

核技术利用建设项目

长春中医药大学附属第三临床医院

DSA 手术室建设项目

环境影响报告表

(报批版)

长春中医药大学附属第三临床医院

2025 年 11 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 手术室建设项目 环境 影 响 报 告 表

建设单位名称：长春中医药大学附属第三临床医院

建设单位法人代表：朱国琪

通讯地址：长春净月高新技术产业开发区净月大街 1643 号

邮政编码: 联系人:

电子邮箱: 13600000000@163.com 联系电话: 13600000000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	rt9v4x		
建设项目名称	长春中医药大学附属第三临床医院DSA手术室建设项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	长春中医药大学附属第三临床医院		
统一社会信用代码	12220000339891789U		
法定代表人（签章）	朱国琪		
主要负责人（签字）	徐修刚		
直接负责的主管人员（签字）	文明		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	长春市博煜环保工程有限公司		
统一社会信用代码	91220106MA177L4L8B		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张玉峰	2017035220350000003510220272	BH037333	张玉峰
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘洋	项目基本情况，放射源，非密封放射性物质，射线装置，废弃物，评价依据，保护目标与评价标准，环境质量和辐射现状，项目工程分析与源项，辐射安全与防护，环境影响分析，辐射安全管理，结论与建议	BH023570	刘洋

长春中医药大学附属第三临床医院DSA 手术室建设项目

环境影响评价报告表技术评估会专家评审意见修改单

序号	意见原文摘录	修改情况
1	完善原有辐射科室防护现状，细化劳动定员	已修改 P2-P5、P40
2	复核机房辐射屏蔽防护参数和环保投资	已修改 P24、P25、P30
3	完善人员剂量估算	已修改 P35-P37

表 1 项目基本情况

建设项目名称		长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 手术室建设项目			
建设单位		长春中医药大学附属第三临床医院			
法人代表	朱国琪	联系人	文明	联系电话	
注册地址		长春净月高新技术产业开发区净月大街 1643 号			
项目建设地点		长春中医药大学附属第三临床医院 A 区 1 层东南侧			
院区中心 地理坐标					
立项审批部门		——	批准文号	——	
建设项目总投资 (万元)			项目环保 投资(万元)	投资比例(环保 投资/总投资)	
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它			占地面积 (m ²)
应用 类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类(医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放 射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			
	<p>项目概述</p> <p>1. 项目单位情况、项目由来及建设规模</p> <p>1.1 项目单位情况</p> <p>长春中医药大学附属第三临床医院是一所集医疗、教学、科研于一体的三级现代化中医综合医院。医院占地面积约 1.93 万平方米，总建筑面积 8.35 万平方米，编制床位 700 张。采用“大专科、小综合”为发展模式，实现与吉林省现有医疗机构错位发展。院内设有脑病中心、骨科中心、儿科、心血管内科（心脏康复中心）、肺病科、肾病科、妇科、口腔治疗中心、综合外科、麻醉科·手术室、重症监护病房（ICU）、内分泌代谢病科、消化病科、针灸推拿中心、风湿科、心病科、眼科、疼痛科、耳鼻喉头颈外科、皮肤科、急诊中心、健康管理（体检）中心、感染性疾病门诊等 23 个临床科室和医学</p>				

影像中心、超声科、医学检验中心、血库、介入治疗中心、内镜诊断治疗中心、病理科、神经电生理室等 8 个医技科室。

原吉林省环境保护厅于 2015 年 11 月以吉环审字[2015]224 号文对“长春中医药大学附属第三临床医院建设项目环境影响报告书”进行了批复，并于 2020 年 6 月完成了该项目竣工环境保护验收，详见附件 1。

长春中医药大学附属第三临床医院现有 1 台在用 DSA，位于 A 区 1 层南侧 DSA 手术室 1，应用的设备型号为 INFX-9000V，管电压为 125kV，管电流为 1000mA，目前该设备日常运行状况良好。本项目位于 A 区 1 层东南侧扩建的 DSA 手术室 2，与现有 DSA 手术室 1 进行了集中布置，形成 DSA 介入工作场所，统一运行管理，现有 DSA 手术室 1 已取得相关环保手续，且运行状况良好，详见表 1-1，同时长春中医药大学附属第三临床医院已按要求完成 2024 年辐射安全与防护状况年度评估工作，根据 2024 年年度评估报告关于现有 DSA 手术室 1 监测报告中相关监测数据可知，现有 DSA 手术室 1 周围剂量当量率监测值可满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中标准要求。

1.2 项目由来

为了改善现有医疗条件，更好地服务患者，长春中医药大学附属第三临床医院拟在 A 区 1 层东南侧，利用院区空地，紧邻 A 区扩建 1 座 1 层的钢结构房屋（该房屋已履行环境影响登记表备案，详见附件 1），并建设 1 间 DSA 手术室 2 及配套功能房间，应用 1 台 DSA，该设备属于《射线装置分类》中 II 类射线装置。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》本项目须依法履行环评手续，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中有关规定可知，本项目应进行环境影响报告表的编制。受长春中医药大学附属第三临床医院的委托，长春市博煜环保工程有限公司承担本项目的环境影响评价工作。

