

高频高压型电子加速器建设项目 竣工环境保护验收监测报告

报告编号：瑞森（验）字（2021）第026号

建设单位： 长园长通科技有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二一年十一月

项目名称：长园长通科技有限公司高频高压型电子加速器建设项目竣工环境保护验收监测

建设单位：长园长通科技有限公司

法人代表：曹斌

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

法人代表：王爱强

主要编制人员情况			
姓名	上岗证书号	职责	签名
张晓露	SHFSJ0039（综合类）	编写	
崔严	SHFSJ0281（综合类）	校核	
王超	SHFSJ0287（综合类）	审核	
王爱强	SHFSJ0060（综合类）	签发	

建设单位：长园长通科技有限公司

联系人：刘玉亮

电话：13428741856

地址：广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路9号

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

联系人：张晓露

电话：025-86633196

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢1317室

目 录

1.项目概况	1
1.1 建设单位基本情况.....	1
1.2 项目建设规模.....	1
1.3 验收工作由来.....	1
1.4 项目基本信息一览表.....	2
2.验收依据	4
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度.....	4
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范.....	5
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件.....	5
2.4 其他相关文件.....	5
3.项目建设情况	7
3.1 地理位置及平面布置.....	7
3.2 建设内容.....	7
3.3 工程设备.....	13
3.4 工艺分析.....	14
3.4 项目变动情况.....	16
4.辐射安全与防护环境保护措施	17
4.1 污染源项分析.....	17
4.2 辐射安全与防护措施.....	17
4.3 其他环境保护设施.....	39
4.4 辐射安全管理制度.....	41
4.5 辐射安全应急措施.....	41
4.6 辐射安全与防护措施落实情况.....	43
5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批文件	45
5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议.....	45
5.2 审批部门审批文件.....	48
6.验收执行标准	49
6.1 人员年受照剂量管理目标值.....	49
6.2 辐射管理分区.....	49

6.3 工作场所放射防护安全要求.....	49
6.4 安全管理要求及环评要求.....	53
7.验收监测.....	54
7.1 监测分析方法.....	54
7.2 监测因子.....	54
7.3 监测工况.....	54
7.4 监测内容.....	54
8.质量保证和质量控制.....	55
8.1 本次验收监测质量保证和质量控制.....	55
8.2 自主检测质量保证和质量控制.....	56
9.验收监测结果.....	57
9.1 辐射防护监测结果.....	57
9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析.....	60
10.验收监测结论.....	63
10.1 验收结论.....	63
10.2 建议.....	64

1.项目概况

1.1 建设单位基本情况

长园长通科技有限公司（统一社会信用代码：91441900MA53R3P62R）于2019年9月成立，公司位于广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路9号。

公司主要从事管道防腐热缩带（套）、热缩压敏胶带、冷缠带、粘弹带、光固化保护套、环氧玻璃钢、防挖警示板、阴极保护产品、管道监测预警产品等管道防腐、防护产品生产、销售、研发及管道防腐技术研究与应用，并从事电池、电子元器件用保护材料即环保聚酯热缩套管（膜），以及高分子材料辐射改性生产及加工，其他新型材料的研发、生产、销售等。

长园长通科技有限公司于2021年4月27日首次申领了辐射安全许可证（粤环辐证〔04825〕），种类和范围为：使用II类射线装置；有效期至2026年04月26日。

1.2 项目建设规模

由于发展需要，长园长通科技有限公司于广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路9号厂区内新建1台电子加速器（型号：DD2.0-50，最大电子能量为2.0MeV，最大束流强度为50mA），用于热缩带辐照加工，提高产品的质量与性能。该项目已于2020年7月由南京瑞森辐射技术有限公司完成项目的环境影响评价，于2020年8月24日取得了广东省生态环境厅关于该项目的环评审批意见，文号：粤环审〔2020〕193号。

本项目实际建设规模及主要技术参数与其环评及批复一致，无变动情况：项目于2020年9月开工，于2021年1月竣工并进行调试。

目前，长园长通科技有限公司新建一台高频高压型工业电子加速器项目已建成，本项目配套环保设施和主体工程均已同时建成并完成调试，具备竣工环境保护验收条件。

1.3 验收工作由来

根据《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》的规定，长园长通科技有限公司于2021年5月组织并启动验收工作，委托

南京瑞森辐射技术有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作。项目委托书见附件 1。

南京瑞森辐射技术有限公司接受委托后，于 2021 年 5 月编制了《长园长通科技有限公司高频高压型电子加速器建设项目竣工环境保护验收监测方案》。本次验收内容包括：广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路 9 号厂区内新建 1 台电子加速器（型号：DD2.0-50，最大电子能量为 2.0MeV，最大束流强度为 50mA），用于热缩带辐照加工。南京瑞森辐射技术有限公司于 2021 年 7 月开展了现场监测和核查，根据现场监测和核查情况，编制本项目验收监测报告。

1.4 项目基本信息一览表

本项目基本情况见表 1-1。

表 1-1 项目基本信息

项目名称	长园长通科技有限公司高频高压型电子加速器建设项目 竣工环境保护验收		
建设单位	长园长通科技有限公司 (统一社会信用代码：91441900MA53R3P62R)		
法人代表	曹斌	项目联系人	刘玉亮
联系电话	13428741856		
通讯地址	广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路 9 号		
项目地点	广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路 9 号		
建设性质	新建		
环评单位	南京瑞森辐射技术有限公司		
环评报告名称	《长园长通科技有限公司高频高压型电子加速器建设项目环境影响报告表》		
环评审批部门	广东省生态环境厅	批复时间	2020 年 8 月 24 日
批准文号	粤环审(2020)193 号		
验收监测单位	南京瑞森辐射技术有限公司	委托时间	2021 年 5 月 26 日
总投资(万元)	800		

核技术项目投资 (万元)	300	核技术项目环保投资 (万元)	100
-----------------	-----	-------------------	-----

长园长通科技有限公司本次验收项目环评审批及实际建设情况见表 1-2。

表 1-2 本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间	实际建设情况	备注
《长园长通科技有限公司高频高压型电子加速器建设项目环境影响报告表》	建设地点：广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路 9 号。 项目内容：公司拟在厂区内投资建设 1 座辐照室并配备 1 台卧式 L 型半自屏蔽式高频高压型工业电子加速器（型号：DD2.0-50，电子束最大能量为 2.0MeV，最大电子束流强度 50mA）用于公司产品辐照加工，建成后主要用于辐照加工热缩带。 批复时间：2020 年 8 月 24 日	建设地点：广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路 9 号。 项目内容：公司在厂区内投资建设了 1 座辐照室并配备 1 台卧式 L 型半自屏蔽式高频高压型工业电子加速器（型号：DD2.0-50，电子束最大能量为 2.0MeV，最大电子束流强度 50mA）用于公司产品辐照加工，建成后主要用于辐照加工热缩带。	与环评内容及批复要求一致。

2.验收依据

2.1 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》（修订版），2015年1月1日起实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》修正）；
- 3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日起施行；
- 4) 《建设项目环境保护管理条例》（1998年11月29日中华人民共和国国务院第253号发布，根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订）；
- 5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第449号，2005年12月1日起施行；2019年修改，国务院令709号，2019年3月2日施行；
- 6) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告2017年第66号，2017年12月5日起施行；
- 7) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令第55号，2007年11月1日起施行；
- 8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正本），2021年1月4日起施行；
- 9) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第18号，2011年5月1日起施行；
- 10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2021年1月1日起施行）；
- 11) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环保部公告[2018]第9号，2018年5月15日印发；
- 12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日起施行；
- 13) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145号文）；
- 14) 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录

（2019年本）的通知》（粤府[2019]24号）；

15) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号，环境保护部文件，2012年7月3日；

16) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，生态环境部，公告2019年第57号。

2.2 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）；
- 2) 《电离辐射监测治疗保证通用要求》（GB 8999-2021）；
- 3) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；
- 4) 《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）；
- 5) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；
- 6) 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）；
- 7) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；
- 8) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- 9) 《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GBT25306-2010）；
- 10) 《粒子加速器辐射防护规定》（GB5172-1985）；
- 11) 《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）。

2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件

1) 《长园长通科技有限公司高频高压型电子加速器建设项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2020年7月。见附件2；

2) 《广东省生态环境厅关于长园长通科技有限公司电子加速器辐照装置项目环境影响报告表的批复》，广东省生态环境厅，粤环审〔2020〕193号，2020年8月24日。见附件3。

2.4 其他相关文件

《东莞市天然环境辐射水平调查》（东莞市环境监测中心站；谭志 马纯玉 胡荣光；2015年）。

表 2-1 东莞市天然环境辐射水平

监测场所	γ 辐射剂量率范围 (Gy/h)
道路	$(3.3\sim 14.8) \times 10^{-8}$
原野	$(8.1\sim 9.3) \times 10^{-8}$
室内	$(10.1\sim 13.5) \times 10^{-8}$

注：评价时参考数值。

3.项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

项目名称：新建一台高频高压型电子加速器建设项目竣工环境保护验收。

建设地点：广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路9号，长园长通科技有限公司地理位置见图3-1，本项目周围50m范围环境示意图见图3-2。

本项目周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照见表3-1至表3-2，由表可知，本项目建设情况与环评及其审批意见一致。

表3-1 本项目公司周围环境现场核实情况

位置		周围环境现场核实情况	备注
长园长通科技有限公司	东面	谦梅路及空地	与环评文件一致
	南面	科技路	与环评文件一致
	西面	市政道路及平谦国际工业园	与环评文件一致
	北面	平谦工场B栋	与环评文件一致

表3-2 本项目工业辐照加速器所在厂房周围环境环评中规划情况与现场核实情况对照表

位置		周围环境		备注
		环评规划情况	现场核实情况	
辐照室所在车间	东侧	厂区内道路	厂区内道路	与环评文件一致
	南侧	厂区空地	厂区空地	与环评文件一致
	西侧	厂区内其他配套用房	厂区内其他配套用房	与环评文件一致
	北侧	厂区办公楼及宿舍楼	厂区办公楼及宿舍楼	与环评文件一致

3.2 建设内容

长园长通科技有限公司于厂区中新建1台电子加速器（型号：DD2.0-50，电子束最大能量为2.0MeV，最大电子束流强度50mA），用于公司产品辐照加工，主要用于辐照加工热缩带。本次验收项目环评及实际建设规模主要技术参数见表

