

建设项目竣工环境保护 验收监测报告

项目名称： 中国科学院地质与地球物理研究所新增使用 II 类射线装置

项目辐射验收监测

建设单位： 中国科学院地质与地球物理研究所

编制单位： 核工业北京地质研究院

2018 年 4 月

建设单位：中国科学院地质与地球物理研究所

法人代表：吴福元

项目负责人：李晓

电话：010-82998040

地址：北京市朝阳区北土城西路 19 号

编制单位：核工业北京地质研究院

法人代表：李子颖

项目负责人：潘泓泉

电话：15801203439

地址：北京市朝阳区小关东里 10 号院

目 录

1 验收项目概况.....	3
2 验收依据.....	4
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规；	4
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范；	4
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及审批部门审批决定：	4
3 工程建设情况.....	5
3.1 地理位置及平面布置.....	5
3.2 建设内容.....	5
3.3 环评内容与实际建设内容一览表.....	6
3.4 工作流程.....	8
4 环境保护设施.....	8
4.1 主要污染物.....	8
4.2 防护设施.....	10
5 建设项目环评报告书（表）的主要结论与建议及审批部门审批决定	11
5.1 建设项目环评报告书（表）的主要结论与建议.....	11
5.2 审批部门审批决定.....	13
6 验收执行标准.....	13
7 验收监测内容.....	24
8 质量保证及质量控制.....	25
9 验收检测结果.....	25
9.1 生产工况.....	25
9.2 检测结果.....	25
9.3 剂量估算.....	25
10 验收检测结论.....	26
11 验收检测建议.....	27

1 验收项目概况

中国科学院地质与地球物理研究所于 2015 年委托中国人民解放军环境科学研究中心对其新增使用 II 类射线装置项目进行了辐射环境影响评价，并编制了《中国科学院地质与地球物理研究所新增使用 II 类射线装置项目环境影响报告表》，北京市环保局于 2015 年 4 月对该项目进行了批复，批准文号为：京环审[2015]155 号。

中国科学院地质与地球物理研究所（以下简称“研究所”）是 1999 年 6 月由中国科学院地质研究所（1951 年在南京成立，其前身为 1928 年成立的中央研究院地质研究所和 1913 年成立的中央地质调查所）和中国科学院地球物理研究所（1950 年在南京成立，其前身为 1928 年在南京成立的中央研究院气象研究所和 1929 年在北京成立的国立北平研究院物理研究所）整合而成，2004 年中国科学院兰州地质所并入本所，成立中国科学院地质与地球物理研究所兰州油气资源研究中心。同年，中国科学院武汉物理与数学研究所电离层研究室整体调整到本所，整合后的地质与地球物理研究所是目前中国最重要和最知名的地学研究机构之一。研究所战略定位是“面向科学前沿，以固体地球和空间科学为主攻方向，建设具有研发能力、可持续发展的基础研究与技术创新相结合的国际化研究中心。”

本项目为新建使用 2 台 II 类射线装置，包括新增的 1 台 6MeV 电子加速器 CT 和 1 台 X 射线工业 CT，两台射线装置均位于地二楼地下三层 CT 检测间。开始建设时间为 2015 年 6 月，竣工时间为 2017 年 12 月，本实验平台的建设，目的在于克服现有岩石 CT 试验设备的缺陷，在研究地层温压条件下地质体破裂演化、气液运移和物性变化方面取得突破，研发具有强穿透能力的高能 CT 扫描技术以实现大尺度致密岩石样品在三轴试验过程中的动态精细扫描获取裂缝发展演化规律。

中国科学院地质与地球物理研究所根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，委托核工业北京地质研究院进行验收监测。接受任务后，核工业北京地质研究院委托核工业地质分析测试研究中心派技术人员于 2018 年 4 月 13 日对中国科学院地质与地球物理研究所新增使用 II 类射线装置项目进行了竣工验收监测和环境管理检查。在现场监测、检查、调查和查阅相关工程资料的基础上，编制完成《中国科学院地质与地球物理研究所新增使用 II 类射线装置项目

辐射验收监测报告》。

通过对该项目区域环境的辐射环境现状监测和调查,检查项目实际环境影响是否和预测评价结果一致,并评价污染防治措施的有效性;分析判断该项目自运行以来是否造成辐射污染,以及对周围辐射环境的影响范围和程度,对存在或潜在的环境问题提出可行的补救措施和应急措施;对照建设项目环境影响评价文件及其批复检查项目工程组成,核实该项目的建设现状和所采取的辐射防护及管理措施的落实情况,并提出今后有关辐射防护的重点对象和建议,为建设部门和管理部門搞好辐射环境管理提供科学依据。

2 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规;

- (1)《中华人民共和国环境保护法》,1989年;
- (2)《中华人民共和国放射性污染防治法》,2003年;
- (3)《中华人民共和国环境影响评价法》,2003年;
- (4)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》,国务院令449号,2005年;
- (5)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,环境保护部令3号,2008;
- (6)《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》,环境保护部第18号令,2011年。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范;

- (1)《工业X射线探伤放射卫生防护标准》(GBZ117-2015);
- (2)《电子直线加速器工业CT辐射安全技术规范》(HJ 785-2016);
- (3)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);
- (4)《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001);
- (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)《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。

2.3 建设项目环境影响报告书(表)及审批部门审批决定:

- (1)《中国科学院地质与地球物理研究所新增使用II类射线装置项目环境影响报告表》(中国人民解放军环境科学研究中心,2015年);

(2) 北京市环保局关于中国科学院地质与地球物理研究所新增使用 II 类射线装置项目环境影响报告表的批复（京环审 [2015]155 号）。

3 工程建设情况

3.1 地理位置及平面布置

中国科学院地质与地球物理研究所位于北京市朝阳区北土城西路 19 号，本项目建设地点位于研究所内地二楼地下三层 CT 检测间内，中心坐标位置为东经 116°22'43"，北纬 39°58'35"。CT 检测间西侧、东侧和南侧为土层，北侧为通道和楼梯；CT 检测间上方地下二层为空置房间，CT 检测间上方地下一层为实验室（待定），CT 检测间下方为土层。电子加速器 CT 位于检测间东侧（主射束朝向东墙），X 射线工业 CT 位于检测间西侧（主射束朝南墙）。地理位置图见附图 1，研究所平面布置图见附图 2，CT 检测间平面布局图见附图 3。

3.2 建设内容

(1) 项目规模

本项目新建使用 2 台 II 类射线装置，包括新增的 1 台 6MeV 电子加速器 CT 和 1 台 X 射线工业 CT，两台射线装置均位于 CT 检测间，二者采用设备供电电源单一切换和操作软件单一运行切换控制的方式，从硬件和软件控制上确保两台设备不同时工作，设备技术参数见表 1。

表1 新增设备情况表

设备型号/名称	厂家型号	管电压/能量	管电流/流强	用途	备注
6MeV 电子加速器 CT	中国科学院高能物理研究所	6MeV	0.2mA（平均流强）	科研	新增，II类
X 射线工业 CT	中国科学院高能物理研究所	450kV	3.3mA	科研	新增，II类

(2) 系统原理及组成

6MeV 电子加速器 CT

6MeV 电子加速器 CT 包括电子加速器射线源、探测器及相关的配电、控制和数据处理系统和设备。其中加速器射线源产生高能 X 射线，对旋转的被检测物体进行 360 度的透射扫描，透射的 X 射线被探测器接收经过数据处理获得被检测物体内部结构的 3D 图像，用于科学研究。

X 射线工业 CT

X 射线工业 CT 系统由射线源、探测器系统、数据采集系统、机械扫描系统、控制系统等部分组成，其射线源为 X 射线机。其中射线源、机械扫描系统、探测器系统的组合对一台工业 CT 装置的性能起着决定作用，其各部分性能指标的高低直接影响着 CT 系统重建的图象质量。工业 CT 的成像原理是利用具有某种能量的射线束对物体进行扫描，根据在物体外部获得的投影数据，运用特定的重建算法，以二维或三维图像的方式呈现物体内部的密度分布。

3.3 环评内容与实际建设内容一览表

表 2 环评内容与实际建设内容一览表

环评报告的要求	验收时落实情况	备注
CT 检测间将安装两台射线装置，其中 6MeV 电子加速器 CT 位于 CT 检测间东侧，主射束朝向东墙；X 射线工业 CT 位于西侧，主射束朝南墙，两台设备不同时使用。6MeV 电子加速器 CT 和 X 射线工业 CT 均设有安全联锁装置。	电子加速器 CT 位于检测间东侧，X 射线工业 CT 位于检测间西侧。两台设备均设有安全联锁装置。	符合 见附图 4 和附图 5
控制台设置有 X 射线管电压及其通或断状态的显示装置，以及管电压、管电流和照射时间和设定值显示装置。	控制台设有显示装置。	符合 见附图 5
实验前，工作人员必须严格按操作规程进入检测间巡视，确认无滞留人员，且检测间防护门关闭后方能开机；必须对门机联锁装置以及出束信号指示灯等安全措施进行定期检查，保证门未关或关严后被打开时，射线装置不通电。	工作人员按要求进入检测间巡视，并通过监视系统确保无人后开始工作。门机联锁等防护措施定期检查并记录。	符合 见附图 6、 附图 11 和 附图 14

环评报告的要求	验收时落实情况	备注
检测间设置监视器，工作人员在控制室内便可监视检测间内的整个实验过程，如有异常情况，可以及时发现，及时处理。	已设置监视器。	符合 见附图 6
配备质量控制检测设备、制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划，并有专人负责质量保证与质量控制检测工作，定期对设备运行状况进行检查并详细记录，为防护检修提供依据；督促使用人员进行维护保养，并做好维护记录，保证设备完好。	设备维修由厂家负责。	符合
设有通风换气设施（通风次数为 6 次/小时）。	已安装通风换气设备。	符合 见附图 7
CT 检测间及出入口醒目位置安装电离辐射警告标志和工作状态指示灯；实验开始前，应有声音警示，实验过程中指示灯显示禁止入内的标识，提示正在实验，无关人员不得靠近；指示灯熄灭，表示射线装置停止运转，已无射线，此时人员可以进出在控制台、迷道和 CT 检测间内及出入口处安装紧急停止按钮，并张贴紧急停止按钮说明。	CT 检测间出入口已设置电离辐射警示标志和工作状态指示灯。CT 检测间设有急停按钮和急停拉线。	符合 见附图 8 和附图 9
检测间北墙外楼梯设门禁，只有 CT 操作人员有权限打开，且作为应急通道，一般不使用。一般情况下，实验人员只能用远离 CT 机房的楼梯和电梯。	检测间北侧楼梯间设有门禁。	符合

环评报告的要求	验收时落实情况	备注
新增辐射工作人员依据现有个人剂量监测方案进行个人剂量监测，进行辐射工作时必须随身佩戴 TLD 个人剂量仪。	工作人员按要求佩戴个人剂量计。	符合 见附图 10

