



西昌川投大健康科技有限公司
新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目
(一期 DSA)
竣工环境保护验收监测报告表

CDZH (环) -2022-Q0417

建设单位：西昌川投大健康科技有限公司

编制单位：四川中环康源卫生技术服务有限公司

2023 年 12 月

建设单位：西昌川投大健康科技有限公司

法人代表：龚坚

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：西昌川投大健康科技
有限公司

电话： /

传真： /

邮编： 615000

地址：西昌市朝阳东路 1 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（四层）平面图

附图 4 项目 DSA 手术室楼上（五层）平面图

附图 5 项目 DSA 手术室楼下（三层）平面

附图 6 项目 DSA 手术室分区管理示意图

附图 7 项目外环境关系图

附图 8 电缆沟、排风管道穿墙图

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 企业法人证书

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 手术室防护竣工图

附件 7 铅防护门、铅玻璃观察窗铅当量说明

附件 8 辐射安全管理文件

附件 9 放射工作人员培训合格证书

附件 10 放射工作人员培训承诺书

附件 11 个人剂量监测报告

附件 12 医疗废物处置协议

附件 13 川投医院项目验收意见

附件 14 门牌号申请书

附件 15 验收延期申请报告

附件 16 验收监测报告

附件 17 验收意见

附件 18 其他需要说明的事项

前言

西昌川投大健康科技有限公司于 2017 年 6 月 7 日在四川省凉山州西昌市注册成立，公司经营范围为医疗投资、健康养生产业投资、医疗技术开发、房地产开发、旅游开发及旅游产品销售；健康养生咨询服务等。

为了满足医疗需求，向患者提供高质量的医疗服务，西昌川投大健康科技有限公司在四川省凉山彝族自治州西昌市小庙乡李家村开发医养结合项目“川投西昌医院项目”，该项目一期一阶段于 2023 年 9 月 8 日完成项目竣工环境保护验收。

川投西昌医院位于四川省凉山彝族自治州西昌市小庙乡李家村（现门牌号为：西昌市朝阳东路 1 号）。本项目在川投西昌医院新建的医院手麻中心内使用 6 台 II 射线装置，其中，在该建筑地下 2 层使用 2 台 10MV 医用电子直线加速器用于肿瘤放射诊疗；在该建筑裙楼的地上 4 层手术区使用 3 台数字减影血管造影机（以下简称 DSA，均为额定电压 125kV、额定电流 1000mA），用于心血管、神经与外周介入诊疗；在该建筑裙楼的地上 2 层 ERCP 手术室使用 1 台数字平板胃肠机（额定电压 100kV、额定电流 800mA），用于 ERCP 胰胆管造影术。

本项目分期验收，本次验收内容为位于医院新建的手麻中心 4 层手术区 DSA 手术室 2 号内安装 1 台数字减影血管造影机（额定电压 125kV、额定电流 1000mA）。

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【01007】”，种类和范围为“使用 II、III 类射线装置”，有效期：2022 年 11 月 07 日至 2027 年 11 月 06 日。

2020 年 01 月，西昌川投大健康科技有限公司委托四川久远环保安全咨询有限公司编制完成《新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表》（以下简称“环评”）；2020 年 02 月 12 日取得四川省生态环境厅审查批复《四川省生态环境厅关于西昌川投大健康科技有限公司新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2020〕17 号）。

项目 2020 年 03 月开工建设，2022 年 11 月建成并调试。

本项目已于 2022 年 11 月 07 日取得辐射安全许可证，受新冠疫情影响和医

院开科计划导致我院 DSA 至今未投入使用，已向四川省生态环境厅提出 DSA 项目延期验收申请，并得到同意，我院承诺于 2023 年 12 月 20 日前完成 DSA 自主验收。

受西昌川投大健康科技有限公司委托，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 04 月 26 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《西昌川投大健康科技有限公司新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目（一期 DSA）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 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目（一期 DSA）				
建设单位名称	西昌川投大健康科技有限公司				
建设项目性质	新建				
建设地点	四川省凉山彝族自治州西昌市小庙乡李家村（现门牌号为：西昌市朝阳东路 1 号）				
主要产品名称	/				
设计接诊能力	年手术量 567 台				
实际接诊能力	与设计接诊能力一致				
建设项目环评时间	2020 年 01 月	开工建设时间	2020 年 03 月		
调试时间	2022 年 11 月	验收现场监测时间	2023 年 04 月 26 日		
环评报告表 审批部门	四川省生态环境 厅	环评报告表 编制单位	四川久远环保安全咨询有 限公司		
环保设施设计单位	/	环保设施施工单位	/		
投资总概算（万元）	9845	环保投资总概算 （万元）	148.6	比例	1.5%
实际总概算（万元）	1500	环保投资（万元）	41	比例	2.7%
验收监测依据	<p>1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</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，2005 年 8 月 31 日国务院第 104 次常务会议通过，自 2005 年 12 月 1 日起施行，根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订；</p>				

表一（续）

<p>验收监测依据</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>2、建设项目竣工环境保护验收技术规范</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> <p>(7) 《职业性外照射急性放射病诊断标准》（GBZ104-2017）；</p>
---------------	---

表一（续）

验收监测依据	<p>(8) 《辐射安全与防护监督检查技术程序》（2020 发布版）；</p> <p>3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>(1) 《新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表》（四川久远环保安全咨询有限公司）；</p> <p>(2) 《四川省生态环境厅关于西昌川投大健康科技有限公司新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2020〕17 号，2020 年 02 月 12 日）。</p>	
执行标准：		
<p>根据四川久远环保安全咨询有限公司编制的《新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表》、四川省生态环境厅审批的《四川省生态环境厅关于西昌川投大健康科技有限公司新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表的批复》文件的要求，项目环境保护验收监测执行标准如下：</p>		
项目	环评执行标准	验收执行标准
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类标准	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
固废	/	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及原环保部公告【2013】第36号修改单；医疗废物执行医疗废物处理处置污染控制标准（GB39707-2020）

表一（续）

项目	环评执行标准	验收执行标准
辐射	<p>1、电离辐射：执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。</p> <p>职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 B 剂量限值：应对任何工作人员的职业水平进行控制，使之不超过下述限值：由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。</p> <p>根据辐射防护最优化的原则，结合本项目实际情况，本环评确定职业照射年有效剂量管理约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）职业照射剂量限值 20mSv 的四分之一执行，即 5mSv/a；对四肢（手和足）或皮肤的年管理约束值取年当量剂量 500mSv 的四分之一执行，即 125mSv/a。</p> <p>公众照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 B 剂量限值：实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：年有效剂量，1mSv。</p> <p>根据辐射防护最优化的原则，结合本项目实际情况，本环评确定项目公众照射年有效剂量管理约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）公众照射剂量限值的十分之一执行，即 0.1mSv/a 作为剂量管理值。</p>	<p>1、电离辐射：执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。</p> <p>职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 B 剂量限值：应对任何工作人员的职业水平进行控制，使之不超过下述限值：由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。</p> <p>根据辐射防护最优化的原则，结合本项目实际情况，本环评确定职业照射年有效剂量管理约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）职业照射剂量限值 20mSv 的四分之一执行，即 5mSv/a；对四肢（手和足）或皮肤的年管理约束值取年当量剂量 500mSv 的四分之一执行，即 125mSv/a。</p> <p>公众照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）附录 B 剂量限值：实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：年有效剂量，1mSv。</p> <p>根据辐射防护最优化的原则，结合本项目实际情况，本环评确定项目公众照射年有效剂量管理约束值按《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）公众照射剂量限值的十分之一执行，即 0.1mSv/a 作为剂量管理值。</p>
	<p>2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平</p> <p>参照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）等有关标准要求，本项各医用射线装置使用场所在距离机房屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5 μ Sv/h。</p>	<p>2、放射工作场所边界周围剂量率控制水平</p> <p>《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）等有关标准要求，本项各医用射线装置使用场所在距离机房屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率应满足：控制目标值不大于 2.5 μ Sv/h。</p>

