

# 大众汽车（安徽）零部件有限公司 X-Ray 项目

## 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：大众汽车（安徽）零部件有限公司

2026 年 1 月



建设单位法人代表：(签名)  
编制单位法人代表：(签名)  
项目负责人：(签名)  
填表人：(签名)

建设单位：大众汽车（安徽）零部件有限公司

电话：18855195836

传真：

邮编：230092

地址：安徽省合肥市经济技术开发区卧云路217号大众安徽核心零部件产业园大众汽车（安徽）零部件有限公司厂区内

调查单位：安徽华境资环科技有限公司

电话：0551-62865426

传真：/

邮编：230088

地址：安徽省合肥市蜀山经济开发区振兴路自主创新产业基地6栋3层301室内





表一 基本情况

建设项目名称		大众汽车（安徽）零部件有限公司 X-Ray 项目			
建设单位名称		大众汽车（安徽）零部件有限公司			
建设项目性质		新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>			
建设地点		安徽省合肥市经济技术开发区卧云路 217 号大众安徽核心零部件产业园大众汽车（安徽）零部件有限公司厂区内干混区东侧实验室内			
源项		放射源		/	
		非密封放射性物质		/	
		射线装置		II 类	
建设项目环评批复时间		2024 年 9 月 13 日	开工建设时间		2024 年 12 月 1 日
取得辐射安全许可证时间		2025 年 5 月 12 日	项目投入运营时间		2025 年 7 月 10 日
辐射安全与防护设施投入运行时间		2025 年 7 月 10 日	验收现场监测时间		2025/08/28~2025/08/29
环评报告表审批部门		合肥市生态环境局	环评报告表编制单位		安徽华境资环科技有限公司
辐射安全与防护设施设计单位		Diondo GmbH	辐射安全与防护设施施工单位		Diondo GmbH 上海恩迪检测控制技术有限公司
投资总概算		736 万	环保投资总概算		98.5 万    比例    13.38%
实际总投资		736 万	环保投资		90.6 万    比例    12.31%
验收监测依据	1. 《中华人民共和国环境保护法》2015 年 1 月 1 日起施行； 2. 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行； 3. 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修正版），国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布实施； 4. 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评【2017】4 号，2017.11.20 施行）； 5. 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）； 6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修正版），国务				

	<p>院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；</p> <p>7. 《关于发布射线装置分类的公告》，原国家环境保护总局、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；</p> <p>8. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正版），生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；</p> <p>9. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原国家环境保护总局令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>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》原国家环境保护总局，环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日起施行；</p> <p>11. 《安徽省放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》安徽省原环保局 2008 年 9 月 18 日颁布；</p> <p>12. 《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 3 月 23 日经卫生部部务会议讨论通过，自 2007 年 11 月 1 日起施行；</p> <p>13. 《关于建立放射性同位素与射线装置事故分级处理报告制度的通知》，原国家环保总局，环发[2006]145 号；</p> <p>14. 《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》，环办辐射函[2016]430 号，原环境保护部办公厅，2016 年 3 月 7 日起施行；</p> <p>16. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>17. 《环境 <math>\gamma</math> 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>18. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>19. 《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）；</p> <p>20. 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）；</p> <p>21. 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；</p> <p>22. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>23. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；</p> <p>24. 《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）</p> <p>25. 《关于大众汽车（安徽）零部件有限公司大众汽车（安徽）零部件有限</p>
--	---

	<p>公司 X-Ray 项目环境影响报告表审批意见的函》（合环辐审〔2024〕43 号）（以下简称《审批意见》）（合肥市生态环境局，2024 年 9 月 13 日）；</p> <p>26. 《合肥市生态环境局关于核发大众汽车（安徽）零部件有限公司辐射安全许可证的函》，合肥市生态环境局，2025 年 5 月 9 日）。</p>						
验收 监测 评价 标准、 标号、 级别、 限值	<p>根据《大众汽车（安徽）零部件有限公司 X-Ray 项目环境影响报告表》及合肥市生态环境局关于该项目的审批意见（合环辐审〔2024〕43 号），本项目环境保护验收执行标准如下：</p> <p><b>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</b></p> <p>本项目辐射工作人员和公众的年有效剂量需满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中个人剂量限值，如下表：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-1 辐射工作人员职业照射和公众照射剂量限值</b></p> <table><tr><th>名称</th><th>剂量限值</th></tr><tr><td>职业照射剂量限值</td><td>工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。</td></tr><tr><td>公众照射剂量限值</td><td>实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②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。</td></tr></table> <p><b>2、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）</b></p> <p>本标准规定了 X 射线和 γ 射线探伤的放射防护要求。本标准适用于使用 600kV 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。本标准不适用于加速器和中子探伤机进行的工业探伤工作，具体要求如下：</p> <p>使用单位放射防护要求</p> <p>4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。</p> <p>4.2 应建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。</p> <p>4.3 应对从事探伤工作的人员按 GBZ 128 的要求进行个人剂量监测，按 GBZ98 的要求进行职业健康监护。</p>	名称	剂量限值	职业照射剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。	公众照射剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②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。
名称	剂量限值						
职业照射剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。						
公众照射剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②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。						

	<p>4.4 探伤工作人员正式工作前应取得符合 GB/T 9445 要求的无损探伤人员资格。</p> <p>4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。</p> <p>4.6 应制定辐射事故应急预案。</p> <p>5、探伤机的放射防护要求</p> <p>5.1X 射线探伤机</p> <p>5.1.1 X 射线探伤机在额定工作条件下，距 X 射线管焦点 100cm 处的漏射线所致周围剂量当量率应符合表 1 的要求（管电压）200kV，漏射线所致周围剂量当量率<math>&lt;5\text{mSv/h}</math>），在随机文件中应有这些指标的说明。其他放射防护性能应符合 GB/T 26837 的要求。</p> <p>5.1.3X 射线探伤机的维护应符合下列要求：</p> <p>a）：使用单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行；</p> <p>b）：设备维护包括探伤机的彻底检查和所有零部件的详细检测；</p> <p>c）：当设备有故障或损坏需更换零部件时，应保证所更换的零部件为合格产品；</p> <p>d）：应做好设备维护记录。</p> <p>6、固定式探伤的放射防护要求</p> <p>6.1 探伤室放射防护要求</p> <p>6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T 250。</p> <p>6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB 18871 的要求。</p> <p>6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：</p> <p>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 <math>100\ \mu\text{Sv/周}</math>，对公众场所，其值应不大于 <math>5\ \mu\text{Sv/周}</math>；</p>
--	--

b)屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

6.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3；

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  $100 \mu\text{Sv/h}$ 。

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 GB18871 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。

6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号

指示灯等防护安全措施。

6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式 X- $\gamma$  剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

6.2.4 交接班或当班使用便携式 X- $\gamma$  剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X- $\gamma$  剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。

6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤的，应遵循本标准第 7.1 条～第 7.4 条的要求。

### 3、项目管理目标限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）等文件要求确定本项目验收标准按下表执行。

表 1-2 项目主要评级标准及相关要求汇总表

序号	项目	控制限值	采用的标准
1	周剂量管理目标值	职业工作人员周剂量： $\leq 100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ； 公众成员周剂量： $\leq 5\mu\text{Sv}/\text{周}$	GBZ/T250-2014
2	X 射线定向探伤机性能要求	距离 X 射线管焦点 100cm 处的漏射线所致周围剂量当量率： $< 5\text{mSv}/\text{h}$	GBZ117-2022
3	剂量当量率控制水平	铅房屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率：四周 $\leq 2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$	GBZ 117-2022 GBZ/T 250-2014
4	通风要求	有效通风换气次数应不小于 3 次/h	GBZ117-2022
5	年剂量管理目标	辐射工作人员管理目标值 $5\text{mSv}/\text{a}$ ， 公众管理目标值 $0.25\text{mSv}/\text{a}$	GB18871-2002

根据《大众汽车（安徽）零部件有限公司 X-Ray 项目环境影响报告表》对本项目关注点剂量率参考控制水平的计算结果，本项目关注点剂量率参考

控制水平如下：

表 1-3 本项目关注点剂量率参考控制水平

关注点编号	关注点描述	关注点功能	人员	使用因子	居留因子	周照射时间 (h/周)	周剂量参考控制水平 Hc( $\mu$ Sv/周)	导出周剂量率参考控制水平 $\dot{H}_{c,d}$ ( $\mu$ Sv/h)	最高剂量率参考控制水平 Hc.max( $\mu$ Sv/h)	本项目关注点剂量率参考控制水平 Hc( $\mu$ Sv/h)
1	西侧屏蔽体外侧	工业 CT 检测室内	辐射工作人员	1	0	15	100	/	2.5	<b>2.5</b>
2	西侧工业 CT 检测室外侧	逃生通道	公众	1	1/4	15	5	1.33	2.5	<b>1.33</b>
3	南侧屏蔽体外侧	工业 CT 检测室内	辐射工作人员	1	0	15	100	/	2.5	<b>2.5</b>
4	南侧工业 CT 检测室外侧	TQF 仓库走廊	公众	1	1/4	15	5	1.33	2.5	<b>1.33</b>
5	东侧屏蔽体外侧	工业 CT 检测室内	辐射工作人员	1	0	15	100	/	2.5	<b>2.5</b>
6	东侧工业 CT 检测室外侧	测量室	公众	1	1	15	5	0.33	2.5	<b>0.33</b>
7	北侧屏蔽体外侧	工业 CT 检测室内	辐射工作人员	1	1	15	100	6.67	2.5	<b>2.5</b>
8	北侧工业 CT 检测室外侧	TQF 办公室	公众	1	1	15	5	0.33	2.5	<b>0.33</b>
9	工业 CT 拟建场址楼上 (2 楼电控室)	电控室	公众	1	1/4	15	5	1.33	2.5	<b>1.33</b>
10	北侧工业 CT 检测室内操作台	工业 CT 检测室内	辐射工作人员	1	1	15	100	6.67	2.5	<b>2.5</b>

注：屏蔽铅柜（X-Ray 检测设备）北侧为操作台，居留因子取 1；屏蔽铅柜（X-Ray 检测设备）东侧、南侧、西侧均为工业 CT 检测室内的封闭区域（通过钢化玻璃墙体及门进行隔断），X-Ray 检测设备运行时严禁人员驻留，居留因子取 0；工业 CT 检测室外东侧和北侧分别为测量室和 TQF 办公室，居留因子取 1，其他区域居留因子取 1/4

#### 4、噪声

项目运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。具体标准值见下表。

	表 1-3 噪声执行标准		
	执行标准	标准值[dB(A)]	
		昼间	夜间
	3 类	65	55



表二 项目建设情况

## 建设内容

### 1、建设单位基本情况

大众汽车（安徽）零部件有限公司成立于 2021 年 7 月 5 日，注册地位于安徽省合肥市经济技术开发区卧云路 217 号大众安徽核心零部件产业园云松 3 路和云松 6 路交口西北角，统一社会信用代码为 91340111MA8MYJ8N8D，法定代表人为 Olaf Korzinovski。大众汽车（安徽）零部件有限公司是大众集团在中国首个独资电池包生产工厂，是大众安徽整车的核心供应商。

为保证产品的质量，大众汽车（安徽）零部件有限公司拟在现有厂区内成立一个零部件品控实验室，建设一个工业 CT 检测室并购置一台 X-Ray 检测设备用于新能源汽车电池包相关零部件的无损检测。检测的零件主要来源于外购零部件的首批样件、现场问题件以及后续的失效件，检测对象大部分来自于本厂，少量来自于大众汽车在中国的其它厂区及材料供应商。

本项目 X-Ray 检测设备属于 II 类射线装置，配置的 X 射线探伤检测系统为平扫实时成像，工件托盘可 360° 旋转。该 X-Ray 检测设备型号为 diondo d2，为一体化双射线装置，其中一个射线源管电压为 450kV、管电流为 2mA，另一个射线源管电压为 240kV，管电流为 3mA。两个射线源分别单独工作，不会同时使用。

每次接到质量检测任务后，工作人员会根据工件扫描精度需求选择合适的射线源。每次扫描，射线装置出束时间在 40~60min 之间。评价保守按照 60min/次计，则本项目 CT 设备年出束时间如下：

表 2-1 CT 设备出束时间一览表

序号	管电压	扫描时间	测试项目	预估数量 (件/年)	使用时间 (小时/年)
1	450 kV	40~60min/次 (保守以 60min/ 次计)	首批样件	150	150
			现场问题件	180	180
			后续的失效件	100	100
			其它厂区及材料供应商失效件	20	20
2	240 kV	40~60min/次 (保守以	首批样件	80	80
			现场问题件	120	120
			后续的失效件	80	80

	60min/ 次计)	其它厂区及材料供应商失效件	20	20
合计			750	750

注：由于本项目待检工件为非批量检测件，故待检工件数量存在不确定性，本次预估已保守考虑。

大众汽车（安徽）零部件有限公司《大众汽车（安徽）零部件有限公司 X-Ray 项目》环评批文已经于 2024 年 9 月 13 日通过合肥市生态环境局审批，批复文号为：合环辐审〔2024〕43 号；公司于 2025 年 5 月 12 日取得了合肥市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号为皖环辐证【A1483】，种类和范围为“使用 II 类射线装置”。

## 2、建设内容及规模

**环评建设内容及规模：**项目利用现有厂区内的闲置房间建设一个工业 CT 检测室，建筑面积约为 58.28m<sup>2</sup>，外围墙体采取钢化玻璃隔断。检测室配置一台 X-Ray 检测设备（又称“工业 CT”），设备出厂时自带铅屏蔽措施，根据设计资料：设备外部尺寸为长 3848mm×宽 2538mm×高 2756mm，内部尺寸为长 3500mm×宽 1900mm×高 2600mm。