3.4 工作流程

3.4.1 6MeV 电子加速器 CT 工作流程

- ① 根据实验安排，实验人员将需要进行实验的岩石试样运至CT检测间；
- ② 经取得辐射安全培训岗位资质的作业人员确认登记，加速器运行前准备；
- ③ 开始准备工作，训机，连接图像接收器；
- ④ 人员撤离至控制室，关闭CT检测间防护门，设定参数；开机，射线从射线发生器准直窗口射出，照射于试验机上岩石试样位置，仪器成像，完成一次作业；
- ⑤ 作业完成后，关闭电源，打开铅门，作业人员进入CT检测间整理现场；
- ⑥ 设备使用完毕，确认后，签字，整理保管。

3.4.2 X 射线工业 CT 作业流程

X 射线工业 CT 作业流程与电子加速器 CT 作业流程相近，X 射线工业 CT 开始工作前检查设备各项联锁是否正常，打开总电源、探测器后训机，之后关机并将放入待检测物件，人员撤回控制室开机进行检测，待检测结束后关机。

4 环境保护设施

4.1 主要污染物

4.1.1 6MeV 电子加速器 CT

(1) 主要放射性污染物：

本项目中的射线装置产生的 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，在射线装置开机作业期间，贯穿、泄漏及散射的 X 射线是主要污染因子。

(2) 正常工况污染途径：

- ① 加速器工业 CT 经韧致辐射发出的 X 射线经透射、反射，对作业场所及周围环境产生 X 射线辐射，会对工作人员和公众产生一定的外照射。

② 加速器工业 CT 运行期间，发出的 X 射线电离空气分子产生微量的臭氧和氮氧化物；通风、空调系统的风机设备以及附属高压调制器风冷设备产生的噪声；磁控管、射频分离器、射频腔和波导传输系统等微波组件产生的微波电磁辐射。

(3) 事故工况污染途径：

项目在运行过程中可能发生的事故有：

1) 在操作工业CT时，由于输入电压过高，导致X射线机损坏，停止运行。由于机器停运，故X射线机将不发射X射线，对人员不会产生照射。

2) X射线机运行时，因操作不慎，在没有关机的状态下打开屏蔽门，此时门机灯联锁装置失灵，X射线机仍在运行，在曝光室外人员将受到X射线的照射；

3) 加速器运行时，由于电源、电器件的故障，使联锁系统失效，屏蔽门打开，加速器仍在运行，在曝光室外的人员将受到X射线的照射；

4) 加速器CT的冷却水可能发生泄漏，根据设备的特点，水中无感生放射性，即使冷却水泄漏，不会导致辐射照射。

4.1.2 X射线工业CT

(1) 主要放射性污染物：

本项目中的射线装置产生的 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，射线装置开机出束时，贯穿、泄漏及散射的 X 射线是主要污染因子。

(2) 正常工况污染途径：

450kV X 射线工业 CT 经韧致辐射发出的 X 射线经透射、反射，对作业场所及周围环境产生 X 射线辐射，会对工作人员和公众产生一定的外照射。

射线装置工作时，发出的 X 射线电离空气分子产生微量的臭氧和氮氧化物，以及工作期间产生的噪音。

(3) 事故工况污染途径：

1) 在操作X射线工业CT时，由于输入电压过高，导致X射线机损坏，停止运行，由于机器停运，故X射线机将不发射X射线，对人员不会产生照射；

2) X射线工业CT运行时，门机灯联锁装置失灵，工作人员将受到X射线的照射；

3) X射线工业CT运行时，铅防护门未完全关闭，致使X射线泄露到机房外，

给周围活动的人员造成额外照射。

4.2 防护设施

(1) 建造符合标准规定的工作场所

本项目新建 CT 检测将严格按相应设计要求建造,所在建筑包括地上 13 层、地下 3 层, CT 检测间位于地下 3 层,且南侧、东侧、西侧墙外及地板下均为泥土,北侧为楼梯间,楼上为库房,检测间高 6m, CT 检测间采用实体屏蔽措施,保证机房外围人员全居留场所 X 线辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Gy/h}$,工作人员和周围公众受照剂量满足环评提出的剂量约束要求。

新增 6MeV 电子加速器 CT 和 X 射线工业 CT 均因研究所科研需要,项目运行后,设备开机运行时间相对较少,控制室设置在远离 CT 检测间处,可最大程度降低对工作人员的辐射影响。

(2) 安全联锁装置

CT 检测间安装有两台射线装置,其中 6MeV 电子加速器 CT 位于 CT 检测间东侧,主射束朝向东墙;X 射线工业 CT 位于西侧,主射束朝南墙,两台设备不同时使用。6MeV 电子加速器 CT 和 X 射线工业 CT 均设有安全联锁装置。

(3) 其它污染防治措施

① 控制台设置有 X 射线管电压及其通或断状态的显示装置,以及管电压、管电流和照射时间和设定值显示装置。

② 实验前,工作人员严格按操作规程进入检测间巡视,确认无滞留人员,且检测间防护门关闭后方能开机;工作人员对门机联锁装置以及出束信号指示灯等安全措施进行定期检查,保证门未关或关严后被打开时,射线装置不通电。

③ 检测间设置监视器,工作人员在控制室内便可监视检测间内的整个实验过程,如有异常情况,可以及时发现,及时处理。

④ 配备质量控制检测设备、制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划,并有专人负责质量保证与质量控制检测工作,定期对设备运行状况进行检查并详细记录,为防护检修提供依据;督促使用人员进行维护保养,并做好维护记录,保证设备完好。

⑤ 设有通风换气设施(通风次数为 6 次/小时)。

5 建设项目环评报告书（表）的主要结论与建议及审批部门审批决定

5.1 建设项目环评报告书（表）的主要结论与建议

本次验收项目的环境影响评价由中国人民解放军环境科学研究中心完成。

环境影响报告表的主要结论如下：

1) 项目概况

中科院地质与地球物理研究所拟在研究所内西南部新建实验楼地下三层 CT 检测间，新增 1 台 6MeV 电子加速器 CT 和 1 台 X 射线工业 CT。

2) 实践的正当性

本项目用于开展科学研究，目的在于克服现有岩石 CT 试验设备的缺陷，在研究地层温压条件下地质体破裂演化、气液运移和物性变化方面取得突破，研发具有强穿透能力的高能 CT 扫描技术以实现大尺度致密岩石样品在三轴试验过程中的动态精细扫描获取裂缝发展演化规律，符合实践正当性原则。

3) 选址合理性

本项目位于中科院地质与地球物理研究所内西南新建实验楼地下三层，CT 检测间东、西、南墙外及地下均为泥土，周围 50m 范围内无环境敏感区域，且新建工作区域考虑了工作场所及周围场所的屏蔽防护与安全。故其选址是合理可行的。

4) 辐射屏蔽设计合理

中科院地质与地球物理研究所将参照本环评对新建放射工作场所采取可行、有效的建筑屏蔽措施，将采取分区管理，确保 CT 检测间屏蔽防护符合辐射环保相关要求。

5) 主要污染因子和辐射环境影响评价

① 实验期间产生的 X 射线辐射是环境污染的主要污染因子，其对环境的辐射影响随机器的开、关而产生和消失。

② 本项目中的射线装置拟采取辐射防护屏蔽合理、有效，满足放射污染防治的相关要求。射线装置的运行对周围环境造成的辐射污染较小，射线装置工作期间对职业人员的最大辐射剂量约为 $0.21\mu\text{Sv/a}$ ，低于本环评设定的职业受照剂量约束值 2.0mSv/a ；公众受照剂量最大为 $0.043\mu\text{Sv/a}$ ，低于本次评价设定的公众受照剂量约束值 0.1mSv/a ，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

③ 本项目中的射线装置在运行时会产生微量的臭氧、氮氧化合物等有害气体。在采取机械通风的情况下，有害气体对环境和人员的影响十分轻微。

6) 污染防治措施

① 拟建造符合标准规定的工作场所：中科院地质与地球物理研究所将严格按照规定合理布局，不随意在CT检测间内堆放与工作无关的杂物，并配备有效的通风和换气设施；

② 辐射屏蔽防护措施：中科院地质与地球物理研究所将落实本环评的相关辐射屏蔽防护措施，以满足相应的屏蔽防护要求；

③ 工作场所的分区管理：放射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制；

④ 放射工作场所工作人员必须按要求佩戴个人剂量计，并严格实施工作人员个人剂量检测计划，每季度检测一次，定期进行职业健康体检，建立个人剂量和健康档案；

⑤ 放射工作人员需经辐射安全与防护培训班培训、并取得合格证书后方可上岗，培训每四年需复训；

⑥ 制定环境辐射水平监测计划，并存档；委托有资质的监测单位进行环境监测，监测频次为1次/年；

⑦ 配备质量控制检测设备、制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划，并有专人负责质量保证与质量控制检测工作；

⑧ 警示标识：CT检测间迷道门及工件门上等显著位置上标有“电离辐射”警示牌，并装有“射线有害、灯亮勿入”警示灯。

⑨ 规章制度：中科院地质与地球物理研究所已制定各项规章制度、操作规程，并张贴在射线工作现场。

7) 实践的可行性

本项目是中科院地质与地球物理研究所更好的开展无损检测工作，增强无损焊接工艺水平的重要手段，具有一定的社会效益和经济效益。与国家环保部颁布的第3号令《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》进行逐条对比检查，总体上符合“第3号令”各项具体要求。该院在落实本评价报告所提出的各项污染

防治措施和辐射环境管理计划后,将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施,其辐射装置运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求,从辐射环境保护角度论证,本项目的实践是可行的。

5.2 审批部门审批决定

环评批复意见的落实情况见表 3。

表 3 本项目环评报告表批复意见与验收时落实情况的对比

环评报告表批复意见	验收时落实情况	检查结果
根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定和环评报告表的预测,该项目公众与职业人员的剂量约束分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a。	该单位辐射工作人员年所接受的有效剂量不超过 0.5mSv/a, 公众所接受的最大剂量为 0.02mSv/a。	按要求执行
你单位必须对新增辐射工作场所实行分区管理,设置明显的电离辐射标志和中文警示标识,增配防护用品和辐射检测仪器,开展场所及环境辐射水平监测。辐射安全负责人及新增辐射工作人员必须通过辐射安全与防护培训和考核,并进行个人剂量监测,做好辐射防护工作。	辐射工作场所分区管理,设有明显的电离辐射标识,配有辐射监测仪器。8 名辐射工作人员均已参加培训并取得合格证书。	按要求执行 见附图 4、附图 8、附图 13、附图 15 和附图 16
你单位必须完善辐射安全管理规章制度及操作规程,加强射线装置的使用登记和台账管理,编写、上报年度评估报告,落实辐射安全责任制,确保辐射安全。	已制定各项辐射安全管理制度和操作规程。	符合 见附件 4

6 验收执行标准

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

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：由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均），20mSv（附录 B1.1.1），本项目取其十分之一，即 2mSv/a 作为职业工作人员的剂量约束值。实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：年有效剂量，1mSv（附录 B1.2.1），本项目取其十分之一，即 0.1mSv/a 作为公众人员的剂量约束值。

(2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)

环评中本项目采用的标准为《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2006)，在验收工作开展时，国家已经发布《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)，所以按新标准要收，落实情况见表 4。

