

广东弘毅高能技术股份有限公司核技术利用建设项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：广东弘毅高能技术股份有限公司（盖章）



编制单位：广州乐邦环境科技有限公司（盖章）

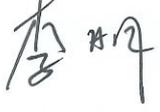


2023年6月

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	广东弘毅高能技术股份有限公司 (盖章) 	编制单位	广州乐邦环境科技有限公司 (盖章) 
电话	<input type="text"/>	电话	<input type="text"/>
传真	<input type="text"/>	传真	<input type="text"/>
邮编	510530	邮编	510045
地址	广州市黄埔区伴河路 84 号自编 2 栋 201 房	地址	广州市番禺区新造镇和平路 1 号 19 号仓 101

目录

表一	建设项目概况及验收依据	1
表二	项目概况	5
表三	辐射安全与防护设施/措施	13
表四	环评及其批复的要求落实情况	29
表五	验收监测质量保证及质量控制	34
表六	环境监测内容	36
表七	验收监测内容	39
表八	验收监测结论	43
附件 1	环评批复文件	45
附件 2	辐射安全许可证	48
附件 3	辐射安全与防护培训合格证	51
附件 4	辐射安全管理相关制度	54
附件 5	检测报告	55
附件 6	个人剂量检测报告	63
附件 7	变更登记通知书	66
附件 8	检查记录	68
	建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表	73

表一 建设项目概况及验收依据

建设项目名称	广东弘毅高能技术股份有限公司核技术利用建设项目					
建设单位名称	广东弘毅高能技术股份有限公司					
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建					
建设地点	广东省广州市黄埔区伴河路 84 号自编 2 栋 201 房					
建设项目环评时间	2021 年 6 月	取得环评批复时间	2021 年 6 月 21 日			
竣工时间	2021 年 9 月	取得辐射安全许可证时间	2022 年 11 月 24 日			
调试时间	2022.10.1-2023.6.30	验收现场监测时间	2023 年 5 月			
环评报告表审批部门	广东省生态环境厅	环评报告表编制单位	广东智环创新环境科技有限公司			
环保设施设计单位	惠州城市建筑设计研究院	环保设施施工单位	惠州市龙丰建筑工程有限公司			
投资总概算（万元）	2000	环保投资总概算	500	比例	25%	
实际总概算（万元）	1500	环保投资	20	比例	1.3%	
验收监测依据	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过；2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015 年 1 月 1 日施行）</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 6 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2003 年 10 月 1 日施行）</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日国务院令 253 号发布；根据 2017 年 7 月 16 日国务院令 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订，2017 年 10 月 1 日起施行）</p>					

(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 2005 年 12 月 1 日施行; 根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订 2019 年 3 月 2 日根据《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正)

(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第 31 号公布; 根据 2008 年 11 月 21 日环境保护部 2008 年第二次部务会议通过的《关于修改〈放射性同位素与射线装置安全许可管理办法〉的决定》修正; 根据 2017 年 12 月 12 日环境保护部第 47 号《环境保护部关于修改部分规章的决定》第二次修正; 根据 2019 年 8 月 22 日生态环境部第 7 号《生态环境部关于废止、修改部分规章的决定》第三次修正; 根据 2021 年 1 月 8 日部令第 20 号《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》第三次修正)

(6) 《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 18 号 2011 年 5 月 1 日施行)

(7) 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)

(8)《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 日施行)

(9)《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》(生态环境部公告 2018 年 第 9 号)

(10)《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, 2020 年 1 月 1 日施行)

(11)《关于在核与辐射安全隐患排查工作中做好电子辐照加速器专项监督检查工作的函》(生态环境部辐射源安全监督司 辐射函(2021)27 号, 2021 年 9 月 29 日)

	<p>(12) 《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》</p> <p>(13) GBZ 141-2002 《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》 (2002-06-01 实施)</p> <p>(14) HJ1157-2021《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(2021-05-01 实施)</p> <p>(15) HJ61-2021 《辐射环境监测技术规范》 (2021-05-01 实施)</p> <p>(16) HJ979—2018 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》 (2019-03-01 实施)</p> <p>(17) GB18871—2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (2003-04-01 实施)</p> <p>(18) GBZ2.1—2007 《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》 (2007-11-01 实施)</p> <p>(19) 《广东弘毅加速器设备制造有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表》（报告编号：21DLFSHP006，编制单位：广东智环创新环境科技有限公司）</p> <p>(20) 《广东省生态环境厅关于广东弘毅加速器设备制造有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表的批复》（批复文号：粤环审（2021）157号；2021年6月21日）</p>
<p>验收监测评价标准、标号、级别、限值</p>	<p>(1) 剂量约束</p> <p>该项目环境影响报告表（21DLFSHP006）根据《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）第4.2.1款确定了辐射工作人员和公众的个人有效剂量约束值，本次验收执行环评确定的评价标准：即辐射工作人员的职业年照射剂量约束值为不超过 5mSv，公众的年照射剂量约束值为不超过 0.1mSv。</p> <p>(2) 屏蔽体外辐射水平</p>

根据《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）第 4.2.2 款的辐射屏蔽设计要求确定加速器辐照室外的辐射水平限值：电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 30cm 处及以外区域周围剂量当量率不能超过 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

（3）辐射安全与防护设施

根据《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）第 6 条的电子加速器辐照装置的安全设计的规定，并结合环评文件及其批复文件的要求，对本项目的各项辐射安全与防护设施进行验收评价，包括联锁要求、安全设施等。

表二 项目概况

1. 项目建设内容

1.1 建设单位概况

广东弘毅高能技术股份有限公司（以下简称建设单位）主营业务是研发，生产和销售工业辐照加速器。2022年9月29日，建设单位做了单位信息变更，由原名广东弘毅加速器设备制造有限公司变更为广东弘毅高能技术股份有限公司，具体内容详见（附件7）。建设单位本次验收项目位置位于惠州市惠东县大岭镇惠东产业转移工业园惠州华大辐照科技有限公司1号车间1#机房，位置见下图。

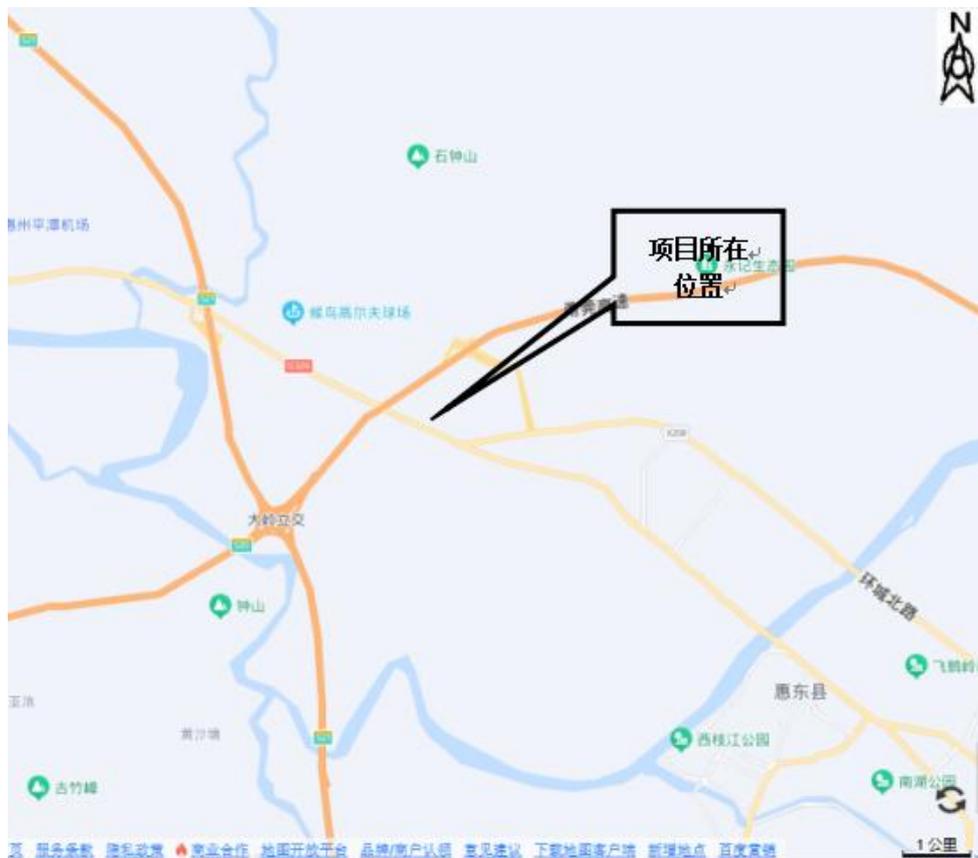


图 2-1 验收项目地理位置图

1.2 本次验收项目相关的环保手续概况

2020年，建设单位委托广东智环创新环境科技有限公司编制了《广东弘毅加速器设备制造有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表》（报告编号：21DLFSHP006），报告评价的主要内容为建设单位租凭惠州华大辐照科技有限公司核技术利用项目1号车间，将该车间原1#辐照室（原址核技术利用项目已停止建设）改建为加速器结构调试平台，对外购的加速器部件进行组装调试，研发生产

HYDZ1020-A、HYDZ1020-B 型工业辐照加速器（最大生产量均为 10 台/年，电子束最大能量均为 10 兆电子伏，最大电子束流强度均为 2 毫安，均属于 II 类射线装置）。对研发生产的工业辐照加速器进行销售，并负责用户单位的安装、调试和维修。该报告于 2021 年 6 月 21 日经广东省生态环境厅审批，批复文号为粤环审[2021]157 号（详见附件 1）。随后该项目于 2021 年 7 月开始全套设备的安装，2021 年 9 月安装完成后向广东省生态环境厅申请辐射安全许可证，并于 2022 年 11 月 24 日取得辐射安全许可证，证书编号为粤环辐证[04946]，许可的种类和范围为生产、销售、使用 II 类射线装置（详见附件 2）

2023 年 5 月，建设单位委托广州乐邦环境科技有限公司对该辐照加速器项目进行竣工环境保护验收监测。

1.3 工程建设情况

本次验收项目位于惠州市惠东县大岭镇惠东产业转移工业园惠州华大辐照科技有限公司 1 号车间 1#机房，机房原由惠州华大辐照科技有限公司于 2016 年 12 月 20 日经广东省环境保护厅审批（现广东省生态环境厅），批复文号为粤环审（2016）660 号，随后惠州华大辐照科技有限公司对机房进行土建施工，施工完成后，因其公司规划原因，1 号车间 1#机房一直未启用。2020 年 11 月 30 日惠州华大辐照科技有限公司与建设单位签订租聘合同，将机房租聘于建设单位进行辐照加速器的生产、调试工作。该项目在 2021 年 6 月 21 日取得广东省生态环境厅审批，随后于 2021 年 7 月建设单位在 1#机房进行全套设备的安装，并按规程对各个系统进行调试。

评价项目现场建设位置 50m 范围内大部分位于惠州华大厂区，其西北侧 21m 处为惠州同富康生物科技有限公司（租用惠州华大厂房），东北侧 3.7m 处为 2#机房（惠州华大所有，已安装辐射加速器），东南侧 41m 处为惠州华大客服中心，西南侧 31m 处为惠州华大厂界，其外部为新建厂房。

通过现场调查并与环评文件对照，验收项目本身的实际建设地点与环评阶段一致，而验收项目周边的环境则有部分变化，主要为厂房西面的老肯医疗变为惠州同富康生物科技有限公司。验收项目的建成情况及周边环境情况详见图 2-2。

