

编号：GDHL-HP-13-A086

# 核 技 术 应 用 项 目 环 境 影 响 报 告 表

填 表 人 钟丽艳 联系电话 020-86825675  
项 目 联 系 人 陈 强 联系电话 13543867953  
法人代表签字 \_\_\_\_\_  
填报单位全名 珠海格力电器股份有限公司

单位公章  
2014年2月20日

国家环境保护总局制

## 专家意见修改清单

序号	专家意见	修改说明	对应页码
1	完善项目四至图。	已完善。	P3、P4
2	更新辐射安全许可证及工作人员上岗培训证。	已更新。	P39~P48
3	完善事故应急预案。	已完善。	P59~P72
4	核对项目防护计算。	已核对。	P25~P26
5	补充废液回收协议。	已补充。	P73~P76

## 表 1 项目概况

单位名称	珠海格力电器股份有限公司		地址	珠海市前山金鸡西路	
法人代表姓名	董明珠			邮编	519000
联系人及电话	陈强 13543867953				
项目名称	使用 II、III 类 X 射线装置	项目地点	无损探伤室和 X-Ray 室		
项目用途	无损检测工业探伤	项目依据	/		
总投资(万元)	/				
核技术项目投资(万元)	350		核技术项目环保投资(万元)	100	
应用类型	放射性同位素应用	密封源	射线装置		其它
	/	/	X 射线工业探伤装置 2 台, 均位于无损探伤室内使用; 4 台 X 射线荧光光谱仪		/
<p><b>1.1 评价目的和任务</b></p> <p>珠海格力电器股份有限公司原有 XY-2515X 型工业 II 类 X 射线装置 1 台、EDX-700HS 型 III 类 X 射线装置 1 台及 EDX-700E 型 III 类 X 射线装置 1 台, 其中 XY-2515X 型工业 II 类 X 射线装置位于厂区内无损探伤房室内探伤使用, 该设备均已进行环境影响评价工作, 并申请辐射安全许可证, 且于 2007 年 6 月 29 日取得竣工验收批复。</p> <p>由于 EDX-700S 型 III 类 X 射线装置机芯损坏, EDX-GP 型 X 射线装置替换了 EDX-700HS 型 X 射线装置。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(中华人民共和国环境保护部第 3 号令) 第二十三条规定“新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的, 应重新申请领取许可证”。</p> <p>公司由于业务需要, 扩建 300EG-B2F 型工业 II 类 X 射线装置 1 台和 SITE-XD3206 型工业 II 类 X 射线装置 1 台, 主要用途是检测生产流程中的压力容器有无焊缝等缺陷, 均位于无损探伤机房内使用; 扩建 Ux300XRF 型、CMI900 型和 SMX-1000 型 III 类 X 射线装置 3 台, 用于产品检测及元素分析; 改建 EDX-GP 型 III 类 X 射线装置 1 台。</p> <p>根据《关于射线装置分类办法的公布》(国家环境保护总局公告 2006 年第 26 号令), 珠海格力电器股份有限公司所用的 X 射线工业探伤装置属于 II 类射线装置, X 射线荧光分析属于 III 类 X 射线装置。</p> <p>根据《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2006), 本项目扩建的 300EG-B2F 型工业 X 射线装置为周向式、移动式、X 射线专用探伤室探伤设备; SITE-XD3206 型工业 X</p>					

射线装置为定向式、移动式、X射线专用探伤室探伤设备。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部 2 号令），使用 II 类射线装置的工作单位须编制环境影响报告表，报广东省环境保护厅审批。受珠海格力电器股份有限公司委托，广东核力工程勘察院承担该项目的辐射影响报告表编制。

本报告表评价对象为 X 射线工业探伤装置 2 台（均为 II 类射线装置），及 X 射线荧光光谱仪 4 台（均 III 类 X 射线装置）。

## 1.2 单位概况和建设项目放射防护工作回顾

### 1.2.1 单位概况

成立于 1991 年的珠海格力电器股份有限公司是目前全球最大的集研发、生产、销售、服务于一体化的专业化空调企业，格力电器旗下的“格力”品牌空调，是中国空调业唯一的“世界名牌”产品，业务遍及全球 90 多个国家和地区。1995 年至今，格力空调连续 13 年产销量、市场占有率位居中国空调行业第一；2005 年至今，家用空调产销量连续 3 年位居世界第一，在全球拥有珠海、重庆、合肥、郑州、武汉、巴西、巴基斯坦、越南、石家庄等 9 大生产基地，珠海片区员工 3 万人，至今已开发出包括家用空调、商用空调在内的 20 大类、400 个系列、7000 多个品种规格的产品。2006 年 9 月，格力被国家质检总局授予“中国世界名牌”称号，成为中国空调行业第一个也是唯一一个世界名牌；2006 年 11 月，格力电器获得了中国质量领域的顶级荣誉——“全国质量奖”；同月，格力电器获国家质检总局颁发的“出口免验”证书，从而成为中国空调行业首家获得“出口免验”的企业；2007 年 1 月，格力品牌被国家商务部授予“最具竞争力品牌”；2007 年 7 月，格力电器被国家人事部、国家质检总局联合授予“全国质量工作先进集体”称号，是家电业唯一获此殊荣的企业；2008 年格力电器被中华全国总工会授予全国“五一”劳动奖章，2012 年全年实现营业收入总收入 1000 亿元的佳绩。

公司现有辐射从业人员 19 名，工作人员持证上岗。本次扩建 3 台 III 类 X 射线装置、2 台 II 类 X 射线装置辐射设备用于以零件检测及工件探伤。

项目平面地理位置图见图 1-1，探伤机房四至图见图 1-2，其 google 对照图见图 1-3。

由图 1-2 可知，探伤机房位于探伤车间，南侧为车间及前山河，北面为总装分厂，西面为空地、东侧为科技研发大楼，机房周围 200m 内无学校，满足《广东省未成年人保护条例》“学校周围二百米范围内不得放置易燃易爆、剧毒、放射性、腐蚀性等危险物品和设施设备”的要求。