3-3，废弃物环评及实际建设规模见表 3-4。由表中信息可知，本次验收项目内容与环评相比无变化。



图 3-1 长园长通科技有限公司地理位置示意图

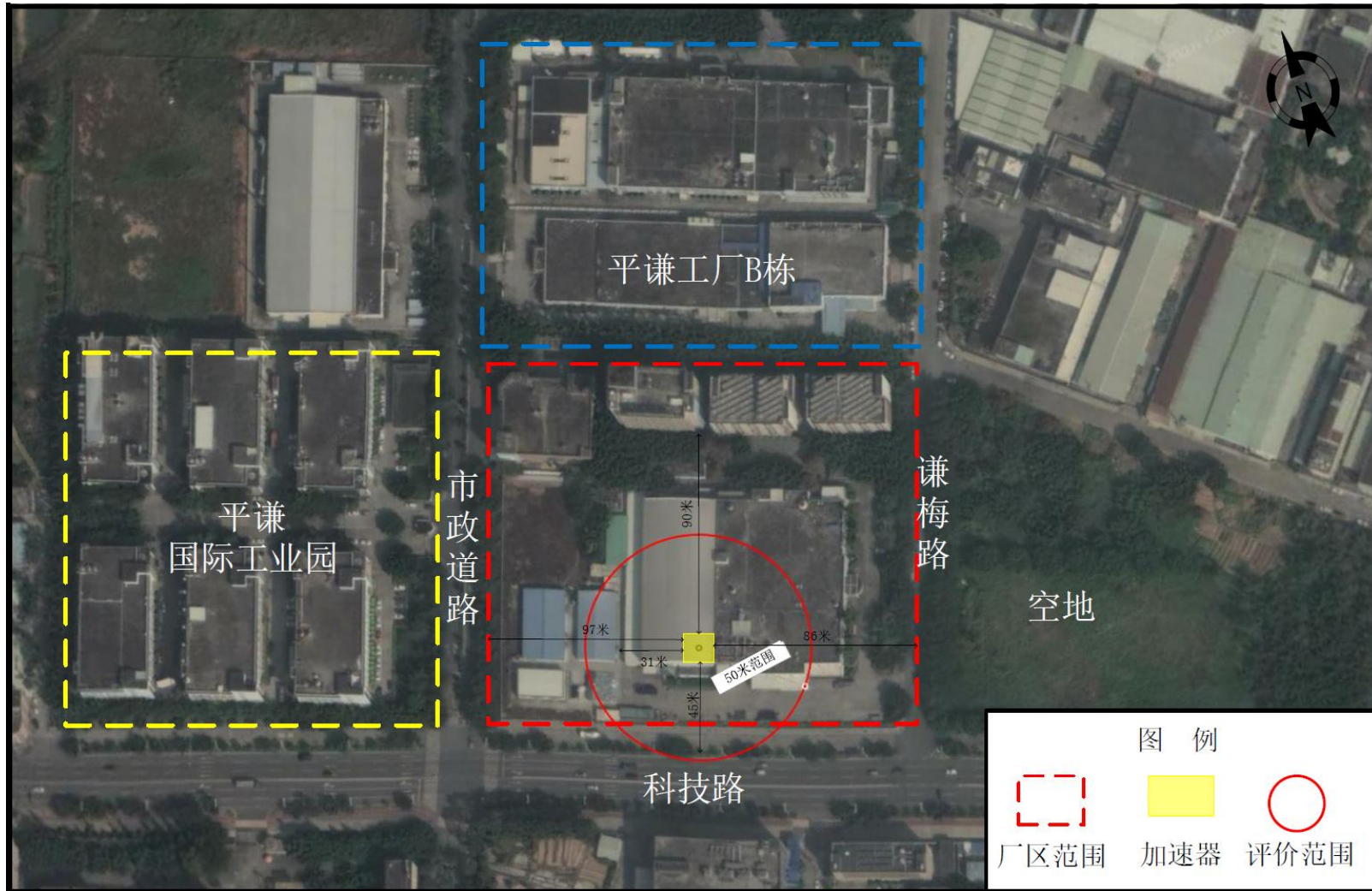


图 3-2 本项目 50m 范围周围环境示意图

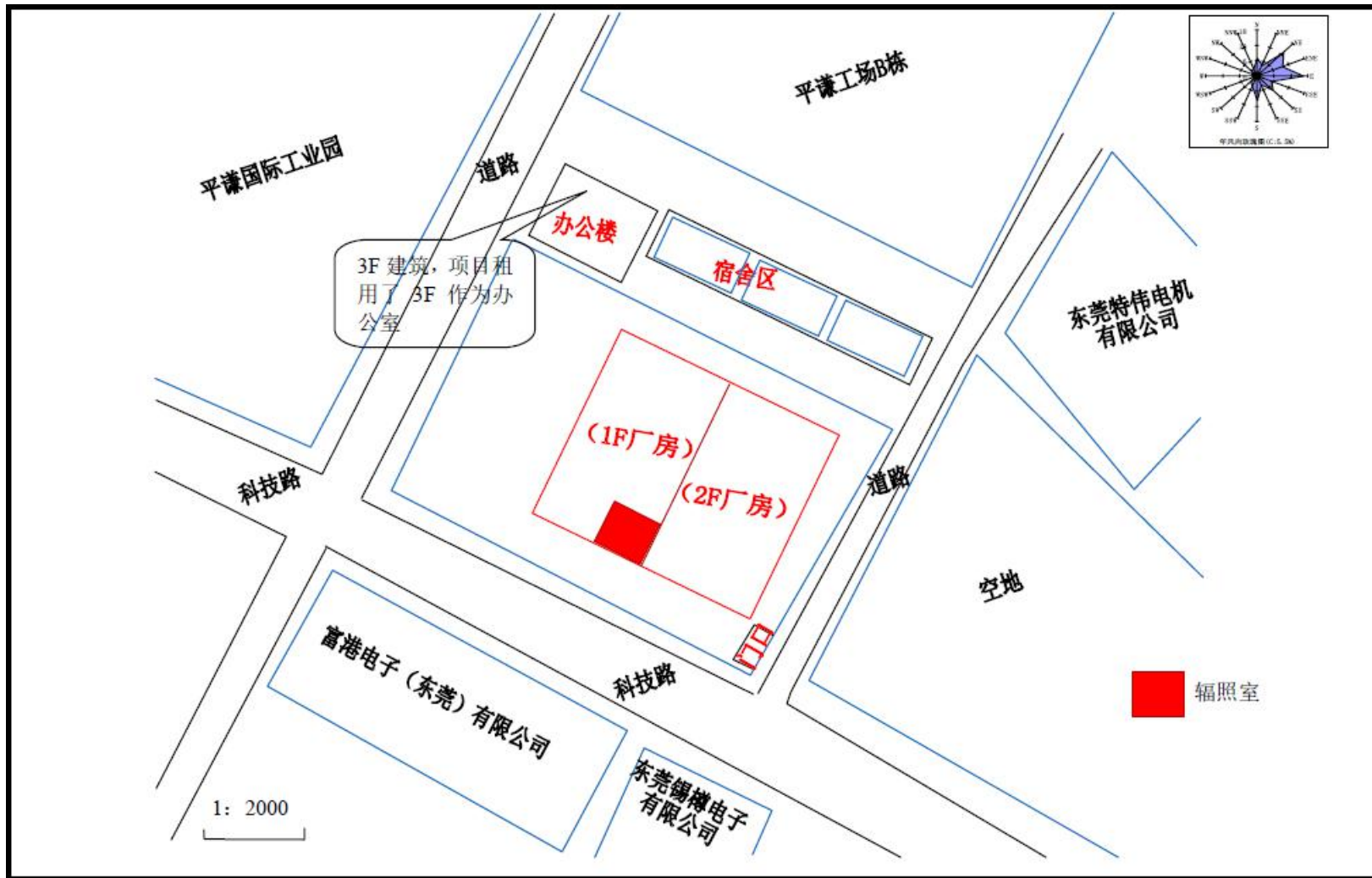


图 3-3 平面示意图

表 3-3 长园长通科技有限公司本次验收项目环评及实际建设规模主要技术参数

工业辐照加速器								
名称	环评建设规模				实际建设规模			
	数量	型号	技术参数	工作场所	数量	型号	技术参数	工作场所
电子加速器	1	DD2.0-50	2.0MeV/50mA	公司厂房内	1	DD2.0-50	2.0MeV/50mA	辐照室

表 3-4 长园长通科技有限公司本次验收项目废弃物环评及实际建设规模

名称	环评建设规模								实际建设规模
	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向	
臭氧	气体	/	/	370.6 kg	4447kg	63.5mg/m ³	/	通过排风系统排入外环境，臭氧的半衰期约为25分钟，常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小	与环评一致
氮氧化物	气体			123.5 kg	1482 kg	21.2 mg/m ³		通过排风系统排入外环境，对环境影响较小	与环评一致

3.3 工程设备

3.3.1 设备简介

长园长通科技有限公司投资建设了 1 台卧式 L 型半自屏蔽式高频高压型工业电子加速器（型号：DD2.0-50，电子束最大能量为 2.0MeV，最大电子束流强度 50mA，无 X 射线）用于热缩带辐照加工，该加速器为半自屏蔽式工业电子加速器，加速器部分为自屏蔽式（钢板加铅板混合防护）故在厂区的生产车间只建设辐照室，该工业电子加速器的辐照室位于地面一层，辐照室室内面积约 65m²。

本项目辐照室四周墙体采用混凝土结构，并设有迷道，防护门采用钢板作为防护。

本项目电子加速器主要技术参数见 3-5 所示，整体结构示意图见图 3-4。

表 3-5 电子加速器技术参数

参数设备	电子加速器
生产厂家	江苏达胜加速器制造有限公司
型号	DD2.0-50
工作方式	电子束照射
电子束能量	2.0MeV
最大束流功率	100kW
最大电子束流强度	50mA
电子扫描最大宽度	1000mm

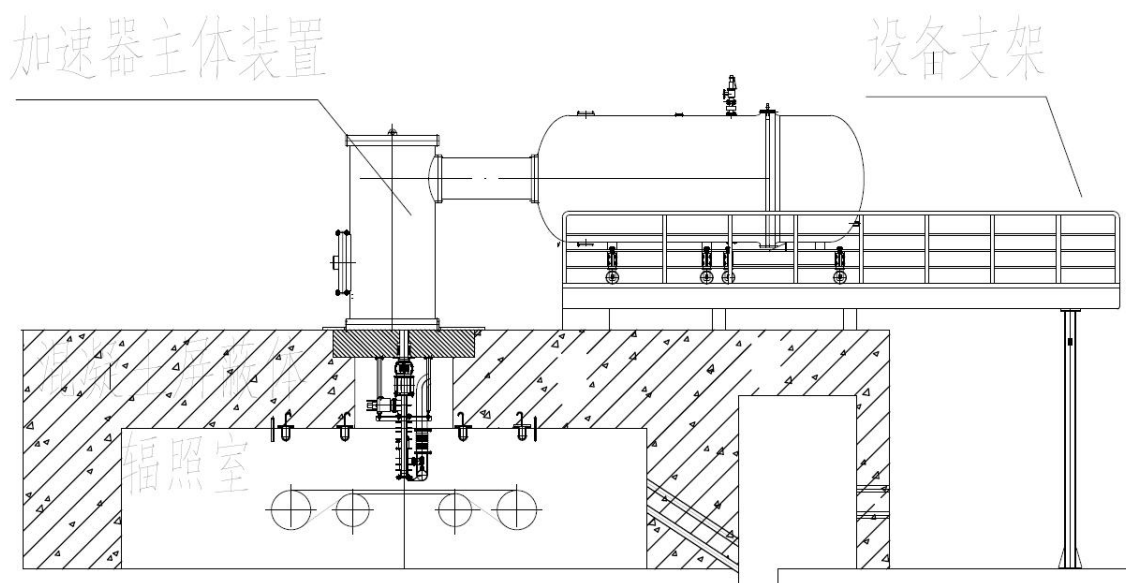


图 3-4 加速器及辐照室整体结构示意图

长园长通科技有限公司购置的电子加速器，型号为 DD2.0-50 型，其电子线最大能量为 2.0MeV，最大束流强度为 50mA。

3.3.2 设备组成

本项目使用的电子加速器（型号：DD2.0-50）是使电子在高真空场中受磁场力控制，电场力加速而获得高能量的特种电磁、高真空装置，是产生高能电子束的设备。

其主要组成部分包括：高压系统、高频振荡器、加速管、电子枪、引出扫描系统、真空系统、SF₆气体处理系统、水冷系统、辐射防护监测系统和控制系统等。

3.4 工艺分析

3.4.1 工作原理

辐射交联热缩带进行防腐绝缘即为其中一种技术应用。辐射交联聚烯烃和内层热熔胶加工而成的一种新型防腐绝缘材料。使用这种新型防腐材料有很多优点：密封、防水、防腐、保护金属裸露部位、剥离强度和机械强度高，热缩均匀无开裂卷边现象，现场施工简便，使用安全，补口时可以做到随焊随补，不影响施工进度。因此广泛应用于石油天然气输送、排水排污等埋地或架空钢管现场焊接补口防腐和保温补口，也可用于管道法兰及卡箍部位的密封防腐。

辐射交联就是用高能高速运动的电子束穿过被辐射的物质，而引起介质的交

联反应。电子是原子的组成部分，体积比原子小很多。原子是构成分子的基本物质。原子由原子核和电子组成，原子核几乎占有原子的全部质量，但体积却很小，其外围空间分布着环原子核高速运动并有各自轨道的电子。这样高能高速运动的电子就能穿透由原子、分子组成的物质。但另一方面，电子是荷电粒子，质量又小，当电子束与物质相互作用时，受介质电子（原子）库伦场作用，能量迅速损失，引起较大的能量吸收，故穿透力低，射程短，因此被辐照介质的厚度有限。一般 1MeV 的能量可以穿透 2mmPE 板材。

聚合物的辐射交联就是在一定剂量的辐射作用下，聚合物中线性分子以化学键联系在一起，增大分子量。交联程度不断增加导致形成凝胶，即不溶于任何溶剂也不能熔融的网状结构。

3.4.2 辐照工作流程

辐照加工是根据辐照加工产品品种、性质、体积、辐照要求，制定辐照区辐照位置、辐照剂量和辐照时间等技术措施，辐照完成后，经标记包装、质量检验和用户签收等工序或发货或入库暂存。公司主要对生产的产品热缩带进行辐照加工，现对辐照加工工艺流程简述如下：

①调整好加速器运行参数，调整束下传输装置传输速度；

②将热缩带放置传输系统上，调整收、放系统的位置；

③工作人员车间内巡视加速器周边、控制室、放卷处等处，主要由热缩带系统开始巡视，再进入加速器室内进行巡视后进入收膜系统循环巡视，巡视确定辐照室及加速器室内无人且观察加速器室外视频装置确定无人后按下加速器室及辐照室内巡视按钮，再启动加速器；加速器操作人员与巡视人员为同一人，操作人员按照规章制度进行巡视可确保加速器启动前巡视工作安全；

④工作人员现场检查各项安全措施无异常，并通过视频装置再次查看室内情况，确保无人逗留；

⑤启动辐照装置，通过传输装置从加速器辐照室西侧货物进口输送进入加速器辐照室，辐照对象通过束下传输装置从加速器辐照室东侧产品进出口传送出，收卷系统进行产品收放。

3.4 项目变动情况

长园长通科技有限公司本次验收项目实际建设规模及主要技术参数与环评及其批复一致，无变动情况。

4.辐射安全与防护环境保护措施

4.1 污染源项分析

由工业辐照加速器工作原理和 workflow 可知，本项目主要产生以下污染：

4.1.1 辐射源项分析

1) 电子束：工业辐照加速器在进行辐照时，电子枪发射电子，电子经加速管加速并经扫描扩展成为均匀的有一定宽度的电子束。

2) X 射线：电子在加速过程中，部分电子会丢失，它们打在加速管壁上，产生 X 射线，对周围环境产生一定的辐射影响。此外，电子束打在机头及其他高 Z 物质时也会产生高能 X 射线，X 射线的贯穿能力极强，会对辐照室周围环境造成辐射污染。

工业辐照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，在加速器开机辐照期间，X 射线辐射为项目主要的污染因素。

4.1.2 其他污染源项分析

臭氧和氮氧化物：工业辐照加速器在工作状态时，产生的 X 射线会使空气电离产生少量的臭氧和氮氧化物，臭氧在空气中短时间内可自行分解为氧气，其产生的臭氧和氮氧化物对周围环境空气质量影响较小。

工作人员产生的普通生活污水，接入城市污水管网统一处理。工作人员产生的一般生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理。

4.2 辐射安全与防护措施

布局：本项目 DD2.0-50 型电子加速器建设于长园长通科技有限公司内，加速器安装位于公司厂房内南端，厂房东侧为厂区内道路，南侧为厂区空地，西侧为厂区内其他配套用房，北侧为厂区办公楼及宿舍楼。控制台位于工业辐照加速器机房北侧，项目布局合理可行。

辐射防护分区：本项目配置的 DD2.0-50 型电子加速器通过本身设计的自屏蔽辐射防护系统和辐照室实体墙进行屏蔽防护，工业辐照加速器在开机运行时，将辐照室设为控制区，加速器工作过程中，任何人均不得进入控制区。将控制室、传输区域、二层平台（加速器主机所在平台）等区域划为监督区，加速器工作过

