核技术利用建设项目

小米昌平二期可靠性实验室 CT 使用项目
环境影响报告表

北京小米移动软件有限公司

2024 年 4 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

小米昌平二期可靠性实验室 CT 使用项目
环境影响报告表

建设单位名称: 北京小米移动软件有限公司

建设单位法人代表(签名或签章): 屈恒

通讯地址: 北京市海淀区西二旗中路 33 号院 6 号楼 8 层 018 号

邮政编码: 100085　　联系人: 王克晨

电子邮箱: v-wangkechen@xiaomi.com

联系电话: 010-69630728

表 1 项目基本情况.....1
表 2 放射源.....4
表 3 非密封放射性物质.....4
表 4 射线装置.....5
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）.....6
表 6 评价依据.....7
表 7 保护目标与评价标准.....9
表 8 环境质量和辐射现状.....15
表 9 项目工程分析与源项.....18
表 10 辐射安全与防护.....22
表 11 环境影响分析.....31
表 12 辐射安全管理.....35
表 13 结论与建议.....40
表 14 审批.....43
附件 1 营业执照.....44
附件 2 场地使用说明及土地证.....45
附件 3 厂家出具的检测报告（inspeXioSMX-225CTFPDHR）.....50
附件 4 第三方公司出具的检测报告（inspeXioSMX-225CTFPDHR）.....59
附件 5 销售单位资质.....64

表 1 项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="7">小米昌平二期可靠性实验室 CT 使用项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="7">北京小米移动软件有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">法人代表</td><td>屈恒</td><td>联系人</td><td>王克晨</td><td>联系电话</td><td colspan="2">17600736984</td></tr>
<tr><td colspan="2">注册地址</td><td colspan="7">北京市海淀区西二旗中路 33 号院 6 号楼 8 层 018 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设地点</td><td colspan="7">北京市昌平区史各庄街道小米智能工厂二期 2 号楼
一层 CT 实验室</td></tr>
<tr><td colspan="2">立项审批部门</td><td colspan="2">无</td><td colspan="2">批准文号</td><td colspan="2">无</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目总投资（万元）</td><td>200</td><td>项目环保投资（万元）</td><td>10</td><td>投资比例（环保投资/总投资）</td><td colspan="2">5%</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="3">☑ 新建□改建□扩建□其它</td><td>占地面积（㎡）</td><td colspan="2">40</td></tr>
<tr><td rowspan="9">应用类型</td><td rowspan="2">放射源</td><td>□销售</td><td colspan="5">□Ⅰ类□Ⅱ类□Ⅲ类□Ⅳ类□Ⅴ类</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="5">□Ⅰ类（医疗使用）□Ⅱ类□Ⅲ类□Ⅳ类□Ⅴ类</td></tr>
<tr><td rowspan="3">非密封放射性物质</td><td>□生产</td><td colspan="5">制备 PET 用放射性药物</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="5">□乙□丙</td></tr>
<tr><td rowspan="3">射线装置</td><td>□生产</td><td colspan="5">□Ⅱ类□Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="5">□Ⅱ类□Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>☑ 使用</td><td colspan="5">☑Ⅱ类□Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>其它</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

1.1 单位概况

北京小米移动软件有限公司成立于 2012 年 5 月 8 日，注册地位于北京市海淀区西二旗中路 33 号院 6 号楼 8 层 018 号，是一家以从事软件和信息技术服务业为主的企业，是小米集团中重要的技术研发部门之一，营业执照见附件 1。

为满足小米昌平二期可靠性实验室手机可靠性检测的需求，北京小米移动软件有限公司拟采用 X 射线无损检验手段，在北京市昌平区史各庄街道小米智能工厂二期 2 号楼一层新建 CT 实验室，使用 1 台 II 类射线装置，对小米集团手机或其他通讯产品重要部件进行无损检测和失效分析实验，提高公司对于产品部件失效原因的研究能力和手段，以提高相关产品的可靠性和市场竞争力。

小米智能工厂二期位于北京市昌平区未来科学城英才北三街 16 号院。小米智能工厂二期由小米集团购地自建了 2 栋生产科研楼，并由谧谷（北京）信息科技有限公司做为产权人。小米智能工厂二期产权人谧谷（北京）信息科技有限公司与本项目主体北京小米移动软件有限公司为关联公司，按照小米集团统一部署，小米智能工厂二期建设的科研楼及厂房授权北京小米移动软件有限公司使用，场地使用说明及土地证见附件 2。

1.2 本项目情况

（1）射线装置基本情况

拟在位于小米智能工厂二期 2 号楼一层新建 CT 实验室，使用一台日本岛津公司生产的微焦点 X 射线 CT 系统（属自屏蔽工业 CT，以下简称“自屏蔽工业 CT”），型号为 inspeXioSMX-225CTFPDHR，最大管电压为 225kV，最大管电流为 1mA，最大功率为 135W，出束方向为面向设备从左向右，用于对手机部件进行无损检验，确认和分析部件失效原因。

使用的射线装置主要参数见表 1.1。

表 1.1 射线装置主要参数

技术指标	设备主要参数
生产厂家	日本岛津公司
型号	inspeXioSMX-225CTFPDHR
尺寸（长×宽×高）	2170mm×1350mm×1857mm
屏蔽情况	自屏蔽体各方向均含 10mmPb 观察窗含 10mmPb
最大管电压	225kV
最大管电流	1mA
最大功率	135W
设备表面辐射泄漏率	在防护箱外测量小于 1μSv/h
主射束方向	面对设备为从左至右

根据《关于发布<射线装置分类>的公告》（原环境保护部和原国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 6 日起实施），本项目自屏蔽工业 CT 属于 II 类射线装置。

（2）拟新增射线装置使用场所

本项目建设地点位于北京市昌平区史各庄街道小米智能工厂二期 2 号楼一层。小米智能工厂二期 2 号楼北侧为在建七辛北街（回龙观工业区南路），规划道路宽 40m，路北为空地及集智达智能研发大厦；南侧为加密一路及规划绿地和在建小米未来产业园；东侧约 70m 处为小米智能工厂二期 1 号楼。本项目所在小米智能工厂二期 2 号楼周边关系见下图。

CT 实验室位于小米智能工厂二期 2 号楼一层，西侧、南侧和北侧目前均为空置区域，东

墙外为绿化带及道路，正下方为地下车库，正上方为小米昌平二期可靠性实验室的屏蔽室。

图 1.1 周边关系及评价范围图

（3）配置辐射工作人员情况

北京小米移动软件有限公司应严格按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等相关规定，成立辐射安全管理机构，按要求制定并落实各项辐射安全规章制度。本项目拟配备的 4 名辐射工作人员，均已参加辐射安全与防护培训，并取得合格证书。辐射工作人员名单见表 12.2。

表 2 放射源

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

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
	无									

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》（GB18871-2002）。

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形加速器

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
	无									

（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/（台）	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	用途	工作场所	备注
1	微焦点X射线CT系统	Ⅱ类	1	inspeXioSMX-225CTFPDHR	225	1	对手机部件进行无损检验，确认和分析部件失效原因	小米智能工厂二期2号楼一层CT实验室	新增；出束方向为面向设备从左到右。
	以下无内容								

（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	形号	最大管电压（kV）	最大靶电流（mA）	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	
	无												

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
无								

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/m^2；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/m^3）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令（十二届）第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起实施； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令（九届）第 77 号，自 2003 年 9 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日经主席令（十二届）第 48 号修改，2018 年 12 月 29 日经主席令（十三届）第 24 号修改； (3) 《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（十届）第 6 号，自 2003 年 10 月 1 日起实施； (4) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 253 号，自 1998 年 11 月 29 日实施，2017 年 7 月 16 日经国务院令第 682 号修改，自 2017 年 10 月 1 日起实施； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，中华人民共和国国务院令第 449 号，自 2005 年 12 月 1 日起施行，2019 年 3 月 2 日经国务院令 709 号修改； (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，中华人民共和国生态环境部令第 16 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行； (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2021 年 1 月 4 日经《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第 20 号）第四次修正）； (8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共和国生态环境部（原环境保护部）令第 18 号，自 2011 年 4 月 18 日起实施； (9) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，生态环境部（原环境保护部）、国家卫生健康委员会（原国家卫生和计划生育委员会）公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 6 日起实施； (10) 《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，自 2017 年 11 月 22 日起实施； (11) 《北京市环境保护局办公室关于做好辐射类建设项目竣工环境保护验收工作的通知》，原北京市环境保护局办公室，京环办〔2018〕24 号，2018 年 1 月 25 日发布； (12) 《北京市辐射工作场所辐射环境自行监测办法（试行）》，北京市环境保护局，

	京环发[2011]347 号，2011 年 11 月 29 日印发，2012 年 1 月 1 日起实施； (13) 《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》，生态环境部，2019 年 12 月 24 日印发，2020 年 1 月 1 日起实施。
技术标准	(1) 《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》（HJ10.1-2016）； (2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）； (4) 《放射工作人员健康要求》（GBZ98-2017）； (5) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (6) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (7) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）； (8) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）； (9) 《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》（DB11/T1033-2013）； (10) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》（GBZ2.1-2007）； 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。
其他	建设单位提供的其他资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围与保护目标

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》（HJ10.1-2016）的规定以及本项目的辐射环境影响特点，本项目使用的一台自屏蔽工业 CT 设备位于小米智能工厂二期 2 号楼一层，评价范围以自屏蔽工业 CT 为边界、半径 50m 范围内的区域，评价范围见图 7.1。

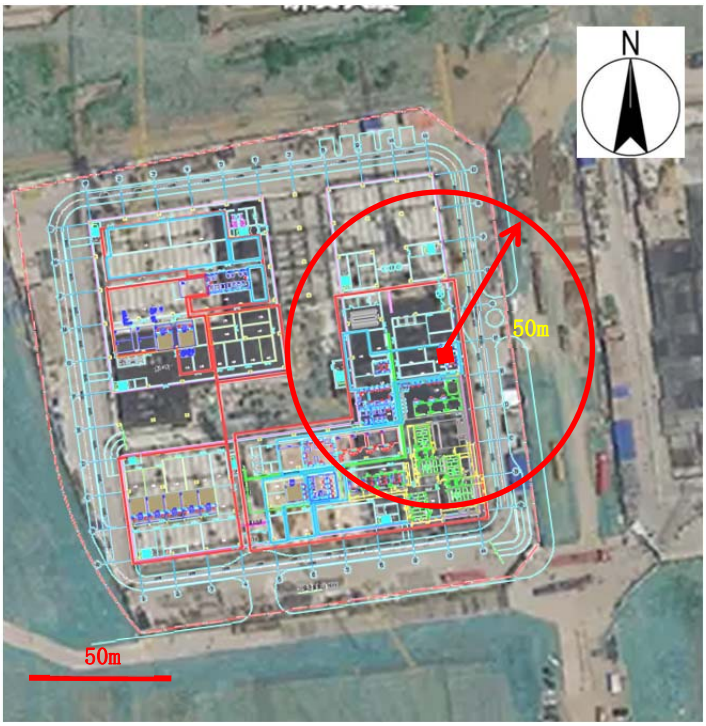


图 7.1 评价范围图

本项目 CT 系统位于小米智能工厂二期 2 号楼一层，小米智能工厂二期 2 号楼主结构为地上四层建筑，局部设地下一层；CT 系统半径 50m 评价范围内，西侧、北侧目前均为闲置区域；南侧为走廊、闲置区域；东墙外为绿化带及道路；正下方为地下车库；正上方为小米昌平二期可靠性实验室的屏蔽室（规划）。CT 实验室外间为辐射工作人员控制间及分析实验数据区域，无人员长期居留，C 实验室平面布局图见图 7.2，所在楼层平面图见图 7.3。

