

慈溪雷火辐照技术有限公司
新建1台辐照电子加速器项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：慈溪雷火辐照技术有限公司

编制单位：慈溪雷火辐照技术有限公司

二〇二二年三月

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：戚增国

报告编写人：戚增国

建设单位：慈溪雷大辐照技术有限公司（盖章）

电话：13858204538

传真：/

邮编：315300

地址：浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号

编制单位：慈溪雷大辐照技术有限公司（盖章）

电话：13858204538

传真：/

邮编：315300

地址：浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号

目 录

表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准.....	1
表 2 工程建设内容及主要工艺流程.....	9
2.1 工程建设内容.....	9
2.2 工艺流程.....	14
表 3 主要污染源、污染物处理及排放.....	17
3.1 主要污染源.....	17
3.2 污染物处理及排放.....	17
表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	18
表 5 验收监测质量保证和质量控制.....	24
5.1 监测分析方法.....	24
5.2 监测仪器.....	24
5.3 监测人员能力.....	24
5.4 实验室认可认证.....	24
表 6 验收监测内容.....	25
6.1 监测因子及频次.....	25
6.2 监测布点.....	25
表 7 验收监测结果.....	27
7.1 验收监测期间生产工况记录.....	27
7.2 验收监测结果.....	27
7.3 剂量监测和估算结果.....	29
表 8 验收监测结论.....	30
8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况.....	30
8.2 污染物排放监测结果.....	30
8.3 工程建设对环境的影响.....	30
8.4 辐射安全防护、环境保护管理.....	30

附件：

附件 1：慈溪雷大辐照技术有限公司营业执照

附件 2：《宁波市生态环境局关于慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目环境影响报告表的审查意见》，宁波市生态环境局，甬环建表〔2021〕28 号，2021 年 12 月 24 日

附件 3：辐射安全许可证

附件 4：成立辐射安全领导小组的文件

附件 5：各项辐射安全管理制度（含辐射事故应急预案）

附件 6：辐射工作人员培训、职业健康体检报告

附件 7：个人剂量监测委托协议

附件 8：监测报告

附件 9：建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

建设项目名称	慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目				
建设单位名称	慈溪雷大辐照技术有限公司				
建设项目性质	新建				
建设地点	浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号				
主要产品名称	对食品、医疗用品、保健品、药材、化妆品、水果、农产品等进行辐照灭菌保鲜加工服务				
设计生产能力	甬环建表〔2021〕28 号批复： 同意我单位于慈溪市周巷镇周浒公路 588 号厂区新建一台 DL-DZ-10/2 型电子加速器（电子束最大能量 10MeV）进行辐照加工服务。				
实际生产能力	公司在浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号厂区新建 1 台 DL-DZ-10/20-III 型工业电子辐照加速器（电子束最大能量 10MeV）进行辐照加工服务。				
建设项目环评时间	2021 年 11 月	开工建设时间	2021 年 12 月		
调试时间	2022 年 01 月	验收现场监测时间	2022 年 02 月 09 日		
环评报告表审批部门	宁波市生态环境局	环评报告表编制单位	江苏玖清玖蓝环保科技有限公司		
环保设施设计单位	-	环保设施施工单位	-		
投资总概算	1400 万	环保投资总概算	200 万	比例	14.3%
实际总投资	1400 万	实际环保投资	200 万	比例	14.3%

续表1 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测依据</p>	<p>(1)《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6号，2003年10月1日起实施；</p> <p>(2)《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第253号，1998年11月29日；国务院令第682号，2017年10月1日修改并实施；</p> <p>(3)《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；国务院令第653号，2014年7月29日修改并实施；国务院令第709号，2019年3月2日修改并实施；</p> <p>(4)《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，2006年3月1日；国家环境保护部令第3号，2008年12月6日修正并实施；环境保护部令第47号，2017年12月20日修改并实施；生态环境部令第7号，2019年8月22日修改并实施；生态环境部令第20号，2021年1月4日修改并实施；</p> <p>(5)《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日起实施；</p> <p>(6)《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》(环发[2006]145号)，国家环境保护总局，2006年9月26日起实施；</p> <p>(7)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)，国家环境保护部，2017年11月20日起实施；</p> <p>(8)《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环境部公告2018年第9号，2018年5月16日起实施；</p> <p>(9)《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日起实施；</p> <p>(10)《浙江省建设项目环境保护管理办法》(2021年版)，浙江省人民政府令第388号，2021年2月10日修改并实施；</p>
---------------	---

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测依据</p>	<p>(11)《浙江省辐射环境管理办法》(2021 年版),浙江省人民政府令第 388 号,2021 年 2 月 10 日修改并实施;</p> <p>(12)《辐射环境监测技术规范》,HJ/T 61-2021;</p> <p>(13)《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》,HJ 1157-2021;</p> <p>(14)《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》,HJ 979-2018;</p> <p>(15)《粒子加速器辐射防护规定》,GB 5172-1985;</p> <p>(16)《γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》,GBZ 141-2002;</p> <p>(17)《慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目环境影响报告表》,江苏玖清玖蓝环保科技有限公司,2021 年 11 月;</p> <p>(18)《宁波市生态环境局关于慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目环境影响报告表的审查意见》,宁波市生态环境局,甬环建表〔2021〕28 号,2021 年 12 月 24 日。</p>
---------------	--

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测评价标准、 标号、级别、限值</p>	<p>(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)</p> <p>4.3.3 防护与安全的最优化</p> <p>4.3.3.1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，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保持在可合理达到的尽量低水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。</p> <p>B1 剂量限值</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>B1.1.1 剂量限值</p> <p>B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：</p> <p>a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv。</p> <p>本项目取其四分之一作为管理限值，即：</p> <p>职业照射剂量限值：20mSv/a；剂量约束值：5mSv/a。</p> <p>B1.2 公众照射</p> <p>B1.2.1 剂量限值</p> <p>实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估算值不应超过下述限值：</p> <p>a) 年有效剂量，1mSv。</p> <p>本项目取其十分之一作为管理限值，即：</p> <p>公众照射剂量限值：1mSv/a；剂量约束值：0.1mSv/a。</p>
-------------------------------	---

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测评价标准、 标号、级别、限值</p>	<p>(2) 《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018)</p> <p>4.2 辐射防护要求</p> <p>4.2.1 辐射防护原则</p> <p>(1) 辐射实践的正当性</p> <p>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。</p> <p>(2) 辐射防护的最优化</p> <p>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 原则。</p> <p>(3) 个人剂量约束</p> <p>辐射工作人员职业照射和公众照射的剂量限值应满足 GB18871 的要求。</p> <p>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:</p> <p>a) 辐射工作人员个人年有效剂量为 5mSv;</p> <p>b) 公众成员个人年有效剂量为 0.1mSv。</p> <p>4.2.2 辐射屏蔽设计依据</p> <p>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。</p> <p>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 2.5μSv/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。</p> <p>本标准适用的能量不高于 10MeV 的电子束和能量不高</p>
-------------------------------	--

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测评价标准、 标号、级别、限值</p>	<p>于 5MeV 的 X 射线，在辐射屏蔽设计中不需要考虑所产生的中子防护问题。</p> <p>5 电子加速器辐照装置的辐射屏蔽</p> <p>5.1 屏蔽设计原则</p> <p>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。</p> <p>6 电子加速器辐照装置的安全设计</p> <p>6.1 联锁要求</p> <p>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。</p> <p>安全联锁引发加速器停机时必须自动切断高压。</p> <p>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。</p> <p>6.2 安全设施</p> <p>(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且只能由运行值班长使用；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(4) 信号警示装置。在控制区出入口处及内部应设置灯</p>
-------------------------------	---

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测评价标准、 标号、级别、限值</p>	<p>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>(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。</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(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；</p> <p>(10) 烟雾报警。辐照室应设置烟雾报警装置，遇有火灾时，加速器应立即停机并停止通风。</p> <p>6.3 其他要求</p> <p>6.3.3 通风系统</p> <p>(1) 主机室和辐照室应设置通风系统，以保证辐照分解产生的臭氧等有害气体浓度满足 GBZ 2.1 的规定，有害气体</p>
-------------------------------	--

续表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

<p>验收监测评价标准、 标号、级别、限值</p>	<p>的排放应满足 GB 3095 的规定。</p> <p>(2) 臭氧的产生和排放，其计算模式和参数见附录 B。</p> <p>(3) 辐照室内的主排气口应设置在易于排放臭氧的位置，例如扫描窗下方的位置。</p> <p>(4) 排风口的高度应根据 GB 3095 的规定、有害气体排出量和辐照装置附近环境与气象资料计算确定。</p> <p>(3) 《γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》(GBZ 141-2002)</p> <p>3 辐照装置分类</p> <p>3.2 电子束辐照装置</p> <p>按人员可接近辐照装置的情况分为：</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5 检测方法与评价</p> <p>5.1 外照射泄漏辐射水平检测</p> <p>5.1.4 II、IV 类γ 射线辐照装置和 II 类电子束辐照装置</p> <p>辐照室外的辐射水平检测</p> <p>5.1.4.1 空气比释动能率的测量位置如下：</p> <p>(2) 距辐照室各屏蔽墙和出入口外 30cm 处。</p> <p>(3) 对于单层建筑的辐照装置,过辐射源中心垂直于辐照室屏蔽墙的任一垂线上，自屏蔽墙外表面至距其 20m 范围内人员可以到达的区域。</p> <p>(4) 对于单层建筑的辐照装置，当距其 50m 内建有高层楼房且高层位于辐射源照射位置至辐照装置室顶所张的立体角区域内时，在辐照装置室顶和（或）相应的建筑物高层测量。</p>
-------------------------------	--

表2 工程建设内容及主要工艺流程

2.1 工程建设内容

2.1.1 工程地理位置及平面布置

慈溪雷大辐照技术有限公司位于浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号。公司厂区东侧依次为浙江奥祥节能科技有限公司、空地及园区三层办公楼，南侧依次为慈溪凯达货运有限公司和空地，西侧依次为园区道路、新建道路及慈溪市英腾电器有限公司，北侧依次为宁波好顺塑业有限公司和宁波欣弛汽车零部件有限公司。

本项目 1 台 DL-DZ-10/20-III型工业电子辐照加速器（电子束最大能量 10MeV）位于浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号厂区内，加速器机房建于公司厂区车间北侧，加速器机房东侧依次为车间内场所、浙江奥祥节能科技有限公司、空地及园区三层办公楼，南侧依次为车间内场所、厂区内办公区域为及慈溪凯达货运有限公司，西侧依次为车间内场所、园区道路、新建道路及慈溪市英腾电器有限公司，北侧依次为宁波好顺塑业有限公司和宁波欣弛汽车零部件有限公司。加速器机房周围 50m 范围内没有居民区、学校等环境敏感目标。

慈溪雷大辐照技术有限公司地理位置见图 2-1，公司周边环境情况及加速器机房所在位置见图 2-2，加速器机房平面示意图见图 2-3。

2.1.2 工程建设概况

慈溪雷大辐照技术有限公司位于浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号，公司主要经营范围为：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广等。

由于公司发展需要，公司在租赁厂房车间北侧新建了一座加速器机房，并配备 1 台 DL-DZ-10/20-III型工业电子辐照加速器（电子束最大能量 10MeV），用于对食品、医疗用品、保健品、药材、化妆品、水果、农产品等进行辐照灭菌保鲜加工服务。公司于 2021 年 11 月正式委托江苏玖清玖蓝环保科技有限公司对该项目进行辐射环境影响评价，并编制完成了《慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目环境影响报告表》；2021 年 12 月 24 日，宁波市生态环境局以“甬环建表（2021）28 号”文对该项目环评文件予以批复。

公司于 2022 年 1 月 18 日申领了《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

[B2191]。

根据《建设项目环境保护管理条例》的规定，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。建设单位需自行组织验收。

本项目验收规模为：公司在浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号厂区新建 1 台 DL-DZ-10/20-III 型工业电子辐照加速器（电子束最大能量 10MeV）进行辐照加工服务。具体环评及验收阶段设备规模及有关技术参数见表 2-1，加速器机房的屏蔽情况见表 2-2。

表 2-1 本次环评及验收阶段设备规模及有关技术参数表

环评规模	设备名称	型号	数量(台)	最大能量(MeV)	最大管电流(mA)	工作场所
	辐照加速器	DL-DZ-10/20	1	10	2	加速器机房
验收规模	设备名称	型号	数量(台)	最大能量(MeV)	最大管电流(mA)	工作场所
	工业电子辐照加速器	DL-DZ-10/20-III	1	10	2	加速器机房

备注：本次验收规模在环评规模内。

表 2-2 公司加速器机房的屏蔽情况一览表

项目	(环评)屏蔽情况	(验收)屏蔽情况
加速器机房辐照室屏蔽厚度	东 1 墙：2300mm 砼； 东 2 墙：360mm 砼； 南 1 墙：1100mm 砼~2800mm 砖墙； 南 2 墙：360mm 砼； 南 3 墙(西)：1100mm 砼+120mm 砖墙； 西 1 墙：2300mm 砼； 西 2 墙：360mm 砼； 北墙：1100mm~3500mm 砼； 屋顶：200mm~1400mm 砼； 防护门：100mm 混凝土+3mm 不锈钢镀锌板。	与环评同： 东 1 墙：2300mm 砼； 东 2 墙：360mm 砼； 南 1 墙：1100mm 砼~2800mm 砖墙； 南 2 墙：360mm 砼； 南 3 墙(西)：1100mm 砼+120mm 砖墙； 西 1 墙：2300mm 砼； 西 2 墙：360mm 砼； 北墙：1100mm~3500mm 砼； 屋顶：200mm~1400mm 砼； 防护门：100mm 混凝土+3mm 不锈钢镀锌板。