表一（续）

验收范围：

根据四川久远环保安全咨询有限公司编制的《新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表》、四川省生态环境厅审批的《四川省生态环境厅关于西昌川投大健康科技有限公司新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表的批复》文件的要求，本次验收的范围为：

川投西昌医院新建的手麻中心的地上 4 层手术区 DSA 手术室 2 号新增 1 台数字减影血管造影机（DSA）及辐射工作场所、配套设备、配套房间。

本次验收监测内容：

- （1）1 台 DSA 及辐射工作场所 X- γ 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

本项目位于四川省凉山彝族自治州西昌市小庙乡李家村（现门牌号为：西昌市朝阳东路 1 号）川投西昌医院手麻中心 4 层，医院为城市交通道，交通便捷，能为周围市民就医提供便利。

本项目地理位置与环评内容一致。见附图 1。

2.2 平面布局

项目 DSA 手术室 2 号位于医院手麻中心 4 层，手术室北侧为操作室，东侧为污物通道，隔污物通道为无菌库房、设备间、标本暂存间等，南侧隔手术区走廊为物品暂存间、手术床换床间，正上方为送、排风机房，正下方为腹膜透析病床区。

本项目平面布局与环评内容一致。见附图 2。

2.3 外环境关系

本项目位于四川省凉山彝族自治州西昌市小庙乡李家村（现门牌号为：西昌市朝阳东路 1 号）川投西昌医院手麻中心 4 层，项目 50m 范围内均为医院内部，医院四周为场所道路，西侧隔道路为邦泰玖熙台小区，西南侧隔道路为攀西国际商贸城，南侧隔道路为西昌市人民医院（医养院区）、九洲云海间小区，东侧隔道路为在建居民小区。

本项目外环境关系与环评内容一致。见附图 7。

本项目环境保护目标核实如下：

表 2.3-1 本项目环境保护目标表

名称	环评保护目标					实际保护目标					备注
	保护目标	保护对象	方位	距离 m	人流量人次/d	保护目标	保护对象	方位	距离 m	人流量人次/d	
DSA 手术室2号	手术室内	项目辐射工作人员	/	/	4	手术室内	项目辐射工作人员	/	/	4	无变化
	操作间	项目辐射工作人员	北	0.5	2	操作间	项目辐射工作人员	北	0.5	2	无变化

表二 建设项目工程概况

表 2.3-1 本项目环境保护目标表											
名称	环评保护目标					实际保护目标					备注
	保护目标	保护对象	方位	距离 m	人流量人次/d	保护目标	保护对象	方位	距离 m	人流量人次/d	
DSA 手术室 2 号	走廊、无菌库房等	院内医生及公众	西	0.5-3	流动人群	走廊、无菌库房等	院内医生及公众	西	0.5-3	流动人群	无变化
	走廊、无菌库房等		东	0.5-3		走廊、无菌库房等		东	0.5-3		无变化
	走廊		南	0.5		走廊		南	0.5		无变化
	护士站		东南	3.7	2	护士站		东南	3.7	2	无变化
	医务科办公室		上方	/	4	医务科办公室		上方	/	4	无变化
	腹膜透析病床区		下方	/	流动人群	腹膜透析病床区		下方	/	流动人群	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 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目（一期 DSA）

单位名称：西昌川投大健康科技有限公司

项目性质：新建

建设内容：本项目分期验收，本次验收建设内容：西昌川投大健康科技有限公司位于医院新建的手麻中心 4 层手术区 DSA 手术室 2 号内安装 1 台数字减影血管造影机（额定电压 125kV、额定电流 1000mA），属于 II 类射线装置。主要用于介入治疗、血管造影等。

DSA 手术室 2 号室内建筑面积为 61.5m²，四周墙（两扇平推拉，一扇平开门），均为钢板夹芯，内置铅皮，均具有 3mm 铅当量，观察窗铅玻璃为 4mm 铅当量。

项目投资：项目总投资 9845 万元，环保投资 148.6 万元，占总投资的 1.5%；项目分期验收，本次验收的 1 台 DSA 实际总投资 1500 万元，环保投资

表二（续）

41 万元，占总投资的 2.7%。

劳动定员：本项目共涉及辐射工作人员 5 名，均为医院内部人员调配。

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	<p>手术室 2 号，位于医院及妇幼中心大楼裙楼的地上 4 层手术区内，室内建筑面积为 61.5m² 手术室四面墙体均采用 37cm 实心页岩砖；地板和顶板均为 26cm 厚混凝土。病人进出防护门、操作间医生进出防护门及污物通道防护门均具有 3mm 铅当量防护能力；控制室观察窗铅玻璃的防护铅当量为 4mm。</p> <p>手术机房内配置使用 1 台数字减影血管造影机（DSA），设备额定管电压 125kV、额定管电流 1000mA，属于 II 类射线装置，用于血管介入手术和神经及外周介入手术。</p>	<p>手术室 2 号，位于医院及妇幼中心大楼裙楼的地上 4 层手术区内，室内建筑面积为 61.5m² 手术室四面墙体均采用 37cm 实心页岩砖；地板和顶板均为 26cm 厚混凝土。病人进出防护门、操作间医生进出防护门及污物通道防护门均具有 3mm 铅当量防护能力；控制室观察窗铅玻璃的防护铅当量为 4mm。</p> <p>手术机房内配置使用 1 台数字减影血管造影机（DSA），设备额定管电压 125kV、额定管电流 1000mA，属于 II 类射线装置，用于血管介入手术和神经及外周介入手术。</p>	无变更
辅助工程	通排风系统采用空调新排（回）风系统。	通排风系统采用空调新排（回）风系统。	无变更
公用工程	依托一期工程给排水系统、供电等配套设施。	依托一期工程给排水系统、供电等配套设施。	无变更
办公生活设施	依托一期工程医生办公室。	依托一期工程医生办公室。	无变更
环保工程	<p>废气治理：DSA 出束期间产生的臭氧经各机房通排风系统抽取后引至地上裙房屋面排出。</p> <p>废水治理：生活污水依托一期工程建设预处理池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015），进入市政污水管网；医疗废水依托一期工程建设医疗污水处理设施处理达《医疗机构水污染排放标准》（GB18466-2005）表 2 标准后排入市政污水管网。</p>	<p>废气治理：DSA 出束期间产生的臭氧经各机房通排风系统抽取后引至地上裙房屋面排出。</p> <p>废水治理：生活污水依托一期工程建设预处理池处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015），进入市政污水管网；医疗废水依托一期工程建设医疗污水处理设施处理达《医疗机构水污染排放标准》（GB18466-2005）表 2 标准后排入市政污水管网。</p>	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	固废处理：医疗废物采用专用容器收集，暂存于医院污物暂存间，定期交由当地医疗废物处理机构统一处理；办公垃圾定点收集，定期交当地环卫部门清运处置。	固废处理：医疗废物采用专用容器收集，暂存于医院污物暂存间，定期交由当地医疗废物处理机构统一处理；办公垃圾定点收集，定期交当地环卫部门清运处置。	无变更

2.4.2 项目主要设备

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
DSA 手术室 2 号	DSA	Azurion7 M20	II 类	1 台	125kV	1000mA	由下往上	103.8 7h	5.1h

2.5 主要操作流程

2.5.1 数字减影血管造影机（DSA）工作原理

数字减影血管造影（digital subtraction angiography, DSA）是 20 世纪 80 年代继 CT 之后出现的一项医学影像学新技术，是电子计算机图像处理技术与传统 X 线血管造影技术相结合的一种新的检查方法，可以满足心血管、外周血管的介入检查和治疗，以及各部位非血管介入检查与治疗。

