

广东三本工业测量仪器有限公司

核技术利用迁扩建项目

竣工环境保护验收监测报告表



建设单位：广东三本工业测量仪器有限公司

编制单位：广东龙晟环保科技有限公司

二〇二六年七月

建设单位法人代表:



(签字)

编制单位法人代表:

邵军云

(签字)

项目负责人: 刘煜标

报告编写人: 徐海建

建设单位: 广东三本工业测量仪器有限公司 (盖章)

电话: 0769-38852988

邮编: 523000

地址: 广东省东莞市松山湖园区工业南路14号13栋



编制单位: 广东龙晟环保科技有限公司 (盖章)

电话: 020-84508394

邮编: 511400

地址: 广东省广州市番禺区沙头街丽骏路28号418



目录

表一 项目概况	1
表二 工程建设概况	3
表三 辐射安全与防护设施/措施	36
表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	70
表五 验收监测质量保证及质量控制	73
表六 验收监测内容及结果	74
表七 验收监测结果	82
表八 验收监测结论	91
附件1 环评批复	92
附件2 辐射安全许可证持证情况	96
附件3 人员配备及辐射安全与防护培训考核情况	125
附件4 验收监测报告	128
附件5 辐射安全与环境保护管理机构	167
附件6 辐射安全事故应急预案	169
附件7 辐射安全管理规章制度	176
附件8 其他需要说明的事项	189
附表 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	191

表一 项目概况

建设项目名称	广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目				
建设单位名称	广东三本工业测量仪器有限公司				
建设项目性质	☐ 新建 ☒ 扩建 ☐ 技改 ☒ 其他（迁建）				
建设地点	广东省东莞市松山湖天安云谷园区工业南路14号13栋一层精密测量室、光学实验测量室				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		销售、使用II类射线装置		
建设项目环评批复时间	2026年3月11日	开工建设时间	2026年3月15日		
取得辐射安全许可证时间	2026年4月17日	项目投入运行时间	2026年6月3日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026年6月3日	验收现场监测时间	2026年6月4日、2026年6月29日		
环评报告表审批部门	广东省生态环境厅	环评报告表编制单位	广东龙晟环保科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	卡尔蔡司公司	辐射安全与防护设施施工单位	卡尔蔡司公司		
投资总概算	1500万元	辐射安全与防护设施投资总概算	5	比例	0.3%
实际总概算	1400万元	辐射安全与防护设施实际总概算	6	比例	0.4%
验收依据	（1）《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国第十四届全国人民代表大会第四次会议，2026年3月12日通过，2026年8月15日起施行，本项目涉及的《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》同时废止。法典中第二编第八分编放射性污染防治部分替代现有法规的要求） （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 第六号） （3）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第449号令）				

	(4) 《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） (5) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023） (6) 《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射函〔2025〕313号） (7) 《广东省生态环境厅关于广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环审〔2026〕39号）
验收执行标准	（一）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002） B1.1.1.1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年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； B1.2.1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： a) 年有效剂量，1mSv； 按防护与安全的最优化原则，结合本项目实际情况，取上述剂量限值的四分之一作为年有效剂量约束值，确定本项目中辐射工作人员的职业年有效剂量约束值低于5mSv，公众的年有效剂量约束值低于0.25mSv。 （二）《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022） 6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足： a) 关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于100μSv/周，对公众场所，其值应不大于5μSv/周； b) 屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于2.5μSv/h。

表二 工程建设概况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位概况

广东三本工业测量仪器有限公司（以下简称：三本公司或建设单位）成立于2022年，是一家综合性测量仪器服务商，致力于为客户提供一站式测量解决方案。作为德国蔡司官方授权代理商及蔡司 SPECTRUM 系列三坐标独家销售商，凭借雄厚的技术实力与全面的产品体系，持续引领行业服务标准。

三本公司产品涵盖从卡尺、坐标测量机到工业用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置（简称“工业 CT”）的完整测量体系，可实现从外观尺寸到内部缺陷的全方位检测。旗下拥有香港及武汉两家子公司，并在松山湖天安云谷设有 4S 店式应用服务中心，集设备展示、技术咨询与方案演示于一体。

依托松山湖的区位优势，三本公司聚焦工业测量与产业升级，拥有一支高素质销售与技术服务团队，其中包括 2 名蔡司认证培训工程师。经过多年发展，已成为华南地区具有规模与影响力的测量仪器服务企业。

2.1.2 项目地理位置

本项目位于广东省东莞市松山湖天安云谷园区工业南路14号13栋，项目中心位置的地理坐标为：东经113°53'12.138"，北纬22°56'39.642"。该建筑地处天安云谷园区东侧，为三本公司独立使用的独栋建筑，亦是三本公司在天安云谷园区内的唯一办公场所。本项目地理位置示意图见图2-1。



图2-1 本项目地理位置示意图

2.1.3 项目建设内容和规模

三本公司于东莞市松山湖园区工业南路 14 号 13 栋一层精密测量室原有 1 台 Metrotom 1 型工业 CT，用于售前的开机演示。为提升市场竞争力、扩大产品应用覆盖范围，三本公司实施以下调整及新增建设内容：

- (1) 在精密测量室南侧新增 1 台 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT；
- (2) 在精密测量室原 Metrotom 1 型工业 CT 安装位置，新增 1 台 Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT；
- (3) 将原已许可安装在精密测量室内的 1 台 Metrotom 1 型工业 CT，搬迁至该精密测量室西侧相邻的光学实验测量室内继续用于售前开机演示。

本项目投入使用的上述三种型号射线装置均为工业用 X 射线 CT 装置，属 II 类射线装置，均用于售前阶段为客户提供设备开机演示服务，同时新增 16 种型号的 II 类射线装置销售业务。本项目使用的射线装置见表 2-1，新增的销售射线装置见表

2-2。

表2-1 本项目使用射线装置一览表

序号	装置型号及名称	序列号	类别	最大电压	最大管电流	工作场所	备注
1	Metrotom 1500 225kV G3型工业CT	427124040179	II类	225kV	3mA	东莞市松山湖园区工业南路14号13栋一层精密测量室北侧（原Metrotom 1型工业CT位置）	新增
2	Metrotom 1型工业CT	21-000237	II类	160kV	7mA	东莞市松山湖园区工业南路14号13栋一层光学实验测量室南侧	搬迁，自精密测量室搬迁至光学实验测量室
3	Bosello Max 80.150 225kV型工业CT	227425070235	II类	225kV	20mA	东莞市松山湖园区工业南路14号13栋一层精密测量室南侧	新增

注：精密测量室Metrotom 1500 225kV G3 型工业CT现场实际设备产品序列号为427124040179，现有辐射安全许可证登记序列号为427124120228。经三本公司自行核查，该差异为前期申报录入失误；三本公司已就该序列号更正事宜与发证机关沟通并取得认可，已在全国核技术利用辐射安全申报系统完成射线装置台账信息修改与审批（全国核技术利用申报系统台账截图见附件8）。三本公司将在后续工作中尽早完成纸质副本的修正，确保信息统一。

表2-2 本项目销售射线装置一览表

序号	装置型号及名称	类别	最大管电压	最大管电流	年销售量	备注
1	Metrotom 800 130kV 型工业 CT	II类	130kV	0.3mA	5 台/年	工业用X射线计算机断层扫描（CT）装置
2	Metrotom 800 225kV 型工业 CT	II类	225kV	3mA	5 台/年	
3	Metrotom 1500 225kV G3 型工业CT	II类	225kV	3mA	5 台/年	
4	Metrotom 800 225kV HR 型工业CT	II类	225kV	3mA	5 台/年	
5	Metrotom 6 scout 型工业 CT	II类	225kV	1mA	5 台/年	
6	Bosello Max 70.120 225kV 型工业CT	II类	225kV	20mA	5 台/年	
7	Bosello Max 80.150 225kV 型工业CT	II类	225kV	20mA	5 台/年	
8	Bosello Max 100.150 225kV 型工业CT	II类	225kV	20mA	5 台/年	
9	Bosello HEX 40-50 MAN 型 X射线检测装置	II类	160kV	9mA	5 台/年	
10	Bosello HEX 50-70 MAN 型 X射线检测装置	II类	225kV	6.4mA	5 台/年	
11	Bosello HEX 50-70 CNC 型 X射线检测装置	II类	225kV	6.4mA	5 台/年	

12	Metrotom 1 型工业 CT	II 类	160kV	7mA	5 台/年	
13	Bosello WRE Thunder 160kV 型 X 射线检测装置	II 类	160kV	9mA	5 台/年	工业用 X 射线探伤装置
14	Bosello OMNIA 120-70 160kV 型 X 射线检测装置	II 类	160kV	9mA	5 台/年	
15	Bosello OMNIA 160-100 160kV 型 X 射线检测装置	II 类	160kV	9mA	5 台/年	
16	Bosello OMNIA 120-70 225kV 型 X 射线检测装置	II 类	225kV	20mA	5 台/年	
17	Bosello OMNIA 160-100 225kV 型 X 射线检测装置	II 类	225kV	20mA	5 台/年	

注：1）本项目销售的射线装置均自带屏蔽体。2）Metrotom 1 型工业 CT 的活动种类销售已于 2022 年 11 月取得许可，非本次新项目内容。

本项目销售的射线装置由生产厂家卡尔蔡司公司直接发货至客户单位（三本公司不进行仓储及运输），射线装置的生产、组装、调试、维修维护均由卡尔蔡司公司负责，其中 Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT、Metrotom 1 型工业 CT 和 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 使用仅限于销售前为客户进行开机演示。

本项目的建设严格履行环保审批程序：2025年11月，建设单位委托广东龙晟环保科技有限公司编制《广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目环境影响报告表》（HP2025-004），并于2026年3月11日获得广东省生态环境厅的批复（批复文号：粤环审〔2026〕39号，见附件1）。

2026年3月，在完成相关工业CT及配套辐射安全与防护设施安装后，建设单位向广东省生态环境厅申领辐射安全许可证。2026年4月17日，建设单位取得辐射安全许可证，证书编号：粤环辐证[04944]，许可的种类和范围为：销售、使用II类射线装置，有效期至2027年11月9日（见附件2）。取得许可后，建设单位立即组织设备厂家开展设备调试工作，验证辐射安全设施有效性，并同步委托具有资质的广东龙晟环保科技有限公司（以下简称“监测单位”）开展竣工环保验收工作。

监测单位接受委托后，系统收集项目环评报告表及批复文件、环保设施实施方案等资料，并组织专业技术人员进行现场踏勘，重点调查环保设施落实情况及周边环境保护目标。在充分调研基础上，编制完成验收监测方案，并于2026年6月4日开展现场监测。基于现场勘察情况和验收监测结果，于2026年6月编制完成《广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目竣工环境保护验收监测报告表》。

验收范围：本次验收工作严格依据环评批复（粤环审〔2026〕39号）要求，对13栋一层精密测量室的1台Metrotom1500 225kV G3型工业CT和1台Bosello Max

80.150 225kV型工业CT，13栋一层光学实验测量室的1台Metrotom1型工业CT，以及对新增开展包含以上型号Bosello Max80.150 225kV、Metrotom1500 225kV G3在内的8种型号工业CT和8种型号X射线检测装置的销售活动进行整体验收。经现场核查，本次验收的辐射工作场所地点、规模、性质、设备型号及设备参数与环评方案一致，无变动。配套建设的辐射安全与防护设施已按“三同时”要求与主体工程同步建成并投入运行。

2.1.4 项目周边关系及环境保护目标分布情况

①13 栋外部环境

Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 东北侧约 38m 处为政府储备用地（根据《东莞松山湖国土空间总体规划（2021-2035 年）》，该地块规划为工业发展用地），西南侧约 39m 处为 12 号楼，西北侧约 42m 处为潜水中心，南侧约 4.6m 处为地下停车场出入口道路、约 55m 处为 10 号楼。

Metrotom 1 型工业 CT 西南侧约 35m 为 12 号楼（12 号楼用途为写字楼，目前部分楼层为公寓酒店）；南侧约 43m 为 10 号楼，约 0.4m 为地下停车场出入口；西北侧约 42m 为潜水中心，东北侧约 50m 处为政府储备用地。

Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 南侧约 0.4m 为地下停车场出入口道路，约 43m 为 10 号楼；西南侧约 42m 为 12 号楼；西北侧约 43m 为潜水中心，东北侧约 42m 处为政府储备用地。

本项目周边 50m 关系示意图见图 2-2（本项目使用的三台工业 CT，其 50 米评价范围存在重叠，在周围环境关系图中，各关注点处仅标注其与最近一台射线装置的距离，未逐一列出与所有射线装置的距离关系示意）。

②13 栋内部环境

Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 位于一层精密测量室北侧；Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 位于精密测量室南侧；Metrotom 1 型工业 CT 位于一层光学实验测量室南侧。

Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 北侧约 2m 为接待大厅，约 11.8m 为 13 栋北侧空地，约 3m 为客梯；东侧约 0.6m 为楼梯间，约 1.5m 为排风机房；西南侧约 15.8m 为杂物间，约 16m 为一层夹层卫生间；西侧约 15.6m 为楼梯间，约 7m 为开放式展厅，约 15.6m 为消防通道，约 15.8m 为电房，约 16m 为消防栓室，约 16m

为测量室，约 18.8m 为水吧休闲区，约 7m 为一层夹层维修室，约 18.8m 为一层夹层接待室，约 16m 为一层夹层会议室；正上方为经理办公室、开放办公区和通道，正下方为杂物仓库。

Metrotom 1 型工业 CT 西南侧约 2.7m 为杂物间，约 3m 为一层夹层卫生间；西侧约 3.3m 为楼梯间，约 7.2m 为消防通道；西北侧约 9.5m 为电房，约 11.2m 为消防栓室，约 12.4m 为测量室，约 19m 为水吧休闲区，约 19m 为一层夹层接待室，约 12.4m 为一层夹层会议室；北侧约 10.5m 为接待大厅，约 19.6m 为 13 栋北侧空地，约 17m 为客梯，约 6.3m 为开放式展厅；东北侧约 13.8m 为楼梯间，约 13.6m 为排风机房；正上方为一层夹层维修室，正下方为地下车库。

Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 西北侧约 5.2m 为开放式展厅；约 12m 为电房，约 13m 为消防栓室，约 14m 为测量室，约 20m 为水吧休闲区，约 20m 为一层夹层接待室，约 14m 为一层夹层会议室；北侧约 8m 为接待大厅，约 17.8m 为 13 栋北侧空地，约 11m 为客梯；东北侧约 6.5m 为楼梯间，约 6.4m 为排风机房；西南侧约 9.4m 为杂物间，约 9.6m 为一层夹层卫生间；西侧约 9.4m 为楼梯间，约 11m 为消防通道；西南侧约 0.8m 为一层夹层维修室；正上方为开放办公区，正下方为地下车库。

本项目 50m 环境目标分布情况见表 2-3。射线装置所在 13 栋一层平面布局示意图见图 2-3，13 栋一层（夹层）平面布局示意图见图 2-4，13 栋二层平面布局示意图见图 2-5，13 栋负一层平面布局示意图见图 2-6（本项目使用的三台工业 CT，其 50 米评价范围存在重叠，在周围环境关系图中，各关注点处仅标注其与最近一台射线装置的距离，未逐一列出与所有射线装置的距离关系示意）。

表2-3 本项目50m环境目标分布情况一览表

场所范围	射线装置	方向	名称	距离
13栋内部	Metrotom 1500 225kV G3型工业CT	北侧	接待大厅	2m
		北侧	13栋北侧空地	11.8m
		北侧	客梯	3m
		东侧	楼梯间	0.6m
		东侧	排风机房	1.5m
		西南侧	杂物间	15.8m

		西南侧	一层夹层卫生间	16m
		西侧	楼梯间	15.6m
		西侧	开放式展厅	7m
		西侧	消防通道	15.6m
		西侧	电房	15.8m
		西侧	消防栓室	16m
		西侧	测量室	16m
		西侧	水吧休闲区	18.8m
		西侧	一层夹层维修室（用途：维修非射线装置设备零部件）	7m
		西侧	一层夹层接待室	18.8m
		西侧	一层夹层会议室	16m
		正上方	经理办公室、开放办公区和通道（用途：三本公司人员办公场所）	相邻
		正下方	杂物仓库	相邻
	Metrotom 1型工业CT	西侧	楼梯间	3.3m
		西南侧	杂物间	2.7m
		西南侧	一层夹层卫生间	3m
		西侧	消防通道	7.2m
		西北侧	电房	9.5m
		西北侧	消防栓室	11.2m
		西北侧	测量室	12.4m
		西北侧	水吧休闲区	19m
		西北侧	一层夹层接待室	19m
		西北侧	一层夹层会议室	12.4m
		北侧	接待大厅	10.5m
		北侧	13栋北侧空地	19.6m
		北侧	客梯	17m
		东北侧	楼梯间	13.8m
		东北侧	排风机房	13.6m
		北侧	开放式展厅	6.3m

		正上方	一层夹层维修室（用途：维修非射线装置设备零部件）	相邻
		正下方	地下车库（用途：停车区域）	相邻
	Bosello Max 80.150 225kV型工业CT	西北侧	开放式展厅	5.2m
		北侧	接待大厅	8m
		北侧	13栋北侧空地	17.8m
		北侧	客梯	11m
		东北侧	楼梯间	6.5m
		东北侧	排风机房	6.4m
		西南侧	杂物间	9.4m
		西南侧	一层夹层卫生间	9.6m
		西侧	楼梯间	9.4m
		西侧	消防通道	11m
		西北侧	电房	12m
		西北侧	消防栓室	13m
		西北侧	测量室	14m
		西北侧	水吧休闲区	20m
		西南侧	一层夹层维修室（用途：维修非射线装置设备零部件）	0.8m
		西北侧	一层夹层接待室	20m
		西北侧	一层夹层会议室	14m
		正上方	开放式办公区（用途：三本公司人员办公场所）	相邻
		正下方	地下车库（用途：停车区域）	相邻
13栋外部	Metrotom 1500 225kV G3型工业CT	东北侧	政府储备用地	38m
		西南侧	12号楼（该楼宇目前部分楼层为酒店式公寓，其余楼层均为办公场所，地下一层、地上6层，高度约20m）	39m
		南侧	10号楼（地下一层、地上11层写字楼，高度约38m）	55m
		西北侧	潜水中心（地下一层，地上两层，高度约6m）	42m
		南侧	地下停车场出入口道路	4.6m
	Metrotom 1型工业CT	西南侧	12号楼（该楼宇目前部分楼层为酒店式公寓，其余楼层均为办公场	35m

			所，地下一层、地上6层，高度约20m)	
		南侧	10号楼（地下一层、地上11层写字楼，高度约38m）	43m
		西北侧	潜水中心（地下一层，地上两层，高度约6m）	42m
		南侧	地下停车场出入口道路	0.4m
	Bosello Max 80.150 225kV型工业CT	南侧	地下停车场出入口道路	0.4m
		西南侧	12号楼（该楼宇目前部分楼层为酒店式公寓，其余楼层均为办公场所，地下一层、地上6层，高度约20m）	42m
		南侧	10号楼（地下一层、地上11层写字楼，高度约38m）	43m
		西北侧	潜水中心（地下一层，地上两层，高度约6m）	43m

注：本项目使用的三台工业CT，其50米评价范围存在重叠。针对该重叠区域，在周围环境关系图中，各场所仅标注其与最近一台射线装置的距离，而未逐一列出与所有射线装置的距离关系。

经对照分析，本项目总平面布置、环境保护目标与环评阶段一致，无变动。



图 2-2 本项目周边 50m 关系示意图（室外）

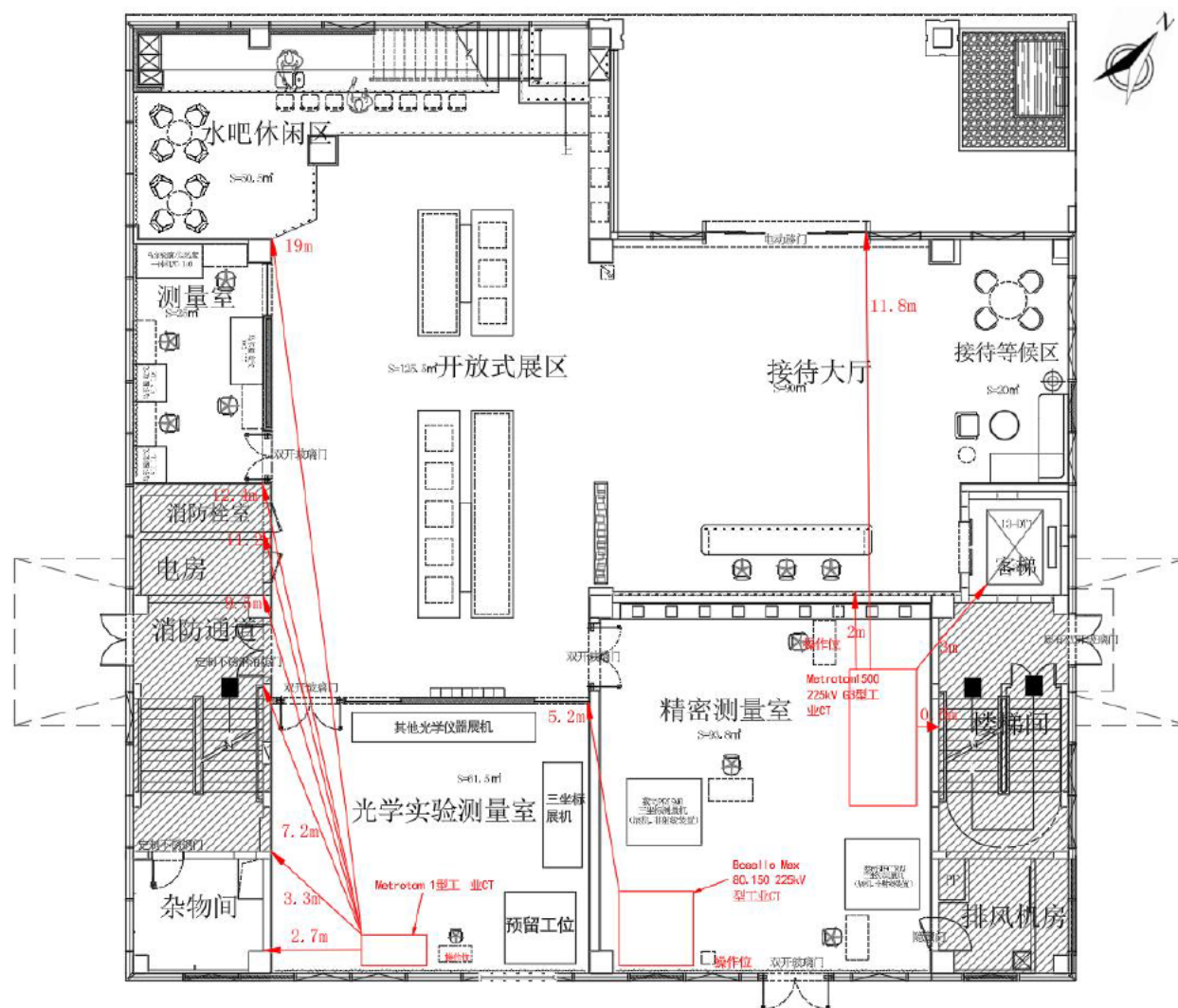


图 2-3.1 13 栋一层平面布局示意图

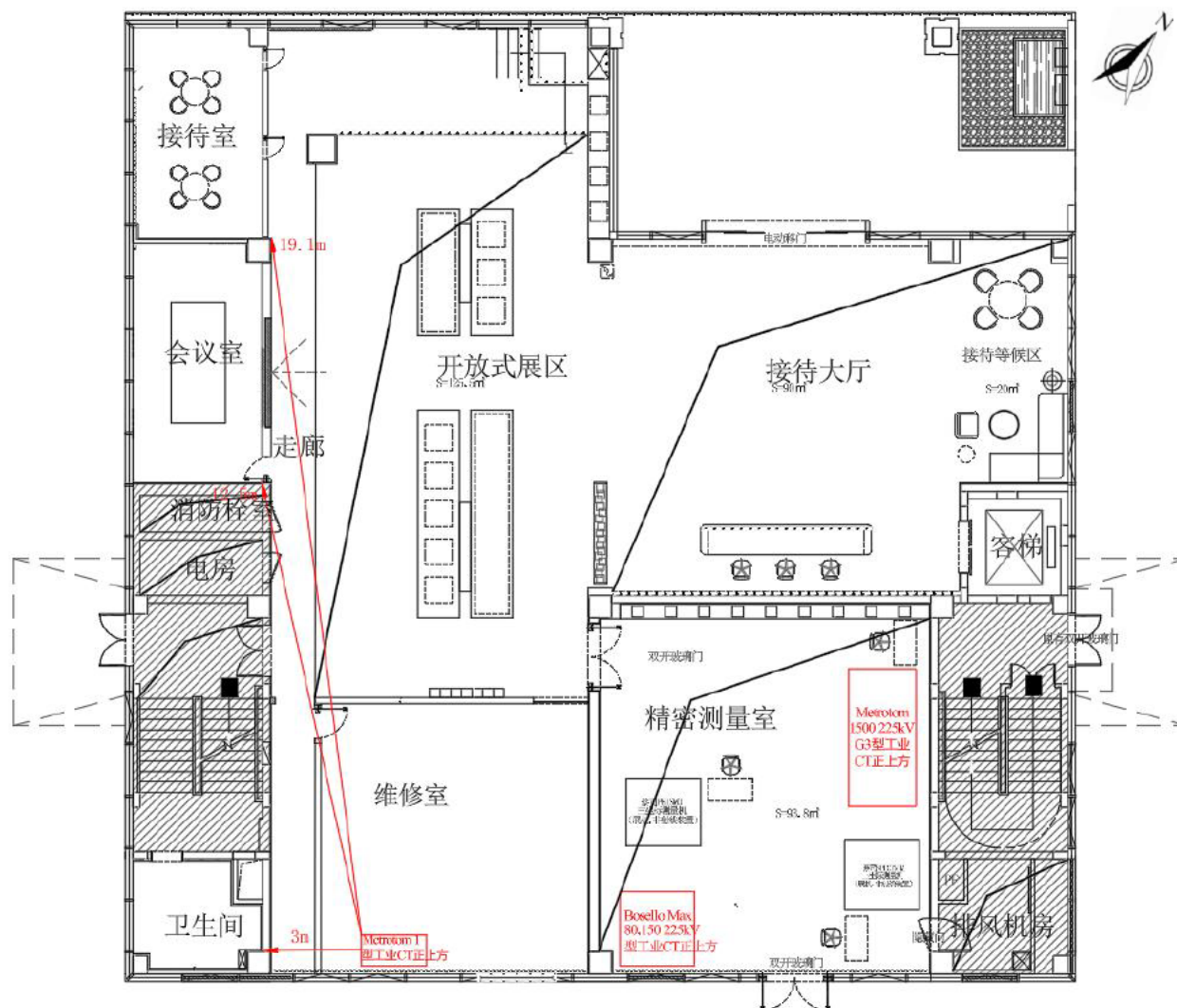


图 2-4 13 栋一层（夹层）平面布局示意图（开放式展区、接待大厅、精密测量室为挑高设计，上方无夹层）

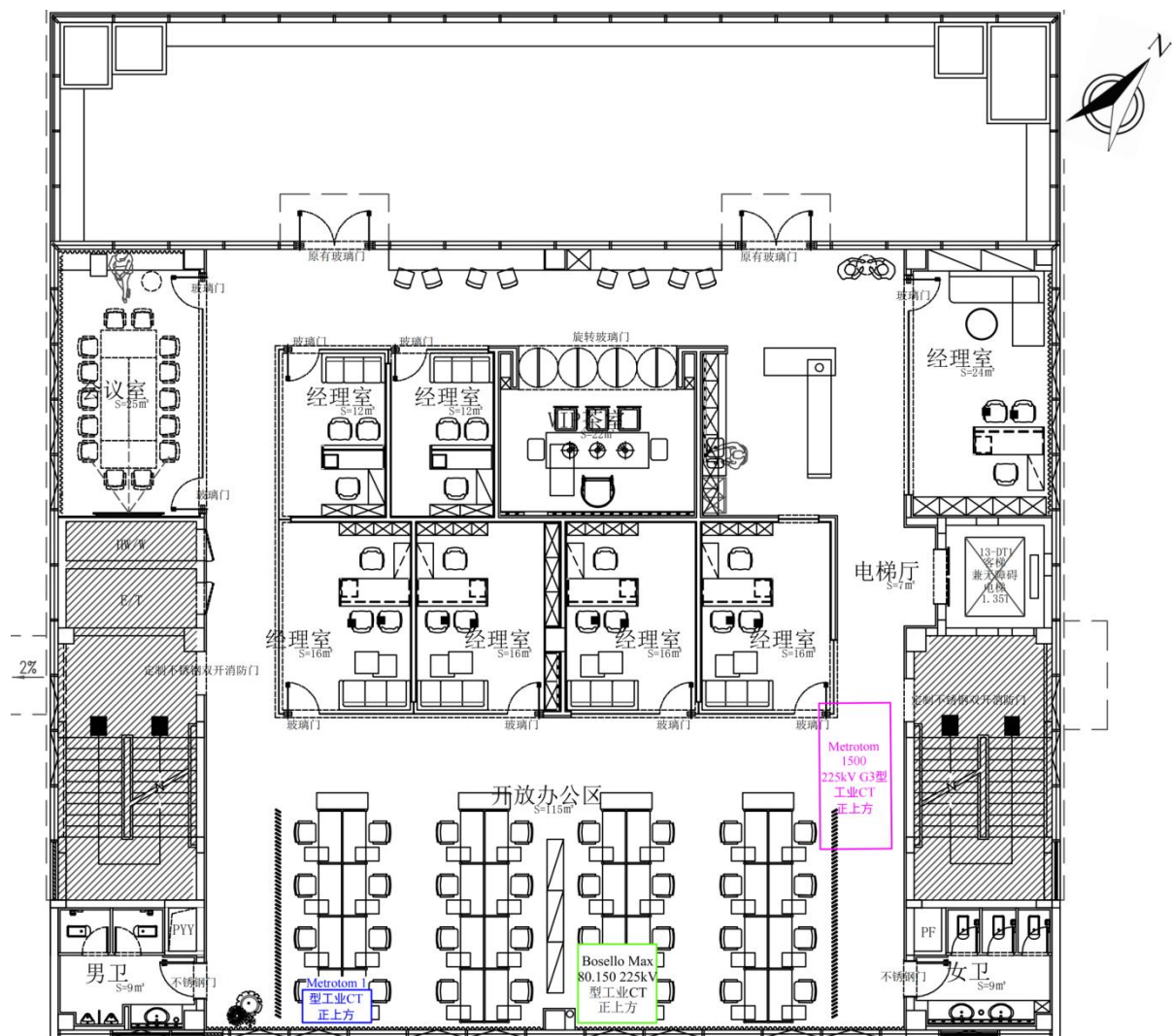


图 2-5 13 栋二层平面布局示意图

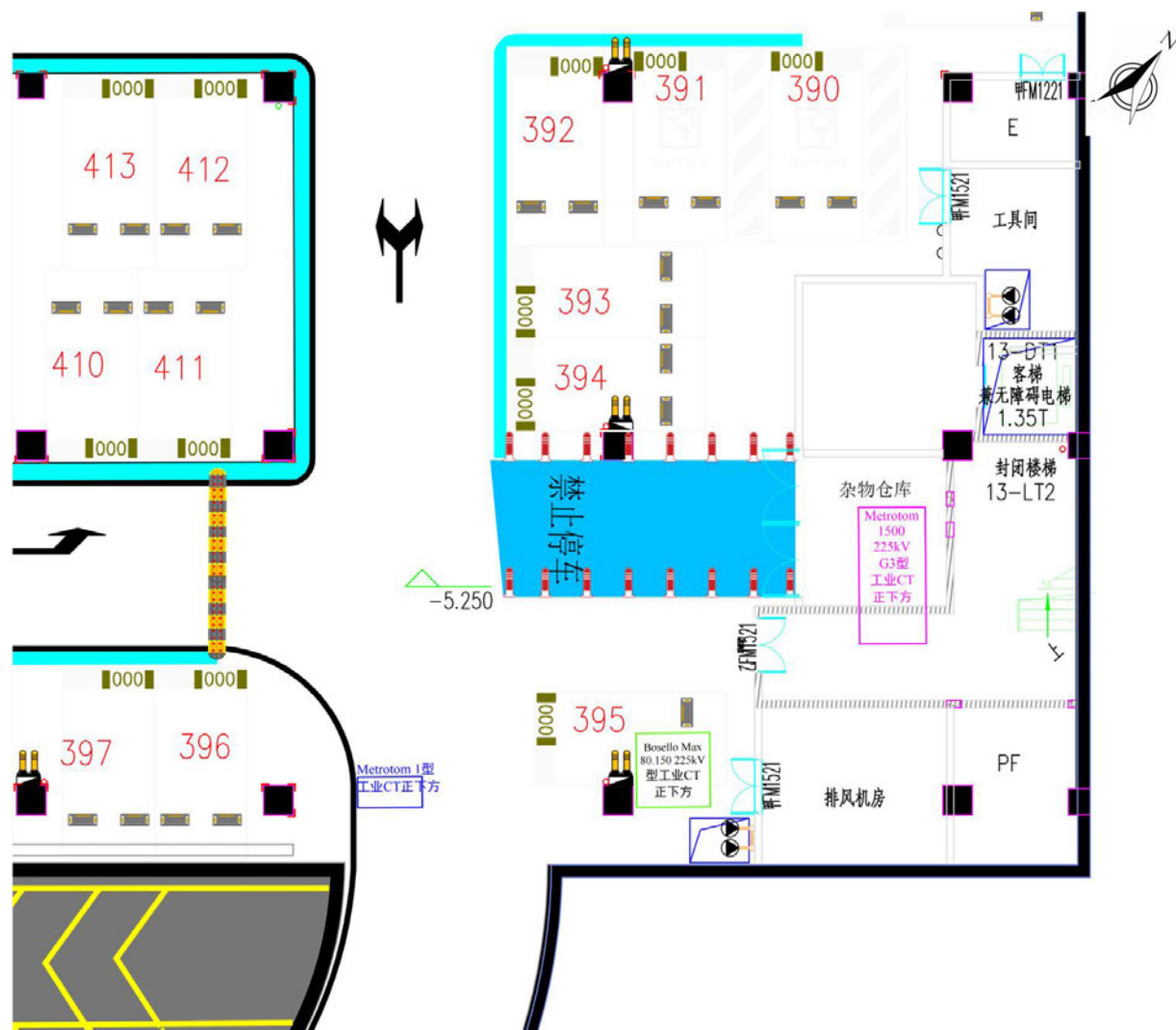


图 2-6 13 栋负一层平面布局示意图

2.2 源项情况

三本公司使用的 Bosello Max 80.150 225kV 型、Metrotom 1500 225kV G3 型和 Metrotom 1 型工业 CT 装置均具有工业 CT 扫描功能；销售的 Metrotom 800 130kV 型、Metrotom 800 225kV 型、Metrotom 1500 225kV G3 型、Metrotom 800 225kV HR 型、Metrotom 6 scout 型、Bosello Max 70.120 225kV 型、Bosello Max 80.150 225kV 型、Bosello Max 100.150 225kV 型、Metrotom 1 型工业 CT 和 Bosello HEX 40-50 MAN 型、Bosello HEX 50-70 MAN 型、Bosello HEX 50-70 CNC 型 X 射线检测装置均具有工业 CT 扫描功能且自带屏蔽体。

三本公司销售的 Bosello WRE Thunder 160kV 型、Bosello OMNIA 120-70 160kV 型、Bosello OMNIA 160-100 160kV 型、Bosello OMNIA 120-70 225kV 型、Bosello OMNIA 160-100 225kV 型 X 射线检测装置均自带屏蔽体，采用二维平面透射成像，能展示被检测物体内部结构、组成、材质及缺损状况，属于工业用 X 射线探伤装置。

Metrotom 1500 225kV G3 型、Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 主要用于 PCB 印刷电路板、电子元器件与线束和压铸件等部件的检测，而 Metrotom 1 型工业 CT 则用于塑胶与橡胶部件的检测，本项目使用的三种型号射线装置用于售前开机演示，为客户展示产品功能，不涉及其他生产性使用。

本项目实际安装使用的射线装置技术参数见表2-4。

表2-4 本项目安装使用的射线装置主要技术参数对比一览表

性能	Metrotom 1500 225kV G3型工业CT		Metrotom 1型工业CT		Bosello Max 80.150 225kV型工业CT		对比分析
	环评阶段	验收阶段	环评阶段	验收阶段	环评阶段	验收阶段	
最大管电压	225kV	225kV	160kV	160kV	225kV	225kV	一致
最大管电流	3mA	3mA	7mA	7mA	20mA	20mA	
焦点尺寸	7μm	7μm	4μm	4μm	7μm	7μm	
X射线管最大功率	500W	500W	600W	600W	1440W	1440W	
最大管电压下最大管电流	2.222mA	2.222mA	3.75mA	3.75mA	6.4mA	6.4mA	
主射方向	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从右往左	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从右往左	

	往右	往右	往右	往右		
滤过材料	2mmSn	2mmSn	1mmCu	1mmCu	5mmSn	5mmSn
主射方向 距源点1m 处剂量率	4.89E+05 μSv/h	4.89E+05 μSv/h	1.35E+06μ Sv/h	1.35E+06μ Sv/h	2.91E+05μSv/h	2.91E+05μSv/h
距源点1m 处泄漏辐 射剂量率	2.33μSv/h	2.33μSv/h	2500μSv/h	2500μSv/h	21.75μSv/h	21.75μSv/h
出束角度	30°	30°	30°×40°	30°×40°	30°	30°
出束形状	方锥	方锥	方锥	方锥	方锥	方锥
射线管、 载物轨道 和平板探 测器的最 大移动路 径	射线源与 探测器固 定在扫描 室内部不 可移动。 载物台可 沿 X 轴 (左右) 移 动 1150mm , Y 轴 (前后) 移 动 300mm, Z 轴 (上下) 移动 600mm, 可带动工 件作 360° 旋转。	射线源与 探测器固 定在扫描 室内部不 可移动。 载物台可 沿 X 轴 (左右) 移 动 1150mm , Y 轴 (前后) 移 动 300mm, Z 轴 (上下) 移动 600mm, 可带动工 件作 360° 旋转。	射线源与 探测器固 定在扫描 室内部不 可移动。 载物台可 带动工件 做 360° 旋 转, 不可 移动。	射线源与 探测器固 定在扫描 室内部不 可移动。 载物台可 带动工件 做 360° 旋 转, 不可 移动。	射线源与探测器 可上下移动 1585mm, 上下 旋转30°, 其旋 转与移动联动, 具体为: 射线源 在中心位置时 不可旋转, 射线 源在中心位置 向上移动时, 射 线源中心轴同 步开始缓慢向 下旋转, 移动 至最顶部时X 射线中心轴向 下旋转角度达 到30°; 射线源 在中心位置向 下移动时, 射 线源中心轴同 步开始缓慢向 上旋转, 移动 至最底部时X 射线中心轴向 上旋转角度达 到30°。 载物台可沿X 轴(左右)移动 600mm, Y 轴 (前后)移动 1500mm, Z 轴 (上下)方向 不可移动, 可 带动工件作 360° 旋转。	射线源与探测器 可上下移动 1585mm, 上下 旋转30°, 其旋 转与移动联动, 具体为: 射线源 在中心位置时 不可旋转, 射线 源在中心位置 向上移动时, 射 线源中心轴同 步开始缓慢向 下旋转, 移动 至最顶部时X 射线中心轴向 下旋转角度达 到30°; 射线源 在中心位置向 下移动时, 射 线源中心轴同 步开始缓慢向 上旋转, 移动 至最底部时X 射线中心轴向 上旋转角度达 到30°。 载物台可沿X 轴(左右)移动 600mm, Y 轴 (前后)移动 1500mm, Z 轴 (上下)方向 不可移动, 可 带动工件作 360° 旋转。