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

续表 2-2 公司加速器机房的屏蔽情况一览表		
项目	(环评) 屏蔽情况	(验收) 屏蔽情况
加速器机房主 机室屏蔽厚度	东墙：1800mm 砼； 南墙：1800mm 砼； 西墙：1800mm 砼； 北墙：1800mm 砼； 东侧迷道墙 1：600mm 砼； 东侧迷道墙 2：800mm 砼； 东侧迷道墙 3：800mm 砼； 屋顶：400mm 砼+2000mm 特制 三合土； 防护门：100mm 混凝土+3mm 不 锈钢镀锌板。	与环评同： 东墙：1800mm 砼； 南墙：1800mm 砼； 西墙：1800mm 砼； 北墙：1800mm 砼； 东侧迷道墙 1：600mm 砼； 东侧迷道墙 2：800mm 砼； 东侧迷道墙 3：800mm 砼； 屋顶：400mm 砼+2000mm 特制三合 土； 防护门：100mm 混凝土+3mm 不 锈钢镀锌板。
加速器机房管 线敷设	①电气管线均接近防护墙表面 敷设，敷设深度不大于 20mm， 最大限度地减少垂直于墙面的 管线的长度，以减少射线泄漏。 ②电气管线均采用 S 弯穿越防护 墙，以减弱射线在管道内的散射 和漏射。 ③电缆均采用电缆沟敷设，均为 钢筋混凝土结构。	与环评同： ①气管线均接近防护墙表面敷设，敷 设深度不大于 20mm，最大限度地减 少垂直于墙面的管线的长度，以减少 射线泄漏。 ②电气管线均采用 S 弯穿越防护墙， 以减弱射线在管道内的散射和漏射。 ③电缆均采用电缆沟敷设，均为钢筋 混凝土结构。

注：砼的密度不低于 2.35g/cm³，特制三合土的密度不低于 2.35g/cm³，砖墙的密度不低于 1.6g/cm³。

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

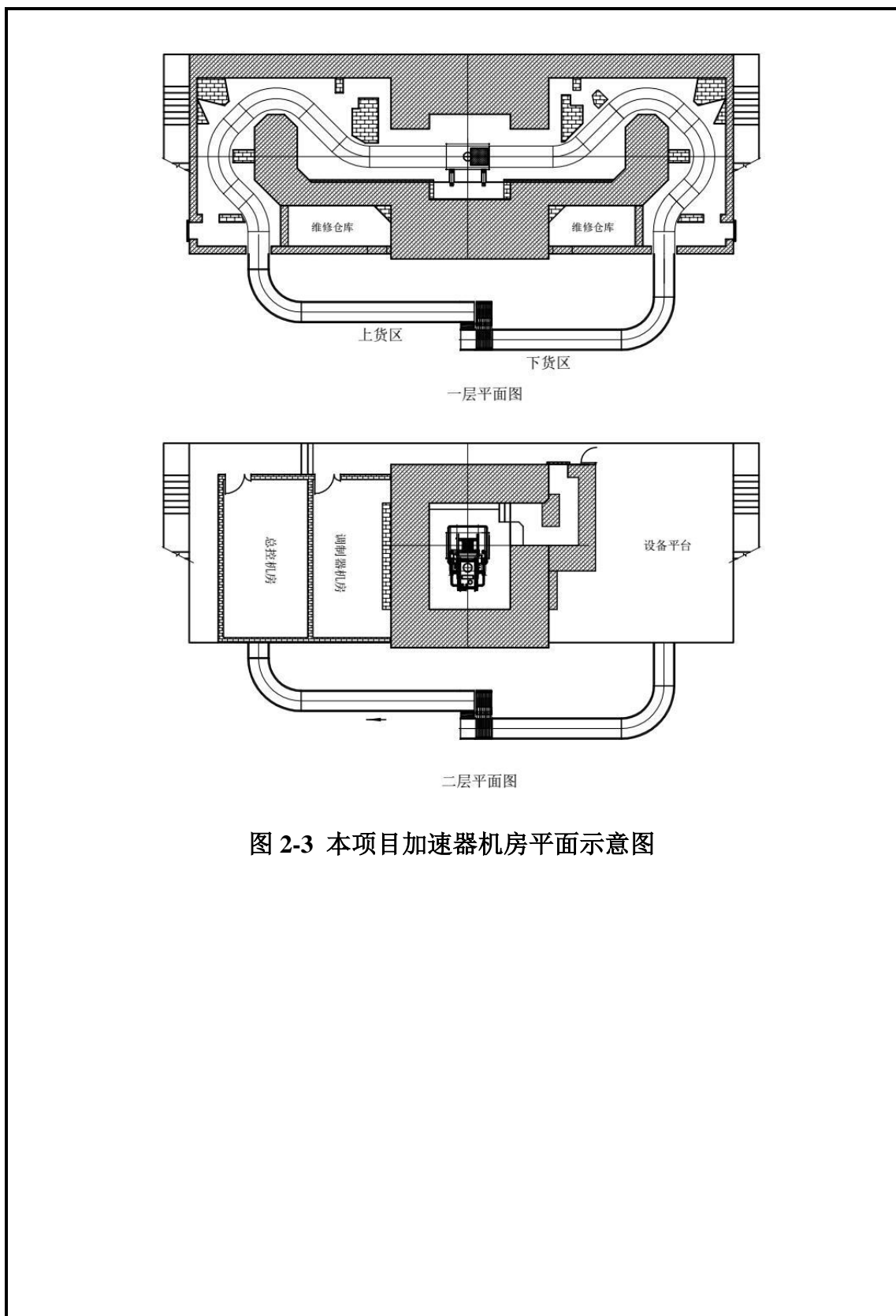


图 2-1 公司地理位置图



图 2-2 公司周边环境情况及加速器机房所在位置

续表2 工程建设内容及主要工艺流程



续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

2.2 工艺流程

2.2.1 设备组成及工作方式

慈溪雷大辐照技术有限公司本项目配备的工业电子辐照加速器型号为 DL-DZ-10/20-III 型，其最大电子能量为 10MeV，最大束流强度为 2mA，最大束流功率为 20kW，电子加速器在加速过程中的束流损失率为 2%（即电子束流强度为 0.04mA），束流损失点的能量为 3MeV。加速器机房主要构成包括：①建设于一楼的辐照室，以及二楼的主机室；②建设于辐照室顶上、主机室旁的二楼总控机房、调制器机房等；③辐照输送系统，即从迷道自动进出的货物传送链。

本项目工业电子辐照加速器的结构示意图见图 2-4，加速器主要由电子枪、加速结构、调制器、功率源、微波传输系统、聚焦系统、导向系统、偏转系统、真空系统、水冷系统以及控制系统等组成。加速器在进行辐照时由电子枪发射电子，电子经过漂移管进入扫描盒，在扫描磁场作用下形成扇形束，透过钛膜打到物品上，进行辐照加工。

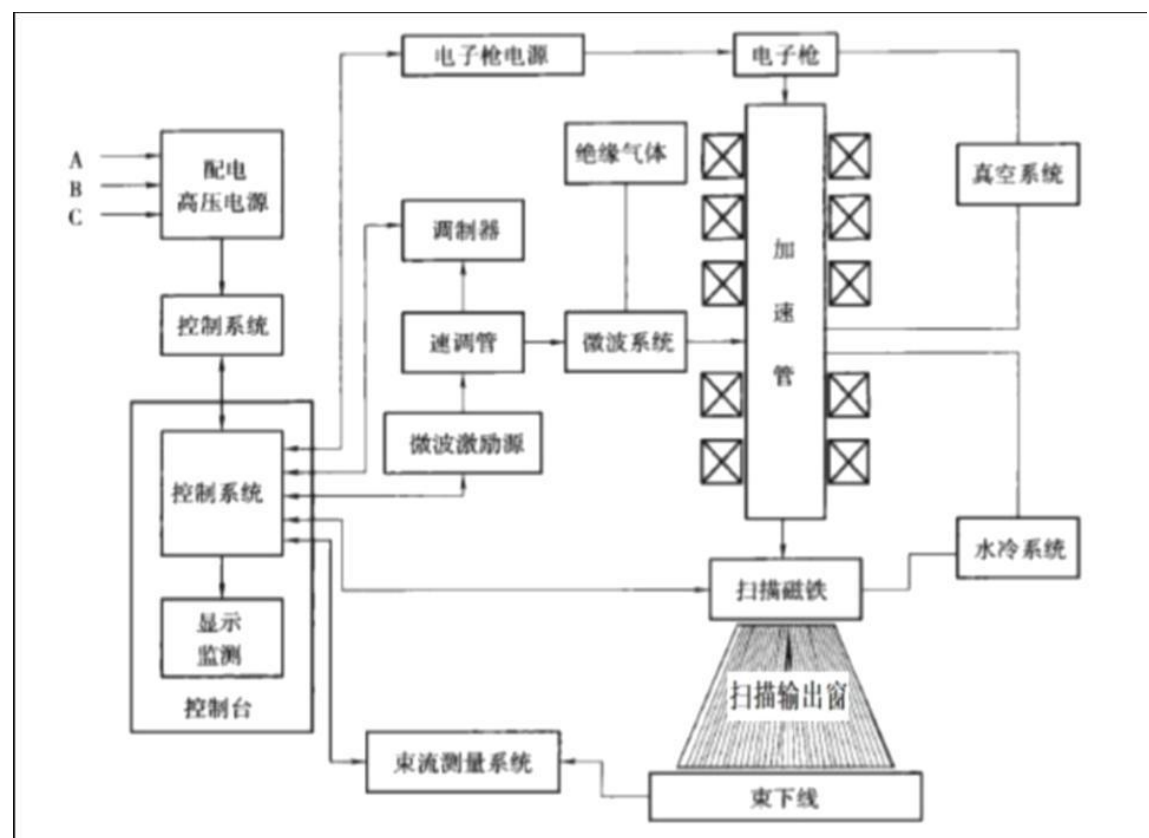


图 2-4 工业电子辐照加速器结构示意图

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

2.2.2 工作原理

辐照电子加速器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，是人工产生各种高能电子束或 X 射线的设备。加速器的工作原理可概括为：脉冲调制器将市电转变成高压脉冲，并提供给速调管，速调管在微波激励源激励下产生微波脉冲，该微波功率经过波导、四端环流器以及波导窗馈入到返波加速管中，建立加速电场。脉冲变压器枪压抽头同时给加速管的电子枪提供高压，将电子从电子枪的阴极上拉出来，进入加速管的加速腔中，电子与加速腔中的轴向电场相互作用，并从其中吸收能量，使电子的能量得到提高。电子经过漂移管进入扫描盒，在扫描磁场作用下形成扇形束，透过钛膜打到物品上，进行辐照加工。

本项目使用的设备为 1 台 DL-DZ-10/20-III 型工业电子辐照加速器，该类加速器采用行波加速方式。经速调管放大的微波功率耦合到被称之为盘荷波导的加速管中，行波电场将电子枪注入的电子不断的加速，使其能量逐渐增加，当电子速度接近光速时，从微波功率中获取的能量已达到相当的速度，就可以穿过钛窗进入空气中，能穿透空气或物体到相应的深度；将电子束偏转扫描后用于工业辐照，可以达到杀菌保鲜，材料改性等多种效果。

2.2.3 工艺流程及产污环节

本项目工业电子辐照加速器主要对食品、医疗用品、保健品、药材、化妆品、水果、农产品等进行辐照灭菌保鲜加工服务。本项目采用传送带对辐照产品进行传输，辐照产品从辐照室货物通道入口经传输带传输进入辐照室，经过辐照加工后从货物通道出口传输出来。货物传输带上表面离地高约 75cm，货物进出口未设防护门。本项目辐照加速器辐照加工工艺流程和主要产污环节示意图 2-5。

续表2 工程建设内容及主要工艺流程

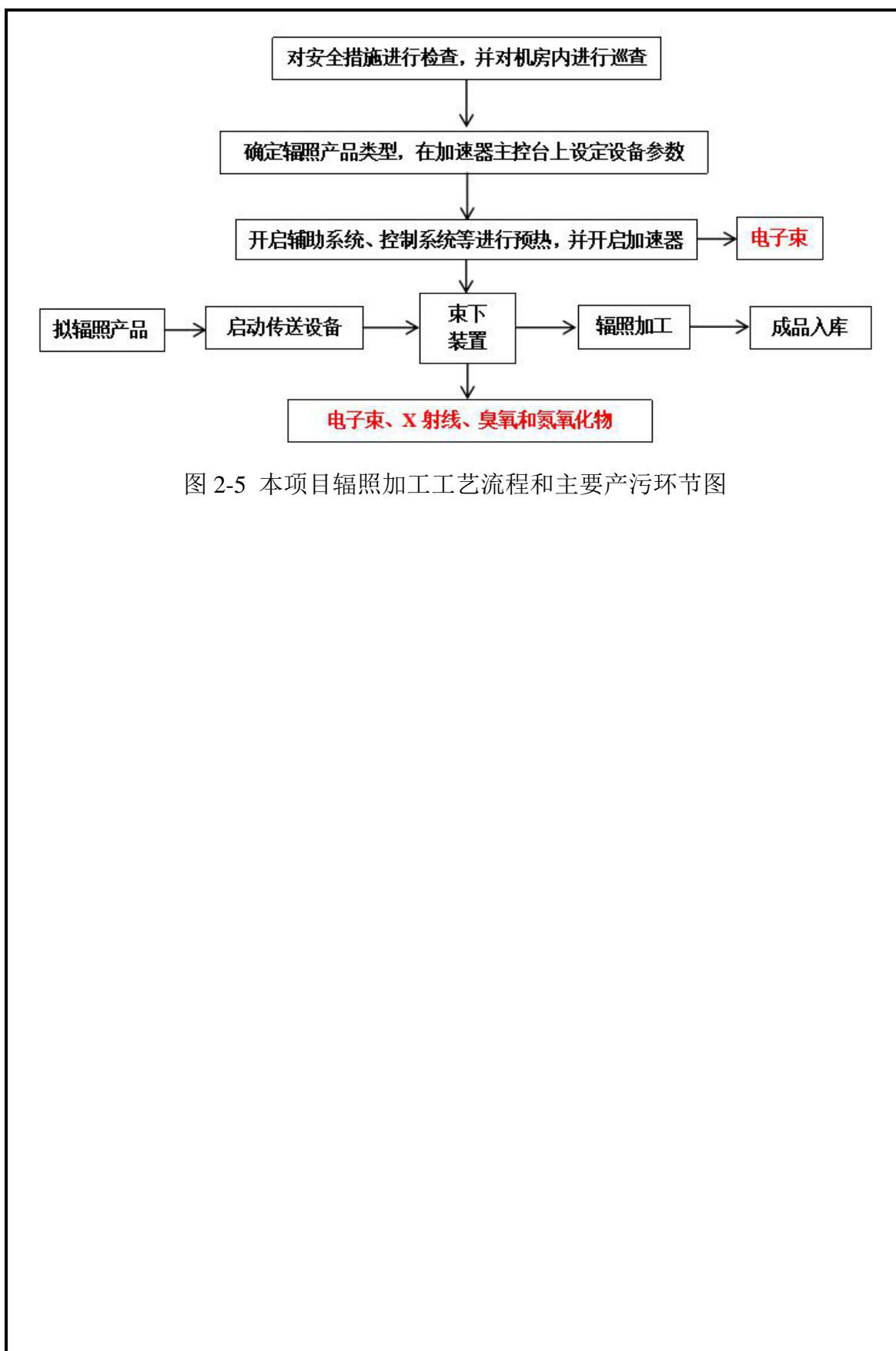


图 2-5 本项目辐照加工工艺流程和主要产污环节图

表3 主要污染源、污染物处理及排放

3.1 主要污染源

1、放射性污染

本项目电子加速器电子束最大能量为 10MeV，最大束流强度为 2mA，最大束流功率为 20kW，90° 方向的 X 射线发射率为 $13.5\text{Gy m}^2 \text{mA}^{-1} \text{min}^{-1}$ 。电子加速器在加速过程中的束流损失率为 2%（即电子束流强度为 0.04mA），束流损失点的能量为 3MeV。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。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，对加速器机房产产生一定的辐射影响。此外，电子束打到机头及其他高 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。加速器在运行时产生的高能电子束，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。