**实际建设内容及规模：**项目利用现有厂区内的闲置房间建设一个工业 CT 检测室，建筑面积约为 58.28m<sup>2</sup>，外围墙体采取钢化玻璃隔断。检测室配置一台 X-Ray 检测设备（又称“工业 CT”），设备出厂时自带铅屏蔽措施，外部尺寸为长 3848mm×宽 2538mm×高 2756mm，内部尺寸为长 3500mm×宽 1900mm×高 2600mm。

**表 2-1 射线装置参数情况一览表**

序号	射线装置名称	型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	射线方向	生产厂家	年使用时间	工作场所	用途
1	X-Ray 检测设备	diondo d2	1	450kV	2mA	由东向西照射*	diondo	450h	工业 CT 检测室	无损检测
				240kV	3mA			300h		

注：面对设备时，射线出束方向为从左到右水平照射。

本项目实际建设的射线装置与原环评拟建设的射线装置参数完全一致，未发生变化。

## 3、地理位置及平面布置

大众汽车（安徽）零部件有限公司位于安徽省合肥市经济技术开发区卧云路 217

[illegible]

项目在工业 CT 检测室内配置一台 X-Ray 检测设备, 工业 CT 检测室的东侧为测量室 (TQF), 南侧为 TQF 仓库走廊, 西侧为逃生通道, 北侧为 TQF 办公室, 上方 (二层) 为电控室。四周布局图见图 2-3。

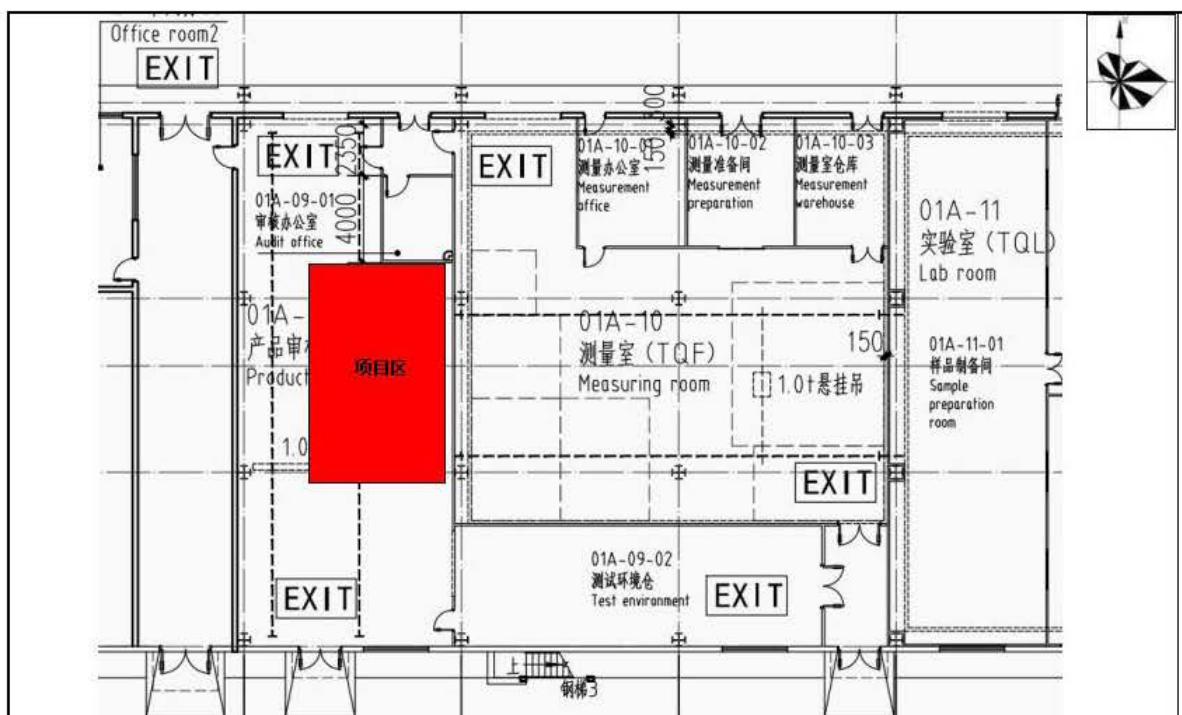


图 2-3 厂区总平面布置图

在实施现场监测时，可能受到辐射影响的人群有现场辐射工作人员及检测现场周边的公众，因此本次验收项目的保护目标主要是本单位辐射工作人员及检测现场周边评价范围内的公众。本次验收项目环境保护目标验收阶段与环评阶段对比表见表 2-2。

表 2-2 项目验收阶段与环评阶段环境保护目标对比表

环境保护目标	环评阶段				实际阶段				是否一致
	方位	距离	人数	性质	方位	距离	人数	性质	
工业 CT 检测室	/	/	4 人*	辐射工作人员	/	/	4 人*	辐射工作人员	一致
测量室	东侧	与工业 CT 检测室紧邻	5 人	公众	东侧	与工业 CT 检测室紧邻	5 人	公众	一致
逃生通道	西侧	与工业 CT 检测室紧邻	流动人员	公众	西侧	与工业 CT 检测室紧邻	流动人员	公众	一致
TQF 仓库走廊	南侧	与工业 CT 检测室紧邻	流动人员	公众	南侧	与工业 CT 检测室紧邻	流动人员	公众	一致
TQF 办公室、内部走廊	北侧	与工业 CT 检测室紧邻	6 人	公众	北侧	与工业 CT 检测室紧邻	6 人	公众	一致
电控室	上方	与工业 CT 检测室紧邻	流动人员（一般情	公众	上方	与工业 CT 检测室紧邻	流动人员（一般情	公众	一致



			况下 无人员停 留)				况下 无人员停 留)		
测量室、实 验室、样品 制备间	东侧	铅柜外 周围半 径 50m 范围内	27 人	公众	东侧	铅柜外 周围半 径 50m 范围内	27 人	公众	一致
逃生通道、 生产办公室	西侧	铅柜外 周围半 径 50m 范围内	3 人	公众	西侧	铅柜外 周围半 径 50m 范围内	3 人	公众	一致
焊接生产线	南侧	铅柜外 周围半 径 50m 范围内	41 人	公众	南侧	铅柜外 周围半 径 50m 范围内	41 人	公众	一致
厂区外马路	北侧	铅柜外 周围半 径 50m 范围内	流动 人员	公众	北侧	铅柜外 周围半 径 50m 范围内	流动 人员	公众	一致

注：厂内持证辐射工作人员总计有 8 人（详见附件 7），其中：4 名操作人员、4 名管理人员。

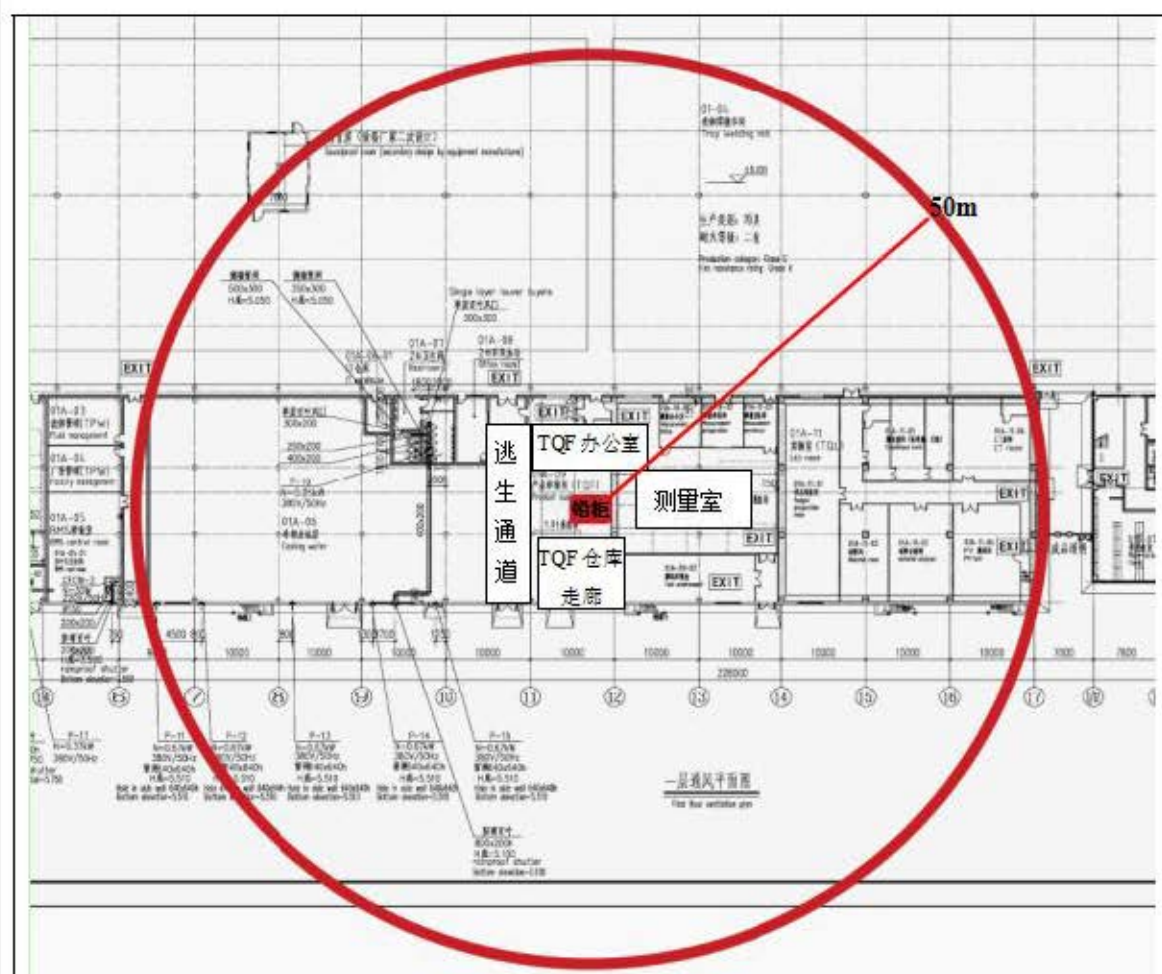


图 2-4 辐射环境评价范围图（平面示意图）

#### 4、项目变动情况

对照《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），本项目实际建设内容与环评变化情况详见下表。

表 2-3 项目工程内容建设一览表

验收内容	环评建设内容	本次验收建设内容	变化情况
性质	1.由核技术利用建设项目变更其他类别建设项目	核技术利用建设项目：建设一个工业 CT 检测室并购置一台 X-Ray 检测设备用于新能源汽车电池包相关零部件的无损检测	与环评一致
建设地点	2.重新选址。	安徽省合肥市经济技术开发区卧云路 217 号大众安徽核心零部件产业园大众汽车（安徽）零部件有限公司厂区内	与环评一致
	3.调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标。	在工业 CT 检测室内配置一台 X-Ray 检测设备，工业 CT 检测室的东侧为测量室（TQF），南侧为 TQF 仓库走廊，西侧为逃生通道，北侧为 TQF 办公室，上方（二层）为电控室	与环评一致
规模	4.放射源类别升高。	/	不涉及
	5.射线装置类别升高。	X-Ray 检测设备型号为 diondo d2，为 II 类射线装置	与环评一致
	6.非密封放射性物质工作场所级别升高。	/	不涉及
	7.放射源的总活度或放射源数量增加 50%及以上。	/	不涉及
	8.射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上。	X-Ray 检测设备型号为 diondo d2，为一体化双射线装置，其中一个射线源管电压为 450kV、管电流为 2mA，另一个射线源管电压为 240kV，管电流为 3mA。两个射线源分别单独工作，不会同时使用	与环评一致
	9.放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量	/	不涉及

	增加 50%及以上。			
	10.增加新的辐射工作场所。	工业 CT 检测室的建筑面积约为 58.28m <sup>2</sup> 、高度 6.9m	工业 CT 检测室的建筑面积约为 58.28m <sup>2</sup> 、高度 4m	楼体层高为 6m，扣除工业 CT 检测室天花板高度后高度为 4m
工艺	11.生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化。	<p><b>使用方式：</b> 待检工件通过物流运输至厂区后，项目辐射工作人员先对待检工件的规格进行测量，满足设备检测规格要求的直接通过人工或者小推车运送至工业 CT 检测室进行检测；对于体积或重量超过检测规格要求的，先进行分解后再通过人工或者小推车运送至工业 CT 检测室进行检测。</p> <p>检测工作开始时，工业 CT 设备开机初始化打开移动门，固定被检测物品到样品台上，关闭移动防护门，移动样品到检测位置，控制电脑操作系统打开 X 射线管进行出束扫描，保存 X 射线图像，利用图像工作站进行图像数据处理，得到检测结果打开移动防护门，取出被检测产品。</p> <p><b>设备参数：</b> X-Ray 检测设备型号为 diondo d2，为一体化双射线装置，其中一个射线源管电压为 450kV、管电流为 2mA，另一个射线源管电压为 240kV，管电流为 3mA。两个射线源分别单独工作，不会同时使用。设备规格：长 3848mm × 宽 2538mm × 高 2756mm；</p> <p><b>三废处理：</b> 本项目无放射性三废产生。本项目 X 射线检测系统在工作状态时，产生的 X 射线会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生的臭氧和氮氧化物对环境的影响较小。X-Ray 检测设备维护保养过程产生少量沾染废润滑油和硅脂的无尘布，集中收集后委托资质单位进行处理，不外排。</p>	<p><b>使用方式：</b> 待检工件通过物流运输至厂区后，项目辐射工作人员先对待检工件的规格进行测量，满足设备检测规格要求的直接通过人工或者小推车运送至工业 CT 检测室进行检测；对于体积或重量超过检测规格要求的，先进行分解后再通过人工或者小推车运送至工业 CT 检测室进行检测。</p> <p>检测工作开始时，工业 CT 设备开机初始化打开移动门，固定被检测物品到样品台上，关闭移动防护门，移动样品到检测位置，控制电脑操作系统打开 X 射线管进行出束扫描，保存 X 射线图像，利用图像工作站进行图像数据处理，得到检测结果打开移动防护门，取出被检测产品。</p> <p><b>设备参数：</b> X-Ray 检测设备型号为 diondo d2，为一体化双射线装置，其中一个射线源管电压为 450kV、管电流为 2mA，另一个射线源管电压为 240kV，管电流为 3mA。两个射线源分别单独工作，不会同时使用。设备规格：长 3848mm × 宽 2538mm × 高 2756mm；</p> <p><b>三废处理：</b> 本项目无放射性三废产生。本项目 X 射线检测系统在工作状态时，产生的 X 射线会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生的臭氧和氮氧化物对环境的影响较小。X-Ray 检测设备维护保养过程产生少量沾染废润滑油和硅脂的无尘布，集中收集后委托资质单位进行处理，不外排。</p>	与环评一致