图 1-1 项目地理位置图

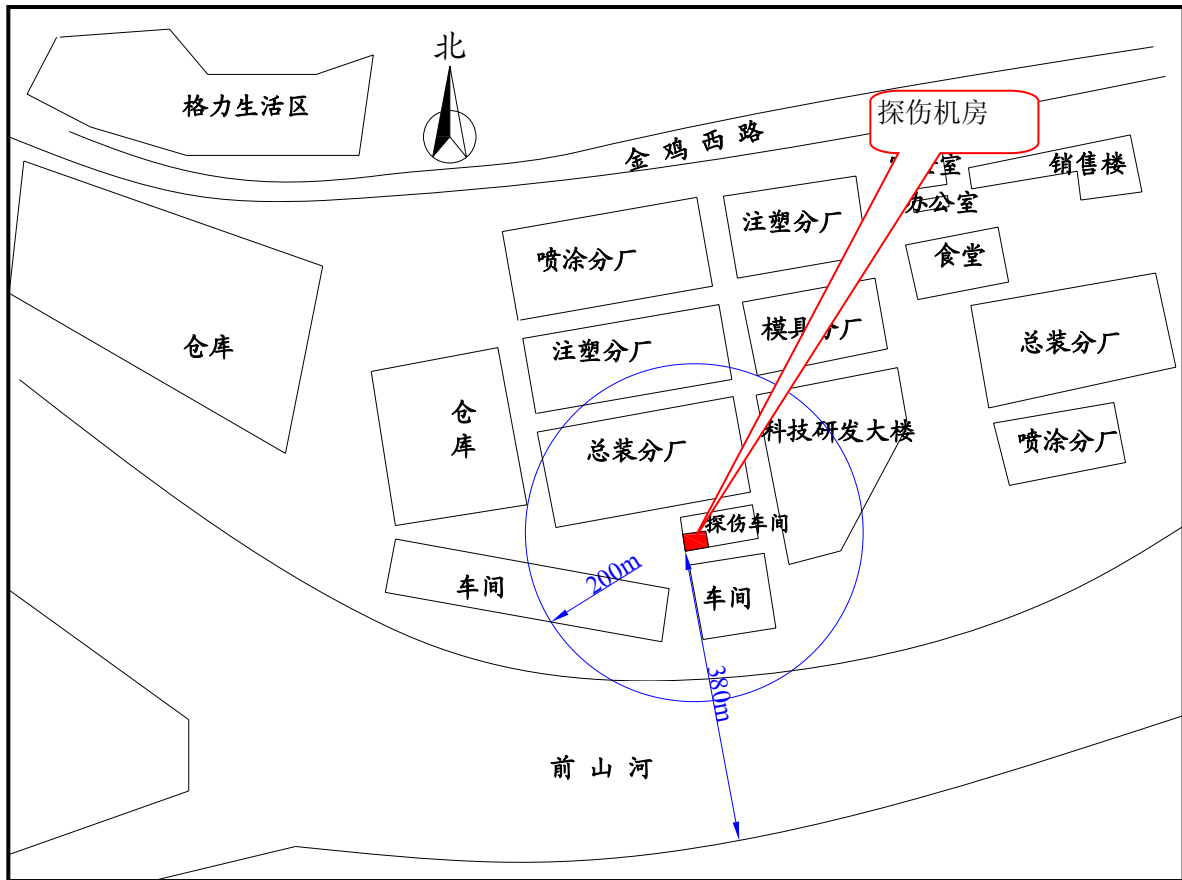


图 1-2 探伤室机房平面示意图



图 1-3 探伤车间四至图(google 对照)

### 1.2.2 建设项目放射防护工作回顾

珠海格力电器原有 XY-2515X 型工业 II 类 X 射线装置 1 台、EDX-700HS 型 III 类 X 射线装置 1 台及 EDX-700E 型 III 类 X 射线装置 1 台，其中 XY-2515X 型工业 II 类 X 射线装置位于厂区内无损探伤房室内探伤使用，该设备均已进行环境影响评价工作，并申请辐射安全许可证，且取得竣工验收批复。具体情况如下：

1、《珠海格力电器股份有限公司核技术应用项目环境影响报告》由广东省环境辐射研究监测中心编制，于 2007 年 4 月 16 日通过广东省环境保护局审批，见附件 1。

2、《珠海格力电器股份有限公司核技术应用项目验收申请报告》于 2007 年 6 月 29 日通过广东省环境保护局竣工验收，并取得验收意见，见附件 2。

3、珠海格力电器有限公司已向广东省环境保护局申请《辐射安全许可证》，见附件 3。

4、辐射工作人员参加环境保护主管部门组织的专业培训，并持证上岗，见附件 4。

探伤室由中机国际工程设计研究院设计，无损探伤室至今未发生辐射事故。

### 1.3 编制依据

《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 22 号，1989 年；  
《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第 77 号，2003 年；  
《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年；  
《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998 年；  
《建设项目环境影响评价分类管理名录》环境保护部 2 号令，2008 年；  
《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院第 449 号令，2005 年；  
《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环保部令 第 18 号，2011 年；  
《关于射线装置分类办法的公布》，国家环境保护总局公告第 26 号令，2006 年；  
《广东省未成年人保护条例》，2009 年 1 月 1 日。

#### 1.4 评价适用标准

《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ/T2.1-93）；  
《辐射环境保护管理导则—核技术应用项目环境影响报告书（表）的内容及格式》（HJ/T10.1-1995）；  
《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；  
《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2001）；  
《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2002）；  
《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2006）；  
《X 射线衍射仪和荧光分析仪防护标准》（GBZ115—2002）。

#### 1.5 管理限值

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

①根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 B 规定：

“B1 剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

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；

B1.2 公众照射

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

年有效剂量，1mSv；”

②依据防护与安全最优化原则，本项目取职业工作人员剂量限值 1/4（即不超过 5mSv）作为职业工作人员的剂量管理目标值。b)取公众剂量限值 1/4（即不超过 0.25mSv）作为公众成员的剂量管理目标值。

## 2、《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2006）

根据《工业 X 射线探伤放射卫生防护标准》（GBZ117-2006）4 X 射线探伤作业场所的放射卫生防护要求，X 射线专用探伤室：

（1）探伤室的设置应充分考虑周围的放射安全，操作室应与探伤室分开并避开有用线束照射方向。

（2）屏蔽设计应充分考虑有用线束照射的方向和范围，装置的工作负荷及室外情况，在进行屏蔽设计时可取公众剂量约束值 0.3mSv/a，并要求探伤室屏蔽墙外 30cm 处空气比释动能率不大于  $2.5 \mu \text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ （2500nGy/h），无迷路探伤室门的防护性能应与同侧墙的防护性能相同。

（3）应安装门-机联锁安全装置和照射信号指示器，并保证在门关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。

（4）探伤室一般不设观察窗口。如需设置时，应避开有用线束的照射方向，并应具有与同侧墙壁相同的屏蔽防护性能。

## 3、《X 射线衍射仪和荧光分析仪防护标准》（GBZ115—2002）

《X 射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准》（GBZ115-2002）中规定的距源套外表面 5cm 的任何位置，射线的空气比释动能率均不得超过  $2.5 \mu \text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ （2500nGy/h）。

## 1.6 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术应用项目环境影响报告书（表）的内容和格式》（HJ/T10.1-1995）规定，《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）和《广东省未成年人保护条例》的要求，以及该项目的放射性辐射特性，该项目评价范围：以装置实体屏蔽墙为边界，半径 200 米范围内作为评价范围。

## 1.7 评价目的和环境保护目标

### 1.7.1 评价目的

（1）对建设项目环境辐射现状进行调查或监测，以评价该地区辐射环境状况及场址周围的辐射环境现状水平；

（2）评价项目在运行过程中对工作人员及公众成员所造成的辐射影响；



(3) 评价辐射防护措施效果，提出减少辐射危害的措施，为环境保护行政主管部门的管理提供依据；

(4) 通过项目辐射环境影响评价，为使用单位保护环境和公众利益给予技术支持；

(5) 对不利影响和存在的问题提出防治措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”。

### 1.7.2 环境保护目标

按照 HJ/T10.1-1995《核技术应用项目环境影响报告书（表）的内容和格式》的规定和《广东省未成年人保护条例》（2009 年），并结合该项目辐射装置为能量流污染的特征，根据能量流的传播与距离相关的特性，确定该项目评价范围：以装置实体屏蔽墙为边界，半径 200 米范围内作为环境保护目标范围。

表 1-1 建设项目周围 200m 范围内的环境保护目标及位置

项目名称	固定建筑	方位	距离（m）	环境保护目标
探伤机房	仓库	北	100	工作人员
	总装分厂	东北	180	工作人员

## 表2 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学用途的各种类型加速器

名称型号	生产厂家	加速 粒子	能量 (MeV)	电流 (mA)	用途	装置 类型
废物类型	数 量	总活度 (Bq)	主要感生 放射性核素		废 物 去 向	
废靶	暂无	/	/		有资质单位回收	
放射性废物 年产生量	/	/	/		/	

(二) X射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗(含 X 射线 CT 诊断)、分析仪器等

名 称	管电压 (kV)	输出电流 (mA)	类型/状态	数量	用 途
300EG-B2F 型 X 射线探伤机	300	5	II类/使用	1 台	无损探伤
SITE-XD3206 型 X 射线探伤 机	320	6	II类/使用	1 台	无损探伤
Ux300XRF 型 X 射线荧光光 谱仪	45	0.05	III类/使用	1 台	零件检测
CMI900 型 X 射线荧光光谱 仪	45	0.2	III类/使用	1 台	零件检测
SMX-1000 型 X 射线荧光光 谱仪	100	1	III类/使用	1 台	零件检测
EDX-GP 型 X 射 线荧光光谱仪	50	1	III类/使用	1 台	零件检测

