



乐山昶康心血管病医院有限公司  
新建数字减影血管造影机（DSA）核技术  
利用项目  
竣工环境保护验收监测报告表

CDZH（环）-2022-Q0492

建设单位： 乐山昶康心血管病医院有限公司

编制单位： 四川中环康源卫生技术服务有限公司

2023年06月

**建设单位：**乐山昶康心血管病医院有限公司

**法人代表：**杨洪

**编制单位：**四川中环康源卫生技术服务有限公司

**法人代表：**张毅

**项目负责人：**刘威

**建设单位：**乐山昶康心血管病医院有限公司

**电话：** /

**传真：** /

**邮编：** 614000

**地址：**四川省乐山市市中区嘉州大道 534 号

**编制单位：**四川中环康源卫生技术服务有限公司

**电话：** 028-85142138

**传真：** 028-85142138

**邮编：** 610000

**地址：**成都市高新区科园南路 88 号

## **附表**

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

## **附图**

附图 1 项目的地理位置图

附图 2 项目 DSA 机房平面布置图

附图 3 项目 DSA 手术室所在楼层（二楼）平面图

附图 4 项目 DSA 手术室楼下（一层）平面图

附图 5 项目 DSA 手术室楼上（三层）平面图

附图 6 DSA 机房分区管理示意图

附图 7 项目监测布点图

附图 8 项目外环境关系图

附图 9 项目设备及环保设施图

## **附件**

附件 1 项目环境影响报告表审查批复

附件 2 营业执照

附件 3 辐射安全许可证

附件 4 工况证明

附件 5 设备参数确认函

附件 6 手术室防护确认函

附件 7 铅防护门检验报告

附件 8 铅玻璃检验报告

附件 9 辐射安全管理文件

附件 10 放射工作人员培训合格证书

附件 11 放射工作人员培训承诺书

附件 12 个人剂量监测报告

附件 13 医疗废物处置协议

附件 14 医院竣工环境保护验收意见

附件 15 环境监测报告

附件 16 验收意见

附件 17 其他需要说明的事项

附件 18 公示截图

## 前言

乐山昶康心血管病医院有限公司是由四川省扬昇实业有限公司投资开设的三级心血管病医院，医院名称定为“乐山心血管病医院”。乐山心血管病医院选址位于乐山市市中区嘉州大道 534 号，租赁四川省扬昇实业有限公司现有建筑物开展医疗服务。项目设置床位 150 张，设置医疗科室包括内科（心血管内科专业、呼吸内科专业、消化内科专业、神经内科专业、肾病学专业、内分泌专业），外科（心脏大血管外科专业、普通外科专业、胸外科专业、神经外科专业），中医科（内科专业、针灸科专业、康复医学专业），妇产科，医学检验科，医学影像科等。

近年来，随着医学实践的不断深入，介入放射学发展迅猛，已经成为了介于内、外科之间，集医学影像学和临床治疗学于一体的新兴学科。因其对心脏及外周等相关疾病治疗的便捷、微创和无可替代的优势，成为综合性医院必备的重要学科。为提高医院医疗服务水平，更好地满足患者的医疗服务需求，乐山心血管病医院在综合楼二层建设 1 间 DSA 手术室（命名为杂交手术室），新增使用 1 台数字减影血管造影机（DSA），综合楼三层建设 2 间 DSA 手术室（命名为介入手术室一和介入手术室二），2 间手术室内各新增使用 1 台 DSA，三台 DSA 均属于 II 类射线装置。

医院现已开展核技术利用项目，本项目已申报并取得辐射安全许可证证书，编号为“川环辐证【00996】”，种类和范围为“使用 II、III 类射线装置”，有效期至：2027 年 10 月 16 日。

2021 年 08 月，乐山昶康心血管病医院有限公司委托四川省核工业辐射测试防护院编制完成《新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》（以下简称“环评”）；2021 年 09 月 08 日取得乐山市生态环境局审查批复《乐山市生态环境局关于《乐山昶康心血管病医院有限公司新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》的审批意见批复》（乐环辐审〔2021〕5 号）。

本项目分期建设，分期验收。本次验收项目为位于医院综合楼二层建设的 1 间 DSA 手术室（命名为杂交手术室）内新增 1 台数字减影血管造影机（DSA）及配套设备设施，综合楼三层建设 2 间 DSA 手术室（命名为介入手术

室一和介入手术室二），及配套设备设施不在本次验收范围内。

本次验收项目 2021 年 10 月开工建设，2023 年 01 月建成并调试。

受乐山昶康心血管病医院有限公司委托四川中环康源卫生技术服务有限公司承担该项目的竣工环境保护验收监测工作。根据国家环保部相关规定和要求，我公司派人进行现场勘查，在现场踏勘及资料调研的基础上编制了监测方案。并于 2023 年 02 月 02 日依国家有关环境监测技术规范进行了现场监测。针对该项目的环保设施、污染物排放情况、现场检查情况，并根据有关标准及规范编制完成了《乐山昶康心血管病医院有限公司新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

**表一 建设项目概况**

建设项目名称	新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目				
建设单位名称	乐山昶康心血管病医院有限公司				
建设项目性质	新建				
建设地点	四川省乐山市市中区嘉州大道 534 号				
主要产品名称	/				
设计接诊能力	二层杂交手术室年治疗 1150 人次，三层 2 间 DSA 手术室年治疗均为 1250 人次				
实际接诊能力	项目分期验收，本次验收项目二层杂交手术室年治疗 1150 人次，与环评内容一致				
建设项目环评时间	2021 年 08 月	开工建设时间	2021 年 10 月		
调试时间	2023 年 01 月	验收现场监测时间	2023 年 02 月 02 日		
环评报告表审批部门	乐山市生态环境局	环评报告表编制单位	四川省核工业辐射测试防护院		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	/		
投资总概算（万元）	600	环保投资总概算（万元）	79.8	比例	13.3%
实际总概算（万元）	900	环保投资（万元）	63.6	比例	7.07%
验收监测依据	<p><b>1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</b></p> <p>（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；</p> <p>（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；</p> <p>（3）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日实施；</p> <p>（4）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施；</p> <p>（5）《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，自 2005 年 12 月 1 日起施行，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 653 号）修订；依据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第</p>				

表一（续）

<p>验收监测依据</p>	<p>709号)修订;</p> <p>(6)《四川省辐射污染防治条例》,四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第63号,2016年6月1日实施;</p> <p>(7)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2021年1月4日发布的《生态环境部关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》(生态环境部令第20号)第四次修订);</p> <p>(8)《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》,原环境保护部令第18号,2011年5月1日起实施;</p> <p>(9)《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》,环发〔2006〕145号,原国家环境保护总局、公安部、卫生部文件,2006年9月26日;</p> <p>(10)《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》川环函〔2016〕1400号。</p> <p><b>2、建设项目竣工环境保护验收技术规范</b></p> <p>(1)《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020);</p> <p>(2)《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019);</p> <p>(3)《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021);</p> <p>(4)《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021);</p> <p>(5)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);</p> <p>(6)《电离辐射所致皮肤剂量估算方法》(GBZ/T244-2017);</p>
---------------	---

表一（续）

<b>验收监测依据</b>	<p>(7) 《职业性外照射急性放射病诊断标准》（GBZ104-2017）；</p> <p>(8) 《辐射安全与防护监督检查技术程序》（2020发布版）；</p> <p><b>3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</b></p> <p>(1) 《新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》（四川省核工业辐射测试防护院编制）；</p> <p>(2) 《乐山市生态环境局关于&lt;乐山昶康心血管病医院有限公司新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表&gt;的审批意见批复》（乐环辐审〔2021〕5号，2021年09月28日）。</p>	
<b>执行标准：</b>		
<p>根据四川省核工业辐射测试防护院编制的《新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》、乐山市生态环境局审批的《乐山市生态环境局关于《乐山昶康心血管病医院有限公司新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》的审批意见批复》文件的要求，项目环境保护验收监测执行标准如下：</p>		
<b>项目</b>	<b>环评执行标准</b>	<b>验收执行标准</b>
废水	医疗废水排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2中的预处理排放标准；	医疗废水排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2中的预处理排放标准；
废气	执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准；	执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准；
噪声	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、4类标准	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、4类标准
固废	一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及原环保部公告【2013】第1号修改单。	一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及原环保部公告【2013】第1号修改单。

表一（续）

项目	环评执行标准	验收执行标准
辐射	<p><b>1、剂量约束值</b>                      电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。                      职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第4.3.2.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv。四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过500mSv。                      公众照射：第B1.2.1条的规定，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年有效剂量1mSv。                      本评价按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量约束限值为125mSv；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。</p> <p><b>2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平</b>                      放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，本项目医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。</p>	<p><b>1、剂量约束值</b>                      电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。                      职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第4.3.2.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv。四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过500mSv。                      公众照射：第B1.2.1条的规定，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年有效剂量1mSv。                      本评价按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量约束限值为125mSv；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。</p> <p><b>2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平</b>                      放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，本项目医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面30cm外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于2.5μSv/h。</p>

## 表一（续）

### 验收范围：

本项目分期建设，分期验收。

根据四川省核工业辐射测试防护院编制的《新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》、乐山市生态环境局审批的《乐山市生态环境局关于<乐山昶康心血管病医院有限公司新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表>的审批意见批复》文件的要求，本次验收的范围为：

位于医院综合楼二层建设的1间DSA手术室（命名为杂交手术室）内新增1台数字减影血管造影机（DSA）及配套房间、设备设施。

位于综合楼三层建设2间DSA手术室（命名为介入手术室一和介入手术室二），及配套房间、设备设施不在本次验收范围内。

### 本次验收监测内容：

- （1）1台DSA机房X- $\gamma$ 辐射剂量水平监测；
- （2）风险事故防范设施、措施及风险应急预案检查；
- （3）辐射管理检查；
- （4）项目人员个人剂量管理及培训检查。

## 表二 建设项目工程概况

### 2.1 地理位置

本项目位于四川省乐山市市中区嘉州大道 534 号乐山心血管病医院综合楼二层，医院为城市交通道路所包围，交通便捷，能为周围市民就医提供便利。本项目周围为城市道路和居民住宅。

本项目地理位置环评内容一致。

### 2.2 平面布局

本次验收项目杂交手术室位于医院综合楼二楼，北侧为操作间，西侧、南侧为走廊，东侧为楼梯间和设备间，楼上为以上办公室，楼下为走廊、抢救室及监护室。

本项目平面布局与环评内容一致。

### 2.3 外环境关系

本次验收项目杂交手术室位于医院综合楼二层，外环境关系如下：

西面：本项目西面评价范围未超出医院厂界，为医院综合楼，主要布置有医护办公室、病房、治疗室、门诊室、药房等；

南面：本项目南面评价范围内为医院综合楼和嘉州大道；

东面：本项目东面评价范围内为医院综合楼和茶坊街与嘉州大道交叉路；

北面：本项目北面评价范围内依次为茶坊街、开元明珠小区临街商住楼，其中最近的一栋距项目 35m，为 6 层建筑；另一栋距项目 41m，为 7 层建筑，底层为商铺，其余为居民住宅

