

核技术利用建设项目

新建 1 台 X 射线实时成像检测装置项目 环境影响报告表

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司

2018 年 3 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

新建 1 台 X 射线实时成像检测装置项目 环境影响报告表

建设单位名称：常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司

建设单位法人代表（签字或盖章）：

通讯地址：常州市金坛区经济开发区南二环东路 2966 号

邮政编码：213102

联系人：禹鹏

电子邮箱：269281407@qq.com

联系电话：18052505866

1803786



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：苏州合巨环保技术有限公司
 住 所：江苏省苏州市吴中区木渎镇珠江南路 211 号 1 幢 1441 室
 法定代表人：徐松斌
 资质等级：乙级
 证书编号：国环评证 乙字第 1998 号
 有效期：2016 年 9 月 14 日至 2020 年 9 月 13 日
 评价范围：环境影响报告书乙级类别 — 冶金机电；交通运输***
 环境影响报告表类别 — 一般项目；核与辐射项目***

此页仅供新建 1 台 X 射线实时成像检测装置使用



项目名称： 新建 1 台 X 射线实时成像检测装置

文件类型： 辐射报告表

法定代表人： 徐松斌 (签章)



主持编制机构： 苏州合巨环保技术有限公司 (签章)

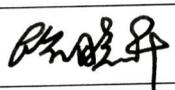
电话号码：0512-68136963

项目名称：新建 1 台 X 射线实时成像检测装置

建设单位：常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司

主持编制机构：苏州合巨环保技术有限公司

编制人员名单表：

编制主持人		姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
主要编制人员情况		顾晓华	00014403	B199801010	输变电及广电通讯	
1	顾晓华	00014403	B199801010	评价依据、保护目标与评价标准、环境质量和辐射现状、项目工程分析与源项、辐射安全与防护、环境影响分析、结论与建议		
2	杨 荣	00014367	B199800310	项目基本概况、放射源、非密封放射性物质、射线装置、废弃物、辐射安全管理		

环评项目负责人职业资格证书



顾晓华HP00014403

持证人签名:

Signature of the Bearer

2014035320350000003509320210
管理号:
File No.

姓名: 顾晓华

Full Name

性别: 男

Sex

出生年月: 1984年04月

Date of Birth

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date 2014年05月

签发单位盖章

Issued by

签发日期: 2014年09月04日

Issued on



环评项目负责人职业资格登记/注册证书

首页

数据资源

身边环境

专题数据

用户支持

注册 | 登录

数据资源 > 环境影响评价工程师

所在省	全部	登记证号		查询	
登记类别	全部	登记单位		职业资格证书号	
姓名	顾晓华	登记有效终止日期			

环境影响评价工程师

姓名	登记单位	登记证号	职业资格证书号	登记类别	登记有效起始日期	登记有效终止日期	诚信信息	所在省
顾晓华	苏州合巨环保技术有限公司	8199801010	00014403	输变电及广电通讯	2016-09-14	2019-09-14		江苏省



通讯地址: 北京市西城区西直门南小街115号 邮编: 100029
版权所有: 中华人民共和国生态环境部 | ICP备案号: 京ICP备05009132号
网站标识码: BM17000009

表 1 项目基本概况

建设项目名称		新建 1 台 X 射线实时成像检测装置			
建设单位		常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司			
法人代表姓名	盛建春	联系人	盛彬	联系电话	13806116617
注册地址		常州市金坛区经济开发区南二环东路 2966 号			
项目建设地点		常州市金坛区经济开发区南二环东路 2966 号			
立项审批部门		/		批准文号	/
建设项目总投资 (万元)		80	项目环保总投资 (万元)	10	投资比例 (环保投资/总投资) 12.5%
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积 (m ²)	100
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			
	<p>1、建设单位基本情况、项目建设规模、任务由来</p> <p>常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司位于金坛经济开发区南环二东路 2966 号，总投资 51780 万元，总规划面积 136 亩，厂房建筑面积 54903 平方米。该项目引进国外高端铸铝工艺、设备及管理人员，进行汽车行业及轨道交通业等铝零部件的设计、生产、销售等业务，产品涉及汽车、轨道交通、航天设备、军工设备、风能等多个领域。</p> <p>根据生产、检测需要，常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司计划在生产车间西北部实验室内配备 1 台 X 射线实时成像检测装置，开展 X 射线工业探伤活动，用于公司产品的无损检测工作。</p> <p>常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司拟为本项目配备 3 名辐射工人员，每台 X 射线实时成像检测装置年开机曝光时间约为 500h，每周工作 10 小时，年工作 300 天。</p>				

该单位核技术应用情况见下表

表 1-1 常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司核技术应用情况一览表

新增核技术利用情况										
序号	射线装置名称型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	射线装置类别	工作场所名称	使用情况	环评情况及审批时间	许可情况	备注
1	YXLON-M U2000 型 X 射线实时成像检测装置	1	225	8	II*	车间实验室	拟购	本次环评	未许可	定向机

*：根据环境保护部国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年 第 66 号公布的“射线装置分类表”下方的标注说明第五点明确：工业用 X 射线探伤装置分为自屏蔽式 X 射线探伤装置和其他工业用 X 射线探伤装置，后者包括固定式 X 射线探伤系统、便携式 X 射线探伤机、移动式 X 射线探伤装置和 X 射线照相机等利用 X 射线进行无损探伤检测的装置。该装置属于其他工业用 X 射线探伤装置，故属于 II 类射线装置。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《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许可管理办法》等法律法规的规定，使用射线装置的单位应当在申请许可证前编制环境影响评价文件。受常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司委托，苏州合巨环保技术有限公司（国环评证乙字第 1998 号）承担该项目的环境影响评价工作。我公司通过资料调研、现场监测（委托常州环宇信科环境检测有限公司监测）、评价分析，编制该项目环境影响报告表。

2、项目周边保护目标及项目选址情况

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司位于常州市金坛区经济开发区南二环东路 2966 号，公司地理位置见附图 1。项目拟建地 50 米范围，东侧为本公司厂房，南侧为公司绿化区和停车场，西侧为云胡路，北侧为本公司厂房。公司平面布置及项目拟建地周围环境情况见附图 2。

本项目 1 台 X 射线实时成像检测装置拟建址位于生产车间西北部，其四周均为车间内工作场所和厂区内道路。本项目评价范围 50 米内无居民区等环境敏感点，环境保护目标主要是项目辐射工作人员和周围公众。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq)/ 活度 (Bq)×枚数	活度种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) /剂 量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	YXLON-MU2 000 型 X 射线 实时成像检测 装置	II 类射 线装置	1	YXLON-M U2000 型	225	8	工业探伤	车间实验室	定向机

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒 子	最大能 量 (MeV)	最大靶电 流 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	工作 场所	氚靶情况			备注
											活度 (Bq)	贮存方 式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	不暂存	通过防护门排入外环境，常温下可自行分解为氧气，对环境影响较小
以下空白								

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

<p>法规文 件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日发布施行，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日起施行</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 修改版)，国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日发布施行</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 第 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行，2014 年 7 月 29 日修订</p> <p>(6) 《射线装置分类》(2017 年修订本)，环境保护部国家卫生计生委公告 2017 年公告第 66 号公布，自 2017 年 12 月 5 日起施行</p> <p>(7) 《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》国家环保总局，环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日起施行</p> <p>(8) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》(生态环境部令 第 1 号公布，自 2018 年 4 月 28 日起施行)。</p> <p>(9) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2017 年修正本)，环境保护部令 第 47 号公布，自 2017 年 12 月 20 日起施行</p> <p>(10) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行</p> <p>(11) 《江苏省辐射污染防治条例》，《江苏省人民代表大会常务委员会关于修改〈江苏省大气污染防治条例〉等十六件地方性法规的决定》修正，自 2018 年 5 月 1 日起施行</p>
<p>技术 标准</p>	<p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ 2.1-2016)</p> <p>(2)《辐射环境保护管理导则-核技术利用项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)</p> <p>(4) 《核辐射环境质量评价的一般规定》(GB11215-89)</p> <p>(5) 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93)</p>

其他	<p>附件：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 委托书，附件 12) 射线装置承诺书，附件 23) 拟建址周围环境本底检测报告，附件 34) 检测单位资质认定证书及计量认证证书，附件 4 <p>附表：</p> <p>项目防护措施“三同时”一览表</p>
----	---

表 7 保护目标与评价标准

<p>评价范围</p> <p>根据《辐射环境保护管理导则-核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）中“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”相关规定，确定本项目评价范围为本项目 X 射线实时成像检测装置边界外 50m 区域。</p>						
<p>保护目标</p> <p>项目拟建址 50m 范围内无居民区、学校等环境敏感目标，根据本项目评价范围确定本项目环境保护目标为：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、X 射线实时成像检测装置周围公众； 2、从事 X 射线探伤装置操作的辐射工作人员。 						
<p>评价标准</p> <p>1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p style="text-align: center;">表 7-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：</p> <table border="1" data-bbox="225 1193 1394 1563"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">职业照射剂量限</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 style="text-align: center;">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> </tbody> </table> <p>2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）</p> <p>本标准规定了工业 X 射线探伤室探伤、工业 X 射线 CT 探伤与工业 X 射线现场探伤的放射防护要求。本标准适用于使用 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置(以下简称 X 射线装置或探伤机)进行探伤的工作。</p> <p>4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避免有用线束照射的方向。</p> <p>4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为</p>	剂量限值		职业照射剂量限	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。
剂量限值						
职业照射剂量限	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。					

