



青岛双星轮胎工业有限公司

OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目

竣工环境保护验收监测报告表

建设单位： 青岛双星轮胎工业有限公司

编制单位： 青岛华益环保科技有限公司

2026 年 10 月

建设单位法人代表： 孙庆江 （签字）

编制单位法人代表： 江冰 （签字）

项 目 负 责 人： 马顺超 （签字）

填 表 人： 马顺超 （签字）

建设单位（盖章）：青岛双星轮胎工业有限公司

电话：

传真：/

邮编：266000

地址：山东省青岛市黄岛区泊里镇港兴大道
66 号

编制单位（盖章）：青岛华益环保科技有限公司

电话：0532-55725329

传真：/

邮编：266071

地址：青岛市市南区银川西路 67-69 号元宇宙产业创
新园 C 座 301、310B 室

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	5
表 3 辐射安全与防护设施/措施	14
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部分审批决定	18
表 5 验收监测质量保证及质量控制	22
表 6 验收监测内容	26
表 7 验收监测	28
表 8 验收监测结论	32

附件：

- 1、《青岛市生态环境局关于青岛双星轮胎工业有限公司 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目环境影响报告表的批复》（青环审（黄岛）〔2026〕86 号）；
- 2、辐射安全许可证正本、副本
- 3、验收监测报告（潍坊正沅环境检测有限公司，报告编号：正沅检（2026）第 326 号）；
- 4、建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表。

表 1 项目基本情况

建设项目名称	OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目				
建设单位名称	青岛双星轮胎工业有限公司				
项目性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建				
建设地点	青岛市黄岛区泊里镇港兴大道 66 号，厂区内 4#成品胎仓库 (E119.731820°, N35.645969°)				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		1 台 OTR 轮胎全自动检测 X 光机， 为使用 II 类射线装置		
建设项目环评批复时间	2026 年 6 月 22 日	开工建设时间	2026 年 6 月 23 日		
取得辐射安全许可证时间	2026 年 9 月 16 日	项目投入运行时间	2026 年 9 月 20 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026 年 9 月 20 日	验收现场监测时间	2026 年 10 月 24 日		
环评报告表审批部门	青岛市生态环境局西海岸新区分局	环评报告表编制单位	青岛华益环保科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	青岛海琅智能装备有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	青岛海琅智能装备有限公司		
投资总概算	370	辐射安全与防护设施投资总概算	33	比例	8.92%
实际总概算	420	辐射安全与防护设施实际总概算	35	比例	8.33%
验收依据	一、法律、法规 1、《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国主席令 第七十号）； 2、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令〈第 682 号〉，2017 年 10 月 1 日施行）； 3、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005 年 12 月 1 日施行，2014 年 7 月 9 日第一次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订）； 4、《关于发布<射线装置分类>的公告》（2017 年 12 月 5 日施行）； 5、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 3 月施行，2021 年 1 月第四次修订）； 6、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011 年 5 月 1 日施行）； 7、《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕				

	313 号)； 8、关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，环境保护部国环规环评[2017]4 号（2017 年 11 月 20 日施行）。 二、技术规范 1、《建设项目竣工环境保护验收设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）； 2、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； 3、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）； 4、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）及第 1 号修改单； 5、《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； 6、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； 7、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）。 三、其他验收依据 1、《青岛双星轮胎工业有限公司 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目环境影响报告表》； 2、《青岛市生态环境局关于青岛双星轮胎工业有限公司 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目环境影响报告表的批复》（青环审（黄岛）〔2026〕86 号）； 3、验收监测报告（潍坊正沅环境检测有限公司，报告编号：正沅检（2026）第 326 号）； 4、辐射安全许可证、辐射安全管理规章制度等其他材料。
验收执行标准	一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002） 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中附录 B 规定： B1.1 职业照射 B1.1.1 剂量限值 B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，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（但不可作任何追溯性

	平均), 20mSv; b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv。 B1.2 公众照射 B1.2.1 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; b) 特殊情况下, 如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv, 则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。 二、《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足: a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平, 对放射工作场所, 其值应不大于 100μSv/周, 对公众场所, 其值应不大于 5μSv/周。 b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5μSv/h。 6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足: b) 对没有人员到达的探伤室顶, 探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取 100μSv/h。 6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置, 应在门 (包括人员进出门和探伤工件进出门) 关闭后才能进行探伤作业。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。在探伤过程中, 防护门被意外打开时, 应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时, 每台装置均应与防护门联锁。 6.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置, 并与探伤机联锁。“预备”信号应持续足够长的时间, 以确保探伤室内人员安全离开。“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。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。 6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置, 在控制室的操作台应有专用的监视器, 可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。 6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB 18871 要求的电离辐射警告标志和中文
--	---

警示说明。

6.1.9 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

根据环境影响报告表和批复及上述相关规范，本次验收以 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室四周墙体、室顶及防护门外 30cm 处各关注点的剂量率目标控制值；取 2.0mSv 作为职业工作人员的年管理剂量约束值、 0.1mSv 作为公众成员的年管理剂量约束值。探伤室为独立铅房，室顶没有人员到达，因此，以 $100\mu\text{Sv/h}$ 作为探伤室室顶外关注点的剂量率参考控制水平。

三、环境天然放射性水平

根据《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989 年）提供的青岛市环境天然辐射水平见下表。

表 1 青岛市环境天然辐射水平 ($\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)

监测内容	范围	平均值	标准差
原野	4.24~13.00	6.62	1.45
道路	1.15~12.40	6.90	2.38
室内	3.12~16.16	11.09	2.33

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

一、建设单位情况

青岛双星轮胎工业有限公司，是双星集团控股的国有上市企业，成立于 1995 年 7 月，总部位于山东省青岛市黄岛区，公司产品主要包括全钢载重子午胎、半钢子午胎、工程轮胎等，年产能达全钢胎 330 万套、半钢胎 700 万套，工程车胎 8 万套，出口全球 140 余个国家和地区。企业通过 ISO9001 等国际认证，拥有 800 余项专利及多项自主核心技术，获评首批全国供应链创新示范企业，“青岛名牌”、“山东品牌”、“中国名牌”等多项称号。

二、项目建设内容和规模

2026 年 4 月，公司委托编制了《青岛双星轮胎工业有限公司 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目环境影响报告表》，项目建设内容为：在厂区 4#成品胎仓库内建设一处 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射工作场所（中心地理坐标：119.731820°E, 35.645969°N），占地面积约 80m²，主要包括探伤室（内含 OTR 轮胎全自动检测 X 光机）、电控室、操作室、机械传送装置等。购置 1 台 OTR 轮胎全自动检测 X 光机（型号：HL-OX2035），用于轮胎无损检测。2026 年 6 月 22 日，取得《青岛市生态环境局关于青岛双星轮胎工业有限公司 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目环境影响报告表的批复》（青环审（黄岛）〔2026〕86 号）。2026 年 9 月 16 日，重新申请并取得青岛市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号“鲁环辐证[B0052]”，种类和范围为使用 II 类射线装置，有效期至 2029 年 5 月 21 日。

本次验收规模详见下表。

表 2 射线装置情况一览表

序号	名称	类别	数量 (台)	型号	最大管 电压 (kV)	最大管 电流 (mA)	用途	工作 场所	备注
1	OTR 轮胎全自动检测 X 光机	II 类	1	HL-OX2035	150	5	无损检测	探伤室内	定向

三、项目总平面布置、建设地点和周围环境敏感目标分布情况

本项目 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射工作场所位于厂区 4#成品胎仓库，由探伤室、电控室、操作室、机械传送装置等组成，探伤室为独立铅房，探伤室周围 50m 范围内：东

侧为 4#成品胎仓库配件存放区，南侧依次为电控室、厂区道路、3#成品胎仓库，西侧依次为机械传送装置区、操作室，北侧为 4#成品胎仓库轮胎/配件存放区。探伤室四周 50m 范围内不存在居民区、学校、医院等人员密集的环境敏感区域，与环评一致。

项目地理位置图见附图 1，周边环境关系图见附图 2，平面布置图见附图 3。

探伤室周围环境详见下表。

表3 本项目探伤室区域周围环境情况一览表（50m范围内）

工作场所	方向	评价范围内周围场所名称	与探伤室的最近距离（m）
探伤室	东侧	4#成品胎仓库东区	紧邻
	南侧	电控室	紧邻
	西侧	机械传送装置	紧邻
	西侧	操作室	4m
	西侧	4#成品胎仓库西区	18m
	北侧	4#成品胎仓库北区	紧邻
	南侧	3#成品胎仓库	13m
	南侧	厂房外道路	9m
	东侧	厂房外道路	30m