1.3 项目规模

长春中医药大学附属第三临床医院拟在 A 区 1 层东南侧，利用现有空地，紧邻 A 区扩建 1 座 1 层的钢结构房屋，建设 1 间 DSA 手术室 2 和配套附属功能房间，主要包括操作间、污洗、污洗暂存、设备间、空调机房、保洁间、药品库、苏醒室、预留等功能房间，本项目 DSA 手术室 2 与既有 DSA 手术室 1 集中布置，建成后共用苏醒室、洁库、谈话间、男更衣、女更衣等房间，拟应用 1 台最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA 的 DSA（型号待定），属于 II 类射线装置。

1.4 劳动定员

本项目不新增劳动定员，拟利用原有人员进行调配，项目建成后，医院共有 18 名辐射工作人员共同负责既有 DSA 手术室 1 和本项目 DSA 手术室 2 介入手术工作，包括 DSA 介入中心 5 人，肾病科 2 人，心胸血管外科 2 人，心血管内科 8 人，急诊 1 人，其中主任医师 1 人，副主任医师 5 人，主治医师 5 人，医师 2 人，技师 1 人，护士 4 人，采用白班 8 小时工作制度。

2. 项目选址

长春中医药大学附属第三临床医院位于长春净月高新技术产业开发区净月大街 1643 号，项目地理位置及周围环境情况见附图 1 和附图 2。

本项目 DSA 手术室 2 位于医院 A 区 1 层东南侧，为地上单层建筑，项目拟建 DSA 手术室 2 周围 50m 范围除东侧和南侧外均在医院院内，医院厂界内距本项目 DSA 手术室 2 西南侧约 31m 为氧气站，约 46m 为发热门诊；厂界外距本项目 DSA 手术室 2 东南侧约 17m 为科尔小区平房、约 31m 为科尔小区 1 幢，南侧约 46m 为小河沿子河。

项目建成后 DSA 手术室 2 东侧为设备间、地下车库入口等；南侧为空调机房、排风井等；西侧为保洁间、药品库、预留、苏醒室、操作间、DSA 手术室 1（既有）、空调机房、设备间、污洗、换车间、洁净走廊等；北侧为操作间、污洗、污洗暂存、洁库、办公室、男更衣、女更衣、谈话间、更鞋、A 区与 C 区连廊、C 区等；DSA 手术室 2 楼下负 1 层对应区域为双层机械停车、拆包间、敷料库房、敷料打包间、检查打包区、低温灭菌室等。本项目 DSA 手术室 2 与既有 DSA 手术室 1 临近布置，在满足医院介入患者就医需要的同时，也便于医院介入科的集中统一管理，项目 DSA 设有独立手术室，有单独出入口，选址合理。

DSA 手术室所在楼层改造前平面布置情况见附图 3，改造后平面布置情况详见附图 4，相邻楼层平面布置情况见附图 5。现场照片见图 1-1 至图 1-2。



图 1-1 拟建 DSA 手术室 2 位置



图 1-2 DSA 手术室 2 楼下对应区域

3. 产业性政策符合性

本项目为核技术利用医学领域，根据《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），本项目 DSA 属于国家鼓励类“十三、医药”中第 4 条“高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备……………”项目，为国家鼓励类产业，符合国家现行产业政策。

4. 核技术利用项目许可情况

长春中医药大学附属第三临床医院现使用 14 台射线装置，分别为 1 台 II 类射线装置和 13 台 III 类射线装置。医院已取得辐射安全许可证，证书编号：吉环辐证[02103]，活动种类和范围：使用 II、III 类射线装置，有效期至 2029 年 12 月，详见附件 2。

医院核技术利用情况如辐射安全许可证副本“台帐明细登记”所示。核技术利用项目均已履行环保手续，医院现有环保手续履行情况详见表 1-1。

表 1-1 医院现有环保手续履行情况

1. 现有 II 类射线装置环保手续			
项目名称	建设内容	环评手续	验收手续
长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 核技术利用项目	1 间应用大型 1000mA	吉环辐证[02103]	吉环辐证[02103]
2. 现有 III 类射线装置环保手续			
项目名称	建设内容	环评手续	验收手续
长春中医药大学附属第三临床医院新增 1 台数字化透视摄影 X 射线系统应用项目	1 台 9000mA	吉环辐证[02103]	吉环辐证[02103]
长春中医药大学附属第三临床医院新增 2 台 CT 射线装置应用项目	2 台 C 型臂（21401）	吉环辐证[02103]	吉环辐证[02103]
长春中医药大学附属第三临床医院新增 2 台 X 射线装置应用项目	2 台大型管型 G	吉环辐证[02103]	吉环辐证[02103]
长春中医药大学附属第三临床医院放射诊疗建设项目	口腔	吉环辐证[02103]	吉环辐证[02103]
长春中医药大学附属第三临床医院新增 7 台放射诊疗设备建设项目	7 台流：SM3I 电压 650r	吉环辐证[02103]	吉环辐证[02103]

