

四川玖谊源粒子科技有限公司
回旋加速器生产及同位素应用研发基地（加速器调试二期）
竣工环境保护验收意见

2025年9月19日，四川玖谊源粒子科技有限公司根据《回旋加速器生产及同位素应用研发基地环境影响报告表》，并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范核技术利用》（HJ1326）、本项目环境影响报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

四川玖谊源粒子科技有限公司投资5000万元在绵阳市经开区建设回旋加速器生产及同位素应用研发基地。项目占地面积30780m²，建设内容包括加速器制造厂房、同位素应用研发中心及配套的供水、供电等公辅设施，总建筑面积11740m²。加速器制造厂房建2条11MeV质子回旋加速器批量化生产线、1条7MeV质子回旋加速器批量化生产线、1条20MeV质子回旋加速器批量化生产线、6间小加速器测试间（1#-6#）和1间大加速器测试间，

同位素应用研发中心使用质子回旋加速器生产正电子核素并进行同位素的合成研发，不生产和销售同位素药物。

项目分三期建设，一期建设加速器制造厂房部分区域，包括1#（原6#）小加速器测试间、4#（原3#）小加速器测试间和6#（原1#）小加速器测试间、机械加工车间、研发区、加速器组装区、控制柜组装区和成品区；二期建设加速器制造厂房剩余区域，包括大加速器测试间、2#（原5#）小加速器测试间、3#（原4#）小加速器测试间和5#（原2#）小加速器测试间；三期建设同位素应用研发中心，包括20MeV质子回旋加速器机房1间、11MeV质子回旋加速器机房1间、同位素研发区及配套房间。

其中一、二期项目已取得辐射安全许可证（川环辐证（00630），2023年10月27日发证），上证区域为小加速器测试间（1#-6#）和大加速器测试间。本次验收二期项目，即2#（原5#）小加速器测试间、3#（原4#）小加速器测试间和5#（原2#）小加速器测试间、大加速器测试间（7#）。

（二）建设过程及环保审批情况

2022 年 7 月，四川久远环保安全咨询有限公司编制了《回旋加速器生产及同位素应用研发基地环境影响报告表》，并于 2022 年 7 月 25 日取得了四川省生态环境厅的批复（批复文号：川环审批〔2022〕80 号）。

项目于 2022 年 8 月开工建设，于 2023 年 10 月建成，2023 年 10 月 27 日，四川玖谊源粒子科技有限公司申请了四川省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：川环辐证[00630]，有效期至 2028 年 11 月 11 日，许可范围为生产、销售、使用 II 类射线装置。

目前，四川玖谊源粒子科技有限公司按环评及批复要求建设了环保设施，落实了各项辐射防护措施，目前各项环境保护设施和安全防护设施运行正常，具备一期项目竣工环境保护验收条件。