控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。

4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

4.1.4 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 4.1.3；

b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门(包括人员门和货物门)关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。

4.1.6 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。“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。

4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

4.1.10 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。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。

4.1.11 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。

3) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置的探伤室。

3.1.1 探伤室墙和入口处周围剂量当量率（以下简称剂量率）和每周剂量当量（以下简称周剂量）应满足下列要求：

a) 周剂量参考控制水平 (H_c) 和导出剂量率参考控制水平 ($H_{c,d}^g$)：

1) 人员在关注点的周剂量参考控制水平 H_c 如下:

职业工作人员: $H_c \leq 100 \mu\text{Sv}/\text{周}$;

公众: $H_c \leq 5 \mu\text{Sv}/\text{周}$ 。

2) 相应 H_c 的导出剂量率参考控制水平 $\overset{g}{H}_{c,d}$ ($\mu\text{Sv}/\text{h}$) 按式 (1) 计算:

$$\overset{g}{H}_{c,d} = H_c / (t \cdot U \cdot T) \quad \dots\dots(1)$$

式中:

H_c —周剂量参考控制水平, 单位为微希每周 ($\mu\text{Sv}/\text{周}$);

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 —探伤装置周照射时间, 单位为小时每周 ($\text{h}/\text{周}$)

t 按式 (2) 计算:

$$t = \frac{W}{60gI} \quad \dots\dots(2)$$

式中:

W —X 射线探伤的周工作负荷(平均每周 X 射线探伤照射的累积“ $\text{mA} \cdot \text{min}$ ”值, $\text{mA} \cdot \text{min}/\text{周}$);

60 —小时与分钟的换算系数;

I —X 射线探伤装置在最高管电压天上掉馅饼常用最大管电流, 单位为毫安 (mA)。

b) 关注点最高剂量率参考控制水平 $\overset{g}{H}_{c,\text{max}}$:

$$\overset{g}{H}_{c,\text{max}} = 2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$$

c) 关注点剂量率参考控制水平 H_c :

$\overset{g}{H}_c$ 为上述 a) 中 $\overset{g}{H}_{c,d}$ 和 b) 中的 $\overset{g}{H}_{c,\text{max}}$ 二者的较小者。

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、拟建建筑物或者探伤室旁邻建筑物在自然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 3.1.1。

b) 除 3.1.2 a) 的条件外, 应考虑下列情况:

1)穿过探伤室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的散射辐射对探伤室外地面附近公众的照射。该项辐射和穿出探伤室墙的透射辐射在相应关注点的剂量率总和，应按 3.1.1 c) 的剂量率参考控制水平 H_c ($\mu\text{Sv/h}$) 加以控制。

2)对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 $100\mu\text{Sv/h}$ 。

3.2 需要屏蔽的辐射

3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需要考虑进入有用线束区的散射辐射。

3.2.2 散射辐射考虑以 0° 入射探伤工件的 90° 散射辐射，

3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度 (TVL) 或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度 (HVL)

3.3 其他要求

3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件探伤室，可以仅设人员门。探伤室人员门宜采用迷路形式。

3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。

3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

3.3.4 当探伤室使用多台 X 射线探伤装置时，按最高管电压和相应管电压下的常用最大管电流设计屏蔽。

3.3.5 应考虑探伤室结构、建筑费用及所占空间，常用的材料为混凝土、铅和钢板。

参考资料：

《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》，辐射防护第 13 卷第 2 期，1993 年 3 月，江苏省环境监测站。

表 7-2 江苏省室内、室外天然贯穿辐射所致（空气吸收）剂量率（单位： nGy/h ）

	室外剂量率	室内剂量率
均值	79.5	115.1
标准差 (s)	7.0	16.3
(均值 $\pm 3s$) *	58.5~100.5	66.2~164.0

*：评价时参考数值

项目管理目标

本项目中拟引进和 X 射线实时成像检测装置不属于自屏蔽式 X 射线探伤装置的范围，应界定为“其他工业用 X 射线探伤装置”，按照 II 类射线装置管理，工作时人员在控制台处进行操作，装置顶部无人员居留。结合本项目特点，综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）、《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）评价标准，确定本项目的管理目标。

- **辐射剂量率控制水平：**X 射线实时成像检测装置四周墙体、工件门及人员门外 30cm 处剂量率不超过 **2.5 μ Sv/h**，实时成像检测装置铅房顶外表面 30cm 处剂量率不超过 **100 μ Sv/h**，在检测过程中本项目“铅房”顶不需要人员到达。
- **辐射剂量控制水平：**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**

表 8 环境质量和辐射现状

1. 项目地理和场所位置

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司位于常州市金坛区经济开发区南二环东路 2966 号，公司地理位置见附图 1。项目拟建地 50 米范围，东侧为本公司厂房，南侧为公司绿化区和停车场，西侧为云胡路，北侧为本公司厂房。公司平面布置及项目拟建地周围环境情况见附图 2。

本项目 1 台 X 射线实时成像检测装置拟建址位于车间西北部，其 50 米范围内均为车间内工作场所和厂区道路，无居民点。1 台 X 射线实时成像检测装置拟建址所在车间四周环境现状见 8-1。



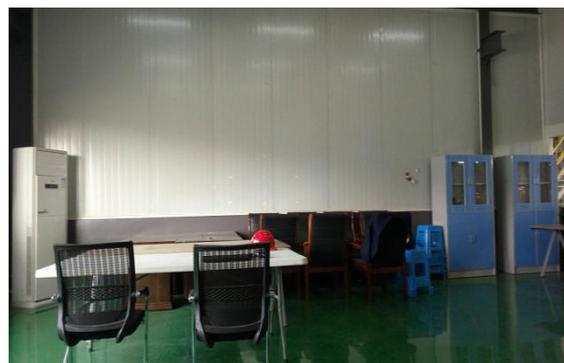
拟建址东侧



拟建址南侧



拟建址西侧



拟建址北侧

图 8-1 本项目实时成像检测装置拟建址所在车间周围环境现状照片

2. 环境现状评价的对象、监测因子和监测点位

- 评价对象：X 射线实时成像检测装置拟建址周围辐射环境。
- 监测因子：X 射线实时成像检测装置拟建址周围 X- γ 辐射剂量率。

- 监测点位：在 X 射线实时成像检测装置拟建址周围布置监测点位，共 8 个监测点位。

监测方案、质量保证措施

- 监测方案：根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）及《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）在 X 射线实时成像检测装置拟建址周围布设监测点位，测量 X 射线实时成像检测装置拟建址周围 X- γ 辐射剂量率。
- 质量保证措施：委托的检测单位通过计量认证及获得相关监测资质，监测单位所用监测仪器在检定有效期内，监测人员持证上岗规范操作。

4. 监测结果与环境现状调查结果评价

监测单位：常州环宇信科环境检测有限公司

监测仪器：FH40G 辐射剂量监测仪（探头 FHZ672E-10）

校准有效期：2016.9.12—2017.9.11

监测日期：2017 年 8 月 25 日

评价方法：参照江苏省天然贯穿辐射剂量水平调查结果，评价该项目周围环境辐射水平。

监测结果：本项目 X 射线实时成像检测装置拟建址周围 X- γ 辐射剂量率监测结果见表 8-1（报告见附件 4）。

表 8-1 项目周围 X- γ 辐射剂量率测量结果

测点编号	测点位置描述	测量结果 (nSv/h)
1	车间内北侧	56.9
2	车间内西侧	60.9
3	车间内南侧	44.9
4	车间内东侧	48.5
5	车间内中部	66.8
6	车间外南侧	70.9
7	车间外东侧	67.0
8	二层车间内	46.4

注：测量数据未扣宇宙响应值。

根据监测结果可以看出，X 射线实时成像装置所在车间内的环境 X- γ 辐射剂量率为（44.9-66.8）nSv/h，由于车间内地面做了环氧树脂地坪处理，其辐射水平略偏低；车间外环境 X- γ 辐射剂量率为（67.0-70.9）nSv/h，处于江苏省环境天然贯穿辐射水平范围内，属正常的环境辐射水平。