根据表2-4对照可知, 本项目实际安装使用的射线装置技术参数与环评阶段一致。

2.2.1 正常工况污染途径

(1) 正常工况

本项目的主要污染因子是X射线, 随X射线发生器的开和关而产生和消失。在

正常工况下，检测过程中产生的X射线可以得到射线装置屏蔽体的有效屏蔽。但由于X射线的直射、反射及散射，可能有衰减后的射线对射线装置外部的工作人员和周围的公众产生辐射影响，影响途径为X射线外照射。同时，X射线与空气因辐射作用会产生微量的臭氧、氮氧化物等有害气体。

2.2.2 事故污染途径

1) 防护门安全联锁发生故障，导致在防护门未关到位的情况下射线发生器出束，X射线泄漏使工作人员受到不必要的照射；

2) 当工业CT内部有人员误入并且停留时，射线装置出束，使人员受到意外照射；

3) 多重开关、门机联锁故障，且设备软件控制故障，导致高低压错乱，辐射工作人员打开防护门时X射线装置仍处于出束状态，造成人员意外照射；

4) 设备检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启X射线发生器，使检修人员受到意外照射。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 系统组成

三本公司销售和使用的射线装置（见“2.2 源项情况”）主要由带铅板防护的扫描室、电气控制柜、操作软件及数据处理工作站（操作台）组成，扫描室内部主要由X射线源、数字平板探测器和扫描机械平台组成。使用的射线装置中，Metrotom 1500 225kV G3 型、Metrotom 1 型工业 CT 扫描室与工作站分开，Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 扫描室与工作站一体。

Metrotom 1500 225kV G3 型和 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 外部设有急停按钮、工作状态指示灯、开关门按钮、钥匙开关等；Metrotom 1 型工业 CT 外部设有急停按钮、工作状态指示灯、钥匙开关等。

Metrotom1500 225kV G3 型和 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 正前方设有一扇进出料防护门（双开电动推拉门），Metrotom 1 型工业 CT 扫描室正前方设有一扇进出料防护门（手动推拉门），用于进料或出料待测样品，三种型号射线装置进出料门均为扫描室唯一通道。

Metrotom1500 225kV G3型工业CT外部示意图见图2-7，Metrotom 1500 225kV G3型工业CT扫描室内部示意图见图2-8，Metrotom 1型工业CT外部示意图见图2-9，

Metrotom 1型工业CT内部示意图见图2-10，Bosello Max 80.150 225kV型工业CT外部示意图见图2-11，Bosello Max 80.150 225kV型工业CT内部示意图见图2-12。

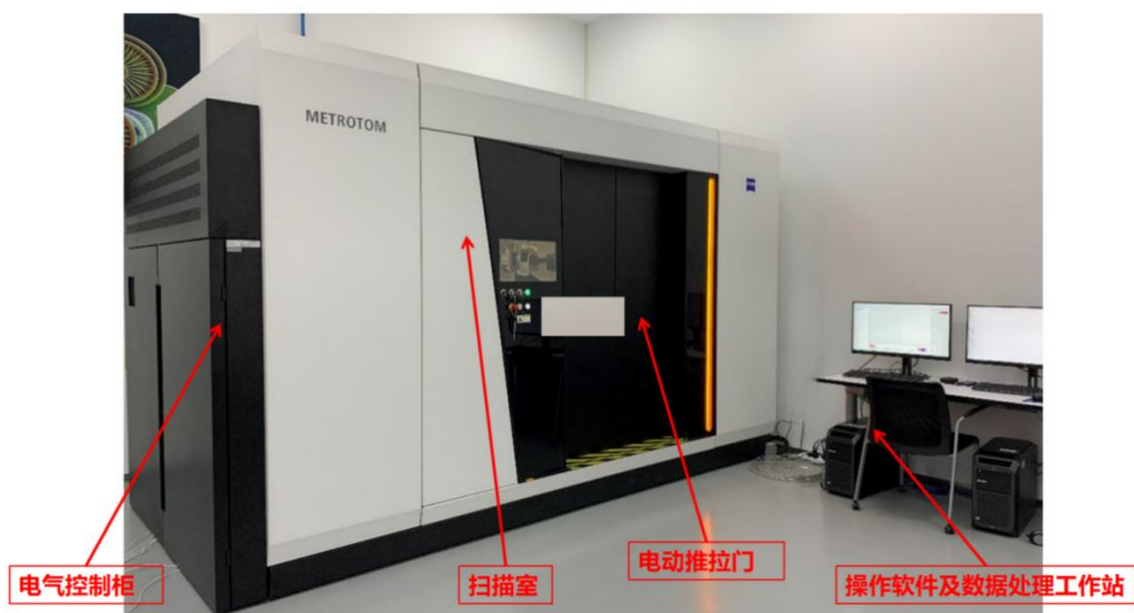


图2-7 Metrotom1500 225kV G3型工业CT外部示意图

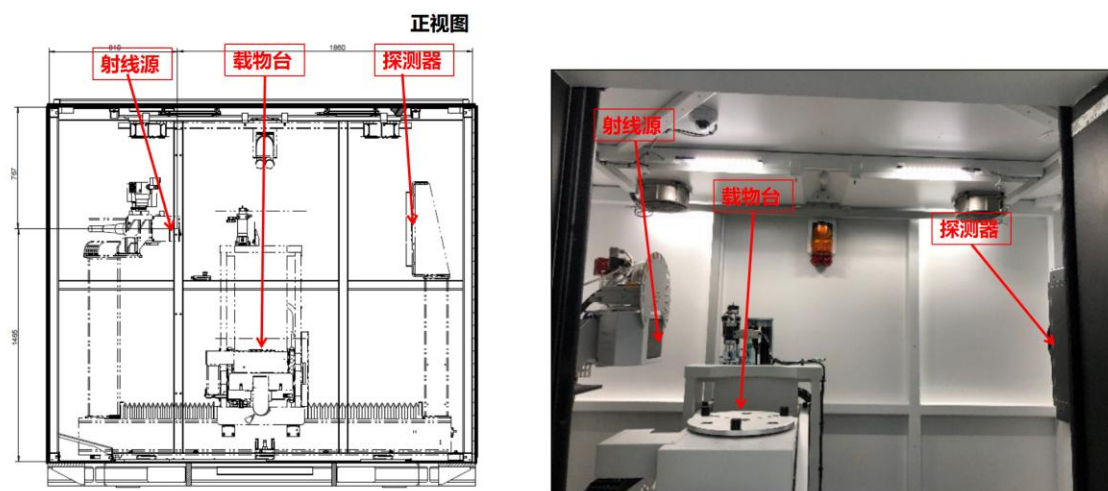


图2-8 Metrotom 1500 225kV G3型工业CT扫描室内部示意图（左图设计图，右图实物图）



图2-9 Metrotom 1型工业CT外部示意图

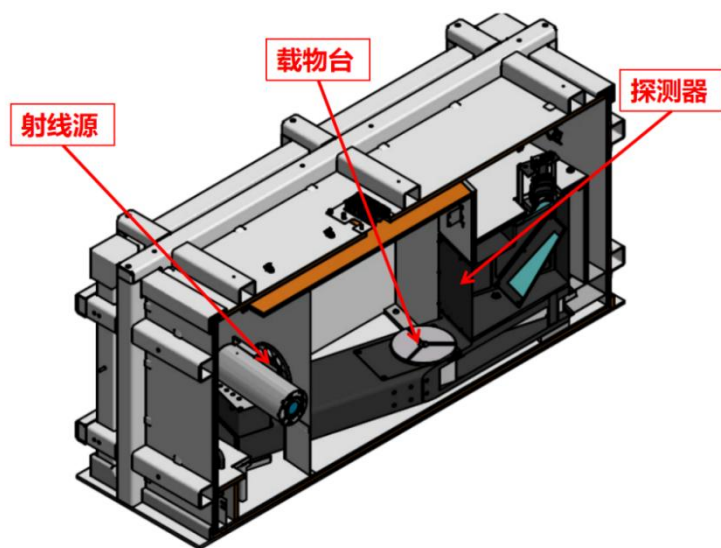


图2-10 Metrotom 1型工业CT内部示意图



图2-11 Bosello Max 80.150 225kV型工业CT外部示意图

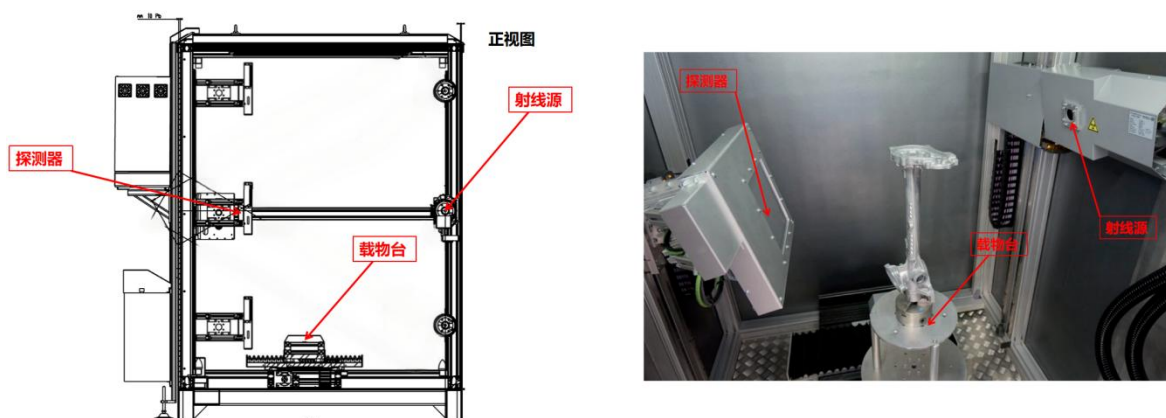


图2-12 Bosello Max 80.150 225kV型工业CT内部示意图（左图设计图，右图实物图）

2.3.2 工作原理及操作流程

2.3.2.1 X 射线管工作原理

X 射线装置主要由 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（见图 2-13）。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焦成束，直接向嵌在铜阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前加速达到很高的速度。靶体一般用高原子序数的难熔金属制成。高速电子轰击靶体产生 X 射线。

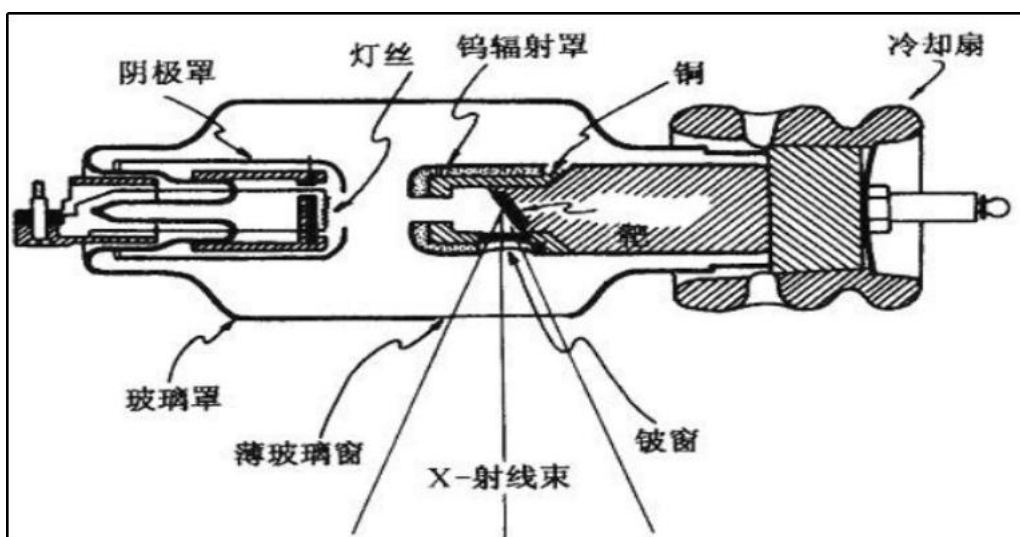


图2-13 典型X射线管结构图

2.3.2.2 工业 CT 成像原理

电子计算机断层摄影（Computed tomography，简称 CT）是近十年来发展迅速的电子计算机和 X 射线相结合的一项新颖的诊断新技术。其原理是基于多个投影数据应用计算机重建图像的一种方法，现代断层成像过程中仅仅采集通过特定剖面（被检测对象的薄层，或称为切片）的投影数据，用来重建该剖面的图像，因此也就从根本上消除了传统断层成像的“焦平面”以外其他结构对感兴趣剖面的干扰，“焦平面”内结构的对比度得到了明显的增强；同时断层图像中图像强度（灰度）数值能真正与被检对象材料的辐射密度产生对应的关系，发现被检对象内部辐射密度的微小变化。工业 CT 工作原理示意图见图 2-14。

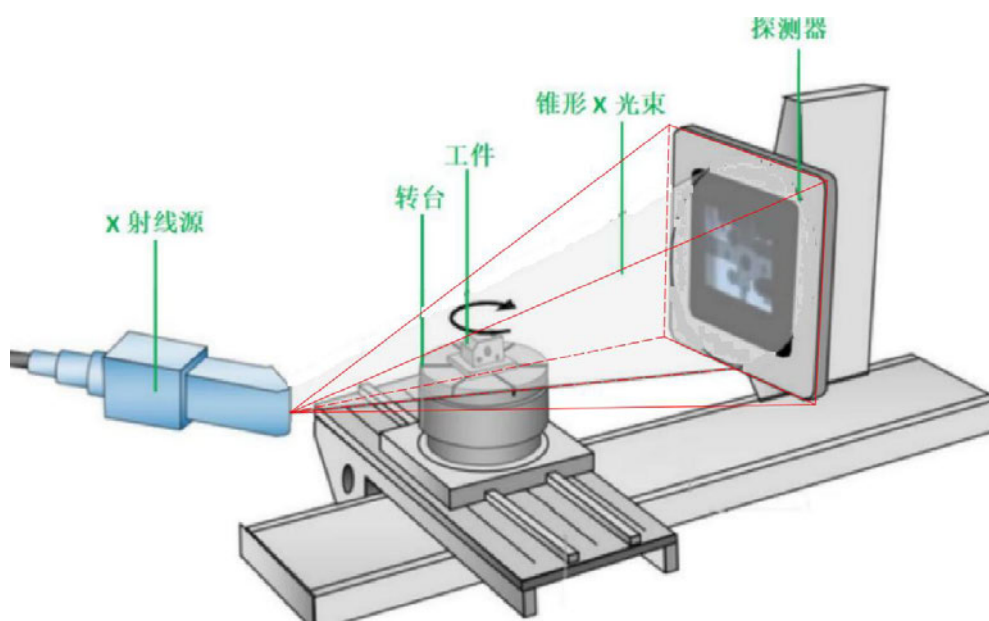


图2-14 工业CT工作原理示意图

Metrotom 1500 225kV G3 型和 Metrotom 1 型工业 CT 成像原理：被测工件放置在高精度转台上，射线源与探测器固定在扫描室内部不可移动，转台带动工件做 360°旋转，每转动一个特定角度，探测器就同步采集一次射线信号并生成对应的二维投影图像，角度间隔的设置保障了投影数据的完整性，为后续重建提供充足原始数据。采集到的一定量的多角度二维投影图像，会传输至搭载 ZEISS METROTOM 操作系统的计算机中。计算机通过滤波反投影等重建算法，结合 ZEISS CALYPSO、VGStudio MAX 等分析软件对数据进行处理，将二维投影图像重构为无影像重叠的二维断层图像。当积累足够多的连续断层图像后，进一步整合生成立体的三维体素模型，可清晰地呈现工件内部结构、尺寸及潜在缺陷。

Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 成像原理：搭载 360°可移动旋转工作台，带动工件完成 360°旋转，设置可移出舱门方便装卸重型工件。在工件旋转过程中，X 射线源与探测器协同工作，每间隔固定角度就采集一次射线透射信号，生成对应的二维投影图像，为后续三维重建积累全面的多角度原始数据。采集到的大量二维投影数据会传输至配套处理系统，通过蔡司专有图像处理算法和计算机断层扫描增强技术处理，先将多组二维投影数据重建成二维断层图像，当积累足够多的连续断层图像后，进一步整合生成立体的三维体素模型，可清晰呈现工件内部结构、尺寸及潜在缺陷。

2.3.2.3 使用流程及产污环节

本项目工业 CT 售前演示流程为：客户预约到访、对接咨询、演示筹备、工程师进行开机演示。

客户预约（不涉及出束）：客户通过官网咨询、电话沟通、线下展会等渠道，表达对工业 CT 设备的演示需求。

对接咨询（不涉及出束）：客户经理通过面谈、电话或视频会议，详细采集客户核心信息，同步询问客户是否关注设备辐射安全及环保相关合规文件。确定最终到访时间、演示场地及对接人员，生成《工业 CT 售前演示预约单》，明确客户信息、需求要点、演示安排等内容。

演示准备、检查与清场（不涉及出束）：检查安全联锁装置（门机联锁、急停按钮等）、工作场所辐射警示标志、状态指示灯完好有效，进行清场并确认精密测量室和光学实验测量室内除操作设备人员及客户和观摩人员外无其他人员滞留。

开机演示（涉及出束）：

（1）Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 工作流程

·开机前准备依次打开总电源开关、控制器开关及钥匙开关，完成设备供电与安全权限解锁。

·样品装载打开电动进出料门，工作人员将工件平稳放置在载物台上，确认位置无误后，关闭进出料门并检查门联锁装置是否锁止到位。

·安全检查与参数设置通过设备内部监控系统，确认设备内部无人员滞留；根据样品材质、尺寸及检测需求，在控制界面设置管电压、管电流、扫描分辨率、投影幅数等关键技术参数。

·扫描采集（X 射线产生阶段）通过设备配套软件点击扫描启动指令，设备进入自动采集状态。扫描过程中，转台自动旋转，X 射线多角度照射样品，实时采集投影数据。此阶段会产生 X 射线、臭氧及氮氧化物等。

·运行实时监控密切关注控制软件界面显示的实时参数（电压、电流、温度等）、图像预览及系统状态信息，确保设备运行稳定；观察工作状态指示灯是否正常、门是否关闭；通过设备内部监控持续确认无人员滞留和样品状态。

·关机与样品取出扫描结束后，关闭 X 射线输出，关闭钥匙开关；待设备完全停止运行后，打开进出料门，取出工件；最后依次关闭控制器开关和总电源开关，完成操作。

（2）Metrotom 1 型工业 CT 工作流程

·开机前准备依次打开总电源开关及钥匙开关，完成设备供电与安全权限解锁。

·样品装载打开手动进出料门，人工将工件平稳放置在载物台上，确认位置无误后，关闭进出料门并检查门联锁装置是否锁止到位。

·参数设置根据样品材质、尺寸及检测需求，在控制界面设置管电压、管电流、扫描分辨率、投影幅数等关键技术参数。

·扫描采集（X 射线产生阶段）通过设备配套软件点击扫描启动指令，设备进入自动采集状态。扫描过程中，转台自动旋转，X 射线多角度照射样品，实时采集投影数据。此阶段会产生 X 射线、臭氧及氮氧化物等。

·运行实时监控密切关注控制软件界面显示的实时参数（电压、电流、温度等）、图像预览及系统状态信息，确保设备运行稳定；观察工作状态指示灯是否正

常、门是否关闭。

·关机与样品取出扫描结束后，关闭 X 射线输出，关闭钥匙开关；待设备完全停止运行后，打开进出料门，取出工件；最后关闭总电源开关，完成操作。

（3）Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 工作流程

·开机前准备依次打开总电源开关及钥匙开关，完成设备供电与安全权限解锁。

·样品装载通过控制面板开启双滑门，将转台调整至外部位置，便于放置重型或大型样品；待样品放置平稳后，关闭双滑门。

·安全检查与参数设置关闭防护门，通过观察窗确认设备内部无人员滞留；依据样品材质和尺寸，在控制界面调整管电压、管电流、扫描分辨率等技术参数。

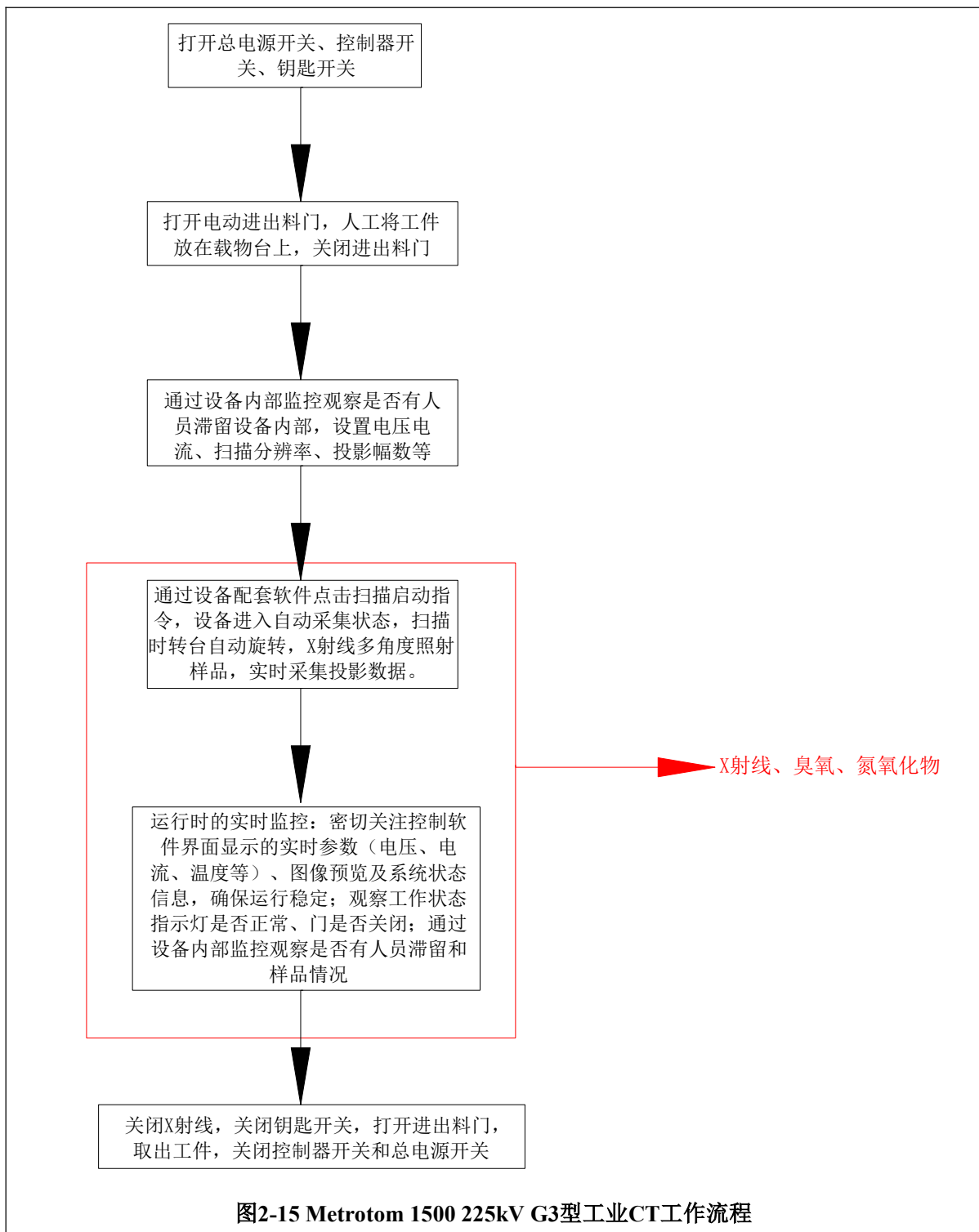
·扫描采集（X 射线产生阶段）在软件界面再次核对参数和样品状态无误后，发送扫描启动指令。设备自动进入工作状态，转台带动样品匀速旋转，射线源与探测器协同工作，完成多角度数据采集。此阶段会产生 X 射线、臭氧及氮氧化物等。

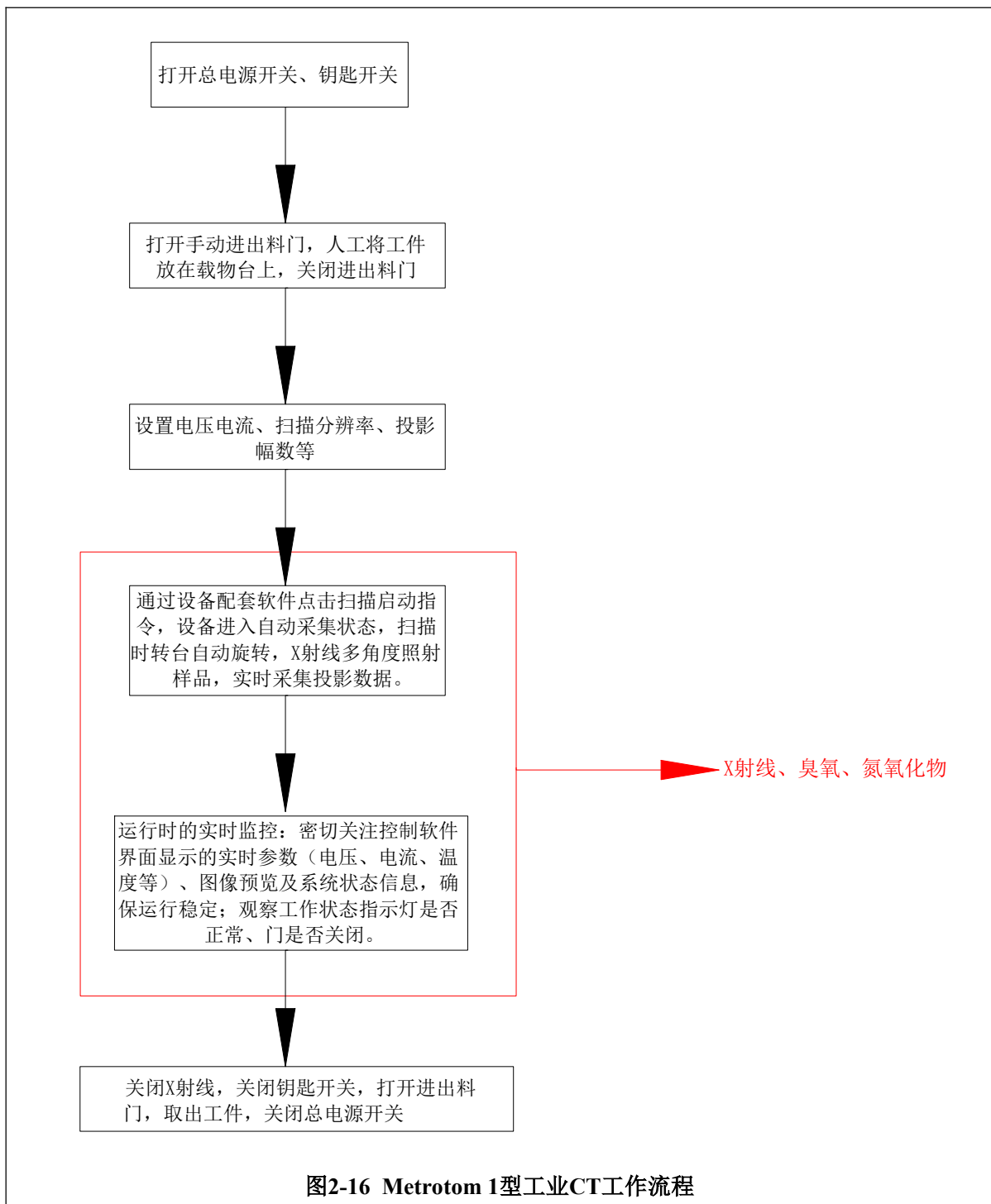
·运行实时监控密切关注控制软件界面显示的实时参数（电压、电流、温度等）、图像预览及系统状态信息，确保设备运行稳定；观察工作状态指示灯是否正常、门是否关闭；通过观察窗持续确认无人员滞留及样品状态。

·关机与样品取出扫描结束后，关闭 X 射线输出；待设备完全停止运行后，打开进出料门，取出工件；最后依次关闭钥匙开关和总电源开关，完成操作。

本项目工业 CT 售前演示流程及产污环节见图 2-15、图 2-16、图 2-17 所示。

停机后的管理（不涉及出束）：确认控制台及设备本体上工作状态指示灯熄灭，在《设备使用记录》上如实填写本次操作的设备型号、起止时间、操作人员、用途等信息，将扫描获得的原始数据及重建图像按要求存储、备份。





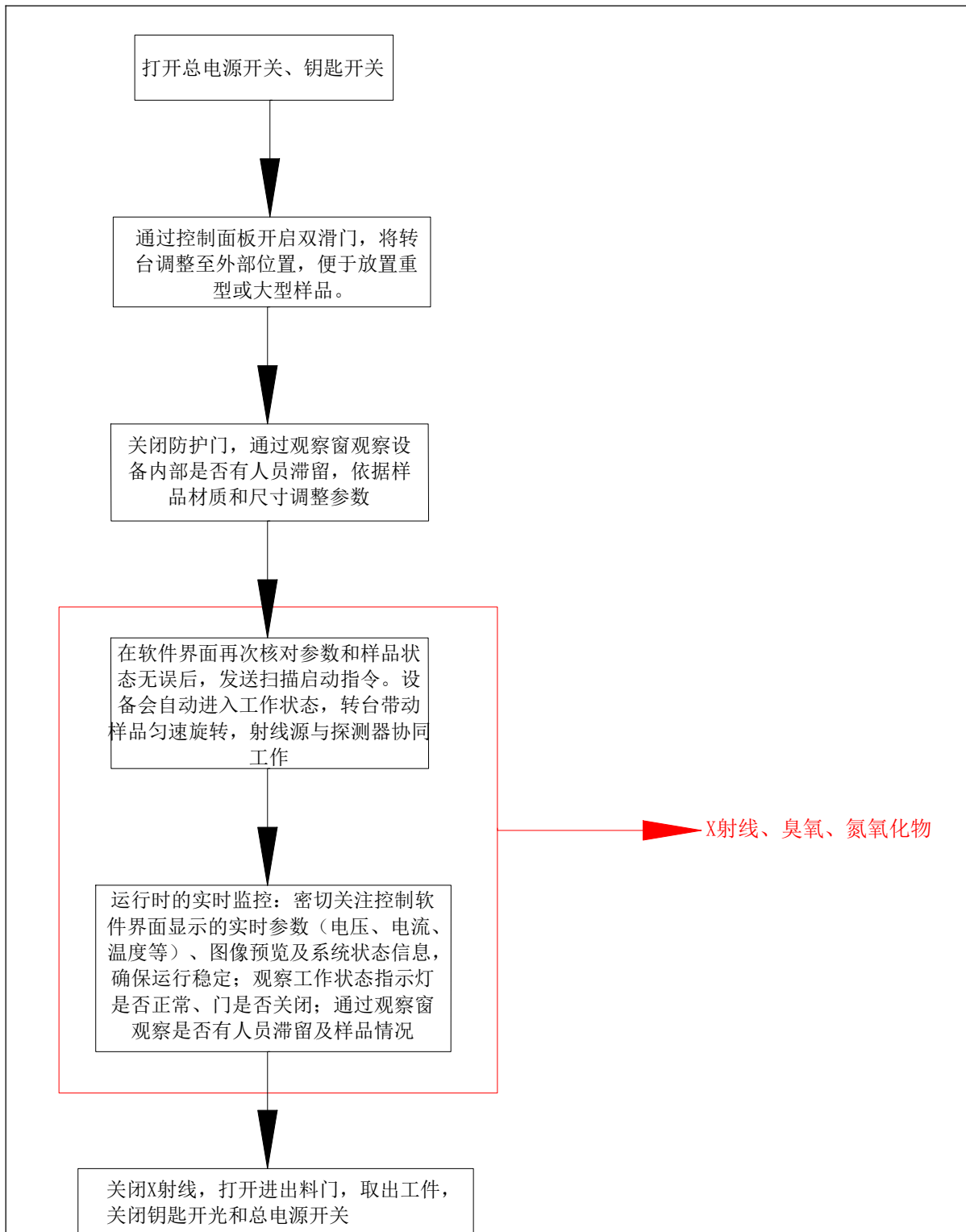


图2-17 Bosello Max 80.150 225kV型工业CT工作流程

2.3.2.4 销售射线装置流程

三本公司申报辐射安全许可证后，在满足相关法律法规的辐射工作场所销售射线装置，销售对象主要为已取得相应核技术利用项目环境影响评价批复的企业事业单位。

（1）销售对象

具体包括但不限于以下类型：

航空航天、军工制造类企业：用于高精度零部件内部缺陷检测、装配质量分析等；

汽车及零部件制造企业：用于发动机、变速箱、电池等关键部件的无损检测；

精密加工与模具制造企业：用于复杂结构件尺寸测量与逆向工程；

科研院所与高校实验室：用于材料研究、结构分析、教学演示等；

第三方检测机构：提供对外检测服务，需具备相应检测资质与环评手续。

所有销售对象均需在购买前提供有效的核技术利用项目环评批复文件，建设单位将严格审核并存档备案。

（2）销售设备分类

三本公司销售的射线装置均为 II 类射线装置，根据其功能与结构特点，可分为以下三类：

Metrotom 系列：对内部和外部结构进行高精度测量，用于对部件和组件进行无损检测，根据可溯源的三维体积数据进行准确的缺陷和尺寸分析，因此适用于全面保证各种部件的质量，也可用于批量生产的过程控制。

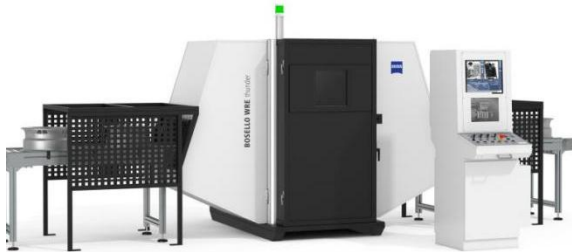
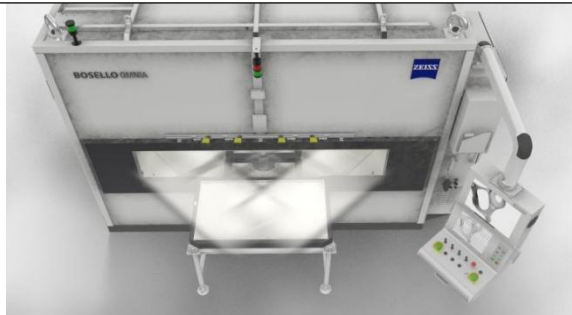
Bosello Max、Bosello HEX 系列射线装置：可进行常规二维、三维透视检测，具备三维 CT 扫描与重建功能，适用于高精度内部结构分析；

Bosello WREX、Bosello OMNIA 系列射线装置：具备数控或自动化功能，适用于批量检测，为工业用 X 射线探伤装置。

三本公司新增销售的部分射线装置功能介绍及外观示意图见表 2-5。

表2-5 本项目新增销售的部分射线装置功能介绍及外观示意图

产品系列	本项目销售型号	主要功能	外观示意图
Metrotom 系列	Metrotom 1型工业CT	塑胶与橡胶部件的检测	
	Metrotom 800 130kV型工业CT	塑料、轻金属部件的检测	
	Metrotom 800 225kV型工业CT	电气、复合材料和陶瓷行业的紧凑型精密零件的检测，HR表示高分辨率型号，应用于手机、相机等复合样品内部的光学元件和PCBA等进行结构和缺陷的检测	
	Metrotom 800 225kV HR型工业CT		
	Metrotom 1500 225kV G3型工业CT	主要应用于大型精密零件、压铸件的检测	
	Metrotom 6 scout型工业CT	精细数字化塑料零件	
Bosello Max系列	Bosello Max 70.120 225kV型工业CT Bosello Max 80.150 225kV型工业CT Bosello Max 100.150 225kV型工业CT	采用蔡司专有的图像处理算法和计算机断层扫描增强技术可对各种铸件（从小型轻质合金到宽幅高密度材料）进行缺陷检测和全面分析。	

Bosello HEX系列	Bosello HEX 40-50 MAN型X射线检测装置 Bosello HEX 50-70 MAN型X射线检测装置 Bosello HEX 50-70 CNC型X射线检测装置	采用蔡司专有的图像处理算法和计算机断层扫描增强技术可对各种中小型铸件进行缺陷检测和全面分析。	
Bosello WRE系列	Bosello WRE Thunder 160kV型X射线检测装置	利用二维X射线缺陷检测，在生产周期内对轻合金车轮（轮毂）进行高速快速检测。	
Bosello OMNIA系 列	Bosello OMNIA 120-70 160kV型X射线检测装置 Bosello OMNIA 160-100 160kV型X射线检测装置 Bosello OMNIA 120-70 225kV型X射线检测装置 Bosello OMNIA 160-100 225kV型X射线检测装置	各种汽车、航空航天、铸造行业的大中型以及中低密度的铸件的缺陷检测与预定规范和规格的偏差识别。	

（3）销售流程

①销售人员联系客户，询问客户单位是否正在办理或已办理完成相关环保手续（如核技术利用项目环境影响评价批复），初步沟通确认客户需求，分为需要现场演示和直接销售两类客户。若客户有明确意向且需通过实物操作验证设备性能的潜在客户，通过第 9.1.4 章节工作流程进行现场演示；若客户已通过其他方式（如技术交流、参观其他用户、信任品牌等）确定设备选型，则无需进行现场开机演示的客户。

②审核客户单位资质，是否办理相关环保手续；

③销售员填写客户资质审核表，本项目的工业 CT 只销售给持有对应设备的核技术利用项目环境影响评价批复文件的单位（使用方）。建设单位建立销售台账，台账内容包括：记录发货方式及发货日期、射线装置的名称、型号、设备参数、用途、生产日期、购买单位、环评批复及文号、审核人、审核时间等信息；

④签订合同；

⑤和客户确认发货时间后，三本公司协调生产厂家（蔡司公司）直接由厂家发货至购买客户单位。射线装置安装调试、维修维护等工作均由生产厂家工作人员开展，三本公司仅负责协调工作；