表 3 废弃物（重点是放射性废弃物）

该项目所用 X 射线探伤机用于容器产品的无损检测，根据 X 射线探伤机的工作原理可知，探伤机在使用过程中曝光洗片将产生放射性废水（显影液）和废片等放射性废物。X 射线探伤机的工作通常是间断性的，只有在开机工作状态下产生 X 射线，而关机后不产生 X 射线。本项目 X 射线探伤机洗片所产生的放射性废水和废片等放射性废物将由有资质单位定期统一回收处置。

表 4 污染源分析（包括贯穿辐射污染）

主要放射性污染物和污染途径（正常工况和事故工况）

4.1 X 射线工业探伤机

4.1.1 工作原理

X 射线探伤机可广泛用于造船、化工、航空、锅炉、压力容器制造、国防工业等部门进行无损探伤。它根据材料厚度不同对 X 射线吸收程度的差异，通过 X 射线透视拍片，从软片上显示材料、零部件及焊缝的内部缺陷，或通过工业电视系统、图像处理系统，从监视器上直接检测被检物体的内部缺陷。根据观察其缺陷的形状、大小和部位来评定材料或制品的质量，从而防止由于材料内部缺陷，加工不良而引起的重大事故。

本项目 X 射线探伤机用于容器焊缝无损检测。

X 射线机系统是由 X 射线管、控制器、高压发生器、高压电缆、冷却系统、驾车及连接电缆组成，X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝，它装在聚集杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在铜阳极的靶体射击，高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之间被加速到很高的速度。靶体一般用高原子序数的难熔金属如钨、铂、金、钽等制成。高速电子轰击靶体产生 X 射线。将强度均匀的 X 射线照射被检件，使透过的射线在照相胶片上感光，显影后通过对胶片的观察来检查缺陷的种类、大小、分布状况等。其工作原理如图 4-1 所示。

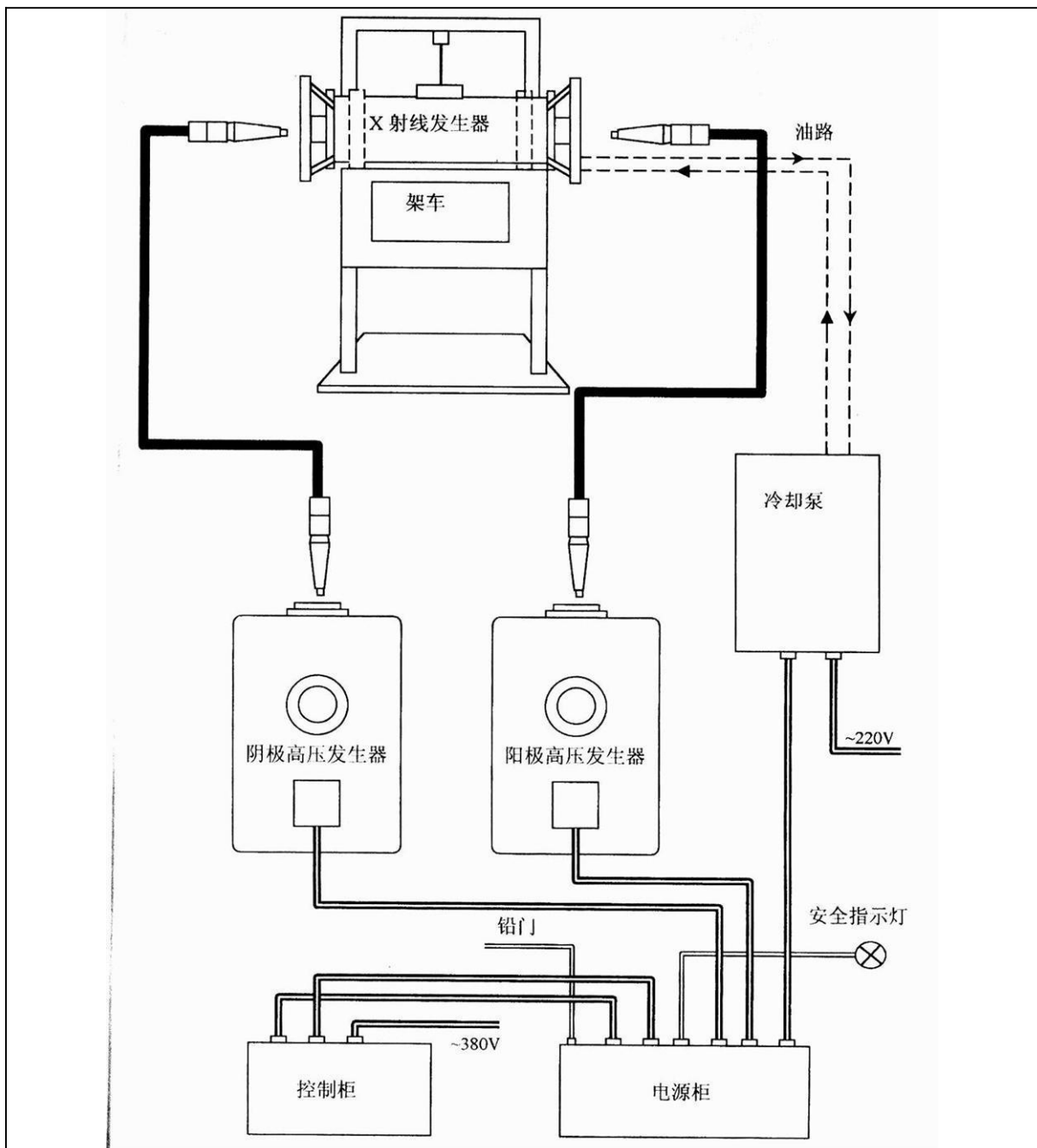


图 4-1 工业探伤装置工作原理图

#### 4.1.2 污染分析

本项目是固定式工业探伤，固定式工业探伤有专门的固定探伤作业场所，作业时射线装置和被检查的物体都在一个固定的房间内，对工作人员以及墙外停留或通过的人员提供足够的屏蔽防护，并防止在探伤作业时，无关人员禁止进入或留在照射室内。

X 射线探伤机用于探伤室内探伤。X 射线探伤机的管电压和管电流均连续可调，可以根据检测工件厚度进行选择设定。X 射线探伤机可连续工作，根据工件厚度设定曝光时间。

X 射线探伤机发出的 X 射线穿过被检测工件时，由于工件内部缺陷的密度与母材

的差别使得对 X 射线吸收不同，穿过工件的 X 射线就携带有工件内部形状及缺陷的信息。如果被测工件内部有气泡或杂质时，摄片会显示白光。从而判断产品是否符合要求。

本项目中的 X 射线探伤机，在通电时才有 X 射线发出，断电后无射线。因此不会产生任何放射性“三废”。X 射线探伤机的主要环境污染因子是能量流形式的 X 射线，在设备开机透照时，少量 X 射线穿过探伤室，对工作人员和周围环境的公众产生 X 射线外照射。工作时，照射室内将会产生由 X 射线电离空气而释放出的少量 O<sub>3</sub> 和 NO<sub>x</sub>，其数量较少，且探伤室内的迷道墙上设置排风系统。总体平均浓度仍很低，对大气环境基本没有影响。

### 正常工况

X 射线探伤机工作时，通过操作台控制 X 射线发生器产生较强的 X 射线，以达到探伤检测的目的。X 射线只有在通电情况下才产生，断电立刻消失。正常情况下，防护得当，除 X 射线之外是没有放射性“三废”污染物产生。

### 事故工况及应急响应

通常情况下，X 射线探伤机极少出现事故，但若因操作不当或出现机械故障工况下可能出现事故，发生事故的主要有：

探伤机在工作时才会产生 X 射线，断电后不会产生 X 射线，可见不会对周围环境产生的放射性污染。若 X 射线发生器出现故障时，可能出现未关机而误入探伤现场的事故，因此对出现故障时，应立即关闭电源，并及时进行检修处理。

