成都奕康真空电子技术有限责任公司
电子直线加速器扩能技术改造项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：成都奕康真空电子技术有限责任公司

编制单位：四川省核西科技有限公司

二 O 二五年六月

建设单位法人代表：　　（签字）

编制单位法人代表：　　（签字）

项　目　负　责　人：

填　　表　　人：

建设单位：成都奕康真空电子技术有限责任公司（盖章）

电话：19181720187

传真：/

邮编：611730

地址：成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路 269 号

编制单位：四川省核西科技有限公司（盖章）

电话：0833-2598957

传真：0833-2598957

邮编：614000

地址：乐山市高新区乐高大道 789 号 2 号楼 207 室

目　录

表一 项目基本情况.....1
表二 项目建设情况.....5
表三 辐射安全与防护设施/措施.....22
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....40
表五 验收监测质量保证及质量控制.....49
表六 验收监测内容.....51
表七 验收监测.....53
表八 验收监测结论.....56
附件一 公司营业执照.....57
附件二 辐射安全许可证.....58
附件三 环评批复文件.....66
附件四 项目涉及的相关图纸.....70
附件五 辐射安全与防护领导小组文件.....77
附件六 辐射安全管理制度和辐射事故应急预案.....80
附件七 验收监测报告.....98
附件八 专家组意见.....103

表一 项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="5">成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器
扩能技术改造项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位名称</td><td colspan="5">成都奕康真空电子技术有限责任公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="5">新建□　　改建□　　扩建☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="5">成都市郫都区现代工业港南片区仁港路 128 号</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">源项</td><td>放射源</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td>非密封放射性物质</td><td colspan="4">无</td></tr>
<tr><td>射线装置</td><td colspan="4">1 台 RX-6/1000 型号加速器
1 台 MAS-4/6/600D 型号加速器</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目环评批复时间</td><td>2024 年 07 月 15 日</td><td>开工建设时间</td><td colspan="3">2024 年 08 月 01 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">取得辐射安全许可证时间</td><td>2025 年 03 月 11 日</td><td>项目投入运行时间</td><td colspan="3">2025 年 03 月 12 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">辐射安全与防护设施投入运行时间</td><td>2025 年 03 月 12 日</td><td>验收现场监测时间</td><td colspan="3">2025 年 04 月 10 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">环评报告表
审批部门</td><td>四川省生态环境厅</td><td>环评报告表
编制单位</td><td colspan="3">核工业二〇三研究所</td></tr>
<tr><td colspan="2">辐射安全与防护
设施设计单位</td><td>中国核动力研究设计院</td><td>辐射安全与防护
设施施工单位</td><td colspan="3">四川贤艺科技有限公司、
四川枫雅建筑勘察设计有限责任公司、
四川省核西科技有限公司</td></tr>
<tr><td>投资总概算</td><td>300 万元</td><td colspan="2">辐射安全与防护设施投资总概算</td><td>15 万元</td><td>比例</td><td>5%</td></tr>
<tr><td>实际总概算</td><td>304 万元</td><td colspan="2">辐射安全与防护设施实际总概算</td><td>19 万元</td><td>比例</td><td>6.25%</td></tr>
<tr><td colspan="2">验收监测依据</td><td colspan="5">（1）建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度；
①《中华人民共和国环境保护法》（修订）（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 1 月 1 日）；</td></tr>
</table>

	②《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第六号）； ③《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年修订）； ④《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令，2019 年 3 月 2 日修订）； ⑤《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）； ⑥《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）； ⑦《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，（国家环保总局第 31 号令，2017 年修订）； ⑧《射线装置分类》(中华人民共和国环境保护部和国家卫生和计划生育委员会 2017 年公告第 66 号)； ⑨《四川省辐射污染防治条例》四川省第十二届人民代表大会常务委员会第二十四次会议第二次全体会议审议通过，2016 年 6 月 1 日起实施； ⑩《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函[2016]1400 号）。 **（2）建设项目竣工环境保护验收技术规范；** ①《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），2003 年 4 月 1 日实施； ②《粒子加速器辐射防护规定》（GB 5172-85），1986 年 1 月 1 日实施； ③《无损检测用电子直线加速器工程通用规范》（GB/T30371-2013），2015 年 3 月 1 日实施； ④《无损检测用电子直线加速器》（GB/T 20129-2015），2016 年

	5 月 1 日实施； ⑤《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》（HJ785-2016），2016 年 4 月 1 日实施； ⑥《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019），2020 年 4 月 1 日实施； ⑦《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），2021 年 5 月 1 日实施； ⑧《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021），2021 年 5 月 1 日实施； ⑨《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）。 **（3）建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定；** ①《成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目环境影响报告表》（2024 年 06 月）； ②四川省生态环境厅关于《成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目环境影响报告表的批复》川环审批〔2024〕81 号（2024 年 7 月 15 日）。
验收执行标准	本项目验收监测评价标准与环评评价标准一致。如下： 综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《粒子加速器辐射防护规定》（GB 5172-1985）、《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》（HJ785-2016）与《无损检测用电子直线加速器工程通用规范》（GB/T30371-2013）等评价标准，结合该项目电子直线加速器曝光时间，遵循辐射防护最优化的原则，根据项目实际情况，确定本项目的管理目标。 ①周围环境辐射剂量率控制水平：工作场所以及周边环境的屏蔽体（墙）表面大于或等于 30cm 处任何监测点的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h。

	②个人剂量约束值：辐射工作人员个人年有效剂量不超过 5mSv/a；公众成员个人年有效剂量不超过 0.1mSv。 ③加速器实验室（屏蔽室）应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

成都奕康真空电子技术有限责任公司（以下简称“公司”）成立于2018年11月，注册地址位于成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路269号。公司主营电子真空器件、微波器件、电子设备、机电设备、仪器仪表、电子元器件设计、研发、维修及销售；电子直线加速器及零配件生产、销售及技术咨询等，并于2019年7月取得四川省生态环境厅《关于成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器加速管项目环境影响报告表》的建设批复，批复号：川环审批〔2019〕67号。公司拥有完备的射频电子直线加速管及加速器生产工艺技术，具备完整的射频电子直线加速管及加速器的研发及制造能力，公司已建成年产20台加速器和40根加速管的产能（其中20根加速管用于项目内的加速器生产，其余20根作为产品单独出售），加速管的制造以及加速器的组装均在成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路269号2栋2号1层厂房内实施。目前公司研发生产的核心产品包括C、S及X波段系列射频电子直线加速管及加速器，其中X波段射频电子直线加速器产品具有体积小、便携可移动、环境适应性好等特点，在工业、安检和军工等多领域有着广阔的应用。公司可根据客户需求定制开发射频电子直线加速管，提供基于射频电子直线加速器高能辐射源解决方案。

公司现年产20台加速器和40根加速管（其中20根加速管用于项目内的加速器生产，其余20根作为产品单独出售），因已有1间屏蔽室不能满足现有加速器产能的测试需求，现新增加速器整机测试场所。因此，公司租赁四川贤艺科技有限公司的加速器实验室作为新的加速器整机测试场所，租赁物包含实验室全部设施（含两间屏蔽室、大厅、两个控制室、不可到达的屋顶及实验室现有配套仪器设备）。项目建成后，原20台加速器的整机测试工作将全部在租赁的加速器实验室完成。加速器实验室位于成都市郫都区现代工业港南片区仁港路128号，面积532m^2。加速器实验室原为瑞地玛医学科技有限公司6 MeV医用电子

加速器和数字 C 臂影像系统测试机房，该加速器实验室已于 2017 年 9 月取得四川省生态环境厅《关于瑞地玛医学科技有限公司生产、销售、使用智能机器人放射治疗系统项目环境影响报告表的批复》，批复号：川环审批〔2017〕236 号。瑞地玛医学科技有限公司在取得《辐射安全许可证》后（川环辐证[00557]），因公司资金问题，安全联锁装置未完全建成，未开展生产活动，后该加速器实验室一直处于闲置状态。瑞地玛医学科技有限公司目前已注销，《辐射安全许可证》已于 2023 年 1 月 10 日过期，目前已注销。本项目利用原有已建加速器实验室，用于电子直线加速器（最大能量 6MeV）的整机测试，不涉及新增加速器及加速管生产产能。

本项目公司于2024年06月委托核工业二〇三研究所编制环境影响评价报告表，2024 年 07 月取得四川省生态环境厅的行政许可批复《关于成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目环境影响报告表的批复》川环审批〔2024〕81 号（2024 年 07 月 15 日）。本项目于 2024 年 8 月开工建设，2025 年 03 月完成调试。

成都奕康真空电子技术有限责任公司已取得《辐射安全许可证》，编号为“川环辐证[00721]”，种类和范围为“生产、销售、使用II类射线装置”。有效期至：2030 年 01 月 08 日。公司的《辐射安全许可证》见附件 1。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等国家有关环保法规，建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告，建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。为此，成都奕康真空电子技术有限责任公司于 2025 年 3 月委托四川省核西科技有限公司进行竣工环境保护验收，并编制《成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》。我公司在接受委托后，在现场勘察、调查、监测和调研相关环评资料的基础上，编制该项目竣工环境保护验收监测报告表。

2.1.2 项目建设内容及规模

成都奕康真空电子技术有限责任公司在成都市郫都区现代工业港南片区仁港路 128 号租赁四川贤艺科技有限公司的加速器实验室（原瑞地玛医学科技有限公司 6MeV 医用电子加速器和数字 C 臂影像系统测试机房）用作公司自产的电子直线加速器整机调试场所（2 个加速器实验室）。公司已在成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路 269 号建成了年产 20 台加速器和 40 根加速管的生产线（含整机及加速管生产、调试（使用）和销售），本次不增加产能，仅将原 20 台加速器的整机调试工作迁移到本项目租赁的加速器实验室完成，其余生产、调试（使用）和销售流程均不发生改变。加速器调试主射方向朝东南墙体和朝下，全年调试时间不超过 750h，预计项目年调试电子直线加速器 20 台。本项目使用的电子直线加速器（最大能量 6MeV）属 II 类射线装置。

本项目射频电子直线加速器是利用微波电场加速电子，经过加速的电子激发特定靶材产生高能 X 射线，利用 X 射线极强的穿透能力，完成物品的无损检测。其主要参数见表 2-1。

表 2-1　本项目射线装置相关参数

设备名称	型号	数量	最大能量（MeV）	额定电流（mA）/在电子束中心轴线距靶 1m 处剂量率（Gy/h）	管理类别	使用场所
电子直线加速器	待定	20 台/年	6MeV	600	II	加速器实验室 1 号、2 号

注:①公司为加速器、加速管生产、使用、销售单位，因生产的加速器型号种类较多，且不同时期采用不同序列对其编号，因此无法准确填写所有可能生产的加速器型号。

本次验收建设项目内容与环评一致。

2.1.3 本项目地理位置与外环境关系

本项目所在公司位于成都市郫都区现代工业港南片区仁港路 128 号，为公司租赁用地，经核实四川贤艺科技有限公司不动产权证，属工业用地。本项目所在的加速器实验室为已建成的场所，不新增用地，该加速器实验室已于 2017 年 9 月取得四川省生态环境厅《关于瑞地玛医学科技有限公司生产、销售、使用智能机器人放射治疗系统项目环境影响报告表的批复》，批复文号：川环审批〔2017〕236 号。因此项目符合成都市城市总体规划。本项目位于成都市郫都区现代工业

港南片区仁港路 128 号，根据现场勘察，项目所在加速器实验室包括 2 个加速器实验室及其各自配套的控制室，2 个加速器实验室的迷道相邻，外迷道墙体共用，2 个控制室分别在两个机房的西墙体外侧。整个加速器实验室属于下沉式的结构，2 个加速器实验室及其控制室标高均低于厂区道路。整个加速器实验室是一个独立的建筑物，不与其他建筑物相接。

通过外环境关系可知，本项目加速器实验室位于厂区内，加速器实验室布置相对独立，在评价范围内公众人员活动较少，通过实体防护和距离衰减，能够较好地减少电离辐射对机房四周公众的影响，使人员所受剂量在尽可能低的水平。本项目评价区域范围内未发现受保护的文物、古迹、学校、幼儿园等敏感人群居留区域。公司周围路况良好，交通便捷，有利于公司和外界的联系；所在区域城市基础配套设施完善，给排水等市政管网完善，电力、电缆等埋设齐全，为项目建设提供良好条件。项目运营过程产生的电离辐射，经采取一定的防护治理措施后不会对周围环境与公众造成危害。本项目地理位置详见图 2-1。

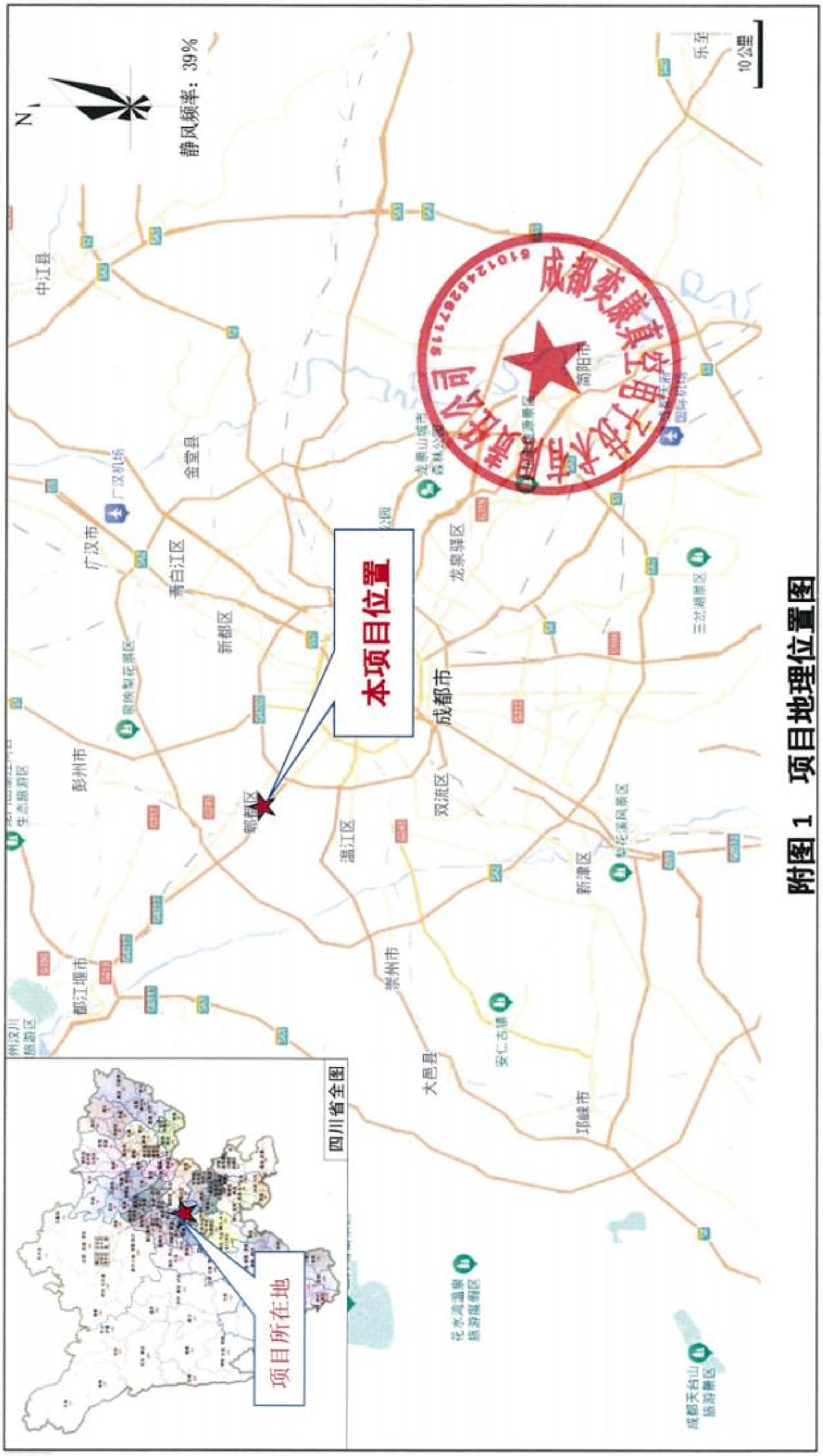

附图 1 项目地理位置图
本项目位置
成都市
项目所在地
四川省全图
静风频率：39%
N
10公里
郫都区
新都区
青白江区
龙泉驿区
双流区
温江区
彭州市
广汉市
金堂县
中江县
简阳市
崇州市
新津区
邛崃市
大邑县
都江堰市
三岔湖景区
安仁古镇

图 2-1 项目地理位置图

（2）辐射工作场所外环境关系

加速器实验室实体屏蔽体 50m 范围内，机房西北侧 0~50m 范围内依次为：配电室、控制室及大厅、厂区道路、四川倍思特电力电气有限公司厂房；机房东北侧 0~50m 依次为：通道、绿化及攀登科技厂房；机房东南侧 0~50m 依次为：通道、成都尚科微龙科技有限公司办公室及厂房；机房西南侧 0~50m 依次为：通道、厂房、办公楼、停车场、成都宜信安科技有限公司办公楼。整个加速器实验室为 1 层建筑，属于下沉式的结构，2 个加速器实验室及其控制室标高均低于厂区道路。整个加速器实验室是一个独立的建筑物，不与其他建筑物相接。

本项目外环境关系详见图 2-2。

图 2-2 项目外环境关系图

（3）平面布局

本项目 2 间加速器实验室均位于四川贤艺科技有限公司园区东北角紧邻排列，在项目 50m 评价范围内，机房西北侧 0~50m 范围内依次为：配电室、控制室及大厅、厂区道路、四川倍思特电力电气有限公司厂房；机房东北侧 0~50m 依次为：通道、绿化及攀登科技厂房；机房东南侧 0~50m 依次为：通道、成都尚科微龙科技有限公司办公室及厂房；机房西南侧 0~50m 依次为：通道、厂房、办公楼、停车场、成都宜信安科技有限公司办公楼。整个 2 间加速器实验室为单层建筑，属于下沉式的结构，2 个加速器实验室及其控制室标高均低于厂区道路。整个加速器实验室是一个独立的建筑物，不与其他建筑物相接。

