

北京自动化控制设备研究所
使用工业 CT 建设项目
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：北京自动化控制设备研究所



2021 年 9 月

建设单位法人代表：姜福灏

编制单位法人代表：王永杰

项目负责人：张丽静

报告编写人：王永杰

建设单位：北京自动化控制设备研究所
电话：010-88538867

传真：/
邮编：100073

地址：北京市丰台区云岗北里 1 号院

编制单位：北京晟源环境工程有限公司
电话：15611175181

传真：/
邮编：100094

地址：北京市海淀区东北旺村南 1 号楼



目 录

一、 概述.....	1
二、 验收依据.....	3
三、 建设项目情况.....	7
四、 环境保护措施.....	12
五、 环评报告及环评批复的执行情况.....	17
六、 验收监测.....	20
七、 项目建设对环境的影响.....	23
八、 辐射安全管理.....	24
九、 验收监测结论与要求.....	27
附件 1 辐射安全许可证.....	29
附件 2 环评批复文件.....	31
附件 3 辐射安全与防护管理制度.....	34
附：射线装置台账明细表.....	41
附件 4 辐射安全与防护培训证.....	49
附件 5 验收监测报告及监测单位资质.....	52
附件 6 建设单位辐射工作场所自行监测记录.....	62
附件 7 安装调试前公示.....	63
附图 1 项目地理位置图.....	64
附图 2 单位平面布局图.....	65
附图 3 设备所在楼层平面布局图.....	66
附图 4 辐射工作场所平面布局图.....	67

一、概述

1.1 单位简介

北京自动化控制设备研究所围绕设备制造、新一代信息技术产业等方向，重点发展了智能传感系统、高端油气装备、地质灾害监测预警系统、IGBT 及微电子器件等产品。先后荣获五一劳动奖状、中国航天质量奖、首都文明单位等荣誉。

1.2 验收任务由来

为了满足质量可靠性条件建设项目需求，北京自动化控制设备研究投资 324.36 万元，新建使用工业 CT 建设项目，使用工业 CT 对设备器件进行分析检测。

本次验收项目为“使用工业 CT 建设项目”。

北京自动化控制设备研究所委托环评单位核工业化工冶金研究院编制了《使用工业 CT 建设项目环境影响报告表》，2021 年 4 月 6 日，该项目取得北京市生态环境局的环评批复文件（京环审[2021]30 号）（见附件 2）。于 2021 年 7 月 27 日取得辐射安全许可证（京环辐证[G0427]）（见附件 1），许可种类和范围为使用 II 类射线装置。

新增 1 台工业 X 射线 CT 装置在取得环评批复后进行设备安装，于 2021 年 6 月 28 日设备安装竣工，辐射安全防护设施安装到位。于 2021 年 7 月 28 日—2021 年 8 月 3 日，对安装完毕后的 X 射线 CT 装置进行调试。项目竣工和调试时间在 502A 楼前进行张贴公示，在 CT 检测室门上页进行了张贴公示。

依据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关法律法规的要求，对本项目开展竣工验收工作，根据验收监测结果和现场检查情况编制了《北京自动化控制设备研究所使工业 CT 建设项目竣工环境保护验收监测报告》。

本次验收涉及的射线装置情况见表 1.1。

表 1.1 本次验收涉及的射线装置情况

序号	装置名称	类别	规格型号	管电压 (kV)	管电流 (mA)	额定功率 (W)	用途	工作场所	环评批 复时间
1	工业 CT 检测仪	II	Phoenix v tome x S	240	3	64W	零部件结构检测	502A 楼 103 室	2021 年 4 月 6 日

1.3 验收目的

- (1) 通过现场验收监测，对该项目环境保护设施建设、运行及其效果、辐射安全和防护措施、辐射安全管理等情况进行全面的检查与核实，判断其是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求。
- (2) 根据现场检查、监测结果分析和评价，指出该项目存在的问题，提出需要改进的措施，以满足国家和地方生态环境部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求。
- (3) 依据环境影响评价文件及其批复提出的具体要求，进行分析、评价并得出结论，为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据。

二、验收依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，自 2015 年 1 月 1 日起施行；
- (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第二十四号，2003 年 9 月 1 日起施行，2018 年 12 月 29 日修订；
- (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第六号，自 2003 年 10 月起施行；
- (4) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，中华人民共和国国务院令第 682 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行；
- (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，国务院令第 709 号 2019 年 3 月 2 日修改；
- (6) 《关于修改<放射性同位素与射线装置安全许可管理办法>的决定》，2020 年修改；
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共和国原环境保护部令第 18 号，自 2011 年 4 月 18 日起施行；
- (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》，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；
- (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）、国家卫生和计划生育委员会（原国家卫生和计划生育委员会）公告 2017 年第 66 号，自 2017 年 12 月 6 日起施行；
- (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 日起施行；
- (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》，京环办[2018]24 号，2018 年 1 月 25 日发布。

2.2 行业标准、技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (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/T61-2021）；

- (4) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)；
- (5) 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)；
- (6) 《工业射线辐射探伤安全和防护分级管理要求》(DB11/T1033-2013)；
- (7) 《放射工作人员健康要求》(GBZ 98-2017)；
- (8) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)；
- (9) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分 化学有害因素》(GBZ 2.1-2019)。

2.3 技术文件依据

- (1) 《北京自动化控制设备研究所使用工业 CT 建设项目环境影响报告表》；
- (2) 《北京市生态环境局关于使用 CT 建设项目项目环境影响报告表的批复》(京环审[2021]30 号)，见附件 2；
- (3) 北京自动化控制设备研究所辐射安全许可证（附件 1）及辐射安全与防护管理制度等其它文件，见附件 3。

2.4 验收监测评价标准、剂量限值

2.4.1 基本剂量限值

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的剂量限值见表 2-1。

表 2.1 个人剂量限值 (GB18871-2002)

辐射工作人员	公众关键人群组成员
连续五年平均有效剂量 20mSv，且任何一年有效剂量 50mSv	年有效剂量 1mSv；但连续五年平均值不超过 1mSv 时，某一单一年可为 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

2.4.2 剂量约束值

根据环评报告，本项目辐射工作人员取 1mSv/a 作为剂量约束值；对公众取 0.05mSv/a 作为剂量约束值。

根据环评批复，本项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a。

2.4.3 剂量率控制水平

环评报告和环评批复的要求，工业 CT 检测仪自屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。

2.4.4 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)

该标准规定了工业 X 射线探伤工作间探伤、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。

第 3 条 工业 X 射线探伤装置放射防护的性能要求

第 3.1.1.5 条 X 射线管头组裝体漏射线空气比释动能率

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 2.2 的要求。

表 2.2 X 射线管头组裝体漏射线空气比释动能率控制值

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

第 4 条 工业 X 射线探伤室探伤的放射防护要求

第 4.1 条 防护安全要求

第 4.1.2 条 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤工作间墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划分为监督区。

第 4.1.3 条 X 射线探伤工作间墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

a) 人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 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

第 4.1.4 条 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤工作间旁邻近建筑物在自辐射点到探伤室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。

第 4.1.5 条 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。

第 4.1.7 条 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

第 4.1.9 条 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

第 4.1.11 条 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。

2.4.5 《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》(DB11/T 1033-2013)