表 4 国标与验收时落实情况的对比

国标的要求	验收时落实情况	备注
3.2.1 运营单位的日检每次工作开始前应进行检查的项目包括:a) 探伤机外观是否存在可见的损坏；b) 电缆是否有断裂、扭曲以及配件破损；c) 液体制冷设备是否有渗漏；d) 安全连锁是否正常工作；e) 报警设备和警示灯是否正常运行；f) 螺栓等连接件是否连接良好。	工作人员每次工作前进行检查并记录存档。	符合 见附图 14
3.2.2 运营单位的定期检查的项目应包括:a) 电气安全，包括接地和电缆绝缘检查；b) 制冷系统过滤器的清洁或更换；c) 所有的连锁和紧急停机开关的检查；d) 机房内安装的固定辐射检测仪的检查；e) 制造商推荐的其他常规检测项目。	工作人员定期进行检査并记录存档。	符合 见附图 14

国标的要求	验收时落实情况	备注
3.2.3.1 运营单位应对探伤机的设备维护负责，每年至少维护一次。设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行。	设备每年维护由设备厂家进行。	符合
4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。	控制室与探伤室分离，并避开有用线束照射方向。	符合 见附图 4
4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区,与墙壁外部相邻区域划为监督区。	工作场所分区管理。	符合 见附图 4
4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足:a) 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 μ Sv/周，对公众不大于 5 μ Sv/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 μ Sv/h。	通过检测报告可以看出，检测间和入口门的辐射屏蔽满足要求。	符合 见附件 2
4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足:a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 4.1.3	通过检测报告可以看出，检测间和入口门的辐射屏蔽满足要求。	符合 见附件 2
4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门关闭后 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。	已设置门—机联锁装置。	符合 见附图 11

国标的要求	验收时落实情况	备注
4.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间,以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别,并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。	检测间门口及内部设有状态指示灯和声音提示装置。	符合 见附图 8 和附图 12
4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。	照射状态指示灯与 X 射线装置联锁。	符合
4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。	已设置。	符合 见附图 8
4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。	检测间防护门设有电离辐射警告标识和中文警示说明。	符合 见附图 8
4.1.10 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳,确保出现紧急事故时,能立即停止照射。按钮或拉绳的安装,应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应当带有标签,标明使用方法。	检测间内设有急停按钮和急停拉线。	符合 见附图 9
4.1.11 探伤室应设置机械通风装置,排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。	已设置通风装置。	符合 见附图 7

国标的要求	验收时落实情况	备注
<p>4.2.1 探伤工作人员进入探伤室时除佩戴常规个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时，剂量仪报警，探伤工作人员应立即离开探伤室，同时阻止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。</p>	<p>已为工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪。</p>	<p>符合 见附图 10 和附图 13</p>
<p>4.2.2 应定期测量探伤室外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应当与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。</p>	<p>每半年对检测间周围区域的辐射水平进行监测，并且设有实时监测系统，工作人员对监测结果记录存档。</p>	<p>符合 见附图 17</p>
<p>4.2.3 交接班或当班使用剂量仪前，应检查剂量仪是否正常工作。如在检查过程中发现剂量仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。</p>	<p>工作人员按要求使用检测仪器，并记录存档。</p>	<p>符合 见附图 18</p>
<p>4.2.5 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。</p>	<p>工作人员进行照射前，首先对检测间进行巡视，并借助监视系统确保无人员驻留后方可开始工作。</p>	<p>符合 见附图 6 和附图 14</p>

国标的要求	验收时落实情况	备注
<p>6.1.1 检测计划 运营单位应制定放射防护检测计划。在检测计划中应对检测位置、检测频率以及检测结果的保存等作出规定，并给出每一个测量位置的参考控制水平和超过该参考控制水平时应采取的行动措施。</p>	<p>已制定及监测计划，每半年检测一次并记录存档。</p>	<p>符合 见附件 4 和附图 17</p>
<p>6.1.2 检测仪器用于 X 射线探伤装置放射防护检测的仪器，应按规定进行定期检定，并取得相应证书。使用前，应对辐射检测仪器进行检查，包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。</p>	<p>检测仪器已进行计量校准。</p>	<p>符合 附图 13</p>
<p>6.1.3 检测条件：检测应在 X 射线探伤装置的限束装置开至最大，额定管电压、管电流照射的条件下进行。</p>	<p>已制定监测计划。</p>	<p>符合 见附件 4</p>

国标的要求	验收时落实情况	备注
<p>6.2.1.1 周围辐射水平巡测探伤室的放射防护检测，特别是验收检测时应首先进行周围辐射水平的巡测，以发现可能出现的高辐射水平区。巡测时应注意:a) 巡测范围应根据探伤室设计特点、照射方向及建造中可能出现的问题决定并关注天空反散射对周围的辐射影响；b) 无固定照射方向的探伤室在有用线束照射四面屏蔽墙时，应巡测墙上不同位置及门上、门四周的辐射水平；c) 设有窗户的探伤室，应特别注意巡测窗外不同距离处的辐射水平；d) 测试时，探伤机应工作在额定工作条件下、没有探伤工件、探伤装置置于与测试点可能的最近位置，如使用周向式探伤装置应使装置处于周向照射状态。</p>	<p>建设单位定期对周围辐射水平进行巡检，本项目验收检测时已对辐射工作场所进行巡检。</p>	<p>符合 见附件 2</p>

国标的要求	验收时落实情况	备注
<p>6.2.1.2 定点检测一般应检测以下各点:a) 通过巡测,发现的辐射水平异常高的位置; b) 探伤室门外 30cm 离地面高度为 1m 处, 门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周; c) 探伤室墙外或邻室墙外 30cm 离地面高度为 1m 处,每个墙面至少测 3 个点; d) 人员可能到达的探伤室屋顶或探伤室上层外 30cm 处, 至少包括主射束到达范围的 5 个检测点; e) 人员经常活动的位置; f) 每次探伤结束后, 应检测探伤室的入口, 以确保 X 射线探伤机已经停止工作。</p>	<p>建设单位已制定监测计划。</p>	<p>符合 见附件 2 和附图 17</p>
<p>6.2.1.3 检测周期: 探伤室建成后应由有资质的技术服务机构进行验收检测; 投入使用后每年至少进行 1 次常规检测。</p>	<p>建设单位每年委托有资质单位进行检测。</p>	<p>符合</p>
<p>6.2.1.4 结果评价: X 射线探伤装置在额定工作条件下, 探伤室周围辐射水平应符合 4.1.3 和 4.1.4 的要求。</p>	<p>检测数据证明符合要求。</p>	<p>符合 见附件 2</p>
<p>6.2.2 探伤室的安全检查: 对正在使用中的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置, 以及出束信号指示灯等安全措施。</p>	<p>每日进行检测并记录。</p>	<p>符合 见附图 14</p>
<p>6.3.3 在工作状态下应检测操作位置, 确保操作位置的辐射水平是可接受的。</p>	<p>检测数据证明操作位置辐射水平符合要求。</p>	<p>符合 见附件 2</p>

国标的要求	验收时落实情况	备注
6.3.4 在工作状态下应检测控制区和监督区边界线周围剂量当量率，确保其低于国家法规和运营单位制定的指导水平。	由检测数据可知控制区和监督区边界线周围剂量当量率符合要求。	符合 见附件 2
6.3.5 探伤机停止工作时，还应检测操作人员所在位置的辐射水平，以确认探伤机确已停止工作。	停止工作时，工作人员确保已关闭电源，并通过在线剂量监测系统确认控制室辐射水平。	符合

(3) 《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》(HJ 785-2016)

环评中本项目采用的标准为《无损检测用电子直线加速器》(GB/T20129-2006)，在验收工作开展时，国家已经发布《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》(HJ 785-2016)，所以按此标准要收，落实情况见表 5。

表 5 国标与验收时落实情况的对比

国标的要求	验收时落实情况	备注
4.2.1 辐射工作场所的分区 根据 GB18871-2002 的规定，加速器工业 CT 辐射工作场所分为：a) 控制区：检测室防护门以内区域；b) 监督区：控制室、设备机房、检测工件装卸区域及其它辅助机房等区域。	辐射工作场所分区管理。	符合 见附图 4
4.2.2 在检测室工件及人员入口处，应设置电离辐射警示标志，以及加速器工作状态指示装置。	检测间工件及人员入口处设有电离辐射警示标志及工作状态指示装置。	符合 见附图 8
4.3.1.2 辐射工作人员个人年剂量约束值为 5mSv；公众成员个人年剂量约束值为 0.1mSv。	本项目辐射工作人员个人年剂量约束值为 2mSv；公众成员个人年剂量约束值为 0.1mSv。	符合

国标的要求	验收时落实情况	备注
4.3.2 工作场所以及周边环境的屏蔽体（墙）表面大于或等于 30cm 处任何监测点的周围剂量当量率应不大于 2.5 μ Sv/h。	检测数据证明符合要求。	符合 见附件 2
5.2.2 加速器机头应有射线限束装置，如准直器、光阑等。	加速器机头设有限束装置。	符合
5.2.3 加速器熊应提供与工业 CT 连接的硬件接口及相应的控制程序，允许工业 CT 控制系统对加速器进行射线开关、脉冲重复频率设置等操作控制以及进行工作状态监测。	设有控制程序。	符合 见附图 19
5.2.6 加速器系统应与检测室防护门、紧急停机按钮、射线源开关钥匙等实现安全联锁。	加速器系统与检测室防护门、紧急停机按钮、射线源开关钥匙设有安全联锁。	符合 见附图 11
5.2.7 在加速器系统出束前，应有不少于 10 秒的声、光预警信号，声、光预警信号结束后加速器系统方可加高压出束；出束后应持续出声、光信号，直至停束为止。	已设置声、光指示灯。	符合 见附图 8 和附图 12
6.2 加速器工业 CT 工作场所应合理布置，检测室与控制室及其他辅助用房应分开，控制室等人员活动频繁的区域，应避开有用线束的照射方向。	检测间与控制室及其他辅助用房分离，控制室避开有用线束的照射方向。	符合 见附图 4
6.4 检测室的工件和人员入口处应设置防护门。	均已设置防护门。	符合 见附图 8
6.6 检测室所有入口处的防护门应与加速器工业 CT 联锁。	已设置联锁装置。	符合 见附图 11

国标的要求	验收时落实情况	备注
6.7 检测室、迷道、加速器机头及工业 CT 操作台上应设有紧急停机按钮, 检测室墙面、迷道内等处应按安装检查复位按钮。紧急停机按钮、复位按钮及紧急开门开关处应设置有明显标识。	已设置急停按钮和急停拉线。	符合 见附图 9
6.8 检测室应设置通风装置。	已设置通风装置。	符合 见附图 8
6.9 检测室应设置固定式剂量监测装置, 对加速器的出束状态进行监测。	已设置固定式剂量监测装置。	符合 见附图 13
6.10 检测室内应有监视装置, 其摄像头的安装应保证检测室内, 特别是加速器有用线束区域内可视, 并在控制室内设置专用监视器。必要时在检测室与控制室之间安设通讯设备。	已设置监视装置和监视器。	符合 见附图 6
7.1.1 加速器工业 CT 操作人员和专(兼)职管理人员应该通过辐射安全培训及专业技术培训, 并经考核合格。	8 名工作人员均已参加辐射安全培训并取得合格证书。	符合 见附图 16
7.1.2 操作人员应按附录 D 要求, 定期检查加速器工业 CT 的安全联锁、紧急停机按钮、射线源开关钥匙、通风换气装置及剂量监测与警示标志及装置等, 确认其处于正常状态。	操作人员按要求定期检查并记录存档。	符合 见附图 14
7.1.4 每次加速器出束之前, 操作人员应巡查检测室及迷道, 确认检测室及迷道内无人且防护门关闭后方可开启加速器出束。	每次出束前, 工作人员在检测间进行巡查, 并通过监视系统确认无人后开始工作。	符合