本项目总平面布置详见图 2-3，剖面结构示意图见图 2-4。

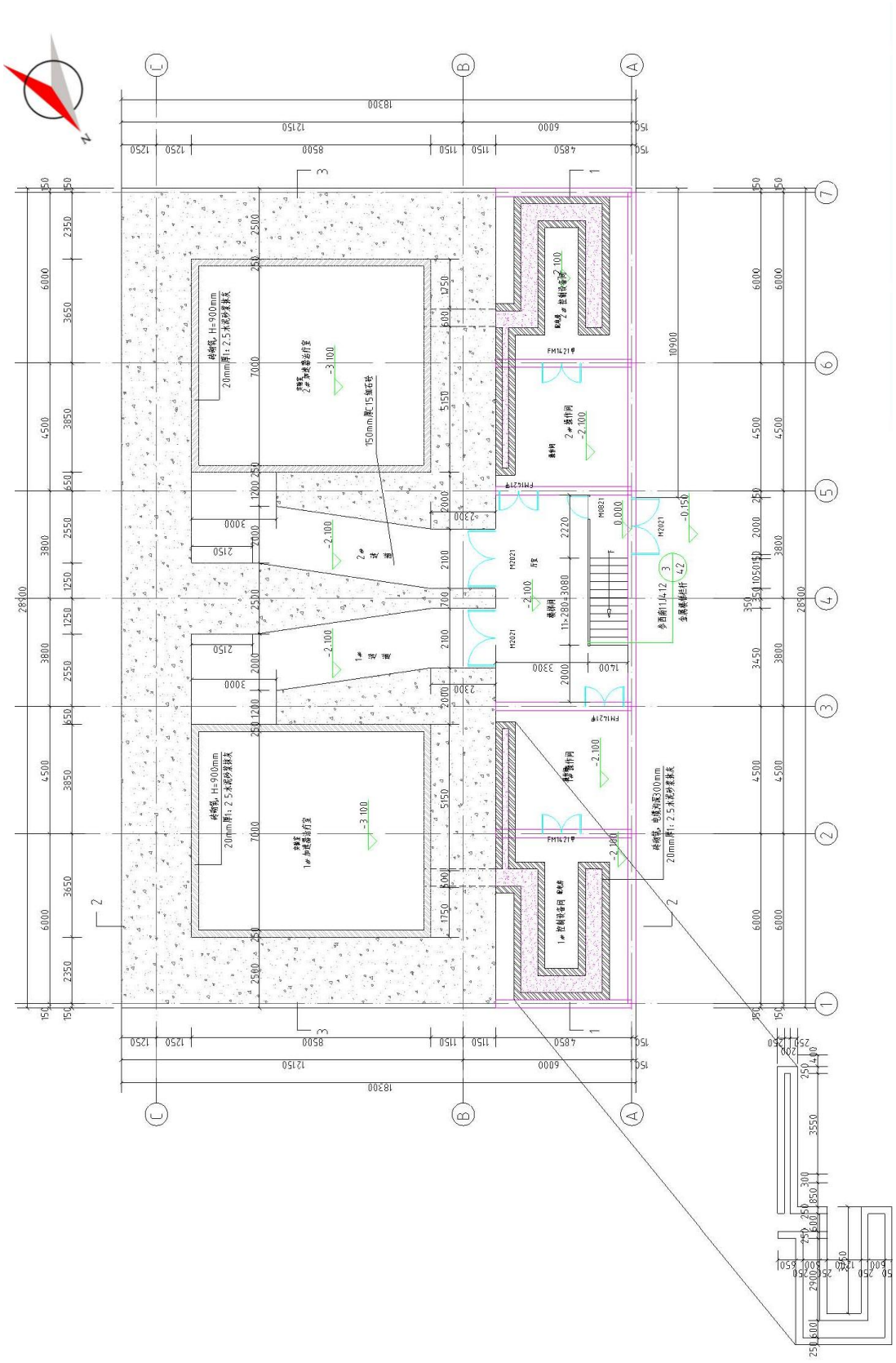


图 2-3 本项目加速器实验室平面布置图

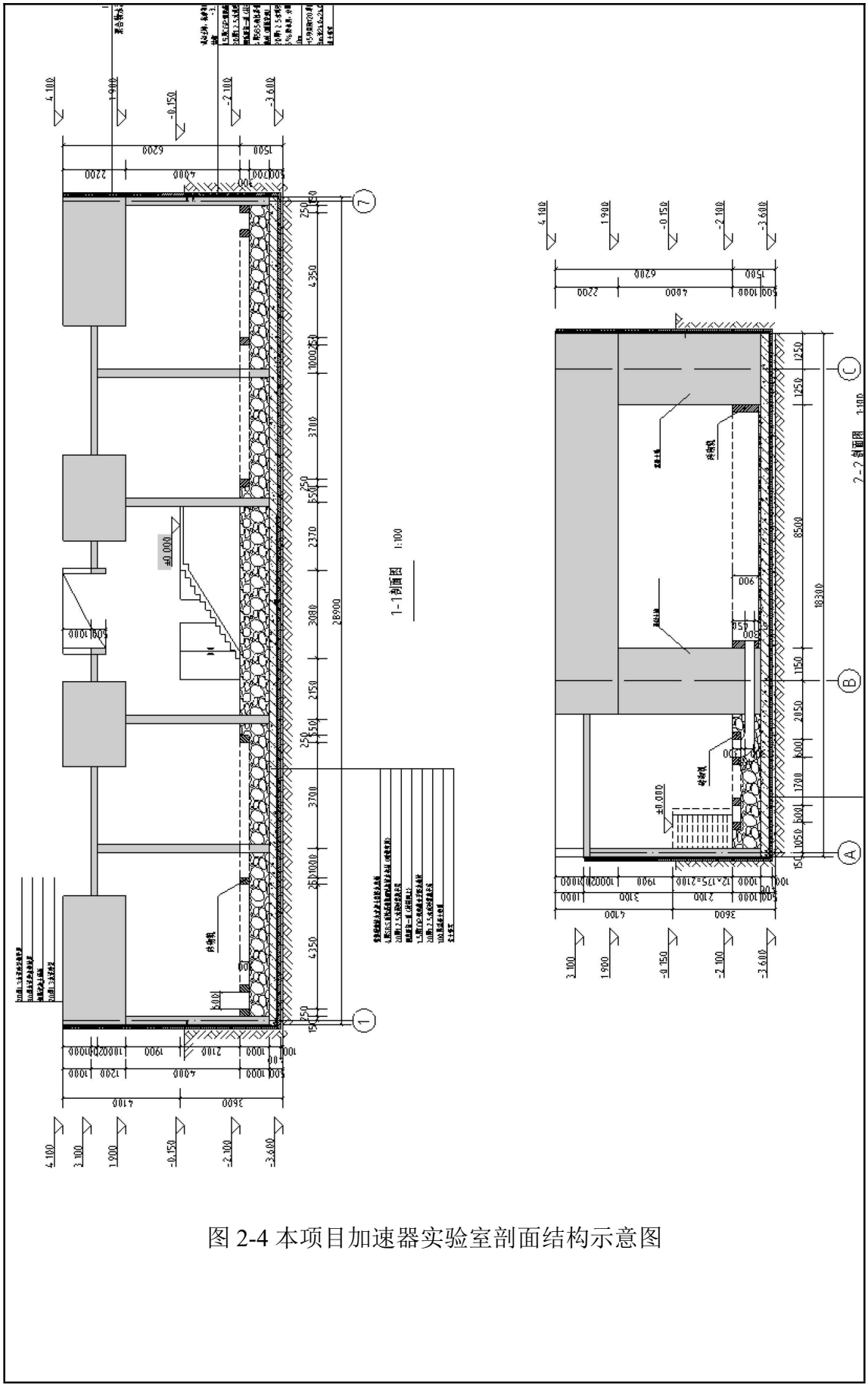


图 2-4 本项目加速器实验室剖面结构示意图

表 2-2　环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

环评及环评批复内容	实际建设内容
川环审批〔2024〕81 号： 本项目拟租赁四川贤艺科技有限公司的加速器实验室（原瑞地玛医学科技有限公司 6MeV 医用电子加速器和数字 C 臂影像系统测试机房）用作公司自产的电子直线加速器整机调试场所（2 个加速器实验室）。公司已在成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路 269 号建成了年产 20 台加速器和 40 根加速管的生产线（含整机及加速管生产、调试（使用）和销售），本次不增加产能，仅将原 20 台加速器的整机调试工作迁移到本项目租赁的加速器实验室完成，其余生产、调试（使用）和销售流程均不发生改变。加速器调试主射方向朝东南墙体和朝下，全年调试时间不超过 750h，预计项目年调试电子直线加速器 20 台。项目总投资 300 万，其中环保投资 15 万元。	本项目租赁四川贤艺科技有限公司的加速器实验室（原瑞地玛医学科技有限公司 6MeV 医用电子加速器和数字 C 臂影像系统测试机房）用作公司自产的电子直线加速器整机调试场所（2 个加速器实验室），并将原 20 台加速器的整机调试工作迁移到本项目租赁的加速器实验室完成，其余生产、调试（使用）和销售流程均不发生改变。加速器调试主射方向朝东南墙体和朝下，全年调试时间不超过 750h，预计项目年调试电子直线加速器 20 台。项目总投资 304 万，其中环保投资 19 万元。

2.2 源项情况

本项目射线装置参数及曝光时间详见下表 2-3：

表 2-3　验收的设备配置及主要技术参数

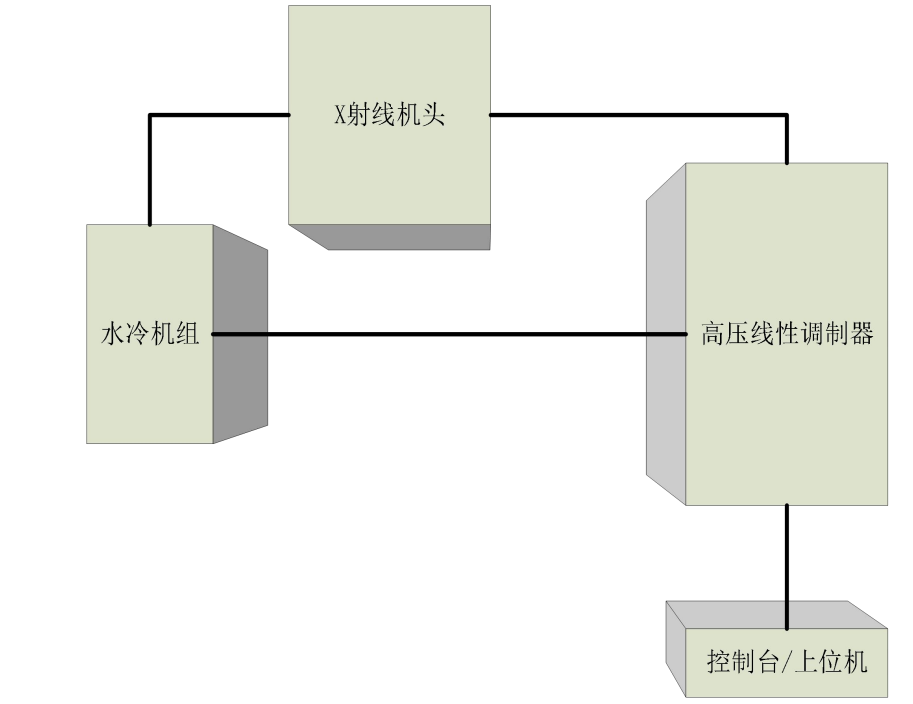
序号	设备名称	型号	编号	使用场所	类别	额定参数	主射线束方向	年最长出束时间（h）
1	加速器	RX-6/1000	JSGE015	加速器实验室 1	II类	6MeV	朝东南侧和朝	750

				号			下	
2	加速器	MAS-4/6/600D	JSQ25002	加速器实验室2号	II类	6MeV	朝东南侧和朝下	750

2.3 工程设备与工艺分析：

2.3.1 设备组成及工作方式

1、设备组成及工作原理



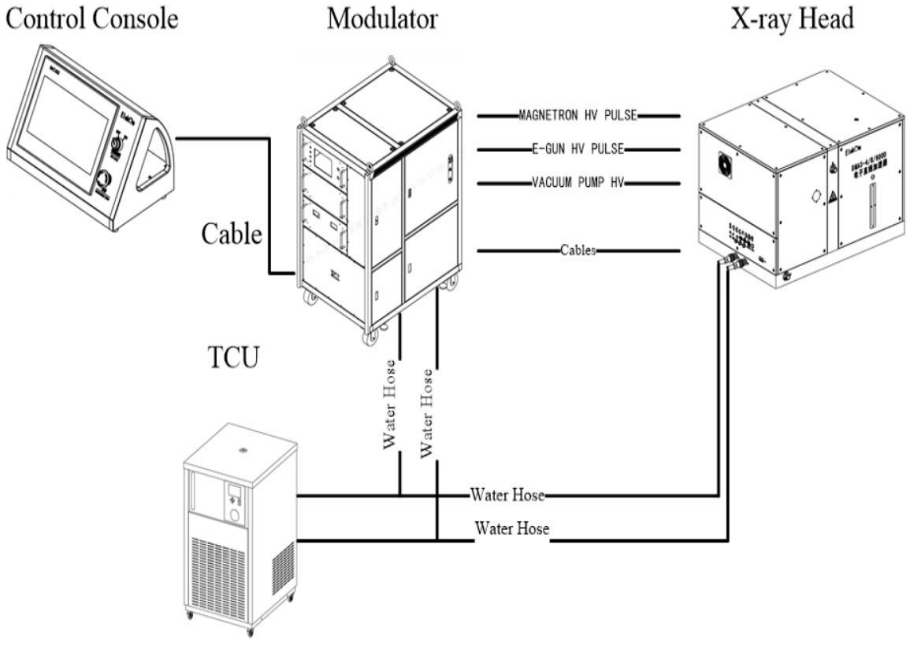


图 2-5　加速器总体结构布局示意图

公司研发的电子直线加速器采用工作于 C、X、及 S 波段的驻波电子直线加速管，将磁控管提供的微波馈入由一系列谐振在该频率的谐振腔组成的腔链中，在高真空状态下，激发起高强度驻波电场，电子枪产生的电子在该电场的作用下实现加速，在最终达到所需能量后，轰击加速管尾部的重金属靶，产生 X 射线。电子直线加速器能够产生高能 X 射线束，可作为射线照相、射线实时成像检测、计算机断层扫描检查（即工业 CT）的高能 X 射线源，也可用于各种材料的厚构件的无损检测。加速器安检系统主要由以下几个部分组成：X 射线机头（或加速器机头）、高压线性调制器、水冷机组、控制台。

X 射线机头是加速器的主体部分，其内安装有驻波加速管、微波功率源、微波传输系统、充气系统、射线准直及屏蔽装置、自动稳频系统（AFC）等。

微波功率源及微波传输系统主要包括磁控管、四端环行器、充气波导、弯波导等。其中磁控管是微波功率源，主要是将调制器输出的脉冲功率转化为高功率微波。磁控管功率转换效率约 64%，工作时需要进行水冷。四端环行器是微波隔离器件，通过使微波功率只能单向传输而实现隔离保护磁控管。波导系统连接的一侧为 0.2 MPa 的 SF6 气体。陶瓷窗既隔离了真空和 SF6 气体，又允许微波功率顺利通过。波导将磁控管、四端环流器、陶瓷窗、加速管顺次连接起来，使其形成一个完整的微波功率传输通路。微波传输系统工作时承载着高功率微波，需要使用恒温水进行冷却。

X 射线产生主体部分，负责产生高能 X 射线。其主要包括电子枪、加速管、射线监测装置等，其中电子枪和加速管是整个系统的核心部件。高能电子束的产生、加速和最终引出都是在加速管中完成。加速管还包括真空系统，主要是靠加速管本身安装的离子泵进行维持加速管内部处于高真空状态。

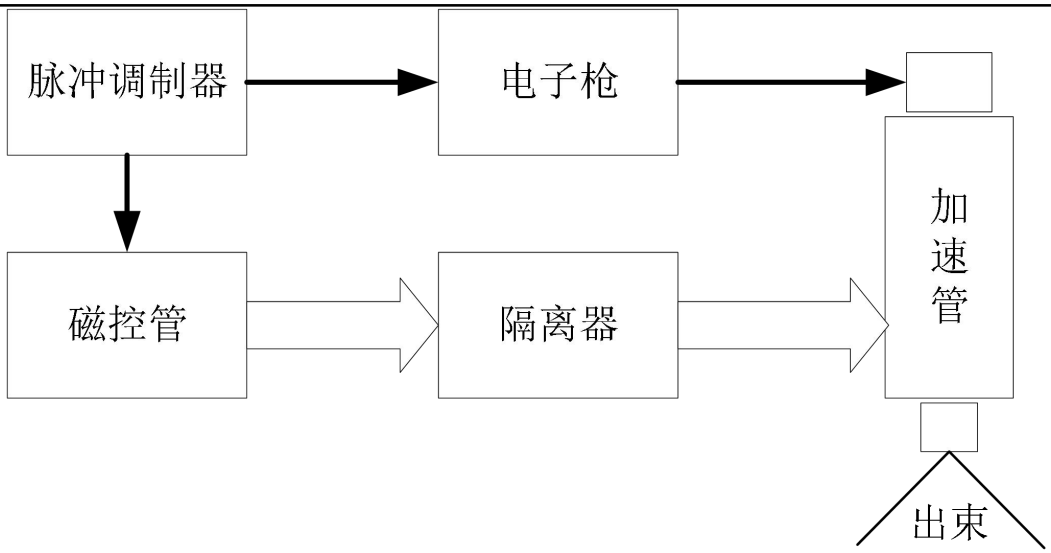


图 2-6　X 射线机头工作原理

图 2-7 公司研发的典型的不同型号设备外观照片

2、加速器整机测试流程简述

本项目场所无部件仓储、组装和制造情况，无切割、焊接、涂装等工序，部件仓储、组装和制造均在成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路 269 号厂区完成。本项目采用 400mm×400mm×380mm 钢板进行性能测试，以使电子直线加速器工作性能及状态达到满足国家相关标准的使用要求。整个测试过程中，所有工作人员均不在加速器实验室内留滞，操作人员在控制室进行加速器的控制操作。本项目采用数字成像系统，测试过程中无胶片产生。加速器水冷机组冷却水为循环冷却系统，冷却水不排放。

测试流程如下：

（1）放置相应的加速器性能测试设备，如 X 射线剂量仪、像质计及板材试件等。

（2）打开恒温水机：把恒温水机电源开关旋转至“本地”。

（3）加速器开机：

1）把加速器控制柜开关除“电子枪”以外，全部闭合；

2）打开加速器控制电脑，点击加速器控制软件，进入控制界面；

3）点击“加低压”，加速器系统进入预热阶段；

4）待“热毕”灯亮后，将加速器控制柜安全联锁钥匙旋转至“开”，关闭屏蔽室门；

5）枪触发选择“本控”，触发选择“遥控”，AFC 选择“自动调整”；

6）打开触发控制器及触发控制软件，选择触发方式、触发频率；

7）闭合加速器控制柜“电子枪”开关；

8）点击“加高压”，加速器系统开始运行。

加速器在运行时产生的高能电子束，因其贯穿能力远弱于X射线，在X射线得到充分屏蔽的条件下，电子束亦能得到足够的屏蔽，因此，在加速器开机的时间内，电子束产生的韧致辐射（X射线）为主要污染因素。

（4）改变加速管的电压、电流。

（5）X 射线束能量、X 射线径向均匀度、X 射线束空气比释动能率、X 射线束焦点尺寸、X 射线束径向不对称度、X 射线束照相检测灵敏度及 X 射线泄漏量参数的计算。

（6）加速器关机：

1）点击“断高压”；

2）点击“断低压”，退出控制界面；

3）断开加速器控制柜除“钛泵”以外的开关；

（7）关闭恒温水机：把恒温水机电源开关旋转至“远程”。

（8）关闭加速器稳压电源。

项目加速器检测工作流程及产生污染环节见图 2-8。

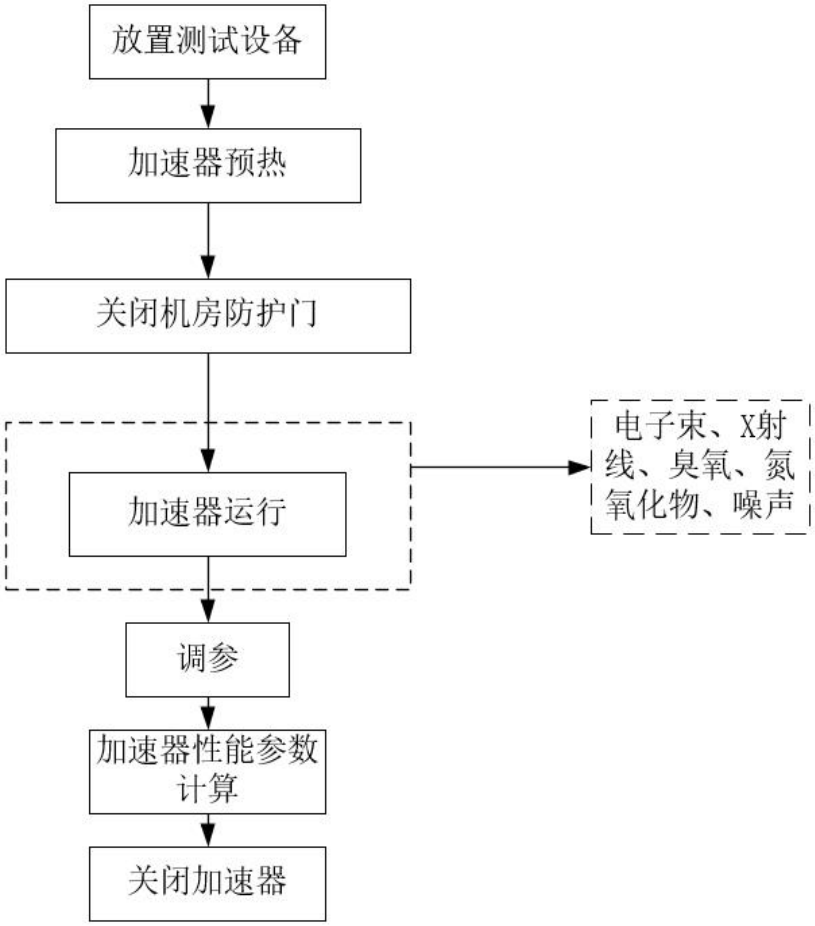


图 2-8　加速器检测工作流程及产生污染环节示意图

2.3.2 人员物流路径规划

人员路径：工作人员经楼梯进入实验室大厅，然后进入控制室工作。测试时，工作人员进入机房内，进行加速器参数调整，调整结束后原路返回控制室内，通过操作台电脑系统控制加速器进行整机测试，见图 2-9。

物流路径：电子直线加速器从生产厂区运输至加速器实验室升降平台，经升降平台吊运至实验室大厅，经迷道运至机房内测试，测试完毕后，打包发至购买方，见图 2-9。

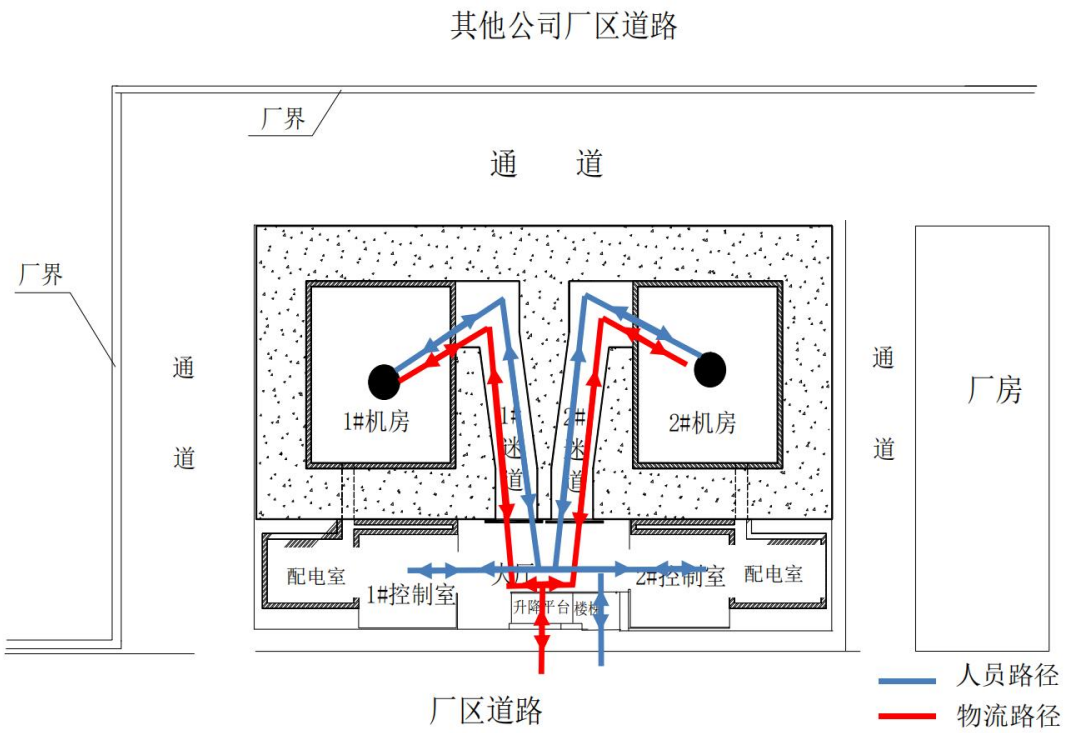


图 2-9 人员路径及物流路径图

2.3.3 主要污染源项描述

由以上分析可知，本项目电子直线加速器运营期的主要环境污染问题为：

电子束：加速器在运行时产生的高能电子束，因其贯穿能力远弱于 X 射线，在 X 射线得到充分屏蔽的条件下，电子束亦能得到足够的屏蔽，因此，在加速器开机的时间内，电子束产生的韧致辐射（X 射线）为主要污染因素；

X 射线：电子直线加速器测试时，产生 X 射线；

废气：测试时，空气在 X 射线电离作用下产生少量臭氧及氮氧化物；

噪声：电子直线加速器和通风系统运行时，产生噪声；

固体废物：工作人员生活垃圾。

2.3.4 工作人员及工作制度

本项目工作人员分为辐射工作人员和非辐射工作人员。其中辐射工作人员 4 名，主要负责设备在厂内调试以及售后使用的设备维修调试等工作；每天平均开机时间小于 3h，全年工作时间不超过 250 天，全年开机时间不超过 750h。