程中除辐射工作人员外，其他人员严格限制进入监督区。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。

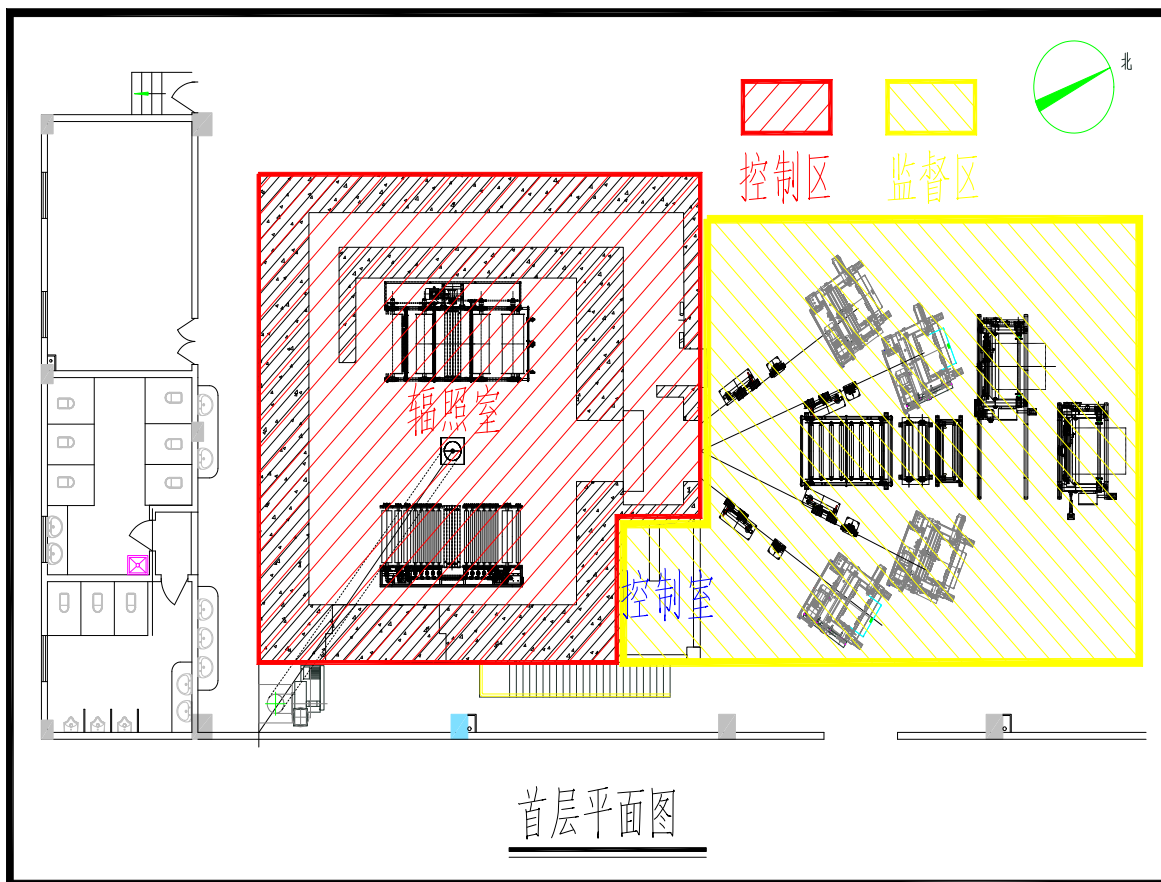
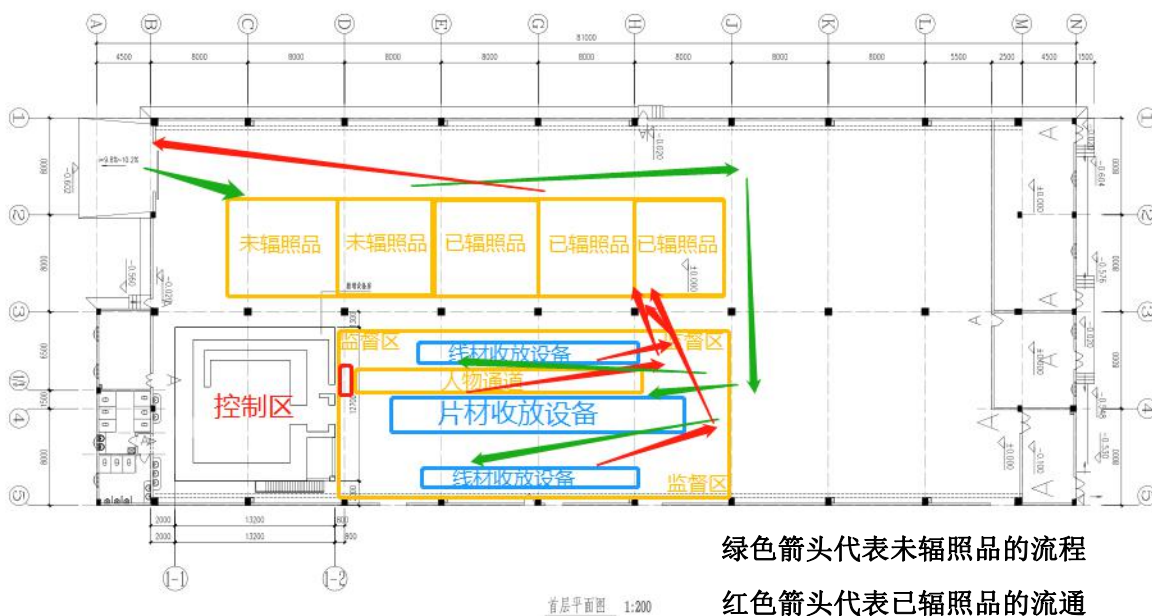


图 4-1 本项目辐射防护分区示意图



绿色箭头代表未辐照品的流程
红色箭头代表已辐照品的流通

图 4-2 本项目物流通道示意图

4.2.1 辐射安全措施

1) 钥匙控制

主控台上设计有加速器的钥匙开关，只有该钥匙就位后才能开启电源，启动加速器进行出束作业；钥匙开关未闭合状态时，加速器无法开机出束；同时，加速器的开关钥匙也是该加速器辐照室的防护门开关钥匙，并且辐照室防护门上的钥匙在防护门未关闭上锁的情况下，钥匙是无法取出的。当工作人员需要打开防护门进入辐照室时，该工作人员必须携带该加速器的开关钥匙。因此，加速器在开机出束时，由于没有开关钥匙，防护门无法打开；在防护门打开的情况下，由于开关钥匙在防护门上，此情况下加速器必然无法开机出束。满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“加速器的主控钥匙开关必须和辐照室门联锁”的要求。



图 4-3 工业辐照加速器控制台上钥匙开关和巡检钥匙控制

2) 门机联锁

电子加速器辐照室的电动防护门与加速器装置联锁，在防护门未闭合的状态下，加速器不能启动工作；在加速器高压启动后，一旦防护门被打开，联锁装置将立即切断加速器的高压，使加速器立即停止出束。

3) 束下装置联锁

辐照室内的传输系统均与该辐照室内的电子加速器联锁。加速器未出束时，当辐照室内的传输系统出现故障时，将不能启动该辐照室的加速器进行出束作业；

在加速器正常出束作业情况下，当辐照室内的传输系统出现故障，将立即切断加速器电源，使得该辐照室内的加速器立即停止出束。



图 4-4 工业辐照加速器控制台束下控制系统及界面（方框处为急停按钮）

4) 工作状态指示灯、电离辐射警告标志及信号警示装置

本项目工业辐照加速器辐照室门上粘贴有当心电离辐射警告标志，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。辐照室上方设置有工作状态指示灯，满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“辐照室出入口设置工作状态指示装置”的要求。工作状态指示灯和电离辐射警告标志见图 4-5。





图 4-5 工业辐照加速器工作状态指示灯，地面红线和电离辐射警告标志



图 4-6 防护门旁墙上职业病危害告知卡

5) 巡检按钮

本项目工业辐照加速器辐照室内有6个急停按钮，同时也作为巡检按钮，在加速器启动前，将钥匙插在防护门外巡检控制箱的巡检钥匙插孔上，按照1~6号顺序依次按下巡检启用按钮（此时广播反复提示“辐照设备启动中，危险，请退出”），进入辐照室依次按下巡检按钮后，按下关门键，拔出钥匙。巡检控制箱、巡检按钮（急停按钮）见图4-7和图4-9。



图4-7 巡检控制箱

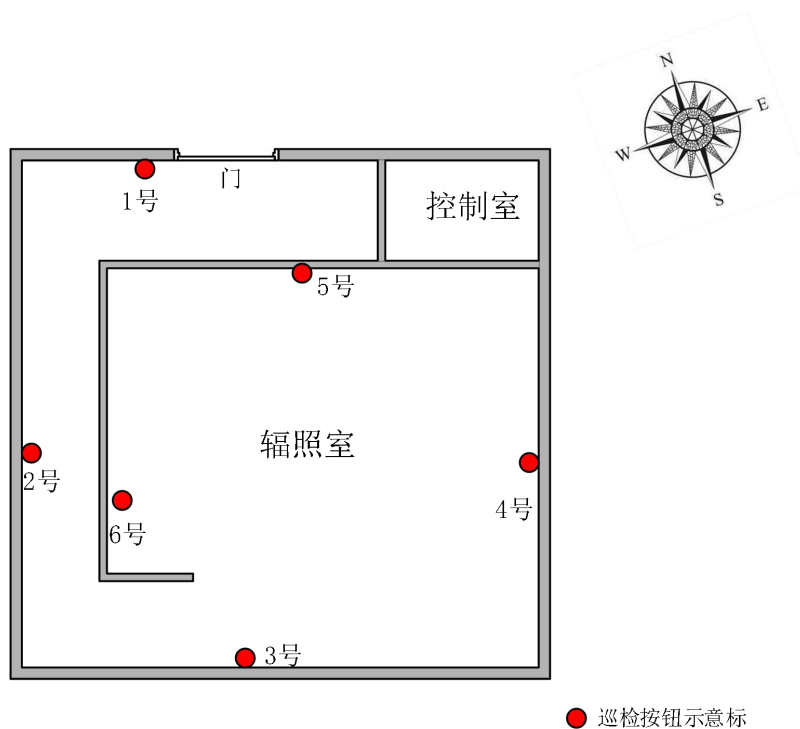


图4-8 巡检按钮位置示意图



1 号按钮



2 号按钮



3 号按钮



4 号按钮



5 号按钮



6 号按钮

图 4-9 巡检按钮照片

6) 防人勿入装置

辐照室在紧邻防护门的迷道区域内，有3道相互独立的红外光电装置并分别与加速器联锁。光电装置安装高度均为距离地面1.2m处，当有人员误入辐照室，身体将任意一处红外线挡住后，若加速器处于开机状态下，将立即自动切断电源，加速器将立即停止出束，同时发出异常情况下的警示声音。通过此措施，防止在加速器开机过程中，人员误入辐照室造成误照射。

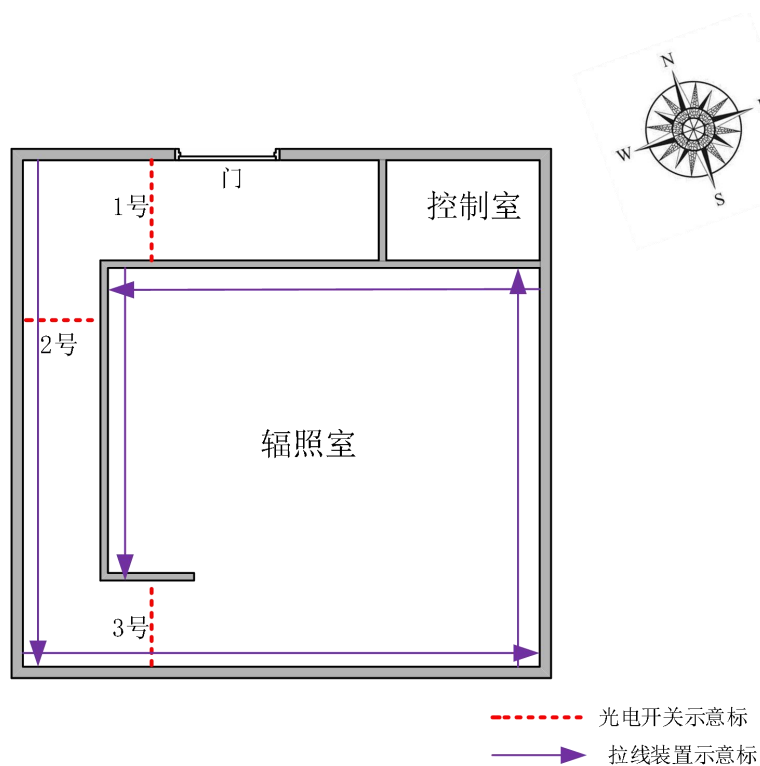


图 4-10 光电开关和拉线装置位置示意图

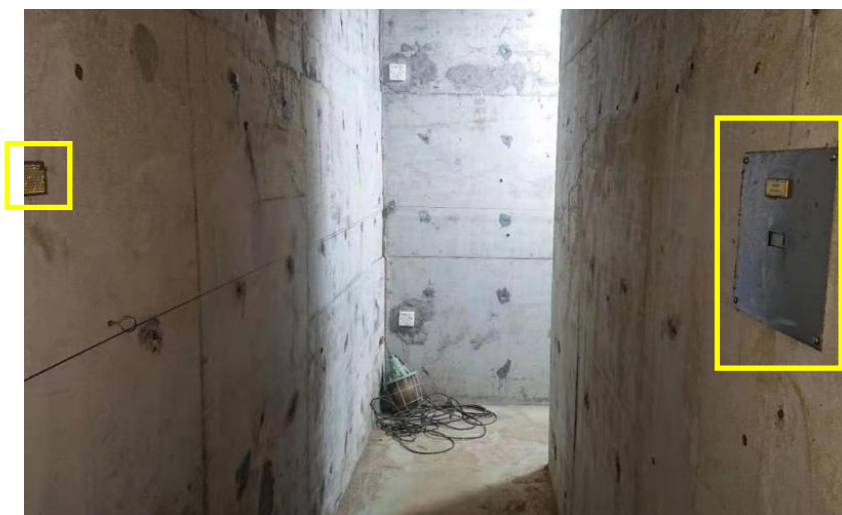


图 4-11 2 号光电装置照片

7) 急停装置

在控制台上和辐照室内均设有紧急停机按钮，若出现紧急情况，可按下急停按钮，加速器高压立即切断，满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“在控制台上设置紧急停机装置”的要求。本项目控制室有三台控制系统，从左往后依次为束下控制系统、加速器辐照控制系统和辐射检测报警仪控制系统，其中束下控制系统和加速器辐照控制系统的控制面板上均设有急停按钮，见图4-4；在辐射室内墙面上有6个急停按钮（和开机前巡检按钮公用），位置示意图见图4-8，照片见图4-9；在辐照室顶部水冷系统面板上设有1个急停按钮，见图4-13。