《工业射线探伤辐射安全和防护分级管理要求》(DB11/T 1033-2013) (注：凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件)，固定使用工业 X 射线探伤机属于四级管理。主要要求有：

(1) X 射线探伤装置应满足 GBZ117 的要求。

(2) 探伤室及安全设施：屏蔽设计应充分考虑有用线束照射的方向和范围、装置的工作负荷及周围环境情况。无迷路探伤室门的防护性能应与同侧墙的防护性能相同；应安装门机联锁安全装置，应具有以下功能：安全门开启时射线装置不能启动照射，在照射过程中安全门一旦开启射线装置自动停止，重新启动被中止的照射只能通过控制台进行；应在控制台、迷道和探伤室内及出入口处安装紧急停止按钮。紧急停止按钮应清晰标记和说明；探伤室工作人员出入门口门外和被探伤物件出入口门外醒目位置应安装电离辐射警告标志和工作状态指示灯；探伤作业开始前，应有声音警示，探伤过程中指示灯应醒目显示禁止入内的标识；同一探伤室内每次只能启动 1 台射线装置作业。

(3) 辐射监测：X 射线探伤装置的泄漏辐射监测应符合 GBZ117 的要求；探伤室应配备便携式辐射监测仪；对 X 射线探伤室应采取定点监测和巡测相结合的方式监测其周围的辐射水平；探伤室建成后应由有资质的机构进行验收监测，投入使用后每年至少进行 1 次常规监测。

(4) 安全检查和维护：每次工作前，操作人员应检查安全联锁装置的性能及警示信号的状态，确认探伤室内无人且门已关闭、所有安全装置起作用后才能启动照射；应定期检查探伤室安全门-机联锁装置，以及出束信号指示灯等安全措施，当探伤室有多台探伤装置时，每台在使用时均应联锁；辐射安全和防护负责人应至少每半年组织一次对联锁安全装置和紧急停止按钮的安全检查，发现问题应及时组织检修和维护，保存检查和维护记录。

三、建设项目情况

3.1 项目基本情况

3.1.1 项目名称

《北京自动化控制设备研究所使用工业 CT 建设项目》

3.1.2 项目概况

本项目为新增一台工业 CT 射线装置, 经现场调查并结合有关资料文件可知, 新增 Phoenix v|tome|x S CT 检测仪一台, 用于对设备器件进行分析检测。相关参数见表 3.1。

表 3.1 工业 CT 检测仪相关参数

装置型号/名称	工业 CT 检测仪/Phoenix v tome x S
生产厂家	德国 BH
射线管类型	定向折射式 X 射线管
X 射线最大管电压	240kV
最大管电流	3mA
焦点尺寸	4μm
射线辐射角	40°
铅房尺寸	2170mm (长) × 1500 mm (宽) × 1686mm (高)
屏蔽体厚度 (Pb 当量)	主照面: 14mmPb; 背照面: 8.5mmPb; 侧照面: 8.5mmPb; 底照面: 9mmPb; 顶照面: 11mmPb。
过滤片尺寸及材质	0.5mm 铜
系统组成	X 射线源系统、探测采集传输系统、机械系统、控制系统、图像重建 处理系统、辐射安全防护系统
辐射防护设施	包括辐射防护铅房、安全联锁系统(急停按钮、门机连锁开关)、安 全报警系统(警示灯连锁等)、辐射安全标识和安全管理制度。

3.1.3 验收范围

项目的建设是否符合环评报告的要求, 是否符合环评批复的要求, 以及是否符合有关标准和法律法规的要求。验收的范围包括与本项目有关的辐射工作场所和人员的辐射安全与防护。

3.1.4 项目地点和场所位置

本次验收项目的建设地点位于北京市丰台区云岗北里 1 号院 502A 楼 103 室。本项目建成后, 103 室成为专用的工业 CT 检测室。新建检测室的西侧为空地, 北侧为装配间, 南侧为楼

梯口和进出楼内的大厅，东侧为过道和设备间，西侧为室外空地。底下是地基，上层为男更衣室。

3.1.5 工作原理和工作流程

(1) 工作原理

Phoenix v|tome|x S CT 检测仪为采用 X 射线进行摄影的技术设备。其产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，详见图 3.1。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击，靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成，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为靶突然阻挡从而产生 X 射线。整体仪器外观见图 3.2.。

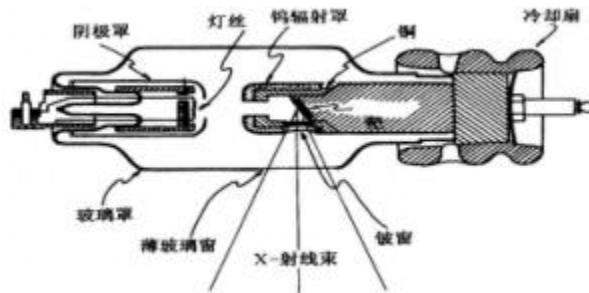


图 3.1 典型 X 射线管结构图



图 3.2 Phoenix v|tome|x S CT 检测仪外观图

Phoenix v|tome|x S CT 检测仪由 X 射线源系统、探测采集传输系统、机械系统、控制系统、图像重建处理系统、辐射安全防护系统六部分组成，见图 3.3。X 射线源系统提供扫描成像的

能量线束用以穿透探测工件，根据 X 射线在工件内的衰减情况实现以各点的衰减系数表征的计算机扫描图像重建。机械及控制系统实现计算机扫描时工件的旋转或平移，以及射线源-工件-探测器空间位置的调整；探测采集传输系统用来测量穿过工件的射线信号，经放大和模数转换后送入计算机进行图像重建。图像重建处理系统用于扫描过程控制、参数调整、完成图像重建、显示及处理等。辐射安全防护系统自屏蔽铅房用于辐射安全防护。

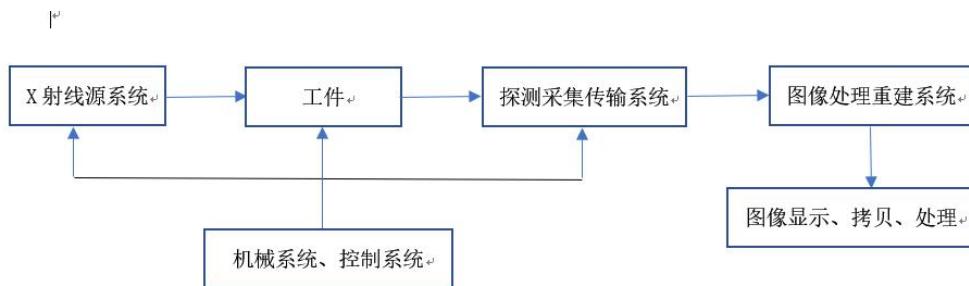


图 3.3 Phoenix v|tome|x S CT 检测仪工作原理

(2) 检测操作流程

使用工业 CT 检测仪工作流程如下：

一、开机前检查

二、开机

(1) 打开主开关，与供电网络相连。

(2) 打开钥匙开关，电脑操作系统运转，X 射线控制软件自动启动。

三、初始化

(1) 每次接通 X 射线监测系统时，都必须进行 X 射线管的初始化，以确保 X 射线管长时间可靠运行。

(2) 初始化包含以下步骤：X 射线管的抽空、X 射线管的调节（预热）、自动加热电流校准、自动对中电子束以及靶检查。接通系统后，会自动抽空 X 射线管，然后必须通过软件手动继续 X 射线管的初始化。