环保措施	12.辐射防护措施改变导致不利影响加重。	<p>设备防护措施：防护门洞尺寸为宽 940mm×高 2000mm，采用铅钢壳屏蔽。定义防护门所在面为装置前侧，屏蔽体前侧（包括防护门）内含 38mm 铅板，屏蔽体后侧内含 38mm 铅板，左侧内含 38mm 铅板，右侧内含 55mm 铅板，顶部内含 25mm 铅板，底部内含 18mm 铅板；屏蔽体左侧（本项目东侧）设置迷宫式线缆通道，迷路形式为“U”型，迷路两侧设置铅板进行防护，防护效果为 38mmPb。</p> <p>通风措施：工业 CT 检测室的建筑面积约为 58.28m<sup>2</sup>、高度 6.9m，内部设有 1600m<sup>3</sup>/h 的机械排风装置，通风换气次数为 4 次/h</p>	<p>设备防护措施：防护门洞尺寸为宽 940mm×高 2000mm，采用铅钢壳屏蔽。定义防护门所在面为装置前侧，屏蔽体前侧（包括防护门）内含 38mm 铅板，屏蔽体后侧内含 38mm 铅板，左侧内含 38mm 铅板，右侧内含 55mm 铅板，顶部内含 25mm 铅板，底部内含 18mm 铅板；屏蔽体左侧（本项目东侧）设置迷宫式线缆通道，迷路形式为“U”型，迷路两侧设置铅板进行防护，防护效果为 38mmPb。</p> <p>通风措施：工业 CT 检测室的建筑面积约为 58.28m<sup>2</sup>、高度 4m，内部设有 1050m<sup>3</sup>/h 的机械排风装置，通风换气次数为 4.5 次/h</p>	扣除天花板高度后工业 CT 检测室高度为 4m，但建筑层高仍为 6.9m；实际风机风量为 1050m <sup>3</sup> /h，室内换气次数为 4.5 次/h，未导致不利影响加重
	13.辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱。	本项目 X-Ray 检测设备防护门设计两路安全联锁装置（240kV 和 450kV 均与防护门联锁），检测门开合和关闭的状态。移动门的任意一扇没有关好，射线就不能开启。只有在两扇移动门完全关好时，才可以操控射线的开启	本项目 X-Ray 检测设备防护门设计两路安全联锁装置（240kV 和 450kV 均与防护门联锁），检测门开合和关闭的状态。移动门的任意一扇没有关好，射线就不能开启。只有在两扇移动门完全关好时，才可以操控射线的开启	与环评一致
	14.非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区。	/	/	不涉及
	15.新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口。	/	/	不涉及

对照《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），本次验收项目的性质、建设地点、规模、工艺和辐射安全与防护措施与环评文件及批复一致，未发生重大变动。

### 5、辐射安全防护设施实际总投资

项目实际总投资约为 736 万元，其中环保投资约 90.6 万元，占总投资的 12.31%。，环保投资一览表见下表。

**表 2-4 环保投资一览表**

项目	防护措施	投资金额（万元）	
		环评	实际
非辐射污染防治	“三废治理”	3	1.5



辐射安全与防护措施	X 射线探伤室辐射安全与防护措施	60	62.5
辐射监测	个人剂量计及个人剂量监测、个人剂量报警仪、便携式辐射剂量仪	10	3.4
人员管理	辐射工作人员上岗考核和职业健康管理	5	5
辐射安全管理制度	完善相关辐射安全管理制度并张贴上墙	0.5	0.2
其他	环评和验收	20	18
合计		98.5	90.6

#### 源项情况：

##### 1、辐射污染源分析

本次验收项目配置的 X 射线探伤检测系统为平扫实时成像，工件托盘可 360°旋转。该 X-Ray 检测设备型号为 diondo d2，为一体化双射线装置，其中一个射线源管电压为 450kV、管电流为 2mA，另一个射线源管电压为 240kV，管电流为 3mA。两个射线源分别单独工作，不会同时使用。X 射线是随探伤机的开、关而产生和消失。因此，本项目探伤期间 X 射线是主要污染物。

##### 2、非辐射污染源

###### （1）废气

X-Ray 检测设备内的空气在 X 射线作用下分解产生少量臭氧、氮氧化物等有害气体。设备配套了独立的排风装置，通过管道汇入 CT 检测室排风系统，最终引至厂房南侧边界（远离人员活动密集区）排放；设备运行过程中产生的臭氧和氮氧化物通过工业 CT 检测室内独立安装的排气扇和排气管路向南引至厂房南侧边界排放，排口远离人员活动密集区。

###### （2）废水

本项目不新增员工，故不会新增生活污水。

###### （3）噪声

设备运行会产生一定噪声，本项目选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施对噪声排放进行综合治理。

###### （4）固废

本项目不新增员工，故不会新增生活垃圾。设备维护保养过程产生少量沾染废润滑脂和硅脂的无尘布，集中收集后委托资质单位进行处理，不外排。

## 工程设备与工程分析：

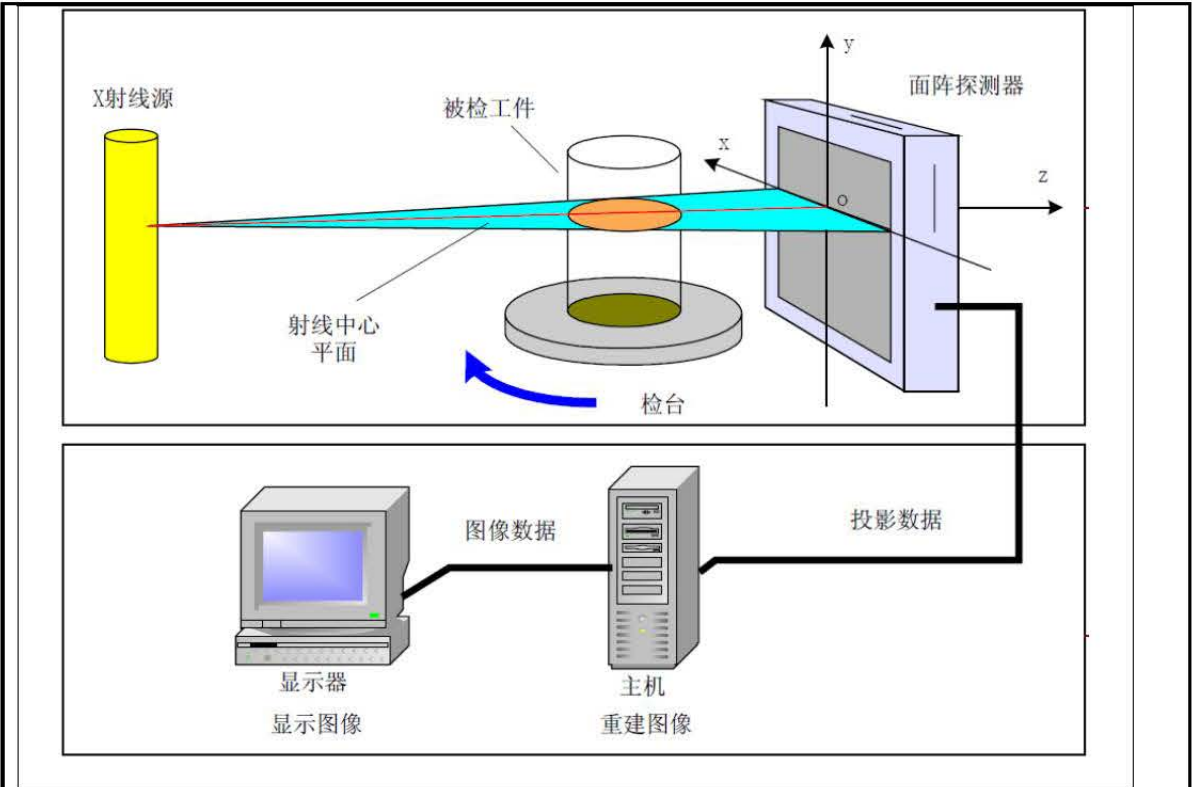
### 1、设备组成及工作方式

根据建设单位提供的采购设备说明书可知，工业 CT 检测室由射线装置、探测器、机械系统、电气控制、防护屏蔽室和计算机工作站等部分组成；射线管、探测器和机械运动装置安装于辐射屏蔽铅柜内。该 X-Ray 检测设备型号为 diondo d2，为一体化双射线装置，其中：一个射线源管电压为 450kV、管电流为 2mA，辐射角度 20°；另一个射线源管电压为 240kV、管电流为 3mA，辐射角度 30°。两个射线源分别单独工作，不会同时使用。两个 X 射线管安装于屏蔽铅柜内部的大理石柱子上面，射线管只可以垂直上下移动（移动范围在 800mm 以内）。需要切换射线管时，工件载物台和平板探测器会在水平方向移动到对应的射线管的中心线上，检测过程中载物台可以托着工件在水平方向上做 360°旋转，以此可以确保对工件各个部位做到立体扫描。

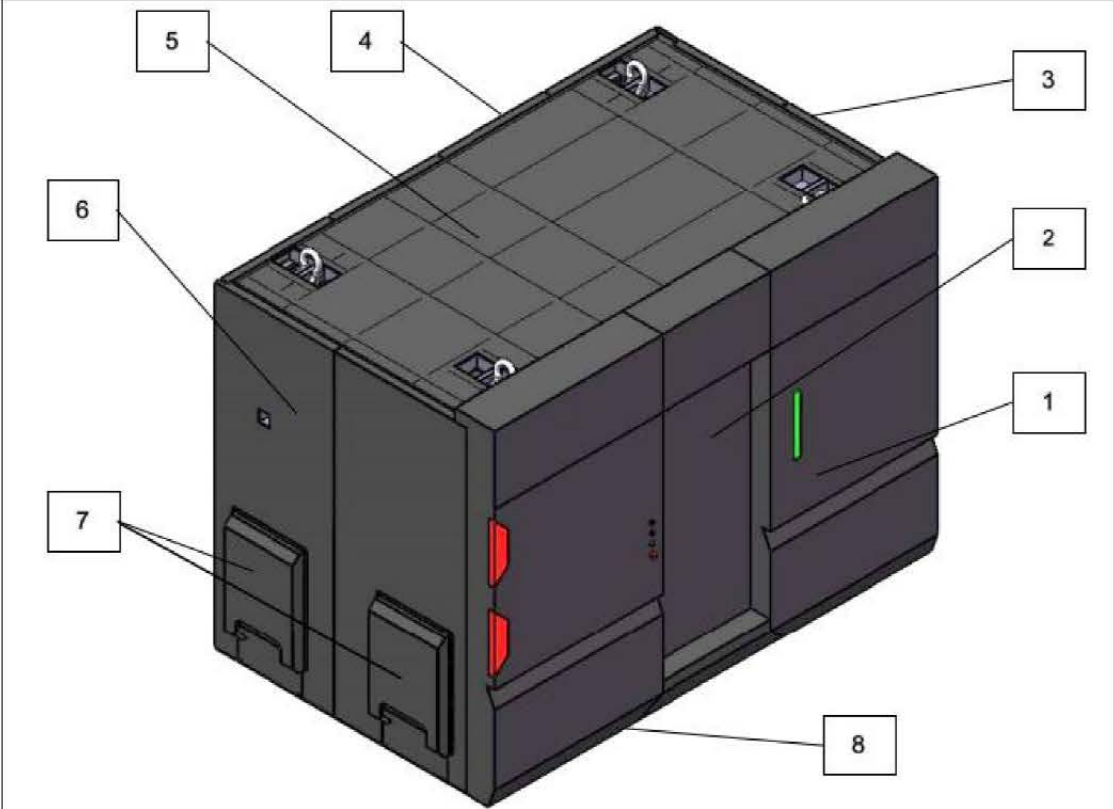
设备外部尺寸：长 3848mm×宽 2538mm×高 2756mm；设备内部尺寸：长 3500mm×宽 1900mm×高 2600mm。

屏蔽措施：X-Ray 检测设备配套了屏蔽壳体防护，各面都是铅钢防护。自屏体外形尺寸为长 3848mm×宽 2538mm×高 2756mm，防护门洞尺寸为宽 940mm×高 2000mm，采用铅钢壳屏蔽。定义防护门所在面为装置前侧，屏蔽体前侧（包括防护门）内含 38mm 铅板，屏蔽体后侧内含 38mm 铅板，左侧内含 38mm 铅板，右侧内含 55mm 铅板，顶部内含 25mm 铅板，底部内含 18mm 铅板。

