

宁波煊华线缆科技有限公司
年产8亿米辐照电线生产项目
竣工环境保护验收监测报告表
(阶段性)

建设单位：宁波煊华线缆科技有限公司

编制单位：浙江环安检测有限公司

2023年09月

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.....	7
2.1 工程建设内容.....	7
2.2 工艺流程.....	15
表 3 主要污染源、污染物处理及排放.....	18
3.1 主要污染源.....	18
3.2 污染物处理及排放.....	18
表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	19
表 5 验收监测质量保证和质量控制.....	27
5.1 监测分析方法.....	27
5.2 监测仪器.....	27
5.3 监测人员能力.....	27
5.4 实验室认可认证.....	27
表 6 验收监测内容.....	28
6.1 监测因子及频次.....	28
6.2 监测布点.....	28
表 7 验收监测结果.....	30
7.1 验收监测期间生产工况记录.....	31
7.2 验收监测结果.....	31
7.3 剂量监测和估算结果.....	34
表 8 验收监测结论.....	35
8.1 安全防护、环境保护“三同时”制度执行情况.....	35
8.2 污染物排放监测结果.....	35
8.3 工程建设对环境的影响.....	35
8.4 辐射安全防护、环境保护管理.....	36

表 1 项目总体情况及验收监测依据与标准

建设项目名称	年产 8 亿米辐照电线生产项目				
建设单位名称	宁波焯华线缆科技有限公司				
建设项目主管部门	/				
建设项目性质	新建				
主要产品名称 设计生产能力	甬环建表〔2021〕14 号批复：新建 5 间电子加速器辐照室并配备 5 台电子加速器（电子束最大能量 1.5MeV1 台，2.0MeV2 台，2.5MeV1 台，3.0MeV1 台）				
主要产品名称 实际生产能力	本次验收：1 台 DDLH1.5MeV-60mA 型卧式半自屏蔽电子加速器、1 台 DDLH2.0MeV-50mA 型卧式半自屏蔽电子加速器				
联系人	邵亚绒	联系电话	18267427185		
环评批复时间	2021 年 08 月	开工建设时间	2021 年 08 月		
调试时间	2023 年 04 月	验收现场 监测时间	2023 年 07 月 25 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	浙江问鼎环境工程 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	2000 万	环保投资总概算	400 万	比例	20%
实际总投资	2000 万	实际环保投资	400 万	比例	20%
验收监测依据	<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 81 号（2017 年 11 月 5 日第三次修正并施行）；</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 6 月 21 日修正，2017 年 10 月 1 日实施；</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>				

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>(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> <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 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)《粒子加速器辐射防护规定》，GB 5172-1985；</p> <p>(15)《γ 射线和电子束辐照装置防护检测规范》，GBZ 141-2002；</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>(16)《宁波煊华线缆科技有限公司年产 8 亿米辐照电线生产项目环境影响报告表》，浙江问鼎环境工程有限公司，2021 年 05 月；</p> <p>(17)《宁波市生态环境局关于宁波煊华线缆科技有限公司年产 8 亿米辐照电线生产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）14 号，2021 年 08 月 06 日。</p>
<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>

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>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> <p>(2) 《粒子加速器辐射防护规定》(GB 5172-1985)</p> <p>本规定适用于加速粒子的单核能量低于 100MeV 的粒子加速器（不包括医疗用加速器和象密封型中子管之类的可移动加速器）设施。</p> <p>2.8 从事加速器工作的全体放射性工作人员，年人均剂量当量应低于 5mSv。</p> <p>2.10 加速器产生的杂散辐射、放射性气体和放射性废水等，对关键居民组的个人造成的有效剂量当量应低于每年 0.1mSv。</p> <p>3.2 辐射屏蔽</p> <p>3.2.1 加速器的屏蔽体厚度必须根据加速粒子的种类、能量和束流强度以及靶材料等</p> <p>综合考虑；按其可能的最大辐射输出进行设计。</p> <p>3.2.2 加速器的屏蔽体厚度还应根据相邻区域的类型及其人口数确定，使其群体的集体剂量当量保持在可以合理做到的尽可能低的水平。并须保证个人所接受的剂量当量不得超过相应的剂量当量限值。</p> <p>3.3 辐射安全系统</p> <p>3.3.1 决定加速器产生辐射的主要控制系统应该用开关钥匙控制。</p> <p>3.3.2 加速器厅、靶厅的门均需安装连锁装置，只有门关闭后才能产生辐射。</p> <p>3.3.3 在加速器厅、靶厅内人员容易到达的地点，应安装紧</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>急停机或紧急断束开关，并且这种开关应当有醒目的标志。</p> <p>3.3.4 在加速器厅、靶厅内人员容易看到的地方须安装闪光式或螺旋式红色警告灯及音响警告装置，在通往辐射区的走廊，出入口和控制台上须安装工作状态指示灯。</p> <p>3.3.5 在高辐射区和辐射区，应该安装遥控辐射监测系统。该系统的数字显示装置应安装在控制台上或监测位置。当辐射超过预定水平时，该系统的音响和（或）灯光警告装置应当发出警告信号。</p> <p>3.3.6 每台加速器必须根据其特点配备其他辐射监测装置，如个人剂量计，可携式监测仪。</p> <p>3.3.7 辐射安全系统的部件质量要好，安装必须坚实可靠。系统的组件应耐辐射损伤。</p> <p>3.4 通风系统</p> <p>3.4.1 为排放有毒气体（如臭氧）和气载放射性物质，加速器设施内必须设有通风装置。</p> <p>3.4.2 通风系统的排风速率应根据可能产生的有害气体的数量和工作需要而定。通风系统的进气口应避免受到排出气体的污染。</p> <p>3.4.3 通风管道通过屏蔽体时，必须采取措施，保证不得明显地减弱屏蔽体的屏蔽效果。</p> <p>E.2.1 加速器设施内应有良好的通风，以保证臭氧的浓度低于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$。</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>本标准适用于各种类型的 γ 源辐照装置和能量小于或等于 10MeV 的电子加速器辐照装置。</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>
--------------------------	---

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>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> <p>5.1.4.2 运行中的定期测量应选定固定的检测点，它们必须包括：贮源水井表面、辐照室各入口、出口，穿过辐照室的通风、管线外口，各屏蔽墙和屏蔽顶外，操作室及与辐照室直接相邻的各房间等。</p> <p>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 $2.5 \times 10^{-3} \text{mSv/h}$”）。</p> <p>(4) 《辐射加工用电子加速器工程通用规范》（GB/T 25306-2010）</p> <p>按照 GBZ 2.1-2007，有害气体职业接触限值如下</p> <p>a) 臭氧，最高容许浓度：0.3mg/m^3</p> <p>注：此项限值主要在辐射室，在辐射室，由于射线导致空气电离主要产生臭氧和二氧化氮这两种有害气体。</p>
------------------------------------	---

表 2 工程建设内容及主要工艺流程

2.1 工程建设内容

宁波煊华线缆科技有限公司成立于 2020 年 07 月 17 日，注册地址为浙江省余姚市泗门镇共济路 3 号，公司经营范围为一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；照明器具制造；电子元器件制造；家用电器制造；塑料制品制造；橡胶制品制造。许可项目：电线、电缆制造；货物进出口；技术进出口；民用核材料生产。

因发展需要，公司投资 2000 万元，租用宁波联盛线缆有限公司位于余姚市泗门镇共济路 3 号厂房新建 5 间电子加速器机房并配备 5 台电子加速器，并于 2021 年 8 月 6 日通过环评审批的设备有：1 台 DDLH1.5MeV-60mA 型电子加速器、2 台 DDLH2.0MeV-50mA 型电子加速器、1 台 DD2.5MeV-40mA 型电子加速器和 1 台 DD3.0MeV-30mA 型电子加速器，主要用于对客户的电线进行辐照加工，从而提高产品的质量和性能，实施年产 8 亿米辐照电线生产项目。

本次验收规模为：在厂房 1#电子加速器机房新增的 1 台 DDLH1.5MeV-60mA 型卧式半自屏蔽电子加速器和在厂房 2#电子加速器机房新增的 1 台 DDLH2.0MeV-50mA 型卧式半自屏蔽电子加速器。

根据国家有关建设项目辐射环境管理规定，公司于 2020 年 12 月委托浙江问鼎环境工程有限公司对该项目进行辐射环境影响评价，并编制完成了《宁波煊华线缆科技有限公司年产 8 亿米辐照电线生产项目环境影响报告表》；2021 年 8 月 6 日，宁波市生态环境局以“甬环建表〔2021〕14 号”文件对该项目环评文件予以批复。2023 年 6 月 7 日，公司申领了《辐射安全许可证》，证书编号：浙环辐证[B3044]。