## 4.2 X 射线检测装置

### 4.2.1 生产工艺流程简述

X 射线荧光分析是利用 X 射线照射在物质上时，发生固有 X 射线（荧光 X 射线）的方法而设计的。荧光 X 射线照射在物质上，其原子的内核电子受到 X 射线的轰击，能量增加，于是内层电子向外层迁移，同时外层电子向内层迁移。由于外层电子所具能量高，在向内层迁移时，便释放出能量，此剩余的能量以电磁场的形式放出，即为荧光 X 射线。由于荧光 X 射线是元素所固有的能量，依据 Moslay 法则可对荧光 X 射线的能量做定性分析，即判断出是何种元素；同时，利用荧光 X 射线强度（光子数）则可做定量分析，即得出某种元素量的多少。

X 射线荧光分析属 III 类射线装置，正常使用对辐射环境影响轻微，根据《放射性

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护部第 3 号令）规定，III类射线装置使用单位在申领许可证之前，应当组织编写环境影响登记表，并依照国家规定程序报环境保护主管部门审批。

#### **4.2.2 污染因子**

X 射线装置在关机状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。

#### **4.2.3 在正常工况下**

X 射线在开机时产生，关机时消失，正常情况下，防护得当，除 X 射线之外是没有放射性“三废”污染物产生。

#### **4.2.4 在事故工况下**

X 射线防护需要考虑 X 射线的直射、散射和泄漏辐射及射线控制仪操作发生故障，以防导致射线泄漏。

一旦发生射线泄露事故，公司应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》规定，立即切断电源，启动本单位的应急方案。

表 5 监测计划和污染防治措施

## 5.1 辐射监测计划

### 5.1.1 个人剂量监测

从事放射工作的人员佩戴使用 TLD 个人剂量计。按每个季度一次的频度委托有资质的机构进行个人剂量检测评价。根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2002)和《放射工作人员职业健康管理办法》(卫生部令第 55 号)要求建立放射工作人员个人剂量档案。

### 5.1.2 工作场所监测

公司采用 XZ9521 型 X- $\gamma$  剂量率仪对应用探伤室工作场所以及对荧光分析仪装置表面进行监测。本项工作由辐射安全管理小组组织实施,每年进行 1-2 次,监测记录要求存档。

### 5.1.3 环境监测

定期开展放射工作场所周围环境辐射水平的监测评价工作,监测点包括探伤照射室墙外 30cm、探伤室门外 30cm、线路进出口区域、控制室、楼道和探伤照射室周围,以及荧光分析仪装置表面 5cm。监测工作委托有资质单位进行,每年至少进行 1 次,监测数据记录存档。监测内容包括:射线装置产生的 X 射线。

### 5.1.4 监测仪器校准

公司所持有的剂量率监测仪、个人剂量计应定期校准。剂量率监测仪须委托有资质单位进行监测校准,每年一次;个人剂量计每个季度统计校准一次。

## 5.2 污染防治措施

### 5.2.1 工业 X 射线探伤装置

(1) 委托中机国际工程设计研究院对探伤室项目进行辐射防护设计,防护设计按照国家标准要求建设;

(2) 无损探伤室正门口及靠近操作人员的门口设立电离辐射警示标志,曝光室门口设有报警灯,保证其处在正常工作状态;

(3) 放射性管理制度上墙;

(4) 操作人员持证上岗;工作人员参加环境保护主管部门组织的培训,并通过考核;



(5) 操作人员佩戴个人剂量计，每季度按时检测，并定期进行职业性健康检查，建立健康档案；

(6) 无损探伤室的门上安装安全联锁装置，并正常工作；

(7) 无损探伤室设立控制区域，无关人员一律不许进入，并有相应的保安措施；

(8) 珠海格力电器股份有限公司已设立辐射安全机构，建立了相应的管理制度并派运行人员和管理人员进行辐射防护法规、专业技术知识培训，制定了相应的辐射防护措施（包括应急措施）。

(9) 分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），工作场所分为控制区、监督区，以便于辐射防护管理。

控制区：

屏蔽墙以内的照射室为控制区。区域入口设置明显的电离辐射警示标志牌及灯光报警指示。射线装置运行状态时，任何人不得进入控制区。制定辐射防护与措施，安装防护门的门锁和联锁装置或警示装置，严格限制进出控制区，保障该区的辐射安全。

监督区：

照射室旁边的操作室、暗室及机房防护墙壁外 1m 为监督区。本公司持有《放射工作人员证》者方可进入监督区并在该区域有控制地停留。

### **5.2.1 工业 X 射线荧光分析仪**

X 射线装置不工作时，不发射 X 射线；仪器工作时处于封闭的防护箱内，偶尔也会裸露使用。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，应注意做好以下防护措施：

1、建立辐射防护安全管理制度，工作人员应定期接受辐射防护法规、辐射安全和防护专业知识培训；

2、对从事辐射工作的人员，定期进行医学检查，建立健康档案；

3、工作人员佩戴个人剂量计；

4、仪器工作时，禁止有人在 X 射线的发射方向上，并谨慎使用；

5、仪器使用完毕，须及时关闭电源，以免对辐射环境水平产生不必要的影响。

## 表 6 环境现状分析

广东核力工程勘察院于 2013 年 5 月 30 日对珠海格力电器股份有限公司辐射工作场所周围现场进行了环境现状调查。

### 6.1 X- $\gamma$ 剂量率现状监测

#### (1)监测内容

空气吸收剂量率

#### (2)监测时间

监测时间：2013 年 5 月 30 日

天气情况：阴

相对湿度：80%~90%

#### (3)监测布点

监测布点示意图见图 6-1~图 6-3。

#### (4)监测方法

本次现状监测方法依据《辐射环境监测技术规范》。空气吸收剂量率测量依据 GB/T14583-93《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测量规范》。

#### (5)监测仪器

本评价监测仪器为 CKL-3130 X- $\gamma$  剂量率仪。仪器检定见表 6-1。

表 6-1 X- $\gamma$ 剂量率仪检定表

CKL-3130X- $\gamma$ 剂量率仪	
生产厂家	康科洛电子有限公司
出厂编号	002-97
校准因子	1.03
检测范围	10nGy /h~10 <sup>5</sup> nGy /h
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	GRD(1)字第 20130168 号
有效期限	2014 年 3 月 25 日

#### (6)监测时的质量保证措施

- ①合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性；
- ②监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗；
- ③监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用；
- ④每次测量前后均检查仪器的工作状态是否良好；
- ⑤由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录；
- ⑥监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

### 6.1.1 工业 X 射线探伤装置监测结果

本项目扩建 300EG-B2F 型工业 II 类 X 射线装置 1 台和 SITE-XD3206 型工业 II 类 X 射线装置 1 台，均位于格力电器同一无损探伤机房内使用；其探伤室曝光机房周围监测布点示意图 6-1 和图 6-2。监测结果见表 6-2 和表 6-3。