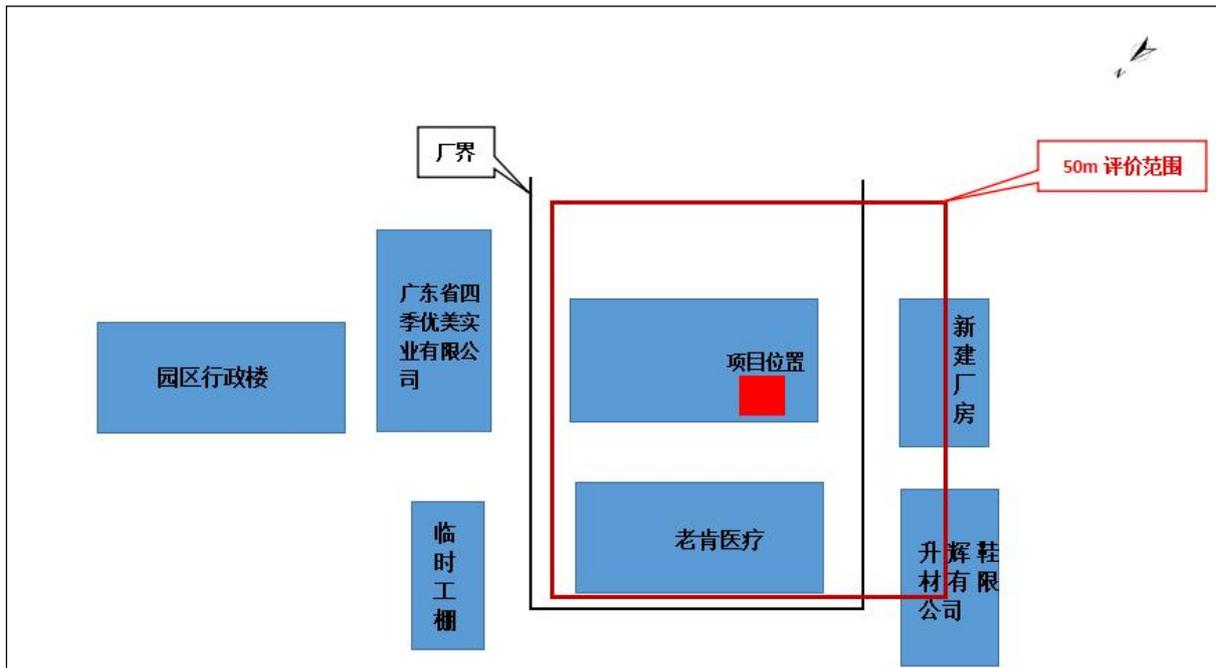


图 2-2 项目环评阶段评价范围示意图

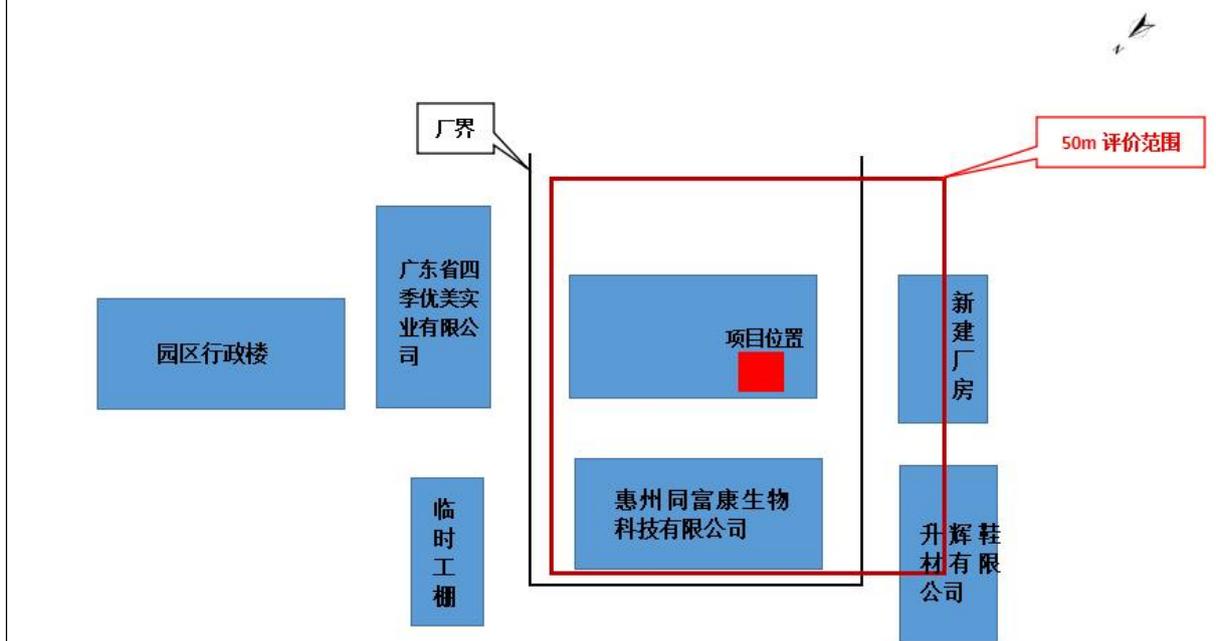


图 2-3 项目验收阶段评价范围示意图



项目所在车间 1 号车间



项目西面惠州同富康生物科技有限公司



项目北面广东省四季优美实业有限公司



项目南面新建厂房



车间内辐照室外部环境



控制室

图 2-4 验收项目工作场所周边环境现状图

2. 源项情况

该验收项目生产、销售的辐照加速器型号以及其他各项技术参数均与环评一致，具体内容见下表。

表 2-1 验收项目与环评阶段设计的主要技术参数对照表

名称	类别	型号	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA)	工作场所	用途	备注
辐照加速器	II	HYDZ1020-A	10	2	1#机房	生产、销售	环评设计
辐照加速器	II	HYDZ1020-B	10	2			
辐照加速器	II	HYDZ1020-A	10	2	1#机房	生产、销售	验收情况
辐照加速器	II	HYDZ1020-B	10	2			



加速器设备本体(位于二层主机房)



加速器扫描盒



传送系统 (辐照室外)

图 2-5 辐照装置部件实物图

验收项目实际生产、销售的电子加速器型号及其他主要技术参数均与环评一致，加速器的功能和类别也都不变，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》，本项目不存在重大变动。根据《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）对射线装置的分类，该电子加速器能量低于 100MeV，属于 II 类射线装置。

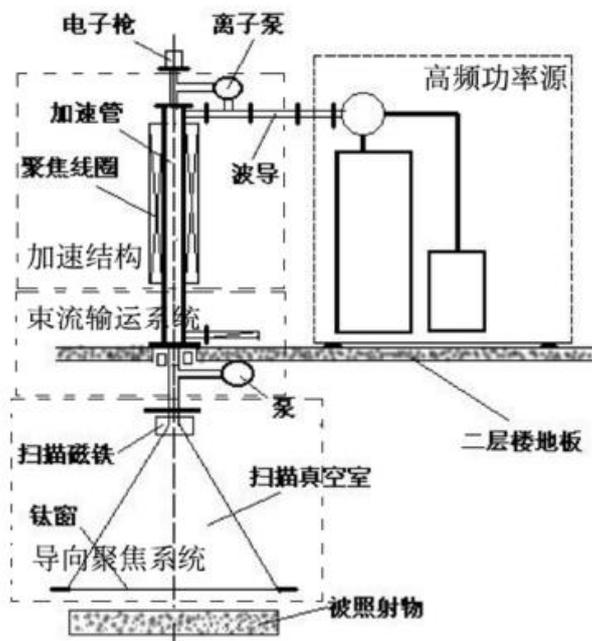
3. 工程设备与工艺分析

3.1 工作方式

建设单位采购加速器的主要结构和部件并搭配其自主研发生产辐照加速器。在厂内对加速器进行高压锻炼、微波真空锻炼、束流能量及功率锻炼、加速器性能检测，之后在买方现场进行设备硬件安装、软件安装、附属系统调试、安全连锁系统调试、附属系统联调、高压锻炼、微波系统锻炼。

3.2 设备结构组成

调试的辐照加速器主要由电子枪，加速器结构，导向聚焦系统，束流运输系统，高频功率源和其他附属结构组成，加速器装置的安装如图所示。



2-6 加速器装置示意图

3.3 工艺流程及产污环节

本项目工作的主要流程为销售、厂内调试、现场调试和售后四个环节。其中在厂内调试、现场调试和售后三个环节涉及出束，详见下图。

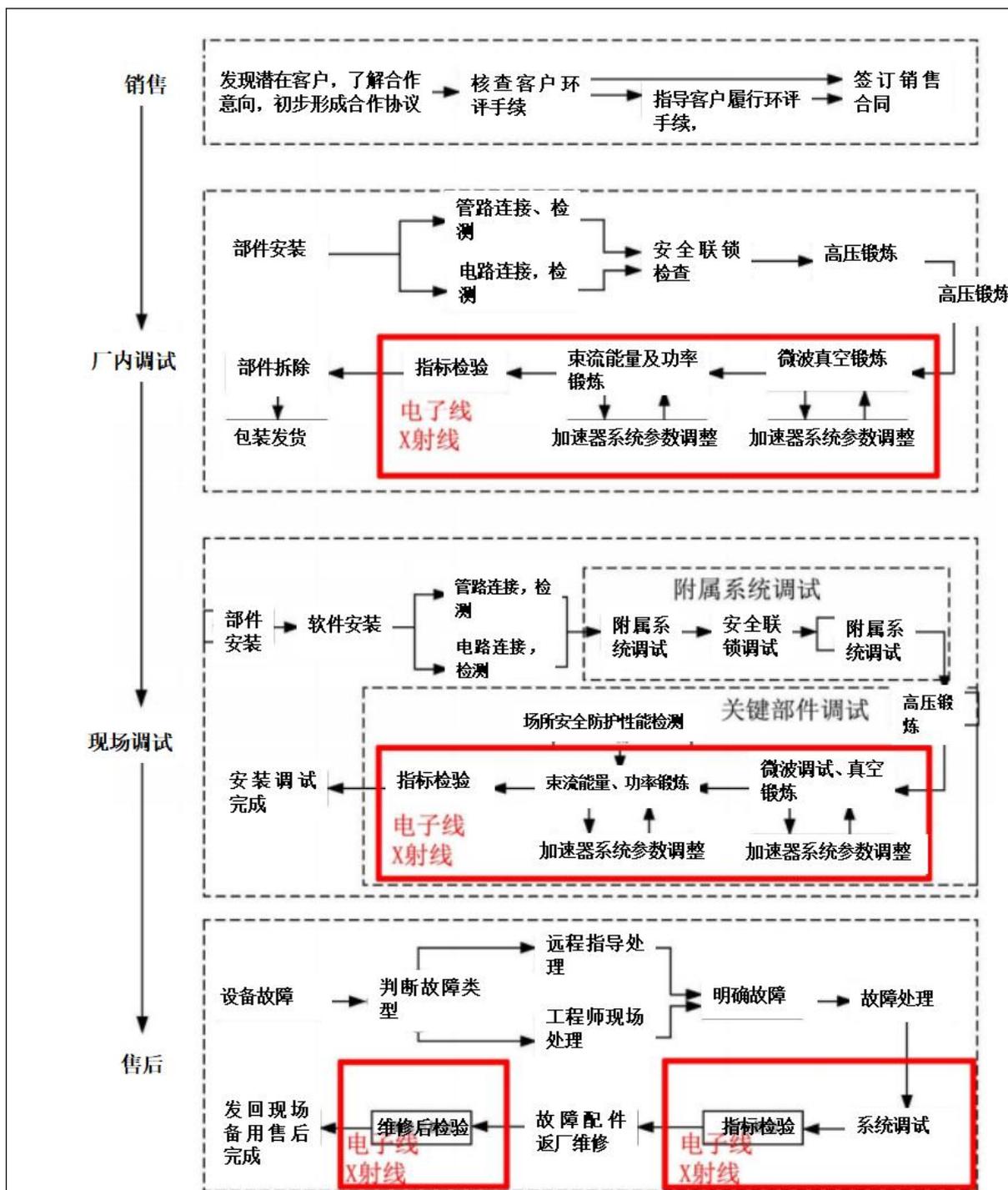


图 2-7 工作流程图

经现场调查，该项目工作流程及产污环节均与环评一致。

3.4 人员配置及工作负荷

环评阶段设计的工作负荷为：设备从销售到完成装机需要 2 个月，其中厂内调试期不超过 2 周，总出束调试时长不超过 50 小时；设备现场安装时间约 2 周，现

场调试时间不超过 4 周，总出束时长不超过 100 小时。调试过程至少 2 人同时完成。参与调试人员年累计出束时长不超过 1250 小时。建设单位预计配备 20 人从事加速器的生产和销售，其中从事设备操作和调试，设备束流能量及功率锻炼和加速器指标检测的人员为 4 人。每次设备调试至少安排 2 名辐射工作人员。

目前已有 7 名辐射工作人员，其中 1 名为辐射安全管理人员，6 名为辐照工作操作人员。所有辐射工作人员中有 6 名已通过辐射培训考核，另有 1 名辐射工作人员已计划安排培训考核，待考核完成之后正式上岗。现已配置的辐射工作人员能满足目前项目前期调试和生产的要求，后期项目正式运行和生产量提升之后将逐步增加辐射工作人员最终达到原规划的 20 人。新增的工作人员也都将按要求进行辐射安全与防护培训和考核。

参与调试的辐射工作人员预计一次调试时间约 174 小时，其中场内调试 24 小时。现场调试 150 小时，全年总调试时间约 870 小时。

3.5 主要污染源

通过环评论证，该项目由于电子的最大射程与所产生的 X 射线的射程相比很小，因此在电子加速器的屏蔽要求上，只需考虑所产生的 X 射线的屏蔽。项目加速器的电子能量最高为 10MeV，基本不会产生光核反应和感生放射性。因此，不存在加速器结构材料、冷却水和空气的感性放射性以及中子等相应的防护问题。

