

攀钢西昌高炉炉料结构 优化节能减排项目

环境影响报告书 (送审稿)

建设单位：攀钢集团西昌钢钒有限公司

编制单位：中冶节能环保有限责任公司

2020年3月2日

目 录

1	概述	1
1.1	现有工程建设环保手续办理情况	2
1.2	本项目建设由来.....	3
1.3	项目实施的必要性	5
1.4	建设项目特点	9
1.5	项目所在地环境特点.....	10
1.6	环境影响评价工作过程	10
1.7	主要关注的环境问题及环境影响主要结论	11
1.8	相关政策及规划的相符性	12
1.9	环境影响评价主要结论	13
2	总论	14
2.1	编制依据.....	14
2.2	环境影响因素识别和评价因子筛选	18
2.3	评价原则、目的、重点	21
2.4	评价工作等级和范围.....	23
2.5	环境保护目标.....	30
2.6	评价标准.....	34
2.6	评价工作程序.....	43
3	现有工程概况	44
3.1	现有厂区情况.....	44
3.2	现有工程概况.....	47
3.3	现有工程主要建设内容	47
3.4	现有工程工作制度及年时基数	48
3.5	现有工程产品方案与物料平衡.....	49
3.6	现有工程能源和公辅设施	50
3.7	现有工程各项环保措施	54
3.8	现有工程环保问题及以新代老措施	83
4	炉料结构优化项目工程分析.....	87
4.1	项目概况.....	87
4.2	球团工序工程分析.....	90
4.3	以新带老提标升级改造工程分析	120
4.4	项目实施后污染物排放统计和分析	144
4.5	技改后全厂大气污染物排放和减排情况	154
5	项目周围环境概况.....	159

5.1	自然环境概况	159
5.2	社会环境概况	168
5.3	西昌钒钛产业园区	170
5.4	环境功能区划	173
5.5	区域污染源调查	175
6	总量控制分析	177
6.1	厂区现有项目环评批复的排放总量	177
6.2	本项目污染物总量符合和指标申请情况	177
7	环境保护措施及可行性分析	179
7.1	废气污染防治措施可行性	179
7.2	废水治理措施可行性论证	206
7.3	固体废物污染控制措施可行性	209
7.4	噪声污染控制措施可行性	212
8	环境质量现状监测与评价	214
8.1	环境空气质量现状监测与评价	214
8.2	地表水环境质量现状监测与评价	220
8.3	地下水环境质量现状监测与评价	222
8.4	声环境质量现状评价	226
8.5	土壤环境质量现状监测与评价	227
9	环境影响预测与评价	241
9.1	大气环境影响预测与评价	241
9.2	水环境影响分析	277
9.3	声环境影响预测与评价	282
9.4	固体废物排放及环境影响分析	286
9.5	生态影响分析	286
9.6	土壤环境影响分析	288
10	环境风险分析	294
10.1	环境风险评价流程	295
10.2	风险源	295
10.3	环境敏感目标	296
10.4	环境风险潜势初判	297
10.5	评价等级判定	297
10.6	物质危险性识别	297
10.7	环境风险分析	298
10.8	风险防范措施	299
10.9	环境风险事故应急预案编制和执行情况	306
10.10	结论和环境风险自查表	306

11	施工期环境影响分析.....	308
	11.1 施工期环境空气影响分析及防治措施	308
	11.2 施工期水环境影响分析及防治措施	310
	11.3 施工期声环境影响分析及防治措施	310
	11.4 固体废弃物影响分析及处置措施	312
	11.5 施工期生态影响.....	312
	11.6 施工期环境监管.....	313
12	产业政策符合性和规划相容性分析论证.....	314
	12.1 产业政策符合性分析	314
	12.2 相关规划符合性分析	319
	12.3 厂址合理性分析.....	325
	12.4 三线一单符合性分析	325
13	环境影响经济损益分析.....	327
	13.1 项目经济环保投资分析	327
	13.2 保投资社会效益分析	327
	13.3 环保投资环境效益分析	328
	13.4 小结.....	328
14	环境管理与监测计划.....	329
	14.1 环境管理.....	329
	14.2 污染物排放管理.....	331
	14.3 排污口规范化管理.....	331
	14.4 排污许可管理.....	333
	14.5 环境监测计划.....	333
	14.6 建设项目环保“三同时”验收内容	335
15	评价结论	339
	15.1 符合国家、地方产业发展政策及规划要求	339
	15.2 主要污染物达标排放	339
	15.3 环境质量及影响评价	340
	15.4 公众参与.....	344
	15.5 建议.....	344
	15.6 总结论.....	345

1 概述

攀钢集团西昌钢钒有限公司（以下简称“西昌钢钒公司”）拟在西昌钢钒公司现有厂区内建设《攀钢西昌高炉炉料结构优化节能减排项目》（以下简称本项目）。西昌钢钒公司位于四川省凉山州西昌钒钛产业园，本项目拟依托厂区现状工程进行技术改造，拟优化高炉入炉料结构并实施全厂超低改造和节能减排，主要内容新建一条 300 万 t/a 带式球团生产线、同步减少烧结矿产量和外购球团矿量；开展烧结烟气超低排放改造、焦炉烟道废气超低排放改造、全厂焦炉煤气精脱硫、燃气锅炉烟气脱硝改造、焦化区域无组织 VOCs 治理、顶装焦炉机焦侧无组织烟尘治理等。

攀钢集团西昌钢钒有限公司为攀钢集团的全资子公司，于 2011 年 12 月全面建成投产，是国家攀西战略资源创新开发试验区和四川省战略发展的重大项目，肩负攀西钒钛资源综合利用重任。公司主要工序涵盖煤化工、烧结、炼铁、炼钢、热轧、冷轧，是国有大型钢铁联合企业，已具备 450 万吨钢铁产能规模，形成了以 05 板为代表的汽车系列用钢、以管线和铬钼钢为代表的高强高韧热轧用钢、以高档汽车和家电板为代表的热轧酸洗用钢、以连退高强钢为代表的冷轧系列用钢等主导产品。

西昌钢钒公司整体装备技术水平达到国内一流，关键工序达到国际先进水平。拥有目前世界上最先进的捣固焦炉、炼钢转炉动态控制模型及副枪装置、连铸机动态轻压下技术、2050mm 热轧西马克公司精轧机技术及板型控制系统、2030mm 冷轧酸轧生产线、连退生产线，完善的余热、余能、废气及固体废物回收利用系统，建有西南地区最大的分布式光伏发电设施。

公司秉承清洁生产和循环经济建设理念，致力把西昌钢钒建设成为生产洁净化、废物资源化、能源低碳化的绿色工厂。2015 年以来，先后荣获“全国‘十二五’企业文化建设优秀单位”、全国“绿化模范单位”、中国钢铁工业“清洁生产环境友好企业”、四川省“水土保持生态文明工程”，全国“推进六西格玛管理先进单位”等荣誉称号。

1.1 现有工程建设环保手续办理情况

西昌钢钒有限公司现有工程即攀钢西昌钒钛资源综合利用项目，是攀钢集团“十一五”结构调整规划的重点工程，依托攀西地区丰富的钒钛磁铁矿资源而建设，由攀钢集团西昌钢钒有限公司负责建设。

2008年5月《攀钢集团有限公司“十一五”结构调整规划-西昌钒钛资源综合利用项目》进行了环境影响评价，并于2009年1月获环境保护部批复（环审[2009]8号）（附件1）。2008年9月，该项目列入汶川地震灾后重建项目，根据新的形势和要求，攀钢公司又委托编制了《攀钢集团有限公司“十一五”结构调整规划-西昌钒钛资源综合利用项目变更环境影响报告书》（以下简称变更报告书），并于2012年2月获环境保护部批复（环审[2012]48号）（附件2），于2014年基本建成；在试运行过程中，为解决烧结脱硫烟气存在“烟羽”等问题，对部分环保工艺、设施进行了优化调整，并委托中冶节能环保有限责任公司编制了《攀钢西昌钒钛资源综合利用项目调整环境影响补充分析报告书》（以下简称补充报告书），并于2014年9月26日，通过了由原环保部评估中心主持的技术审查。2015年1月中国环境监测总站完成了项目验收监测报告，编制了《攀钢集团有限公司“十一五”结构调整规划变更-西昌钒钛资源综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》，并组织了专家技术评审，2015年3月，《项目验收监测报告》上报国家环保部。2017年国务院颁布了新修订的《建设项目环境管理条例》、环保部颁布了《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，根据上述条例及暂行办法，西昌钢钒公司完成了自主验收，编制了《攀钢西昌钒钛资源综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》，并在全国验收平台公示和地方备案。

西昌钢钒公司现有工程环保手续履行情况见表1.1-1。

表 1.1-1 西昌钢钒公司现有工程环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	时间	环评批复	竣工验收	时间	验收结果
1	攀钢集团有限公司“十一五”结构调整规划-西昌钒钛资源综合利用项目	2009年1月6日	环境保护部批复，环审[2009]8号	攀钢集团有限公司“十一五”结构调整规划变更-西昌钒钛资源综合利用项目竣工环境保护验收监测报告	2015年3月	自主验收，全国验收平台公示并备案
2	攀钢集团有限公司“十一五”结构调整规划-西昌钒钛资源综合利用项目变更	2012年2月1日	环境保护部批复，环审[2012]48号			
3	攀钢西昌钒钛资源综合利用项目调整	2014年9月26日	作为竣工验收报告的补充材料，送至环保部验收处备案	攀钢西昌钒钛资源综合利用项目调整竣工环境保护验收监测报告	2018年1月	

1.2 本项目建设由来

随着《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气【2019】35号）的发布，钢铁行业实施超低排放已是势在必行。2020年1月，《钢铁企业超低排放改造技术指南》印发，在技术上给出相对成熟可行的参考依据，但从西昌钢钒公司本身来看，目前还存在以下问题：一是高炉入炉料结构不尽合理，烧结机和高炉能耗、经济成本、工艺条件、产品质量等各项技术经济指标与同行业相比均存在一定差距；二是烧结机头、热电锅炉和焦炉烟囱烟气，目前均未实现超低排放，亟待实施提标改造；三是焦化工序挥发性有机物、烟粉尘无组织治理控制，还存在减排空间。

为此，西昌钢钒公司提出建设《攀钢西昌高炉炉料结构优化节能减排项目》（以下简称本项目），拟在钢铁产能不变的前提下，在现有厂区内新建一条设计年产量300万吨带式焙烧机球团矿生产线，以替代目前外购的成品球团矿，同时减少厂内现有烧结矿产量，增加球团矿入炉比重，达到优化炉料结构、提高铁水含钒率、降低生产成本、提高生产自主性的目的。与此同时对烧结烟气、焦炉烟囱烟气和热电锅炉尾气治理进行超低排放改造，实施焦炉煤气精脱硫以及焦化工序无组织有机废气治理等，达到促进产业转型升级，减少污染物排放量，提高环保管理水平、促进企业高质量发展的目的。

本项目实施后全厂能耗，主要大气污染物烟尘、二氧化硫、氮氧化物年排放量均较现状有较大幅度的降低。

在本项目实施后，西昌钢钒全厂建设内容变化情况见表1.2-1。

表 1.2-1 本项目实施前后主要建设内容一览表

工序	现状工程	本项目建设内容	本项目实施后现有厂区最终配置
烧结	2座360平方米烧结机+密相半干法脱硫，15MW余热发电机组	降低烧结机作业时间，减少烧结矿入炉量182.2万/a；烧结机头烟气超低排放改造，其他不变	
球团	外购白马矿球团 124wt/a	取消外购球团矿。 新建1条300万吨带式焙烧机球团矿生产线+四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+深度除尘+换热冷凝+SCR，超低排放；	
焦化	2座56孔、炭化室高6.25m的捣固焦炉；2座60孔、炭化室高7m的顶装焦炉	焦炉烟囱超低排放改造；化产区域VOCs治理、顶装焦炉机焦侧烟尘治理、干熄焦预存段烟气治理	焦炉配置不变
炼铁	3座1750m ³ 高炉	取消外购球团矿 自产球团300万吨/a 铁水产量不变	工程建设内容不变，铁水产量不变，入炉矿物料结构调整
炼钢	3套铁水脱硫系统、2座200t提钒转炉、2座200t顶底复吹转炉、2座200tLF炉、1座200tRH真空处置装	不变	不变

	置		
连铸	1 台2 机双流1650mm 板坯连铸机、1 台2 机双 流 1930 mm 板坯连铸机	不变	不变
轧钢	1 套 2050 毫米热连轧机、1 套 2030 毫 米冷连轧机组、1 套热轧酸洗机组	不变	不变
热电	3台45兆瓦抽凝机组、1台55MW抽凝机 组、1台50MW抽凝发电机组、3台175 吨/小时煤气锅炉、1台240吨/小时煤 气锅炉、1台220吨/小时煤气锅炉	燃气锅炉烟气超低排放提标 改造（SCR 脱硝）	燃气锅炉烟气低氮燃烧 改进+脱硝改造
石灰窑	2 座 1000t/d 回转窑	不变	不变
钒制品工序	2 座 6300kVA 电炉	不变	不变
钛制品工序	钛产品项目暂缓实施	不变	不变

1.3 项目实施的必要性

本项目主要建设内容包括：新建一条 300 万 t/a 带式球团生产线（同步减少烧结矿产量和外购球团矿量）、开展烧结烟气超低排放改造、焦炉烟道废气超低排放改造、全厂焦炉煤气精脱硫、燃气锅炉烟气脱硝改造、焦化区域无组织 VOCs 治理、顶装焦炉机焦侧无组织烟尘治理等。

以上工程中，焦炉烟道废气超低排放改造（已填报环评登记表，备案号 201851340100000178，见附件 3，2018 年 6 月，2019 年 6 月试运行）、燃气锅炉烟气脱硝改造（填报环评登记表，备案号 201851340100000417，见附件 4，2018 年 11 月，2019 年 6 月试运行）已在调试运行期，可实现稳定达标；全厂焦炉煤气精脱硫工程（编制环评报告表，西昌市生态环境局环评批复文号西环行审[2018]2 号，2018 年 1 月，见附件 5，2019 年 7 月填报全国建设项目竣工环境保护验收信息系统）已组织企业自主验收并备案。以上工程归入本次评价现状工程。

1.3.1 高炉入炉料结构优化必要性

西昌钢钒公司高炉现有入炉矿物料组成上，主要由钒钛磁铁矿碱性烧结矿 621 万 t/a、外购白马球团厂球团矿量 118 万 t/a、进口块矿 41.3 万 t/a 组成。目前入炉矿物料组成主要存在以下问题：

1.3.1.1 现有烧结矿存在的问题

（1）烧结原料为高钛型烧结矿，存在 TFe 品位低、总返矿率高，能耗高等问题。

烧结矿原料为钒钛磁铁精矿，钒钛磁铁精矿具有 TFe 低，Mg、Al、Ti 含量高的特点，烧结性能较差，粘结相形状及结构不合理，因而脆性大、强度差，总返矿率高达 25%~40%，目前公司吨入炉烧结矿的循环物料量达 250kg 以上，工序能耗达 60kgce/t 以上，相对于目前国内普通烧结矿能耗 49.5kgce/t、返矿率<15%而言，差距极大，亟待改善。

（2）现有入炉球团矿全部外购，系统稳定风险较高。

西昌钢钒公司 2 台 360m² 烧结机自 2010 年开始投入使用，至今已经连续使用了 9 年多，在高炉正常生产期间只是进行了常规检修和维护，并未进行大规模停

机检修，且无备用烧结机使用，存在着较大的安全隐患。如烧结机需要长时间检修时，则必须停 1 座高炉配合检修，另 2 座高炉球团配比必须加到 35%以上，大幅度调整烧结和高炉物料结构，影响高炉稳定生产；同时 1 台烧结机生产保供 2 座高炉，系统稳定风险极高。

(3) 现有外购球团矿比例高，相对供应成本较高

西昌钢钒公司目前高炉使用的球团矿来自白马球团厂，该厂独立于西昌钢钒公司，不仅受到铁路运输限制，而且额外增加了管理费用、税费、运输费用，从而增加了公司炼铁成本。

1.3.1.2 球团生产的优势

球团矿作为高炉炼铁的主要原料，对钢铁企业节能降本、环境保护具有以下几个方面的技术和经济优势：

(1) 球团矿生产能耗低

大量生产实践表明：磁铁矿球团的吨矿工序能耗一般 $\leq 24\text{kgce/t}^{-1}$ （不含脱硫脱硝），远低于磁铁烧结矿工序能耗 60kgce/t^{-1} ，可见节能优势显著。从工艺技术角度分析主要有以下两方面原因：

①球团矿生产的工艺原理是靠高温条件下矿物分子间的固相反应，最终形成球团的强度，不同于烧结矿生产靠矿物分子产生液相熔融物的固结机理，由于烧结过程存在相变，因而要消耗大量热能。攀西地区的钒钛磁铁矿 FeO 含量超过 30%，球团生产时矿物的 FeO 分子在高温焙烧过程中氧化成 Fe_2O_3 ，还可以释放出大量热能，减少了外部热能的需求。

②球团生产线设计有先进的热风循环利用工艺，可以将球团矿冷却过程产生的高温废气循环到生球干燥、预热工序，实现废气余热高效利用，节省热能消耗。

(2) 球团矿有利于高炉节能减排

球团矿 TFe 品位高，高炉冶炼过程渣铁比低，燃料比低，有利于高炉节能减排。欧盟高炉的炉料结构以大比例球团矿为主，瑞典的 SSAB 厂高炉几乎采用 100%球团矿，综合燃料比 457kg/t ，渣量仅为 146kg/t 。

(3) 球团矿生产有利于降低炼铁成本

①球团矿强度高，高炉返矿量不到 5%，远低于烧结矿（高炉返矿量 $\geq 10\%$ ）。

②球团矿生产加工费低，一般比烧结矿加工费低 15—20 元/t。

③高炉炉料中酸性球团矿比例增加后，烧结矿碱度可适当增加，可降低烧结返矿率，改善烧结矿冶金性能。

综上，提高现有入炉球团矿比例，有利于高炉各项工艺指标进一步提升和节能降耗，同时可降低高炉系统对仅有 2 台烧结机的依赖，降低系统稳定性风险。另外，由全部外购白马球团厂球团矿，变更为厂区新增一条带式焙烧机球团矿生产线，有利于降低球团矿原料供应单一风险和生产成本。

1.3.1.3 项目实施后全厂工艺条件改善

(1) 入炉矿组成优化

2019 年，西昌钢钒公司烧结矿产量为 832 万吨，返矿率平均高达 25.4%，实际入炉烧结矿量约 621 万吨。

按照试验测算结果，球团配比 37%左右时技术经济指标最优，本项目实施前后高炉入炉矿总量基本保持不变，提高了现状入炉球团矿比例，取消原有外购球团矿，块矿基本不变，使得高炉入炉矿物料球团矿比例调整，高炉炼铁的炉料结构得到改善。具体炉料结构变化情况见表 1.3-1。

表 1.3-1 新建球团矿生产线后入炉矿构成 单位：万 t/a

时 间	名 称	烧 结 矿	外购球团	自产球团	块 矿
球团项目 建设前	配 比 %	79.6	15.1	0	5.3
	入炉矿石量 (万吨)	621	118		41.3
	实际生产量	832	124		41.3
球团项目 建设后	配 比 %	56.9		37.7	5.4
	入炉矿石量 (万吨)	438.8		291	42.0
	实际生产量	587.5		300	42

(2) 烟气量和主要污染物排放量降低

a. 单位入炉矿烟气量降低

生产球团矿产生的烟气量远低于生产烧结矿排放的烟气量。由于球团矿固结靠分子间固相反应，燃料消耗量少，所以助燃空气用量少，产生的外排烟气量也低。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（第八分册），带式烧结机（180m²以上）采用静电除尘法，排污系数为 2900 标立方米/吨烧结矿；带式焙烧法球团矿（所有规模）采用静电除尘法，排污系数为 1900 标立方米/吨球团矿。

b 单位入炉矿污染物排放量降低

厂区现有烧结工段（ $2 \times 360\text{m}^2$ ）配备四电场静电除尘+密相半干法脱硫除尘工艺，2019年烧结工序烟粉尘排放量为 0.055kg/t 、 SO_2 ： 0.196kg/t 、 NO_x ： 0.365kg/t 。

本项目新建300万吨带式焙烧机球团矿生产线，烟气处理采用四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+深度除尘+换热冷凝+SCR，排放指标为烟粉尘： 0.053kg/t ， SO_2 ： 0.076kg/t ， NO_x ： 0.109t kg/t 。吨入炉矿 SO_2 和 NO_x 的排放指标明显降低。

1.3.2 烧结烟气超低排放改造（超低排放）必要性

烧结机头烟气中含有粉尘、 SO_2 、 NO_x 等，目前采用四电场除尘+密相半干法脱硫环保措施，虽能满足现行标准达标排放，但不能满足钢铁行业超低排放要求，不利于全厂污染物总量减排。

1.3.3 焦炉烟道废气脱硫脱硝（超低排放）必要性

焦炉烟囱烟气中含有粉尘、 SO_2 、 NO_x 等，目前厂区现有4座焦炉烟囱虽能满足现行标准达标排放，但不能满足钢铁行业超低排放要求，不利于全厂污染物总量减排。

1.3.4 焦炉煤气精脱硫必要性

厂区现有2套独立焦炉煤气净化系统，采用真空碳酸盐脱硫工艺，出口煤气 H_2S 含量均为 200mg/m^3 。由于厂内其他煤气用户使用焦炉煤气作为燃料，高含硫率不利于实现全厂二氧化硫减排和超低排放。

1.3.5 发电机组烟气脱硝（超低排放）必要性

厂区现有5台燃气热电锅炉，烟囱烟气中含有 NO_x 等，目前虽能满足现行标准达标排放，但不能满足钢铁行业超低排放要求，不利于全厂氮氧化物减排。

1.3.6 焦化区域 VOC_s 治理必要性

焦化化产区域 VOC_s 无组织排放未得到有效治理。现有4座焦炉配有2套独立的煤气净化系统，目前该净化工艺单元各类储罐未采取有效的挥发性有机物

VOCs 收集处理措施，使得大槽废气通过各个槽顶的放散口等敞开设设施直接排入大气中，对环境有一定影响。

1.3.7 顶装焦炉机焦侧烟尘治理必要性

厂区现有 2 座 7m 顶装焦炉，焦炭产量 150 万 t/a。目前焦炉出焦过程中产生大量的烟尘，导致焦炉机侧和焦侧炉头无组织烟尘未得到有效收集和治理，对环境有一定影响。

1.4 建设项目特点

(1) 本项目主要建设内容：

①新建 1 条 300 万 t/a 带式焙烧机球团生产线，年产氧化酸性或镁质自熔性球团 300 万 t，替代现有白马矿球团。

②烧结烟气超低排放改造；

③焦炉烟道废气脱硫脱硝；

④全厂焦炉煤气精脱硫；

⑤燃气锅炉烟气脱硝；

⑥焦化区域无组织 VOCs 治理；

⑦顶装焦炉机焦侧无组织烟尘治理。

本次评价将主要建设内容按新建球团工序和其他节能减排工程分类阐述。

(2) 本项目选址位于西昌钒钛产业园区西昌钢钒公司现有厂区内，用地性质属于二类工业用地，主要生产环节为球团焙烧，其余技改均为污染物减排项目。

(3) 球团焙烧烟气治理采用四电场除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+深度除尘+换热冷凝+SCR 脱硝的方案，执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）中新增球团污染物排放标准，即在基准含氧量 18%的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物小时均值排放浓度分别不高于 10 mg/m³、35 mg/m³、50mg/m³。

(4) 本项目实施后，烧结机头烟气、热电锅炉烟气和焦炉烟囱烟气均执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）中超低排放标准；全厂焦炉煤气精脱硫、化产区域无组织治理和顶装焦炉机焦侧无组织治

理等，其目的是使得氮氧化物、二氧化硫、颗粒物和挥发性有机物均得到不同程度减排。

以上项目中，热电锅炉烟气脱硝工程和焦炉烟囱烟气超低排放改造工程（含焦炉干熄焦预存段放散烟气治理工程）已填报环评登记表履行备案手续后，目前处于调试运行期。全厂煤气精脱硫工程已完成环评及验收手续，目前稳定运行中。本次作为现状工程，一并纳入评价。

（5）本项目废水为生产废水和职工生活污水，经处理达标后全部回用。

（6）本项目建成后，生产过程中产生的固体废物主要有球团烟气除尘灰、脱硫石膏、废催化剂等。其中除尘灰外售或回用生产系统；脱硫渣加工处理后作为建材原料外售；废脱硫废液和废 VOC 预处理循环废液回用炼焦煤；废 SCR 脱硝催化剂由于本身主要成分为五氧化二钒，拟作为原料再利用进入西昌钢钒公司现有提钒工序；废油桶经预处理后回用厂区转炉炼钢；废油类委托危废资质单位处置。

1.5 项目所在地环境特点

（1）本项目位于西昌钒钛产业园区西昌钢钒公司现有厂区，不在重点保护区范围内，符合“三线一单”要求。

（2）本项目位于凉山州西昌市，为环境空气质量达标区。

（3）根据区域补充环境现状监测结果：评价区各监测点颗粒物指标 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 日均浓度，二氧化硫、氮氧化物、氟化物的 24 小时平均浓度、1 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；各监测点二噁英浓度满足日本环境标准要求；噪声各监测点没有超过《声环境质量标准》中的相关标准要求；土壤监测点的监测结果能够满足于《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中相应指标的第二类用地筛选值限值要求。

1.6 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，本项目应编制建设项目环境影响评价报告。为此，西昌钢钒公司于 2019 年 11 月委托中冶节能环保有限责任公司承担该项目的环评报告编制工作（附件 6）。评价单位接受委托后，根

据工程项目的有关资料、项目所在地的自然环境状况和社会经济状况，并进行实地踏勘、调研，收集和核实相关材料，同时本着客观、公正、全面、规范的原则，编制了《攀钢西昌高炉炉料结构优化节能减排项目环境影响报告书》。

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求，在本项目环评编制阶段同步进行建设项目公众参与，收集周边公众对本项目的意见及建议。本次公众参与于2019年12月在攀钢集团西昌钢钒公司官网进行第一次公示，于2020年1月在《凉山日报》、攀钢集团网站和项目周边敏感点实地张贴，对征求意见稿进行公示，其中《凉山日报》公示2次，建设单位网站和实地张贴时间期满10个工作日。2020年2月，评价单位完成了报告书编制工作，在正式报批前于攀钢集团网站进行了报批前环评报告书全文公开和《公众参与情况说明》公开。建设单位对本项目《环境影响评价公众参与情况说明》予以诚信承诺。在以上公示期间均未收到反对项目建设的意见。

1.7 主要关注的环境问题及环境影响主要结论

本项目建设内容包括新增部分和其他节能减排部分，主要环境影响包括大气、水等。其中：

新增部分：本项目在保持产能不变的前提下，提高高炉入炉料球团比例，降低现有烧结矿用量，建设1条300万t/a带式焙烧球团生产线，不再外购球团矿，主要废气污染源为带式焙烧主烟气及环境除尘烟气等，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、二噁英等。废水污染源主要包括脱硫废水、冷却循环系统排水，全部回用生产。本项目产生的固体废物主要包括除尘灰、脱硫石膏、废脱硝催化剂等。噪声污染源主要包括各工序生产设备及各工序风机、冷却塔、空压机、水泵等设备。

球团废气污染物排放标准参照执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气【2019】35号）相关规定，主要大气污染物排放量，来源于西昌钢钒公司现有烧结、焦化和热电工序等超低排放改造带来的污染物削减量，技改后可使西昌钢钒公司现有厂区烟粉尘、SO₂和NO_x的排放量均有较大幅度的降低，经预测可知，本项目实施后，大气污染物排放对周边环境的贡献值较低，叠加背景值后对周边空气环境影响可以接受。

项目正常工况下，生产废水全部回用生产；事故状态下，生产废水排入西昌钢钒公司厂区生产废水处理站，该污水站设置了事故调节池，事故废水经处理后全部回用；生活污水经西昌钢钒公司厂区生活污水处理站处理后，中水全部回用全厂绿化和冲厕。此外，本项目设置雨污分流系统，对初期雨水进行收集处理回用，剩余的雨水通过厂址雨水排口排入安宁河。本项目对厂区采取了分区防渗措施，对污水处理构筑物、污水管道和其他需要进行重点防渗处理的储罐区/暂存库等严格采取防渗措施及加强环境管理，正常工况下，对地下水不会产生影响，在建设、生产运行和服务期满后的各个过程不会引起地下水流场或地下水位变化。但企业仍应做好防渗、检漏及定期检测工作，防止非正常工况时对地下水的影响。

本项目运行期间厂界昼/夜间噪声预测值均符合相应标准要求，产生的固体废物有效得到综合利用或安全处置，清洁生产水平达到国内先进水平，由于采取了较为完善的污染治理措施，可确保各类污染物达标排放，在严格落实各项污染防治措施及应急防控措施和污染物削减方案的前提下，其环境风险可接受。

1.8 相关政策及规划的相符性

本项目各工序建设内容均符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》相关要求，符合《钢铁行业建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》、《钢铁产业发展政策》、《钢铁行业规范条件》（2015年修订）、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）的相关要求。

同时，本项目的建设符合《国家“十三五”生态环境保护规划》、《钢铁工业调整升级规划（2016-2020年）》、《西昌市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《西昌市城市总体规划（2015-2030年）》、《西昌市西昌钒钛产业园区总体规划》及其环评相关要求。

综合分析认为，本项目不在园区负面清单内、建成投产后三废排放影响未突破环境质量底线、未突破资源利用上线，未占用生态红线，符合三线一单要求。

1.9 环境影响评价主要结论

本项目选址位于西昌钒钛产业园区西昌钢钒公司厂区内，符合国家和地方产业发展政策要求，符合国家和地方相关环保和发展规划；项目设计采用先进的生产工艺装备和成熟的污染控制技术，以实现超低排放为设计指导，资源、能源利用合理，符合“循环经济”、“清洁生产”、“污染源达标排放”及“污染物排放总量控制”等环境保护政策；采取的风险防范措施和应急预案可以满足风险事故的防范和处理要求，环境风险可以接受；建立严格的环境管理和监控系统，可有效保护环境和监控污染事故发生；环境影响评价信息公示期间未收到公众反对意见；在严格落实相关环保措施和严格执行主体工艺和环保设施“同时设计、同时施工、同时投产”原则的基础上，项目建成后西昌钢钒公司污染物排放总量减少，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年8月29日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订）（2016年11月7日修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年7月2日；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第1号，2018年4月28日修订版）；
- (10) 《国家危险废物名录》（2016年版）中华人民共和国环境保护部（2016年6月21日施行）；
- (11) 《产业结构调整目录（2019年本）》；
- (12) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），2019年1月1日；
- (13) 环境保护部《关于化解产能严重过剩矛盾过程中加强环保管理的通知》（环发[2014]55号），2014年4月18日；
- (14) 《“十三五”生态环境保护规划》，（国发〔2016〕65号），2016年11月24日；
- (15) 《全国地下水污染防治规划（2011-2020年）》（环发[2011]128号），2011年10月28日；
- (16) 《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（环发[2015]4号，2015年1月8日）；

- (17) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号，2015 年 3 月 19 日）；
- (18) 《关于发布重点行业二噁英污染防治技术政策等 5 份指导性文件的公告》（环保部公告 2015 年 90 号，2015 年 12 月 24 日）；
- (19) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日）；
- (20) 《关于印发钢铁工业调整升级规划（2016-2020 年）的通知》（工信部规[2016]358 号，2016 年 10 月 28 日）；
- (21) 《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）；
- (22) 关于发布《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》等 20 项国家污染物排放标准修改单的公告（征求意见稿）；
- (23) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》，国发[2016]65 号；
- (24) 《水污染防治行动计划》，国发[2015]7 号；
- (25) 《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37 号；
- (26) 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31 号；
- (27) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环评[2016]150 号，2016 年 10 月 26 日。

2.1.2 地方法律、法规及政策

- (1) 《四川省环境保护条例》，（2017 年 9 月 22 日修订版）；
- (2) 西昌市人民政府关于同意《西昌市环境保护局空气质量功能区划》批复（西府发[2005]221 号），西昌市人民政府办公室，2005 年 5 月 8 日；
- (3) 西昌市环境保护局关于《西昌市空气质量功能区划的报告》（西环[2005]24 号），西昌市环境保护局，2005 年 3 月 17 日；
- (4) 西昌市人民政府关于同意《西昌市环境保护局水环境功能区划》批复（西府发[2005]220 号），西昌市人民政府办公室，2005 年 4 月 29 日；
- (5) 《四川省钒钛钢铁产业调整和振兴行动计划（2009-2011 年）》，2009 年 10 月；

(6) 《四川省工业“7+3”产业发展规划》(2008—2020年)，四川省经济委员会，2009年7月。

(7) 四川省《四川省“十三五”钒钛钢铁及稀土产业发展指南》(2017年11月)；

(8) 《四川省大气污染防治行动计划实施细则 2017年度实施计划》；

(9) 《四川省人民政府<关于印发土壤污染防治行动计划四川省工作方案>的通知》(川府发[2016]63号)；

(10) 关于印发《<四川省环境污染防治“三大战役”实施方案>责任分工方案》的通知(川委厅[2016]92号)；

(11) 四川省人民政府《关于印发四川省节能减排综合工作方案(2017-2020年)的通知》(川府发[2017]44号)；

(12) 《四川省环境保护条例》，2018年1月1日施行；

(13) 《四川省生态保护红线实施意见》(川府发〔2016〕45号，2016年9月30日)；

(14) 《西昌市城市总体规划(2011—2030年)》；

(15) 《邛海-螺髻山风景区总体规划(2016—2035年)》；

(16) 《西昌钒钛产业园区(经久工业园区)总体规划》(2014-2030)；

(17) 《西昌钒钛产业园区(经久工业园区)总体规划环境影响报告书》(2014-2030)及其审查意见；

(18) 《凉山彝族自治州国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》(2016年2月4日)》。

2.1.3 技术导则和规范

(1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ/T 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

(6) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2009)；

- (7) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ 19-2011)；
- (8) 《环境影响评价技术导则—钢铁建设项目》(HJ 708-2014)；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)；
- (10) 《钢铁行业(烧结、球团)清洁生产评价指标体系》(中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国工业和信息化部公告) 2018年 第17号；
- (11) 《粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额》(GB21256-2013)；
- (12) 《钢铁建设项目环境影响评价文件审批原则》(环办[2015]112号)；
- (13) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》(HJ 846-2017)；
- (15) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)。
- (16) 《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》(HJ885-2018)；
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》(HJ878-2017)。

2.1.4 相关文件与资料

- (1) 环评委托书；
- (2) 《攀钢集团西昌钢钒有限公司高炉炉料结构优化节能减排项目可研报告》，北京首钢国际工程技术有限公司，2019年11月；
- (3) 《西昌钢钒炼铁厂7m顶装焦炉机焦侧除尘工程初步设计》，攀枝花攀钢集团设计研究院有限公司，2019年11月；
- (4) 《攀钢集团西昌钢钒有限公司煤气发电机组烟气脱硝改造工程初步设计(代可研)》，成都融科能源环境工程有限公司，2019年11月；
- (5) 《攀钢集团西昌钢钒有限公司2×360m²烧结烟气超低排放改造工程初步设计》，西昌市蓝鼎环保科技有限公司、江苏亿金环保科技有限公司，2019年11月；
- (6) 《西昌钢钒炼铁厂焦炉煤气精脱硫工程初步设计(代可研)》，鞍钢集团工程技术有限公司，2019年11月；

(7)《攀钢集团西昌钢钒有限公司煤气净化工序 VOCs 治理工程初步设计》，上海梅山工业民用工程设计研究院有限公司，2019 年 11 月；

(8)《西昌盘江煤焦化有限公司焦炉外排烟气环保提升项目可行性研究》，鞍钢集团工程技术有限公司，2019 年 11 月；

(9)《立项批复》；

(10) 业主提供的其它资料。

2.2 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

本项目共包含 7 个工程内容，其中新建内容为球团项目，其他均为厂区现有工序废气类末端治理技术的提标改造，故除球团工序环境影响为不利影响外，其余工程均为主要大气污染物减排带来的环境空气影响正效益。为简明阐述，本次评价主要对球团工序进行环境影响因素识别。

根据工程特征及区域环境承载能力，确定工程对自然环境、生态环境、社会经济环境、生活质量等影响类型及影响程度，为确定评价重点和把握评价繁简提供依据。根据《环境影响评价技术导则-钢铁建设项目》（HJ704-2014），球团工序评价因子识别结果见表 2.2-1。

表 2.2-1 主要环境影响因素识别矩阵（球团工序）

环境因素 影响程度 工程活动		自然环境					生态环境		社会、经济环境			生活质量		
		环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	陆域生物	水生生物	工业发展	能源利用	交通运输	人口就业	生活水平	人群健康
施工期	挖填土方、拆迁	-1D			-1D		-1D							-1D
	材料堆存	-1D												-1D
	建筑施工	-1D			-1D							+1D		-1D
	材料、废物运输	-1D			-1D					-1D				
运营期	原燃料、产品运输	-1C	-1C	-1C	-1C		-1C			-1C	+1C			-1C
	产品生产			-1C					+2C	+2C		+2C	+1C	-1C
	废气排放	-2C	-1C			-1C	-1C							-1C
	废水排放		-1C					-1C						-1C
	噪声传播				-1C									-1C

	固体废物处置	-1C		-1C		-1C							-1C
备注：表中不利影响用“-”表示，有利影响用“+”表示；短期影响用“D”表示，长期影响用“C”表示；轻影响用“1”表示，中等影响用“2”表示，较重影响用“3”表示。													

对于球团工序而言，在施工期，工程对环境影响较大的是环境空气，其次是噪声及生态的影响。在营运期，工程对环境影响较大的是环境空气，其次是噪声；废水和固体废物由于处理后全部回用或安全处置，产生的不利影响可降至最低水平；本项目对社会经济的影响是有利的，将促进区域经济的繁荣和发展，对区域经济发展和劳动就业有正面影响；对人群健康的影响是不利的。

就整个项目而言，本项目主要大气污染物排放总量较现状工程和环评批复限值均有不同程度的减少，相应环境影响有所减小，具有良好的环境效益、社会效益和经济效益，是当地经济的主力增长点，它的实施必将带动区域内电力、运输、金属制品、建筑等行业的同步增长，从而促进区域经济的进一步发展和繁荣。

2.2.2 评价因子筛选

本项目共包含7个工程内容，其中新建内容为球团项目，其他均为厂区现有工序废气类末端治理技术的提标改造。故本次评价对新建球团工序进行评价因子筛选，其余节能减排项目对减排因子简要说明。

2.2.2.1 球团工序

对照《环境影响评价技术导则 钢铁建设项目》（HJ 708-2014）附录B筛选本项目的主要污染因子，对球团工序进行污染因子识别，筛选的评价因子见表2.2-2。

表 2.2-2 本项目主要污染因子

名称	废 气		废 水		噪 声	固体废物
	常规	特征	常规	特征		
球团	TSP、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x	氟化物、二噁英	pH、SS、COD、石油类	钒		除尘灰、废 SCR 催化剂、脱硫石膏、生活垃圾

根据上表对本项目污染源排污特点的分析，在结合环境影响因素识别的基础上，筛选出本项目的评价因子。

(1) 施工期环境影响因子的识别

施工期对环境的影响主要来自施工机械产生噪声、施工机械排放的烟气，施工产生的扬尘，建构筑物土石方工程产生的弃土，施工人员产生的生活污水及生活垃圾，项目建设占用土地，对生态造成影响。

(2) 运营期环境影响因子的识别

本工程投入运营后，对当地各种环境因素会产生有利及不利的影 响，这些影响多数是长期且不可逆的，主要表现在以下方面。

① 大气污染因子

本工程运营期主要的大气污染源是原料转运过程中产生的粉尘、球团生产过程中产生的烟气，释放到大气中的主要污染物为烟(粉)尘、SO₂、NO_x、氟化物、二噁英类。

② 水污染因子

本工程运营期主要的水污染源是职工生活污水；原料场洒水及运输车辆清洗产生的废水；脱硫系统产生的少量脱硫废水、深度冷凝系统排水、球团生产设备循环冷却水等生产废水均进行综合利用，不外排。

③ 噪声污染因子

生产过程中噪声源主要为由于机械的撞击、摩擦、转动等运动而引起的空气动力性噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声，主要噪声源有：精矿烘干机、润磨机、造球机、振动筛、空压机、各类风机以及水泵等。

④ 固体废物污染因子

本工程运营期主要的固体废物有各除尘系统收集的除尘灰、湿法脱硫系统产生的脱硫石膏、脱硝系统更换产生的废催化剂及生活垃圾等。

本项目评价因子具体见表 2.2-3。

表 2.2-3 本项目评价因子一览表

类别	项目	评价因子
大气环境	污染源评价	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、二噁英
	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、O ₃ 、氟化物、二噁英、氨、硫化氢、HCl、苯、BaP（苯并芘）
	影响评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、氟化物、二噁英
地表水环境	污染源评价	pH、SS、COD、氨氮、石油类、钒
	现状评价	pH、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、总氮、氟化物、硫化物、石油类、氟化物、挥发酚、铜、锌、铅、砷、铬（六价）、汞、粪大肠杆菌、苯并芘、多环芳烃、钒
	影响评价	本项目生产废水经处理后全部回用于生产系统，生活污水经厂区现有生活污水处理站处理达标后回用厂区绿化冲厕

类别	项目	评价因子
地下水	污染源评价	IV类项目, 无需开展地下水评价
	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、NO ₃ -N、NO ₂ -N、挥发酚、氰化物、As、Hg、Cr ⁶⁺ 、总硬度、Pb、F ⁻ 、Cd、Fe、Mn、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数、Zn、Ni、Cu、硫化物、石油类、苯、甲苯、二甲苯、钒
	影响评价	IV类项目, 无需开展地下水评价
声环境	污染源评价	设备噪声 A 声级
	现状评价	等效连续 A 声级 Leq(dB(A))
	影响评价	厂界噪声 Leq(dB(A))
固体废物	污染源评价	除尘灰、废 SCR 脱硝催化剂(钒钛系)、脱硫石膏
土壤	现状评价	一般点位: 常规因子重金属镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍和无机物砷、 +特征因子钒、二噁英、苯并芘; 背景点位: 45项基本因子+特征因子钒、二噁英、苯并芘
	影响评价	大气颗粒物沉降带来的土壤重金属累积影响
陆域生态	影响评价	土地利用、景观、水土流失

2.2.2.2 其余节能减排项目

其他节能减排项目减排因子见表 2.2-4。

表 2.2-4 其他节能减排项目减排因子一览表

序号	工程名称	工程内容	减排类别	主要减排因子
1	烧结烟气超低排放改造	末端治理超低改造	废气	氮氧化物、二氧化硫
2	焦炉烟道超低排放改造	末端治理超低改造	废气	氮氧化物、二氧化硫
3	焦化区域无组织 VOCs 治理	变无组织为有组织	废气	挥发性有机物
4	顶装焦炉机焦侧无组织烟尘治理	变无组织为有组织	废气	颗粒物
5	全厂焦炉煤气精脱硫	源头上降低燃料硫含量	废气	二氧化硫
6	燃气锅炉烟气脱硝改造	末端治理提标改造	废气	氮氧化物

2.3 评价原则、目的、重点

2.3.1 评价原则

(1) 严格遵循《中华人民共和国环境影响评价法》和国家、地方现行有关环境保护法律、法规, 认真贯彻执行国家钢铁产业发展政策和地方区域规划;

(2) 认真贯彻执行“清洁生产”、“循环经济”、“污染源达标排放”及“污染物排放总量控制”等环境保护政策及法规;

(3) 根据本项目排污特点, 并结合项目建设地区的区域特征制定环境质量现状监测方案;

(4) 评价工作坚持为项目建设的优化和决策服务，为环境管理服务，注重环评工作的政策性、针对性、公正性及实用性；

(5) 评价内容科学严禁、突出重点、结论明确、对策可行。

2.3.2 评价目的

(1) 结合国家产业政策和工程项目的特点，分析本项目与地方规划、国家产业政策等相容性；通过对本项目内容的分析，评价本项目建设技术先进性；

(2) 通过对本项目内容的污染因素分析，定量和定性分析和评价项目建成后对项目所在区域环境质量的影响，核定本项目污染物排放情况；

(3) 通过现状环境调查和监测，了解本项目所在地区环境质量现状；

(4) 结合本项目污染分析的结果，预测评价本项目可能对周围环境造成的影响程度和范围；

(5) 根据工程分析和影响预测评价结果，对本项目的工艺方案和所采取的环保措施进行论证和评述，提出进一步控制污染，减缓和消除不利影响的对策建议；

(6) 根据上述评价结果，从环境保护的角度出发，明确给出项目建设的可行性结论。

2.3.3 评价重点

(1) 项目建设内容和国家产业政策、地方发展规划的相容性分析；

(2) 工程分析；

(3) 项目污染物排放总量控制分析；

(4) 大气环境质量现状和影响评价；

(5) 土壤环境质量现状和影响评价；

(6) 环保措施及技术经济可行性分析。

2.4 评价工作等级和范围

本项目共包含 7 个工程内容，其中新建内容为球团项目，其他均为厂区现有工序废气类末端治理技术的提标改造。故本次评价以对新建球团工序新建污染源来确定工作等级和范围。

2.4.1 大气环境

(1) 判定依据

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），评价等级采用估算模式进行判定。根据本项目新增大气污染源强分析结果，分别计算各污染因子的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 估算模型参数的确定

本次评价所用估算模型参数依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及技改升级项目所在地环境特点确定。具体参数值详见表 2.4-1：

表 2.4-1 估算模型主要参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数	78 万
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		35
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-5
土地利用类型		工业/居住/农村
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否

本项目周边 3km 范围内土地现状和《西昌钒钛产业园区(西昌钒钛产业园区)总体规划(2014-2030)》，目标范围内土地类型主要工业用地、农村建设用地及其他类型土地，其中，建成区和规划用地总用地面积 71.2%，见图 2.4-1。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 B.6.1 规定，本次评价估算模型中选用“城市”类型。

(3) 评价等级划分

本项目所在地为大气环境质量达标地区，主要废气来源于带式球团焙烧机，主要废气污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、氟化物、二噁英，根据《环境影响评价技术导则》(HJ/2.2-2018)的有关规定，通过工程分析确定的全厂各污染物的单独排放量，采用导则推荐的 AERSCREEN 估算模式，分别计算了各污染源各污染物的最大地面浓度占标率 P_{max} 及地面浓度占标准限值 10%所对应的最远距离 D_{10%}，由此判断大气评价等级，估算结果详见表 2.4-2~表 2.4-5。

由表 2.4-2 可知，球团车间面源无组织 PM₁₀ 的 P_{max} 值最大 (Pi=25.94%)，D_{10%} 对应距离为 275m。根据导则规定应为一级评价，故本次评价等级为一级。

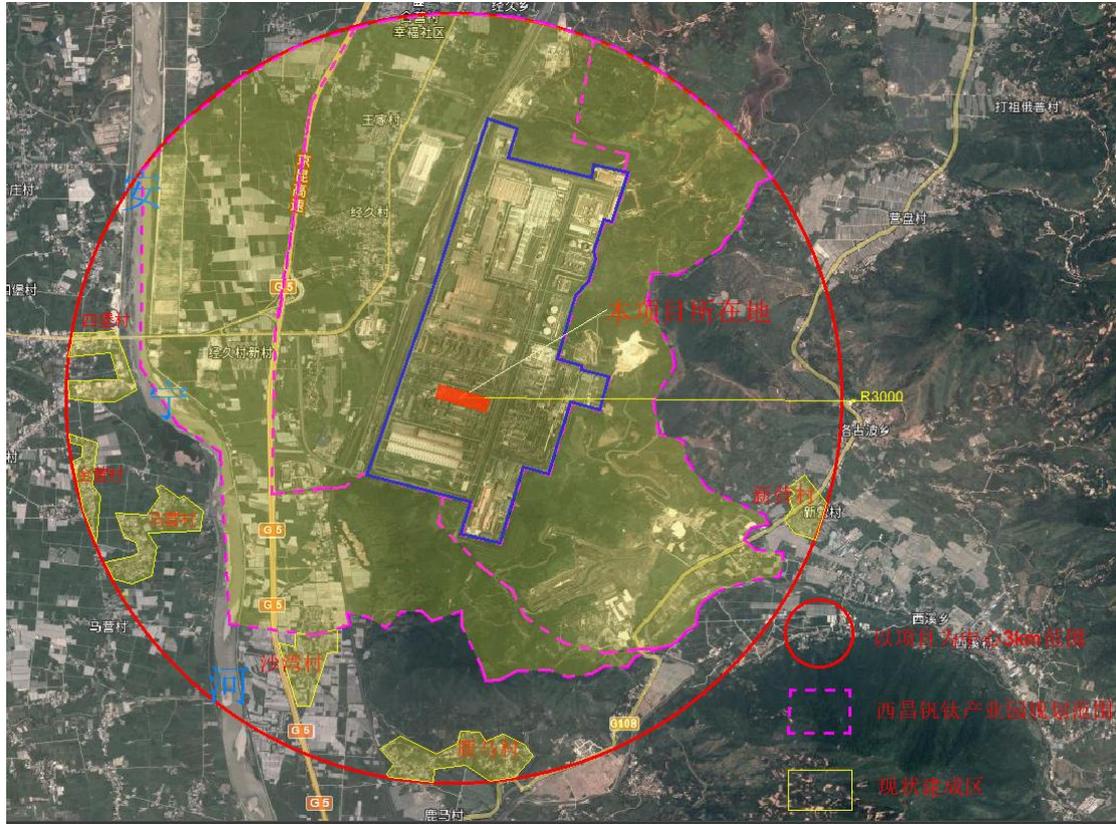


图 2.4-1 本项目周边 3km 半径范围区域用地现状示意图

表 2.4-2 主要污染源和污染物估算模式计算结果

序号	污染源名称	离源距离 (m)	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	氟化物	二噁英
			P _{max} D _{10(m)}				
1	球团焙烧烟囱	1530	1.35 0	4.81 0	0.43 0	0.31 0	0.05 0
2	球团鼓排烟气	353	0.00 0	0.00 0	0.40 0	0.00 0	0.00 0
3	配料系统除尘排气筒	59	0.00 0	0.00 0	1.06 0	0.00 0	0.00 0
4	干燥系统除尘排气筒	56	0.00 0	0.00 0	0.91 0	0.00 0	0.00 0
5	机尾及成品除尘排气筒	228	0.00 0	0.00 0	0.98 0	0.00 0	0.00 0
6	球团车间面源 无组织	29	0.00 0	0.00 0	25.94 275	0.00 0	0.00 0
	各源最大值	--	1.35	4.81	25.94	0.31	0.05

表 2.4-3 球团车间无组织面源

序号	离源距离	PM ₁₀	
	(m)	占标率%	浓度 mg/m ³
1	10	17.54	7.89E-02
2	25	24.69	1.11E-01
3	29	25.94	1.17E-01
4	50	23.17	1.04E-01
5	75	20.38	9.17E-02
6	100	18.57	8.36E-02
7	125	16.03	7.22E-02
8	150	13.48	6.07E-02
9	175	12.47	5.61E-02
10	200	11.69	5.26E-02
11	300	9.5	4.27E-02
12	400	7.67	3.45E-02
13	500	6.33	2.85E-02
14	800	4.06	1.83E-02
15	1000	3.25	1.46E-02
16	1200	2.68	1.20E-02
17	1500	2.09	9.41E-03
19	2000	1.5	6.74E-03
20	2500	1.15	5.16E-03

表 2.4-4 主要废气污染物估算模式计算结果——球团焙烧烟气

序号	离源距离 (m)	SO ₂		NO _x		PM ₁₀		氟化物		二噁英	
		浓度	占标率								
		mg/m ³	%								
1	10	5.82E-12	0	8.31E-12	0	1.66E-12	0	5.40E-14	0	1.66E-21	0
2	100	2.22E-03	0.44	3.18E-03	1.59	6.35E-04	0.14	2.07E-05	0.1	6.35E-13	0.02
3	200	2.75E-03	0.55	3.93E-03	1.97	7.86E-04	0.17	2.56E-05	0.13	7.86E-13	0.02
4	300	3.20E-03	0.64	4.57E-03	2.28	9.13E-04	0.2	2.97E-05	0.15	9.13E-13	0.03
5	500	5.26E-03	1.05	7.51E-03	3.75	1.50E-03	0.33	4.88E-05	0.24	1.50E-12	0.04
6	600	5.19E-03	1.04	7.41E-03	3.7	1.48E-03	0.33	4.82E-05	0.24	1.48E-12	0.04
7	700	4.89E-03	0.98	6.99E-03	3.5	1.40E-03	0.31	4.54E-05	0.23	1.40E-12	0.04
8	800	4.47E-03	0.89	6.38E-03	3.19	1.28E-03	0.28	4.15E-05	0.21	1.28E-12	0.04
9	900	5.29E-03	1.06	7.56E-03	3.78	1.51E-03	0.34	4.91E-05	0.25	1.51E-12	0.04
10	1000	5.90E-03	1.18	8.43E-03	4.21	1.69E-03	0.37	5.48E-05	0.27	1.69E-12	0.05
11	1200	6.52E-03	1.3	9.31E-03	4.65	1.86E-03	0.41	6.05E-05	0.3	1.86E-12	0.05
12	1400	6.62E-03	1.32	9.46E-03	4.73	1.89E-03	0.42	6.15E-05	0.31	1.89E-12	0.05
13	1500	6.73E-03	1.35	9.62E-03	4.81	1.92E-03	0.43	6.25E-05	0.31	1.92E-12	0.05
14	1525	6.73E-03	1.35	9.62E-03	4.81	1.92E-03	0.43	6.25E-05	0.31	1.92E-12	0.05
15	1550	6.73E-03	1.35	9.62E-03	4.81	1.92E-03	0.43	6.25E-05	0.31	1.92E-12	0.05
16	1575	6.73E-03	1.35	9.61E-03	4.81	1.92E-03	0.43	6.25E-05	0.31	1.92E-12	0.05
17	1600	6.69E-03	1.34	9.56E-03	4.78	1.91E-03	0.42	6.21E-05	0.31	1.91E-12	0.05
18	1800	6.45E-03	1.29	9.21E-03	4.61	1.84E-03	0.41	5.99E-05	0.3	1.84E-12	0.05
19	2000	6.22E-03	1.24	8.88E-03	4.44	1.78E-03	0.39	5.77E-05	0.29	1.78E-12	0.05
20	2500	5.80E-03	1.16	8.28E-03	4.14	1.66E-03	0.37	5.38E-05	0.27	1.66E-12	0.05

表 2.4-5 球团机尾及其他生产设备有组织排放源

序号	离源距离 (m)	干燥除尘 PM ₁₀		配料除尘 PM ₁₀		鼓干排风 PM ₁₀		机尾及成品库 PM ₁₀	
		占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³

1	10	0.01	4.21E-05	PM10	PM10	0	7.18E-08	0.01	3.50E-05
2	25	0.43	1.94E-03	0.01	3.98E-05	0.03	1.25E-04	0.25	1.13E-03
3	50	0.9	4.04E-03	0.47	2.14E-03	0.2	8.83E-04	0.54	2.45E-03
4	59	0.91	4.09E-03	1.03	4.62E-03	0.28	1.26E-03	0.54	2.42E-03
5	75	0.82	3.68E-03	1.06	4.79E-03	0.29	1.29E-03	0.48	2.18E-03
6	100	0.69	3.12E-03	1	4.51E-03	0.28	1.24E-03	0.54	2.45E-03
7	125	0.78	3.53E-03	0.81	3.63E-03	0.25	1.13E-03	0.82	3.67E-03
8	150	0.78	3.52E-03	0.93	4.18E-03	0.26	1.18E-03	0.9	4.05E-03
9	175	0.73	3.29E-03	1.02	4.59E-03	0.3	1.35E-03	0.89	4.01E-03
10	200	0.67	3.00E-03	0.99	4.45E-03	0.33	1.47E-03	0.98	4.41E-03
11	225	0.61	2.74E-03	0.92	4.15E-03	0.37	1.67E-03	0.98	4.42E-03
12	250	0.57	2.57E-03	0.85	3.81E-03	0.39	1.74E-03	0.97	4.39E-03
13	275	0.56	2.51E-03	0.79	3.54E-03	0.39	1.76E-03	0.94	4.23E-03
14	300	0.53	2.41E-03	0.72	3.26E-03	0.39	1.75E-03	0.89	4.01E-03
15	450	0.38	1.69E-03	0.58	2.59E-03	0.36	1.63E-03	0.7	3.14E-03
16	600	0.32	1.46E-03	0.49	2.19E-03	0.29	1.30E-03	0.57	2.55E-03
17	750	0.3	1.34E-03	0.42	1.90E-03	0.24	1.09E-03	0.46	2.06E-03
18	900	0.64	2.87E-03	0.53	2.39E-03	0.26	1.16E-03	0.43	1.92E-03
19	1000	0.62	2.78E-03	0.91	4.11E-03	0.27	1.20E-03	0.4	1.80E-03
20	1200	0.48	2.18E-03	0.72	3.24E-03	0.27	1.20E-03	0.46	2.05E-03
21	1400	0.41	1.84E-03	0.59	2.64E-03	0.25	1.15E-03	0.38	1.73E-03
22	1600	0.36	1.62E-03	0.49	2.19E-03	0.33	1.49E-03	0.45	2.01E-03
23	1800	0.33	1.47E-03	0.44	1.96E-03	0.25	1.11E-03	0.37	1.65E-03
24	2000	0.3	1.35E-03	0.4	1.79E-03	0.22	9.68E-04	0.28	1.25E-03
25	2300	0.26	1.19E-03	0.35	1.59E-03	0.24	1.10E-03	0.28	1.27E-03
26	2500	0.25	1.12E-03	0.32	1.44E-03	0.22	9.83E-04	0.27	1.21E-03
27	2800	0.23	1.02E-03	0.29	1.32E-03	0.17	7.75E-04	0.22	9.80E-04
28	3000	0.21	9.62E-04	0.28	1.27E-03	0.16	7.36E-04	0.19	8.51E-04

(2) 大气环境影响评价范围

根据表 2.4-2 计算结果，本项目最大落地浓度的污染源为球团车间面源无组织排放， $P_{\max}=25.94\%$ ，其对应的 $D_{10\%}=275\text{m}$ 。根据导则要求，当 $D_{10\%}$ 小于 2.5 km 时，评价范围边长取 5 km，故本评价以项目厂址为中心，取公司厂界外扩 2.5km 为评价范围，评价范围及环境敏感目标分布见图 2.5-1。

2.4.2 地表水环境

(1) 评价级别

本项目正常工况下废污水全部回用不外排。按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（2018）中地表水评价工程分级判断方法，“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”。

三级 B 主要评价内容包括：

- a) 水污染控制和水环境减缓措施有效性评价；
- b) 依托污水处理设施的环境可行性评价。

(2) 水环境影响评价范围

地表水评价范围：以安宁河太和镇断面至黄水断面约 22km 的安宁河河段和邛海为地表水评价范围。

2.4.3 地下水环境

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”的规定：本工程属于“G 黑色金属 43 炼铁 球团 烧结”中球团，为 IV 类项目；同时本项目配套脱硫脱硝除尘工程，对应分类目录为“E 电力 36 脱硫脱硝除尘等环保工程”，为 IV 类项目。按照 HJ610-2016 中“一般性原则”规定：IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价工作。

2.4.4 声环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（2009）划分，本区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类标准区。根据导则要求，本项目所在厂区声环境功能区为 3 类区，本项目评价范围内噪声级增量在 3dB (A) 以下[不含 3dB

(A)]，且受影响人口数量变化不大。因此，确定本项目声环境影响评价等级为三级。

(2) 声环境影响评价范围

声环境评价范围为本项目用地边界向外 200m 所包括的范围。

2.4.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ169-2018）》，结合建设项目涉及的物质和工艺系统危险性及其所在地的环境敏感度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

根据第10章环境风险评价专章风险源分析可知，浓度20%氨水在线量约为0.15t/h，小于临界量10t，因此， $Q < 1$ ，本项目大气、地表水风险潜势为 I，进行简单分析即可。

同时根据前文章节2.4.3判定结果，本项目不需开展地下水环境影响评价，故本章节不开展地下水环境风险评价，仅提出相应风险防范措施。

2.4.6 生态环境

依照《环境影响评价技术导则 非污染生态影响》（HJ/T 19-2011）中的有关要求来确定本建设项目生态环境评价工作等级。

本项目评价范围内没有自然保护区、风景名胜区、水源保护地等环境敏感区，没有受保护的珍稀动植物，属于一般区域，根据《环境影响评价技术导则-非污染生态影响》，本次生态环境评价确定为三级。

2.4.7 土壤环境

依照《环境影响评价技术导则 土壤环境影响（试行）》（HJ 964-2018）中的有关要求来确定本建设项目土壤环境评价工作等级。本项目新建部分为球团工序，属于导则附录 A 中“制造业 球团”，为污染类 II 类项目；占地规模 $4.98\text{hm}^2 < 5\text{hm}^2$ ，取小型。项目位于西昌钒钛产业园区西昌钢钒公司现有厂区烧结预留地内，周边 1.0km 范围内无敏感点，土壤环境不敏感。根据导则，本项目土壤环境影响评价工作等级取三级。具体见表 2.4-6。

根据土壤导则 7.1.4, 对于位于工业园区内的项目, 现状调查与评价: “应重点在建设项目占地范围内开展现状调查工作, 并兼顾其可能影响的园区外围土壤环境敏感目标”。

表 2.4-6 项目环境影响评价等级判定表

占地规模	大型	中型	小型
项目类型	II 类		
	评价等级	评价等级	评价等级
敏感	二级	二级	二级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级
本项目			三级

2.4.8 评价等级汇总

本次评价确定大气、水、声环境、风险、生态和土壤环境影响评价工作等级见表 2.4-7。

表 2.4-7 项目环境影响评价等级汇总

环境要素	大气	地表水	地下水	噪声	风险	生态	土壤
本项目评价等级	一级	三级 B	不开展	三级	三级	三级	三级

2.5 环境保护目标

大气环境保护目标: 根据对建设项目周围环境的调查, 本次评价范围内无已定级文物古迹、自然保护区、风景名胜和珍稀动植物群落, 因此大气环境保护目标为建设项目的厂区附近村庄、行政机关等。

水环境保护目标: 附近地表河流安宁河等。

声环境保护目标: 厂界外 200m 范围内村庄。

环境风险: 以项目边界外扩 3km 区域内村庄、地表河流安宁河等。

生态: 厂界外 500m 范围内陆地、水生生态系统。

土壤环境: 厂界外主导风向上下风向(最大落地点)农田。

文物保护: 西昌钒钛产业园区规划范围内已发现 3 处文物, 分别为大洋堆遗址、崩土坎遗址和崩土坎寨址, 但目前尚未确定保护等级。具体见表 2.5-1。

表 2.5-1 园区已发现的文物遗址

名称	地址及位置	单位类别	规模	年代
大洋堆遗址	经久乡合营村	古遗址	面积 9600m ²	商周~战国
崩土坎遗址	经久乡经久村西 100m	古遗址	面积 20000m ²	新石器时代~商周
崩土坎寨址	经久乡经久村西 20m	古遗址	面积 1220m ²	明~清

各主要环境保护目标和敏感点见表 2.5-2。

表 2.5-2 主要环境保护目标和环境敏感点

类别	环境保护目标	执行标准	方位	距所在厂区 边界距离 m	距离本项 目边界 m	性质	户数	人数
	大小路安置点	二级标准	W	653	2194	居住地	154	599
	统规统建安置点	二级标准	N	852	3650	居住地	188	339
	大河坝安置点（大坝）	二级标准	NW	1017	1518	居住地	154	599
	沙湾子村（德昌市）	二级标准	S	1197	2057	居住地	194	649
	钒钛园区管委会（经久乡）	二级标准	NW	1211	3960	行政机关	/	500
	合营村（远期搬迁）	二级标准	NW	1239	3654	/	615	2022
	大汶坝	二级标准	WS	1450	2311	居住地	84	279
	老营盘村	二级标准	ES	1540	2420	居住地	99	330
	大村村	二级标准	W	1547	3592	居住地	463	1464
	大坝园	二级标准	WS	1725	2644	居住地	74	248
	范家寨	二级标准	S	1726	2889	居住地	239	800
	洛古波乡	二级标准	ES	1862	2720	乡镇	—	
	新营盘村	二级标准	ES	1863	2537	居住地	194	649
	左所村	二级标准	WS	1870	2798	居住地	114	380
	佑君镇	二级标准	W	2037	2878	乡镇	—	15967
	佑君镇	二级标准	W	2061	2903	乡镇	—	13978
	马营村	二级标准	WS	2224	3115	居住地	175	585
	周屯村（远期搬迁）	二级标准	N	2374	4781	/	425	1421
	周屯新农村安置点	二级标准	N	2386	4691	居住地	52	60
	杨堡村	二级标准	WS	2580	2956	居住地	80	268
	汤堡村	二级标准	WS	2733	3182	居住地	107	359
	丁家庄	二级标准	W	2961	3676	居住地	292	977
	鹿马村	二级标准	S	2934	4042	居住地	197	658
	谢家	二级标准	WS	2980	3858	居住地	46	154
	皮柳村	二级标准	W	3178	5394	居住地	257	829
	西溪乡	二级标准	SE	3351	4039	乡镇	—	9993
	活龙村（远期搬迁）	二级标准	N	3558	5947	/	294	918
	马厂村	二级标准	WS	3756	4449	居住地	109	365
	压潘村（远期搬迁）	二级标准	N	4107	6501	/	416	1196
	黄联关镇	二级标准	S	6.03 km	8.33km	乡镇	—	13696
西昌市	二级标准	NE	14.6 km	16.9km	城市	—	81.8 万	
黄水镇	二级标准	S	15.8 km	18.1km	乡镇	—	11124	
地表水	爱民水库	III类水域 标准	E	70	2054	III类水体	灌溉、防洪、水产养殖	
	安宁河	III类水域 标准	W	930	1818	III类水体	非水源保护区	

	北河水库	Ⅲ类水域标准	E	1223	2266	Ⅲ类水体	灌溉、防洪、水产养殖
	西溪河	Ⅲ类水域标准	ES	1451	2402	Ⅲ类水体	非水源保护区
	兴国寺水库	Ⅲ类水域标准	NE	2158	3967	Ⅲ类水体	灌溉、防洪、水产养殖
	邛海	Ⅱ类水域标准	NE	9.0 km	11.2 km	Ⅲ类水体	水源保护区

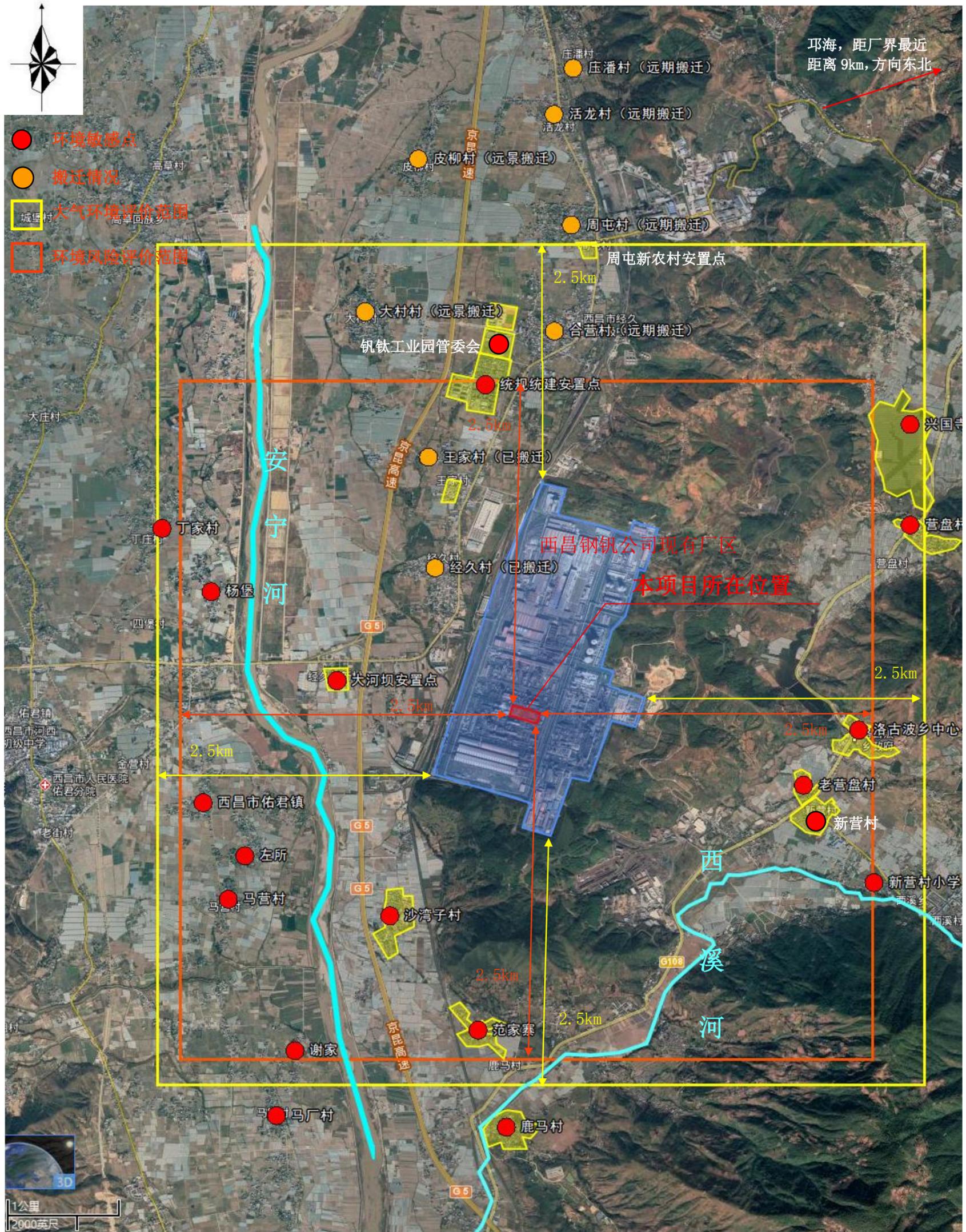


图 2.5-1 环境影响评价范围及环境敏感点分布图

2.6 评价标准

本评价执行的相关环境质量和污染物排放标准具体内容如下：

2.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、NO_x、CO、氟化物、O₃、B(a)P 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号)中的二级标准限值；氨、硫化氢、苯指标执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；二噁英参照日本环境厅制定的环境空气标准。污染物及其浓度限值见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气质量标准

污染物名称		标准值	备注
TSP	年平均	200 μ g/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级及修改单
	日平均	300 μ g/m ³	
SO ₂	年平均	60 μ g/m ³	
	日平均	150 μ g/m ³	
	1小时平均	500 μ g/m ³	
CO	日平均	4mg/m ³	
	1小时平均	10mg/m ³	
NO ₂	年平均	40 μ g/m ³	
	日平均	80 μ g/m ³	
	1小时平均	200 μ g/m ³	
NO _x	年平均	50 μ g/m ³	
	日平均	100 μ g/m ³	
	1小时平均	250 μ g/m ³	
PM ₁₀	年平均	70 μ g/m ³	
	日平均	150 μ g/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35 μ g/m ³	
	日平均	75 μ g/m ³	
氟化物	日平均	7 μ g/m ³	
	1小时平均	20 μ g/m ³	
臭氧(O ₃)	日最大8小时平均	160 μ g/m ³	
	1小时平均	200 μ g/m ³	
BaP	日平均	2.5ng/m ³	
	年平均	0.1ng/m ³	
H ₂ S	1小时平均	0.01mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018)附录 D.1 其他污染物 空气质量浓度参考限值
NH ₃	1小时平均	0.20mg/m ³	
苯	1小时平均	0.11mg/m ³	
二噁英	年均浓度	0.6PgTEQ/Nm ³	日本环境质量标准(2002年7月环境 省告示第46号)

(2) 地表水

本项目周边地表水邛海（方位 NE，距离 9km）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水域标准，附近主要地表水体安宁河（方位 W，距离 1818m）执行《地表水环境质量标准》（GB3838 -2002）III 类水域标准，见表 2.6-2。

表 2.6-2 地表水环境质量标准（GB3838-2002）

序号	项 目	环境质量标准	
		II 类	III 类
1	水温, °C	周平均最大温升≤1, 周平均最大温降≤2	
2	pH	6~9	
3	氨氮	≤0.5	≤1.0
4	BOD ₅	≤3	≤4
5	COD	≤15	≤20
6	TP	≤0.025	0.2
7	六价铬	≤0.05	≤0.05
8	石油类	≤0.05	≤0.05
9	硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻)	≤250	≤250
10	氯化物(以 Cl ⁻ 计)	≤250	≤250
11	锌	≤1.0	≤1.0
12	铅	≤0.01	≤0.05
13	氟化物	≤1.0	≤1.0
14	氰化物	≤0.05	≤0.2
15	硫化物	≤0.1	≤0.2
16	挥发酚	≤0.002	≤0.005
17	粪大肠菌群, 个/L	≤2000	≤10000

(3) 地下水

根据项目所处区域水文地质性及地下水功能和用途，地下水执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）III 类标准，详见表 2.6-3。

表 2.6-3 地下水质量标准(单位: mg/L, pH 除外)

监测项目	单位	标准值	执行标准	监测项目	单位	标准值	执行标准
pH	无量纲	6.5~8.5	GB/T14848-2017 III类标准	锰	mg/L	≤0.1	GB/T14848-2017 III类标准
氨氮	mg/L	≤0.5		溶解性总固体	mg/L	≤1000	
硝酸盐氮	mg/L	≤20		硫酸盐	mg/L	≤250	
亚硝酸盐氮	mg/L	≤1		氯化物	mg/L	≤250	
挥发性酚类	mg/L	≤0.002		总大肠菌群	个/L	≤3.0	
氰化物	mg/L	≤0.05		细菌总数	个/mL	≤100	
砷	mg/L	≤0.01		铜	mg/L	≤1.0	
汞	mg/L	≤0.001		锌	mg/L	≤1.0	
六价铬	mg/L	≤0.05		镍	mg/L	≤0.02	
总硬度	mg/L	≤450		硫化物	mg/L	≤0.02	
铅	mg/L	≤0.01		苯	mg/L	≤0.01	
氟化物	mg/L	≤1.0		甲苯	mg/L	≤0.7	
镉	mg/L	≤0.005		二甲苯	mg/L	≤0.5	
铁	mg/L	≤0.3		—	—	—	

(4) 声环境

本项目位于工业园区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，见表 2.6-4。

表 2.6-4 《声环境质量标准》（单位：dB(A)）

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
3类	65	55

(5) 土壤

本项目位于西昌钒钛产业园区，用地性质为建设用地中的二类用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值限值要求。详见表 2.6-5。

表 2.6-5 《土壤环境质量 建设用地土壤环境质量标准（试行）》

序号	污染项目	第二类用地风险筛查值
1	镉	65
2	汞	38
3	砷	60
4	铅	800
5	六价铬	5.7
6	铜	18000
7	镍	900
8	钒	752
9	苯并芘	1.5
10	二噁英	4×10^{-5}

2.6.2 污染物排放标准

(1) 大气

① 烧结和球团工序

a. 现状工程：

现有烧结工序（ $2 \times 360\text{m}^2$ ）大气污染物排放执行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB 28662-2012）中的表 3 规定的“新建企业标准排放限值”，详见表 2.6-6。

表 2.6-6 现有烧结工序大气污染物排放标准限值

大气污染物新建企业排放限值（ mg/m^3 ）			
生产工序或设施	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
烧结机、球团烧结设备	颗粒物	50	车间或生产设施排放筒
	SO_2	200	

	氮氧化物（以NO ₂ 计）	300	
	氟化物（以F计）	4.0	
	二噁英类（ng-TEQ/m ³ ）	0.5	
烧结机机尾、带式焙烧机机尾、其他生产设备	颗粒物	30	有厂房车间、无厂房车间
无组织排放	颗粒物	8.0、5.0	

b. 技改后:

本项目为实现超低排放和全厂节能减排，技改后现有烧结机头烟气和新增球团全部工序污染物排放参照执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）中相关规定，其中：

烧结机机头、球团焙烧烟气在基准含氧量16%和18%条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物有组织排放浓度小时均值分别不高于10、35、50mg/m³。达到超低排放的钢铁企业每月至少95%以上时段小时均值排放浓度满足上述要求。具体见表2.6-7。

表 2.6-7 技改后现有烧结、新增球团工序超低排放指标限值 单位：mg/m³

生产工序	生产设施	基准含氧量 (%)	污染物项目		
			颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
烧结 (球团)	烧结机机头 球团竖炉	16	10	35	50
	链篦机回转窑 带式球团焙烧机	18	10	35	50
	烧结机机尾 其他生产设备	—	10	—	—

注：表中未作规定的生产设施污染物排放限值按国家、地方排放标准或其他相关规定执行；本项目中现有烧结机头烟气开展超低排放改造，其余仍按现有标准执行。

②燃气发电锅炉

a. 现有工程:

厂区现有5台燃气热电锅炉（3台175t/h燃气锅炉、1台240t/h燃气锅炉、1台220t/h燃气锅炉），容量均大于65t/h，均执行《火电厂大气污染物排放标准（GB13223-2011）》中相关排放标准，具体见表2.6-8。

表 2.6-8 现有工程燃气发电锅炉大气污染物排放标准（GB13223-2011）

类别	污染物类别	其他气体燃料燃气轮机组 mg/m ³
以气体为燃料的锅炉 或燃气轮机组	烟尘	10
	SO ₂	100
	NO _x	120

注：位于广西壮族自治区、重庆市、四川省和贵州省的火力发电锅炉执行该限值。

b. 技改后:

技改后现有燃气热电锅炉进行低氮燃烧改造+SCR脱硝，实施后颗粒物、氮氧化物可满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）中相关规定：在相应基准含氧量条件下，颗粒物、氮氧化物有组织排放浓度小时均值分别不高于5、50mg/m³。具体见表2.6-9。二氧化硫现状措施为燃烧精脱硫煤气，本次脱硝技改预留规划脱硫接口。

表 2.6-9 技改后燃气锅炉超低排放指标限值 单位：mg/m³

生产工序	生产设施	基准含氧量（%）	污染物项目	
			颗粒物	氮氧化物
热电	燃气锅炉	3	5	50
	燃气轮机组	15	5	50

③ 现有焦炉

a. 现有工程：

现有焦炉烟囱（1#、2#两座6.25m高捣固焦炉和3#、4#两座7m高顶装焦炉）烟气排放执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中相关标准，具体见表2.6-10和表2.6-11。

表 2.6-10 现有工程焦化工序大气污染物排放标准限值 单位：mg/m³

序号	污染物排放环节	颗粒物	二氧化硫	苯并[A]芘	氰化氢	苯	酚类	非甲烷总烃	氮氧化物	氨	硫化氢	监控位置
1	精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	车间或生产设施排气筒
2	装煤	50	100	0.3μg/m ³	—	—	—	—	—	—	—	
3	推焦	50	50	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	焦炉烟囱	30	50 ¹⁾ 100 ²⁾	—	—	—	—	—	500 ¹⁾ 200 ²⁾	—	—	
5	干法熄焦	50	100	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	粗苯管式炉、半焦烘干和氨分解炉等燃用焦炉煤气的设施	30	50	—	—	—	—	—	200	—	—	
7	冷鼓、库区焦油各类贮槽	—	—	0.3μg/m ³	1.0	—	80	80	—	30	3.0	
8	苯贮槽	—	—	—	—	6	—	80	—	—	—	
9	脱硫再生塔	—	—	—	—	—	—	—	—	30	3.0	
10	硫铵结晶干燥	80	—	—	—	—	—	—	—	30	—	

注：1) 机焦、半焦炉；2) 热回收焦炉；3) 待国家污染物监测方法标准发布后实施。

表 2.6-11 现有和新建炼焦炉炉顶及企业边界大气污染物浓度限值

污染物项目	颗粒物	二氧化硫	苯并[A]芘	氰化氢	苯	酚类	硫化氢	氨	苯可溶物	氮氧化物	监控位置
浓度限值 mg/m ³	2.5	—	2.5μg/m ³	—	—	—	0.1	2.0	0.6	—	焦炉炉顶
	1.0	0.50	0.01μg/m ³	0.024	0.4	0.02	0.01	0.2	—	0.25	厂界

b. 技改后:

技改后炼焦焦炉烟囱烟气参照执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）中相关规定：在基准含氧量8%条件下，主要污染源颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值原则上分别不高于10、30、150 mg/m³，具体指标限值见表2.6-12，达到超低排放的钢铁企业每月至少95%以上时段小时均值排放浓度满足上述要求。未改造的炼焦其他工序执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中相关标准。

表 2.6-12 技改后焦化工序超低排放指标限值（炼焦） 单位：mg/m³

生产工序	生产设施	基准含氧量 (%)	污染物项目		
			颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
炼焦	焦炉烟囱	8	10	30	150

④无组织排放标准

厂界标准：硫化氢、氨采用《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB 16171-2012），其他污染物采用《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准，具体数值见表2.6-13。

厂区内标准：焦化化产区域挥发性有机物参照执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中厂区内非甲烷总烃（本评价视为VOCs）无组织排放监控要求。

表 2.6-13 企业大气污染物无组织排放厂界浓度限值

污染物项目	执行标准	浓度限值(mg/m ³)	监测点
硫化氢	《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB 16171-2012）	0.01	厂界
氨		0.2	
颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.0	厂界
SO ₂		0.4	
NO _x		0.12	
氟化物		20μg/m ³	
苯		0.40	
甲苯		2.4	
二甲苯		1.2	
酚类		0.080	
氯化氰		0.024	
BaP		0.008μg/m ³	
非甲烷总烃		4.0	
非甲烷总烃		《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	

⑤其他工序

除烧结机头烟气、燃气热电锅炉烟气、焦化焦炉烟囱烟气进行超低排放改造外，厂区现有工程其他污染源执行 2012 年 6 月颁布的钢铁工业新标准中的表 2 规定的新建企业污染物排放标准，本次不发生变动。标准名称为：

- a. 《炼钢工业大气污染物排放标准》（GB28664-2012）；
- b. 《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）；
- c. 《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB28663-2012）；
- d. 《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）；
- e. 《钒工业污染物排放标准》（GB26452-2011）。

具体见表 2.6-14 和表 2.6-15。

表 2.6-14 厂区现有工程其他主要污染源大气污染物排放标准一览表

《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB28663-2012）（mg/m ³ ）		
热风炉	颗粒物	20
	二氧化硫	100
	氮氧化物(以 NO ₂ 计)	300
原料系统、煤粉系统、高炉出铁场、其他生产设施	颗粒物	25
颗粒物无组织排放	有厂房间、无厂房间	8.0、5.0
《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）		
烧结机机尾、其他生产设备	颗粒物	30
《炼钢工业大气污染物排放标准》（GB28664-2012）（mg/m ³ ）		
转炉(一次烟气)	颗粒物	50
铁水预处理(包括倒罐、扒渣等)、转炉(二次烟气)、电炉、精炼炉		20
连铸切割及火焰清理、石灰窑、白云石窑焙烧		30
钢渣处理		100
其他生产设施		20
电炉	二噁英类(ng-TEQ/m ³)	0.5
电渣冶金	氟化物(以 F 计)	5.0
颗粒物无组织排放	有厂房间、无厂房间	8.0、5.0
《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665-2012）（mg/m ³ ）		
热轧精轧机	颗粒物	30
废酸再生		30
热处理炉、拉矫、精整、抛丸、修磨、焊接机及其他生产设施		20
热处理炉	二氧化硫	150
	氮氧化物(以 NO ₂ 计)	300
酸洗机组	氯化氢	20
废酸再生	氯化氢	30

脱脂	碱雾	10
轧制机组	油雾	20
酸洗机组及废酸再生无组织	氯化氢	0.2
板坯加热、磨辊、精整、酸再生下料无组织	颗粒物	5.0

表 2.6-15 《钒工业污染物排放标准》（GB26452-2011）单位：mg/m³

序号	生产过程	工艺或工序	污染物名称及排放限值						污染物排放监控位置
			二氧化硫	颗粒物	氯化氢	硫酸雾	氯气	铅及其化合物	
1	原料预处理	破碎、筛分、混配料、球磨、制球、原料输送等装置及料仓	—	50	—	—	—	0.5	车间或生产设施排气筒
2	焙烧	焙烧炉/窑	400	50	80	—	50	1.0	
3	沉淀	沉淀池/罐	—	—	—	20	—	0.5	
4	熔化（制取 V ₂ O ₅ ）	熔化炉	400	50	80	—	50	1.0	
5	干燥（制取 V ₂ O ₅ ）	干燥炉/窑	400	50	—	—	—	1.0	
6	还原（制取 V ₂ O ₅ ）	还原炉/窑	400	50	—	—	—	1.0	
7	熟料输送及贮运	熟料仓、卸料点等	—	50	—	—	—	0.5	
8	其他		—	50	—	—	—	0.7	
单位产品基准排气量 (m ³ /t-V ₂ O ₅ 或 V ₂ O ₃)			130000						车间或生产设施排气筒

注：浸出过程产生的含碱蒸汽必须经过吸收净化，吸收液循环利用后进入废水处理系统中。

(2) 废水

本项目无废污水排放，其中生产废水经处理后全部回用于生产，生活污水经 CASS 工艺处理后中水全部回用于厂区冲厕和绿化，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中相关标准，具体见表 2.6-16。

表 2.6-16 城市污水再生利用城市杂用水水质标准

水质指标	单位	冲厕	城市绿化
pH	/	6.0~9.0	6.0~9.0
浊度	NTU	≤5	≤10
色度	度	≤30	≤30
溶解性总固体	mg/L	≤1500	≤1000
BOD ₅	mg/L	≤10	≤20
阴离子表面活性剂	mg/L	≤1.0	≤1.0
氨氮	mg/L	≤10	≤20
溶解氧	mg/L	≥1.0	≥1.0
总大肠菌群	个/L	≤3	≤3
总余氯	mg/L	接触 30min 后 ≥1.0，管网末端 ≥0.2	

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，详见表 2.6-17。

表 2.6-17 厂界噪声排放标准

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）		
类别	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
3类	65	55
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）		
昼间（dB(A)）		夜间（dB(A)）
70		55

（4）固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中相关规定，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中相关规定。

（5）卫生防护距离标准

本项目所在区域，全年平均风速 1.6m/s，球团卫生防护距离标准参照执行推荐标准《烧结业卫生防护距离标准》（GB/T 11662-2012），详见表 2.6-18。

表 2.6-18 卫生防护距离标准

类别	近五年的平均风速（m/s）	卫生防护距离（m）	标准号
烧结厂	<2	700	GB/T 11662-2012

2.6 评价工作程序

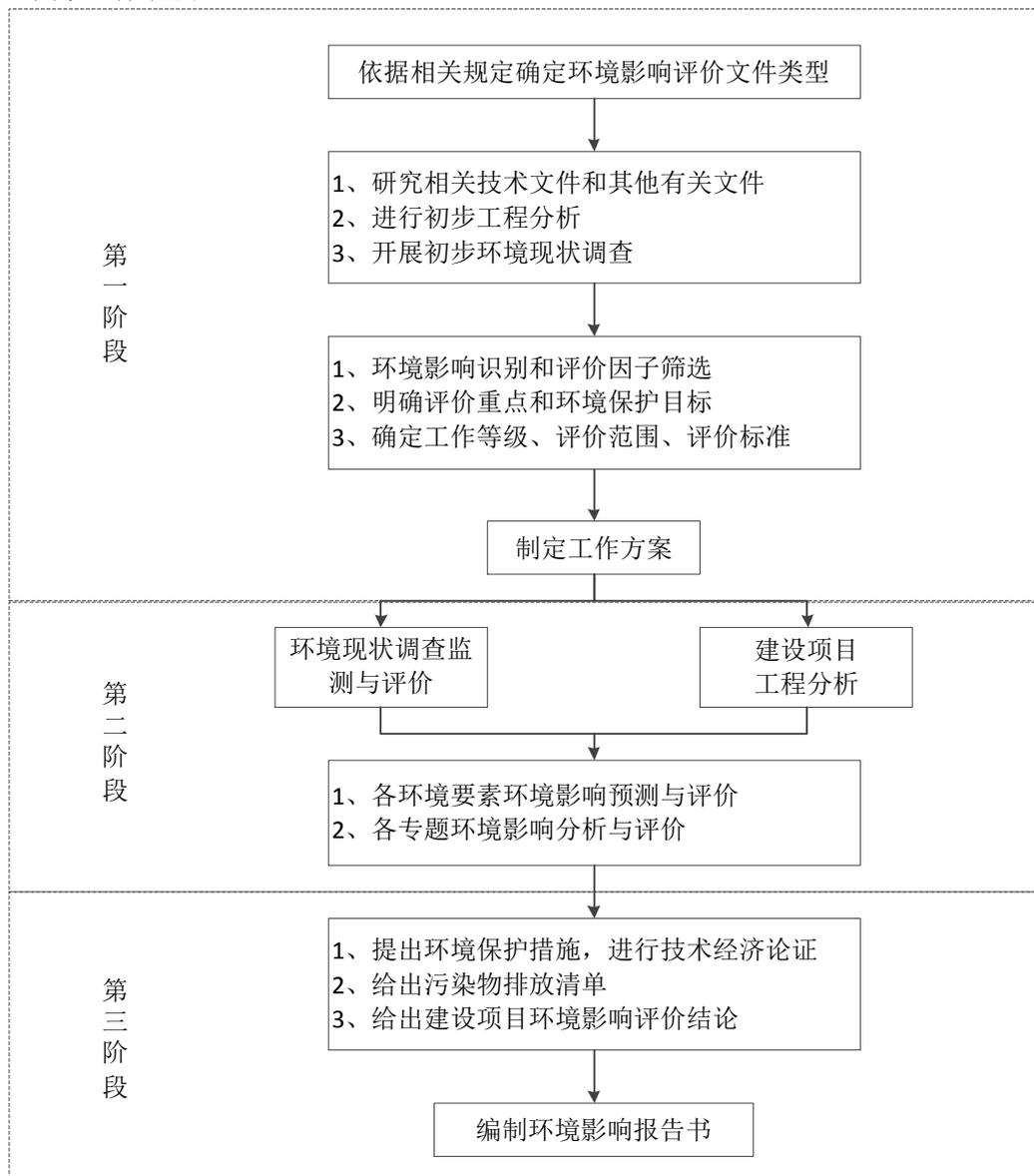


图 2.6-1 建设项目环境影响评价工作程序图

3 现有工程概况

3.1 现有厂区情况

3.1.1 地理位置及周边环境

西昌钢钒公司位于四川省西昌钒钛产业园区东南面罗家沟组团，厂区中心地理位置坐标：东经 102.20632553°，北纬 27.74648666°，海拔 1524.53m。

3.1.2 厂区功能分区及布局

(1) 总平面布置方案

- ①工厂编组站、卸车站及轧钢站布置在厂区西侧地段，紧靠成昆铁路线；
- ② 综合原料场（煤场和矿石、副原料场）、汽车受料槽布置在厂区西南角区域；
- ③在厂区东南部区域由西向东依次布置烧结、石灰焙烧及焦化车间；
- ④ $3 \times 1750\text{m}^3$ 高炉、煤气柜、热电锅炉、制氧及中央水处理布置在场地中部以东地段。高炉矿焦槽、煤棚、220kV 变电所等紧邻东侧山地布置。煤气干式除尘、TRT 余压发电、出铁场及炉顶除尘、中控室等设施分别紧靠高炉四周就近布置。高炉呈“半岛”布置型式，并与炼铁站成 45 度角。
- ⑤ 炼钢连铸车间和热连轧车间布置在建设场地的中部区域。在炼钢连铸车间的东、南侧场地分别布置连铸、炼钢水处理设施和转炉一二次除尘、废钢堆场、散状料地下受料仓及除尘等公辅设施。紧靠热连轧车间的东侧场地上布置了水处理系统和通风除尘、热力、供配电等设施。
- ⑥ 钒钛制品生产车间布置在场地的中部东侧和北部边缘地带。废水处理厂、全厂仓库和厂前区布置在场地西北角。

(2) 厂内外运输

西昌钢钒公司厂内外运输量为铁量 400 万 t/a，钢坯 360 万 t/a，钢材 351 万 t/a 的生产规模来进行统计。

(3) 铁路运输

厂内铁路运输主要是特种货物（铁水、铁渣、钢渣和钒渣）和普通货物作业组成，其中铁水采用由 5~6 辆铁水罐组成的列车运输。厂内铁路运输系统布置有炼铁站及渣站、轧钢成品站、翻车机站。

(4) 道路运输

厂外道路运输量 735.2 万 t/a，其中运入 329.3 万 t/a，运出 405.9 万 t/a。厂外道路运输均由攀钢委托地方运输单位承运。厂内道路自运率按照 10%考虑，配备汽车运输设备 280 车·吨，其余由攀钢委托地方公路运输单位承运。

(5) 管道运输

由攀枝花米易白马矿至攀钢西昌钢钒公司的铁精矿 300 万 t/a 采用管道运输。项目所在厂区现有工程平面布置图见图 3.1-1。



图 3.1-1 项目所在厂区现有工程平面布置图

3.2 现有工程概况

- (1) 工程名称：《攀钢集团有限公司西昌钒钛资源综合利用项目》；
- (2) 建设单位：攀钢集团西昌钢钒有限公司；
- (3) 建设地点：四川省西昌钒钛产业园区罗家沟组团。

3.3 现有工程主要建设内容

西昌钢钒公司现有工程主要建设项目内容见表 3.3-1。

表 3.3-1 西昌钒钛公司全厂建设内容

序号	生产单元	现状项目内容	
		主要设施	生产能力 (万 t/a)
主体工程	1	焦化	2 座 56 孔 6.25m 捣固焦炉 2 座 60 孔 7m 顶装焦炉 焦炭 288
	2	烧结	2 台 360m ² 烧结机 烧结矿 702
	3	球团	——
	4	炼铁	3 座 1750m ³ 高炉 铁水 400
	5	炼钢	铁水脱硫装置 3 套；200t 转炉 4 座，其中 2 座提钒转炉；200tLF 炉 2 座；200tRH 炉 1 座。铁水脱硫装置 3 套 钢水 371
		连铸	1650mm 双流、1930 mm 双流板坯连铸机各 1 台 钢坯 360
	6	轧钢	2050mm 热连轧机 1 套；热轧酸洗机组一条 2030mm 冷连轧机 1 套（热镀锌、电镀锌生产线不再建设） 热轧产品 48.8 酸洗卷 70 冷轧产品 210
7	钒制品	1 个氧化钒生产车间 中钒铁车间 2 座 6300kVA 电炉 钒渣 22.7 V ₂ O ₅ 1.2625 V ₂ O ₃ 0.4 中钒铁 1.88	
辅助工程	1	氧气站	3 台 20000m ³ /h 的制氧机组 氧气 3×20000m ³ /h 氮气 3×20000m ³ /h 氩气 1950m ³ /h
	2	石灰	2 座 1000t/d 回转窑 活性石灰 56.23
	3	热电	3 台 175t/h 燃气锅炉，配 3 套 45MW 抽凝式汽轮发电机组；1 台 240t/h 燃气锅炉配 1 套 55MW 抽凝式汽轮发电机组。1 台 220t/h 燃气锅炉配 1 套 50MW 抽凝式汽轮发电机组。 发电 13.16×10 ⁸ kWh/a
	4	鼓风	1 个电动鼓风机房，设 3 台全静叶可调轴流式压缩机。 单台最大风量 6000Nm ³ /min
	5	余压回收	3 套 13000kW 高炉煤气 TRT 装置 发电 2.28×10 ⁸ kWh/a
	6	余热回收	烧结余热、干熄焦余热余压发电装置 蒸汽 300.54 电 3.67×10 ⁸ kWh/a
公用工程	1	给排水	给水处理厂，厂界至水厂、排水口管道、给排水管网 生产新水 0.1779 亿 m ³ /a
	2	空压	2 座区域空压站 总供气 2717m ³ /min
	3	脱盐	热电、冶炼两座脱盐站 供水 878t/h
	4	煤气	高、焦、转炉煤气回收净化系统，4 座煤气加压站和管网 高炉煤气 79.36 亿 m ³ 焦炉煤气 12.672 亿 m ³ 转炉煤气 33390 万 m ³
	5	供电	1 个 220kV 变电所，焦化、烧结、炼铁、炼钢、制氧 5 个 110kV 变电所 7.28×10 ⁸ kWh/a

序号	生产单元	现状项目内容		
		主要设施	生产能力 (万 t/a)	
6	修配	全厂综合机修: 包括机械修理工段、铆焊工段和专用机具备件库		
7	检化验	制氧分析室、原料试验室、炼铁试验室、炼钢试验室、宏观检验室、热轧检验室		
8	电讯	全厂电话通信系统、数字集群通讯系统、全厂调度电视系统以及全厂通信网络等		
9	信息管理	企业资源计划系统、能源管理计算机系统、检化验数据存储和管理系统、制造执行系统等		
10	办公生活	公司办公大楼、地下车库、公司培训中心		
储运工程	1	原料场	封闭料场(一次料场, 混匀料场及煤场)	
	2	煤气柜	30 万 m ³ 高炉煤气柜、15 万 m ³ 焦炉煤气柜和 12 万 m ³ 转炉煤气柜各 1 座	
	3	储罐	2 个 22t 苯储罐, 3 个新酸罐, 5 个废酸罐, 5 个再生酸罐, 6 个循环酸罐, 3 个碱液罐。12 个浓硫酸罐、2 个稀硫酸罐。1 个氨水罐 (18%)。	
	4	其他储存	仓库、废钢堆场、备品备件库、机电备件库及堆场、电气设备及仪表库、用品库、耐火材料库及堆场、化工库及润滑油库	—
	5	运输	内燃机车 14 辆、普通车辆 24 辆、电渣车 130 辆、铁路 66.4km、公路 37km (厂内)	厂外运输量 2109.1 厂内运输量 4040
环保工程	1	废气治理	烧结机头脱硫 (密相半干法脱硫工艺)	脱硫效率 96.3%, 出口 SO ₂ 浓度小于 140mg/m ³
			焦炉烟囱废气 (燃烧净化煤气)	达标排放
			焦炉煤气 (真空碳酸盐初脱硫)	含硫率 200mg/m ³
			热电锅炉烟气 (燃烧净化煤气)	达标排放
	2	废水治理	废水处理站	焦化废水处理量 160m ³ /h 综合废水处理量 1000m ³ /h 生活污水处理量 100m ³ /h 废水深度处理量 780m ³ /h 废水不外排
	3	固废治理	回用、综合利用和委托危废资质单位处置	回用、综合利用和委托危废资质单位处置
依托工程	1	矿山	—	铁矿 300 万 t/a
	2	管线道路	川环审批[2010]572 号审批	—
	3	输矿管道	川环审批[2011]82 号审批	输送精矿 300 万 t/a

3.4 现有工程工作制度及年时基数

西昌钢钒公司现有员工总数为 3600 人; 现有各工序设备生产年时基数具体见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有各工序设备生产年时基数

序号	车间	设备年时基数
1	焦化	8760
2	烧结	7920
3	炼铁	8400
4	炼钢	8160~8400
	连铸	8160~8400
5	轧钢	8160~8400

6	钛产品	8160~8400
7	钒制品	8160~8400
8	热电	~7000

3.5 现有工程产品方案与物料平衡

西昌钢钒公司现状全厂钢铁产品产能为铁水 400 万 t/a；钢坯 360 万 t/a；钢材 328.8 万 t/a，其中平整分卷钢卷 48.8 万 t，热轧酸洗卷 70 万 t，冷轧钢卷 210 万 t；钒制品产能，其中钒渣 16.7 万 t/a、产品 V_2O_3 1.26 万 t/a、 V_2O_5 0.4 万 t/a 和中钒铁 1.88 万 t/a。