在辐照室内墙上设有安全拉线装置，任何位置只要拉动不锈钢线缆即触发急停开关，工业辐照加速器立刻停机，示意图见图4-10，照片见图4-11。

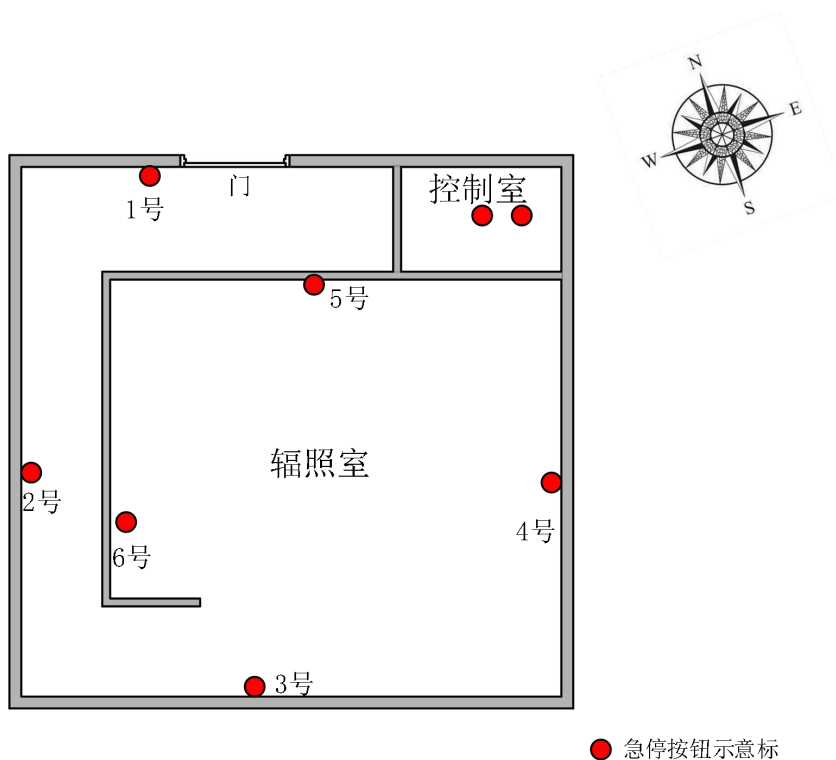


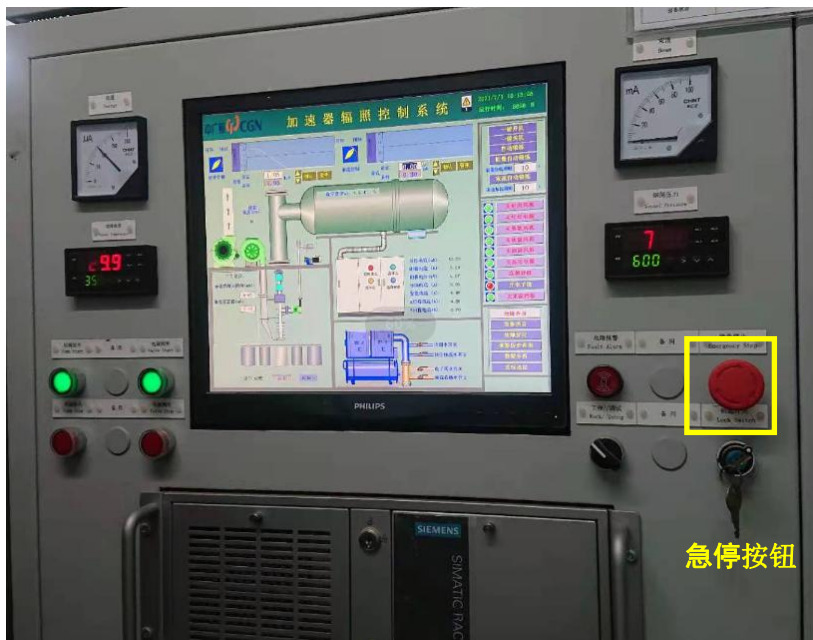
图 4-12 一层急停按钮示意图



控制室束下控制系统上急停按钮



二层水冷系统上急停按钮



控制室加速器辐照控制系统上急停按钮

图 4-13 急停按钮照片



图 4-14 安全拉线装置起点处照片



图 4-15 安全拉线装置（迷道内）照片

8) 剂量联锁

本项目共安装有 3 个固定式辐射监测仪，1 号辐射监测仪位于辐照室内防护门入口右拐墙上（迷道内，离地高度 1.1m），2 号辐射监测仪位于辐照室顶端主钢桶板面上（离钢板面高度 0m），3 号辐射监测仪位于辐照室与控制室相连的墙上（离地高度 1.1m），3 个辐射监测仪型号均为 RD5008，显示系统安装于控制室，满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）中“在辐照室的迷道内设置固定式辐射监测仪”的要求。当辐射水平高于仪器设定的阈值时，防护门无法打开。辐射监测仪和控制面板照片见图 16。



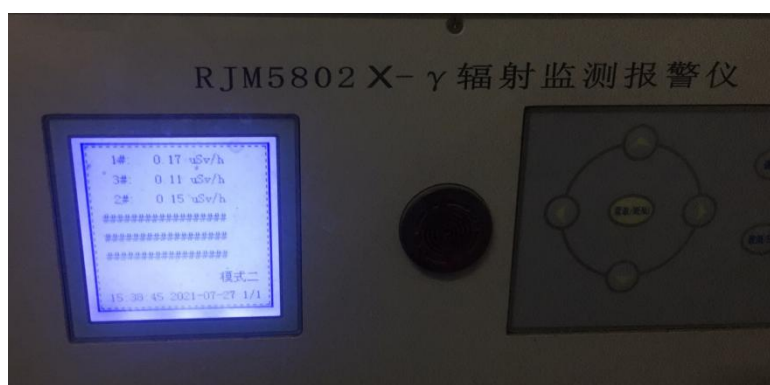
1 号辐射监测仪



3 号辐射监测仪



2号辐射监测仪



控制室内辐射检测报警仪控制系统控制面板

图 4-16 辐射监测仪和控制面板照片

9) 通风系统联锁

辐照室通风系统正常工作后，加速器才能出束；在通风系统未正常工作时，加速器将无法进行出束作业。在加速器正常运行过程中，当通风系统发生故障时，加速器将立即停止出束作业。

加速器的控制软件设计有正常停机后排风系统延迟关闭和防护门延迟开启系统，即：加速器正常停止出束后，排风系统将正常工作至少 5 分钟。在 5 分钟内，即使对排风系统发出停止工作指令，排风系统仍将有效工作 5 分钟；正常停止加速器出束后 5 分钟内，即使发出打开辐照室防护门的指令，辐照室防护门仍然无法打开，直到 5 分钟后方可开启防护门。若加速器非正常停止出束，则排风系统的运行和防护门的开启情况不受限制。若通风系统故障，加速器停止出束。

10) 烟雾报警

本项目辐照室外设置有烟雾报警装置，位于辐照室南侧臭氧风机处，离地约 2m，遇有火险时，加速器应立即停机并停止通风。烟雾报警系统位于风机管道上。



图 4-17 烟雾报警照片

11) 实时摄像监视

在辐照室内设有摄像监视系统，监控图像实时显示在控制室的监控电视上，使控制室的工作人员可清楚地观察到辐照室内电子加速器的工作情况，如发生意外情况可及时处理。为了避免强辐射场对视频信号的干扰，设置在迷道口（迷道和辐照室的交接处）安装了视频摄像头，通过反射镜来获取辐照室内图像。





图 4-18 实时摄影监视装置照片

12) 加速器冷却系统联锁

电子加速器将与该加速器各管路冷却回水的流量进行联锁。在加速器未出束时，只有当各管路冷却回水的流量正常时，加速器方可启动进行出束作业；在加速器正、常运行后，各管路冷却回水的流量将时时监控，若任意管路的冷却回水流量出现异常，则系统将立即切断该台加速器电源，使得该辐照室内的加速器立即停止出束。

13) 加速器的各控制信号联锁

电子加速器将与该加速器的各控制信号进行联锁。在加速器未出束时，只有当所有控制信号均正常时，加速器方可启动进行出束作业；在加速器正常运行后，将对各控制信号时时监控，若任意控制信号出现异常，则系统将立即切断该台加速器电源，使得该辐照室内的加速器立即停止出束。

14) 设备维修维护防护措施

设备出现故障，或对设备进行维护检修时，需请专业的维修维护人员前来进行维修维护操作，并且需严格执行下述步骤：

1. 提前制定维修维护计划，并及时告知辐射工作人员；
2. 维修维护人员在控制室与辐射工作人员确认无异常情况，可以开始维修维护；
3. 辐射工作人员通过视频信号等方式，时刻注意维修维护的正常进行；
4. 维修维护人员在控制室按下对应加速器的急停按钮；
5. 维修维护人员佩戴处于开启状态下运行良好的个人剂量报警仪；
6. 维修维护人员携带加速器的开关钥匙打开辐照室的防护门；
7. 维修维护人员按下辐照室内的全部急停按钮并拉下拉线开关；

8. 在执行完上述步骤后，维修维护人员方可进行设备维修维护。

建设单位在设备的维修维护过程中，需严格执行上述步骤，杜绝维修维护过程中，由于辐射工作人员不知情，维修维护人员未执行安全措施，导致加速器出束误照射的事故。

维修维护结束后，急停按钮和拉线开关需于复位后，加速器才能正常启动出束。

本项目加速器管水平方向设有检修口，该检修口防护门通过多组螺栓固定在加速器钢筒上，该处防护门与加速器压力联锁，当打开检修口会导致加速器缸筒内压力不足，加速器无法启动。

本项目加速器独立安全系统逻辑关系及巡检流程见图 4-19 和图 4-20。



图 4-19 加速器独立安全系统逻辑关系示意图

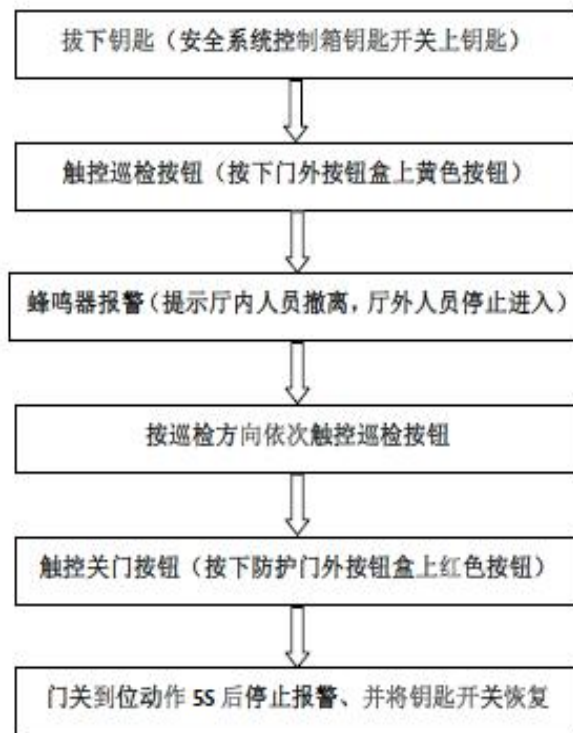


图 4-20 巡检流程示意图

表 4-1 本项目辐射安全措施配置情况对照分析表

落实情况		备注
钥匙控制	主控台上设计有加速器的钥匙开关，只有该钥匙就位后才能开启电源，启动加速器进行出束作业；钥匙开关未闭合状态时，加速器无法开机出束；同时，加速器的开关钥匙也是该加速器辐照室的防护门开关钥匙，并且辐照室防护门上的钥匙在防护门未关闭上锁的情况下，钥匙是无法取出的。	符合
门机联锁	电子加速器辐照室的电动防护门与加速器装置联锁，在防护门未闭合的状态下，加速器不能启动工作。	符合
束下装置联锁	辐照室内的传输系统均与该辐照室内的电子加速器联锁。	符合
工作状态指示灯、电离辐射警告标志及信号警示装置	辐照室门上粘贴有当心电离辐射警告标志，辐照室上方设置有工作状态指示灯。	符合
巡检按钮	辐照室内有 6 个急停按钮，同时也作为巡检按钮，在加速器启动前，将钥匙插在防护门外巡检控制箱的巡检钥匙插孔上，按照 1~6 号顺序依次按下巡检启用按钮，按下关门键，拔出钥匙。	符合
防人勿入装置	辐照室在紧邻防护门的迷道区域内，有 3 道相互独立的红外光电装置并分别与加速器联锁。	符合
急停装置	控制台上和辐照室内均设有紧急停机按钮，若出现紧急情况，可按下急停按钮，加速器高压立即切断。	符合

