

使用Ⅱ类射线装置项目

竣工环境保护验收监测报告

建设单位： 英华检测科技（北京）有限公司

编制单位： 北京科欣科技发展有限公司

编制日期： 2023年11月6日

使用Ⅱ类射线装置项目

竣工环境保护验收监测报告

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项目负责人：

报告编写人：于水、薛燕

建设单位：英华检测科技（北京）有限公司	编制单位：北京科欣科技发展有限公司
电话：13718760050	电话：010-63879887
邮编：101399	邮编：100039
地址：北京市顺义区时骏北街1号院4幢首层112号	地址：北京市丰台区丰台路139号1幢219室

目录

前言

1 项目概况.....	1
2 验收依据.....	3
3 项目建设情况	4
4 环境保护设施落实情况	8
5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其部分审批决定	13
6 项目辐射安全与防护设施/措施落实情况	15
7 验收监测.....	23
8 验收监测结论	28
附件 1：北京市环保局对项目的批复	29
附件 2：辐射安全许可证	33
附件 3：项目验收检测报告	37

前言

英华检测科技（北京）有限公司（以下简称“英华检测（北京）公司”或“公司”）注册地位于北京市顺义区时骏北街1号院中航国际产业园4幢首层112号，是一家专业从事发动机产品或线路板等无损检测检测服务的专业公司。

2022年6月23日，北京市生态环境局批复了《使用II类射线装置》项目（京环审〔2022〕86号）。批复内容为“在你单位一层新建检测实验室，使用1台Phoenix v|tome|x M300型自屏蔽式工业X射线CT装置（II类，300kV/3mA）、1台Phoenix v|tome|x C450型自屏蔽式工业X射线CT装置（II类，450kV/15mA），均为西向东定向照射，开展无损检测活动”。2023年1月，其中1台工业CT（Phoenix v|tome|x M300型）获得使用许可。公司现持有北京市生态环境局颁发的辐射安全许可证（京环辐证[N0373]），许可种类和范围是使用II类射线装置。

因设备厂家一直不能对环评批复的另外1台C450型（450kV/15mA）工业CT给予供货，仅靠1台M300工业CT不能及时完成无损检测任务。为了解决工作亟需，英华检测科技（北京）有限公司向母公司——英华检测（上海）有限公司申请，将其使用的1台同类设备——Phoenix v|tome|x M300型调拨至北京公司使用。此外，为了满足密度较低航空部件的无损检测需要，公司拟增配1台能量相对较低的240kV自屏蔽式工业X射线CT（240kVA/3mA），并委托北京科欣科技发展有限公司编制了安全分析报告。

2023年8月22日，北京市生态环境局对后续安装的M300型和S240型共2台工业CT给予了使用许可。

根据原环境保护部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部2018第9号公告）、《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》（京环办〔2018〕24号）等法规要求，英华检测科技（北京）有限公司委托北京科欣科技发展有限公司编写了验收报告，针对本项目自行开展竣工环境保护验收。

1 项目概况

1.1 建设单位简介

英华检测科技（北京）有限公司注册地位于北京市顺义区时骏北街1号院4幢首层112号，是国内一家专门提供工业CT检测服务的第三方实验室，成立于2015年，为英华检测（上海）有限公司的关联公司（相同法人），工作重点为中航复合材料有限责任公司的产品提供工业CT无损检测检测服务。

1.2 项目相关情况

使用II类射线装置项目相关情况见表1-1所示。

表1-1 项目基本信息

项目名称	使用II类射线装置
建设单位	英华检测科技（北京）有限公司
项目建设地点	北京市顺义区时骏北街1号院中航国际产业园4幢首层112号
建设内容	京环审〔2022〕86号批复内容：在单位一层新建检测实验室，使用1台Phoenix v tome x M300型自屏蔽式工业X射线CT装置（II类，300kV/3mA）、1台Phoenix v tome x C450型自屏蔽式工业X射线CT装置（II类，450kV/15mA），均为西向东定向照射，开展无损检测活动。 编制安全分析报告增配1台240kV自屏蔽式工业X射线CT（240kV/3mA）。
建设项目性质	新建
环评报告表编制单位与完成时间	北京科欣科技发展有限公司，2022年5月
环评报告表审批部门、文号、审批时间	北京市生态环境局，京环审[2022]86号，2022年6月23日
开工、竣工和调试时间	开工时间：2022年8月；竣工时间：2022年12月；调试时间：2023.6.26-2023.7.20
重新申领辐射安全许可证时间	2023年8月22日

验收工作的组织与启动时间	验收工作由公司办公室组织，启动时间 2023 年 9 月
验收范围与内容	3 台 II 类射线装置。
环保验收监测单位	长润安测科技有限公司 (CNAS L18475)
现场验收监测时间	2023 年 9 月 8 日

2 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第9号, 2015年1月1日实施);
- 2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》中华人民共和国主席令(2003年第6号);
- 3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号, 2017年10月1日实施);
- 4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院2005年第449号);
- 5) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评(2017)4号;
- 6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》, 2021年1月修订;
- 7) 原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》(京环办(2018)24号)。

2.2 建设项目竣工环保保护验收技术规范

- 1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南》, 生态环境部公告, 2018年第9号;
- 2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);
- 3) 《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022);
- 4) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019);
- 5) 《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》(DB11/T 1033-2013);
- 6) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。

2.3 其它相关文件

- 1) 《使用II类射线装置项目环境影响报告表》, 2022年5月;
- 2) 北京市生态环境局关于《使用II类射线装置项目环境影响报告表的批复》(京环审[2022]86号), 2022年6月23日;
- 3) 公司提供的相关材料和照片;
- 4) 长润安测科技有限公司出具的验收检测报告(CRNX-ZW-1120231149-001、CRNX-ZW-1120231149-002、CRNX-ZW-1120231149-003)。

3 项目建设情况

3.1 地理位置

英华检测（北京）公司注册地为北京市顺义区时骏北街1号院中航国际产业园4幢首层112号。检测实验室设在公司用房的东南侧，南侧为室外，东侧为中航国际供应链科技有限公司厂房，西侧和北侧为本公司普通实验室场所。楼上是中航供应链总公司用房，楼下为土层没有建筑物。公司地理位置见图3-1，公司周围环境见图3-2所示。