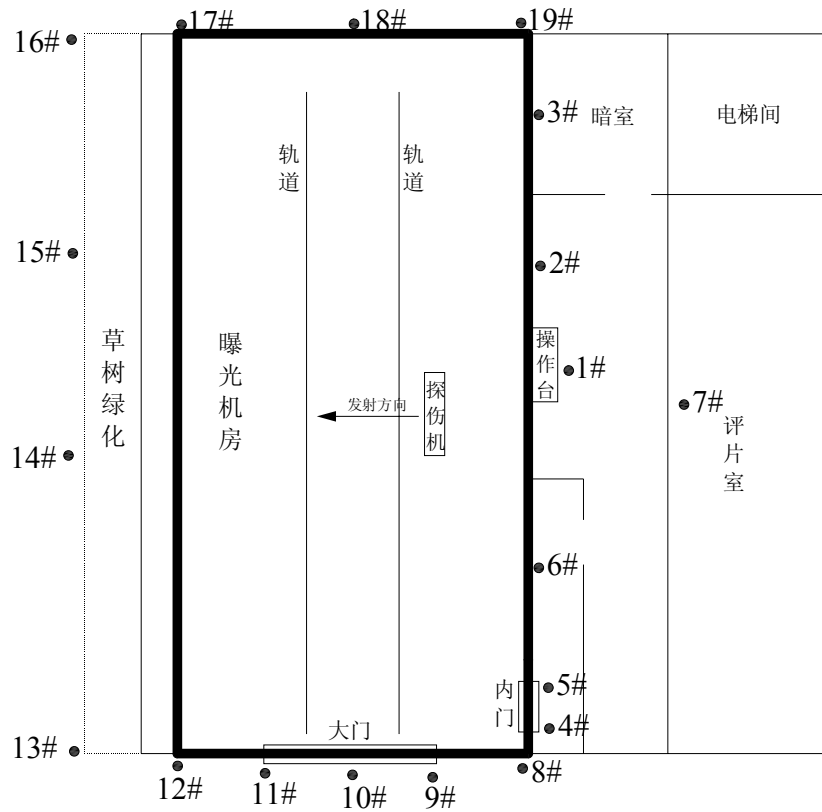


图 6-1 探伤曝光机房周围吸收剂量率监测布点图 (a)

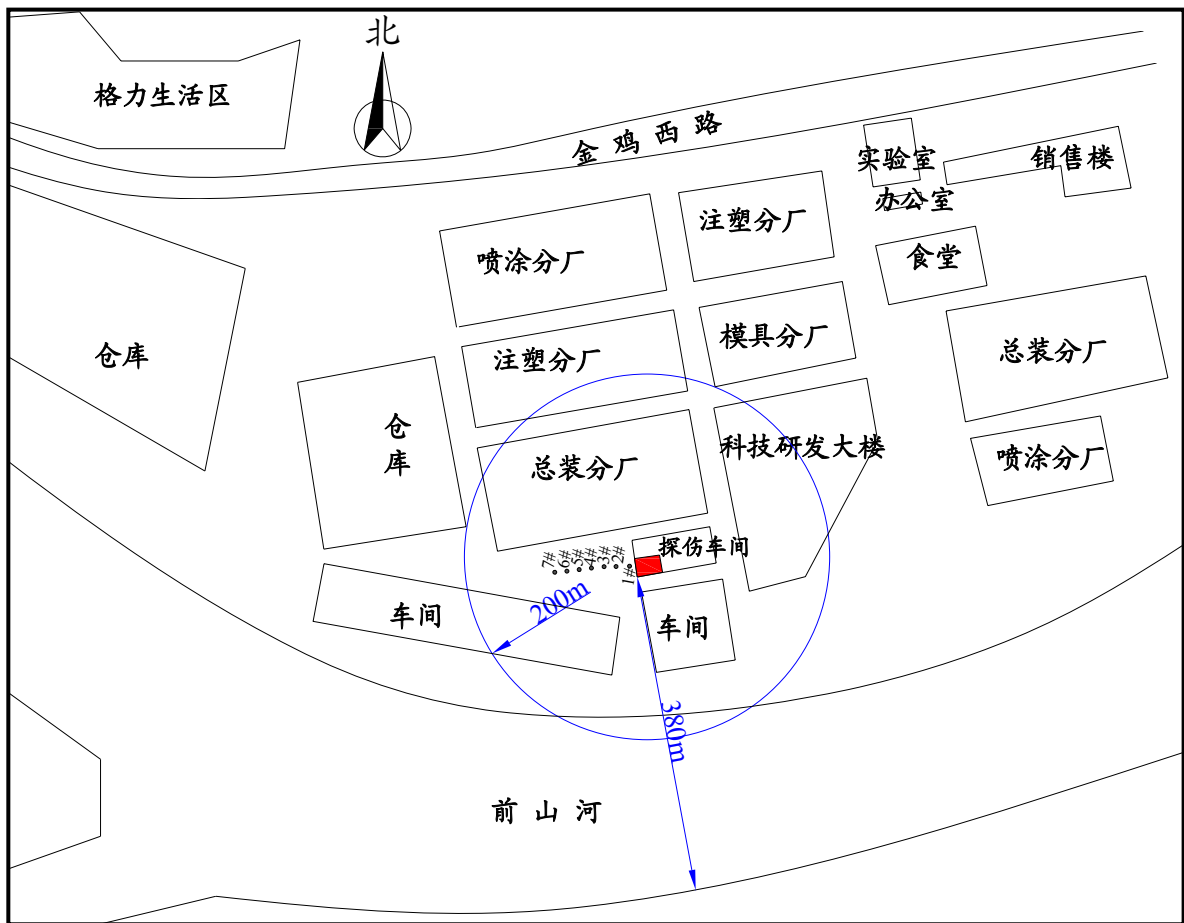


图 6-2 探伤曝光机房周围吸收剂量率监测布点图 (b)

表 6-2 探伤曝光机房周围环境空气吸收剂量率监测结果 (a)

测点 编号	环境测量结果 (nGy/h)				备注
	关机	SITE-XD320 6 型 (定向)	300EG-B2F 型 (周向)	周向和定向 同时工作	
1#	205±2	215±5	223±4	220±5	操作台
2#	186±3	212±5	245±3	245±6	操作室内墙壁外 30cm
3#	195±2	235±3	250±7	255±3	暗室
4#	175±5	195±4	205±4	215±5	操作室内门外, 左 30cm
5#	176±2	260±5	275±3	308±4	操作室内门外, 右 30cm
6#	185±3	186±5	196±5	200±5	墙壁外 30cm
7#	199±4	205±3	200±5	200±4	评片室
8#	187±3	195±5	188±5	187±6	墙壁外 30cm
9#	181±3	251±2	198±6	235±7	曝光室大门外, 右 30cm

10#	176±6	201±4	200±3	214±5	曝光室大门外, 中 30cm
11#	190±2	265±5	254±3	255±6	曝光室大门外, 左 30cm
12#	180±1	195±3	185±4	179±6	墙壁外 30cm
13#	168±3	200±6	198±3	204±4	草树绿化带旁边
14#	169±4	206±2	210±5	211±5	
15#	175±3	215±3	208±5	210±5	
16#	173±3	185±3	195±5	195±4	
17#	185±3	210±4	208±6	215±6	墙壁外 30cm
18#	180±2	198±4	205±6	206±3	
19#	183±4	200±4	204±5	210±2	
20#	182±3	186±3	189±4	192±4	曝光室正上方, 二楼 卫生间

注：1、表中数据表示该点监测 5 次的平均值。

2、监测时垂直距离地面 1.0m。

3、以上测量值均含宇宙射线。

4、300EG-B2F 型 X 射线探伤机监测工况：300kV；SITE-XD3206 型 X 射线探伤机监测工况：320kV。

**表 6-3 探伤曝光机房周围环境空气吸收剂量率监测结果 (b)**

测点 编号	环境测量结果 (nGy/h)		备注
	关机	SITE-XD3206 型 (定向)和 300EG-B2F 型 (周向) 同时 工作	
1#	162±3	186±6	距离探伤机房墙外 20m
2#	159±4	175±5	距离探伤机房墙外 40m
3#	162±3	172±6	距离探伤机房墙外 60m
4#	167±2	166±6	距离探伤机房墙外 80m
5#	158±3	168±4	距离探伤机房墙外 100m
6#	163±4	162±5	距离探伤机房墙外 120m
7#	164±3	165±4	距离探伤机房墙外 140m

注：1、表中数据表示该点监测 5 次的平均值。

2、监测时垂直距离地面 1.0m。

3、以上测量值均含宇宙射线。

4、300EG-B2F 型 X 射线探伤机监测工况：300kV；SITE-XD3206 型 X 射线探伤机监测工况：320kV。

由表 6-2、表 6-3 可知，在 X 射线装置正常工作条件下，珠海格力电器股份有限公司探伤室曝光机房周围环境空气吸收剂量率为 162 nGy/h~308nGy/h，除操作室内门外略高于珠海市室内  $\gamma$  辐射剂量率外，其他的监测结果与珠海市室内  $\gamma$  辐射剂量率相当（珠海市室内辐射剂量率值为 165.1~239.1 nGy/h 《中国环境天然放射性水平调查》，国家环境保护局，1995 年 8 月）。

