

验收项目概况

表 1

| | | | | | |
|-------------------------|--|---------|--------------------|----------------|-----------------|
| 建设项目名称 | 重庆医科大学附属第二医院江南医院放射诊疗建设项目（DSA 及部分 III 类射线装置） | | | | |
| 建设单位 | 重庆医科大学附属第二医院 | | | | |
| 建设地点 | 重庆市南岸区天文大道 288 号 | | | | |
| 联系人 | 李正欢 | 联系电话 | 17316780839 | | |
| 环评报告表审批部门 | 原重庆市环境保护局 | 文号 | 渝（辐）环准 [2018]015 号 | 环评报告表审批时间 | 2018 年 4 月 27 日 |
| 环评报告表编制单位 | 重庆宏伟环保工程有限公司 | 环境监理单位 | / | | |
| 开工建设时间 | 2018 年 4 月 | 投入试运营时间 | 2020 年 4 月 | | |
| 设计单位 | 中国建筑西南研究设计院有限公司、重庆广建装饰股份有限公司 | | 施工单位 | 重庆教育建设(集团)有限公司 | |
| 环评批准建设规模 | <p>医疗综合楼-1F 放疗中心新建机房及配套用房，配置后装机（使用 III 类密封放射源 ^{192}Ir，总活度 $3.7 \times 10^{11}\text{Bq}$）、10MV 直线加速器（II 类射线装置）、CT 定位机（III 类射线装置）各 1 台；在医疗综合楼 1F 急诊手术室、体检中心、2F 放射科、泌尿科、3F 介入中心、口腔科、4F（ERCP 室）、5F 手术室及肝病楼 1F 感染科建设机房和配套用房，共配置 9 台 DSA（II 类射线装置）和 25 台 CT、DR、碎石机、胃肠机、乳腺机、骨密度仪、口腔全景机、C 臂等放射诊断用 III 类射线装置。</p> | | | | |
| 渝（辐）环准 [2018]015 号已验收内容 | <p>感染与肝病中心 1F 心血管介入室（即环评阶段的肝病楼 1F 感染科）配置的 1 台 DSA，医疗综合楼 5F 手术室配置的 1 台 DSA，医疗综合楼 2F 放射科配置的 1 台 CT 机、2 台 DR 机，医疗综合楼-1F 放疗中心配置的 1 台直线加速器和 1 台 CT 模拟定位机，医疗综合楼-1F 放疗中心配置的 1 台后装机。</p> | | | | |

验收项目概况

表 1

| | |
|--------|---|
| 本次验收内容 | 本次验收的设备均位于医疗综合楼，包括3F介入中心配置的2台DSA，2F放射科配置的1台DR，1F体检中心配置的1台DR和1台骨密度仪，3F口腔科配置的1台口腔全景机，5F手术室配置的1台移动C臂机。 |
|--------|---|

项目基本情况：

一、验收项目背景

2018年1月，重庆医科大学附属第二医院委托重庆宏伟环保工程有限公司编制了《重庆医科大学附属第二医院江南医院放射诊疗建设项目环境影响报告表》，2018年4月，重庆市环境保护局以渝（辐）环准[2018]015号批复了该项目。项目主要建设内容和规模包括：医疗综合楼-1F放疗中心新建机房及配套用房，配置后装机（使用III类密封放射源 ^{192}Ir ，总活度 $3.7\times 10^{11}\text{Bq}$ ）、10MV直线加速器（II类射线装置）、CT定位机（III类射线装置）各1台；在医疗综合楼1F急诊手术室、体检中心、2F放射科、泌尿科、3F介入中心、口腔科、4F（ERCP室）、5F手术室及肝病楼1F感染科建设机房和配套用房，共配置9台DSA（II类射线装置）和25台CT、DR、碎石机、胃肠机、乳腺机、骨密度仪、口腔全景机、C臂等放射诊断用III类射线装置。其中感染与肝病中心1F心血管介入室配置的1台DSA，医疗综合楼5F手术室配置的1台DSA，医疗综合楼2F放射科CT1室配置的1台CT机和DR1室、DR2室配置的2台DR机已于2018年10月完成了竣工环境保护验收调查工作；医疗综合楼-1F放疗中心配置的1台直线加速器和1台CT模拟定位机已于2019年8月完成了竣工环境保护验收调查工作；医疗综合楼-1F放疗中心配置的1台后装机已于2019年9月完成了竣工环境保护验收调查工作。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）的要求，重庆医科大学附属第二医院委托我公司对医疗综合楼已建成的3F介入中心配置的2台DSA，2F放射科配置的1台DR，1F体检中心配置的1台DR和1台骨密度仪，3F口腔科配置的1台口腔全景机，5F手术室配置的1台移动C臂机开展竣工环境保护验收调查工作。

《重庆医科大学附属第二医院江南医院放射诊疗建设项目》中未建成的部分项目需在建成投用前按照规定另行组织开展环境保护竣工验收。

二、项目位置及平面布局

1、项目位置

本次验收设备的用房均位于重庆市南岸区天文大道 288 号重庆医科大学附属第二医院医疗综合楼内。医疗综合楼位于医院用地的中部，医疗综合楼东北面为科教大楼，西南面为肝病楼，东侧和西侧通过院内通道及道路连接市政道路，西侧有门诊及急诊入口，南侧布置有大面积的绿化。

对比项目环评，项目选址未发生变化。

项目地理位置图见附图一。

2、平面布置

(1) 介入中心 4 室

项目介入中心 4 室位于医疗综合楼 3 楼介入中心内。介入中心 4 室包含机房、控制室、设备间等。DSA 介入手术室设置有 3 个防护门，分别进入机房、控制室。机房设计有 1 个观察窗，放射工作人员能在控制室很好的观察机房内情况。机房内配套配一些手术室专用仪器和设备，配套设施齐全。对比环评阶段 DSA 机房平面布局图，验收阶段平面布局无变化。

机房北面为介入中心 5 室；南面为仪器室；西面为病人走廊；东面为控制室、设备间；楼上为消毒供应中心，楼下为 CT 检查室 2。与环评阶段相比，周围环境未发生变化。

(2) 介入中心 1 室

项目介入中心 1 室位于医疗综合楼 3 楼介入中心内。介入中心 1 室包含机房、控制室、设备间等。DSA 介入手术室设置有 3 个防护门，分别进入机房、控制室。机房设计有 1 个观察窗，放射工作人员能在控制室很好的观察机房内情况。机房内配套配一些手术室专用仪器和设备，配套设施齐全。对比环评阶段 DSA 机房平面布局图，验收阶段平面布局无变化。

机房北面为介入中心 2 室；南面为铅衣室；西面为控制室、设备间；东面为病人走廊；楼上为消毒供应中心，楼下为核磁共振室。与环评阶段相比，周围环境未发生变化。

(3) DR3 室

项目 DR3 室布置在医疗综合楼 2 楼。整个用房包含机房、操作间。机房设置有 2 个防护门，分别进入机房、操作间，操作间设置有观察窗观察机房内情况。机房东面为过道、新风机房，南面为操作间，西面为 DR2 室，北面为等候厅。机房楼上为空置机房，楼下为车库。

与环评阶段相比，DR3 室布局及周围环境情况未发生变化。

(4) 体检中心 DR

项目体检中心 DR 机布置在医疗综合楼 1 楼体检中心 DR 检查室。整个用房包含机房、操作间。机房设置有 2 个防护门，分别进入机房、操作间，操作间设置有观察窗观察机房内情况。体检中心 DR 用房东面为过道、西面为病人准备间、操作间，北面为过道，南面为过道，楼上为临床营养科，楼下为车库。

与环评阶段相比，DR1 机房布局及周围环境情况未发生变化。

(5) 双能 X 射线骨密度仪

双能 X 射线骨密度仪布置在医疗综合楼 1 楼体检中心 110 室骨密度仪机房。整个用房包含机房、操作间。机房设置有 3 个防护门，分别进入机房、操作间，控制室设置有观察窗观察机房内情况。骨密度仪用房东面为病人准备间、操作间，北面为过道，南面为过道，西面为 B 超室，楼上为临床营养科，楼下为车库。

与环评阶段相比，骨密度仪机房布局及周围环境情况未发生变化。

(6) 口腔全景机

项目口腔全景机布置在医疗综合楼 3 楼 308 影像室。整个用房包含机房、控制室。机房设置有 1 个防护门，进入机房、控制室，控制室设置有观察窗观察机房内情况。口腔全景机用房东面为清洗、打包间、西面为过道，北面为厕所，南面为控制室，楼上为空置房间，楼下为慢性病 1 室。

与环评阶段相比，口腔全景机机房布局及周围环境情况未发生变化。

(7) 移动 C 形臂

项目移动 C 形臂布置在医疗综合楼 5 楼手术室 1、17-23 号手术间使用。手术室东面为洁净走廊、西面为污物走廊，北面为污物走廊，南面为污物走廊，楼上为顶棚，楼下为学习室、包装区。

与环评阶段相比，手术室布局及周围环境情况未发生变化。

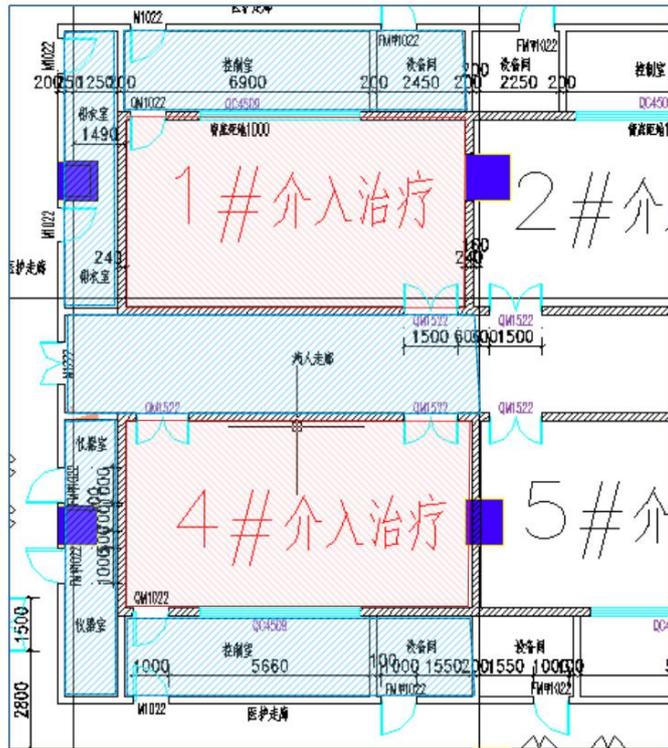
3、分区管理

医院对项目用房进行了分区管理，具体分区情况见表1-1和图1-1。

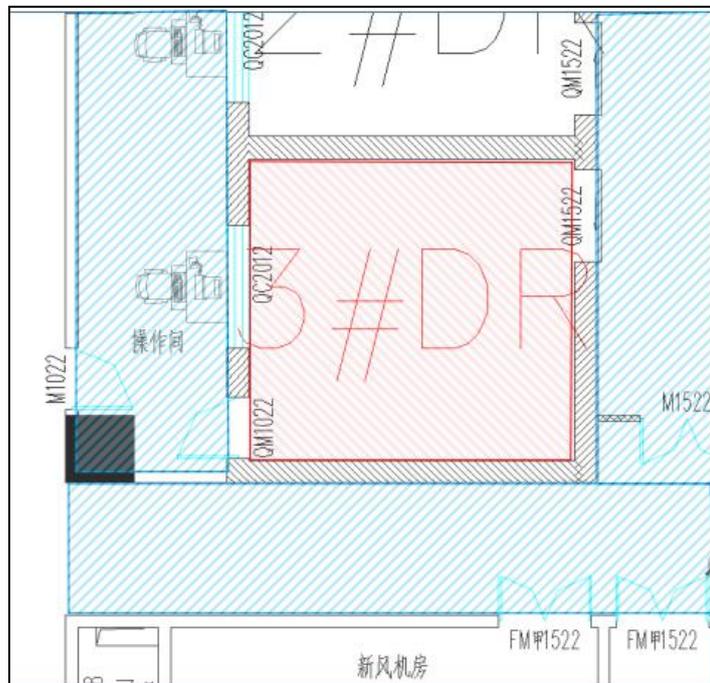
表1-1 项目分区情况表

| 设备 | 控制区 | 监督区 |
|------------------------|-------------|---|
| DSA | 介入中心 4 室 | 控制室、设备间、仪器室、病人走廊、机房楼上对应区域（消毒供应中心） |
| DSA | 介入中心手术室 1 | 控制室、设备间、铅衣室、病人走廊、机房楼上对应区域（消毒供应中心）、楼下对应区域（核磁共振室） |
| DR | DR3 室 | 操作间、过道、等候厅、机房楼下对应区域（车库） |
| DR | 体检中心 DR 检查室 | 操作间、病人准备间、过道、机房楼上对应区域（临床营养科）、楼下对应区域（车库） |
| 双能 X 射线骨密度仪 | 体检中心 110 室 | 操作间、病人准备间、过道、B超室、机房楼上对应区域（临床营养科）、楼下对应区域（车库） |
| 口腔 X 射线数字化体层摄影设备（CBCT） | 308 影像室 | 控制室、清洗打包间、厕所、过道、机房楼上对应区域（空置房间）、楼下对应区域（慢性病1室） |
| 移动 C 形臂 | / | / |