所以，韧致辐射（X 射线）成为该加速器辐照项目的主要辐射防护对象，臭氧是该项目考虑的主要污染物。

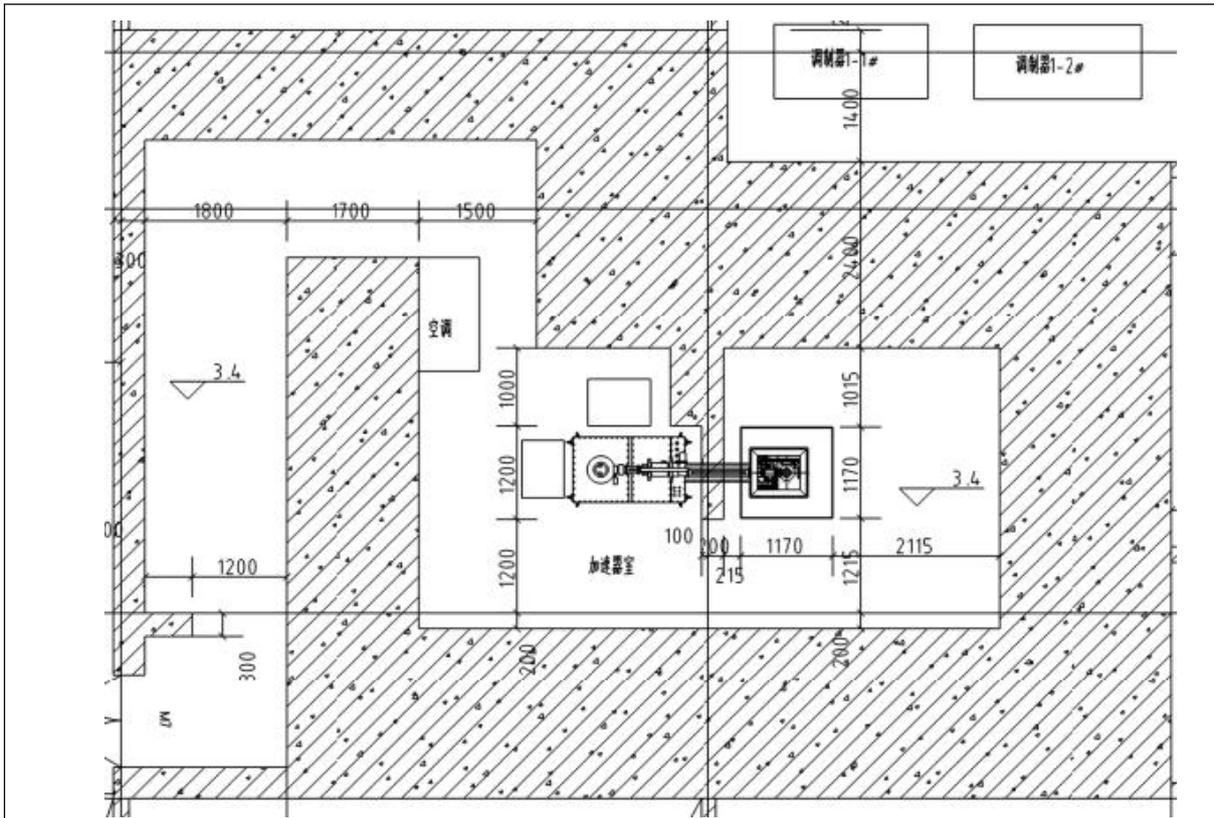


图 3-2 二层主机室平面图

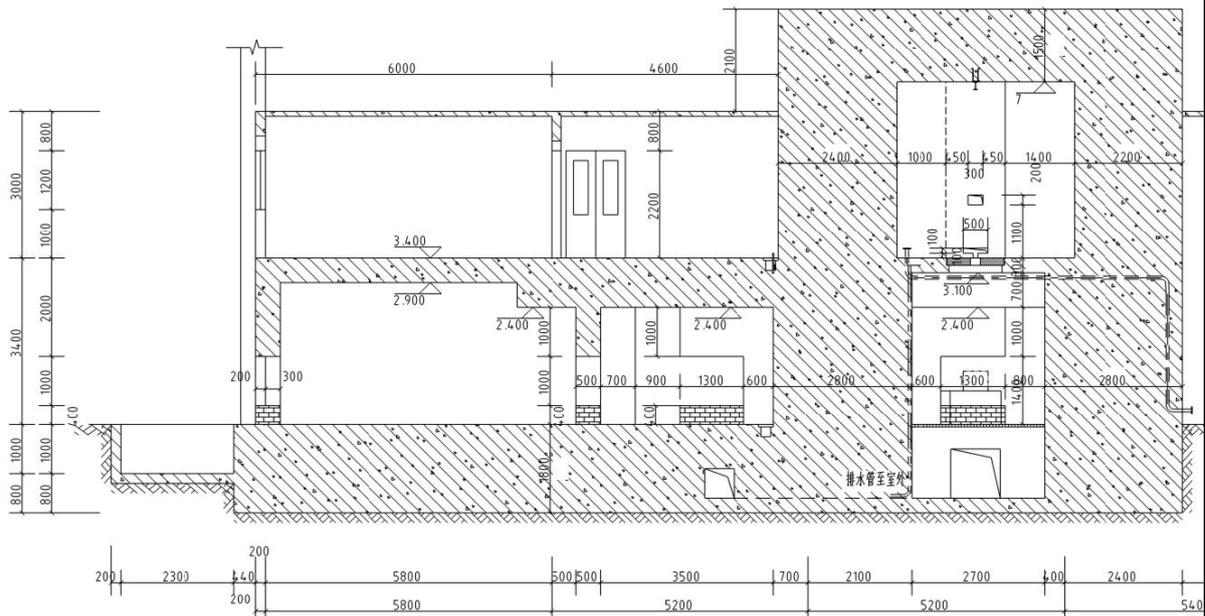


图 3-3 辐照室立面图

首层辐照室：通道（含迷道）净空间约 119.56m^2 ，其中西北、东南两面主屏蔽墙体为 2.8m 厚混凝土，东北和西南面主屏蔽墙体为 2.6m 厚混凝土，次屏蔽墙体为 2.0m 厚混凝土，辐照室净高 3.1m ，迷道部分净高为 2.4m （内段）和 2.9m （外段）。辐照室采用双迷道设计，迷道采用“弓”型多折线的迷道方式。

二层主机室：主机室面积约 45.6m²（含迷道部分），净高 3.6m，主体屏蔽墙体为 2.2m 和 2.4m 厚混凝土，内迷道墙体 1.7m 厚混凝土，外迷道墙体厚 0.4m，楼顶 1.5m。

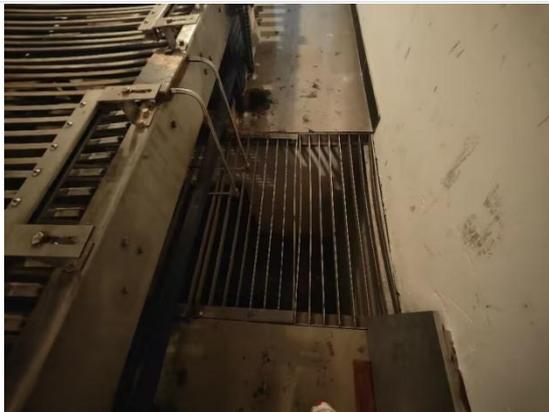
首层辐照室的迷道（巡检、检修通道）出入口分别各设置一道安全防护门，二层加速器室的迷道口设置一道安全防护门，安全防护门设计为不锈钢材质，主要功能为安全防护，起到防止人员误入加速器室和辐照室的作用。

验收阶段通过现场核查，该加速器辐照室的土建情况（包括平面布局和屏蔽结构）保持与环评阶段一致，没有改动。

2. 冷却、通风设施及其辐射屏蔽补偿

建设单位生产的加速器采用自备水箱和水管闭路循环的蒸馏水冷却系统来降低热能，其中冷却水循环使用，不外排。

在首层辐照室束下位置设置排风口，先从束下位置沿着平行于东北面屏蔽体的方向贯穿辐照室西北面屏蔽体，到辐照室外后转 90 度向上连接排风机，通过排气设施对加速器辐照室进行换气。将辐照室内加速器产生的臭氧排出到辐照车间上方，距离地面约 20m 高空排放至大气环境。辐照室室内有风机补充新风，使其保持微正压，避免辐照室的臭氧溢至加速器机房。在首层和二层连接位置设置抽风，将二层气体引至首层，因此二层不单独设置通风。



辐照室束下的排风口



排风管道



新风管道



辐照室内新风口



车间顶上排气筒



风机技术铭牌



加速器冷却水循环系统



加速器冷却水管

图 3-4 通风和冷却水管道实物图

经现场调查，加速器辐照室的通风、冷却设施实际建成情况与环评阶段的设计方案一致。

环评阶段设计排风量不低于 8100m³/h，经环评分析结论，在通风设施正常运行的条件下停机（停止出束）约 8 分钟后，辐照室内的臭氧浓度降至低于允许浓度 0.30 mg/m³。

经现场核查，项目实际安装了离心风机，最大流量为 14020m³/h，大于环评设计风量。另外通过联锁设置加速器停止出束且通风设施继续正常运行 10 分钟后，加速器机房和辐照室的安全门电磁锁才自动解锁。实际设定的停机后开门时间（600 秒）大于环评计算值（480 秒），满足环评设计的要求。

3. 辐射安全与防护设施的设置和功能分析

3.1 辐射安全警示设施

首层辐照室的迷道口和二层加速器室的防护门外侧设置醒目的电离辐射警示标志，以起到工作警示作用。首层辐照室的迷道口和迷道中，二层加速器室的防护门口、加速器室内和主控制室内均设有警示灯、报警铃装置和广播音箱。每一个警示灯都有红橙绿三色闪烁警示灯。出束时，红色警示灯及出束报警器工作；待机时橙色警示灯及待机报警器工作；停机时，绿色警示灯工作。通过安全联锁控制，工作状态指示灯和警铃不能正常工作时，加速器不能出束。辐射安全警示设施的现场相片见下图。



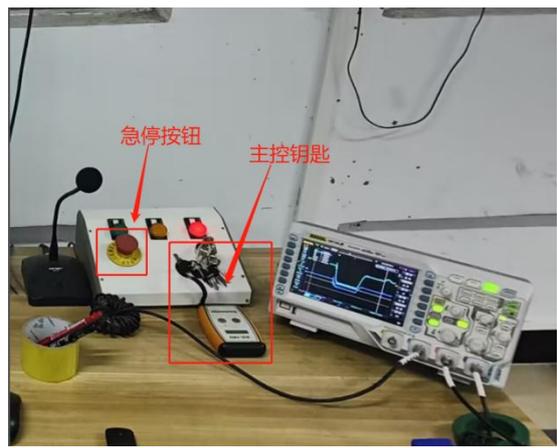
辐照室迷道口的安全警示设施



主机室门外的安全警示设施



辐照室迷道口的安全警示设施



主控台的安全警示设施及钥匙



辐照室迷道口外监控装置



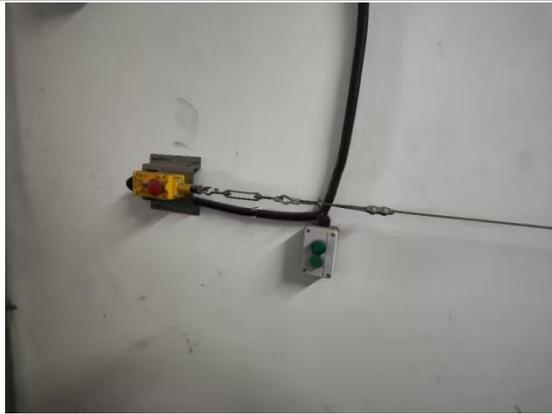
主机室迷道口外监控装置

图 3-5 安全警示设施实物图

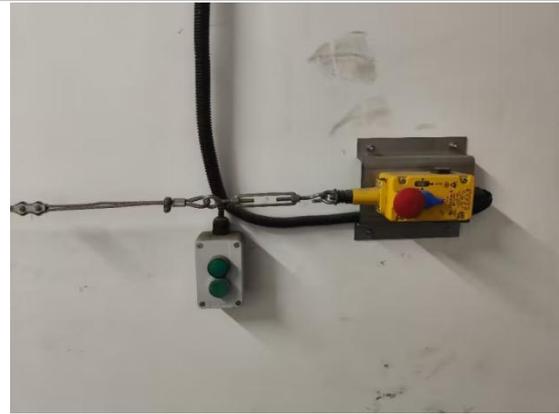
3.2 辐射安全应急设施

在主机室和辐照室内由外到内沿着墙体全程设置了紧急拉线开关，拉线开关覆盖了主机室和辐照室内的全部区域。在首层辐照室迷道出口和控制室的操作台还设置急停按钮。拉线开关与急停开关具有相同的作用，触点串联，动作时切断系统总电源，实现在紧急情况下停机；复位紧急开关后，系统需要重新执行开机流程才能工作。

主机室和辐照室的防护门均采用使用推杆锁，以便在门内侧的人员在任何时候都可以通过手动推压推杆锁开门，及时离开控制区。



辐照室迷道内紧急拉线开关



主机室迷道内紧急拉线开关



辐照室迷道口急停按钮



主控台的急停按钮

图 3-6 紧急停止设施实物图

3.3 辐射监测设施

该项目配备 4 台个人剂量报警仪（型号为 SG-18G，其中一个剂量与主控钥匙相连）、2 台便携式辐射监测仪（型号为 BG9521）和 2 套在线辐射监测仪。

在线辐射监测仪探测器分别安装在辐照室和主机室迷道口内侧，在线进行环境辐射监测，并具有剂量联锁功能。通过现场核查，该在线监测仪探测器设定的剂量率阈值均为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。当加速器出束运行时，在线监测仪探测器检测到迷道口（门内）的剂量率达到 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 后，主机室和辐照室的安全门通过联锁控制，在门外无法打开，只有当在线监测仪探测器检测到剂量率低于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 时，才能使用钥匙从门外开启主机室或辐照室迷道的安全门。



图 3-7 辐射监测设施实物图

3.4 安全巡检和防误入设施

本项目落实了环评阶段的设计方案，辐照室从迷道入口端沿着迷道墙至迷道出口端共布设了 1#~6#巡检复位按钮，主机室沿着迷道墙从里到外共布设了 1#~5#巡检复位按钮。通过两组巡检装置要求巡检人员必须依次按下全部巡检按钮复位后，才能启动加速器出速。