⑥完成销售流程。

销售过程中无 X 射线出束，不会对相关人员造成外照射影响，也无其他放射性固体、气体、液体废物产生。本项目设备销售流程见图 2-18。

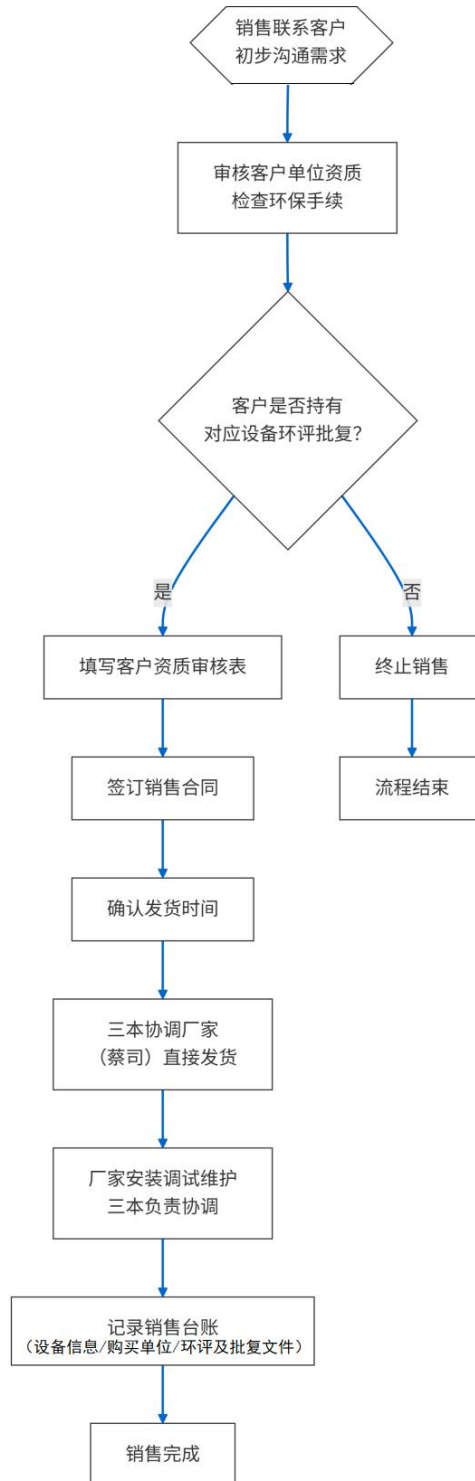


图2-18 设备销售流程

2.4 人员配置与工作负荷

本项目不新增辐射工作人员，依托原有 1 名销售人员开展业务，该部分人员不涉及射线装置使用辐射相关工作；依托原有 3 名射线装置工程师（操作人员）在售

前过程中为客户进行开机演示；依托原有的 1 名管理人员作为辐射安全防护负责人。本项目辐射工作人员均已通过“国家核技术利用辐射安全与防护平台”参加辐射安全上岗培训和考核，持有成绩报告单。人员配备及辐射安全与防护培训考核情况见附件 3。每台射线装置每天最长出束时间 2h，每周工作 5 天，年出束时间为 500h。本项目工作负荷及人员配备见表 2-6。

表 2-6 工作负荷及人员配备

设备型号、名称	Metrotom 1500 225kV G3型工业CT	Metrotom 1型工 业CT	Bosello Max 80.150 225kV型工业CT
操作设备辐射工作人员数量	3名（单名辐射工作人员平均每天受照时间为2h，周平均受照时间为10h，年平均受照时间为500h）		
每天最长出束时间，h	2	2	2
每周工作天数，d	5	5	5
周出束时间，h	10	10	10
年出束时间，h	500	500	500

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 实际建设情况

3.1.1 辐射工作场所布局及分区管理

3.1.1.1 布局

Metrotom 1500 225kV G3型工业CT位于一层精密测量室北侧，以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，其有用线束方向从左往右，操作台设在其前部左侧，避开了有用线束方向。Bosello Max 80.150 225kV型工业CT位于一层精密测量室南侧，以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，其有用线束方向从右往左，操作台设在其前部左侧，避开了有用线束方向。Metrotom 1型工业CT位于一层光学实验测量室南侧，以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，其有用线束方向从左往右，操作台设在其左侧，避开了有用线束方向。

经现场核查确认，项目使用的Metrotom 1500 225kV G3型工业CT操作位实际布置方案与环评文件及环评批复要求存在局部差异。环评阶段，该设备操作位规划于设备正左侧；项目建成后，实际安装完成后操作位调整设置于设备前部左侧。除本次操作位局部调整外，其余辐射工作场所整体平面布置、辐射功能分区均与环评文件及批复内容保持一致。本次调整仅为优化操作便利性，将操作位向设备前端平移（平移距离约2m），调整后操作位仍远离设备有用线束照射方向。根据关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办辐射函〔2025〕313号），该变动不属于重大变动。

3.1.1.2 分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2022）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求，建设单位已对工作场所实行分区管理。将工业CT自带的屏蔽体内部区域划为控制区，在设备外表面张贴电离辐射警告标志和控制区的文字说明；将射线装置所在的房间内部除工业CT装置以外的区域划为监督区，地面设置警戒线和监督区的文字说明。

根据现场检查，本项目辐射工作场所分区与环评文件一致。

环评申报的辐射工作场所布局和分区示意图如图3-1所示。实际建成的辐射工作场所布局和分区示意图如图3-2所示。实际建成的辐射工作场所布局分区照片见图3-3。

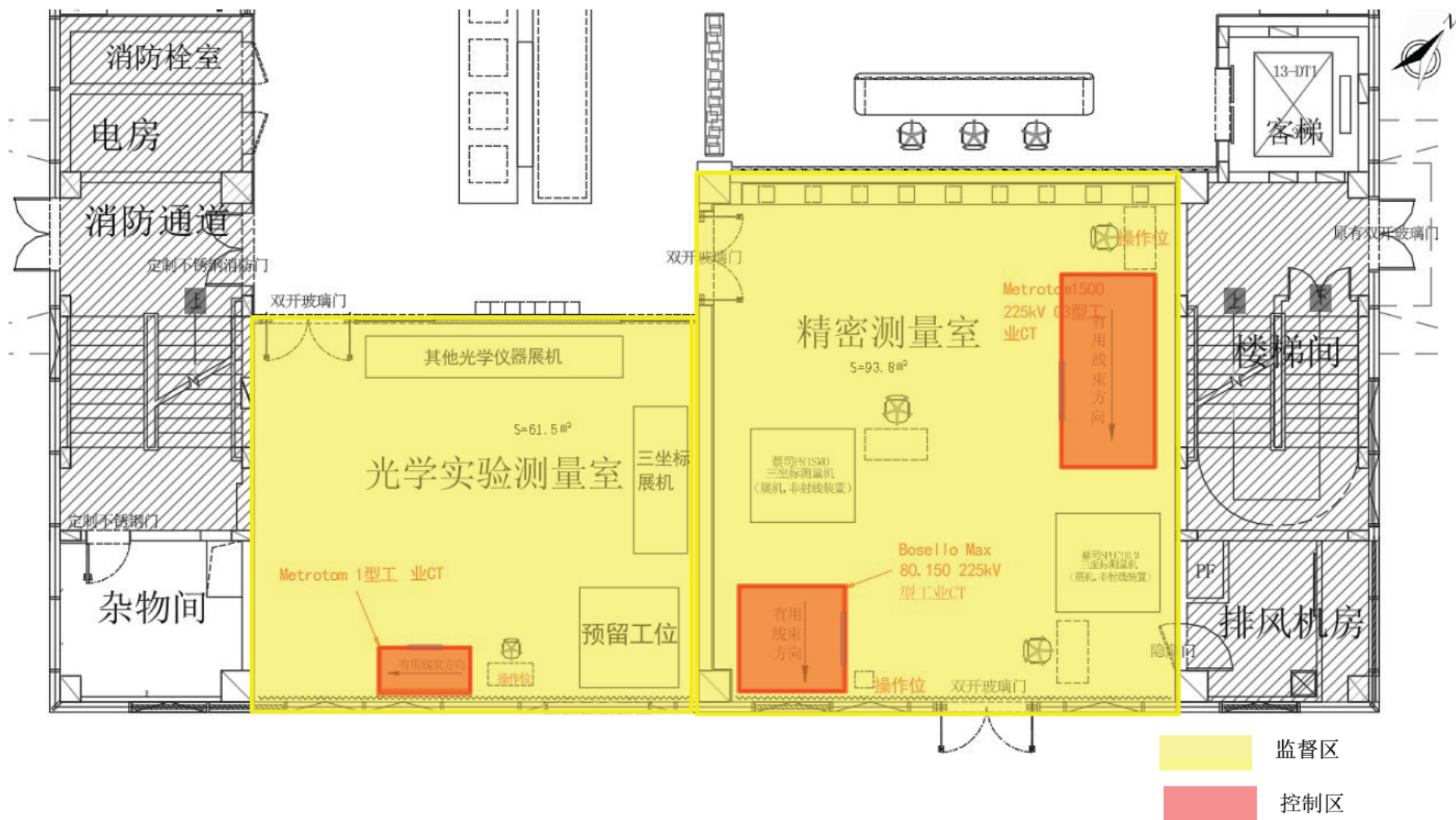


图3-1 环评申报的辐射工作场所布局和分区示意图

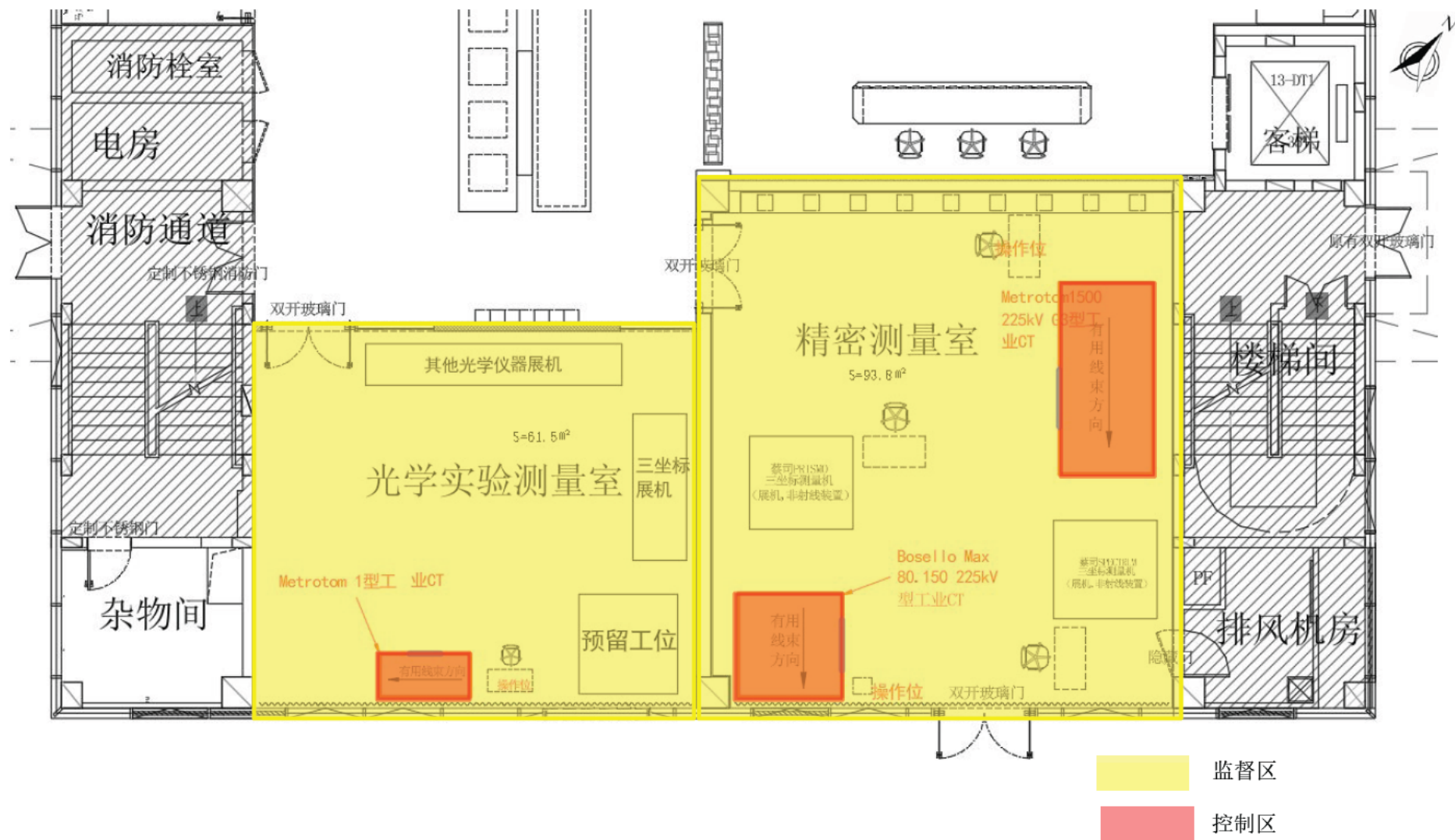
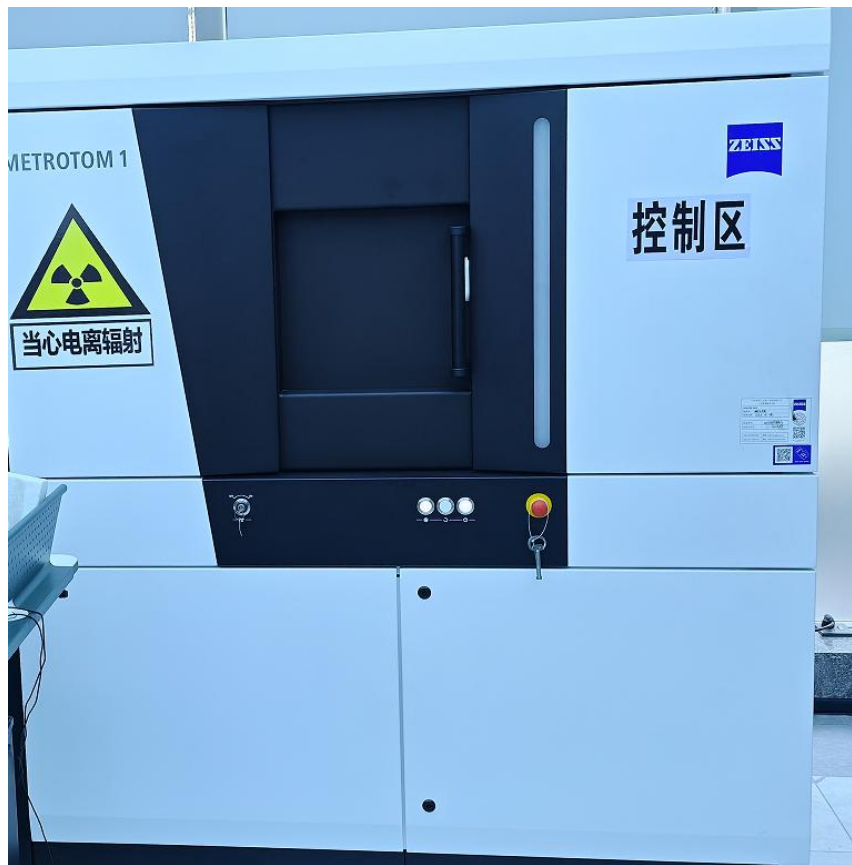


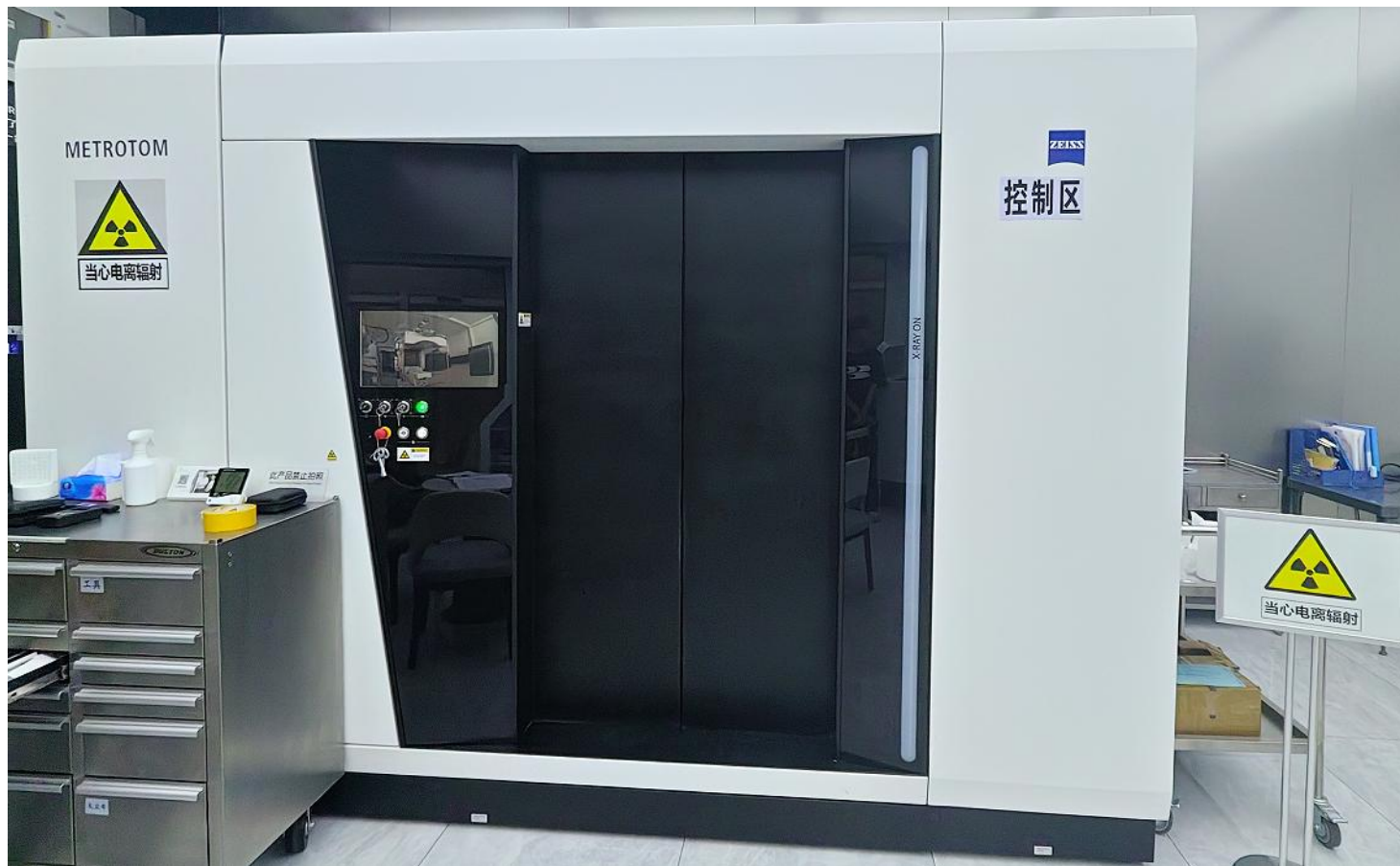
图3-2 实际建成的辐射工作场所布局和分区示意图



Metrotom 1型工业CT控制区标识



Bosello Max 80.150 225kV型工业CT控制区标识



Metrotom 1500 225kV G3型工业CT控制区标识



光学实验测量室监督区标识



精密测量室监督区标识

图3-3 辐射工作场所布局分区标识现场照片

3.1.2 工作场所实际建设情况

(1) 主体屏蔽

Metrotom1500 225kV G3型、Metrotom 1型工业CT和Bosello Max 80.150 225kV型工业CT均自带钢铅结构的辐射屏蔽体，铅钢屏蔽体位于射线装置扫描室的六个面，钢板仅作为设备屏蔽体支撑结构，不作为主要的防护材料，实际建设情况与环评阶段一致，建设情况对比详见表3-1，现场建成情况见图3-3，屏蔽示意图见图3-4～图3-6。

表 3-1 本项目建设情况对比一览表

设备型号、名称	Metrotom1500 225kV G3型工业CT		Metrotom 1型工业CT		Bosello Max 80.150 225kV型工业CT		对比分析
	环评阶段	验收阶段	环评阶段	验收阶段	环评阶段	验收阶段	
最大电压	225kV	225kV	160kV	160kV	225kV	225kV	一致
最大电流	3mA	3mA	7mA	7mA	20mA	20mA	一致
射线出束方向	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从右往左	以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从右往左	一致
射线出束角度	30°	30°	30°×40°	30°×40°	30°	30°	一致
整机尺寸	长×宽×高 =3700mm×1810mm×2440mm	长×宽×高 =3700mm×1810mm×2440mm	长×宽×高 =1751mm×835.5mm×1817mm	长×宽×高 =1751mm×835.5mm×1817mm	长×宽×高 =2000mm×2000mm×2600mm（不含操作台和电气柜）	长×宽×高 =2000mm×2000mm×2600mm（不含操作台和电气柜）	一致
进出料门洞尺寸	宽×长： 1000mm×1870mm	宽×长： 1000mm×1870mm	宽×长： 370mm×390mm	宽×长： 370mm×390mm	宽×长： 798mm×1828mm	宽×长： 798mm×1828mm	一致
进出料防护门尺寸	宽×长： 1030mm×2015mm	宽×长： 1030mm×2015mm	宽×长： 478mm×484mm	宽×长： 478mm×484mm	宽×长： 845mm×1923mm	宽×长： 845mm×1923mm	一致

屏蔽厚度 (设备自带)	前部	5mm铅板（西侧）	5mm铅板（西侧）	10mm铅板（北侧）	10mm铅板（北侧）	6mm铅板（东侧）	6mm铅板（东侧）	一致
	后部	5mm铅板（东侧）	5mm铅板（东侧）	10mm铅板（南侧）	10mm铅板（南侧）	6mm铅板（西侧）	6mm铅板（西侧）	一致
	左部	5mm铅板（北侧）	5mm铅板（北侧）	10mm铅板（东侧）	10mm铅板（东侧）	10mm铅板（南侧）	10mm铅板（南侧）	一致
	右部	12mm铅板（南侧）	12mm铅板（南侧）	10mm铅板（西侧）	10mm铅板（西侧）	6mm铅板（北侧）	6mm铅板（北侧）	一致
	顶部	5mm铅板	5mm铅板	10mm铅板	10mm铅板	6mm铅板	6mm铅板	一致
	底部	5mm铅板	5mm铅板	10mm铅板	10mm铅板	6mm铅板	6mm铅板	一致
	进料门	5mm铅板（西侧）	5mm铅板（西侧）	10mm铅板（北侧）	10mm铅板（北侧）	6mm铅板（东侧）	6mm铅板（东侧）	一致
	观察窗	无	无	无	无	6.3mm铅当量玻璃（东侧）	6.3mm铅当量玻璃（东侧）	一致

根据表3-1对比可知，Metrotom1500 225kV G3型、Metrotom 1型工业CT和Bosello Max 80.150 225kV型工业CT屏蔽实际建成参数与环评阶段一致。本次验收报告将在表7根据实际监测情况进一步论证本次验收项目正常开展过程中，对周围环境的辐射环境影响以及辐射工作人员、公众的受照剂量。

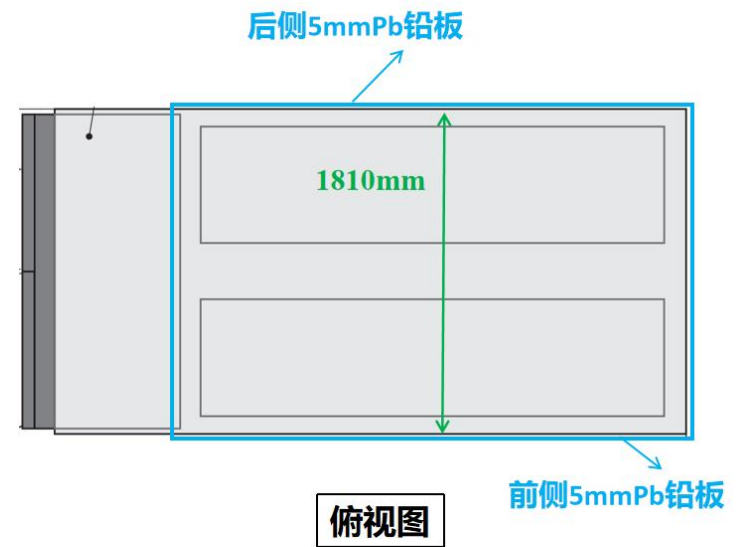
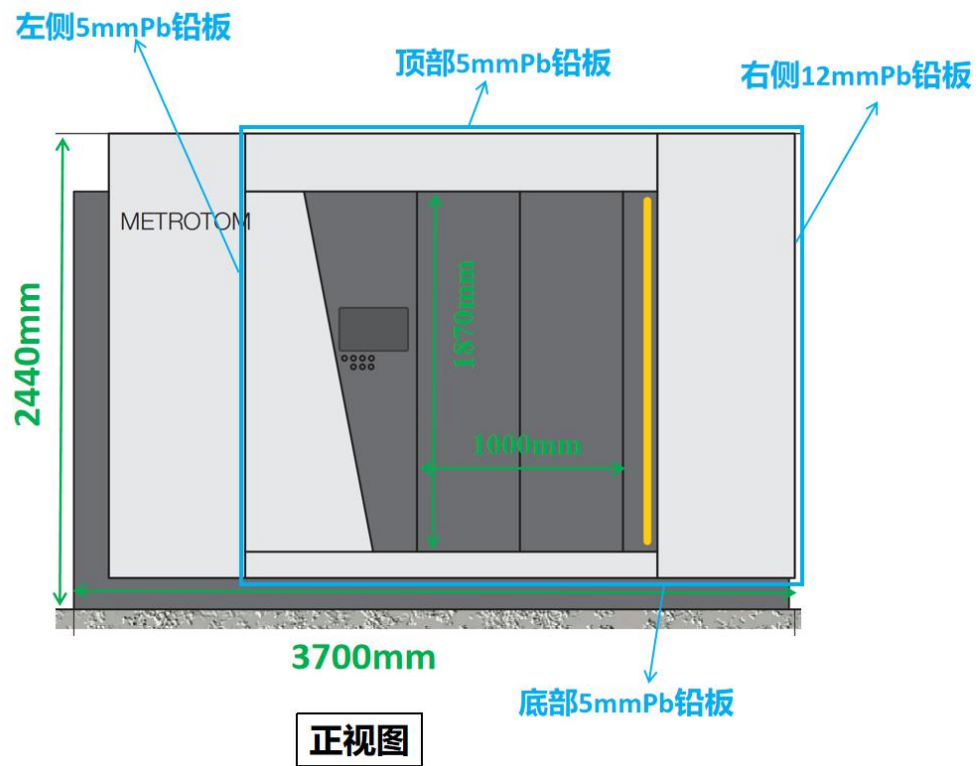


图3-4 Metrotom1500 225kV G3型工业CT屏蔽示意图

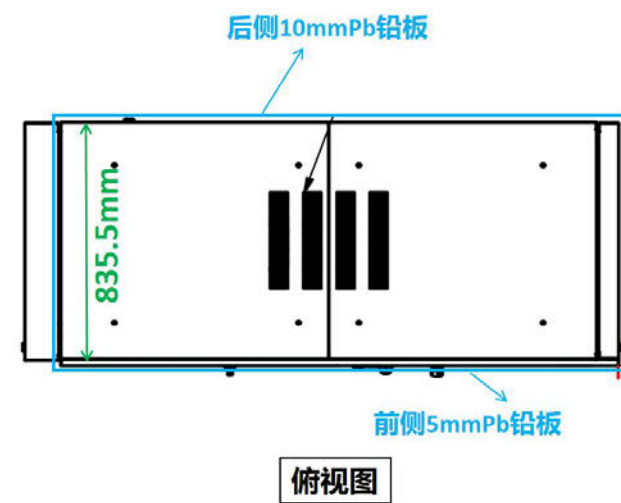
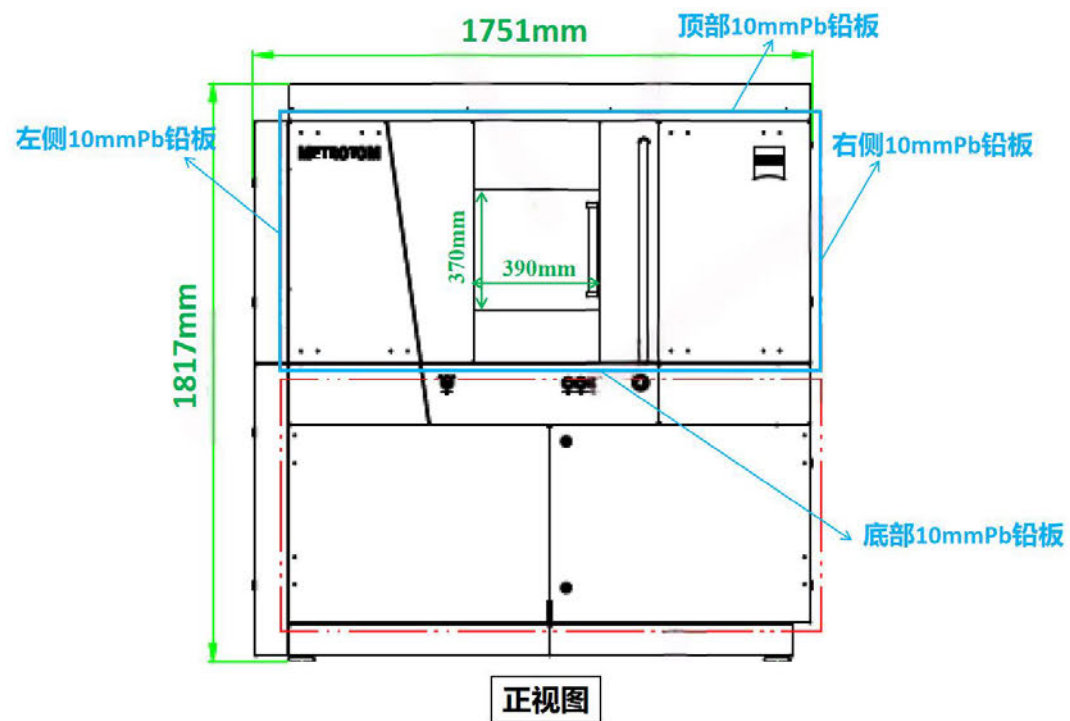


图3-5 Metrotom 1型工业CT屏蔽示意图

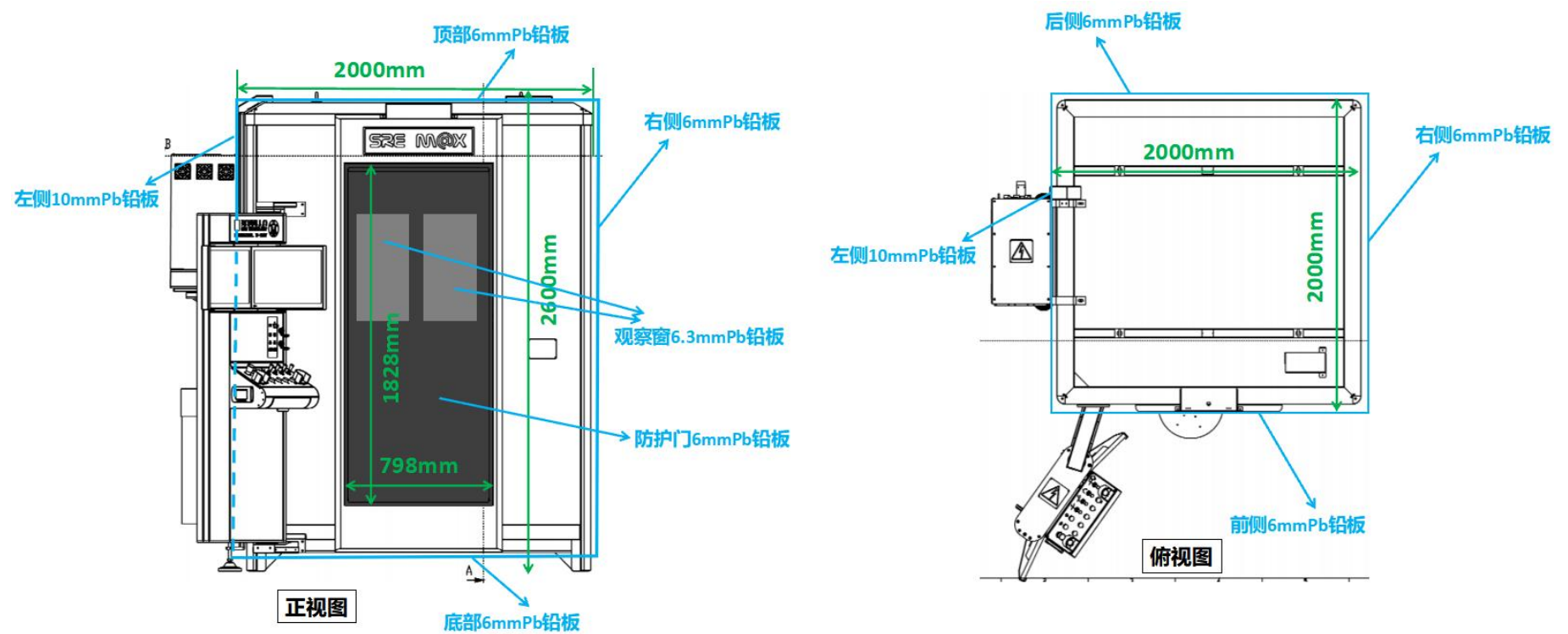


图3-6 Bosello Max 80.150 225kV型工业CT屏蔽示意图

(2) 射线装置排风口屏蔽

Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 内部不设独立的机械排风装置。

Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 在顶部设置有 2 个机械排风扇，每个排风扇的通风能力为 $900\text{m}^3/\text{h}$ ，总计通风能力为 $1800\text{m}^3/\text{h}$ ，两台排风扇呈镜像对称布置，排风经同一出风口集中排出。由于工业 CT 的外部尺寸约为 $3.70\text{m}(\text{长})\times 1.81\text{m}(\text{宽})\times 2.44\text{m}(\text{高})$ ，其内部体积小于 16.3m^3 （保守按 16.3m^3 计），则每小时的通风换气次数约 110.4 次，排风口穿过屏蔽体处均采用了多次折叠的路径设计。通过增加泄漏射线的散射次数和衰减，从而保证不减弱屏蔽效果。两台排风扇处所采用的屏蔽补偿设计一致，见图 3-7 示例。

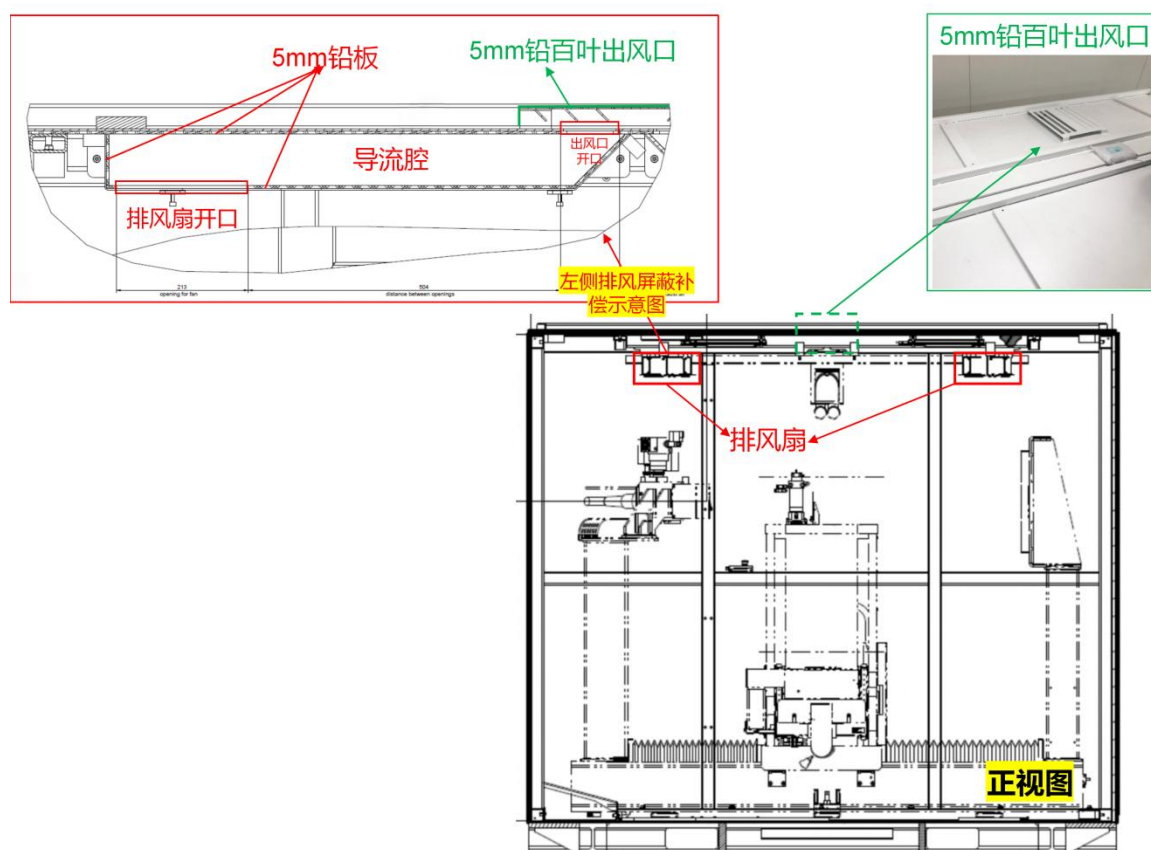


图3-7 Metrotom1500 225kV G3型工业CT排风口屏蔽补偿示意图

Metrotom 1 型工业 CT 在顶部设置有 2 个机械排风扇，每个排风扇的通风能力为 $56\text{m}^3/\text{h}$ ，总计通风能力为 $112\text{m}^3/\text{h}$ 。由于工业 CT 的外部尺寸约为 $1.751\text{m}(\text{长})\times 0.8355\text{m}(\text{宽})\times 1.817\text{m}(\text{高})$ ，内部体积小于 2.7m^3 （保守按 2.7m^3 计），则每小时的通风换气次数约 41.4 次，排风口穿过屏蔽体处均采用了多次折叠的路径设计。通过增加泄漏射线的散射次数和衰减，从而保证不减弱屏蔽效果。工业 CT 的

排风口穿过屏蔽体处屏蔽补偿示意图见图 3-8。

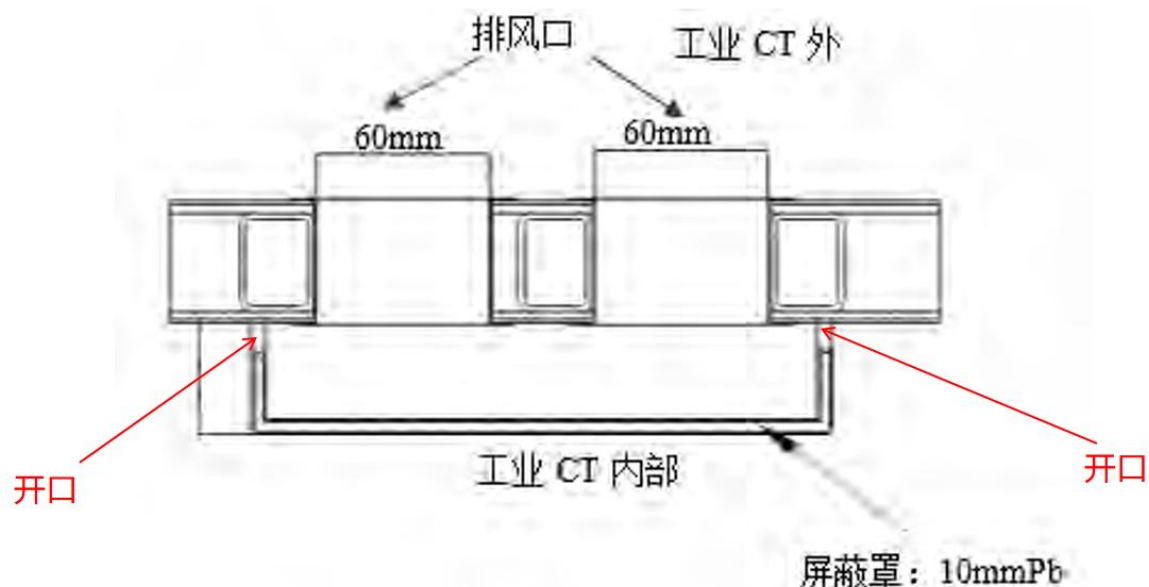


图 3-8 Metrotom 1 型工业 CT 的排风口穿过屏蔽体处屏蔽补偿示意图

本项目射线装置排风口屏蔽实际建成情况与环评阶段一致。

(3) 电缆线出口处屏蔽

本项目工业 CT 的控制线缆在穿过屏蔽体处，采用了多次折叠的路径设计。通过增加泄漏射线的散射次数和衰减，从而保证不减弱屏蔽墙体的屏蔽效果，工业 CT 的控制线缆穿过屏蔽体处屏蔽补偿示意图见图 3-9～图 3-11。各型号工业 CT 的线缆穿孔位置及屏蔽补偿方式如下：

