



编号：QNJC-2025-Y001

**中国电建集团青海工程有限公司
使用射线装置进行工业射线探伤竣工环境保护
验收监测报告表**

建设单位：中国电建集团青海工程有限公司

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

二〇二五年二月

中国电建集团青海工程有限公司
使用射线装置进行工业射线探伤竣工环境保护
验收监测报告表

编号：QNJC-2025-Y001

编制单位：陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

(盖章)

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：(签字)

填 表 人：(签字)

建设单位：	中国电建集团青海工程有限公司 (盖章)	编制单位：	陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司 (盖章)
电 话：	0971-5196752	电 话：	029-89586445
传 真：	/	传 真：	029-89586445
邮 编：	810003	邮 编：	712046
地 址：	西宁市城北区小桥大街 48 号	地 址：	陕西省西咸新区沣西新城中国西部科技创新港创科大厦 12 层

目 录

表 1	项目基本情况	1
表 2	项目建设情况	13
表 3	辐射安全与防护设施/措施	19
表 4	建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	27
表 5	验收监测质量保证及质量控制	28
表 6	验收监测内容	29
表 7	验收监测	30
表 8	验收监测结论	32
附件目录		33
附件 1: 委托书		34
附件 2: 环评批复		35
附件 3: 建设单位营业执照		36
附件 4: 辐射安全与环境保护管理机构		37
附件 5: 年工作时间说明		39
附件 6: 射线装置台账信息		40
附件 7: 各项辐射安全管理制度		41
附件 8: 辐射事故应急预案		55
附件 9: 辐射工作人员信息表		65
附件 10: 辐射安全考核合格证书		66
附件 11: 职业健康检查结果报告		69
附件 12: 辐射环境检测报告		79
附件 13: 自主监测仪器检定证书		86

表 1 项目基本情况

建设项目名称	中国电建集团青海工程有限公司使用 射线装置进行工业射线探伤竣工环境保护验收监测报告表					
建设单位名称	中国电建集团青海工程有限公司					
建设项目性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建					
建设地点	西宁市城北区小桥大街 48 号					
源项	放射源	/				
	非密封放射性物质	/				
	射线装置	1 台 RT-2805D 型工业 X 射线探伤机（II 类射线装置）				
建设项目环评 批复时间	2006 年 4 月 21 日	开工建设时间	2021 年 3 月			
取得辐射安全许 可证时间	2021 年 11 月 3 日	项目投入运行时间	2025 年 2 月 18 日			
辐射安全与防 护设施投入运 行时间	2025 年 2 月 18 日	验收现场监测时间	2025 年 2 月 18 日			
环评报告表编制 单位	青海省辐射环境技术服 务中心	环评报告表 审批部门	青海省环境保护局			
辐射安全与防护 设施设计单位	/	辐射安全与防护 设施施工单位	/			
投资总概算 （万元）	60	辐射安全与防护 设施投资总概算（万元）	11	比例	18.3%	
实际总概算 （万元）	60	辐射安全与防护 设施实际总概算（万元）	15.5	比例	25.8%	
验收依据	1.建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度 （1）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第二十二号修订，2015 年 1 月 1 日施行）； （2）《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第六号，2003 年 10 月 1 日施行）； （3）《修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令 第 682 号修改，2017 年 10 月 1 日施行）；					

	(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（修订）》（国务院令 第 709 号第二次修订，2019 年 3 月 2 日）； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（国家环保部 18 号令，2011 年 5 月 1 日）； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日修订）； (7) 《放射工作人员职业健康管理办法》（中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日施行）； (8) 《关于发布<射线装置分类>的公告》（国家环保部、国家卫生和计划生育委员会总局 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日）； (9) 《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 2019 年第 57 号公告，2020 年 1 月 1 日实施）； (10) 《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，2006 年 9 月 26 日）； (11) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（2024 年 11 月 26 日生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，自 2025 年 1 月 1 日起施行）。 2.建设项目竣工环境保护验收技术规范 (1) 《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； (2) 《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； (3) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办环评函〔2020〕688 号，2020 年 12 月 13 日； (4) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用项目》（HJ 1326-2023）。 3.技术标准 (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； (2) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）； (3) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）； (4) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
--	---

	(5) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； (6) 《职业性外照射个人检测规范》（GBZ 128-2019）； (7) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）； (8) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）； (9) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）。 4.建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 (1) 《青海火电工程公司使用放射性同位素和射线装置进行工业射线探伤环境影响报告表》，青海省环境保护局，2006 年 4 月 5 日； (2) 《青海火电工程公司使用放射性同位素和射线装置进行工业射线探伤环境影响报告表的批复》，青海省环境保护局，2006 年 4 月 21 日（见附件 2）。
验收执行标准	本次验收执行青海省环境保护局已经批复的环境影响报告表中使用的标准以及项目审批后修订的标准：剂量限值和剂量约束值评价标准采用《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中的相关标准限值要求；控制区、监督区周围剂量当量率限值和移动式探伤要求的评价标准采用《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的相关规定；洗片室的建设标准采用《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的相关规定。 1.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）相关规定 1 剂量限值 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： a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均），20mSv；（评价阶段取其四分之一即 5mSv 作为工作人员的年有效剂量约束值）。 1.2 剂量限值 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计值不应超过下述限值： a) 年有效剂量，1mSv。 6 职业照射的控制 6.4 辐射工作场所的分区 应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

	6.4.1 控制区 6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。 6.4.1.2 确定控制区的边界时应考虑预计的正常照射的水平、潜在照射的可能性和大小，以及所需要的防护手段与安全措施的性质和范围。 6.4.1.3 对于范围比较大的控制区，如果其中的照射或污染水平在不同的局部变化较大，需要实施不同的专门防护手段或安全措施#则可根据需要再划分出不同的子区，以方便管理。 6.4.1.4 注册者、许可证持有者应： a) 采用实体边界划定控制区；采用实体边界不现实时也可以采用其他适当的手段； b) 在源的运行或开启只是间歇性的或仅是把源从一处移至另一处的情况下，采用与主导情况相适应的方法划定控制区，并对照射时间加以规定； c) 在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的、符合附录 F（标准的附录）规定的警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平的指示； d) 制定职业防护与安全措施，包括适用于控制区的规则与程序； e) 运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可证制度）和实体屏障（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区；限制的严格程度应与预计的照射水平和可能性相适应； f) 按需要在控制区的入口处提供防护衣具、监测设备和个人衣物贮存柜； g) 按需要在控制区的出口处提供皮肤和工作服的污染监测仪、被携出物品的污染监测设备、冲洗或淋浴设施以及被污染防护衣具的贮存柜； h) 定期审查控制区的实际状况，以确定是否有必要改变该区的防护手段或安全措施或该区的边界。 6.4.2 监督区 6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区；这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。 6.4.2.2 注册者和许可证持有者应：
--	--