辐照室迷道内和主机室迷道内设有行人检测光电装置，检测到有行人通过时，通过联锁装置立即停止加速器出速。

加速器辐照室具有防止工作人员和公众误入而受到意外照射的安全措施。



图 3-8 巡检和防误入设施实物图

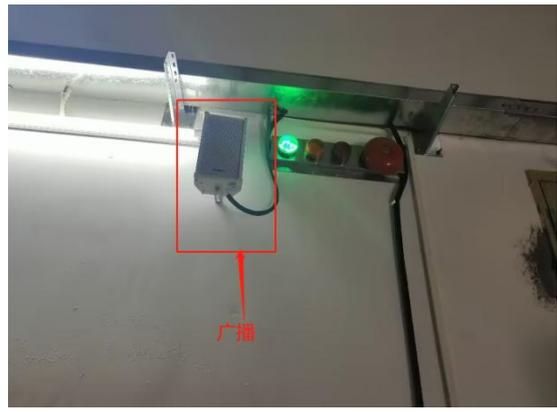
3.5 监控、通讯安全设施

辐照室内装有可视系统和广播系统。监控摄像机无缝覆盖首层辐照室迷道和二层主机室，监控画面位于控制室内的大显示器中，使监控人员对设备运行情况和迷道内的情况全面掌控。

广播系统用于每次出束前提示无关人员撤离，广播音箱覆盖了首层辐照室及其迷道、二层主机室及其迷道，以及迷道口周围区域。此外，还配备对讲机等通讯设备，用于操作人员之间相互沟通。



辐照室迷道口外广播



主机室迷道口外广播



辐照室内摄像头



主机室内摄像头



辐射工作场所视频监控显示器

图 3-9 监控、通讯安全设施实物图

3.6 钥匙控制

加速器主控钥匙与主机室门、辐照室门的钥匙以及一台辐射剂量报警仪串连在一起，且规定该钥匙只能由运行值班长使用。从而确保进入主机室或辐照室时，辐

射工作人员必须拔下加速器的主控钥匙（加速器停机）。

3.7 烟雾报警设施

在辐照室和主机室内设置了烟雾报警器，探测到有火险时，加速器立即停机并停止通风。

3.8 应急备用电源

在辐照室和主机室迷道内设置了应急备用电源，以备应急时照明使用。



图 3-10 其他安全设施实物图

3.9 其他相关连锁

该项目设置了安全连锁保护装置，通过安全连锁的保护，必须同时满足下列条件才能开机；在以下任何一道设施偏离正常状态时将触发连锁，使加速器自动切断高压。安全连锁装置发生故障时，加速器不能运行。

- ① 急停设施复位，包括主机室内和辐照室内的紧急拉线开关、迷道口和主控台的急停按钮。
- ② 门机连锁，主机室和辐照室的安全门与加速器高压连锁，安全防护门关闭时加速器才具备运行条件，门打开时加速器不能出束，运行中门被打开则加速器自动停机。
- ③ 分别按序按动主机室和辐照室内的巡检按钮。
- ④ 通风连锁，换气设施的风机正常运行。
- ⑤ 束下连锁，传送线正常运行。
- ⑥ 主控钥匙，主控钥匙插入主控台。
- ⑦ 剂量连锁，在线辐射监测设施监测到迷道口的辐射水平未达到停机阈值。

⑧ 信号警示装置联锁，工作状态指示灯能正常运行。

⑨ 防人误入装置，主机室和辐照室迷道内的光电装置均未被触发；检测到有行人通过时，通过连锁装置立即停止加速器出速。

⑩ 烟雾报警仪正常工作且未探测到火险。探测到发生火险时，加速器立即停机。

3.10 辐射安全设施与 HJ979—2018 相关要求的对比分析

对照《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）对电子加速器辐照装置的辐射安全设计要求，分析本项目相关辐射安全设施的落实情况，详见下表。

HJ979—2018 的要求	落实情况	结论
<p>1 钥匙控制</p> <p>加速器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。</p>	<p>加速器运行由一把钥匙控制，加速器主控钥匙与加速器机房门、辐照室门的钥匙以及一台辐射剂量报警仪串连在一起，且规定该钥匙只能由运行值班长使用。</p>	符合
<p>2 门机联锁</p> <p>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。</p>	<p>设置门机联锁，主机室和辐照室的安全门关闭时加速器才具备运行条件，门打开时加速器不能开机，运行中门被打开则加速器自动停机。</p>	符合
<p>3 束下装置联锁</p> <p>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。</p>	<p>设置束下装置与加速器控制联锁，即电子加速器辐照装置的控制与束下装置的控制接口和协议文件，传送线因故障偏离正常运行状态或停止运行时，加速器自动停机。</p>	符合

<p style="text-align: center;">4 信号警示装置</p> <p>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。</p>	<p>首层辐照室的迷道口和迷道中，二层主机室的防护门口、主机室内和控制室内均设有警示灯、报警铃装置和广播音箱。警示灯与加速器联锁，根据加速器三种不同工作状态显示相应的警示信号，工作状态指示灯和警铃不能正常工作时，加速器不能出束。</p>	符合
<p style="text-align: center;">5 巡检按钮</p> <p>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。</p>	<p>辐照室从迷道入口端沿着迷道墙至迷道出口端共布设了 1#~6#巡检复位按钮，主机室沿着迷道墙从里到外共布设了 1#~5#巡检复位按钮。通过两组巡检装置要求巡检人员必须依次按下全部巡检按钮复位后，才能启动加速器出束。</p>	符合
<p style="text-align: center;">6 防人误入装置</p> <p>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。</p>	<p>辐照室迷道内和主机室迷道均设有 3 道行人检测光电装置，检测到有行人通过时，通过联锁装置立即停止加速器出束。</p>	符合
<p style="text-align: center;">7 急停装置</p> <p>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。</p>	<p>在主机室内和辐照室内由外到内设置了紧急拉线开关，并覆盖了主机室和辐照室内的全部区域。在辐照室迷道出口和主控制室的操作台还设置急停按钮。拉线开关与急停开关具有相同的作用，触点串联，动作时切断系统总电源，实现在紧急情况下停机。</p> <p>主机室和辐照室的防护门均采用使用推杆锁，以便在门内侧的人员在任何时候都可以通过手动开门离开控制区。</p>	符合
<p style="text-align: center;">8 剂量联锁</p>	<p>在辐照室和主机室迷道口内侧安装了</p>	符合

<p>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连锁。当主机室和辐照室内的辐射水平高于仪器设定的阈值时，主机室和辐室门无法打开。</p>	<p>在线辐射监测仪探测器，并具有剂量连锁功能。当主机室和辐照室内的辐射水平高于仪器设定的阈值时，主机室和辐室门无法打开。</p>	
<p>9 通风连锁</p> <p>主机室、辐照室通风系统与控制系统连锁，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。</p>	<p>通过连锁设置加速器停止出束且通风设施继续正常运行 10 分钟后（加速器辐照室内臭氧等有害气体浓度低于允许值），主机室和辐照室的安全门电磁锁才自动解锁。</p>	符合
<p>10 烟雾报警</p> <p>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。</p>	<p>在辐照室和和主机室内分别设置了烟雾报警器，探测到有火险时，加速器立即停机并停止通风。</p>	符合

通过以上列表对比分析，可知该项目的辐射安全设施满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）的相关要求。

4. 辐射安全分区

该项目根据环评要求，对辐射工作场所进行分区管理。控制区是以主机室辐照室屏蔽墙体为界的整个辐照辐照室内（包括迷道），监督区是主机室辐照室屏蔽墙体外表面 0.3m 范围内的区域，以及相邻的维修室、设备室房间、控制室。

主机室辐照室的主体结构作为该项目的主要辐射屏蔽体，连同迷道口的防护门起到了控制人员进入控制区的作用。此外，迷道口设置的电离辐射警告标志、工作状态警示灯、警铃等安全警示设施也起到了对监督区外公众的警示作用。

首层和二层的辐射安全分区见下图。



图 3-11 辐射分区管理示意图

5. 辐射安全与防护设施分析小结

通过以上对本项目辐射防护设施实际建成情况的分析，可知实际建成情况相对于与环评阶段的设计方案基本一致，管道的辐射屏蔽补偿方式，排风井和排气筒的高度则保持与环评设计方案一致，其他的辐射安全与防护设施的实际建成情况也与环评阶段设计一致，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》，本项目不存在重大变动的内容。该项目的辐射安全设施满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）的相关要求。

表四 环评及其批复的要求落实情况

1. 环评文件中辐射防护设施的落实情况

1.1 辐射屏蔽

环评要求：租用惠州华大 1#机房作为建设单位生产、调试加速器装置的场所，以屏蔽加速器装置运行时的辐射影响，保证辐照室外工作人员的安全。加速器的屏蔽体厚度根据设备参数和相邻区域的类型确定，使其辐射环境影响满足相关要求。

实际落实情况：通过表 3 对工作场所辐射屏蔽的分析，该项目主机室辐照室满足建设单位生产、调试辐照加速器设备的需求。首层为辐照室，二层是主机室，加速器装置的主要部分安装在二层的主机室内，辐照室和主机室全部采用混凝土屏蔽墙进行屏蔽。

从表 7 中的监测数据和分析结果可知，加速器正常运行时，加速器辐照室屏蔽体外周围剂量当量率满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）的相关要求：电子加速器辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 30cm 处及以外区域周围剂量当量率不能超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

1.2 冷却、通风设施及其辐射屏蔽补偿

环评要求：该项目生产、调试的辐照加速器采用自备水箱和水管闭路循环的蒸馏水冷却系统来降低热能，其中冷却水循环使用，不外排。辐照加速器室内设置新风设施和排气设施，以此对加速器辐照室进行换气，将辐照室内加速器产生的臭氧排出辐照车间上方，距离地面约 20m 高空排放至大气环境。

为了不减弱加速器室和辐照室的屏蔽效果，通风管道、冷却水管和电缆线管在贯穿加速器辐照室屏蔽墙体部位都进行了辐射防护设计。

实际落实情况：排风系统实际安装的风机排风量大于环评设计方案。排风管道和排气筒的高度则保持与环评设计方案一致。通风管道、冷却水管和电缆线管在贯穿加速器辐照室屏蔽墙体部位都进行了辐射防护设计，与环评设计方案一致。

1.3 辐射安全分区管理

环评要求：首层以屏蔽墙体为界的整个辐照室内（包括迷道）和二层以屏蔽墙体和防护门为界的整个主机室内（包括迷道）划为控制区；首层辐照室屏蔽和二层

主机室墙体外 0.3m 处以及辅助用房设备室、维修室、控制室等划为监督区。

实际落实情况：分区与环评要求一致，严格按照环评的管理要求进行管理。

1.4 辐射安全警示设施

环评要求：在辐照室迷道口、系统边界及主机室防护门外侧设置醒目的电离辐射警示标志，并安装声光报警装置和工作状态指示灯，以起到工作警示作用。

实际落实情况：首层辐照室的迷道口和二层主机室的防护门外侧设置醒目的电离辐射警示标志，以起到工作警示作用。首层辐照室的迷道口和迷道中，二层主机室的防护门口、主机室内和控制室内均设有警示灯、报警铃装置。

1.5 辐射安全应急设施

环评要求：在主机室内、辐照室内沿着迷道设置紧急拉线按钮，在首层辐照室迷道出口和控制室的操作台还设置急停按钮。

实际落实情况：在主机室内和辐照室内由外到内沿着墙体全程设置了紧急拉线开关，拉线开关覆盖了主机室内和辐照室内的全部区域。在首层辐照室迷道出口和控制室的操作台还设置急停按钮。

1.6 辐射监测设施

环评要求：加速器系统配备 4 台个人剂量报警仪、4 套在线监测系统和 2 台辐射探测仪

实际落实情况：建设单位针对该项目配备 4 台个人剂量报警仪（SG-18G 个人剂量报警仪）、2 台便携式辐射监测仪（BG9521 辐射剂量当量率仪）和 2 套在线辐射监测仪，其中一个剂量报警仪与加速器控制台的钥匙相连。为确保个人剂量报警仪和辐射探测仪能正常工作，需定期对其进行性能确认。同时将按照相关规定，每年将辐射监测设施送相关机构进行检定，确保其检测结果准确。

在实际辐射防护安全设施建设安装过程中对其进行优化处理，仅在主机室和辐照室迷道口内各安装 1 个在线监测仪，能够满足实际应用需求，同时也满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）对电子加速器辐照装置的辐射安全设计要求。

1.7 安全联锁设施

环评要求：加速器辐照装置设有多项安全保护连锁。

实际落实情况：落实了环评设计的各项安全联锁，只有主机室和辐照室的安全门关闭，以及其他相关安全措施都就位后，加速器才能出束，具体内容详见表 3 的分析。

分析结论：通过以上对照分析，建设单位按照环评文件对辐射防护设施方面的要求，落实了相应的辐射防护与安全设施，且各项辐射安全与防护设施能够正常工作，满足环评文件和相关技术标准的要求。

2. 环评文件中辐射安全管理的落实情况

1.1 辐射安全与环境管理机构的设置

环评要求：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。

实际落实情况：设置了辐射安全与环境管理机构，并明确了辐射安全与环境管理机构及职责。

1.2 辐射安全管理规章制度

环评要求：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、监测计划等。

实际落实情况：

建设单位针对该项目制定了《辐射安全管理制度》和《辐射事故应急预案》，其中《辐射安全管理制度》包含了辐射防护安全管理机构及职责、辐射防护和安全保卫管理制度、辐射工作人员培训计划和辐射工作人员个人剂量管理办法、辐射工作场所监测计划、辐照加速器维修作业规范、等方面的内容；《辐射事故应急预案》明确了其编制目的、原则和适用范围，说明了该项目可能发生的辐射事故及事故分级，规定了应急领导组织和应急技术组的成员和职责，提出了事故预防措施和事故报告、事故应急处理、监督管理的内容，并给出了应急联系电话。