本项目以 DSA 手术室建筑实体边界外 50m 区域作为评价范围，西侧 50m 范围内为医院内部，北侧、东侧、南侧为附近街道、商住楼、临街商铺等。

本项目外环境关系与环评内容一致。

本项目环境保护目标核实如下：

表二（续）

表 2.3-1 本项目环境保护目标表							
环评保护目标				实际保护目标			备注
保护目标	保护对象	距离m	人流量人次/d	保护对象	距离m	人流量人次/d	
辐射工作人员	DSA 手术室内工作人员	0.5	4	DSA 手术室内工作人员	0.5	4	无变化
院内公众	医院内医生、护士等工作人员	3-50	约 60	医院内医生、护士等工作人员	3-50	约 60	无变化
	医院内病人、家人家属等	3-50	约 30	医院内病人、家人家属等	3-50	约 30	无变化
院外公众	开元明珠小区临街商住楼	35-41	约 200	开元明珠小区临街商住楼	35-41	约 200	无变化

根据上表，本项目环境保护目标无变化。

### 2.4 工程建设情况

#### 2.4.1 建设项目性质、规模

**项目名称：**新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目

**单位名称：**乐山昶康心血管病医院有限公司

**项目性质：**新建

**建设内容：**本项目分期建设，分期验收，本次建设内容为：在乐山心血管病医院综合楼二层东南端建设 1 间杂交手术室，及其配套用房，在手术室内，使用 1 台数字减影血管造影装置（DSA），属于 II 类射线装置，主要用于心内科和神经内科。

杂交手术室室内面积为 69m<sup>2</sup>，净空尺寸为长 9.1m×宽 7.6m×高 3.0m，东北侧配套建设操作间，面积约 22m<sup>2</sup>，南侧配套建设设备间，面积约 12m<sup>2</sup>。屏蔽结构为：四周墙体为玻镁岩棉彩钢板（0.426mm 彩涂钢板+0.5mm 彩涂钢板+5mm 玻镁板+40mm 岩棉+0.426mm 彩涂钢板）+铅板及其龙骨（3mm 铅当量铅板+30mm 厚镀锌龙骨）+电解钢板及其龙骨（1.2mm 电解钢板+30mm 厚镀锌龙骨+12mm 石膏板）（屏蔽厚度相当于 3mm 铅当量）；屋顶均为 12cm 厚混凝土+5cm 厚硫酸钡（相当于 3.8mm 铅当量）；地板均为 12cm 厚混凝土+5cm 厚硫酸钡（相当于 3.8mm 铅当量）。杂交手术室设置防护门 3 扇，3.27mmPb；1 扇观察窗，3.5mmPb。

表二（续）

**项目投资：**项目总投资 600 万元，环保投资 79.8 万元，占总投资的 13.3%。项目分期建设，分期验收，本次验收项目总投资 900 万元，环保投资 63.6 万元，占总投资的 7.07%。

**劳动定员：**本次验收项目共配置工作人员 5 名，其中为医生 2 名，护士 2 名，技师 1 名。

**项目组成：**主体工程、公用工程、辅助工程、办公及生活设施、仓储工程、环保工程。项目环境影响报告表及其审批部门决定建设内容与实际建设内容对照表详见下表。

表 2.4-1 项目建设内容对照表

项目名称	环评要求建设内容	实际建设内容	备注
主体工程	二层杂交手术室 室内面积为 69m <sup>2</sup> ，净空尺寸为长 9.1m×宽 7.6m×高 3.0m；四周墙体为玻镁岩棉彩钢板（0.426mm 彩涂钢板+0.5mm 彩涂钢板+5mm 玻镁板+40mm 岩棉+0.426mm 彩涂钢板）+铅板及其龙骨（3mm 铅当量铅板+30mm 厚镀锌龙骨）+电解钢板及其龙骨（1.2mm 电解钢板+30mm 厚镀锌龙骨+12mm 石膏板）（屏蔽厚度相当于 3mm 铅当量）。室内拟安装 1 台 DSA，型号为 Azurion7M20，额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置。	室内面积为 69m <sup>2</sup> ，净空尺寸为长 9.1m×宽 7.6m×高 3.0m；四周墙体为玻镁岩棉彩钢板（0.426mm 彩涂钢板+0.5mm 彩涂钢板+5mm 玻镁板+40mm 岩棉+0.426mm 彩涂钢板）+铅板及其龙骨（3mm 铅当量铅板+30mm 厚镀锌龙骨）+电解钢板及其龙骨（1.2mm 电解钢板+30mm 厚镀锌龙骨+12mm 石膏板）（屏蔽厚度相当于 3mm 铅当量）。室内拟安装 1 台 DSA，型号为 Azurion7M20，额定管电压为 125kV，额定管电流为 813mA，属于 II 类射线装置。	无变更
	三层介入手术室一和介入手术室二	未建设	不在本次验收范围内
辅助工程	二层杂交手术室东北侧配套建设操作间，面积约 22m <sup>2</sup> ，南侧配套建设设备间，面积约 12m <sup>2</sup> 。	二层杂交手术室东北侧配套建设操作间，面积约 22m <sup>2</sup> ，南侧配套建设设备间，面积约 12m <sup>2</sup> 。	无变更
	三层介入手术室一和介入手术室二配套设施	未建设	不在本次验收范围内
公用工程	依托医院通风、配电、供电和通讯系统等。	依托医院通风、配电、供电和通讯系统等。	无变更

表二（续）

项目名称	环评要求建设内容	实际建设内容	备注
环保工程	生活污水依托医院污水处理系统处理后排入市政管网；医疗废物由手术室内医疗废物收集桶收集后，在暂存间中暂存并交有资质单位处理；办公、生活垃圾依托医院垃圾收集系统进行回收处理。	生活污水依托医院污水处理系统处理后排入市政管网；医疗废物由手术室内医疗废物收集桶收集后，在暂存间中暂存并交有资质单位处理；办公、生活垃圾依托医院垃圾收集系统进行回收处理。	无变更
办公生活设施	依托医院医生办公室、卫生间	依托医院医生办公室、卫生间	无变更

2.4.2 项目主要设备情况

表 2.4-2 主要设备配置及主要技术参数

辐射场所	设备名称	规格（型号）	类别	数量	主要技术参数		射线方向	年出束时间	
					额定管电压	额定管电流		透视	拍片
杂交手术室	DSA	Azurion 7 M20	II类	1台	125kV	813mA	由下往上	300h	0.6h

表 2.4-.3 常用工况

使用场所	使用科室	年手术量（例）	拍片常用最大工况			透视常用最大工况		
			管电压（kV）	管电流（mA）	年出束时间（h）	管电压（kV）	管电流（mA）	年出束时间（h）
二层杂交手术室	心血管内科	1000	100	500	0.5	90	20	250
	神经内科	150	100	500	0.1	90	20	50
合计		1150	/	/	0.6	/	/	300

2.5 原辅材料消耗情况

表 2.5-1 主要原辅料使用情况

类别	材料名称		设计用量	实际年用量	来源
药品	造影剂	碘海醇	100ml/瓶，1150 瓶/a	100ml/瓶，1150 瓶/a	外购

**表二（续）****2.6 主要操作流程****2.6.1 数字减影血管造影机（DSA）工作原理**

DSA 是影像增强器技术、电视技术和计算机科学技术相结合的产物，是应用最多的数字化 X 射线透视设备之一。DSA 主要由带有影像增强器电视系统的 X 射线诊断机、高压注射器、电子计算机图像处理系统、治疗床、操作台、磁盘或磁带机和多幅照相机组成。

DSA（数字减影血管造影装置）是通过电子计算机进行辅助成像的血管造影方法，它是应用计算机程序进行两次成像完成的。在注入造影剂之前，首先进行第一次成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除相同的信号，得知一个只有造影剂的血管图像。这种图像较以往所用的常规脑血管造影所显示的图像更清晰和直观，一些精细的血管结构亦能显示出来。且对比度分辨率高，减去了血管以外的背景，尤其使与骨骼重叠的血管能清楚显示；由于造影剂用量少，浓度低，损伤小、较安全。通过医用血管造影 X 射线机处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

**2.6.2 诊疗流程**

DSA 在进行曝光时分为两种情况。诊疗流程如下：

1) 病人候诊、准备、检查：由主管医生写介入诊疗申请单；介入接诊医师检查是否有介入诊疗的适应症，在排除禁忌症后完善术前检查和预约诊疗时间。

2) 向病人告知可能受到的辐射危害：介入主管医生向病人或其家属详细介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症、可预期的结果、术中所用的介入材料及其费用等。肿瘤介入治疗的病人应提前确定化疗方案，对各种需放置支架的病人，由介入主管医生根据精确测量情况提前预定核实的支架。

3) 设置参数，病人进入机房、摆位：根据不同手术及检查方案，设置 DSA 系统的相关技术参数，以及其它监护仪器的设定；引导病人进入机房并进行摆位。

4) 根据不同的治疗方案，医师及护士密切配合，完成介入手术或检查。

表二（续）

5) 治疗完毕关机：手术医师应及时书写手术记录，技士应及时处理图像、刻录光盘或照片，急症病人应尽快将胶片交给病人；对单纯接受介入造影检查的病人，手术医师应在 24 小时内将诊断报告写出由病人家属取回交病房病例保管。

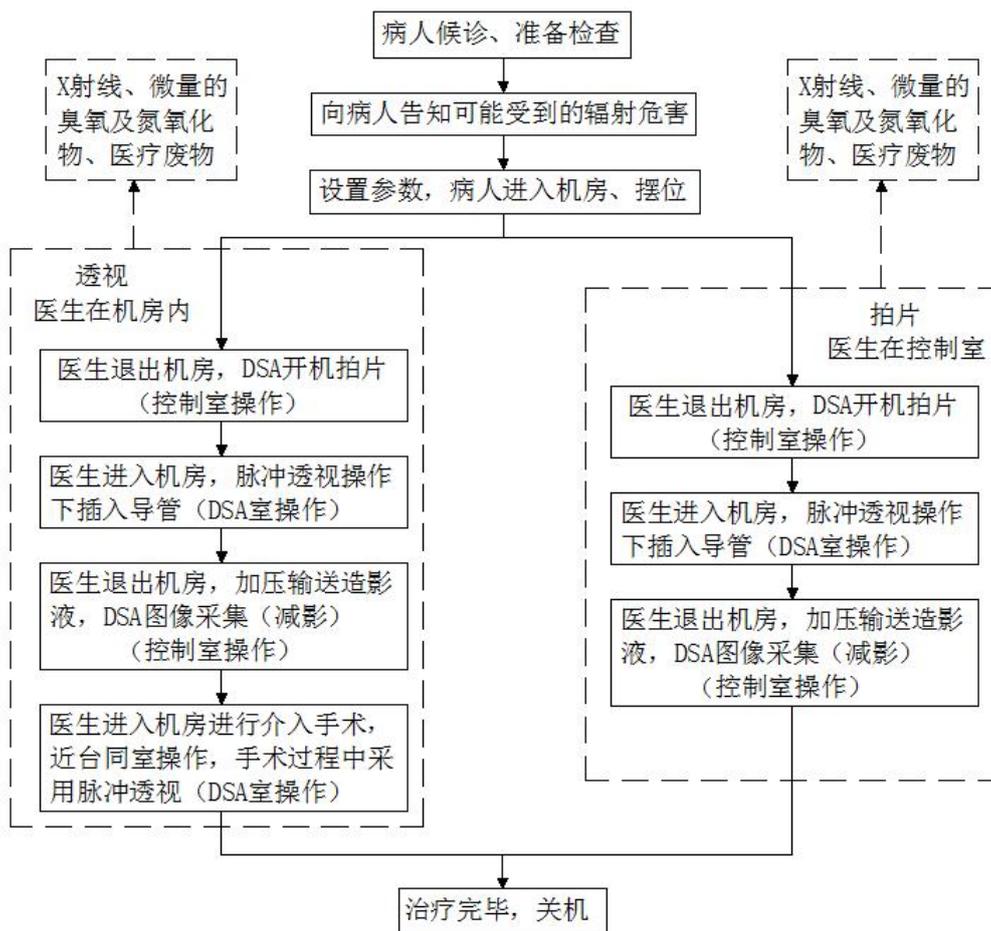


图 2.6-1 DSA 工作流程及产污环节

DSA 在进行曝光时分两种情况：

第一种情况（拍片）：操作人员采取隔室操作的方式（即技师在操作室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察介入手术室内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况（透视）：医生需要进行手术治疗时，为更清楚地了解病人情况时会有连续曝光，并采取连续脉冲透视，此时操作医师位于铅屏风后身着铅服、戴铅眼镜等在曝光室内对病人进行直接的手术操作。