2、非放射性污染

空气在强电离辐射的作用下，会产生一定量的臭氧和氮氧化物。加速器输出的直接致电离粒子束流越强，臭氧和氮氧化物的产额越高。其中臭氧的毒性最大，产额最高，不仅对人体产生危害，同时能使橡胶等材料加速老化。加速器机房在良好通风条件下，臭氧和氮氧化物很快弥散在大气环境中，臭氧在常温下可自行分解为氧气。

3.2 污染物处理及排放

本项目工业辐照电子加速器在工作状态时，产生的 X 射线会使机房内空气电离产生一定量的臭氧和氮氧化物。加速器输出的直接致电离粒子束流越强，臭氧和氮氧化物的产额越高。臭氧产额大于氮氧化物，且辐照场所氮氧化物容许浓度比臭氧容许浓度高，因此本节主要考虑辐照室臭氧的产生和排放影响。

本项目辐照室内安装有通风装置，辐照室内的排风量设计为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ 左右，本项目辐照室体积约为 195m^3 ，则每小时换气次数约为 26 次。本项目排气管道通过地下管道穿过屏蔽墙，经辐照室北侧排气管道排放。排气管道孔径约为 $\Phi 600\text{mm}$ ，管线埋地深度约为 1000mm ，烟道排放口标高 15m，高于机房所在厂房顶部，辐照室内产生的臭氧和氮氧化物可直接排出至车间外，臭氧在空气中 15~30min 内可自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

本次验收项目环评文件《慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目环境影响报告表》由江苏玖清玖蓝环保科技有限公司编制；2021 年 12 月 24 日，宁波市生态环境局以“甬环建表〔2021〕28 号”文对该项目环评文件予以批复。

(1) 环境影响报告表的主要结论

本项目环境影响评价文件《慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目环境影响报告表》由江苏玖清玖蓝环保科技有限公司于 2021 年 11 月完成编制。该项目环评结论：

a.项目符合城市主体功能区规划和土地利用规划，符合环境功能区划，项目选址合法合理；

b.项目符合国家及地方产业政策和实践正当性。

在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施和辐射环境管理计划后，该公司将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施，其运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设是可行的。

(2) “甬环建表〔2021〕28 号”批文审批决定

项目环评批复决定和环评相关要求落实情况见表 4-1~4-2。由表 4-1~4-2 可见，项目落实了环评及其批复提出的要求。

续表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

表 4-1 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(1) 本项目辐照室东 1 墙拟采用 2300mm 混凝土，东 2 墙拟采用 360mm 混凝土；南 1 墙拟采用 2800mm 混凝土，南 2 墙拟采用 1100mm 混凝土+120mm 砖墙，南 3 墙拟采用 360mm 砼；西 1 墙拟采用 2300mm 砼，西 2 墙拟采用 360mm 砼；北墙拟采用 1100mm~3500mm 混凝土；辐照室维修门拟采用 100mm 混凝土+3mm 不锈钢镀锌板；主机室东墙拟采用 1800mm 混凝土，南墙拟采用 1800mm 混凝土，西墙拟采用 1800mm 混凝土，北墙拟采用 1800mm 混凝土，东侧迷道墙 1 拟采用 600mm 混凝土，东侧迷道墙 2 拟采用 800mm 混凝土，东侧迷道墙 3 拟采用 800mm 混凝土，主机室人员门拟采用 100mm 混凝土+3mm 不锈钢镀锌板。</p>	<p>(1) 已落实。本项目采取的屏蔽防护措施均与环评同。由现场监测结果可知，本项目加速器机房周围参考点的辐射剂量率均能够满足《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ 979-2018) 中“电子辐照装置外人员可达区域屏蔽体外表面 30cm 处及以外区域对周围剂量当量率不能超过 2.5μSv/h”标准要求；同时满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 剂量限值和本项目管理目标限值的要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv。</p>

续表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-1 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(2) 总控机房主控台上拟设置钥匙开关，钥匙开关和辐照室及主机室门联锁；主机室迷道口的迷道防护门及辐照室维修门处均拟设计门机联锁装置；电子加速器控制台与束下装置联锁；拟在辐照室东侧及西侧维修门、主机室迷道门外各设计安装 1 个警示灯并与加速器高压联锁，拟在二层主机室内、调制器机房内各安装 1 个报警电铃（语音警告装置），拟在一层辐照室维修门外、货物进出口明显位置及二层迷道门外明显位置处设置电离辐射警告标志；在辐照室东、西侧维修门入口内各设置 1 个巡视撤离按钮，在辐照室内北侧墙体上设置 4 个巡视撤离按钮，拟在主机室迷道门入口内设置 1 个巡视撤离按钮，主机室内设置 2 个巡视撤离按钮；拟在辐照东、西侧维修门入口内、货物进出口及主机室迷道门入口内各设有三组光电开关，并与加速器的开、停机联锁；在总控机房主控台上设计安装 1 个紧急停机按钮；在辐照室内、辐照室货物进口外、货物出入口外共设计安装 10 个紧急停机按钮，在主机室迷道内及主机室内共设计安装 5 个紧急停机按钮，拟在辐照室内南侧墙上拟设计急停拉线开关；辐照室东、西侧维修门和主机室出入口内、外各设有 1 个开门开关，共 6 个开门开关，以便人员离开控制区；拟安装辐射监测系统；辐照室的通风系统与加速器高压进行联锁；辐照产品传动系统（传输带）与加速器高压进行联锁；拟在辐照室内设计安装 8 个视频监控探头，在主机室迷道内设计安 1 个装视频监控探头，工作人员在控制室内通过视频显示器观察辐照室和主机室内情况；辐照室内拟设置烟雾报警装置。</p>	<p>(2) 已落实。本项目总控机房主控台上已设置钥匙开关，钥匙开关和辐照室及主机室门联锁；主机室迷道口的迷道防护门及辐照室维修门处均已设计门机联锁装置；电子加速器控制台与束下装置联锁；已在辐照室东侧及西侧维修门、主机室迷道门外各设计安装有 1 个警示灯并与加速器高压联锁，已在二层主机室内、调制器机房内各安装 1 个报警电铃（语音警告装置），已在一层辐照室维修门外、货物进出口明显位置及二层迷道门外明显位置处设置电离辐射警告标志；已在辐照室东、西侧维修门入口内各设置 1 个巡视撤离按钮，在辐照室内北侧墙体上设置 4 个巡视撤离按钮，已在主机室迷道门入口内设置 1 个巡视撤离按钮，主机室内设置 2 个巡视撤离按钮；已在辐照东、西侧维修门入口内、货物进出口及主机室迷道门入口内各设有三组光电开关，并与加速器的开、停机联锁；已在总控机房主控台上设计安装 1 个紧急停机按钮；已在辐照室内、辐照室货物进口外、货物出入口外共设计安装有 10 个紧急停机按钮，在主机室迷道内及主机室内共设计安装有 5 个紧急停机按钮，已在辐照室内南侧墙上按装急停拉线开关；辐照室东、西侧维修门和主机室出入口内、外各设有 1 个开门开关，共 6 个开门开关，以便人员离开控制区；已安装辐射监测系统；辐照室的通风系统与加速器高压进行联锁；辐照产品传动系统（传输带）与加速器高压进行联锁；已在辐照室内设计安装 8 个视频监控探头，在主机室迷道内设计安 1 个装视频监控探头，工作人员可在控制室内通过视频显示器观察辐照室和主机室内情况；辐照室内已设置烟雾报警装置。</p>

续表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

续表 4-1 环评文件要求及落实情况	
环评文件要求	环评文件要求落实情况
<p>(3) 公司拟为本项目配备 3 名辐射工作人员，辐射工作人员均应在上岗前参加并通过生态环境部培训平台上的线上考核，通过考核后方可上岗。</p> <p>(4) 本项目拟配备的 3 名辐射工作人员均拟开展个人剂量监测，送检周期每 1 个月/次，最长不超过 3 个月/次，并拟建立辐射工作人员个人剂量监测档案。</p> <p>(5) 本项目拟配备的 3 名辐射工作人员均拟定期进行职业健康体检，体检周期为两年，并拟建立职业健康监护档案。</p> <p>(6) 公司拟为本项目配备1台环境辐射剂量巡测仪以及2台个人剂量报警仪。</p> <p>(7) 公司拟根据相关标准要求，制定一系列辐射安全管理制度，包括操作规程、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、辐照装置使用登记、台账管理制度以及辐射事故应急预案等制度，公司还应根据相关条例、办法以及本报告的要求对制度的内容进行补充，并在今后运行中结合实际工作不断完善，使其具有较强的针对性和可操作性。</p>	<p>(3) 已落实。公司已为本项目配备 2 名辐射工作人员，可以满足实际工作要求。辐射工作人员均已在上岗前参加并通过了生态环境部培训平台上的线上考核，成绩合格。</p> <p>(4) 已落实。本项目配备的 2 名辐射工作人员均已委托浙江亿达检测技术有限公司开展个人剂量监测，送检周期每 1 个月/次，最长不超过 3 个月/次，并将建立辐射工作人员个人剂量监测档案。</p> <p>(5) 已落实。本项目配备的 2 名辐射工作人员均已在宁波市第一医院进行上岗前职业健康体检，体检结果均合格，可以从事放射工作；公司计划定期安排辐射工作人员进行职业健康体检，体检周期为两年，并建立职业健康监护档案。</p> <p>(6) 已落实。公司已为本项目配备 1 台环境辐射剂量巡测仪及 2 台个人剂量报警仪。</p> <p>(7) 已落实。公司已制定有《辐射防护安全管理机构及岗位职责》、《辐射事故应急预案》、《辐射工作安全责任书》、《电子加速器系统设备检修维护制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《操作区安全规程》、《搬运人员操作规程》、《安全操作规程》、《电子直线加速器系统技术维护规程》、《电子直线加速器简明操作规程》、《辐射工作人员个人剂量（健康）管理制度》、《辐射防护和安全管理工作制度》、《电子加速器辐射防护措施和安全保卫制度》、《总控室人员岗位职责》、《技术维护工程师岗位职责》、《搬运人员岗位职责》、《人员培训计划》、《辐射环境自行监测方案及年度评估制度》、《射线装置使用登记制度》、《监测方案》等制度；并计划在今后运行中结合实际工作不断完善，使其具有较强的针对性和可操作性。</p>

续表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

表 4-2 环评批复意见及落实情况	
环评批复要求	环评批复要求落实情况
<p>一、同意你单位于慈溪市周巷镇周浒公路 588 号厂区新建 1 台 DL-DZ-10/20 型电子加速器（电子束最大能量 10MeV）进行辐射加工服务。</p> <p>二、严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）和《报告表》提出的要求进行设计和施工，确保项目运行时符合辐射环境保护的要求。</p> <p>三、加强射线装置的安全和防护管理。按规定制定和实施各项辐射管理规章制度，落实各项污染防治措施，防止辐射事故的发生。</p> <p>四、该项目投入试运行前，必须申领《辐射安全许可证》。</p> <p>五、严格执行环保“三同时”制度。项目竣工后，须按照原环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）要求做好竣工环境保护验收工作。经验收合格后，建设项目方可投入正式运行。</p>	<p>一、已落实。公司已在浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号厂区新建 1 台 DL-DZ-10/20-III型工业电子辐照加速器（电子束最大能量 10MeV）进行辐射加工服务。公司于 2022 年 1 月 18 日申领了《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证[B2191]。</p> <p>二、已落实。公司已严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》（HJ 979-2018）和《报告表》提出的要求进行设计和施工，确保项目运行时符合辐射环境保护的要求。</p> <p>三、已落实。公司已加强射线装置的安全和防护管理。已按规定制定和实施各项辐射管理规章制度，落实各项污染防治措施，防止辐射事故的发生。</p> <p>四、已落实。公司在项目投入试运行前，于 2022 年 1 月 18 日申领了《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证[B2191]。</p> <p>五、已落实。项目建设执行了“三同时”制度，目前正按规定程序自行组织环保竣工验收。</p>

续表4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

图4-1~图4-6为部分防护和环保措施落实情况图



图4-1 辐照电子加速器主控台及监控系统



图4-2 剂量报警仪



图4-3 环境监测用辐射剂量仪



图4-4 规章制度上墙



图4-5 货物进口处、警示标志及急停按钮



图4-6 防护门及工作指示灯

表 5 验收监测质量保证和质量控制

5.1 监测分析方法

监测布点和测量方法选用目前国家和行业有关规范和标准。本次验收监测方法依据的规范、标准：

- (1) 《粒子加速器辐射防护规定》，（GB 5172-1985）；
- (2) 《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》，（GBZ 141-2002）。