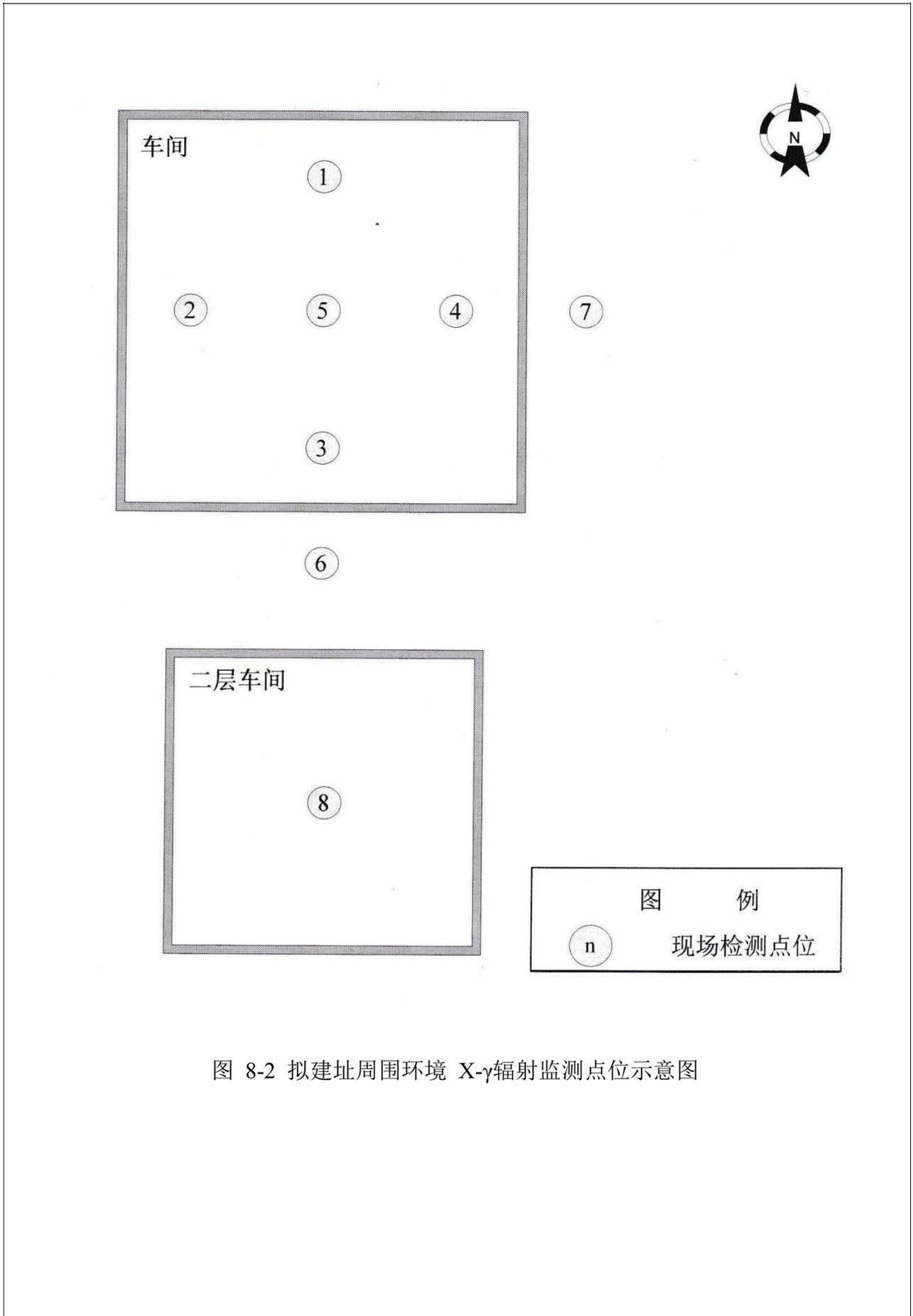


图 8-2 拟建址周围环境 X-γ辐射监测点位示意图

表 9 项目工程分析与源项

工程设备与工艺分析

1、项目工程设备

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司使用 1 台 X 射线实时成像检测装置，型号为 **YXLON-MU2000 型**，管电压为 225kV，管电流为 8mA，生产厂家为 YXLON International GmbH 有限公司。

本项目检测装置采用一体式铅房结构，装置主要由铅房、X 射线发生及成像系统、操作控制台三部分组成，装置实物照片见图 9-1。



图 9-1 本项目检测装置实物照片

2、X 射线实时成像检测装置原理

X 射线实时成像检测装置主要由 X 射线机、图像增强器和摄像机组成等组成，在射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对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，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，透射 X 射线被图像增强器所接收，图像增强器把不可见的 X 射线检测信息转换为电子图像并经增强后变成视频图像信号传输至操作台，在监视器上实时显示，可迅速对工件缺陷进行辨别。本项目建成后配备 3 名辐射工作人员，每台 X 射线实时成像检测装置年开机曝光时间约为 500h，每周工作 10 小时，年工作 300 天。

3、YXLON-MU2000 型 X 射线实时成像检测装置探伤工作流程及产污环节分析

X 射线实时成像检测装置探伤时被探伤工件通过检测检测轨道运送到铅房内，辐射工作人员在操作台进行操作，对工件焊缝等需检测部位进行无损检测，其工作流如下：

(1) 产品入室：将被检测工件通过工件门运至曝光室内固定；

(2) 检测定位：将拟探伤工件放置在合适的位置；

(3) 关门：检查曝光室内人员滞留情况，确定无人后工作人员关闭防护门；

(4) 开机、曝光：辐射工作人员开启 X 射线实时成像检测装置进行无损检测；辐射工作人员通过控制位处的显像器对工件内部缺陷进行辨别；

(5) 关机：检测完毕后关闭 X 射线实时成像检测装置，曝光结束；

(6) 工作人员打开铅房门，由工作人员取走工件。

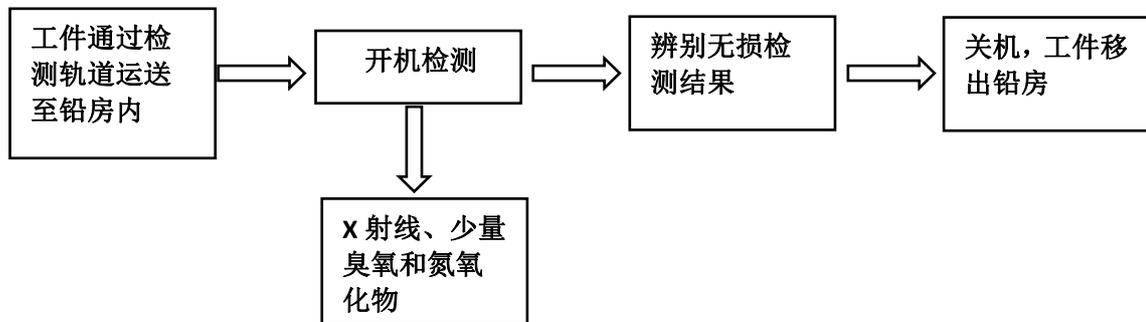


图 9-2YXLON-MU2000 型 X 射线实时成像检测装置工作流程及产污环节分析示意图

污染源项描述

1、辐射污染源分析

本项目中拟新增 1 台 YXLON-MU2000 型 X 射线实时成像检测装置，最大管电压 225kV,最大管电流为 8mA，由 X 射线实时成像检测装置工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失，故项目在开机出束期间，X 射线为主要污染因子。X 射线来源有：

- ①X 射线实时成像检测装置工作过程中发射出的有用 X 射线
- ②X 射线实时成像检测装置射线管头的泄漏 X 射线
- ③有用 X 射线束照射到被检测工件或其它物体上产生的散射 X 射线

2、非辐射污染源分析

一、废水

本项目 X 射线实时成像检测装置运行时无废水产生。

二、废气

X 射线实时成像检测装置在工作状态时，会使铅房内的空气产生电离产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），少量臭氧和氮氧化物可通过防护门排出铅房，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

三、固废

本项目中 X 射线实时成像检测装置运行时没有固废产生。

表 10 辐射安全与防护

项目安全措施

一、工作场所布局及分区

本项目 1 台 X 射线实时成像检测装置设有控制台和铅房，控制台位于检测室的外部左侧。本项目布局满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中关于操作室与探伤室分开设置的要求，布局合理，本项目实验室平面布置图见附图 3-2。

本项目将实时成像检测装置铅房作为辐射防护控制区，该实验室只从事 X 射线工业探伤活动，故将实验室为监督区，在铅房表面和实验室入口设置电离辐射警告标志。本项目辐射防护分区的划定符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中“应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区”的要求。

二、辐射防护屏蔽设计

公司拟配备的 YXLON-MU2000 型 X 射线实时成像检测装置通过自带铅房进行防护，铅房设计长 2209mm、宽 1789mm、高 2750mm，固定从右往左照射。铅房采用钢-铅-钢夹层结构，装置顶部、左侧壁、右侧壁、底部、防护门均采用 13mm 铅板，前侧壁、后侧壁均采用 10mm 铅板，本项目 X 射线实时成像检测装置控制电缆通过设置的 U 型管从地下穿过屏蔽墙至操作室与控制器连接。

三、辐射安全措施设计

为确保辐射安全，保障本项目安全运行，公司根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117-2015）设计有相应的辐射安全和保护措施。主要有：

（1）门机联锁装置：铅房防护门设计门机联锁装置，只有当防护门完全关闭后才能接通 X 射线管管电压，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。

（2）工作状态指示灯和电离辐射警告标志：铅房顶部设置工作状态警示灯，防护门上设置电离辐射警告标志。X 射线实时成像检测装置工作时，警示灯开启，警告无关人员勿靠近铅房或在其周围作不必要的逗留。