DSA 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。

介入手术所使用的造影剂主要成分为碘制剂，分为无机碘化物、有机碘化物以及碘化油或脂肪酸碘化物三大类，均不属于放射性物质，使用过程不产生放射性污染。

表二（续）

2.5.2 诊疗流程

DSA 检查和介入治疗流程及产污环节如下：

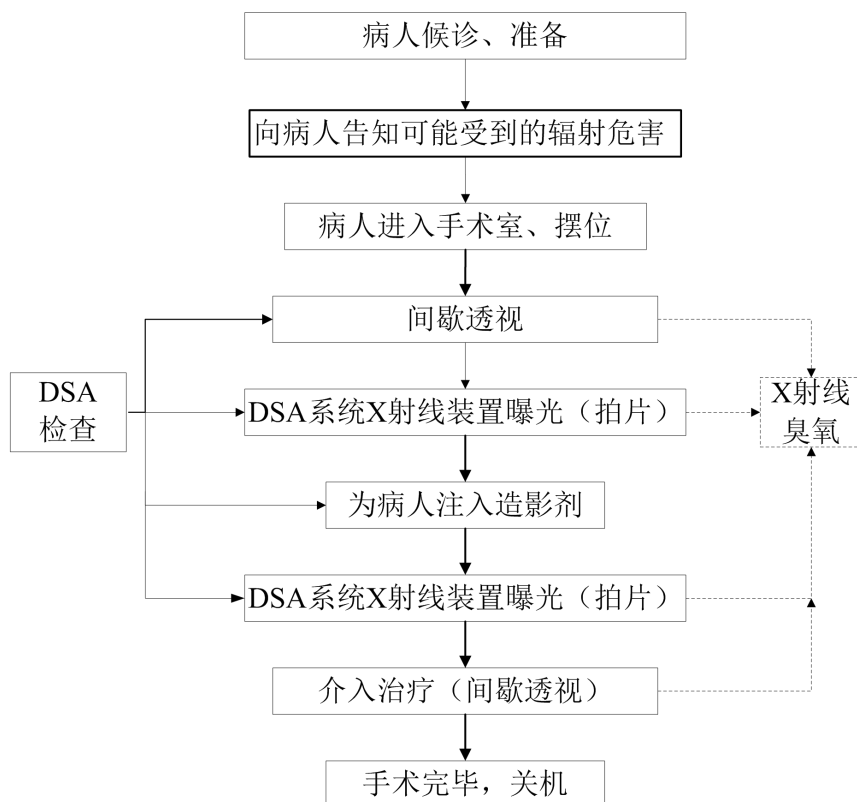


图 2.5-1 DSA 工作流程及产污环节

(1) DSA 检查流程：

采取隔室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，采集造影部位图像。具体方式是受检者位于检查床上，医护人员调整 X 线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后退入控制室，关好防护门。操作人员（技师）通过控制室的电子计算机系统控制 DSA 的 X 线系统曝光，分别对没有注入造影剂和注入造影剂的受检部位进行拍片，得到的两幅血管造影 X 线荧光图像经计算机减影处理后，在计算机显示器上显示出血管影像的减影图像。医师根据该图像确诊患者病变的范围、程度，选择治疗方案。

(2) 介入治疗流程：

手术医生采取近台同室操作方式，通过控制 DSA 的 X 线系统曝光，对患者的部位进行间歇式透视。具体方式是受检者位于手术床上，介入手术医生位

表二（续）

于手术床旁第一手术位，距 DSA 的 X 线管约 0.3~1.0m 处。介入治疗中，医生根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关启动 DSA 的 X 线系统进行透视，通过显示屏上显示的连续画面，完成介入操作。手术助手位于介入手术室内、手术医生附近的第二手术位，距 DSA 的 X 线管约 1.5~2.0m 处。介入治疗中，通过观察各类监控屏辅助开展治疗。

介入手术室配备有个人防护用品（如铅衣、铅围裙、铅围脖、铅眼镜等），同时手术床旁设有床下铅帘和悬吊铅屏风。

产污环节：本项目使用 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 射线和臭氧，注入造影剂之后产生的 X 射线和臭氧，介入治疗过程中间歇透视产生的 X 射线和臭氧。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。

2.5.3 DSA 人物流情况

本项目人流物流、通道分开布置，手术过程中产生的医疗废物经过打包后通过污物通道，暂存于医疗废物暂存间

（1）人流

1) 医护人员及技师

医护人员办公区集中在手术区的西北端，进行手术时，医护人员由手术区西侧更衣间经两次换鞋后进入手术区对应的手术室内，手术结束后，返回更衣区后回到办公区。

2) 患者

病人由手术区南侧的前室区进入对应的手术室内，手术结束后，由原路返回，从手术区南侧的缓冲间（位于前室的东侧）转入病房观察区。

3) 物流

DSA 手术室 2 号产生的医疗废物通过手术室东侧污物传递窗，经手术室北侧的污物电梯转至医疗废物暂存间。

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。

表二（续）



表二（续）

2.6 项目变动情况

1、环评要求：DSA 机房内控制电缆均布设于电缆沟内，电缆沟采取“U”型穿墙方式。

实际建设情况：机房均未预留电缆沟，在 DSA 设备基座下方打孔，电缆穿过 3-4 层间的楼板在 3 层顶面安装电缆桥架布设电缆，楼板穿孔两侧设置各 1.5 mmPb 铅皮（共计 3mm 铅皮）做防护，满足环评要求，现场监测未超标，不属于重大变更。

项目无重大变更。

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，不新增生活污水。医生和患者产生的生活污水经医院已建的污水处理站处理后达标排入市政污水管网。

3.2 废气

本项目 DSA 在曝光过程中臭氧产生量很小，经排风系统，引至楼外排放。

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
DSA 在曝光过程	少量臭氧	经排风系统，引至楼外排放

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、手套等作为医疗废物，在采用专门的收集容器集中收集后，运往院区医疗废物暂存间，定期交由西昌市绿森环保产业有限公司定期处理。

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 3-4-1 危险废物来源及处理措施一览表

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，由西昌市绿森环保产业有限公司定期处理
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。

表三（续）

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。

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“紧急制动”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：DSA 手术室 2 号机房。

表三（续）

监督区：DSA 手术室 2 操作间、前室及相邻走廊。

图 3.5-1 项目 15 号手术室分区管理图

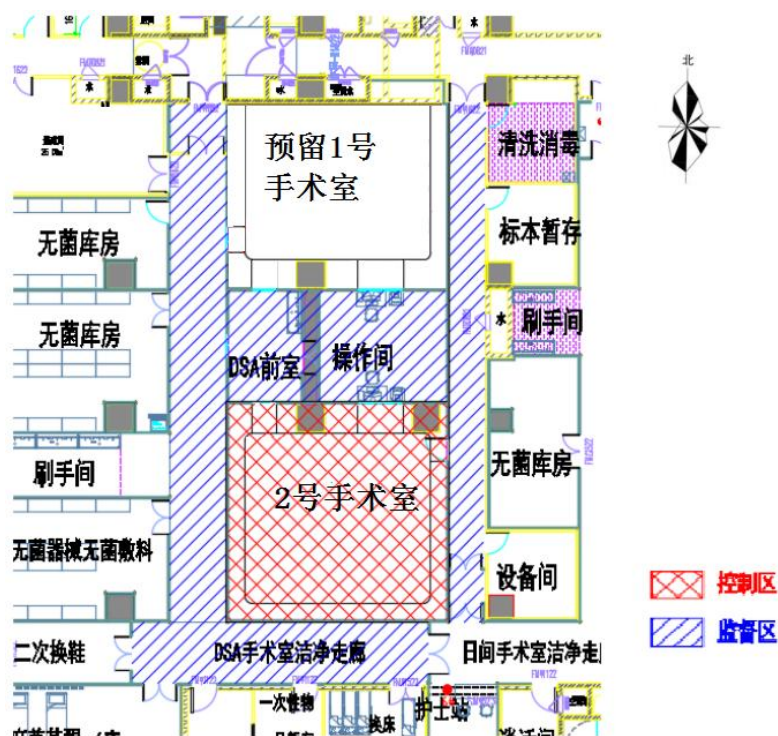


图 3.5-2 项目 2 号手术室分区管理图

（3）辐射工作场所防护屏蔽措施

DSA 手术室 2 号室内建筑面积为 61.5m²，四周墙体均为 370mm 实心页岩砖；地板和顶板均为 260mm 厚混凝土，防护门均具有 3mm 铅当量，观察窗铅玻璃为 4mm 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-机联锁：只有关上防护门才能出束，出束期间开门则立即自动停止出束。