5.2 监测仪器

监测仪器参数及检定情况见表 5-1。

表 5-1 监测仪器参数及检定情况

仪器名称	X、 γ 辐射剂量率仪
仪器型号、编号	AT1121、2018003
生产厂家	白俄罗斯 ATOMTEX
能量响应	X: 15keV~10MeV
量 程	50nSv/h~10Sv/h, 10nSv~10Sv
检定证书	检定单位:上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心; 有效期: 2021-11-23 至 2022-11-22; 证书编号: 2021H21-20-3661107002-01; 校准因子: 0.96。

5.3 监测人员能力

参加本次现场监测的人员，均经过国家级培训机构的监测技术培训，并经考核合格，持证上岗。监测报告审核人员均经授权。

5.4 实验室认可认证

验收监测单位湖州环安检测有限公司建立了质量管理体系，通过了浙江省计量认证。验收监测工作遵循本单位质量手册、程序文件、实施细则、操作规程。制定并组织实施年度监测质量保证和质量控制计划。监测报告实行审查制度。

表 6 验收监测内容

6.1 监测因子及频次

为掌握慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目周围辐射环境水平，湖州环安检测有限公司于 2022 年 02 月 09 日在工业电子辐照加速器正常运行情况下对公司加速器机房周围环境辐射水平进行监测。

监测因子：X、 γ 射线剂量率；

监测频次：工业电子辐照加速器开、关机两种状态下加速器机房外侧防护墙、防护门各监测一次，每次读 10 个数，取其平均值的校正值作为测量结果。

6.2 监测布点

根据现场条件，全面、合理地设置检测点；针对工作人员长时间工作的场所、其他公众可能到达的场所及剂量当量率可能受项目影响较大的场所，分别在工业电子辐照加速器操作位、加速器机房四周及防护门进行测量。具体监测布点见图 6-1~图 6-2。

续表 6 验收监测内容

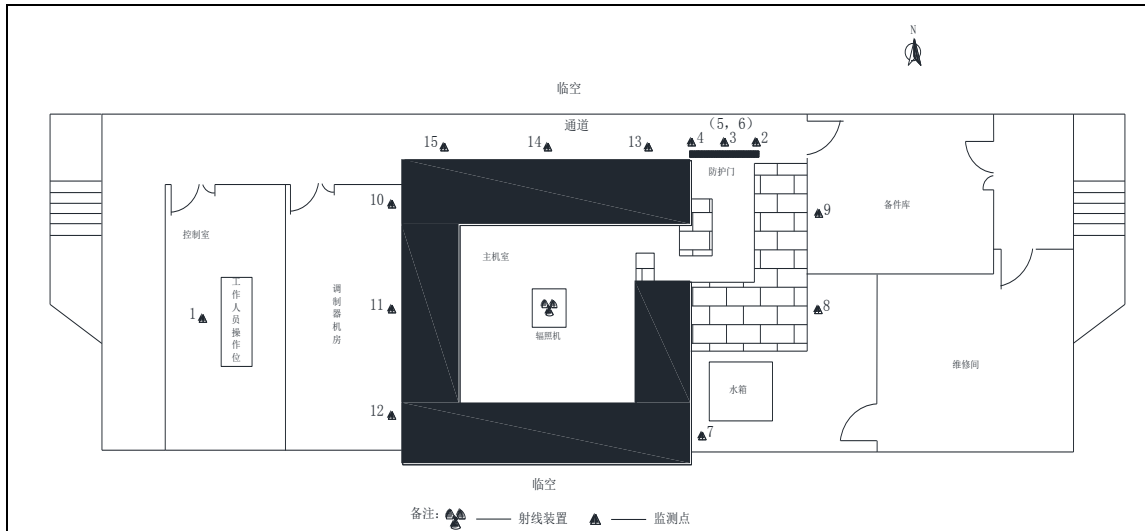


图 6-1 工业电子辐照加速器二层主机室辐射环境监测点位示意图

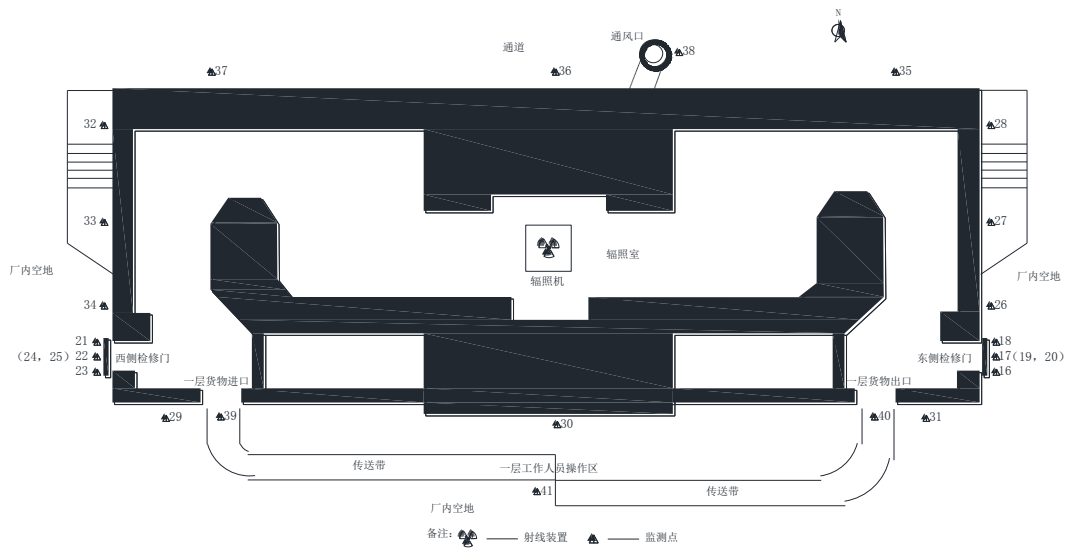


图 6-2 工业电子辐照加速器一层辐照室辐射环境监测点位示意图

表 7 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况记录

浙江环安检测有限公司于 2022 年 02 月 09 日对公司 1 台工业电子辐照加速器屏蔽体表面辐射水平进行监测。

公司 1 台工业电子辐照加速器工作时，其运行监测工况见表 7-1。

表 7-1 工业电子辐照加速器设计、运行及监测工况

设备型号	最大设计工况	监测工况
DL-DZ-10/20-III	电子束能量：10MeV 管电流：2mA	电子束能量：10MeV 管电流：2mA

7.2 验收监测结果

慈溪雷大辐照技术有限公司加速器机房各监测点位辐射剂量当量率监测结果见表 7-2，监测结果均未扣除仪器对宇宙射线的响应值。由表 7-2 可知：工业电子辐照加速器在开机时加速器机房各监测点位的环境辐射剂量当量率在 0.142~0.48 μ Sv/h 范围内，符合《粒子加速器辐射防护规定》（GB 5172-1985）、《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》（GBZ 141-2002）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关要求，即加速器机房外 30cm 处最高周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h。

表 7-2 工业电子辐照加速器运行时周围环境各监测点位辐射剂量当量率监测结果

点号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)			
		射线装置未运行时		射线装置运行时	
		校正值	标准差	校正值	标准差
1	工作人员操作位	133	2	144	2
2	二层主机室防护门(左侧)外表面 30cm	135	2	0.48 $\times 10^3$	0.01 $\times 10^3$
3	二层主机室防护门(中部)外表面 30cm	139	1	0.35 $\times 10^3$	0.01 $\times 10^3$
4	二层主机室防护门(右侧)外表面 30cm	138	2	209	1
5	二层主机室防护门(上侧)外表面 30cm	135	2	286	1
6	二层主机室防护门(下侧)外表面 30cm	136	3	285	2
7	二层主机室东墙(左侧)外表面 30cm	140	2	146	1
8	二层主机室东墙(中部)外表面 30cm	139	2	152	1
9	二层主机室东墙(右侧)外表面 30cm	139	1	141	1

续表 7 验收监测结果

点号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)			
		射线装置未运行时		射线装置运行时	
		校正值	标准差	校正值	标准差
10	二层主机室西墙(左侧)外表面 30cm	137	1	209	2
11	二层主机室西墙(中部)外表面 30cm	137	2	208	1
12	二层主机室西墙(右侧)外表面 30cm	136	2	210	2
13	二层主机室北墙(左侧)外表面 30cm	137	2	150	3
14	二层主机室北墙(中部)外表面 30cm	133	2	151	2
15	二层主机室北墙(右侧)外表面 30cm	135	2	151	2
16	一层辐照室东侧检修门(左侧)外表面 30cm	139	2	177	3
17	一层辐照室东侧检修门(中部)外表面 30cm	134	3	180	3
18	一层辐照室东侧检修门(右侧)外表面 30cm	136	2	177	3
19	一层辐照室东侧检修门(上侧)外表面 30cm	137	1	180	1
20	一层辐照室东侧检修门(下侧)外表面 30cm	141	2	178	3
21	一层辐照室西侧检修门(左侧)外表面 30cm	139	2	152	2
22	一层辐照室西侧检修门(中部)外表面 30cm	142	2	151	2
23	一层辐照室西侧检修门(右侧)外表面 30cm	140	2	152	2
24	一层辐照室西侧检修门(上侧)外表面 30cm	136	3	154	2
25	一层辐照室西侧检修门(下侧)外表面 30cm	136	2	152	3
26	一层辐照室东墙(左侧)外表面 30cm	135	2	156	2
27	一层辐照室东墙(中部)外表面 30cm	136	3	156	3
28	一层辐照室东墙(右侧)外表面 30cm	134	2	158	3
29	一层辐照室南墙(左侧)外表面 30cm	135	3	161	2
30	一层辐照室南墙(中部)外表面 30cm	135	2	159	2
31	一层辐照室南墙(右侧)外表面 30cm	138	1	160	2
32	一层辐照室西墙(左侧)外表面 30cm	140	2	158	2
33	一层辐照室西墙(中部)外表面 30cm	139	2	159	2
34	一层辐照室西墙(右侧)外表面 30cm	140	2	159	2
35	一层辐照室北墙(左侧)外表面 30cm	140	2	169	2
36	一层辐照室北墙(中部)外表面 30cm	134	2	169	2
37	一层辐照室北墙(右侧)外表面 30cm	137	3	167	2
38	通风口外表面 30cm	138	2	211	1
39	一层货物进口处	139	3	245	1
40	一层货物出口处	137	3	271	2
41	一层工作人员操作区	139	3	142	1

注：以上监测结果均未扣除宇宙射线的响应值。

续表 7 验收监测结果

7.3 剂量监测和估算结果

7.3.1 辐射工作人员附加剂量

公司 2 名辐射工作人员个人剂量由浙江亿达检测技术有限公司进行监测，每季度监测一次，目前佩戴还未满第一个周期，还未出具个人剂量监测报告。

根据现场监测结果，结合公司现场实际情况，开机后辐照室和主机室周边警戒线内严禁人员靠近，操作人员在操作位操作，操作位开机前后 X- γ 辐射剂量率几乎没有变化，所以工作人员附加年有效剂量可以忽略不计，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关要求。

7.3.2 公众附加剂量

公司新建 1 台工业电子辐照加速器位于浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号厂区内，因公司有严格的辐射管理制度，并在防护门外设置了电离辐射警示标志及中文警示说明，加速器机房处于相对独立区域，非辐射工作人员一般不进入该区域内。另工作管理人员到工作场所检查指导工作的时间较短，因此公众成员所接受的附加年有效剂量可忽略不计。

表 8 验收监测结论

8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况

项目建设落实了安全防护、环境保护“三同时”制度。有关工作场所安全防护设计、个人防护用品配置、监控系统配置等按相关标准规范要求进行设计、建设，并与主体工程同时投入使用；环境影响评价文件及其审批文件中要求的防护安全和环境保护措施已落实。

8.2 污染物排放监测结果

(1) 监测结果表明，公司工业电子辐照加速器周围环境的辐射剂量率符合《粒子加速器辐射防护规定》(GB 5172-1985)、《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》(GBZ 141-2002)和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的相关要求。

(2) 本项目工业辐照电子加速器在工作状态时，产生的 X 射线会使机房内空气电离产生一定量的臭氧和氮氧化物。本项目辐照室内安装有通风装置，辐照室内的排风量设计为 5000m³/h 左右，本项目辐照室体积约为 195m³，则每小时换气次数约为 26 次。辐照室内产生的臭氧和氮氧化物可直接排出至车间外，臭氧在空气中 15~30min 内可自动分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

8.3 工程建设对环境的影响

由现场监测结果估算，公司辐射工作人员年有效剂量和公众附加剂量可忽略不计。因此该项目所致的工作人员职业照射和公众照射个人年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)规定的职业照射和公众照射年有效剂量限值要求。

8.4 辐射安全防护、环境保护管理

(1) 公司落实了新建 1 台辐照电子加速器项目环境影响评价制度，该项目环境影响报告表及其批复中要求的辐射防护和安全措施均已落实。

(2) 公司使用的工业辐照电子加速器，已依照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，取得了辐射安全许可证。

续表 8 验收监测结论

(3) 现场检查结果表明,公司已制订了《辐射防护安全管理机构及岗位职责》、《辐射事故应急预案》、《辐射工作安全责任书》、《电子加速器系统设备检修维护制度》、《监测仪表使用与校验管理制度》、《操作区安全规程》、《搬运人员操作规程》、《安全操作规程》、《电子直线加速器系统技术维护规程》、《电子直线加速器简明操作规程》、《辐射工作人员个人剂量(健康)管理制度》、《辐射防护和安全管理工作制度》、《电子加速器辐射防护措施和安全保卫制度》、《总控室人员岗位职责》、《技术维护工程师岗位职责》、《搬运人员岗位职责》、《人员培训计划》、《辐射环境自行监测方案及年度评估制度》、《射线装置使用登记制度》、《监测方案》等相关规章制度,并上墙明示。公司辐射安全管理机构健全,辐射防护和安全管理、设备操作规程基本完善;辐射防护和环境保护相关档案资料齐备;公司辐射防护管理工作基本规范。

(4) 公司落实了辐射工作人员培训、个人剂量监测和职业健康检查,建立了个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