（3）急停按钮：X 射线实时成像检测装置操作台处设置有急停按钮，在装置发生事故工况时，可按急停按钮，装置高压立即切断停止工作，拟在铅房墙体上安装急停按钮，当出现紧急事故时，可通过急停按钮使探伤机立即停止照射。紧急停机按钮应设置标明使用方法的标签。

(4)该铅房及防护门表面设置“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明，提醒无关人员勿靠近该装置。

(5) 本项目将X射线实时成像检测装置防护外壳边界作为本项目的辐射防护控制区边界，将实验室作为本项目的辐射防护监督区边界；

(6) 公司拟成立辐射防护管理机构，并制定相关辐射安全管理规章制度及辐射事故应急预案，检测过程中严格执行相应的规章制度，避免发生误照射事故。

在严格落实上述安全措施后，该公司能够满足环境保护相关法律、法规对 X 射线实时成像检测装置探伤的安全和防护要求。

三、废治理

一、废水

本项目 X 射线实时成像检测装置运行时无废水产生。

二、废气

X 射线实时成像检测系统工作过程中会使铅房内的空气电离产生臭氧和氮氧化物。本项目运行过程中，辐射工作人员无需要进入铅房内，工作过程中产生的微量臭氧和氮氧化物通过空气对流作用由防护门排出铅房外，臭氧在常温下可自行分解为氧气，微量臭氧排放对环境影响较小。

三、固废

本项目中 X 射线实时成像检测装置运行时没有固废产生。

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

本项目 X 射线成像检测装置均为成套设备，由专业供应商直接运送安装到指定区域，不存在施工期环境影响。

运行阶段对环境的影响

一、运行阶段辐射环境影响

1、X 射线实时成像检测装置屏蔽效果预测模式

(1) 有用线束方向屏蔽效果预测

X 射线实时成像检测装置计算时将四周墙、顶部、工件门均按照有用线束进行预测计算，主射线方向从右往左。本项目预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的计算公式：

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中： H ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

I ：X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流， mA ；

H_0 ：距辐射源点（靶点）1m 处输出量， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/(\text{mA}\cdot\text{h})$ ，取值参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的附录表 B.1；

B ：屏蔽透射因子，取值参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的附录 B.1 曲线；

R ：辐射源点（靶点）至关注点的距离， m ，根据厂家提供的资料，X 射线实时成像检测时，主射线距设备铅房的距离为 0.8m，铅屏蔽体外的距离为 0.3m。

(2) 非有用线束屏蔽效果预测

X 射线实时成像检测装置非有用线束方向预测计算模式采用《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中非有用线束屏蔽估算的计算公式：

1 泄漏辐射
$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_L \cdot B}{R^2} \dots\dots\dots (2)$$

式中： H ：关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

H_L ：距靶点 1m 处 X 射线管组装体的泄漏辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ，取值参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》（GBZ/T 250-2014）中的表 1；

B : 屏蔽透射因子, 取值参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》(GBZ/T250-2014) 中的附录 B.1 曲线;

R : 辐射源点 (靶点) 至关注点的距离, m。

2 散射辐射

$$\dot{H} = \frac{I \cdot H_0 \cdot B}{R_s^2} \cdot \frac{F \cdot \alpha}{R_0^2} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: H : 关注点处剂量率, $\mu\text{Sv/h}$;

I : X 射线探伤装置在最高管电压下的常用最大管电流, mA;

H_0 : 距辐射源点 (靶点) 1m 处输出量, $\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$, 取值参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 中的附录表 B.1;

B : 屏蔽透射因子, 按《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 中表 2 确定 90° 散射辐射的射线能量, 然后参考附录 B.1 曲线取值;

F : R_0 处的辐射野面积, m^2 ;

α : 散射因子, 入射辐射被单位面积 (1m^2) 散射体散射到距其 1m 处的散射辐射剂量率与该面积上的入射辐射剂量率的比。与散射物有关, 在未获得相应物质的 α 值时, 可以用水的 α 值保守估计, 取值参考《工业 X 射线探室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 中的附录 B 表 B.3;

R_s : 散射体至关注点的距离, m;

R_0 : 辐射源点 (靶点) 至探伤工件的距离, m。

3 参考点年剂量水平估算

$$H_c = \dot{H}_{c,d} \cdot t \cdot U \cdot T \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: H_c : 参考点的年剂量水平, mSv/a;

$H_{c,d}$: 参考点处剂量率, $\mu\text{Sv/h}$;

t : 探伤装置年照射时间, h, 取 500h, 每周约 10 h;

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。

(2) YXLON-MU2000 型 X 射线实时成像检测装置屏蔽预测结果

选取 YXLON-MU2000 型 X 射线实时成像检测装置（管电压为 225kV，管电流为 8mA，定向机）射线方向从右往左照射。本项目拟配置的 YXLON-MU2000 型 X 射线实时成像检测装置通过设备自带的铅防护外壳对 X 射线进行屏蔽：铅防护外壳采用钢-铅-钢夹层结构，装置顶部、左侧壁、右侧壁、底部、防护门均采用 13mm 铅板，前侧壁、后侧壁均采用 10mm 铅板。装置平面、立面设计及计算点位示意图见图 11-1。

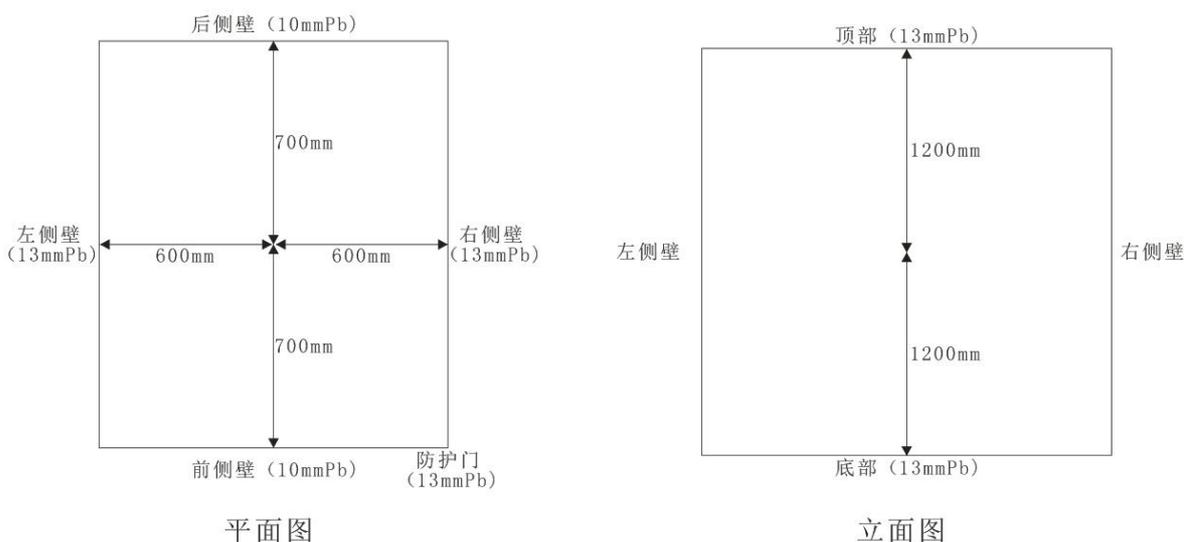


图 11-1 YXLON-MU2000 型 X 射线实时成像检测装置平面、立面设计示意图

计算时顶部按有用线束方向进行预测计算，四周墙壁及防护门按非有用线束方向进行预测计算，预测计算结果见表 11-1~表 11-3：

表 11-1 有用线束方向屏蔽墙屏蔽效果预测表

序号	关注点	设计厚度	I (mA)	H_0 $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}/(\text{mA}\cdot\text{h})$	B	R (m)	($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	评价
1	顶部	13mPb	8	$16.5\times 60\times 10^3$ (保守按 250kV 取值)	1.0×10^{-6}	2.33	1.46	100	满足

表 11-2 非有用线束方向屏蔽墙屏蔽效果预测表

参数		取值				
		左侧壁	右侧壁	前侧壁	后侧壁	防护门
X 设计厚度 (mm)		13mmPb	13mmPb	10mmPb	10mmPb	13mmPb
泄漏辐射	B	1.0×10^{-6}	1.0×10^{-6}	1.5×10^{-5}	1.5×10^{-5}	1.0×10^{-6}
	HL($\mu\text{Sv/h}$)	5×10^3	5×10^3	5×10^3	5×10^3	5×10^3
	R (m)	1.10	1.10	1.49	1.49	1.49
	H($\mu\text{Sv/h}$)	0.004	0.004	0.034	0.034	0.002
散射后光子能量 (MeV)		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
B		2.4×10^{-9}	2.4×10^{-9}	8.8×10^{-8}	8.8×10^{-8}	2.4×10^{-9}
I (mA)		8				
H ₀ ($\mu\text{Sv} \cdot \text{m}^2 / (\text{mA} \cdot \text{h})$)		16.5 \times 60 \times 10 ³ (保守按 250kV 取值)				
F(m ²)		数据取值根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) B.4.2) (GBZ/T 250-2014) B.4.2 附录 B 中 B.4.2, R ² ₀ /F \cdot α , 取值为 50				
α						
R ₀ (m)						
Rs (m)		1.10	1.10	1.49	1.49	1.49
H($\mu\text{Sv/h}$)		<0.001	<0.001	0.0078	0.0078	0.0078
泄漏辐射和散射辐射的复合作用($\mu\text{Sv/h}$)		<0.001	<0.001	0.042	0.042	0.042
剂量率参考控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
评价		满足	满足	满足	满足	满足