表二（续）

产污环节

本项目二层杂交手术室使用 1 台 DSA，属于 II 类射线装置。产污环节为：在注入造影剂之前拍片产生的 X 射线、臭氧和氮氧化物，注入造影剂之后产生的 X 射线、臭氧和氮氧化物，介入治疗过程中间歇透视产生的 X 射线、臭氧和氮氧化物。在手术时，产生医疗包装物和容器和药棉、纱布、手套等医疗废物。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。

2.6.3 人流、物流情况

本项目二层杂交手术室病人通过洁净通道经北侧铅门进入 DSA 手术室，医护人员通过医护通道经北侧铅门进入 DSA 手术室，污物经东侧铅门通过污物通道运往污物间暂存，不与人员通道交叉。

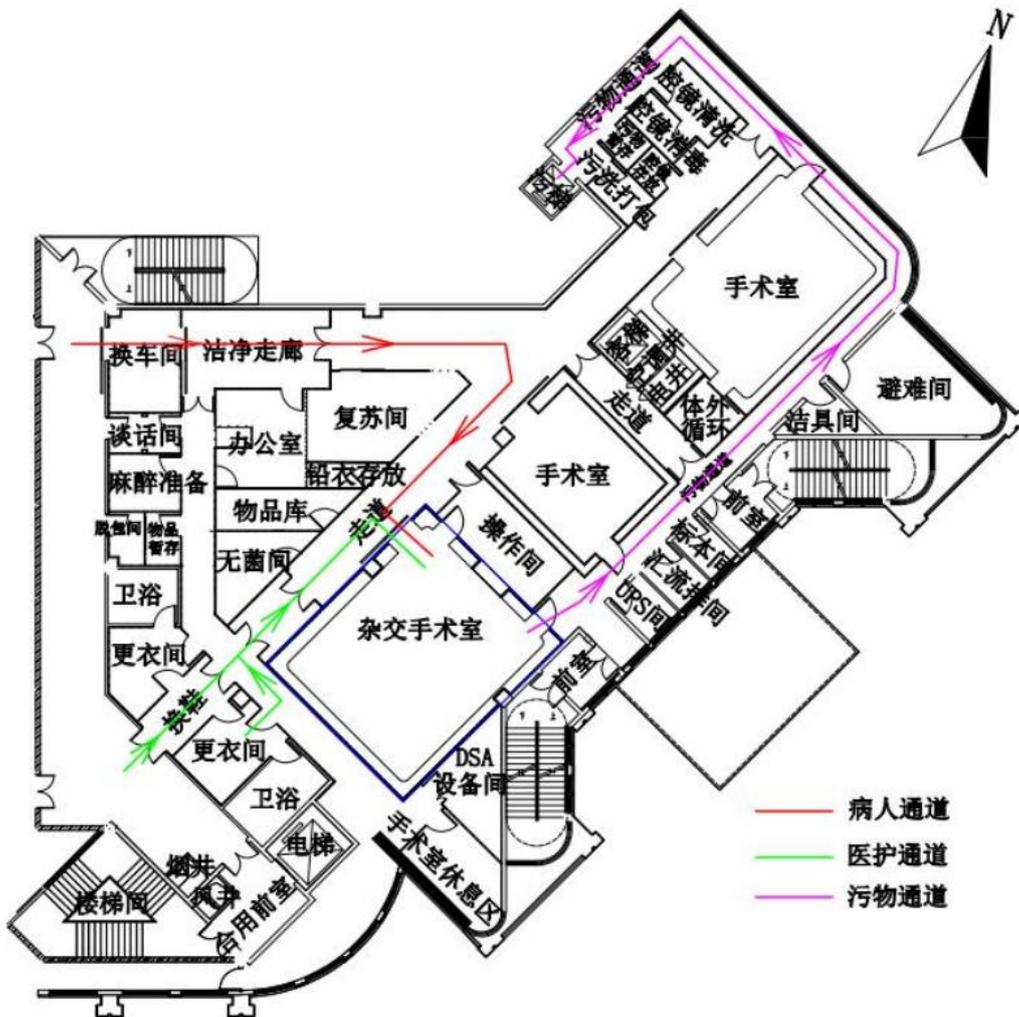


图2.6-2本项目人流、物流路径示意图

## 表二（续）

### （1）人流

#### 1) 医护人员及技师

医护人员及技师由西南的医生通道进入换鞋区，随后男女医护人员分别进入男更衣室或女更衣室进行更衣、消毒、穿戴防护用品、佩戴个人剂量计、佩戴个人剂量报警仪后，经控制室进入机房。手术结束后由原路返回离开。

#### 2) 患者

患者病人通道防护铅门进入到 DSA 介入手术室内。

### （2）物流

每场手术结束后，医疗废物经东北侧的污物通道由专人运往院区医疗废物暂存间，定期交由有资质单位处置。

综上所述，本项目 DSA 介入手术室整体实现了辐射工作人员、患者、医疗废物的路线分流。

## 2.7 项目变动情况

（1）项目分期验收，不属于重大变更。

（2）环评要求杂交手术室防护门及观察窗为 3mmPb，实际杂交手术室防护门 3.27mmPb；观察窗 3.5mmPb，不属于重大变更。

本项目分期验收，经核实，无重大变更。

### 表三 主要污染源、污染物处理和排放

#### 3.1 废水

本项目设备运行不产生废水，本项目工作人员和病人产生的废水依托医院已建的污水管道和污水处理站收集处理后达标排入市政污水管网。

#### 3.2 废气

本项目血管造影用 X 射线装置工作时，产生极少量的臭氧和氮氧化物，通过空气型净化空调系统净化后本层排放风口朝向空地。

表 3.2-1 废气来源及处理措施一览表

污染源	污染物种类	处理措施及排放去向
设备运行时周围空气电离	少量臭氧、氮氧化物	通过空气型净化空调系统净化后本层排放风口朝向空地

#### 3.3 噪声

本项目噪声源主要为设备运行噪声，所有设备选用低噪声设备，均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，对周围环境基本无影响。

表 3.3-1 噪声来源及处理措施一览表

污染物类别	噪声源	处理措施
噪声	设备运行噪声	采用低噪声设备，设备置于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后对周围环境基本无影响

#### 3.4 固废

本项目固废为医疗废物，工作人员和病人产生的生活垃圾。

医疗废物：介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂等作为医疗废物，采用专门的收集容器暂存，由专人每天到科室收集至医疗废物暂存间内，按照医疗废物执行转移联单制度，定期交由乐山市净源垃圾处理有限公司定期处理。

生活垃圾：收集后由市政环卫统一清运。

本项目 DSA 射线装置报废处理时，在报废前必须做去功能化处理，应采取去功能化的措施（如拆除电源或拆除高压零部件），确保装置无法再次通电使用，并上报到生态环境主管部门作备案登记。

表三（续）

污染物类别/代码	污染来源	处理措施
HW01 危险废物 831-001-01	医疗废物	医疗废物暂存间暂存后，由乐山市净源垃圾处理有限公司定期处理
一般固废	生活垃圾	收集后由市政环卫统一清运
/	DSA 射线装置 报废	在报废前必须做去功能化处理，应采取去功能化的措施（如拆除电源或拆除高压零部件），确保装置无法再次通电使用，并上报到生态环境主管部门作备案登记。

### 3.5 辐射

本项目血管造影用 X 射线装置由工作原理可知，只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线，关机状态下不产生 X 射线。

本项目对 X 射线防护措施如下：

（1）设备固有安全性

①采用栅控技术：在每次脉冲曝光间隔向旋转阳极加一负电压，抵消曝光脉冲的启辉与余辉，起到消除软 X 射线、提高有用射线品质并减小脉冲宽度作用。

②采用光谱过滤技术：在 X 射线管头或影像增强器的窗口处放置合适铝过滤板，以消除软 X 射线以及减少二次散射，优化有用 X 射线谱。设备提供适应不同应用时所选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝过滤板。

③采用脉冲透视技术：在透视图像数字化基础上实现脉冲透视（如每秒 25 帧、12.5 帧、6 帧等可供选择），改善图像清晰度；并能明显地减少透视剂量。

④采用图像冻结技术：每次透视的最后一帧图像被暂存并保留于监视器上显示，即称之为图像冻结（last image hold, LIH）。充分利用此方法可以明显缩短总透视时间，达到减少不必要的照射。

⑤配备相应的表征剂量指示装置：配备能在线监测表征输出剂量的指示装置，例如剂量面积乘积（DAP）仪等。

⑥配备辅助防护设施：DSA 配备床下铅帘（0.5mmPb）和悬吊铅帘（0.5mmPb）、铅屏风等辅助防护用品与设施，则在设备运行中可用于加强对有关人员采取放射防护与安全措施。

表三（续）

⑦正常情况下，必须按规定程序并确认验证设置无误时，才能由“启动”键启动照射；同时在操作台和床体上均设置“紧急止动”按钮，一旦发生异常情况，工作人员可立即按下此按钮来停止照射。

(2) 分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，DSA 机房区域实行分区管理，分为控制区和监督区。

