

编号：XH26EA020

# 核技术利用建设项目竣工环境保护 验收监测报告表

备案版

建设单位：深圳比亚迪汽车实业有限公司（公章）

编制单位：广州星环科技有限公司

二〇二六年二月

## 建设单位及编制单位情况表

建设单位法人（签字）： 罗红斌



编制单位法人（签字）： 张子奇

张子奇

项目负责人（签字）： 陈东东

陈东东

填表人（签字）： 陈健阳

陈健阳

建设单位（盖章）： 深圳比亚迪汽车  
车实业有限公司



电话：

邮编： 516473

地址： 深圳市深汕特别合作区鹅埠  
镇深汕大道鹅埠段 688 号

编制单位（盖章）： 广州星环科技  
有限公司



电话： 020-38343515

邮编： 510289

地址： 广州市海珠区南洲路 365 号  
二层

# 目录

表一 项目基本情况.....	1
1.1 项目基本情况表.....	1
1.2 验收依据.....	1
1.3 验收执行标准.....	2
表二 项目建设情况.....	5
2.1 项目建设内容.....	5
2.1.1 建设单位情况.....	5
2.1.2 项目建设内容和规模.....	5
2.1.3 项目选址和周边关系.....	6
2.1.4 建设情况.....	8
2.2 源项情况.....	9
2.3 工程设备和工艺分析.....	10
2.3.1 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统组成.....	10
2.3.2 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统组成.....	11
2.3.3 工作方式.....	13
2.3.4 操作流程及涉源环节.....	15
2.3.5 人员配备及工作负荷.....	16
表三 辐射安全与防护措施.....	17
3.1 辐射工作场所布局和分区.....	17
3.1.1 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统.....	17
3.1.2 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统.....	18
3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能.....	19
3.2.1 主体屏蔽.....	19
3.2.2 屏蔽体补偿措施.....	20
3.3 辐射安全与防护措施落实情况.....	21
3.4 三废处理设施建设和处理能力.....	26
3.5 辐射安全管理情况.....	27

3.6 辐射安全与防护变动情况 .....	30
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 .....	32
4.1 环境影响报告表主要结论 .....	32
4.2 审批部门审批决定 .....	33
表五 验收监测质量保证及质量控制 .....	34
5.1 CMA 资质和认证项目 .....	34
5.2 人员保证 .....	34
5.3 仪器保证 .....	34
5.4 审核保证和档案记录 .....	34
表六 验收监测内容 .....	36
6.1 监测项目 .....	36
6.2 检测仪器 .....	36
6.3 监测点位 .....	36
6.3.1 布点原则 .....	36
6.3.2 监测布点图 .....	37
表七 验收监测 .....	39
7.1 验收监测期间运行工况 .....	39
7.2 验收监测结果 .....	39
7.3 人员受照剂量估算结果 .....	41
表八 验收结论 .....	44
8.1 项目建设情况总结 .....	44
8.2 辐射安全与防护总结 .....	44
8.3 验收监测总结 .....	44
8.4 结论 .....	44
附件 1：环评批复文件 .....	46
附件 2：辐射安全许可证 .....	48

附件 3：竣工环境保护验收自查记录.....	56
附件 4：其他需要说明的事项 .....	58
附件 5：辐射安全管理规章制度 .....	60
附件 6：辐射工作人员培训成绩报告单 .....	85
附件 7：CMA 资质及附表信息 .....	87
附件 8：验收监测报告 .....	92
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表 .....	101

表一 项目基本情况

1.1 项目基本情况表					
建设项目名称	深圳比亚迪汽车实业有限公司使用 X 射线检测系统项目				
建设单位名称	深圳比亚迪汽车实业有限公司				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	广东省深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园 11 号厂房（经度：114.968641°，纬度：22.841451°）、17 号厂房（经度：114.961113°，纬度：22.842517°）				
源项	放射源	/			
	非密封性放射性物质	/			
	射线装置	1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统、1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统			
建设项目环评批复日期	2025 年 3 月 20 日 （见附件 1）	开工建设时间	2025 年 5 月 25 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 9 月 2 日 （见附件 2）	项目投入运行时间	2025 年 12 月 28 日		
辐射安全与防护设备投入运行时间	2025 年 12 月 28 日	验收现场监测时间	2026 年 2 月 6 日		
环评报告审批部门	广东省生态环境厅	环评报告表编制单位	广州星环科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	天津三英精密仪器股份有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	天津三英精密仪器股份有限公司		
投资总概算（万元）	830	环保投资总概算（万元）	40	比例	4.8 %
实际投资（万元）	830	环保投资（万元）	40	比例	4.8 %
1.2 验收依据	（1）《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施） （2）《中华人民共和国放射性污染防治法》（主席令第六号，2003 年 10 月 1 日实施）				

	<p>(3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 709 号令，2019 年 3 月 2 日修订）</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）</p> <p>(5) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）</p> <p>(6) 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 年 11 月 20 日发布）</p> <p>(7)《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）</p> <p>(8)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>(9) 《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）</p> <p>(10) 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）</p> <p>(11) 关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》的通知（环办辐射函[2025]313 号，2025 年 8 月 29 日发布）</p> <p>(12) 《深圳比亚迪汽车实业有限公司使用 X 射线检测系统项目环境影响报告表》（XH24EA083）</p> <p>(13) 《广东省生态环境厅关于&lt;深圳比亚迪汽车实业有限公司使用 X 射线检测系统项目环境影响报告表&gt;的批复》（粤环审〔2025〕40 号）</p>
<p><b>1.3 验收执行标准</b></p>	<p>根据本项目的环评标准及环评批复意见，本次验收项目的验收标准如下：</p> <p><b>1.3.1 职业照射和公众照射剂量约束值</b></p> <p><b>(1) 剂量限值</b></p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定：</p> <p>①工作人员的<span style="font-variant: small-caps;">职业照射</span>水平不应超过下述限值：</p> <p>a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；</p>

②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：年有效剂量，1mSv。

## (2) 剂量约束值

### ①工作人员：

本报告取职业照射年平均有效剂量限值的四分之一作为本项目的职业照射剂量约束值，即本项目的辐射工作人员的年有效受照剂量应不超过 5mSv/a。

### ②公众：

取公众年平均有效剂量限值的四分之一作为本项目的公众照射剂量约束值，即本项目的公众的年有效受照剂量不超过 0.25mSv/a。

## 1.3.2 工作场所辐射剂量率控制要求

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第 6.1.3，探伤室墙和门辐射屏蔽应同时满足：

(1) 关注点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 100 $\mu$ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 $\mu$ Sv/周；

(2) 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 $\mu$ Sv/h。

(3) 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

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应同时满足 (1) (2) ；

根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014），探伤室墙和入口门外周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周周围剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：

3.1.1 a) 对于职业工作人员， $H_c \leq 100\mu\text{Sv/周}$ ，对于公众  $H_c \leq 5\mu\text{Sv/周}$ 。相应的导出剂量率参考控制水平：

$$\dot{H}_{c,d} = \frac{H_c}{t \times U \times T}$$

式中：

H<sub>c</sub> 周剂量参考控制水平，单位为微希每周（μSv/周）

U 探伤装置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；

t 相应探伤装置的周照射时间，h/周；

b) 关注点的最高剂量率参考控制水平 H<sub>c,max</sub>=2.5μSv/h。

c) 关注点剂量率参考控制水平为上述 a) 和 b) 中的较小值。

3.1.2 探伤室顶的剂量率参考控制水平应满足下列要求：

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，距探伤室顶外表面 30cm 处和（或）在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处，辐射屏蔽的剂量参考控制水平同 3.1.1。

## 表二 项目建设情况

### 2.1 项目建设内容

#### 2.1.1 建设单位情况

深圳比亚迪汽车实业有限公司（以下简称比亚迪公司或建设单位）是比亚迪汽车工业有限公司的全资控股的子公司。比亚迪汽车工业有限公司成立于 1994 年 11 月 18 日，总部位于广东省深圳市，业务横跨汽车、电子、新能源和轨道交通四大产业，是在香港和深圳两地上市的世界 500 强企业，在全球累计申请专利超 4.8 万项、获得授权专利超 3 万项。深圳比亚迪汽车实业有限公司 2022 年入驻深汕特别合作区小漠镇、鹅埠镇，注册资金 5000 万元，总投资 250 亿元，占地 18 万平方米，主导产品为汽车发动机零部件，变速箱零部件以及新能源汽车铝合金压铸件等。比亚迪扛起时代责任和使命，坚定拥抱汽车电动化、智能化浪潮，打造中国和全球的新能源汽车龙头，走出一条绿色创新发展之路。比亚迪新能源汽车运营足迹，已经遍及全球 90 多个国家和地区、400 多个城市，汽车市场占有率位居行业首位。

#### 2.1.2 项目建设内容和规模

建设单位在比亚迪工业园 11 号厂房 X 光室内使用 1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统（最大管电压 450kV，最大管电流 5mA）；在比亚迪工业园 17 号厂房设置辐射工作区域，在内使用 1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统（最大管电压 225kV，最大管电流 5mA），均用于铸件产品的无损检测。建设内容和规模见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容和规模一览表

主体工程内容和规模	在广东省深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园 11 号厂房 X 光室内使用 1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统；在比亚迪工业园 17 号厂房设置辐射工作区域，在内使用 1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统。
射线装置规模和类别	1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统（最大管电压 450kV，最大管电流 5mA）；1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统（最大管电压 225kV，最大管电流 5mA），均属于 II 类射线装置。
依托工程	比亚迪工业园 11 号厂房、17 号厂房

本项目已竣工，为履行竣工环境保护验收程序，受建设单位的委托，广州星环科

技有限公司按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4号）、《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）的程序，针对该核技术利用项目组织竣工环境保护验收，工作包括：

（1）验收自查：协助建设单位自查环保手续履行情况、项目建设情况、辐射安全与防护设施建设情况，自查是否存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4号）第八条所列验收不合格的情形，并提出整改建议，建设单位自查记录见附件3；

（2）验收监测：制定验收监测方案，广州星环科技有限公司于2026年2月6日进行了环境辐射验收监测，并参考《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号）和《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）的格式编制了竣工环境保护验收监测报告表。同时编制了“其他需要说明的事项”（见附件4）。

（3）提出验收意见：协助建设单位组成验收工作组，包括建设单位、设备厂家、验收报告编制单位的代表，采取现场检查和资源查阅的形式，提出验收意见。

### 2.1.3 项目选址和周边关系

本项目使用的MSVoxel-1000型X射线检测系统位于比亚迪工业园11号厂房X光室，11号厂房为地上单层建筑，无地下层，11号厂房周边相邻均为比亚迪工业园道路，东侧约10m处为综合站房，南侧约30m处为7号和12号厂房，西侧约30m处为6号厂房和综合楼，北侧约20m处为综合站房。本项目X光室位于11号厂房中间区域，X光室东侧相邻为通道，南侧相邻为休息室，西侧相邻为通道，北侧相邻为量检具室。

本项目使用的EFPscan 2300型X射线检测系统位于比亚迪工业园17号厂房，17号厂房为地上单层建筑，无地下层，17号厂房周边相邻均为比亚迪工业园道路，东侧约70m处为危废仓2，南侧约20m处为4号食堂，西侧约22m处为危化仓4，北侧约25m处为18号厂房。本项目EFPscan 2300型X射线检测系统安装的辐射工作区域位于17号厂房中间区域，辐射工作区域东侧相邻为通道，南侧相邻为机加工车间，西侧相邻为通道，北侧相邻为通道。

项目地理位置见图2-1，11号厂房1层平面布局图见图2-2，11号厂房50m范

围布局图见图 2-3，17 号厂房 1 层 50m 范围布局图见图 2-4。



图 2-1 地理位置图

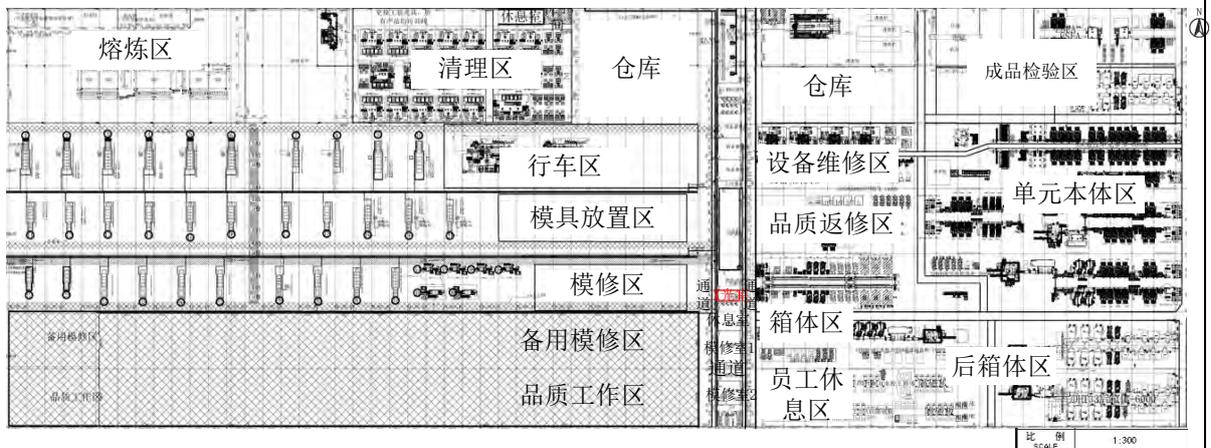


图 2-2 11 号厂房 1 层平面布局图

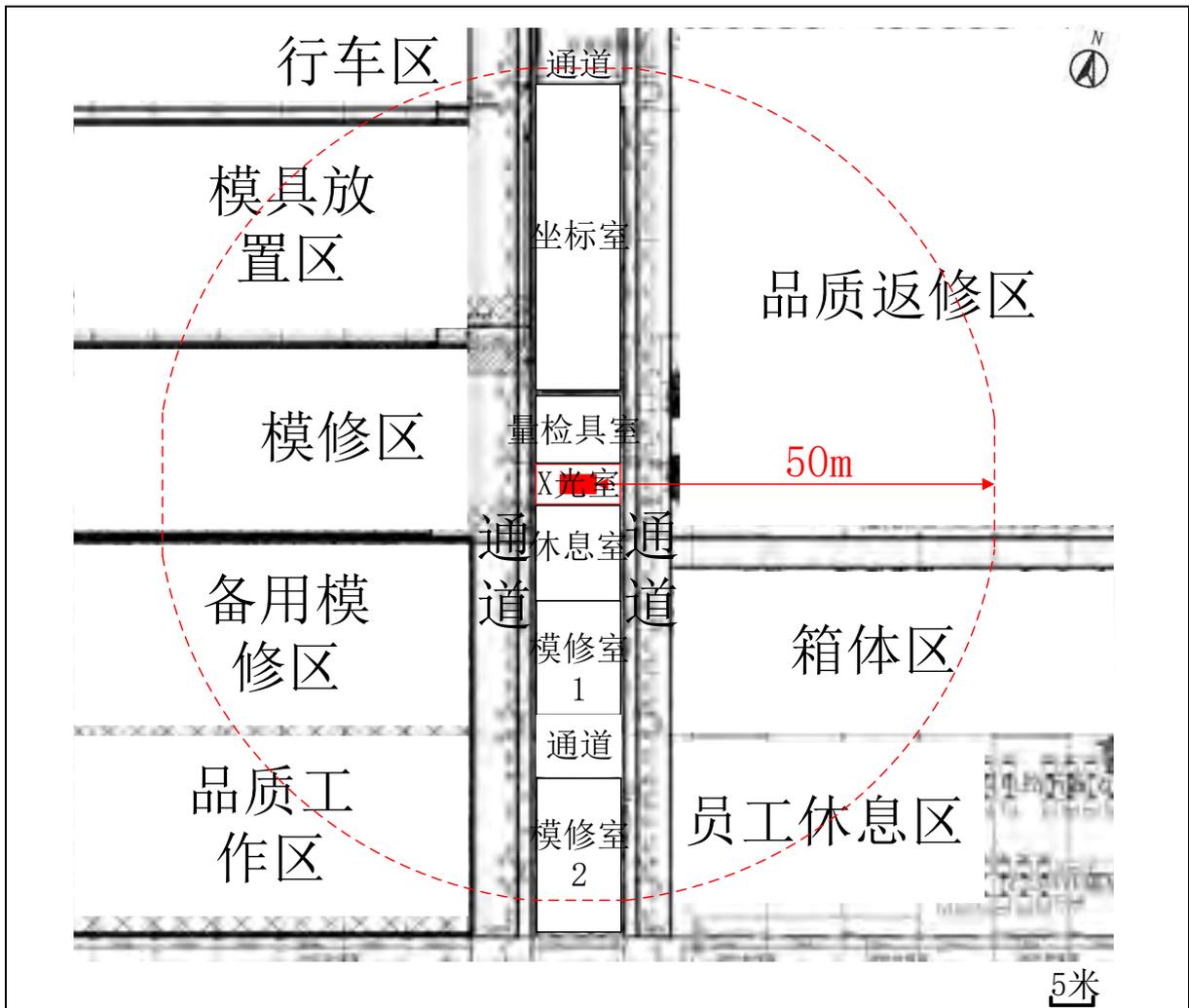


图 2-3 11 号厂房 50m 范围布局图

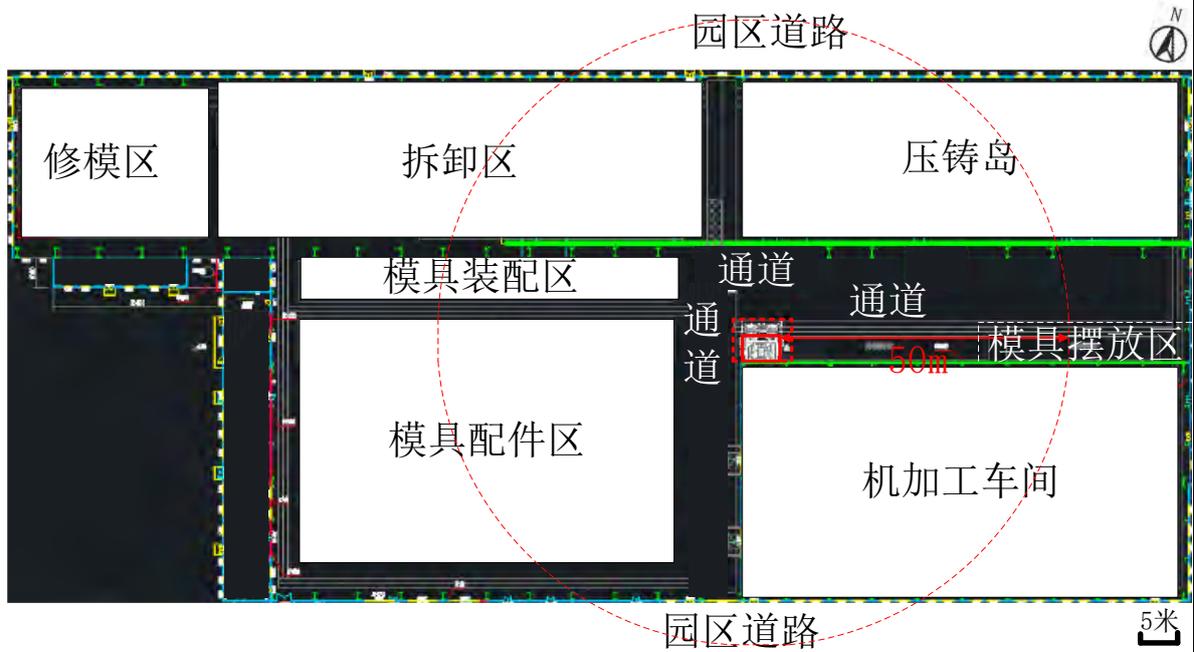


图 2-4 17 号厂房 1 层 50m 范围布局图

#### 2.1.4 建设情况

本项目环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容对照表见表 2-2。

表 2-2 建设内容对照一览表

项目	环评及批复要求	实际情况
建设地点	广东省深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园 11 号厂房、17 号厂房。	广东省深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园 11 号厂房、17 号厂房。
建设内容	在广东省深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园 11 号厂房 X 光室内使用 1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统；在比亚迪工业园 17 号厂房设置辐射工作区域，在内使用 1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统。	在广东省深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园 11 号厂房 X 光室内使用 1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统；在比亚迪工业园 17 号厂房设置辐射工作区域，在内使用 1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统。
建设规模	1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统（最大管电压 450kV，最大管电流 5mA）；1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统（最大管电压 225kV，最大管电流 5mA），均属于 II 类射线装置。	1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统（最大管电压 450kV，最大管电流 5mA）；1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统（最大管电压 225kV，最大管电流 5mA），均属于 II 类射线装置。

