

四川省生态环境厅  
关于中广核同位素科技（绵阳）有限公司中能  
回旋加速器生产医用放射性同位素项目  
(重新报批)环境影响报告书的批复

川环审批〔2024〕133号

中广核同位素科技（绵阳）有限公司：

你单位《中能回旋加速器生产医用放射性同位素项目（重新报批）环境影响报告书》（以下简称报告书）收悉。经研究，批复如下：

**一、项目建设内容和总体要求**

本项目拟在中国（绵阳）科技城核医疗健康产业园青龙山北片区（绵阳市游仙区游仙街道石垭村2社）中广核同位素科技（绵阳）有限公司内实施，原环境影响评价文件已取得我厅批复（川环审批〔2022〕99号），因新增1#和4#放射性同位素生产车间，并涉及回旋加速器的能量、机房屏蔽体厚度以及放射性同位素操作量调整，根据相关规定，属于重大变动，应重新报批环境影响评价文件。变动后主要建设内容为：新建同位素生产厂房、1#检测中心（办公楼）、2#检测中心（倒班宿舍）及配套公用辅助设施，其中拟在同位素生产厂房内建设回旋加速器机房、1#同位素生产车间、2#同位素生产车间、发生器生产车间、3#同位素生产车间、4#同位素生产车间、放射性质检室、产品暂存间、放射

性废物暂存间及配套辅助功能房间等。

### **(一) 回旋加速器机房**

回旋加速器机房位于同位素生产厂房中部，由加速器大厅、靶室（1#、2#、3#固体靶室及 4#气体靶室）及配套辅助用房等组成。其中加速器大厅拟安装使用 1 台最大质子能量为 30MeV、最大束流强度为  $1200\mu\text{A}$  的非自屏蔽回旋加速器，属于 I 类射线装置。其中，1#靶室生产  $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{68}\text{Ge}$ 、 $^{89}\text{Zr}$  等 3 种核素，2#靶室生产  $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{89}\text{Zr}$  等 2 种核素，3#靶室生产  $^{44}\text{Sc}$ 、 $^{55}\text{Co}$ 、 $^{67}\text{Ga}$ 、 $^{68}\text{Ge}$ 、 $^{86}\text{Y}$ 、 $^{103}\text{Pd}$ 、 $^{111}\text{In}$ 、 $^{124}\text{I}$ 、 $^{201}\text{Tl}$  等 9 种核素，4#靶室生产  $^{124}\text{I}$  核素。该加速器在  $^{68}\text{Ge}$  核素生产时可双束流运行，其余核素生产均为单束流运行，日最大生产量为  $5.18 \times 10^{11}\text{Bq}$ 。

### **(二) 1#同位素生产车间**

1#同位素生产车间位于回旋加速器机房西北侧，由热室、生产前区、生产后区及配套辅助用房等组成，以自建回旋加速器生产的  $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{89}\text{Zr}$  核素作为放射性原料建设 1 条  $^{64}\text{CuCl}_2$  溶液和 1 条草酸锆[ $^{89}\text{Zr}$ ]溶液生产线，同一天可同时操作 2 种核素，活动种类为生产、使用和销售，日最大操作量为  $5.18 \times 10^{11}\text{Bq}$ ，日等效最大操作量为  $1.85 \times 10^{13}\text{Bq}$ ，年最大操作量为  $7.77 \times 10^{13}\text{Bq}$ 。

### **(三) 2#同位素生产车间**

2#同位素生产车间位于同位素生产厂房西侧，由热室、生产前区、生产后区及配套辅助用房等组成，以自建回旋加速器生产

的  $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{68}\text{Ge}$  和  $^{89}\text{Zr}$  核素作为放射性原料建设 1 条  $^{64}\text{CuCl}_2$ 、 $^{68}\text{GeCl}_4$  和草酸锆[ $^{89}\text{Zr}$ ]溶液生产线，同一天仅操作 1 种核素。活动种类为生产、使用和销售，日最大操作量为  $7.4 \times 10^{10}\text{Bq}$ ，日等效最大操作量为  $7.4 \times 10^{12}\text{Bq}$ ，年最大操作量为  $7.4 \times 10^{12}\text{Bq}$ 。