	a) 采用适当的手段划出监督区的边界; b) 在监督区入口处的适当地点设立表明监督区的标牌; c) 定期审查该区的条件,以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定,或是否需要更改监督区的边界。 2. 《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 相关规定 本标准适用于使用 600 kV 及以下的 X 射线探伤机和γ射线探伤机进行的探伤工作(包括固定式探伤和移动式探伤),工业 CT 探伤和非探伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。 7 移动式探伤的放射防护要求 7.1 作业前准备 7.1.1 在实施移动式探伤工作之前,使用单位应对工作环境进行全面评估,以保证实现安全操作。评估内容至少应包括工作地点的选择、接触的工人与附近的公众、天气条件、探伤时间、是否高空作业、作业空间等。应考虑移动式探伤对工作场所内其他的辐射探测系统带来的影响(如烟雾报警器等)。 7.1.2 使用单位应确保开展移动式探伤工作的每台探伤机至少应配备两名专职工作人员。 7.1.3 移动式探伤工作如在委托单位的工作场地实施准备和规划,使用单位应与委托单位协商适当的探伤地点和探伤时间、现场的通告、警告标识和报警信号等,避免造成混淆。委托单位应给予探伤作业人员充足的时间以确保探伤工作的安全开展和所需安全措施的实施。 7.2 分区设置 7.2.1 探伤作业时,应对工作场所实行分区管理,将工作场所划分为控制区和监督区。并在相应的边界设置警示标识。现场射线探伤工作应在指定为控制区的区域内进行。 7.2.2 一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的区域划为控制区。 a) 对于 X 射线探伤,如果每周实际开机时间高于 7h,控制区边界周围剂量当量率应按公式(1) 计算:
--	---

$$\dot{H} = \frac{100}{\tau} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- 控制区边界周围剂量当量率，单位为微希沃特每小时（μSv/h）；
- 100——5mSv 平均分配到每年 50 工作周的数值，即 100μSv/周；
- τ——每周实际开机时间，单位为小时（h）。

7.2.3 控制区边界上合适的位置应设置电离辐射警告标志并悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”警告牌，探伤作业人员应在控制区边界外操作，否则应采取专门的防护措施。

7.2.4 控制区的边界尽可能设定实体屏障，包括利用现有结构（如墙体）、临时屏障或临时拉起警戒线（绳）等。

7.2.5 移动式探伤作业工作过程中，控制区内不应同时进行其他工作。为了使控制区的范围尽量小，应使用合适的准直器并充分考虑探伤机和被检物体的距离、照射方向、时间和现场屏蔽等条件。视情况采用局部屏蔽措施。

7.2.6 每一个探伤作业班组应至少配备一台便携式 X-γ 剂量率仪，并定期对其开展检定/校准工作。应配备能在现场环境条件下可听见、看见或产生震动信号的个人剂量报警仪。

7.2.7 探伤作业期间还应对控制区边界上代表点的剂量率进行检测，尤其是探伤的位置在此方向或射线束的方向发生改变时，适时调整控制区的边界。

7.2.8 应将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 2.5μSv/h 的范围划为监督区，并在其边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。

7.2.9 移动式探伤工作在多楼层的工厂或工地实施时，应防止移动式探伤工作区上层或下层的人员通过楼梯进入控制区。

7.2.10 探伤机控制台（X 射线发生器控制面板或 γ 射线绕出盘）应设置在合适位置或设有延时开机装置，以便尽可能降低操作人员的受照剂量。

7.3 安全警示

7.3.1 委托单位（业主单位）应配合做好探伤作业的辐射防护工作，通过合适的途径提前发布探伤作业信息，应通知到所有相关人员，防止误照射发生。

7.3.2 应有提示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他

报警信号有明显区别。夜晚作业时控制区边界应设置警示灯。

7.3.3 X 和 γ 射线探伤的警示信号指示装置应与探伤机联锁。

7.3.4 在控制区的所有边界都应能清楚地听见或看见“预备”信号和“照射”信号。

7.3.5 应在监督区边界和建筑物进出口的醒目位置张贴电离辐射警告标志和警示语等提示信息。

7.4 边界巡查与检测

7.4.1 开始移动式探伤之前，探伤工作人员应确保在控制区内没有任何其他人员，并防止有人进入控制区。

7.4.2 控制区的范围应清晰可见，工作期间应有良好的照明，确保没有人员进入控制区。如果控制区太大或某些地方不能看到，应安排足够的人员进行巡查。

7.4.3 在试运行（或第一次曝光）期间，应测量控制区边界的剂量率以证实边界设置正确。必要时调整控制区的范围和边界。

7.4.4 开始移动式探伤工作之前，应对便携式 X- γ 剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X- γ 剂量率仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。

7.4.5 移动式探伤期间，工作人员除进行常规个人监测外，还应佩戴个人剂量报警仪。个人剂量报警仪不能替代便携式 X- γ 剂量率仪，两者均应使用。

7.5 移动式探伤操作要求

7.5.1 X 射线移动式探伤

7.5.1.1 周向式探伤机用于移动式探伤时，应将 X 射线管头组装体置于被探伤物件内部进行透照检查。做定向照射时应使用准直器（仅开定向照射口）

7.5.1.2 应考虑控制器与 X 射线管和被检物体的距离、照射方向、时间和屏蔽条件等因素，选择最佳的设备布置，并采取适当的防护措施。

8 放射防护检测

8.1 检测的一般要求

8.1.1 检测计划

使用单位应制定放射防护检测计划。在检测计划中应对检测位置、检测频率以及检测结果的保存等作出规定，并给出每一个测量位置的参考控制水平和

超过该参考控制水平时应采取的行动措施。

8.1.2 检测仪器

应选用合适的放射防护检测仪器，并按规定进行定期检定/校准，取得相应证书。使用前，应对辐射检测仪器进行检查，包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。

8.2 探伤机检测

8.2.1 防护性能检测

8.2.1.1 检测方法

X 射线探伤机防护性能检测方法按 GB/T 26837 的要求进行； γ 射线探伤机防护性能检测方法按 GB/T14058 的要求进行。

8.2.1.2 检测周期

使用单位应每年对探伤机的防护性能进行检测。探伤机移动后，应进行安全装置的性能检测。

8.2.1.3 结果评价

X 射线探伤机防护性能检测结果评价按本标准第 5.1.1 条的要求。 γ 射线探伤机防护性能检测结果评价按本标准第 5.2.1.1 条的要求。

8.4 移动式探伤放射防护检测

8.4.1 检测要求

8.4.1.1 进行移动式探伤时，应通过巡测确定控制区和监督区。

8.4.1.2 当 X 射线探伤机或 γ 放射源、场所、被检物体（材料、规格、形状）、照射方向、屏蔽等条件发生变化时，均应重新进行巡测，确定新的划区界线。

8.4.1.3 在工作状态下应检测操作位置，确保操作位置的辐射水平是可接受的。

8.4.1.4 探伤机停止工作时，应检测操作者所在位置的辐射水平，以确认探伤机确已停止工作。

8.4.2 检测方法

在探伤机处于照射状态，用便携式 X- γ 剂量率仪从探伤位置四周由远及近测量周围剂量当量率，参照本标准第 7.2.2 条确定的剂量率值确定控制区边界，以 2.5 μ Sv/h 为监督区边界。 γ 射线探伤机收回放射源至屏蔽位置或 X 射线

探伤机停止照射后，确定控制区边界和监督区边界。

8.4.3 检测周期

每次移动式探伤作业时，运营单位均要开展此项监测。凡属下列情况之一时，应由有相应资质的技术服务机构进行此项监测：

- a) 新开展现场射线探伤的单位；
- b) 每年抽检一次；
- c) 在居民区进行的移动式探伤；
- d) 发现个人季度剂量（3 个月）可能超过 1.25mSv。

8.4.4 结果评价

控制区边界不应超过本标准第 7.2.2 条确定的剂量率值，监督区边界不应超过 2.5μSv/h。

8.5 放射工作人员个人监测

8.5.1 射线探伤作业人员（包括维修人员），应按照 GBZ 128 的相关要求进行外照射个人监测。

8.5.2 对作业人员进行涉源应急处理时还应进行应急监测，并按规定格式记入个人剂量档案中。

3. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关规定

本标准适用于产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位新建、改建、扩建的危险废物贮存设施选址、建设和运行的污染控制和环境管理，也适用于现有危险废物贮存设施运行过程的污染控制和环境管理。