②门-灯联锁：开机出束，机房防护门关闭良好，工作状态指示灯亮；停止出束时，指示灯熄灭，机房防护门打开。

③紧急止动装置：在手术床、控制室内控制台上）设紧急停机开关。紧急停机开关应为红色按钮，并带有中文标识，易于辨认。在误操作或出现紧急情况时，按下开关即可随时切断供电电源。

表三（续）

④工作状态显示装置：在介入手术室防护门外设 1 个工作状态指示灯或工作状态指示灯箱，具备显示开机、停机的功能，并与机房防护门联锁。

⑤电离辐射警示标志：在介入手术室防护门外醒目位置张贴电离辐射警告标志及中文警示说明。电离辐射警告标志须符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 F 要求。

⑥便携式辐射监测仪器：介入手术区配备一台便携式 X-γ 剂量监测仪，用于 DSA 手术使用期间定期巡检。

⑥个人剂量监测仪：按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）要求，项目 DSA 介入治疗的辐射工作人员（包括技师和医生、助手）每人配备个人剂量计。在岗期间正确佩戴于铅衣内外。

⑧对讲系统：介入手术室和控制室内设 1 套扩音与对讲装置，便于控制室的工作人员与机房内的患者联系。

（5）介入治疗时防护措施

1) 辐射工作人员防护措施

①距离防护

DSA 手术室严格按照控制区和监督区划分实行“两区”管理，且在手术室的人员通道门的醒目位置将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。

②时间防护

在满足诊断要求的前提下，在每次使用射线装置进行诊断之前，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。根据医院的实际情况，本项目的 DSA 主要用于介入手术、血管造影等。

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充分利用各种防护器材：

a.介入手术中 DSA 手术室内操作者穿铅衣、铅眼镜、铅围脖、铅手套；

b.使用床下铅帘及悬吊铅帘。

表三（续）

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，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，在手术室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。

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	川投西昌医院手麻中心 4 层 DSA 手术室 2 号	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。

表三（续）

3.6 主要环保投资落实情况

项目设计总投资 9845 万元，其中环保投资 148.6 万元，占总投资的 1.5%。
项目分期验收，本次验收的 1 台 DSA 建设项目实际总投资 1500 万元，其中环保投资 41 万元，占总投资的 2.7%。

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	
DSA 手术室 2 号	工程屏蔽	机房墙体、屋顶、地板和门窗等实体屏蔽设计	计入主体工程	机房墙体、屋顶、地板和门窗等实体屏蔽设计	计入主体工程
		/	/	机房地面钻孔及屏蔽设计	20
		铅悬挂防护屏、床侧防护帘	1.0	铅悬挂防护屏、床侧防护帘	1.0
	安全装置	门-灯联锁 1 套	5.0	门-灯联锁 1 套	5.0
		控制室操作台上和介入手术床体上各设紧急止动装置 1 套	计入设备购置费	控制室操作台上和介入手术床体上各设紧急止动装置 1 套	计入设备购置费
	警告标识	工作状态指示灯 1 套	2.0	工作状态指示灯 1 套	2.0
		机房防护门外电离辐射警示标志及中文警示说明 1 套		机房防护门外电离辐射警示标志及中文警示说明 1 套	
	警告标识	工作状态指示灯 1 套	2.0	工作状态指示灯 1 套	2.0
		机房防护门外电离辐射警示标志及中文警示说明 1 套		机房防护门外电离辐射警示标志及中文警示说明 1 套	
	通排风系统	设置空调新风系统	3.0	设置空调新风系统	3.0
	个人防护	10 人，配个人剂量计 20 个（每人 2 个）；配 8 套个人防护用品，每套包括 1 件铅围裙、1 件铅围脖、1 件铅帽和 1 个铅眼镜	1.0	5 人，配备个人剂量计 5 个（每人 1 个）5 套个人防护用品，每套包括 1 件铅围裙、1 件铅围脖、1 件铅帽和 1 个铅眼镜	5.5
		患者防护用品 1 套	1.0	患者防护用品 1 套	1.0
	其它	机房和控制室内设 1 套扩音与对讲装置	1.0	机房和控制室内设 1 套扩音与对讲装置	1.0
		灭火器材和火警报警装置	0.5	灭火器材和火警报警装置	0.5
合计		16.5	/	41	

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

一、项目概况

项目名称：新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目

建设单位：西昌川投大健康科技有限公司

建设地点：四川省凉山彝族自治州西昌市小庙乡李家村川投西昌医院的医院及妇幼中心大楼内（两台加速器位于地下 2 层、三台 DSA 位于大楼裙楼的地上 4 层手术区、数字平板胃肠机位于大楼裙楼的地上 2 层 ERCP 手术室）

建设性质：新建

建设内容及规模：项目拟在川投西昌医院项目一期工程中新建的医院及妇幼中心大楼内使用 6 台 II 类射线装置，其中，在地下 2 层直线加速器 1 室、2 室内分别使用 1 台 10MV 医用电子直线加速器（设备参数相同，均为 X 射线能量最大 10MV、1m 处最高剂量率为 1440Gy/h；电子线为 6~20MeV 共 5 档、电子线最高剂量率为 600Gy/h），用于肿瘤放射诊疗；在该建筑裙楼的地上 4 层手术区手术室 OP1、手术室 OP2 和手术室 OP15 内分别使用 1 台数字减影血管造影机（简称 DSA，均为额定电压 125kV、额定电流 1000mA），用于心血管、神经与外周介入诊疗；在该建筑裙楼的地上 2 层 ERCP 手术室使用 1 台数字平板胃肠机（额定电压 100kV、额定电流 800mA），用于 ERCP 胰胆管造影术。项目总投资 9845 万元，其中环保投资 148.6 万元，占总投资 1.5%。

二、产业政策符合性

本项目系核技术应用项目在医学领域内的运用。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类第六项“核能”中第 6 条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，以及第十三项“医药”中第 5 条“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备。”因此，本项目符合国家当前产业政策。

三、项目选址及总平面布局合理性

表四（续）

本项目拟使用的 6 台 II 类射线装置均位于一期工程建设的医院及妇幼中心大楼内，一期工程的建设环境影响已编制了《川投西昌医院项目（一期）环境影响报告书》，并取得了凉山州环境保护局的批复（凉环建审〔2018〕46 号，见附件），一期工程整体项目选址合理性已在该环评报告书中进行了评价，本项目是在一期工程建设的医院及妇幼中心大楼内进行核技术利用项目建设，不另行新征用地，不涉及改建、扩建。从厂址周边外环境关系可见，项目拟建场址周边主要为居民住宅、商铺，周边无自然保护区、保护文物、风景名胜区等特殊环境保护目标，无大的环境制约因素。并且项目为各类射线装置建设有专门的辐射工作场所，采取的实体屏蔽设施和防护措施能有效降低电离辐射对周边的环境影响。

项目辐射工作场所两区划分明确，平面布局既满足放射诊疗工作要求，有利于辐射防护。

综上分析，评价认为，项目用地为医疗用地，符合西昌市城市总体规划，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址和总平布局是合理的。

四、区域环境质量现状评价结论

根据监测结果，本项目拟建场址室外环境 γ 辐射空气吸收剂量率为 160nGy/h，该值与《2018 年全国辐射环境质量报告》表 3.1-1 中四川省西昌市附近区域空气吸收剂量率监测值 76.4~181.7nGy/h 相比较，无显著性差异，属于正常环境本底水平。