Metrotom 1 型工业 CT：电缆出口位置设于铅防护体背面下侧，设置一个“迷宫”式穿孔，管线穿出位置设有屏蔽罩，厚度为 10mmPb。

Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT：电缆出口位置设于射线出束方向相反的铅防护体左下方，开口处覆盖 5mm 厚防护铅板。

Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT：在电缆口设于左侧屏蔽体下侧，通往电气柜位置，电缆线口位置的设备内、外均设有铅罩进行屏蔽补偿，铅罩厚度与该侧屏蔽体厚度一致。

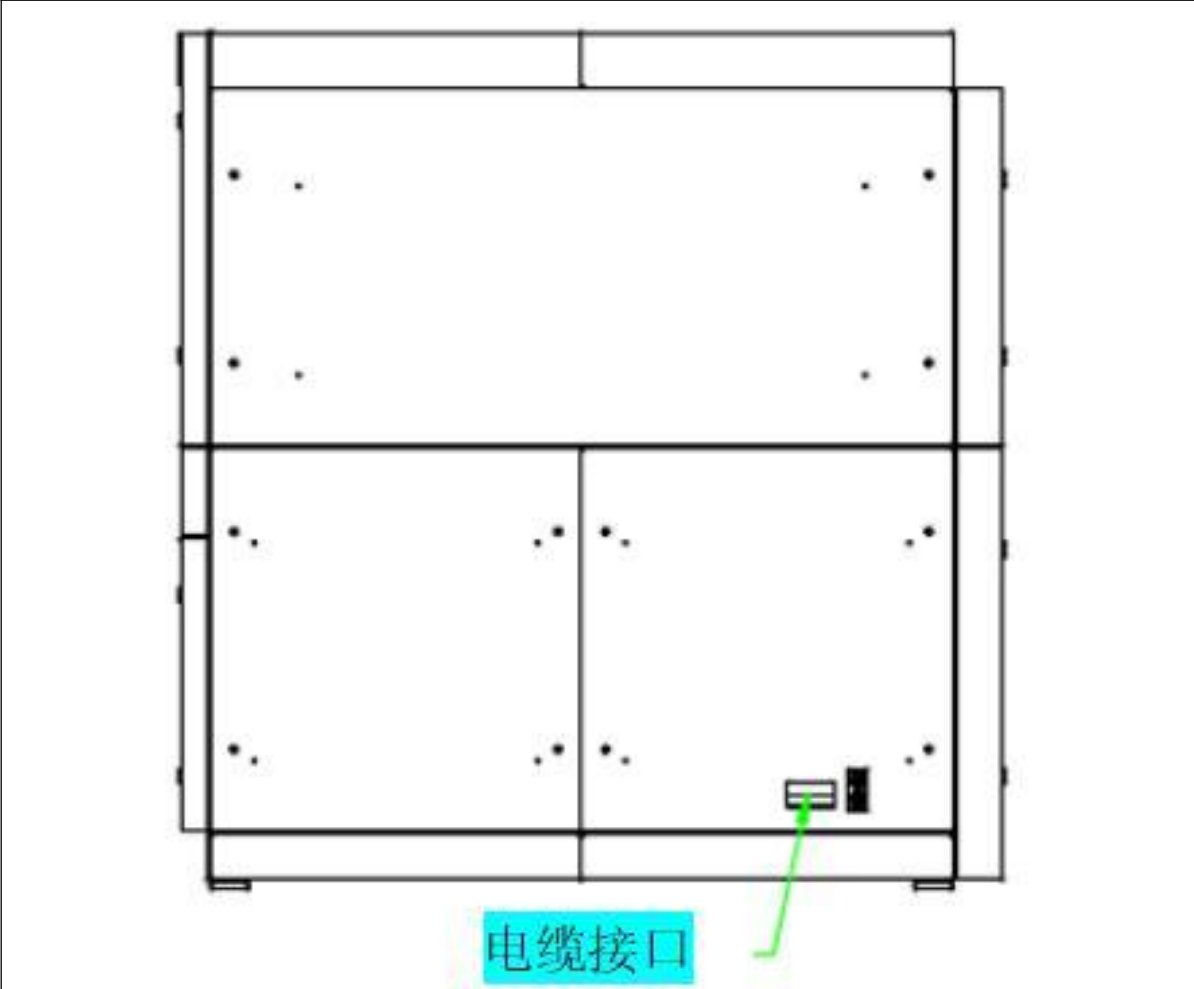


图3-9 Metrotom 1型工业CT线缆出口位置示意图

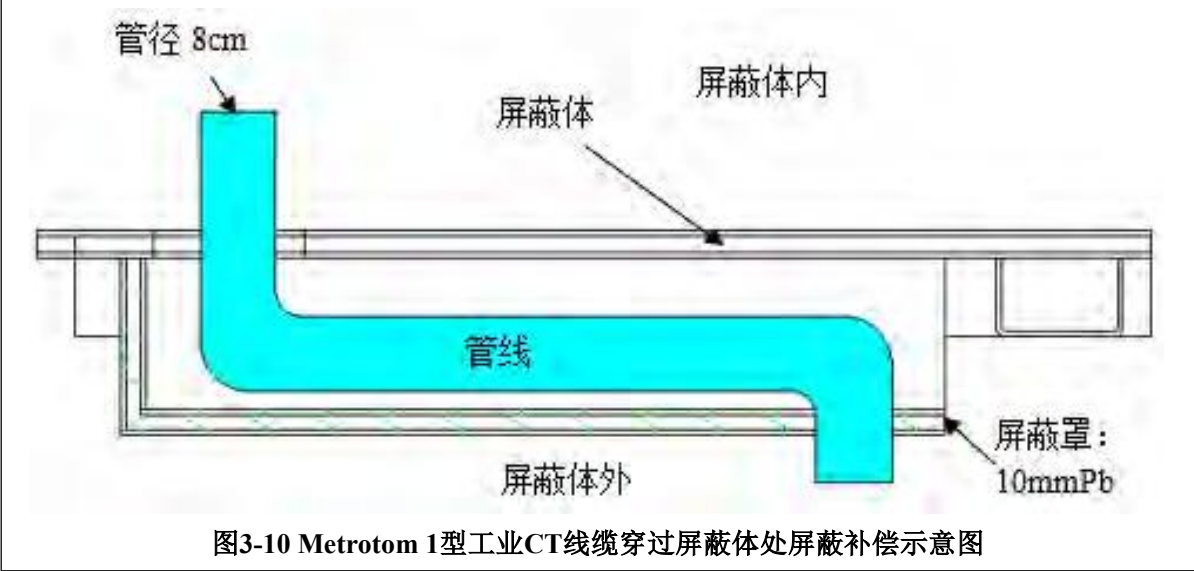


图3-10 Metrotom 1型工业CT线缆穿过屏蔽体处屏蔽补偿示意图

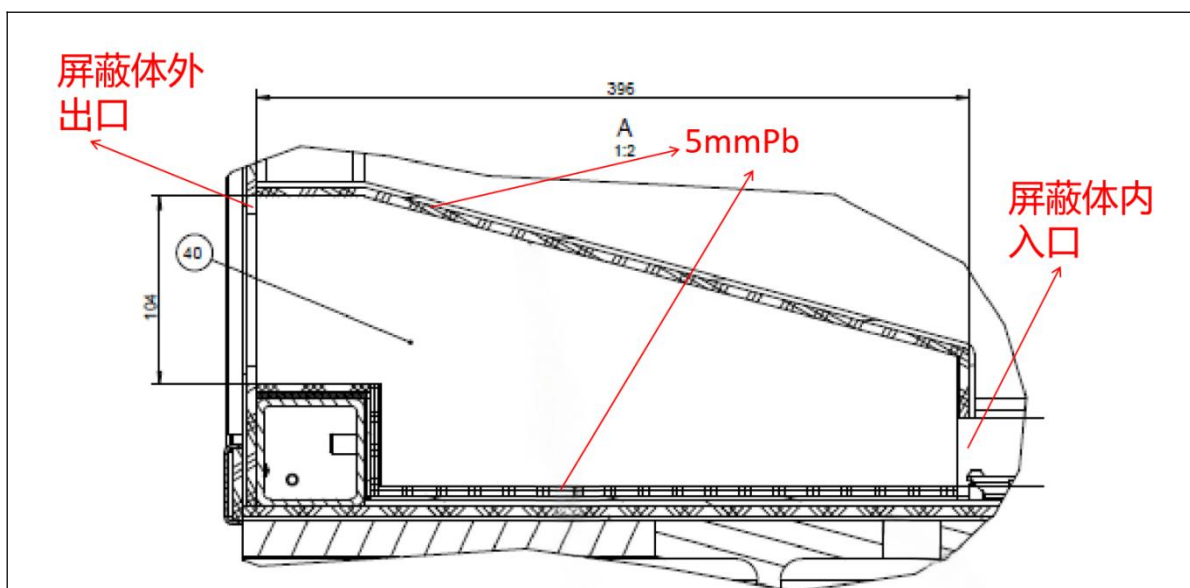


图3-11 Metrotom1500 225kV G3型工业CT线缆穿过屏蔽体处屏蔽补偿示意图
本项目射线装置电缆线出口处屏蔽实际建成情况与环评阶段一致。

(4) 防护门搭接

Metrotom 1 型工业 CT、Metrotom1500 225kV G3 型和 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 进出料门洞的搭接方式均为“L”型设计，Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT 门与门洞左右重叠约 15mm，上方重叠约 75mm，下方重叠约 70mm，门扇的搭接采用交叉台阶重叠形式，门扇的重叠厚度约为 45mm；Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 门与门洞左右重叠约 28mm，上下重叠约 50mm，门扇的搭接采用交叉台阶重叠形式，门扇的重叠厚度约为 28mm；Metrotom 1 型工业 CT 进出料门为单扇平移门，与门洞左侧重叠约 25mm，与门洞右侧重叠约 30mm，上下重叠约 50mm。工业 CT 搭接方式以及重叠厚度能有效减少射线漏射，因此本项目工业 CT 进出料门的防泄漏设计合理。

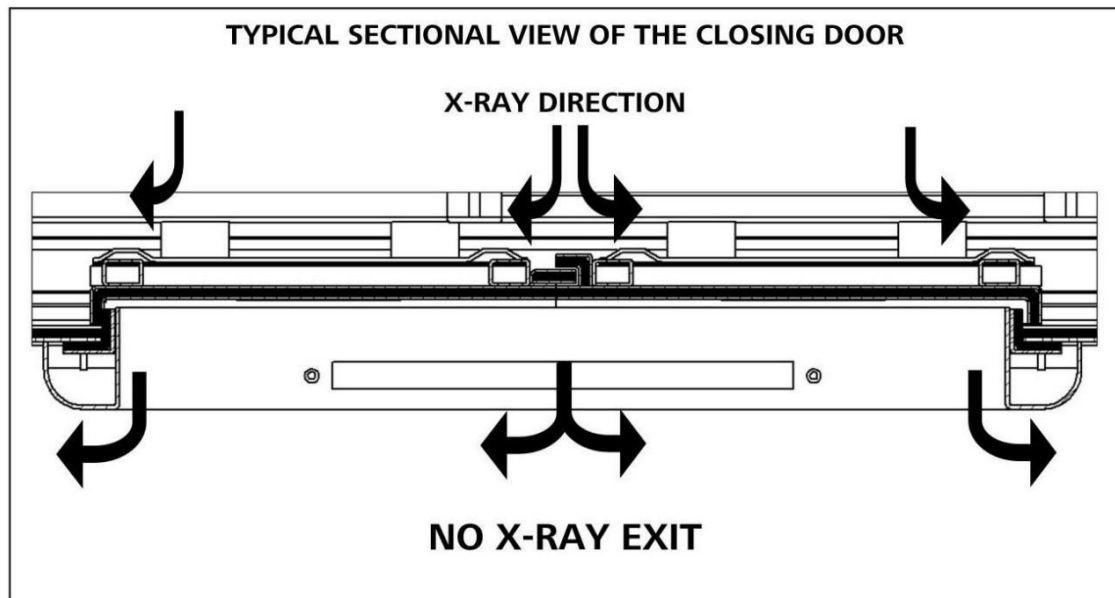
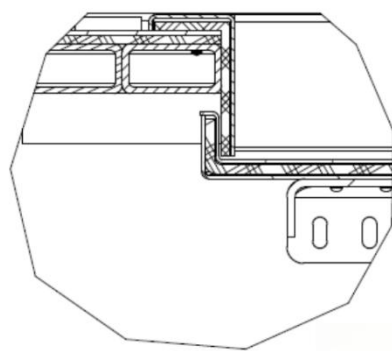
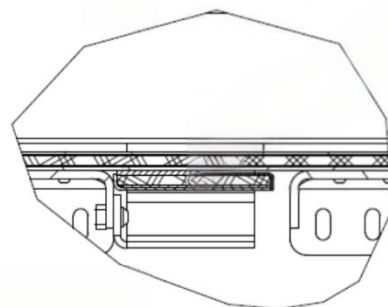


图3-12 Bosello Max 80.150 225kV型工业CT进出料门搭接示意图



进出料门左侧搭接设计



进出料门中部搭接设计

图3-13 Metrotom1500 225kV G3型工业CT进出料门搭接示意图

本项目射线装置防护门搭接实际建成情况与环评阶段一致。

3.2 辐射安全与防护设施/措施

3.2.1 辐射安全与防护设施

(1) 门机联锁

Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT 正面进出料门为电动推拉门，Metrotom 1 型正面进出料门为手动推拉门，Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 正面进出料门为电动推拉门，三种型号射线装置正面进出料门为扫描室唯一通道，用于上下料工件及设备检修维护。

Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 在门顶部设置 2 个安全互锁开关作为门机联锁装置；Metrotom 1 型在门顶部设置 1 个门机联锁装置，门外设置 1 个关门警报

装置，防护门打开或门没关闭到位会发出警报持续 30s，30s 后停止报警。

Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 在门顶部设置 2 个安全互锁开关作为门机联锁装置。只有在进出料门完全关闭到位之后，设备才能接收到高压联锁接通的信号，具备出束条件，一旦进出料门打开将无法出束。同时，Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 进出料门洞上方和下方设置安全光幕，当人体或物品遮挡住光幕时防护门无法关闭。

（2）工作状态指示灯和电离辐射警示标志

Metrotom1500 225kV G3 型、Metrotom 1 型和 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 正面均张贴带有中文的“当心电离辐射”的电离辐射警告标志。

扫描室外工作状态指示灯：Metrotom1500 225kV G3 型和 Metrotom 1 型工业 CT 外表面进出料门右侧设置与工作状态联锁的警示灯灯带，X 射线出束时，灯带则亮起橙色，停止出束时候警示灯带熄灭。Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 顶部和操作台处设置工作状态指示灯，X 射线出束时，设备顶部和操作台处工作状态指示灯闪烁黄灯。

扫描室内工作状态指示灯：Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT 和 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 扫描室内部后方设置工作状态指示灯。

Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT 进出料门关闭到位后黄色警示灯会闪烁，并发出报警声，此时 X 射线未出束，报警过后才可以打开射线，X 射线出束时，红色警示灯会常亮；Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 进出料门关闭到位后亮红灯，并发出报警声，此时 X 射线未出束，报警过后才可以打开射线，X 射线出束时，黄色警示灯会常亮。

Metrotom 1 型工业 CT 进出料口和内部空间狭小，人员无法进入，扫描室内部无设置工作状态指示灯。

三本公司在射线装置旁边张贴工作状态指示灯说明。

本项目工作状态指示灯和电离辐射警示标志设置情况见图 3-14。

（3）急停按钮

Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT 在正面屏幕下方的控制面板上、扫描室内部的左侧及后方均设置有急停按钮（面板一处，内部两处）；Metrotom 1 型工业 CT 在进出料门下方的控制面板上设置 1 个急停按钮（面板一处）；Bosello Max 80.150

225kV 型工业 CT 在操作台、扫描室内后方设置有急停按钮（操作台一处，内部一处）。通过按下急停按钮立即切断设备电源，X 射线停止出束，需将紧急停机开关复位，工业 CT 才能重新出束作业，所有急停按钮均标注中文说明功能和使用方法。三种型号均可通过操作台处操作软件实现停止射线装置出束。

Metrotom 1 型工业 CT 进出料口和内部空间狭小，人员无法进入，因此扫描室内部无设置急停按钮。

本项目急停按钮设置情况见图 3-14。

（4）多重开关

Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT 左侧设置 1 个总电源开关、正面设置 1 个钥匙开关和控制器开关（控制系统各部件开关）；Metrotom 1 型工业 CT 左侧设置 1 个总电源开关、正面设置 1 个钥匙开关；Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 左侧操作台背面设置 1 个总电源开关，操作台处设置 1 个钥匙开关。

三种型号射线装置只有所有开关同时打开后设备才能启动，任何一道开关未打开 X 射线都无法正常出束。

本项目总电源开关、钥匙开关设置情况见图 3-14。

（5）监控设施

Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT 内部设置监控摄像头，位于扫描室顶部，Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT 可通过控制面板上方的显示屏或外接显示屏观察工业 CT 内部情况。

Metrotom 1 型工业 CT 进出料口狭小，人员无法进入，扫描室内部无设置监控设施。

Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 扫描室内部无设置监控设施，可通过进出料门上的观察窗观察扫描室内部情况，可有效防止人员滞留扫描室受到误照射。

本项目监控设施设置情况见图 3-14。

（6）安全联锁

本项目工业 CT 安全联锁采用多层次、冗余式安全联锁设计，确保人员在扫描过程中无法误入或误操作。

a. 电源与启动联锁

Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT 设备需开启总电源开关、钥匙开关和控制器

开关；Metrotom 1 型工业 CT 和 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 设备需开启总电源开关、钥匙开关。这种“多重开关”设计防止设备被非授权人员随意启动。

b.门机联锁

只有当门完全闭合时，系统才允许接收高压联锁信号。门若在扫描中开启，出束立即中断。

c.急停与复位

任何一处触发即可切断电源。复位需人工操作，防止自动恢复带来的风险。

d.工作状态指示灯

X 射线出束时，Metrotom1500 225kV G3 型和 Metrotom 1 型工业 CT 外表面进出料门右侧设置与工作状态联锁的警示灯灯带亮起橙色，Metrotom1500 225kV G3 型工业 CT 内部工作状态指示灯亮红色，Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 设备顶部和操作台处工作状态指示灯均闪烁黄灯，设备内部工作状态指示灯亮黄色。

设备运行过程中，任何一处可开启之处被外力开启时，会立即中断高压发生器的主供电，射线发生器则立即停止出束。

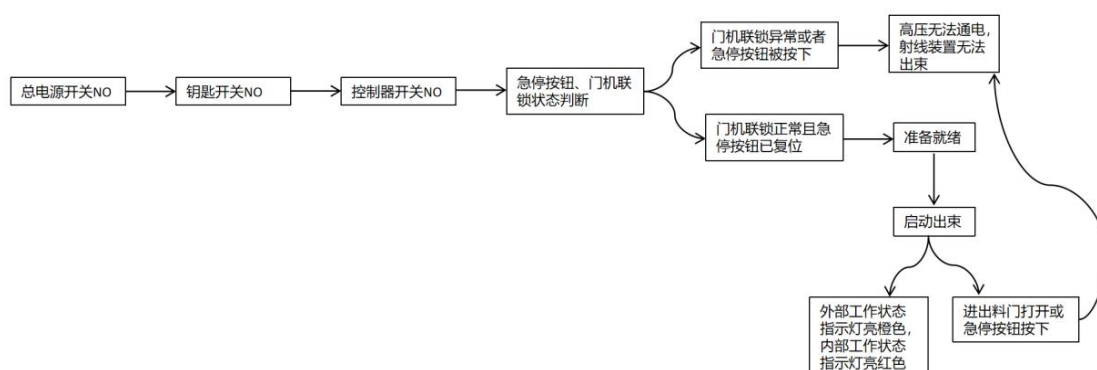


图3-15 Metrotom1500 225kV G3型工业CT安全联锁逻辑图

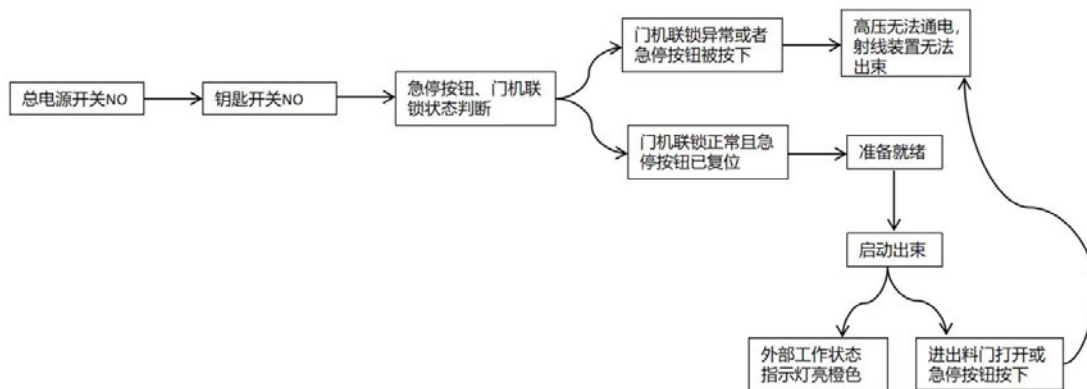


图3-16 Metrotom 1型工业CT安全联锁逻辑图

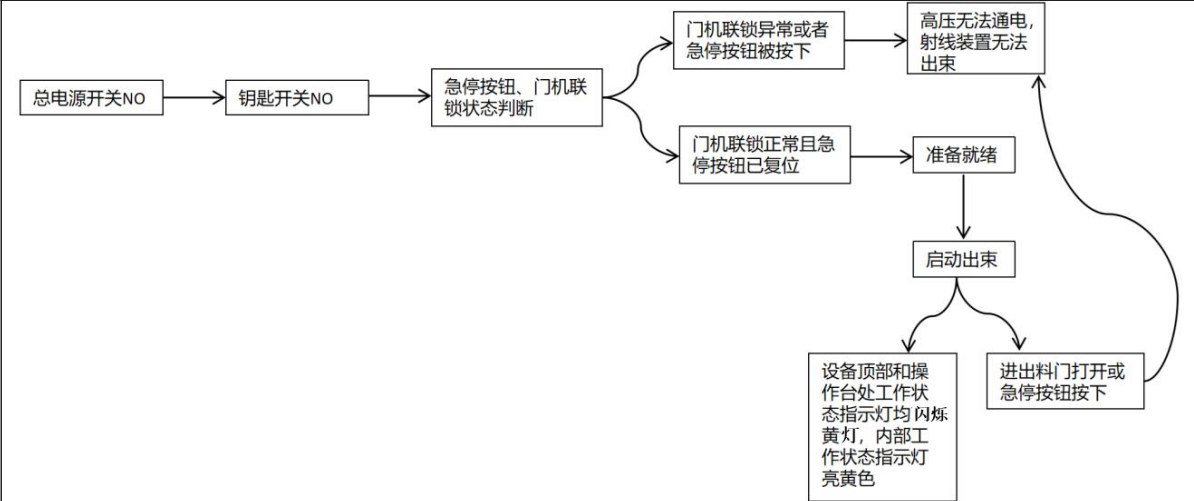


图 3-17 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 安全联锁逻辑图

本项目 Bosello Max 80.150 225kV 工业 CT 存在两处设备配套细节与设备原厂说明书描述不一致，现场实际配置情况如下：

①总电源开关实际布置于左侧操作台背面，而非设备本体左侧；②设备出束期间，顶部及操作台状态指示灯为黄灯闪烁，非常亮黄灯。

项目其余辐射安全与防护设施均严格按照环评及批复落实。两处差异仅为设备附属配件安装位置、灯光提示形式区别，核心辐射防护能力无变化。

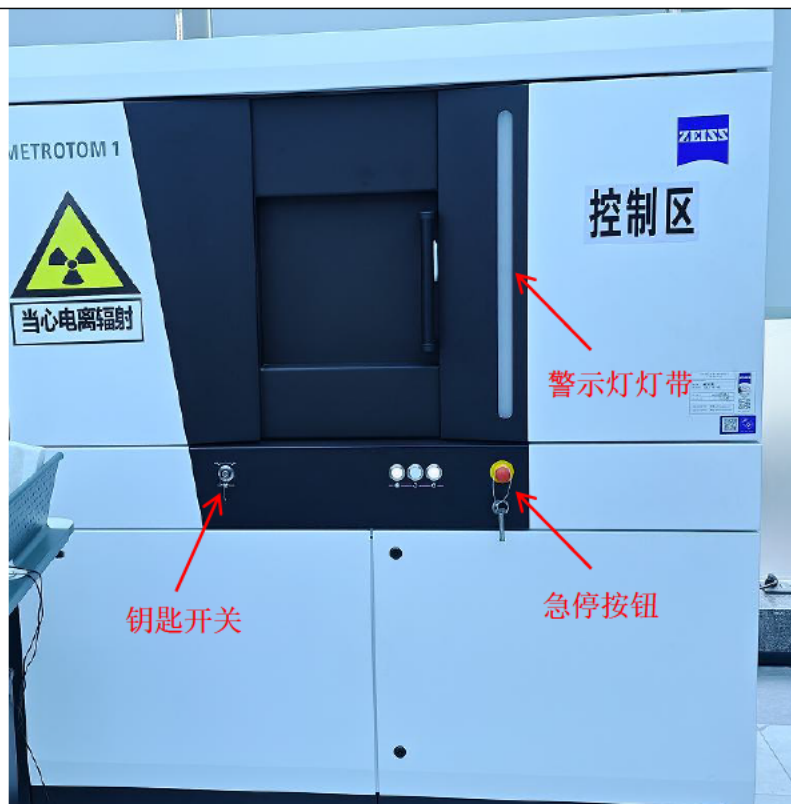
3.2.2 监测仪器和防护用品

本项目监测仪器和防护用品清单见表 3-2。

表3-2 本项目监测仪器和防护用品清单

名称	数量	型号	技术参数	备注
个人剂量计	5个	/	/	含1个本底。
个人剂量报警仪	2台	FS9000型	1、探测射线：γ、X和硬β射线 2、探测器：能量补偿GM管(盖革计数管) 3、测量范围： a、剂量当量率：0.00~99999Sv/h(最大99.9mSv/h) b、累积剂量当量：0.00μSv~999.0mSv 4、能量范围：25keV~1.5MeV≤+30%(对Cs-137) 5、相对固有误差：≤+4%(Cs-137 1mSv/h) 6、灵敏度：80CPM/μSv/h(对于Co-60) 7、报警阈值设置参数： a、剂量率：可在0.5、1.0、2.0、2.5、5.0、10.0、50.0、100.0μSv/h任意选择 B、累积剂量：0.05、0.5、1.0、2.0、5.0、10.0、20.0、50.0、100.0μSv任意选择 8、剂量率单位：μSv/h、μGy/h、mR/h、CPM、CPS	见图3-14

			9、测量显示：剂量率每秒显示，防护报警相应小于5秒。 10、使用环境：温度-10℃~+45℃ 相对湿度：≤95%	
个人剂量报警仪	1台	QX5800型	探测器：GM计数管(经补偿) 累积剂量当量：Hp(10)0.001μSv~999mSv 剂量当量率：0.001μSv/h-600mSv/h 测量时间：1秒~300秒自动切换 固有误差：≤10% 剂量当量率：≤±20% 能量响应：≤±30% 50KeV-1.3MeV 温度特性：-10℃~+50℃ 湿度特性：0~95%RH(35℃)	见图3-14
便携式辐射剂量率仪	1台	RJ38-1103型	探测器：GM管 灵敏度：1μSv/h≥120cpm 剂量率：0.01μSv/h-5mSv/h 能量范围：30keV~3MeV 相对固有误差：≤±15% 功耗：整机耗电≤120mW(不含显示器背光耗电) 测量时间：5、10、20、...90s 报警阈值：0.25、2.5、...200(μSv/h) 读数显示： 剂量率：nSv/h、μSv/h、μGy/h可选择 累计剂量：μSv 计数率：cps	见图3-14
铅衣	3件	/	/	/
铅眼镜	3副	/	/	/
铅围脖	3条	/	/	/



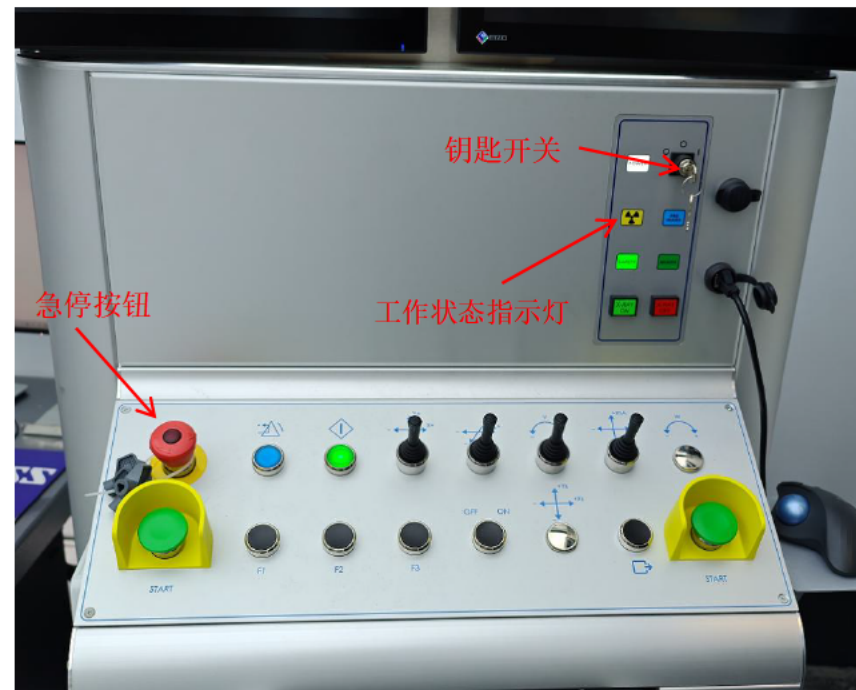
Metrotom 1型工业CT钥匙开关、急停按钮、警示灯灯带、电离辐射警告标志



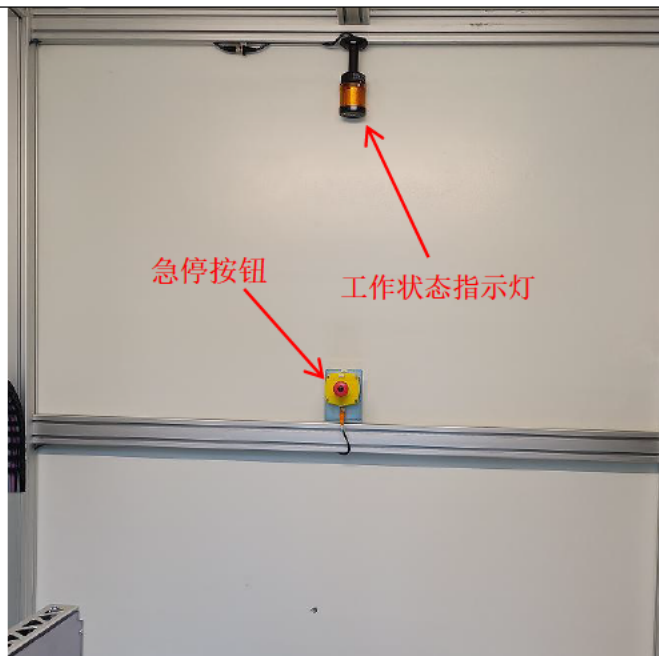
Metrotom 1型工业CT左侧总电源开关



Bosello Max 80.150 225kV型工业CT工作状态指示灯、电离辐射警告标志



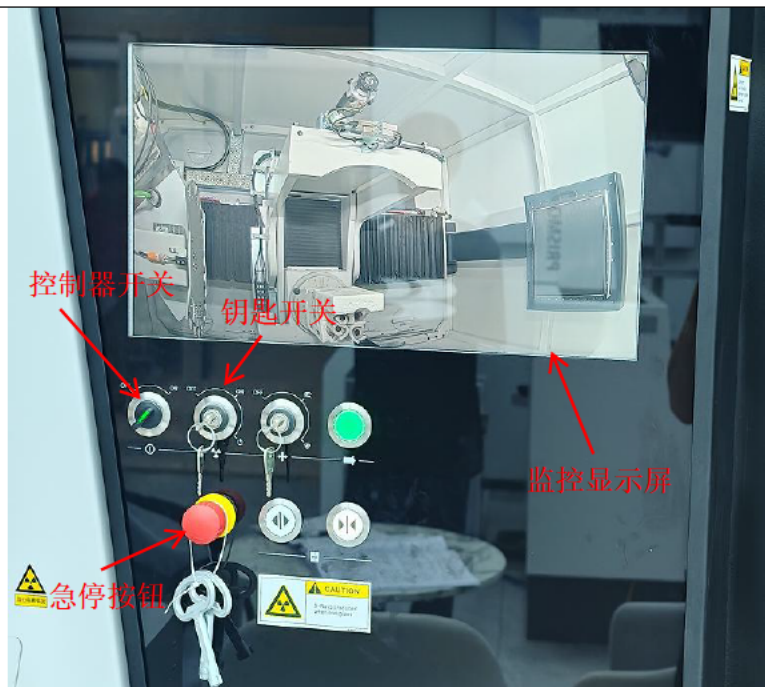
Bosello Max 80.150 225kV型工业CT操作台设置的钥匙开关、急停按钮、工作状态指示灯



Bosello Max 80.150 225kV型工业CT内部急停按钮、工作状态指示灯



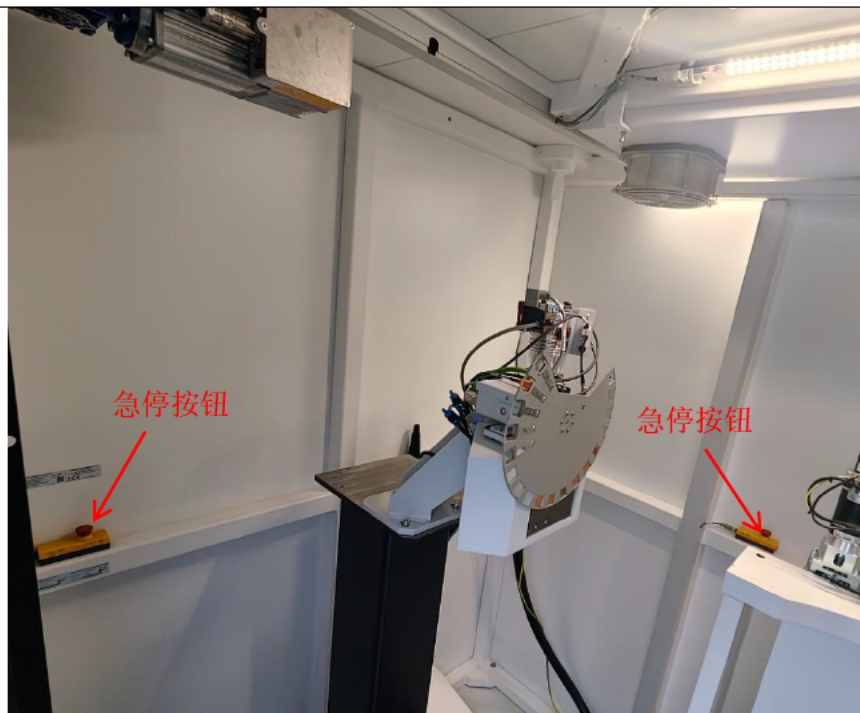
Metrotom 1500 225kV G3型工业CT警示灯灯带、电离辐射警告标志



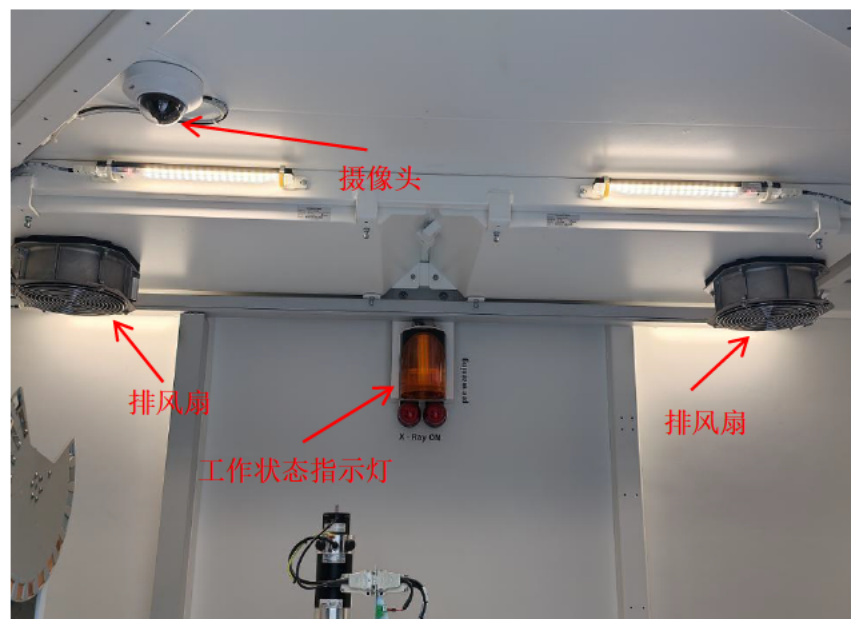
Metrotom 1500 225kV G3型工业CT控制面板设置的急停按钮、钥匙开关、控制器开关



Metrotom 1500 225kV G3型工业CT左侧总电源开关



Metrotom 1500 225kV G3型工业CT内部急停按钮



Metrotom 1500 225kV G3型工业CT内部工作状态指示灯、摄像头、排风扇



个人剂量报警仪



便携式辐射剂量率仪

图3-14 本项目辐射安全与防护设施实物图

3.2.3 销售过程中的防护措施

建设单位销售的射线装置由生产厂家蔡司公司直接发货至客户单位（三本公司不进行仓储及运输），射线装置的生产、组装、调试、维修维护均由蔡司公司负责。为履行企业社会责任，确保销售活动全过程符合辐射安全与环境保护要求，最大限度降低间接环境影响，三本公司销售过程中采取以下辐射安全防护措施：

（1）严格客户资质审查与销售管理：

- 1、在销售合同签订前，严格核查客户单位资质，是否办理相关环保手续。
- 2、在销售合同中明确约定，客户须保证按照法律法规及设备说明书安全使用装置，并负责其报废后的合规处置。

（2）强化信息提供与技术交底：

- 1、随设备（或通过电子方式）向客户提供完整、清晰的设备说明书等资料。
- 2、明确告知客户射线装置的辐射类型、额定参数、工作场所防护要求（如屏蔽厚度、安全距离、警示标识）、个人防护用品建议、监测设备配置要求等。
- 3、向客户提供蔡司公司官方的维修维护咨询联络渠道。

（3）落实供应商管理与质量保证：

- 1、定期获取或要求蔡司公司提供其产品辐射安全设计、防护性能方面的相关资料。
- 2、督促蔡司公司在直接发货、现场组装调试及后续维修时，遵守中国相关安全规范。

（4）建立售后跟踪与应急联络机制：

- 1、建立销售台账，台账内容包括：记录发货方式及发货日期、射线装置的名称、型号、设备参数、用途、生产日期、购买单位、环评批复及文号等信息。
- 2、提供给客户辐射安全咨询联络人，负责解答客户在日常使用中遇到的安全与防护问题。

（5）内部培训与责任落实：

- 1、对公司内涉及射线装置销售、客服等相关岗位的员工进行基础的辐射安全知识培训，使其了解相关法规要求、公司管理措施及应急报告流程。
- 2、明确指定人员负责辐射安全管理工作，确保各项措施落实到位。