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。为此，企业委托浙江环安检测有限公司对年产 8 亿米辐照电线生产项目开展竣工环境保护验收监测，编制竣工环境保护验收监测表（阶段性）。

受该企业的委托，浙江环安检测有限公司于 2023 年 7 月 25 日开展该项目竣

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

工环境保护验收监测工作。在现场检查核实、辐射监测的基础上，并编制项目竣工环境保护验收监测表。

2.1.1 地理位置及平面布置

宁波煊华线缆科技有限公司位于浙江省余姚市泗门镇共济路 3 号。厂区东侧为余姚市金沙电子有限公司和宁波联盛线缆有限公司，南侧为宁波名德建材有限公司，西侧隔共济路为宁波天立灯饰有限公司，北侧隔四海大道为浙江昊达电气有限公司。本项目 1#电子加速器机房和 2#电子加速器机房位于厂房北侧，与 3#电子加速器机房（空置）相邻。

宁波煊华线缆科技有限公司地理位置见图 2-1，本项目周边环境情况及本项目所在位置见图 2-2，本项目厂区平面布局及本项目所在位置见图 2-3。

2.1.2 项目内容及规模

公司具体环评及验收阶段设备规模及有关技术参数见表 2-1，电子加速器的屏蔽情况见表 2-2。辐照室辐射屏蔽平面图见图 2-4，加速器立面图见图 2-5 和图 2-6。

表 2-1 环评及验收阶段设备规模及有关技术参数表

	设备名称	型号	数量(台)	主要技术参数	工作场所	用途
环评规模	电子加速器 (卧式, 半自屏蔽)	DDLH1.5MeV-60mA	1	能量: 1.5MeV 束流: 60mA	1#电子加速器机房	辐照改性
	电子加速器 (卧式, 半自屏蔽)	DDLH2.0MeV-50mA	2	能量: 2.0MeV 束流: 50mA	2#、3#电子加速器机房	辐照改性
	电子加速器 (立式)	DD2.5MeV-40mA	1	能量: 2.5MeV 束流: 40mA	4#电子加速器机房	辐照改性
	电子加速器 (立式)	DD3.0MeV-30mA	1	能量: 3.0MeV 束流: 30mA	5#电子加速器机房	辐照改性
验收规模	设备名称	型号	数量(台)	主要技术参数	工作场所	用途
	卧式半自屏蔽电子加速器	DDLH1.5MeV-60mA	1	能量: 1.5MeV 束流: 60mA	1#电子加速器机房	辐照改性
	卧式半自屏蔽电子加速器	DDLH2.0MeV-50mA	1	能量: 2.0MeV 束流: 50mA	2#电子加速器机房	辐照改性

备注: 本次验收规模在环评规模内, 3#、4#、5#电子加速器机房暂时空置。

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

表 2-2 电子加速器屏蔽情况一览表			
项目	(环评) 屏蔽情况		
机房 1 (1.5 MeV 半自屏蔽)	辐照室屏蔽	东	800mm 混凝土；外墙 1000mm 混凝土（迷道）
		南	1400mm 混凝土内墙
		西	1400mm 混凝土
		北	1400mm 混凝土
		屋顶	中间：400mm 钢板；其他：1400mm 混凝土
	主机室屏蔽	东	筒身：12mm 钢板+20mm 铅板+3mm 钢板 筒顶：15mm 钢板+60mm 铅板+90mm 钢板
		南	
		西	
		北	
		屋顶	
	进（出）料口		在内外两层墙体上采用 V 型设计；内墙 1400mm 混凝土；外墙 500mm 混凝土；
辐照室出入口		钢板厚 40mm 的钢制门，入口处有安全联锁装置	
主机出入口		/	
机房 2 (2.0 MeV 半自屏蔽)	辐照室屏蔽	东	1500mm 混凝土
		南	1500mm 混凝土
		西	内墙 8800mm 混凝土；外墙 1000mm 混凝土（迷道）
		北	1500mm 混凝土
		屋顶	中间：420mm 钢板；其他：1500mm 混凝土
	主机室屏蔽	东	筒身：12mm 钢板+40mm 铅板+3mm 钢板 筒顶：20mm 钢板+60mm 铅板+90mm 钢板
		南	
		西	
		北	
		屋顶	
	进（出）料口		在内外两层墙体上采用 V 型设计；内墙 1500mm 混凝土；外墙 500mm 混凝土；
辐照室出入口		钢板厚 40mm 的钢制门，入口处有安全联锁装置	
主机出入口		/	

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

续表 2-2 电子加速器屏蔽情况一览表			
项目	(验收) 屏蔽情况		
1#电子 加速器 机房 (1.5 MeV 半自屏 蔽)	辐照室 屏蔽	东	800mm 混凝土；外墙 1000mm 混凝土（迷道）
		南	1400mm 混凝土内墙
		西	1400mm 混凝土
		北	1400mm 混凝土
		屋顶	中间：400mm 钢板；其他：1400mm 混凝土
	主机室 屏蔽	东	筒身：12mm 钢板+20mm 铅板+3mm 钢板 筒顶：15mm 钢板+60mm 铅板+90mm 钢板
		南	
		西	
		北	
		屋顶	
	进（出）料口		在内外两层墙体上采用 V 型设计；内墙 1400mm 混凝土； 外墙 500mm 混凝土；
辐照室出入口		钢板厚 40mm 的钢制门，入口处有安全联锁装置	
主机出入口		/	
2#电子 加速器 机房 (2.0 MeV 半自屏 蔽)	辐照室 屏蔽	东	1500mm 混凝土
		南	1500mm 混凝土
		西	内墙 8800mm 混凝土；外墙 1000mm 混凝土（迷道）
		北	1500mm 混凝土
		屋顶	中间：420mm 钢板；其他：1500mm 混凝土
	主机室 屏蔽	东	筒身：12mm 钢板+40mm 铅板+3mm 钢板 筒顶：20mm 钢板+60mm 铅板+90mm 钢板
		南	
		西	
		北	
		屋顶	
	进（出）料口		在内外两层墙体上采用 V 型设计；内墙 1500mm 混凝土； 外墙 500mm 混凝土；
辐照室出入口		钢板厚 40mm 的钢制门，入口处有安全联锁装置	
主机出入口		/	

