

Bay30 房	机房大小	机房面积	$\geq 20\text{m}^2$	42m <sup>2</sup> /34.2m <sup>2</sup>	41.0m <sup>2</sup>	基本一致, 满足标准要求
		机房最小单边长度	$\geq 3.5\text{m}$	未提及	5.69m	
	机房屏蔽防护情况	四侧墙体	$\geq 2\text{mmPb}$	3mmPb	3mmPb 铅板	与环评设计一致, 满足标准要求
		顶棚	$\geq 2\text{mmPb}$	2mmPb 铅板	4mmPb 铅板	优于环评设计, 满足标准要求
		地板	$\geq 2\text{mmPb}$	未提及	12cm 混凝土楼板+3mmPb 硫酸钡涂料	满足标准要求
		观察窗	$\geq 2\text{mmPb}$	3mmPb	3mmPb 铅玻璃	与环评一致, 满足标准要求
防护门	$\geq 2\text{mmPb}$	3mmPb	3mmPb 铅板	与环评一致, 满足标准要求		
Bay31 房	机房大小	机房面积	$\geq 20\text{m}^2$	42m <sup>2</sup> /34.2m <sup>2</sup>	41.0m <sup>2</sup>	基本一致, 满足标准要求
		机房最小单边长度	$\geq 3.5\text{m}$	未提及	6.15m	
	机房屏蔽防护情况	四侧墙体	$\geq 2\text{mmPb}$	3mmPb	3mmPb 铅板	与环评一致, 满足标准要求
		顶棚	$\geq 2\text{mmPb}$	2mmPb 铅板	4mmPb 铅板	优于环评设计, 满足标准要求

	地板	$\geq 2\text{mmPb}$	未提及	12cm 混凝土 楼板+3mmPb 硫酸钡涂料	满足标准要求
	观察窗	$\geq 2\text{mmPb}$	3mmPb	3mmPb 铅玻 璃	与环评一 致，满足 标准要求
	防护门	$\geq 2\text{mmPb}$	3mmPb	3mmPb 铅板	与环评一 致，满足 标准要求

注：1.机房面积按机房内可画出最大矩形面积计算；  
2.环评设计机房尺寸考虑到设备球管数量，单管头 DSA 设备机房应不小于 24m<sup>2</sup>，双管头 DSA 设备宜不小于 36m<sup>2</sup>；  
3.建设单位拟生产调试的设备均为单管头 DSA 设备。



图 3-1 Bay29 房示意图

## 2. 分区管理

**控制区：**以调试机房防护门外 1m 内的区域设为控制区，进行辐射调试工作时，在机房的进出口及其他适当位置处设置醒目的电离辐射警告标志和工作状态指示灯，并设置防护门的门锁和联锁装置，同时控制区边界处有明显的划分标志，在进行辐射调试的工作过程中，禁止无关人员进出控制区，区内不得有无关人员滞留。