剂量连锁	共有 3 个固定式辐射监测仪，1 号辐射监测仪位于辐照室内防护门口右拐墙上（迷道内），2 号辐射监测仪位于辐照室顶端主钢桶板面上，3 号辐射监测仪位于辐照室与控制室相连的墙上，3 个辐射监测仪型号均为 RD5008，显示系统安装于控制室。	符合
通风系统连锁	辐照室通风系统正常工作后，加速器才能出束；在通风系统未正常工作时，加速器将无法进行出束作业。在加速器正常运行过程中，当通风系统发生故障时，加速器将立即停止出束作业。	符合
烟雾报警	本项目辐照室设置有烟雾报警装置，遇有火险时，加速器应立即停机并停止通风。烟雾报警系统位于风机管道上。	符合
实时摄像监视	在辐照室内设有摄像监视系统，监控图像实时显示在控制室的监控电视上，使控制室的工作人员可清楚地观察到辐照室内电子加速器的工作情况，如发生意外情况可及时处理。	符合
加速器冷却系统连锁	电子加速器将与该加速器各管路冷却回水的流量进行连锁。	符合
加速器的各控制信号连锁	电子加速器将与该加速器的各控制信号进行连锁。	符合
设备维修维护防护措施	设备出现故障，或对设备进行维护检修时，需请专业的维修维护人员前来进行维修维护操作，并且需严格执行规定步骤	符合

15) 人员监护

长园长通科技有限公司为本项目配备了 6 名辐射工作人员（名单见表 4-2），6 名辐射工作人员均在东莞市第六人民医院/东莞市职业病防治中心进行了辐射工作人员健康体检，与广东天鉴检测技术服务股份有限公司签订了个人剂量检测合同，建立了个人职业健康监护档案和个人剂量档案。6 名辐射工作人员均参加了生态环境部的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射安全与防护知识培训，成绩合格。

表 4-2 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	培训合格证书编号	体检时间和结论	工作场所
刘玉亮	男	FS20JS1600003	2021.6/可以从事放射工作	辐照部
陈文雄	男	FS20JS1600045	2021.6/可以从事放射工作	辐照部
吴鹏波	男	FS20JS1600024	2021.6/可以从事放射工作	辐照部

姓名	性别	培训合格证书编号	体检时间和结论	工作场所
吴强	男	FS20JS1600041	2021.6/可以从事放射工作	辐照部
夏梦军	男	FS20JS1600044	2021.6/可以从事放射工作	辐照部
张雨豪	男	FS20JS1600037	2021.5/可以从事放射工作	辐照部

目前有 6 名辐射工作人员，每人每天工作 8 个小时，三班倒，年工作 250 天，加速器每天运行不超过 20h，每班加速器运行出束时间约为 6.7h，每班 2 名辐射工作人员，每名辐射工作人员年工作 1675h，加速器每年运行时间不超过 5000h。

长园长通科技有限公司已为本项目配备 1 台辐射巡测仪及 3 台个人剂量报警仪，见图 4-21，图 4-22。



图 4-21 辐射巡测仪



图 4-22 个人剂量报警仪

4.2.2 辐射防护措施

本项目该型号的加速器设备本身设计有辐射防护系统（见图 4-23）：电子加速器加速管外水平方向的辐射防护设施为：12mm 钢板+40mm 铅板+2mm 钢板；水平方向检修口的辐射防护设施为：20mm 铅板+65mm 钢板；水平方向电子枪旁与主设备的连接筒辐射防护设施为：30mm 铅板+10mm 钢板；顶部的辐射防护设施为：20mm 钢板+60mm 铅板+90mm 钢板；底部与辐照室的连接区域为 420mm 钢板。在加速器设备生产时，以上辐射屏蔽设施将同加速器主体结构共同构成 DD2.0-50 型电子加速器。

表 4-3 工业辐照加速器屏蔽防护设计及落实情况一览表

类别	屏蔽防护设计		屏蔽施工参数（厚度及材质）	预评价落实情况
辐照室	东墙	主屏蔽	150cm 砼	已落实

南墙	主屏蔽	150cm 砼	已落实
西墙	迷路内墙	80cm 砼	已落实
	迷路外墙	100cm 砼	已落实
北墙	迷路内墙	140cm 砼	已落实
	迷路外墙	50cm 砼、防护门（4cm 钢板）	已落实
屋顶	主屏蔽	150cm 砼	已落实
防护门		4cm 钢板	已落实

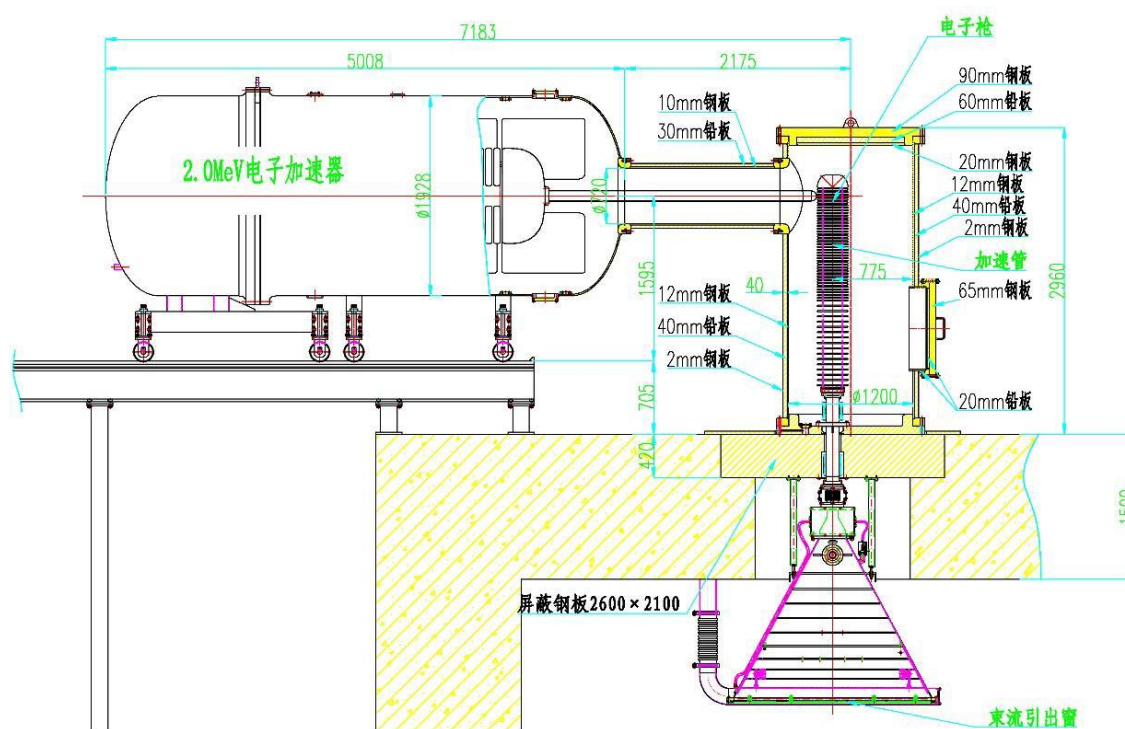


图 4-23 加速器辐射防护系统示意图

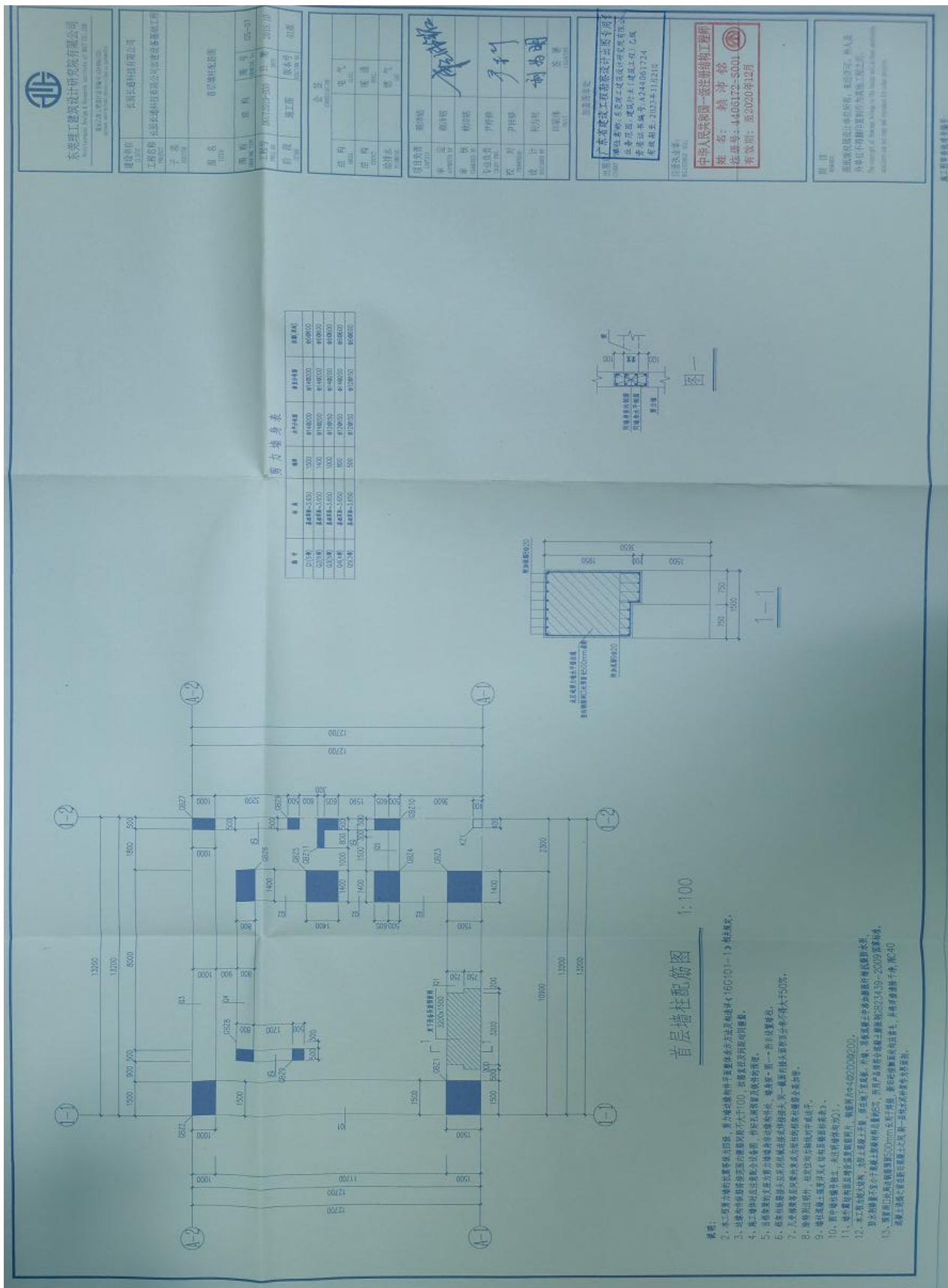


图 4-24 辐照室施工图纸

建设单位电子加速器辐照室的全部电缆均沿着屏蔽墙内侧走线，经束流中心附近的内墙壁表面，穿过首层与二层间的楼板到达二层设备层。电缆线穿过屏蔽墙体采用“U”型路径设计，最终穿越屏蔽墙到达辐照室外。电缆沟示意图见图 4-25。

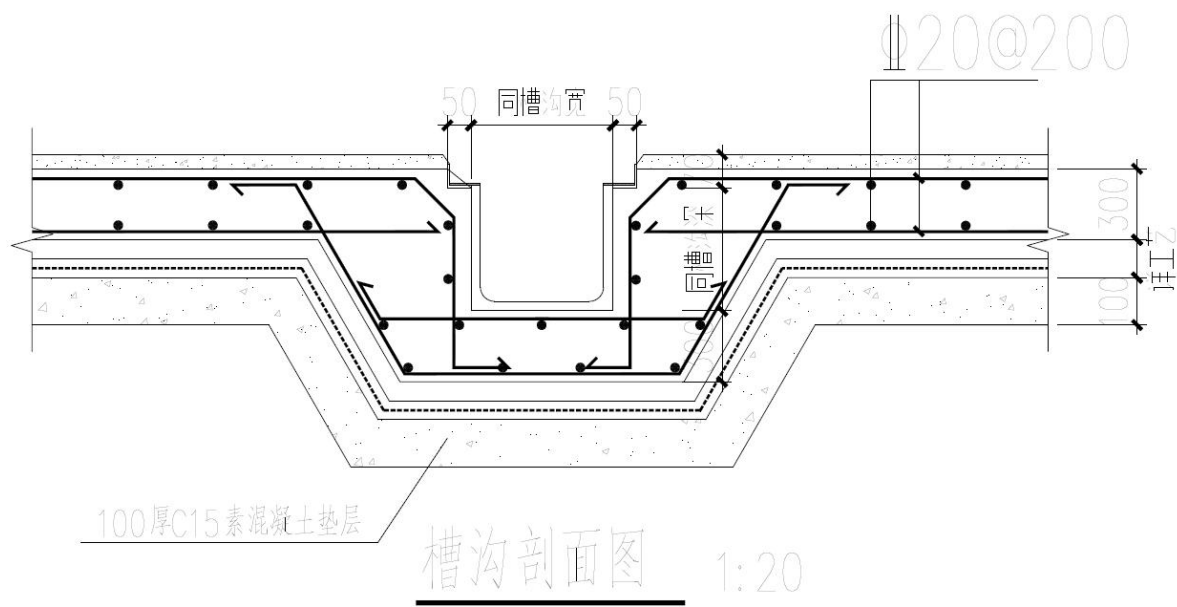


图 4-25 电缆沟示意图

建设单位电子加速器辐照室的热缩带在穿过屏蔽墙时，采用斜向下 45°穿过迷道内墙，示意图见图 4-26，热缩带穿墙照片见图 4-27。

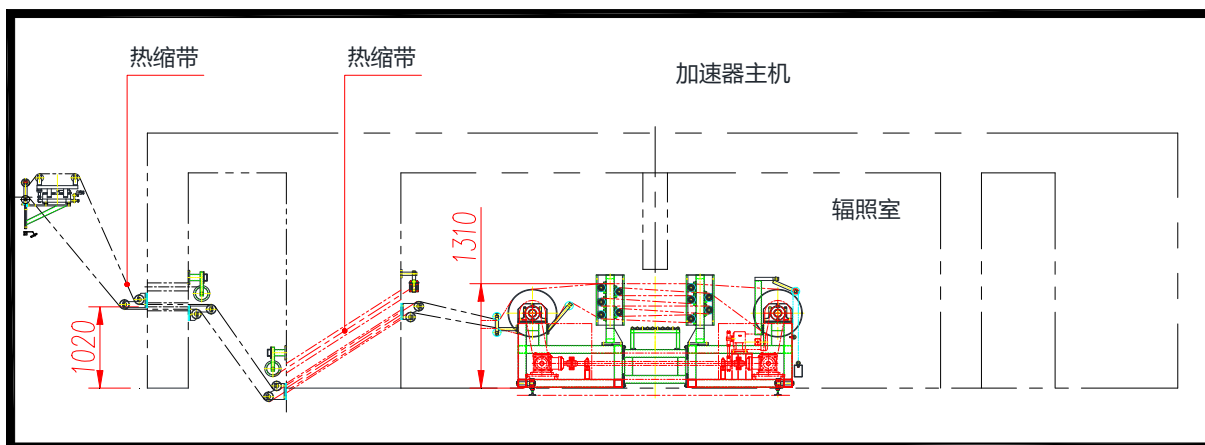


图 4-26 热缩带穿墙示意图



图 4-27 热缩带穿墙照片

4.3 其他环境保护设施

工业辐照加速器在工作状态时，产生的 X 射线会使辐照室内的空气电离产生臭氧（ O_3 ）和氮氧化物（ NO_x ）。根据《粒子加速器辐射防护规定》（GB5172-85）中 3.4.1：为排放臭氧和气载放射性物质，加速器设施内必须设有通风装置。建设单位在辐照室设计有通风系统。