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

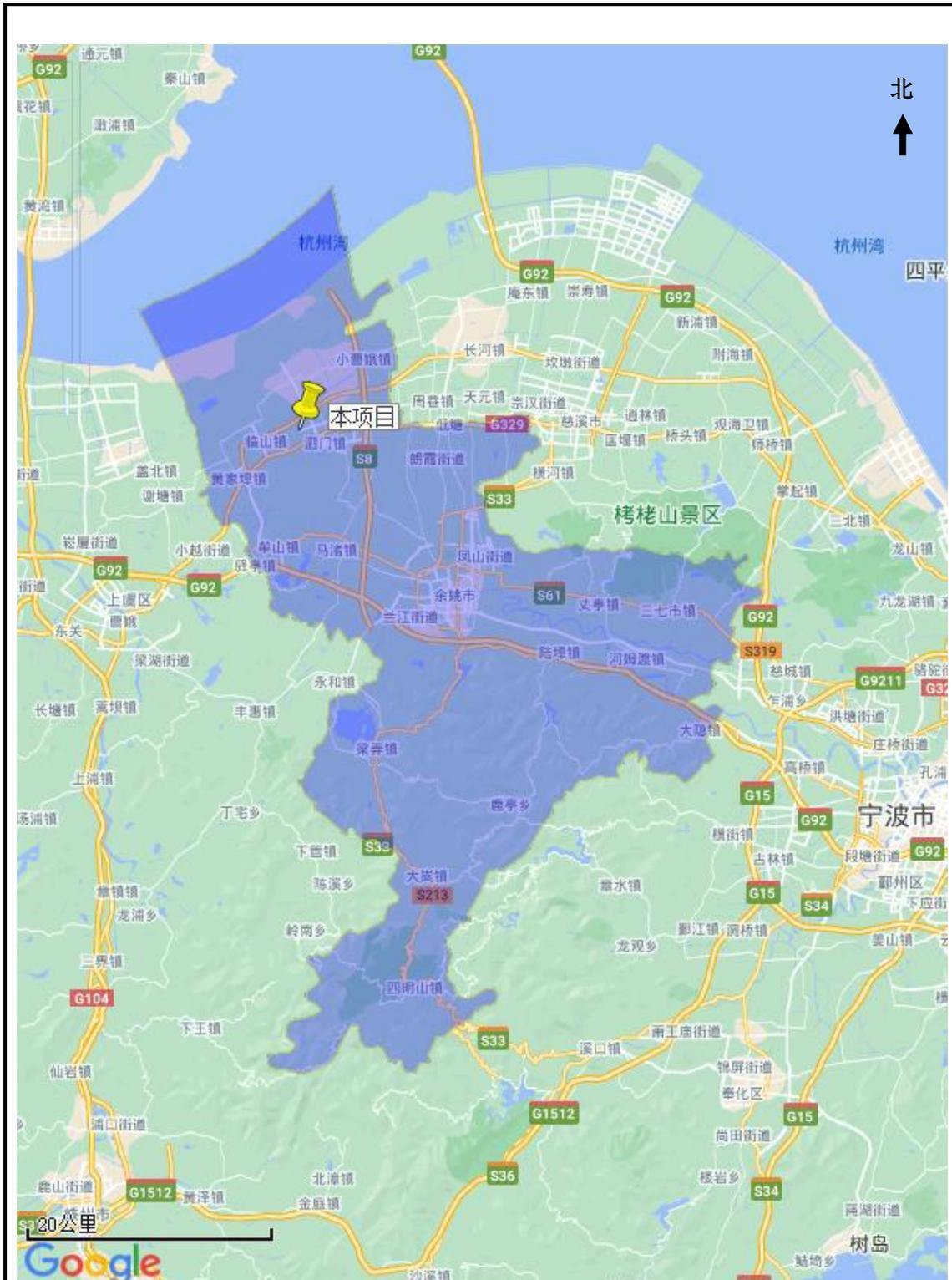


图 2-1 项目地理位置图（余姚市）

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

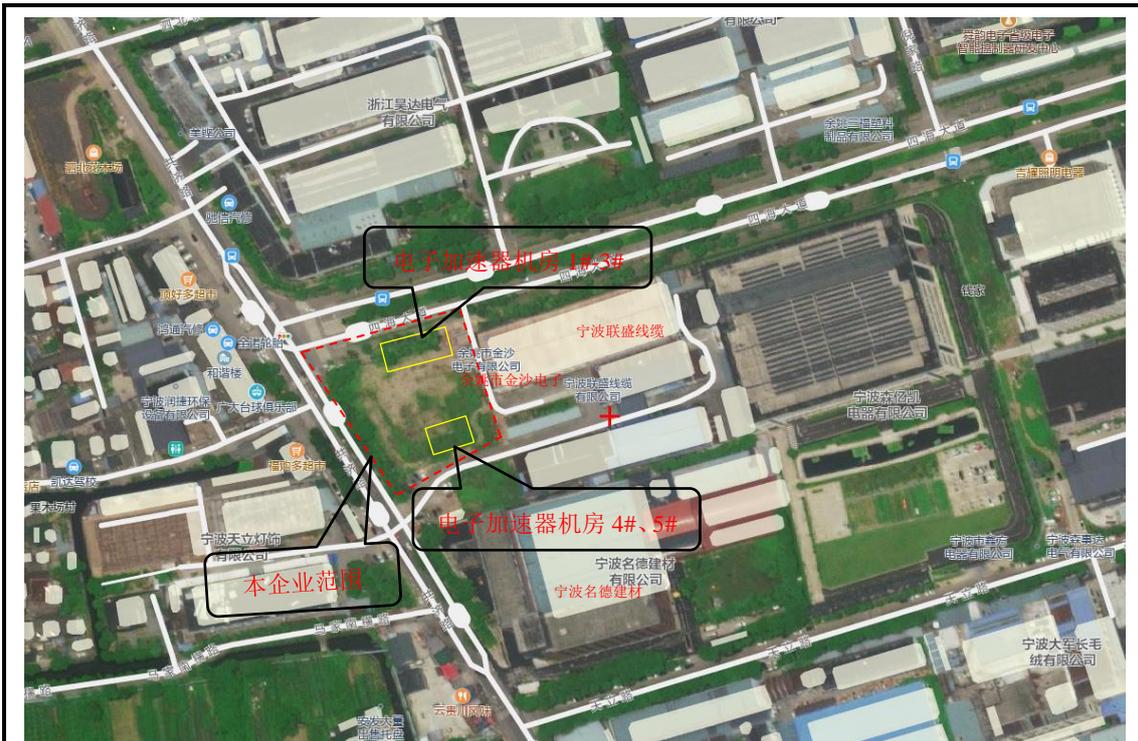


图 2-2 项目周边环境情况及本项目所在位置

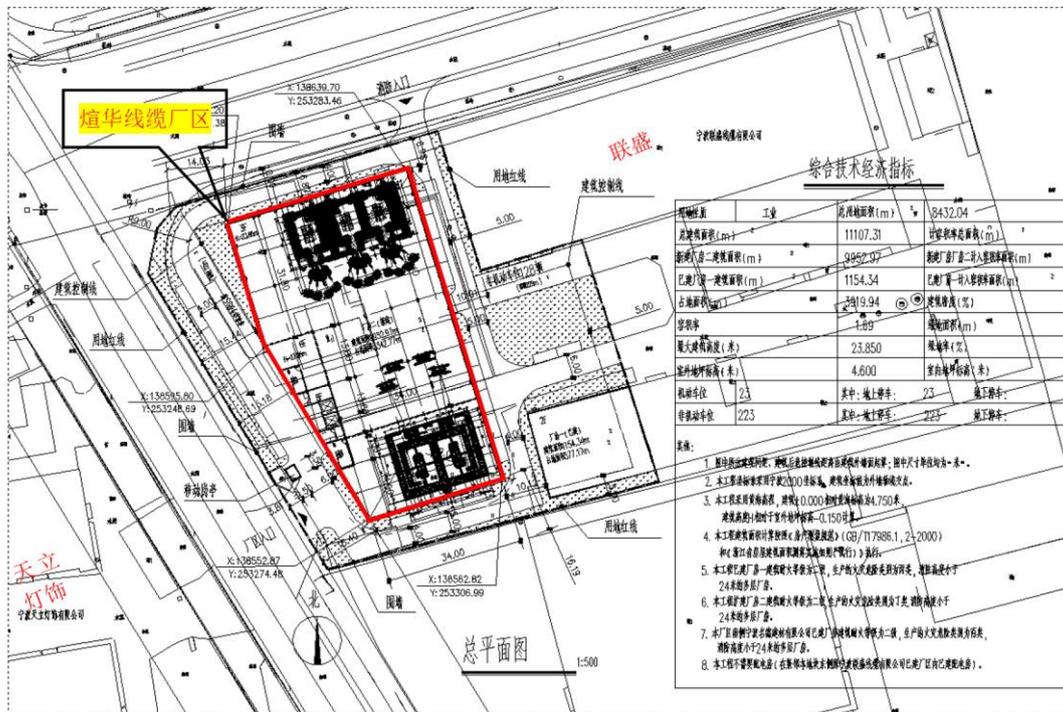


图 2-3 本项目厂区平面布局及本项目所在位置

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

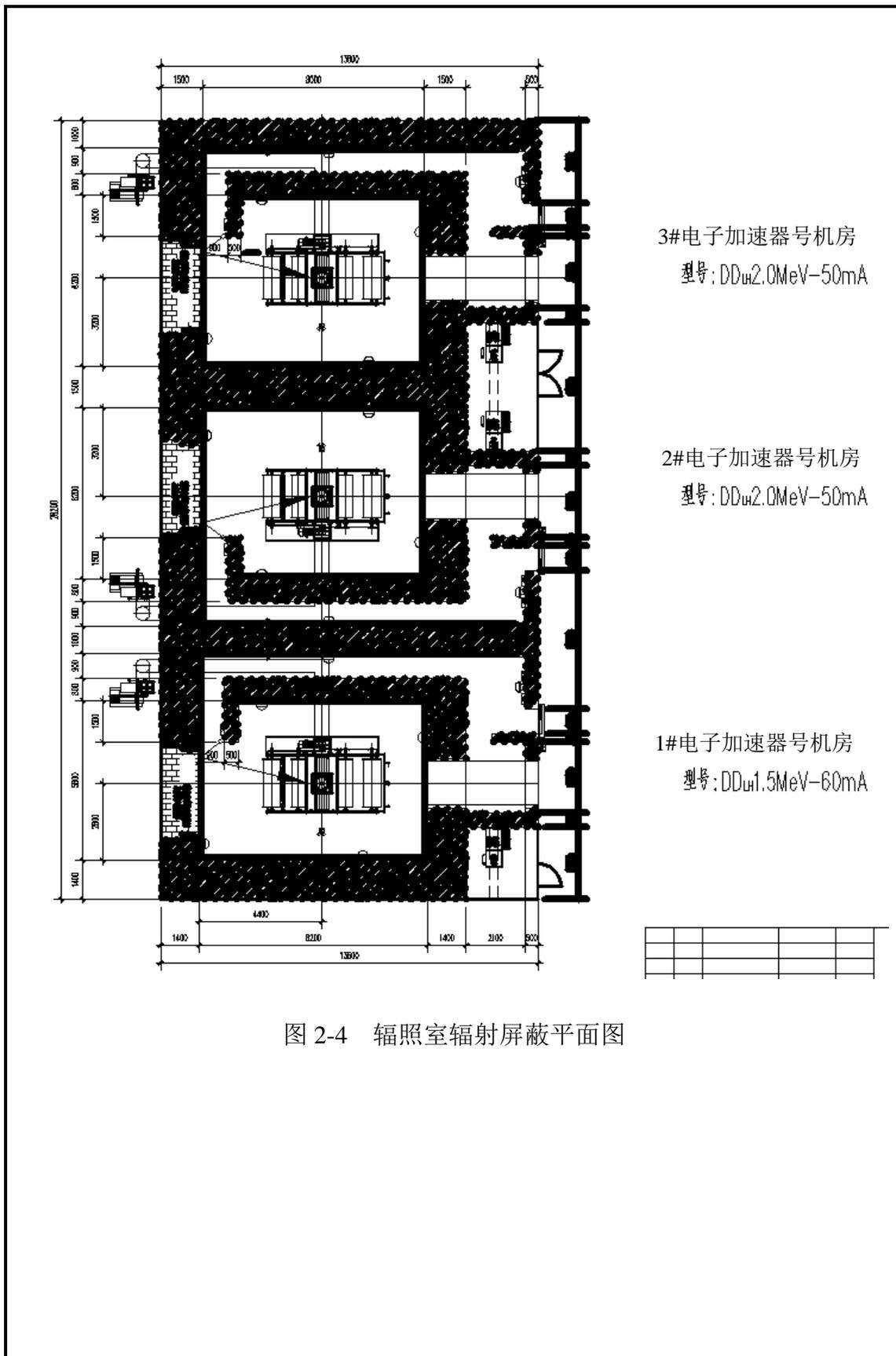


图 2-4 辐照室辐射屏蔽平面图

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