医院辐射工作人员均已配备个人剂量计，并由有资质单位进行检测，根据检测报告，医院外照射个人剂量未出现异常，医院已建立个人剂量档案，个人剂量监测报告详见附件 8。

（2）工作场所辐射水平监测

根据原环保部 18 令的要求，医院每年委托有资质单位对射线装置工作场所进行 1 次场所辐射水平监测。同时，医院购置了相应检测仪器，制定了监测计划，并按监测计划定期对医院核技术利用工作场所自行监测，并将监测结果存档备案，均可满足相关法律法规和标准要求。

5.5 应急管理

医院制定了辐射事故应急预案。成立放射事件应急领导小组，负责组织、开展放射事件的应急处理救援工作，领导小组成员名单如下：

组 长：朱国琪

副 组 长：徐修刚

成 员：王彦新、朱民堂、刘 霖、江 帆、李向东、李 彬、张 研、
张 辉、张永成、姜 雪

医院未发生过辐射事故，根据预案中相关内容，每年组织相关工作人员进行定期演练，在以往演练过程中，《辐射事故应急预案》能够得到有效执行，辐射工作人员和辐射事故应急处理工作领导小组能够快速反应、科学应对各种辐射事故，并将发现的问题归纳总结，及时修订应急预案，可以确定长春中医药大学附属第三临床医院有辐射事故应急处理的能力。

5.6 年度评估报告

医院每年均对现有射线装置辐射安全与防护状况进行年度评估工作。目前，医院核技术利用场所各项辐射安全设施均能正常运行，各辐射工作场所辐射防护状况良好，未发现突出的环境问题。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度(Bq) / 活度(Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
——	——	——	——	——	——	——	——	——

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动类别	实际日最大 操作量（Bq）	日等效最大 操作量（Bq）	年最大用量 （Bq）	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MV)	剂量率 (cGy/min)	用途	工作场所	备注
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
1	DSA	II	1 台	待定	125	1000	诊断治疗	A 区 1 层东南侧 DSA 手术室 2	——

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μ A)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氡靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧和氮氧化物	气体	/	/	少量	少量	/	/	根据设置的机械排风系统，通过通风管道，高于所在楼屋顶排放
棉签、纱布、手套、器具等医疗废物	固体	/	/	/	100kg	/	暂存在 DSA 手术室 2 中的垃圾桶	集中收集后作为普通医疗废物处理

注：1. 常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度 (Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³) 和活度 (Bq)。

表 6 评价依据

法规文件	<p>1. 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起修订施行；</p> <p>2. 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订施行；</p> <p>3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，1995 年 10 月 30 日颁布，2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行；</p> <p>5. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年 3 月 2 日修订施行）；</p> <p>7. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原国家环境保护总局令第 31 号公布，2021 年 1 月 4 日修改）；</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 日起施行；</p> <p>9. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>10. 《射线装置分类》，原环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日发布；</p> <p>11. 《国家危险废物名录》于 2024 年 11 月 26 日经生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号公布，2025 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>12. 《吉林省生态环境保护条例》（2020 年 11 月 27 日吉林省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2021 年 1 月 1 日起施行）。</p>
------	---

技术标准	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； 2. 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）； 3. 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 4. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 5. 《中国环境天然放射性水平》（原国家环境保护局，2005 年）； 6. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； 7. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）。
其他	<ol style="list-style-type: none"> 1. 长春中医药大学附属第三临床医院提供的与本项目相关的管理制度和技术资料等； 2. 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告 2019 年 第 57 号）； 3. 《吉林省生态环境厅关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的通告》（吉林省生态环境厅 2020 年 5 月 13 日）。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围：

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的规定，射线装置应用项目的评价范围取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 范围，根据本项目的实际情况，确定本项目评价范围为 DSA 手术室 2 实体屏蔽墙外 50m 范围。

保护目标：

本项目 DSA 手术室 2 位于医院 A 区 1 层东南侧，根据附图 2~附图 5，结合项目设计资料以及现场踏查可知，项目拟建 DSA 手术室 2 周围 50m 范围除东侧和南侧外均在医院院内，医院厂界内距本项目 DSA 手术室 2 西南侧约 31m 为氧气站，约 46m 为发热门诊；厂界外距本项目 DSA 手术室 2 东南侧约 17m 为科尔小区平房、约 31m 为科尔小区 1 幢，南侧约 46m 为小河沿子河。因此，本项目保护目标主要包括 DSA 手术室 2 所在建筑周围房间内的职业人员和公众成员，DSA 手术室 2 评价范围内院内的其他建筑或区域的公众成员，以及院外的科尔小区平房和科尔小区 1 幢的公众成员等，项目评价范围内周围保护目标情况见表 7-1。

