

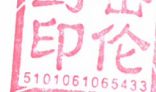
广元市第一人民医院
新建 1 台数字减影血管造影装置（DSA）
项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：广元市第一人民医院

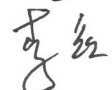
编制单位：四川省中栎环保科技有限公司

2026 年 10 月

建设单位法人代表：  (签字)

编制单位法人代表：  (签字)

项目负责人：  (签字)

报告编写人：  (签字)



建设单位（盖章）：广元市第一人民医院

电话：17743283180

传真：/

邮编：628000

地址：广元市利州区苴国路中段 409 号



编制单位（盖章）：四川省中栎环保科技有限公司

电话：028-87738348

传真：/

邮编：610000

地址：成都市金牛区金府路 452 号 2 栋 5 层 508 号



目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目建设情况	5
表 3 辐射安全与防护设施/措施	20
表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	32
表 5 验收监测质量保证及质量控制	36
表 6 验收监测内容	38
表 7 验收监测	43
表 8 验收监测结论与建议	47

附表：

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

附图：

附图1 项目地理位置图

附图2 项目外环境关系及医院平面布局示意图

附图3 第二住院大楼1楼改造后平面布置图

附图4 本项目所在区域平面布局图

附图5 介入手术室通排风系统示意图

附图6 介入手术室人流、物流路径图

附图7 介入手术室两区划分示意图

附图8 介入手术室辐射安全装置示意图

附件：

附件1 环评批复文件

附件2 辐射安全许可证正、副本

附件3 辐射安全与环境保护管理机构文件

附件4 本项目辐射工作人员考试合格成绩报告单

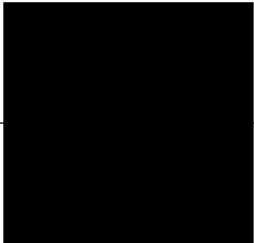
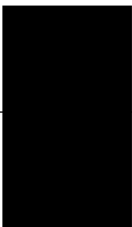
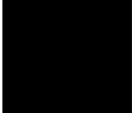
附件5 辐射安全管理手册汇编

附件6 医疗废物安全处置协议

附件7 验收监测报告

附件8 验收委托书

表 1 项目基本情况

验收项目名称	广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置（DSA）项目				
验收单位名称	广元市第一人民医院				
验收项目性质	新建 ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐				
验收地点	广元市利州区苴国路 490 号广元市第一人民医院第二住院大楼一层				
源项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		II类		
建设项目环评批复时间	2026 年 04 月 13 日	开工建设时间	2026 年 05 月 15 日		
取得辐射安全许可证时间	2026 年 7 月 29 日	项目投入试运行时间	2026 年 8 月 1 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2026 年 8 月 1 日	验收监测时间	采用设备调试期监测时间:2026 年 7 月 22 日的辐射环境现状监测报告		
环评报告表审批部门	广元市市生态环境局	环评报告表编制单位	四川省中栎环保科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	中国建筑西南设计研究院有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	四川擎正建筑有限公司		
投资总概算		辐射安全与防护设施投资总概算		比例	
实际总概算		辐射安全与防护设施实际总概算		比例	
验收依据	1 、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度 （1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026年3月12日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026年8月15日起施行； （2）《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； （3）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院第 449 号令，2019 年 3 月修订； （4）《四川省辐射污染防治条例（2026 年修订）》（四川省第十四届人民代表大会常务委员会第二十八次会议，2026 年 7 月 29 日修				

	订)； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环保部第 18 号令，2011 年 5 月起实施； (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》；环境保护部令第 31 号，2021 年 1 月 4 日修订； (7) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (8) 《关于建设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）； (9) 《射线装置分类》（原环保部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年 66 号）； (10) 原环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），2017 年 11 月 22 日起实施； (11) 《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》，环办辐射函〔2025〕313 号，2025 年 8 月 29 日。 2、建设项目竣工环境保护验收技术规范 (1) 《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引（2025 年版）》； (2) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； (4) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； (5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； (6) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）。 3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定 (1) 四川省中栎环保科技有限公司编制的《广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》（2026 年 03 月）； (2) 广元市市生态环境局关于《广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表的批复》（广环审
--	---

	(2026) 29 号)。 4、其他相关文件 (1) 《广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置 (DSA) 项目监测报告》中环监字 (2026) 第 RM0016 号； (2) 《辐射安全许可证》 (川环辐证[09419])； (3) 《医疗废物收集委托协议》。		
验收执行标准	1、污染物排放标准 根据生态环境部关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告 (2018 年第 9 号) 中关于验收执行标准的要求：建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书 (表) 及其审批部门审批决定所规定的标准。本环评执行标准和验收执行标准的差异见下表 1-1：		
	表 1-1 执行标准一览表		
	序 号	环评执行标准	验收执行标准 是否 一致
	1	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中 III 类标准 一致
	2	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 二级标准	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 中二级标准 一致
	3	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准 一致
	4	《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	《医疗机构水污染物排放标准》 (GB18466-2005) 表 2 中的预处理排放标准 一致
	5	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中的二级标准 一致
	6	施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2025) 中不同施工阶段噪声限值；营运期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准	施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2025) 中不同施工阶段噪声限值；营运期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准 一致
	7	《医疗废物处理处置污染控制标准》 (GB39707-2020)	《医疗废物处理处置污染控制标准》 (GB39707-2020) 一致
	8	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002)	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002) 中剂量限值和环评确定的职业人员 5mSv/a, 公众 0.1mSv/a 的管理约束值。 一致

	9	《放射诊断放射防护要求》 (GBZ130-2020) 屏蔽体外 30cm 处的剂量率限值为 2.5μSv/h	《放射诊断放射防护要求》 (GBZ130-2020) 中屏蔽体外 30cm 处的剂量率限值为 2.5μSv/h	一致
	由表 1-1 可知，本次验收执行标准与环评执行标准一致，无变化。			

表 2 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

广元市第一人民医院（社会信用代码：12510700451266211Y），原名 072 医院、广元市 410 医院，始建于 1966 年，是一家位于川陕甘结合部的，设备先进、分科齐全、功能完善、医疗技术实力雄厚的现代化国家三级甲等综合医院。

医院占地面积 130 余亩，编制床位 1000 张，现有在职职工 1400 余人，其中，高级职称 300 余人，博士、硕士研究生 200 余人，享受国务院政府津贴专家、省市科技拔尖人才及学术技术带头人 50 余人，首批天府学者 1 人，广元名医 24 人。医院拥有省级临床重点专科 3 个；省、市级医学重点专科（学科）33 个，其中省甲级重点专科 3 个、省乙级重点专科 5 个、市级重点专科（学科）25 个，广元市医疗质量控制中心 18 个。

医院承担广元及川陕甘毗邻地区 20 多个市县疑难危急重症疾病诊治及 100 余家医疗联合体成员单位人才培训和业务指导任务，在全省率先开展体外循环下心内直视手术、断肢再植术；在全市率先开展的换瓣+冠脉搭桥、Bentall 术、经导管主动脉瓣置换术（TAVI）、心腔内超声（ICE）指导下房颤射频消融+左心耳封堵术“一站式”治疗以及海扶刀无创治疗妇科肿瘤等诊疗手术，填补区域空白。医院体外循环心脏直视手术、心血管介入诊疗技术、妇科微创治疗技术、卒中诊治技术、肿瘤综合治疗技术等一大批高难度诊治技术在区域内处于领先水平。

2.1.2 建设内容及规模

医院将第二住院大楼一层现有血液透析大厅部分区域及其配套的隔离血透室、回收间、透析准备室、收费室、值班室等区域改建为介入手术室、操作室、男女更衣室、污物间、复苏室、谈话室、走道、设备室等其他配套用房。在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影装置（digital subtraction angiography，简称“DSA”）（型号 Allia IGS Pulse），出束方向由下向上，属于 II 类射线装置，其最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，年手术台数 1500 例，设备年累计最大出束时间约 193.95h（其中拍片 13.53h，透视 180.42h），主要用于血管造影、介入治疗等。

本项目于 2026 年 8 月 1 日投入使用。根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《放射性同位素和射线装置安全和防护条例》的相关要求，建设项目必须进行竣工环境保护验收。广元市第一人民医院委托四川省中栎环保科技有限公司编制完成了《广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置（DSA）项目竣工环境保护验收监测报告表》。

2.1.3 “三同时”建设情况

广元市第一人民医院于 2025 年 11 月 11 日委托了四川省中栎环保科技有限公司开展环境影响评价工作；于 2026 年 04 月 13 日取得了广元市生态环境局关于《广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表的批复》（广环审〔2026〕29 号）（见附件 1），同意本项目的建设。医院取得环评批复文件后，严格按照环评和批复文件提出的要求进行了落实；2026 年 5 月 15 日开工建设，2026 年 7 月 29 日取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[09419]），许可种类和范围为：使用Ⅲ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所。（见附件 2）。2026 年 8 月 1 日完成项目建设，项目投入使用；辅助设施的建设环评报告表及批复提出的环保措施均已落实到位，具备了监测条件，医院委托四川省中栎环保科技有限公司开展了相关监测，并出具了文号为中环监字（2026）第 RM0016 号的监测报告。

因此，本项目的建设满足“三同时”建设的要求。

2.1.4 项目地理位置、外环境及平面布置

2.1.4.1、本项目外环境关系

地理位置：广元市利州区苴国路 490 号广元市第一人民医院第二住院大楼一层。本项目地理位置见下图 2-1。

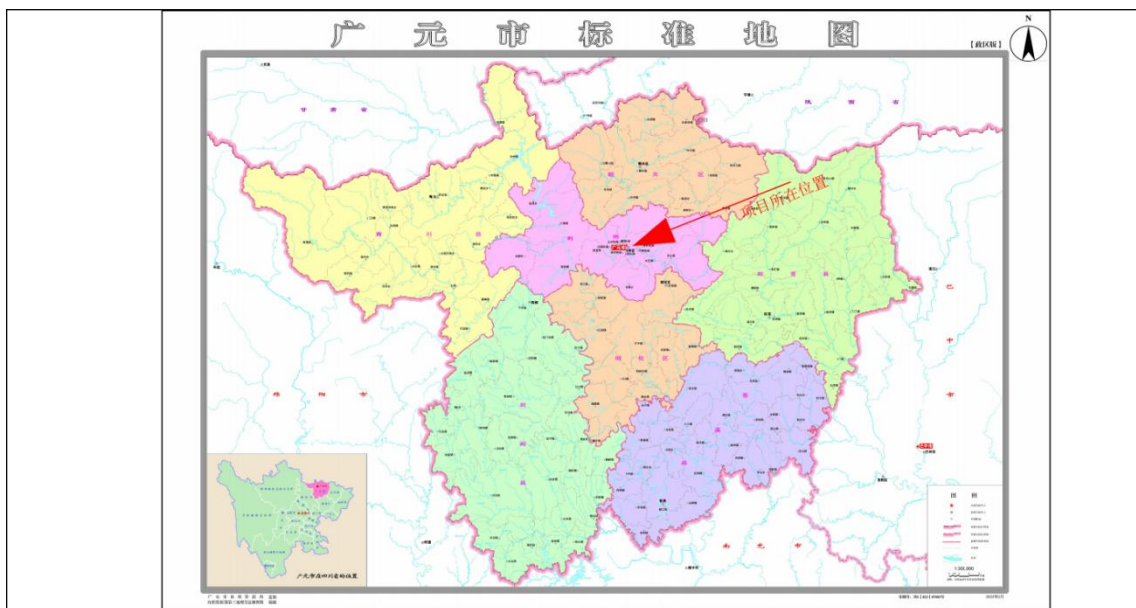


图2-1 本项目地理位置

医院外环境关系：广元市第一人民医院位于广元市利州区苴国路中段，北侧为苴国路、西侧为河阳路、东侧为东苑路且 50m 范围内毗邻恒星城小区 9 栋、南侧为绵谷路；本项目位于医院南部第二住院楼 1 层东南侧，第二住院楼呈 “T” 型、南北朝向，北侧通过连廊与内科楼和门诊楼依次连接，西北侧为污水处理站、东北侧为污物处理站，西北和东北两侧靠近医院边界处均有一栋辅楼，西南侧为感染科大楼、东南侧为血液透析中心。