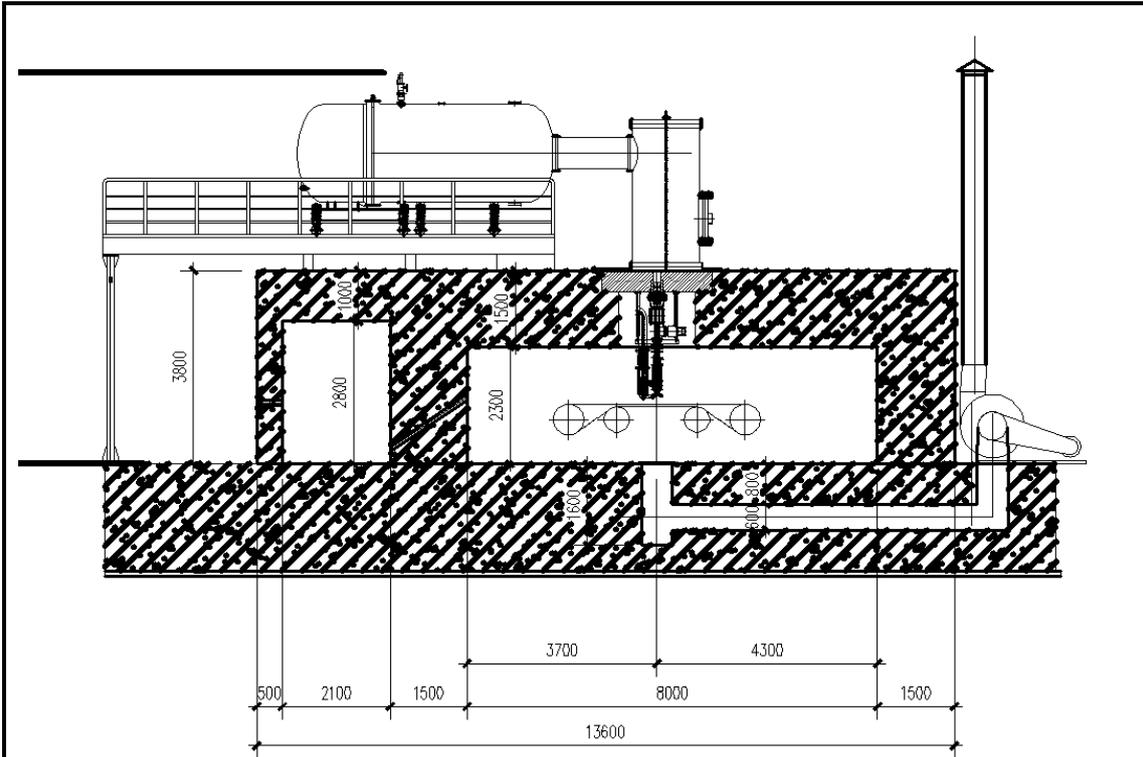


图 2-5 加速器立面图（1.5MeV）

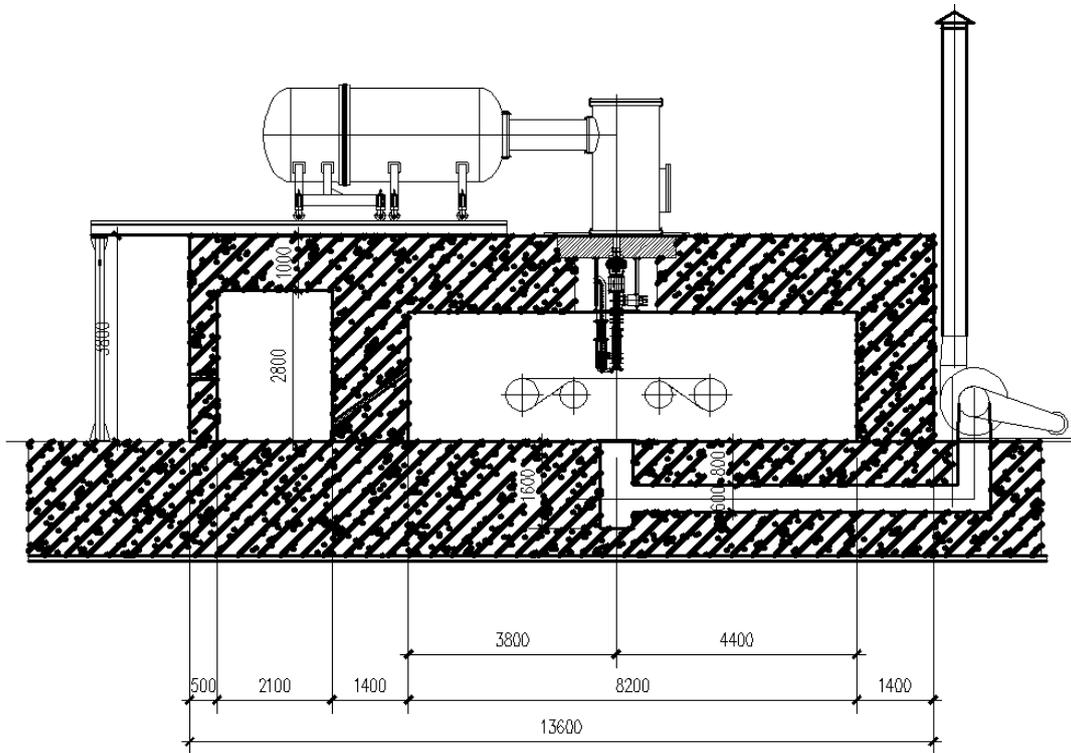


图 2-6 加速器立面图（2.0MeV）

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 工程设备

宁波煊华线缆科技有限公司配备的 DDLH1.5MeV-60mA 型电子加速器和 DDLH2.0MeV-50mA 型电子加速器均为卧式结构，将主电源与加速器分成两体成直角联接，加速器主体采用自屏蔽结构，仅需建设辐照室，主体钢筒外观见图 2-7。



图 2-7 卧式加速器主体钢筒图

2.2.2 设备组成

DD 型加速器主机部分由直流高压发生器、电子束流加速系统、钢筒、扫描引出系统组成，辅机部分由真空抽气系统、六氟化硫（SF₆）绝缘气体系统、水冷却循环装置、辐射安全联锁系统、计算机控制系统以及束下传输系统等系统组成。