综上所述,慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定,具备竣工验收条件。

附件 1: 慈溪雷大辐照技术有限公司营业执照



附件 2:《宁波市生态环境局关于慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目环境影响报告表的审查意见》,宁波市生态环境局,甬环建表〔2021〕28 号,2021 年 12 月 24 日

甬环建表〔2021〕28号

宁波市生态环境局
关于慈溪雷大辐照技术有限公司新建1台辐照电子加速器项目环境影响报告表的审查意见

慈溪雷大辐照技术有限公司:

你单位提交的《关于要求对慈溪雷大辐照技术有限公司新建1台辐照电子加速器项目环境影响报告表进行审批的函》及委托编制的《慈溪雷大辐照技术有限公司新建1台辐照电子加速器项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)和宁波市生态环境局慈溪分局初审意见等材料收悉。我局经研究,审查意见如下:

一、宁波市生态环境科学研究院受我局委托,对《报告表》进行技术评审,出具的技术评估报告认为,《报告表》编制内容较全面,评价标准引用正确,评价范围确定合理,评价重点明确,工程分析清楚,污染防治对策基本可行,评价结论基本可信。

二、同意你单位于慈溪市周巷镇周浒公路588号厂区新建1台DL-DZ-10/2型电子加速器(电子束最大能量10MeV)进

行辐照加工服务。本《报告表》经批复后可作为该项目辐射环境保护管理依据。

三、你单位须全面落实《报告表》所提出的各项污染防治措施和辐射安全管理要求，并重点做好以下工作：

(一)严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《电子加速器辐照装置辐射安全和防护》(HJ979-2018)和《报告表》提出的要求进行设计和施工，确保项目运行时符合辐射环境保护的要求。

(二)加强射线装置的安全和防护管理。按规定制定和实施各项辐射管理规章制度，落实各项污染防治措施，防止辐射事故的发生。

(三)该项目投入试运行前，必须申领《辐射安全许可证》。

(四)严格执行环保“三同时”制度。项目竣工后，须按照原环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号)要求做好竣工环境保护验收工作。经验收合格后，建设项目方可投入正式运行。

三、请宁波市生态环境局慈溪分局做好本项目辐射环境保护日常监督管理工作。



附件 3：辐射安全许可证



ZHB

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：慈溪雷大辐照技术有限公司

地 址：浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号

法定代表人：庄志红

种类和范围：使用 II 类射线装置。

证书编号：浙环辐证[B2191]

有效期至：2027 年 01 月 17 日

发证机关：浙江省生态环境厅

发证日期：2022 年 01 月 18 日



中华人民共和国生态环境部制

单位基本信息

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	慈溪雷大辐照技术有限公司		
地址	浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号		
法定代表人	庄志红	电话	13567668384
证件类型	身份证	号码	330902195307060704
涉源部门	名称	地址	负责人
	辐照中心	周巷镇周浒公路 588 号	戚增国
种类和范围	使用 II 类射线装置。		
许可证条件			
证件编号	浙环辐证[B2191]		
有效期至	2027 年 01 月 17 日		
发证日期	2022 年 01 月 18 日		



放射源活动种类范围

浙环辐证[B2191]

序号	核素	类别	总活度(贝可)/ 活度(贝可)×枚数	活动种类
	以下空白			



非密封放射性物质活动种类范围

浙环辐证[B2191]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	活动种类
	以下空白					



序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	工业电子辐照加速器	II类	1	使用
	以下空白			



放射源台帐

浙环辐证[B2191]

序	核素	出厂日期	出厂活度	标号	编码	类	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日
	以下空白									来源		
										去向		
										来源		
										去向		
										来源		
										去向		
										来源		
										去向		
										来源		
										去向		
										来源		
										去向		



射线装置台帐

浙环辐证[B2191]

序	装置名称	规格型号	类别	用途	工作场所		来源/去向	审核人	审核日期
1	工业电子辐照加速器	DL-DZ-10/20-III型	II类	工业辐照用加速器	辐照车间		来源 舟山雷大电子科技有限公司		
	以下空白						去向		
							来源		
							去向		
							来源		
							去向		
							来源		
							去向		
							来源		
							去向		



附件 4：成立辐射安全领导小组的文件

慈溪雷大辐照技术有限公司文件

[2021] 5 号

关于成立辐射防护安全管理委员会的通知

各部门：

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》规定，切实做好我单位辐射安全管理工作，特成立辐射防护安全管理委员会，成员名单如下：

主任：庄志红

副主任：戚增国

成员：袁晓斌、张豪哲请各成员切实履行职责。

特此通知！

慈溪雷大辐照技术有限公司

2021 年 12 月 1 日



附件 5：各项辐射安全管理制度（含辐射事故应急预案）

辐射防护安全管理机构及岗位职责

第一条，为了加强对射线装置安全和防护的监督管理，促进射线装置的安全应用，保障人体健康，保护环境；按照《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》的有关规定，本公司成立辐射防护安全管理机构：辐射防护安全管理委员会。

第二条，公司辐射防护安全管委会辐射防护、环境保护的目标为本公司从事电子直线加速器技术维护和辐照加工的工作人员、辐照车间周围的其他工作人员和公众成员。

第三条，辐射防护安全管理委员会主要职责：

一、制定辐射防护管理制度，制订安全操作规程及紧急事故处置措施。

二、加强对辐射防护设施和措施的监督管理，切实保证各项规章制度的实施，避免辐射事故的发生。

三、承办主管机关要求呈报的辐射防护相关报告及纪录。

四、其他有关电子加速器辐射防护管理事项。

第四条，辐射防护安全管理委员会由公司负责人、设备检修部门负责人、总控室负责人、辐照操作区负责人组成，必要时邀请相关人员列席。由公司负责人担任主任委员。

第五条，本公司辐照防护安全组织网络由辐射防护安全管委会主任、公司安全管理员、各部室安全管理员、各部门相关工作人员四

部分成员构成。各成员职责如下：

一、辐射防护安全管委会主任职责。

- 1、主持公司辐射防护安全管理委员会工作。
- 2、组织公司辐照防护安全工作人员认真学习和贯彻执行《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》。
- 3、制定和完善公司辐射防护安全管理制度、辐射防护安全措施和安全事故的应急处理预案。
- 4、当发生防护安全事故时，负责公司辐射防护安全事故的应急处理。

二、公司设辐射防护安全管理员一名。公司辐射防护安全管理员的职责为：

- 1、熟悉国家和上级主管部门制定的有关电子直线加速器辐射防护的法规、条例、管理办法，强化辐射防护安全意识。
- 2、协助辐射防护安全管委会主任做好公司辐射防护安全管理委员会的日常管理工作。
- 3、负责督促、检查辐射工作场所防护安全管理制度、辐射防护安全措施的执行情况。发现问题及时处理、及时汇报。
- 4、负责对本公司辐射剂量的监测，定期对公司辐射防护设施进行检查，确保公司辐射防护设施可靠无误。
- 5、负责公司辐射防护安全的台账、表报工作。
- 6、完成辐射防护安全管委会交给的其它工作。

三、各部门从事设备维护及辐照加工相关工作人员的职责

1、熟悉国家和上级主管部门制定的有关电子直线加速器辐射防护的法规、条例、管理办法，强化辐射防护安全意识。

2、认真执行防护安全管理制度、辐射防护安全措施。严格按安全操作规程开机关机，不得违法操作。发现问题及时处理、及时汇报。

3、认真接受培训、体格检查。

4、完成公司辐射防护安全管委会交给其它工作。

慈溪雷大辐照技术有限公司

二〇二一年五月



辐射事故应急预案

- 一、辐射源基本情况
本公司自行研制1台能量为10MeV,功率为20KW的电子直线加速器。
- 二、事故预测
1. 设备开机后人员未撤离到安全工作区,导致滞留人员遭受辐射伤害。
 2. 设备开机后,由于联锁系统失灵,导致人员误入辐射区而系统未作出停机反应。
 3. 设备维修调试过程中,由于预防措施不到位导致相关人员受到辐射伤害。
 4. 防护测量设备失灵后未被及时发现而继续使用,导致使用者遭受伤害。
 5. 其他原因造成的辐射事故。
- 三、事故应急指挥机构的组成,职责和分工
1. 指挥机构
本公司成立加速器电离辐射事故应急指挥领导小组。小组由公司总经理、车间主任、技术科长、总控组长组成。日常工作由车间主任、总控组长兼顾。发生重大事故后以指挥领导小组成员为基础,成立事故应急指挥部,总经理任总指挥负责应急救援工作的组织指挥。
 2. 职责
指挥领导小组:负责事故应急预案的制定修订;组织事故应急救援队伍并组织预案的实施和演练;检查督促做好事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。
指挥部:发生重大事故时,由指挥部发布和解除应急救援命令、信号;组织指挥事故救援,实施救援行动;向上级汇报事故情况;组织事故调查,总结应急救援经验教训。
 3. 指挥部人员分工:
 - a 总指挥:全部组织指挥事故的应急救援工作
 - b 车间主任:协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作。
 - c 技术科长:负责设备的日常维护检查,预防事故的发生,事故发生后协同车间主任做好事故处置工作。
 - d 总控组长:协助车间主任和技术科长做好设备的日常维修检查和事故发生后的事故处置工作。
 4. 辐射事故应急预案报告制度
如发生辐射事故,当班组长应立即通知车间主任,车间主任在5分钟内上报给总经理,总经理应在2小时内上报当地环保局、卫生局。
- 四、通讯联络方式
- 慈溪市环保局: 0574-63089051
宁波市环保局: 0574-87185509, 12369
医院急救电话: 120
公安报警电话: 110



辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，慈溪雷大辐照技术有限公司 承诺：

- 一、 单位负责人戚增国为本单位辐射工作安全责任人。
- 二、 设置专职机构辐射防护安全管理委员会负责射线装置的安全和防护工作。
- 三、 在许可规定的范围内从事辐射工作。
- 四、 健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急方案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即上报当地环保部门。
- 五、 建立射线装置的档案，并定期清点检查。
- 六、 指定专人辐射防护安全管理委员会负责射线装置保管工作。射线装置单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。
- 七、 保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。
- 八、 按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。
- 九、 对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、

安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。

十、 每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告将对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报环保部门备案。

十一、 建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十二、 认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。

单位：慈溪雷大辐照技术有限公司 (公章)

法定代表人：庄志红

负责人：戚增国

联系人：成军

电话：13646804045

日期：2021年5月13日



电子加速器系统设备检修维护制度

一、电子加速器系统技术维护工作事关安全生产、人员健康、设备稳定和生产效率，技术维护人员要树立“预防为主”的指导思想，防患于未然，有计划地做好设备检修维护工作，划分检修区域，明确检修任务，做到人人有专责，事事有人管。

二、每周日下午为设备例行保养时间，维护内容为：射线防护安全联锁系统检查测试，风、水循环系统检查，过滤网清洗，设备及供电系统中各大电流接点接触发热情况检查，充气气压及真空度检查，高压部件绝缘情况检查，货物输送机械及设备中机械转动部件检查，清理设备中积尘，机房及迷宫道卫生清理。检查中发现问题要及时处理，保持设备性能良好。

三、每月初第一周周日为设备重点维护日，内容为：技术指标测试，分析一个月来抄表记录，机械转动部件重点检查，水塔及水池底部污水排放，补充内循环蒸馏水及外循环水，设备内灰尘重点清理，电器连接接点重点检查和接插件清洗，输送机齿轮及转轴上油。

四、每季安排一次设备重大维护工作，内容为：在做好论证和计划的基础上对大型电子管、电子枪等有寿命器件工作点实施微调，更换平时工作不稳定器件，根据水质变化情况决定更换内循环蒸馏水，检查测试加速管聚焦线圈和陶瓷窗冷却水流量，检查测试恒温机组调节阀传感元件，有计划的局部技术改造。

五、如果需要更换电子枪、大型电子管、机械泵抽真空、设备技

术改造，必须制订详细计划并报公司主要领导批准。

六、每周一召开技术例会和“安全问题查找会”，分析查找人身安全和设备安全隐患，严防事故发生。

七、设备维护工作人员工作安排采用“值检合一”的方式，专业维护人员参与值机，值机人员要学习并参与维护；检修完毕必须认真清理工作现场，搞好卫生并查找有无遗漏器件。

八、值机人员如发现设备有异常现象或出现故障，必须立即报告维修工程师，维修工程师必须立即做出响应，或指示采取应急措施，或立即组织抢修，确保设备正常工作。检修后，要认真做好维修记录，积累各种技术资料。

九、检修设备时带电或高空作业，要有两人在场，并有完善的安全保护措施。

十、检修设备有可能造成停产时，除紧急情况外，应按程序报告公司领导批准。

十一、通过规范的技术维护工作，要达到设备、仪器运转和使用良好，连接器件接触可靠，运转器件动作灵活，仪表指示准确，设备无灰尘污垢；机房及周边环境整洁、卫生，各种工具、用具齐全摆放有序。

十二、技术维护工作中要节约各种器件，爱护仪器、工具，提倡修旧利废，反对铺张浪费。

慈溪雷大辐照技术有限公司




监测仪表使用与校验管理制度

为了确保技术人员按规范使用监测仪表，确保检测仪表的精度和准确性满足要求，确保测量数据的真是有效，为此，特拟定本制度：

- 一、 技术人员根据公司自行监测方案及制度定期进行工作场所的剂量监测，监测时技术人员不少于两人。
- 二、 监测仪器使用完毕后关闭电源并将电池取出，按要求存放于指定位置。
- 三、 当使用人员发现设备失准或损坏时，应立即停止使用并上报领导，联系外部计量单位校准或检修。
- 四、 监视和测量设备，应按规定的时间间隔送检，检定部门应由与国际或国家承认的有关基准有已知有效关系的检定合格的设备进行检定、校准，检定合格后，方可投入使用。