本项目医院外环境关系示意图见下图 2-2。

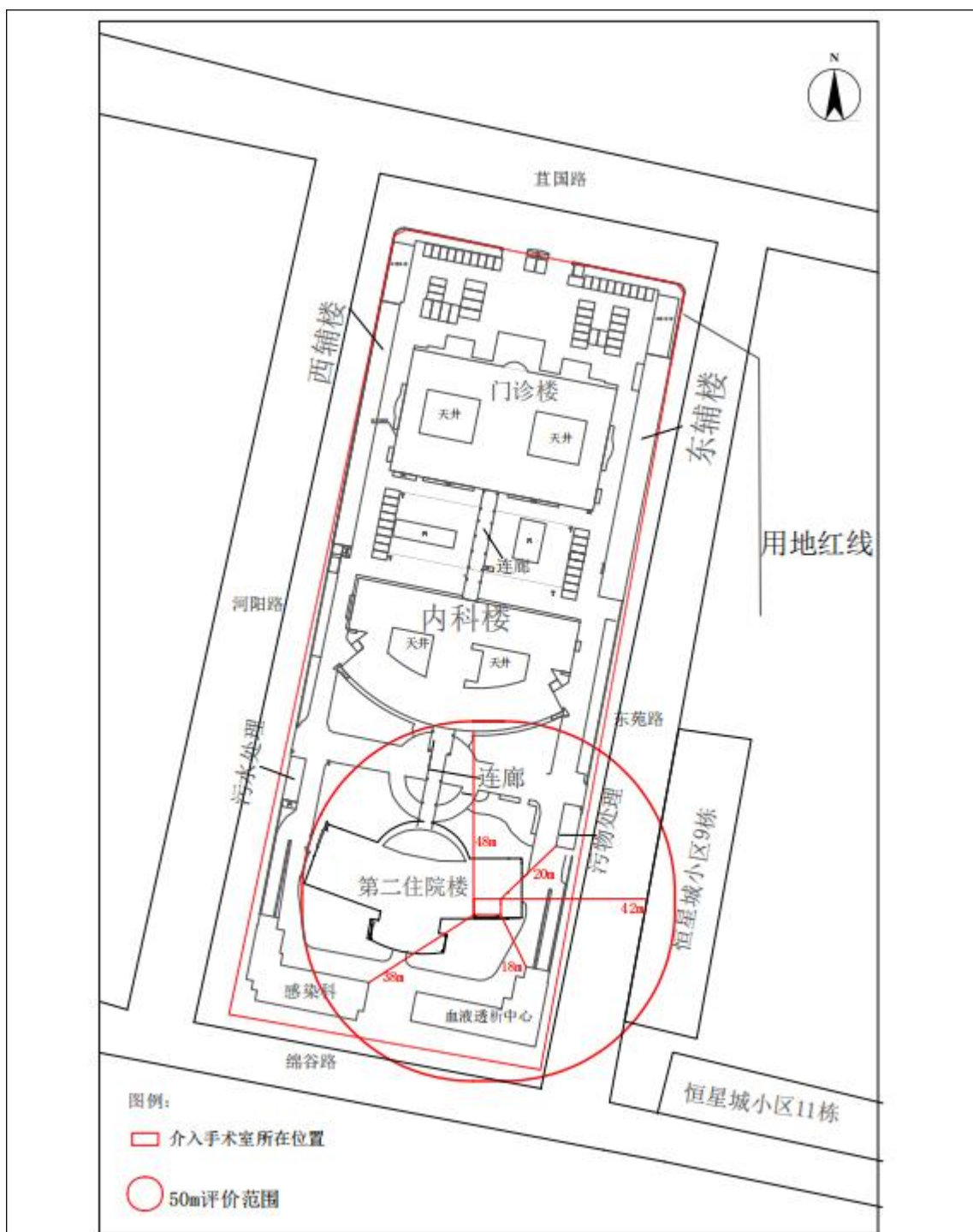


图 2-2 本项目医院外环境关系示意图

2.1.4.2、总平面布局

介入手术室位于第二住院楼 1 楼，1 楼西北侧由远及近 4.7m~48m 依次为谈话室、护士站、患者等候区、电子阅览室、图书阅览室和医保科办公室，东北侧由远及近 2.5m~10m 为弱电间、强电间、污物暂存间、排风兼排烟机房，西南侧由远及近 10.8m~42m 为预留场所以及感染科大楼，东南侧 18m 为血液透析中心；

在介入手术室外，东侧紧邻无菌间与污物间，南侧为建筑外墙，西侧紧邻设备间与复苏室，北侧紧邻操作室与走道，介入手术室上方为第二住院大楼二层，正上方为 A 型三床病房，用于脊柱-创伤外科进行成人外科诊疗，儿童等特殊敏感人群不在此区域进行诊疗，二层其余区域为病房区及其配套用房，正下方为第二住院大楼负一层，正下方为物业单位值班室，负一层其余区域为停车场及其辅助用房。

介入手术室所在第二住院大楼一层平面布置图见下图 2-3

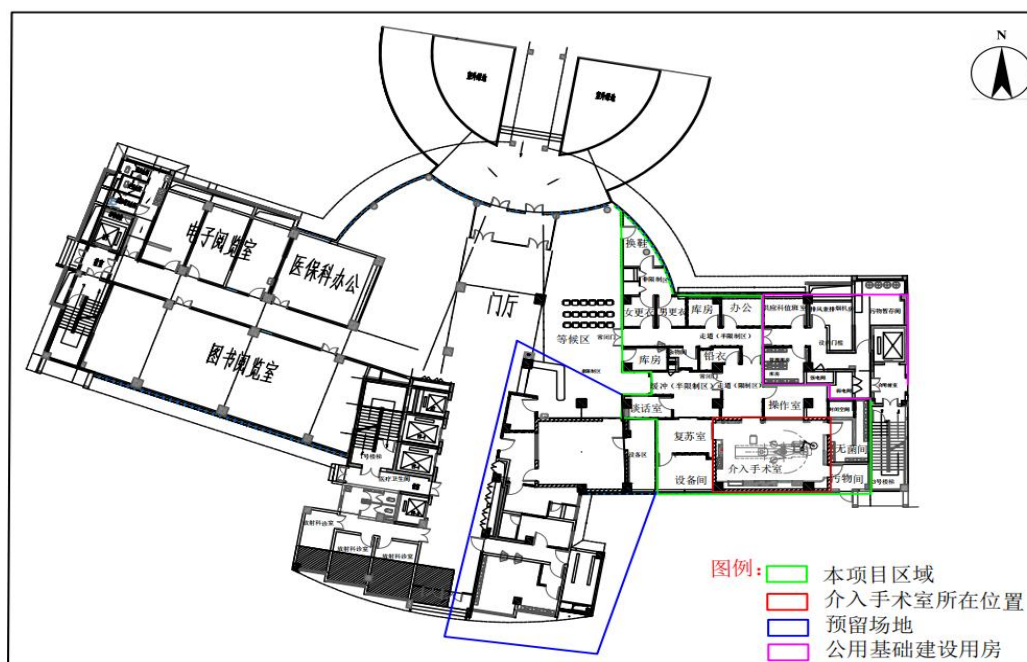


图 2-3 本项目介入手术室平面布局图

经现场核实，结合环评阶段平面布局 and 实际建设竣工图纸，实际建设平面布局与环评描述一致，整体布局无重大变更。

2.1.5 验收规模

医院将第二住院大楼一层原有血液透析大厅部分区域及其配套的隔离血透室、回收间、透析准备室、收费室、值班室等区域改建为介入手术室、操作室、男女更衣室、污物间、复苏室、谈话室、走道、设备室等其他配套用房。在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影装置 (*digital subtraction angiography*, 简称“DSA”) (型号 Allia IGS Pulse)，出束方向由下向上，属于 II 类射线装置，其额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，年手术台数 1500 例，设备年累计最大出束时间约 193.95h (其中拍片 13.53h，透视 180.42h)，主要用于血管造影、介入治疗等。

2.1.6 项目周围保护目标

本项目 50m 评价范围内的敏感目标见表 2-1。

表 2-1 环境影响报告表保护目标与验收调查保护目标内容一览表

项目位置	保护目标	距辐射源最近距离 (m)	人流量 (人次/天)	照射类型	剂量约束值 (mSv/年)	验收调查保护目标
介入手术室内	介入手术室内医生位	0.5	约 12	职业照射	5.0	与环评一致
	介入手术室内的护士	1.0	约 1	职业照射	5.0	与环评一致
	介入手术室北侧操作室内的技师操作位 (铅防护窗外 30cm 处)	2.8	约 1	职业照射	5.0	与环评一致
第二住院大楼内部介入手术室四周	介入手术室北侧操作室内的技师操作位 (墙体外 30cm 处)	3.2	约 1	职业照射	5.0	与环评一致
	介入手术室东侧无菌间 (墙体外 30cm 处)	3.1	约 10	公众照射	0.1	与环评一致
	介入手术室东侧污物间 (防护门外 30cm)	4.1	约 10	公众照射	0.1	与环评一致
	介入手术室南侧墙体 外 30cm 处	3.2	约 20	公众照射	0.1	与环评一致
	介入手术室西侧复苏室内的人员 (防护门外 30cm 处)	5.7	约 10	公众照射	0.1	与环评一致
	介入手术室西侧设备间内的人员 (墙体外 30cm 处)	4.9	约 5	公众照射	0.1	与环评一致
	介入手术室正上方 (2F) A 型三床病房区域处	3.0	约 80	公众照射	0.1	与环评一致
	介入手术室正下方 (-1F) 物业值班室区域处	3.0	约 2	公众照射	0.1	与环评一致
第二住院大楼外部介入手术室外评价范围 50m 内	血液透析中心距介入手术室最近处	18	约 1000	公众照射	0.1	与环评一致
	感染科距介入手术室最近处	38		公众照射	0.1	与环评一致
	内科大楼距介入手术室最近处	48		公众照射	0.1	与环评一致
	污物处理站距介入手术室最近处	20		公众照射	0.1	与环评一致
	恒星城 9 栋距介入手术室最近处	42		公众照射	0.1	与环评一致

本项目保护目标环评阶段调查确定的主要保护目标与验收调查的保护目标基本一致，无重大变更。

2.1.7 环评项目建设与实际建设内容对照

经过仔细研读本项目环境影响评价报告表和环评批复文件，根据环评报告和批复的要求，仔细对项目现场进行了核对，对项目环评和批复情况与实际建设内容进行了比对，项目环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容对照见表 2-2。