#### （四）发生器生产车间

发生器生产车间位于 2#同位素生产车间南侧，由热室、生产前区、生产后区及配套辅助用房等组成，以 2#同位素生产车间生产的  $^{68}\text{GeCl}_4$  溶液为放射性原料建设 1 条锗镓发生器生产线，活动种类为生产、使用和销售，日最大操作量为  $3.11 \times 10^{10}\text{Bq}$ ，日等效最大操作量为  $2.97 \times 10^{12}\text{Bq}$ ，年最大操作量为  $7.77 \times 10^{12}\text{Bq}$ 。

#### （五）3#同位素生产车间

3#同位素生产车间位于同位素生产厂房东南侧，由热室、生产前区、生产后区及配套辅助用房等组成，以自建回旋加速器生产的  $^{123}\text{I}$  核素为放射性原料建设 1 条  $\text{Na}^{123}\text{I}$  溶液生产线，活动种类为生产、使用和销售，日最大操作量为  $1.74 \times 10^{11}\text{Bq}$ ，日等效最大操作量为  $1.74 \times 10^{12}\text{Bq}$ ，年最大操作量为  $6.09 \times 10^{13}\text{Bq}$ 。

#### （六）4#同位素生产车间

4#同位素生产车间位于 3#同位素生产车间北侧，由热室、生产前区、生产后区及配套辅助用房等组成，以自建回旋加速器生产的  $^{44}\text{Sc}$ 、 $^{55}\text{Co}$ 、 $^{67}\text{Ga}$ 、 $^{86}\text{Y}$ 、 $^{103}\text{Pd}$ 、 $^{111}\text{In}$ 、 $^{201}\text{Tl}$ 、 $^{124}\text{I}$  核素作为放射性原料建设 1 条放射性同位素生产线，同一天仅操作 1 种核素，活动种类为生产、使用和销售，日最大操作量为

$7.4 \times 10^{10}$ Bq, 日等效最大操作量为  $7.4 \times 10^{12}$ Bq, 年最大操作量为  $7.4 \times 10^{12}$ Bq。

### （七）放射性质检室

放射性质检室位于同位素生产厂房东南侧, 主要用于开展放射性核素的理化、放化和微生物检测, 涉及使用  $^{44}\text{Sc}$ 、 $^{55}\text{Co}$ 、 $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{67}\text{Ga}$ 、 $^{68}\text{Ge}$ 、 $^{68}\text{Ga}$ 、 $^{86}\text{Y}$ 、 $^{89}\text{Zr}$ 、 $^{103}\text{Pd}$ 、 $^{111}\text{In}$ 、 $^{123}\text{I}$ 、 $^{124}\text{I}$ 、 $^{201}\text{Tl}$  等 13 种核素, 同一天最多操作 6 种核素, 日最大操作量为  $6.29 \times 10^9$ Bq, 日等效最大操作量为  $4.96 \times 10^8$ Bq, 年最大操作量为  $8.14 \times 10^{11}$ Bq。

### （八）产品暂存间

产品暂存间位于加速器大厅南侧, 主要用于本项目生产的  $^{68}\text{GeCl}_4$  溶液、锗镓发生器和代理销售的 II 类 ( $^{75}\text{Se}$ 、 $^{192}\text{Ir}$ )、III 类 ( $^{192}\text{Ir}$ )、IV 类 ( $^{14}\text{C}$ 、 $^{35}\text{S}$ 、 $^{106}\text{Ru}$ 、 $^{133}\text{Ba}$ 、 $^{134}\text{Cs}$ 、 $^{144}\text{Ce}$ 、 $^{152}\text{Eu}$ 、 $^{153}\text{Gd}$ 、 $^{154}\text{Eu}$ 、 $^{188}\text{W}$ 、 $^{192}\text{Ir}$ 、 $^{198}\text{Au}$ 、 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{237}\text{Np}$ 、 $^{241}\text{Am}$ 、 $^{242}\text{Cm}$ 、 $^{244}\text{Cm}$ )、V 类 ( $^{22}\text{Na}$ 、 $^{55}\text{Fe}$ 、 $^{57}\text{Co}$ 、 $^{60}\text{Co}$ 、 $^{63}\text{Ni}$ 、 $^{68}\text{Ge}$ 、 $^{75}\text{Se}$ 、 $^{85}\text{Kr}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{133}\text{Ba}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{147}\text{Pm}$ 、 $^{169}\text{Yb}$ 、 $^{170}\text{Tm}$ 、 $^{192}\text{Ir}$ 、 $^{241}\text{Am}$ ) 放射源以及钼锝发生器、锗镓发生器、钨铼发生器的暂存。该场所日最大操作量为  $6.07 \times 10^{11}$ Bq, 日等效最大操作量为  $1.27 \times 10^8$ Bq, 年最大操作量为  $3.03 \times 10^{13}$ Bq。