经现场检查证实，本项目的建设内容和规模与环评文件及其批复的要求一致。

## 2.2 源项情况

本项目使用的射线装置相关参数见表 2-3。

表 2-3 射线装置参数一览表

技术参数	数值	数值
型号	MSVoxel-1000 型	EFPscan 2300 型
类型	II 类	II 类
射线种类	X 射线	X 射线
最大管电压	450kV	225kV
最大管电流	5mA	5mA
能量	450keV	225keV
有用线束角度	40°	40°
有用线束距辐射源点 1m 处输出率	4.58mGy/s	1.15mGy/s

泄露线束距辐射源点 1m 处剂量率

$5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$

$5 \times 10^3 \mu\text{Sv/h}$

## 2.3 工程设备和工艺分析

### 2.3.1 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统组成

本项目 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统由软件部分和硬件部分组成，硬件部分包括主防护箱体、射线发生器、面阵探测器、线阵探测器、载物台、操作台等，软件部分包括控制系统、定位系统和成像系统。设备外观结构图和内部结构图分别见图 2-5 和图 2-6，设备尺寸参数见表 2-4。

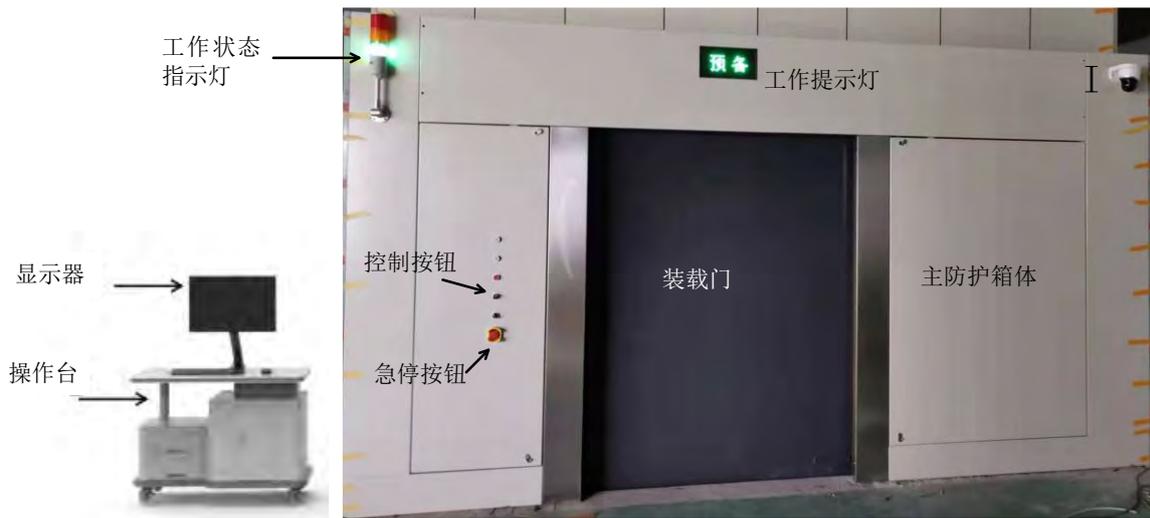


图 2-5 设备外观结构图

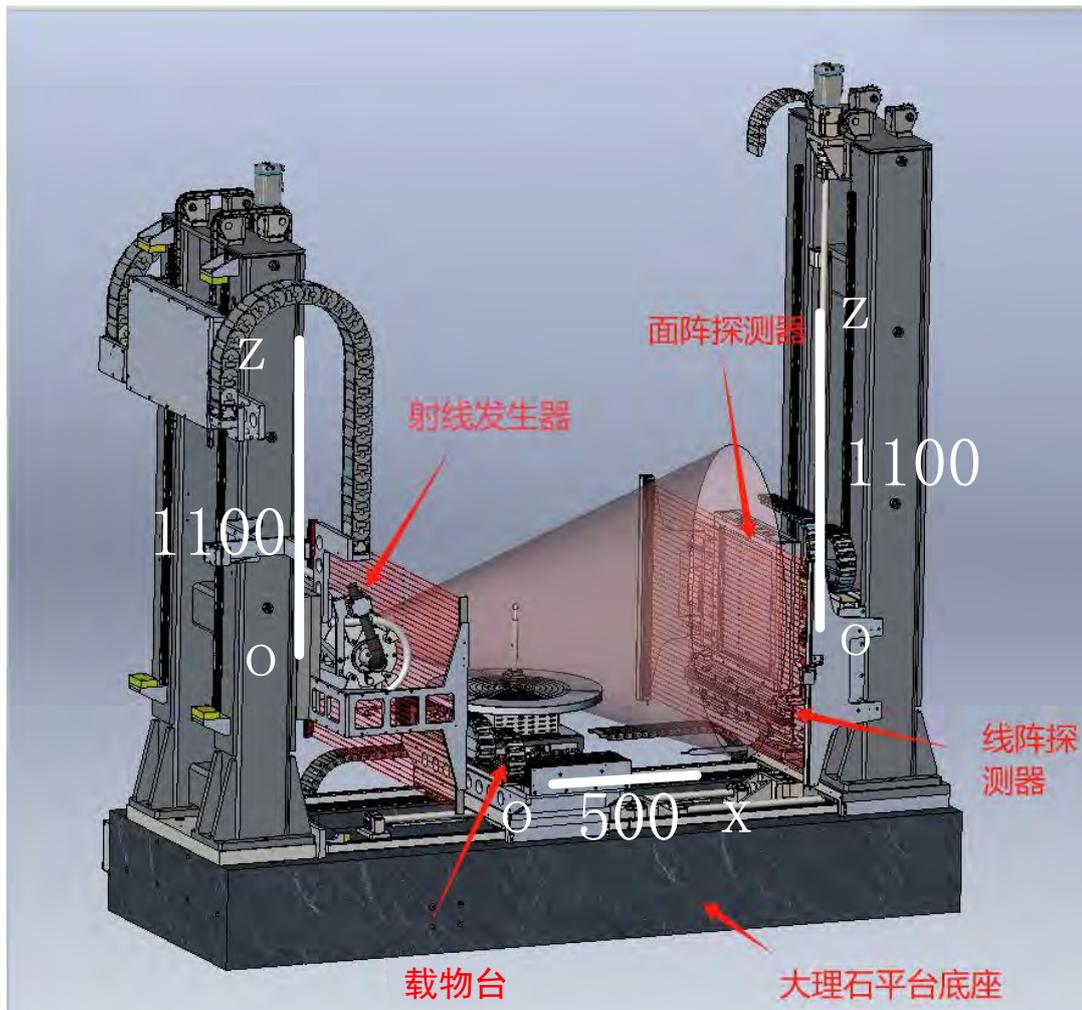


图 2-6 设备内部结构图

表 2-4 设备尺寸参数一览表

项目	建设情况
设备外尺寸	长×宽×高=4768mm×3294mm×3616mm
设备内尺寸	长×宽×高=3600mm×2000mm×3100mm
装载门尺寸	长×高=900mm ×2200mm ×两扇
装载门洞尺寸	长×高=1500mm ×2000mm

### 2.3.2 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统组成

本项目 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统由软件部分和硬件部分组成，硬件部分包括主防护箱体、射线发生器、探测器、载物台、操作台等，软件部分包括控制系统、定位系统和成像系统。设备外观结构图和内部结构图分别见图 2-7 和图 2-8，

射线发生器运行路径俯视图见图 2-9，图中运行轨迹为射线发生器最大运行范围，射线发生器实际运行范围根据待检工件大小尺寸在操作系统程序进行控制，设备尺寸参数见表 2-5。

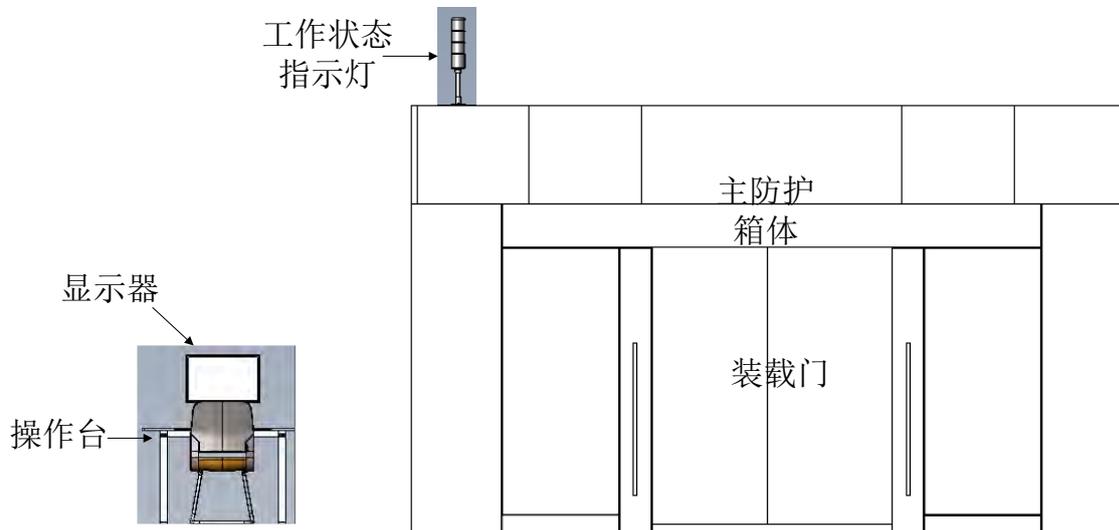


图 2-7 设备外观结构图

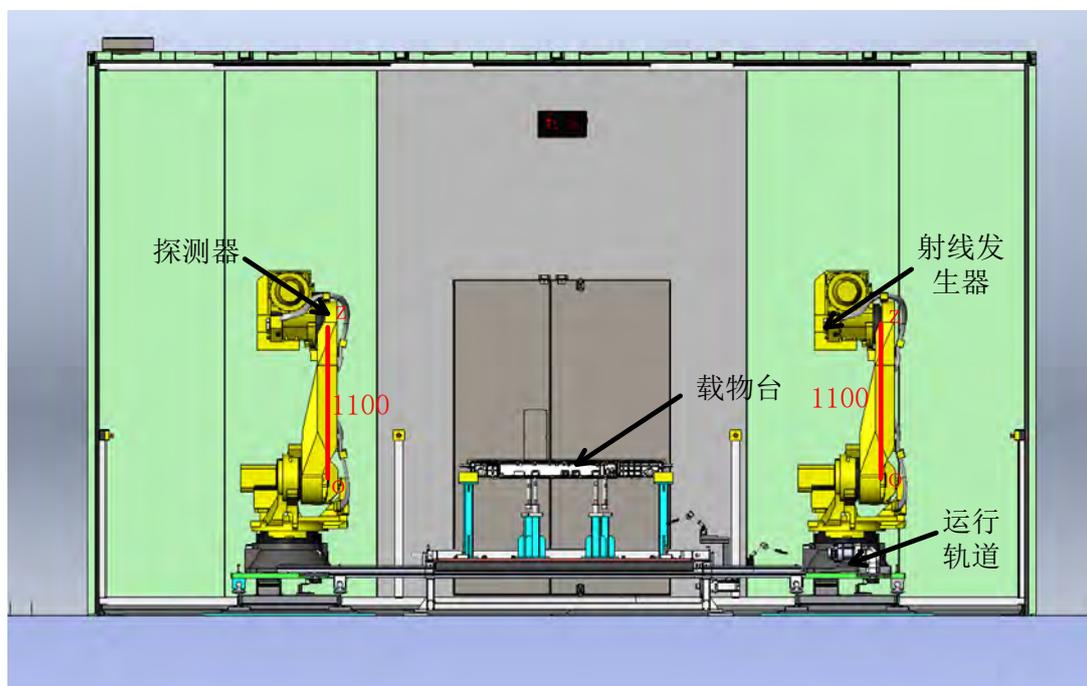


图 2-8 设备内部结构图

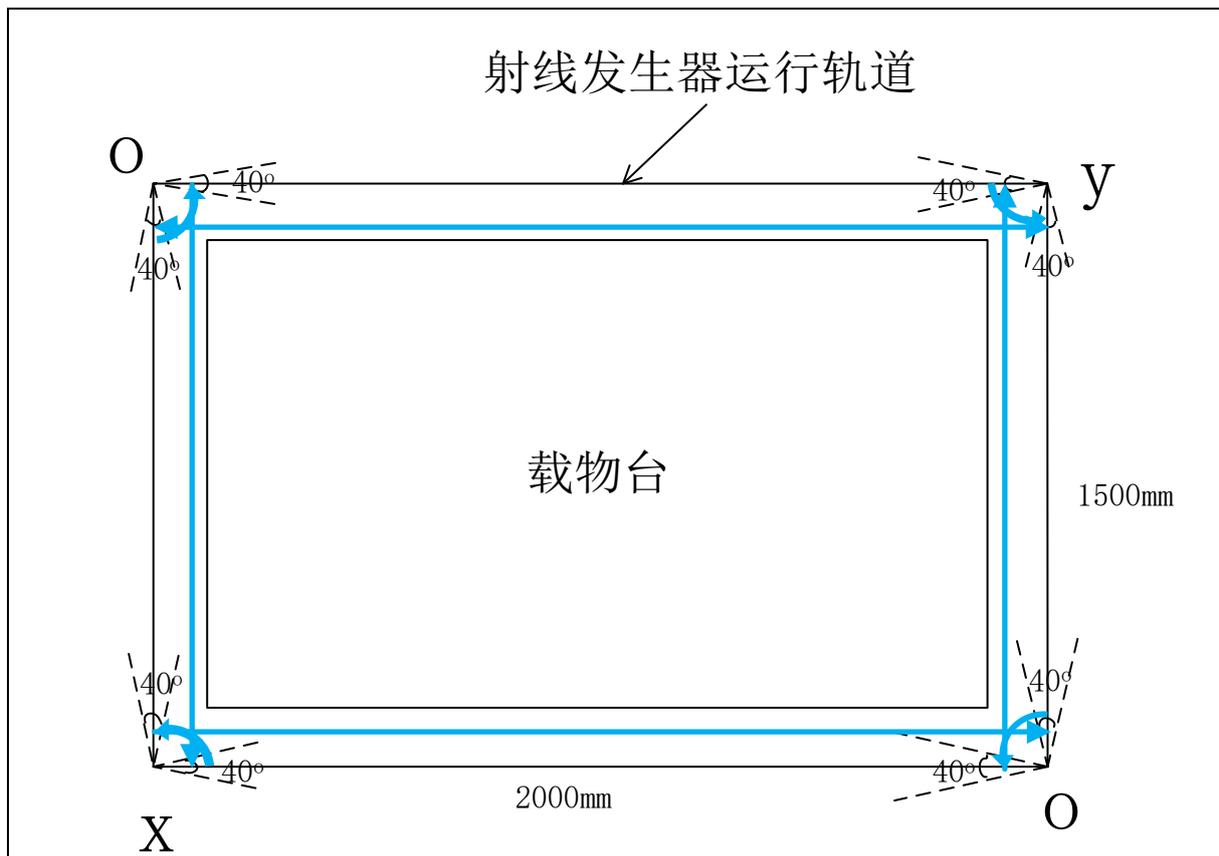


图 2-9 射线发生器运行路径俯视图

表 2-5 设备尺寸参数一览表

项目	建设情况
设备外尺寸	长×宽×高=6600mm×4232mm×3930mm
设备内尺寸	长×宽×高=6410mm×4062mm×3856mm
装载门尺寸	长×高=1175mm ×2580mm ×两扇
装载门洞尺寸	长×高=2200mm ×2500mm
检修门	长×高=1500mm ×2200mm

### 2.3.3 工作方式

#### 2.3.3.1 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统

(1) MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统的射线发生器可上下 (oz) 移动, 最大移动距离为 1100mm。载物台可左右 (ox) 移动, 最大移动距离为 500mm, 载物台可旋转, 旋转角度为  $360^\circ+n$ 。探测器可上下 (oz) 移动, 最大移动距离为 1100mm。有用线束固定朝设备右侧照射, 角度为  $40^\circ$ 。

(2) 辐射工作人员通过操作系统点击开门按钮将装载门打开，通过机械装置将待检工件运送至载物台上，确认设备内部无人员停留，辐射工作人员返回操作位，点击关门按钮关闭装载门，在操作位操作射线装置出束，出束期间，操作人员位于操作位。

(3) 该射线装置采用数字成像方式，X 射线透过待检工件后由探测器接收，然后再由图像分析软件进行图像重建，以得到可视化的内部结构等信息。在扫描的过程中控制样品台，获取不同位置的 2D 图片后，对图像进行 3D 重构，得到工件的 3D 内部结构图。

(4) 该设备检测工件为铸件，材质为合金金属，待检工件多为圆柱体，最大尺寸约为：650mm（直径）×1000mm（高）。

### **2.3.3.2 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统**

(1) EFPscan 2300 型 X 射线检测系统的射线发生器可上下（oz）移动，最大移动距离为 1000mm，可前后（oy）移动，最大移动距离为 1500mm，可左右（ox）移动，最大移动距离为 2000mm；探测器可上下（oz）移动，最大移动距离为 1000mm，可前后（oy）移动，最大移动距离为 1500mm，可左右（ox）移动，最大移动距离为 2000mm，载物台固定。EFPscan 2300 型 X 射线检测系统的射线发生器根据程序设定，有用线束方向始终朝向中心位置的载物台垂直照射，程序控制射线发生器可在运行轨道 4 个端点处进行旋转，每次可绕 z 轴旋转，角度为 90°，通过运行轨道和射线发生器的旋转控制有用线束方向始终朝向中心位置的载物台，探测器与射线发生器同步运动，所以有用线束朝向为设备左侧、右侧、前侧和后侧照射，角度为 40°。