表 7-1 本项目评价范围内保护目标情况一览表

建设位置	手术室周围环境情况	人员类别	位置关系	人数 (人次/d)
本项目 DSA 手术室 2	DSA 手术室内	职业人员	——	18
	设备间	职业人员	东侧紧邻	
	空调机房	职业人员、 公众成员①	南侧紧邻	
	污洗、污洗暂存、操作间	职业人员	北侧紧邻	
	地下车库入口	公众成员	东侧 5m	偶然居留
	保洁间、药品库、预留、苏醒室、操作间、 DSA 手术室 1（既有）、空调机房、设备间、 污洗、换车间、洁净走廊等	职业人员、 公众成员	西侧 0-50m	120
	污洗、污洗暂存、洁库、办公室、男更衣、 女更衣、谈话间、更鞋、A 区与 C 区连廊、 C 区等	职业人员、 公众成员	北侧 2-50m	300
	DSA 手术室 2 楼下负 1 层对应区域为双层 机械停车、拆包间、敷料库房、敷料打包 间、检查打包区、低温灭菌室等；楼下负 2 层为停车场	公众成员	楼下	30
	氧气站	公众成员	西南侧 31m	4

续表 7-1 本项目评价范围内保护目标情况一览表

建设位置	手术室周围环境情况	人员类别	位置关系	人数 (人次/d)
本项目 DSA 手术室 2	发热门诊	公众成员	西南侧 46m	200
	科尔小区平房②	公众成员	东南侧 17m	12
	科尔小区 1 幢③	公众成员	东南侧 31m	80

注：①空调机房内在手术室工作过程中，无其他公众进入只有职业人员可能会进入，只有当空调设备故障时，手术室停止工作，维修人员进入维修，维修人员按成员公众考虑；

②为院外科尔小区平房，单层建筑，包括水泵房、变电室、义诊、居住、驿站等用房；

③为院外科尔小区 1 幢，1~5 层建筑，包括居民楼和门市商户。

评价标准：

1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

1.1 剂量限值

执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中附录 B 部分规定：

①第 B1.1.1.1 款：应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv。

②第 B1.2.1 款：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。

1.2 剂量约束值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）11.4.3.2 中规定：剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%的范围之内。

本项目选取公众、工作人员评价标准如下：

公众：采用公众照射剂量限值的 10%为约束剂量，即 0.1mSv/a。

工作人员：采用年有效剂量限值的 25%为约束剂量，即 5mSv/a。

2. 空气 γ 辐射剂量率

本项目位于长春地区， γ 辐射剂量率本底水平参考原国家环境保护局《中国环境天然放射性水平》（1995 年 10 月）中吉林省和长春地区陆地、室内 γ 辐射剂量率，摘录列于表 7-2。

表 7-2 环境本底 γ 辐射空气吸收剂量率范围 单位: nGy/h		
地 市	陆地 γ 辐射空气吸收剂量率范围	室内 γ 辐射空气吸收剂量率范围
吉林省	18.9~128.6	30.8~208.6
长春地区	39.3~115.9	55.6~144.4

3. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

3.1 X 射线设备机房使用面积、单边长度的要求

本项目使用的 DSA 为单管头设备，标准中规定 X 射线设备机房最小有效使用面积、最小单边长度的要求如下表所示。

表 7-3 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求		
设备类型	机房内最小有效使用面积（ m^2 ）	机房内最小单边长度（m）
单管头 X 射线设备（含 C 形臂，乳腺 CBCT）	20	3.5

3.2 X 射线设备机房屏蔽

（1）本项目使用的 DSA 属于 C 形臂 X 射线设备，标准中规定 X 射线设备机房的屏蔽防护厚度要求如下表所示。

表 7-4 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求		
设备类型	有用线束方向铅当量（mmPb）	非有用线束方向铅当量（mmPb）
C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

（2）机房的门和窗关闭时应满足表 7-4 的要求。

（3）在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

（4）具有短时、高剂量率曝光的摄影程序机房外的周围剂量当量率应不大于 $25 \mu\text{Sv/h}$ ，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv。

3.3 X 射线设备工作场所

机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

表 8 环境质量和辐射现状

1. 项目地理和场所位置

1.1 地理位置

本项目位于长春净月高新技术产业开发区净月大街 1643 号，长春市位于北半球中纬度地带，欧亚大陆的中国东北大平原的腹地，地质结构较为稳定。地理位置及周围环境情况见附图 1 和附图 2。

1.2 场所位置

本项目 DSA 手术室 2 位于长春中医药大学附属第三临床医院 A 区 1 层东南侧，见附图 3。

2. 辐射环境质量现状

本次环评委托吉林省亿兴环保科技有限公司于 2025 年 10 月 17 日对射线装置机房周围环境进行 γ 辐射空气吸收剂量率现状调查，并出具监测报告，详见附件 3。

2.1 监测因子

γ 辐射空气吸收剂量率。

2.2 监测点位

共布设 13 个监测点位。

2.3 监测仪器

仪器名称：环境检测用 X- γ 辐射空气比释动能率仪

型号规格：RED-100L-D22

仪器编号：240216E002

检定有效期：2025 年 2 月 18 日至 2026 年 2 月 17 日

检定单位：上海市计量测试技术研究院

检定证书编号：2025H21-20-5753512001

探测器类型：NaI（Tl）闪烁体探测器

测量范围：1nSv/h \sim 500 μ Sv/h（防护级）；1nGy/h \sim 400 μ Gy/h（环境级）

能量范围：20keV \sim 3.0MeV

2.4 监测方法

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）和《辐射环境监测技

术规范》（HJ61-2021），测量 γ 辐射剂量率时，仪器探头放在支架上，探头灵敏体距地面 1m 高，每个测点连续测 10 个数值，每个数值的时间间隔为 10 秒。