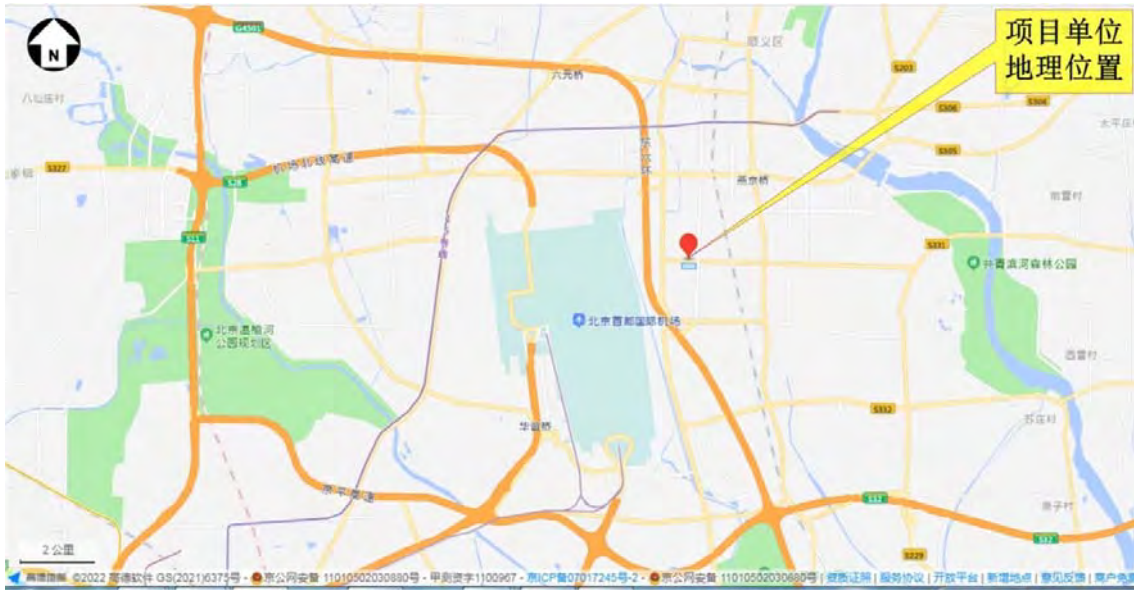


图 3-1 公司地理位置示意图

中航荣欣投资有限公司用房

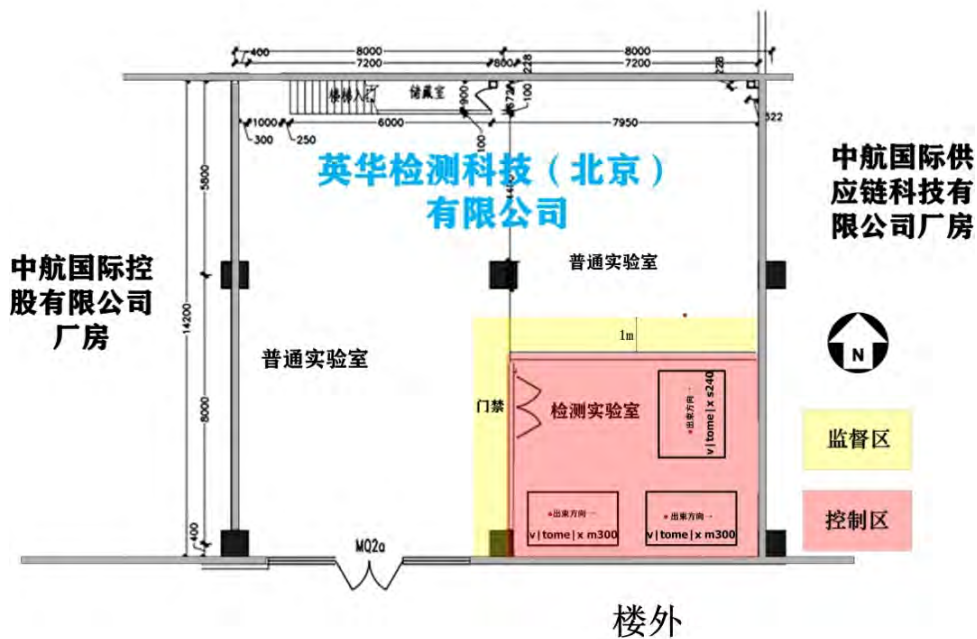


图 3-2 公司周围环境示意图

检测实验室约 30m²。具体布局见图 3-3 所示。检测实验室设在公司用房的东南侧，南侧为室外，东侧为中航国际供应链科技有限公司厂房，西侧和北侧为本公司普通实验室场所。楼上是中航供应链总公司用房，楼下为土层没有建筑物。

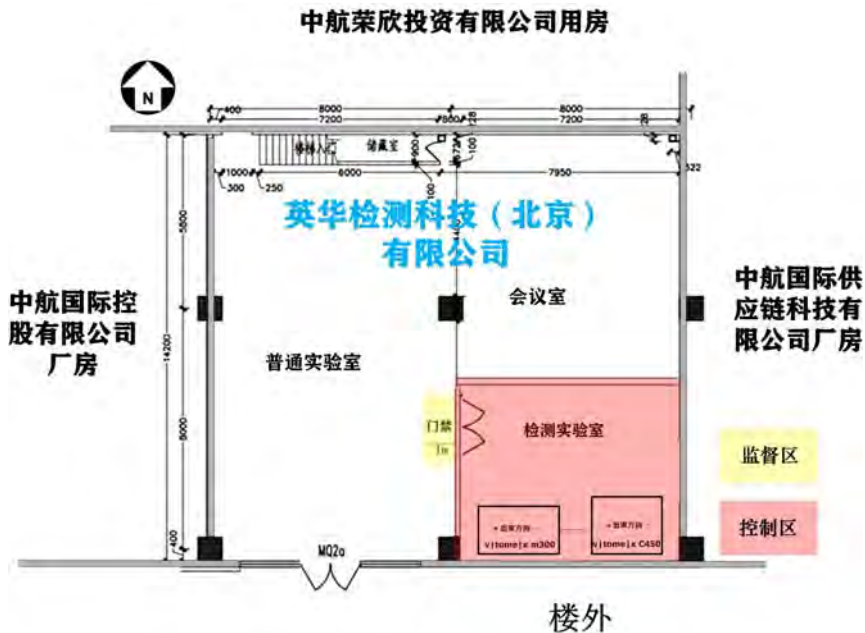


图 3-3 检测实验室布局和周围环境示意图

3.2 环评批复的建设内容

北京市生态环境局“京环审[2022]86号”批复的建设内容：在你单位一层新建检测实验室，使用 1 台 Phoenix v|tome|x M300 型自屏蔽式工业 X 射线 CT 装置（II 类，300kV/3mA）、1 台 Phoenix v|tome|x C450 型自屏蔽式工业 X 射线 CT 装置（II 类，450kV/15mA），均为西向东定向照射，开展无损检测活动。

3.3 非重大变更分析说明

《使用 II 类射线装置》项目批复（京环审〔2022〕86 号）内容“在一层新建检测实验室，使用 1 台 Phoenix v|tome|x M300 型自屏蔽式工业 X 射线 CT 装置（II 类，300kV/3mA）、1 台 Phoenix v|tome|x C450 型自屏蔽式工业 X 射线 CT 装置（II 类，450kV/15mA），均为西向东定向照射，开展无损检测活动”。

因设备厂家一直不能对已批复的 1 台 Phoenix v|tome|x C450 型自屏蔽式工业 X 射线 CT 给予供货，公司申请使用 1 台同类设备——M300 型工业 CT 进行替代。