四、装载

(1) 开始试样操作器的参照运行。

(2) 打开装载门，人工将工件夹入到安装在转盘上的卡盘中。存在敏感的电子部件时，在接触工件前佩戴 ESD 臂带并将其连接到控制台上的 ESD 插口上。

(3) 通过控制台调整位置，根据工件的形状，摆放到一个合适的位置。移动工件位置时，使用控制台的操纵杆和拨动开关，防止工件与 X 射线管发生碰撞。

五、调节

根据工作所需设置管电压、管电流等参数，使之与图像参数“锐度、对比度、信噪”最佳配合。在生成 X 射线之前，可以预设高电压和射线管电流，并在生成射线期间继续修改。设置时，从最小的放射功率开始，以防靶烧穿。

六、扫描

装置进入自动采集扫描状态，期间 X 射线持续出束，无需干预。扫描结束保存数据，并图像处理。

七、关机。

- (1) 关闭 X 射线控制软件，并退出操作系统，此时无法生成 X 射线。
- (2) 关闭钥匙开关，拔出钥匙并妥善保管。
- (3) 关闭主开关，系统电源断开。

3.1.6 污染源项描述

一、主要放射性污染物

(1) 由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，本项目使用的 X 射线装置在非开机状态下不产生射线，只有在开机并处于出束状态时才会放射 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。射线装置在运行时无其它废气、废水和固体废弃物产生。

- (2) 主要放射性污染因子：X 射线贯穿辐射。

二、污染途径

- (1) 正常工况时的污染途径

X 射线装置主要的放射污染是 X 射线，污染途径是 X 射线外照射。X 射线装置只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。在开机出束时，有用束和漏射、散射的 X 射线对周围环境造成辐射污染。在 X 射线装置使用过程中，X 射线贯穿机房的屏蔽设施进入外环境中，将对操作人员及机房周围人员造成辐射影响。此外，X 射线与空气作用产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，但由于该项目 Phoenix v|tome|x S CT 检测仪工作时的管电压、管电流较小，因此产生的臭氧和氮氧化物也较少。

- (2) 事故工况的污染途径

①射线装置发生控制系统或电器系统故障或人员疏忽，造成管电流、管电压设置错误，使得受检者或工作人员受到超剂量照射。

②人员误入机房受到辐射照射。

3.2 项目变动情况

本次验收项目的性质、规模、地点、工作方式均未发生变动，符合开展竣工验收的要求。

四、环境保护措施

本项目环境保护设施为环境影响报告表及环评批复中提出的确保射线装置安全运行的各项辐射安全防护设施，如设备柜体铅防护、工作场所防护设施、安全和警告标识、工作状态指示灯、通风设施、辐射监测仪器等。

4.1 机房屏蔽和安全措施

4.1.1 工作场所分区布局

将 Phoenix v|tome|x S CT 检测仪铅房划为控制区，铅房所在房间划分为监督区。控制区内工业 CT 关机状态下，仅限辐射工作人员可以打开设备；控制区内工业 CT 开机状态下，任何人员不得开启屏蔽门。监督区内工业 CT 开机状态下，非辐射工作人员禁止入内。

4.1.2 屏蔽措施

本项目配置的 Phoenix v|tome|x S CT 检测仪是 X 射线装置与其防护机柜外壳构成一个整体且形成自密封屏蔽整体，检测仪为定向机，设备具有足够厚的屏蔽能力，装置屏蔽体外表无 X 射线超标准泄漏。机房的屏蔽措施见表 4.1。

表 4.1 机房的屏蔽措施一览表

名称	铅房尺寸:长×宽×高 (mm)	屏蔽体	屏蔽材料及厚度
Phoenix v tome x S CT 检测仪	2170×1500 ×1686	主照面	14mmPb
		背照面	8.5mmPb
		侧照面	8.5mmPb
		底照面	9mmPb
		顶照面	11mmPb

4.1.3 辐射安全措施

(1) 安全联锁

在工件入口铅门上设置与操作台控制器联锁，系统采用门机联锁的方式进行安全控制。铅门未关闭的情况下不能打开高压产生射线；铅门关闭后，在打开高压产生射线的情况下，铅门不能打开；门打开时立即停止 X 射线照射，铅门闭合后不能自动开始 X 射线照射。

(2) 紧急停机装置

控制台有强制终止照射的急停按钮，辐射工作人员按动急停按钮就能停止出束。

(3) 警示装置

安装警示灯装置，并与检测系统关联，在打开高压，发出射线的同时，控制台上方的警

示灯进行闪烁警示。

(4) 监视器

对设备内部工作情况进行监控。

(5) 警告标志

检测室外设置明显的电离辐射警告标志。

(6) 通风装置

机房设置机械通风装置，通过机房上方的排风管道将产生的有害气体排出。

(7) 配备便携式辐射检测仪器和个人剂量报警仪，随时监测工作场所辐射剂量率变化情况。辐射工作人员均配备个人剂量计，并每季度送有资质的单位进行检测。

表 4.2 已配备的辐射检测仪和报警仪器

序号	仪器名称	型号	购置日期	仪器状态	数量	备注
1	X-γ 辐射剂量率仪	RP6000	2021-06-15	正常	1	福州智元仪器设备有限公司
2	个人剂量报警仪	RG1100	2021-06-15	正常	1	福州智元仪器设备有限公司
3	个人剂量报警仪	BS2010	2021-08-15	正常	1	中广核贝谷仪器科技有限公司
4	个人剂量计				2	监测单位配发

(8) 紧急开关

配备 2 个急停按钮：设备屏蔽体外侧和控制台各设有 1 个紧急急停开关。

(9) 控制台出束钥匙由经授权的专人保管，避免无关人员误用或非正常使用。

(10) 检测室门设置明显的电离辐射警告标识和中文警示说明。

(11) 已制定设备操作规程，严格按照操作规程合理使用工业 CT 设备，并做好相关记录。

(12) 每年定期对辐射监测设备进行检定，每年委托有资质的单位对 CT 设备及周边环境进行年度检测，并出具检测报告；设备操作人员每月对设备进行运行检查和维护保养，并做检修维护记录，保证设备运行完好。

4.1.4 人员的安全和防护

(1) 辐射工作人员

辐射工作人员在工作时应佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，每次使用必须有两名操作人员。当辐射水平达到设定的报警阈值时，辐射报警仪报警，辐射工作人员应立即离开辐射