(2) 该射线装置采用数字成像方式，X 射线透过待检工件后由探测器接收，然后再由图像分析软件进行图像重建，以得到可视化的内部结构等信息。在扫描的过程中控制射线发生器和探测器位置，获取不同位置的 2D 图片后，对图像进行 3D 重构，得到工件的 3D 内部结构图。

(3) 辐射工作人员通过操作系统点击开门按钮将装载门打开，通过机械装置将待检工件运送至载物台上，确认设备内部无人员停留，辐射工作人员返回操作位，点击关门按钮关闭装载门，在操作位操作射线装置出束，出束期间，操作人员位于操作位。

(4) 该设备检测工件为铸件，材质为金属合金；待检工件最大尺寸约为：长×

宽×高=2000mm×1600mm×1200mm。

## 2.3.4 操作流程及涉源环节

### 2.3.4.1 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统

MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统的操作流程和产污环节如图 2-10 所示。

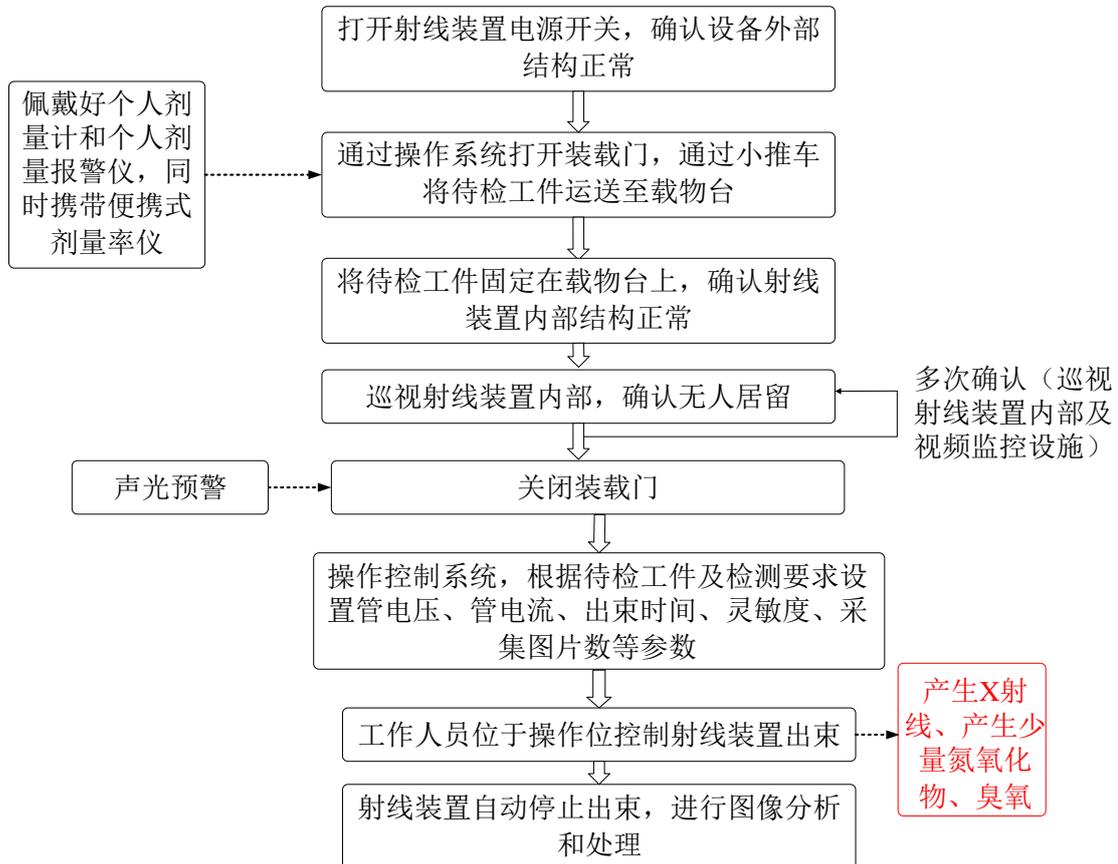


图 2-10 工艺流程

### 2.3.4.2 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统

EFPscan 2300 型 X 射线检测系统的操作流程和产污环节如图 2-11 所示。

考虑到 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统的待检工件的尺寸和重量较大，该设备会通过机械装置将工件进搬运至设备内部载物台。

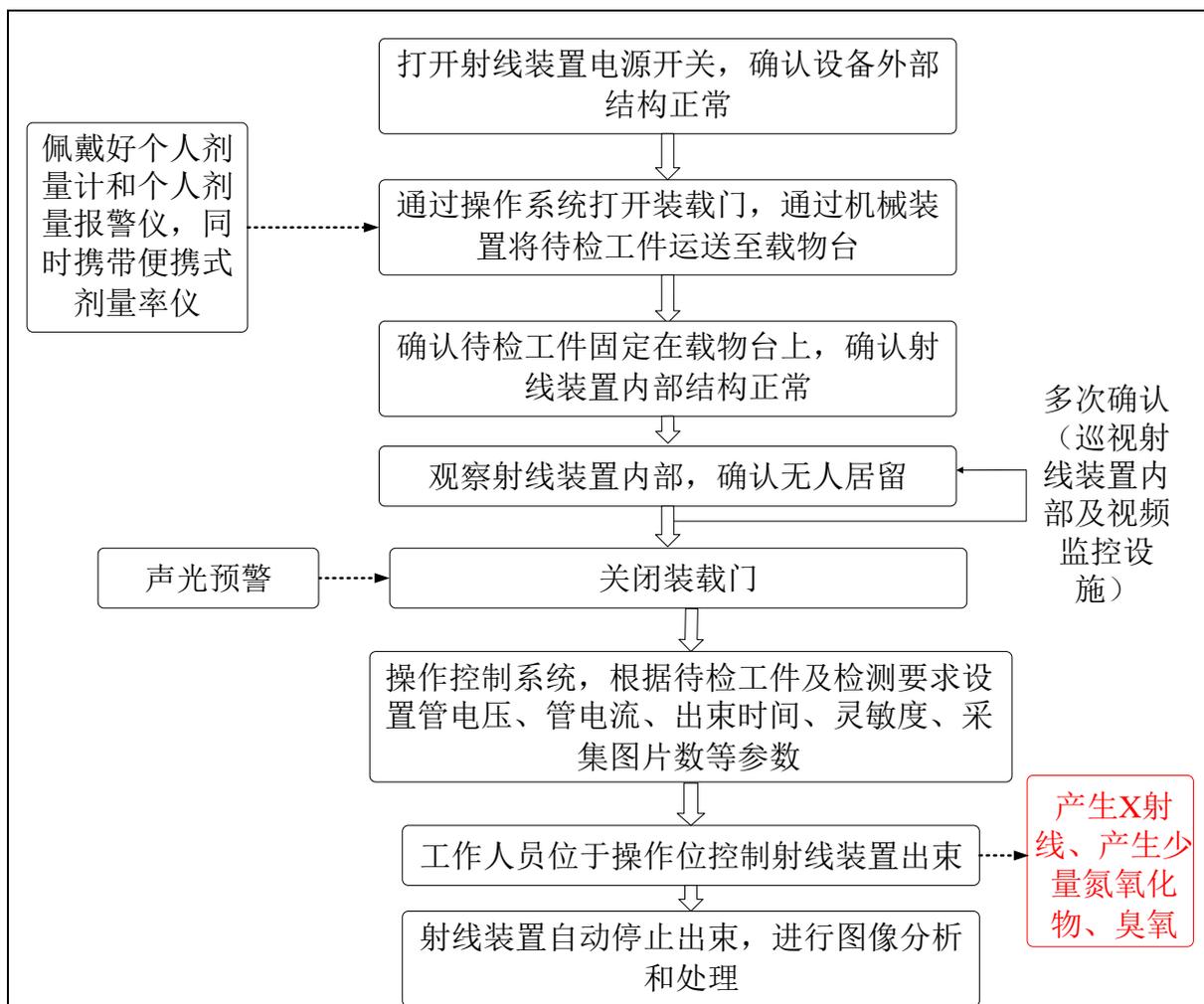


图 2-11 工艺流程

### 2.3.5 人员配备及工作负荷

该项目投入使用后，每周 5 个工作日，全年工作时间约 50 周。MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统每天最多检测 10 个工件，每个工件出束时间平均约 20 分钟，日出束时间约为 3.33 小时，周出束时间为 16.7 小时，年出束时间为 833 小时；EFPscan 2300 型 X 射线检测系统每天最多检测 8 个工件，每个工件出束时间约 40 分钟，日出束时间约为 5.33 小时，周出束时间为 26.7 小时，年出束时间为 1333 小时。

建设单位安排 4 名辐射工作人员，均已经辐射安全与防护培训并考核合格。每台 X 射线检测系统分别安排 2 名辐射工作人员，每台 X 射线检测系统进行工作时，2 名辐射工作人员同时参与，每个辐射工作人员的工作负荷取总的出束时长。

## 表三 辐射安全与防护措施

### 3.1 辐射工作场所布局和分区

#### 3.1.1 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统

布局：MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统放在 X 光室使用，周边墙壁为混凝土材质，X 光室出入口设在西侧，东侧为卷闸门，卷闸门为常闭状态，仅作为 X 射线检测系统运输安装使用。射线装置有用线束方向朝人员正视设备正面右侧照射（以方位为参照，有用线束朝东侧照射），操作位设置在设备西南侧，避开了有用线束方向，X 光室内不摆放与辐射工作无关的物品，只开展辐射工作，不作其他用途。

分区：建设单位将 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统屏蔽体围成的内部区域划为控制区；除控制区外，将 X 光室其他区域划为监督区。本项目的辐射工作场所布局和分区示意图如图 3-1 所示，辐射工作场所照片见图 3-2。控制区通过实体屏蔽、门机联锁装置等进行控制，监督区通过门禁系统、警示说明等进行管理。

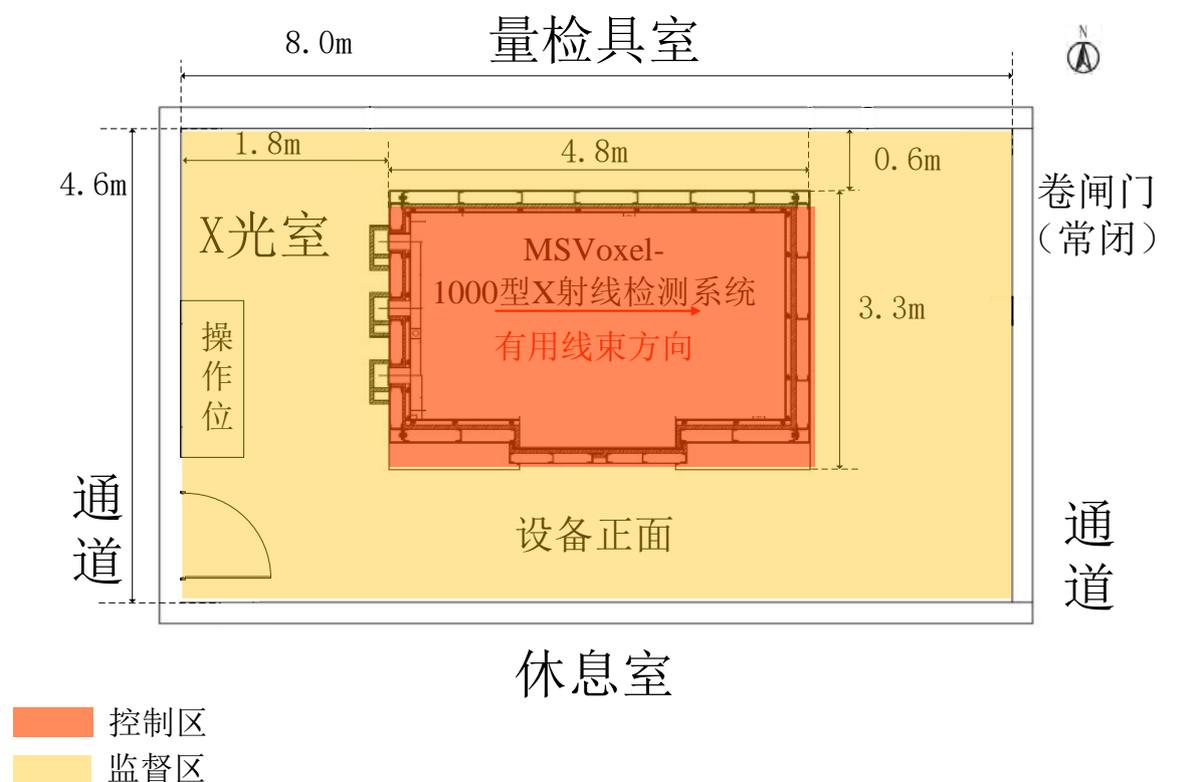


图 3-1 MSVoxel-1000 型辐射工作场所布局和分区示意图



图 3-2.1 控制区



图 3-2.2 监督区

图 3-2 辐射工作场所照片

### 3.1.2 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统

布局：EFPscan 2300 型 X 射线检测系统放在规定的辐射工作区域使用，有用线束方向可朝设备左侧、右侧、前侧和后侧照射，操作位设置在设备东北侧，考虑到有用线束的照射范围，建设单位增加了操作位与射线装置的防护距离。辐射工作区域内不摆放与辐射工作无关的物品，只开展辐射工作，不作其他用途。

分区：建设单位将 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统屏蔽体围成的内部区域划为控制区，将 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统右侧 2m 范围区域、后侧 1m 范围区域、前侧和左侧 4m 范围区域划为监督区，南侧、北侧监督区边界依托车间隔断，东侧、西侧均设置警示线进行划分，并设置“辐射工作场所，非辐射工作人员请勿靠近”的工作指示牌，射线装置的钥匙由授权人员保管，非授权人员无法操作。本项目的辐射工作场所布局和分区示意图如图 3-3 所示，辐射工作场所照片见图 3-4。控制区通过实体屏蔽、门机联锁装置等进行控制，监督区通过警示线和警示说明等进行管理。

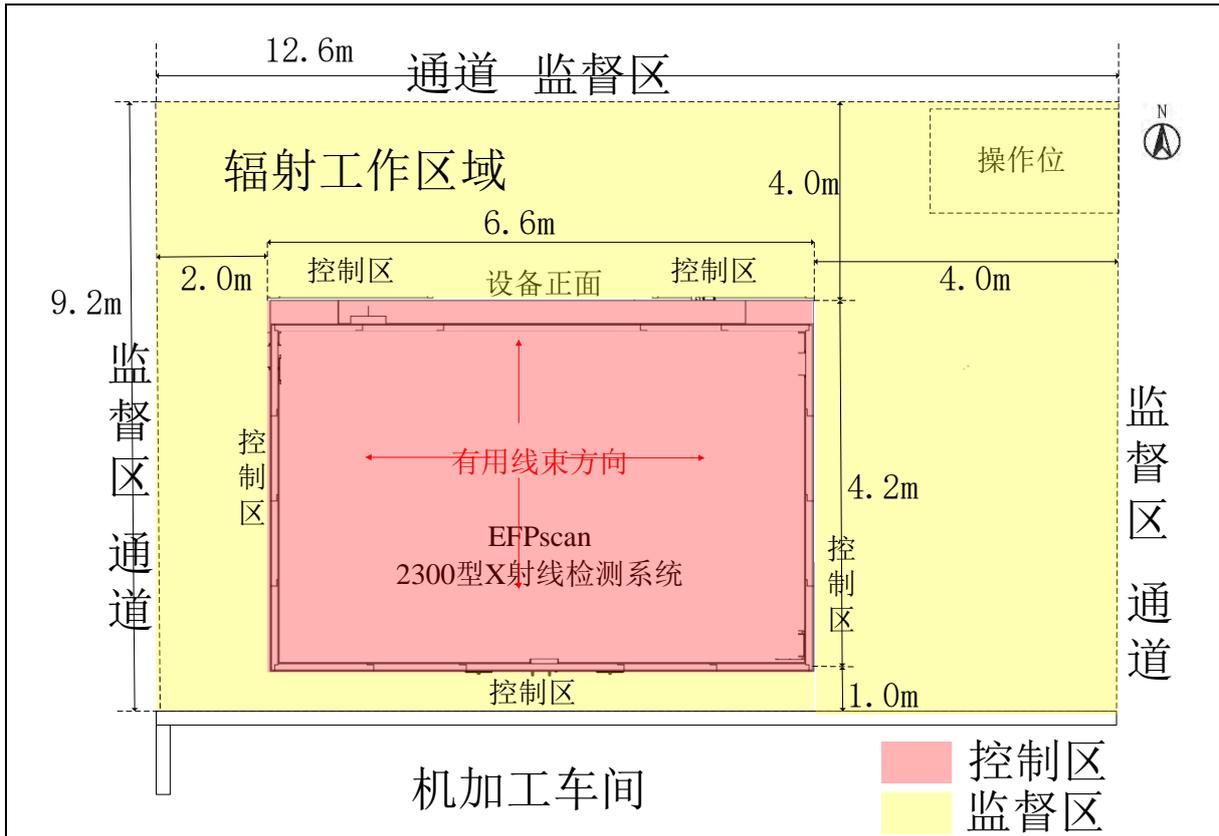


图 3-3 EFPscan 2300 型辐射工作场所布局和分区示意图

根据现场检查证实，本项目实际辐射工作场所的分区布局情况与环评文件及批复一致。



图 3-4.1 控制区



图 3-4.2 监督区

图 3-4 辐射工作场所照片

## 3.2 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

### 3.2.1 主体屏蔽

MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统屏蔽参数见表 3-1，EFPscan 2300 型 X 射线检测系统屏蔽参数见表 3-2。

**表 3-1 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统屏蔽参数一览表**

项目	建设情况	等效厚度
装载门	钢结构内夹 35mm 铅板	35mmPb
右侧屏蔽体	钢结构内夹 58mm 铅板	58mmPb
左侧屏蔽体	钢结构内夹 30mm 铅板	30mmPb
其他面屏蔽体	钢结构内夹 35mm 铅板	35mmPb

**表 3-2 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统屏蔽参数一览表**

项目	建设情况	等效厚度
装载门	钢结构内夹 14mm 铅板	14mmPb
检修门	钢结构内夹 14mm 铅板	14mmPb
各面屏蔽体	钢结构内夹 14mm 铅板	14mmPb

### 3.2.2 屏蔽体补偿措施

本项目 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统装载门采用两扇对开电动平移设计，装载门左右、顶部和中间关门搭接位置均采用‘L’型扣式搭接设计，底部采用嵌入式搭接设计，确保装载门关闭后的密闭性能。装载门关闭到位后，中间共搭接 100mm，左右各搭接 100mm，顶部和底部各搭接 100mm 作为防射线泄漏措施。

本项目 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统装载门采用两扇对开电动平移设计，装载门左右、顶部和中间关门搭接位置均采用‘L’型扣式搭接设计，底部采用嵌入式搭接设计，确保装载门关闭后的密闭性能。装载门关闭到位后，中间共搭接 50mm，左右各搭接 50mm，顶部和底部各搭接 40mm 作为防射线泄漏措施。