表 2-2 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

名称	环评建设内容及批复规模	实际建设内容及规模	与环评报告是否一致
主体工程	介入手术室净空尺寸为长（8.0 m）×宽（5.2 m）×高（3.0 m），净空面积约 41.75m ² 。 墙体：四周墙体为 240mm 实心砖+12mm 环保高分子复合防辐射板； 地面：260mm 混凝土+20mm 硫酸钡防护涂料； 屋顶：120mm 混凝土+12mm 环保高分子复合防辐射板+20mm 硫酸钡防护涂料； 观察窗：1 扇，为 4mm 铅当量的铅玻璃； 防护门：共 4 扇，其中患者进出门和复苏室防护门位于介入手术室西北侧，为 4mmPb 电动推拉式防护门；污物间、无菌间防护门和设备间分别位于手术室东南侧和东侧，均为 4mmPb 手动平开式防护门。	介入手术室净空尺寸为长（8.0 m）×宽（5.2 m）×高（3.0 m），净空面积约 41.75m ² 。 墙体：四周墙体为 240mm 实心砖+12mm 环保高分子复合防辐射板； 地面：260mm 混凝土+20mm 硫酸钡防护涂料； 屋顶：120mm 混凝土+12mm 环保高分子复合防辐射板+20mm 硫酸钡防护涂料； 观察窗：1 扇，为 4mm 铅当量的铅玻璃； 防护门：共 4 扇，其中患者进出门和复苏室防护门位于介入手术室西北侧，为 4mmPb 电动推拉式防护门；污物间、无菌间防护门和设备间分别位于手术室东南侧和东侧，均为 4mmPb 手动平开式防护门。	一致
	设备：拟在新建介入手术室内使用 1 台 DSA，型号待定，其最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，出束方向由下向上，属于 II 类射线装置，年手术台数 1500 例，设备年累计最大出束时间约 193.95h（其中拍片 13.53h，透视 180.95h）	设备：介入手术室内使用 1 台 DSA，型号 Allia IGS Pulse，其额定管电压为 125kV，额定管电流为 1000mA，出束方向由下向上，属于 II 类射线装置，年手术台数 1500 例，设备年累计最大出束时间约 193.95h（其中拍片 13.53h，透视 180.95h）	一致
辅助工程	操作室、设备间、污物间等配套用房	操作室、设备间、污物间等配套用房	一致
公用工程	污水处理站、市政水网、市政电网、配电系统、通风系统、通讯系统等	污水处理站、市政水网、市政电网、配电系统、通风系统、通讯系统等	一致

办公及生活设施	办公室、卫生间等	办公室、卫生间等	一致
三废处理	废气处理：DSA 采用多联机+新风系统，并配置一套独立的排风系统，风管均设置于吊顶内。排风量不低于 250m ³ /h。新风机设置于空调机房内，通过井道从室外取风，排风机同层吊顶安装，吊顶净高 3m；排风筒高度为 4.6m，贴梁底敷设，排风通过外墙距地面 3.38m 高的室外百叶排至室外，新风取风口与排风口在不同方向，间距不小于 10m。	废气处理：DSA 采用多联机+新风系统，并配置一套独立的排风系统，风管均设置于吊顶内。排风量 250m ³ /h。新风机设置于空调机房内，通过井道从室外取风，排风机同层吊顶安装，吊顶净高 3m；排风筒高度为 4.6m，贴梁底敷设，排风通过外墙距地面 3.38m 高的室外百叶排至室外，新风取风口与排风口在不同方向，间距 10m。	一致
	废水处理：项目产生的废水依托医院已建的污水管道和污水处理站（位于院内西南部，处理能力：1000m ³ /d，处理工艺为“一级处理+消毒”），处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 2 中预处理标准后，再通过市政污水管网进入市政污水处理厂处理，处理达标排放。	废水处理：项目产生的废水依托医院已建的污水管道和污水处理站（位于院内西南部，处理能力：1000m ³ /d，处理工艺为“一级处理+消毒”），处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表 2 中预处理标准后，再通过市政污水管网进入市政污水处理厂处理，处理达标排放。	一致
	固废处理：医疗废物依托医院已建的医疗废物暂存间（位于院内东南部，面积约 30m ² ）及收集系统进行收集，统一交由有相应资质的单位收运处置；办公、生活垃圾统一收集后，交由环卫部门统一收集清运。	固废处理：医疗废物依托医院已建的医疗废物暂存间（位于院内东南部，面积约 30m ² ）及收集系统进行收集，统一交由有相应资质的单位收运处置；办公、生活垃圾统一收集后，交由环卫部门统一收集清运。	一致
经比对设计和施工图纸，本项目介入手术室机房尺寸、顶部和地面屏蔽防护、铅窗、铅门结构及厚度、依托的公用工程、办公及生活设施和环保工程，可能产生的环境问题均与环评一致。经验收现场监测，结果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率不大于 2.5μSv/h 的规定。			

2.1.8 《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》对照分析			
表 2-3 《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》对照清单			
序号	重大变动清单内容	本项目实际情况	是否构成重大变动
1	由核技术利用建设项目变更其他类别建设项目	项目性质始终为核技术利用建设项目，未变更	否
2	重新选址	建设地点始终位于广元市利州区苴国路 490 号广元市第一人民医院第二住院大楼一层，未发生选址变化	否
3	调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标	介入手术室位置及平面布置与环评一致，未发生变化，评价范围内环境保护目标无新增	否
4	放射源类别升高	本项目为 II 类射线装置，未使用放射源，无放射源类别变化	否
5	射线装置类别升高	实际使用射线装置为 II 类，与环评一致，未升高	否
6	非密封放射性物质工作场所级别升高	本项目不涉及非密封放射性物质	否
7	放射源的总活度或放射源数量增加 50%及以上	本项目无放射源使用	否
8	射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上	实际使用 DSA 参数（125kV、1000mA）与环评一致，未增大	否
9	放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加 50%及以上	本项目不涉及非密封放射性物质	否
10	增加新的辐射工作场所	未新增其他辐射工作场所	否
11	生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化	设备型号、使用方式、工艺流程、三废处理措施均与环评一致，未发生变化	否
12	辐射防护措施改变导致不利影响加重	辐射防护措施（屏蔽体、铅门、观察窗、通风等）均按环评要求建设，未削弱	否

13	辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱	联锁系统（门灯联锁、急停按钮、对讲系统等）与环评一致，功能未减弱	否
14	非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区	本项目不涉及非密封放射性物质	否
15	新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口	废气排放口位置、高度、防护措施与环评一致，未新增排放口	否

结论：经逐条对照分析，本项目的建设性质、规模、地点、工艺、辐射安全与防护措施等均与环评及批复文件保持一致，未发生《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》所列的重大变动情形。因此，**本项目不存在重大变动**，无需重新报批环境影响评价文件。

2.2 源项情况

本项目使用的 DSA 射线装置位于广元市第一人民医院改建的介入手术室内，由放射科进行日常管理。根据医院提供资料，本项目 DSA 主要用于介入治疗、血管造影。本项目配备的 DSA 射线装置设备技术参数见下表 2-4。

表 2-4 本项目 DSA 射线装置主要设备技术参数

工作场所	介入手术室
设备名称	数字减影血管造影装置（DSA）
型号	Allia IGS Pulse
厂家	北京通用电气华伦医疗设备有限公司
过滤片	固有 2.5mm 铝+5 档铜过滤片（0.1mm 铜、0.2mm 铜、0.3mm 铜、0.6mm 铜、0.9mm 铜）
数量	1 台
射线装置分类	II 类射线装置
最大参数	125kV，1000mA
运行参数	拍片：电压 $\leq 100\text{kV}$ ，电流 $\leq 500\text{mA}$ 透视：电压 $\leq 90\text{kV}$ ，电流 $\leq 20\text{mA}$

经核实，本项目射线装置名称、类型、射线种类、管电压、管电流等运行参数均与环评一致。

2.3 工程设备与工艺分析

1、设备组成及工作原理

（1）设备组成

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。

（2）工作原理

数字减影血管造影技术是常规血造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。DSA 的成像基本原理为：将受检部位没有注入透明的造影剂和注入透明的造影剂（含有有机化合物，在 X 射线照射下会显影）后的血管造影 X 射线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方块，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经过对数字幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别储存起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比增强和数/模转换为普通的模拟信号，通过显示器显示出来。通过 DSA 处理的图像，可以看到含有造影剂的血液流动顺序以及血管充盈情况，从而了解血管的生理和解剖的变化，并以造影剂排出的路径及快慢推断有异常

通道和血液动力学的改变，因此进行介入手术时更为安全。

2、诊断及治疗流程简述

本项目放射介入诊疗流程如下所示：

（1）术前评估与洁净准备：接诊患者后，由专业临床医师结合患者病史、体征及相关辅助检查结果，进行全面细致的诊断评估，精准判定患者病情符合介入治疗或检查指征，明确需开展放射介入诊疗后，安排患者进行术前专项洁净准备，包括皮肤清洁、术前宣教、基础体征监测等，同步完善术前各项检查，排除手术禁忌，为后续诊疗操作筑牢安全基础。

（2）辐射危害告知与知情确认：医师秉持知情同意原则，以通俗易懂的方式，向患者及家属详细告知放射介入诊疗过程中可能受到的 X 线辐射危害、潜在风险，同时说明诊疗的必要性、预期效果及配套辐射防护措施，耐心解答患者及家属的疑问，充分保障患者知情权与选择权，待患者及家属理解并确认后，推进后续诊疗流程。

（3）术前参数设置与患者就位：医护人员提前对介入手术室进行环境清洁与消毒，检查 DSA 设备、辐射防护设施、急救物品等是否处于完好备用状态，根据患者诊疗部位、病情特点及诊疗方案，精准设置 DSA 设备各项运行参数；完成准备工作后，引导患者有序进入介入手术室，协助患者在诊疗床/手术床上完成规范摆位，确保体位贴合诊疗需求，同时做好患者隐私保护与保暖措施。

（4）介入诊疗实操与分工配合：根据患者具体病情制定的个性化治疗或检查方案，医师、护师、技师各司其职、密切协作，高效规范完成介入手术或检查操作。其中，护士主要负责介入诊疗前的物资准备、患者护理、器械清点，以及诊疗结束后的手术室清理、器械消毒归位、医疗废物处理等工作，手术全程跟台开展实操的时间较少；技师需全程坚守操作室，密切配合诊疗节奏，精准操作 DSA 仪器设备，实时监控设备运行状态，保障诊疗设备稳定运转。本项目 DSA 设备曝光操作分为拍片检查与介入治疗两种场景，具体实施细则如下：

①DSA 拍片检查

DSA 拍片检查全程采用隔室操作模式，严格遵循辐射防护要求，通过远程操控 DSA 的 X 线系统完成曝光，精准采集患者造影部位高清图像。具体操作流程为：受检者平稳躺卧于检查床上，医护人员现场精准调整 X 线球管、受检者

诊疗部位、影像增强器三者之间的间距与角度，确保成像视野清晰、成像质量达标；调整完毕后，医护人员有序撤离至独立操作室，妥善关闭介入手术室防护门，做好辐射屏蔽。随后，医师、操作人员通过操作室的专业计算机操控系统，远程控制 DSA 的 X 线系统规范曝光，清晰采集患者造影部位的影像资料；医师结合采集的图像，细致分析确诊患者病变的范围、严重程度、病变性质，以此为依据科学制定后续针对性治疗方案，保障诊疗精准性。

②DSA 介入治疗

DSA 介入治疗采用近台同室操作模式，医师近距离开展诊疗实操，全程落实全方位辐射防护措施，通过控制 DSA 的 X 线系统，对患者诊疗部位进行间歇式透视，辅助完成介入操作。具体操作流程为：受检者平稳躺卧于专用手术床上，介入手术医师站位于手术床一侧，距离 DSA 的 X 线管 0.5m 处，且处于非主射束方向，提前规范穿戴全套个人防护用品，包括铅衣、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等，筑牢个人防护屏障；同时，手术床旁规范架设屏蔽挂帘与移动式防护帘，形成双重辐射屏蔽防护，最大限度减少辐射暴露。介入治疗过程中，医师根据实操进度与诊疗需求，踩动手术床下的脚踏开关，启动 DSA 的 X 线系统进行连续透视，借助悬挂显示屏上实时呈现的连续动态画面，精准开展穿刺、造影、治疗等各项介入操作；参与诊疗的医生、护士均全程规范佩戴防护用品，严格遵守辐射防护规范。每台手术中 DSA 系统 X 线透视的次数、单次透视时长，需结合患者诊疗部位、手术复杂程度、病情实际情况灵活调整，严控辐射剂量。介入手术顺利完成后，及时关闭 DSA 设备电源，医师协助整理患者衣物，引导患者安全离开介入手术室，后续转入术后观察与护理环节。