本项目使用的加速器主机 2 台均为卧式安装，主机安装于上层的主机室及钢筒内，扫描盒穿过主机室地板上的孔洞，伸入下层的辐照室内照射。

2.2.3 工作原理

电子加速器作为工业辐射源，利用其产生的电子束进行辐照加工已成为化工、电力、环保等行业生产的重要手段和工艺，是一种新的加工技术。加速器基本工作原理是：电子束从电子枪阴极发射，通过加速管中的高压电场获得加速，最终从扫描引出装置出束到大气中；辐照样品种经过传动系统被传送到扫描窗下进行辐照加工。

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

它最大的特点是基于感应偶合（即变压器原理）的级联高压发生器所产生的电场来加速电子。

电子加速器主要组成部分包括：电子加速器主机、周边辅助设备高频振荡器、控制系统等。

高频振荡器的电子管、高频变压器和高频电极及其对钢筒、主体之间形成的电容组成一个高频振荡电路，它在两个射频电极之间产生高频电压。这一高频电压通过射频电极与主体上的耦合环之间的电容和主体上的整流盒组成并联耦合串联升压系统，在高压电极上产生极高的负直流高压。电子枪发出的电子流在负直流高压的作用下通过加速管时因被加速，成为高能电子。出加速管后经过聚焦和磁扫描器在水平方向进行扫描，然后穿出钛窗对产品进行辐照加工。

DD 型加速器的高压倍加原理图见图 2-8。

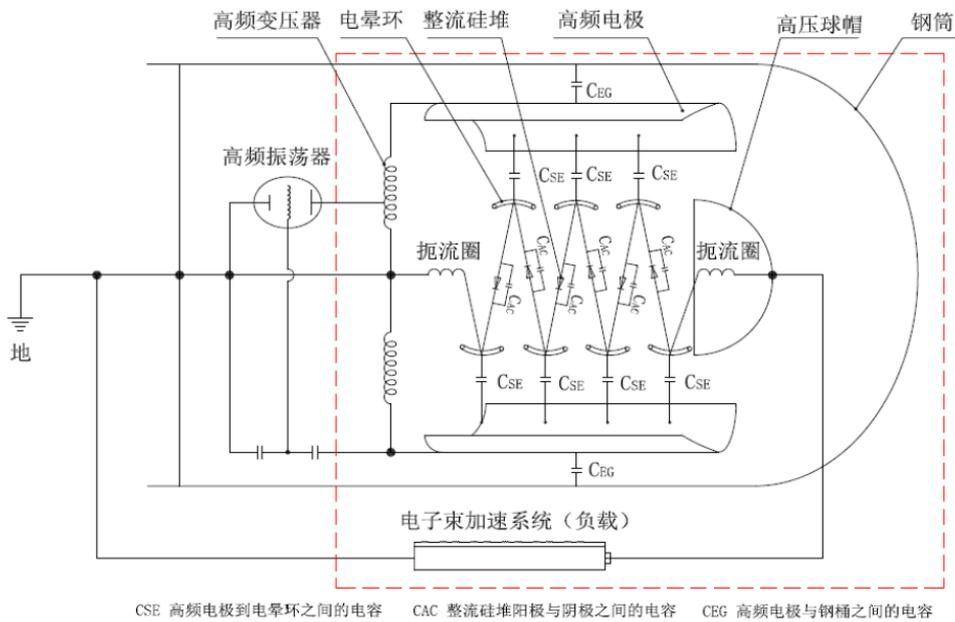


图 2-8 DD 型加速器的高压倍加原理图

续表 2 工程建设内容及主要工艺流程

2.2.4 工艺流程及产污环节

本项目加速器辐照的产品为电线电缆类产品，需要辐照的电线电缆由放卷系统通过滚轴自动送入加速器辐照室，在扫描系统下接受电子束辐照，辐照完成后通过收卷系统自动连续地输出辐照室，达到产品辐照要求。

整个辐照工艺流程为流水线自动运行，辐射工作人员在加速器控制柜前设置、监控加速器各项指标运行参数，收放卷工作人员在收放卷系统区负责电线电缆的收放等工作。正常操作时工作人员不进入此主机室和辐照室。

辐照工艺流程见图 2-9，产污环节示意图见图 2-10。

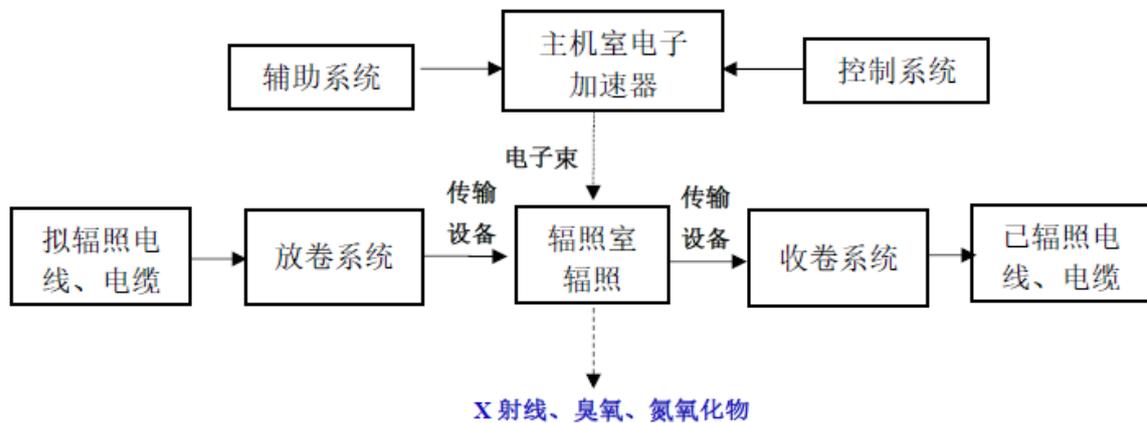


图 2-9 本项目辐照工艺流程图

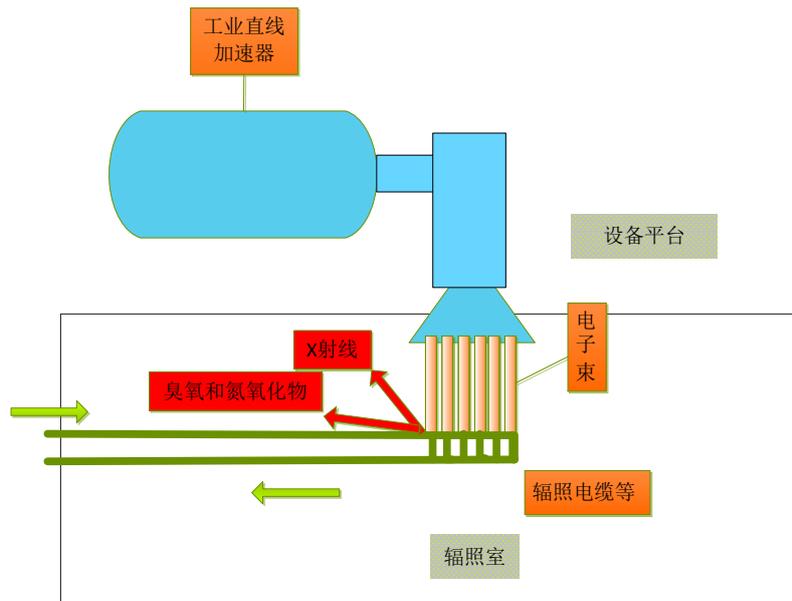


图 2-10 辐照工艺产污环节示意图

表 3 主要污染源、污染物处理及排放

3.1 主要污染源

1、电子束、X 射线

工业电子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。其中辐照室内电子束打到机头及其他高靶物质时会产生韧致 X 射线，X 射线的贯穿能力较强，会对辐照室周围环境造成辐射影响，这部分 X 射线是本项目的主要 X 射线来源。此外，电子在加速过程中，部分电子会丢失，它们打在加速管壁上，产生少量 X 射线，均会对辐照室周围环境造成辐射污染。

由于电子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，在电子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、臭氧和氮氧化物

本项目运行过程中没有放射性废水、放射性废气及放射性固体废物产生。但空气在强 X 射线电离辐射的作用下，会产生一定量的臭氧和氮氧化物。电子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。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，臭氧在空气中短时间可自动分解为氧气，这部分废气对周围环境影响较小。

3.2 污染物处理及排放

本项目电子加速器工作时主要是产生 X 射线，对周围环境、工作人员和公众可造成放射性外照射危害，根据射线的来源、作用机理及防护方法，已采取屏蔽防护措施，降低对周围环境及工作人员与公众的外照射影响。但在工作过程中也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。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，辐照室内的排风量为 $14974\text{m}^3/\text{h}$ 左右，本项目辐照室体积约为 136m^3 ，则每小时换气次数约为 110 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 $\Phi 600\text{mm}$ ，