X-Ray 检测设备的具体样式图详见下图。

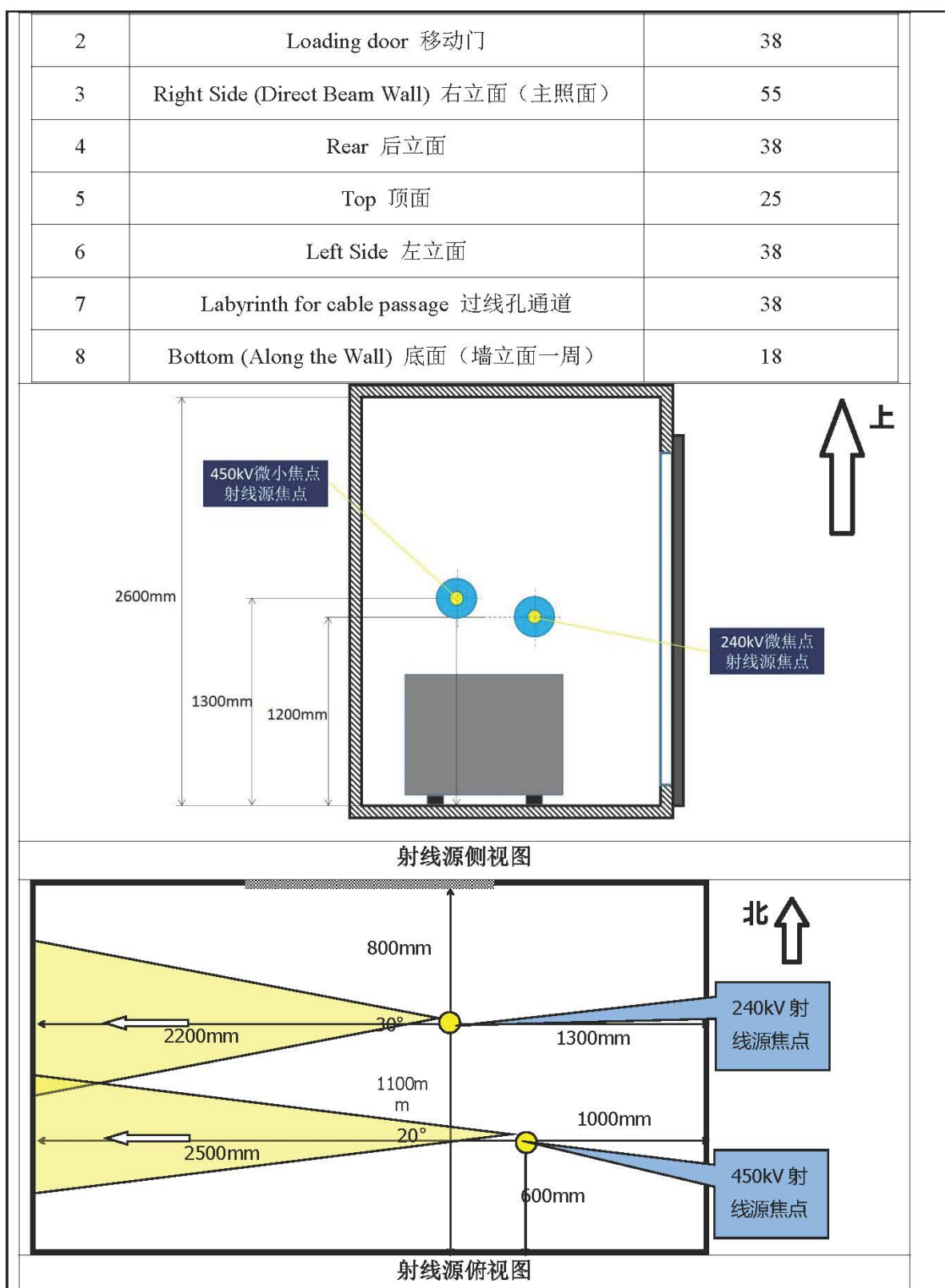


结构示意图



屏蔽参数示意

序号	屏蔽墙面	铅当量厚度 (mm Pb)
1	Front 正立面	38



## 2、X 射线探伤机工作原理

项目配置的 X-Ray 检测设备即工业探伤机，其工作原理如下：

本项目的 X-Ray 检测设备是新一代的无损检测设备，以实时成像的技术，取代传统的拍片方式。通过 X 射线管产生的 X 射线透过被检测物体后衰减，由图像增加器接收并转换为数字信号，利用半导体传感技术、计算机图像处理技术和信息处理技术，将检测图像直接显示在显示屏幕上，可显示出材料内部的缺陷性质、大小、位置等信息。按照有关标准对检测结果进行缺项评级，从而达到无损检测的目的。X 射线装置原理是根据被检工件内部结构密度不同，其对 X 射线的阻挡能力也不一样，物质密度越大，射线强度减弱越大，而当工件内部存在缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱越小，即透过的射线强度越大，透射 X 射线被数字平板成像系统所接收、数字平板成像系统把不可见的 X 射线检测信息转换为电子图像并经显示器显示，操作人员可根据检测图片对产品缺陷进行辨别。

X-Ray 检测设备 X 射线管头主要 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，可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、钽等）制成。当灯丝通电加热时，电子就被“蒸发”出来，“蒸发”出的电子经聚焦杯聚集成束，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，使电子射到靶体之前加速到很高的速度。这些高速电子达到靶面被靶突然阻挡从而产生 X 射线。

X 射线检测系统采用滑动门设计，电缆通过电缆沟从 X-Ray 检测设备侧面进入 X-Ray 检测设备内，电缆沟有出口罩盖着，这个铅当量 38mm。X-Ray 检测设备内的散射射线再次经过电缆沟的多次散射后，对周围辐射环境的影响很小。铅室防护门设置了安全联锁装置，即 X-Ray 检测设备的高压控制器与门联锁，关门不到位，高压电源不能启动；高压电源未关闭，门不能被打开，必须在门关闭后，X 射线装置才能进行透照检查，整个检测探伤过程中操作人员不会也无法进入 X-Ray 检测设备内。X 射线检测系统在控制台设有紧急按钮开关，确保机器故障能及时处理。

## 3、X 射线检测系统工艺流程及产污节点

本项目工业 CT 设备主要用于新能源汽车电池包相关零部件的无损检测，检测的零件主要来源于外购零部件的首批样件、现场问题件以及后续的失效件，检测对

象大部分来自于本厂，少量来自于大众汽车在中国的其它厂区及材料供应商。本项目工业 CT 检测室工作量与所在厂区电池包的产品产量无关。

项目待检工件的种类和大小不一，从材质上来看，主要包括金属件、塑料件和橡胶件等，金属件主要检测焊缝质量，塑料件和橡胶件主要检测内部结构。本项目工业 CT 设备对待检工件的规格限制为最大直径 600mm、最大高度 1000mm、最大重量 100kg。待检工件通过物流运输至厂区后，项目辐射工作人员先对待检工件的规格进行测量，满足设备检测规格要求的直接通过人工或者小推车运送至工业 CT 检测室进行检测；对于体积或重量超过检测规格要求的，先进行分解后再通过人工或者小推车运送至工业 CT 检测室进行检测。

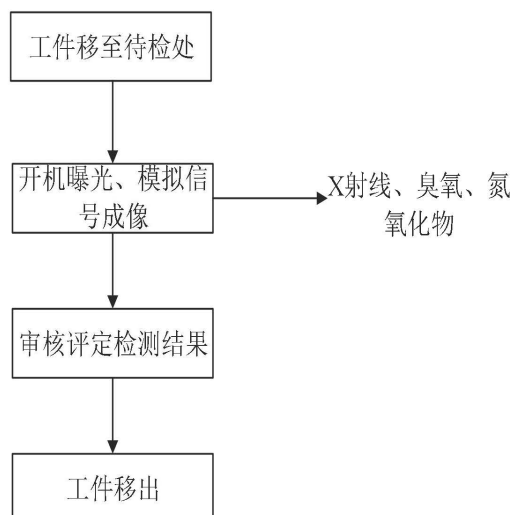
本项目工业 CT 屏蔽铅柜内部两个 X 射线管安装于东侧屏蔽墙，平板探测器安装于西侧屏蔽墙，工件载物台位于 X 射线管和平板探测器之间。检测工作开始时，将根据待检工件扫描精度需求，选用不同的 X 射线管（450kV/2mA 或 240kV/3mA）进行出束，单次检测时两个射线管不会同时出束。

两个 X 射线管安装于屏蔽铅柜内部的大理石柱子上面，射线管只可以垂直上下移动（移动范围在 800mm 以内）。需要切换射线管时，工件载物台和平板探测器会在水平方向移动到对应的射线管的中心线上，检测过程中载物台可以托着工件在水平方向上做 360°旋转，以此可以确保对工件各个部位做到立体扫描。

检测工作开始时，工业 CT 设备开机初始化打开移动门，固定被检测物品到样品台上，关闭移动防护门，移动样品到检测位置，控制电脑操作系统打开 X 射线管进行出束扫描，保存 X 射线图像，利用图像工作站进行图像数据处理，得到检测结果打开移动防护门，取出被检测产品。

监测工作结束后，检测后的工件随检测报告一起送至委托部门或外单位。

项目工艺流程及产污环节具体介绍如下：



**图 2-4 本项目 X-Ray 检测设备工作流程及产污环节分析示意图**

工艺流程简述：

本项目 X-Ray 检测设备工作时，辐射工作人员将被检测工件放置于载物台上，辐射工作人员在操作台的操作系统上进行操作，对工件需检测部位进行无损检测，具体流程描述如下：

**工件移至待检处：**将待测的工件通过人工搬运至 X-Ray 检测设备内的载物台，并固定（辐射工作人员需要进入 X-Ray 检测设备内摆放工件），调整好工件位置后，关闭工件进出门。

**开机曝光、模拟信号成像：**清除现场，确保控制区无人员停留，监督区无公众停留；操作人员根据探伤工件的厚度及材料等特性初步确定探伤管电压、管电流，开机设置延迟曝光时间，X 射线管发出 X 射线，对放置在 X-Ray 检测设备内的工件进行检测，图像增强器接收透过工件的 X 射线，图像传送至计算机处理，由计算机经过软件处理输出图像。操作人员根据 X 射线图像情况，对产品进行连续监测。此工序产生 X 射线、臭氧、氮氧化物。

**审核评定检测结果：**操作人员依据检测结果，分析和判断工件是否合格，填写原始数据，留存。

**工件移出：**检测完成后，确保 X-Ray 检测设备不再出束后，打开工件进出门，人工将工件移至工件存放区。

此外，在整个操作过程中风机运行会产生机械噪声。

#### 4、运营期污染源强描述



X射线检测系统是利用X射线穿透被检测物体，检查被检测物体内部是否存在裂痕、空洞或其它机械损伤。X射线机在接通电源时可以产生X射线，产生的X射线经透射、反射，对作业场所和周围环境产生辐射影响。切断电源，X射线即消失。X射线发生器产生的X射线主要集中在其主射线方向，其他方向均为漏射线和散射线。

X射线在污染特征上，属于能量流污染。在开机曝光期间，X射线为主要污染因子。X射线实时成像检测系统在探伤工作时发出的X射线电离空气产生少量的臭氧和氮氧化物，无生产废水（本项目不产生洗片废水）产生。厂内持操作证辐射工作人员总计有4人，均为大众汽车（安徽）零部件有限公司的现有员工，不新增员工，故本项目不新增员工生活污水、生活垃圾等。X-Ray检测设备维护保养过程产生少量沾染废润滑脂、硅脂的无尘布。

#### （1）X射线

根据X射线检测系统工作原理可知：X射线检测系统检测过程中，打开X射线机处于出线状态时（曝光状态）才会发出X射线。X射线是随机器的开、关而产生和消失。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）废气

本项目X-Ray检测设备工作时所使用的X射线管的最大管电压、管电流为450kV、2mA和240kV、3mA，依据0.6kV以上的X射线能使空气电离，会产生少量臭氧和氮氧化物，因此，本项目X射线检测系统在运行时将产生少量的臭氧和氮氧化物。

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“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”，项目X-Ray检测设备配置单独排风措施，设备内的排风经管道汇入工业CT检测室排风系统；工业CT检测室的建筑面积约为58.28m<sup>2</sup>、高度4m，内部设有1050m<sup>3</sup>/h的机械排风装置，通风换气次数为4.5次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）6.1.10中的要求。

#### （3）废水

本次拟新增X射线检测系统为实时成像的技术，不会产生放射性污水、废显（定）影液和废胶片。项目配备的辐射工作人员，均为厂区内部人员调剂，因此，本项目不新增生活污水排放量。

#### （4）固体废物



本项目X射线装置采用实时成像，无需打印胶片。项目配备的辐射工作人员均为厂区内人员调剂，故本项目不新增生活垃圾。X-Ray检测设备维护保养过程产生少量沾染废润滑脂和硅脂的无尘布，集中收集后委托资质单位进行处理。

#### (5) 噪声

本项目的工业CT检测室设置机械排风装置、X-Ray检测设备会产生一定的噪声污染，通过墙体隔音等措施，对外环境的影响很小。

### 5、人员配备情况

本项目共配有8名辐射工作人员，其中4名操作人员、4名管理人员。项目工业CT设备预计年出束时间不超过750h，故辐射工作人员的年工作时间约为750h。

项目辐射工作人员配置情况详见下表。

**表2-5 本项目辐射工作人员情况配置表**

涉源环节	人员名称	工艺操作方式	学历	培训证书号	最大可能操作时间 (h/a)
X射线无损检测	赫涛	直接操作	本科	FS24AH1200047	750
	逢艳萍	直接操作	专科	FS24AH1200048	750
	陈明勇	直接操作	本科	FS24AH1200053	750
	王志国	直接操作	中专	FS24AH1200055	750
	余汪	负责人	本科	FS24AH2200078	/
	袁观胜	管理人员	本科	FS24AH2200633	/
	迟玉强	管理人员	专科	FS24AH2200634	/
	李科	管理人员	本科	FS25JS2200057	/