控制区：杂交手术室。

监督区：操作间。

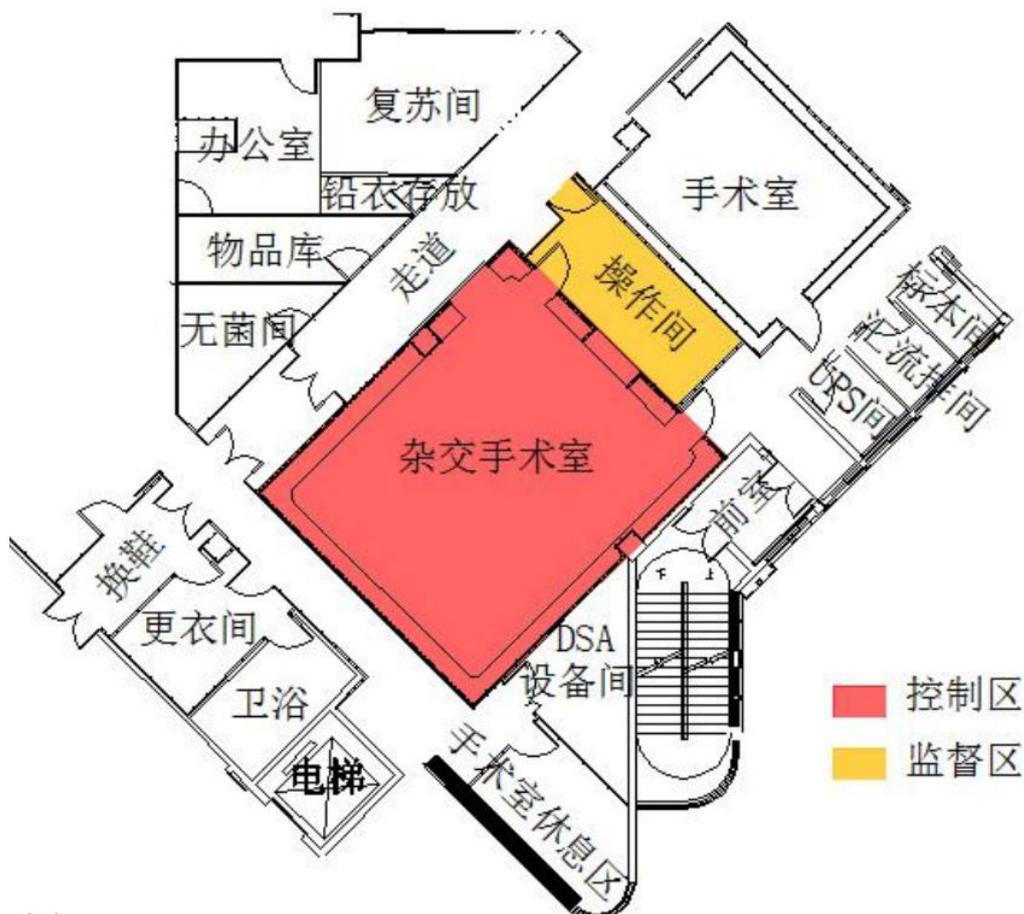


图 3.5-1 项目分区管理图

(3) 辐射工作场所防护屏蔽措施

本项目杂交手术室室内面积为 69m<sup>2</sup>，净空尺寸为长 9.1m×宽 7.6m×高 3.0m，东北侧配套建设操作间，面积约 22m<sup>2</sup>，南侧配套建设设备间，面积约 12m<sup>2</sup>。屏蔽结构为：四周墙体为玻镁岩棉彩钢板（0.426mm 彩涂钢板+0.5mm

表三（续）

彩涂钢板+5mm 玻镁板+40mm 岩棉+0.426mm 彩涂钢板）+铅板及其龙骨（3mm 铅当量铅板+30mm 厚镀锌龙骨）+电解钢板及其龙骨（1.2mm 电解钢板+30mm 厚镀锌龙骨+12mm 石膏板）（屏蔽厚度相当于 3mm 铅当量）；屋顶均为 12cm 厚混凝土+5cm 厚硫酸钡（相当于 3.8mm 铅当量）；地板均为 12cm 厚混凝土+5cm 厚硫酸钡（相当于 3.8mm 铅当量）。杂交手术室设置防护门 3 扇，1 扇观察窗，防护门和观察窗均为 3mm 厚铅当量。

DSA 机房面积及防护屏蔽措施满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关要求。

#### （4）辐射安全措施

①门灯联锁：机房防护门外顶部设置工作状态指示灯箱。当出束时，指示灯箱为红色并显示“禁止入内”，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯箱灭。

②紧急止动装置：控制台上、床旁均设置紧急止动按钮（各按钮分别与X射线系统连接）。X射线系统出束过程中，一旦出现异常，按动任何一个紧急止动按钮，均可停止X射线系统出束。

③操作警示装置：X射线系统出束时，控制台上的指示鸣器发出声音。

④对讲装置：在DSA手术室与控制室之间安装对讲装置，控制室的工作人员通过对讲机与射线装置机房内的人员联系。

⑤警告标志：DSA机房防护门外的醒目位置，设置明显的电离辐射警告标志和工作指示灯。

⑥配有 3 套铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜等个人防护用品。

#### （5）介入治疗时防护措施

##### 1) 辐射工作人员防护措施

①时间防护：在满足诊断要求的前提下，在每次使用 DSA 进行诊断之前，根据诊断要求和病人实际情况制定最优化的诊断方案，选择合理可行尽量低的射线照射参数，以及尽量短的曝光时间，减少工作人员和相关公众的受照射时间，也避免病人受到额外剂量的照射。

②距离防护：操作人员采取隔室操作方式，控制室与机房之间以墙体隔开，通过观察窗观察病人情况，通过对讲机与手术医生交流。DSA 手术室将严

表三（续）

格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且将在机房人员通道门的醒目位置张贴固定的电离辐射警告标志并安装工作状态指示灯箱。限制无关人员进入，以免受到不必要的照射。

③缩小照射野：在不影响操作的前提下尽量缩小照射野。

④缩短物片距：尽量让影像增强器或平板靠近患者，减少散射线。

⑤个人防护用品和辅助防护设施：辐射工作人员配备个人防护用品（铅橡胶颈套、铅衣、铅防护眼镜、介入防护手套等）。并配备有个人剂量报警仪和辐射剂量监测仪。

⑥在不影响图像质量和诊疗需要的前提下，尽量使用低剂量。

⑦个人剂量监测

辐射工作人员均应配备有个人剂量计，并要求在上班期间必须佩戴。医院定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检测，检测结果存入个人剂量档案。

#### 2) 受检者或患者的安全防护

医院应配有三角巾、铅橡胶颈套，用于患者非照射部位进行防护，以避免病人受到不必要的照射。另外，在不影响工作质量的前提下，保持与射线装置尽可能大的距离。

#### 3) 机房周边公众的安全防护

周边公众主要依托辐射工作场所的屏蔽墙体、防护门窗和地板楼板屏蔽射线。同时，辐射工作场所严格实行辐射防护“两区”管理，在 DSA 机房门外张贴电离辐射警告标志和工作状态指示灯箱，禁止无关人员进入，以增加公众与射线装置之间的防护距离，避免受到不必要的照射，定期对辐射安全设施的进行维护，确保实时有效。

根据国家环境保护部令第 47 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第 31 号公布，根据 2017 年 12 月 12 日环境保护部第五次部务会议通过的《环境保护部关于修改部分规章的决定》第二次修正）第十六条规定要求：使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工

表三（续）

作。

医院成立了辐射安全管理领导小组，辐射安全与环境保护管理机构健全，有领导分管。

表 3.5-1 主要污染物、来源及处理措施一览表

污染物类别	污染来源	处理措施
电离辐射	医院综合楼二层杂交手术室	设备固有防护，机房屏蔽防护，配备个人防护用品，建立安全防护联锁，建立健全的辐射安全管理制度。

### 3.6 主要环保投资落实情况

项目总投资 600 万元，环保投资 79.8 万元，占总投资的 13.3%。项目分期建设，分期验收，本次验收项目（综合楼二层杂交手术室及配套设备设施）总投资 900 万元，环保投资 63.6 万元，占总投资的 7.07%。

表 3.6-1 环境保护投资一览表

单位：万元

项目	环保设施	投资	实际环保设施	实际投资
辐射屏蔽措施	3 间 DSA 手术室屏蔽体：包括四周墙体、屋顶、管线穿墙封堵措施	24	本次验收项目杂交手术室屏蔽体：包括四周墙体、屋顶、管线穿墙封堵措施	27
	铅防护门 13 扇（杂交手术室设置防护门 3 扇、介入手术室一和介入手术室二各设置防护门 5 扇）	26	本次验收项目杂交手术室防护门 3 扇	2.7
	铅玻璃观察窗 3 扇（每个手术室各设 1 扇观察窗）	3.0	本次验收项目杂交手术室 1 扇观察窗	1.2
安全装置	操作台和床体上“紧急止动”装置 3 套	设备自带	本次验收项目杂交手术室操作台和床体上紧急止动装置	设备自带
	对讲装置 3 套	0.6	本次验收项目杂交手术室对讲装置 1 套	0.2
	门灯联锁装置 3 套	1.5	本次验收项目杂交手术室门灯联锁装置 1 套	0.5
监测仪器及警示装置	个人剂量报警仪 9 台，每个手术室 3 台	1.5	本次验收项目杂交手术室个人剂量报警仪 3 台	0.5
	个人剂量计新增 46 个（医生 3 个，护士 2 个，技师 1 个，每人配备 2 套）	3.2	本次验收项目杂交手术室个人剂量计 12 个	2.0
	警示标牌 3 套，工作指示灯 3 套	1.5	本次验收项目杂交手术室警示标牌 1 套，工作指示灯 1 套	0.5

表三（续）

表 3.6-1 环境保护投资一览表（续）				
				单位：万元
项目	环保设施	投资	实际环保设施	实际投资
个人防护用品	工作人员铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜、介入防护手套等 9 套，铅裤 3 套（每个手术室配置铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜、介入防护手套等 3 套，并配置铅裤 1 套）；病人铅橡胶布、铅围脖、铅帽、铅衣 3 套（每个 DSA 手术室为病人配置铅橡胶布、铅围脖、铅帽、铅衣 1 套）	9.0	本次验收项目杂交手术室配置铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜、介入防护手套等 3 套，并配置铅裤 1 套；病人配置铅橡胶布、铅围脖、铅帽、铅衣 1 套	5.0
	铅防护吊屏和床下铅帘等 3 套	设备自带	本次验收项目杂交手术室铅防护吊屏和床下铅帘 1 套	设备自带
通排风系统	通排风系统 3 套	4.5	本次验收项目杂交手术室通排风系统 1 套	20
监测	便携式 X-γ 监测仪 1 台射线装置	1.0	便携式 X-γ 监测仪 1 台射线装置	1.0
	置工作场所监测费用	1.0	置工作场所监测费用	1.0
其他	应急和救助的物资准备	1.0	应急和救助的物资准备	1.0
	辐射工作人员、管理人员及应急人员的组织培训	2.0	辐射工作人员、管理人员及应急人员的组织培训	1.0
合计		79.8	/	63.6

## 表四 项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

### 环境影响报告表的主要结论

#### 1、项目概况

项目名称：新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目

建设单位：乐山昶康心血管病医院有限公司

建设性质：新建

建设地点：乐山市市中区嘉州大道 534 号乐山心血管病医院综合楼二层、三层本次评价内容及规模为：乐山心血管病医院拟在综合楼二层建设 1 间 DSA 手术室（命名为杂交手术室），新增使用 1 台数字减影血管造影机（以下简称“DSA”），额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，属于 II 类射线装置；综合楼三层建设 2 间 DSA 手术室（命名为介入手术室一和介入手术室二），3 间手术室内各新增使用 1 台 DSA，额定管电压均为 125kV，额定管电流均为 1000mA，属于 II 类射线装置。