慈溪雷大辐照技术有限公司

二〇二二年六月



操作区安全规程

电子加速器是电离射线强辐射源，全体员工务必牢固树立“安全第一”的思想，严防辐射事故和其他安全事故的发生。

- 1、进入辐照室和迷道必须拔下并随身携带高压连锁钥匙。
- 2、在辐照室和迷道内如听到警铃声响，看到警灯闪亮时，必须立即就近按下标有“STOP”的蘑菇状急停按钮。
- 3、加速器上高压前，必须通过监控系统确认射线区域无人员出入，再通过扩声通知，方可按动上高压按钮。
- 4、出束期间，尽量不要靠近迷道口，不要在迷道防护门处长时间停留。
- 5、加速器关闭期间，真空泵和泵电源仍有 3-7KV 高压，不得随便触摸。
- 6、人员要进入辐照室，必须要在关闭高压并排风三分钟以后，防止 O₃ 气体过度残留影响健康。
- 7、工作中切勿将手伸入输送机链条传动部分。
- 8、外来人员无本公司领导陪同一律不得进入射线场所。



搬运人员操作规程

一、目的

为了保证加工产品搬运时的有序、安全、卫生，为客户提供优质的服务

二、方法

1. 产品入库

1.1 被照产品应稳妥码放于周转托板之上。

1.2 搬运产品时必须轻拿轻放，谨慎操作，严防跌落、摔碰，静止撞击、翻滚、投掷及随便践踏。

1.3 同一厂家、同一规格的产品在托板上码放方式应保持一致。

1.4 产品在托板上的码放高度应合适，大不压小，重不压轻，正面朝上。

1.5 产品在托板上的码放长度和宽度的选择应以最低一层的包装箱不变形为原则。

1.6 需要立即辐照的产品用拖车移至传送带西侧未辐照区，按辐照顺序摆放。同一货号产品摆放在一起。

1.7 产品全部卸完后，对照送货单确认无误后填写入库单，挂上相应总标签。

2. 产品辐照

2.1 按照辐照要求在上货区把产品搬上流水线。

2.2 产品包装箱有显著可辨别方向标记的，应保证产品

统一朝向。

2.3产品应放在传送带中心位置，并注意其稳定性，防止掉落。

2.4每一批产品的首尾处应有明显的标志，该标志应能识别首尾及辐照次数。

2.5根据辐照次数与工艺文件要求进行翻面，在翻面区180度翻转。

2.6已翻与未翻箱子之间要有明显的标志，便于区分。

2.7加工时流水线搬运人员必须密切注意产品在传送带上的情况，发现异常必须立即通知总控室人员。

2.8辐照标签和变色片等应贴在产品箱空白处，不要覆盖箱上印刷内容，且保持位置一致。

3、产品下传送带、出库

3.1已满足辐照产品的工艺要求和质量要求，才可以下货。

3.2搬下的产品应稳妥的码放于托板上。

3.3同一厂家，同一规格的产品码放在同一托板上，码放方式、高度、数量保持一致。

3.4发现有破损或有污渍的箱子应单独放出。

3.5一个托板码放完后，贴上辐照跟踪标签，把托板移至已辐照区。

3.6产品出库时，填写出库单，由仓管或车间主管签字

后方可发货。

慈溪雷大辐照技术有限公司



安全操作规程

电子加速器是电离射线强辐射源,全体员工务必牢固树立“安全第一”的思想,严防辐射事故和其他安全事故的发生。

- 1、进入加速器大厅、辐照室和迷道必须拔下并随身携带高压连锁钥匙。
- 2、在加速器大厅、辐照室和迷道内如听到警铃声响,看到警灯闪亮时,必须立即就近按下标有“STOP”的蘑菇状急停按钮。
- 3、加速器上高压前,必须通过监控系统确认射线区域无人员出入,再通过扩声通知,方可按动上高压按钮。
- 4、出束期间,尽量不要进入机房。因技术维护需要进入时,每天累计不超过 30 分钟,平时不得在机房门口和迷道口长时间停留。
- 5、调制器工作时有 120KV 的脉冲高压,技术维护时,必须要有两人在场,并养成单手操作习惯。
- 6、加速器关闭期间,真空泵和泵电源仍有 3-7KV 高压,不得随便触摸。
- 7、为防止波导管所充 SF₆ 气体泄漏影响人身安全,进入加速器大厅工作必须要有两人在场,先观察气压表,必要时开启大厅下部排

气风机。

8、不准在安全联锁系统短路的情况下开机出束。

9、人员要进入辐照室，必须要在关闭高压并排风二分钟以后，防止 O₃ 气体过度残留影响健康。

10、外来人员无本公司领导陪同一律不得进入射线场所。

11、如发生辐射事故，必须以最快速度关闭高压并切断电源，启动辐射事故应急预案。市环保局应急联系电话：87185509；市卫生局应急联系电话：12320，89189362；市公安局应急联系电话：

110。



电子直线加速器系统

技术维护规程

1、电子加速器系统技术维护工作事关安全生产、人员健康、设备安全 and 生产效率，技术维护人员要树立“预防为主”的指导思想、防患于未然，有计划地搞好设备检修维护工作，划分检修区域，明确检修任务，做到人人有专责，事事有人管。

2、每周日上午为设备例行保养时间，维护内容为：射线防护安全连锁系统检查测试，风、水循环系统检查，过滤网清洗，设备及供电系统中各大电流接点接触发热情况检查，充气气压及真空度检查，高压部件绝缘情况检查，货物输送机械及设备中机械转动部件检查，清理设备中积尘，机房及迷宫道卫生清理。检查中发现问题要及时处理，保持设备性能良好。

3、每月初第一周周日为设备重点维护日，内容为：技术指标测试，分析一个月来抄表记录，机械转动部件重点检查，水塔及水池底部污水排放，补充内循环蒸馏水及外循环水，设备内灰尘重点清理，

电气连接接点重点检查和接插件清洗，输送机齿轮及转轴上油。

4、每季安排一次设备重大维护工作，内容为：在做好论证和计划的基础上对大型电子管、电子枪等有寿命器件工作点实施微调，更换平时工作不稳定器件，根据水质变化情况决定更换内循环蒸馏水，检查测试加速管聚焦线圈和陶瓷窗冷却水流量，检查测试恒温机组调节阀传感元件，有计划的局部技术改造。

5、如果需要更换电子枪、大型电子管以及机械泵抽真空、设备技术改造，必须制订详细计划并报公司主要领导批准。

6、每周一召开技术例会和“安全问题查找会”，分析查找人身安全和设备安全隐患，严防事故发生。

7、设备维护工作人员工作安排采用“值检合一”的方式，专业维护人员参与值机，值机人员要学习并参与维护；检修完毕必须认真清理工作现场，搞好卫生并查找有无遗漏器件。

8、值班人员如发现设备有异常现象或出现故障，必须立即报告维修工程师，维修工程师必须立即作出相应，或指示采取应急措施，或立即组织抢修，确保设备正常工作。检修后，要认真做好维修记录，积累各种技术资料。

9、检修设备时带电或高空作业，要有两人以上在场，并有完善的安全保护措施。

10、检修设备有可能造成停产时，除紧急情况外，应按程序报告公司领导批准。

11、通过规范的技术维护工作，要达到设备、仪器运转和使用良好，连接器件接触可靠，运转器件和操纵器件动作灵活，仪表指示准确，设备无灰尘污垢；机房及周边环境整洁、卫生、各种工具、用具齐全。

12、技术维护工作中要节约各种器件，爱护仪器、工具，提倡修旧利废，反对铺张浪费。

慈溪雷大辐照技术有限公司



电子直线加速器简明操作规程

一、 开机程序

1. 启动主控计算机。
2. 打开浏览器，访问设备控制页面。
3. 开调制器、电子枪、辅助电源及恒温机组，为这些设备提供电源，其中恒温机组恒温需时 600 秒。下列步骤都在此项以下，未开调制器、电子枪、辅助电源及恒温机组前，各项显示灰色“锁定”，无法操作。
4. 开冷却，启动设备各处的散热设备，解除调制器低压开启锁定。
5. 开调制器低压，速调管灯丝开始分四步加热，需时分别为 180 秒、120 秒、60 秒、600 秒，计时结束无其他故障则调制器顶部三色灯中黄灯亮起，进入高压准加待机状态。
6. 根据货物规格调整扫描宽度。
7. 在加高压之前巡视控制室、机房、辐照室（进入射线场所务必带上钥匙开关），确认“风”（扫描窗风冷）、“水”（加速管及速调管水冷管路）、“气”（波导气压表）及扫描一切正常。
8. 按“复位”键，确认一切正常后方可加高压，按高压按钮后三色灯中的红灯开始频闪，同时警铃响 10 秒。（在此时间内如果有人停留射线场所，必须立即就近按下紧急开关或拉线开关以中断“高压开”过程）。警铃停止后正式开启高压，输出导向、聚焦 1-5 电流分别延时加电。待束流稳定后（约 1 分钟），启动货物输送系统。
9. 按“高压关”键关闭高压，红色频闪警示灯熄灭，加速器回到“高压准加待机”状态。

二、 关机程序

关闭高压后如要继续关闭低压时，必须按如下步骤操作：

1. 关闭调制器低压，此时冷却关闭被锁定无法操作，并开始 300 秒倒计时。
2. 关闭电子枪、辅助电源、恒温机组。
3. 冷却锁定倒计时结束后关闭冷却。
4. 关调制器。
5. 关闭主控计算机。

三、 安全注意事项

1. 为确保人身安全，必须严格执行《安全操作规程》，切记：安全掌握在自己手中。
2. 出束期间输送机上货物发生卡、阻而停止移动时，必须立即关闭高压，必要时打开被重照射的货箱检查是否烧焦变色。
3. 为保证加速器设备安全，必须做到：
 - 3.1 开高压前后核对各路监测数据；
 - 3.2 特别关注“风”（扫描窗风冷）、“水”（加速管速调管流量）、“气”（波导气压）及扫描状况，杜绝重大事故的发生；
 - 3.3 开高压前养成“巡视”习惯；
 - 3.4 固态源空载时不得加电；
 - 3.5 雷击严重时切断设备电源；
 - 3.6 未经许可不得改变内部控制开关位置及面板电位器数据，维护人员改变任何参数都要及时记录；
 - 3.7 水、电、气等联锁保护系统遇有故障不得擅自短路出束；
 - 3.8 配备相应消防器材并经常检查使之处于完成状态。

慈溪雷大辐照技术有限公司



辐射工作人员个人剂量（健康）管理制度

为了确保本公司射线装置的辐射防护效果优于国家相关标准，保障工作人员及周围群众的健康和安全，必须认真做好射线装置电离辐射对工作人员个人剂量的日常监测工作，以便及时发现异常，采取更完善的辐射防护措施，为此，特拟定本制度：

- 一、 公司为每个辐射工作人员配备个人剂量计，工作期间必须按个人剂量计携带要求随身携带，辐射防护安全管理委员会不定期对工作人员的个人剂量计携带情况实施抽查。
- 二、 个人剂量计每季度更换一次，公司委托有资质单位对个人剂量吸收剂量进行检测。
- 三、 辐射工作人员发现个人剂量计遗失或损坏，及时向领导汇报。
- 四、 根据个人剂量报告数据，在年度评估报告中做好辐射工作人员的个人剂量分析。
- 五、 辐射工作人员每两年进行一次职业健康体检，发现体检结果异常的，立即向公司领导汇报，并上报环保、卫生等主管部门。
- 六、 辐射防护安全管理委员会如发现个人剂量报告数据异常，必须立即向公司主要领导汇报。

慈溪雷大辐照技术有限公司

二〇二一年六月



辐射防护和安全管理工作制度

一、为加强本公司电子直线加速器的辐射安全防护管理工作，保障公司从事辐照工作人员的健康安全，保护环境，特制定本制度。

二、本制度适用于本公司从事工业辐照工作，使用电子直线加速器的各个部门及其工作人员。

三、从事工业辐照工作的各个部门及其工作人员要认真学习 and 贯彻执行《中华人民共和国辐射污染防治法》、《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》等国家有关法律、法规。

四、从事工业辐照工作的各个部门要确定一名具有专科以上学历的技术员担任辐射安全管理员负责辐射安全管理与环境保护管理工作。

五、从事工业辐照工作的各个部门要健全电子直线加速器的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全管理制度、使用登记制度、辐射事故应急预案等规章制度。

六、依据国家有关射线装置安全和防护的规定，从事辐射工作的相关人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，持证上岗。

七、配备便携式监测仪，定期（每季度）对辐照室及主机厅周围X- γ 射线空气吸收剂量进行检测，建立台账做好监测记录，并配合相关部门检查。

八、严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理规定，对辐照工作人员进行个人剂量监测（1次/3个月）和职业健康检查（2年/次），建立个人剂量档案和职业健康监护档案，并为工作人员保存职业照射

记录。

九、在工业辐照工作场所明显处放置放射性标志，如标志牌、指示灯等。有关电子直线加速器安全操作规程的制度要上墙。

慈溪雷大辐照技术有限公司

二〇二一年五月



电子加速器辐射防护措施和安全保卫制度

为加强公司辐射防护和安全保卫工作,维护正常的生产秩序,保障全体员工的人身安全和公司财产安全,公司已在电子加速器的主机厅、辐照室、操作间设置了一系列的辐射防护装置和安全防范措施。具体如下:

1、 巡视装置:迷道及辐照室的近防护门处分别设置有巡视控制盒,其上有3把安全钥匙,人员进入时取下安全钥匙并在“巡视控制点”插、拔操作,所有“巡视控制点”操作完成并检查无异常后,将安全钥匙重新插回巡视控制盒。只有所有巡视控制盒上的安全钥匙都插入且所有巡视控制点都进行过确认后,方能启动加速器。工作人员进入主机厅、辐照室和迷道进行检修时,必须拨下至少一把钥匙并随身携带,钥匙携带人员必须做好巡视点的确定操作并最后离开,出来时将钥匙复归原位。

2、 防护门连锁:主机厅及防护门安装有门禁系统,需要钥匙及识别卡才能打开,其中防护门钥匙与高压钥匙串在一起管理,识别卡采用一人一卡,分别由技术负责人及设备操作人员保管。门打开时,通过门上的限位连锁装置切断加速器电源。