各机房的分区管理与环评阶段相比未发生变化，分区符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。



(1) DSA 机房分区布置示意图



(2) DR3机房分区布置示意图

验收项目概况

表 1

三、射线装置使用情况

本次验收射线装置见表1-2。

表1-2 本次验收射线装置情况一览表

| 序号 | 装置名称 | 型号 | 数量 (台) | 类别 | 验收阶段设备 参数 | 用途 | 工作场所 | 与环评阶段对比 |
|----|----------------------|---------------------|-----------|------|--------------|------|-------------|---|
| 1 | DSA | Infinix-i INF-8000V | 1 | II类 | 125kV/800mA | 介入手术 | 3楼介入中心4室 | 装置功能、类别、数量、场所均与环评阶段一致，环评阶段设备型号未定，设备额定参数小于环评阶段 |
| 2 | DSA | Artis Zee Ceiling | 1 | II类 | 125kV/1000mA | 介入手术 | 3楼介入中心手术室1 | 装置功能、类别、数量、场所均与环评阶段一致，环评阶段设备型号未定，设备额定参数小于环评阶段 |
| 3 | DR | AXIOM Aristos-vx | 1 | III类 | 150kV/500mA | 摄影 | 2楼DR3室 | 装置功能、类别、数量、场所均与环评阶段一致，环评阶段设备型号未定，设备额定参数小于环评阶段 |
| 4 | DR | DuraDiagnostCompact | 1 | III类 | 630mA/150kV | 摄影 | 体检中心DR检查室 | 装置功能、类别、数量、场所均与环评阶段一致，环评阶段设备型号未定，设备额定参数小于环评阶段 |
| 5 | 双能X射线骨密度仪 | DPX-Bravo | 1 | III类 | 100kV/1.3mA | 摄影透视 | 体检中心110室 | 装置功能、类别、数量、场所均与环评阶段一致，环评阶段设备型号未定，设备额定参数小于环评阶段 |
| 6 | 口腔X射线数字化体层摄影设备(CBCT) | CS 9000C 3D | 1 | III类 | 90kV/15mA | 摄影透视 | 3楼A1区308影像室 | 装置功能、类别、数量、场所均与环评阶段一致，环评阶段设备型号未定，设备额定电压与环评阶 |

验收项目概况

表 1

| | | | | | | | | |
|---|---------|---------------------------|---|------|------------|------|-----------------|---|
| 7 | 移动 C 形臂 | GE OEC Fluorostar Compact | 1 | III类 | 40mA/125kV | 摄影透视 | 手术室 1、17-23号手术间 | 段一致，额定电流大于环评阶段装置功能、类别、数量、场所均与环评阶段一致，环评阶段设备型号未定，设备额定参数小于环评阶段 |
|---|---------|---------------------------|---|------|------------|------|-----------------|---|

从表1-2可知，环评阶段设备型号均未定，建成后除口腔X射线数字化体层摄影设备额定电流大于环评阶段，其余设备额定参数均小于环评阶段，装置功能、类别、数量、场所均与环评阶段一致，不造成重大变动。

四、机房建设情况

本次验收设备的机房建设方案见表1-3。

表1-3 各机房建设情况

| 机房名称 | 屏蔽防护体 | 环评阶段设计厚度 | 建成情况 | 对比情况 |
|--|-------|-------------------|-------------------|------|
| 医疗综合楼 3F, 介入中心介入治疗室 1、4 (尺寸: 9.51m×5.27m×4.3m) | 四周墙体 | 24cm 实心页岩砖 | 24cm 实心页岩砖 | 一致 |
| | 铅门、铅窗 | 3mmPb | 3mmPb | 一致 |
| | 顶棚 | 22cm 砼 | 22cm 砼 | 一致 |
| | 地板 | 22cm 砼 | 22cm 砼 | 一致 |
| | 观察窗 | 3.0mmPb | 3.0mmPb | 一致 |
| 综合楼 2F 放射科 3#DR 机房 (尺寸: 5.66m×5.35m×4.3m) | 四周墙体 | 37 cm 页岩砖 | 37 cm 页岩砖 | 一致 |
| | 地板 | 25cm 砼 | 25cm 砼 | 一致 |
| | 顶棚 | 25cm 砼 | 25cm 砼 | 一致 |
| | 防护门 | 3.0mmPb | 3.0mmPb | 一致 |
| | 观察窗 | 3.0mmPb | 3.0mmPb | 一致 |
| 综合楼 3F 口腔科口腔全景机房 (尺寸: 3.27m×2.8m×4.3m) | 四周墙体 | 24 cm 页岩砖 | 24 cm 页岩砖 | 一致 |
| | 地板 | 16cm 砼 | 16cm 砼 | 一致 |
| | 顶棚 | 16cm 砼 | 16cm 砼 | 一致 |
| | 防护门 | 1.0mmPb | 1.0mmPb | 一致 |
| | 观察窗 | 1.0mmPb | 1.0mmPb | 一致 |
| 综合楼 1F 体检中心骨密度仪机房 (尺寸: 2.42m×5.77m×4.3m) | 四周墙体 | 20 cm 空心砖+2cm 钡水泥 | 20 cm 空心砖+2cm 钡水泥 | 一致 |
| | 地板 | 25cm 砼 | 25cm 砼 | 一致 |

验收项目概况

表 1

| | | | | |
|--|------|-----------|-----------|----|
| | 顶棚 | 17cm 砼 | 17cm 砼 | 一致 |
| | 防护门 | 1.0mmPb | 1.0mmPb | 一致 |
| | 观察窗 | 1.0mmPb | 1.0mmPb | 一致 |
| 综合楼 1F 体检中心 DR 机房（尺寸：5.61m×5.51m×4.3m） | 四周墙体 | 37 cm 页岩砖 | 37 cm 页岩砖 | 一致 |
| | 地板 | 65cm 砼 | 65cm 砼 | 一致 |
| | 顶棚 | 22cm 砼 | 22cm 砼 | 一致 |
| | 防护门 | 3.0mmPb | 3.0mmPb | 一致 |
| | 观察窗 | 3.0mmPb | 3.0mmPb | 一致 |

从表1-3可知,机房的面积和尺寸能满足《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)的要求。与环评阶段相比,机房的建设厚度均与环评阶段一致。

五、人员配置、防护设施及监测仪器配置情况

根据建设单位提供资料,本项目的放射工作人员名单见表 1-4。

表 1-4 辐射工作人员名单

| 序号 | 姓名 | 性别 | 学历 | 工作岗位 | 辐射安全培训时间 | 合格证号 | 个人剂量编号 |
|----|-----|----|----|--------|----------------|----------|----------|
| 1 | 柯珍勇 | 男 | 硕士 | 骨科介入医生 | 2016年9月3-4日 | 20161159 | 03049112 |
| 2 | 晏铮剑 | 男 | 博士 | 骨科介入医生 | 2018年7月26-27日 | 20181637 | 03049236 |
| 3 | 程建军 | 男 | 本科 | 骨科介入护士 | 2018年7月26-27日 | 20181614 | 03049235 |
| 4 | 陈勇 | 男 | 本科 | 骨科介入护士 | 2018年7月26-27日 | 20181613 | 03049234 |
| 5 | 陈金华 | 男 | 本科 | 放射技师 | 2019年11月26-27日 | 20192832 | 03049220 |
| 6 | 李斌 | 男 | 本科 | 放射介入技师 | 2016年9月3-4日 | 20161124 | 03049165 |
| 7 | 刘曦 | 男 | 硕士 | 放射介入医师 | 2016年9月3-4日 | 20161089 | 03049024 |
| 8 | 彭睿 | 男 | 本科 | 放射技师 | 2016年9月3-4日 | 20161112 | 03049049 |
| 9 | 方正 | 男 | 硕士 | 放射医师 | 2016年9月3-4日 | 20161117 | 03049021 |
| 10 | 李欣 | 女 | 本科 | 放射技师 | 2017年10月26-27日 | 20171712 | 03049202 |
| 11 | 邝晓 | 女 | 本科 | 放射介入护士 | 2016年9月3-4日 | 20161099 | 03049061 |
| 12 | 王钊 | 男 | 本科 | 放射技师 | 2016年9月3-4日 | 20161126 | 03049164 |
| 13 | 刘凡运 | 男 | 硕士 | 血管外科医生 | 2017年9月20-22日 | 20171567 | 03049200 |
| 14 | 唐博 | 男 | 博士 | 血管外科医生 | 2016年9月3-4日 | 20161178 | 03049139 |
| 15 | 凌智瑜 | 男 | 博士 | 心内科医生 | 2016年10月21-23日 | 20161949 | 03049199 |
| 16 | 刘增长 | 男 | 硕士 | 心内科医生 | 2016年10月21-23日 | 20161950 | 03049079 |
| 17 | 陈国柱 | 男 | 博士 | 心内科医生 | 2019年11月26-27日 | 20193010 | 03049213 |
| 18 | 张长志 | 男 | 本科 | 心内科护士 | 2016年9月23-24日 | 20161721 | 03049083 |
| 19 | 彭博 | 男 | 大专 | 放射技师 | 2018年11月29-30日 | 20182332 | 03049244 |

验收项目概况

表 1

| | | | | | | | |
|----|-----|---|----|------|----------------|----------|----------|
| 20 | 余梦 | 男 | 大专 | 放射技师 | 2018年11月29-30日 | 20182333 | 03049245 |
| 21 | 谢星莹 | 女 | 本科 | 放射技师 | 2017年9月20-22日 | 20171571 | 03049197 |
| 22 | 艾光勇 | 男 | 本科 | 放射技师 | 2018年4月3-4日 | 20180254 | 03049048 |
| 23 | 白珊玮 | 女 | 本科 | 放射技师 | 2016年9月3-4日 | 20161115 | 03049045 |
| 24 | 石永贵 | 男 | 本科 | 放射技师 | 2016年9月3-4日 | 20161131 | 03049168 |