（5）治疗完毕关机。

本项目 DSA 工作流程及产污图见图 2-4：

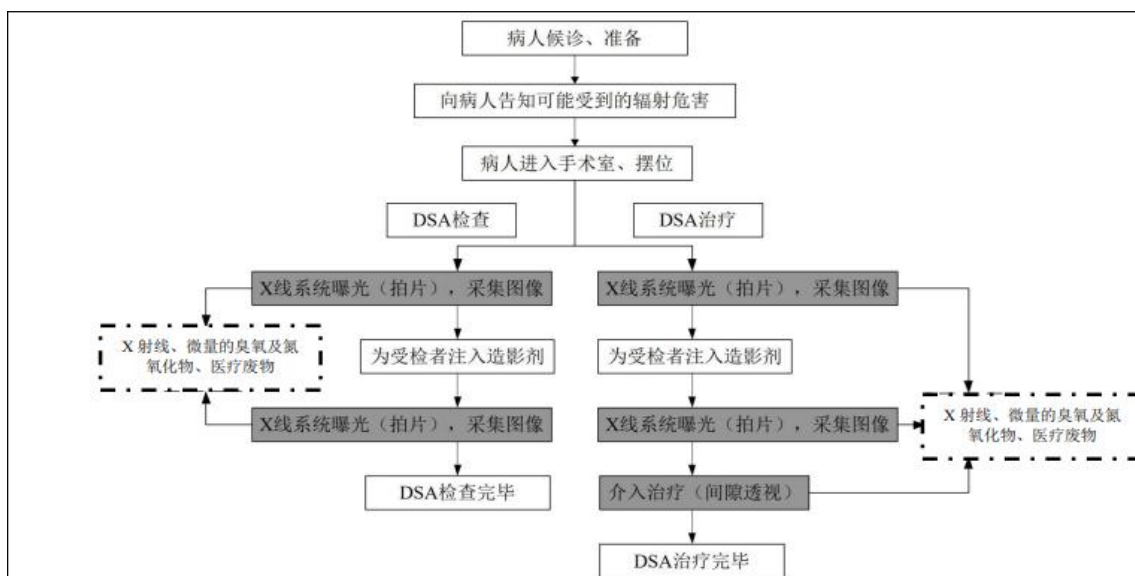


图 2-4 DSA 介入治疗流程及产污环节示意图

3、本项目医护人员、患者、污物路径分析

医护人员路径：本项目医护人员及技师从换鞋区进入男女更衣室，男女医护人员及技师分别经更衣室通过走道，进入介入手术室和操作室。

患者路径：患者经过非限制区和半限制区的走道，经由复苏室进入介入手术室。

污物路径：手术过程中产生的医疗废物打包后暂存在污物间，本项目污物间内的医疗废物日产日清，晚上手术室下班时间，由工作人员统一再转运至医院医废暂存间内暂存，最后统一交由有相应资质的单位收运处置。

上述人流及物流路径详见图 2-5。

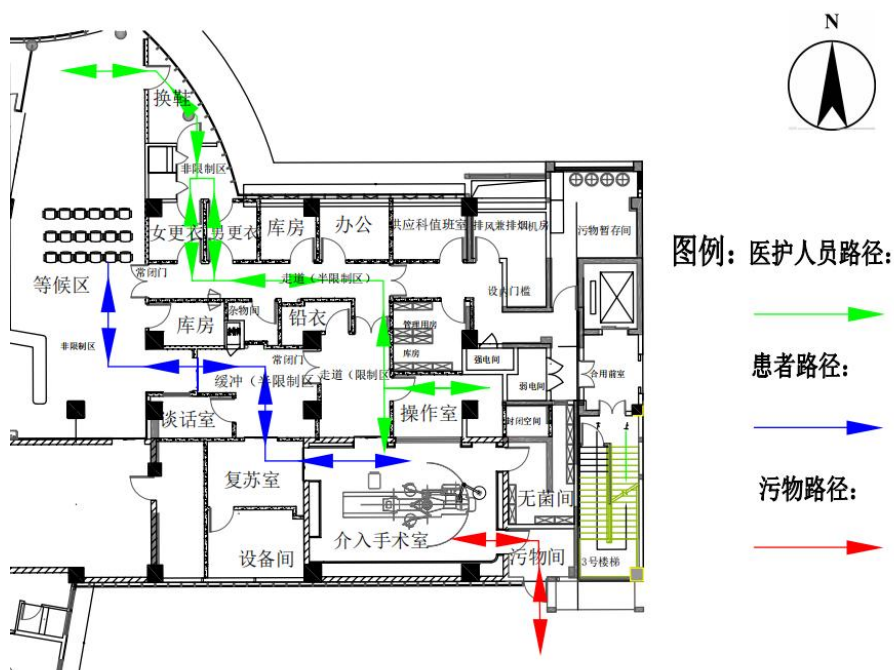


图 2-5 本项目环评阶段和验收阶段人流、物流路径规划示意图

2.3.6 运行期间污染物分析

2.3.6.1 电离辐射

DSA 在开机状态下产生的 X 射线，不开机状态下不产生 X 射线。

2.3.6.2 废气

DSA 曝光过程中产生臭氧。

2.3.6.3 废水

项目运行后，废水主要为辐射工作人员的生活污水和医疗废水。

2.3.6.4 固体废物

手术时产生一定量的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂、废造影剂瓶等医用辅料及手术垃圾，以及辐射工作人员工作中会产生的少量的生活垃圾和办公垃圾。

2.3.6.5 噪声

本项目产噪设备不多（主要为排风系统），声级较小，噪声影响不大，不会改变区域声环境质量。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

3.1 工作场所布局及分区管理

3.1.1 本项目平面布局及外环境关系

广元市第一人民医院位于广元市利州区苴国路中段，北侧为苴国路、西侧为河阳路、东侧为东苑路且 50 范围内毗邻恒星城小区 9 栋、南侧为绵谷路；本项目位于医院南部第二住院楼 1 层东南侧，第二住院楼呈 “T” 型、南北朝向，北侧通过连廊与内科楼和门诊楼依次连接，西北侧为污水处理站、东北侧为污物处理站，西北和东北两侧靠近医院边界处均有一栋辅楼，西南侧为感染科大楼、东南侧为血液透析中心。介入手术室位于第二住院楼 1 楼，西北侧由远及近 4.7m~48m 依次为谈话室、护士站、患者等候区、电子阅览室、图书阅览室和医保科办公室，东北侧由远及近 2.5m~10m 为弱电间、强电间、污物暂存间、排风兼排烟机房，西南侧由远及近 10.8m~42m 为预留场所以及感染科大楼，东南侧 18m 为血液透析中心；在介入手术室外，东侧紧邻无菌间与污物间，南侧为建筑外墙，西侧紧邻设备间与复苏室，北侧紧邻操作室与走道，介入手术室正上方为病房区，正下方为物业单位值班室。

3.1.2 工作场所分区

（1）分区原则

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，将本项目辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

控制区：把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

监督区：通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域。

（2）控制区与监督区的划分

本次环评根据控制区和监督区的定义，结合项目辐射防护和环境情况特点进行辐射防护分区划分。

将介入手术室、无菌间划分为控制区；将污物间、复苏室、操作室、设备间

划分为监督区，项目控制区和监督区划分情况见表 3-1、图 3-1。

表 3-1 本项目“两区”划分一览表

辐射工作场所	环评阶段划定		实际建设划定	
	控制区	监督区	控制区	监督区
介入手术室	介入手术室、无菌间	污物间、复苏室、操作室、设备间	介入手术室、无菌间	污物间、复苏室、操作室、设备间

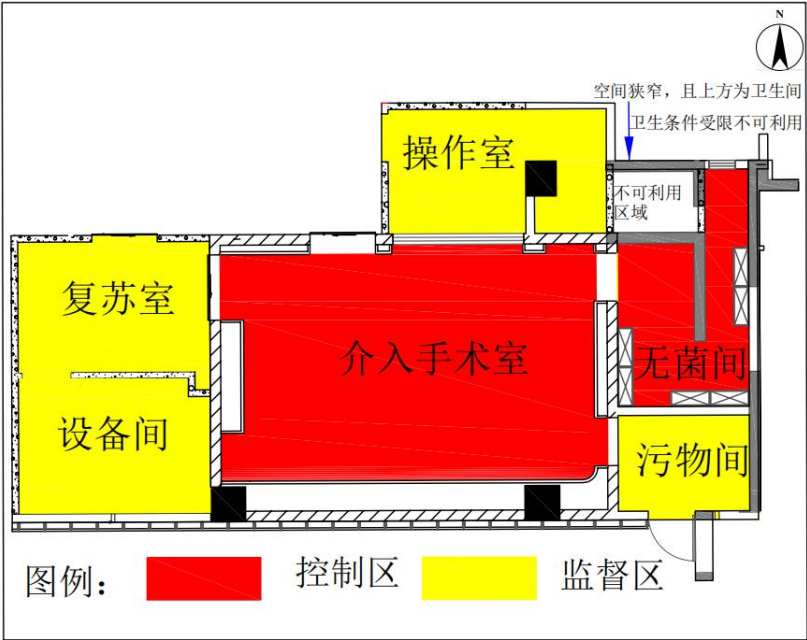


图 3-1 本项目两区划分示意图

通过比对项目环评阶段和实际两区划分情况可知，实际监督区和控制区范围较环评报告描述未发生变化。

3.2 辐射安全与防护措施落实情况

万元，预估环评总投资 万元，实际总投资 万元；实际环保投资 万元，占总投资的 31%，配备了相应的 产品，具体环保设施落实情况见下表。

表 3-2 辐射安全防护和环保设施(措施)投资落实一览表

项目 环保设施			环评配置需求		实际配置		是否 满足
			数量	投资 （万元）	数量	投资（万 元）	
介 入 手 术 室	场所 实体 屏蔽	屋顶、地面、墙体的 土建工程	1间	计入大楼 总投资	1间	计入大楼 总投资	满足
		介入手术室防护工 程（环保高分子复合 防辐射板、硫酸钡防 护涂料等）	1间				满足

		4mmPb防护门	4扇		4扇		满足
		观察窗	1扇		1扇		
	安全装置	电离辐射警告标志	3个		3个		满足
		闭门装置（平开门）	2套		2套		满足
		防夹装置（推拉门）	2套		2套		满足
		有中文标识的紧急 停机按钮（操作台和 介入手术床旁）	1套		1套		按钮
		工作状态指示灯箱 及门灯联锁装置	3套		4套		满足
		对讲系统	1套		1套		满足
		床下铅帘（0.5mm铅 当量）	1套		1套		满足
		悬吊铅帘（0.5mm铅 当量）	1套		1套		满足
	监测仪器 及个人防 护用品	个人剂量计	17套		17套		满足
		个人剂量报警仪	3台		3台		满足
		便携式辐射监测仪	1台		1台		满足
		铅衣、铅橡胶颈套、 铅防护眼镜、介入防 护手套	3套		3套		满足
		铅橡胶性腺防护围 裙（方形）或方巾、 铅橡胶颈套	1套		1套		满足
	其他	通风设施：新风、排 风系统	新增		新增		满足
		灭火器材	新增		新增		满足
	环评预估合计						实际合 计