西昌钢钒公司钢铁主要工艺配置及物料平衡见图表 3.5-1。

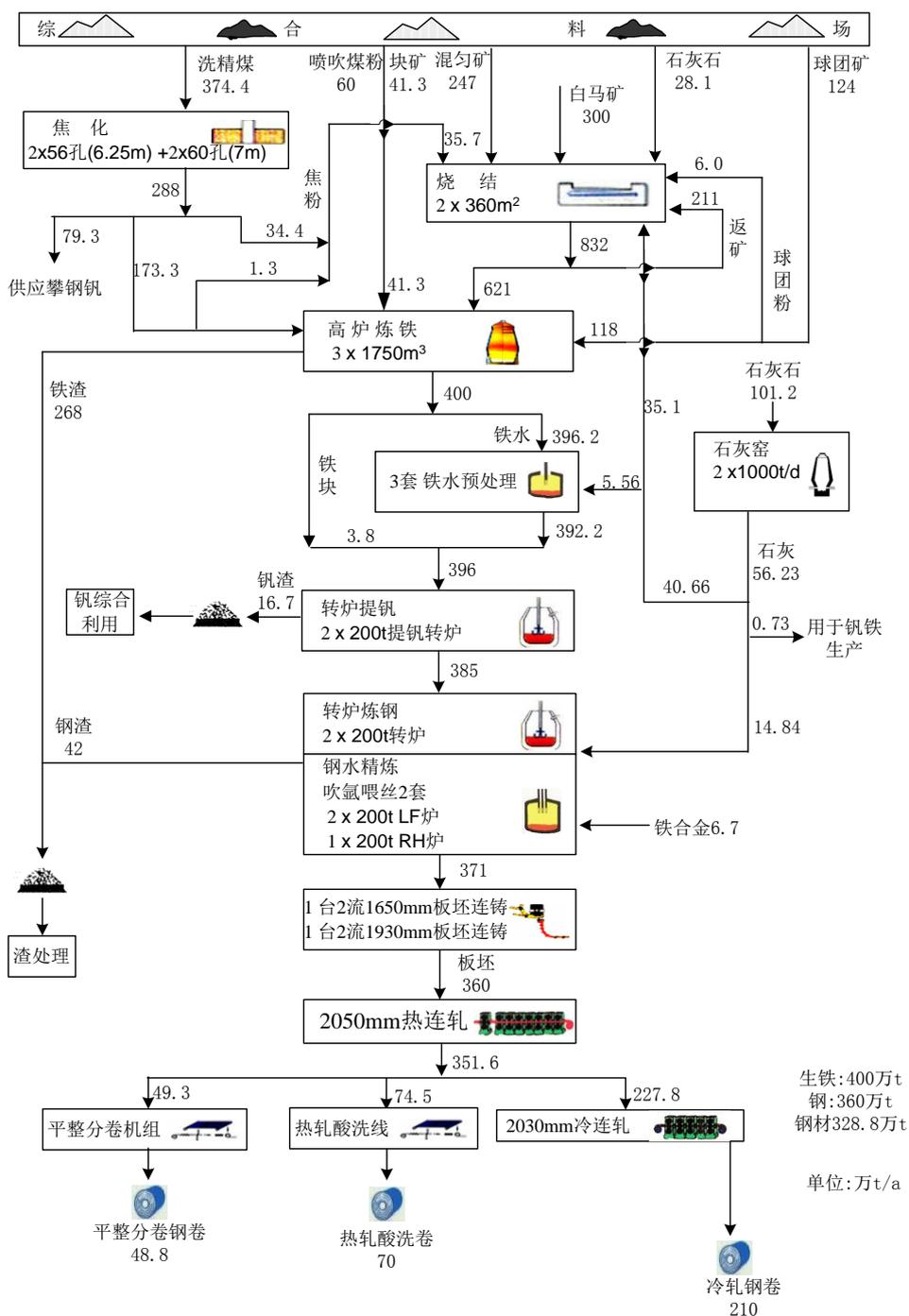


图 3.5-1 西昌钢钒公司主要工艺配置及物料平衡

3.6 现有工程能源和公辅设施

3.6.1 燃气平衡

① 高炉煤气

三座高炉年产铁 400 万吨，吨铁产高炉煤气 1984m³，年发生量 79.36 亿 m³，热值 3340kJ/m³，热风炉自耗率 56.03%。建有 1 座 30 万 m³ 高炉煤气柜。

② 焦炉煤气

四座焦炉年产焦炭 288 万吨，吨焦产生煤气 440m³，热值 17900kJ/m³，年发生量 12.672 亿 m³，焦化自耗 17.77%。建有 1 座 15 万 m³ 焦炉煤气柜。

③ 转炉煤气

两座 200t 转炉，产钢 385 万吨，吨钢回收转炉煤气 90m³，热值 7524kJ/m³，年回量 33390 万 m³，建有 1 座 12 万 m³ 转炉煤气柜。全厂燃气平衡具体见表 3.6-1。

表 3.6-1 西昌钢钒公司现有煤气收支平衡

用户		用量 (Nm ³ /h)		
		高炉煤气	焦炉煤气	转炉煤气
发生量		944762	144658	39750
使用量	焦化	0	44057	0
	炼铁厂	529265	0	0
	烧结	0	2600	0
	炼钢	0	4000	0
	热轧	148392	20000	12390
	混合系统	29678	15000	0
	冷轧	0	18000	0
	锅炉	227534	36000	27360
	钒制品	0	5000	0
	损失	9893	0	0
	合计	944762	144658	39750

3.6.2 蒸汽平衡

全厂主要蒸汽来自热轧加热炉汽化冷却、转炉余热锅炉、干熄焦余热抽汽、烧结合余热锅炉、冷轧退火机组余热回收。西昌钢钒公司全厂现状蒸汽平衡见表 3.6-2。

表 3.6-2 西昌钢钒公司全厂现有蒸汽平衡

序号	用户名称	使用压力 MPa	消耗量 (t/h)	
			平均	最大
—	蒸汽产量			
1	加热炉汽化冷却	1.3	20.85	30.7
2	转炉余热锅炉	1.3	42.35	67.5
3	干熄焦余热抽汽	1.3	78.34	116
4	烧结合余热锅炉	1.3	120	120
5	冷轧连续退火机组余热回收	1.3	35	50
	合计		296.54	384.2

二	蒸汽消耗量			
1	焦化	0.4~0.6	53.4	105.5
	干熄焦装置	1.0	10	10
2	烧结	0.4~0.8	17.7	21.6
	热电锅炉	0.4~0.8	80	80
3	炼铁	0.2~0.7	12	21.15
4	炼钢连铸	0.4~0.8	24.66	27.85
5	热轧	0.4~0.8	3.64	4.14
6	冷轧	0.5~0.7	70.7	94.0
7	煤气储配站设施	0.4~0.6	0.35	1.2
8	制氧站	1.3	0.5	14.4
9	钒制品	0.5~0.7	27.26	32
10	其他	0.4~0.6	1.4	1.8
	合计		301.61	413.64
	最大耗量同时使用系数 0.9		271.45	372.28
	考虑管网损失 1.05		285.02	390.89

3.6.3 给排水设施和水平衡

(1) 供水水源

西昌钢钒公司水源来自大桥水库输水东干渠，供水能力 170 万 m³/d，西昌钢钒公司用水约 5.5 万 m³/d，供水能力有保证。备用水源为安宁河，东干渠出现供水故障时启用。

(2) 给排水系统

全厂设工业水制备及给水系统、除盐水处理站及给水系统、循环给水系统、再生水给水系统、生活水给排水系统、生产消防给水系统以及雨、污分流排水系统。

全厂建有热电和冶炼 2 座除盐水处理站，电厂除盐水处理站供发电机组用，处理原水能力 570t/h，供除盐水处理能力 400t/h；转炉、焦化干熄焦、烧结合热锅炉以及主生产工序使用的除盐水处理由冶炼区的除盐水处理站供给，处理原水能力 860t/h，供除盐水处理能力 600t/h。2 座除盐水处理站共处理原水 1150 t/h，供应除盐水处理 804 t/h。

各工序排水中，焦化处理后酚氰水出水、冷轧系统废水站出水进入综合污水处理站（设有 2 套深度处理 A、B 系统）深度处理后返回工业水给水系统回用。其余生产排水均进入综合污水处理站处理后回用生产，正常生产状况下，全厂无废水外排。

全厂生活用水主要是职工洗浴以及食堂用水，食堂排水经隔油处理，卫生间排水经化粪池处理，生活污水汇总后进入污水处理站，处理出水达《城市污水再生利用-城市杂用水水质》标准，用于全厂绿化、冲厕。全厂供排水分配平衡见图 3.6-1 和表 3.6-3。

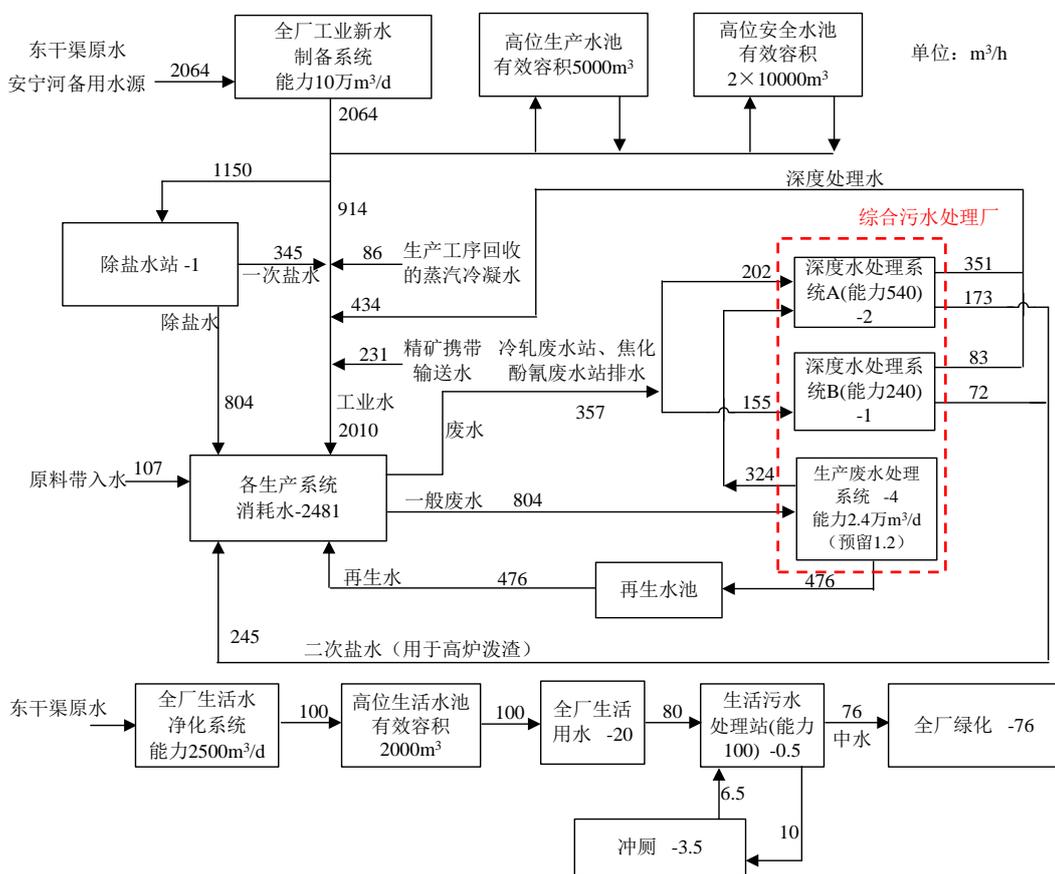


图 3.6-1 全厂供排水分配平衡

表 3.6-3 西昌钢钒公司现有工程用水排水平衡 (m³/h)

序号	工序名称	生产总用水量	循环水量	串接水量	生产过程取水量				消耗量	排污量
					工业新水	除盐水	再生水	回用盐水		
1	原料场	78.5	20	0.5	2		56		58	
2	焦化	32964	32160	90	541	142	31		464*	357
3	烧结	2422	2200	24	67	80	51		198	0
4	炼铁	21638	21005	28	360	0	0	245	605	0
5	炼钢连铸	14874	14365	91	271	87	60		288	130
6	热轧	19416	18877	41	232	34	232		303	195
7	冷轧	11562	11145	0	292	125	0		189	228
8	钒产业	5065	4803	157	105	0	0		105	0
9	热电厂	26721	26370	0	15	336	0		140	211
10	氧气站	7100	7000	0	100	0	0		70	30

11	其他生产辅助	470	399	0	25	0	46		61	10
	合计	142310.5	138344	431.5	2010	804	476	245	2481	1161

*原料等带入水 107m³/h。

3.6.4 电力设施和电力平衡

(1) 电力设施

西昌钢钒公司全厂现状发电设备包括剩余煤气锅炉发电、TRT、烧结余热发电、干熄焦及热电装置等余能余热发电设备，总装机容量 339MW，年自发电为 19.11×10⁸kWh。西昌钢钒公司全厂现状发电能力见表 3.6-4。

表 3.6-4 西昌钢钒公司现有发电能力

序号	发电装置	装机容量 MW	年发电量 10 ⁸ kWh
1	剩余煤气发电	3×45+50+55	13.16
2	干熄焦 CDQ 机组	2×25	2.86
3	高炉炉顶 TRT 发电	3×13	2.28
4	烧结余热发电	15	0.81
	小 计	339	19.11

(2) 电能消耗状况

西昌钢钒公司全厂现状总装机容量为 1129MW，计算负荷为 622MW，考虑同时系数后为 498MW，全厂年消耗电量 27.72×10⁸kWh，其中钢铁生产电耗为 26.39×10⁸kWh。除自发电量外，需外部电力系统提供电量 8.61×10⁸kWh。

3.7 现有工程各项环保措施

3.7.1 废气治理措施和达标排放情况

3.7.1.1 主要废气控制措施

西昌钢钒公司现有厂区各工序大气污染物排放主要控制措施见表 3.7-1。

表 3.7-1 现有厂区各工序大气污染物排放主要控制措施

生产工序	污染源排放口名称	控制措施	治理效果
原料场	翻车机	4930m ² 长袋低压脉冲袋式除尘	除尘效率>99.9%
	矿汽卸槽	13020m ² 长袋低压脉冲袋式除尘	
	矿煤输入转运站	4220m ² 长袋低压脉冲袋式除尘	
	料场供矿转运站	10720m ² 长袋低压脉冲袋式除尘	
	料场供煤转运站	4370m ² 长袋低压脉冲袋式除尘	
	厂间供料转运站	4290m ² 长袋低压脉冲袋式除尘	
焦化 1、2#	焦炉装煤除尘	导烟车导入相邻处在焦炉中末期的炭化室，外逸废气收集后采用地面站-脉冲袋式除尘器净化，过滤面积 1410m ²	

	干熄焦/出焦除尘	二合一地面站, 6550 m ² 脉冲袋式除尘器	除尘效率>99.9%
	C101 转运站除尘	1230 m ² 脉冲袋式除尘器	
	C102 转运站除尘	820 m ² 脉冲袋式除尘器	
	切焦机室	2000m ² 脉冲袋式除尘器	
	筛贮焦楼除尘	7050m ² 脉冲袋式除尘器	
	煤预粉碎机室除尘	820 m ² 脉冲袋式除尘器	
	煤粉碎机室除尘	820 m ² 脉冲袋式除尘器	
	熄焦塔	捕雾滴装置、木栅式折流挡板除尘装置	
	焦炉烟囱	燃烧净化煤气	
	硫铵干燥塔除尘	旋风除尘+尾气湿式净化洗涤	
	粗苯管式炉烟囱	燃烧净化煤气	
	制酸酸雾控制单元烟囱	燃烧净化煤气+SCR 脱硝	
	焦炉炉体逸散	无组织	
焦化 3、4#	焦炉装煤除尘	地面站-脉冲袋式除尘器净化, 过滤面积 1410m ²	除尘效率>99.9%
	干熄焦	脉冲袋式除尘器	
	出焦	脉冲袋式除尘器	
	C202 转运站除尘	脉冲袋式除尘器	
	C204 转运站除尘	脉冲袋式除尘器	
	切焦机室除尘	2000m ² 脉冲袋式除尘器	
	筛焦楼除尘	7050m ² 脉冲袋式除尘器	
	煤预粉碎机室除尘	820 m ² 脉冲袋式除尘器	
	煤粉碎机室除尘	820 m ² 脉冲袋式除尘器	
	熄焦塔	熄焦塔塔顶的水雾捕集和双层木结构捕尘装置	
	焦炉烟囱	燃烧净化煤气	
	粗苯管式炉烟囱	燃烧净化煤气	
	制酸酸雾控制单元烟囱	燃烧净化煤气	
焦炉炉体逸散	无组织		
烧结	烧结机头系统	4×330m ² 四电场静电除尘(每台烧结机配2台)+密相半干法氨法脱硫	除尘效率>99.9%
	机尾除尘系统	2×200m ² 四电场卧式静电除尘	
	配料除尘系统	7600 m ² 袋式除尘器	
	燃料除尘系统	8000 m ² 袋式除尘器	
	熔剂除尘系统	3500 m ² 袋式除尘器	
	整粒除尘系统	4600 m ² 脉冲除尘器	
	成品取样除尘系统	1200 m ² 脉冲除尘器	
	环冷无组织		
炼铁	煤粉收粉系统	脉冲防爆布袋除尘器	除尘效率>99.9%
	煤粉喷吹罐泄压	布袋除尘器	
	出铁场烟尘	3×12900m ² 布袋除尘器	
	车间及炉顶上料系统	3×12900m ² 布袋除尘器	
	1、2#矿焦槽系统	2×14300m ² 布袋除尘器	
	3#矿焦槽系统	1×15700m ² 布袋除尘器	
	化罐烟尘	3055m ² 布袋除尘器	
	热风炉废气	燃烧净化煤气	
炼钢	散装料除尘	布袋除尘器	除尘效率>99.9%
	冷压块除尘	布袋除尘器	
	提钒转炉一次烟尘	LT 干法、4×3450m ² 静电除尘	
	提钒转炉二次、三次烟尘	24139 m ² 布袋除尘器	
	炼钢转炉一次烟尘	LT 干法、2 台 4×3450m ² 静电除尘	
	炼钢转炉二次、三次烟尘	2×24139 m ² 布袋除尘器	
	铁水脱硫扒渣	20854 m ² 布袋除尘器	
	精炼、铁合金加料、散装料等	2×12348m ² 布袋除尘器	
热轧	钢水保温和烤包	燃烧净化煤气	除尘效率
	加热炉烟气	燃用净化煤气	
	轧机	塑烧板除尘器	

	平整机	塑烧板除尘器	率>99.9%
冷轧	矫直机、拉矫机	脉冲袋式除尘器	
	平整机	塑烧板除尘	
	废酸再生站	塑烧板除尘器+两级洗涤塔+碱液净化塔	
	退火炉	净化煤气+低氮烧嘴	
钒产业	钒渣运输系统转运站	袋式除尘器	除尘效率>99.9%
	钒渣细破及堆存系统	袋式除尘器	
	钒渣翻渣系统除尘	袋式除尘器	
	钒渣粗破及转运除尘	袋式除尘器	
	原料工段钒渣系统除尘	袋式除尘器	
	原料工段精钒渣系统	袋式除尘器	
	石灰石系统除尘	袋式除尘器	
	熔片炉除尘系统	袋式除尘器	
	焙烧工段回转窑系统	袋式除尘器	
	浸出工段浸出系统除汽	2×酸性蒸汽玻璃钢处理塔	
	浸出工段熟料系统除尘	袋式除尘器	除尘效率>99.9%
	沉淀工段沉淀系统除汽	2×酸性蒸汽玻璃钢处理塔	
	中钒铁车间配料及混料	袋式除尘器	除尘效率>99.9%
	中钒铁车间电炉冶炼	袋式除尘器	
中钒铁车间成品破碎	袋式除尘器		
中钒铁车间炉渣打结	袋式除尘器		
中钒铁车间炉渣破碎	袋式除尘器		
热电	燃气锅炉	燃烧净化煤气	
石灰	回转窑加热烟气	燃用煤气加热+2×5060m ² 脉冲布袋除尘	除尘效率>99.9%
	C-7 原料 4#转运站除尘	96 m ² 脉冲布袋除尘	
	C-8 原料 5#转运站除尘	96 m ² 脉冲布袋除尘	
	C-11 成品 6#转运站除尘	192 m ² 脉冲布袋除尘	
	C-12 成品 7#转运站除尘	192 m ² 脉冲布袋除尘	
	无组织粉尘		

3.7.1.2 主要废气污染物达标排放情况

西昌钢钒公司在发展历程中不断提高工艺和环保治污水平，目前现有厂区各工序烟粉尘、二氧化硫和氮氧化物排放浓度和总量均可达到现行标准限值要求，本次评价取2019年6月~12月月度监测最大值作为评价对象（其中钒制品和冷轧工序数据取2018年7月~2019年6月监测最大值），监测数据来源为在线监测和建设单位委托开展的月度例行监测。全厂主要污染物达标排放和总量达标情况具体见表3.7-1、表3.7-2和表3.7-3。

由上表可知，各项主要污染物中烟粉尘、二氧化硫和氮氧化物达标排放均可实现达标排放；其中烟粉尘年排放量2337.00t/a（环评批复限值：2562.3t/a）、二氧化硫2680.11t/a（环评批复限值：4318.4t/a）和氮氧化物4096.45t/a（环评批复限值：4114.1t/a）。可知主要污染物排放浓度和年排放量均实现达标排放。

表 3.7-1 现有工程（2019.7月~2019.12月）主要污染源达标排放情况

工序	主要排放口名称	污染物名称	排放浓度 mg/m ³	排放标准 mg/m ³	达标情况	小时烟气量 万 m ³ /h	时间 h/a	排放量			排放速率 kg/h		
								颗粒物	SO ₂	NO _x	颗粒物	SO ₂	NO _x
炼铁	1#高炉出铁场除尘	颗粒物	6.14	25.00	达标	49	8400	25.27			3.01		
	1#高炉屋顶除尘	颗粒物	7.77	25.00	达标	56	8400	36.55			4.35		
	2#高炉出铁场除尘	颗粒物	5.14	25.00	达标	63	8400	27.20			3.24		
	2#高炉屋顶除尘	颗粒物	5.08	25.00	达标	67	8400	28.59			3.40		
	3#高炉出铁场除尘	颗粒物	7.26	25.00	达标	56	8400	34.15			4.07		
	3#高炉屋顶除尘	颗粒物	7.77	25.00	达标	52	8400	33.94			4.04		
	1#高炉矿槽除尘	颗粒物	2.70	25.00	达标	34	8400	7.71			0.92		
	2#高炉矿槽除尘	颗粒物	5.43	25.00	达标	31	8400	14.14			1.68		
	3#高炉矿槽除尘	颗粒物	6.07	25.00	达标	40	8400	20.40			2.43		
	1#喷煤收粉器	颗粒物	15.10	25.00	达标	4	8400	5.07			0.60		
	2#喷煤收粉器	颗粒物	15.17	25.00	达标	4	8400	5.10			0.61		
	3#喷煤收粉器	颗粒物	15.13	25.00	达标	5	8400	6.35			0.76		
	喷煤 1#泄压除尘	颗粒物	15.20	25.00	达标	0.3	8400	0.38			0.05		
	喷煤 2#泄压除尘	颗粒物	15.30	25.00	达标	0.3	8400	0.39			0.05		
	1#高炉热风炉	颗粒物	10.13	20.00	达标	20	8400	17.02			2.03		
	1#高炉热风炉	二氧化硫	69.00	100.00	达标	20	8400		115.92			13.80	
	1#高炉热风炉	氮氧化物	31.67	300.00	达标	20	8400			53.21	5.88		6.33
	2#高炉热风炉	颗粒物	10.20	20.00	达标	18	8400	15.42			1.84		
	2#高炉热风炉	二氧化硫	63.00	100.00	达标	18	8400		95.26		3.89	11.34	
	2#高炉热风炉	氮氧化物	35.67	300.00	达标	18	8400			53.93	108.00		6.42
3#高炉热风炉	颗粒物	10.13	20.00	达标	18	8400	15.32			1.82			
3#高炉热风炉	二氧化硫	51.33	100.00	达标	18	8400		77.61		3.46	9.24		
3#高炉热风炉	氮氧化物	35.00	300.00	达标	18	8400			52.92	4.77		6.30	

	脱硫扒渣除尘	颗粒物	17.57	20.00	达标	52	8400	76.75			9.14			
	炼铁小计							369.75	288.79	160.06				
烧结	1#烧结机尾电除尘	颗粒物	20.40	25.00	达标	300000.00	7920	48.47			6.12			
	2#烧结机尾电除尘	颗粒物	19.70	30.00	达标	280000.00	7920	43.69			5.52			
	1#、2#烧结机脱硫系统	颗粒物	4.19	50.00	达标	2200000.00	7920	73.01			9.22			
	1#、2#烧结机脱硫系统	二氧化硫	70.00	200.00	达标	2200000.00	7920		1219.68			154.00		
	1#、2#烧结机脱硫系统	氮氧化物	130.00	300.00	达标	2200000.00	7920			2265.12			286.00	
	配料室除尘（I系列）	颗粒物	15.50	30.00	达标	260000.00	7920	31.92			4.03			
	配料室除尘（II系列）	颗粒物	16.20	30.00	达标	270000.00	7920	34.64			4.37			
	成品除尘	颗粒物	16.93	30.00	达标	40000.00	7920	5.36			0.68			
	燃料除尘	颗粒物	15.50	30.00	达标	230000.00	7920	28.23			3.57			
	熔剂除尘	颗粒物	14.80	30.00	达标	140000.00	7920	16.41			2.07			
	1#整粒除尘	颗粒物	23.30	30.00	达标	130000.00	7920	23.99			3.03			
	2#整粒除尘	颗粒物	23.40	30.00	达标	140000.00	7920	25.95			3.28			
	1号一混湿式除尘	颗粒物	15.77	30.00	达标	5000.00	7920	0.62			0.08			
	2号一混湿式除尘	颗粒物	15.60	30.00	达标	5000.00	7920	0.62			0.08			
		烧结小计							332.91	1219.68	2265.12			
原料场	原料试验室装置除尘	颗粒物	9.03	25.00	达标	30	2920	0.53			0.18			
	煤汽卸槽除尘	颗粒物	15.63	25.00	达标	28	2920	1.37			0.47			
	矿汽卸槽除尘	颗粒物	16.53	25.00	达标	220	2920	17.38			5.95			
	料场供矿转运站除尘	颗粒物	9.50	25.00	达标	220	2920	6.10			2.09			
	矿煤输入转运站除尘	颗粒物	20.03	25.00	达标	220	2920	11.70			4.01			
	厂间供料转运站除尘器出口	颗粒物	19.17	25.00	达标	26	2920	7.84			2.68			
	供煤除尘	颗粒物	13.93	25.00	达标	27	2920	6.51			2.23			
	翻车机除尘	颗粒物	23.13	25.00	达标	4	2920	27.02			9.25			

	A2 转运站除尘	颗粒物	14.30	25.00	达标	23	8400	1.20			0.14		
	K5 转运站除尘	颗粒物	12.47	25.00	达标	14	8400	1.05			0.12		
	B5 转运站除尘	颗粒物	12.73	25.00	达标	13	8400	4.28			0.51		
	A6 转运站除尘	颗粒物	14.23	25.00	达标	14	8400	1.20			0.14		
	原料场小计								86.16	0.00	0.00		
石灰	1#石灰回转窑窑尾除尘	颗粒物	19.77	30.00	达标	0.5	8400	28.23			3.36		
	2#石灰回转窑窑尾除尘	颗粒物	18.73	30.00	达标	17	8400	25.17			3.00		
	石灰成品 C12 除尘	颗粒物	13.53	20.00	达标	16	8400	1.14			0.14		
	石灰成品 C13 除尘	颗粒物	13.63	20.00	达标	1	8400	2.29			0.27		
	石灰成品 C14 除尘	颗粒物	13.80	20.00	达标	2	8400	1.16			0.14		
	石灰成品 C15 除尘	颗粒物	13.80	20.00	达标	1	8400	1.16			0.14		
	石灰成品 C16 除尘	颗粒物	14.00	20.00	达标	1	8400	1.18			0.14		
	石灰成品 C17 除尘	颗粒物	13.87	20.00	达标	1	8400	1.17			0.14		
	原料仓 1 号除尘 C1	颗粒物	14.23	20.00	达标	1	8400	1.20			0.14		
	原料仓 2 号除尘 C2	颗粒物	14.23	20.00	达标	1	8400	1.20			0.14		
	石灰 2 号转运站 C3 除尘	颗粒物	13.80	20.00	达标	1	8400	0.00			0.00		
	石灰 3 号转运站 C4 除尘	颗粒物	13.83	20.00	达标	0	8400	0.00			0.00		
	石灰 4 号转运站 C7 除尘	颗粒物	13.63	20.00	达标	0	8400	1.14			0.14		
	石灰 5 号转运站 C8 除尘	颗粒物	13.60	20.00	达标	1	8400	1.14			0.14		
	石灰 6 号转运站 C9 除尘	颗粒物	10.43	20.00	达标	1	8400	1.75			0.21		
	石灰 7 号转运站 C10 除尘	颗粒物	9.70	20.00	达标	2	8400	1.63			0.19		
	石灰 8 号转运站 C11 除尘	颗粒物	12.77	20.00	达标	2	8400	0.00			0.00		
	石灰筛分 C5 除尘	颗粒物	11.10	20.00	达标	0	8400	0.93			0.11		
	石灰筛分 C6 除尘	颗粒物	10.77	20.00	达标	1	8400	0.90			0.11		
	石灰筛分 C20 除尘	颗粒物	11.93	20.00	达标	1	8400	2.00			0.24		
钝化石灰 C18 除尘	颗粒物	12.23	20.00	达标	2	8400	2.05			0.24			

	小计							75.45	0.00	0.00			
炼钢	1#提钒转炉一次除尘	颗粒物	42.20	50.00	达标	17	8400	60.26			7.17		
	1#提钒转炉二、三次除尘	颗粒物	6.33	20.00	达标	38	8400	20.21			2.41		
	2#提钒转炉一次除尘	颗粒物	41.67	50.00	达标	17	8400	59.50			7.08		
	2#提钒转炉二、三次除尘	颗粒物	5.29	20.00	达标	51	8400	22.66			2.70		
	1#炼钢转炉一次除尘	颗粒物	43.83	50.00	达标	12	8400	44.18			5.26		
	1#炼钢转炉二、三次除尘	颗粒物	6.97	20.00	达标	61	8400	35.71			4.25		
	2#炼钢转炉一次除尘	颗粒物	43.67	50.00	达标	14	8400	51.36			6.11		
	2#炼钢转炉二、三次除尘	颗粒物	4.45	20.00	达标	50	8400	18.69			2.23		
	1#LF 及合金上料除尘	颗粒物	17.03	20.00	达标	31	8400	44.35			5.28		
	2#LF 及合金上料除尘	颗粒物	17.27	20.00	达标	32	8400	46.42			5.53		
	冷压块除尘	颗粒物	17.97	20.00	达标	12	8400	18.11			2.16		
	散状料地下料仓除尘	颗粒物	18.77	20.00	达标	19	8400	29.96			3.57		
	炼钢化检验除尘	颗粒物	8.90	20.00	达标	3	8400	2.24			0.27		
		小计							453.66	0.00	0.00		
轧钢	1#加热炉煤烟	颗粒物	9.30	20.00	达标	3	8400	3.91			0.47		
	1#加热炉煤烟	二氧化硫	81.00	150.00	达标	5	8400		34.02			4.05	
	1#加热炉煤烟	氮氧化物	108.30	300.00	达标	5	8400			45.49			5.42
	1#加热炉空烟	颗粒物	7.80	20.00	达标	5	8400	1.97			0.23		
	1#加热炉空烟	二氧化硫	32.20	150.00	达标	3	8400		8.11			0.97	
	1#加热炉空烟	氮氧化物	105.90	300.00	达标	3	8400			26.69			3.18
	1#加热炉主烟道	颗粒物	8.60	20.00	达标	3	8400	5.06			0.60		
	1#加热炉主烟道	二氧化硫	76.30	150.00	达标	7	8400		44.86			5.34	
	1#加热炉主烟道	氮氧化物	70.80	300.00	达标	7	8400			41.63			4.96
	2#加热炉煤烟	颗粒物	9.50	20.00	达标	7	8400	3.99			0.48		
	2#加热炉煤烟	二氧化硫	73.40	150.00	达标	5	8400		30.83			3.67	

	2#加热炉煤烟	氮氧化物	103.30	300.00	达标	5	8400			43.39		5.17	
	2#加热炉空烟	颗粒物	9.50	20.00	达标	5	8400	3.19			0.38		
	2#加热炉空烟	二氧化硫	25.00	150.00	达标	4	8400		8.40			1.00	
	2#加热炉空烟	氮氧化物	89.80	300.00	达标	4	8400			30.17		3.59	
	2#加热炉主烟道	颗粒物	10.20	20.00	达标	4	8400	6.00			0.71		
	2#加热炉主烟道	二氧化硫	93.30	150.00	达标	7	8400		54.86			6.53	
	2#加热炉主烟道	氮氧化物	85.20	300.00	达标	7	8400			50.10		5.96	
	3#加热炉煤烟	颗粒物	8.00	20.00	达标	7	8400	3.36			0.40		
	3#加热炉煤烟	二氧化硫	71.60	150.00	达标	5	8400		30.07			3.58	
	3#加热炉煤烟	氮氧化物	86.60	300.00	达标	5	8400			37.93		4.52	
	3#加热炉空烟及4#加热炉 烟囱	颗粒物	7.60	20.00	达标	5	8400	2.55			0.30		
	3#加热炉空烟及4#加热炉 烟囱	二氧化硫	30.60	150.00	达标	4	8400		10.28		1.22	1.22	
	3#加热炉空烟及4#加热炉 烟囱	氮氧化物	108.60	300.00	达标	4	8400			36.49	4.34	4.34	
	3#加热炉主烟道	颗粒物	10.10	20.00	达标	4	8400	5.09			0.61		
	3#加热炉主烟道	二氧化硫	73.50	150.00	达标	6	8400		43.22		5.15	5.15	
	3#加热炉主烟道	氮氧化物	77.60	300.00	达标	7	8400			45.63	5.43	5.43	
	粗精轧机塑烧板除尘	颗粒物	14.20	20.00	达标	7	8400	33.40			3.98		
	1#平整机塑烧板除尘	颗粒物	15.30	20.00	达标	28	8400	1.29			0.15		
	2#平整机塑烧板除尘	颗粒物	15.20	20.00	达标	1	8400	1.28			0.15		
	轧钢车间小计							71.07	264.66	357.51			
热 电	1#-4#发电机组	颗粒物	3.84	10.00	达标	55	7000	14.78			2.11		
	1#-4#发电机组	二氧化硫	48.23	100.00	达标	55	7000		185.69		26.53	26.53	
	1#-4#发电机组	氮氧化物	50.00	120.00	达标	55	7000			192.50	34.65	27.50	
	5#发电机组	颗粒物	6.23	10.00	达标	25	7000	10.90			1.56		

	5#发电机组	二氧化硫	43.21	100.00	达标	25	7000		75.62		10.80	10.80		
	5#发电机组	氮氧化物	50.00	120.00	达标	25	7000			87.50	15.50		12.50	
	热电锅炉小计							25.69	261.30	351.05				
焦化	物流落锤间	颗粒物	7.22	50.00	达标	10	8400	6.06			0.72			
	1#、2#焦炉装煤除尘	颗粒物	22.93	50.00	达标	7	8400	13.48			1.61			
		二氧化硫	33.25	100.00	达标	7	8400		19.55			2.33		
	1#、2#焦炉出焦(含干熄焦)	颗粒物	22.90	50.00	达标	25	8400	48.09			5.73			
	除尘	二氧化硫	32.07	50.00	达标	25	8400		67.35			8.02		
	1#、2#焦炉筛焦除尘烟囱	颗粒物	23.53	30.00	达标	28	8400	55.34			6.59			
	1#、2#焦炉切焦除尘烟囱	颗粒物	23.53	30.00	达标	5	8400	9.88			1.18			
	C101 转运站除尘烟囱	颗粒物	15.03	30.00	达标	3	8400	3.79			0.45			
	C102 转运站除尘烟囱	颗粒物	14.60	30.00	达标	3	8400	3.68			0.44			
	1#、2#焦炉预粉碎除尘烟囱	颗粒物	14.40	30.00	达标	4	8400	4.84			0.58			
	1#、2#焦炉粉碎除尘烟囱	颗粒物	14.97	30.00	达标	3	8400	3.77			0.45			
	硫铵尾气除尘	颗粒物	19.93	80.00	达标	1	8400	1.67			0.20			
	3#、4#焦炉装煤除尘	颗粒物	22.47	50.00	达标	6	8400	11.32			1.35			
		二氧化硫	37.75	100.00	达标	6	8400		19.03		2.27	2.33		
	3#、4#焦炉出焦除尘	颗粒物	22.63	50.00	达标	20	8400	38.02			4.53			
		二氧化硫	36.40	50.00	达标	20	8400		61.15		7.28	6.68		
	3#、4#焦炉干熄焦除尘	颗粒物	22.47	50.00	达标	19	8400	35.86			4.27			
		二氧化硫	57.43	100.00	达标	19	8400		91.66		10.91	10.60		
	3#、4#焦炉筛焦除尘烟囱	颗粒物	23.50	30.00	达标	27	8400	53.30			6.35			
	3#、4#焦炉切焦除尘烟囱	颗粒物	23.87	30.00	达标	5	8400	10.03			1.19			
C202 转运站除尘烟囱	颗粒物	16.03	30.00	达标	1	8400	1.35			0.16				
C204 转运站除尘烟囱	颗粒物	14.27	30.00	达标	6	8400	7.19			0.86				
3#、4#焦炉预粉碎除尘烟囱	颗粒物	14.93	30.00	达标	3	8400	3.76			0.45				

	焦化一期制酸烟囱	颗粒物	12.70	30.00	达标	1	8760	1.11			0.13			
		二氧化硫	39.00	50.00	达标	1	8760		3.42		0.39	0.46		
		氮氧化物	160.00	200.00	达标	1	8760			14.02	1.60		1.60	
	焦化二制酸烟囱	颗粒物	10.87	30.00	达标	1	8760	0.95			0.11			
		二氧化硫	45.00	50.00	达标	1	8760		3.94		0.45	0.45		
		氮氧化物	182.33	200.00	达标	1	8760			15.97	1.82		1.82	
	3#、4#焦炉粉碎除尘烟囱	颗粒物	13.73	30.00	达标	2	8760	2.41			0.27			
	1#、2#焦炉烟囱	颗粒物	10.00	30.00	达标	28	8760	24.53			2.80			
		二氧化硫	30.00	100.00	达标	28	8760		73.58		8.40	8.40		
		氮氧化物	150.00	200.00	达标	28	8760			367.92	42.00		42.00	
	3#、4#焦炉烟囱	颗粒物	10.00	30.00	达标	32	8760	28.03			3.20			
		二氧化硫	30.00	100.00	达标	32	8760		84.10		9.60	9.60		
		氮氧化物	150.00	200.00	达标	32	8760			420.48	48.00		48.00	
	焦化一期粗苯管式炉	颗粒物	6.60	30.00	达标	0.5	8760	0.29			0.03			
		二氧化硫	15.00	50.00	达标	0.5	8760		0.66		0.08	0.08		
		氮氧化物	92.00	200.00	达标	0.5	8760			4.03	0.46		0.46	
	焦化二期粗苯管式炉	颗粒物	7.80	30.00	达标	1	8760	0.68			0.08			
		二氧化硫	10.33	50.00	达标	1	8760		0.90		0.10	0.10		
		氮氧化物	109.33	200.00	达标	1	8760			9.58	1.09		1.09	
	焦化小计								369.45	425.33	832.00			
	冷轧	酸轧机组 1#除尘	颗粒物	11.97	20.00	达标	4	8400	4.02			0.48		
酸轧机组 2#除尘		颗粒物	11.60	20.00	达标	3	8400	2.92			0.35			
1#酸再生氧化铁粉除尘排口		颗粒物	14.07	20.00	达标	1	8400	1.18			0.14			
1#酸再生排烟		颗粒物	7.17	30.00	达标	4	8400	2.41			0.29			
2#酸再生氧化铁粉除尘		颗粒物	11.70	30.00	达标	2	8400	1.97			0.23			
2#酸再生排烟		颗粒物	8.27	30.00	达标	6	8400	4.17			0.50			

	1#连退机组退火炉排烟	颗粒物	12.87	20.00	达标	4	8400	4.32			0.51			
	1#连退机组退火炉排烟	二氧化硫	94.25	150.00	达标	4	8400		31.67		3.77	3.77		
	1#连退机组退火炉排烟	氮氧化物	165.83	300.00	达标	4	8400			55.72	6.63		6.63	
	1#连退机组平整机排烟雾	颗粒物	5.30	30.00	达标	1	8400	0.45			0.05			
	2#连退机组退火炉排烟	颗粒物	12.23	20.00	达标	5	8400	5.14			0.61			
	2#连退机组退火炉排烟	二氧化硫	86.50	150.00	达标	5	8400		36.33		4.33	4.33		
	2#连退机组退火炉排烟	氮氧化物	178.56	300.00	达标	5	8400			75.00	8.93		8.93	
	2#连退机组平整机排烟雾	颗粒物	4.47	30.00	达标	1	8400	0.38			0.04			
	冷轧小计								26.95	68.00	130.71			
	钒制品车间	钒渣运输系统转运站除尘(C-2)	颗粒物	16.55	50.00	达标	5	8400	6.95			0.83		
		钒渣细破及堆存系统除尘(C-3)	颗粒物	20.33	50.00	达标	5	8400	8.54			1.02		
		钒渣翻渣系统除尘(一标段)	颗粒物	16.67	50.00	达标	49	8400	68.61			8.17		
		钒渣粗破及转运除尘(C-4)	颗粒物	20.00	50.00	达标	11	8400	18.48			2.20		
		原料工段钒渣系统除尘(C-5)	颗粒物	10.50	50.00	达标	7	8400	6.17			0.74		
原料工段精钒渣系统除尘(C-6)		颗粒物	12.00	50.00	达标	1	8400	1.01			0.12			
石灰石系统除尘(C-7)		颗粒物	15.67	50.00	达标	10	8400	13.16			1.57			
熔片炉除尘系统(C-8)-1		颗粒物	22.50	50.00	达标	3	8400	5.67			0.68			
熔片炉除尘系统(C-8)-1		二氧化硫	4.00	400.00	达标	3	8400		1.01		0.12	0.12		
熔片炉除尘系统(C-8)-2		颗粒物	21.80	50.00	达标	2	8400	3.66			0.44			
熔片炉除尘系统(C-8)-2		二氧化硫	91.33	400.00	达标	2	8400		15.34		1.83	1.83		
焙烧工段回转窑除尘系统(C-9)		颗粒物	30.87	50.00	达标	14	8400	36.30			4.32			
焙烧工段回转窑除尘系统(C-9)		二氧化硫	78.33	400.00	达标	14	8400		92.12		10.97	10.97		
浸出工段浸出系统除汽	颗粒物	9.00	50.00	达标	8	8400	6.05			0.72				

(C-10) -1													
浸出工段浸出系统除汽 (C-10) -2	颗粒物	16.67	50.00	达标	7	8400	9.80			1.17			
浸出工段熟料系统除尘 (C-11)	颗粒物	16.33	50.00	达标	7	8400	9.60			1.14			
沉淀工段沉淀系统除汽 (C-12) -1	颗粒物	8.10	50.00	达标	4	8400	2.72			0.32			
沉淀工段沉淀系统除汽 (C-12) -2	颗粒物	8.70	50.00	达标	3	8400	2.19			0.26			
中钒铁车间配料及混料系统 除尘 (C-13)	颗粒物	13.33	50.00	达标	3	8400	3.36			0.40			
中钒铁车间电炉冶炼系统除 尘 (C-14) -1	颗粒物	15.97	50.00	达标	14	8400	18.78			2.24			
中钒铁车间电炉冶炼系统除 尘 (C-14) -2	颗粒物	12.50	50.00	达标	14	8400	14.70			1.75			
中钒铁车间成品破碎系统除 尘 (C-15)	颗粒物	18.00	50.00	达标	10	8400	15.12			1.80			
中钒铁车间炉渣打结系统除 尘 (C-16)	颗粒物	19.67	50.00	达标	3	8400	4.96			0.59			
中钒铁车间炉渣破碎除尘 (C-17)	颗粒物	12.00	50.00	达标	11	8400	11.09			1.32			
化检验破碎除尘 (C-18)	颗粒物	11.00	50.00	达标	1	8400	0.92			0.11			
APV 干燥除尘-1	颗粒物	24.83	50.00	达标	1.1	8400	2.29			0.27			
APV 干燥除尘-1	二氧化硫	77.67	400.00	达标	1.1	8400		7.18		0.85	0.85		
APV 干燥除尘-2	颗粒物	26.73	50.00	达标	1.2	8400	2.69			0.32			
APV 干燥除尘-2	二氧化硫	109.00	400.00	达标	1.2	8400		10.99		1.31	1.31		
APV 干燥除尘-3	颗粒物	32.80	50.00	达标	1.3	8400	3.58			0.43			
APV 干燥除尘-3	二氧化硫	14.00	400.00	达标	1.3	8400		1.53		0.18	0.18		
钒制品						小计	276.43	128.16	0.00				
烧结、焦炉炉体、石灰无组织							89.32	12.19					

其他	机焦侧烟粉尘		122.50					
	废钢原料场、废钢切割		31.68					
	干熄焦预存段废气		6.00	12.00				
	烧结灰气力输送（未计入总量，仅分析减排量）							
全厂总计（t/a）			2337.00	2680.11	4025.40			
环评批复（t/a）			2562.30	4318.40	4114.10			
是否满足环评批复			满足	满足	满足			

表 3.7-2 现有工程其他污染源达标排放情况

所在工序	主要排口	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放标准 mg/m ³	达标情况	小时烟气量（万 m ³ /h）	年小时 h/a	排放量 t/a	排放速率 kg/h
烧结	机头烟气	氟化物	0.322	4	达标	220	7920	5.61	0.708
		二噁英	0.0094ng/m ³	0.5 ng/m ³	达标	220	7920	0.16 g/a	0.021 mg/h
焦化	1#2#装煤除尘	苯并(a)芘	0.025ng/m ³	0.3ug/m ³	达标	7	8400	0.01 g/a	0.002 mg/h
	3#4#装煤除尘	氨	12.13	30.00	达标	6	8400	6.11	0.728
		苯并(a)芘	0.025ng/m ³	0.3ug/m ³	达标	6	8400	0.01 g/a	0.002 mg/h
冷轧	酸洗机组排酸雾	氯化氢	17.03	20.00	达标	1	8400	1.43	0.170
	酸轧机组排酸雾	氯化氢	17.97	20.00	达标	1	8400	1.51	0.180
	1#酸再生排烟	氯化氢	16.97	30.00	达标	4	8400	5.70	0.679
	2#酸再生排烟	氯化氢	16.60	30.00	达标	6	8400	8.37	0.996
钒制品	钒渣运输系统转运站除尘（C-2）	铅及其化合物	0.02	0.50	达标	5	8400	0.01	0.001
	钒渣细破及堆存系统除尘（C-3）	铅及其化合物	0.20	0.50	达标	5	8400	0.08	0.010
	钒渣翻渣系统除尘（一标段）	铅及其化合物	0.06	0.50	达标	49	8400	0.25	0.029
	钒渣粗破及转运除尘（C-4）	铅及其化合物	0.04	0.50	达标	7	8400	0.02	0.003
	原料工段钒渣系统除尘（C-5）	铅及其化合物	0.06	0.50	达标	7	8400	0.04	0.004
	原料工段精钒渣系统除尘（C-6）	铅及其化合物	0.16	0.50	达标	1	8400	0.01	0.002
	石灰石系统除尘（C-7）	铅及其化合物	0.06	50.00	达标	10	8400	0.05	0.006

熔片炉除尘系统 (C-8) -1	铅及其化合物	0.15	1.00	达标	3	8400	0.04	0.005
熔片炉除尘系统 (C-8) -2	铅及其化合物	0.10	1.00	达标	2	8400	0.02	0.002
焙烧工段回转窑除尘系统 (C-9)	铅及其化合物	0.09	1.00	达标	14	8400	0.11	0.013
浸出工段浸出系统除汽 (C-10) -1	硫酸雾	2.66	20.00	达标	8	8400	1.79	0.213
浸出工段浸出系统除汽 (C-10) -1	铅及其化合物	0.03	0.50	达标	8	8400	0.02	0.002
浸出工段浸出系统除汽 (C-10) -2	硫酸雾	4.84	20.00	达标	7	8400	2.85	0.339
浸出工段浸出系统除汽 (C-10) -2	铅及其化合物	0.05	0.50	达标	7	8400	0.03	0.004
浸出工段熟料系统除尘 (C-11)	铅及其化合物	0.09	0.50	达标	7	8400	0.05	0.006
沉淀工段沉淀系统除汽 (C-12) -1	硫酸雾	5.07	20.00	达标	3	8400	1.28	0.152
沉淀工段沉淀系统除汽 (C-12) -1	铅及其化合物	0.12	0.50	达标	3	8400	0.03	0.004
沉淀工段沉淀系统除汽 (C-12) -2	硫酸雾	2.33	20.00	达标	4	8400	0.78	0.093
沉淀工段沉淀系统除汽 (C-12) -2	铅及其化合物	0.07	0.50	达标	4	8400	0.02	0.003
中钒铁车间配料及混料系统除尘 (C-13)	铅及其化合物	0.04	0.50	达标	3	8400	0.01	0.001
中钒铁车间电炉冶炼系统除尘 (C-14) -1	铅及其化合物	0.13	0.50	达标	15	8400	0.16	0.020
中钒铁车间电炉冶炼系统除尘 (C-14) -2	铅及其化合物	0.15	0.50	达标	14	8400	0.18	0.021
中钒铁车间成品破碎系统除尘 (C-15)	铅及其化合物	0.16	0.50	达标	10	8400	0.13	0.016
中钒铁车间炉渣打结系统除尘 (C-16)	铅及其化合物	0.09	0.50	达标	3	8400	0.02	0.003
中钒铁车间炉渣破碎除尘 (C-17)	铅及其化合物	0.05	0.50	达标	10	8400	0.04	0.005
化检验破碎除尘 (C-18)	铅及其化合物	0.08	0.50	达标	1	8400	0.01	0.001
APV 干燥除尘-1	铅及其化合物	0.27	1.00	达标	1	8400	0.02	0.003
APV 干燥除尘-2	铅及其化合物	0.33	1.00	达标	1	8400	0.03	0.004
APV 干燥除尘-3	铅及其化合物	0.41	1.00	达标	1	8400	0.04	0.005

表 3.7-3 现有工程其他污染源排放总量 单位: t/a

其他	污染物名称	排放量	单位	污染物名称	排放量	单位	污染物名称	排放量	单位
	氨 (焦化)	6.11	t/a	氟化物 (烧结)	5.61	t/a	苯并(a)芘 (焦化)	0.003	kg/a
	硫酸雾 (钒制品)	6.83	t/a	铅及其化合物 (钒制品)	1.44	t/a			
	氯化氢 (轧钢)	17.01	t/a	二噁英 (烧结)	0.16	g/a			

注: 苯并芘排放浓度低于检出限 0.05ng/m³, 此处取检出限的一半 0.025ng/m³ 进行统计。

与现有工程已取得的排污许可量（许可量包括西昌钢钒公司和西昌盘江煤公司两部分）相比，具体见表 3.7-2。由表可知，现状工程主要废气污染物排放量满足厂区排污许可量的要求。

表 3.7-2 现有工程排污许可证许可量符合情况

企业名称		许可量	编号	
西昌钢钒公司	颗粒物	10551.27	91513401MA62H9WN95001P	
	SO ₂	3890.18		
	NO _x	2977.25		
	VOCs	/		
西昌盘江煤公司	颗粒物	706.28	91513401MA62H67Q61001P	
	SO ₂	428.22		
	NO _x	1133.860		
	VOCs	/		
现状工程共计	颗粒物	11257.55	2337.00	符合
	SO ₂	4318.4	2680.11	符合
	NO _x	4111.11	4025.40	符合
	VOCs	/	/	符合

3.7.1.3 主要废气无组织达标排放情况

引用四川省生态环境科学研究院 2019 年 10 月编制的《攀钢集团西昌钢钒有限公司污染特征及对西昌市的环境影响研究报告》中有关 2019 年 6 月对原料堆场、无完整厂房烧结车间、无完整厂房炼铁车间、无完整厂房炼钢车间各工艺无组织颗粒物排放浓度的监测结果，具体见表 3.7-4。

由表可知，高炉无组织排放浓度高于其他工艺无组织排放，下风向最大浓度为 1.7mg/m³，原料堆场无组织排放浓度最低，下风向浓度为 0.163mg/m³，原因在于原料堆场为封闭车间。总体而言，各工艺无组织颗粒物排放浓度均低于国家标准限值。

表 3.7-4 厂区现有各工序无组织颗粒物浓度 单位：mg/m³

监测位置	浓度 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	控制措施
原料堆场上风向	0.122	8	有厂房生产车间
原料堆场下风向	0.163	8	无完整厂房车间
烧结上风向	0.152	5	无完整厂房车间
烧结下风向最大浓度点	1.12	5	无完整厂房车间
烧结下风向	0.893	5	无完整厂房车间
高炉上风向	1.07	5	无完整厂房车间
高炉下风向	1.02	5	无完整厂房车间
高炉下风向最大浓度点	1.7	5	无完整厂房车间
炼钢上风向	0.30	5	无完整厂房车间
炼钢下风向最大浓度点	0.514	5	无完整厂房车间
炼钢下风向	0.315	5	无完整厂房车间

3.7.2 废水治理措施和达标排放情况

全厂现有废水处理设施主要包括：生产废水处理系统、生活污水处理系统、污泥处理系统、废水深度处理系统及区域内配套的各种给水管道，生产废水管道，生活污水管道及雨水管道。

各生产单元根据不同的用水水质设置独立的循环系统，在单元内部形成循环用水体系，采取循环、串联用水、串联排污技术，提高用水循环率，减少排污量。净环水处理系统的排污水作为浊环水处理系统的补充水，浊环水处理系统的排污水进入全厂一般性生产废水处理系统处理，处理后的废水全部作为回用水供各单元使用。生活污水由全厂生活污水处理系统处理成为中水全部利用。

全厂污水综合处理系统包括生产废水处理系统、生活污水处理系统、深度水处理系统（A、B）。除此外，各生产工序配备有自己的预处理单元，具体见表 3.7-5，经过处理后的出水进入全厂污水综合处理系统。

表 3.7-5 全厂污水预处理系统组成

工序	系统名称	主要水污染物	主要处理工艺	处理去向
焦化	酚氰废水处理系统	COD、石油类、氨氮、酚、氰化物等	预处理+OAO+混凝沉淀	深度处理 B 系统
连铸	连铸浊废水处理系统	COD、石油类、氨氮、氧化铁皮	浓缩-压滤-压滤液化学除油器	全厂生产废水处理系统
热轧	热轧浊废水处理系统	COD、石油类、氨氮、氧化铁皮	加热炉及间接冷却循环水系统、层流冷却循环水系统、直接冷却循环水系统、污泥处理系统	
冷轧	冷轧废水处理系统	COD、石油类、氨氮、六价铬、氧化铁皮	含油废水处理系统、平整液废水处理系统、稀油弱碱废水处理系统含酸废水处理系统	深度处理 A 系统
钒制品	钒制品废水处理系统	Mn ²⁺ 、NH ₄ ⁺ 的酸性废水	石灰中和法—纤维束过滤	全厂生产废水处理系统

（1）生产废水处理系统

生产废水处理系统主要处理全厂各单元排出的一般性生产废水，包括净环排污水、浊环排污水、各单元经隔油池去除掉大部分油污后的含油废水以及其他零星废水，处理规模为 1000m³/h，全厂生产废水处理出水回用生产。

生产废水处理工序主要为：格栅、废水调节池、多流向强化澄清器、V 型滤池、回用水池。主要工艺流程见图 3.7-1。

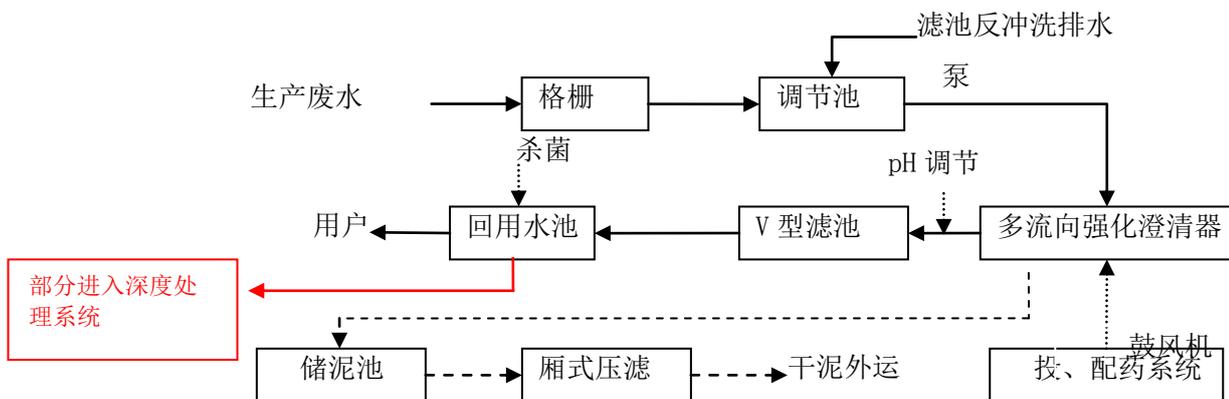


图 3.7-1 生产废水处理工艺流程

(2) 生活污水处理系统

各单元生活污水经收集后送全厂生活污水处理系统集中统一处理，系统处理规模为 $100\text{m}^3/\text{h}$ 。处理后的生活污水，全部可以作为中水回用。

生活污水处理工序主要为：粗格栅、调节池、细格栅、旋流沉砂池、CASS 生物反应池、过滤器、消毒、中水池。主要工艺流程见图 3.7-2。

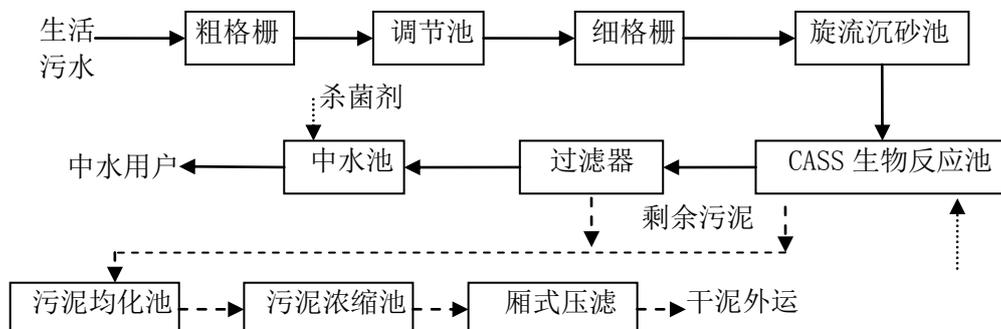


图 3.7-2 生活污水处理工艺流程

类比其他厂区生活污水同样处理工艺，以及建设单位自行开展的例行出水检测结果，各项指标均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化水质标准和道路清扫水质标准回用冲厕和绿化要求。

(3) 废水深度处理系统

全厂废水深度处理系统分为 A 和 B 系统。A 系统主要处理冷轧废水站排水和部分生产废水站出水，处理能力 $540\text{t}/\text{h}$ ，B 系统主要处理焦化酚氰废水站出水，处理能力 $240\text{t}/\text{h}$ 。深度处理出水回用于工业给水系统，浓盐水用于高炉泼渣。主要工艺流程见图 3.7-3。

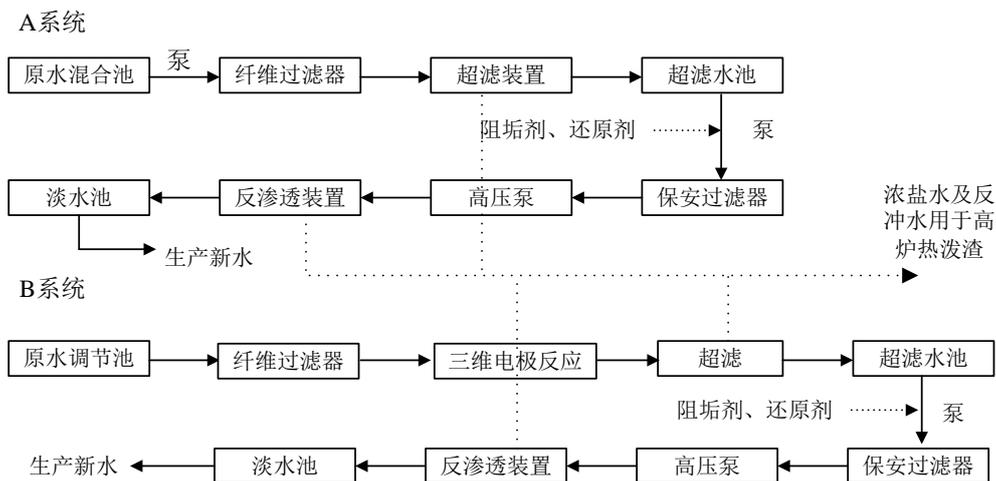


图 3.7-3 深度水处理工艺流程

(4) 各废水处理系统处理前后水质

生产废水处理系统、生活污水处理系统和废水深度处理系统进出水水质见图 3.7-6, 表 3.7-6、表 3.7-7 和表 3.7-8。

表 3.7-6 生产废水处理系统进出水水质

废水来源	水量 (m ³ /h)	污染物浓度 (mg/L)						
		pH	COD	SS	石油类	总硬度	电导率 μs/cm	矿化度
RH 浊环排水	93	7~9	<40	<200				
连铸冲氧化铁皮排水	37	7~9	<150	<200	<20			
轧辊冷却排水	145	7~9	<200	<200	<20			
层流冷却排水	50	7~9	<200	<200	<20			
各生产系统冷却系统排水	479	7~9	<80	<100				
汇总进水	804	7~9	<150	<200	<10			
生产废水站出水	800	7~9	<50	<10	<5	<300	<510	<1000

表 3.7-7 生活污水处理系统进出水水质

废水来源	水量 (m ³ /h)	污染物浓度 (mg/L)						
		pH	COD	BOD ₅	SS	动植物油	余氯	氨氮
进水	80	6.5~8.5	350	250	220	5.8	—	<25
出水	79.5	6~9	<50	<10	<5	<2	接触 30min 后 ≥1.0, 管网末端 ≥0.2	<5
回用标准	—	6~9	—	≤10	—	—	接触 30min 后 ≥1.0, 管网末端 ≥0.2	≤10

表 3.7-8 废水深度处理系统进出水水质

废水来源	水量 (m ³ /h)	污染物浓度 (mg/L)					
		pH	COD	SS	石油类	Cr ⁶⁺	氨氮

A 系统	冷轧废水	172	6~9	<100	<50	<5	<0.5	-
	生产废水站水	324	7~9	<80	<10	<5	-	-
B 系统	酚氰废水排水	205		<100	<70	<8	-	<15
深度处理系统出水	深度处理水	453	6~9	<5	<8	<5	-	<2
	浓盐水	245	6~9	<5	<8	<5	-	<2

全厂废水经一般处理后，再采用深度处理系统，出水用于工业补充水，浓盐水用于高炉泼渣，正常生产状况下，全厂无废水外排。

由于全厂污废水全部回用不外排，且运行多年无外排水，目前全厂总排口已作封堵处理，未设置废水在线监测装置。

3.7.3 厂界噪声治理措施和达标排放情况

3.7.3.1 噪声防治措施

西昌钢钒公司主要噪声源及治理措施汇总见表 3.7-9，在选用低噪声设备，采取各项控制措施后，与本项目有关的各工序厂内环境满足《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-1985）中对厂区内各类地点噪声的限值，厂界可以达到 3 类标准值。

表 3.7-9 西昌钢钒公司主要噪声源及其治理措施

序号	噪声源	数量	声级 (dB(A))	声源特性	控制措施	效果 (dB(A))
原料场						
1	堆、取料机	4	~100	阵发	吸声、建筑隔声	≤80
2	混料机	3	~100	阵发	吸声、建筑隔声	≤80
3	筛分机	3	~92	连续	建筑隔声	≤77
4	除尘系统风机	10	~95	连续	消声器、风机房隔声	≤75
5	水泵	6	~90	阵发	建筑隔声	≤75
烧结						
1	破碎机	6	95	连续	室内隔声、吸声	≤80
2	一次混合机	2	100	连续	消声、隔声	≤80
3	二次混合机	2	95	连续	消声、隔声	≤75
4	圆盘给料机	18	90	连续	室内隔声、减振	≤75
5	烧结机	2	90	连续	隔声	≤80
6	主抽风机	4	~110	连续	消声器、包扎隔声材料	≤85
7	环冷风机	4	~110	连续	消声器、风机房隔声	≤85
8	振动筛	18	95	连续	减振、隔声	≤85
9	除尘风机	9	95~105	连续	消声器	≤85
10	点火助燃风机	2	~95	连续	消声器	≤80
11	空压机	2	100	连续	减振、消声、隔声	≤85
12	水泵	4	90	连续	减振、隔声	≤75
炼钢工序						

序号	噪声源	数量	声级 (dB(A))	声源特性	控制措施	效果 (dB(A))
1	转炉及精炼炉	12	厂房内	95	建筑隔声	≤80
2	连铸机	5	厂房内	85	建筑隔声	≤70
3	蒸汽放散	5	厂房内	98	消声器	≤80
4	连铸火焰切割机	2	厂房内	98	建筑隔声	≤80
5	除尘系统风机	21	厂房内	88	减振、建筑隔声	≤75
6	水泵	12	水泵房	85	减振、隔声	≤70
轧 钢						
1	加热炉	96	厂房内		建筑隔声	≤80
2	鼓风机	90	厂房内		消声器、减振、建筑隔声	≤70
3	轧机	90	厂房内		建筑隔声	≤70
4	飞剪	80	厂房内		建筑隔声	≤70
5	卷取机	100	厂房内		建筑隔声	≤80
6	冷却机	100	厂房内		建筑隔声	≤85
7	压缩机	90	厂房内		建筑隔声	≤85
8	冷却塔	85	厂房外		减振、隔声	≤85
9	各类风机	85~90	厂房内		消声器、减振、建筑隔声	≤80
10	水泵	85~90	水泵房		建筑隔声	≤80
焦化						
1	粉碎机	2	~90	连续	厂房隔声、吸声	≤85
2	振动筛	2	~90	连续	厂房隔声、吸声	≤85
3	鼓风机	8	~115	连续	消声器、机房隔声、基础减振、 强振设备与管道间采取柔性 连接等	≤85
4	除尘风机	8	105~120			≤85
5	空压机	4	92			≤85
6	干熄焦锅炉蒸汽放散	4	~120	阵发	消声器	≤85
7	汽轮机、发电机	2	95~110	连续	消声器、隔声罩	≤85
8	水泵	8	85	连续	减振、隔声	≤75
热电厂						
1	锅炉排汽	4	~110	阵发	消声器	≤85
2	蒸汽轮机	4	~110	连续	设置隔声罩、建筑隔声	≤85
3	高炉煤气压缩机	2	~90	连续	设置隔声罩、建筑隔声	≤75
4	焦煤气压缩机	1	~85	连续	建筑隔声	≤75
5	鼓风机	4	~85	连续	建筑隔声	≤75
6	氮气压缩机	1	~85	连续	建筑隔声	≤75
7	发电机	4	~110	连续	隔声罩、建筑隔声	≤75
8	引/送风机	10	~95	连续	消声器	≤75
9	风机	6	95	连续	减振、吸声、风机房隔声	≤80
10	水泵	10	~95	连续	泵基座设减振装置、隔声	≤70
氧气站						
1	空压机	3	105	连续	隔声罩、消声器、管道隔声包 扎、厂房隔声	≤80
2	氧压机	3	110	连续		≤85
3	氮压机	3	110	连续		≤85
4	增压机	3	105	连续	管道隔声包扎、消声器、厂房 隔声	≤85

序号	噪声源	数量	声级 (dB(A))	声源特性	控制措施	效果 (dB(A))
5	空气放散排空	—	105	阵发	消声器	≤85
6	氧气放散排空	—	105	阵发	消声器	≤85
7	氮气放散排空	—	105	阵发	消声器	≤85
石灰设施						
1	破碎机	3	~100	连续	密闭房间隔声	≤85
2	筛分设备	6	95	连续	减振、建筑隔声	≤75
3	鼓风机	6	~110	连续	消声器、风机房隔声	≤85
4	煤气加压机	1	90	连续	减振、吸声、建筑隔声	≤75
5	振动给料机	4	90	连续	建筑隔声	≤80
6	除尘风机	8	105~120	连续	消声器、基础减振	≤75

3.7.3.2 厂界噪声达标排放情况

2019年2月建设单位委托资质单位四川劳研科技有限公司开展的噪声检测结果见表3.7-10（具体点位布设见声环境现状质量监测布点图），现有厂区噪声厂界排放标准为昼间65dB(A)、夜间55dB(A)。由监测结果可知，现有工程运行期间各厂界噪声能够达到3类声环境功能区标准要求。

表3.7-10 现有工程厂界噪声检测结果汇总表 单位：(dB(A))

点位 编号	测试位置	2月14日		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
▲1#	厂界东北侧	58	52	达标	达标
▲2#	厂界东侧	59	53	达标	达标
▲3#	厂界东南侧	58	51	达标	达标
▲4#	厂界西北侧	59	52	达标	达标
▲5#	厂界西侧	61	53	达标	达标
▲6#	厂界西南侧	58	51	达标	达标
点位 编号	测试位置	2月15日		达标情况	
		昼间	夜间	达标	达标
▲1#	厂界东北侧	58	53	达标	达标
▲2#	厂界东侧	62	54	达标	达标
▲3#	厂界东南侧	59	53	达标	达标
▲4#	厂界西北侧	60	54	达标	达标
▲5#	厂界西侧	61	54	达标	达标
▲6#	厂界西南侧	59	54	达标	达标

3.7.4 固体废物治理措施和处理处置情况

(1) 固体废物来源

西昌钢钒公司现有生产过程产生的固体废物主要：有烟气脱硫渣、高炉渣、瓦斯灰泥、转炉渣、脱硫铁渣、精炼渣、铸余渣、火焰切割渣、废金属料、氧化铁皮、含铁尘泥、废油、除尘灰、废耐火材料、钒渣等。其中：

焦化产生的固体废物主要为：除尘设施收集下来的煤尘、焦尘；焦炭生产及煤气净化过程产生的焦油渣；煤气净化塔净化系统废微晶材料；酚氰废水处理站产生的生化污泥。

烧结产生的固体废物主要为除尘器收集的除尘灰和烟气脱硫的脱硫渣。

高炉炼铁生产过程中产生的固体废物主要为高炉水渣，出铁场和原料系统除尘器收集的除尘灰，煤气净化产生的高炉瓦斯灰，以及在出铁场修砌时产生的废耐火材料。

炼钢生产过程中产生的固体废物主要为钢渣和连铸铸余渣；连铸生产过程产生的切头尾及废坯、氧化铁皮；各除尘系统捕集的除尘灰；连铸浊环水处理系统产生的泥浆；液压/润滑站定期更换产生的废液压/润滑油；转炉、钢包、连铸中间罐等修砌时产生的废耐火材料。

轧钢生产过程产生的固体废物主要为：加热炉产生的炉渣（主要是氧化铁皮）及修砌时产生的废耐火材料；水处理系统收集的氧化铁皮及废油；轧制过程中产生的切头尾；液压/润滑站定期更换产生的废液压/润滑油；除尘系统收集的除尘灰。冷轧系统产生的含酸碱、重金属污泥、油泥等。

热电工序产生的主要固体废物为电厂瓦斯灰。

钒制品生产产生的主要固体废物为底流渣、刚玉渣、提钒尾渣、废弃滤饼等。

石灰窑产生的固体废物主要为碎石灰石和除尘系统收集的粉尘。

以及各个工序产生的废油、废油桶、废催化剂以及工业水处理污泥等。

（2）固体废物处置措施

现有工程一般固废的处置方式分为两类，一是厂内回用，直接返生产单元加工利用，包括废钢、部分含铁除尘灰、焦化各类残渣等；二是外销或委托处置，主要是外售作为下游产业原料利用或委托单位处置，包括部分高炉渣、钢渣、切割渣、废耐火材料及编织袋含废旧塑料制品等。具体一般固体废物产生及处置情况见表 3.7-11。

表 3.7-12 厂区现有一般固废产生量及其综合利用方式一览表

序号	工序	固废名称	单位	年产生量	厂内回用	回用工序名称	外售	处置量	回用/处置量	
1	炼铁厂	主沟回收渣	t	10381.9	0.0		10381.9	0.0	10381.9	
2		下渣回收铁	t	47.8	47.8	炼钢	0.0	0.0	47.8	
3		清道渣	t	1003.7	0.0		0.0	1003.7	1003.7	
4		冷坨铁	t	726.1	0.0		726.1	0.0	726.1	
5		结盖渣铁	t	20444.8	20444.8	炼钢	0.0	0.0	20444.8	
8		重力除尘灰	t	287119.9	287066.6	炼钢、炼铁	0.0	53.3	287119.9	
9		烧结电除尘灰	t	5746.5	0.0		5746.5	0.0	5746.5	
10		高锌瓦斯灰(氧化锌含量大于8%)	t	7263.6	7263.6	炼铁厂	0.0	0.0	7263.6	
11		出铁场除尘灰	t	42000	42000	炼铁厂	0.0	0.0	42000	
12		烧结机尾除尘灰	t	97000	97000	炼铁厂	0.0	0.0	97000	
13		TRT 布袋除尘灰	t	30680.6	0.0		30680.6	0.0	30680.6	
14		筛焦除尘灰	t	2303.4	2303.4	炼钢	0.0	0.0	2303.4	
15		炼钢厂	氧化铁皮(炼钢)	t	13488.2	13488.2	炼钢厂	0.0	0.0	13488.2
16			连铸板坯切头尾	t	35053.5	35053.5	炼钢厂	0.0	0.0	35053.5
17	提钒除尘灰		t	91562.3	91562.3	炼钢厂	0.0	0.0	91562.3	
18	转炉除尘灰		t	63808.8	13098.6	炼铁厂	0.0	50710.2	63808.8	
19	中包		t	13925.5	13925.5	炼钢厂	0.0	0.0	13925.5	
20	脱硫扒渣		t	87787.1	0.0		87787.1	0.0	87787.1	
21	铸余渣尾渣		t	110002.0	0.0		110002.0	0.0	110002.0	
22	钢渣尾渣		t	249368.5	96.6	炼铁、钒制品	249271.9	0.0	249368.5	
23	磁选粉		t	9986.1	9986.1	炼铁厂、炼钢	0.0	0.0	9986.1	
24	渣钢(20050)		t	15020.3	15020.3	炼钢厂	0.0	0.0	15020.3	
25	转炉清道渣		t	72610.7	0.0		72610.7	0.0	72610.7	
26	废石墨电极		t	48.8	0.0		48.8	0.0	48.8	
27	板材厂		冷轧除尘灰	t	7.6	7.6	炼铁	0.0	0.0	7.6
28		氧化铁皮(热轧)	t	47587.1	47587.1	炼钢厂	0.0	0.0	47587.1	

29		热轧取样板	t	3008.5	65.7		2942.8	0.0	3008.5
30		热轧废次卷（厚度≤	t	1621.7	433.4	热轧、炼钢厂	1188.3	0.0	1621.7
31		热轧废小卷（重量<	t	465.6	465.6	炼钢厂	0.0	0.0	465.6
32		A类废钢（洁净）	t	149.1	149.1		0.0	0.0	149.1
33		B类废钢（铜铬镍）	t	28.9	28.9		0.0	0.0	28.9
34		C类废钢（铬钼）	t	49.7	49.7		0.0	0.0	49.7
35		D类废钢（含铬）	t	17.2	17.2	炼钢厂	0.0	0.0	17.2
36		热轧废中板	t	1031.8	1031.8	炼铁厂、炼钢	0.0	0.0	1031.8
37		CB卷（厚度>25mm）	t	2206.6	2206.6	炼钢厂	0.0	0.0	2206.6
38		板头	t	22222.2	22222.2	炼钢厂	0.0	0.0	22222.2
39		废板坯	t	993.8	993.8		0.0	0.0	993.8
40		热轧切头尾（含精整	t	27737.3	21158.8	炼钢厂	6578.5	0.0	27737.3
41		报废铁轧辊	t	1813.2	108.7		1704.5	0.0	1813.2
42		报废钢轧辊	t	204.6	44.7		159.9	0.0	204.6
43		报废钢轧辊（热轧）	t	179.7	0.0		179.7	0.0	179.7
44		酸洗废次卷	t	183.0	0.0		183.0	0.0	183.0
45		冷轧酸洗废卷芯	t	1775.3	0.3		1775.0	0.0	1775.3
46		轧后废次卷	t	971.6	305.9	物流中心	665.8	0.0	971.6
47		冷轧轧后废卷芯	t	8352.9	3798.6	物流中心	4554.3	0.0	8352.9
48		退火废次卷	t	1386.6	940.0	物流中心	446.7	0.0	1386.6
49		冷轧退火废卷芯	t	4337.4	2331.1	物流中心	2006.3	0.0	4337.4
50		氧化铁粉（冷轧）	t	6983.1	6983.1	炼铁厂	0.0	0.0	6983.1
51		冷轧卷切边	t	15393.1	15393.1	炼铁、物流	0.0	0.0	15393.1
52		冷轧碎切边	t	14881.3	14881.3	炼铁、物流	0.0	0.0	14881.3
53		冷轧切头尾	t	18013.1	18013.1	炼钢厂	0.0	0.0	18013.1
54		含油氧化铁渣	t	7075.3	7075.3	炼铁	0.0	0.0	7075.3
55	制造部 （技质 部）	煤废样	t	104.6	104.6	炼铁厂	0.0	0.0	104.6
56		熔剂废样	t	51.6	51.6	炼铁厂	0.0	0.0	51.6
57		精矿废样	t	1056.7	1056.7	炼铁厂	0.0	0.0	1056.7

58		焦炭废样	t	59.2	59.2	炼铁厂	0.0	0.0	59.2
59	物流中心	切割渣	t	2762.3	2762.3				2762.3
60		废钢料场切割渣	t	5340.5	997.4		4343.2	0.0	5340.5
61		落锤间切割渣	t	11988.6	0.0		11988.6	0.0	11988.6
62		结盖渣铁磁选尾渣	t	11268.8			11268.8		11268.8
63		废旧枕木	t	174.1	0.0		174.1	0.0	174.1
64		轧后开平板	t	3823.6	16.6		3807.0	0.0	3823.6
65		退火开平板	t	2833.5	14.6		2818.9	0.0	2833.5
66		钒制品	铁粒	t	11222.6	11222.6	炼钢厂	0.0	0.0
67	底流渣		t	455.8	0.0		455.8	0.0	455.8
68	冶炼贫渣		t	4554.7	294.9	炼钢厂	4259.8	0.0	4554.7
69	刚玉渣		t	7823.1	0.0		7823.1	0.0	7823.1
70	提钒尾渣		t	25367.8	0.0		25367.8	0.0	25367.8
71	废弃滤饼		t	72.9	0.0		0.0	72.9	72.9
72	水处理泥饼		t	35205.9	0.0		0.0	35205.9	35205.9
73	各厂、中心		水处理污泥	t	2429.6	1743.3		0.0	686.3
74		废钢丝绳	t	178.8	178.8	炼钢	0.0	0.0	178.8
75		统料废钢	t	4514.3	4514.3	炼钢厂	0.0	0.0	4514.3
76		轻薄料	t	1591.0	1591.0	炼钢厂	0.0	0.0	1591.0
77		废电缆	t	3.7	3.7		0.0	0.0	3.7
78		废铜	t	6.6	6.6	炼钢厂	0.0	0.0	6.6
79		废黄铜	t	1.4	1.4	炼钢厂	0.0	0.0	1.4
80		废不锈钢	t	34.5	0.0		34.5	0.0	34.5
81		废喷枪	t	2.5	2.5	炼钢	0.0	0.0	2.5
82		废电机	t	48.9	0.0		48.9	0.0	48.9
83		编织袋含废旧塑料制	t	198.2	0.0		198.2	0.0	198.2
84		废耐火材料	t	13748.5	0.0		13748.5	0.0	13748.5
85		废旧皮带	t	53.8	7.3	冷轧	46.5	0.0	53.8
86		特种废皮带	t	538.5	0.0		538.5	0.0	538.5

87		废钢丝皮带	t	286.3	0.0		286.3	0.0	286.3
88		活性氧化铝	t	65.1	0.0		65.1	0.0	65.1
89		工业垃圾	t	19993.0	0.0		0.0	19993.0	19993.0
90		报废反渗透膜	个	557.0	0.0		557.0	0.0	557.0
91		废硒鼓	个	2729.0	0.0		2729.0	0.0	2729.0
92		废铂金丝	g	173.0	173.0		0.0	0.0	173.0
厂区共计			t	1623918	839278.7		676913.7	107725.3	1623918
			g	173.0	173.0		0.0	0.0	173.0

(3) 危险废物处置和厂内暂存措施:

① 危险废物最终处置

厂区现有危险废物的处置方式分为两类，一是能够作为原料自行利用的回收利用，包括，焦油渣、酸焦油、粗苯残渣、生化污泥、废活性炭、废砂轮泥、废盐酸、废乳化液、含油氧化铁渣、碱泥、危化品包装物等，二是无法自行利用的交由资质的单位处置，包括废矿物油、废油桶、含油废弃物、废旧蓄电池、涂料废物等。具体现有工程危险废物产生及处置情况见表 3.7-13。

表 3.7-13 厂区现有危险废物产生量及其综合利用方式一览表

序号	来源及产生工序	废物名称	废物类别	废物代码	产生量(kg/a)	厂内利用(kg/a)	委托利用处置情况(kg/a)			利用处置量(kg/a)
							接收单位名称	危废经营资质证号	委托处置量	
1	各厂	废矿物油	HW08	900-204-08	414220	0	四川什邡开源环保科技有限公司	川环危第 170682053 号	414220	414220
2	焦化工序	焦油渣	HW11	252-001-11	3115000	3115000	/	/	/	3115000
3		酸焦油	HW11	252-001-11	590390	590390	/	/	/	590390
4		粗苯残渣	HW11	252-001-11	155500	155500	/	/	/	155500
5		生化污泥	HW11	252-010-11	1162000	1162000	/	/	/	1162000
6		废催化剂	HW50	261-173-50	1260	/	中节能(攀枝花)清洁技术发展有限公司	川环危第 510411051 号	1260	1260
7	各厂	废油桶	HW49	900-041-49	21160	/	四川西部聚鑫化工包装有限公司	川环危第 510112047 号	21160	21160
8	各厂	含油废弃物	HW08	900-204-08	424700	424700			/	424700
9	各厂	废旧蓄电池	HW49	900-044-49	7820		重庆德能再生股份有限公司	渝 ZH040 号	7820	7820
10	炼钢厂	废镁铬砖	HW21	336-100-21	751250	751250	/	/	/	751250
11	能动中心	废活性炭	HW49	900-039-49	36680	36680	/	/	/	36680
12	板材厂	废砂轮泥	HW17	336-066-17	402040	402040	/	/	/	402040
13		废盐酸	HW34	323-001-34	57469300	57469300	/	/	/	57469300
14		废乳化液	HW09	900-006-09	806000	806000	/	/	/	806000
15		含油氧化铁渣	HW08	900-210-08	7201240	7201240	/	/	/	7201240
16		碱泥	HW17	336-064-17	15000	15000	/	/	/	15000
17	各厂	危化品包装物	HW49	900-041-49	24040	/	四川西部聚鑫化工包装有限公司	川环危第 510112047 号	24040	24040
18	各厂	涂料废物	HW12	900-299-12	3640	/	四川中明环境治理有限公司	川环危第 511402022 号	3640	3640
19	板材厂	水处理污泥(油)	HW08	900-210-08	/	/	/	/	/	0
20	全厂	合计			72601240	72129100			472140	72601240

危险废物委托利用时被委托单位需具备危险废物的处理资质。西昌钢钒公司被委托单位及资质（附件7）见表3.7-14，可以看出被委托的单位均具有危险废物的处理资质，处置方式合理。

表 3.7-14 危废接收单位及资质统计表

序号	处置单位名称	许可证编号	危险废物的名称	利用处置方式
1	四川什邡开源环保科技有限公司	川环危 170682053 号	废矿物油	综合利用
2	四川西部聚鑫化工包装有限公司	川环危 510112047 号	废油桶	综合利用
			危化品包装物	综合利用
3	重庆德能再生股份有限公司	渝 ZH040 号	废旧蓄电池	综合利用
4	中节能（攀枝花）清洁技术发展有限公司	川环危第 510411051 号	废催化剂	综合利用
5	四川中明环境治理有限公司	川环危第 511402022 号	涂料废物	综合利用

有关废油桶的处置去向说明：现有工程各工序产生的废油桶作为危险废物，最终委托资质单位四川西部聚鑫化工包装有限公司处置。由于废油桶均为矿物油的包装桶，其成分相对单一，且油桶本身为钢材，故技改项目实施后，拟处理后回用炼钢工序，实现厂内自行利用处置。

②危险废物厂内暂存

焦化工序焦油渣、微晶材料、油泥浮渣等均返回焦化系统内回用，收集后的危废直接送回工序，不需设置暂存设施，做到危废不落地。

炼钢及轧钢工序收集的废油等储存于危废暂存间内，各类污染物单独存放于专用容器内，并分类存放在房间内的特定区域，做到各类危废不混合存放。危废暂存间为全封闭房间，门口设有门槛，高于地坪 150mm，废油存于暂存间内的油桶中，地面进行防渗处理，防渗系数达到 10^{-12} cm/s 以上，一旦存放危废容器发生破裂泄漏，将不会渗漏至地下，不会对地下水造成污染。暂存的废油定期送有危废处置资质的单位进行回收处置。

外运危废均由有资质单位采用专用车辆运输，可做到运输途中不发生泄漏等二次污染的情况。

(4) 小结

综上，西昌钢钒公司现有工程一般工业固体废物、危险废物在较大程度充分回用生产和厂内消纳，源头上实现固废减量化、资源化，同时得到合理暂存和最终处置，故西昌钢钒公司现有工程固体废物类均得到有效处理处置。

3.8 现有工程环保问题及以新代老措施

3.8.1 焦化及存在的问题

(1) 建设内容

厂区现有 2 座 56 孔 6.25m 捣固焦炉（1#、2#，焦炭产量 138 万 t/a）和 2 座 60 孔 7m 顶装焦炉（3#、4#焦炭产量 150 万 t/a），分别配套建设 170t/h、190t/h 干熄焦装置和 2×25MW 凝汽式汽轮发电机组。西昌钢钒公司炼铁年需冶金焦 172 万吨，其余焦炭供应攀钢钒。

焦化主要由备煤、炼焦、干熄焦、煤气净化车间以及辅助生产设施等构成。

贮煤设在公司综合料场；备煤采用先预粉碎后配煤，再混合粉碎，经煤调湿后送煤塔工艺；熄焦全部采用干法熄焦，湿法熄焦系统作为备用；筛焦系统可将焦炭筛分成<10mm、10~25mm 和>25mm 三级。

煤气净化回收系统建设 2 套，其中 1#、2#焦炉采用喷淋式饱和器生产硫铵、真空碳酸钾法脱硫、配套 WSA 制酸工艺流程，副产品主要是粗苯、焦油、硫铵、硫酸；3#、4#焦炉采用磷铵洗氨吸收-脱苯-真空碳酸盐脱硫工艺，并配套建设 WSA 制酸装置，副产品主要是粗苯、焦油、浓氨水、硫酸。现有初脱硫后煤气含 H₂S 小于 0.2g/m³，HCN 小于 0.5g/m³。

其中 3#、4#顶装焦炉氨水产量 35~40t/d，合计 12775~14600t/a，使用 1 个 550 m³ 浓氨水储罐存储于化产区域。现有存储区域设置有围堰、导流槽和事故水池等。本次技改升级后，3#、4#焦炉焦化自产氨水拟用于本项目球团、热电锅炉和焦炉烟囱废气 SCR 法脱硝。

(2) 存在问题

① 焦炉煤气初脱硫净化效果有待于提高

技改前焦炉煤气脱硫均采用真空碳酸盐工艺，净化脱硫后煤气中 H₂S 含量约为 200mg/m³，高含硫率不利于实现全厂二氧化硫减排和超低排放。

目前建设单位已实施了焦炉煤气精脱硫（原西昌市环境保护局环评批复，文号西环行审[2018]2 号，目前处于调试运行阶段），现运行良好，经检测显示硫化氢含量可稳定在 20mg/m³ 以下。

②焦炉烟囱烟气不能满足钢铁行业焦化超低排放要求

现有 1#、2#焦炉共用一个烟囱，高度 155m；3#、4#焦炉共用一个烟囱，高度 170m。2019 年 7 月之前，焦炉烟囱烟气虽能实现达标排放，但不能满足钢铁行业焦化超低排放要求，且不利于全厂氮氧化物减排。

目前建设单位已对焦炉烟囱实施了超低排放改造（备案号：201851340100000178，2018 年 6 月，2019 年 6 月投入调试运行），2019 年 7-12 月的在线监测数据显示可稳定满足超低排放标准限值要求（数据见第 7 章废气可行性分析）。

③焦化化产区域 VOCs 无组织排放未得到有效治理

现有 4 座焦炉配有 2 套独立的煤气净化系统，主要包括冷凝鼓风、硫铵蒸氨/磷铵蒸氨、脱硫制酸、精脱硫、粗苯、油库、废水处理等工艺单元。这些工艺单元中含有各类储罐，目前各类大槽挥发出来的氨、非甲烷总烃、硫化氢、萘、苯类等废气均通过各个槽顶的放散口等敞开设施直接排入大气中。2012 年设计中未采取相应有效捕集及处理措施，对环境有一定影响。

④顶装焦炉机焦侧粉尘无组织排放未得到有效治理

西昌钢钒公司 2 座 7m 顶装焦炉在出焦过程中产生较大烟尘，主要来自：

a. 炭化室炉门打开后从炉头散发出的残余煤气，及由空气进入使部分焦炭和可燃气体燃烧产生的废气。b. 推焦时机焦侧炉门处散发的烟尘。c. 机焦侧炉门落入尾焦盘的焦炭散发的烟尘。

目前机侧烟粉尘由推焦车车载除尘器来进行治理；焦侧在拦焦车上增设引风机，将烟气引至熄焦罐上出焦除尘管道内。但由于推焦车和拦焦车与炉门之间距离过大，机、焦侧炉头吸尘罩距炉门距离大，并且推焦车和拦焦车与炉体之间自然形成了气流通道，外界野风很容易将炉门散发的烟尘吹出吸尘罩外侧，无法收集治理。在出焦过程中，大量夹杂着焦粉的烟尘由炉头向上逸出。同时尾焦盘收集的塌落下来的红焦进入到收集斗内时还会散发一定烟尘。以上共同导致顶装焦炉机焦侧粉尘无组织排放有待治理提升。

3.8.2 烧结工序存在的问题

(1) 建设内容

西昌钢钒公司现有 2 台 360m² 烧结机并配套建设脱硫设施（密相半干法脱硫工艺），目前实际年产入炉烧结矿 621 万 t，返矿率高达 25.4%，同时外购 124 万 t 球团矿供应高炉，高炉入炉料结构为 80%高碱度烧结矿+15%酸性球团+5%块矿。

（2）实际运行存在的问题

目前烧结机烧结机头烟气虽能实现达标排放，但因没有设置脱硝装置，还不能满足钢铁行业烧结超低排放要求，不利于全厂氮氧化物减排。

3.8.3 热电及存在的问题

（1）主要建设内容：

西昌钢钒公司建设有 3 台 175t/h（1~3#）燃气锅炉，配套 3 套 45MW 抽凝式汽轮发电机组；1 台 240t/h 燃气锅炉（4#）配套 1 套 55MW 抽凝式汽轮发电机组；1 台 220t/h 燃气锅炉（5#）及 1 台 50MW 抽凝发电机组，年发电量 13.6 亿 kWh。

5 台燃气锅炉所用燃料为高炉煤气、焦炉煤气、转炉煤气。其中 1~4#锅炉烟气通过热电 1#烟囱排放，高度 80m，5#锅炉烟气通过热电 2#烟囱排放，高度 80m。

（2）运行存在的问题：

热电锅炉使用精脱硫焦炉煤气后，正常情况下，已经具有良好的二氧化硫排放效果，但外排 NO_x 浓度与实现超低排放还有一定距离。为满足西昌钢钒排污许可证及国家超低排放要求，燃气发电锅炉增设脱硝装置十分必要。目前建设单位已对热电锅炉烟囱实施了脱硝改造（备案号：201851340100000417，2018 年 11 月，2019 年 6 月投入调试运行），2019 年 7-12 月的氮氧化物在线监测数据显示可稳定满足超低排放标准限值要求（数据见第 7 章废气可行性分析）。

3.8.4 拟采取的以新带老措施

针对以上现有工程存在的主要环保问题，本次技改拟采取以下以新带老措施。具体见表 3.8-1。

表 3.8-1 现有工程存在环保问题汇总及以新带老措施

序号	现状问题	拟采取的以新带老措施		
		措施名称	目的	内容
1	高炉入炉料结构不尽合理。由于烧结原料为高钛型烧结矿，存在 TFe 品位低、能耗高、总返矿率高达 25.4%，能耗高 60kgce/t 等问题。多次厂内实验说明入炉料中球团矿占比 37%综合效果最好。而目前厂区球团矿全部外购，成本高且供应难以完全保障。	高炉入炉料优化	提高球团矿比例，减少对外购球团的依赖，降低成本	新建一条 300 万 t/a 的带式球团焙烧生产线 减少烧结矿生产量 244.5t 万/a

2	攀西地区铁矿属于高硫矿，烧结烟气 SO ₂ 含量高达 7500mg/m ³ ，而现有烧结使用的密相半干法脱硫难以实现超低排放；且没有脱硝，不能满足超低排放要求	烧结烟气超低排放改造	实现烧结主烟气超低排放	变更现状脱硫工艺为石灰石-石膏湿法脱硫+SCR 脱硝装置，超低排放
3	化产区域各类大槽槽顶放散 VOCs 无组织排放未得到有效治理	焦化区域 VOCs 治理；	变无组织为有组织，实现 VOCs 减排	焦油、粗苯装卸车改造为带油气回收功能；各槽罐及废水站无组织 VOC 经负压收集后引入新建焚烧炉焚烧
4	2 座 7m 高顶装焦炉机焦侧烟尘无组织排放未有效治理	顶装焦炉机焦侧烟尘治理；	变无组织为有组织，实现烟粉尘减排	负压收集至新建地面除尘器

4 炉料结构优化项目工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目概况

项目名称：《攀钢西昌高炉炉料结构优化节能减排项目》；

建设性质：新建、技术改造；

建设单位：攀钢集团西昌钢钒有限公司；

建设地址：四川省西昌钒钛产业园区，西昌钢钒公司现有厂区内；

建设规模和内容：包括高炉炉料结构优化工程和以新带老减排工程。高炉炉料结构优化工程为新建 1 条 300 万 t/a 带式焙烧球团生产线；以新带老减排工程包括：烧结烟气超低排放改造；焦炉烟道废气脱硫脱硝超低排放改造；全厂焦炉煤气精脱硫；焦化区域 VOC_s 治理；顶装焦炉机焦侧烟尘治理；燃气锅炉烟气脱硝超低排放改造等。

项目投资：总投资 13.6 亿元，其中环保投资 7 亿元，占比 51.47%。

4.1.2 建设概况

本项目建设内容包括：

（1）高炉入炉料结构优化（带式球团生产线）：

新建 1 条 300 万 t/a 带式焙烧机球团生产线，年产氧化酸性或镁质自熔性球团 300 万 t，用来替代年外购 124 万 t 的白马球团厂的球团矿，另一方面是增加炼铁入炉球团矿比例，减少烧结矿用量。

（2）焦化工序超低排放改造：

①焦炉烟道废气脱硫脱硝超低排放改造

采用 SDS 干法脱硫+除尘+中低温 SCR 脱硝除尘（还原剂为氨水）工艺技术，对现有 4 座焦炉烟囱废气和干熄焦预存段放散废气开展超低排放改造。

②全厂焦炉煤气精脱硫：

在现有脱硫塔后串联新建焦炉煤气精脱硫装置，对焦炉煤气进行精脱硫，工艺原理均是以碳酸盐为碱源的液相催化氧化脱硫工艺，精脱硫后焦炉煤气中的 H₂S 含量可由现状 200mg/m³ 达到 20mg/m³ 以下。

③焦化区域 VOC_s 治理

拟通过对储罐密闭、储槽密闭并负压抽排，运输车辆车加装油气回收等多种措施，将无组织 VOCs 收集并引至新建 RTO 焚烧炉处理后，由 30m 高排气筒排放。

④顶装焦炉机焦侧烟尘治理

厂区现有 2 台 7m 高顶装焦炉机焦侧粉尘无组织排放较为严重。本项目拟按照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）要求，对焦炉机侧炉头无组织烟尘进行治理，新建一套地面除尘系统，使用布袋除尘器处理后，由 1 根新建 30m 高排气筒排放。

- a. 对推焦车和拦焦车封闭处理，保证作业时烟尘不会散发到大气中，同时将炉门服务车和尾焦盘拆除，在推焦车、拦焦车上增加塌焦熄灭和储运刮板机和焦斗；
- b. 对封闭系统收集的烟气进行净化处理，颗粒物浓度达到 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ；
- c. 改造推焦车，将原车载除尘系统作为机侧除尘的备用；
- d. 同时将此新建除尘系统与原有装煤、出焦、干熄焦环境除尘系统相连通，达到上述三个除尘系统其中一个有故障时，可以分流临时共用除尘系统。

（3）烧结烟气超低排放改造

将现 2 座 360m^2 烧结机机头烟气脱硫工艺由现状密相半干法脱硫变更为石灰石-石膏湿法脱硫，并新增 SCR 脱硝装置（还原剂为尿素）。

（4）燃气发电锅炉烟气脱硝超低排放改造

对现有燃气发电锅炉烟气进行脱硝超低排放改造，新增 SCR 脱硝单元（还原剂为氨水）。

具体各项节能减排建设内容见表 4.1-1。

表 4.1-1 全厂节能减排措施主要建设内容一览表

序号	项目名称	改造工段	实施主体	调试运行时间	改造方案	实施效果
1	焦炉煤气精脱硫	焦化	西昌盘江煤焦化有限公司	2018.12	新增 2 套一塔式 PDS 脱硫工艺	精脱硫投运后出厂煤气 H ₂ S 含量稳定达到 20mg/m ³ 以下
2	焦炉烟道废气脱硫脱硝（及干熄焦预存段放散烟气治理）			2019.6	焦炉烟囱烟气：新建 2 套焦炉烟气脱硫脱硝装置，采用“SDS 干法脱硫+除尘+中低温 SCR 脱硝除尘”工艺技术； 干熄焦预存段放散烟气：新建 2 套焦炉烟气脱硫脱硝装置，采用“SDS 干法脱硫+除尘+中低温 SCR 脱硝除尘”工艺技术。	外排颗粒物浓度≤10 mg/Nm ³ 、SO ₂ ≤30 mg/Nm ³ 、NO _x ≤150 mg/Nm ³ ，满足超低排放要求
3	燃气发电锅炉烟气脱硝	热电	西昌钢钒	2019.6	增设低氮燃烧改造+SCR 脱硝工艺装置	NO _x 浓度≤50mg/Nm ³
4	烧结烟气超低排放改造	烧结	西昌钢钒	2020.12	变更现有电除尘+密相半干法脱硫工艺，为电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+深度除尘+换热冷凝+SCR 脱硝	颗粒物浓度≤10 mg/Nm ³ 、SO ₂ ≤35 mg/Nm ³ 、NO _x ≤50 mg/Nm ³ ，满足超低排放要求
5	焦化化产区域 VOCs 治理	焦化	西昌盘江煤焦化有限公司	2020.6	密闭负压收集化产区域无组织挥发性有机废气，并配套新建 RTO 焚烧装置	焦化 VOCs 无组织排放治理，化产区域 VOCs 得到有效控制，实现 VOCs 减排。
6	顶装焦炉机焦侧烟尘治理	焦化	西昌盘江煤焦化有限公司	2020.6	机侧炉口及上升管烟尘得到有效控制。增设机侧炉门集尘罩、增设地面除尘设施。	焦炉机焦侧无组织烟尘减排