五、环境影响评价分析结论

1、正常工况下环境影响评价结论

（1）辐射环境影响评价结论

在严格落实环评提出的要求后，本项目所致职业人员年剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的辐射剂量限值，也低于本报告提出的照射剂量约束值（职业照射 5mSv/a、公众照射 0.1mSv/a）。评价结果表明本项目辐射工作场所的防护性能符合要求。

（2）臭氧

本项目在采取通风换气后，不会对周围大气环境造成明显影响。

（3）噪声

表四（续）

本项目工作场所产生的噪声较小，经墙体隔音和距离衰减后不会对周围的声学环境产生影响。

（4）固体废物

本项目固体废物主要源于 DSA 介入手术、ERCPC 造影手术中产生的废一次性医用器具和废药棉、纱布、手套等医疗废物。按照《医疗废物处理条例》要求，采用专门的容器收集后暂存于污物暂存间，定期交由当地医疗废物处理机构统一处理，不会对环境造成二次污染。

2、事故工况下环境影响评价结论

经分析，本项目使用医用电子直线加速器期间可能发生的辐射事故主要为人员误照射，辐射事故等级为较大辐射事故，使用 DSA、ERCPC 期间可能发生的辐射事故主要为人员误照射，辐射事故等级为一般辐射事故。环评认为，项目核技术利用运营单位在按相关规定和本环评要求，制定具有可操作性和可行性的《辐射事故应急预案》，并认真贯彻实施，针对本项目可能发生的辐射事故，能够有效控制并消除事故影响。

六、射线装置使用与安全管理的综合能力分析

本项目为新建项目，项目建有符合国家相关环境保护标准、职业卫生标准和辐射安全防护要求的场所、设施和设备。项目核技术利用运营单位在严格按照国家相关法律法规及本环评报告提出的辐射安全防护要求，建立辐射安全与环境保护管理机构，制定辐射安全与环境保护管理制度、辐射事故应急措施，并落实执行的前提下，具有对 II 类射线装置的使用和管理能力。

七、项目环境可行性结论

综上所述，项目属于核技术应用，符合国家产业政策。项目拟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方法等能够有效的避免或减少工作人员和公众的辐射危害。工作人员和公众辐射剂量低于国家《电离辐射防护与放射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的剂量限值和本环评提出的剂量管理约束值。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，评价认为，本项目从辐射防护以及环境保护角度分析是可行的。

表四（续）

辐射安全防护措施		设施
DSA 手术室 2号	工程屏蔽	机房墙体、屋顶、地板和门窗等实体屏蔽设计。
		铅悬挂防护屏、床侧防护帘(其防护厚度至少为 1mm 铅当量)。
	安全装置	门-灯联锁 1 套。
		控制室操作台上和介入手术床体上各设紧急制动装置 1 套。
	警告标识	工作状态指示灯 1 套。
		机房防护门外电离辐射警示标志及中文警示说明 1 套。
	通排风系统	设置空调系统 1 套。
其它	机房和控制室内设 1 套扩音与对讲装置。	
	灭火器材和火警报警装置。	
个人防护	辐射工作人员配备个人剂量计；患者配铅三角巾等。	
环境监测	便携式 X-γ剂量监测仪 1 台。	
管理制度、应急措施	建立辐射安全与环境保护管理机构，制定《加速器操作规程》、《介入手术操作规程》、《辐射事故应急预案》、《放射人员培训教育制度》、《放射工作人员健康管理制度》、《辐射工作场所工作制度》等。建立射线装置台账管理制度。建立辐射工作场所和环境辐射水平监测方案。	

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
手术室 2 号，室内建筑面积约为 61.5m ² 手术室四面墙体均采用 37cm 实心页岩砖；地板和顶板均为 26cm 厚混凝土。病人进出防护门、操作间医生进出防护门及污物通道防护门均具有 3mm 铅当量防护能力；控制室观察窗铅玻璃的防护铅当量为 4mm。	手术室 2 号，室内建筑面积约为 61.5m ² 手术室四面墙体均采用 37cm 实心页岩砖；地板和顶板均为 26cm 厚混凝土。病人进出防护门、操作间医生进出防护门及污物通道防护门均具有 3mm 铅当量防护能力；控制室观察窗铅玻璃的防护铅当量为 4mm。
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：DSA 手术室 2 号机房。 监督区：DSA 手术室 2 操作间、前室及相邻走廊。	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：DSA 手术室 2 号机房。 监督区：DSA 手术室 2 操作间、前室及相邻走廊。
门-灯连锁：开机出束，机房防护门关闭良好，工作状态指示灯亮；停止出束时，指示灯熄灭，机房防护门打开。	门-灯连锁：开机出束，机房防护门关闭良好，工作状态指示灯亮；停止出束时，指示灯熄灭，机房防护门打开。
紧急止动装置：在手术床（拟设 1 个开关）、控制室内控制台上（拟设 1 个开关）设紧急停机开关。紧急停机开关应为红色按钮，并带有中文标识，易于辨认。在误操作或出现紧急情况时，按下开关即可随时切断供电电源	紧急止动装置：在手术床、控制室内控制台上设紧急停机开关。紧急停机开关应为红色按钮，并带有中文标识，易于辨认。在误操作或出现紧急情况时，按下开关即可随时切断供电电源
工作状态显示装置：在介入手术室防护门外设 1 个工作状态指示灯或工作状态指示灯箱，具备显示开机、停机的功能，并与机房防护门连锁。	工作状态显示装置：在介入手术室防护门外设 1 个工作状态指示灯，具备显示开机、停机的功能，并与机房防护门连锁。
电离辐射警示标志：在介入手术室防护门外醒目位置张贴电离辐射警告标志及中文警示说明。电离辐射警告标志须符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 F 要求。	电离辐射警示标志：在介入手术室防护门外醒目位置张贴电离辐射警告标志及中文警示说明。电离辐射警告标志须符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 F 要求。
便携式辐射监测仪器：介入手术区拟配一台便携式 X-γ 剂量监测仪，用于 DSA 手术使用期间巡检。	便携式辐射监测仪器：介入手术区配备一台便携式 X-γ 剂量监测仪，用于 DSA 手术使用期间巡检。
个人剂量监测仪：按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）要求，从事 DSA 介入治疗的辐射工作人员（包括技师和医生、助手）每人配备个人剂量计。要求在岗期间必须正确佩戴于铅衣外。	个人剂量监测仪：按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2016）要求，从事 DSA 介入治疗的辐射工作人员（包括技师和医生、助手）每人配备个人剂量计。要求在岗期间必须正确佩戴于铅衣外。
对讲系统：介入手术室和控制室内设 1 套扩音与对讲装置，便于控制室的工作人员与机房内的患者联系。	对讲系统：介入手术室和控制室内设 1 套扩音与对讲装置，便于控制室的工作人员与机房内的患者联系。

表四（续）

环境影响报告表审批批复意见（川环审批〔2020〕17号）

你单位《新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表》（以下简称报告表）收悉。根据国家相关法律法规和四川省辐射环境管理监测中心站技术评估意见（川辐评〔2020〕7号），经研究，批复如下：

一、项目建设内容和总体要求

项目拟在凉山州西昌市小庙乡李家村川投西昌医院项目一期工程中新建的医院及妇幼中心大楼内实施，主要建设内容为：

（一）医用电子直线加速器

拟在医院及妇幼中心大楼地下 2 层中间区域新建电子直线加速器 1 室和 2 室机房，及分别与其配套的控制室、准备间和水冷机房等辅助用房，并分别于电子直线加速器 1 室和 2 室机房内安装使用最大 X 射线能量为 10MV、最大电子线能量为 20MeV 的医用电子直线加速器各 1 台，均属于 II 类射线装置，均用于开展肿瘤放射诊疗活动，每台加速器年出束时间均为 417h。