由表 3-2 可知，本项目环评要求的环保投资均已落实到位，由于市场价格变动，部分投资较环评阶段价格有所提高，属于正常情况，无异常变动。

根据现场验收检查，环评报告表和批复提出的环保设施及措施已经落实到位，具体情况见下图 3-2：



观察窗和上墙制度



电离辐射标志

由表 3-2 可知，本项目环评要求的环保投资均已落实到位，由于市场价格变动，部分投资较环评阶段价格有所提高，属于正常情况，无异常变动。

根据现场验收检查，环评报告表和批复提出的环保设施及措施已经落实到位，具体情况见下图 3-2：



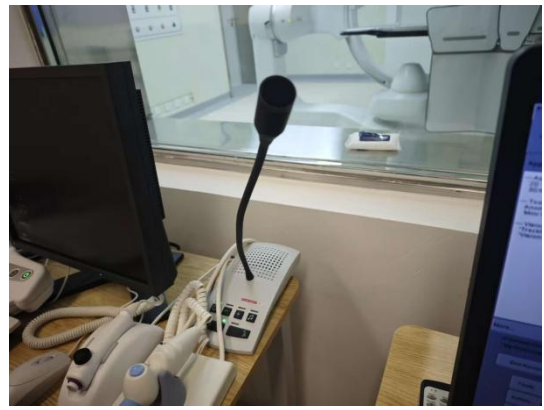
观察窗和上墙制度



电离辐射标志



紧急停机按钮



对讲系统



医护进出门（推拉铅门、门灯连锁）



复苏室患者进出门（推拉铅门、门灯连锁）



污物打包门（平开铅门、门灯连锁）



无菌间门（平开铅门、门灯连锁）



铅悬挂防护屏



床侧防护铅帘



铅橡胶颈套



医护人员铅衣



铅防护眼镜



患者防护铅围裙



介入手套



个人剂量报警检测仪器



便携式辐射检测仪



个人剂量计



图 3-2 验收现场部分图

3.3 辐射安全与防护设施

在利用X射线进行放射检查和介入治疗的同时，在无任何屏蔽设施的情况下，会对辐射源的周围环境及人员造成不应有的危害。为了减少这种辐射危害，以及避免辐射事故的发生，医院针对DSA的特点，采取了相应的辐射安全防护措施。

3.3.1 工作场所的屏蔽措施

本项目介入手术室与标准屏蔽措施对照，具体见表3-3。

表 3-3 本项目介入手术室防护屏蔽一览表

场所	环评建设情况	实际建设情况
介入手术室	实体结构总计	实体结构总计
四周墙体	240mm实心砖墙+12mm环保高分子复合防辐射板	240mm实心砖墙+12mm环保高分子复合防辐射板
屏蔽门	4mmPb铅当量铅门	4mmPb铅当量铅门
观察窗	4mmPb铅当量含铅玻璃	4mmPb铅当量含铅玻璃
屋顶	120mm混凝土+12mm环保高分板环保高分子防辐射板+20mm硫酸钡	120mm混凝土+12mm环保高分板环保高分子防辐射板+20mm硫酸钡
地面	260mm混凝土+20mm硫酸钡	260mm混凝土+20mm硫酸钡

实际建设和原环评无变动，且经现场监测，结果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的医用射线装置使用场所在距离手术室屏蔽体外表面 30cm 外，周围辐射剂量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的规定。

3.3.2 设备固有安全性

1、DSA 的固有安全性

本项目配备的 DSA 已采取如下技术措施：

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，以多消除软 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可以选用的各种形状与规格的准直器隔板和铝、铜过滤板。

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的指示装置：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：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，必须按规定程序并经控制台确认验证设置无误时，才能由“启动”键启动照射；同时在操作台和介入手术床体旁上均设置“紧急停机”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。

3.3.3 辐射安全装置

（1）警示标识：介入手术室患者进出防护门、医护人员进出防护门、复苏室防护门外要求设置电离辐射警告标志，提醒周围人员尽量远离该区域，同时在介入手术室患者通道应设置电离辐射危害告知等提示信息。

（2）观察窗及对讲装置：介入手术室与操作室内的操作台之间安装铅玻璃观察窗，便于医护人员观察患者和受检者状态及防护门开闭情况；介入手术室与操作室之间设置对讲装置，便于医护人员与患者交流。

（3）闭门、防夹装置：本项目医生进出门和复苏室采用 4mmPb 电动平开式门，无菌间、污物进出门设计为 4mmPb 手动推拉式门。电动平开式防护门设置红外线防夹人设备（防止电动门在运行过程中发生挤伤人员），安装自动闭门装置。

（4）门灯联锁及工作状态指示灯：本项目介入手术室患者进出防护门、医

护人员进出防护门、以及污物间应设置有门灯联锁系统，防护门外上方设置醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，在防护门关闭时，指示灯亮，警示无关人员远离该区域。

（5）紧急止动按钮：本项目设备在床体和操作台各1个紧急止动按钮，在机器故障时可按下，避免意外照射。

3.3.4 辐射安全防护设施落实对照表

根据《广元市第一人民医院新建1台数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表环境影响报告表》，以及《核技术利用辐射安全和防护监督检查大纲》（生态环境部（国家核安全局））和《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引（2025年版）》的要求，建设单位采取的辐射安全措施与环评进行了对照分析，具体情况见表3-4。

表3-4 本项目辐射安全措施落实对照表

项目	环评阶段要求落实的辐射安全措施			实际建设的辐射安全措施	是否满足
场所设施	墙体+屋顶+地面实体防护	/	设计中已有	设计中已有	满足
	观察窗屏蔽	1扇(屏蔽效能为4mmPb)	设计中已有	已安装1扇(屏蔽效能为4mmPb)铅窗	满足
	机房防护门	4扇(屏蔽效能均4mmPb)	设计中已有	已安装4扇(屏蔽效能均为4mmPb)铅门	满足
	操作位局部屏蔽防护设施	设备自带铅帘	设计中已有	设备自带铅帘	满足
	紧急停机按钮	设备自带	设计中已有	设备自带一个紧急停机按钮并配有中文标识	满足
	门灯联锁	/	需配备	具有门灯联锁，铅门关闭射线束时指示灯亮红色。	满足
	对讲系统	/	需配备	介入手术室与操作间之间设置对讲装置	满足
	入口处电离辐射警告标志	/	需配备	入口处已张贴了电离辐射警告标识	满足
	入口处机器工作状态指示灯箱	/	需配备	入口处已安装了工作状态指示灯箱	满足
	闭门装置(平开门)/防夹装置(推拉门)	/	需配备	医护人员进出防护门、污洗间防护门、无菌间防护门设计为手动平开式门。均安装自动闭门装置。患者进出防护门设计为电动推拉式门，安装防夹装置	满足
监测	便携式辐射监测仪	/	需配备	已配备	满足

设备	个人剂量计	/	需配备17套	已配备17套个人剂量计	满足
	个人剂量报警仪	/	需配备3台	已配备3台个人剂量报警仪	满足
防护器材	医护人员个人防护	/	需配备铅衣3套、铅橡胶颈套3套、铅防护眼镜3副、介入防护手套3双	已配备铅衣3套、铅橡胶颈套3套、铅防护眼镜3副、介入防护手套3双	满足
	患者防护	/	需配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾1套、铅橡胶颈套1套	已配备铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾1套、铅橡胶颈套1套	满足
其他	灭火器材	/	需配备1套	已配备1套	满足
	通风设施	排风系统	设计中已有	设计中已有	满足

由表 3-4 并结合医院介入手术室内的实际情况可知，本项目环评要求均已落实。

3.4 辐射事故应急

医院已制定有较为完善的《辐射事故应急处理预案》，其内容包括：应急机构人员组成，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。有完整的应急组织体系和职责、应急处理程序、上报电话，明确写明了各环境风险因子、潜在危害、事故等级等内容，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。

3.5 辐射安全管理

3.5.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

医院已成立放射防护与辐射安全组织机构（见附件 3），领导本院的放射诊疗安全防护和质量保证工作，全面负责并执行本院放射防护管理工作。

3.5.2 辐射工作人员培训

在辐射工作人员上岗前，医院组织辐射工作人员在生态环境部“核技术利用

辐射安全与防护培训平台”报名参加了辐射安全与防护相关知识的学习，并参加考核，考核合格后持证上岗；上岗前医院对其进行了岗前培训，熟练操作流程以减小受照剂量。

3.5.3 辐射安全管理规章制度

医院已经按照环评报告表和《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引（2025 年版）》的要求修订完善了规章制度，见下表 3-5。

表 3-5 管理制度汇总对照表

《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引（2025 年版）》		落实情况	落实备注
制度	具体制度要求		
辐射安全与环境 保护管理机构	明确辐射安全管理职责；设专职辐射安全管理人员的，应当符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》关于学历和专业的要求；已取得辐射安全许可证的单位，应根据项目变化和人员变动等实际情况，针对性修订和完善辐射安全管理领导小组成员及职责，确保与项目运营管理相适应。	已成立放射防护与辐射安全组织机构（见附件 2）	已落实
辐射工作设备操作 规程	内容应包括涉及到的全部辐射活动种类与范围	已增加本项目新增的射线装置，并将 DSA 设备操作流程重新上墙	已落实
辐射工作人员岗 位职责	明细辐射工作人员岗位职责	本次新增的辐射工作人员，已明确了辐射安全管理职责；设有专职辐射安全管理人员	已落实
辐射安全防护设施 维护维修制度	应定期检查辐射安全防护设施的有效性	已增加本项目新增的射线装置辐射工作场所的辐射安全防护设施维护维修制度。	已落实
放射性同位素和 射线装置台账管 理制度	放射源与射线装置台账管理制度（包括现有实物台账，购买台账、放射性同位素领取使用台账、射线装置去向台账、销售台账等）	已增加本项目新增的射线装置射线装置台账管理制度	已落实
辐射工作场所和 环境辐射水平监 测方案	每年委托有资质的单位进行 1 次场所年度监测；平时应定期开展自我监测，并做好记录；取得《许可证》后 3 个月内完成验收监测	已增加本项目新增的射线装辐射工作场所和环境辐射水平监测方案	已落实
监测仪表使用与 校验管理制度	需制定并落实监测仪表使用与校验管理制度	已落实监测仪表使用与校验管理制度	已落实

辐射工作人员辐射安全与防护培训制度	明确培训对象、内容、周期、方式及考核的办法等内容。及时组织辐射工作人员参加辐射安全和防护培训，辐射工作人员需通过考核后方可上岗	已根据最新的辐射工作人员培训要求进行了最新完善、取得了相关培训证明	已落实
辐射工作人员个人剂量管理制度	个人剂量监测周期为1次/季。当单个季度个人剂量超过1.25mSv时，建设单位要对该辐射工作人员进行干预，要进一步调查明确原因，并由当事人在情况调查报告上签字确认；当全年个人剂量超过5mSv时，建设单位需进行原因调查，并最终形成正式调查报告，经本人签字确认后，上报发证机关	已新增人员，明确介入工作人员个人剂量计佩戴位置等内容	已落实
辐射事故预防措施及应急处理预案	核技术利用单位应根据《辐射事故应急预案》编制《辐射事故应急响应程序》，并将《辐射事故应急响应程序》悬挂于辐射工作场所醒目位置，制度的内容应字体醒目，简单清楚，体现可操作性和实用性，尺寸大小应不小于400mm×600mm	已将新增设备纳入其中，制定“辐射安全事故应急响应程序”悬挂于辐射工作场所墙上	已落实
质量保证大纲和质量控制检测计划	使用射线装置开展诊断和治疗的单位须制定质量保证大纲和质量控制检测计划，利用更精确的诊疗计划减少病患受到不必要的照射	医院的质量保证大纲和质量控制检测计划已将本次新增设备已经纳入其中	已落实