国标的要求	验收时落实情况	备注
7.1.5 加速器工业 CT 操作、安装调试和检修维护人员在工作过程中，应按要求佩戴个人剂量计。进行加速器设备的调试和维修时，工作人员除了按要求佩戴个人剂量计外，还应按要求携带个人剂量报警仪。	辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计，并携带个人剂量报警仪。	符合 见附图 10 和附图 13

7 验收监测内容

受中国科学院地质与地球物理研究所委托，核工业北京地质研究院分析测试研究中心对中国科学院地质与地球物理研究所新增使用 II 类射线装置 CT 检测间周围辐射环境状况进行检测。

检测日期为 2018 年 4 月 13 日，检测时间：13:30~15:30，天气小雨，温度：10℃。

(1) 检测方法描述

X- γ 辐射剂量率：测量辐射工作场所及周围环境 γ 辐射剂量率，首先对各点位进行巡测，重点对 γ 辐射剂量率较高的位置进行测量，一般距地面 1m，门缝、墙体表面 30cm 处，每 10s 进行一次读数，每个测点读 10 次数。

(2) 检测点位描述

电子加速器 CT 检测间周围：对工件门东侧门缝外 30cm、工件门下门缝外 30cm、工件门西侧门缝外 30cm、迷道门北侧门缝外 30cm、迷道门下门缝外 30cm、迷道门南侧门缝外 30cm、检测间北侧外 30cm、检测间西侧上方外 30cm、检测间东侧上方外 30cm、控制室各布一个测量点位，共计 10 个测量点。

X 射线工业 CT 检测间周围：对工件门东侧门缝外 30cm、工件门下门缝外 30cm、工件门西侧门缝外 30cm、迷道门北侧门缝外 30cm、迷道门下门缝外 30cm、迷道门南侧门缝外 30cm、检测间北侧外 30cm、检测间西侧上方外 30cm、检测间东侧上方外 30cm、控制室各布一个测量点位，共计 10 个测量点。

地二楼大门口空旷处布一个测量点位。

(3) 检测结果

具体检测结果及点位布置图见附件 2。

8 质量保证及质量控制

本项目检测按照《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)、《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993)、《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)和核工业北京地质研究院编制的质量体系文件的要求,实施全过程质量控制。

- (1) 合理布设检测点位,保证各检测点位布设具有代表性、科学性和可比性;
- (2) 检测方法采用国家有关部门颁布的标准方法,监测人员持证上岗;
- (3) 所用检测仪器为 HD-2005 便携式 X- γ 剂量率仪,测量范围:(1~100000) $\times 10^{-8}$ Gy/h,能量范围:25keV~3MeV,已经过计量部门鉴定,并在有效期内;
- (4) 检测数据严格实行三级审核制度。

9 验收检测结果

9.1 生产工况

根据研究所提供的数据,两台设备不同时运行,每天总出束时间不超过 2 小时,年最大出束时间为 500h。

9.2 检测结果

本次检测,中国科学院地质与地球物理研究所新建使用II类射线装置(电子加速器 CT 和 X 射线工业 CT)正常工作。其中,X 射线工业 CT 工作时,工作场所射线装置周围环境 X- γ 辐射剂量最大值为 11.8×10^{-8} Gy/h,符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015)中关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的要求;电子加速器 CT 工作时,工作场所射线装置周围环境 X- γ 辐射剂量最大值为 12.4×10^{-8} Gy/h,符合《电子直线加速器工业 CT 辐射安全技术规范》(HJ 785-2016)中工作场所周边环境的屏蔽体(墙)表面不大于或等于 30cm 处任何监测点的周围剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的要求。

9.3 剂量估算

由验收检测报告可知控制室辐射环境 X- γ 辐射剂量率最大值 9.8×10^{-8} Gy/h,射线装置出束时间为 500h/a,辐射工作人员居留因子取 1,辐射工作人员受到的年剂量均不超过 0.05mSv/a ;辐射工作场所周围辐射环境 X- γ 辐射剂量率最大值为 12.4×10^{-8} Gy/h,公众的居留因子取 1/4,公众的最大剂量为 0.02mSv/a ,能够

满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定: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:由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯平均),20mSv(附录B1.1.1),本项目取其十分之一,即2mSv/a作为职业工作人员的剂量约束值。实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:年有效剂量,1mSv(附录B1.2.1),本项目取其十分之一,即0.1mSv/a作为公众人员的剂量约束值。

10 验收检测结论

(1) 按照国家有关环境保护的法律法规,中国科学院地质与地球物理研究所新增使用 II 类射线装置项目进行了辐射环境影响评价,履行了建设项目环境影响评价审批手续。

(2) 现场监测结果表明,该单位辐射工作人员年所接受的年有效剂量不超过 0.05mSv/a,公众所接受的最大剂量为 0.02mSv/a。能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定: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:由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯平均),20mSv(附录B1.1.1),本项目取其十分之一,即2mSv/a作为职业工作人员的剂量约束值。实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:年有效剂量,1mSv(附录B1.2.1),本项目取其十分之一,即0.1mSv/a作为公众人员的剂量约束值。

(3) 现场检查结果表明,该项目 CT 检测间屏蔽门安全联锁装置、工作指示灯和电离辐射警示标志等安全防护设施运行正常;已经为8名辐射工作人员配备了个人剂量计,建立了个人剂量档案和个人健康档案。

(4) 现场检查结果表明,该单位成立了辐射安全防护领导小组,已制定了辐射安全管理体系和岗位职责、辐射防护与安全保卫制度、辐射安全操作规程、辐射安全培训制度、设备检修维护制度、台账管理制度、辐射工作场所及环境监测方案、个人剂量检测计划、辐射事故应急制度等各项辐射防护管理制度。

(5) 现场检查结果表明,该单位基本落实了环评文件及环评批复中的要求,各项管理制度及环保措施情况已基本落实。

综上所述,中国科学院地质与地球物理研究所新增使用 II 类射线装置项目辐

射验收监测项目，基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护等各项措施，满足国家相关标准要求。

11 验收检测建议

(1) 在项目运行中，要继续严格执行各项辐射防护的要求和环境保护的规定，对项目加强管理，长期落实各项辐射安全措施。

(2) 加强对辐射工作人员及附近工作人员的宣传教育，防止各类辐射事故的发生，提高守法与自我防范意识。

(3) 应采取措施监督工作人员正确使用个人防护用品和辅助屏蔽设施，辐射工作人员熟练操作技术，缩短操作时间，多人轮岗，分担剂量。

(4) 对辐射工作场所及其周围环境定期进行监测，并建立环境监测档案，每年一月三十一日前将上年度监测结果和防护状况年度评估报告报省、市环保部门。

(5) 应定期检查防护用品的使用年限和防护效果，根据相关要求定期更换和检测。

(6) 做好辐射事故应急处理准备工作，防止发生辐射事故。一旦发生事故，按规定及时上报省、市环保部门。

12 建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表

填表单位（盖章）：中国科学院地质与地球物理研究所

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		中国科学院地质与地球物理研究所				项目代码				建设地点		北京市朝阳区北土城西路 19 号地二楼地下三层 CT 检测间		
	行业类别		191 核技术利用建设项目				建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造						
	设计生产能力						实际生产能力				环评单位		中国人民解放军环境科学研究中心		
	环评文件审批部门		北京市环保局				审批文号		京环审[2015]155 号		环评文件类型		环评报告表		
	开工日期		2015 年 6 月				竣工日期		2017 年 12 月		排污许可证申领时间				
	环保设施设计单位						环保设施施工单位				本工程排污许可证编号				
	验收单位		核工业北京地质研究院				环保设施监测单位		核工业北京地质研究院		验收监测时工况				
	投资总概算（万元）		2300				环保投资总概算（万元）		130		所占比例（%）		5.7		
	实际总投资						实际环保投资				所占比例（%）				
	废水治理（万元）		废气治理（万元）		噪声治理（万元）		固废治理（万元）				绿化及生态（万元）		其他（万元）		
新增废水处理设施能力						新增废气处理设施能力				年平均工作时					
运营单位		运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）								验收单位		核工业北京地质研究院			
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 （ 工 业 建 设 项 目 详 填）	污染物		原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身消减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新代老”消减量（8）	全厂实际排放量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减（11）	排放增减量（12）	
	废水														
	化学需氧量														
	氨氮														
	石油类														
	废气														
	二氧化硫														
	烟尘														
	工业粉尘														
	氮氧化物														
	工业固体废物														
与项目有关的其他特征污染物		/													
		/													
		/													

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少 2、(12) = (6) - (8) - (11), (9) = (4) - (5) - (8) - (11) + (1) 3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万立方米/年；工业固体废物排放量——吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升

13 附件及附图

附件:

- 附件 1 北京市环境保护局审批意见
- 附件 2 检测报告
- 附件 3 中国科学院地质与地球物理研究所辐射安全许可证
- 附件 4 中国科学院地质与地球物理研究所辐射安全防护管理制度

附图:

- 附图 1 中国科学院地质与地球物理研究所地理位置图
- 附图 2 中国科学院地质与地球物理研究所院区平面布置图
- 附图 3 CT 检测间所在地下三层平面布局示意图
- 附图 4 CT 检测间平面布局示意图
- 附图 5 设备控制台界面
- 附图 6 监视装置和监视器
- 附图 7 CT 检测间通风装置
- 附图 8 电离辐射警示标志和工作状态指示灯
- 附图 9 检测间内急停按钮和急停拉线
- 附图 10 工作人员个人剂量计
- 附图 11 联锁装置
- 附图 12 检测间内声音提示装置
- 附图 13 辐射检测仪器
- 附图 14 设备日常检查记录表
- 附图 15 个人剂量检测证明
- 附图 16 辐射工作人员培训证书
- 附图 17 工作场所监测记录表
- 附图 18 辐射检测仪器使用记录表
- 附图 19 加速器控制程序界面

北京市环境保护局

京环审〔2015〕155号

北京市环境保护局关于新增使用 II 类射线装置 项目环境影响报告表的批复

中国科学院地质与地球物理研究所：

你单位报送的新增使用 II 类射线装置项目环境影响报告表（项目编号：辐审 A2015-0150）及相关材料收悉，经审查，批复如下：

一、拟建项目位于北京市朝阳区北土城西路19号，在新建实验楼地下三层CT检测间内使用如下 II 类射线装置：1台电子加速器工业CT，能量6MeV，输出电流0.2mA；1台Comet XRS-450型X射线工业CT，管电压450kV，输出电流3.3mA。该项目总投资5650万元，主要环境问题是电离辐射安全和防护，在落实报告表和本批复的措施后，从环境保护角度分析，同意该项目实施。