工作制度：实行 8 小时工作制，年工作日以 250d 计。

经核查，本项目配备 4 名辐射工作人员，其中 3 人为新增人员，1 人为公司内部调配。4 名辐射工作人员均已参加全国和技术利用辐射安全考试并取得考核合格证书。**公司在运营期应加强辐射工作人员的培训考核管理，对于已持有辐射安全与防护培训合格证的人员，每 5 年需安排进行一次再学习和考核。对于后续新增人员应按照要求持证上岗**。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所的布局和分区管理

3.1.1 平面布局

本项目位于四川贤艺科技有限公司园区东北角，在项目 50m 评价范围内，机房西北侧 0~50m 范围内依次为：配电室、控制室及大厅、厂区道路、四川倍思特电力电气有限公司厂房；机房东北侧 0~50m 依次为：通道、绿化及攀登科技厂房；机房东南侧 0~50m 依次为：通道、成都尚科微龙科技有限公司办公室及厂房；机房西南侧 0~50m 依次为：通道、厂房、办公楼、停车场、成都宜信安科技有限公司办公楼。整个加速器实验室为单层建筑（屋顶不可到达），属于下沉式的结构，2 个加速器实验室及其控制室标高均低于厂区道路。整个加速器实验室是一个独立的建筑物，不与其他建筑物相接。

3.1.2 辐射工作场所两区划分

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的制定区域。在监督区入口处的合适位置张贴电离辐射警示标识；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

项目控制区和监督区划分情况见表 3-1，并在图 3-1 进行了标识。

表 3-1 本项目控制区和监督区划分情况

分区	控制区	监督区
区域	加速器实验室 1 号（含迷道）和加速器实验室 2 号	控制室、配电室、大厅、升降平台、楼梯

	（含迷道）	
管理要求	控制区的进出口设置醒目的电离辐射警告标志，并安装声光报警装置和工作状态指示灯；加速器运行前，任何人均应撤出控制区范围。	辅助用房均设置为监督区，加速器工作过程中，除辐射工作人员，禁止其他人员进入监督区区域，定期检测监督区的辐射剂量。

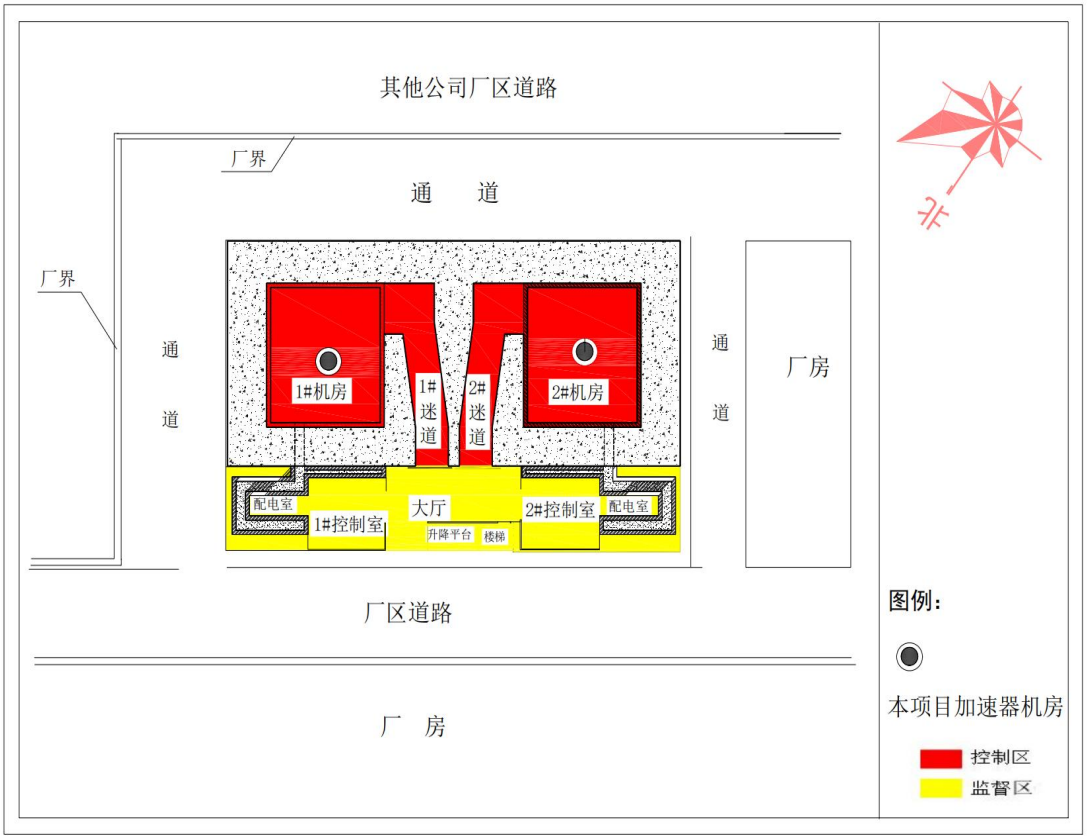


图 3-1　“两区”划分示意图

本项目两区划分情况与环评设置一致。经现场核实，2 间加速器实验室按照环评要求分别在“两区”划分的进出位置张贴有相应标志标识。

3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

本项目 2 个加速器实验室面积、结构一样。加速器实验室四周墙体、迷道及屋顶（不可达）采用钢筋混凝土整体构筑一次性现场浇注，每个建筑面积约 192m^2。加速器实验室 1 号东北侧、东南侧墙体和加速器实验室 2 号西南侧、东南侧墙体均为 2500mm 厚混凝土，加速器实验室（1 号和 2 号）西北侧墙体均为 2300mm 厚混凝土，加速器实验室 1 号西南侧和加速器实验室 2 号东北侧迷道内墙均为 1200mm～2000mm 厚混凝土，迷道外墙均为 700mm～2500mm 厚混凝土，

顶部均为 2200mm 厚混凝土，底部均为 10mm 厚钢板，防护门均为 10mm 铅当量防护门，钢制龙骨，外包不锈钢板；屏蔽门为滑移门，手动、电动两用。机房设计图见附图 2-3 和 2-4。

项目使用的 2 间加速器实验室已建成，屏蔽墙体施工时采取了混凝土连续浇注工艺，并重点关注了防护门缝及地沟辐射泄漏的要求，机房设计施工满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，具体屏蔽设计方案见表 3-2。

表 3-2　本项 2 间加速器实验室的屏蔽施工方案

机房内尺寸	面积为 192m^2，8.5m（长）×7.0m（宽）×4.0m（高）
四周墙体	钢筋混凝土整体构筑一次性现场浇注。加速器实验室 1 号东北侧、东南侧墙体和加速器实验室 2 号西南侧、东南侧墙体均为 2500mm 厚混凝土，加速器实验室 1 号和 2 号西北侧墙体均为 2300mm 厚混凝土，加速器实验室 1 号西南侧和加速器实验室 2 号东北侧迷道内墙均为 1200mm～2000mm 厚混凝土，迷道外墙均为 700mm～2500mm 厚混凝土。
顶棚	2200mm 厚钢筋混凝土
地坪	10mm 厚钢板，地下为土壤层
防护门	电动门，门洞尺寸为 2.1m（宽）×2.2m（高），钢制龙骨，外包不锈钢板，中间夹铅板，铅板厚 10mmPb（门与墙体左、右搭接均为 200mm，上下搭接分别为 200mm、100mm，按照搭接长度须大于等于 10 倍间隙的原则）。
电缆管线	电缆穿过屏蔽墙体的穿线管均按 L 型穿墙设计，配电室、控制室内设电缆沟，电缆沟为 L 型和 U 型，为砖砌筑，沟深 300mm，电缆沟铺设线管，然后采用混凝土填充电缆沟。
排风管道	采用顶棚预埋“S 型”管道设计，穿过顶棚后用法兰连接 2.0mm 厚 630mm×320mm 的镀锌方管排气管，排气管高出屋面 3m。机房设计排风量 1200m^3/h，排风次数为 8 次/h，出口安装 2mm 钢板射线屏蔽罩。

本项目屏蔽设施实际建设情况与环评一致。

3.3 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

3.3.1 辐射安全与防护措施

1、场所安全与防护措施

（1）设备固有安全性：

本项目电子直线加速器只有在接通电源开机启动的情况下才会产生X射线辐射，断电不会有X射线产生。

①射线出束方向为定向，除主射方向外，其他方向上通过自身屏蔽及屏蔽室墙体的屏蔽块屏蔽。

②开机启动检测：开机后控制器首先进行系统诊断测试，测试正常则可继续工作。若诊断出故障则显示故障代码，提醒用户关闭电源，与厂家联系并维修。

③延时启动功能：按下开高压按钮启动曝光后，为了便于操作人员撤离现场免受X射线的辐射，在产生X射线之前，系统将延时1分钟，在延时阶段，会听到“嘀嘀嘀”警报声。这时用户也可以按下停高压按钮来停止电子直线加速器的启动。

④当设备接通高压产生X射线后，系统将始终实时监测X射线发生器的各种参数，当发生异常情况时，控制器自动切断X射线发生器的高压。在曝光阶段出现任何故障，控制器都将立即切断X射线发生器的高压，蜂鸣器会持续响，提醒操作人员发生了故障。但需要进一步关注关机时仅关闭高压导致暗电流引发X射线辐射的隐患。具体如下：

成因：材料缺陷、温度升高、偏置电压异常可能导致暗电流，即使高压关闭，部分电子仍可能在电路中残留并产生X射线。

危害：暗电流产生的X射线穿透力强，可能造成人员误照射，长期积累引发癌症或急性辐射损伤。

措施：

a.双人确认制度：检修前需两人共同检查设备状态，确认停机并断电。

b.关机流程：明确“高压关闭→电源切断→残余电流泄放→安全确认”的步骤，避免仅关闭高压。

c.人员资质要求：操作人员需持证上岗，定期参加辐射安全培训（如《放射工作人员证》）。

d.加强事故应急演练：模拟暗电流泄漏场景，训练人员快速响应（如按下急停开关、撤离路径选择）。

e.责任到人：设立专职防护责任人，定期检查设备、记录辐射剂量及操作日志。

技术优化与创新：

a.暗电流抑制技术

b.材料改进：采用低缺陷半导体材料，减少暗电流生成。

c.温度控制：通过冷却系统降低电子枪温度，抑制热激发效应。

c.智能化监控

利用AI预警系统：利用AI算法分析设备运行数据，实时识别异常电流或辐射泄漏。

⑤当曝光阶段正常结束后，系统将自动切断高压。

⑥当加速器水冷恒温控制系统故障、控制台检测到水冷恒温控制系统报出水温数据，超过预定值时，系统将自动切断高压。

（2）门-机联锁

加速器实验室设置门机联锁装置，并装备有自动显示关闭状态的联锁开关。防护门未完全关闭到位时，无法启动加速器；加速器电源未关闭，门不能打开。

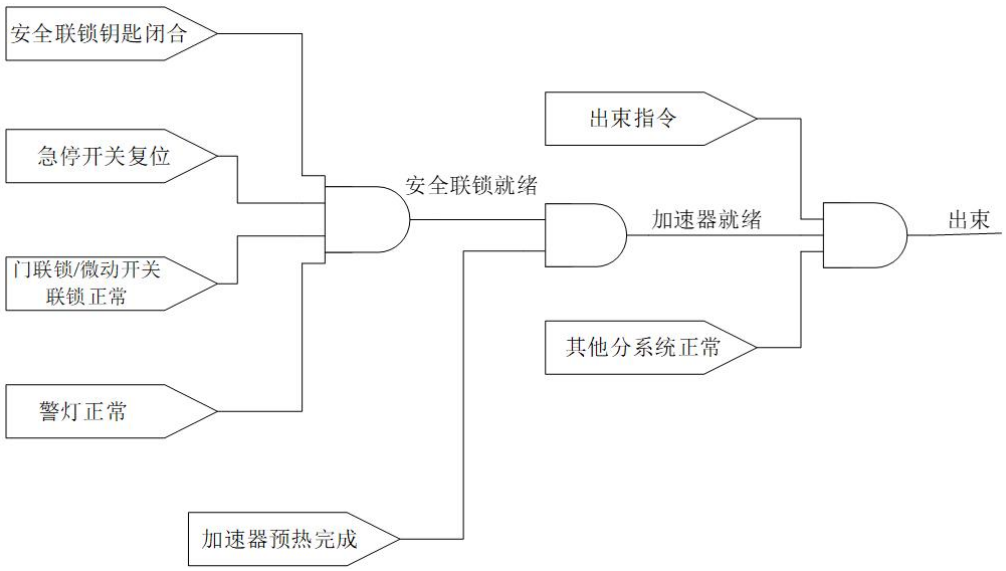


图 3-2 加速器安全联锁逻辑图

（3）门灯联锁

经核实，加速器实验室防护门的外侧上方设有工作状态警示灯，并与门联锁。本项目 2 间机房防护门已配置门灯联锁，现场已对门灯联锁进行功能验证，验证有效。

图 3-3 1 号和 2 号加速器实验室工作状态指示灯现场拍摄照片

（4）紧急止动装置

经核实，在加速器实验室内墙上安装有“紧急止动”开关，该开关与控制台上的“紧急止动”按钮联动。本项目每个机房和控制室设计配备共安装 6 个“紧

急止动”按钮。

图 3-4 急停和复位按钮现场照片

（5）视频监控装置

经核实每个机房和控制室设计配备共安装 7 套视频监控装置，显示屏位于控制台的前方，视频探头位于加速器实验室内墙上。工作人员可通过显示屏查看加速器实验室内的情况。本项目原每个机房和控制室已配置 7 套视频监控装置，现场已对视频监控装置进行功能验证，验证有效。

图 3-5 视频监控显示器现场照片

（6）钥匙控制

经核实加速器电源启动与机房屏蔽门，使用一把钥匙（相应的锁固定在控制台上）。该钥匙与便携式辐射仪连在一起，随操作人员进出机房。加速器未回到

安全状态时，辐射仪自动报警；当操作人员处于机房内，外面的人不可能启动加速器。

图 3-5 钥匙与监测设备连锁现场照片

（7）警示标志和状态显示

经核实加速器实验室防护门外设置固定的电离辐射警告标志和工作状态指示灯，见图 3-3。

（8）声光警示

加速器工作时，工作状态指示灯显示，同时控制台上有声音提示，见图 3-3。

（9）紧急开门装置

经核实加速器实验室迷道入口内侧距地面 1.4m 处安装标识明显的紧急开门开关，确保异常事故或辐射事故时，人员能够从检测室内迅速离开，见图 3-4。

2、人员的安全与防护

人员主要指本项目辐射工作人员、本次评价范围内公众。

（1）辐射工作人员

为减少辐射工作人员的照射剂量，采取防护X射线的主要方法有屏蔽防护、时间防护和距离防护，三种防护联合运用、合理调节。

①距离防护

2间加速器实验室严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在机

房的人员通道门的醒目位置将张贴固定的电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯箱。限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。机房门口设置警示线，以提醒无关人员不可进入控制区内。

②时间防护

公司要求，在不影响使用要求质量的前提下，尽量减少出束的时间。

③屏蔽防护

操作人员均采取隔室操作的方式；操作人员不在加速器主射束的方向上，与加速器的距离约为 6m~10m，控制室与曝光室以墙体隔离。

④个人剂量监测

辐射工作人员均配备个人剂量计（每人 1 枚），并要求上班期间必须佩带。公司定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检测，检测结果存入个人剂量档案。

⑤个人剂量报警仪

辐射工作人员均配备一台个人剂量报警仪，进出加速器实验室内均要求佩戴。

（2）机房周边公众的安全防护

加速器实验室周围公众主要依托辐射工作场所的屏蔽墙体和楼板屏蔽射线。同时，辐射工作场所严格实行辐射防护“两区”管理，在机房门外张贴电离辐射警告标志和工作状态指示灯箱，禁止无关人员进入，以增加公众与射线装置之间的防护距离，避免受到不必要的照射，定期对辐射安全设施的进行维护，确保实时有效。

（3）清场和巡更措施

①辐射工作人员在进入机房时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，辐射工作人员应立即退出机房，同时防止其他人进入机房，并立即向辐射防护负责人报告。

②应定期测量机房外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗

邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止测试工作并向辐射防护负责人报告。

③交接班或当班使用便携式 X-γ 剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ 剂量率仪不能正常工作，则不应开始测试工作。

④在每一次照射前，操作人员都应该确认机房内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始测试工作。

3.3.2 辐射安全防护设施落实情况

根据环保部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号）、《环保部监测安全与防护监督检查技术程序》、《四川省核技术利用辐射安全与防护监督检查大纲》（川环函[2016]1400 号）相关要求和项目环境影响报告表及批复文件的要求，项目正常运行需要的辐射安全防护设施落实情况及本项目环保设施（措施）投资落实情况见表 3-3 及表 3-4。

表 3-3　本项目辐射安全防护设施落实情况表

序号	项目		数量	环评要求	现场核实
1	实体防护设施	四周墙体+迷道+屋顶（不可达）屏蔽	2 间	加速器实验室 1 号东北侧、东南侧墙体和加速器实验室 2 号西南侧、东南侧墙体均为 2500mm 厚混凝土，1#和加速器实验室 2 号西北侧墙体均为 2300mm 厚混凝土，加速器实验室 1 号西南侧和加速器实验室 2 号东北侧迷道内墙均为 1200mm～2000mm 厚混凝土，迷道外墙均为 700mm～2500mm 厚混凝土，顶部均为 2200mm 厚混凝土，底部均为 10mm 厚钢板	加速器实验室 1 号东北侧、东南侧墙体和加速器实验室 2 号西南侧、东南侧墙体均为 2500mm 厚混凝土，加速器实验室 1 号和加速器实验室 2 号西北侧墙体均为 2300mm 厚混凝土，加速器实验室 1 号西南侧和加速器实验室 2 号东北侧迷道内墙均为 1200mm～2000mm 厚混凝土，迷道外墙均为 700mm～2500mm 厚混凝土，顶部均为

					2200mm 厚混凝土，底部均为 10mm 厚钢板
2		防护门	2 扇	防护门均为10mm铅当量防护门，钢制龙骨，外包不锈钢板	防护门均为 10mm 铅当量防护门，钢制龙骨，外包不锈钢板
3		通风系统	2 套	本项目每个加速器实验室单独设置通风系统，加速器实验室1号进风口设置在东北侧墙与天花板的角落处（共 2 个进风口），出风口位于东南侧墙底部（4 个出风口）；加速器实验室2号与加速器实验室 1 号进、出风口设置位置对称布置。两个加速器实验室排气筒各自布设，均位于各自建筑物屋顶，排气筒高出屋面3m。机房设计排风量1200m^3/h，排风次数为 8 次/h，风机箱置于建筑物屋面上。机房排风管道为 2.0mm 厚 630mm×320mm 的镀锌方管，管道连接方式为法兰连接，出口安装 2mm 钢板射线屏蔽罩	本项目每个加速器实验室单独设置通风系统，加速器实验室 1 号进风口设置在东北侧墙与天花板的角落处（共 2 个进风口），出风口位于东南侧墙底部（4 个出风口）；加速器实验室 2 号与加速器实验室 1 号进、出风口设置位置对称布置。两个加速器实验室排气筒各自布设，均位于各自建筑物屋顶，排气筒高出屋面 3m。机房设计排风量 1200m^3/h，排风次数为 8 次/h，风机箱置于建筑物屋面上。机房排风管道为 2.0mm 厚 630mm×320mm 的镀锌方管，管道连接方式为法兰连接，出口安装 2mm 钢板射线屏蔽罩
4	控制台及安全联锁	钥匙控制	2 套	加速器电源启动与机房屏蔽门，使用一把钥匙（相应的锁固定在控制台上）	2 间加速器实验室均设置有钥匙控制的开关
5		门机联锁	2 套	加速器实验室设置门机联锁装置，并装备有自动显示关闭状态的联锁开关	2 间加速器实验室均设置门机联锁，核实有效
6		门灯联锁	2 套	加速器实验室防护门的外侧设有工作状态警示灯，并与门	2 间加速器实验室均设置工作状态指示灯，且灯

				联锁	与门联锁
7	警示装置	入口处机器工作状态指示灯	2 套	加速器实验室防护门的外侧设有工作状态警示灯，并与门联锁	2 间加速器实验室均设置工作状态指示灯，且灯与门联锁
8		入口处电离辐射警示标志	2 个	防护门显著位置设置电离辐射警示标志	2 间加速器实验室防护门上面均按照 GB18871 的要求设置规范的电离辐射警示标志
		声光报警装置	6 个	加速器工作时，工作状态指示灯显示，同时控制台上有声音提示	2 间加速器实验室均设置有声光报警装置
9	紧急设施	室内有中文标识的紧急停机按钮	12 个	在加速器实验室内墙上安装有“紧急止动”开关，该开关与控制台上的“紧急止动”按钮联动	2 间加速器实验室均设置有“紧急止动”开关，高度为 1.4m
10		检查复位按钮	8 个	在加速器实验室内墙上安装有“复位”按钮	2 间加速器实验室均设置有“复位”按钮，高度为 1.4m
11		紧急开门按钮	2 个	加速器实验室迷道入口内侧距地面 1.4m 处安装标识明显的紧急开门开关，确保异常事故或辐射事故时，人员能够从检测室内迅速离开	2 间加速器实验室防护门入口处均设置有紧急开门按钮，高度为 1.4m
12		摄像监控系统	10 套	机房内不同位置均安装视频监控装置，实现对机房全覆盖，便于监控曝光前人员误入	单个加速器实验室和控制室设计配备共 7 个，两间测试机房共设置 14 个
13	监测设备	加速器实验室内固定式剂量报警仪	2 套	机房应设置固定式剂量监测装置，对加速器的出束状态进行监测	2 间加速器实验室治疗室内均设置有 1 台固定式剂量报警仪（探头），在防护门的门口处设置有 1 台固定式剂量报警仪（探头），报警装置设置在加速器实验室 1 的控制室内
14		便携式 X 射线辐射剂量仪	1 台	配备 1 台便携式 X 射线辐射剂量仪	配备 1 台便携式 X 射线辐射剂量

					仪
15		个人剂量报警仪	4 台	辐射工作人员在进入机房时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪	每间加速器实验室均配备 2 台个人剂量报警仪
16		个人剂量计	4 个	辐射工作人员均佩戴一枚个人剂量计	每间加速器实验室均配备 2 名辐射工作人员，每人佩戴一枚个人剂量计