**监督区：**控制区以外部分区域。对该区不采取专门的防护手段安全措施，但要定期

检查其辐射剂量。

### 3. 辐射工作场所检测仪器配备

建设单位为本项目配备了辐射检测仪器，检测仪器配备情况见表 3-2。

表 3-2 辐射监测仪器配备情况

监测仪器名称	数量	型号
辐射监测剂量仪	1	AT1123 型

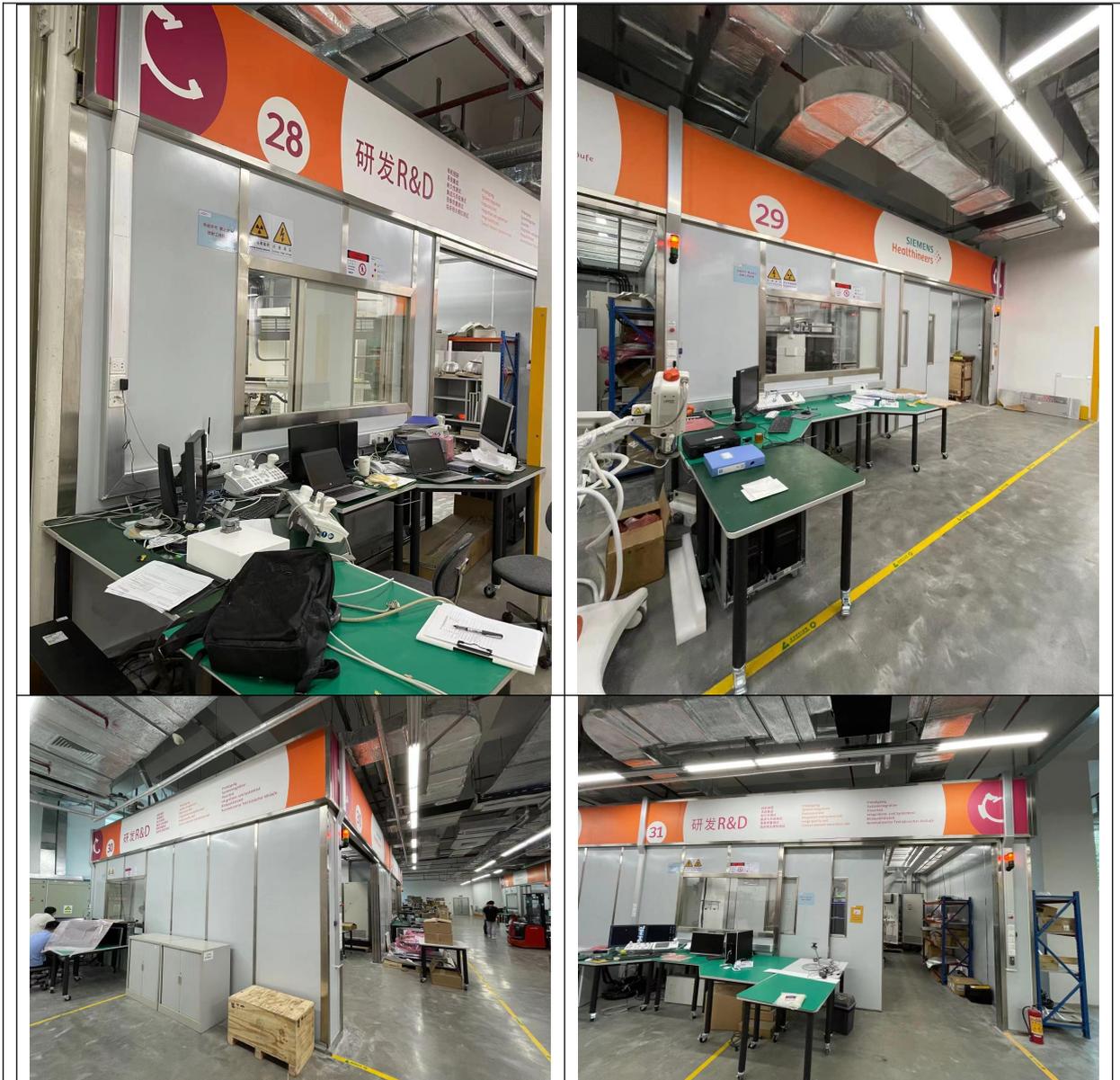


图 3-2 建设单位自配辐射检测仪照片

### 4. 其他防护措施

各调试机房其他具体防护情况如下：

(1) 辐射工作场所显眼位置设有电离辐射标志和工作状态指示灯，防护门与工作状态指示灯能有效联动。



调试机房警示标识和安全装置图

(2) 本项目为数字减影血管造影装置的生产调试，实际工作流程不涉及工作人员进行近台同室操作，对工作人员无个人防护用品及辅助防护设施的需求；

(3) 本项目射线装置采用数字显像技术，不需要使用胶片，所以不会产生废显影水、定影水。

### 5. 通风能力分析

射线装置机房安装有通风排气装置，保持室内通风。



排风装置图

## 6 规章制度及人员管理

### (1) 管理组织机构、岗位职责

建设单位成立了辐射安全管理领导小组，明确了小组成员的工作职责。已制定的管理制度一览表见表 3-3。

表 3-3 管理制度一览表

序号	相关制度
1	《辐射事故应急预案》
2	《辐射事故现场处置方案》
3	《辐射事故专项应急预案》
4	《辐射防护与安全保卫制度》
5	《岗位职责》
6	《辐射防护设施维护检修登记制度》
7	《辐射环境监测方案》
8	《辐射安全操作规程》
9	《人员培训制度》

## (2) 人员管理

建设单位为本项目配备辐射工作人员 11 名，均已取得辐射安全与防护合格证书；根据建设单位提供的个人剂量检测报告结果估算，本项目辐射工作人员年受照有效剂量均未超当期调查水平，低于年受照剂量限值，符合标准要求。

## (3) 应急预案

建设单位制定了《辐射事故应急预案》和《辐射事故专项应急预案》，内容包括：

- (1) 总则；
- (2) 辐射安全机构成员及联系方式；
- (3) 辐射安全防护小组的工作职责；
- (4) 辐射事故应急处理的责任划分；
- (5) 辐射事故分类与分级；
- (6) 辐射事故应急处理应遵循的原则；
- (7) 辐射事故应急处理程序。

通过以上措施，可以减少该项目运行时产生的污染对环境造成的影响。

## 表四、环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

### 一、环境影响评价报告表回顾

西门子（深圳）磁共振有限公司委托广东核力工程勘察院对其核技术利用项目进行环境影响评价，评价单位在对环境现状水平监测的基础上，按照国家有关辐射项目环境影响报告表的内容和格式，编制了《核技术应用项目环境影响报告表》。

### 二、建设项目环境影响报告表主要结论

《核技术应用项目环境影响报告表》主要结论如下：

由于 X 射线血管造影系统的应用在当前是一门较成熟的技术，它在医学诊断方面有其他技术无法替代的特点，对保障健康、拯救生命起了十分重要的作用。本项目生产的射线血管造影系统能满足当前社会对 X 射线血管造影系统的需求，能为病人提供一个优越的诊断环境，具有明显的社会效益，能在保障病人健康的同时也为公司创造的经济效益。生产 X 射线血管造影系统过程中主要是调试过程中会产生辐射影响，在建设单位采取必要的防护措施和严格按照相关规章制度生产的前提下，可使生产过程中产生的辐射量控制在国家相关标准要求以内，生产过程所产生的危害与社会和个人从中取得的利益相比是可以接受的，因此，该公司生产 X 射线血管造影系统符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中辐射防护“实践正当性”的要求。