2.5 质量保证措施

（1）测量人员经环境 γ 辐射剂量率测量相关专业培训，考核合格后上岗。

（2）环境 γ 辐射剂量率测量仪器每年检定一次，定期参加环境 γ 辐射剂量率测量比对。

（3）在能够保持稳定的室外环境中定期开展测量，绘制质量控制图，以检验环境 γ 辐射剂量率测量仪器工作状态的稳定性。

（4）环境 γ 辐射剂量率测量选用相对固有误差小的仪器，环境 γ 辐射剂量率测量扩展不确定度应不超过 20%。

（5）质量保证活动应按要求作好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。

2.6 监测结果

监测结果见表 8-1，表中监测数值均已扣除仪器宇宙射线响应值。

表 8-1 医院院内及项目手术室周围环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测数值 单位：nGy/h

序号	点位描述		监测数据
1	院区陆地环境		73
2	院区陆地环境		71
3	A 区和 C 区连廊		97
4	C 区		100
5	发热门诊		87
6	氧气站		92
7	科尔小区平房		84
8	科尔小区平房 1 幢		89
9	DSA 手术室	拟建位置	71
10		拟建位置	70
11		拟建位置	73
12		拟建位置	74
13		地下（负 1 层）	77

2.7 辐射环境现状评价

由监测数值可以看出，长春中医药大学附属第三临床医院院区陆地环境 γ 辐射空气吸收剂量率变化范围为 71~73nGy/h；DSA 手术室拟建位置及周围 γ 辐射

空气吸收剂量率变化范围为 70~100nGy/h，各点位监测数据均在长春地区陆地及室内环境 γ 辐射空气吸收剂量率本底范围内，数据未见异常。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

1. 设备

长春中医药大学附属第三临床医院拟新增1台DSA，属于Ⅱ类射线装置，用于介入诊断及治疗。本项目DSA设置独立手术室，但进行手术时需要医生同室操作DSA。

DSA机属于X射线诊断设备，主要由X射线发生系统、影像增强接收器和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和导管床、影像存储和传输系统、防护屏及防护铅帘等构成。DSA如图9-1所示。



图 9-1 DSA 结构图

2. 工作方式

DSA 是利用计算机处理数字化的影像信息，以消除骨骼和软组织影的减影技术，是新一代血管造影的成像技术，是影像医学、临床医学、计算机技术结合而发展起来的边缘科学技术。利用 DSA 可以完成透视和摄影功能，本项目 DSA 设备类型采用的单管头，X 射线发生系统安装在机架系统上，工作时照射方向可在垂直于治疗床方向旋转，本项目主射束方向主要朝上。

3. 工作原理

X射线装置主要由X射线管和高压电源组成。X射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中。当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶

体射击。高电压加在X射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高速电子轰击靶体产生X射线。典型X射线管结构见图9-2。

DSA 是计算机与常规血管造影相结合的一种诊断治疗方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术等多种科技手段于一体的系统。DSA 主要采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。在血管造影时，X 射线照射人体后产生的影像。经影像增强器强化，由摄像机接收并把它变成模拟信号输入模-数转换器，把模拟信号转变成数字信号，然后把数字信号存入存贮器。同时电子计算机图像处理系统把图像分成许多像素，并通过数-模转换器把数字信号变成模拟信号，再输入监视器，从监视器屏幕上就可见到实时纯血管的图像。

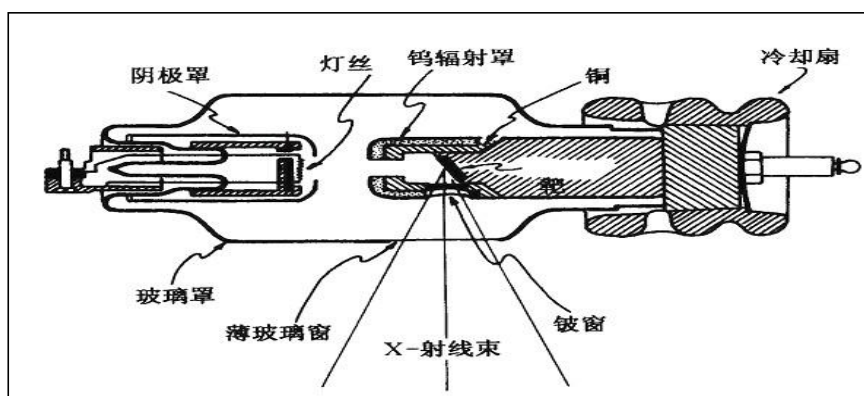


图 9-2 医用 X 射线管的结构图

4. X 射线诊断工作流程及产污环节

诊疗时, 患者仰卧并进行无菌消毒, 局部麻醉后, 对患者进行术前影像拍摄, 并给病变部位注射造影剂, 然后经皮穿刺静脉, 送入引导钢丝及扩张管与外鞘, 退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内, 经鞘插入导管, 推送导管, 在X射线透视下将导管送达检查治疗部位施行探查、治疗, 并留X线片记录, 探查结束, 撤出导管, 穿刺部位止血包扎。