3.3 辐射防护管理措施的落实情况

表3-3 辐射防护管理措施落实情况对照分析

环评报告表辐射防护管理措施	落实情况
建设单位拟将工业CT自带的屏蔽体内部区域划为控制区，在设备外表面张贴电离辐射警告标志和控制区的文字说明；将射线装置所在的房间划为监督区，在地面设置警戒线和监督区的文字说明。	已落实： 建设单位将工业CT自带的屏蔽体内部区域划为控制区，在设备外表面张贴电离辐射警告标志和控制区的文字说明；将射线装置所在的房间划为监督区，在地面设置警戒线和监督区的文字说明。
三种型号射线装置正面进出料门为扫描室唯一通道，均设置了门机联锁装置，只有在进出料门完全关闭到位之后，设备才能接收到高压联锁接通的信号，具备出束条件，一旦进出料门打开将无法出束。	已落实： 本项目使用的射线装置均设置了门机联锁装置。
建设单位拟使用的射线装置均自带屏蔽体，屏蔽体外辐射剂量满足相关国家标准要求，暂不配备固定式监测仪器。建设单位现已配备2台个人剂量报警仪，结合本项目的实施计划拟新增1台，确保每台射线装置可配置1台个人剂量报警仪，用于作业期间实时监测个人受照剂量。辐射工作人员在开展相关作业时，个人剂量报警仪保持正常开机并处于有效监测状态。当监测到辐射剂量水平超过预设阈值时，仪器将立即发出声光报警提示；辐射工作人员接到报警信号后，应立即停止作业，切断辐射源电源或按下紧急停止按钮，并及时排查异常原因。	已落实： 建设单位使用的射线装置均自带屏蔽体。建设单位现已配备3台个人剂量报警仪。用于作业期间实时监测个人受照剂量。辐射工作人员在开展相关作业时，个人剂量报警仪保持正常开机并处于有效监测状态。
辐射工作人员在辐射工作前先确认工作状态指示灯、门机联锁、急停按钮等安全联锁系统正常的情况下才能启动射线装置。	已落实： 建设单位已要求辐射工作人员在辐射工作前先确认工作状态指示灯、门机联锁、急停按钮等安全联锁系统正常的情况下才能启动射线装置。
建设单位为每名辐射工作人员配备1个个人剂量计，配备3台个人剂量报警仪（原有2台，本项目新增1台），工作期间随身佩戴，个人剂量报警仪工作期间保持开机状态，个人剂量计每季度送检。个人剂量报警仪设置报警阈值为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，一旦听到报警，需立即切断装置的电源，排查报警原因后方可继续工作。	已落实： 建设单位已为每名辐射工作人员配备1个个人剂量计，同时配备3台个人剂量报警仪。
三本公司根据本项目实际情况修改并完善辐射安全管理制度，已制定了《辐射安全与防护培训计划》《辐射防护和安全保卫管理制度》《销售射线装置规程》《射线装置台账管理制度》《辐射工作设备操作规程》《岗位职责》《射线装置维修维护制度》《辐射环境监测计划》《辐射安全事故应急预案》。	已落实： 三本公司已根据本项目实际情况修改并完善辐射安全管理制度，并将相关辐射安全管理制度上墙，见图3-18。
分析结论：通过以上表3-4对照分析，建设单位已按照环评文件落实辐射防护	

管理要求，以上措施能有效落实日常辐射防护管理。

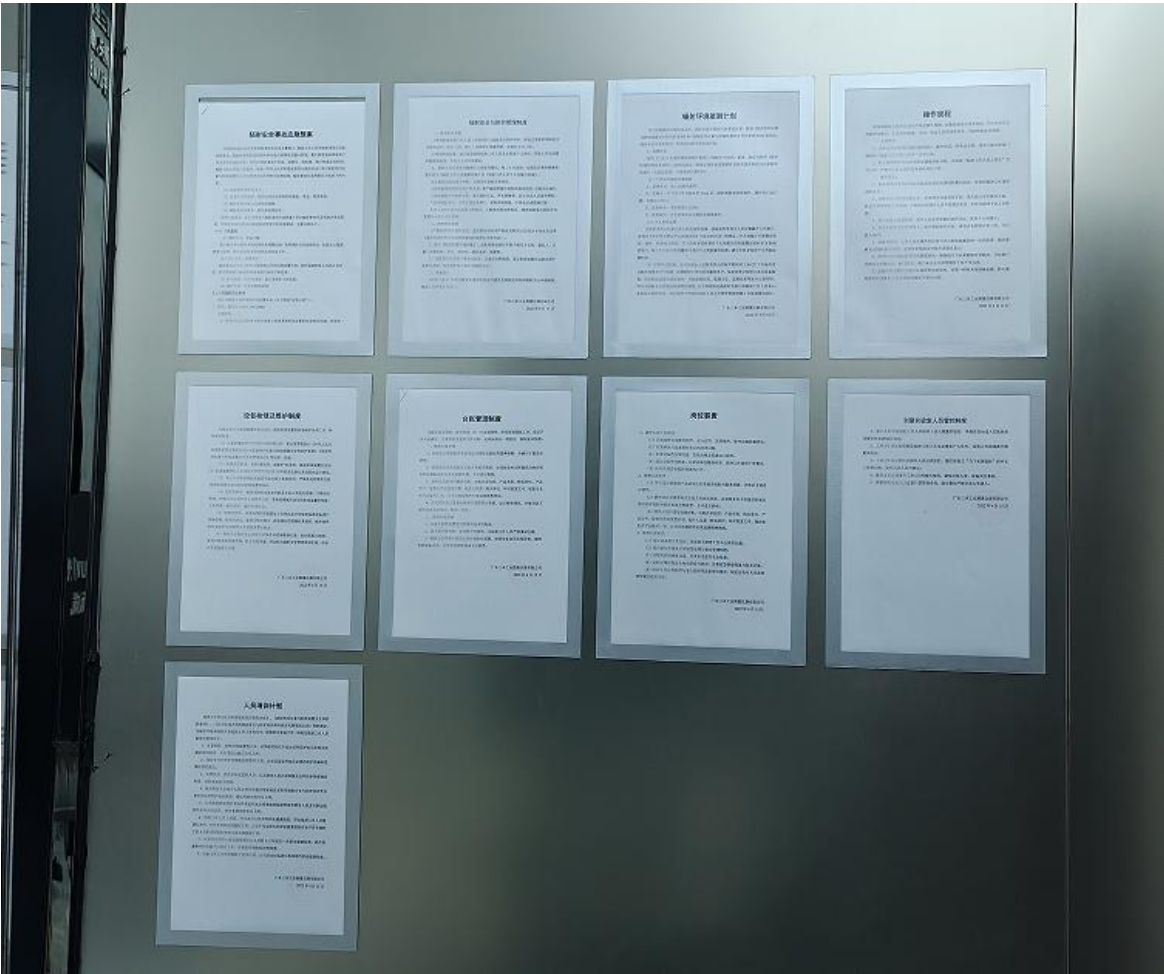


图3-18 辐射安全管理制度上墙照片

3.4 本项目与《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）工作场所辐射安全与防护措施相符性分析

表3-4 本项目辐射防护设施与GBZ 117-2022相符性分析

GBZ 117-2022要求	设计情况	评价结果
4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。 4.2 应建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。 4.6 应制定辐射事故应急预案。	建设单位已成立辐射安全与环境保护管理机构，已根据本项目实际情况修改并完善辐射安全管理制度，并将相关辐射安全管理制度上墙。建设单位也根据本项目实际情况修改并完善《辐射安全事故应急预案》。	满足要求
4.3 应对从事探伤工作的人员按GBZ 128的要求进行个人剂量监测，按GBZ 98的要求进行职业健康监护。 4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。	建设单位定期组织辐射工作人员参加辐射安全防护及相关法律法规的培训工作，定期组织辐射工作人员进行职业健康检查及个人剂量监测等。建设单位已配备1台便携式辐射剂量率仪和3台个人剂量报警仪。	满足要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。	本项目使用的射线装置均自带屏蔽体。 以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，Metrotom 1500 225kV G3型工业CT有用线束方向从左往右，操作台设在其前部左侧，避开了有用线束方向。 以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，Bosello Max 80.150 225kV型工业CT有用线束方向从右往左，操作台设在其前部左侧，避开了有用线束方向。 以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，Metrotom 1型工业CT有用线束方向从左往右，操作台设在其左侧，避开了有用线束方向。	
6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合GB18871的要求。	建设单位将工业CT自带的屏蔽体内部区域划为控制区，在设备外表面张贴电离辐射警告标志和控制区的文字说明；将射线装置所在的房间内部除工业CT装置以外的区域划为监督区，地面设置警戒线和监督区的文字说明。	满足要求
6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。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。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。	三种型号射线装置正面进出料门为扫描室唯一通道，均设置了门机联锁装置，只有在进出料门完全关闭到位之后，设备才能接收到高压联锁接通的信号，具备出束条件，一旦进出料门打开将无法出束。	满足要求
6.1.6 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，并与探伤机联锁。“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，并且与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。	本项目使用的三台工业CT扫描室外均设有工作状态指示灯，出束时常亮。 Metrotom 1型：进出料口狭小，人员无法进入，故扫描室内部未设指示灯；其进出料门右侧设有与工作状态联锁的警示灯带，出束时亮橙色，停止出束后熄灭。 Metrotom 1500 225kV G3型：扫描室内部设有工作状态指示灯，预备信号与出束照射信号区分明显，且设备旁张贴有说明；同时，其进出料门右侧亦设有与工作状态联锁的警示灯带，出束时亮橙色，停止后熄灭。 Bosello Max 80.150 225kV型：扫描室内部设有工作状态指示灯，预备信号与出束照射信号区分明显，且设备旁张贴有说明；此外，设备顶部和操作台处各设工作状态指示灯，出束时均闪烁黄灯。	满足要求
6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员活动和探伤设备的运行情况。	Metrotom1500 225kV G3型工业CT内部设置监控摄像头，可通过控制面板上方的显示屏或外接显示屏观察工业CT内部情况。 Metrotom 1型工业CT进出料口狭小，人员无法进入，故扫描室内部未设置实时视频监控。 Bosello Max 80.150 225kV型工业CT内部未设置实时监控装置，但在其进出料门处设置铅玻璃观察窗，设备运行过程中工作人员可通过该观察窗	满足要求

	实时观察扫描室内部情况，可有效防止人员滞留扫描室受到误照射。	
6.1.8 探伤室防护门上应有符合GB 18871要求的电离辐射警示标志和中文警示说明。	建设单位已在三种型号射线装置正面张贴带有中文的“当心电离辐射”的电离辐射警告标志。	满足要求
6.1.9 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。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。	本项目使用的三台工业CT急停按钮配置如下： Metrotom 1500 225kV G3型工业CT ：设置3个急停按钮，分别位于控制面板、扫描室左侧及后方。 Metrotom 1型工业CT ：设置1个急停按钮，位于进出料门下方控制面板；因进出料口狭小，人员无法进入扫描室，故内部未设急停按钮。 Bosello Max 80.150 225kV型工业CT ：设置2个急停按钮，分别位于操作台和扫描室内后方。 所有急停按钮按下后均能立即切断电源、终止X射线出束，须经复位后方可重新启动设备。	满足要求
6.1.10 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。	Metrotom 1型 位于光学测量实验室，光学测量实验室设置了排风系统，排风口位于东侧顶部，光学测量实验室的排风换气次数为7.8次/h； Metrotom1500 225kV G3型工业 CT 和 Bosello Max 80.150 225kV型工业CT 位于精密测量室，排风口位于南侧顶部，精密测量室的排风换气次数为3.75次/h，废气最终在楼顶排放到室外。 Metrotom1500 225kV G3型工业CT 顶部设置排风扇，每小时的通风换气次数约110.4次； Metrotom 1型工业CT 在顶部设置排风扇，每小时的通风换气次数约41.4次。 Bosello Max 80.150 225kV型工业CT 内部无独立的机械排风装置，其通风依靠设备开关门时的空气流动。	满足要求
6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。	建设单位使用的射线装置均自带屏蔽体，屏蔽体外辐射剂量满足相关国家相关标准要求，不配备固定式监测仪器。建设单位现已配备3台个人剂量报警仪，用于作业期间实时监测个人受照剂量。辐射工作人员在开展相关作业时，个人剂量报警仪保持正常开机并处于有效监测状态。当监测到辐射剂量水平超过预设阈值时，仪器将立即发出声光报警提示；辐射工作人员接到报警信号后，应立即停止作业，切断辐射源电源或按下紧急停止按钮，并及时排查异常原因。	满足要求
6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。	辐射工作人员在辐射工作前先确认工作状态指示灯、门机联锁、急停按钮等安全联锁系统正常的情况下才能启动射线装置。	满足要求
6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式X-γ辐射剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。	建设单位为每名辐射工作人员配备1个人剂量计，配备3台个人剂量报警仪，工作期间随身佩戴，个人剂量报警仪工作期间保持开机状态，个人剂量计每季度送检。个人剂量报警仪设置报警阈值为2.5μSv/h，一旦听到报警，需立即切断装置的电源，排查报警原因后方可继续工作。	满足要求

6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，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。	建设单位计划每年一次委托第三方检测机构对设备周围的环境辐射水平进行年度检测。日常使用便携式辐射剂量率仪，定期（每季度不少于1次）对设备外周围剂量当量率进行检测，做好检测记录。	满足要求
6.2.4 交接班或当班使用便携式X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式 X-γ剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。	建设单位要求工作人员在使用便携式辐射剂量率仪前，应检查是否能正常工作。便携式X-γ剂量率仪不能正常工作，则不应开始辐射工作。	满足要求
6.2.5 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。	每次使用射线装置前，辐射工作人员需正确佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪，并携带便携式辐射剂量率仪，射线装置才能启动、出束，把潜在的辐射降到最低。	满足要求
6.2.6 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内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。	在每一次照射前，操作人员都会确认射线装置内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才会开始出束作业。	满足要求

本项目辐射防护设施及措施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求。建设单位严格按上述辐射防护措施执行，保障工作人员和公众的生命财产安全。

3.5 三废治理

本项目采用数字成像方式，在显示屏上直接显示检测结果，不涉及胶片、影片等感光材料废物。无放射性废物及放射性废气、废水和固废的产生，射线装置仅在出束期间产生微量臭氧及氮氧化物。

Metrotom 1型位于光学测量实验室（面积61.5m²，净高2.5m，体积约为153.75m³），光学测量实验室设置了排风系统，排风口位于东侧顶部，排风量为1200m³/h，则光学测量实验室的排风换气次数为7.8次/h；Metrotom1500 225kV G3型工业CT和Bosello Max 80.150 225kV型工业CT位于精密测量室（面积93.8m²，净高4.26m，体积约为400m³），排风口位于南侧顶部，排风量为1500m³/h，则精密测量室的排风换气次数为3.75次/h，废气最终在楼顶排放到室外。

Metrotom1500 225kV G3型工业CT顶部设置排风扇，每小时的通风换气次数约110.4次；Metrotom 1型工业CT在顶部设置排风扇，每小时的通风换气次数约41.4次。Bosello Max 80.150 225kV型工业CT内部无独立的机械排风装置。

本项目排风设施满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）“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。”的要求。



图3-20 光学测量实验室、精密测量室排风口位置

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

本项目已于2026年2月由广东龙晟环保科技有限公司编制了《广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目环境影响报告表》（编号：HP2025-004），并于2026年3月11日获得《广东省生态环境厅关于广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环审〔2026〕39号）。本报告中环评报告表主要结论及审管部门审批决定均摘抄于环评报告及批复中。 4.1 环境影响报告表主要结论 （1）项目概况 三本公司原有 1 台 Metrotom 1 型工业 CT 位于东莞市松山湖园区工业南路 14 号 13 栋一层精密测量室，现拟将该 Metrotom 1 型工业 CT（最大管电压 160kV，最大管电流 7mA）搬迁至精密测量室西侧相邻的光学实验测量室使用。 在精密测量室原 Metrotom 1 型工业 CT 位置上新增安装 1 台 Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT（最大管电压 225kV，最大管电流 3mA）；在精密测量室内新增使用 1 台 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT（最大管电压 225kV，最大管电流 20mA）。 上述拟投入使用的三种型号射线装置均为工业用 X 射线 CT 装置，属Ⅱ类射线装置，将用于售前阶段为客户提供设备开机演示服务，同时拟新增 16 种型号的Ⅱ类射线装置销售业务。 （2）辐射安全与防护分析结论 本项目的辐射防护措施和设施设计均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的防护要求，符合辐射防护最优化的要求。 （3）项目辐射安全管理结论 管理机构：公司成立了辐射安全与环境保护管理机构、辐射安全事故应急小组，明确各成员的职责，并将加强监督管理。 规章制度：公司已制定了包括《辐射安全事故应急预案》在内的一系列管理制度。公司应根据本单位核技术利用建设项目开展的情况，不断对各项管理制度进行调整、补充和完善，并在以后的实际工作中落实执行。

建设单位应及时组织安排辐射工作人员在生态环境部辐射安全与防护培训平台参加培训，考核合格后方可上岗；辐射工作人员将按要求佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计每三个月送检。

综上所述，广东三本工业测量仪器有限公司的管理机构、规章制度及辐射工作人员的管理均可满足本项目对辐射安全管理的要求。

(4) 环境影响分析结论

通过理论计算分析，评价项目正常运行过程中，设备屏蔽体外 30cm 处的辐射剂量率低于相应规定的剂量率控制水平（小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ），辐射工作人员周剂量低于 $100\mu\text{Sv/周}$ ，公众周剂量低于 $5\mu\text{Sv/周}$ 。对工作人员和公众的辐射受照年剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）剂量限值的要求，同时满足本报告提出的剂量约束值的要求，即辐射工作人员年有效剂量约束值不超过 5mSv ，公众年有效剂量约束值不超过 0.25mSv 。

(5) 可行性分析结论

根据《产业结构指导目录（2024 年本）》，本项目属于“十四、机械”中的“1、科学仪器和工业仪表：工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备”，因此本项目属于鼓励类，项目符合国家产业政策。

综上所述，项目采取的辐射防护措施技术可行，措施有效；项目制定的管理制度、事故防范措施及应急预案等能够有效地避免或减少工作人员和公众的辐射危害。辐射工作人员和公众受照射年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的限值和本环评设定的剂量约束值。在认真落实项目工艺设计及本报告表提出的相应防护对策和措施，严格执行“三同时”制度，严格执行辐射防护的有关规定，本项目从辐射防护以及环境保护角度分析是可行的。

4.2 审批部门审批决定

根据《广东省生态环境厅关于广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环审〔2026〕39 号），审批部门的审批决定如下：

一、你单位核技术利用迁扩建项目位于东莞市松山湖天安云谷园区工业南路 14 号 13 栋广东三本工业测量仪器有限公司内。项目主要内容为：

（一）将原已获许可使用的位于 13 栋一层精密测量室的 1 台 Metrotom 1 型工业 CT 搬迁至一层光学实验测量室内继续使用。在一层精密测量室新增使用 2 台工业 CT，其中一台型号为 Bosello Max 80.150 225kV，最大管电压 225 千伏，最大管电流 20 毫安；另一台型号为 Metrotom 1500 225kV G3，最大管电压 225 千伏，最大管电流 3 毫安。以上 3 台设备均自带屏蔽体，属Ⅱ类射线装置，用于销售前的客户开机演示。

（二）新增开展包含以上型号 Bosello Max80.150 225kV、Metrotom1500 225kV G3 在内的 8 种型号工业 CT 和 8 种型号 X 射线检测装置的销售活动，每种型号的射线装置均属Ⅱ类射线装置，年最大销售量均为 5 台。

二、根据报告表的评价结论、东莞市生态环境局的意见以及广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心出具的技术评估意见，项目按照报告表中所列的建设内容以及辐射安全防护措施进行建设，从生态环境保护角度可行。

三、环境影响评价文件经批准后，项目的性质、地点、规模、工艺流程和辐射安全与防护措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。自环境影响评价文件批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报我厅重新审核。

四、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及辐射安全责任，确保本单位辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

五、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。

六、项目的环境保护日常监督管理工作由东莞市生态环境局负责。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测分析方法及监测仪器

为了获取更准确地测量数据，测量方法采用国家和核工业颁布的或推荐的标准测量方法。本项目辐射环境监测方法为：《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），监测采用的监测仪器见表6-1。

5.2 人员能力

竣工环境保护验收监测人员应具备以下能力：①具备大专或大专以上学历，具有生态环境监测领域相关专业背景大专及以上学历，如学历或专业不满足要求，应具有从事生态环境监测相关工作5年以上经历，经培训考核持证上岗；②掌握所从事专业的基础理论知识和专业知识，具有实际操作技能；③熟悉相关检测项目的方法和规范，具有正确判断、使用标准及仪器设备工作状态的能力。

5.3 验收监测质量保证及质量控制

①监测前制定监测方案，根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）的要求合理布设监测点位，选择监测点位时充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；

②监测所用仪器经国家法定计量检定机构检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

③定期参加相关单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查或绘制质量控制图等质控手段保证仪器设备的正常运行；

④验收报告严格按相关技术规范编制，数据处理及汇总经相关人员校核、监测报告经质量负责人或授权签字人审核，最后授权签字人签发。

表六 验收监测内容及结果

6.1 验收监测内容	
为验证本项目正常运行过程中对周围环境的辐射影响，于2026年6月4日和2026年6月29日对本项目辐射工作场所进行X、γ辐射剂量率水平监测，并通过现场监测结果与相关技术标准要求进行对比，评价本项目投入运行后，对周围环境和相关人员的辐射影响情况。	
6.2 验收监测期间工况	
2026年6月4日进行了首次验收监测，设备运行工况为日常使用状态，但未对设备电缆出口及排风口进行监测（首次监测报告详见附件4）。针对上述问题，验收工作组在验收会上提出了补充监测意见。据此，监测单位于2026年6月29日组织重新监测，并将各台工业CT均调整至额定最大运行工况。本项目工业CT使用仅限于销售前为客户进行开机演示，实际使用中不存在两台或多台同时开启的情形。 2026年6月29日现场监测当天，各工业CT装置运行工况如下：Metrotom 1500 225kV G3 型为225kV/2.222mA，Bosello Max 80.150 225kV 型为225kV/6.4mA，Metrotom 1型为160kV/3.75mA，均为最大运行工况。 本项目监测仪器信息见表6-1。	
表6-1 仪器信息一览表	
仪器名称	便携式X- γ 辐射周围剂量当量率仪
生产厂商	ATOMTEX
仪器型号	AT1123
仪器编号	55938
测量范围	50nSv/h~10Sv/h
能量响应范围	0.025MeV~3MeV
检定单位	深圳市计量质量检测研究院
证书编号	JL2629660111
检定有效期	2026年06月16日至2027年06月15日
6.3 验收监测因子及点位	
本项目验收监测因子为X、γ辐射剂量率。	

参照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）的规定，射线装置的辐射防护检测应首先进行装置整体的辐射水平巡测，以发现可能出现的高辐射水平区，然后再定点检测，布点原则如下：

- a)通过巡测，发现辐射水平异常高的位置；
- b)进出料门的中间和门缝四周；
- c)屏蔽体外30cm处四周每个面至少测3个点；
- d)操作位；
- e)正上方房间距地面1m处，正下方距地面1.5m处；
- f)设备周围人员常停留区域，结合环评中现状监测点及预测关注点进行布点。

根据以上布点原则，结合本项目的实际情况，具体监测点位布置如下：

（1）射线装置及周边

精密测量室：该室安装 1 台 Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 和 1 台 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT。监测点设于射线装置进料门的中间和门缝四周，屏蔽体外 30cm 处、排风口外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处及操作位，射线装置正下方和正下方，精密测量室中间位置，以及精密测量室四周外围。

光学实验测量室：该室安装 1 台 Metrotom 1 型工业 CT。监测点设于射线装置进料门的中间和门缝四周，屏蔽体外 30cm 处、排风口外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处及操作位，射线装置正下方和正下方，光学实验测量室中间位置，以及光学实验测量室四周外围。

（2）周边人员活动区域

本次监测点位布置覆盖项目周边关注区域，主要包括接待大厅、开放式展厅、水吧休闲区、测量室一层夹层会议室、二层经理办公室、二层开放办公区、12 号楼、10 号楼、潜水中心、地下停车场出入口道路、政府储备用地等。本项目监测点位的选取均与本项目建设位置及周边相邻区域的最近可到达位置且人流量较大、人员居留因子较高的区域，保障监测数据的代表性与有效性。

本次监测其布置了97个X、 γ 辐射剂量率检测点位，覆盖了射线装置及其所在场所、建筑上下层关联区域及环境保护目标。具体监测点位的布置情况见图6-1~图6-6。

6.4 监测分析方法

本项目监测分析依据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）进行。

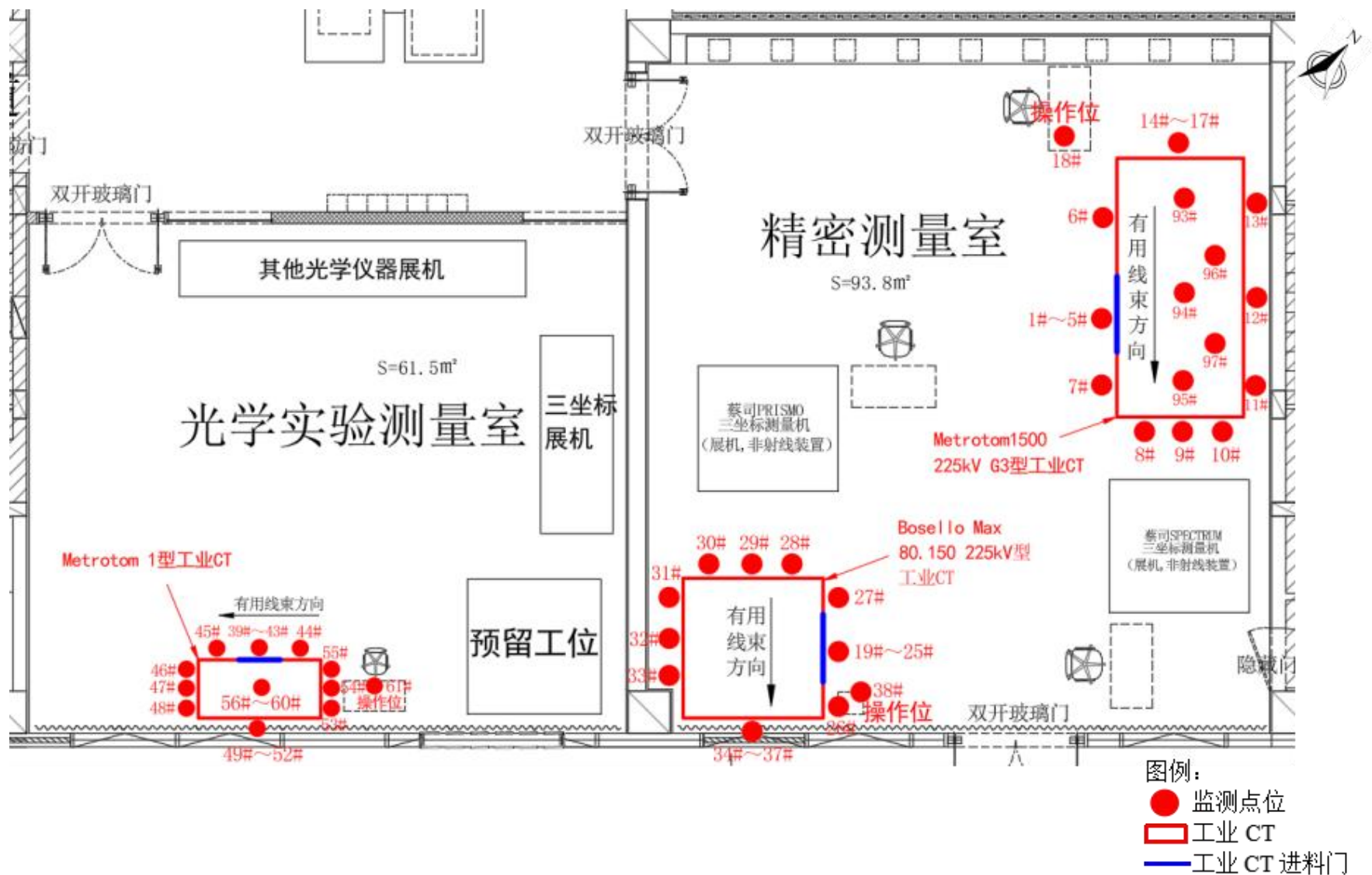


图6-1 工业CT X、 γ 辐射剂量率监测点位示意图

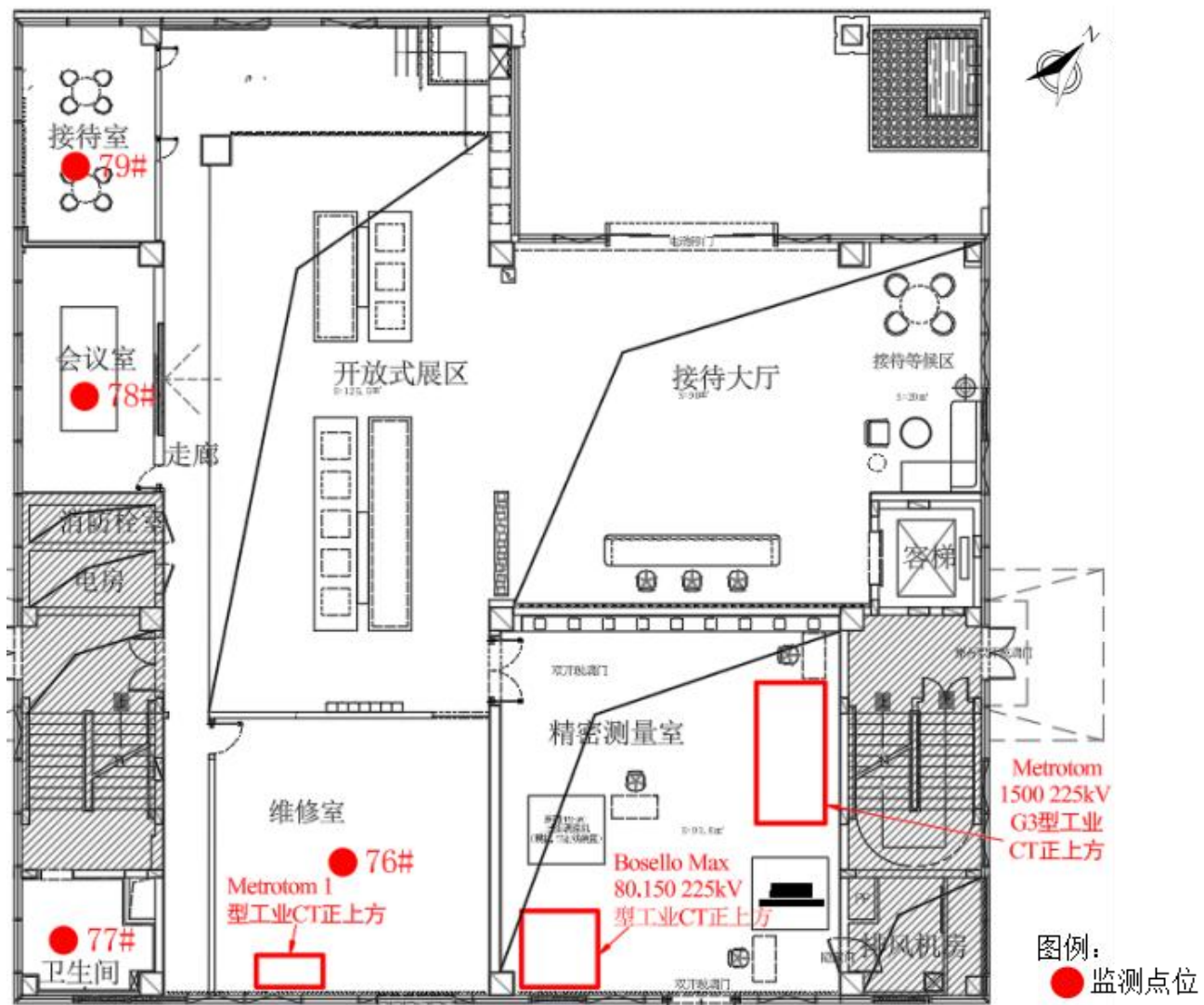


图6-3 13栋一层夹层X、 γ 辐射剂量率监测点位示意图

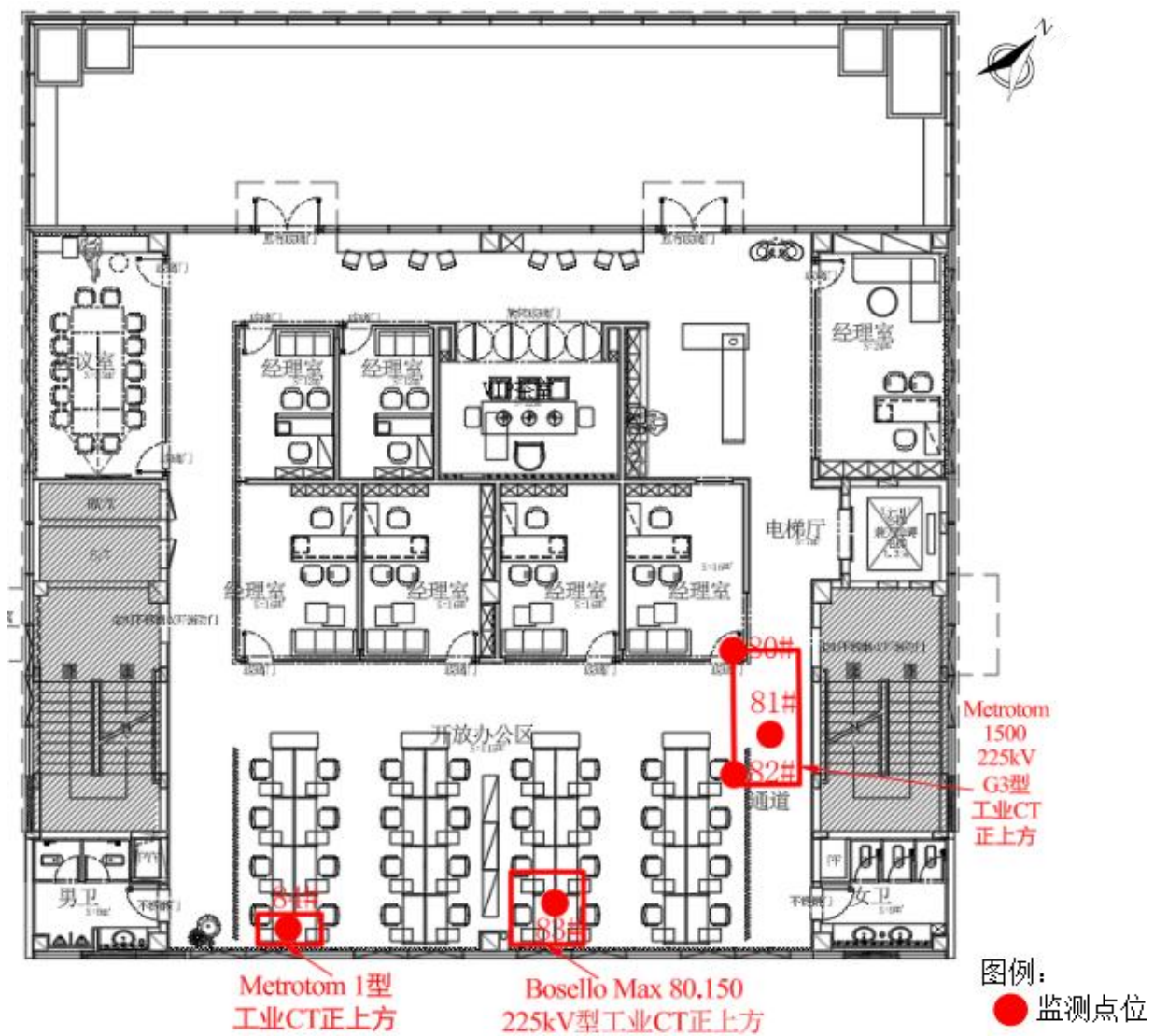


图6-4 13栋二层X、 γ 辐射剂量率监测点位示意图

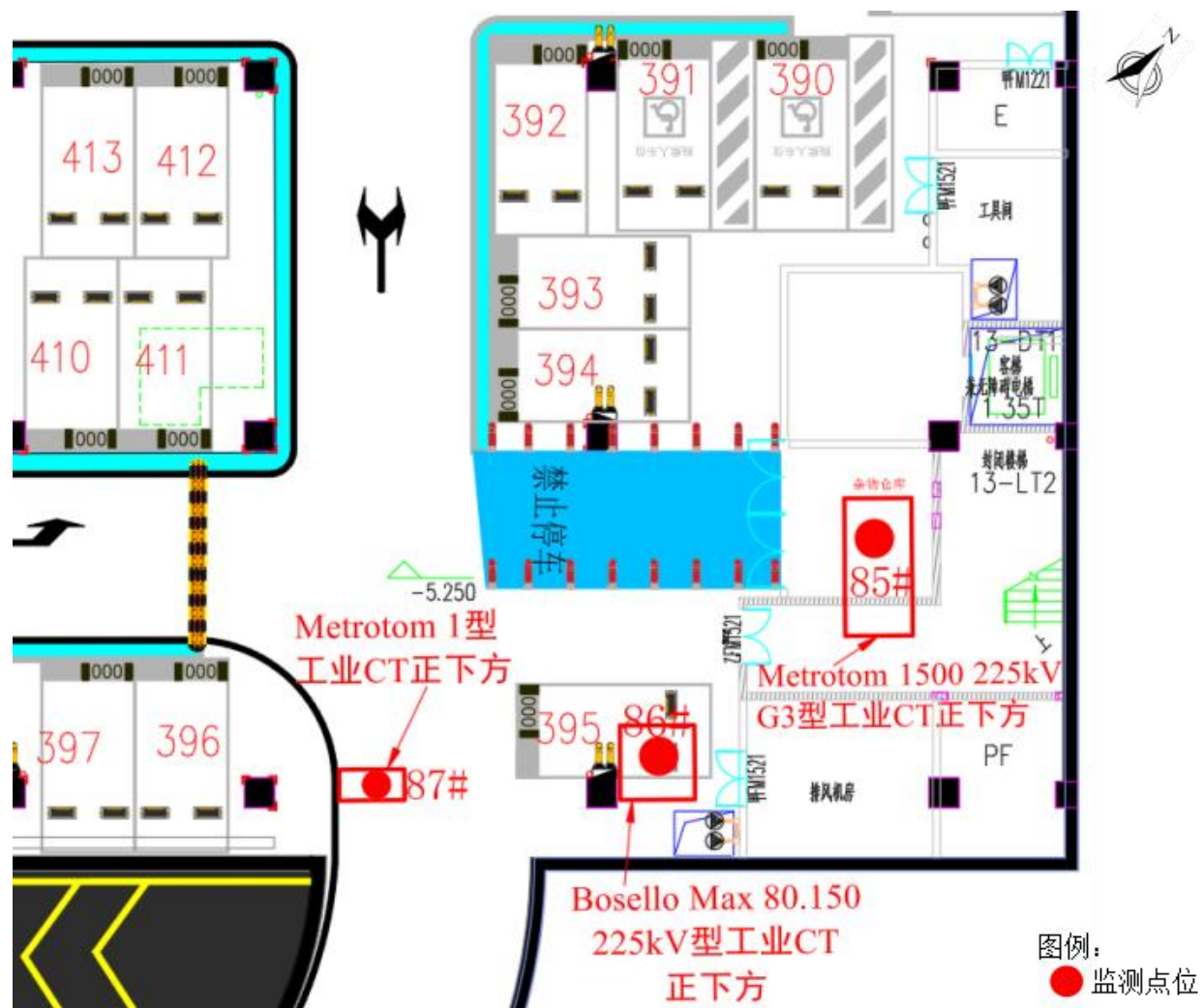


图6-5 13栋负一层X、 γ 辐射剂量率监测点位示意图



图6-6 13栋周边环境X、 γ 辐射剂量率监测点位示意图

表七 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况记录			
2026年6月29日现场监测当天，Metrotom 1500 225kV G3型工业CT处于正常开机检测状态，运行工况为管电压225kV、管电流2.222mA（最大运行工况）；Bosello Max 80.150 225kV型工业CT处于正常开机检测状态，运行工况为管电压225kV、管电流6.4mA（最大运行工况）；Metrotom 1型工业CT处于正常开机检测状态，运行工况为管电压160kV、管电流3.75mA（最大运行工况）。现场辐射防护设施已建成并正常运行。			
7.2 验收监测结果			
验收监测结果见表7-1～表7-4，验收监测报告见附件4。			
表 7-1 Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT X、γ辐射剂量率监测结果			
序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
1#	进料门中间门缝外30cm处	156±2	179±1
2#	进料门左侧门缝外30cm处	149±2	170±1
3#	进料门右侧门缝外30cm处	148±2	166±1
4#	进料门上方门缝外30cm处	149±1	177±1
5#	进料门下方门缝外30cm处	144±1	163±1
6#	前部屏蔽体外30cm处①	134±1	160±1
7#	前部屏蔽体外30cm处②	136±2	159±1
8#	右部屏蔽体外30cm处①	180±1	204±2
9#	右部屏蔽体外30cm处②	173±1	203±2
10#	右部屏蔽体外30cm处③	149±1	167±2
11#	后部屏蔽体外30cm处①	136±1	164±1
12#	后部屏蔽体外30cm处②	137±1	163±1
13#	后部屏蔽体外30cm处③	137±2	163±1
14#	左部屏蔽体外30cm处①	144±1	164±1
15#	左部屏蔽体外30cm处②	139±1	164±1
16#	左部屏蔽体外30cm处③	145±2	168±2
17#	左部屏蔽体左下方电缆 出口外30cm处	146±1	166±1