表 3-4　本项目环保设施（措施）投资落实情况表

项目		设施	数量	金额（万元）	备注
加速器实验室（2 间）	辐射屏蔽措施	铅防护门 2 扇（均为 10mm 铅当量）	/	/	利用原有已建加速器实验室
		机房四周墙体厚度 2300mm～2500mm 顶棚厚度 2200mm			
		迷道内墙厚度 1200mm～2000mm，迷道外墙厚度 700mm～2500mm			
	安全装置	工作状态指示灯箱	2 个	/	利旧
		电离辐射警告标志	2 个	0.02	新增
		视频监控系统	14 套	/	利旧
		门灯联锁装置	2 套		
		闭门装置（电动防护移门）	2 套		
		对讲装置	2 套		
		紧急停机按钮	12 个	1.38	新增
		检查复位按钮	8 个	1.0	新增
		声光报警装置	6 个	0.6	新增
	监测仪器和个人防护用品	个人剂量计	增加 3 套	15.3	新投入人员 3 人，因此新增 3 套
		个人剂量报警仪	4 个		/
		固定式剂量报警系统	2 套		新增
		便携式辐射剂量监测仪	1 台		新增
		辐射防护衣，防护手套	4 套	0.7	新增
	通风装置	通排风系统，排风量 1200m^3/h，排风次数为 8 次/h	2 套	/	利旧
合计				19.0	/

本项目实际环保投资比环评预估高 1.8 万元，主要为安全装置及检测仪器和固定式剂量报警系统、个人剂量报警仪实际采购时价格高于预算。

3.4 放射性三废的治理设施的建设和处理能力和辐射安全管理情况

3.4.1 放射性三废的治理设施的建设和处理能力

本项目不涉及放射性三废的产生和处理。

3.4.2 辐射安全管理情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，使用II类射线装置的单位应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有1名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。成都奕康真空电子技术有限责任公司已经成立辐射防护安全管理委员会，并由公司总经理为第一责任人，对其下设机构的工作人员进行指导和监督，以确保辐射安全防护工作能够有序展开，同时保证应急工作顺利进行。

（1）委员会组成成员

组　长：吴颖稚（公司法人）

副组长：周　霖（执行董事）

成　员：聂书兰、赵志红、陶　浩

工作职责：负责本单位辐射防护安全管理及其事故处理的组织、领导、协调和重大决策。

（2）辐射管理领导小组成员

组　长：周　霖（执行董事）

副组长：聂书兰（辐射安全管理员）

成　员：冯进忠、辜超凯、李　桐

工作职责：

成立辐射安全与环境保护管理科，科室设置于综合管理部内。领导小组主要职责:

负责学习有关放射防护法律法规，严格执行国家规定，切实做好本公司相关人员的放射防护管理、放射防护相关文件的归档保管等相关工作，杜绝放射事故的发生，对放射防护方面事宜总负责。

组长职责：

(一)全面负责本公司辐射安全及环境保护管理工作，使辐射安全和环境保护

规范化、制度化。

(二)对本公司的辐射工作的安全和防护工作负责，并依法对造成的放射性危害承担责任。

副组长(辐射安全管理员)职责：

(一)对辐射设备生产作业安全、运输保管安全和环境保护工作负管理责任。

(二)对生产、使用、保管和运输辐射设备负有监督、管理、检查的责任。

(三)负责国家及上级颁布的有关法规命令和制度的贯彻实施。

(四)负责公司辐射安全管理制度的制定和落实。

(五)负责辐射工作人员的操作安全、健康档案、辐射环境等辐射安全的管理。

(六)遇到突发辐射事故后立即向组长汇报、向当地环保部门、卫生防疫部门和公安部门报告并进行事故的调查和处理。

(七)负责依法对本公司射线装置工作的安全和防护状况进行年度评估，编写年度评估报告。

(八)严格按照国家关于个人剂量监测和职业健康管理的规定对辐射工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

(九)负责组织落实本公司放射人员培训。

组员职责：

(一)相互监督现场工作人员的辐射防护设备的正确使用及个人剂量片的佩戴。

(二)遇到突发放射事故后立即向组长或副组长汇报并协助进行事故的调查和处理，负责现场安全范围的划定，警戒标志的放置，安全范围的警戒。

(三)对辐射工作场所辐射水平监测。

(四)负责设备及测试间防护门的门-灯联锁、电离辐射警告标志等配套设施检修和保养。

辐射安全防护管理小组成员发生有变动时，及时做好辐射管理交接工作。

目前公司该项目共有辐射工作人员 4 人，所有辐射工作人员均取得核技术利用辐射安全与防护考核合格证书，均在有效期范围内。

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2008 年修改）（环境保护部第 3 号令）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）的相关管理要求，射线装置的使用单位应当具备有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。并根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》的通知（川环函[2016]1400 号）的相关要求，将建设单位需要制定的列于表 3-5。

表 3-5　管理制度汇总对照表

序号	检查项目	落实情况	备注
1	辐射安全与环境保护管理机构	已成立	已成立以周霖为组长的辐射安全防护小组
2	操作规程	已制定	已根据设备型号制定可执行的操作规程
3	辐射安全和防护设施的维护与维修制度（包括机构人员、维护维修内容与频度）	已制定	已落实人员对场所进行维护，每年委托有资质公司进行监测
4	场所及环境监测方案	已制定	根据有资质监测公司提供的报告制定自我监测方案
5	监测仪表使用管理制度	已制定	每年进行校准
6	辐射工作人员培训/再培训管理制度	已制定	已完成培训，后续根据制度进行管理
7	辐射工作人员个人剂量管理制度	已制定	
8	辐射工作人员岗位职责	已制定	
9	射线装置台帐管理制度	已制定	已在全国核技术利用系统上进行填报
10	质量保证大纲和质量控制检测计划	已制定	/
11	辐射事故应急预案	已制定	已制定辐射事故应急响应程序并上墙

目前建设单位已制定了：《辐射工作员人岗位职责》、《辐射安全管理部门职责》、《辐射工作场所安全管理要求》、《热测试台操作规程》、《电子加速器操作规程》、《辐射安全和防护设施维护维修》、《射线装置管理》、《辐射工作场所监测》、《监测仪表与校验使用管理》、《辐射工作人员培训》、《辐射工作人员个人剂量管理》、《辐射事故应急预案》等。其中《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《热测试台操作规程》《电子加速器操作规程》和《辐射事故应急预案》、《辐射事故应急响应程序》等制度已张贴上墙。

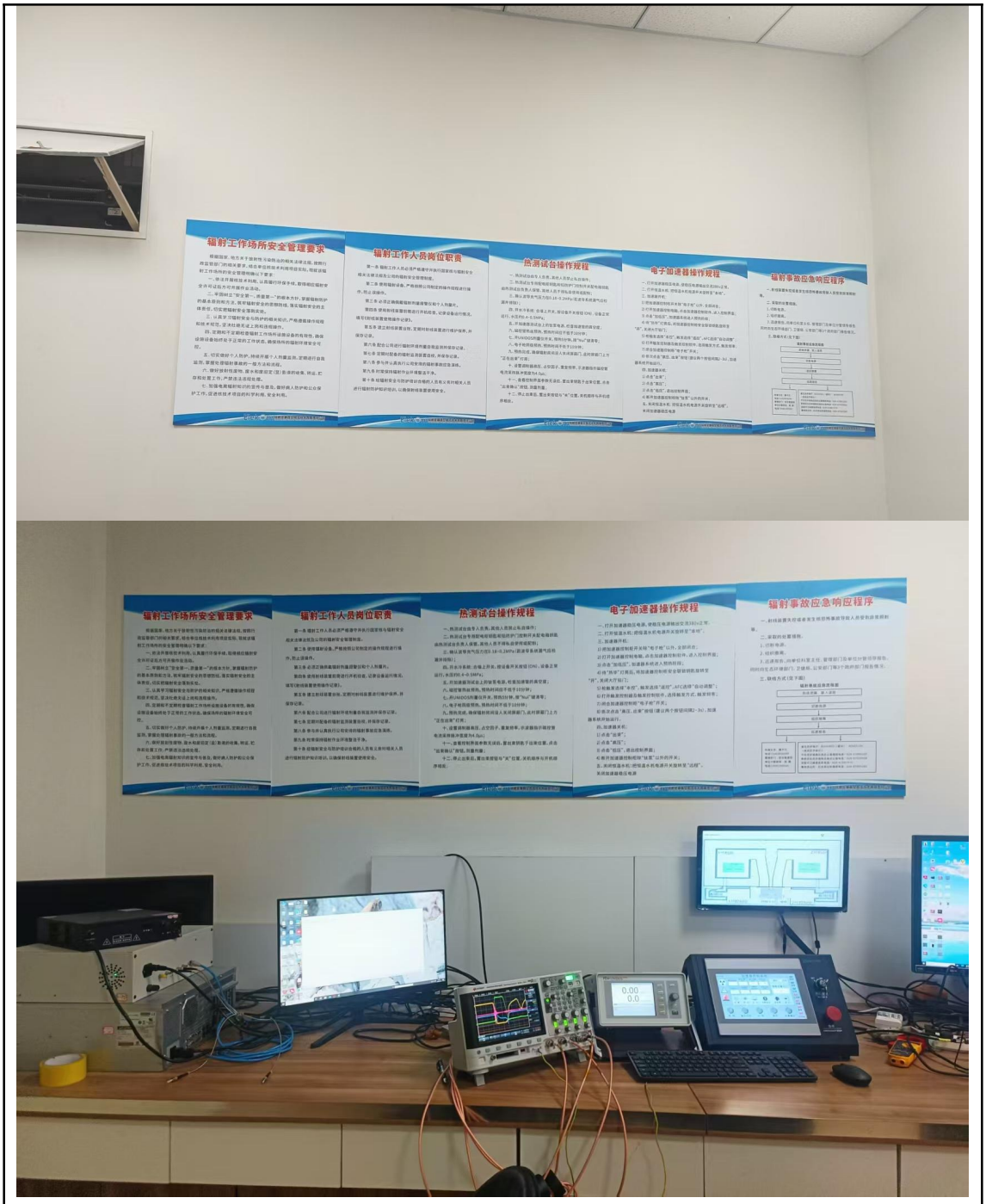


图 3-6 部分上墙制度现场照片

3.4.3 环评批复的环保措施落实情况调查

环评批复要求的环保措施落实情况见表 3-6。

表 3-6 环评批复措施落实情况一览表

川环审批〔2024〕81 号	执行情况	整改完善要

		求
严格按照报告表中提出的辐射安全与防护要求，认真落实射线屏蔽、辐射安全联锁系统等辐射安全与防护措施，确保本项目屏蔽实体满足 X 射线防护要求，辐射安全联锁系统等各项装置实时有效。调试过程出束方向应严格按照报告表要求进行设置，禁止随意调整出束方向。杜绝因违规操作导致职业人员或公众被误照射等事故发生。	公司已完成所有的辐射安全与防护措施建设，满足射线防护要求。有专人负责对辐射场所及设备进行管理，制定了相应的维护维修制度确保各项装置实时有效，避免事故发生。公司要求必须严格按照报告表要求进行调试，不得随意改变出束方向。	/
结合本项目情况，应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。	制定了本单位的各项辐射安全管理制度及辐射事故应急响应程序	/
新增辐射工作人员应参加并通过辐射安全与防护考核。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。	新增辐射工作人员均已参加并通过辐射安全与防护考核。制定了人员培训制度，对到期人员组织再培训，对辐射工作人员进行个人剂量检测并建立个人剂量档案	/
结合本项目特点和有关要求，认真开展辐射环境监测，并做好有关记录。应按要求编写和提交辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	已安排专人应按要求编写和提交辐射安全和防护状况年度自查评估报告	/
应做好“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，确保信息准确完整。	已安排专人维护和管理医院的“全国核技术利用辐射安全申报系统”	/
报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或者采取的环境保护措施发生重大变动的，应当重新报批项目环境影响评价文件。	无重大变动	/

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 建设项目环境影响报告表主要结论

依据《成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目环境影响报告表》（报批件）P72 表 13 结论与建议中“二”至“九”，成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目主要结论节选如下：

二、本项目产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 1 日经国家发展改革委第 6 次委务会通过　2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布　自 2024 年 2 月 1 日起施行），本项目属于“第一类鼓励类”中“六核能”中第 4 项内容，即“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

三、本项目选址合理性分析

本项目位于成都市郫都区现代工业港南片区仁港路128号，根据现场勘察，项目所在加速器实验室包括2个加速器实验室及其各自配套的控制室，2个加速器实验室的迷道相邻，外迷道墙体共用，2个控制室分别在两个机房的西墙体外侧。整个加速器实验室属于下沉式的结构，2个加速器实验室及其控制室标高均低于厂区道路。整个加速器实验室是一个独立的建筑物，不与其他建筑物相接。项目运营对环境基本无影响，本评价认为其选址是合理的。

四、工程所在地区环境质量现状

根据四川致胜创科环境监测有限公司的监测报告，项目所在地的 X-γ辐射空气吸收剂量率背景值属于四川省正常天然本底涨落范围。

五、环境影响评价分析结论

（一）施工期环境影响分析

本项目施工期主要为原楼梯、木制地板拆除，升降平台安装、地面铺设 10mm 厚钢板等内容。主要环境影响为扬尘、噪声、固体废物。因施工期较短施工量较小，对周围环境影响较小。

（二）营运期环境影响分析

（1）辐射环境影响

本项目投入运营后，职业人员所受照射的年剂量最大值为1.2mSv，公众所受照射的年剂量最大为9.30×10^{-3}mSv，均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871 -2002）规定的职业人员20mSv/a和公众1mSv/a剂量限值，也均低于职业人员5mSv/a，公众0.1mSv/a的管理约束值。产生的X射线经墙体、防护屏蔽、距离衰减后，对机房外保护目标影响更小。

（2）大气环境影响

加速器实验室内臭氧平衡浓度为0.277mg/m^3，低于《工作场所有害因素职业接触限值第1部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019/XG1-2022）室内臭氧符合最高允许浓度0.30mg/m^{3}的要求。排出机房后经自然分解和稀释，能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的0.20mg/m^{3}的二级标准限值要求，不会对环境空气造成明显影响。

（3）废水环境影响

本项目运行后，项目产生的废水主要为生活污水。生活污水主要为工作人员办公生活污水和洗手冲厕废水。生活污水排入园区预处理池处理后排入市政污水管网，经园区污水处理厂处理后排入清水河。

（4）声环境影响

本项目噪声源主要为空调和排风机噪声，所有设备选用低噪声设备，最大源强不超过65dB（A），通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

（5）固废环境影响

运营期产生的少量生活垃圾纳入园区生活垃圾收集、清运系统，由市政部门定期统一收集、清运至垃圾处理厂处置。

六、事故风险与防范

公司制定的辐射事故应急预案和安全规章制度经补充和完善后可行，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

七、环保设施与保护目标

公司落实本报告表提出的环保措施后，可使本次环评中确定的所有保护目标，所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

八、公司辐射安全管理的综合能力

公司已按照环评要求以及川环函〔2016〕1400 号等文件要求，成立了以公司主要领导为委员的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件明确机构成员组成，成员职责，应制定完善一整套辐射安全管理制度，并且指定专门的人员监督各相关部门和人员对规章制度的执行情况。建设单位应按照项目的实际情况，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度，建立辐射事故应急预案，定期进行辐射事故应急演练。在一一落实设计的环保设施和相关的法律法规的要求后，即具备本项目辐射安全管理的综合能力。

九、项目环保可行性结论

成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。在切实落实本报告表中规定的防护安全措施及各种规章制度后，从环境保护角度考虑本项目是可行的。

4.2 审批部门审批决定

四川省生态环境厅于 2024 年 7 月 15 日对《成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目环境影响报告表》进行了批复（川环审批〔2024〕81 号）。批复的主要内容及要求如下：

一、项目建设内容和总体要求

本项目租赁四川贤艺科技有限公司的加速器实验室（原瑞地玛医学科技有限公司 6MeV 医用电子加速器和数字 C 臂影像系统测试机房）用作公司自产的电子直线加速器整机调试场所（2 个加速器实验室）。公司已在成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路 269 号建成了年产 20 台加速器和 40 根加速管的生产线（含整机及加速管生产、调试（使用）和销售），本次不增加产能，仅将原 20 台加速器的整机调试工作迁移到本项目租赁的加速器实验室完成，其余生产、调试（使用）和销售流程均不发生改变。加速器调试主射方向朝东南墙体和朝下，全年调试时间不超

过 750h，预计项目年调试电子直线加速器 20 台。项目总投资 300 万，其中环保投资 15 万元。

该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺和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。我厅原则同意报告表结论。

二、项目建设及运行中应做好的重点工作

（一）严格按照报告表中提出的辐射安全与防护要求，认真落实射线屏蔽、辐射安全联锁系统等辐射安全与防护措施，确保本项目屏蔽实体满足 X 射线防护要求，辐射安全联锁系统等各项装置实时有效。调试过程出束方向应严格按照报告表要求进行设置，禁止随意调整出束方向。杜绝因违规操作导致职业人员或公众被误照射等事故发生。

（二）结合本项目情况，应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。

（三）新增辐射工作人员应参加并通过辐射安全与防护考核。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。

（四）结合本项目特点和有关要求，认真开展辐射环境监测，并做好有关记录。应按要求编写和提交辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

（五）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，确保信息准确完整。

（六）报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或者采取的环境保护措施发生重大变动的，应当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

项目建设依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，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我厅重新申请领取《辐射安全许可证》。

成都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表分送成都市生态环境局、成都市郫都区生态环境局，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

4.3 环评报告表对辐射安全与防护设施/措施的要求

4.3.1 成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目环境影响报告表

1、落实本报告中的各项辐射防护措施和安全管理制度。

2、建设单位须重视控制区和监督区的管理。

3、公司应严格执行辐射工作人员学习考核制度，组织辐射工作人员、相关管理人员到生态环境部网上学习考核平台（http:/fushe.mee.gov.cn）中进行辐射安全与防护专业知识的学习，考核通过后方能继续上岗。

4、定期开展场所和环境的辐射监测，据此对所用的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年1月31日前在核安全申报系统中进行报送，报送内容包括：①辐射安全和防护设施的运行与维护情况；②辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；③辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育学习考核情况；④场所辐射环境监测报告和个人剂量监测情况监测数据；⑤辐射事故及应急响应情况；⑥核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况；⑦存在的安全隐患及其整改情况；⑧其他有关法律、法规规定的落实情况。

5、按照《四川省辐射污染防治条例》，射线装置在报废处置时，使用单位应当对射线装置内的高压射线管进行拆解和去功能化处理。

6、建设单位必须在全国核技术利用辐射安全申报系统中实施申报登记。申领、延续、更换《辐射安全许可证》、新增或注销射线装置以及单位信息变更、个人剂量、年度评估报告等信息均应及时在系统中申报。

4.4 工程建设对环境的影响及要求

依据《成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目

环境影响报告表》（报批件）P43 表 11 环境影响分析中施工期及运营期环境影响，成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目对环境的影响节选如下：

建设阶段对环境的影响

本项目所租用的加速器实验室及其配套设施均已建成，故本次评价不涉及建设期的土建施工环境影响分析。楼梯拆除、升降平台安装施工过程中会产生少量的噪声和固体废物。但本项目施工期较短，施工量不大，对机房周围环境影响较小，施工期结束后，施工期环境影响将随之消失。

运行阶段对环境的影响

一、辐射工作人员和公众有效剂量估算及评价

根据表 11-9 估算结果可知，职业人员所受照射的年剂量最大值为 1.2mSv，公众所受照射的年剂量最大为 9.30×10^{-3}mSv，分别小于 5.0mSv 和 0.1mSv 的年剂量约束值，均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量约束值的要求。

二、非放射性环境影响分析

（1）废气环境影响分析

电子直线加速器在使用过程中射出的 X 射线能够使空气中的氧电离而产生一定量的臭氧，本报告主要对电子加速器使用过程产生的臭氧进行定量核算。本项目每个加速器实验室单独设置通风系统，加速器实验室 1 号进风口设置在东北侧墙与天花板的角落处（共 2 个进风口），出风口位于东南侧墙底部（4 个出风口）；加速器实验室 2 号与加速器实验室 1 号进、出风口设置位置对称布置。两个加速器实验室排气筒各自布设，均位于各自建筑物屋顶（不可达），排气筒高出屋面 3m。机房设计排风量 1200m^3/h，排风次数为 8 次/h，风机箱置于建筑物屋面上。机房排风管道为 2.0mm 厚 630mm×320mm 的镀锌方管，管道连接方式为法兰连接，出口安装 2mm 钢板射线屏蔽罩。

另外，根据本报告“表 11 环境影响分析”中计算分析可知，本项目电子直线加速器产生的臭氧量较少，浓度较低。另外，本项目辐射单元机房内均有通风设施，

通风系统考虑了机房辐射防护的要求采用“S 型”设置。对于各辐射单元产生的臭氧，无须采取特殊的处理措施，通过正常的通风换气，即可达标排放。因此，本项目排风系统可行。

（2）废水环境影响分析

本项目无放射性的废水产生，也无生产废水产生。加速器水冷机组冷却水为循环冷却系统，冷却水不排放。少量生活污水依托园区现有生活污水生化设施处理，经处理达到标准后排入市政污水管网。

（3）声环境影响分析

本项目噪声源主要有电子直线加速器和风机。所有装置选用低噪声设备，减振处理，并且，所有设备均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

（4）固体废物的环境影响分析

本项目在运营期间，无放射性固体废物产生。

运营期产生的少量生活垃圾纳入园区生活垃圾收集、清运系统，由市政部门定期统一收集、清运至垃圾处理厂处置。

4.5 在验收中需要考核的内容

依据《成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目环境影响报告表》（报批件）P70表12辐射安全管理中“七、项目竣工验收检查内容”项目竣工验收检查内容，成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目在验收中需要考核的内容节选如下：

根据《建设项目环境保护管理条例》，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，建设单位应组织专家完成自主环保验收。本工程竣工环境保护验收一览表见下表12-4：