#### 2、本项目产业政策符合性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日施行）的相关规定，本项目使用数字减影血管造影装置（DSA）为医院医疗基础建设内容，属该指导目录中第三十七项“卫生健康”中第 5 款“医疗卫生服务设施建设”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

#### 3、本项目选址及平面布置合理性分析

本项目位于医院内，项目运营期对周围环境影响较小，本次评价认为其选址和平面布置是合理的。

#### 4、工程所在地区环境质量现状

根据现场监测，本项目所在区域的 X- $\gamma$ 辐射为 130.90~150.15nGy/h，与四川省生态环境厅《2020 年四川省生态环境状况公报》中全省环境电离辐射水平（ $\leq 130$ nGy/h）基本一致，属于当地正常天然本底辐射水平。

#### 5、环境影响评价结论

##### （1）辐射环境影响分析

经模式预测，在正常工况下，对辐射工作人员造成的附加有效剂量低于

## 表四（续）

5mSv/a 的职业人员剂量管理限值；对公众造成的附加有效剂量低于 0.1mSv/a 的公众人员剂量管理限值。

### （2）大气的环境影响分析

DSA 手术室工作时产生的臭氧经排风系统通风后，满足评价标准要求，不会对周围大气环境产生影响。

### （3）固体废物影响分析

①本项目不会产生废显影液、废定影液、废胶片，对周围环境无影响。

②本项目产生的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂等医用辅料，采用专门的收集容器集中回收后，转移至医院医疗废物暂存库，按照普通医疗废物执行转移联单制度，定期由乐山市净源垃圾处理有限公司处置，对环境的影响很小。

### （4）声环境影响分析

本项目射线装置工作场所产生的噪声较小，对周围的声学环境产生的影响较小。

## 6、事故风险与防范

医院制订的安全规章制度内容较全面、措施可行，应认真贯彻实施，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。医院制定的应急预案需按环评提出的要求进行完善。

## 7、环保设施与保护目标

医院设计的环保设施配置较全，总体效能良好，可使本次环评中确定的保护目标，所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

## 8、医院辐射安全管理的综合能力

医院安全管理机构健全，由医院院长分管，人员落实，责任明确，医技人员配置合理，有辐射事故应急预案与安全规章制度；环保设施总体效能良好，可满足防护实际需要。对本次新增的 DSA 医用辐射设备和场所而言，医院也已具备辐射安全管理的综合能力。

## 9、项目环保可行性结论

在采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施后，本评价认为，本项目在乐山市市中区嘉州大道 534 号乐山心血管病医院综合楼二

表四（续）

层、三层进行建设，从环境保护和辐射防护角度看是可行的。

10、项目竣工验收检查内容

杂交手术室环境保护设施验收一览表

项目		设施（措施）
杂交 手术 室	辐射屏蔽 措施	DSA 手术室屏蔽体：包括四周墙体、屋顶、管线穿墙封堵措施
		设置防护门 3 扇
		铅玻璃观察窗 1 扇
	安全装置	操作台和床体上“紧急止动”装置 1 套
		对讲装置 1 套
		门灯联锁装置 1 套
	监测仪器 及警示装 置	个人剂量报警仪 3 台
		个人剂量计新增 12 个（医生 3 个，护士 2 个，技师 1 个。每人 2 套）
		警示标牌 1 套，工作指示灯 1 套
	个人防护 用品	工作人员铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜、介入防护手套等 3 套，铅裤 1 套；病人铅橡胶布、铅围脖、铅帽、铅衣 1 套
		铅防护吊屏和床下铅帘等 1 套
	通排风系 统	通排风系统 1 套
监测	便携式 X-γ监测仪 1 台	
其他	应急和救助的物资准备	
	辐射工作人员、管理人员及应急人员的组织培训	
综合 管理	人员培训	所有辐射工作人员需参加辐射安全培训，并取得相应的合格成绩
	个人剂量 管理	个人剂量档案，单季度个人剂量不得超过 1.25mSv，档案终身保存。
	规章制度	辐射安全管理规定、射线装置操作规程、辐射安全防护设施的维护与维修制度、场所分区管理规定、X 射线诊断中受检者防护规定、患者管理规定、辐射安全保卫制度、监测方案、监测仪表使用与校验管理制度、辐射工人员培训/再培训管理制度、辐射工作人员个人剂量管理制度、辐射相关人员岗位职责、辐射事故应急预案、射线装置台帐管理制度、质量保证大纲和质量控制检测计划

表四（续）

环评报告表中环境保护措施落实情况

表 4-1 环评报告表中环境保护措施落实情况一览表

环境保护措施	落实情况
按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，DSA 机房区域实行分区管理，分为控制区和监督区。 控制区：杂交手术室。 监督区：操作间。	按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，DSA 机房区域实行分区管理，分为控制区和监督区。 控制区：杂交手术室。 监督区：操作间。
门灯连锁：机房防护门外顶部设置工作状态指示灯箱。当出束时，指示灯箱为红色并显示“禁止入内”，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯箱灭。	门灯连锁：机房防护门外顶部设置工作状态指示灯箱。当出束时，指示灯箱为红色并显示“禁止入内”，以警示人员注意安全；当防护门打开时，指示灯箱灭。
紧急止动装置：控制台上、床旁均设置紧急止动按钮（各按钮分别与 X 射线系统连接）。X 射线系统出束过程中，一旦出现异常，按动任一个紧急止动按钮，均可停止 X 射线系统出束。	紧急止动装置：控制台上、床旁均设置紧急止动按钮（各按钮分别与 X 射线系统连接）。X 射线系统出束过程中，一旦出现异常，按动任一个紧急止动按钮，均可停止 X 射线系统出束。
操作警示装置：X 射线系统出束时，控制台上的指示鸣器发出声音	操作警示装置：X 射线系统出束时，控制台上的指示鸣器发出声音
对讲装置：在 DSA 手术室与控制室之间安装对讲装置，控制室的工作人员通过对讲机与射线装置机房内的人员联系。	对讲装置：在 DSA 手术室与控制室之间安装对讲装置，控制室的工作人员通过对讲机与射线装置机房内的人员联系。
警告标志：DSA 机房防护门外的醒目位置，设置明显的电离辐射警告标志和工作指示灯。	警告标志：DSA 机房防护门外的醒目位置，设置明显的电离辐射警告标志和工作指示灯。
监测仪器：辐射工作人员均应配备有个人剂量计，并要求在上班期间必须佩戴。医院定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检测，检测结果存入个人剂量档案。	监测仪器：辐射工作人员均应配备有个人剂量计，并要求在上班期间必须佩戴。医院定期（每季度一次）将个人剂量计送有资质单位进行检测，检测结果存入个人剂量档案。
个人防护用品和辅助防护设施：辐射工作人员配备个人防护用品（铅橡胶颈套、铅衣、铅防护眼镜、介入防护手套等）。	个人防护用品和辅助防护设施：辐射工作人员配备个人防护用品（铅橡胶颈套、铅衣、铅防护眼镜、介入防护手套等）。

## 表四（续）

## 环境影响报告表审批批复意见（乐环辐审（2021）5号）

你公司报送的《乐山昶康心血管病医院有限公司新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。经研究，现就该《报告表》提出以下审批意见：

## 一、项目基本情况

项目建设地址位于乐山市市中区嘉州大道534号乐山心血管病医院综合楼二层、三层，主要建设内容：拟在综合楼二层新建1间DSA手术室（命名为杂交手术室），并在该手术室拟新增使用1台DSA，额定管电压为125kV，额定管电流为1000mA；拟在综合楼三层新建2间DSA手术室（命名为介入手术室一和介入手术室二），2间手术室内拟各新增使用1台DSA，额定管电压均为125kV，额定管电流均为1000mA。3台DSA均属于II类射线装置。

项目总投资为600万元，其中环保投资共计约79.8万元，占项目总投资的13.3%。

项目属《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类，符合国家产业政策，建设理由正当。该项目在严格按照《报告表》中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点、建设内容和拟采取的生态环境保护措施运行的前提下，对环境的不利影响能够得到缓解和控制。因此，我局原则同意《报告表》结论。你必须全面落实《报告表》中提出的各项生态环境保护对策措施和本审批意见要求。

## 二、项目建设中应重点做好以下工作

（一）加强施工期的环境保护工作，严格按照《报告表》中提出的有关要求，落实环保投资，落实各项辐射环境安全防护及污染防治措施，避免发生施工期环境扰民事件。

（二）项目建设过程中，应确保机房墙体、门窗和屋顶屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。

（三）严格按照《报告表》要求，配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定辐射工作场所监测计划。辐射从业人员应当按照有关规定，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（<http://fushe.mee.gov.cn/>），参加并通过辐射安全与防护考核。

表四（续）

### 三、申请许可证工作

辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申请条件，你公司应按照相关规定向四川省生态环境厅申请领取《辐射安全许可证》。办理前应登陆全国核技术利用辐射安全申报系统（<http://rr.mee.gov.cn/rsmsreq/login.jsp>）提交相关资料。

### 四、项目竣工环境保护验收工作

项目建设必须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。建设项目竣工后，你公司应按规定标准、程序、时限实施竣工环保验收，禁止未验先投。

### 五、项目运行中应重点做好的工作

（一）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值为 5mSv/a，公众成员个人剂量约束值为 0.1mSv/a，DSA 辐射工作人员的四肢（手和足）或皮肤当量剂量约束值为 125mSv/a。

（二）加强辐射工作场所的管理，定期检查各辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。

（三）按照制定的监测计划，每年应委托有资质单位开展辐射环境监测，并定期开展自我监测，并记录备查。

（四）严格落实《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）的通知》（川环函〔2016〕1400号）中的各项规定。

（五）你公司应当按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第18号）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年1月31日前报生态环境部门。

（六）你对射线装置实施报废处置时，应当对其内的高压射线管进行拆解和去功能化。

我局委托乐山市市中区生态环境局负责该项目的“三同时”监督检查和日常监督管理工作。你公司应在收到本审批意见后15个工作日内，将批准后的

表四（续）

《报告表》送乐山市市中区生态环境局并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

乐山市生态环境局

2021年9月28日

环评批复落实情况

表 4-2 环评批复落实情况

环评批复要求	落实情况
<p>项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值为 5mSv/a，公众成员个人剂量约束值为 0.1mSv/a，DSA 辐射工作人员的四肢（手和足）或皮肤当量剂量约束值为 125mSv/a。</p>	<p>根据验收监测数据分析，该射线装置对职业人员照射最大年剂量为 4.83 mSv/a，公众照射的最大年剂量为 <math>2.06 \times 10^{-2}</math> mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业人员 20 mSv/a 和公众 1 mSv/a 的剂量限值且均低于职业人员 5 mSv/a 和公众 0.1 mSv/a 管理约束值要求。</p>
<p>加强辐射工作场所的管理，定期检查各辐射工作场所的各项安全和辐射防护措施，防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。</p>	<p>医院制定了完善的辐射场所管理制度，有效防止运行故障的发生，确保实时有效。杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。</p>
<p>按照制定的监测计划，每年应委托有资质单位开展辐射环境监测，并定期开展自我监测，并记录备查。</p>	<p>医院已制定监测计划，每年应委托有资质单位开展辐射环境监测，并定期开展自我监测，并记录备查。</p>
<p>严格落实《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定。</p>	<p>医院按照《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定严格落实。</p>
<p>你公司应当按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152 号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前报生态环境部门。</p>	<p>医院严格按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令第 18 号）和《四川省环境保护厅办公室关于印发〈放射性同位素与射线装置安全和防护状况年度评估报告格式（试行）〉的通知》（川环办发〔2016〕152 号）的要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前报生态环境部门。</p>
<p>你对射线装置实施报废处置时，应当对其内的高压射线管进行拆解和去功能化。</p>	<p>医院已制定射线装置报废管理制度，对射线装置实施报废处置时，对其内的高压射线管进行拆解和去功能化处理。</p>