M300 型和 C450 型设备技术参数对照见表 3-1 所示。

表 3-1 M300 型和 C450 型工业 X 射线 CT 装置技术参数对照

设备型号	Phoenix v tome x C450 工业 X 射线 CT 系统	Phoenix v tome x M300 工业 X 射线 CT 系统
管电压	450 kV	300 kV
管电流	15mA (管电压最大时为 3.3mA)	3.0 mA (管电压最大时为 1.6mA)
额定功率	1500W	500 W
射线源到探测器距离	1300mm	800 mm
照射方式	定向照射 (西→东)	定向照射 (西→东)
样品最大直径和高度	Φ500 mm×H 600 mm	290 mm×400 mm
系统尺寸 W×H×D	2308mm×1885mm×2739mm	2640 mm×1568×2060 mm
装置自屏蔽	自带铅房屏蔽	
其他辐射防护设施	门机联锁系统、安全警示系统、急停按钮等	
自屏蔽效果	设备表面 5cm 处的剂量率水平低于 1 μSv/h	

设备调换后，项目性质、设备类别、使用地点、照射方向、自屏蔽效果、工艺流程、评价范围以及辐射安全与防护措施均不变，M300 的工业 CT (II 类，300kV/3mA) 的管电压、管电流和功率均低于 C450 (II 类，450kV/15mA)，其辐射影响理论上低于后者。综合分析表明，项目发生变动后，核技术利用建设项目环境影响评价的结论不变，不属于为重大变动。

3.4 项目变动情况

本次验收的环评批复中 1 台工业 CT (M300 型) 与环评批复一致，无变动。批复中的 C450 型工业 CT 替换为 M300 型，其管电流和管电压均比 C450 型工业 CT 小，不属于重大变动，已获得了使用许可。

另外，为了满足密度较低航空部件的无损检测需要，公司增配了 1 台能量相对较低的 240kV 自屏蔽式工业 X 射线 CT (S240 型，240kVA/3mA)，已编制了安全分析报告，并已获得了使用许可，本次对 S240 型工业 CT 一并验收。

3.5 本次验收的工业 CT 技术指标

本次验收的 3 台工业 CT 的技术指标见表 3-2。

表 3-2 本次验收的射线装置相关情况

序号	装置名称	规格型号	类别	额定电压	额定电流	来源	备注
1	工业 X 射线 CT	Phoenix v tome x M	II	300kV/180kV	3mA (300kV 时 1.6mA)	Baker Hughes Digital Solutions GmbH	京环审 (2022) 86 号
2	工业 X 射线 CT	Phoenix v tome x M	II	300kV/180kV	3mA (300kV 时 1.6mA)	GE	京环审 (2022) 86 号。 许可证申请时，将批复中 450kV 的工业 CT

							调整为 300kV 的工业 CT, 属于非重大变动)
3	工业 X 射线 CT	Phoenix v tome x s	II	240kV/180kV	3mA (240kV 时 1.3mA)	Baker Hughes Digital Solutions GmbH	安全分析报告

3.6 项目工艺及污染源项描述

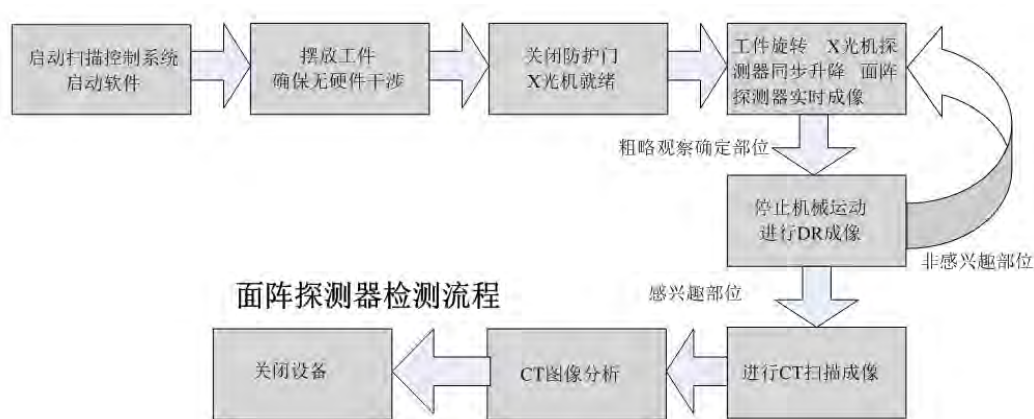
(1) 工作原理及组成

本项目使用的工业 CT 装置为自带防护铅房的 CT 装置。工业 CT 装置由射线源分系统、面阵探测器分系统、扫描装置分系统、扫描控制分系统、重建检查分系统、辐射安全防护分系统（带防护铅房）等组成。系统 X 射线源受控产生 X 射线，高精度扫描机械系统完成扫描运动，采用面阵探测器获取工件不同角度的锥束投影，由重建检查分系统计算机根据不同角度投影重建出被检测工件的 CT 图像。

本项目使用的工业 CT 为微焦点 X 射线管的紧凑型工业 CT 系统，适用于工业产品过程控制和科学研究等应用领域。v|tome|x s 型可以选配 240kV/320W 高功率纳米聚焦 X 射线管和 180 kV/20W 微聚焦 X 射线管（本项目都包含），该系统不仅可达到小于 1 微米（nanoCT 可达 0.2 微米）的细节分辨率，而且特别适合射线吸收率大的试件。v|tome|x s 采用优异的高动态范围 DXR 数字平板检测器及 cli&measure/CT 自动检测功能，是工业检测和科学研究领域中最高效的 3D 分析工具之一，可以获得各种大小试件的高精度 3D 信息，特别适合于加工精度要求高的试件 CT 检测。v|tome|x s 型工业 CT 大可检测重达 10kg、直径达 500 mm 的试件；独特的温度自稳定型 DXR 数字平板探测器，帧频可达 30fps，实现 CT 数据的快速采集。

本项目的工业 CT 运行时，射线源位置和出束方向固定不变，样品台可以水平、垂直移动，也可以旋转。

(2) 工艺流程



(3) 正常工况的污染途径

设备运行中，不产生放射性废水、废气和固体废物，主要污染物是 X 射线的贯穿辐射、泄露辐射和散射辐射对工作人员、周围公众和周围环境有一定的辐射影响。有害气体 O₃ 和 NO_x 等的产生量很少，可以忽略不计。

(4) 事故或事件工况下的污染途径

1) X 射线装置常见的故障主要是射线系统和电器系统的故障，多数的情况是 X 射线装置不出束。可见，设备故障情况下对环境的影响不会大于正常运行状态。

2) X 射线装置运行状态下，由于安全联锁系统出现故障，样品门开启情况下出束，对设备周围停留人员造成意外照射。

3.7 辐射安全许可证情况

英华检测(北京)公司于 2023 年 1 月 13 日首次申领了辐射安全许可证(京环辐证[N0373])，本项目 1 台工业 X 射线工业 CT (M300) 获得使用许可。公司于 2023 年 8 月 22 日重新申领了辐射安全许可证，另外 2 台工业 CT (M300 和 S240) 获得了使用许可。辐射安全许可证正副本复印件见附件 2。