### （九）放射性废物暂存间

放射性废物暂存间位于同位素生产厂房地下一层, 建筑面积  $280\text{m}^2$ , 用于放射性废液和放射性固体废物的预处理和分区暂存。

本项目同位素生产厂房日最大操作量为  $1.48 \times 10^{12} \text{Bq}$ ，日等效最大操作量为  $3.80 \times 10^{13} \text{Bq}$ ，年最大操作量为  $1.92 \times 10^{14} \text{Bq}$ ，属于甲级非密封放射性物质工作场所。具体每种核素操作量详见报告书。

项目总投资 32797 万元，其中环保投资 1816 万元。

该项目严格按照报告书中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的各项环境保护措施建设和运行，可以满足国家生态环境保护相关法规和标准的要求。我厅原则同意报告书结论。

## 二、项目建设及运行中应做好的重点工作

(一) 施工期间应严格落实噪声、扬尘等污染防治措施和固体废物处理措施，加强施工场地环境管理，尽可能减小施工活动造成的环境影响。

(二) 严格按照报告书中提出的辐射安全与防护及污染防治要求，认真落实射线屏蔽、安全联锁系统、放射性“三废”治理等辐射安全与防护措施，确保本项目实体屏蔽满足中子、 $\gamma$  射线防护要求。加强对各辐射安全与防护设施（设备）的巡检维护，确保有关设施（设备）有效运行，各类污染物达标排放和安全处置。加强辐射工作场所“两区”管控，杜绝因违规操作导致场所或外环境受到放射性污染，以及职业人员和公众被误照射等事故发生。

(三) 严格落实放射性废气的收集和治理措施。1#、2#同位素生产车间和发生器生产车间热室工作箱内产生的放射性废气通过“前置预过滤器+袋进袋出高效过滤机组”处理，前区、后

区产生放射性废气通过“普通高效过滤器+袋进袋出高效过滤机组”处理；3#、4#同位素生产车间热室工作箱内产生的放射性废气通过“前置除碘过滤器+活性炭除碘高效过滤器机组”处理，前区、后区产生放射性废气通过“普通高效过滤器+活性炭除碘高效过滤器机组”处理；放射性废物暂存间、放射性质检实验室内热室工作箱、手套箱产生的放射性废气通过“前置除碘过滤器+活性炭除碘高效过滤器机组”处理，其余辐射工作场所及通风橱内产生的放射性废气通过“活性炭除碘高效过滤器机组”处理；加速器大厅和靶室产生的放射性废气通过“袋进袋出高效过滤器机组”处理。最终，经处理后放射性废气引至同位素生产厂房楼顶排气筒进行排放。各场所过滤装置应安装在线压差检测装置，定期对其有效性进行校验，及时更换失效滤芯，确保过滤系统实时有效。应确保所有非密封放射性物质工作场所内的气流流向须自清洁区向监督区再向控制区的方向，保持有关场所的负压和各区之间的压差，防止造成交叉污染。

（四）加强放射性废液的收集和管理。2#同位素生产车间产生的分离纯化废液和灌装废液采用铅罐收集后转运至放射性废物暂存间热室工作箱，经离子交换柱吸附并通过气体泵压入C1地坑铅罐收集后，转入B1地坑暂存，最终交由有资质单位处置；发生器生产车间和放射性质检室产生的含<sup>68</sup>Ge废液采用铅罐收集后转入放射性废物暂存间A1或A2地坑暂存，最终交由有资质单位处置；其余放射性废液采用铅罐分类收集后转入短半衰期