4.2 球团工序工程分析

4.2.1 球团工序概况

4.2.1.1 地理位置和总平面布置及运输

(1) 总平面布置

新建球团工序位于西昌钢钒有限公司现有厂区烧结工段预留发展地内，球团用地为不规则用地，用地面积约 4.98 万 m²（折合 74.8 亩）。项目所在地理位置图见图 4.2-1，总平面布置详见图《西昌钢钒公司炉料结构优化升级项目总平面布置图》，见图 4.2-2。

球团布局与西昌钒钛产业园区总体规划相统一，按照“布局紧凑、流程合理”的总图布置原则进行总平面布置。要求满足生产工艺流程要求，物流顺畅、合理、短捷，各区域功能分区明确。成品中间仓布置在靠近既有厂区道路一侧，有利于道路运输。新建设施充分考虑了对既有生产设施的最小影响。

球团原料准备系统中的预配料室、干燥室、辊压室布置在 I 系列烧结室、环冷机、机尾除尘器的南侧；配混系统中的配料室布置在辊压室的西侧位置上，混合室布置在 I 系列烧结脱硫塔的西侧位置上；造球系统的造球室布置在用地范围内的西北侧；焙烧冷却系统的带式焙烧主厂房布置在用地范围内的北部；风机系统的鼓干排风袋式除尘、鼓干排风机、主电除尘器、主引风机、耐热风机、鼓干鼓风机、冷却风机从西向东依次布置在焙烧主厂房的南侧；成品系统的成品筛分间布置在用地范围内的东北角，为方便运输，成品中间仓布置在既有循环水泵站的北侧位置上；烟气脱硫脱硝系统设施布置在耐热风机、鼓干鼓风机、冷却风机的南侧位置上。

公辅设施中循环水泵房和煤气加压站布置在现在烧结半干法脱硫场地；成品取样检验室紧贴成品中间仓的东侧布置；预配料系统除尘布置在配料室的南侧位置上；高、低压配电室靠近各自用户布置。

(2) 竖向布置及场地排雨水

球团位于炼铁厂厂区烧结车间区域内，用地范围内已进行了粗平土。场地排雨水采用自然排水和暗管、明沟相结合的排水方式，场地内的雨水汇集到道路一侧的雨水算和排水明沟后，通过暗管和排水明沟排入到厂区的雨排水系统中。



图 4.2-1 项目所在地理位置图

(3) 运输

① 运输方式及运输量:

原料和大部分成品采用胶带机运输方式；除尘灰采用管道运输方式；部分成品、皂土、备品备件等采用汽车运输方式。

球团年总运输量为 606.00 万 t，其中：运入 306.00 万 t，运出 300.00 万 t，具体运输量详见表 4.2-1。

表 4.2-1 球团工序主要运输量表

	序号	货物名称	装货地点	卸货地点	运输方式	年运量(万 t)
运入	1	铁精矿	原料场	配料室	胶带机	295.5
	2	白云石	原料场	配料室	胶带机	6.00
	3	皂土	厂外	配料室	汽车	4.50
		合计				306.00
运出	1	成品球团	成品筛分间、成品中间仓	高炉料仓	胶带机汽车	300.00
		总计				606.00

②道路布置

由于炼铁厂厂区和烧结车间内已形成了较为完整的道路运输系统，故本工程仅考虑在新建设施区域内的道路设计，以满足运输、消防、检修的需要。道路采用环形式与尽头式相结合的布置方式，区域道路与厂区道路相接，形成完整的道路运输系统。道路采用水泥混凝土路面，道路纵坡小于 3%，宽度 7m、4m，设计总长度约 1.65 km，铺筑面积约 0.8 万 m²。

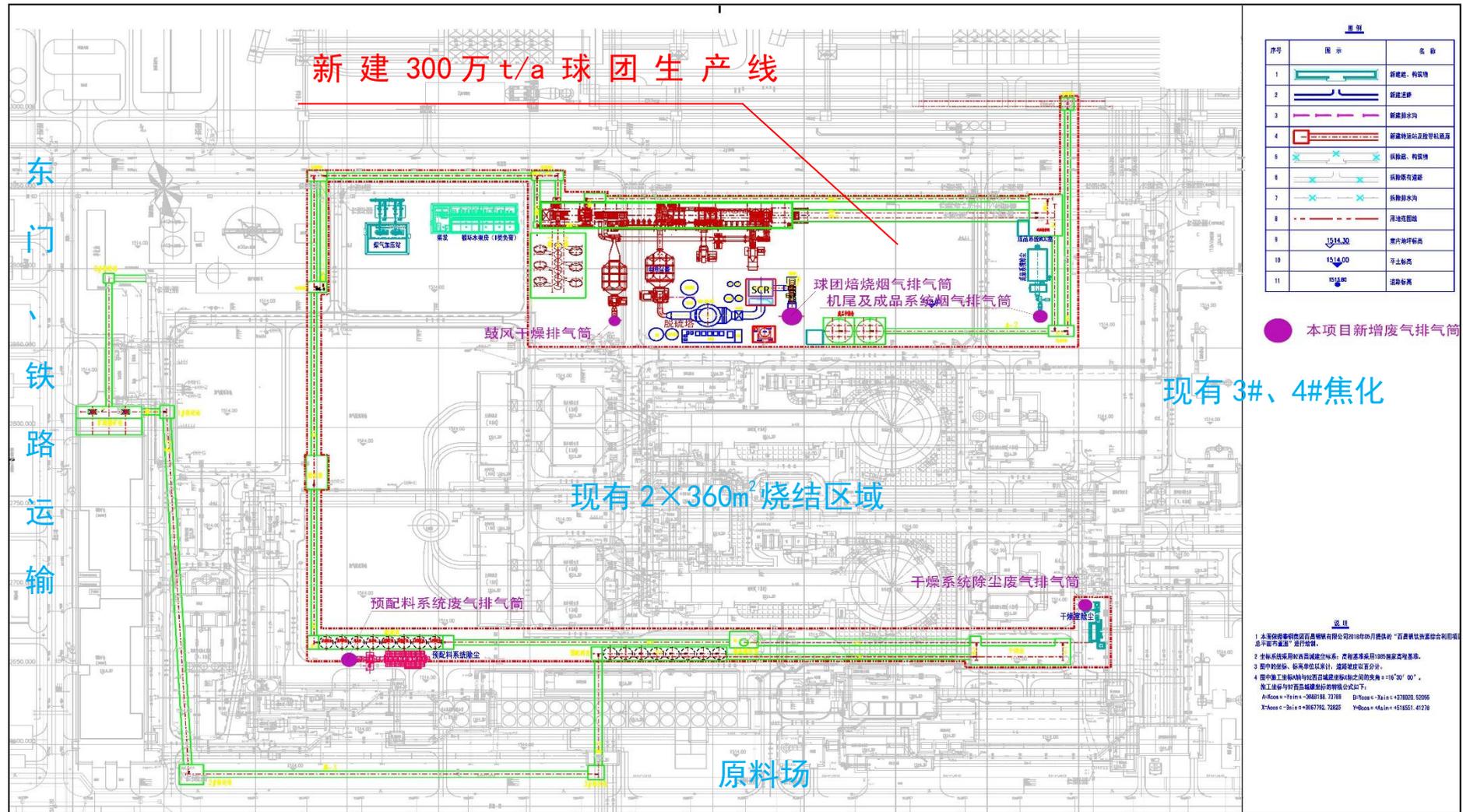


表 4.2-2 本项目实施后平面布置和主要废气污染源分布图

4.2.1.2 球团项目主要建设内容

(1) 建设规模

新建1条年产300万吨带式焙烧机氧化酸性或镁质自熔性球团生产线，可年产球团矿300万t，自产球团矿全部供应高炉。

(2) 工艺组成：

主体工艺生产系统包括：原料准备系统、配混系统、造球系统、焙烧冷却系统、工艺风机系统、成品筛分系统、除尘灰输送系统、烟气脱硫脱硝系统。

配套公辅设施：总图运输、给排水系统、通风除尘系统、热力系统（新建或扩建空压站）、供配电、自动化系统、电信系统、检化验、消防设施等。

球团工程红线外配套的水、电、气等能源介质供应设施。

(3) 工作制度

工作制度为连续工作制，主机年工作330天，计7920小时，作业率为90.4%，四班三倒，每班8小时。

(4) 产品方案

新建球团车间生产氧化球团矿，年产300万t，成品球团矿粒度为8~16mm，其中9.5~16mm占92%以上。产品质量标准见表4.2-2。

表4.2-2 项目高炉用球团矿质量标准

项 目	单 位	指 标 值	备 注
球团矿品位 TFe	%	≥53	根据原料条件调整
TiO ₂	%	10±1	
转鼓指数+6.3mm	%	≥92	
筛分指数-5mm	%	≤5	
常温耐压强度	N/个球	≥2200	平均值
球团矿粒度	%	≥92	8~16mm
碱度 (CaO/SiO ₂)		0.1-1	依据高炉炉料结构可调
FeO	%	≤3.00	
成品球温度	℃	≤120	

4.2.1.3 原燃料需求

(1) 铁精矿粉

铁精矿粉年需要量为295.5万t，由烧结车间现有精矿库供料，精矿粉受料及上料设施配套相应进行建设，铁矿粉主要技术指标见表4.2-3。

表4.2-3 铁精矿主要物理化学指标

名称	检 测 成 分								
	TFe	Al ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	MgO	CaO	Sn	P	S

太和铁精矿	55.4	3.2	11.5	3.21	2.62	0.8	<0.01	0.03	0.15
白马精矿	56.94	3.6	10	3.1	3.01	0.49	<0.01	0	0.4

(2) 熔剂（石灰石）

为改善球团矿冶金性能，调节球团矿碱度，采用石灰石作为熔剂。生产需要时通过罐车运至配料室石灰石料仓。

(3) 添加剂（皂土）

为改善生球的粒度组成，提高生球和干球的强度，在球团原料中加入一定比例的皂土，皂土年耗用量为 4.5 万 t 左右。外购的皂土用罐车运到配料室皂土仓，皂土的主要物化性能见表 4.2-4。

表 4.2-4 皂土主要物化性能

化 学 成 份 (%)							
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	S	P	烧 损
63.44	14.55	12-15	3.63	2.38	0.11	0.05	/

(4) 物料消耗平衡

球团生产线的物料平衡见表 4.2-5。

表 4.2-5 物料平衡表

输 入		输 出	
物料名称	(万 t/a)	物料名称	(万 t/a)
太和铁精矿	91.5	球团矿	300
白马精矿	200	烧损及损耗	2.0
皂土	4.5		
熔剂	6		
合计	302	合计	302

4.2.1.4 能源消耗分析

(1) 球团生产工序能耗

本项目球团生产线采用了先进成熟的、对原料适应性强、生产规模大、球团矿强度高、质量均匀、能耗及生产成本低的带式焙烧机生产工艺。

球团生产工序能耗约为烧结工序平均能耗的 50%，采用球团为高炉炼铁提供含铁原料是一项有利于降低钢铁生产能源消耗的重要措施。

本项目工艺过程采用合理的热工制度，充分利用氧化球团放出的热量和冷却球团的回热风，设计合理的回热风系统，最大限度地回收利用了热能，降低燃料消耗，工序能耗为 23.8kgce/t^{-q}，能耗水平先进。具体见表 4.2-6。

表 4.2-6 球团生产线综合能源平衡表

序号	能源种类	实物量	单位	折算系数	能耗	
					kgce/t	MJ/t
1	焦炉煤气	31	m ³ /t	0.5630	16.67	490
2	高炉煤气	31.4	m ³ /t	0.1194	3.6	105
3	电 力	25	kWh/t	0.1229	3.08	90.5
4	压缩空气	30	m ³ /t	0.0152	0.45	13
5	新 水	0.062	m ³ /t	0.257	0.0	0
6	工序能耗				23.8	698.5

注：煤气用量不含脱硫脱硝和干燥。

(2) 节能减排效果

①机头以外，现状烧结机相应的机尾、燃料、成品处理等工序的颗粒物排放量为 346t/a，项目完成以后，理论上烧结机作业时间减少 29.4%，可相应减少颗粒物排放量 101.7t/a。新建球团的颗粒物总排放量为 154.14t/a，扣减烧结矿生产量减少的排放量后以后，实际值增加颗粒物排放量 4.67t/a。

②由于球团矿固结靠分子间固相反应，燃料消耗量少，能耗远低于烧结矿生产。现状西昌钢钒烧结矿工序能耗为 60kgce/t 矿，新建球团生产线的工序能耗为 23.8kgce/t 矿，按照技改后烧结矿产量减少 244.5 万 t/a 计算，可节约标煤：

$$[(244.5 \times 60) - (300 \times 23.8)] \times 10 = 75300 \text{t/a.}$$

4.2.1.5 车间组成

带式焙烧机球团生产线的主要生产车间包括：

- 1) 原料准备系统：精矿库改造、0#转运站、1#转运站、2#转运站、3#转运站、预配料室、干燥室、高压辊压室；
- 2) 配混系统：配料室、混合室；
- 3) 造球系统：造球室、4#转运站、5#转运站、6#转运站；
- 4) 焙烧冷却系统：焙烧主厂房；
- 5) 工艺风机系统：包括鼓干排风机、主引风机、耐热风机、鼓干鼓风机、冷却风机；
- 6) 成品系统：成品筛分间、成品中间仓、7#转运站、8#转运站；
- 7) 除尘灰输送系统：包括除尘器下部除尘灰的气力输送设备。

4.2.1.6 主要设备

本工程的主要工艺设备有圆筒干燥机、立式混合机、高压辊压机、圆盘造球机、带式焙烧机、除尘器和五大工艺风机等。

(1) 圆筒干燥机

干燥室设置 1 台 $\phi 4 \times 24\text{m}$ 圆筒干燥机（规格暂定），并配套供热和废气处理系统。

需干燥的铁精矿，初始水分按 11% 考虑，干燥处理量为 450t/h，干燥后的最终水分取 8.5%，干燥介质采用高炉煤气。

圆筒干燥机主要组成：主要由筒体装配、传动装置（主，辅）、托轮装置、挡轮装置、两端密封装置、卸料罩、加料管、大齿圈及齿轮罩、筒体振打装置组成。

(2) 高压辊压机

处理能力：450t/h。

(3) 立式混合机

立式混合机的作用是将铁精矿和皂土混匀，并加入一定量的水分，保证造球工艺的要求。该设备拟进口德国爱立许公司产品设计处理量为 500t/h，实际混合时间 $\geq 58\text{S}$ ，混匀效率 $\geq 98\%$ 。

(4) 圆盘造球机

圆盘造球机 7 台数，生产能力：120t/h，粒度：-200 目 $\geq 80\%$

圆盘造球机由大盘、机架、支架、底刮刀、传动装置、润滑系统和倾角调整机构组成。主要技术参数如下：

圆盘直径： $\phi 7500\text{mm}$

圆盘高度：650mm

圆盘倾角： $43^\circ \sim 53^\circ$

圆盘转速：6.0~9.0r/min

处理物料：铁精矿、皂土和除尘灰的混合物；

(5) 带式焙烧机

主要技术规格如下：

有效焙烧面积：408m²

有效焙烧长度： 108m

台车规格： 4.0×1.5×0.45m（宽×长×栏板高）

焙烧机是球团车间的主机设备，它由传动装置、布料系统（包括：梭式布料器、宽皮带运输机、双层辊筛）、铺底铺边料系统、散料皮带机、台车、密封装置（包括：头尾密封、分段密封和落棒密封）、风箱、轨道装置、尾轮移动装置、尾部密封罩、台车下挠测量装置、骨架、头部灰箱、头部星轮装配、头部弯道、智能润滑装置、头部弯道快速更换台车装置和台车吊具等组成。

其工作过程如下：成品球团矿被储存在边底料仓中，经由边底料铺料装置均匀地铺在台车上；同时，由造球机造好的球团矿，经过梭式布料器、宽皮带运输机和双层辊式筛分机的输送，被均匀铺在已经铺好边底料的台车上。驱动装置使头部星轮旋转而推动台车向机尾方向匀速移动，依次经过布料段、鼓风干燥段，抽风干燥段，抽风预热段，焙烧均热段，鼓风冷却一段，鼓风冷却二段，最后进入排料段，尾部星轮的旋转使台车上的球团矿卸下，然后空台车从下部轨道返回至头部，重新开始铺料—卸矿的循环作业，从而连续不断地生产出球团矿。

（6）工艺风机

根据风量平衡计算，最终设置 5 台工艺风机：鼓干鼓风机、主引风机、耐热风机、鼓干鼓风机和冷却风机。

主要技术要求：

- 1) 采用高效节能风机，运行效率不低于 85%；
- 2) 高温风机叶片采用耐热耐磨材质，壳体采用剖分结构；
- 3) 叶轮动平衡精度 4G；
- 4) 进口设置电动调节阀门；
- 5) 轴承采用国内知名轴承，高温风机采用复合稀油润滑；
- 6) 风机运行效率不低于 85%。

4.2.1.7 工作制度和进度安排

工作制度：新建带式焙烧机球团生产线的工作制度为连续工作制，主机年工作日为 330 天，计 7920 小时，作业率为 90.4%，每天三班，每班 8 小时。

进度安排：本项目新增球团工序建设总工期 15 个月，投产后 6 个月达产。

4.2.2 球团生产线建设前后高炉炉料结构的变化对比

本项目建成后炼铁产品方案、生产工艺与现有工程基本一致，新增球团产能300万 t/a，同步减少入炉烧结矿 188t/a，不再使用外部球团矿，钢、铁产量均不增加。全厂物料流向变化值只涉及铁前工序，项目建设前、后高炉炉料结构情况见表 4.2-7，图 4.2-3 和图 4.2-4。

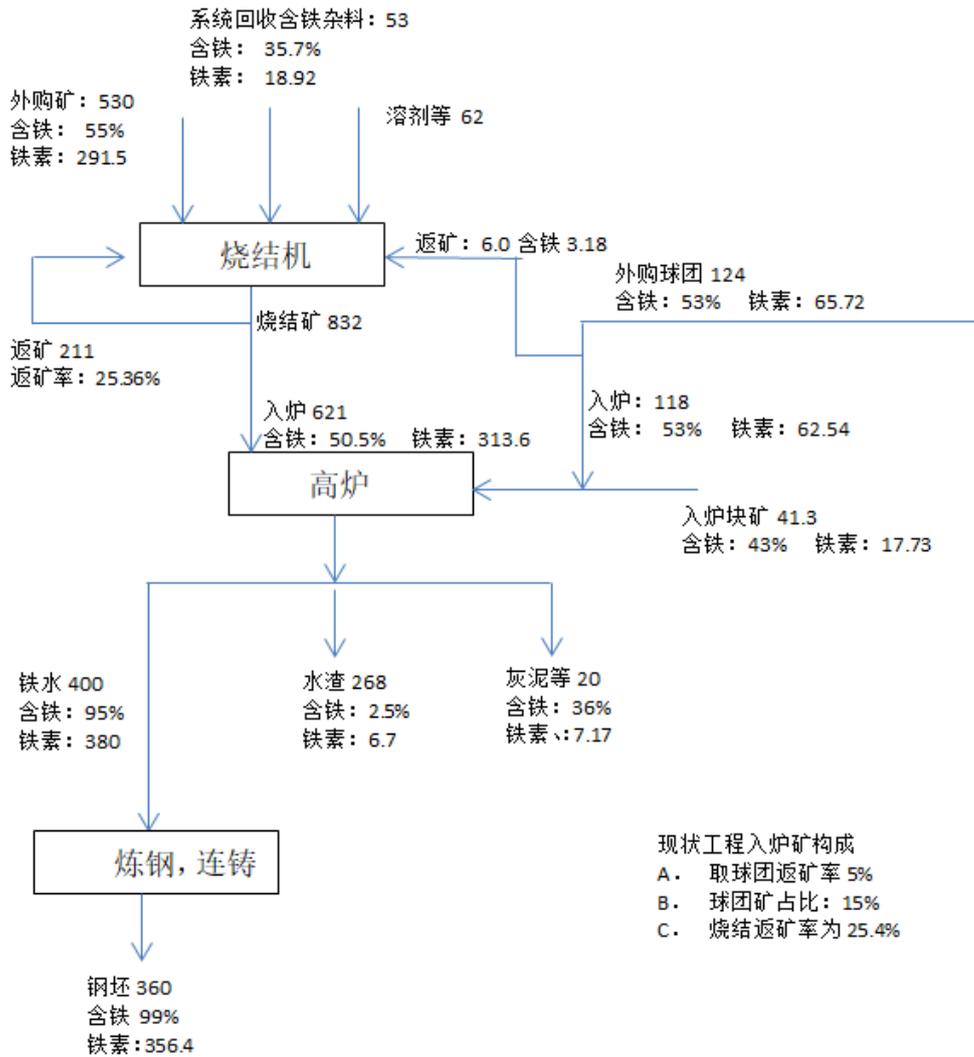


图 4.2-3 现状工程高炉入炉矿构成（万 t/a）

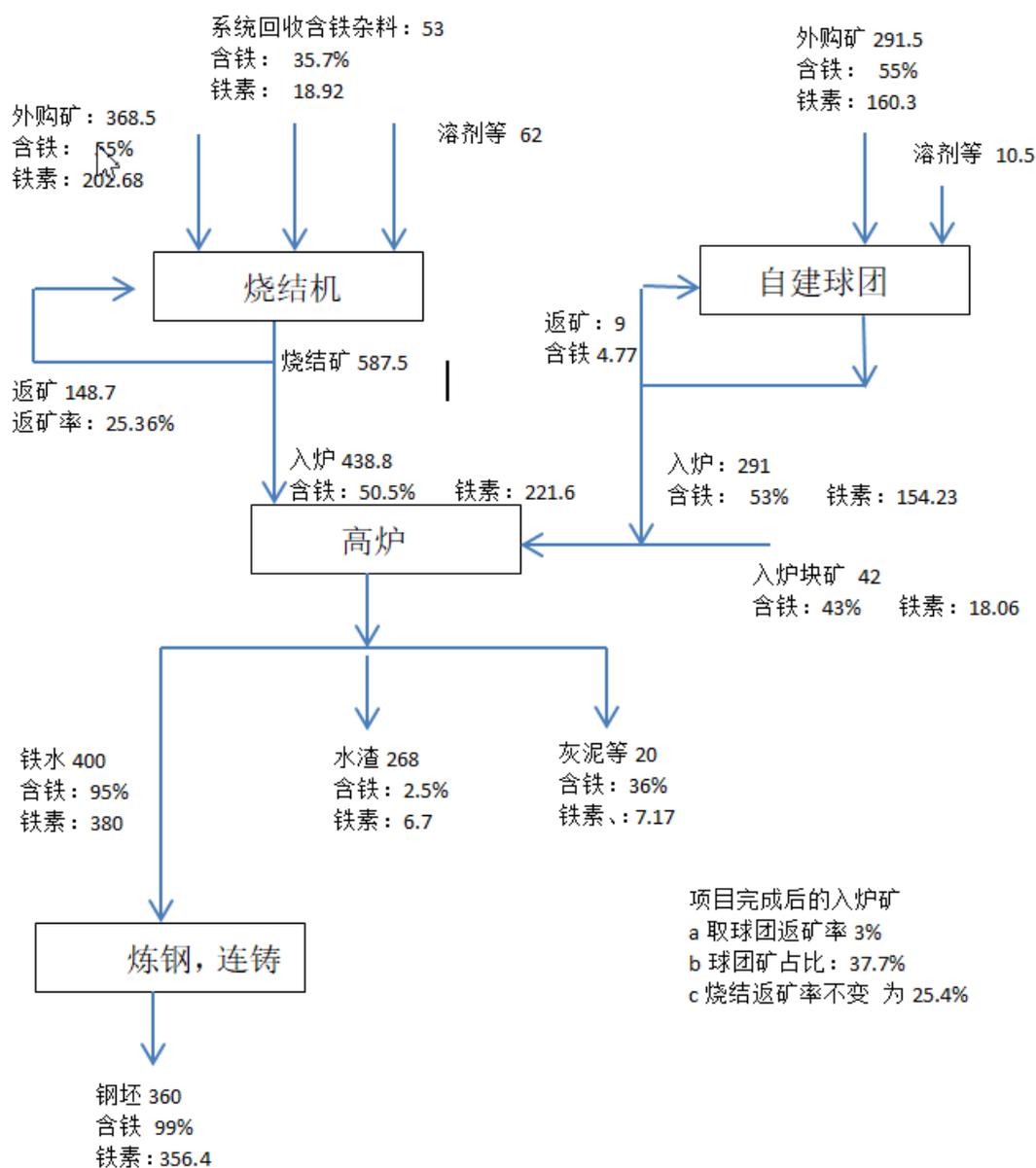


表 4.2-4 技改工程后高炉入炉矿构成（万 t/a）

表 4.2-7 球团项目建设前后高炉炉料结构和矿石年需求量（万吨）

	名称	烧结矿	外购球团	自产球团	块矿
球团项目建设前	配比 %	79.6	15.1	0	5.3
	入炉矿石量（万吨）	621	118		41.3
	需要生产量（含返矿）	832	124		41.3
球团项目建设后	配比 %	56.9		37.7	5.4
	入炉矿石量（万吨）	438.8		291	42.0
	需要生产量（含返矿）	587.5		300	42

4.2.3 球团生产工艺流程及排污节点

4.2.3.1 生产工艺流程

工艺流程包括：从原料入厂到成品球团矿输出，包括一次配料室、辊磨室、二次配料室、混合室、造球室、焙烧系统、成品系统等工艺。

料场运入的铁精矿，在一次配料室按一定配比配料后，根据铁精矿的粒度，先经过高压辊磨，再在二次配料室配入膨润土、熔剂和除尘灰，然后进入强力混合机混匀，再运入造球室用圆盘造球机将混匀料加工成 8~16mm 粒度圆形生球，生球通过胶带机运入焙烧室，先经过布料机均匀布在台车上，再逐步经过干燥、预热、焙烧，发生物理化学反应，最终烧成符合高炉需求的成品球团矿，再经过冷却，合格球团矿用胶带机运入高炉矿槽。

工艺流程图见下图 4.2-5。

主要产污工序和节点及污染物种类见表 4.2-8。

表 4.2-8 球团工序主要产污工序和节点及污染物种类

序号	产污工序	主要产污节点	污染类型	主要污染物种类	控制措施
1	预配料	预配料	废气 G1	颗粒物	低压脉冲袋式除尘器（覆膜复合滤料）
			噪声 N1	等效 LeqA	低噪设备、置于室内、减振等
2	原料干燥	原料干燥	废气 G2	颗粒物	低压脉冲袋式除尘器（覆膜复合滤料）
3	高压辊压	原料辊压	噪声 N2	等效 LeqA	低噪设备、置于室内、减振等
4	造球	造球	噪声 N3	等效 LeqA	低噪设备、置于室内、减振等
5	球团焙烧	鼓风干燥烟气排放	废气 G3	颗粒物	布袋除尘器（覆膜复合滤料）
			噪声 N4	等效 LeqA	风机加设消音器、减振、软连接等
		焙烧烟气排放	废气 G4	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、二噁英	双室四电厂除尘器+石灰石-石膏法脱硫+深度冷凝+除尘+换热冷凝器+SCR 脱硝
		主引风机	噪声 N5	等效 LeqA	风机加设消音器、减振、软连接等
		烟气湿法脱硫	废水 W1	脱硫废水	新建脱硫废水处理系统，采用蒸发除盐-汽提除氨工艺，处理后脱硫废水回用脱硫石灰制浆，少量蒸发结晶后浓盐水 W1 回用高炉冲渣或喷洒烧结矿
		烟气除尘-脱硫-脱硝	固体废物 S1、S2 和 S3	S1: 除尘灰 S2: 脱硫石膏 S3: 废 SCR 钒钛系脱硝催化剂	S1: 回用球团配料 S2: 作为建材外售 S3: 拟回用于厂区现有提钒工序
机尾烟气排放					
6	成品筛分	筛分废气	废气 G5	颗粒物	低压脉冲袋式除尘器（覆膜复合滤料）

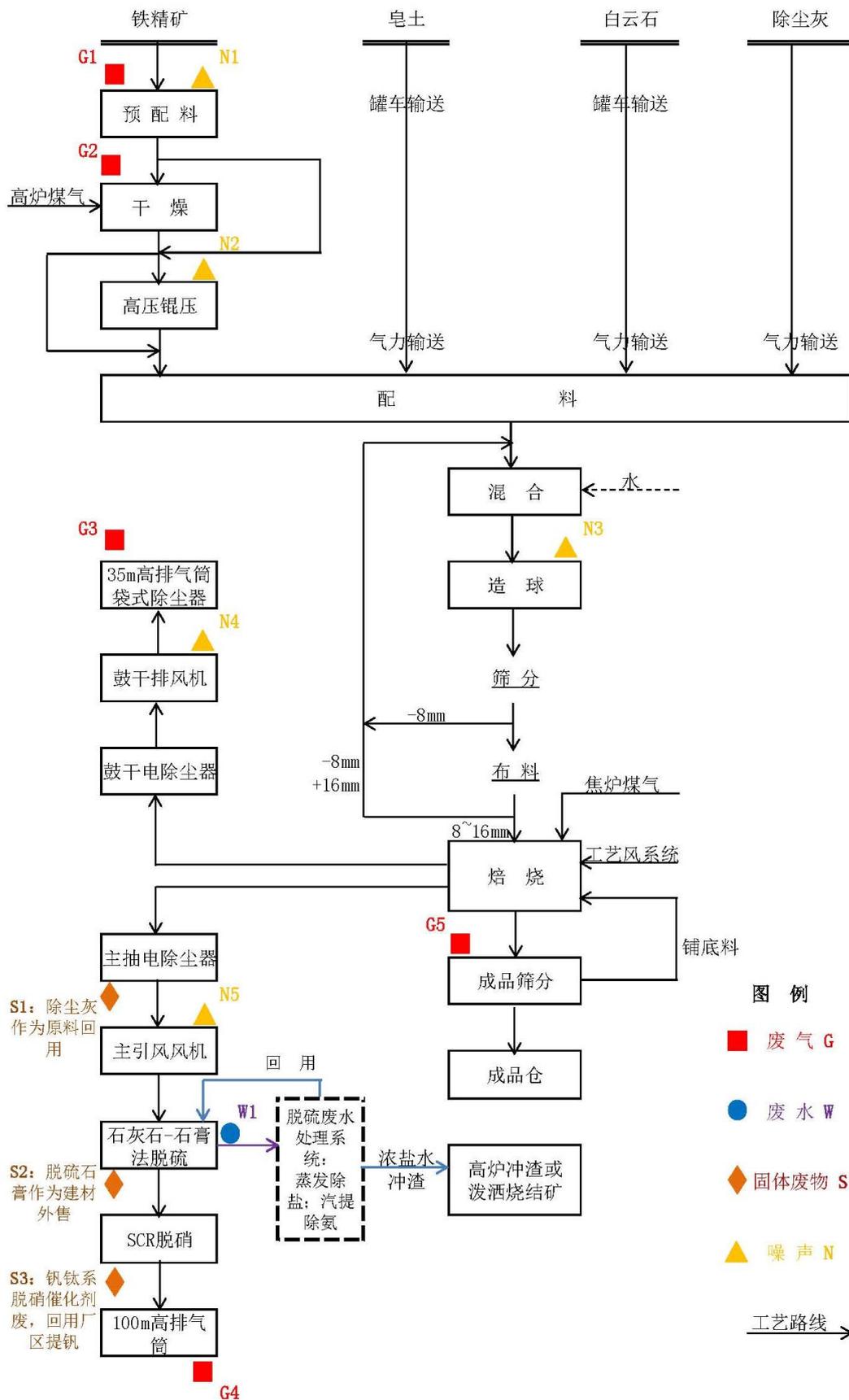


图 4.2-5 球团工艺流程及排污节点图

4.2.3.2 工艺系统组成

(1) 精矿库

本项目新建 300 万 t/a 规模的球团矿生产线，需要精矿量约 291.5 万 t/a；但烧结工序相应减少用矿量 161.5 万 t/a，还需增加进料 130 万 t/a，通过管道输送、汽车、火车运输三种方式进厂，需依托现有烧结工序精矿库进行扩建。

(2) 预配料室

预配料室设置 8 个配料仓，单仓容积 360m³。来自精矿库的铁精矿通过带式输送机运至预配料室，采用犁式卸料器分卸至 8 个料仓内。各种铁原料按一定的比例配好后送往干燥室。设预配料系统排气筒 1 个，排口高 35m，出口内径 2.2m，风量 20 万 m³/h。

(3) 干燥室

精矿水分一般在 10%左右，高于成球水份，因此设置精矿干燥系统，采用 1 台规格为 $\Phi 4 \times 20$ m 圆筒干燥机，设计处理能力为 450 t/h（干料量），水分从 10%脱至 8%；利用高炉煤气作为热源。另外设计了旁路系统，当精矿水份满足造球要求，不需要干燥时，可由旁路系统将精矿运至高压辊压室。设球团鼓排烟气排气筒 1 个，排口高 35m，出口内径 1.7m，风量 12 万 m³/h。。

(4) 高压辊压室

选用一台处理能力 450t/h 的高压辊压机对精矿进行辊压，以增加精矿粉的比表面积，改善原料的成球性能。带式输送机上设有电磁除铁器除去含铁杂物，以保护辊压机。设旁路皮带机，不需高压辊磨时走旁路皮带。

(5) 配料室

配料室设置 8 个配料仓，其中 4 个精矿仓、2 个皂土仓、1 个熔剂仓和 1 个除尘灰仓。经高压辊压机后的精矿粉由皮带机运至配料室上部，再由犁式卸料器分卸至 4 个矿仓；皂土由罐车运来后气力输送进皂土仓；熔剂由熔剂制备室制粉后气力输送进熔剂仓；工艺及环境布袋除尘器的除尘灰由灰槽气力输送进灰仓。铁原料仓下采用稳流给料装置+定量给料机给料，粉料仓下采用减量秤给料，各种原料配比由 PLC 系统控制，自动调节。配好的物料通过带式输送机运往混合室。

(6) 混合室

按设定比例配好的各种物料通过带式输送机送至混合室进行混合。混合室配置一台立式强力混合机，型号 R28/40，最大处理能力 500 t/h。混匀后的物料通过带式输送机送往造球室。在带式输送机上设有水分检测仪，检测混合料的水分，控制混合机的加水量。

(7) 造球室

混合料经混-1、混-2、混-3 带式输送机运至造球室上部，通过带式输送机上的犁式卸料器分卸至 6 个混合料仓内，仓下配备 7 台 ϕ 7.5m 圆盘造球机，单机生产能力为 90~120t/h，6 用 1 备。

造球室混合料仓设料位显示，用于控制混-3 带式输送机的犁式卸料器下料位置；仓下各设一台稳流给料装置+称重给料机，通过称重给料机称重联锁控制稳流给料装置从而将混合料定量给到造球盘上。在圆盘造球过程中添加适量水份，使混合料水份达到造球最佳值。造球盘采用调节阀加水，根据混合料的水分人工手动适时调节加水量。造球盘生产的生球通过球-1 带式输送机（往复式布料器）运至焙烧主厂房生球布料系统进行布料。

(8) 焙烧及焙烧冷却系统

①生球布料系统

生球布料流程为：往复式布料器→宽胶带机→辊式布料器→带式焙烧机，以及配套的湿返料运输带式输送机系统。经过布料后的铺底、边料与生球料层共同形成台车整体布料，并由带式焙烧机进行干燥、预热、焙烧及冷却。

②焙烧系统

焙烧球团充分考虑钒钛磁铁矿的特性，适当延长预热时间。设计采用 1 台有效面积为 408m²的带式焙烧机，带式焙烧机宽度为 4m，有效长度为 108m，利用系数 0.9284t/(m²·h)，正常产量 378.8/h，布料厚度约为 400 mm；配备 160 块台车，台车宽 4 m，长 1.5 m，栏板高度 450mm；风箱主要采用 6m 大风箱，以减少漏风率。

带式焙烧机分鼓风干燥段、抽风干燥段、预热段、焙烧段、均热段、一冷段和二冷段共 7 个工艺段。带式焙烧机采用焦炉煤气作为燃料，配备专用烧嘴及阀组，两侧对称布置。每个烧嘴配自动调节装置，以便调节温度；煤气管道总管上设一套安全截止系统，配置煤气浓度检测报警装置，防止煤气泄漏。生球在焙烧

机内通过回热风流以及燃烧系统，使生球完成干燥、预热、焙烧、冷却的整个热工过程。焙烧系统设球团焙烧烟气排气筒 1 个，排口高 100m，出口内径 6.2m，风量 80 万 m³/h。

(9) 工艺风机系统

带式焙烧机配套的主要工艺风机有：冷却风机、耐热风机、鼓干鼓风机、鼓干排风机、主抽风机等，全部采用变频调速，根据运行工况调整风量。

工艺风流系统为：冷却鼓风机吸入环境空气鼓入 I 冷段和 II 冷段；II 冷段的热风通过鼓干鼓风机送到鼓风干燥段使用；I 冷段的热风通过上罩直接进入均热、焙烧、预热段；均热、焙烧段的废气通过回热风机循环到抽风干燥段使用；抽风干燥段、预热段的废气由静电除尘器净化，然后进行脱硫脱硝处理，最后通过烟囱排入大气。静电除尘器收集的灰尘气力输送至配料室除尘灰仓。

带式焙烧机配套的工艺风机有：冷却鼓风机 1 台、回热风机 1 台、鼓干鼓风机 1 台、鼓干排风机 1 台、主引风机 1 台等，根据原料条件和热工制度，初步确定主要工艺风机的参数见表 4.2-9。带式焙烧机工艺风循环流程见图 4.2-6。

表 4.2-9 主要工艺风机参数

序号	风机名称	台数	工作温度(°C)	静压升(Pa)	工况风量(万 m ³ /h)	折合标况 (万 Nm ³ /h)
1	主抽风机	1	160	8500	164	80
2	回热风机	1	350	7300	112	38
3	鼓干鼓风机	1	300	7000	80	32
4	鼓干排风机	1	120	2500	60	35
5	冷却鼓风机	1	25	7500	117	90

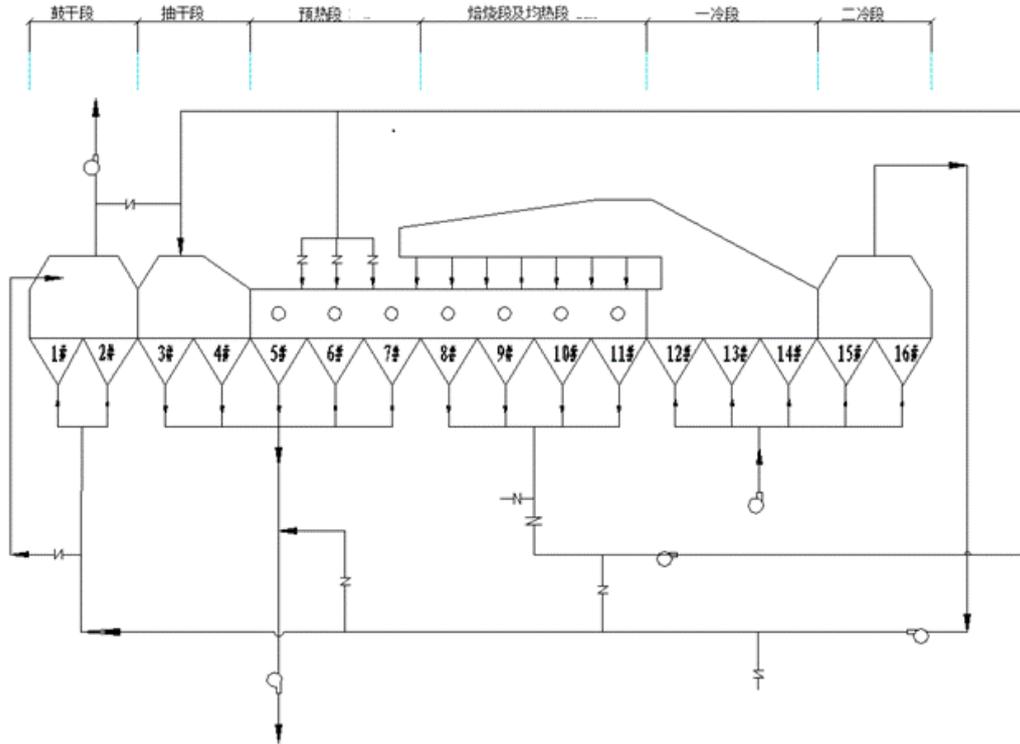


表 4.2-6 带式焙烧机工艺风循环流程图

鼓风干燥段外排废气采用 1 台布袋除尘器净化后通过烟囱排放，粉尘排放浓度小于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。主引风外排废气采用 1 台 490m^2 的双室四电场电除尘器，配置高频脉冲电源；净化后送入烟气脱硫脱硝车间。

主引风机设计工况（ 160°C ），全压 8500Pa ，标况风量 $800000\text{m}^3/\text{h}$ 。

通过调整工艺风流技术，控制球团烟气含氧量 $\leq 18\%$ 。

（9）成品系统

冷却后的球团矿，通过胶带机运至成品分级站。成品筛分间设 2 台单层棒条筛（筛孔为 10mm ），1 用 1 备，通过单层筛筛分出部分 $> 10\text{mm}$ 粒级的成品部分通过胶带机转运至焙烧主厂房作为铺底铺边料，其它的成品球团矿通过胶带机运往成品中间仓或烧结皮带 J102 和 K210。机尾及成品系统设烟气排气筒 1 个，排口高 35m ，出口内径 2.9m ，风量 $35\text{万 m}^3/\text{h}$ 。

（10）除尘脱硫脱硝系统

300万 t/a 带式焙烧机球团生产线设置球团主引风机 1 台，风量 $800000\text{m}^3/\text{h}$ ，温度 $130\sim 160^\circ\text{C}$ 。

球团烟气采用四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+深度冷凝除尘+换热冷凝+SCR 进行除尘脱硫脱硝。新建含硫废水处理和回用系统（新建 1 套 30t/h 脱

硫废水处理回用系统与烧结脱硫废水合并处理)。SCR 脱硝还原剂采用浓度 18% 的氨水(焦化自产),设置氨水储存系统,满足系统 5-7 天氨水用量。

净化后烟气排放浓度:颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$;二氧化硫 $\leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$;氮氧化物(以 NO_2 计) $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$,球团主烟气排放烟囱高 100m。

4.2.3.3 主要工艺技术和装备水平

a 采用先进的带式焙烧机球团生产工艺,设备和流程简单可靠,操作维护费用低,产品质量高,环境清洁;对原料的适应性强,适于配加赤铁矿,及生产熔剂性球团。

b 带式焙烧机采用柔性传动、可翻面使用台车、新型密封等新技术。

c 采用先进的无冷却水梁烟罩及隔墙密封技术,避免水梁因腐蚀泄漏对耐材的破坏以及影响带式焙烧机作业率问题。

d 针对焦炉煤气的特点,采用专用焦炉煤气阀组装置。

e 配料系统采用计算机自动控制配料,给料设备采用变频调速技术,提高原料重量配比的准确度。

f 采用首钢国际开发的往复式布料器,最大限度的减少生球转运次数,提高生球粒度合格率,保证球层具有较好的透气性。

g 采用新型 CFD 风流场计算机模拟技术进行风流场模拟,使风流系统最优化;最大限度的利用热能,降低球团的热耗。工艺风机全部采用变频技术,降低电耗。

h 采用进口立式混合机、辊式布料器,国内先进的直径 7.5m 回转支承结构的圆盘造球机、分级布料等先进技术和装备,有效降低能耗,提高生产系统作业率和产品质量。

i 对球团烟气进行脱硫脱硝,对含粉尘废气采用布袋除尘器净化,符合国家最新环保标准。

本项目在吸收国内外先进球团厂生产经验的基础上,相对国内已建成的首钢京唐一期 400 万 t/a 带式焙烧机,从工艺技术和装备水平上有一定的改进,见表 4.2-10。

表 4.2-10 本项目相对京唐一期球团的技术改进内容

项目	高压辊压室	焙烧主厂房			自动化	
		烟罩	头部布料	新型 CFD 风流场计算机模拟技术	控制设计	模块化控制

京唐一期	无物料成分检测	有冷却水梁	普通布料	无	分块控制+机旁	无
西昌钢钒公司	有物料成分检测	干式梁（无冷却水）	分级布料	有	集中控制+机旁	有

4.2.3.4 供排水分析

(1) 用水平衡

本项目脱硫、深度冷凝除尘系统及脱硝公用一套工艺水系统，用水取自现有工业水管网及烟气冷凝水。工艺水主要用于蒸发补水、石灰石浆液制备、除雾器及深度冷凝除尘系统冲洗用水、设备管道冲洗用水、设备冷却水等。各项用水指标见表 4.2-11，水平衡情况见图 4.2-7。

表 4.2-11 球团生产线用水指标

用水	指标	用水工序
生活用水量	3 m ³ /h	生活
生产水水量	23.5m ³ /h	蒸发补水、石灰石浆液制备、设备管道冲洗用水、深度冷凝除尘系统冲洗用水
除盐水用水量	10m ³ /h	除雾器冲洗用水、脱硝氨水汽化
循环水用水量	500m ³ /h	设备循环冷却水、
循环水循环率	97%	
室外消防用水量	25L/s	消防

(2) 排水去向

生活污水经化粪池处理后排入厂区生活排水管网，污水最终由钢钒公司污水处理厂统一处理，回收利用，生活污水排水量 2.7m³/h。区域管线与厂区管线接点位置为区域红线外 1m 处。

正常生产时废水为“零”排放，仅在长期事故状态下才有生产排水，区域管线与厂区管线接点位置为区域红线外 1m 处，排水排入厂区生产排水管网，最终由西昌钢钒公司统一处理。

雨水采用暗管排水，最终进入厂区现有雨水管道。

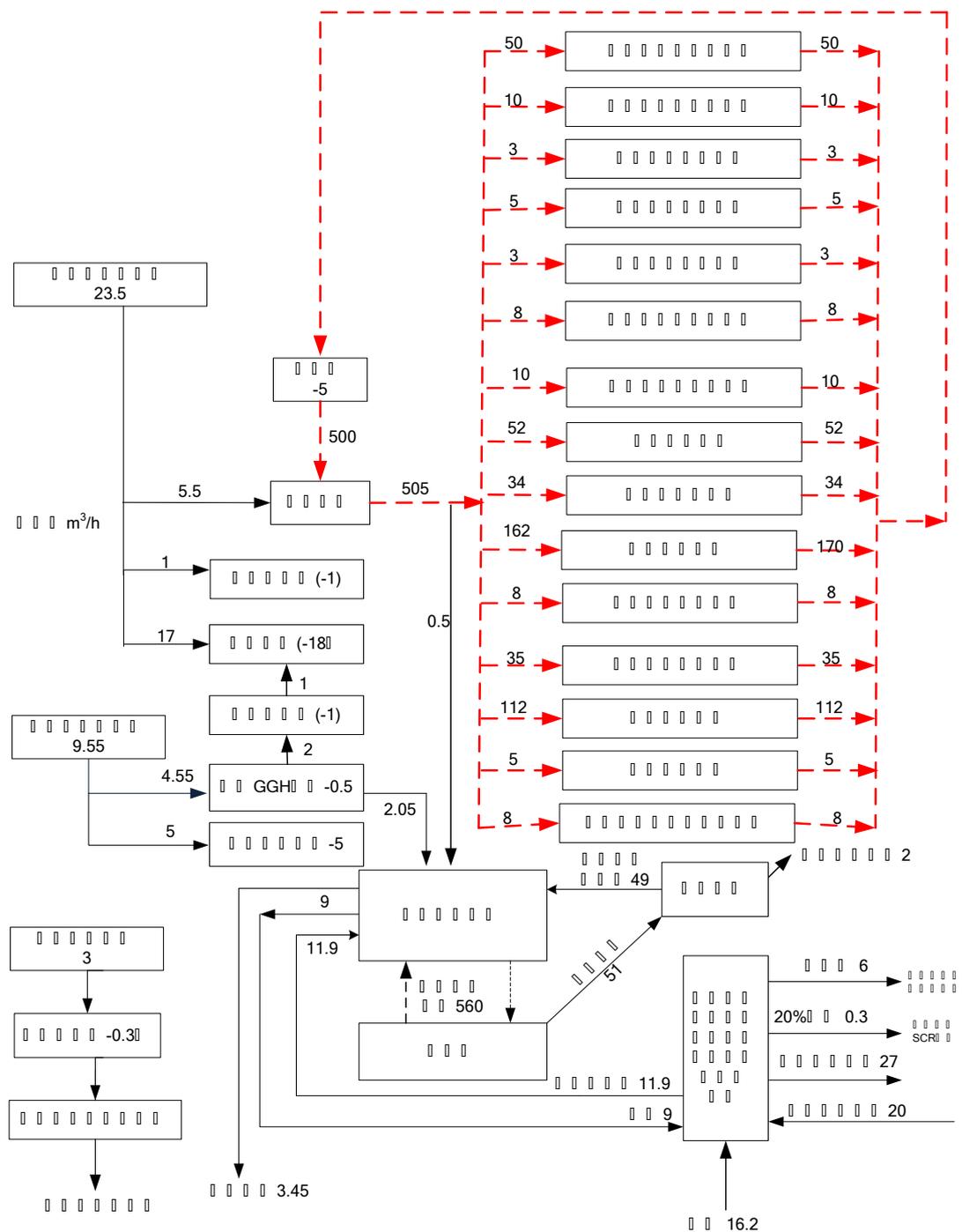


图 4.2-7 球团生产线用水平衡图

4.2.3.5 蒸汽、煤气用量

(1) 蒸汽使用量和来源

球团项目无蒸汽产生，从厂区现有蒸汽管网供给，主要用于球团和烧结烟气脱硫废水的处理（汽提氨），使用量 16.2t/h。

（2）煤气使用量和来源

新建球团工序主要煤气使用环节包括：干燥筒、带式焙烧机焙、球团烟气脱硝工艺等。

干燥筒燃烧高炉煤气干燥精矿粉，高炉煤气热值 3340kJ /Nm³，正常用量 11900Nm³/h，间断使用（精矿水分满足要求时不使用）。

带式焙烧机焙采用焦炉煤气为燃料焙烧球团矿，焦炉煤气热值 17900kJ /Nm³，正常用量 11749Nm³/h，连续使用；设计考虑设煤气加压站；经加压至 50kPa，送到焙烧机烧嘴用气点。

球团烟气脱硝工艺需要对烟气加热升温，采用热风炉加热，燃用高炉煤气，正常用量 11400Nm³/h，连续使用。

球团生产所需要的煤气，均从现有热电锅炉工序调剂。

煤气及吹扫用氮气由西昌钢钒公司厂区综合管网供应至球团区域。

4.2.3.6 硫平衡分析

本项目球团工序硫平衡计算结果见表 4.2-12，其中除尘灰、铺底料由于回用而未做统计。

表 4.2-12 本项目球团工序硫平衡表

投入					
序号	原料消耗	分项	单位	含硫率%	含硫量 t/a
1-1	白马铁精矿	200	万 t/a	0.4	8000
1-2	太和铁精矿	91.5	万 t/a	1.4	12810
2	皂土	4.5	万 t/a	0.11	49.5
3	石灰石粉	6	万 t/a	0.028	16.8
4	焦炉煤气	9305	万 m ³	0.02g/m ³	1.86
5	高炉煤气	9420	万 m ³	50mg/m ³	4.71
共计					20882.87
产出					
1	球团矿	300	万 t/a	0.03	900
2	主烟气排放	633600	万 m ³	17.5mg/m ³	110.88
3	脱硫石膏	10	万 t/a	19.856	19856
共计					20882.72

4.2.4 主要技术经济指标

主要技术经济指标见表 4.2-13。

表 4.2-13 球团项目主要技术经济指标

序号	项 目	单 位	指 标	备 注
1	球团矿产量	万 t/a	300	出厂球团矿
2	带式焙烧机规格	m ²	408	台车宽度 4m
3	作业率	%	90.4	
	年作业天数	d	330	
4	球团矿质量			
	TFe	%	53	根据原料调整
	FeO	%	<3.00	
	碱度 (CaO/SiO ₂)		0.1-1	
	球团矿粒度 9-16mm	%	>92	
	抗压强度	N/个球	>2200	平均值
5	原料消耗			
(1)	铁精矿	kg/t	971.7	
(2)	皂土	kg/t	15	
(2)	石灰石粉	kg/t	20	
6	动力消耗			
(1)	电力	kWh/t	25	
(2)	补充水	m ³ /t	0.10	
(3)	焦炉煤气	Nm ³ /t	31	球团焙烧用气
(4)	高炉煤气	Nm ³ /t	31.4	
(5)	压缩空气	m ³ /t	30	
7	工序能耗	kg(标煤)/t	23.8	不含脱硫脱硝
8	工艺设备总重	t	11040	
9	设备总装机容量	kW	27420	
10	岗位定员	人	100	
11	占地面积	万 m ²	4.98	
12	脱硫脱硝装置入口氧含量	%	<18	

4.2.5 主要污染物治理措施和排放情况

球团工序产生的主要污染物主要包括废气类,包括球团焙烧废气及环境除尘废气;废水类包括生活污水、脱硫废水、少量生产废水以及循环排污水;固体废物类包括生活垃圾、脱硫石膏、除尘灰和 SCR 脱硝产生的废弃催化剂等。

4.2.5.1 废气排放源治理措施

(1) 主要污染源

本项目球团工序主要大气污染源包括:球团焙烧烟气、球团鼓排烟气、预配料系统除尘、干燥系统烟气、机尾及成品系统除尘共 5 个排放源。

(2) 主要治理措施

本项目新增球团工序参照执行国家生态环境部等五部委发布的《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气[2019]35号),达到超低排放水平。除尘系统采用高效电除尘器和布袋除尘器,除尘灰全部回收利用或外售。球团主烟气超低排放治理工艺路线为:四电场除尘+换热(GGH)+石灰石-石膏湿法脱硫+

深度冷凝除尘+换热 (GGH) +SCR 脱硝, 在基准含氧量 18% 的条件下, 实现球团烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物小时均值排放浓度分别不高于 $10 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ 、 $35 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ 、 $50 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ 超低排放标准。

其中主引风外排废气采用 1 台 490 m^2 的双室四电场电除尘器, 配置高频脉冲电源, 系统风量 $800000 \text{ Nm}^3/\text{h}$, 排烟温度 160°C 。鼓风干燥段外排废气采用 1 台覆膜滤料布袋除尘器净化后通过烟囱排放, 粉尘排放浓度小于 $10 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ 。

根据工艺布置方案, 分别在配料及成品系统设置除尘系统, 采用高效静电或覆膜滤料布袋除尘器控制排放粉尘排放浓度 $\leq 10 \text{ mg}/\text{Nm}^3$, 收集的粉尘由仓泵气力输送至配料室除尘灰仓。

(3) 工艺除尘设施详述

球团厂生产过程中, 在预配料、干燥室、配混系统、带式焙烧机主厂房、成品系统等处均散发出大量粉尘。为了防止粉尘外逸, 在产生粉尘处设密闭罩及遮尘帘, 除尘罩, 并通过集中除尘器净化后排入大气。

除尘系统流程为: 除尘点处吸尘罩 \rightarrow 除尘管道 \rightarrow 重力除尘器 \rightarrow 低压脉冲布袋除尘器 \rightarrow 除尘风机 \rightarrow 消声器 \rightarrow 烟囱 \rightarrow 排入大气。除尘器捕集下来的粉尘采用气力输灰系统输送至配料室的粉尘仓回收利用。

球团工序共考虑设 3 套集中环境除尘设施: 干燥室系统环境除尘设施、配混系统环境除尘设施、机尾及成品系统环境除尘设施, 均采用低压脉冲布袋除尘器。

1) 干燥系统环境除尘设施

该系统主要治理干燥室及 1#转运站等在物料转运中处散发出的大量粉尘, 共设一套集中除尘系统, 除尘点总风量: $120000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。电机选用户外型, 功率为 $220 \text{ kW}/10 \text{ kV}$; 除尘烟囱上口直径 $D1500$, 高度 35 m 。除尘器清灰方式: 在线清灰、离线检修, 喷吹采用无油无水压缩空气。

2) 配混系统环境除尘设施

该系统主要治理预配料仓上和仓下皮带机, 配料室、高压辊磨室、混合室、转运站等在物料转运中处散发出的大量粉尘, 共设一套集中除尘系统, 除尘点总风量: $250000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。风机出口设置消声器; 电机选用户外型, 功率为 $710 \text{ kW}/10 \text{ kV}$; 除尘烟囱上口直径 $D2200$, 高度 35 m 。除尘器清灰方式: 在线清灰、离线检修, 喷吹采用无油无水压缩空气。

3) 机尾及成品系统环境除尘设施

该系统主要治理造球室、焙烧主厂房、成品系统等在物料转运中处散发出的大量粉尘，除尘点总风量：400000m³/h。风机出口设置消声器；电机选用户外型，功率为900kW/10kV；除尘烟囱上口直径D2700，高度35m。除尘器清灰方式：在线清灰、离线检修，喷吹采用无油无水压缩空气。

球团工序各废气排放源采取环保措施和排放参数见表4.2-14。

表 4.2-14 球团工序各废气排放源采取环保措施和排放参数

工序	污染源名称	控制措施	排气筒高度 (m)	烟气量 (万 Nm ³ /h)	进口浓度 (g/m ³)	出口浓度 (mg/m ³)	年排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度标准 (mg/m ³)
新增球团工序	球团焙烧烟气	双室四电厂除尘器+石灰石-石膏法脱硫+深度冷凝+除尘+换热冷凝器+SCR 脱硝	100	80	烟尘~5	烟尘<10	63.36	8	10
					SO ₂ ~ 8.0	SO ₂ <35	221.76	28	35
					NO _x ~ 0.25	NO _x <50	316.8	40	50
					二噁英 0.0094ng/m ³	二噁英 0.0094 ng/m ³	0.06g/a	0.008mg/h	0.5 ng/m ³
					氟化物~0.00322	氟化物 0.322	2.04	0.26	4.0
	球团鼓排烟气	袋式除尘器除尘器	60	35	粉尘~3	粉尘<10	27.72	3.5	10
	预配料系统除尘	低压脉冲袋式除尘器	35	25	粉尘~3	粉尘<10	15.84	2	10
	干燥系统除尘	低压脉冲袋式除尘器	35	12	粉尘~3	粉尘<10	9.504	1.2	10
	机尾及成品系统除尘	低压脉冲袋式除尘器	35	40	粉尘~3	粉尘<10	27.72	3.5	10
球团车间逸散						8		8	
小计 t/a	烟粉尘 154.14t/a; SO ₂ 221.76t/a; NO _x 316.8t/a; 氟化物 1.93t/a; 二噁英 0.06t/a								

4.2.5.2 废水排放控制措施

球团工序产生的主要废水为冷却循环废水 W1，生活污水 W2、生产废水包括脱硫废水 W3、SCR 脱硝 GGH 换热器冲洗水 W4 和地坪冲洗水 W5，均实现厂区内各工序串级使用，其中新增生活污水处理达标回用厂区中水系统，不外排水环境。其中：

(1) 设备循环水排污

新建球团工序设备冷却采用净环水，净环系统有少量排水，全部用于除尘加湿、脱硫脱硝和造球加水、高炉冲渣，没有生产废水排放水环境。

净环水系统主要用于生产工艺设备、主引风机、变频冷却器、空调、除尘风机、液压及加压站等处冷却，使用后水仅温度升高，水质基本未受污染，利用余压上冷却塔冷却，冷却后的水进入净水池，再用泵加压后送用户循环使用。为保证水质稳定，系统中设有旁通过滤及水质稳定设备，由于水分蒸发，循环水中盐分会不断浓缩，为了保证水质稳定，系统需不定时地对外排污，废水排放量 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，回用于脱硫制浆使用，无废水外排。

(2) 脱硫废水处理系统

球团工序脱硫拟采用湿法石灰石石膏法脱硫，经水质分析检测可知，其中氨含量较高，无组织排放且影响工人操作环境，同时由于脱硫废水回用制浆，铵盐造成的管道和设备腐蚀也较为严重，故对球团脱硫废水处理系统。

脱硫废水处理系统拟采用“较大缓冲池+简易混凝沉淀预处理+晶种法强制循环蒸发结晶+汽提氨”处理工艺，处理后的脱硫废液回用制浆，废水系统处理水量 $\geq 10\text{t}/\text{h}$ 。其中蒸发结晶产生浓盐水，用作高炉冲渣或喷洒烧结矿；汽提氨可回收制 20% 的氨水 $0.1\text{t}/\text{h}$ ，作为 SCR 脱硝系统的还原剂的备用。

烧结工序超低排放废水处理章节 4.3.6 对脱硫废水处理方案有详细描述（初步设计方案），球团工序参照烧结工序开展。

(1) 其他生产废水

除脱硫废水外，项目产生的其他生产废水主要如 SCR 脱硝 GGH 换热器冲洗水 W4 和地坪冲洗水 W5 等，均经收集后实行生产间串级使用，不外排。

(4) 生活污水 W2

主要为职工生活排水 2.7m³/h，经隔油池、化粪池预处理后，进入厂区生活污水处理系统处理达标后回用厂区冲刷、绿化。

4.2.5.3 固体废物

本项目球团工序固体废物主要来源于除尘器收集的除尘灰、脱硫石膏和脱硝产生的废催化剂等。其中球团除尘系统除尘器收集的除尘灰量 3800t/a，采用全封闭的气力输送装置返回工艺系统中全部回收利用；脱硫石膏约 10 万 t/a，脱硝废催化剂产生量约 0.12t/a，危险废物（类别 HW50），由于主要成分为五氧化二钒，废弃后回用于提钒；废油桶产生量 1 t/a，危险废物（类别 HW49），废弃后经预处理回用厂区炼钢；废油产生量 38 t/a，危险废物（类别 HW08），废弃后拟委托危废资质单位处置。固体废物产生及处置情况见表 4.2-15。

表 4.2-15 新建球团工序固体废物产生及处置情况

固体废物	产生量(t/a)	利用量(t/a)	处置量(t/a)	利用/处置率(%)	处置或利用方法
除尘灰	3800	3800	0	100	回用于球团或外售
废催化剂	0.12	0.12	0	100	厂内回用于提钒
脱硫渣	10 万	10 万	0	100	建材外售
废油桶	1	2	0	100	处理后回用炼钢
废油	38	0	38	100	交付资质单位

4.2.5.4 噪声控制

球团车间主要噪声污染源有：高压辊磨、卧式混合机、造球盘、带焙机、振动筛、工艺风机、点火助燃风机、加压风机、除尘系统风机、水泵、振动器等。噪声主要产生于机械的撞击、摩擦、转动等运动而引起的机械性噪声以及由于气候的起伏运行或气动力引起的空气动力性噪声。

噪声污染防治对策有：

- ① 选用低噪声设备，除尘风机选用低噪声风机；
- ② 采取隔声降噪措施：将高压辊磨、卧式混合机、造球盘、带焙机、主抽风机、点火助燃风机、加压风机、水泵、振动筛等置于室内；
- ③ 采用消声治理措施：在工艺风机出口、点火助燃风机安装消声器，声源强度小于 75dB(A)；
- ④ 合理布局，尽量布置在离厂界较远的位置；
- ⑤ 加强对产噪设备、风机泵体等的润滑保养，保证其运行状态良好。

4.2.6 球团清洁生产水平分析

(1) 清洁生产水平判定

本项目与钢铁行业（球团工序）清洁生产评价指标体系技术要求对照符合性情况见表 4.2-16。

表 4.2-16 钢铁行业（球团工序）清洁生产评价指标体系技术要求符合性一览表

一级指标			二级指标				本项目	得分		
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	I级基准值 (1.0)	II级基准值 (0.8)	III级基准值 (0.6)			
生产工艺装备及技术	0.35	1	装备配置	0.28	建有链算机-回转窑或带式焙烧装置, 单套设备球团生产规模≥300万t	建有链算机-回转窑或带式焙烧装置, 单套设备球团生产规模≥200万t	-	带式焙烧装置, 单套设备球团生产规模300万t	0.28	
		2	烟气综合净化技术	0.26	采用该技术, 烟气脱硫脱硝	采用该技术, 烟气脱硫		全工序执行超低排放, 焙烧主烟气采用四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+深度除尘+换热冷凝+SCR	0.26	
		3	余热回收利用装备	0.23	采用该技术		-	采用该技术	0.23	
		4	除尘设施	0.10	物料储存: 除尘灰、脱硫灰等粉状物料, 应采用料仓、储罐等方式密闭储存; 其他散状物料密闭储存; 物料输送: 散状物料密闭输送	物料储存和物料输送: 散状物料密闭储存和输送		物料储存: 散状物料采用防风抑尘网或密闭储存; 物料输送: 散状物料密闭输送	全工序执行超低排放, 设置环境布袋除尘器; 精矿等管道运输, 除尘灰气力输送。	0.10
					0.13	焙烧、配料、转运、成品除尘及精矿干燥等主要工序配备有齐全的除尘装置, 确保无可见烟粉尘外逸		全工序执行超低排放, 主要工序配备有齐全的除尘装置, 无可见烟粉尘外逸	0.13	
		小计	生产工艺装备及技术				小计		0.77	
							得分	0.27		
资源与能源消耗	0.2	1	工序能耗*, kgce/t	0.45	≤15	≤24	≤36	综合能耗 23.8kgce/t	0.36	
		2	电力消耗, kWh/t	0.15	≤16	≤26	≤36	电耗 25kWh/t	0.12	
		3	焙烧燃料消耗, kgce/t	0.3	≤17	≤27	≤34	焦炉煤气+高炉煤气, 20.27 kgce/t	0.26	
		4	生产取水量, m ³ /t	0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.5	0.062m ³ /t	0.10	
		小计	资源与能源消耗				小计		0.84	
							得分	0.17		
产品特征	0.05	1	产品合格率, %	0.4	≥99.7	≥98.5	≥95.5	99.8	0.40	
		2	球团矿品位, %	0.4	≥64	≥62	≥61	≥53	0.00	
		3	转鼓指数, %	0.2	≥95	≥93	≥91	≥92	0.15	
		小计	产品特征				小计		0.55	
							得分	0.03		
污染物排放控制	0.2	1	颗粒物排放量*, kg/t	0.3	≤0.04	≤0.08	≤0.20	0.053	0.30	
		2	二氧化硫排放量*, kg/t	0.4	≤0.09	≤0.13	≤0.50	0.076	0.40	
		3	氮氧化物(以二氧化氮计)排放量*, kg/t	0.3	≤0.12	≤0.25	≤0.74	0.109	0.30	
		小计	污染物排放控制				小计		1.00	
							得分	0.20		
资源综合利用	0.1	1	脱硫副产物利用率, %	0.4	≥90	≥70	-	100%	0.40	
		2	工业用水重复利用率, %	0.3	≥95	≥90	≥80	≥95	0.30	
		3	粉尘综合利用率, %	0.3	≥99.9	≥99.5	≥99.0	100%	0.30	
		小计	资源综合利用				小计		1.00	
							得分	0.10		
清洁生产管理	0.1	1	产业政策符合性*	0.15	未采用国家明令禁止和淘汰的生产工艺、装备		符合国家和地方产业政策, 未采用禁止和淘汰类	0.15		
		2	达标排放*	0.15	污染物排放浓度满足国家及地方政府相关规定要求		执行全工序超低排放	0.15		
		3	总量控制*	0.15	污染物排放量、二氧化碳排放量及能源消耗量满足国家及地方政府相关规定要求		满足, 且实现较环评批复和现状双降低	0.15		
		4	突发环境事件预防*	0.15	按照国家相关规定要求, 建立健全环境管理制度及污染事故防范措施, 无重大环境污染事故发生		新建项目, 建立健全管理制度, 制定有环境应急预案, 实施后及时更新	0.15		
		5	建立健全环境管理体系	0.05	建有环境管理体系, 并取得认证, 能有效运行; 全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案, 并达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建有环境管理体系, 能有效运行; 完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%, 达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有环境管理体系, 能有效运行; 完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%, 部分达到环境持续改进的要求; 环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	新建项目, 建立健全管理制度和球团工序管理方案, 完成年度环境持续改善药	0.05	
		6	物料和产品运输	0.1	进出企业的铁精矿、煤炭、焦炭等大宗物料和产品采用铁路、水路、管道或管状带式输送机清洁方式运输比例不低于80%; 或全部采用新能源汽车或	采用清洁运输方式, 减少公路运输比例		铁精矿使用管道运输, 其他依托厂区现有铁路, 各类物料、除尘灰使用气力输送, 清洁运输方式	0.10	

				达到国六排放标准的汽车运输					
	7	固体废物处置	0.05	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识，转移联单完备，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥80%	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识，转移联单完备，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥70%	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识，转移联单完备，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥50%	建立固体废物管理制度。依托西昌钢铁现有危险废物贮存，建立有转移联单，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥99%		0.05
	8	清洁生产机制建设与清洁生产审核	0.1	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员职责分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥90%；有开展清洁生产工作记录	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥70%；有开展清洁生产工作记录	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥50%；有开展清洁生产工作记录	新建项目，依托厂区现有，并新建球团清洁生产领导机构，职责分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥90%；有开展清洁生产工作记录		0.10
	9	节能减碳机制建设与节能减碳活动	0.1	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥90%；年度节能减碳任务达到国家要求	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥80%；年度节能减碳任务达到国家要求	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥70%；年度节能减碳任务基本达到国家要求	新建项目，开展球团同时全厂部分工序开展节能减碳项目；制定有节能减碳年度工作计划，拟组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥90%；年度节能减碳任务达到国家要求		0.10
		小计		清洁生产管理				小计	1.00
								得分	0.10
总得分（百分制）									86.63

根据对照结果，一级指标生产工艺装备及技术、资源与能源消耗、产品特征、污染物排放控制、资源综合利用和清洁生产管理，本项目新增球团大多数可以满足，换算百分之综合得分 86.63 分（ $90 > 86.63 \text{ 分} \geq 80$ ）；限定性指标全部达到 II 级水平，判断为国内清洁生产先进水平。具体见表 4.2-17。

钢铁企业不同等级清洁生产水平综合评价指数判定值规定见表 4.2-17。

表 4.2-17 钢铁企业清洁生产水平判定表

清洁生产水平	清洁生产综合评价指数	本项目情况	清洁生产水平
国际清洁生产领先水平	全部达到 I 级限定性指标要求，同时 $100 \geq 90 \text{gkY}$	/	/
国内清洁生产先进水平	全部达到 II 级限定性指标要求，同时 $90 > 80$	全部达到 II 级限定性指标要求，计算总分 86.63	√
国内清洁生产一般水平	全部达到 III 级限定性指标要求，同时 $80 > 70$	/	/

(2) 持续改进的空间：

在产品特征中，新增球团由于使用原材料为攀枝花白马精矿和太和矿铁精矿，铁素含量不高整体导致球团品位仅 53% 左右，达不到分项指标 ≥ 61 的最低要求，该分项指标不得分。

另外资源与能源消耗中，综合能耗、电力消耗、燃料消耗等目前都是国内清洁生产先进水平，具有持续改进空间。

4.3 以新带老提标升级改造工程分析

以新带老提标改造工程包括：全厂焦炉煤气精脱硫、焦炉烟道废气脱硫脱硝超低排放改造、化产区域 VOC_s 治理、顶装焦炉机焦侧烟尘治理、烧结烟气超低排放改造工程和燃气发电锅炉烟气脱硝改造工程。

其中全厂焦炉煤气精脱硫、焦炉烟道废气脱硫脱硝超低排放改造和燃气发电锅炉烟气脱硝改造已投入试运行，在线监测数据显示已实现超低排放，该部分已在全厂现状工程达标排放中体现，作为现状工程不计入技改后减排量统计。另化产区域 VOC_s 的逸散由于在原先环评报告中未提及，故仅做定性减排分析。

4.3.1 全厂焦炉煤气精脱硫

焦化工序提标改造位于西昌钢钒公司厂区现有焦炉和化产区域内，实施主体为西昌盘江煤焦化有限公司，为西昌钢钒公司子公司。

(1) 概述

公司焦炉煤气净化装置原脱硫系统采用真空碳酸盐脱硫，难以满足现行环保要求，需要在原来脱硫装置基础上增加一级精脱硫。

2套煤气精脱硫系统分别对应均1、2号焦炉，3、4号焦炉煤气净化装置原脱硫塔附，均采用真空碳酸盐工艺，选用一塔式焦炉煤气脱硫工艺，脱硫装置设计最大处理能力 $2 \times 90000 \text{ m}^3/\text{h}$ （煤气产量 $144657 \text{ m}^3/\text{h}$ ）。

(2) 工艺原理

经过原脱硫系统净化后的煤气进入新增精脱硫系统脱硫部分（在原煤气管道主管上引出，并增加交通管阀门），与塔顶喷淋下来的脱硫液逆流接触以吸收煤气中的硫化氢。

吸收了 H_2S 、 HCN 的脱硫液再经脱硫液泵抽出送入精脱硫系统脱硫再生塔顶部再生槽喷射器（部分脱硫液经脱硫液换热器，控制脱硫液混合后系统温度在 35°C 左右），在喷嘴中高速射出产生局部负压以吸入空气，使溶液在塔内得以氧化再生。

再生后的脱硫液自流回脱硫再生塔脱硫部分循环使用。浮于脱硫再生塔顶部再生部分的含硫泡沫，利用位差自流入泡沫槽，硫泡沫经泡沫槽内搅拌器搅拌、蒸汽加热后由泡沫泵送入熔硫器，生产硫膏装袋，储存在新建硫膏仓库，集中运输外销。

对硫膏仓库进行重点防渗处理。为避免脱硫液盐类积累影响脱硫效果，排出少量脱硫液直接配入炼焦煤中处理。

(3) 供排水及平衡

该工程生产新水 $2.52 \text{ m}^3/\text{h}$ ，由厂区除盐水系统提供，主要用于补充循环水和补充脱硫制浆液；主要排水为循环排污水、地坪冲洗，该部分水质较为简单，主要污染物为SS、少量石油类等，经所在工序区域循环水池及排水设施简单沉淀过滤后，即可回用于所在厂区洒水抑尘等，其中脱硫废液回用于炼焦煤。

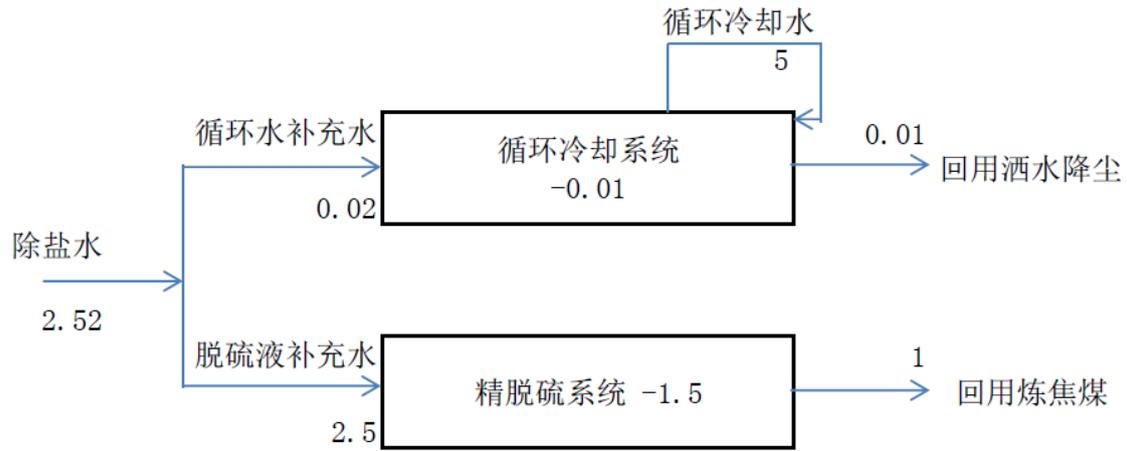


图 4.3-1 煤气精脱硫水平衡图 单位: m^3/h

(4) 主要污染物产排

本工程主要污染源为少量危险废物如脱硫废液、少量生产废水以及各种溶液循环泵等运转设备产生的噪声。

(5) 减排效益核算

现状焦炉煤气脱硫后 H_2S 含量为 $200\text{mg}/\text{m}^3$ ，精脱硫后降低到 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，按照焦炉煤气产量 $144658\text{ m}^3/\text{h}$ 计，精脱硫后可减少焦炉煤气燃烧的二氧化硫排放量约 $144658\text{ m}^3/\text{h} \times 8760\text{h} \times 2 \times (200-20)\text{ mg}/\text{m}^3 / 1000000000 = 456.19\text{ t/a}$ 。扣除焦炉自用部分 17.7% 外，减排 375.44 t/a ，这个减排分散在使用焦炉煤气的各个装置，不一一核减计，不入减排总量。

(6) 实施进度和运行效果

该工程已于 2019 年 8 月投入试运行，经实际检测焦炉煤气脱硫后煤气中 H_2S 出口含量稳定不高于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。该工程从源头上可实现清洁生产，减少二氧化硫产生和年排放量，同时有利于各焦炉煤气使用工序实现超低排放。

4.3.2 焦炉烟道废气脱硫脱硝超低排放改造

(1) 概述

焦炉自用精脱硫后的焦炉煤气（自用部分占焦炉煤气约 17.7%，以硫化氢计含量 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ），开展焦炉烟道废气脱硫主要是考虑到焦炉燃烧室有串漏时，燃烧废气的含硫量将可能达不到超低排放标准。

本项目焦炉烟囱脱硫脱硝技改提升工程拟采用鞍钢集团工程技术有限公司在国内最先引进并消化吸收具有世界领先水平的“SDS 干法脱硫+除尘+中低温 SCR 脱硝”工艺技术，处理现有 4 座焦炉燃烧废气和干熄焦预存段放散废气。

本工程脱硫脱硝方案按焦炉烟气和干熄焦烟气分别进行处理设计，即 1#、2#焦炉烟气与 3#、4#焦炉分别采用 2 套 SDS 干法脱硫+SCR 脱硝及除尘净化系统，处理风量 28 万 m³/h，处理后的焦炉烟囱废气依托现有焦炉烟囱排放；干熄焦预存段放散废气采用 SDS 干法脱硫及除尘净化工艺，1#、2#焦炉与 3#、4#焦炉干熄焦预存段放散废气共用一套净化系统，处理风量 28 万 m³/h，新设立 1 根新建排气筒，高 27m。

(2) 脱硫工艺简介

SDS 干法脱硫工艺是在管道直接喷射脱硫剂，可根据烟气中酸性物质的含量随时调节脱硫剂的注入量，灵活性高。

SDS 工艺原理：SDS 干法脱酸喷射技术是将高效脱硫剂（20-25 μ m）均匀喷射在管道内，脱硫剂在管道内被热激活，比表面积迅速增大，与酸性烟气充分接触，发生物理、化学反应，烟气中的 SO₂ 等酸性物质被吸收净化。

(3) 除尘简介

脱硫后出口烟气粉尘浓度增高，经袋式除尘器进一步净化处理，除尘后的烟气进入 SCR 脱硝反应器进行脱硝处理。

布袋除尘器主要参数如下：采用长袋低压脉冲除尘器 1 套，入口烟气量（工况态）：52×10⁴m³/h，全过滤面积：12730m²，净过滤风速：≤0.71m/min。滤袋材质采用耐高温超细覆膜滤料，设备阻力≤1200Pa，漏风率：≤2%。布袋除尘器外部采用岩棉保温，进行电伴热，确保整个除尘器温降最低。

(4) 脱硝工艺简介

本项目焦炉烟囱脱硫脱硝技改提升工程拟采用中低温 SCR 脱硝工艺。选择性催化还原（SCR）法，即在装有催化剂的反应器内用氨作为还原剂来脱除氮氧化物，本工程拟使用西昌钢钒公司焦化化产自产氨水。烟气中的 NO_x 一般由体积浓度约 95%的 NO 和 5%的 NO₂ 组成。NO_x 经脱硝反应转化成分子态的氮气和蒸汽。

(5) 供排水及平衡

该工程生产新水 $5.05 \text{ m}^3/\text{h}$ ，用于循环冷却补充水和设备冲洗，由厂区除盐水处理站提供，主要排水为 SCR 脱硝 GGH 换热器冲洗水、地坪冲洗和循环排污水，由于该部分水质较为简单，主要污染物为 SS、少量石油类和 TDS 等，其中循环排污水和设备冲洗水回用地坪冲洗，多余地坪冲洗水回用于所在厂区洒水抑尘等。平衡图见图 4.3-2。

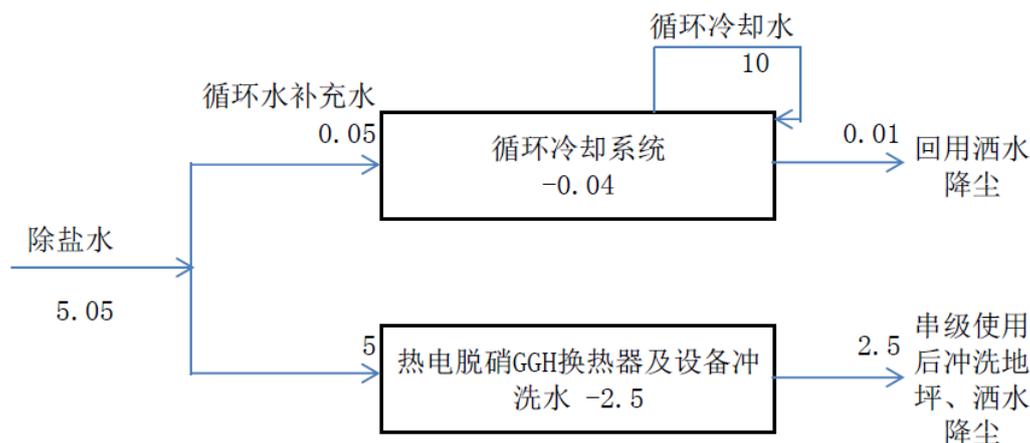


图 4.3-2 焦炉烟囱超低改造水平衡图 单位： m^3/h

(6) 主要污染物产排

本身为环保工程，产生的主要污染物包括少量生产废水，固体废物为一般固废类如布袋除尘器收集的脱硫灰、危险废物类包括废弃 SCR 脱硝催化剂、各种风机、泵体产生的噪声。

(7) 实施进度和改造效果

① 焦炉烟囱废气

目前焦炉烟囱废气脱硫脱硝超低改造完成并投入运行，2019 年 7~12 月在线监测数据显示氮氧化物和二氧化硫排放浓度分别低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $150 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，实现焦炉烟囱废气超低排放。该部分环境效益已计入现状工程，故不做减排分析。

② 干熄焦预存段放散废气

现状焦炉均使用干熄焦，并配备有干熄焦除尘脱硫措施，但实际运行中预存产生放散烟气也需要引起重视。本次技改将原先未纳入管理的 1#、2#焦炉与 3#、4#焦炉干熄焦预存段放散废气收集并达标排放，减排二氧化硫和颗粒物。

按照污染物处理效率反推未处理的无组织产生量,由于废气处理装置入口浓度偏低,处理效率取 50%,即进口浓度二氧化硫 100 mg/m^3 、颗粒物 50 mg/m^3 ,经 SDS 干法脱硫+布袋除尘净化后,由于与焦炉烟囱废气采用同样处理工艺,由其试运行监测数据可推测,干熄焦预存段废气出口可达到超低排放要求,即排放浓度二氧化硫 50 mg/m^3 、颗粒物 10 mg/m^3 。按照处理风量 $2 \text{ 万 m}^3/\text{h}$,年运行 6000h 计算,可分别减排二氧化硫和颗粒物 6.0t/a 和 4.8t/a 。该部分污染物未包括在原有环评报告评价内容中,本次将其纳入分析。

4.3.3 化产区域 VOCs 治理

攀钢集团西昌钢钒公司煤气净化工序装置投用较早,设计时并未考虑储槽尾气收集处理系统,煤气净化工序各区域多有 VOC 气体逸散,主要包括:冷凝鼓风和硫铵蒸氨/磷铵蒸氨工序的 VOC 类、氨气,粗苯工序的粗苯气体、油库 VOC 类气体以及废水处理站的恶臭气体等。

(1) 废气收集方案

该项工程共涉及 133 个槽罐的废气收集,其中密封效果较好的 91 个槽罐拟采用引入煤气负压法进行治理;涉及一、二期煤精净化工序共计 52 个敞口槽罐的 VOC 气体收集。经收集后的以上气体,经过油洗、酸洗、碱洗等预处理后引入新建 RTO 焚烧炉焚烧后达标排放,新设立 1 根 RTO 排气筒,高度 30m 。

化产区现状详细调查的各种储罐情况炉见表 4.3-1 和表 4.3-2。

(2) 供排水及平衡

该工程生产新水 $1.32\text{m}^3/\text{h}$,主要用于补充循环水和预处理工段喷淋液,由厂区除盐水系统提供。冷却循环水系统 $200\text{m}^3/\text{h}$,油洗、酸洗、碱洗喷淋塔循环浆液 $22500 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

主要排水为循环排污水、预处理喷淋塔循环浆液带走的水分,其中喷淋塔循环浆液为危险废物,回用于厂区炼焦煤。另年产生 VOCs 管道水封水 500m^3 ,进入焦化酚氰废水处理系统处理后回用水封。具体见图 4.3-3 平衡图。

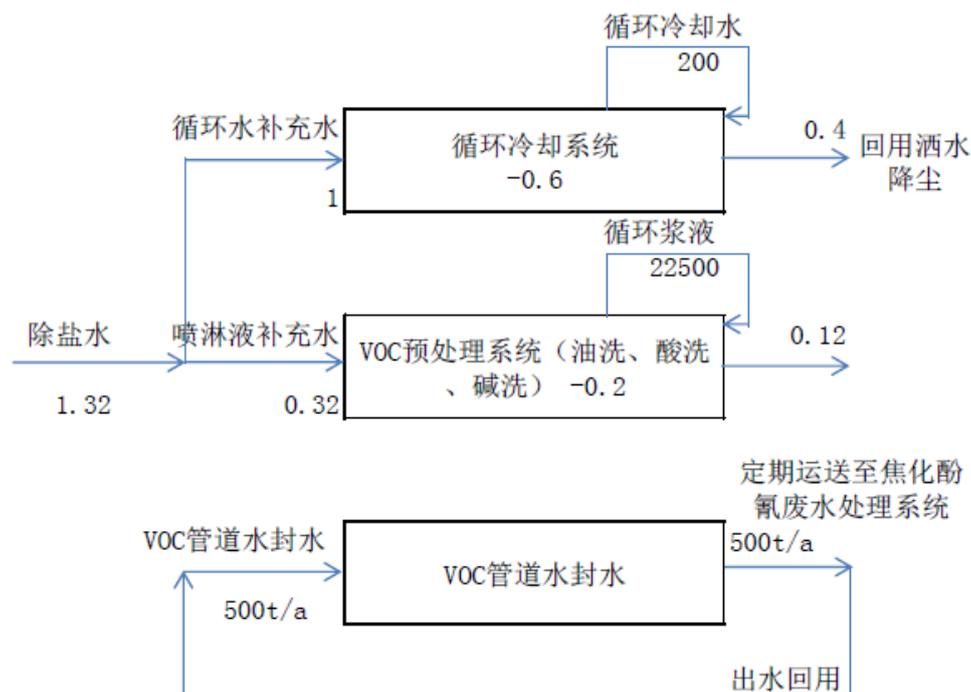
图 4.3-3 化产 VOC 无组织治理工程水平衡图 单位： m^3/h

表 4.3-1 西昌钢钒煤气净化工序现有密封良好储槽的总呼吸废气量

序号	工艺单元	名称	储存介质	公称容积 (m^3)	数量 (个)	最大呼出量 ($\text{m}^3/\text{h}/\text{个}$)	最大吸入量 ($\text{m}^3/\text{h}/\text{个}$)
一期							
1	冷凝鼓风	焦油氨水分离槽	焦油、氨水	1100	2	125	135
2		剩余氨水中间槽	氨水	400	1	70	80
3		剩余氨水槽	氨水	400	1	70	80
4		焦油中间槽	焦油	90	2	21	25
5		冷凝液地下放空槽	焦油、氨水	12	1	8	12
6		初冷器冷凝液槽	焦油、氨水	98	1	60	65
7		脱硫液放空槽	脱硫液	10	1	35	22
8		鼓风机地下放空槽	焦油、氨水	16	1	56	53
合计 (正常/最大)						238/339	237/390
9	硫铵蒸氨	原料氨水槽	氨水	450	2	75	75
10		母液放空槽	硫铵母液	16	1	18	18
11		蒸氨地下放空槽	氨水	6	1	11	9
12		碱液混合槽	氨水+NaOH	16	1	52	48
13		滤液槽	硫铵母液	6	1	17	16
合计 (正常/最大)						97/142	91/145
14	脱硫制酸	富液槽	脱硫液	350	1	60	70
15		脱硫循环液槽	脱硫液	350	1	70	80
16		真空冷凝液槽	真空冷凝液	20	1	36	33
17		脱硫地下放空槽	脱硫液	6	1	11	10
18		制酸地下放空槽	酸气冷凝液	6	1	11	10
合计 (正常/最大)						95/188	96/203
19	精脱硫	地下放空槽	脱硫液	35	1	26	26
20		脱硫液循环槽	脱硫液	200	1	165	175
合计 (正常/最大)						107/123	109/133
21		地下放空槽	洗茶富油	6	1	23	21
22		富油槽	洗茶富油	90	1	40	45
23		新洗油槽	新鲜洗油	90	1	21	25

序号	工艺单元	名称	储存介质	公称容积 (m ³)	数量 (个)	最大呼出量 (m ³ /h/个)	最大吸入量 (m ³ /h/个)
24	粗苯	粗苯中间槽	粗苯	90	2	16	45
25		水放空槽	粗苯分离水	25	1	35	20
26		油放空槽	粗苯、贫油	25	1	35	20
27		残渣槽	粗苯、残渣	30	1	29	17
28		粗苯油水分离缸	粗苯分离水	9	1	13	7
29		粗苯回流槽	粗苯	2.7	1	7	11
30	粗苯	控制分离缸	粗苯、洗油	8.5	1	12	6
合计 (正常/最大)						123/167	107/172
31	油库	焦油贮槽	煤焦油	1400	4	52	75
32		粗苯贮槽	粗苯	900	2	73	50
33		洗油贮槽	洗油	150	2	37	35
34		水放空槽	粗苯分离水	9	1	18	17
35		苯放空槽	粗苯	9	1	24	12
36		洗油卸车槽	洗油	9	1	24	22
合计 (正常/最大)						132/305	123/311
共计					正常	780 m ³ /h	760 m ³ /h
					最大	1300m ³ /h	1400m ³ /h
二	二期						
1	冷凝鼓风	焦油氨水分离槽	焦油、氨水	1100	2	125	135
2		剩余氨水中间槽	氨水	400	1	70	80
3		剩余氨水槽	氨水	400	1	70	80
4		焦油中间槽	焦油	90	2	21	25
5		冷凝液地下放空槽	焦油、氨水	12	1	8	12
6		初冷器下段 冷凝液槽	焦油、氨水	40	1	75	78
7		初冷器上段 冷凝液槽	脱硫液	55	1	66	60
8		鼓风机地下放空槽	焦油、氨水	16	1	56	53
9		原料氨水槽	氨水	1300	2	135	170
合计 (正常/最大)						333/545	348/677
10	磷铵蒸氨	浓氨水大槽	氨水	500	2	56	120
11		氨水中间槽	氨水	4.5	1	4	4
12		焦油和溶液槽	磷酸铵母液	16	1	52	48
合计 (正常/最大)						56/139	85/224
13	脱硫制酸	富液槽	脱硫液	350	1	60	70
14		脱硫循环液槽	脱硫液	350	1	70	80
15		真空冷凝液槽	真空冷凝液	20	1	36	35
16		脱硫地下放空槽	脱硫液	6	1	11	10
17		制酸地下放空槽	酸气冷凝液	6	1	11	10
合计 (正常/最大)						95/131	96/150
18	精脱硫	地下放空槽	脱硫液	35	1	26	26
19		溶液中间槽	脱硫液	650	1	90	115
20		脱硫液循环槽	脱硫液	200	1	170	180
合计 (正常/最大)						150/194	156/229
21	粗苯	地下放空槽	洗苯富油	6	1	23	21
22		富油槽	洗苯富油	90	1	40	45
23		新洗油槽	新鲜洗油	90	1	21	25
24		粗苯中间槽	粗苯	45	2	16	40
25		水放空槽	粗苯分离水	25	1	35	20
26		油放空槽	粗苯贫油	25	1	35	20
27		残渣槽	粗苯残渣	30	1	29	17
28		粗苯油水分离缸	粗苯分离水	9	1	13	7
29		粗苯回流槽	粗苯	2.7	1	7	11
30		控制分离缸	粗苯、洗油	8.5	1	12	6
合计 (正常/最大)						123/167	105/162
31	油库	焦油贮槽	煤焦油	1400	4	52	75

序号	工艺单元	名称	储存介质	公称容积 (m ³)	数量 (个)	最大呼出量 (m ³ /h/个)	最大吸入量 (m ³ /h/个)
32		粗苯贮槽	粗苯	900	2	75	50
33		洗油贮槽	洗油	150	2	37	35
34		水放空槽	粗苯分离水	9	1	18	17
35		苯放空槽	粗苯	9	1	24	12
36		洗油卸车槽	洗油	9	1	24	22
合计 (正常/最大)						133/305	123/311
共计					正常	900 m ³ /h	950m ³ /h
					最大	1500m ³ /h	1800m ³ /h

注：1、最大吸入/呼出量中大呼吸量总计中均不考虑两个大槽同时进出力。

表 4.3-2 西昌钢钒煤气净化工序敞口储槽、装卸车以及废水处理站废气量

序号	工艺单元	名称	储存介质	数量(个)	最大呼出量 (m ³ /h/个)
一					
一期					
1	冷凝鼓风	机械化刮渣槽	焦油氨水	4	230
2		二次脱渣槽	焦油	1	230
3		气浮除油机	氨水	2	150
合计 (正常/最大)					1300
4	硫铵蒸氨	母液循环槽	硫铵母液	1	1800
合计 (正常/最大)					1800
5	精脱硫	泡沫槽	硫泡沫液	1	250
6		熔硫器	硫泡沫液	2	150
7		熔硫釜	硫泡沫液	2	150
合计 (正常/最大)					850
8	油库	焦油装车臂	煤焦油	2	50
9		粗苯装车臂	粗苯	2	50
合计 (正常/最大)					200
10	废水处理	重力除油池	蒸氨废水	2	165
11		调节池	蒸氨废水	1	1152
12		事故池	蒸氨废水	1	908
合计 (正常/最大)					2390
一期共计					6540
二					
二期					
1	冷凝鼓风	机械化刮渣槽	焦油、氨水	4	230
2		二次脱渣槽	焦油	1	230
3		气浮除油机	氨水	1	150
合计 (正常/最大)					1300
4	磷铵蒸氨	除油机	氨水	2	150
合计 (正常/最大)					300
5	精脱硫	泡沫槽	硫泡沫液	1	250
6		熔硫器	硫泡沫液	2	150
7		熔硫釜	硫泡沫液	2	150
合计 (正常/最大)					850
8	油库	焦油装车臂	煤焦油	2	50
9		粗苯装车臂	粗苯	2	50
合计 (正常/最大)					200
10	废水处理站	重力除油池	蒸氨废水		165
11		调节池	蒸氨废水		1152
12		事故池	蒸氨废水		908
合计 (正常/最大)					2390
二期共计					5040
一、二期共计					11580

根据西昌钢钒有限公司煤气净化工序各类槽罐的实际运行状况，本项目焦化工序化产区域 VOCs 改造方案为：

1) 粗苯槽密封措施

本工程中现有粗苯大槽及粗苯中间槽均为内浮顶式储槽，其主要利用槽顶及槽侧壁通气孔来实现“呼吸”，逸散气通过透气孔与大气直接相通。本工程中采用不锈钢板封堵通气孔，对粗苯大槽及粗苯中间槽进行密封改造，以便于槽内废气收集进煤气负压系统。

2) 放空槽进液管改造

本工程中，苯类放空槽、分离水放空槽、脱硫液地下放空槽、初冷地下放空槽、残渣槽等地下放空槽的进液管，均设有集液漏斗用于收集泵的进口排空管路所排出的物料。本工程实施后放空槽内压力范围一般为 300~600Pa，当打开进口阀门进液时，势必将有部分 VOC 气体进入空气中，造成现场大气污染。故，本工程中拟在存在该类情况的放空槽进液管上设置排液水封罐，水封有效高度为 200mm。

3) 氮气稳压装置

本工程实施后，现有储槽槽体现有放散口等敞口设施将全部予以密封。为了尽可能避免因为槽内压力过低而吸入空气导致废气总管氧含量过高，新增一套氮气稳压装置。该系统的主要作用为：当槽内压力降低时，通过向大槽内注入氮气使槽内压力保持在 300Pa 左右。其主要由两级调压装置组成：一级减压将氮气压力由 500~600kPa 调节至 100kPa；二级减压将氮气压力由 100kPa 调节至 300Pa。

4) 槽顶呼吸阀及液压安全阀

为了保证在废气引入煤气负压系统出现故障或检修时，现有槽区大槽均可安全、稳定的运行，废气组分粘度大、遇冷易凝结的大槽上增设了夹套保温呼吸阀，废气组分闪点较低、易挥发的大槽。由于常压立式大槽的耐压能力有限，因此亦配置了事故泄压措施——液压安全阀，液压安全阀的工作压力为-392Pa~1200Pa。

5) 对密闭性较好的储槽

采用引入煤气负压法将槽顶挥发的 VOCs 废气收集后接至现有煤气横冷器入口，利用现有的煤气净化系统对引入的废气进行净化处理，避免废气直接排放。同时，根据槽区内的各储槽的现有配置，采取合理的安全措施，保证现有生产系统的安全及稳定。

6) 对敞口槽或生产过程中需要频繁开启的设施

对敞口槽罐或生产过程中需要频繁开启的设施通过增加顶盖或集气罩等设施对槽罐进行局部或整体密封后对废气进行收集。顶盖或集气罩上设有压力检测设施，促使罩内压力为微负压状态，确保废气的有效收集。收集后的废气通过风机引至焚烧炉区域经过洗油洗涤、酸洗、碱洗等预处理装置后进入焚烧炉焚烧处理后达标排放。

7) 焦油、粗苯装卸车

对焦油卸车产生的废气，首先将现有装车鹤管改造为带有油气回收功能的顶装式密闭型鹤管；然后通过风机将由鹤管的气相回收管路收集的废气引至焚烧炉区域经过洗油洗涤、酸洗、碱洗等预处理装置后进入焚烧炉焚烧处理后达标排放。

8) 废水处理站废气

废水处理站内的重力除油池、调节池和事故池产生的废气通过现有池顶玻璃钢盖板上的废气收集口收集后，通过风机引至焚烧炉区域经过酸洗、碱洗等预处理装置后进入焚烧炉焚烧处理后达标排放。

(2) 废气处理措施和 VOC 减排量

根据表 4.3-1 和表 4.3-2 统计，焦化化产区各类储槽罐大小呼吸废气量 900 m³/h，各类敞口储槽、装卸车以及废水处理站产生的废气量 11580m³/h，二者合计为 12480 m³/h。

由于各种储、槽、罐的实际储存量和周转情况无法精确统计，厂区也未开展过化产区 VOC 的无组织监测，对该部分挥发性有机物定量分析难度较大，且该部分未包括在原有环评评价内容中。

在采取了本次密封、改造后，收集的化产区无组织 VOCs 类气体经过油洗、酸洗和碱洗预处理后，进入新建 RTO 焚烧炉焚烧处置。一般来说，RTO 焚烧炉对 VOCs 去除率可达 90%。即本工程实施后，可对 12480 万 m³/a 化产区无组织废气进行处理，去除其中 90% 的挥发性有机物，并变现有无组织排放为有组织排放，具有良好的 VOC 减排效果。

RTO 焚烧装置主要参数见下表 4.3-3:

表 4.3-3 RTO 焚烧装置参数

名称	单位	数值
集气室	个	3
燃烧室	个	1

名 称	单 位	数 值
蓄热室数	个	3
蓄热室切换时间	秒	90-180
设计尾气量	m ³ /h	15000
焦炉煤气	m ³ /h	91
陶瓷床换热器的热回收率	%	≥95
废气 VOC 净化率	%	≥98
装置压降	mmH ₂ O	200
燃烧室氧化温度	℃	760~1100
氧化室外壁温升（和环境温度相比）	℃	≤25
设备总重	t	约 80
排气筒	1 个	高 30m
运行方式	连续运行	
占地面积	14,000mm(长)×8000mm(宽)	

(3) 主要污染物产排

本身为环保工程，产生的主要污染物包括少量生产废水，VOC 前处理喷淋循环废液，以及各种风机、泵体产生的噪声。

(4) 进度安排

该工程拟于 2020 年 12 月投入运行，投运后满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）中厂区内 VOCs 无组织排放监控要求。

4.3.4 顶装焦炉机焦侧烟尘治理

(1) 概述

西昌钢钒炼铁厂 3#、4#焦炉是西昌钢钒公司焦炭生产主要系统，焦炉炭化室数量：2×60，焦炭产量 150 万 t/a，单日焦炉平均出孔数 128 孔，单孔炉门操作时间 10 min。

焦炉出焦过程中产生大量的烟尘，主要来自以下方面：

①炭化室炉门打开后从炉头散发出的残余煤气，及由空气进入使部分焦炭和可燃气体燃烧产生的废气。

②推焦时机焦侧炉门处散发的烟尘。

③推焦时焦侧导焦槽散发的烟尘

④焦侧焦炭从导焦槽落到熄焦车或电机车中散发的烟尘。

⑤机焦侧炉门落入尾焦盘的焦炭散发的烟尘。

目前西昌钢钒公司已针对以上③、④生产的粉尘进行了治理，建设了出焦除尘系统，解决了这两点的粉尘溢散问题。但①、②、⑤处产生的粉尘尚未得到有效治理。

目前，3#、4#焦炉机侧由推焦车车载除尘器来进行治理；焦侧在拦焦车上增设引风机，将烟气引至熄焦罐上出焦除尘管道内。但由于推焦车和拦焦车与炉门之间距离过大，机、焦侧炉头吸尘罩距炉门距离大，并且推焦车和拦焦车与炉体之间自然形成了气流通道，外界野风很容易将炉门散发的烟尘吹出吸尘罩外侧，无法收集治理。在出焦过程中，大量夹杂着焦粉的烟尘由炉头向上逸出。并且，尾焦盘收集的塌落下来的红焦进入到收集斗内时还会散发出较大的烟。

(2) 拟采取的治理措施

①新建一套地面除尘系统：对焦炉炉头逸散烟气进行净化处理，达标排放。系统包括：吸尘罩、阀、除尘管网、地面除尘站等装置。

②推焦车、拦焦车改造：对推焦车和拦焦车封闭处理，保证炉头烟尘不会散发到大气；同时将炉门服务车和尾焦盘拆除，在推焦车、拦焦车上增加塌焦熄灭和储运刮板机和焦斗。

③原焦炉除尘系统优化：3#、4#焦炉现有出焦除尘、干熄焦环境除尘和装煤除尘系统，将本次新建的机焦侧除尘系统与原有装煤、出焦、干熄焦环境除尘系统相连通，达到上述三个除尘系统故障时，机焦侧除尘系统可以代替故障系统。改造推焦车，将原车载除尘系统作为机侧除尘的备用。

(3) 除尘器配置

地面除尘站新增1台布袋除尘器，捕集烟气量280000m³/h(其中机侧120000，焦侧160000)，除尘后排放浓度控制到<10 mg/m³，烟尘排放高度30m，内径2300mm。布袋除尘器配置见表4.3-4。

表 4.3-4 顶装焦炉机焦侧烟尘治理除尘器配置

序号	项目	单位	参数
1	超细纤维防静电涤纶针刺毡布袋除尘器	套	1
2	最大处理风量	m ³ /h	280000
3	允许入口烟气温度	℃	140
4	出口烟尘浓度	mg/Nm ³	<10
5	滤袋数量	条	2160
6	过滤面积	m ²	6520
7	滤袋规格	mm	Ø160x6000
8	除尘器过滤风速	m/min	0.71
9	排气筒	个	1, 高30m

(4) 供排水及平衡

该工程生产新水 $0.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ，由厂区除盐水处理站提供；循环水 $5 \text{ m}^3/\text{h}$ ，主要排水为循环排污水，该部分水质较为简单，主要污染物为 SS、TDS 等，经所在工序区域循环水池及排水设施简单沉淀过滤后，即可回用于所在厂区洒水抑尘等。平衡图见图 4.3-4。



图 4.3-4 焦化机焦侧无组织烟粉尘治理工程水平衡图 单位： m^3/h

(5) 主要污染物产排

本身为环保工程，产生的主要污染物包括少量生产废水，固体废物为一般固废类如布袋除尘器收集的除尘灰，以及各种风机、泵体产生的噪声。

(6) 进度安排和减排效果

该工程拟于 2020 年 12 月投入运行，投运后实现超低排放要求。按照出口浓度 $10 \text{ mg}/\text{m}^3$ 计算，可将顶装焦炉机焦侧现有颗粒物无组织排放（ $122.5 \text{ t}/\text{a}$ ）变更为有组织排放（处理效率取 80%），年排放量 $24.5 \text{ t}/\text{a}$ ，实现厂内颗粒物无组织达标排放监控要求。

顶装焦炉机、焦侧烟尘治理改造方案见图 4.3-5。

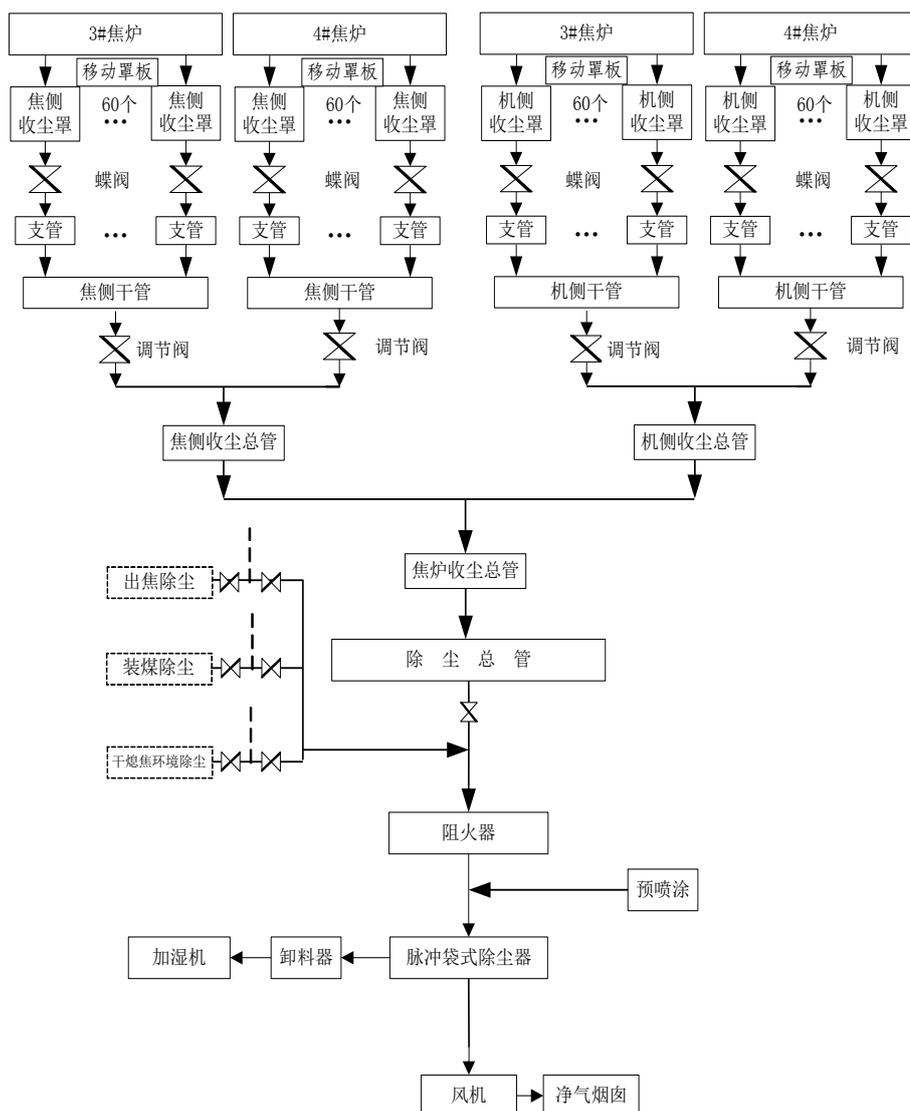


图 4.3-5 顶装焦炉机、焦侧烟尘治理改造方案示意图

4.3.5 燃气发电锅炉烟气脱硝改造工程

4.3.5.1 概述

西昌钢钒公司煤气发电机组共 5 台燃气锅炉，所用燃料为高炉煤气、焦炉煤气、转炉混合煤气，其中 1~4# 锅炉烟气通过 1# 烟囱排放，5# 锅炉烟气通过 2# 烟囱排放。

正常情况下，烟囱外排 NO_x 浓度虽能满足现行国家标准，但难以满足超低排放标准。据测算，在全烧焦炉煤气等特殊情况下，锅炉烟气出口 NO_x 排放浓度最高可达 $300\sim 500\text{mg}/\text{Nm}^3$ （标态，干基， $6\%\text{O}_2$ ），因此为满足超低排放要求，实施

深度脱硝十分必要，本次工程设计指标为： NO_x 排放浓度按照 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 设计，颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，同时预留脱硫接口。

1) 对锅炉进行低氮燃烧改造，要求不降低超低负荷稳燃特性，不恶化炉膛结渣和高温腐蚀；不改变锅炉汽温调节方式，不增加炉膛出口两侧烟温偏差。

2) 脱硝工艺采用 SCR 法，每台炉布置 1 套 SCR 反应器，反应器布置在炉后风机区域上部，位于锅炉省煤器和空预器之间。1~4#机组改造上级省煤器，5#机组改造下级省煤器，以满足 SCR 脱硝系统反应温度的要求。

3) 本工程脱硝采用低氮燃烧器+选择性催化还原法 (SCR) 脱硝装置，脱硝装置安装于锅炉省煤器出口至空预器入口之间，低氮燃烧后的烟气入口 NO_x 浓度不大于 $320\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，脱硝装置出口 NO_x 排放浓度不大于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，还原剂采用 18% 浓度的焦化剩余氨水溶液，还原剂区按照 5 台机组脱硝公用设计。

该工程拟于 2020 年 6 月投入运行，投运后实现氮氧化物超低排放。

4.3.5.2 系统主要组成

(1) 烟气系统

烟气系统：包括省煤器出口烟道到 SCR 反应器入口和 SCR 出口到空气预热器进口烟道，含补偿器、支吊架等。

(2) SCR 反应器：

包含原有风机区域的混凝土结构改造加固（或新增钢结构）及以上新增钢结构，脱硝装置必须的平台和扶梯，反应器壳体、催化剂、壳体内部所包含的支撑结构、烟气整流装置、密封装置等；还包含锅炉框架内脱硝装置烟道支撑梁、导向梁、限位装置、平台扶梯栏杆等用于脱硝装置烟道支吊、检修、维护的结构件及辅助的消防栓、楼梯平台、超重设施、防雨设施等。

SCR 脱硝具体工艺同新增球团工序脱硝工艺，此处不再阐述。

(3) 还原剂卸料、存储、制备系统：

包括该系统和辅助系统所有设备、部件、管道及支吊架等附件。还原剂氨水来源于焦化剩余氨水，浓度约 18%，通过管道输送到热电锅炉脱硝区。

(4) 氨的供应系统：

还原剂区至 SCR 区反应器的所有管道、部件、支吊架及综合管架等附件。

(5) 氨的喷射系统：

指从氨气/空气混合器出口到喷氨气喷嘴内所包含的所有设备、部件、管道及支吊架等附件。氨的喷射系统采用喷氨格栅（简称 AIG）。本工程设计氨喷射系统保证氨气和烟气混合均匀，喷射系统设置流量调节阀，能根据烟气不同的工况进行调节。喷射系统具有良好的热膨胀性、抗热变形性和抗振性。在氨喷射点设置操作平台及扶梯。

喷氨格栅布置在反应器入口竖直烟道中。氨气/空气混合气体通过 AIG 管道及喷嘴，喷入到烟道中。管道的布置应将烟道分成相对独立的可调节区域来设计考虑的，以减少在烟道截面上烟气与氨气混合的不均匀性。

每根管子及喷嘴前有一块防磨板，用于保护管子和喷嘴。防磨板同时也起到了使烟气与氨气均匀混合的效果。

(6) 其余辅助系统，包括氮气吹扫系统、催化剂装卸系统、吹灰系统、电气、热控和消防工程。

催化剂采用声波吹灰器清灰，吹灰介质采用厂区仪用压缩空气，通过 SCR 反应区仪用气管路引接。每台 SCR 反应器设置一套声波系统，每台 SCR 反应器各布置 2 层声波吹灰器（保留预留层吹灰器管道接口）

4.3.5.3 主要技术经济指标

热电锅炉脱硝装置的主要技术经济指标见表 4.3-5。

表 4.3-5 SCR 脱硝装置主要技术经济指标

序号	项目	内容	单位	数值		备注
1	脱硝反应器入口湿烟气参数	锅炉出力	t/h	3 台 170	2 台 220	
		湿烟气量	Nm ³ /h	245000	251000	标态，湿基
		飞灰含量	g/Nm ³	无	无	干基，标态，
		烟气温度	℃	380	380	
2	性能指标	低氮改造前基准 NO _x	mg/Nm ³	300	450	干基，标态，以 NO ₂ 计
		脱硝前基准 NO _x	mg/Nm ³	210	320	干基，标态，以 NO ₂ 计
		脱硝反应器后 NO _x	mg/Nm ³	50	50	干基，标态，以 NO ₂ 计
		氨逃逸浓度	ppm	3	3	干基，标态
		脱硝效率	%	76.19	84.38	化学寿命期间，性能保证值
		脱硝整体系统阻力	Pa	700	700	
		扣除催化剂后系统阻力	Pa	200	200	
		设备噪声	dB(A)	85	85	
烟气温降	℃	不大于 3	不大于 3	脱硝装置入口和出口		

序号	项目	内容	单位	数值		备注
						烟气平均温度之差
3	物料消耗	氨氮摩尔比	-	0.7912	0.8630	喷入氨的物质的量与烟气脱硝装置入口氮氧化物物质的量之比
		18%氨水耗量	kg/h	590		5台锅炉总消耗
		吹灰压缩空气耗量	Nm ³ /h	12.5		5台锅炉总消耗
		蒸汽耗量	t/h	0.75		5台锅炉总消耗
		电耗	kW	106		不含引风机

4.3.5.4 用水平衡

该工程生产新水 5 m³/h，循环水 5m³/h，由厂区除盐水系统提供，主要用于冲洗脱硝 GGH 换热器及其他设备、循环排污水。主要排水为 SCR 脱硝 GGH 换热器冲洗水、地坪冲洗和循环排污水，该部分水质较为简单，主要污染物为 SS、TDS、少量石油类等，经所在工序区域循环水池及排水设施简单沉淀过滤后，即可回用于所在工序洒水抑尘等。热电脱硝水平衡见图 4.3-6。

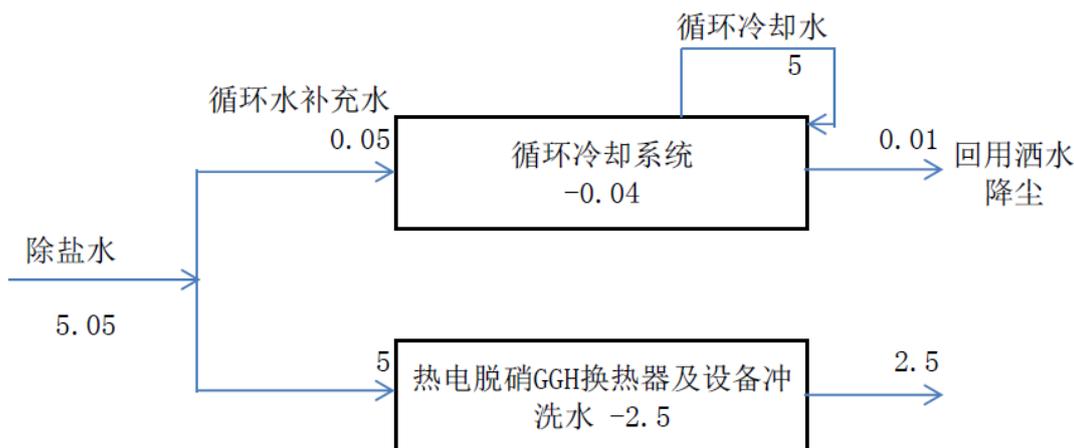


图 4.3-6 燃气热电脱硝水平衡 单位：m³/h

4.3.5.5 主要污染物产排

本身为环保工程，产生的主要污染物包括少量生产废水，危险废物类包括废弃 SCR 脱硝催化剂，以及各种风机、泵体产生的噪声。

4.3.5.6 减排效果

在实现低氮燃烧改造和 SCR 脱硝后，2019 年 7~12 月试运行期西昌钢钒燃气热电锅炉 NO_x 年排放浓度最大值可满足 50mg/m³ 的超低排放要求。该部分环境效益已计入现状工程，不做减排分析。

4.3.6 烧结烟气超低排放改造工程

4.3.6.1 概述

将现 2 座 360m² 烧结机机头烟气脱硫工艺由现状密相半干法脱硫变更为石灰石-石膏湿法脱硫，并新增 2 套 SCR 脱硝装置（还原剂为尿素），实现颗粒物、氮氧化物和二氧化硫的超低排放。该工程拟于 2020 年 6 月底投运 1 套，12 月底全部投运，投运后实现烧结机头烟气超低排放。

在每台烧结烟气出口烟道至烟囱间增设烟气脱硫脱硝装置，脱硫脱硝原烟气接自烧结出口烟道，烟气进入湿法脱硫后，再进入 GGH 换热、烟气加热和 SCR 脱硝装置，脱硝净化后，净烟气由增压风机抽引通过原有烟囱排放，每套脱硫脱硝系统增加增压风机各 1 台，公用系统统一考虑。

4.3.6.2 系统主要控制组成

(1) 采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺，系统入口 SO₂ 浓度 ≤ 7500mg/Nm³（16%O₂、干基、标态）、单套系统处理能力 120 × 10⁴ Nm³/h，最终 SO₂ 排放浓度 ≤ 35mg/Nm³（16%O₂、干基、标态）。

脱硫塔采用喷淋塔，对原氨法湿法脱硫塔进行改造，保留现有脱硫塔的壳体结构，再进行增高处理，塔内喷淋、除雾、冷凝等重新设计布置；脱硫塔浆池与塔体为一体结构。脱硫塔空塔烟气流速不大于 3.5m/s，浆液循环时间不小于 3min。脱硫塔喷淋层间距不小于 2.2m，最下层除雾器支撑梁下沿距吸收塔最上层喷淋层间距不小于 2m，原烟气入口上沿距最下层喷淋层喷嘴间距不小于 4m，采取冲洗措施，防止脱硫塔入口烟道内部石膏堆积。要求上层除雾器顶部至吸收塔塔壁垂直段上沿高度差至少保留 2m。

脱硫塔直径为 φ 13.6m，浆池直径为 φ 13.6m，正常运行液位为 15m，浆池容积为 2178m³，吸收塔内烟气流速按 3.4m/s 设计（按出口流量），石膏结晶时间大于 16h，浆液停留时间为 3min。

(2) 增加配套脱硫废水处理系统，处理后水质 pH 值 7~9、氨氮 $\leq 100\text{mg/L}$ ，用于脱硫系统的浆液配置。

(3) 烟气脱硝系统采用中高温 SCR 脱硝工艺，系统入口 NO_x 浓度 $\leq 350\text{mg/Nm}^3$ （16% O_2 、干基、标态）、单套系统处理能力 $120 \times 10^4\text{Nm}^3/\text{h}$ ，最终 NO_x 排放浓度 $\leq 50\text{mg/Nm}^3$ （16% O_2 、干基、标态），氨逃逸率 $< 3\text{ppm}$ 。

(4) 烟气深度除尘系统采用喷淋冷凝除雾除尘工艺，脱硫系统入口粉尘浓度 $\leq 150\text{mg/Nm}^3$ （16% O_2 、干基、标态）、单套系统处理能力 $120 \times 10^4\text{Nm}^3/\text{h}$ 及最终粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg/Nm}^3$ （16% O_2 、干基、标态）。

(5) 烟气“脱白”系统采用冷凝脱水+烟气加热工艺，在环境温度 $\geq 10^\circ\text{C}$ 条件下，保证排烟温度 $\geq 80^\circ\text{C}$ ；在环境温度 $< 10^\circ\text{C}$ 条件下，保证排烟温度 $\geq 100^\circ\text{C}$ ，保证烟囱排放的烟气“脱白”。根据西昌气象情况，原则上保证全年排烟温度 $\geq 100^\circ\text{C}$ 的累积时间不少于 50 天。

全套超低排放系统的可开动率大于 98%，并保证与烧结生产启停同步。

改造后烧结烟气处理系统见图 4.3-7。

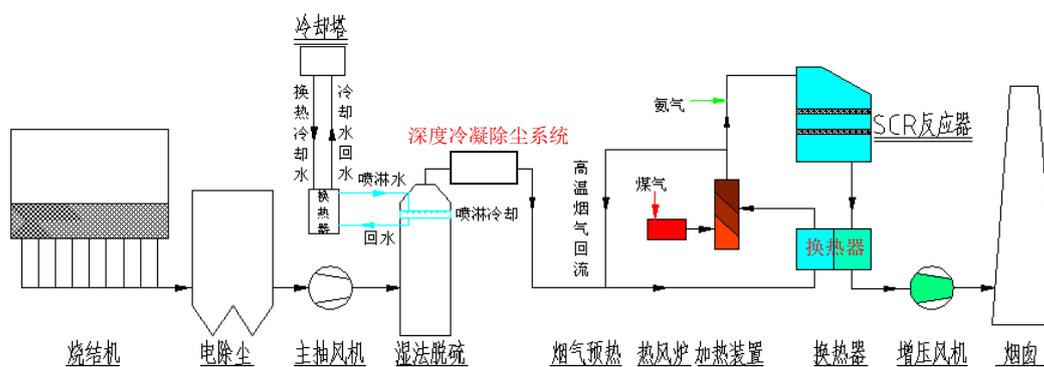


图 4.3-7 改造后烧结烟气处理系统

4.3.6.3 脱硫废水处理系统

由于本次技改中，新建球团工序和技改烧结机头烟气均采用石灰石湿法脱硫，并产生脱硫废水 29t/h（根据可研资料，其中球团 9t/h、烧结 20t/h），且二工序所在位置相邻，本次脱硫废水处理系统合并设计为一套，处理能力 30t/h。

(1) 脱硫废水水质

现有烧结脱硫密相半干法实际运行中产生脱硫废水，经水质分析检测，可知其中氨含量较高，无组织氨排放且影响工人操作环境，同时由于脱硫废水回用制

浆，铵盐造成的管道和设备腐蚀也较为严重。故本次技改中，拟对脱硫废水进行除盐脱氨处理，废水系统处理水量 $\geq 20\text{t/h}$ ，水质数据如表 4.3-6 所示：

表 4.3-6 脱硫系统废水水质 (mg/L)

名称	含量
脱硫后水质	
pH 值 (无量纲)	5.51
COD	728 (部分以 SO_3^{2-} 存在)
$\text{NH}_3\text{-N}$	785.5
K^+	-
Na^+	348.1
Ca^{2+}	2153
Mg^{2+}	632
Cl^-	8000
SO_4^{2-}	2546.5
SO_3^{2-}	172
TDS	15000
处理后出水水质	
TDS	50
COD	50
$\text{NH}_3\text{-N}$	100

由以上数据可以看出，脱硫废水偏酸性，COD 含量较高， Cl^- 含量很高，极易造成金属设备腐蚀，且在酸性水质，会加剧对金属材料的腐蚀；钙、镁离子含量高，极易发生硫酸钙结垢，一旦结垢难以清洗，需考虑防止硫酸钙结垢。

(2) 处理方案

脱硫废水拟采用“晶种法强制循环蒸发结晶”技术进行废水浓缩处理，浓缩倍率按 3.3 倍进行设计。由于该水质为脱硫旋流器出水且含尘量较高，本技术方案拟采用较大缓冲池+简易混凝沉淀进行预处理。水质中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 含量较高，在蒸发过程中容易挥发出来并汇入最终产品水中，根据现有工程经验，采用氨汽提+回收的方式，最终将产品水中的氨回收制得 20% 的氨水，可用作脱硝系统的还原剂使用。

采用“蒸发浓缩+脱氨强制循环蒸发浓缩工艺，烧结系统最大废水处理量不低于 20t/h ，水回收率大于 70%，氨氮以氨水形式回收（浓度 20%， 0.1t/h ），氨用于脱硝系统，浓盐水用于喷洒烧结矿或者泼渣（满足高炉热泼渣最新国标），清水用于脱硫系统，最终实现无液体排放的处理要求。

4.3.6.4 用水平衡

正常运行工况下，即原烟气湿度 10%，温度 140℃ 工况，净烟气从 55℃ 经过喷淋冷凝后温度降至 45℃ 时，冷凝水析出量为 68t/h（单台吸收塔）。脱硫系统水平衡为：（两台）

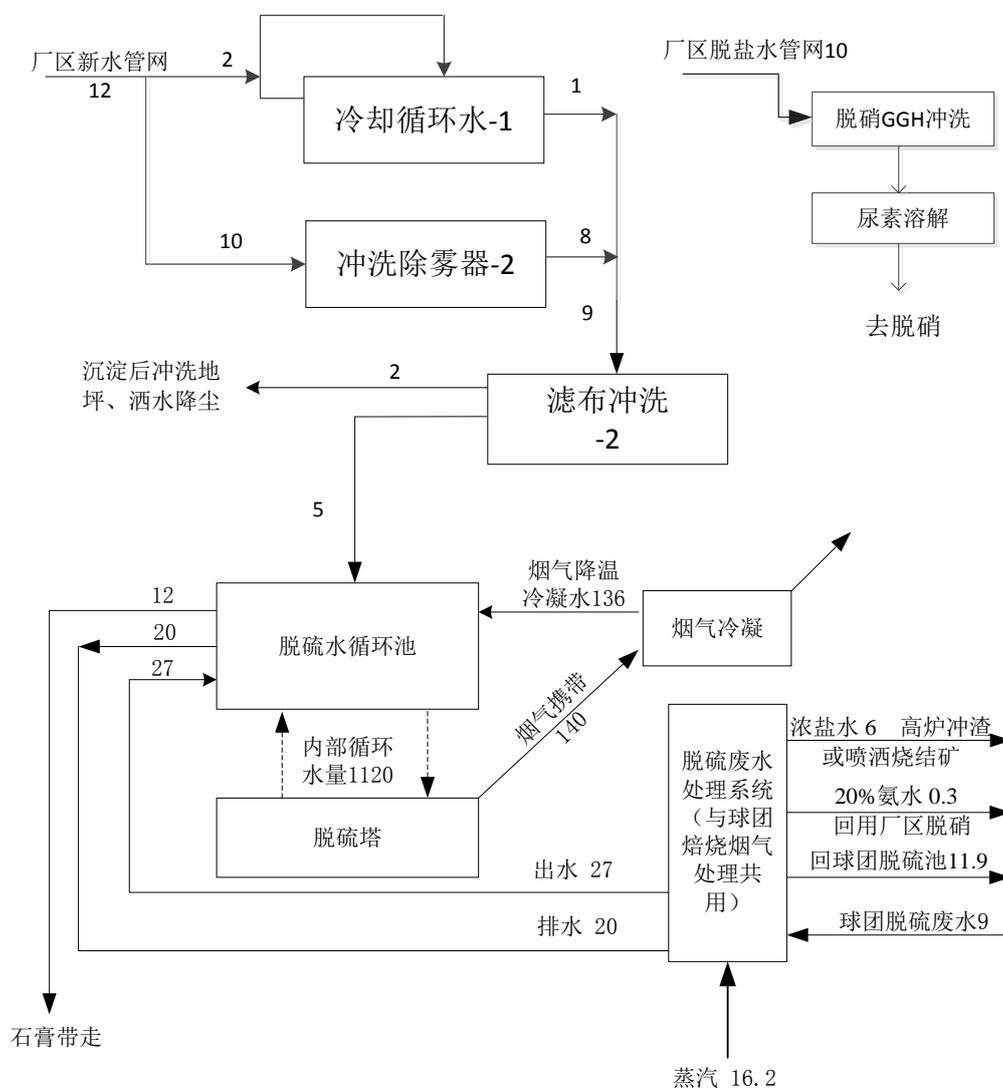


图 4.3-8 烧结工序脱硫脱硝用水平衡图

从图 4.3-8 可见，两套系统总用水为工业水 12t/h，脱盐水 10t/h，蒸汽 11.2t/h，均由烧结厂现有管网供给。

在排水去向上，由以上平衡图可知，烧结脱硫脱硝工序基本实现生产废水工序内串级使用，外排部分主要包括脱硫石膏水分（主要以结晶水形式存在）、脱硫烟气进入脱硝环节自身所含水分，和脱硫废水处理中蒸发结晶外排的浓盐水三

部分组成。其中蒸发结晶浓盐水，主要用于高炉冲渣或喷洒烧结矿，外排量 2m³/h，不直接外排水环境。

4.3.6.5 主要技术经济指标

主要经济技术指标见表 4.3-7、表 4.3-8。

表 4.3-7 脱硫系统主要参数表

序号	项目	单位	数据	备注
主要数据				
1	入口 SO ₂ 浓度 (标态, 干基, 16%O ₂)	mg/Nm ³	7500	
2	出口 SO ₂ 浓度 (标态, 干基, 16%O ₂)	mg/Nm ³	35	
3	入口烟尘浓度 (标态, 干基, 16%O ₂)	mg/Nm ³	150	
4	出口烟尘浓度 (标态, 干基, 16%O ₂)	mg/Nm ³	8	
5	出口雾滴 (包括所有携带的物质) 含量	mg/Nm ³	30	
6	脱硫效率	%	99.54	
7	装置可用率	%	100	
8	脱硫系统阻力	Pa	3500	
9	吸收塔内烟气流速	m/s	3.4	
10	Ca /S 比	mol/mol	1.03	
11	液气比	l/m ³	23.5	
12	石膏结晶时间	h	16	
13	塔内浆液循环时间	min	4	
消耗品				
14	石灰石 (硫 7500 时)	t/h	18×2	
15	脱硫系统电耗 (含引风机分摊电耗)	kWh/h	10629	两台总负荷
16	脱硫工艺水量	m ³ /h	86×2	不考虑冷凝水
17	脱硫废水排放量	m ³ /h	10×2	
18	石膏产量	万 t/a	22	

表 4.3-8 脱硝系统主要参数表

序号	项目	单位	数据
1	入口烟气流 (标况湿基实际氧)	Nm ³ /h	1200000 (最大)
2	入口 NO _x 浓度 (标况干基实际氧)	mg/ Nm ³	≤350
3	入口 SO ₂ 浓度 (标况干基实际氧)	mg/ Nm ³	≤35
4	入口烟尘浓度 (标况干基实际氧)	mg/Nm ³	≤10
5	设计运行温度	℃	290
6	入口湿度	%	<12
7	NO _x 出口浓度 (标况干基实际氧)	mg/ Nm ³	<50
8	化学寿命期内 NO _x 脱硝效率	%	≥86
9	每反应器初装催化剂层数	层	2
10	每反应器备用催化剂层数	层	1
11	每台反应器总面积	m ²	198403.2
12	每台反应器催化剂净重	kg	195955.2
13	反应器截面尺寸	mm*mm	15000×15520
14	催化剂中 TiO ₂ 含量	%	>85
15	面积速度	m/h	15.1

4.3.6.6 主要污染物减排

技改后烧结机头废气污染物减排效果主要来自于两部分，一是超低改造前后由于排放浓度降低带来的减排；二是由于提高入炉球团矿比例，现状烧结矿产量将减产带来的减排。烧结机头废气污染物减排是本项目主要污染物减排指标的主要来源，技改后可减排颗粒物 30.3t/a、二氧化硫减排 665.28t/a 和 1473.12t/a。

对比核算结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 烧结烟气脱硫脱硝实施后污染物减排对照 单位：t/a

工序	分工序	污染物种类	现状工程	时间缩短后排放量	时间缩短减排量	超低改造后排放量	超低减排量	共减排	
烧结	1#烧结机尾电除尘	颗粒物	48.5	44.1	-4.4	44.1		-4.4	
	2#烧结机尾电除尘	颗粒物	43.7	39.7	-4.0	39.7		-4.0	
	1#、2#烧结机脱硫系统	颗粒物	73.0	66.4	-6.6	66.4		-6.6	
	1#、2#烧结机脱硫系统	二氧化硫	1219.7	1108.8	-110.9	554.4	-554.4		-665.3
	1#、2#烧结机脱硫系统	氮氧化物	2265.1	2059.2	-205.9	792.0	-1267.2		-1473.1
	配料室除尘（I 系列）	颗粒物	31.9	29.0	-2.9	29.0		-2.9	
	配料室除尘（II 系列）	颗粒物	34.6	31.5	-3.1	31.5		-3.1	
	成品除尘	颗粒物	5.4	4.9	-0.5	4.9		-0.5	
	燃料除尘	颗粒物	28.2	25.7	-2.6	25.7		-2.6	
	溶剂除尘	颗粒物	16.4	14.9	-1.5	14.9		-1.5	
	1#整粒除尘	颗粒物	24.0	21.8	-2.2	21.8		-2.2	
	2#整粒除尘	颗粒物	25.9	23.6	-2.4	23.6		-2.4	
	1 号一混湿式除尘	颗粒物	0.6	0.6	-0.1	0.6		-0.1	
	2 号一混湿式除尘	颗粒物	0.6	0.6	-0.1	0.6		-0.1	
	小计		SO2	-665.3	NOX	-1473.1		颗粒物	-30.3

4.3.7 其他

①烧结除尘灰气力运输改造：

厂区现有烧结除尘灰使用罐车运输，在储存、装卸过程中排放一定量废气污染物颗粒物。2018 年 6 月，西昌钢钒公司实施了《烧结除尘灰采用气力输送方式项目》，技改后烧结除尘灰采用气力输送。现状工程烧结除尘灰年产量 5746.49t，按照 1.5%的逸散考虑，该工程实施后对运输系统密闭，气力输送可减排 8.619t/a。

②废钢料场扩能改造及环境整治项目

2019年6月西昌钢钒公司《废钢料场扩能改造及环境整治项目》投入试运行，该工程2018年8月完成环境影响登记表备案，备案号2018513400000284。该工程建设内容包括：对现有切割用氧气管道进行改造；新建一套布袋除尘系统及4个固定吸尘罩，有效解决切割作业过程中烟尘散排问题，设计除尘风量220000m³/h/，设立1根排气筒，内径2100mm，高度35m。

通过改造，废钢料场切割作业产生的烟尘采用脉冲布袋除尘设施处理后排放大气，颗粒物外排浓度不大于10mg/m³，并将废钢料场切割作业无组织烟粉尘排放转为有组织。除尘器出口风机配备消音器，除尘灰定期送至混匀料场配烧结使用。

按照除尘效率反推未处理的无组织颗粒物排放量，由于除尘器入口浓度偏低，除尘效率取50%，则进口浓度按照20mg/m³，技改后排放浓度按10mg/m³。计算可实现颗粒物减排量=技改后-技改前=(20-10)mg/m³×220000m³/h×7200h=15.84t/a。

4.4 项目实施后污染物排放统计和分析

4.4.1 废气污染物排放量

对于新建球团项目，根据国家环境保护部最新发布的《污染源源强核算技术指南—钢铁》中的要求，颗粒物优先采用类比法进行核算，其次采用排污系数法；SO₂、氟化物优先采用物料衡算法进行核算，其次进行类比法；NO_x采用类比法进行核算。本项目新增球团工序和其他节能减排项目主要污染物废气源强计算见表4.4-1。

表 4.4-1 本项目主要废气污染物源强计算方法

序号	类别	项目名称	子项目	污染物名称	源强确定方法	排放浓度确定方法
1	高炉入炉料优化	新增球团工序	新建300万t/a带式球团生产线	颗粒物	类比法	按超低排放限值
2				SO ₂	物料衡算法	按超低排放限值
3				氮氧化物	类比法京唐运行数据	按超低排放限值
4				氟化物	类比现有烧结验收及例行监测数据法	按监测最大值
5				二噁英		按监测最大值
6	以新带老	烧结工序	机头烟气超低排放改造	颗粒物	类比法	按超低排放限值
7				SO ₂	物料衡算法	按超低排放限值
8				氮氧化物	类比法京唐运行数据	按超低排放限值
9				氟化物	类比验收及例行监测数据法	按监测最大值
10				二噁英		按监测最大值

11		烧结除尘灰气力输送改造	颗粒物	经验系数	取产生量 1%计算 减排量
12	焦化	焦炉烟囱废气超低改造	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物	类比试运行数据	按超低排放限值
13		干熄焦预存段烟气治理(按超低)	颗粒物、SO ₂	类比试运行数据	按超低排放限值
14		焦炉煤气精脱硫	硫化氢	实际监测法	-
15		焦化区域 VOCs 治理	挥发性有机物	经验系数法	按达标排放限值
16		顶装焦炉机焦侧烟尘治理	颗粒物	反推恒算法	按达标排放限值
17		热电锅炉	脱硝超低改造	氮氧化物	试运行数据
18	炼钢	废钢场及废钢切割烟尘治理	颗粒物	类比反推恒算法	按达标排放限值

其中；本项目各工序污染源核算中，二氧化硫以物料含硫率为依据进行硫元素平衡及源强核算，氮氧化物采用以项目设计可研中的设计风量及控制浓度为依据进行源强核算。而在排放浓度上，氮氧化物 NO_x 采用类比法核算。北京首钢国际工程技术有限公司设计建成了一首钢京唐一期 400 万 t/a 球团厂（建成京唐）是国内第一个大型带式焙烧机球团生产线，2010 年建成并投入运行。京唐采用 SCR 脱硝（氨水法），该脱硝措施 NO_x 可实现稳定超低排放。本项目球团工序建设规模为 300 万 t/a 带式焙烧机，与京唐类似；配置 SCR 脱硝+湿法脱硫装置，氮氧化物处理工艺与京唐一致，故类比可知，球团焙烧烟气和烧结机头烟气外排 NO_x 浓度可达到 50mg/m³。

焦化、热电均采用 SCR 脱硝（氨水法）+湿法脱硫装置，由于已投入试运行，采用 2019 年 7~12 月在线监测实测数据，外排 NO_x 可控制在小于 50 mg/m³。

其他以新带老工程实施后，由于本身是环保工程，在现有排放基础上实现颗粒、二氧化硫和 VOCs 减排，不另产生其他废气污染物。

综上，本项目各工序废气污染源排放见表 4.4-2。由表可知，本项目可实现达标排放，超低排放改造可达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中相关超低排放标准限值要求。

表 4.4-2 本项目实施后主要废气污染源排放及达标情况一览表

工序	污染源名称	控制措施	排气筒高度 m	废气量万 m ³ /h	进口浓度 g/m ³	出口浓度 mg/m ³	年排放量 t/a	排放标准 mg/m ³	是否达标
球团项目									
新增球团工序	球团焙烧烟气	双室四电厂除尘器+石灰石-石膏法脱硫+深度冷凝除尘+换热冷凝+SCR 脱硝	100	80	颗粒物<5	颗粒物<=10	63.36	10	达标
					SO ₂ <8.0	SO ₂ <=35	221.76	35	达标
					NO _x <0.25	NO _x <=50	316.8	50	达标
					二噁英<0.0094ng/m ³	二噁英<=0.00940.0094ng/m ³	0.06mg/a	0.8 ng/m ³	达标
					氟化物<0.00322	氟化物<=0.322	2.04	4	达标
	球团鼓排烟气	袋式除尘器	60	35	颗粒物<3	颗粒物<=10	27.72	10	达标
	预配料系统烟气	低压脉冲袋式除尘器	35	20	颗粒物<3	颗粒物<=10	15.84	10	达标
	干燥系统烟气	低压脉冲袋式除尘器	35	12	颗粒物<3	颗粒物<=10	9.504	10	达标
	机尾及成品系统烟气	低压脉冲袋式除尘器	35	35	颗粒物<3	颗粒物<=10	27.72	10	达标
球团车间无组织逸散	——	29	——	——	——	10	8	达标	
小计 t/a	烟粉尘 154.14t/a; SO ₂ 221.76t/a; NO _x 316.8t/a; 氟化物 1.93t/a; 二噁英 0.06t/a								
其他节能减排项目									
烧结工序	烧结机头焙烧烟气	四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+深度冷凝除尘+换热冷凝+SCR	150	220	颗粒物<5	颗粒物<=10	66.4	10	达标
					SO ₂ <8.0	SO ₂ <=35	554.4	35	达标
					NO _x <0.25	NO _x <=50	792	50	达标

焦化 工序	干熄焦预存段放散烟气	干法脱硫+布袋除尘	27	2	SO ₂ <100	SO ₂ ≤50	6	100	达标
					颗粒物<50	颗粒物≤10	1.2	50	达标
	焦炉煤气精脱硫	一体化湿法脱硫塔	—	—	—	硫化氢含量≤20mg/m ³	—	—	—
	化产区 VOCs 治理	油、酸、碱洗预处理+RTO 焚烧净化	30	1.248	VOCs	厂区内无组织监控浓度 ≤ 10	—	10	达标
	顶装焦炉机焦侧 烟气	收集+地面除尘站 (布袋除尘)	30	28	颗粒物 <0.05	颗粒物≤10	24.5	10	达标
热电 锅炉	1~4#锅炉烟气	SCR 脱硝 (氨水法)	80	55	NO _x <0.25	NO _x ≤50	178.75	50	达标
	5#锅炉烟气	SCR 脱硝 (氨水法)	80	25	NO _x <0.25	NO _x ≤50	81.25	50	达标
炼钢	废钢料场烟粉尘	废钢料场扩能改造及环境 整治项目	35	22	颗粒物<20	颗粒物≤10	15.84	20	达标

4.4.2 废水污染物

4.4.2.1 新建球团工序

新建球团工序整个生产工艺用水分除盐水、净、浊循环水系统，采取清污分流、一水多用、水质稳定等节水技术。

(1) 冷却循环废水 W1

设备冷却循环水（净环水系统）排污水，主要污染物为 TDS 和盐类，回用脱硫制浆。

(2) 生活污水 W2

根据项目可研报告，本项目新增员工 100 人，新增用水 3.0m³/h，不在厂区内住宿，厂区设有淋浴，餐饮依托现有食堂。按照用《工业给排水设计规范》，本项目新增生活排水 2.7m³/h，主要污染物为 BOD₅、COD、SS，氨氮等，经隔油池、化粪池预处理后，依托厂区现有生活污水处理系统处理达标后回用厂区冲厕、绿化。

(2) 生产废水 W3、W4、W5

项目产生的生产废水主要有脱硫废水 W3、各种设备冲洗水 W4 和地坪冲洗水 W5。其中：

脱硫系统产生的少量脱硫废水 W3：主要污染物为 COD、NH₄⁺、SS，经脱硫废水处理系统处理后回用制浆，其中蒸发结晶浓盐水用作高炉冲渣或喷洒烧结矿。

各种设备冲洗水 W4，主要污染物 COD、SS，串级使用不外排。其中 SCR 脱硝 GGH 换热器冲洗水和深度冷凝系统冲洗水回用脱硫制浆。

定期清洗地坪产生地坪冲洗水 W5：主要污染物 COD、SS，收集后回用造球。

本项目球团工序主要废水污染物及采取的治理措施见表 4.4-3。

表 4.4-3 球团工序主要废水污染物及采取的治理措施

序号	污染工段	污染物名称	主要污染物	处理措施
1	循环水装置	循环冷却排污水W1	TDS、盐类	串级使用脱硫制浆，不外排
2	生活	生活污水W2	COD: 400mg/L; 氨氮: 50mg/L	依托厂区现有生活污水处理系统处理达标后回用
3	脱硫	脱硫废水W3	COD: 300mg/L; SS: 2000mg/L; 铵盐: 785	经新建脱硫废水处理系统(蒸发+脱氨)处理后回用制浆; 蒸发结晶浓盐水用作高炉冲渣或喷洒烧结矿
4	各类设备冲洗、地坪冲洗	设备及脱硝GGH换热器冲洗W4、地坪冲洗W5	COD: 200mg/L; SS: 1000mg/L	串级使用，不外排

4.4.2.2 其他节能减排项目

①烧结机头烟气超低排放改造

主要废水种类包括：设备循环冷却排污水 W1、脱硫废水蒸发结晶的浓盐水 W3、各种设备冲洗水 W4 和地坪冲洗水 W5。

其中循环冷却排污水 W1 回用制浆，脱硫废水处理中蒸发结晶外排的浓盐水 W3（主要成分为 TDS、铵根离子、 Cl^- ），产生量 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，主要用于高炉冲渣或喷洒烧结矿；各种设备冲洗水 W3 回用于脱硫制浆，地坪冲洗水 W5 经收集絮凝沉淀后，回用于所在工序区域洒水抑尘。

②焦炉烟囱超低排放改造

主要废水种类包括系统循环排污水 W1、设备冲洗水 W4 和地坪冲洗水 W5，经收集沉淀后，回用于所在工序区域洒水抑尘。

③燃气锅炉烟气超低排放改造

主要废水种类包括系统循环排污水 W1、设备冲洗水 W4 和地坪冲洗水 W5，经收集沉淀后，回用于所在工序区域洒水抑尘。

④全厂焦炉煤气精脱硫：

主要废水种类包括循环冷却排污水 W1 和地坪冲洗水 W5，经收集沉淀后，回用于所在工序区域洒水抑尘。

⑤化产区 VOCs 无组织治理

主要废水种类包括循环冷却排污水 W1 和地坪冲洗水 W5，经收集沉淀后，回用于所在工序区域洒水抑尘。预处理油酸碱洗预处理循环排污水液 $0.56\text{m}^3/\text{d}$ ，属于危险废物，送至炼焦配煤。

除以上外，本工程由于采用水封，将产生 VOC 气体管道水封排水 W6。废水中主要含有氨氮、酚类化合物、多环芳烃（PAHs）及含氮、氧、硫的杂环化合物等，年产生废水量约为 500m^3 ，排放至焦化酚氰废水处理系统处理回用本工序。

⑥顶装焦炉机焦侧烟尘治理

主要废水种类包括循环冷却排污水 W1 和地坪冲洗水 W5，经收集沉淀后，回用于所在工序区域洒水抑尘。

本项目产生的主要废水污染物排放和治理情况见表 4.4-4。

表 4.4-4 本项目排放主要废水污染物及治理措施

序号	工序	污染工段	类别	排水量(m ³ /h)	主要污染物	处理措施
1	新建球团 工序	循环水装置	循环冷却排污水W1	0.5	TDS、盐类	回用脱硫制浆
		生活	生活污水W2	2.7	COD、BOD、氨氮、SS	进入厂区生活污水处理系统处理达标后回用绿化、冲厕
		脱硫	脱硫废水W3	9	pH、COD、SS、铵盐、TDS、盐类	经新建脱硫废水处理系统(蒸发+脱氨)处理后回用制浆;蒸发结晶浓盐水用于喷洒烧结矿或高炉冲渣、氨水作为副产品
		脱硝GGH换热器冲洗	脱硝GGH换热器冲洗W4	4.05	SS、COD	回用制浆和冲洗地坪
		地坪冲洗	地坪冲洗W5	1	SS、COD	串级使用造球工序,不外排
2	烧结烟气 超低排放 改造	循环水装置	循环冷却排污水W1	0.5	TDS、盐类	回用脱硫制浆
		脱硫	脱硫废水W3	20	pH、COD、SS、铵盐、TDS、盐类	与球团共用1套脱硫废水处理系统(蒸发+脱氨)处理后回用制浆;蒸发结晶浓盐水用于喷洒烧结矿或高炉冲渣、氨水作为副产品
		脱硝GGH换热器冲洗	脱硝GGH换热器冲洗W4	5	SS、COD	串级使用、回用脱硝溶解尿素、不外排
		地坪冲洗	地坪冲洗W5	0.1	SS、COD	沉淀后回用所在片区洒水降尘
3	燃气锅炉 脱硝超低 改造	循环水装置	循环冷却排污水W1	0.01	TDS、盐类	串级使用、回用生产、不外排
		脱硝GGH换热器冲洗	脱硝GGH换热器冲洗W4	2.5	SS、COD	回用冲洗地坪、洒水降尘
4	焦炉烟卤 超低改造	循环水装置	循环冷却排污水W1	0.01	TDS、盐类	串级使用、回用生产、不外排
		脱硝GGH换热器冲洗	脱硝GGH换热器冲洗W4	2.5	SS、COD	回用冲洗地坪
		地坪冲洗	地坪冲洗W5	0.1	SS、COD	沉淀后回用工序所在片区洒水抑尘
5	焦炉化产 区VOCs治 理	循环水装置	循环冷却排污水W1	0.5	TDS、盐类	串级使用、回用生产、不外排
		地坪冲洗	地坪冲洗W5	0.1	SS、COD	沉淀后回用工序所在片区洒水抑尘
		VOC管道水封	管道水封排水W6	500t/a	COD、氨氮、酚类化合物、多环芳烃(PAHs)等	进入厂区焦化酚氰废水废水处理系统处理后回用水封
6	顶装焦炉 机焦侧粉 尘治理	循环水装置	循环冷却排污水W1	0.01	TDS、盐类	串级使用、回用生产、不外排
		地坪冲洗	地坪冲洗W5	0.1	SS、COD	沉淀后回用工序所在片区洒水抑尘
7	焦炉煤气 精脱硫	循环水装置	循环冷却排污水W1	0.01	TDS、盐类	串级使用、冲洗地坪、不外排
		地坪冲洗	地坪冲洗W5	0.1	SS、COD	沉淀后回用工序所在片区洒水抑尘

4.4.3 固体废物

4.4.3.1 新建球团工序

(1) 生活垃圾

本项目新增定员 100 人，按照 0.8kg/人·天，年工作 330 天，新增生活垃圾产生量为 26.4t/a。生活垃圾主要是一些废纸屑、废包装袋、废塑料袋等，收集后送环卫部门指定场所统一处理。

(2) 工业固废

本项目球团工序固体废物主要包括除尘器收集的除尘灰、脱硫石膏和脱硝产生的废催化剂等。其中：

一般固体废物类：球团除尘系统除尘器收集的除尘灰量 3800t/a，采用全封闭的气力输送装置返回工艺系统中全部回收利用；脱硫石膏约 10 万 t/a，拟作为建材外售；

危险废物类：废 SCR 脱硝催化剂（废物类别：HW50 废催化剂）产生量约 0.12t/a，由于主要成分为五氧化二钒，废弃后拟回用于厂区现有提钒工序；危险废物类如少量废油（废物类别：HW08 废矿物油与含废矿物油废物）38t/a，拟交付资质单位处置；危险废物废油桶（废物类别：HW08 废矿物油与含废矿物油废物）1t/a，拟处理后回用厂区炼钢工序。

其中，废钒钛系 SCR 脱硝催化剂列入《国家危险废物名录》（2016 年），废物类别 HW50 废催化剂，如废弃不再使用应按照危险废物管理，交付危废资质单位处理处置或原厂家回收，但本项目中建设单位西昌钢钒公司具备已批复提钒工艺和配套治污设施，在此特殊背景下，本项目所有工序 SCR 脱硝催化剂拟不出厂区，作为原料进入提钒工序。

4.4.3.2 其他节能减排项目

① 烧结机头超低排放改造

固体废物主要来源于除尘器收集的除尘灰、脱硫石膏和脱硝产生的废催化剂等。其中除尘器收集的除尘灰量 8000t/a，采用全封闭的气力输送装置返回工艺

系统中全部回收利用；脱硫石膏约 22 万 t/a，废 SCR 脱硝催化剂（HW50）产生量约 0.30t/a 等。

②现有焦炉烟囱超低排放改造

固体废物主要来源于干法布袋除尘器捕集的脱硫除尘灰 5369 万 t/a、脱硝产生的废催化剂（HW50）0.27t/a 等。

③热电锅炉超低排放改造

固体废物主要来源于干法布袋除尘器捕集的瓦斯灰 1988t/a、危险废物废 SCR 脱硝催化剂（HW50）0.12t/a 等。

④全厂焦炉煤气精脱硫

固体废物主要来源于废弃催化剂主要成分为肼氰钴类化合物（属于无毒无害产品）、脱硫废液处理系统多次循环产生的少量脱硫废液（废物类别：HW11 精（蒸）馏残渣）等。

新增一塔式脱硫产生的废液约 5-8m³/d，按最大值 8m³/d 估算，新增废液产生量为 2920m³/a，密度取 1.4kg/m³，即 4088t/a。

⑤化产区 VOCs 无组织治理

新增危险废物油洗、酸洗和碱洗喷淋塔产生循环废液（废物类别 HW09 油/s 水、烃/水混合物或乳化液）1314m³/a，密度取 1.4kg/m³，即 1840t/a 等。

⑥顶装焦炉机焦侧烟尘治理

本工程将现有无组织废气粉尘收集后经布袋除尘器过滤，新增机焦侧除尘灰 98t/a 等。

除球团生产线外，其他技改项目不新增员工，不新增生活垃圾。

各处还产生一些废弃的废油和废弃矿物油包装桶，其组分相对单一，列入《国家危险废物名录》（2016 年），废物类别 HW08。全厂新增废油 54t/a，拟委托危废资质单位处置，新增废油桶 1.56t/a，拟预处理（表面干法清理残油）后，回用炼钢工序，实现厂内自行利用处置。

整个技改项目共新增生活垃圾 26.4t/a、一般固体废物 339255t/a，均回用生产或外售、危险废物 5984.37 t/a，其中 5930.37 t/a 厂内再利用，54t/a 委托资质单位处置。本项目固体废物综合利用率 99.99%。本项目固体废物产生及处置情况见表 4.4-5。

表 4.4-5 本项目固体废物产生及处置情况 单位: t/a

主要工序	固体废物	产生量	利用量	处置量	利用/处置率(%)	性质	处置或利用方法
新建球团	生活垃圾	26.4	0	26.4	100	生活垃圾	交环卫部门
	除尘灰	3800	3800	0	100	一般固体废物	回用于球团或外售
	废催化剂	0.12	0.12	0	100	危险废物 HW50	厂内提钒
	脱硫渣	10 万	10 万	0	100	一般固体废物	建材外售
烧结超低改造	除尘灰	8000	8000	0	100	一般固体废物	回用于烧结或外售
	废催化剂	0.3	0.3	0	100	危险废物 HW50	厂内提钒
	脱硫渣	22 万	22 万	0	100	一般固体废物	建材外售
热电锅炉超低改造	除尘灰	1988	1988	0	100	一般固体废物	回用于烧结
	废催化剂	0.12	0.12	0	100	危险废物 HW50	厂内提钒
焦炉烟囱超低改造	脱硫灰	5369	5369	0	100	一般固体废物	建材外售
	废催化剂	0.27	0.27	0	100	危险废物 HW50	厂内提钒
顶装焦炉机焦侧粉尘治理	烟粉尘	98	98	0	100	一般固体废物	回用炼焦
焦炉煤气精脱硫	脱硫废液	4088	4088	0	100	危险废物 HW11	回用炼焦煤
化产区VOC治理	废喷淋液	1840	1840	0	100	危险废物 HW09	回用炼焦煤
整个工程	废油	54	0	54	100	危险废物 HW08	交付危废资质单位
	废油桶	1.56	1.56	0	100	危险废物 HW49	回用炼钢
合计	生活垃圾	26.4	0	26.4	100	生活垃圾	交环卫部门
	一般固废	339255	339255	0	100	一般固废	厂内回用或外售
	危险废物	5984.37	5930.37	54	100	HW08、HW09、HW49、HW50	厂内回用或交付危废资质单位

4.4.4 噪声

4.4.4.1 新建球团工序

球团车间主要噪声污染源有：高压辊磨、卧式混合机、造球盘、带焙机、振动筛、工艺风机、点火助燃风机、加压风机、除尘系统风机、水泵、振动器等。噪声主要产生于机械的撞击、摩擦、转动等运动而引起的机械性噪声以及由于气候的起伏运行或气动力引起的空气动力性噪声。

噪声污染防治对策有：

- ① 选用低噪声设备，除尘风机选用低转速风机；
- ② 采取隔声降噪措施：将高压辊磨、卧式混合机、造球盘、带焙机、主抽风机、点火助燃风机、加压风机、水泵、振动筛等置于室内；
- ③ 采用消声治理措施：在工艺风机出口、点火助燃风机安装消声器，声源强度小于 85dB(A)。

存在振动的设备作减振处理，包括隔振垫、减振器等，高速气流管道外面包敷隔声材料，与噪声接触的操作室采用隔声门窗，使操作人员工作环境噪声控制在 85dB(A) 以下。

噪声源声级特性见表 4.4-6。

表 4.4-6 新建球团工序噪声声级特性汇总表 单位：dB(A)

噪声源	位置	源强	控制措施	控制后
高压辊磨机	球团车间厂房内	90	减振、建筑物隔声	≤70
卧式混合机	球团车间厂房内	90	减振、建筑物隔声	≤70
圆盘造球机	球团车间厂房内	80	减振、建筑物隔声	≤70
焙烧机	主抽风机房内	90	减振、建筑物隔声	≤70
振动筛	主抽风机房内	90	减振、建筑物隔声	≤70
主抽风机	主抽风机房内	90	消声器、基础减振、建筑物隔声	≤75
鼓风干燥引/排风机	球团车间厂房内	90	消声器、基础减振、建筑物隔声	≤70
冷却鼓风机	球团车间厂房内	90	消声器、基础减振、建筑物隔声	≤70
除尘风机	球团车间厂房内	90	消声器、基础减振、建筑物隔声	≤70
水泵	水泵房	90	低噪声设备、减振、隔声	≤70
空压机	空压机房	100	消声器、基础减振、建筑物隔声	≤75
冷水塔	水泵房外	85	低噪声设备、减振、隔声	≤65

4.4.4.2 其他节能减排项目

本项目其他节能减排项目是对现有工程进行提标改造的末端环保治理，主要新增噪声源为各类风机、泵体等。具体见表 4.4-7。

表 4.4-7 其他节能减排噪声声级特性汇总表 dB(A)

噪声源	位置	源强	控制措施	控制后
烧结工序	新增脱硝装置风机	~95	消声器、基础减振、建筑物隔声	≤70
热电锅炉	脱硝装置风机	~95	消声器、基础减振、建筑物隔声	≤70
焦炉烟囱	脱硫脱硝风机	~96	消声器、基础减振、建筑物隔声	≤70
焦炉煤气精脱硫	设备循环泵体	~90	消声器、基础减振、建筑物隔声	≤65
	废气抽排风机	~95	低噪声设备、减振、隔声	≤70
化产区 VOCs 治理	引风风机、RTO 抽排风机	~95	低噪声设备、减振、隔声	≤70
顶装机焦侧烟粉尘治理	引风风机、地面除尘风机	~95	低噪声设备、减振、隔声	≤70
废钢料场环境治理	废气抽排风机	~95	低噪声设备、减振、隔声	≤70
干熄焦预存段废气治理	废气抽排风机	~95	低噪声设备、减振、隔声	≤70
顶装焦炉机焦侧烟粉尘治理	废气抽排风机	~95	低噪声设备、减振、隔声	≤70

4.5 技改后全厂大气污染物排放和减排情况

(1) 技改后全厂污染物排放情况

未涉及技改的现状工程和技改进入调试运行的技改工程（焦炉烟囱烟气超低改造、干熄焦预存段烟气治理、热电锅炉烟气脱硝），采用 2019 年 6 月~12 月月度监测最大值作为预测排放浓度；新增球团废气、技改后烧结机头废气，核算技改后全厂主要废气污染物排放情况，具体见表 4.5-1 和表 4.5-2。

表 4.5-1 技改后全厂主要污染物排放情况一览表 单位: t/a

工序	现状工程			技改后			变化值(技改后-技改前)		
	PM	SO ₂	NO _x	PM	SO ₂	NO _x	PM	SO ₂	NO _x
高炉	369.75	288.79	160.06	369.75	288.79	160.06			
*烧结(技改)	332.91	1219.68	2265.12	302.65	554.40	792.00	(30.26)	(665.28)	(1473.12)
原料	86.16			86.16					
石灰	75.45			75.45					
炼钢	453.66			453.66					
轧钢	71.07	264.66	357.51	71.07	264.66	357.51			
热电(技改脱硝)	25.69	261.30	280.00	23.85	242.64	260.00	(1.83)	(18.66)	(20)
焦化	369.45	425.33	832.00	369.45	425.33	832.00			
冷轧	26.95	68.00	130.71	26.95	68.00	130.71			
钒制品	276.43	128.16		276.43	128.16				
烧结、焦炉炉体、石灰无组织	89.32	12.19		89.32	12.19				
机焦侧烟粉尘(技改)	122.50			24.50			(98)	0.00	0.00
废钢原料场、废钢切割(技改)	31.68			15.84			(15.84)		0.00
干熄焦预存段废气(技改)	6.00	12.00		1.20	6.00		(4.80)	(6.00)	0.00
烧结灰气力输送(技改)				(8.62)			(8.62)		
新建球团				154.14	221.76	316.80			
全厂排放量	2337.00	2680.11	4025.40	2331.78	2211.93	2849.08	(5.22)	(468.18)	(1176.32)
总量限值	2562.30	4318.40	4114.10	2562.30	4318.40	4114.10	2562.30	4318.40	4114.10
是否满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足

注: *烧结减排包括机头烟气超低改造和烧结工序作业时间减少两部分贡献;

() 内的数字表示为负值, 即减排。

表 4.5-2 本项目主要技改工序排放情况一览表

工序	主要排放口名称	污染物名称	排放浓度 mg/m ³	排放标准 mg/m ³	达标情况	小时烟 气量× 10 ⁴ m ³ /h	时间 h/a	排放量			排放速率 kg/h		
								颗粒物	SO ₂	NO _x	颗粒 物	SO ₂	NO _x
新建球团	球团焙烧主烟气处理 设施	颗粒物	10.00	10.00	达标	80	7920	63.36			8.00		
		二氧化硫	35.00	35.00	达标		7920		221.76			28.00	
		氮氧化物	50.00	50.00	达标		7920			316.80			40.00
	球团鼓排烟气除尘	颗粒物	10.00	10.00	达标	35	7920	27.72					
	预配料系统除尘	颗粒物	10.00	10.00	达标	20	7920	15.84					
	干燥系统除尘	颗粒物	10.00	10.00	达标	12	7920	9.50					
	机尾及成品系统除尘	颗粒物	10.00	10.00	达标	35	7920	27.72					
	无组织烟粉尘	颗粒物	10	8.00			7920	10					
烧结机头 (超低改)	1#、2#烧结机脱硫系统	颗粒物	4.19	50.00	达标	220	7200	66.37			9.22		
	1#、2#烧结机脱硫系统	二氧化硫	35.00	200.00	达标		7200		554.40			77.00	
	1#、2#烧结机脱硫系统	氮氧化物	50.00	300.00	达标		7200			792.00			110.00
热电（脱 硝）	1#-4#发电机组	氮氧化物	50.00	120.00	达标	55	6500			178.75			27.50
	5#发电锅炉	氮氧化物	50.00	120.00	达标	25	6500			81.25			12.50
其他	机焦侧烟粉尘							24.50					
	废钢原料场、废钢切割							15.68					
	干熄焦预存段废气							1.20	6.00				
	烧结灰气力输送							-8.62					
	新建球团							154.14	221.76	316.80			
全厂							2331.78	2211.93	2849.08				
环评批复							2562.30	4318.40	4114.10				
是否满足							满足	满足	满足				

由表可知，各项主要污染物中烟粉尘年排放量 2331.78t/a（环评批复限值：2562.3 t/a）、二氧化硫 2224.53t/a（环评批复限值：4318.4 t/a）和氮氧化物 2897.68t/a（环评批复限值：4114.1 t/a），均满足环评批复限值要求，故技改后主要污染物排放浓度和年排放量均实现达标排放。

与现有工程已取得的排污排放量相比，技改后主要废气污染物排放量在厂区排污许可排放范围内，具体见表 4.5-3。

综上，技改后全厂主要废气污染物可实现浓度和总量达标排放。

表 4.5-3 技改后全厂主要废气污染物排污许可量符合情况

企业名称	污染物种类	许可量	技改后	符合性
西昌钢钒公司+ 西昌盘江煤共 计	颗粒物	11257.55	2331.78	符合
	SO ₂	4318.4	2211.93	符合
	NO _x	4111.11	2849.08	符合
	VOCs	/	/	符合

(2) 主要污染物减排情况

对比环评批复限值、现状工程和技改后主要污染物排放情况如下：与环评批复限值相比，技改后全厂主要废气污染物实现减排颗粒物 230.52t/a、二氧化硫 2106.47 t/a 和氮氧化物 1265.02t/a；与现状工程相比，减排颗粒物 5.22t/a、二氧化硫 468.18 t/a、氮氧化物 1176.32t/a。具体见表 4.5-4。

表 4.5-4 本项目实施后全厂废气污染物减排情况 (t/a)

项 目	排放情况	废气污染物种类		
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
	新建球团工序	154.14	221.76	316.80
	技改后全厂排放量	2331.78	2211.93	2849.08
	历次环评排放总量批复限值	2562.3	4318.4	4114.1
	是否满足批复要求	满足	满足	满足
现有工程	技改前厂区现有工程排放量	2337.00	2680.11	4025.40
技改减排量	相对现状减排量	-5.22	-468.18	-1176.32
	相对环评批复限值减排量	-230.52	-2106.47	-1265.02

(3) 本项目完成后全厂污染物三本账

本项目完成后全厂污染物三本账计算见表 4.5-5。

技改后主要废气污染物，主要污染物年排放量均满足环评批复总量要求。较现状工程氮氧化物、二氧化硫均有不同程度减少，其中氮氧化物减排效果较为明显，实现减排 1176.32t/a、二氧化硫减排 468.18 t/a、颗粒物减排 5.22 t/a。

本项目废气污染物新增部分来自新建球团，削减则主要来自烧结工序超低改造（含生产减量）和热电锅炉脱硝改造（运行时间减少）带来的污染物减排。

技改后生产废水，全部回用于生产或串级使用，不外排；新增生活污水经处理后作为中水回用厂区绿化和冲厕，不外排。无新增废水类污染物排放量。

技改后生产类固体废物，较现状除危险废物新增废油 54t/a 需委托危废资质单位处置外，其余一般固废和危险废物均实现厂内回用或外售利用；新增生活垃圾 26.4t/a，委托环卫部门处置，均得到合理回用或处置。

表 4.5-5 本项目完成后全厂主要污染物三本账一览表

主要污染物	现有工程	本项目新增	削减量	技改后全厂排放量	环评批复量	较现状工程
废气污染物 t/a						
颗粒物	2337.00	154.14	159.36	2331.78	2562.3	-5.22
二氧化硫	2680.11	221.76	689.94	2211.93	4318.4	-468.18
氮氧化物	4025.40	316.80	1493.12	2849.08	4114.1	-1176.32
固体废物 万 t/a						
生活垃圾 t/a	1051.0	26.4	0.0	1075.2	/	26.4
一般工业固废	1623918	339255.0	339255.0	1623918	/	0.0
危险废物 t/a	72601.2	5984.4	5930.4	72655.2	/	54.0

5 项目周围环境概况

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置及交通

西昌市是举世瞩目的中国航天城,位于四川省西南部,凉山彝族自治州中部,距成都574公里,安宁河谷中段,东经 $101^{\circ} 46' \sim 102^{\circ} 25'$ 、北纬 $27^{\circ} 32' \sim 28^{\circ} 10'$ 之间。南北长70公里,东西宽63公里,东临昭觉、普格、喜德县,南接德昌,西靠盐源,北连冕宁县,幅员面积2655平方公里。本项目所在地的经久区域位于西昌市南宁区经久乡。南宁区位于西昌市西南部,经久乡坐落于南宁区西北部,安宁河谷平原东岸,面积39.5平方公里。攀西地区主要交通干线成昆铁路、108高速公路及西木公路贯穿全乡,交通十分便捷。

西昌经久区域地处安宁河谷走廊,位于距西昌市区15公里的西昌市经久乡与西昌农场相交界的区域,距西昌火车南站10公里,西昌青山机场30公里,区域范围为:东以东干渠为界;西以成昆铁路为界;南从成昆铁路以东大坟坝沿经久村三组拱包地向东至西昌农场边界顺沿至东干渠为界;北以成昆经久中学果园山脚至东干渠为界。划定区域面积约10.45平方公里,其中国营西昌农场范围内约占5.15平方公里,经久乡范围内约占5.3平方公里。片区控制范围东边界限由东干渠再向东调整至山脊,建立一定的过渡地带。

经久片区东面紧邻108国道,西面紧邻西木公路和雅攀高速公路、成昆铁路从园区中部南北向穿过,东面至108国道有二个进出口,成昆铁路上有四个立交道口,建有经久火车站二级货场,年运力为7.5万吨。在黑土湾用地内现有一条8米宽的沥青路联系现有企业,且立交通过铁路与西木路相连,路况较好,规划区西部及南部,多为分散的村落,村落间通过乡村土路相连,路况较差。

5.1.2 地形、地貌、地质

西昌市位于安宁河中段之邛海之滨、安宁河畔。境内绝大部分地域处于海拔1500米以上,以高原中山为主,约占80%,其余20%为断陷河谷平原或山间盆地,形成“八分山地二分坝,坝内八分土地二分水”的地貌形态。境内地质演化为多样性,地层出露齐全,除奥陶系外,从下元古界至新生界各系均有分布。西昌市境内是近代地震活动区,安宁河、则木河一带最为强烈,则木河断裂与安宁河断裂

斜接复合部位的西昌——邛海附近是历史地震中心。城市规划区地震基本烈度为9度。

西昌钒钛产业园区用地海拔在1478~1620m之间，地形呈南北走向，地势东高西低，大部分用地地势平坦（坡度<10%），局部坡度较大（最高达40%）。占用土地西以河谷平原耕地为主，东以山地耕地为主，部分林地及荒地。项目所在区域地貌见图5.1-1。

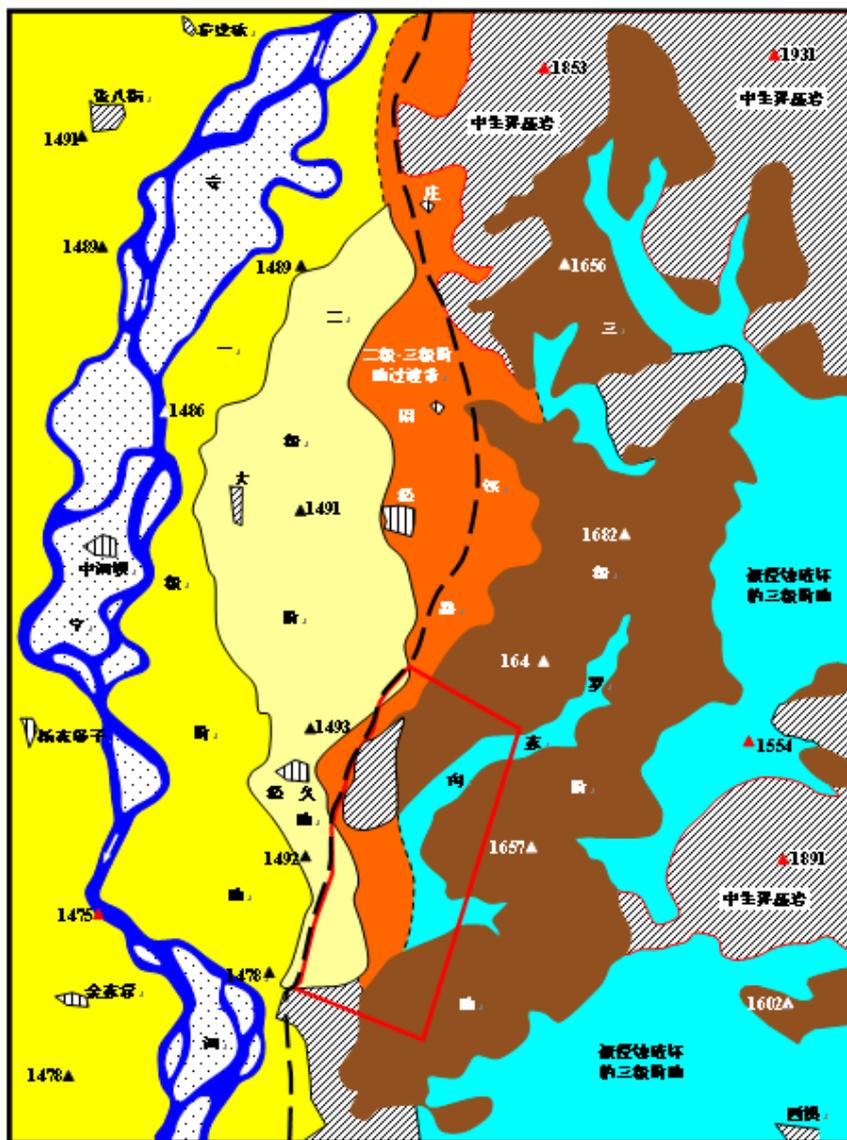


图 5.1-1 所在区域地貌图

本项目所在西昌钢钒公司位于安宁河与泸山之间的安宁河河谷左岸区域，东为山地及山前洪积扇、冲沟地貌，地形坡度相对较大（其中罗家沟沟谷较平缓，其中下游已被改造成串珠状小水塘，无经常性水流）；西为安宁河 I ~ II 级阶地，地形较为平坦，由东向西缓倾，I ~ II 级阶地间有一条陡坎，当地人称崩土坎，

高约 15 米。总之园区地貌可分为两类，一类为东边的山地，为中低山，山顶与河谷阶地相对高差不大，仅 130~150 米；另一类为安宁河阶地，分布于园区西边，是当地聚居区和主要产粮区。

场地地质位于扬子准台地康滇地轴北段，工程区位于扬子准地台西南缘、康滇地轴中段。工程区外围断裂构造体系主要受控于康滇地轴，总体呈南北向展布。与工程建设关系较大的区域性断裂有安宁河断裂、则木河断裂和磨盘山断裂。项目所在区域地质构造见图 5.1-2。

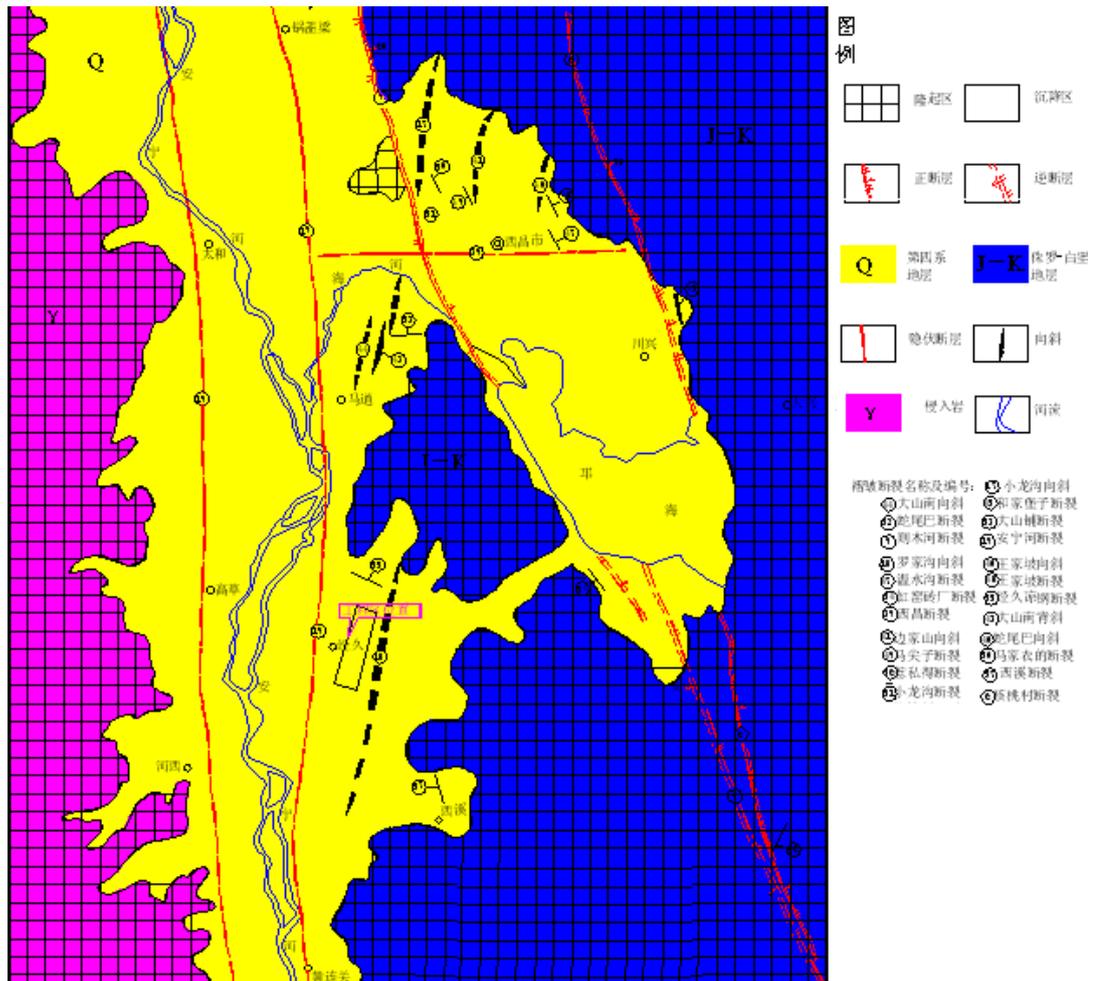


图 5.1-2 所在区域地质构造图

5.1.3 气候气象

西昌市属于热带高原季风气候区。夏半年受西南和东南暖湿季风控制，降水集中，盛夏不热，夏秋温凉湿润。冬半年受极地大陆气团影响，高空为干暖的南支西风气流控制，冬暖十分显著。气温年较差小，日较差大，年平均气温变幅仅为 13℃。平均温度为 16.9℃，7 月最高 22.3℃，1 月最低 9.6℃，绝对最高为

36.6℃。大体寒暖适中，早午昼夜温度变化较大，温差常为10℃左右。一年之中，各季温度相差不大。西昌历年相对湿度偏小，变化比较稳定，多年平均为61%，最高年平均65%，最低年平均为58%。

西昌市海拔高，纬度低，太阳高度角大，晴天多，日照时数多，紫外线强，水汽蒸发大，湿度小，雾日极少，能见度好。年平均日照2432.1小时，占可照时数的55%，最多年达2660.5小时，最少年2126小时。西昌太阳总辐射值全年为每平方厘米136.2千卡，最高为4月，每平方厘米14.7千卡，最低为12月，每平方厘米8.7千卡。

西昌受印度洋西南季风控制，降雨量集中在下半年，雨热同季，雨量充沛，12月至次年3月为干季，6-9月为雨季。年均降水量1013毫米，其中92%集中在5~10月降落，6月最多为263毫米，1月最少为3.7毫米，全年中，夏季占57.6%，冬季最少占1.7%，秋季27.4%，春季13.3%。西昌雨季夜雨率高，夜雨量占全年雨量的75%左右，容易发生雷暴，常常是夜间雷电交加，天亮以后雨过天晴。此季节空气对流旺盛，雷暴冰雹频繁。由于季风的强弱和进退的时间不一，降水时空分布不均，常遭受干旱、洪涝等自然灾害。

西昌市累年各月最多风向为北风（包括各种偏北风），其中N风频率最高达10%，NNW风为5%，NNE风为4%，合计为19%；其次为南风（包括各种偏南风），其中S风频率最高达7%，SSW风为6%，SSE风为4%，合计为17%；东风（包括各种偏东风）频率只有10%，西风（包括各种偏西风）频率只有5%。各月都有南北风出现，2~3月南风多于北风，其余各月北风多于南风。冬半年月平均风速1.2~2.6米/秒，3月最大。夏半年风速较小，月平均仅1.1~1.9米/秒。全年平均风速1.6米/秒。

项目所在地经久乡属亚热带季风型气候，四季温差小，终年如春，干湿相宜，全年无霜期达280天。

5.1.4 水文地质

西昌境内河流均属金沙江水系。主河道安宁河、界河雅砻江均为北南走向。主河道安宁河为雅砻江的一级支流，发源于冕宁，由北向南纵贯西昌市全境，安宁河部分河段污染严重为V类或劣V类。西昌市内山溪河流呈不对称羽状东西展布。市东南有断陷邛海。沿安宁河宽谷和湖盆周围地下水丰富。西昌市境内年径

流量 35.6 亿立方米，最大流量 3410 立方米/秒，最枯流量 4.7 立方米/秒，洪枯流量极为悬殊，年内径流量分配不均，每年 6~9 月经流量占全年流量的 75%。全市境内水资源总量全年为 54.01 亿立方米（含外来入境水，不含雅砻江过境水量）。降水总量 28.54 亿立方米，径流量 13.21 亿立方米，地下水量约 1 亿多立方米。多水能理论蕴藏量 38.44 万千瓦，可开发量 5.16 万千瓦，已开发 1.06 万千瓦，占蕴藏量的 2.76%，占可开发量的 20.8%，可利用潜力大。

安宁河干流从上至下分别有安宁桥、漫水湾、德昌、湾滩等控制性水文（位）站。位于评价河段上游有漫水湾水文站为进口控制站，下游出口有德昌水位站控制。根据水文站资料情况，安宁河干流漫水湾水文站控制流域面积 3817 平方公里，多年平均流量为 110 立方米/秒，多年平均径流量为 34.7 亿立方米；德昌水文站控制流域面 7169 平方公里，多年平均流量为 152 立方米/秒，多年平均径流量为 47.9 亿立方米；其中漫水湾~德昌水文之间区间多年平均径流量为 13.2 亿立方米。

根据水文站长系列径流资料统计的年内分配成果，结合安宁河流域自然地理及水文气象特点，将径流年内变化分为丰、平、枯期，即 6~10 月为丰水期，11~次年 1 月、5 月为平水期，2~4 月为枯水期。河段糙率在 0.034~0.047 之间。个别河段丰水期有分流漫滩，枯水期有浅滩和沙洲，河段内无断流现象。

安宁河干流从大桥水库~德昌河段调查引水渠 19 条，总的设计引水流量 107 立方米/秒，灌溉面积共计 73.9 万亩。其中西昌地区引水渠 7 条，总的设计引水流量 39.5 立方米/秒，灌溉面积共计 23.3 万亩。

根据《四川省长江片水功能区划报告》（四川省水利厅，2002 年 12 月）和四川省水资源综合规划成果，划分和确定的安宁河西昌河段流域水源保护区基本情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 安宁河评价河段以上流域水源保护区分布

保护区名称	范围	功能	西昌钢钒公司的方位	与西昌钢钒公司的距离
邛海保护区	邛海保护区	饮用水源地	NE	11km
西河保护区	西河四合乡	饮用水源地	NNE	15km
大桥水库	大桥镇	饮用水源地	N	100km

本项目所在区域没有在饮用水源防护区内，且位于西昌市饮用水源地下游。

东干渠、九屯堰、马鞍渠覆盖了经久乡所有的行政村。在西昌钒钛产业园区东部有东干渠，水引自大桥水库，水量充沛，在罗家沟、黑土湾有“爱民”、“团结”水库，主要用作生活、生产用水，用地内还分布着较多的储水量不大的堰塘，主要为农业灌溉及养鱼之用。项目区域水系分布见图 5.1-3。

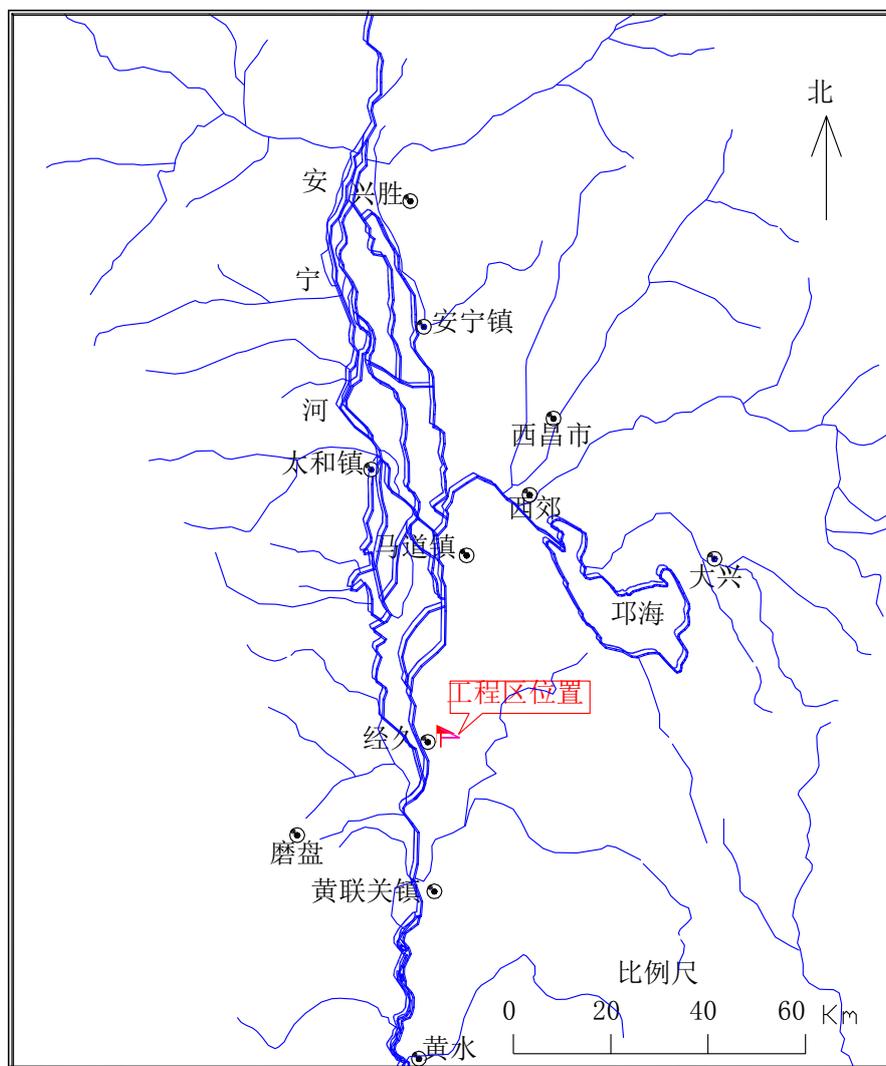


图 5.1-3 项目所在区域水系图

地下水类型为松散孔隙水，分潜水及承压水两种类型，具多层含水地层，近山坡地段钻孔多见自流水，在支沟沟头、沟邦有少量下降泉或渗水点及人工浅井，水量中等，水文地质条件复杂。

该地区分布有冲湖积、冲洪积、坡洪积、坡残积等全新统松散层、第四系早更新统昔格达组地层及上白垩统碎屑岩层，第四系冲湖积、冲洪积地层分布于沟谷等低洼平缓地带，含孔隙水；第四系坡洪积、坡残积地层分布于缓坡、残丘地

段，含少量孔隙水；第四系早更新统昔格达组地层广布，含孔隙—裂隙水；上白垩统碎屑岩层分布于场地南端赖家山附近，含裂隙水。

第四系松散岩类孔隙—裂隙水受地形控制，具径流途径短、单个含水块段面积较小，无统一地下水水位的特点，一般沿山坡向沟谷排泄，场地内沟谷、水塘即为地下水的排泄点之一，最终向安宁河排泄。白垩系砂泥岩等碎屑岩类，该层浅部风化裂隙及构造裂隙发育，为裂隙水含水层，但由于该层风化厚度薄，裂隙多呈闭合状，其富水性弱，仅在雨季时受大气降水补给后，才在沟谷地段有少量泉水出露。

根据《西昌钒钛产业园区（经久工业园区）规划环境影响报告书》相关章节：本项目所在西昌钒钛产业园位于邛海盆地，分布有四层孔隙水，其中二三四层为孔隙承压水。安宁河谷盆地内有两层，下层孔隙水也是孔隙承压水。安定河谷盆地第一层砾卵石含水层以细砂充填为主，粘土含量小于 3.5%，渗透系数 $10.59 \sim 26.78 \text{m/d}$ 。

5.1.5 土壤特征

西昌市共有土类 7 个，亚类 11 个，18 个土属 80 个土种。邛海周围平原及浅山地带多为紫色土、水稻土、冲积土，以紫色土的分布面积最广；红壤则为山地红壤，多见于海拔较高的山区，其垂直地带性明显，山地红壤与黄棕壤占山区土壤面积的 50%以上。

5.1.6 植被

西昌植被分区属于中国喜马拉雅植物亚区的西昌横断山地宽谷亚热带常绿阔叶林。安宁河中上游地堑宽谷盆地属云南松林，螺髻山区属于螺髻山高山冷云杉林。

项目区属亚热带高原季风气候区，气候适宜，多数植物都可以生长。自然植被乔木以马尾松、桉树为主，灌木有小叶乌饭、厚皮香、含笑、杨梅、酸皮栗等，覆盖度 $20 \sim 40\%$ ，平均生长高度 1.3m，生物多样性差，林分质量差。草类有山草、尖刀草、黑麦草、白三叶等，人工园地有桑园、桃园、石榴园、花椒园等经济树种和作物。林草覆盖率约 75%左右。人工造林树种主要为蓝桉，植造密度 $1\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，幼苗平均生长高度 40cm。农业植被以水稻、玉米为主。

5.1.7 矿产资源

西昌市境内黑色金属、有色金属、分散金属以及非金属矿藏均有分布。金属矿藏有钒钛磁铁、铜、铅、钼、铌、镍、钴、金等十多种。其中钒钛磁铁矿储量居首位，达 8.969 亿吨。非金属矿有大理石、花岗石、熔剂石灰岩、白云母、石棉、褐煤、无烟煤、白云、黄连粘土等，其中除黄连粘土分布于黄连关和小庙乡外，其它矿藏主要分布于牦牛山和磨盘山一带。

凉山州矿产资源丰富，截止 2001 年底，全州已发现矿产 84 种，矿产地 1828 处，有探明资源储量的能源、金属、非金属矿产地 473 处，其中大型矿床 26 处，中型矿床 76 处。主要矿种中，黑色、有色金属和稀土有较大规模储量，其中，钒钛磁铁矿储量 13.73 亿吨，普通高炉富铁矿的保有储量 4985.8 万吨，居四川省第二位；轻稀土氧化物总量 103.06 万吨，居全省第一，全国第二；铜、铅、锌、锡（金属量）485.07 万吨，居全省第一。另外境内贵金属、盐、磷、白云石、硅石等金属、非金属矿种也有相当储量，其中以铜、铅、锌、稀土、铁矿等为优势矿种。

5.1.8 邛海-螺髻山风景名胜区

邛海—螺髻山风景名胜区 1986 年批准为省级风景名胜区。2002 年 5 月，邛海——螺髻山风景名胜区被正式列为国家级风景名胜区（《国务院关于发布第四批国家重点风景名胜区名单的通知》国函[2002]40 号）。

邛海——螺髻山风景名胜区位于我国云贵高原与四川盆地的过渡地带，川、滇、藏三省（自治区）结合部，四川省攀西资源综合开发区的腹心地带；以凉山彝族自治州州府西昌市为依托，向南纵跨普格、德昌两县。风景区的北面紧邻西昌市区，南面则靠近普格、德昌两县城。四至座标为东经 $102^{\circ} 13' \sim 102^{\circ} 34'$ ，北纬 $27^{\circ} 18' \sim 27^{\circ} 34'$ 。风景名胜区面积为 616 平方公里。

（1）范围划定

① 608.8 平方公里范围：北抵西昌规划市区，南至大槽河源头，西至鹿厂沟口、泸山后山，东临清水沟口、槽沟口，包括邛海泸山片区、飞播林局部、螺髻山主峰至南峰的主体部分。

② 黄联士林景区：黄联关东侧 1 平方公里士林加上环境保持地带共 7.2 平方公里。

邛海—螺髻山风景名胜区划分为八个景区。

- ① 珍珠湖景区（面积 39.0 平方公里）
- ② 五彩池景区（面积 110.8 平方公里）
- ③ 邛海景区（面积 42.3 平方公里）
- ⑤ 温泉瀑布景区（面积 89.0 平方公里）
- ⑥ 泸山景区（面积 38.3 平方公里）
- ⑦ 土林景区（面积 7.2 平方公里）
- ⑧ 飞播林景区（面积 116.6 平方公里）

（2）规划保护区分级

根据风景区的实际情况，规划将风景区内的用地划分为特级、一级、二级、三级共四级保护区。

① 特级保护区

风景区内进行重点生物培育，禁止除科学研究和生态环境保护治理工程外的一切人为活动的区域作为特级保护区，面积 78.2 平方公里。

② 一级保护区

一级保护区是风景区的核心游览区范围。主要为风景区内的各景点及景点周围相关环境空间作为一级保护区。面积 60.6 平方公里。

③ 二级保护区

保护范围包括一级保护区以外的游览活动区的区域，即为二级保护区。面积 468.2 平方公里。

④ 三级保护区

风景区内设于邛海西岸的旅游服务区、建设控制区、西昌农场的休闲度假区、大象坪的游览设施基地和西昌师专等用地、重要的居民聚居区作为三级保护区，面积 9 平方公里。

本项目不属于保护区范围，项目所在西昌钢钒公司北厂界距离泸山景区保护边界 4.5km，东厂界距离飞播林景区保护边界 2.4km，南厂界距离土林景区保护边界 4.4km。

5.2 社会环境概况

5.2.1 行政区划和人口

西昌位于四川西南部，是攀西地区的政治、经济、文化及交通中心，川滇结合处的重要城市，是凉山彝族自治州的首府。西昌位于川西高原（海拔 1500~2500 米）的安宁河平原腹地，东经 101° 46' ~102° 25' 、北纬 27° 32' ~28° 10' ，南北最长约 20 公里，东西最宽约 43 公里，幅员面积 2651 平方公里。

(1) 行政区划

全市辖 38 个乡镇，6 个街道办事处，14 个居民委员会，231 个行政村，1778 个村民小组，总人口 65 万人，其中，农业人口 35 万人，城镇人口 30 万人，有汉、彝、回、藏等 28 个民族，以汉族人口居多，少数民族占总人口的 18.77%。

项目所在的西昌市经久乡所辖 9 个行政村、55 个村民小组及企事业单位，人口 3598 户，12639 人（男 5598 人，女 5941 人），其中农业人口 2464 户，10873 人（男 5554 人，女 5319 人），非农业人口 1134 户，1766 人（男 1144 人，女 622 人），汉族 11983 人，少数民族 656 人。

经久产业园区用地涉及经久乡周屯村、活龙村、合营村、王家村、经久村和西昌农垦有限责任公司东干渠以西部分。经久乡 5 村共计 35 个村民小组，1824 户，人口 7467 人。

(2) 人口概况

总人口：2018 年年末户籍总人口为 67.87 万人，在总人口中，男性人口 34.3 万人，占总人口的 50.5%。少数民族人口 17.1 万人，占总人口的 25.2%。2018 年年末常住总人口为 81.8 万人，城镇化率为 60.51%。

5.2.2 经济发展概况

(1) 经济总量：初步核算，全年实现地区生产总值 5093777 万元，按可比价格计算，比上年增长 7.0%。其中：第一产业实现增加值 461155 万元，增长 3.7%；第二产业实现增加值 1912947 万元，增长 5.0%；第三产业实现增加值 2719675 万元，增长 9.0%。按常住人口计算，全市人均 GDP 达到 63863 元。

经济结构：2018 年三次产业占 GDP 的比重为 9.05%、37.56%和 53.39%。 民营经济：全年民营经济实现增加值 2763725 万元，按可比价格计算，比上年增长

10.0%。其中，第一产业增加值 158554 万元，增长 3.7%；第二产业增加值 1193283 万元，增长 10.6%；第三产业增加值 1411888 万元，增长 10.2%。民营经济增加值占地区生产总值的比重为 54.3%。

（2）农业和农村经济

农业和农村经济持续发展。全年完成农林牧渔业总产值 791281 万元，比上年增长 3.46%。

农业产业化稳步推进，主要产品产量稳定增长。2018 年全市农作物播种面积 55883 公顷。其中：粮食播种面积 41461 公顷，油料作物播种面积 1045 公顷。

（3）工业和建筑业

工业生产保持增长，2018 年全市实现工业增加值 1361450 万元，按可比价格计算，比上年增长 6.2%。其中规模以上工业企业增加值累计增速为 7.9%。

5.2.3 科教、文化、卫生

（1）基础教育

学校(机构)数 2018-2019 学年度,全市辖区内现有小学 114 所(其中民办 6 所),小学教学点 26 个,普通中学 36 所(其中高级中学 1 所,完全中学 8 所,初级中学 12 所(其中民办 1 所),九年制学校 14 所(其中民办 5 所),十二年一贯制学校 1 所,初级中学附设高中班 1 个),特殊教育学校 1 所,工读学校 1 所,幼儿园 151 所(其中民办 130 所),中等职业学校 6 所。

专任教师学前教育 2134 人,小学 2930 人,普通中学 4531 人,特殊教育 20 人,工读学校 22 人,中等职业学校 740 人。

在校学生小学 84971 人,初中 37664 人,普通高中 18659 人,特殊教育 135 人,幼儿园 35624 人,中等职业学校 13304 人。

（2）高等教育

西昌学院是西昌市辖区内的一所综合高等院校,年末在校学生 17999 人,增长 6.5%,专任教师 820 人。

（3）卫生

2018 年全市共有医院、卫生院 66 个,医院、卫生院床位数 6362 张,全市卫生技术人员 7790 人,其中医生 1848 人。全市共有卫生防疫、防治机构 2 个,

卫生防疫人员数 314 人。妇幼保健机构 2 个，卫生技术人员 346 人。全市乡镇卫生院 36 个，床位 522 张，乡镇卫生院卫生技术人员 630 人；乡村医生 438 人。

5.2.3 城市建设和环境保护

2018 年末城市建成区面积达到 46.84 平方公里。人均公园绿地面积 10.14 平方米，建成区绿化覆盖率 36.32%，建成区绿地率 35.87%。自来水综合生产能力 22.7 万立方米/日，供水总量 5228 万立方米，用水人口 43.8 万人。

环境空气质量：2018 年西昌市 5 个监测点的环境空气质量综合指数范围是 2.58(青龙寺)~3.58(长安片区)。

地表水环境质量：西昌市东河上下游和西河上游断面年均值达到 II 类水质，海河上游年均值为 III 类水体；西河下游为劣 V 类水体；海河下游为 V 类水体。邛海入湖河流鹅掌河、小青河、官坝河监测断面均达到 II 类水域标准要求。

城市集中式饮用水源水质监测情况：2018 年西昌市共监测 2 个(邛海、西河关坝堰)在用和 1 个备用的集中式饮用水水源地，均为地表水饮用水源地，达标率为 100%。

声环境质量：声环境质量：西昌市区域声环境昼间平均等效声级为 53.8 分贝，道路交通噪声昼间平均等效声级为 68.0 分贝。达标率均为 100%。

5.3 西昌钒钛产业园区

(1) 区域概况

西昌钒钛产业园区作为凉山州资源优势转化为经济优势的重要载体，是凉山州重点扶持的重工业片区，以金属冶炼及加工和钒钛资源综合利用的二、三类工业为主、以建材生产和化工产业为辅的重工业片区。

以成昆铁路、螺髻山系为界，将规划区分为以下四个组团：

① **东北面黑土湾组团**：该组团为工业组团，考虑到该组团临近邛海泸山景区，规划确定该组团主要布置一类工业用地，南部较远处布置少量二类工业用地，但严格控制其大气和粉尘的排放，且逐步搬迁或关闭有污染的现状企业，力求保证环境质量。在产业上以现有企业为基础，重点发展建材、新材料类产业。