表 11-3 本项目 X 射线探伤室辐射影响理论估算结果评价

关注点	使用因子 U	居留因子 T	剂量率值 ($\mu\text{Sv/h}$)	剂量率控制水平 ($\mu\text{Sv/h}$)	年剂量估算值 (mSv/a)	目标管理值 (mSv/a)	评价
顶部	1	1/16	0.36	100	0.078	0.25 (公众)	满足
左侧壁	1	1/4	<0.001	2.5	<0.001	0.25 (公众)	满足
右侧壁	1	1/4	<0.001	2.5	<0.001	0.25 (公众)	满足
前侧壁	1	1	0.042	2.5	0.021	5 (工作人员)	满足
后侧壁	1	1/4	0.042	2.5	0.0053	0.25 (公众)	满足
防护门	1	1/4	0.042	2.5	0.0053	0.25 (公众)	满足

注：本项目 X 射线探伤室年曝光时间约为 500h/a；

本项目保守取探伤设备最高功率运行时探伤室外较高的剂量率值，目标管理值保守取公众剂量限值。

根据表 11-1~表 11-3 计算结果可知：本项目 YXLON-MU2000 型 X 射线实时成像检测装置以最大功率运行时自带铅房四周墙体、防护门及顶部外 30cm 处辐射剂量率能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 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。

其周围辐射工作人员和周围公众成员年受照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》(GB18871-2002) 剂量限值和本项目管理目标限值的要求 (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)

二、运行阶段有害气体环境影响

X 射线实时成像检测装置在工作状态时，会使铅房内的空气产生电离产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x），少量臭氧和氮氧化物可通过防护门排出铅房，臭氧常温下可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

事故影响分析

1.最大可信事故

本项目最大可信事故是：X 射线检测装置门机连锁失灵，人员打开防护门时 X 射线装置仍处于出束状态，造成人员意外照射。

2.事故后果本项目中的 X 射线装置属于 II 类射线装置，为中危险射线装置，事故可能引起急性放射性损伤。长时间、大剂量照射甚至导致死亡。

3.事故预防措施分析事故发生的原因，此类事故大都是人为因素造成的，即由于忽视辐射安全管理，违规操作造成的辐射事故。为有效预防各类辐射事故发生，企业采取以下事故预防措施：

（1）企业内部加强辐射安全管理，辐射安全管理人员定期监督检查。

（2）严格执行辐射安全管理制度，按照操作规程工作。每天设备开机运行前，检查确认安全连锁、急停开关、工作指示灯等各项安全措施的有效性，杜绝连锁装置旁路情况下开机操作。

（3）辐射工作人员注意佩戴好个人剂量计、报警仪等监测仪表。若辐射工作人员按照规定操作时携带有效的个人剂量报警仪，当报警仪发出报警声时，人员可立即知晓并按下急停开关，设备可立即停止出束，有效减少人员受照时间和受照剂量。

（4）X 射线装置开机作业 2 人或以上共同作业，开机状态下人员不得脱岗。

（5）在发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取必要防范措施，并在 1 小时内向当地环境保护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行政部门报告。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

本项目开展工业 X 射线探伤使用的设备为 X 射线实时成像检测装置,属 II 类射线装置。根据保护部第 3 号令《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的要求,使用 II 类射线装置的单位,应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构,或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作,并以文件形式明确管理人员职责。从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司拟成立专门的辐射安全与环境保护管理机构,并以文件形式明确管理人员职责。公司共计划配备 3 名辐射工作人员,辐射工作人员须参加辐射安全与防护培训,考核合格后方可上岗。辐射培训证书到期人员还须及时参加四年一次的复训。

辐射安全管理规章制度

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司应按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 449 号)和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(环保部第 3 号)针对本项目制定并完善的辐射安全管理制度,包括操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、事故应急制度等,在实际工作中公司还应不断对其进行补充和完善,使其具有较强的针对性和可操作性。本报告对各项管理制度制定要点提出如下建议:

1) 操作规程: 明确辐射工作人员的资质条件要求、X 射线实时成像检测装置的操作流程及操作过程中应采取的具体防护措施。

2) 岗位职责: 明确管理人员、辐射工作人员、维修人员的岗位责任,使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任,并层层落实。

3) 辐射防护和安全保卫制度: 根据公司的具体情况制定辐射防护和安全保卫制度,规定专人负责 X 射线实时成像检测装置项目防护与安全保卫工作,定期对辐射防护与安全保卫相关的用品、仪器进行检查。

4) 设备维修制度: 明确射线装置和辐射监测设备维修计划、维修的记录和在日

常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，并做好记录。确保 X 射线实时成像检测装置、安全措施（联锁装置、电离辐射警告标志、工作指示灯）、剂量报警仪等仪器设备保持良好工作状态。

5) 射线装置使用登记、台账管理制度：建立 X 射线检测装置使用情况进行登记，标明设备名称、型号、电压、电流等，对 X 射线检测装置进出进行严格管理。

6) 人员培训计划和健康管理制：企业辐射工作人员应在上岗前进行健康检查，开展辐射安全知识培训，培训有效期 4 年。人员在体检合格、培训考试合格后方可上岗工作。

辐射监测

1. 环境监测方案

企业现有的“环境和人员剂量监测方案”基本满足辐射防护要求，内容主要是：

(1) 个人剂量监测

所有辐射工作人员配备个人剂量仪，开展辐射工作时必须随身佩戴，定期（每 3 个月）委托有资质单位开展个人外照射剂量监测。

设备开机时，需保证至少 2 名辐射工作人员在现场，现场配备 2 台移动式报警仪报警仪异常报警，必须立刻停机。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》环保部令第 18 号第二十三条和公司规章制度，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；并在接到职业人员个人剂量监测报告之日起 5 日内上报环境保护、卫生部门调查处理，剂量值超过国家标准年限值（20 mSv/a），则视情况对受照人给予及时送医检查和治疗。

(2) 环境监测

企业每年委托有资质单位对设备开机时环境辐射水平进行一次年度监测。

企业内配备 1 台巡检仪，企业定期自我进行环境水平检测，并保留记录。在年度检测和企业自我检测时发现异常情况的，应立即采取应急措施，并在 1 小时之内向县（市、

区)或者设置区的市环境主管部门报告的有关规定。

2. 环境监测仪器配备

企业为每个辐射工作人员配备 1 枚个人剂量计,开展辐射工作时随身佩戴。辐射工作场所计划配备 2 台有效的个人移动式报警仪,辐射工作人员工作时随身佩戴。企业内配备 1 台 X- γ 辐射剂量率巡检仪,定期自检,保存检测记录。

辐射事故应急

根据《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 18 号令)中关于,常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司应针对射线探伤项目可能产生的辐射事故情况制定事故应急预案,应急预案内容应包括:

- (1) 应急机构和职责分工;
- (2) 应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备;
- (3) 应急演习计划;
- (4) 辐射事故分级与应急响应措施;
- (5) 辐射事故调查、报告和处理程序。

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司应依据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》(环发[2006]145 号文)的要求,必须明确建立应急机构和人员职责分工,应急人员的组织、培训以及应急,辐射事故分类与应急响应的措施。发生辐射事故或者发生可能引发辐射事故的运行故障时,生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位应当立即启动本单位的应急方案,采取应急措施,在 1 小时内向所在地环境保护部门和公安部门报告,并在两小时内填写初始报告,向当地人民政府环境保护主管部门报告。发生辐射事故的,生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位还应当同时向当地人民政府、公安部门和卫生主管部门报告。事故发生后公司应积极配合环境保护部门、公安部门及卫生部门调查事故原因,并做好后续工作。

表 13 结论与建议

结论

1. 实践正当性

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司开展新建 1 台 X 射线实时成像检测装置项目，用于对公司产品进行无损检测，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）辐射防护“正当实践”原则。

2. 选址、布局合理性

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司位于常州市金坛区经济开发区南二环东路 2966 号，项目拟建地东侧为本公司厂房，南侧为公司绿化区和停车场，西侧为云胡路，北侧为本公司厂房。

本项目 1 台 X 射线实时成像检测装置拟建址均位于生产车间西北部，其四周均为车间内工作场所和厂区道路。本项目评价范围内无居民区等环境敏感点，环境保护目标主要是项目辐射工作人员和周围公众。本项目 X 射线实时成像检测装置周围 50m 范围内没有居民区等环境敏感目标，选址合理。

本项目 1 台 X 射线实时成像检测装置均设有控制台和铅房，控制台均位于检测室的外部左侧。布局满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中关于操作室与探伤室分开设置的要求，布局合理。