本项目 X 射线血管造影系统调试人员只需在离机房观察窗 30cm 处操作台进行操作，不需到机房内进行操作，由计算结果可知本项目 X 射线血管造影系统调试期间工作人员和公众均低于本项目的剂量管理目标限值。

综上所述，西门子（深圳）磁共振有限公司研发与生产基地三期项目(医用 X 射设备生产项目)符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》和《医用 X 射线诊断卫生防护标准》的要求，本项目在 X 射线血管造影系统生产调试机房在生产过程中对周围环境辐射影响能满足国家标准。

因此，本项目从环境保护、核辐射防护角度分析是可行的。

### 三、环境影响评价文件要求落实情况

本项目环境影响评价文件要求及落实情况见表 4-1。由表 4-1 可知，项目环境影响评价文件中提出的要求已落实。

表 4-1 环境影响评价文件要求及落实情况

环评要求		落实分析	落实情况
1	严格按照环评和环保行政部门意见做好日常管理工作。	建设单位已建立健全辐射安全管理机构，完善辐射安全各项管理制度，辐射安全管理人员和辐射工作人员定期接受辐射安全与防护培训，并持证上岗，以制度形式规范化日常管理工作。	已落实
2	项目投入使用运行后应申请环境保护竣工验收。	建设单位在机房建成后，委托深圳市瑞达检测技术有限公司为本项目编制环境保护验收监测报告，进行环境保护竣工验收。	已落实

四、环境影响评价文件批复要求落实情况

环评批复文件要求及落实情况见表 4-2。由表 4-2 可知，环评批复文件提出的要求已落实。

表 4-2 环评批复要求及落实情况

环评批复（粤环评[2013]74 号）要求		落实分析	落实情况
1	健全辐射安全管理机构，完善辐射安全各项管理制度和操作规程；辐射工作人员应定期接受安全培训并持证上岗；制定辐射事故应急预案。	建设单位已建立健全辐射安全管理机构，完善辐射安全各项管理制度，辐射安全管理人员和辐射工作人员定期接受辐射安全与防护培训，并持证上岗，并制定了辐射事故应急预案。	已落实
2	严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GBZ18871-2002）等的要求，落实各项辐射安全与防护措施，确保工作人员与公众的安全。	通过建设单位提供的资料和现场勘察，本项目各项辐射安全与防护措施均符合标准要求，结合辐射工作场所辐射水平监测报告，工作人员和公众的年受照剂量均符合标准要求。	已落实

3	工作时严格按照《医用 X 射线诊断卫生防护标志》(GBZ130-2002)要求落实各项安全防护措施;工作场所须按要求进行分区管理,并设立电离辐射警示标志,警示灯须正常使用。DSA 机射线装置出束时,调试机房内禁止无关人员停留。	通过建设单位提供的资料 and 现场勘察,建设单位按标准要求将辐射工作场所划分为控制区和监督区,工作场所设置有电离辐射警告标志并设置有警示灯,并制定了相关制度避免设备出束时存在无关人员停留就机房内的情况。	已落实
4	落实监测计划,配备 X-γ 辐射测量仪器定期对周围环境进行辐射剂量率监测,建立监测档案;工作人员须配备辐射防护用品,佩戴个人剂量计,剂量计监测按每季度 1 次进行,建立个人剂量档案以备环保部门监督检查。	通过现场勘察,建设单位配备有一台 AT1123 型的辐射测量仪,建立了周围环境辐射监测档案,并委托深圳市瑞达检测技术有限公司对本项目辐射工作人员进行个人剂量监测,一年四期,建立了个人剂量监测档案。	已落实
5	本项目的管理目标值:工作人员剂量控制值低于 5mSv/a,公众剂量控制值低于 0.25mSv/a。	根据建设单位提供的资料,建设单位为本项目设置了管理目标值:工作人员剂量控制值低于 5mSv/a,公众剂量控制值低于 0.25mSv/a。	已落实

## 五、辐射管理情况

### 1.辐射工作人员管理

(1) 本项目辐射工作人员共 11 人,均已参加广东省辐射防护协会举办的辐射安全培训与防护培训班并考核合格,持证上岗(见附件 5)。

(2) 本项目辐射工作人员均配有个人剂量计,并送往深圳市瑞达检测技术有限公司进行检测,并将检测报告进行存档保存(见附件 6)。

### 2.环境监测情况

每年委托有资质单位对辐射工作场所进行年度监测。

### 3.年度评估情况

每年 1 月 31 号前向环保监管部门提交上一年度的辐射安全年度评估报告。

## 表五、验收监测质量保证及质量控制

### 一、质量保证

①监测前制定监测方案，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部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

③定期参加上级技术部门及与其他同行业单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查等质控手段保证仪器设备的正常运行；