从目前情况来看，DSA各手术类型配备放射工作人员共13人，其余放射工作人员轮流上岗，能满足医院当前需求。

现上岗放射工作人员均配备了个人剂量计；并均已取得辐射安全与防护培训合格证，并在四年有效期内。

本项目配置的防护设施见表1-5。根据调试运行情况来看，配置的个人防护用品及监测仪器可以满足使用需要。

表1-5 本项目配置的辐射防护设施

| 设备名称 | 监测设备名称 | 规格型号 | 现有数量 | 备注 | 备注（场所） |
|-------|--------|----------|------|------|---------------------|
| 移动C形臂 | 铅橡胶衣服 | 0.5 mmPb | 8 | 满足要求 | 江南院区手术中心1、17-23号手术间 |
| | 铅橡胶帽子 | 0.5 mmPb | 10 | 满足要求 | |
| | 铅橡胶颈套 | 0.5 mmPb | 10 | 满足要求 | |
| | 铅橡胶围裙 | 0.5 mmPb | 4 | 满足要求 | |
| | 铅眼镜 | 0.5 mmPb | 10 | 满足要求 | |
| | 铅悬挂防护屏 | 0.5 mmPb | 2 | 满足要求 | |
| | 铅防护吊帘 | 0.5 mmPb | 2 | 满足要求 | |
| | 床侧防护帘 | 0.5 mmPb | 2 | 满足要求 | |
| | 床侧防护屏 | 0.5 mmPb | 2 | 满足要求 | |
| DSA | 铅橡胶衣服 | 0.5 mmPb | 10 | 满足要求 | 江南院区综合楼3楼介入中心4室 |
| | 铅橡胶帽子 | 0.5 mmPb | 7 | 满足要求 | |
| | 铅橡胶颈套 | 0.5 mmPb | 7 | 满足要求 | |
| | 铅橡胶围裙 | 0.5 mmPb | 2 | 满足要求 | |
| | 铅眼镜 | 0.5 mmPb | 5 | 满足要求 | |
| | 阴影屏蔽器具 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 铅悬挂防护屏 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 铅防护吊帘 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 床侧防护帘 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 床侧防护屏 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |

验收项目概况

表 1

| | | | | | |
|-------------------------|--------------------|----------|-------|------|----------------------------|
| DSA | 铅橡胶衣服 | 0.5 mmPb | 5 | 满足要求 | 江南院区综合楼 3 楼介入中心手术室 1 |
| | 铅橡胶帽子 | 0.5 mmPb | 5 | 满足要求 | |
| | 铅橡胶颈套 | 0.5 mmPb | 4 | 满足要求 | |
| | 铅橡胶围裙 | 0.5 mmPb | 5 | 满足要求 | |
| | 铅眼镜 | 0.5 mmPb | 3 | 满足要求 | |
| | 铅橡胶性腺防护围裙 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 铅悬挂防护屏 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 铅防护吊帘 | 0.5 mmPb | 0 | 满足要求 | |
| | 床侧防护帘 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 床侧防护屏 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| DR | 铅橡胶颈套 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | 江南院区综合楼 2 楼 DR3 室 |
| | 铅橡胶帽子 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 铅衣 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 铅三角巾、可调节防护窗口的立位防护屏 | 0.5 mmPb | 各 1 件 | 满足要求 | |
| DR | 铅橡胶颈套 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | 江南院区体检中心 DR 检查室 |
| | 铅橡胶帽子 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 铅衣 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 长方巾、可调节防护窗口的立位防护屏 | 0.5 mmPb | 各 1 件 | 满足要求 | |
| 口腔 X 射线数字化体层摄影设备 (CBCT) | 铅衣 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | 江南院区医疗综合楼 3 楼 A1 区 308 影像室 |
| | 铅橡胶颈套 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |
| | 铅橡胶帽子 | 0.5 mmPb | 1 | 满足要求 | |

从表1-5可知，本项目配置的辐射防护用品类型和数量可满足环评阶段评价配置要求。防护设施铅当量能满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中第5.9款的要求（防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于0.25mmPb）。另外，根据后文监测，在此铅防护屏后方手术医生操作位的空气比释动能率远小于400 μ Gy/h，能满足GBZ130-2013的要求，因此此铅悬挂防护屏配置可行。

六、工作负荷

根据调查，项目工作负荷预计体检DR机、骨密度仪、移动C形臂年照片次数较环评阶段有所减少，DSA、口腔科CBCT、3#DR机年照片次数较环评阶段有所增大，具

验收项目概况

表 1

体见表1-6。

表1-6 工作负荷一览表

| DSA 透视 1800 台 | | | | | |
|---------------|------------------|----------|----------------|--------------------|-------|
| 手术类别 | 工作人员及数量 | 年开展工作量 | 每台手术 透视曝光时间 | 年透视曝光时间 | |
| 心脏介入 | 手术医生 6 人 | 约 1200 台 | 约 20 min | 约 400h | |
| 综合介入 | 手术医生 2 人 | 约 600 台 | 约 21min | 约 210h | |
| 小计 | / | 约 1800 台 | / | 约 610h | |
| DSA 采集 | | | | | |
| 手术类别 | 年开展工作量 | 单次采集时间 | 单台手术采集 次数 | 单台手术最大 采集时间 | 年采集时间 |
| 心脏介入 | 约 1200 台 | 3~4s | 6~10 次 | 约 0.7min | 约 14h |
| 综合介入 | 约 600 台 | 3~8s | 7~15 次 | 约 2min | 约 20h |
| 小计 | 约 1800 台 | / | / | / | 约 34h |
| 设备名称 | 年诊断人次数 (人次/年) | 每人所需时间 | | 年最大有效开机时间 (h/a) | |
| 移动 C 形臂 | 1800 | <5s | | 2.5 | |
| DR | 45000 | <0.2s | | 2.5 | |
| 体检中心 DR | 12667 | <0.2s | | 0.7 | |
| 体检中心骨密度仪 | 11 | <2s | | 0.006 | |
| 口腔科 CBCT | 5600 | <3s | | 4.7 | |

七、项目变更情况

项目建成后工程组成一览表见表1-7。

表1-7 项目建设变更情况统计表

| 变更项目 | 环评内容及批复 | 实际建设情况 | 变更情况及说明 |
|---------|--|---|---|
| 设备数量、类别 | 医疗综合楼-1F放疗中心新建机房及配套用房，配置后装机（使用III类密封放射源 ¹⁹² Ir，总活度 3.7×10^{11} Bq）、10MV直线加速器（II类射线装置）、CT定位机（III类射线装置）各1台；在医疗综合楼1F急诊手术室、体检中心、2F放射科、泌尿科、3F介入中心、口腔科、4F（ERCP室）、5F手术室及肝病楼1F感染科建设机房和配套用房，共配置9台DSA（II类射线装置）和25台CT、DR、碎石机、胃肠机、乳腺机、骨密度仪、口腔全景机、C臂等放射诊断用III类射线装置。 | 3F介入中心配置的2台DSA，2F放射科配置的1台DR，1F体检中心配置的1台DR和1台骨密度仪，3F口腔科配置的1台口腔全景机，5F手术室配置的1台移动C臂机。 | 本次验收的设备均位于医疗综合楼，包括3F介入中心配置的2台DSA，2F放射科配置的1台DR，1F体检中心配置的1台DR和1台骨密度仪，3F口腔科配置的1台口腔全景机，5F手术室配置的1台移动C臂机。 |

验收项目概况

表 1

| | | | |
|---------|---|--------------------------------|--|
| 设备型号和参数 | DSA机型号未定, 额定参数为150kV、1000mA。DR机型号未定, 额定参数为150kV、800mA。骨密度仪型号未定, 额定参数为100kV、2.5mA。口腔全景机型号未定, 额定参数为90kV、10mA。移动C臂机型号未定, 额定参数为125kV、150mA。 | 见表1-2 | 环评阶段设备型号均未定, 建成后除口腔X射线数字化体层摄影设备额定电流大于环评阶段, 其余设备额定参数均小于环评阶段 |
| 布局及分区 | 机房有效使用面积和最小单边长度满足标准要求, 进行分区管理。 | 机房有效使用面积和最小单边长度满足标准要求, 进行分区管理。 | 布局及分区与环评阶段相比未发生变化, 能满足标准规定要求。 |
| 劳动定员 | 拟配置50名放射诊疗医务人员。 | DSA配置了13名放射工作人员。其余放射人员11人。 | DSA、口腔科CBCT、3#DR工作负荷增加, 目前配置能满足要求。 |
| 防护用品 | 根据需要配备铅橡胶帽子、铅橡胶颈套等个人防护用品或配备铅防护屏风等辅助防护设施 | 见表1-5 | 能满足GBZ130-2013的要求。 |

根据上表可知, 验收项目建设情况、环境保护措施等内容建设与环评阶段一致, 本项目不存在重大变动。

一、验收依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行（修订版）；
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院 709 号令修订，2019 年 3 月 2 日起施行修订版；
- (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号，2019 年 8 月 22 日修订实施；
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日施行；
- (7) 《射线装置分类》，环境保护部和国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日施行；
- (8) 《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，2017 年 11 月 20 日起施行；
- (9) 《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序（第三版）》，2012 年；
- (10) 《重庆市环境保护条例》，2018 年 7 月 26 日施行修订版；
- (11) 《重庆市放射性同位素与射线装置辐射安全许可管理规定》，渝环〔2017〕242 号；
- (12) 《重庆医科大学附属第二医院江南医院放射诊疗建设项目环境影响报告表》，重庆宏伟环保工程有限公司；
- (13) 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》，渝（辐）环准[2018]015 号，2018 年 4 月 27 日。

二、验收标准

本次验收项目执行评价标准与环评阶段提出的验收指标和及环评批准书验收指标要求执行标准一致，有《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013），标准值详见表 2-1。

验收依据及标准

表 2

| 剂量控制 | | | 执行依据 |
|------------------|---|------------------------------------|---|
| 执行对象 | 标准限值 (mSv/a) | 年有效剂量管理目标 (mSv/a) | 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 及医院管理要求 |
| 放射工作人员 | 20 | 5 (其中 DR 机房外年有效剂量约束值 0.25mSv/a) | |
| 公众人员 | 1 | 0.1 | |
| 机房墙体表面控制 | | | 执行依据 |
| 机房外 30cm 处 | (1) 机房外周围剂量当量率 < 2.5 μ Sv/h (摄影装置除外); (2) DSA 机房在确保铅屏风和床侧挂帘等防护设施正常使用的情况下, 在透视防护区测试平面上的空气释动能率应不大于 400 μ Gy/h。 | | 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) |
| 机房面积控制 | | | 执行依据 |
| 设备名称 | 机房内最小有效使用面积(m ²) | 机房内最小单边长度(m) | 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) |
| DSA ^① | 20 | 3.5 | |
| DR | 20 | 3.5 | |
| 骨密度仪 | 10 | 2.5 | |
| 口腔全景机 | 5 | 2 | |
| 移动 C 臂机 | / | / | |

注：①DSA参照单管头确定机房控制面积。

一、环境影响报告表主要结论和要求**(1) 项目概况**

重庆医科大学附属第二医院拟在南岸区茶园新城区 B18/01、B22/02 地块重庆医科大学附属第二医院江南医院内建设重庆医科大学附属第二医院江南医院放射诊疗建设项目，项目主要包括：1 台 10MV 医用直线加速器及其配套设备、1 台 CT 定位机、1 台后装治疗机（使用 III 类密封放射源 192Ir）及其配套设备；拟在医疗综合楼 1F 急诊手术室设置 1 台 DSA 及配套设备、体检中心设置 1 台骨密度和 1 台 DR；医疗综合楼 2F 放射科设置 3 台 CT 机、6 台 DR 机、1 台胃肠机、1 台乳腺机，泌尿科设置 1 台碎石机；医疗综合楼 3F 介入中心设置 6 台 DSA 及配套设备、口腔科设置口腔全景机；医疗综合楼 4F 设置 1 台中 C 臂（无血管造影功能）；医疗综合楼 5F 手术室设置 1 台 DSA、1 台 CT 手术室和 8 台手术室移动 C 臂；感染与肝病中心 1F 感染科设置 1 台 DSA。

(2) 实践正当性

医院射线装置对受电离辐射照射的个人和社会所带来的利益远大于其引起的辐射危害，项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