注：探伤室为厂房内的独立铅房，顶部无其他建构物，下方为厂房水泥地面。探伤室高度2.7m，室顶不借助工具无法到达。

表4 现场照片

	
工作状态指示灯	电离辐射警告标志

	
探伤室内部	探伤室防护门
	
探伤室内监控探头	探伤室内急停按钮
	
探伤室外排风管道	防护门上方监控探头



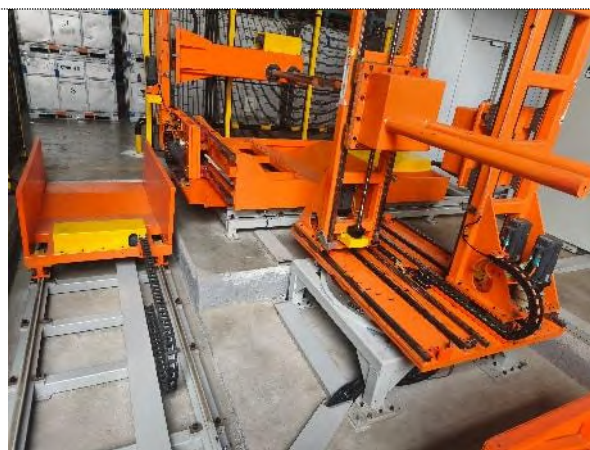
操作室



固定式辐射剂量检测仪



操作室内门控开关



机械传送装置



探伤室内部辐射剂量监测仪剂量探头



排风管道

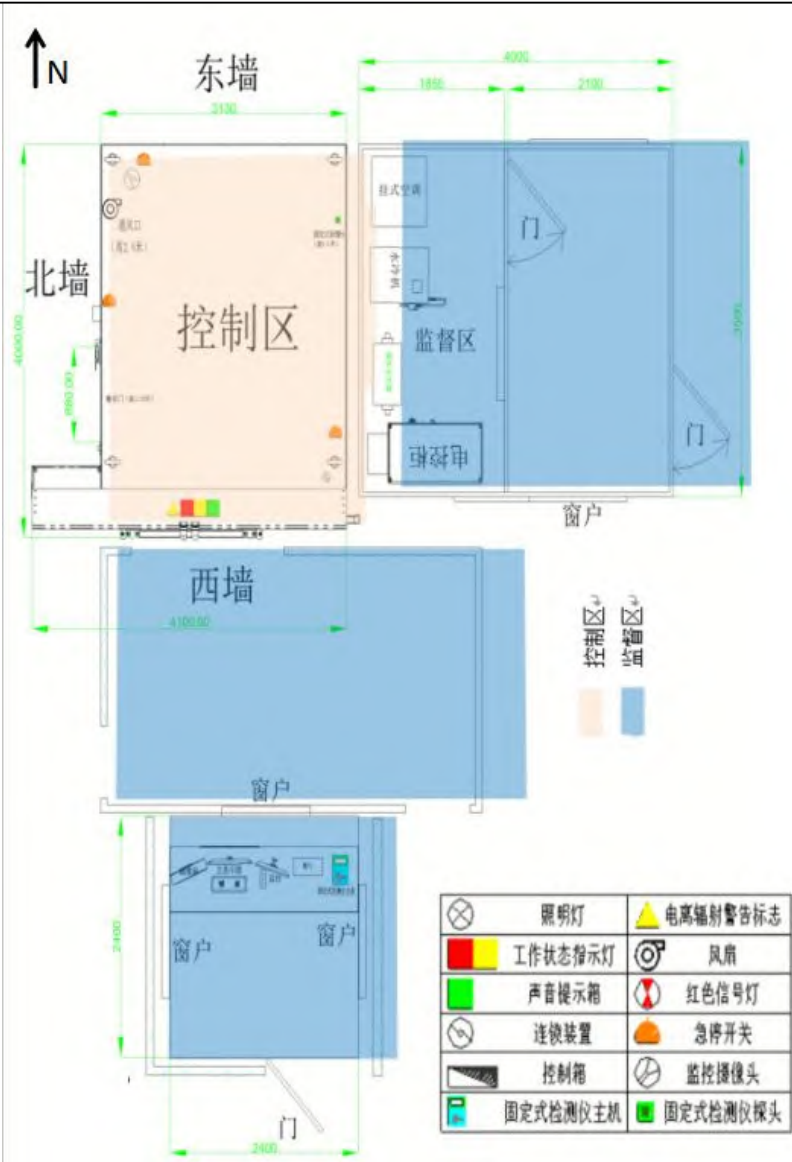


图 1 探伤室平面布置示意图

四、环境影响报告表及其审批部分审批决定建设内容与实际建设内容一览表

表5 本项目环境影响报告表建设内容与验收情况对比表

名称	环评内容			现场状况			备注
探伤室	1间			1间			与环评一致
射线装置数量	1台OTR轮胎全自动检测X光机			1台OTR轮胎全自动检测X光机			与环评一致
射线装置主要参数及型号	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	/
	HL-OX2035	150	5	HL-OX2035	150	5	与环评一致

表6 本项目环境影响报告表批复建设内容与实际建设情况对比表

环境影响报告表批复意见	实际建设内容	备注
项目位于青岛西海岸新区泊里镇港兴大道66号青岛双星轮胎工业有限公司现有厂区内，拟在4#成品胎仓库内建设1处OTR轮胎全自动检测X光机辐射工作场所，占地面积为80平方米，主要包括探伤室、电控室、操作室、机械传送装置等。项目设置1台OTR轮胎全自动检测X光机，仅在探伤室内使用，最大管电压150千伏、最大管电流5毫安，属于使用II类射线装置。 项目总投资370万元，其中环保投资33万元。	项目位于青岛西海岸新区泊里镇港兴大道66号青岛双星轮胎工业有限公司现有厂区内，拟在4#成品胎仓库内建设1处OTR轮胎全自动检测X光机辐射工作场所，占地面积为80平方米，主要包括探伤室、电控室、操作室、机械传送装置等。项目设置1台OTR轮胎全自动检测X光机，仅在探伤室内使用，最大管电压150千伏、最大管电流5毫安，属于使用II类射线装置。 项目总投资420万元，其中环保投资35万元。	建设内容无变化，与环评批复一致；企业总投资和环保投资与环评对比增多。

2.2 源项情况

本项目 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射工作场所位于厂区 4#成品胎仓库，使用 1 台 OTR 轮胎全自动检测 X 光机，属于II类射线装置，主要技术参数见下表。

表7 本项目 X 射线探伤机主要技术参数表

序号	名称	数量 (台)	型号	生产厂家	最大管 电压 (kV)	最大管电 流 (mA)	射线管辐射 角	射束
2	OTR 轮胎 全自动检 测 X 光机	1	HL-OX2035	青岛海 琅智能 装备有 限公司	150	5	6°×240°	定向

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 X 射线产生原理

X 射线探伤机主要由 X 射线发生器、控制器、连接电缆及附件组成。控制器采用了先进的微机控制系统，可控硅规模快速调压，主、副可控硅逆变控制及稳压、稳流等电子线路和抗干扰线路，工作稳定性好，运行可靠。

其中，X 射线发生器为组合式，X 射线管、高压变压器与绝缘体一起封装在桶装套内。X 射线发生器一端装有风扇和散热器，并配备探伤机系统表征工作状态的警示灯。X 射线管、屏蔽套及附件总称管头组装体。

控制器为手提箱式结构，控制面板设置操作按钮和显示窗口，并配备电缆插座、源开关及接地端子的插座盒。

X 射线机主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由阴极和阳极组成。阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钼等）制成。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。这些高速电子到达靶面作用的韧致辐射即为 X 射线。典型的 X 射线管结构见图 2。

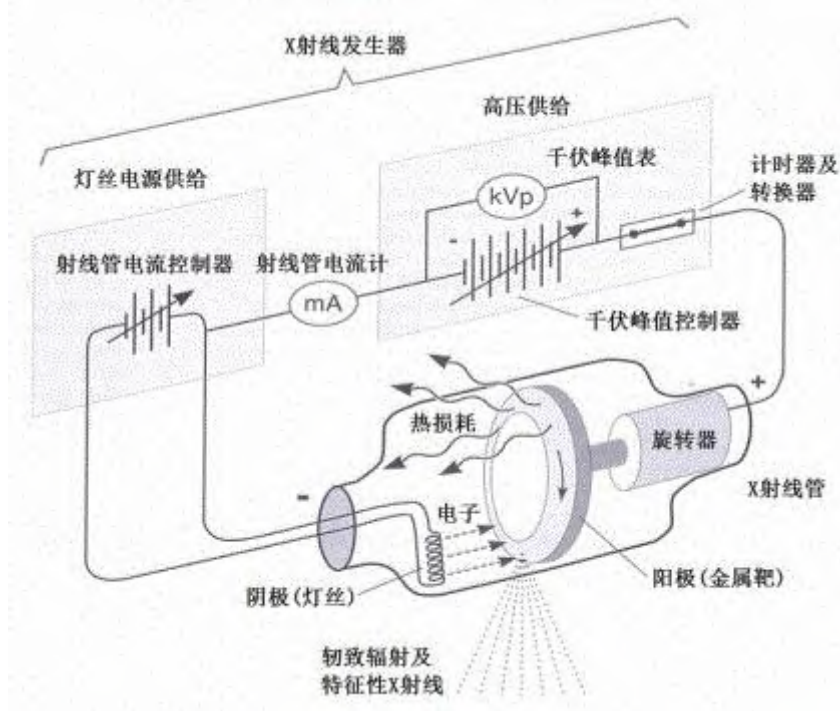


图 2 典型的 X 射线管结构图

2.3.2 OTR 轮胎全自动检测 X 光机工作原理

一、工作原理

X 射线管产生 X 射线，X 射线透过被测轮胎被成像探测器所接收，由于轮胎内部结构的不同，所以每个部位透过的射线就不同，轮胎探测器所接收到的是一个强弱不同的光信号，通过探测器转换为数字信号传输给图像处理系统，再进行图像输出，通过显示屏，操作者可清晰地看到轮胎内部结构。