由表3-5可知，本项目报告表中规定的各种规章制度均已落实。

3.6 三废治理情况

3.6.1 废气

环评情况：DSA采用多联机+新风系统，并配置一套独立的排风系统，风管均设置于吊顶内。排风量250m³/h。新风机设置于空调机房内，通过井道从室外取风，排风机同层吊顶安装，吊顶净高3m；排风筒高度为4.6m，贴梁底敷设，排风通过外墙距地面3.38m高的室外百叶排至室外，新风取风口与排风口在不同方向，间距10m。

实际情况：与环评一致。

3.6.2 废水

环评情况：项目产生的废水依托医院已建的污水管道和污水处理站（位于院内西南部，处理能力：1000m³/d，处理工艺为“一级处理+消毒”），处理达《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）表2中预处理标准后，再通过市政污水管网进入市政污水处理厂处理，处理达标排放。

实际情况：与环评一致。

3.6.3 噪声

环评情况：本项目所有设备选用低噪声设备，最大源强不超过60dB（A），且均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，运行期间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

实际情况：与环评一致。

3.6.4 固体废物

环评情况：

①本项目 DSA 采用数字成像，不打印胶片，因此不会有废胶片产生。

②手术时产生一定量的医用器具和药棉、纱布、手套、废造影剂、废造影剂瓶等医用辅料及手术垃圾，按每台手术产生约 2kg 的医疗废物，本项目新建介入手术室预计手术量为 1500 台，则每年固体废物产生量约为 3000kg。项目产生的医疗废物经打包后与医院其他医疗废物一起在院内医疗废物暂存间（医院东南处）暂存，统一交由有四川环能生态科技有限公司进行收运处置。

③本项目配置 17 名辐射工作人员（相关辐射安全培训考核成绩合格单见附件 4），其中 15 名医生，1 名护士，1 名技师。每人每天产生办公垃圾和生活垃圾约 0.5kg，则每年办公垃圾和生活垃圾产生量约 2.125t。工作人员产生的生活垃圾和办公垃圾不属于医疗废物，医院应按照当地管理部门要求，进行统一收集后由环卫部门统一定期清运。项目产生固废均得到合理处置，不会对周围环境产生明显影响。

实际情况：与环评一致。

表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表评价结论及落实情况

本项目由四川省中栎环保科技有限公司编制《广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》并已取得批复，环境影响报告表结论如下：

4.1.1 环境影响评价结论

4.1.1.1 项目概况

项目名称：新建1台数字减影血管造影装置（DSA）

建设单位：广元市第一人民医院

建设性质：新建

建设地点：广元市利州区苴国路490号广元市第一人民医院第二住院大楼一层

本次评价内容及规模为：医院将第二住院大楼一层现有血液透析大厅部分区域及其配套的隔离血透室、回收间、透析准备室、收费室、值班室等区域改建为介入手术室、操作室、男女更衣室、污物间、复苏室、谈话室、走道、设备室等其他配套用房。在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影装置（digital subtraction angiography，简称 DSA）（型号待定），出束方向由下向上，属于 II 类射线装置，年手术台数 1500 例，设备年累计最大出束时间约 193.95h（其中拍片 13.53h，透视 180.42h），主要用于血管造影、介入治疗等。

4.1.1.2 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《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 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）为医院医疗基础设施建设内容，属该指导目录中第三十七项“卫生健康”中第 1 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。

4.1.1.3 本项目选址合理性分析

本次新建的介入手术室位于第二住院大楼东南部，该大楼建成投用至今已十余年。医院在建设第二住院大楼前，编制完成《广元市第一人民医院灾后重建（扩建）住院综合楼及医疗业务辅助用房项目环境影响报告书》（住院综合大楼即为

现第二住院大楼、海油大楼）。该报告书于 2009 年 6 月取得环评批复。在该环境影响报告书中，已对第二住院大楼的选址合理性进行了论述。

同时，医院周边主要为交通道路，交通便捷，有利于医院与外界联系。项目选址所在城市基础配套设施完善，给排水等市政管网完备，电力电缆等埋设齐全。介入手术室及其辅助用房的布局设置，充分考虑了医生与患者的需求，病人通道、医护通道、污物通道分开布置，互不交叉影响。本项目仅为医院配套建设项目，新建介入手术室为专门的辐射工作场所，建成后配备良好的实体屏蔽设施与防护措施。产生的辐射经屏蔽和防护处理后，对周围环境影响较小，因此项目总平面布置合理。

4.1.1.4 工程所在地区环境质量现状

本项目所在区域X- γ 辐射剂量率为65nGy/h~79nGy/h，与四川省生态环境厅发布《2024年四川省生态环境状况公报》中2024年广元市辐射环境自动监测站实时连续监测空气吸收剂量率分布示意图范围（70~100nGy/h）基本一致，属于正常天然本底辐射水平。

4.1.1.5 环境影响评价分析结论

（一）施工期环境影响分析

医院强化施工期环境管理，严格落实施工期各项环保措施，采取有效措施，尽可能减缓施工期对环境产生的影响。

（二）营运期环境影响分析

医生最大有效剂量 3.28mSv/a，护士最大有效剂量为 1.06mSv/a，技师最大有效剂量为 5.58E-04mSv，均低于本次评价确定的职业人员 5mSv/a 的年剂量约束值，也均低于《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 20mSv/a 剂量限值；介入手术室周围的公众最大有效剂量为 1.35E-04mSv/a，低于本次评价确定的公众 0.1mSv/a 的年剂量约束值，也低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的公众 1mSv/a 剂量限值。

综上所述，本项目工作人员所受的年剂量低于本次评价中所确定的5.0mSv的年剂量约束值，公众所受的年剂量低于本次评价中所确定的0.1mSv的年剂量约束值。从上述结果可以看出，本项目辐射工作场所的墙体、防护门窗满足辐

射防护的要求。

4.1.1.6 事故风险与防范

医院制定的辐射事故应急预案和安全规章制度经补充和完善后可行，应认真贯彻落实，以减少和避免发生辐射事故与突发事件。

4.1.1.7 环保设施与保护目标

医院落实本报告表提出的环保措施后，可使本次环评中确定的所有保护目标，所受的辐射剂量，保持在合理的、可达到的尽可能低的水平。

4.1.1.8 医院辐射安全管理综合能力

经过医院的不断完善，医院安全管理机构健全，有领导分管，人员落实，责任明确，医技人员配置合理，考试（核）合格，持证上岗，有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。

4.1.1.9 项目环保可行性结论

在坚持“三同时”的原则，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，本评价认为项目在广元市第一人民医院第二住院大楼建设，从环境保护和辐射防护角度看项目建设是可行的。

4.2 项目环评批复要求及落实情况

4.2.1 环境影响评价报告表批复结论

广环审〔2026〕29号批复：

项目在广元市第一人民医院第二住院大楼1楼实施，建设内容主要包括：建介入手术室1间(41.7平方米)，配套操作室、设备室等；新增1台DSA设备，属II类射线装置，额定电压125KV，最大管电流1000mA，项目总投资1000万元，其中环保投资约41万元。

该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和采取的各项环境保护措施建设及运行，满足国家生态环境保护相关法规和标准要求。我局原则同意报告表结论。

4.2.2 建设及运行中环评批复要求落实情况

表 4-1 建设及运行中环评批复要求落实情况一览表

建设及运行中环评批复要求	建设及运行中环评批复要求执行情况
(一)施工期间应严格落实噪声、扬尘等污染防治措施和固体废物处理措施,加强施工场地环境管理,尽可能减小施工活动造成的环境影响。	据反馈及现场走访,施工期间建设单位严格落实场地环境管理要求,执行各项环境保护措施,未发生污染事件,也未收到周边居民相关投诉。
(二)严格按照报告中提出的辐射安全防护及污染防治要求,认真落实辐射屏蔽措施,确保实体屏蔽满足射线防护要求。加强辐射工作场所“两区”管控,杜绝因违规操作导致职业人员或公众被误照射等意外发生。	经现场验收,建设单位严格依照环评报告及批复要求落实辐射屏蔽措施;验收监测结果符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中,医用射线装置使用场所距屏蔽体外表面 30cm 处周围辐射剂量率不大于 2.5μSv/h 的限值要求,实体屏蔽防护达标。本项目现阶段为验收调试阶段,建设单位强化辐射工作场所分区管控,未出现因违规操作造成职业工作人员、公众误照射的意外事故。建设单位承诺,项目正式投运后将从严管控,杜绝此类事故发生。
(三)加强辐射安全管理,建立完善的岗位职责、操作规程、监测方案等辐射安全管理制度。辐射工作人员须通过辐射安全与防护考核,严格落实个人剂量管理。配备相应的辐射监测设备,定期开展场所和周围环境辐射水平监测,规范编写、按时上报辐射安全和防护状况年度自查评估报告。做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中相关信息管理,确保准确完整。	现场验收核查,建设单位已设立放射防护与辐射安全管理机构,建立完善岗位职责、操作规程、监测方案等辐射安全管理制度。本项目辐射工作人员均通过辐射安全与防护考核,配备个人剂量监测相关管理措施;配套辐射监测设备齐全。建设单位承诺,后续将严格遵照相关规定,规范编制并按时上报辐射安全和防护状况年度自查评估报告,规范维护全国核技术利用辐射安全申报系统内相关信息,保证信息完整准确。
(四)严格落实《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引(2025 年版)》(川环函〔2025〕616 号)中的各项规定。	对照《四川省核技术利用单位辐射安全工作指引(2025 年版)》(川环函〔2025〕616 号)中的各项规定,建设单位均已落实。
(五)报告表经批准后,项目的性质、规模、地点或者采取的环境保护措施发生重大变动的,应重新报批项目环境影响评价文件。	经逐条对照分析,本项目的建设性质、规模、地点、工艺、辐射安全与防护措施等均与环评及批复文件保持一致,未发生《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》所列的重大变动情形。
(六)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,应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收。	项目竣工后,建设单位严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收,目前项目正在验收中。
(七)你单位应按相关规定向我局重新申领《辐射安全许可证》。	建设单位已向广元市生态环境局重新申领辐射安全许可证。
通过现场检查,本次验收内容与广元市生态环境局《广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置(DSA)项目环境影响报告表的批复》(广环审〔2026〕29 号)对照,建设内容、建设地点、建设规模以、污染种类和环境保护措施,均与环评及批复一致,不存在重大变动。	

表 5 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证

本项目验收监测委托于四川省中栎环保科技有限公司，该公司通过了计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。本次监测所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，有效的国家计量部门的检定/校准合格证书，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单位培训，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。

四川省中栎环保科技有限公司质量管理体系：

5.1.1 计量认证

从事监测的单位四川省中栎环保科技有限公司通过了四川省市场监督管理局的计量认证（计量认证证书编号：252312050458），有效期至 2031 年 01 月 24 日。

5.1.2 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定/校准。

5.1.3 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。监测人员均进行了相应培训，考核合格持证上岗。

5.2 辐射监测控制

本项目辐射防护监测包括个人剂量监测和工作场所的辐射水平监测。

5.2.1 个人剂量监测

个人剂量检测主要是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，每名辐射工作人员需佩戴个人剂量片，监测周期为 1 次/季（每季度将个人剂量片送往有资质的检测机构进行检测）。

（1）如果在单个季度出现个人剂量超过 1.25mSv 时需进行干预，并进行剂量异常原因调查，最终形成正式调查报告，并本人签字。年剂量超过 5mSv 的管理限制时，暂停该辐射工作人员继续从事放射性作业，并进行剂量异常原因调查，最终形成正式调查报告，并本人签字，并上报当地生态环境主管部门。

(2) 个人剂量检测报告（连续四个季度）应当连同年度评估报告一起作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并提交给发证机关。