直线加速器 1 室机房和 2 室机房呈南北镜面布置，室内面积均为 97.2m²（含迷道），四面墙体、迷道和屋顶均为混凝土结构，1 室机房和 2 室机房安装的直线加速器主射方向均朝南侧、北侧、地面和屋顶。直线加速器 1 室机房南、北侧墙壁和直线加速器 2 室机房的南、北侧墙壁的主屏蔽区均厚 3.0m、宽 4.4m，相连次屏蔽区均厚 1.7m，其中加速器 1 室机房南侧墙壁和加速器 2 室机房北侧墙壁共用；加速器 1 室机房和加速器 2 室机房的东侧屏蔽墙均厚 1.7m，西侧均设长 7.55m、宽 2.1m 的“L”型迷道，屋顶主屏蔽区均厚 3m、宽 4.4m，其相连次屏蔽区均厚 1.7m，防护门均为 13mm 铅当量电动钢板夹芯平移防护门。

（二）数字减影血管造影机（DSA）

拟在医院及妇幼中心大楼裙楼的地上 4 层手术区的手术室 OP1、手术室 OP2 和杂交手术室 OP15 内各安装使用 1 台数字减影血管造影机（DSA），属于 II 类射线装置，均用于开展介入治疗活动，总年出束时间约 327h。手术室 OP1 和手术室 OP2 相邻，互为南、北镜面布局，并共用一问前室和操作间。手术室 OP1、OP2 和杂交手术室 OP15 东南西北四面墙体均采用 37cm 实心页岩砖，地板和顶板均为 26cm 厚混凝土，控制室观察窗铅玻璃均为 4mm 铅当量；

表四（续）

手术室 OP1、OP2 的铅防护门为 3mm 铅当量，杂交手术室 OP15 的铅防护门为 4mm 铅当量。

（三）数字平板胃肠机

拟在医院及妇幼中心、大楼裙楼的地上 2 层 ERCP 手术室安装使用 1 台数字平板胃肠机，属于 II 类射线装置，用于开展 ERCP 月亮胆管造影术治疗，年出束时间约 4.3h。该 ERCP 手术室东南西北四面墙体均采用 37cm 实心页岩砖；地板和顶板均采用 20cm 混凝土+1mmPb 硫酸钡涂料，铅防护门为 4mm 铅当量，控制室观察窗铅玻璃为 4mm 铅当量。

项目总投资 9845 万元，其中环保投资 148.6 万元，约占总投资的 1.5%。

你单位拟设置的川投西昌医院系首次申请办理《辐射安全许可证》，本次项目环评属于川投西昌医院使用 II 类射线装置及其辐射工作场所，为申领许可证开展的环境影响评价。该项目系核技术在医疗领域内的具体应用，符合国家产业政策，建设理由正当。该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护措施建设和运行，使用射线装置产生的电离辐射及其他污染物排放可以满足国家相关标准的要求，职业工作人员和公众照射剂量满足报告表提出的管理限值要求。因此，我厅同意报告表结论。你单位应全面落实报告表提出的各项环境保护对策措施和本批复要求。

二、项目建设中应重点做好以下工作

（一）严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准不得擅自更改项目建设内容及规模和内容。该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向生态环境主管部门报告。

（二）项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程同步建设各辐射工作场所墙体、屋顶以及铅门、铅玻璃等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）落实项目施工期各项环境保护措施做好射线装置在安装调试阶段的辐射安全与防护。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求控制和减小施工扬尘污染；合理安排施工时间、控制施工噪声确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存严禁随意倾倒。

表四（续）

（四）应建立和完善单位核与辐射安全管理各项规章制度，明确管理组织机构和责任人制订有针对性和可操作性的辐射事故应急预案。

（五）应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的监测计划。

（六）辐射从业人员应当按照有关要求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。参加考核前可在该平台免费学习相关知识。

三、申请许可证工作

项目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报条件，你单位可以按照相关规定到四川省人民政府政务服务中心环保窗口提交相应申报材料向我厅申请领取《辐射安全许可证》。办理前还应登陆 <http://rr.mee.gov.cn> 全国核技术利用辐射安全申报系统提交相关资料。

四、项目竣工环境保护验收工作

项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后应依法依规在规定期限内对项目配套建设的环境保护设施进行验收，公开验收信息，并向我厅报送同时登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台填报相关信息。验收报告以及其它档案资料应存档备查。验收合格后项目方可投入生产或使用。

五、项目运行中应重点做好以下工作

（一）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。全院辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1mSv / 年。

（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。严格对各辐射工作场所实行合理的分区管理杜绝射线泄露、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开展自我监测并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境监测并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

（四）依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，特别应加强对从事介入治

表四（续）

疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv / 季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv / 年）应当立即组织调查并采取措

（五）严格落实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）〉的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定。

（六）做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作确保信息有效完整。

（七）你单位应当按照《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）和原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 日前经由全国核技术利用辐射安全申报系统上报我厅。

（八）你单位对射线装置实施报废处置时，应当对其进行拆解和去功能化。

六、我厅委托凉山州生态环境局开展该项目的日常环境保护监督检查工作你单位应在收到本批复后 7 个工作日内将批准后的报告表分送凉山州生态环境局和凉山州西昌生态环境局备案并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

另外你单位必须依法完备项目建设其他行政许可相关手续

四川省生态环境厅
2020 年 2 月 12 日

表四（续）

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
项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。全院辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1mSv / 年。	已落实，根据验收监测数据分析，辐射工作人员的年最大剂量均低于职业人员约 5mSv/年。公众 0.1mSv/年的剂量管理约束值要求。
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。严格对各辐射工作场所实行合理的分区管理杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。	已落实，医院加强辐射工作场所的管理，按制度规定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。严格对各辐射工作场所实行合理的分区管理杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。
按照制定的监测计划定期开展自我监测并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境监测并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。	已落实，医院按照制定的监测计划开展自我监测并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境监测并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。
依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，特别应加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv/年）应当立即组织调查并采取相应措施，有关情况及时报告我厅。	已落实，医院依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，特别应加强对从事介入治疗的医护人员的辐射防护和剂量管理，建立辐射工作人员的个人剂量档案。医院制定了《辐射工作人员个人剂量管理制度》，规定了：个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv/年）应当立即组织调查并采取相应措施，有关情况及时上报。
严格落实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）〉的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定。	已落实，医院严格落实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）〉的通知》（川环函〔2016〕1400 号）中的各项规定。
做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作确保信息有效完整。	已落实，医院在“全国核技术利用辐射安全申报系统”中的相关信息有效完整。
你单位应当按照《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）和原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 日前经由全国核技术利用辐射安全申报系统上报我厅。	已落实，医院按照《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）和原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 日前经由全国核技术利用辐射安全申报系统上报。
你单位对射线装置实施报废处置时，应当对其进行拆解和去功能化。	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。

表五验收监测质量保证及质量控制

5.1 验收执行标准

根据四川中环康源卫生技术服务有限公司编制的《西昌川投大健康科技有限公司新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表》、四川省生态环境厅审批的《四川省生态环境厅关于西昌川投大健康科技有限公司新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目环境影响报告表的批复》文件的要求，项目环境保护验收监测执行标准如下：

1、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。

本次验收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，辐射工作人员单季度剂量约束值为 1.25mSv；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 DSA 介入手术室屏蔽体外表面 30cm 处，辐射剂量率不超过 2.5 μ Sv/h。

5.2 监测分析及分析仪器

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- γ 辐射	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》	HJ 1157-2021	0.01 μ Sv/h
	《辐射环境监测技术规范》	HJ 61-2021	

表五（续）

监测项目	《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

仪器型号及名称	编号	参数说明	检定情况	备注
AT1123 型辐射剂量测量仪	YQ20139	测量范围：10 nSv/h~10 Sv/h 不确定度：6.0% 校准因子：透视：1.07； 拍片：1.09	校准单位： 中国测试技术研究院 校准时间：2023/4/12 证书编号：校准字第 202304001066 号	DSA 手术室 2 号