④监测实行全过程的质量控制，严格按照公司《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗；

⑤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，最后由技术负责人或授权签字人签发。

### 二、质量控制

#### (1) 监测仪器

本公司于6月29日对本项目 DSA 进行了工作场所防护检测，检测报告详见附件7，检测仪器信息见表5-1。监测仪器经过计量部门检定，并在有效期内。

表5-1 防护检测仪器部分参数

仪器名称	辐射检测仪
仪器型号	AT1121型辐射检测仪/45091（0.025-3）MeV
检定证书	编号：2020H21-20-3270497001（检定日期：2021年5月13日）
检定单位	上海市计量测试技术研究院

#### (2) 人员能力

监测人员经过考核并持有合格证书。

## 表六、验收监测内容

### (1) 监测项目

X-γ辐射剂量率。

### (2) 监测布点

对 DSA 机房的操作位、四周墙体、防护门、防护窗、楼上、楼下设置监测点位。

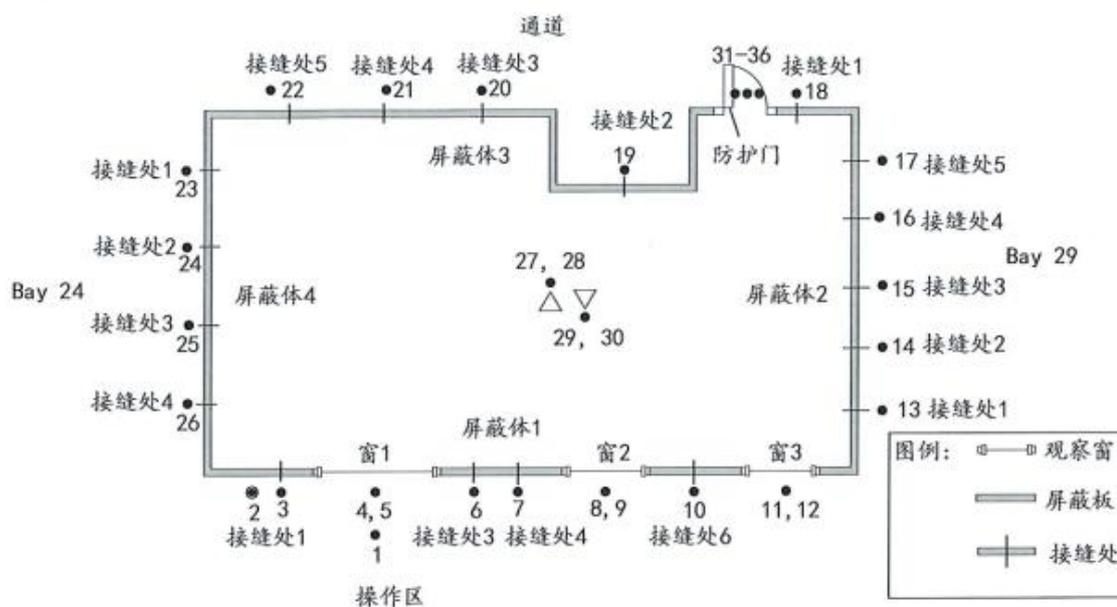


图 6-1 Bay28 房平面监测布点图

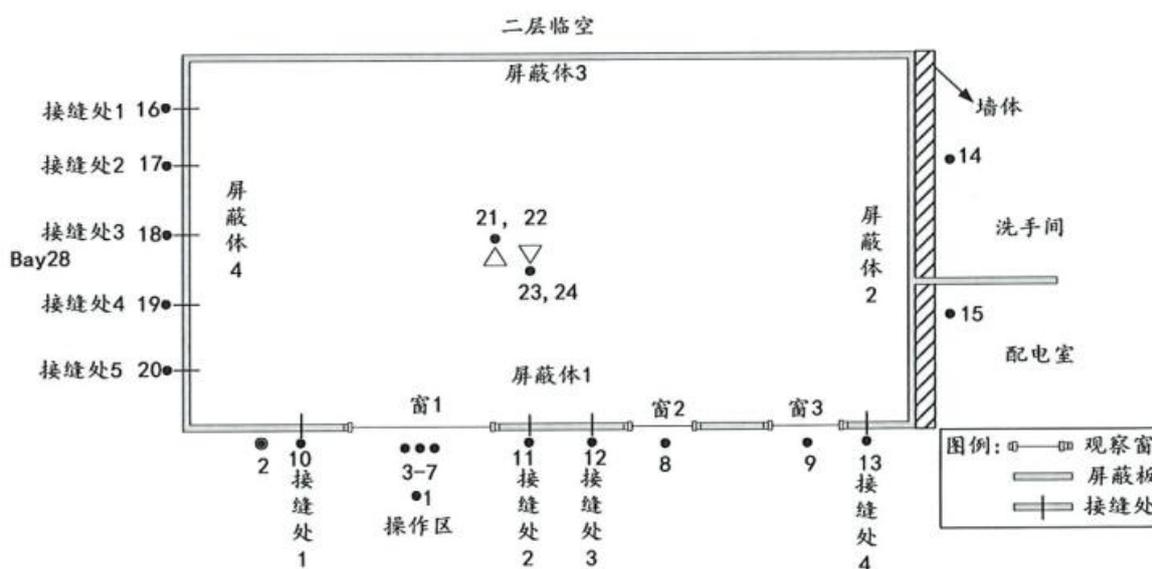


图 6-2 Bay29 房平面监测布点图

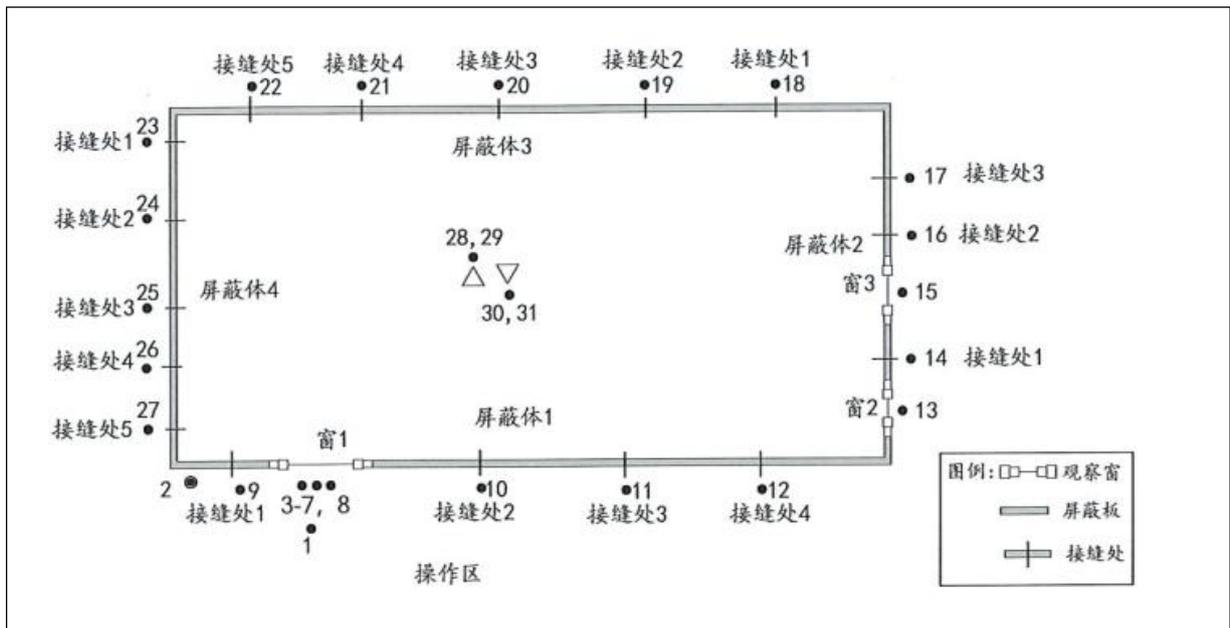


图 6-3 Bay30 房平面监测布点图

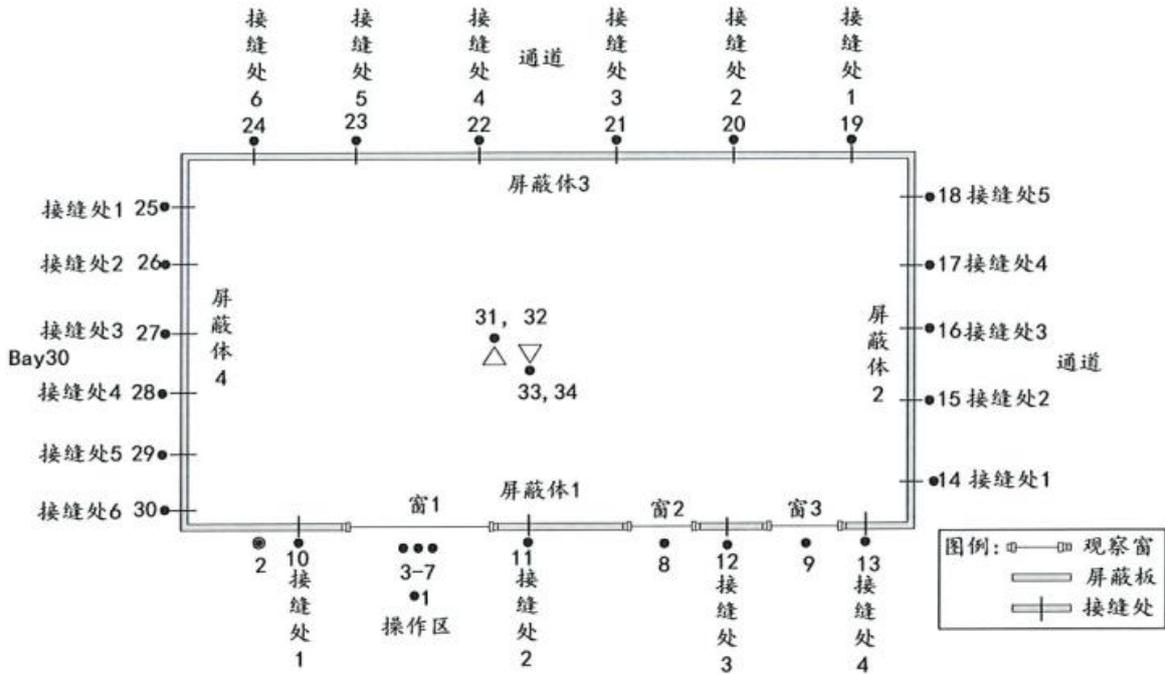


图 6-4 Bay31 房平面监测布点图

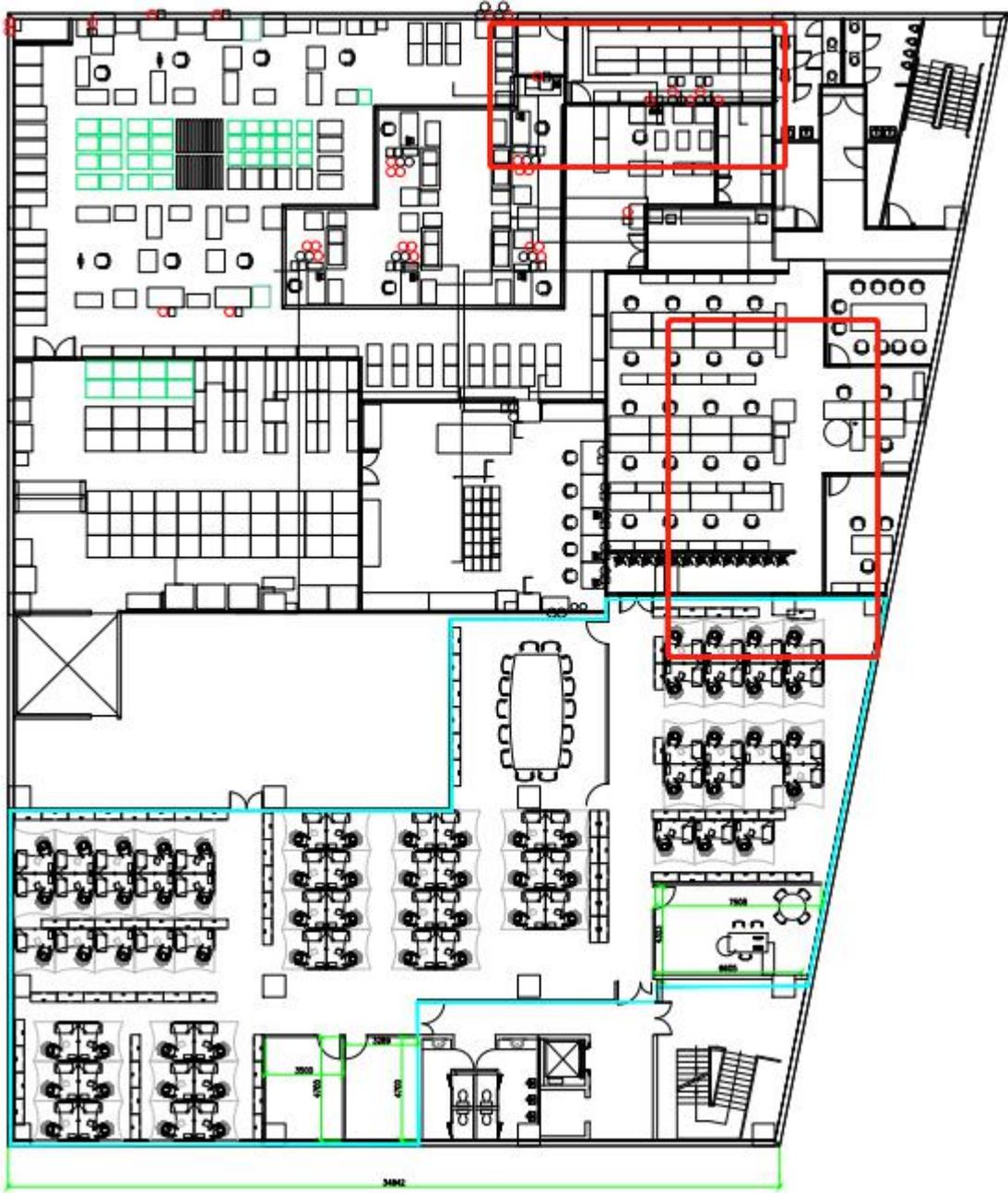


图 6-5 机房楼上布局示意图

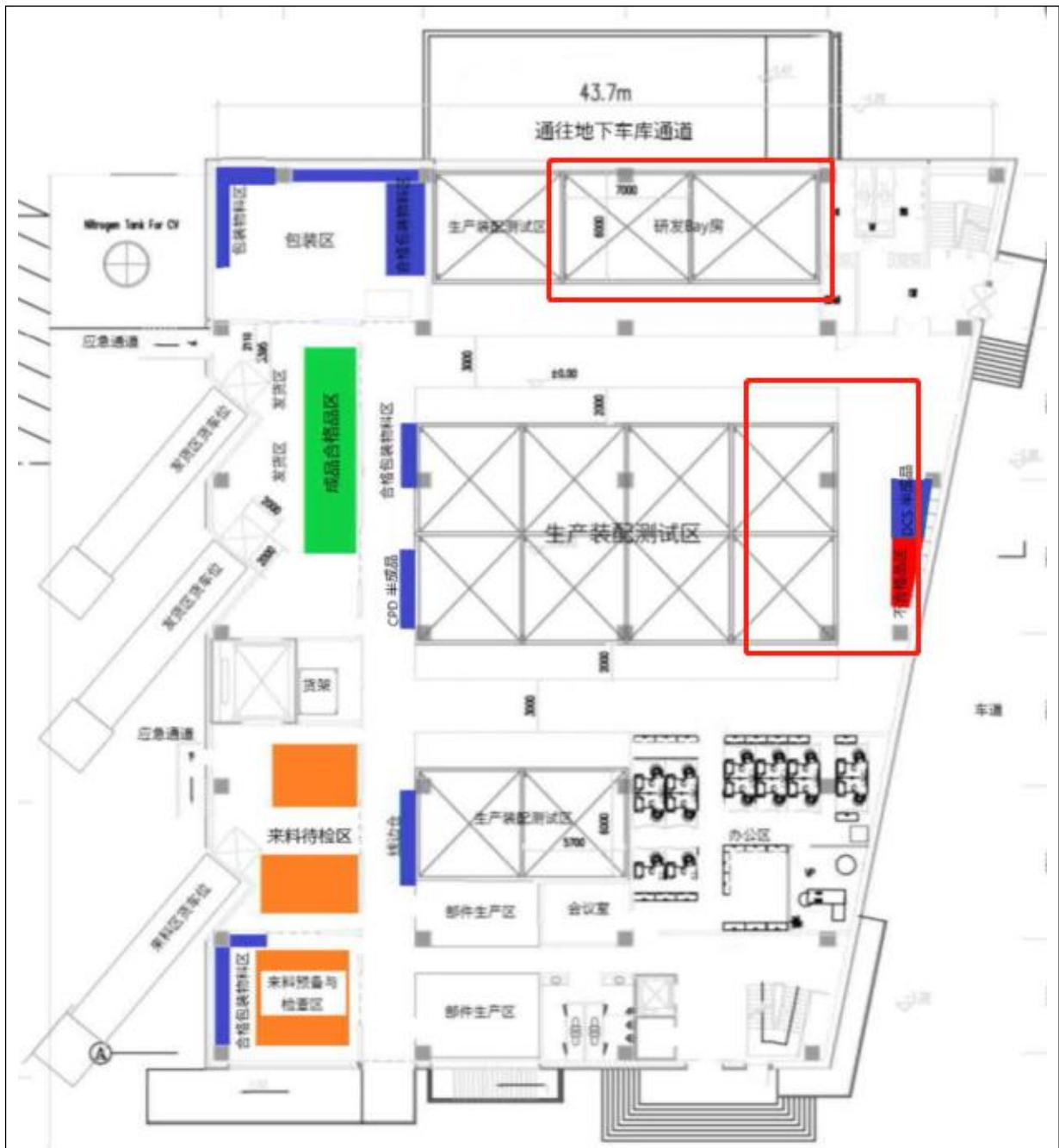


图 6-6 机房楼下布局示意图

(3) 监测方法

监测方法见表 6-1。

表 6-1 监测方法

监测项目	监测方法
X-γ辐射剂量率	《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）