进风系统：

为了防止电子加速器的钛窗过热，电子加速器系统本身设计有对钛窗的冷却风，通风量为（1610-2844） m^3/h 。该部分冷却风是由二层辐照室外提供新风，对辐照室内的钛窗进行风冷，该部分冷却风作为辐照室内新风系统的一部分；

②建设单位的防护门的门缝设计宽度为 2cm，通过此门缝，提供新风。由于的机械排风装置的排风能力不小于 14000 m^3/h ，据此可知，在正常运行时，辐照室内将时刻保持负压，可以有效的杜绝臭氧扩散到辐照室外环境。

排风系统：辐照室安装了排风能力不小于 14000 m^3/h 的动力排风装置，保证能及时将臭氧等气体排出室外。辐照室内的排风系统进风口位于辐照室内部的两

个角落，排风系统进风口位于辐照室内部顶端。排风系统经专用的排风管道，最终到达电子束厂房屋顶后排入大气环境。辐照室的排风系统有一根直径为 50cm 的圆形垂直排气管道，圆形垂直排气管道的排气口高于电子束厂房屋顶 3m，排气口的高度距地面为 9.6m。建设单位排风管道示意图见图 4-25，辐照室通风管道照片见图 4-29。建设单位通风系统设计合理，通风系统可以有效的对辐照室内空气进行换气。

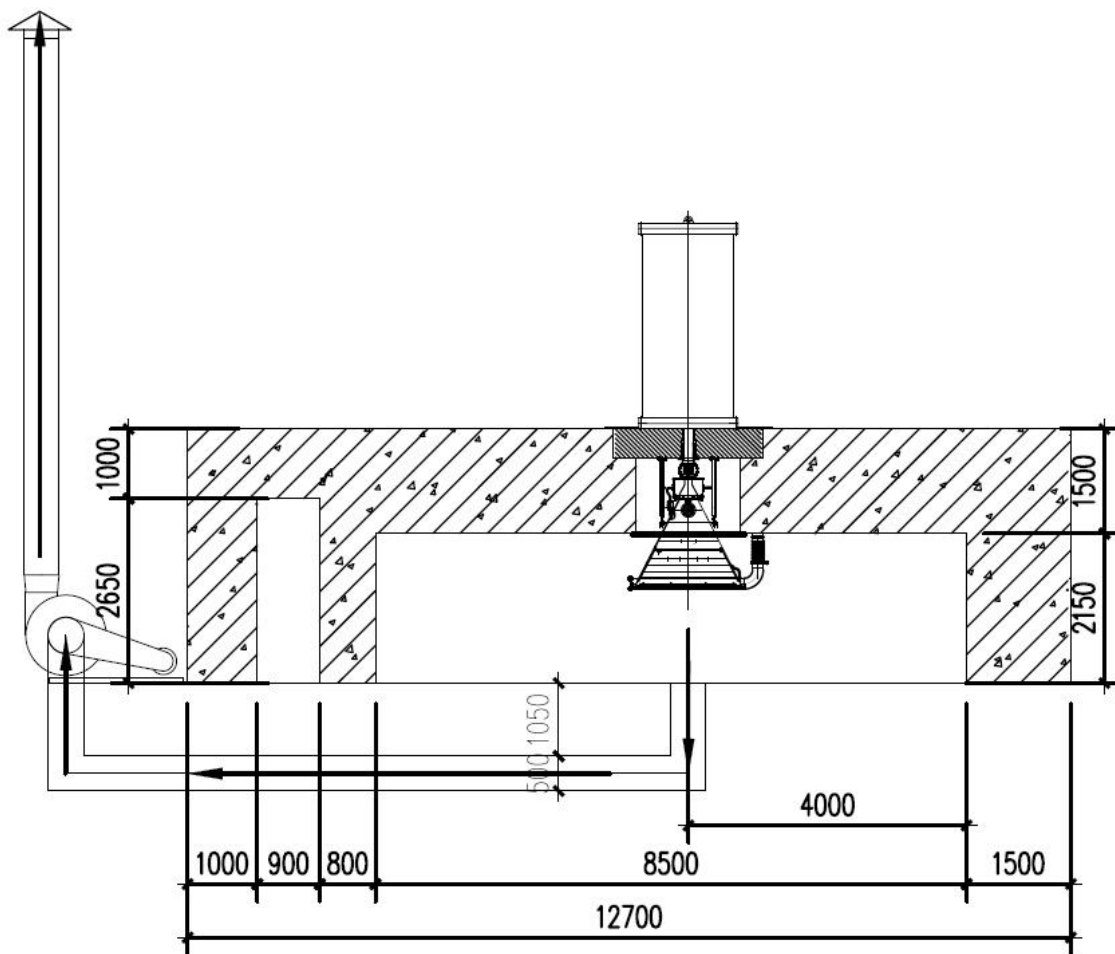


图 4-28 排风示意图



室外排风口照片

风机

图 4-29 辐照室通风管道照片

4.4 辐射安全管理制度

长园长通科技有限公司根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的工业辐照活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 1) 《辐射防护管理委员会及其职责》
- 2) 《操作人员健康管理办法》
- 3) 《辐射安全培训规定》
- 4) 《加速器操作规程》
- 5) 《设备维修维护规定》
- 6) 《辐射事故预防措施及应急处理预案》

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。辐射安全规章管理机构及制度详见附件 5。

4.5 辐射安全应急措施

长园长通科技有限公司根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，已建立相应的辐射安全事故应急预案，对公司辐射事故应急处理小组的

职责、事故应急处理方案、事故调查及信息公开、以及应急保障、人员培训和演练等方面进行了规定，满足辐射安全事故应急要求。

4.6 辐射安全与防护措施落实情况

表 4-4 新建一台电子加速器项目环评及批复落实情况一览表

核查项目	“三同时”措施	执行情况	结论
辐射安全管理机构	设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者指派 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。	已设成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确各成员管理职责。	已落实
辐射安全和防护措施	<p>辐射防护措施： 电子加速器加速管外水平方向的辐射防护设施为：12mm 钢板+40mm 铅板+2mm 钢板；水平方向检修口的辐射防护设施为：20mm 铅板+65mm 钢板；水平方向电子枪旁与主设备的连接筒辐射防护设施为：30mm 铅板+10mm 钢板；顶部的辐射防护设施为：20mm 钢板+60mm 铅板+90mm 钢板；底部与辐照室的连接区域为 420mm 钢板。</p> <p>辐照室：东墙和南墙为 150cm 砼；西墙迷路内墙为 80cm 砼，西墙迷路外墙为 100cm 砼；北墙迷路内墙为 140cm 砼，北墙迷路外墙为 50cm 砼，屋顶为 150cm 砼，防护门 4cm 钢板。</p>	当 DD2.0-50 型电子加速器正常工作（检测工况：电子能量 1.95MeV，束流强度 44.80mA）时，辐照室周围的 X-γ 辐射剂量当量率为（0.055~0.608）μSv/h，符合《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）、《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求。根据现场监测和个人剂量结果计算可知，人员剂量可满足：职业人员 5mSv/a、公众 0.1mSv/a 的限值要求。	已落实
	辐射安全措施：①钥匙控制；②门机联锁③束下装置联锁④信号警示装置⑤巡检按钮⑥防人误入装置⑦急停装置⑧剂量联锁⑨通风联锁⑩烟雾报警	检查辐照室工作场所门机联锁、束下装置联锁、信号警示装置、急停按钮、剂量联锁、通风联锁、工作指示灯、辐射监测系统、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。	已落实
	通风设施：辐照室内的排风系统进风口位于辐照室内部两个角落，排风系统进风口位于辐照室内部顶端。排风系统经专用的排风管道，最终到达电子束厂房屋顶后排入大气环境。	工业辐照加速器辐照室安装有配套的排风机，排风口位于辐照室束靶正下方，通过排风管道连接到辐照室外面的排风烟囱，再经通风管道排至车间外。	已落实
人员配备	辐射防护与安全培训和考核：项目建成投产后，设计定员 13 人，其中 6 人为辐射工作人员，7 人为普通工作人员。	公司已为本项目配备了 6 名辐射工作人员，均参加了生态环境部的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射安全与防护知识培训，成绩合格。	已落实

核查项目	“三同时”措施	执行情况	结论
	个人剂量监测：拟委托资质的单位对辐射工作人员开展个人剂量检测，并按相关要求建立了辐射工作人员个人剂量监测档案。	已委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司开展个人剂量检测，每季度送检，个人剂量监测档案及时归档。	已落实
	职业健康监护：应定期组织辐射工作人员进行职业健康体检，并按相关要求建立辐射工作人员职业健康监护档案。	6名辐射工作人员均在东莞市第六人民医院/东莞市职业病防治中心进行了辐射工作人员健康体检，体检合格。已建立职业健康档案。	已落实
监测仪器和防护用品	环境辐射剂量巡测仪：拟配置1台便携式辐射剂量率仪和3台固定式辐射监测仪。	公司已为本项目配备了1台辐射巡测仪和3台固定式辐射监测仪。	已落实
	个人剂量报警仪：拟配置3台个人剂量报警仪。	公司已为本项目配备了3台个人剂量报警仪，辐射工作人员工作时随身携带。	已落实
辐射安全管理制度	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、辐射事故应急措施。	已制定辐射安全管理制度，包括《辐射防护管理委员会及其职责》、《操作人员健康管理办法》、《辐射安全培训规定》、《加速器操作规程》、《设备维修维护规定》、《事故应急预案》等规章制度。	已落实
辐射监测	/	每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。	落实中

5.环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批文件

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

5.1.1 结论

一、项目概况

项目名称：长园长通科技有限公司高频高压型电子加速器建设项目

建设单位：长园长通科技有限公司

建设地点：广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路9号

建设性质：新建

建设内容及规模：长园长通科技有限公司拟投资建设1台卧式L型半自屏蔽式高频高压型工业电子加速器（型号：DD2.0-50，电子束最大能量为2.0MeV，最大电子束流强度50mA）用于产品辐照加工，建成后主要用于辐照加工热缩带。

二、项目产业政策符合性

本项目属电子加速器辐照应用项目，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》，电子加速器辐照应用属于鼓励类“六、核能”中第6条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”项目，是目前国家鼓励发展的新技术应用项目。

三、项目选址及平面布局合理性

长园长通科技有限公司位于广东省东莞市东坑镇谦梅路9号。

公司厂区东面紧邻谦梅路及空地；南面紧邻科技路；西面为市政道路及平谦国际工业园；北面紧邻平谦工场B栋。

本项目拟建设的辐照室位于公司厂房内南端，厂房东侧为厂区内道路，南侧为厂区空地，西侧为厂区内其他配套用房，北侧为厂区办公楼及宿舍楼。

本项目为电子加速器核技术利用建设项目，属于核技术应用，污染因子较少，主要为电子线及韧致辐射产生的X射线。加速器辐照室为独立建筑，其东、西及北侧均为厂房内其他车间，南侧为厂房内卫生间，辐照室上方为自屏蔽加速器主机，以上为厂房顶棚，辐照室下方为土层。辐照室四周防护采用混凝土屏蔽，墙体防护厚度充分考虑了辐射效应，能够有效降低电离辐射对工作人员和周边公众的辐射影响，故对企业自身及周围环境不会造成明显的影响。

且本次拟建的辐照机房位于公司厂房内，该厂区公司已委托广东清慧综合环

保咨询科技有限公司对其进行了一般项目环境影响评价,并取得东莞市生态环境局出具的批复意见。综合分析,评价认为,本项目平面和空间布局合理可行。

四、区域环境质量现状评价结论

根据监测结果,本项目拟建场址 X- γ 辐射剂量率为(157~207) nSv/h。与《东莞市环境辐射本底水平调查》(1991年)背景资料相比较,无显著性差异,属正常环境本底水平;

五、环境影响评价分析结论

在严格落实环评提出的污染防治措施后,本项目辐照室四周辐射剂量率不超过 2.5 μ Sv/h,所致人员年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的辐射剂量限值要求同时也符合本报告提出的照射剂量约束值要求(职业照射 5mSv/a、公众照射 0.1mSv/a)。评价结果表明本项目辐射工作场所的防护措施符合要求。