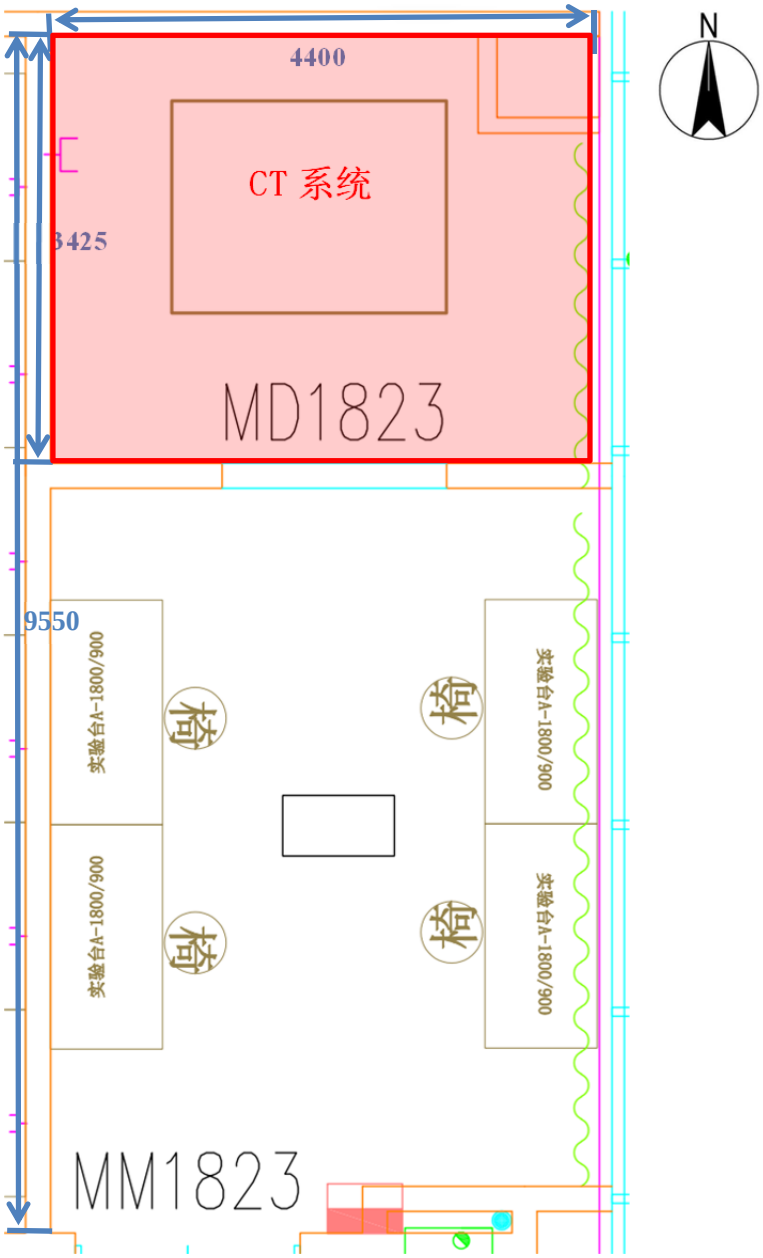


图 7.2CT 实验室平面布局图（红色区域为射线装置所在机房）

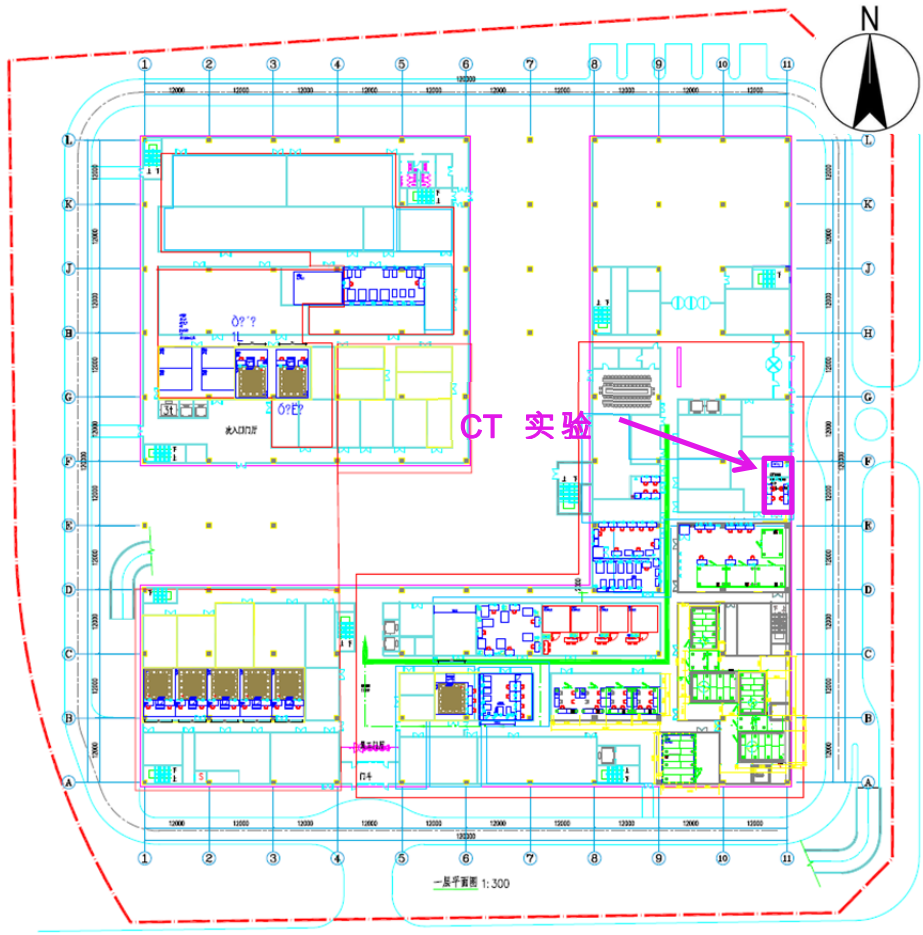


图 7.3 小米智能工厂二期 2 号楼一层平面布局图

7.2 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）评价项目的可行性，从环境保护角度为主管部门和北京小米移动软件有限公司进行辐射安全管理提供依据；

（3）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；

（4）评价辐射防护措施效果，提出减少辐射危害的措施，为生态环境行政主管部门的管理提供依据；

（5）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；

（6）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”。

7.3 保护目标

本项目环境保护目标主要为工作场所职业工作人员以及途经或在工作场所附近停留的公众。本项目环境保护目标见表 7.1。

表 7.1 本项目周围环境保护目标

位置	方位	保护目标	距离（m）	人数	备注
一层 CT 实验室	南侧	CT 控制间	0~7.5	2~4	辐射工作人员
	南侧	走廊	7.5~9.5	偶尔	公众
	东侧	绿化带及道路	0~50	偶尔	公众
	上方	小米昌平二期可靠性实验室屏蔽室（规划）	0~11	10~30	公众
	下方	地下车库	0~5	偶尔	公众

7.4 评价因子

本项目的放射性污染评价因子主要为射线装置运行过程中产生的 X 射线。

7.5 评价标准

7.5.1 剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定，职业人员照射和公众照射的剂量限值如下：

（1）职业照射

应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

（a）由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量，20mSv；

（b）任何一年中的有效剂量，50mSv。

（2）公众照射

公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

（a）年有效剂量，1mSv；

（b）特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

表 7.2 个人剂量限值

辐射工作人员	公众关键人群组成员
连续 5 年的年平均有效剂量不超出 20mSv，且任何一年中的年有效剂量不超出 50mSv。	年有效剂量不超出 1mSv，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。
眼晶体的当量剂量 150mSv/a；四肢或皮肤的当量剂量 500mSv/a。	眼晶体的当量剂量 15mSv/a；皮肤的当量剂量 50mSv/a。

7.5.2 年剂量约束值

由于本项目使用的II类射线装置为自屏蔽工业CT，具有辐射安全和防护技术成熟、对周围环境和人员辐射影响较低等特点，同时考虑到北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司的发展，并为未来可能增加的其它核技术利用实践活动留有余地。本项目实施后，取年有效剂量限值的1/10作为辐射工作人员年剂量约束值，即2mSv/a；取公众年有效剂量限值的1/10作为公众的年剂量约束值，即0.1mSv/a。

7.5.3 工业X射线探伤防护具体要求

本项目使用一台日本岛津公司生产的微焦点X射线CT系统，属自屏蔽X射线工业CT，参照《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015），工业X射线探伤具体防护要求有：

（1）3.1.1.5款：X射线装置在额定工作条件下，距X射线管焦点1m处的漏射线空气比释动能率应符合表7.3的要求。

表7.3X射线管头组装体漏射线空气比释动能率

管电压（kV）	漏射线空气比释动能率（mGy/h）
＜150	＜1
150~200	＜2.5
＞200	＜5

（2）4.1.1款：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开有用线束照射的方向；

（3）4.1.5款：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。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室；

（4）4.1.6款：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；

（5）4.1.7款：照射状态指示装置应与X射线探伤装置联锁；

（6）4.1.9款：探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明；

（7）4.1.11 款：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。

7.5.4 剂量率控制水平

根据《工业X射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的规定，“X射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于2.5μSv/h”。

本项目使用一台日本岛津公司生产的微焦点X射线CT系统，属自屏蔽工业CT，结合相关

标准和设备厂家提供的产品性能指标，本报告设定的剂量率控制水平为：自屏蔽体外表面 30cm 处剂量当量率不大于 2.5μSv/h。

7.5.5 非放射性控制值

本项目运行过程中，将会产生臭氧（O_3）和氮氧化物（NO_x），其中氮氧化物以二氧化氮（NO_2）为主，根据《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分化学有害因素》（GBZ2.1-2007），工作场所空气中 O_3 和 NO_2 的浓度限值分别为 0.3mg/m^3 和 5mg/m^3。

7.6 评价原则

依据国家相关法律、法规及部门规章展开评价，严格执行国家和北京市的有关标准和规定。要求辐射防护设计和安全措施必须满足相关标准的规定，并保证各类人员受照剂量在规定的限值以内，满足辐射实践的正当性、辐射防护与安全的最优化原则。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

⑴地理位置

本项目建设地点位于北京市昌平区史各庄街道小米智能工厂二期 2 号楼一层 CT 实验室。小米智能工厂二期 2 号楼北侧为在建七辛北街（回龙观工业区南路），规划道路宽 40m，路北为空地及集智达智能研发大厦；南侧为加密一路及规划绿地和在建小米未来产业园；东侧约 70m 处为小米智能工厂二期 1 号楼。本项目所在小米智能工厂二期 2 号楼周边关系见图 1.1。

⑵场所位置

CT 实验室位于小米智能工厂二期 2 号楼一层，西侧、南侧和北侧目前均为闲置区域，东墙外为绿化带及道路，正下方为地下车库，正上方为小米昌平二期可靠性实验室的屏蔽室。平面布局见图 7.2 和图 7.3。

8.2 辐射环境现状监测

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司委托浙江建安检测研究院有限公司于 2024 年 3 月 8 日对本项目辐射工作场所及其周边进行了环境辐射水平现状监测。

8.2.1 监测因子

本项目所在房间及周边环境 X-γ 辐射量剂量率。

8.2.2 监测点位

在拟建 X 射线检测间及其四周各布一个点位，共 8 个测量点位。

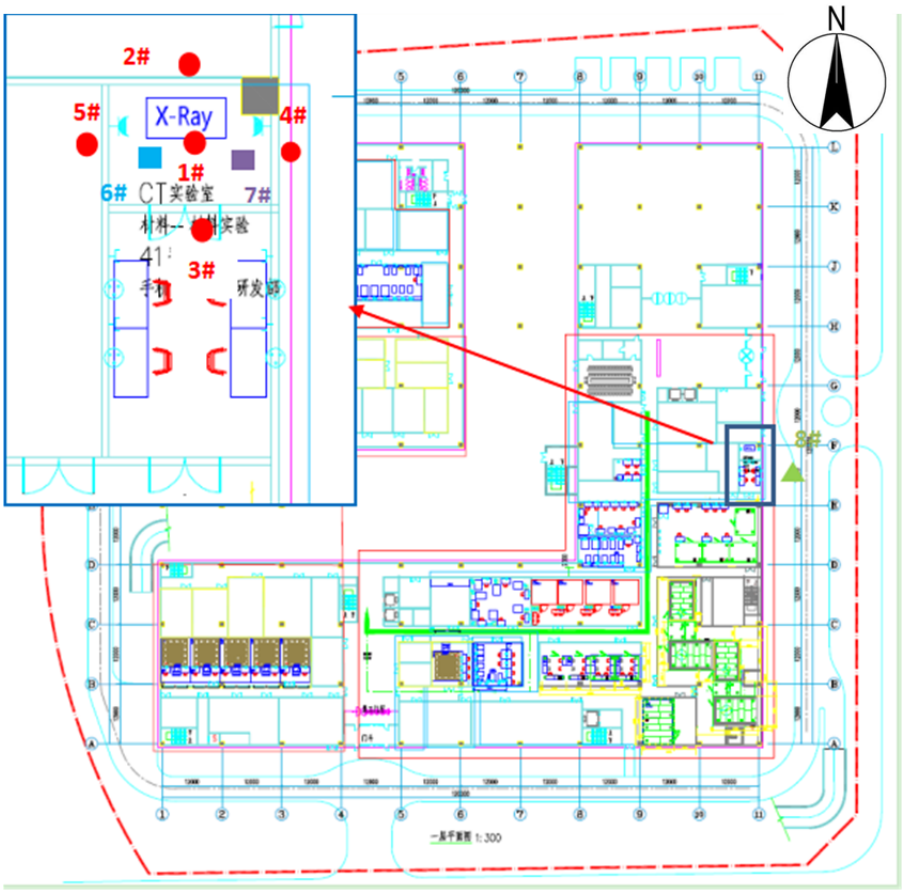


图 8.1 辐射环境现状监测点位布设图

8.2.3 监测方法及仪器

（1）监测方法

γ 辐射剂量率：采用便携式监测仪表，距地面1m处，以定点的测量方式进行。监测时每点测量10次，每次间隔10秒钟。

（2）监测仪器性能和参数

使用型号为 AT1123 的剂量率仪进行检测。监测仪器基本情况见表 8.1，辐射环境现状监测结果见表 8.2。

表 8.1 监测仪器基本情况

仪器名称	便携式 X、γ 辐射周围剂量当量率仪
仪器型号	AT1123
生产厂家	ATOMTEX
仪器编号	05034707
能量范围	15keV～10MeV
量程	50nSv/h～10Sv/h，10nSv～10Sv
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
检定证书	2023H21-20-4696299002
检定有效期	2023 年 07 月 13 日～2024 年 07 月 12 日

8.2.4 监测质量保证

a.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。

b.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。

c.监测仪器经计量部门检定，检定合格后方可使用。

d.由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

e.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。

8.2.5 监测结果及评价

评价区域γ射线辐射水平调查结果见表 8.2。

表 8.2 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果

监测点编号	监测点位置	监测结果（nSv/h）	备注
1#	拟建 CT 实验室内	101	
2#	拟建 CT 实验室南侧	981	
3#	拟建 CT 实验室北侧	106	
4#	拟建 CT 实验室西侧	84	
5#	拟建 CT 实验室东侧	108	绿化带
6#	拟建 CT 实验室楼上	106	规划虚拟网络屏蔽室
7#	拟建 CT 实验室楼下	120	停车场
8#	楼外本底值	115	室外道路

注：1、测量时探头距离地面约 1m；2、每个监测点测量 10 个数据取平均值；监测数据未扣除对宇宙射线的响应；γ 剂量率对应数值参照 JJG393-2018 附录 D 表 D.2 进行换算，$^{137}Cs\gamma$ 参考辐射的空气比释动能与周围剂量当量转换系数 HK^{*}（10）取推荐值 1.2Sv/Gy。

由表 8.2 可知，监测点 X-γ 辐射剂量率在（84~120）nSv/h 之间，为北京市天然本底水平（室内：42.3～151.6nGy/h，原野：88.9～292nGy/h，本底数据来自辐射安全手册，2011.11），未发现异常高值。可认为本项目工作场所 X-γ 辐射剂量率处于正常范围内。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 工作原理

本项目使用一台日本岛津公司生产的微焦点 X 射线 CT 系统，属自屏蔽工业 CT，其 X 射线探伤机主要由 X 射线管和高压电源组成，其核心部分是 X 射线管。X 射线管由阴极和阳极组成，阴极是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击，高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面被靶体突然阻挡从而产生 X 射线。典型的 X 射线管结构图见图 9.1。

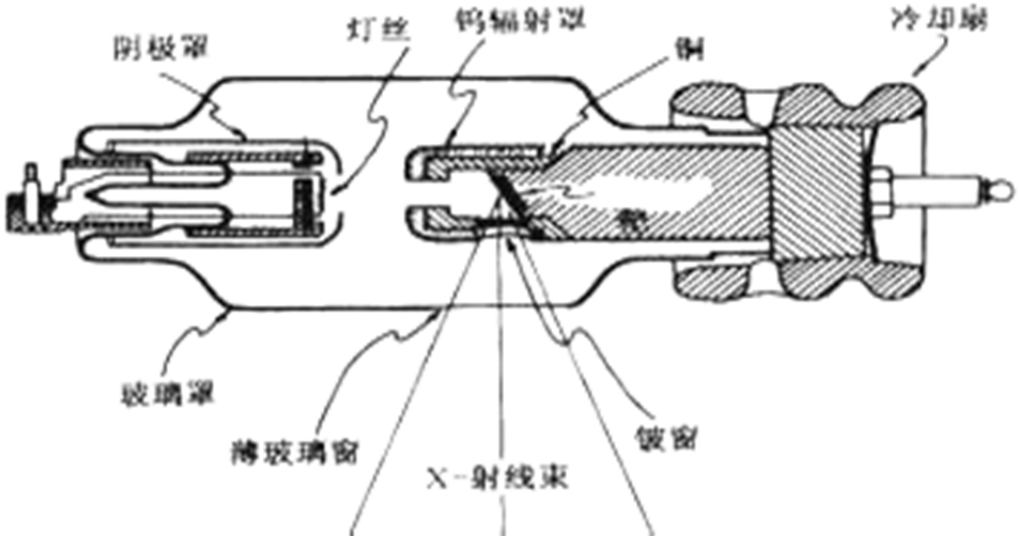


图 9.1 典型 X 射线管结构图

将 X 射线管作为光源，X 射线照射到固定于机械平台的工件时，不同射线与工件发生相互作用，如果物体局部存在缺陷或者结构存在差异，它将改变物体对射线的衰减，产生不同透射射线强度，带有信息的 X 射线被固定在工件另一侧的数字成像面板接收，通过转动工件来获得不同角度的投影，用复杂的计算层析技术，将获得的各个角度的投影进行重建，得到被测工件的三维立体结构图，就可以判定工件内部的缺陷和结构。