本项目从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

（三）投资情况

工程实际总投资为 5000 万元，其中环保实际总投资为 451 万元，占总投资的 9.02%。

二、辐射安全与防护设施建设情况

（一）辐射安全与防护设施建设情况

辐射安全措施	实际设置情况
加速器测试间辐射屏蔽措施	小加速器测试间一侧设长 4.4m、宽 1.0m 的 L 型迷道，迷道内墙和外墙均为 0.6m 厚混凝土，迷道门为 2cm 铅+25cm 聚乙烯，测试间南墙、西墙和北墙为 1.2m 厚混凝土，南侧设 1 道楔形工件门、为 1.2m 厚混凝土，顶板为 1.2m 厚混凝土。大加速器测试间东侧设长 4.9m、宽 1.0m 的 L 型迷道，迷道内墙为 1.5m 厚混凝土，外墙为 2.5m 混凝土，迷道门为 2cm 铅+25cm 聚乙烯；南墙、西墙和北墙均为 2.5m 厚混凝土，东侧设 1 道楔形工件门、为 2.5m 厚混凝土，顶板为 2.0m 厚混凝土。测试间墙体采用 C50 型混凝土，主要成分为水泥、骨料（砂、石）和水，混凝土含水率控制在 5.5% 以上。
门机联锁装置：测试间屏蔽门均设置 1 个限位开关，检测屏蔽门的开闭状态；将限位开关与回旋加速器离子源系统进行联锁，当屏蔽门处于开启状态时，加速器离子源系统无法开启；屏蔽门意外打开的时候，加速器离子源系统停止工作。	本次验收区域（P2、P3、P5 小加速器测试间和 P7 大加速器测试间）共设置 4 套门机联锁装置。
门灯联锁装置：每个测试间工件门、迷道门和控制台安装三色警示灯，工件门外加装声光报警装置与工作状态指示灯箱，以上装置均与门联锁。	本次验收区域（P2、P3、P5 小加速器测试间和 P7 大加速器测试间）共设置 4 套门灯联锁装置。合计 12 个三色警示灯，4 套声光报警装置和 8 个工作状态指示灯箱。

门—剂量联锁装置：加速器机房内安装1套固定式剂量监测系统（可测量X-γ辐射剂量率和中子剂量率），且剂量与防护门联锁，当剂量超过设定限值时，防护门无法从外部开启。	本次验收区域（P2、P3、P5小加速器测试间和P7大加速器测试间）共设置4套门—剂量联锁装置。
电离辐射警示标志2个	工件门及迷道门个设置一个电离辐射警示标志
火灾报警仪联锁：加速器机房内安装火灾报警仪1套，发生火灾触发报警时，加速器停止工作、通风系统开启排风。	本次验收区域（P2、P3、P5小加速器测试间和P7大加速器测试间）共设置4套火灾报警仪联锁装置。
控制系统开关钥匙控制：加速器系统将设置登陆页面，所有进行加速器操作的人员均将设置不同的登录名和密码。加速器对不同的用户开放不同的权限等级，当操作人员下达没有使用权限的加速器指令时，加速器将不会执行相应的指令。	本次验收区域（P2、P3、P5小加速器测试间和P7大加速器测试间）控制台均设置控制系统开关钥匙控制系统。
在小加速器测试间设3个急停开关（测试间大厅内安装2个、迷道口安装1个），在11MeV质子回旋加速器机房、大加速器测试间和20MeV质子回旋加速器机房内分别设5个急停开关（四周墙壁上各设1个，迷道口安装1个）。同时，在各加速器机房控制台上设置1个急停开关。上述急停开关均应在按钮旁设置明显的文字提示，并与加速器联锁，按下急停开关，加速器立即停止出束。	小加速器测试间紧急停机开关为6个（测试间大厅内安装2个、工件门出口安装1个、控制台1个、迷道口安装2个，其中1个兼具应急开门功能） 大加速器测试间紧急停机开关为7个（加速器大厅内设5个，控制台1个，迷道口1个，其中1个兼具应急开门功能）。上述急停开关均在按钮旁设置有明显的文字提示，并与加速器联锁，按下急停开关，加速器立即停止出束。
在小加速器测试间设2个巡检开关，在11MeV质子回旋加速器机房、大加速器测试间和20MeV质子回旋加速器机房内分别设4个巡检开关（四周墙壁上各设1个）。当机房防护门打开后，巡检开关自动复位，工作人员在关闭防护门前，需先进行巡检，并按下所有巡检开关后，防护门方可关闭。若任一巡检开关未被按下，即使下达关闭防护门的指令，防护门也不会关闭。巡检开关与加速器联锁，当巡检开关未被按下，加速器无法开启高压进行出束。	在小加速器测试间设3个巡检开关（加速器大厅内设2个，迷道设1个），大加速器测试间设置5个巡检开关（加速器大厅内设4个，迷道口设1个）。当机房防护门打开后，巡检开关自动复位，工作人员在关闭防护门前，需先进行巡检，并按下所有巡检开关后，防护门方可关闭。若任一巡检开关未被按下，即使下达关闭防护门的指令，防护门也不会关闭。巡检开关与加速器联锁，当巡检开关未被按下，加速器无法开启高压进行出束。在控制台设置巡检状态指示灯，全部开关按下后，指示灯为绿色；任一开关未复位，指示灯为红色。
视频监控装置：回旋加速器机房内设置视频监控装置1套，可保证机房内无死角观察。在出束工作开展前，对回旋加速器机房内情况进行实时监控，防止出束时人员误入、人员滞留等辐射事故发生。	本次验收区域（P2、P3、P5小加速器测试间和P7大加速器测试间）共设置4套视频监控装置。一套包含4个监控探头，2个摄像头位于对角墙角上、2个摄像头位于迷道，可保证机房内无死角观察。
应急通讯设施：回旋加速器机房内装备通讯设施（电话），用于应急对外通讯。	本次验收区域（P2、P3、P5小加速器测试间和P7大加速器测试间）共设置4套应急通讯设施装置（对讲机）。控制台设置1个对讲机，工件门与迷道连接处设置1个对讲机。