二、工作流程

人流：（1）开机前，辐射工作人员准备检查工件，设置检查参数，佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪，打开防护门，打开探伤室通风换气系统；

（2）初次使用时对探伤机进行训机（初次使用的探伤机需先进行训机，其目的是提高 X 射线管真空度，如果真空度不良，会使阳极烧毁或者击穿射线管，导致故障，甚至报废），

项目设置 1 台 X 射线探伤机，探伤机初次使用训机时间约 120min（2h），设备长期运行，后期若涉及训机为冷训机，不产生辐射；

（3）轮胎的驱动支架从对开的防护门伸出，到达装卸位置。人工将轮胎放于支架上或选用自动系统，轮胎由传送带运输到到达装卸平台后被立起，安放在支架上；

（4）工作人员在进行 X 射线探伤前，进行设备检查，铅房内进行清场检查，确认铅房内无人后，同时轮胎进入检测区域，关闭防护门；

（5）按照预先的设定，轮胎、X-射线管、图像系统，运行到核实的相对位置，射线系统按照预定的参数开始工作；

（6）检测开始，当检测全部结束时射线自动停止，防护门打开前确保探伤机已关闭。

（7）防护门自动打开，驱动支架将轮胎送出到达卸载平台，轮胎人工或自动卸下。检测完成；

（8）辐射工作人员进入探伤室内整理现场、关闭通风系统、关闭探伤室防护门后离开。

物流：本项目将工件由机械传送装置运至探伤室内进行探伤检测工作，检测完成后原路返回。

（1）人工将轮胎放置搬运小车；

（2）搬运小车移动到指定位置，回转轮胎机将轮胎取走，放置在检测小车上；

（3）检测车进入探伤室，触发到位开关，触发后，铅门自动关闭；

（4）检测小车带轮胎运行到检测工位后，同时射线管和探测器运动至检测位，轮胎电机带动轮胎自动转动；完成对轮胎的检测；

（5）射线检测结束后，按合格或者不合格按钮后，铅门自动打开，检测车出探伤室；

（6）将轮胎放在卸胎翻板机上，人工确保安全下按下卸胎开关，完成检测。

主要工作流程示意图见图 3。

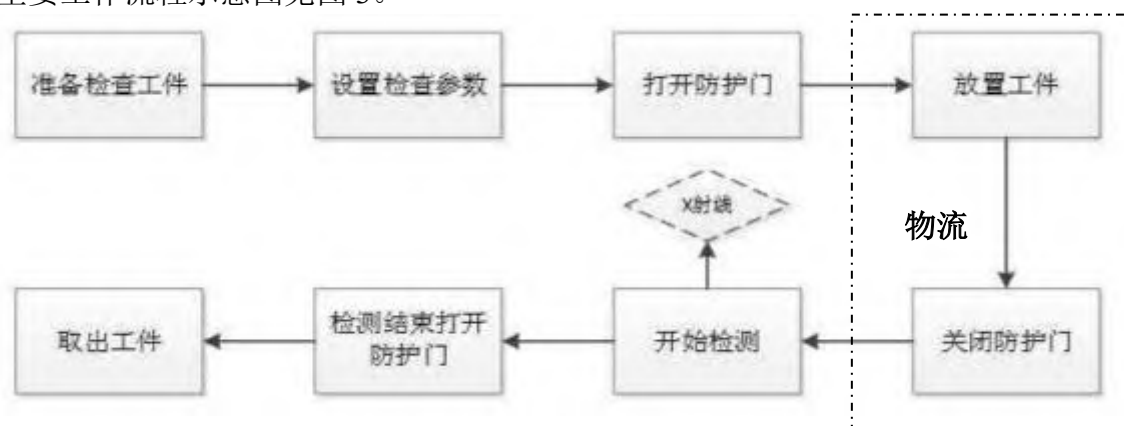


图 3 OTR 轮胎全自动检测 X 光机工艺流程及产污环节示意图（虚框内为物流）

2.3.3 污染源分析及污染因子

本项目运行阶段不产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废物，运行阶段的污染源项主要是 X 射线、非放射性有害气体。

1、X 射线

OTR 轮胎全自动检测 X 光机开机工作时，通过高压发生器和 X 光管产生高速电子束，电子束撞击靶，靶原子的内层电子被电离，外层电子进入内层轨道填补空位，放出具有确定能量的 X 射线，OTR 轮胎全自动检测 X 光机开机后产生 X 射线，对周围环境及人员产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

2、非放射性有害气体

OTR 轮胎全自动检测 X 光机产生的 X 射线会使空气电离。空气电离产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），在 NO_x 中以 NO₂ 为主。它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体，臭氧和氮氧化物的产生量均较小。

2.3.4 人员配置和工作时间

1、工作负荷

本项目需检测的工件为 OTR 轮胎（轮胎规格：外直径 1180-2295mm，断面宽 396-845mm，断面高 336-703mm），年产 80000 工件，工件全部检测，公司每年共需探伤约 80000 工件，探伤工件年探伤时间为 40000min（667h）。

2、人员配置

本项目配备辐射工作人员 2 名，专职从事本项目无损检测工作，该 2 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进行学习并通过 X 射线探伤培训考核，且处于有效期内。

表 8 本项目辐射工作人员培训考核情况表

序号	姓名	性别	考核类别	培训证书编号	有效期
1			X 射线探伤		2022-08-08 至 2027-08-08
2			X 射线探伤		2024-06-27 至 2029-06-27

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射防护设施/措施落实情况

本项目探伤工作场所位于厂区 4#成品胎仓库内，主要由探伤室、电控室、操作室、机械传送装置组成。操作室位于探伤室西侧，用于进行 OTR 轮胎全自动检测 X 光机操作、图像分析等工作；机械传送装置位于探伤室西侧，用于被检测轮胎传送。探伤室防护门位于探伤室的西侧，未设置迷路。企业生产的 OTR 轮胎由机械传送装置运至探伤室内，使用 OTR 轮胎全自动检测 X 光机进行探伤检测，探伤结束后再运至相应轮胎库内存放，操作室和防护门均避开了有用线束的照射，整体布局合理。

本项目对探伤工作场所进行分区管理，将探伤室设置为控制区，探伤室相邻的电控室、西侧的机械传送装置区、操作室设置为监督区，并在控制区边界防护门处设置电离辐射警告标志。各区严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求进行管理。分区布置图见图 1。

本项目环境影响报告表防护设施/措施与现场验收情况对比见表 9，环境报告表批复与现场验收情况对比见表 10。

表 9 本项目环境影响报告表防护设施/措施与验收情况对比表

名称	环评内容	现场状况
探伤室位置	4#成品胎仓库内	与环评一致
内径尺寸	探伤室东西净长 3.6m，南北净宽 2.9m，净高 2.7m；容积 28m ³	与环评一致
四周墙体屏蔽材质及厚度	四周墙体均采用 200mm钢板+7mm铅板+2mm钢板	与环评一致
室顶屏蔽材质及厚度	室顶结构采用 200mm钢板+7mm铅板+2mm钢板	与环评一致
防护门	探伤室西侧中间偏南位置设置 1 个防护门用于工件的进出，电动平移式，采用下传动方式。防护门骨架采用槽钢等异型钢材焊接而成，门体设计为钢铅结构，门体内采用 14#优质槽钢骨架，防护门屏蔽层采用 7mm厚铅板。防护门门洞尺寸为 2m×2.6m（宽×高），防护门门体尺寸为 2.2m×2.8m（宽×高）；工件防护门与墙体搭接尺寸：左、右侧各为 100mm，上部搭接 100mm，下部搭接 100mm；门体运行支撑墙体水平度≤3mm，尽可能降低门体与墙体间隙	与环评一致
通风换气装置	探伤室内北墙东北角上方位置拟设机械排风装置，排风量满足室内通风换气次数不小于 5 次/小时，为持续排风装置，设计有效通风换气量不小于 300m ³ /h。进/排风口出口外部安装 7mmPb 的铅防护罩，确保其出口射线泄泄漏量满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）要求	与环评一致
操作室	位于探伤室西侧，避开了有用线束的照射（OTR 轮胎全自动检测 X 光机射束方向为在探伤室东、南和北三个方向照射，机头正对正东，照射角度 240°（从正东向南北各偏向 120°））	与环评一致