带自屏蔽工业 CT 成像系统的 X 射线管、样品台、影像增强器等结构部件均封闭在一个屏蔽箱体内，防护盖和高压发生器进行联锁，只有防护盖关闭完好后才能产生射线，控制系统设置在箱体外侧。

如下图所示将检测目标（样品）放置在 X 射线发生器与 X 射线检测器之间，使其 360°旋

转，从所有角度收集 X 射线透射数据，计算出断面图像（CT 图像）。

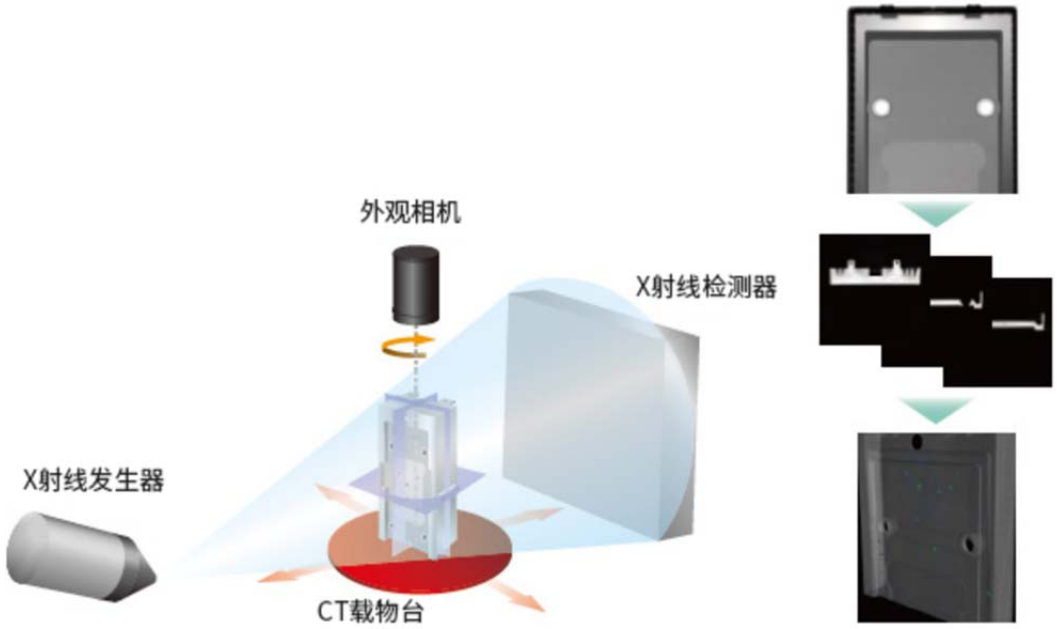


图 9.2 工业 CT 检测原理图

9.1.2 检测流程

自屏蔽工业 CT 工作流程如下：

开机，系统自检→打开设备检测仓防护门，将待测样品安放在转台上，关闭检测室仓防护门→设置检测参数，X 线扫描→成像数据分析→分析完毕关机→移出检测完毕的样品。

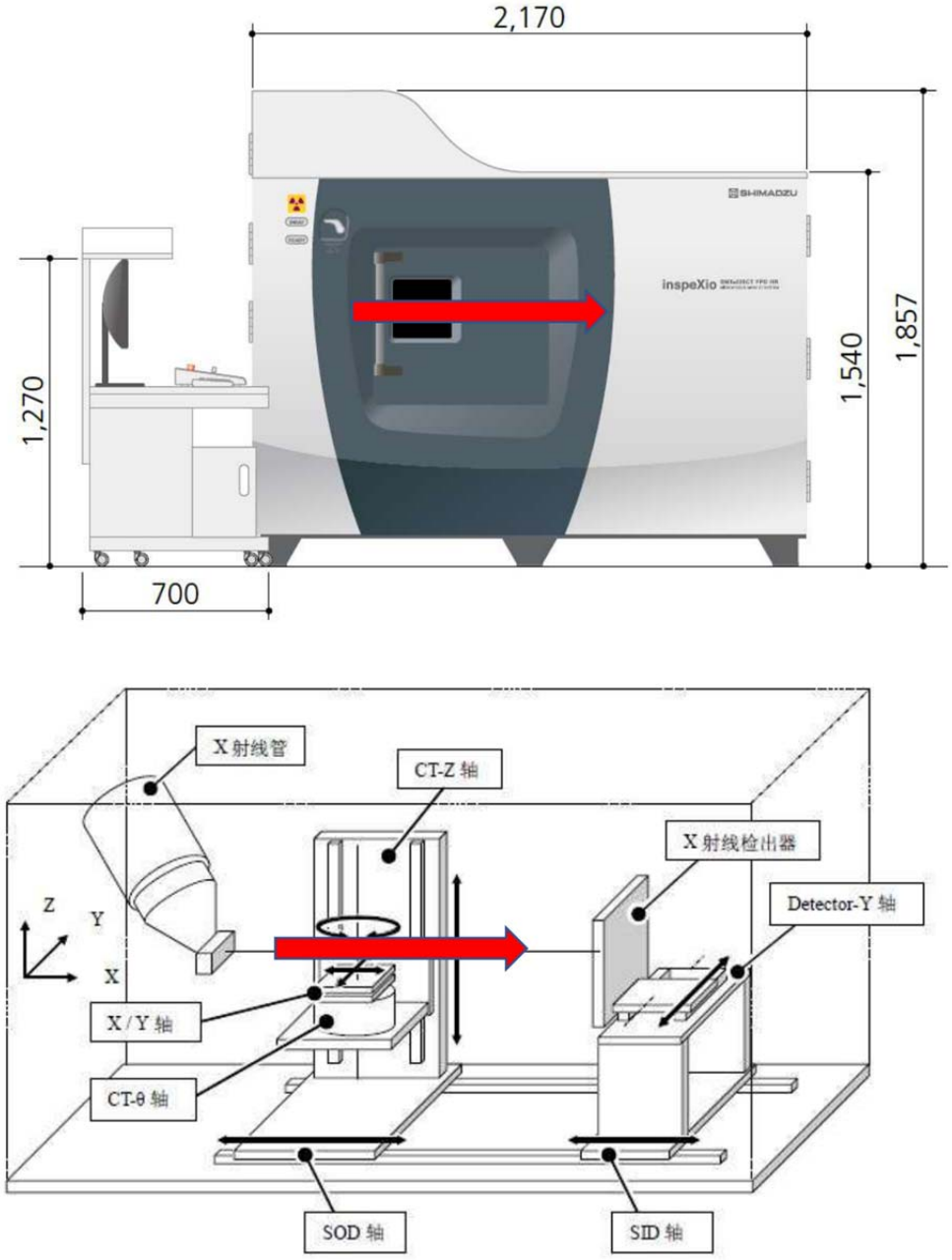


图 9.3 本项目微焦点 X 射线 CT 系统外观及内部构造图

9.1.3 本项目工作情况

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司计划为本项目配备 1 名管理人员和 4 名辐射工作人员，正常工作时每台设备需 2 名辐射工作人员在场，操作时两人均位于控制台附近，控制台距设备外表面约 0.3~1m。

本项目 CT 系统预计每年工作 50 周，每周使用 50 次，每次出束时间平均为 20min，该设备每年出束时间约 800h。

9.2 污染源项描述

本项目使用一台自屏蔽工业 CT，安装在固定机房内使用，主要的放射性污染是 X 射线，开机出束时产生，出束停止即消失。

9.2.1 主要放射性污染

由自屏蔽工业 CT 的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失，本项目使用的射线装置只有在开机并处于出束状态下（曝光状态）才会发出 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线成为污染环境的主要污染因子。

本项目无放射性废水、放射性废气和放射性固体废物产生。

9.2.2 非放射性污染

⑴臭氧和氮氧化物

射线装置工作时发出的 X 射线会电离空气产生微量的臭氧（O_3）和氮氧化物（NO_x）。正常工况下，通过机械通风，可以将机房内有害气体的量降低到最低，对人体危害甚微。

⑵废液及固废

本项目使用数字成像技术，成像装置为 X 射线感应器，经信号放大器处理后输入电脑显影、保存，故不会产生显影、定影用化学废液及废弃胶片等危险废物。

9.2.3 正常工况的污染途径

射线装置发出的 X 射线经透射、散射，对作业场所及周围环境产生辐射，会对工作人员和公众造成一定的外照射。

9.2.4 非正常工况下的污染分析

本项目在运行过程中可能发生的事故有：

⑴门机联锁失效，防护门未完全关闭的情况下射线装置出束，对工作人员及公众造成额外的照射；

⑵射线装置出现射线系统和电器系统故障等常见故障，造成误照射；

⑶设备丢失被盗等。

表 10 辐射安全与防护

10.1 辐射防护基本原则

对外照射的防护，可以采取时间防护、距离防护和屏蔽防护等措施。本项目射线装置为自屏蔽设备，设备操作人员在屏蔽体外完成设备操作和工件检测工作，故屏蔽体防护措施应满足辐射防护要求。

10.2 辐射防护措施

本项目 CT 系统位于小米智能工厂二期 2 号楼一层 CT 实验室，辐射工作人员在外间分析扫描结果。CT 实验室内间建筑面积约 15m^2，机房北、西和南侧墙体为 200mm 混凝土，东侧为 100mm 厚钢化玻璃墙，门为 5mm 厚双开钢制防盗门。内间防盗门钥匙由专人保管，外间门口设置有门禁装置，确保无关人员无法进入射线装置使用场所。

⑴辐射工作场所布局分区情况

辐射工作场所实行分区管理，自屏蔽工业 CT 设备（红色）设为控制区，CT 实验室内间其他区域（黄色）设为监督区，工作场所分区示意图见图 10.1。

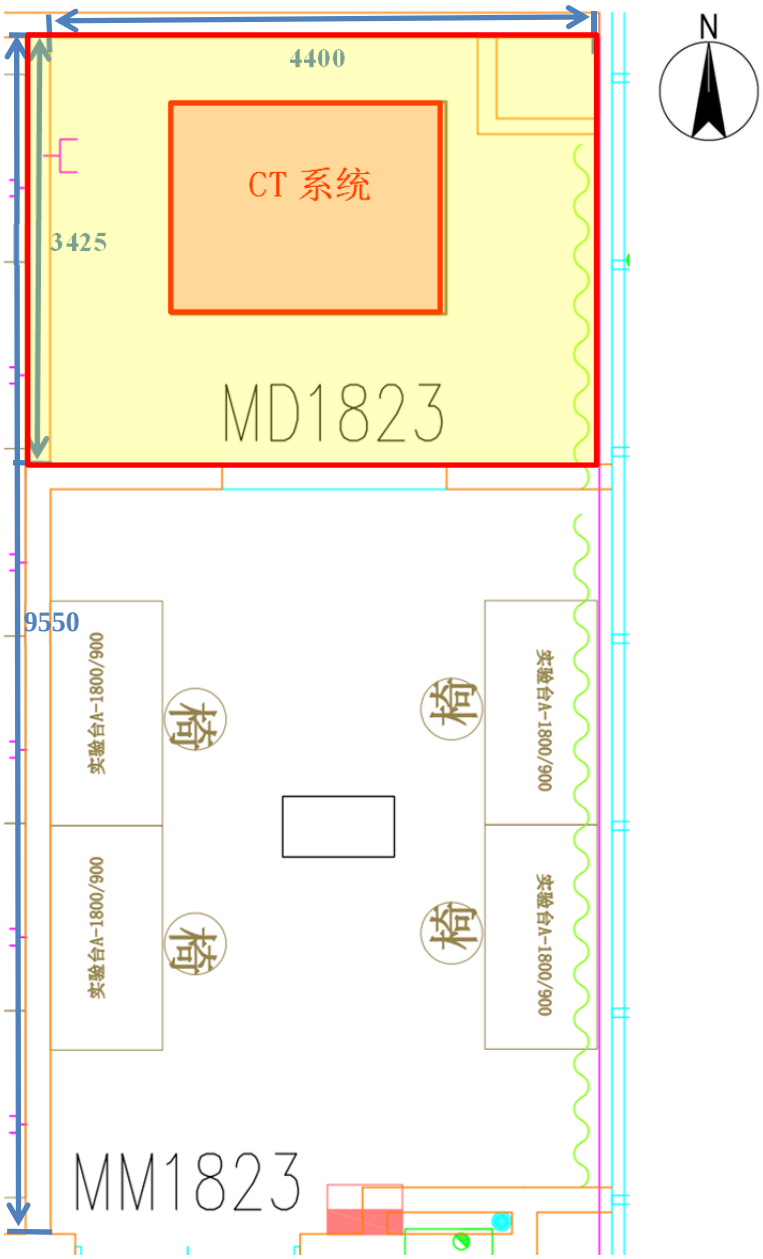
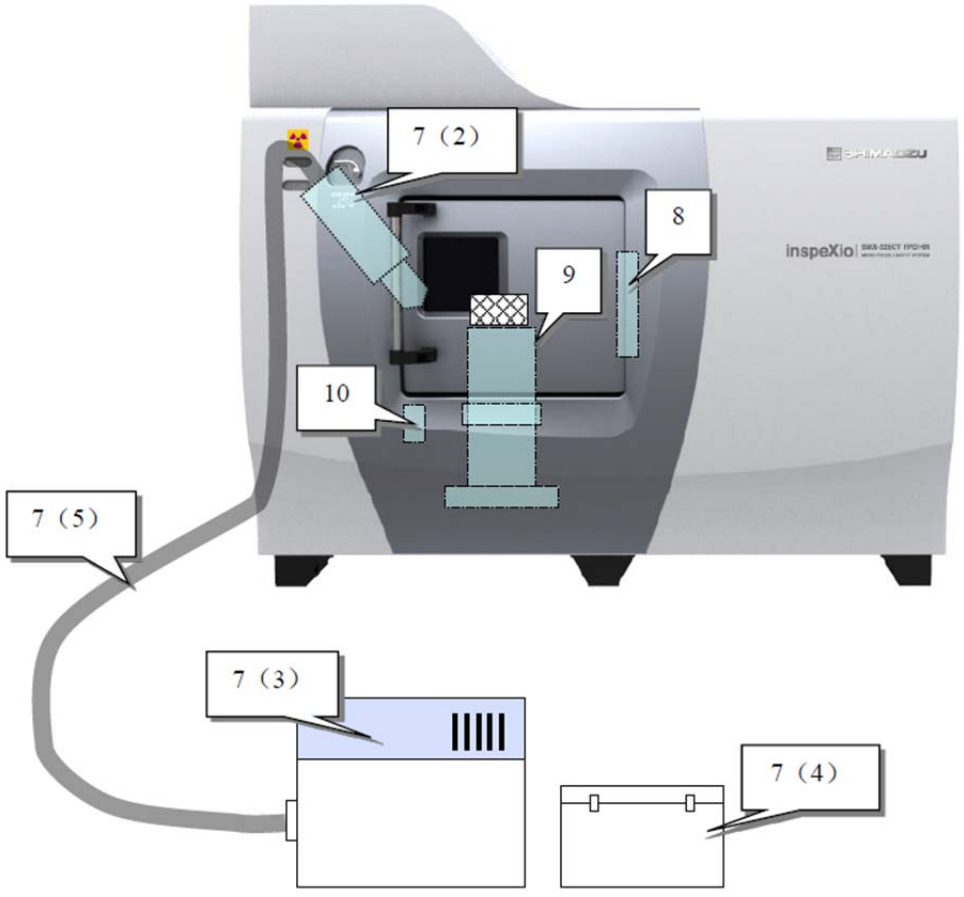