工作场所，同时禁止其他无关人员进入辐射工作场所，一旦发现应立即向辐射防护负责人报告。在实际工作中，为减少辐射工作人员的照射剂量，还可采取以下防护措施：

(1) 屏蔽防护

工业 CT 检测仪设置有足够屏蔽防护能力的防护机柜，形成自密封屏蔽整体，以减弱射线对辐射工作人员的照射。

(2) 时间防护

提高工作效率，尽量减少辐射工作人员接触射线的时间。

(3) 距离防护

尽量增大辐射工作人员与 X 射线源的距离。

(4) 其他公众

对其他公众也可采取屏蔽防护、时间防护和距离防护的方式。

4.2 辐射防护措施实物图



设备外观



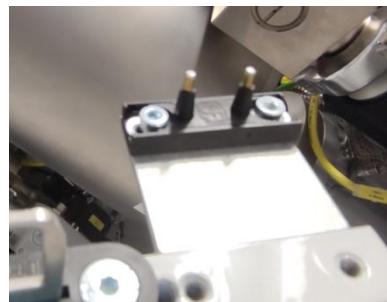
防护门和设备外表面张贴电离辐射警告标识



观察窗查看屏蔽体内



屏蔽体外工作状态指示灯



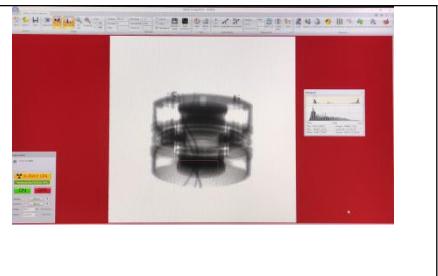
屏蔽门触控插头



屏蔽门触控插入口



屏蔽门关闭指示灯



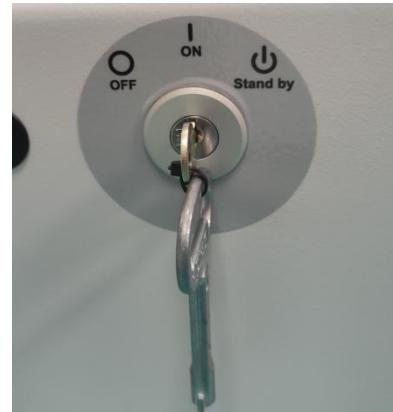
控制台桌面操作系统



控制台上急停按钮



控制台上显示出束警示灯



设备上电源启动钥匙开关



设备上总电源开关



辐射检测仪



个人剂量报警仪



排风口



控制台上急停按钮

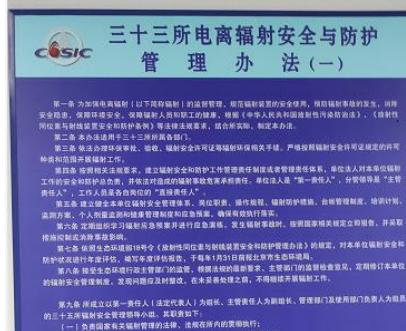


个人剂量计



灭火器

部分上墙规章制度



部分上墙规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，我所制定的监测方案包括辐射工作人员个人剂量和健康管理、辐射工作站场所和环境监测。

- 辐射工作站个人剂量和职业健康管理规定
- (一) 岗位职责
 1. 检查室：负责个人剂量计的送检、评估。组织职业健康体检，以及个人剂量档案及职业健康档案的存档。
 2. 辐射工作站：负责个人剂量计的日常检测及保管。
 3. 辐射工作站部门负责人：负责配合会签审批领取、发放个人剂量计，监督本部门辐射工作人正确佩戴剂量计。
- (二) 个人剂量管理
 1. 个人剂量计的定标（不经过写实）由核技术部组织有资质的机构进行检测和校准，个人剂量检测报告由其保存。
 2. 个人剂量计使用专用，辐射工作站人员进辐射工作后，佩戴于胸前，避免受到高温、高湿、液体或强磁场的损坏。
 3. 在每辐射工作完成后，辐射工作人员应检测个人剂量计读数情况，优先进落在工作现场。
辐射工作站工作人员的年度个人剂量的限值为0.5mSv，季度为0.5mSv。
 4. 工作人员在发现个人剂量计落在辐射工作现场及受到高温、潮湿、挤压等情况下，必须在第一时间将检测结果报告，并说明情况叙述进工作安排，待个人剂量计恢复正常。

 射线装置检修维护管理细则

1. 设备检修维护内容包括设备主机及其配套电气设备，重点是各种安全防护设施和用具。包括日常检查和每年检修维护。
2. 每次开机前，辐射工作人必须仔细巡视设备及门窗联锁、放射性警示标识等配套设施有无异常情况，发现异常时及时检修，在问题没有得到解决之前不得使用机房。
3. 辐射防护人员应至少每季检查屏蔽室屏蔽门联锁装置，以及由来出线口指示灯等安全措施，并做好记录。
4. 辐射安全和辐射负责人应每季度组织一次对联锁安全装置紧急停止按钮的安全检查，发现问题及时维修和保养，并做好记录。
5. 备设备检修维护的内容：包括设备主机及其配套电气设备，重点是各种安全防护设施和用具。包括日常检查和每年检修维护（见记录）。
6. 日常检查要求：每次开机前，辐射工作人必须仔细巡视设备及门窗联锁、放射性警示标志等配套设施有无异常情况，发现异常时及时报修，在问题没有得到解决之前不得开机使用。被检设备检修维护记录。
7. 定期检修维护：每季度由辐射安全员负责进行检修。应包括日常检查的项目以及由生产部门申请的检修项目，生产部门在检修后填写检修报告项目。

五、环评报告及环评批复的执行情况

5.1 环评报告建设内容的执行情况

由于环评报告涉及“三同时”验收一览表相关内容，本验收报告将对比环评报告内容与项目建成后的情况，见表 5.1。

表 5.1 环评内容与验收情况对比

项目	环评内容	验收情况
剂量约束值	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环评报告预测，公众、职业照射剂量约束值执行 0.05mSv/a 和 1mSv/a 要求。	建设单位已委托有资质单位对个人剂量进行监测。 根据验收检测报告中的监测结果（见附件 5），估算职业人员和周围公众人员受到的最大剂量率满足环评报告的要求。
剂量率控制水平	铅房外周围剂量率控制水平应不大于 1 μ Sv/h。	根据验收监测结果，屏蔽体外 5cm 处剂量率小于 1 μ Sv/h。
电离辐射标志和中文警示	在辐射工作场所设有出束工作状态指示灯，防护门外贴有电离辐射警告标志。	经现场查验，设备上方有出束工作状态指示灯，防护门和设备上均张贴电离辐射警告标志。
布局和屏蔽设计	辐射工作场所建设和布局与环评报告表描述内容一致。辐射工作场所墙和防护门的屏蔽能力满足辐射防护的要求。	经现场调查，工作场所布局与环评报告中描述一直。设备自屏蔽能力和工件屏蔽门满辐射防护的要求。
辐射安全设施	机房设有安全联锁、工作警示灯和电离辐射警告标志等。	自屏蔽设备防护门具有安全联锁功能，屏蔽门没有完全闭合的情况下，无法出束。设备上张贴工作警示灯和电离辐射警告标志。
监测仪器	配备检测仪器：已新配辐射监测仪、辐射报警仪。新增辐射工作人员进行个人剂量监测，建立健康档案。	根据现场查验，已配备一台 x- γ 辐射剂量率仪，型号 RP6000，2 个个人剂量报警仪，RG1100 型和 BS2010 型。个人剂量已委托有资质机构进行监测，并制订了健康档案管理制度。
规章制度	制定有各项安全管理制度、操作规程、工作人员培训计划等。辐射安全管理制度和操作规程得到宣贯和落实。	经现场调查，已经制定了有各项安全管理制度、操作规程、工作人员培训计划等并张贴上墙。要求认真落实辐射安全管理制度和操作规程。
人员培训	辐射工作人员参加环保部或市环保部门认可的培训机构的培训。	辐射安全管理人员和辐射工作人员共 6 名，均已参加生态环境部线上考核，成绩合格。
应急预案	辐射事故应急预案符合工作实际，应急预案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。配备必要	已制定较为完善的辐射事故应急预案，配备辐射监测仪器。每年进行一次辐射事故应急演练。