18#	操作位	170±1	197±2
93#	顶部屏蔽体外30cm处①	166±2	196±2
94#	顶部屏蔽体外30cm处②	167±2	197±1
95#	顶部屏蔽体外30cm处③	166±1	198±2
96#	顶部排风口外30cm处①	170±1	199±2
97#	顶部排风口外30cm处②	168±1	197±2

注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。

2、Metrotom 1500 225kV G3型工业CT射线管不可移动。

3、监测工况说明：以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右。对于有用线束方向的点位监测时，设备内部未放置检测工件；对于非有用线束方向的点位监测时，设备内部放置常规检测工件。

4、现场监测时，监测仪器探头指向受检射线装置屏蔽体，除操作位、顶部屏蔽体及排风口、电缆出口监测点外，均在屏蔽体外表面30cm、离地1m处巡测，选取剂量率最大处进行定点监测，每个点位读取10个数据。

表 7-2 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT X、 γ 辐射剂量率监测结果

序号	监测点位描述	X、 γ 辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
19#	进料门观察窗外30cm处①	130±2	156±2
20#	进料门观察窗外30cm处②	128±2	153±2
21#	进料门中间门缝外30cm处	142±1	185±2
22#	进料门左侧门缝外30cm处	135±2	151±1
23#	进料门右侧门缝外30cm处	139±1	187±2
24#	进料门上方门缝外30cm处	129±1	154±1
25#	进料门下方门缝外30cm处	141±1	186±2
26#	前部屏蔽体外30cm处①	130±2	148±2
27#	前部屏蔽体外30cm处②	128±2	146±2
28#	右部屏蔽体外30cm处①	126±1	155±2
29#	右部屏蔽体外30cm处②	134±1	153±1
30#	右部屏蔽体外30cm处③	126±2	151±1
31#	后部屏蔽体外30cm处①	126±1	152±1
32#	后部屏蔽体外30cm处②	127±2	148±1
33#	后部屏蔽体外30cm处③	126±1	146±2

34#	左部屏蔽体外30cm处①	107±2	120±3
35#	左部屏蔽体外30cm处②	119±1	130±2
36#	左部屏蔽体外30cm处③	127±2	127±1
37#	左部屏蔽体下侧电缆出口外30cm处	125±2	128±1
38#	操作位	129±1	151±2

注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。

2、Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 净高约 2.6m，正常情况下人员无法到达顶部屏蔽体上方，其射线源与探测器可上下移动 1585mm，上下旋转 30°，其旋转与移动联动，具体为：射线源在中心位置时不可旋转，射线源在中心位置向上移动时，射线源中心轴同步开始缓慢向下旋转，移动至最顶部时 X 射线中心轴向下旋转角度达到 30°；射线源在中心位置向下移动时，射线源中心轴同步开始缓慢向上旋转，移动至最底部时 X 射线中心轴向上旋转角度达到 30°。

3、监测工况说明：以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从右往左。对于有用线束方向的点位监测时，设备内部未放置检测工件；对于非有用线束方向的点位监测时，设备内部放置常规检测工件。监测时射线源处于最常使用的中央位置。

4、现场监测时，监测仪器探头指向受检射线装置屏蔽体，除操作位、电缆出口监测点外，均在屏蔽体外表面 30cm、离地 1m 处巡测，选取剂量率最大处进行定点监测，每个点位读取 10 个数据。

表 7-3 Metrotom 1 型工业 CT X、 γ 辐射剂量率监测结果

序号	监测点位描述	X、 γ 辐射剂量率 (nSv/h) 均值±标准差	
		关机	开机
39#	进料门中间外30cm处	112±2	129±1
40#	进料门左侧门缝外30cm处	108±2	125±1
41#	进料门右侧门缝外30cm处	105±2	124±1
42#	进料门上方门缝外30cm处	102±1	120±1
43#	进料门下方门缝外30cm处	105±1	121±1
44#	前部屏蔽体外30cm处①	105±1	120±1
45#	前部屏蔽体外30cm处②	103±1	120±1
46#	右部屏蔽体外30cm处①	127±2	152±1
47#	右部屏蔽体外30cm处②	134±1	149±1
48#	右部屏蔽体外30cm处③	119±1	140±2
49#	后部屏蔽体外30cm处①	106±1	123±1
50#	后部屏蔽体外30cm处②	106±2	122±1
51#	后部屏蔽体外30cm处③	106±1	121±1

52#	后部屏蔽体下侧电缆出口外30cm处	107±2	127±1
53#	左部屏蔽体外30cm处①	126±1	148±1
54#	左部屏蔽体外30cm处②	126±2	146±2
55#	左部屏蔽体外30cm处③	112±1	131±4
56#	顶部屏蔽体外30cm处①	107±2	124±1
57#	顶部屏蔽体外30cm处②	110±1	124±1
58#	顶部屏蔽体外30cm处③	108±1	121±1
59#	顶部排风口外30cm处①	106±2	127±1
60#	顶部排风口外30cm处②	105±2	125±1
61#	操作位	126±1	149±1

注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。

2、Metrotom 1 型工业 CT 射线管不可移动。以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右。

3、监测工况说明：以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右。对于有用线束方向的点位监测时，设备内部未放置检测工件；对于非有用线束方向的点位监测时，设备内部放置常规检测工件。

4、现场监测时，监测仪器探头指向受检射线装置屏蔽体，除顶部屏蔽体、操作位、顶部屏蔽体及排风口、电缆出口监测点外，均在屏蔽体外表面 30cm、离地 1m 处巡测，选取剂量率最大处进行定点监测，每个点位读取 10 个数据。

表 7-4 本项目周边环境 X、 γ 辐射剂量率监测结果

序号	监测点位描述	X、 γ 辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
62#	精密测量室中央	176±1	208±1
63#	光学实验测量室中央	180±1	208±1
64#	接待大厅前台	174±1	208±1
65#	客梯	171±1	207±1
66#	楼梯间①	183±1	206±1
67#	排风机房中央	181±2	208±1
68#	开放式展厅中央	176±2	206±1
69#	楼梯间②	137±1	201±1
70#	消防通道	179±2	211±2
71#	电房	178±2	209±1

72#	消防栓室	179±2	204±1
73#	测量室	166±2	194±4
74#	水吧休闲区	177±2	208±1
75#	杂物间	187±2	216±5
76#	一层夹层维修室中央	160±1	189±2
77#	一层夹层卫生间	165±2	193±2
78#	一层夹层会议室中央	185±1	210±2
79#	一层夹层接待室中央	166±1	196±4
80#	二层经理办公室（Metrotom 1500 225kV G3型工业CT正上方）	176±2	206±1
81#	二层通道（Metrotom 1500 225kV G3型工业CT正上方）	182±1	209±1
82#	二层开放办公区①（Metrotom 1500 225kV G3型工业CT正上方）	176±2	209±1
83#	二层开放办公区②（Bosello Max 80.150 225kV型工业CT正上方）	172±1	209±2
84#	二层开放办公区③（Metrotom 1型工业CT正上方）	175±1	201±2
85#	地下杂物仓库（Metrotom 1500 225kV G3型工业CT正下方）	177±1	215±3
86#	地下车库①（Bosello Max 80.150 225kV型工业CT正下方）	221±4	246±3
87#	地下车库②（Metrotom 1型工业CT正下方）	231±4	265±1
88#	政府储备用地	129±3	158±1
89#	12号楼一层	158±2	181±1
90#	10号楼一层	126±1	152±2
91#	地下停车场出入口道路	130±1	154±2
92#	潜水中心一层	127±2	148±2

注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。

2、本项目周边环境监测时运行工况：Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 开机，工况为管电压 225kV、管电流 6.4mA，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 和 Metrotom 1 型工业 CT 关机。

3、80#、81#、82#点位监测时，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 开机，工况为管电压 225kV、管电流 2.222mA，其他 2 台工业 CT 关机。

4、83#点位监测时 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 开机，工况为管电压 225kV、管电流 6.4mA，射线管移动到最上方，其他 2 台工业 CT 关机。

5、84#点位监测时 Metrotom 1 型工业 CT 开机，工况为管电压 160kV、管电流 3.75mA，其他 2 台工业 CT 关机。

6、85#点位监测时，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 开机，工况为管电压 225kV、管电流

2.222mA，其他 2 台工业 CT 关机。

7、86#点位监测时 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 开机，工况为管电压 225kV、管电流 6.4mA，射线管移动到最下方，其他 2 台工业 CT 关机。

8、87#点位监测时 Metrotom 1 型工业 CT 开机，工况为管电压 160kV、管电流 3.75mA，其他 2 台工业 CT 关机。

根据监测结果可知：在关机状态下，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 屏蔽体外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处、排风口外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 134~180nSv/h 之间；Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 屏蔽体外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 107~141nSv/h 之间；Metrotom 1 型工业 CT 屏蔽体外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处、排风口外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 102~134nSv/h 之间；周边环境 X、 γ 辐射剂量率监测值在 126~231nSv/h 之间。

在开机状态下，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT（运行工况：管电压 225kV、管电流 2.222mA）屏蔽体外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处、排风口外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 159~204nSv/h 之间；Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT（运行工况：管电压 225kV、管电流 6.4mA）屏蔽体外 30cm 处、电缆出口及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 120~187nSv/h 之间；Metrotom 1 型工业 CT（运行工况：管电压 160kV、管电流 3.75mA）屏蔽体外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处、排风口外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 120~152nSv/h 之间；周边环境 X、 γ 辐射剂量率监测值在 148~265nSv/h 之间。

本次监测结果表明，在正常工作状态下本项目使用的工业 CT 屏蔽体外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h”的要求。

7.3 个人剂量估算

本次验收对辐射工作人员和公众成员年有效剂量采用《辐射防护导论》中计算公式：

$$E=H_T \times T \times t \times 10^{-3}$$

式中：

E 人员年有效剂量，mSv/a；

H_T 监测点的辐射剂量率, $\mu\text{Sv/h}$;

t 年出束时间;

T 居留因子。

(一) 辐射工作人员年有效剂量估算

为保守估算, 取各型号工业 CT 屏蔽体外、电缆出口、排风口及操作位等关注点外 30cm 处周围剂量当量率监测值 (扣除关机状态下本底值) 的最大值作为辐射工作人员的受照剂量率。每台射线装置每天最长出束时间 2h, 每周工作 5 天, 周出束时间 10h, 年出束时间均为 500h。射线装置所致职业照射剂量估算见表 7-5。

表 7-5 射线装置所致职业照射剂量估算

射线装置	点位名称	年出束时间(h)	周出束时间(h)	居留因子	最大周围剂量当量率($\mu\text{Sv/h}$)	年有效剂量(mSv/a)	周剂量当量($\mu\text{Sv/周}$)
Metrotom 1500 225kV G3型工业CT	顶部屏蔽体外 30cm处③	500	10	1	0.032	1.6E-02	3.2E-01
Metrotom 1型工业 CT	右部屏蔽体外 30cm处①	500	10	1	0.025	1.3E-02	2.5E-01
Bosello Max 80.150 225kV型工业CT	进料门右侧门缝外30cm处	500	10	1	0.048	2.4E-02	4.8E-01

注: 表中最大周围剂量当量率已扣除本底值。

本项目 3 名工程师轮岗负责射线装置的售前演示工作。每台射线装置每天最长出束时间 2h, 每周工作 5 天, 年出束时间均为 500h。由于本项目射线装置使用活动仅限于销售前为客户演示, 不涉及其他生产性用途, 实际的年出束次数及操作人员视销售业务开展而定, 保守假定同一台射线装置全年由同一名辐射工作人员操作, 则单名辐射工作人员的年有效剂量最大值为 $2.4\text{E-}02\text{mSv/a}$, 周剂量当量最大值为 $4.8\text{E-}01\mu\text{Sv/周}$ 。实际工作中, 3 名工程师轮岗操作, 每人受照剂量将低于上述保守计算值。因此, 本项目辐射工作人员的周剂量当量满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 中“关注点的周围剂量当量参考控制水平, 对放射工作场所, 其值应不大于 $100\mu\text{Sv/周}$ ”的要求, 同时辐射工作人员的年有效剂量满足本项目所设定的辐射工作人员职业照射年有效剂量约束值 5mSv/a 的要求, 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中规定的职业照射年剂量限值。

(二) 公众成员年有效剂量估算

取公众所在场所周围剂量当量率监测值（扣除关机状态下本底值）作为公众的受照剂量率。每台射线装置每天最长出束时间2h，每周工作5天，年出束时间均为500h。由于在日常使用中不存在两台或三台射线装置同时出束的状态，保守考虑每天均有3台射线装置各出束2h，因此3台射线装置每天总出束时间为6h，周总出束时间为30h，年出束时间为1500h。公众剂量估算见表7-6。

表7-6 公众剂量估算

场所	保护目标	周围剂量当量率(μSv/h)	居留因子	周出束时间(h)	年出束时间(h)	周剂量当量(μSv/周)	年有效剂量(mSv/a)
精密测量室（来访客户）	公众	0.032	1/16	30	1500	6.0E-02	3.0E-03
光学实验测量室（来访客户）	公众	0.028	1/16	30	1500	5.3E-02	2.6E-03
接待大厅	公众	0.034	1	30	1500	1.0	5.1E-02
客梯	公众	0.036	1/16	30	1500	6.8E-02	3.4E-03
楼梯间①	公众	0.023	1/16	30	1500	4.3E-02	2.2E-03
排风机房	公众	0.027	1/16	30	1500	5.1E-02	2.5E-03
开放式展厅	公众	0.030	1/4	30	1500	2.3E-01	1.1E-02
楼梯间②	公众	0.064	1/16	30	1500	1.2E-01	6.0E-03
消防通道	公众	0.032	1/16	30	1500	6.0E-02	3.0E-03
电房	公众	0.031	1/16	30	1500	5.8E-02	2.9E-03
消防栓室	公众	0.025	1/16	30	1500	4.7E-02	2.3E-03
测量室	公众	0.028	1	30	1500	8.4E-01	4.2E-02
水吧休闲区	公众	0.031	1	30	1500	9.3E-01	4.7E-02
杂物间	公众	0.029	1/16	30	1500	5.4E-02	2.7E-03
一层夹层维修室	公众	0.029	1/4	30	1500	2.2E-01	1.1E-02
一层夹层卫生间	公众	0.028	1/4	30	1500	2.1E-01	1.1E-02
一层夹层会议室	公众	0.025	1/4	30	1500	1.9E-01	9.4E-03
一层夹层接待室	公众	0.030	1/4	30	1500	2.3E-01	1.1E-02
二层经理办公室 （Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 正上方）	公众	0.030	1	30	1500	9.0E-01	4.5E-02
二层通道（Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 正上方）	公众	0.027	1/4	30	1500	2.0E-01	1.0E-02
二层开放办公区① （Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 正上方）	公众	0.033	1	30	1500	9.9E-01	5.0E-02

二层开放办公区② (Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 正上 方)	公众	0.037	1	30	1500	1.1E+00	5.6E-02
二层开放办公区③ (Metrotom 1 型工业 CT 正上方)	公众	0.026	1	30	1500	7.8E-01	3.9E-02
地下杂物仓库 (Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 正下方)	公众	0.038	1/16	30	1500	7.1E-02	3.6E-03
地下车库① (Bosello Max 80.150 225kV 型工 业 CT 正下方)	公众	0.025	1/16	30	1500	4.7E-02	2.3E-03
地下车库② (Metrotom 1 型工业 CT 正下方)	公众	0.034	1/16	30	1500	6.4E-02	3.2E-03
政府储备用地	公众	0.029	1	30	1500	8.7E-01	4.4E-02
12 号楼	公众	0.023	1	30	1500	6.9E-01	3.5E-02
10 号楼	公众	0.026	1	30	1500	7.8E-01	3.9E-02
地下停车场出入口道路	公众	0.024	1/16	30	1500	4.5E-02	2.3E-03
潜水中心	公众	0.021	1	30	1500	6.3E-01	3.2E-02

注：1) 表中周围剂量当量率已扣除本底值。2) 表中居留因子根据《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014) 附录 A 中“表 A.1 不同场所与环境条件下的居留因子”的相关规定进行选取。对于全居留场所，居留因子取 1；对于部分居留场所，居留因子取 1/2~1/5；对于偶然居留场所，居留因子取 1/8~1/40。3) 接待大厅、测量室、水吧休闲区、二层经理办公室、二层开放办公区、12 号楼、10 号楼为办公生产场所，有人员常驻留其中，属全居留场所，居留因子取 1。开放式展厅、一层夹层维修室、一层夹层卫生间、一层夹层会议室、一层夹层接待室、二层通道为人员活动一般的场所，属部分居留场所，居留因子取 1/4。精密测量室（来访客户）、光学实验测量室（来访客户）、楼梯间、排风机房、消防通道、电房、消防栓室、杂物间、地下杂物仓库、地下车库、地下停车场出入口道路为偶尔有人员活动的场所，属偶然居留场所，居留因子取 1/16。4) 政府储备用地规划为工业发展用地，保守按建成后为办公生产场所来取居留因子，办公生产场所为人员活动频繁的場所，属全居留场所，居留因子取 1。5) 潜水中心有工作人员常驻留其中，属全居留场所，居留因子取 1。

由表 7-6 可知，本项目公众的周剂量当量最大值为 $1.0\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 中“关注点的周围剂量当量参考控制水平，对公众场所，其值应不大于 $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ”的要求。公众的年有效剂量最大值为 $5.1\text{E}-02\text{mSv}/\text{a}$ ，满足本项目所设定的公众年有效剂量约束值 $0.25\text{mSv}/\text{a}$ 的要求，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中规定的职业照射年剂量限值。

表八 验收监测结论

通过现场调查，本项目的辐射工作场所采取了相应辐射屏蔽措施，充分考虑周围场所的人员防护与安全，落实了环评报告表及批复中要求的各项辐射安全措施和个人防护措施。本项目实际建成的辐射防护设施满足本项目环境影响报告表、《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中的相关防护设施的技术要求。

建设单位按照环评文件及批复（粤环审〔2026〕39号）辐射安全管理方面的要求，建立了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度、辐射监测计划和辐射事故应急预案等，落实了辐射工作人员的培训及考核要求，对在岗辐射工作人员实施岗前体检及培训、在岗个人剂量监测管理，落实了辐射监测工作。

本次验收的广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目落实了工程设计、环境影响评价及批复文件对环境项目的环境保护要求，符合国家相关标准，建议项目通过竣工环境保护验收。

广东省生态环境厅

粤环审〔2026〕39号

广东省生态环境厅关于广东三本工业测量仪器 有限公司核技术利用迁扩建项目 环境影响报告表的批复

广东三本工业测量仪器有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 HP2025-004）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用迁扩建项目位于东莞市松山湖天安云谷园区工业南路 14 号 13 栋广东三本工业测量仪器有限公司内。项目主要内容为：

— 1 —

(一) 将原已获许可使用的位于 13 栋一层精密测量室的 1 台 Metrotom 1 型工业 CT 搬迁至一层光学实验测量室内继续使用。在一层精密测量室新增使用 2 台工业 CT，其中一台型号为 Bosello Max 80.150 225kV，最大管电压 225 千伏，最大管电流 20 毫安；另一台型号为 Metrotom1500 225kV G3，最大管电压 225 千伏，最大管电流 3 毫安。以上 3 台设备均自带屏蔽体，属 II 类射线装置，用于销售前的客户开机演示。

(二) 新增开展包含以上型号 Bosello Max 80.150 225kV、Metrotom1500 225kV G3 在内的 8 种型号工业 CT 和 8 种型号 X 射线检测装置的销售活动，每种型号的射线装置均属 II 类射线装置，年最大销售量均为 5 台。

二、根据报告表的评价结论、东莞市生态环境局的意见以及广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心出具的技术评估意见，项目按照报告表中所列的建设内容以及辐射安全防护措施进行建设，从生态环境保护角度可行。

三、环境影响评价文件经批准后，项目的性质、地点、规模、工艺流程和辐射安全与防护措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。自环境影响评价文件批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报我厅重新审核。

四、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及辐射安全责任，确保本单位辐射工作人员有效

剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

五、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序重新申请辐射安全许可证。

六、项目的环境保护日常监督管理工作由东莞市生态环境局负责。

七、你单位应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响评价文件送至东莞市生态环境局，并按规定接受生态环境部门的监督检查。



公开方式：主动公开

抄送：东莞市生态环境局，广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心，广东龙晟环保科技有限公司。

广东省生态环境厅办公室

2026 年 3 月 11 日印发

附件2 辐射安全许可证持证情况

	
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：	广东三本工业测量仪器有限公司
统一社会信用代码：	91441900MA7FCAX9XU
地址：	广东省东莞市松山湖园区工业南路14号13栋
法定代表人：	董邦朝
证书编号：	粤环辐证[04944]
种类和范围：	销售、使用Ⅱ类射线装置（具体范围详见副本）。
有效期至：	2027年11月09日
	发证机关：广东省生态环境厅 
	发证日期：2026年04月17日

中华人民共和国生态环境部监制



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



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	广东三本工业测量仪器有限公司		
统一社会信用代码	91441900MA7FCAX9XU		
地 址	广东省东莞市松山湖园区工业南路 14 号 13 栋		
法定代表人	姓 名	董邦朝	联系方式
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	光学实验测量室	广东省东莞市松山湖高新技术开发区松山湖园区工业南路 14 号 13 栋一层光学实验测量室	刘炆标
	精密测量室	广东省东莞市松山湖高新技术开发区松山湖园区工业南路 14 号 13 栋一层精密测量室	刘炆标
	销售部	广东省东莞市松山湖高新技术开发区工业南路 14 号 13 栋	刘浩
证书编号	粤环辐证[04944]		
有效期至	2027 年 11 月 09 日		
发证机关	广东省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2026 年 04 月 17 日		



(一) 放射源

证书编号: 粤环辐证[04944]

附件编号：号-子-地址[045944]												
活动种类和范围					使用台账					备注		
序号	辐射活动 场所名称	核素 类别	活动 种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可) × 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
此页无内容												



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 粤环辐证[04944]

附件 1-7 核素清单											
		活动种类和范围						备注			
序号	辐射活动 场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请 单位	监管 部门
此页无内容											



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	光学实验测量室	工业用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	工业 CT	蔡司 Metrotom 1 型	21-000237	管电压 160 kV 管电流 7 mA	卡尔蔡司(上海)管理有限公司		
2	精密测量室	工业用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	工业 CT	蔡司 Metrotom 1500 225kV G3 型	42712412022 8	管电压 225 kV 管电流 3 mA	卡尔蔡司(上海)管理有限公司		
3		工业用 X 射线计算机断层扫描(CT)装置	II类	使用	1	工业 CT	蔡司 Bosello Max 80.150 225kV	22742507023 5	管电压 225 kV 管电流 20 mA	卡尔蔡司(上海)管理有限公司		
4	销售部	工业用 X 射线探伤装置	II类	销售	5						蔡司 Bosello HEX40-50MAN	

4 / 27



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围			使用台账					备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
5		工业用 X	II类	销售	5						型 X 射线检测装置, 最大管电压 160kV, 最大管电流 9mA, 年最大销售量为 5 台, 生产厂家为卡尔蔡司(上海)管理有限公司	

5 / 27



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		射线探伤装置									Bosello HEX50-70MAN 型 X 射线检测装置, 最大管电压 225kV, 最大管电流 6.4mA, 年最大销售量为 5 台, 生产厂家为卡尔蔡司 (上海) 管	

6 / 27



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
6		工业用 X 射线探伤装置	II类	销售	5						理有限公司 蔡司 Bosello HEX50-70CNC 型 X 射线检测装置, 最大管电压 225kV, 最大管电流 6.4mA, 年最大销售量为 5 台, 生产厂家为卡尔	



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号		活动种类和范围					使用台账				备注		
		辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
	7		工业用 X 射线探伤装置	II类	销售	5					蔡司 Bosello WRETh under160kV 型 X 射线检测装置, 最大管电压 160kV, 最大管电流 9mA, 年最大销售量	蔡司(上海)管道有限公司	



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
8		工业用 X 射线探伤装置	II类	销售	5						为 5 台, 生产厂家为卡尔蔡司(上海)管理有限公司	
											蔡司 Bosello OMNIA 120-70160kV 型 X 射线检测装置, 最大管电压 160kV	



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
9		工业用 X 射线探伤装置	II类	销售	5						，最大管电流 9mA，年最大销售量为 5 台，生产厂家为卡尔蔡司（上海）管理有限公司	
											蔡司 Bosello OMNIA 160-100160k V 型 X 射线检	

10 / 27



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
10											测装置,最大管电压 160kV,最大管电流 9mA,年最大销售量为 5 台,生产厂家为卡尔蔡司(上海)管理有限公司	
		工业用 X 射线探伤装	II类	销售	5						蔡司 Bosello	



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]												
序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		置									OMNIA 120-70225kV 型 X 射线检测装置, 最大管电压 225kV, 最大管电流 20mA, 年最大销售量为 5 台, 生产厂家为卡尔蔡司(上	



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
11		工业用 X 射线探伤装置	II类	销售	5						蔡司 Bosello OMNIA 160-100225kV 型 X 射线检测装置, 最大管电压 225kV, 最大管电流 20mA, 年最大销售量为 5	



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围						使用台账			备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
12		工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	销售	5						生 产 家 为 卡 尔 蔡 司 (上 海) 管 理 有 限 公 司	
											Metro ml 型工业 X 射线 CT 装置, 最大管电压 160kV, 最大管电流 7mA, 年最大	



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
13											销售量为 5 台, 生产厂家为卡尔蔡司 (上海) 管理有限公司	
		工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II 类	销售	5						蔡司 Metro ml15002 25kVG3 型工业 X 射线 CT 装置, 最大管电压 225kV	



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

活动种类和范围												使用台账			备注	
序号	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门				
14		工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	销售	5						，最大管电流 3mA，年最大销售量为 5 台，生产厂家为卡尔蔡司 (上海) 管理有限公司					
											蔡司 Bosello Max80.1 50225k V 型工业 X 射线 CT					



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
15		工业用 X	II类	销售	5						装置, 最大管电压 225kV, 最大管电流 20mA, 年最大销售量为 5 台, 生产厂家为卡尔蔡司(上海)管理有限公司	蔡司 Metrohm80013
		射线计算机断层扫描										



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
		(CT) 装置									0kV 型工业 X 射线 CT 装置, 最大管电压 130kV, 最大管电流 0.3mA, 年最大销售量为 5 台, 生产厂家为卡尔蔡司(上海)管理有限公司	



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
16		工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	销售	5						蔡司 Metro m80022 5kV 型工业 X 射线 CT 装置, 最大管电压 225kV, 最大管电流 3mA, 年最大销售量为 5 台, 生产厂家为卡尔蔡司 (上	



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
17		工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	销售	5						海) 管 理有限 公司	
											蔡司 Metro m80022 5kVHR 型工业 X 射线 CT 装 置, 最 大管电 压 225kV , 最大 管电流 3mA, 年最大 销售量 为 5 台, 生	



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围					使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
18		工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	销售	5						产厂家为卡尔蔡司(上海)管理有限公司	
											蔡司 Metro m6scout 型工业 X 射线 CT 装置, 最大管电压 225kV, 最大管电流 1mA, 年最大	



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
19										销售量为5台,生产厂家为卡尔蔡司(上海)管理有限公司	
		工业用X射线计算机断层扫描(CT)装置	II类销售	5						蔡司Bosello Max70.1 20225kV型工业X射线CT装置,最大管电压225kV	



(三) 射线装置

证书编号：粤环辐证[04944]

序号		活动种类和范围					使用台账				备注	
		辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位
											，最大管电流20mA，年最大销售量为5台，生产厂家为卡尔蔡司（上海）管理有限公司	
20		工业用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置	II类	销售	5						蔡司 Bosello Max100. 150225kV 型工业 X 射线 CT	



(三) 射线装置

证书编号: 粤环辐证[04944]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
											装置, 最大管电压 225kV, 最大管电流 20mA, 年最大销售量为 5 台, 生产厂家为卡尔蔡司(上海)管理有限公司	



(四) 许可证条件

证书编号: 粤环辐证[04944]

此页无内容



25 / 27



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：粤环辐证[04944]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	重新申请	2026-04-17	因业务开展需要，搬迁原Metrotom 1型工业CT，新增使用Bosello Max 80.150 225kV型及Metrotom 1500 225kV G3 型工业CT用于销售前客户开机演示，并新增包含上述 2种型号工业CT在内的8种型号工业 CT及8种型号X射线检测装置的销售活动，对应环评批复号为粤环审〔2026〕39号。	粤环辐证[04944]
2	申请	2022-11-10	申请，批准时间：2022-11-10	粤环辐证[04944]



(六) 附件和附图

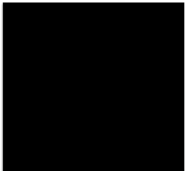
证书编号: 粤环辐证[04944]



27 / 27

附件3 人员配备及辐射安全与防护培训考核情况

核技术利用辐射安全与防护考核	
成绩报告单	
	
黄永冬，男，[REDACTED] 主，身份证：[REDACTED] 于2022年05月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号：[REDACTED]	有效期：2022年05月23日 至 2027年05月23日
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn	
	

核技术利用辐射安全与防护考核	
成绩报告单	
	
刘浩，男，[REDACTED] 主，身份证：[REDACTED] 于2022年06月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。	
编号 [REDACTED]	有效期：2022年06月13日 至 2027年06月13日
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn	
	

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



刘卫, 男, [redacted] 生, 身份证: [redacted] 于2022年06月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: [redacted] 有效期: 2022年06月17日至 2027年06月17日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

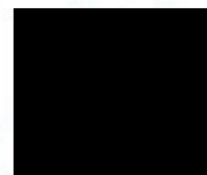
成绩报告单



刘柱标, 男, [redacted] 生, 身份证: [redacted] 于2023年09月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: [redacted] 有效期: 2023年09月10日至 2028年09月10日

报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



罗俊杰，男，[redacted] 日生，身份证：[redacted] 于2024年10月参加 X射线探伤 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：[redacted] 有效期：2024年10月22日至 2029年10月22日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件4 验收监测报告

报告编号: LS-2026-DL078



广东龙晟环保科技有限公司 监 测 报 告

项目名称: 广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用
迁扩建项目竣工环境保护验收监测

委托单位: 广东三本工业测量仪器有限公司

受检单位: 广东三本工业测量仪器有限公司

监测类别: 委托监测

编制人: 黄锦仪

审核人: 郭康强

签发人: 杨德兰

签发日期: 2026年06月18日



说明

- 1、报告无本单位检测专用章、骑缝章、章无效。
- 2、报告无编制人、审核人、签发人签名无效。
- 3、报告经涂改或部分复制无效，复制报告未重新加盖本单位检测专用章无效。
- 4、自送样品的委托监（检）测，其真实性和代表性由委托方负责，报告仅对样品所检项目的符合性负责；对不可复现的监（检）测项目，结果仅对监（检）测所代表的时间和空间负责。
- 5、对监（检）测报告如有异议，请于收到报告之日起一个月内以书面形式向本单位提出，逾期不予受理。
- 6、除委托单位特别申明并支付档案管理费外，本次监（检）测的所有记录档案保存期限为六年。
- 7、未经本单位同意，本报告不得用于广告，商品宣传等商业行为。

单位名称：广东龙晟环保科技有限公司

单位地址：广东省广州市番禺区沙头街丽骏路 28 号 418

电话：020-84508394

电子邮件：GDLS1902@163.com

邮政编码：511400

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

项目名称	广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目 竣工环境保护验收监测		
受检单位	广东三本工业测量仪器有限公司		
受检单位地址	广东省东莞市松山湖园区工业南路 14 号 13 栋		
联系人	曾飞玉	联系电话	0769-38852988
监测项目	X、 γ 辐射剂量率	监测方式	现场监测
监测时间	2026 年 6 月 4 日		
监测人员	邱建龙、黄铭俊		
监测环境	天气： <u>晴</u> ；环境温度： <u>33~35</u> ℃；相对湿度： <u>48~55</u> %		
监测地点	广东省东莞市松山湖天安云谷园区工业南路 14 号 13 栋		
监测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）		
监测仪器	仪器名称	便携式 X- γ 辐射周围剂量当量率仪	
	生产厂商	ATOMTEX	
	仪器型号	AT1123	
	仪器编号	55938	
	测量范围	50nSv/h~10Sv/h	
	能量响应	0.025MeV~3MeV	
	检定单位	深圳市计量质量检测研究院	
	证书编号	JL2510397531	
	检定有效期	2025 年 06 月 30 日至 2026 年 06 月 29 日	

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

附表 1 Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT X、γ辐射剂量率监测结果			
受检设备名称及型号		Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT	
出厂编号		427124040179	生产厂家 卡尔蔡司公司
额定参数		最大管电压 225kV、最大管电流 3mA、X 射线管最大功率 500W	
监测运行工况		管电压 200kV、管电流 135μA（日常使用工况）	
监测结果			
序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
1#	进料门中间门缝外 30cm 处	134±1	204±1
2#	进料门左侧门缝外 30cm 处	130±2	206±1
3#	进料门右侧门缝外 30cm 处	131±2	203±2
4#	进料门上方门缝外 30cm 处	131±2	205±1
5#	进料门下方门缝外 30cm 处	130±1	206±1
6#	前部屏蔽体外 30cm 处①	137±1	190±2
7#	前部屏蔽体外 30cm 处②	150±2	187±2
8#	右部屏蔽体外 30cm 处①	150±1	187±1
9#	右部屏蔽体外 30cm 处②	148±1	184±1
10#	右部屏蔽体外 30cm 处③	150±1	186±1
11#	后部屏蔽体外 30cm 处①	162±1	177±1
12#	后部屏蔽体外 30cm 处②	162±1	182±2
13#	后部屏蔽体外 30cm 处③	158±2	175±1
14#	左部屏蔽体外 30cm 处①	161±1	180±1
15#	左部屏蔽体外 30cm 处②	161±1	178±1

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

续上表			
序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
16#	左部屏蔽体外 30cm 处③	161±1	176±2
17#	操作位	136±1	150±1

注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。

2、Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 顶部不可达。

3、监测工况说明：以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右。对于有用线束方向的点位监测时，设备内部未放置检测工件；对于非有用线束方向的点位监测时，设备内部放置常规检测工件。

4、现场监测时，监测仪器探头指向受检射线装置屏蔽体，除操作位监测点外，均在屏蔽体外表面 30cm、离地 1m 处巡测，选取剂量率最大处进行定点监测，每个点位读取 10 个数据。

本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

附表 2 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT X、γ辐射剂量率监测结果			
受检设备名称及型号	Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT		
出厂编号	227425070235	生产厂家	卡尔蔡司公司
额定参数	最大管电压 225kV、最大管电流 20mA、X 射线管最大功率 1440W		
监测运行工况	管电压 200kV、管电流 1.6mA（日常使用工况）		
监测结果			
序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
18#	进料门观察窗外 30cm 处①	133±1	160±1
19#	进料门观察窗外 30cm 处②	133±1	160±1
20#	进料门中间门缝外 30cm 处	134±2	161±1
21#	进料门左侧门缝外 30cm 处	134±1	160±1
22#	进料门右侧门缝外 30cm 处	133±1	159±1
23#	进料门上方门缝外 30cm 处	133±1	160±1
24#	进料门下方门缝外 30cm 处	134±1	160±1
25#	前部屏蔽体外 30cm 处①	130±1	160±1
26#	前部屏蔽体外 30cm 处②	130±1	160±1
27#	右部屏蔽体外 30cm 处①	112±2	142±1
28#	右部屏蔽体外 30cm 处②	112±1	143±1
29#	右部屏蔽体外 30cm 处③	113±1	143±1
30#	后部屏蔽体外 30cm 处①	112±1	141±1
31#	后部屏蔽体外 30cm 处②	110±1	141±1
32#	后部屏蔽体外 30cm 处③	111±1	142±1

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

续上表			
序号	监测点位描述	X、 γ 辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
33#	左部屏蔽体外 30cm 处①	128±1	169±1
34#	左部屏蔽体外 30cm 处②	128±1	170±1
35#	左部屏蔽体外 30cm 处③	128±1	170±1
36#	操作位	112±1	137±2

注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。
 2、Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 顶部不可达。
 3、监测工况说明：以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从右往左。对于有用线束方向的点位监测时，设备内部未放置检测工件；对于非有用线束方向的点位监测时，设备内部放置常规检测工件。
 4、现场监测时，监测仪器探头指向受检射线装置屏蔽体，除操作位监测点外，均在屏蔽体外表面 30cm、离地 1m 处巡测，选取剂量率最大处进行定点监测，每个点位读取 10 个数据。

本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

附表 3 Metrotom 1 型工业 CT X、 γ 辐射剂量率监测结果

附表 3 Metrotom 1 型工业 CT X、γ辐射剂量率监测结果			
受检设备名称及型号	Metrotom 1 型工业 CT		
出厂编号	21-000237	生产厂家	卡尔蔡司公司
额定参数	最大管电压 160kV、最大管电流 7mA、X 射线管最大功率 600W		
监测运行工况	管电压 160kV、管电流 3.2mA（日常使用工况）		
监测结果			
序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
37#	进料门中间外 30cm 处	145±2	175±1
38#	进料门左侧门缝外 30cm 处	143±1	176±1
39#	进料门右侧门缝外 30cm 处	143±1	177±1
40#	进料门上方门缝外 30cm 处	142±1	176±1
41#	进料门下方门缝外 30cm 处	143±1	176±1
42#	前部屏蔽体外 30cm 处①	130±1	174±1
43#	前部屏蔽体外 30cm 处②	131±1	173±1
44#	右部屏蔽体外 30cm 处①	132±2	215±1
45#	右部屏蔽体外 30cm 处②	134±1	215±1
46#	右部屏蔽体外 30cm 处③	134±1	215±1
47#	后部屏蔽体外 30cm 处①	132±1	177±1
48#	后部屏蔽体外 30cm 处②	132±1	177±1
49#	后部屏蔽体外 30cm 处③	131±1	177±1
50#	左部屏蔽体外 30cm 处①	128±1	212±2
51#	左部屏蔽体外 30cm 处②	128±1	212±1
52#	左部屏蔽体外 30cm 处③	128±1	212±1