图 10.1 工作场所分区示意图

⑵自屏蔽体

本项目 CT 系统各方向屏蔽均含 10mmPb；观察窗采用 4 块厚 11mm、含 2.5mm 铅当量的铅玻璃叠置设置，合计含 10mm 铅当量，结合相关标准和设备厂家提供的产品性能指标，本报告设定剂量率的控制水平为：自屏蔽体外表面 30cm 处剂量当量率不大于 2.5μSv/h。

图 10.6CT 系统设备示意图



编号	名称	说明
1	防护箱	防护箱用于屏蔽 X 射线。采用铅芯夹层板，在钢板之间嵌入铅板，可以充分屏蔽 X 射线。防护箱正面及顶面的外盖采用纤维增强复合材料。
2	滑动门	取放样品时的门。滑动门上装有铅玻璃，可用于观察防护箱内部。
3	门安全装置	滑动门的防夹手装置。关闭滑动门时，请用左手逆时针旋转门安全装置，同时用右手握住手柄，缓慢向左拉拽滑动门。
4	【X-RAY】指示灯 【READY】指示灯	X 射线输出情况指示灯。 【X-RAY】指示灯在 X 射线照射过程中亮起红灯。 【READY】指示灯在联锁回路接通时亮起绿灯。
5	控制计算机	控制本设备的计算机。
6	操作台	放置控制计算机、显示器、键盘、鼠标、操作箱、X 射线控制箱的台子。
7	微焦点 X 射线发生器	产生 X 射线的设备。由以下 5 个部分组成： (1) 控制箱（MTT 控制器）：控制 X 射线的产生。 (2) X 射线管：产生 X 射线。 (3) 高压变压器：用来产生管电压的电源。 (4) 冷却水装置：使冷却水在 X 射线管内部循环流动，达到冷却 X 射线管的目的。 (5) 高压电缆：用来连接 X 射线管和高压变压器。
8	平板检出器	用来检出入射 X 射线的装置。 将入射 X 射线转换为高亮度可见光。将转换的可见光输送到控制计算机中。
9	CT 载物台	可将样品移动至任意位置，在 CT 扫描时能够旋转移动的精密载物台。
10	主电源断路器	主电源断路器位于防护箱背面的控制面板侧面。关闭后，X 射线发生器与控制计算机以外的所有装置的电源将被切断。

图 10.7CT 系统设备构成图

⑶防护门

本项目 CT 系统自带电动平开防护门，门上设有防夹手装置，关闭保险后才能关闭滑动门。

⑷工作指示灯

自屏蔽体上方设置有工作状态灯，开机时灯亮，关机时灯灭。

⑸安全联锁

本项目 CT 系统自带门机联锁装置。只有在防护门闭合到位后才能出束；在设备运行中，如果防护门打开，设备将自动停止出束。门机联锁逻辑图见图 10.2。

⑹紧急停机按钮

控制台上设置有 1 个紧急停机按钮，按下急停按钮，设备自动停止出束。

⑺钥匙专人管理

设备供电由专用钥匙启动，操作系统设置有密码保护。

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应设置专人保管 CT 系统钥匙，未经签字授权，任何人不得使用。在设备不使用时，拔下钥匙，挂上警示牌，禁止未经许可人员擅自开启 CT 系统。

⑻电离辐射警告标识

应在 CT 系统正面和机房门口外张贴符合标准要求的电离辐射警告标识和中文警示说明。

⑼设备维修和保养

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应设置专人定期对 CT 系统进行维护和保养，做好维护保养记录，保证设备正常安全运行。

⑽通风设施

CT 实验室内间设有通风系统，可满足每小时通风换气不少于 3 次的要求。

⑾其他安全措施

CT 实验室内间顶棚安装有烟雾报警器并配有消防器材。

⑿故障情况下的安全操作步骤

一旦发生故障，在场工作人员立即执行如下操作步骤：

a、立即关闭 CT 系统电源开关。

b、将可能会受到威胁的人员带离危险区域。

c、报告辐射安全管理员和小组组长。

d、拔除控制台上启用 CT 系统的钥匙。

e、在总开关上设置一个未经许可禁止重新开机的警告牌。

如果使用人员无法排除故障原因，立即联系日本岛津公司的客服人员排除故障或进行修理。

10.3 辐射工作人员配置

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟为本项目配备 1 名管理人员和 4 名辐射工作人员，4 名辐射工作人员已参加辐射安全与防护培训和考核，并取得合格证书，名单见下表。

表 10.1 已参加培训人员情况

序号	姓名	工作岗位	证书编号	证书有效期
1	吴蔺峰	测试工程师	FS23BJ2300296	2023.02.13.至 2028.02.13
2	张岩	测试工程师	FS23BJ2300295	2023.02.13.至 2028.02.13
3	耿春英	测试工程师	A1947097	2019.12.25 至 2023.12.25*
4	陈宏伟	测试工程师	FS21BJ2300734	2021.06.01 至 2026.06.01

*证书过期人员，后续将对证书进行更新。

射线装置每次使用时有 2 名辐射工作人员在场，其中一人位于主控制台（距离屏蔽体 0.5m）控制射线装置，另一人在旁观察工业 CT 图像。根据建设单位生产情况，预计 CT 系统每年出

束时间约 800h。

10.4 规章制度的制定和落实

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应设置辐射安全领导小组，并应根据辐射安全相关法律法规的规定，制定《辐射安全管理制度》。根据目前设置的制度编制大纲，北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司《辐射安全管理制度》应包括：《辐射安全与环境保护管理机构及岗位职责》、《操作规程》、《辐射防护和安保措施》、《设备检修维护制度》、《人员培训制度》、《台账管理制度》、《监测方案》及《辐射事故应急预案》等。

10.5 辐射监测

实验室购买 2 台个人剂量报警仪和 1 台辐射监测仪器，用于工作场所日常自行监测并保存监测记录，监测频次不少于半年一次；每年应委托有资质单位对所有辐射工作场所和周围环境进行年度监测，并出具监测报告。

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应委托有资质单位每季度（不超过 90 天）为 4 名辐射工作人员进行个人剂量检测，并出具个人剂量检测报告。

10.6 法规符合情况分析

10.6.1 与《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的符合情况

原环境保护部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（2011 年 4 月 18 日起实施）对拟使用射线装置的单位提出了具体要求，本项目情况与“18 号令”的对照情况见表 10.2。

表 10.2 与“18 号令”的对照情况

“18 号令”要求	本项目情况	符合情况
第五条 生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号。 射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	本项目 CT 系统为自屏蔽工业 CT，各方向屏蔽均含 10mmPb；观察窗含 10mmPb；设备正面和机房门口外均拟设置电离辐射警告标识及中文警示说明；设备自带门机联锁装置和工作状态指示灯，控制台上设置有 1 个紧急停机按钮；辐射工作场所拟实行分区管理，自屏蔽设备设为控制区，CT 实验室内间其他区域设为监督区。 拟为本项目购置 2 台个人剂量报警仪和 1 台辐射监测仪器。	符合
第九条 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	北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟在本项目建成投运后，对辐射工作场所开展日常自行监测并保存监测记录，监测频次不少于半年一次；拟每年委托有	符合

性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。	资质单位对所有辐射工作场所和周围环境进行年度监测，并出具监测报告。	
第十二条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应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。	北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟在项目建成投运后，向生态环境主管部门申请辐射安全许可证，并按要求于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的年度评估报告。	符合
第十七条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。	北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟配备的 1 名管理人员和 4 名辐射工作人员，其中 4 名辐射工作人员已参加辐射安全与防护培训，并取得合格证书，应安排管理人员参加培训和考核，确保所有辐射工作人员均合格上岗。	符合
第二十三条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，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。 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，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。个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满七十五周岁，或者停止辐射工作三十年。	北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟为所有辐射工作人员每人配备 1 枚个人剂量计，委托有资质检测机构每季度（不超过 90 天）进行个人剂量检测，并出具个人剂量检测报告。 如发现个人剂量监测结果异常的，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。 拟设专人建立和管理个人剂量档案并终生保存。	符合
第二十四条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，不具备个人剂量监测能力的，应当委托具备条件的机构进行个人剂量监测。	北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟委托具备条件的机构每季度（不超过 90 天）进行个人剂量检测，并出具个人剂量检测报告。	符合

10.6.2 对《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求满足情况

生态环境部令第 7 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019 年 8 月 22 日修改）对拟使用射线装置的单位提出了具体要求，本项目情况与“7 号令”的对照情况见表 10.2。

表 10.2 与“7 号令”的对照情况

“7 号令”要求	本项目情况	符合情况
使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置的，应当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。	北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟设辐射安全管理小组，并配有 1 名本科以上专职人员，全面负责的辐射安全管理工作。	符合
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。	北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟配备的 1 名管理人员和 4 名辐射工作人员，其中 4 名辐射工作人员已参加辐射安全与防护培训，并取得合格证书，应安排管理人员参加培训和考核，确保所有辐射工作人员均合格上岗。	符合
放射性同位素与射线装置使用场所有防止工作人员和公众受到意	本项目 CT 系统为自屏蔽工业 CT，各方向屏蔽均含 10mmPb；观察窗含 10mmPb；设备正面和机房门口	符合

外照射的安全措施。	外均拟设置电离辐射警告标识及中文警示说明；设备自带门机联锁装置和工作状态指示灯，控制台上设置有 1 个紧急停机按钮；辐射工作场所拟实行分区管理，自屏蔽设备设为控制区，CT 实验室内间其他区域设为监督区。	
配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。	北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟为所有辐射工作人员每人配备 1 枚个人剂量计，拟配备 2 台个人剂量报警仪和 1 台辐射监测仪器。	符合
有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	拟制定《辐射安全管理制度》，包括：《辐射安全与环境保护管理机构及岗位职责》、《操作规程》、《辐射防护和安保措施》、《设备检修维护制度》、《人员培训制度》、《台账管理制度》、《监测方案》。	符合
有完善的辐射事故应急措施。	拟制定了《辐射事故应急预案》。	符合

10.7 三废的治理

本项目中主要使用射线装置进行产品检测，设备运行过程中不产生放射性废气、废液、固体废物。

本项目运行过程中会产生少量臭氧和氮氧化物，建设单位 CT 实验室内间设置有 1 个通风口，满足每小时通风换气不少于 3 次的要求。本项目排风口设置在楼顶空旷处，项目建成投运后有害气体排放后对环境的影响十分轻微。

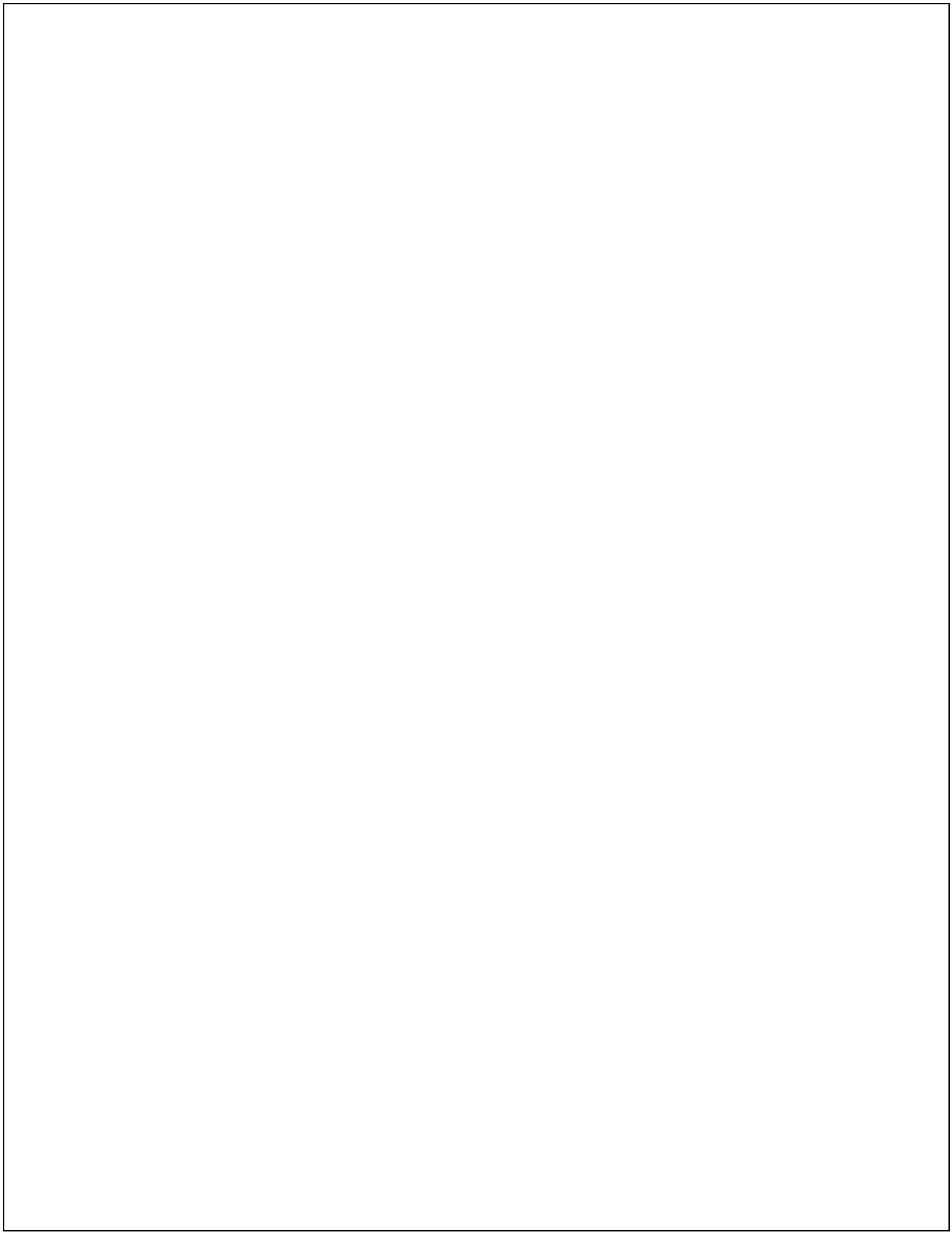


表 11 环境影响分析

11.1 建设或安装阶段的环境影响

本项目建设过程中，设备所在机房无需改动，自屏蔽工业 CT 将会在机房内进行安装，安装过程中仅会产生少量噪声，对室外环境和周围人群的影响较小。

11.2 运行阶段对周围环境的辐射影响分析

11.2.1X 射线设备预计运行情况

本项目建成投运后，CT 系统主要用于对手机部件进行无损检验，确认和分析部件失效原因，正常情况下预计每年工作 50 周，每周使用 50 次，每次出束时间平均为 20min，该设备每年出束时间约 800h。