(3) 产业政策符合性分析

项目投入使用为疾病诊断、寻找病灶部位、制订治疗方案及治疗疾病提供了科学依据和手段。项目在加强管理后均满足相关国家法律、法规和标准的要求，不会给所在区域带来环境压力。同时，本项目《产业结构调整指导目录》（2013 年修订）鼓励类中第一类——鼓励类中新型医用诊断医疗仪器设备、微创外科和介入治疗装备及器械、医疗急救及移动式医疗装备、康复工程技术装置、家用医疗器械、新型计划生育器具（第三代宫内节育器）、新型医用材料、人工器官及关键元器件的开发和生产，数字化医学影像产品及医疗信息技术的开发与应用。第六小类——核能中的同位素、加速器及辐照应用技术开发项目，符合国家产业政策。

(4) 选址可行性及布局合理性分析

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于“源的选址与定位”规定，国家只对“具有大量放射性物质和可能造成这些放射性物质大量释放的

源”应考虑场址特征的规定，对其它源的选址未作明文规定。本项目在正常运行和事故工况下，均不会造成大量放射性物质释放。因此，国家有关标准和文件对拟建项目的择址未加明确限制。从辐射环境影响分析来看，本项目直线加速器治疗设备设置于医疗综合楼负一楼南面，放射科设置于二楼南面区域与其他功能科室相对独立，其它机房均位于人员活动较少区域，有利于辐射防护。总体来看，本项目选址合理。

(5) 环境影响分析结论

①本项目各设备机房使用面积及最小边长满足相关规定。项目各机房分区满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)要求。本项目直线加速器机房、后装治疗室、定位机室、DSA 手术室及其它 III 类射线装置机房设计墙体厚度满足《医用 X 射线诊断防护标准》(GBZ130-2013)辐射屏蔽的要求。

②剂量估算

本项目直线加速器机房、后装机、DSA 及其它 X 射线装置机房面积和单边尺寸满足标准要求。建设单位按照本评价提出的建议厚度进行机房建设后可满足墙体防护厚度要求，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)规定的各机房墙体外的瞬时剂量不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

通过核算，本项目放射工作人员、非放射工作人员和公众人员的年附加有效剂量均满足本环评的剂量管理目标的要求（放射工作人员 5mSv/a ，非放射工作人员和公众人员 0.1mSv/a ），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及相关标准的要求。此外，单台 DR 机放射工作人员和公众人员年受照剂量也满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)中摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于 0.25mSv 的要求。

(6) 辐射安全与环境保护管理

项目投运前，应保证放射工作人员持证上岗，工作时必须佩戴个人剂量计，定期进行检查并安排健康体检。制定相关就医流程、操作、管理及辐射防护制度、人员培训、工作场所监测等制度。制定详实、可操作性强的应急预案，配备相关应急物资并定期开展应急演练。医院还应在今后的工作中，不断完善相关管理制度，加强管理，杜绝辐射事故的发生。

(7) 综合结论

综上所述，重庆医科大学附属第二医院拟开展的“重庆医科大学附属第二医院江南医院放射诊疗建设项目”在严格按照环评要求进行建设后，射线装置运行时对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求；该项目对环境的辐射影响是可接受的。重庆医科大学附属第二医院在落实了本环评提出的各项环境保护及污染防治措施的前提下，从环境保护的角度来看，本环评认为该建设项目是可行的。

环评建议

(1) 在实施诊治之前，应事先告知患者或被检查者辐射对健康的潜在影响。

(2) 医院应合理分配医生的手术量，尽量做到平均分配，以防因手术量过多造成个人剂量超过管理限值要求。

二、环评批复要求

渝（辐）环准[2018]015号环评批复内容：

你单位报送的江南医院放射诊疗建设项目环境影响评价文件审批申请表及相关材料收悉。经研究，现审批如下：

一、该项目的环评文件经重庆市环境工程评估中心技术评审认为，项目环评结论可信。根据《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规的有关规定，我局原则同意重庆宏伟环保工程有限公司编制的该项目环境影响报告表结论及其提出的辐射防护安全、污染防治等环境保护措施，该项目在重庆市南岸区茶园新城区B18/01、B22/02地块内建设可行。

二、该项目为在江南医院新建的医疗综合楼-1F放疗中心新建机房及配套用房，配置后装机（内含一枚 III 类放射源 ^{192}Ir ，总活度 $3.7 \times 10^{11}\text{Bq}$ ）、10MV 直线加速器（II 类射线装置）、CT 定位机（III类射线装置）各 1 台；在医疗综合楼 1F 急诊手术室、体检中心、2F 放射科、泌尿科、3F 介入中心、口腔科、4F（ERCP 室）、5F 手术室及感染与肝病中心 1F 感染科建设机房和配套用房，共配置 9 台 DSA（II 类射线装置）和 25 台 CT、DR、碎石机、胃肠机、乳腺机、骨密度仪、口腔全景机、C 臂等放射诊断用 III 类射线装置。项目总投资 10000 万元，其中环保投资 500 万元。

三、你单位应严格遵守国家有关法规标准要求，严格执行对应的排放标准及辐射控制指标限值，有效控制项目对环境的电离辐射影响，其中，附加给工作人员、公众的年有效剂量分别控制在 5mSv、0.1mSv 内，所有辐射工作场所控制区及放射诊疗设

备机房外 30cm 处的辐射剂量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，加速器设备表面 5cm 及 100cm 处感生放射性分别在 $200 \mu\text{Sv/h}$ 、 $20 \mu\text{Sv/h}$ 内，后装机设备表面 5cm 及 100cm 处因泄漏辐射所致周围剂量当量率分别在 $50 \mu\text{Sv/h}$ 、 $5 \mu\text{Sv/h}$ 内。

四、该项目在设计、建设和运行过程中，应认真落实环境影响评价文件提出的辐射防护安全、放射性污染防治等环境保护措施，重点做好以下工作，确保辐射环境安全。

(一) 进一步合理优化放射诊疗机房的设置、布局，辐射屏蔽设计应按照辐射防护最优化原则进行，并满足辐射防护安全要求；合理设置通风系统，且所有进出风口、穿墙管线道处均应采取相应的放射性泄漏措施。

(二) 按有关规定对放射诊疗进行管理与控制，严格分区管理，各辐射工作场所应设置明显的电离辐射标志和中文警示说明，落实防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射的安全措施，采取有效措施，防止设施设备运行故障，强化风险防范管理。

(三) 健全辐射安全责任制，落实辐射相关人员岗位职责，强化放射源的安全监管，完善辐射安全操作规程、设备维护保养制度和放射源使用台账管理制度等辐射安全防护管理制度及辐射事故应急方案，使其具备针对性、可操作性。

(四) 加强建筑施工管理，保证放射诊疗场所辐射防护安全、污染防治设施施工质量；采取有效措施控制扬尘污染和施工噪声影响。

(五) 项目建设、运营中产生的废水、固体废物按有关规定处理并达标排放；医疗废物等应交由有资质的单位处理。

五、建设项目应严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度，项目竣工后，你单位应重新办理辐射安全许可证，并按照规定程序自行组织开展环境保护竣工验收，经验收合格后方可正式投入运行。

六、该项目的性质、规模、地点、设计使用功能、辐射防护安全与污染防治措施发生重大变化时，你单位应当重新报批建设项目的环环境影响评价文件。

七、你单位应在收到本批准书后20个工作日内，将批准后的环境影响报告表报送南岸区环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

一、项目环保三同时执行情况、环评及环评批复要求落实情况

本项目为新建项目，建设单位按照国家有关环境保护的法律法规，该项目进行了环境影响评价，履行了建设项目环境影响审批手续。验收监测时项目已建成，通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”要求。

根据现场调查、监测本项目完成情况与环境影响评价中的环保设施竣工验收内容及管理要求比较情况见表 4-1，落实了环评验收一览表的要求。

表4-1 与环评验收内容要求对比表

| 序号 | 验收内容 | 验收要求 | 备注 |
|----|--------|--|--|
| 1 | 环保资料 | 项目建设的环境影响评价文件、环评批复、有资质单位出具的验收监测报告 | 齐全，见附件 |
| 2 | 环境管理制度 | 有专人负责，制度上墙，并开展定期应急演练。 | 已具备 |
| 3 | 环保措施 | <p>DSA 机房：</p> <p>① 机房门外有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句</p> <p>② 机房的过墙电缆线、管线孔、通风管道等均采用 U 型走向，并在地沟的入口或出口设置有一定厚度的屏蔽盖板，不影响机房的屏蔽能力。</p> <p>③ 据工作内容，现场配备工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作的需要。</p> <p>④ 配备个人剂量计，制度上墙</p> <p>其它 III 类射线装置：</p> <p>① 设置相关的辐射防护设施，如机房设置门灯联动装置，室外设置电离辐射警示标志以及工作状态指示灯；室内设置通风装置，保证室内空气流通，制度上强。</p> <p>② 室外应设指示灯，警示牌，防止有关人员滞留工作场所受到意外伤害。</p> <p>③ 室内穿越防护墙的导线、导管等等采用“U”形布置。</p> <p>移动 C 臂机：</p> <p>① 移动 C 臂机连续曝光开关的电缆长度应满足在墙外曝光，或者配置遥控曝光开关。</p> <p>② 摄影操作工作人员配备铅橡胶围裙，根据需要配备铅橡胶帽子、铅橡胶颈套等个人防护用品或配备铅防护屏风等辅助防护设施。</p> | 已配备 |
| 4 | 人员要求 | 配备医学影像专业医生、专业护士，持证上岗，4 年进行 1 次复训 | 已按要求培训，人员持证上岗 |
| 5 | 机房面积 | DR≥20m ² ，机房内最小单边长度≥3.5m； 骨密度仪：≥10m ² ，机房内最小单边长度≥2.5m； 牙科全景机：≥5m ² ，机房内最小单边长度≥2m； DSA：≥20m ² ，机房内最小单边长度≥3.5m。 | 机房面积约 53.28m ² ，模拟定位机机房约 32.87m ² ，可以满足。 |

| | | | | |
|---|------|----------|--|---------------|
| 6 | 电离辐射 | 剂量限制 | 工作人员年有效剂量 $\leq 5\text{mSv}$ 公众成员年有效剂量 $\leq 0.1\text{mSv}$ 单个摄影机房外人员年有效剂量 $\leq 0.25\text{mSv}$ | 满足年有效剂量管理目标 |
| | | 墙体外剂量率控制 | 机房顶棚、地板、四周墙外、防护门外剂量当量率 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$ 。通风口采取补偿措施。 | 根据验收监测结果，满足要求 |

二、辐射防护与安全设施建设及运行情况

1、采取的辐射防护安全措施

通过现场查阅医院竣工资料、与医院工作人员一同检查、验证各防护设施的运行状态。通过现场工作人员配合设备开机、出束，经验证门灯联锁装置、对讲装置均可以正常使用。

控制室均装有红色急停按钮，实际操作按下该按钮设备停止出束。

工作人员现场展示了防护门控制系统，运行良好。

从现场情况来看，防护门外张贴有电离辐射警示标志与中文警示说明，防护门上方设有指示灯。落实的辐射防护与安全措施见图4-1。



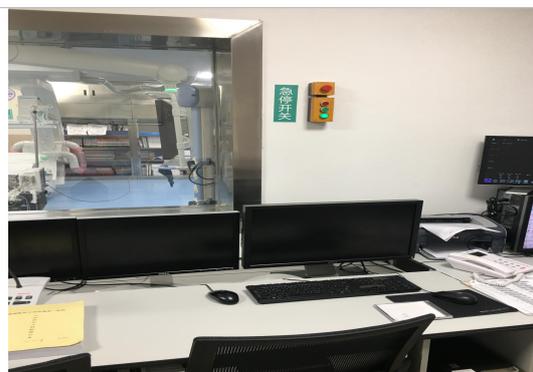
DSA设备全景（1室）



DSA机房工作状态指示灯和防护门（1室）



DSA机房对讲系统（1室）



DSA控制室急停按钮（1室）

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>DSA设备上急停按钮（1室）</p> | <p>DSA防护铅眼镜、DSA铅橡胶帽子（1室）</p> |
|  |  |
| <p>DSA防护铅衣（1室）</p> | <p>DSA铅悬挂防护屏、吊帘、床侧防护帘（1室）</p> |
|  |  |
| <p>DSA设备、铅悬挂防护屏、吊帘、床侧防护帘（4室）</p> | <p>DSA机房工作状态指示灯和防护门（4室）</p> |

| | |
|---|--|
|  |  |
| <p>DSA机房对讲系统（4室）</p> | <p>DSA控制台急停按钮（4室）</p> |
|  |  |
| <p>DSA设备上急停按钮（4室）</p> | <p>DSA防护铅眼镜、DSA铅橡胶帽子、DSA防护铅衣（4室）</p> |
|  |  |
| <p>DR3室DR外观</p> | <p>DR3室防护门、警示标识、工作状态指示灯</p> |