相关辐射安全管理规章制度的制定和执行，为该项目的安全开展、辐射防护和环境保护提供有力保障。建设单位已将相关制度张贴在控室的墙上，相关辐射安全管理规章制度上墙的照片见下图。



图 4-1 辐射安全管理规章制度现场照片

1.3 辐射工作人员的培训

环评要求：辐射工作人员应当在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名参加相应类别的辐射安全与防护培训，培训完成后，报名参加考试，取得合格证后方可上岗。

实际落实情况：环评阶段预计该项目最终将配置约 20 名工作人员，目前已经落实了 7 名辐射工作人员，且所有辐射工作人员中有 6 名已通过辐射培训考核，另有 1 名辐射工作人员已计划安排培训考核，待考核完成之后正式上岗。相关辐射工作人员的辐射防护与安全培训证明详见附件 3。后期有新辐射工作人员入职后，建设单位将组织其参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，并按要求在上岗前通过考核。

1.4 辐射工作人员个人剂量监测

环评要求：严格按照国家关于个人剂量监测的规定，对直接从事辐照加速器使用

活动的工作人员进行个人剂量监测，建立个人剂量档案。

实际落实情况：

配置个人辐射剂量报警仪，辐射工作人员使用辐射剂量报警仪可及时知道自身所处环境的辐射水平，避免在不知情的情况下长时间在高辐射剂量率水平的工作场所滞留。

建设单位将为每名辐射工作人员配置 TLD 热释光个人剂量计，并通过制定制度严格规范辐射工作人员必须佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计定期送检，建立个人剂量档案并长期保存。目前建设单位已到岗的 7 名辐射工作人员均按要求配置 TLD 热释光个人剂量计，并每季度送测（详见附件 6），建立个人剂量档案。

分析结论：通过以上对照分析，建设单位按照环评文件对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了个人剂量监测制度等环评要求。

3. 环评批复主要内容

该项目环评文件于 2021 年 6 月 21 日经广东省生态环境厅审批，批文号粤环审（2021）157 号。批复文件具体执行情况如下：

环评批复要求	实际落实情况
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防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.1 毫希沃特/年	本项目将严格按照环评报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.1 毫希沃特/年
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申请辐射安全许可证。	建设单位已重新申领了辐射安全许可证，并严格执行相关的法规制度。

表五 验收监测质量保证及质量控制

1. 监测分析过程中的质量保证和质量控制

①监测前先进行现场踏勘，充分了解项目情况，制定了详细的监测方案及实施细则。

②合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和代表性。

③核实检测现场的操作环境满足所使用仪器的操作环境要求，监测工作在气候条件良好的条件下开展。

④选择合适的监测仪器，确认使用的仪器的检测因子、测量范围和能量相应等参数均满足验收对象的检测要求，以保证获得准确的测量结果。监测所用仪器已通过计量部门校准、检定合格，且在校准、检定有效使用期内使用。测量实行全过程质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行。

⑤监测人员均参加过相关的电离辐射监测培训。

⑥每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

⑦提前开启检测仪器预热至少 1 分钟，完成内部检测单元的自动检测，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。现场监测严格按照规定的监测点位、方法、记录内容等进行，所有检测点位，测量时仪器探头垂直于射线机房屏蔽体，读数稳定后再记录，按照科学方法处理异常数据和监测数据。

⑧建立完整的文件资料。仪器校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查。

⑨监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

⑩监测过程处于受控状态。

2. 监测仪器质量保证

现场监测使用的仪器主要技术参数见表 5-1。

仪器名称	X、 γ 辐射检测仪	仪器型号	AT1123
生产厂家	ATOMTEX	仪器编号	54928
测量范围	50nSv/h-10Sv/h	能量响应	60 keV~10 MeV（保护帽）
检定单位	深圳市计量质量检测研究院	证书编号	JL2201170071
检定日期	2022 年 6 月 6 日	有效期	1 年

3. 人员能力

承担该项目竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，充分了解电子加速器辐照项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

表六 环境监测内容

1. 监测依据及方法

HJ61-2021 《辐射环境监测技术规范》

HJ1157-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》

2. 监测因子

为验证本项目正常运行时对周围环境的辐射影响，在加速器正常运行状态下和停机状态下分别对验收项目辐射屏蔽体外及周边环境进行周围剂量当量率监测，并通过现场监测结果与相关技术标准、环评文件及其批复文件的要求进行对比，评价该项目投入运行后，对周围环境和相关人员的辐射影响情况。

3. 监测点位

现场监测的布点参照 HJ1157-2021 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》的相关规定，先沿主机室和辐照室墙外距墙外表面 30cm 并距地面 100cm 高度上的一切人员可以到达的位置进行辐射剂量率巡测，然后再对常规关注点进行重点检测。常规关注点包括：

(1) 水平方向的主机室和辐照室各面墙体外（可达处）表面 30cm，距离地面 100cm 高处。

(2) 加速器辐照室的关注点：包括主机室、辐照室的各出入口，通风管道、冷却水管道和电缆沟贯穿屏蔽墙体处以及加速器辐照室直接相邻的其他房间；

(3) 环评阶段的环境关注点。

二层主机室西北面墙外悬空，人员无法到达，因此不进行布点。

根据以上布点原则，结合本验收项目的实际情况，现场监测在加速器辐照屏蔽体外及相邻工作场所共布设了 35 处测量点，在车间内和验收项目 50 米范围内共在 12 处环境点位，具体监测点位的布置情况见图 6-1~图 6-3。

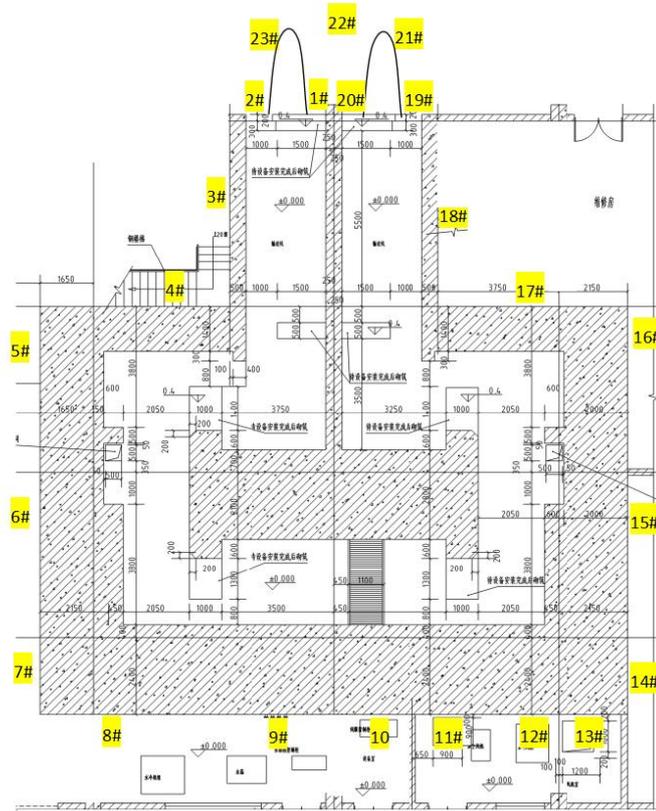


图 6-1 首层辐照室屏蔽体外检测布点图

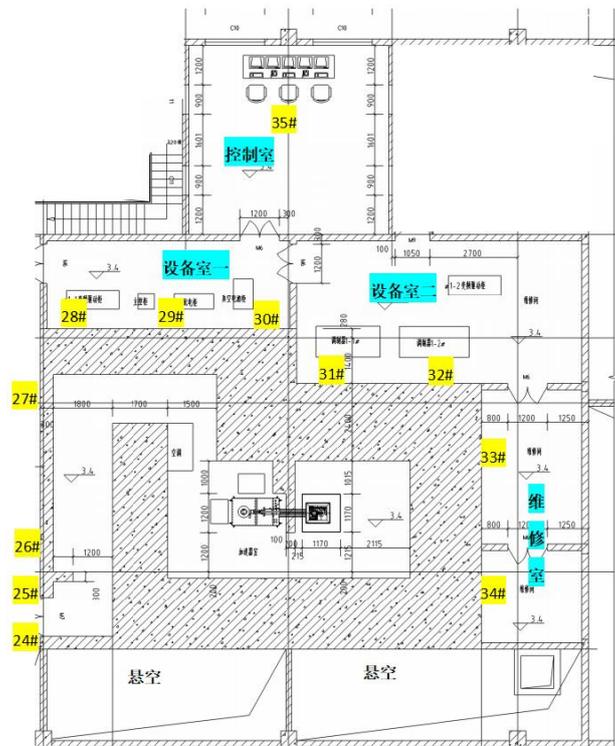
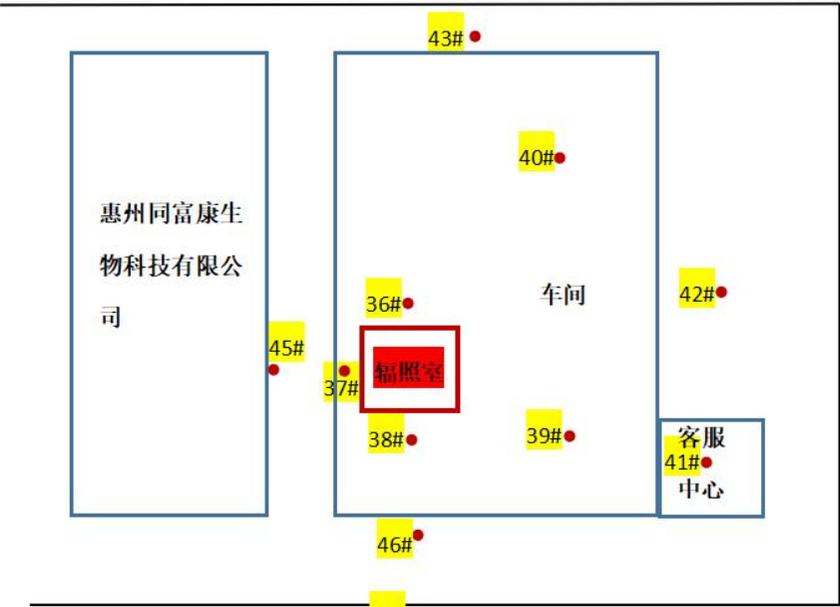


图 6-2 二层主机室屏蔽体外检测布点图



广东四季优美实业有限公司

44#



惠州同富康生
物科技有限公
司

45#

37#

36#

38#

46#

47#

43#

40#

车间

辐照室

39#

42#

客服
中心

41#

新建厂房

图 6-3 周边环境检测平面布点图

表七 验收监测内容

1. 验收监测期间生产工况

验收项目加速器的最高电子能量 10MeV，电流 2mA，额定功率 20kW，根据该辐照项目电子加速器的工作特点，2023 年 5 月 25 日现场监测时达到其日常最大运行工况，即电子能量 10MeV，电流 1.93 mA，功率 18.9kW。

2. 验收监测结果和数据分析

现场验收监测结果具体见表 7-1，检测报告见附件 5。

7-1 加速器辐照室周围剂量当量率检测结果

测点 编号	测量位置		检测结果 (nSv/h)			
			设备未运行时		设备运行时	
			平均值	标准差	平均值	标准差
1	首层 辐照 室外	入口端迷道口	206	2	214	3
2		入口端防护门	203	1	214	1
3		入口迷道墙外 1	215	2	216	1
4		入口迷道墙外 2	215	1	244	1
5		入口迷外 1	223	3	229	2
6		入口迷道东北墙外 2	225	2	230	2
7		入口迷道东北墙外 3	223	1	233	1
8		西北墙外 1	228	1	223	5
9		冷却水管处	232	1	242	2
10		西北墙外 2	234	1	246	2
11		新风管处	238	5	245	2
12		排风管处	244	3	246	1
13		西北墙外 3	249	2	241	1
14		出口迷道西南墙外 1	244	4	246	2
15		出口迷道西南墙外 2	241	2	243	2
16		出口迷道西南墙外 3	238	2	240	1
17		出口迷道墙外 1	241	1	242	1

18		出口迷道墙外 2	244	2	246	3
19		出口端防护门	225	5	228	1
20		出口端迷道口	228	1	229	1
21		装卸区 1	225	2	228	4
22		装卸区 2	227	2	228	2
23		装卸区 3	228	1	230	2
24	二层 主机 室外	主机室防护门口 1	255	2	262	1
25		主机室防护门口 2	258	3	258	3
26		主机室东北墙外 1	244	3	246	2
27		主机室东北墙外 2	243	4	245	3
28		设备室一 1	254	1	256	2
29		设备室一 2	251	4	254	2
30		电缆沟穿墙处 1	252	2	267	3
31		电缆沟穿墙处 2	257	2	265	2
32		设备室二	255	4	258	3
33		维修室 1	238	4	240	2
34		维修室 2	240	2	241	1
35		控制室操作位	265	3	268	4
36	项目 周边 环境	中间通道	218	2	219	1
37		辐照室东北墙外	257	1	267	1
38		辐照室西南墙外	258	2	269	1
39		车间中央 1	208	3	208	4
40		车间中央 2	212	2	214	1
41		客服中心	240	1	241	2
42		厂区道路 1	215	2	217	2
43		厂区道路 2	218	1	217	1
44		广东四季优美实业有限公司	229	2	230	1
45		惠州同富康生物科技有限公司	208	2	209	1