3、 红外线感应系统:在主机厅迷道及辐照室左右二侧物品通道门(即左右迷道)均设置有幕帘式红外感应系统。有人经过时,红外感应系统能自动切断加速器电源。

4、 实时摄像监视系统:在主机厅及辐照室内安装6台实时摄

像机，总控室工作人员能清楚地观察到主机厅、辐照室、操作间的情况。

5、 声光警示系统：在主机厅及辐照室内设置有多个警铃和灯光警示装置。加速器高压开启前 15 秒警铃鸣、红灯闪。

6、 紧急停机开关：辐照室及迷道墙壁上装有紧急停机开关，并标以标志“紧急时按下”，供紧急情况下停机使用。

7、 拉线开关：通过钢丝绳遍布整个辐照室及迷道墙壁，并标以标志“紧急时拉动”，供紧急情况下停机使用。

8、 排风系统：辐照室风设有排风量大于 5000 m³/h 的排风装置，使电子加速器出束时产生的臭氧能及时排放，残留浓度满足相关规定的要求。

9、 辐射警告标志：防护门及物品出入口通道口上设置电离辐射警告标志和频闪警灯，警示文字为“射线危险、严禁入内”，告知无关人员不得靠近。

10、 警戒线：以规则直线划分，距离操作区输送机位或防护体最近处不小于 1m，提醒无关人员不得靠近。

11、 剂量仪：公司为从事辐照工作人员配备个人剂量仪，并定期进行检验。

12、 监测仪：公司配备便携式辐射监测仪 1 台，每季度对辐照室及主机厅周围 X-γ 射线空气吸收剂量进行检测，建立监测台账。

慈溪雷大辐照技术有限公司

二〇二一年五月

总控室人员岗位职责

- 1、严格执行专职人员上岗制度，明确岗位职责，不得授权非专职人员代值班、开机以及触动任何机房设备和装置。
- 2、熟练掌握设备操控技能，熟悉电子加速器系统组成、工作原理和性能，一般性故障能即时排除。
- 3、熟记并严格执行安全操作规程；熟记事故应急处理程序；设备上高压前先确认射线区域无人员出入和停留；出束期间，严禁人员进入主机厅、辐照区，不得陪同外人进入机房，不得在总控室和机房会客。
- 4、严格按操作规程操控设备，杜绝一切可能发生的事。故。保证“风”、“水”、“气”、“温”达到设备安全运行要求。
- 5、认真监视设备仪表和监控图像，认真观察出束情况与输送机货物运行状态，发现货物停顿时必须立即关高压；开高压，启、停输送机以及发现货物运行情况异常时必须与

操作区工作人员进行语音沟通,开机时每隔 2 小时抄表 1 次,按规定填写值班日记,做好记录。

6、定期维护设备,检查辐射防护设施与装置,做好机房防火、防盗、防潮、防尘工作,确保设备完好和机房的整洁,关机后离开机房必须关窗锁门。

7、严格遵守劳动纪律,不得擅离职守。值班时不准做与本岗位无关的任何事情,不得同意非值班人员进入总控室闲聊。

8、完成领导交办的其它工作任务。



技术维护工程师岗位职责

- 1、坚持“安全第一”，严格遵守辐射防护安全规定和各项规章制度、操作规程，严禁违章操作，杜绝事故发生。
- 2、平时反复阅读、研究本公司各类设备的技术资料，核对系统中各设备、元器件、线路的实际位置、走向，故障发生时能快速判断故障所在部位并及时排除。
- 3、按技术维护规程要求做好每周、月、季的设备维护保养工作并做好记录，使本公司所有在用设备均处于完好状态。
- 4、每天不少于2次巡查设备工作状态，发现故障隐患必须尽快找出原因并解决；设备发生故障时必须以最快速度抢修，一时无法修复的及时向领导汇报，修复后及时填写设备维修记录。
- 5、每周开一次技术讨论会，根据抄表记录与平时观察的设备工作情况，分析设备性能变化趋势，提出应对措施与零部件备件计划，由技术负责人汇总后撰写技术报告报公司领导。
- 6、每天监测机房工作环境条件使符合设备工作条件，做好辐射防护、防火、防盗、防潮、防尘、防静电工作，升温天气及时开启驱湿灯。

7、严格遵守劳动纪律，不得擅离职守。临时性突发性的工作随叫随到。

8、保持机房和维修室环境整洁，仪表、工具摆放有序；妥善保管、利用维修备件和材料，节约维修成本。定期测试、维护电子管等大型备附件和测量仪表，使其始终处于完好状态。

9、完成领导交办的其它工作任务。



搬运人员岗位职责

- 1、专职人员上岗，岗位责任明确，未经培训者不得上岗。
- 2、熟练掌握操作技能，熟悉操作区各控制开关、按钮、监视器位置和功能，遇到情况时能快速、正确操作。
- 3、熟记并严格执行安全操作规程；熟记事故应急处理程序；出束期间严禁进入射线危险区，不得陪同外人进入警示线以内区域。
- 4、严格按工艺要求操作，杜绝一切可能发生的事故。产品严格按上货区，翻面区，下货区指定区域作业，杜绝混淆。已辐照货物挂明确标志，每托货物码放整齐，计数准确。
- 5、上、下货物及装、卸车时必须小心轻放，不得磕、碰、损坏包装箱。熟练使用液压叉车，移动货物时，不得与墙面、柱脚磕碰。
- 6、发现货物运行情况异常立即报告或采取应急措施。
- 7、按规定填写各类工艺流程单和当班日志，每垛货物悬挂标志牌；交接班时交接手续清楚，交接单填写完整。
- 8、做好操作区的辐射防护、防火、防盗工作，确保人身安全、设备完好。
- 9、严格遵守劳动纪律，不得擅自离职守。上班不准做与本岗位无

关的任何事情。

10、要保持操作区整洁有序，随时整理区域内无用杂物，下班前打扫卫生，手推车停放整齐。

11、完成领导交办的其它工作任务。



人员培训计划

为保障工作人员人身安全和健康，保证设备正常可靠运行及提高生产效率，本公司对技术维护人员和操作人员实行上岗培训制度，具体规定如下：

一、根据实际情况，组织新进员工自行在“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”网站学习辐射安全防护及本专业相关知识，并参加线下考试，获得资格证书后方可转为公司正式职工，从事设备操作工作，未取得资格证书的不得独立从事设备操作工作。

二、总控室技术值班人员和设备维护工程师必须经有资质的培训单位培训并取得辐射工作安全资格证书，否则不得单独从事设备维护工作。

慈溪雷大辐照技术有限公司

二〇二一年五月



辐射环境自行监测方案及年度评估制度

为了确保本公司射线装置的辐射防护效果优于国家相关标准，保障工作人员及周围群众的健康和安全，必须认真做好射线装置电离辐射对工作人员和公众作用剂量率的日常监测及年度评估工作，以便及时发现异常，采取更完善的辐射防护措施，为此，特制定本制度：

- 一、 公司指定辐射防护安全管理委员会负责射线装置辐射防护安全监测及年度评估工作。
- 二、 按指定位置进行监测。重点监测值机、作业人员工作场所，即总控室及操作区的辐射剂量，同时要认真监测辐照车间周围的辐射剂量。
- 三、 每季度测试一次，必须以射线装置满功率开机时的监测数据作为依据。
- 四、 认真记录监测数据，做好台帐备查，所有测试数据记录必须经辐射防护安全管理委员会主任委员签字。
- 五、 根据监测数据，做好年度评估报告，并报环保部门备案。
- 六、 所有长期在操作区和机房工作的人员必须随身携带公司发放的个人剂量计；辐射防护安全管理委员会必须不定期对工作人员的个人剂量计携带情况实施抽查。
- 七、 辐射防护安全管理委员会如发现监测数据异常，必须立即向公司主要领导汇报。

慈溪雷大辐照技术有限公司

二〇二一年五月



射线装置使用登记制度

1. 组织辐射工作人员进行学习辐射安全与防护知识与法律、法规，增强辐射工作人员防护意识和法制观念，减少一切不必要问题，确保自身健康与安全。
2. 射线装置须配备运行日志，每日开机后检查运行状况，并定期检查执行落实情况。做好设备的使用登记工作，使用人员及时在使用登记本上记录设备使用情况。
3. 辐射工作人员每次使用 X 射线机都必须进行登记，登记内容包括使用人、使用时间、工作是否正常等，如有故障需及时保修处理。
4. 每月定期检查、记录射线装置的使用情况，检查机房相关防护装置，防止 X 射线外漏，并对相应故障及处理详细记录。
5. 定期检查监测仪器、报警仪器，如有缺失、损坏等需及时登记并上报。
6. 每年度进行一次放射机房防护检测，确保放射防护安全，并做好相应登记。

慈溪雷大辐照技术有限公司

二〇二一年五月



监测方案

一、辐射工作人员上岗前进行职业健康体检，无禁忌症方可上岗，上岗后每两年到有资质单位进行辐射工作人员职业健康体检，必要时增加体检次数，体检结果由 办公室 存档。

二、辐射工作人员在工作期间，不论操作时间长短，一定要佩戴个人剂量计；工作结束后，把剂量计与对照剂量计一同存放在无人工放射源的场所。每个季度由监测单位进行定期监测，出示监测报告；局部剂量较大时，在剂量较大部位佩戴附加剂量计；监测结果超出剂量当量限值，及时查找原因，并上报环保部门。个人剂量档案由 办公室 负责记录，并存档。

三、定期检查机房相关防护装置和安全防护措施，每季度定期巡检机房四周防护墙外、机房防护门外、操作位等机房邻近区域的防护情况，制定规范表格，并记录在案。

四、每年委托有监测资质的部门对射线装置及周围环境进行监测。

慈溪雷大辐照技术有限公司



工作场所剂量监测表

工作条件:

高压_____重复频率_____束流_____电子枪电压_____电子枪发射
电流_____

序号	位置描述	剂量
1	控制室技术员工位	
2	调制器机房防护墙	
3	二楼北防护墙外	
4	二楼迷道防护门外	
5	二楼迷道东防护墙外	
6	二楼东管道处	
7	一楼东防护门外	
8	货物东出口	
9	搬运工操作面	
10	货物西入口	
11	一楼西防护门外	
12	一楼西防护墙外	
13	一楼西防护墙北	
14	一楼主防护墙北	
15	一楼东防护墙北	
16	一楼东防护墙外	

注意: 监测周期为每季度1次, 每个点位连续记录5个数据, 操作人员不得少于两人。发现数据异常应及时上报主管领导, 并分析原因。





使用仪器名称 JB4000

记录人 _____ 审核人 _____



慈溪雷大辐照技术有限公司

附件 6：辐射工作人员培训、职业健康体检报告

<p>核技术利用辐射安全与防护考核</p> <h2>成绩报告单</h2>		
<p>戚增国，男，1976年10月08日生，身份证：330219197610080212，于2021年12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。</p>		
编号：FS21ZJ1600277	有效期：2021年12月29日 至 2026年12月29日	
报告单查询网址： fushe.mee.gov.cn		
		
<p>核技术利用辐射安全与防护考核</p> <h2>成绩报告单</h2>		
<p>袁晓斌，男，1975年12月27日生，身份证：330219197512271357，于2021年11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。</p>		
编号：FS21ZJ1600217	有效期：2021年11月24日 至 2026年11月24日	
报告单查询网址： fushe.mee.gov.cn		

放射职业健康检查报告书

用人单位: 慈溪雷大辐照技术有限公司

地 址: 慈溪市周巷镇周浒公路 588 号

联系电话: 13858204538

体检类别: 上岗

在岗

离岗

应急照射和事故照射后

复查:



宁波市第一医院 (盖章)

2021年12月22日

放射职业健康检查报告书

宁波市第一医院职检字第(2021-736-01)号 第 1 页 共 2 页

用人单位: 慈溪雷大辐照技术有限公司

公司地址: 慈溪市周巷镇周浒公路 588 号 联系电话: 13858204538

体检日期: 2021 年 12 月 10 日 体检地点: 宁波市第一医院

体检类别: 上岗

应检人数: 2 人 受检人数: 2 人

职业病危害因素: 加速器产生的电离辐射

体检项目: 医学史、职业史调查、内科、外科、皮肤科常规检查、空腹血糖、眼科检查(色觉、视力、晶体裂隙灯检查、玻璃体、眼底)、血常规、尿常规、肝功能、肾功能检查、外周血淋巴细胞染色体畸变分析、胸部 X 线检查、心电图、腹部 B 超、耳鼻喉科、甲状腺功能、外周血淋巴细胞微核试验

体检与评价依据: 卫生部第 55 号令《放射工作人员职业健康管理办法》、GBZ98-2020《放射工作人员健康要求及监控规范》、GBZ/T248-2014《放射工作人员职业健康检查外周血淋巴细胞染色体畸变检测与评价》、GBZ105-2017

《放射性皮肤癌诊断标准》

体检结论与处理意见/医学建议:

放射职业健康检查报告书


宁波市第一医院职检字第 (2021-736-01) 号

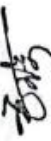
第 2 页 共 2 页

本次职业健康检查发现：职业禁忌证 0 人。详见附表：

表 1、其他人员名单

序号	姓名	性别	年龄	接害工龄(年)	工种	异常指标	放射工作适任性意见	医学建议
1	戚增国	男	45岁	0	加速器运行	白内障；肝回声细密，提示脂肪肝；尿酸高；游离三碘甲状腺原氨酸高	可从事放射工作	临床就诊、随访
2	袁晓斌	男	45岁	0	加速器运行	血压高(146/97mmHg)；放射科(DX)：心影增大；左心室高电压、P波变化？缺血型ST-T变化；肝囊肿；尿潜血弱阳性、尿蛋白+；血白细胞数高(10.76*10 ⁹ /L)；尿酸高；丙氨酸氨基转移酶、γ-谷氨酰基转移酶高	可从事放射工作	临床就诊、随访