体检中心DR外观



体检中心DR检查室防护门、警示标识、工作状态指示灯



骨密度仪外观



骨密度仪机房防护门、警示标识、工作状态指示灯



口腔全景机



口腔全景机机房防护门、警示标识、工作状态指示灯



图4-1 辐射防护与安全措施

2、“三废”处置情况

本项目不产生放射性三废。非放射性三废产生情况如下：

(1) 废水

本项目医生、操作人员洗手用水依托医院的洗手间，洗手废水进入医院废水处理设施进行处理。医院污水处理能正常运行，并直接接受监督监测。因此，因项目产生的少量的废水依托医院现有废水处理站处理是可行的。

(2) 固废

项目人员生活垃圾依托医院生活垃圾收集桶收集后由交由环卫部门处理。医疗垃圾依托医院医疗垃圾暂存间暂存，交由资质单位收集处理。

(3) 废气

射线装置产生的X射线可使气体分子或原子电离，从而产生有害气体对周围环境造成影响，主要为臭氧和氮氧化物。本项目各射线装置机房内均拟设置进风口和中央空调，能有效保证机房内的通风换气，将室内空气中的有害气体臭氧和氮氧化物浓度降低到国家规定的浓度限值以下。

4、项目综合辐射防护措施

综上，本项目采取的辐射防护与安全措施落实检查情况见表 4-2。

表4-2 本项目辐射防护与安全设施落实情况

| 环评报告和批复要求的环保措施 | 实际采取的环保措施 | 落实情况 |
|--|-----------|------|
| 设备固有措施：DSA 设可调限束装置，采用栅控技术和光谱过滤技术、脉冲透视技术、图像 | 设备自带功能齐备 | 已落实 |

辐射安全及防护设施及辐射环境管理检查

表4

| | | |
|--|---|------------|
| <p>冻结技术，配备相应的表征剂量的指示装置等。</p> <p>各机房墙体采取砖墙、铅板，使用防护门和铅玻璃观察窗等进行屏蔽，顶棚和地板采用混凝土进行屏蔽。各屏蔽体按照设计要求建设能满足屏蔽要求。</p> | <p>已按照设计要求建设，机房的屏蔽能力能满足要求。</p> | <p>已落实</p> |
| <p>机房内的穿越防护墙的导线、导管等均拟采用“U”型，在机房角落穿墙，不影响墙体的屏蔽防护效果，且电缆线和电插座等均采用铅皮封包，增加墙体的防护能力。</p> | <p>机房内的穿越防护墙的导线、导管等均采用“U”型，在机房角落穿墙，不影响墙体的屏蔽防护效果。</p> | <p>已落实</p> |
| <p>合理设置通风装置，保证机房内良好的空气，且所有进出风口、穿墙管道等处均应采取相应防射线泄漏措施。</p> | <p>项目射线装置机房的通风依托医院的中央空调系统，有进风口和排风口，均位于顶棚上错开布置，废气出风口最终位于所在楼楼顶。其中手术室的通风系统单独设置，按照手术室通风规范要求设置和建设，满足机房的通风换气要求。</p> | <p>已落实</p> |
| <p>X射线装置有用射线束的方向，避开了防护门、观察窗等区域，也尽可能的避开公众人群、医护人员和其它无关人员活动较多的区域。</p> | <p>各机房主射线方向距离墙体较远，避开了防护门、观察窗等区域。</p> | <p>已落实</p> |
| <p>项目射线装置均拟设置门灯连锁系统，即在防护门关闭时，门上方设置的“正在照射”指示灯亮，警示无关人员远离机房区域。</p> | <p>各机房机房设置了门灯连锁系统，即在防护门关闭时，门上方设置的“正在照射”指示灯亮，警示无关人员远离机房区域。</p> | <p>已落实</p> |
| <p>项目射线装置机房各防护门外均拟设置电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯等，提醒周围人员尽量远离该区域。</p> | <p>项目射线装置机房各防护门外设置了电离辐射警告标志、放射防护注意事项等。</p> | <p>已落实</p> |
| <p>机房的防护门与墙体，观察窗与墙体的重叠长度将不小于其缝隙的10倍。防护门和观察窗由有资质的单位生产和安装。</p> | <p>机房各防护门和观察窗与墙体的重叠长度将不小于其缝隙的10倍。防护门和观察窗由有资质的单位生产和安装。</p> | <p>已落实</p> |
| <p>废水、固体废物按有关规定处理并达标排放；医疗废物交有资质的单位处理。</p> | <p>项目废水、固废均依托医院进行处理，医疗废物依托医院危险废物暂存间存放后交由有资质的单位处置。</p> | <p>已落实</p> |
| <p>机房和控制室设置对讲装置，便于必要的指导病人就诊。</p> | <p>安装了对讲系统。</p> | <p>已落实</p> |
| <p>在场所配备铅衣、铅帽、铅眼镜、铅围裙、铅屏风、个人剂量计等个人防护用品。</p> | <p>项目为每名辐射工作人员均配备了个人剂量计。在DSA、DR等机房内配置了防护用品，具体情况见表1-5。</p> | <p>已落实</p> |
| <p>机房内无堆放与该设备诊断工作无关的杂物。</p> | <p>机房内未堆放与该设备诊断工作无关的杂物。</p> | <p>已落实</p> |

三、辐射环境管理落实情况

(1) 辐射安全管理机构

医院成立了辐射安全管理委员会,专门负责辐射环境管理。管理委员会人员见《关于调整辐射安全管理委员会人员组成及修订相关工作制度的通知》(重医二院[2017]353号,附件四),小组人员基本情况见表4-3。

表4-3 辐射安全管理委员会成员名单

| 姓名 | 性别 | 委员会职责 | 职务或职称 | 工作部门 | 专/兼职 |
|-----|----|---------|--------|------|------|
| 任红 | 男 | 负责人 | 院长/教授 | 机关 | 兼职 |
| 王大刚 | 男 | 负责人 | 院党委书记 | 机关 | 兼职 |
| 梅浙川 | 男 | 负责人 | 副院长/教授 | 机关 | 兼职 |
| 邓忠良 | 男 | 负责人 | 副院长/教授 | 机关 | 兼职 |
| 刘继智 | 男 | 负责人 | 副院长 | 机关 | 兼职 |
| 张荣贵 | 男 | 成员 | 处长 | 医务处 | 兼职 |
| 张桂蓉 | 女 | 成员 | 处长 | 医务处 | 兼职 |
| 甘秀妮 | 女 | 成员 | 护理部主任 | 护理部 | 兼职 |
| 陈歆 | 男 | 成员 | 处长 | 设备处 | 兼职 |
| 黎雁 | 男 | 成员 | 处长 | 后勤处 | 兼职 |
| 简华刚 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 急救部 | 兼职 |
| 何七元 | 男 | 成员 | 科长 | 保卫科 | 兼职 |
| 苏琼 | 女 | 辐射防护负责人 | 科长 | 保健科 | 兼职 |
| 曾焕芬 | 女 | 辐射防护负责人 | 管理员 | 保健科 | 专职 |
| 李正欢 | 女 | 辐射防护负责人 | 管理员 | 保健科 | 专职 |
| 郭大静 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 放射科 | 兼职 |
| 袁耿彪 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 核医学科 | 兼职 |
| 殷跃辉 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 心内科 | 兼职 |
| 李兴升 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 老年科 | 兼职 |
| 姜庆 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 泌尿外科 | 兼职 |
| 高志 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 口腔科 | 兼职 |
| 马颖 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 神经外科 | 兼职 |
| 孙建明 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 血管外科 | 兼职 |
| 陈阳美 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 神经内科 | 兼职 |
| 刘作金 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 肝胆外科 | 兼职 |
| 尹良军 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 骨科 | 兼职 |
| 杨镇洲 | 男 | 成员 | 科主任/教授 | 肿瘤中心 | 兼职 |
| 罗银灯 | 男 | 成员 | 放射技师 | 放射科 | 兼职 |
| 李智 | 女 | 成员 | 护士长 | 放射科 | 兼职 |
| 王进军 | 男 | 成员 | 工程师 | 核医学科 | 兼职 |

辐射安全管理委员会成员均具有本科以上学历。有2名为专职人员，均取得辐射防护与安全培训合格证，人员能力满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2017年修订）的要求。

辐射安全管理委员会对医院辐射防护与安全工作领导，包括制定相关辐射防护与安全制度、辐射防护用品配置、设备自检、组织辐射工作人员参加辐射防护与安全培训、年度健康体检、个人剂量计送检并管理好辐射工作人员档案、对医院辐射工作进行年度评估。同时对辐射防护与安全工作进行定期自检，发现安全隐患及时处理，配合重庆市环境保护局等相关监督管理部门对中心辐射环境管理工作进行监督管理。

(2) 管理制度落实情况

医院制定有健全的操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、人员培训计划、辐射监测方案、辐射事故应急预案等，并已张贴上墙。具体制度如下：《放射诊疗安全与防护管理制度》、《辐射安全与防护工作制度》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理规定》、《放射性同位素与射线装置台账管理制度》、《介入机房管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《放射科设备检修维护制度》、《放射防护档案管理制度》、《辐射安全和防护监测方案》、《放射工作人员辐射安全与放射防护培训计划》、《放射工作人员个人剂量监测制度》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《放射工作场所放射防护管理制度》、《放射事故应急预案》、《DSA 操作规程》。

现场制度上墙情况见图4-2所示。



图4-2 项目制度上墙现场照片

一、验收监测依据

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- (2) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）；
- (3) 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（辐）环准[2018]015 号）。

二、监测因子

监测因子：周围剂量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）、空气比释动能率（ $\mu\text{Gy/h}$ ）。

三、监测仪器

验收监测使用监测仪器见表 5-1 所示。

表 5-1 验收监测所使用的仪器情况表

| 仪器名称 | 仪器型号 | 仪器编号 | 计量检定证书编号 | 有效日期 | 校准因子 |
|---------------------------|------|------------|-----------------------|------------|---------------------------------|
| 辐射防护用X、 γ 辐射剂量当量率仪 | 451P | 0000006490 | 2019H21-20-2107957001 | 2020.10.21 | 80kV: 1.12 100kV: 1.19 |

四、验收监测质量控制和质量保证

本次测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。因此，本次验收监测有良好的质量保证，监测结果真实可信。

五、监测工况及监测布点**1、监测时间、监测工况**

2020年4月8日，委托重庆泓天环境监测有限公司对重庆医科大学附属第二医院江南医院放射诊疗建设项目(DSA及部分III类射线装置)的7台设备进行了验收监测。监测报告：渝泓环（监）[2020]108号。