六、射线装置使用能力综合评价

长园长通科技有限公司拥有专业的辐射工作人员和安全管理机构,有符合国家环境保护标准、职业卫生标准和安全防护要求的场所、设施和设备;拟建立较完善的辐射安全管理制度、辐射事故应急措施;在补充《辐射安全管理规定》、《辐射工作设备操作规程》等相关管理制度并及时更新,认真落实并定期对辐射防护设施进行检查维护的前提下,具有对射线装置的使用和管理能力。

七、项目环境可行性结论

综上所述,本项目符合国家产业政策,项目选址及平面布局合理。项目拟采取的辐射防护措施技术可行,措施有效;项目制定的管理制度、事故防范措施及应急方法等能够有效的避免或减少工作人员和公众的辐射危害。在认真落实项目工艺设计及本报告表提出的相应防护对策和措施,严格执行“三同时”制度,严格执行辐射防护的有关规定,辐射工作人员和公众照射剂量可满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定的剂量限值和本环评提出的剂量管理约束值。评价认为,本项目从辐射防护以及环境保护角度分析是可行的。

八、射线装置申请活动的种类和范围

表 13-1 本项目申请活动的种类和范围

序号	名称	型号	数量	类别	工作场所	备注
1	高频高压型工业电子加速器	DD2.0-50	1	II	辐照机房	新购

5.1.2 建议和承诺

1、要求

(1) 项目在运行过程中必须严格落实项目设计及本报告表提出的安全防护措施和相关管理要求。

(2) 定期对安全连锁系统和安全设施进行检查、维护，定期对机房防护门闭合处进行检查，防止产生缝隙，导致射线从缝隙泄漏。

(3) 长园长通科技有限公司辐射工作人员均应根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部，公告 2019 年 第 57 号）：“自 2020 年 1 月 1 日起，新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过生态环境部‘核技术利用辐射安全与防护培训平台’（网址：<http://fushe.mee.gov.cn>）报名并参加考核。2020 年 1 月 1 日前已取得的原培训合格证书在有效期内继续有效”。本项目拟新增的辐射工作人员须在生态环境部“核技术利用辐射安全与防护培训平台”报名参加辐射安全与防护相关知识的学习，并参加考核，考核合格后方可上岗。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，考核合格的人员，每 5 年接受一次再学习考核。

2、建议和承诺

(1) 定期严格检查维修各类辐射安全设施，确保始终处于正常工作状态。

(2) 不断提高辐射工作人员素质，增强辐射防护意识，尽量避免发生意外事故。定期进行事故应急演练，检验应急预案的可行性、可靠性、可操作性，不断的完善事故应急预案。

(3) 根据国家及地方最新出台的法规法规和规章制度等，对辐射相关制度进行更新和完善。

(4) 项目建成后及时开展自行验收工作。

3、项目竣工验收检查内容

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，建设单位是本项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照相关文件规定的程序和标准，组织对配套建设的

环境保护设施和辐射防护措施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

5.2 审批部门审批文件

长园长通科技有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号 RSHP-NJ-201910080001）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位电子加速器辐照装置项目位于东莞市东坑镇谦梅路 9 号长园长通科技有限公司公司租赁的东莞市东坑平谦工业园开发有限公司厂房内。本项目内容为：在该厂房南端建设 1 间辐照室，安装使用 1 台 DD2.0-50 型卧式 L 型半自屏蔽式高频高压型工业电子加速器（电子束最大能量为 2.0 兆电子伏，最大电子束流强度 50 毫安，属 II 类射线装置）用于本公司生产的热缩带辐照加工。

二、广东省环境辐射监测中心组织专家对报告表进行了技术评审，出具的评估意见认为，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施，加强日常监测，确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众年有效剂量约束值低于 0.1 毫希沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定的程序向我厅申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由东莞市生态环境局负责。

6. 验收执行标准

6.1 人员年受照剂量管理目标值

依据环评及批复文件确定本项目个人剂量管理目标值，本项目管理目标值见表 6-1。

表 6-1 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值

项目名称	适用范围	管理目标值
新建一台工业电子加速器项目	职业照射年有效剂量	5mSv/a
	公众年有效剂量	0.1mSv/a

6.2 辐射管理分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

6.3 工作场所放射防护安全要求

参照《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）的要求，本项目应满足下述要求。

4.2 辐射防护要求

4.2.1 辐射防护原则

(1) 辐射实践的正当性

电子加速器辐照装置的建设立项，必须进行正当性分析，以确定其该项目的

正当性。

(2) 辐射防护的最优化

电子加速器辐照装置的设计和建造要求所有照射剂量都保持在规定限值以内，并在考虑社会和经济因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均应保持在可合理达到的尽量低的水平，即 ALARA (As Low As Reasonably Achievable) 原则。

(3) 个人剂量约束

辐射工作人员职业照射和公众照射的剂量限值应满足 GB 18871 的要求。

在电子加速器辐照装置的工程设计中，辐射防护的剂量约束值规定为：

- a) 辐射工作人员个人年有效剂量为 5mSv;
- b) 公众成员个人年有效剂量为 0.1mSv。

4.2.2 辐射屏蔽设计依据

电子加速器辐照装置的屏蔽设计必须以加速器的最高能量和最大束流强度为依据。

电子加速器辐照装置外人员可到达区域屏蔽体外表面 30cm 处以外区域周围剂量当量率不能超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。如屏蔽体外为社会公众区域，屏蔽设计必须符合公众成员个人剂量约束值规定。

本标准适用的能量不高于 10MeV 的电子束和能量不高于 5MeV 的 X 射线，在辐射屏蔽设计中不需考虑所产生的中子防护问题。

5 电子加速器辐照装置的辐射屏蔽

5.1 屏蔽设计原则

电子加速器辐照装置在屏蔽设计时，不仅要考虑最大束流功率时的屏蔽要求，在能量和束流强度可调情况下，还要考虑在最大能量和/或最大束流强度组合下的屏蔽差异。

5.2 屏蔽设计计算

5.2.1 屏蔽设计计算应包括：辐照室和主机室及各自迷道、屋顶、孔洞等。

5.2.2 屏蔽设计和计算结果应在设计文件中加以说明。

5.2.3 电子加速器辐照装置的屏蔽计算方法可参见附录 A。对于专用 X 射线

辐照装置，应根据加速器厂商提供的转换靶参数或 X 射线发射率进行计算。对于即可用于电子束辐照也可用于 X 射线辐照的辐照装置，应按照电子加速器辐照装置的屏蔽计算方法计算。

6 电子加速器辐照装置的安全设计

6.1 联锁要求

在电子加速器辐照装置的设计中必须设置功能齐全、性能可靠的安全联锁保护装置，对控制区的出入口门、加速器的开停机和束下装置等进行有效联锁和监控。

安全联锁引发加速器停机时必须自动切断高压。

安全联锁装置发生故障时，加速器不能运行。安全联锁装置不得旁路，维护与维修后必须恢复原状。

6.2 安全设施

(1) 钥匙控制。加速器的主控钥匙开关必须和主机室门和辐照室门联锁。如从控制台上取出该钥匙，加速器应自动停机。该钥匙必须与一台有效的便携式辐射监测报警仪相连。在运行中该钥匙是唯一的且只能由运行值班长使用；

(2) 门机联锁。辐照室和主机室的门必须与束流控制和加速器高压联锁。辐照室门或主机室门打开时，加速器不能开机。加速器运行中门被打开则加速器应自动停机；

(3) 束下装置联锁。电子加速器辐照装置的控制与束下装置的控制必须建立可靠的接口和协议文件。束下装置因故障偏离正常运行状态或停止运行时，加速器应自动停机；

(4) 信号警示装置。在控制区出入口处及内部应设置灯光和音响警示信号，用于开机前对主机室和辐照室内人员的警示。主机室和辐照室出入口设置工作状态指示装置，并与电子加速器辐照装置联锁；

(5) 巡检按钮。主机室和辐照室内应设置“巡检按钮”，并与控制台联锁。加速器开机前，操作人员进入主机室和辐照室按序按动“巡检按钮”，巡查有无人员误留；

(6) 防人误入装置。在主机室和辐照室的人员出入口通道内设置三道防人

误入的安全联锁装置（一般可采用光电装置），并与加速器的开、停机联锁；

（7）急停装置。在控制台上和主机室、辐照室内设置紧急停机装置（一般为拉线开关或按钮），使之能在紧急状态下终止加速器的运行。辐照室及其迷道内的急停装置应采用拉线开关并覆盖全部区域。主机室和辐照室内还应设置开门机构，以便人员离开控制区；

（8）剂量联锁。在辐照室和主机室的迷道内设置固定式辐射监测仪，与辐照室和主机室的出入口门等联锁。当主机室和辐照室内的辐射水平高于仪器设定的阈值时，主机室和辐照室门无法打开；

（9）通风联锁。主机室、辐照室通风系统与控制系统联锁，加速器停机后，只有达到预先设定的时间后才能开门，以保证室内臭氧等有害气体浓度低于允许值；

（10）烟雾报警。辐照室应设置烟雾报警装置，遇有火险时，加速器应立即停机并停止通风。

根据《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）的要求，本项目应满足下述要求。

3.2 电子束辐照装置

按人员可接近辐照装置的情况分为：

I类 配有联锁装置的整体屏蔽装置，运行期间人员实际上不可能接近这种装置的辐射源部件。

II类 安装在屏蔽室（辐照室）内的辐照装置，运行期间借助于入口控制系统防止人员进入辐照室。

5.1 外照射泄漏辐射水平检测

5.1.4 II、IV类 γ 射线辐照装置和II类电子束辐照装置辐照室外的辐射水平检测

5.1.4.1 空气比释动能率的测量位置如下：

（2）距辐照室各屏蔽墙和出入口外 30cm 处。

5.1.4.3 测量结果应符合 GB 17279 第 5 条（即“对监督区，在距屏蔽体的可达界面 30cm，由穿透辐射所产生的平均剂量率应不大于 $2.5 \times 10^{-3} \text{mSv/h}$ ”）。

6.4 安全管理要求及环评要求

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。

7. 验收监测

7.1 监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）和《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）的要求进行监测。

7.2 监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为工作场所 X- γ 辐射剂量率。

7.3 监测工况

2021年7月1日，南京瑞森辐射技术有限公司对长园长通科技有限公司新建一台工业电子加速器项目进行验收监测，验收工况如下：

表 7-1 长园长通科技有限公司新建一台工业加速器项目验收工况

设备名称型号	技术参数	验收监测工况	使用场所
电子加速器 (DD2.0-50 型)	最大电子能量: 2.0MeV、 最大束流强度: 50mA	电子能量: 1.95MeV、 束流强度: 44.80mA	辐照室

注：验收监测工况为该设备可用最大工况。

7.4 监测内容

对辐照室周围环境布设监测点，特别关注防护门及屏蔽体外 30cm 处，监测电子加速器运行状态、非运行状态下的 X- γ 辐射剂量率，每个点位监测 5 个数据。

8.质量保证和质量控制

8.1 本次验收监测质量保证和质量控制

8.1.1 监测单位资质

南京瑞森辐射技术有限公司已获得 CMA 资质认证（161012050353），见附件 11。

8.1.2 监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过江苏省社会辐射环境检测机构辐射检测技术人员上岗培训。检测人员资质见表 8-1。

表 8-1 检测人员资质

序号	姓名	证书编号	取证时间
1	张晓露	SHFSJ0039（综合类）	2016.10
2	崔 严	SHFSJ0281（综合类）	2017.7

8.1.3 监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 8-2。

表 8-2 检测使用仪器

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	主要技术指标
1	X-γ剂量率仪	AT1123	NJRS-539	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：2020H00-20-2851579002 检定有效期限：2020.11.16~2021.11.15

8.1.4 监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

8.2 自主检测质量保证和质量控制

8.2.1 监测仪器

经现场核查，长园长通科技有限公司为本项目配备的辐射检测仪均能正常使用，可以满足日常自检要求。

监测仪器见表 8-3。

表 8-3 检测使用仪器

仪器名称/型号	型号	数量	购买日期	性能状态
在线式辐射监测报警仪	RD5008	3	2020.3	良好
辐射巡检仪	SWACH	1	2020.3	良好
个人剂量报警仪	WH-1155	1	2020.11	良好
个人剂量报警仪	XH-901	2	2021.8	良好