本次验收的小加速器测试间及大加速器测试间均设置1个排风孔洞，本项目涉及加速器测试间风管穿墙均采用S型结构。

辐射工作人员每人配有个人剂量计和人剂量报警仪，利用新配备的4台便携式X- γ 辐射剂量监测仪和4台便携式中子剂量率仪，对小加速器测试间、大加速器测试间及其场所周边环境辐射自行监测。

（二）辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

经验收组现场检查，四川玖谊源粒子科技有限公司成立了辐射安全领导小组，已制定了《辐射安全管理规定》《回旋加速器调试操作规程》《辐射防护设施设备维护维修制度》《辐射安全与环境保护制度》《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作场所和辐射水平环境监测方案》《辐射工作人员剂量片管理制度》《辐射监测仪表使用与核验管理制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射事故应急预案》以及《假靶使用管理制度》等辐射安全管理规章制度。

另外，四川玖谊源粒子科技有限公司对辐射工作场所进行了分区管理，划分了控制区和监督区，工件门外和迷道门外张贴有电离辐射警示标志及工作状态指示灯箱。

三、工程变动情况

根据建设单位提供的资料和现场踏勘，并对照本项目环评报告表及环评批复。本项目变动情况如下：

- 1、小加速器测试间名称编号变更。原环评报告及批复中的2#、4#、5#小加速器测试间编号名称分别变更为5#、3#、2#小加速器测试间。
- 2、门灯连锁装置、声光报警装置变更。原环评报告及批复中的门灯连锁及声光报警装置为独立装置，具有不同功能。实际建设过程中将门灯连锁装置及声光报警装置合并为一个装置，功能合并。
- 3、紧急停机开关装置数量增加。小加速器测试间紧急停机开关由原环评的4个（测试间大厅内安装2个、迷道口安装1个、控制台安装1个），增加为6个（测试间大厅内安装2个、迷道口安装2个（其中1个兼具紧急开门功能）、工件门出口安装1个、控制台1个）。大加速器测试间急停开关由原环评中的6个（加速器大厅内设4个，迷道口1个，控制台1个），增加至7个（加速器大厅内设5个，迷道口1个，控制台1个）。
- 4、巡检开关数量增加。小加速器测试间巡检开关由原环评的2个（加速器大厅内设2个），增加至3个（加速器大厅内设2个，迷道设1个）。大加速器测试间巡检开关由原环评的4个（加速器大厅内设4个），增加至5个（加速器大厅内设4个，迷道口