5.3 人员能力

本次验收监测人员，均具有环境监测资质合格证；验收所有监测项目均有检测资质；所有监测仪器均经过计量部门检定合格并在有效期内使用。

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) 选择合适的方法尽量避免或减少被测排放物中共存污染物对目标化合物的干扰。方法的检出限应满足要求。
- (2) 被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围。
- (3) 监测仪器在进入现场前应对监测仪器进行校核。

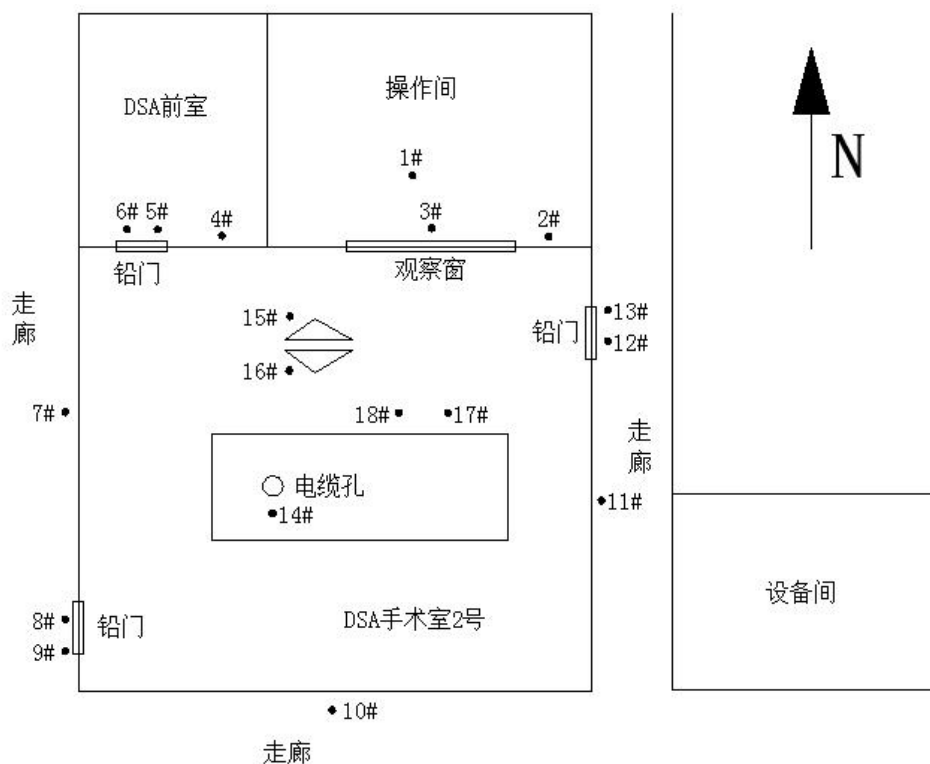
表六 验收监测内容

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
DSA 手术室 2 号	透视	防护门及缝隙处、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
	拍片	防护门及缝隙处、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

2、监测布点示意图



图例

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1# 操作位 | 10# 南侧走廊墙外表面30cm |
| 2# 操作室侧墙外表面30cm | 11# 东侧走廊墙外表面30cm |
| 3# 观察窗外表面30cm | 12# 东侧走廊铅门外表面30cm |
| 4# DSA前室侧墙表面30cm | 13# 东侧走廊铅门门缝（上、下、左、右） |
| 5# DSA前室侧铅门外表面30cm | 14# 下方3层楼顶电缆孔（DSA基座下方） |
| 6# DSA前室铅门门缝（上、下、左、右） | 15# 楼上距地面100cm |
| 7# 西侧走廊墙外表面30cm | 16# 楼下距地面1.7m |
| 8# 西侧走廊铅门外表面30cm | 17# 第一术者位（头、胸、腹、下肢、足、手） |
| 9# 西侧走廊铅门门缝（上、下、左、右） | 18# 第二术者位（头、胸、腹、下肢、足） |

图 6.2-1 DSA 手术室 2 号监测点位示意图

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
DSA 手术室 2 号	管电压：125kV 管电流：1000mA	透视	管电压：107 kV、管电流：13.7 mA、出束时间：持续出束，主射束方向：向上
		拍片	管电压：104 kV、管电流：556 mA，主射束方向：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	0.20	0.01	2.07×10^{-2}	
2	职业照射	操作室侧墙外表面 30cm	0.39	0.01	4.06×10^{-2}	
3	职业照射	观察窗外表面 30 cm	0.28	0.03	2.87×10^{-2}	
4	职业照射	DSA 前室侧墙表面 30 cm	0.18	0.01	1.87×10^{-2}	
5	职业照射	DSA 前室侧铅门外表面 30 cm	0.17	0.01	1.72×10^{-2}	
6	职业照射	DSA 前室铅门门缝	上侧	0.17	0.01	1.78×10^{-2}
			下侧	0.16	0.01	1.65×10^{-2}
			左侧	0.16	0.01	1.63×10^{-2}
			右侧	0.18	0.01	1.83×10^{-2}
7	公众照射	西侧走廊墙外表面 30 cm	0.17	0.01	4.35×10^{-3}	
8	公众照射	西侧走廊铅门外表面 30 cm	0.17	0.01	4.40×10^{-3}	
9	公众照射	西侧走廊铅门门缝	上侧	0.16	0.01	4.21×10^{-3}
			下侧	0.18	0.01	4.63×10^{-3}
			左侧	0.16	0.01	4.17×10^{-3}
			右侧	0.16	0.01	4.26×10^{-3}

表七（续）

7.2-1 DSA 透视状态机房及周围环境 X-γ辐射监测结果（续）						
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	
10	公众照射	南侧走廊墙外表面 30 cm		0.17	0.01	4.31×10 ⁻³
11	公众照射	东侧走廊墙外表面 30 cm		0.16	0.01	4.12×10 ⁻³
12	公众照射	东侧走廊铅门外表面 30 cm		0.16	0.01	4.17×10 ⁻³
13	公众照射	东侧走廊铅门门缝	上侧	0.16	0.01	4.26×10 ⁻³
			下侧	0.17	0.01	4.45×10 ⁻³
			左侧	0.16	0.01	4.21×10 ⁻³
			右侧	0.17	0.01	4.31×10 ⁻³
14	公众照射	下方 3 层楼顶电缆孔		0.18	0.01	4.63×10 ⁻³
15	公众照射	楼上距地面 100 cm		0.16	0.01	4.08×10 ⁻³
16	公众照射	楼下距地面 1.7 m		0.16	0.01	4.03×10 ⁻³
17	职业照射	第一术者位	头	39.22	0.19	4.07
			胸	33.71	0.26	3.05
			腹	34.19	0.19	3.55
			下肢	28.44	0.19	2.95
			足	152.48	4.09	15.8
			手	205.80	3.78	21.4
18	职业照射	第二术者位	头	37.56	0.26	3.90
			胸	35.76	0.39	3.71
			腹	38.98	0.23	4.05
			下肢	25.23	0.37	2.62
			足	143.38	3.58	14.9
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辐射空气吸收剂量率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		0.17	0.01	8.80×10^{-4}
2	职业照射	操作室侧墙外表面 30cm		0.48	0.01	2.46×10^{-3}
3	职业照射	观察窗外表面 30 cm		0.43	0.03	2.21×10^{-3}
4	职业照射	DSA 前室侧墙表面 30 cm		0.18	0.01	9.17×10^{-4}
5	职业照射	DSA 前室侧铅门外表面 30 cm		0.18	0.01	9.08×10^{-4}
6	职业照射	DSA 前室铅门 门缝	上侧	0.17	0.01	8.43×10^{-4}
			下侧	0.18	0.01	9.27×10^{-4}
			左侧	0.17	0.01	8.52×10^{-4}
			右侧	0.16	0.01	8.25×10^{-4}
7	公众照射	西侧走廊墙外表面 30 cm		0.17	0.01	2.15×10^{-4}
8	公众照射	西侧走廊铅门外表面 30 cm		0.17	0.01	2.20×10^{-4}
9	公众照射	西侧走廊铅门门 缝	上侧	0.16	0.01	2.08×10^{-4}
			下侧	0.79	0.01	1.03×10^{-3}
			左侧	0.17	0.01	2.27×10^{-4}
			右侧	0.19	0.01	2.43×10^{-4}
10	公众照射	南侧走廊墙外表面 30 cm		0.18	0.01	2.36×10^{-4}
11	公众照射	东侧走廊墙外表面 30 cm		0.17	0.01	2.17×10^{-4}
12	公众照射	东侧走廊铅门外表面 30 cm		0.17	0.01	2.24×10^{-4}
13	公众照射	东侧走廊铅门门 缝	上侧	0.18	0.01	2.31×10^{-4}
			下侧	0.18	0.01	2.39×10^{-4}
			左侧	0.16	0.01	2.10×10^{-4}
			右侧	0.15	0.01	2.01×10^{-4}
14	公众照射	下方 3 层楼顶电缆孔		0.18	0.01	2.29×10^{-4}
15	公众照射	楼上距地面 100 cm		0.17	0.01	2.22×10^{-4}
16	公众照射	楼下距地面 1.7 m		0.16	0.01	2.05×10^{-4}
关机值	/	通道		0.10	/	/