11.2.2 贯穿辐射源项分析

⑴预测分析

根据公式 11-1 可计算得出辐射工作人员和公众代表关注点位的辐射剂量率。

$$\dot{H}_c = \frac{\dot{H}_0 \times R_0^2}{R_c^2} \quad (11\text{-}1)$$

式中：$\dot{H}_c$ 为关注点剂量率，μSv/h；

$\dot{H}_0$ 为基准点剂量率，μSv/h；

R_c 为关注点距出束中心距离，m；

R_0 为基准点距中心距离，m。

本项目检测系统位于一层 CT 实验室内间，正常工作时每次由 2 名辐射工作人员操作，一人距屏蔽体 0.5m 位置的控制台处工作，另一人在实验室外间办公桌处分析扫描结果，控制台距出束中心距离取 1.25m，办公桌处距出束中心距离取 4.0m。

根据日本岛津公司提供的中文规格书，该设备自带屏蔽体，辐射安全性能良好，“在防护箱外测量小于 1μSv/h”。根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）和本报告设定的剂量率控制水平“自屏蔽体外表面 30cm 处剂量当量率不大于 2.5μSv/h”，本项目取设备外表面 30cm 处的剂量率 2.5μSv/h 作为基准点剂量率，基准点距出束中心距离取 1m，做保守预测计算。CT 系统预测计算结果见表 11.1。

表 11.1 辐射工作人员关注点辐射剂量率预测结果

关注点位	关注点位	CT 系统		
		R_c（m）	R_0（m）	$\dot{H}_c$（μSv/h）
控制台	控制台	1.25	1	**1.6**

	办公桌	4.0	1	**0.16**

⑵检测报告分析

a、根据日本岛津公司出厂检测报告，在最大管电压工况（220kV/600μA）条件下，屏蔽体外表面处剂量率最大为 0.3μSv/h，厂家检测报告见附件 3，检测结果见表 11.2。

表 11.2 CT 系统厂家检测结果

检测条件：225kV，600μA，2019 年 1 月 28 日。		
序号	监测点位	检测结果（μSv/h）
1	设备外表面（前方）	0.3
2	设备外表面（后方）	0.1
3	设备外表面（上方）	0.1
4	设备外表面（左侧）	0.1
5	设备外表面（右侧）	0.2

b、根据国内第三方检测机构深圳市瑞达检测技术有限公司 2019 年 4 月 26 日出具的检测报告，在常规工况（200kV/70μA）条件下，屏蔽体外表面处剂量率在（0.18~0.22）μSv/h 之间，检测报告见附件 4，检测结果见表 11.3。

表 11.3CT 系统第三方检测结果

监测条件：200kV，70μA，2019 年 4 月 8 日。		
编号	检测点位置	检测结果（μSv/h）
1	距设备外表面 10cm（前方）	0.22
2	距设备外表面 10cm（后方）	0.19
3	距设备外表面 10cm（上方）	0.18
4	距设备外表面 10cm（左侧）	0.22
5	距设备外表面 10cm（右侧）	0.18
6	门把手	0.18
7	观察窗	0.19
8	操作位	0.19
9	通道	0.18
1.环境本底范围：0.15~0.22μSv/h； 2.以上检测结果均包含本底值		

综上所述，本项目 CT 系统满足厂家说明书中“在防护箱外测量小于 1μSv/h”的要求。

11.2.3 辐射工作人员受照剂量估算

根据表 11.1 中辐射剂量率，辐射工作人员年附加剂量可使用公式 11-2 进行计算。

$$H_c=H_0\times t\times T \quad (11\text{-}2)$$

式中：H_c 为关注点位置受到的年附加剂量，μSv；

H_0 为关注点附加剂量率，μSv/h；

t 为射线装置年出束时间，本项目 CT 系统取 800h；

T 为居留因子，本项目辐射工作人员所处位置取 1。

本项目 CT 系统控制台辐射工作人员预计所受年附加剂量为 1280μSv，办公桌辐射工作人员预计所受年附加剂量约 125μSv，本项目配备 4 名辐射工作人员，两两一组操作，因此每名

辐射工作人员实际受照剂量低于上述计算值。故本项目辐射工作人员预计所受年附加剂量均低于本报告中 2mSv 的约束值。

11.2.4 公众可能受照剂量估算

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司在在二层 CT 实验室内间设置双开钢制防盗门，外间门口设置门禁，钥匙和门禁均由专人保管，其他公众不可能在房间内停留。

不考虑墙体的屏蔽衰减，取 CT 系统自屏蔽体外表面 30cm 处的剂量率 2.5μSv/h 作为基准点剂量率，基准点距出束中心距离取 1m，根据公式 11-1，按出束中心位于机房中心保守估算自屏蔽设备所在机房各方向墙体外 30cm 处附加剂量率，根据公式 11-2 可得机房各方向公众受到的年附加剂量，见表 11.5。

表 11.5 自屏蔽设备所在机房机房周围区域公众受照剂量估算

位置			R_c（m）	R_0（m）	附加剂量率（μSv/h）	年最大出束时间（h）	居留因子	附加剂量（μSv）
CT 实验室	南侧	走廊	8.45	1	0.035	800	1/16	1.75
	北侧	规划出线间（目前闲置）	1.55	1	1.041		1/16	52.03
	西侧	实验室（目前闲置）	2.27	1	0.485		1/4	97.03
	东侧	绿化带及道路	2.6	1	0.370		1/16	18.49
	上方	小米昌平二期可靠性实验室屏蔽室（规划）	6.1	1	0.067		1/4	13.44
	下方	地下车库	4.0	1	0.156		1/4	31.25

由表 11.5 可知，本项目公众所受的年附加剂量最大值为 97.03μSv，低于本报告中公众 0.1mSv 的年有效剂量约束值，实际上由于在设备外表面 30cm 处最大辐射剂量率限值为 2.5μSv/h，经墙体屏蔽衰减后，对公众造成的年附加剂量将小于 97.03μSv。

11.3 事故影响分析

11.3.1 可能的辐射事故

在异常和事故状态下，如安全装置失灵、触点损坏等，职业人员可能受到误照。

11.3.2 应急措施

⑴设备不能停止出束：辐射工作人员必须严格按照操作规程运行设备，如发现设备不能正常停止照射时，应立刻按下紧急停机按钮，强制停止照射，并委托厂家进行检修。

⑵事故性出束：辐射工作人员在设备机房时，将携带个人剂量报警仪，如遇到因安全联锁

故障，防护门未闭合而导致周围人员受到误照等情况，个人剂量报警仪将发出报警，辐射工作人员应立即按下紧急停机按钮，切断电源，确保射线装置停止出束；保护好现场，控制周围区域，防止无关人员进入，并立即向公司辐射安全领导小组汇报情况；对可能受到大剂量照射的人员，应及时送医院进行检查救治。

一旦发生辐射事故，北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司将立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取必要的应急处理措施，按应急预案规定的流程上报，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向北京市生态环境局报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还将向当地卫生主管部门报告。

单位应每年至少组织一次辐射事故应急演练。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟成立辐射安全领导小组，法人屈恒为辐射工作的安全和防护第一责任人，负责本公司辐射安全与环境保护管理抓总工作，依法对造成的放射性危害承担相应责任；授权经理姚凯担任公司辐射安全与环境保护管理小组副组长，作为本公司辐射安全负责人，全面负责本公司辐射安全与环境保护管理工作，并对公司辐射安全工作承担相应责任。领导小组成员名单见表 12.1。

表 12.1 辐射安全领导小组成员名单

小组内职位	姓名	公司内职位	学历	专/兼职
组长	屈恒	法人	硕士	兼
副组长（辐射防护负责人）	姚凯	经理	硕士	专
组员	张浪	实验负责人	硕士	兼
组员	王继宗	工程师	本科	兼
组员	李超	工程师	本科	兼
组员	席飞鹏	工程师	大专	兼

12.2 辐射安全管理规章制度

依照《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》，结合本项目具体情况，北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应制定并不断完善《辐射安全管理制度》。根据目前设置的制度编制大纲，北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司的《辐射安全管理制度》应包括：《辐射安全与环境保护管理机构及岗位职责》、《操作规程》、《辐射防护和安保措施》、《设备检修维护制度》、《人员培训制度》、《台账管理制度》、《监测方案》及《辐射事故应急预案》。

12.3 辐射工作人员情况

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司计划为本项目配备 4 名辐射工作人员，目前 4 名辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并取得合格证书，辐射工作人员名单见表 12.2。

表 12.2 北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司辐射工作人员名单

序号	姓名	工作岗位	证书编号	证书有效期
1	吴蔺峰	测试工程师	FS23BJ2300296	2023.02.13.至 2028.02.13
2	张岩	测试工程师	FS23BJ2300295	2023.02.13.至 2028.02.13
3	耿春英	测试工程师	A1947097	2019.12.25 至 2023.12.25
4	陈宏伟	测试工程师	FS21BJ2300734	2021.06.01 至 2026.06.01

*证书过期人员，后续将对证书进行更新。

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应严格按照要求，定期安排工作人员进行复训，保证所有辐射工作人员持有效证书上岗。

12.4 个人剂量监测

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应委托有资质单位每季度（不超过90天）为所有辐射工作人员进行个人剂量检测，并出具检测报告。

项目投产运行后，北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应为辐射工作人员建立个人剂量档案和健康管理档案，并终生保存。

12.5 工作场所及辐射环境监测辐射监测

⑴工作场所自行监测：北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟配备2台个人剂量报警仪和1台辐射监测仪器，用于工作场所日常自行监测并保存监测记录，监测频次应不少于半年一次。

a 检测项目：X、γ 剂量率水平；

b 检测设备：X-γ 辐射剂量率仪；

c 监测频次：不少于半年一次；

d 剂量率水平检测：点位包括设备四周及上方表面30cm处，设备门外30cm处，机房四周墙外30cm处，监测数据记录存档，监测点位布置见图12.1所示，监测点位见表12.3。

表 12.3 CT 系统检测点位设置

序号	点位名称	检测结果（μSv/h）
1	距设备后方外表面30cm处	
2	距设备右侧外表面30cm处	
3	距设备前面外表面30cm处	
4	距设备防护门外表面30cm处	
5	距设备铅观察窗外表面30cm处	
6	距设备左侧外表面30cm处	
7	控制台	
8	距机房北墙外30cm处	
9	距机房东墙外30cm处	
10	距机房入口门外30cm处	
11	距机房西墙外30cm处	
12	距设备上方外表面30cm处	
13	楼下停车场，距地面1.7m处	

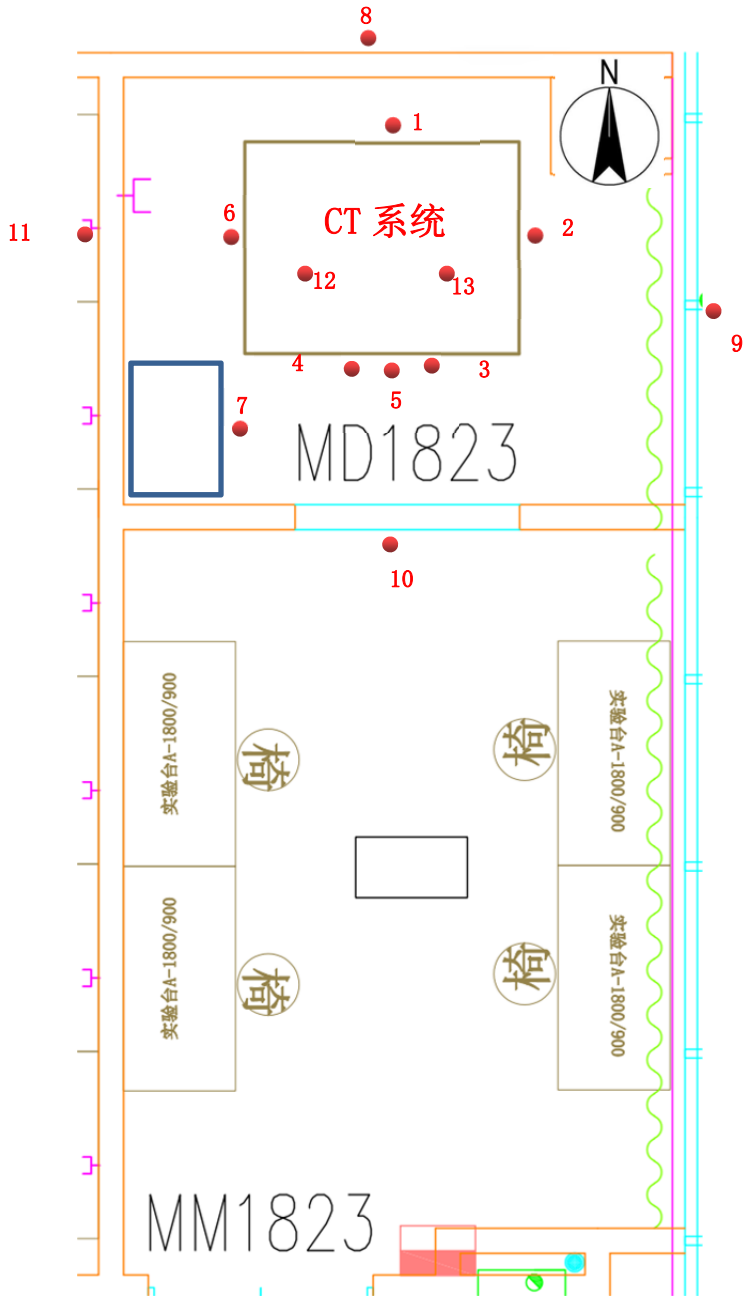


图 12.1CT 系检测点位布置图

⑵环境监测：应每年委托有资质单位对所有辐射工作场所和周围环境进行年度监测，并出具监测报告。

12.6 工作场所辐射安全与防护设施管理

工作场所辐射安全与防护设施管理设计要求及本项目设计、建造情况见表 12.4 所示。

表 12.4 辐射安全与防护设施设计核查表

序号	项目	检查内容	设计建造	备注
1*	A 场所设施（固定式）	入口电离辐射警告标志	√	
2*		入口处机器工作状态指示灯	/	设备屏蔽体表面配有工作状态指示灯
3		隔室操作	/	
4*		迷道	/	
5*		防盗门	√	
6*		控制柜有防止非工作人员操作的锁定开关	√	
7*		门机联锁系统	√	
8*		照相室内监控设备	√	
9		通风设施	√	
10*		照相室内紧急停机按钮	/	人员无法进入屏蔽体内
11*		控制台上紧急停机按钮	√	
12*		出口处紧急开门按钮	/	本项目为自屏蔽设备，设备所在机房门内侧有把手，可直接开启
13*		准备出束声光提示	/	自屏蔽设备上方有工作状态指示灯
14*	B 监测设备	便携式辐射监测仪器仪表	1 台	拟配备，型号待定
15*		个人剂量计	√	拟配备，每名辐射工作人员 1 枚
16*		个人剂量报警仪	2 台	拟配备，型号待定
17	C 应急物资	灭火器材	√	
注：加*的项目是重点项，有“设计建造”的划√，没有的划×，不适用的划/。				