4 总体要求

4.1 产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型。

4.2 贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模。

4.3 贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

4.4 贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗滤液）、粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染

物的产生，防止其污染环境。

4.5 危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。

4.6 贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

4.7 HJ 1259 规定的危险废物环境重点监管单位，应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确；采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。

4.8 贮存设施退役时，所有者或运营者应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染；还应依据土壤污染防治相关法律法规履行场地环境风险防控责任。

4.9 在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物应进行预处理，使之稳定后贮存，否则应按易爆、易燃危险品贮存。

4.10 危险废物贮存除应满足环境保护相关要求外，还应执行国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法律法规和标准的相关要求。

6 贮存设施污染控制要求

6.1 一般规定

6.1.1 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

6.1.2 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

6.1.3 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

6.1.4 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少

2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

6.1.5 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

6.1.6 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

6.2 贮存库

6.2.1 贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

6.2.2 在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 $1/10$ （二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

6.2.3 贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB 16297 要求。

7 容器和包装物污染控制要求

7.1 容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

7.2 针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

7.3 硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

7.4 柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

7.5 使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

7.6 容器和包装物外表面应保持清洁。

8 贮存过程污染控制要求

8.1 一般规定

8.1.1 在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

	8.1.2 液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。 8.1.3 半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。 8.1.4 具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。 8.1.5 易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。 8.1.6 危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。
--	--

表 2 项目建设情况

项目建设内容:

2.1 概述

中国电建集团青海工程有限公司（曾用名：青海火电工程公司），成立于 1958 年，隶属于世界 500 强企业中国电力建设集团有限公司，是上海电力建设有限责任公司（上海电建）的全资子公司，是青海省唯一一家具有电力工程施工总承包壹级（含输变电工程），承装（修、试）电力设施许可证一级，电力建设工程（火电）一级金属实验室，电力工程调试乙级，电力工程保温砌筑、防腐、防水甲级，特种设备安装改造维修（锅炉安装、起重机械、压力管道）许可证，中华人民共和国对外承包工程经营资格证书，消防设施工程专业承包贰级等自有型资质；具有建筑工程施工总承包壹级，市政公用工程施工总承包壹级等资源型资质的企业。公司可承担各种类型电站（燃煤、燃气、燃油、风力、太阳能、光热、核电站及辅助生产设施）、各种电压等级的输变电路与变电站、特高压调相机工程及各类房屋建筑、市政公用工程等。

中国电建集团青海工程有限公司现有辐射安全许可证由青海省生态环境厅于 2021 年 11 月 3 日核发，证书有效期至 2026 年 4 月 28 日。辐射安全许可证许可范围为：使用 II 类放射源、使用 II 类射线装置。

中国电建集团青海工程有限公司为满足公司业务发展需要，需利用射线装置 X 射线探伤机对电站安装、电厂检修进行现场焊缝探伤。2005 年 2 月 21 日中国电建集团青海工程有限公司委托青海省辐射环境管理站对该项目进行了环境影响评价工作，2006 年 4 月 5 日编制完成了《青海火电工程公司使用放射性同位素和射线装置进行工业射线探伤环境影响报告表》（以下简称“环评报告表”），于 2006 年 4 月 21 日取得了由青海省环境保护局出具的《青海火电工程公司使用放射性同位素和射线装置进行工业射线探伤环境影响报告表的批复》（见附件 2）。

中国电建集团青海工程有限公司根据环评要求和青海省环境保护局环评批复意见完成了该项目建设，目前各项环境保护措施和安全措施运行正常，已具备了环保设施“三同时”验收条件。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）等的要求，建设单位委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司对该项目进行验收监测。接受委托后，陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司组织技术人员于 2025 年 2 月对项目进行了现场监测及现场调查和相关资料收集工作。在现场监测，调查和查阅相关工程资料的基础上，编制完成了《中

国电建集团青海工程有限公司使用射线装置进行工业射线探伤竣工环境保护验收监测报告表》。

2.2 地理位置及平面布置

中国电建集团青海工程有限公司位于西宁市城北区小桥大街48号，地理位置示意图见图2-1。

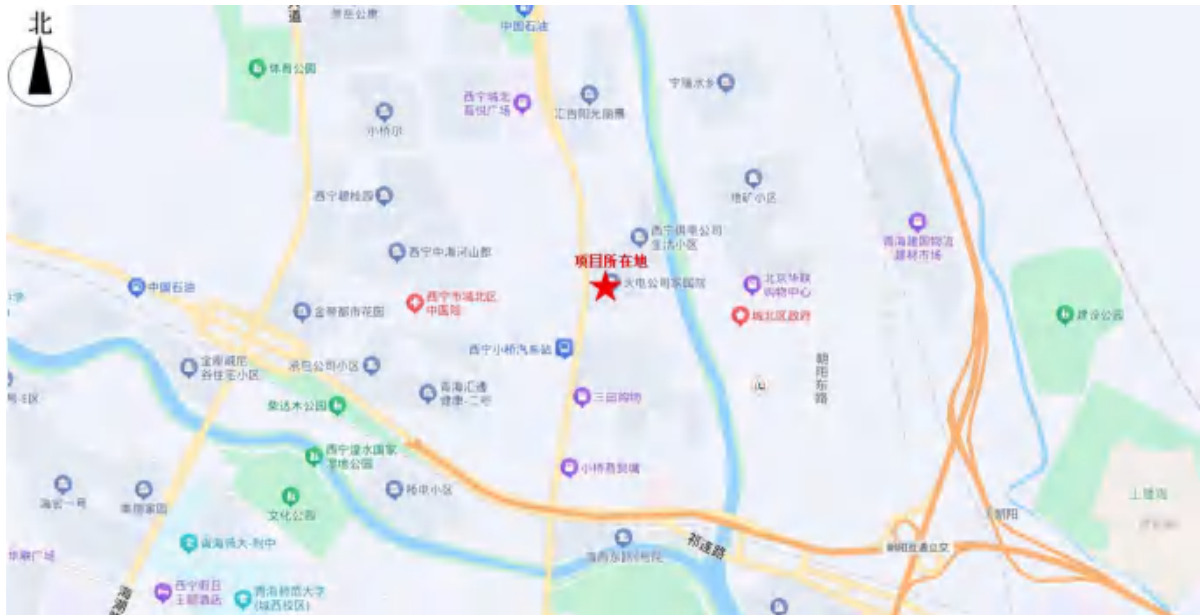


图2-1 本项目地理位置图

2.3 建设内容

(1) 建设单位购买了1台工业X射线探伤机，为II类射线装置，型号为RT-2805D，进行现场焊缝探伤。

(2) 本项目实际总投资为60万元，环保投资为15.5万元，环保投资占总投资比例的25.8%。

2.4 本项目环评、审批及建设情况

本项目审批及建设情况见表2-1。

表 2-1 核技术利用项目环评及建设情况一览表

应用类型	项目环评内容	本次建设情况	项目变动情况
工业应用	本项目拟配备 4 台 X 射线探伤机，X 射线管电压为 170kV~300kV，管电流为 5mA。	建设单位购置了一台工业X射线探伤机（型号：RT-2805D；最大管电压280kV，最大管电流5mA）。	小于环评规划

中国电建集团青海工程有限公司已根据环评报告表要求和青海省环境保护局环评批复意见完成了该项目的建设，目前各项环境保护措施和安全措施运行正常，已具备了环保设施“三同时”验收条件。