	的应急器材、设备。针对使用射线装置过程中可能存在的风险，建立应急预案，落实必要的应急装备。进行过辐射事故（件）应急演练。	
--	--------------------------------------------------------------	--

5.2 环评批复要求的执行情况

环评批复要求与建设情况对比见表 5.2。

表 5.2 环评批复与验收情况对比

环评批复中描述	验收情况
<p>一、本项目位于北京市丰台区云岗北里 1 号院，内容为在你单位 502A 楼 101 室新增使用 1 台 Phoenix vltomelx S 型工业 CT 检测仪（自屏蔽设备，朝西左侧面为库束方向，双射线源：管电压 240kV/180kV、管电流 3mA/0.88 mA），用于设备器件分析检测。</p> <p>项目总投资 324.36 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。</p>	经现场调查，本项目建设地点、设备情况、总投资及环境问题与批复一致。
二、项目建设与运行中应重点做好以下工作：	
<p>1.根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环评报告表预测，该项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a。工业 CT 检测仪自屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。</p>	根据验收监测结果，本项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a。工业 CT 检测仪自屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。
<p>2.你单位须对辐射工作场所实行分区管理。在主要位置设置明显的放射性标志、中文警示说明，设备配置门机联锁、双射线源互锁、出束状态指示灯、急停按钮等安全设施。配备辐射检测仪、报警仪各 1 合。</p>	已进行了分区管理，屏蔽体内为控制区，设备外表面和机房门上张贴放射性标志、中文警示说明。设备配置门机联锁、双射线源互锁、出束状态指示灯、急停按钮等安全设施。配备辐射检测仪 2 台、报警仪 2 个。
<p>3.你单位须加强辐射安全管理，制定本项目辐射安全管理规章制度、操作规程和应急预案，辐射防护负责人、专管员及本项目配备的 2 名辐射工作人员须通过辐射安全与防护培训考核，并进行个人剂量监测。严格落实监测方案，开展项目场所辐射水平监测。规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制。</p>	已制定较为完善的辐射安全管理制度，并申领了辐射安全许可证。辐射安全管理人员及操作人员共 6 名通过了辐射安全与防护同意考核。委托有资质单位进行个人剂量监测。严格落实监测方案，已开展场所辐射水平监测。计划按时上报规范的年度评估报告，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。	配套的放射防护设施与主体工程已执行“三同时”制度。
四、自环境影响报告表批复之日起五年内项目	项目已建设完毕，按计划完成了调试，并取得

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。	辐射安全许可证。
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、满足相关条件向我局办理辐射安全许可证后，相关场所、设施与装置方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时开展环保验收。	已申领辐射安全许可证后，相关场所、设施与装置方可投入使用。项目竣工后按照有关规定及时开展环保验收。

六、验收监测

北京自动化控制设备研究所于 2021 年 9 月 7 日委托北京军环环境监测有限公司对本次验收的 502A 楼 103 室内工业 CT 检测仪进行验收检测，并于 2020 年 9 月取得了验收检测报告，验收检测报告见附件 5。

6.1 监测对象

使用工业 CT 建设项目，新增 Phoenix v|tome|x S CT 检测仪一台。

6.2 监测项目

CT 设备外表面 5cm 处的 X 射线剂量当量率。

6.3 监测仪器

AT1123 型 X、 γ 剂量率仪（YQ-009）。中国计量科学研究院检定校准（证书编号：DLjl2020-04621；检定日期：2021 年 7 月 1 日）。

6.4 质量保证和质量控制

监测单位具有相应的监测资质和业务能力，CMA 资质见附件 5。

6.5 监测点位

在工业 X 射线机正常工作状态下，在 CT 设备周围布设监测点位。检测点位见图 6.1 和图 6.2。

6.6 检测结果

具体的验收检测结果见表 6.1。

表 6.1 工作状态下 C T 检测室室周围环境 X、 γ 剂量当量率检测结果

检测条件：220kV， 0.1mA					
序号	点位名称		X、 γ 剂量率 (nSv/h)	标准规定	单项判定
1	操作位		106	周围剂量当量率 $\leq 2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$	合格
2	进件口观察窗外表面5cm处		110		合格
3	进件口	上侧缝隙5cm处	101		合格
4		下侧缝隙5cm处	103		合格
5		左侧缝隙5cm处	108		合格

6	右侧缝隙5cm处	105	合格
7	设备南侧外表面5cm处（左侧）	105	合格
8	设备南侧外表面5cm处（右侧）	104	合格
9	设备南侧外表面5cm处（下侧）	103	合格
10	设备东侧外表面5cm处	101	合格
11	设备西侧外表面5cm处（主射束方向）	106	合格
12	设备北侧外表面5cm处	107	合格
13	设备顶部外表面5cm处	108	合格

本底值：90nSv/h~103nSv/h

备注：上述检测结果未扣除本底值。

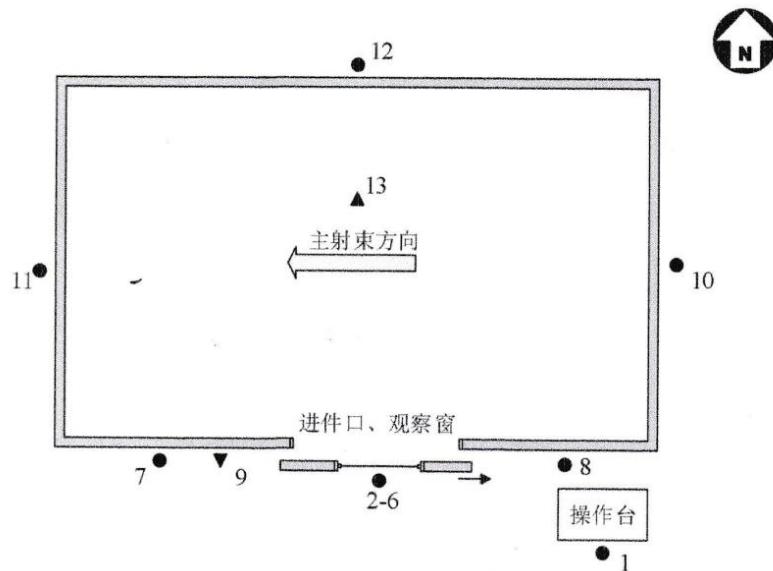


图 6.1 工作场所平面布局图及检测点位示意图

由表 6.1 可知，在工业 X 射线机工作状态下，CT 设备周围剂量当量率在 101nSv/h ~ 108nSv/h 之间，低于环评报告和环评批复中 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 限值要求，可认为 CT 自屏蔽设备屏蔽效果符合要求。