## 表五验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 验收执行标准

根据四川省核工业辐射测试防护院编制的《新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》、乐山市生态环境局审批的《乐山市生态环境局关于《乐山昶康心血管病医院有限公司新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目环境影响报告表》的审批意见批复》文件的要求，项目环境保护验收监测执行标准如下：

#### 1、剂量约束值

电离辐射执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 4.3.2.1 条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均）20mSv。四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过 500mSv。

公众照射：第 B1.2.1 条的规定，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年有效剂量 1mSv。

本评价按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的 1/4 执行，即 5mSv/a，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量约束限值为 125mSv；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的 1/10 执行，即 0.1mSv/a。

#### 2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平

放射工作场所边界周围剂量率控制水平参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）有关规定，本项目医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5 $\mu$ Sv/h。

### 5.2 监测分析方法及分析仪器

表 5.2-1 监测方法、来源

监测项目	监测方法	方法来源	检出限
X- $\gamma$ 辐射	《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》	HJ 1157-2021	0.01 $\mu$ Sv/h
	《辐射环境监测技术规范》	HJ 61-2021	

表五（续）

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871-2002			
X-γ辐射	职业限值	公众限值	职业人员四肢（手和足）或皮肤职业限值
	20 mSv/a	1 mSv/a	500mSv/a
	职业剂量管理约束值	公众剂量管理约束值	职业剂量管理约束值
	5 mSv/a	0.1 mSv/a	125mSv/a
	《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）		
放射工作场所边界周围剂量率限值		2.5μSv/h	

仪器型号及名称	编号	参数说明	检定情况
AT1123型辐射剂量测量仪	YQ20139	测量范围：10 nSv/h~10 Sv/h 不确定度：4.5% 校准因子：1.21、1.13	校准单位：中国测试技术研究院 校准时间：2022/03/16 证书编号：校准字第 202203004453 号

### 5.3 人员能力

本次验收检测人员，均为四川中环康源卫生技术服务有限公司检测人员，具有环境监测资质合格证。

### 5.4 监测质量保证和质量控制

#### 辐射监测分析过程中的质量保证和质量控制

（1）现场检测人员必须通过岗前培训，检测人员严格按照相关标准或技术规范的要求，现场检测负责人应明确检测任务的目的和要求，完全了解每个检测项目的标准要求和检测方法，能合理调整工作程序安排。

（2）现场检测负责人接到任务下派后，第一时间与医院相关工作人员联系，确定具体的检测时间，并告知医院检测工作的准备事项。根据医院提供的设备信息准备相应的原始记录表格。

（3）检测人员须在出发前，按照医院提供的设备信息，准备相应的检测仪器和模体，对检测结果的准确性或有效性有影响的仪器应具有资质合格的计量检定单位出具的有效检定证书并在有效期内，并检查仪器的运行情况。

（4）现场检测负责人到达现场后尽快确定每个工作场所的周边情况和受检

**表五（续）**

设备的运行状况，根据工作任务合理调配检测仪器，统筹安排项目的工作顺序和进度。

（5）检测人员按照标准要求进行检测，将受检设备的各检测项目要求的设置参数明确的告知设备操作人员，并在陪同人员的监督下完成检测工作。检测人员不得随意对受检设备进行操作。

（6）认真记录现场检测条件和检测数据，保证检测数据在真实性和检测信息的完整性，现场检测人员对检测数据复核签字。陪同人员应对数据的真实性复核并签字确认。

（7）在检测结束后，检测人员清点所使用的检测仪器，并再次确认检测仪器的运行情况。现场检测负责人在检测结束后对现场检测情况和检测数据进行汇总，并将异常情况与医院相关工作人员交换意见。检测人员须将检测记录完整带回。

（8）检测数据分析人员必须通过岗前培训，检测数据分析人员严格按照相关标准或技术规范的要求，实施数据分析。对每一个检测项目，须独立计算分析并由项目负责人对计算结果进行校核。

（9）校核结束后，项目负责人将检测结果及时告知医院相关工作人员。如有异常，及时与医院相关工作人员联系，商定处理的办法，并再次约定服务时间。

（10）在约定的时间内出具检测报告，并将原始记录进行封存备查。

（11）检测报告的出具应符合公司质控程序的要求，并加盖 CMA 和公章，公司对所出具的检测结果承担相应的法律责任。

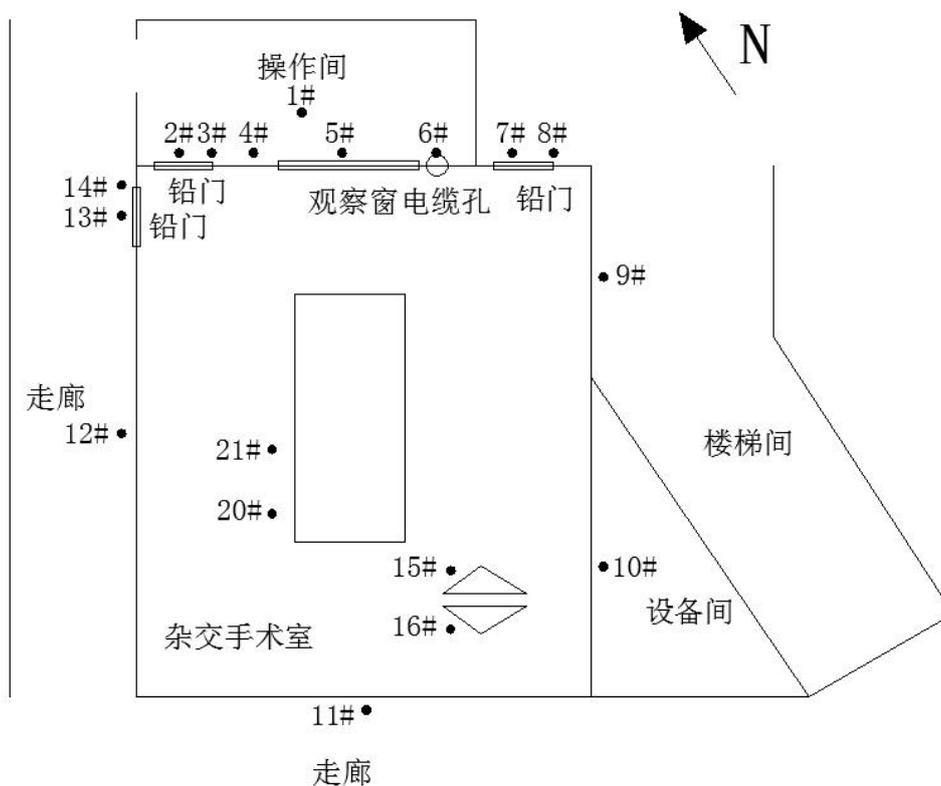
## 表六 验收监测内容

### 1、验收监测内容

表 6.1-1 射线装置监测内容

场所名称	工作模式	监测点位	监测项目
杂交手术室	透视	防护门、防护门缝隙处（上、下、左、右）、观察窗、电缆孔、机房四周屏蔽墙外、机房楼上、机房楼下	X-γ辐射
		DSA 手术室内第一术者位（头、胸、腹、下肢、足、手）	X-γ辐射
		DSA 手术室内第二术者位（头、胸、腹、下肢、足）	X-γ辐射
		医院北侧、南侧院墙外、东侧综合楼外敏感点	X-γ辐射
	拍片	防护门、防护门缝隙处（上、下、左、右）、观察窗、电缆孔、机房四周屏蔽墙外、机房楼上、机房楼下	X-γ辐射
		医院北侧、南侧院墙外、东侧综合楼外敏感点	X-γ辐射