46		厂区道路 3	211	3	210	2
47		新建厂房	208	3	210	2

注：所有测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应部分。

从表 7-1 中的现场监测数据可见，该辐照加速器在正常最大运行工况（电子能量 10MeV，电流 1.93mA）下，二层主机室外检测点的周围剂量当量率为 240nSv/h~268nSv/h，与非出束状态下的周围剂量当量率为 238nSv/h~265nSv/h 基本相当；首层辐照室外检测点的周围剂量当量率为 214nSv/h~246nSv/h，与非出束状态下的周围剂量当量率为 203nSv/h~249nSv/h 也基本相当；周边其他的环境检测点的周围剂量当量率为 208nSv/h~269nSv/h，与非出束状态下的周围剂量当量率为 208nSv/h~258nSv/h 基本相当。

从以上数据分析可看出，加速器辐照装置正常工况运行时，加速器辐照室的周围剂量率都远远低于 2.5 μ Sv/h，满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）4.2.2 的辐射屏蔽设计要求。本项目的运行，并未引起周围环境关注点的周围剂量率明显变化，验收监测结果与环评结论相符，且满足相关的技术标准要求。

3. 人员受照剂量分析

3.1 辐照室周围辐射人员受照剂量理论估算

该项目中职业辐射工作人员主要包括加速器操作（安全管理）人员。该项目投入使用后的最大工作负荷为每个工作人员每年工作 1250 小时。而加速器操作（安全管理）人员主要工作岗位是在控制室内，其余时间在加速器辐照室的相邻区域进行相应的安全检查工作。所以在控制室内、迷道口、辐照室外和加速器机房外相邻区域各取 1/4 的居留因子，求出个人总有效剂量。

以现场测量值进行辐射工作人员个人受照剂量估算，具体的计算参数及结果详见表 7-2。

表 7-2 辐射工作人员受照剂量估算的相关技术参数及结果

环境性质	居留性质	测量值, nSv/h	受照时间		有效剂量, mSv/a
			计算时间 h	居留因子	

首层辐照室装卸区	固定工作岗位	230	1250	1	0.287
二层控制室	固定工作岗位	268		1	0.335
二层主机室外相邻区域	活动区域	267		1/4	0.083
首层辐照室迷道口	活动区域	229		1/4	0.071
首层辐照室外相邻区域（迷道口以外）	活动区域	269		1/4	0.084

从表 7-2 可见，辐射工作人员的年受照有效剂量不超过 0.335mSv，低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a）。

3.2 个人剂量检测结果分析

目前建设单位已到岗 7 名辐射工作人员。所有辐射工作人员到岗后均按要求配置 TLD 热释光个人剂量计，并每季度送测，建立个人剂量档案。

建设单位取得辐射安全许可证后已取得一个季度个人剂量检测报告（详见附件 6），其中检测结果最高值为 0.19mSv，以首期个人剂量检测数据作为平均水平，粗略估算辐射工作人员一年的个人有效剂量约为 0.76mSv，低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a）。

3.3 公众受照剂量估算

根据辐射工作场所分区管理，公众只能在监督区以外的环境区域活动。由前面表 7-1 的监测数据可看出，监督区外的辐射剂量率几乎与环境背景水平相当，若以该最大值考虑，受照时间约 500 小时（按加速器厂内调试出束时间以及年预估最大销售量），取居留因子为 1/16，则可估算监督区以外公众的年受照有效剂量不超过 0.008mSv，低于本次验收确定的公众的个人年有效剂量约束值（不超过 0.1mSv/a）。而远离监督区的公众所在环境（包括周围环境关注点）的周围剂量当量率几乎与环境背景值相当，因此这部分的公众受照剂量基本可以忽略。

表八 验收监测结论

验收监测结论：

1. 验收内容

本次验收内容为广东弘毅高能技术股份有限公司研发生产 HYDZ1020-A、HYDZ1020-B 型工业辐照加速器（电子束最大能量均为 10 兆电子伏，最大电子束流强度均为 2 毫安，均属于 II 类射线装置）。对研发生产的工业辐照加速器进行销售，并负责用户单位的安装、调试和维修。

受建设单位委托，2023 年 5 月 25 日广州乐邦环境科技有限公司对该本次验收项目进行验收监测。现场监测时运行工况为电子能量 10MeV，电流 1.93mA。

3. 辐射环境监测结果

从现场监测数据可见，加速器辐照装置正常工况运行时，加速器辐照室的周围剂量当量率为 208nSv/h~269nSv/h，远远低于 2.5 μ Sv/h，且满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）4.2.2 的辐射屏蔽设计要求。本项目的运行，并未引起周围环境关注点（监督区以外）的周围剂量率明显变化，验收监测结果与环评结论相符，且满足相关的技术标准要求。

通过进一步对验收项目周围环境中辐射工作人员和公众受照剂量的估算和对个人剂量检测结果的分析，辐射工作人员的年受照有效剂量不超过 0.76mSv，低于本次验收确定的辐射工作人员的年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a）；公众的年受照有效剂量不超过 0.008mSv，低于本次验收确定的公众的个人年有效剂量约束值（不超过 0.1mSv/a）。

4. 辐射安全与防护设施落实情况

通过现场调查分析，本验收项目符合环评文件论证，该项目主机室和辐照室均采取了辐射屏蔽，充分考虑周围场所的人员防护与安全，并落实了相应的各项辐射安全设施和个人防护措施，实际情况与环评阶段基本一致，不存在重大变动。该验收项目的实际辐射防护设施满足环境影响报告表和《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ979—2018）中的相关防护设施的技术要求。

建设单位按照环评文件和环评批复对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全

与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了辐射工作人员的培训和个人剂量监测制度等环评要求。

5. 结论

本次验收的广东弘毅高能技术股份有限公司核技术利用建设项目落实了工程设计、环境影响评价及批复文件对环境项目的环境保护要求，符合国家环保相关标准，建议该项目通过竣工环境保护验收。

承诺落实的辐射安全与防护措施

针对该项目实际情况，建设单位承诺将落实以下的辐射安全与防护措施：

1. 严格执行《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《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》的相关要求，落实辐射工作人员的辐射安全培训工作。培训有效期满前，或者有新辐射工作人员上岗前，做好重新培训及考核的工作安排。

2. 严格执行辐射监测计划，使用辐射监测仪做好辐射工作场所的常规辐射水平自行检测，确认其辐射水平处在合理的正常水平范围内，并将巡测应记录存档。

3. 每年委托有相关资质的第三方辐射监测机构对辐射工作场所进行监测。年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，定期按时上报生态环境部门。

4. 细化辐射工作人员个人剂量检测，严格落实涉及辐射工作人员的检测。

广东省生态环境厅

粤环审〔2021〕157号

广东省生态环境厅关于广东弘毅加速器设备 制造有限公司核技术利用建设项目环境 影响报告表的批复

广东弘毅加速器设备制造有限公司：

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，编号为 21DLFSHP006）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位注册地址位于广州市黄浦区伴河路 84 号自编 2 栋 201 房，主要业务为工业辐照加速器的研发生产和销售。本核技术利用项目位于惠州市惠东县大岭镇惠东产业转移工业园内，

— 1 —

项目主要内容为：外购加速器电子枪、加速器结构、导向聚焦系统等部件，研发生产工业辐照加速器，并进行销售以及用户单位的安装、调试、维修。具体包括：

（一）租用惠东产业转移工业园惠州华大生物科技有限公司核技术利用项目 1 号车间，将该车间原 1#辐照室（原址核技术利用项目已停止建设）改建为加速器结构调试平台，对外购的加速器部件进行组装调试，研发生产 HYDZ1020-A、HYDZ1020-B 型工业辐照加速器（最大生产量均为 10 台/年，电子束最大能量均为 10 兆电子伏，最大电子束流强度均为 2 毫安，均属于 II 类射线装置）。

（二）对该公司研发生产的 HYDZ1020-A、HYDZ1020-B 型工业辐照加速器进行销售，并负责用户单位的安装、调试、维修。各型号工业辐照加速器最大销售、使用（安装、调试、维修）量为 10 台/年。

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防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众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惠州市生态环境局负责。

广东省生态环境厅

2021年6月21日

附件 2 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：广东弘毅高能技术股份有限公司

地 址：广东省广州市黄埔区伴河路84号自编2栋201房

法定代表人：邹伟雄

种类和范围：生产、销售、使用 II 类射线装置。

证书编号：粤环辐证[04946]

有效期至：2027 年 11 月 23 日



发证机关：广东省生态环境厅

发证日期：2022 年 11 月 24 日

中华人民共和国生态环境部制

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	广东弘毅高能技术股份有限公司		
地址	广东省广州市黄埔区伴河路84号自编2栋201房		
法定代表人	邹伟雄	电话	<input type="text"/>
证件类型	身份证	号码	<input type="text"/>
涉源部门	名称	地址	负责人
	生产部	广东省惠州市惠东县大岭镇惠东产业转移工业园1号车间1#机房	张志坚
	销售部	广东省广州市黄埔区伴河路84号	邹伟雄
	项目部	广东省广州市黄埔区伴河路84号（用户单位调试）	周积文
种类和范围	生产、销售、使用II类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	粤环辐证[04946]		
有效期至	2027年11月23日		
发证日期	2022年11月24日（发证机关章）		

附件3 辐射安全与防护培训合格证



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李季谕，男，1996年11月07日生，身份证： 于2022年05月参加工业辐照电子加速器辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GD1600050

有效期：2022年05月13日至 2027年05月13日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



夏涛，男，1991年05月27日生，身份证： 于2022年05月参加工业辐照电子加速器辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GD1600057

有效期：2022年05月16日至 2027年05月16日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



夏金龙，男，1990年02月10日生，身份证： 于2022年07月参加 工业辐照电子加速器 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS22GD1600117

有效期：2022年08月01日至 2027年08月01日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



陈铁军，男，1977年09月23日生，身份证： 于2023年04月参加 工业辐照电子加速器 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HN1600019

有效期：2023年04月24日至 2028年04月24日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件 4 辐射安全管理相关制度

序号	制度
1	《辐射防护和安全保卫管理制度》
2	《加速器运行安全操作规程》
3	《辐照加速器安装调试规程》
4	《辐射工作人员培训计划和辐射工作人员个人剂量管理办法》
5	《辐射工作场所监测计划》
6	《岗位职责》
7	《射线装置生产销售台账制度》
8	《辐射防护仪器、仪表操作规程》
9	《辐射事故应急预案》



广州乐邦环境科技有限公司

检 测 报 告

报告编号：LBHJ-2023-027-DL23013

项目名称：	广东弘毅高能技术股份有限公司核技术 利用建设项目
检测类别：	验收检测
委托单位：	广东弘毅高能技术股份有限公司

广州乐邦环境科技有限公司

2023年06月02日

说明

- 1、报告无本单位报告专用章及骑缝章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。

本机构通讯资料:

单位名称: 广州乐邦环境科技有限公司

地 址: 广州市番禺区洛浦北环路9号5栋225室5栋226室

电 话: 020-36298507

邮 编: 511431

第 2 页 共 8 页

广州乐邦环境科技有限公司 检测报告

项目概况:

建设单位: 广东弘毅高能技术股份有限公司
 项目地址: 惠州市惠东县大岭镇惠东产业转移工业园
 检测项目: 周围剂量当量率
 检测对象及其技术参数见下表:

序号	装置名称型号	最大能量(MeV)	额定电流 (mA)	数量
1	HYDZ1020-B 型辐照加速器	10	2	1 台

检测方法:

《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)



检测仪器:

X-γ 辐射剂量率仪 (AT1123)
 仪器编号: 54928
 生产厂家: ATOMTEX
 探头量程: 50 nSv/h~10 Sv/h
 能量响应: 60 keV~10 MeV
 检定单位: 深圳市计量质量检测研究院
 证书编号: JL2201170071
 检定日期: 2022 年 06 月 06 日 有效期: 1 年

测量时环境状况	天气: 多云	温度: 28℃	相对湿度: 54%
检测概况	检测人员:	叶惠超、李明	
	检测日期:	2023年05月25日	
<p>检测结果:</p> <p>广东弘毅高能技术股份有限公司核技术利用建设项目周围剂量当量率检测结果详见附页:</p> <p>加速器在验收监测工况下(开机工况: 10MeV, 1.93 mA), 二层主机室外检测点的周围剂量当量率为 240nSv/h~268nSv/h, 首层辐照室外检测点的周围剂量当量率为 214nSv/h~246nSv/h, 周边其他的环境检测点的周围剂量当量率 208nSv/h~269nSv/h。</p>			
报告签署:			
编制人:	李明	日期:	2023.6.2
复核人:	叶惠超	日期:	2023.6.2
签发人:	吴文	日期:	2023.6.2
<p>检测单位印章:</p> <p>广州乐邦环境科技有限公司(检验检测专用章)</p> 			