本项目 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统自带机械排风装置，排风口设置在设备顶部左侧位置，排风口处安装 1 个机械排风装置，排风口直径为 200mm，在排风口处加装 35mmPb 铅防护罩为防护补偿。电缆线穿墙位置设在设备左侧屏蔽体下侧位置，预留三条长×宽为 150mm×150mm 的电缆线穿墙管道，在内管线口处加装‘L’型防护罩作为防护补偿，铅当量为 30mmPb。

本项目 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统自带机械排风装置，排风口设置在顶部左侧，排风口处安装 1 个机械排风装置，排风口直径为 125mm，在排风口处加装 14mmPb 铅防护罩为防护补偿。电缆线穿墙位置设在设备左侧，预留一条长×宽为 150mm×100mm 的电缆线穿墙管道，在内管线口处加装‘L’型防护罩作为防护补偿，铅当量为 14mmPb。

根据建设单位提供的资料及建设方案，本项目辐射屏蔽设施建设情况和屏蔽效能与环评文件的描述一致。

### 3.3 辐射安全与防护措施落实情况

对照本项目环境影响报告表的要求，对辐射工作场所布局和分区、工作场所辐射屏蔽、各项辐射安全与防护措施、安全操作要求进行分析，本项目的各项辐射安全与防护措施落实情况见表 3-3，辐射安全与防护设施实物图见图 3-5。

表 3-3 辐射安全与防护措施落实情况对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
辐射工作场所布局和分区要求	本项目 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统辐射工作场所和 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统辐射工作场所附近均为人员较少居留的场所，充分考虑了临近场所的辐射安全。	MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统辐射工作场所和 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统辐射工作场所附近均为人员较少居留的场所，充分考虑了临近场所的辐射安全，与环评一致。	已落实
	建设单位拟对 2 个辐射工作场所均实施分区管理，将 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统屏蔽体围成的内部区域划为控制区，将 X 光室其他区域划为监督区；建设单位拟将 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统屏蔽体围成的内部区域划为控制区，将 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统右侧 2m 范围区域、后侧 1m 范围区域、前侧和左侧 4m 范围区域划为监督区。	按照环评要求，建设单位对 2 个辐射工作场所均实施分区管理，将 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统屏蔽体围成的内部区域划为控制区，将 X 光室其他区域划为监督区；建设单位将 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统屏蔽体围成的内部区域划为控制区，将 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统右侧 2m 范围区域、后侧 1m 范围区域、前侧和左侧 4m 范围区域划为监督区，满足 GB 18871 的要求。	已落实
工作场所辐射屏蔽	根据表 11 的计算，射线装置屏蔽体外的辐射屏蔽同时满足人员在关注点的周剂量控制要求和关注点周围剂量当量率控制要求。	根据验收检测结果，屏蔽体外 0.3m 处的周围剂量当量率均不大于 2.5μSv/h，满足人员在关注点的周剂量控制要求。	已落实

要求	本项目 2 台射线装置顶部均无人到达，屏蔽体顶部的剂量率参考水平同 6.1.4 b)。根据表 11 的计算，屏蔽体顶部的辐射屏蔽满足 6.1.4 b) 的要求。	2 台射线装置顶部均无人到达，屏蔽体顶部的剂量率参考水平同 6.1.4 b)。	已落实
	两台射线装置的操作系统均设有联锁接口，均采用摇臂式行程开关。MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统只有装载门关闭到位后，摇臂才会触发拨片，电源才能接通，射线装置才能开启，装载门行程开关与拨片分离时，射线装置电源将被切断，重新关上装载门后射线装置不会自动开启；EFPscan 2300 型 X 射线检测系统需装载门和检修门均关闭到位后，两门摇臂触发拨片，电源才能接通，射线装置才能开启，装载门和检修门其中任一行程开关与拨片分离，射线装置电源将被切断，重新关上装载门和检修门后射线装置不会自动开启。	两台射线装置的操作系统均设有联锁接口，均采用摇臂式行程开关。MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统只有装载门关闭到位后，摇臂才会触发拨片，电源才能接通，射线装置才能开启，装载门行程开关与拨片分离时，射线装置电源将被切断，重新关上装载门后射线装置不会自动开启；EFPscan 2300 型 X 射线检测系统需装载门和检修门均关闭到位后，两门摇臂触发拨片，电源才能接通，射线装置才能开启，装载门或检修门其中任一行程开关与拨片分离，射线装置电源将被切断，重新关上装载门和检修门后射线装置不会自动开启，与环评一致。	已落实
辐射安全与防护措施要求	MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统和 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统左侧顶部均各设有一个工作状态指示灯，工作状态指示灯与射线装置联锁，绿灯表示射线装置通电，黄灯表示门机联锁正常，红灯表示出束，出束时红灯闪烁。	MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统和 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统左侧顶部均各设有一个工作状态指示灯，工作状态指示灯与射线装置联锁，绿灯表示射线装置通电，黄灯表示门机联锁正常，红灯表示出束，出束时红灯闪烁，与环评一致。2 台装置的工作状态指示灯见图 3-2.1、图 3.4.2。	已落实
	MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统 4 个边角顶端各安装 1 个监控摄像头；EFPscan 2300 型 X 射线检测系统左后侧和右前侧各安装 1 个监控摄像头，监视器安装于各操作台，用于实时观察射线装置内的工作状态，可有效防止人员滞留射线装置内部的情况发生。	MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统 4 个边角顶端各安装 1 个监控摄像头；EFPscan 2300 型 X 射线检测系统左后侧和右前侧各安装 1 个监控摄像头，监视器安装于各操作台，用于实时观察射线装置内的工作状态，与环评一致。MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统监控显示屏见图 3-5.1、EFPscan 2300 型 X 射线检测系统监控摄像头见图 3-5.2。	已落实
	建设单位拟在 2 台射线装置正面各张贴 1 张电离辐射警告标识，电离辐射警告标识上附有中文警示说明，按照 GB18871-2002 的规范制	按照环评要求，建设单位在 2 台射线装置正面各张贴 1 张电离辐射警告标识，电离辐射警告标识上附有中文警示说明，按照 GB18871-2002	已落实

<p>作。监督区边界将设置“辐射工作场所，非辐射工作人员请勿靠近”的工作指示牌。</p>	<p>的规范制作。监督区边界设置“辐射工作场所，非辐射工作人员请勿靠近”的工作指示牌。电离辐射警示标志和中文警示说明、监督区中文警示说明见图 3-2、图 3-4。</p>	
<p>MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统设备内部后侧，左侧，右侧和防护门内部左右两侧各设置 1 个急停按钮人员可以不穿过有用线束使用；EFPscan 2300 型 X 射线检测系统设备内部后侧设置 2 个，左侧，右侧和防护门内部左右两侧各设置 1 个急停按钮，人员可以不穿过有用线束使用。急停按钮将标明功能和使用方法。急停按钮与射线装置高压电源联锁，发生紧急事故时可以迅速切断射线装置的高压电源，终止出束。</p>	<p>MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统设备内部后侧、左侧、右侧和防护门各设置急停按钮，人员可以不穿过有用线束使用；EFPscan 2300 型 X 射线检测系统设备内部后侧设置 2 个，左侧、右侧和防护门内部左右两侧各设置 1 个急停按钮，人员可以不穿过有用线束使用。急停按钮与射线装置高压电源联锁，发生紧急事故时可以迅速切断射线装置的高压电源，终止出束，与环评一致。MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统设备内部急停按钮见图 3-5.3，EFPscan 2300 型 X 射线检测系统设备内部急停按钮见图 3-5.4。</p>	已落实
<p>本项目 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统排风口设置在设备顶部左侧位置，安装 1 个机械排风装置，排风装置排风量为 780 m<sup>3</sup>/h，MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统体积约为 22.3 m<sup>3</sup>，则射线装置每小时通风换气次数约为 34 次；本项目 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统排风口设置在顶部左侧安装 1 个机械排风装置，排风装置排风量为 780 m<sup>3</sup>/h，EFPscan 2300 型 X 射线检测系统体积约为 100.5m<sup>3</sup>，则射线装置每小时通风换气次数约为 7.8 次。</p>	<p>MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统排风口设置在设备顶部左侧位置，安装 1 个机械排风装置，排风装置排风量为 780m<sup>3</sup>/h，MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统体积约为 22.3m<sup>3</sup>，则射线装置每小时通风换气次数约为 34 次；EFPscan 2300 型 X 射线检测系统排风口设置在顶部左侧安装 1 个机械排风装置，排风装置排风量为 780 m<sup>3</sup>/h，EFPscan 2300 型 X 射线检测系统体积约为 100.5m<sup>3</sup>，则射线装置每小时通风换气次数约为 7.8 次，与环评一致。</p>	已落实
<p>建设单位拟为每台射线装置各安装 1 套固定式辐射探测装置，装置主机设置在操作台，监测探头设置在各射线装置内部左侧位置，探头与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上，用于实时监测射线装置的出束状态，防止停止检测时仍继续出束。</p>	<p>按照环评要求，建设单位为每台射线装置各安装 1 台固定式辐射探测装置，装置主机设置在操作台，监测探头设置在各射线装置内部左侧位置，探头与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上。MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统固定式辐射探测装置见图 3-5.5，EFPscan 2300 型 X 射线检测系统固定式辐射探测装置见图 3-5.6。</p>	已落实

安全 操作 要求	建设单位拟在每次开展辐射工作前检查射线装置的门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施是否正常，若发现异常则不能开展辐射工作。	辐射工作人员将按照环评要求在每次开展辐射工作前检查射线装置的门-机联锁装置、工作状态指示灯等防护安全措施是否正常，若发现异常则不能开展辐射工作。	已落实
	辐射工作人员进入射线装置内部时需携带个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪，当剂量率达到报警值报警时，工作人员应立即离开当前工作的辐射工作场所，同时阻止其他人进入当前工作的辐射工作场所，并立即向辐射工作负责人报告。	辐射工作人员将按照环评要求进入射线装置内部时需携带个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪，当剂量率达到报警值报警时，工作人员立即离开当前工作的辐射工作场所，同时阻止其他人进入当前工作的辐射工作场所，并立即向辐射工作负责人报告。个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪见图 3-5.7 图 3-5.8。	已落实
	建设单位拟使用便携式 X-γ 剂量率仪用于日常辐射监测，对射线装置周围剂量当量率进行巡测（每月 1 次），做好巡测记录。当测量值高于报警值时，需立刻停止工作并向辐射防护负责人报告并查找原因。	辐射工作人员按照环评要求使用便携式 X-γ 剂量率仪用于日常辐射监测，对射线装置周围剂量当量率进行巡测（每月 1 次），做好巡测记录。当测量值高于报警值时，立刻停止工作并向辐射防护负责人报告并查找原因。便携式 X-γ 剂量率仪见图 3-5.8。	已落实
	工作人员作业前检查便携式 X-γ 剂量率仪是否正常工作，如发现便携式 X-γ 剂量率仪不能正常工作时，则不进行辐射工作。	辐射工作人员将按照环评要求作业前检查便携式 X-γ 剂量率仪是否正常工作，如发现便携式 X-γ 剂量率仪不能正常工作时，则不能开始检测工作。	已落实
	本项目拟使用的 2 台射线装置均内置有准直器，能有效降低潜在的辐射。	本项目使用的 2 台射线装置均内置有准直器，能有效降低潜在的辐射。	已落实
	在每一次照射前，操作人员将进行以下确认：射线装置屏蔽体内部没有人员驻留，装载门已关闭，所有防护与安全装置系统都启动并正常运行。	在每一次照射前，辐射工作人员将确认：射线装置屏蔽体内部没有人员驻留，装载门已关闭，所有防护与安全装置系统均已启动并正常运行。	已落实



图 3-5.1 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统监  
控显示屏、急停按钮、个人剂量报警仪



图 3-5.2 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统监  
控摄像头



图 3-5.3 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统  
设备内部急停按钮

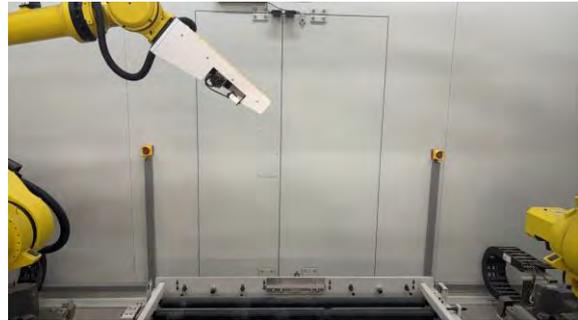


图 3-5.4 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统设  
备内部急停按钮



图 3-5.5 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统固  
定式辐射探测装置、急停按钮



图 3-5.6 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统固  
定式辐射探测装置



图 3-5.7 个人剂量计、个人剂量报警仪



图 3-5.8 便携式 X-γ 剂量率仪

图 3-5 辐射安全与防护设施实物图

本次验收项目按照环境影响报告表的要求，基本组织实施了各项辐射安全与防护措施，落实了相关验收标准的各项规定，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的要求。

### 3.4 三废处理设施建设和处理能力

对照本项目环境影响报告表的要求，本项目的三废处理设施建设和处理能力见表 3-4。

表 3-4 三废处理设施建设和处理能力对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
通风 换气	本项目 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统排风口设置在设备顶部左侧位置，安装 1 个机械排风装置，排风口外接管道连接厂房排风管道，从 11 号厂房南侧排出，外排风口位置区域为园区道路，不属于人员密集区域，排风装置排风量为 780 m <sup>3</sup> /h，MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统体积约为 22.3 m <sup>3</sup> ，则	按照环评要求，MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统顶部左侧设有机机械排风口（含排风装置 1 套），排风口通过外接管道接至厂房主排风管道，从 11 号厂房南侧排出，该区域为园区道路。排风装置排风量为 780 m <sup>3</sup> /h，MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统体积约为 22.3 m <sup>3</sup> ，则射线装置每小时通风换气次数约为 34 次，不小于 3 次。EFPscan 2300 型 X	已落实

	<p>射线装置每小时通风换气次数约为 34 次，不小于 3 次。本项目 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统排风口设置在顶部左侧，安装 1 个机械排风装置，排风装置排风量为 780 m<sup>3</sup>/h，EFPscan 2300 型 X 射线检测系统体积约为 100.5m<sup>3</sup>，则射线装置每小时通风换气次数约为 7.8 次，不小于 3 次，内部空气排至厂房内，该厂房顶棚以及四侧墙体均设有排风槽和排风门，通风条件良好，臭氧和氮氧化物不会在厂房内累积。</p>	<p>射线检测系统顶部左侧设有机械排风口（含排风装置 1 套），排风装置排风量为 780 m<sup>3</sup>/h，EFPscan 2300 型 X 射线检测系统体积约为 100.5m<sup>3</sup>，则射线装置每小时通风换气次数约为 7.8 次，不小于 3 次，内部空气排至厂房内，该厂房顶棚以及四侧墙体均设有排风槽和排风门，通风条件良好。</p>	
--	---	--	--

本项目三废处理设施建设和处理能力按照环境影响报告表的要求，落实了验收标准的各项规定，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“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。”的要求。

### 3.5 辐射安全管理情况

对照本项目环境影响报告表的要求，本项目的辐射安全管理情况见表 3-5。

表 3-5 辐射安全管理情况对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
辐射安全管理机构	建设单位成立了辐射安全管理小组，落实了机构的成员及其职责。	建设单位成立了辐射安全管理小组，成员名单见表 3-6。辐射防护负责人为刘水明，核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单编号为 FS25GD1200330。	已落实
辐射安全管理规章制度	建设单位结合本次扩建项目，重新修订了《辐射安全管理制度》，包括：辐射安全管理机构、辐射防护和安全保卫制度、岗位职责、安全操作规程、辐射工作人员培训制度、监测方案、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求、射	建设单位制定了《辐射安全管理制度》，包括以下章节：辐射安全和安全保卫制度、辐射工作岗位职责、射线装置安全操作规程、辐射工作人员培训制度、辐射监测计划、辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求、	已落实

	线装置维修维护制度、辐射事故应急处理预案。	射线装置维修维护制度、射线装置管理制度、射线装置使用台账登记管理制度，以及《辐射事故应急处理预案》等规章制度，见附件 5。相关规章制度，张贴在显眼位置，见图 3-6。	
工作人员培训情况	建设单位拟为本项目配置 4 名辐射工作人员，将在项目筹备阶段安排工作人员通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加辐射安全与防护知识培训和考核，考核通过后方可从事辐射工作。	建设单位配备 4 名辐射工作人员负责操作和管理本项目的射线装置，满足当前工作负荷需求，这 4 名人员已通过“国家核技术利用辐射安全与防护平台”参加辐射安全上岗培训和考核，持有成绩报告单，辐射工作人员名单见表 3-7，辐射工作人员培训成绩报告单见附件 6。	已落实
个人剂量监测	建设单位将按照有关要求，对辐射工作人员进行上岗前的职业健康检查，经检查合格后方可从事辐射工作。委托检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期为 3 个月，按要求建立职业照射个人剂量档案及职业健康档案。	按照环评要求，建设单位对本项目的辐射工作人员进行职业健康检查和个人剂量监测，建立个人剂量档案及职业健康档案。	已落实
工作场所辐射监测	委托有资质的第三方检测机构对辐射工作场所的环境辐射水平进行年度检测，年度检测数据应作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 号前按要求上传到“全国核技术利用辐射安全申报系统”。 使用便携式 X-γ 剂量率仪定期（每个月 1 次）对辐射工作场所周围剂量当量率进行巡测，做好巡测记录。 为每台射线装置各安装 1 套固定式辐射探测装置，装置主机设置在操作台，监测探头设置	建设单位承诺将委托检测机构对辐射设备的环境辐射水平进行年度检测，年度检测数据作为本单位的放射性同位素和射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，上报环境行政主管部门。建设单位为日常监测配备便携式 X-γ 剂量率仪和固定式辐射探测装置。便携式 X-γ 剂量率仪、固定式辐射探测装置见图 3-5.8、图 3-3.5.5、图 3-5.6。	已落实

	在各射线装置内部左侧位置，探头与装置主机连接，监测数据实时显示在显示屏上，用于实时监测射线装置内的辐射剂量率值。		
--	--	--	--

表 3-6 辐射安全与环境保护管理机构

管理机构	姓名	职务	部门
负责人	刘水明	工程师	鹅埠安环科
成员	蒋元恒	地区安环科科长	鹅埠安环科
	罗清明	事业部安环科科长	弗迪科技品保部
	匡伏元	安全总监	弗迪动力品保部
	贾雪	EHS 工程师	弗迪动力品保部
	王艳泽	环境工程师	鹅埠安环科
	尹伟大	环境工程师	鹅埠安环科

表 3-7 辐射工作人员名单

序号	姓名	考核时间	成绩单号
1	雷雨田	2025 年 4 月	
2	刘水明	2025 年 4 月	
3	王天华	2025 年 4 月	
4	喻波涛	2025 年 4 月	



图 3-6 X 光室规章制度照片

小结：按照环评文件的要求，本项目落实了各项辐射监测工作，基本满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