8.2.2 人员能力

本项目 6 名辐射工作人员均已参加了国家核技术利用辐射安全与防护培训平台，并通过考核取得培训合格证书，见附件 6。

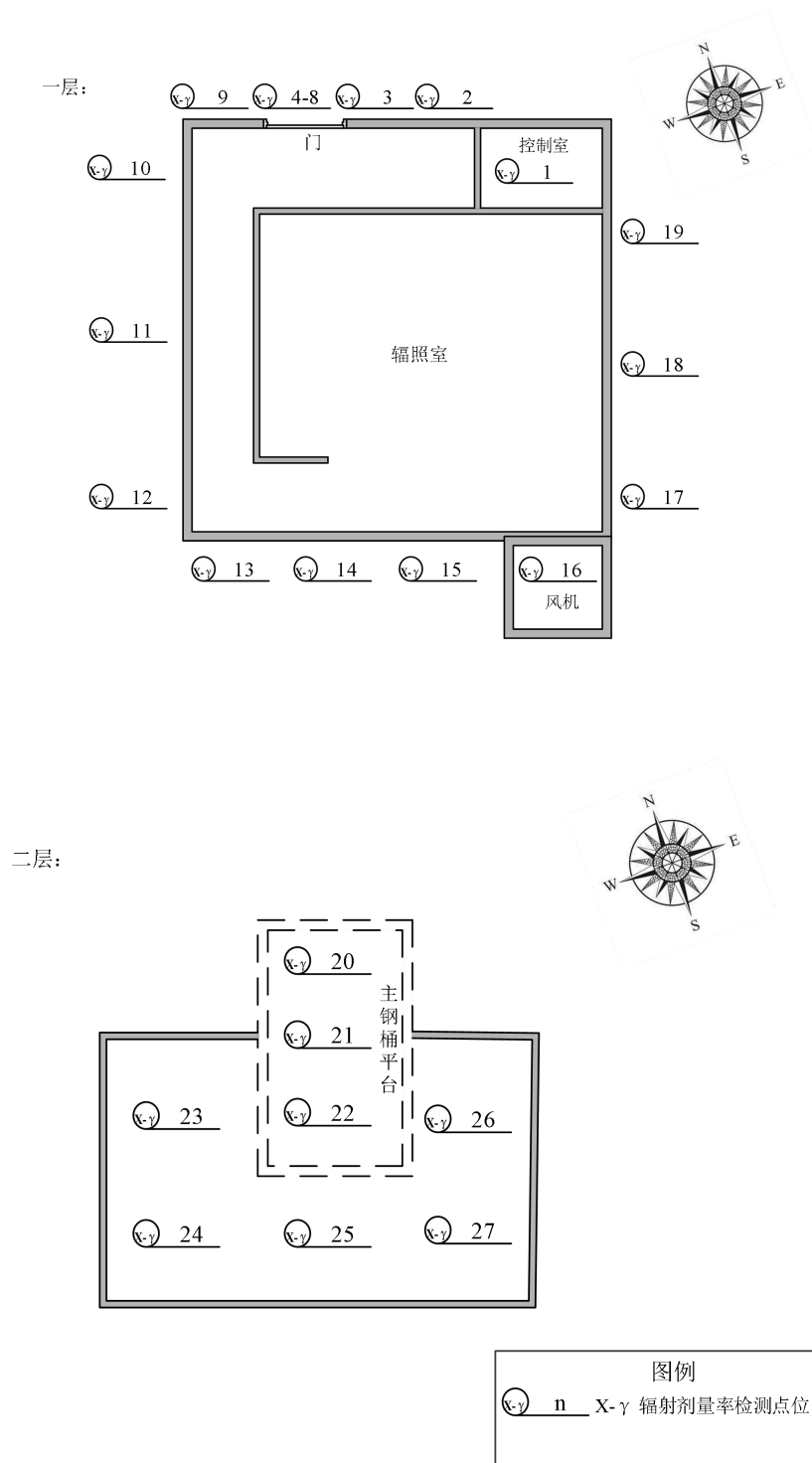
8.2.3 监测计划

长园长通科技有限公司已为本项目制定了《设备维修维护规定》等规章制度，以保证日常自检的质量。见附件 5。

9.验收监测结果

9.1 辐射防护监测结果

本次验收监测结果详见附件 10。本项目工业辐照加速器机房周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果见表 9-1，监测点位见图 9-1。



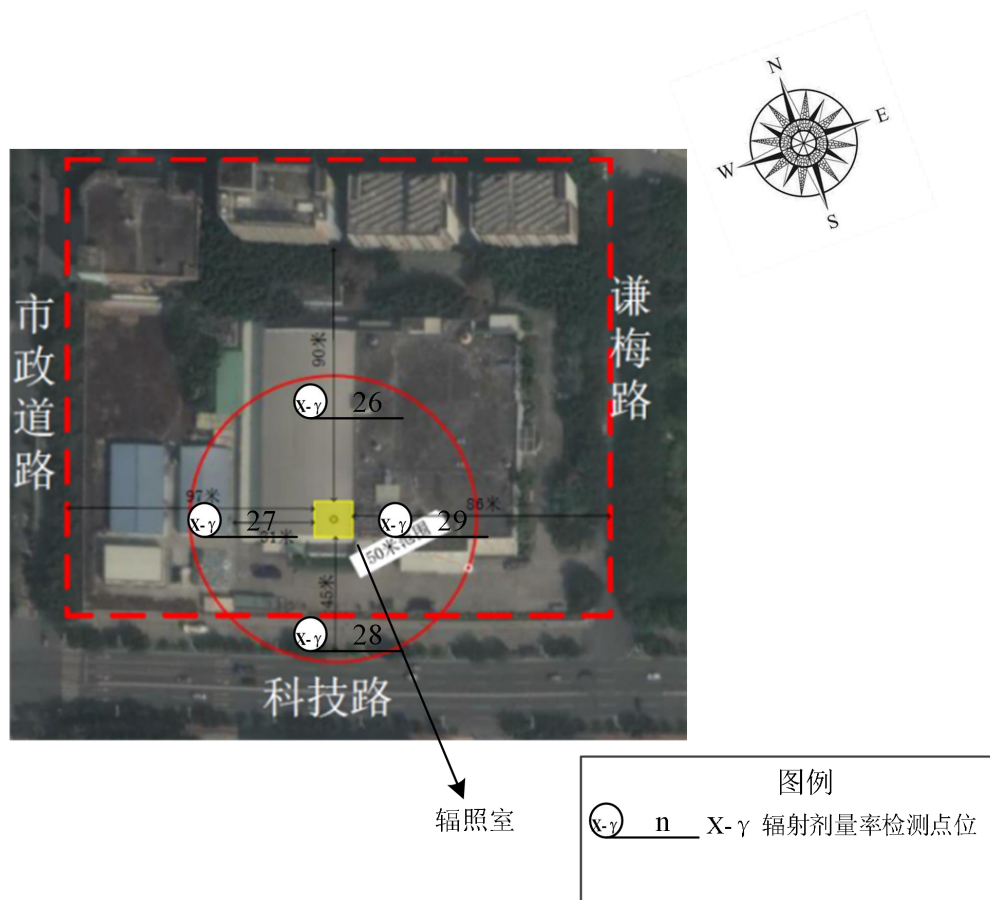


图 9-1 工业辐照加速器周围环境 X-γ辐射剂量率监测布点图

表 9-1 辐照室周围 γ 辐射剂量率检测结果

测点编号	检测点位描述	测量结果 (μSv/h)	设备状态
1	控制台	0.126	关机
		0.124	开机
2	进出料口	0.131	开机
3	进出料口	0.128	开机
4	大门外 30cm 处 (左缝)	0.132	开机
5	大门外 30cm 处	0.126	开机
6	大门外 30cm 处 (右缝)	0.126	开机

测点编号	检测点位描述	测量结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
7	大门外 30cm 处 (上缝)	0.126	开机
8	大门外 30cm 处 (下缝)	0.132	开机
9	北墙外 30cm 处	0.134	开机
10	西墙外 30cm 处	0.147	开机
11	西墙外 30cm 处	0.160	开机
12	西墙外 30cm 处	0.172	开机
13	南墙外 30cm 处	0.154	开机
14	南墙外 30cm 处	0.154	开机
15	南墙外 30cm 处	0.154	开机
16	风机钢板上方 30cm 处	0.608	开机
17	东墙外 30cm 处	0.154	开机
18	东墙外 30cm 处	0.155	开机
19	东墙外 30cm 处	0.154	开机
20	主钢筒平台地上 30cm 处	0.055	开机
21	主钢筒平台地上 30cm 处	0.077	开机
22	主钢筒平台地上 30cm 处	0.081	开机
23	辐照室二层平台地上 30cm 处	0.117	开机
24	辐照室二层平台地上 30cm 处	0.114	开机
25	辐照室二层平台地上 30cm 处	0.117	开机
26	辐照室二层平台地上 30cm 处	0.115	开机
27	辐照室二层平台地上 30cm 处	0.115	开机
28	辐照室北侧 50m 处	0.114	开机
29	辐照室西侧 50m 处	0.113	开机

测点编号	检测点位描述	测量结果 ($\mu\text{Sv/h}$)	设备状态
30	辐照室南侧 50m 处	0.112	开机
31	辐照室东侧 50m 处	0.112	开机

注：1.测量结果未扣除本底值；

2.检测点位见附图。

当 DD2.0-50 型电子加速器正常工作（检测工况：电子能量 1.95MeV，束流强度 44.80mA）时，辐照室周围的 X- γ 辐射剂量当量率为（0.055~0.608） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）、《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的标准要求。

9.2 辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果和个人剂量检测报告，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

1) 辐射工作人员

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。目前有 6 名辐射工作人员，每人每天工作 8 个小时，三班倒，年工作 250 天，加速器每天运行不超过 20h，每班加速器运行出束时间约为 6.7h，每班 2 名辐射工作人员，每名辐射工作人员年工作 1675h，加速器每年运行时间不超过 5000h。计算辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表 9-2。

表 9-2 辐照室周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

场所	关注点位	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留因子	年工作时间 (h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
辐照室	辐照室外（一层）	0.608	职业人员	1/8	1675	0.127	5.0
			公众	1/20	1675	0.051	0.1
	控制室	0.124	职业人员	1	1675	0.208	5.0
			公众	1/4	1675	0.052	0.1

场所	关注点位	最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	人员性质	居留因子	年工作时间(h)	人员年有效剂量 (mSv/a)	管理目标值 (mSv/a)
	辐照室顶部(二层)	0.117	职业人员	1/20	1675	<0.01	5.0

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = \dot{D} \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， \dot{D} 为关注点处剂量率， t 为年工作时间， T 为居留因子（取值参照环评文件）， U 为使用因子（保守取1）。

由表 9-2 可知，根据现场实际监测结果显示，辐射工作人员有效剂量最大为 0.208mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目辐射工作人员个人剂量管理目标值。

长园长通科技有限公司为本项目配备了 6 名辐射工作人员，公司已委托广东天鉴检测技术服务股份有限公司对本项目辐射工作人员开展个人剂量检测，个人剂量检测合同和近 1 个季度的个人剂量报告见附件 7。

表 9-3 本项目辐射职业人员年当量剂量

姓名	2021 年度				人员年当量剂量 (mSv/a)	目标管理值(mSv/a)
	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度		
刘玉亮	0.21	/	/	/	0.84	5.0
陈文雄	0.14	/	/	/	0.56	
吴鹏波	0.35	/	/	/	1.4	
吴强	0.44	/	/	/	1.76	
夏梦军	0.11	/	/	/	0.44	
张雨豪	0.20	/	/	/	0.8	

注：目前只有一个季度的个人剂量检测报告，用此数据乘以 4 估算年当量剂量。

按照个人剂量监测结果估算其年有效剂量可知，本项目辐射工作人员最高年当量剂量为 1.76mSv/a，能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a），并低于本项目目标管理值的要求（职业人员 5mSv/a）。

2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射

工作人员。计算结果见表 9-2。由表可知，公众年有效剂量最大为 0.093mSv/a（未扣除环境本底剂量），未超出本项目周围公众个人剂量管理目标值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据个人剂量监测受照剂量及实际监测结果计算为：辐射工作人员有效剂量最大为 1.76mSv/a，周围公众年有效剂量最大为 0.052mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a），并未超出本项目管理目标值（职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a），与环评文件一致。

10.验收监测结论

10.1 验收结论

长园长通科技有限公司新建一台工业电子加速器项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 长园长通科技有限公司位于广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路9号，新建1台工业电子加速器（型号：DD2.0-50型，最大电子能量为2.0MeV，最大束流强度为50mA），用于辐照加工热缩带，提高产品的质量与性能，实际建设规模及主要技术参数与《长园长通科技有限公司高频高压型电子加速器建设项目环境影响报告表》及其环评批复一致。

2) 当此电子加速器(型号:DD2.0-50)正常工作(检测工况:电子能量1.95MeV,束流强度44.80mA)时,辐照室周围的X- γ 辐射剂量当量率为(0.055~0.608) μ Sv/h,符合《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》(GBZ 141-2002)、《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018)和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的标准要求。

3) 辐射工作人员和公众年有效剂量满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018)和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中人员剂量限值要求及本项目剂量管理目标值的要求。

4) 辐照室防护门上粘贴了电离辐射警告标志,辐照室防护门上方设置有工作状态指示灯、设置了门机联锁装置,钥匙控制、束下装置联锁、信号警示联锁、巡检按钮、防人误入装置、急停按钮、剂量联锁等,满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018)中相关要求;已落实环评及批复中相关要求。

5) 公司已为本项目配备有1台辐射巡检仪、3台固定式辐射监测仪及3台个人剂量报警仪等辐射监测仪器;已落实环评及批复中相关要求。

6) 本项目辐射安全管理人员及辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核,并获得培训合格证书;本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检,并建立个人剂量和职业健康档案;公司具有辐射安全管理机构,并建立内部辐射安全管理规章制度。已落实环评及批复中相关要求。

综上所述,长园长通科技有限公司新建一台工业电子加速器项目与环评报

告内容及批复要求一致。本次验收新建一台工业电子加速器项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过验收。

10.2 建议

1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识；

2) 积极配合生态环境部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报生态环境主管部门。

3) 公司应按照相关法规标准要求委托资质单位定期开展加速器工作场所内臭氧、氮氧化物等浓度检测。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：长园长通科技有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		新建一台工业辐照加速器项目				项目代码		C29		建设地点		广东省东莞市东坑镇东坑谦梅路9号	
	行业类别（分类管理名录）		191				建设性质		☑新建 □改扩建 □技术改造		项目厂区中心经度/纬度		E113.93° N22.99°	
	设计生产能力		/				实际生产能力		/		环评单位		南京瑞森辐射技术有限公司	
	环评文件审批机关						审批文号				环评文件类型		环境影响评价报告表	
	开工日期		2020年9月				竣工日期		2021年1月		排污许可证申领时间		/	
	环保设施设计单位		/				环保设施施工单位		/		本工程排污许可证编号		/	
	验收单位		南京瑞森辐射技术有限公司				环保设施监测单位		南京瑞森辐射技术有限公司		验收监测工况		1.95MeV/44.8mA	
	MeV		800				环保投资总概算（万元）		100		所占比例（%）		12.5	
	实际总投资（万元）		800				实际环保投资（万元）		100		所占比例（%）		12.5	
	废水治理（万元）		/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）		/	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	/
	新增废水处理设施能力		/				新增废气处理设施能力		/		年平均工作时		/	
运营单位		长园长通科技有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		91441900MA53R3P62R		验收时间		2021年7月1日		
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	化学需氧量		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	石油类		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	烟尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业粉尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业固体废物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
与项目有关的其他特征污染物		工作场所周围X-γ剂量当量率	/	≤2.5μSv/h	≤2.5μSv/h	/	/	/	/	/	/	/	/	

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升