附表1 辐照室及其周边环境周围剂量当量率检测结果

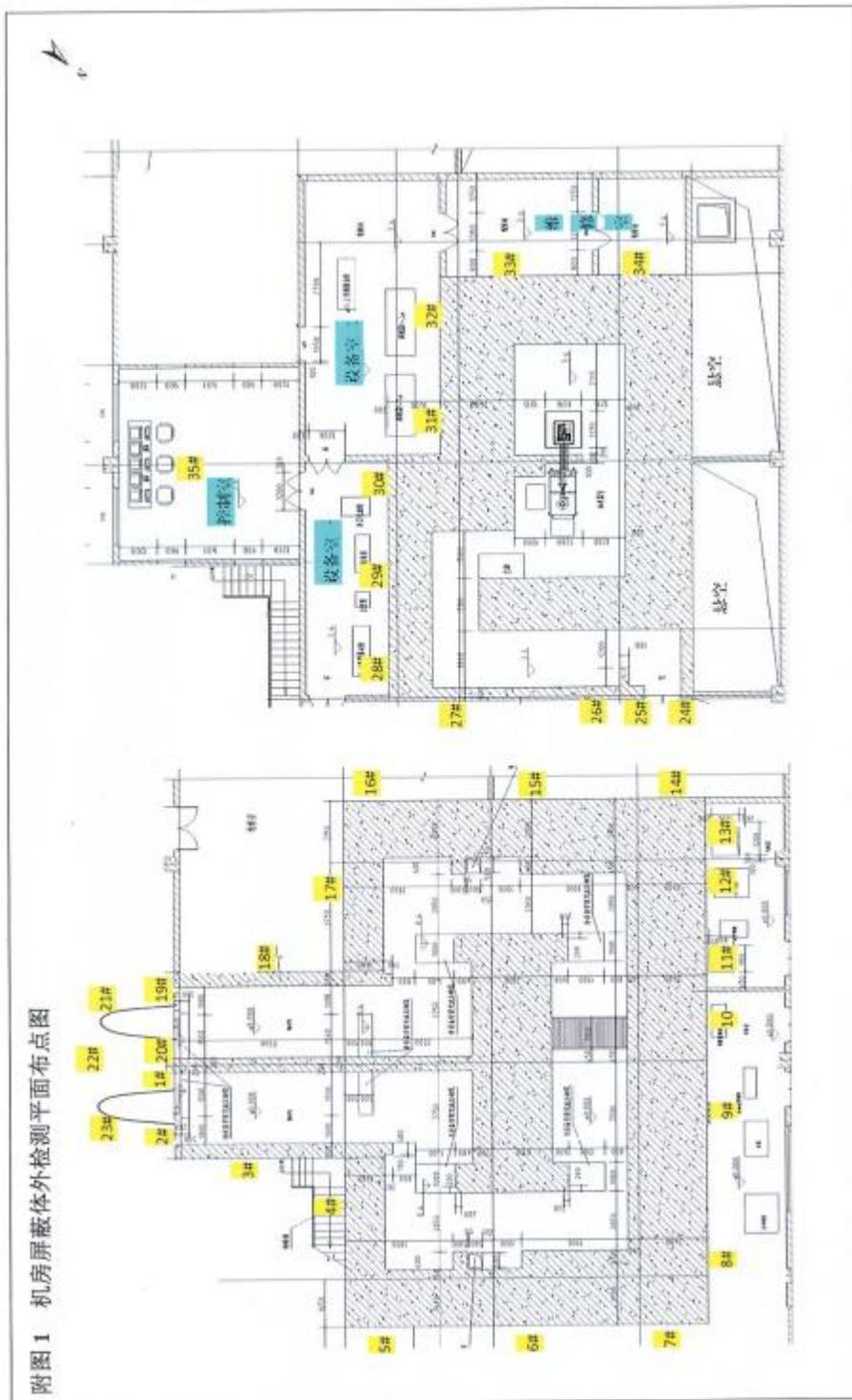
测点 编号	测量位置	检测结果 (nSv/h)			
		装置未出束时		装置出束时	
		平均值	标准差	平均值	标准差
1	入口端迷道口	206	2	214	3
2	入口端防护门	203	1	214	1
3	入口迷道墙外 1	215	2	216	1
4	入口迷道墙外 2	215	1	244	1
5	入口迷道东北墙外 1	223	3	229	2
6	入口迷道东北墙外 2	225	2	230	2
7	入口迷道东北墙外 3	223	1	233	1
8	西北墙外 1	228	1	223	5
9	冷却水管处	232	1	242	2
10	西北墙外 2	234	1	246	2
11	新风管处	238	5	245	2
12	排风管处	244	3	246	1
13	西北墙外 3	249	2	241	1
14	出口迷道西南墙外 1	244	4	246	2
15	出口迷道西南墙外 2	241	2	243	2
16	出口迷道西南墙外 3	238	2	240	1
17	出口迷道墙外 1	241	1	242	1
18	出口迷道墙外 2	244	2	246	3
19	出口端防护门	225	5	228	1
20	出口端迷道口	228	1	229	1
21	装卸区 1	225	2	228	4
22	装卸区 2	227	2	228	2
23	装卸区 3	228	1	230	2
24	主机室防护门口 1	255	2	262	1
25	主机室防护门口 2	258	3	258	3
26	主机室东北墙外 1	244	3	246	2
27	主机室东北墙外 2	243	4	245	3
28	设备室一 1	254	1	256	2
29	设备室一 2	251	4	254	2
30	电缆沟穿墙处 1	252	2	267	3
31	电缆沟穿墙处 2	257	2	265	2



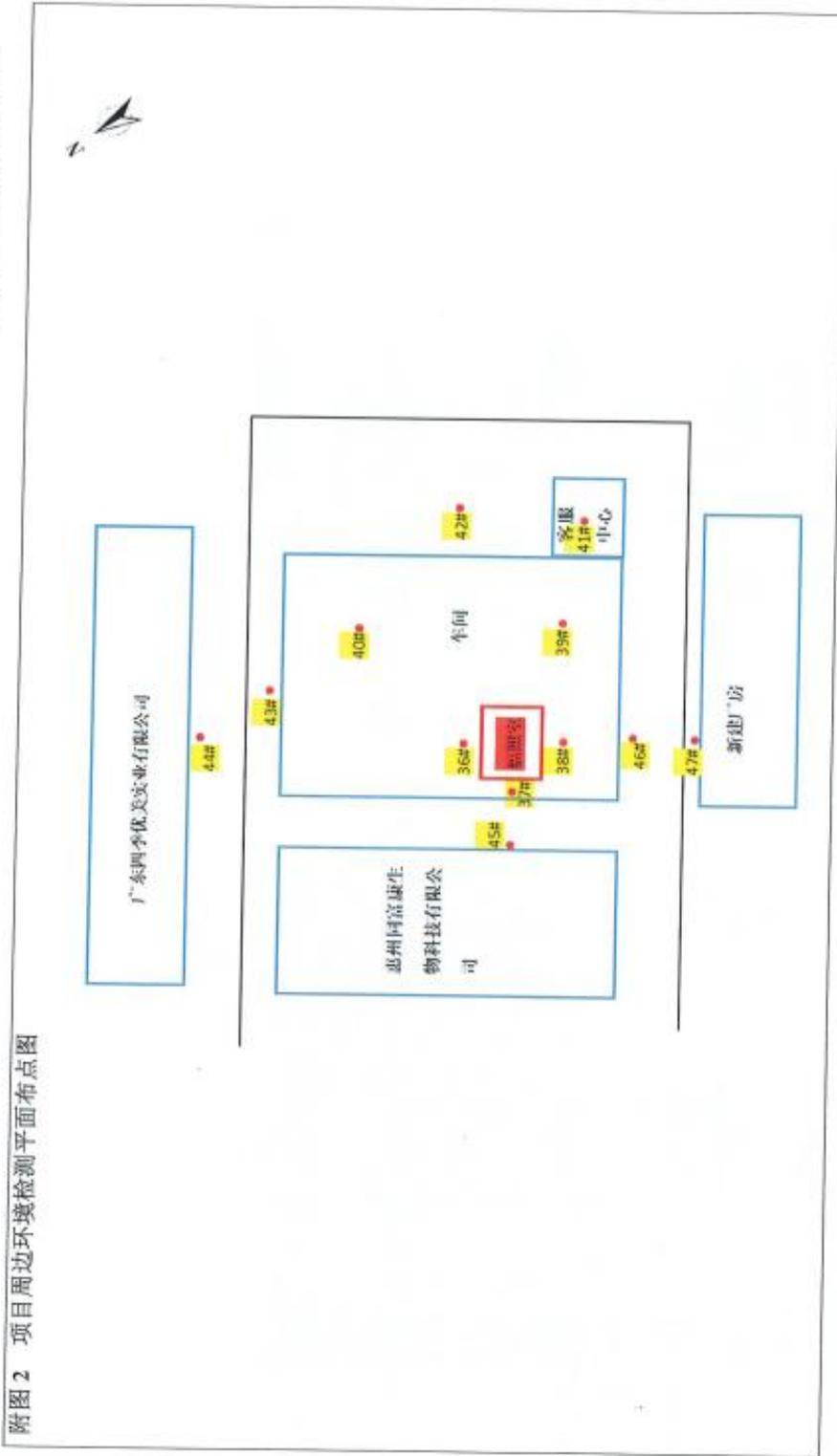
32	设备室二	255	4	258	3
33	维修室 1	238	4	240	2
34	维修室 2	240	2	241	1
35	控制室操作位	265	3	268	4
36	中间通道	218	2	219	1
37	辐照室东北墙外	257	1	267	1
38	辐照室西南墙外	258	2	269	1
39	车间中央 1	208	3	208	4
40	车间中央 2	212	2	214	1
41	客服中心	240	1	241	2
42	厂区道路 1	215	2	217	2
43	厂区道路 2	218	1	217	1
44	广东四季优美实业有限公司	229	2	230	1
45	惠州同富康生物科技有限公司	208	2	209	1
46	厂区道路 3	211	3	210	2
47	新建厂房	208	3	210	2

注: 1-20, 24-34 号测点测量时, 仪器探头距离被测物体 30cm, 仪器探头距离地面 100cm; 其余测点测量时, 仪器探头朝向机房, 仪器探头距离地面 100cm。所有测量值均未扣除仪器对宇宙射线的响应部分。

附图 1 机房屏蔽体外检测平面布点图



附图 2 项目周边环境检测平面布点图



报告结束



广东智环创新环境科技有限公司

检测报告

报告编号： ZHCXDL2022181

项目名称:	外照射个人剂量监测
委托单位:	广东弘毅加速器设备制造有限公司
检测类别:	季度监测
编制日期:	2023年2月17日



广东智环创新环境科技有限公司



本报告共 4 页，此页为第 1 页

广东智环创新环境科技有限公司 检测报告

一、基本信息

受检单位名称:	广东弘毅加速器设备制造有限公司		
受检单位地址:	惠州市惠东县大岭镇惠东产业转移工业园		
采样地点:	广东弘毅加速器设备制造有限公司	采样方式:	送样
接样日期:	2023年2月13日	检测日期:	2023年2月14日
监测周期:	2022年10月1日-2022年12月31日	检测类别/目的:	季度监测
最低可探测水平:	0.06mSv	样品数量:	12 (含本底)
检测仪器:	1. 热释光剂量仪/RGD-3D 2. 热释光剂量计 (LTD) -圆片-LiF (Mg, Cu, P)		
检测依据:	GBZ 128-2019《职业性外照射个人监测规范》		

说明:

调查水平参考值= $5(T_2-T_1)/365\text{mSv}$, 其中 T_1 , T_2 分别为检测起止日期。

任何放射工作人员, 在正常情况下的职业照射水平应不超过一下限值 (GB18871-2002):

- (1) 连续5年内年均有效剂量, 20mSv,
- (2) 任何1年中的有效剂量, 50mSv。



二、检测结果

编号	姓名	性别	部门	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
00000253A0001	本底	/	/	/	/	0.48
00000253A0002	张志坚	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	<MDL
00000253A0003	陈德欢	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	0.07
00000253A0004	陈永强	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	<MDL
00000253A0005	吴方兴	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	<MDL
00000253A0006	周积文	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	<MDL
00000253A0007	陈炼城	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	0.11
00000253A0008	李玮环	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	0.19
00000253A0010	夏金龙	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	0.11
00000253A0012	夏涛	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	0.14
00000253A0013	杨卓	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	<MDL
00000253A0014	陈铁军	男	研发部	2022.10.1-2022.12.31	92	<MDL

(以下空白)



备注:

- 1、本周期的调查水平的参考值为: 1.26mSv, # 标注的结果为名义剂量;
- 2、剂量当量 (除本底外) 均已扣除本底值;
- 3、最低探测水平 (MDL): 0.06mSv, 监测结果小于 MDL 时, 结果记录为 <MDL, 为便于职业照射统计, 在相应的剂量档案中记录为 MDL 值的一半 (即 0.03mSv)。

编制人: 罗汉 审核人: 程平 签发人: 徐旭东
 日期: 2023.2.17 日期: 2023.2.17 日期: 2023.2.17

报告结束

附件 7 变更登记通知书



准予变更登记（备案）通知书

穗市监（市局）内变字【2022】第12202209280525号

广东弘毅高能技术股份有限公司

经审查，申请变更（备案）：

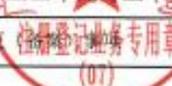
法定代表人，经营范围，经理备案，章程备案，主营项目类别，财务负责人备案，董事备案，名称，监事备案，企业类型。