### 3.6 辐射安全与防护变动情况

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），本项目变动情况对照分析见表 3-8。

表 3-8 项目变动情况对照分析表

类型	条款	建设情况	是否重大变动
性质	由核技术利用建设项目变更其他类别建设项目	不存在该情形	/
建设地点	重新选址	不存在该情形	/
	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	不存在该情形	/
规模	放射源类别升高	不适用	/
	射线装置类别升高	不存在该情形	/
	非密封放射性物质工作场所级别升高	不适用	/
	放射源的总活度或放射源的数量增加 50%及以上	不适用	/
	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	不存在该情形	/
	放射性核素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增加 50%及以上	不适用	/
	增加新的辐射工作场所	不存在该情形	/
工艺	生产工艺或使用方法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	不存在该情形	/
辐射安全与防护措施	辐射防护措施改变导致不利影响加重	不存在该情形	/
	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	不存在该情形	/
	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	不适用	/

	新增放射性液态流出物排风口或气载流出物排 放口	不适用	/
--	----------------------------	-----	---

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

4.1 环境影响报告表主要结论

根据《深圳比亚迪汽车实业有限公司使用 X 射线检测系统项目环境影响报告表》（XH24EA083）对本项目的主要结论见表 4-1。

表 4-1 环境影响报告表主要结论一览表

<p><b>辐射安全与防护措施主要结论</b></p>	<p>本项目的辐射工作场所布局和分区、辐射屏蔽、各项辐射安全与防护措施、安全操作要求等满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）要求。</p>
<p><b>辐射安全管理措施主要结论</b></p>	<p>建设单位按照相关法规的要求成立了辐射安全管理机构，明确了管理机构人员职责。                  建设单位制定的《辐射安全管理规章制度》较全面，易实行，可操作性强。一旦发生辐射事故时，可迅速应对，满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的要求。                  建设单位制定的辐射工作人员培训计划满足相关法律法规的要求。                  建设单位制定的个人剂量监测计划满足相关法律法规的要求。                  建设单位制定的工作场所辐射监测计划满足相关法律法规的要求。                  建设单位按要求成立了辐射事故应急机构，明确了应急分工和职责，制定的《辐射事故应急预案》具有可操作性，保证在发生辐射事故时，做到责任和分工明确，能够迅速、有序处理。</p>
<p><b>工作场所周围环境剂量率结论</b></p>	<p>MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统屏蔽体外 0.3m 关注点处和操作位的辐射剂量率估算值最高约 7.1E-01<math>\mu</math>Sv/h，小于各关注点的剂量率控制值，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求。                  EFPscan 2300 型 X 射线检测系统屏蔽体外 0.3m 关注点和操作位处的辐射剂量率估算值最高约 4.0E-01<math>\mu</math>Sv/h，小于各关注点的剂量率控制值，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求。</p>
<p><b>个人受照剂量结论</b></p>	<p>MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统评价范围内辐射工作场所的周最大剂量当量为 11.9<math>\mu</math>Sv/周，公众场所的周最大剂量当量为 1.1<math>\mu</math>Sv/周，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的“对放射工作场所，其值不大于 100<math>\mu</math>Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5<math>\mu</math>Sv/周”的要求；本项目评价范围内辐射工作人员年最大有效剂量为 5.9E-01mSv/a，公众年最大有效剂量为 5.3E-02mSv/a，满足“辐射工作人员不超过 5mSv/a、公众不超过 0.25mSv/a”的年有效剂量约束要求，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。                  EFPscan 2300 型 X 射线检测系统评价范围内辐射工作场所的周最大剂量当量为 10.7<math>\mu</math>Sv/周，公众场所的周最大剂量当量为 1.2<math>\mu</math>Sv/周满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的“对放射工作</p>

场所，其值不大于 100 $\mu$ Sv/周，对公众场所，其值应不大于 5 $\mu$ Sv/周”的要求；本项目评价范围内辐射工作人员年最大有效剂量为 5.3E-01mSv/a，公众年最大有效剂量为 6.2E-02mSv/a，满足“辐射工作人员不超过 5mSv/a、公众不超过 0.25mSv/a”的年有效剂量约束要求，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

## 4.2 审批部门审批决定

根据《广东省生态环境厅关于<深圳比亚迪汽车实业有限公司使用 X 射线检测系统项目环境影响报告表>的批复》（粤环审〔2025〕40 号），审批部门的审批决定如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园内。项目主要内容为：将比亚迪工业园 11 号厂房的杂物间设置为 1 间 X 光室(仅为物理隔离功能，不涉及辐射防护)，并在该 X 光室内使用 1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统；该系统设备最大管电压 450 千伏、最大管电流 5 毫安。在比亚迪工业园 17 号厂房中间区域安装使用 1 台 EFPscan2300 型 X 射线检测系统，该系统设备最大管电压 225 千伏、最大管电流 5 毫安。以上两台设备均带有 CT 功能，均自带屏蔽体，均属 II 类射线装置，用于铸件产品的无损检测。

二、广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心组织专家对报告表进行了技术评审，出具的评估意见认为，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由深圳市生态环境局负责。

**表五 验收监测质量保证及质量控制**

### **5.1 CMA 资质和认证项目**

广州星环科技有限公司已取得 CMA 检验检测机构资质认定证书（证书编号 202219116226），计量认证标准包括本次验收监测采用的《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）和《环境  $\gamma$  辐射剂量率测试技术规范》（HJ1157-2021），见附件 7。

### **5.2 人员保证**

1.竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，测量人员经环境  $\gamma$  辐射剂量率测量相关专业培训并考核合格，充分了解核技术利用项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

2.本项目监测人员在实施检测前，经确认使用仪器的检测因子、测量范围和能量响应等参数均满足验收对象的检测要求，核实检测现场的操作环境满足所使用仪器的操作环境要求。提前开启检测仪器预热至少 1 分钟，完成内部检测单元的自动检测，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。

3.本项目监测人员在检测时，合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性，同时满足标准要求。

### **5.3 仪器保证**

1.X- $\gamma$  辐射剂量率测量仪器定期校准，每年至少 1 次送到计量检定机构校准环境 X- $\gamma$  辐射剂量率测量仪器，两次校准之间进行一次期间核查。

2.更新仪器和方法时，在典型的和极端的辐射场条件下与原仪器和方法的测量结果进行对照，以保持数据的前后一致性。

3. X- $\gamma$  辐射剂量率测量应选用相对固有误差小的仪器（ $< \pm 15\%$ ）。

4.每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

### **5.4 审核保证和档案记录**

监测报告严格执行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人审定。

所有报告完成后，都会进行电子档和纸质档的存档记录。质量保证活动按要求做好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。

## 表六 验收监测内容

### 6.1 监测项目

本项目的监测方法和监测项目见表 6-1。

表 6-1 监测方法和项目

监测方法	监测项目
《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）	X、 $\gamma$ 辐射剂量率

### 6.2 检测仪器

本项目验收检测使用的仪器信息见表 6-2。

表 6-2 检测仪器信息

仪器名称	便携式 X、 $\gamma$ 辐射周围剂量当量率仪	仪器型号	AT1123 型
生产厂家	白俄罗斯 ATOMTEX	仪器编号	56810
检定日期	2025 年 09 月 05 日	有效期	1 年
测量范围	50nSv/h~10Sv/h	能量范围	15keV~10MeV
检定单位	上海市计量测试技术研究院	证书编号	2025H21-20-6091593001

### 6.3 监测点位

#### 6.3.1 布点原则

参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）：射线装置的放射防护检测应在额定工作条件下、射线装置于与工件可能的最近位置，主屏蔽的检测应在没有工件时进行，副屏蔽的检测应在有工件时进行，应首先进行周围辐射水平的巡测，以发现可能出现的高辐射水平区，在进行定点检测。本项目定点位置应包括：

- a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；
- b) 装载门外 30 cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点；
- c) 屏蔽体外 30cm 离地面高度为 1m 处，每个面至少测 3 个点；

d) 操作位以及人员经常活动的位置;

### 6.3.2 监测布点图

根据以上布点原则, 结合本项目的实际情况, MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统共布设 17 个检测点位, EFPscan 2300 型 X 射线检测系统共布设 21 个检测点位, 具体检测点位的布置见图 6-1、图 6-2。

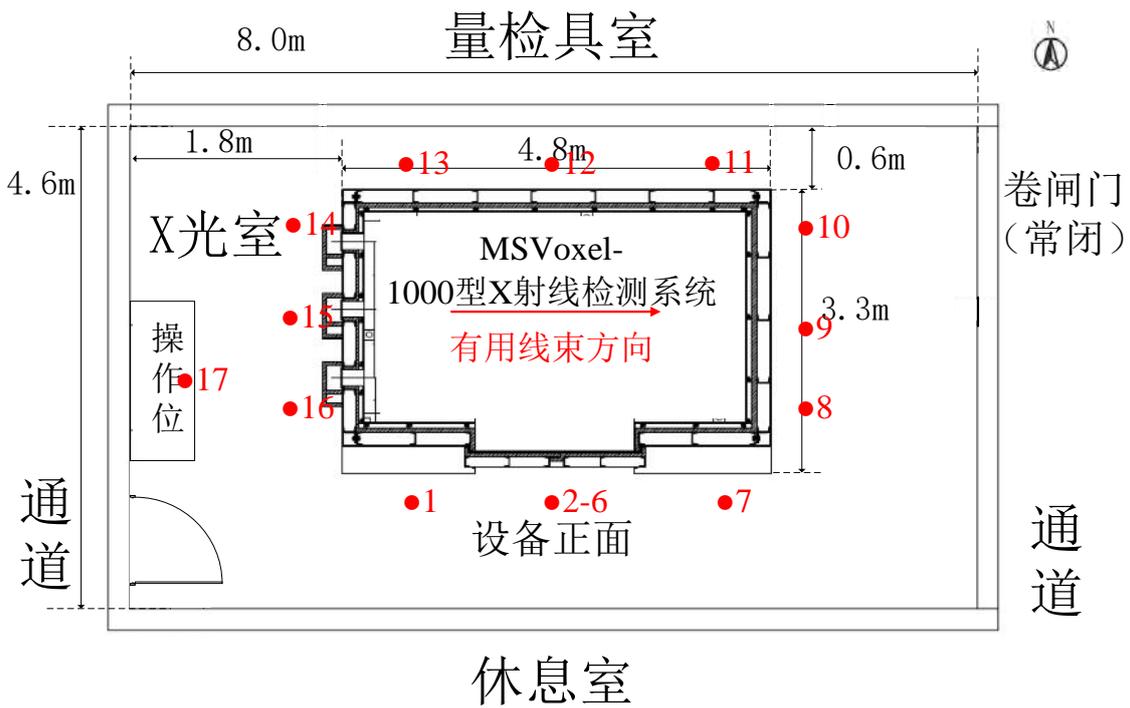


图 6-1 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统检测布点图



## 表七 验收监测

### 7.1 验收监测期间运行工况

本项目的验收监测运行工况见表 7-1。

表 7-1 验收监测运行工况

监测项目	检测对象	额定参数	监测工况
X、 $\gamma$ 辐射 剂量率	MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统	最大管电压 450kV，最大管电流 5mA	430kV，1.6mA
	EFPscan 2300 型 X 射线检测系统	最大管电压 225kV，最大管电流 5mA	110kV，1mA

### 7.2 验收监测结果

验收检测结果见表 7-2、表 7-3，检测报告见附件 8。

表 7-2 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	设备南侧（本底值）	钢	0.14 $\pm$ 0.01
1	设备南侧（1）	钢	0.14 $\pm$ 0.01
2	装载门门缝（中间）	钢	0.12 $\pm$ 0.01
3	装载门门缝（上侧）	钢	0.12 $\pm$ 0.01
4	装载门门缝（左侧）	钢	0.12 $\pm$ 0.01
5	装载门门缝（下侧）	钢	0.12 $\pm$ 0.01
6	装载门门缝（右侧）	钢	0.14 $\pm$ 0.01
7	设备南侧（2）	钢	0.13 $\pm$ 0.01
8	设备东侧（1）	钢	0.14 $\pm$ 0.01
9	设备东侧（2）	钢	0.14 $\pm$ 0.01
10	设备东侧（3）	钢	0.12 $\pm$ 0.01
11	设备北侧（1）	钢	0.13 $\pm$ 0.01
12	设备北侧（2）	钢	0.12 $\pm$ 0.01
13	设备北侧（3）	钢	0.11 $\pm$ 0.01

14	设备西侧（1）	钢	0.12±0.01
15	设备西侧（2）	钢	0.10±0.01
16	设备西侧（3）	钢	0.12±0.01
17	操作位	钢	0.13±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 1.01；

2、MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统有用线束固定朝东侧照射，仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm；每个检测面先通过巡测，以找到最大的点位，再定点检测，待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个读数；

3、本底值检测时，装置处于未出束状态。

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

**表 7-3 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统检测结果**

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果(μSv/h)
1	设备北侧（本底值）	钢	0.08±0.01
1	设备北侧（1）	钢	0.07±0.01
2	装载门门缝（中间）	钢	0.06±0.01
3	装载门门缝（上侧）	钢	0.06±0.01
4	装载门门缝（左侧）	钢	0.06±0.01
5	装载门门缝（下侧）	钢	0.07±0.01
6	装载门门缝（右侧）	钢	0.07±0.01
7	设备北侧（2）	钢	0.06±0.01
8	设备东侧（1）	钢	0.07±0.01
9	设备东侧（2）	钢	0.07±0.01
10	设备东侧（3）	钢	0.07±0.01
11	设备南侧（1）	钢	0.06±0.01
12	检修门门缝（中间）	钢	0.07±0.01
13	检修门门缝（上侧）	钢	0.06±0.01
14	检修门门缝（左侧）	钢	0.07±0.01
15	检修门门缝（下侧）	钢	0.07±0.01
16	检修门门缝（右侧）	钢	0.07±0.01
17	设备南侧（2）	钢	0.07±0.01

18	设备西侧（1）	钢	0.06±0.01
19	设备西侧（2）	钢	0.06±0.01
20	设备西侧（3）	钢	0.07±0.01
21	操作位	钢	0.08±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 1.01；

2、EFPscan 2300 型 X 射线检测系统有用线束方向朝东、西、南、北侧照射，仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm；每个检测面先通过巡测，以找到最大的点位，再定点检测，待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个读数；

3、本底值检测时，装置处于未出束状态。

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

**结论：**深圳比亚迪汽车实业有限公司在广东省深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园 11 号厂房 X 光室内使用 1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统；在比亚迪工业园 17 号厂房设置辐射工作区域，在内使用 1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统，在常用最大工作条件下，射线装置周围剂量当量率均不大于 2.5μSv/h，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的剂量率控制要求。

### 7.3 人员受照剂量估算结果

辐射工作人员及公众的受照剂量估算公式如下：

$$E = \dot{H} \times t \times T$$

E：保护目标的受照剂量，μSv/周和 mSv/a；

$\dot{H}$ ：保护目标的受照剂量率，μSv/h；

t：本项目周/年出束时间，h；

T：保护目标的居留因子。

将射线装置四周及操作位中最大周围剂量当量率作为辐射工作人员的受照剂量率，监督区外各个相邻区域的保护目标（公众）用每台射线装置各个方向的验收监测数据的最大周围剂量当量率作为其受照剂量率。

MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统四周场所人员有效受照剂量估算结果见表 7-4，EFPscan 2300 型 X 射线检测系统四周场所人员有效受照剂量估算结果见表 7-5。

表 7-4 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统四周场所人员有效受照估算结果

方位	场所	保护目标	受照剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	居留因子	周受照时间 (h)	年受照时间(h)	周剂量当量 ( $\mu\text{Sv/周}$ )	年有效剂量 (mSv/年)
辐射工作区	X 光室	辐射工作人员	0.14	1	16.7	833	<b>2.3</b>	<b>1.2E-01</b>
东侧	通道	公众	0.14	1/5	16.7	833	4.7E-01	2.3E-02
南侧	休息室	公众	0.14	1/2	16.7	833	<b>1.2</b>	<b>5.8E-02</b>
西侧	通道	公众	0.12	1/5	16.7	833	4.0E-01	2.0E-02
北侧	量检具室	公众	0.13	1/10	16.7	833	2.2E-01	1.1E-02

表 7-5 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统四周场所人员有效受照估算结果

方位	场所	保护目标	受照剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	居留因子	周受照时间 (h)	年受照时间(h)	周剂量当量 ( $\mu\text{Sv/周}$ )	年有效剂量 (mSv/年)
辐射工作区	辐射工作区域	辐射工作人员	0.08	1	26.7	1333	<b>2.1</b>	<b>1.1E-01</b>
东侧	通道	公众	0.07	1/5	26.7	1333	<b>3.7E-01</b>	<b>1.9E-02</b>
南侧	机加工车间	公众	0.07	1/5	26.7	1333	3.7E-01	1.9E-02
西侧	通道	公众	0.07	1/5	26.7	1333	3.7E-01	1.9E-02
北侧	通道	公众	0.07	1/5	26.7	1333	3.7E-01	1.9E-02

估算结果显示，MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统辐射工作场所的周最大剂量当量为  $2.3\mu\text{Sv/周}$ ，公众场所的周最大剂量当量为  $1.2\mu\text{Sv/周}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的“对放射工作场所，其值不大于  $100\mu\text{Sv/周}$ ，对公众场所，其值应不大于  $5\mu\text{Sv/周}$ ”的要求；本项目评价范围内辐射工作人员年最大有效剂量为  $1.2\text{E-}01\text{mSv/a}$ ，公众年最大有效剂量为  $5.8\text{E-}02\text{mSv/a}$ 。辐射剂量率与距离辐射源的距离平方成反比，因此 50m 评价范围内的其他保护目标的受照剂量将更低，满足“辐射工作人员不超过  $5\text{mSv/a}$ 、公众不超过  $0.25\text{mSv/a}$ ”的年有效剂量约束要求，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

EFPscan 2300 型 X 射线检测系统辐射工作场所的周最大剂量当量为  $2.1\mu\text{Sv/周}$ ，

公众场所的周最大剂量当量为  $3.7\text{E}-01\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）规定的“对放射工作场所，其值不大于  $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众场所，其值应不大于  $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ”的要求；本项目评价范围内辐射工作人员年最大有效剂量为  $1.1\text{E}-01\text{mSv}/\text{a}$ ，公众年最大有效剂量为  $1.9\text{E}-02\text{mSv}/\text{a}$ 。辐射剂量率与距离辐射源的距离平方成反比，因此 50m 评价范围内的其他保护目标的受照剂量将更低，满足“辐射工作人员不超过  $5\text{mSv}/\text{a}$ 、公众不超过  $0.25\text{mSv}/\text{a}$ ”的年有效剂量约束要求，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