项目验收监测布点是在各射线装置开机正常运行工况下进行监测。详细监测工况统计见表5-2。

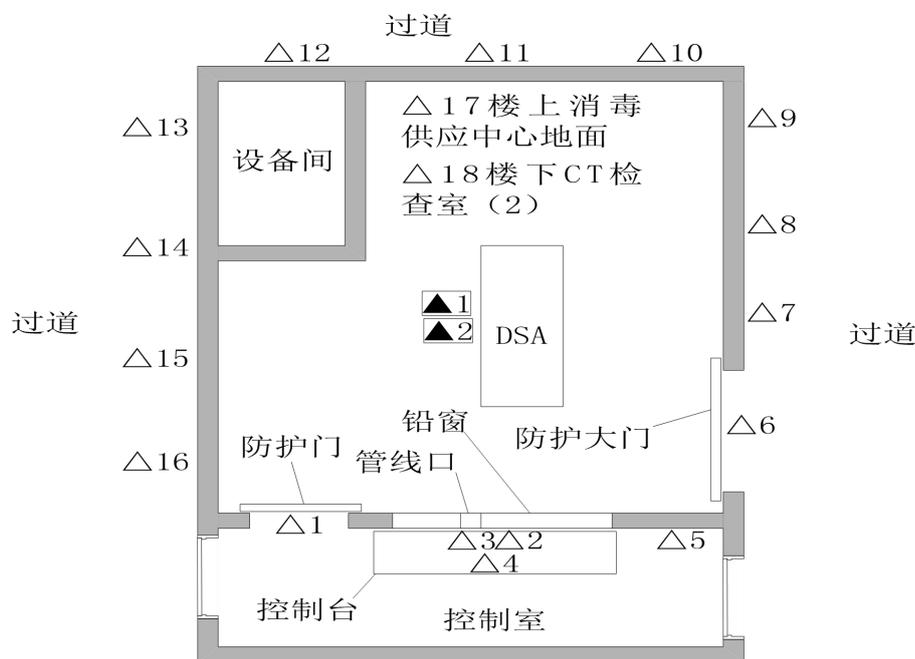
表 5-2 射线装置验收监测工况统计表

| 序号 | 设备名称 | 所在场所 | 额定参数 | 监测工况 |
|----|------------------------|------------------|--------------|-------------------|
| 1 | DSA | 3 楼介入中心 4 室 | 125kV/800mA | 透视：73kV，50mA |
| 2 | DSA | 3 楼介入中心手术室 1 | 125kV/1000mA | 透视：80kV，28mA |
| 3 | DR | 2 楼 DR3 室 | 150kV/500mA | 自动条件（电压：70kV） |
| 4 | DR | 体检中心 DR 检查室 | 630mA/150kV | 125kV，100mA，500ms |
| 5 | 双能 X 射线骨密度仪 | 体检中心 110 室 | 60kV/1mA | 自动条件 |
| 6 | 口腔 X 射线数字化体层摄影设备（CBCT） | 3 楼 A1 区 308 影像室 | 90kV/15mA | 70kV，10mA，14.3s |
| 7 | 移动 C 形臂 | 手术室 1、17-23 号手术间 | 40mA/125kV | 透视：70kV，2.4mA |