提交的申请材料齐全，符合法定形式，我局决定准予变更登记（备案）。

登记机关：广州市市场监督管理局

详细变更（备案）内容

二〇二二年八月二十五日



变更（备案）事项	原登记变更（备案）事项	登记变更（备案）事项	
法定代表人变更	邹伟权	邹伟雄	
主营项目类别	通用设备制造业	研究和试验发展	
财务负责人备案	张志坚	邹伟雄	
名称变更	广东弘毅加速器设备制造有限公司	广东弘毅高能技术股份有限公司	
企业类型变更	有限责任公司(自然人投资或控股)	股份有限公司(非上市、自然人投资或控股)	
变更前组织机构情况			
组织机构成员名称	职务	职务产生方式	是否法定代表人
邹伟权	执行董事兼经理	任命	是
陈德欢	监事	任命	
变更后组织机构情况			
组织机构成员名称	职务	职务产生方式	是否法定代表人
邹伟雄	董事长	选举	是
黄珊珊	监事	选举	
李帅	董事	选举	
陈炼斌	监事	选举	
周积文	董事	选举	
李玮环	职工监事	选举	
陈永强	董事	选举	
张志坚	董事	选举	
周积文	经理	聘用	
具体变动申报内容			
申报事项	原申报事项	现申报事项	
章程备案		准予章程备案	

附件 8 检查记录

广东弘毅加速器设备制造有限公司

支撑表单

环境辐射监测记录表

日期: 2023.05.07

气候条件: 湿润, 大风

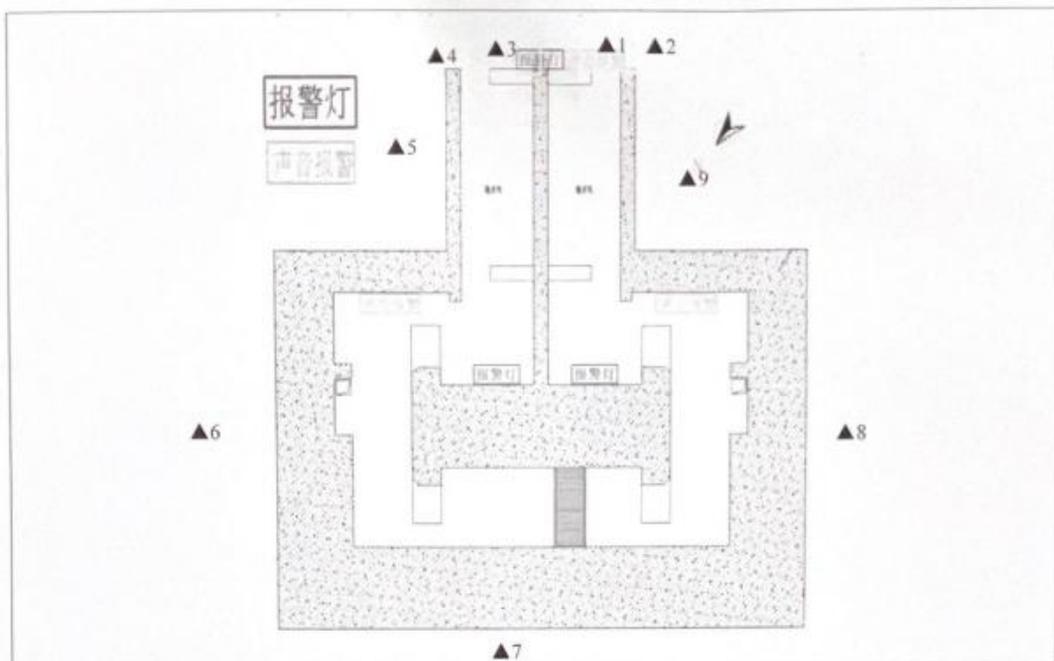
电子加速器工作状态 (kW): 14kW

序号	位置	离地面高度	监测结果 μ Sv/h
▲1	首层辐照室安全门外 30cm	100cm	0.2
▲2	辐照室传输窗口外 30cm	100cm	0.23
▲3	辐照室传输窗口外 30cm	100cm	0.2
▲4	首层辐照室安全门外 30cm	100cm	0.2
▲5	辐照室首层迷道北面墙外 30cm	100cm	0.21
▲6	辐照室首层北面墙外 30cm	100cm	0.21
▲7	辐照室首层西面墙外 30cm	100cm	0.21
▲8	辐照室首层南面墙外 30cm	100cm	0.23
▲9	辐照室首层迷道南面墙外 30cm	100cm	0.18
▲10	二层主机室安全门外 30cm	100cm	0.2
▲11	二层主机室北面墙外 30cm	100cm	0.23
▲12	二层主机室东面墙外 30cm	100cm	0.23
▲13	二层主机室东面墙外 30cm	100cm	0.25
▲14	二层主机室南面墙外 30cm	100cm	0.27
▲15	操作人员所在位置	100cm	0.21

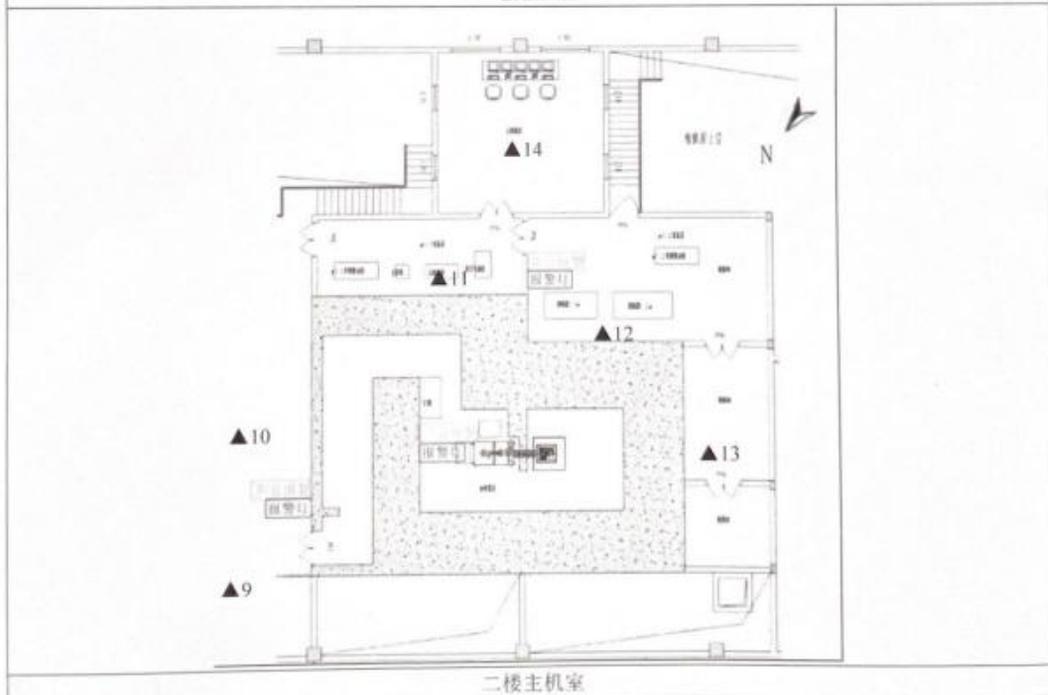
注: 后附检测点位置图。判定标准: 屏蔽体外空气剂量率 $<2.5\mu\text{Sv/h}$, 则符合国家相关法律、法规之规定。
结论:

测量人: 李环

审核人: 夏维



▲7
一楼辐照室



二楼主机室

加速器设备日检清单

检查时间	05月05日 8时	检查人	林林
(1) 出入口控制	出入口电离辐射显示标志	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	加速器工作状态显示	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	辐照室、主机室门连锁开关	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	监控系统	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	紧急出口标识	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
(2) 连锁显示	钥匙控制	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	门机连锁状态	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	束下装置	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	信号警示	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	巡检设施	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	光电设施	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	急停设施	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	剂量显示	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
(3) 探测设备	送排风系统	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	固定式剂量检测仪	正常可用 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	便携式剂量检测仪	正常可用 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	个人剂量报警仪	正常可用 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	

加速器设备日检清单

检查日期	05月06日 10时	检查人	林林
(1) 出入口控制	出入口电离辐射显示标志	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	加速器工作状态显示	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	辐照室、主机室门连锁开关	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	监控系统	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	紧急出口标识	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
(2) 连锁显示	钥匙控制	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	门机连锁状态	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	束下装置	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	信号警示	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	巡检设施	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	光电设施	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	急停设施	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	剂量显示	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
(3) 探测设备	送排风系统	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	固定式剂量检测仪	正常可用 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	便携式剂量检测仪	正常可用 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	个人剂量报警仪	正常可用 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	

加速器设备日检清单

检查日期	05月07日 8时	检查人	林林
(1) 出入口控制	出入口电离辐射显示标志	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	加速器工作状态显示	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	辐照室、主机室门连锁开关	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	监控系统	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
	紧急出口标识	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 失效 <input type="checkbox"/> 不适用 <input type="checkbox"/>	
(2) 连锁显示	钥匙控制	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	门机连锁状态	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	束下装置	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	信号警示	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	巡检设施	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	光电设施	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	急停设施	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	剂量显示	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
(3) 探测设备	送排风系统	显示正常 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	固定式剂量检测仪	正常可用 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	便携式剂量检测仪	正常可用 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	
	个人剂量报警仪	正常可用 <input checked="" type="checkbox"/> 故障 <input type="checkbox"/>	

仪器使用登记表

手持式辐射剂量仪名称及编号：剂量仪 B69521

个人剂量报警仪：56-186

使用日期	使用时间		仪器	仪器校准值 ($\mu\text{Sv/h}$)	仪器状况		使用人	备注
	开始	结束			正常	非正常		
23/02/15	10	11	手持式辐射剂量仪	0.3	✓		李环	
			个人剂量报警仪	0.26	✓			
23/02/28	10	11	手持式辐射剂量仪	0.28	✓		李环	
			个人剂量报警仪	0.25	✓			
23/03/12	9	10	手持式辐射剂量仪	0.29	✓		李环	
			个人剂量报警仪	0.25	✓			
23/03/30	12	13	手持式辐射剂量仪	0.31	✓		李环	
			个人剂量报警仪	0.26	✓			
23/04/12	12	13	手持式辐射剂量仪	0.31	✓		李环	
			个人剂量报警仪	0.26	✓			
23/05/12	10	11	手持式辐射剂量仪	0.30	✓		李环	
			个人剂量报警仪	0.27	✓			
			手持式辐射剂量仪					
			个人剂量报警仪					
			手持式辐射剂量仪					
			个人剂量报警仪					
			手持式辐射剂量仪					
			个人剂量报警仪					
			手持式辐射剂量仪					
			个人剂量报警仪					
			手持式辐射剂量仪					
			个人剂量报警仪					
			手持式辐射剂量仪					
			个人剂量报警仪					
			手持式辐射剂量仪					
			个人剂量报警仪					

弘微加速器验收

试验项目		加速器安全联锁装置试验表		评价结果	
序号	辐射屏蔽	试验结果	评价标准	评价结果	
2	钥匙控制	剂量率控制	$\mu\text{Sv/h}$	$< 2.5 \mu\text{Sv/h}$	合格
		(1) 加速器主控钥匙	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(2) 主控台钥匙控制	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(3) 加速器室门监控钥匙	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(4) 加速器室门限位钥匙	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
3	防止人员误入及人员误开安全联锁	(1) 加速器室门限位开关联锁装置	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(2) 加速器室门限位开关联锁装置	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(3) 加速器室门限位开关联锁装置	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
4	通风及排烟系统	(1) 个人剂量报警仪是否正常	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是	合格
		(2) 便携式辐射检测仪是否正常	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	是	合格
5	辐射检测仪联锁	(3) 固定式辐射检测仪与辐射装置控制台联锁，设备室剂量监测、加速器室门口剂量监测、一层入口门、出口门探测点任何一个监测点剂量超过设定阈值，就会报警	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(1) 加速器室门限位开关	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(2) 加速器室门限位开关	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(3) 操作台急停、急开按钮	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(4) 加速器急停、急开按钮	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(5) 下腔区急停、急开按钮	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		(6) 配电柜急停、急开按钮	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
6	急停	(7) 加速器急停（包括各个部分的急停）	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
		灭火器	有效 <input checked="" type="checkbox"/> 无效 <input type="checkbox"/>	有效	合格
7	应急疏散				合格

验收人: 李俊
 2023.4.12
 2023.4.12



建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表

填表单位（盖章）：广东弘毅高能技术股份有限公司

填表人（签字）：李明

项目经办人（签字）：张强

建设项目	项目名称		广东弘毅高能技术股份有限公司核技术利用建设项目				项目代码	/		建设地点	惠州市惠东县大岭镇惠东产业转移工业园		
	行业类别（分类管理名录）		核技术利用建设项目				建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目厂区中心经度/纬度	114.667140 23.022786		
	设计规模						实际规模			环评单位	广东智环创新环境科技有限公司		
	环评文件审批机关		广东省生态环境厅				审批文号	粤环审（2021）157号		环评文件类型	环境影响报告表		
	开工日期		/				竣工日期	/		排污许可证申领时间	/		
	环保设施设计单位		惠州城市建筑设计研究院				环保设施施工单位	惠州市龙丰建筑工程公司		本工程排污许可证编号	/		
	验收单位		广东弘毅高能技术股份有限公司				环保设施监测单位	/		验收监测时工况	/		
	投资总概算（万元）		2000				环保投资总概算（万元）	500		所占比例（%）	25%		
	实际总投资		1500				实际环保投资（万元）	20		所占比例（%）	1.3%		
	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	/
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		广东弘毅高能技术股份有限公司				统一社会信用代码（或组织机构代码）		91440704MA53P0101H		验收时间	2023年6月		
污染物排放达标与总控制（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）	本期工程产排量（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													

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——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克