表三 辐射安全与防护设施/措施

### 3.1 本项目布局与分区

本项目位于安徽省合肥市经济技术开发区卧云路 217 号大众安徽核心零部件产业园大众汽车（安徽）零部件有限公司厂区内，项目工业 CT 检测室的东侧为测量室（TQF），南侧为 TQF 仓库走廊，西侧为逃生通道，北侧为 TQF 办公室，上方（二层）为电控室。

本项目工作场所人流及物流路径为：辐射工作人员由工件门进入探伤设备内摆放待检工件，摆放完成后离开探伤设备，准备工作完成并确认 X-Ray 检测设备内无人员停留后关闭工件门。探伤任务结束后，辐射工作人员由人员门进入探伤设备内取下待检物件，将探伤工件从南侧工件门运出。

公司对本项目工作场所进行分区管理，本项目将 X-Ray 检测设备所在屏蔽铅柜内部划分为控制区，工业 CT 检测室内铅柜外的其他区域（含操作区）划分为监督区。在工件门和人员门外设置电离辐射警告标志及中文警示说明（控制区），在监督区入口门张贴监督区标牌以作警示，除工作人员外，其他无关人员不得入内。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。

根据现场核查，工作场所平面布局及分区情况与环评文件一致。

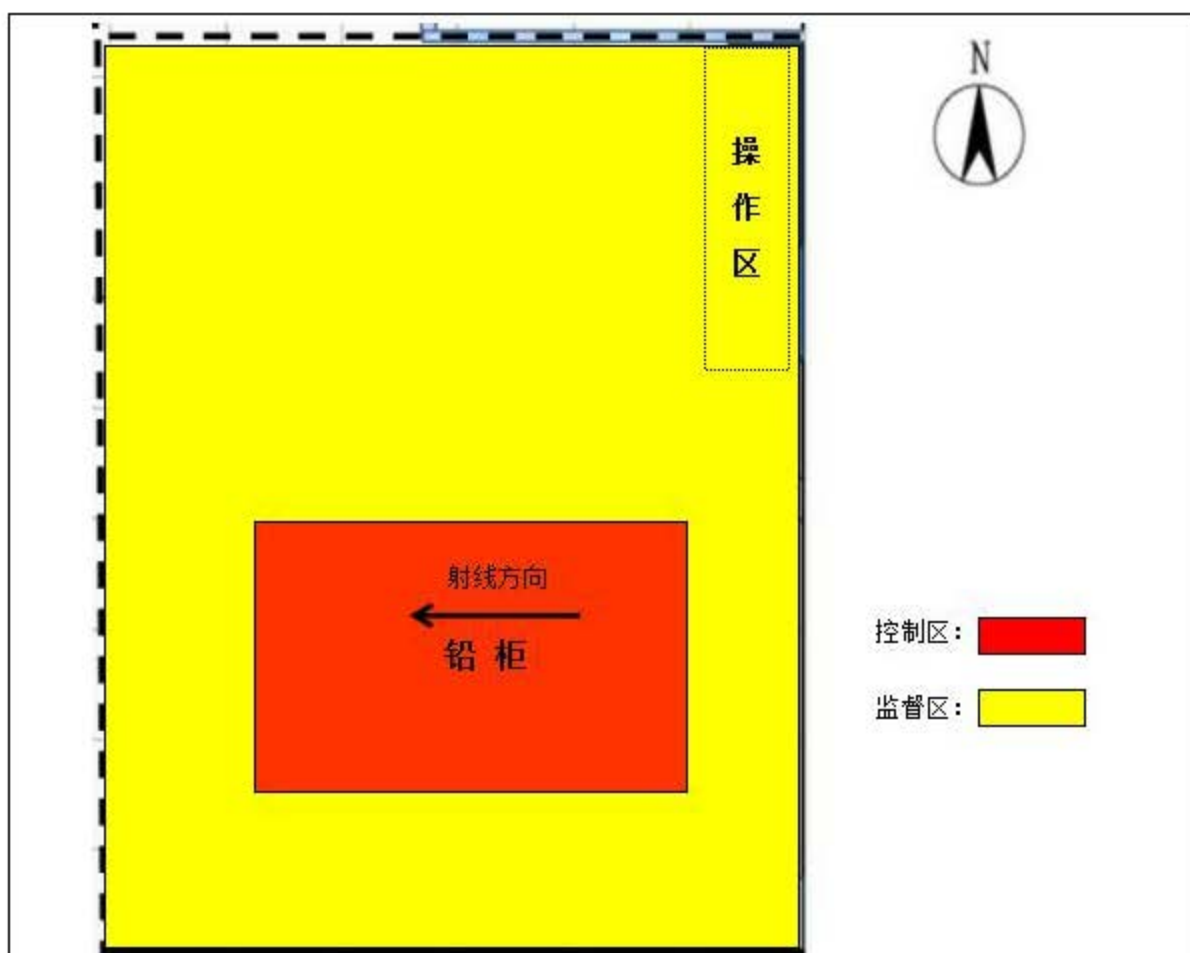


图 3-1 工作场所布局及分区管理图

### 3.2 辐射防护屏蔽设计

根据设备资料，设备外部尺寸为长 3848mm×宽 2538mm×高 2756mm，设备内部尺寸为长 3500mm×宽 1900mm×高 2600mm。防护门洞尺寸为宽 940mm×高 2000mm，采用铅钢壳屏蔽。定义防护门所在面为装置前侧，屏蔽体前侧（包括防护门）内含 38mm 铅板，屏蔽体后侧内含 38mm 铅板，左侧内含 38mm 铅板，右侧内含 55mm 铅板，顶部内含 25mm 铅板，底部内含 18mm 铅板；屏蔽体左侧（本项目东侧）设置迷宫式线缆通道，迷路形式为“U”型，迷路两侧设置铅板进行防护，防护效果为 38mmPb。项目自屏蔽铅房建设情况详见下表：

表 3-1 项目辐射屏蔽情况一览表

项目	环评采取措施	实际采取措施	变化情况
防护措施	设备防护措施：防护门洞尺寸为宽 940mm×高 2000mm，采用铅钢壳屏蔽。定义防护门所在面为装置前侧，屏蔽体前侧（包括防护	设备防护措施：防护门洞尺寸为宽 940mm×高 2000mm，采用铅钢壳屏蔽。定义防护门所在面为装置前侧，屏蔽体前侧（包括防护	无变化

	门) 内含 38mm 铅板, 屏蔽体后侧内含 38mm 铅板, 左侧内含 38mm 铅板, 右侧内含 55mm 铅板, 顶部内含 25mm 铅板, 底部内含 18mm 铅板; 屏蔽体左侧 (本项目东侧) 设置迷宫式线缆通道, 迷路形式为 “U” 型, 迷路两侧设置铅板进行防护, 防护效果为 38mmPb。	门) 内含 38mm 铅板, 屏蔽体后侧内含 38mm 铅板, 左侧内含 38mm 铅板, 右侧内含 55mm 铅板, 顶部内含 25mm 铅板, 底部内含 18mm 铅板; 屏蔽体左侧 (本项目东侧) 设置迷宫式线缆通道, 迷路形式为 “U” 型, 迷路两侧设置铅板进行防护, 防护效果为 38mmPb。	
	通风措施: 工业 CT 检测室的建筑面积约为 58.28m <sup>2</sup> 、高度 6.9m, 内部设有 1600m <sup>3</sup> /h 的机械排风装置, 通风换气次数为 4 次/h	通风措施: 工业 CT 检测室的建筑面积约为 58.28m <sup>2</sup> 、高度 4m, 内部设有 1050m <sup>3</sup> /h 的机械排风装置, 通风换气次数为 4.5 次/h	扣除天花板高度后工业 CT 检测室高度为 4m (天花板内布置通风设施, 高度 2.9m), 风机风量根据实际调整后, 换气次数为 4.5 次/h

### 3.3 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

#### (1) 辐射安全与防护措施

根据现场调查, 本项目的安全防护措施主要包括警告标志、工作状态指示灯、安全连锁 (钥匙控制、门机连锁)、室内紧停开关、巡检按钮、信号警示装置、剂量报警装置、语音报警装置、视频监控装置等, 安全连锁逻辑图详见下图:

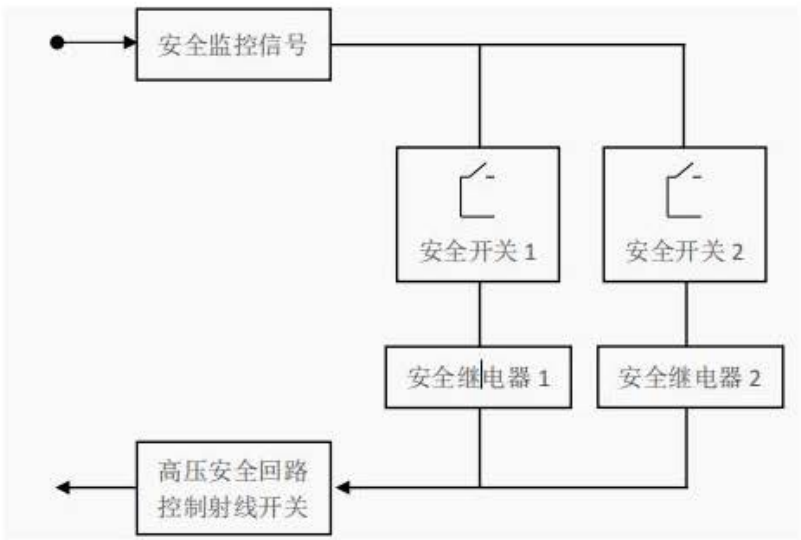


图 3-2 安全连锁逻辑图

辐射安全与防护措施落实情况详见下表:

表 3-2 辐射安全与防护措施落实情况一览表

项目	措施要求		与环评是否一致
	环评	实际	

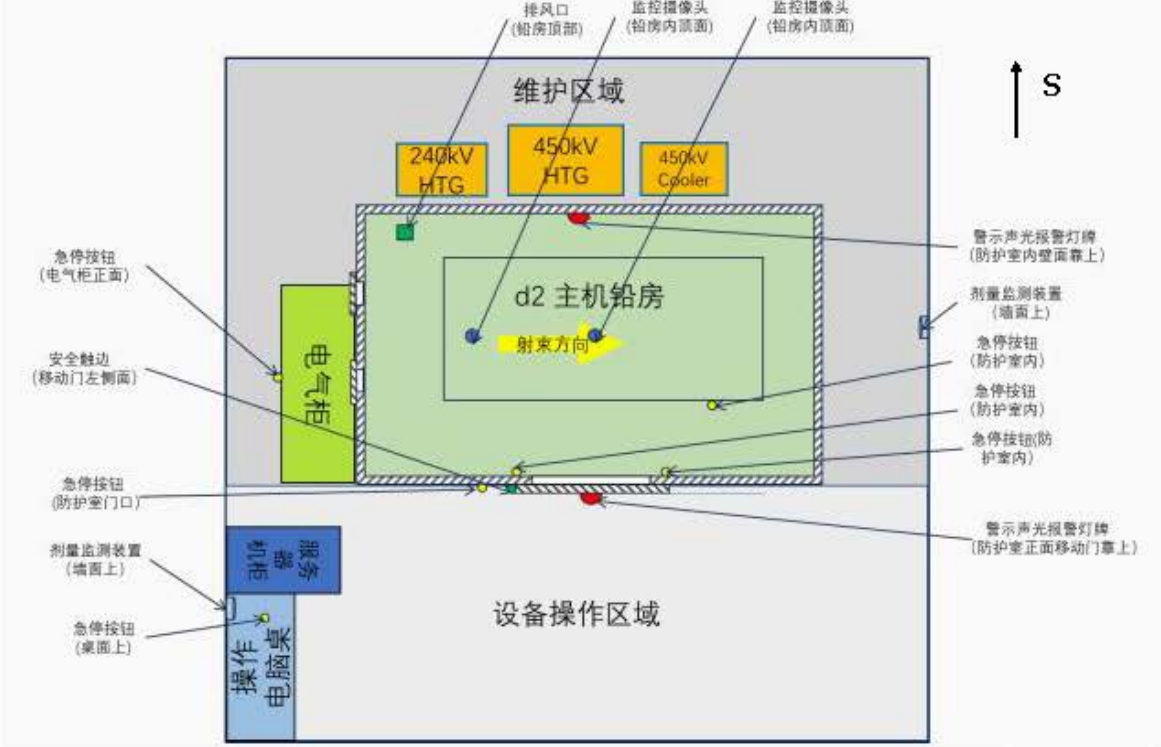
防护措施		<p>设备规格：长 3848mm×宽 2538mm×高 2756mm；</p> <p>设备防护措施：防护门洞尺寸为宽 940mm×高 2000mm，采用铅钢壳屏蔽。定义防护门所在面为装置前侧，屏蔽体前侧（包括防护门）内含 38mm 铅板，屏蔽体后侧内含 38mm 铅板，左侧内含 38mm 铅板，右侧内含 55mm 铅板，顶部内含 25mm 铅板，底部内含 18mm 铅板；屏蔽体左侧（本项目东侧）设置迷宫式线缆通道，迷路形式为“U”型，迷路两侧设置铅板进行防护，防护效果为 38mmPb。</p>	<p>设备规格：长 3848mm×宽 2538mm×高 2756mm；</p> <p>设备防护措施：防护门洞尺寸为宽 940mm×高 2000mm，采用铅钢壳屏蔽。定义防护门所在面为装置前侧，屏蔽体前侧（包括防护门）内含 38mm 铅板，屏蔽体后侧内含 38mm 铅板，左侧内含 38mm 铅板，右侧内含 55mm 铅板，顶部内含 25mm 铅板，底部内含 18mm 铅板；屏蔽体左侧（本项目东侧）设置迷宫式线缆通道，迷路形式为“U”型，迷路两侧设置铅板进行防护，防护效果为 38mmPb。</p>	与环评一致
安全措施	门机联锁	<p>设置门-机联锁装置，并保证在门关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。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。门-机联锁装置的设置方便 X-Ray 检测设备内部的人员在紧急情况下离开 X-Ray 检测设备。</p>	<p>设置门-机联锁装置，并保证在门关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。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。门-机联锁装置的设置方便 X-Ray 检测设备内部的人员在紧急情况下离开 X-Ray 检测设备。</p>	与环评一致
	工作状态指示灯和声音提示装置	<p>1、X-Ray 检测设备门外设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保 X-Ray 检测设备内人员安全离开。“预备”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。</p> <p>2、照射状态指示装置与 X 射线检测装置联锁。</p> <p>3、X-Ray 检测设备外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。</p>	<p>1、X-Ray 检测设备门外设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保 X-Ray 检测设备内人员安全离开。“预备”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。</p> <p>2、照射状态指示装置与 X 射线检测装置联锁。</p> <p>3、X-Ray 检测设备外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。</p>	与环评一致
	电离辐射警告标志	<p>X-Ray 检测设备防护门上有电离辐射警告标志和中文警示说明。</p>	<p>X-Ray 检测设备防护门上有电离辐射警告标志和中文警示说明。</p>	与环评一致
	急停按钮	<p>X-Ray 检测设备内及控制台安装紧急停机按钮，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮的安装应使人员处在 X-Ray 检测设备内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮带有标签，标明使用方法。</p>	<p>在辐射防护室正面门控按钮、防护室内门口、电器柜正面、电脑桌操作台、辐射防护室内部手动操控盒等位置设置急停按钮。当激活急停按钮时，系统设置处于安全状态，各个机械轴不能移动，但机械装置</p>	与环评一致