3. 辐射屏蔽能力分析

本项目拟配置 1 台 X 射线实时成像检测装置，X 射线实时成像检测装置通过自带铅房进行防护，铅房设计长 2209mm、宽 1789mm、高 2750mm，固定朝上部照射。铅房采用钢-铅-钢夹层结构，装置顶部、左侧壁、右侧壁、底部、防护门均采用 13mm 铅板，前侧壁、后侧壁均采用 10mm 铅板。

根据计算结果可知：本项目 1 台 X 射线实时成像检测装置以最大功率运行时自带铅房四周墙体、防护门及顶部外 30cm 处辐射剂量率均能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）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. 保护目标剂量

根据计算结果，本项目 1 台 X 射线实时成像检测装置周围辐射工作人员和周围公众成员年受照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》（GB18871-2002）剂量限值和本项目管理目标限值的要求（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）。

5. 辐射安全措施

X 射线实时成像检测装置操作室操作台上设计有急停按钮，铅房顶部设计有工作状态指示灯，并与 X 射线管联锁。检测装置工作时，警示灯开启，警告无关人员勿靠近装置或在装置附近做不必要的逗留。X 射线实时成像检测装置的防护门设计有门机联锁装置，只有当防护门完全关闭后 X 射线机才能出束，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。X 射线实时成像检测装置设置有电缆孔，X 射线装置控制电缆通过电缆孔与操作室操作台连接，电缆孔处设有铅挡板防护。公司拟配置 1 台辐射剂量巡测仪，3 台个人剂量报警仪，用于对 X 射线实时成像检测装置工作时周围环境辐射水平监测及对瞬时辐射剂量率的实时报警，以上措施能够满足辐射安全管理的要求。

6. 辐射环境管理

公司成立有辐射防护管理机构，并以文件的形式明确各成员管理职责。公司须在在项目运行前制定并完善的辐射安全管理制度；公司本项目拟配备的辐射工作人员在上岗前参加均已通过辐射安全与防护知识的培训，公司计划对工作人员进行职业健康监护和个人剂量监测，并为放射工作人员建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。

综上所述，建常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司新建 1 台 X 射线实时成像检测装置项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，本项目的建设 and 运行是可行的。

建议和承诺

- 1) 该项目运行后，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。
- 2) 各项环保设施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

同意，请常州市环保局审批。

经办人 肖雪云



审批意见

经办人

公章
年 月 日

附表：

项目防护措施“三同时”一览表

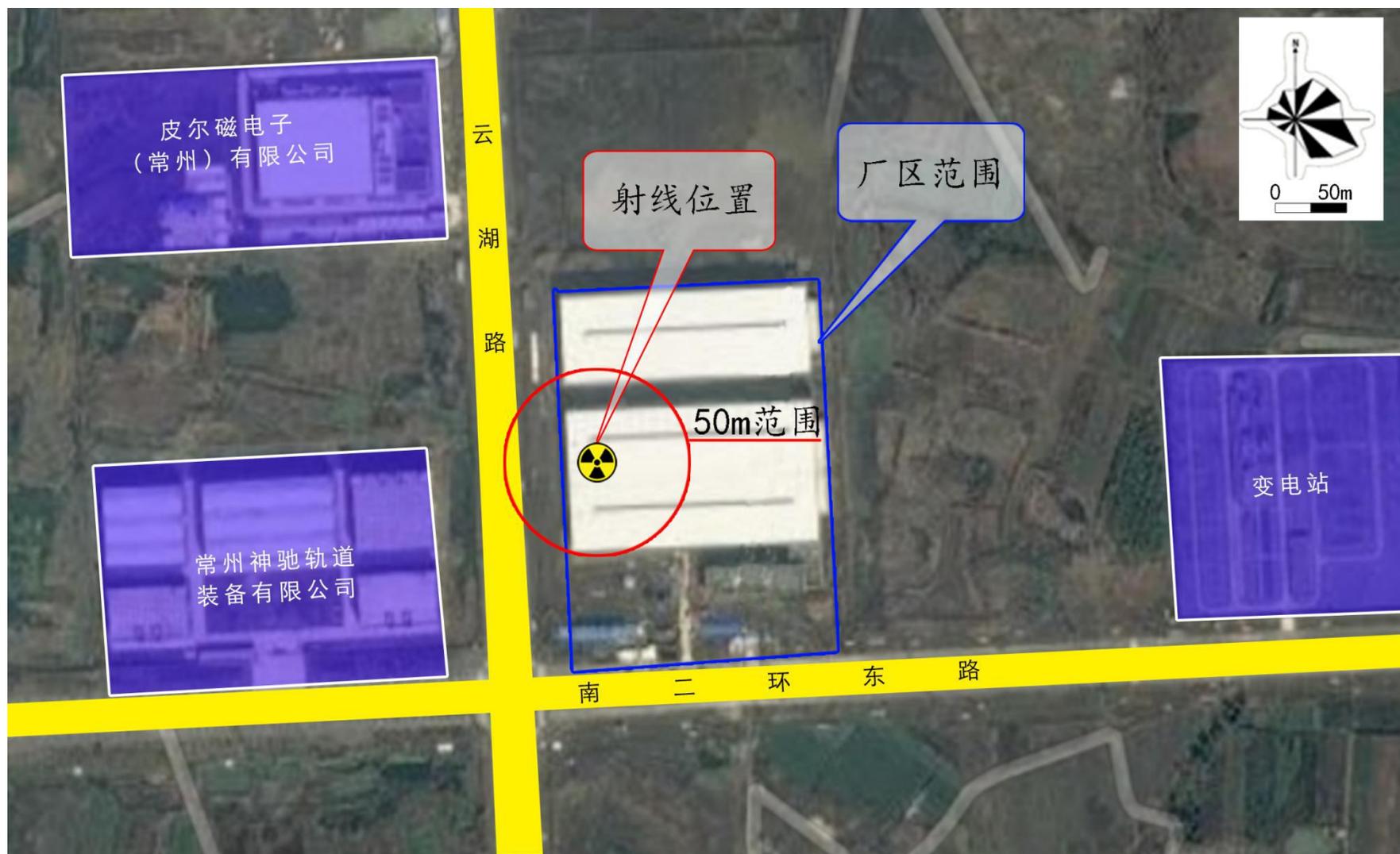
表 12-1 辐射污染防治措施“三同时”措施一览表

项目	措施	预期（整改）效果	预计投资（万元）
辐射安全管理机构	设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者指派 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作	公司拟成立辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员职责。	10
辐射安全和防护措施	辐射防护措施	本项目拟配置 1 台 X 射线实时成像检测装置，其中 YXLON-MU2000 型 X 射线实时成像检测装置通过自带铅房进行防护，铅房设计长 2209mm、宽 1789mm、高 2750mm，从右往左照射。铅房采用钢-铅-钢夹层结构，装置顶部、左侧壁、右侧壁、底部、防护门均采用 13mm 铅板，前侧壁、后侧壁均采用 10mm 铅板。	
	辐射安全措施	配置门机联锁装置、电离辐射警告标志、工作状态指示灯和声音提示装置，拟在铅房墙体上安装急停按钮，当出现紧急事故时，可通过急停按钮使探伤机立即停止照射。紧急停机按钮应设置标明使用方法的标签。	
人员配备	辐射防护与安全培训和考核	拟为本项目配备 3 名辐射工作人员，辐射工作人员须参加辐射安全与防护培训，考核合格方可上岗。	
	个人剂量监测	在项目运行前委托有资质的单位对辐射工作人员开展个人剂量检测（每 3 个月送检一次）。	
	职业健康防护	公司应定期组织职业健康体检，公司应按相关要求建立放射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案	
监测仪器和防护用品	环境辐射剂量巡测仪	拟配置有 1 台环境辐射剂量巡测仪。	
	个人剂量报警仪	配置 3 台个人剂量报警仪。	
辐射安全管理制度	操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划监测方案、辐射事故应急措施	根据环评要求，按照项目的实际情况，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	