紧急停机按钮	探伤室内安装3个急停按钮，操作室安装1个急停按钮，一旦发生意外，立即按下靠近的急停按钮，X射线机的高压即被切断，有效的保证工作人员的安全。按钮带有标签并标明使用方法	与环评一致
视频监控装置	探伤室内外安装监控系统，包含摄像头3个，1个摄像头安装在大门外侧实时观看大门开关及人员进出情况，另外2个摄像头成对角安装在探伤室内，保证探伤室内无监控死角。监控显示屏安装在操作间内，方便操作人员观看探伤室内情况	与环评一致
照明装置	探伤室内安装1盏LED灯照明	与环评一致
门机联锁装置	探伤室设置门-机联锁装置，并保证在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业，门打开时立即停止X射线照射，关上门不能自动开始X射线照射	与环评一致
工作状态指示灯和声音提示装置	防护门外及探伤室内均拟设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置，并与X射线探伤机联锁。工件门罩上方安装工作状态的指示灯和声音提示装置，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的防护要求	与环评一致
电离辐射警告标志	防护门外门体中间位置贴有“当心电离辐射”的电离辐射标志牌和中文警示说明，并在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明	与环评一致
电气控制系统和电缆孔	控制室内电控柜中有变频器，留有门-机联锁装置接口；探伤室靠控制室侧墙体开设一个110×110的方形电缆孔，在电缆孔位置配7mmPbL型防护铅罩进行补偿，以防射线泄漏	与环评一致
固定式场所辐射探测报警装置	拟配备安装固定式场所辐射探测报警装置，固定式辐射剂量监测探头拟安装在探伤室，辐射剂量显示器安装在操作间内，以便实时监控探伤室内射线数据	与环评一致

表 10 本项目环境影响报告表批复要求与验收情况对比表

环境影响报告表的批复意见		验收落实情况
二、项目设计、建设和运行过程中要认真落实《报告表》提出的各项污染防治和生态保护措施，并做好以下工作	（一）加强辐射安全管理。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》《山东省辐射污染防治条例》等相关法律法规和标准规范要求，严格执行辐射安全管理制度，落实辐射安全管理责任制，建立辐射安全管理档案。采取辐射屏蔽、警示警告、多重联锁、视频监控、辐射监测、异常报警、专人负责等辐射安全防范措施，加强人员教育管理和责任落实督导，全方位做好辐射安全闭环管理。	青岛双星轮胎工业有限公司成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，配备了辐射安全管理人员，落实了岗位职责。公司制定了《辐射防护和安全保卫制度》、《操作规程》、《岗位职责》、《设备检修维护制度》、《辐射监测方案》、《台账登记制度》等规章制度，建立了辐射安全管理档案。 已采取辐射屏蔽、警示警告、多重联锁、视频监控、辐射监测、异常报警、专人负责等辐射安全防范措施，加强人员教育与管理，做好辐射安全闭环管理。
	（二）强化辐射安全防护。严格落实《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）等文件中的辐射防护要求和《报告表》提出的辐射与安全防护措施、辐射监测方案，落实分区管理、实体屏蔽、警示标志、联锁装置和辐射防护与安全措施等	公司落实了《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）等文件中的辐射防护要求和《报告表》提出的辐射与安全防护措施、辐射

	。周边辐射水平和人员所受年有效剂量须满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中有关要求,避免对人员造成辐射伤害。 按要求对辐射工作人员进行辐射安全和防护知识教育培训,考核不合格不得上岗;加强个人剂量监测和职业健康检查,建立个人剂量档案和职业健康监护档案。	监测方案,探伤室进行分区管理,落实了实体屏蔽,探伤室内安装有通风装置,设置有门-机联锁装置,安装有工作状态指示灯和电离辐射警告标志,根据本次验收监测结果,探伤室周围的辐射水平和人员的所受剂量均满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中有关要求。 公司配备2名辐射工作人员均已通过核技术利用辐射安全与防护考核,配备个人剂量剂、每季度进行监测,已建立辐射工作人员个人剂量档案和职业健康监护档案。
	(三)严格辐射安全环境监测。按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)等标准要求,科学制定辐射监测方案,配套辐射监测仪器设备,加强工作场所、个人剂量及周围环境等的辐射监测,保证监测制度有效落实和监测数据真实。	公司已制定辐射监测方案,配套辐射监测仪器设备,落实工作场所、个人剂量及周围环境等的辐射监测,保证监测制度有效落实和监测数据真实。
	(四)严密环境风险防范。根据辐射安全和防护相关法律法规,加强对射线装置的全链条管理,加强防火、防盗、防射线泄漏等安全防护措施的检查;定期分析和评估日常生产和管理过程中存在的环境安全风险,及时采取风险防范措施。修订辐射事故应急预案,加强应急培训和演练,配备充足应急物资,有效防范、科学处置突发环境事件。	公司编制有《辐射事故应急预案》,按照计划开展辐射事故应急演练,配备了6台BG9511型辐射剂量率仪、3台BG2010-B个人剂量报警仪,加强对射线装置的全链条管理,加强防火、防盗、防射线泄漏等安全防护措施的检查。公司将定期分析和评估日常生产和管理过程中存在的环境安全风险,及时采取风险防范措施,加强应急培训和演练,配备充足应急物资,有效防范、科学处置突发环境事件。

3.2 辐射安全管理情况

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》和《放射性同位素与射线装置安全和防护许管理办法》及生态环境主管部门的要求,核技术利用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此本次对青岛双星轮胎工业有限公司的辐射环境管理和安全防护措施等进行了现场核查。

一、组织机构

青岛双星轮胎工业有限公司签订了辐射工作安全责任书,成立了辐射安全与环境保护管理领导小组,指定该机构专职负责射线装置的安全和防护工作,落实了岗位职责。

二、辐射安全管理制度及落实情况

1、工作制度

公司制定了《射线装置操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《人员岗位职责》、《设备检修维护制度》、《辐射环境监测方案》、《射线装置台账登记制度》、《人员培训计划》等辐射安全管理制度，建立了辐射安全管理档案。

2、操作规程

公司制定了《射线装置操作规程》，辐射工作人员严格按照操作规程进行操作。

3、应急演练

公司编制了《辐射事故应急预案》，按照计划开展辐射事故应急演练。

4、人员培训

公司制定了《辐射工作人员培训计划》，本项目配备了 2 名辐射工作人员，均通过了核技术利用辐射安全与防护考核，且在有效期内。

5、监测方案

公司制定了《辐射监测方案》。公司配备了 6 台 BG9511 型辐射剂量率仪进行辐射巡检；为辐射工作人员配备了个人剂量计，委托有资质的单位进行个人剂量检测，建立了个人剂量档案，做到 1 人 1 档。

6、年度评估

公司将每年开展自行检查及年度评估，每年对现有辐射项目编写辐射安全与防护状况年度评估报告，并提报全国核技术利用辐射安全申报系统。

三、辐射安全防护设备

公司现有厂区内共计配备了 6 台 BG9511 型辐射剂量率仪、3 台 BG2010-B 个人剂量报警仪，可满足本次项目需求。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部分审批决定

4.1 环境影响报告表结论

1、青岛双星轮胎工业有限公司位于山东省青岛市黄岛区泊里镇港兴大道66号，公司拟在厂区现有4#成品胎仓库内设置一处X射线探伤工作场所，占地面积约80m²，主要包括探伤室、电控室、操作室、机械传送装置等，拟购置1台HL-OX2035型定向OTR轮胎全自动检测X光机于探伤室内使用，对公司生产的OTR轮胎进行无损检测。项目属于使用II类射线装置。

根据前文理论计算，本项目采取辐射防护措施，能保证探伤室外剂量率和人员受照水平控制在标准范围内，射线装置运行过程中产生的辐射影响可以满足国家有关要求，因此，本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

产业政策符合性：本项目为OTR轮胎全自动检测X光机用于OTR轮胎无损检测，属于服务于公司主体建设项目的辅助项目。经查《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许类项目，符合国家产业政策。

2、本项目位于现有 4#成品胎仓库内，由探伤室、电控室、操作室、机械传送装置等组成，下方为土层，上方无建筑物。探伤室东侧为 4#成品胎仓库配件存放内，南侧依次为电控室、厂区道路、3#成品胎仓库，西侧依次为机械传送装置区、操作室，北侧为 4#成品胎仓库轮胎/配件存放区，探伤室四周 50m 范围内不存在居民区、学校、医院等环境敏感区域。经上文分析，探伤室周围及保护目标处辐射水平可满足国家相关要求，使用过程对周围环境及保护目标处的辐射影响较小，因此项目选址合理。

3、现状监测结果表明，本项目拟建探伤室及周围环境 γ 辐射剂量率处于青岛市环境天然辐射水平范围内[室内（3.12~16.16） $\times 10^{-8}$ Gy/h；道路（1.15~12.40） $\times 10^{-8}$ Gy/h；原野（4.24~13.00） $\times 10^{-8}$ Gy/h]。

4、探伤室净长 3.6m、净宽 2.9m、净高 2.7m；东、南、西、北防护面及防护门的防护能力均为 7mmPb，室顶防护能力为 7mmPb，设计有门-机联锁装置、工作状态指示灯及电离辐射警告标志；探伤室及操作室内均设计有紧急停机按钮；探伤室内、外设计有视频监控设备。可以满足安全防护要求。