			仍连接有工作电压；必须释放急停按钮后才能进行后续操作。按钮带有标签，标明使用方法。	
	控制台	1、控制台设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。应设置有高压接通时的外部报警或指示装置。 2、控制台或 X 射线管头组装体上应设置与 X-Ray 检测设备防护门联锁的接口，当能进入 X-Ray 检测设备的门未关闭时不能接通 X 射线管管电压；已接通的 X 射线管管电压在 X-Ray 检测设备门开启时能立即切断。 3、控制台设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。 4、控制台设置紧急停机开关。 5、控制台设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标志。	1、控制台设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。应设置有高压接通时的外部报警或指示装置。 2、控制台或 X 射线管头组装体上应设置与 X-Ray 检测设备防护门联锁的接口，当能进入 X-Ray 检测设备的门未关闭时不能接通 X 射线管管电压；已接通的 X 射线管管电压在 X-Ray 检测设备门开启时能立即切断。 3、控制台设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。 4、控制台设置紧急停机开关。 5、控制台设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标志。	与环评一致
	报警装置	在操作台处和有用线束方向的西侧工业 CT 检测室墙体上安装固定式场所辐射探测报警装置	在操作台处和有用线束方向的西侧工业 CT 检测室墙体上安装固定式场所辐射探测报警装置	与环评一致
	通风情况	根据设计资料，X-Ray 检测设备配套了独立的排风装置，通过管道汇入 CT 检测室排风系统，最终引至厂房南侧边界（远离人员活动密集区）排放；工业 CT 检测室总换风量为 1600m³/h，每小时有效通风换气次数约为 4 次，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求	X-Ray 检测设备配套了独立的排风装置，通过管道汇入 CT 检测室排风系统，最终引至厂房南侧边界（远离人员活动密集区）排放；工业 CT 检测室总换风量为 1050m³/h，每小时有效通风换气次数约为 4.5 次，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求	实际换气量为 1050m³/h，换气次数为 4.5 次/h
个人防护		本项目辐射工作人员需参加辐射安全与防护考核并取得成绩合格单	本项目辐射工作人员已参加辐射安全与防护考核并取得成绩合格单	与环评一致
		本项目工作人员需配备个人剂量计，开展个人剂量监测	本项目工作人员已配备个人剂量计，开展个人剂量监测	与环评一致
		本项目辐射工作人员需参加职业健康体检，体检合格后方可上岗	本项目辐射工作人员需已加职业健康体检，体检合格后上岗	与环评一致
监测仪器防护用品	辐射工作人员配备个人剂量报警仪，配备一台 X-γ辐射巡测仪。	辐射工作人员配备个人剂量报警仪，配备一台 X-γ辐射巡	与环评一致	



			测仪。	
管理措施	管理机构	成立以公司管理人员为组长的辐射安全领导小组，明确了辐射安全负责人，后期根据实际情况进行调整修订。	成立了以公司管理人员为组长的辐射安全领导小组，明确了辐射安全负责人，后期根据实际情况进行调整修订。	与环评一致
	管理制度	制定《辐射事故应急预案》、《辐射防护和安全管理规章制度》等一系列规章制度，后期根据实际操作逐步更新完善	制定了《辐射事故应急预案》、《辐射防护和安全管理规章制度》等一系列规章制度，后期根据实际操作逐步更新完善	与环评一致

安全措施位置示意：



项目的个人剂量计、个人剂量报警仪、便携式 X-γ 辐射剂量率仪，详细情况详见下表：

表 3-3 本项目监测设施装置情况

序号	名称	数量		备注
		环评/辐射安全许可证	实际	
1	辐射个人剂量报警仪	2 台	2 台	实时监测辐射工作人员剂量是否超标
2	个人剂量计	6 个	6 个	辐射工作人员人均佩戴 1 个，工作期间佩戴，对个人受到的附加剂量进行记录
3	便携式 X-γ 辐射剂量率仪	1 台	1 台	探伤铅房外定期剂量监测，保证探伤铅房的屏蔽效果

### 3.4 放射性三废处理设施的建设和处理能力

本项目无放射性三废产生。本项目 X 射线检测系统在工作状态时，产生的 X 射

线会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生的臭氧和氮氧化物对环境的影响较小。工业 CT 检测室配有独立排风系统，换气次数可达 4.5 次/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中相关要求。X-Ray 检测设备维护保养过程产生少量沾染废润滑油和硅脂的无尘布，集中收集后委托资质单位进行处理，不外排。

### 3.5 辐射安全管理

大众汽车（安徽）零部件有限公司已根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并制定相关的辐射安全管理制度及探伤操作规程，主要包括《X 射线探伤工作职责》、《X 射线探伤安全操作规程》、《辐射环境监测方案》、《放射工作人员放射培训计划》、《个人剂量监测方案》、《射线装置使用登记、台账制度》等。该公司制定的辐射安全管理规章制度较完备，能够满足辐射安全管理要求。公司在以后的实际工作中还应不断根据法律法规及实际情况对各管理制度进行补充和完善，使其具有较强的针对性和可操作性。

大众汽车（安徽）零部件有限公司按照环境影响报告表及其审批部门审批决定的要求进行辐射环境管理，设置了辐射防护管理小组，设置了 1 个辐射安全负责人，3 个管理人员，共 4 个组员，指定了专人作为公司辐射防护管理人员，负责公司日常辐射防护工作的统筹和协调。专职管理人员（余汪）学历为本科，满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2017 年修订）的要求。管理小组全面负责辐射安全防护管理工作，制定辐射防护安全管理制度；负责环保手续办理及相关事项，如许可证申领、人员培训、个人剂量送检、职业健康体检等，并做好个人剂量计监测档案、健康体检档案、培训档案的管理；负责日常防护设备维护，制定辐射事故应急预案，编制企业辐射安全年度评估；同时对辐射防护与安全工作进行定期自检，发现安全隐患及时处理，配合合肥市生态环境局等相关监督管理部门对公司辐射环境管理工作进行监督管理。

### 3.6 环境影响报告表及环评批复要求落实情况

本项目为新建项目，建设单位按照国家有关环境保护的法律法规，该项目进行了环境影响评价，履行了建设项目环境影响审批手续。验收监测时项目已建成，通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运营，



满足“三同时”要求。

环境影响报告表审批部门审批决定落实情况见表 3-4.

**表 3-4 环境影响报告表批文与实际落实情况一览表**







序号	环境影响报告表审批部门审批决定情况	实际执行情况	是否满足
1	(一) 你单位应根据项目进展情况, 逐步健全辐射安全管理体系, 完善辐射安全与环境保护管理机构的设置, 明确相关职责, 制定相关核技术利用项目的操作规程、人员岗位职责与辐射事故应急预案。	公司已成立辐射安全管理小组, 已明确小组成员各项职责并制定相关核技术利用项目的操作规程、人员岗位职责与辐射事故应急预案	满足
2	(二) 认真履行监测计划, 每年委托有资质的单位对检测场所周围的辐射环境水平开展 1-2 次检测; 根据工作需要配置适量辐射巡测仪, 按照《核技术利用单位自行监测技术规范》(DB34/T4571-2023) 开展自测, 妥善保留检测记录。出现监测数据异常或超标时, 应立即停止辐射工作, 待整改完毕, 复测达标后方可继续工作。根据设备参数按要求划定控制区、监督区, 并采取有效的辐射防护措施。	公司认真履行监测计划, 每年委托有资质的单位对工业 CT 检测室周围的辐射环境水平开展 1-2 次检测; 已配置辐射巡测仪、个人辐射剂量计等辐射安全监测设备, 并妥善保留检测记录。已将 X-Ray 检测设备所在屏蔽铅柜内部划分为控制区, 工业 CT 检测室内铅柜外的其他区域(含操作区) 划分为监督区; 已通过门机联锁、警告标志、通风系统等多方面落实辐射安全防护措施	满足
3	(三) 建立辐射工作人员清单动态更新制度, 辐射安全负责人和全体辐射工作人员应通过辐射安全与防护知识考核后方可上岗。按照法律法规要求开展辐射工作人员职业健康体检、个人剂量监测, 建立健全管理档案。	已建立辐射工作人员清单动态更新制度, 所有辐射工作人员均已通过辐射安全与防护知识考核。后期将严格按照法律法规要求开展辐射工作人员职业健康体检、个人剂量监测, 建立健全管理档案。	满足
4	(四) 加强辐射安全管理和宣传工作, 提高辐射安全意识。射线装置作业前, 须仔细检查检测系统的性能、联锁装置的有效性, 确保射线装置安全使用。射线装置暂不使用时应明确专人负责妥善保管。	企业内部已开展多次辐射安全管理和宣传工作, 提高职工辐射安全意识; 公司已成立辐射安全管理小组, 已明确小组成员各项职责并制定相关核技术利用项目的操作规程; 严禁无关人员参与射线装置的使用和保管。	满足
5	(五) 《报告表》自批准之日起超过五年, 方决定本项目开工建设的, 项目的环境影响评价文件应报我局重新审核。项目的性质、规模、地点以及拟采取的	项目取得批复后立即开工建设; 对照《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), 本项目	满足

	环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。	未发生变动。	
6	（六）按规定程序向生态环境部门申请办理辐射安全许可证，并在许可范围内开展辐射工作。每年1月31日前按要求提交上一年度辐射安全与防护评估报告。	企业于2025年5月12日取得了合肥市生态环境局颁发的辐射安全许可证，证书编号为皖环辐证【A1483】，种类和范围为“使用Ⅱ类射线装置”。承诺以后每年1月31日前按要求提交上一年度辐射安全与防护评估报告	满足
7	（七）严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》相关要求，自行开展项目竣工环境保护验收，验收合格后正式投入使用。	企业严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，目前正在组织资助验收工作	满足

根据现场调查，本项目落实了环境影响报告表及批复的要求，满足验收条件。

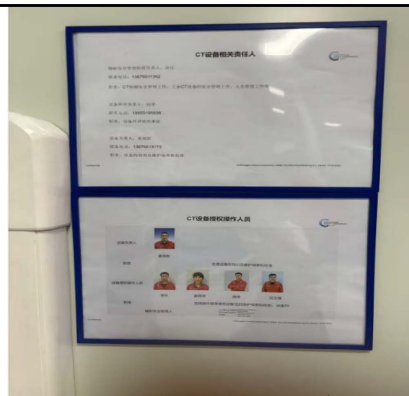
项目安全防护措施现场照片如下图：

	
探伤铅房及防护灯	操作台
	
探伤铅房内部照片	指示灯

	
辐射个人剂量报警仪	便携式 X- $\gamma$ 辐射剂量率仪
	
个人剂量片	视频监控
 <p>DR-250-1</p> <p>最大风量 Max Volume – 1050 m<sup>3</sup>/h          最大静压 Max SP – 340 Pa          叶轮直径 Wheel Diameter – 250 mm          最大转速 Max RPM – 2424 RPM          供电电压 V/hz/PT – 220V/50Hz          防护等级 Protection – IP44          绝缘等级 Insulation class – B          电机模式 Operation mode – S1          风机重量 Weight – 17 Kg          外形尺寸 Outsize – 500 X 472 X 322 H          运输体积 Transport volume – 0.22 m<sup>3</sup></p>	
风机参数	通风系统
	
电缆口	安全门锁



急停按钮



现场制度张贴



危险标识牌



禁止进入标识牌



表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

● 环境影响报告表主要结论

4.1 产业政策符合性分析

本项目利用工业 CT 设备对新能源汽车电池包相关零部件内部的质量进行检测，以便检验其内部是否存在裂纹或其他缺陷，本项目属于核技术在无损检测领域内的运用，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第十四项第 1 条“.....工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备.....”，属于国家鼓励类产业，项目不属于“淘汰类”及“限制类”项目，符合国家产业政策。