设1个)。

5、视频监控系统摄像头数量增加。小加速器测试间视频监控由原环评的3个(加速器大厅对角线2个,迷道1个),增加为4个(加速器大厅对角线2个,迷道对角线2个)。

6、加速器制造厂房设备排风系统由原环评的2套增加为4套排风系统,排气筒数量由原环评的2个15m高排气筒增加为4个15m高排气筒。每两个小加速器测试间共用一套高效过滤净化装置(活性炭吸附,吸附效率保守为95%)和1根15m排气筒,大加速器测试间排风系统为单独一套过滤装置及排气筒。本次验收区域共4套高效过滤净化装置与4个15m高排气筒,污染物排放量不增加。

7、控制台位置变更,由原环评中各加速器测试间南侧变更为各加速器测试间控制台集中布置于大加速器测试间东侧区域,变更后射线装置操作人员与辐射源项的距离增加,且未导致出现新的环境保护目标。

本项目工程建设变动情况主要为小加速器测试间名称变更及辐射安全防护设施变动,其中小加速器测试间除名称变更外,其墙体实体屏蔽及加速器测试间位置未发生变化。辐射安全防护设施变动中的门灯连锁变动主要将门灯连锁装置及声光报警装置整合为一个系统,实际功能未发生变化。紧急停机、巡检开关、视频监控系统摄像头数量增多,排风系统及排气筒数量增多,控制台位置变更,增加了加速器测试间运行期间的安全性,其余设施情况与环评报告表及其环评批复建设内容一致。上述变动情况均不属于《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》中对重大变动项的描述。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明:

(一)在正常工况下,①P2室内玖-11回旋加速器工作时周围的X-γ辐射空气吸收剂量率变化范围为:68-273nGy/h,P2中子剂量当量率范围为7.1~20.3nSv/h;②P3室内玖-11回旋加速器工作时周围的X-γ辐射空气吸收剂量率变化范围为:70~495nGy/h,P3中子剂量当量率范围为10.11~132nSv/h;③P5室内玖-11回旋加速器工作时周围的X-γ辐射空气吸收剂量率变化范围为:81~85nGy/h,P5中子剂量当量率范围为8.3~20.6nSv/h。④P7玖-20回旋加速器工作时周围的X-γ辐射空气吸收剂量率变化范围为82~103nGy/h,中子剂量当量率范围为1~1130nSv/h,均能满足环评报告及批复中提出的2.5μSv/h的剂量率限值要求。

(二) 根据验收监测结果估算本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足环评批复的 5mSv/a 和 0.1mSv/a 的剂量约束值要求；根据建设单位提供的 2024 年辐射工作人员个人剂量监测报告，2024 年及 2025 年第一季度全厂辐射工作人员个人剂量监测结果均满足环评批复的 5mSv/a 要求。

五、验收结论

四川玖谊源粒子科技有限公司履行了各项环保手续，取得了相应的辐射安全许可证，落实了环评文件及其批复的要求，严格执行了环境保护“三同时”制度，相关的验收文档资料齐全，辐射安全与防护设施及措施运行有效，对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意回旋加速器生产及同位素应用研发基地（加速器制造及调试一期）项目通过竣工环境保护验收。

六、后续要求

- 1、定期检查辐射安全防护设施，确保辐射设备安全运行。
- 2、验收审查结束后将验收监测报告表及专家审查意见进行公示及备案。

七、验收人员信息

详见附件验收组名单。

验收组组长：

孙 [REDACTED]

验收组成员：

黄英 张玲 陈哈

四川玖谊源粒子科技有限公司

2025 年 9 月 19 日



四川玖谊源粒子科技有限公司
回旋加速器生产及同位素应用研发基地
(加速器调试二期) 项目
竣工环境保护验收评审会专家组名单

专家组	姓 名	单 位	职务/职称	签 名
组 长	孙 [REDACTED]	四川玖谊源	总经理	孙 [REDACTED]
成 员	黄英	绵阳市环保局	专工	黄英
	张毅	四川省生态环境安全检测评价中心	高工	张毅
	陈晗	绵阳市环保局	高工	陈晗

2025 年 9 月 19 日