### 6.1.2 工业 X 射线荧光分析仪监测结果

格力电器改扩建 Ux300XRF 型、CMI900 型、SMX-1000 型和 EDX-GP 型 III 类 X 射线装置 3 台，用于产品检测及元素分析，位于 Ray 室内使用。现场监测布点图见图 6-3，监测结果见表 6-4。

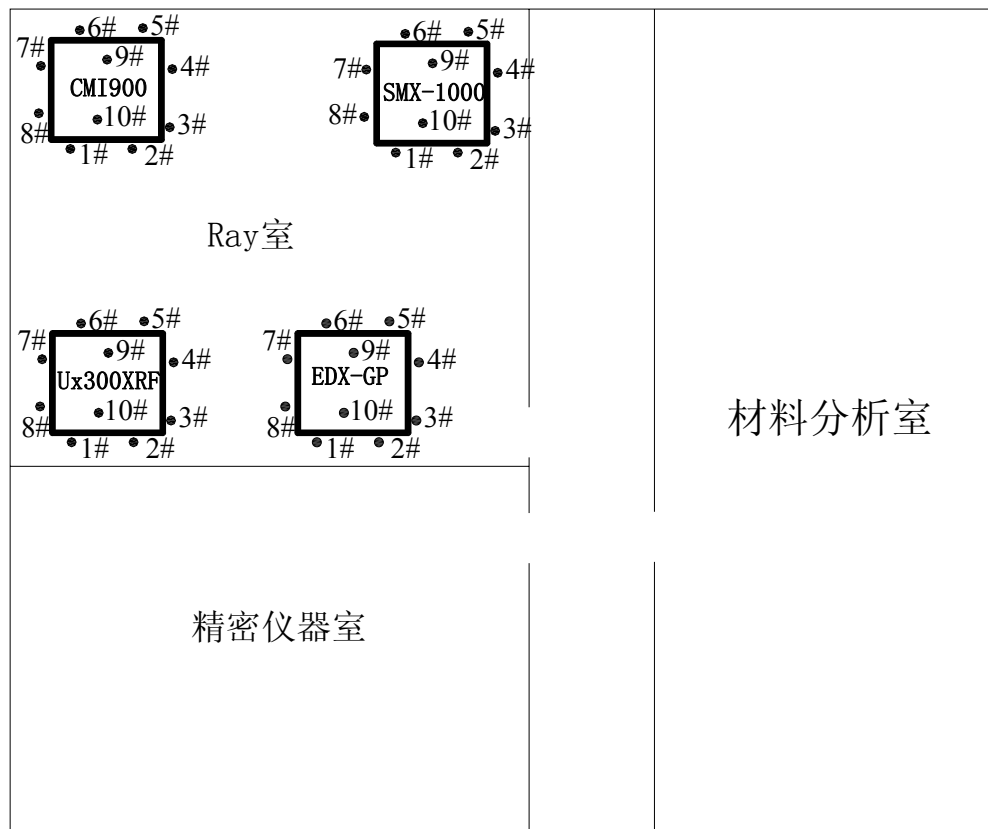


图 6-3 X 射线荧光光谱仪监测布点示意图

表 6-4 X 射线荧光光谱仪现场监测结果

测点序号	测量结果 (nGy/h)		备注
	停机状态	曝光状态	
CMI900 型荧光光谱仪			
1 #	153±2	168±5	距离荧光分析表面 5cm，前侧
2 #	154±1	159±5	

3#	162±3	175±4	距离荧光分析仪表面 5cm, 右侧
4#	158±2	177±4	
5#	156±2	168±5	距离荧光分析仪表面 5cm, 后侧
6#	161±3	163±3	
7#	155±2	171±3	距离荧光分析仪表面 5cm, 左侧
8#	158±2	165±2	
9#	159±2	181±3	距离荧光分析仪表面 5cm, 上方
10#	163±3	183±2	
SMX-1000 型荧光光谱仪			
1#	161±1	165±4	距离荧光分析仪表面 5cm, 前侧
2#	160±2	163±5	
3#	151±4	159±6	距离荧光分析仪表面 5cm, 右侧
4#	152±5	163±3	
5#	161±2	166±4	距离荧光分析仪表面 5cm, 后侧
6#	160±2	167±5	
7#	163±3	162±5	距离荧光分析仪表面 5cm, 左侧
8#	166±3	171±5	
9#	164±3	168±4	距离荧光分析仪表面 5cm, 上方
10#	168±4	172±6	
Ux300XRF 型荧光光谱仪			
1#	168±3	182±6	距离荧光分析仪表面 5cm, 前侧
2#	162±4	173±5	
3#	164±2	165±5	距离荧光分析仪表面 5cm, 右侧
4#	152±3	163±6	
5#	155±4	166±4	距离荧光分析仪表面 5cm, 后侧
6#	161±3	172±3	
7#	154±5	158±5	距离荧光分析仪表面 5cm, 左侧
8#	153±3	163±4	
9#	161±3	172±6	距离荧光分析仪表面 5cm, 上方
10#	158±4	176±3	
EDX-GP 型荧光光谱仪			
1	149±3	162±3	距离荧光分析仪表面 5cm, 前侧
2	152±2	160±4	
3	158±2	168±4	距离荧光分析仪表面 5cm, 右侧
4	150±3	172±4	
5	156±4	167±2	距离荧光分析仪表面 5cm, 后侧
6	152±2	171±4	
7	160±3	171±6	距离荧光分析仪表面 5cm, 左侧
8	158±4	169±5	
9	147±6	162±3	距离荧光分析仪表面 5cm,

10	150±3	158±4	
----	-------	-------	--

注：1、表中数据表示该点监测 5 次的平均值。

2、监测时垂直垂直仪器表面 5cm。

3、以上测量值均含宇宙射线。

从表 6-3 测量结果可知，在曝光条件下，X 射线荧光光谱仪周围表面 5cm 的环境辐射剂量率为 158~183nGy/h，处于珠海市正常环境本底范围内（珠海市室内辐射剂量率值为 165.1~239.1 nGy/h）。同时也满足《X 射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准》（GBZ115-2002）中规定的距源套外表面 5cm 的任何位置，射线的空气比释动能率均不得超过  $2.5 \mu \text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ （2500nGy/h）。



表 7 环境影响分析

### 7.1 水环境

X 射线工业探伤机在曝光洗片过程中将产生放射性废水（显影液）和废片等放射性废物。所产生的放射性废水和废片等放射性废物将由有资质单位定期统一回收处置。

### 7.2 大气环境

X 射线探伤装置在运行过程，空气在辐射照射下会产生少量臭氧和氮氧化合物，臭氧会损害人的健康，造成眼、鼻、喉刺痛，而且还有对仪器设备产生腐蚀作用。工作场所空气中臭氧浓度限值为  $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。探伤曝光室内设有通风口，采用机械排风，每小时通风 3-5 次，X 射线探伤机工作时室内所产生的少量臭氧和氮氧化合物可由出入门排出，废气影响可忽略不计。

### 7.3 固体废弃物

项目运营过程不产生放射性固废。

### 7.4 声环境

项目机械设备中产生高噪声的机械设备不多，产生的机械噪声大约在  $70\text{dB}(\text{A})$  左右。该项目整条生产线全部安装在封闭的车间厂房内，其厂房的隔声效果可达到  $15\sim 20\text{dB}(\text{A})$ ，将利用厂房的隔声实现达标排放。