— 1 —

二、根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定和环评报告表的预测,该项目公众和职业人员的剂量约束分别执行0.1mSv/a和2mSv/a。

三、你单位须对新增辐射工作场所实行分区管理,设置明显的电离辐射标志和中文警示标识,增配防护用品和辐射检测仪器,开展场所及环境辐射水平监测。辐射安全负责人及新增辐射工作人员必须通过辐射安全与防护培训和考核,并进行个人剂量监测,做好辐射防护工作。

四、你单位须完善辐射安全管理规章制度及操作规程,加强射线装置的使用登记和台帐管理,编写、上报年度评估报告,落实辐射安全责任制,确保辐射安全。

五、根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等有关规定,你单位满足相关条件后应尽快办理辐射安全许可证的相关手续。项目竣工后三个月内须办理环保验收手续。



(此文主动公开)

抄送:朝阳区环保局,中国人民解放军环境科学研究中心。

北京市环境保护局办公室

2015年4月27日印发

附件 2 检测报告



核工业北京地质研究院分析测试研究中心
核工业地质分析测试研究中心

检测报告



报告编号： 核地环检[2018]第 021 号

项目名称： 新增使用 II 类射线装置项目

委托单位： 中国科学院地质与地球物理研究所

检测项目： X- γ 辐射剂量率

报告签发人：

签发日期：2018年 4月 16日



注意事项

- 1.报告无“测试专用章”或测试中心公章无效。
- 2.复制报告未重新加盖“测试专用章”或测试中心公章无效。
- 3.报告无审核人、报告签发人签字无效。
- 4.对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本中心提出。
- 5.一般情况下，报告仅对来样负责。
- 6.依照有关规定，原始记录在本中心只保存六年。
- 7.报告中标注*符号的检测项目不在CMA认证和CNAS认可范围之内。

单位名称：核工业北京地质研究院分析测试研究中心

(核工业地质分析测试研究中心)

地 址：北京市安外小关东里10号院

通 信：北京9818信箱5分箱

邮证编码：100029

电 话：(010) 64980696

传 真：(010) 64910936

检测报告

报告编号：核地环检[2018]第 021 号

项目名称	新增使用 II 类射线装置项目			
委托单位	名称	中国科学院地质与地球物理研究所	联系人	武艳芳
	地址	北京市朝阳区北土城西路 19 号	联系电话	01082998040
仪器名称	HD-2005 X- γ 剂量率仪		仪器型号	HD-2005 (F15144)
委托日期	2018.4.2		检测日期	2018.4.13
检测项目	X- γ 辐射剂量率			
检测依据	GB/T14583-93《环境地表 γ 辐射剂量率测量规范》			
1、项目概况 受中国科学院地质与地球物理研究所委托，核工业北京地质研究院分析测试研究中心对中国科学院地质与地球物理研究所新增使用 II 类射线装置 CT 检测间周围辐射环境状况进行检测。 检测日期为 2018 年 4 月 13 日，检测时间：13:30~15:30，天气小雨，温度：10°C。				
2、检测方法描述 X- γ 辐射剂量率：测量辐射工作场所及周围环境 γ 辐射剂量率，首先对各点位进行巡测，重点对 γ 辐射剂量率较高的位置进行测量，一般距地面 1m，门缝、墙体表面 30cm 处，每 10s 进行一次读数，每个测点读 10 次数。				
3、检测布点 电子加速器 CT 检测间周围： 对工件门东侧门缝外 30cm、工件门下门缝外 30cm、工件门西侧门缝外 30cm、迷道门北侧门缝外 30cm、迷道门下门缝外 30cm、迷道门南侧门缝外 30cm、检测间北侧外 30cm、检测间西侧上方外 30cm、检测间东侧上方外 30cm、控制室各布一个测量点位，共计 10 个测量点。 X 射线工业 CT 检测间周围： 对工件门东侧门缝外 30cm、工件门下门缝外 30cm、工件门西侧门缝外 30cm、迷道门北侧门缝外 30cm、迷道门下门缝外 30cm、迷道门南侧门缝外 30cm、检测间北侧外 30cm、检测间西侧上方外 30cm、检测间东侧上方外 30cm、控制室各布一个测量点位，共计 10 个测量点。				

检测报告

报告编号：核地环检[2018]第 021 号

地二楼大门口空旷处布一个测量点位。

检测布点示意图见附图一。

序号	检测项目	检测标准	检测结果	备注
1	噪声	GB 12349-2008	符合	
2	振动	GB 10333-2005	符合	
3	电磁辐射	GB 3097-2014	符合	
4	环境空气质量	GB 3095-2012	符合	
5	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
6	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
7	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
8	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
9	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
10	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
11	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
12	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
13	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
14	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
15	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
16	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
17	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
18	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
19	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
20	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
21	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
22	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
23	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
24	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
25	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
26	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
27	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
28	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
29	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
30	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
31	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
32	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
33	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
34	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
35	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
36	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
37	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
38	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
39	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
40	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
41	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
42	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
43	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
44	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
45	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
46	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
47	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
48	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
49	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
50	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
51	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
52	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
53	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
54	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
55	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
56	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
57	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
58	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
59	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
60	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
61	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
62	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
63	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
64	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
65	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
66	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
67	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
68	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
69	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
70	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
71	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
72	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
73	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
74	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
75	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
76	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
77	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
78	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
79	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
80	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
81	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
82	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
83	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
84	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
85	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
86	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
87	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
88	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
89	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
90	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
91	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
92	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
93	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
94	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
95	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	
96	地下水环境质量	GB 14848-2017	符合	
97	地表水环境质量	GB 3838-2002	符合	
98	声环境质量	GB 3096-2008	符合	
99	大气环境质量	GB 3095-2012	符合	
100	土壤环境质量	GB 15193-2014	符合	

编制人：宿有旭

日期：2018.4.16

审核人：贝宇宇

日期：2018.4.16

第 2 页，共 5 页

检测报告

报告编号：核地环检[2018]第 021 号

电子加速器 CT 检测间周围 X-γ 空气吸收剂量率检测结果

编号	检测地点描述	检测数据 (单位: $\times 10^{-8}$ Gy/h)	
		关机数据	开机数据
1	工件门东侧门缝外 30cm	9.9 \pm 0.3	12.4 \pm 0.4
2	工件门下门缝外 30cm	9.4 \pm 0.4	11.6 \pm 0.4
3	工件门西侧门缝外 30cm	9.0 \pm 0.4	11.4 \pm 0.3
4	迷道门北侧门缝外 30cm	8.9 \pm 0.2	10.4 \pm 0.2
5	迷道门下门缝外 30cm	9.2 \pm 0.3	10.8 \pm 0.3
6	迷道门南侧门缝外 30cm	9.1 \pm 0.4	10.0 \pm 0.3
7	检测间北侧外 30cm	9.0 \pm 0.3	11.3 \pm 0.3
8	检测间西侧上方外 30cm	8.9 \pm 0.2	10.3 \pm 0.1
9	检测间东侧上方外 30cm	9.2 \pm 0.4	11.1 \pm 0.3
10	控制室	9.0 \pm 0.4	9.8 \pm 0.3

备注：1、生产厂家：中国科学院高能物理研究所，检测工况：6MeV
2、数据均未扣除宇宙射线响应值。

检测报告

报告编号：核地环检[2018]第 021 号

X 射线工业 CT 检测间周围 X-γ 空气吸收剂量率检测结果

编号	检测地点描述	检测数据 (单位: $\times 10^{-8}$ Gy/h)	
		关机数据	开机数据
1	工件门东侧门缝外 30cm	9.9 \pm 0.3	10.9 \pm 0.3
2	工件门下门缝外 30cm	9.4 \pm 0.4	11.1 \pm 0.3
3	工件门西侧门缝外 30cm	9.0 \pm 0.4	11.5 \pm 0.4
4	迷道门北侧门缝外 30cm	8.9 \pm 0.2	10.6 \pm 0.4
5	迷道门下门缝外 30cm	9.2 \pm 0.3	9.8 \pm 0.3
6	迷道门南侧门缝外 30cm	9.1 \pm 0.4	10.0 \pm 0.3
7	检测间北侧外 30cm	9.0 \pm 0.3	10.9 \pm 0.2
8	检测间西侧上方外 30cm	8.9 \pm 0.2	11.8 \pm 0.4
9	检测间东侧上方外 30cm	9.2 \pm 0.4	10.7 \pm 0.4
10	控制室	9.0 \pm 0.4	9.6 \pm 0.4

备注：1、装置型号：XRS-450，检测工况：管电压 450kV，管电流 3.3mA
2、数据均未扣除宇宙射线响应值。

地二楼大门口空旷处 X-γ 空气吸收剂量率检测结果

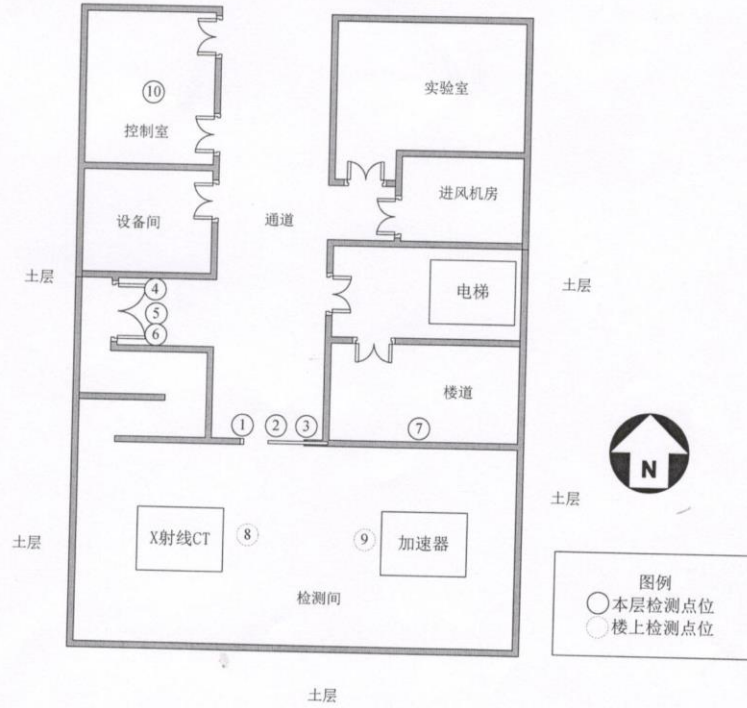
编号	检测地点描述	检测数据 (单位: $\times 10^{-8}$ Gy/h)
1	地二楼大门口空旷处	9.0 \pm 0.3