DSA设备在进行曝光时分为两种情况:

(1) 第一种情况~摄影

操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光），

通过控制DSA的X射线系统曝光，采集造影部位图像。具体方式是受检者位于机房检查床上，医护人员调整好X线球管、人体、影像增强器三者之间的距离，然后进入控制室，关好防护门。医生、操作人员通过操作间的电子计算机系统控制DSA的X射线系统曝光，采集造影部位图像。医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

（2）第二种情况～治疗透视

医生需进行手术治疗时，采用近台同室操作方式，通过控制DSA的X线系统曝光，对患者的部位进行间歇或连续式透视。具体方式是受检者位于机房手术床上，介入手术医生位于手术床旁，配备个人防护用品（如铅防护衣、铅橡胶颈套、橡胶帽子等），同时手术床旁设有屏蔽吊帘，介入治疗中，医师根据操作需求，踩动手术床下的脚踏开关启动DSA的X线系统进行透视（DSA的X线系统连续发射X射线），通过显示屏上显示的连续画面，完成介入操作。手术室内医生、护士均佩戴防护用品。该情况在实际运行中占绝大多数。

本项目应用DSA工作流程及产污环节如图9-3所示。

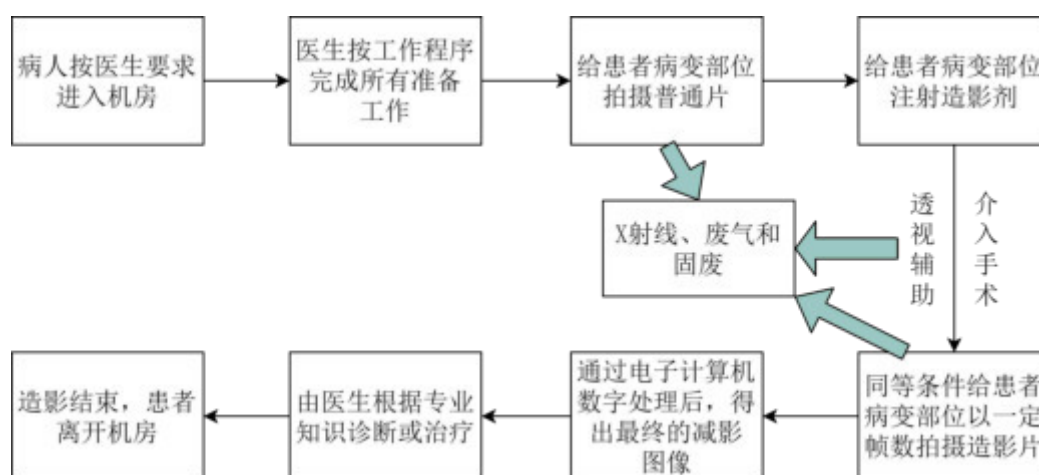


图 9-3 DSA 工作流程图及产污环节图

5. 项目工作负荷

根据建设单位提供资料，本项目 DSA 手术室 2 预计每年手术次数约 500 例，每例 DSA 手术出束时间约 20 分钟。

污染源项描述

1. 环境影响因子

1.1 放射性污染

X 射线装置诊断工作流程中，污染来自于检查过程中设备产生的 X 射线，使 DSA 手术室内工作人员和 DSA 手术室外人员受到辐射照射。

1.2 其他

DSA 手术室内空气因为电离而产生少量大气污染物，主要为臭氧和氮氧化物。

本项目介入手术过程中产生的棉签、纱布、手套、器具等医疗废物，预计年产生量约 100kg，拟暂存在手术室中的垃圾桶，手术结束集中收集后作为普通医疗废物处理。

2. 源项

本项目应用1台DSA机，属于Ⅱ类射线装置，最大管电压为125kV，最大输出电流为1000mA，DSA手术室主射束方向主要朝上。为了防止球管烧毁并延长其使用寿命，实际使用时，管电压和管电流通常留有一定的裕量。根据医院提供资料，当DSA运行管电压为额定电压的极端情况时，透视模式下的电流不大于110mA，拍片模式下的电流不大于500mA；DSA正常运行时，透视模式的工况为（60~80）kV/（1~20）mA，拍片模式的工况为（80~100）kV/（100~300）mA。

3. 污染途径分析

3.1 正常工况

指本项目射线装置在正常使用过程中，操作人员严格按照操作规程进行操作，由射线装置产生的 X 射线对在手术室内工作人员产生的辐射照射；另外在射线装置机房屏蔽体完好时，X 射线穿过屏蔽体，对停留在机房周围的人员产生辐射照射。

3.2 事故工况

指本项目操作人员的误操作、闭门装置失效以及各种难以预料的原因使射线装置屏蔽防护性能变化等方面出现差错，从而导致不可预见事故的发生，如机房屏蔽设施的破坏造成屏蔽能力丧失、人员误入 DSA 手术室未及时发现、操作人员失误将剂量设置错误使受检者和工作人员受到超剂量照射、在手术室内尚有其他人员时操作人员误操作使 DSA 出束，而导致事故发生，使工作人员、患者或公众