4 环境保护设施落实情况

4.1 辐射安全防护设施/措施具体要求 (摘自环评文件)

1) 防护铅房

工业 CT 装置采用自带铅房的实体屏蔽措施。铅房为组合式六面体结构。铅房 屏蔽设计见表 4-1。铅房屏蔽效果良好，设备运行时，设备表面 5cm 处的剂量率低于 1 μSv/h。

表 4-1 工业 CT 装置自屏蔽铅房设计

型号	技术指标	自屏蔽体屏蔽设计					
		正面	背面	左侧	右侧	顶部	底部
v tome x s	240kV/3mA/320W	9mmPb	9mmPb	14mmPb	9mmPb	9mmPb	9mmPb
v tome x m	300kV/3mA/500W	20mmPb	18mmPb	24mmPb	18mmPb	16mmPb	16mmPb

2) 辐射安全与防护措施

1. 设置有工业 X 射线 CT 专用房间（检测实验室）。
2. 设备配有自屏蔽体，屏蔽体外表面周围剂量当量率不大于 $1 \mu\text{Sv/h}$ 。
3. 在使用场所门口上方设置工作状态指示灯，并在门口明显位置粘贴明显的放射性警告标识和中文警示说明。在设备上粘贴“放射性警告标识”。
4. 操作人员进行设备操作时，配带个人剂量计和个人剂量报警仪。
5. 设备上设置有工作状态指示灯。
6. 在设备上设置有紧急停止按钮。任何时候按下急停按钮，扫描装置停止运动、射线源停止出束。急停按钮必须手动复位后，设备才能重新启动。
7. 设备样品舱门开关把手处设置有门机联锁系统，门把手不关闭到位，设备无法出束。出束过程中，样品门把手打开，照射立即自动停止。重新启动被中止的照射只能通过控制台进行。
8. 建立辐射安全培训管理制度，工作人员须经培训、考核，合格后持证上岗。
9. 设备所在场所实行分区管理，设备所在房间为控制区，房间的出入门安装门禁系统，只有持有门禁卡的工作人员能够进入，限制无关人员入内。
10. 设备周围 0.5m 范围划警示线。

本项目辐射安全与防护设施设计要求见表 4-2 所示。

表 4-2 非医用 II 类射线装置辐射安全与防护设施设计要求

序号	项目	检查内容	是否设置	备注
1*	A 场所设施 (固定式)	入口电离辐射警告标志	√	房间出入门外粘贴电离辐射警告标志
2*		入口处机器工作状态指示灯	√	入口处设警示灯，装置上设有工作状态指示灯
3		隔室操作	×	设备自屏蔽，可在设备旁操作
4*		迷道	×	自屏蔽设备，不设迷道
5*		防护门	√	设备带有屏蔽防护门
6*		控制台有防止非工作人员操作的锁定开关	√	配有钥匙开关
7*		门机联锁系统	√	设备高压与自屏蔽防护门联锁
8*		照相室内监控设施	/	设有观察窗。样品舱内无摄像头。

9		通风设施	/	不适用
10*		照射室内紧急停机按钮	/	不适用
11*		控制台上紧急停机按钮	√	控制面板上有急停按钮
12*		出口处紧急开门按钮	/	不适用
13*		准备出束声光提示	/	不适用
19*		便携式辐射监测仪器仪表	√	拟配备 1 台剂量率仪
20*		个人剂量计	√	2 名工作人员均配备
21*		个人剂量报警仪	√	配备 2 台个人剂量报警仪
22		灭火器材	√	配备干粉灭火器

4.2 辐射安全管理具体要求（摘自环评文件）

（一）辐射安全与环境保护管理机构的设置

公司设立了辐射安全与环境保护管理小组，管理小组组长由法人担任，全面负责射线装置的辐射防护监督和管理的工作。设有辐射防护负责人具体负责辐射安全与防护工作。

辐射安全管理小组的职责：

1. 在单位辐射安全防护组组长的领导下，负责本单位辐射安全防护的管理工作。
2. 贯彻执行国家、北京市政府部门有关法律、法规、规章、相关标准及有关规定。负责对本单位相关部门和人员进行法律、法规及相关标准的培训、教育、指导和监督检查等工作。
3. 制定、修订本单位辐射安全防护管理制度及仪器设备操作规程。
4. 制定、修订辐射事故应急预案，配备相应的事故处理物资仪器、工具，一旦发生辐射意外事故或情况，在辐射安全防护组组长的指挥下负责事故现场的应急处理工作。
5. 负责办理辐射安全许可证的申请、登记、换证及年审等工作。
6. 建立射线装置档案，组织单位有关部门和人员对使用的射线装置及剂量监测仪器进行检查和维护保养，保证正常使用。
7. 对单位从事辐射工作的人员进行条件和岗位能力的考核，组织参加专业体检、培训并取得相应资格证。
8. 组织实施对从事辐射工作人员的剂量监测，做好个人剂量计定期检测工作，对数据进行汇总、登记、分析等工作。做好单位年度评估报告工作，认真总结、持续改进并上报有关部门。

（二）辐射安全管理规章制度

建立了全套辐射防护及辐射安全规章制度，落实安全责任制。具体规章制度有辐射安全与防护管理领导小组及工作职责、辐射工作人员岗位职责、辐射安全与防护管理制度、辐射工作人员辐射安全与防护培训考核制度、辐射监测制度、设备台账管理制度、设备操作规程、放射设备维修维护制度和辐射事故应急预案。

（三）辐射工作人员培训

公司辐射防护负责人（公司副总刘振鑫）及 6 名辐射工作人员（每台工业 CT 配备 2 名辐射工作人员）均通过了辐射安全与防护考核，并进行个人剂量监测，满足环评批复的人员数量要求。

（四）辐射监测

1. 个人剂量监测

所有从事放射工作的人员使用 TLD 个人剂量计，进行个人剂量监测，按每年 4 次的频度委托有资质开展个人剂量检测的公司开展个人剂量检测工作，并按《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原环境保护部令 18 号）要求，建立个人剂量档案。英华检测（北京）公司有专人负责个人剂量监测管理工作，发现个人剂量监测结果异常的，将及时调查原因，并将有关情况及时报告研究所辐射安全管理领导小组。

2. 工作场所监测

工作场所检测采用委托监测和自行监测两种方式。委托监测由具有辐射环境监测资质的机构进行工作场所辐射水平监测，监测频次每年 1 次。自行监测采取定点监测和巡测相结合的方式，频次每季度 1 次，监测数据记录存档。