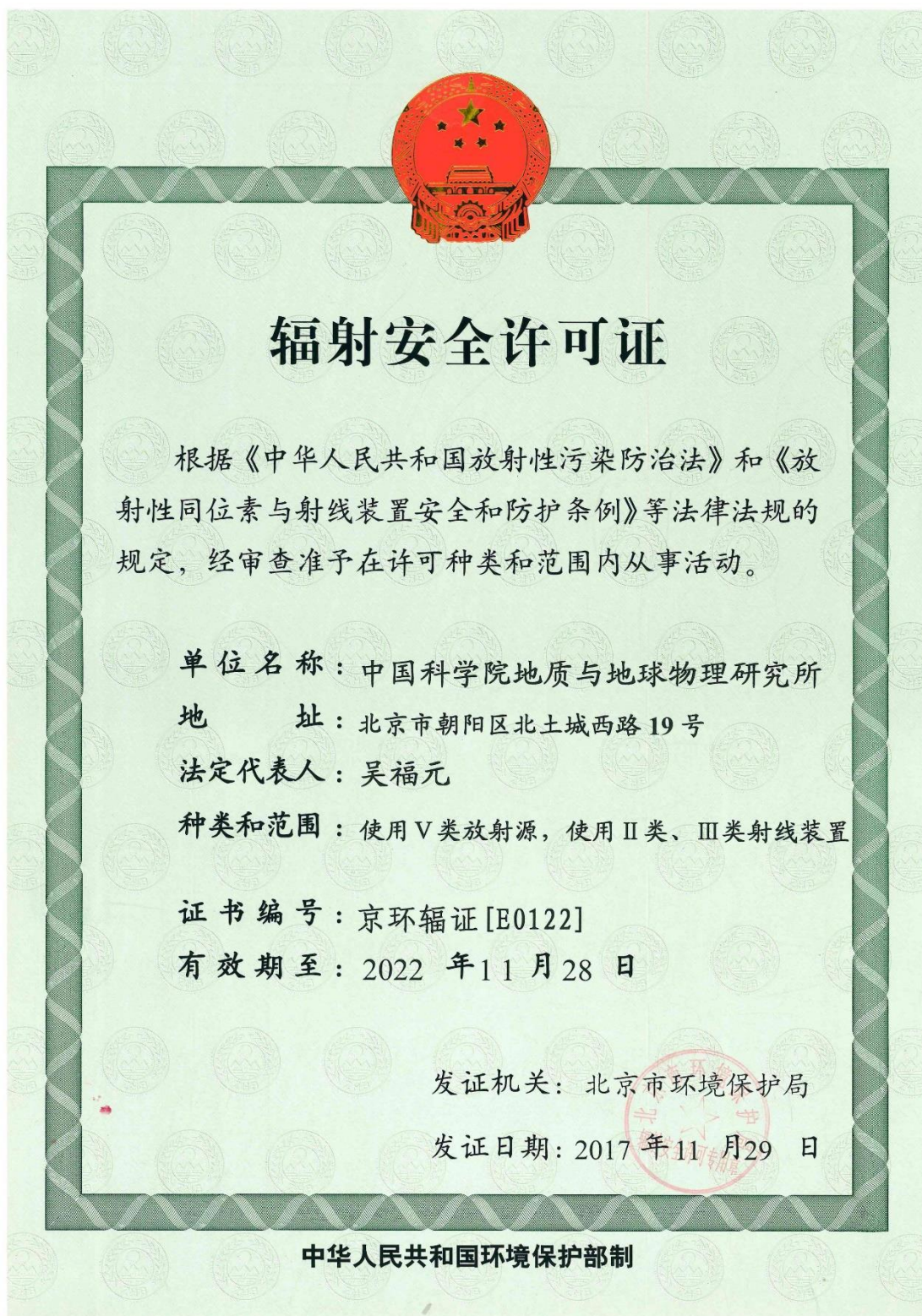
注：数据均未扣除宇宙射线响应值。

检测报告

报告编号：核地环检[2018]第 021 号

附图一：中国科学院地质与地球物理研究所新增使用 II 类射线装置项目
CT 检测间周围 γ 辐射检测布点示意图





填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为:25.7×36.4厘米，副本采用大32开本，14×20.3厘米）。

二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，环境保护部简称国；序列号为 5 位。

三、种类和范围

（一）种类分为生产、销售、使用。

（二）正本内，范围分为 I 类放射源、II 类放射源、III 类放射源、IV 类放射源、V 类放射源、I 类射线装置、II 类射线装置、III 类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

（三）正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产 I 类放射源和 II 类放射源，销售和使用 II 类射线装置。

特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造 I 类射线装置的填写销售（含建造）I 类射线装置。

四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。

五、许可内容明细表为活页。

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	中国科学院地质与地球物理研究所		
地 址	北京市朝阳区北土城西路 19 号		
法定代表人	吴福元	电话	82998244
证件类型	身份证	号码	220104196208022612
涉源 部 门	名 称	地 址	负责人
	高分辨率 CT 实验室	地 2 楼地下 3 层	李晓
	X 荧光光谱分析实验室	实验楼三层 316 房间	李禾
	X 荧光光谱分析实验室（第四纪）	实验楼七层 706 房间	张春霞
	X 射线荧光光谱分析实验室	实验楼五层 512 房间	李禾
	热释光/光释光测年实验室	实验楼七层 704 房间	孙继敏
X 衍射分析实验室（第四纪）	实验楼七层 708 房间	张春霞	
种类和范围	使用 V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置		
许可证条件			
证书编号	京环辐证[E0122]		
有效期至	2022 年 11 月 28 日		
发证日期	2017 年 11 月 29 日（发证机关章）		

2-1



台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[E0122]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	X 荧光光谱分析仪	Axios	III	其它高于豁免水平的 X 射线机	X 荧光光谱分析实验室 (第四纪)	来源: 兰帕纳科公司 去向:		
2	电子加速器工业 CT	6MeV 电子加速器	II	工业探伤加速器	高分辨率 CT 实验室	来源: 中国科学院高能物理研究所 去向:		
3	X 荧光光谱分析仪	XRF/1500	III	其它高于豁免水平的 X 射线机	X 射线荧光光谱分析实验室	来源: 日本赠送 去向:		2017.11.29
4	X 射线衍射仪	X'pert Pro	III	X 射线衍射仪	X 衍射分析实验室 (第四纪)	来源: 兰帕纳科公司 去向:		
5	X 射线衍射仪	D/max 2400	III	X 射线衍射仪	转靶 X 射线衍射实验室	来源: 日本赠送 去向:		
6	X 射线工业 CT	XRS-450	II	X 射线探伤机	高分辨率 CT 实验室	来源: 中国科学院高能物理研究所 去向:		
7	X 荧光光谱分析仪	X 荧光光谱分析仪	III	其它高于豁免水平的 X 射线机	X 射线荧光光谱分析实验室	来源: 兰帕纳科公司 去向:		
						来源		
						去向		

附件 4 中国科学院地质与地球物理研究所辐射安全防护管理制度
中国科学院地质与地球物理研究所

辐射安全管理办法

2017 年 10 月

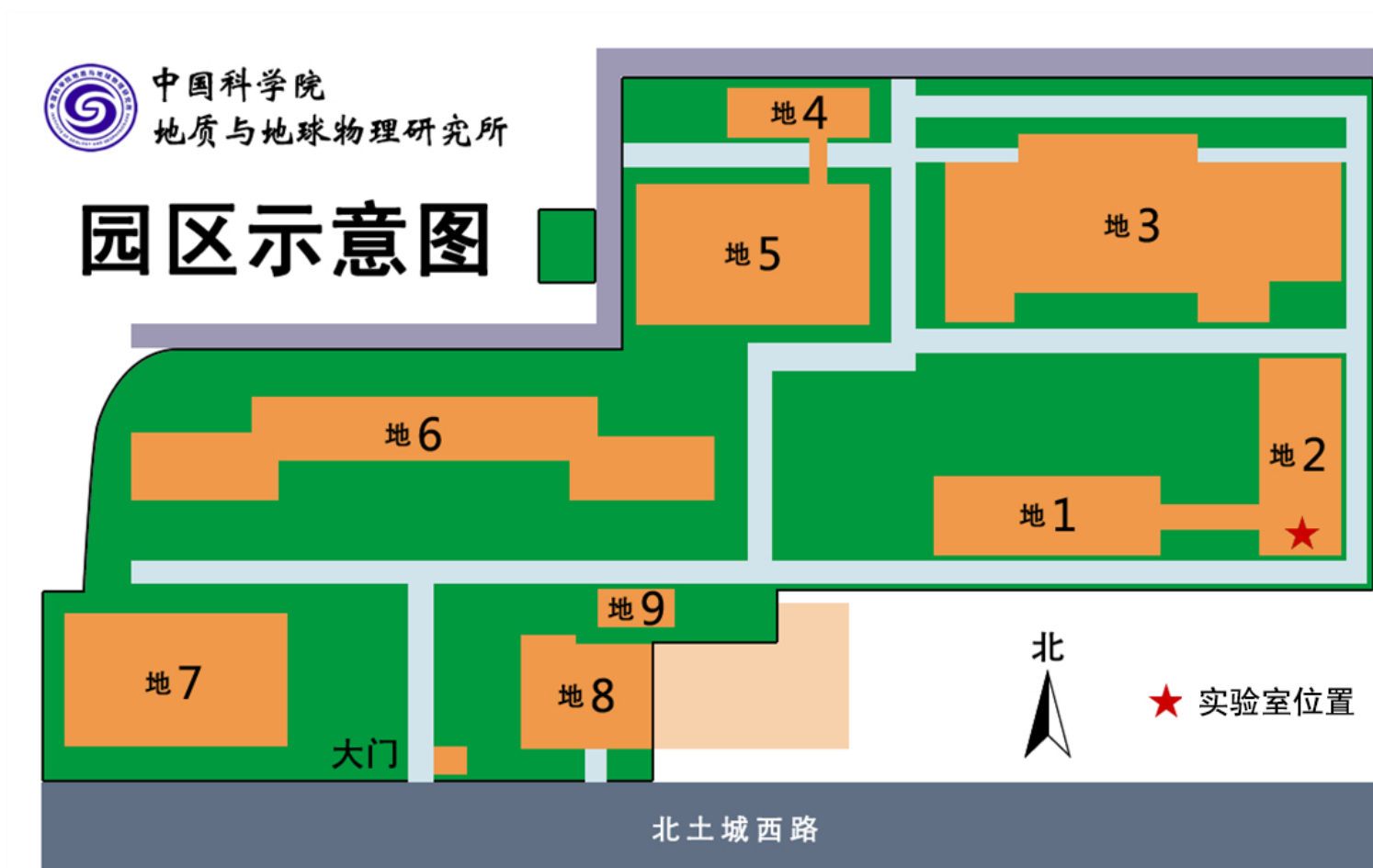
目 录

- 一、总纲
- 二、辐射安全管理体系和岗位职责
- 三、辐射防护与安全保卫制度
- 四、辐射安全操作规程
 - (一)、高能分辨率 CT 实验室射线装置安全操作规程
 - (二)、Axios X 射线荧光光谱仪安全操作规程
 - (三)、Shimazu—XRF-1500 型 x 射线荧光光谱仪安全操作规程
 - (四)、X-射线衍射仪（X’pert Pro）安全操作规程
 - (五)、光释光实验室安全操作规程
 - (六)、X-射线衍射仪（D/max2400）安全操作规程
- 五、辐射安全培训制度
- 六、设备检修维护制度
- 七、台账管理制度
- 八、辐射工作场所及环境监测方案
- 九、个人剂量检测计划
- 十、辐射事故应急制度