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

续上表

序号	监测点位描述	X、 γ 辐射剂量率（nSv/h） 均值 $\pm$ 标准差	
		关机	开机
53#	顶部屏蔽体外 30cm 处①	136 $\pm$ 2	187 $\pm$ 1
54#	顶部屏蔽体外 30cm 处②	135 $\pm$ 1	186 $\pm$ 1
55#	顶部屏蔽体外 30cm 处③	136 $\pm$ 1	188 $\pm$ 1
56#	操作位	129 $\pm$ 1	165 $\pm$ 2

注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。
 2、以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右。
 3、监测工况说明：以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右。对于有用线束方向的点位监测时，设备内部未放置检测工件；对于非有用线束方向的点位监测时，设备内部放置常规检测工件。
 4、现场监测时，监测仪器探头指向受检射线装置屏蔽体，除顶部屏蔽体、操作位监测点外，均在屏蔽体外表面 30cm、离地 1m 处巡测，选取剂量率最大处进行定点监测，每个点位读取 10 个数据。

本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

附表 4 本项目周边环境 X、γ辐射剂量率监测结果

序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
57#	精密测量室中央	167±1	182±1
58#	光学实验测量室中央	135±1	179±2
59#	接待大厅前台	176±1	196±2
60#	客梯	135±2	178±1
61#	楼梯间	149±2	164±2
62#	排风机房中央	170±1	187±1
63#	开放式展厅中央	170±1	192±1
64#	消防通道	158±2	193±1
65#	电房	166±1	182±1
66#	测量室	173±1	196±1
67#	水吧休闲区	170±2	206±1
68#	杂物间	173±1	191±1
69#	一层夹层维修室中央	177±1	197±1
70#	一层夹层会议室中央	173±1	196±1
71#	二层经理办公室	175±1	206±1
72#	二层开放办公区 (Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 正上方)	183±1	205±1
73#	二层通道 (Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 正上方)	188±1	204±1
74#	地下杂物仓库 (Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 正下方)	195±1	219±1
75#	地下车库① (Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 正下方)	213±2	332±1
76#	地下车库② (Metrotom 1 型工业 CT 正下方)	210±1	254±1

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

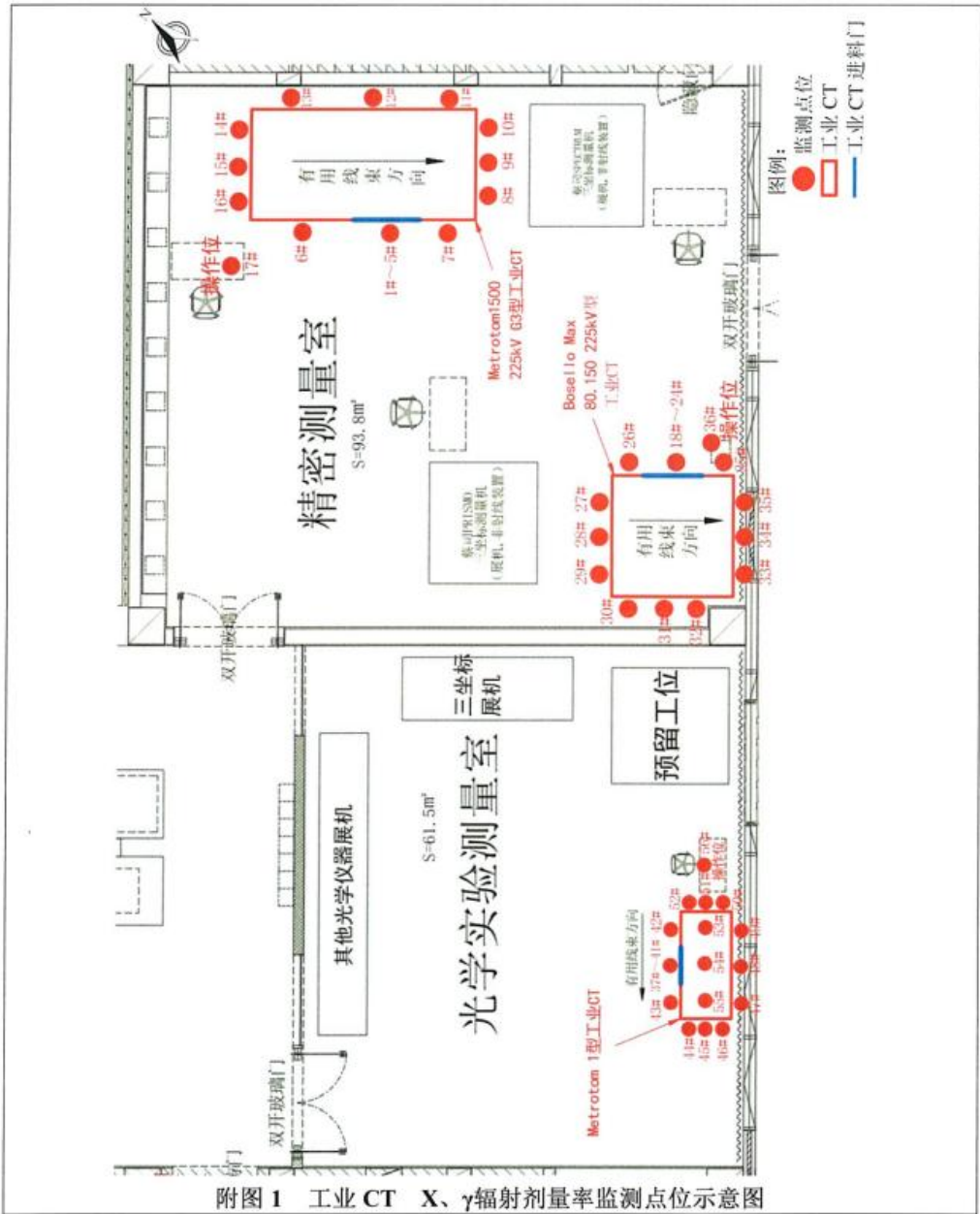
注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献。

2、本项目周边环境监测时运行工况：Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT：管电压 200kV、管电流 135 μ A（日常使用工况），Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 和 Metrotom 1 型工业 CT 未运行。

3、表中距离仅供参考。

本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



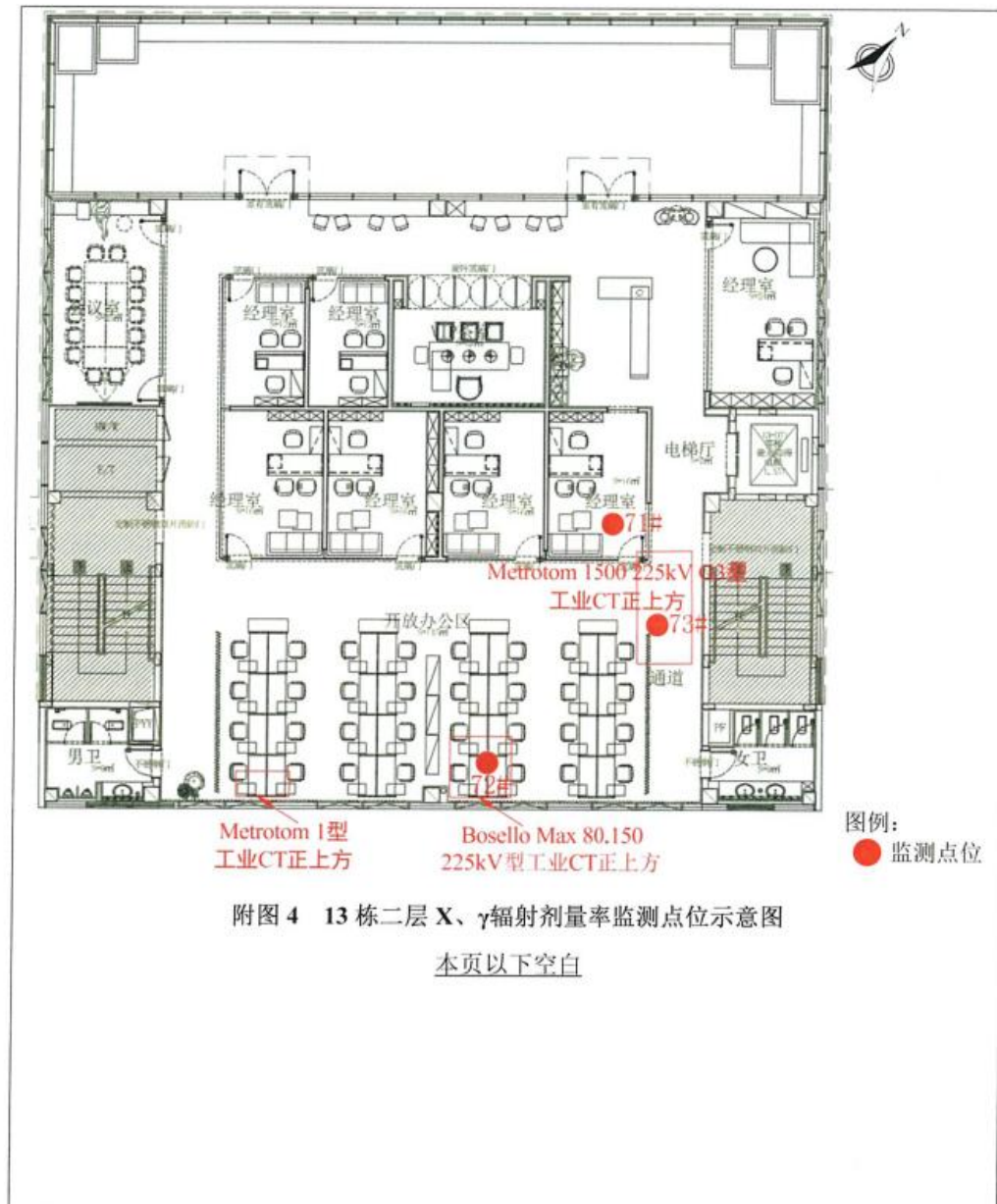
广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图3 13栋一层夹层X、 γ 辐射剂量率监测点位示意图

本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



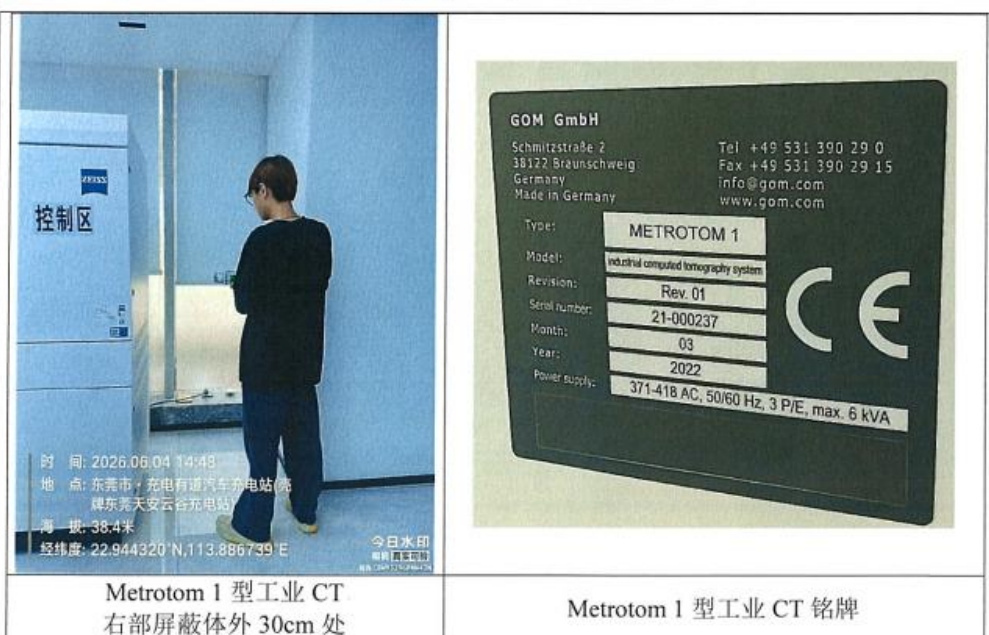
广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

 时间: 2026.06.04 14:23 地点: 东莞市·充电有道汽车充电站(莞樟东莞天安云谷充电站) 海拔: 38.6米 经纬度: 22.944240°N, 113.886826°E 今日水印 真实可靠	
Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 进料门中间门缝外 30cm 处	Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 铭牌
 时间: 2026.06.04 15:44 地点: 东莞市·充电有道汽车充电站(莞樟东莞天安云谷充电站) 海拔: 37.9米 经纬度: 22.944102°N, 113.886799°E 今日水印 真实可靠	
Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 进料门中间门缝外 30cm 处	Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 铭牌

广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图 6 现场监测照片和设备铭牌

本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

监测结论

广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目监测结果见附表 1~附表 4，监测点位示意图见附图 1~附图 5，现场监测照片和设备铭牌信息见附图 6。

根据监测结果可知：在关机状态下，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 屏蔽体外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 130~162nSv/h 之间；Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 屏蔽体外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 110~134nSv/h 之间；Metrotom 1 型工业 CT 屏蔽体外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 128~145nSv/h 之间；周边环境 X、 γ 辐射剂量率监测值在 135~213nSv/h 之间。

在开机状态下，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT（运行工况：管电压 200kV、管电流 135 μ A）屏蔽体外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 150~206nSv/h 之间；Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT（运行工况：管电压 200kV、管电流 1.6mA）屏蔽体外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 137~170nSv/h 之间；Metrotom 1 型工业 CT（管电压 160kV、管电流 3.2mA）屏蔽体外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 165~215nSv/h 之间；周边环境 X、 γ 辐射剂量率监测值在 164~332nSv/h 之间。

本次监测结果均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“6.1.3 探伤室墙体 and 门的辐射屏蔽应同时满足：b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h”的要求。

报告结束



广东龙晟环保科技有限公司
监 测 报 告

广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用
项目名称： 迁扩建项目竣工环境保护验收监测

委托单位： 广东三本工业测量仪器有限公司

受检单位： 广东三本工业测量仪器有限公司

监测类别： 委托监测

编制人： 黄锦波

审核人： 梁敏莉

签发人： 杨健

签发日期： 2026 年 7 月 7 日



说明

- 1、报告无本单位检测专用章、骑缝章、章无效。
- 2、报告无编制人、审核人、签发人签名无效。
- 3、报告经涂改或部分复制无效，复制报告未重新加盖本单位检测专用章无效。
- 4、自送样品的委托监（检）测，其真实性和代表性由委托方负责，报告仅对样品所检项目的符合性负责；对不可复现的监（检）测项目，结果仅对监（检）测所代表的时间和空间负责。
- 5、对监（检）测报告如有异议，请于收到报告之日起一个月内以书面形式向本单位提出，逾期不予受理。
- 6、除委托单位特别申明并支付档案管理费外，本次监（检）测的所有记录档案保存期限为六年。
- 7、未经本单位同意，本报告不得用于广告，商品宣传等商业行为。

单位名称：广东龙晟环保科技有限公司

单位地址：广东省广州市番禺区沙头街丽骏路 28 号 418

电话：020-84508394

电子邮件：GDLS1902@163.com

邮政编码：511400

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

项目名称	广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目 竣工环境保护验收监测		
受检单位	广东三本工业测量仪器有限公司		
受检单位地址	广东省东莞市松山湖园区工业南路14号13栋		
联系人	曾飞玉	联系电话	0769-38852988
监测项目	X、γ辐射剂量率	监测方式	现场监测
监测时间	2026年6月29日		
监测人员	邓宇天、黄铭俊		
监测环境	天气： <u>晴</u> ；环境温度： <u>27~30</u> ℃；相对湿度： <u>54~57</u> %		
监测地点	广东省东莞市松山湖天安云谷园区工业南路14号13栋及周边环境		
监测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）		
监测仪器	仪器名称	便携式 X-γ辐射周围剂量当量率仪	
	生产厂商	ATOMTEX	
	仪器型号	AT1123	
	仪器编号	55938	
	测量范围	50nSv/h~10Sv/h	
	能量响应	0.025MeV~3MeV	
	检定单位	深圳市计量质量检测研究院	
	证书编号	JL2629660111	
	检定有效期	2026年06月16日至2027年06月15日	

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

附表 1 Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT X、 γ 辐射剂量率监测结果

受检设备名称及型号	Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT		
出厂编号	427124040179	生产厂家	卡尔蔡司公司
额定参数	最大管电压 225kV、最大管电流 3mA、X 射线管最大功率 500W		
监测运行工况	管电压 225kV、管电流 2.222mA		
监测结果			
序号	监测点位描述	X、 γ 辐射剂量率 (nSv/h) 均值 $\pm$ 标准差	
		关机	开机
1#	进料门中间门缝外 30cm 处	156 $\pm$ 2	179 $\pm$ 1
2#	进料门左侧门缝外 30cm 处	149 $\pm$ 2	170 $\pm$ 1
3#	进料门右侧门缝外 30cm 处	148 $\pm$ 2	166 $\pm$ 1
4#	进料门上方门缝外 30cm 处	149 $\pm$ 1	177 $\pm$ 1
5#	进料门下方门缝外 30cm 处	144 $\pm$ 1	163 $\pm$ 1
6#	前部屏蔽体外 30cm 处①	134 $\pm$ 1	160 $\pm$ 1
7#	前部屏蔽体外 30cm 处②	136 $\pm$ 2	159 $\pm$ 1
8#	右部屏蔽体外 30cm 处①	180 $\pm$ 1	204 $\pm$ 2
9#	右部屏蔽体外 30cm 处②	173 $\pm$ 1	203 $\pm$ 2
10#	右部屏蔽体外 30cm 处③	149 $\pm$ 1	167 $\pm$ 2
11#	后部屏蔽体外 30cm 处①	136 $\pm$ 1	164 $\pm$ 1
12#	后部屏蔽体外 30cm 处②	137 $\pm$ 1	163 $\pm$ 1
13#	后部屏蔽体外 30cm 处③	137 $\pm$ 2	163 $\pm$ 1
14#	左部屏蔽体外 30cm 处①	144 $\pm$ 1	164 $\pm$ 1
15#	左部屏蔽体外 30cm 处②	139 $\pm$ 1	164 $\pm$ 1

广东龙晟环保科技有限公司
监测报告

续上表			
序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
16#	左部屏蔽体外 30cm 处③	145±2	168±2
17#	左部屏蔽体左下方电缆 出口外 30cm 处	146±1	166±1
18#	操作位	170±1	197±2
93#	顶部屏蔽体外 30cm 处①	166±2	196±2
94#	顶部屏蔽体外 30cm 处②	167±2	197±1
95#	顶部屏蔽体外 30cm 处③	166±1	198±2
96#	顶部排风口外 30cm 处①	170±1	199±2
97#	顶部排风口外 30cm 处②	168±1	197±2
注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。 2、Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 射线管不可移动。 3、监测工况说明：以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右。对于有用线束方向的点位监测时，设备内部未放置检测工件；对于非有用线束方向的点位监测时，设备内部放置常规检测工件。 4、现场监测时，监测仪器探头指向受检射线装置屏蔽体，除操作位、顶部屏蔽体及排风口、电缆出口监测点外，均在屏蔽体外表面 30cm、离地 1m 处巡测，选取剂量率最大处进行定点监测，每个点位读取 10 个数据。 本页以下空白			

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

附表 2 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT X、 γ 辐射剂量率监测结果

受检设备名称及型号	Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT		
出厂编号	227425070235	生产厂家	卡尔蔡司公司
额定参数	最大管电压 225kV、最大管电流 20mA、X 射线管最大功率 1440W		
监测运行工况	管电压 225kV、管电流 6.4mA		
监测结果			
序号	监测点位描述	X、 γ 辐射剂量率（nSv/h） 均值 $\pm$ 标准差	
		关机	开机
19#	进料门观察窗外 30cm 处①	130 $\pm$ 2	156 $\pm$ 2
20#	进料门观察窗外 30cm 处②	128 $\pm$ 2	153 $\pm$ 2
21#	进料门中间门缝外 30cm 处	142 $\pm$ 1	185 $\pm$ 2
22#	进料门左侧门缝外 30cm 处	135 $\pm$ 2	151 $\pm$ 1
23#	进料门右侧门缝外 30cm 处	139 $\pm$ 1	187 $\pm$ 2
24#	进料门上方门缝外 30cm 处	129 $\pm$ 1	154 $\pm$ 1
25#	进料门下方门缝外 30cm 处	141 $\pm$ 1	186 $\pm$ 2
26#	前部屏蔽体外 30cm 处①	130 $\pm$ 2	148 $\pm$ 2
27#	前部屏蔽体外 30cm 处②	128 $\pm$ 2	146 $\pm$ 2
28#	右部屏蔽体外 30cm 处①	126 $\pm$ 1	155 $\pm$ 2
29#	右部屏蔽体外 30cm 处②	134 $\pm$ 1	153 $\pm$ 1
30#	右部屏蔽体外 30cm 处③	126 $\pm$ 2	151 $\pm$ 1
31#	后部屏蔽体外 30cm 处①	126 $\pm$ 1	152 $\pm$ 1
32#	后部屏蔽体外 30cm 处②	127 $\pm$ 2	148 $\pm$ 1
33#	后部屏蔽体外 30cm 处③	126 $\pm$ 1	146 $\pm$ 2

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

续上表			
序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
34#	左部屏蔽体外 30cm 处①	107±2	120±3
35#	左部屏蔽体外 30cm 处②	119±1	130±2
36#	左部屏蔽体外 30cm 处③	127±2	127±1
37#	左部屏蔽体下侧电缆出口外 30cm 处	125±2	128±1
38#	操作位	129±1	151±2

注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。

2、Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 净高约 2.6m，正常情况下人员无法到达顶部屏蔽体上方，其射线源与探测器可上下移动 1585mm，上下旋转 30°，其旋转与移动联动，具体为：射线源在中心位置时不可旋转，射线源在中心位置向上移动时，射线源中心轴同步开始缓慢向下旋转，移动至最顶部时 X 射线中心轴向下旋转角度达到 30°；射线源在中心位置向下移动时，射线源中心轴同步开始缓慢向上旋转，移动至最底部时 X 射线中心轴向上旋转角度达到 30°。

3、监测工况说明：以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出来方向从右往左。对于有用线束方向的点位监测时，设备内部未放置检测工件；对于非有用线束方向的点位监测时，设备内部放置常规检测工件。监测时射线源处于最常使用的中央位置。

4、现场监测时，监测仪器探头指向受检射线装置屏蔽体，除操作位、电缆出口监测点外，均在屏蔽体外表面 30cm、离地 1m 处巡测，选取剂量率最大处进行定点监测，每个点位读取 10 个数据。

本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

附表 3 Metrotom 1 型工业 CT X、 γ 辐射剂量率监测结果

附表 3 Metrotom 1 型工业 CT X、 γ 辐射剂量率监测结果			
受检设备名称及型号	Metrotom 1 型工业 CT		
出厂编号	21-000237	生产厂家	卡尔蔡司公司
额定参数	最大管电压 160kV、最大管电流 7mA、X 射线管最大功率 600W		
监测运行工况	管电压 160kV、管电流 3.75mA		
监测结果			
序号	监测点位描述	X、 γ 辐射剂量率 (nSv/h) 均值 $\pm$ 标准差	
		关机	开机
39#	进料门中间外 30cm 处	112 $\pm$ 2	129 $\pm$ 1
40#	进料门左侧门缝外 30cm 处	108 $\pm$ 2	125 $\pm$ 1
41#	进料门右侧门缝外 30cm 处	105 $\pm$ 2	124 $\pm$ 1
42#	进料门上方门缝外 30cm 处	102 $\pm$ 1	120 $\pm$ 1
43#	进料门下方门缝外 30cm 处	105 $\pm$ 1	121 $\pm$ 1
44#	前部屏蔽体外 30cm 处①	105 $\pm$ 1	120 $\pm$ 1
45#	前部屏蔽体外 30cm 处②	103 $\pm$ 1	120 $\pm$ 1
46#	右部屏蔽体外 30cm 处①	127 $\pm$ 2	152 $\pm$ 1
47#	右部屏蔽体外 30cm 处②	134 $\pm$ 1	149 $\pm$ 1
48#	右部屏蔽体外 30cm 处③	119 $\pm$ 1	140 $\pm$ 2
49#	后部屏蔽体外 30cm 处①	106 $\pm$ 1	123 $\pm$ 1
50#	后部屏蔽体外 30cm 处②	106 $\pm$ 2	122 $\pm$ 1
51#	后部屏蔽体外 30cm 处③	106 $\pm$ 1	121 $\pm$ 1
52#	后部屏蔽体下侧电缆出口外 30cm 处	107 $\pm$ 2	127 $\pm$ 1
53#	左部屏蔽体外 30cm 处①	126 $\pm$ 1	148 $\pm$ 1
54#	左部屏蔽体外 30cm 处②	126 $\pm$ 2	146 $\pm$ 2

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

续上表			
序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
55#	左部屏蔽体外 30cm 处③	112±1	131±4
56#	顶部屏蔽体外 30cm 处①	107±2	124±1
57#	顶部屏蔽体外 30cm 处②	110±1	124±1
58#	顶部屏蔽体外 30cm 处③	108±1	121±1
59#	顶部排风口外 30cm 处①	106±2	127±1
60#	顶部排风口外 30cm 处②	105±2	125±1
61#	操作位	126±1	149±1

注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。
2、Metrotom 1 型工业 CT 射线管不可移动。以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右。
3、监测工况说明：以正对屏蔽体前侧面的装载为参照，射线出束方向从左往右。对于有用线束方向的点位监测时，设备内部未放置检测工件；对于非有用线束方向的点位监测时，设备内部放置常规检测工件。
4、现场监测时，监测仪器探头指向受检射线装置屏蔽体，除顶部屏蔽体、操作位、顶部屏蔽体及排风口、电缆出口监测点外，均在屏蔽体外表面 30cm、离地 1m 处巡测，选取剂量率最大处进行定点监测，每个点位读取 10 个数据。

本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

附表 4 本项目周边环境 X、γ辐射剂量率监测结果

序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
62#	精密测量室中央	176±1	208±1
63#	光学实验测量室中央	180±1	208±1
64#	接待大厅前台	174±1	208±1
65#	客梯	171±1	207±1
66#	楼梯间①	183±1	206±1
67#	排风机房中央	181±2	208±1
68#	开放式展厅中央	176±2	206±1
69#	楼梯间②	137±1	201±1
70#	消防通道	179±2	211±2
71#	电房	178±2	209±1
72#	消防栓室	179±2	204±1
73#	测量室	166±2	194±4
74#	水吧休闲区	177±2	208±1
75#	杂物间	187±2	216±5
76#	一层夹层维修室中央	160±1	189±2
77#	一层夹层卫生间	165±2	193±2
78#	一层夹层会议室中央	185±1	210±2
79#	一层夹层接待室中央	166±1	196±4
80#	二层经理办公室 (Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 正上方)	176±2	206±1
81#	二层通道 (Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 正上方)	182±1	209±1

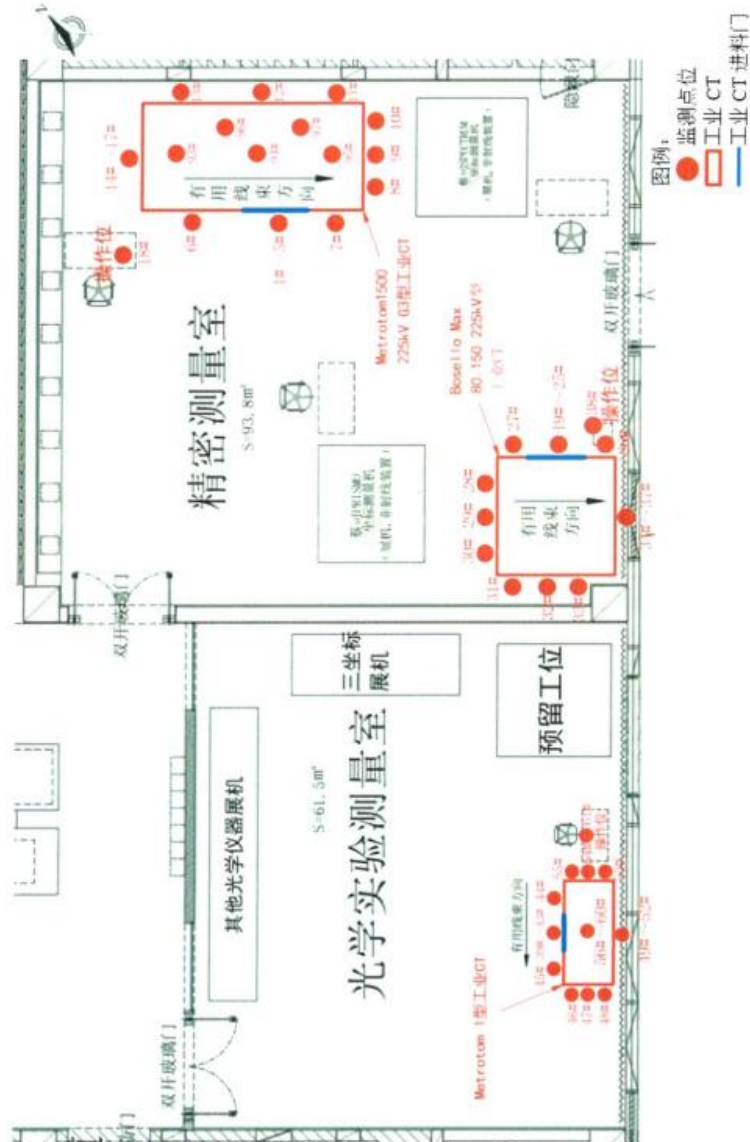
广东龙晟环保科技有限公司
监测报告

续上表			
序号	监测点位描述	X、γ辐射剂量率（nSv/h） 均值±标准差	
		关机	开机
82#	二层开放办公区① (Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 正上方)	176±2	209±1
83#	二层开放办公区② (Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 正上方)	172±1	209±2
84#	二层开放办公区③ (Metrotom 1 型工业 CT 正上方)	175±1	201±2
85#	地下杂物仓库(Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 正下方)	177±1	215±3
86#	地下车库① (Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 正下方)	221±4	246±3
87#	地下车库② (Metrotom 1 型工业 CT 正下方)	231±4	265±1
88#	政府储备用地	129±3	158±1
89#	12 号楼一层	158±2	181±1
90#	10 号楼一层	126±1	152±2
91#	地下停车场出入口道路	130±1	154±2
92#	潜水中心一层	127±2	148±2

注：1、以上监测结果均未扣除宇宙射线的贡献，表中距离仅供参考。
2、本项目周边环境监测时运行工况：Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 开机，工况为管电压 225kV、管电流 6.4mA，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 和 Metrotom 1 型工业 CT 关机。
3、80#、81#、82#点位监测时，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 开机，工况为管电压 225kV、管电流 2.222mA，其他 2 台工业 CT 关机。
4、83#点位监测时 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 开机，工况为管电压 225kV、管电流 6.4mA，射线管移动到最上方，其他 2 台工业 CT 关机。
5、84#点位监测时 Metrotom 1 型工业 CT 开机，工况为管电压 160kV、管电流 3.75mA，其他 2 台工业 CT 关机。
6、85#点位监测时，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 开机，工况为管电压 225kV、管电流 2.222mA，其他 2 台工业 CT 关机。
7、86#点位监测时 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 开机，工况为管电压 225kV、管电流 6.4mA，射线管移动到最下方，其他 2 台工业 CT 关机。

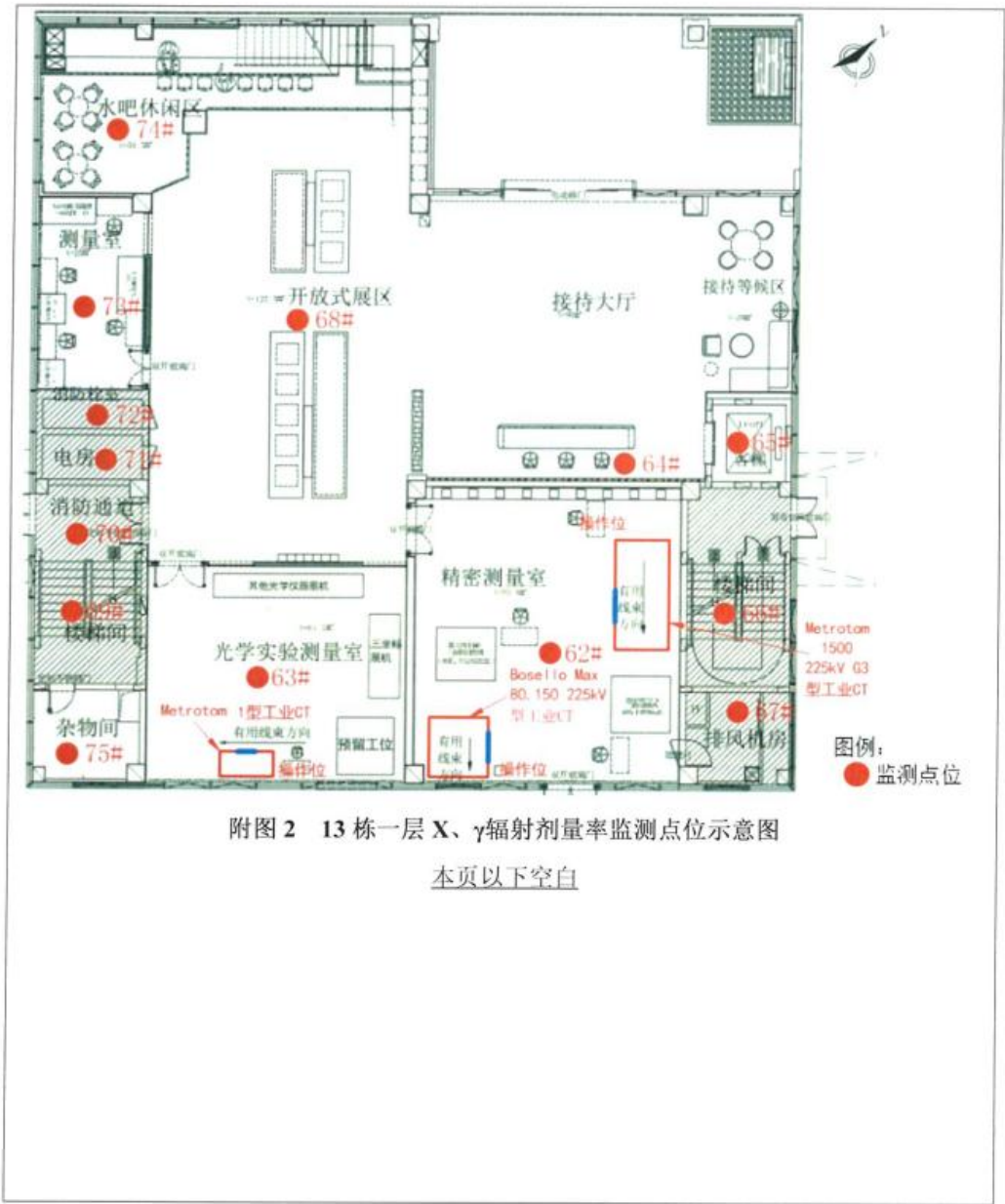
广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

8、87#点位监测时 Metrotom 1 型工业 CT 开机，工况为管电压 160kV、管电流 3.75mA，其他 2 台工业 CT 关机。



附图 1 工业 CT X、γ辐射剂量率监测点位示意图

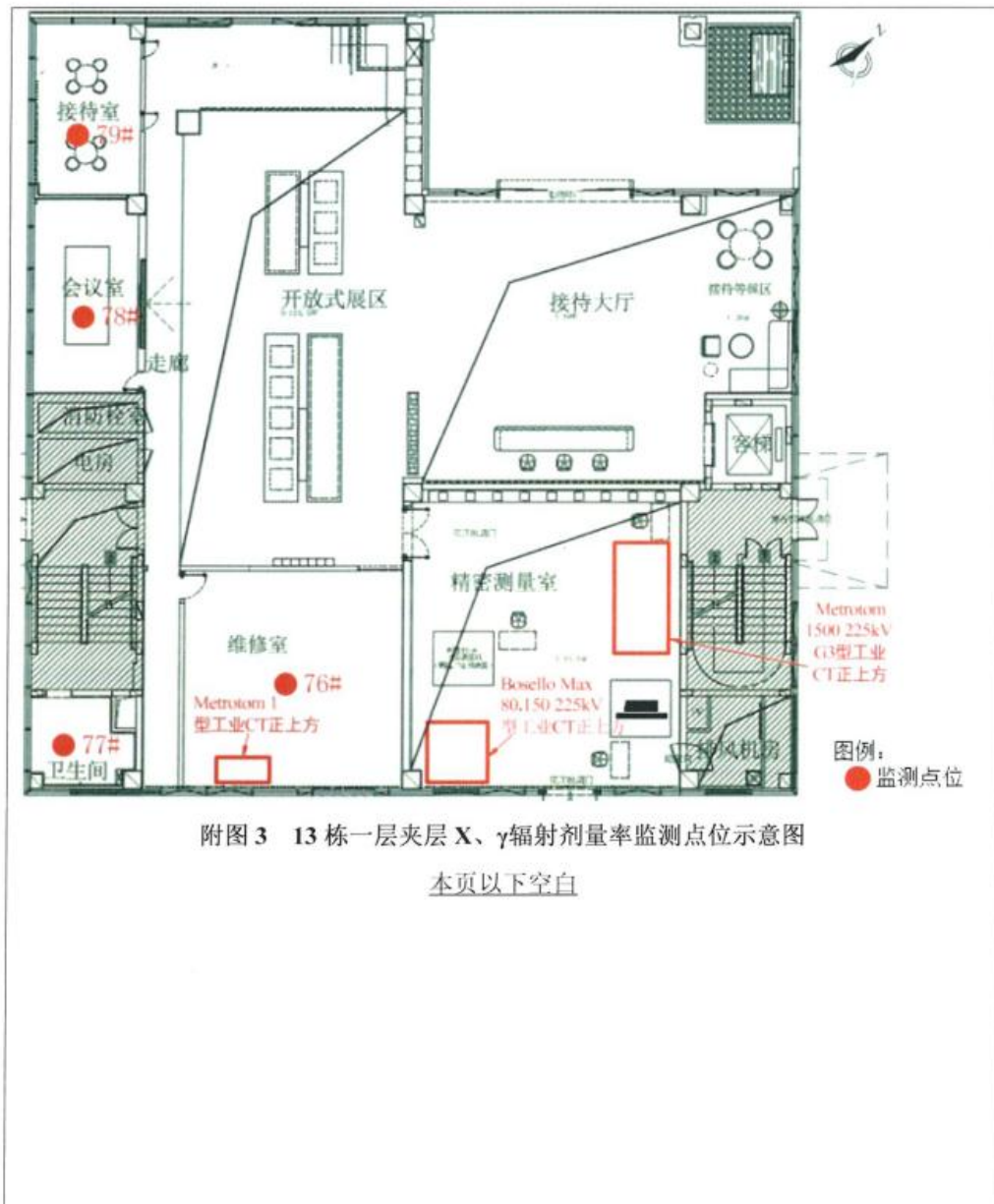
广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图 2 13 栋一层 X、 γ 辐射剂量率监测点位示意图