续表 3 主要污染源、污染物处理及排放

管线埋地深度约为 800mm，排放口高于厂房的屋顶，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《宁波焯华线缆科技有限公司年产 8 亿米辐照电线生产项目环境影响报告表》由浙江问鼎环境工程有限公司编制；2021 年 8 月 6 日，宁波市生态环境局以“甬环建表〔2021〕14 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《宁波焯华线缆科技有限公司年产 8 亿米辐照电线生产项目环境影响报告表》由浙江问鼎环境工程有限公司于 2021 年 5 月完成编制。

该项目环评结论：

宁波焯华线缆科技有限公司年产 8 亿米辐照电线生产项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，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，其运行对周围环境产生的影响较小，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设运行是可行的。

（2）“甬环建表〔2021〕14 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。

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）钥匙控制：加速器的主控钥匙开关必须和辐照室门联锁。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。</p> <p>（2）门机联锁：辐照室的门必须与束流控制和加速器高压联锁。辐照室门打开时，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>（1）已落实。钥匙控制：控制室主控台上配备钥匙开关，钥匙开关控制加速器系统的运行，钥匙开关为未闭合状态时加速器无法开机；加速器的主控钥匙开关和辐照室门联锁。如从控制台上取出该钥匙，加速器自动停机。该钥匙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。</p> <p>（2）已落实。门机联锁：辐照室的门与束流控制和加速器高压联锁。辐照室门打开时，加速器不能开机。加速器运行中门被打开则加速器自动停机。</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) 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光和音响警示信号，用于开机前对辐照室内人员的警示。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：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。辐照室内还应设置开门机构，以便人员离开控制。</p>	<p>(3) 已落实。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已建立可靠的接口和协议文件。若束下装置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> <p>(4) 已落实。信号警示装置：在控制区出入口处及内部设置有灯光和音响警示信号，用于开机前对辐照室内人员的警示。辐照室出入口设置有工作状态指示装置，并与电子加速器辐照装置联锁；</p> <p>(5) 已落实。巡检按钮：辐照室内设置有“巡检按钮”，并与控制台联锁。加速器开机前，操作人员进入辐照室按序按动“巡检按钮”，巡查有无人员误留。</p> <p>(6) 已落实。防人误入装置：在辐照室的人员出入口通道内设置有三道防人误入的安全联锁装置，并与加速器的开、停机联锁。</p> <p>(7) 已落实。急停装置：在控制台上和辐照室内设置有紧急停机装置，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采用拉线开关并覆盖全部区域。辐照室内还设置有开门机构，以便人员离开控制。</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>(8) 剂量连锁：在辐照室的迷道内设置固定式辐射监测仪，与辐照室的出入口门等连锁。当辐照室内的辐射水平高于仪器设定的阈值时，辐照室门无法打开。</p> <p>(9) 通风连锁：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>(10) 烟雾报警：辐照室设置烟雾报警装置，遇有火险时，烟雾报警装置自动发出报警，加速器能立即停机并停止通风。</p> <p>(11) 警告标志：在辐照室、主机室门上和周围醒目位置粘贴醒目的、符合 GB18871 规定的“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。</p> <p>(12) 监控系统：在辐照室内安装监控探头，可覆盖监控整个辐照室内部情况，监控器设置在控制室主控台上，操作人员可通过监控器实时观察辐照室内部情况。</p> <p>(13) 其他安全措施：辐照室的出入口门外设置钥匙开关，插上钥匙才能打开门，在运行中该钥匙是唯一的且只能由运行值班长使用。设备平台楼梯入口处安全门上锁，只有在设备检修时才打开允许检修人员进入，平时任何人员无法进入设备平台。</p> <p>(15) 加强对辐射工作人员专业知识和业务工作的定期培训，提高操作熟练程度，从而最大程度地降低受照剂量、避免辐射事故的发生。</p> <p>(16) 根据新的法律法规和行业标准并结合实际工作，不断对规章制度进行补充完善。</p>	<p>(8) 已落实。剂量连锁：在辐照室的迷道内、控制柜处和设备平台设置有固定式辐射监测仪探头，与辐照室的出入口门等连锁。当辐射水平高于仪器设定的阈值时，辐照室门无法打开。</p> <p>(9) 已落实。通风连锁：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>(10) 已落实。烟雾报警：辐照室设置有烟雾报警装置，遇有火险时，烟雾报警装置自动发出报警，加速器能立即停机并停止通风。</p> <p>(11) 已落实。警告标志：在辐照室门上和周围醒目位置粘贴有“当心电离辐射”警告标志，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。</p> <p>(12) 已落实。监控系统：在辐照室内安装有监控探头，可覆盖监控整个辐照室内部情况，监控器设置在控制室主控台上，操作人员可通过监控器实时观察辐照室内部情况。</p> <p>(13) 已落实。其他安全措施：辐照室出入口门外设置有钥匙开关，插上钥匙才能打开门，在运行中该钥匙是唯一的且只能由运行值班长使用。设备平台楼梯入口处安全门上锁，只有在设备检修时才打开允许检修人员进入，平时任何人员无法进入设备平台。</p> <p>(15) 已落实。公司已对辐射工作人员专业知识和业务工作的进行了培训，提高了操作熟练程度，从而最大程度地降低受照剂量、避免辐射事故的发生。</p> <p>(16) 已落实。公司根据新的法律法规和行业标准并结合实际工作，会不断对规章制度进行补充完善。</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、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，确保辐射屏蔽和防护措施符合要求，确保项目运行对周围环境造成的影响能符合辐射环境保护的要求。</p> <p>二、加强射线装置的安全和防护管理。成立辐射防护管理机构，明确各成员职责，制订并严格落实各项具体可行的辐射安全管理制度、操作规程和监测计划。制定辐射事故应急预案，并报当地环保部门备案。辐射工作场所须设置明显的电离辐射警示标识和中文警示说明，加速器出束前检查门机联锁装置的有效性，确保运行安全。依法依规每年编制辐射安全和防护年度评估报告并上传至国家核技术利用辐射安全监管系统。</p> <p>三、加强健康管理。操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后方可上岗，定期组织辐射防护知识的培训 and 安全教育，检查和评估工作人员的个人剂量，建立个人剂量档案，按规范开展职业健康体检。</p> <p>四、严格执行环保“三同时”制度。项目竣工后，按规定的标准和程序及时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，确保辐射屏蔽和防护措施符合要求，确保项目运行对周围环境造成的影响能符合辐射环境保护的要求。</p> <p>二、已落实。公司已按规范做好了射线装置的安全和防护管理，成立了辐射防护管理机构，制订了各项具体可行的辐射安全管理制度、操作规程和监测计划。制定了辐射事故应急预案并备案。辐射工作场所所有设置明显的电离辐射警示标识和中文警示说明，做好了加速器出束前检查门机联锁装置的有效性，确保运行安全。依法依规每年编制辐射安全和防护年度评估报告并上传至国家核技术利用辐射安全监管系统。</p> <p>三、已落实。本项目 2 名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；2 名辐射工作人员已在宁波大学附属第一医院进行了上岗前职业健康体检，体检结果可以从事放射工作；公司已委托浙江环安检测有限公司开展个人剂量监测，监测周期为 3 个月/次。</p> <p>四、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 至图 4-11 为部分防护和环保措施落实情况图：