② **东南面罗家沟组团**：该组团为工业组团，根据西昌工业现状及产业发展要求，将该组团定位为三类工业用地，重点发展钒钛、钢铁冶炼及深加工产业。

③ **西北面经久居住组团**：以集镇建设为主，将片区的行政管理中心及后勤服务设施集中布置在组团下部，作为片区将来的生活服务中心区。

④ **西南面杨家河坝组团**：该组团现状用地为基本农田，考虑到基本农田保护政策将其规划为片区的远期发展备用地，以发展新材料生产加工为主的二类工业，以适应将来产业升级发展要求。

(2) 交通运输

经久产业片区紧靠 108 国道、成昆、西木公路，对外交通联系便捷，但由于高速公路通行费用较高，增加了工业企业成本，其使用率将不高，108 国道就成为联系规划区与邻近州内各县工业聚集发展区的重要纽带。由于铁路适合大宗货物的运输和相对成本较小，且规划区内的经久站在改、扩建后可作为货物及仓储用地，能有效的发挥铁路和公路联合运作，从根本上解决工业发展的运输问题。

(3) 基础设施

① 供水：

规划园区内近期用水主要来自西溪河，东干渠作为补充。园区内现状经久水厂建设规模为 2 万立方米/日，规划远期规模为 6 万立方米/日，占地 2.85 公顷，位于合营路以北、东纵路以西，为园区提供生活及工业用水，并为园区南部乡镇供水。

园区内攀钢西昌钢钒公司保留现状自建水厂，水源来自东干渠与安宁河。

②排水及污水厂规划

规划远期扩建经久工业园污水处理厂，从现状 1.0 万立方米/日扩建至 4.0 万立方米/日，占地约为 5.0 公顷。尾水达到一级 A 排放标准，通过管道排入安宁河，须确保尾水排放口位于攀钢西昌钢钒公司现状取水口下游 300 米以外，确保取水安全。规划建设西溪组团工业污水处理站，规模为 0.6 万立方米/日，占地约为 0.37 公顷。

西昌钒钛产业园区用水不含在总规用水量中，攀钢西昌钢钒公司内部建设有污水处理厂，对厂内污水进行处理回用，没有废水外排。

③环卫设施规划

规划建设经久乡垃圾转运站，占地约 0.03 公顷，对园区生活垃圾进行压缩，收集压缩后的垃圾将统一运输到西昌市垃圾处理场进行处理。

对工业固体废物进行循环利用，不可利用的工业废弃物运送至园区东北部工业废渣处理场进行填埋处理。加强废渣填埋场的防护措施，重点加强废渣填埋场的底部防渗处理，避免工业固体废物中污染物扩散至场地及周边土壤，污染土壤及地下水。园区南部预留 1.4 公顷用地，建设危险废物处理站，对园区内危险废物进行无害化处理。

④通讯：片区区域内，移动和联通等无线通讯网络已全面覆盖，电信公司有线程控电话及广电有线网也已接入区内。

⑤电力：规划区现状在建 220KV 变电站一座，规划 110KV、35KV 变电站各一座，基本能保证电力供应；

(4) 环境保护

2007 年，凉山州环境保护局以凉环函[2007]184 号对西昌钒钛产业园区总体规划环境影响报告进行了批复；2016 年，凉山州环境保护局以《关于西昌钒钛产业园区（西昌钒钛产业园区）规划环境影响报告书的审查意见》（凉环建函〔2016〕10 号）对《西昌钒钛产业园区（西昌钒钛产业园区）总体规划（2014-2030）》修编规划环评予以审查。

第一百一十八条 环境保护措施

(一) 大气环境保护措施：入驻园区企业必须符合相关行业清洁生产标准。严格执行区域环境保护目标。按照集中布置、环境优先的原则，进行现有企业布局调整和未来产业布局。限制高耗能、重污染企业发展，降低污染物排放。烟（粉）尘污染物控制方面应设置高效的收尘和净化设施，并采取高效的煤气净化措施。SO₂ 控制方面应尽可能选用优质低硫煤，并配置脱硫装置。

(二) 水环境保护措施：企业强化自身废水分级利用，建立完善的废水回用系统。完善园区排水管网和污水处理等基础设施的建设。园区层面建立废水循环利用的体系，实现全工业区域内的废水资源化利用。企业内部各生产单元形成循环用水体系，对各单元产生的废水进行净化、循环使用，各生产单元排出的废水分别通过排水管网回收到全厂废水处理系统集中深度处理。规划期内园区水重复利用率实现 90%以上。

(三) 声环境保护措施：加强厂区生产噪声的控制，从源头控制噪声。大型厂区外围加强生态建设，有效降低厂区噪声传播。强化园区内部道路交通噪声控制。加大建筑施工工地的噪声污染管理力度，限制施工作业时间。

(四) 固体废弃物循环利用：建设园区固体废弃物处置利用中心。加强园区生活垃圾无害化处理设施的建设，提高垃圾无害化处理和综合利用水平。加大危险废物处置工程设施建设力度，确保无害化处理率为 100%。

(五) 渣场的防渗措施与环境保护：园区内的渣场应依据相关要求实施防渗保护措施。综合考虑场区工程地质条件及冶金渣特征进行防渗方案设计施工。对场区及周边地下水环境进行监测。渣场及周边注重生态建设及绿化。

(5) 发展目标

总体目标：落实省、州市的相关规划、政策要求，在攀西战略资源创新开发试验区发展总体框架下，围绕“特色引领、技术创新、集约高效、生态友好”的建设目标，将经久工业园区打造成为“绿色高效产业新区和环境友好示范区”。

生态环境发展目标：建设循环清洁、环保型园区。环境质量提升，实现安宁河水环境质量Ⅲ类的控制目标，空气质量年均浓度达到二级标准；生态保护水平显著提高，规划防护林带得到实施落实，地质灾害得到有效治理；环境基本公共服务体系初步建成，加快污水处理设施、垃圾无害化处理设施的建设，园区无法回用的废水统一进入污水处理厂，工业污水处理率达到 100%，固体废弃物无害化处理率为 100%。

本项目位于西昌钢钒公司烧结区域预留发展地内。西昌钢钒公司位于西昌钒钛产业园区核心区罗家沟组团。具体位置见图 5.3-1。

5.4 环境功能区划

根据《关于西昌钒钛产业园区（西昌钒钛产业园区）规划环境影响报告书的审查意见》（凉环建函〔2016〕10号，附件8），本项目所在西昌钒钛产业园区执行如下环境功能区划：

(1) 环境空气质量功能区划：园区规划范围划定为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

(2) 水环境功能区划：安宁河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

(3) 声环境功能区划：1类功能区：园区内以职工宿舍、医疗卫生、科研设计、行政办公为主的区域划分为1类声环境功能区；2类功能区：居住、工业混杂的区域划分为2类声环境功能区；3类功能区：工业生产、物流仓储为主要功能的区域划分为3类声环境功能区；4类功能区：道路交通干线两侧一定距离之内区域划分为4a类声环境功能区；铁路干线两侧一定距离之内的区域划分为4b类声环境功能区。

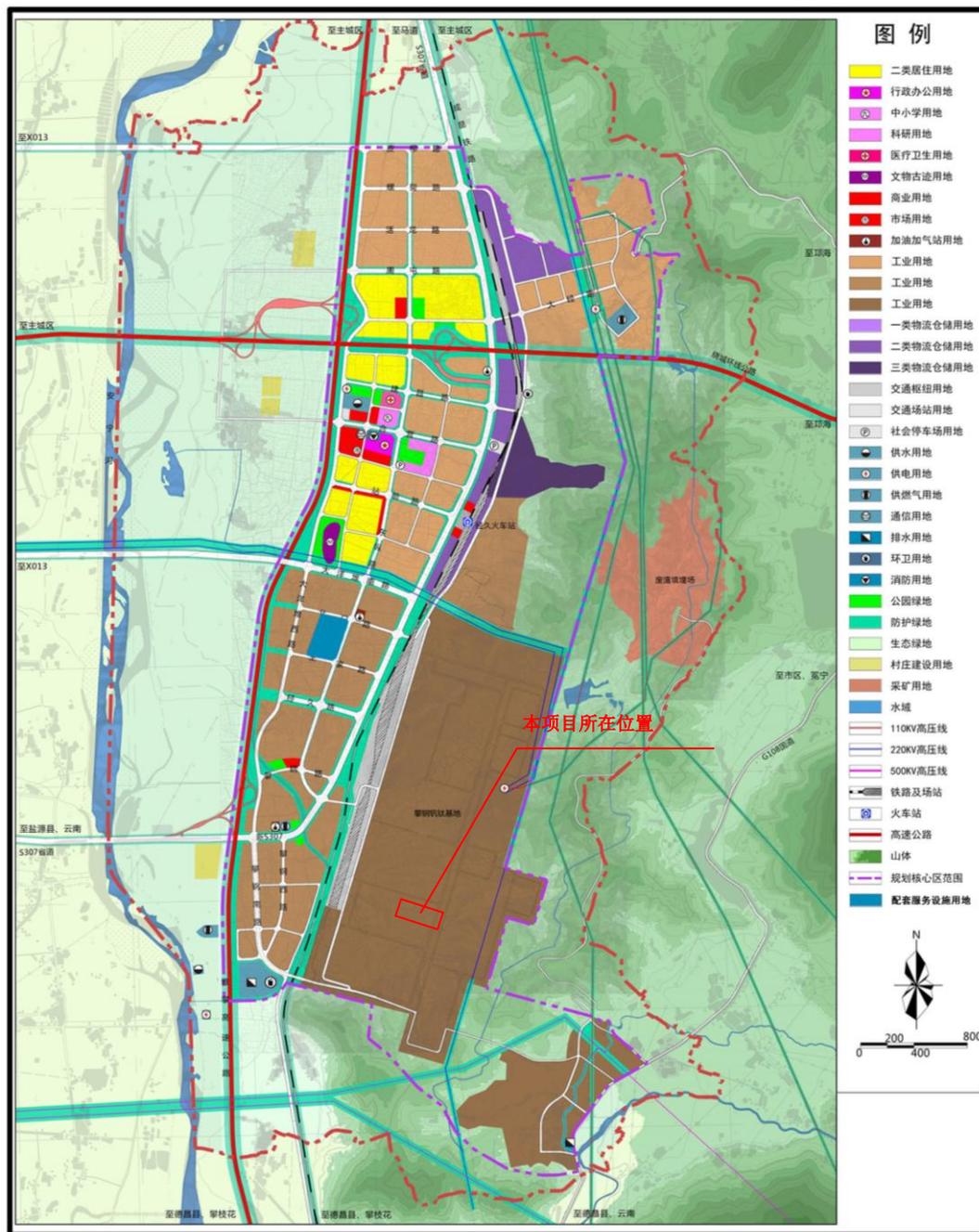


图 5.3-1 西昌钒钛产业园区规划图及本项目所在位置示意

5.5 区域污染源调查

通过现场调查了解，并咨询西昌市生态环境局，所在区域（经久乡、小庙乡、佑君镇、裕隆回族乡、太和镇）现有企业主要污染物排放量见表 5.5-1。

本项目大气环境评价范围内（厂界外扩 2.5km）近两年新改扩项目为西昌市供排水总公司西溪污水处理站工程（建设阶段）和混凝土外加剂生产线项目西昌市经久工业园区（黑土湾）（环评阶段），除此外无排放与本项目相关废气污染物的新改扩企业。

表 5.5-1 评价区域内各企业污染源调查结果一览表 (单位: t/a)

序号	企业名称	烟粉尘	SO ₂	NO _x	COD	氨氮	是否投产	环评批复文号	验收批复文号
1	西昌香城学校改扩建工程(二期)项目	无	无	无	2.52	0.42	是	西环行审(2019)30号	未验收
2	西昌市裕隆回族乡卫生院及附属设施建设项目	无	无	无	1.077	0.147	—	西环行审(2019)10号	未验收
3	西昌钢成炉料综合利用有限公司加工厂建设项目	0.809 (无组织)	无	无	无	无	是	西环行审(2019)15号	未验收
4	西昌市嘉丰奶牛养殖专业合作社嘉丰奶牛养殖项目						是	登记表备案 201751340100000100	未验收
5	西昌市供排水总公司西溪污水处理站工程				18.25	1.825	是	凉环建审(2019)39号	未验收
6	废旧铅酸蓄电池回收暂存项目	无	无	无	0.021	0.0021	是	西环行审(2019)19号	未验收
7	混凝土外加剂生产线项目西昌市经久工业园区(黑土湾)	—	—	—	—	—	是	出过执行标准	环评阶段, 2019年11月21日二次公示
8	秸秆回收再利用项目	0.19	0.08	1.38	无	无	—	西环行审(2019)31号	未验收
9	西昌市太和镇2#污水处理站建设项目	无	无	无	3.08	0.41	—	西环行审(2019)3号	未验收
10	西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目炉渣综合处理项目	0.00792	无	无	无	无	—	西环行审(2019)4号	未验收

6 总量控制分析

根据《“十三五”生态环境保护规划》，“十三五”期间污染物总量控制指标为烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、COD、氨氮。

根据《四川省大气污染防治行动计划实施细则 2017 年度实施计划》：“强化节能环保指标约束。严格落实污染物排放总量控制制度，把二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物等主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。

新建项目实行污染物排放减量替代。国控重点控制区成都市和大气环境质量超标城市，新建项目实行区域内现役源 2 倍削减量替代；国控一般控制区的城市和省控重点控制区的攀枝花市实行 1.5 倍削减量替代。”

本项目属于新建项目，不在国控重点控制区和一般控制区，为大气环境质量达标区，涉及二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放，实行污染物排放减量替代，减量指标由厂区排放量自身削减。

6.1 厂区现有项目环评批复的排放总量

根据原四川省环境保护厅 2011 年《关于同意确认攀钢集团西昌钒钛资源综合利用项目主要污染物总量指标的复函》（川环函[2011]1233 号，见附件 9）：污染物总量控制指标二氧化硫排放量 4318.4t/a，氮氧化物排放量 4111.44t/a，化学需氧量 204t/a，氨氮 7.65t/a；而烟粉尘排放量指标限值则未下达总量批复，依据为 2014 年《攀钢西昌钒钛资源综合利用项目调整环境影响补充分析报告书》中计算值 2562.3t/a。

6.2 本项目污染物总量符合和指标申请情况

本项目实施后全厂主要大气污染物变化及总量满足情况表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目实施后全厂主要大气污染物变化及总量满足情况

项 目	排放情况	废气污染物种类		
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
	技改后全厂排放量	2331.78	2211.93	2849.08
	历次环评排放总量批复限值	2562.3	4318.4	4114.1
	是否满足批复要求	满足	满足	满足

现有工程	技改前厂区现有工程排放量	2337.00	2680.11	4025.40
技改减排量	相对现状减排量	-5.22	-468.18	-1176.32
	相对环评批复限值减排量	-230.52	-2106.47	-1265.02

由表可知，在落实各项超低改造和节能减排提标改造工程后，技改后主要污染物年排放量均满足总量批复及历次环评报告书所列限值要求。对比总量相关限值、现状工程和技改后主要污染物排放情况如下：与总量相关限值相比，技改后全厂主要废气污染物实现减排颗粒物 230.52t/a、二氧化硫 2106.47 t/a 和氮氧化物 1265.02t/a；与现状工程相比，减排颗粒物 5.22 t/a、二氧化硫 468.18 t/a、氮氧化物 1176.32t/a，可实现减量替代。

7 环境保护措施及可行性分析

7.1 废气污染防治措施可行性

根据国家生态环境部等五部委联合发布的《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号），新建球团项目要达到超低排放水平。本项目同步开展烧结机头废气、焦炉烟囱废气的超低排放改造、热电锅炉脱硝以及其他部分的无组织废气治理。

2020年1月10日中国环境保护产业协会印发《钢铁企业超低排放改造技术指南》（以下简称指南），《指南》从源头减排、有组织排放治理与监控和无组织排放治理与监控为钢铁企业有效实施超低排放改造提供技术支撑，总结现有钢铁企业超低排放改造实践经验的基础上编制的，在技术路线选择、工程设计施工、设施运行管理等方面可为钢铁企业实施超低排放改造提供参考。

本章节废气污染防治措施可行性分析，主要从三个方面进行论述：一是将拟采取的各项污染物治理措施与《指南》所列源头排放、有组织排放治理与监控对比分析进行对比分析；二是对采取的防治措施详细论述；三是由于采取实证类比分析印证。

7.1.1 烟粉尘防治措施分析

(1) 本项目除球团焙烧主烟囱废气、烧结机头废气采用四电场静电除尘器，其他工序的产尘废气污染源均采用脉冲布袋除尘器作为除尘治理设施。由前表7.1-2可知，本项目采取的有组织颗粒物治理措施均符合《指南》所列废气防治措施。本项目主要烟气除尘措施具体见表7.1-1。

表 7.1-1 本项目主要烟气采取的除尘措施一览表

工序	烟气种类	除尘器类型	主要参数
球团	焙烧烟气	四电场除尘器	1台490m ² 的双室四电场电除尘器，配置高频脉冲电源；设计工况（160℃）废气流量164万m ³ /h，全压8500Pa。 电场风速小于0.75m/s、比集尘面积高于115m ² /m ³ /s。
		深度冷凝除尘	脱硫后配备除雾器+深度冷凝除雾除尘装置
	鼓风干燥烟气	布袋除尘器	过滤风速0.7m/min；除尘器阻力小于1200Pa；漏风率小于2%；除尘器进口设置气流分布均流装置；在线清灰、离线检修，喷吹采用无油无水压缩空气。 净过滤面积：2860m ² 滤袋材质：防水涤纶针刺毡（覆膜复合滤料） 处理风量：120000m ³ /h

	干燥室	低压脉冲布袋除尘器	过滤风速 0.7m/min; 除尘器阻力小于 1200Pa; 漏风率小于 2%; 除尘器进口设置气流分布均流装置; 在线清灰、离线检修, 喷吹采用无油无水压缩空气。 净过滤面积: 2860m ² 滤袋材质: 防水涤纶针刺毡 (覆膜复合滤料) 处理风量: 120000m ³ /h
	配混系统	低压脉冲布袋除尘器	过滤风速 0.7m/min; 除尘器阻力小于 1200Pa; 漏风率小于 2%; 除尘器进口设置气流分布均流装置; 在线清灰、离线检修, 喷吹采用无油无水压缩空气。 净过滤面积: 5960m ² 滤袋材质: 防水涤纶针刺毡 (覆膜复合滤料) 处理风量: 250000m ³ /h
	机尾及成品系统	低压脉冲布袋除尘器	过滤风速 0.7m/min; 除尘器阻力小于 1200Pa; 漏风率小于 2%; 除尘器进口设置气流分布均流装置; 在线清灰、离线检修, 喷吹采用无油无水压缩空气。 净过滤面积: 9525m ² 滤袋材质: 防水涤纶针刺毡 (覆膜复合滤料) 处理风量: 400000m ³ /h
烧结	机头烟气	四电场除尘器	依托现有, 本次不发生变动。
		深度冷凝除尘	脱硫后配备除雾器+深度冷凝除雾除尘装置
焦化	烟囱	低压脉冲布袋除尘器	过滤风速≤0.71m/min; 除尘器阻力小于 1200Pa; 漏风率小于 2%; 除尘器进口设置气流分布均流装置; 在线清灰、离线检修, 喷吹采用无油无水压缩空气。 全过滤面积: 12730m ² 处理风量: 52×10 ⁴ m ³ /h 滤袋材质: 耐高温超细覆膜滤料。
	顶装焦炉机焦侧无组织治理地面除尘站	低压脉冲布袋除尘器	过滤风速 0.71m/min; 除尘器阻力小于 1200Pa; 漏风率小于 2%; 除尘器进口设置气流分布均流装置; 在线清灰、离线检修, 喷吹采用无油无水压缩空气。 净过滤面积: 6520m ² 滤袋材质: 超细纤维防静电涤纶针刺毡布袋除尘器。
热电锅炉	热电锅炉烟气	低压脉冲布袋除尘器	不开展超低改造, 依托现有, 本次不发生变动。

(2) 脉冲袋式除尘器

本项目除球团焙烧主烟囱废气采用静电除尘器外, 其他工序的产尘废气污染源均采用脉冲布袋除尘器作为除尘治理设施, 滤料均选用覆膜针刺毡。

近年以强力清灰为特征的脉冲袋式除尘器, 以其滤袋长、占地面积少、设备阻力小、清灰所需气压力低、能耗低、工作可靠, 维护工作量小等优点, 在各行业获得日益广泛的应用。目前, 我国脉冲袋式除尘器大型化的趋势明显, 性能达到国际先进水平。

在钢铁企业应用最广泛的除尘器是布袋除尘器。多年来袋式除尘技术有了很快的发展, 滤料性能不断提高, 使用寿命、换代周期都在不断加长, 而且积累了丰富的实际工程经验。本着节省占地、降低投资、减少运行费用的原则, 开发了在线、长袋、强清灰脉冲袋式除尘器, 大灰斗脉冲除尘器等, 有以下特点:

大灰斗是指每个大灰斗所对应的滤袋过滤面积总和大于 1000m^2 的灰斗。通常大灰斗的有效容积为 $10\sim 100\text{m}^3$ ，它有三个主要功能：一是兼做专用储灰仓。这样可省略常规输灰系统。二是兼做重力除尘器。这样可使烟气中一部分较粗颗粒粉尘在没有到达滤袋之前靠重力等作用就沉降在大灰斗中，使滤袋使用寿命延长。三是调蓄作用。这样可用一部分粉尘作为星形卸灰阀的予密封层，不仅可省略掉料位计，还可大大地缩小专用贮灰仓的有效容积。

目前滤袋长 7.5m 左右，可减少除尘器的占地面积 50% 。

采用在线脉冲清灰方式。所谓在线脉冲清灰方式就是带负荷进行脉冲强力清灰，清灰时滤袋仍然处于烟尘过滤状态。所谓离线脉冲清灰方式就是不带负荷进行脉冲清灰，正在清灰的整个滤袋室处于不过滤烟尘的离线状态。通常离线脉冲清灰比在线脉冲清灰方式的过滤风速略高；并且是以整个滤袋室为脉冲清灰单元，这样就会使刚刚清灰后的整个滤袋室中的所有滤袋受到短时间高速气流的强烈冲击。经过长期的循环冲击，会使滤袋使用寿命缩短。在线脉冲清灰方式是以排（单个脉冲阀）为脉冲清灰单元，进行在线脉冲清灰，此时其他滤袋几乎受不到短时间的强烈烟尘气流的冲击。所以，相对而言在线清灰的滤袋使用寿命较长。

与离线脉冲清灰方式相比，在线脉冲清灰方式可缩短脉冲清灰周期（节省了离线阀开闭的时间）、延长脉冲阀的使用寿命及节省压缩空气消耗量等。

同时为了在线检修的要求，在除尘器的进排风口加装了阀门，也吸取了国外先进的控制技术，设备可实现在线、离线混合清灰。

为保证本项目各废气污染源排放颗粒物能够达到特别排放限值的要求，本项目使用的袋式除尘器拟采用滤料材质为涤纶针刺毡覆膜复合滤料。覆膜滤料性能优异，其过滤方法是膜表面过滤，无论是粗、细粉尘，全部沉积在滤料表面，无初滤期，开始就是有效过滤，近 100% 截留被滤物。并且，覆膜滤料以微细孔径及其不黏性，使粉尘穿透率近于零，投入使用后提供极佳的过滤效率，当沉积在薄膜滤料表面的被滤物达到一定厚度时，就会自动脱落，易清灰，使过滤压力始终保持在很低的水平，空气流量始终保持在较高水平，可连续工作。覆膜滤料是一种强韧而柔软的纤维结构，与坚强的基材复合而成，所以有足够的机械强度，

加之有卓越的脱灰性，降低了清灰强度，在低而稳的压力损失下，能长期使用，延长了滤袋寿命。

气布比又称表面过滤速度，是单位时间处理含尘气体的体积与滤布面积之比。一般而言，随着表面过滤速度的降低，除尘器过滤效率将提高。本项目选用的除尘器过滤风速为 0.8m/min 左右，可有效避免大流速使滤料两侧的压差增大，把已覆在滤料表面的细小粉尘挤压过去，并且小流速也可减轻粉尘对滤料单根纤维的磨损，延长布袋使用寿命。

(3) 静电除尘器

静电除尘器的工作原理是利用高压电场使烟气发生电离，气流中的粉尘荷电在电场作用下与气流分离。负极由不同断面形状的金属导线制成，为放电电极。正极由不同几何形状的金属板制成，为集尘电极。静电除尘器的性能受粉尘性质、设备构造和烟气流速等三个因素的影响。

静电除尘器与其他除尘设备相比，耗能少，除尘效率高，适用于除去烟气中 $0.01\sim 50\mu\text{m}$ 的粉尘，而且可用于烟气温度高、压力大的场合。实践表明，处理的烟气量越大，使用静电除尘器的投资和运行费用越经济。

钢铁企业中的烧结机头和球团烘干工序产生的烟气因温度较高，不宜采用布袋除尘器处理该部分烟气，而电除尘器则具有设备运行阻力小、能处理高温废气、设备检修维护的工作环境较袋式除尘器好等优点，因此被国内大部分钢铁企业广泛采用处理烧结烟气。

本项目技改后球团焙烧烟气和烧结机头烟气进入脱硫设施前配套四电场的配高频电源的静电除尘器，电场风速宜小于 1m/s、比集尘面积不低于 $70\text{m}^2/\text{m}^3/\text{s}$ ，并在石灰石-石膏湿法脱硫设施后，配备了除雾+深度冷凝除尘装置予以进一步净化；球团鼓干排风烟气配备布袋除尘器，以上符合《指南》相关要求。

同时根据国内多家钢铁企业的烧结机机头机尾等污染源的监测结果表明，目前国内广泛使用的四电场静电除尘器处理后的烟气中烟粉尘浓度均可稳定控制在小于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 的水平，再通过石灰石-石膏湿法脱硫系统后，进一步配备深度冷凝除尘系统进一步净化，球团焙烧烟气、烧结机头最终的颗粒物排放浓度可控制

在在小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 的水平，达到超低排放限值要求，同时深度冷凝除尘系统也能有效去除烟气中重金属、 SO_3 等多种污染物。

综上，本项目各项颗粒物措施可行，属于《指南》推荐技术，可实现超低排放限值要求。

7.1.2 烟气脱硫措施分析

本项目新建球团焙烧烟气、烧结机头烟气脱硫脱硝超低排放治理系统整体工艺路线为：电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+深度冷凝+除尘+换热冷凝+SCR 脱硝；焦炉烟囱烟气脱硫脱硝整体工艺路线：焦炉烟囱烟气脱硫脱硝超低排放采用 SDS 干法脱硫（原料为 NaHCO_3 小苏打）+布袋除尘+SCR 脱硝。

以上工段采取的脱硫措施均符合《指南》所列废气防治措施，具体见表 7.1-2。

表 7.1-2 本项目主要烟气除尘脱硫脱硝措施

工序	烟气种类	脱硫方案	《指南》推荐	符合性
球团	焙烧烟气	石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+深度除尘+换热冷凝	(1) 烧结机头(球团焙烧)烟气进入脱硫设施前宜配置不少于四电场的配备高频电源或脉冲电源的电除尘器，电场风速宜小于 $0.75\text{m}/\text{s}$ 、比集尘面积不宜低于 $115\text{m}^2/\text{m}^3/\text{s}$ 。	符合
烧结	机头烟气	石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+深度除尘+换热冷凝	(2) 脱硫可采用石灰石/石灰-石膏等湿法脱硫工艺，循环流化床、旋转喷雾、密相干塔等半干法脱硫工艺，活性炭(焦)干法脱硫工艺；焦炉烟囱烟气还可采用小苏打喷射干法脱硫技术。	符合
焦化	烟囱烟气	SDS 干法脱硫（原料为 NaHCO_3 小苏打）+布袋除尘（覆膜复合滤料）	(3) 脱硝可采用设置独立脱硝段的活性炭(焦)工艺或选择性催化还原(SCR)工艺。	符合
	焦炉煤气	焦炉煤气全厂自用。在现有一级脱硫基础上，新增串联一级真空碳酸盐法精脱硫，脱硫后硫化氢含量 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 以下	(4) 湿法脱硫设施需配备湿式电除尘器；半干法脱硫设施需配备高效袋式除尘器；活性炭脱硫脱硝设施后如颗粒物不能满足要求的，需配备高效袋式除尘器。	

7.1.2.1 脱硫方法比较

烟气脱硫属于燃烧后脱硫，其脱硫技术主要有湿法、干法、半干法。其中湿法主要有石灰石-石膏法、氧化镁法、双碱法；干法主要有循环流化床法、活性炭吸附法；半干法主要有 SDA 旋转喷雾法，均为钢铁行业目前常用的烟气脱硫法。

西昌钢钒公司烧结机头烟气建厂时采用石灰石湿法脱硫，投运后由于存在“烟羽、石膏雨”问题，到 2014 年变更为密相半干法氨法脱硫，现有 2 台烧结机共用 3 套密相半干法处理设备。根据 2019 年 7~12 月度在线监测数据，二氧化硫出口浓度监测最大值为 $83.36\text{mg}/\text{m}^3$ ，设计脱硫效率 96.7% 以上，满足《钢铁烧

结、球团工业大气污染物排放标准》（GB 28662-2012）中的表 3 规定的“新建企业标准排放限值”中的排放限值。

但距离《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）中相关规定：在相应基准含氧量条件下，二氧化硫有组织排放浓度小时均值分别不高于 $35\text{mg}/\text{m}^3$ ，现状据此还有一定距离，可见现状密相半干法脱硫不能保证公司球团焙烧、烧结机头烟气二氧化硫超低排放的要求。

为切实落实超低排放要求和进一步推进现有厂区污染物节能减排，在充分开展实地调研钢铁行业烧结烟气治理技术的基础上，本次技改新建球团焙烧烟气治理和烧结机头烟气技术改造拟采用改进的石灰石-湿法脱硫-脱白工艺。

根据调研，北京首钢国际工程技术有限公司设计建成了一首钢京唐一期 400 万 t/a 球团厂（简称京唐）是国内第一个大型带式焙烧机球团生产线，于 2010 年建成并投入运行。京唐采用石灰石-湿法脱硫—SCR 脱硝（氨水法）脱硫脱硝工艺，出口烟气可实现稳定二氧化硫、氮氧化物的超低排放。本项目球团工序建设规模为 300 万 t/a 带式焙烧机，与京唐类似，具有实际借鉴意义。

石灰石/石灰-石膏等湿法脱硫工艺为《钢铁企业超低排放改造技术指南》中所列推荐工艺。西昌钢钒公司采用攀枝花磁铁矿硫含量相对较高，现有烧结机头烟气有时二氧化硫入口可达 $7500\text{mg}/\text{m}^3$ 。与半干法脱硫工艺相比，湿法脱硫是高浓度 SO_2 烟气的首选，该方法主要优点是脱硫效率高，其存在的潜在问题是产生石膏雨和 SO_3 。

故本次新增球团焙烧烟气和技改烧结机头烟气拟采用石灰石-湿法脱硫+深度冷凝除尘（深度除尘、脱白），外排 SO_2 浓度可达到 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 超低排放要求。同时为新建球团焙烧主烟气和技改烧结机头烟气工程配套共建 1 套脱硫废水处理系统，采用“蒸发结晶除盐+汽提氨”对脱硫废水进行深度处理后回用，从而有效延长管道的使用寿命、减少废水中的氨气逸散。

而焦炉烟囱废气采用的 SDS 干法脱硫（原料为 NaHCO_3 小苏打）+布袋除尘+SCR 脱硝，也是《钢铁企业超低排放改造技术指南》中所列推荐工艺，外排 SO_2 浓度可达到 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 超低排放要求。

7.1.2.2 脱硫工艺路线

(1) 球团焙烧烟气、烧结机头烟气

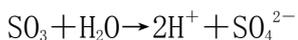
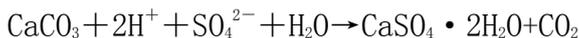
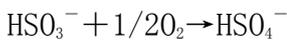
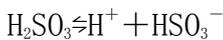
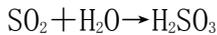
烟气经电除尘器处理后由主抽风机引出，烟气进入脱硫吸收塔内，经过吸收塔烟气入口上方的合金托盘后，烟气均匀分布在脱硫塔整个断面，与通过喷淋层喷淋下来的石灰石-石膏浆液逆流接触，烟气中的 SO_2 被有效去除，石灰石-石膏浆液在吸收塔下部浆液区在搅拌器的作用下与氧化空气接触，生成 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，然后通过石膏脱水系统脱除水分生成固体石膏外排。

净化后的含尘烟气继续向上经过屋脊式除雾器后去除烟气中携带的较大雾滴和液态水，然后进入布置于吸收塔顶部的除尘器系统进一步去除烟气中的浆液雾滴和烟尘，同时去除烟气中的重金属、 SO_3 等污染物，为 SCR 脱硝系统创造一个较好的工作环境。

通过除尘器进一步深度除尘的烟气经吸收塔顶部侧向排出，然后进入到烟气换热冷凝系统，将约 50°C 饱和烟气温度降低 10°C 左右，约 50% 的水蒸气冷凝变成液态，冷凝水有一定酸性，经过中和处理后可以作为脱硫工艺水进入到脱硫系统中，降低系统水耗；冷凝后的烟气通过 GGH 换热器并利用热风炉进一步加热至脱硝系统所需温度后，进入 SCR 脱硝装置进行脱硝处理，经过脱硫、除尘、脱硝后的烟气通过烟囱外排。

① 脱硫化学反应原理

脱硫主要化学反应是：



烟气与喷嘴喷出的循环浆液在吸收塔内有效接触，循环浆液吸收大部分 SO_2 生成 HSO_3^- ，一部分 HSO_3^- 在吸收塔喷淋区被烟气中的氧所氧化，其它的 HSO_3^- 在反应池中被氧化空气完全氧化。石灰石浆液被引入吸收塔内中和氢离子并定期排

出一定量的石灰石-石膏浆液，使吸收液保持一定的 pH 值和密度，中和后的浆液在吸收塔内再循。

② 石灰石石膏湿法脱硫工艺技术特点

a. 可实现烟气中 SO₂、NO_x、烟尘、SO₃、汞等重金属、HCl、HF、二噁英等多组分污染物协同脱除。

b. 目前效率最高的脱硫技术，对于较高 SO₂ 浓度烟气处理更稳定。

c. 高除尘率。脱硫后烟气接深度冷凝除尘系统（除雾器+深度冷凝除尘装置）作为烟气深度净化装置，具有除尘效率高、系统设备简单、运行阻力小、维护方便、能协同去除烟气携带雾滴、SO₃ 和重金属等优点。

d. 布置紧凑、灵活，占地面积小。

e. 系统同步率高，整个烟气超低排放治理系统无需特殊的准备阶段，可随球团生产主工艺系统启停。

f. 对工况适应性强。湿法脱硫系统、深度冷凝除尘系统、换热冷凝系统对烟气负荷变化均具有良好的适应性，无需单独设置专门的负荷调节装置即可实现对烟气负荷变化的良好适应。

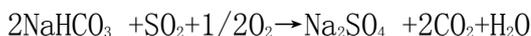
（2）焦炉烟囱废气

焦炉烟囱废气拟采用“SDS 干法脱硫+布袋除尘+中低温 SCR 脱硝”工艺技术，处理现有 4 座焦炉燃烧废气和干熄焦预存段放散废气。

① SDS 干法脱硫工艺原理：

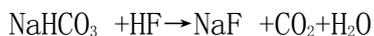
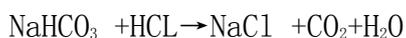
SDS 干法脱酸喷射技术是将高效脱硫剂（20-25μ m）均匀喷射在管道内，脱硫剂在管道内被热激活，比表面积迅速增大，与酸性烟气充分接触，发生物理、化学反应，烟气中的 SO₂ 等酸性物质被吸收净化。混合均匀的烟气进入尾部布袋除尘器，使烟气中的 SO₂ 与 NaHCO₃ 得到充分的反应时间，同时除尘器将反应后的副产物过滤下来。

碳酸氢钠 (NaHCO₃) 用作烟气脱硫的吸附剂，通过化学吸附去除烟气中的 SO₂，同时，它还可通过物理吸附去除一些无机和有机微量物质。完成的主要化学反应为：





与其他酸性物质的反应：



②SDS 脱硫工艺技术特点

SDS 脱硫工艺具有良好的、适宜的调节特性，脱硫装置运行及停运不影响焦炉的连续运行，脱硫系统的负荷范围与焦炉负荷范围相协调，保证脱硫系统可靠和稳定地连续运行。

a. 系统简单，操作维护方便。SDS 脱硫剂直接喷入管道，无需在管道上新建设备，没有脱硫塔，不需要大量固体循环灰在塔内循环，也不需要喷入浆液，因此脱硫系统非常简单，不增加系统阻力，操作维护更加方便。

b. 一次性投资很少，占地面积很小。SDS 技术无需在管道上新建脱硫塔及其附属设备，因此一次性投资很少，占地面积很小。

c. 运行成本低。SDS 技术脱硫剂直接喷入烟道，不给脱硫系统增加阻力，与其他脱硫方法相比，脱硫系统运行成本很低，具有很强的市场竞争力。

d. 全干系统、无需用水。由于 SDS 脱硫剂喷入管道是干态物质，因此为全干系统、无需用水，自然也就没有废水产生。

e. 脱硫效率高。SDS 干法脱硫工艺反应效率非常高，由于高效脱硫剂（20-25 μm ）在管道内被热烟气激活，比表面积迅速增大，与酸性烟气充分接触，发生物理、化学反应，因此过喷量很少，可达到无法监测的排放量。

f. 合理的脱硫剂均布装置。在脱硫剂喷入管道位置设有特殊的均布装置，确保脱硫剂与烟气充分接触，使反应条件达到最佳。

g. 灵活性很高，可以随时适合最严格的排放指标。SDS 干法脱硫工艺是在管道直接喷射脱硫剂，可根据烟气中酸性物质的含量随时调节脱硫剂的注入量，完全不受其他因素影响，因此，该技术灵活性很高，可以随时适合最严格的排放指标。

g. 对酸性物 HCl、SO₃、HF 等酸性物具有较高脱除率。

h. 对焦炉工况适应性强。在负荷调整时有良好的、适宜的调节特性。SDS 干法脱硫工艺是在烟道直接喷射脱硫剂，是一个相对独立的系统，只需根据烟气中酸洗物质的含量调节脱硫剂的注入量。

i. 副产物产生量少，硫酸钠纯度高，方便利用。由于高效脱硫剂在管道内被热激活，比表面积迅速增大，与酸性烟气充分接触，发生物理、化学反应，因此过喷量很少，与其他脱硫方法相比，约减少一半；同时硫酸钠纯度高，更有利于副产物的利用。

j. 系统设置旁路，不影响焦炉的正常生产。新建脱硫系统与焦炉现有排气系统并联布置。脱硫系统正常运行时旁路挡板门（设安保电源）关闭，脱硫烟气入口、出口挡板门打开；脱硫系统检修或故障时，旁路挡板门打开，脱硫烟气入口、出口挡板门关闭，切换至原有焦炉排气系统，因此，脱硫系统的建设、运行、检修及故障状态均不影响焦炉工序的正常生产运行。

③焦炉烟囱废气在线监测达标情况

2019年7月~12月焦炉烟囱脱硫脱硝稳定运行。以下为脱硫在线数据见表7.1-3，可见焦炉烟囱烟气二氧化硫可实现超低排放。

表 7.1-3 2019 年 7 月~12 月焦炉烟囱烟气二氧化硫在线数据

工序	污染物名称	月浓度平均	排放标准	是否达标
1#、2#焦炉烟囱	二氧化硫	4.80	30	达标
3#、4#焦炉烟囱	二氧化硫	9.07	30	达标

(3) 热电锅炉烟气

热电燃烧精脱硫后的焦炉煤气，硫化氢含量小于 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，为清洁能源。锅炉风量分别为 $40\text{万 m}^3/\text{h}$ 和 $35\text{万 m}^3/\text{h}$ 。以 2019 年 7 月~12 月热电脱硫在线数据的平均值为例，见表 7.1-4。由表可知热电锅炉烟气二氧化硫通过燃烧精脱硫后的焦炉煤气，已具备良好的脱硫效果，但距离稳定达到超低排放要求还有一定距离。建设单位已在脱硝前预留了脱硫装置接口，随着全厂技改提标规划的深入适时开展热点锅炉烟气脱硫改造。

表 7.1-4 2019 年 7 月~12 月热电烟气二氧化硫在线数据

工序	污染物名称	月平均浓度	排放标准	是否达标
1#-4#发电机组	二氧化硫	31.93	35.00	达标
5#发电机组	二氧化硫	30.30	35.00	达标

7.1.2.3 脱硫系统装置

(1) 球团焙烧烟气、烧结机头烟气

球团焙烧烟气、烧结机头烟气脱硫+除尘装置系统装置主要有烟气系统、吸收塔系统、吸收剂存储及供应系统、石膏脱水系统、除尘器、换热冷凝系统、SCR 反应器系统、GGH 烟气换热器、热风炉加热系统、氨区系统、工艺水系统以及电气仪控系统等组成。其中：

1) 烟气系统

主抽风机出口烟道引出原烟气，从吸收塔下部进入吸收塔进行脱硫，然后向上进入除尘器系统，从吸收塔顶部进入换热冷凝系统，出来后的烟气经 GGH 换热后进入 SCR 脱硝处理，脱硝后的烟气再经 GGH 二级换热后通过引风机排往烟囱。脱硫脱硝除尘后的 SO_2 浓度在 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下， NO_x 浓度在 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，粉尘浓度在 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，同时烟气中水蒸气也处于不饱和状态，实现烟气脱白。

脱硫脱硝系统烟气压力损失由新增的脱硫脱硝引风机补偿。脱硫吸收塔出口至脱硝 GGH 入口烟气内壁做玻璃鳞片防腐，防腐层厚度不低于 2mm。

2) 吸收塔系统

该方案采用一机一塔布置，吸收塔是圆形变径塔，吸收塔下部浆液区直径大于上部吸收区直径以满足较大的循环浆液存储量，吸收塔烟气进口上方设计合金托盘用于均布烟气并在托盘上部形成一定高度的持液层，可以实现更高的脱硫效率。脱硫塔设置五层浆液喷淋-循环系统，每一层配置一台浆液循环泵、一层浆液喷淋层、若干喷嘴及其他附属设备；在最下层喷淋层下方设置提效环，避免烟气在吸收塔塔壁处短路。吸收塔内部采用玻璃鳞片防腐，局部做加强耐磨处理；烟气入口处烟道衬 C276 合金，防腐及内衬合金层厚度不低于 2mm。

3) 吸收剂制备及供应系统

吸收剂制备及供应系统是相对独立的一个系统，本系统的主要设备有生石灰仓、石灰石浆液箱、浆液输送泵等设备。

由自卸式密封罐车运来的生石灰粉经压缩空气输送到生石灰仓内，再经计量装置、均匀给料进入石灰石浆液箱内与工艺水箱来的工艺水混合制备成 20%(w/w) 的石灰石浆液，然后经浆液输送泵输送进入吸收塔。

生石灰仓和石灰石浆液箱采用钢结构，生石灰仓和石灰石浆液箱的有效容积分别按满足现场连续运行 3 天和 8 小时设计。

生石灰仓密封，内表面应平整光滑不积粉，所有内表面焊缝必须光滑，筒体为圆柱体。

4) 石膏脱水系统

脱硫系统产生的脱硫产物的成分主要为硫酸钙和亚硫酸钙的混合物，同时还含有未完全反应的碳酸钙。正常情况下以亚硫酸钙 ($\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) 为主，经氧化后转化为硫酸钙。

吸收塔的石膏浆液通过石膏排出泵送入石膏旋流器浓缩，浓缩后的石膏浆液进入真空皮带脱水机，进入真空皮带脱水机的石膏浆液经脱水处理后表面含水率不大于 10%，石膏送入石膏库存放待运，或综合利用。石膏旋流站出来的溢流通过废旋给料泵输送至废水旋流器进一步分离，溢流液进入废水箱，再自流至废水处理系统，底流则返回吸收塔。

石膏排出泵流量以满足吸收塔浆液区正常运行浆液量 8h 排空设计，采用一用一备模式配置，石膏旋流器、真空皮带机等设备以系统最大石膏产生量的 150% 容量设计。

5) 除尘器系统

除尘器系统与脱硫吸收塔一体化布置，节约现场空间。脱硫吸收塔与深度冷凝除尘系统连接部位设置气流均布装置，均布后的烟气进入上部除尘器。除尘器阳极采用蜂窝式结构，导电玻璃钢材质；阴极线采用芒刺型线，2205 双相不锈钢材质。壳体内壁采用玻璃鳞片防腐，防腐层厚度不低于 2mm。

6) 换热冷凝系统

在吸收塔出口装设气-水管式换热器对烟气直接降温，使饱和烟气中水蒸气冷凝，收集的冷凝水进行简单处理即可进入脱硫塔使用。主要设备有换热冷凝器，循环水泵等。换热冷却器可采用氟塑料、合金或其他耐腐蚀材质；冷却水源可以采用自然水源或冷却塔冷却水。

7) 工艺水系统

本项目脱硫、深度冷凝除尘及脱硝公用一套工艺水系统，用水取自现有工业水管网及烟气冷凝水。工艺水主要用于蒸发补水、石灰石浆液制备、除雾器冲洗用水、设备管道冲洗用水、设备冷却水、除尘器冲洗用水等。

工艺水系统包括工艺水箱、工艺水泵、除雾器及深度冷凝装置除尘冲洗水泵、机封冷却水泵、滤布冲洗水泵等，以上设备均按照一用一备模式配置。

8) 脱硫废水处理系统

类比现有烧结脱硫废水偏酸性，COD、Cl⁻和铵盐含量高，极易造成金属设备和材料腐蚀，同时造成工作现场氨逃逸现象较为严重。故本项目对球团、烧结采用湿法脱硫产生的脱硫废水，应先予以除盐除氨后，方可循环使用。

处理方案拟采用“蒸发浓缩+脱氨强制循环蒸发浓缩工艺”，具体流程如下：首先进入较大缓冲池+简易混凝沉淀（中和沉淀系统）预处理，预处理后采用脱硫旋流器分离后，出水进入蒸发结晶器进行蒸发除盐浓缩。蒸发浓缩采用“晶种法强制循环蒸发结晶”技术进行废水浓缩处理，浓缩倍率按 3.3 倍进行设计。经蒸发结晶后少量浓盐水用于高炉冲渣或喷洒烧结矿，大部分冷凝水回收。由于冷凝水质中 NH₃-N 含量较高，拟采用汽提方式回收水中的氨。

单套脱硫废水处理系统最大废水处理量不低于 10t/h，水回收率大于 70%，氨氮以氨水形式回收，氨用于脱硝系统，浓盐水用于喷洒烧结矿或者高炉冲渣（满足高炉热泼渣最新国标），清水用于脱硫系统，最终实现无废水排放的处理要求。

根据初步设计，烧结脱硫废水处理量 20t/h，球团脱硫废水处理量 10t/h，二工序共用一套脱硫废水处理系统，处理能力 30t/a。脱硫废水处理系统水平衡图具体见图 7.1-1。

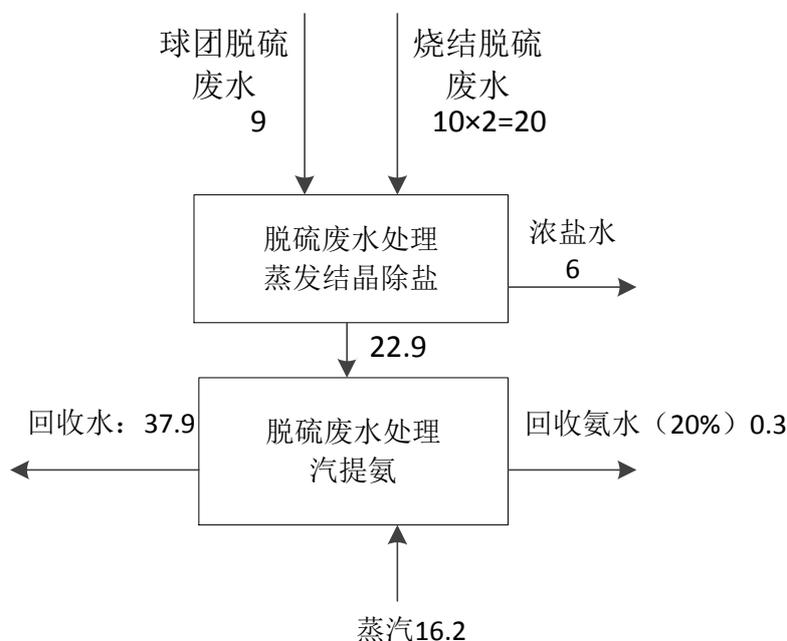


图 7.1-1 脱硫废水处理系统水平衡图（球团、烧结共用）

9) 脱硫副产物处理

本项目湿法脱硫副产物石膏外售作建材原料；脱硫废水浓盐水用于高炉冲渣或喷洒烧结矿。

7.1.3 脱硝措施分析

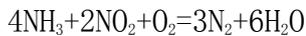
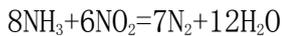
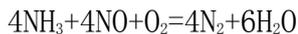
SCR 脱硝技术作为目前成熟的脱硝技术在电力行业得到广泛应用，在烧结、球团行业也显示出其他脱硝技术所不具备的优势。本项目球团工序、烧结机头烟气超低改造、焦炉烟囱废气超低改造和热电锅炉脱硝改造，均采用 SCR 脱硝工艺。其中烧结机头烟气超低改造还原剂采用尿素（自产氨水不够用，外购尿素），其余三个工序还原剂采用氨水（厂区自产氨水），具体见表表 7.1-5。

表 7.1-5 本项目拟采取的 SCR 脱硝工艺路线及还原剂一览表

本项目主要工序	脱硝工艺	还原剂	《指南》符合性
球团工序	中高温 SCR	自产氨水（18%）	符合
烧结机头烟气超低改造	中高温 SCR	外购尿素	符合
焦炉烟囱废气超低改造	中低温 SCR	自产氨水（18%）	符合
热电锅炉脱硝改造	低氮燃烧+中高温 SCR	自产氨水（18%）	符合

7.1.3.1 脱硝化学反应原理

选择性催化还原（SCR）工艺主要是在一定温度和催化剂存在的情况下，向烟气中通入还原剂 NH_3 ，将烟气中的 NO_x 还原为无害的氮气（ N_2 ）和水（ H_2O ）。它是目前国内应用最为成熟的烟气脱硝工艺。其主要反应如下：



7.1.3.2 脱硝工艺路线

（1）烧结机头烟气、球团焙烧烟气和热电锅炉烟气脱硝工艺路线

目前国家推荐的烧结烟气脱硝工艺路线主要有中高温 SCR 脱硝和活性炭协同脱硫脱硝除尘两种治理技术。本项目烧结机头烟气、球团焙烧烟气和热电锅炉烟气脱硝均选择中高温 SCR 脱硝工艺。

①中高温 SCR 脱硝工艺

SCR 烟气脱硝工艺最早应用于上世纪 70 年代，当前世界上 90% 的烟气脱硝工程采用了 SCR 工艺，它具有 85~95% 以上的脱硝效率，在火电行业的烟气超低排

放治理中已得到充分的应用。目前在宝钢 4# 烧结、常州中天钢铁等烧结脱硝项目上，中高温 SCR 脱硝工艺得到了充分应用，该工艺建设整体投资低、运行成本低、建设占地面积小，最适用于老厂区的改造应用，技术成熟度高、运行稳定、脱硝效率高、无二次污染（副产物为 H_2O 和 N_2 ）。

中高温 SCR 脱硝工艺是利用还原剂 NH_3 ，在有氧、催化剂条件下和 $180\sim 300^\circ C$ 烟气温度范围内，有选择地将烟气中的 NO_x 还原生成无污染的 N_2 和 H_2O ，该工艺目前已成为国内烧结机脱硝的先进主流工艺之一。

②中高温 SCR 工艺特点

稳定高效的脱硝效率。初装两层催化剂，可保证 $\geq 85\%$ 以上的脱硝效率；加装备用层催化剂，可保证脱硝效率最高可达 90%。并且只要烟气温度在 $290^\circ C$ 以上，催化剂效率能够长期得到保证。

脱硝系统具有进一步提标的能力。催化剂布置按“2+1”设计，在加装备用层催化剂后，系统脱硝系统可提升到 90% 以上，保证 NO_x 排放浓度控制在 $50mg/Nm^3$ 以下，满足将来环保标准进一步提标的要求。

系统能耗相对较低。脱硝系统主要能耗发生在烟气加热升温。在选择了中高温催化剂前提条件下，通过回转式高效换热和煤气直燃适当加热两步法对原烟气加热，相对于单纯使用煤气直燃加热的方式，煤气用量大大减少。

系统布置的优越性。中高温 SCR 脱硝系统占地相对较小，与脱硫系统一同布置在原脱硫场地，布置紧凑、烟气流程顺畅。

中高温催化剂寿命延长。中高温 SCR 脱硝系统布置在脱硫、除尘之后，催化剂处于一个较为洁净的烟气状态下完成脱硝，大大减少了粉尘对催化剂的冲刷磨损和降低了 SO_2 等的副反应对催化剂的影响，催化剂的物理、化学寿命得到有效保证。

脱硝系统催化剂的原位修复能力。因脱硫后烟气中仍将有 $50\sim 100mg/Nm^3$ 的 SO_3 ，脱硝系统运行一段时间后，烟气中少量的 SO_3 和逃逸氨形成硫酸氢铵等，为了保证催化剂活性，采用原位再生热解析系统对催化剂进行再生。

系统的运维简便、自动化程度高。

(2) 焦炉烟囱废气脱硝工艺路线

①中低温 SCR 脱硝工艺

由于焦炉烟道烟气脱硫采用的是“SDS 干法脱硫”，脱硫后烟气温度较高，为 $\sim 195^{\circ}\text{C}$ ，属于中低温脱硝范畴，故采用中低温脱硝催化剂，该催化剂具有催化反应温度窗口宽、 SO_2 转化率和 NH_3 逃逸率低、抗硫性好、脱除效率高、比表面积大、结构强度高、寿命长等特点。

SCR 脱硝反应主要工艺流程如下：经过 SDS 脱硫后的焦炉烟气经过除尘后，进入布袋除尘器后的 SCR 反应器，烟气与 SCR 反应器内喷氨格栅喷出来的氨气在静态混合器里进行充分混合，然后混合好的烟气顺着 SCR 反应器向下流经 SCR 反应区与中低温催化剂进行 SCR 脱硝反应，脱除 NO_x 后的烟气从 SCR 反应器出口经增压风机返回焦炉原烟囱排放。

脱硝系统运行一定时间后，为了使催化剂活性稳定（防止催化剂表面沉积较多粘稠状硫酸氢铵），采用原位再生热解析系统对催化剂进行再生。原位热解析系统利用脱硝反应后的高温净烟气与加热炉燃烧产生的高温烟气进行混合得到热解析烟气，以使热解析烟气温度达到 350°C 左右。充分利用脱硝反应后的高温净烟气余热，节约了脱硝系统能源消耗。同时当 SDS 脱硫后烟气过低（低于 180°C ），启动直燃炉系统，对 SCR 反应器内部的焦炉烟气温度进行升温。

②焦炉烟囱废气在线监测达标情况

目前焦炉烟囱烟气超低排放改造已投入试运行。以 2019 年 7 月~12 月氮氧化物在线数据为例，见表 7.1-9，可见焦炉烟囱烟气氮氧化物可实现超低排放。

表 7.1-9 2019 年 7 月~12 月焦炉烟囱氮氧化物在线数据

工序	污染物名称	浓度平均	排放标准	是否达标
1#、2#焦炉烟囱	氮氧化物	89.84	150.00	达标
3#、4#焦炉烟囱	氮氧化物	118.12	150.00	达标

(3) 燃气锅炉烟气

目前燃气热电锅炉烟气超低排放改造已投入调试运行。以 2019 年 7 月~12 月氮氧化物在线数据为例，见表 7.1-6，可见焦炉烟囱烟气氮氧化物可实现超低排放。

表 7.1-6 2019 年 7 月~12 月燃气热电锅炉烟气氮氧化物在线数据

工序	污染物名称	最大浓度	排放标准	是否达标
1#-4#发电机组	氮氧化物	31.93	50	达标
5#发电机组	氮氧化物	30.30	50	达标

(4) 还原剂的选用

目前成熟应用的 SCR 脱硝系统还原剂原料主要有三种：液氨、氨水和尿素。氨气的制备方法主要包括：液氨或氨水汽化直接法制取氨气和尿素水解或热解间接制取氨气。不同 SCR 还原剂技术对比见表 7.1-7。

表 7.1-2 SCR 还原剂尿素、氨水与液氨的技术比较

项目	液氨	氨水	尿素
反应剂费用	便宜(100%)	较贵(150%)	最贵(180%)
生产 1kg 氨气需要原料量	1.01kg(99%氨)	4kg(25%氨)	1.76kg
运输费用	便宜	贵	便宜
安全性	有毒	有毒	无害
存储条件	高压	常压	常压, 干态
储存方式	储罐(液体)	储罐(液体)	料仓(微粒状)
初投资费用	便宜	贵	贵
运行费用	便宜需要热量蒸发液氨	贵需要高热量蒸发、蒸馏水和氨	贵需要高热量水解尿素和蒸发氨
设备安全要求	有法律规定	需要	基本上不需要

在上述三种脱硝还原剂原料中，液氨法的投资、运输和使用成本为三者最低，但液氨在运输和使用过程中需要严格执行相关的安全规程规定，具有一定的危险性和安全隐患；氨水的质量百分比一般为 20%~30%，较液氨安全，但运输体积大，运输成本较液氨高；尿素是一种颗粒状的农业肥料，安全无害，但其具有制氨系统复杂、设备占地大，初投资和运行成本大等问题。

本项目除烧结脱硝还原剂选用尿素外，球团、热电锅炉和焦炉烟囱废气脱硝均采用化产区域自产氨水（18%）。目前热电锅炉 SCR 脱硝装置已于 2019 年 7 月投入使用，根据实际发生的氨水（18%）使用量，结合各改造可研方案所列氨水用量，计算技改后本项目氨水平衡见图 7.1-7。可见全厂化产区自产氨水可满足本项目 SCR 脱硝还原剂使用。

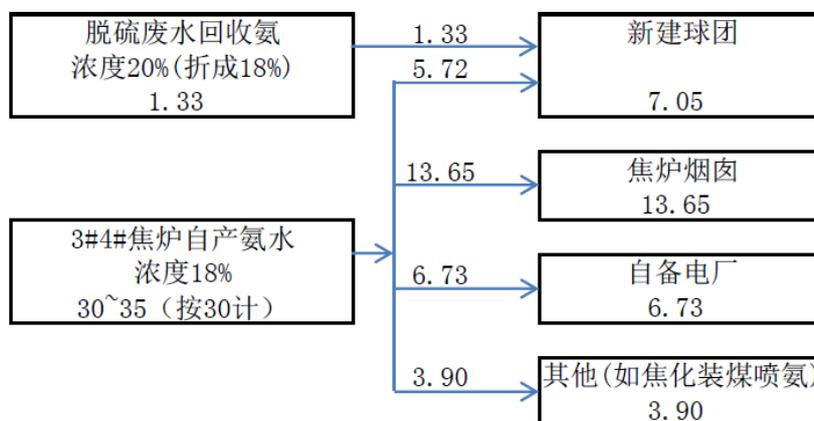


图 7.1-2 技改后厂区氨水（18%）用量分配（单位：t/d）

7.1.3.3 脱硝系统设置

SCR 脱硝工艺系统主要包括 GGH 换热系统、烟气加热系统、SCR 反应系统、氨水存储及供应系统、氨水蒸发及喷氨系统等。

1) GGH 换热系统

每套反应装置设置一套 GGH 系统。来自换热冷凝器出口的烟气温度约 40℃。SCR 脱硝系统的最佳反应温度为 250—280℃，因此设计烟气-烟气换热器 GGH，利用 SCR 脱硝出口热烟气加热换热冷凝器出口冷烟气，减少了燃料燃料的消耗量，降低了系统能耗。

GGH 换热系统包括换热器本体，吹灰系统，低泄露密封系统，高压水清洗系统等。

2) 烟气加热系统

为了进一步提升烟气温度，补充换热温差及散热损失，系统设置了烟气加热系统，将原烟气温度稳定加热至 250—280℃左右。

加热系统设置一套加热炉，加热炉可使用焦炉煤气或高炉煤气作为主燃料，煤气来自原有煤气主管，从加热炉出来的烟气温度为 700-900℃，和原有烟气进行混合加热，使烟气温度升高至 250—280℃。

3) SCR 反应器系统

SCR 反应器：SCR 反应器按 2+1 层设计，初装两层，预留一层。SCR 反应器的设计充分考虑与周围设备布置的协调性及美观性。反应器设计成烟气竖直向下流动，反应器入口设气流均布装置，反应器入口设导流板，对于反应器内部易于磨损的部位设计必要的防磨措施。反应器内部各类加强板、支架设计成不易积灰的型式，同时考虑热膨胀的补偿措施。

催化剂：由于系统经过脱硫、除尘装置，SO₂和粉尘含量极低，因此催化剂可以选择小节中低温催化剂。本工程催化剂节距小于 6mm，减少催化剂用量。催化剂选择国产优质品牌或者进口品牌中低温催化剂，满足脱硝温度低于 280℃的运行要求。催化剂化学寿命为 24000h。

催化剂模块设计有效防止烟气短路的密封系统，密封装置的寿命不低于催化剂的寿命。催化剂各层模块规格统一、具有互换性。

氨/烟气混合均布系统：按每台 SCR 反应器设置一套氨/烟气混合均布系统进行设计。由氨/空气混合系统来的混合气体进入位于烟道内的氨注入格栅，在注

入格栅前设调节阀和流量指示器，在系统投运时可根据烟道进出口检测出的 NO_x 浓度来调节氨的分配量，调节结束后固定阀门不再调整。

氨/烟气混合均布系统的设计充分考虑到其处于高含尘区域的因素，所选用的材料为耐磨材料或充分考虑防磨措施加以保护。

吹灰及控制系统：按每台 SCR 反应器设置一套声波吹灰系统。

根据 SCR 反应器本体内设置的催化剂层数及数量来设置吹灰系统，每一层设置数套声波式吹灰器。

吹灰器的数量和布置能将催化剂中的积灰尽可能多地吹扫干净，尽可能避免因死角而造成催化剂失效导致脱硝效率的下降。

4) 还原剂存储及供应系统

根据还原剂的不同，分为氨水存储及供应系统和尿素存储及供应系统。

①氨水存储及供应系统：

球团、热电和焦炉烟囱废气脱硝系统中，采用氨水（18%）脱硝剂，设置一套氨水存储、供应系统。氨水由管道输送至球团区域，设置氨水接受和存储装置，并预留应急保供接口。

氨水存储、供应系统包括氨水储罐、氨水卸料泵、氨水输送泵、废水泵、废水池等。氨水储罐内的氨水经氨水输送泵输送至 SCR 反应区的氨水蒸发系统，氨水经蒸发为氨气后再喷入反应器前端烟道。

氨水卸料泵一用一备，采用离心泵，卸料泵入口设计过滤器，以防止设备堵塞。氨水溶液储存系统设置氨水储存罐 1 个，总储存容量按满足 SCR 脱硝系统连续运行 7 天用量进行设计。氨水输送泵采用变频多级离心泵，按照一用一备模式配置。氨水储存区设置围堰，氨罐区排水收集池。设备冲洗和清扫过程中产生废水，收集到池内，设置废水泵输送进厂区废水管网内。

氨水储存及供应系统设有氨气检测器，以检测氨气的泄漏，并显示大气中氨的浓度，当检测器测得大气中氨浓度过高时，在控制室会发出警报，操作人员采取必要的措施，以防止氨气泄漏的异常情况发生。

②尿素还原剂储存及输送系统

烧结脱硝系统中，袋装尿素人工拆包采用斗提机将尿素倒入尿素溶液储罐，储罐由蒸汽加热维持一定的温度保证尿素正常配制到 50% 浓度。配制好的尿素溶液由尿素输送泵送至尿素溶液储罐进行储存。浓度约 50%、温度为 50℃ 的尿素溶

液通过高压泵从尿素储罐打入水解器中，在特定温度、压力及催化剂的作用下进行水解反应生成含氨气、二氧化碳的混合气。混合气中含氨浓度约 37.5%（体积浓度），通过水解器上面的汽水分离器分离后，经由减压、流量控制调节与稀释风在氨空气混合器混合，稀释氨浓度至 5%以下，最后进入烟道进行脱硝。

其中水解反应采用的是低能耗尿素催化水解技术，该技术是在尿素普通水解和热解技术的基础上，提出的一种改进型尿素制氨技术，经过催化剂的催化作用，熔融状态的尿素可在温度 130-150℃、压力约 0.35-0.55MPa 下进行快速水解反应，反应速度较传统水解法提高约 10 倍以上，负荷响应速度最高可达 13%/min，能耗成本约为热解技术的 64%，运行费用约为热解的 17%。

新建一套尿素溶液制备及储存系统，集中布置，配置两套尿素催化水解反应器，一用一备。每台水解器正常运行产氨量为 300kg/h，满足两台 360m² 烧结烟气脱硝系统的用量。

还原剂制备区设置消防自动喷淋系统。当还原剂区发生氨气泄漏时，有毒气体报警器发送信号消防联动装置，自动开启关断阀，通过雾喷头对氨气进行全面稀释，控制氨气污染和爆炸，系统响应时间不大于 60s，并辅以地上式消火栓进行稀释保护。同时该信号送 PLC 系统显示记录。

尿素催化水解反应系统满足以下主要技术指标：

能耗：尿素催化水解制氨能耗不大于 4.2kg 蒸汽/kg 氨气（蒸汽参数为 0.5MPa, 165℃ 的蒸汽）；

物耗：尿素分解率大于 99%；

制氨量：单台水解器最大制氨能力 300kg/h。

响应速度：制氨系统负荷响应速度大于 10%/min。

5) 还原剂喷射系统

①氨水蒸发及喷氨系统

球团、热电和焦炉烟囱废气脱硝系统中，采用氨水作为脱硝还原剂，考虑到球团烟气烟温较低，为保证氨水完全蒸发，以及在烟气中混合均匀，需配套氨水蒸发器。氨水蒸发器采用热风蒸发，将一股脱硫除尘后经 GGH 换热后的热烟气，通过增压稀释风机增压至 7~9KPa 后，再通过电加热器将热风加热至 300~350℃ 后，进入氨水蒸发器，同时来自氨水罐区的氨水通过双流体喷枪，采用压缩空气

雾化后喷射进入氨水蒸发器，在蒸发器内与热风混合蒸发后，变成氨气、空气、水蒸气混合气输送至氨喷射系统。

每套 SCR 装置配置一套氨水蒸发装置，本体采用 304 不锈钢材质。每台 SCR 反应器配置两套稀释风机，一用一备。稀释风机的选型一方面需考虑将足够的热风加压引入氨水蒸发器，将氨水进行蒸发成氨气、空气、蒸汽混合气；另一方面引入的热风需确保蒸发后的氨气混合器，氨气浓度 $<5\%$ ，远离氨气爆炸极限，确保系统更加安全稳定的运行。

每台 SCR 反应器设置一套氨喷射系统。氨水蒸发系统来的混合气体进入位于烟道内的喷氨格栅，在喷氨格栅前设调节阀和流量指示器，在系统投运时可根据烟道进出口检测出的 NO_x 浓度来调节氨的分配量，调节结束后固定阀门不再调整。

②尿素法氨水还原剂喷射系统。

抽取少量脱硝后的 290°C 高温净烟气进行氨气稀释，确保氨气稀释至 5% 浓度以下后，输送至喷氨格栅，最后经喷氨格栅均匀送入脱硝反应器入口烟道，与烟气充分混合后，进入催化剂单元实现对 NO_x 的还原反应。

单台脱硝系统设两台高温风机，一用一备。两台脱硝系统共 4 台。采用高温离心风机，功率 45kw ，风量 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，风压 9000Pa 。

氨气稀释后，经喷氨格栅进入反应器前烟道，与烟气混合后进入脱硝反应区进行还原反应。

7.1.4 二噁英防治措施分析

在《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》中，有二噁英的限值标准，不过球团生产的原料比烧结生产要纯净的多，基本不加入含油含氯等的回收杂料，烟气中二噁英的生产量应该远低于烧结烟气；在《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》(GB28662-2012)的编制说明中，只提及烧结烟气而没有提及球团烟气中二噁英类的来源和排放资料，在《重点行业二噁英污染防治技术政策》中也只对烧结生产的用料和烟气的末端治理做了原则性的指导。目前对烧结、球团烟气的二噁英治理，国内外尚无运行稳定可靠且经济性可行的工艺，在末端喷

入吸附剂吸附（碱性吸附剂或活性焦粉吸附剂）和二级除尘技术，对脱除烟气中固体相二噁英的脱除率在 85%以上。

类比 2018 年~2019 年建设单位委托四川劳研科技开展的烧结机头烟气监测结果，经过除尘、半干法脱硫后的出口烟气二噁英含量区间为：未检出~0.0094 ng-TEQ/m³。技改后脱硫工艺由目前的石灰半干法变更为湿法，并在湿法脱硫出口烟气增加深度冷凝和深度冷凝除尘系统，一方面使得碱性喷淋液与酸性气体类包括杂质的接触面积更充分，吸收和去除率也有所提高；另一方面深度冷凝除尘对于颗粒物的去除也更为彻底，对二噁英具有一定协同去除效果。

故评价认为技改后烧结机头烟气、球团焙烧烟气出口二噁英均可满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）中相关排放限值要求 0.05ng-TEQ/m³。

7.1.5 氟化物防治措施分析

本项目新增球团工序焙烧烟气和技改后烧结机头烟气中含有氟化物。本项目实施后拟采用石灰石-石膏法脱硫替代现有密相半干法，该工艺使用 Ca(OH)₂ 对球团焙烧烟气和烧结机头烟气进行脱硫处理的同时，Ca(OH)₂ 可与氟化物反应生产氟化钙等，可同步碱液吸收的方法去除氟化物。根据张慧芳等人在《含氟废气的治理及资源化利用研究进展》（2018 年 11 月第 33 卷第 11 期，《磷肥与复肥》），给出一级水吸收法脱氟效率 85.0%。由于未查阅到 Ca(OH)₂ 的脱氟效率，为保守起见，本项目湿法脱硫碱液吸收脱氟效率按照一级水吸收法取 85%。

另外，从西昌钢钒公司现有工程的竣工验收监测数据和 2018 年例行监测数据，现有烧结机头废气中氟化物排放浓度从未检出~0.304mg/m³，均可实现稳定达标排放。由于现状使用的密相半干法（氨法）对氟化物也起到一定去除功效，在采用碱液吸收湿法脱氟后，排放浓度同样可实现达标排放。

技改后脱硫工艺由目前的石灰半干法变更为湿法，并在湿法脱硫出口烟气增加深度冷凝除尘系统，一方面使得碱性喷淋液与氟化氢类酸性气体类接触面积更充分，吸收和去除率也有所提高；另一方面深度冷凝对于颗粒物的去除也更为彻底，这些措施的使用使得较现状工程协同去除氟化物效果将更为明显。

故评价认为，技改氟化物治理技术可行。

7.1.6 烟气脱白措施分析

7.1.6.1 烟羽现象和原因

本项目现状工程《攀钢西昌钒钛资源综合利用项目》最初设计使用石灰石石膏湿法脱硫，由于湿法脱硫出口烟气温度不是很高（一般 $45^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ），水汽较为饱和，在西昌地区空气湿度较大、海拔较高等特定气候条件下，排出后脱硫烟气中的水汽容易冷凝，导致投运后烧结脱硫烟气存在“烟羽”问题，后续烧结脱硫工艺变更为密相半干法。故本次技术改造中，对湿法脱硫烟气增加脱白处理十分必要。

7.1.6.2 本项目脱白措施

脱白不是单独的脱白，是对整个湿法脱硫进行系统设计。本项目球团焙烧烟气、烧结机头烟气均采用“四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+深度冷凝除尘+换热冷凝+SCR脱硝”，其中湿法脱硫后的烟气，继续向上经过屋脊式除雾器后（冷凝降温）去除烟气中携带的较大雾滴和液态水，然后进入布置于吸收塔顶部的深度冷凝除尘系统进一步去除烟气中的浆液雾滴和细颗粒物。

通过深度冷凝除尘系统进一步深度除尘的烟气经吸收塔顶部侧向排出，然后进入到烟气换热冷凝系统，将约 50°C 饱和烟气温度降低 10°C 左右，约 50% 的水蒸气冷凝变成液态，冷凝水有一定酸性，经过中和处理后可以作为脱硫工艺水进入到脱硫系统中，降低系统水耗；冷凝后的烟气通过 GGH 换热器并利用热风炉进一步加热至脱硝系统所需温度后，进入 SCR 脱硝装置进行脱硝处理，经过脱硫、除尘、脱硝后的烟气通过烟囱外排。

最后，SCR 脱硝后烟气在经过 GGH 换热后烟气温度仍然比换热冷凝后烟气温度高 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，排放烟气的温度约为 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，变为不饱和烟气，抵消烟囱和大气温降，有效消除白烟现象。

综上，评价认为，本项目湿法脱硫废气脱白措施可行。

7.1.7 无组织排放治理与监控技术分析

按照《指南》意见，对本项目无组织排放治理与监控提出如下要求：

7.1.7.1 总体思路

无组织排放治理要采取源头治理、过程控制和系统管控的综合控制措施。

(1) 源头减排。排查梳理无组织排放源，优化生产工艺流程、设备和作业方式，减少无组织排放源的数量和排放强度。

(2) 过程控制。应对生产过程的无组织污染行为和治理过程实时记录和精细化管控。

(3) 系统管理。应采取全厂系统治理，结合全厂颗粒物监测网络，建设系统化管理平台，实现无组织排放的“有组织化”集中管控。

7.1.7.2 建立无组织排放源清单

应按照《意见》要求，对全厂无组织排放源进行全面排查，按照生产工艺过程、物料密闭储存、物料密闭输送、物料封闭储存、物料封闭运输五个方面分别建立全覆盖的无组织排放源清单。无组织排放源清单至少每年更新一次。

(1) 生产工艺过程源清单。以生产工序、车间进行分类，并明确对应生产工艺环节各无组织排放源的治理设施和监控设施，注明治理设施主要性能参数和监控设施安装位置。

(2) 物料密闭储存和密闭输送源清单。按照物料种类进行分类，明确各储存和输送设施的工艺参数。

(3) 物料封闭储存源清单。各封闭储存设施分别建立清单，明确储存面积、封闭方式、存放物料种类、堆取料作业方式、治理和监控设施、主要出入口数量及配套车辆清洗装置情况等。

(4) 物料封闭输送源清单。从物料输送起点到终点建立清单，明确各排放源对应的生产工艺环节、治理及监控设施，注明治理设施主要性能参数及监控设施安装位置。

7.1.7.3 因地制宜选择无组织排放控制技术

根据产生点的情况和扬尘污染的特点，因地制宜选择封(密)闭、收尘、抑尘等技术措施，预防和治理无组织排放粉尘污染。

(1) 封(密)闭

1) 物料密闭。石灰、除尘灰、脱硫灰、粉煤灰等粉状物料采用密闭料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送。

2) 物料封闭。原料堆场、皮带通廊等开放性扬尘面源或线源需进行封闭；运输含水率小于 6% 的易扬尘物料时，各皮带转运节点需进行局部或全程封闭；运输块状或粘湿物料的车辆需采用加盖封闭车厢；铁水运输过程中需加盖封闭。

3) 车间封闭。破碎、筛分等易扬尘作业工段，宜对生产设备进行整体封闭或半封闭+橡胶软帘密封；高炉出铁场铁沟、渣沟需加盖封闭；烧结机环冷机、高炉矿槽、炼钢车间等应进行整体封闭。

(2) 收尘

1) 固定或连续作业的产尘点宜优先采用收尘技术，在不影响生产和安全的前提下，尽量提高收尘罩的密闭性；移动卸料尘源，可采用移动通风槽等收尘技术。

2) 按照“应收尽收”的原则设计各产尘点收尘罩的风量，在收尘系统管路风阀全开状态下，每个收尘罩罩面风速宜大于 1.5m/s。

3) 收尘系统应保持与生产工艺设备同步运转，确保收尘点无肉眼可视粉尘外逸。

(3) 抑尘

1) 间歇式、非固定的产尘点，可采用干雾等抑尘技术，雾滴直径宜小于 30 μm 。抑尘作业需快速精准联动，响应时间宜小于 5s，喷雾需明显覆盖扬尘区域。

2) 长期堆放的物料可使用加湿、喷洒表面结壳剂、覆盖等抑尘技术，控制物料表面风蚀扬尘；水和结壳剂喷洒量不得超过生产工艺许可，不得含有毒有害成分。

(4) 道路清洁

1) 物料存储及上料区域每个车辆出口处，需配置 1 套车身及车轮清洗装置，且清洗装置距离出口位置小于 5m。清洗装置配备拦车杆，确保车辆清洗时间；配备抖水台或吹干装置，尽量减少洗车后的车身滴水。

2) 车身及车轮清洗装置清洗水压宜高于 1.0MPa，清洗喷头保持通畅，并配套污水处理设施或排入污水处理厂集中处置。

3) 厂区需配备足够的湿扫车和洒水车, 所有环保清洁车辆加装北斗或 GPS 定位系统, 记录环保清洁车辆历史工作情况。

7.1.7.4 建立无组织排放监控体系

有效的监控体系是无组织排放治理的关键。需要对无组织排放过程、治理设施运行状态和重点区域颗粒物浓度等进行全方位监控。

(1) 无组织排放过程监控

监控记录无组织排放源相关生产设备的启停数据, 如配料开启/关闭、上料皮带开/停机等; 无法监控设备启停数据的, 需安装具备自动抓拍扬尘功能的视频监控装置, 对作业和扬尘过程进行监控记录。

料场出入口、烧结环冷区域、高炉矿槽和炉顶区域、炼钢车间顶部、焦炉炉顶、钢渣处理车间等易产尘点安装高清视频监控装置。

(2) 治理设施运行状态监控

监控记录风机、干雾抑尘、车辆清洗装置等无组织排放治理设施的启停状态和运行参数, 如电流、风量、风压、阀门开闭、水量、水压等。

(3) 安装产尘点 TSP 监测设施

含水率小于 6% 的物料转运、混合、破碎、筛分, 及烧结机尾、球团焙烧设备、高炉矿槽、高炉出铁场、混铁炉、铁水预处理、精炼炉、石灰窑等主要产尘点, 可在收尘罩或抑尘设施上方设置 TSP 浓度监测仪, 不得有外部风力影响。

(4) 布设厂区环境空气质量监测点

厂区应按照《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ 664-2013) 要求, 至少设置 1 套标准方法的环境空气质量监测站。厂界、道路、污染重点区域应设置监测微站, 监测微站的设置条件尽可能一致, 使获得的数据具有代表性和可比性; 监测微站周围环境状况应相对稳定, 无电磁干扰, 周边开阔无阻挡, 以保证采样口的捕集空间; 在标准监测设备周边 20m 范围内设置 2~3 个质量控制点, 定期开展监测微站的设备校准。

厂界东、南、西、北、东南、东北、西南、西北八个方位分别布设监测微站, 监测 PM₁₀、温度、湿度、风向和气压; 厂界单边长度超过 1km 的, 可适当增设监测微站。

厂区主要货运道路路口应在行车道的下风侧布设监测微站,监测 PM₁₀、温度、湿度、风向和气压,采样口距道路边缘距离不得超过 20m;路口间道路超过 1km 的,可适当增设监测微站。

原料大棚、烧结车间、高炉车间、炼钢车间、石灰车间、钢渣处理车间等污染重点区域,应在主导风向及第二主导风向的下风向最大落地浓度区内布设监测微站,监测 PM₁₀、温度、湿度、风向和气压;特殊情况可酌情增加布点。

7.1.7.5 建设全厂集中管控平台

(1) 全厂集中管控平台对厂内无组织排放源清单中所有监测、治理设备进行集中管控,并记录各无组织排放源点相关生产设施运行状况、收尘、抑尘、清洗等治理设施运行数据、颗粒物监测数据和视频监控历史数据。所有数据保存一年。

(2) 鼓励根据生产设施运行情况和产尘点无组织排放监测数据,运用物联网、大数据、机器学习等技术手段,实现对无组织排放的智能化自动管控和治理。

7.1.8 小结

由以上分析可知,本项目新建球团工序在原料、配料、造球、焙烧、成品及机尾等工序均设置了污染防治措施;其他节能减排类项目包括烧结机头超低改造、焦炉烟囱废气超低改造、热电锅炉脱硝等,均采取了科学可行技改治理措施,以上措施在全国各钢铁企业均有成功应用实例,且技术成熟先进、运行可靠,为《钢铁企业超低排放改造技术指南》(2020 年)推荐技术。在废气治理技术上应用大型化、集中化、自动化净化技术,符合当前国内外钢铁企业废气污染处理发展趋势,有利于维护管理,实现设施正常稳定运行。

同时厂区焦炉烟囱废气、热电锅炉热电锅炉废气已经投入运行,其在线监测数据也实证了本项目除尘、脱硫脱硝措施能够实现达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气〔2019〕35 号)中相关限值要求。

7.2 废水治理措施可行性论证

7.2.1 球团工序

本项目球团工序产生污废水主要包括生产废水和生活污水。其中生产废水实现工序内串级使用不外排，生活污水排放厂区生活污水处理系统处理达标后回用厂区绿化和冲厕。具体如下：

(1) 生产用排水

生产部分：球团工序脱硫、深度冷凝除尘系统及脱硝公用一套工艺水系统，主要用于蒸发补水、石灰石浆液制备、除雾器及除尘装置冲洗用水、设备管道冲洗用水、设备冷却水等。

由工程分析章节球团工序水平衡图可知，球团生产废水可实现工序内串级使用不外排，正常生产时废水为“零”排放，仅在长期事故状态下才有生产排水，事故废水主要包括循环排污水、各类冲洗水和脱硫废水等，主要污染物为 SS、COD、TDS、铵根离子和少量石油类，排水排入脱硫废水缓冲池中，经絮凝沉淀预处理后，进入厂区生产排水管网，最终进入厂区生产废水处理系统。

原料场部分：球团铁精矿等使用管道运输，其余石灰石、皂土等依托现有原料场和烧结料仓，原料场喷洒用水及各转运站清扫用水，均为间断用水。料场喷洒水经料堆吸收蒸发，转运站清扫水经物料渗吸，无废水外排。原料运输汽车出场车身及车轮清洗废水经沉淀后循环使用。

工程分析及生产工艺废水污染防治措施均符合《钢铁工业环境保护设计规范》（GB50406-2017）要求。

(2) 生活用排水

新增生活污水（用水量 $3\text{m}^3/\text{h}$ ）经隔油池、化粪池预处理后排入厂区生活排水管网，最终依托厂区现有生活污水处理系统处理达标后，回用西昌钢钒公司厂区绿化和冲厕，生活污水排水量 $2.7\text{m}^3/\text{h}$ 。

厂区现有生活污水处理系统采用连续循环曝气系统工艺即 CASS 工艺，由监测数据可知，处理后水质可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中相关标准后，作为中水回用全厂绿化和冲厕。厂区现有处

理水量 80 m³/h，系统处理规模为 100m³/h，余量 20 m³/h。可见厂区现有生活污水系统具备处理能力和余量接纳本项目球团新增生活污水，污水处理措施可行。

7.2.2 其他节能减排工序

7.2.2.1 废水特点及处理措施

①烧结超低排放改造

主要废水种类包括：设备循环冷却排污水 W1、脱硫废水蒸发结晶的浓盐水 W3、各种设备冲洗水 W4 和地坪冲洗水 W5。正常工况下，其中循环冷却排污水 W1 回用制浆，脱硫废水处理中蒸发结晶外排的浓盐水 W3 用于高炉冲渣或喷洒烧结矿；各种设备如 GGH 换热器冲洗水 W3 回用于脱硫制浆，地坪冲洗水 W5 回用工序所在片区洒水抑尘，以上废水均实现串级使用不外排。

事故状态下，与球团类似，事故废水排入脱硫废水缓冲池中，经絮凝沉淀预处理后，进入厂区生产排水管网，最终进入厂区生产废水处理系统。

②现有焦炉烟囱超低排放改造

主要废水种类包括系统新增循环排污水 W1、设备冲洗水 W4，地坪冲洗水 W5（现状存在，不新增）。以上水质较为简单，主要污染物为 SS、COD、TDS 和少量石油类，正常工况下，经沉淀预处理后，回用于所在区域地坪冲洗、洒水降尘。

事故状态下，废水进入焦化区域事故水池，恢复生产后经焦化酚氰废水处理系统预处理后进入厂区生产排水管网，最终进入厂区生产废水处理系统。

③热电锅炉超低排放改造

主要废水种类包括新增系统循环排污水 W1、设备冲洗水 W4，地坪冲洗水 W5（现状存在，不新增）。以上水质较为简单，主要污染物为 SS、COD、TDS 和少量石油类，正常工况下，经沉淀预处理后，回用于所在区域地坪冲洗、洒水降尘。

事故状态下，废水经预处理后进入厂区生产排水管网，最终进入厂区生产废水处理系统。

④全厂焦炉煤气精脱硫

主要废水种类包括新增循环冷却排污水 W1，串级用作片区地坪冲洗，多余的地坪冲洗水 W5 由于水质较为简单，正常工况下，经沉淀预处理后，回用于所在区域洒水降尘。

事故状态下，废水进入焦化酚氰废水处理站。

⑤化产区 VOCs 无组织治理

VOC 气体管道水封排水 W6（排水量 $500\text{m}^3/\text{a}$ ， $0.057\text{m}^3/\text{h}$ ），主要污染物包括氨氮、酚类化合物、多环芳烃（PAHs）等，正常工况下，定期排放至焦化区域酚氰废水处理系统处理后回用水封。

⑥顶装焦炉机焦侧烟尘治理

主要废水种类包括新增循环冷却排污水 W1，串级用作片区地坪冲洗，多余的地坪冲洗水 W5 由于水质较为简单，经沉淀预处理后，回用于所在区域洒水降尘。

事故状态下，废水进入焦化区域事故水池，经预处理后进入厂区生产排水管网，最终进入厂区生产废水处理系统。

7.2.2.2 处理方案可行性分析

（1）烧结烟气脱硫脱硝废水

烧结机头废气超低排放改造，与球团工序类似，正常工况下，烧结生产废水可实现工序内串级使用不外排，脱硫废水浓盐水回用高炉冲渣或喷洒烧结矿。正常生产时废水为“零”排放，仅在长期事故状态下才有生产排水。

事故废水主要包括循环排污水、各类冲洗水和脱硫废水等，水质较为简单，主要污染物为 SS、COD、TDS、铵根离子和少量石油类，排水排入脱硫废水缓冲池中，经絮凝沉淀预处理后，进入厂区生产排水管网，最终进入厂区生产废水处理系统。脱硫废水缓冲池至少 1800m^3 ，可容积可容纳球团和烧结机头工序全部脱硫浆液（ $560\text{m}^3 \times 3 = 1680\text{m}^3$ ）的一次性排放，同时本项目生产设施可在 1 小时之内实现停产，故整体水量不大；脱硫废水缓冲池采用絮凝沉淀预处理工艺，恢复生产时由脱硫废水处理系统（处理能力 $30\text{t}/\text{h}$ ）处理后回用制浆系统。

（2）VOC 水封排水

对于焦化化产区 VOC 治理产生的新增 VOC 水封排水量 $500\text{m}^3/\text{a}$ （ $0.057\text{m}^3/\text{h}$ ），该水质组成较为复杂，包括氨氮、酚类化合物、多环芳烃（PAHs）等，拟采取排入现有酚氰废水处理系统处理后回用水封。

厂区焦化现有 2 套酚氰废水处理系统,均采用由浙江汉蓝环境科技有限公司设计的“预处理+OAO+混凝沉淀”工艺,设计处理能力均为 80m³/h,共计 160m³/h,出水指标按《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456-92)【简称老国标】一级标准设计。现有深度废水处理系统采用超滤+反渗透工艺,处理能力 1000 m³/h,出水回用于工业给水系统,浓盐水用于高炉泼渣。

其中现有酚氰废水处理系统现状处理水量 155m³/h,余量 5m³/h,可接纳该股废水,而 VOC 管道水封水对水质要求不高,故现有酚氰废水处理系统可满足新增废水 W6 水量和水质处理需求。

事故状态下,焦化区域事故废水进入焦化工序事故废水池,恢复生产时由焦化酚氰废水处理系统对事故废水加以处理。由于新增事故水量较小,且焦化事故水系统和酚氰废水处理系统具备接纳能力,故措施方案可行。

另外酚氰废水处理系统现状处理水量已占比设计处理能力 96.7%,建设单位计划开展该废水处理站的扩容和升级改造,目前该项工作正在履行环保手续。

综上所述,本项目废污水处理方案可行。

7.3 固体废物污染控制措施可行性

根据工程分析及物料平衡估算,本项目固体废物综合利用率最大 99.98%,合理利用与处置率 100%。其中:

7.3.1 新增球团工序

(1) 一般固体废物:

各除尘系统收集的除尘灰、焙烧湿法脱硫系统产生的脱硫石膏及生活垃圾等。其中:生活垃圾主要是一些废纸屑、废包装袋、废塑料袋等,收集后委托环卫部门指定场所统一处理。一般固废中除尘回收的粉尘收集后送生产工序回收利用,脱硫石膏外售建材厂综合利用,新增球团工序产生的一般工业固体废物均得到有效的利用和处置。

(2) 危险废物:

①SCR 脱硝废催化剂:

脱硝工序中产生 SCR 脱硝废催化剂，催化剂活性组分为 V_2O_5 ，载体为锐钛矿型的 TiO_2 ， WO_3 或 MoO_3 作助催化剂。钒钛系 SCR 脱硝催化剂本身由重金属氧化物组成，平均约 3 年就需要更换，列入《国家危险废物名录》（2016 年），“类别为 HW50 废催化剂，环境治理行业，废物代码 772-007-50，烟气脱硝过程总产生的钒钛系催化剂”，如做废弃，一般作为危险废物交付资质单位或返回原厂家处理处置。

目前国内 V_2O_5/TiO_2 系 SCR 脱硝催化剂生产时一般用二氧化钛、蒙脱土、仲钨酸铵、五氧化二钒、硬脂酸、偏钒酸铵、聚氧化乙烯、单乙醇胺、羧甲基纤维素、乳酸、木浆及玻璃纤维、去离子水等多种原料。其中二氧化钛作为基材，所占比例较大，约占 85% 左右的比重；三氧化钨与五氧化二钒所占比重也较大，约占 10% 左右，其中五氧化二钒约占 0.5~3%。这样以上三种成分所占比重约达到 95% 左右，是良好的提钒原料。

西昌钢钒公司 2008 年批复有钒制品工序 1 条中钒铁生产线（4 座 3200kVA 电炉），2012 年建设内容变更为 2 座 6300kVA 电炉，批复文号部环审[2012]48 号。现有钒制品生产线原料系统（转运、堆存、破碎、钒渣），熔片工段、焙烧工段、石灰石回转窑、浸出工段、中钒铁车间配料及混料、中钒铁车间电炉冶炼和中钒铁车间成品破碎等，均安装有相应除尘、除汽等配套环保设施。现有钒系统固体废物得到 100% 合理处置，具体见表 7.3-1。2018 年~2019 年以上工段在线监测及例行监测记录显示均可实现达标排放。

表 7.3-1 现有钒系统固体废物处置方式一览表

序号	钒系统	固废性质	处置方式	是否可行
1	浸出尾渣	一般工业固废	作为生产原料在质监部门备案后外销	可行
2	浸出底流渣	危险废物	委托有资质单位处理	可行
3	钒废水处理泥饼	一般工业固废	经监测属于一般工业固废，老狼窝填埋处理	可行
4	钒铁冶炼渣	一般工业固废	作为副产品外销	可行
5	钒生产除尘灰	一般工业固废	返回生产主线利用	可行
6	废耐火材料	一般工业固废	攀钢冶材公司回收加工再利用	可行

由以上分析可知，西昌钢钒公司具备批复提钒能力且配备有相应符合要求的环保治理设施，且脱硝催化剂符合回收利用原材料要求，故 SCR 脱硝催化剂厂区内回用提钒工序，做到厂区内综合利用可行。同时在具备相应提钒能力的前提下，

危废厂内提钒不出厂，也符合从源头上实现危险废物减量化、资源化的固废处置原则。

②废油及废油桶

钢铁企业生产设备运行和养护中使用到石油类润滑油，由于重复利用一段时间后需要更新，而产生废弃的石油类润滑油及其包装物废油桶。废油和废油桶均属于《国家危险废物名录》（2016年）所列的HW08，应交付资质单位处置。

本项目废油以及已经干化无法预处理的废油桶均交付资质单位处置；而对于未干化的废油桶，建设单位在不影响钢水质量的前提下，拟采取不同于现状处理的方式，将废油桶预处理后作为原料回用炼钢转炉。本项目废油桶具有以下特点：

a. 上述废油桶内废油组分相对单一，在转炉回用时少量附于筒壁的油类燃烧产物也相对简单，主要为水和二氧化碳，源头上原料相对清洁；

b. 预处理工序均采取了有效处理措施：主要内容包括收集、沥油、暂存和入炉前变形处理，其中每个工序的废油桶收集和暂存场所均应做到防风、防雨、防晒、防渗（重点），并做好标识牌；沥油预处理措施是废油桶内残油沥净后，进行内表面干法清理残油，沥出的残油及残油擦拭介质均作为危废委托资质单位处置，如果残油已干的油桶，则直接作为危废，废物类别为HW08。

c. 有关废油桶的处理去向在2014年《补充报告书》中为“废油桶返回炼钢使用”，且油桶本身为钢材，西昌钢钒具备完备的转炉炼钢系统并配备有效环保治理措施，可以保证炼钢废气达标排放。

故技改项目实施后，拟回用炼钢工序，实现厂内自行利用处置。

综上，球团工序各固体废物均得到妥善处理，综合利用及处置措施可行。

7.3.2 其他节能减排工序

一般固体废物：各除尘系统收集的除尘灰、脱硫石膏或脱硫灰等。其中除尘灰经收集后送生产工序回收利用，脱硫石膏、脱硫灰外售建材厂综合利用，以上一般工业固体废物均得到有效的利用和处置。

危险废物：各工序脱硝SCR废催化剂同球团工序，均回用厂区提钒；焦化精脱硫工序的脱硫废液回用炼焦煤；各工序产生的废油桶同球团工序，回用厂区炼钢、废油类则委托危废资质单位处置。

7.3. 小结

综上，本项目一般工业固体废物采取的综合利用及处置措施均符合相关要求，符合固体废物处理减量化、资源化的固废处置原则。

7.4 噪声污染控制措施可行性

本项目产噪设备主要为各生产设备产生的机械噪声、各类风机运行产生的空气动力噪声以及各类阀组产生的气流噪声，产噪声级在 75~100dB(A)，工程采取各类风机、阀组安装消音器；气流输送管道等包扎吸声材料，制氧厂空压机、氧压机、氮压机等安装在隔声厂房内，内置吸声材料；振动筛、破碎机等设备安装减震垫、厂房隔声等降噪措施。

针对本项目噪声源特点，采取了相应的噪声治理措施，如科学布局、选取低噪声设备、设置隔声、减振、消声和加强设备养护等防治措施。

(1) 本项目新建球团位于烧结区域预留发展地块，距离周边厂界均大于 500m；其他工段噪声源所在位置距离周边厂界均大于 200m，平面布局科学。

(2) 在满足生产工艺要求的前提下，尽可能选用低噪声设备。

(3) 风机和空压机：对各类风机均设减振基础；同时焙烧主抽风机和脱硫氧化风机布置在专用风机房内，并在风机进口安装消声器；鼓风机进口安装消声器。空压机布置于空压机房内，采取基础减振措施，并在进口安装消声器。

(4) 对球磨机、混合机等产生机械动力噪声的设施，要求安装在厂房内，同时采取基础减振措施，通过厂房的隔声作用削减其对周边环境的影响。

(5) 水泵类：各类水泵安装在专用泵房内，并安装基础减振设施，控制水泵房外噪声在 70dB 左右。

(6) 对于长时间接触高噪声的操作人员，应加强个人防护，配备耳机、耳塞等劳保用品，应进行轮换操作，避免长时间处于高噪声环境中，尽量减少噪声对职工身体健康的危害。

(7) 日常生产管理中，加强对生产设备和风机水泵类的润滑氧化，保证其运行状态良好。

(8) 强化厂区及厂界的绿化，在厂区周围及高噪声转单周边种植隔声、降尘树种，形成绿化带隔声。

综合以上分析，本项目采用的隔声降噪措施均为当前各生产企业普遍采用的措施，类比其他钢铁企业采用该措施的降噪效果，本评价认为工程采用的降噪措施可行。采取以上治理后，经预测，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准要求。

综上，本项目采取的噪声污染防治措施符合相关要求。

8 环境质量现状监测与评价

8.1 环境空气质量现状监测与评价

8.1.1 项目所在区域达标判断

本项目位于西昌市，采用西昌环境保护局公开发布的“西昌市 2018 年环境空气质量信息”中相关数据作为项目所在区域达标判定的依据，按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准评价。

2018 年西昌市环境空气质量有效监测天数为 365 天，AQI 指数范围是 22-112，首要污染物为臭氧 8 小时。西昌市环境空气质量一级(优)天数 158 天(占 43.3%)，二级天数(良) 201 天(占 55.1%)，三级(轻度污染)天数 6 天(占 1.6%，其中 1 天首要污染物为细颗粒物, 5 天首要污染物为臭氧 8 小时)。2018 年全市空气质量达标率 98.4%，优良天数全省排名第三。

2018 年 SO₂ 全市年均值为 16ug/m³，NO₂ 全市年均值为 21ug/m³，PM₁₀ 全市年均值为 38ug/m³，PM_{2.5} 全市年均值为 24ug/m³，CO 日均值的第 95 百分位为 1.2mg/m³，O₃ 日最大 8 小时值的第 90 百分位数为 137ug/m³，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。具体见表 8.1-1。

表 8.1-1 区域空气质量现状评价表

污染物	平均时段	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	16	60	26.67	达标
NO ₂		21	40	52.5	达标
PM ₁₀		38	70	54.29	达标
PM _{2.5}		24	35	68.57	达标
CO	第 95 百分位日平均质量浓度	1200	4000	30	达标
O ₃	第 90 百分位 8 小时平均质量浓度	137	160	85.63	达标

由上表可知，项目位于空气质量达标区。

8.1.2 长期监测数据现状评价

长期监测数据购自环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室，该实验室提供的报告中，原始数据来源为中国环境监测总站人工数据校核、质量控制后的 2018 年全国城市空气质量逐日监测数据。

根据对该实验室在线筛查可知，距本项目最近的监测点有 2 个，站点信息见表 8.1-2。

表 8.1-2 站点信息

序号	数据年份	站点名称	站点编号	站点类型	省份	市	经度	纬度	距厂址距离	与评价范围关系
1	2018	邛海宾馆	513400351	城市点	四川	凉山彝族自治州	102.2714	27.8408	12.3	评价范围外
2	2018	青龙寺	513400001	城市点	四川	凉山彝族自治州	102.3419	27.8094	15.1	评价范围外

原始环境空气质量监测数据有效天数见表 8.1-3。

表 8.1-3 原始环境空气质量监测数据有效天数

污染物	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃ -8h
有效天数	365	365	365	365	365	365

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年评价指标为年均值浓度以及各自规定的 24 小时平均百分位数浓度，其中 SO₂、NO₂规定的百分位数浓度为 24 小时平均第 98 百分位数，PM₁₀、PM_{2.5}为 24 小时平均第 95 百分位数，CO、O₃年评价指标分别为 24 小时平均第 95 百分位数和日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数，且规定年评价达标是指该污染物年平均浓度（CO 和 O₃除外）和特定的百分位数同时达标。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）第 6.4.3.1 条计算方法，当站点为两个及以上时，采用各站点同一时刻平均值。数据统计分析方法参照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中相关内容执行。基本污染物环境质量现状统计结果见表 8.1-4。