表 12-4　项目环保竣工验收检查一览表

序号	项目		数量
1	实体防护设施	四周墙体+迷道+屋顶屏蔽	2 间
2		防护门	2 扇

3		通风系统	2 套
4	控制台及安全联锁	钥匙控制	2 套
5		门机联锁	2 套
6		门灯联锁	2 套
7	警示装置	入口处机器工作状态指示灯	2 套
8		入口处电离辐射警示标志	2 个
		声光报警装置	6 个
9	紧急设施	室内有中文标识的紧急停机按钮	12 个
		检查复位按钮	8 个
10		紧急开门按钮	2 个
11		摄像监控系统	10 套
12	监测设备	加速器实验室内固定式剂量报警仪	2 套
13		便携式 X 射线辐射剂量仪	1 台
14		个人剂量报警仪	4 台
15		个人剂量计	4 个

验收时依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等法律和标准，对照本项目环境影响报告表验收。

1、根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）文件第十七条规定：

（1）本项目配套建设的环境保护设施竣工后，及时办理《辐射安全许可证》，并在取得《辐射安全许可证》3 个月内完成本项目自主验收；

（2）编制环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

（3）建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。

（4）除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

2、根据环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4 号）规定：

（1）建设单位可登陆生态环境部网站查询建设项目竣工环境保护验收相关技术规范（http://kjs.mee.gov.cn/hjbhbz/bzwb/other）。

（2）项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。

（3）本项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，方可投入使用，未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

（4）除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：①对项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开和项目竣工时间和调试的起止日期；②验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

（5）建设单位公开上述信息的同时，应当在建设项目环境影响评价信息平台（http://114.251.10.205 /#/pub-message）中备案，且向项目所在地生态环境主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

表五 验收监测质量保证及质量控制

为了确保此次验收监测所得数据的代表性、完整性和准确性，对监测的全过程（包括分析方法、使用仪器、布点和数据处理等）进行质量控制。

5.1 监测分析方法

监测分析采用国家有关部门颁布的标准分析方法或推荐方法，监测分析方法详见表 5-1。

表 5-1 监测分析方法

监测因子	监测方法	方法来源
X-γ辐射剂量率	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》	HJ1157-2021
	《辐射环境监测技术规范》	HJ61-2021

5.2 监测仪器

所有监测仪器、量具均经过计量部门检定合格并在有效期内使用，监测仪器情况详见表 5-2。

表 5-2 监测仪器情况

检测仪器	X/γ剂量率仪
仪器型号/编号	MR3020
生产厂家	上海微影
最快响应时间	1s
量程	0.01μSv/h~100mSv/h
能量范围	16keV~3.0MeV
检定证书编号	2024H21-20-5604963001
检定证书有效期	2024 年 11 月 21 日~2025 年 11 月 20 日
检定单位	上海市计量测试技术研究院
校准因子 C_f	0.003mSv/h：0.97 0.01mSv/h：1.03

5.3 人员能力

公司所有从事“抽样、操作设备、检验检测、签发检验检测报告或证书、提出意见和解释以及操作设备”等工作的人员均根据公司《人员管理程序》和岗位说明中的任职条件，结合上岗人员的“教育、培训、经验、技能”等情况进行资格确认，经确认合格后，由办公室制发上岗证明。

公司根据《内审员和质量监督员管理办法》的要求，任命熟悉相关领域检验检测方法、程序、目的和结果评价的人员为质量监督员。监督员根据《年度质量监督计划》开展对“在培、新上岗、转岗、结果可疑或不满意、从事关键项目人员、被投诉等人员，包括实习员工”的监督工作，保持监督记录，编写监督报告，对监督过程公司发现的不符合工作，采取必要的纠正预防措施。

公司所有监测原始记录均实行小三审管理，通过检测人员、检测组负责人以及质量负责人进行三级审核;所出具的监测报告实行大三审管理，由报告编制人、技术/质理负责人和授权签字人进行三级审核。

5.4 监测过程中质量控制

1、制定监测方案按照监测方案规定的监测方法进行现场监测，合理布设监测点，保证各监测点位布设的科学性和代表性。

2、填写工况确认表，及时了解工况情况，确保监测过程中工况负荷满足验收要求。

3、仪器定期送检，并进行期间核查，确保监测数据真实可靠。

4、监测报告严格实行三级审核制度。

表六 验收监测内容

6.1 验收监测的主要内容

本次验收监测的主要内容见表 6-1。

表 6-1 本次验收射线装置一览表

装置名称	规格型号	类别	场所
加速器	RX-6/1000	II	加速器实验室 1 号
加速器	MAS-4/6/600D	II	加速器实验室 2 号

6.2 验收监测的范围

本项目验收监测范围和环评评价范围一致：本项目取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围。

6.3 验收监测因子

根据污染流程分析，本项目运营期主要环境影响为电离辐射，污染因子为 X 射线，本次验收监测因子为：X-γ辐射剂量率。

6.4 验收监测布点

根据环评中提出的本项目评价范围内环境保护目标及敏感点进行布点。其中加速器实验室 1 号和 2 号的屋顶均属于不可上人的屋顶，地坪下方为岩土层，属于地基，未进行布点。详见表 6-2。

表 6-2 本次验收监测布点一览表

序号	点位名称	评价场所	相对位置	保护对象
1	加速器实验室 1 号操作位	加速器实验室 1 号	监督区	辐射工作人员
2	加速器实验室 1 号线缆孔		控制区边界处	辐射工作人员
3	加速器实验室 1 号配电室		控制区边界处	辐射工作人员
4	加速器实验室 1 号东北侧外墙		控制区边界处	周围公众
5	加速器实验室 1 号东南侧外墙		控制区边界处	周围公众
6	加速器实验室 1 号防护门左缝		控制区边界处	辐射工作人员
7	加速器实验室 1 号防护门下缝		控制区边界处	辐射工作人员
8	加速器实验室 1 号防护门右缝		控制区边界处	辐射工作人员
9	加速器实验室 2 号操作位	加速器实验室 2 号	监督区	辐射工作人员
10	加速器实验室 2 号线缆孔		控制区边界处	辐射工作人员
11	加速器实验室 2 号配电室		控制区边界处	辐射工作人员
12	加速器实验室 2 号西南侧外墙		控制区边界处	周围公众
13	加速器实验室 2 号东南侧外墙		控制区边界处	周围公众
14	加速器实验室 2 号防护门左缝		控制区边界处	辐射工作人员
15	加速器实验室 2 号防护门下缝		控制区边界处	辐射工作人员
16	加速器实验室 2 号防护门右缝		控制区边界处	辐射工作人员
17	加速器实验室 2 号防护门上缝		控制区边界处	辐射工作人员

18	四川倍思特电力电气有限公司	实体边界50m 范围	外环境	周围公众	
19	东南侧外墙		外环境	周围公众	
20	西南侧厂房		外环境	周围公众	
21	西南侧停车场		外环境	周围公众	
22	园区主办公楼		外环境	周围公众	
23	成都宜信安科技有限公司办公楼		外环境	周围公众	
24	实验室门口		外环境	周围公众	

表七 验收监测

7.1 验收监测期间的工况

验收监测单位接受委托后，2025 年 04 月 10 日派出监测人员，并在建设单位相关负责人的陪同下，对本项目辐射工作场所周围的辐射环境状况进行了监测。监测时工况如表 7-1 所示。

表 7-1 项目监测对象及监测环境条件

装置名称	规格型号	类别	场所	额定参数	监测参数
加速器	RX-6/1000	II	加速器实验室 1 号	6MeV	6MeV
加速器	MAS-4/6/600D	II	加速器实验室 2 号	6MeV	6MeV

地址：成都市郫都区现代工业港南片区仁港路 128 号

温度：27.1℃；相对湿度：58.5%；气压：94.0kPa；天气：晴；风速：0m/s

7.2 验收监测布点及监测结果

本次监测项目的点位信息及评价结果见表 7-2。

表 7-2 监测结果

点位号	监测位置	X-γ辐射剂量率（nSv/h）				备注
		未开机		开机		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	加速器实验室 1 号操作位	102	1	105	1	加速器实验室 1 号（4、5 号点位主射线方向向东南方向；其余点位主射线方向垂直向下）
2	加速器实验室 1 号线缆孔	104	1	104	1	
3	加速器实验室 1 号配电室	107	1	107	2	
4	加速器实验室 1 号东北侧外墙	88.3	0.3	89.9	0.5	
5	加速器实验室 1 号东南侧外墙	78.6	0.3	81.5	2.4	
6	加速器实验室 1 号防护门左缝	68.7	0.4	0.26μSv/h	0.01	
7	加速器实验室 1 号防护门下缝	62.1	0.5	0.34μSv/h	0.02	
8	加速器实验室 1 号防护门右缝	66.9	0.4	0.32μSv/h	0.01	
9	加速器实验室 2 号操作位	108	1	109	1	加速器实验室 2 号（12、13 号点位主射线方向向东南方；其余点位主射线方向垂直向下）
10	加速器实验室 2 号线缆孔	110	1	108	1	
11	加速器实验室 2 号配电室	109	1	110	1	
12	加速器实验室 2 号西南侧外墙	89.1	0.4	90.2	0.3	
13	加速器实验室 2 号东南侧外墙	88.5	0.5	89.8	0.3	
14	加速器实验室 2 号防护门左缝	61.2	3.8	66.0	2.3	
15	加速器实验室 2 号防护门下缝	60.9	0.9	88.7	1.8	
16	加速器实验室 2 号防护门右缝	58.2	0.6	79.6	5.7	

17	加速器实验室 2 号防护门上缝	78.4	0.7	90.2	1.1	
18	四川倍思特电力电气有限公司	76.4	0.6	77.8	1.6	实体边界 50m 范围
19	东南侧外墙	90.2	0.3	92.0	0.3	
20	西南侧厂房	75.9	0.5	78.5	3.3	
21	西南侧停车场	94.5	0.5	95.6	0.3	
22	园区主办公楼	95.0	0.3	96.0	0.3	
23	成都宜信安科技有限公司办公楼	95.8	0.4	96.1	0.3	
24	实验室门口	88.7	0.6	91.8	0.3	

注：1、以上数据均未扣除宇宙射线响应值。2、监测布点图见图 7-1 和图 7-2。

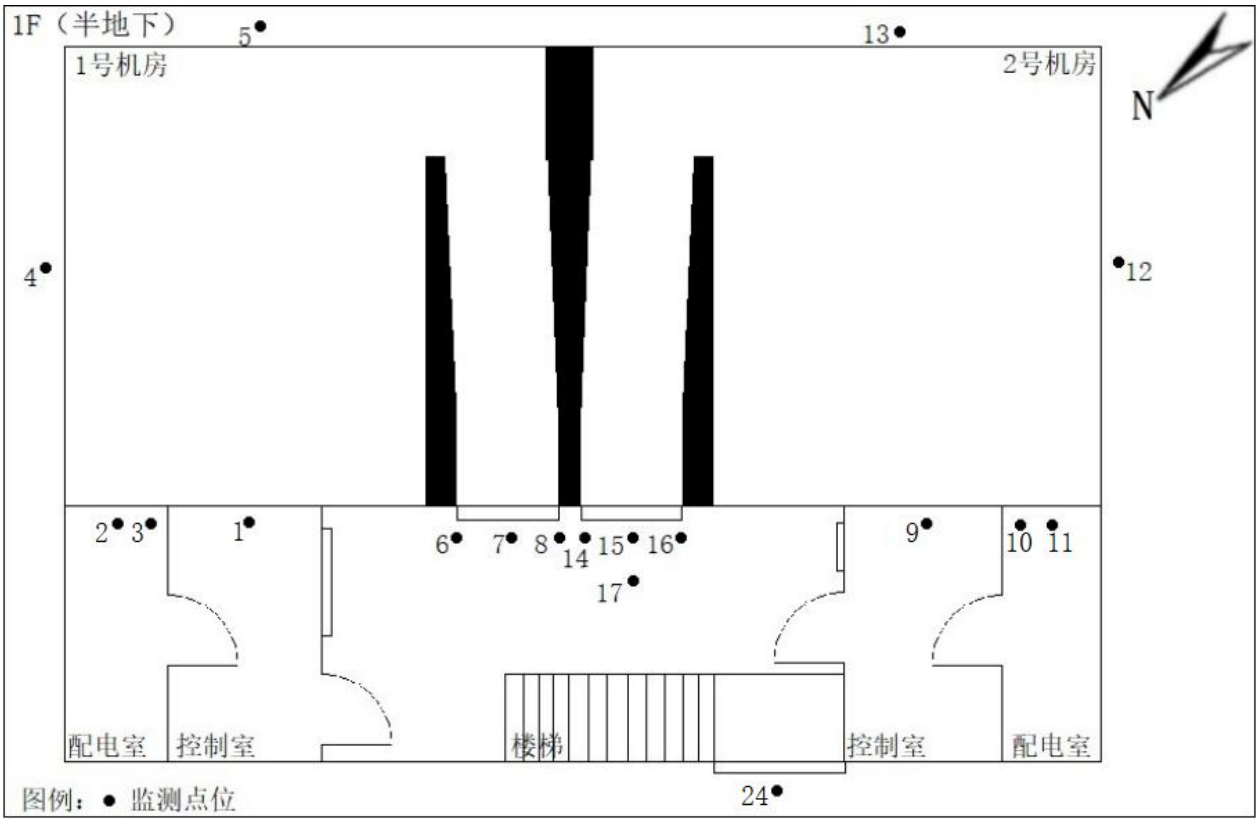


图 7-1 监测布点图

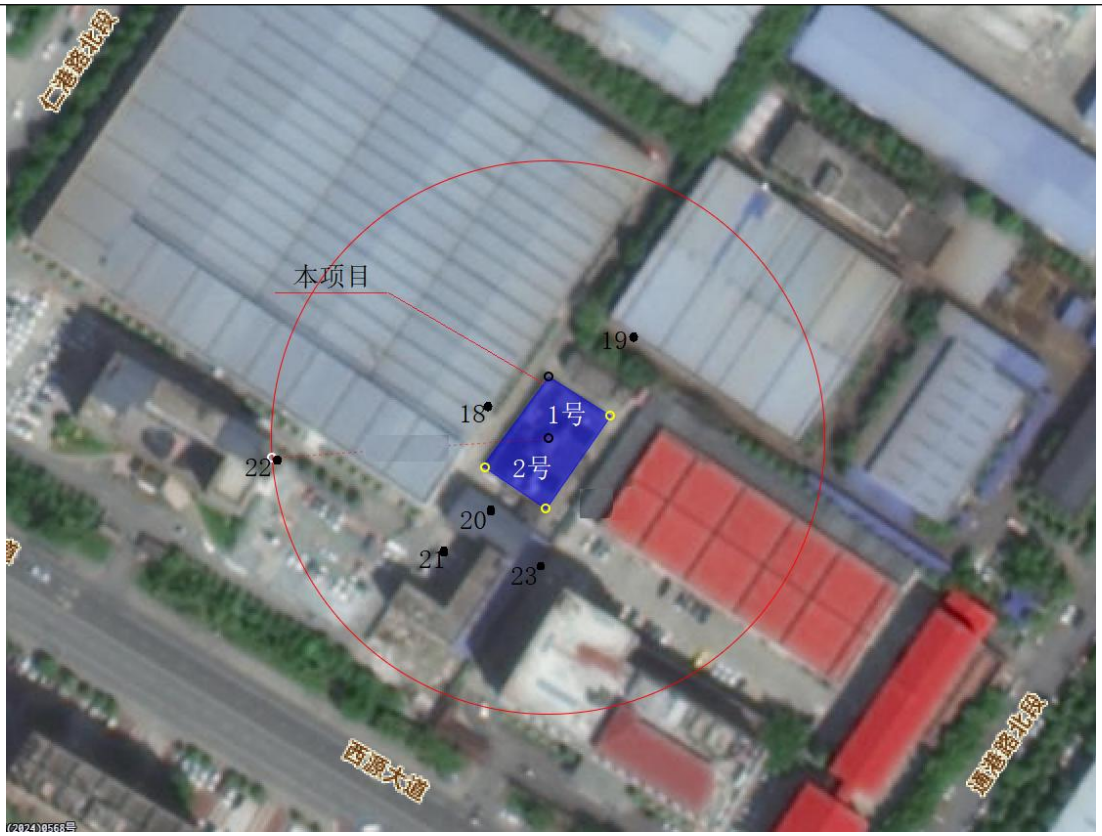


图 7-2 监测布点图

表 5-2 评价结果

设备名称	设备型号	工作场所	年曝光时间（h）	职业人员		公众（其他人员）	
				X-γ辐射剂量率（μSv/h）	年有效剂量最大值（mSv）	X-γ辐射剂量率（nSv/h）	年有效剂量最大值（mSv）
加速器	RX-6/1000	加速器实验室 1 号	750	0.104~0.34	2.6×10^{-1}	77.8~96.1	1.8×10^{-2}
加速器	MAS-4/6/600D	加速器实验室 2 号	750	0.066~0.11	8.2×10^{-2}	77.8~96.1	1.8×10^{-5}

综上所述，本次监测成都奕康真空电子技术有限责任公司射线装置正常曝光时所致职业人员、公众（其他人员）年有效累积剂量均低于环评中要求的年有效剂量控制水平：职业人员年有效剂量 5mSv；公众年有效剂量 0.1mSv；同时低于 GB18871-2002 中剂量限值的要求。2 间加速器实验室的屏蔽墙外表面 30cm 处剂量率不超过 2.5μSv/h；本次监测数据合格。

表八 验收监测结论

验收监测结论：

通过对成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目现场调查和竣工环境保护验收监测，可以得出以下主要结论：

成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目满足环境影响报告表及其审批部门审批决定。辐射安全与防护设施已按照环境响报告表及其审批部门审批设计指标落实。项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响满足验收执行标准。

本项目不存在建设项目竣工环境保护验收暂行办法第八条中不得通过验收的情况，**本次验收合格。**

附件：

附件一 公司营业执照

附件二 辐射安全许可证

辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单 位 名 称：成都奕康真空电子技术有限责任公司

统一社会信用代码：91510124MA69D80C77

地　　址：四川省成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路269号

法定代表人：吴颖稚

证 书 编 号：川环辐证[00721]

种类和范围：生产、销售、使用Ⅱ类射线装置。

有 限 期 至：2030年01月08日

发证机关：四川省生态环境厅

（公章）

发证日期：2025年03月11日

中华人民共和国生态环境部监制

辐射安全许可证

（副本）

中华人民共和国生态环境部监制

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	成都奕康真空电子技术有限责任公司			
统一社会信用代码	91510124MA69D80C77			
地　　址	四川省成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路269号			
法定代表人	姓　名	吴颖稚	联系方式	19181720187
辐射活动场所	名　称	场所地址		负责人
	加速器实验室2号	四川省成都市郫都区现代工业港南片区仁港路128号		周霖
	加速器加速管测试实验室	四川省成都市郫都区成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路269号2栋2号		周霖
	加速器实验室1号	四川省成都市郫都区现代工业港南片区仁港路128号		周霖
证书编号	川环辐证[00721]			
有效期至	2030年01月08日			
发证机关	四川省生态环境厅			
发证日期	2025年03月11日			

（一）放射源

证书编号：川环辐证[00721]

序号	活动种类和范围					使用台帐					备注	
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度（贝可）/活度（贝可）×枚数	编码	出厂活度（贝可）	出厂日期	标号	用途	来源	申请单位	监管部门

（二）非密封放射性物质

证书编号：川环辐证[00721]

序号	活动种类和范围									备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量（贝可）	日等效最大操作量（贝可）	年最大用量（贝可）	申请单位	监管部门

（三）射线装置

证书编号：川环辐证[00721]

序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台（套）	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数（最大）	生产厂家	申请单位	监管部门
1	加速器加速管测试实验室	粒子能量小于100兆电子伏的非医用加速器	II类	生产,销售,使用	8	加速器	MAS-4/6/600D	JSQ23009	粒子能量 6 MeV	成都奕康真空电子技术有限责任公司		
2	加速器加速管测试实验室	粒子能量小于100兆电子伏的非医用加速器	II类	生产,销售,使用	8	加速器	DMAS-4/6/600D	JSQ24001	粒子能量 6 MeV	成都奕康真空电子技术有限责任公司		
3	加速器加速管测试实验室	粒子能量小于100兆电子伏的非医用加速器	II类	生产,销售,使用	8	加速管	SS-6/1600	JSG23022	粒子能量 6 MeV	成都奕康真空电子技术有限责任公司		
4	加速器实验室1号	粒子能量小于100兆电子伏的非医用加速器	II类	生产,销售,使用	6	加速器	MEX-2/10	/	粒子能量 2 MeV	成都奕康真空电子技术有限责任公司		
5	加速器实验室2号	粒子能量小于100兆电子伏的非医用加速器	II类	生产,销售,使用	6	加速器	MEX-2/40	JSQ22008	粒子能量 2 MeV	成都奕康真空电子技术有限责任公司		

（四）许可证条件

证书编号：川环辐证[00721]

（五）许可证申领、变更和延续记录

证书编号：川环辐证[00721]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	变更	2021-07-12	变更，批准时间：2021-07-12	川环辐证[00721]
2	变更	2020-02-18	变更，批准时间：2020-02-18	川环辐证[00721]
3	申请	2020-01-10	申请，批准时间：2020-01-10	川环辐证[00721]
4	重新申请	2025-03-11	重新申请，批准时间：2025-03-11	川环辐证[00721]
5	重新申请	2025-03-11	重新申请，批准时间：2025-03-11	川环辐证[00721]

（五）许可证申领、变更和延续记录

证书编号：川环辐证[00721]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号

（六）附件和附图

证书编号:川环辐证[00721]

附件三 环评批复文件

四川省生态环境厅

川环审批〔2024〕81号

四川省生态环境厅
关于成都奕康真空电子技术有限责任公司
电子直线加速器扩能技术改造项目
环境影响报告表的批复

成都奕康真空电子技术有限责任公司：

你单位《电子直线加速器扩能技术改造项目环境影响报告表》（以下简称报告表）收悉。经研究，批复如下：

一、项目建设内容和总体要求

本项目拟租用四川贤艺科技有限公司位于成都市郫都区现代工业港南片区仁港路128号原有的加速器实验室（由2间加速器机房及相关配套辅助用房组成，原使用单位为辐射安全许可证已注销的瑞地玛医学科技有限公司），并对其辐射安全与防护设施设备等进行升级改造，用作公司自产的6MeV电子直线加速器（II类射线装置）整机调试场所。你公司已在成都市郫都区成都现代工业港北片区港通北三路269号批复建成了年产20台加速器和40根加速管的生产线（含整机及加速管生产、调试（使用）和销售），本次不增加产能，仅将原20台加速器整机调试场所迁