6.7 其他辐射安全设施运行效果

本项目其他辐射安全设施运行效果见表 6.2。

表 6.2 屏蔽体防护设施与运行情况

序号	检查项目	设计建造	运行状态	备注
1	场所设施	入口处电离辐射警示标志	√	设备自屏蔽体表面张贴有电离辐射警示标志
2		入口处机器工作状态显示	√	设备屏蔽体上面配有工作状态指示灯
3		隔室操作	√	自屏蔽体外操作
4		迷道	/	/
5		防护门	√	自屏蔽设备自带防护门
6		控制台有钥匙控制	√	/
7		门机联锁系统	√	安装在屏蔽门
8		照射室内监控设施	√	观察窗
9		通风设施	√	机房天花板上
10		照射室内紧急停机按钮	/	人员无法进入屏蔽体内
11		控制台上紧急停机按钮	√	有
12		出口处紧急开门按钮	/	本项目为自屏蔽设备，人员无法进入屏蔽体内
13		准备出束声光提示	/	自屏蔽设备上方有工作状态指示灯，出束时指示灯亮
14	监测设备	便携式辐射监测仪器仪表	√	1 台
15		个人剂量计	√	2 个
16		个人剂量报警仪	√	2 个
17	应急物资	灭火器材	√	1 台

七、项目建设对环境的影响

7.1 职业人员受照剂量

经现场调查，建设单位目前有 2 名操作人员，已委托北京军环环境监测有限公司进行个人剂量监测，由于监测时间未满一个季度，个人剂量监测报告尚未出具，预计小于环评批复中要求的职业照射年剂量约束值。

根据北京军环环境监测有限公司出具的验收检测报告可知，自屏蔽工业 CT 屏蔽体外人员可达处最大附加剂量率为 13.5nSv/h （扣除环境本底辐射水平平均值 96.5nSv/h ），按工业 X 射线 CT 每年曝光时间累计 750h ；辐射工作人员的居留因子取 1，根据公式（1）进行计算

$$Hc = H_0 \times t \times T \quad (1)$$

式中：

Hc —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， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t —射线装置年出束时间，按每年工作 750h ；

T —居留因子，辐射工作人员所处位置取 1；

通过计算可知，工业 CT 检测室内的职业人员最大年有效累计剂量为 0.01mSv 。由此可知，本次验收工业 CT 检测仪的职业人员年有效剂量低于环评批复要求的辐射工作人员年有效剂量约束值 2mSv 的要求，也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的职业人员年有效剂量限值低于 20mSv 的标准限值要求。

7.2 公众受照剂量分析

本项目的公众人员为 CT 检测室外的人员，按工业 X 射线机每年工作 750h ，根据验收检测报告（见附件 5）：公众人员为 CT 检测室四周和楼上活动的人员，贯穿辐射产生的 X 射线经距离衰减和墙体和楼板的屏蔽后，辐射剂量率接近本底水平。保守考虑按屏蔽体外的辐射剂量率计算，居留因子取 $1/2$ 的情况下，周围公众人员年有效剂量 0.005mSv ，低于环评批复中公众人员年剂量管理约束值 0.1mSv 的要求，远低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的限值要求。

八、辐射安全管理

根据《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）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原环境保护部令第 3 号）及生态环境主管部门的要求，射线装置使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施，为此对建设单位的辐射环境管理和安全防护措施进行了调查。

8.1 辐射安全与环境保护管理机构

建设单位制定了《辐射安全管理办法》，明确了公司法人王川为本单位辐射安全工作负责人，成立了辐射安全管理小组，人员名单如下：

辐射安全管理领导小组具体成员如下：

组 长：姜福灏（所长）

副组长：莫明岗（副所长）

组 员：李茂林（技安处处长 安全生产总监）

许 刚（发展计划处副处长）

魏 超（五室主任）

李 乐（技安处副处长）

周 峰（五室副主任）

江安然（人事教育处）

张丽静（三十三所环保主管）

二、辐射安全管理小组具体成员如下：

组 长：莫明岗（副所长）

副组长：李茂林（技安处处长 安全生产总监）

许 刚（发展计划处副处长）

魏 超（五室主任）

李 乐（技安处副处长）

周 峰（五室副主任）

组员：张丽静（三十三所环保主管）

程春花（环保主管）

潘天鹏（射线装置操作人员）

刘 洋（射线装置操作人员）

8.2 辐射安全管理制度及落实情况

（1）管理制度

已制定《三十三所电离辐射安全与防护管理办法》，包括：《辐射安全管理领导小组和岗位职责》、《辐射安全保卫管理细则》、《辐射安全操作规程》、《射线装置检修维护管理细则》、《人员培训制度》、《台帐管理细则》、《监测方案》、《辐射事故应急预案》，具体内容见附件 3。

（4）监测方案

已制定了《监测方案》。内容包括：辐射工作场所监测和周围环境监测。辐射工作场所监测分工作场所监测分为自行监测和委托检测。自行监测每季度开展一次（见附件 6），由辐射安全防护领导小组组织，并对监测数据的真实性、可靠性负责。监测人员必须通过辐射安全与防护培训。委托检测每年开展一次，由有资质的辐射监测单位进行。周围环境辐射水平的监测 1 次/年，监测点位包括 CT 设备周围 5cm 处及所在建筑物四周及场界，另外包含一个固定环境监测点位（周围相对空旷的空地或者绿地）。

（5）人员培训

已制定了《人员培训制度》。现有 6 辐射工作人员全部参加了辐射安全与防护考核，取得合格证书，见表 8.1（合格证书见附件 4）；辐射安全管理小组定期进行专业知识培训，培训内容包括：学习辐射安全法律法规常识和基本防护知识、学习辐射事故应急救援措施和救援演练等。

表 8.1 辐射防护负责人和辐射工作人员信息

序号	姓名	性别	岗位	培训时间/有效期	培训证号
1	莫明岗	男	副所长	2021-05-28	FS21BJ2200392
2	李乐	男	技安处副处长	2020-05-28	FS21BJ2200403
3	张丽静	女	环保主管	2021-05-28	FS21BJ2200397
4	程春花	女	环保主管	2021-05-28	FS21BJ2200399
5	潘天鹏	男	操作人员	2021-05-28	FS21BJ1200370
6	刘 洋	男	操作人员	2021-06-04	FS21BJ1200419

（6）年度评估报告

按照已制定的相关要求，计划在每年 1 月 31 日前应提交 2021 年年度评估报告。

(7) 防护监测用仪器

本次验收中建设单位配置的监测设备，见表 4.2。

8.3 管理制度落实情况对照检测

已制定了《三十三所电离辐射安全与防护管理办法》，并在工作场所上墙。与国家生态环境部制定的辐射安全管理检查程序对照，落实情况见表 8.2。

表 8.2 辐射安全管理制度落实情况

序号	检 查 项 目		成文制度	执行情况	备注
1	综合	辐射安全管理规定	√	√	
2		操作规程	√	√	
3		辐射安全和防护设施维护维修制度	√	√	
4	监测	监测方案	√	√	
5		监测仪表使用与校验管理制度	√	√	制度中包含本方面内容
6	人员	辐射工作人员培训/再培训管理制度	√	√	
7		辐射工作人员个人剂量管理制度	√	√	
8	应急	辐射事故应急预案	√	√	

九、验收监测结论与要求

9.1 结论

按照国家有关环境保护的法律法规，北京自动化控制设备研究所使用工业 CT 建设项目进行了环境影响评价，履行了环境影响审批手续。放射性污染防治设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

（1）项目基本概况

本次验收项目建设内容为新增 Phoenix v|tome|x S CT 检测仪一台，用于对设备器件进行分析检测。设备最大管电压为 220kV，最大管电流为 3mA）。