表 8.1-4 基本污染物环境质量现状统计结果表

污染物名称	年评价指标	评价标准 (μg/m ³)	现状浓度 (μg/m ³)	占标率 (%)	超标频率 (%)	达标情况
SO ₂	24h 平均第 98 百分位数	150	22	14.67	0	达标
	年平均	60	13	21.67	/	达标
NO ₂	24h 平均第 98 百分位数	80	32	40	0	达标
	年平均	40	17	42.5	/	达标
PM ₁₀	24h 平均第 95 百分位数	150	50	33.33	0	达标
	年平均	70	29	41.43	/	达标
PM _{2.5}	24h 平均第 95 百分位数	75	37	49.33	0	达标
	年平均	35	20	57.14	/	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4*	1.2*	30	0	达标
O ₃	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	160	140	87.5	1.37	达标

注：（1）超标频率=全年超标天数/全年有效天数；（2）*表示 CO 浓度单位为 mg/m³。

各污染物 24 小时平均浓度占标率情况见图 8.1-1。



图 8.1-1 各污染物 24 小时平均浓度占标率情况

由表及图可见，2018 年各污染物年评价指标均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

8.1.3 环境空气质量现状监测

为了解项目所在地环境质量现状情况，西昌钢钒有限公司委托四川劳研科技有限公司对周边环境进行了监测，监测报告见附件 10、附件 11（二噁英）。

(1) 监测点位及监测因子

监测布点：根据项目特点和当地环境特征，在评价区共布设 3 个环境空气质量现状监测点。

监测因子：O₃、氟化物、二噁英、氨、硫化氢、HCl、苯、BaP（苯并芘）。

各监测点位置及监测因子情况见表 8.1-5 和图 8.1-2。

表 8.1-5 基本污染物及其它污染物补充监测点位基本信息

监测点名 称	监测点坐标		监测因子	检测时段	相对厂址 方位	相对厂界距 离/km
	经度	纬度				
经久乡	102° 12' 58"	27° 46' 54"	NH ₃ 、H ₂ S、苯、 氟化物、二噁英、O ₃ 、 HCl、BaP（苯并芘）	小时值、日均值	NW	1.2
周屯村	102° 13' 3"	27° 47' 25"		小时值、日均值	N	2.4
沙湾子村	102° 12' 3"	27° 43' 55"		小时值、日均值	S	1.2

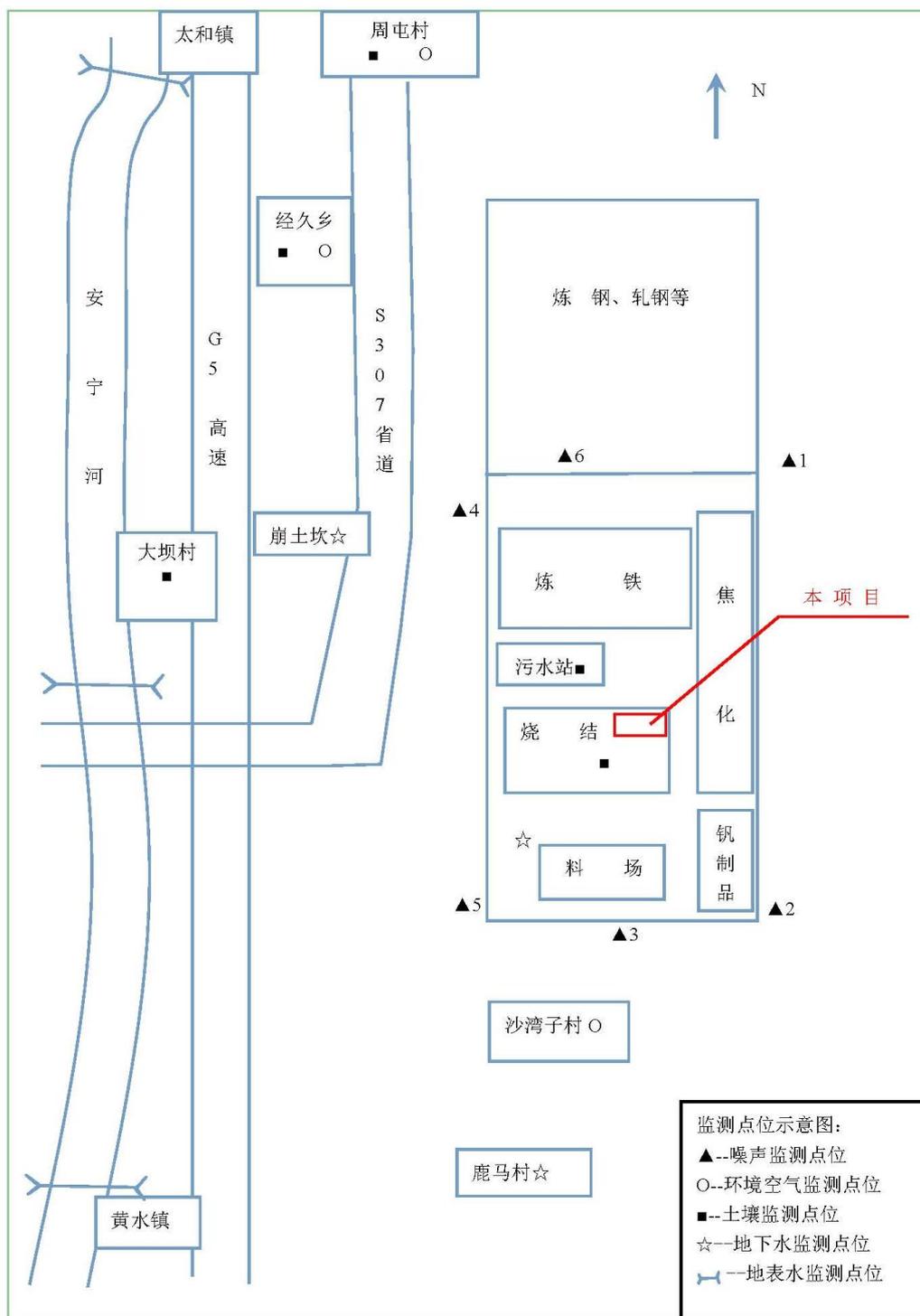


图 8.1-2 环境质量监测布点图（环境空气、地下水、地表水、土壤、噪声）

(2) 监测时间及频次：二噁英监测时间为2019年3月4日~10日，各监测点均为连续监测3天，其它因子监测监测时间为2019年2月14日~20日，连续监测7天。

日均值：氟化物、HCl、BaP（苯并芘）取24小时平均浓度监测，取样时间每天不少于20小时，O₃ 8小时平均浓度监测，取样时间每天不少于6小时；二噁英连续监测3天，每天取样1次。

小时值：O₃、氟化物、NH₃、H₂S、HCl、苯项目，1小时（或一次）浓度监测，每天监测4次，每次采样不少于45分钟。

(3) 监测分析方法

采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）进行，监测分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中表2和《空气和废气监测分析方法》（第四版）进行。各环境空气监测因子监测分析方法表见表8.1-6。

表 8.1-6 环境空气质量监测分析方法一览表

项 目	分析/采样方法	方法来源	所用仪器型号及编号	检出限
O ₃	靛蓝二磺酸钠分光光度法	环境空气 臭氧的测定 HJ504-2009	UV-2550 分光光度计 (A10844400577)	0.010mg/m ³
氟化物	离子选择电极法	滤膜采样离子选择电极法 HJ955-2018	离子浓度测量仪 2320020012151000	0.5μg/m ³
NH ₃	纳氏试剂分光光度法	环境空气和废气 氨的测定 HJ533-2009	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.01mg/m ³
H ₂ S	亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》 (第四版增补版)	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.001mg/m ³
HCl	硫氰酸汞分光光度法	固定污染物排气中氯化氢的测定 HJ/T27-1999	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.05mg/m ³
苯	气相色谱法	环境空气 苯系物的测定 HJ584-2010	Agilent 7890A CN1236100	0.0015 mg/m ³
B(a)P	高效液相色谱法	环境空气和废气 气相和颗粒物中多环芳烃的测定 HJ647-2013	LC1260 高效液相色谱仪 DEAB809687	0.05 ng/m ³
二噁英	同位素稀释 高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ77.2-2008	高分辨气相色谱/高分辨质谱联用仪 Agilent 7890B/JMS-800D UltraFOCUS	不同采用气量时分别不低于0.1pg、0.6和0.003TEQ/m ³

(4) 评价标准

O₃、氟化物、B(a)P 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的二级标准限值；NH₃、H₂S、苯、HCl 指标执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，二噁英参照日本环境厅制定的环境空气标准。

(5) 监测及分析结果

基本污染物 (O_3) 补充监测统计结果见表 8.1-7。

表 8.1-7 基本污染物环境质量现状 (监测结果)

点位名称	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率/%	超标频率/%	达标情况
	X	Y							
经久乡	102° 12' 58"	27° 46' 54"	O_3	小时	200	132	66.00	0	达标
				8 小时平均	160	112	70.00	0	达标
周屯村	102° 13' 3"	27° 47' 25"	O_3	小时	200	155	77.50	0	达标
				8 小时平均	160	153	95.63	0	达标
沙湾子村	102° 12' 3"	27° 43' 55"	O_3	小时	200	143	71.50	0	达标
				8 小时平均	160	116	72.50	0	达标

其他污染物补充监测统计结果见表 8.1-8。

表 8.1-8 其他污染物环境质量现状 (监测结果) 表 (其中: 二噁英 pgTEQ/m^3)

监测点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
经久乡	102° 12' 58"	27° 46' 54"	HCl	小时	50	ND	0	0	达标
				24 小时	15	ND	0	0	达标
			氟化物	小时	20	4.71	23.55	0	达标
				24 小时	7	3.42	48.86	0	达标
			BaP	24 小时	0.0025	0.00008~0.00013	5.20	0	达标
			NH_3	小时	200	108~197	98.50	0	达标
			H_2S	小时	10	~5	50.00	0	达标
			苯	小时	110	~12.6	11.45	0	达标
二噁英	24 小时	1.65	0.018~0.038	2.30	0	达标			
周屯村	102° 13' 3"	27° 47' 25"	HCl	小时	50	ND	0	0	达标
				24 小时	15	ND	0	0	达标
			氟化物	小时	20	4.91	24.55	0	达标
				24 小时	7	4.16	59.43	0	达标
			BaP	24 小时	0.0025	0.00105~0.0012	48.00	0	达标
			NH_3	小时	200	101~195	97.50	0	达标
			H_2S	小时	10	~5	50.00	0	达标
			苯	小时	110	~9.8	8.91	0	达标
二噁英	24 小时	1.65	0.024~0.054	3.27	0	达标			
沙湾子村	102° 12' 3"	27° 43' 55"	HCl	小时	50	ND	0	0	达标
				24 小时	15	ND	0	0	达标
			氟化物	小时	20	5.11	25.55	0	达标
				24 小时	7	3.29	47.00	0	达标

			BaP	24 小时	0.0025	0.00022~0.0004 5	18.00	0	达标
			NH ₃	小时	200	100~194	97.00	0	达标
			H ₂ S	小时	10	~6	60.00	0	达标
			苯	小时	110	~18.2	16.55	0	达标
			二噁英	24 小时	1.65	0.015~0.028	1.70	0	达标

根据表 8.1-7 和表 8.1-8 可知，项目区域补充监测 O₃、氟化物、NH₃、H₂S、苯、HCl、BaP（苯并芘）小时质量浓度和百分位数日平均或 8h 平均质量浓度均达标。项目区域补充监测评价因子二噁英日均值均满足日本浓度标准限值（1.65pg-TEQ/m³）要求。

8.2 地表水环境质量现状监测与评价

为了解项目所在地环境质量现状情况，西昌钢钒有限公司委托四川劳研科技有限公司对周边环境进行了监测，监测报告见附件 10。

(1) 监测点位及监测因子

在安宁河监测布设 3 个地表水监测断面，见表 8.2-1 和图 8.2-1。

表 8.2-1 地表水环境监测断面

断面编号	断面名称	监测因子
水质		
1	太和镇断面（上游）	水温、pH、SS、COD、BOD ₅ 、TP、氨氮、石油类
2	经久断面（本项目附近）	
3	黄水镇断面（下游）	

(2) 监测频率及采样分析方法

监测频率：2019 年 2 月 16 日~17 日，连续监测 2 天，每天采样 1 次。

采样分析方法见表 8.2-2。

表 8.2-2 监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项 目	分析/采样方法	方法来源	所用仪器型号及编号	检出限
水温	温度计或颠倒温度计测定法	水质水温的测定 GB13195-91	温度计	0.1℃
pH	玻璃电极法	水质 pH 的测定 GB6920-86	HANNAHI2221 酸度计 (B0026718)	—
悬浮物	重量法	水质悬浮物的测定 GB11901-89	ME204E 电子天平 (B4236699752)	—
化学需氧量	重铬酸盐法	水质化学需氧量的测定 HJ828-2017	25ml 滴定管	4mg/L
五日生化需氧量	稀释接种法	水质五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 HJ 505-2009	SPX 生化培养箱 190886	0.5mg/L
总磷	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.04mg/L

项 目	分析/采样方法	方法来源	所用仪器型号及编号	检出限
氨氮	纳氏试剂分光光度法	水质氨氮的测定 HJ 535-2009	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.025mg/L
石油类	紫外分光光度法	水质石油类的测定（试 行）HJ 970-2018	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.01mg/L

(3) 评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838 -2002）Ⅲ类标准。

(4) 评价方法

评价方法采用单因子标准指数法，即计算实测浓度值与评价标准值之比。公式如下：

一般评价因子的单因子标准指数计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

pH 的单因子标准指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_i —第 i 种污染物的标准指数；

C_i —第 i 种污染物的监测平均值 (mg/L)；

C_{oi} —第 i 种污染物的标准值 (mg/L)；

$S_{pH,j}$ —为水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j —为 j 点的 pH 实测值；

pH_{sd} —为地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —为地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

水质因子标准指数 $S_i > 1$ ，表明该水质因子超过《地表水环境质量标准》中规定的限值，已不能满足地表水相应环境功能要求。

(5) 监测结果及评价

监测及评价结果见表 8.2-3 和表 8.2-4。

表 8.2-3 地表水环境监测结果一览表（单位：mg/L）

监测日期	监测断面	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
2019.2.16	太和镇断面	7.74	21	7	1.8	0.308	ND	0.01
	经久断面	7.62	24	8	1.9	0.333	ND	0.01
	黄水镇断面	7.52	20	8	2.1	0.306	ND	ND
2019.2.17	太和镇断面	7.56	19	6	1.7	0.278	ND	0.01
	经久断面	7.46	22	6	2.1	0.317	ND	ND
	黄水镇断面	7.36	23	7	2	0.328	ND	0.01
标准值		6~9	—	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.05

表 8.2-4 地表水环境质量现状评价结果(标准指数 S_i)

监测日期	监测断面	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
2019.2.16	太和镇断面	0.37	0.21	0.35	0.45	0.308	/	0.20
	经久断面	0.31	0.24	0.40	0.475	0.333	/	0.20
	黄水镇断面	0.26	0.20	0.40	0.525	0.306	/	/
2019.2.17	太和镇断面	0.28	0.19	0.30	0.425	0.278	/	0.20
	经久断面	0.23	0.22	0.30	0.525	0.317	/	/
	黄水镇断面	0.18	0.23	0.35	0.50	0.328	/	0.20

由表可知，监测期间，各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水质标准要求。

8.3 地下水环境质量现状监测与评价

为了解项目所在地地下水环境质量现状情况，西昌钢钒有限公司委托四川劳研科技有限公司对周边环境进行了监测，监测报告见附件 10。

(1) 监测点位

考虑地下水径流方向等水文特征，同时结合本项目总图布置，在调查评价范围共设 3 个地下水现状监测点，对项目所在区域的地下水水质进行评价。具体布置点图 8.3-1。

(2) 监测时间和频次

本次地下水现状监测 1 期，时间为 2019 年 3 月。本期共采样一天，每天采样一次。

(3) 监测项目

地下水八大离子： K^+Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、硫化物、铁、锌、铜、总

铬、镍、锰、汞、砷、铅、氟、镉、六价铬、石油类、细菌总数、总大肠杆菌群等。同步记录水位。

特征因子：钒。

(4) 检测分析方法

本次地下水水质项目监测分析方法见表 8.3-1。

表 8.3-1 监测依据及仪器信息表

项 目	分析/采样方法	方法来源	所用仪器型号及编号	检出限
钾	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.07 mg/L
钠	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.03 mg/L
钙	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.02 mg/L
镁	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.02 mg/L
碳酸根离子	滴定法	酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》第四版增补版	25ml 滴定管	10mg/L
碳酸氢根离子	滴定法	酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》第四版增补版	25ml 滴定管	10mg/L
氯离子	硝酸银滴定法	水质氯化物的测定 GB11896-89	25ml 滴定管	10mg/L
硫酸根离子	离子色谱法	水质无机离子的测定 HJ84-2016	ICS-900 13050927	0.046mg/L
硝酸盐	紫外分光光度法	水质硝酸盐氮的测定 HJ/T 346-2007	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.08 mg/L
亚硝酸盐	N-(1-萘基)-乙二胺分光光度法	水质亚硝酸盐氮的测定 GB 7493-87	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.003mg/L
挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法	水质挥发酚的测定 HJ 503-2009	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.0003mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	水质氰化物的测定 HJ 484-2009	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.004mg/L
总硬度	EDTA 滴定法	水质钙镁总量的测定 GB7477-87	25ml 滴定管	5 mg/L
溶解性总固体	重量法	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)	电子天平 ME204E (B420593766)	—
高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定	GB 11892-89	25ml 滴定管	0.5 mg/L
硫酸盐	铬酸钡分光光度法	水质硫酸盐的测定(试行) HJ/T342-2007	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	8mg/L
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	水质硫化物的测定 GB/T16489-1996	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.005mg/L
铁	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.01mg/L
锌	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.009mg/L
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.04mg/L
总铬	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.03mg/L
镍	电感耦合等离子体发	水质 32 种元素的测定	ICP6300	0.007mg/L

项 目	分析/采样方法	方法来源	所用仪器型号及编号	检出限
	射光谱法	HJ776-2015	(ICP-20112001)	
锰	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.01mg/L
汞	原子荧光法	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 HJ694-2014	AFS-830 (830-1205559)	0.04μg/L
砷	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.002mg/L
铅	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.002mg/L
氟	离子选择电极法	水质氟化物的测定 GB7484-87	离子浓度测量仪 2320020012151000	0.05 mg/L
镉	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.0002 mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	水质 六价铬的测定 GB7467-87	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.004mg/L
细菌总数	生活饮用水标准检验方法	GB/T5750.12-2006	SPX 生化培养箱 (051286)	10 个/ml
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标	GB/T5750.12-2006	SPX 生化培养箱 (051286)	2 个/100ml
钒	电感耦合等离子体发射光谱法	水质 32 种元素的测定 HJ776-2015	ICP6300 (ICP-20112001)	0.01mg/L
石油类	紫外分光光度法	水质石油类的测定(试行) HJ 970-2018	UV-2700 分光光度计 (A11675630768)	0.01mg/L

(5) 评价方法

① 评价因子 j 在 i 监测点的标准指数

$$P_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{sj}}$$

式中： P_{ij} —i 监测点 j 因子的标准指数；

C_{ij} —i 监测点 j 因子的实测浓度，mg/L；

C_{sj} —j 因子的评价标准值，mg/L。

②对于 pH 值，评价公式为：

$$P_{pH} = (7.0 - pH_i) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_i \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = (pH_i - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_i > 7.0)$$

式中： P_{pH} —i 监测点的 pH 评价指数；

pH_i —i 监测点的水样 pH 监测值；

pH_{sd} —评价标准值的下限值；

pH_{su} —评价标准值的上限值。

(6) 监测结果与评价

本次地下水八大离子监测结果见表 8.3-2。

表 8.3-2 地下水八大离子监测结果 单位: mg/L

监测项目	崩土坎（经久村，厂区西侧）	鹿马村（厂区南侧）	厂区内（轧钢区域）
钾	29.9	29.2	31.7
钠	11.2	2.70	2.24
钙	36.7	67.0	116
镁	10.0	7.55	8.99
碳酸根	ND	ND	ND
碳酸氢根	165	165	320
氯离子	44.9	44.2	11.9
硫酸根离子	17.1	43.0	43.1

经核算，各监测点地下水中阴阳离子基本平衡。

本次地下水环境质量监测结果见表 8.3-3，统计结果见表 8.3-4。

表 8.3-3 地下水环境质量监测结果（单位: mg/L）

监测项目	崩土坎（经久村， 厂区西侧）	鹿马村（厂区南侧）	厂区内（轧钢区域）	III类标准值
pH（无量纲）	7.18	7.23	7.29	6.5~8.5
氨氮	0.161	0.106	0.15	0.5
硝酸盐	0.273	0.269	0.377	20
亚硝酸盐	0.02	0.022	0.005	1
挥发性酚类	ND	ND	ND	0.0002
氰化物	ND	ND	ND	0.05
总硬度	238	227	314	450
溶解性总固体	351	378	482	1000
高锰酸盐指数	1.16	1.08	1.04	/
氯化物	44.9	44.2	11.9	250
硫酸盐	17.3	43.7	44.3	250
硫化物	0.012	0.01	0.01	0.02
铁	0.07	0.14	0.18	0.3
锌	ND	ND	ND	1
铜	ND	ND	ND	1
总铬	ND	ND	ND	/
镍	ND	ND	ND	0.02
锰	0.03	0.2	0.05	0.1
汞 μg/L	0.04	0.04	0.05	1
砷	0.004	0.002	0.005	0.01
铅	0.01	0.005	0.01	0.01
氟	0.206	0.301	0.254	1
镉	ND	ND	ND	0.005
六价铬	0.018	0.015	0.017	0.05
细菌总数(CUF/ml)	26	68	46	100

总大肠菌群 (MPN/100ml)	ND	ND	2	3
钒	ND	ND	0.03	/
石油类	ND	ND	ND	/

表 8.3-4 地下水水质评价结果一览表（标准指数）

监测项目	崩土坎（经久村，厂 区西侧）	鹿马村（厂区南侧）	厂区内（轧钢区域）
pH	0.12	0.15	0.19
氨氮	0.32	0.21	0.30
硝酸盐	0.01	0.01	0.02
亚硝酸盐	0.02	0.02	0.01
挥发性酚类	/	/	/
氰化物	/	/	/
总硬度	0.53	0.50	0.70
溶解性总固体	0.35	0.38	0.48
高锰酸盐指数	/	/	/
氯化物	0.18	0.18	0.05
硫酸盐	0.07	0.17	0.18
硫化物	0.60	0.50	0.50
铁	0.23	0.47	0.60
锌	/	/	/
铜	/	/	/
总铬	/	/	/
镍	/	/	/
锰	0.30	2.00	0.50
汞	0.04	0.04	0.05
砷	0.40	0.20	0.50
铅	1.00	0.50	1.00
氟	0.21	0.30	0.25
镉	/	/	/
六价铬	0.36	0.30	0.34
细菌总数	0.26	0.68	0.46
总大肠菌群	/	/	0.67
钒	/	/	/
石油类	/	/	/

由表可知，监测期间，除鹿马村锰超标外，其它因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。评价认为锰超标与当地背景值有关。

8.4 声环境质量现状评价

建设单位委托四川劳研科技有限公司于2019年2月14~15日对厂界四周共布设6个监测点进行声环境质量现状监测，监测报告见附件10。

（1）监测点位

在厂界周边布设 6 个点，具体见表 8.4-1 和图 8.4-1。

表 8.4-1 噪声监测点位置

编号	测点名称
▲1#	厂界东北侧
▲2#	厂界东侧
▲3#	厂界东南侧
▲4#	厂界西北侧
▲5#	厂界西侧
▲6#	厂界西南侧

(2) 评价标准与方法

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区标准。

评价方法：等效声级与相应标准值对比。

(3) 监测结果统计分析与评价

声环境质量现状监测期间，各监测点监测与评价结果见表 8.4-2。

表 8.4-2 厂界噪声监测情况一览表

点位		监测结果 (dB (A))		标准值 (dB (A))	是否达标
		2 月 14 日	2 月 15 日		
昼间	▲1#	58	58	65	达标
	▲2#	59	62		达标
	▲3#	58	59		达标
	▲4#	59	60		达标
	▲5#	61	61		达标
	▲6#	58	59		达标
夜间	▲1#	52	53	55	达标
	▲2#	53	54		达标
	▲3#	51	53		达标
	▲4#	52	54		达标
	▲5#	53	54		达标
	▲6#	51	54		达标

根据监测结果，项目厂界附近声环境质量满足《声环境质量标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

8.5 土壤环境质量现状监测与评价

本评价采用现状监测与资料收集相结合的方式对土壤质量现状进行评价。本次评价土壤环境质量现状监测报告见附件 10。

8.5.1 现状监测与评价

(1) 监测点设置及监测项目

为了能更好地了解项目周围的土壤环境质量状况,委托四川劳研科技有限公司于2019年2月28日~3月3日对项目周围的土壤环境现状进行了监测,共设置6个采样点,其中2个柱状样点,4个表层样点;表层样点采集地表层(0~20cm)土样,柱状样点采集0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、3~6m土样(每层采样一次)。具体布点情况见表8.5-1和图8.5-1。

表 8.5-1 土壤现状监测布点情况表

布点类型	监测点位	监测因子	经纬度
柱状样点	厂区污水处理站	砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬、钒、苯并芘	27° 44'29", 102° 12'50"
柱状样点	1、2#现有烧结区域		27° 44'28", 102° 12'13"
表层样点	厂区内	45项基本因子、六价铬、钒、苯并芘	27° 44'33", 102° 12'45"
表层样点	厂区外西北侧经久乡政府	砷、镉、铜、铅、汞、镍、六价铬、钒、苯并芘	27° 46'38", 102° 12'14"
表层样点	厂区外西北侧周屯村		27° 46'58", 102° 12'41"
表层样点	厂区外西侧大坝村		27° 46'42", 102° 11'58"

(2) 监测及分析方法

采样和分析方法按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)执行,分析方法按《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中的规定进行。分析方法、各因子检出限等详细情况表8.5-2。

(3) 评价标准

本项目位于西昌钒钛产业园区,用地性质为建设用地中的第二类用地,监测点均执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值限值。

(4) 监测结果与评价

监测及评价结果见表8.5-3和表8.5-4。

表 8.5-2 监测方法、方法来源、使用仪器及检出限

项 目	分析/采样方法	方法来源	所用仪器型号及编号	检出限
钒	电感耦合等离子发射光谱法	土壤原素的近代分析方法	ICP6300 (ICP20112001)	0.8mg/kg
砷	原子荧光光度法	土壤中总砷的测定 GB/T22105.2-2008	AFS-9330 (9330-1312237)	0.01mg/kg
镉	原子吸收分光光度法	土壤质量 铅、铬的测定 GB/T17141-1997	ICE3500 (AA08122103)	0.01mg/kg
铜	火焰原子吸收分光光度法	土壤质量铜、锌的测定 GB/T 17138-1997	ICE3500 (AA08122103)	0.8mg/kg
铅	原子吸收分光光度法	土壤质量 铅、铬的测定 GB/T17141-1997	ICE3500 (AA08122103)	0.10mg/kg
汞	原子荧光光度法	土壤中总汞的测定 GB/T22105.1-2008	AFS-9330 (9330-1312237)	0.002mg/kg
镍	火焰原子吸收分光光度法	土壤质量 镍的测定 GB/T 17139 — 1997	ICE3500 (AA08122103)	1.0mg/kg
四氯化碳	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.3 µg/kg
氯仿	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.1 µg/kg
氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.0 µg/kg
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.0 µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.3 µg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.4 µg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.5 µg/kg
1,2-二氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg

项 目	分析/采样方法	方法来源	所用仪器型号及编号	检出限
1,1,2,2-四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.4 µg/kg
1,1,1-三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.3 µg/kg
1,1,2-三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.0 µg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.9 µg/kg
氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.5 µg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.5 µg/kg
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.1 µg/kg
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.3 µg/kg
间二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
对二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
邻二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	土壤和沉积物挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	7890A GC-5975C MSD CN111331005/US11282905	1.2 µg/kg
2-氯酚	气相色谱法	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 HJ 703-2014	7890A CN12361004	0.04mg/kg
苯并[a]蒽	高效液相色谱法	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 HJ 784-2016	LC1260 DEAB809687	4 µg/kg
苯并[a]芘	高效液相色谱法	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 HJ 784-2016	LC1260 DEAB809687	0.4 µg/kg
苯并[b]荧蒽	高效液相色谱法	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 HJ 784-2016	LC1260 DEAB809687	5 µg/kg
苯并[k]荧蒽	高效液相色谱法	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 HJ 784-2016	LC1260 DEAB809687	5 µg/kg

项 目	分析/采样方法	方法来源	所用仪器型号及编号	检出限
蒽	高效液相色谱法	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 HJ 784-2016	LC1260 DEAB809687	3 µg/kg
二苯并[a, h]蒽	高效液相色谱法	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 HJ 784-2016	LC1260 DEAB809687	5 µg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	高效液相色谱法	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 HJ 784-2016	LC1260 DEAB809687	4 µg/kg
萘	高效液相色谱法	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 HJ 784-2016	LC1260 DEAB809687	3 µg/kg
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	固体废物六价铬的测定 GB/T1555.4-1995	UV-2700 分光光度计(A11675630768)	0.4mg/kg

表 8.5-3 柱状样点土壤监测结果一览表

单位: mg/kg

监测时间	厂区污水处理站				1、2#现有烧结区域			
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m
钒	114	117	117	71.2	100	78.1	116	106
标准	752	752	752	752	752	752	752	752
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
砷	10.1	10.2	10	8.1	9.7	15.4	9.2	13.6
标准	60	60	60	60	60	60	60	60
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
镉	0.032	0.011	ND	0.048	0.403	0.079	0.169	0.204
标准	65	65	65	65	65	65	65	65
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铜	27.3	30.4	33.3	18.9	61	30.9	43.1	39.2
标准	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铅	20.5	22.2	22.9	14.8	107	23.1	37.8	24.9
标准	800	800	800	800	800	800	800	800
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

汞	0.024	0.042	0.042	0.015	0.077	0.037	0.052	0.025
标准	38	38	38	38	38	38	38	38
达标情况	达标							
镍	38	40.3	40	24.2	36.7	34.4	39.2	38.4
标准	900	900	900	900	900	900	900	900
达标情况	达标							
苯并芘	ND							
标准	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
达标情况	达标							
六价铬	0.836	0.812	0.785	0.647	0.834	0.802	0.819	0.74
标准	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
达标情况	达标							

表 8.5-4 表层样土壤监测结果一览表

单位: mg/kg

监测因子	厂区内 (0-20cm)			厂区外西北经久乡政府 (0-20cm)			厂区外西北周屯村 (0-20cm)			厂区外西侧大坝村 (0-20cm)		
	监测值	筛选值	是否达标	监测值	筛选值	是否达标	监测值	筛选值	是否达标	监测值	筛选值	是否达标
钒	164	752	是	129	752	是	137	752	是	126	752	是
砷	9	60	是	7	60	是	6.4	60	是	7.2	60	是
镉	0.133	65	是	0.121	65	是	0.598	65	是	0.089	65	是
六价铬	0.444	5.7	是	ND	5.7	是	0.427	5.7	是	0.463	5.7	是
铜	45.6	18000	是	36	18000	是	39.1	18000	是	36.2	18000	是
铅	49.3	800	是	29	800	是	41.9	800	是	27	800	是
汞	0.035	38	是	0.05	38	是	0.063	38	是	0.039	38	是
镍	46.2	900	是	43.3	900	是	26.4	900	是	43.6	900	是
苯并[a]芘	0.00099	1.5	是	ND	1.5	是	0.00148	1.5	是	ND	1.5	是

四氯化碳	ND	2.8	是	/			/			/		/
氯仿	ND	0.9	是	/			/			/		/
氯甲烷	ND	37	是	/			/			/		/
1,1-二氯乙烷	ND	9	是	/			/			/		/
1,2-二氯乙烷	ND	5	是	/			/			/		/
1,1-二氯乙烯	ND	66	是	/			/			/		/
顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	是	/			/			/		/
反-1,2-二氯乙烯	ND	54	是	/			/			/		/
二氯甲烷	ND	616	是	/			/			/		/
1,2-二氯丙烷	ND	5	是	/			/			/		/
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	是	/			/			/		/
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	是	/			/			/		/
四氯乙烯	ND	53	是	/			/			/		/
1,1,1-三氯乙烷	ND	840	是	/			/			/		/
1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	是	/			/			/		/
三氯乙烯	ND	2.8	是	/			/			/		/
1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	是	/			/			/		/
氯乙烯	ND	0.43	是	/			/			/		/
苯	ND	4	是	/			/			/		/
氯苯	ND	270	是	/			/			/		/

1,2-二氯苯	23.3	560	是	/			/			/		/
1,4-二氯苯	1.72	20	是	/			/			/		/
乙苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	28	是	/			/			/		/
苯乙烯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	1290	是	/			/			/		/
甲苯 $\mu\text{g}/\text{kg}$	ND	1200	是	/			/			/		/
间二甲苯	ND	570	是	/			/			/		/
对二甲苯	ND	570	是	/			/			/		/
邻二甲苯	ND	640	是	/			/			/		/
硝基苯	ND	76	是							/		/
苯胺	ND	260	是							/		/
2-氯酚	ND	2256	是	/			/			/		/
苯并[a]蒽	0.173	15	是	/			/			/		/
苯并[b]荧蒽	0.147	1.5	是	/			/			/		/
苯并[k]荧蒽	0.0773	15	是	/			/			/		/
蒽	0.171	151	是	/			/			/		/
二苯并[a, h]蒽	0.0539	1293	是	/			/			/		/
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	1.5	是	/			/			/		/
萘	0.138	15	是	/			/			/		/

由表可知，柱状样和表层样中各监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值限值要求。

8.5.2 土壤收集资料分析

为更好地了解项目所在区域土壤质量现状情况，本评价收集了《攀钢集团西昌钢钒有限公司炼铁厂土壤监测报告》（四川劳研科技有限公司，2019年10月30日）和《攀钢集团西昌钢钒有限公司污染特征及对西昌市的环境影响研究报告》（四川省生态环境科学研究院，2019年10月），据此对项目所在区域土壤质量状况做进一步分析。

（1）《攀钢集团西昌钢钒有限公司炼铁厂土壤监测报告》

①监测项目

砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）、钒。

②监测时间

2019年5月15日。

③监测点位

共布设12个土壤监测点，均位于西昌钢钒有限公司厂区内，具体点位见表8.5-5。

表 8.5-5 土壤监测布点情况表

监测点位	监测点布设位置	经纬度	备注
S1	翻车机区域	27°45'28"N, 102°11'40"E	表层土壤
S2	汽车卸矿区	27°44'24"N, 102°12'1"E	表层土壤
S3	冲洗废水收集井旁绿化带	27°44'25"N, 102°11'39"E	表层土壤、中层
S4	矿场旁绿化带西北侧	27°44'16"N, 102°11'46"E	表层土壤
S5	煤场旁绿化带西北侧	27°44'70"N, 102°11'42"E	表层土壤
S6	混匀区域循环水池旁绿化带	27°44'17"N, 102°12'13"E	表层土壤、中层
S7	烧结区域循环水池旁	27°44'18"N, 102°12'15"E	表层土壤
S8	三高路重力除尘器旁绿化带	27°44'29"N, 102°12'28"E	表层土壤
S9	二高路重力除尘器旁绿化带	27°45'27"N, 102°12'13"E	表层土壤
S10	2、3#高炉循环水池旁绿化带	27°44'28"N, 102°12'28"E	表层土壤
S11	钢钒办公楼东北侧小树林	27°45'31"N, 102°12'34"E	表层土壤
S12	钢钒办公楼西侧绿化带	27°45'24"N, 102°12'40"E	表层土壤

注：表层土壤在0-0.2m取样；中层土壤在0.4-0.6m取样；S11、S12为背景点。

④评价标准

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值限值。

⑤监测结果及评价

监测结果及评价见表 8.5-6。

表 8.5-6 土壤监测结果及评价一览表 单位：mg/kg

点位		砷	镉	铜	铅	汞	镍	铬（六价）	钒
S1	监测结果	18.8	0.863	60.3	71.4	0.078	37.3	0.483	222
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S2	监测结果	9.42	0.291	28.4	21.9	0.033	25.9	0.762	84.6
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S3 表层	监测结果	17.1	0.686	71.0	73.2	0.072	36.1	0.708	316
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S3 中层	监测结果	17.7	1.39	83.5	104	0.089	33.7	0.742	555
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S4	监测结果	9.12	0.285	33.6	32.3	0.036	32.8	1.62	142
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S5	监测结果	12.2	0.301	33.4	34.4	0.046	36.6	1.12	124
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S6 表层	监测结果	7.94	0.410	50.0	35.9	0.386	41.4	ND	330
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S6 中层	监测结果	7.72	0.567	71.1	39.7	0.363	58.0	ND	625
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S7	监测结果	8.34	0.340	26.1	31.8	0.051	26.2	0.714	110
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S8	监测结果	8.82	0.270	47.3	39.0	0.041	40.9	0.927	311
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S9	监测结果	8.95	0.495	28.4	35.4	0.028	31.0	0.617	170
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S10	监测结果	9.42	0.507	81.7	48.9	0.038	62.2	0.762	686
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S11	监测结果	12.1	0.388	48.4	33.2	0.038	42.6	1.41	165
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752

	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
S12	监测结果	10.0	0.343	39.8	29.9	0.041	3.6	1.04	147
	标准	60	65	18000	800	38	900	5.7	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表可知，监测期间，各监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值限值要求。

（2）《攀钢集团西昌钢钒有限公司污染特征及对西昌市的环境影响研究报告》监测数据

①监测项目

砷、汞、铜、铅、镉、镍、钒。

②监测时间

2019年2月。

③监测点位

共布设25个点位，均位于西昌钢钒有限公司厂区外，具体点位情况见表8.5-7。

表 8.5-7 土壤监测布点情况表

序号	监测点名称	经纬度	备注
1	1#点位	E102°12'15.47247", N27°46'22.82161"	表层土壤
2	2#点位	E102°12'55.69916", N27°46'15.99968"	表层土壤
3	3#点位	E102°13'31.92347", N27°46'0.05770"	表层土壤
4	4#点位	E102°12'11.28661", N27°46'5.42158"	表层土壤
5	5#点位	E102°12'49.63040", N27°45'54.65520"	表层土壤
6	6#点位	E102°13'28.17213", N27°45'42.24247"	表层土壤
7	7#点位	E102°11'58.01933", N27°45'51.29010"	表层土壤
8	8#点位	E102°13'20.80464", N27°45'26.86536"	表层土壤
9	9#点位	E102°11'41.86975", N27°45'35.27570"	表层土壤
10	10#点位	E102°11'59.80568", N27°45'21.82496"	表层土壤
11	11#点位	E102°13'6.68281", N27°45'10.48404"	表层土壤
12	12#点位	E102°13'26.41958", N27°45'5.96506"	表层土壤
13	13#点位	E102°11'41.43040", N27°45'2.03026"	表层土壤
14	14#点位	E102°13'7.19941", N27°44'47.55115"	表层土壤
15	15#点位	E102°11'26.68094", N27°44'29.75041"	表层土壤
16	16#点位	E102°13'22.12268", N27°44'22.54224"	表层土壤
17	17#点位	E102°11'31.74066", N27°44'5.01186"	表层土壤
18	18#点位	E102°12'55.64606", N27°43'53.97993"	表层土壤
19	19#点位	E102°12'1.54376", N27°43'44.50261"	表层土壤
20	20#点位	E102°11'28.87767", N27°43'40.92026"	表层土壤
21	21#点位	E102°12'24.19663", N27°43'29.77245"	表层土壤

22	22#点位	E102°12'10.04100", N27°43'19.80751"	表层土壤
23	23#点位	E102°15'49.29192", N27°51'15.44716"	表层(0~0.2m)、中层(0.2~0.6 m)、深层(0.6~1.0m)
24	24#点位	E102°14'16.00000", N27°47'44.00000"	
25	25#点位	E102°14'5.00000", N27°43'55.00000"	

④评价标准

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值限值。

⑤监测结果及评价

监测结果及评价见表 8.5-8。

表 8.5-8 监测结果及评价表 单位：mg/kg

点位		砷	汞	铜	铅	镉	镍	钒
1#	监测结果	7.35	0.098	35.30	37.85	0.40	19.75	49.20
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2#	监测结果	21.0	0.016	33.50	33.35	0.07	29.35	54.25
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
3#	监测结果	17.4	0.020	26.85	47.05	0.15	22.00	58.55
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
4#	监测结果	13.7	0.026	34.90	43.35	0.54	29.70	55.50
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5#	监测结果	19.3	0.016	34.25	42.15	0.12	25.50	93.85
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
6#	监测结果	19.3	0.012	38.15	52.05	0.22	24.60	77.85
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
7#	监测结果	10.5	0.011	15.90	29.10	0.20	12.30	36.00
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
8#	监测结果	10.5	0.013	25.60	34.85	0.19	18.65	57.80
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
9#	监测结果	9.06	0.021	21.70	38.30	0.26	19.95	40.95
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
10#	监测结果	10.1	0.014	26.65	39.00	0.15	20.75	41.20
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
11#	监测结果	9.71	0.021	17.75	43.90	0.18	14.40	41.70

	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
12#	监测结果	13.8	0.025	35.10	44.40	0.18	24.10	70.55
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
13#	监测结果	7.43	0.016	22.70	39.90	0.36	22.15	32.50
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
14#	监测结果	18.9	0.019	37.35	54.05	0.21	26.50	65.80
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
15#	监测结果	7.23	0.019	21.25	42.55	0.24	27.45	30.30
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
16#	监测结果	16.2	0.015	24.40	38.60	0.14	18.05	57.60
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
17#	监测结果	12.2	0.039	29.25	53.20	0.55	32.40	47.40
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
18#	监测结果	22.1	0.022	28.20	57.80	0.26	25.65	80.80
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
19#	监测结果	19.1	0.014	31.10	53.50	0.15	23.55	64.00
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
20#	监测结果	6.77	0.020	17.75	40.85	0.29	24.95	29.80
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
21#	监测结果	12.9	0.017	36.60	46.35	0.09	29.90	43.15
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
22#	监测结果	13.8	0.025	17.80	54.85	0.27	26.05	42.95
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
23#表层	监测结果	12.2	0.026	57.40	76.90	0.70	24.40	32.45
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
23#中层	监测结果	11.8	0.017	25.65	47.05	0.18	23.40	30.05
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
23#深层	监测结果	6.31	0.534	19.60	44.40	0.19	19.60	21.40
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
24#表层	监测结果	14.5	0.024	43.50	57.80	0.46	28.45	69.30

	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
24#中层	监测结果	28.0	0.018	57.85	60.25	0.20	47.60	44.80
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
24#深层	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测结果	14.7	0.014	35.65	40.25	0.17	30.00	34.75
25#表层	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
25#中层	监测结果	11.9	0.024	22.35	47.30	0.23	19.40	25.40
	标准	60	38	18000	800	65	900	752
25#深层	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	监测结果	15.2	0.022	28.45	45.60	0.04	17.50	20.70
25#深层	标准	60	38	18000	800	65	900	752
	是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表可知，监测期间，各监测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值限值要求。

9 环境影响预测与评价

9.1 大气环境影响预测与评价

9.1.1 环境影响预测模式和主要参数选择

大气扩散预测模式选用导则推荐的 CALPUFF 模型，计算中考虑复杂地形的影响，并采用模式中的化学转化模块计算二次 $PM_{2.5}$ 。主要参数选取说明如下：

(1) 地形数据：来自 (<http://www.weblakes.com/lakesdem.html>)，分辨率 90m，覆盖范围包含此次大气预测范围；土地利用类型由模型根据地全球地理卫星数据自动获取。本次大气预测章节采用通用横轴墨卡托投影投影 (UTM)，是地球资源卫星像片所采用的通用投影系统。

评价区域地形高程图见图 9.1-1。

(2) 达标区判定：本项目位于西昌市，采用西昌环境保护局公开发布的“西昌市 2018 年环境空气质量信息”中相关数据作为项目所在区域达标判定的依据，按《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准评价。

(3) $PM_{2.5}$ 化学转化：CALPUFF 的主要特点之一是能自动计算二次颗粒物 $PM_{2.5}$ 的浓度。计算时如果选择了化学反应，并且污染物中有 NO_x 和 SO_2 ，那么模式会自动计算污染物 SO_4^{2-} 和 NO_3^- 浓度，并且假定全部 SO_4^{2-} 和 NO_3^- 都结合空气中的 NH_3 分别生成 $(NH_4)_2SO_4$ 和 NH_4NO_3 ，二次 $PM_{2.5}$ 浓度即是 $(NH_4)_2SO_4$ 和 NH_4NO_3 浓度的和 ($= SO_4^{2-} \times 1.375 + NO_3^- \times 1.29$)，计算中取氨的背景浓度为补充监测数据 263ppb，臭氧背景浓度参照 2018 年当地监测站数据，1~12 月月平均浓度分别取值为 43ppb, 49ppb, 60ppb, 61ppb, 57ppb, 45ppb, 44ppb, 52ppb, 35ppb, 34ppb, 42ppb, 38ppb。

(4) 点源颗粒物排放均计为 PM_{10} ， PM_{10} 环境质量标准严于 TSP，除无组织排放厂界浓度分析外，不再单独对 TSP 进行评价计算。

(5) 根据文献检索，经过覆膜滤料布袋除尘器以后的颗粒物有 30%~75% 为 $PM_{2.5}$ ，故预测中取 $PM_{2.5}$ 源强为 PM_{10} 排放量的 50%。

(6) 污染源参数中的氮氧化物以 NO_x 计算，小时预测值 NO_x 中的 NO_2 比例系数取 0.5，日均系数取 0.7，年均系数取 0.9。

(7) 评价等价一级，评价范围为厂区边界分别外扩 2.5km 所围成的矩形，网格中心点坐标为 (102.20632553° E, 27.74648666° N) 各类网格参数见表 9.1-1。

表 9.1-1 网格设置

网格类型	网格范围	分辨率
气象网格	50km×50km	网格间距 1000m
嵌套受体网格	10km×10km	网格间距 200m 计算大气防护距离时厂界周边网格间距精密至 50m
网格中心点 UTM 坐标	X=224.616km	Y=3072.247km

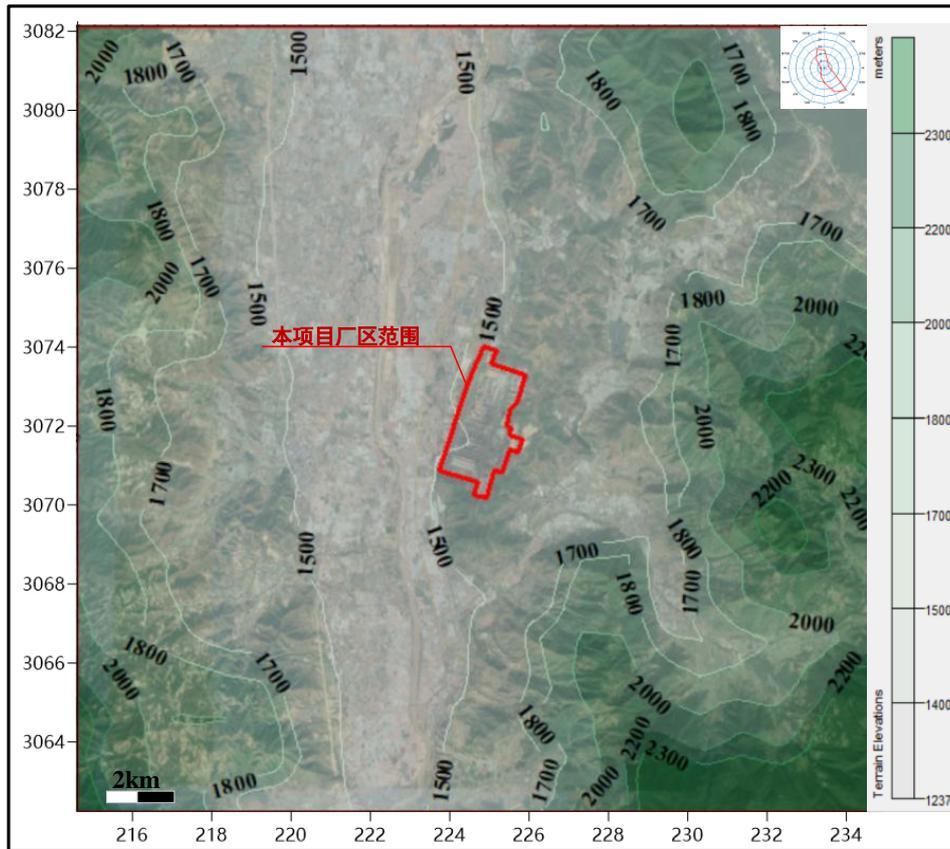


图 9.1-1 预测区域地形图

9.1.2 气象数据

9.1.2.1 多年气象统计资料分析

根据西昌市近 20 年 (1998-2018) 气候资料，对当地的温度、风速、风向等进行统计。

表 9.1-2 西昌市近 30 年 (1998-2018) 气候资料

气象要素	气象参数
------	------

平均气温 (°C)	12.1
最高气温 (°C)	35.0
最低气温 (°C)	-5.0
平均气压 (hPa)	837
平均湿度 (%)	61
年平均降雨量 (mm)	508.6
平均风速 (m/s)	1.6
主导风向	N, S

9.1.2.2 基准年气象统计资料分析

(1) 地面风向风速分布情况

取西昌气象站（位于本项目厂区 NNE 风向约 16km）、德昌气象站（位于本项目厂区 S 风向约 35km）、普格气象站（位于本项目厂区 SE 风向约 53km）2018 年逐时地面风向、风速、气温、气压、湿度等资料。三站气象资料连续，位于项目周边，对评价区域有极好的代表性。具体见图 9.1-2~图 9.1-4。

西昌市近 30 年（1998-2018）气候资料具体见表 9.1-3。

表 9.1-3 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/km		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
西昌	56571	一般	230.907	3089.138	16	1593	2018	风向、风速 气温、气压 湿度
德昌	56569	一般	219.812	3035.807	35	1387		
普格	56575	基准	257.566	3029.505	53	1429		

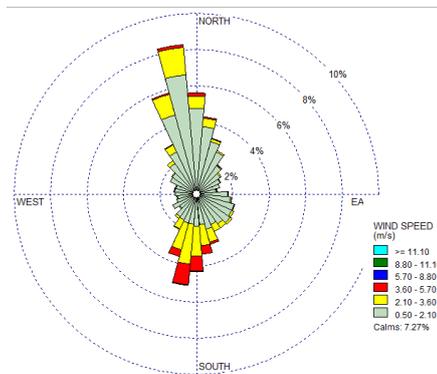


图 9.1-2A 西昌 2018 年风频玫瑰图

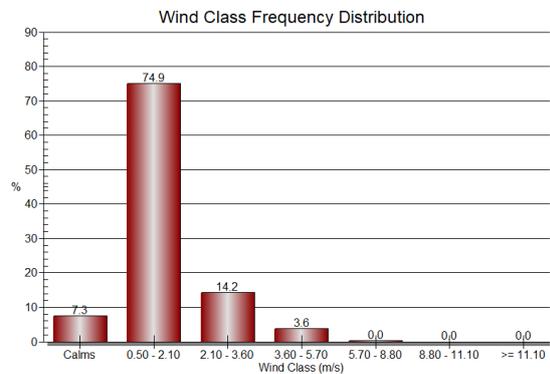


图 9.1-2B 西昌 2018 年风速频率

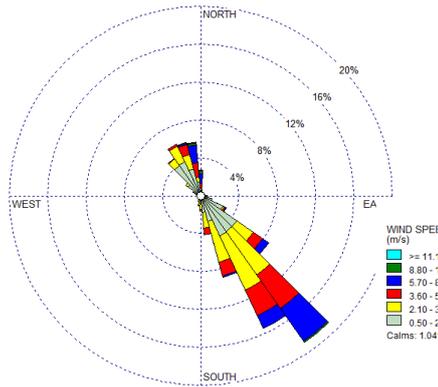


图 9.1-3A 德昌 2018 年风频玫瑰图

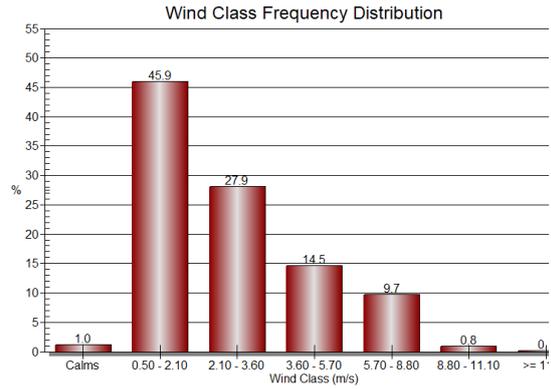


图 9.1-3B 德昌 2018 年风速频率

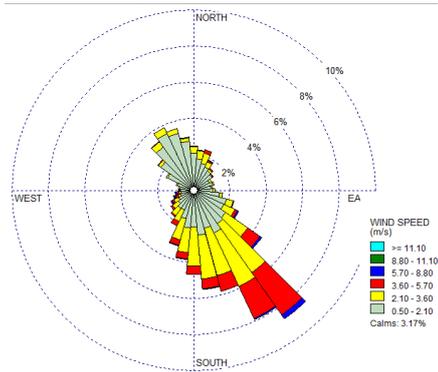


图 9.1-4A 普格 2018 年风频玫瑰图

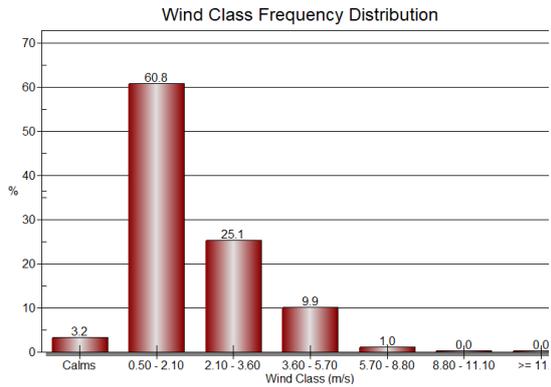


图 9.1-4B 普格 2018 年风速频率

表 9.1-4 地面气象站平均风速

气象站	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
西昌	平均风速 (m/s)	1.53	1.73	1.73	1.75	1.65	1.06	1.12	1.15	0.97	1.07	1.32	1.56	1.39
	主导风向	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	NNW	N
	风频 (%)	15.86	18.01	16.26	18.75	15.99	13.75	14.25	19.22	17.36	16.53	20.56	14.65	16.20
德昌	平均风速 (m/s)	3.35	3.48	3.21	3.33	3.24	2.32	2.11	1.71	2.05	2.28	2.78	3.17	2.75
	主导风向	SE												
	风频 (%)	4.22	4.55	3.64	3.61	3.58	2.56	2.6	2.06	2.33	2.82	3.78	4.16	3.39
普格	平均风速 (m/s)	2.16	2.41	2.52	2.41	2.29	1.53	1.48	1.45	1.37	1.59	1.85	2.14	1.93
	主导风向	SE	SE	SSE	SE	SE	SE	SE	NNW	SSE	SSE	SSE	SE	SE
	风频 (%)	2.89	2.91	3.01	3.38	3.38	2.35	2.29	1.03	2.01	2.29	2.37	3.2	2.86

(2) 高空风向风速分布情况

高空数据采用中尺度气象模拟数据，网格范围为以厂区为中心 50km×50km，网格分辨率为 4km×4km。

30m 以上模拟计算的高空风速风向显示了与地面站略有差异，10m 的模拟计算的高空风速风向与西昌地面站数据呈现相同趋势；30m 以上模拟数据具有

类似的风速风向分布，且随着高度升高，高风速比例越大，扩散能力良好。本项目主要污染物排放口主要在 30m 以上。

表 9.1-5 模拟气象数据信息

网格范围/km	分辨率/km	模拟气象要素	数据年份	模拟方式
50×50	4×4	风向、风速、温度、气压、低云	2018	WRF-ARW 模拟

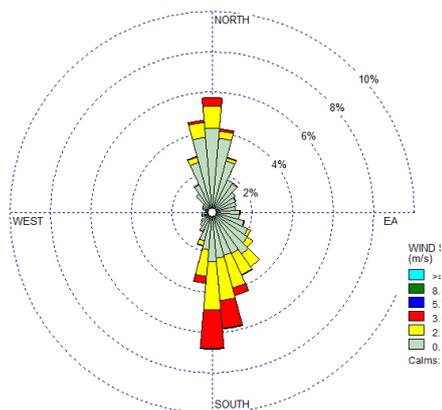


图 9.1-5A 厂区 2018 年风频玫瑰图 (10m, 模拟)

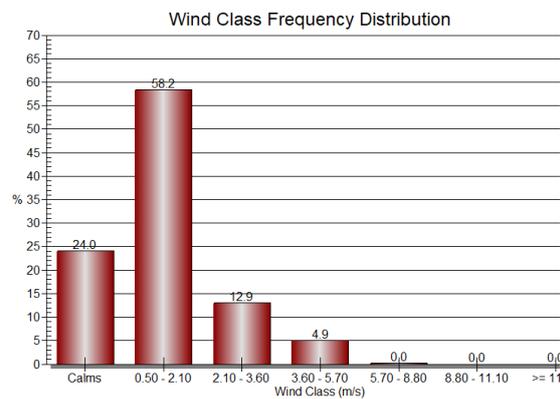


图 9.1-5B 厂区 2018 年风速频率 (10m, 模拟)

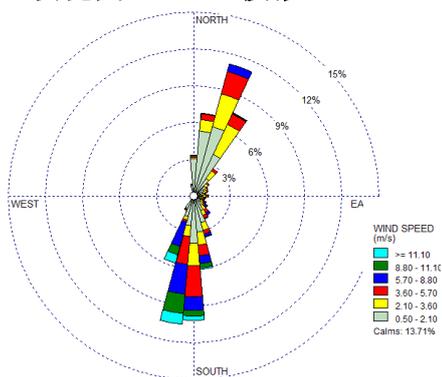


图 9.1-6A 厂区 2018 年风频玫瑰图 (30m, 模拟)

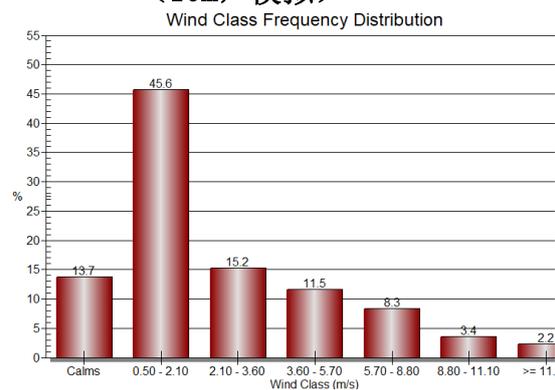


图 9.1-6B 厂区 2018 年风速频率 (30m, 模拟)

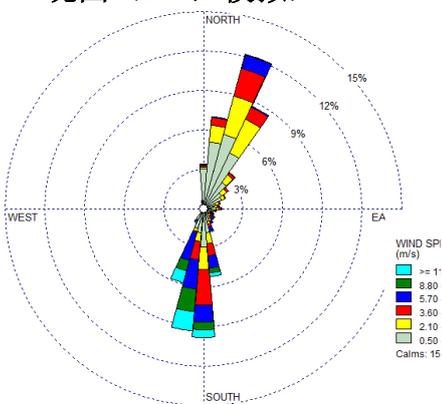


图 9.1-7A 厂区 2018 年风频玫瑰图 (60m, 模拟)

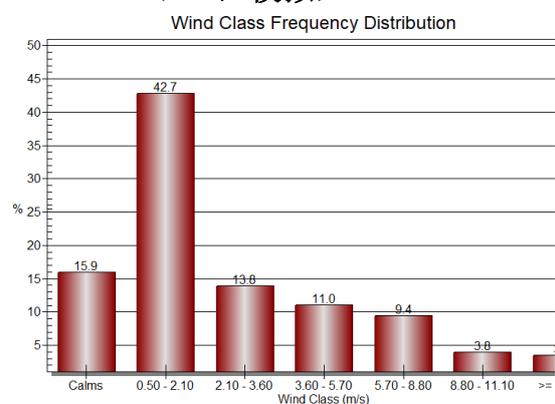


图 9.1-7B 厂区 2018 年风速频率 (60m, 模拟)

(3) 温度

经统计分析，西昌、德昌、普格 3 个气象站 2018 年的各月及年平均温度见表 9.1-6。

表 9.1-6 地面气象站平均温度

气象站	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
西昌	温度 (°C)	10.83	12.20	17.21	20.27	21.91	21.67	23.86	23.42	20.55	16.33	13.76	12.40	17.90
德昌		11.35	13.07	17.93	21.01	22.70	22.14	23.85	23.70	20.92	17.07	14.22	12.97	18.44
普格		9.89	11.39	18.07	20.64	22.64	21.22	23.30	22.55	19.63	15.46	13.48	10.88	17.46

9.1.3 评价等级及预测范围

根据前文估算模型 AERSCREEN 计算结果，本次大气环境影响评评价等级为一级。

同时考虑 CALPUFF 模式的特点，本次模拟的计算范围应大于评价范围，以保证有一定的缓冲区域考虑烟团的迂回和回流等情况，为 10km×10km 的矩形。

9.1.4 浓度关心点的选择

在预测范围内设置了 17 个关心点，基本覆盖了周边 2.5km 以内主要的学校、医院和居民区等。关心点设置与前文大气环境保护目标调查结果保持一致。此外还在厂界设置了 13 个关心点。各关心点名称、坐标详见表 9.1-7。

表 9.1-7 浓度关心点

序号	关心点名称	UTMX (m)	UTMY (m)
1	周屯村	225001.5	3076724.5
2	活龙村	224925.7	3077914.4
3	庄潘村	225078.9	3078556.8
4	合营村	224759.5	3075680.6
5	合营村安置点	224156.8	3075083.2
6	钒钛工业园管委会	224345.0	3075542.1
7	皮柳村	223589.0	3077425.4
8	大村村	223073.8	3075841.8
9	经久村新村（大坝村安置点）	222742.0	3072117.4
10	鹿马村	224243.5	3067276.3
11	沙湾子村	223202.9	3069502.5
12	邛海	232862.9	3080475.2
13	西昌市	230770.0	3089074.9
14	佑君镇	219922.9	3071765.1
15	西溪乡	228037.6	3069639.6

序号	关心点名称	UTMX (m)	UTMY (m)
16	黄联关镇	223699.8	3064650.1
17	营盘村	228270.4	3073413.1
18	北厂界 1	224655.4	3074185.1
19	北厂界 2	225152.8	3073622.0
20	北厂界 3	225725.2	3073453.1
21	东厂界 1	225424.9	3072702.3
22	东厂界 2	225331.1	3072120.5
23	东厂界 3	225509.4	3071491.7
24	东厂界 4	225096.5	3070994.3
25	东厂界 5	224702.3	3070365.5
26	南厂界 1	224054.8	3070881.7
27	南厂界 2	223510.5	3071050.6
28	西厂界 1	223820.2	3071979.7
29	西厂界 2	224082.9	3072843.1
30	西厂界 3	224355.1	3073612.6

9.1.5 评价因子

根据前文对项目所在区域大气环境质量达标情况判断，2018年，所在区域为达标区。此次大气环境预测的评价因子包括SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、氟化物及二噁英。

9.1.6 预测方案

表 9.1-8 大气预测计算方案表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-以新带老削减-区域削减+区域在建拟建	正常排放	短期浓度 长期浓度	现状达标污染物(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氟化物及二噁英)叠加环境质量浓度后的保证率质量浓度和年平均质量浓度的占标率或短期浓度达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	本项目污染源 + 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

9.1.7 污染源参数

本项目为技改工程，新增污染源为球团工序，技改部分为烧结机头烟气超低改造现状及技改后、热电锅炉脱硝超低改造现状及技改后、焦炉烟卤超低排放改

造现状及技改后。经调研，近 2 年来评价范围内无区域新增排放相关污染物的污染源；无区域削减污染源，削减主要来自厂区内的自身削减。

本次机焦侧烟粉尘治理、化产区 VOCs 治理、废钢场环境整治、干熄焦预存段脱硫除尘、烧结灰气力输送改造工程，由于都是将现有无组织源变为有组织排放，整体是污染物减排，但技改前无组织源强不好确定，包括变更为有组织排气筒的新增源，但整体为区域减排，本次预测不列入。

另，由于本项目采用的环境监测数据为 2018 年全年，当时热电锅炉脱硝超低改造、焦炉烟囱超低排放改造均未调试运行，按说应取 2018 年而非 2019 年以上工序的污染源源强作为现状，那样技改前后减排效果预测结果将更加明显。出于最不利情形考虑，本次预测将已调试运行的工程作为 2019 年现状工程，待本项目实施后，不再考虑已调试项目对 2018 年环境质量带来的减排效果（热电运行时间减少带来的减排需考虑）。

技改完成后厂内所有污染源详细参数见表 9.1-9~9.1-12。

表 9.1-9 新增污染源参数列表（有组织）

序号	主要污染源	UTM X	UTM Y	温度 K	数量	内径 m	废气排放量 10 ⁴ m ³ /h	风速 m/s	排放高度 m	污染物名称	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
SRC_1	球团焙烧烟气	224438.04	3071670.20	403	1	6.20	80.00	7.36	100	颗粒物	10.00	63.36	8
										二氧化硫	35.00	221.76	28
										氮氧化物	50.00	316.8	40
										氟化物	0.32	2.04	0.26
										二噁英	0.009 ng/m ³	0.06g/a	0.008mg/h
SRC_2	鼓干排风	224393.74	3071678.59	403	1	3.20	35.00	12.09	60	颗粒物	10	27.72	3.5
SRC_3	预配料系统除尘	224059.68	3071499.14	298	1	2.20	20.00	14.62	30	颗粒物	10	15.84	2
SRC_4	干燥系统除尘	224493.59	3071373.76	298	1	1.70	12.00	14.69	35	颗粒物	10	9.504	1.2
SRC_5	机尾及成品除尘	224565.44	3071576.63	353	1	2.90	35.00	14.73	35	颗粒物	10	27.72	3.5

表 9.1-10 新增污染源参数列表（无组织）

序号	生产工序	主要污染源	UTM		长×宽×高 (m×m×m)	排放高度 (m)	污染物名称	污染物排放量 (t/a)
			X	Y				
SRC_1	球团	粉尘	224358.35	3071744.27	180×20×29	25.00	颗粒物	10.00

表 9.1-11 以新带老削减源（有组织）

序号	主要污染源	UTM X	UTM Y	温度 K	数量	内径 m	废气排放量 10 ⁴ m ³ /h	风速 m/s	排放高度 m	污染物名称	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放速率 kg/h
SRC_1	烧结机头烟气（技改后）	224160.04	3071776	403	1	8.64	220	9.92	150	颗粒物	10.00	66.37	9.22
										二氧化硫	35.00	554.40	77.00

	烧结机头烟气（技改前）	224160.04	3071776	403	1	8.64	220	9.31	150	氮氧化物	50.00	792.00	110.00
										氟化物	0.32	5.14	0.69
										二噁英	0.009 ng/m ³	0.145 g/a	0.02 mg/h
										颗粒物	10.00	73.01	9.22
										二氧化硫	35.00	1219.68	154.00
										氮氧化物	50.00	2265.12	286.00
										氟化物	0.32	5.51	0.63
二噁英	0.009 ng/m ³	0.155g/a	0.02mg/h										
SRC_2	1-4#燃气锅炉（技改后）	225480.04	3072938	423	1	4.8	55	6.14	80	氮氧化物	50	178.75	22.5
	（技改前）										50	192.50	22.5
SRC_3	5#燃气锅炉（技改后）	225556.04	3072903	423	1	4.8	25	5.38	80	氮氧化物	50	81.25	12.5
	（技改前）										50	87.50	12.5

表 9.1-12 非正常排放污染源参数列表

序号	主要污染源	东经	北纬	温度 K	数量	内径 m	废气排放量 10 ⁴ m ³ /h	风速 m/s	排放高度 m	污染物名称	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
SRC_1	球团焙烧烟气	224438.04	3071670.20	403	1	6.20	80.00	7.36	100	颗粒物	50	40
										二氧化硫	175	140
										氮氧化物	250	200
										氟化物	1.6	1.3
										二噁英	0.045 ng/m ³	0.04 mg/h

9.1.8 新增污染源正常排放下贡献浓度影响分析

本项目新增污染源计算结果见表 9.1-13~表 9.1-20。

表 9.1-13 各关心点新增污染源 PM₁₀ 贡献浓度 (μg/m³)

序号	环境保护目标	日均 贡献浓度	占标率	达标情况	年均 贡献浓度	占标率	达标情况
		μg/m ³	%		μg/m ³	%	
1	周屯村	1.26	0.84	达标	0.34	0.49	达标
2	活龙村	1.50	1.00	达标	0.31	0.44	达标
3	庄潘村	1.62	1.08	达标	0.28	0.40	达标
4	合营村	1.42	0.95	达标	0.47	0.67	达标
5	合营村安置点	2.29	1.53	达标	0.60	0.86	达标
6	钒钛工业园管委会	1.92	1.28	达标	0.54	0.77	达标
7	皮柳村	1.50	1.00	达标	0.38	0.55	达标
8	大村村	1.24	0.83	达标	0.27	0.38	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	2.04	1.36	达标	0.46	0.66	达标
10	鹿马村	3.49	2.33	达标	0.39	0.55	达标
11	沙湾子村	2.91	1.94	达标	0.70	1.00	达标
12	邛海	0.38	0.25	达标	0.04	0.06	达标
13	西昌市	0.54	0.36	达标	0.10	0.14	达标
14	佑君镇	0.82	0.54	达标	0.12	0.17	达标
15	西溪乡	1.19	0.79	达标	0.13	0.19	达标
16	黄联关镇	2.35	1.57	达标	0.33	0.47	达标
17	营盘村	0.88	0.59	达标	0.12	0.17	达标
—	预测区域最大浓度	14.50	9.67	达标	4.98	7.11	达标
—	最大点坐标(m)	X=224117 , Y=3070747		X=224055 , Y=3070882			

表 9.1-14 各关心点新增污染源 PM_{2.5} 贡献浓度 (μg/m³)

序号	环境保护目标	日均 贡献浓度	占标率	达标情况	年均 贡献浓度	占标率	达标情况
		μg/m ³	%		μg/m ³	%	
1	周屯村	0.78	1.04	达标	0.20	0.57	达标
2	活龙村	0.97	1.29	达标	0.18	0.52	达标
3	庄潘村	1.04	1.39	达标	0.17	0.47	达标
4	合营村	0.86	1.14	达标	0.26	0.75	达标
5	合营村安置点	1.29	1.72	达标	0.33	0.94	达标
6	钒钛工业园管委会	0.99	1.32	达标	0.30	0.85	达标
7	皮柳村	0.77	1.02	达标	0.21	0.61	达标
8	大村村	0.64	0.86	达标	0.15	0.44	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	1.45	1.93	达标	0.25	0.72	达标
10	鹿马村	2.32	3.09	达标	0.22	0.64	达标
11	沙湾子村	1.45	1.94	达标	0.38	1.08	达标
12	邛海	0.27	0.37	达标	0.03	0.07	达标

序号	环境保护目标	日均 贡献浓度	占标率	达标情况	年均 贡献浓度	占标率	达标情况
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
13	西昌市	0.33	0.43	达标	0.06	0.17	达标
14	佑君镇	0.63	0.84	达标	0.07	0.21	达标
15	西溪乡	0.70	0.94	达标	0.08	0.22	达标
16	黄联关镇	1.31	1.75	达标	0.19	0.53	达标
17	营盘村	0.57	0.77	达标	0.07	0.21	达标
—	预测区域最大浓度	7.28	9.71	达标	2.52	7.20	达标
—	最大点坐标(m)	X=224117 , Y=3070747			X=224055 , Y=3070882		

表 9.1-20 各关心点新增污染源二次 PM_{2.5} 贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

序号	环境保护目标	日均 贡献浓度	达标情况	年均 贡献浓度	达标情况	
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
1	周屯村	0.38	达标	0.06	达标	
2	活龙村	0.44	达标	0.05	达标	
3	庄潘村	0.46	达标	0.05	达标	
4	合营村	0.29	达标	0.06	达标	
5	合营村安置点	0.35	达标	0.05	达标	
6	钒钛工业园管委会	0.35	达标	0.05	达标	
7	皮柳村	0.26	达标	0.04	达标	
8	大村村	0.31	达标	0.04	达标	
9	经久村新村 (大坝村安置点)	0.98	达标	0.04	达标	
10	鹿马村	1.15	达标	0.06	达标	
11	沙湾子村	0.64	达标	0.05	达标	
12	邛海	0.17	达标	0.01	达标	
13	西昌市	0.13	达标	0.02	达标	
14	佑君镇	0.46	达标	0.02	达标	
15	西溪乡	0.31	达标	0.02	达标	
16	黄联关镇	0.40	达标	0.04	达标	
17	营盘村	0.36	达标	0.03	达标	
—	预测区域最大浓度	1.34	达标	0.06	达标	
—	最大点坐标(m)	X=224417 , Y=3068247			X=224017, Y =3069647	

表 9.1-15 各关心点新增污染源 SO₂ 贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

序号	环境保护目标	日均 贡献浓度	占标率	达标 情况	日均 贡献浓 度	占标率	达标 情况	年均 贡献浓度	占标率	达标 情况
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
1	周屯村	8.33	1.67	达标	0.77	0.51	达标	0.25	0.41	达标
2	活龙村	12.87	2.57	达标	0.96	0.64	达标	0.22	0.36	达标
3	庄潘村	9.59	1.92	达标	0.96	0.64	达标	0.21	0.35	达标
4	合营村	6.54	1.31	达标	0.90	0.60	达标	0.28	0.47	达标
5	合营村安置点	11.40	2.28	达标	0.90	0.60	达标	0.21	0.36	达标
6	钒钛工业园管委会	9.36	1.87	达标	0.93	0.62	达标	0.23	0.38	达标
7	皮柳村	12.12	2.42	达标	0.58	0.39	达标	0.15	0.24	达标

序号	环境保护目标	日均 贡献浓度	占标率	达标 情况	日均 贡献浓 度	占标率	达标 情况	年均 贡献浓度	占标率	达标 情况
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
8	大村村	6.80	1.36	达标	0.52	0.35	达标	0.12	0.20	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	10.00	2.00	达标	1.49	0.99	达标	0.13	0.21	达标
10	鹿马村	23.71	4.74	达标	3.15	2.10	达标	0.17	0.28	达标
11	沙湾子村	7.78	1.56	达标	0.98	0.65	达标	0.17	0.28	达标
12	邛海	3.01	0.60	达标	0.31	0.21	达标	0.02	0.04	达标
13	西昌市	6.34	1.27	达标	0.89	0.59	达标	0.11	0.19	达标
14	佑君镇	6.07	1.21	达标	0.55	0.37	达标	0.07	0.12	达标
15	西溪乡	17.32	3.46	达标	1.24	0.82	达标	0.06	0.10	达标
16	黄联关镇	27.71	5.54	达标	2.59	1.73	达标	0.18	0.29	达标
17	营盘村	10.37	2.07	达标	0.71	0.47	达标	0.06	0.10	达标
—	预测区域最大浓度	85.50	17.10	达标	4.04	2.69	达标	0.47	0.78	达标
—	最大点坐标(m)	X=227017, Y=3068047			X=227017, Y=3068047			X=204806, Y=3073705		

表 9.1-16 各关心点新增污染源 NO₂ 贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

序号	环境保护目标	日均 贡献浓度	占标率	达标 情况	日均 贡献浓 度	占标率	达标 情况	年均 贡献浓度	占标率	达标 情况
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
1	周屯村	4.76	2.38	达标	0.53	0.66	达标	0.19	0.49	达标
2	活龙村	5.44	2.72	达标	0.53	0.67	达标	0.16	0.39	达标
3	庄潘村	6.09	3.05	达标	0.51	0.64	达标	0.15	0.36	达标
4	合营村	4.46	2.23	达标	0.76	0.95	达标	0.24	0.59	达标
5	合营村安置点	5.53	2.76	达标	0.63	0.79	达标	0.16	0.41	达标
6	钒钛工业园管委会	5.14	2.57	达标	0.83	1.03	达标	0.18	0.45	达标
7	皮柳村	8.53	4.26	达标	0.56	0.70	达标	0.09	0.23	达标
8	大村村	4.66	2.33	达标	0.44	0.56	达标	0.07	0.17	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	6.99	3.50	达标	0.63	0.79	达标	0.09	0.23	达标
10	鹿马村	16.53	8.26	达标	2.20	2.75	达标	0.13	0.33	达标
11	沙湾子村	5.43	2.72	达标	0.51	0.64	达标	0.13	0.32	达标
12	邛海	1.98	0.99	达标	0.28	0.35	达标	0.01	0.03	达标
13	西昌市	4.28	2.14	达标	0.80	1.00	达标	0.10	0.25	达标
14	佑君镇	4.27	2.13	达标	0.43	0.53	达标	0.05	0.13	达标
15	西溪乡	10.36	5.18	达标	1.04	1.30	达标	0.04	0.11	达标
16	黄联关镇	19.35	9.68	达标	2.53	3.16	达标	0.16	0.40	达标
17	营盘村	7.07	3.53	达标	0.59	0.74	达标	0.04	0.10	达标
—	预测区域最大浓度	60.00	30.00	达标	3.85	4.81	达标	0.50	1.24	达标
—	最大点坐标(m)	X=227017, Y=3068047			X=227017, Y=3068047			X=204806, Y=3073705		

表 9.1-17 各关心点新增污染源氟化物贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

序号	环境保护目标	小时 贡献浓度	占标率	达标 情况	日均 贡献浓度	占标率	达标 情况
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
1	周屯村	0.08	0.39	达标	0.01	0.11	达标

序号	环境保护目标	小时 贡献浓度	占标率	达标情况	日均 贡献浓度	占标率	达标情况
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
2	活龙村	0.12	0.61	达标	0.01	0.13	达标
3	庄潘村	0.09	0.45	达标	0.01	0.14	达标
4	合营村	0.06	0.31	达标	0.01	0.12	达标
5	合营村安置点	0.11	0.55	达标	0.01	0.13	达标
6	钒钛工业园管委会	0.09	0.46	达标	0.01	0.13	达标
7	皮柳村	0.11	0.56	达标	0.01	0.08	达标
8	大村村	0.06	0.32	达标	0.01	0.07	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	0.09	0.47	达标	0.02	0.22	达标
10	鹿马村	0.22	1.11	达标	0.03	0.44	达标
11	沙湾子村	0.07	0.37	达标	0.01	0.14	达标
12	邛海	0.03	0.14	达标	0.00	0.04	达标
13	西昌市	0.06	0.30	达标	0.01	0.13	达标
14	佑君镇	0.06	0.29	达标	0.01	0.08	达标
15	西溪乡	0.16	0.82	达标	0.01	0.17	达标
16	黄联关镇	0.26	1.29	达标	0.02	0.35	达标
17	营盘村	0.10	0.49	达标	0.01	0.10	达标
—	预测区域最大浓度	0.80	4.00	达标	0.04	0.54	达标
—	最大点坐标(m)	X=227017, Y=3068047			X=227017, Y=3068047		

表 9.1-18 各关心点新增污染源二噁英贡献浓度 (fg/m^3)

序号	环境保护目标	年均贡献浓度	占标率	达标情况
		fg/m^3	%	
1	周屯村	0.075	0.012	达标
2	活龙村	0.066	0.011	达标
3	庄潘村	0.063	0.010	达标
4	合营村	0.083	0.014	达标
5	合营村安置点	0.064	0.011	达标
6	钒钛工业园管委会	0.069	0.011	达标
7	皮柳村	0.045	0.008	达标
8	大村村	0.037	0.006	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	0.039	0.007	达标
10	鹿马村	0.051	0.008	达标
11	沙湾子村	0.051	0.008	达标
12	邛海	0.008	0.001	达标
13	西昌市	0.035	0.006	达标
14	佑君镇	0.023	0.004	达标
15	西溪乡	0.019	0.003	达标
16	黄联关镇	0.053	0.009	达标
17	营盘村	0.019	0.003	达标
—	预测区域最大浓度	0.140	0.023	达标
—	最大点坐标(m)	X=224806, Y=3073705		

①PM₁₀贡献浓度:

由表 9.1-13 可见,评价区域内新增污染源最大日均浓度为 $14.50\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 9.67%, 最大年均浓度为 $4.98\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 7.11%。17 个环境保护目标及评价区域内最大日均、年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值。项目位于二类区, 日均浓度占标率 $\leq 100\%$, 年均浓度占标率 $\leq 30\%$, 认为其环境影响可以接受。

② $\text{PM}_{2.5}$ 贡献浓度:

由表 9.1-14 可见,评价区域内新增污染源最大日均浓度为 $7.28\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 9.71%, 最大年均浓度为 $2.52\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 7.20%。17 个环境保护目标及评价区域内最大日均、年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值。项目位于二类区, 短期浓度占标率 $\leq 100\%$, 年均浓度占标率 $\leq 30\%$, 认为其环境影响可以接受。

③ SO_2 贡献浓度:

由表 9.1-15 可见,评价区域内新增污染源最大小时浓度为 $85.50\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 17.10%, 最大日均浓度为 $4.04\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 2.69%, 最大年均浓度为 $0.47\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 0.78%。17 个环境保护目标及评价区域内最大日均、年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值。项目位于二类区, 短期浓度占标率 $\leq 100\%$, 年均浓度占标率 $\leq 30\%$, 认为其环境影响可以接受。

④ NO_2 贡献浓度:

由表 9.1-16 可见,评价区域内新增污染源最大小时浓度为 $60\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 30%, 最大日均浓度为 $3.85\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 4.81%, 最大年均浓度为 $0.50\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 1.24%。17 个环境保护目标及评价区域内最大日均、年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值。项目位于二类区, 短期浓度占标率 $\leq 100\%$, 年均浓度占标率 $\leq 30\%$, 认为其环境影响可以接受。

⑤ 氟化物贡献浓度:

由表 9.1-17 可见,评价区域内新增污染源最大小时浓度为 $0.80\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 4.0%, 最大日均浓度为 $0.04\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率 0.54%。17 个环境保护目标及评价区域内最大小时、日均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值。项目位于二类区, 短期浓度占标率 $\leq 100\%$, 年均浓度占标率 $\leq 30\%$, 认为其环境影响可以接受。

⑥ 二噁英贡献浓度:

由表 9.1-18 可见，评价区域内新增污染最大年均浓度为 $0.140\text{fg}/\text{m}^3$ ，占标率 0.023%。17 个环境保护目标及评价区域内最大年均浓度均满足《日本环境标准》限值。项目位于二类区，年均浓度占标率 $\leq 30\%$ ，认为其环境影响可以接受。

新增污染源主要污染物贡献浓度分布图见图 9.1-6~9.1-18。

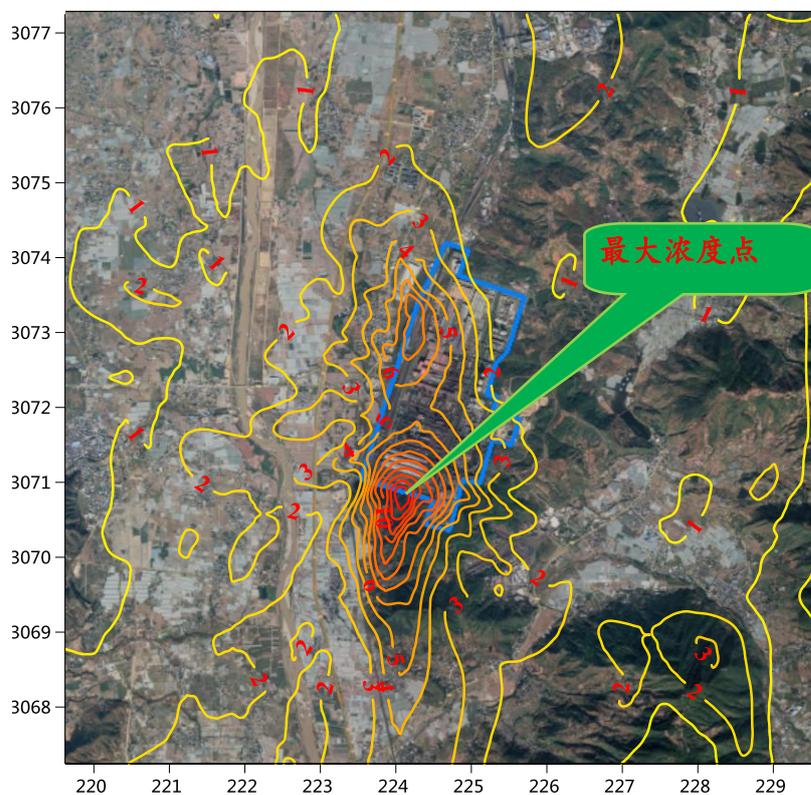


图 9.1-6 PM_{10} 最大日均浓度分布示意图 ($C_{\text{max}}=14.50\mu\text{g}/\text{m}^3$)

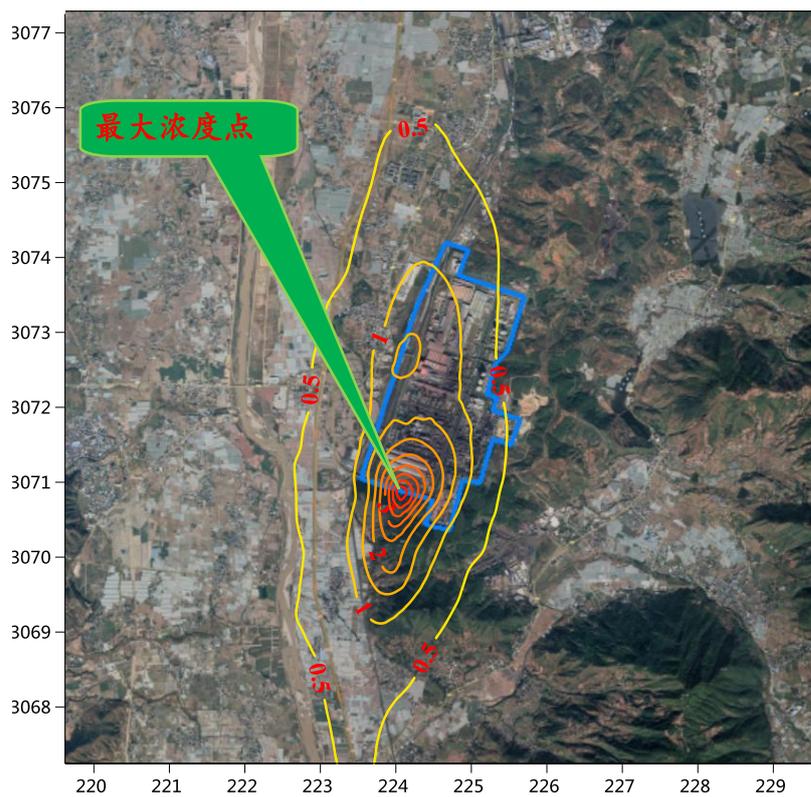


图 9.1-7 PM_{10} 年均浓度分布示意图 ($C_{max}=4.98\mu g/m^3$)

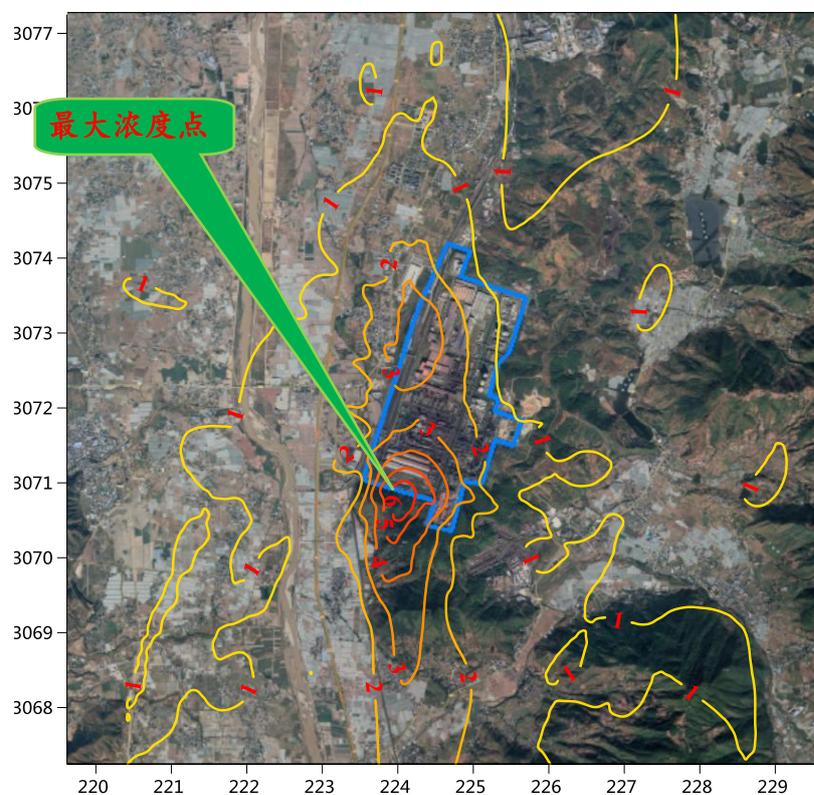


图 9.1-8 $PM_{2.5}$ 最大日均浓度分布示意图 ($C_{max}=7.28\mu g/m^3$)

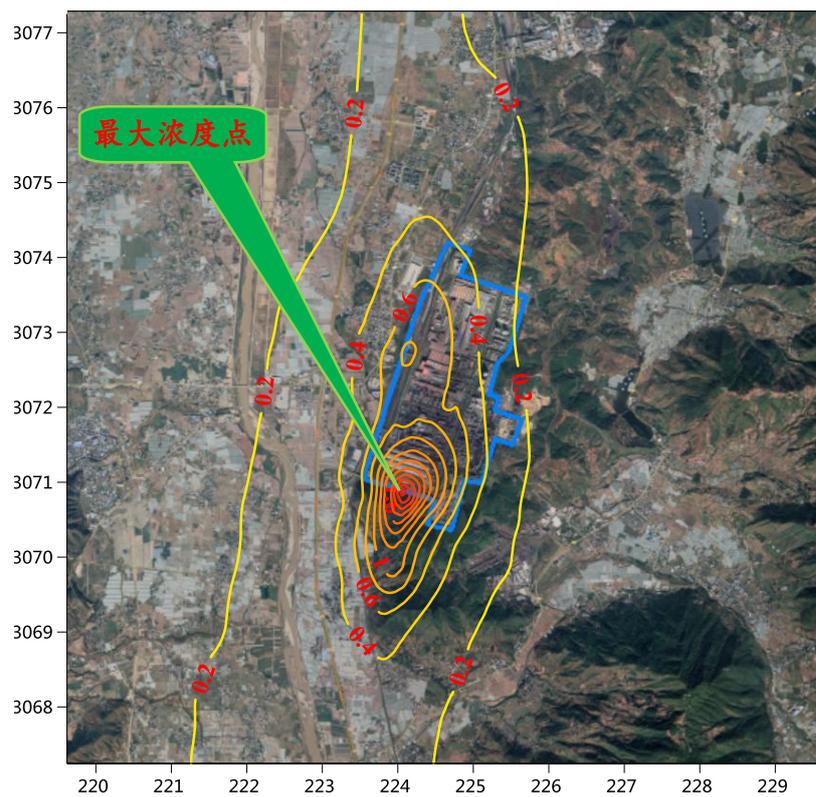


图 9.1-9 $PM_{2.5}$ 年均浓度分布示意图 ($C_{max}=2.52\mu g/m^3$)

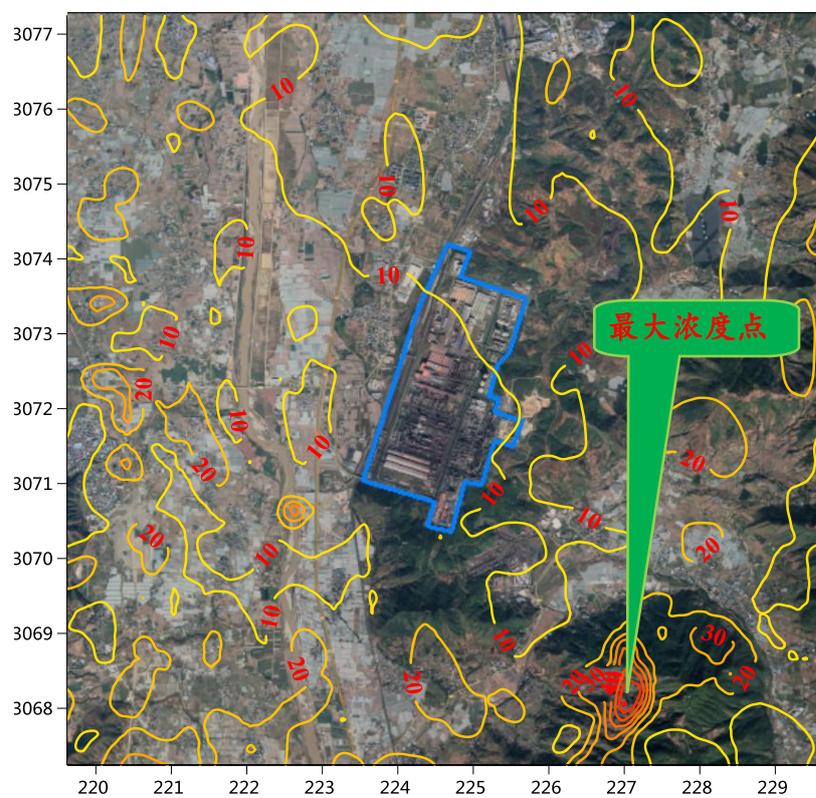


图 9.1-10 SO_2 最大小时浓度分布示意图 ($C_{max}=85.50\mu g/m^3$)

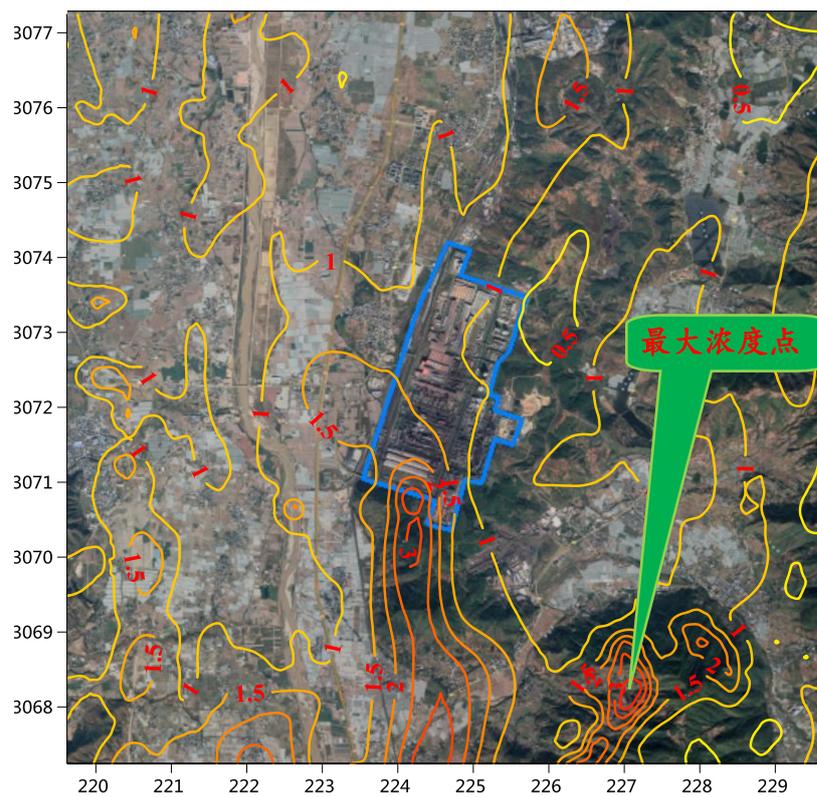


图 9.1-11 SO₂最大日均浓度分布示意图 (C_{max}=4.04μ g/m³)

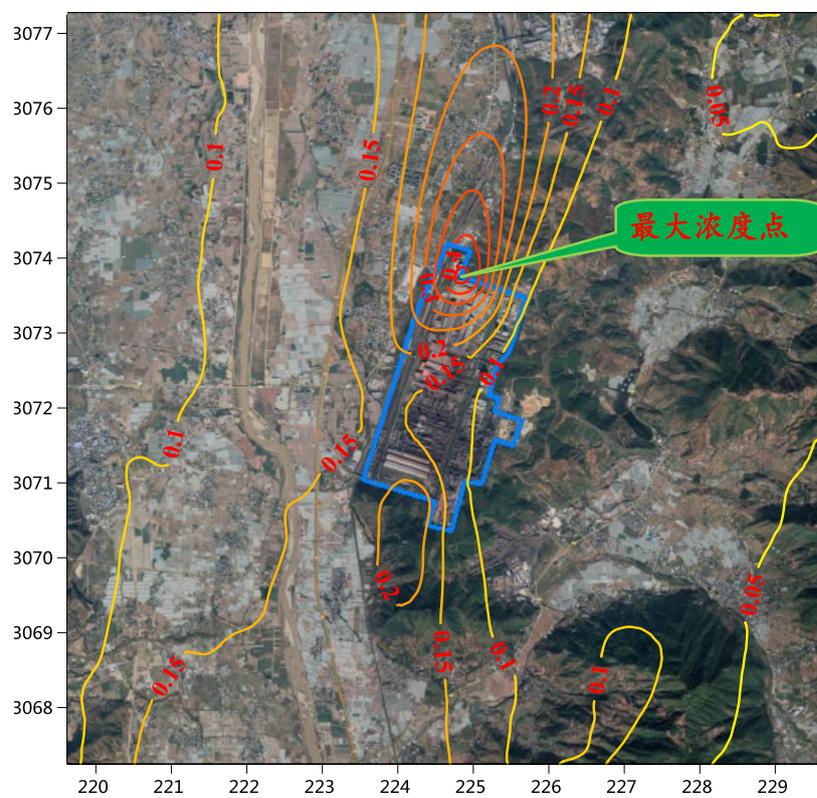


图 9.1-12 SO₂年均浓度分布示意图 (C_{max}=0.47μ g/m³)

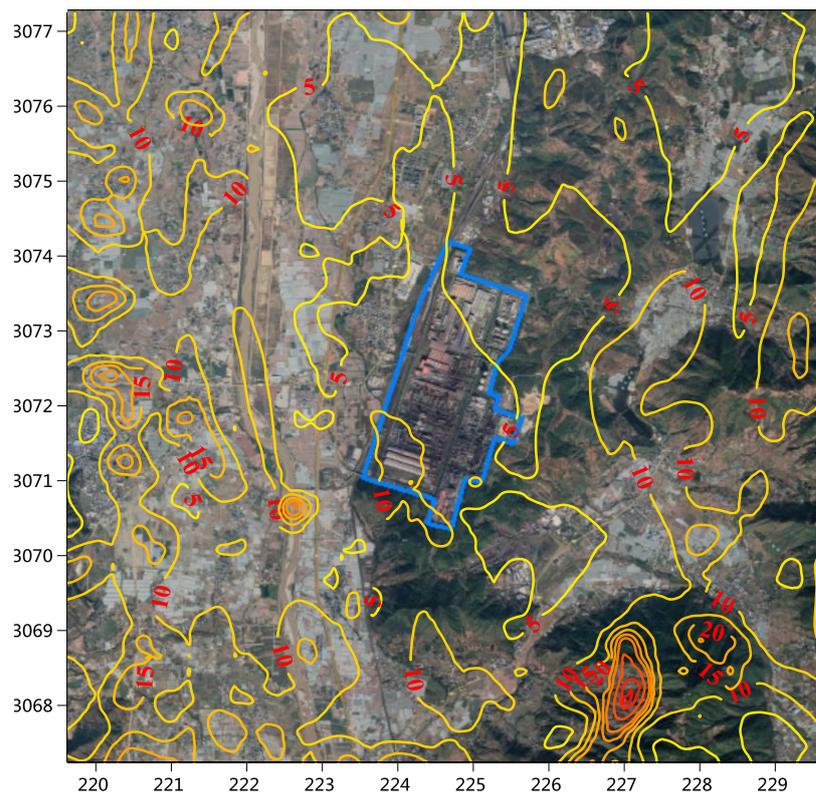


图 9.1-13 NO_2 最大小时浓度分布示意图 ($C_{\max}=60\mu\text{g}/\text{m}^3$)