监测项目：X 射线周围剂量当量率；

监测布点：设备四周 5cm 处。检测报告妥善保存，并根据生态环境部门要求，年底随年度报告一并提交。

3. 环境监测

项目单位委托有检测能力的单位对该所环境辐射水平进行监测。监测频次每年至少 1 次。监测报告存档备查。

英华检测（北京）公司配备 1 台剂量率仪，能够满足开展自行监测需要。配备 2 台个人剂量报警仪，确保辐射安全。

表 4-3 监测仪器、报警仪器和辐射防护用品登记表

序号	仪器名称	型号	购置日期	仪器状态	数量	备注
1	辐射监测仪	RP6000	2022-8-5	正常	1	公用
2	个人剂量报警仪	RG1100	2022-8-5	正常	4	每名辐射工作人员配备 1 台
3	个人剂量报警仪	RG1100	2023-7-1	正常	2	

（五）辐射事故应急

针对可能发生的人员误照事件（事故），制定了《辐射事故应急预案》。一旦发生意外情况，有章可循。此外，公司每年至少开展一次应急演练，针对不同事故情景，验证应急程序可操作性和时效性。

5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其部分审批决定

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与承诺

一、结论

1) 因无损检测和技术服务工作需要，拟配备 2 台工业 X 射线 CT，用于发动机等精密工件产品的无损检测。本项目建设目的明确，理由正当。

2) 拟建项目周围辐射环境现状调查结果表明：评价区室外环境的 γ 辐射现状水平与北京市的环境 γ 辐射剂量率结果基本一致，属于正常本底水平。

3) 本项目运行不产生放射性“三废”，项目的环境影响主要是电离辐射。

4) 工业 X 射线 CT 采取自屏蔽措施，能够保证工作人员和公众的放射防护安全。项目正常运行时，公众受照剂量和职业人员受照剂量均低于本项目设定的剂量约束值。

综上所述，英华检测（北京）公司使用工业 X 射线 CT 项目，是为了特种型号产品提供无损检测服务。项目的辐射安全管理和环境保护措施可行。项目运行对环境和公众的影响是安全可以接受的，故该建设项目是可行的。

二、承诺

为了保护环境，保障人员健康，公司承诺：

1) 在项目运行过程中，绝不容许弄虚作假、绝不容许违规操作等违反相关环保法律法规要求的行为。

2) 加强辐射工作人员管理，对新增辐射工作人员进行辐射防护考核，考核合格后，持证上岗。

3) 及时办理辐射安全许可证申领手续。项目运行后及时开展竣工环保验收，并接受生态环境部门的监督检查。

5.2 北京市生态环境局审批决定

北京市生态环境局《关于使用 II 类射线装置项目环境影响报告表的批复》（京环审[2022]86 号，2022 年 6 月 23 日，复印件见附件 1）内容如下：

一、该项目位于顺义区时骏北街1号院中航国际产业园4幢首层112号，建设内容为：在你单位一层新建检测实验室，使用1台Phoenixv|tome|x M300型自屏蔽式工业X射线CT装置（II类，300kV/3mA）、1台Phoenixv|tome|x C450型自屏蔽式工业X射线CT装置（II类，450kV/15mA），均为西向东定向照射，开展无损检测活动。项目总投资1050万元，主要环境问题是辐射安全和防护。在全面落实环境影响报告表和本批复提出的各项污染防治措施后，对环境的影响是

可以接受的。同意该环境影响报告表的总体结论。

二、项目实施及运行中应重点做好以下工作：

1. 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环境影响报告表预测，拟建项目公众和职业照射剂量约束值分别执行0.1mSv/a和1mSv/a。自屏蔽工业X射线CT装置表面的辐射剂量率不大于1 μ Sv/h。

2. 须对辐射工作场所实行分区管理，在设备周边1米处设置警示区标识，在检测实验室出入口等位置设置明显的放射性标志、中文警示说明。工业X射线CT装置须配置工作状态指示的灯、门机联锁、急停按钮、门禁系统等安全措施，防止误操作，避免工作人员和公众受到意外照射。

3. 你单位须建立辐射安全管理体系及规章制度，特别是设备安全防护操作规程、设备安全防护设施维护、故障及人员误照射的防范和应急措施等。所有辐射工作人员（不少于4人）须通过国家辐射安全与防护考核，并进行个人剂量监测。配备4台个人剂量报警仪、1台辐射剂量率仪，开展辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制。

三、项目实施须严格执行配套的放射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。

四、自环境影响报告表批复之日起五年内项目未能开工建设的，本批复自动失效。项目性质、规模、地点或环保措施发生重大变化，应重新报批建设项目环评文件。

五、根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的有关规定，你单位须据此批复文件并满足相关条件重新办理辐射安全许可证后，相关场所、装置方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时办理环保验收。

6 项目辐射安全与防护设施/措施落实情况

6.1 项目辐射安全与防护设施/措施落实实物照片

验收报告编制单位对项目现场进行了验收调查，对照环评批复，工业X射线探伤的辐射安全与防护设施/措施落实情况及实物照片见表6-1。

表 6-1 辐射安全与防护设施/管理施的落实情况

序号	环评报告及其批复要求	落实情况
1	<p>项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 1mSv/a。自屏蔽工业 X 射线 CT 装置表面的辐射剂量率不大于 1 μSv/h(环评批复要求)。</p>	<p>根据设备最大运行工况（最大管电压和最大功率）下验收检测结果，本次验收的 3 台工业 CT 装置自屏蔽体外 5cm 处辐射剂量率均不大于 1 μSv/h。</p> <p>结合公司预计最大工作量进行估算，公众及职业人员受照剂量分别满足 0.1mSv/a 及 1mSv/a 的剂量约束要求。</p>
2	<p>须对辐射工作场所实行分区管理，在设备周边 1 米处设置警示区标识，在检测实验室出入口等位置设置明显的放射性标志、中文警示说明。工业 X 射线 CT 装置须配置工作状态指示的灯、门机联锁、急停按钮、门禁系统等安全措施，防止误操作，避免工作人员和公众受到意外照射（环评批复要求）。</p>	<div style="text-align: center;">  <p>1 台 M300 工业 CT 实物照片</p>  <p>另外 1 台 M300 工业 CT 实物照片</p> </div>



S240 工业 CT 实物照片



工作场所分区标识



检测实验室入口门禁系统



出入门上张贴电离辐射警告标志



工作状态警示灯



设备上电离辐射警告标志以及设备周边 1 米处警戒线



设备上工作状态指示灯



设备控制台上紧急停止按钮



1 台剂量率仪



6 台个人剂量报警仪

3 须建立辐射安全管理体系及规章制度，特别是设备安全防护操作规程、设备安全防护设施维护、故障及人员误照射的防范和应急措施等。所有辐射工作人员（不少于 4 人）须通过国家辐射安全与防护考核，并进行个人剂量监测。配备 4 台个人剂量报警仪、1 台辐射剂量率仪，开展辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制（环评批复要求）。