### 2、监测布点示意图



表六（续）

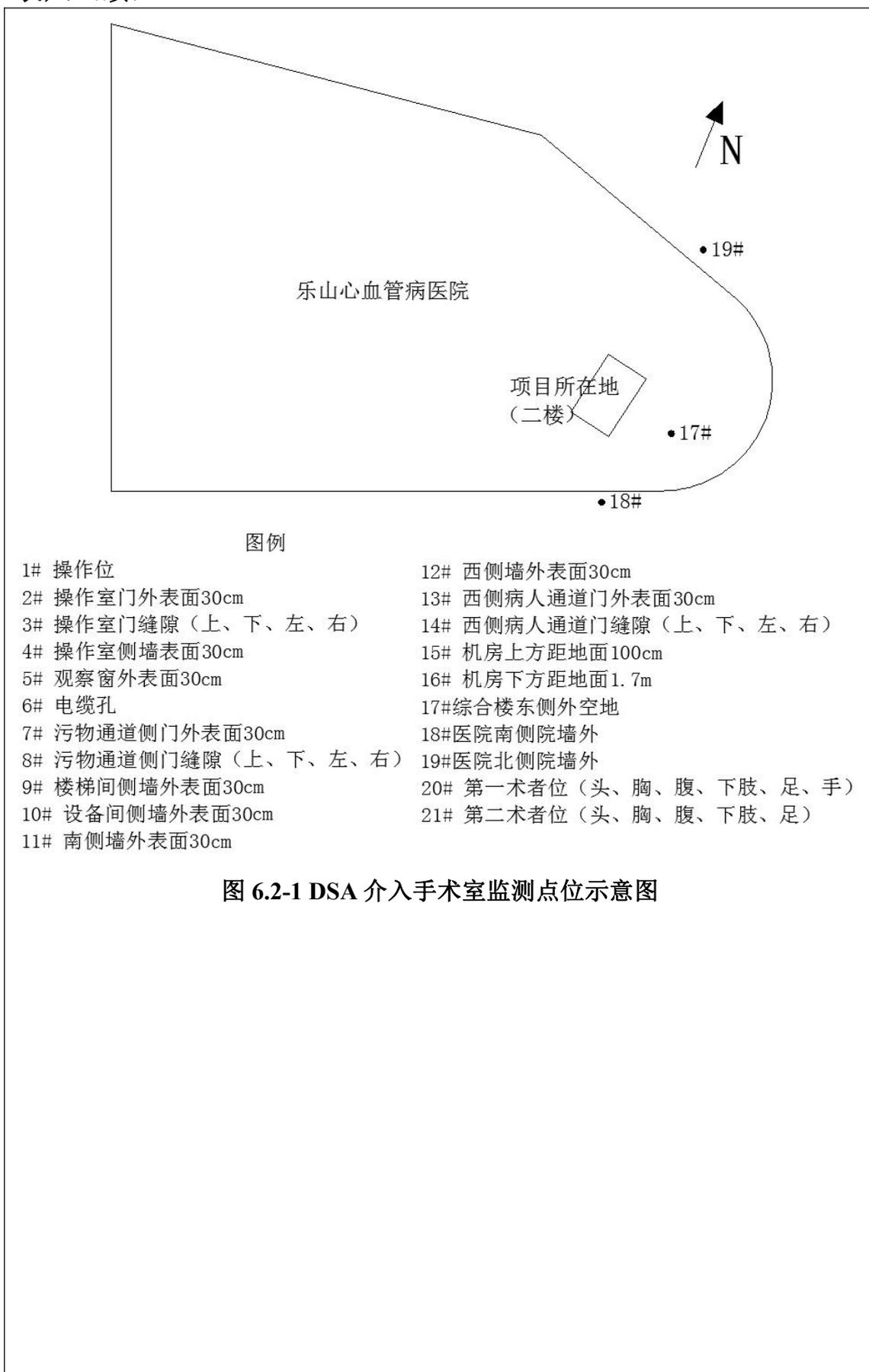


图 6.2-1 DSA 介入手术室监测点位示意图

## 表七 验收监测结果

### 7.1 验收监测期间生产工况

验收监测期间，本项目主体工程及环保设施运行正常，选择日常诊断常用最大工况条件下进行监测，符合建设项目竣工环境保护验收的工况要求。

表 7.1-1 验收监测工况记录表

场所名称	额定参数	设备运行状态	监测工况
杂交手术室	管电压：125kV 管电流：1000mA	透视	管电压：120kV、管电流：12mA、 主射束向上
		拍片	管电压：120kV、管电流时间积：20 mAs、主射束向上

### 7.2 验收监测结果及评价

7.2-1 DSA 透视状态机房及周围环境 X-γ辐射监测结果

监测点 编号	照射类型	监测点位		X-γ辐射（μSv/h）		X-γ辐射年剂 量（mSv/a）
				监测值	标准差	
1	职业照射	操作位		0.26	0.01	$7.76 \times 10^{-2}$
2	职业照射	操作室门外表面 30 cm		0.33	0.01	$1.00 \times 10^{-1}$
3	职业照射	操作室门缝隙	上侧	0.37	0.02	$1.10 \times 10^{-1}$
			下侧	0.34	0.01	$1.02 \times 10^{-1}$
			左侧	0.35	0.01	$1.04 \times 10^{-1}$
			右侧	0.36	0.01	$1.09 \times 10^{-1}$
4	职业照射	操作室侧墙表面 30 cm		0.22	0.01	$6.56 \times 10^{-2}$
5	职业照射	观察窗外表面 30 cm		0.21	0.01	$6.38 \times 10^{-2}$
6	职业照射	电缆孔		0.21	0.02	$6.33 \times 10^{-2}$
7	公众照射	污物通道门外表面 30cm		0.23	0.01	$1.70 \times 10^{-2}$
8	公众照射	污物通道门缝隙	上侧	0.21	0.01	$1.54 \times 10^{-2}$
			下侧	0.22	0.01	$1.77 \times 10^{-2}$
			左侧	0.22	0.02	$1.62 \times 10^{-2}$
			右侧	0.24	0.02	$1.80 \times 10^{-2}$
9	公众照射	楼梯间侧墙外表面 30 cm		0.25	0.01	$1.84 \times 10^{-2}$
10	公众照射	设备间侧墙外表面 30 cm		0.24	0.01	$1.83 \times 10^{-2}$
11	公众照射	南侧墙外表面 30 cm		0.26	0.01	$1.94 \times 10^{-2}$
12	公众照射	西侧墙外表面 30 cm		0.25	0.02	$1.84 \times 10^{-2}$

表七 验收监测结果

7.2-1 DSA 透视状态机房及周围环境 X-γ辐射监测结果						
监测点 编号	照射类型	监测点位		X-γ辐射（μSv/h）		X-γ辐射年剂 量（mSv/a）
				监测值	标准差	
13	公众照射	西侧病人通道门外表面 30 cm		0.26	0.01	1.94×10 <sup>-2</sup>
14	公众照射	西侧病人通道门 缝隙	上	0.25	0.02	1.84×10 <sup>-2</sup>
			下	0.21	0.01	1.61×10 <sup>-2</sup>
			左	0.26	0.01	1.93×10 <sup>-2</sup>
			右	0.27	0.01	2.01×10 <sup>-2</sup>
15	公众照射	机房上方距地面 100 cm		0.27	0.01	2.06×10 <sup>-2</sup>
16	公众照射	机房下方距地面 1.7 m		0.26	0.01	1.93×10 <sup>-2</sup>
17	公众照射	综合楼东侧外空地		0.22	0.02	1.64×10 <sup>-2</sup>
18	公众照射	医院南墙外		0.20	0.01	1.52×10 <sup>-2</sup>
19	公众照射	医院北墙外		0.18	0.01	1.34×10 <sup>-2</sup>
20	职业照射	第一术者位	头	0.16	0.01	1.22×10 <sup>-2</sup>
			胸	0.16	0.01	1.22×10 <sup>-2</sup>
			腹	16.10	0.81	4.83
			下肢	11.90	0.10	3.36
			足	13.61	0.81	4.08
			手	4.66	0.17	1.40
21	职业照射	第二术者位	头	5.83	0.17	1.75
			胸	23.96	0.81	7.19
			腹	10.45	0.15	3.13
			下肢	5.83	0.19	1.75
			足	9.39	0.21	2.82
关机值	/	室内通道		0.10	/	/

注：以上监测数据未扣除仪器宇宙射线响应值。表中 X-γ辐射年剂量为 X-γ辐射监测结果在受检单位提供的年接触时间下的计算值。

表七（续）

7.2-2 DSA 拍片状态机房及周围环境 X-γ辐射监测结果						
监测点 编号	照射类型	监测点位		X-γ辐射（μSv/h）		X-γ辐射年剂 量（mSv/a）
				监测值	标准差	
1	职业照射	操作位		0.24	0.01	1.43×10 <sup>-4</sup>
2	职业照射	操作室门外表面 30 cm		0.23	0.02	1.36×10 <sup>-4</sup>
3	职业照射	操作室门缝隙	上侧	0.29	0.02	1.71×10 <sup>-4</sup>
			下侧	0.33	0.01	1.97×10 <sup>-4</sup>
			左侧	0.35	0.01	2.08×10 <sup>-4</sup>
			右侧	0.31	0.01	1.86×10 <sup>-4</sup>
4	职业照射	操作室侧墙表面 30 cm		0.25	0.01	1.48×10 <sup>-4</sup>
5	职业照射	观察窗外表面 30 cm		0.27	0.01	1.62×10 <sup>-4</sup>
6	职业照射	电缆孔		0.25	0.01	1.50×10 <sup>-4</sup>
7	公众照射	污物通道门外表面 30cm		0.24	0.01	3.54×10 <sup>-5</sup>
8	公众照射	污物通道门缝隙	上侧	0.25	0.01	3.82×10 <sup>-5</sup>
			下侧	0.22	0.01	3.31×10 <sup>-5</sup>
			左侧	0.23	0.02	3.45×10 <sup>-5</sup>
			右侧	0.21	0.01	3.13×10 <sup>-5</sup>
9	公众照射	楼梯间侧墙外表面 30 cm		0.22	0.02	3.25×10 <sup>-5</sup>
10	公众照射	设备间侧墙外表面 30 cm		0.23	0.02	3.39×10 <sup>-5</sup>
11	公众照射	南侧墙外表面 30 cm		0.21	0.01	3.22×10 <sup>-5</sup>
12	公众照射	西侧墙外表面 30 cm		0.24	0.01	3.65×10 <sup>-5</sup>
13	公众照射	西侧病人通道门外表面 30 cm		0.25	0.01	3.74×10 <sup>-5</sup>
14	公众照射	西侧病人通道门 缝隙	上侧	0.23	0.01	3.42×10 <sup>-5</sup>
			下侧	0.21	0.02	3.19×10 <sup>-5</sup>
			左侧	0.25	0.01	3.75×10 <sup>-5</sup>
			右侧	0.23	0.01	3.42×10 <sup>-5</sup>
15	公众照射	机房上方距地面 100 cm		0.23	0.02	3.42×10 <sup>-5</sup>
16	公众照射	机房下方距地面 1.7 m		0.25	0.01	3.68×10 <sup>-5</sup>

表七（续）

7.2-2 DSA 拍片状态机房及周围环境 X-γ辐射监测结果					
监测点编号	照射类型	监测点位	X-γ辐射（μSv/h）		X-γ辐射年剂量（mSv/a）
			监测值	标准差	
17	公众照射	综合楼东侧外空地	0.24	0.01	$3.54 \times 10^{-5}$
18	公众照射	医院南墙外	0.16	0.01	$2.33 \times 10^{-5}$
19	公众照射	医院北墙外	0.16	0.01	$2.33 \times 10^{-5}$
关机值	/	通道	0.10	/	/

注：以上监测数据未扣除仪器宇宙射线响应值。表中 X-γ辐射年剂量为 X-γ辐射监测结果在受检单位提供的年接触时间下的计算值。

从上表得出结论，根据监测结果，乐山昶康心血管病医院有限公司的杂交手术室室外各监测点射线装置出束时 X-γ 辐射范围为：0.20~0.37μSv/h，机房屏蔽效果良好，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.3 条的要求：有透视功能的 X 射线机在出束条件下监测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μSv/h 的要求。

乐山昶康心血管病医院有限公司的 DSA 透视模式工作时职业照射的 X-γ辐射在 0.20~0.37μSv/h 之间（未扣除环境本底值），公众照射 X-γ辐射在 0.16~0.27μSv/h 之间（未扣除环境本底值）；DSA 拍片模式工作时职业照射的 X-γ辐射在 0.23~0.35μSv/h 之间（未扣除环境本底值）；公众照射 X-γ辐射在 0.16~0.25μSv/h 之间（未扣除环境本底值）。根据乐山昶康心血管病医院有限公司提供，该设备每年的透视出束时间为 300 小时，公众居留因子取 1/4，则公众居留时间为 75 小时，该设备每年的拍片出束时间为 0.6 小时，公众居留因子取 1/4，则公众居留时间为 0.15 小时。在正常工作条件下计算可得，该射线装置对职业人员照射最大年剂量为 4.83 mSv/a，公众照射的最大年剂量为  $2.06 \times 10^{-2}$  mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业人员 20 mSv/a 和公众 1 mSv/a 的剂量限值且均低于职业人员 5 mSv/a 和公众 0.1 mSv/a 管理约束值要求。

表七（续）

术者位操作人员四肢（手足）受到的最大职业照射的 X- $\gamma$ 辐射空气剂量率为 23.96 $\mu$ Sv/h，根据透视条件的有效时间计算，该射线装置对术者位操作人员四肢（手足）照射最大年剂量为 7.91mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量 500mSv/a 的剂量限值，且低于职业人员四肢（手足）或皮肤 125mSv/a 的剂量管理约束值。