4.2 实践正当性分析

本项目检测的工件主要为外购零部件的首批样件、现场问题件以及后续的失效件，大部分来自于本厂，少量来自于大众汽车在中国的其它厂区及材料供应商，通过 X 射线无损抽检，对新能源汽车电池包零部件进行严格的质量把控，故项目实施对新能源汽车电池包产品质量提升具有重要的意义。项目充分考虑了周围场所的防护与安全，经分析可知，本项目运营后对辐射工作人员和公众外照射引起的年附加剂量低于项目管理目标值，本项目实施所获利益远大于其危害，因此本项目的实施符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”要求。

4.3 代价利益分析

本项目的实施符合大众汽车（安徽）有限公司生产工艺和汽车零部件质量提升的需要，能有效提高公司新能源汽车产品的产品质量，核技术在工业探伤上的应用能有效减少因汽车零部件质量不过关而导致的安全事故数量，该项目在保障产品质量、保障新能源汽车使用者生命财产安全的同时也为公司和社会创造了更大的经济效益。为保护该项目周边辐射工作人员和公众，工业 CT 设备加强了辐射防护，从剂量预测结果可知，该项目辐射工作人员所受附加剂量满足项目管理限值 5mSv/a 的要求，周围公众所受附加剂量满足项目管理限值 0.25mSv/a 的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。因此，从代价利益分析看，该项目是正当可行的。

4.4 选址合理性及周边环境相容性

(1) 选址合理性

本项目主要为《大众汽车（安徽）零部件有限公司新能源汽车电池包项目》提供

配套服务，利用 X-Ray 检测设备对新能源汽车电池包相关零部件内部的质量进行检测，判断其内部是否存在裂纹或其他缺陷。项目选址位于安徽省合肥市经济技术开发区宿松路与卧云路交口大众汽车（安徽）零部件有限公司厂区内，利用现有闲置用房进行改建，用地性质属于工业用地，选址符合区域规划要求。

## （2）周边环境相容性

项目 50m 辐射环境影响评价范围内的环境保护目标主要为本项目配套的辐射工作人员和大众汽车（安徽）零部件有限公司车间流动人员。根据前述分析可知，项目 X-Ray 检测设备屏蔽体外辐射剂量率满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中相关限值要求，项目辐射工作人员和公众年有效剂量满足职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv 的剂量约束值要求。因此，本项目 X-Ray 检测设备工作过程对周围环境辐射影响是可接受的。

根据噪声预测结果，本项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准。因此，本项目运营期对周围声环境影响是可接受的。

综上，本项目能够与周边环境相容。

## 4.5 布局合理性

项目 X-Ray 检测设备的设置避开了公司内部人群较多的办公场所，且相对独立，X-Ray 检测设备工作过程中产生的 X 射线经铅柜屏蔽以及距离衰减后对周围辐射环境的影响是可接受的。从利于安全生产和辐射防护的角度而言，该项目的平面布置是合理可行的。

## 4.6 辐射安全与防护分析结论

### 4.6.1 辐射安全措施

为确保辐射安全，保障 X 射线检测系统安全运行，大众汽车（安徽）零部件有限公司拟设计相应的辐射安全装置和保护措施。X-Ray 检测设备旁操作台处设急停按钮；铅防护门上方设工作状态指示灯，并与 X 射线管联锁；X-Ray 检测设备防护门设门机联锁装置；X-Ray 检测设备表面明显位置设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明；X-Ray 检测设备防护门上方拟设置显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置；X-Ray 检测设备醒目位置处拟设置对“预备”和“照射”信号意义的清晰说明。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

### 4.6.2 辐射安全管理

公司需成立辐射防护与安全管理小组，明确各成员岗位职责，并制定一系列的管理制度。本项目配备的辐射人员及辐射管理人员须参加并通过辐射安全与防护知识的考核，公司应对辐射工作人员进行职业健康监护和个人剂量监测，并为辐射工作人员建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全管理措施能够满足辐射安全管理要求。

#### **4.7 环境影响分析结论**

##### **4.7.1 辐射防护影响预测**

X-Ray 检测设备尺寸为长 3848mm×宽 2538mm×高 2756mm；根据预测分析结果，拟配备的 X 射线检测系统满功率运行时 X-Ray 检测设备各侧屏蔽体外 3cm 处辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）的剂量率限值要求。

##### **4.7.2 保护目标剂量**

根据理论预测结果，本项目投入运行后辐射工作人员和周围公众年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众有效剂量限值要求以及本项目的管理目标限值要求：职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.25mSv。

##### **4.7.3 三废处理处置**

本项目无放射性三废产生。本项目 X 射线检测系统在工作状态时，产生的 X 射线会使空气电离产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧在空气中短时间内可自动分解为氧气，其产生的臭氧和氮氧化物对环境影响较小。X-Ray 检测设备维护保养过程产生少量沾染废润滑脂和硅脂的无尘布，集中收集后委托资质单位进行处理，不外排。

#### **4.8 可行性分析结论**

项目建设符合“实践正当性”原则，X 射线探伤检测系统拟采取的辐射安全和防护措施适当，在落实拟采取的措施后，具备其所从事的辐射活动的相关的技术能力和管理能力，工作人员及公众受到的年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中有关的剂量限值，且建设单位对预期产生的主要污染物拟订了可行的污染治理措施，能够实现达标排放，对建设项目所在地区环境质量的影响不显著。在落实完善辐射安全与环境保护管理机构 and 各项制度的前提下以及落实探伤

检测室各项屏蔽措施和安全管理措施的前提下，从辐射安全和环境影响的角度，本项目建设是可行的。

## ● 审批部门审批决定

### 一、总体意见及项目建设内容

你单位(地址：安徽省合肥市经济技术开发区卧云路 217 号大众安徽核心零部件产业园云松 3 路和云松 6 路交口西北角)拟在厂区内的闲置房间建设一个工业 CT 检测室，内设一台 X-Ray 检测设备(型号 diondo d2，为一体化双射线源装置，最大管电压为 450kV、最大电流 2mA；最大管电压为 240kV、最大电流 3mA，两射源均由东向西照射且不同时使用)，用于零部件无损检测，属使用 II 类射线装置。本次评价项目总投资为 736 万元，其中环保投资为 98.5 万元，占总投资额的比例为 13.38%。该项目内容符合辐射实践正当性原则，在落实《报告表》中提出的各项污染防治和辐射防护措施后，对周边环境、公众和辐射工作人员的环境影响满足国家规定的相关标准限值要求，我局原则同意《报告表》的结论和拟采取的辐射防护和污染防治措施。

### 二、项目建设与运行期间应重点关注的事项

(一)你单位应根据项目进展情况，逐步健全辐射安全管理体系，完善辐射安全与环境保护管理机构的设置，明确相关职责，制定相关核技术利用项目的操作规程、人员岗位职责与辐射事故应急预案。

(二)认真履行监测计划，每年委托有资质的单位对检测场所周围的辐射环境水平开展 1-2 次检测；根据工作需要配置适量辐射巡测仪，按照《核技术利用单位自行监测技术规范》(DB34/T4571-2023)开展自测，妥善保留检测记录。出现监测数据异常或超标时，应立即停止辐射工作，待整改完毕，复测达标后方可继续工作。根据设备参数按要求划定控制区、监督区，并采取有效的辐射防护措施。

(三)建立辐射工作人员清单动态更新制度，辐射安全负责人和全体辐射工作人员应通过辐射安全与防护知识考核后方可上岗。按照法律法规要求开展辐射工作人员职业健康体检、个人剂量监测，建立健全管理档案。

(四)加强辐射安全管理和宣传工作，提高辐射安全意识，射线装置作业前，须仔细检查检测系统的性能、联锁装置的有效性，确保射线装置安全使用。射线装置暂不使用时应明确专人负责妥善保管。

(五)《报告表》自批准之日起超过五年，方决定本项目开工建设的，项目的环境影



响评价文件应报我局重新审核。项目的性质、规模、地点以及拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。

(六)按规定程序向生态环境部门申请办理辐射安全许可证，并在许可范围内开展辐射工作。每年 1 月 31 日前按要求提交上一年度辐射安全与防护评估报告。

(七)严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》相关要求，自行开展项目竣工环境保护验收，验收合格后正式投入使用。

表五 验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 监测单位资质

本项目监测单位合肥工大共达工程检测试验有限公司，该公司具有质量技术监督局颁发的在中华人民共和国境内有效的检验检测机构资质认定证书，保证了监测工作的合法性和有效性。

### 5.2 监测分析方法

表 5-1 检测方法与检出限一览表

样品类别	检测项目	检测依据	检出限
噪声	厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	/
电离辐射	X- $\gamma$ 辐射剂量率	《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》 HJ 1157-2021	/

### 5.3 监测仪器

表 5-2 噪声监测仪器设备一览表

序号	仪器名称	仪器型号	实验室编号	校准证书编号	校准有效期至
1	多功能声级计	AWA5688	CY-8-6	ZB25J-AF011 5075	2026.01.14

表 5-3 电离辐射监测仪器设备一览表

设备名称	$\gamma$ 辐射剂量率仪	实验室编号	CY-25-1
主机型号	FD-3013H	主机编号	6315
生产厂家	上海申核电子仪器有限公司		
测量范围	0.01-200 $\mu$ Sv/h	灵敏度	350cps/ $\mu$ Sv (137Cs)
测量精度	$\leq \pm 10\%$	使用环境	-10℃~+50℃
校准单位	广东省计量科学研究院		
校准证书编号	HYQ250115221	校准有效期至	2026.01.14

### 5.4 人员能力

本次参加验收监测人员全部具有出具数据的合法资格，数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

### 5.5 验收监测过程中的质量保证和质量控制

验收监测过程中的质量保证和质量控制措施如下：

- （1）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性。
- （2）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- （3）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

综上所述，本次验收监测有良好的质量保证，监测结果真实可信。

表六 验收监测内容

## 6.1 监测内容

根据本项目的工艺流程和污染特征，本次验收监测项目为 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率和厂界噪声。

## 6.2 监测布点

### (1) X- $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率监测点位

根据《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)、《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 有关布点原则在本项目 X-Ray 检测设备四周布设监测点位，共设有 37 个监测点位，监测 2 天，在开机状态和关机状态下分别监测，具体如下图所示。

表 6-1 项目 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测布点一览表

工况 点位名称 点位编号	射线源		备注
	450kV/2mA	240kV/3mA	
1 J	X-Ray 检测设备顶部 30cm 处	X-Ray 检测设备顶部 30cm 处	开机
2 A/A 1	X-Ray 检测设备(屏蔽墙体)东 侧 30cm 处	X-Ray 检测设备(屏蔽墙体) 东侧 30cm 处	开机
3 B/B 1	X-Ray 检测设备(屏蔽墙体)南 侧 30cm 处	X-Ray 检测设备(屏蔽墙体) 南侧 30cm 处	开机
4 C/C 1	X-Ray 检测设备(屏蔽墙体)西 侧 30cm 处	X-Ray 检测设备(屏蔽墙体) 西侧 30cm 处	开机
5 D/D 1	X-Ray 检测设备(屏蔽墙体)北 侧 30cm 处	X-Ray 检测设备(屏蔽墙体) 北侧 30cm 处	开机
6	X-Ray 检测设备防护门左门缝 30cm 处	X-Ray 检测设备防护门左门缝 30cm 处	开机
7	X-Ray 检测设备防护门右门缝 30cm 处	X-Ray 检测设备防护门右门缝 30cm 处	开机
8	X-Ray 检测设备防护门上门缝 30cm 处	X-Ray 检测设备防护门上门缝 30cm 处	开机
9	X-Ray 检测设备防护门下门缝 30cm 处	X-Ray 检测设备防护门下门缝 30cm 处	开机
10	X-Ray 检测设备防护门外(门 部)中 30cm 处	X-Ray 检测设备防护门外(门 部)中 30cm 处	开机
11	电缆口	电缆口	开机
12 K	工业 CT 检测室上方电控室 (X-Ray 检测设备正上方)	工业 CT 检测室上方电控室 (X-Ray 检测设备正上方)	开机
13 E/E 1	工业 CT 检测室东侧(测量室)	工业 CT 检测室东侧(测量室)	开机
14 F/F 1	工业 CT 检测室南侧(TQF 仓库 走廊)	工业 CT 检测室南侧(TQF 仓 库走廊)	开机
15 G/G 1	工业 CT 检测室西侧(逃生通道)	工业 CT 检测室西侧(逃生通 道)	开机