以上结果未扣除天然环境本底辐射的影响，扣除后保护目标的受照剂量将远低于以上计算结果。

## 表八 验收结论

### 8.1 项目建设情况总结

深圳比亚迪汽车实业有限公司使用 X 射线检测系统项目位于深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园内。项目主要内容为：将比亚迪工业园 11 号厂房的杂物间设置为 1 间 X 光室(仅为物理隔离功能，不涉及辐射防护)，并在该 X 光室内使用 1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统，该系统设备最大管电压 450 千伏、最大管电流 5 毫安。在比亚迪工业园 17 号厂房中间区域安装使用 1 台 EFPscan2300 型 X 射线检测系统，该系统设备最大管电压 225 千伏、最大管电流 5 毫安。以上两台设备均带有 CT 功能，均自带屏蔽体，均属 II 类射线装置，用于铸件产品的无损检测。本项目的建设内容、源项情况和工程设备和工艺分析等与环评文件及其批复要求一致。

### 8.2 辐射安全与防护总结

本项目的辐射工作场所布局和分区、屏蔽设施建设情况和屏蔽效能、辐射安全与防护措施、三废处理设施建设和处理能力等与环评文件及其批复要求一致。建设单位按照环评文件及其批复的要求，成立了辐射安全管理机构、制定了辐射安全管理制度和辐射事故应急处理预案，落实了辐射工作人员培训和辐射监测工作。

### 8.3 验收监测总结

环境辐射监测结果显示，本项目正常工作时，本项目射线装置屏蔽体外关注点的剂量当量率均不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的辐射剂量率控制要求；工作人员的年有效受照剂量不超过  $5\text{mSv}$ 、公众的年有效受照剂量不超过  $0.25\text{mSv}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

### 8.4 结论

本项目严格执行了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环境保护“三同时”制度，符合竣工环境保护验收的有关规定。综上所述，深圳比亚迪汽

车实业有限公司使用 X 射线检测系统项目可以通过竣工环境保护验收。

# 广东省生态环境厅

粤环审〔2025〕40号

## 广东省生态环境厅关于深圳比亚迪汽车实业有限公司 使用 X 射线检测系统项目环境影响报告表的批复

深圳比亚迪汽车实业有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 XH24EA073）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用扩建项目位于深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园内。项目主要内容为：将比亚迪工业园 11 号厂房的杂物间设置为 1 间 X 光室（仅为物理隔离功能，不涉及辐射防护），并在该 X 光室内使用 1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统；该系统设备最大管电压 450 千伏、最大管电流 5 毫安。在比亚迪工业园 17 号厂房中间区域安

— 1 —

装使用 1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统，该系统设备最大管电压 225 千伏、最大管电流 5 毫安。以上两台设备均带有 CT 功能，均自带屏蔽体，均属 II 类射线装置，用于铸件产品的无损检测。

二、广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心组织专家对报告表进行了技术评审，出具的评估意见认为，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由深圳市生态环境局负责。



公开方式：主动公开

---

抄送：深圳市生态环境局，广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心，广州星环科技有限公司。

---

广东省生态环境厅办公室

2025年3月20日印发

附件 2: 辐射安全许可证





# 辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	深圳比亚迪汽车实业有限公司		
统一社会信用代码	91440300MA5H00H93F		
地 址	深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号		
法定代表人	姓 名	罗红斌	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	11号厂房	广东省深圳市市辖区深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号园区 11 号厂房	尹伟大
	17号厂房	广东省深圳市市辖区深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号园区 17 号厂房	尹伟大
	5号厂房 4楼	广东省深圳市市辖区深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号园区 5 号厂房	尹伟大
	1号厂房 1楼	广东省深圳市市辖区深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号园区 1 号厂房	尹伟大
	鹅埠园区	广东省深圳市市辖区深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号 5 号厂房	蒋元恒
证书编号	粤环辐证[05189]		
有效期至	2030 年 02 月 23 日		
发证机关	广东省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2025 年 09 月 02 日		



### (三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[05189]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	11号厂房	工业用X射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	X射线检测系统	MSVoxel-1000	TS24225	管电压 450 kV 管电流 5.0 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
2	17号厂房	工业用X射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	X射线检测系统	EFFscan 2300	TS24217	管电压 225 kV 管电流 5.0 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
3	1号厂房 1楼	其他各类X射线检测装置(测厚、测孔称量、测孔径、测密度等)	III类	使用	2	X射线单晶定向仪	DXM-EXY	23212	管电压 30 kV 管电流 133 mA	丹东新东方晶体仪器有限公司		
							DXM-EXY	23213	管电压 30 kV 管电流 133 mA	丹东新东方晶体仪器有限公司		
4	5号厂房	其他各类X射线检测装置(测厚、	III类	使用	14	X射线检查机	EFFscan2 100	TS24204	管电压 130 kV	天津三英精密仪器股份有限公司		



### (三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[05189]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		称重、测孔径、测密度等)				X射线检查机	EFPscan2 100	TS24145	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
						X射线检查机	EFPscan2 100	TS24208	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
						X射线检查机	EFPscan2 100	TS24209	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
						X射线检查机	EFPscan2 100	TS24148	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
						X射线检查机	EFPscan2 100	TS24206	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
						X射线检查机	EFPscan2 100	TS24211	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
						X射线检查机	EFPscan2 100	TS24150	管电压 130 kV 管电流	天津三英精密仪器股份有限公司		



### (三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[05189]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
					X射线检查机	EFPscan2 100	TS24149	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	有限公司		
					X射线检查机	EFPscan2 100	TS24143	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
					X射线检查机	EFPscan2 100	TS24210	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
					X射线检查机	EFPscan2 100	TS24151	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
					X射线检查机	EFPscan2 100	TS24207	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
					X射线检查机	EFPscan2 100	TS24147	管电压 130 kV 管电流 0.5 mA	天津三英精密仪器股份有限公司		
5	鹅埠园区	工业用 X II类	使用	2	X射线 CT 自	VT-X750	0442222-	管电压 130	欧姆龙自动		



### (三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[05189]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		射线计算机断层扫描(CT)装置				动检查装置		0442	kV 管电流 0.3 mA	化(中国)有限公司		
						X射线CT自动检查装置	VT-X750	0442222-0450	管电压 130 kV 管电流 0.3 mA	欧姆龙自动化(中国)有限公司		



### (五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 粤环辐证[05189]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2025-09-02	因公司发展需要, 新增使用2台II类射线装置、新增使用16台III类射线装置, 对应环评批复号为粤环审[2025]40号; 备案号为202544150002000000002。	粤环辐证[05189]
2	申请	2025-02-24	申请, 批准时间: 2025-02-24	粤环辐证[05189]



附件 3：竣工环境保护验收自查记录

## 竣工环境保护验收自查记录

项目名称：深圳比亚迪汽车实业有限公司使用 X 射线检测系统项目

1、自查清单

自查项目	自查内容	落实情况	整改意见和整改情况
环保手续履行情况	环境影响报告书（表）审批手续	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
	国家与地方生态环境部门对项目的督查、整改要求和其他相关要求的落实情况	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
	建设过程中的重大变动及相应手续履行情况	<input type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input checked="" type="checkbox"/> 不适用	
	辐射安全许可证申请	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
	放射性同位素转让（进出口）审批、备案情况，放射源送贮或转让审批、备案情况	<input type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input checked="" type="checkbox"/> 不适用	
	放射性废物送贮/处置情况	<input type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input checked="" type="checkbox"/> 不适用	
项目建设情况	建设性质、规模、地点	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
	主要生产工艺	<input type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input checked="" type="checkbox"/> 不适用	
	辐射源项	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
	项目主体工程和辅助工程规模	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
辐射安全与防护设施建设情况	施工合同、监理合同中辐射安全与防护设施的建设内容和要求	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
	辐射安全与防护设施建设进度和资金使用情况	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实，需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	

项目实际环保投资总额占项目实际总投资额的百分比。	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
屏蔽防护设施	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
放射性废水、放射性废气及放射性固体废物暂存或处理设施	<input type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input checked="" type="checkbox"/> 不适用	
管线穿越屏蔽墙体情况和人员活动区域的屏蔽补偿情况	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
安全联锁、警示标志、信号指示、视频监控等	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
辐射分区	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
人员辐射培训考核	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
个人剂量管理	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
辐射监测(设施)	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
台账管理	<input checked="" type="checkbox"/> 已落实 <input type="checkbox"/> 未落实, 需整改 <input type="checkbox"/> 不适用	
填表说明: 如果是自查发现未落实, 应先落实后再勾选“已落实”, 如果是生态环境部门检查发现未落实, 应勾选“未落实, 需整改”, 并填写整改意见和整改情况。		

## 2、自查结果

通过全面自查, 本项目不存在环境保护审批手续不全、发生重大变动且未重新报批环境影响报告书(表)或环境影响报告书(表)未经批准、未按照环境影响报告书(表)及其审批部门审批决定要求建成辐射安全与防护设施、落实辐射安全与防护措施的情况。



## 附件 4：其他需要说明的事项

### 深圳比亚迪汽车实业有限公司使用 X 射线检测系统项目

#### 其他需要说明的事项

##### 一、辐射安全许可证持证情况

2025 年 9 月 2 日，建设单位重新申领了辐射安全许可证（粤环辐证[05189]），种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置。有效期至：2030 年 2 月 23 日。辐射安全许可证射线装置中包含本次验收的 1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统；1 台 EFPscan2300 型 X 射线检测系统。

##### 二、辐射安全管理机构运行情况

为贯彻环境主管部门对使用射线装置安全管理的有关要求，根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、生态环境部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规文件，为保护辐射工作人员及场所周围公众的健康权益，建设单位决定成立辐射安全管理小组，人员组成如下：

管理机构	姓名	职务	部门
负责人	刘水明	工程师	鹅埠安环科
成员	蒋元恒	地区安环科科长	鹅埠安环科
	罗清明	事业部安环科科长	弗迪科技品保部
	匡伏元	安全总监	弗迪动力品保部
	贾雪	EHS 工程师	弗迪动力品保部
	王艳泽	环境工程师	鹅埠安环科
	尹伟大	环境工程师	鹅埠安环科

辐射安全管理机构主要职责是严格遵守和执行公司各辐射安全管理制度、领导做好辐射防护各项工作。

##### 三、防护用品和监测仪器配备情况

按照环评要求，建设单位为辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，并在工作期间佩戴好。配备了 2 台便携式 X-γ 剂量率仪用于射线装置辐射屏蔽状态的日常辐射监测。配备了 2 台固定式辐射探测装置用于实时监测射线装置的出束状态，防止停止检测是仍继续出束。

#### **四、人员配备及辐射安全与防护培训考核情况**

建设单位配备 4 名辐射工作人员, 4 名人员已通过“国家核技术利用辐射安全与防护平台”参加辐射安全上岗培训和考核, 持有成绩报告单。

#### **五、射线装置台账管理情况**

本项目不涉及放射源, 射线装置设置台账登记管理, 主要记录设备当天的使用情况, 以及做好维修维护记录。

#### **六、放射性废物台账管理情况**

本核技术利用项目不涉及放射性废气、废水、固废等污染物排放。

#### **七、辐射安全管理制度执行情况**

建设单位制定了《辐射安全管理制度》, 包括以下章节: 辐射安全 and 安全保卫制度、辐射工作岗位职责、射线装置安全操作规程、辐射工作人员培训制度、辐射监测计划、辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求、射线装置维修维护制度、射线装置管理制度、射线装置使用台账登记管理制度, 以及《辐射事故应急处理预案》等规章制度。建设单位严格按照《辐射安全管理规章制度》开展辐射安全管理工作。

附件 5：辐射安全管理规章制度



深圳比亚迪汽车实业有限公司  
辐射安全管理制度

修订日期：2025 年 4 月

为贯彻上级环境主管部门对 X 射线装置安全管理的有关要求, 根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、生态环境部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规文件, 为保护辐射工作人员及场所周围公众的健康权益, 结合公司实际, 制定本制度。

## 目录

深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射安全和安全保卫制度 .....	3
深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射工作岗位职责 .....	4
深圳比亚迪汽车实业有限公司射线装置安全操作规程 .....	5
深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射工作人员培训制度 .....	7
深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射监测计划 .....	8
深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求 .....	10
深圳比亚迪汽车实业有限公司射线装置维修维护制度 .....	11
深圳比亚迪汽车实业有限公司射线装置管理制度 .....	14
深圳比亚迪汽车实业有限公司射线装置使用台账登记管理制度 .....	15
附件 1. 射线装置使用记录表 (样表) .....	16
附件 2: 射线装置日常安全点检表 (样表) .....	17

# 深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射安全和安全保卫 制度

1、辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识，并取得《辐射安全考核合格成绩单》。

2、对本单位非辐射工作人员进行辐射安全宣传教育，管控非辐射工作人员接近辐射工作场所监督区域。

3、做好辐射工作场所分区设置，将射线装置屏蔽体内部区域划为控制区，将整个辐射工作场所划为监督区，按要求进行分区管理。控制区通过实体屏蔽、门机连锁装置等进行控制，监督区通过警示标志、门禁等进行管理。

4、辐射工作区域只能摆放射线装置、操作台及其他辅助设施，不作其他用途，非辐射工作人员不应在该区域进行固定岗位作业。操作台应避免开有用射线的照射方向。

5、辐射工作场所按要求张贴电离辐射警示标志，按照 GB18871-2002 的规范制作，辐射工作场所监督区设置工作指示牌和警示说明。

6、射线装置操作台应设置紧急停机按钮，X 射线出束过程中，一旦出现异常，按动紧急制动按钮，可停止 X 射线出束。辐射工作场所应有射线出束指示装置，X 射线出束时，指示装置可发出警示声或警示灯光。

7、射线装置屏蔽门应设有门-机连锁装置，并保证在门关闭后射线装置才能出束。门打开时可立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

8、辐射工作场所应配备辐射监测仪器，按要求开展辐射水平日常监测、定期巡测，做好记录。

9、射线装置工作场所应设置门禁和监控系统，指定专人负责射线装置安全保管工作以防止射线装置被破坏、被盗、失控。

## 深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射工作岗位职责

### 一、操作人员

1、每天工作前先检查射线装置的辐射安全设施状态（主要包括防护门、辐射监测仪器、急停等能否正常工作），并记录于“射线装置日常安全点检表”和“射线装置使用记录表”（见附件1、附件2）中，任何辐射安全设施不能正常工作时，不允许使用该射线装置；

2、按照操作规程操作射线装置，未经辐射安全与防护培训和考核，不能操作射线装置；

3、保管好个人剂量计和个人剂量报警仪，并按要求正确佩戴；

4、出现异常，如设备故障、辐射水平异常，立即通知设备管理员。

### 二、管理人员

1、结合单位实际定期完善辐射安全管理规章制度，并组织实施；

2、组织落实工作场所日常辐射监测工作；

3、做好工作人员的辐射防护与安全培训，组织实施辐射工作人员的职业健康检查和个人剂量监测，按要求建立个人剂量档案；

4、定期对辐射安全与防护工作进行检查，检查本单位辐射工作人员的辐射安全操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故；

5、负责对射线装置环保手续的管理，负责辐射安全许可证的变更、新增、延续等管理事项。

# 深圳比亚迪汽车实业有限公司 II 类、III 类射线装置 安全操作规程

## 操作步骤

### 1. 准备工作

- 使用前检查辐射防护用品是否齐全，确认个人剂量计、个人剂量报警仪和便携式 X- $\gamma$  剂量率仪是否正常，外观上有无明显损坏。
- 操作人员佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪，并检查辐射监测仪器工作状态。
- 检查设备是否完好无损，是否符合技术要求，是否连接好电源、信号线等。
- 检查急停开关、安全防护门是否正常运作。
- 检查冷却水箱是否正常运行冷却液是否在标准水平。
- 检查被检测物体是否清洁干燥，是否有明显的损伤或变形，是否符合检测要求，是否适合放置在射线装置的扫描台上。
- 根据被检测物体的尺寸、形状、材料等特点，选择合适的 X 射线源、探测器、滤波器 parameters，设置好扫描模式、扫描范围、扫描速度、扫描角度等参数。

### 2. 扫描过程

- 将被检测物体放置在扫描台上，调整好位置和姿态，使其与 X 射线源和探测器保持一定的距离和角度。
- 启动设备，开始扫描（透视检测）。在扫描（透视检测）过程中，观察设备的运行状态和显示屏上的实时图像，及时发现并处理异常情况。
- 等待扫描（透视检测）完成，保存图像数据。根据需要，可以对数据进行后处理，如图像增强、图像重建、图像分析等。

### 3. 结果判断

- 根据重建出来的断层图像、三维图像或平面图像，观察被检测物体的内部结构、缺陷、密度等信息，与预期结果或标准结果进行对比，判断其质量和性能是否合格。
- 根据判断结果，填写相应的检测报告或记录表，记录下检测过程中的重要参数和数据，以及检测结果和结论。
- 如有必要，可以对不合格的物体进行进一步的检测或处理，或者通知相关人员进行处理。

## 注意事项

- 机器回零时，转台上不许放工件任何物品不能放置在除转台上以外的地方射线开启时不允许开舱门转台靠近射线源时，通过观察窗观察，以免转台或工件和射线源碰撞。
- 如有机械机构意外运动，按急停按钮或开舱门，运动将立即停止。
- 在操作前后，应做好设备的清洁和消毒工作，防止污染或感染。
- 在操作过程中，应避免与 X 射线源或探测器直接接触或靠近，防止受到辐射伤害。
- 在操作过程中，应注意冷却水箱的温度和湿度，防止过热或过冷，影响设备的正常工作。如有异常情况，应及时停止操作，断开电源，检查故障原因，排除故障或报修。
- 在操作过程中，应遵守操作规程，不要随意改变设备的参数或模式，不要对设备进行拆卸或改装，不要使用非指定的配件或耗材，不要对设备进行非授权的操作或调试。
- 在操作后，应关闭设备，断开电源，将被检测物体取出，将设备恢复到原始状态，将扫描数据和检测报告妥善保存或归档。

## 深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射工作人员培训制度

辐射工作人员培训的目标是使工作人员了解辐射的基本知识、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法规文件，以及辐射安全知识和辐射事故应急知识。

1、根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《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》的规定：自 2020 年 1 月 1 日起，辐射安全上岗培训应通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址 <http://fushe.mee.gov.cn>）学习相关知识、报名并参加考核。

2、辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识。考核通过后方可从事辐射工作。

3、对于新增辐射工作人员，应进行岗前职业健康体检，体检合格后方可参加辐射安全与防护培训。

4、建立辐射安全与防护培训档案，妥善保存档案，培训档案应包括每次培训的内容、培训时间、考核成绩等资料。

5、辐射安全培训的有效期为 5 年，到期后应重新参加培训。

## 深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射监测计划

### 一、个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案；个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。辐射工作人员有权查阅和复制本人的个人剂量档案；辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复印件。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的规定，职业照射个人剂量档案应终身保存。

我公司委托有相应 CMA 检测资质的检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期为 3 个月，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。

### 二、年度监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责，并当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告。

我公司应委托有相应 CMA 检测资质的检测机构对运行的核技术利用项目进行辐射防护年度检测，每年一次，年度检测数据应作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 号前上报环境行政主管部门。

### 三、日常监测

我公司应定期开展辐射工作场所日常辐射水平监测，应配备便携式 X、 $\gamma$  剂量率仪和个人剂量报警仪。

根据公司已经完成配置的仪器，辐射工作人员应在开展射线装置作业前开启个人剂量报警仪并随身携带，待射线装置 X 射线开启后在操作位等经常活动的位置进行读数，异常则需进行排查；每个月一次使用便携式 X、 $\gamma$  剂量率仪开展一次射线装置周围剂量率巡测，并做好监测记录。