移到本项目租赁的加速器实验室，其余生产、调试（使用）和销售流程均不发生改变。项目总投资 300 万元，其中环保投资 15 万元。

该项目严格按照报告表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。我厅原则同意报告表结论。

二、项目建设及运行中应做好的重点工作

（一）严格按照报告表中提出的辐射安全与防护要求，认真落实辐射屏蔽、安全联锁系统等措施，确保本项目屏蔽实体满足 X 射线防护要求，安全联锁系统等各项装置实时有效。调试过程出束方向应严格按照报告表要求进行设置，禁止随意调整出束方向。杜绝因违规操作导致职业人员和公众被误照射等事故发生。

（二）结合本项目情况，应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。

（三）新增辐射工作人员应参加并通过辐射安全与防护考核。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。

（四）结合本项目特点和有关要求，认真开展环境辐射监测，并做好有关记录。应按要求编写和提交辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

（五）应做好“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。

（六）报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或者采取

的环境保护措施发生重大变动的，应当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

项目建设应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我厅重新申请领取《辐射安全许可证》。

成都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》（环投诉〔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表分送成都市生态环境局、成都市郫都生态环境局，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1月3日

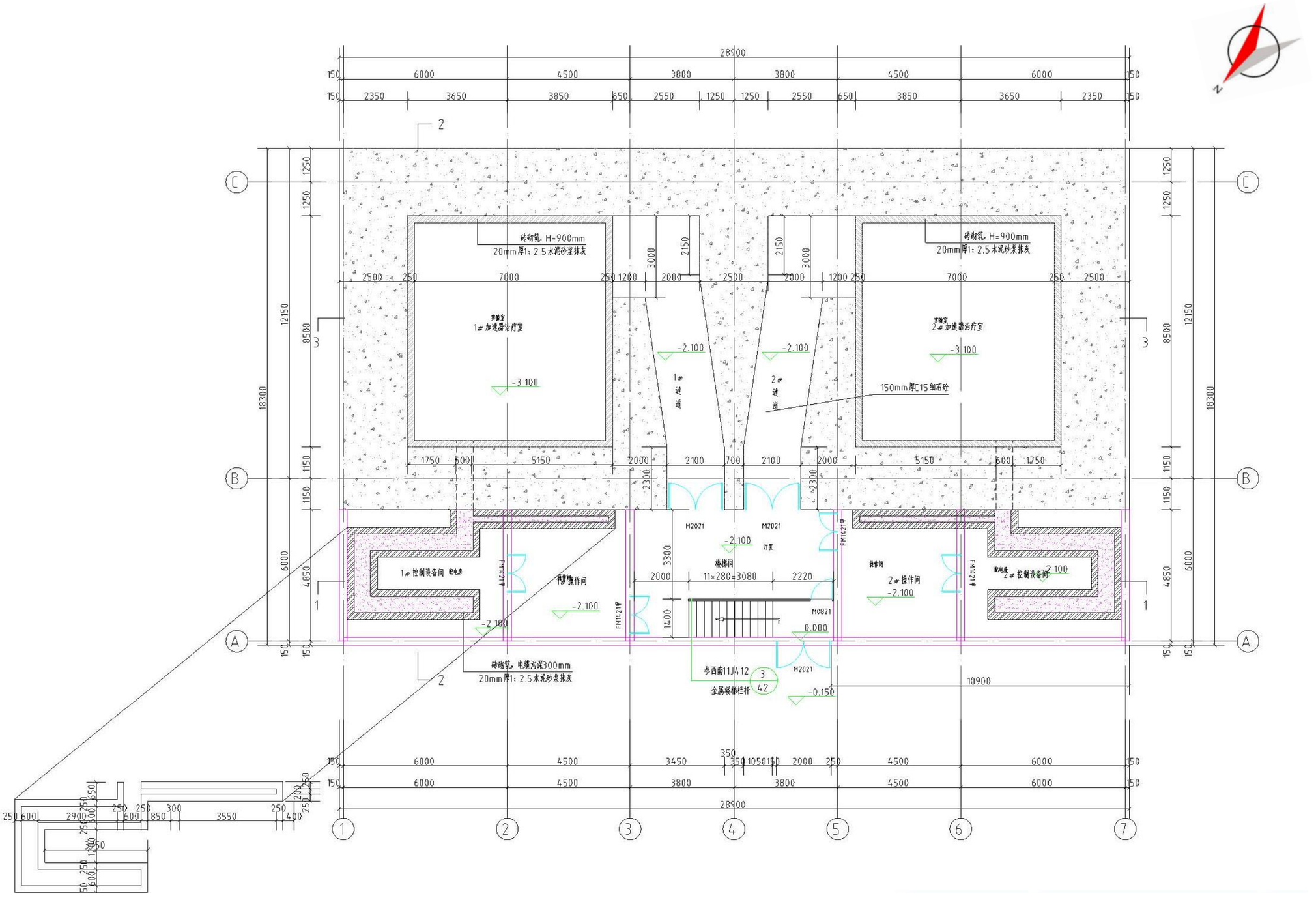
信息公开选项：主动公开

抄送：成都市生态环境局、成都市郫都生态环境局，四川省辐射环境管理监测中心站，核工业二〇三研究所。

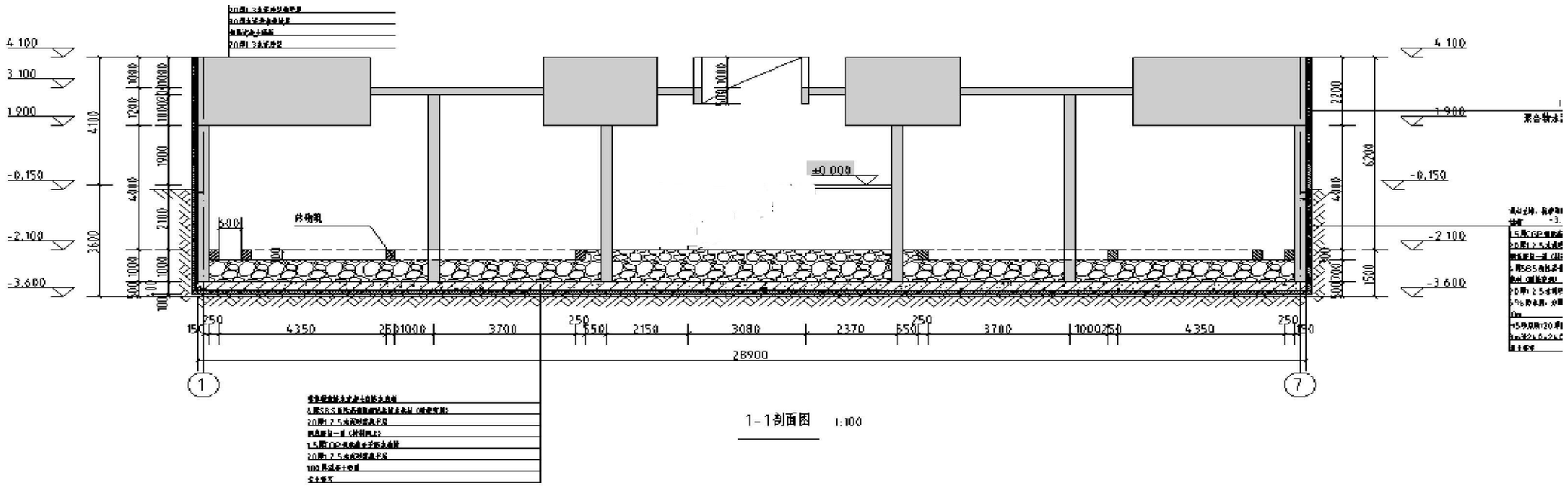
附件四 项目涉及的相关图纸

附图 1　项目地理位置图

附图 2　项目外环境关系及评价范围图

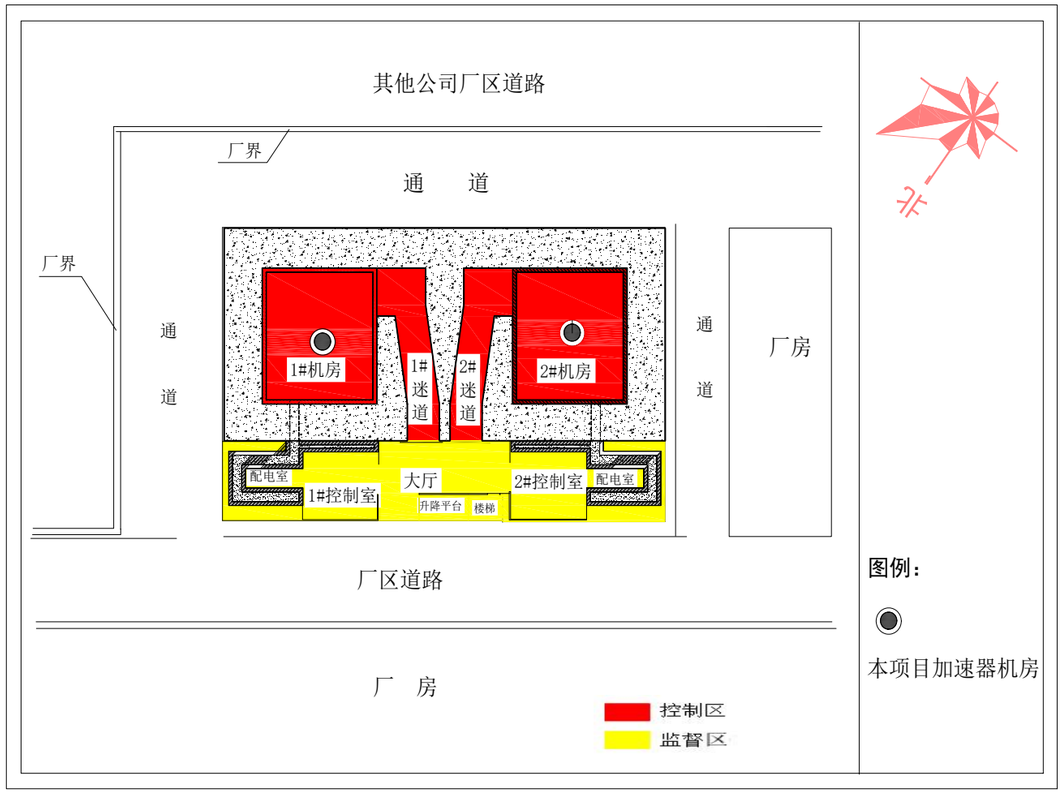

砖砌筑，H=900mm
20mm厚1：2.5水泥砂浆抹灰
实验室
1# 加速器治疗室
-3.100
-2.100
1# 通道
2# 通道
实验室
2# 加速器治疗室
150mm厚C15细石砼
1# 控制设备间 配电房
操作间
2# 操作间
2# 控制设备间
M2021
厕所
楼梯间
M0821
砖砌筑，电缆沟深300mm
20mm厚1：2.5水泥砂浆抹灰
参西南11J412
金属楼梯栏杆
28900
10900

a. 平面图

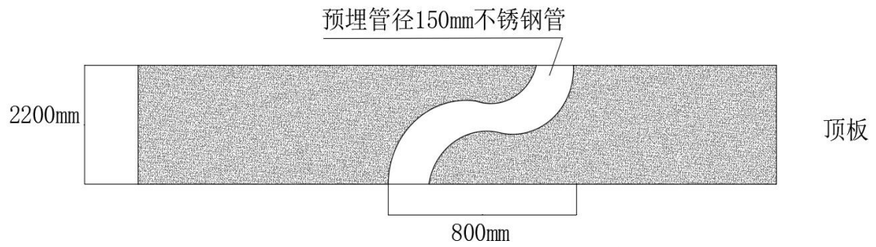


b. 立面图

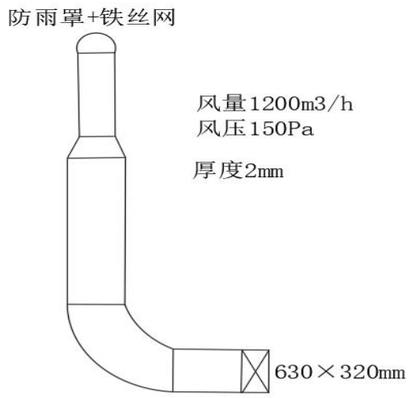
附图 3 本项目加速器机房设计图



附图 4　本项目两区划分图

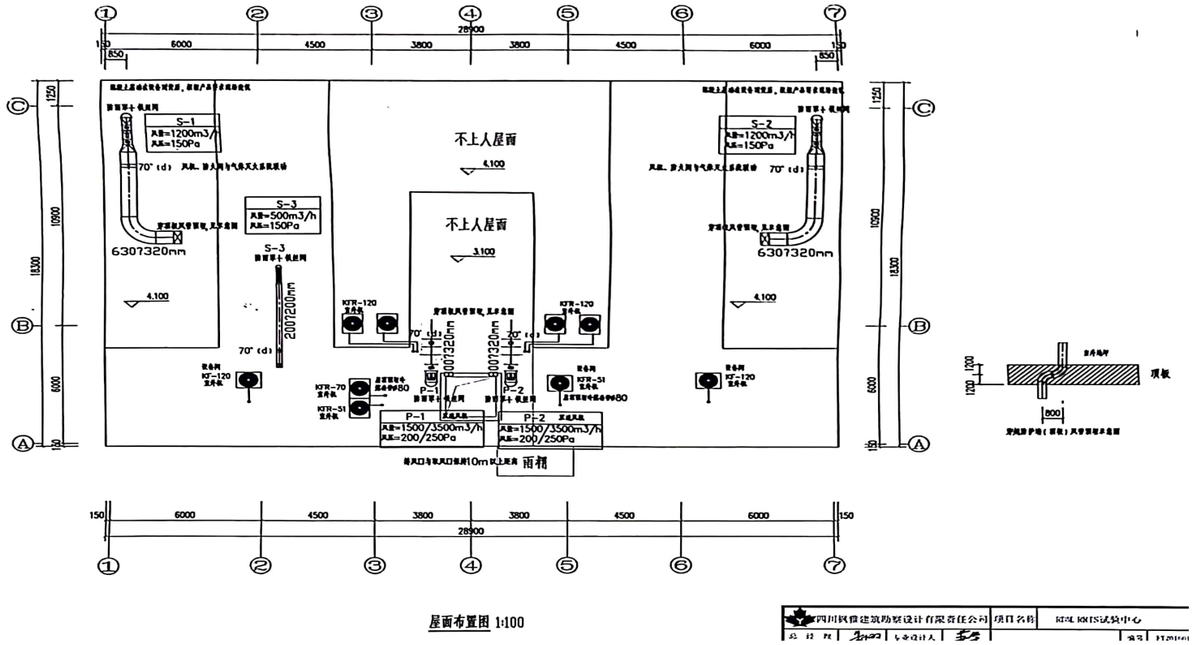


穿过顶板预埋风管示意图

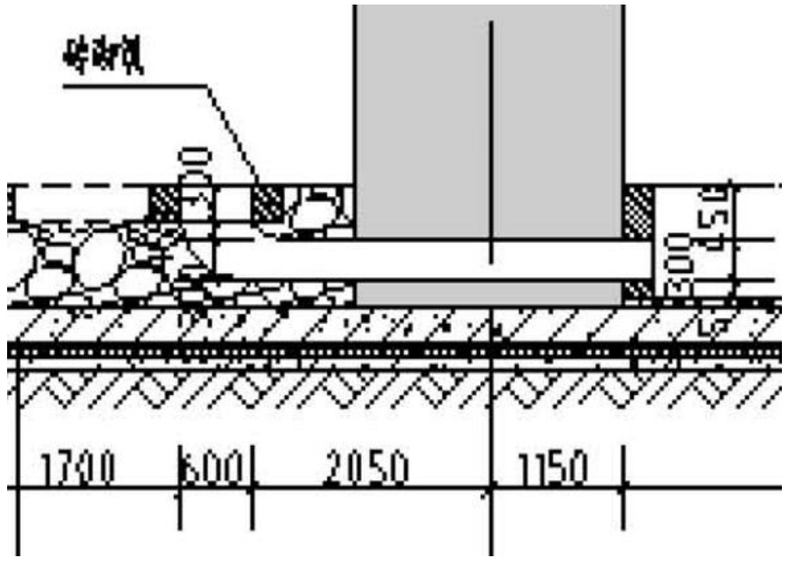


镀锌方管排气管

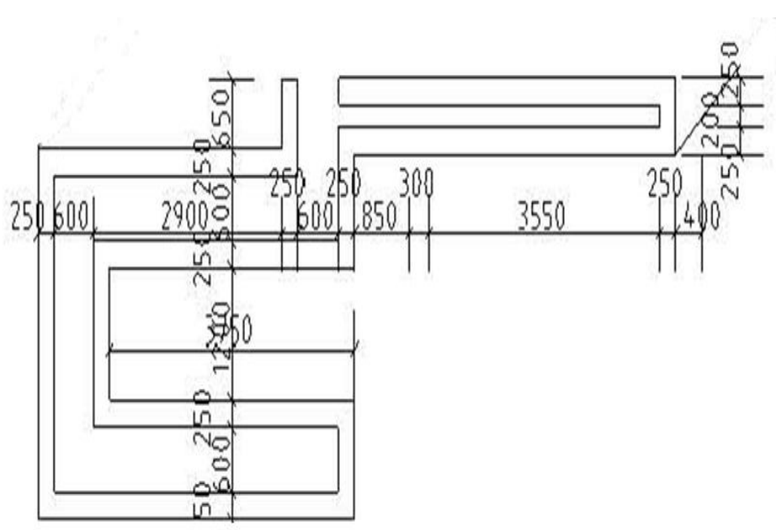
附图 5-1　本项目通排风大样图



附图 5-2　本项目通排风示意图

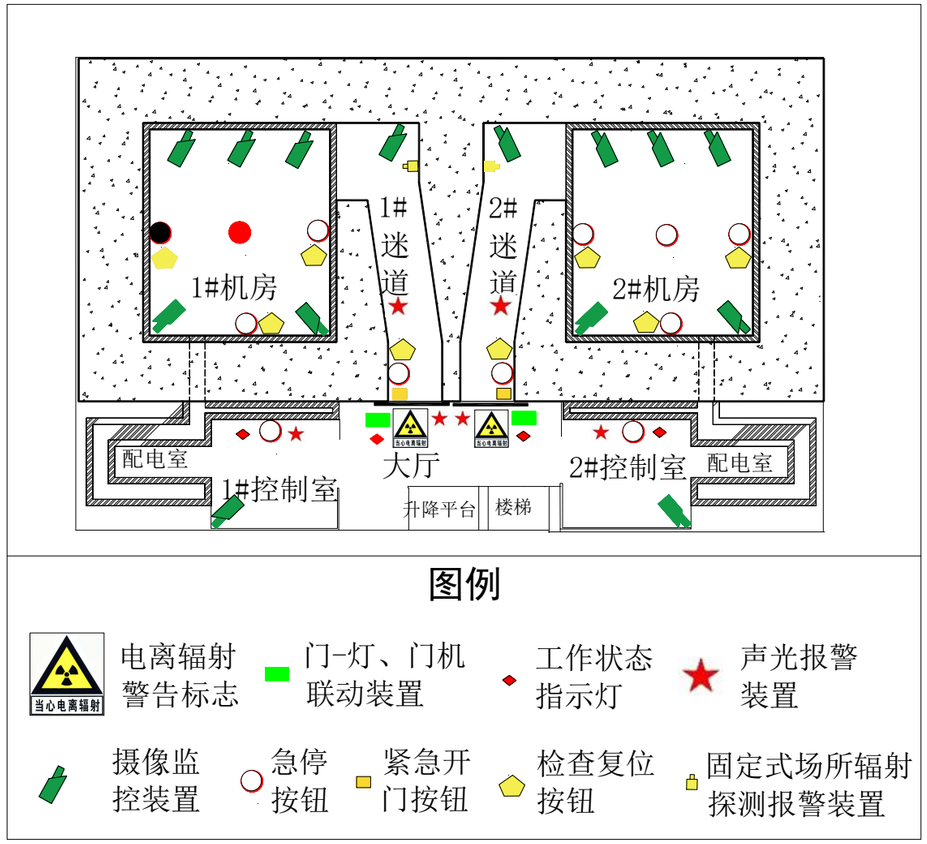


（a）L 型电缆穿墙示意图

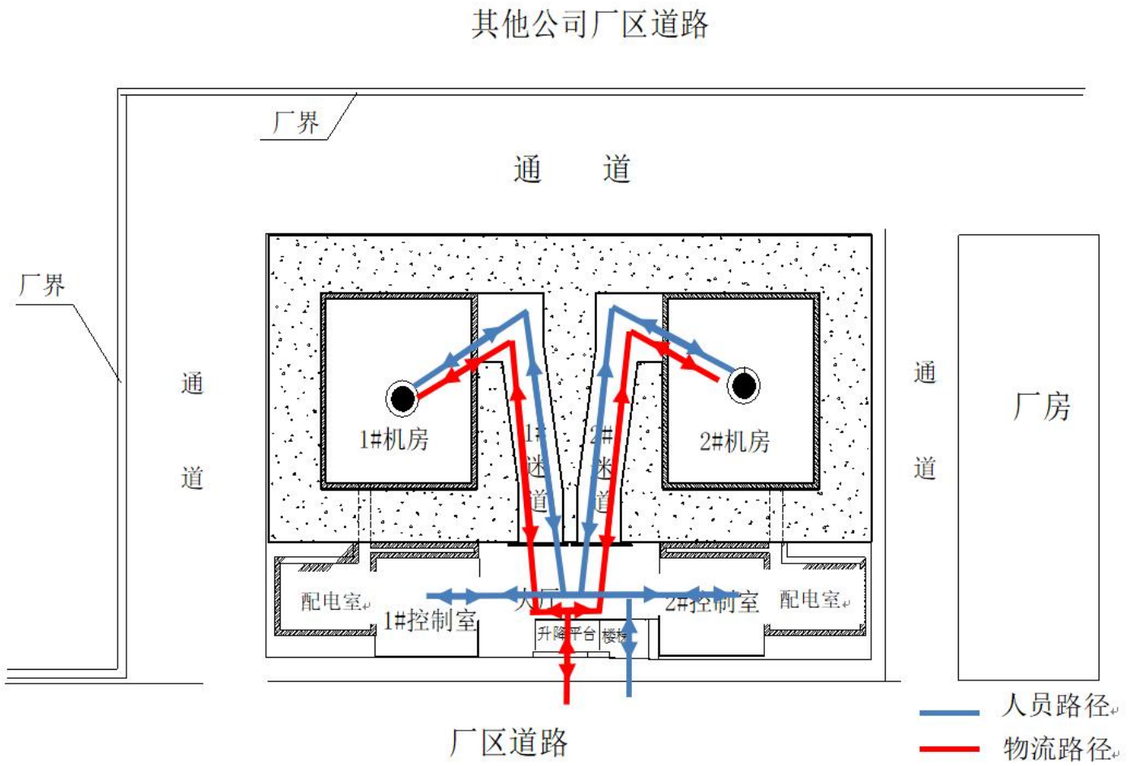


（b）穿墙后电缆沟示意图

附图 6　本项目电缆穿墙及电缆沟示意图



附图 8　本项目辐射安全设施布局图



附图 9　本项目人员物流路径图

附件五 辐射安全与防护领导小组文件

Elekom 奕康真空电子 ELEKOM VACUUM ELECTRON

成都奕康真空电子技术有限责任公司文件

奕康【2025】2号

关于成立辐射安全与环境保护管理机构的通知

各位部门、车间：

为更好地贯彻执行国家有关放射性污染防治的法律法规，落实生态环境部颁布的有关辐射安全管理的文件精神，加强对本单位辐射作业安全管理，强化责任意识，安全意识，经研究决定成立辐射防护安全管理委员会及辐射防护安全管理工作小组。