（2）现场监测结果

北京军环环境监测有限公司于 2021 年 9 月 7 日对本项目的设备进行了验收检测，根据验收检测结果：在工业 CT 处于高负荷工作状态下，设备周围各监测点位 X 射线剂量率最大值分别为 110nSv/h，符合环评批复中规定的射线装置外表面 30cm 处低于 2.5 μ Sv/h 限值要求。

（3）职业与公众人员受照结果

2 名辐射工作人员已开始进行个人剂量监测。根据验收检测报告结果，预测 CT 检测室内的职业人员最大年有效累计剂量分别为 0.01mSv，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a，也低于环评报告及批复中提出的 2mSv/a 的约束值。

根据工作场所检测报告，预测 CT 检测室周围的公众人员年有效剂量分别不超过 0.005mSv，周围的公众人员年有效剂量低于环评批复中规定 0.1mSv 的年有效剂量限值。

（4）现场检查结果

经现场确认，CT 检测室及周边区域实行分区管理，实验室已将自屏蔽体划为控制区，自屏蔽体所在实验室划为监督区。自屏蔽体均设有急停按钮、自屏蔽体防护门上方设有工作状态指示灯、屏蔽门与高压安全系统联锁，屏蔽门没有完全闭合情况下，无法出束。自屏蔽体防护门外贴有电离辐射警告标识和中文警示说明，可起到警示作用。通风设施满足标准规定。建设单位已制定了《三十三所电离辐射安全与防护管理办法》，成立了辐射安全领导小组，明确了相应的分工和岗位职责；已建立并落实工作场所辐射监测制度，每季度进行一次工作场所自行监测，监测记录存档；每季度进行一次个人剂量监测，并按照规定建立个人剂量监测档案，定期组织职业健康检查，并终生保存。

已配备了 1 台 RP6000 型 x- γ 辐射剂量率仪，1 个 RG1100 型和 1 个 BS2010 型个人剂量报警仪。

6 名辐射工作人员均通过辐射安全与防护考核；按照规定每年编制年度评估报告，并于次年 1 月 31 日前报送北京市生态环境局。

综上所述，使用工业 CT 建设项目落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，职业人员和公众人员是安全的，对周围环境产生的影响较小，具备建设项目竣工环境保护验收条件。

9.2 建议

- 1、辐射监测仪器确保每年定期检定一次，以保证其测量值准确；
- 2、每年按时编制年度评估报告并于次年 1 月 31 日前报送北京市生态环境局，5 月 31 日前在辐射安全许可证管理系统中上传上一年度个人剂量监测报告；
- 3、加强对个人剂量管理工作，通过培训确保所有辐射工作人员均能够正确使用个人剂量计和个人剂量报警仪。
- 4、严格落实各项辐射安全管理制度和辐射事故应急预案，每年至少组织一次应急演练，并做好记录。

辐射类建设项目验收意见表

项目名称 北京自动化控制设备研究所
建设单位 北京自动化控制设备研究所
法定代表人 姜福灏
联系人 张丽静
联系电话 01088538867



表一 工程建设基本情况

建设项目名称（验收申请）	北京自动化控制设备研究所使用工业 CT 项目
建设项目名称（环评批复）	北京自动化控制设备研究所使用工业 CT 项目
建设地点	北京市丰台区
行业主管部门或隶属集团	
建设项目性质（新建、改扩建、技术改造）	新建
环境影响报告书（表）审批机关及批准文号、时间	2021 年 4 月 6 日，北京市生态环境局，环评批复文件：京环审[2021]30 号
环境影响报告书(表)编制单位	核工业北京化工冶金研究院
项目设计单位	/
环境监理单位	/
环保验收调查或监测单位	监测单位：北京晟源环境工程有限公司
工程实际总投资（万元）	324.36
环保投资（万元）	10
建设项目开工日期	2021 年 6 月 18 日
建设项目投入试生产（试运行）日期	2021 年 8 月 18 日

表二 工程变动情况

序号	环评及其批复情况	变动情况说明
1	一、本项目位于北京市丰台区云岗北里 1 号院，内容为在你单位 502A 楼 101 室新增使用 1 台 Phoenix vltome x S 型工业 CT 检测仪（自屏蔽设备，朝西左侧为库束方向，双射线源：管电压 240kV/180kV、管电流 3mA/0.88 mA），用于设备器件分析检测。项目总投资 324.36 万元，主要环境问题是辐射安全和防护。（批复）	建设地点、设备名称型号、参数和总投资无变动
2	使用 Phoenix v tome x S CT 检测仪对设备器件进行分析检测，检测时每天扫描曝光时间 1-3h，年工作时间 150-250d，则年最大运行时间为 750h。（环评）	工作时间无变动
3	设备构成包括 X 射线源系统、探测采集传输系统、机械系统、控制系统、图像重建处理系统、辐射安全防护系统。（环评）	设备构成无变动
4	辐射防护措施包括：辐射防护铅房、安全联锁系统（急停按钮、门机连锁开关）、安全报警系统（警示灯连锁等）、辐射安全标识和安全管理制。（环评）	辐射防护措施无变动
5	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。（批复）	无变化

表三 环境保护设施落实情况

序号	环评及其批复情况	落实情况
一、环评情况		
1	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环评报告预测，公众、职业照射剂量约束值执行 0.05mSv/a 和 1mSv/a 要求。	已落实
2	铅房外周围剂量率控制水平应不大于 1 μ Sv/h。	已落实
3	在辐射工作场所设有出束工作状态指示灯，防护门外贴有电离辐射警告标志。	已落实
4	辐射工作场所建设和布局与环评报告表描述内容一致。辐射工作场所墙和防护门的屏蔽能力满足辐射防护的要求。	已落实
5	机房设有安全联锁、工作警示灯和电离辐射警告标志等。	已落实
6	配备检测仪器：已新配辐射监测仪、辐射报警仪。新增辐射工作人员进行个人剂量监测，建立健康档案。	已落实
7	制定有各项安全管理制度、操作规程、工作人员培训计划等。辐射安全管理制度和操作规程得到宣贯和落实。	已落实
8	辐射工作人员参加环保部或市环保部门认可的培训机构的培训。	已落实
9	辐射事故应急预案符合工作实际，应急预案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。配备必	已落实，按计划实施。

	要的应急器材、设备。针对使用射线装置过程中可能存在的风险，建立应急预案，落实必要的应急装备。进行过辐射事故（件）应急演练。	
二、	环评批复情况	
1	<p>一、本项目位于北京市丰台区云岗北里 1 号院，内容为在你单位 502A 楼 101 室新增使用 1 台 Phoenix vltomelx S 型工业 CT 检测仪（自屏蔽设备，朝西左侧面为库束方向，双射线源：管电压 240kV/180kV、管电流 3mA/0.88 mA），用于设备器件分析检测。</p> <p>项目总投资 324.36 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。</p>	已落实
2	<p>二、项目建设与运行中应重点做好以下工作：</p> <p>(1) 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 和环评报告表预测，该项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a。工业 CT 检测仪自屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。</p> <p>(2) 你单位须对辐射工作场所实行分区管理。在主要位置设置明显的放射性标志、中文警示说明，设备配置门机联锁、双射线源互锁、出束状态指示灯、急停按钮等安全设施。配备辐射检测仪、报警仪各 1 合。</p> <p>(3) 你单位须加强辐射安全管理，制定本项目辐射安全管理规章制度、操作规程和应急预案，辐射防护负责人、专管员及本项目配备的 2 名辐射工作人员须通过辐射安全与防护培训考核，并进行个人剂量监测。严格落实监测方案，开展项目场所辐射水平监测。规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制。</p>	已落实
3	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。	已落实
4	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。	已落实
5	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、满足相关条件向我局办理辐射安全许可证后，相关场所、设施与装置方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时开展环保验收。	已落实