1) 建立了全套辐射防护及辐射安全规章制度，落实安全责任制。具体规章制度有辐射安全与防护管理领导小组及工作职责、辐射工作人员岗位职责、辐射安全与防护管理制度、辐射工作人员辐射安全与防护培训考核制度、辐射监测制度、设备台账管理制度、设备操作规程、放射设备维修维护制度和辐射事故应急预案。



规章制度上墙

2) 公司辐射防护负责人及 6 名辐射工作人员均须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测，满足环评批复的人员数量要求。

辐射安全与防护管理领导小组

管理人员	姓名	性别	职务或职称	工作部门	专业	专职/兼职
组长	吴梦婕	女	总经理	办公室	国际贸易	兼职
辐射防护负责人	刘振鑫	男	技术副总	检测实验室	机械工程及自动化	专职
组员	张颖	女	检测人员	检测实验室	无损检测	兼职
组员	杨继哲	男	检测人员	办公室	轮机工程	兼职

人员辐射安全与防护考核情况

编号	姓名	年龄	性别	辐射安全与防护考核证书编号	培训或考核时间	备注
1	刘振鑫	22	男	FS22SH2200211	2022. 11. 11	辐射防护负责人
2	张颖	22	女	FS22SH1200251	2022. 11. 11	探伤人员
3	邱群磊	32	男	FS22SH1200260	2022. 11. 11	探伤人员
4	任燕朝	24	男	FS23SH1200503	2023-7-25	探伤人员
5	叶峰	22	男	FS23BJ1201206	2023-7-25	探伤人员
6	吴紫祎	23	女	FS23BJ1201194	2023-7-23	探伤人员
7	杨继哲	35	男	FS22SH1200350	2022-11-17	探伤人员

开展个人剂量监测证明



No: 110109123-3

检测报告

样品名称：个人剂量计

单位名称：英华检测科技（北京）有限公司

检测类型：委托检测

报告日期：2023-11-03



长润安测科技有限公司

		<div style="text-align: center;"> <p>长润安测科技有限公司</p> <h2>检测报告</h2> </div> <p>样品受理编号: 11010910005 报告日期: 第 1 页, 共 1 页</p> <p>检测项目: 辐射防护检测 检测方法: 热释光剂量 过程号: P001025</p> <p>单位名称: 英华检测科技(北京)有限公司 检测日期: 2023-11-02 报告日期: 2023-11-08</p> <p>接收日期: 2023-09-27 检测/评价依据: GB 18801-2019《职业性放射工作人员监测规范》</p> <p>检测室名称: 个人剂量检测实验室 检测类别/目的: 委托/常规监测</p> <p>检测仪器名称/型号/编号: 热释光仪/RD-30(CR-Q-02) 探测器: 热释光剂量计(TLD)-片状(四片)-LiF(Mg,Cu,P)</p> <p>检测结果:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>编号</th> <th>姓名</th> <th>性别</th> <th>职业类别</th> <th>监测周期</th> <th>个人剂量当量 $D_5(10)$ (μSv)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0000</td> <td>对照</td> <td></td> <td></td> <td>20230701-20230930</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>0001</td> <td>刘福康</td> <td>男</td> <td>工业探伤 3B</td> <td>20230701-20230930</td> <td><MDL</td> </tr> <tr> <td>0002</td> <td>印群基</td> <td>男</td> <td>工业探伤 3B</td> <td>20230701-20230930</td> <td><MDL</td> </tr> <tr> <td>0003</td> <td>张颖</td> <td>女</td> <td>工业探伤 3B</td> <td>20230701-20230930</td> <td><MDL</td> </tr> <tr> <td>0004</td> <td>任燕即</td> <td>男</td> <td>工业探伤 3B</td> <td>20230701-20230930</td> <td><MDL</td> </tr> <tr> <td>0005</td> <td>叶峰</td> <td>男</td> <td>工业探伤 3B</td> <td>20230701-20230930</td> <td><MDL</td> </tr> <tr> <td>0006</td> <td>吴新祥</td> <td>男</td> <td>工业探伤 3B</td> <td>20230701-20230930</td> <td><MDL</td> </tr> <tr> <td>0007</td> <td>杨博哲</td> <td>男</td> <td>工业探伤 3B</td> <td>20230701-20230930</td> <td><MDL</td> </tr> </tbody> </table> <p>备注: 本周期的调查水平的参考值为: 1.25mSv, 监测结果小于MDL值时结果表述为:MDL(0.04 mSv), =标注的结果为有效结果。</p> <p>检测人: 尚琴 校核人: 张全涛 审核人: 张全涛 签发人: 张俊杰</p> <p>2023年11月1日 2023年11月1日 2023年11月1日 2023年11月1日</p>	编号	姓名	性别	职业类别	监测周期	个人剂量当量 $D_5(10)$ (μSv)	0000	对照			20230701-20230930	0.25	0001	刘福康	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL	0002	印群基	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL	0003	张颖	女	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL	0004	任燕即	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL	0005	叶峰	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL	0006	吴新祥	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL	0007	杨博哲	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL
编号	姓名	性别	职业类别	监测周期	个人剂量当量 $D_5(10)$ (μSv)																																																			
0000	对照			20230701-20230930	0.25																																																			
0001	刘福康	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL																																																			
0002	印群基	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL																																																			
0003	张颖	女	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL																																																			
0004	任燕即	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL																																																			
0005	叶峰	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL																																																			
0006	吴新祥	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL																																																			
0007	杨博哲	男	工业探伤 3B	20230701-20230930	<MDL																																																			
4	项目实施须严格执行配套的放射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度(环评批复要求)。	本项目配套的辐射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用,严格执行了环境保护“三同时”制度。																																																						
5	据此批复文件并满足相关条件重新办理辐射安全许可证后,相关场所、装置方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时办理环保验收(环评批复要求)。	公司于2023年8月22日申领了《辐射安全许可证》(京环辐证[N0373]),许可种类和范围:使用II类射线装置,销售II类射线装置。本次验收的3台工业CT均已获得使用许可。																																																						

7 验收监测

英华检测（北京）公司委托长润安测科技有限公司,于2023年9月8日对本次验收的3台工业CT进行了现场辐射防护检测,检测报告见附件3。

7.1 验收执行标准

本次验收辐射剂量率水平执行环评批复的“工业CT装置自屏蔽体外5cm处辐射剂量率不大于 $1\mu\text{Sv/h}$ ”。公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 1mSv/a 。

7.2 验收监测内容

检测项目：X、 γ 周围剂量当量率。

7.3 质量保证和质量控制

检测单位长润安测科技有限公司通过了中国认可检测（CNAS Testing L18475），并在有效期内。

检测依据：GBZ117--2022《工业探伤放射防护标准》，采用的标准现行有效。

监测仪器及编号：辐射剂量测量仪AT1121（编号CR-YQ-042），仪器通过计量检定。

检测人员进行了设备检测技术培训，持有合格证书，具有相应的能力。

表7-1 检测仪器信息

设备名称	型号 (编号)	技术参数	证书编号	有效期至
辐射剂量测量仪	AT1121 (CR-YQ-042)	(0.015~10) MeV 50nSv/h~10Sv/h 10nSv~10Sv	DLj12023-05519	2024年04月22日
			DLj12023-05417	2024年04月20日