探伤室北墙东北角设置有一个通风口，通风口外侧设置有 7mmPb 的铅防护罩，防护罩一端设置有机排风装置，设计通风量为 300m³/h，本项目探伤室净容积约为 28m³，设计换气次数不小于 5 次/h，可满足“每小时有效通风换气次数不小于 3 次”的要求。探

伤室废气通过自带机械排风装置引至排风口排向室外，经厂房门窗排至外环境。

5、根据理论计算结果，本项目OTR轮胎全自动检测X光机正常运行时，探伤室四周墙面、防护门等外 30cm处辐射剂量率最大为 $0.097\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”要求；室顶和通风口外辐射剂量率最大为 $1.96\times 10^{-3}\mu\text{Sv/h}$ ，满足低于 $100\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

经估算，职业工作人员的年有效剂量不大于 $2.64\times 10^{-4}\text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 20mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 2mSv/a 的管理剂量约束值。公众成员年有效剂量不大于 0.065mSv/a ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的 1mSv/a 的剂量限值，也低于本报告提出的 0.1mSv/a 的管理剂量约束值。

6、本项目为扩建项目，公司已设立辐射安全领导机构，并制定各类辐射安全管理规章制度。在运行过程中，必须将各项安全防护措施落实到位，在此条件下，可以确保工作人员、公众的安全，并有效应对可能的突发事故。

本项目拟利用公司现有辐射工作人员 2 名，人员已参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，通过该平台考核，考核合格。公司拟配置个人剂量计 2 支、个人剂量报警仪 2 部及便携式 X- γ 剂量率仪 1 台，并定期委托有资质单位对个人剂量及其探伤工作场所进行监测。本项目的设施较为简单，环境风险因素单一，在已有的风险防范措施和相应的事故应急预案条件下，通过进一步完善安全措施，其环境风险是可控的。

4.2 审批部分审批决定

青岛双星轮胎工业有限公司：

你公司申请的《青岛双星轮胎工业有限公司OTR轮胎全自动检测X光机辐射项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）环境影响评价审批有关材料收悉。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条第三款，经审查，批复如下：

一、项目位于青岛西海岸新区泊里镇港兴大道66号青岛双星轮胎工业有限公司现有厂区内，拟在4#成品胎仓库内建设1处OTR轮胎全自动检测X光机辐射工作场所，占地面积为80平方米，主要包括探伤室、电控室、操作室、机械传送装置等。项目设置1台OTR轮胎全自动检测X光机，仅在探伤室内使用，最大管电压150千伏、最大管电流5毫安，属于使用II类射线装置。

项目总投资370万元，其中环保投资33万元。

根据《报告表》结论以及青岛市环境工程评估中心出具的技术评估意见，我局原则同

意《报告表》中所列建设项目的性质、规模、地点和生态环境保护措施。

二、项目设计、建设和运行过程中要认真落实《报告表》提出的各项污染防治和生态保护措施，并做好以下工作：

（一）加强辐射安全管理。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》《山东省辐射污染防治条例》等相关法律法规和标准规范要求，严格执行辐射安全管理制度，落实辐射安全管理责任制，建立辐射安全管理档案。采取辐射屏蔽、警示警告、多重联锁、视频监控、辐射监测、异常报警、专人负责等辐射安全防范措施，加强人员教育管理和责任落实督导，全方位做好辐射安全闭环管理。

（二）强化辐射安全防护。严格落实《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）等文件中的辐射防护要求和《报告表》提出的辐射与安全防护措施、辐射监测方案，落实分区管理、实体屏蔽、警示标志、联锁装置和辐射防护与安全措施等。周边辐射水平和人员所受年有效剂量须满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中有关要求，避免对人员造成辐射伤害。

按要求对辐射工作人员进行辐射安全和防护知识教育培训，考核不合格不得上岗；加强个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（三）严格辐射安全环境监测。按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）等标准要求，科学制定辐射监测方案，配套辐射监测仪器设备，加强工作场所、个人剂量及周围环境等的辐射监测，保证监测制度有效落实和监测数据真实。

（四）严密环境风险防范。根据辐射安全和防护相关法律法规，加强对射线装置的全链条管理，加强防火、防盗、防射线泄漏等安全防护措施的检查；定期分析和评估日常生产和管理过程中存在的环境安全风险，及时采取风险防范措施。

修订辐射事故应急预案，加强应急培训和演练，配齐备足应急物资，有效防范、科学处置突发环境事件。

（五）建立畅通的公众参与途径，主动接受社会监督，并及时回应和解决公众关切的环境问题，切实维护公众合法的环境权益。

三、项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动时，须依法重新报批环评文件。本《报告表》批准之日起超过5年方决定开工建设的，环评文件须报我局重新审核。

四、项目建设须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度，并及时依法取得辐射安全许可证。应将优化和细化后的各项生态环境保护措施及概算纳入设计和施工等招标文件及合同，并明确责任。项目建成后须按规定开展竣工环保验收，经验收合格后方可正式投入运行，并依法向社会公开环境保护设施验收报告。

项目建设和运行依法需要办理其他手续的，你公司应按规定办理后方可开工建设或运行。

五、如你单位认为本批复侵害了你单位的合法权益，可自收到本批复之日六十日内依法向青岛市人民政府申请行政复议，或者在六个月内依法向青岛市市南区人民法院（或李沧区人民法院、崂山区人民法院、青岛铁路运输法院）提起行政诉讼。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证目的

质量保证分为内部质量保证和外部质量保证。内部质量保证主要向管理者提供信任；外部质量保证主要向客户或公众提供信任，使其确信结果是准确可靠的。对于辐射环境监测来说，质量保证的目的是把监测的误差降低到可接受的程度，保证监测结果真实反映采样和监测时的环境放射性水平。

5.2 质量保证内容

质量保证的基本内容包括严密的组织、文件化管理、规范化操作、有效的控制四个方面。

5.2.1 严密的组织

本次验收监测由潍坊正沅环境检测有限公司进行，潍坊正沅环境检测有限公司具有 CMA 监测资质，开展监测时，监测资质在有效期内。潍坊正沅环境检测有限公司组织机构分工明确，管理层、技术负责人、质量负责人、授权签字人、监测人员、质量监督人员、样品管理员、设备管理员等各层次人员配备齐全，公司已对各层次人员赋予相应的权力和资源。

5.2.2 文件化管理

潍坊正沅环境检测有限公司制定有质量要求文件和质量证明文件。

质量要求文件主要由管理体系文件组成，包括质量手册、程序文件、作业指导书、记录表格，以及外来文件等。它是辐射环境监测的质量立法，是将行之有效的质量管理手段和方法规范化，使各项质量活动有法可依，有章可循。

质量证明文件是依据质量要求文件内容完成的活动及其结果提供客观证据的文件，是辐射环境监测获得的质量水平和质量体系中各项活动结果的客观反映，分为质量记录和技术记录，包括人员培训考核记录、仪器设备检定/校准证书、监测过程质量控制记录、样品分析测量结果报告及原始记录等。

5.2.3 规范化操作

潍坊正沅环境检测有限公司全部监测活动都有程序文件加以规定，并严格遵照执行。所有用于辐射环境监测的方法均参照现行有效的相关标准，包括分析测量、数据处理与报告等，相关人员均熟练掌握，严格遵照执行。

5.2.4 有效的控制

有效的控制是使监测过程处于受控状态，以达到质量要求所采取的作业技术活动。在

辐射环境监测中，其作用是识别从采样、制样，到分析测量、数据处理、结果报告的全过程中造成缺陷的一些操作，以便采取有效措施。在控制技术中，统计技术是识别、分析和控制异常变化的重要手段。潍坊正沅环境检测有限公司建立了质量控制项目登记表，对质量控制项目、质控技术（方法）、执行标准、执行人员、监督人员、判定方法、判定结果、实施日期等进行详细的记录。公司制定有质量监督计划，定期开展质量监督，填写质量监督检查记录、质量控制结果评定表、质量控制项目实施结果分析报告并存档。可有效进行质量控制。

5.3 质量保证计划

公司在制定辐射环境监测方案的同时，制定了相应的质量保证计划，并覆盖监测的全过程。一般来说，质量保证计划可满足以下要求：

- a) 明确单位的组织架构、职责、权力层次和对应管理接口，以及工作内容和能力；解决所有的管理措施，包括规划、调度和资源。
- b) 建立并宣贯工作流程和程序。
- c) 满足辐射环境监测的监管要求。
- d) 使用合适的采样和测量方法，选择合适的设备及其文件记录，包括对设备和仪器进行恰当的维护、测试和校准，保证其能正常运行。
- e) 选择合适的环境介质采样和测量的地点及采样频度。
- f) 使用的校准标准可追溯至国家标准或国际标准。
- g) 有审查和评估监测方案整体效能的质量控制机制和程序（任何偏离正常程序的行为均应记录），必要时进行不确定度分析。
- h) 参加能力验证或实验室间比对。
- i) 满足记录及存档的规定要求。
- j) 培训从事特定设备操作的人员，使其拥有相应的资格（根据管理需要）。