废水衰变暂存间进行暂存衰变，经取样监测达标后（总 $\beta\leq 10\text{Bq/L}$ ），通过厂区污水管网排入园区污水处理厂处理，放射性废液每次排放处置前，应将有关情况报绵阳市生态环境局，并做好相关记录。采取有效措施，防止在放射性废液的收集、转移和暂存等各环节发生“跑冒滴漏”。

（五）严格按照报告书要求，切实落实地下水污染防治措施。按照相关规范对重点污染防治区和一般污染防治区等采取分区防渗措施，加强防渗设施的日常维护和隐蔽工程泄漏检测，确保防渗设施牢固安全，防止地下水污染。

（六）严格落实各类固体废物的分类收集和处置。加速器检修维护产生的活化部件、1#/2#/3#生产车间产生的废固体靶件、2#生产车间产生的分离纯化废树脂、放射性废物暂存间热室产生的废离子交换柱及其他相关耗材等，采用铅罐分类收集后转运至放射性废物暂存间B4地坑内暂存，锗镓发生器回收拆解产生的废淋洗柱及相关附件等采用铅罐收集后转运至放射性废物暂存间B3地坑暂存，最终均交由有资质单位处置；各生产车间、放射性质检室产生的其他放射性固体废物采用铅罐分类收集后，转入放射性废物暂存间B2地坑暂存衰变10倍半衰期，最终经监测达到相应清洁解控水平后（辐射剂量率满足所处环境本地水平， $\beta$ 表面沾污 $<0.8\text{Bq/cm}^2$ ），作为一般固体废物进行处理。放射性固体废物应按要求分时分类分区进行收集和暂存，并标识相关信息。放射性固体废物每次转移处置前，应将有关情况报绵阳

市生态环境局，并做好相关记录。本项目运行过程中产生的危险废物收集暂存后交由有资质单位进行处置，一般固体废物和生活垃圾分类收集后由市政环卫部门统一清运。

（七）放射性同位素的购买应严格按照国家相关规定办理审批备案手续，加强放射性同位素的入库、领取、使用、回收等台账管理，做到账物相符。加强放射性同位素的实体保卫，落实专人负责，对放射性同位素使用和贮存场所应采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全措施，放射性物品储存或暂存场所不得存放易燃、易爆和腐蚀性物品。

（八）代理销售的不合格放射源或发生器，应即时返回原生产厂家或交由有资质单位进行回收处置，不得在本项目场所内进行处置。

（九）按照有关要求制定并完善本单位辐射安全管理各项规章制度及辐射事故应急预案。定期开展辐射事故应急演练，确保具备与自身辐射工作活动相适应的辐射事故应急水平。

（十）辐射从业人员应参加并通过辐射安全与防护考核。辐射安全关键岗位应当由注册核安全工程师担任。严格落实辐射工作人员个人剂量检测，建立个人剂量健康档案。

（十一）严格落实辐射工作场所和环境监测要求。应按照报告书要求制定辐射监测计划，定期对场所、流出物和环境开展辐射监测，规范设置各类排放口。每年应委托有资质单位开展年度环境辐射监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查

评估报告。

(十二) 做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息实时准确完整。

(十三) 不再使用非密封放射性物质工作场所时，应当依法实施退役。

(十四) 报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或采取的环境保护措施发生重大变动的，应重新报批项目环境影响评价文件。

### **三、项目竣工环境保护验收工作**

项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收。

### **四、申请辐射安全许可证工作**

你单位应当按照相关规定向生态环境部申请领取《辐射安全许可证》。

绵阳市生态环境局要切实履行属地监管职责，按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》(环执法〔2021〕70号)要求，加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收监管。

你单位应在收到本批复 15 个工作日内将批复后的报告书分送绵阳市生态环境局、绵阳市游仙生态环境局，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

四川省生态环境厅

2024年10月23日

**信息公开选项：主动公开**

抄送：生态环境部辐射源安全监管司，生态环境部西南核与辐射安全监督站，绵阳市生态环境局、绵阳市游仙生态环境局，四川省辐射环境理监测中心站，四川久远环保安全咨询有限公司。