表七（续）

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 辐射空气吸收剂量率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，验收监测期间，西昌川投大健康科技有限公司的 DSA 手术室 2 号机房室外各监测点射线装置出束时 X- γ 辐射范围为：0.15~0.39 μ 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 μ Sv/h 的要求。

西昌川投大健康科技有限公司的 DSA 手术室 2 号透视模式工作时职业照射的 X- γ 辐射在 0.16~39.22 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值），机房内术者位四肢（手足）或皮肤 X- γ 辐射空气吸收剂量率在 25.23~205.80 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）；公众照射 X- γ 辐射在 0.16~0.18 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）。西昌川投大健康科技有限公司的 DSA 手术室 2 号拍片模式工作时职业照射的 X- γ 辐射在 0.16~0.48 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）；公众照射 X- γ 辐射在 0.15~0.79 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）。根据西昌川投大健康科技有限公司提供，该设备每年的透视出束时间为 103.87 小时，公众居留因子取 1/4，则公众居留时间为 25.97 小时，该设备每年的拍片出束时间为 5.1 小时，公众居留因子取 1/4，则公众居留时间为 1.3 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 4.07mSv，公众照射的最大年剂量为 5.66×10^{-3} mSv，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 的剂量管理约束值。

术者位操作人员手部和脚所受到的最大职业照射的 X- γ 辐射空气剂量率为 205.8 μ Sv/h，根据放射工作人员 1 年受照射有效时间计算，该射线装置对术者位操作人员手部和脚照射最大年剂量为 21.4mSv/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 125mSv/a 的剂量管理约束值。

表七（续）

7.3 环保机构设立及环境管理制度检查

医院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，负责全院的放射防护安全与环境保护的日常管理工作，具体职责如下：

①负责全院辐射安全工作的监督管理，保证辐射全与环境保护符合有关规定和规范的要求。

②组织制定并落实辐射安全与环境保护管理制度。

③组织对辐射安全工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查。

④组织辐射安全工作人员接受辐射安全与防护知识及有关规定的培训和健康检查。目前项目人员 2 人已取得辐射安全和防护培训合格证，医院承诺积极安排剩余人员参加辐射安全和防护培训，取得辐射安全和防护培训合格证，做到全员持证上岗。

⑤制定辐射事故应急预案并组织演练。

⑥发生辐射事件应及时报告辐射管理行政部门，并立即采取有效应急救援和控制措施，防止事件的扩大和蔓延，进行调查处理。

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。

表七（续）

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》，并悬挂于直线加速器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，监测点位除正常监测点位外，增加二楼的走道和清洁间监测；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。

（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。个人剂量档案保存至辐射工作人员年满 75 周岁，或者停止辐射工作 30 年，允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量档案。

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；

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。

表七（续）

(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；	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；	验收监测期间，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；	项目环境影响报告表经批准后，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（编号为“川环辐证【01007】”）。
(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；	项目整体验收，辐射防护设施防治环境污染和生态破坏的能力满足主体工程需要。
(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。

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（续）

《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
（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。

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。

表八 验收监测结论

8.1 验收监测结论

(1) 电离辐射

根据验收监测数据分析，西昌川投大健康科技有限公司的 DSA 手术室 2 号机房室外各监测点射线装置出束时 X- γ 辐射范围为：0.15~0.39 μ 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 μ Sv/h 的要求。

西昌川投大健康科技有限公司的 DSA 手术室 2 号透视模式工作时职业照射的 X- γ 辐射在 0.16~39.22 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值），机房内术者位四肢（手足）或皮肤 X- γ 辐射空气吸收剂量率在 25.23~205.80 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）；公众照射 X- γ 辐射在 0.16~0.18 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）。西昌川投大健康科技有限公司的 DSA 手术室 2 号拍片模式工作时职业照射的 X- γ 辐射在 0.16~0.48 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）；公众照射 X- γ 辐射在 0.15~0.79 μ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）。根据西昌川投大健康科技有限公司提供，该设备每年的透视出束时间为 103.87 小时，公众居留因子取 1/4，则公众居留时间为 25.97 小时，该设备每年的拍片出束时间为 5.1 小时，公众居留因子取 1/4，则公众居留时间为 1.3 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 4.07mSv，公众照射的最大年剂量为 5.66×10^{-3} mSv，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 的剂量管理约束值。

术者位操作人员手部和脚所受到的最大职业照射的 X- γ 辐射空气剂量率为 205.8 μ Sv/h，根据放射工作人员 1 年受照射有效时间计算，该射线装置对术者位操作人员手部和脚照射最大年剂量为 21.4mSv/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 125mSv/a 的剂量管理约束值。

表八（续）

（2）环保机构设置及环境管理制度检查

川投西昌医院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。领导小组下设办公室，办公室设置在医教部，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。满足环评及批复要求。

（3）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。满足环评及批复要求。

（4）辐射安全管理规章制度

医院制定了完善的管理制度，符合《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，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及辐射监测计划，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，目前项目人员 2 人已取得辐射安全和防护培训合格证，医院承诺积极安排剩余人员参加辐射安全和防护培训，取得辐射安全和防护培训合格证，做到全员持证上岗。满足环评及批复要求。

综上所述，西昌川投大健康科技有限公司新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目（一期 DSA）在建设过程中执行了环境影响评价法和“三同时”制度。项目分期验收，本次验收项目实际总投资 1500 万元，其中环保投资 41 万元，占总投资的 2.7%。DSA 手术室 2 号配套的环保设施及措施基本按照环评要求建成或落实。验收监测期间，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

表八（续）

量管理规范可行，目前项目人员 2 人已取得辐射安全和防护培训合格证，医院承诺积极安排剩余人员参加辐射安全和防护培训，取得辐射安全和防护培训合格证，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《西昌川投大健康科技有限公司新建 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目（一期 DSA）》项目通过验收。

本验收监测报告是针对 2023 年 4 月 26 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。

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）按监测计划进行辐射工作场检查及监测，定期（每季度）对个人剂量计送有资质的单位进行检定。

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 10MV 医用直线加速器和 DSA 项目（一期 DSA）				项目代码	/		建设地点	四川省凉山彝族自治州西昌市朝阳东路 1 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	四川久远环保安咨有限公司			
	环评文件审批机关	四川省生态环境厅				审批文号	川环审批（2020）17 号		环评文件类型	环境影响评价报告表			
	开工日期	2020 年 03 月				竣工日期	2022 年 11 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）	9845				环保投资总概算（万元）	148.6		所占比例（%）	1.5			
	实际总投资	1500				实际环保投资（万元）	41		所占比例（%）	2.7			
	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）	41	
	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	西昌川投大健康科技有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91513401MA62H3481A	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)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放量(10)	排放总	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