公司质量保证计划可满足监管部门为辐射环境监测质量保证所规定的作为最低限度的基本通用要求。

5.4 监测方案的质量保证

5.4.1 监测方案内容

本项目验收监测前，对监测任务制定有详细的监测方案，内容包括：监测目的和要求、监测点位、监测项目和频次、监测分析方法和依据、质量保证要求、监测结果评价标准、监测计划安排、提交报告时间等。

5.4.2 质量保证要求

对监测方案实施质量保证的目的是为保证监测结果反映环境真实水平的可靠性提供客观依据。由于监测结果被各种条件和因素影响，使得某一地区、某一时间采集的样品获得的监测结果未必反映当地当时的环境真实水平。

本项目在制订辐射环境监测方案时，同时制订有质量保证计划（方案），具有涉及监测活动全过程的质量保证措施。

5.5 监测人员素质要求

a) 潍坊正沅环境检测有限公司各监测人员数量及其专业技术背景、工作经历、监测能力等均与所开展的监测活动相匹配，中级及以上专业技术职称或同等能力的人员数量不少于监测人员总数的15%。

b) 公司监测人员均具备良好的敬业精神和职业操守，认真执行国家生态环境和其他有关法规标准。坚持实事求是、探索求真的科学态度和踏实诚信的工作作风。

c) 公司从事辐射环境监测人员均已接受相应的教育和培训，具备与其承担工作相适应的能力，掌握辐射防护基本知识，掌握辐射环境监测操作技术和质量控制程序，掌握数理统计方法。

d) 公司从事辐射环境监测人员均具备一定的专业技术水平，持证上岗。

5.6 监测设备的检定/校准和核查

5.6.1 监测设备的检定/校准

本项目所有监测仪器均在国家计量部门或其授权的校准机构检定/校准，开展验收监测时，均在有效期内。

5.6.2 监测设备的核查

为保证监测数据的准确可靠，潍坊正沅环境检测有限公司定期核查监测设备，通过实验室比对等方法，选取个别关键指标进行核查，核查结果可确定仪器是否适用，核查误差均在误差要求范围内。

5.7 监测数据的质量控制

5.7.1 数据记录

本项目分析测量到结果计算的全过程，均按规定的格式和内容，清楚、详细、准确地记录，未随意涂改。

5.7.2 数据校核

公司进行分析数据之前，由专门的校核人员对原始数据进行必要的整理和校核。由校

核人员逐一校核原始记录是否符合相关规范的要求，若有计算或记录错误，反复核算后予以订正。

5.7.3 数据审核

公司审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。审核由二人独立进行或由未参与分析测量的人员进行核算。

5.7.4 数据保存

本项目监测任务合同（委托书/任务单）、原始记录、报告审核记录、监测报告、质量保证计划及其核查等资料均已归档保存。电子介质存储的报告和记录与纸质文档长期保存。

表 6 验收监测内容

为掌握本项目正常运行情况下周围的辐射环境水平，本次验收委托潍坊正沅环境检测有限公司对本次验收的相关场所及周围环境进行了现场监测。

一、监测项目

环境X-γ辐射剂量率。

二、监测仪器

本次验收监测仪器设备参数及技术指标见下表。

表 11 本次验收监测仪器一览表

项目	参数
仪器名称	便携式X-γ剂量率仪
仪器型号	HD-2005
量程范围	$(1 \sim 100000) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$
能量范围	25keV~3.0MeV
检定单位	中国计量科学研究院
检定证书编号	DLj12026-07832
检定有效期至	2026年06月24日-2027年06月23日

三、监测分析方法

由两名检测人员共同进行现场监测，依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）等相关要求进行现场测量。将仪器接通电源预热15min以上，设置好测量程序，仪器自动读取10个数据，计算平均值和标准偏差，经校准计算后作为最终的检测结果。

四、监测布点

本次验收监测对探伤室周围环境进行了现场监测，非工作状态下于探伤室周围共布设12个监测点位，工作状态下于探伤室周围共布设16个监测点位，具体布点情况见下表，监测点位图见下图。

表 12 非工作状态下辐射环境监测布点情况

点位编号	监测点位	监测项目	监测频次
1#	探伤室北墙外30cm处	环境X-γ辐射剂量率	各1次
2#	探伤室南墙外30cm处		
3#	探伤室东墙外30cm处		
4#	探伤室西墙外30cm处		

5#	西侧防护门中间外30cm处		
6#	探伤室室顶30cm处		
7#	检修防护门外30cm处		
8#	通风换气装置外30cm处		
9#	管线口外30cm处		
10#	装胎、卸胎处		
11#	控制室		
12#	操作室		
表 13 工作状态下辐射环境监测布点情况			
点位编号	监测点位	监测项目	监测频次
A1	探伤室北墙外30cm处	环境X- γ 辐射剂量率	各 1 次
A2	探伤室南墙外30cm处		
A3	探伤室东墙外30cm处		
A4	探伤室西墙外30cm处		
A5-1	西侧防护门中间外30cm处		
A5-2	西侧防护门左侧门缝外30cm处		
A5-3	西侧防护门右侧门缝外30cm处		
A5-4	西侧防护门上侧门缝外30cm处		
A5-5	西侧防护门下侧门缝外30cm处		
A6	探伤室室顶30cm处		
A7	检修防护门外30cm处		
A8	通风换气装置外30cm处		
A9	管线口外30cm处		
A10	装胎、卸胎处		
A11	控制室		
A12	操作室		

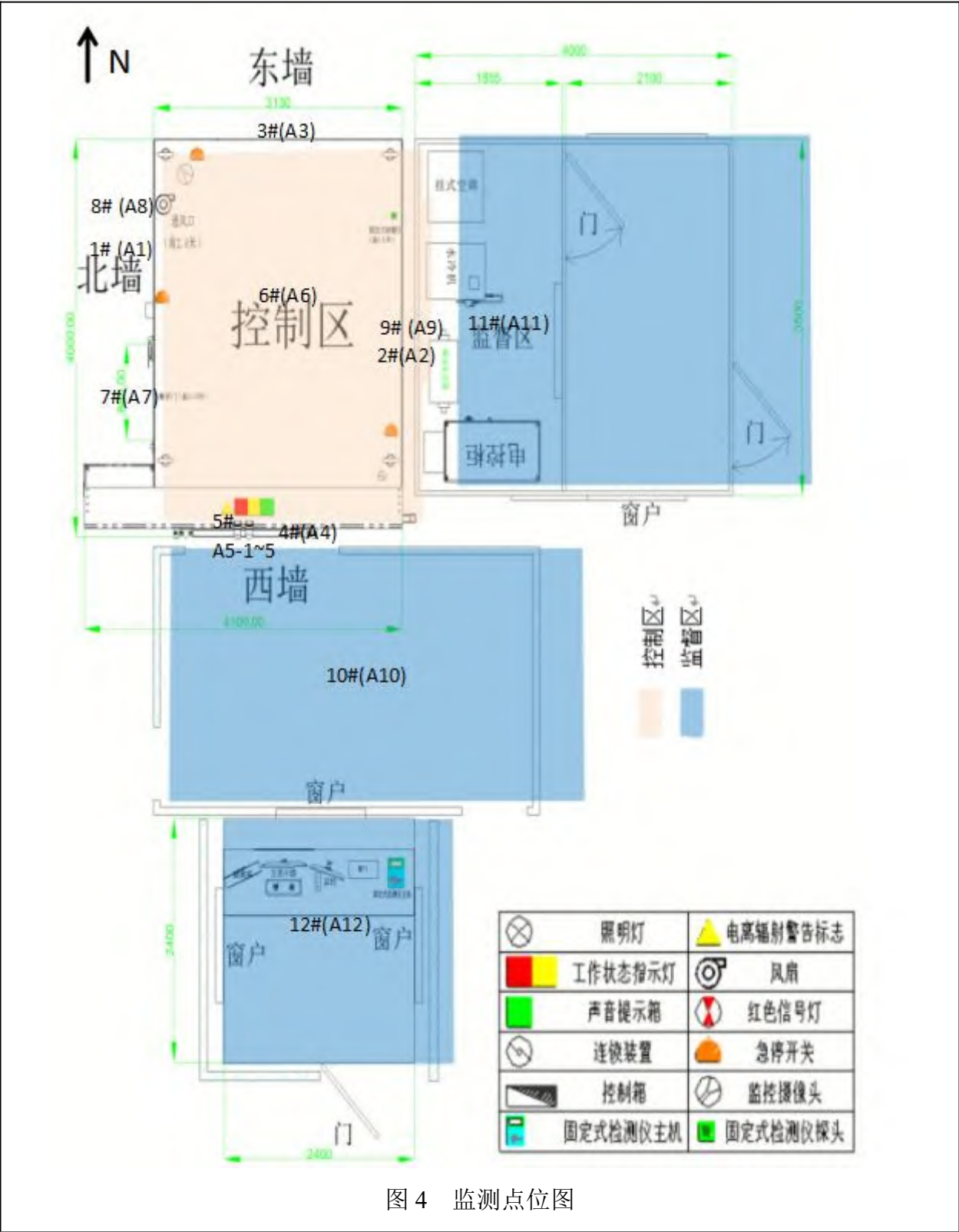


表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本项目验收监测期间，各辐射安全与防护设施均正常，并能有效运行，验收监测期间，OTR轮胎全自动检测X光机运行工况见下表。