2.5 项目变动情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号）的相关规定。

本次实际建设的项目低于环评报告表中的规划，项目性质、地点、工作类型和环境保护措施无重大变动及显著不利环境影响，故本项目无重大变动。

源项情况：

本项目射线装置的基本信息见表2-2。

表 2-2 射线装置基本信息

装置名称	型号	编号	数量 (台)	生产厂家	最大管电 压 (kV)	最大管电 流 (mA)	类别	使用场所
工业 X 射线 探伤机	RT-2805D	15061240	1	杭州荣探无损检测设备 有限公司	280	5	II 类	移动式探伤

工程设备与工艺分析：

2.6 工作原理

本项目使用的X射线探伤机探伤系统主要由控制器、X射线发生器、电源电缆、连接电缆等附件组成。其中X射线发生器主要包括X射线管、高压变压器(包括灯丝绕组)。X射线管示意图见图2-2。

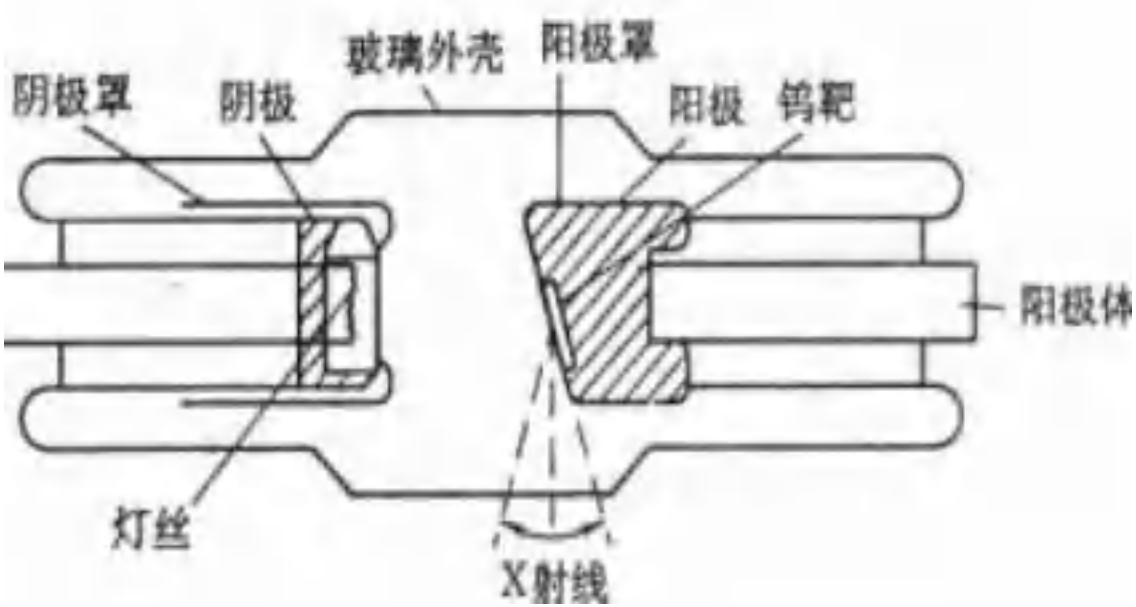


图2-2 X射线管示意图

X 射线探伤机工作原理是根据材料厚度大小与对 X 射线吸收程度的关系，通过 X 射线透视摄片，并从胶片上显示出管道材料、零部件及焊缝的内部缺陷，观察其缺陷的形状、大小和部位来评定材料或制品的质量，从而防止由于管道焊接部位内部缺陷引起的事故。

X 射线探伤机主要由操作箱和机头组成，用专用电缆将二者连接，探伤时将机头按规定布置在管道、容器等的焊缝附近，由操作箱控制曝光时间、电压等参数，进行 X 射线曝光，X 光管产生稳定的 X 射线被探测器接收进行光电转换，由记录器进行放大、数据处理，在仪表或计算机上将结果指示出来，进而判断焊缝是否合格，探伤机关闭后就不再产生射线，且被照射物体也不会残留射线。

2.7 无损检测工艺流程及产污环节

(1) 接受现场探伤任务后，制订现场探伤作业方案，该作业方案应包括探伤工况、时间、地点、控制区范围、监测方案、清场方式等，明确探伤人员、防护人员、运输人员、保卫人员的职责和分工等。

(2) 到达现场后，在现场探伤曝光开始前，应做好探伤作业前的各项准备工作，主要包括以下几方面：

①应根据现场情况划定作业场所工作区域，并在相应边界设置警示标识。工作区域划分应以在即将探伤的工作条件下，开机状态由远到近用剂量率仪巡测划定。依据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的规定，将现场工作区域划分为控制区和监督区。

②需对探伤作业的具体情况进行公示，应在作业现场边界外公众可达地点放置安全信息公示牌，将辐射安全许可证、单位法人、辐射安全负责人、操作人员和现场安全员的姓名、照片、资质证书和生态环境部门监督举报电话等信息进行公示，接受公众监督。

其中，安全信息公示牌面积应不小于 2 平方米，公示信息应采取喷绘（印刷）的方式进行制作。安全信息公示牌应适应野外（室外）作业需要（具备防水、防风等抵御外界影响的能力），确保信息的清晰辨识。公示信息如发生变化应重新制作安全信息公示牌，禁止对安全信息公示牌进行涂改、污损。

③根据探伤规范要求，预测曝光时间、焦距、确定焦点位置，根据现场情况及监督区和控制区的划分情况。屏蔽遮挡物由可拆卸的屏蔽材料等，其屏蔽能力应根据所操作的 X 射线的剂量及距离、障碍物、地理条件等确定。

④在现场探伤作业前必须进行清场，设置警戒线（离地 0.8~1.0m 左右）、“探伤作业禁止入内”、“当心电离辐射”等警示标识。

⑤安排 1 名以上专职人员负责辐射安全管理工作。安排专人巡查，确保探伤作业期间无公众误入作业区。每台探伤装置须配备 2 名操作人员同时在场，每名操作人员应配备个人剂量计并携带个人剂量报警仪。