(3) 辐射工作人员个人剂量档案内容应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。建设单位应当将个人剂量档案永久保存。

表 6 验收监测内容

6.1 监测内容及监测频次

表 6-1 监测内容及监测频次

监测内容	X-γ空气吸收剂量率（uSv/h）
监测频次	在 DSA 不同模式时，模拟介入手术过程中日常最大可能工况下，对各关注点区域进行巡测，每个关注点监测一次，同时监测环境本底值

6.2 监测时间及环境条件

表 6-2 监测时间及环境条件

监测时间	2026 年 07 月 22 日
环境条件	天气：晴、温度：29℃、湿度：57%

6.3 监测布点原则及监测点布置

通过对本项目运行过程中污染源项调查，本项目在正常运行时，污染因子为曝光作业时产生的 X 射线，由此确定本项目监测因子为 X-γ辐射剂量率。根据现场实际情况结合环评要求确定本次监测点位。介入手术室内医护手术位、控制室操作位、观察窗、防护门、介入手术室四周屏蔽体外 0.3m 处、院内距离较近的保护目标点位等。各个监测点位均为距离介入手术室最近的位置，根据电离辐射剂量率随着距离的增加而衰减的规律，以上监测布点能够科学地反映该射线装置工作场所周围的辐射水平及人员受照射情况，点位布设符合技术规范要求。监测布点示意图如下：

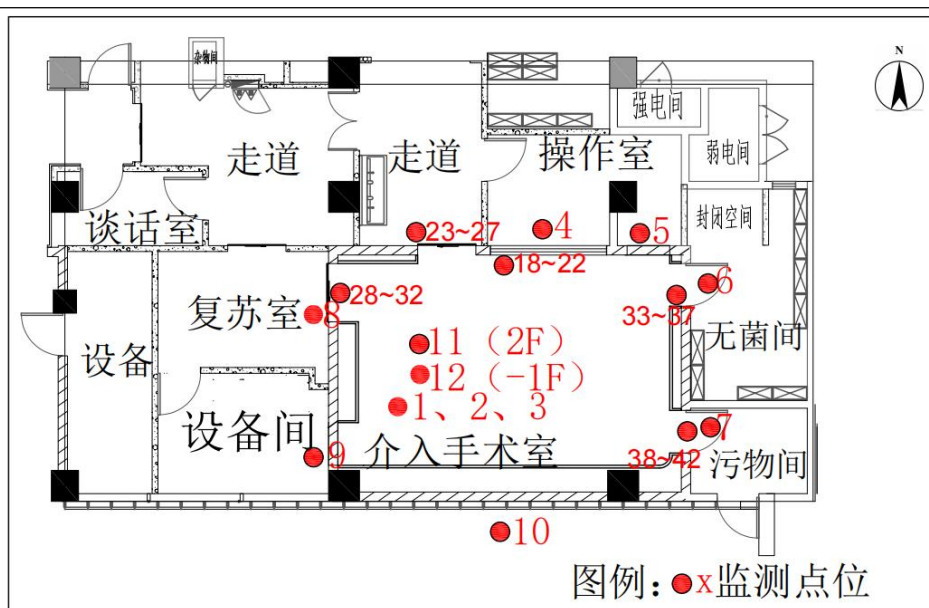


图6-1 项目介入手术室四周辐射环境监测布点示意图

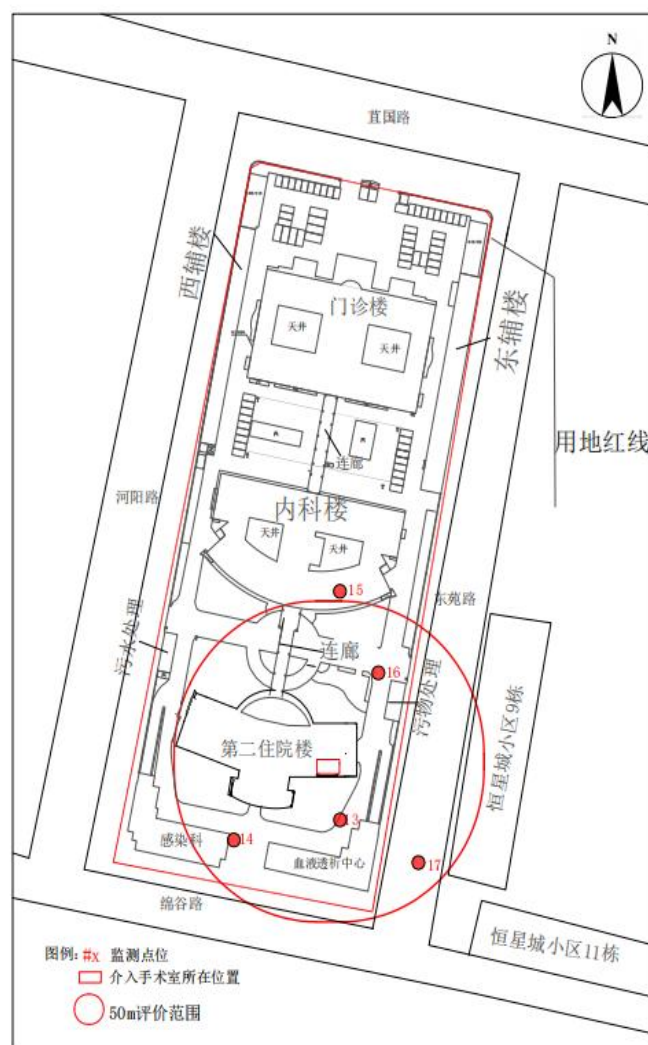


图 6-2 本项目院内 50m 范围内关注点辐射环境监测布点示意图

6.4 监测点位合理性分析

《广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》中辐射工作场所监测范围为距介入手术室四周墙体、防护门（包括四周门缝）、观察窗表面外 30cm 处。本项目共布置 42 个监测点位，点位合理性分析见下表 6-3。

表 6-3 监测点位合理性分析

点位	监测点位描述	环评要求监测范围	合理性分析	备注
1	介入手术室内主刀医生	控制区手术室内	介入手术医生护士距离 DSA 最近的位置，介入手术过程中需要长期停留	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：关注点处不大于 2.5μSv/h。
2	介入手术室内助手医生			
3	介入手术室内护士			
4	介入手术室北侧操作室内的技师操作位（铅防护窗外 30cm 处）	监督区操作室内	控制操作台位于控制室内，技师长期停留，且距离 DSA 较近	
5	介入手术室北侧操作室内的技师操作位（墙体外 30cm 处）			
6	介入手术室东侧无菌间（墙体外 30cm 处）	介入手术室紧邻四周监督区及上下方屏蔽体外关注点位	通过介入手术室的屏蔽墙体反映无菌间的工作人员所受辐射剂量率的屏蔽情况，且工作人员距离 DSA 较近	
7	介入手术室东侧污物间（防护门外 30cm）		通过介入手术室的防护门反映污物间的工作人员所受辐射剂量率的屏蔽情况	
8	介入手术室西侧复苏室内的人员（防护门外 30cm 处）		通过介入手术室的屏蔽铅门反映复苏室的工作人员所受辐射剂量率的屏蔽情况	
9	介入手术室西侧设备间内的人员（墙体外 30cm 处）		通过介入手术室的屏蔽墙体反映设备间的工作人员所受辐射剂量率的屏蔽情况	
10	介入手术室南侧墙体外 30cm 处		通过介入手术室的屏蔽墙体反映南侧墙体的流动人员所受辐射剂量率的屏蔽情况	
11	介入手术室正上方（2F）A 型三床病房区域处		通过介入手术室的屏蔽楼板反映上方人员所受辐射剂量率的屏蔽情况	

12	介入手术室正下方 （-1F）物业值班室区域 处		通过介入手术室的屏 蔽楼板反映复苏室的 工作人员所受辐射剂 量率的屏蔽情况	
13	血液透析中心距介入手 术室最近处	介入手术室 实体屏蔽边 界 50m 范围 内的关注点	评价范围 50m 楼外 其他区域	
14	感染科距介入手术室最 近处			
15	内科大楼距介入手术室 最近处			
16	污物处理站距介入手 术室最近处			
17	恒星城 9 栋距介入手 术室最近处			
18	北侧控制室铅玻璃观察 窗（左）	监督区铅玻 璃观察窗	控制室内工作人员通 过铅玻璃观察介入手 术室内介入手术实验 情况，隔室操作	
19	北侧控制室铅玻璃观察 窗（中）			
20	北侧控制室铅玻璃观察 窗（右）			
21	北侧控制室铅玻璃观察 窗（上）			
22	北侧控制室铅玻璃观察 窗（下）			
23	北侧限制区进出介入手 术室铅门（左）	医护人员进 出介入手术 室的铅防护 门	通过监测结果体现介 入手术室的屏蔽铅门 的屏蔽效果	
24	北侧限制区进出介入手 术室铅门（中）			
25	北侧限制区进出介入手 术室铅门（右）			
26	北侧限制区进出介入手 术室铅门（上）			
27	北侧限制区进出介入手 术室铅门（下）			
28	西侧复苏室进出介入手 术室铅门（左）	监督区患者 进出复苏室 的铅防护门		
29	西侧复苏室进出介入手 术室铅门（中）			
30	西侧复苏室进出介入手 术室铅门（右）			
31	西侧复苏室进出介入手 术室铅门（上）			
32	西侧复苏室进出介入手 术室铅门（下）			
33	东侧无菌间进出介入手 术室铅门（左）	监督区医护 人员和患者 进入无菌间 的铅防护门		
34	东侧无菌间进出介入手 术室铅门（中）			
35	东侧无菌间进出介入手 术室铅门（右）			

36	东侧无菌间进出介入手术室铅门（上）	监督区，医疗打包工作人员进出污物打包间的铅防护门		
37	东侧无菌间进出介入手术室铅门（下）			
38	东南侧污物间进出介入手术室铅门（左）			
39	东南侧污物间进出介入手术室铅门（中）			
40	东南侧污物间进出介入手术室铅门（右）			
41	东南侧污物间进出介入手术室铅门（上）			
42	东南侧污物间进出介入手术室铅门（下）			

由表 6-3 可知，本项目监测布点涵盖了环评监测范围，且各监测点位能够体现出各关注点处的代表性，故本次监测布点合理。

6.5 监测仪器

本次测量所用的仪器性能参数符合国家标准方法的要求，具有有效的国家计量部门检定/校准的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法。本次验收监测所使用的仪器情况见表 6-4。

6.6 监测分析方法

表 6-4 监测所使用的仪器情况

监测项目	监测设备		
	名称及编号	测量范围	检定/校准情况
环境 X-γ 辐射剂量率	AT1123 型 X-γ 剂量率仪 编号：56117 (ZLHB/YQ-19)	测量范围： 50nSv/h~10Sv/h 能量响应范围： 15keV~10MeV 响应时间：≥30ms	检定/校准单位： 中国测试技术研究院 检定/校准有效期： 2026.01.09~2027.01.08 校准因子：0.99(N-80)

监测项目的监测方法及方法来源见表 6-5。

表 6-5 监测方法及方法来源

监测项目	监测方法来源
环境 X-γ 辐射剂量率	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）

表 7 验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

经现场核查，本项目介入手术室各项辐射防护设施均已按设计及相关规范要求落实，工作条件满足设计预期。项目调试阶段，医院委托四川省中栎环保科技有限公司开展辐射现状监测。监测实施期间，由设备厂家工程师负责设备调试，医院操作人员配合确认设备运行状态；监测工况可反映射线装置正常运行条件下的最大辐射水平，满足竣工环境保护验收监测的相关要求，故本次竣工环境保护验收采用该调试阶段的监测数据作为验收监测依据。