表四 环境保护设施调试效果

序号	环评及其批复情况	调试效果
一、	环评批复情况	
1	<p>一、本项目位于北京市丰台区云岗北里 1 号院，内容为在你单位 502A 楼 101 室新增使用 1 台 Phoenix vltomelx S 型工业 CT 检测仪（自屏蔽设备，朝西左侧面为库束方向，双射线源：管电压 240kV/180kV、管电流 3mA/0.88 mA），用于设备器件分析检测。</p> <p>项目总投资 324.36 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。</p>	经现场核实，设备名称、型号、厂家和参数，安装场所与环评报告一致。

	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。	
2	(1) 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 和环评报告表预测，该项目公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a。工业 CT 检测仪自屏蔽体外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。	根据提供的辐射检测报告，射线装置自屏蔽体外表面 30cm 处剂量当量率不大于 2.5μSv/h。计算结果表明公众、职业照射可以满足剂量约束值 0.1mSv/a 和 2mSv/a。
3	(2) 你单位须对辐射工作场所实行分区管理。在主要位置设置明显的放射性标志、中文警示说明，设备配置门机联锁、双射线源互锁、出束状态指示灯、急停按钮等安全设施。配备辐射检测仪、报警仪各 1 台。	根据现场查验，射线装置使用场所为专用房间，分区管理。设备正面、实验室门设置明显的放射性标注、中文警示说明；设置了门机联锁系统，屏蔽门没有完全关闭情况下，无法出束。启动紧急停机按钮后，设备停止出束。设备上方有出束状态指示灯，控制台有急停按钮，启动后整个系统断电。配备辐射检测仪 1 台、个人剂量报警仪 2 个，可以正常使用。
4	(3) 你单位须加强辐射安全管理，制定本项目辐射安全管理规章制度、操作规程和应急预案，辐射防护负责人、专管员及本项目配备的 2 名辐射工作人员须通过辐射安全与防护培训考核，并进行个人剂量监测。严格落实监测方案，开展项目场所辐射水平监测。规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制。	单位各级领导非常重视辐射安全管理工作，制订了较为完善的辐射安全管理规章制度、操作规程和应急预案，具有可操作性。辐射防护负责人、专管员及本项目配备的 2 名辐射工作人员须通过辐射安全与防护培训考核，并进行个人剂量监测。已开展场所辐射水平监测。专管员负责年度评估报告，落实安全责任制。各方面管理到位，符合有关法规要求。
5	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。	根据现场查验，配套的放射防护设施落实了三同时制度，具有辐射安全与防护功能。
6	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。	根据现场查验，设备已安装完毕，项目性质、规模、地点和环保措施未发生变化。
7	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、满足相关条件向我局办理辐射安全许可证后，相关场所、设施与装置方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时开展环保验收。	已办理完毕辐射安全许可证，并开展试运行后，按规定开展环保验收。
二	环 评 情 况	
1	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 和环评报告预测，公众、职业照射剂量约束值执行 0.05mSv/a 和 1mSv/a 要求。	根据验收监测数据估算，本项目运行过程中，能够满足剂量约束值要求。

2	铅房外周围剂量率控制水平应不大于1 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。	根据验收监测数据，铅房外周围剂量率控制水平应不大于1 $\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。
3	在辐射工作场所设有出束工作状态指示灯，防护门外贴有电离辐射警告标志。	根据现场查验，设备上方有出束工作状态指示灯，防护门外贴有电离辐射警告标志。
4	辐射工作场所建设和布局与环评报告表描述内容一致。辐射工作场所墙和防护门的屏蔽能力满足辐射防护的要求。	根据现场查验，辐射工作场所布局与环评报告一致。监测结果表明，辐射工作场所屏蔽体和防护门的屏蔽能力满足辐射防护的要求。
5	机房设有安全联锁、工作警示灯和电离辐射警告标志等。	根据现场查验，机房设有安全联锁、工作警示灯和电离辐射警告标志等。安全联锁系统运行正常。
6	配备检测仪器：已新配辐射监测仪、辐射报警仪。新增辐射工作人员进行个人剂量监测，建立健康档案。	根据现场查验，已配备一台辐射监测仪和1台个人剂量报警仪，设备正常使用。辐射工作人员均已进行个人剂量监测，并建立了健康档案。
7	制定有各项安全管理制度、操作规程、工作人员培训计划等。辐射安全管理制度和操作规程得到宣贯和落实。	根据现场查验，制定了较为完善的辐射安全管理制度、操作规程及人员培训计划等。制定的制度可操作性强，并严格落实。
8	辐射工作人员参加环保部或市环保部门认可的培训机构的培训。	根据现场查验，共6名辐射工作人员按规定参加生态环境部网站辐射安全与防护培训，并考核合格。
9	辐射事故应急预案符合工作实际，应急预案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。配备必要的应急器材、设备。针对使用射线装置过程中可能存在的风险，建立应急预案，落实必要的应急装备。进行辐射事故（件）应急演练。	根据现场查验，制定的辐射事故应急预案，结合工作实际，具有很强的操作性，可应对使用过程中发生的辐射风险。拟进行辐射事故演练，每年演练一次。

表五 工程建设对环境的影响

<p>本项目主要环境问题是X射线对辐射工作人员、公众、周围环境造成辐射影响。本项目在正常运行过程中，自屏蔽X射线工业CT满足自屏蔽体外表面30cm处辐射剂量率不大于2.5$\mu\text{Gy}/\text{h}$的要求。</p> <p>已委托北京军环环境监测有限公司进行2021年三四个季度的个人剂量监测，由于监测时间未满一季度，个人剂量监测报告尚未出具。</p> <p>根据检测报告，预测两自屏蔽室的职业人员最大年有效累计剂量为0.01mSv，满足环评报告及批复中对职业照射的约束值要求。</p> <p>根据检测报告，预测两自屏蔽室周边公众人员受到的剂量率接近本底水平，保守估算年有效剂量最大分别为0.005mSv，低于环评报告及批复中提出的年有效剂量约束值。</p>

表六 验收结论

按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形对项目逐一对照核查，见表 6.1。

表 6.1 验收合格情况对照核查表

验收是否合格情况序号	验收是否合格情况的内容	符合情况
1	未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的。	符合，本项目满足“三同时”要求。
2	污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的。	符合，本项目符合国家相关标准和环评批复的要求。
3	环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的。	符合，本项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施无变动。
4	建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的。	符合，本项目建设过程中无重大环境污染，也未造成重大生态破坏。
5	纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的。	符合，本项目已按规定变更辐射安全许可证。
6	分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的。	符合，本项目工程为一次性建设，放射防护设施满足辐射防护需要。
7	建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的。	符合，建设单位未因本项目涉及违法处罚。
8	验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的。	无。
9	其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	无。

验收合格： 是 否

组长： (签字) 