(3) 确保探伤作业前的各项准备工作完成后，即可开启设备电源，进行探伤曝光作业。

(4) 探伤作业结束后，清理现场，撤除警戒。
现场探伤作业流程示意图见图2-3。

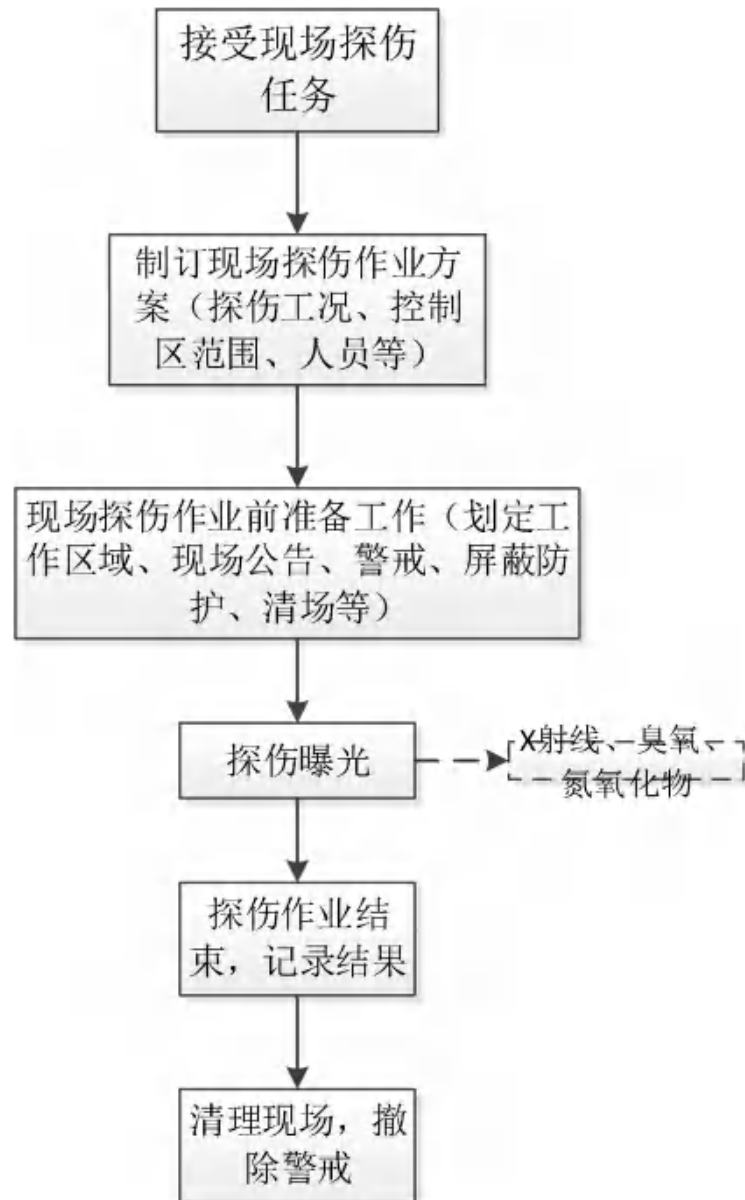


图2-3 现场探伤作业流程示意图

2.8 污染源项描述

本项目运行阶段主要包括射线装置探伤过程产生 X 射线对周围环境产生的外照射；X 射线会使空气电离产生少量 O_3 和 NO_x ，冲洗胶片产生的废显（定）影液、洗片废水，以及废胶片。

1.X 射线

由 X 射线探伤机的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线探伤机只有在开机并处于出射线状态时（曝光状态）才会发出 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线成为污染环境的主要污染因子。

2.臭氧和氮氧化物

由于室外探伤作业时间较短，探伤过程中产生的臭氧和氮氧化物极少，同时室外环境臭氧和氮氧化物易于扩散，因此臭氧和氮氧化物对环境的影响很小。

3.危险废物

本项目现场探伤所拍胶片洗片过程中产生废显（定）影液、洗片废水。

（1）废定（显）影液、洗片废水

废显影液、废定影液、洗片废水设有专用收集桶分别收集贮存，在公司厂区洗片室内设置的专用暂存区暂存，定期送交有回收处理资质的单位进行处置。

（2）废胶片

本项目产生的废胶片采用专用防水塑料袋统一收集封存，暂存在废胶片存放区，定期送有资质单位进行处置。废胶片属于“国家危险废物名录”中规定的危险废物，其危废类别编号为 HW16 感光材料废物。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射安全防护措施

本项目仅进行现场探伤活动，采取的安全措施如下：

现场探伤作业应综合考虑探伤设备的控制器与 X 射线管及被探物体的距离、照射时间和屏蔽条件等因素，选择最佳的设备布置，以确保进行现场探伤时，人员的受照剂量低于剂量限值，同时操作人员尽可能利用各种屏蔽方式保护自己。

X 射线的基本防护原则是远离 X 射线源并加以必要的屏蔽。本项目现场探伤主要采取的辐射防护措施为：

（1）源项控制

本项目 X 射线探伤机现场探伤时采用铅皮进行局部屏蔽 X 射线，尽可能的减小泄露辐射。开始移动式探伤工作之前，应对便携式 X- γ 剂量率仪进行检查，确认能正常工作。在移动式探伤工作期间，便携式 X- γ 剂量率仪应一直处于开机状态，防止射线曝光异常或不能正常终止。

（2）距离防护

①由于移动式探伤的特殊性质，不可能人为做到实体防护，只能通过控制距离作为移动式探伤的主要防护手段，包括划分控制区和监督区、张贴公告、设置警戒线、设置警戒标识等方式，扩大辐射源与受照射人员的距离，以有效的降低照射剂量。划分控制区和监督区：依据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的规定，将现场工作区域划分为控制区和监督区。一般应将作业场所中周围剂量当量率大于 $15\mu\text{Sv/h}$ 的区域划为控制区，将控制区边界外、作业时周围剂量当量率大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的范围划为监督区。

应尽量避免在人群密集区和居民区进行现场探伤，无法避免时，应划定工作区域，把无关人员疏散至监督区以外。在无法疏散时，必须采取防护措施，保证无关人员所处位置的周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，并设专人警戒，防止无关人员进入监督区和控制区，引起不必要的意外照射。

②现场公告：应在作业现场边界外公众可达地点放置安全信息公示牌，将辐射安全许可证、单位法人、辐射安全负责人、操作人员和现场安全员的姓名、照片、资质证书和生态环境部门监督举报电话等信息进行公示，接受公众监督。

安全信息公示牌面积应不小于 2 平方米，公示信息应采取喷绘（印刷）的方式进行制作。安全信息公示牌应适应移动式探伤作业需要（具备防水、防风等抵御外界影响的能力），确保信息的清晰辨识。公示信息如发生变化应重新制作安全信息公示牌，禁止对安全信息公示

牌进行涂改、污损。

③设置警戒线、设置警戒标识：在控制区、监督区的边界设置警戒线（离地 0.8~1.0m 左右），并在控制区边界上悬挂清晰可见的“禁止进入射线工作区”、在监督区边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”等警告牌以及符合要求的电离辐射警示标识。夜间进行探伤作业时，必须在控制区和监督区边界设立灯光警示和相应的警告牌，必要时设专人警戒。

（3）实体防护

利用探伤具体地点地形特征及周围设施防护，如大石、墙体、拐角、坑体等有利地形，应地制宜，选择有利地形。根据具体照射情况选择射线装置的投照方向，并在受照射量最大的方向安置铅屏蔽板，达到多层纵深防护，有效地降低射线对人体的照射剂量。