监测时间：2026年10月24日；监测条件：天气：晴，温度：21.1℃，相对湿度：67.3%。

表 14 监测工况表

设备	型号	数量	额定参数		监测时工况	
			管电压 (kV)	管电流 (mA)	电压 (kV)	电流 (mA)
OTR轮胎全自动检测X光机	HL-OX2035	1	150	5	80	3

7.2 验收监测结果

本项目OTR轮胎全自动检测X光机非工作及工作状态下，探伤室周围监测结果见下表。

表 15 非工作状态下探伤室周围监测结果 ($\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)

点位编号	监测点位	检测结果	
		检测值	标准差
1#	探伤室北墙外30cm处	7.7	0.4
2#	探伤室南墙外30cm处	7.4	0.5
3#	探伤室东墙外30cm处	7.7	0.4
4#	探伤室西墙外30cm处	7.7	0.4
5#	西侧防护门中间外30cm处	7.3	0.2
6#	探伤室室顶30cm处	7.7	0.6
7#	检修防护门外30cm处	7.7	0.6
8#	通风换气装置外30cm处	7.7	0.5
9#	管线口外30cm处	7.9	0.6
10#	装胎、卸胎处	7.7	0.6
11#	控制室	7.6	0.5
12#	操作室	7.8	0.5

注：1、X- γ 辐射剂量率检测结果已扣除仪器对宇宙射线响应值 $2.3 \times 10^{-8}\text{Gy/h}$ 。

2、宇宙射线响应值的屏蔽修正因子：原野及道路取 1.0，平房取 0.9，多层建筑物取 0.8。

表 16 工作状态下探伤室周围监测结果 ($\times 10^{-8}\text{Gy/h}$)

点位编号	监测点位	检测结果	
		检测值	标准差
A1	探伤室北墙外30cm处	8.5	0.5

A2	探伤室南墙外30cm处	8.9	0.5
A3	探伤室东墙外30cm处	9.7	0.7
A4	探伤室西墙外30cm处	9.2	0.6
A5-1	西侧防护门中间外30cm处	8.5	0.3
A5-2	西侧防护门左侧门缝外30cm处	8.4	0.4
A5-3	西侧防护门右侧门缝外30cm处	8.8	0.5
A5-4	西侧防护门上侧门缝外30cm处	8.9	0.6
A5-5	西侧防护门下侧门缝外30cm处	8.9	1.0
A6	探伤室室顶30cm处	8.9	0.6
A7	检修防护门外30cm处	8.9	0.6
A8	通风换气装置外30cm处	9.3	0.8
A9	管线口外30cm处	9.6	0.5
A10	装胎、卸胎处	9.1	0.7
A11	控制室	9.4	0.5
A12	操作室	8.1	0.5

注：1、X-γ 辐射剂量率检测结果已扣除仪器对宇宙射线响应值 $2.3 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 。

2、宇宙射线响应值的屏蔽修正因子：原野及道路取 1.0，平房取 0.9，多层建筑物取 0.8。

根据上表可知，非工作状态下，探伤室周围环境γ辐射剂量率为 $(7.3-7.9) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，处于青岛市环境天然辐射水平范围内。OTR轮胎全自动检测X光机实际运行工况一般不超过本次验收监测工况，工作状态下，探伤室周围环境X-γ辐射剂量率范围为 $(8.1-9.7) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，满足本次验收采用的 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 剂量率目标控制值。

7.3 职业人员与公众成员受照剂量

一、年有效剂量估算公式

$$H = D_r \times T \times t$$

式中：H——年有效剂量，Sv/a；

D_r ——辐射剂量率，Gy/h；

T——居留因子；

t——年受照时间，h；

二、居留因子

居留因子参照《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），不同环境条件下的居留因子列于下表：

表17 居留因子的选取

场所	居留因子T	示例	本项目
全居留	1	控制室、暗室、办公室、邻近建筑物中的 驻留区	1: 操作室、4#成品胎 仓库工作区、3#成品 胎仓库工作区
部分居留	1/2~1/5	走廊、休息室、杂物间	---
偶然居留	1/8~1/40	厕所、楼梯、人行道	1/8: 探伤室四周及厂区 内道路人员经过区域

三、照射时间

根据建设单位提供的资料，本项目配备2名辐射工作人员从事探伤检测工作，OTR轮胎全自动检测X光机每年检测轮胎80000工件，每次探伤时间约0.5min，则探伤工件年探伤时间为40000min（667h）。项目设置1台X射线探伤机，初次使用年训机时间约120min（2h），全年探伤时间不超过669h。

四、职业人员受照射剂量

根据本次验收监测结果，X射线探伤机在工作状态下，对工作人员影响区域主要为操作室，该处最大辐射剂量率为 $8.1 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 。辐射工作人员累计探伤时间为669h，居留因子取1，根据上述公式，辐射工作人员的年有效剂量为：

$$H = 8.1 \times 10^{-8} \times 669 \times 1 \times 1000 = 0.054 \text{mSv/a}$$

由上述计算可知，辐射工作人员接受的年最大有效剂量为0.054mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的20mSv/a的剂量限值，也低于生态环境影响评价报告表提出的2mSv/a的管理剂量约束值。

五、公众成员受照射剂量分析

由表15检测数据估算本项目探伤室周围驻留公众人员所受辐射剂量，详见下表。

表18 本项目探伤室周围驻留公众人员所受剂量

场所	居留因子T	年受照射时间 (h)	辐射剂量率 ($\times 10^{-8} \text{Gy/h}$)	年有效剂量 (mSv)
探伤室四周	1/8	669	9.7	0.0081
3#成品胎仓库固定工作人员、4#成品胎仓库 固定工作人员	1	669	9.7	0.065

注：探伤室四周除室顶外公众均能到达，取探伤室四周检测结果最大值，为探伤室东墙外30cm处的检测数据， $9.7 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 。

由上述计算可知，公众成员最大年有效剂量约为0.065mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的1mSv/a的剂量限值，也低于生态环境影响评价报告表提出的0.1mSv/a的管理剂量约束值。

表 8 验收监测结论

按照国家有关环境保护的法律法规，OTR轮胎全自动检测X光机辐射项目进行了环境影响评价并履行了环境影响审批手续。项目需配套建设的环境保护设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

一、项目概况

本项目位于青岛市黄岛区泊里镇港兴大道 66 号，2026 年 4 月，公司委托编制了《青岛双星轮胎工业有限公司 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目环境影响报告表》，项目建设内容为：在厂区 4#成品胎仓库内建设一处 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射工作场所（中心地理坐标：119.731820°E, 35.645969°N），占地面积约 80m²，主要包括探伤室（内含 OTR 轮胎全自动检测 X 光机）、电控室、操作室、机械传送装置等。购置 1 台 OTR 轮胎全自动检测 X 光机（型号：HL-OX2035），用于轮胎无损检测。2026 年 6 月 22 日，取得《青岛市生态环境局关于青岛双星轮胎工业有限公司 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目环境影响报告表的批复》（青环审（黄岛）〔2026〕86 号）。2026 年 9 月 16 日，重新申请并取得青岛市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号“鲁环辐证[B0052]”，种类和范围为使用II类射线装置，有效期至 2029 年 5 月 21 日。

二、监测结果

根据验收监测结果，非工作状态下，探伤室周围环境 γ 辐射剂量率为 $(7.3-7.9) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，处于青岛市环境天然辐射水平范围内。OTR轮胎全自动检测X光机实际运行工况一般不超过本次验收监测工况，根据验收监测结果，工作状态下，探伤室周围 X- γ 辐射剂量率范围为 $(8.1-9.7) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，满足本次验收采用的2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 剂量率目标控制值。

三、职业与公众受照射剂量

根据验收结果估算，本项目辐射工作人员年有效剂量最大值为0.054mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的20mSv/a的剂量限值，也低于环境影响报告表提出的职业人员年管理剂量约束值2.0mSv。

根据验收结果估算，本项目周围公众成员接受的最大年有效剂量为0.065mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的1mSv/a的剂量限值，也低于环境影响报告表提出的年管理约束值0.1mSv。