附图1 中国科学院地质与地球物理研究所地理位置图



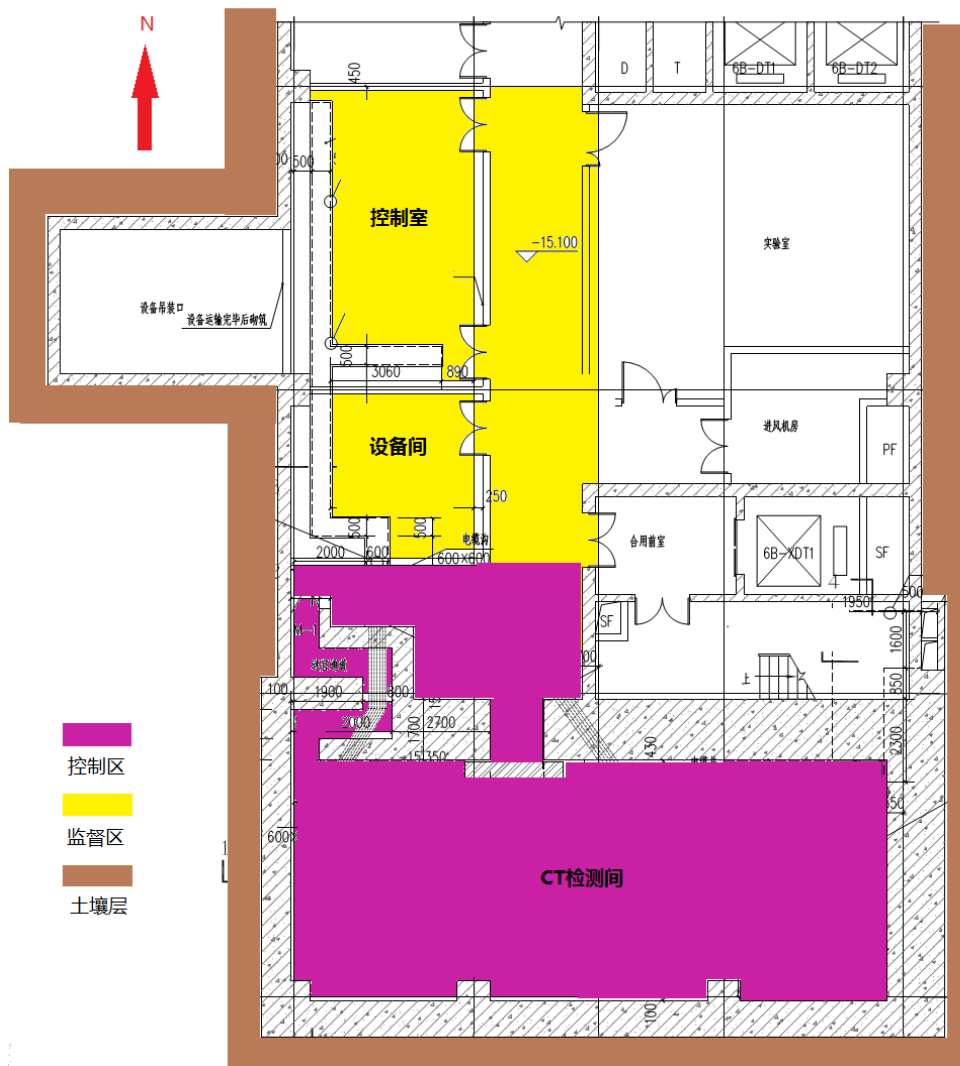
附图2 中科院地质与地球物理研究所院区平面示意图



附图3 CT检测间所在地下三层平面布局示意图



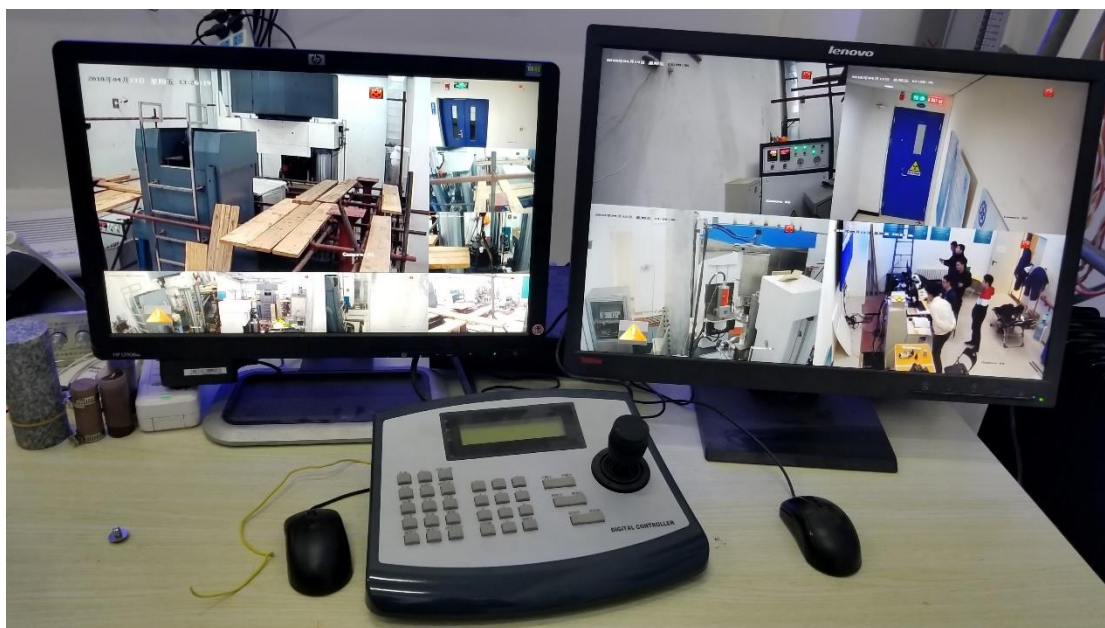
附图 4 CT 检测间平面布局示意图



附图 5 设备控制台界面



附图 6 监视装置和监视器



附图 7 CT 检测间通风装置



附图 8 电离辐射警示标志和工作状态指示灯



(工件门)



(迷道门)

附图 9 检测间内急停按钮和急停拉线



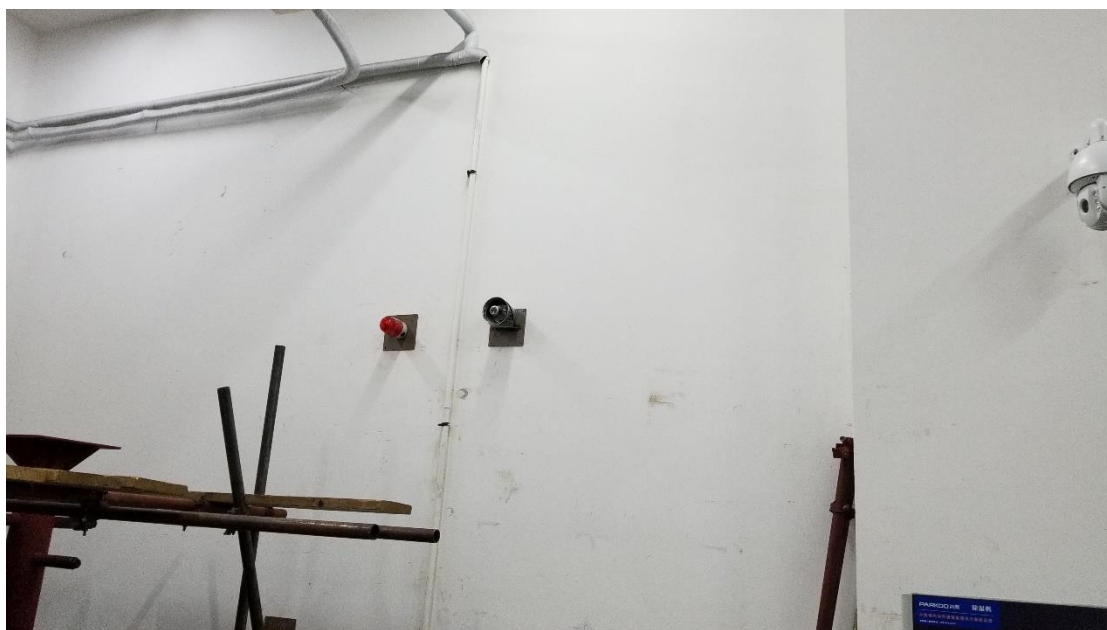
附图 10 工作人员个人剂量计



附图 11 联锁装置

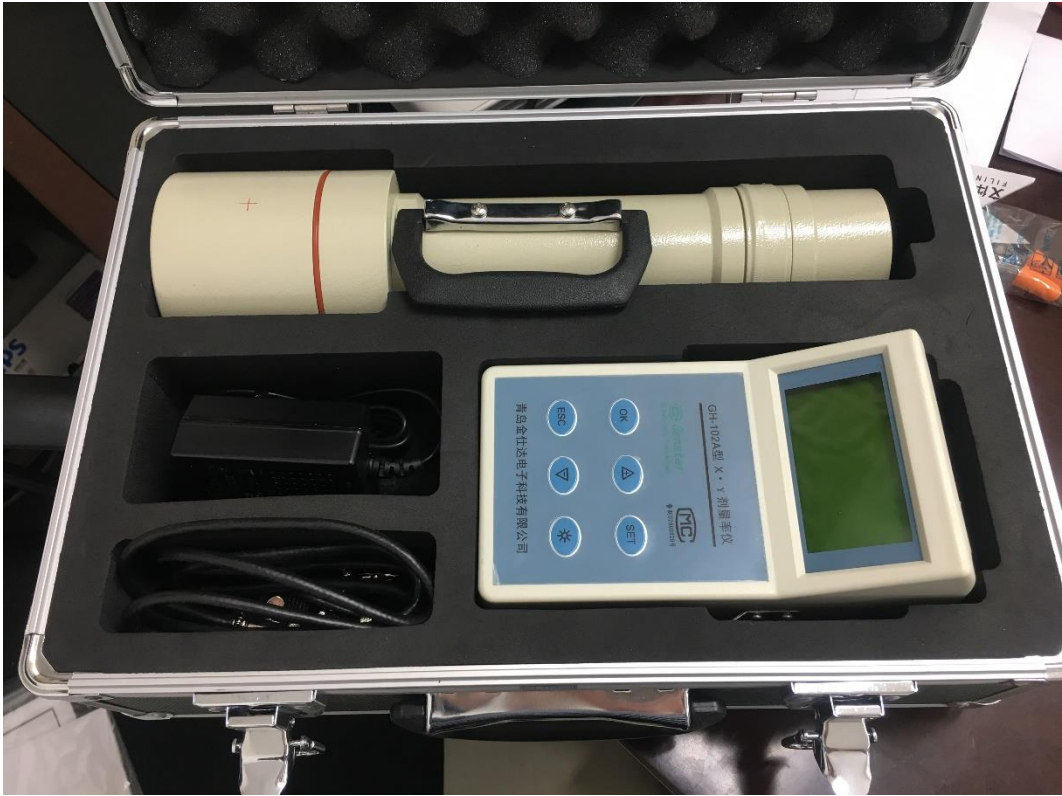


附图 12 检测间内声、光提示装置



附图 13 辐射检测仪器





国防科技工业电离辐射一级计量站
核工业放射性计量测试中心

校准证书

CALIBRATION CERTIFICATE

证书编号: JZ-D07-170619D019
Certificate No.