本页以下空白

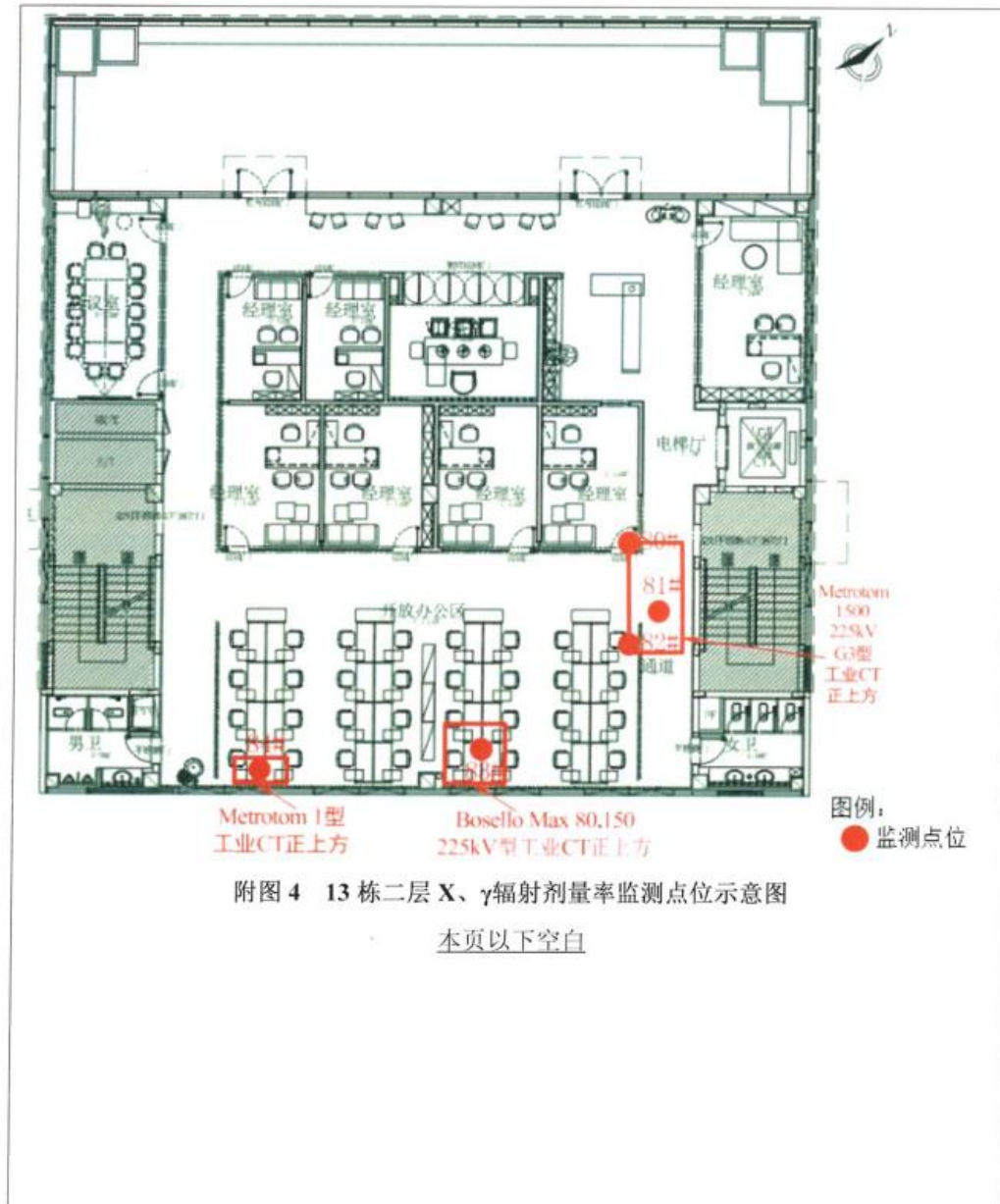
广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图3 13栋一层夹层X、 γ 辐射剂量率监测点位示意图

本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图 5 13 栋负一层 X、γ辐射剂量率监测点位示意图
本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司 监测报告



附图 6 13 栋周边环境 X、 γ 辐射剂量率监测点位示意图
本页以下空白

广东龙晟环保科技有限公司 监测报告

 时间: 2026.06.29 14:57 地点: 东莞市·充电有道汽车充电站(莞樟东莞天安云谷充电站) 海拔: 39.2米	 时间: 2026.06.29 15:37 地点: 东莞市·充电有道汽车充电站(莞樟东莞天安云谷充电站) 海拔: 38.7米
Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 进料门中间门缝外 30cm 处	Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 进料门中间门缝外 30cm 处
 时间: 2026.06.29 15:57 地点: 东莞市·充电有道汽车充电站(莞樟东莞天安云谷充电站) 海拔: 38.7米	/
Metrotom 1 型工业 CT 右部屏蔽体外 30cm 处	

附图 7 现场监测照片

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

	
Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 铭牌	Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 运行工况
	
Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 铭牌	Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 运行工况
	
Metrotom 1 型工业 CT 铭牌	Metrotom 1 型工业 CT 运行工况

附图 8 受检设备铭牌及监测期间运行工况

广东龙晟环保科技有限公司

监测报告

监测结论

广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目监测结果见附表 1~附表 4，监测点位示意图见附图 1~附图 6，现场监测照片、设备铭牌信息及现场监测运行工况见附图 7、附图 8。

根据监测结果可知：在关机状态下，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 屏蔽体外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处、排风口外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 134~180nSv/h 之间；Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 屏蔽体外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 107~141nSv/h 之间；Metrotom 1 型工业 CT 屏蔽体外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处、排风口外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 102~134nSv/h 之间；周边环境 X、 γ 辐射剂量率监测值在 126~231nSv/h 之间。

在开机状态下，Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT（运行工况：管电压 225kV、管电流 2.222mA）屏蔽体外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处、排风口外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 159~204nSv/h 之间；Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT（运行工况：管电压 225kV、管电流 6.4mA）屏蔽体外 30cm 处、电缆出口及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 120~187nSv/h 之间；Metrotom 1 型工业 CT（运行工况：管电压 160kV、管电流 3.75mA）屏蔽体外 30cm 处、电缆出口外 30cm 处、排风口外 30cm 处及其操作位 X、 γ 辐射剂量率监测值在 120~152nSv/h 之间；周边环境 X、 γ 辐射剂量率监测值在 148~265nSv/h 之间。

本次监测结果均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中“6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：b) 屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于 2.5 μ Sv/h”的要求。

报告结束

附件5 辐射安全与环境保护管理机构

辐射安全与环境保护管理机构

为了进一步规范我司辐射安全与环境管理工作，提高我司辐射安全监管效能，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》有关规定以及公司现有条件，经公司领导层决定，本公司成立辐射安全管理小组，全面负责本公司辐射安全与环境管理工作。

一、人员配备

负责人：刘柱标

主要成员：黄永冬

刘 卫

刘 浩

罗俊杰

二、具体职责

- 1、负责对本公司射线装置安全防护工作和辐射环境保护工作（以下简称辐射安全与环境管理工作）实施统一监督管理。
- 2、负责本公司的环境影响评价报告的申报和协助有关部门进行验收；负责本公司辐射安全许可证的申请以及协助相关部门进行审核；负责本公司辐射项目“三同时”制度执行情况进行检查。
- 3、监督本公司辐射污染的防治工作；负责本公司工业 CT 的日常监督管理；负责本公司辐射安全与环境管理的监察工作；负责本公司辐射污染的治理和整改以及辐射污染纠纷的处理。
- 4、负责制定本公司各项辐射安全管理制度、辐射事故应急预案；监督检查本单位各项辐射安全管理制度的落实和执行。组织开展一般辐射事故的应急响应工作；配合有关部门对本公司一般以上辐射事故的应急响应、调查处理和定级定性工作。
- 5、负责对工作场所进行辐射剂量监测，发现问题及时查明原因，采取有效措施消除辐射安全隐患；
- 6、定期检查设备状况，加强设备保养与维护，填写记录；发生设备故障，及时联系厂家维修。
- 7、负责本公司辐射安全和管理队伍的建设。

三、相关管理要求

辐射防护要求:

1.使用射线装置工作人员必须经过岗前体检,并经过辐射安全防护培训,持证上岗。

2.辐射工作人员定期对射线装置所在工作场所进行辐射环境保护检测和备性能状态检测,除此之外还需每年委托环保部门或有辐射环境监测资质的第三方监测机构对辐射环境污染进行监测,保证设备所在工作场所辐射水平符合国家有关标准要求,并于每年1月31日前向生态环境部门报送上一年度的安全与防护评估报告,以便能够及时发现安全隐患并立即进行整改。

3.工作人员必须严格按照设备使用说明书进行操作,并佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪,严格控制和监督操作人员的受照剂量,避免照射剂量超标对人体造成损伤。

4.辐射工作人员应当按规定接受职业健康检查,接受个人剂量监测,定期进行辐射环境保护知识培训,取得生态环境部下发的“辐射安全与防护培训合格证”后方可上岗。

5.从事射线装置岗位的工作人员,要严格按照操作规程和规章制度,杜绝非法操作。

6.做好辐射安全防护工作,设立辐射标志、声光报警等,防止无关人员意外照射。

7.发生辐射事故,立即上报有关部门,采取有效措施,不得拖延或隐不报。

台账管理:

8.建立《射线装置管理台账》,设有仪器名称、型号、管电压、输出电流、用途等。

9.对退役的射线装置应该选择有资质单位或厂家回收,杜绝私自销毁或处于无人管理状态。



附件6 辐射安全事故应急预案

辐射安全事故应急预案

一、总则

为有效处理辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，根据《《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和环境保护部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，制定本预案。

二、辐射事故分类与分级

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，按照人员受照剂量和伤亡人数分为一般辐射事故、较大辐射事故、重大辐射事故和特别重大辐射事故：

事故等级	事故情形
一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射
较大辐射事故	射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度辐射病、局部器官残疾。
重大辐射事故	射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人（含 10 人）以上急性重度辐射病、局部器官残疾。
特别重大辐射事故	射线装置失控导致 3 人（含 3 人）以上急性死亡。

三、辐射事故应急应遵循的原则：

（1）预防为主，常备不懈

建立健全单位辐射事故的预防和预警机制，坚持预防与应急相结合，加强安全隐患排查与监管，做好应对辐射事故的各项准备工作。

（2）以人为本，救援先行

辐射事故发生后，优先开展抢救人员的应急处置行动，同时保障救援人员的自身安全，最大限度减少辐射事故造成的人员伤亡和危害。

（3）科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则。

（4）保护现场，收集证据的原则。

四、应急处置机构

本公司特成立辐射事故应急处置小组（以下简称“应急小组”）。

组长：董邦朝（ ）

主要职责：

(1) 辐射事故应急指挥小组负责建立检查系统突发处置和应急响应机制，指导协调各部门检查设备各项工作。

(2) 负责辐射事件发生时的应急处理工作，包括应急预案的启动、应急响应处置及解除。

辐射事故应急处置小组成员：

刘炆标 ()

黄永冬 ()

刘 卫 ()

刘 浩 ()

罗俊杰 ()

主要职责：

(1) 负责组织制订和管理应急预案，配置应急人员；负责组织落实排险、抢险方案，控制事故蔓延；

(2) 负责依据现场状况，进行现场救援活动，并按事件的发展，将事件发展信息向现场指挥官或应急救援指挥中心汇报；

(3) 负责辐射事故（件）的紧急处置和信息报告，建立辐射应急队伍；

(4) 积极配合行政主管部门的调查处理和定性定级工作，开展事故现场救援；

(5) 负责组织本单位辐射事故应急知识和应急程序的培训和演习等。应急人员的组织、培训以及应急救助的装备、资金、物资准备。

五、应急处理要求

(一) 发生下列情况之一，应立即启动本预案：

(1) 防护门安全联锁发生故障，导致在防护门未关到位的情况下射线发生器出束，X射线泄漏使工作人员受到不必要的照射；

(2) 当工业 CT 内部有人员误入并且停留时，射线装置出束，使人员受到意外照射；

(3) 多重开关、门机联锁故障，且设备软件控制故障，导致高低压错乱，辐射工作人员打开防护门时 X 射线装置仍处于出束状态，造成人员意外照射；

(4) 设备检修时, 没有采取可靠的断电措施导致意外开启 X 射线发生器, 使检修人员受到意外照射。

(二) 事故发生后, 当事人应立即切断射线装置的电源, 立即报告辐射事故应急小组, 由应急小组有关部门和人员进行辐射事故应急处理, 负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。

(三) 向环境行政部门、公安机关及时报告事故情况。

(四) 辐射事故中人员受照时, 要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

(五) 负责迅速安置受照人员就医, 组织控制区内人员的撤离工作, 并及时控制事故影响, 防止事故的扩大蔓延, 防止演变成公共事件。

六、辐射事故应急处理的责任划分

(一) 辐射事故应急小组组长负责辐射事故应急处理的组织及指挥工作;

(二) 副组长负责辐射事故应急处理中人员、物资和机具的调动调配工作, 向应急处置小组及环境行政部门、公安部门快速上报, 最迟不得超过两小时;

(三) 小组成员在抓好辐射事故应急处理工作的同时, 协助做好受伤人员的家属的安抚工作;

(四) 认真做好事故现场的保护工作, 协助上级主管部门调查事故、搜集证据, 整理资料并做好记录;

(五) 参加事故应急事故人员要自觉遵守纪律, 服从命令, 听从指挥, 为完成辐射安全和防护任务尽职尽责, 通过积极工作最大限度地控制事故危害, 为尽快恢复生产创造条件;

(六) 加强对发生事故现场的治安保卫工作, 公司保安部要密切配合、协助党政领导及上级主管部门做好事故现场的保卫工作, 防止现场物资及财产被盗或丢失。

七、人员培训和演习计划

1. 辐射安全事故相关应急人员须经过培训, 培训内容应包括辐射监测仪器、通讯及防护设施的使用和应急预案执行步骤等;

2. 辐射安全事故应急处理小组须定期 (每年一次) 组织应急演练, 提高辐射事故应急能力, 并通过演练逐步完善应急预案。



八、辐射事故预防责任制度的准备

为避免或减少事故发生，平时就要做好应急演练与准备工作，落实岗位责任制和各项制度。

(1) 辐射事故应急小组落实岗位责任制和各项制度，应坚持对辐射工作人员安全、应急常识的教育工作。做好应急准备定期组织专业学习和训练，提高自救能力。

(2) 人事行政部、辐射事故应急小组应定期对射线工业 CT 生产调试室进行监督检查，确保射线装置的安全存放。

(3) 辐射事故应急小组应坚持对从事辐射工作人员的防护知识培训与剂量监护，并进行相应的考核。

九、辐射事故应急处理程序及报告制度

(一) 一旦发生辐射事故，必须马上停机，切断总电源开关，当事人应立即通知同一工作场所的工作人员和客户离开，并及时上报；

(二) 对相关受照人员进行身体检查，确定对人身是否有损害，以便采取相应的救护措施，其次对设备、设施进行检查，确定其功能和安全性能。

(三) 应急处置小组组长应立即召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案；事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的辐射事故应急人员的参与下进行。

除上述工作外，辐射事故应急人员还应进行以下几项工作：

1. 迅速确定现场的辐射强度及影响范围，划出禁区，防止外照射的危害。
2. 根据现场辐射强度，决定工作人员在现场工作的时间。
3. 对严重剂量事故，应尽可能记下现场辐射强度和有关情况，对现场重复测量，估计当事人所受剂量，根据受照剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。
4. 各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。凡严重或重大的事故，应向上级主管部门报告。

(四) 发生辐射事故后，当事员工应第一时间上报辐射事故应急小组。小组成员接到报告后应在两小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

十、辐射事故的调查

(一) 本单位发生重大辐射事故后, 应立即成立由安全第一责任人或主要负责人为组长的, 有工会负责人、安全部负责人参加的事故调查组、善后处理组和恢复运营组。

(二) 调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析, 并认真做好调查记录, 记录要妥善保管。

(三) 配合应急处置小组编写、上报事故报告书方面的工作, 同时, 协助环境行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

本预案自发布之日起生效, 实施过程中如有与国家、省、市辐射事故应急预案相抵触之处, 以国家、省、市应急救援预案的条款为准。

十一、应急能力保障

1. 培训和演练

1.1 培训

(1) 培训对象与内容:

全体辐射工作人员 (每年一次): 辐射基础知识与危害、本单位辐射安全管理制度、事故征兆识别与初始报告程序、个人防护措施 (时间、距离、屏蔽)。

应急响应人员 (每年一次): 辐射监测仪器的使用和读数、个人防护设备的正确穿戴与脱卸、受照人员的初步处理和送医。

应急领导小组与管理人员: 法律法规要求与报告程序、应急指挥与决策、应急预案详细内容与各自职责。

(2) 培训形式: 课堂讲授、实操演示、视频教学、案例分析。

(3) 培训记录: 建立个人培训档案, 记录培训内容、时间、考核结果。

1.2 演练

(1) 目的: 检验预案的可行性、有效性; 锻炼队伍; 发现问题, 持续改进。

(2) 演习类型与频次:

桌面推演 (每年至少 1 次):

形式: 应急领导小组和各组长集中, 根据假设的事故情景, 讨论应对步骤、决策和协调。

综合实战演习（每年至少1次）：

形式：模拟真实事故场景，从发现、报告、响应到后期处置的全流程、多小组协同演练。可设置模拟伤员。全面检验预案、队伍、装备和整体协调能力。

（3）演习流程：

计划与设计： 确定目标、情景、时间、地点、参与人员。

准备： 准备脚本、器材、评估表，进行预演培训。

实施： 按计划执行，安排人员全程观察记录。

评估与总结： 演习结束后，立即进行现场点评和事后总结会。所有参与者讨论优点与不足。

改进： 根据评估结果，修订应急预案，调整培训内容，完善资源配置。

（4）记录与持续改进

1.所有培训和演习都必须保留完整记录（通知、签到、场景描述、评估报告、总结）；

2.应急和救助的装备、资金、物资准备

（1）人员保障：辐射事故应急领导小组和辐射事故应急工作小组，应保持一致与应急职责相适应的快速反应的应急队伍。

（2）物资准备：辐射事故应急工作小组负责应急装备、物资保障工作，配备必要的个人防护、监测、鉴定、检验等设备、器材，配备必要的交通、通讯工具。

十二、报警及应急通讯

生态环境部门：12345

公安局：110

广东省疾控中心：020-84451025

东莞市生态环境局：23391002



辐射事故初始报告表

事故单位名称	(公章)					
法定代表人		地址		邮编		
电话		传真		联系人		
许可证号		许可证审批机关				
事故发生时间		事故发生地点				
事故类型	☐ 人员受照		☐ 人员污染		受照人数 受污染人数	
	☐ 丢失		☐ 被盗 ☐ 失控		事故源数量	
	☐ 放射性污染			污染面积 (m ²)		
序号	事故源核素名称	出厂活度 (Bq)	出厂日期	放射源编码	事故时活度 (Bq)	非密封放射性物质状态(固液态)
序号	射线装置名称	型号	生产厂家	设备编号	所在场所	主要参数
事故经过情况						
报告人签字		报告时间	年 月 日 时 分			

注：射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流 (mA) 和电压 (kV)、加速器线束能量等主要性能参数。



附件7 辐射安全管理规章制度

辐射防护和安全保卫管理制度

一、使用射线装置

- 1.使用射线装置工作人员上岗前应经过辐射安全防护培训，并经过考核取得辐射安全培训证书，持证上岗；进行上岗前职业健康体检，合格后方可上岗。
- 2.使用射线装置、演示前提醒除辐射工作人员及必要客户人员外，其他人员迅速离开测量室，非相关人员不得靠近。
- 3.辐射工作人员必须佩戴个人剂量计，每三个月送检，定期进行身体健康检查并建立《辐射工作人员健康档案》及《辐射工作人员个人剂量计档案》。
- 4.定期对监测仪进行外校，以确保仪器的正常使用。
- 5.使用射线装置岗位的工作人员，要严格按照操作规程和规章制度，杜绝非法操作。
- 6.做好辐射安全防护工作，设立辐射标志、声光报警等，防止无关人员意外照射。
- 7.发生辐射事故，立即上报有关部门，采取有效措施，不得拖延或隐瞒不报。
- 8.对工业 CT 划分监督区与控制区：屏蔽体内部为控制区，光学实验测量室和精密测量室内则划分为监督区并进行分区管理。
- 9.对本公司员工进行辐射安全宣传教育，无关人员避免接近射线影响区域。

二、销售射线装置

- 1.严格按照销售规章进行，进行销售前必须严格核对购买方的相关手续是否完善（是否进行环评并取得批复）。
- 2.建立《射线装置管理台账》，台账内容包括但不限于购买方名称、射线装置名称型号、管电压、管电流、用途等。
- 3.厂家发货至购买客户单位过程中，应进行全程跟踪，保证射线装置在运输过程中及售后调试、维修维护等工作中的辐射安全。

三、年度报告

- 1.每年1月31日前应提交年度评估报告并通过全国核技术利用辐射安全申报系统报送上级环保主管部门。

广东三本工业测量仪器有限公司

2025年12月10日



销售射线装置规程

一、目的

为了确保工业 CT 销售行为合法,根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法规,制定本操作规程。

二、适用范围

适用于工业 CT 的采购、销售流程管理。

三、内容

(一) 采购流程管理

(1) 采购员采购工业 CT 时,应先收集供应商的合法资质和产品资质,对供应商的法定资格、履约能力、质量信誉等进行调查和初步评价。

(2) 采购员初步审核合格后,在审批表上签注意见。

(3) 采购员只能从合格供应商采购合法产品,并与其签订正式的合同或协议。

(二) 销售流程管理

(1) 接受客户订单,确定客户拟购置的设备名称、型号;

(2) 对客户辐射安全方面的资质进行审核,客户是否办理环境影响评价手续或辐射安全许可证等。

(3) 与合格的客户签订合同或委托代理协议;

(4) 与用户进行技术指标确认并进行商务谈判,确认技术附件及价格等商务条款。

(5) 销售员与客户沟通确认发货及安装调试时间,射线装置的发货时间应通知业务部,业务部填写相关单据后,联系生产厂家统一安排发货。

(6) 运输机构将射线装置运抵用户单位,用户书面签收后安全责任由用户承担。

(7) 公司建立销售台账,由业务部经理负责台账。记录发货方式及发货日期、射线装置的名称、型号、设备参数、用途、生产日期、购买单位、环评批复及文号、审核人、审核时间等信息,销售台账应长期保存。

广东三本工业测量仪器有限公司

2025 年 12 月 10 日



射线装置台账管理制度

- 一、公司辐射工作人员应严格执行公司射线装置销售台账管理制度。
- 二、公司辐射工作人员应按国家法律法规要求进行射线装置的销售工作。
- 三、公司应严格审查射线装置供应商及销售对象资质情况（如辐射安全许可证情况）。

射线装置供应单位供应的射线装置应在其取得辐射安全许可证的许可范围内。

射线装置的购买单位也应取得相应的辐射安全许可证，购买单位拟购买射线装置在其辐射安全许可证许可范围内。

四、公司辐射工作人员在销售射线装置过程中，应做好销售记录，销售台账见下页附表。记录内容包括：记录发货方式及发货日期、射线装置的名称、型号、设备参数、用途、生产日期、购买单位、环评批复及文号、审核人、审核时间等信息。

五、审核人员应认真审核射线装置销售台账记录情况，并签字确认。审核未经通过，不得销售射线装置。

广东王本工业测量仪器有限公司
2025年12月10日



辐射工作设备操作规程

射线装置现场操作必须有严格的操作规程、正确的使用方法来保证，要求做到准确、无误，保证人员和设备安全，为此特制定本规程。

一、人员要求：

1. 工作人员必须经过辐射基础知识、操作培训，经考试合格，通过生态环境部的辐射安全与防护培训持证上岗。

2. 新上岗或转岗人员必须经过健康体检合格，并取得“辐射工作人员上岗证”方可上岗，严禁未培训人员在技术操作岗位工作。

二、操作准备：

1. 凡操作使用射线装置人员，必须熟悉设备使用手册，预先提出安全操作方案经实验室领导批准后方可实施，方案确认后操作人员不得擅自更改，若有问题请专业人员维修；

2. 对于设备正式使用前，操作人员必须佩戴个人剂量计、携带个人剂量报警仪，并确保其处在正常工作状态；未完成个人防护装备检查及佩戴，不得进行后续操作；

3. 设备使用时，工作人员在操作的过程中应与射线装置保持一定的距离，随时观察X射线机运行状态，发现异常情况及时报告现场负责人；

4. 每次出束时都应检查门机联锁系统，确保防护门与出束能够有效联动，只有防护门关闭完全才能出束，防护门打开、未完全关闭等情形下均不可出束；

5. 设备使用过程中出现工作场所停电状况时，应第一时间关闭设备电源，防止通电恢复后设备在人员未发现的情况下进行出束；

6. 射线装置操作人员应熟练掌握设备的性能和操作流程，严格按照操作规程规定的技术参数进行操作；

7. 操作过程中须严格遵守设备操作规程，确保工作质量和设备安全；

8. 若设备、仪表或安全防护装置发生故障，应立即停机并上报，待故障排除后方可继续作业。

广东三本工业测量仪器有限公司

2025年12月10日

____年____月仪器设备使用记录表

设备名称：

型号：

编号：

序号	使用事由	使用开始时间	使用前状态	使用结束时间	使用后状态	使用人	备注
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		
			☐ 正常 ☐ 异常		☐ 正常 ☐ 异常		



岗位职责

为了保证射线装置的安全，保护设备周围工作人员不受异常辐射照射，保护人员的安全，特制订本岗位职责。

(1) 辐射安全管理人员

1. 结合公司辐射工作实际情况，定期完善辐射安全管理规章制度，并组织实施；
2. 负责辐射工作人员的辐射防护与安全培训，组织实施辐射工作人员的职业健康检查和个人剂量监测，按要求建立个人剂量档案；
3. 参与本单位和客户单位的辐射安全事故的调查和处理；
4. 指导或者评估客户单位的辐射防护和安全保卫制度；
5. 定期检查辐射安全设施，检测辐射水平，对重大异常情况及时报告环境主管部门。

(2) 销售人员

1. 提前确认客户单位是否已办理完环评手续，不得将射线装置销售给无资质的客户单位使用；
2. 如实记录生产和销售台账，记录射线装置生产和销售全过程。

(3) 设备操作人员

1. 新上岗或转岗人员必须经过健康体检合格方可上岗；从事使用Ⅱ类射线装置的辐射工作人员应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核并取得“辐射安全与防护培训合格证书”后方可上岗；
2. 辐射设备操作前必须佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪，每日使用前必须进行检查，记录机器运行状况；
3. 相关操作人员应严格遵守各项操作常规，经常检查防护设施性能；
4. 辐射设备必须由当班人员专人操作其他人员不得擅自动用；
5. 辐射设备在工作时应随时观察运行状态，发现异常情况及时报告现场辐射安全管理人员。

广东三本工业测量仪器有限公司

2025年12月10日



辐射安全与防护培训计划

按照《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《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》等规定，为保护环境和确保从事辐射工作人员的安全，根据我司实际工作，特制定辐射工作人员的培训制度如下：

参与使用、销售射线装置Ⅱ类射线装置辐射工作人员上岗前，公司相关部门负责安排新增和调配的未持证人员在生态环境部辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn>）上参加培训（操作人员考核科目应为：X射线探伤，销售人员考核科目为辐射安全管理），考核合格后方可上岗；根据合格证书颁发日期，组织人员进行再培训，确保所有工作人员持证上岗。

1.从事使用、销售射线装置的人员，必须接受相应专业知识和防护知识及相关法律法规的培训；

2.辐射安全和防护管理机构的管理人员，必须具备使用相应必要的防护用品和监测仪器的能力；

3.从事使用、销售辐射装置的人员，以及管理人员必须掌握安全和防护管理制度、辐射事故应急措施；

4.辐射管理者和操作人员必须全部通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台参加辐射防护知识培训，通过考核合格方可上岗；

5.公司将根据发展的实际需求适时安排增加的辐射管理和销售人员及时参加辐射防护知识培训班，参加考核合格方可上岗；

6.辐射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作；公司不得安排未经职业健康检查或者不符合辐射工作人员职业健康标准的人员从事辐射工作；

7.公司应当组织上岗后的辐射工作人员每1~2年进行一次职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过2年，必要时可增加临时性检查；

8.辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，公司应当对其进行离岗前的职业健康检查。

9.本单位规定辐射工作人员应当具备下列基本条件：

（1）年满18周岁，经健康检查，符合辐射工作职业要求。



(2) 经职业健康检查，符合辐射工作人员职业健康要求。

(3) 辐射防护和有关法律知识的培训考核合格。

(4) 遵守辐射防护法规和规章制度，接受职业健康监护和个人剂量监测管理。

10. 公司每年组织一次辐射工作人员技术与安全知识的培训、考核，加强人员技能知识和能力。

11. 公司每年组织相关人员进行辐射事故应急预案的知识培训和演习，加强员工对辐射防护的意识及辐射事故的应对能力。

12. 公司建立并按照规定期限妥善保存培训档案。培训档案应当包括每次培训的培训时间、考试或考核成绩等资料。


广东三本工业测量仪器有限公司
2025 年 12 月 10 日



射线装置维修维护制度

(1) 公司应对射线装置进行维修维护，每年至少维修一次。设备维修应当由设备制造商进行。设备的检修和维护应实行严格的岗位责任制，建立健全设备的操作、使用和维护保养的管理制度。

(2) 建立设备检修及维护保养记录，填写《射线装置维修台账》。定期对射线装置进行维护，使其保持最佳性能。

(3) 设备维护包括射线装置的彻底检查和所有零部件的详细检测，当设备有故障或损坏、需更换零部件时，应联系生产厂家进行更换。

(4) 辐射安全管理机构负责对台账登记进行监督。

(5) 射线装置的检修和维护由厂家专业人员负责，由管理人员做好检修和维护记录，检修维护责任主体为设备厂家。

(6) 维修维护工作必须两人以上参与，佩戴好个人剂量报警仪，在防护安全的情况下进行维修维护工作。

(7) 射线装置检修和维护时应采取可靠的断电措施，切断需检修设备上的电器电源，并经启动复查确认无电后，在电源开关处挂上“正在检修禁止合闸”安全标志。

广东三本工业测量仪器有限公司

2025年12月10日



辐射环境监测计划

为了加强辐射污染防治工作,预防和减少辐射污染事故危害,根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定,结合本公司实际情况,特制定辐射环境监测计划,辐射环境监测计划实施主体为广东三本工业测量仪器有限公司。

(1) 个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部第18号令2011年)的相关规定: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,终身保存。

委托第三方检测机构对本单位辐射岗位的工作人员进行个人剂量监测:辐射工作人员按要求佩戴个人剂量计上岗,定期送检,监测周期最长不超过90天,个人剂量档案和健康档案终身保存。

(2) 年度监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部第18号令2011年)的相关规定: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。

应每年一次委托第三方检测机构对在用射线装置屏蔽体周围的环境辐射水平进行年度检测,年度检测数据作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分,于每年1月31日前上报环境行政主管部门。

(3) 日常监测计划

①参照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的规定,每个工作日使用射线装置前,将首先对安全联锁装置、急停按钮、安全警示灯等安全工作装置进行检查,以确保正常工作。

②定期(每季度1次)使用辐射剂量率仪对射线装置周围进行巡测,做好巡测

记录。

(4) 检测方法及布点要求

参照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)的规定,射线装置的辐射防护检测应首先进行装置整体的辐射水平巡测,以发现可能出现的高辐射水平区,然后再定点检测。

监测方案

射线装置	检测工况	监测类别	监测周期	监测项目	监测点位	剂量率控制水平
Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT、 Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT	Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 出束工况: 225kV, 2.222mA Bosello Max 80.150 225kV 型工业 CT 出束工况: 225kV, 6.4mA	年度监测	1 次/年	周围剂量当量率	a)通过巡测,发现辐射水平异常高的位置; b)进出料门的中间和门缝四周; c)自屏蔽体外 30cm 处四周每个面至少测 3 个点; d)操作位; e)线缆孔等防护薄弱处; f)正上方房间距地面 1m 处,正下方距地面 1.5m 处; g)设备周围人员常停留区域,结合环评中现状监测点及预测关注点进行布点。	不超过 2.5μSv/h
		自主监测	1 次/季度			
		验收监测	仅竣工验收进行			
Metrotom 1 型工业 CT	出束工况: 160kV, 3.75mA	年度监测	1 次/年	周围剂量当量率	a)通过巡测,发现辐射水平异常高的位置; b)进出料门的中间和门缝四周; c)自屏蔽体外四周 30cm 处(设备正面及后面每个面至少测三个点,左侧面和右侧面至少测 1 个点); d)操作位; e)线缆孔等防护薄弱处; f)正上方房间距地面 1m 处,正下方距地面 1.5m 处; g)设备周围人员常停留区域,结合环评中现状监测点及预测关注点进行布点。	不超过 2.5μSv/h
		自主监测	1 次/季度			
		验收监测	仅竣工验收进行			

注:有用线束方向的检测点位应在没有检测工件时进行,非有用线束方向的检测点位应在有检测工件时进行。



检测异常处理：一旦发现辐射水平超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 应立即按下急停按钮，停止辐射工作，查找原因，进行整改。整改好、并经检测确认辐射水平合格后，方可继续工作。验收监测发现超过控制水平的，应整改合格后方可通过竣工环境保护验收。

监测应遵照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)、《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)等相关规定执行。建设单位配备辐射剂量巡测仪对装置周围的辐射水平进行监测，重点监测门缝、辐射工作人员操作位置等点位，并对监测时间、监测点位、监测结果等进行记录存档。



附件8 其他需要说明的事项

广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目其他需要说明的事项

一、辐射安全许可证持证情况

2026 年 4 月 17 日，建设单位重新申领了辐射安全许可证，证书编号：粤环辐证[04944]，许可的种类和范围为：销售、使用II类射线装置，有效期至 2027 年 11 月 9 日。辐射安全许可证射线装置中包含本次验收所有使用和销售的工业用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置（工业 CT）和工业用 X 射线探伤装置。其中精密测量室 Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 现场实际设备产品序列号为 427124040179，现有辐射安全许可证登记序列号为 427124120228。经三本公司自行核查，该差异为前期申报录入失误；三本公司已就该序列号更正事宜与发证机关沟通并取得认可，已在全国核技术利用辐射安全申报系统完成射线装置台账信息修改与审批。三本公司将在后续工作中尽早完成纸质副本的修正，确保信息统一。在全国核技术利用辐射安全申报系统中 Metrotom 1500 225kV G3 型工业 CT 修改后的产品序列号见附图 1。



序号	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量	数量单位 (台/套)	持有数量	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数 (最大)	装置状态	生产厂家	备注
1	光学实验测量室	工业用X射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	使用	1	台	1	工业CT	蔡司 Metrotom 1 型	21-000237	管电压 160 kV 管电流 7 mA	在用	卡尔蔡司 (上海) 管理有限公司	-
2	精密测量室	工业用X射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	使用	1	台	1	工业CT	蔡司 Metrotom 1500 225kV G3型	427124040179	管电压 225 kV 管电流 3 mA	在用	卡尔蔡司 (上海) 管理有限公司	-
3		工业用X射线计算机断层扫描 (CT) 装置	II类	使用	1	台	1	工业CT	蔡司Biosello Max 80.150 225kV	227425070235	管电压 225 kV 管电流 20 mA	在用	卡尔蔡司 (上海) 管理有限公司	-

附图1 Metrotom 1500 225kV G3型工业CT修改后的序列号

二、辐射安全与环境保护管理机构运行情况

为贯彻环境主管部门对使用射线装置安全管理的有关要求，根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、生态环境部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规文件，为保护工作人员及场所周围公众的健康权益，建设单位决定成立辐射安全与环境保护管理机构，人员组成如下：

负责人：刘炆标（ ）

主要成员：黄永冬（ ）、刘卫（ ）、刘浩（ ）
罗俊杰（ ）

辐射安全与环境保护管理机构主要职责是严格遵守和执行公司各辐射安全管理规章制度、做好辐射防护各项工作。

三、防护用品和监测仪器配备情况

按照环评要求，建设单位为辐射工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，并在工作期间佩戴好。配备了 1 台便携式辐射剂量率仪用于射线装置辐射屏蔽状态的日常辐射监测。

四、人员配备及辐射安全与防护培训考核情况

本项目不新增辐射工作人员，依托原有 1 名销售人员开展业务，该部分人员不涉及射线装置使用辐射相关工作；依托原有 3 名射线装置工程师（操作人员）在售前过程中为客户进行开机演示；依托原有的 1 名管理人员作为辐射安全防护负责人。本项目辐射工作人员均已通过“国家核技术利用辐射安全与防护平台”参加辐射安全上岗培训和考核，持有成绩报告单。

五、射线装置台账管理情况

本项目不涉及放射源，射线装置设置台账登记管理，主要记录设备当天的使用情况，以及做好维修维护记录。

六、放射性废物台账管理情况

本核技术利用项目不涉及放射性废气、废水、固废等污染物排放。

七、辐射安全管理规章制度执行情况

建设单位制定了相关辐射安全管理规章制度，主要包括《辐射防护和安全保卫管理制度》、《销售射线装置规程》、《射线装置台帐管理制度》、《辐射工作设备操作规程》、《岗位职责》、《辐射安全与防护培训计划》、《射线装置维修维护制度》、《辐射环境监测计划》，同时还制定了《辐射安全事故应急预案》。建设单位严格按相关辐射安全管理规章制度落实辐射安全管理工作。

附表 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表



建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：广东三本工业测量仪器有限公司 填表人（签字）：徐海通 项目经办人（签字）：陈

建 设 项 目	项目名称	广东三本工业测量仪器有限公司核技术利用迁扩建项目			项目代码	/			建设地点	广东省东莞市松山湖天安云谷园区工业南路14号13栋一层精密测量室、光学实验测量室			
	行业类别	C4090其他仪器仪表制造业			建设性质	☐ 新建 ☒ 扩建 ☐ 技改 ☒ 其他（迁建）			项目厂区中心经度/纬度	113°53'12.138", 22°56'39.642"			
	设计生产能力	/			实际生产能力	/			环评单位	广东龙晟环保科技有限公司			
	环评文件审批机关	广东省生态环境厅			审批文号	粤环审〔2026〕39号			环评文件类型	报告表			
	开工日期	2026年3月15日			竣工日期	2026年3月24日 (调试起止时间2026年4月20日至2026年6月2日)			排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	卡尔蔡司公司			环保设施施工单位	卡尔蔡司公司			本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	广东龙晟环保科技有限公司			环保设施监测单位	广东龙晟环保科技有限公司			验收监测时工况	Metrotom 1500 225kV G3型工业CT：管电压225kV、管电流2.222mA（最大运行工况） Bosello Max 80.150 225kV型工业CT：管电压225kV、管电流6.4mA（最大运行工况） Metrotom 1型工业CT：管电压160kV、管电流3.75mA（最大运行工况）			
	投资总概算（万元）	1500			环保投资总概算（万元）	5			所占比例（%）	0.3%			
	实际总投资（万元）	1400			实际环保投资（万元）	6			所占比例（%）	0.4%			
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（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		广东三本工业测量仪器有限公司			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91441900MA7FCAX9XU			验收时间	2026年6月	
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)	本期工程自身削减量(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“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(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	工作人员受照剂量	/								2.4E-02mSv/a	<5mSv/a		
	公众个人受照剂量	/								5.1E-02mSv/a	<0.25mSv/a		

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——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升