主检医师：

批准人：

职业健康检查机构（盖章）

审核人：余肖军

批准日期：2021年12月22日




附件 7：个人剂量监测委托协议

YD-JL-013

 浙江亿达检测技术有限公司

个人剂量监测服务合同

委托方(甲方):	慈溪雷大辐照技术有限公司	法定代表人:	
通讯地址:	浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路588号	邮 编:	
联 系 人:	戚增国	电 话:	13858204538
受托方(乙方):	浙江亿达检测技术有限公司	法定代表人:	郎军南
通讯地址:	杭州市滨江区江陵路88号5幢3楼	邮 编:	310051
联 系 人:	周霞娜	电 话:	13958038532
开户银行信息:	开户银行: 工商银行杭州滨江支行		
	银行帐号: 1202 0088 0990 0037 131		
服务项目名称:	(α 、 γ 、 β)个人剂量监测	监测人数:	3人+1个本底
服务期限:	2022.1.1-2022.12.31		
服务收费要求:	本项目服务按 年次 收费。	单 价:	300 元/枚*年
	总价: 大写人民币 壹仟贰佰 元整 (小写: ¥ 1200 元) (本公司实行“先付费,后监测”制度。合同签订后,甲方向乙方支付全部监测费用,乙方开具发票,并邮寄出相应的个人剂量计。合同期内新增一人按照300元一枚收费至本合同结束,人员减少不退费。若因甲方原因导致剂量计丢失,乙方以250元/个的标准向甲方收取费用。)		
符合性声明:	本公司具有健全的质量管理体系,严格按照相关法律、法规和国家强制性标准要求进行检测评价工作,工作人员均持证上岗,公司始终坚持公正、权威、科学、规范的技术服务原则,接受并配合主管部门的监督管理。		
甲方:(章):	乙方:(章):		
 法定代表人或委托代理人:(签字) 	 法定代表人或委托代理人:(签字) 		
日期: 2022 年 1 月 1 日	日期: 2022 年 1 月 1 日		

注:本合同一式二份,甲、乙双方各执一份,具有同等法律效力。

附件 8：监测报告

报告编号：HAJC22-02-0033

第 1 页 共 7 页

注：未经本公司书面允许，对本检测报告复印、局部复印等均属无效，本单位不承担任何法律责任。



正本

辐射环境监测报告

项目名称：慈溪雷大辐照技术有限公司

新建 1 台辐照电子加速器项目

委托单位：慈溪雷大辐照技术有限公司

受检单位：慈溪雷大辐照技术有限公司

监测地址：浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号

监测类型：验收监测

监测类别：委托监测

湖州环安检测有限公司

2022 年 02 月

监测报告说明

1. 本机构保证监测工作的公正性、独立性和诚实性, 对监测的数据负责, 对受检单位和委托方的监测样品、技术资料及监测报告等严格保密和保护所有权。
2. 监测与评价工作依据有关法规、协议和技术文件进行。
3. 本报告无主检人、审核人和批准人签字, 或有涂改、增删或未加盖本单位红色检验检测专用章的无效。
4. 本报告不得部分复制, 经同意复制的复制件未重新加盖本单位红色检验检测专用章的无效。
5. 监测数据仅对所检样品负责, 送样委托监测, 仅对来样负责。
6. 对本监测报告有异议者, 请于收到报告之日起十五日内向本单位提出, 逾期不予受理。
7. 本报告正文共 7 页, 报告一式 三 份 (委托单位二份; 技术服务机构一份)。

监测与评价单位: 湖州环安检测有限公司

技术档案存放处: 公司档案室

联系地址: 浙江省湖州市吴兴区高新区环渚路 665、667 号 4 幢 401 室

邮政编码: 313000

联系电话: 0572-2677986

联系人: 朱华斌

辐射环境监测报告

委托单位	慈溪雷大辐照技术有限公司					
联系人	戚增国	联系电话	13858204538			
受检单位	慈溪雷大辐照技术有限公司	联系人	戚增国			
单位地址	浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号		联系电话	13858204538		
监测日期	2022 年 02 月 09 日	报告日期	2022 年 02 月 09 日			
监测项目	X 射线剂量率					
监测环境	气温: 7℃; 湿度: 69%RH					
监测场所	加速器机房					
监测仪器	名称	型号	编号	有效量程	能量响应	检定/校准有效期
	X、 γ 辐射剂量率仪	AT1121	2018003	50nSv/h~10Sv/h, 10nSv~10Sv	X: 15keV~10MeV、 γ	2021.11.23- 2022.11.22
监测标准	《粒子加速器辐射防护规定》GB 5172-1985 《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》GBZ 141-2002					
评价标准	《粒子加速器辐射防护规定》GB 5172-1985 《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》GBZ 141-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871-2002					

一、辐射源项概况

样品编号	设备名称	型号	生产厂家	主要参数	装置类别	安置场所
HJ22033-01-01	工业电子辐照加速器	DL-DZ-10/20-III	中广核达胜加速器技术有限公司	10MeV、2mA	II 类	加速器机房

二、监测结果

1、工业电子辐照加速器 (DL-DZ-10/20-III型)

监测条件: 10MeV、2mA

监测场所: 加速器机房

警示标志: 有

迷路设计: 有

门机联锁装置: 有效

急停开关: 有效

工作指示灯: 有效

监视设备: 有效

辐射剂量监测仪: 有效

报警装置: 有

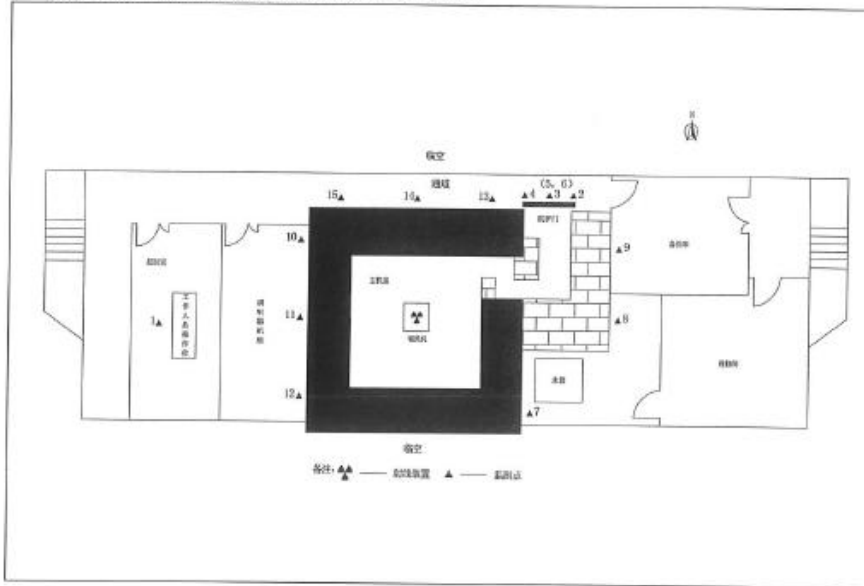
(1) X 射线剂量率监测结果:

点号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)			
		射线装置未运行时		射线装置运行时	
		校正值	标准差	校正值	标准差
1	工作人员操作位	133	2	144	2
2	二层主机室防护门 (左侧) 外表面 30cm	135	2	0.48×10 ³	0.01×10 ³
3	二层主机室防护门 (中部) 外表面 30cm	139	1	0.35×10 ³	0.01×10 ³
4	二层主机室防护门 (右侧) 外表面 30cm	138	2	209	1
5	二层主机室防护门 (上侧) 外表面 30cm	135	2	286	1
6	二层主机室防护门 (下侧) 外表面 30cm	136	3	285	2
7	二层主机室东墙 (左侧) 外表面 30cm	140	2	146	1
8	二层主机室东墙 (中部) 外表面 30cm	139	2	152	1
9	二层主机室东墙 (右侧) 外表面 30cm	139	1	141	1
10	二层主机室西墙 (左侧) 外表面 30cm	137	1	209	2
11	二层主机室西墙 (中部) 外表面 30cm	137	2	208	1
12	二层主机室西墙 (右侧) 外表面 30cm	136	2	210	2
13	二层主机室北墙 (左侧) 外表面 30cm	137	2	150	3
14	二层主机室北墙 (中部) 外表面 30cm	133	2	151	2
15	二层主机室北墙 (右侧) 外表面 30cm	135	2	151	2
16	一层辐照室东侧检修门 (左侧) 外表面 30cm	139	2	177	3
17	一层辐照室东侧检修门 (中部) 外表面 30cm	134	3	180	3

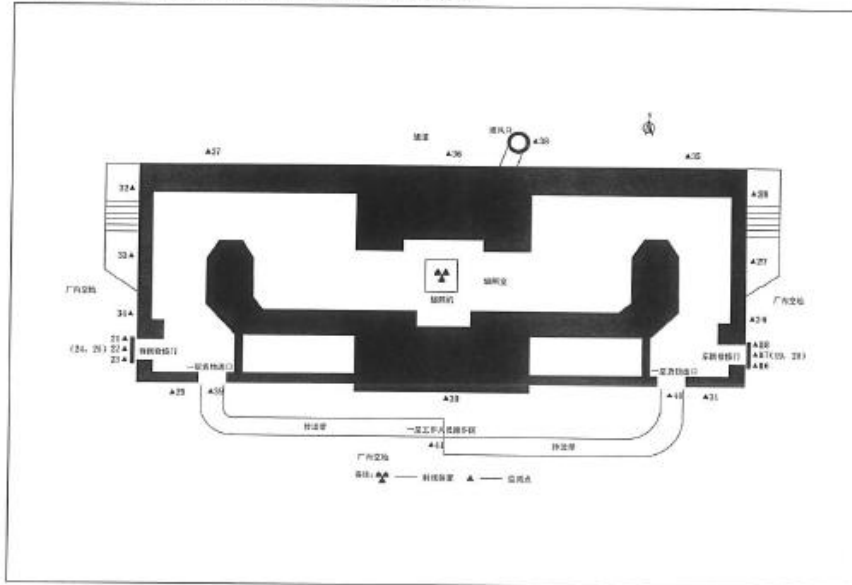
点号	监测点位置	监测结果 (nSv/h)			
		射线装置未运行时		射线装置运行时	
		校正值	标准差	校正值	标准差
18	一层辐照室东侧检修门(右侧)外表面 30cm	136	2	177	3
19	一层辐照室东侧检修门(上侧)外表面 30cm	137	1	180	1
20	一层辐照室东侧检修门(下侧)外表面 30cm	141	2	178	3
21	一层辐照室西侧检修门(左侧)外表面 30cm	139	2	152	2
22	一层辐照室西侧检修门(中部)外表面 30cm	142	2	151	2
23	一层辐照室西侧检修门(右侧)外表面 30cm	140	2	152	2
24	一层辐照室西侧检修门(上侧)外表面 30cm	136	3	154	2
25	一层辐照室西侧检修门(下侧)外表面 30cm	136	2	152	3
26	一层辐照室东墙(左侧)外表面 30cm	135	2	156	2
27	一层辐照室东墙(中部)外表面 30cm	136	3	156	3
28	一层辐照室东墙(右侧)外表面 30cm	134	2	158	3
29	一层辐照室南墙(左侧)外表面 30cm	135	3	161	2
30	一层辐照室南墙(中部)外表面 30cm	135	2	159	2
31	一层辐照室南墙(右侧)外表面 30cm	138	1	160	2
32	一层辐照室西墙(左侧)外表面 30cm	140	2	158	2
33	一层辐照室西墙(中部)外表面 30cm	139	2	159	2
34	一层辐照室西墙(右侧)外表面 30cm	140	2	159	2
35	一层辐照室北墙(左侧)外表面 30cm	140	2	169	2
36	一层辐照室北墙(中部)外表面 30cm	134	2	169	2
37	一层辐照室北墙(右侧)外表面 30cm	137	3	167	2
38	通风口外表面 30cm	138	2	211	1
39	一层货物进口处	139	3	245	1
40	一层货物出口处	137	3	271	2
41	一层工作人员操作区	139	3	142	1

注: 以上监测结果均未扣除宇宙射线的响应值。

(2) 二层主机室辐射环境监测点布置平面图:



(3) 一层辐照室辐射环境监测点布置平面图:



三、结论

由监测结果可知, 该公司 DL-DZ-10/20-III型工业电子辐照加速器在相应曝光条件下开机运行时, 其工作人员操作位、主机室及辐照室周围环境各监测点的 X 射线剂量率在 $141\text{nSv/h}\sim 0.48\times 10^3\text{nSv/h}$ 范围内, 其辐射水平均符合《粒子加速器辐射防护规定》(GB 5172-1985)、《 γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》(GBZ 141-2002) 和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 的相关要求。

主检人(签名):

校对入(签名):

审核人(签名):

批准人(签名):

检测评价机构(盖章)

2022年 2月 9日

——以下空白——

附件 9：建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：慈溪雷大辐照技术有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		慈溪雷大辐照技术有限公司新建 1 台辐照电子加速器项目				项目代码		/		建设地点		浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号			
	行业类别（分类管理名录）		/				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		/			
	设计生产能力		甬环建表（2021）28 号批复： 同意我单位于慈溪市周巷镇周浒公路 588 号厂区新建一台 DL-DZ-10/2 型电子加速器（电子束最大能量 10MeV）进行辐照加工服务。				实际生产能力		公司在浙江省宁波市慈溪市周巷镇周浒公路 588 号厂区新建 1 台 DL-DZ-10/20-III 型工业电子辐照加速器（电子束最大能量 10MeV）进行辐照加工服务。				环评单位		江苏玖清玖蓝环保科技有限公司	
	环评文件审批机关		宁波市生态环境局				审批文号		甬环建表（2021）28 号，2021 年 12 月 24 日		环评文件类型		报告表			
	开工日期		2021 年 12 月				竣工时间		2022 年 01 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		慈溪雷大辐照技术有限公司				环保设施监测单位		湖州环安检测有限公司		验收时监测工况		电子束能量： 10MeV、 管电流：2mA			
	投资总概算（万元）		1400				环保投资总概算（万元）		200		所占比例（%）		14.3			
	实际总投资		1400				实际环保投资（万元）		200		所占比例（%）		14.3			
	废水治理（万元）		/		废气治理（万元）		/		噪声治理（万元）		/		其它（万元）		/	
	新增废水处理设施能力		t/d				新增废气处理设施能力		Nm ³ /h		年平均工作时		h/a			
	运营单位		慈溪雷大辐照技术有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		91330282MA2J4L699U		验收时间		2022 年			
	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 关的其它 特征污染 物		周围剂量 当量率		小于 2.5μSv/h	不大于 2.5μSv/h											
	年外照射 附加剂量		职业人员<5mSv/a 公众<0.25mSv/a	职业人员<5mSv/a 公众<0.25mSv/a												

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；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。