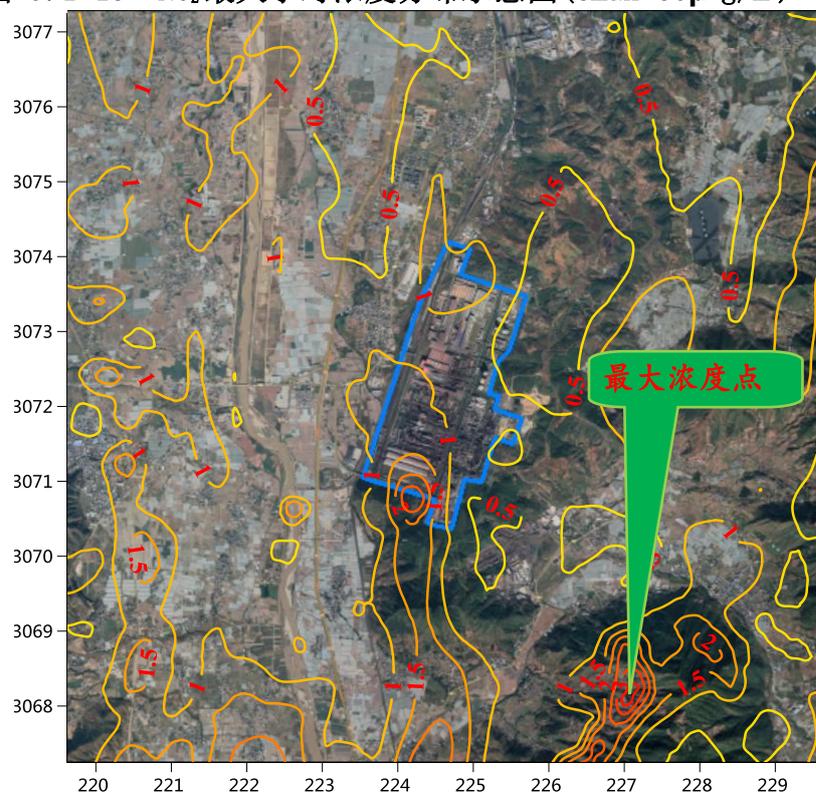


图 9.1-14 NO_2 最大日均浓度分布示意图 ($C_{\max}=3.85\mu\text{g}/\text{m}^3$)

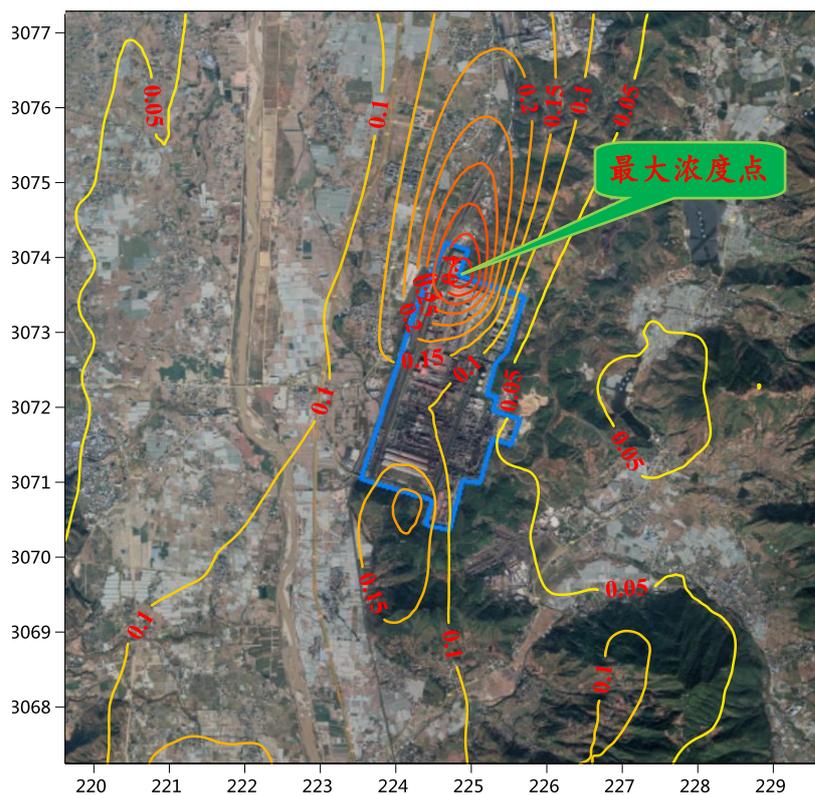


图 9.1-15 NO₂ 年均浓度分布示意图 (C_{max}=0.50μg/m³)

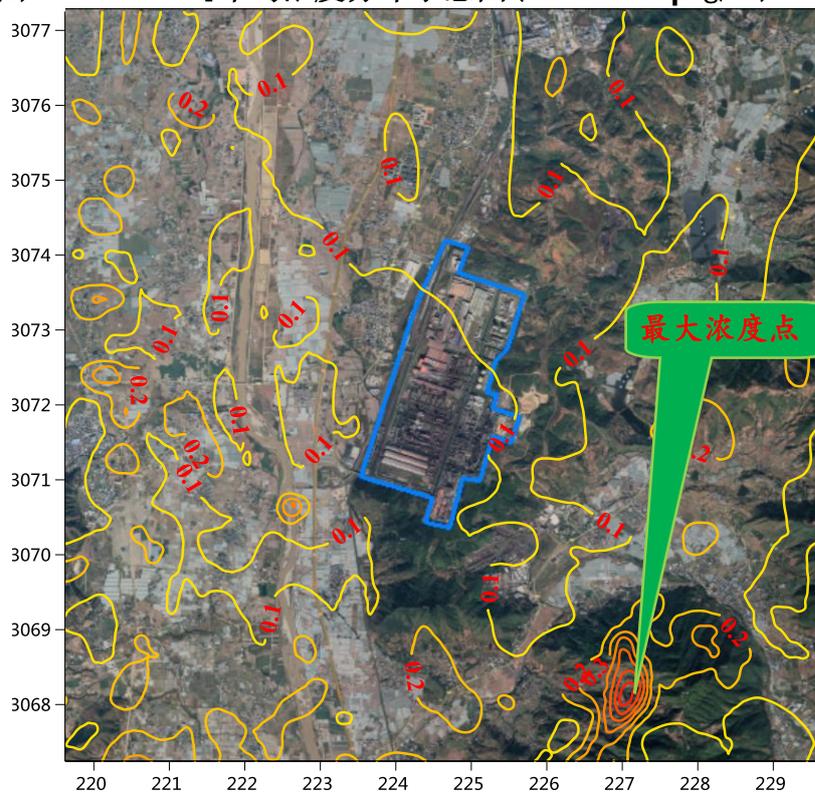


图 9.1-16 氟化物最大小时浓度分布示意图 (C_{max}=0.80μg/m³)

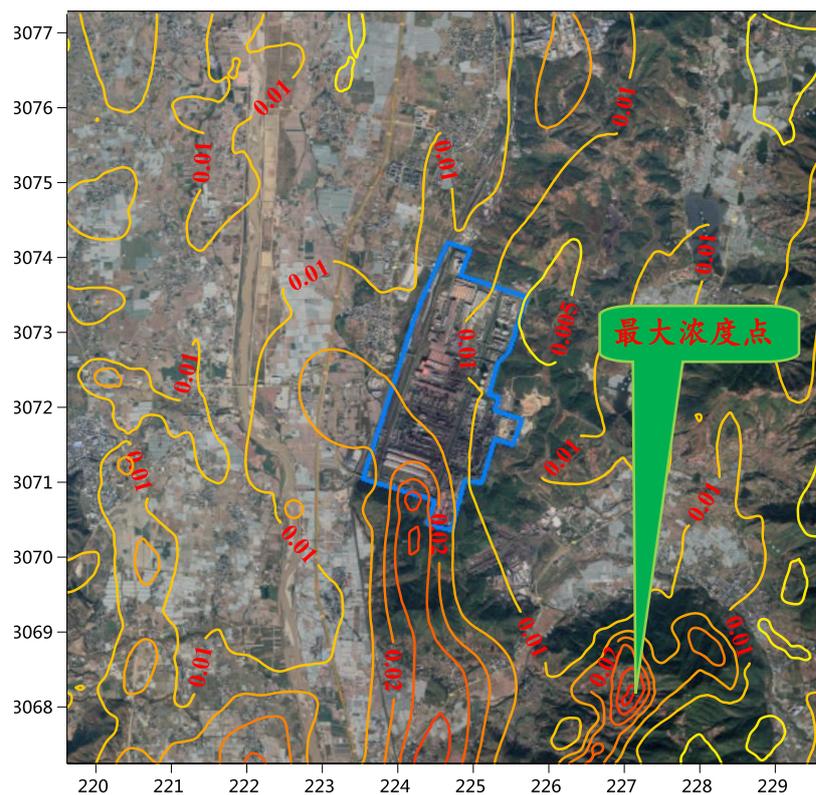


图 9.1-17 氟化物最大日均浓度分布示意图 ($C_{max}=0.04\mu\text{g}/\text{m}^3$)

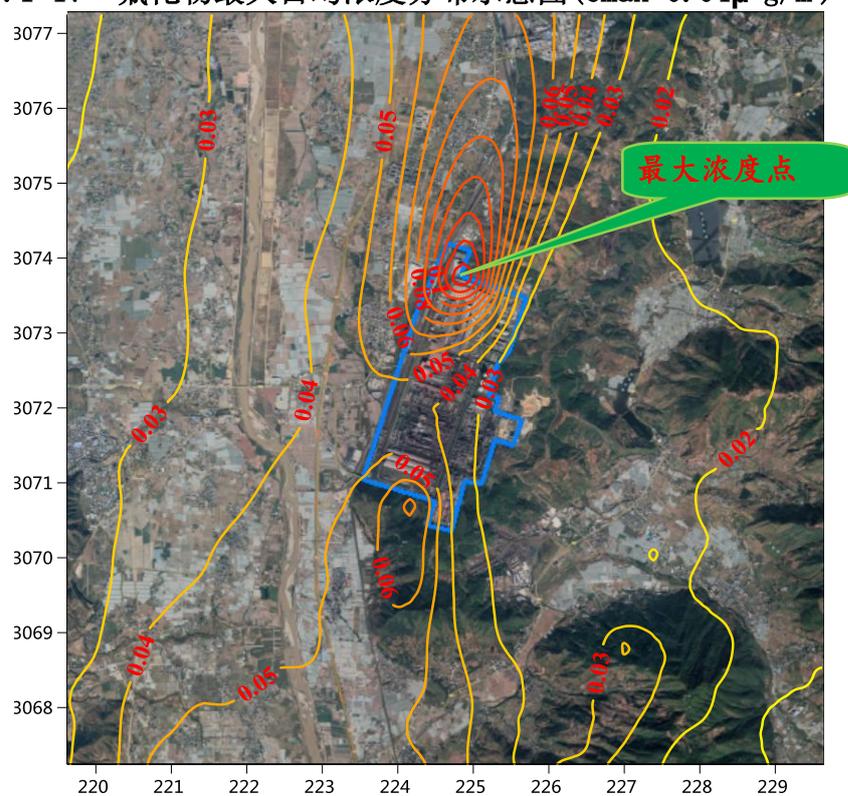


图 9.1-18 二噁英年均浓度分布示意图 ($C_{max}=0.140\text{fg}/\text{m}^3$)

9.1.8 无组织排放对厂界浓度的影响

指项目新增无组织排放源在厂界控制点的最大小时贡献浓度，详见表 9.1-19。由表可见均低于厂界排放标准限值。该项目实施后，预测无组织排放的 TSP 厂界的贡献浓度最大值为 $60.72\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.07%，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中 $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的限值要求。

表 9.1-19 厂界各点无组织排放源污染物浓度

厂界点编号	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	小时贡献浓度	占标率	达标情况
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%	
北厂界 1	18.25	1.82	达标
北厂界 2	13.51	1.35	达标
北厂界 3	5.97	0.60	达标
东厂界 1	27.42	2.74	达标
东厂界 2	30.15	3.02	达标
东厂界 3	19.91	1.99	达标
东厂界 4	26.13	2.61	达标
东厂界 5	43.59	4.36	达标
南厂界 1	60.72	6.07	达标
南厂界 2	26.28	2.63	达标
西厂界 1	39.52	3.95	达标
西厂界 2	41.85	4.19	达标
西厂界 3	35.03	3.50	达标
厂界最大落地浓度	60.72	6.07	达标

9.1.9 区域环境质量变化评价

对于达标区的建设环境影响评价项目，应满足环境功能区划或满足区域环境质量改善目标。现状浓度达标的污染物评价，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，主要污染物的保证率日平均浓度和年平均质量浓度应符合环境质量标准，对于仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度应符合环境质量标准。本项目基本污染物达标因子为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ ，其他达标污染物因子为氟化物及二噁英。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）相关要求，叠加方法见公式（1）（2）：

$$\begin{aligned} \bar{C}_{\text{叠加}} &= \bar{C}_{\text{本项目}} - \bar{C}_{\text{区域削减}} + \bar{C}_{\text{拟在建}} + \bar{C}_{\text{现状}} \\ &= \bar{C}_{\text{贡献值}} + \bar{C}_{\text{现状}} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\bar{C}_{\text{本项目}} = \bar{C}_{\text{新增}} - \bar{C}_{\text{以新带老}} \quad (2)$$

式中：

$\bar{C}_{\text{叠加}}$ —叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度

$\bar{C}_{\text{本项目}}$ —本项目的贡献浓度，即新增污染源贡献浓度-以新老污染源削减贡献浓度。

$\bar{C}_{\text{区域削减}}$ —区域削减源的贡献浓度，不包括本项目削减源的贡献。

$\bar{C}_{\text{现状}}$ —环境质量现状浓度

$\bar{C}_{\text{拟在建}}$ —区域其他在建、拟建项目污染源的贡献浓度

$\bar{C}_{\text{新增}}$ —本项目新增污染源的贡献浓度

$\bar{C}_{\text{以新代老}}$ —“以新代老”污染源削减的贡献浓度，本项目为技改污染源现状与技改后的差值

以 2018 年为基准年，叠加本项目完成后的区域内污染物净增加的贡献浓度，预测计算远期环境质量达标情况。

模式计算的各保护目标的贡献浓度见表 9.1-20~表 9.1-25。

表 9.1-20 叠加后 PM₁₀ 质量浓度预测结果表*

序号	环境保护目标	日均贡献浓度 (μg/m ³)						年均贡献浓度 (μg/m ³)					
		贡献值	占标率 %	现状浓度	叠加后浓度	占标率 %	达标情况	贡献值	占标率 %	现状浓度	叠加后浓度	占标率 %	达标情况
1	周屯村	0.05	0.03	51	51.05	34.03	达标	0.56	0.80	28.60	29.16	41.66	达标
2	活龙村	0.44	0.29	50	50.44	33.62	达标	0.63	0.90	28.60	29.24	41.77	达标
3	庄潘村	0.39	0.26	50	50.39	33.59	达标	0.80	1.14	28.60	29.40	42.01	达标
4	合营村	-0.13	-0.09	50	49.87	33.25	达标	-0.25	-0.35	28.60	28.36	40.51	达标
5	合营村安置点	-1.75	-1.16	51	49.25	32.84	达标	-0.24	-0.34	28.60	28.36	40.52	达标
6	钒钛工业园管委会	-0.34	-0.22	50	49.66	33.11	达标	-0.37	-0.53	28.60	28.23	40.33	达标

序号	环境保护目标	日均贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						年均贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		贡献值	占标率 %	现状浓度	叠加后浓度	占标率 %	达标情况	贡献值	占标率 %	现状浓度	叠加后浓度	占标率 %	达标情况
7	皮柳村	-0.11	-0.07	50	49.89	33.26	达标	0.18	0.26	28.60	28.79	41.12	达标
8	大村村	-0.20	-0.14	50	49.80	33.20	达标	0.09	0.12	28.60	28.69	40.98	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	0.16	0.10	50	50.16	33.44	达标	0.28	0.40	28.60	28.88	41.26	达标
10	鹿马村	-0.18	-0.12	50	49.82	33.21	达标	0.46	0.65	28.60	29.06	41.51	达标
11	沙湾子村	1.80	1.20	49	50.80	33.87	达标	0.18	0.26	28.60	28.78	41.12	达标
12	邛海	-0.01	-0.01	50	49.99	33.33	达标	-0.01	-0.01	28.60	28.59	40.85	达标
13	西昌市	-0.04	-0.03	50	49.96	33.30	达标	0.01	0.01	28.60	28.61	40.87	达标
14	佑君镇	-0.05	-0.04	50	49.95	33.30	达标	0.01	0.01	28.60	28.61	40.87	达标
15	西溪乡	-0.01	-0.01	50	49.99	33.33	达标	0.04	0.06	28.60	28.64	40.92	达标
16	黄联关镇	-0.02	-0.01	50	49.98	33.32	达标	0.15	0.21	28.60	28.75	41.08	达标
17	营盘村	0.00	0.00	50	50.00	33.33	达标	0.01	0.01	28.60	28.61	40.87	达标
—	预测区域最大浓度	3.51	2.34	51	54.51	36.34	达标	4.77	6.81	28.60	33.37	47.67	达标
—	最大点坐标(m)	X=224055 Y=3070882						X=224055 Y=3070882					

注*: 叠加浓度默认为保证率日平均浓度(下同), 不同污染物保证率由环境空气质量评价技术规范(试行)(HJ663-2013)确定, 颗粒物为95%, SO₂及NO₂为98%。

表 9.1-21 叠加后 PM_{2.5}质量浓度预测结果表*

序号	环境保护目标	日均贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						年均贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		贡献值	占标率 %	现状浓度	叠加后浓度	占标率 %	达标情况	贡献值	占标率 %	现状浓度	叠加后浓度	占标率 %	达标情况
1	周屯村	-0.21	-0.28	38	37.79	50.38	达标	0.19	0.55	19.99	20.18	57.65	达标
2	活龙村	1.64	2.18	36	37.64	50.18	达标	0.23	0.67	19.99	20.22	57.77	达标
3	庄潘村	1.38	1.84	36	37.38	49.84	达标	0.33	0.94	19.99	20.32	58.04	达标
4	合营村	0.11	0.15	37	37.11	49.48	达标	-0.21	-0.60	19.99	19.78	56.51	达标
5	合营村安置点	-0.98	-1.30	38	37.03	49.37	达标	-0.20	-0.58	19.99	19.78	56.53	达标
6	钒钛工业园管 委会	-0.16	-0.21	37	36.84	49.12	达标	-0.27	-0.78	19.99	19.71	56.32	达标
7	皮柳村	0.16	0.21	37	37.16	49.55	达标	0.02	0.04	19.99	20.00	57.15	达标
8	大村村	0.08	0.10	37	37.08	49.44	达标	-0.03	-0.07	19.99	19.96	57.03	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	0.06	0.09	37	37.07	49.42	达标	0.07	0.20	19.99	20.06	57.30	达标
10	鹿马村	0.24	0.32	37	37.24	49.66	达标	0.15	0.43	19.99	20.14	57.54	达标
11	沙湾子村	-0.05	-0.06	38	37.95	50.60	达标	0.00	0.01	19.99	19.99	57.12	达标
12	邛海	0.00	0.00	37	37.00	49.33	达标	-0.02	-0.07	19.99	19.96	57.03	达标
13	西昌市	-0.02	-0.03	37	36.98	49.30	达标	-0.03	-0.08	19.99	19.96	57.02	达标
14	佑君镇	0.00	0.00	37	37.00	49.33	达标	-0.04	-0.12	19.99	19.95	56.99	达标
15	西溪乡	0.01	0.01	37	37.01	49.34	达标	-0.01	-0.03	19.99	19.98	57.07	达标
16	黄联关镇	0.00	0.00	37	37.00	49.33	达标	0.01	0.04	19.99	20.00	57.15	达标
17	营盘村	0.01	0.01	37	37.01	49.35	达标	-0.03	-0.10	19.99	19.95	57.01	达标
—	预测区域最大浓度	1.82	2.43	38	39.82	53.09	达标	2.31	6.61	19.99	22.30	63.71	达标
—	最大点坐标(m)	X=224055 Y=3070882						X=224055 Y=3070882					

表 9.1-22 叠加后 SO₂质量浓度预测结果表*

序号	环境保护目标	日均贡献浓度 (μg/m ³)						年均贡献浓度 (μg/m ³)					
		贡献值	占标率 %	现状浓度	叠加后浓度	占标率 %	达标情况	贡献值	占标率 %	现状浓度	叠加后浓度	占标率 %	达标情况
1	周屯村	-0.32	-0.22	22	21.68	14.45	达标	-0.59	-0.98	13.156	12.57	20.95	达标
2	活龙村	-0.19	-0.13	22	21.81	14.54	达标	-0.40	-0.66	13.156	12.76	21.26	达标
3	庄潘村	-0.02	-0.02	22	21.98	14.65	达标	-0.19	-0.31	13.156	12.97	21.62	达标
4	合营村	-0.73	-0.49	22	21.27	14.18	达标	-0.79	-1.32	13.156	12.36	20.61	达标
5	合营村安置点	-0.49	-0.32	22	21.51	14.34	达标	-0.69	-1.15	13.156	12.47	20.78	达标
6	钒钛工业园管委会	-0.79	-0.53	22	21.21	14.14	达标	-0.76	-1.27	13.156	12.40	20.66	达标
7	皮柳村	-0.32	-0.21	22	21.69	14.46	达标	-0.39	-0.66	13.156	12.76	21.27	达标
8	大村村	-0.23	-0.15	22	21.77	14.51	达标	-0.30	-0.50	13.156	12.86	21.43	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	-0.26	-0.17	22	21.74	14.50	达标	-0.32	-0.53	13.156	12.84	21.40	达标
10	鹿马村	-0.21	-0.14	22	21.79	14.53	达标	-0.24	-0.40	13.156	12.92	21.53	达标
11	沙湾子村	-0.34	-0.23	22	21.66	14.44	达标	-0.51	-0.84	13.156	12.65	21.08	达标
12	邛海	-0.02	-0.02	22	21.98	14.65	达标	-0.04	-0.07	13.156	13.12	21.86	达标
13	西昌市	-0.16	-0.10	22	21.85	14.56	达标	-0.19	-0.32	13.156	12.96	21.60	达标
14	佑君镇	-0.04	-0.02	22	21.97	14.64	达标	-0.21	-0.36	13.156	12.94	21.57	达标
15	西溪乡	-0.06	-0.04	22	21.94	14.63	达标	-0.10	-0.16	13.156	13.06	21.77	达标
16	黄联关镇	-0.22	-0.15	22	21.78	14.52	达标	-0.30	-0.50	13.156	12.86	21.43	达标
17	营盘村	-0.07	-0.05	22	21.93	14.62	达标	-0.11	-0.18	13.156	13.05	21.74	达标
—	预测区域最大浓度	-0.02	-0.01	22	21.98	14.65	达标	-0.04	-0.07	13.156	13.12	21.86	达标
—	最大点坐标(m)	X=219617			Y=3072047			X=232863			Y=3080475		

表 9.1-23 叠加后 NO₂质量浓度预测结果表*

序号	环境保护目标	日均贡献浓度 (μg/m ³)						年均贡献浓度 (μg/m ³)					
		贡献值	占标率 %	现状浓度	叠加后浓度	占标率 %	达标情况	贡献值	占标率 %	现状浓度	叠加后浓度	占标率 %	达标情况
1	周屯村	-1.41	-1.76	32	30.59	38.24	达标	-0.96	-2.40	17.10	16.14	40.35	达标
2	活龙村	-0.98	-1.23	32	31.02	38.77	达标	-0.67	-1.67	17.10	16.43	41.08	达标
3	庄潘村	-1.41	-1.76	33	31.59	39.49	达标	-0.40	-1.00	17.10	16.70	41.75	达标
4	合营村	-1.00	-1.25	32	31.00	38.75	达标	-1.01	-2.53	17.10	16.09	40.22	达标
5	合营村安置点	-0.56	-0.70	32	31.44	39.30	达标	-0.83	-2.07	17.10	16.27	40.68	达标
6	钒钛工业园管委会	-0.60	-0.75	32	31.40	39.25	达标	-0.89	-2.23	17.10	16.21	40.52	达标
7	皮柳村	-0.17	-0.21	32	31.83	39.79	达标	-0.46	-1.15	17.10	16.64	41.60	达标
8	大村村	-0.01	-0.01	32	31.99	39.99	达标	-0.34	-0.84	17.10	16.76	41.91	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	-0.04	-0.05	32	31.96	39.95	达标	-0.38	-0.95	17.10	16.72	41.80	达标
10	鹿马村	-0.77	-0.96	32	31.23	39.04	达标	-0.41	-1.03	17.10	16.69	41.72	达标
11	沙湾子村	0.09	0.12	32	32.10	40.12	达标	-0.53	-1.32	17.10	16.57	41.43	达标
12	邛海	-0.04	-0.05	32	31.96	39.95	达标	-0.03	-0.08	17.10	17.07	42.67	达标
13	西昌市	-0.36	-0.44	32	31.64	39.56	达标	-0.25	-0.62	17.10	16.85	42.13	达标
14	佑君镇	-0.05	-0.06	32	31.95	39.94	达标	-0.25	-0.63	17.10	16.85	42.12	达标

序号	环境保护目标	日均贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						年均贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		贡献值	占标率%	现状浓度	叠加后浓度	占标率%	达标情况	贡献值	占标率%	现状浓度	叠加后浓度	占标率%	达标情况
15	西溪乡	-0.37	-0.46	32	31.63	39.54	达标	-0.11	-0.26	17.10	16.99	42.49	达标
16	黄联关镇	-0.36	-0.45	32	31.64	39.55	达标	-0.40	-0.99	17.10	16.70	41.76	达标
17	营盘村	-0.33	-0.42	32	31.67	39.58	达标	-0.11	-0.28	17.10	16.99	42.47	达标
—	预测区域最大浓度	0.11	0.14	32	32.11	40.14	达标	-0.03	-0.08	17.10	17.07	42.67	达标
—	最大点坐标(m)	X=219617 Y=3072047						X=232863 Y=3080475					

表 9.1-24 叠加后氟化物质量浓度预测结果表

序号	环境保护目标	小时贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		贡献值	占标率%	现状浓度	叠加后浓度	占标率%	达标情况
1	周屯村	0.11	0.55	4.11	4.22	21.10	达标
2	活龙村	0.11	0.53	4.11	4.22	21.08	达标
3	庄潘村	0.16	0.79	4.11	4.27	21.34	达标
4	合营村	0.08	0.41	4.11	4.19	20.96	达标
5	合营村安置点	0.21	1.03	4.11	4.32	21.58	达标
6	钒钛工业园管委会	0.25	1.24	4.11	4.36	21.79	达标
7	皮柳村	0.11	0.54	4.11	4.22	21.09	达标
8	大村村	0.07	0.33	4.11	4.18	20.88	达标
9	经久村新村 (大坝村安置点)	0.14	0.70	4.11	4.25	21.25	达标
10	鹿马村	0.22	1.08	4.11	4.33	21.63	达标
11	沙湾子村	0.62	3.11	4.11	4.73	23.66	达标
12	邛海	0.02	0.11	4.11	4.13	20.66	达标
13	西昌市	0.03	0.17	4.11	4.14	20.72	达标
14	佑君镇	0.10	0.49	4.11	4.21	21.04	达标
15	西溪乡	0.12	0.60	4.11	4.23	21.15	达标
16	黄联关镇	0.19	0.94	4.11	4.30	21.49	达标
17	营盘村	0.11	0.55	4.11	4.22	21.10	达标
—	预测区域最大浓度	0.84	4.20	4.11	4.95	24.75	达标
—	最大点坐标(m)	X=226817 Y=3067847					

表 9.1-25 叠加后二噁英质量浓度预测结果表

序号	环境保护目标	日均贡献浓度 (fg/m^3)					
		贡献值	占标率%	现状浓度	叠加后浓度	占标率%	达标情况
1	周屯村	0.35	0.03	33.3	33.65	2.80	达标
2	活龙村	0.31	0.03	33.3	33.61	2.80	达标
3	庄潘村	0.34	0.03	33.3	33.64	2.80	达标
4	合营村	0.24	0.02	33.3	33.54	2.80	达标
5	合营村安置点	0.35	0.03	33.3	33.65	2.80	达标
6	钒钛工业园管委会	0.48	0.04	33.3	33.78	2.81	达标
7	皮柳村	0.19	0.02	33.3	33.49	2.79	达标
8	大村村	0.15	0.01	33.3	33.45	2.79	达标
9	经久村新村	0.44	0.04	33.3	33.74	2.81	达标

序号	环境保护目标	日均贡献浓度 (fg/m ³)					
		贡献值	占标率%	现状浓度	叠加后浓度	占标率%	达标情况
	(大坝村安置点)						
10	鹿马村	0.65	0.05	33.3	33.95	2.83	达标
11	沙湾子村	0.82	0.07	33.3	34.12	2.84	达标
12	邛海	0.07	0.01	33.3	33.37	2.78	达标
13	西昌市	0.26	0.02	33.3	33.56	2.80	达标
14	佑君镇	0.20	0.02	33.3	33.50	2.79	达标
15	西溪乡	0.21	0.02	33.3	33.51	2.79	达标
16	黄联关镇	0.46	0.04	33.3	33.76	2.81	达标
17	营盘村	0.29	0.02	33.3	33.59	2.80	达标
—	预测区域最大浓度	1.20	0.10	33.3	34.50	2.88	达标
—	最大点坐标(m)	X=227017 Y=3068047					

①PM₁₀贡献浓度:

由表 9.1-20 可见, 评价区域内叠加后的最大保证率日平均浓度为 54.51 μ g/m³, 占标率 36.34%。年平均质量浓度为 33.37 μ g/m³, 占标率 47.67%。环境保护目标及评价区域内最大叠加浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值, 其环境影响可以接受。

从表中看到, 叠加后日均保证率浓度的几乎没有变化, 这是因为: 导则规定的浓度叠加方法, 平均会舍弃 98%的削减贡献值, 而用 365 天中第 19 个(95%保证率)最小削减值进行叠加, 故浓度的变化难以反映在日均浓度的变化之中。

同样的原因, 在分析其他污染物叠加后日均浓度的贡献时不再强调。

②PM_{2.5}贡献浓度:

由表 9.1-21 可见, 评价区域内叠加后的最大保证率日平均浓度为 39.82 μ g/m³, 占标率 53.09%。年平均质量浓度为 22.30 μ g/m³, 占标率 63.71%。环境保护目标及评价区域内最大叠加浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值, 其环境影响可以接受。

③SO₂贡献浓度:

由表 9.1-22 可见, 评价区域内叠加后的最大保证率日平均浓度为 21.98 μ g/m³, 占标率 14.65%。年平均质量浓度为 13.12 μ g/m³, 占标率 21.86%。环境保护目标及评价区域内最大叠加浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值, 其环境影响可以接受。

④NO₂贡献浓度:

由表 9.1-23 可见, 评价区域内叠加后的最大保证率日平均浓度为

32.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 40.14%。年平均质量浓度为 17.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 42.67%。环境保护目标及评价区域内最大叠加浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值，其环境影响可以接受。

⑤ 氟化物贡献浓度：

由表 9.1-24 可见，评价区域内叠加后的最大小时浓度为 4.95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 24.75%。环境保护目标及评价区域内最大叠加浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值，其环境影响可以接受。

⑥ 二噁英贡献浓度：

由表 9.1-25 可见，评价区域内叠加后的最大日均浓度为 34.50 fg/m^3 ，占标率 2.88%。环境保护目标及评价区域内最大日均浓度均满足《日本环境标准》(2倍年均限值 1200 fg/m^3)，其环境影响可以接受。

(2) 技改工程完成后评价区域内叠加浓度分布情况

本项目主要污染物叠加浓度分布图见图 9.1-19~9.1-28。其他污染物叠加本底浓度以后变化极小，故不再图示。

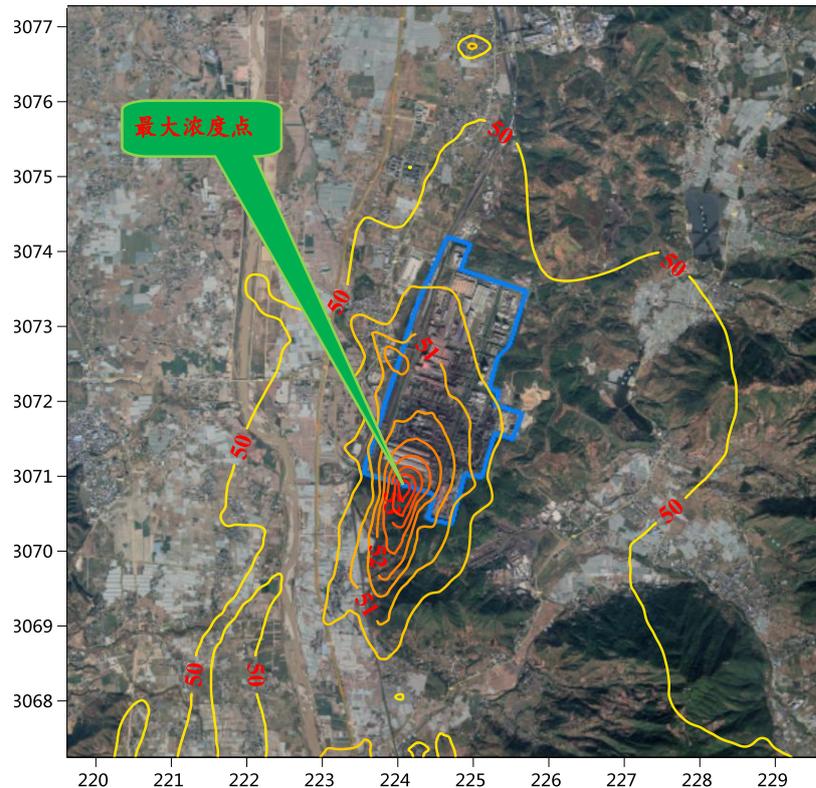


图 9.1-19 PM_{10} 保证率日平均浓度分布示意图 ($C_{\max}=54.51\mu\text{g}/\text{m}^3$)

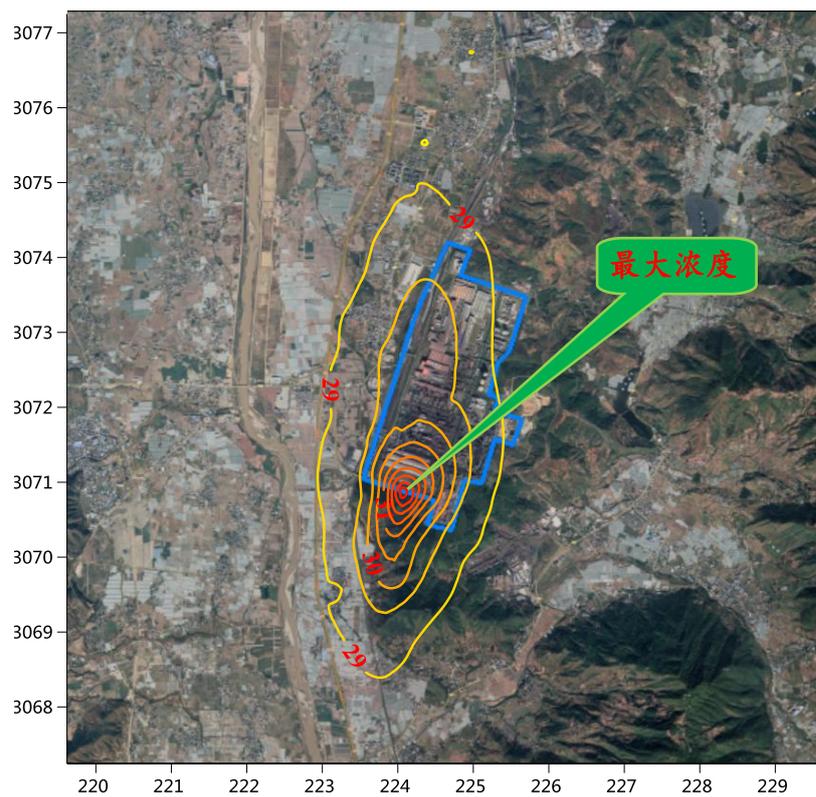


图 9.1-20 PM_{10} 年均叠加浓度分布示意图 ($C_{max}=33.37\mu g/m^3$)

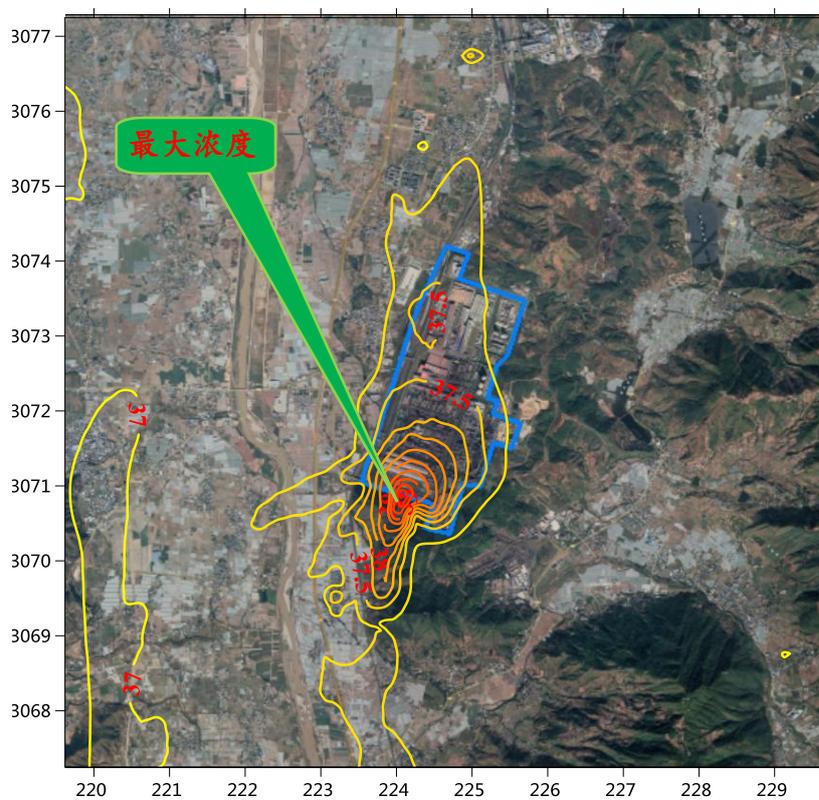


图 9.1-21 $PM_{2.5}$ 保证率日平均浓度分布示意图 ($C_{max}=39.82\mu g/m^3$)

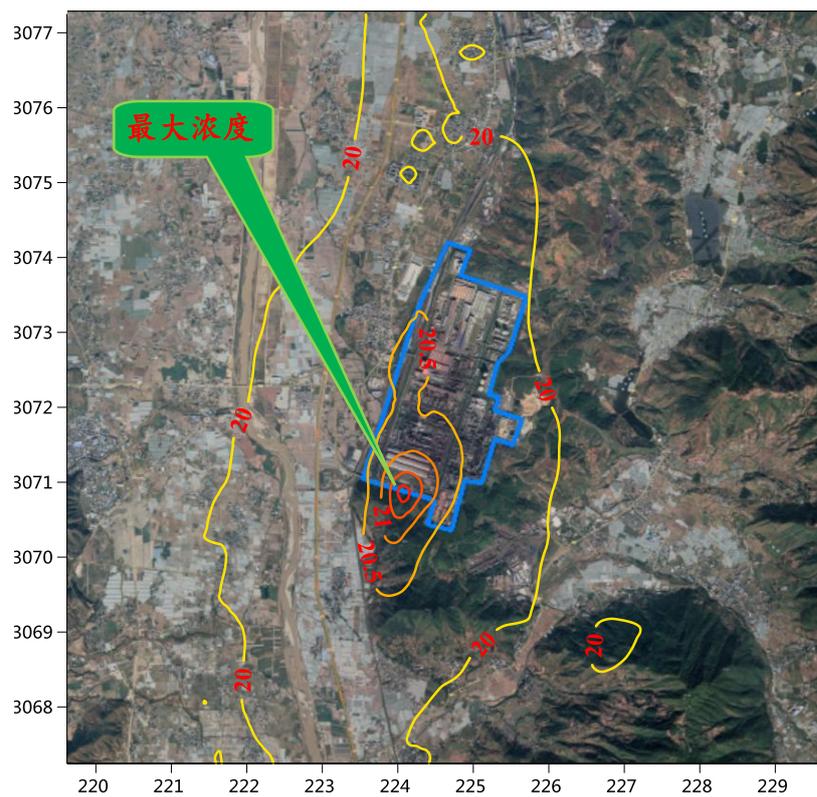


图 9.1-22 PM_{2.5} 年均叠加浓度分布示意图 (C_{max}=22.30μ g/m³)

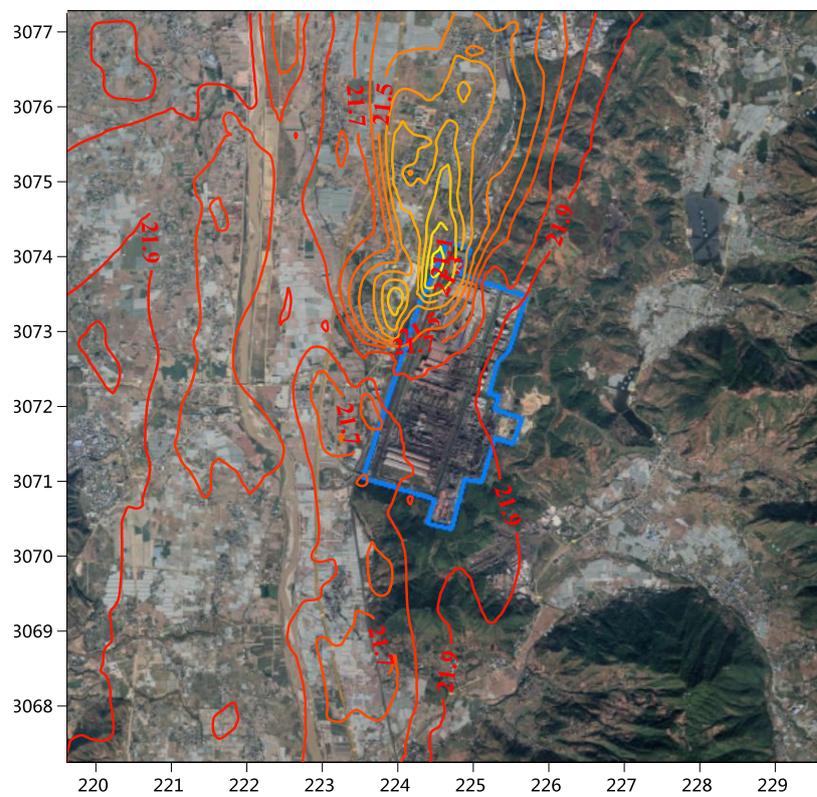


图 9.1-23 SO₂ 保证率日平均浓度分布示意图 (C_{max}=21.98μ g/m³)

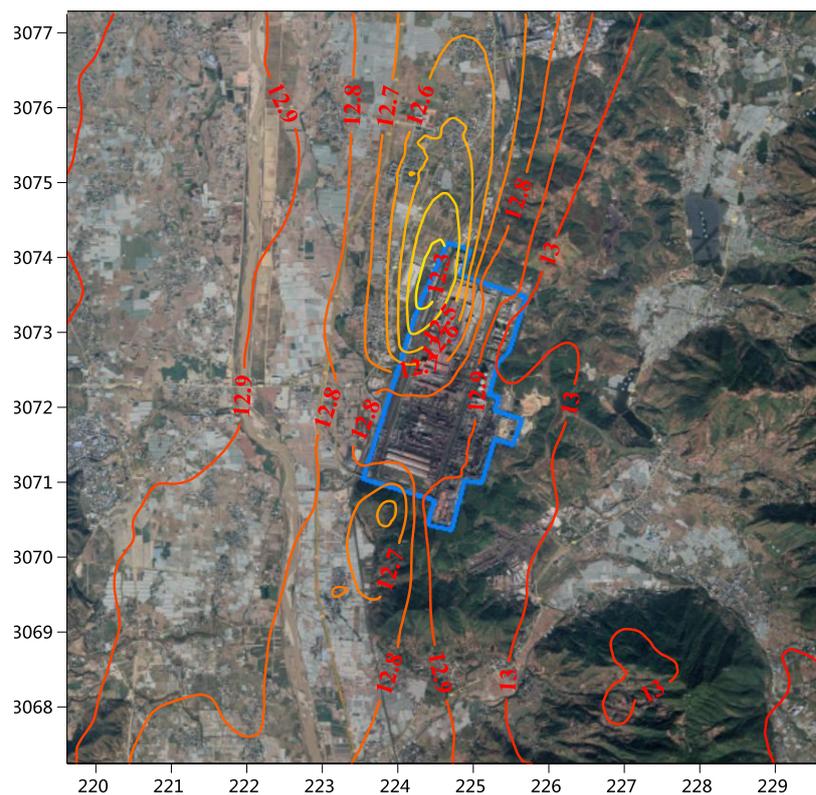


图 9.1-24 SO_2 年均叠加浓度分布示意图 ($C_{\max}=13.12\mu\text{g}/\text{m}^3$)

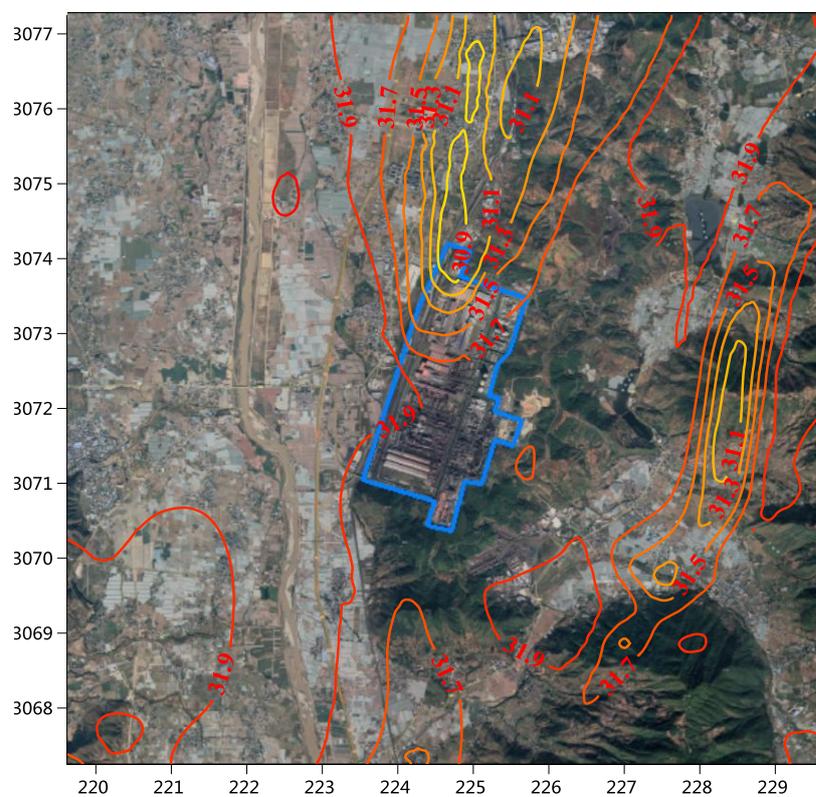


图 9.1-25 NO_2 保证率日平均浓度分布示意图 ($C_{\max}=32.11\mu\text{g}/\text{m}^3$)

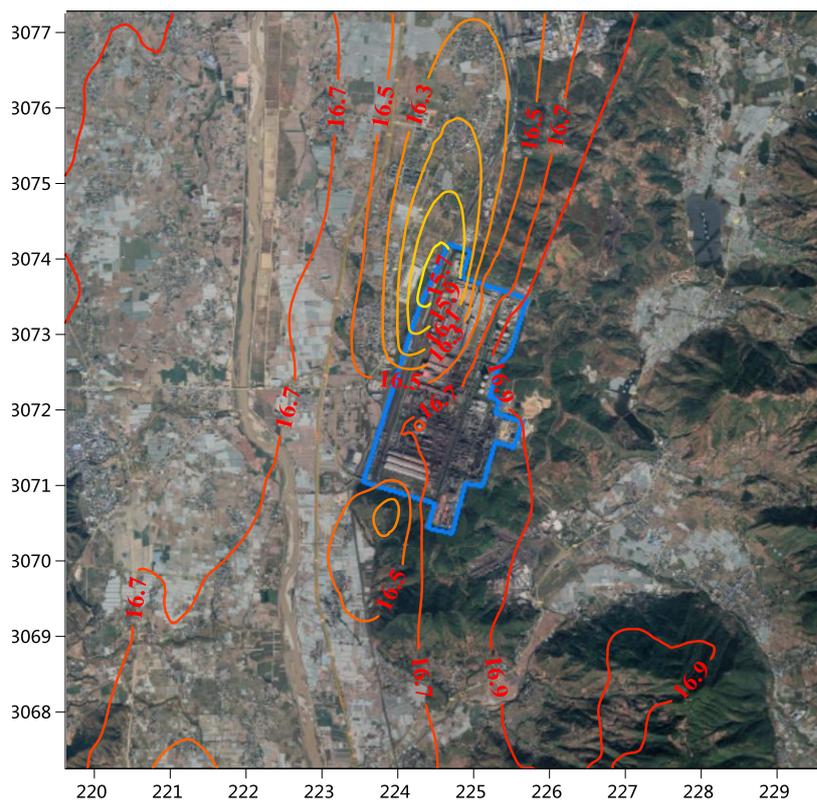


图 9.1-26 NO₂ 年均叠加浓度分布示意图 (C_{max}=17.07μ g/m³)

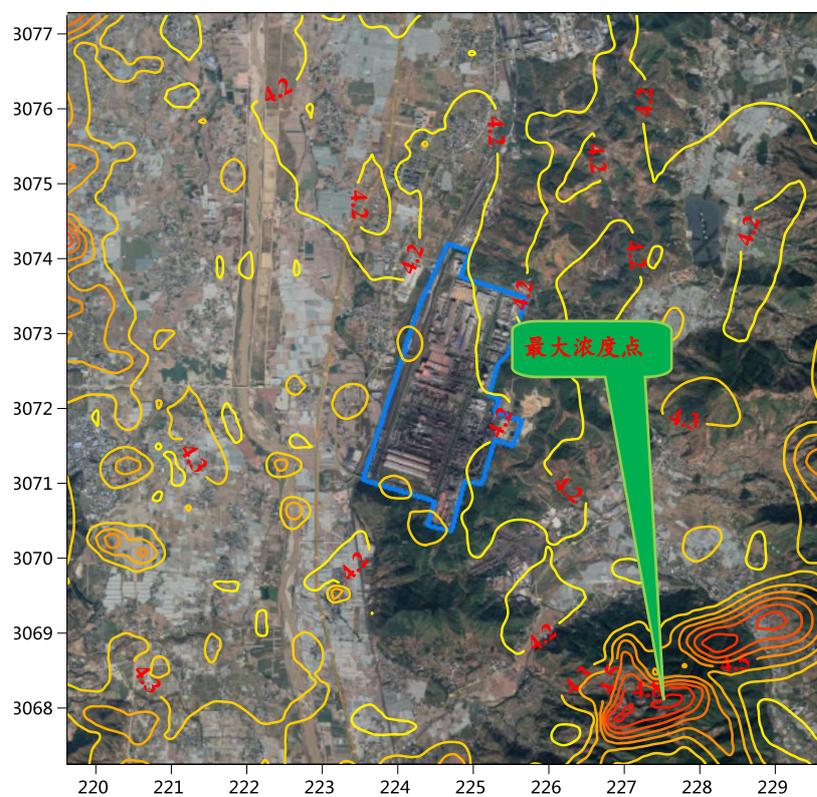


图 9.1-27 氟化物小时叠加浓度分布示意图 (C_{max}=4.95μ g/m³)

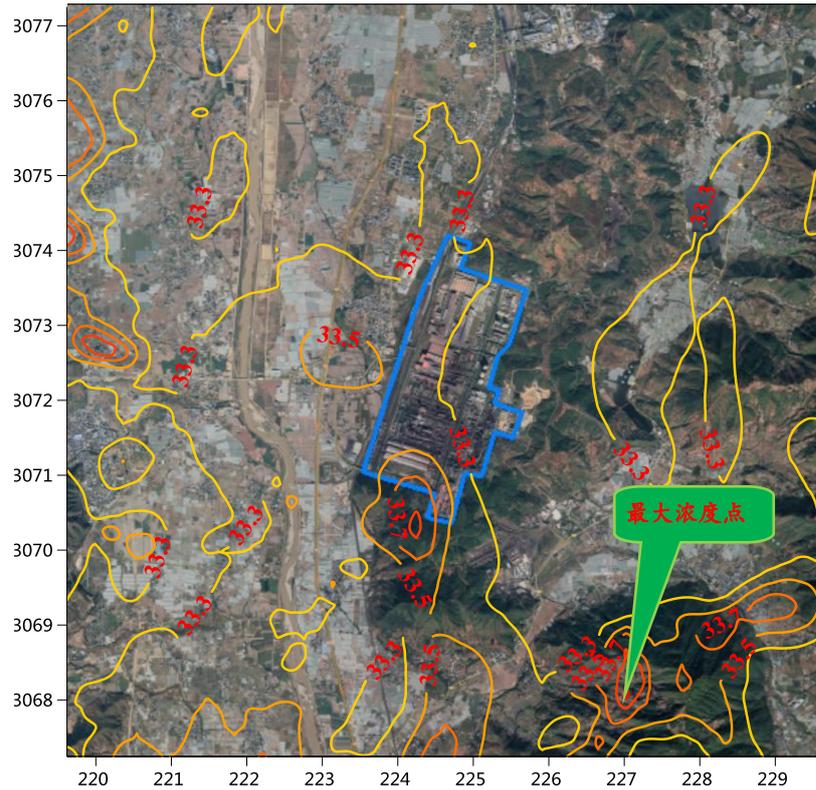


图 9.1-28 二噁英日均叠加浓度分布示意图 ($C_{\max}=24.75\text{fg}/\text{m}^3$)

9.1.10 非正常工况排放影响分析

(1) 净化系统故障

事故排放假定净化设施发生故障，球团焙烧排气筒污主要污染物排放强度增加，假定为 5 倍，污染物排放浓度为 SO_2 $165\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x $250\text{mg}/\text{m}^3$ ，厂区其余全部排放源保持正常。

(2) 开停机时的非正常排放

企业生产中开停机是指生产设备点火启动以后以及停炉熄火以后的一段时间，此时生产处于非正常状态，容易发生环保处理设施不能正常跟进运转的情况，从而产生高浓度排放。随着环保要求的日益严格和技术的日益进步，这种非正常排放是完全可以控制和避免的。球团生产线可以做到在一小时内关停全部设施，故不单独计算这种可控的非正常排放。

9.1.11 环境防护距离计算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，采用进一步预测模型计算项目技改后企业所有污染源对厂界处的短期贡献浓度。计算结果显

示厂界外无超标点，故无需设置环境保护距离；总体而言，技改后污染物排放总量减少了，厂界处的短期贡献浓度要会较现状减少。

9.1.12 小结和自查表

(1) 根据西昌市发布的 2018 年环境质量报告，所在区域为达标区。此次大气环境预测的评价因子包括 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、氟化物及二噁英。

(2) 最大保证率条件下， PM_{10} 贡献浓度日平均浓度为 $54.51\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 36.34%，年平均质量浓度为 $33.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 47.67%。

$\text{PM}_{2.5}$ 贡献浓度日平均浓度为 $39.82\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 53.09%，年平均质量浓度为 $22.30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 63.71%。

SO_2 贡献浓度日平均浓度为 $21.98\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 14.65%，年平均质量浓度为 $13.12\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 21.86%。

NO_2 贡献浓度日平均浓度为 $32.11\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 40.14%，年平均质量浓度为 $17.07\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 42.67%。

氟化物贡献浓度最大小时浓度为 $4.95\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 24.75%。

以上环境保护目标及评价区域内最大叠加浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值。

二噁英贡献浓度最大日均浓度为 $34.50\text{fg}/\text{m}^3$ ，占标率 2.88%。环境保护目标及评价区域内最大日均浓度均满足《日本环境标准》(2 倍年均限值 $200\text{fg}/\text{m}^3$)，其环境影响可以接受。

本项目评价范围内环境保护目标预测值未一一列出，但均小于预测最大值，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值和《日本环境标准》中相关要求。

同时减排项目中的机焦侧烟粉尘治理、干熄焦预存段放散烟气治理、废钢场环境治理、烧结机头灰改为气力输送等带来的颗粒物类削减源强均未列入预测；同时预测采用 2018 年环境空气质量数据而削减源强未考虑 2018 年的焦炉烟囱废气超低改造前和热电锅炉脱硝前源强（本次评价已计入现状工程，不做减排分析），以上都使得叠加预测结果偏保守，实际运行结果优于预测。

(3) 计算结果显示厂界外短期浓度无超标点，故本项目不新增新的环境保护距离。

(4) 从计算结果可知, 事故排放时主要污染物在预测区域各环境保护目标和厂界点贡献浓度均达标, 区域污染物均达标。事故排放对环境质量有一定影响, 因此应极力避免。一旦出现设备故障, 应当及时维修。

(5) 为了进一步降低本项目对大气环境质量的影响, 本项目应尽可能采取措施降低排放量, 确保各项污染物稳定达标排放, 采取措施提高污染物净化效率和范围、提高排放高度, 尽量控制好无组织排放, 如确保车间整体封闭、提高集气罩的捕集效率等措施。

本项目大气环境影响评价自查表见表 9.1-26。

表 9.1-26 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input checked="" type="checkbox"/>		<500t/a	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (氟化物、二噁英)				包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境基准年	(2018) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
		预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input checked="" type="checkbox"/>
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长 ≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长 =5km <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氟化物、二噁英)				包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率 >100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 >10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率 >30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (0.5) h	C _{非正常} 占标率 ≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率 >100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的	k ≤ -20% (达标区不需计算)			k > -20%			

	整体变化情况			
环境 监测 计划	污染源监测	监测因子：(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氟化物、二噁英)	有组织废气监测√ 无组织废气监测√	无监测□
	环境质量监测	监测因子：(SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、氟化物、二噁英)	监测点位数(3)	无监测□
评价 结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受□		
	大气环境保护距离	本项目距(各)厂界最远(0)m		
	污染源年排放量 t/a	SO ₂ : (468.18)	NO _x : (-1247.37)	颗粒物: (-45.72)
注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项				

9.2 水环境影响分析

9.2.1 正常工况排水对地表水影响

本项目用水采取清浊分流、循环使用、一水多用、合理串接“排污”、水质稳定等节约水资源技术，串接“排污”是按高水质系统的排水作为低水质系统的补充水。

(1) 新建球团工序：

①生产废水：本工程用水主要包括原料场洒水、球团设备冷却水、强力混合补充水、造球补充水、焙烧烟气湿法脱硫系统补充水、深度冷凝除尘系统补充及冲洗水、设备冲洗水、地面洒水等。产生的废水主要有设备冷却水、焙烧烟气湿法脱硫废水、深度冷凝除尘排水。球团设备冷却用水为净循环水，回用脱硫石灰制浆；湿法脱硫废水采用缓冲池絮凝沉淀预处理+蒸发除盐+汽提氨的处理工艺，浓盐水用于高炉冲渣或烧结矿；深度冷凝除尘系统排水经沉淀后重复使用，其他废水由水平衡可知均可实现串级使用，不外排。

②生活污水：球团工序新增员工 100 人，新增排水量 2.7m³/h，主要含有 COD、氨氮、悬浮物等。生活污水厂区内依托现有生活污水处理系统，工艺为 CASS（连续循环曝气系统工艺），处理能力 100m³/h，现有处理量 80 m³/h，处理达标用于全厂绿化和冲厕。经可行性分析章节，该处理措施具备可行性。

(2) 其他节能减排工序

(2) 其他节能减排工序

①烧结超低排放改造

主要废水种类包括：设备循环冷却排污水、脱硫废水蒸发结晶的浓盐水、各种设备冲洗水和地坪冲洗水。其中循环冷却排污水回用制浆，脱硫废水处理中蒸发结晶外排的浓盐水，用于高炉冲渣或喷洒烧结矿；各种设备如 GGH 换热器冲洗水回用于脱硫制浆。另烧结工序地坪冲洗水经简单沉淀后回用所在片区洒水降尘，且该部分现有工程即存在，不新增。

②其他工序改造

化产区 VOCs 无组织治理工程产生的 VOC 气体管道水封排水 W6（排水量 $500\text{m}^3/\text{a}$ ），水质较为复杂，主要污染物包括氨氮、酚类化合物、多环芳烃（PAHs）等，拟定期排放至焦化酚氰废水处理系统处理后回用本工序。

焦炉烟囱废气和烧结烟气的脱硫废水和球团脱硫废水一起处理。

其余工序主要废水种类为系统新增循环排污水、设备冲洗水，水质较简单，经简单沉淀后回用所在片区洒水降尘。

另以上经措施可行性分析章节分析，以上废水处理措施具备可行性。

综上，正常工况下，本项目无生产废水和生活污水外排，对周边地表水影响较小。

9.2.2 非正常工况排水对地表水影响

当厂区污水处理站出现故障时，各工序产生的废水将不能及时得到处理，为防止因事故废水直接排放对地表水体造成污染，本项目所在西昌钢钒公司现有厂区已形成了车间、事故缓冲系统、公司污水处理厂三级废水防控体系，根据不同事故状态，将事故废水截留到相应防线内处置，防止外排废水对地表水体的影响。根据目前项目的水平衡分析可见，项目在正常情况下废水可做到零排放。而在事故紧急状态下，通过全厂设置的废水三级防控体系，也可做到废水不外排，形成事故废水处置的最后屏障。

本项目各项工程生产可以在一个小时之内完全停止，所以即使出现故障，依托现有处理设施也能得到及时有效的处理。

本项目依托现有厂区完善的防控体系，确保各车间在不同的事故状态会将事故废水节流到相应防线内处置，并利用厂区现有各工序事故水池、脱硫废水缓冲池作为最终保障系统确保事故状态下，未经处理废水不会进入地表水系。

以上经措施可行性分析章节分析，以上废水处理措施具备可行性。

综上，非正常工况下，本项目依托现有厂区三级防控体系，无事故废水外排，对周边地表水影响较小。

9.2.3 对地下水环境影响分析

所在厂区应开展全厂分区防渗图，具体见 9.2-1。本项目主要设备也位于地面以上，项目重点污染防置区为：SCR 脱硝氨水储罐罐区、脱硫废水循环池和处理间、危废暂存间和厂内各类污水管线等部位，其中危废暂存间依托现有工程，已通过竣工环保验收，本次不做变更和新增。一般防渗区为：产品库、运输道路及其辅助设施等。

9.2.3.1 储罐区防渗措施

本项目球团、烧结、焦化、热电等多处设有 SCR 脱硝装置，除烧结使用尿素作为还原剂外，其他均使用厂区化产区自产氨水（18%），并使用氨水罐存储于各工序脱硝区域。对于以上氨水储罐，应做到：

- （1）基础罐底板下宜采用柔性防渗结构，柔性防渗结构与基础严密连接；
- （2）渗漏液应设导排和收集设施，收集液集中处理；
- （3）储罐基础至防火堤间区域宜采用复合或柔性防渗处理结构型式，柔性防渗材料应与防火堤、隔堤及其它设施基础严密连接；
- （4）管道穿柔性防渗材料处应严密封闭。
- （5）储罐区刚性防渗结构层渗透系数 1.0×10^{-12} cm/s，防泄漏收集池池底及池壁铺有土工布防渗膜，并在表面刷有防渗涂料，除做防渗处理外，还应进行防腐处理并按规范设置围堰进行收集。

9.2.3.2 重点生产设施和环境治理区域

本项目主要生产设施所在区域，包括新增球团工序、焦化化产 VOC 无组织治理工程、焦炉煤气精脱硫所在位置、焦炉烟囱脱硫脱硝所在位置应做重点防渗。

本项目新建球团和技改烧结机头烟气采用湿法脱硫，并新建脱硫废水预处理循环水池和脱硫废水处理间。未经处理的脱硫石灰浆和脱硫废水，为碱性且含有较高 TDS、盐分以及铵盐等，不加防渗将对地下水产生一定影响。新增各类危险废物如不能及时转运，做到厂内危废不落地，其暂存场所也应进行重点防渗。

以上区域应做重点防渗，防渗结构层渗透系数 1.0×10^{-12} cm/s，防泄漏收集池池底及池壁铺有土工布防渗膜，并在表面刷有防渗涂料。

9.2.3.4 地下污水管线及污水收集、储存、处理设施防渗设计

(1) 生产污水和污染雨水管道已采用了防渗结构，渗透系数均不大于 1.0×10^{-12} cm/s；

(2) 穿过污水池壁的管道和预埋件，应预先设置，不得打洞；

(3) 禁止利用渗井、渗坑收集工艺废物、废液及有污染可能的凝液。

综上，在采取以上地表水、地下水环境保护措施后，本项目对周边水环境影响较小。

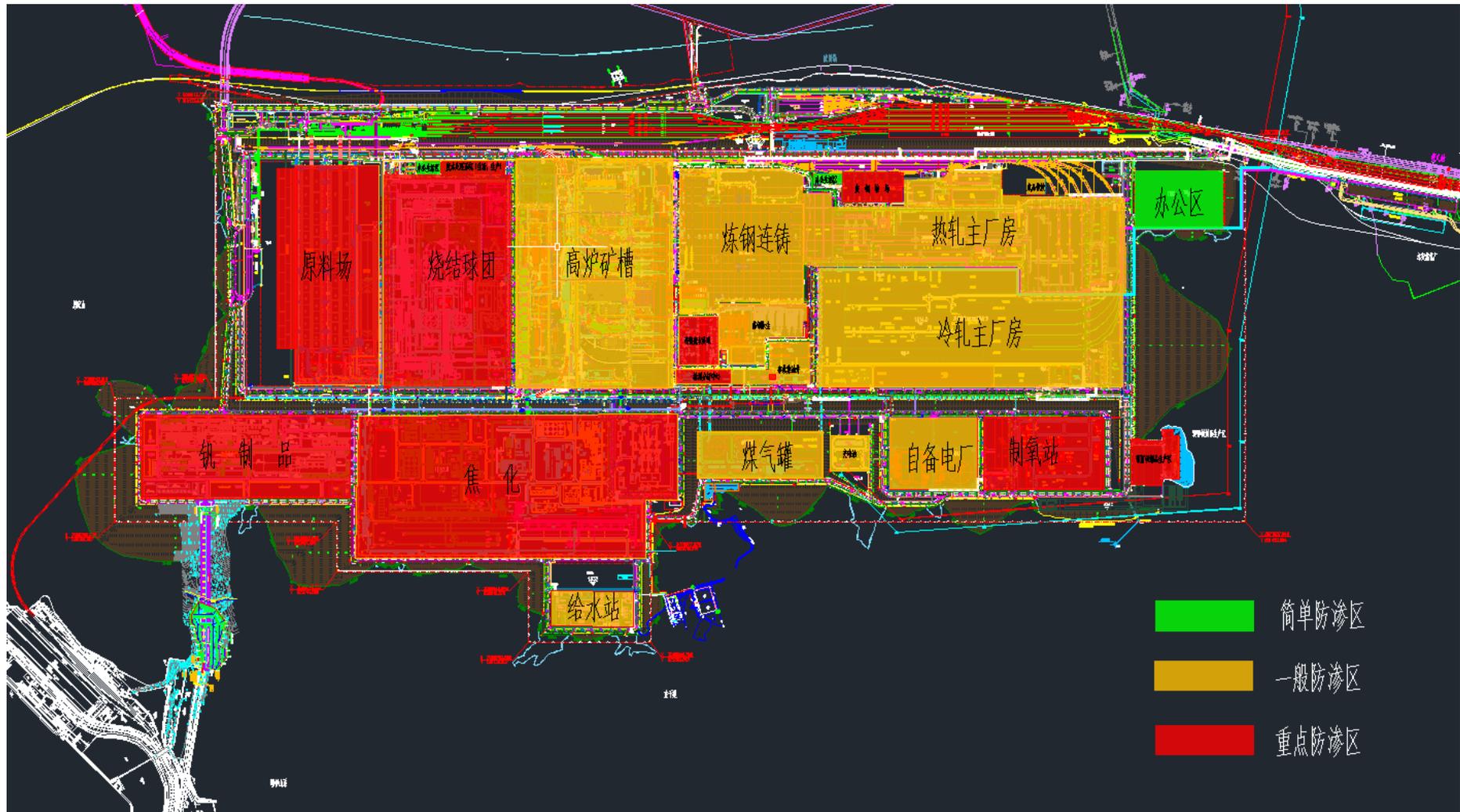


图 9.2-1 全厂地下水分区防渗图

9.3 声环境影响预测与评价

9.3.1 项目主要噪声源

本项目噪声主要是由于机械的撞击、摩擦、转动等运动而引起的空气动力性噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声，主要噪声源有：球团车间、风机、空压机及泵类等，表 9.3-1 列出了本项目主要噪声设备的声级范围，其中由于球团车间内噪声源设备较多，本次评价将其简化为面源，并类比现有烧结车间外实际监测噪声作为面源源强。

表 9.3-1 本项目主要噪声设备一览表单位：dB(A)

噪声源			治理措施及效果	
名称	数量	声级dB (A)	治理措施	治理后声级dB (A)
球团工序				
球团车间面源	1	90	低噪设备、消音器、 隔声减振、置于室内	70
主抽风机	1	90		75
鼓风干燥风机	2	90		70
配料除尘风机	1	90		70
干燥除尘风机	1	90		70
成品除尘风机	1	90		70
冷却塔	1	85		70
净环水泵	3	90		70
空压机房	1	100		75
冷却塔	1	90		70
其他节能减排工序				
烧结脱硝风机	1	90	低噪设备、消音器、 隔声减振、置于室内	70
热电脱硝风机	2	90		70
焦化脱硝风机	2	90		70
焦化脱硫风机	2	90		70

9.3.2 声环境评价预测模型

(1) 预测方法

本次评价使用石家庄环安科技有限公司开发的 Noise System 3.0 软件进行预测。环安噪声环境影响评价系统 NOISE SYSTEM 是根据《环境影响评价技术导则 声环境 HJ2.4-2009》构建，基于 GIS 的三维噪声影响评价系统。软件综合考虑预测区域内所有声源、遮蔽物、气象要素等在声传播过程的综合效应，最终给出符合导则的计算结果。适用于工业项目、公路项目和铁路项目环境噪声的三级、二级和一级评价。

为了较准确地计算新增噪声源对厂界环境噪声强度，需要考虑从声源到厂界的传播途径特性。影响传播途径特性的主要因素归结为：距离衰减、建筑围护结

构、遮挡物屏蔽效应、各种介质的吸收与反射等，其中距离衰减和屏蔽物效应可根据理论式求出，其它则需以实测值为基础。为了简化计算条件，此次噪声计算根据工程特点，考虑了噪声随距离的衰减，建筑围护结构的隔声、建筑物屏蔽效应以及空气吸收的衰减，未考虑界面反射作用。若考虑这些因素，则厂区噪声对厂界环境的影响比现在的预测值低，这样能保证实际噪声优于预测结果。

(2) 预测模式

本项目厂区产生噪声的设备有的在车间内，也有的在车间外。在车间内的噪声源是以厂房作为噪声源进行噪声影响预测的，在车间外的噪声源直接以设备作为噪声源进行噪声影响预测。

以厂房作为噪声源要考虑车间的外形尺寸以及预测点和厂房之间的距离，根据相关的厂房尺寸和预测点相对距离采用点源、线源、面源和体源预测模型进行预测，或者将车间分为几个点源计算对预测点的叠加噪声。

本次噪声影响预测采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ/T2.4-2009）中推荐的噪声传播衰减方法进行预测。

(1) 室外声源在预测点的声压级

对于在室外的噪声源采用以下公式计算：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20\lg(r/r_0) + \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ 、 $L_{oct}(r_0)$ ——距声源 r 、 r_0 处的声压级，dB(A)；

r 、 r_0 ——预测点到声源的距离，m；

L_{oct} ——各种衰减量，dB(A)。

(2) 对于生产车间的噪声源强要将车间内生产设备源强转换为车间的室外等效源强，按以下步骤进行：

①计算车间内生产设备在车间靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w_{oct}} + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中： $L_{oct,1}$ ——某室内声源在靠近围护结构处产生的声压级，dB(A)；

$L_{w_{oct}}$ ——为某声源的声功率级，dB(A)；

r_1 ——为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R ——房间常数， $R = \frac{S\alpha}{1-\alpha}$

S ——室内总表面积, m^2 ;

α ——平均吸声系数, $\alpha = \frac{\sum S_i q}{S}$;

Q ——方向性因子。

②计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级:

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{oct,1(i)}} \right]$$

③计算所有声源在室外靠近围护结构处产生的声压级

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

式中: TL_{oct} ——墙体(等围护结构)的隔声量, dB(A)。

④计算车间外的等效室外声级

将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源的声功率级 L_{woct} 。

$$L_{woct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中: L_{woct} ——室外等效声源的声功率级, dB(A);

S ——透声面积, m^2 。

(3) 计算等效室外声源在预测点产生的声级

$$L_{oct}(r) = L_{woct} - 20 \lg r - \Delta L_{oc}$$

式中: $L_{oct}(r)$ ——等效室外声源在预测点产生的声级, dB(A);

r ——预测点距声源的距离, m;

ΔL_{oc} ——各种因数引起的衰减量, dB(A)。

(4) 将各声源在各预测点产生的噪声叠加, 计算预测点的总等效声压级

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^n t_{in,i} 10^{0.1L_{Am,i}} + \sum_{j=1}^m t_{out,j} 10^{0.1L_{out,j}} \right] \right)$$

式中: T ——计算等效声级的时间, h;

n ——室外声源数, 个;

m ——等效室外声源数, 个。

9.3.3 预测结果

根据本项目噪声源的位置、声压级情况以及所采取的噪声防治措施，按上述噪声衰减模式对评价区域内噪声源对厂界的影响进行预测。由于本项目昼夜均生产，故本项目昼夜贡献值相同，仅夜间背景值不同导致厂界叠加后预测值不同。另外北厂界由于距离本项目 2km 外且厂区内建筑遮挡较多，远大于评价范围，故本次未与预测。采取措施后各厂界环境噪声预测结果具体见表 9.3-2 和表 9.3-3：

表 9.3-2 本项目昼间各厂界贡献和预测值一览表 单位：dB (A)

点位	贡献值	排放标准	是否达标	背景值	叠加预测值	3类标准	是否达标
1#东厂界	33.76	65	达标	58	58.02	65	达标
2#东南厂界	31.05	65	达标	62	62	65	达标
3#南厂界	29.03	65	达标	59	59	65	达标
4#西北厂界	36.64	65	达标	60	60.02	65	达标
5#西南厂界	28.1	65	达标	61	61	65	达标

表 9.3-3 本项目夜间各厂界贡献和预测值一览表 单位：dB (A)

点位	贡献值	排放标准	是否达标	背景值	叠加预测值	3类标准	是否达标
1#东厂界	33.76	55	达标	53.00	53.05	55	达标
2#东南厂界	31.05	55	达标	54.00	54.02	55	达标
3#南厂界	29.03	55	达标	53.00	53.02	55	达标
4#西北厂界	36.64	55	达标	54.00	54.08	55	达标
5#西南厂界	28.1	55	达标	54.00	54.01	55	达标

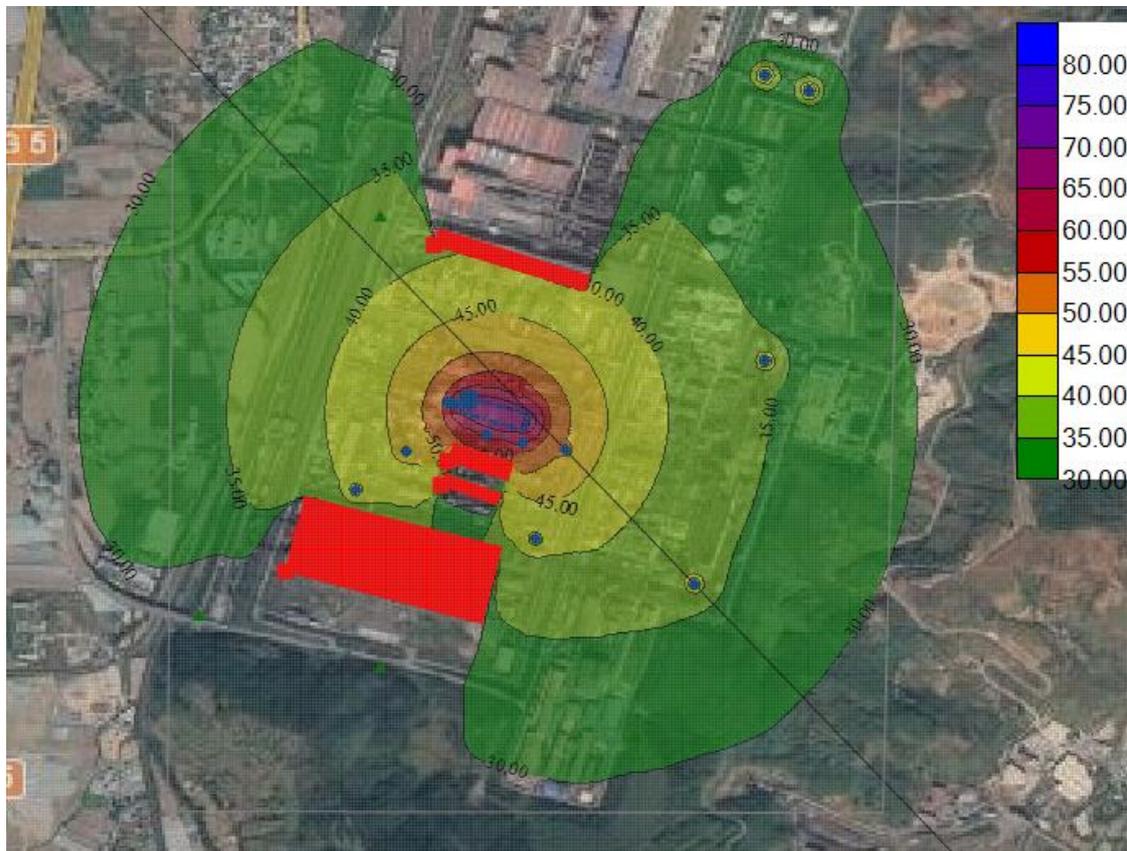


图 9.3-1 本项目噪声昼夜贡献值分布情况 单位：dB (A)

根据工程噪声源的位置、声压级情况以及所采取的噪声防治措施，按上述噪声衰减模式对评价区域内噪声源对厂界的影响进行预测。采取环评措施后厂界环境噪声预测结果：本工程运营期，各产噪设备按环评要求采取防噪减振相关措施后，厂界噪声贡献值为 28.1~36.64dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类排放标准要求。在叠加厂界背景值后，厂界声环境叠加值昼间为 58.02~62dB(A)，夜间 53.02~54.08 dB(A)，均满足 3 类区声环境质量要求。较现状声环境，本项目实施后各厂界昼间最大增加值 0.02 dB(A)，夜间最大增加值 0.08 dB(A)。

9.4 固体废物排放及环境影响分析

本项目建成后，各工序固体废物主要包括一般固废如各除尘系统除尘灰、炉渣、脱硫石膏；危险废物各新增脱硝工序废钒钛系 SCR 催化剂（废物类别 HW50）、精脱硫废液（废物类别 HW11）、VOC 治理喷淋废液（废物类别 HW09）、废油（废物类别 HW08）及废油桶（废物类别 HW08）等。根据工程分析章节和固体废物环保处理措施可行性分析章节，本项目产生的一般工业固体废物和危险废物均得到有效的利用和处置。

本项目在循环经济理念的指导下，按照“资源化、无害化、最小化”的良性循环发展原则，对固体废物进行处置和综合利用，其生产过程中产生的固体废物均得到相应的处置，可利用的部分做到了综合利用，极少量不能进行综合利用的固体废物经分类后委托有资质的单位处置，对周围环境影响较小。

为了减少固体废物在临时储存、运输过程中对环境产生不利影响，在储存及运输过程中严禁跑、冒、滴、漏，对易产生扬尘的除尘灰等采取加湿及封存装车、遮盖运输等方式，以避免对环境造成污染影响。

9.5 生态影响分析

9.5.1 生态环境影响分析

本次新建和技改项目均在西昌钢钒公司现有厂区内，其中新建部分位于烧结地块北侧，占地面积 4.98hm²，涉及少量土石方作业；其余技改工序均在现有工序片区内，为设备的安装调试等，不涉及土石方作业。本项目评价区域内，不涉

及珍稀动植物、自然保护区、风景名胜等生态敏感目标。本项目主要生态环境保护目标中，距离厂界最近的为泸山邛海风景名胜区，位于项目 NE，距离所在西昌钢钒公司厂界最近距离 9km。

(1) 施工期生态影响

项目施工期对生态环境的影响过程如下：

① 土石方施工：因本项目厂地已平整，施工土方工程量相对较小，因此对生态环境的影响较小。

② 施工废气：施工过程的废气污染源主要有施工扬尘和施工机械内燃机尾气。施工废气有可能对施工场地区域内的植物生长造成不良影响。

③ 施工固体废弃物：施工固体废弃物堆存将占用土地，减少植被覆盖率。

④ 施工废水：施工废水含油和大量施工泥沙，不经处理直接排放会对周围环境植物生长有不良影响，对周围水环境也会产生不良影响。

(2) 运营期生态影响

环境空气影响预测结果表明：在采取相应的污染防治措施后，所排放的污染物对区域的影响在可接受范围内。

生产废水全部循环使用不外排，运行期项目不会对区域地表水造成污染，不会影响当地水生生态环境。

产生的脱硫石膏外售综合利用；除尘系统回收的粉尘送原料车间回收利用；废弃 SCR 脱硝催化剂回用厂区提钒；焦炉煤气精脱硫脱硫废液回用炼焦煤等。固体废物均得到有效合理处置。

废气中颗粒物沉降作用带来的土壤重金属类累积影响，经计算在可接受范围内。

环境空气影响预测结果表明：本工程在采取相应的污染防治和节能减排措施后，所在厂区实现主要污染物二氧化硫和氮氧化物较大幅度总量减排，整体上对所在区域大气环境的影响较小，颗粒物的大气影响个别点位有所增加，均在可接受范围内。

综上，本项目对所在区域生态环境影响可接受。

9.5.2 生态保护措施

本项目位于生态环境良好、风景优美的西昌地区，以“建设生态型、绿色钢铁生产基地”为发展目标，采取的生态保护措施包括：

- (1) 切实保护水资源，实现水资源的动态平衡，切实做到废水零排放；
- (2) 加强循环经济，综合利用一切有价值的资源，从源头上实现固体废物减量化、资源化；
- (3) 加强本项目边界的绿化工作。

9.6 土壤环境影响分析

9.6.1 评价内容与重点

评价内容：土壤环境的现状调查、监测与评价，以及建设项目对土壤环境可能造成的直接和间接危害的预测与评价，并针对其造成的影响和危害提出防控措施与对策。

评价重点：结合工程的特点及区域环境特征，确定本次评价工作重点为：建设项目土壤环境影响类型与影响途径识别、建设项目周边土壤环境现状调查、土壤环境影响预测及评价、土壤环境污染防治措施及建议。

9.6.2 土壤环境影响识别

根据土壤环境影响识别及评价等级识别结果，本项目为污染影响型建设项目，位于西昌钢钒公司现有厂区内（西昌钒钛产业园区内）占地规模属于小型，项目占地边界周边 1km 范围内无环境敏感点。

根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。建设期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。运营期本项目对土壤环境的负面影响主要来自球团烟气中颗粒物（微量重金属）带来的沉降累积作用；其他工序影响为技改升级，颗粒物排放总量减少，故其影响为正，具体识别结果见表 9.6-1。本章节重点讨论球团烟气新增颗粒物沉降给土壤带来的累积负影响。

表9.6-1 土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	—	—	—	—

运营期	√	—	—	—
服务期满后	—	—	—	—
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”				

(3) 建设项目及周边土地利用类型

根据《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，本建设项目位于现有厂区，占地类型为建设用地-工业用地。现有厂区位于西昌钒钛产业园区内，项目周边主要的土地类型为建设用地。

9.6.3 土壤环境影响分析

本项目污染物进入土壤环境的途径包括：新建球团焙烧工序排放的焙烧烟粉尘中少量重金属以大气沉降方式进入土壤环境并累积，以铅为例进行累积分析。

9.6.3.1 预测方法

土壤环境影响预测方法选用《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)附录 E.1 方法一。

E.1.1 适用范围 本方法适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降、地面漫流以及盐、酸、碱类等物质进入土壤环境引起的土壤盐化、酸化、碱化等。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式：
$$S = S_b + \Delta S$$
 (导则附录 E.2)

上式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg，取现状监测值最大值；

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

9.6.3.2 颗粒物沉降带来的重金属累积影响

按照大气贡献浓度预测结果，本项目新增排放源贡献的颗粒物年沉降量 $3.00 \times 10^{-4} \text{ug/m}^2/\text{s}$ ；年沉降时间为 365 天(24h/a, 3600s/h)。土壤平均容重取 1.5g/cm^3 ，表层厚度取 20cm，单位面积取 1m^2 的土壤重量为 300kg。预测因子取特征因子铅、钒。厂区周边区域土壤背景监测点最大值即铅含量 43.9mg/kg、钒含量 164mg/kg 作为现状背景浓度。

本项目球团工序为新建部分，其余均在现有基础上进行减排，故此处仅对新增部分进行累积计算。类比烧结机头灰 2019 年 1~9 月中重金属成分检测结果最大值，计算单位面积 1m² 的土壤上接受的颗粒物及重金属年沉降量贡献值具体见表 9.6-2，叠加土壤背景值后的单位面积表层土壤中重金属含量预测结果见表 9.6-3。

表 9.6-2 单位面积表层土壤接受颗粒物及重金属年沉降量

年份	颗粒物沉降量	金属沉降量		土壤金属贡献量		第二类用地风险筛查值		是否达标	
		钒	铅	钒	铅	钒	铅	钒	铅
单位	mg/a	mg/a	mg/a	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1 年	9.461	0.017	0.308	0.000	0.001	752	800	达标	达标
5 年	47.304	0.086	1.542	0.000	0.005	752	800	达标	达标
10 年	94.608	0.172	3.084	0.001	0.010	752	800	达标	达标
15 年	141.912	0.258	4.626	0.001	0.015	752	800	达标	达标
20 年	189.216	0.344	6.168	0.001	0.021	752	800	达标	达标
25 年	236.520	0.430	7.711	0.001	0.026	752	800	达标	达标
30 年	283.824	0.516	9.253	0.002	0.031	752	800	达标	达标

表 9.6-3 单位面积表层土壤中重金属含量预测结果 单位：mg/kg

年份	土壤金属贡献量		背景值		叠加预测值		第二类用地风险筛查值		是否达标	
	钒	铅	钒	铅	钒	铅	钒	铅	钒	铅
1 年	0.000	0.001	164.00	49.30	164.000	49.301	752	800	达标	达标
5 年	0.000	0.005	164.00	49.30	164.000	49.305	752	800	达标	达标
10 年	0.001	0.010	164.00	49.30	164.001	49.310	752	800	达标	达标
15 年	0.001	0.015	164.00	49.30	164.001	49.315	752	800	达标	达标
20 年	0.001	0.021	164.00	49.30	164.001	49.321	752	800	达标	达标
25 年	0.001	0.026	164.00	49.30	164.001	49.326	752	800	达标	达标
30 年	0.002	0.031	164.00	49.30	164.002	49.331	752	800	达标	达标

根据工程分析，针对各工序的产生的污染物均采取了严格的污染防治措施，根据环境空气影响预测结果，本工程在采取环评规定的污染防治措施后，废气污染物排放量对区域影响在可接受范围内。由表 9.6-2 和 9.6-3 可知，排放颗粒物重金属累以年均最大落地浓度计算运行 30 年后钒、铅在土壤中的累积值，该值叠加土壤本底值后远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准限值（钒：752 mg/kg、铅：800mg/kg）要求，而且这里没有考虑球团建成后，烧结生产削减所带来的污染物沉降量的减少。故项目运行后，对周边土壤影响可接受。

9.6.4 土壤环境保护措施与对策

(1) 源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种原辅材料、中间产品及固废、生产废水泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

（2）过程控制措施

从大气沉降、垂直入渗两个途径分别进行控制。

①大气沉降污染途径治理措施：针对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放。

②地面漫流污染途径治理措施：涉及地面漫流途径须设置多级防控，氨水储罐围堰及废液导流收集处理等措施。

③垂直入渗污染途径治理措施：全厂按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施。本项目新增各 SCR 脱硝氨水罐区、球团和烧结脱硫废水缓冲池、脱硫废水处理间、焦炉煤气精脱硫石膏暂存间等底部均应按照重点防渗要求开展。

另外，企业在管理方面严加管理，并采取相应的防渗措施可有效防治危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

9.6.5 跟踪监测

对厂区土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找污染源泄露位置，防治污染的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。土壤跟踪监测点位序号与现状监测点位序号对应。

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向建设单位安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

9.6.6 小结及自查表

本项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施,可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生,同时开展全厂超低排放改造和节能减排,可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强,确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此,只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施,项目对区域土壤环境影响是可接受的。表 9.6-4 为土壤环境影响评价自查表。

表 9.6-4 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地区 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(4.98) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标(居住地、学校)、方位(四周)、距离(项目占地边界分别外扩 1km)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他()				
	全部污染物	常规因子: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 特征因子: 钒、二噁英、苯并芘				
	特征因子	常规因子: 重金属和无机物砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍; 特征因子: 钒、二噁英、苯并芘				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input checked="" type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	土壤类型为紫色土、土壤容重约 1.5g/m ³			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	3	0-0.2m	
		柱状样点位	2		0-0.5m、0.5~1.5 m、1.5~3m~6m	
现状监测因子	常规因子: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 特征因子: 钒、二噁英、苯并芘					
现状评价	评价因子	常规因子: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯				

价		乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、三氯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 特征因子：钒、二噁英、苯并芘			
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他（）			
	现状评价结论	监测期间各监测点土壤环境可满足 GB36600			
影响预测	预测因子	钒、铅			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他（）			
	预测分析内容	新增球团排放废气烟粉尘中重金属类沉降累积影响。经计算分析，按照颗粒物重金属含量的年均最大落地浓度计算运行 30 年后在土壤中累积量，该值远小于土壤本底值和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准限值要求，故影响可接受。			
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> 、b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他			
	跟踪监测	监测点位	监测指标	监测频次	
		同现状监测点位一致	铅、钒	每 3 年监测 1 次	
信息公开指标					
评价结论	本项目新增烟粉尘中重金属通过大气沉降和累积作用对土壤环境的影响不大；在落实好其他防止地面漫流和垂直下渗措施后，本项目对土壤环境的累积影响不大。				
注 1：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

10 环境风险分析

环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生的概率又有很大的不确定性，倘若一旦发生，其破坏性极强，对周围环境会产生严重破坏。环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，建设和运行期间可能发生的突发性时间或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价应把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对环境影响的预测和防护作为评价工作重点，本次评价将对生产过程中可能出现的环境风险事故进行分析，并提出防范措施和建议。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

10.1 环境风险评价流程

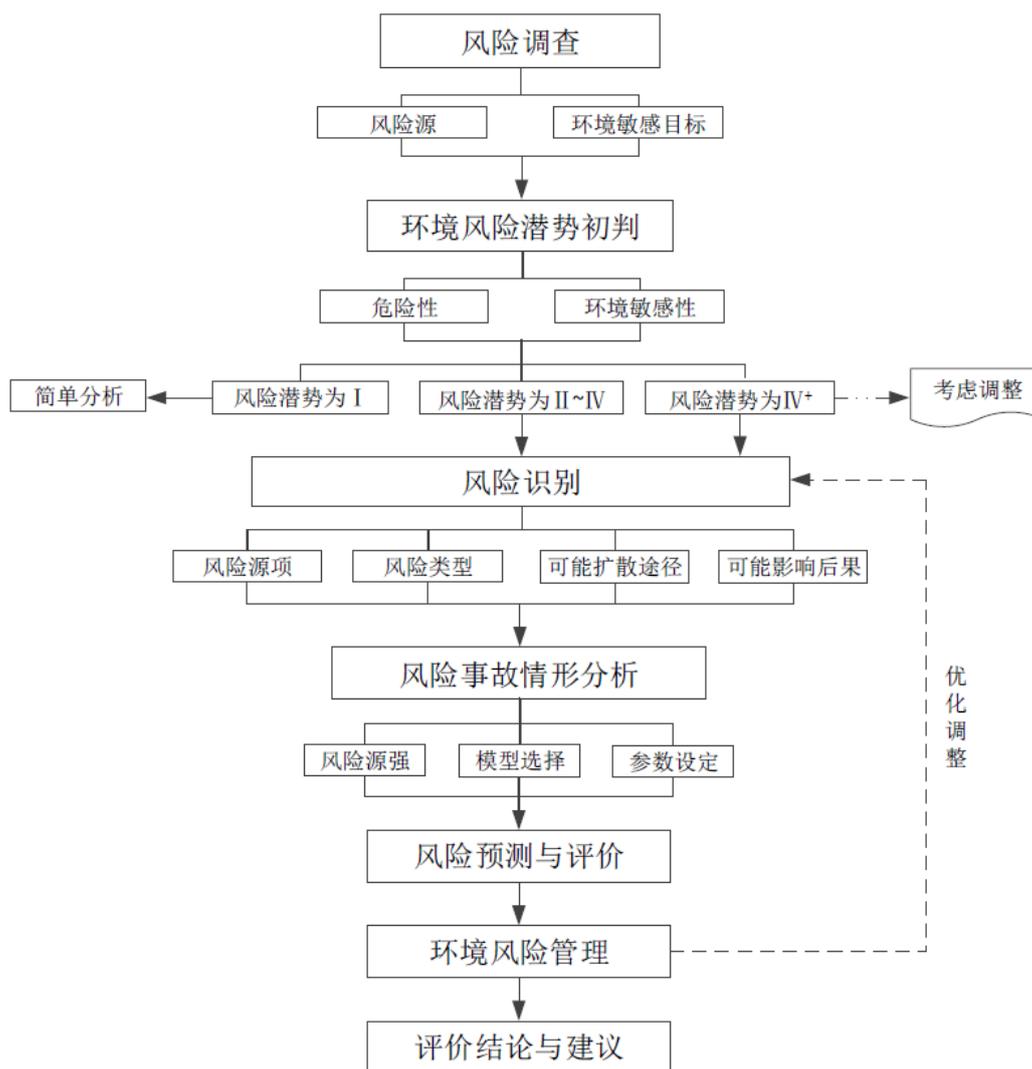


图10.1-1 环境风险评价工作流程图

10.2 风险源

本项目为高炉炉料结构优化节能减排项目，主要工程内容包括新建一条年产量 300 万吨带式焙烧机球团矿生产线、开展烧结烟气超低排放改造、实施焦炉烟卤烟气超低排放改造和燃气锅炉尾气等超低排放改造。生产中涉及的危险物质主要有 SO_2 、 NO_2 和 18%氨水、20%氨水。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及的 18%氨水不属于表 B.1 中突发环境事件风险物质（氨水浓度 $\geq 20\%$ ）；20%氨水来自脱硫废水处理系统提氨工序，其产生后直接送脱硝系统使用，不储存，3 套脱硫废水处理系统氨水在线量总计约为 0.15t/h，远小于临界存储量。

SO₂、NO₂虽然为表 B.1 中所列突发环境事件风险物质，但含有 SO₂、NO₂ 的排放废气不属于导则所指的环境急性损害物质，本评价对非正常排放的预测见环境影响预测与评价章节。

10.3 环境敏感目标

主要环境风险环境保护目标见表 10.3-1。

表 10.3-1 主要环境风险保护目标和环境敏感点

环境保护目标	方位	距所在厂区边界距离 m	距离本项目边界 m	性质	户数	人数
大河坝安置点	NW	1017	1518	居住地	154	599
统规统建安置点	N	852	3650	居住地	188	339
大小路安置点	W	653	2194	居住地	154	599
周屯新农村安置点	N	2386	4691	居住地	52	60
周屯村(远期搬迁)	N	2374	4781	/	425	1421
合营村(远期搬迁)	NW	1239	3654	/	615	2022
钒钛园区管委会	NW	1211	3960	行政机关	/	500
经久村(已搬迁)	W	156	1072	/	708	2679
王家村(已搬迁)	W	575	2208	/	326	1138
大村村	W	1547	3592	居住地	463	1464
鹿马村	S	2934	4042	居住地	197	658
沙湾子村(德昌市)	S	1197	2057	居住地	194	649
范家寨	S	1726	2889	居住地	239	800
老营盘村	ES	1540	2420	居住地	99	330
新营盘村	ES	1863	2537	居住地	194	649
洛古波乡	ES	1862	2720	乡镇	—	6569
佑君镇	W	2037	2878	乡镇	—	15967
丁家庄	W	2961	3676	居住地	292	977
杨堡村	WS	2580	2956	居住地	80	268
谢家	WS	2980	3858	居住地	46	154
汤堡村	WS	2733	3182	居住地	107	359
大坝园	WS	1725	2644	居住地	74	248
大汶坝	WS	1450	2311	居住地	84	279
左所村	WS	1870	2798	居住地	114	380
马营村	WS	2224	3115	居住地	175	585
佑君镇	W	2061	2903	乡镇	—	13978

10.4 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HI169-2018）附录 C，危险物质数量与临界量比值（Q）计算方法为：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据前述风险源分析可知，浓度 20%氨水在线量约为 0.15t/h，小于临界量 10t，因此， $Q < 1$ ，本项目风险潜势为 I。

10.5 评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HI169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。分级依据见表 10.5-1。

表 10.5-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评级工作等级	一	二	三	简要分析

本项目环境风险潜势为 I 级，对照表 10.5-1，确定本项目环境风险评价等级为简要分析。

此外，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）可知，本项目属于 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价，因此，本章节不再对地下水风险进行分析。

10.6 物质危险性识别

氨水的理化性质见表 10.6-1。

表 10.6-1 氨水的理化性质

国标编号	82503
CAS 号	1336-21-6
中文名称	氨水

英文名称	Ammonium hydroxide; Ammonia water		
别名	氢氧化铵；氨溶液[含氨>10%~≤35%]		
分子式	NH ₄ OH	外观与性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味
分子量	35.05	蒸气压	506.62kPa/4.7℃
密度	相对密度(水=1)0.91	溶解性	溶于水、醇
危险标记	20(碱性腐蚀品)	稳定性	稳定
主要用途	用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等。		

氨水的侵入途径为吸入、食入；吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等，可因喉头水肿而窒息死亡，可发生肺水肿，引起死亡；氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤；反复低浓度接触，可引起支气管炎；皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。

氨水属低毒类物质，易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛；若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。氨水燃烧(分解)产物：氨。

氨是一种碱性物质，人体吸入低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。吸入氨后，轻度中毒者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部X线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部X线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息；高浓度氨可引起反射性呼吸停止；液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。氨的半致死浓度 LC50：1390mg/m³，4h(大鼠吸入)。

10.7 环境风险分析

根据前述分析，本项目主要环境风险为氨水输送管路系统、运输过程及贮存系统泄漏。氨水泄漏产生的直接后果为氨水通过蒸发扩散至外环境，处理事故时泄漏的液体进入水体等，这些情况都可能造成环境危害，。