### 四、监测因子和控制要求

监测因子：周围剂量当量率，参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的规定，对射线装置四周屏蔽体外 0.3m 处的周围剂量当量率的控制值为 2.5 $\mu$ Sv/h。

## 五、检测布点要求及位置要求

参照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022):射线装置的放射防护检测应在额定工作条件下、射线装置于与工件可能的最近位置,主屏蔽的检测应在没有工件时进行,副屏蔽的检测应在有工件时进行,应首先进行周围辐射水平的巡测,以发现可能出现的高辐射水平区,在进行定点检测。本项目定点位置应包括:

- a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置;
- b) 装载门外 30 cm 离地面高度为 1 m 处,门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点;
- c) 屏蔽体外 30cm 离地面高度为 1m 处,每个面至少测 3 个点;
- d) 操作位以及人员经常活动的位置;
- e) 每次辐射工作结束后,检测装载门的入口,以确保射线装置已经停止工作。

使用便携式 X- $\gamma$  剂量率仪定期(每个月 1 次)对辐射工作场所周围剂量当量率进行巡测,做好巡测记录。

辐射监测计划一览表见下表

监测对象	监测计划	监测因子	监测周期	实施机构
辐射工作人员	个人剂量监测	个人外照射剂量	1 次/3 个月	有资质的检测机构
辐射工作场所	工作场所年度监测	周围剂量当量率	1 次/年	有资质的检测机构
	工作场所日常监测	周围剂量当量率	1 次/月	建设单位
	工作场所验收监测	周围剂量当量率	项目建成后	有资质的检测机构

# 深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射工作人员职业健康监护和个人剂量管理要求

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关要求，制定该要求。

## 一、职业健康监护要求

根据《放射工作人员健康要求及监护规范》的相关要求：职业健康检查包括上岗前、在岗期间、离岗时、应急照射和事故照射后的健康检查。放射工作人员上岗前，应进行上岗前职业健康检查，符合放射工作人员健康要求的，方可参加相应的放射工作；放射工作单位不得安排未经上岗前职业健康检查或者不符合放射工作人员健康要求的人员从事放射工作。放射工作人员在岗期间职业健康检查周期按照卫生行政部门的有关规定，不得超过2年，必要时，可适当增加检查次数，在岗期间因需要而暂时到外单位从事放射工作，应按在岗期间接受职业健康检查。

## 二、个人剂量管理要求

按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，委托具备资质的个人剂量监测技术服务机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，监测周期最长不超过3个月，按要求建立个人剂量档案。发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。

## 三、档案管理要求

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的要求，职业照射的记录必须为每一位工作人员都保存职业照射记录，职业照射记录应包括：

①涉及职业照射的工作的一般资料；达到或超过有关记录水平的剂量和摄入量等资料，以及剂量评价所依据的数据资料；对于调换过工作单位的工作人员，其在各单位工作的时间和所接受的剂量和摄入量等资料；

②因应急干预或事故所受到的剂量和摄入量等记录，这种记录应附有有关的调查报告，并应与正常工作期间所受到的剂量和摄入量区分开；

③应按国家审管部门的有关规定报送职业照射的监测记录和评价报告，准许工作人员和健康监护主管人员查阅照射记录及有关资料；当工作人员调换工作单位时，向新用人单位提供工作人员的照射记录的复制件；

④当工作人员停止工作时，应按审管部门或审管部门指定部门的要求，为保存工作人员的职业照射记录做出安排；停止涉及职业照射的活动时，应按审管部门的规定，为保存工作人员的记录做出安排；

⑤职业照射个人剂量档案应终身保存。

# 深圳比亚迪汽车实业有限公司射线装置维修维护制度

## 维修维护制度目的

- 使用射线装置进行无损检测时，应定期对设备进行维修维护，以保证设备的正常运行，延长设备的使用寿命，提高检测的效率和质量。

## 维修维护范围

- 适用于对射线装置进行日常的清洁、检查、调整、润滑、更换等维修维护工作，以及对设备发生故障时进行排查、修复、测试等维修维护工作。

## 维修维护人员要求

- 本单位工作人员仅进行日常检查维护，不得擅自维修、拆卸、组装射线装置，应委托生产厂家进行射线装置维修。
- 维修维护人员应具备相关的专业知识和技能，熟悉射线装置的结构、功能、参数、安全要求等，能够正确地维护射线装置。
- 维修维护人员应遵守相关的规章制度和操作规程，注意个人防护和设备保护，防止发生事故和故障。
- 涉及射线源和辐射屏蔽装置调试的维修应委托具备资质的设备厂家工程师进行，不可自行维修。

## 维修维护步骤

### 1. 清洁工作

- 在每次使用前，应用干净的软布或纸巾擦拭设备的外表面，去除灰尘和污渍。
- 每月一次，应用含有中性清洁剂的湿布或纸巾擦拭设备的外表面，去除油污和污垢。
- 在每次清洁后，应用干燥的软布或纸巾擦干设备的外表面，防止水分残留。
- 在清洁过程中，不要使用有机溶剂或腐蚀性液体，不要让水分或清洁剂渗入设备内部，不要用力擦拭或刮擦设备表面。

### 2. 检查工作

- 在每次使用前，应检查设备是否完好无损，是否符合技术要求，是否连接好电源、信号线等。
- 每月一次，应检查设备的各个部件是否正常工作，是否有松动、磨损、损坏等情况，如有异常情况，应及时处理或更换。
- 在检查过程中，应注意观察设备的运行状态和显示屏上的提示信息，及时发现并处理异常情况。

### 3. 调整工作

- 在每次使用前，应根据被检测物体的尺寸、形状、材料等特点，调整好 X 射线源、探测器、滤波器等参数，使其符合检测要求。
- 每月一次，应根据设备的使用情况和环境变化，调整好设备的温度、湿度、电压等参数，使其符合技术要求。
- 在调整过程中，应遵守操作规程，不要随意改变设备的参数或模式，不要对设备进行拆卸或改装，不要使用非指定的配件或耗材。

### 4. 润滑工作

- 每月一次，应对设备的运动部件进行润滑，如扫描台、旋转轴、传动链等，使用指定的润滑油或润滑脂，按照指定的量和位置进行润滑。
- 在润滑过程中，应注意防止润滑油或润滑脂溢出或渗入设备内部，造成污染或损坏，如有溢出或渗入，应及时清理。

### 5. 更换工作

- 每季度一次，应对设备的易损耗部件进行更换，如 X 射线管、探测器、滤波器等，使用指定的型号和规格的部件，按照指定的方法和步骤进行更换，本工作应由设备厂家工程师完成。
- 在更换过程中，应注意防止对设备造成损坏或影响其性能，如有损坏或影响，应及时修复或调整，本工作应由设备厂家工程师完成。

### 6. 排查工作

- 在设备发生故障时，应根据故障现象和提示信息，按照故障排查表进行排查，确定故障原因和故障部位。
- 在排查过程中，应注意防止对设备造成进一步的损坏或危险，如有进一步的损坏或危险，应及时停止排查，断开电源，报修。

### 7. 修复工作

- 在确定故障原因和故障部位后，应根据故障处理表进行修复，采用合适的方法和工具进行修复，恢复设备的正常工作。
- 在修复过程中，应注意防止对设备造成其他的损坏或影响其性能，如有其他的损坏或影响其性能，应及时修复或调整。

### 8. 测试工作

- 在修复完成后，应对设备进行测试，检查设备是否恢复正常工作，是否符合技术要求，是否有其他异常情况。
- 在测试过程中，应注意观察设备的运行状态和显示屏上的提示信息，及时发现并处理异常情况。

### 维修维护注意事项

- 在维修维护前后，应做好设备的清洁和消毒工作，防止污染或感染。
- 在维修维护过程中，应注意设备的温度和湿度，防止过热或过冷，影响设

备的正常工作。如有异常情况，应及时停止维修维护，断开电源，检查故障原因，排除故障或报修。

- 在维修维护过程中，应遵守操作规程，不要随意改变设备的参数或模式，禁止对设备进行拆卸或改装，不得使用非指定的配件或耗材，不得对设备进行非授权的操作或调试。
- 在维修维护后，应关闭设备，断开电源，将设备恢复到原始状态。

## 深圳比亚迪汽车实业有限公司射线装置管理制度

1. 射线装置的购买、安装、使用和维护，应按照国家相关法律法规办理射线装置登记、审批、备案、许可等手续。
2. 射线装置应设在符合国家标准的专用房间或工作场所内，房间应有明显的射线警示标志和安全防护设施。
3. 射线装置的使用者应具有相应的专业知识和技能，且应通过国家规定的培训和考核，取得相关证书。
4. 射线装置的使用者应遵守射线防护原则，即合理降低剂量、减少暴露时间和增加距离，同时佩戴个人剂量计。
5. 射线装置的使用者应按照操作规程和技术要求进行操作，避免误操作或违规使用，造成射线泄漏或过量照射。
6. 应定期对射线装置进行质量控制测试，检查束场均匀性、图像质量等指标，确保射线装置的性能稳定和图像质量优良。
7. 应妥善保管射线装置的使用记录、质量控制记录、故障记录等资料，以便于追溯和评估。
8. 应及时报告并处理射线装置的故障、事故或异常情况，如发现射线泄漏、过量暴露、图像模糊等，应立即停止使用，并通知相关部门进行检查和修复。
9. 射线装置不得私自转让或借用射线装置，不得滥用或盗用射线装置，不得泄露或篡改装置资料或数据。

# 深圳比亚迪汽车实业有限公司射线装置使用台账登记管理制度

## 一、台账建立

台账内容：每个装置的台账应包括装置的基本信息、技术参数、购置日期、使用状态、维护保养记录、故障维修记录等。

责任人：由设备管理部门负责建立和维护台账，确保信息的准确性和及时更新。

## 二、日常管理

使用登记：装置使用前，操作人员需在台账中进行登记，包括使用时间、使用人、使用过程中的任何异常情况。

维护保养：定期对装置进行维护保养，并在台账中记录保养日期、内容和结果。

## 三、故障处理

故障登记：发生故障时，操作人员应立即在台账中记录故障情况，并通知维修人员。

维修跟踪：维修人员在完成维修后，需在台账中记录维修详情，包括更换的配件、维修时间等。

## 四、定期审核

内部审核：设备管理部门应每季度对台账进行审核，检查使用和维护记录的完整性和准确性。

改进措施：根据审核结果，提出改进设备管理的建议和措施。

## 五、培训与指导

操作培训：对所有操作人员进行装置使用和登记的培训，确保每个人都能正确使用台账。

规范指导：定期发布装置使用和维护的规范指导文件，帮助员工理解和遵守管理制度。

附件：1.射线装置使用登记表

2.射线装置日常安全点检表







# 深圳比亚迪汽车实业有限公司辐射事故应急处理 预案

## 一、总则

为有效处理辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，制定本预案。

## 二、应急救援机构

建设单位成立了辐射事故应急小组，本单位应急处理工作由辐射事故应急小组统一组织协调。辐射事故应急小组见下表。

机构成员	姓名	职务	部门	电话
组长	董相龙	经理	压铸模具部	
成员	陈东东	科长	品质科	
	郑庆鑫	科长	压铸模具部	
	夏云康	科长	压铸模具部	
	袁蓝海	领班	工艺设备科	
	刘永豪	工厂安全员	品质部	
	刘水明	领班	品质科	
	许源	FQC	压铸模具部	
	钟代民	安全工程师	压铸模具部	

广东省生态环境厅：020-87531393、12345

深圳市生态环境局：0755-82781862、12345

深圳卫生和健康委员会：0755-88113921、12345

深圳公安局：110

辐射事故应急小组的主要职责：

- (1) 贯彻执行国家和辐射事故应急处理工作的法律、法规及方针政策；
- (2) 负责单位辐射事故应急处理预案的审定和组织实施；
- (3) 组织、协调和指挥单位应急准备和应急响应工作，包括组织事故调查、

评价，审定事故应急处理报告等工作；

(4) 向辐射事故应急小组和单位最高主管报告应急处理工作情况提出控制辐射事故危害，保障员工安全与健康，保护环境等措施建议；

(5) 负责单位辐射事故应急处理能力建设。

### 三、应急处理程序

(一) 发生下列情况之一，应立即启动本预案：

① 装载门安全联锁装置发生故障，射线装置开启时有不知情的人员误入屏蔽体内部引起误照射；

② 装载门安全联锁装置发生故障，装载门没有关到位的情况开启射线装置，导致屏蔽体外的人员受到误照射；

③ 工作人员操作失误，有工作人员还在屏蔽体内的情况下，外面的工作人员关闭装载门开启射线装置，使停留在屏蔽体内的工作人员被误照射。

④ 装置维修维护时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启射线发生器产生射线，使维修维护人员受到意外照射。

(二) 事故发生后，当事人应立即切断射线装置的电源，立即报告辐射事故应急小组，进行受照剂量估算，然后进行身体检查，应急小组有关部门和人员进行辐射事故应急处理，负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。

(三) 向环境行政部门及时报告事故情况。

(四) 辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量报警仪或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

(五) 负责迅速安置受照人员就医，及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延，防止演变成公共事件。

### 四、应急物资

(一) 应急物资分类与清单

#### 1. 个人防护装备

(1) 防护服

- 铅橡胶防护服

(2) 呼吸防护

- 全面罩防毒面具（配备高效微粒过滤器 HEPA）

(3) 其他防护用品

- 铅防护眼镜、铅围脖、铅手套
- 一次性乳胶手套、鞋套、口罩

2. 辐射监测设备

- 便携式  $\gamma$  射线剂量率仪
- 个人剂量计（如热释光剂量计 TLD 或电子剂量计）

3. 医疗救援物资

- 急救箱（含止血带、消毒剂、烧伤敷料等）

4. 后勤保障物资

- 应急照明设备（防爆手电、移动照明灯）
- 警戒线、警示标志（电离辐射警示标志）
- 应急通讯设备（对讲机）
- 应急食品与饮用水

五、辐射事故分类与应急原则

使用射线装置可能发生的辐射事故，根据人员受照剂量和伤亡人数分为一般辐射事故、较大辐射事故、重大辐射事故和特别重大辐射事故：

事故等级	事故情形
一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限制的照射
较大辐射事故	射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度辐射病、局部器官残疾
重大辐射事故	射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人（含 10 人）以上急性重度辐射病、局部器官残疾
特别重大辐射事故	射线装置失控导致 3 人（含 3 人）以上急性死亡

根据本单位的射线装置工作方式和辐射安全性，可能发生的事故情形为射线

装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射，事故等级为一般辐射事故。

辐射事故应急救援应遵循的原则：

- 1、迅速报告原则；
- 2、主动抢救原则；
- 3、生命第一的原则；
- 4、科学施救，防止事故扩大的原则；
- 5、保护现场，收集证据的原则。

## 六、辐射事故应急处理程序及报告制度

（一）一旦发生辐射事故，必须马上停止使用射线装置，切断总电源，当事人应立即通知工作场所的所有人员离开同时阻止其他人员进入工作场所，并立即上报辐射事故应急小组；

（二）对相关受照人员进行受照剂量估算再进行身体检查，确定对人身是否有损害，以便采取相应的救护措施，其次对设备、设施进行检查，确定其功能和安全性能。

（三）应急小组组长应立即召集成员，根据具体情况迅速制定事故处理和善后方案。事故处理必须在单位负责人的领导下，在经过培训过的辐射事故应急人员的参与下进行。

除上述工作外，辐射事故应急人员还应进行以下几项工作：

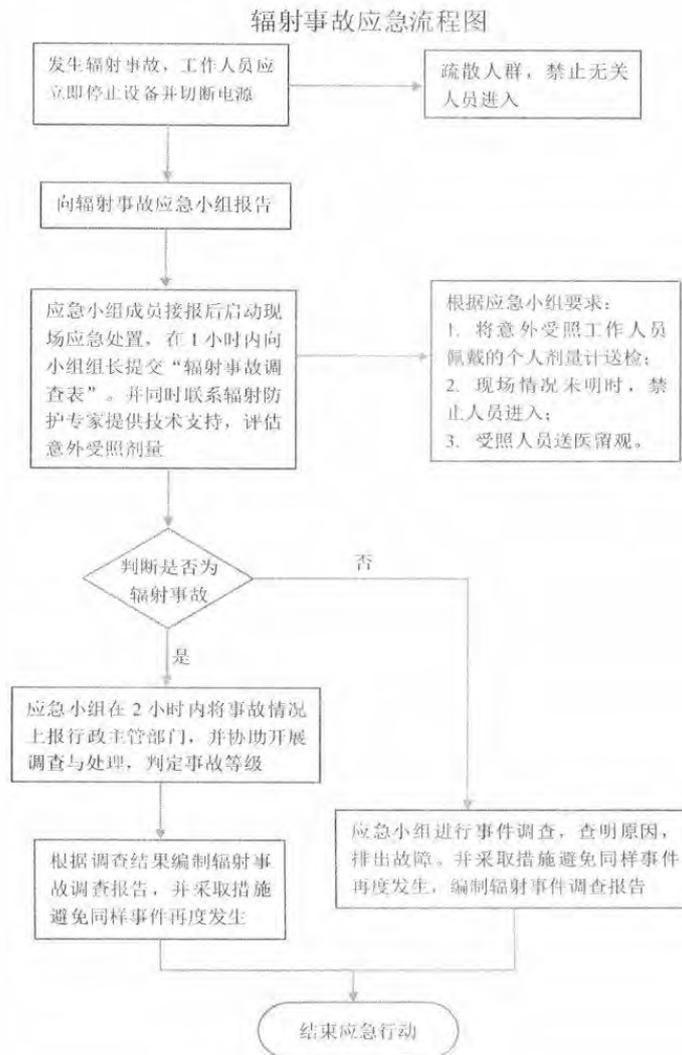
1、根据现场辐射强度，估算工作人员在现场工作的时间，估算事故人员的受照剂量。

2、对发生的剂量事故，应尽可能记下现场辐射强度和有关情况，对现场重复测量，估计当事人所受剂量，根据受照剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。

3、各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。

（四）发生辐射事故后，当事人应第一时间上报辐射事故应急小组。小组成员应在事故发生后两小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生部

门报告。



## 七、人员培训和演习计划

培训对象包括应急小组成员、辐射工作人员。

1、培训内容包括应急原则和实施程序，辐射安全与防护专业知识，可能出

现的辐射事故及辐射事故经验和教训，辐射监测仪器、通讯及防护设施的使用和应急预案执行步骤等。

2、辐射事故应急小组须定期（每年一次）组织应急演练，提高辐射事故应急能力，并通过演练逐步完善应急预案。

## 八、辐射事故的调查

（一）本单位发生辐射事故后，应立即成立由安全第一责任人或主要负责人为组长的，由辐射安全管理小组、辐射事故应急处置小组的事故调查组、善后处理组。

（二）调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

（三）配合应急救援小组编写、上报事故报告书方面的工作，同时，协助环境行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