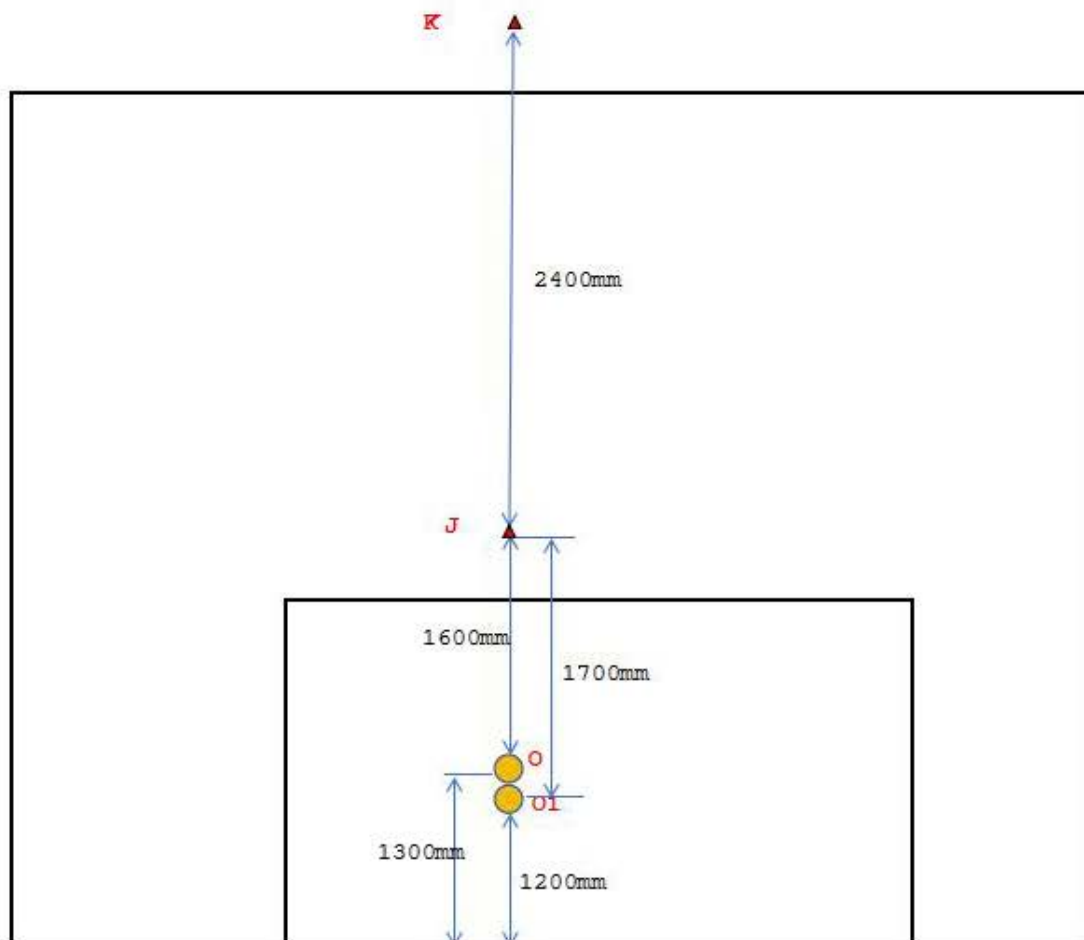


图 6-1 X-γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图

## (2) 噪声监测点位

本项目竣工环保验收监测期间，对项目四周厂界外 1m 外各设置 1 个噪声监测点位，设有 4 个监测点位，共监测 2 天，昼间监测。项目监测点位情况详见下表：

表 3-2 噪声监测点位一览表

测点编号		测点位置描述	监测时段
1	N1	东厂界外 1m 处	监测 2 天，昼间监测
2	N2	南厂界外 1m 处	监测 2 天，昼间监测
3	N3	西厂界外 1m 处	监测 2 天，昼间监测
4	N4	北厂界外 1m 处	监测 2 天，昼间监测



图 6-2 厂界噪声监测布点图



表七 验收监测期间生产工况记录及验收监测结果

验收监测期间生产工况记录：

验收监测期间（2025 年 8 月 28 日~8 月 29 日），合肥工大共达工程检测试验有限公司对本项目的 X-Ray 检测设备进行验收监测，验收工况详见下表。

表 7-1 验收监测期间产能情况

验收内容	监测时间	工作场所	额定工况	检测工况
X-Ray 检测设备	2025 年 8 月 28 日	工业 CT 检测室	最大管电压 240kv，最大管电流 3mA	管电压 240kv，管电流 3mA
	2025 年 8 月 29 日		最大管电压 450kv，最大管电流 2mA	管电压 450kv，管电流 2mA

验收监测结果：

7.1 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测结果

2025 年 8 月 28 日~8 月 29 日，合肥工大共达工程检测试验有限公司对本项目周围的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率进行了监测，监测点位图详见图 6-1，监测结果详见下表。

表 7-2 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测结果一览表

检测日期		2025.8.28	2025.8.29	标准限值 ( $\mu\text{Gy/h}$ )	是否达标
辐射源	大众汽车（安徽）零部件有限公司 X-Ray	240kV/3mA	450kV/2mA		
点位编号	检测点位	检测结果( $\mu\text{Gy/h}$ )	检测结果( $\mu\text{Gy/h}$ )		
1	X-Ray 检测设备顶部 30cm 处	0.056	0.054	100	达标
2	X-Ray 检测设备（屏蔽墙体）东侧 30cm 处	0.064	0.052	2.5	达标
3	X-Ray 检测设备（屏蔽墙体）南侧 30cm 处	0.058	0.057	2.5	达标
4	X-Ray 检测设备（屏蔽墙体）西侧 30cm 处	0.052	0.055	2.5	达标
5	X-Ray 检测设备（屏蔽墙体）北侧 30cm 处	0.071	0.059	2.5	达标
6	X-Ray 检测设备防护门左门缝 30cm 处	0.056	0.055	2.5	达标
7	X-Ray 检测设备防护门右门缝 30cm 处	0.07	0.055	2.5	达标
8	X-Ray 检测设备防护门上门缝 30cm 处	0.056	0.057	2.5	达标
9	X-Ray 检测设备防护	0.053	0.058	2.5	达标

	门下门缝 30cm 处				
10	X-Ray 检测设备防护门外（门部）中 30cm 处	0.072	0.059	2.5	达标
11	电缆口	0.074	0.06	2.5	达标
12	工业 CT 检测室上方电控室（X-Ray 检测设备正上方）	0.07	0.057	1.33	达标
13	工业 CT 检测室东侧（测量室）	0.048	0.055	0.33	达标
14	工业 CT 检测室南侧（TQF 仓库走廊）	0.048	0.057	1.33	达标
15	工业 CT 检测室西侧（逃生通道）	0.055	0.063	1.33	达标
16	工业 CT 检测室北侧（TQF 办公室）	0.055	0.056	0.33	达标
17	工业 CT 检测室大门处	0.051	0.057	1.33	达标
18	辐射工作人员操作台（开机）	0.064	0.058	2.5	达标
19	辐射工作人员操作台（关机）	0.057	0.058	2.5	达标

在本次检测工况下，大众汽车（安徽）零部件有限公司 X-Ray 检测设备工作场所各关注点辐射剂量率能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）相关限值要求。

## 7.2 噪声监测结果

项目进昼间生产，因此 2025 年 8 月 28 日~8 月 29 日，合肥工大共达工程检测试验有限公司对本项目昼间厂界噪声进行了监测，监测点位图详见图 6-2，监测结果详见下表。

表 7-3 厂界噪声监测结果一览表

检测日期	2025.8.28		2025.8.29		标准限值 (dB (A))	是否达标
检测点位	点位编号	昼间 Leq (dB (A))	点位编号	昼间 Leq (dB (A))		
东厂界外 1m	1-N-1	55	1-N-2	54	65	达标
南厂界外 1m	2-N-1	53	2-N-2	52	65	达标
西厂界外 1m	3-N-1	48	3-N-2	44	65	达标
北厂界外 1m	4-N-1	58	4-N-2	58	65	达标

备注：2025.8.28 检测期间昼间风速 1.0~2.4m/s，天气晴；2025.8.29 检测期间昼间风速 0.7~2.2m/s，天气晴。

验收监测期间，项目昼间厂界噪声范围为 44dB(A)~58dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

### 7.3 辐射工作人员和公众年有效剂量分析

对辐射工作人员和公众的受照射年剂按下式计算：

$$H_c = H_{c,d} \cdot t \cdot U \cdot T / 1000$$

式中：

$H_c$ ：关注点年剂量水平，mSv/a；

$H_{c,d}$ ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$t$ ：X 射线管年曝光出束时间，h/a；

$U$ ：X 射线管向关注点方向照射的使用因子；

$T$ ：人员在相应关注点驻留的居留因子。

#### （1）辐射工作人员剂量估算

辐射工作人员剂量估算详见下表：

表 7-4 辐射工作人员剂量估算表

对象		最大辐射 剂量率 μSv/h	使用 因子	居留 因子	曝光 时间 h/a	有效剂量		目标管理值		评价
						mSv/a	μSv/ 周	mSv/a	μSv/ 周	
工作 人员	X-Ray 检测设备 （屏蔽墙体）北 侧 30cm 处	0.071	1	1	750	0.053	1.06 5	5	100	满足
	X-Ray 检测设备 防护门左门缝 30cm 处	0.056	1	1	750	0.042	0.84	5	100	满足
	X-Ray 检测设备 防护门右门缝 30cm 处	0.07	1	1	750	0.053	1.05	5	100	满足
	X-Ray 检测设备 防护门上门缝 30cm 处	0.057	1	1	750	0.043	0.85 5	5	100	满足
	X-Ray 检测设备 防护门下门缝 30cm 处	0.058	1	1	750	0.044	0.87	5	100	满足
	X-Ray 检测设备 防护门外(门部) 中 30cm 处	0.072	1	1	750	0.054	1.08	5	100	满足

辐射工作人员操作台（开机）	0.064	1	1	750	0.048	0.96	5	100	满足
---------------	-------	---	---	-----	-------	------	---	-----	----

根据上表计算可知，辐射工作人员的最大年有效剂量为 0.054mSv/a，远低于本评价管理目标值 5mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）及公司管理要求，同时满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中辐射工作人员周剂量限值要求。

## （2）公众剂量估算

公众剂量估算详见下表：

表 7-5 公众剂量估算表

对象		最大辐射剂量率μSv/h	使用因子	居留因子	曝光时间h/a	有效剂量		目标管理值		评价
						mSv/a	μSv/周	mSv/a	μSv/周	
公众	工业 CT 检测室上方电控室（X-Ray 检测设备正上方）	0.07	1	1/4	750	0.01	0.26	0.25	5	满足
	工业 CT 检测室东侧（测量室）	0.055	1	1	750	0.04	0.83	0.25	5	满足
	工业 CT 检测室南侧（TQF 仓库走廊）	0.057	1	1/4	750	0.01	0.21	0.25	5	满足
	工业 CT 检测室西侧（逃生通道）	0.063	1	1/4	750	0.01	0.24	0.25	5	满足
	工业 CT 检测室北侧（TQF 办公室）	0.056	1	1	750	0.04	0.84	0.25	5	满足
	工业 CT 检测室大门处	0.057	1	1/4	750	0.01	0.21	0.25	5	满足

根据上表计算可知，公众的最大年有效剂量为 0.04mSv/a，远低于本评价管理目标值 0.25mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）及公司管理要求，同时满足《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中公众周剂量限值要求。

表八 验收监测结论

### 8.1 项目建设内容

大众汽车（安徽）零部件有限公司位于安徽省合肥市经济技术开发区卧云路 217 号大众安徽核心零部件产业园大众汽车（安徽）零部件有限公司厂区内，本项目利用现有厂区内的闲置房间建设一个工业 CT 检测室，建筑面积约为 58.28m<sup>2</sup>，外围墙体采取钢化玻璃隔断。检测室配置一台 X-Ray 检测设备（又称“工业 CT”），设备出厂时自带铅屏蔽措施，设备外部尺寸为长 3848mm×宽 2538mm×高 2756mm，内部尺寸为长 3500mm×宽 1900mm×高 2600mm。本项目 X-Ray 检测设备属于 II 类射线装置，配置的 X 射线探伤检测系统为平扫实时成像，工件托盘可 360° 旋转。该 X-Ray 检测设备型号为 diondo d2，为一体化双射线装置，其中一个射线源管电压为 450kV、管电流为 2mA，另一个射线源管电压为 240kV，管电流为 3mA。两个射线源分别单独工作，不会同时使用。每次接到质量检测任务后，工作人员会根据工件扫描精度需求选择合适的射线源。每次扫描，射线装置出束时间在 40~60min 之间。保守估计 X-Ray 检测设备年出束时间约 750h。

综上，本项目的建设内容、规模及技术参数与环评报告表及环评批复一致。

### 8.2 辐射安全设施和防护措施

本项目 X-Ray 检测设备防护门外表面已设置“当心电离辐射”警告标志，X-Ray 检测设备上方已安装照射状态指示灯，并与 X 射线探伤机联动；本项目 X-Ray 检测设备设计有门-机联锁安全装置；X-Ray 检测设备内及控制台上已设置紧急停机按钮；X-Ray 检测设备门口和内部均已设置清晰的显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。辐射工作人员均按要求佩戴个人剂量计。在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

### 8.3 辐射剂量率监测结果

验收监测期间，大众汽车（安徽）零部件有限公司大众汽车（安徽）零部件有限公司 X-Ray 项目中 X-Ray 检测设备周围所有测点处周围剂量当量率均能够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）中限值要求。本项目运行期间，辐射工作人员和周围公众《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相关管理限值要求。

### 8.4 噪声监测结论

验收监测期间，项目昼间厂界噪声范围为 44dB(A)~58dB(A)，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

### **8.5 辐射安全管理**

大众汽车（安徽）零部件有限公司已设定专门的辐射安全与环境保护管理机构，指定专人负责辐射安全与环境保护管理工作，并以公司内部文件形式明确其管理职责。公司已制定相应的辐射安全管理制度，满足环评报告和环评批复的要求。本项目辐射安全负责人和辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识考核，并获得考核合格证书；辐射工作人员应定期开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案，以满足环评报告和环评批复的要求。

### **8.6 辐射影响**

根据现场检测及估算结果可知，本项目辐射工作人员和周围公众年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值和公司制定的个人剂量管理目标值的要求，本项目正常运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响均满足要求。

### **8.7 辐射防护监测仪器**

大众汽车（安徽）零部件有限公司已配备 1 个便携式 X- $\gamma$  辐射剂量率仪、2 个辐射个人剂量报警仪、6 个辐射个人剂量计。

综上所述，大众汽车（安徽）零部件有限公司大众汽车（安徽）零部件有限公司 X-Ray 项目建设内容与技术参数与环评文件一致，环境保护设施与措施、辐射安全管理、辐射影响及辐射防护监测仪器均满足环评文件的要求，验收监测结果符合国家标准，本项目建设满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，建议通过验收。

#### **建议：**

- 1、定期对辐射工作场所进行检查和监测，及时发现并排除事故隐患。
- 2、每年 1 月 31 日前将本单位辐射防护年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。