四、现场检查结果

1、本项目探伤工作场所主要包括探伤室（内含OTR轮胎全自动检测X光机）、电控室、操作室、机械传送装置等，OTR轮胎全自动检测X光机仅在探伤室内使用。探伤室内径

尺寸为东西净长3.6m，南北净宽2.9m，净高2.7m；容积28m³，四周墙体均采用200mm钢板+7mm铅板+2mm钢板，室顶结构采用200mm钢板+7mm铅板+2mm钢板。探伤室西侧中间偏南位置设置1个防护门用于工件的进出，电动平移式，采用下传动方式。防护门骨架采用槽钢等异型钢材焊接而成，门体设计为钢铅结构，门体内采用14#优质槽钢钢骨架，防护门屏蔽层采用7mm厚铅板。防护门门洞尺寸为2m×2.6m（宽×高），防护门门体尺寸为2.2m×2.8m（宽×高）；工件防护门与墙体搭接尺寸：左、右侧各为100mm，上部搭接100mm，下部搭接100mm；门体运行支撑墙体水平度≤3mm，尽可能降低门体与墙体间隙，可满足防护要求。

2、探伤室设有工作状态指示灯、急停按钮、电离辐射警告标志及门-机联锁装置。探伤室内及防护门外安装有监控装置。配备1台固定式场所辐射探测报警装置，探伤室安装有机机械通风装置，产生的废气经通风口及排风管道排至探伤室外，以上设施均能够正常工作，能够满足辐射安全防护要求，与环境影响评价报告表内容基本一致。

五、环境管理

1、青岛双星轮胎工业有限公司签订了辐射工作安全责任书，成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，指定该机构专职负责射线装置的安全和防护工作，落实了岗位职责。

2、公司制定了《射线装置操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《人员岗位职责》、《设备检修维护制度》、《辐射环境监测方案》、《射线装置台账登记制度》、《人员培训计划》等辐射安全管理制度，建立了辐射安全管理档案，编制了《辐射事故处理预案》。

3、本项目配备2名辐射工作人员，均已通过核技术利用辐射安全与防护考核，且在有效期内。已委托有资质单位对辐射工作人员进行个人剂量检测，建立了个人剂量档案。

4、公司配备了6台BG9511型辐射剂量率仪进行辐射巡检。

综上所述，青岛双星轮胎工业有限公司 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，监测结果满足环境影响报告表及其审批部门审批决定，项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响满足验收执行标准，该项目对辐射工作人员和公众成员是安全的，具备建设项目竣工环境保护验收条件。

六、要求与建议

1、定期组织辐射事故应急演练，做好演练记录与评估。

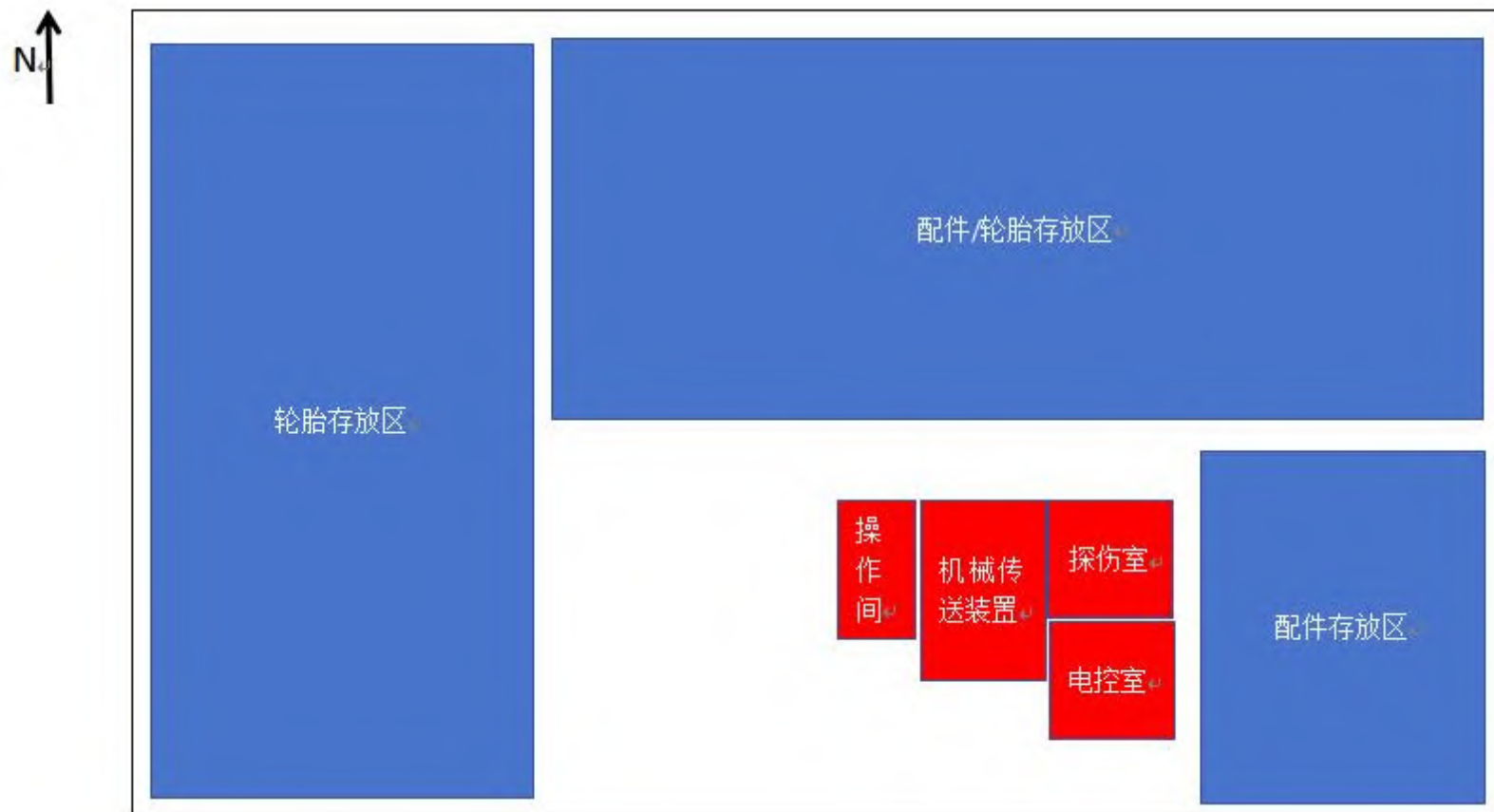
2、适时修订和完善辐射安全管理制度，规范和完善辐射安全与防护管理档案。

3、定期对辐射剂量率仪开展检定/校准工作。





附图2 项目周边环境图



附图3 4#成品胎仓库平面布置图

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：青岛双星轮胎工业有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射项目				项目代码	2605-370211-04-01-335518		建设地点	青岛市黄岛区泊里镇港兴大道 66 号，厂区内 4#成品胎仓库内		
	行业类别 (分类管理名录)	五十五、核与辐射，172、核技术利用建设项目，使用 II 类射线装置的				建设性质	☐ 新建 ☒ 改扩建 ☐ 技术改造		项目厂区中心经度/纬度	东经 119.73182°，北纬 35.645969°		
	设计生产能力	青岛双星轮胎工业有限公司增加 OTR 轮胎无损检测业务，在厂区 4#成品胎仓库内建设一处 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射工作场所，占地面积约 80m ² ，主要包括探伤室（内含 1 台 OTR 轮胎全自动检测 X 光机，属于使用 II 类射线装置）、电控室、操作室、机械传送装置等，OTR 轮胎全自动检测 X 光机仅在探伤室内使用。				实际生产能力	青岛双星轮胎工业有限公司增加 OTR 轮胎无损检测业务，在厂区 4#成品胎仓库内建设一处 OTR 轮胎全自动检测 X 光机辐射工作场所，占地面积约 80m ² ，主要包括探伤室（内含 1 台 OTR 轮胎全自动检测 X 光机，属于使用 II 类射线装置）、电控室、操作室、机械传送装置等，OTR 轮胎全自动检测 X 光机仅在探伤室内使用。		环评单位	青岛华益环保科技有限公司		
	环评文件审批机关	青岛市生态环境局西海岸新区分局				审批文号	青环审（黄岛）〔2026〕86 号		环评文件类型	报告表		
	开工日期	2026.6				竣工日期	2026.9		排污许可证申领时间	/		
	环保设施设计单位	青岛海琅智能装备有限公司				环保设施施工单位	青岛海琅智能装备有限公司		本工程排污许可证编号	/		
	验收单位	青岛华益环保科技有限公司				环保设施监测单位	潍坊正沅环境检测有限公司		验收监测时工况	工作状态下，曝光时管电压为 80kV，管电流为 3mA		
	投资总概算（万元）	370				环保投资总概算（万元）	33		所占比例（%）	8.92%		
	实际总投资（万元）	420				环保投资总概算（万元）	35		所占比例（%）	8.33%		
	废水治理（万元）	0	废气治理（万元）	0	噪声治理（万元）	0	固体废物治理（万元）	0	绿化及生态（万元）	0	其他（万元）	0
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/		年平均工作时	/			

运营单位		青岛双星轮胎工业有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91370211264810373N	验收时间		2026.10	
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												
	COD												
	氨氮												
	总氮												
	废气												
	二氧化硫												
	氮氧化物												
	颗粒物												
	挥发性有机物												
	危险废物												
	一般工业固废												
	与本项目有关的其他特征污染物												

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；废气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量吨/年；废气污染物排放量吨/年；全厂实际排放总量包含同期验收项目的产生量。