（4）防护用品及剂量监测装置

本项目配备了 3 套铅衣等个人防护用品，3 台个人剂量报警仪、1 台便携式 X- γ 剂量率仪、给每名辐射工作人员均配有个人剂量计。

X 射线移动式探伤现场分布及警示标志示意图见图 3-1。

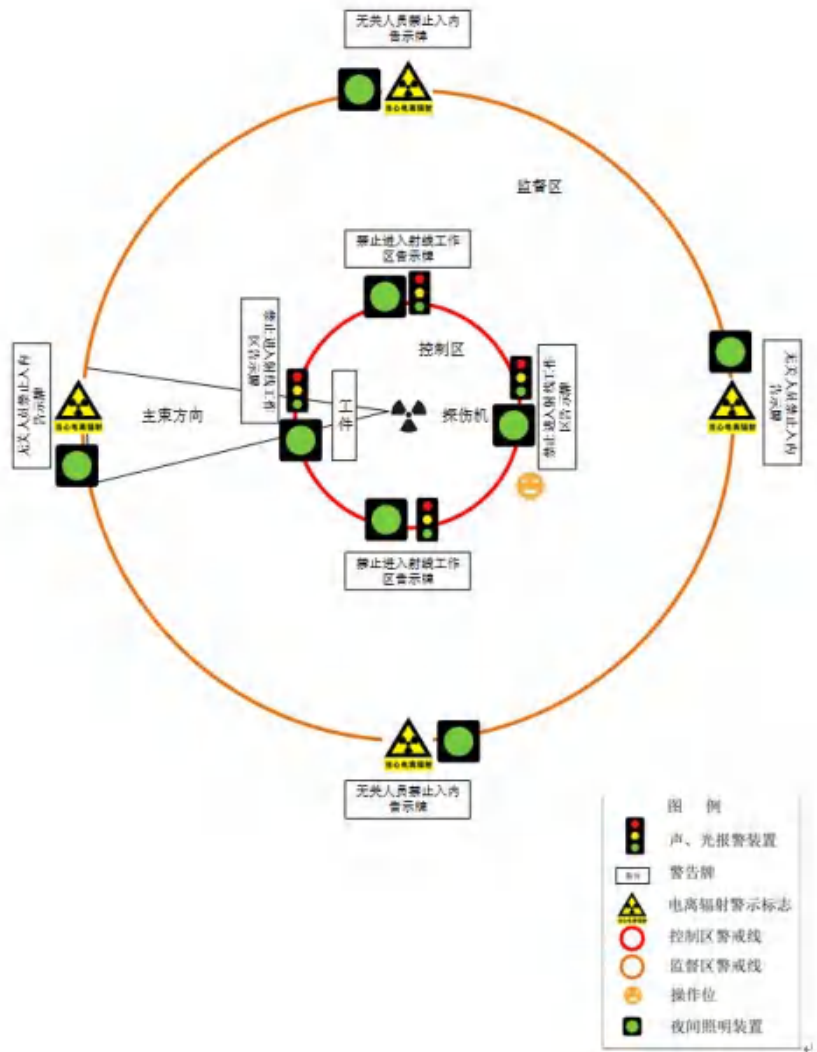


图3-1 X射线移动式探伤现场分布及警示标志示意图

3.2 人员的安全防护

3.2.1 辐射工作人员的安全防护

主要从源项控制、时间防护等方面采取防护措施：

（1）源项控制

本项目 X 射线探伤机现场探伤时用采用铅皮进行局部屏蔽 X 射线，尽可能的减小泄露辐射。

（2）时间防护

在确保质量的前提下，在每次使用探伤机进行探伤之前，根据工件满足的实际质量要求制定最优化的探伤方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数，以及尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照射时间。

（3）个人剂量监测

辐射工作人员均配有个人剂量计，辐射工作人员在工作期间按要求佩戴个人剂量计。公司应定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检测，检测结果存入个人剂量检测档案。

（4）辐射工作人员

辐射工作人员必须取得 X 射线探伤类的核技术利用辐射安全与防护考核合格证书后持证上岗。在进行探伤时，每名辐射工作人员必须携带个人剂量报警仪，按要求穿戴铅衣等个人防护用品。公司定期组织辐射工作人员进行职业健康体检。

3.2.2 周边公众的安全防护

辐射工作场所严格实行辐射防护“两区”管理，在监督区边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”“电离辐射标志”等警告牌，并设置工作状态指示灯，禁止无关人员进入，以增加公众与射线源之间的防护距离，避免受到不必要的照射。

表 3-1 辐射监测仪器及防护用品台帐清单

序号	名称	数量	存放场所
1	X-γ辐射剂量仪	1 台	培训中心一楼库房
2	个人剂量报警仪	3 台	培训中心一楼库房
3	铅防护服	3 套	培训中心一楼库房
4	个人剂量计	5 枚	辐射工作人员随身佩戴

3.3 辐射安全管理措施

（1）为落实辐射安全防护措施、确保射线装置安全操作，保证操作人员个人剂量低于限值要求，按照国家标准和法律法规要求，制定相关管理制度。公司制定了《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》、《射线装置管理制度》、《辐射工作人员岗位职责》、

《射线装置操作规程》、《辐射工作人员培训管理制度及培训计划》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员职业健康管理制度》、《辐射安全防护设施维护与维修制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射环境监测设备使用与检定管理制度》、《辐射环境监测方案》等一系列辐射安全管理制度（见附件 7）。建设单位制定的辐射安全管理制度较完善，符合要求。

（2）建设单位现有辐射工作人员 5 名，本项目的 5 名辐射工作人员在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台上学习并参加了考核，持证上岗。辐射工作人员名单如表 3-2 所示：

表3-2 辐射工作人员上岗培训信息表

序号	姓 名	性 别	出生年月	考核证书编号	有效期	备注
1	李成晔	男	1987.02.15	FS23QH1200002	2023.01.12 至 2028.01.12	/
2	马小峰	男	1973.10.22	FS21QH1200023	2021.12.24 至 2026.12.24	/
3	蒲元忠	男	1988.11.29	FS23QH1200024	2023.03.21 至 2028.03.21	/
4	祁富宁	男	1981.08.02	FS20QH1100004	2020.11.17 至 2025.11.17	/
5	张钊	男	1986.12.02	FS22QH1200006	2022.10.22 至 2027.10.22	/

（3）职业健康监护及档案管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第二十九条的要求：“使用射线装置的单位，应当严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查”。

本项目涉及的辐射工作人员已委托有资质的第三方检测机构（青海省康复医院）进行个人剂量监测工作。

建设项目辐射工作人员在青海省疾病预防控制中心进行了职业健康检查工作，放射性体检结果均无异常情况（见附件 11）。辐射工作人员体检结果见表 3-3。

表3-3 辐射工作人员体检结果表

序号	姓名	职业健康检查情况		
		体检部门	体检时间	检查结果
1	李成晔	青海省疾病预防控制中心	2024 年 3 月	可以继续原放射工作
2	马小峰	青海省疾病预防控制中心	2024 年 3 月	可以继续原放射工作
3	蒲元忠	青海省疾病预防控制中心	2024 年 5 月	可以继续原放射工作
4	祁富宁	青海省疾病预防控制中心	2024 年 7 月	可以继续原放射工作
5	张钊	青海省疾病预防控制中心	2024 年 7 月	可以继续原放射工作

建设单位按要求建立了辐射工作人员职业健康监护和个人剂量监测档案，并指定有专门的管理办公室和专人对辐射人员个人剂量监测、职业健康体检和辐射安全培训等相关资料进行了专项管理，符合要求。

(4) 项目建成投运后对单位的射线装置进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的辐射安全年度评估报告。

3.4 辐射安全设施与防护设施“三同时”落实情况

中国电建集团青海工程有限公司已根据环境影响报告表要求和青海省环境保护局环评批复意见完成了该项目的建设，目前各项环境保护措施和安全措施运行正常，已具备了环保设施“三同时”验收条件。

3.5 辐射安全与环境保护管理机构

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律、法规，为加强公司对辐射装置的安全管理。经研究，设立中国电建集团青海工程有限公司辐射安全管理领导小组，其组成名单如下：

一、辐射安全管理领导小组组成

组 长：陈乃健

副组长：何多存 李培才 白存有 葛红岩

成 员：许正光 韩 斌 王伟杰 胡 波 马小峰 李成晔 祁富宁

张 钊 蒲元忠

二、辐射安全管理领导小组职责

- (1) 负责单位辐射防护的日常管理工作。
- (2) 负责《辐射安全许可证》的资质维护及到期复审工作。
- (3) 辐射工作人员的职业健康检查、放射法律法规与防护知识培训、个人剂量计外委检测工作。
- (4) 各类辐射管理制度的建立健全工作。
- (5) 辐射防护设施与个人防护用品的配备、使用与维护管理工作。
- (6) 放射性危害告知工作（包括警示标识和工作指示灯的设置和正常使用管理与维护工作）。
- (7) 辐射工作场所的防护检测工作。
- (8) 辐射综合档案和放射工作人员个人健康监护档案的建立与管理工作。
- (9) 辐射场所的安全与清洁工作。
- (10) 突发辐射事故的处理、报告工作。
- (11) 负责单位的辐射防护工作的监督与检查。并经常检查各项制度，防护措施落况。