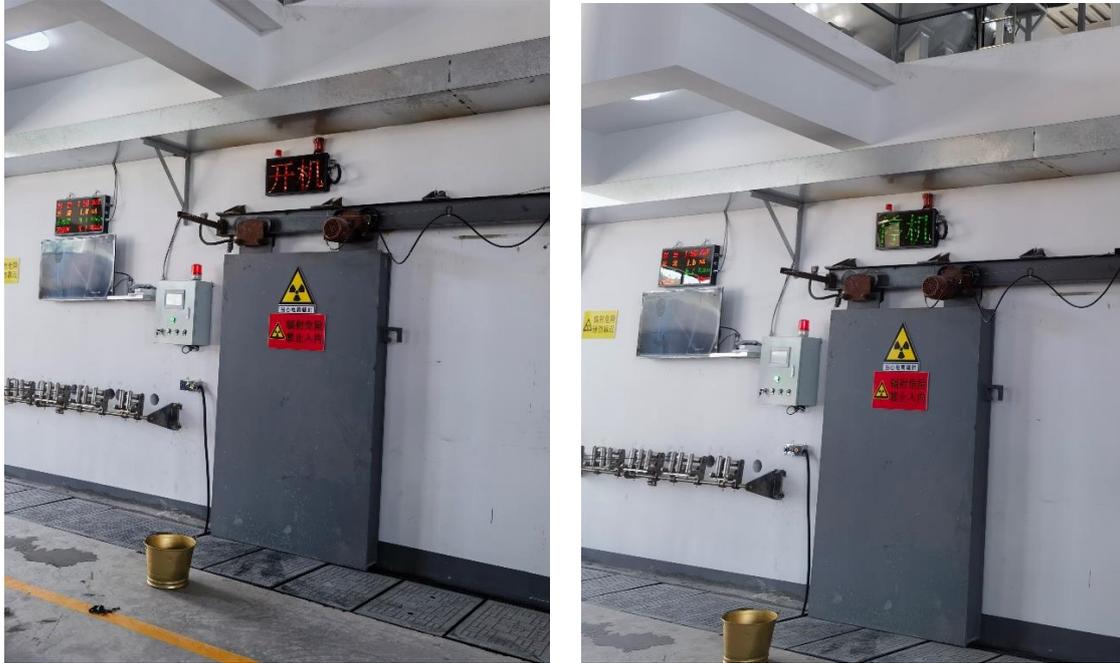


图 4-1 状态显示器

续表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定



图 4-2 固定式辐射监测仪



图 4-3 规章制度



图 4-4 辐射巡测仪



图 4-5 辐射防护用品



图 4-6 警铃

续表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

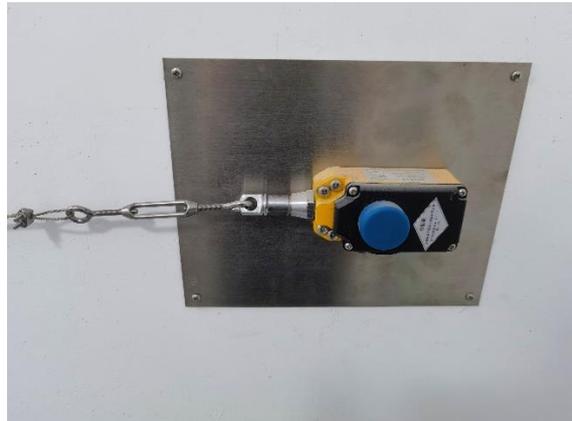
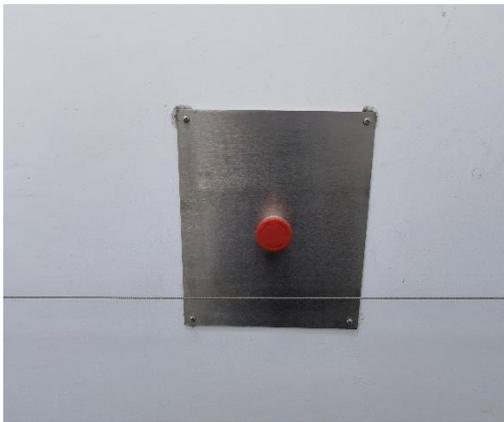


图 4-7 巡检按钮、急停按钮和急停拉线



图 4-8 控制柜及钥匙开关



图 4-9 烟雾报警装置



图 4-10 排气筒



图 4-11 个人剂量计

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: 25keV~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: 2022-11-15 至 2023-11-14; 证书编号: 2022H21-10-4252346002; 校准因子: 1.00。