12.7 辐射事故应急

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条和《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》的规定，北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应按要求制定《辐射事故应急预案》，一旦发生辐射事故，立即启动辐射事故应急预案，并采取必要的应急措施。

12.8 项目环保验收内容建议

根据项目建设和运行情况，评价单位项目竣工后应进行竣工环境保护验收，建议本项目竣工环保验收内容见表 12.5。

表 12.5 本项目竣工环保验收内容

序号	验收内容	验收要求
1	剂量限值	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环评报告建议，公众、职业照射剂量约束值执行0.1mSv/a和2mSv/a。
2	电离辐射标志和中文警示	在自屏蔽工业CT外表面和机房门口设置明显的放射性警告标识和中文警示说明；在设备表面配有工作状态指示灯。
3	屏蔽设计	使用的自屏蔽工业 CT 设备型号和参数应与环评报告描述一致；屏蔽体规格与环评报告描述一致。

4	辐射安全设施	自屏蔽体防护门（观察窗）和设备高压联锁；控制台上设置紧急停机按钮，联锁装置处于完好状态。
5	辐射监测	制定了辐射监测制度，监测记录存档；为本项目配备 1 台监测仪器和 2 台个人剂量报警仪；为所有辐射工作人员配备个人剂量计，并委托有资质单位按期进行个人剂量监测，建立监测档案并终生保存；安排所有辐射工作人员进行职业健康体检，建立健康档案并终生保存。
6	规章制度	制定的辐射安全管理制度和相应岗位操作规程满足管理要求，且得到落实。
7	人员培训	所有从事放射性工作的人员均参加了生态环境部门认可的培训机构组织的辐射安全和防护培训并通过考核，取得合格证书。
8	应急预案	辐射事故应急预案符合工作实际，明确了应急处理组织机构及职责、处理原则、信息传递、处理程序和处理技术方案等，并每年至少进行一次应急演练。

表 13 结论与建议

13.1 结论

⑴项目概况

本项目建设地点位于北京市昌平区史各庄街道小米智能工厂二期 2 号楼一层 CT 实验室内使用 1 台微焦点 X 射线 CT 系统（inspeXioSMX-225CTFPDHR），用于对手机部件进行无损检验，确认和分析部件失效原因。

⑵实践的正当性

北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司拟采用 X 射线无损检验手段，对小米集团手机或其他通讯产品重要部件进行无损检测和失效分析实验，提高公司对于产品部件失效原因的研究能力和手段，以提高相关产品的可靠性和市场竞争力。本项目投入使用后，对辐射工作人员和公众造成的附加受照剂量较小，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求，辐射工作产生的放射危害满足国家法规的要求，符合辐射防护“正当实践”原则。因此，该项目实施的目的是正当可行的。

⑶辐射环境影响评价

本项目涉及的射线装置属于自屏蔽设备，出厂时屏蔽效果及各项指标满足国家相关法规标准要求，工作人员可以在设备旁进行操作。本项目实施后，自屏蔽工业 CT 正常运行时，辐射工作人员受到的附加年有效剂量保守预测最大为 1280μSv，工作场所周围公众受到的附加年有效剂量最大为 97.03μSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）辐射工作人员年附加剂量 20mSv 和公众年附加剂量 1mSv 的剂量限值要求，同时也满足本项目辐射工作人员年附加剂量约束值 2mSv 和公众年附加剂量约束值 0.1mSv 的要求。

根据设备厂家提供的设备检测报告，本项目检测系统“在与表面间距为 100mm 处，最大剂量率不超过 1μSv/h”，CT 系统“在防护箱外测量小于 1μSv/h”，均满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）和本报告中设定的“自屏蔽体外表面 30cm 处剂量当量率不大于 2.5μSv/h”的要求。

⑷事故状态（如安全联锁触点故障，且屏蔽体未闭合而出束，导致人员受到误照）工作人员在实验室时，携带个人剂量报警仪。若有声音报警，立即按设备上的急停开关。如果怀疑人员可能受到较大剂量照射，应及时送医院进行医学处理。该意外情况通过定期维护设备自带高压联锁装置而避免。

⑸辐射安全与防护管理：北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应设有辐

射安全领导小组，负责本项目的辐射安全管理和监督工作；应制定较健全的《辐射安全与环境保护管理机构及岗位职责》、《操作规程》、《辐射防护和安保措施》、《设备检修维护制度》、《人员培训制度》、《台账管理制度》、《监测方案》及《辐射事故应急预案》等。

⑹北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司计划配备 4 名辐射工作人员，目前 4 名辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，并取得合格证书，满足本项目射线装置的使用需求。

⑺通过与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求对照检查，北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司的各项辐射安全和防护措施按本报告表要求制定和执行，可以满足运行要求。

综上所述，在严格落实本报告提出的各项辐射安全与防护措施、污染防治措施、辐射安全与防护管理措施和辐射工作人员设置的基础上，本项目的建设和运行阶段对周围环境产生的影响符合辐射环境保护要求，从辐射环境保护角度，本项目的建设是可行的。

13.2 建议和承诺

13.2.1 建议

⑴落实辐射监测仪器和个人剂量报警仪，项目试运行后按期为辐射工作人员开展个人剂量检测；

⑵按要求完成《辐射安全管理制度》的制定工作，建立完善的辐射安全管理体系，严格按照环评文件和监测方案中的要求对场所进行监测，建立监测记录并存档备查；

⑶项目运行前，应检查各项辐射防护设施的完好性，设置明显的辐射安全警告标志；

⑷根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司应在项目正式投入运行前对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收监测报告。

13.2.2 承诺

北京北京小米移动软件有限公司北京小米移动软件有限公司技术有限公司郑重承诺：

⑴按法规和环评的要求开展辐射安全管理工作，落实各项辐射防护措施，建立健全各项规章制度，加强企业内部安全管理，严格遵守操作规程等辐射安全管理制度，避免辐射事故和事件发生；

⑵如新增其他射线装置将及时向原发证机关申报审批；

⑶项目运行过程中，不违规操作、不弄虚作假，尽快安排未参加辐射安全与防护培训的辐

射工作人员进行培训和考核，并按期组织复训，确保所有辐射工作人员持证上岗；

⑷接受生态环境部门及其他相关部门的管理、监督及指导，按要求进行年度评估报告的编制和上报工作。

表 14 审批

下一级生态环境部门预审意见： 公章 经办人年月日
审批意见： 公章 经办人年月日

附件 1 营业执照

统一社会信用代码

91110108596084056A

营业执照

（副 本）(1-1)

扫描市场主体身份码了解更多登记、备案、许可、监管信息，体验更多应用服务。

名　　称　北京小米移动软件有限公司

类　　型　有限责任公司(法人独资)

法定代表人　屈恒

经营范围　基础软件服务，应用软件服务；技术开发，技术咨询、技术服务、技术转让、技术培训；计算机系统服务；设计、制作、代理、发布广告；承办展览展示活动；市场调查；货物进出口、技术进出口、代理进出口；销售电子产品、通讯设备、计算机、软件及辅助设备、电气化教学设备。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

注册资本　148800万元

成立日期　2012年05月08日

住　　所　北京市海淀区西二旗中路33号院6号楼8层018号

仅限实验室环评相关使用

登记机关　北京市海淀区市场监督管理局

2024 年 01 月 17 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制

附件 2 场地使用说明及土地证

关于小米智能工厂二期使用的说明

小米智能工厂二期位于北京市昌平区未来科学城英才北三街 16 号院。小米智能工厂二期由小米集团购地自建了 2 栋科研楼，并由谧谷（北京）信息科技有限公司做为产权人。园区产权人谧谷（北京）信息科技有限公司与本次审核申请主体北京小米移动软件有限公司均为关联公司。按照集团统一部署，小米智能工厂二期建设的科研楼及厂房授权北京小米移动软件有限公司免费使用，特此说明。

谧谷（北京）信息科技有限公司　　北京小米移动软件有限公司

2022 年 2 月 10 日　　2022 年 2 月 10 日

仅限环评项目使用

中华人民共和国
不动产权证书

不动产权证书

根据《中华人民共和国民法典》等法律法规，为保护不动产权利人合法权益，对不动产权利人申请登记的本证所列不动产权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

登记机构（章）

2022 年 01 月 25 日

中华人民共和国自然资源部监制

编号№ 11003728663

京（ 2022）昌 不动产权第 0003301 号

权 利 人	谧谷(北京)信息科技有限公司
共有情况	/
坐 落	北京市昌平区回龙观国际信息产业基地二期（二）地块土地一级开发项目CP00-0320-0002地块M1一类工业用地
不动产单元号	110114006002GB00926W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用 途	工业用地
面 积	26418.65平方米
使用期限	2021年06月30日 起 2071年06月29日 止
权利其他状况	

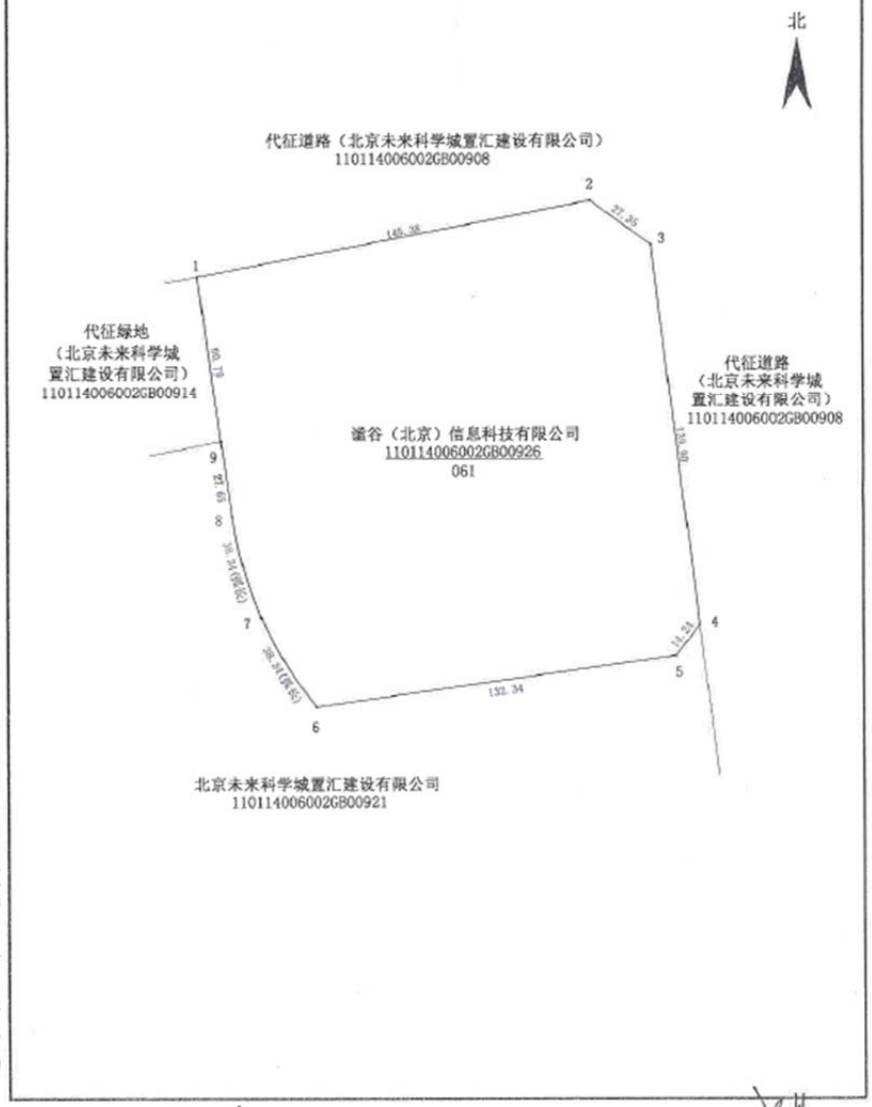
附 记

宗　地　图

单位:m.m²

宗地代码:1101140060002GB00926　　土地权利人:谧谷（北京）信息科技有限公司

所在图符号:IV-1-7-31（1）、（2）
IV-1-7-32（3）、（4）　　宗地面积: 26418.65



北京市规划和自然资源委员会昌平分局

附件 3 厂家出具的检测报告（inspeXioSMX-225CTFPDHR）

検 査 成 績 書
Inspection report

マイクロフォーカスX線 CT システム
Micro-focus X-ray CT System

inspeXio SMX-225CT FPD HR

機体番号 S/N I12255600429

検査年月 Inspection date Feb 2019

製作番号 Production number 6515586

承認	作成
Approved by	Prepared by
松浦	三好

株式会社 島津製作所
分析計測事業部 分析計測工場 品質技術課
Quality & Manufacturing Engineering Div.