3.6 辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条及主管部门的要求：“建设单位应当根据可能发生的辐射事故风险，制定本单位的应急方案，做好应急准备”。

建设单位制定有《辐射事故应急预案》（见附件 8），其中明确了编制目的、适用范围、应急救援领导小组人员组成、职责分工、应急联系方式、应急响应程序、应急处置措施等相关内容，具有较好的可操作性，符合要求。

辐射事故应急领导小组全面负责各类辐射事故的上报、处置和指挥协调工作。辐射事故应急组织机构由现场应急指挥部、应急救援工作组构成。现场应急指挥部是负责现场应急处置的决策指挥机构。

3.6.1 现场应急指挥部

辐射事故应急指挥部成员如下：

指挥长：侯永红

副指挥长：何多存

成员：李培才 许正光 马小峰 李成晔 张钊 蒲元忠 祁富宁

主要职责：

- （1）向上级应急领导机构汇报事件及应急救援情况，落实上级应急领导机构的决策部署；
- （2）决定启动和终止辐射事故应急预案；
- （3）领导、指挥辐射事故的应急处置、抢修和恢复工作；
- （4）研究辐射事故应急处置重大决策和部署等工作。

3.6.2 应急救援工作组

在应急指挥部的统一领导下成立辐射事故应急救援工作组，包括现场救援组（射线区域警戒、救援、疏散及辐射事故处理等）、后勤保障组、善后处理组、事故调查组。

（1）现场救援组

组长：许正光

成员：马小峰 李成晔 张钊 蒲元忠 祁富宁

职责：负责制定现场救援方案；负责现场营救伤员，疏散人员，设置警戒区域；负责协助外部救援队伍、医疗队伍开展工作。

（2）后勤保障组

组长：马小峰

成员：李成晔 张钊 蒲元忠 祁富宁

职责：负责应急抢险所需物资、设备以及车辆的供应；负责应急用电、通讯、供水；保障应急救援资金。

(3) 善后处理组

组长：许正光

成员：马小峰 李成晔 张钊 蒲元忠 祁富宁

职责：负责受伤人员的后续医疗救治；负责核实伤亡人员情况及其亲属的接待、安抚工作；负责伤亡赔偿洽谈以及死亡人员善后工作；负责保险索赔事宜；负责恢复现场办公、生活等基本功能。

(4) 事故调查组

组长：何多存

成员：许正光 马小峰 李成晔 张钊 蒲元忠 祁富宁

职责：负责保护事故现场，搜集事故资料；负责事故调查，确定事故损失、性质、原因、主要责任人，提出预防措施和处理意见等；配合外部事故调查组。

4.现场照片



图 3-2 警示灯



图 3-3 铅衣等防护用品



图 3-4 警告牌



图 3-5 个人剂量计



图 3-6 警戒线



图 3-7 X-γ剂量率监测仪



图 3-8 个人剂量报警仪



图 3-9 洗片室

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

表4-1 本项目环评报告表批复意见与验收落实情况汇总表		
环评报告表批复意见	本次验收时落实情况	评 价
一、按照国家辐射环境管理规定，认真落实放射源的运输、使用、贮存等环节的安全防护措施，进一步完善放射源、射线装置贮存、使用场所应按要求划定明确的辐射防护监督区和控制区，并按规范设置醒目的辐射防护警示标志，防止工作人员和公众受到照射，切实做好放射源工作期间的安全管理工作，杜绝辐射安全事故发生。	建设单位对射线装置有专门的贮存房间。现场使用时划定合理的监督区和控制区，并按规范设置醒目的辐射防护警示标志，防止工作人员和公众收到照射，杜绝辐射事故的发生。	符合
二、建立健全放射源和射线装置安全管理的各项规章制度、制度，具体落实辐射事故应急措施和辐射安全岗位责任制。相关工作人员应配备必要的防护用品和监测仪器，定期开展放射源辐射水平监测。工作时严格按照规范操作，对发现的异常情况或在事故状况时要立即封存现场并向我局报告。	（1）建设单位建立了各项辐射安全管理制度，并落实了辐射事故应急措施和辐射安全岗位责任制。 （2）建设单位配备有 1 台 X-γ辐射监测仪、3 台个人剂量报警仪、3 套铅衣等防护用品，定期对辐射环境进行自主监测并保存记录。 （3）操作人员严格按照设备操作规程和规定来使用射线装置。发生辐射事故后及时向生态环境局报告。	符合
三、对《报告表》中规划增加的放射源和射线装置，你公司应在购置放射源和射线装置前，与供源单位签订废旧放射源返回合同，在放射源闲置或废弃后 3 个月内将废旧放射源交回原供源单位；新购的放射源和射线装置入省后，你公司应尽快至省辐射环境管理站办理放射源备案登记手续和放射安全防护设施的环保验收手续。	建设单位已根据环评报告表要求和审批部门环评批复意见完成了该项目的建设，严格执行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“三同时”制度，落实各项环境保护措施，目前各项环境保护措施和安全措施运行正常，已具备了环保设施“三同时”验收条件。目前正在进行验收手续。	符合

表 5 验收监测质量保证及质量控制

本次监测单位为陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司，秦洲公司具有陕西省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书（编号：182712054019），并在允许范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。 本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司编制的质量体系文件的相关要求，实施全过程质量控制。 专人负责查清该项目辐射源项及产生的污染物及排放途径，保证验收期间工况符合核技术应用项目竣工环境保护验收要求。 （2）我公司体制健全，监测计划及监测方案具有可操作性。本项目有明确的项目负责人、具体的项目执行人员，实行垂直管理。监测计划有明确的操作流程、操作流向清楚，对于监测计划中的相关节点作了明确布署；对于监测工作中出现的可能突发事件有明确的防范措施。 （3）在项目正式开展前，对监测人员通过现场实操的方式进行一次培训，保证参与人员熟悉仪器工作原理、设备操作、数据记录、简单的设备故障处理及监测注意事项。确保监测人员能够正确使用监测设备，并了解相关功能和操作流程。 （4）选用的现场监测设备的技术参数满足本项目的技术要求。所有现场监测设备正式开展监测前均经计量单位检定或校准，且在检定或校准有效期内。 （5）监测实施前，对所使用的监测设备进行检查，确认设备处于良好状态，以确保监测能够按照要求正常采集并记录数据。 （6）仪器每次使用后填写完整的仪器设备使用记录，并妥善保存。 （7）合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性。 （8）监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗。 （9）监测报告严格实行三级审核制度。
--