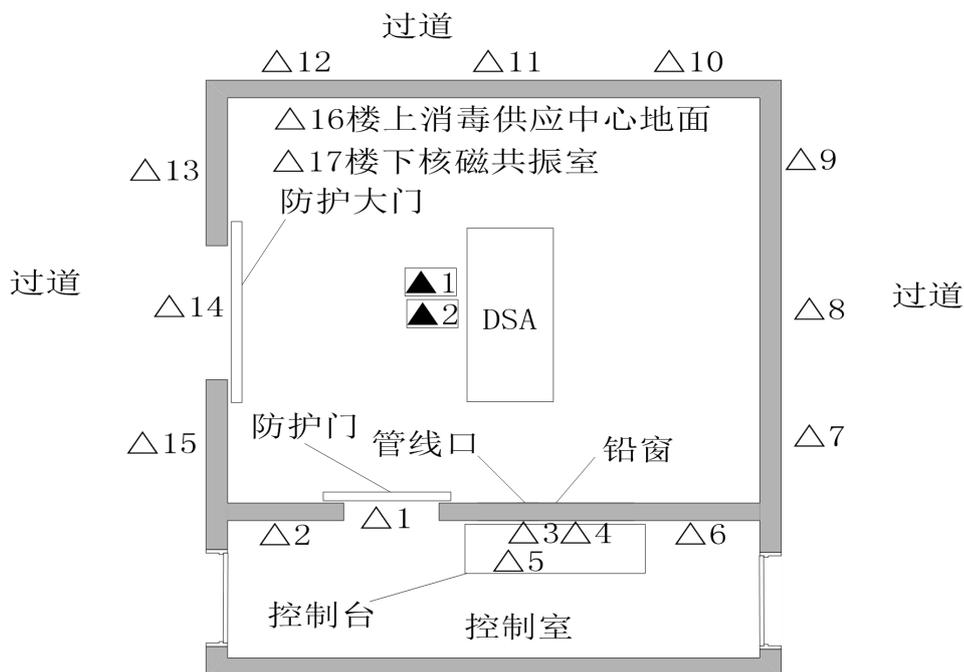
2、监测布点

(1) 监测布点

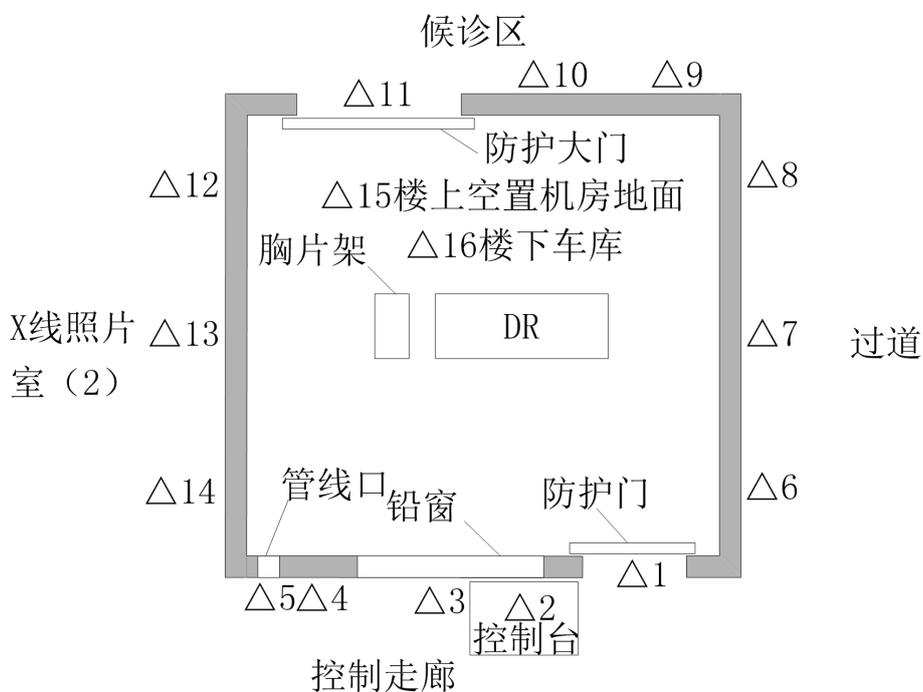
项目验收射线装置监测平面布置图见图 5-1。



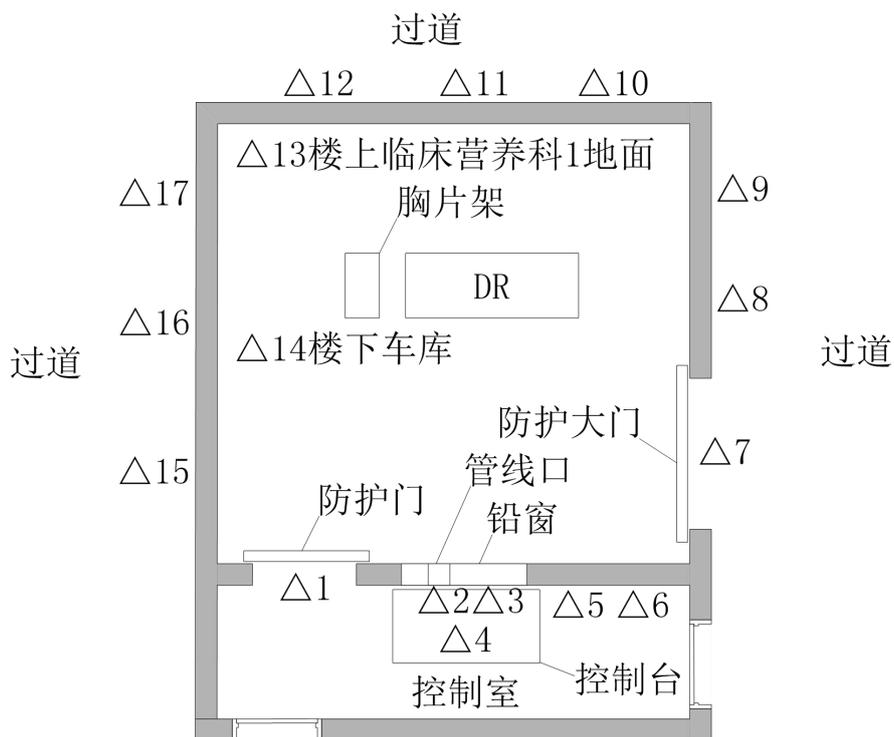
(1) 介入中心4室DSA机房验收监测布点示意图



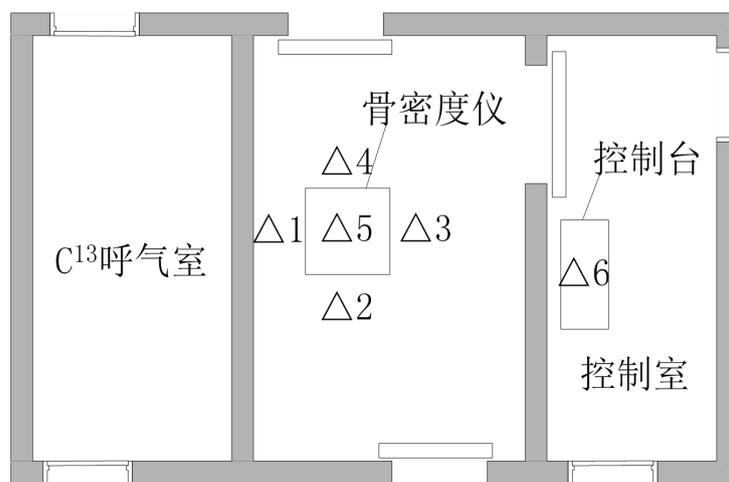
(2) 介入中心1室DSA机房验收监测布点示意图



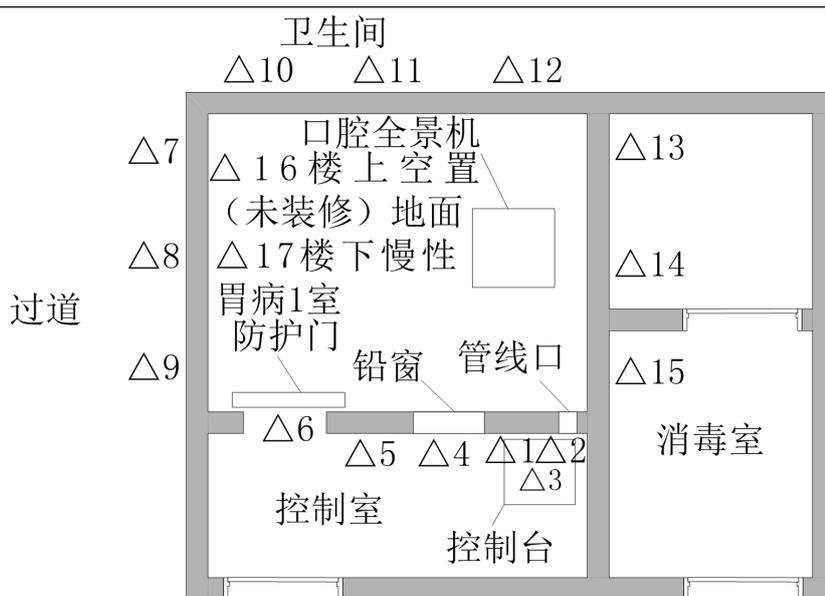
(3) DR3室DR工作场所监测平面示意图



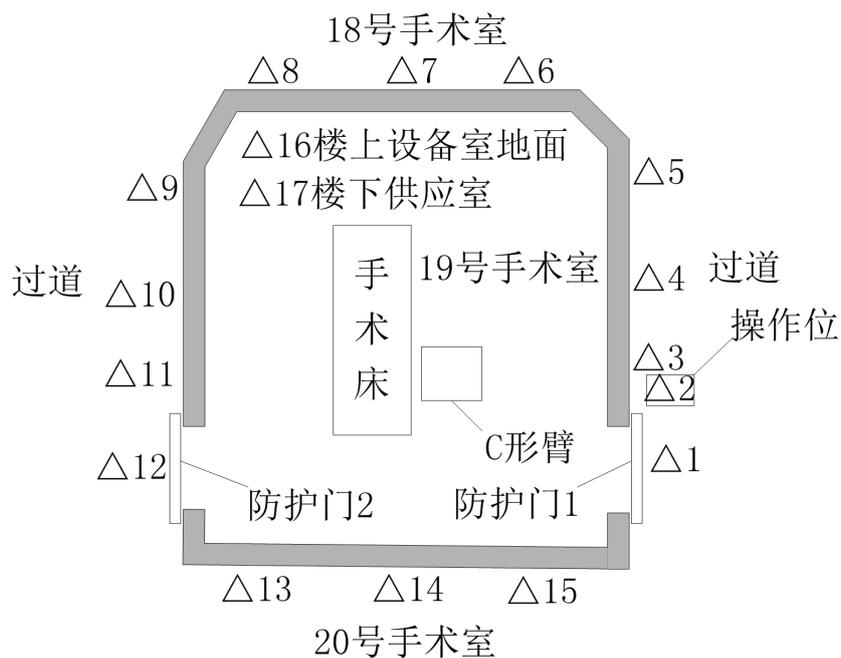
(4) 体检中心DR工作场所监测平面示意图



(5) 骨密度仪工作场所监测平面示意图



(6) 口腔全景机工作场所监测平面示意图



(7) 移动C形臂工作场所监测平面示意图

图5-1 监测布点示意图

(2) 监测布点合理性分析

本次监测点位布置符合监测规范要求。对 DSA 机房四周墙体、顶棚地板、防护

门、铅窗、穿墙管线口以及第一第二手术操作位进行了监测。对其他III类射线装置各机房四周墙体、顶棚地板、防护门、铅窗及穿墙管线口进行了监测。

监测布点按照放射诊断设备投运后正常使用流程，按照诊断流程对控制区、监督区及重要关注点周围剂量当量率、本次验收监测布点全面，满足环境保护竣工验收要求，能反映各射线装置在正常运行状态下对环境的影响情况，布点合理。

六、监测结果

1、介入中心 4 室辐射水平监测结果

介入中心 4 室辐射水平验收监测结果见表 5-3。

表5-3 介入中心4室验收监测结果统计

| 点位 编号 | 监测点描述 | 周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$) | |
|----------|----------------|------------------------------|------|
| | | 透视 | |
| | | 测量值 | 修正值 |
| △1-1 | 防护门左门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △1-2 | 防护门下门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △1-3 | 防护门右门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △1-4 | 防护门上门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △1-5 | 防护门中间表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △2-1 | 铅窗左侧表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △2-2 | 铅窗下侧表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △2-3 | 铅窗右侧表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △2-4 | 铅窗上侧表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △2-5 | 铅窗中间表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △3 | 管线口表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △4 | 工作人员操作位 | 0.10 | 0.11 |
| △5 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △6-1 | 防护大门左门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △6-2 | 防护大门下门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △6-3 | 防护大门右门缝表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △6-4 | 防护大门上门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △6-5 | 防护大门中间表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △7 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △8 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △9 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △10 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △11 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |

| | | | |
|---------|---------------|------------------------------|------|
| △12 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △13 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △14 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △15 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △16 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △17 | 楼上消毒供应中心地面 | 0.10 | 0.11 |
| △18 | 楼下 CT 检查室 (2) | 0.10 | 0.11 |
| 术者位监测结果 | | 空气比释动能率 ($\mu\text{Gy/h}$) | |
| ▲1-1 | 第一术者位足部 | 208 | 233 |
| ▲1-2 | 第一术者位下肢 | 133 | 149 |
| ▲1-3 | 第一术者位腹部 | 65 | 73 |
| ▲1-4 | 第一术者位胸部 | 131 | 147 |
| ▲1-5 | 第一术者位头部 | 139 | 156 |
| ▲2-1 | 第二术者位足部 | 79 | 88 |
| ▲2-2 | 第二术者位下肢 | 61 | 68 |
| ▲2-3 | 第二术者位腹部 | 321 | 360 |
| ▲2-4 | 第二术者位胸部 | 310 | 347 |
| ▲2-5 | 第二术者位头部 | 108 | 121 |

备注：以上监测数据均未扣除本底 $0.10\mu\text{Sv/h}$ 。

根据监测结果可知，介入中心4室的周围剂量当量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，能满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求；DSA第一手术位空气比释动能率为 $73\sim 233\mu\text{Gy/h}$ ，第二手术位空气比释动能率为 $68\sim 360\mu\text{Gy/h}$ ，满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中透视防护区（介入）工作人员位置空气比释动能率应不大于 $400\mu\text{Gy/h}$ 的要求。

2、介入中心手术室 1 辐射水平监测结果

介入中心手术室 1 辐射水平验收监测结果见表 5-4。

表5-4 介入中心手术室1验收监测结果统计

| 点位 编号 | 监测点描述 | 周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$) | |
|----------|---------------|------------------------------|------|
| | | 透视 | |
| | | 测量值 | 修正值 |
| △1-1 | 防护门左门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △1-2 | 防护门下门缝表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △1-3 | 防护门右门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △1-4 | 防护门上门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △1-5 | 防护门中间表面 30cm | 0.11 | 0.12 |

验收监测

表5

| | | | |
|-------|----------------|-----------------|------|
| △2 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △3 | 管线口表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △4-1 | 铅窗左侧表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △4-2 | 铅窗下侧表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △4-3 | 铅窗右侧表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △4-4 | 铅窗上侧表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △4-5 | 铅窗中间表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △5 | 工作人员操作位 | 0.11 | 0.12 |
| △6 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △7 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △8 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △9 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △10 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △11 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △12 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △13 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △14-1 | 防护大门左门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △14-2 | 防护大门下门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △14-3 | 防护大门右门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △14-4 | 防护大门上门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △14-5 | 防护大门中间表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △15 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △16 | 楼上消毒供应中心地面 | 0.10 | 0.11 |
| △17 | 楼下核磁共振室 | 0.11 | 0.12 |
| | 术者位监测结果 | 空气比释动能率 (μGy/h) | |
| ▲1-1 | 第一术者位足部 | 98 | 110 |
| ▲1-2 | 第一术者位下肢 | 132 | 148 |
| ▲1-3 | 第一术者位腹部 | 256 | 287 |
| ▲1-4 | 第一术者位胸部 | 115 | 129 |
| ▲1-5 | 第一术者位头部 | 302 | 338 |
| ▲2-1 | 第二术者位足部 | 64 | 72 |
| ▲2-2 | 第二术者位下肢 | 72 | 81 |
| ▲2-3 | 第二术者位腹部 | 218 | 244 |
| ▲2-4 | 第二术者位胸部 | 228 | 255 |
| ▲2-5 | 第二术者位头部 | 274 | 307 |

备注：以上监测数据均未扣除本底0.10μSv/h。

根据监测结果可知，介入中心手术室1的周围剂量当量率均小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，能满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求；DSA第一手术位空气比释动能率为 $110\sim 338 \mu\text{Gy/h}$ ，第二手术位空气比释动能率为 $72\sim 307 \mu\text{Gy/h}$ ，满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中透视防护区（介入）工作人员位置空气比释动能率应不大于 $400 \mu\text{Gy/h}$ 的要求。

3、DR3 室辐射水平监测结果

项目 DR3 室辐射水平验收监测结果见表 5-5。

表5-5 DR3室验收监测结果统计

| 点位编号 | 监测点描述 | 周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$) | |
|-------|----------------|------------------------------|------|
| | | 测量值 | 修正值 |
| △1-1 | 防护门左门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △1-2 | 防护门下门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △1-3 | 防护门右门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △1-4 | 防护门上门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △1-5 | 防护门中间表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △2 | 工作人员操作位 | 0.11 | 0.12 |
| △3-1 | 铅窗左侧表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △3-2 | 铅窗下侧表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △3-3 | 铅窗右侧表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △3-4 | 铅窗上侧表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △3-5 | 铅窗中间表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △4 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △5 | 管线口表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △6 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △7 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △8 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △9 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △10 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △11-1 | 防护大门左门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △11-2 | 防护大门下门缝表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △11-3 | 防护大门右门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |

| | | | |
|-------|----------------|------|------|
| △11-4 | 防护大门上门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △11-5 | 防护大门中间表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △12 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △13 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △14 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △15 | 楼上空置机房地面 | 0.11 | 0.12 |
| △16 | 楼下车库 | 0.10 | 0.11 |

备注：以上监测数据均未扣除本底 $0.10\mu\text{Sv/h}$ 。

根据监测结果可知，DR3室的周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，能满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

4、体检中心 DR 检查室辐射水平监测结果

项目体检中心 DR 检查室辐射水平验收监测结果见表 5-6。

表5-6 体检中心DR检查室验收监测结果统计

| 点位编号 | 监测点描述 | 周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$) | | | | 年剂量 (mSv) |
|------|---------------|------------------------------|------|------|-----|-------------------|
| | | 腰椎侧位 | | 胸片正位 | | |
| | | 测量值 | 修正值 | 测量值 | 修正值 | |
| △1-1 | 防护门左门缝表面 30cm | 0.11 | 0.06 | -- | -- | 1×10^{-3} |
| △1-2 | 防护门下门缝表面 30cm | 0.11 | 0.06 | -- | -- | 1×10^{-3} |
| △1-3 | 防护门右门缝表面 30cm | 0.10 | 0.00 | -- | -- | 0 |
| △1-4 | 防护门上门缝表面 30cm | 0.11 | 0.06 | -- | -- | 1×10^{-3} |
| △1-5 | 防护门中间表面 30cm | 0.10 | 0.00 | -- | -- | 0 |
| △2 | 管线口表面 30cm | 0.11 | 0.06 | -- | -- | 1×10^{-3} |
| △3-1 | 铅窗左侧表面 30cm | 0.20 | 0.60 | -- | -- | 1×10^{-2} |
| △3-2 | 铅窗下侧表面 30cm | 0.28 | 1.09 | -- | -- | 2×10^{-2} |
| △3-3 | 铅窗右侧表面 30cm | 0.20 | 0.60 | -- | -- | 1×10^{-2} |
| △3-4 | 铅窗上侧表面 30cm | 0.21 | 0.66 | -- | -- | 1×10^{-2} |
| △3-5 | 铅窗中间表面 30cm | 0.21 | 0.66 | -- | -- | 1×10^{-2} |
| △4 | 工作人员操作位 | 0.11 | 0.06 | -- | -- | 1×10^{-3} |
| △5 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.06 | -- | -- | 1×10^{-3} |
| △6 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.12 | -- | -- | 3×10^{-3} |

| | | | | | | |
|------|----------------|------|------|------|------|--------------------|
| △7-1 | 防护大门左门缝表面 30cm | 0.21 | 0.66 | -- | -- | 1×10^{-2} |
| △7-2 | 防护大门下门缝表面 30cm | 0.30 | 1.21 | -- | -- | 3×10^{-2} |
| △7-3 | 防护大门右门缝表面 30cm | 0.44 | 2.05 | -- | -- | 4×10^{-2} |
| △7-4 | 防护大门上门缝表面 30cm | 0.23 | 0.78 | -- | -- | 2×10^{-2} |
| △7-5 | 防护大门中间表面 30cm | 0.27 | 1.03 | -- | -- | 2×10^{-2} |
| △8 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.06 | -- | -- | 1×10^{-3} |
| △9 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.00 | -- | -- | 0 |
| △10 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.00 | -- | -- | 0 |
| △11 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.00 | -- | -- | 0 |
| △12 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.06 | -- | -- | 1×10^{-3} |
| △13 | 楼上临床营养科 1 地面 | 0.10 | 0.00 | -- | -- | 0 |
| △14 | 楼下车库 | 0.10 | 0.00 | -- | -- | 0 |
| △15 | 墙表面 30cm | -- | -- | 0.21 | 0.66 | 1×10^{-2} |
| △16 | 墙表面 30cm | -- | -- | 0.34 | 1.45 | 3×10^{-2} |
| △17 | 墙表面 30cm | -- | -- | 0.20 | 0.60 | 1×10^{-2} |