#### (4) 监测仪器

表 6-2 监测仪器检定情况

X、 $\gamma$ 射线巡测仪	仪器型号：AT1121 仪器编号：45091 校准单位：上海市计量测试技术研究院 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 证书编号：2021H21-20-3270497001 检定日期：2021 年 5 月 13 日
-------------------	---

#### (5) 监测时间

本次验收监测时间为 2021 年 6 月 29 日。

## 表七、验收监测结果

### 验收监测期间生产工况记录：

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第六条内容，国家和地方有关污染物排放标准或者行业验收技术规范对工况和生产负荷另有规定的，按其规定执行。

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）附录 B，B.1 检测条件要求透视设备（非普通荧光屏，有自动控制功能）检测条件选自动模式。

(1) DSA 项目验收监测工况（监测时间：2021 年 6 月 29 日，曝光参数：125kV，500mA）

(2) 验收监测期间环保设备和环保设施正常运行。

### 验收监测结果：

本项目 DSA 机房测量结果如下：

表 7-1 Bay28 房工作场所防护检测数据

#### 一、检测结果

##### 开机检测结果

检测条件	曝光模式		透视（开机）	
	有用线束方向		上	
	曝光参数		125kV，500mA	
	照射野		30cm×40cm	
	散射模体		标准水模	
检测点位序号	检测点位置		检测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	备注
1	工作人员操作位		0.19	无
2	管线洞口		0.58	无
3	屏蔽体 1	接缝处 1	0.28	无
4	观察窗 1		0.38	无
5	屏蔽体 1	接缝处 2	0.38	无
6	屏蔽体 1	接缝处 3	0.36	无
7	屏蔽体 1	接缝处 4	0.33	无