表 6 验收监测内容

6.1 监测内容

监测移动式探伤时监督区和控制区边界处的周围剂量当量率。

6.2 监测点位

监测点位示意图如图 6-1 所示：

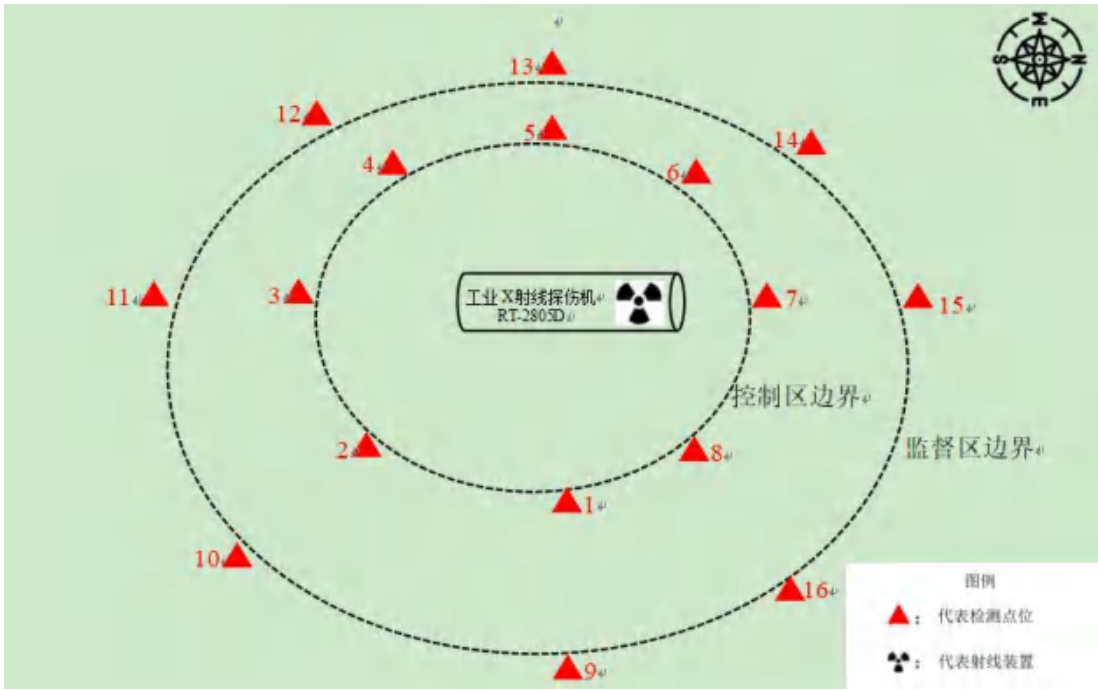


图6-1 监测点位示意图

6.3 监测及评价标准

- (1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- (2) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；
- (3) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）。

6.4 监测仪器

表6-1 监测仪器

仪器名称	型号/规格	编号	测量参数	溯源单位/证书编号	有效期至
便携式 X、γ 辐射周围剂量当量率仪	JC-IDNA-25	QNJC-YQ-068	测量范围： (0.01~700.00) μSv/h	中国测试技术研究院/ 校准字第 202407000790 号	2025.07.08
测距望远镜	SW-600A	QNJC-YQ-046	(5~600) m	中国测试技术研究院/ 校准字第 202406004392 号	2025.06.17

表 7 验收监测

验收监测期间运行工况记录：									
监测日期：2025年2月18日									
监测条件：280kV，5mA；主束向下。									
验收监测结果									
7.1 验收监测结果									
表 7-1 辐射环境检测结果									
装置名称		工业 X 射线探伤机			型 号		RT-2805D		
类 型		定向			编 号		15061240		
设备参数		280kV，5mA			生产厂家		杭州荣探无损检测设备有限公司		
使用场所		移动式探伤			本 底		(0.10~0.13) μSv/h		
检测条件		280kV，5mA；主束向下。							
序号	点位描述		距射线机 距离（m）	检测结果 （μSv/h）	序号	点位描述		距射线机 距离（m）	检测结果 （μSv/h）
1	控制 区	东侧边界	51	14.7	9	监督 区	东侧边界	110	2.35
2		东南侧边界	41	14.7	10		东南侧边界	80	2.34
3		南侧边界	42	14.5	11		南侧边界	75	2.36
4		西南侧边界	45	14.5	12		西南侧边界	82	2.35
5		西侧边界	40	14.6	13		西侧边界	101	2.34
6		西北侧边界	46	14.6	14		西北侧边界	101	2.34
7		北侧边界	43	14.3	15		北侧边界	98	2.35
8		东北侧边界	43	14.5	16		东北侧边界	110	2.35
注：检测结果未扣除本底值，本底值未扣除宇宙射线响应值。									
根据陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司出具的中国电建集团青海工程有限公司使用射线装置核技术利用项目辐射环境检测报告（QNJC-2025-0233-FH）（见附件 12）可知：检测时所在地点的辐射本底水平在（0.10~0.13）μSv/h 范围内；工业 X 射线探伤机（型号：RT-2805D；检测条件：280kV，5mA；主束向下）控制区边界周围剂量当量率范围值为：（14.3~14.7）μSv/h，监督区边界周围剂量当量率范围值为：（2.34~2.36）μSv/h。以上各检测点位均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的相关要求。									

7.2 职业人员与公众剂量估算

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），并按照标准的评价原则，本项目探伤工作人员和周围公众的年有效剂量须满足表 7-2 中的限值。

表 7-2 职业照射和公众照射的剂量限值

照射类别	剂 量 限 值
职业照射	连续 5 年的年平均有效剂量不应超过 20 mSv（评价阶段取其四分之一即 5mSv 作为工作人员的年有效剂量约束值）
公众照射	关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过 1mSv（年有效剂量）

根据企业提供的资料，本项目共有 5 名辐射工作人员，每一位操作人员使用射线装置检测工作量不超过 1800 次/年。该台射线装置每次工作的时间为 2min，则每名操作人员一年工作时间最长为 60h。

（1）职业照射

现场探伤过程中，由探伤小组中的 2 人共同完成 X 射线探伤机的操作。探伤作业人员探伤时在控制区边界外操作，控制区边界周围剂量当量率不大于 $15\mu\text{Sv/h}$ ，则每个职业人员年附加有效剂量最大值为 $15\mu\text{Sv/h} \times 60\text{h/a} \div 1000 = 0.9\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业照射限值和本环评提出的年剂量约束值。

（2）公众照射

本项目公众活动区域主要位于监督区外，监督区边界剂量率应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，则公众年附加有效剂量最大值为 $2.5\mu\text{Sv/h} \times 60\text{h/a} \div 1000 = 0.15\text{mSv/a}$ （假设公众停留时间和辐射工作人员工作时间相同），低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中公众照射限值。可见，在现场探伤过程中，探伤机产生的 X 射线对公众的影响相对较小。

表 8 验收监测结论

8.1 结论

1.中国电建集团青海工程有限公司已按国家有关建设项目环境管理法规的要求，对本项目进行了环境影响评价工作并取得了环评批复，本项目配套环保设施已建成，可正常运行。

2.本项目工业 X 射线探伤机在正常工作状态下，检测结果满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的相关要求；本项目所涉及的职业人员及公众产生的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）的限值要求及环评报告中提出的管理目标值。

3.本项目的辐射防护措施满足相关标准的要求；控制区与监督区边界均设置有警示牌、警示标志、警戒线和警示灯等安全防护设施。

4.公司成立有辐射安全与环境保护管理机构，并制定了一系列辐射安全管理规章制度，本项目配备了相应的辐射监测设备和个人防护用品。

5.本项目辐射工作人员参加了辐射安全与防护培训考核，均取得了考核合格证书；辐射工作人员进行了放射性职业健康体检，已委托有资质的单位承担个人剂量监测工作，建立了职业人员健康监护档案，指定有专人负责档案管理工作。

综上所述，本项目成立了辐射安全与环境保护管理机构，落实了环评报告及环评批复中辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，辐射工作人员持证上岗，且均进行了放射性职业健康体检，符合建设项目环境保护验收要求，建议该项目通过竣工环境保护验收。

8.2 建议

1.认真学习《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等有关法律法规，进行标准化管理，不断提高中国电建集团青海工程有限公司核安全文化素养和安全意识，积极配合各级生态环境部门的日常监督检查，确保射线装置的使用安全。

2.做好各项辐射安全管理档案、工作台账、维护和维修记录，并及时存档。

3.加强对辐射工作人员的培训教育。

4.定期进行辐射工作人员个人剂量监测，每 3 个月一次，做好个人剂量档案管理工作。

5.严格落实监测计划，进行自主监测并对监测结果进行记录、存档；每年委托有资质的监测单位开展辐射监测。