## 九、人员培训和演习计划

1、辐射安全事故相关应急人员须经过培训，培训内容应包括辐射监测仪器、通讯及防护设施的使用和应急预案执行步骤等；

2、辐射安全事故应急处理小组须定期（每年一次）组织应急演练，提高辐射事故应急能力，并通过演练逐步完善应急预案。

## 十、辐射事故的调查

（一）本单位发生重大辐射事故后，应立即成立由安全第一责任人或主要负责人为组长的，有工会负责人、安全部负责人参加的事故调查组、善后处理组。

（二）调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

（三）配合应急救援小组编写、上报事故报告书方面的工作，同时，协助环境行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

本预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。



附件 1:

\_\_\_\_\_ 辐射事故初始报告表

事故单位名称	(公章)					
法定代表人		地址				邮编
电话			传真		联系人	
许可证号			许可证审批机关			
事故发生时间			事故发生地点			
事故类型	<input type="checkbox"/> 人员受照 <input type="checkbox"/> 人员污染		受照人数	受污染人数		
	<input type="checkbox"/> 丢失 <input type="checkbox"/> 被盗 <input type="checkbox"/> 失控		事故源数量			
	<input type="checkbox"/> 放射性污染		污染面积(m <sup>2</sup> )			
序号	事故源核素名称	出厂活度(Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度(Bq)	非密封放射性物质状态(固/液态)
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过情况						
报告人签字		报告时间	年 月 日 时 分			

注：射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流 (mA) 和电压 (kV)、加速器线束能量等主要性能参数。

附件 6：辐射工作人员培训成绩报告单

核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



雷雨田，男，1999年01月15日生，身份证：[REDACTED] 于2025年04月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：[REDACTED] 有效期：2025年04月29日 至 2030年04月29日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

**成绩报告单**



刘水明，男，1987年07月15日生，身份证：[REDACTED] 于2025年04月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：[REDACTED] 有效期：2025年04月29 至 2030年04月29日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



王天华，男，1991年10月12日生，身份证：[redacted] 于2025年04月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：[redacted] 有效期：2025年04月29 至 2030年04月29日  
日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



喻波涛，男，1987年04月29日生，身份证：[redacted] 于2025年04月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：[redacted] 有效期：2025年04月29日 至 2030年04月29日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

附件 7: CMA 资质及附表信息



# 检验检测机构 资质认定证书附表



202219116226

机构名称：广州星环科技有限公司

发证日期：2025年07月18日

有效期至：2028年02月22日

发证机关：广东省市场监督管理局

新增项目

## 国家认证认可监督管理委员会制 注 意 事 项

1. 本附表分两部分，第一部分是经资质认定部门批准检验检测的能力范围，第二部分是经资质认定部门批准的授权签字人及其授权签字范围。
2. 取得资质认定证书的检验检测机构，向社会出具具有证明作用的数据和结果时，必须在本附表所限定的检验检测的能力范围内出具检验检测报告或证书，并在报告或者证书中正确使用 CMA 标志。本附表所列的检验检测项目/参数及相关内容用于描述机构依据标准、规范进行检验检测的技术能力。
3. 本附表无批准部门骑缝章无效。
4. 本附表页码必须连续编号，每页右上方注明：第 X 页共 XX 页。



批准广州星环科技有限公司  
检验检测机构资质认定项目及限制要求

证书编号: 202219116226

审批日期:2025 年 07 月 18 日

有效日期:2028 年 02 月 22 日

检验检测场所所属单位: 广州星环科技有限公司

检验检测场所名称: 办公室

检验检测场所地址: 广东省广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 242

领域数: 1 类别数: 1 对象数: 1 参数数: 10

领域序号	领域	类别序号	类别	对象序号	检测对象	项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
						序号	名称			
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.1	x、γ辐射剂量率	《货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求》 GBZ 143-2015	只测 B.3 边界周围计量当量率和 B.5 控制室周围计量当量率	维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.2	x、γ辐射剂量率	《含密封源仪表的放射卫生防护要求》 GBZ 125-2009		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.3	周围剂量当量率	《核医学辐射防护与安全要求》 HJ 1188-2021		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.4	外照射个人剂量	《职业性外照射个人监测规范》 GBZ 128-2019		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.5	X、γ辐射剂量率	《X射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准》 GBZ 115-2002		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.6	X-γ辐射剂量率	《放射治疗辐射安全与防护要求》 HJ 1198-2021		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.7	x、γ辐射剂量率	《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》 GBZ 141-2002		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.8	x、γ辐射剂量率	工业探伤放射防护标准 GBZ 117-2022		维持
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.9	x、γ辐射剂量率	《放射诊断放射防护要求》 GBZ 130-2020		维持



检验检测场所所属单位：广州星环科技有限公司  
 检验检测场所名称：办公室  
 检验检测场所地址：广东省广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 242  
 领域数：1 类别数：1 对象数：1 参数数：10

领域序号	领域	类别序号	类别	对象序号	检测对象	项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
						序号	名称			
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.10	x、γ 辐射剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 HJ 1157-2021		维持

以下空白

**批准广州星环科技有限公司  
 检验检测机构资质认定项目及限制要求**

**证书编号：202219116226**

审批日期：2025 年 07 月 18 日      有效日期：2028 年 02 月 22 日

检验检测场所所属单位：广州星环科技有限公司  
 检验检测场所名称：办公室  
 检验检测场所地址：广东省广州市海珠区南洲路 365 号二层 216 号铺自编 242  
 领域数：1 类别数：1 对象数：1 参数数：5

领域序号	领域	类别序号	类别	对象序号	检测对象	项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
						序号	名称			
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.1	周围剂量当量率	《微剂量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求》 GB 15208.1-2018		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.2	α、β 表面污染	《表面污染测定 第 1 部分：β 发射体(Eβ <sub>max</sub> >0.15MeV)和 α 发射体》GB/T 14056.1-2008		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.3	α、β 表面污染	核医学辐射防护与安全要求 HJ 1188-2021		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.4	单次检查剂量	《微剂量 X 射线安全检查设备 第 1 部分：通用技术要求》 GB 15208.1-2018		新增
1	环境检测	1.1	辐射	1.1.1	电离辐射	1.1.1.5	中子辐射周围剂量当量率	放射治疗辐射安全与防护要求 HJ 1198-2021		新增

以下空白



附件 8: 验收监测报告



# 检 测 报 告

任务编号: XH26TR051x

项目名称: 射线装置屏蔽体周围剂量当量率检测

受检单位: 深圳比亚迪汽车实业有限公司

报告日期: 2026 年 2 月 11 日

广州星环科技有限公司

(检测专用章)

检测专用章

## 说 明



- 1、本公司保证检测结果的公正性、独立性、准确性和科学性，对委托单位所提供的资料保密。
- 2、检测操作按照相关国家、行业、地方标准和本公司的程序文件及作业指导书执行。
- 3、本报告只适用于本报告所写明的检测目的及范围。
- 4、本报告未盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”及“骑缝章”无效。
- 5、复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”无效，报告部分复制无效。
- 6、本报告无编制人、审核人、批准人签字无效。
- 7、本报告经涂改无效。
- 8、自送样品的委托测试，其监测结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对采样（或监测）当时所代表的时间和空间负责。
- 9、本报告未经本公司同意不得用于广告、商品宣传等商业行为。
- 10、对本报告若有异议，请于报告发出之日起十五日内向本公司提出，逾期不申请的，视为认可检测报告。

地 址：广州市海珠区南洲路 365 号二层 236

邮政编码：510289

电 话：020-38343515

网 址：[www.foyoco.com](http://www.foyoco.com)

## 广州星环科技有限公司检测报告

检测日期	2026年2月6日
检测人员	陈健阳、任希
检测地点	广东省深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段688号比亚迪工业园11号厂房、17号厂房。
检测仪器	<p>仪器名称: 便携式 X、<math>\gamma</math> 辐射周围剂量当量率仪</p> <p>厂家、型号: 白俄罗斯 ATOMTEX、AT1123 型</p> <p>出厂编号: 56810</p> <p>能量响应: 15keV~10MeV</p> <p>测量量程: 50nSv/h~10Sv/h</p> <p>相对固有误差: 4.2%</p> <p>仪器校准(检定)证书编号: 2025H21-20-6091593001</p> <p>检定单位: 上海市计量测试技术研究院</p> <p>检定日期: 2025年09月05日; 复检日期: 2026年09月04日</p>
检测参数	X、 $\gamma$ 辐射剂量率
检测方式	现场检测
检测依据	<p>《环境 <math>\gamma</math> 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)</p> <p>《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)</p>
环境条件	天气: 晴, 气温 24°C, 湿度 44%
检测对象	1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统(最大管电压 450kV, 最大管电流 5mA); 1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统(最大管电压 225kV, 最大管电流 5mA)。
检测工况	MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统出束条件: 430kV, 1.6mA; EFPscan 2300 型 X 射线检测系统出束条件: 110kV, 1mA。
检测结果	检测结果见附表 1、附表 2, 检测布点图见附图 1、附图 2, 铭牌照片见附图 3。

编制: 陈健阳

审核: 李勇研

签发: 任希

签发日期: 2026.2.11

附表 1: MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	设备南侧 (本底值)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
1	设备南侧 (1)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
2	装载门门缝 (中间)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
3	装载门门缝 (上侧)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
4	装载门门缝 (左侧)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
5	装载门门缝 (下侧)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
6	装载门门缝 (右侧)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
7	设备南侧 (2)	钢	0.13 $\pm$ 0.01
8	设备东侧 (1)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
9	设备东侧 (2)	钢	0.14 $\pm$ 0.01
10	设备东侧 (3)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
11	设备北侧 (1)	钢	0.13 $\pm$ 0.01
12	设备北侧 (2)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
13	设备北侧 (3)	钢	0.11 $\pm$ 0.01
14	设备西侧 (1)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
15	设备西侧 (2)	钢	0.10 $\pm$ 0.01
16	设备西侧 (3)	钢	0.12 $\pm$ 0.01
17	操作位	钢	0.13 $\pm$ 0.01

注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 1.01;

2、MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统有用线束固定朝东侧照射, 仪器探头垂直于检测面, 距离约 30cm; 每个检测面先通过巡测, 以找到最大的点位, 再定点检测, 待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个读数;

3、本底值检测时, 装置处于未出束状态。

4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

附表 2: EFPscan 2300 型 X 射线检测系统检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	设备北侧 (本底值)	钢	$0.08 \pm 0.01$
1	设备北侧 (1)	钢	$0.07 \pm 0.01$
2	装载门门缝 (中间)	钢	$0.06 \pm 0.01$
3	装载门门缝 (上侧)	钢	$0.06 \pm 0.01$
4	装载门门缝 (左侧)	钢	$0.06 \pm 0.01$
5	装载门门缝 (下侧)	钢	$0.07 \pm 0.01$
6	装载门门缝 (右侧)	钢	$0.07 \pm 0.01$
7	设备北侧 (2)	钢	$0.06 \pm 0.01$
8	设备东侧 (1)	钢	$0.07 \pm 0.01$
9	设备东侧 (2)	钢	$0.07 \pm 0.01$
10	设备东侧 (3)	钢	$0.07 \pm 0.01$
11	设备南侧 (1)	钢	$0.06 \pm 0.01$
12	检修门门缝 (中间)	钢	$0.07 \pm 0.01$
13	检修门门缝 (上侧)	钢	$0.06 \pm 0.01$
14	检修门门缝 (左侧)	钢	$0.07 \pm 0.01$
15	检修门门缝 (下侧)	钢	$0.07 \pm 0.01$
16	检修门门缝 (右侧)	钢	$0.07 \pm 0.01$
17	设备南侧 (2)	钢	$0.07 \pm 0.01$
18	设备西侧 (1)	钢	$0.06 \pm 0.01$
19	设备西侧 (2)	钢	$0.06 \pm 0.01$
20	设备西侧 (3)	钢	$0.07 \pm 0.01$
21	操作位	钢	$0.08 \pm 0.01$

注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 1.01;

2、EFPscan 2300 型 X 射线检测系统有用线束方向朝东、西、南、北侧照射, 仪器探头垂直于检测面, 距离约 30cm; 每个检测面先通过巡测, 以找到最大的点位, 再定点检测, 待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个读数;

3、本底值检测时, 装置处于未出束状态。

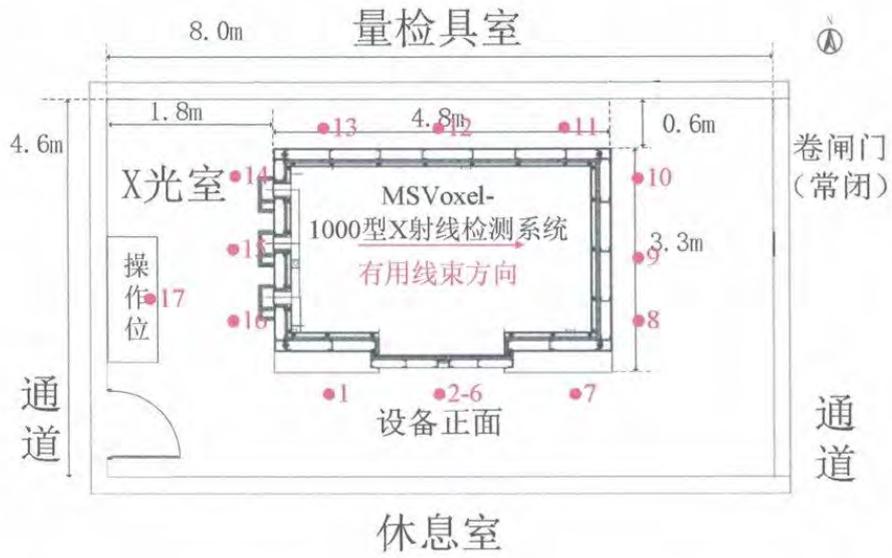
4、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

任务编号: XH26TR051x

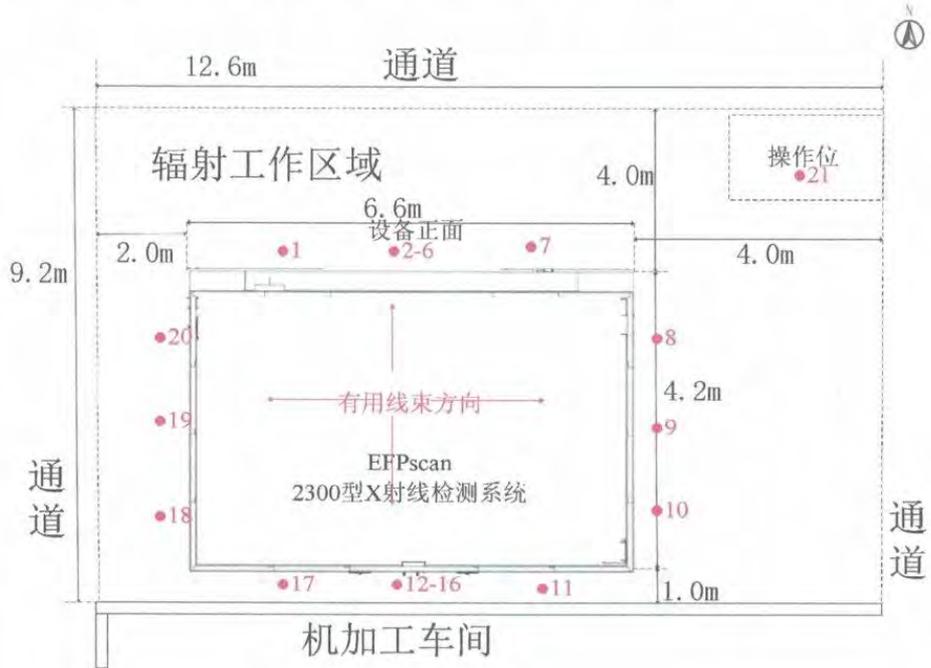
结论: 深圳比亚迪汽车实业有限公司在广东省深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园 11 号厂房 X 光室内使用 1 台 MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统, 在比亚迪工业园 17 号厂房辐射工作区使用 1 台 EFPscan 2300 型 X 射线检测系统, 在常用最大工作条件下, 射线装置屏蔽体周围剂量当量率均不大于  $2.5\mu\text{Sv/h}$ , 满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 的剂量率控制要求。

第6页, 共9页

附图 1: MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统检测布点图



附图 2: EFPscan 2300 型 X 射线检测系统检测布点图



附图 3: 铭牌照片



MSVoxel-1000 型 X 射线检测系统铭牌



EFPscan 2300 型 X 射线检测系统铭牌

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

项目经办人(签字): 李安

填表人(签字): [东健]

填表单位(盖章): 深圳比亚迪汽车有限公司

项目名称	深圳比亚迪汽车有限公司 X 射线检测系统项目	项目代码		建设地点	广东省深圳市深汕特别合作区鹅埠镇深汕大道鹅埠段 688 号比亚迪工业园 11 号厂房、17 号厂房					
行业类别(分类管理名录)	汽车整车制造	建设性质	新建	技术改造	项目厂区中心经度/纬度					
设计生产能力		实际生产能力		环评单位	114.968641° 22.841451° 114.961113°22' 842517"					
环评文件审批机关	广东省生态环境厅	审批文号	粤环审(2025)40 号	环评文件类型	广州星环科技有限公司					
开工日期	2025 年 5 月 25 日	竣工日期	2025 年 8 月 1 日	排污许可证申领时间	55-172 核技术利用建设项目报告表					
环保设施设计单位	天津三英精密仪器股份有限公司	环保设施施工单位	天津三英精密仪器股份有限公司	本工程排污许可证编号	/					
验收单位	广州星环科技有限公司	环保设施监测单位	广州星环科技有限公司	验收监测时工况	MISVoxel-1000 型: 430kV, 1.6mA; EFPscan 2300 型: 110kV, 1mA.					
投资总概算(万元)	830	环保投资总概算(万元)	40	所占比例(%)	4.8					
实际总投资	830	实际环保投资(万元)	40	所占比例(%)	4.8					
废气治理(万元)	/	固体废物治理(万元)	/	绿化及生态(万元)	/					
新增废水处理设施能力	N/d	新增废气处理设施能力	新增废气处理设施能力	年平均工作时间	MISVoxel-1000 型: 833h, EFPscan 2300 型: 1333h					
运营单位	深圳比亚迪汽车有限公司	运营单位统一社会信用代码	91440300MASH00H93F	验收监测时间	2026 年 2 月 6 日					
污染物 废水 化学需氧量 氨氮 废气 二氧化硫 烟尘 工业粉尘 氮氧化物 工业固体废物 与项目有关的 其他特征污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放量(2)	本期工程允许排放量(3)	本期工程实际削减量(6)	本期工程自身削减量(5)	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)
工作人员辐射剂量 mSv/a							1.2E-01	<5		
公众个人辐射剂量 mSv/a							5.8E-02	<0.25		

注: (1) 排放削减量; (2) 表示增加; (3) 表示减少; (4) (2)-(3)+(5)+(6)+(7); (5) 削减量; (6) 削减量; (7) 削减量; (8) 削减量; (9) 削减量; (10) 削减量; (11) 削减量; (12) 削减量