成员受到不必要的较大剂量的辐射照射。

表 10 辐射安全与防护

辐射防护原则

辐射防护的目的是为了防止发生对健康有害的确定性效应，并将随机效应的发生率降至可以接受的水平。为了达到这一目的，必须遵从以下辐射防护原则。

1. 实践的正当性

对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。

本项目涉及的射线装置用于医学诊断和治疗，诊断目的在于准确诊断疾病，治疗的目的是为减轻病患痛苦和去除疾病，其利益大于可能引起的辐射危害，因此，符合实践的正当性原则。

2. 辐射防护的最优化

对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件。

本项目对 DSA 手术室进行合理屏蔽，手术室内设置辅助防护设施，另外采用分区管理等安全防护措施，可以使个人受照剂量的大小、受照的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低的水平，因此，基本符合最优化的原则。

3. 个人剂量的限制

应对个人受到的正常照射加以限制，以保证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规定的相应剂量限值。

为控制辐射工作人员及公众所受照射剂量在尽可能低的水平，对职业人员的职业照射取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值的 25%即 5mSv/a 作为本项目管理限值，对公众中有关关键人群组的成员，取 10%即 0.1mSv/a 作为管理限值，符合剂量限制和潜在照射危害限制的原则。

项目安全设施

1. 工作场所布局及分区

1.1 工作场所布局

本项目 DSA 手术室 2 位于医院 A 区 1 层东南侧，为地上单层建筑，项目建成后 DSA 手术室 2 东侧为设备间、地下车库入口等；南侧为空调机房、排风井等；西侧为保洁间、药品库、预留、苏醒室、操作间、DSA 手术室 1（既有）、空调机房、设备间、污洗、换车间、洁净走廊等；北侧为操作间、污洗、污洗暂存、洁库、办公室、男更衣、女更衣、谈话间、更鞋、A 区与 C 区连廊、C 区等；DSA 手术室 2 楼下负 1 层对应区域为双层机械停车、拆包间、敷料库房、敷料打包间、检查打包区、低温灭菌室等。

本项目 DSA 设有独立手术室，手术室内各防护门及观察窗均采用 4mmPb 屏蔽防护设计，结合手术室内 DSA 摆放位置可知，DSA 布置在手术室中央，主射束方向主要朝上，均不朝向各防护门、观察窗、管线口和工作人员操作位，布局合理。平面布置详见附图 4。

1.2 工作场所分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相关要求，放射性工作场所划分为控制区和监督区。相关分区要求如下：

控制区：该区域内需要或可能需要专门防护手段或安全措施，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范围。控制区的进出口及其他适当位置应设置醒目的电离辐射警告标志。运用行政管理程序如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下该区域通常不需要专门防护手段或安全措施，但需经常对职业照射条件进行监督和评价。在监督区入口处的合适位置张贴辐射危险警示标记；并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件，或是否需要更改监督区的边界。

本项目 DSA 手术室 2 与既有 DSA 手术室 1 进行了集中布置，项目建成后，该工作场所控制区和监督区划分情况如下，项目分区情况示意图见附图 4。

（1）控制区：将本项目 DSA 手术室 2 和既有 DSA 手术室 1 划分为控制区。

控制区管理措施：在控制区外各 DSA 手术室的防护门外拟粘贴有电离辐射警告标示，在门上方拟设清晰醒目的工作状态指示灯和警示标语，严禁无关人员进入。

(2) 监督区：将与本项目 DSA 手术室 2 和既有 DSA 手术室 1 相邻的设备间、污物暂存、污洗、操作间、空调机房、保洁间、药品库、预留、苏醒室、操作间、洁净走廊、换车间、污洗、设备间、空调机房等区域划分为监督区。

监督区管理措施：对监督区定期进行辐射剂量监测。

2. DSA 手术室空间要求符合性

本项目应用 DSA 为单管头设备，执行《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中单管头 X 射线机的相应要求。结合项目 DSA 手术室建设情况，将手术室空间符合性列于下表。

表 10-1 DSA 手术室空间符合性表

序号	项目	标准要求		DSA 手术室设计情况		是否符合
		最小有效使用面积 (m ²)	最小单边长度 (m)	有效使用面积 (m ²)	最小单边长度 (m)	
1	本项目 DSA 手术室 2	20	3.5	45.65	5.90	符合

3. 辐射防护屏蔽

根据建设单位及防护设计单位提供资料，本项目 DSA 手术室 2 屏蔽防护设计情况和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中要求的屏蔽情况见表 10-2。DSA 手术室 2 四周墙体防护结构见图 10-1 和图 10-2。

表 10-2 本项目 DSA 手术室辐射防护设计与评价标准对照表

位置	防护设计情况		标准要求	是否达标
	防护材料和厚度	等效铅当量		
DSA 手术室 2	四面墙体		Pb	是
	天棚		Pb	是
	地面		Pb	是
	各防护门		Pb	是
	观察窗		Pb	是