### 7.5 电离辐射影响分析

#### 7.5.1 项目防护简介

探伤机房由中机国际工程设计研究院设计而成。机房辐射屏蔽防护措施有：机房由使用主体和防护门组成，机房由混凝土一次性浇注而成。探伤室四周墙体设计厚度为  $415\text{mm}$  混凝土(标准密度)，墙体由地面往上 2.5 米处加装  $8\text{mm}$  铅板，顶层厚度为  $415\text{mm}$  混凝土，机房防护门采用机-门连锁方式，机房防护门为  $25\text{mm}$  铅板+ $45\text{mm}$  钢板（ $25\text{mm}$  铅当量），防护门上设有工作指示灯。防护门为灰色，门上写有“电离辐射、禁止靠近”红色大字体，并贴有电离辐射标志，警示无关人员禁止靠近。

探伤室设排气扇，位于西侧外墙上，离地面高约  $4\text{m}$ ，大小为  $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ；排气扇外有排气管道通往屋外。

#### 7.5.2 辐射防护与安全管理措施

(1) 项目设计、施工和验收：辐射防护设施，将与主体工程同时设计、同时施工、

同时投产。探伤机房安装调试完成后，组织对机房辐射防护设施进行验收，其中包括辐射屏蔽、联锁、通风系统等。探伤机房于 2007 年 4 月 16 日通过广东省环境保护局环评审批，2007 年 6 月 29 日通过广东省环境保护局竣工验收。

(2) 设置安全联锁装置：为防止有人在工作状态下误入探伤机房，出入口的门和出束照射系统进行了联锁，只有当防护门关闭，出束射线系统才能启动；反之，如果探伤过程中防护门打开，系统将自动断电停止出束。

(3) 电离辐射标志：出入口防护门上写有“电离辐射、禁止靠近”红色大字体，并贴有电离辐射标志，警示无关人员禁止靠近。

(4) 通风系统：机房设置通风系统。探伤室设排气扇，位于西侧外墙上，离地面高约 4m，大小为 40cm×40cm；排气扇外有排气管道通往屋外，机房的换气次数为 3~5 次/h。

(5) 分区管理：工作场所分为控制区和监督区，实行分区管理。机房曝光室内为控制区，机房外 1m 及控制室、暗室为监督区。

(6) 管理制度：该公司设有 X 射线安全管理制度、X 射线安全操作规程、X 射线探伤辐射防护和安全保卫制度、X 射线探伤防护监测制度、X 射线辐射事故应急处理措施，并成立辐射工作安全防护领导小组。

(7) 操作人员：从事放射性的工作人员经过放射防护知识和实际操作培训，并通过考核，持证上岗。

(8) 故障检修：设备维护由专业技术人员进行。在维护和维修时，决不可擅自解除联锁系统。如果因工作需要确实需要旁路某项联锁，需经负责人批准。

(9) 事故与应急管理：包括动力故障、火灾、烟雾情况下紧急停机；应急设备使用训练与检查等。制定事故应急响应预案，发生放射事故或事件时，及时向有关部门报告。

(10) 管沟屏蔽：通风系统和控制系统的安装，使得混凝土屏蔽层存在局部的薄弱的部位。项目设计中应考虑防止漏束的补偿措施，该公司采用隔间防护。

(11) 监测设备：放射性工作人员佩戴个人剂量计，按要求每季度检测一次，公司还配置了 XZ9521 型 X-γ 剂量率仪对机房进行定期监测。

### 7.5.3 项目防护计算

#### 1、300EG-B2F 型 X 射线探伤机

300EG-B2F 型 X 射线探伤机为周向式探伤机。探伤机的管电压为 300kV，管电流为

5mA，工作负荷为  $1 \times 10^4 \text{mA} \cdot \text{min} \cdot \text{wk}^{-1}$ ，参考点距焦点的距离为 3m，参考点上的周剂量控制水平为  $0.1 \text{mSv} \cdot \text{wk}^{-1}$ ，参考点位于控制区 (T=1)，有用射线部分朝向参考点 (U=1/4)。

### (1) 墙体厚度

根据公式  $B = \frac{pd^2}{WUT}$  计算有用射线的墙体屏蔽厚度。对于周向 X 射线探伤及的探伤室墙壁，均按有用线束防护屏蔽。

其中，B——透射量（透射参数，对有电流表的射线机）单位是  $\text{mGy} \cdot \text{m}^2 \cdot (\text{mA} \cdot \text{min})^{-1}$ ；

P——参考点上的周剂量率的控制水平，单位是  $\text{mSv} \cdot \text{wk}^{-1}$ ；

d——从放射源（X 射线管焦点）到参考点的距离，单位是 m；

W——工作负荷，对有电流表的 X 射线机，即一周内实际曝光时间与管电流的乘积，单位是  $\text{mA} \cdot \text{min} \cdot \text{wk}^{-1}$ ；

U——束定向因子。表示辐射源开启时间内射线束射向需要考虑屏蔽的那个方向上的时间分数。U 取 1/4。

T——居留因子。T 取 1；

根据以上参数，计算出  $B_1 = \frac{pd_1^2}{WUT} = 3.6 \times 10^{-4}$

查《辐射防护技术与管理-电离辐射防护技术与管理》中附图 5，300kV 宽束 X 射线的透射曲线，透射系数为  $3.6 \times 10^{-4}$ ，需标准混凝土厚度为 480mm。探伤室四周墙体设计厚度为 415mm 标准混凝土，墙体由地面往上 2.5 米处加装 8mm 铅板（相当于 225mm 混凝土），墙体实际相当于标准混凝土厚度为 640mm。因此，墙体设计满足要求。

### (2) 防护门厚度

本项目设计机房的防护门为 1300mm 厚的标准混凝土。防护门应与同侧墙壁具有相同的防护厚度，其透射系数为  $1.4 \times 10^{-3}$ ，查附图 5，400kV 宽束 X 射线的透射曲线，所需混凝土厚度为 460mm。因此，防护门设计满足要求。

## 2、SITE-XD3206 型 X 射线探伤机

SITE-XD3206 型 X 射线探伤机为定向式探伤机。探伤机的管电压为 300kV，管电流为 5mA，工作负荷为  $1 \times 10^4 \text{mA} \cdot \text{min} \cdot \text{wk}^{-1}$ ，参考点距焦点的距离为 3m，参考点上的周剂量控制水平为  $0.1 \text{mSv} \cdot \text{wk}^{-1}$ ，参考点位于控制区 (T=1)，参考点到散射体表面的距离为 2m，散射体表面的最大受照面积为  $2500 \text{cm}^2$ 。

根据以上参数，计算出散射线  $B_s = \frac{p \cdot d_0^2 \cdot d_s^2}{\alpha_M \cdot W \cdot T} \cdot \frac{400}{\alpha} \cdot \frac{1}{K} = 2.1 \times 10^{-2}$

查《辐射防护技术与管理-电离辐射防护技术与管理》中附图 5, 300kV 宽束 X 射线的透射曲线, 透射系数为  $2.1 \times 10^{-2}$ , 需标准混凝土厚度为 300mm。该机房四周墙体设计厚度均为 415mm 混凝土, 墙体由地面往上 2.5 米处加装 8mm 铅板。满足防护设计要求。

以上计算未按照 2 倍安全系数, 如需要考虑 2 倍安全系数, 则需再增加 1 个半值层。

### (3) 剂量估算

#### ① 现场监测值估算

按照联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR)——2000 年报告附录 A, X- $\gamma$  射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算:

$$D=TH \times 10^{-6} \dots\dots\dots \text{式 7-1}$$

式中: D—受照的剂量, mSv/a;  
H— $\gamma$  外照射剂量率增量, nGy/h;  
T—受照工作时间, h/a。

由表 6-2、表 6-3 可知, 珠海格力电器股份有限公司探伤机房周围环境的  $\gamma$  剂量率水平为 162 nGy/h~308nGy/h。

探伤工作人员剂量估算:

探伤工作人员年有效剂量按操作台监测最大值 223nGy/h 计, 年工作时间为 252 天, 每天按 8 小时计, 在不扣除环境背景值的条件下计算出工作人员年有效剂量为 0.45mSv, 低于本项目工作人员管理目标值 5 mSv。