Item	Inspection Method and Results	Criteria	Check	Remarks
1. Instrument Exterior	Check the external appearance of the instrument.	There is no dirt, deformation, or flaw.	Passed	
2. Quantity Checking	Instruments, accessories, and other items specified in specifications and drawings are packed as specified.	Item contents and quantities are correct.	Passed	
3. Performance Confirmation	(1) Switch the main circuit breaker, key switch, and control computer ON, then launch the control software. (2) Operate the stage using the software. (3) Obtain an exterior image. (4) Click the [X-RAY] button.	(1) The control computer starts up, the software launches, and the home position is reinitialized all normally. (2) The stage moves without any problems (or unusual sounds). (3) An exterior image is obtained. (4) X-rays can be emitted without any problems.	Passed	
4. Fundamental Performance	X-rays can be emitted at full power.	[Conditions 1] 225kV-600μA [Conditions 2] 135kV-1000μA	Passed	
	The defective pixel is within a specific range, and the fluoroscopic image that is corrected successfully can be obtained.	There is no defective line, defective point on the fluoroscopic image.	Passed	
	Affix the test chart to the I.I. and visually confirm resolution on the fluoroscopic image. ・SID: 800 mm ・Confirm at the center area.	3.2LP/mm can be resolved at the center.	Passed	
	Use the provided CT resolution assessment phantom to obtain a CT image and visually confirm that film layers can be resolved.	Film layers can be resolved.	Passed	
	Confirm the maximum field-of-view.	Max FOV = 400mm or more.	Passed	
5. Safety Check	(1) Open the front door while X-rays are being emitted. (2) Emit X-rays with the front door open. (3) Open the front door while the stage is moving. (4) With X-rays being emitted, move the stage and press the emergency stop button. • After canceling the emergency stop, restart the software by turning the key switch to [OFF] and to [ON].	(1) X-ray emission shuts off. (2) X-rays are not emitted. (3) Stage movement stops. (4) X-ray emission shuts off and the stage stops moving.	Passed	
6. Leakage Inspection	Use an ion chamber-type survey meter to measure leakage and record the inspection results. ・Tube voltage:225 kV ・Tube current:600μA(500μA:only the sheet 3/5 of the X-Ray Leakage Inspection Report) ・SRD:900mm ・SID:1200mm	Max. 1μSv/h	Passed	

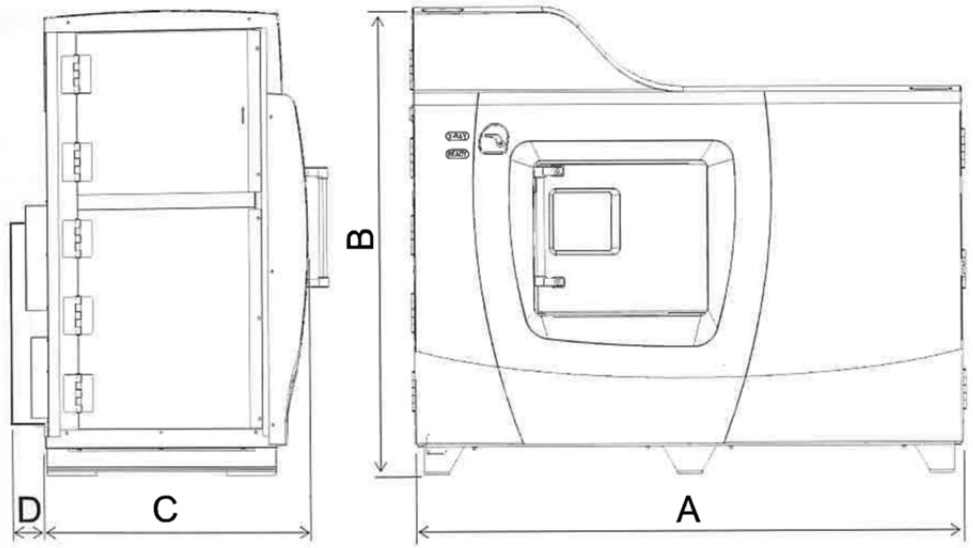
ZENM-5714

6515586

Dimension Inspection Report

Serial No.	I12255600429	Date	2019 / 1 / 28
Model	inspeXio SMX-225CT FPD HR	Inspector	Morikami

Unit: [mm]



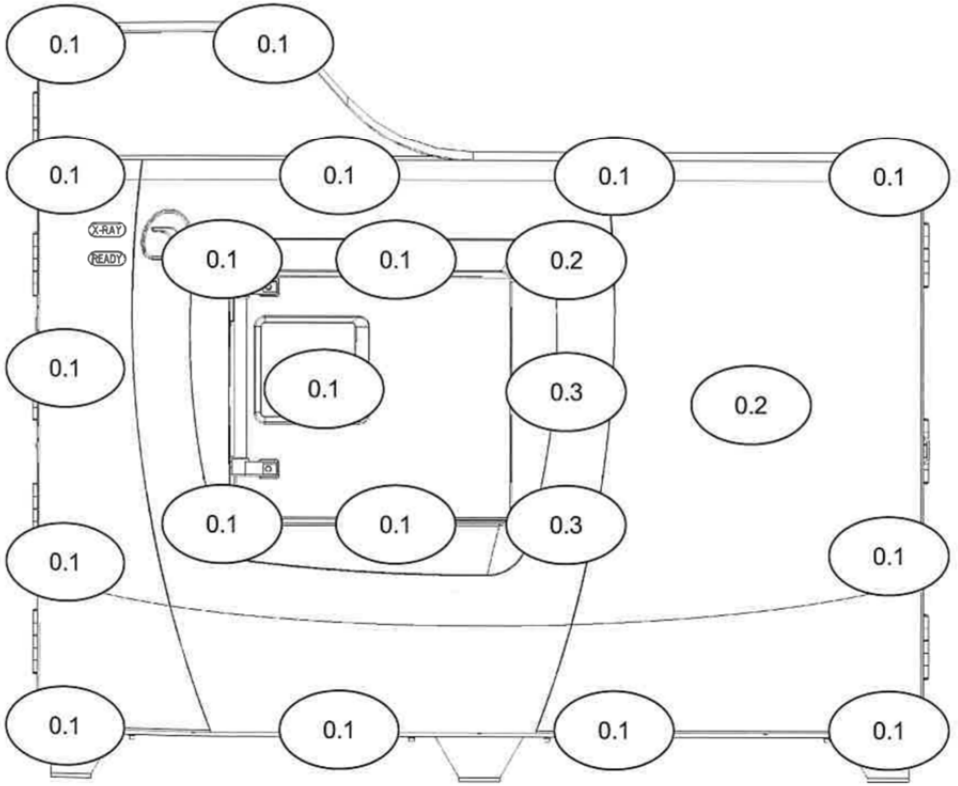
	A	B	C	D			
Dimension	2170	1857	1051	183			
Tolerance	±8	±6	±6	±2.5			

ZENM-5714 6515586

X-Ray Leakage Inspection Report

Serial No.	I12255600429	Date	2019 / 1 / 28
Model	inspeXio SMX-225CT FPD HR	Inspector	Morikami
Inspection Location	Front	Result Criteria	1 μSv/h max
Model of Measurement Tool	Ion Chamber Survey Meter AE-133 /Λ 1	Result	Passed
S/N of Measurement Tool	#2711886		

Unit:[μSv/h]



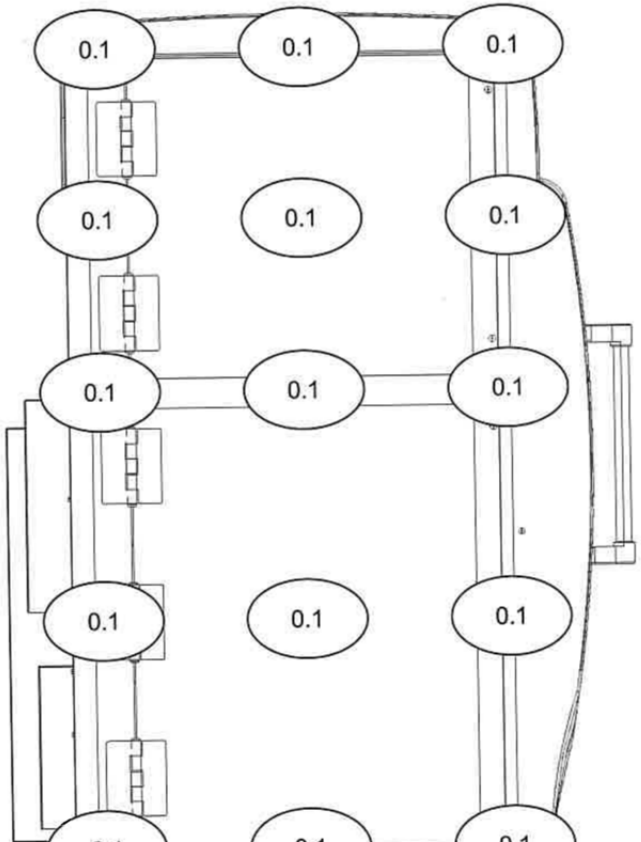
ZENM-5714

6515586

X-Ray Leakage Inspection Report

Serial No.	I12255600429	Date	2019 / 1 / 28
Model	inspeXio SMX-225CT FPD HR	Inspector	Morikami
Inspection Location	Left Side	Result Criteria	1 μSv/h max
Model of Measurement Tool	Ion Chamber Survey Meter AE-133 /Λ1	Result	Passed
S/N of Measurement Tool	#2711886		

Unit:[μSv/h]



ZENM-5714 6515586

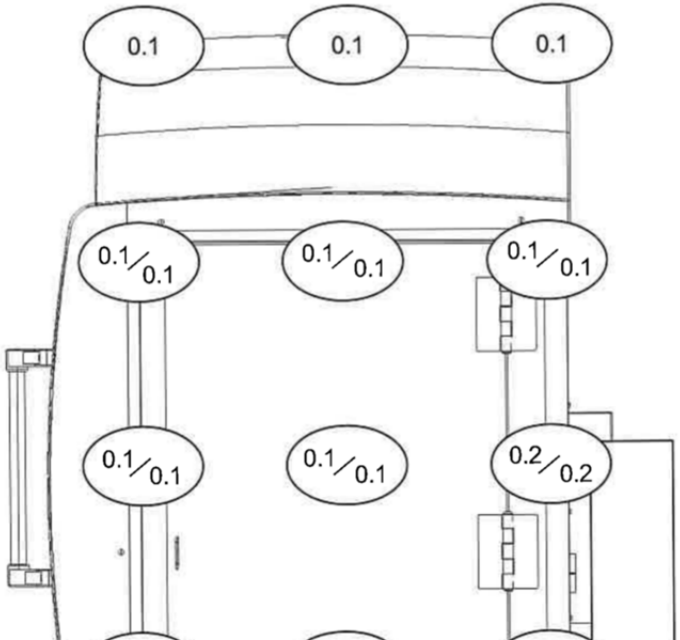
X-Ray Leakage Inspection Report

Serial No.	I12255600429	Date	2019 / 1 / 28
Model	inspeXio SMX-225CT FPD HR	Inspector	Morikami
Inspection Location	Right Side	Result Criteria	1 μSv/h max
Model of Measurement Tool	Ion Chamber Survey Meter AE-133 /Λ 1	Result	Passed
S/N of Measurement Tool	#2711886		

※Measure the X-Ray leakage at the points 「 / 」 under the following conditions.
・225kV/600μA(upper) ・225kV/500μA(lower)
Measure the X-Ray leakage at the points 「 」 under the following conditions.
・225kV/600μA

Notation example:「 0.6 / 0.5 」:
・at 225kV/600μA ⇒ 0.6μSv/h ・at 225kV/500μA ⇒ 0.5μSv/h

単位[μSv/h]



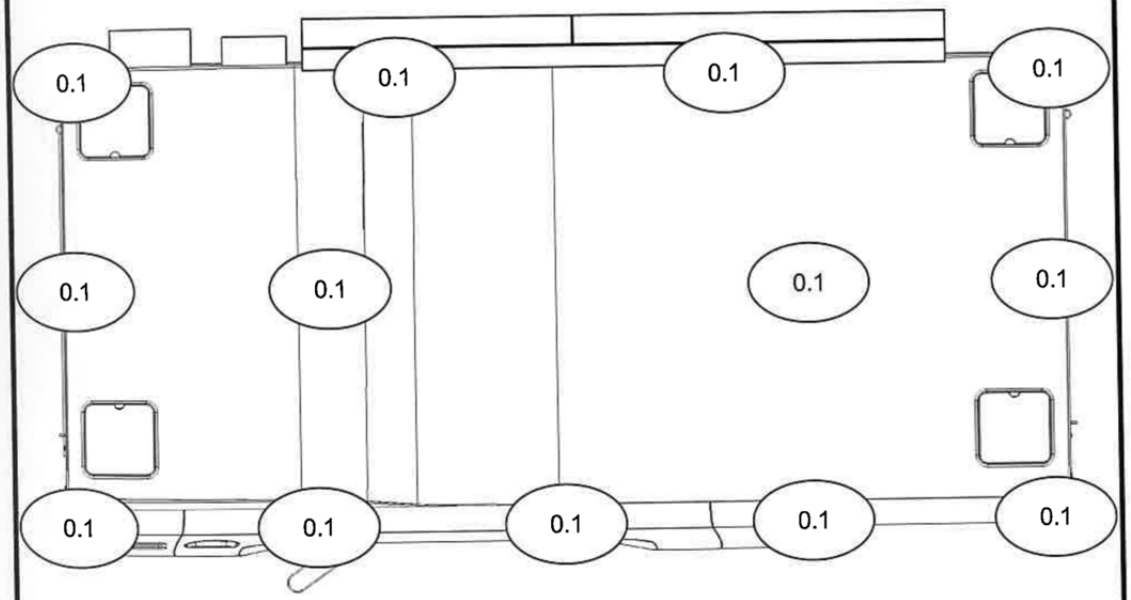
ZENM-5714

6515586

X-Ray Leakage Inspection Report

Serial No.	I12255600429	Date	2019 / 1 / 28
Model	inspeXio SMX-225CT FPD HR	Inspector	Morikami
Inspection Location	Top Surface	Result Criteria	1 μSv/h max
Model of Measurement Tool	Ion Chamber Survey Meter AE-133 /Λ 1	Result	Passed
S/N of Measurement Tool	#2711886		

Unit:[μSv/h]