8	观察窗 2		0.27	无
9	屏蔽体 1	接缝处 5	0.28	无
10	屏蔽体 1	接缝处 6	0.29	无
11	观察窗 3		0.29	无
12	屏蔽体 1	接缝处 7	0.31	无
13	屏蔽体 2	接缝处 1	0.22	无
14	屏蔽体 2	接缝处 2	0.22	无
15	屏蔽体 2	接缝处 3	0.22	无
16	屏蔽体 2	接缝处 4	0.23	无
17	屏蔽体 2	接缝处 5	0.22	无
18	屏蔽体 3	接缝处 1	0.24	无
19	屏蔽体 3	接缝处 2	0.23	无
20	屏蔽体 3	接缝处 3	0.22	无
21	屏蔽体 3	接缝处 4	0.24	无
22	屏蔽体 3	接缝处 5	0.22	无
23	屏蔽体 4	接缝处 1	0.24	无
24	屏蔽体 4	接缝处 2	0.23	无
25	屏蔽体 4	接缝处 3	0.22	无
26	屏蔽体 4	接缝处 4	0.20	无
27	机房上方	机柜生产区	0.20	无
28	机房上方	机柜生产区	0.20	无
29	机房下方	Bay 12	0.22	无
30	机房下方	Bay 12	0.22	无
31	防护门	上侧	0.23	无
32	防护门	下侧	0.22	无

33	防护门	左侧	0.20	无
34	防护门	右侧	0.23	无
35	防护门	中部	0.22	无
36	防护门	门把手	0.20	无
控制目标值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )			$\leq 2.5$	

**关机检测结果**

<b>检测条件</b>	<b>曝光模式</b>		关机	
	<b>有用线束方向</b>		—	
	<b>曝光参数</b>		—	
	<b>照射野</b>		—	
	<b>散射模体</b>		—	
<b>检测点位序号</b>	<b>检测点位置</b>		<b>检测结果 (<math>\mu\text{Sv/h}</math>)</b>	<b>备注</b>
1	工作人员操作位		0.17	无
2	管线洞口		0.16	无
3	屏蔽体 1	接缝处 1	0.17	无
4	观察窗 1		0.16	无
5	屏蔽体 1	接缝处 2	0.16	无
6	屏蔽体 1	接缝处 3	0.17	无
7	屏蔽体 1	接缝处 4	0.18	无
8	观察窗 2		0.17	无
9	屏蔽体 1	接缝处 5	0.17	无
10	屏蔽体 1	接缝处 6	0.18	无
11	观察窗 3		0.16	无
12	屏蔽体 1	接缝处 7	0.17	无
13	屏蔽体 2	接缝处 1	0.17	无

14	屏蔽体 2	接缝处 2	0.18	无
15	屏蔽体 2	接缝处 3	0.17	无
16	屏蔽体 2	接缝处 4	0.17	无
17	屏蔽体 2	接缝处 5	0.18	无
18	屏蔽体 3	接缝处 1	0.17	无
19	屏蔽体 3	接缝处 2	0.17	无
20	屏蔽体 3	接缝处 3	0.17	无
21	屏蔽体 3	接缝处 4	0.19	无
22	屏蔽体 3	接缝处 5	0.18	无
23	屏蔽体 4	接缝处 1	0.18	无
24	屏蔽体 4	接缝处 2	0.18	无
25	屏蔽体 4	接缝处 3	0.17	无
26	屏蔽体 4	接缝处 4	0.18	无
27	机房上方	机柜生产区	0.16	无
28	机房上方	机柜生产区	0.17	无
29	机房下方	Bay 12	0.17	无
30	机房下方	Bay 12	0.17	无
31	防护门	上侧	0.16	无
32	防护门	下侧	0.16	无
33	防护门	左侧	0.17	无
34	防护门	右侧	0.17	无
35	防护门	中部	0.17	无
36	防护门	门把手	0.17	无
控制目标值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )			$\leq 2.5$	

## 二、备注

1.本底范围：0.16~0.19 $\mu\text{Sv/h}$ ;

2.检测结果未扣除本底值；

3.检测点位置距墙体、门、窗表面 30cm；机房上方距顶棚地面 100cm，机房下方距楼下地面 170cm。

表 7-2 Bay29 房工作场所防护检测数据

一、检测结果

开机检测结果

检测条件	曝光模式		透视（开机）	
	有用线束方向		上	
	曝光参数		125kV，500mA	
	照射野		30cm×40cm	
	散射模体		标准水模	
检测点位序号	检测点位置		检测结果（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	备注
1	工作人员操作位		0.24	无
2	管线洞口		0.20	无
3	观察窗 1	上侧	0.21	无
4	观察窗 1	下侧	0.23	无
5	观察窗 1	左侧	0.22	无
6	观察窗 1	右侧	0.22	无
7	观察窗 1	中部	0.24	无
8	观察窗 2		0.40	无
9	观察窗 3		0.39	无
10	屏蔽体 1	接缝处 1	0.25	无
11	屏蔽体 1	接缝处 2	0.26	无
12	屏蔽体 1	接缝处 3	0.27	无
13	屏蔽体 1	接缝处 4	0.28	无
14	屏蔽体 2	洗手间	0.24	无