一、辐射防护安全管理委员会成员

组长：吴颖稚（公司法人）

副组长：周霖（执行董事）

成员：聂书兰 赵志红 陶浩

工作职责：负责本单位放射卫生防护安全管理及放射卫生事故处理的组织、领导、协调工作和重大决策。

二、辐射管理领导小组成员

组长：周霖

副组长：聂书兰（辐射安全管理员）

2

成员：冯进忠、辜超凯、李桐

成立辐射安全与环境保护管理科，科室设置于综合管理部内。

领导小组主要职责：

负责学习有关放射防护法律法规，严格执行国家规定，切实做好本公司相关人员的放射防护管理、放射防护相关文件的归档保管等相关工作，杜绝放射事故的发生，对放射防护方面事宜总负责。

组长职责：

（一）全面负责本公司辐射安全及环境保护管理工作，使辐射安全和环境保护规范化、制度化。

（二）对本公司的辐射工作的安全和防护工作负责，并依法对造成的放射性危害承担责任。

副组长（辐射安全管理员）职责：

（一）对辐射设备生产作业安全、运输保管安全和环境保护工作负管理责任。

（二）对生产、使用、保管和运输辐射设备负有监督、管理、检查的责任；

（三）负责国家及上级颁布的有关法规命令和制度的贯彻实施；

（四）负责公司辐射安全管理制度的制定和落实；

（五）负责辐射工作人员的操作安全、健康档案、辐射环境等辐射安全的管理；

（六）遇到突发辐射事故后立即向组长汇报、向当地环保部门、卫生防疫部门和公安部门报告并进行事故的调查和处理。

（七）负责依法对本公司射线装置工作的安全和防护状况进行年

度评估，编写年度评估报告；

（八）严格按照国家关于个人剂量监测和职业健康管理的规定，对辐射工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案；

（九）负责组织落实本公司放射人员培训。

组员职责：

（一）相互监督现场工作人员的辐射防护设备的正确使用及个人剂量片的佩戴。

（二）遇到突发放射事故后立即向组长或副组长汇报并协助进行事故的调查和处理，负责现场安全范围的划定，警戒标志的放置，安全范围的警戒。

（三）对辐射工作场所辐射水平监测。

（四）负责设备及测试间防护门的门-灯联锁、电离辐射警告标志等配套设施检修和保养。

辐射安全防护管理小组成员发生有变动时，及时做好辐射管理交接工作。

成都奕康真空电子技术有限责任公司

2025 年 5 月 28 日

主题词：辐射安全　机构　通知

综合管理部　　2025 年 5 月 28 日印发

附件六 辐射安全管理制度和辐射事故应急预案

Elekom 奕康真空电子 ELEKOM VACUUM ELECTRON

附件7 辐射防护管理制度 YK/QD-GL11 C0

辐射安全管理制度

编制：

审核：

批准：

2023-1-19 发布 2023-1-19 实施

成都奕康真空电子技术有限责任公司

Elekom 奕康真空电子 ELEKOM VACUUM ELECTRON

文件更改记录

版本	更改内容	更改人	更改单编号	更改日期
C0	初版文件	聂书兰		

1.目的

为了认真贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置的安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（中华人民共和国国务院第18号令），保障辐射环境安全，特制定此制度。

2.适用范围

从事辐射工作的部门及辐射安全管理部门。

3.职责

3.1 辐射工作员人岗位职责

3.1.1 辐射工作人员必须严格遵守并执行国家核与辐射安全相关法律法规及公司的辐射安全管理制度。

3.1.2 使用辐射设备，严格按照公司制定的操作规程进行操作，防止误操作。

3.1.3 必须正确佩戴辐射剂量报警仪和个人剂量片。

3.1.4 使用射线装置前需进行开机检查，记录设备运行情况，填写《射线装置使用操作记录》

3.1.5 建立射线装置台账，定期对射线装置进行维护保养，并保存记录。

3.1.6 配合公司进行辐射环境剂量自我监测并保存记录。

3.1.7 定期对配备的辐射监测装置自校，并保存记录。

3.1.8 参与并认真执行公司安排的辐射事故应急演练。

3.1.9 时常保持辐射作业环境整洁干净。

3.1.10 经辐射安全与防护培训合格的人员有义务对相关人员进行辐射防护知识培训，以确保射线装置使用安全。

3.1.11 对检测装置使用和维护后的状况进行检查确认，确保监测装置、设备仪表精确度和准确度能满足使用要求。

3.2 辐射安全管理部门职责

3.2.1 质量部是辐射安全防护的主管部门，对各辐射工作场所进行监督和检查。

3.2.2 负责统计监测装置和制定校验计划；负责联系有资质的单位对监测仪器和量具外校，并对校正的记录进行保管存档。

4.定义

射线装置：能产生预定水平 X 射线等的电气设备

5.工作内容

5.1 辐射安全管理规定

一、为落实辐射安全工作主体责任，单位成立辐射安全与防护工作领导小组，全面负责本单位的辐射安全与防护工作。

二、各类辐射工作活动必须在辐射安全许可规定的种类和范围内开展。

三、不定期对辐射安全与防护工作落实情况检查，发现安全隐患问题的，应要求相关部门、人员及时整改，经整改确认安全后，辐射工作方可继续进行。

四、加强对辐射工作人员的辐射安全与防护培训，严禁未经培训考核合格的人员上岗从事辐射工作活动；强化操作人员的辐射防护意识，自觉配合，避免放辐射故的发生。

五、辐射工作人员在上岗前需进行职业健康体检，合格后方可作业。公司需定期对辐射工作人员进行在岗期的健康体检和辐射个人剂量监测。

六、进操作室之前，辐射工作人员应正确配带个人剂量报警仪和个人剂量片，开机应检查安全装置做好安全检查记录，发现异常情况应立即切断电源并报告上级领导。

七、配备检测设备，对工作场所进行定期监测，确保辐射防护设施完好。

八、每年必须对射线装置的安全与防护状况进行年度评估，及时发现安全问题，并立即整改。并于每年 1 月 31 日前向省、市环保部门上报年度评估报告。

九、辐射工作场所设置明显的电离辐射警示标志，严禁存放易燃、易爆、腐蚀性物品；严禁非操作人员靠近辐射区域。

十、严格按照公司建立的辐射安全管理相关制度执行，妥善保管相关文件档案，接受环保部门、公安部门的监督检查。

十一、凡本单位辐射工作人员必须严格落实本规定及其他辐射安全与防护规章制度要求，如有违反，将根据造成不良后果进行对应处罚；若造成辐射事

故发生，按法律法规要求，追究违规人员法律责任。

5.2 热测试台操作规程

1、 热测试台由专人负责，其他人员禁止私自操作；

2、 热测试台专用配电柜钥匙和铅防护门控制开关配电箱钥匙由热测试台负责人保管，其他人员不得私自使用或配制；

3、 确认波导充气压力在 0.15~0.2MPa（若波导系统漏气应检漏并排除）；

4、 开水冷系统：合墙上开关，按设备开关按钮（ON），设备正常运行，水压约 0.4MPa；

5、 开加速器测试台上的钛泵电源，检查加速管的真空度；

6、 磁控管热丝预热，预热时间应大于 15 分钟；

7、 开 UNIDOS 剂量仪开关，预热 15 分钟，按“Nul”键清零；

8、 电子枪阴极预热，预热时间 15 分钟；

9、 预热完成，确保辐射房间没人关闭屏蔽门，此时屏蔽门上方“正在出束”灯亮；

10、 设置调制器高压、占空因子、重复频率，示波器指示磁控管电流采样脉冲宽度为 4.2μs；

11、 查看控制界面参数无误后，置出束钥匙于出束位置，点击“出束确认”按钮，测量剂量；

12、 停止出束后，置出束按钮与“关”位置，关机顺序与开机顺序相反。

5.3 电子加速器操作规程

1、 打开加速器稳压电源，使稳压电源输出交流 220v 正常。

2、 打开恒温水机：把恒温水机电源开关旋转至“本地”。

3、 加速器开机：

1） 把加速器控制柜开关除“电子枪”以外，全部闭合；

2） 打开加速器控制电脑，点击加速器控制软件，进入控制界面；

3） 点击“加低压”，加速器系统进入预热阶段；

4） 待“热毕”灯亮后，将加速器控制柜安全联锁钥匙旋转至“开”，关闭大厅铅门；

5） 枪触发选择“本控”，触发选择“遥控”，AFC 选择“自动调整”；

6） 打开触发控制器及触发控制软件，选择触发方式、触发频率；

7） 闭合加速器控制柜“电子枪”开关；

8） 点击“加高压”，加速器系统开始运行。

4、 加速器关机：

1） 点击“断高压”；

2） 点击“断低压”，退出控制界面；

3） 断开加速器控制柜除“钛泵”以外的开关；

5、 关闭恒温水机：把恒温水机电源开关旋转至“远程”。

6、 关闭加速器稳压电源。

5.4 辐射安全和防护设施维护维修

5.4.1 辐射安全和防护设施的维护

辐射工作人员需每日对屏蔽室安全和防护设施巡查，发现有损坏，应立即停用并联系主管部门安排维修；

辐射工人员每月对屏蔽室主体及其附件设施进行性能检查，并做记录，见《辐射安全防护设施检查表》。发现有损坏应立即停用并联系主管部门安排维修；

主管部门每半年对其他辐射防护设施进行检查，并做记录，见《辐射安全防护设施检查表》。发现有损坏应立即停用并安排维修；

辐射工作人员应严格按《辐射工作场所监测制度》对辐射屏蔽室进行自我监测，发现有剂量泄露应立即停用并联系主管部门安排维修；

主管部门应严格按《辐射工作场所监测制度》安排第三方有资质单位对环境剂量进行监测，发现有剂量泄露应立即停用并制定方案安排维修；

辐射工作人员应严格按《监测仪表与校验使用管理制度》对辐射监测装置进行校准，发现有损坏，立即停用并联系主管部门安排维修。

禁止辐射安全防护设施带故障使用；

5.4.2 辐射安全和防护设施的维修

报修时，辐射工作人员需提供检查记录单给主管部门。

1)屏蔽室主体损坏和屏蔽室剂量泄露的报修

主管部门收到报修，应立即通知辐射操作相关人员严禁使用屏蔽室并在屏蔽室控制区和监督区大门用醒目的“严禁使用”标志标识，同时联系第三方制定方案对屏蔽室主体进行维修，经第三方有资质单位监测合格方可使用；并做维修记录，见《辐射安全防护设施维修记录表》。

2)屏蔽室主体的附件及水电及其他安全设施的报修

主管部门收到报修，应立即通知辐射操作相关人员严禁使用屏蔽室并在屏蔽室控制区和监督区大门用醒目的“严禁使用”标志标识，同时联系工程师对屏蔽室主体附件进行检查，可先自行维修，不能自行维修的就由主管部门联系第三方有资质单位进行维修，维修完成方可投入使用，并由主管部门做维修记录，见《辐射安全防护设施维修记录表》。

控制区和监督区警示线、严禁进入和射线标识等警示标识的维修，可由主管部门自行处理，处理完成即可。

5.4.2.3 辐射场报警装置、个人剂量仪等监测装置的报修

主管部门收到报修，可先更换检定合格的装置，若无检定合格的装置，则应通知辐射操作人员禁止使用屏蔽室，同时联系第三方对装置进行维修，经第三方有资质单位检定合格方可再次投入使用，并由主管部门做维修记录，见《辐射安全防护设施维修记录表》。

5.5 射线装置管理

射线装置使用部门建立《射线装置台账》，登记清楚射线装置的技术参数、用途、使用/放置场所、目前状态、来源和去向；

操作人员在使用射线装置前必须填写《射线装置使用操作记录表》；

操作过程中如遇到故障或其他非正常问题，必须详细填写在《射线装置使用操作记录表》备注栏中。

《射线装置使用操作记录表》所有填写项目务必如实填写，且填写内容不得模糊不清。

由从事辐射工作部门负责人对《射线装置使用操作记录表》进行监督、检查执行。

5.6 辐射工作场所监测

1、安全管理部门定期和不定期对各辐射工作场所进行监督和检查。

2、主管部门需每年（频率不超过 12 月）请有资质单位进行一次年度监测，发现有超标现象立即停用并整改，待整改合格后方可继续使用。

3、辐射安全管理人员做好自我监测计划，填写《年度辐射环境自我监测计划表》，由操作人员每月对各辐射场所进行一次自我监测并做好记录，填写《辐射环境测自测报告》。

3、监测应公正、客观，监测数据应准确、有效。

4、要对监测数据进行分析，为进一步提高辐射防护提供有益建议。

5、接受监测的辐射工作场所应积极配合，主动提供相关资料和情况，并为采集数据等现场监测工作提供必要条件。

6、监测结果应及时汇报主管领导，如有异常应尽快组织改进和调整，避免发生辐射安全事故。

7、在使用辐射屏蔽室时要做好辐射屏蔽室及附件的维护以及定期检查工作，并做好记录，填写《辐射安全和防护设施安全检查表》，确保辐射屏蔽室正常运行。

8、辐射作业场所产生的废弃物应及时清除。

5.7 监测仪表与校验使用管理

5.7.1 辐射监测装置的校验

辐射监测装置一般为自校；

质量部统计辐射监测装置，并进行登记，填写《辐射监测装置统计表》；编制《辐射监测装置校验计划》，由辐射工作人员定期对监测装置进行校验，填写《辐射监测装置自校记录表》，并将校验结果登记到《辐射监测装置校验记录》。

5.7.2 辐射监测装置的自校

1)PTW 剂量仪的自校

a)校验所需设备

（1）外较合格的辐射剂量监测设备

（2）6MeV 加速管或 6MeV 加速器

b)校验环境

室温，正常湿度

c)校验步骤

（1）将 6MeV 加速器或 6MeV 加速管及实验室准备好，关好铅门；

（2）打开 6MeV 加速器或 6MeV 加速管，待射线剂量平稳后，用外较合格的辐射剂量监测设备测量辐射剂量，记录 5 组数据，计算出平均值，作为基准值；

（3）同时在同一点用待测的 PTW 剂量仪测量剂量，记录 5 组数据，计算出平均值，作为待测设备测量值；

（4）结果判定：若测量值与基准值之差在 10%范围内，判定合格，否则，再按以上方法重新校准（最多三次），若均不能达到要求，就外送维修校准或停用报废。

2)辐射场报警装置的自校

a)校验所需设备

（1）校验合格的辐射环境剂量仪

（2）加速管或加速器

b)校验环境

常温，正常湿度

c)校验步骤

（1）将校验合格的辐射环境剂量仪探头和辐射场报警装置探头并排放置在实验室内部出束侧面，辐射环境剂量仪的电缆线与实验室外的主机相连；

（2）打开加速管或加速器，将加速管或加速器的射线剂量调整到辐射场报警装置的报警值以上，看辐射场报警装置是否报警，待射线剂量率平稳后，每隔 3 分钟记录一次环境剂量数据记录 5 组，计算出平均值作为基准值；

（3）同时记录 5 组在辐射场报警装置上测得的数据，计算平均值作为设备测量值；

（5）结果判定：若测量值与基准值之差在 10%范围内，且正常报警，则判定合格，否则，再按以上方法重新校准（最多三次），若均不能达到要求，就外送维修校准或停用报废。

5.7.3 校准周期

一年

5.7.4 停用

当监测装置出现以下情况之一时，应立即停止使用，并送校验或处理

➢受到损伤、摔落或破坏时；

➢校验标签残缺不清或遗失时；

➢过载或操作失误时；

➢对其准确度表示怀疑时；

5.7.5 使用、搬运、保养及管制

监测装置由专人负责并指定专人操作，非相关人员不得随意使用或更改参数，避免造成误差；长期不用的监测装置应退回库房保管；使用者对监测装置进行日常保养。

5.8 辐射工作人员培训

一、为加强和规范公司辐射工作人员安全培训工作，提供从业人员安全素质，减轻职业危害，防止事故的发生，制定本制度。

二、辐射工作必须定期接受辐射安全与防护知识培训并取得合格证，具备必要的安全防护知识和操作技能后方可上岗。

三、辐射工作人员上岗前培训：

（一）参加辐射安全与防护培训取得合格证。

（二）入厂教育考试合格，培训内容如下：

1、国家有关生产的法律法规；

2、企业安全管理制度；

3、工业卫生和职业病的预防知识；

4、有关辐射事故案例；

5、事故应急救援演练；

（三）部门教育考试合格，培训内容如下：

1、生产工艺特点及流程；

2、主要设备的性能；

3、设备操作规程；

4、事故案例及事故预防措施；

5、个人防护用品、安全装置、安全监测、消防器材的使用方法和维护；

6、安全注意事项。

四、在岗的辐射工作人员必须每四年参加一次复训，复训合格方可继续在岗。对公司内部岗位调动及脱岗半年以上的辐射工作人员，必须重新进行部门级安全教育，经考试合格，方可上岗作业。

五、新工艺、新技术的开始教育

在新工艺、新技术、新设备、新材料、新产品投产前，要按新的安操作规程，对岗位作业人员和有关人员进行专门培训，经考试合格，方能进行独立操作。

六、特种作业人员教育

特种作业人员必须按(国家安全生产监督管理总局令第30号)《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》的要求进行培训、考核，取得特种作业操作证后，方可上岗工作。

七、事故教育

1、对违章、违纪作业造成事故或未遂事故的人员应停止工作进行安全培训学习；

2、发生重大事故和恶性未遂事故后，公司主管部门要组织有关人员进行现场培训学习，吸取事故，防止类似事故重复发生；

3、预防事故的措施及发生事故后应采取的紧急措施。

八、建立安全活动日、班前班后检查安全情况等制度，对员工进行经常性教育。并根据不同的时期，进行各种各样的安全生产宣传、教育、竞赛活动。主要包括以下各项内容：

1、总结近期安全生产工作情况，找出存在的问题，提出近期安全生产工作

中应逐一解决的问题。

2、检查贯彻有关安全生产规章制度和措施的落实情况。

3、分析查找部门、班组安全事故的隐患，并制定整改措施。

4、表扬好人好事，总结推广安全生产工作的先进经验。

5.9 辐射工作人员个人剂量管理

总经理是公司安全生产第一责任人，对辐射工作人员个人剂量管理工作全面负责。负责国家有关辐射工作人员个人剂量监测和管理的法规文件的贯彻落实；制定公司个人剂量监测管理的方针和目标；审批辐射工作人员个人剂量管理制度；考核相关部门的个人剂量监测和管理业绩。

质量部是辐射工作人员个人剂量管理工作的归口管理部门，负责国家及上级颁布的有关法规命令和制度的贯彻实施；负责公司辐射工作人员个人剂量管理制度的制定和落实；负责编制《职业病年度体检计划》；负责建立《个人剂量监测档案》；负责对个人剂量监测元件的正确佩带和使用行为进行监督和检查；遇到个人剂量超标的突发辐射事故后，立即向总经理汇报并介入事故的调查和处理中。

各辐射作业部门是辐射工作人员个人剂量管理制度的具体执行单位，部门负责人对个人受到的辐射照射量、个人剂量监测元件佩带和使用工作负管理责任；负责根据个人受到的辐射剂量大小合理调配、安排员工的工作。

5.9.1 辐射工作人员上岗要求

a）上岗前必须进行职业健康体检，体检合格方可上岗；

b）需参加公司组织的辐射安全岗前培训，考试合格方可上岗；

c）需参加主管部门组织的辐射安全与防护安全知识培训，拿到合格证书方可上岗。

5.9.2 在岗期间的个人剂量监督管理

在从事一切涉及到辐射危害的工作中，必须遵守国家相关法规和公司相关规章制度，对不可避免的辐射进行严格监控，使个人辐射剂量不超过相关规定允许的额度。

质量部应对公司辐射工作人员的个人剂量监测做计划，填写《年度个人剂

量监测计划》；

辐射工作人员均需正确佩戴个人剂量片和报警式个人剂量仪，佩戴在左胸及左前领口。

个人剂量片的监测周期为一个季度，每人配备 2 枚。一个季度结束，由质量部统一收集当季度个人剂量片交第三方有资质单位监测，同时更换新的个人剂量片并填写《个人剂量片发放回收登记表》，由第三方监测单位出具个人剂量监测报告。

质量部需记录辐射工作人员的个人剂量监测结果到 《个人剂量监测档案》中。

个人剂量档案保存至辐射工作人员 75 周岁或停止辐射工作 30 年；终生保存个人剂量监测档案，允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

5.9.3 辐射计量限值

当辐射工作人员的个人剂量超过 5mSv/a 或 1.25mSv/季度，或与其他辐射工作人员个人剂量水平存在明显差异，公司将进行调查，调查结果由当事人确认签字，同时向发证机关说明情况。

对于个人剂量即将超过允许的安全值者（5 年内年平均剂量不超过 20mSv/年），可安排其转岗或休息。对于突发辐射事故中被超标照射的人员，立即安排医学检查和治疗，并上报环保主管部门。