备注：本底值 $0.10 \mu\text{Sv/h}$ ，仪器响应时间 T：5s。

修正公式：修正值 = (仪器示值 - 本底值) \times 1.19 (校准因子) / (1 - exp(-2.197 \times t/T))
 推算年剂量 (居留因子取 1)：[(曝光时间 \times 周检查人数 \times 50 \times 1) / 3600] \times [修正值 \times (标准电流 / 监测电流)]，标准电流为设备曝光时正常使用电流。

备注：以上监测数据均未扣除本底 $0.10 \mu\text{Sv/h}$ 。

根据监测结果可知，体检中心DR检查室的周围剂量当量率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，机房周围人员年剂量小于 0.25mSv/a ，能满足《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)的要求。

5、骨密度仪机房辐射水平监测结果

项目骨密度仪机房辐射水平验收监测结果见表 5-7。

表5-7 骨密度仪机房验收监测结果统计

| 点位编号 | 监测点描述 | 周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$) | |
|------|--------------|------------------------------|------|
| | | 测量值 | 修正值 |
| △1 | 骨密度仪前方 100cm | 0.10 | 0.11 |
| △2 | 骨密度仪左方 100cm | 0.11 | 0.12 |

| | | | |
|----|--------------|------|------|
| △3 | 骨密度仪后方 100cm | 0.10 | 0.11 |
| △4 | 骨密度仪右方 100cm | 0.10 | 0.11 |
| △5 | 骨密度仪上方 100cm | 0.11 | 0.12 |
| △6 | 工作人员操作位 | 0.11 | 0.12 |

备注：以上监测数据均未扣除本底0.10 μ Sv/h。

根据监测结果可知，项目骨密度仪机房周围剂量当量率小于2.5 μ Sv/h，能满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

6、口腔全景机机房辐射水平监测结果

项目口腔全景机机房辐射水平验收监测结果见表 5-8。

表5-8 口腔全景机机房验收监测结果统计

| 点位编号 | 监测点描述 | 周围剂量当量率（ μ Sv/h） | |
|------|---------------|----------------------|------|
| | | 测量值 | 修正值 |
| △1 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △2 | 管线口表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △3 | 工作人员操作位 | 0.10 | 0.11 |
| △4 | 铅窗表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △5 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △6-1 | 防护门左门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △6-2 | 防护门下门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △6-3 | 防护门右门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △6-4 | 防护门上门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △6-5 | 防护门中间表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △7 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △8 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △9 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △10 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △11 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △12 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △13 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |

| | | | |
|-----|-------------|------|------|
| △14 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △15 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △16 | 楼上空置（未装修）地面 | 0.10 | 0.11 |
| △17 | 楼下慢性病 1 室 | 0.11 | 0.12 |

备注：以上监测数据均未扣除本底0.10 μ Sv/h。

根据监测结果可知，项目口腔全景机机房周围剂量当量率小于2.5 μ Sv/h，能满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

7、移动 C 形臂辐射水平监测结果

项目移动 C 形臂辐射水平验收监测结果见表 5-9。

表5-9 移动C形臂验收监测结果统计

| 点位编号 | 监测点描述 | 周围剂量当量率（ μ Sv/h） | |
|-------|------------------|----------------------|------|
| | | 测量值 | 修正值 |
| △1-1 | 防护门 1 左门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △1-2 | 防护门 1 下门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △1-3 | 防护门 1 右门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △1-4 | 防护门 1 上门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △1-5 | 防护门 1 中间表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △2 | 工作人员操作位 | 0.11 | 0.12 |
| △3 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △4 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △5 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △6 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △7 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △8 | 墙表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △9 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △10 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △11 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △12-1 | 防护门 2 左门缝表面 30cm | 0.12 | 0.13 |
| △12-2 | 防护门 2 下门缝表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △12-3 | 防护门 2 右门缝表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △12-4 | 防护门 2 上门缝表面 30cm | 0.12 | 0.13 |

| | | | |
|-------|-----------------|------|------|
| △12-5 | 防护门 2 中间表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △13 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △14 | 墙表面 30cm | 0.11 | 0.12 |
| △15 | 墙表面 30cm | 0.10 | 0.11 |
| △16 | 楼上设备室地面 | 0.11 | 0.12 |
| △17 | 楼下供应室 | 0.10 | 0.11 |

备注：以上监测数据均未扣除本底0.10μSv/h。

根据监测结果可知，项目使用移动C形臂的手术室周围剂量当量率小于2.5 μSv/h，能满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

七、放射工作人员及公众受照剂量

1、放射工作人员

（1）操作室工作剂量估算

本次验收调查通过辐射工作人员工作位监测结果及满负荷情况下参与放射工作的时间估算工作人员年有效剂量。满负荷工作量与环评阶段工作量一致。

X-γ射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{Er} = H_{(10)} \times T \times t \times 10^{-3}$$

其中：H_{Er}：X 或γ射线外照射人均年有效剂量，mSv；

H*(10)：X 或γ射线周围剂量当量率，μSv/h；

T：居留因子；

t：X 或γ射线照射时间，小时。

根据上述公式，项目控制室工作人员年有效剂量估算结果见表5-10。

表5-10 辐射工作人员年有限剂量估算结果

| 操作类型 | | 操作位最大周围剂量当量率 (μSv/h) | 预计年累计操作时间 (h) | 年有效剂量估算 (mSv/a) |
|---------|----|----------------------|---------------|----------------------|
| DSA 控制室 | 透视 | 0.12 | 610 | 0.07 |
| | 摄影 | 0.12 | 34 | 4.1×10 ⁻³ |
| 合计 | | | | 0.07 |
| 移动 C 形臂 | | 0.12 | 2.5 | 3×10 ⁻⁴ |
| DR | | 0.12 | 2.5 | 3×10 ⁻⁴ |
| 体检中心 DR | | 0.06 | 0.7 | 4.2×10 ⁻⁵ |

| | | | |
|----------|------|-------|----------------------|
| 体检中心骨密度仪 | 0.12 | 0.006 | 4.2×10^{-7} |
| 口腔科 CBCT | 0.11 | 4.7 | 5.2×10^{-4} |

备注：居留因子取 1。

从上表可以看出，项目射线装置在运行过程中，放射工作人员操作位的年附加有效剂量均远小于项目验收评价标准：放射工作人员年有效剂量管理目标 5mSv/a，也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

（2）手术室人员工作剂量估算

本次验收以使用铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏实际监测第一手术位、第二手术位空气比释动能率监测数据为依据，考虑工作人员穿戴铅围裙减弱倍数（0.5mmPb当量，按照90kV常用电压可减弱39.8倍）。具体估算结果见表5-11。

表 5-11 介入手术工作人员年剂量

| 类别 | 监测最大值 ($\mu\text{Gy/h}$) | 考虑防护用品 衰减倍数 | 单台手术最 大照射时间 (h) | 预计开展 手术台数 | 年剂量估算 (mSv) |
|-------|-------------------------------|----------------|-----------------------|--------------|----------------|
| 第一手术位 | 338 | 39.8 | 0.38 | 1800 台 | 5.8 |
| 第二手术位 | 360 | 39.8 | 0.38 | 1800 台 | 6.2 |

根据表 5-11 可知，按照最不利手术照射时间考虑，医院计划手术台数两个手术位各两名医生可完成。在实际工作中，医院应加强放射工作人员个人剂量管理，合理调配工作量、工作时间，工作人员规范穿戴个人防护用品，并定期对防护用品的防护性能进行检查，确保放射工作人员年有效剂量低于医院年有效剂量管理目标 5mSv/a 的要求。

此外，医院应做好放射工作人员个人剂量监测及档案管理工作，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。

2、公众成员

根据验收监测结果，结合项目实际情况，公众成员所受剂量主要为辐射工作场所周围停留所致，根据本次对监督区外周围剂量当量率监测结果可知，公众成员活动场所周围剂量当量率接近本底值，对公众成员年有效剂量小。

一、结论

通过对重庆医科大学附属第二医院江南医院放射诊疗建设项目（DSA 及部分 III 类射线装置）的辐射防护环保设施的调查和监测，得出以下结论：

（1）本次验收范围

本次验收的设备均位于医疗综合楼，包括 3F 介入中心配置的 2 台 DSA，2F 放射科配置的 1 台 DR，1F 体检中心配置的 1 台 DR 和 1 台骨密度仪，3F 口腔科配置的 1 台口腔全景机，5F 手术室配置的 1 台移动 C 臂机。

根据调查，设备验收阶段工程建设内容及规模与环评阶段评价内容一致，本项目不存在重大变动。

（2）环保手续及“三同时”履行情况

建设单位按照国家有关环境保护的法律法规，项目进行了环境影响评价，履行了建设项目环境影响审批手续；项目需配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

（3）现场检查结论

经调查，项目各射线装置机房目前已按照其环评及批复的要求，认真落实了各项辐射防护措施，执行了各项辐射安全及环境管理规定。项目防护措施满足国家标准的要求。

（4）辐射环境管理

重庆医科大学附属第二医院建立了辐射防护与环境安全防护领导小组，专门负责辐射环境管理。制订了一系列辐射管理制度和工作制度，制定了放射事故应急处理预案和监测方案，现有职业人员参加了辐射安全与防护培训并取得合格证书，医院的辐射环境管理及制度体系完备，具备从事该项核技术利用项目的辐射环境管理能力。

（5）验收监测结果

由根据监测结果可知，各射线装置机房的辐射防护设施能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

（6）职业照射和公众照射

根据验收监测和调查估算可知，项目对放射工作人员（操作位）和非放射工作人

员、公众成员所受的年附加有效剂量均小于相应的管理目标值（放射工作人员 5mSv/a，非放射工作人员、公众成员 0.1mSv/a，其中 DR 机放射工作人员为 0.25 mSv/a），也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的限值要求。

医院应加强管理，要求 DSA 手术位放射工作人员进行介入手术时必须穿戴铅衣、铅手套、铅帽、铅眼镜等防护用品，加强对手术医生个人剂量的检测频次，另外，医院应制定相关制度做到轮流操作，并尽可能的平均分配，降低单个手术医生年有效照射剂量。

（7）综合结论

综上所述，重庆医科大学附属第二医院认真落实了环境影响评价报告及其批复文件的各项辐射安全防护措施和管理措施，重庆医科大学附属第二医院江南医院放射诊疗建设项目（DSA及部分III类射线装置）对放射工作人员和公众人员及周围环境产生的影响满足国家相关标准要求。因此，从辐射环境保护角度分析，项目具备建设项目竣工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

二、建议

（1）加强规章制度的执行；强化辐射防护设施的管理，定期检查、维护，保证其长期有效运行。

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