委托方: 中国科学院地质与地球物理研究所
Applicant

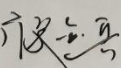
地址: /
Address

委托件名称: X、γ剂量率仪
Subject


型号/规格: GH-102A
Model/Type

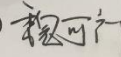
出厂编号: 170601
Serial No.

制造商: 青岛金仕达电子科技有限公司
Manufacturer

校准: (签字) 
Operator

校准日期: 2017 年 6 月 19 日
Calibrated date Year Month Day

核 验: (签字) 
Inspector

批 准: (签字) 
By order

发证单位 (校准专用章):
Issued by (stamp)



地址 (Address): 北京 275 信箱 20 分箱
电话 (Tel): 010-69357632 传真 (Fax): 010-69357178
电子信箱 (E-mail): jiliangzhan@ciae.ac.cn

邮编 (Post Code): 102413

国防科技工业电离辐射一级计量站

核工业放射性计量测试中心

校准证书

证书编号: JZ-D07-170619D019

第 2 页
共 3 页

国防科技工业电离辐射一级计量站(核工业放射性计量测试中心)是国家国防科技工业局依法设置的法定计量技术机构。国防计量技术机构许可证书号:国防军工-JLJG-1-005。本站按照 GB/T27025、GJB2725A、GJB15481 的要求建立了质量管理体系。

测量标准

测量标准名称	证书号	有效期至
γ射线空气比释动能(防护水平)标准装置	[1987]国量标国防证字第066号	2018年10月20日
---	---	---
---	---	---

注: ---

校准依据文件:

JJG 521-2006 环境监测用X、γ辐射空气比释动能(吸收剂量)率仪
X and Gamma Radiation Air Kerma Ratemeters for Environmental Monitoring

校准地点及环境条件

校准地点	温度	相对湿度	气压	其它
计量站127房间	24.0 °C	42% R.H.	99.66 kPa	---

- 1 证书仅对首页中说明的被校件有效。
- 2 证书应完整使用, 未经本站同意不得部分复制。
- 3 证书未加盖校准章无效, 未加盖骑缝章无效。
- 4 校准所用测量标准如未特殊声明, 均可溯源至国家测量标准。

国防科技工业电离辐射一级计量站

核工业放射性计量测试中心

校准证书

证书编号: JZ-D07-170619D019

第 3页
共 3页

校准结果

1. 参考辐射Reference Radiation: ^{137}Cs

2. 相对固有误差Relative Intrinsic Error:

约定真值 Conventionally True Value	仪表示值 Net	相对误差 Relative Error
0.483 $\mu\text{Gy/h}$	0.485 $\mu\text{Gy/h}$	0.4%
1.51 $\mu\text{Gy/h}$	1.48 $\mu\text{Gy/h}$	-2.1%
4.97 $\mu\text{Gy/h}$	4.94 $\mu\text{Gy/h}$	-0.6%

3. 校准因子及不确定度 Calibration Factor and Uncertainty of Calibration Factor:

校准因子 $N = 1.01$, $U_{\text{rel}} = 5\%$ ($k=2$)

以下空白

附图 14 设备日常检查记录表

设备日常检查记录表

2018 年 月

设备名称		高能加速器 CT 多场耦合 岩石力学试验系统					单位					中国科学院地质与地球物理研究所										负责人					郑博							
	检查内容	周期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	备注	
1	门机连锁是否正常	1次/天																																
2	安全连锁是否正常	1次/天																																
3	急停按钮是否正常	1次/周																																
4	射线装置开关钥匙	1次/周																																
5	警示标识是否正常																																	
6	声光报警装置是否正常	1次/天																																
7	通风装置是否正常	1次/天																																
8	电缆线是否完好	1次/天																																
9	固定式剂量监测装置																																	
10	机械移动是否正常	1次/天																																
11	螺栓等连接件是否良好	1次/天																																
12	监视器是否良好	1次/天																																
13	射线装置性能检查	1次/季																																
检查人员																																		
负责人签字																																		

注：正常√、异常×

附图 15 个人剂量检测证明

北京贝特莱博瑞技术检测有限公司

个人剂量监测证明

中国科学院地质与地球物理研究所 单位，
李晓 等 六 名放射工作人员在我公司做个人剂量监测，
时间： 2017.5 - 2018.5

附人员名单：

李晓 李宇庭 赫建明 刘艳芳 刘博 查英访
北京贝特莱博瑞技术检测有限公司
2017年5月10日



电话：010-64217705

传真：010-64291733

BJBT/ZL-63

个人剂量监测证明

中国科学院地质与地球物理研究所 单位，

毛天桥 等 贰 名放射工作人员在我公司做个人剂量监测。

时间： 2018年3月-2019年3月

附人员名单：

毛天桥 何鹏飞

北京贝特莱博瑞技术检测有限公司

2018年3月2日



附图 16 辐射工作人员培训证书

 (印章) 	<p style="text-align: center;">合格证书</p> <p>____李晓____同志于____2015____年____03____月 ____18____日至____2015____年____05____月____20____日在____中国农业大学____ 参加____辐射工作人员____辐射安全与防护 培训班学习，通过规定的课程考试，成 绩合格，特发此证。</p> <p style="text-align: right;"> 培训机构(章) 2015年03月20日</p> <p>编号____A1502033____</p>
身份证号 <u>320311196111161219</u>	
姓 名 <u>李晓</u> 性别 <u>男</u>	
出生年月 <u>1961.11</u> 文化程度 <u>博士</u>	
工作单位 <u>中国科学院地质与地球物理研究所</u>	
从事辐射 工作类别 <u>单位辐射安全与防护</u>	

 (印章) 	<p style="text-align: center;">合格证书</p> <p>____李关访____同志于____2015____年____05____月 ____18____日至____2015____年____05____月____20____日在____中国农业大学____ 参加____辐射工作人员____辐射安全与防护 培训班学习，通过规定的课程考试，成 绩合格，特发此证。</p> <p style="text-align: right;"> 培训机构(章) 2015年05月20日</p> <p>编号____A1502036____</p>
身份证号 <u>410526198707287038</u>	
姓 名 <u>李关访</u> 性别 <u>男</u>	
出生年月 <u>1987.07</u> 文化程度 <u>硕士</u>	
工作单位 <u>中国科学院地质与地球物理研究所</u>	
从事辐射 工作类别 <u>开放性实验室</u>	



(印章)

身份证号 142132197403132317

姓名 赫建明 性别 男

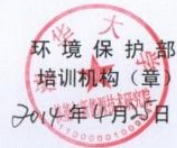
出生年月 1974.03 文化程度 博士

工作单位 中国科学院地质与地球物理研究所

从事辐射
工作类别 单位辐射安全与防护

合格证书

赫建明 同志于 2014 年 4 月
23 日至 2014 年 4 月 25 日在清华大学
参加 初级 辐射安全与防护
培训班学习，通过规定的课程考试，成
绩合格，特发此证。



编号 A1400135



(印章)

身份证号 610131197903210053

姓名 李守定 性别 男

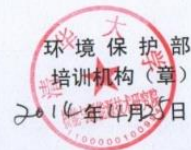
出生年月 1979.03 文化程度 博士

工作单位 中国科学院地质与地球物理
研究所

从事辐射
工作类别 单位辐射安全与防护

合格证书

李守定 同志于 2014 年 4 月
23 日至 2014 年 4 月 25 日在清华大学
参加 初级 辐射安全与防护
培训班学习，通过规定的课程考试，成
绩合格，特发此证。



编号 A1400134



(印章)

身份证号 14232219871021045

姓名 武艳芳 性别 女

出生年月 1987.07 文化程度 硕士

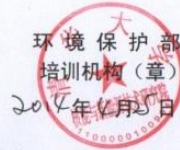
工作单位 中国科学院地质与地球物理研究所

从事辐射

工作类别 单位辐射安全与防护

合格证书

武艳芳 同志于 2014年 4月 23日至 2014年 4月 25日在 清华大学 参加 初级 辐射安全与防护 培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。



编号 A1400136



(印章)

身份证号 22022219871010929x

姓名 郑博 性别 男

出生年月 1987.10 文化程度 硕士

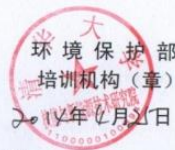
工作单位 中国科学院地质与地球物理研究所

从事辐射

工作类别 单位辐射安全与防护


合格证书

郑博 同志于 2014年 4月 23日至 2014年 4月 25日在 清华大学 参加 初级 辐射安全与防护 培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。



编号 A1400137

复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2018.3.14~3.16	核工业北京同位素研究所	24	合格
编号: C1802140			
 培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			


复训证明

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2018.3.14~3.16	核工业北京同位素研究所	24	合格
编号: C1802141			
 培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

复训证明


时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2018.3.14-3.16	北京化工冶金 研究院	24	合格
编号: C1802143			


 培训机构(章)

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

复训证明


时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

复训证明

时间	地点	学时	合格与否
2018.3.14-3.16	北京化工冶金 研究院	24	合格
编号: C1802142			


 培训机构(章)

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

复训证明

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

时间	地点	学时	合格与否
编号: _____			
培训机构(章)			

 (印章)	<h3>合格证书</h3> <p>毛天桥 同志于 2017 年 12 月</p> <p>4 日至 2017 年 12 月 5 日在 北京</p> <p>参加 初级辐射工作人员 辐射安全与防护</p> <p>培训班学习, 通过规定的课程考试, 成绩合格, 特发此证。</p> <p style="text-align: right;">  培训机构(章) 2017 年 1 月 1 日 编号 C1722028 </p>
身份证号 130125198902153558 姓 名 毛天桥 性别 男 出生年月 1989.2.15 文化程度 硕士 工作单位 中国科学院地质与地球物理研究所 从事辐射 工作类别 单位辐射安全与防护	

 (印章)	<h3>合格证书</h3> <p>何鹏飞 同志于 2017 年 12 月</p> <p>4 日至 2017 年 12 月 5 日在 北京</p> <p>参加 初级辐射工作人员 辐射安全与防护</p> <p>培训班学习, 通过规定的课程考试, 成绩合格, 特发此证。</p> <p style="text-align: right;">  培训机构(章) 2017 年 1 月 1 日 编号 C1722028 </p>
身份证号 411333198706280315 姓 名 何鹏飞 性别 男 出生年月 1987.6.28 文化程度 博士 工作单位 中国科学院地质与地球物理研究所 从事辐射 工作类别 单位辐射安全与防护	

监测点位图



附图 19 加速器控制程序界面