ZENM-5714

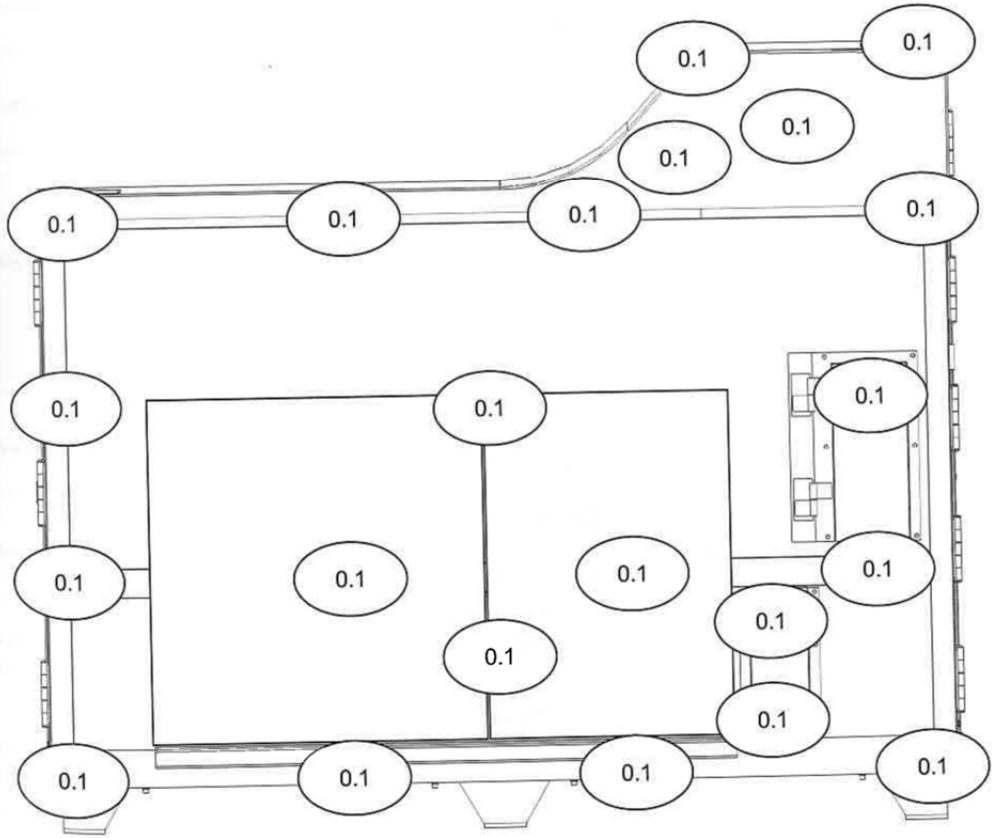
6515586

X-Ray Leakage Inspection Report

(5/5)

Serial No.	I12255600429	Date	2019 / 1 / 28
Model	inspeXio SMX-225CT FPD HR	Inspector	Morikami
Inspection Location	Back Side	Result Criteria	1 μSv/h max
Model of Measurement Tool	Ion Chamber Survey Meter AE-133 /Λ1	Result	Passed
S/N of Measurement Tool	#2711886		

Unit:[μSv/h]



附件 4 第三方公司出具的检测报告（inspeXioSMX-225CTFPDHR）

201719120948

瑞达检测

深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2019FH0587

项目名称: 放射防护检测

受检设备: inspeXio SMX-225CT FPD HR型产业用微焦点X线CT装置

委托单位: 岛津企业管理（中国）有限公司深圳分公司

检测类别: 委托检测

说　明

1.报告无检验检测机构“检验检测专用章”无效，多页报告未盖骑缝章无效；

2.报告无编制、审核、签发者签名无效；

3.报告涂改无效，部分复印无效；

4.如检测报告中存在偏离标准方法等情况时，应在检测报告中提供上述偏离的信息；

5.采（抽）样按《采（抽）样管理程序》执行；采（抽）样过程中存在可能影响检测结果解释的环境条件及采（抽）样方法偏离标准或规范等情况时，应在检测报告中提供上述偏离的信息；

6.委托方如对报告有异议，请在收到报告后15天内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理；

7.本报告仅对本次检测负责。

检验检测机构名称：深圳市瑞达检测技术有限公司

报告编号：SZRD2019FH0587

深圳市瑞达检测技术有限公司
检 测 报 告

受检单位名称：岛津企业管理（中国）有限公司深圳分公司

受检单位地址：广东省深圳市福田区天安车公庙工业区天展大厦 F2、61C-01

项目编号：220190408003　　**检测日期：**2019 年 4 月 8 日 16 时 0 分-16 时 20 分

检测内容：X-γ 剂量率　　**检测类型：**定期检测

受检设备名称：产业用微焦点 X 线 CT 装置　**受检设备编号：**I12255400348

受检设备型号：inspeXio SMX-225CT FPD HR　**受检设备厂家：**株式会社岛津制作所

额定容量：225kV，1000μA　　**检测条件：**200kV，70μA

检测场所：一楼 NDI 室

主要检测仪器：AT1121 型辐射检测仪/44446

检测仪器检定单位：上海市计量测试技术研究院

检定证书编号：2018H21-20-1578407001　　**证书有效日期至：**2019 年 09 月 17 日

检测依据：GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

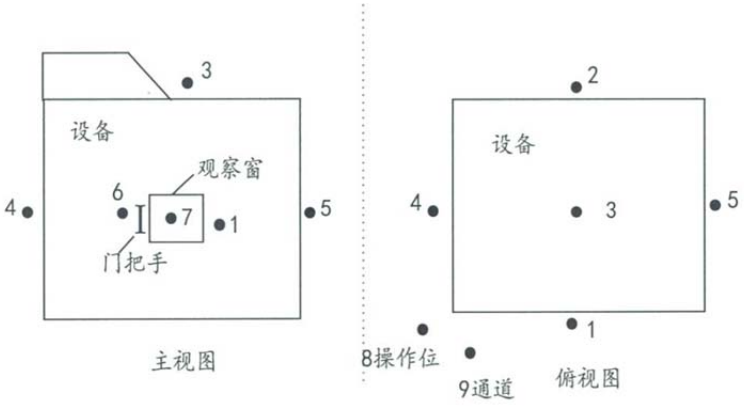
检测结果（检测布点示意图详见下图）

检测点编号	检 测 点 位 置	检测结果（μSv/h）
1	距设备外表面 10cm（前方）	0.22
2	距设备外表面 10cm（后方）	0.19
3	距设备外表面 10cm（上方）	0.18
4	距设备外表面 10cm（左侧）	0.22
5	距设备外表面 10cm（右侧）	0.18
6	门把手	0.18
7	观察窗	0.19
8	操作位	0.19
9	通道	0.18

◎ 注：　1.本底范围：0.15~0.22μSv/h　　平均值：0.19±0.02μSv/h；

（接上页）

放射防护检测布点示意图



检测结论

根据瑞达检测 SZRD2019FH0587 号检测报告，依照国家标准 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》，所检项目的检测结果，符合国家标准的要求。

编 制 郭杰　　审 核 吴丽　　签 发 [illegible]

日 期 2019.4.25　　日 期 2019.4.26　　日 期 2019.4.26

（检验检测专用章）

附件 5 销售单位资质

辐射安全许可证

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：岛津企业管理（中国）有限公司

地　　址：上海市徐汇区田林路192号四幢
注册地址：中国（上海）自由贸易试验区富特西一路381号汤臣园区A1楼第6层B部位

法定代表人：馬瀬嘉昭

种类和范围：销售Ⅴ类放射源，使用Ⅴ类放射源，销售Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置

证书编号：沪环辐证[21023]

有效期至：2023 年 04 月 09 日

发证机关：上海市环境保护局

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。

<table>
<tr><td>单位名称</td><td colspan="4">岛津企业管理（中国）有限公司</td></tr>
<tr><td>地　　址</td><td colspan="4">上海市徐汇区田林路 192 号四幢
注册地址：中国（上海）自由贸易试验区富特西一路 381 号汤臣园区 A1 楼第 6 层 B 部位</td></tr>
<tr><td>法定代表人</td><td>馬瀬嘉昭</td><td>电话</td><td colspan="2">021-34193888</td></tr>
<tr><td>证件类型</td><td>护照</td><td>号码</td><td colspan="2">TK2217935</td></tr>
<tr><td rowspan="8">涉源部门</td><td>名　称</td><td colspan="2">地　址</td><td>负责人</td></tr>
<tr><td>业务管理部（源库）</td><td colspan="2">富特西一路 381 号汤臣园区 A1 楼第 6 层 B 部位</td><td>黄宇华</td></tr>
<tr><td>分析计测技术部</td><td colspan="2">徐汇区田林路 192 号四幢</td><td>王明超</td></tr>
<tr><td>销售部</td><td colspan="2">徐汇区田林路 192 号四幢</td><td>吴彤彬</td></tr>
<tr><td>以下空白</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>种类和范围</td><td colspan="4">销售Ⅴ类放射源，使用Ⅴ类放射源，销售Ⅱ类、Ⅲ类射线装置，使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置</td></tr>
<tr><td>许可证条件</td><td colspan="4">仓库最大临时存放量为 100 枚。</td></tr>
</table>

活动种类和范围

（三）射线装置

证书编号：沪环辐证[21023]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	X射线衍射仪	III类	50台/年	销售,使用
2	X射线荧光分析装置	III类	560台/年	销售,使用
3	医用数字减影血管造影装置	II类	80台/年	销售,使用
4	医用普通X射线装置	III类	210台/年	销售,使用
5	电子探针	III类	30台/年	销售,使用
6	X射线透视装置	III类	130台/年	销售,使用
7	X射线光电子能谱仪	III类	30台/年	销售,使用
8	X射线荧光光谱仪	III类	120台/年	销售,使用
9	医用X射线摄影装置	III类	520台/年	销售,使用
10	X射线CT系统	II类	20台/年	销售,使用
11	X射线光电子能谱仪	III类	1	使用
12	X射线衍射仪	III类	1	使用
13	X射线荧光光谱仪	III类	3	使用
14	X射线透视装置	III类	4	使用
15	电子探针	III类	1	使用

附件 6 辐射环境现状检测报告

中国认可
检测
TESTING
CNAS L15768

GIIAN®

监 测 报 告

报告编号： BG-GAHJ24380230-R

项 目 名 称 北京小米移动软件有限公司辐射环境检测

委 托 单 位 北京小米移动软件有限公司

监 测 类 型 委托监测

浙江建安检测研究院有限公司

注：未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效，本单位不承担任何法律责任

声　明

1. 本机构保证监测工作的公正性、独立性和诚实性，对监测的数据负责，对受检单位和委托方的监测样品、技术资料及监测报告等严格保密和保护所有权。如有违反公正性、保密性的行为,给客户造成损失的，本机构愿意承担相应法律责任。
2. 本报告无监测人（或编制人）、审核人、批准人签名无效；涂改或未盖浙江建安检测研究院有限公司检验检测专用章无效。
3. 送样委托监测，仅对来样负责。
4. 受检单位和委托方若对本报告有异议，应于收到报告之日起 15 日内向本机构提出。
5. 未经本机构书面批准，不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分，使用者单独抽出某页而导致误解或用于其它用途及由此造成的后果，本机构不负相应的法律责任。
6. 本报告未经浙江建安检测研究院有限公司同意，不得以任何方式作广告宣传。

注：未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效，本单位不承担任何法律责任

一、项目基本情况

项 目 名 称：北京小米移动软件有限公司辐射环境检测

委托单位名称：北京小米移动软件有限公司

委托单位地址：北京市昌平史各庄街道小米智能工厂二期二号楼

项 目 编 号：GAHJ24380230

监 测 项 目：γ辐射空气吸收剂量率

监 测 方 式：现场监测

检 测 日 期：2024.03.08

环 境 条 件：温度：22℃，湿度：34%RH，晴

监 测 依 据：HJ 61-2021《辐射环境监测技术规范》

HJ 1157-2021 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》

监 测 地 点：北京市昌平史各庄街道小米智能工厂二期二号楼

二、监测仪器

仪器名称	便携式X、γ辐射周围剂量当量率仪
仪器型号	AT1123
生产厂家	ATOMTEX
仪器编号	05034707
能量范围	15keV～10MeV
量　程	50nSv/h～10Sv/h，10nSv～10Sv
检定单位	上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心
检定证书	2023H21-20-4696299002
检定有效期	2023 年 07 月 13 日～2024 年 07 月 12 日

注：未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效，本单位不承担任何法律责任

三、监测结果

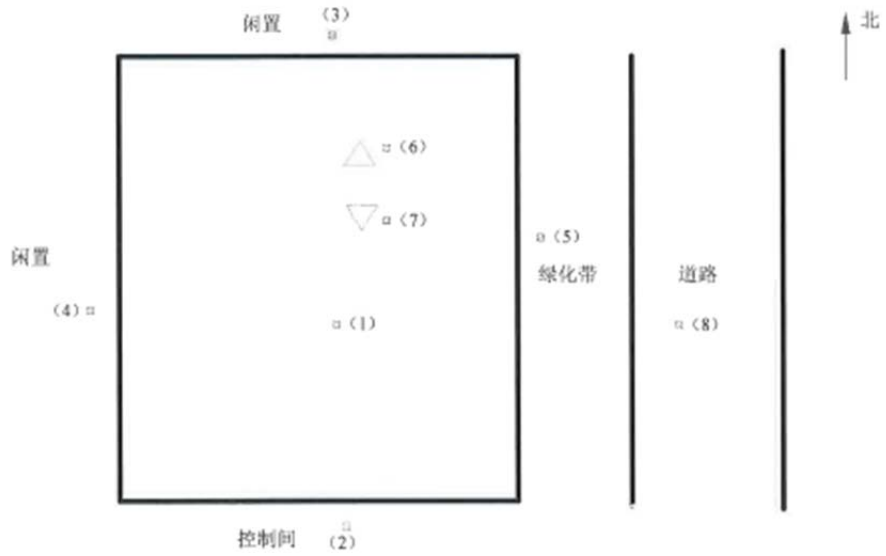
受检编号：24380230001

γ辐射空气吸收剂量率监测结果：

监测点编号	监测点位置	监测结果（nSv/h）	备注
1	拟建 CT 实验室内	101±1.7	
2	拟建 CT 实验室南侧	98±2.1	控制间
3	拟建 CT 实验室北侧	106±1.6	闲置
4	拟建 CT 实验室西侧	84±1.6	闲置
5	拟建 CT 实验室东侧	108±1.5	绿化带
6	拟建 CT 实验室楼上	106±1.4	虚拟网络屏蔽室
7	拟建 CT 实验室楼下	120±1.4	停车场
8	楼外本底值	115±2.3	室外道路

注：1、测量时探头距离地面约 1m；

2、每个监测点测量 10 个数据取平均值；



辐射工作场所布局图

注：未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效，本单位不承担任何法律责任

编 制 人 汤赛飞　　审 核 人 陈莉

批 准 人 [illegible]　　批准日期 2024 年 3 月 15 日

监测单位（检验检测专用章）

检验检测专用章（1）

以下空白