本项目在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影机（digital subtraction angiography，简称 DSA），属于 II 类射线装置，主要用于血管造影、介入治疗等，只固定在介入手术室内使用。设备在实际使用时，为防止球管烧毁并延长其使用寿命，管电压和功率通常预留较大的余量。监测单位技术人员在医院代表的陪同下，为真实反映 DSA 在介入手术实验过程中的屏蔽效果，本次验收监测在透视和拍片模式下均采用 0.5mmPb 铅围裙遮挡，本次验收监测参数为透视：82kV，10.4mA；拍片：81kV，164.5mA。通过对比，环评阶段设备常用的最大使用工况（透视常用工况：管电压 70~90kv，管电流：6~20mA；拍片常用工况：管电压 60~100kv，管电流：100~500mA），以及向在场的医生代表进行确认，本次监测能够代表真实介入手术时的工作情况。监测工况见表 7-1：

表 7-1 射线装置监测工况一览表

装置名称	场所	规格型号	类别	监测参数
数字减影血管造影装置	介入手术室	Allia IGS Pulse	II	拍片：81kV；164.5mA
				透视：82kV；10.4mA

7.2 验收监测结果

监测公司技术人员在我司相关代表的陪同下，在设备曝光条件下进行了监测，监测数据见下表 7-2：

表 7-2 本项目 X-γ 辐射剂量率检测结果表						
点位	监测位置	环境 X-γ辐射剂量率（单位：μSv/h）				备注
		未曝光时		开机曝光时		
		测量值	标准差	测量值	标准差	
1	介入手术室内主刀医生位					透视：仪器用 0.5mmPb 铅衣遮挡位于铅帘后；室内
2	介入手术室内助手医生位					透视：仪器用 0.5mmPb 铅衣遮挡；室内
3	介入手术室内护士位					
4	介入手术室北侧操作室内的技师操作位（铅防护窗外 30cm 处）					
5	介入手术室北侧操作室内的技师操作位（墙体外 30cm 处）					
6	介入手术室东侧无菌间（墙体外 30cm 处）					
7	介入手术室东侧污物间（防护门外 30cm）					
8	介入手术室西侧复苏室内的人员（防护门外 30cm 处）					
9	介入手术室西侧设备间内的人员（墙体外 30cm 处）					
10	介入手术室南侧墙体外 30cm 处					
11	介入手术室正上方（2F）A 型三床病房区域处					
12	介入手术室正下方（-1F）物业值班室区域处					
13	血液透析中心距介入手术室最近处					
14	感染科距介入手术室最近处					
15	内科大楼距介入手术室最近处					
16	污物处理站距介入手术室最近处					
17	恒星城 9 栋距介入手术室最近处					
18	北侧控制室铅玻璃观察窗（左）					
19	北侧控制室铅玻璃观察窗（中）					
20	北侧控制室铅玻璃观察窗（右）					

21	北侧控制室铅玻璃观察窗（上）			
22	北侧控制室铅玻璃观察窗（下）			
23	北侧限制区进出介入手术室铅门（左）			
24	北侧限制区进出介入手术室铅门（中）			
25	北侧限制区进出介入手术室铅门（右）		拍片：室外	
26	北侧限制区进出介入手术室铅门（上）			
27	北侧限制区进出介入手术室铅门（下）			
28	西侧复苏室进出介入手术室铅门（左）			
29	西侧复苏室进出介入手术室铅门（中）			
30	西侧复苏室进出介入手术室铅门（右）			
31	西侧复苏室进出介入手术室铅门（上）			
32	西侧复苏室进出介入手术室铅门（下）			
33	东侧无菌间进出介入手术室铅门（左）			
34	东侧无菌间进出介入手术室铅门（中）			
35	东侧无菌间进出介入手术室铅门（右）			
36	东侧无菌间进出介入手术室铅门（上）			
37	东侧无菌间进出介入手术室铅门（下）			
38	东南侧污物间进出介入手术室铅门（左）			
39	东南侧污物间进出介入手术室铅门（中）			
40	东南侧污物间进出介入手术室铅门（右）			
41	东南侧污物间进出介入手术室铅门（上）			
42	东南侧污物间进出介入手术室铅门（下）			

注：①监测数据均未扣除监测仪器宇宙射线响应值；

②室外、室外均指介入手术室。

本次监测中，广元市第一人民医院新建1台数字减影血管造影装置（DSA）项目现场的数字减影血管造影装置进行透视时，工作人员区域的环境X-γ辐射剂

量率范围为0.33 μ Sv/h~0.83 μ Sv/h，数字减影血管造影装置进行拍片时，工作人员区域的环境X- γ 辐射剂量率范围为0.113 μ Sv/h~0.115 μ Sv/h；其他公众区域的环境X- γ 辐射剂量率范围为0.113 μ Sv/h~0.118 μ Sv/h。数字减影血管造影装置未作业时，工作人员区域的环境X- γ 辐射剂量率范围为0.109 μ Sv/h~0.112 μ Sv/h，其他公众区域的环境X- γ 辐射剂量率范围为0.108 μ Sv/h~0.113 μ Sv/h。

7.3 保护目标年剂量

根据上表监测数据，鉴于本项目验收时尚未达到正式运行条件，经咨询建设单位后续手术开展规划，认可本项目环境影响报告表确定的年最大曝光时间，故采用该照射时间和关注点位置开展预测。各关注点处保护目标的年最大有效剂量采用关注点处监测最大剂量率、年最大受照时间和居留因子的乘积，则本项目周围保护目标年最大有效剂量见下表。

表 7-3 本项目周围保护目标年最大有效剂量表

保护目标类型		关注点位置	换算后最大辐射剂量率 (μ Sv/h)	年最大受照时间 (h)	居留因子	年最大附加有效剂量 (mSv/a)	照射类型
DSA 机房 内的 职业 人员	介入手术室主刀医生	与射线最近距离 0.5m					职业照射
	介入手术室助手医生	与射线最近距离 0.8m					
	介入手术室护士	与射线最近距离 1m					
	介入手术室北侧操作室内的技师操作位 (观察窗外 30cm 处)	与射线最近距离 3.1m					
机房周围最近的公众		机房周围的最大辐射剂量率					公众照射

由上表计算可知，则本项目职业人员受到X- γ 年最大有效剂量为0.012mSv/a，叠加拍片过程中在控制室内可能受到的年最大辐射剂量后，本项目职业人员年最大受照剂量为0.014mSv/a，所致公众人员年最大有效剂量为0.0004mSv/a，均能够满足本项目环境影响报告表和批复确定的“职业照射个人年有效剂量约束值为5mSv和公众人员个人年有效剂量约束值为0.1mSv的相关规定，也能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的职业人员20mSv/a和公众1mSv/a的剂量限值”的规定。

表 8 验收监测结论与建议

8.1 验收监测结论

医院将第二住院大楼一层原有血液透析大厅部分区域及其配套的隔离血透室、回收间、透析准备室、收费室、值班室等区域改建为介入手术室、操作室、男女更衣室、污物间、复苏室、谈话室、走道、设备室等其他配套用房。在介入手术室内使用 1 台数字减影血管造影装置（digital subtraction angiography，简称 DSA）（型号 Allia IGS Pulse），出束方向由下向上，属于 II 类射线装置，年手术台数 1500 例，设备年累计最大出束时间约 193.95h（其中拍片 13.53h，透视 180.42h），主要用于血管造影、介入治疗等。

通过现场检查，本项目实际建设内容、建设地点、使用的射线装置工作方式、使用的地点以及工艺流程、污染物产生的种类、采取的污染治理措施均与环评及批复中一致。

根据现场监测及计算结果：

（1）本项目 DSA 所采取的辐射屏蔽防护措施均切实有效，经监测，本项目 DSA 在拍片、透视常用工况（拍片：60~100kV，100~500mA；透视：70~90kV，6~20mA）开机曝光状态下，对周围环境的影响符合环评批复文件要求，对职业人员和公众的辐射照射满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）与管理限值的要求。

（2）本项目 DSA 辐射安全与防护设施按照环境影响报告表及其审批部门审批决定已落实。

（3）根据验收检测报告结论，本项目运行期间对辐射工作人员和公众的辐射影响符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）以及管理约束值（职业人员 $<5\text{mSv/a}$ ，公众 $<0.1\text{mSv/a}$ ）的要求；根据验收检测数据，本项目 DSA 运行期间屏蔽体外 30cm 处监测值均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的限值要求。

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，本项目执行情况见表 8-1

表 8-1 验收不合格情形对照一览表

《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	执行情况
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。	不存在
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。	不存在
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。	不存在
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。	不存在
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。	不存在
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。	不存在
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。	不存在
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。	不存在
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。	不存在

综上所述，本项目的建设符合《广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置（DSA）项目环境影响报告表》及批复的要求，医院已设置了辐射安全与环境保护管理机构，负责全单位的辐射安全管理工作；及时更新并完善了辐射事故应急预案和辐射安全规章制度并认真贯彻实施；完成了辐射防护及环保设施的建设，制定了相应的辐射安全管理制度；辐射工作人员均按要求参加了有关辐射安全与防护培训并经考核合格后持证上岗，对辐射工作人员进行了岗前培训，确保其熟练掌握了安全防护知识和技能；医院已具有对本项目 DSA（II 类射线装置）的使用和管理能力；项目建设执行了“三同时”管理制度，经第三方单位验收监测，本项目各监测点 X- γ 辐射剂量率均满足相应标准限值要求，本项目建设不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）中规定的建设单位不得提出验收合格意见的情形。综上，广元市第一人民医院已具备使用和管理 DSA 的能力，故从辐射安全和环境保护的角度，满足竣工环境保护自主验收要求。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）： 广元市第一人民医院

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称	广元市第一人民医院新建 1 台数字减影血管造影装置（DSA）项目					项目代码		/		建设地点		广元市利州区苴国路 490 号广元市第一人民医院第二住院大楼一层		
	行业类别（分类管理名录）	55_172 核技术利用建设项目					建设性质		☒ 新建 ☐ 改扩建 ☐ 技术改造		项目厂区中心经度/纬度		/		
	设计生产能力	/					实际生产能力		/		环评单位		四川省中栎环保科技有限公司		
	环评文件审批机关	广元市市生态环境局					审批文号		广环审〔2026〕29 号		环评文件类型		报告表		
	开工日期	2026 年 05 月 15 日					竣工日期		2026 年 06 月 25 日		辐射安全许可证申领时间		2026 年 07 月 29 日		
	环保设施设计单位	中国建筑西南设计研究院有限公司					环保设施施工单位		四川擎正建筑有限公司		辐射安全许可证编号		川环辐证【09419】		
	自主验收单位	广元市第一人民医院					环保设施监测单位		四川省中栎环保科技有限公司		监测工况		拍片：81kV；164.5mA 透视：82kV；10.4mA		
	投资总概算（万元）	[REDACTED]					环保投资总概算（万元）		[REDACTED]		所占比例（%）		4.11%		
	实际总投资（万元）	[REDACTED]					实际环保投资（万元）		[REDACTED]		所占比例（%）		4.31%		
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）		/		绿化及生态（万元）		/	其他（万元）	/
新增废水处理设施能力	/					新增废气处理设施能力		/		年平均工作时		193.95h			
运营单位		广元市第一人民医院				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			12510700451266211Y		验收时间		2026 年 07 月 22 日		
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 （ 工 业 建 设 项 目 详 填 ）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)		
	废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	化学需氧量	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氨氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	废气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	二氧化硫	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	烟尘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	工业粉尘	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氮氧化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	工业固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	与项目有关的其他特征污染物	本项目所致职业人员和公众年有效剂量均低于《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 20mSv/a 和公众 1mSv/a 剂量限值，且均低于职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a 的管理约束值。													

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