5.3 监测人员能力

参加本次现场监测的人员,均经过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

验收监测单位浙江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

为掌握本项目电子加速器使用场所周围辐射环境水平，浙江环安检测有限公司于 2023 年 07 月 25 日对本项目电子加速器机房周围辐射环境进行了监测。

监测因子：X 射线剂量率、 γ 射线剂量率。

监测频次：在正常工况下测量一次，每次读 10 个数，取其平均值作为测量结果。

6.2 监测布点

根据现场条件，进行全面、合理布点；重点考虑工作人员长时间工作的场所和其他公众可能到达的场所。具体监测布点见图 6-1 和图 6-2。

续表 6 验收监测内容

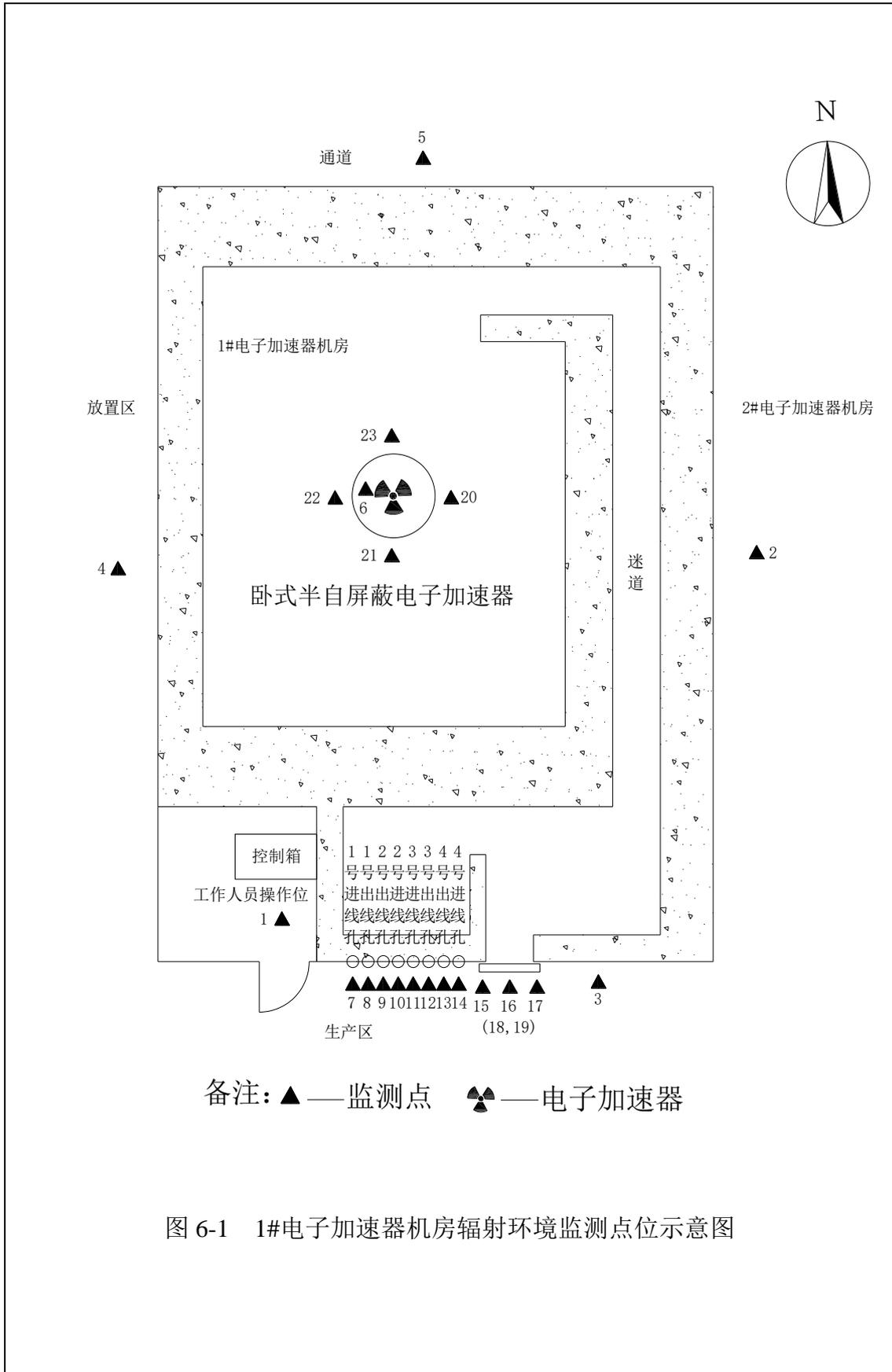


图 6-1 1#电子加速器机房辐射环境监测点位示意图

续表 6 验收监测内容

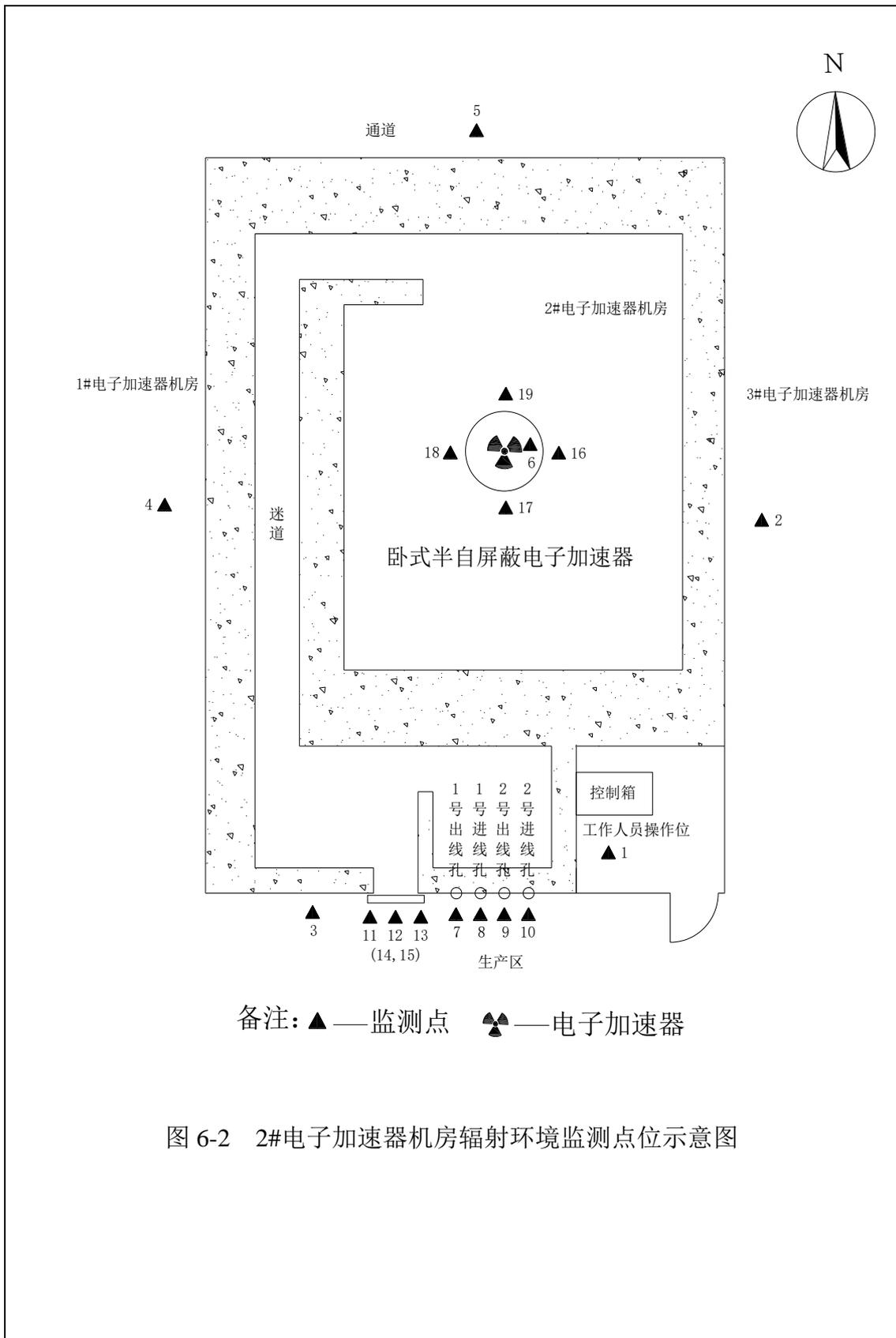


图 6-2 2#电子加速器机房辐射环境监测点位示意图

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 2023 年 07 月 25 日对宁波煊华线缆科技有限公司 1#、2#电子加速器机房的周围辐射水平进行监测。

本项目 2 台电子加速器工作时，其运行监测工况见表 7-1。

表 7-1 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
DDLH1.5MeV-60mA	电子束能量：1.5MeV 束流：60mA	电子束能量：1.4MeV 束流：29.8mA
DDLH2.0MeV-50mA	电子束能量：2.0MeV 束流：50mA	电子束能量：2.0MeV 束流：29.8mA

7.2 验收监测结果

本项目验收监测结果见表 7-2 和表 7-3，该结果表明：该公司 1 台 DDLH1.5MeV-60mA 型电子加速器和 1 台 DDLH2.0MeV-50mA 型电子加速器在开机时，工作人员操作位、电子加速器机房外表面、主机室自屏蔽体外表面等各监测点位的 X、 γ 射线剂量率在 141~147nSv/h 范围内，其辐射水平符合《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。

表 7-2 DDLH1.5MeV-60mA 型电子加速器监测结果

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	3
2	机房（东侧）外表面 30cm	134	4	145	4
3	机房（南侧）外表面 30cm	134	3	142	3
4	机房（西侧）外表面 30cm	133	2	142	2

续表 7 验收监测结果

续表 7-2 DDLH1.5MeV-60mA 型电子加速器监测结果					
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
5	机房（北侧）外表面 30cm	133	3	143	3
6	机房（上层）外表面 30cm	132	4	142	4
7	1 号进线孔外表面 30cm	137	4	144	4
8	1 号出线孔外表面 30cm	134	2	143	2
9	2 号出线孔外表面 30cm	134	2	144	2
10	2 号进线孔外表面 30cm	135	2	144	3
11	3 号进线孔外表面 30cm	137	3	145	3
12	3 号出线孔外表面 30cm	134	4	143	4
13	4 号出线孔外表面 30cm	134	3	144	2
14	4 号进线孔外表面 30cm	133	3	144	2
15	防护门（左侧）外表面 30cm	135	4	141	3
16	防护门（中部）外表面 30cm	134	4	143	4
17	防护门（右侧）外表面 30cm	132	4	146	3
18	防护门（上侧）外表面 30cm	133	2	145	1
19	防护门（下侧）外表面 30cm	134	1	143	2
20	主机自屏蔽体（东侧）外表面 30cm	133	3	142	1
21	主机自屏蔽体（南侧）外表面 30cm	132	3	144	5
22	主机自屏蔽体（西侧）外表面 30cm	134	4	146	4
23	主机自屏蔽体（北侧）外表面 30cm	134	5	146	3

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

表 7-3 DDLH2.0MeV-50mA 型电子加速器监测结果					
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	132	2	144	2
2	机房（东侧）外表面 30cm	133	4	143	3
3	机房（南侧）外表面 30cm	132	3	145	4
4	机房（西侧）外表面 30cm	133	3	144	3
5	机房（北侧）外表面 30cm	134	2	143	2
6	机房（上层）外表面 30cm	135	4	147	3
7	1 号出线孔外表面 30cm	135	3	146	3
8	1 号进线孔外表面 30cm	134	2	145	2
9	2 号出线孔外表面 30cm	135	3	143	2
10	2 号进线孔外表面 30cm	133	2	143	3
11	防护门（左侧）外表面 30cm	134	3	144	4
12	防护门（中部）外表面 30cm	132	4	142	3
13	防护门（右侧）外表面 30cm	134	5	143	3
14	防护门（上侧）外表面 30cm	134	3	144	2
15	防护门（下侧）外表面 30cm	133	2	143	3
16	主机自屏蔽体（东侧）外表面 30cm	134	3	144	3
17	主机自屏蔽体（南侧）外表面 30cm	135	3	145	4
18	主机自屏蔽体（西侧）外表面 30cm	134	4	144	4
19	主机自屏蔽体（北侧）外表面 30cm	133	4	145	3

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环安检测有限公司进行监测，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，开机后电子加速器自屏蔽体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

本项目 1#、2#电子加速器机房位于公司厂房内，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，电子加速器自屏蔽体处于相对独立区域，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) 据现场监测和检查结果，该项目在正常运行工况下，辐射工作人员接受的附加年有效剂量远低于辐射工作人员职业照射的剂量管理限值（5mSv），公众所受辐射照射远低于公众的剂量管理限值（0.1mSv），均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关要求。

(2) 本项目辐照室内安装有通风装置，辐照室内的排风量为 14974m³/h 左右，本项目辐照室体积约为 136m³，则每小时换气次数约为 110 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 Φ600mm，管线埋地深度约为 800mm，排放口高于厂房的屋顶，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。

续表 8 验收监测结论

8.4 辐射安全防护、环境保护管理

（1）宁波焯华线缆科技有限公司年产 8 亿米辐照电线生产项目落实了环境影响评价制度，该项目环评报告及其批复中的要求已基本落实。

（2）现场监测结果表明，项目在正常运行工况下，1#、2#电子加速器机房周围各监测点位的辐射水平均符合《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）以及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的相关要求的相关要求。

（3）公司成立了辐射安全防护管理机构，制定了各项辐射防护管理制度，制度内容较全面，管理措施有效。

（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，宁波焯华线缆科技有限公司年产 8 亿米辐照电线生产项目（阶段性）基本符合相关规定，具备竣工验收条件。