(1) 物料输送管路系统事故

物料输送管道与设备相接的管线、法兰、接头、弯头产生松动、脱落或管口焊缝开裂造成的泄漏；物料输送系统各类阀门壳体、盖孔泄漏、螺杆损坏造成的泄漏。

(2) 氨水输槽车运输量超限或设备使用维护不当，发生泄漏、爆炸起火。

(3) 贮存系统事故

主要包括贮存容器破裂造成的泄漏，各类接头破裂产生的泄漏。罐体和罐区是重点防范的主要区域。罐体发生泄漏、爆炸的原因有如下几个方面：

① 罐体较大泄露、爆炸：由于罐体锈蚀、地震或其他自然原因造成罐体变形泄露，有可能造成对周围环境的严重污染，危及当地人畜的健康和安全，可能甚至可能发生爆炸和火灾，造成重大损失。当人为管理不当或疏忽时也可能造成上述后果。类比国内外其他生产厂家生产情况，该种事故发生概率极小。

② 罐体较小泄露：贮存过程造成的污染，主要为贮罐破损或装罐过程产生的污染。在加强管理和定期检查的情况下，贮罐破损事故可基本消除，但装罐过程泄漏现象不可避免。因此装罐过程中的泄漏是主要的泄漏源，主要可能产生由于管理不当或罐体老化在管道接口处可能有较小泄露，会对生产工人造成危害可能中毒。

③ 罐区事故风险：生产过程中由于管理不善、设备失修，意外跳闸、仪表失灵、技术水平低等原因可能有个别处发生跑、冒、滴、漏现象会对工人有不利影响，可能引发中毒，也可能在某死角积聚发生火灾或爆炸。

通过对国内类似化工行业事故发生原因的调查统计，化工行业以设备、管道、贮罐破损泄漏等引起的事故出现比例最高，而造成设备破损泄漏的直接原因多为管理不善、未能定时检修造成。其中以违反操作规程、操作失误以及不懂技术操作等人为因素引起的事故出现的比例较高。

10.8 风险防范措施

10.8.1 氨水风险防范措施

(1) 氨水输送管线风险防范措施

①严格按照相关设计规范设计。

②输送管线设置自动截断阀。截断阀应选用密闭性能良好的截断阀，保证可拆连接部分的密封性能。

③合理选择电气设备和监控系统,安装报警设施和自动灭火系统,做好防雷、防爆、防静电设计,配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具,对可能产生静电危害的工作场所,配置个人静电防护用品。

④对于易遭到车辆碰撞和人员等破坏的管线路段应设置警示牌,并采用保护措施,禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具。

⑤除设置就地检测液位、压力、温度的仪表外,应设置远传仪表和报警装置。

⑥氨水输送管线的工艺设计应满足作业要求,工艺流程简单、管线短、阀门少,操作方便,安全可靠,避免由于管线太长而增加发生跑、渗、漏,或由于阀门过多而出现操作上的混乱,发生泄漏等事故。

⑦加强维护保养,所有管线、阀件等都应固定牢靠、连接紧密。

(2) 氨水运输过程风险防范措施

①氨水的运输应委托给有资质的化学品运输单位进行,建立完善的运输事故应急制度。运输氨水的单位必须建立健全储存、运输、使用的各种管理规章制度,明确负责人和岗位责任制。

②氨水运输途中因意外交通事故造成运输车辆翻覆,包装破损,会造成一定程度的环境污染。运输路线的选取考虑了尽量避免居民比较集中的地区及避免跨越水源地。运输按规定路线行驶,中途不得停留。

③要求氨水运输企业必须具有《中华人民共和国道路运输经营许可证》的危货运输资质,同时氨水的运输车辆必须严格执行《液化气体汽车罐车安全监察规程》和 GB150《钢制压力容器》的规定,上路的罐车必须制订相应的运输应急处理预案。

(3) 罐区防范措施

①总图布置

按照设计规范布置罐区,设防火堤、环形通道和消防设施;设计疏散信道,救援信道及避难所。

②泄漏监测

储罐的结构、材料应与储存条件相适应,采取防腐措施,进行整体试验;设储罐液位自动监测报警系统,高液位泵系统设施,设立检查制度;设截止阀,流量检测和检漏设备;

罐区设立氨浓度自动探测仪器，经常进行外观检查等监测；

③防止氨水泄露扩散

设置防火堤，应有足够的容量和干弦，严格按设计规范设置排水阀和排水管道。本项目氨水储罐根据《建筑设计防火规范》，甲、乙、丙类液体的地上式、半地下式储罐或储罐组，其四周应设置不燃烧体防火堤，设置围堰、事故水池等。

罐区地表铺设防油渗透扩散的材料。

设置备用储罐和事故泵，储罐发生泄露时，及时将氨水类物质导出。

④防雷、防爆和抗静电

罐区应有防雷电设施；

罐顶设安全膜等防爆装置；

设立防爆检测和报警系统；

设置大呼吸和小呼吸监测装置和排放锁风系统，避免压力罐体过高；

添加抗静电剂，增加物料的电传导性；

储罐设备要良好接地，设永久性接地装置；

装罐输送中防静电限制流速，禁止高速输送，禁止在静电时间进行检查作业；

罐内不得安装金属性突出物；

使用计算机进行危险物品储运的自动监测，使用计算机控制装卸等作业，使其自动化和程序化。

⑤围护和标识

罐区设置围护栏杆区；

按照有关要求设置危险区、安全区，采取红线、黄线和安全线进行区分；

罐区周围设置明显的警示安全标志。

10.8.2 厂区风险防范措施

(1) 总图布置和安全防范措施

本项目的风险事故防范措施应严格执行《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）和《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）等设计规范、规定。

① 总图布置执行《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018），并充分考虑风向、安全防护、消防和疏散通道以及人货分流等问题。各化学品贮罐等应单独布置，保证与周围其它建筑的距离要求。

② 在设计中严格划分生产防火区域，在工艺、设备、电气、仪表、土建、给排水、暖通、外管、总图等设计中，严格按照所定的生产危险区域防爆防火等级进行设备选型、管道敷设和建、构筑物等的设计。

③ 消防设计严格遵照国家防火防爆的有关规范进行；设备管道尽可能露天布置；有毒有害车间设置机械排风系统，保证良好的通风。

（2）生产工艺过程风险事故预防措施

① 设计中充分考虑可燃液体输送的安全流速，有静电聚集的装置均要进行静电接地，所有管路法兰均作静电跨接，防静电接地执行《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）。生产装置内的电气设备均选用防爆型，并按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）规定设计。生产过程中使易燃易爆和可燃物料在操作条件下置于密闭设备和管道中，各个连接处采用可靠的密闭措施。工艺控制系统中设置越限报警和联锁自保系统，确保在误操作或非正常状况下，危险物料始终处于安全控制中。

② 对生产系统压力设备、管道、阀门等定期检查维护，及时更换有问题的部件。

③ 作业人员应经培训后上岗，关键岗位应持证上岗，严格按规程操作，防止误操作，并配备个人防护用品。

④ 有毒物料等的生产装置应设计为密闭系统，并在生产场所设可燃气体、有毒气体检测仪，一旦发生泄漏可及时报警，以便操作人员及时采取相应的措施。对操作人员进行安全教育，厂（库）区严禁吸烟，不准带火柴等物品进入厂区，不准穿带钉子的鞋，不准在库区和工作场所穿、脱衣服，以防产生静电。在正常工作或维修时，禁止用铁器敲击或撞击设备，以防产生火花。上岗人员必须遵守巡回检查制度，及时发现事故隐患。

（3）自动控制设计安全防范措施

保持生产系统的密封性，保证管路、阀门连接处有可靠的密封，使气体在非常严密的条件下进行操作并设高压上、下限报警仪及可燃气体报警装置。

(4) 电气、电讯安全防范措施

① 厂区应设置双回路电源，保证供电的稳定性。

② 电器设计中，高压开关柜采用“五防”结构，低压开关柜采用封闭式。

对主要生产厂房安全出口设置两路电源或 UPS 电源，事故发生时自动启动，保证职工安全。

③ 设备、管道要有充分的防静电措施，各种机泵机械轴承应及时加油，保持良好的润滑，切实消除隐患。

④ 设备负荷不能超过电机设备的额定负荷。

(5) 爆炸危险区域及防爆方案

在罐区等易发生爆炸的装置或设施周围要设定一定的爆炸危险区域，在危险区域内禁止烟火和可能产生明火的行为。

(6) 火灾报警及消防系统

本项目厂区应建立火灾报警消防系统，该系统至少应有一台集中报警控制器、若干台区域报警控制器和火灾探测器，还应联动必要的消防设备，由联动控制信号启动，进行自动灭火工作。这是火灾自动报警系统与自动消防灭火系统组合在一起，由前者联动控制后者、功能完善的报警消防系统。该系统控制中心室（又称消防控制室）安置有集中报警控制器柜和消防联动控制器柜。消防设备如消防水泵、排烟风机、灭火剂贮罐、输送管路及喷头等则安装在欲进行自动灭火的场所及其附近。

(7) 安全管理措施

① 贯彻国家《安全生产法》、《职业病防治法》、《危险化学品安全管理条例》、《使用有毒物品场所劳动保护条例》安全法律法规，利用企业的报纸、质安讯息、电子公告栏和班组安全学习等各种形式，组织安全宣传教育。

② 公司要健全安全责任制和承诺制，推行“责任制、责任区、责任人”的区域安全责任制度，认真落实各级安全生产责任制，公司与员工签订《安全生产承诺书》，在员工中开展“责任管理，岗位确认，安全承诺”的活动，组织员工一级向一级签订《安全生产承诺书》。

③ 健全公司规章制度，制定本公司的《危险化学品安全管理规定》、《重大危险源安全管理办法》、《危险化学品事故应急救援预案》等相关安全管理制度。

④ 强化安全教育培训、提高员工安全意识，对公司全体员工进行上岗培训、安全生产培训和应急预案培训。

(8) 紧急救援站或有毒气体防护站设计

项目紧急救援站或有毒气体防护站均依托厂区内部紧急救援站及附近医院。

(9) 其他防范措施

制定完善的操作规程，严格按照规程操作。与周围的居民和企业建立联系，一旦发生事故，立即通知周围人员，有效组织疏散。

操作人员应配备必要的防护器材，如全面罩过滤式防毒面具或全套自给式呼吸器(带有送风源、头盔和面罩)、护目镜及抗氨渗防护服(手套、围裙、足靴)等;就近设置应急淋浴设施和洗眼器,以便及时冲洗和处置。操作人员重点防护、眼睛、呼吸系统及肺功能,并定期进行检查。贮罐区人员岗位需设急救箱。

(10) 职业安全教育

公司定期组织职工进行劳动保护和紧急处理培训和演练。凡新工人、实习人员、操作人员调换岗位等均应通过三级安全教育,考核合格后方可上岗。

(11) 环境应急监测能力

事故时的监测可依托当地环境监测站。监测点位、监测项目、监测频次根据不同的事故工况、不同的气象条件等外部环境条件、涉及的事故污染物而定。

若发生事故,应根据事故波及范围确定监测方案,监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下进入现场采样。此外,监测方案应根据事故的具体情况由指挥部门作调整 and 安排。评价仅提出监测方案原则要求,具体见表 10.8-1。

表 10.8-1 应急监测方案

类别	事故点	监测点	监测频率	监测项目
环境空气	氨水储罐	泄漏点、周围敏感点(居民、学校、医院等) 布设	事故初期, 采样 1 次/10min; 随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率, 按 0.5h、1h 等采样	NH ₃

为进行有效的风险管理，应采取各种手段控制和消除各种风险因素，防止氨水储存过程中出现超过最大可接受水平的风险，把风险降到尽可能低的、可接受的水平。针对本项目的的环境风险源，分别采取如下多项风险防范措施，风险防范措施一览表见表 10.8-2。

表 10.8-2 风险防范措施一览表

风险源	防范措施
氨水储罐	氨水运输应委托给有资质的化学品运输单位进行，建立完善的运输事故应急制度。 氨水罐区应按照《建筑设计防火规范》等规范和标准严格设计和施工，设置规范的防火围堰、事故废水池等，并建立完善的运输事故应急制度。
危险废物暂存设施	<ul style="list-style-type: none"> ● 废油装入废油桶，废油桶采取密封措施。 ● 危废储存间采取地面防渗，防渗系数满足相关标准要求。 ● 设置围堰、灭火器、消防栓和消防沙等堵截、防火措施。 ● 在废油的转移、运输过程中，应重点通过一些管理措施来预防转移和运输过程中发生的泄漏风险，如运输单位或个人应按规定申办准运手续，驾驶员、押运员应经专门培训，使用达到规定的技术标准运输车辆，严禁超载和不按规定时段、路线运行，禁止违章驾驶等。
废水处理站	<ul style="list-style-type: none"> ● 污水处理操作人员严格按照《污水处理运行、维护及其安全技术规程》进行操作，严禁弄虚作假，简化流程。 ● 污水处理设施的主要设备都必须配备备用设备；配备备用发电机。 ● 控制污水的排放规律，尽可能采取连续稳定的排放，特殊情况下需要与污水处理人员进行必要的沟通，经允许后可以按处理人员的要求排放。 ● 操作人员每天须定时抽取进水口、各池体出水及废水处理站出水口的水样，避免突发性的污水排放。 ● 领导小组人员须每天巡视一次污水处理运行情况，查看是否存在事故隐患，污水处理站负责人每天以书面报表形式汇报前一天污水处理运行情况。 ● 污水处理系统发生故障，立刻停产，并立即组织修理人员进行维修，在最短的时间内排除故障，对于易损件备好备用件。
三级防控系统	<p>建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系，防止环境风险事故造成水环境污染。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 一级预防控制 在危险化学品罐区周围设置围堰、围堤作为一级预防与控制体系，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。 ● 二级预防控制 在烧结烟气脱硫和氨水罐区、焦炉油库罐区建设事故水收集池，作为二级预防与控制体系。当项目事故废水突破一级防线装置区围堰和储罐围堤时，启动二级防线事故污水储存系统进行污水调节和暂存，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防废水造成的环境污染。 ● 三级预防控制 全厂生产废水处理站等设调节池和应急事故池，作为三级预防与控制体系。调节池作为污水处理场的末端事故缓冲设施，可降低重大事故泄漏物料和污染消防水对污水处理系统的冲击，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。 发生重大火灾、爆炸事故时，消防废水及其携带的物料等通过第一级、第二级防控系统进入第三级防控系统，依次进入事故水收集池和事故水调节池，之后限流送相应的污水处理站处理。事故污水“三级”防控体系确保事故污水不进入海洋。
其他	<p>除上述风险防范措施外，还应采取以下措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 设立专门的人员从事生产安全方面的技术研究工作，主要包括对项目生产中的各个环节、设备可能发生事故的原因进行监测分析并对预防事故的技术措施进行研究，不断加以完善。 ● 对于安全技术措施要进行经常性的检查和维护；各种设备中与生产安全密切相关的容易损坏的部件要得到经常性的维修和更换，以免造成煤气、氢气、各种酸储罐的泄漏。在有火灾、爆炸危险的场所修理设备时，严禁带入火种，并应采用摩擦、碰撞时不产生火花的工具和物品。 <p>做好环境监测工作，包括建立监测机构、保证人员编制落实。</p>

10.9 环境风险事故应急预案编制和执行情况

2019年7月30日，公司签署发布了《攀钢集团西昌钢钒有限公司突发环境事件应急预案》，2019年10月30日，西昌市环境应急处置中心对其进行了备案（备案号513401-2019-040-M，见附件12），突发环境事件应急预案备案文件包括：突发环境事件应急预案备案表、环境应急预案及编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告及环境应急预案评审意见。

由于球团生产线为新建项目，《攀钢集团西昌钢钒有限公司突发环境事件应急预案》未包括本项目相应工程内容，待本项目建成投产后，公司应在适当时机已备案的突发环境事件应急预案进行修订和更新，将本项目相应建设内容纳入其中，并定期组织培训和应急演练。

10.10 结论和环境风险自查表

本项目新增部分无重大风险源，针对生产过程中可能发生的事故，本评价提出了相应的防范和应急措施，在严格执行相关措施的情况下，可以将风险降低到最小限度内。

环境风险自查表见表10.10-1。

表 10.10-1 环境风险自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	氨水(20%)	/	/	/	/	/	/	
		存在总量(t/h)	0.15	/	/	/	/	/	/	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数___人				5km 范围内人口数___人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数(最大)						E3 <input type="checkbox"/>	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>		
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>		
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10		10≤Q<100		Q>100 <input type="checkbox"/>		
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
P 值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>			
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>			
风险识	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>				易燃易爆 <input type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input type="checkbox"/>				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>				

别	影响途径	大气□	地表水□	地下水□	
事故情形分析		源强设定方法	计算法□	经验估算法□	其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□	AFTOX□	其他□
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__m		
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间__h			
	地下水	下游厂区边界到达时间__d			
最近环境敏感目标, 到达时间__h					
重点风险防范措施		<p>输送管线严格按照相关设计规范和标准设计, 输送管线设置自动截断阀。截断阀应选用密闭性能良好的截断阀, 保证可拆连接部分的密封性能。</p> <p>合理选择电气设备和监控系统, 安装报警设施和自动灭火系统, 做好防雷、防爆、防静电设计, 配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具, 对可能产生静电危害的工作场所, 配置个人静电防护用品。</p> <p>对于易开遭到车辆碰撞和人员等破坏的管线路段应设置警示牌, 并采用保护措施, 禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具。</p> <p>除设置就地检测液位、压力、温度的仪表外, 应设置远传仪表和报警装置。</p> <p>氨水输送管线的工艺设计应满足作业要求, 工艺流程简单、管线短、阀门少, 操作方便, 安全可靠, 避免由于管线太长而增加发生跑、渗、漏, 或由于阀门过多而出现操作上的混乱, 发生泄漏等事故。</p> <p>加强维护保养, 所有管线、阀件等都应固定牢靠、连接紧密。</p> <p>氨水运输应委托给有资质的化学品运输单位进行, 建立完善的运输事故应急制度。氨水罐区应按照《建筑设计防火规范》等规范和标准严格设计和施工, 设置规范的防火围堰、事故废水池等, 并建立完善的运输事故应急制度。</p>			
评价结论与建议		<p>在严格执行相关措施的情况下, 可以将风险降低到最小限度内。</p> <p>本项目建成后对现有突发环境事件应急预案进行修订和更新, 将本项目相应建设内容纳入, 并定期组织培训和应急演练。</p>			

11 施工期环境影响分析

本项目新建球团工序位于西昌钢钒公司现有厂区烧结预留发展地内，占地面积 4.98hm²；其他工序提标改造均在现有厂区内，不新增占地和土石方建设。由于位于已建成厂区内，现有物料运输道路完备，不需布设施工便道。施工场地周边均为现有厂区，1km 内无环境敏感点。

施工期不设立施工营地，施工队伍住宿依托附近民房；不设立施工食堂，餐饮依托社会服务；施工现场不设立厕所，依托厂区现有设施。

施工期对环境的影响属短期、可恢复和局部的环境影响。本项目施工期对环境的影响包括施工废气、废水、噪声、固体废物和生态环境影响。具体如下：

11.1 施工期环境空气影响分析及防治措施

施工过程中主要的大气污染源有：施工开挖机械及运输车辆所带来的扬尘；施工建筑材料(水泥、石灰、砂石料)的装卸、运输和存储以及开挖弃土的堆积、运输过程造成物料的扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

11.1.1 扬尘影响分析

(1) 主要来源

施工期对环境空气影响最主要的是扬尘。干燥地表开挖和钻孔产生的灰尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的泥土堆积过程中，在风力较大时，会产生扬尘；而装卸和运输过程中，会造成部分灰尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面。晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘；开挖、回填过程中也会引起大量粉尘飞扬；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也有洒落和飞扬。

(2) 扬尘影响分析

扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。

在不同气象条件下，施工场地扬尘影响分析结果表明：在一般气象条件下，平均风速 2~4m/s 的情况下，建筑工地下风向 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0~

2.5 倍。如果不采取防护措施, 300m 以内将会受到扬尘的严重影响; 采用一般的防护措施, 150m 内会有影响; 在做好施工期扬尘的防护措施下施工, 下风向 50m 处的 TSP 浓度会小于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$, 符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。

11.1.2 废气污染物分析

本项目施工期废气主要包括: 各种燃油机械的废气排放、运输车辆产生的尾气。施工队伍生活类餐饮拟依托社会服务, 不产生生活类废气。

作业施工机械主要有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械, 排放的污染物主要有一氧化碳、二氧化氮、总烃。由于施工机械多为大型机械, 单车排放系数较大, 但施工机械数量少且较分散, 其污染程度相对较轻。据类似工程监测, 在距离现场 50m 处, 一氧化碳、二氧化氮 1 小时平均浓度分别为 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$, 日平均浓度分别为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.062\text{mg}/\text{m}^3$ 。均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

11.1.3 大气污染防治措施

(1) 扬尘防治措施

- ① 施工场地四周设置围栏, 当起风时, 可使影响距离缩短;
- ② 开挖等过程, 应洒水使作业面保持一定的湿度; 对施工场地内松散、干涸的表土, 经常洒水防止扬尘;
- ③ 加强回填土方堆放场的管理, 采取土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施; 不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走;
- ④ 施工前对现有进厂应限制车速, 减少行驶产生的扬尘;
- ⑤ 加强运输管理, 如散货车不得超高超载、使用有盖的运输车辆, 以免车辆颠簸物料洒出; 水泥使用密封罐装运输车, 装卸应有除尘装置, 防止扬尘污染; 化学物质的运输要防止泄漏; 坚持文明装卸;
- ⑥ 施工单位必须加强施工区域的管理。建筑材料的堆场以及混凝土搅拌应定点定位; 根据风速, 采取相应的防尘措施, 对散料堆场采用蓬布遮盖散料堆;
- ⑦ 合理安排施工计划, 根据平面布局, 可以对厂址局部提前进行绿化, 改善生态景观, 减轻扬尘环境影响。

(2) 其他废气防治措施

加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

施工过程中禁止将废弃的建筑材料作为燃料燃烧，工地食堂应尽量使用清洁能源。

11.2 施工期水环境影响分析及防治措施

本项目施工过程中产生的废水主要为生产废水和场地冲洗废水。

施工废水包括开挖、钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及清洗用水。前者含有大量的泥沙，后者则含有一定量的油。另外，在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。施工单位应在施工现场设置集水池、沉砂池等水处理构筑物，对施工废水，按其不同性质分类收集，送入厂区现有污水处理装置处理。

施工期不设立施工营地，施工队伍住宿依托附近民房；不设立施工食堂，餐饮依托社会服务；施工现场不设立厕所，依托厂区现有设施。故无生活类污水排放。综上，本项目施工期水环境影响较小。

11.3 施工期声环境影响分析及防治措施

为了更有利分析和控制噪声，从噪声角度出发，可以把施工过程分为土方阶段、基础阶段、结构阶段和装修阶段。这四个阶段所占施工时间比例较长，采用的施工机械较多，噪声的污染也较严重，不同阶段又各具有其独立的噪声特性。

11.3.2 建筑施工噪声源的评价

根据建筑施工噪声的分类和主要噪声源的分析，各阶段主要噪声见表 11.3-1。

表 11.3-1 施工各阶段的噪声源及其声功率级一览表

施工阶段	主要噪声源	声功率级 dB(A)
土石方阶段	各种建筑施工和工程机械	100~110
基础阶段	各种打桩机	120~130
结构阶段	混凝土搅拌车	100~110
设备安装及装修阶段	无长时间作业的主要噪声源	96~100

施工机械在 30m 距离处的平均等效声压级，计算结果见表 11.3-2。

表 11.3-2 主要施工机械在不同距离等效声级表

施工阶段	主要噪声源	声功率级 dB(A)	等效平均声压级, dB(A)				
			30m	40m	50m	60m	70m
土方	推土机、挖掘机	100~110	62~72	60~70	58~68	56~67	52~62
基础	各种打桩机	120~130	82~92	80~90	78~88	76~87	72~82
结构	混凝土搅拌车	100~110	62~73	60~70	58~68	56~67	52~62
设备安装及装修	电梯、升降机	96~100	59~63	56~60	54~58	52~57	48~52

施工噪声对周围地区声环境的影响,采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行评价,各阶段相应噪声限值详见表 11.3-3。

表 11.3-3 不同施工阶段作业噪声限值标准

施工阶段	主要噪声源	噪声限值, dB(A)	
		昼间	夜间
土石方	挖土机、挖掘机、装载机	75	55
打桩	各种打桩机等	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70	55
装修	吊车、升降机等	65	55

由表可知白天施工机械噪声影响超标区域在 100m 范围以内,本项目厂址位于工业园区,周围没有居民,项目施工噪声基本不会造成扰民现象。

11.3.3 施工期声环境影响防治措施

为减少施工噪声对周围环境的影响,业主要求施工单位采取各种措施,减少施工过程中噪声的影响,主要对策措施包括:

(1) 合理安排高噪声施工作业的时间,夜间 22 点至次日 6 点严禁风镐等高噪声机械作业,并减少用哨音调度指挥,尽可能减少对周围的声环境影响。

(2) 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)对施工阶段的要求。如要在夜间超标施工需要向所在区环保局提出申请,获准后方可在指定日期内进行。

(3) 尽可能以液压工具代替气动工具。

(4) 施工机械应尽可能布置于对场界外区域造成影响最小的地点。

(5) 工地周围设立围护屏障,同时也可在高噪声设备附近架设可移动的简易声屏尽可能的减少设备噪声对环境的影响。

(6) 加强施工区附近交通管理,避免交通堵塞而增加的车辆鸣笛,并适当降低车辆速度,施工运输车辆应尽量安排在昼间进行。

11.4 固体废弃物影响分析及处置措施

11.4.1 固废影响分析

施工期的固体废弃物主要有三类：施工建设过程中产生的建筑垃圾、建（构）筑物基础开挖时产生的土石方、施工人员的生活垃圾。

（1）建筑垃圾

建筑垃圾产生于厂房等建（构）筑物建设，污染源就是施工现场，产生的建筑垃圾需要集中收集堆放，分选后对土石瓦块就地填方，金属木块等废物回收利用；不能利用的部分交付建筑垃圾处置资质单位处置，对周边环境影响较小。

（2）施工人员的生活垃圾

生活垃圾主要为就餐后的废饭盒和少量日常办公垃圾，如果施工期间能及时收集、清理和转运，则不会对当地环境产生明显影响。

11.4.2 固废防治措施

施工期应采取以下固废防治措施：

（1）根据施工产生的工程垃圾和渣土的量，分类管理，可利用的渣土尽量在场内周转，就地利用，以防污染周围水体水质和影响周围环境卫生；

（2）车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶；

（3）生活垃圾与建筑垃圾分开，设封闭式垃圾站，以免污染环境。将生活垃圾收集后，应及时由环卫部门分类进行消纳处理；

（4）在工程竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净。

11.5 施工期生态影响

本项目施工期对生态环境的影响过程如下：

① 土石方施工：因本项目厂地已平整，施工土方工程量相对较小，因此对生态环境的影响较小。

② 施工废气：施工过程的废气污染源主要有施工扬尘和施工机械内燃机尾气。施工废气有可能对施工场区域内的植物生长造成不良影响。

③ 施工固体废弃物：施工固体废弃物堆存将占用土地，减少植被覆盖率。

④ 施工废水：施工废水含油和施工泥沙，不经处理直接排放会对周围环境植物生长有不良影响，对周围水环境也会产生不良影响。

11.6 施工期环境监管

环境监理重点关注施工期环境影响尤其是各类隐蔽工程如防渗等环保措施的落实。建设单位应留存施工期各项环境保护措施的相关资料，如影像、各类文件等，以备查阅。为了更好的监督和管理施工对周围的环境造成影响，建议在施工期进行必要的环境监测，地方环境保护主管部门和公司环保部门应监督施工单位执行。

本项目施工期环境监管要求见表 11.6-1。

表 11.6-1 建设项目施工期环境重点监管内容一览表

要素	控制内容
环境空气质量	①施工场地四周设置围挡，高度不低于 2.0 米；②遇有四级以上大风天气预报或市政府发布空气质量预警时，停止土方作业；③对易产生扬尘区定期洒水，每天不少于两次，大风条件下增加洒水次数；④水泥、石灰粉等建筑材料存放在库房内或者严密遮盖；沙、石、土方等散体材料须覆盖，场内装饰、搬倒物料应遮盖、封闭或洒水，不得凌空抛掷、抛散。
声环境质量	①设专人对设备进行维护，严格按操作规范使用各类机械；②将强噪声设备设置在距居民声环境敏感点相对较远处，同时对相对固定的机械设备尽量采取入棚操作；③合理安排施工时间，禁止在夜间(22:00~次日 6:00)和中午(12:00~14:00)期间施工。
地下水	对冷却水池(浊环水)、储水池、废水输送设施等采取防渗处理，厂区其它区域(除绿化用地之外)应全部进行硬化处理，按照环境影响报告书规定的防渗、防腐措施进行，实现生产厂区不见黄土。
固体废物	①建筑垃圾集中、分类堆放、严密遮盖及时清运，生活垃圾采用封闭容器，日产日清；②建筑垃圾运至当地环卫部门指定的地点堆存。
环保工程	核实建设项目环境保护设计文件和施工方案是否满足环评文件及其批复的要求和相关技术文件，对不符合要求的提出整改意见和建议。

12 产业政策符合性和规划相容性分析论证

12.1 产业政策符合性分析

12.1.1 与《钢铁建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》的符合性分析

2015年12月28日,环境保护部为进一步规范建设项目环境影响评价文件审批,统一管理尺度,编制并发布了《钢铁行业建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》。

本项目与《钢铁建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》主要内容符合性分析见表12.1-1,本项目符合《钢铁建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》的相关要求。

表 12.1-1 与《钢铁建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》符合性分析

序号	有关文件内容	本项目情况	是否符合
1	项目建设符合国家和地方环境保护的相关法律法规,符合落后产能淘汰的相关要求。实行铁、钢产能等量或减量置换,其中辽宁、河北、上海、天津、江苏、山东等省(市)实行省内铁、钢产能等量或减量置换。不予批准未按期完成淘汰任务地区的项目。	本项目建设符合国家和地方环境保护的相关法律法规,符合落后产能淘汰的相关要求。本项目为炉料调整,不涉及钢铁产能新增。	符合
2	项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求,符合区域规划环评和产业规划环评要求。不予批准选址在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田内的项目,不予批准选址在城市建成区、地级及以上城市市辖区内的新建、扩建项目。	本项目符合国家和地方的主体功能区规划、环境保护规划、城市总体规划、环境功能区划及其他相关规划要求,符合区域规划环评和产业规划环评要求。 本项目选址位于西昌钒钛产业园区内,不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田内,选址不在城市建成区、地级及以上城市市辖区内。	符合
3	采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备,单位产品的物耗、能耗、水耗、资源综合利用和污染物排放量等指标达到清洁生产先进水平,京津冀、长三角、珠三角等区域的项目单位产品能耗达到国际先进水平。统筹区域企业之间、钢铁企业内部资源综合利用,实施循环经济。	本项目采用了资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备。单位产品的物耗、能耗、水耗、资源综合利用和污染物排放量等指标达到国内清洁生产先进水平。 项目单位产品能耗均达到了国内先进水平,项目内部资源实现了综合利用,固体废物全部综合利用或外售。	符合
4	污染物排放总量满足国家和地方的相关控制指标要求,有明确的总量来源和具体的平衡方案。不予批准超过污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标地区新增污染物排放的项目。	本项目污染物排放总量满足国家和地方的相关控制指标要求,污染物排放总量实行减量替代,指标来源于现有厂区内烧结、焦化和热电超低排放改造,来源和具体的平衡方案目前已基本落实完毕。	符合
5	对有组织、无组织废气进行收集、控制与治理。料场、料堆采取防风抑尘措施,城市钢厂及位于沿海、大气污染防治重点控制区的项目采用密闭料场或筒仓,大宗物料采取封闭式皮带运输。烧结(球团)焙烧烟气全部收集并同步建设先进高效的脱硫、除尘和必要的脱硝设施。烧结、电炉工序采取必要的二噁英控制措施	本项目污染物排放均满足国家相应的大气污染物排放标准。 料场依托四川钢钒公司,采用封闭料场,大宗物料采取封闭式皮带运输。 球团烟气全部收集并同步建设先进高效脱硫、除尘和脱硝设施。源头上使用清洁原料,并进行分拣,减少含氯有机物等的入	符合

序号	有关文件内容	本项目情况	是否符合
		炉,控制焙烧温度 1200 度以上,减少二噁英产生;同时末端采用四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+除尘深度+换热冷凝+SCR,具有一定脱除二噁英的效果。	
6	具备条件的地区,利用城市污水处理厂的中水、海水淡化水。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。严格控制取用地下水。 按照“清污分流、分质处理、梯级利用”原则,设立完善的废水收集、处理、回用系统。焦化酚氰废水、含油废水、乳化液废水、酸碱废水和含铬废水单独收集处理,酚氰废水不得外排。配套建设净环、浊环废水处理系统和全厂生产废水处理站。 按照环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施,提出有效的地下水监控方案。	本项目生产用水不取地下水。不挤占生态用水、生活用水和农业用水。 按照“清污分流、分质处理、梯级利用”原则,设立完善的废水收集、处理、回用系统。 本项目净环、浊环废水处理系统和生产废水处理站依托西昌钢钒公司,运行良好可实现达标排放。 按照环境保护目标的敏感程度、水文地质条件采取分区防渗措施,提出有效的地下水监控方案。	符合
7	遵照“资源化、减量化、无害化”原则,对固体废物进行处理处置,采取有效措施提高综合利用率。危险废物的贮存和处理处置符合相关管理要求,焦油渣、沥青渣、生化污泥和处理后的焦化脱硫废液采用回配炼焦煤等措施综合利用,回用过程不落地。烧结(球团)脱硫渣、高炉渣和预处理后的钢渣立足综合利用,做到妥善处置。	本项目遵照“资源化、减量化、无害化”原则,对固体废物进行处理处置,全部实现了资源化综合利用和外售。详见报告书固废章节。	符合
8	选用低噪声工艺和设备,采取隔声、消声、减振和优化总平面布置等措施有效控制噪声污染。	本项目选用低噪声工艺和设备,采取隔声、消声、减振和优化总平面布置等措施有效控制噪声污染。噪声排放全部达标。	符合
9	提出合理的环境风险应急预案编制要求和有效的环境风险防范及应急措施,纳入区域环境风险应急联动机制。重点关注煤气、酸、碱、苯等风险物质储运和使用环节的环境风险管控。	报告书风险评价章节提出了环境风险应急预案编制要求和有效的环境风险防范及应急措施,要求纳入区域环境风险应急联动机制。 风险评价章节对氨水、球团焙烧烟气等风险物质储运和使用环节的环境风险管控提出了要求。	符合
10	废气、废水排放满足《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》(GB28662)、《炼铁工业大气污染物排放标准》(GB28663)、《炼钢工业大气污染物排放标准》(GB28664)和《钢铁工业水污染物排放标准》(GB13456)要求。厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。固体废物贮存、处置设施、场所满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单要求。大气污染防治重点控制区的项目,满足特别排放限值要求。地方另有严格要求的按其规定执行。	本项目产生的大气污染物排放可满足《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》(GB28662-2012)中大气特别排放限值要求,设计达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气(2019)35号)中相关限值,即其中烧结、球团工序颗粒物浓度 ≤ 10 毫克/立方米,二氧化硫浓度 ≤ 35 毫克/立方米,氮氧化物浓度 ≤ 50 毫克/立方米	符合
11	关注苯并芘、二噁英、细颗粒物及其主要前体物的环境影响,关注特征污染物的累积环境影响,结合环境质量要求设定环境防护距离,提出环境防护距离内禁止布局新居民点的规划控制要求。环境防护距离内已有居民集中区、学校、医院等环境敏感目标的,提出可行的处置方案。 有环境容量的地区,项目建设运行后,环境质量仍满足相应功能区要求。环境质量不达标区域,强化项目污染防治措施,并提出有效的区域污染物减排方案,改善环境质量。大气污染防治重点控制区和大气环境质量超标的城市,落实区域内现役源 2 倍削减替代,一般控制区 1.5 倍削减替代。	本项目设计达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气(2019)35号)中相关限值。 本项目主要大气污染物预测浓度均可实现超低排放限制要求,且细颗粒物均采取了有效治理措施,二噁英采取了有效管理和控制措施。评价关注特征污染物如二噁英、重金属类对环境的累积影响,并结合环境质量要求设定了环境防护距离。 本项目不属于四川省划定的重点控制区和一般控制区,污染物排放总量不新增。	符合
12	按照国家和地方相关规定,提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要求。提出污染物排放自动监	本项目按照国家和地方相关规定,提出项目实施后的环境监测计划和环境管理要	符合

序号	有关文件内容	本项目情况	是否符合
	控并与环保主管部门联网的要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求设计永久采样口、采样测试平台和排污口标志。	求。提出污染物排放自动监控并与环保主管部门联网的要求。按照环境监测管理规定和技术规范要求，要求企业实施后设计永久采样口、采样测试平台和排污口标志。	
13	环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求	本项目环评报告书按照环境影响评价文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求进行编制。	符合

12.1.2 与《钢铁产业发展政策》的符合性分析

本项目与《钢铁产业发展政策》主要内容符合性分析见表 12.1-2。

表 12.1-2 与《钢铁产业发展政策》的符合性分析

序号	《钢铁产业发展政策》	本项目符合性分析	符合性
1	第十条：钢铁产业布局调整，原则上不再单独建设新的钢铁联合企业、独立炼铁厂、炼钢厂，不提倡建设独立轧钢厂，必须依托有条件的现有企业，结合兼并、搬迁，在水资源、原料、运输、市场消费等具有比较优势的地区进行改造和扩建。新增生产能力要和淘汰落后生产能力相结合，原则上不再大幅度扩大钢铁生产能力。 第十一条：华北地区水资源短缺，产能低水平过剩，应根据环保生态要求，重点搞好结构调整，兼并重组，严格控制生产厂点继续增多和生产能力扩张。	本项目为西昌钢钒公司高炉入炉矿料结构调整；降低烧结矿比例，新增袋式球团。	符合
2	第十二条：建设烧结机使用面积 180 平方米及以上；高炉有效容积 1000 立方米及以上；转炉公称容量 120 吨及以上	对现有 2 座 360m ² 烧结机机头烟气进行脱硫、脱硝装置改造	符合

由表可以看出，本项目建设内容均符合《钢铁产业发展政策》中的相关要求。

12.1.3 与《产业结构调整指导目录(2019 年本)》符合性分析

本项目各项建设内容与《产业结构调整指导目录》(2019 年本)符合性分析详见表 12.1-3。

表 12.1-3 与《产业结构调整指导目录(2019 年本)》符合性分析

工序	建设内容	《指导目录》中与本项目相关的内容		符合性分析
1	高炉入炉料结构优化工程：提高高炉球团比例，减少烧结矿用量，新建 300 万吨/年带式球团焙烧生产线项目	鼓励类	带式焙烧等高效球团矿生产工艺技术，高炉高比例球团冶炼工艺技术	符合
2	以新带老项目：焦炉烟囱、烧结机头烟气和热电烟气超低排放改造	鼓励类	钢铁行业超低排放技术，以及副产物资源化、再利用化技术	符合

由上表可知，本项目各工序建设内容均符合《产业结构调整指导目录(2019 年本)》相关鼓励类符合要求。

对照工信部颁发的《产业发展与转移指导目录（2018年）》2018第66号，本项目不属于其中“四川省 引导逐步调整退出的产业”类型。

12.1.4 与《钢铁行业规范条件》（2015年修订）的符合性分析

为适应钢铁行业发展新常态，强化节能环保约束，进一步完善行业事中事后管理，促进行业转型升级，工信部对《钢铁行业规范条件(2012年修订)》进行了修订，于2015年5月19日发布《钢铁行业规范条件(2015年修订)》，2015年7月1日起实施。本项目与《钢铁行业规范条件(2015年修订)》中的主要内容符合性分析见表12.1-4。

表 12.1-4 与《钢铁行业规范条件》（2015年修订）的符合性分析

规范内容	《钢铁行业规范条件（2015年修）》	本项目建设情况	是否符合
工艺装备	严格控制新增钢铁生产能力，制定产能置换方案，实施等量置换或减量置换。	本项目为球团生产线项目，不涉及钢铁生产能力新增	符合
	不得新建独立炼铁、炼钢、热轧企业；现有钢铁企业不得装备属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》（国家发展改革委令 第21号）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（工产业〔2010〕第122号）中需淘汰的落后工艺装备	本项目配置的工艺装备不属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》中需淘汰的落后工艺装备。	符合
	本项目配置的工艺装备不属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》中需淘汰的落后工艺装备。	本项目配置的工艺装备不属于需淘汰的落后工艺装备	符合
	钢铁企业须按照《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》（国家发展改革委令 第21号）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（工产业〔2010〕第122号）以及其他法律法规的要求，在规定的时限内淘汰落后的工艺装备。有淘汰落后产能任务的企业，须完成淘汰落后产能目标任务。鼓励现有企业采用先进工艺技术，改造提升和优化升级。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》中需淘汰的落后工艺装备。	符合
环境保护	钢铁企业须具备健全的环境保护管理制度，配套建设污染物治理设施，烧结机头、球团焙烧、焦炉、自备电站排气筒须安装颗粒物、二氧化硫、氮氧化物在线自动监控系统，全厂废水总排口须安装在线自动监控系统，并与地方环保部门联网。新建、改造钢铁企业还须取得环境影响评价审批手续，配套建设的环境保护设施须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，完成环境保护竣工验收手续。近两年内未发生重大环境污染事故或重大生态破坏事件。	本次评价要求球团焙烧排气筒安装在线自动监控系统，与环保部门联网；本项目正在进行环境影响评价工作；本次评价要求环保设施与主体工程“三同时”。	符合
	大气污染物排放须符合《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662）、《炼铁工业大气	本项目产生的大气污染物排放可满足《钢铁烧结、球团工业大气	符合

	污染物排放标准》(GB28663)、《炼钢工业大气污染物排放标准》(GB28664)、《轧钢工业大气污染物排放标准》(GB28665)和《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171)的规定。其中烧结、球团工序颗粒物浓度 ≤ 50 毫克/立方米,二氧化硫浓度 ≤ 200 毫克/立方米,氮氧化物浓度 ≤ 300 毫克/立方米。《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号)规定的京津冀、长三角、珠三角区域内的钢铁企业须执行大气污染物特别排放限值。	《污染物排放标准》(GB28662-2012)中大气特别排放限值要求,设计达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气〔2019〕35号)中相关限值,即其中烧结机头、球团工序颗粒物浓度 ≤ 10 毫克/立方米,二氧化硫浓度 ≤ 35 毫克/立方米,氮氧化物浓度 ≤ 50 毫克/立方米	
	固体废物污染控制须符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599)。	本项目脱硫渣厂区临时贮存场地按照GB18599要求进行防渗,除尘灰气力输送至配料系统	符合
	噪声排放须符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)的规定	经预测,本项目厂界噪声能够满足GB12348中的三级标准限值要求	符合
能源消耗和资源综合利用	钢铁企业须具备健全的能源管理体系,配备必要的能源(水)计量器具。有条件的企业应建立能源管理中心,提升信息化水平和能源利用效率,推进能源梯级高效利用。企业应积极开展清洁生产审核及技术改造,不断提升清洁生产水平。	工程各工序均配备了水、蒸汽、电等动力能源计量器;建成后企业应积极开展清洁生产审核及技术改造,不断提升清洁生产水平。	符合
	钢铁企业主要生产工序能源消耗指标须符合《焦炭单位产品能源消耗限额》(GB21342)和《粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额》(GB21256)等标准的规定,并接受各级节能监察机构的监督检查。其中新建、改造钢铁企业和现有钢铁企业主要工序单位产品能耗要求如下:烧结工序新建、改造钢铁企业 ≤ 50 千克标煤/吨;现有钢铁企业 ≤ 55 千克标煤/吨球团	本项目新建球团综合能耗为23.8千克标煤/吨球团	符合
	钢铁企业应注重资源综合利用,提高各种资源的循环利用率。吨钢新水消耗 ≤ 3.8 立方米,固体废弃物综合利用率 $\geq 96\%$ 。严禁未经批准擅自开采地下水,鼓励企业采用城市中水。鼓励企业消纳城市及其他产业可利用废弃物	本项目固体废物主要是除尘灰及脱硫石膏,综合利用率100% 项目不能使用地下水	符合

由上表可知,本项目的建设符合《钢铁行业规范条件(2015年修订)》相关规定。

12.1.5 与《凉山州负面清单》(2019年)符合性分析

本项目与《凉山州负面清单》(2019年)符合性见表12.1-5。由表可知,本项目不在凉山州所禁止、限制和退出的负面清单里,同时现有源和新增源满足总体准入要求。

表12.1-5 本项目与《凉山州负面清单》(2019年)符合性分析一览表

清单编制要求	负面清单、准入要求	符合性
禁止开发建设活动的要求	-禁止新引入产业:化学农药、皮革、食品、医药、纺织(印染)、化学制浆造纸、酿造、屠宰和含汞、镉、铅、砷、铬	不在禁止清单,符合
限制开发建设活动的要求	-除攀钢集团西昌钒钛有限公司目前已规划的10万t/a氯化法钛白粉项目外,不得新建钛白粉生产项目。 -产业布局应总体符合“由南向北方向工业用地污染程度依次降低”的	不在限制清单,符合

	原则。禁止在园区北部靠邛海-螺髻山风景名胜区及中心城区方向新建有色金属冶炼、铁合金冶炼、水泥、磷化工等大气污染物排放量大的项目。	
不符合空间布局要求活动的退出要求	-园区北部现有的有色金属冶炼、铁合金冶炼、水泥、磷化工等污染较重的企业逐步退出或关停。	不在退出清单，符合
现有源提标升级改造	同工业空间重点管控单元总体准入要求。	符合
新增源等量或倍量替代	同工业空间重点管控单元总体准入要求。	减量替代，符合
新增源排放标准限制	-新建、改扩建焦化、有色金属、电镀和磷化工等行业建设项目实施氨氮、化学需氧量等量或减量置换。	减量替代，符合

12.2 相关规划符合性分析

12.2.1 与《国家“十三五”生态环境保护规划》的符合性分析

国务院于2016年11月24日公布了《国家“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号）。本项目与国家“十三五”生态环境保护规划的相容性分析见表12.2-1。由表可知，本项目的建设符合《国家“十三五”生态环境保护规划》的相关要求。

表 12.2-1 与《国家“十三五”生态环境保护规划》的符合性分析

序号	相关文件内容	本项目情况	是否符合
1	<p>第三章 强化源头防控，夯实绿色发展基础</p> <p>第二节“推进供给侧结构性改革” 强化环境硬约束推动淘汰落后和过剩产能 鼓励各地制定范围更宽、标准更高的落后产能淘汰政策，京津冀地区要加大对不能实现达标排放的钢铁等过剩产能淘汰力度。调整优化产业结构，煤炭、钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业实行产能等量或减量置换。</p> <p>严格环保能耗要求促进企业加快升级改造 钢铁、有色金属、化工、建材、轻工、纺织等传统制造业全面实施电机、变压器等能效提升、清洁生产、节水治污、循环利用等专项技术改造，实施系统能效提升、燃煤锅炉节能环保综合提升、绿色照明、余热暖民等节能重点工程。支持企业增强绿色精益制造能力，推动工业园区和企业应用分布式能源。</p>	<p>本项目符合《产业结构调整指导目录(2019年)》要求，没有淘汰类和限制类钢铁行业的产品和技术装备。</p> <p>废气排放符合国家、地方污染物排放标准中的特别排放限值要求；固体废物处置利用率达100%；采取国内外先进工艺技术，资源、能源消耗相对较低，体现循环经济理念，清洁生产达国内先进水平。</p>	符合
2	<p>专栏3 推动重点行业治污减排</p> <p>(十二)钢铁行业 未纳入淘汰计划的烧结机和球团生产设备全部实施全烟气脱硫，禁止设置脱硫设施烟气旁路；烧结机头、机尾、焦炉、高炉出铁场、转炉烟气除尘等设施实施升级改造，露天原料场实施封闭改造，原料转运设施建设封闭皮带通廊，转运站和落料点配套抽风收尘装置。</p>	<p>本项目焙烧烟气采用四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+除尘深度+换热冷凝+SCR工艺，没有烟气旁路。</p> <p>原料场依托西昌钢钒公司，采用封闭结构，封闭皮带通廊，转运站和落料点配套抽风收尘装置。</p>	符合
3	<p>专栏8 环境治理保护重点工程</p> <p>(一)工业污染源全面达标排放 限期改造50万蒸吨燃煤锅炉、工业园区污水处理设施。全国地级及以上城市建成区基本淘汰10蒸吨以下燃煤锅炉，完成燃煤锅炉脱硫脱硝除尘改造、钢铁行业烧结机脱硫改造、水泥行业脱硝改造。对钢铁、水泥、平板玻璃、造纸、印染、氮肥、制糖等行业中不能稳定达标的企业逐</p>	<p>本项目球团烟气采用四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+除尘深度+换热冷凝+SCR工艺，污染物排放满足国家、地方污染物排放标准中的特别排放限值要求。</p>	符合

序号	相关文件内容	本项目情况	是否符合
	一进行改造。限期改造工业园区污水处理设施。		

12.2.2 与《钢铁工业调整升级规划（2016-2020年）》的符合性分析

为贯彻落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》《中国制造 2025》和《国务院关于钢铁行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》，促进钢铁工业结构调整转型升级，工业和信息化部于 2016 年 10 月 28 日制定并公布了《钢铁工业调整升级规划(2016-2020 年)》（工信部规〔2016〕358 号），本项目与《钢铁工业调整升级规划(2016-2020 年)》的相容性分析见表 12.2-2。

表 12.2-2 与《钢铁工业调整升级规划(2016-2020 年)》的符合性分析

序号	文件内容	本项目情况	符合性
1	(二)完善钢铁布局调整格局 统筹考虑市场需求、交通运输、环境容量和资源能源支撑条件，结合化解过剩产能，深化区域布局减量调整。沿海地区要转变将区域内钢厂一味转移到沿海建设的思路，不再布局新的沿海基地，立足现有沿海基地实施组团发展、提质增效；内陆地区要以区域市场容量和资源能源支撑为双底线，坚决退出缺乏竞争力的企业，立足现有龙头企业实施整合脱困发展。	本项目符合规划要求。	符合
2	专栏 5 绿色改造升级发展重点 1、全面推广的节能减排技术 烧结系统高效除尘，出铁场无组织烟气综合治理，转炉煤气干法(半干法)除尘或新型湿法除尘，转炉(电炉)二次、三次除尘、烧结矿余热回收、能源管控中心、钢渣高效处理及深度综合利用、综合污水再生回用等。	本项目球团焙烧烟气采用四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+除尘深度+换热冷凝+SCR 工程；全厂生产废水、生活污水经处理后回用。	符合
3	专栏 6 绿色改造升级重大工程 1、原料场棚化、仓化改造 实施原料场棚化、仓化改造，解决原料场扬尘问题，企业环境空气中颗粒物排放浓度小于 1 毫克/立方米。 3、烟气多种污染物协同治理 实施烧结(球团)烟气多种污染物协同治理工程，二氧化硫、氮氧化物、二噁英的排放浓度分别≤180 毫克/立方米、≤300 毫克/立方米、≤0.5 纳克-毒性当量/立方米；建立脱硫副产物综合利用生产线，实现副产物全部综合利用。	本项目原料场依托西昌钢钒公司；球团烟气治理采用四电场电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+冷凝降温+除尘深度+换热冷凝+SCR 工程，实现多种污染物的协同控制，设置有脱硫生产设施，实现副产物综合利用。 本项目产生的大气污染物排放可满足《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）中大气特别排放限值要求，设计达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）中相关限值，即球团工序颗粒物浓度≤10 毫克/立方米，二氧化硫浓度≤35 毫克/立方米，氮氧化物浓度≤50 毫克/立方米	符合

由上表可知，本项目的建设符合《钢铁工业调整升级规划(2016-2020 年)》的相关要求。

12.2.3 与《四川省主体功能区规划》符合性分析

根据《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》（川府发[2013]16号）规定，“第六节攀西地区 该区域是省级层面的重点开发区域，位于全省西南部、横断山脉东北部，地处长江上游，属青藏高原、云贵高原和四川盆地之间过渡带，地形地貌复杂，山高谷深，气候多样。水能、矿产、生物、旅游等资源丰富独特，优势产业国内外竞争力强，是国家战略资源综合开发利用重点地区。该区域主体功能定位：中国攀西战略资源创新开发试验区、全国重要的钒钛和稀土产业基地、全国重要的水电能源开发基地、全省重要的亚热带特色农业基地。——构建以攀枝花、西昌等城市为中心，以交通走廊为纽带，以成昆线、雅攀高速公路及 108 国道和安宁河流域等沿线其他城市为节点的空间开发格局”。

本项目位于四川西昌市西昌钒钛产业园区内，所属攀西地区为功能区划中的重点开发区域，不属于基本农田、自然保护区等禁止和限制建设区域，因此符合《四川省主体功能区划》的相关要求。

12.2.4 与《西昌市城市总体规划（2011-2030 年）》的符合性分析

《西昌市城市总体规划（2011-2030 年）》中提出：“加快推进新型工业化进程，进一步做大做强先进制造业，强化生态格局的保护，塑造高品质整体生态环境，建设以钒钛钢产业集群、有色冶金产业集群、清洁能源产业集群、食品产业集群、装备制造产业集群、高新技术产业集群等六大产业集群为核心的新型产业体系。”“在经久片区规划布置以钢铁为主的产业，以攀钢二基地为核心延伸产业链。”本项目在西昌市城市规划中的位置见图 12.2-1。

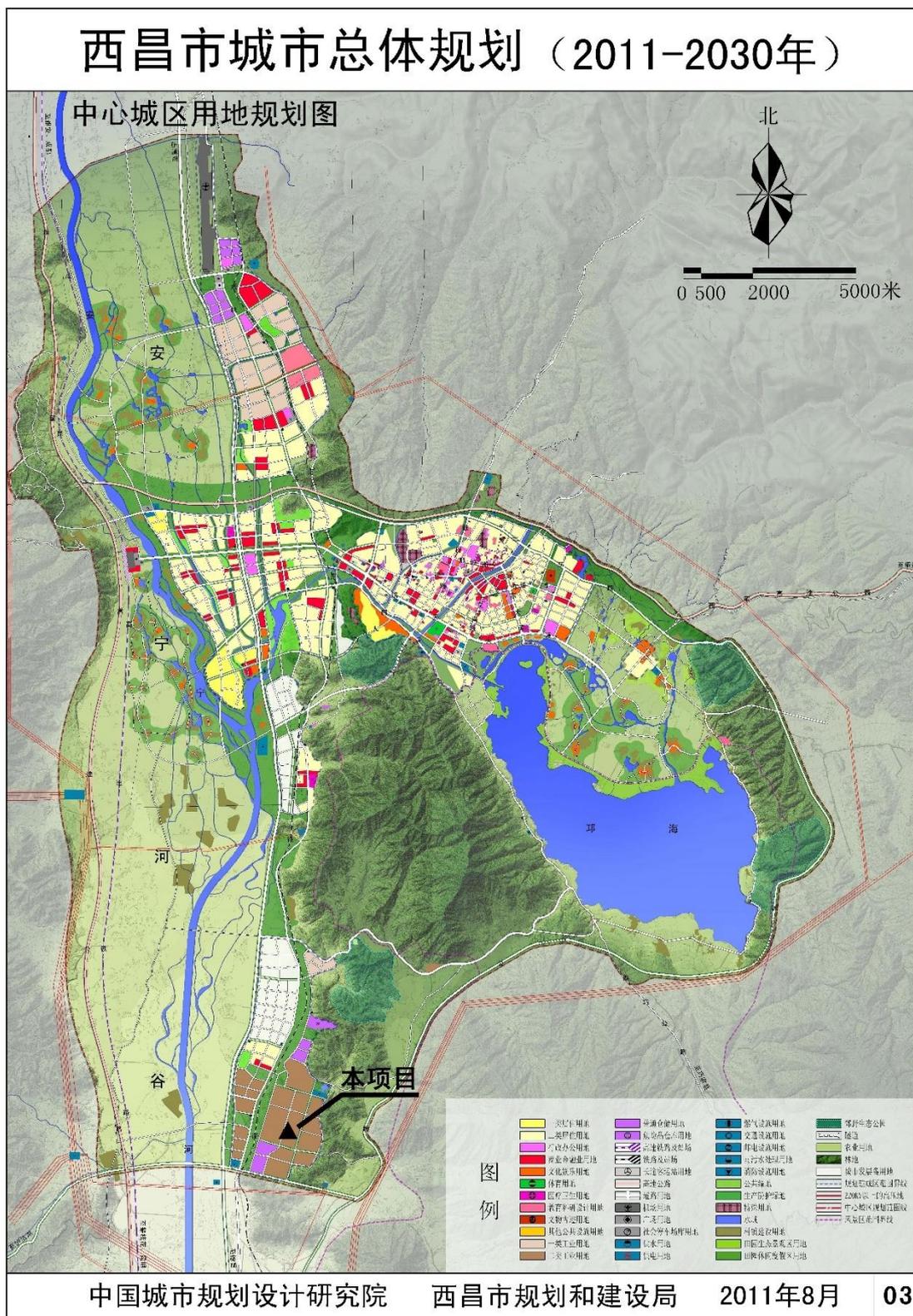


图 12.2-1 本项目在西昌市城市规划中的位置

本项目为攀钢西昌高炉炉料结构优化节能减排项目，项目建设符合《西昌市城市总体规划（2011-2030年）》相关要求。

12.2.5 与《西昌钒钛产业园区（经久工业园区）总体规划》（2014-2030年）及其环评符合性分析

根据《西昌钒钛产业园区（经久工业园区）总体规划》（2014-2030年），西昌钒钛产业园区功能定位为国家级钒钛新材料产业基地，攀西战略资源创新开发试验区的核心基地，西昌市生态型产业新区。

园区包括活龙、经久、杨家河坝、黑土湾、火车站东、罗家沟、西溪等7个组团。

本项目在园区的位置见图 12.2-2。

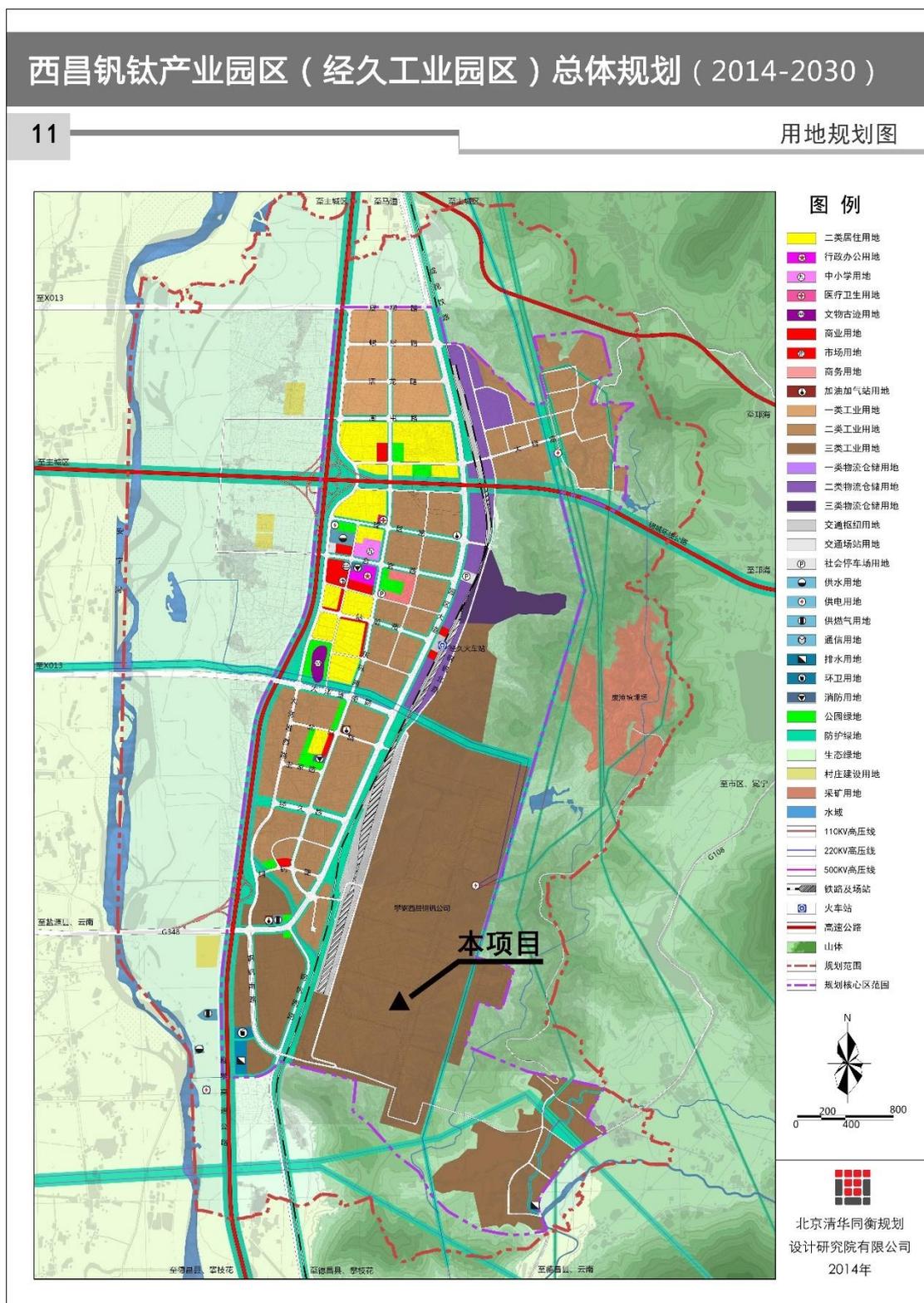


图 12.2-2 本项目在经久工业园区的位置

2015年12月，四川省环科院扶持咨询有限责任公司完成《西昌钒钛产业园区（经久工业园区）规划环境影响报告书》，2016年1月29日，凉山州环境保

护局以《关于经久工业园区（西昌钒钛产业园区）规划环境影响报告书的审查意见》（凉环建函〔2016〕10号）对该规划环评进行了批复。

本项目位于西昌钢钒公司现有厂区内，位于罗家沟组团，该组团为三类工业用地，产业发展以钒钛钢铁新材料为主。项目建设符合《西昌钒钛产业园区（经久工业园区）总体规划》（2014-2030年）相关要求。

12.3 厂址合理性分析

12.3.1 厂址周边环境敏感度分析

本项目位于西昌钒钛产业园区内，所在区域内无自然保护区、风景名胜区、重点保护文物等环境敏感点，选址不在水源保护区内，厂址周边环境敏感度较低。

12.3.2 环境可行性分析

本项目建成投产后，配套的环保设施也同步建成并投入运行，届时各废气污染源均可实现达标排放；生产废水和生活污水经处理达标后，全部回用厂区；厂界噪声可满足相应标准要求；固体废物均进行了综合利用或安全处置。环境空气质量影响预测结果表明各关心点环境空气质量均满足相应的标准要求，声环境质量影响预测结果表明各监测点噪声值也满足相应的标准。本项目的建设对周围环境的影响程度是可接受的。

本项目产业结构和选址符合《西昌钒钛产业园区（经久工业园区）总体规划》（2014-2030年）的要求。厂区周边没有自然保护区、风景名胜区、重点保护文物等环境敏感点，选址不在水源保护区内，周边村落已经完成了拆迁安置，卫生防护距离范围内没有居民区等环境目标，厂址周边环境敏感度较低。项目采用了较先进的生产工艺装备和可靠的清洁生产技术，具备较为完备的污染防治措施，对周边环境影响较小，选址符合相关政策要求，从环境角度考虑是合理的。

12.4 三线一单符合性分析

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》。要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，本项目的建设及工艺要求没有违背“三线一单”。具体见表 12.4-1。

表 12.4-1 三线一单符合性分析

内容	要求	符合性分析	是否符合
生态保护红线	生态保护红线属于保护类红线。在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。	本项目位于西昌钒钛产业园区内，项目占地性质为工业用地，项目未在自然保护区、风景名胜區、文化遗产保护区、水源保护地等特别需要保护的区域内。	符合
环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。	根据环境质量现状监测数据可知，本项目所在地环境空气质量达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；项目运营不会加重对当地环境空气质量影响；污废水主要包括生产废水和生活污水，生产废水、生活污水经处理后全部回用，不外排，对地表水环境影响较小；噪声主要为设备噪声，由预测结果可知，影响较小。综上，本项目的实施不会超出区域环境质量底线。	符合
资源利用上线	资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。	本项目清洁生产达到了国内先进水平，项目的建设不会超出能源、水及土地资源利用上线。	符合
环境准入负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以保护清单的方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。	本项目为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目，不在国家和地方及园区规定的环境准入负面清单内。该项目已经由西昌市发展和改革委员会原发改备案[2018]9 号文备案。	符合

13 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是从经济学的角度来分析，预测该项目的实施应体现的经济效益、社会效益和环境效益，本项目的环境经济损益分析内容主要是统计分析环保措施投入的资金、运行费用，并分析项目投产后取得的经济效益、环境效益和社会效益。

13.1 项目经济环保投资分析

本项目建设总投资 13.6 亿元，其中环保投资 7 亿元，占比 51.47%。

本项目主主要建设内容包括高炉炉料结构优化项目和其他减排项目两大类。其中高炉炉料结构优化项目主要内容为新建一条 300 万 t/a 带式球团生产线，并配套建设除尘、脱硫脱硝环保治理措施，以保证实现超低排放。其他减排类项目，包括烧结烟气、热电锅炉烟气、焦炉烟囱烟气超低排放改造以及焦化区域无组织排放治理等项目，项目建设内容本身即环保工程投资。

13.2 保投资社会效益分析

(1) 对行业技术进步的影响

项目建设对改善当地钢铁工业的产品结构、提高钢铁工业的装备水平、促进淘汰落后生产能力，提高钢铁产品在全国的竞争能力等方面有较大的推动作用。

(2) 对当地经济的影响

项目建设对当地劳动力和各种行业有很大需求。本项目的建设将对周边的相关产业有积极的带动作用。

(3) 对环保相关产业的影响

环保产业是指为节约能源资源、发展循环经济、保护生态环境提供物质基础和技术保障的产业。一方面本项目在设计时采取先进、可行的污染防治措施，发展先进环保技术和装备，主要包括脱硫脱硝、除尘和污水处理等，对钢铁行业的污染治理技术发展起着积极的促进作用。另一方面贯彻循环经济的理念，积极推行清洁生产技术，对生产中产生的余热、余压、废水、含铁物质和固体废物均循环利用，节能降耗，降低成本，是调整产业结构、实现可持续发展的内在要求。本项目的建设可以推动钢铁行业的节能减排，发展循环经济，同时对建设资源节约型、环境友好型社会起着很大的作用。此外，本项目在建设期间，需要大量的

技术咨询服务，机电设备制造，从而促进中国工程咨询业、设备制造业的发展。其中就包括了环保相关产业，如除尘、垃圾处理、污水处理和噪声污染防治以及相配套的环保系列产品，将带动环保产业的设计、生产和销售，成为新的经济增长点。综合以上分析，本项目具有较好的社会效益。

13.3 环保投资环境效益分析

项目环保投资的环境效益为：废气达到国家及地方的特别排放标准，生产废水全部循环利用，噪声影响得到有效的控制，生产过程中产生的废渣、烟尘和污水处理系统回收的污泥等都综合利用或有效处置，对周围环境影响较小。同时烧结机头烟气超低改造、热电脱硝项目为节能减排项目，对于区域环境空气质量改善，具有良好的环境效益。

13.4 小结

环保设施的经济投入，主要回报是环境效益，同时还产生一定的经济效益，抵消环境治理的经济投入同时带来一定的经济效益。项目的建设能够实现社会、经济和环境三种效益的和谐统一，在环境经济上是合理可行的。

14 环境管理与监测计划

14.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

本项目对环境的影响主要来自建设期、营运期中的各种作业活动，该活动都将会给自然生态环境带来一定的影响。为最大限度地减轻建设期作业、项目生产过程中对环境的影响，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。通过建立环境管理体系，提高员工环保意识、规范企业管理、推行清洁生产，最终实现污染预防、提高综合效益。

14.1.1 环境管理机构

根据国家有关规定要求，为切实加强环境保护工作，搞好全厂污染源的监控，公司设有公司环境保护管理委员会、公司环境保护管理委员会办公室、二级单位环委会等部门，共同完成公司环保工作。组织机构见图 14.1-1。新建球团工序是公司新增加的一个分工厂，设在炼铁厂，环保工作隶属于总厂安环部领导。

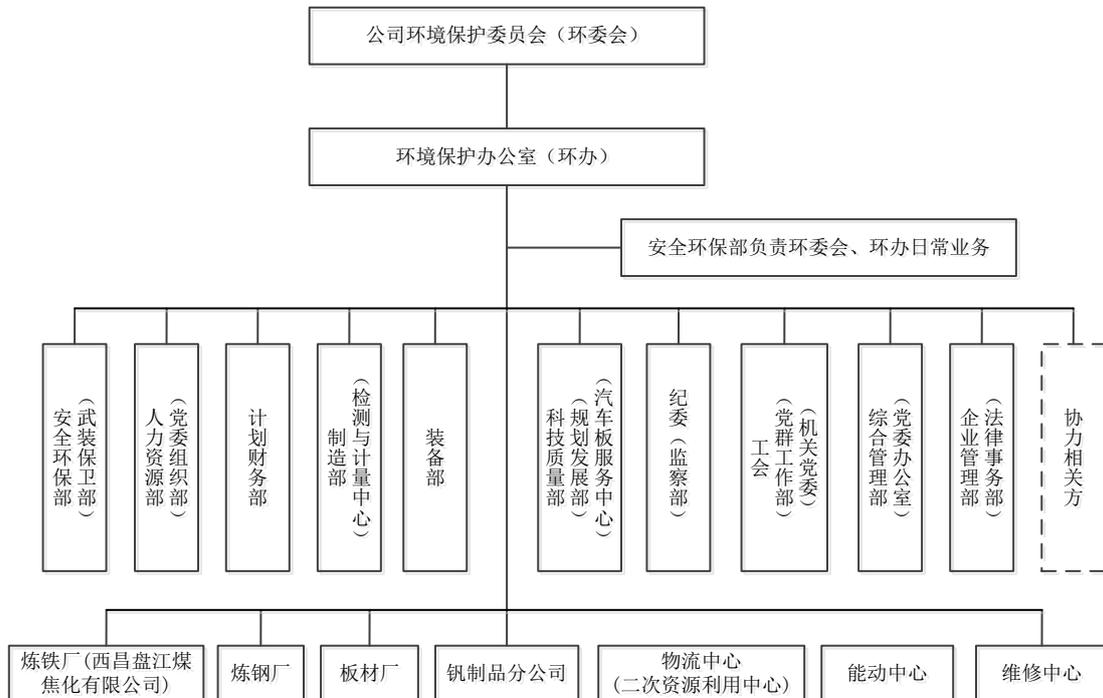


图 14.1-1 环保管理组织机构图

此外，公司制定了《环境保护责任制管理办法》等环境管理制度，具体见表 14.1-1。

表 14.1-1 管理制度目录

序号	标准名称	编号
1	达标排放管理办法	QG/XC0831—2019
2	辐射品管理办法	QG/XC0830—2019
3	环境保护不符合管理办法	QG/XC0825—2019
4	环境保护基础管理办法	QG/XC0823—2019
5	环境保护责任制管理办法	QG/XC0824—2019
6	环境风险识别、评价及风险管理办法	QG/XC0826—2019
7	建设项目环境保护“三同时”管理办法	QG/XC0829—2019
8	危废及固废管理办法	QG/XC0828—2019
9	环境保护设备设施运行（运营）管理办法	QG/XC0827—2020

14.1.2 施工期的环境管理

为加强施工现场管理，本评价对项目施工期环境管理提出如下要求：

（1）企业应配备 1 名具有环保专业知识的技术人员，专职或兼职负责施工期的环境保护工作，其主要职责如下：

① 根据国家及地方政策有关施工管理条例和施工操作规范，结合本项目的特点，制定施工环境管理条例，为施工单位的施工活动提出具体要求；

② 监督、检查施工单位对条例的执行情况；

③ 受理附近居民对施工过程中的环境保护意见，并及时与施工单位协商解决；

④ 参与有关环境纠纷和污染事故的调查处理工作。

（2）施工单位设置一名专职或兼职环境保护人员，其主要职责为：

① 按建设单位和环境影响评价要求制定文明施工计划，向当地环保行政部门提交施工阶段环境保护报告。内容应包括：工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评述以及减缓环境影响措施的落实情况；

② 与业主单位环保人员一同制定本项目施工环境管理条例；

③ 定期检查施工环境管理条例实施情况，并督促有关人员进行整改；

④ 定期听取环保部门、建设单位和周围居民对施工污染影响的意见，以便进一步加强文明施工。

14.1.3 运行期的环境管理

(1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标；

(2) 负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(3) 负责该项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案及环保台账，记录主要原材料进场和危险废物、固体废物产生的处置情况；

(4) 对该项目内所有环保设施的日常运行进行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。

14.2 污染物排放管理

(1) 各种污染物排放口规范化，如废水、废气部位设置污染源标识牌，主要产生噪声部位设置标识牌，危废暂存库等均设置明显标识。西昌钢钒公司由于全厂生产废水和生活污水均回用不外排，不设厂区污废水总排口。

(2) 由生态环境局与建设单位环保部门一起认定厂区雨水排口位置，并设立永久标志。

(3) 废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置采样口，不监测时用管帽、盖板等封闭。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

(4) 经确定的采样点是法定排污监测点，如因其它原因变更时，及时报请再行确定。

14.3 排污口规范化管理

根据《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发{1999}24号）、《排放口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号）、《环境保护图形标志》

（GB15562.1-1995）——排放口（源）、《环境保护图形标志》（GB15562.2-1995）——固体废物贮存（处置）场等文件的要求和规定，对企业排污口设置环境保护图形标志并进行规范化管理。

排污口的环境保护图形标志牌需按国家环保部规定制作。排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排放口设置警告式标志牌。

（1）排放源建档

① 使用国家环境保护部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

② 根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度排放去向、立标情况及实施运行情况记录于档案。

（2）设置要求

① 废气排放口

废气排放口有工艺排放口和锅炉排放口，须符合规定的高度，按《污染物监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不小于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

② 固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并设置标志牌。

③ 废水排放口

本项目废水不外排，不设置废水排放口。

（3）排放口立标管理

① 污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距地面 2m；

② 污染物排放口应设置立式标志牌。

图形符号设置应按（GB 15562.1-1995）执行，见表 14.3-1。

表 14.3-1 排放口规范化图形标志

序号	提示图像符号 背景颜色：绿色 图形颜色：白色	警告图像符号 背景颜色：黄色 图形颜色：黑色	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气排放
2			一般固体废物储存	表示固废储存处置场所

			危险固体废物储存	表示固废储存处置场所
3			噪声源	表示噪声向外环境排放

14.4 排污许可管理

西昌钢钒公司于2018年4月获得生态环境部核发的排污许可证(证书编号:91513401MA62H9WN95001P)、盘江煤公司于2018年4月获得生态环境部核发的排污许可证(证书编号:91513401MA62H67Q61001P)(附件13)。由于原环评阶段并未将焦化独立,后续发展中为了管理需要,成立了盘江煤公司,故本次评价将盘江煤排污许可量与西昌钢钒公司一并考虑。本项目实施后,公司应并按规定要求向当地生态环境局主动提出申请,变更排污许可证相关信息。

14.5 环境监测计划

14.5.1 监测目的

环境监测是环境保护的基础,是进行污染源治理及环保设施管理的依据,因而企业应定期对环保设施及废气、废水、噪声等污染源情况进行监测。

通过对项目运行中环保设施进行监控,掌握废气、废水、噪声等污染源排放是否符合国家或地方排放及工艺水质标准的要求,做到达标排放,同时对废气、废水、噪声防治设施进行监督检查,保证正常运行。

14.5.2 环境监测机构设置配置

环境监测是环境保护的基础,是进行污染治理和监督管理的依据。

新建球团和其他技改项目的环境监测管理,纳入钢钒公司原有的监测管理体系。厂区现有日常环境监测工作委托有四川劳研科技有限公司承担,公司设置专职环保人员配合完成;同时公司安环部设有检测科,依据《排污单位自行监测技术指南 总则》和《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》的相关要求,配备专职检测人员和购置监测仪器设备,对公司排放的主要废水、固废污染物进行例行监测,对于监测难度较大的BaP、二噁英等污染因子的监测工作可委托有CMA资质的环境监测机构承担。

14.5.3 环境监测职责

为切实搞好项目运营期污水、废气、厂界噪声的达标排放及污染物排放总量控制，企业应制定科学、合理的自行监测计划以监视污染防治设施的运行，并做好自行监测记录。如果发现污染物排放超标的，应当及时采取防止或减轻污染的措施，分析原因，并向环境保护主管部门报告。

14.5.4 环境监测计划

运营期环境监测计划具体按表 14.5-1 和表 14.5-2 进行，水污染物、大气污染物及厂界噪声的监测频率需满足《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法》（环发[2013]81号）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ 878-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁行业》（HJ846-2017）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的要求。

表 14.5-1 监测计划一览表

序号	监测项目		监测因子	取样位置	监测频率
一、废气					
1	焦化	焦炉烟肉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	排气筒采样孔	自动监测
		干熄焦预存段放散烟气	颗粒物、SO ₂	排气筒采样孔	自动监测
		推焦	颗粒物、SO ₂	排气筒采样孔	自动监测
		贮槽	非甲烷总烃	排气筒采样孔	1次/半年
2	烧结	烧结机头	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	排气筒	自动监测
3	球团	焙烧机	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	排气筒采样孔	自动监测
			氟化物	排气筒采样孔	1次/季度
		球团鼓排烟气	颗粒物	排气筒采样孔	1次/年
		预配料系统除尘	颗粒物	排气筒采样孔	1次/季度
		干燥系统除尘	颗粒物	排气筒采样孔	1次/年
机尾及成品系统除尘	颗粒物	排气筒采样孔	1次/年		
4	热电	锅炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	排气筒采样孔	自动监测
			林格曼黑度	排气筒采样孔	1次/季度
5	全厂	厂界四周无组织监控点	颗粒物	厂界	1次/季度
6	焦化	焦炉	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂ 、NH ₃ 、H ₂ S、BaP、苯	炉顶及车间边界	1次/季度
7	各工序	烧结、球团生产车间	颗粒物	车间边界	1次/年
二、环境空气					
8	经久乡、周屯村、沙湾子村		颗粒物、SO ₂ 、NO ₂		1次/年
三、声环境					
16	厂界		L _{eq}	厂界	每季一次
四、地下水					
17	厂区地下水		pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、硫化物、铁、锌、铜、总铬、镍、锰、汞、砷、铅、氟、镉、六价铬、石油类、细菌总数、总大肠杆菌群等	监控井位	枯水期一次

同时，对于厂内主要的大气污染源，焦化、热电、烧结工序已按照要求安装在线监测；新增球团焙烧机机头应安装大气污染源自动在线监测并与环保主管部门联网，及时掌握污染物排放状况。大气污染源自动监测点位和监测项目见表 14.5-2。

表 14.5-2 大气自动监测点位情况一览表

序号	类别	测点位置	数量	监测项目	性质
1	球团	焙烧机机头	1	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	新增

14.5.5 自行监测信息公开

根据《关于印发〈国家重点监测企业自行监测及信息公开办法（试行）〉和〈国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）〉的通知》（环发[2013]81号）的有关规定，企业应对自行监测的结果及信息公开。公开内容应包括：

- （1）基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；
- （2）自行监测方案；
- （3）自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；
- （4）未开展自行监测的原因；
- （5）污染源监测年度报告。

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当在省级或市级环境保护主管部门统一组织建立的公众平台上公开自行监测信息，并至少保存一年。

14.6 建设项目环保“三同时”验收内容

本项目环保设施“三同时”验收内容表 14.6-1 和表 14.6-2。

表 14.6-1 废气环境保护措施“三同时”一览表

序号	污染源名称	烟囱高度 (m)、数量	烟气量 (m ³ /h)	污染物种类	排放浓度 (mg/m ³)	排放浓度标准 (mg/m ³)	执行标准来源	控制措施	
一、球团									
球团烟气设 1 套电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+深度冷凝除尘系统+换热冷凝+SCR 脱硝。鼓排系统设 1 套袋式除尘系统。预配料系统设 1 套袋式除尘系统。成品系统 1 套袋式除尘系统。 球团工序共设 5 根排气筒，设自动监测装置；各废气治理系统相关参数如下：									
1	球团焙烧烟气	100, 1 个	800000	烟尘	10	10	参照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）中超低排放标准	双室四电厂除尘器+石灰石-石膏法脱硫+深度冷凝+除尘+换热冷凝器+SCR 脱硝+在线监测装置	
				SO ₂	35	35			
				NO _x	50	50			
2	球团鼓排烟气	60, 1 个	350000	粉尘	10	10			袋式除尘器
3	预配料系统除尘	35, 1 个	200000	粉尘	10	10			脉冲袋式除尘器
4	干燥系统除尘	35, 1 个	120000	粉尘	10	10	脉冲袋式除尘器		
5	机尾及成品系统除尘	35, 1 个	350000	粉尘	10	10	脉冲袋式除尘器		
二、焦化									
焦炉烟囱烟气超低排放改造，设干法脱硫+SCR 脱硝；干熄焦预存段废气治理；焦炉煤气精脱硫；焦化区域 VOCS 治理；3#、4#顶装焦炉机焦侧烟尘治理。各治理系统相关参数如下：									
6	1、2#焦炉烟囱烟气	155, 依托现有	250000	烟尘	10	10	参照执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）中超低排放标准	干法脱硫+袋式除尘器+SCR 脱硝+在线监测装置	
				SO ₂	30	30			
				NO _x	150	150			
7	3、4#焦炉烟囱	170, 依托现有	290000	烟尘	10	10			
				SO ₂	30	30			
				NO _x	150	150			
8	干熄焦预存段废气治理	27, 1 个	20000	烟尘	10	50	排放方式变更为有组织，总量减排	除尘器+干法脱硫+在线监测装置	
				SO ₂	50	100			
9	3#、4#顶装焦炉机焦侧烟粉尘治理	30, 1 个	280000	烟尘	10	10	排放方式变更为有组织，总量减排	收集+袋式除尘器	
10	化产区 VOC 无组织排放治理	30, 1 个	12500	VOCs	10	10	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）	收集+油洗、酸洗、碱洗等预处理后引入新建 RTO 焚烧炉焚烧	
三、热电									
发电机组烟气脱硝（超低排放），设 SCR 脱硝；									

序号	污染源名称	烟囱高度 (m)、数量	烟气量 (m ³ /h)	污染物种类	排放浓度 (mg/m ³)	排放浓度标准 (mg/m ³)	执行标准来源	控制措施		
11	1~4#锅炉烟气	80, 依托现有	400000	烟尘	5	5	参照执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气[2019]35号)中超低排放标准	低氮燃烧器改造+SCR脱硝+在线监测装置		
				SO ₂	35	35				
				NO _x	50	50				
12	5#锅炉烟气	80, 依托现有	350000	烟尘	5	5				
				SO ₂	35	35				
				NO _x	50	50				
四、烧结										
烧结烟气超低排放改造, 烧结机头烟气设电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+深度冷凝除尘系统+换热冷凝+SCR脱硝。										
13	烧结机头烟气	150, 依托现有	2160000	烟尘	10	10	参照执行《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气[2019]35号)中超低排放标准	电除尘+石灰石-石膏湿法脱硫+深度冷凝+除尘+SCR脱硝+在线监测装置		
				SO ₂	35	35				
				NO _x	50	50				
五、炼钢										
14	废钢场扩能和环境综合治理	27, 1个	220000	烟粉尘	10	20			排放方式变更为有组织, 总量减排	收集+袋式除尘器

表 14.6-2 废水环境保护措施“三同时”一览表

类别	验收内容	产生环节	出水监测项目	验收项目	排放去向	执行标准
废水	新建脱硫废水处理系统	球团、烧结脱硫废水	流量、pH、COD、铵根离子、TDS	缓冲池(兼做事故废水池)+除盐+蒸氨废水处理系统	处理后回用脱硫石灰制浆	《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)表3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”
	厂区焦化现有酚氰废水处理系统	VOCs治理工程管道水封水	流量、pH、COD、氨氮、总磷、酚类、氰化物、石油类	现有酚氰废水处理系统处理能力、出水水质是否满足新增处理要求	回用VOCs治理工程管道水封	
	各工序生产废水	少量循环冷却排污水、设备及地坪冲洗水等	——	沉淀后串级使用不外排	串级使用, 或回用地坪冲洗和洒水降尘	
	厂区现有生活污水处理系统	新增生活污水	流量、pH、COD、氨氮、总磷、动植物油等	现有生活污水处理系统处理能力、出水水质是否满足要求	处理达标后回用厂区绿化和公厕	
噪声	球团车间外、各种机械、泵、冷却	设备运行噪声	连续等效A声级	优先选购高效低噪声设备, 在安装时增加必要的隔声、消声、降噪措施、绿化	厂界达标排放	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

	塔及风机等					(GB12348-2008) 3类标准限值
固体废物	厂区现有危废暂存间	生产过程	危险废物	现有危废暂存间面积、能力是否满足暂存需要；置于标准容器内，分类暂存，做好防风、防雨、防晒和防渗、设置规范危废间标识牌；最终处置去向（委托处置或回用），具体对象废油及废油桶擦拭废弃物	废油、废油桶擦拭废弃物定期委托危废处置资质单位处理	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其标准修改单、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其标准修改单
				废 SCR 脱硝剂手收集、暂存系统需做好防风、防雨、防晒和防渗	回用提钒工序	
				废油桶预处理系统(收集、暂存、沥油、内表面擦拭)；处理区域需做好防风、防雨、防晒和防渗	处理后回用转炉炼钢	
				精脱硫循环废液	回用炼焦煤	
	VOCs 治理工程预处理油洗、酸碱喷淋废液	回用炼焦煤				
一般固废	生产过程	一般固体废物	现有一般固废暂存间面积、能力是否满足暂存需要；最终处置去向(外售或回用)	委托资质单位回收或处置		
垃圾箱	职工日常	生活垃圾	垃圾箱、当地环卫部门定期外运处置	当地环卫部门定期清运		
其他	分区防渗	生产、废水处理、氨水罐区、危废暂存等	——	生产、脱硫废水处理系统(含缓冲池)、氨水罐区、危废暂存场所和废油桶处理系统应做重点防渗，防渗等级满足《环境影响评价技术导则地下水环境》中相关规定；留存施工期防渗工程相关文字及影像资料。其余做一般防渗。	——	《环境影响评价技术导则地下水环境》中分区防渗要求

15 评价结论

《攀钢西昌高炉炉料结构优化节能减排项目》拟在钢铁产能不变的前提下，由西昌钢钒公司在现有厂区内新建一条设计年产量 300 万吨带式焙烧机球团矿生产线，减少高炉烧结矿用量，增加球团矿配比，优化炉料结构，提高铁水含钒率。同时开展主要废气排放源的超低排放改造，具体包括烧结烟气超低排放改造、焦炉烟道废气脱硫脱硝超低排放改造、全厂焦炉煤气精脱硫、焦化区域 VOCs 治理、顶装焦炉机焦侧烟尘治理、燃气锅炉烟气脱硝超低排放改造等。项目总投资 13.6 亿元，其中环保投资 7 亿元，占比 51.47%。

本项目实施后全厂主要废气污染物符合历次环评批复限值要求、符合排污许可排放限值要求。与历次环评批复限值要求相比，全厂减排颗粒物 230.52t/a、二氧化硫 2106.47 t/a 和氮氧化物 1265.02t/a；与现状工程相比，全厂减排颗粒物 5.22 t/a、二氧化硫 468.18 t/a、氮氧化物 1176.32t/a，可实现减量替代，具有明显环境正效益。

15.1 符合国家、地方产业发展政策及规划要求

本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2019）》、《国家“十三五”生态环境保护规划》、《钢铁工业调整升级规划（2016-2020 年）》和《西昌钒钛产业园区（经久工业园区）总体规划》（2014-2030）及规划环评等的相关要求。

15.2 主要污染物达标排放

根据国家生态环境部等五部委联合发布的《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号），新建球团项目要达到超低排放水平。本项目同步开展烧结机头废气、焦炉烟囱废气的超低排放改造、热电锅炉脱硝以及其他部分工序的无组织废气治理。

本项目采取的污染控制措施配备齐全，超低排放技术符合《钢铁企业超低排放改造技术指南》（2020 年）推荐技术要求，另厂区现有已经试运行的焦炉烟囱烟气超低排放系统、热电锅炉烟气在线监测数据的试运行结果说明了项目采取的治污设施可实现稳定达标排放，环保措施设计可行。

15.3 环境质量及影响评价

15.3.1 环境空气

①本项目位于凉山州西昌市，环境空气质量达标区。

a. 达标区判定

根据西昌环境保护局公开发布的“西昌市 2018 年环境空气质量信息”中相关数据：2018 年西昌市环境空气质量有效监测天数为 365 天，AQI 指数范围是 22-112，首要污染物为臭氧 8 小时。

2018 年 SO₂ 全市年均值为 16ug/m³，NO₂ 全市年均值为 21ug/m³，PM₁₀ 全市年均值为 38ug/m³，PM_{2.5} 全市年均值为 24ug/m³，CO 日均值的第 95 百分位为 1.2mg/m³，O₃ 日最大 8 小时值的第 90 百分位数为 137ug/m³，各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。

b. 补充监测

为了解项目所在地环境质量现状情况，西昌钢钒有限公司委托四川劳研科技有限公司对周边环境进行了监测。根据项目特点和当地环境特征，在评价区共布设 3 个环境空气质量现状监测点，其中二噁英监测时间为 2019 年 3 月 4 日~10 日，各监测点均为连续监测 3 天，其它因子监测监测时间为 2019 年 2 月 14 日~20 日，连续监测 7 天。

监测因子：O₃、氟化物、二噁英、氨、硫化氢、HCl、苯、BaP（苯并芘）。

监测结果显示，项目区域补充监测基本评价因子 O₃、氟化物、NH₃、H₂S、苯、HCl、BaP（苯并芘）小时质量浓度和百分位数日平均或 8h 平均质量浓度均达标。项目区域补充监测评价因子二噁英日均值均满足日本浓度标准限值（1.65pg-TEQ/m³）要求。

②较现状和现有工程环评批复排放总量，项目完成以后全厂废气类污染物颗粒物、SO₂、NO₂ 总体排放量均有所减少，项目整体上对所在区域大气环境影响是减弱，有利于区域环境空气质量的改善。

③通过模拟计算可知，新增球团生产线污染物排放对周围大气环境质量的有不同程度的影响，但污染物 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、氟化物和二噁英等特征污染物在各关心点的年均、最大日均、最大小时贡献浓度均没有超标现象，满足周围大气环境质量要求。

④通过模拟计算可知，项目完成后厂界 SO_2 、 NO_x 满足《大气污染物综合排放标准》中厂界排放标准、厂界 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值（三倍日均值）。

⑤将本项目建成后污染源贡献值与本底浓度叠加，叠加背景值后预测各关心点 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 全部满足相关排放浓度限值浓度，且大多数较现状有所降低，氟化物、二噁英浓度全部满足相关排放浓度限值，总体上有利于所在区域大气环境质量的改善。

⑥为了降低本项目对大气环境质量的影 响，本项目也应尽量采取措施降低排放量，可能采取的措施有提高脱硫、脱硝的效率和范围、提高排放高度，尽量控制无组织排放，如车间整体封闭、提高集气罩的捕集效率等措施。

⑦单个源的事故排放对周边环境影 响不十分明显，但也必须尽量避免，尤其应当避免多个源的同时事故排放。一旦出现设备故障，应当及时维修；开停机必须有计划的进行，提前和延后运行环保设施，避免未经处理设施的直接排放。

15.3.2 地表水

(1) 现状环境质量

本次共设 3 个地表水监测点，监测时间为 2019 年 3 月。监测结果表明，安宁河水质均能满足地表水水环境质量相应要求。

(2) 影响评价

本项目建设地点位于西昌钒钛产业园区，项目建成后的少量净循环水排水经厂区现有污水处理系统处理后回用生产，正常工况下，本项目无废水外排。不会对周边地表水产生影响。

各子项目湿法脱硫废水经新建脱硫废水处理系统处理后（预处理+除盐+脱氨）循环使用不外排，处理后的浓盐水用作高炉冲渣或烧结矿喷洒；化产区 VOC 治理中产生的 VOC 水封水收集后进入焦化酚氰废水处理系统处理后回用水封；生活污水经厂区现有生活污水处理系统（CASS 工艺）处理后用于厂区绿化和冲厕等。

本项目应设置足够容积脱硫废水缓冲池，兼做球团、烧结脱硫废水事故池；其他工序为末端治理技术的提级改造，依托厂区现有废水三级防控体系，保证事故废水不外排。

15.3.3 地下水

本项目为 IV 类项目，按照导则本次不开展地下水影响评价。本项目全厂废污水均回用生产或厂区绿化冲厕等，无废水外排水环境；利用地表水源，不使用地下水；厂区应采取分区防渗，对主要设施进行了重点防渗等等，本项目各公辅设施防渗依托现有工程，并拟对新增球团厂房、脱硫废水缓冲池、脱硫废水处理单元、各氨水罐区等均应进行重点防渗。综上，本项目实施对地下水无直接影响。

地下水环境质量监测结果表明，除鹿马村水水井(方位 S, 距离南厂界 2934m, 本项目 4042m) 中锰超标外，地下水均满足地下水执行《地下水质量标准》(GB14848-2017) III 类标准要求。评价认为锰超标可能与当地水文地质条件有关。

15.3.4 声环境

(1) 现状环境质量

监测期间，项目厂界附近声环境质量满足《声环境质量标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

(2) 影响评价

本项目运营期，各产噪设备按环评要求采取防噪减振相关措施后，厂界噪声贡献值为 28.1~36.64dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类排放标准要求。

在叠加厂界背景值后，厂界声环境叠加值昼间为 58.02~62dB(A)，夜间 53.02~54.08 dB(A)，均满足 3 类区声环境质量要求。较现状声环境，本项目实施后各厂界昼间最大增加值 0.02 dB(A)，夜间最大增加值 0.08 dB(A)。同时各厂界点 200m 范围内没有村庄等敏感点，故本项目实施对周边声环境影响较小。

15.3.5 土壤

本项目位于西昌钒钛产业园区，用地性质为建设用地中的第二类用地。本次共设 6 个土壤监测点位（1 个所在厂区土壤背景样、2 个柱状样和 3 个厂外表层样），监测时间为 2019 年 3 月；同时引用《攀钢集团西昌钢钒有限公司污染特征及对西昌市的环境影响研究报告》中 2019 年土壤调查数据。结果表明：各监

测因子均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值限值要求。

根据土壤质量预测结果，排放颗粒物重金属累以最大沉降量计算运行 30 年后，钒、铅在土壤中的累积值叠加土壤本底值后，远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准限值（钒：752 mg/kg、铅：800mg/kg）要求。根据以上预测结果，并在采取严格的源头控制、防治地面漫流和垂直入渗措施后，项目运行后对周边土壤影响可接受。

15.3.4 固体废物

本项目产生的新增固体废物包括：各除尘系统收集的除尘灰、湿法脱硫系统产生的脱硫石膏和脱硫灰、废 SCR 脱硝催化剂（危险废物，废物类别 HW50 废催化剂）、煤气精脱硫的脱硫废液（危险废物，废物类别 HW11 精（蒸）馏残渣）、废油及废油桶（危险废物，废物类别 HW08）、VOC 治理喷淋废液（危险废物，废物类别 HW09 油/s 水、烃/水混合物或乳化液）及生活垃圾等。

其中新增一般固体废物全部回用生产或外售利用，如除尘灰送各工序配料回收利用或外售、脱硫石膏脱水后和脱硫灰外售建材厂作为原料综合利用；新增危险废物中，外委处置部分 54t/a，其余均实现厂内回用，如废 SCR 脱硝催化剂作为原料回用厂区内现有提钒工序；煤气精脱硫的脱硫废液和 VOC 治理预处理喷淋废液回用于炼焦煤；各工序产生的废油桶经处理后回用炼钢；废油委托危废资质单位处置；新增生活垃圾 24.6t/a，交付当地环卫部门统一收集处理。

综上，项目充分考虑了工程所产生的固体废物的综合利用及有效处置，避免了对厂址附近地下水、地表水和土壤环境的污染，故生产过程中所产生的固废不会对周围环境产生较大的影响。

15.3.5 生态环境

项目对生态环境的影响主要在施工期，本项目位于现有厂区内，无新增占地，施工范围较小，仅涉及少量土石方作业，在采取生态保护措施后，不会对区域生态环境造成明显影响。

15.3.6 环境风险

本项目不新增环境急性损害物质，不构成重大风险源。本项目严格按照国家的有关技术标准、规范进行设计和实施，并落实本报告提出的风险防范措施及应急预案，环境风险达到同行业可接受的水平。现有厂区制定有《环境应急预案》并已备案，本项目实施后将及时对该预案进行更新和备案，将本项目纳入全厂环境风险管理体系。

15.4 公众参与

建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）要求，在本项目环评编制阶段同步进行建设项目公众参与，收集周边公众对本项目的意见及建议。本次公众参与于2019年12月在西昌钢钒公司网站上进行了第一次环境影响评价信息公示，于2020年1月在《凉山日报》、西昌钢钒公司网站和项目周边敏感点实地张贴，对征求意见稿进行公示，其中《凉山日报》公示2次，建设单位网站和实地张贴时间期满10个工作日。公示期间未收到公众反对或不支持意见反馈。2020年2月，评价单位完成了报告书编制工作，在正式报批前于西昌钢钒公司网站进行了报批前环评报告书全文公开和《公众参与情况说明》公开。建设单位对本项目《环境影响评价公众参与情况说明》予以诚信承诺。

15.5 建议

(1) 认真贯彻执行建设项目“三同时”的各项有关规定，使工程设计中各项污染控制措施全部落实，确保各项污染控制设施/设备与主体工艺设施/设备同时投产。加强各项污染控制设施/设备的运行管理，实行定期维护、检修和考核制度，确保设施设备完好率，以使其正常运行发挥效用。

(2) 在建设过程中，加强施工期监理，对施工单位应提出严格的环境管理要求，科学规划施工程序，严格控制施工扬尘、噪声、排水及垃圾的环境影响，做好厂区防渗等“隐蔽工程”的环境监理工作并留档，并按照监测计划进行监控管理。

(3) 在项目建成投运后，建设单位应时刻警惕，提高事故状态下应急处理能力，做到正常工况与非正常工况下，厂区生产废水、生活污水均与厂界外地表

水体隔绝，切断一切水力联系；强化重点废气、废水等污染源的监控以及厂区防渗等环境保护措施的维护与保养，做好环境风险防范工作。

(4) 在本项目建设的同时，应保证依托工程的建设进度及建设规模，确保其能够满足本项目投产后的运行要求。

(5) 300 万 t/a 球团生产线的建设是以减少烧结矿增加球团矿配比、不增加钢铁产能为前提的，故项目投产后，企业应减少烧结矿产量，未经批准不许增加钢铁产量。

(6) 焦炉烟囱超低改造（含干熄焦预存段放散烟气治理）、热电锅炉脱硝、废钢场环境治理三个项目在填写环境影响登记表、履行环保备案手续并组织专家技术评估后，目前处于调试运行状态。国家对报告书（表）开展环保竣工验收做出明确规定，但对登记表备案项目未做具体要求，建议本次技改实施后，以上调试运行项目统一纳入本项目环保竣工验收。

15.6 总结论

综上所述，本项目的建设符合国家和地方产业发展政策要求，符合国家和地方相关环保和发展规划；工程设计采用先进的清洁生产生产工艺装备、技术和成熟的污染控制技术，资源、能源利用合理，符合污染源超低排放、污染物排放总量控制环境保护政策；项目建成投产后公司污染物排放总量减少，有利于周边环境改善；采取的风险防范措施和应急预案可以满足风险事故的防范和处理要求，环境风险可以接受；建立严格的环境管理和监控系统，可有效保护环境和监控污染事故发生在严格落实相关环保措施和严格执行主体工艺和环保设施“同时设计、同时施工、同时投产”原则的基础上，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。