荧光分析仪工作人员剂量估算:

荧光分析仪工作人员年有效剂量按仪器表面监测最大值 183nGy/h 计, 年工作时间为 252 天, 每天按 8 小时计, 在不扣除环境背景值的条件下计算出工作人员年有效剂量为 0.37mSv, 低于本项目工作人员管理目标值 5 mSv。

公众剂量估算:

公众年有效剂量按探伤机房周围监测最大值 308nGy/h 计, 年工作时间为 252 天, 每天按 8 小时计, 停留因子 1/16, 在不扣除环境背景值的条件下, 计算出公众年有效剂量为 0.04mSv, 低于本项目公众管理目标值 0.25 mSv。

#### ② 个人剂量年度结果

根据公司提供 2012 年度工作人员个人剂量检测报告 (见附件 5), 工作人员 2012 年 1 月份~2012 年 12 月份全年度数据中单季度最大值为 0.11mSv, 全年四季度最大值为 0.44mSv/a, 低于本项目工作人员管理目标值 5 mSv。

表 8 结论与建议

### 8.1 结论

#### (1) 实践正当性。

珠海格力电器股份有限公司位于珠海市前山金鸡西路。公司原有 XY-2515X 型工业 II 类 X 射线装置 1 台、EDX-700HS 型 III 类 X 射线装置 1 台及 EDX-700E 型 III 类 X 射线装置 1 台，其中 XY-2515X 型工业 II 类 X 射线装置位于厂区内无损探伤房室内探伤使用，该设备及探伤机房均已进行环境影响评价工作，并申请辐射安全许可证，且于 2007 年 6 月 29 日取得竣工验收批复。

公司由于业务需要，现扩建 300EG-B2F 型周向式工业 II 类 X 射线装置 1 台和 SITE-XD3206 型定向式工业 II 类 X 射线装置 1 台，主要用途是检测生产流程中的压力容器有无焊缝等缺陷，均位于无损探伤机房内使用；同时改扩建 Ux300XRF 型、CMI900 型和 SMX-1000 型和 EDX-GP 型 III 类 X 射线装置 4 台，用于产品检测及元素分析。

上述项目是为了更好地满足生产和科研需要，具有良好的社会效益和经济效益，由于采取了相应的防护措施，这些射线装置获得的利益远大于辐射效应可能造成的损害。符合辐射防护“正当实践”原则。

#### (2) 选址合理性。

本项目探伤机房位于公司探伤车间，南侧为车间及前山河，北面为总装分厂，西面为空地、东侧为科技研发大楼。机房周围 200m 内无学校，满足《广东省未成年人保护条例》“学校周围二百米范围内不得放置易燃易爆、剧毒、放射性、腐蚀性等危险物品和设施设备”的要求。

#### (3) 辐射屏蔽能力分析。

根据项目辐射工作场所设计文件和辐射安全防护技术措施分析可知，探伤机房辐射屏蔽能力符合辐射防护安全最优化原则设计，满足辐射防护要求。

#### (4) 珠海格力电器股份有限公司探伤室曝光机房周围环境空气吸收剂量率为 162 nGy/h~308nGy/h，除操作室内门略高于珠海市室内 $\gamma$ 辐射剂量率外，其他位置均与珠海市室内 $\gamma$ 辐射剂量率相当（珠海市室内辐射剂量率值为 165.1~239.1 nGy/h 《中国环境天然放射性水平调查》，国家环境保护局，1995 年 8 月）。

X 射线荧光分析仪周围表面 5cm 的环境辐射剂量率为 158~183nGy/h，处于正常环境本底范围内（珠海市室内辐射剂量率值为 165.1~239.1 nGy/h）。同时也满足《X 射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准》（GBZ115-2002）中规定的距源套外表面 5cm 的任何位置，射线的空气比释动能率均不得超过  $2.5 \mu \text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ （2500nGy/h）。

(5) 根据剂量估算可知, 工作人员和公众所受的最大年有效剂量为 0.45mSv 和 0.04mSv, 低于本项目管理目标值(5mSv 和 0.25mSv)。

本评价认为珠海格力电器股份有限公司射线装置在使用过程中严格遵守《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院 449 号令) 的要求, 工作人员、公众所受剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中放射工作人员与公众剂量限值, 也低于本项目管理目标值 (5mSv 和 0.25mSv)。该项目同时符合 GB18871-2002、GBZ117-2006 和 GBZ115—2002 的要求, 珠海格力电器股份有限公司已具备使用射线装置作业的能力。

因此, 本项目从环境保护角度分析是可行的。

## 8.2 建议

- 1、项目竣工后, 尽快申请主管部门进行竣工验收工作。
- 2、探伤室防护门上安装工作警示灯。
- 3、X-Ray 室门上的电离辐射标志需按国家标准格式。

表9 审批

主管单位环保机构预审意见:

经办人签字

单位盖章

年 月 日

市(地区)环保部门意见

经办人签字

单位盖章

年 月 日

省级环保部门审批意见:

经办人签字

单位盖章

年 月 日

## 建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	使用 II、III 类射线装置				建设地点	珠海格力电器股份有限公司无损探伤室及 X-Ray 室									
	建设内容及规模	II 类 X 射线装置 2 台，III 类 X 射线装置 4 台				建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造									
	行业类别	家用电力器具制造 395				环境保护管理类别	<input type="checkbox"/> 编制报告书 <input checked="" type="checkbox"/> 编制报告表 <input type="checkbox"/> 填报登记表									
	总投资（万元）	350				环保投资（万元）	100	所占比例	28.6%							
建设单位	单位名称	珠海格力电器股份有限公司		联系电话	13543867953		评价单位	单位名称	广东核力工程勘察院		联系电话	020-86825675				
	通讯地址	珠海市前山金鸡西路		邮政编码	519000			通讯地址	广州市花都区滨湖路 1 号		邮政编码	510800				
	法人代表	董明珠		联系人	陈强			证书编号	国环评证乙字第 2852 号		评价经费					
环境现状	环境质量等级	环境空气：      地表水：      地下水：      环境噪声：      海水：      土壤：      其它：														
	环境敏感特征	<input type="checkbox"/> 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> 自然保护区 <input type="checkbox"/> 风景名胜区 <input type="checkbox"/> 森林公园 <input type="checkbox"/> 基本农田保护区 <input type="checkbox"/> 生态功能保护区 <input type="checkbox"/> 水土流失重点防治区 <input type="checkbox"/> 生态敏感与脆弱区 <input type="checkbox"/> 人口密集区 <input type="checkbox"/> 重点文物保护单位 <input type="checkbox"/> 三河、三湖、两控区 <input type="checkbox"/> 三峡库区														
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	现有工程（已建+在建）				本工程（拟建）						总体工程（已建+在建+拟建）				区域平衡替代削减量
		实际排放浓度	允许排放浓度	实际排放总量	核定排放总量	预测排放浓度	允许排放浓度	产生量	自身削减量	预测排放总量	核定排放总量	“以新带老”削减量	预测排放总量	核定排放总量	排放增量	
	废水															
	化学需氧量*															
	氨 氮*															
	石油类															
	废气															
	二氧化硫*															
	烟 尘*															
	工业粉尘*															
	氮氧化物															
	工业固体废物*															
	与项目有关的其他污染物特征	工作人员辐射剂量											管理目标 5mSv/a，本项目工作人员受照剂量 0.45mSv/a			
公众个人辐射剂量											管理目标 0.25mSv/a，本项目工作人员受照剂量 0.04mSv/a					

注：1、\*为“十五”期间国家实行排放总量控制的污染物      2、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少      3、计量单位：废水排放量一万吨/年；废气排放量一万立方米/年；工业固体废物排放量一万吨/年；水污染物排放浓度一毫克/升；大气污染物排放浓度一毫克/立方米；水污染物排放量一吨/年；大气污染物排放量一吨/年。