7.4 运行工况

检测条件为设备的最大运行工况（最大管电压和最大功率下的电流），具体见表7-2。

表7-2 工业CT验收监测基本情况表

序号	型号/装置名称	台数	类别	检测工况*	所在场所	照射方向
1	V TOME X S240型 工业CT	1	II类	240kV/ 1333 μA	检测实验室	向北
2	V TOME X M300型 工业CT	1	II类	300kV/ 1066 μA	检测实验室	向东
3	V TOME X M300型 工业CT	1	II类	300kV/ 1066 μA	检测实验室	向东

注：检测工况为设备可调的最大管电压，以及匹配的最大管电流。

7.5 辐射监测点位

监测点位：3台设备的检测点位编号一致，具体位置见图7-1。

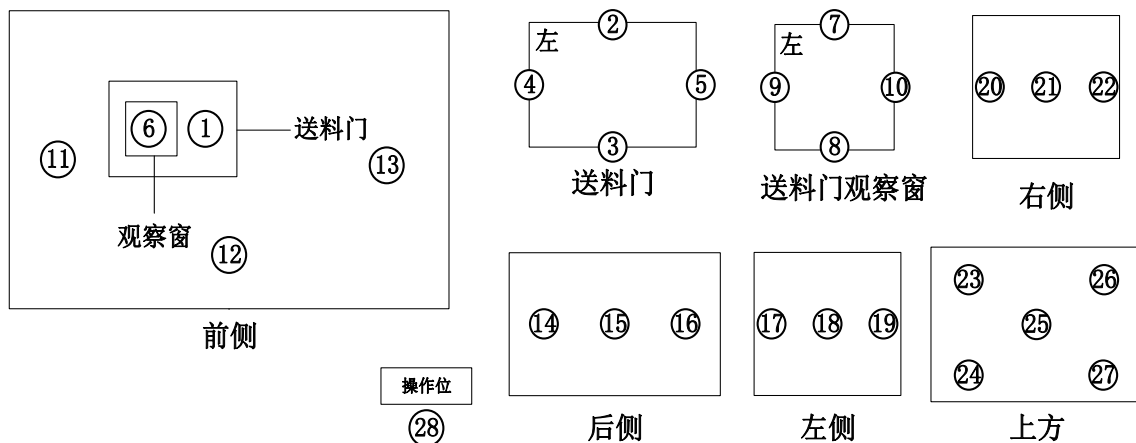


图 7-1 本次验收的工业 CT 监测点位示意图（3 台设备均按此编号检测）

7.6 监测结果

检测结果见表 7-3。验收监测结果表明，在最大运行工况（见表 7-2）下，3 台工业 CT 自屏蔽体外表面的周围剂量率监测结果均低于 $1 \mu\text{Sv/h}$ 。

表 7-3 X- γ 辐射剂量率检测结果

检测点位 编号		位置（所在场所）	检测结果（ $\mu\text{Gy/h}$ ）		
			1# (S240)	2# (M300)	3# (M300)
设备编号及检测条件		1# (S240, VTX01L0000-392022) : 240kV、1333 μA 2# (M300, VTX01H0007-375521) : 300kV、1066 μA 3# (M300, VTX01H0003-287216) : 300kV、1066 μA			
1	送料门外 5cm 处(实验室)	0.12	0.13	0.13	
2	送料门上缝外 5cm 处(实验室)	0.13	0.13	0.13	
3	送料门下缝外 5cm 处(实验室)	0.13	0.13	0.13	
4	送料门左缝外 5cm 处(实验室)	0.13	0.13	0.13	
5	送料门右缝外 5cm 处(实验室)	0.13	0.13	0.13	
6	送料门观察窗外 5cm 处(实验室)	0.13	0.13	0.13	
7	送料门观察窗上缝外 5cm 处(实验室)	0.13	0.13	0.13	
8	送料门观察窗下缝外 5cm 处(实验室)	0.13	0.13	0.13	
9	送料门观察窗左缝外 5cm 处(实验室)	0.12	0.21	0.13	
10	送料门观察窗右缝外 5cm 处(实验室)	0.12	0.13	0.13	
11	自屏蔽体前侧外 1m 处-1(实验室)	0.13	0.13	0.13	
12	自屏蔽体前侧外 1m 处-2(实验室)	0.13	0.13	0.12	
13	自屏蔽体前侧外 1m 处-3(实验室)	0.12	0.13	0.13	
14	自屏蔽体后侧外 1m 处-1(实验室)	0.12	0.13	0.13	
15	自屏蔽体后侧外 1m 处-2(实验室)	0.12	0.13	0.13	

16	自屏蔽体后侧外 1m 处-3(实验室)	0.13	0.13	0.13
17	自屏蔽体左侧外 1m 处-1(实验室)	0.12	0.12	0.13
18	自屏蔽体左侧外 1m 处-2(实验室)	0.13	0.13	0.13
19	自屏蔽体左侧外 1m 处-3(实验室)	0.13	0.12	0.12
20	自屏蔽体右侧外 1m 处-1(实验室)	0.13	0.13	0.13
21	自屏蔽体右侧外 1m 处-2(实验室)	0.12	0.13	0.13
22	自屏蔽体右侧外 1m 处-3(实验室)	0.12	0.13	0.13
23	自屏蔽体上侧外 1m 处-1(实验室)	0.13	0.13	0.13
24	自屏蔽体上侧外 1m 处-2(实验室)	0.13	0.12	0.13
25	自屏蔽体上侧外 1m 处-3(实验室)	0.12	0.12	0.13
26	自屏蔽体上侧外 1m 处-4(实验室)	0.13	0.13	0.12
27	自屏蔽体上侧外 1m 处-5(实验室)	0.12	0.12	0.13
28	工作人员操作位置处(实验室)	0.12	0.12	0.13
本底值($\mu\text{Sv/h}$): $1.20 \times 10^{-1} \sim 1.29 \times 10^{-1}$				

注：1、以上相应检测位置不少于三个点。2、以上周围剂量当量率检测结果数据均未扣除本底值。

7.7 辐射安全与防护设施调试运行效果

经现场核验，本此验收工业 CT 辐射安全与防护设施调试运行效果及辐射安全管理措施实行效果见表 7-4。

表 7-4 辐射安全与防护设施调试运行效果及辐射安全管理措施实行效果

验收项目	辐射安全与防护设施	运行效果
分区管理	检测实验室实行的分区管理，设置了分区标识，检测实验室内为控制区，实验室墙外 1 米范围内人员可达区域为监督区。检测实验室出入口采取门禁措施。	辐射工作场所分区管理有效。检测实验室出入口设置门禁系统，能够限制无关人员进入。
电离辐射标志和中文警示说明	检测实验室出入口外、3 台 X 射线工业 CT 自屏蔽铅房外显著位置均设置了明显的放射性标志、中文警示说明和工作信号指示灯。	检测实验室出入口外、3 台工业 CT 自屏蔽铅房外设置的放射性标志、中文警示说明和工作信号指示灯能够起到警示作用。
防护与安全设施	自屏蔽铅房配置了门机联锁、急停按钮，铅房周围设置了警戒线等安全措施。	自屏蔽铅房配置的门机联锁、急停按钮等防护与安全设施运行正常。设备周边警示区标识能够起到警示作用。
防护用品和辐射检测仪	公司配备了 6 台个人剂量报警仪和 1 台辐射剂量率仪，并制定了检测实验室监测方案，今后将定期自行开展场	配置的个人剂量报警仪和辐射监测仪性能良好，工作正常，够满足环评批复要求。