5.9.4 使用个人剂量片的注意事项

a）个人剂量监测元件必须专人专用，不得转借他人，不得混用，工作时或接触射线装置时，必须佩带个人剂量监测元件方能上岗；

b）严禁将个人剂量监测元件故意直接放置在照射场内；

5.9.5 职业健康管理

辐射工作人员上岗前应进行上岗前的职业健康体检，体检合格方可上岗。辐射工作人员在岗期间需每年进行一次职业健康体检；离岗前公司应对其进行离职前的职业健康体检。

对参加迎接处理或者受到事故照射的辐射工作人员，应及时组织健康检查或者医疗救治。

公司在受到职业健康检查报告的 7 日内，如实告知辐射工作人员健康检查中发现的不宜继续从事辐射工作的人员，应及时调离工作岗位，妥善安置；对需要复查的辐射工作人员，应及时安排。

公司不得安排怀孕的妇女参加应急出路和有可能受到职业性辐射的工作；哺乳期妇女在哺乳期应避免接收辐射工作。

公司应建立辐射工作人员职业健康档案，填写《个人剂量监测档案》并终生保存，辐射工作人员有权查阅、复印本人的这也健康监护档案。

辐射工作人员的保健津贴按国家有关规定执行。

5.10 辐射事故应急预案

为了确保在发生辐射事故时，能够及时、迅速、高效、有序地处理事故，保障员工和公众的身体健康，控制和减轻事故后果，在辐射事故发生后，立即启动本辐射事故应急预案，采取措施，尽可能降低事故危害，特制定本预案。

1、总则

公司质量部和辐射工作部门应充分认识辐射事故的危害，应高度重视辐射事故预防工作，保障员工预防知识的培训和事故及时处理能力。

2、事故的应急响应

（1）安全连锁失灵或人员误照射时：

1）、立即切断射线装置的总电源，疏散无关人员，迅速戒严事故现场；

2）、报告总经理、质量部辐射安全管理人员；

3）、总经理、质量部辐射安全管理人员在接到辐射事故发生后，在 2 小时内上报环保、公安管理部门；

4）、迅速安排受照人员接受医学检查和救治，建立并保存相应的医疗档案；

5）、辐射事故发生后，积极配合环保、公安等管理机构做好事故检查和善后处理。

（2）射线装置失控时：

1）、立即停止作业；

2）、向主管领导报告，禁止打开防护门，禁止私自进入射线装置安放室内排除故障；

3）、封闭射线装置安放室，禁止无关人员进入控制室；

4)、向环保等管理部门报告，主动接受业务监督指导；

5)、请专业技术人员前来处理。

3、结束响应

当事故善后处理结束完成后，本次响应可结束响应。相关部门应做好有关工作总结，于响应结束 7 日内将书面总结包好公司总经理和公司质量部，将有关教训有公司下发到各部门。

4、应急组织

（1）应急救援组成员及联系方式：

总 指 挥：　　周　霖　电话：13989290040

副总指挥：　　聂书兰　电话：15202894299

成　　员：　　冯进忠　电话：13709007258

辜超凯　电话：13060077120

李　桐　电话：13540270451

（2）应急救援组现场职责分工：

应急救援小组接到辐射事故报告后，应立即赶赴事故现场，组织人员疏散，设置警示区域标志，积极采取有效措施，防止事故扩大造成损失。

总 指 挥：全面负责小组工作，现场指挥工作。

副总指挥：具体负责小组工作，收集有关工作信息，各部门之间的协调，辐射事故应急处理期间的后勤保障工作。

成　　员：负责事发现场人员疏散及安全保卫工作。

（3）应急救援外部联络

四川省生态环境厅应急电话：028-80589003（工作日、白天）；

028-80589100（节假日、夜晚）

成都市生态环境局应急办公室值班电话：028-61885200

公司所处郫都区生态环境局应急值班电话：028-87920068

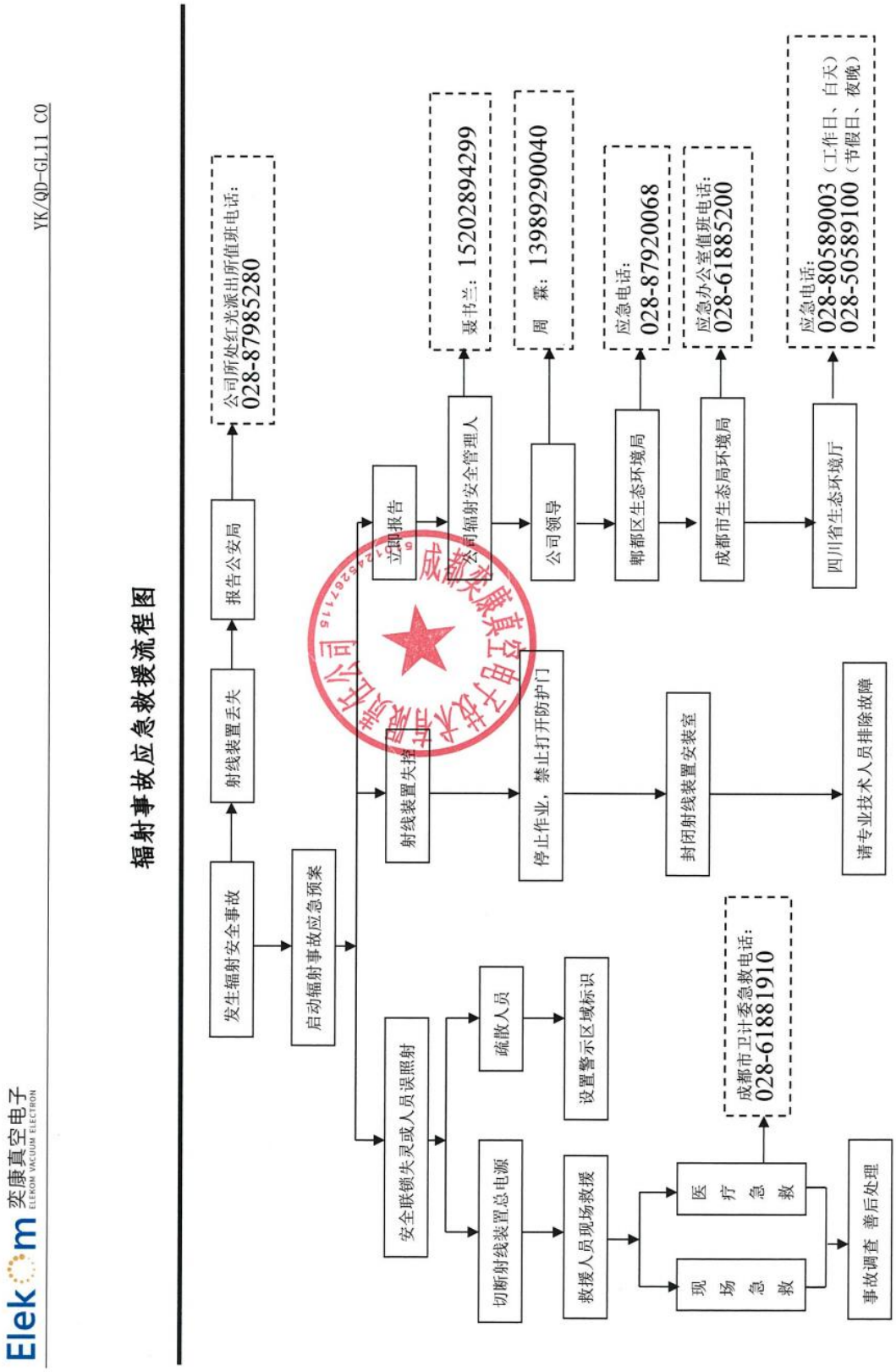
公司所处郫都区红光派出所值班电话：028-87985280

成都市卫计委急救电话：028-61881910

附件：辐射事故应急救援流程图

6、相关记录

【辐射安全防护设施检查表】	YK/QD-GL11-01
【辐射安全防护设施维修记录表】	YK/QD-GL11-02
【射线装置台账】	YK/QD-GL11-03
【射线装置使用记录表】	YK/QD-GL11-04
【年度辐射环境自我监测计划表】	YK/QD-GL11-05
【辐射环境自测报告】	YK/QD-GL11-06
【辐射监测装置统计表】	YK/QD-GL11-07
【辐射监测装置校验计划表】	YK/QD-GL11-08
【辐射监测装置校验记录表】	YK/QD-GL11-09
【辐射监测装置自校记录表】	YK/QD-GL11-10
【个人剂量监测档案】	YK/QD-GL11-11
【年度个人剂量监测计划】	YK/QD-GL11-12
【个人剂量片发放回收登记表】	YK/QD-GL11-13


Elekom 奕康真空电子
ELEKOM VACUUM ELECTRON
YK/QD-GL11 C0
辐射事故应急救援流程图
发生辐射安全事故
射线装置丢失
报告公安局
公司所处红光派出所值班电话:
028-87985280
启动辐射事故应急预案
立即报告
聂书兰：15202894299
公司辐射安全管理人
周　霖：13989290040
公司领导
应急电话:
028-87920068
郫都区生态环境局
应急办公室值班电话:
028-61885200
成都市生态局环境局
应急电话:
028-80589003（工作日、白天）
028-50589100（节假日、夜晚）
四川省生态环境厅
射线装置失控
安全联锁失灵或人员误照射
停止作业，禁止打开防护门
封闭射线装置安装室
请专业技术人员排除故障
疏散人员
设置警示区域标识
切断射线装置总电源
救援人员现场救援
成都市卫计委急救电话:
028-61881910
现场急救
医疗急救
事故调查 善后处理

附件七 验收监测报告

CMA
212312050163

统一社会信用代码：	91511100MA66RH9JXE
项目编号：	SCZSCKHJJCYXGS254-0001

四 川 致 胜 创 科 环 境 监 测 有 限 公 司

监 测 报 告

致胜创科监字第：ZSCK20250039 号

项目名称： 成都奕康真空电子技术有限责任公司核技术利用建设项目竣工环境保护验收

委托单位： 四川省核西科技有限公司

监测类别： 验收监测

报告日期： 2025 年 05 月 16 日

（盖 章）

报告编制： 陈维远 **审 核：** 李元龙 **签 发：** 潘宏洲

监 测 报 告 说 明

1、报告封面及监测数据处无本公司检验检测章无效，报告无骑缝章无效。

2、报告内容需齐全、清楚，涂改无效；报告无相关责任人签字无效。

3、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五自然日内向本公司提出，逾期不予受理。

4、由委托方自行采集的样品，仅对送检样品的测试数据负责，不对样品来源负责，对监测结果不作评价。

5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。

6、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。

机构通讯资料：

单　　位：四川致胜创科环境监测有限公司

地　　址：四川省乐山市高新区南新路 8 号

邮政编码：614000

电　　话：0833-2598957

传　　真：0833-2598957

E-mail：ZSCK01@163.com

1、监测内容

受四川省核西科技有限公司委托，四川致胜创科环境监测有限公司根据《成都奕康真空电子技术有限责任公司核技术利用建设项目竣工环境保护验收监测方案》，于2025年04月10日对该项目进行监测工作。

表1 项目监测对象及监测环境条件

装置名称	规格型号	类别	场所	主射方向	额定参数	监测参数
加速器	RX-6/1000	II	加速器实验室1	东南方向和垂直向下	6MeV	6MeV
加速器	MAS-4/6/600D	II	加速器实验室2	东南方向和垂直向下	6MeV	6MeV

地址：成都市郫都区现代工业港南片区仁港路128号

温度：27.1℃；相对湿度：58.5%；气压：94.0kPa；天气：晴；风速：0m/s

2、监测项目

监测项目及监测规范见表2。

表2 项目监测内容及监测规范

监测类别	监测项目	监测规范	标准编号
电离辐射	X-γ辐射剂量率	环境γ辐射剂量率测量技术规范	HJ1157-2021
		辐射环境监测技术规范	HJ61-2021

3、监测方法及方法来源

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器见表3。

表3 监测方法、方法来源、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器
X-γ辐射剂量率	环境γ辐射剂量率测量技术规范	HJ1157-2021	名称：X/γ剂量率仪 型号：MR3020 编号：H03 能量响应范围：16keV~3.0MeV 测量范围：0.01μSv/h~100mSv/h 校准因子：0.003mSv/h：0.97 0.01mSv/h：1.03 校检有效期：2025.11.20 证书编号：2024H21-20-5604963001
	辐射环境监测技术规范	HJ61-2021	

4、监测结果评价标准

本次监测结果评价标准见表4。

表4 监测结果评价标准

评价项目	评价标准	
剂量限值	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）	
	职业照射	公众照射
	20mSv/a	1mSv/a

5、监测结果及评价

本次监测项目的点位信息及结果见表5-1。

表5-1 监测结果

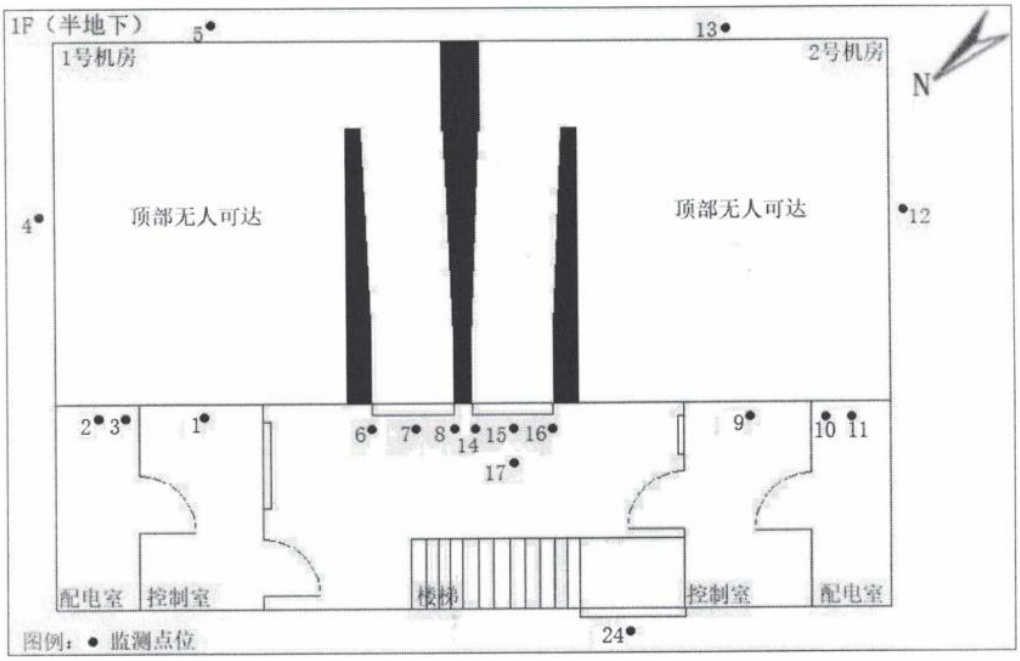
单位：nSv/h

点位号	监测位置	X-γ辐射剂量率（nSv/h）				备注
		未开机		开机		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1	加速器实验室1操作位	102	1	105	1	加速器实验室1（4、5号点位主射方向向东南方；其余点位主射方向垂直向下）
2	加速器实验室1线缆孔	104	1	104	1	
3	加速器实验室1配电室	107	1	107	2	
4	加速器实验室1东北侧外墙	88.3	0.3	89.9	0.5	
5	加速器实验室1东南侧外墙	78.6	0.3	81.5	2.4	
6	加速器实验室1防护门左缝	68.7	0.4	0.26μSv/h	0.01	
7	加速器实验室1防护门下缝	62.1	0.5	0.34μSv/h	0.02	
8	加速器实验室1防护门右缝	66.9	0.4	0.32μSv/h	0.01	
9	加速器实验室2操作位	108	1	109	1	加速器实验室2（12、13号点位主射方向向东南方；其余点位主射方向垂直向下）
10	加速器实验室2线缆孔	110	1	108	1	
11	加速器实验室2配电室	109	1	110	1	
12	加速器实验室2西南侧外墙	89.1	0.4	90.2	0.3	
13	加速器实验室2东南侧外墙	88.5	0.5	89.8	0.3	
14	加速器实验室2防护门左缝	61.2	3.8	66.0	2.3	
15	加速器实验室2防护门下缝	60.9	0.9	88.7	1.8	
16	加速器实验室2防护门右缝	58.2	0.6	79.6	5.7	
17	加速器实验室2防护门上缝	78.4	0.7	90.2	1.1	
18	四川倍思特电力电气有限	76.4	0.6	77.8	1.6	厂区外实体边界50m

	公司					范围
19	东南侧外墙	90.2	0.3	92.0	0.3	
20	西南侧厂房	78.9	0.5	78.5	3.3	
21	西南侧停车场	94.5	0.5	95.6	0.3	
22	园区主办公楼	95.0	0.3	96.0	0.3	
23	成都宜信安科技有限公司办公楼	95.8	0.4	96.1	0.3	
24	实验室门口	88.7	0.6	91.8	0.3	

注：1、以上数据均未扣除宇宙射线响应值。2、监测布点图见附图1和附图2。

附图1：



附件八 专家组意见

成都奕康真空电子技术有限责任公司
电子直线加速器扩能技术改造项目
竣工环境保护验收意见

2025 年 5 月 22 日，成都奕康真空电子技术有限责任公司组成验收评审组，根据《成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》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验收技术规范/指南、本项目进行竣工环境保护验收现场检查和评审，经验收组认真讨论，形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目位于成都市郫都区现代工业港南片区仁港路 128 号。

本次验收主要建设内容：

公司租赁四川贤艺科技有限公司的加速器实验室（原瑞地玛医学科技有限公司 6MeV 医用电子加速器和数字 C 臂影像系统测试机房）用作公司自产的电子直线加速器整机调试场所（2 个加速器实验室）。加速器调试主射方向朝东南墙体和朝下，预计项目年调试电子直线加速器 20 台。本项目使用的电子直线加速器（最大能量 6MeV）属 II 类射线装置。

（二）建设过程及环保审批情况

本项目公司于 2024 年 06 月委托核工业二〇三研究所编制环境影响评价报告表，2024 年 07 月取得四川省生态环境厅的行政许可批复《关于成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目环境影响报告表的批复》川环审批〔2024〕81 号（2024 年 07 月 15 日）。本项目于 2024 年 08 月开工建设，2025 年 03 月完成调试。

成都奕康真空电子技术有限责任公司已取得《辐射安全许可证》，编号为“川环辐证[00721]”，种类和范围为“生产、销售、使用II类射线装置”。有效期为

2030 年 01 月 08 日。在整个项目建设过程中未有环境投诉、违法和处罚记录。

（三）投资情况

本次验收建设内容实际总投资为 304 万元人民币，其中辐射安全与防护设施实际总概算投资 19 万元人民币。

（四）验收范围

本项目成都奕康真空电子技术有限责任公司位于成都市郫都区现代工业港南片区仁港路 128 号的 2 间加速器实验室内实施，项目主要建设内容为：2 间加速器实验室（加速器实验室 1 号和 2 号），对其辐射安全防护设施设备进行升级改造，用作公司自产的 6MeV 电子直线加速器（II 类射线装置）整机调试场所。

二、环评审批及工程变动情况

经现场检查，本次验收所的建设项目内容与环评一致。

三、环境保护设施建设情况

1、废气：本项目每个加速器实验室单独设置通风系统，通风系统考虑了机房辐射防护的要求采用“S 型”设置，并采用相应屏蔽补偿，对于加速器运行时产生的臭氧和氮氧化物，无须采取特殊的处理措施，通过正常的通风换气，即可达标排放。因此，本项目排风系统可行。

2、废水：本项目无放射性的废水产生，也无生产废水产生。加速器水冷机组冷却水为循环冷却系统，冷却水不排放。少量生活污水依托园区现有生活污水生化设施处理，经处理达到标准后排入市政污水管网。

3、固废：本项目在运营期间，无放射性固体废物产生。

项目在运行中产生的少量生活垃圾纳入园区生活垃圾收集、清运系统，由市政部门定期统一收集、清运至垃圾处理厂处置。

4、噪声：本项目噪声源主要有电子直线加速器和风机。所有装置选用低噪声设备，减振处理，并且所有设备均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，噪声影响不大。

5、辐射：本项目的辐射源项为加速器运行时产生的 X 射线，通过屏蔽体、个人防护用品等辐射防护安全措施进行防护后，对工作人员和相关公众的辐射影响可降低至最小水平。

四、环境保护设施调试效果

辐射防护效果：根据验收监测结果，本项目加速器实验室 1 号外各检测点的周围剂量当量率为 0.0778μSv/h~0.34μSv/h，均不大于 2.5μSv/h，加速器实验室 2 号外各检测点的周围剂量当量率为 0.066μSv/h~0.11μSv/h，均不大于 2.5μSv/h，符合标准要求。

五、工程建设对环境的影响

根据四川省核西科技有限公司编制的《成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目竣工环境保护验收监测报告表》，验收监测结果均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的标准限值。

六、验收结论

经对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形对项目逐一核查后，均满足环境管理要求。本次验收建设内容中采取辐射防护措施切实有效，落实了环评及批复的各项要求，满足建设项目环保竣工验收条件。

七、后续要求

1、做好辐射防护设备设施的日常检查及辐射场所的自我监测，加强控制区及监督区管理，完善各项辐射安全管理规章制度及应急预案，在使用电子加速器过程中出束方向必须严格按照环评要求设置，确保辐射场所周围环境的安全。

2、进一步完善验收监测报告，补充本项目加速器年开机时间依据，完善验收监测工况记录，复核人员受照年剂量计算结果。

3、严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的要求，履行好建设项目验收的后续公示及备案工作。

八、验收人员信息

本项目验收组成员见附表。

成都奕康真空电子技术有限责任公司

2025 年 5 月 22 日

建设项目竣工环境保护验收专家评审会签到表

建设项目名称		成都奕康真空电子技术有限责任公司电子直线加速器扩能技术改造项目竣工环境保护验收				
分工	姓名	单位	职务/职称	本人签字	联系电话	备注
组长	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13989290042	验收组组长
成员	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	13808192678	特邀专家
	[illegible]	[illegible]	高工	[illegible]	18980400232	特邀专家
	[illegible]	[illegible]	高工	[illegible]	18010518093	特邀专家
	[illegible]	[illegible]	EHS经理	[illegible]	15202814299	建设单位
	[illegible]	[illegible]	测试人员	[illegible]	13709007258	建设单位
	[illegible]	[illegible]	测试人员	[illegible]	15883570451	建设单位
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	18980910897	验收报告编制单位
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	15982205480	验收监测单位
	[illegible]	[illegible]	技术负责人	[illegible]	18180901813	验收监测单位