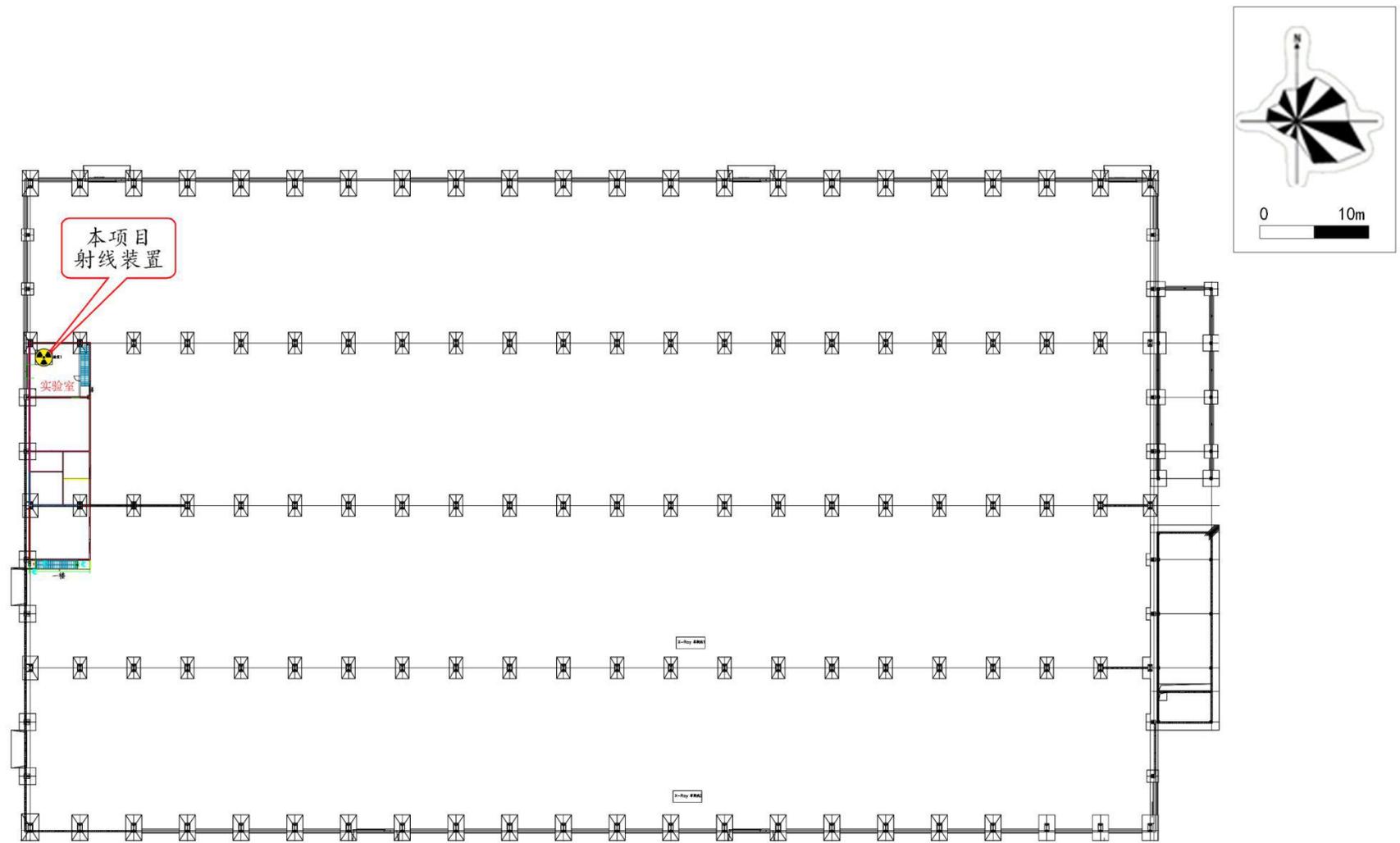
以上措施必须在项目运行前落实。



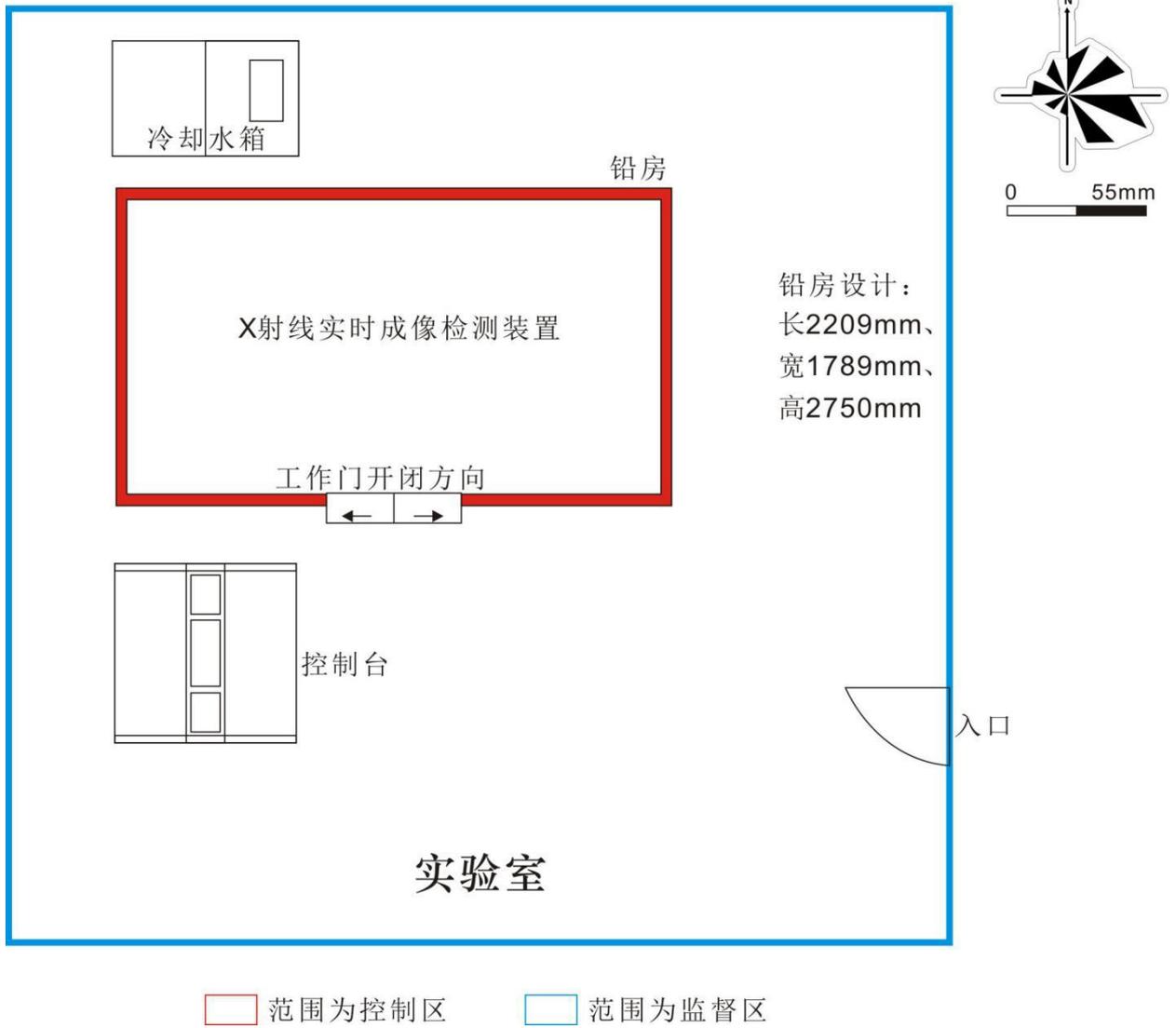
附图 1：常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司地理位置图



附图 2: 厂区及周围环境图



附图 3-1：厂区及射线装置所在位置平面布局图



附图 3-2 本项目实验室平面布置图

附件 1：委托书

委 托 书

苏州合巨环保技术有限公司：

根据国家《建设项目环境保护管理条例》及江苏省建设项目的环境保护管理办法规定，现委托贵单位对我单位的新建 1 台 X 射线实时成像检测装置项目编制该项目的环境影响报告表。

特此委托。

委托方（盖章）：常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司

2017 年 8 月 10 日



附件 2：射线装置使用承诺书

射线装置使用承诺书

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司新增核技术使用情况如下：

序号	射线装置名称型号	数量	管电压 kV	管电流 mA	射线装置 类别	工作场所名称	使用	备注
1	YXLON-MU2000	1	225	8	II	车间实验室	拟购	定向机
以下空白								

本单位郑重承诺：以上资料完全属实，如存在瞒报、假报等情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

建设单位（盖章）：常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司

日期：2017 年 9 月 24 日



检测报告说明

一、对本报告检测结果如有异议，请于收到报告之日起十天内以单位公函形式向本公司提出申诉，逾期不予受理。

二、鉴定检测，系对新产品、新工艺、新材料等有关技术性能的检测。

三、监督性检测，系按国家有关法规进行的监督性检测。

四、仲裁检测，系按有关主管部门裁定或争议双方协商所获得的样品进行检测，其结果作为上级部门或执法部门判定的依据。

五、委托分析，其分析结果，本公司仅对来样负责，分析结果供委托者了解样品品质之用。

六、检测结果中有项目出现“未检出”时报填“未检出”，并标出“最低检出限”值，若检测结果高于检出限时，可不标出检出限值。

七、本公司仅对检测报告原件负责，未经书面批准不得复制（全文复制除外）。

八、本报告涂改无效。

常州环宇信科环境检测有限公司检测报告

检测概况

被检测单位	常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司	地址	常州市金坛区南环东路 2966 号
联系人	韩总	联系电话	13961493550
邮编	——	天气	晴
检测日期	2017.8.25	检测人员	蓝国华 骆宁远
检测目的	对 X 射线实时成像系统场址周围本底辐射水平检测。		
检测内容 (检测对象、项目)	1、检测对象：X 射线实时成像系统所在车间及其周围环境。 2、检测项目：X- γ 辐射剂量率。		
检测分析仪器(型号、名称编号、检定时间)	仪器名称： FH40G 型辐射剂量检测仪（探头 FHZ672E-10） 仪器编号： 1002 检定有效期： 2016.9.12—2017.9.11		
检测分析方法	1、 GB/T 14583-1993 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》		
检测质量保证	执行本公司编制的管理体系文件和 HJ/T61-2002 《辐射环境监测技术规范》的规定。		
检测结果评价依据	1. GB 18871-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》		
检测布点	在 X 射线实时成像系统场址周围环境中布点，检测点位见附图。		
备注	无		