	所辐射水平监测。	
辐射安全管理机构	成立辐射安全与环境保护管理小组，落实安全责任制。	公司辐射安全与防护管理领导小组，机构内部职责明确，安全责任制得到落实。
规章制度	建立了全套辐射防护及辐射安全规章制度。具体规章制度有辐射安全与防护管理领导小组及工作职责、辐射工作人员岗位职责、辐射安全与防护管理制度、辐射工作人员辐射安全与防护培训考核制度、辐射监测制度、设备台账管理制度、设备操作规程、放射设备维修维护制度和辐射事故应急预案。	辐射安全管理规章制度及工业 CT 操作规程，运行有效，满足管理要求。
辐射安全培训	公司辐射防护负责人及 6 名辐射工作人员均须通过辐射安全与防护考核，进行个人剂量监测。	公司制定有辐射安全培训制度并有效落实。公司辐射防护负责人及 6 名辐射工作人员通过了辐射安全与防护考核，并开展了个人剂量监测，满足环评批复的人员数量要求。
个人剂量与场所辐射水平监测	配备 6 台个人剂量报警仪、1 台辐射剂量率仪，严格落实检测实验室监测方案，定期开展场所辐射水平监测。	配备的个人剂量报警仪和辐射剂量率仪经检定合格，可定期自行开展场所辐射水平监测，满足工作需求。
应急预案	建立了辐射突发事件应急处置预案。	建立的放射性事故应急预案，预案涵盖了工业 CT 可能发生的非正常工况。
辐射安全许可证	根据相关规定和批复文件，申领了辐射安全许可证。	公司已于 2023 年 8 月重新申领了辐射安全许可证（京环辐证[N0373]），见附件 2，本次验收的 3 台工业 CT 均取得使用许可，纳入台账管理。

7.8 工程建设辐射环境影响分析

设备运行中，不产生放射性废水、废气和固体废物，主要的污染物是 X 射线贯穿辐射，其次是伴随 X 射线产生的少量臭氧和氮氧化物。

环评预计的工作量：完成一次无损检测作业（准备、工件摆放、扫描、图像重建）约 1h，每次扫描时间平均 30min，每天扫描检查 6-8 件，日出束时间约 4h，年工作 250d，每台设备最大年出束时间 1000h。

（1）工作人员的受照剂量

探伤作业人员在检测实验室内的自屏蔽铅房旁操作探伤设备。

根据验收监测结果，设备表面周围剂量率最高为 0.21 μ Sv/h。保守按照每台设备年曝光

时间 1000h，工作人员年受照剂量最大为： $(0.21-0.12) \mu\text{Sv/h} \times 1000\text{h} \times 1(\text{居留因子}) = 0.09\text{mSv}$ ，小于 1mSv 的年剂量约束值。考虑剂量叠加，保守按照单台剂量贡献的 3 倍估算，辐射工作人员年受照剂量低于 0.27mSv，同样小于 1mSv 的年剂量约束值。

实际工作中，公司有 6 名从事探伤的工作人员，每台设备由 2 人轮流操作，人均受照时间 500h，故 1 名探伤工作人员的年受照剂量约 0.05mSv。

(2) 公众受照剂量估算

在监督区边界外停留的公众可能会受到一定的剂量照射。检测实验室外（监督区外）为普通实验室，公众人员（公司其它非辐射工作人员）居留因子取 1/4。根据验收监测结果，取实验室周围验收检测的最大值（ $0.13 \mu\text{Sv/h}$ ）进行估算。公众的年受照剂量约为： $0.01 \mu\text{Sv/h} \times 1000\text{h} \times 11(\text{居留因子}) = 0.01\text{mSv}$ ，考虑剂量叠加，保守按照单台剂量贡献的 3 倍估算，公众的年受照剂量低于 0.03mSv，同样小于 0.1mSv 的年受照剂量约束值。

综上所述，英华检测科技（北京）有限公司 使用工业 CT 所致职业人员和公众的辐射剂量分别满足环评批复的 1mSv/a 和 0.1mSv/a 的剂量约束要求。

8 验收监测结论

8.1 环保设施调试运行效果及管理措施实行效果

辐射工作场所分区管理有效。检测实验室出入口设置门禁系统，能够限制无关人员进入。

检测实验室出入口外、3 台工业 CT 自屏蔽铅房外设置的放射性标志、中文警示说明和工作信号指示灯能够起到警示作用。

自屏蔽铅房配置的门机联锁、急停按钮等防护与安全设施运行正常。设备周边警示区标识能够起到警示作用。

配置的个人剂量报警仪和辐射监测仪性能良好，工作正常，能够满足环评批复要求。

公司辐射安全与防护管理领导小组，机构内部职责明确，安全责任制得到落实。

辐射安全管理规章制度及工业 CT 操作规程，运行有效，满足管理要求。

公司制定有辐射安全培训制度并有效落实。公司辐射防护负责人及 6 名辐射工作人员通过了辐射安全与防护考核，并开展了个人剂量监测，满足环评批复的人员数量要求。

配备的个人剂量报警仪和辐射剂量率仪经检定合格，可定期自行开展场所辐射水平监测，满足工作需求。

建立的放射性事故应急预案，预案涵盖了工业 CT 可能发生的非正常工况。

公司已于 2023 年 8 月重新申领了辐射安全许可证（京环辐证[N0373]），见附件 2，本次验收的 3 台工业 CT 均取得使用许可，纳入台账管理。

8.2 工程建设对环境的影响

根据公司开展探伤工作的实际情况进行估算，本次验收的 3 台工业 CT 所致公众的年受照剂量为 0.032mSv/a，满足环评批复的 0.1mSv/a 的剂量约束要求。所致职业人员的年受照剂量最高为 0.13mSv/a，满足环评批复的 1mSv/a 的剂量约束要求。

综上所述，英华检测科技（北京）有限公司按照国家相关法律、法规及标准要求，严格执行“三同时”制度，成立了辐射安全与环境保护管理小组，制定、落实了各项相关制度。对环评和批复文件提出的辐射安全与环保设施要求均已落实，结合长润安测科技有限公司出具的验收监测结果，英华检测（北京）公司落实了环评报告表及环评批复等要求，满足竣工环保验收条件。