### 7.3 环保机构设立及环境管理制度检查

乐山昶康心血管病医院有限公司已成立辐射安全管理领导小组，负责全院的辐射安全管理工作，负责全院辐射安全与防护工作的具体组织、协调、督查和指导工作，具体职责如下：

- ①负责医院辐射安全与防护管理工作；
- ②组织对各项有关辐射安全与防护管理规章制度的制定和修订工作，并负责对全院放射诊疗过程中相关规章制度、防护措施落实情况进行监督和检查；
- ③组织实施辐射安全与防护相关法律法规的培训学习，并落实辐射工作人员上岗培训计划；
- ④负责辐射工作人员个人剂量和健康管理，并组织开展辐射工作场所进行年度监测和年度评估报告的编制工作；
- ⑤负责对全院所有辐射安全与防护设施、设备进行定期保养，做好保养记录，如有损坏及时协同相关部门进行处理。

### 7.4 档案管理

医院建立有较为完整的辐射安全档案，根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》（川环函〔2016〕1400号）要求，将档案资料按照：“制度文件”、“环评资料”、“许可证资料”、“射线装置台账”、“监测和检查记录”、“个人剂量档案”、“培训档案”、“辐射应急资料”八大类管理。

### 7.5 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》的相关管理要求，医院成立了辐射与环境保护小组，制定了《辐射安全和防护管理规定》《DSA 操作规程》《辐射安全和防护设施维护维修制

## 表七（续）

度》《辐射工作人员岗位职责》《放射源与射线装置台账管理制度》《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》《监测仪表使用与校验管理制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射工作人员个人剂量管理制度》《辐射事故应急预案》《质量保证大纲和质量控制检测计划》等制度。

根据原四川省环境保护厅关于印发《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》要求，制作了《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射工作设备操作规程》和《辐射事故应急响应程序》，并悬挂于 DSA 控制室墙上并认真执行。

### 7.6 辐射监测

#### （1）工作场所监测

年度监测：委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期为 1 次/年；年度监测报告作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并在全国核技术利用辐射安全申报系统(网址 <http://rr.mee.gov.cn>)中提交。

并在全国核技术利用辐射安全申报系统(网址 <http://rr.mee.gov.cn>)中提交。

日常自我监测：定期自行开展辐射监测（也可委托有资质的单位进行自行监测），制定各工作场所的定期监测制度，监测数据应存档备案。

#### （2）个人剂量监测

个人剂量监测是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，每名辐射工作人员均佩戴个人剂量计，监测周期为 1 次/季。个人剂量档案保存终身。

### 7.7 污染应急措施检查

#### （1）事故应急预案

为了应对放射诊疗中的事故和突发事件，医院已制定辐射事故应急预案，包含以下内容。

1) 应急机构和职责分工，应急和救助的装备、资金、物资准备，辐射事故应急处理程序，辐射事故分级与应急响应措施，辐射事故调查、报告和处理程序，辐射事故的调查、预案管理。

2) 应急组织体系和职责、应急处理程序、上报电话。

3) 应急人员的培训；

4) 环境风险因子、潜在危害、事故等级等内容；

表七（续）

- 5) 辐射事故调查、报告和处理程序中相关负责人员及联系电话；
- 6) 发生辐射事故时，应当立即启动应急预案，采取应急措施，并按规定向所在地县级地方人民政府及其生态环境局、公安、卫健委等部门报告。
- (2) 事故应急措施
- 若本项目发生了辐射事故，项目单位应迅速、有效的采取以下应急措施：
- 1) 发现误照射事故时，工作人员应立即切断电源，将病人撤出治疗室，关闭治疗室门，同时向医院主管领导报告。
  - 2) 医院根据估算的超剂量值，尽快安排误照人员进行检查或在指定的医疗机构救治；对可能受放射损伤的人员，立即采取暂时隔离和应急救援措施。
  - 3) 事故发生后的 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向生态环境主管部门和公安部门报告。造成或可能造成超剂量照射的，向当地卫健委报告。
  - 4) 最后查清事故原因，分清责任，消除事故隐患。

**7.8 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章第八条规定情况**

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，第二章第八条规定，建设项目环境保护设施存在下列情形之一的，建设单位不得提出验收合格的意见：

**表 7.8-1 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章第八条规定落实情况**

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》 第二章第八条规定	医院落实情况
(一) 未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的；	项目分区验收，本次验收项目医院按照环评及环评批复要求建设辐射防护设施，辐射防护设施与主体工程同时投入使用。
(二) 污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的；	项目为核技术利用项目，辐射防护满足国家和地方相关标准要求，项目无总量控制要求。
(三) 环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的；	项目分期建设，分期验收，环境影响报告书经批准后，本次验收项目建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动。
(四) 建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的；	项目建设过程中未造成环境污染或生态破坏。
(五) 纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的；	本项目为辐射项目，医院已取得辐射安全许可证（川环辐证【00996】），种类和范围为“使用 II、III 类射线装置”，有效期至：2027 年 10 月 16 日。

表七（续）

表 7.8-1 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章第八条规定落实情况	
《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章第八条规定	医院落实情况
（六）分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的；	项目分期建设、分期验收。本次验收项目为综合楼二楼杂交手术室及配套设备设施，环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力满足相应主体工程需要；
（七）建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的；	项目建设无违反国家和地方环境保护法律法规行为。
（八）验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的	项目验收报告的基础资料数据真实有效。内容无缺项、无遗漏，验收结论明确、合理。
（九）其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	项目无违反其他环境保护法律法规规章等规定行为。
<p>经对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形对项目逐一核查后，无不合格情形，可以进行项目竣工环境保护验收。</p>	

## 表八 验收监测结论

### 8.1 验收监测结论

#### (1) 电离辐射

根据验收监测结果，乐山昶康心血管病医院有限公司的杂交手术室室外各监测点射线装置出束时 X- $\gamma$  辐射范围为：0.20~0.37 $\mu$ Sv/h，机房屏蔽效果良好，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中 6.3 条的要求：有透视功能的 X 射线机在出束条件下监测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5  $\mu$  Sv/h 的要求。

乐山昶康心血管病医院有限公司的 DSA 透视模式工作时职业照射的 X- $\gamma$  辐射在 0.20~0.37 $\mu$ Sv/h 之间（未扣除环境本底值），公众照射 X- $\gamma$  辐射在 0.16~0.27 $\mu$ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）；DSA 拍片模式工作时职业照射的 X- $\gamma$  辐射在 0.23~0.35 $\mu$ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）；公众照射 X- $\gamma$  辐射在 0.16~0.25 $\mu$ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）。根据乐山昶康心血管病医院有限公司提供，该设备每年的透视出束时间为 300 小时，公众居留因子取 1/4，则公众居留时间为 75 小时，该设备每年的拍片出束时间为 0.6 小时，公众居留因子取 1/4，则公众居留时间为 0.15 小时。在正常工作条件下计算可得，该射线装置对职业人员照射最大年剂量为 4.83 mSv/a，公众照射的最大年剂量为  $2.06 \times 10^{-2}$  mSv/a，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业人员 20 mSv/a 和公众 1 mSv/a 的剂量限值且均低于职业人员 5 mSv/a 和公众 0.1 mSv/a 管理约束值要求。满足环评及批复要求。

术者位操作人员四肢（手足）受到的最大职业照射的 X- $\gamma$  辐射空气剂量率为 23.96 $\mu$ Sv/h，根据透视条件的有效时间计算，该射线装置对术者位操作人员四肢（手足）照射最大年剂量为 7.91mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业人员四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量 500mSv/a 的剂量限值，且低于职业人员四肢（手足）或皮肤 125mSv/a 的剂量管理约束值。满足环评及批复要求。

#### (2) 环保机构设立及环境管理制度检查

乐山昶康心血管病医院有限公司已成立辐射安全管理领导小组，负责全院的辐射安全管理工作。满足环评及批复要求。

## 表八（续）

## （3）档案管理

根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)》(川环函〔2016〕1400号)要求。医院建立有较为完整的辐射安全档案，满足环评及批复要求。

## （4）辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》的相关管理要求，医院制定了完善的管理制度，并按要求上墙。满足环评及批复要求。

## （5）辐射监测

医院制定了辐射监测制度，定期进行辐射监测，满足环评及批复要求。

## （6）污染应急措施检查

医院制定了辐射事故应急预案，措施切实可行，满足环评及批复要求。

## （7）项目人员个人剂量管理及培训检查

项目人员个人剂量管理规范可行，部分人员已取得辐射安全和防护培训合格证，医院承有组织有计划安排好从业人员辐射安全与防护培训和考试工作，做到全员持证上岗。满足环评及批复要求。

综上所述，乐山昶康心血管病医院有限公司新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目分期建设，分期验收。本次验收项目（综合楼二层杂交手术室及配套设备设施）总投资 900 万元，环保投资 63.6 万元，占总投资的 7.07%。DSA 介入手术室配套的环保设施及措施基本按照环评要求建成或落实。根据验收监测结果，项目电离辐射监测结果均满足相应的标准限值要求。医院制定了辐射安全管理制度与环境突发应急预案。项目人员个人剂量管理规范可行，部分人员已取得辐射安全和防护培训合格证，医院承有组织有计划安排好从业人员辐射安全与防护培训和考试工作，做到全员持证上岗，满足环评及批复要求。经对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形对项目逐一核查后，无不合格情形，建议《乐山昶康心血管病医院有限公司新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目》项目通过验收。

本验收监测报告是针对 2023 年 2 月 2 日验收监测期间的运行及环境条件下开展验收监测所得出的结论。

表八（续）

**8.2 建议**

（1）严格遵守操作规程，加强对辐射工作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响；

（2）加强对辐射设施运行情况的管理与检查，加强电离辐射防护设施的管理和维护，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠；

（3）定期进行辐射工作场检查及监测，定期对个人剂量计送有资质的单位进行检定。

（4）有组织有计划安排好从业人员辐射安全与防护培训和考试工作，做到全员持证上岗。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称	新建数字减影血管造影机（DSA）核技术利用项目				项目代码	/		建设地点	四川省乐山市市中区嘉州大道 534 号			
	行业类别（分类管理名录）	Q8411 综合医院				建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造						
	设计生产能力	/				实际生产能力	/		环评单位	四川省核工业辐射测试防护院			
	环评文件审批机关	乐山市生态环境局				审批文号	乐环辐审（2021）5号		环评文件类型	环境影响评价报告表			
	开工日期	2021年10月				竣工日期	2023年01月		排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	/				环保设施施工单位	/		本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	四川中环康源卫生技术服务有限公司				环保设施监测单位	同验收单位		验收监测时工况	/			
	投资总概算（万元）	600				环保投资总概算（万元）	79.8		所占比例（%）	13.34			
	实际总投资	900				实际环保投资（万元）	63.6					7.07	
	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）	/	辐射（万元）	63.6	
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		乐山昶康心血管病医院有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91511102MA676NTD0G	验收时间			
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）	全厂实际排放量（9）	全厂核定排放量（10）	排放总量	区域平衡替代削减量（11）
	废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	COD	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	VOCS	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	与项目有关的其他特征污染物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升