常州环宇信科环境检测有限公司检测报告

X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	测点描述	测量结果 (nSv/h)	备注
1	车间内北侧	56.9	
2	车间内西侧	60.9	
3	车间内南侧	44.9	
4	车间内东侧	48.5	
5	车间内中部	66.8	
6	车间外南侧	70.9	
7	车间外东侧	67.0	
8	二层车间内	46.4	
以下空白			

注：测量结果未扣除仪器宇宙射线响应值。

常州环宇信科环境检测有限公司检测报告

结论

结论:

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司检测结果如下:

由检测结果可知,X射线实时成像系统场址周围环境本底的X- γ 辐射剂量率为(44.9~70.9)
nSv/h。

以下空白。

编制: 路宇臣

审核: 21

签发: 路宇臣

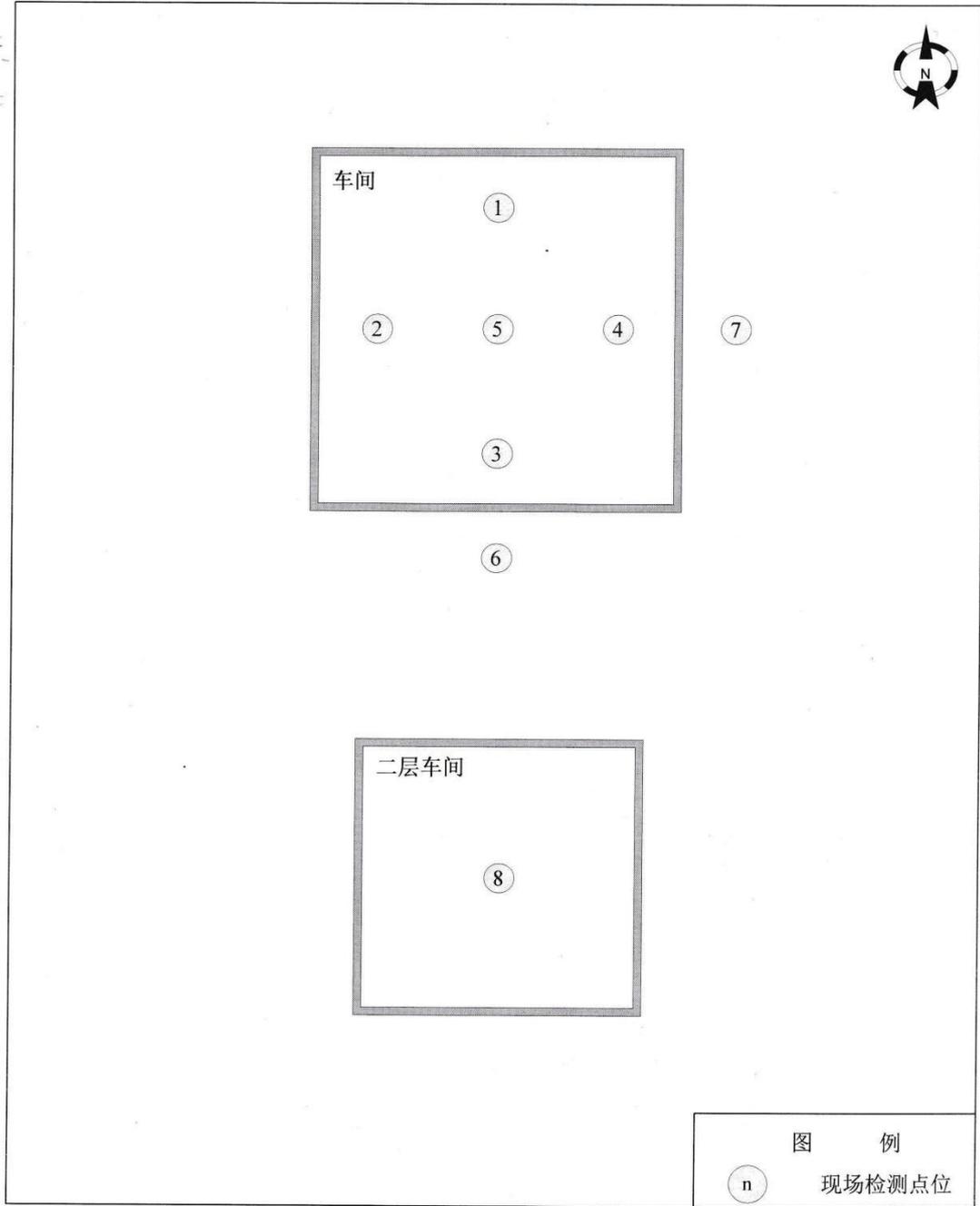


签发日期 2017年8月30日

1
用

常州环宇信科环境检测有限公司检测报告

常州卡斯特铝精密铸造科技有限公司



现场检测点位平面示意图

附件4：检测单位资质认定证书及计量认证证书



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：161012050343

名称：常州环宇信科环境检测有限公司

地址：常州市新北区高新科技园创新科技楼北区 436 室（213022）

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任，由常州环宇信科环境检测有限公司承担。

许可使用标志



161012050343

发证日期：2017年9月30日迁址

有效期至：2022年5月29日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

0000095

资质认定

计量认证证书附表



161012050343

机构名称：常州环宇信科环境检测有限公司

发证日期：2017年9月30日迁址

有效日期：2022年5月29日

发证单位：江苏省质量技术监督局

国家认证认可监督管理委员会编制

注 意 事 项

- 1、 依据本附表提供的检测数据，用于贸易出证、产品质量评价、环境、卫生、安全评价、成果鉴定，具有证明作用。
- 2、 取得计量认证证书的实验室，在向社会出具具有证明作用的数据和结果时，必须按照本附表所限定的检测范围出具检测报告，并在报告左上方使用 CMA 标志。
- 3、 对于授权、验收机构，该证书附表既是计量认证附表，也是机构授权/验收证书附表。授权/验收检验机构，在承担监督检验任务时，其检测报告上同时使用 CMA 和 CAL 标志。
- 4、 本附表无发证单位骑缝章无效。
- 5、 本附表页码必须连续编号，每页右上方注明：第 X 页共 XX 页。

批准的检验检测能力表

名称: 常州环宇信科环境检测有限公司

地址: 常州市新北区高新科技园创新科技楼北区436室

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围及说明
		序号	名称		
—	环境				
1	电离辐射	1	X-γ辐射剂量率	环境地表γ辐射剂量率测定规范 GB/T 14583-1993	
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002	
				工业X射线探伤放射防护要求 GBZ 117-2015	
				含密封源仪表的放射卫生防护要求 GBZ 125-2009	
				医用X射线诊断放射防护要求 GBZ 130-2013	
				γ射线和电子束辐照装置防护检测规范 GBZ 141-2002	
				密封放射源及密封γ放射源容器的放射卫生防护标准 GBZ 114-2006	
				工业γ射线探伤放射防护标准 GBZ 132-2008	
				医用γ射束远距治疗防护与安全标准 GBZ 161-2004	
				X射线行李包检查系统卫生防护标准 GBZ 127-2002	
				电子加速器放射治疗放射防护标准 GBZ 126-2011	
				X射线衍射仪和荧光分析仪卫生防护标准 GBZ 115-2002	
				辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	
				便携式x射线检查系统放射卫生防护标准 GBZ 177-2006	
				医用X射线CT机房的辐射屏蔽规范 GBZ/T 180-2006	
				货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求 GBZ 143-2015	
		放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第1部分: 一般原则 GBZ/T 201.1-2007			
2	个人和环境X-γ累积剂量	个人和环境监测用热释光剂量测量系统 GB/T 10264-2014			
		职业性外照射个人监测规范 GBZ 128-2016			



批准的检验检测能力表

名称: 常州环宇信科环境检测有限公司

地址: 常州市新北区高新科技园创新科技楼北区436室

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围及说明		
		序号	名称				
1	电离辐射	3	α、β表面污染	表面污染测定 第一部分β发射体(最大β能量大于0.15MeV)和α发射体 GB/T 14056.1-2008			
		4	中子剂量当量率	辐射防护仪器中子周围剂量当量(率)仪 GB/T 14318-2008			
		5	水中总α	水中总α放射性浓度的测定 厚源法 EJ/T 1075-1998			
		6	水中总β	水中总β放射性测定蒸发法 EJ/T 900-1994			
		7	固体中总α	辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001 水中总α放射性浓度的测定 厚源法 EJ/T 1075-1998			
		8	固体中总β	辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001 水中总β放射性测定蒸发法 EJ/T 900-1994			
		2	电磁辐射	9	工频电场	环境影响评价技术导则 输变电工程 HJ/T 24-2014	
						交流输变电工程电磁环境监测方法(试行) HJ 681-2013	
10	工频磁场			环境影响评价技术导则 输变电工程 HJ/T 24-2014			
				交流输变电工程电磁环境监测方法(试行) HJ 681-2013			
11	综合场强	辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996					
12	选频场强	辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996					

以下空白