注：①铅密度 11.34g/cm³
 ②根据建设
 ③混凝土等
 C.1 计算出本项
 土) 等效铅当量
 ④本项目 D
 有地面为沥青+1
 设。

1.3mmPb。
 附录 C 中
 30mm 混凝
 土计算。原
 层进行建

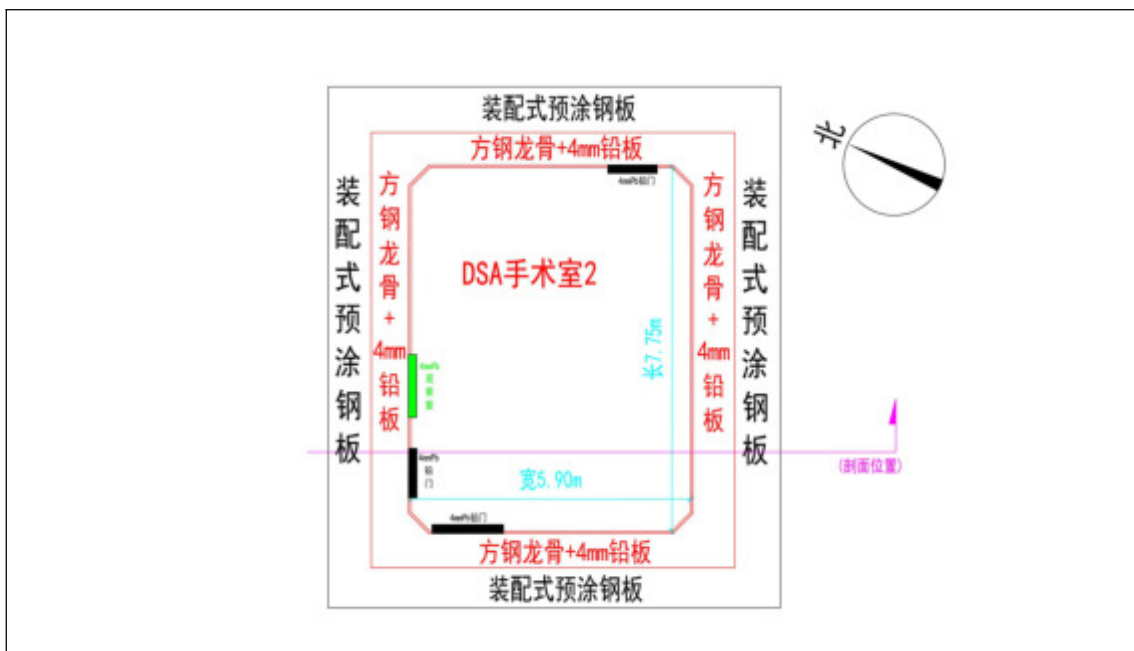


图 10-1 本项目 DSA 手术室四周墙体防护结构平面图

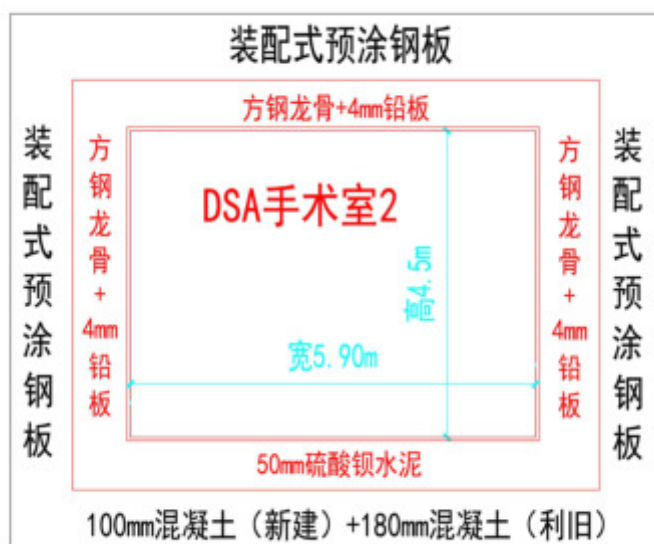


图 10-2 本项目 DSA 手术室四周墙体防护结构剖面图

综上所述，本项目 DSA 手术室四周墙体、天棚及地面、防护门和观察窗的屏蔽厚度均符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定的屏蔽防护要求。

长春中医药大学附属第三临床医院应严格按照上述设计方案进行施工，保证铅板与墙体固定牢靠，同时保证 DSA 手术室的防护门与墙体应紧密连接，保证门体和墙面搭接宽度大于十倍门体与墙体间隙。管线通过“U”型埋设进入手术室，使之不影响墙体的屏蔽能力。

4. 辐射安全和防护、环保相关设施及其功能

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《放射诊断放射防

护要求》（GBZ130-2020），结合项目实际情况，将项目涉及的需配备的相关的防护设施及其功能阐述如下。

4.1 辐射工作场所辐射安全与防护措施

辐射安全与防护措施管理要求与项目设计情况详见表 10-3。

表 10-3 辐射安全与防护措施管理要求与项目设计情况对照表

序号	管理要求	设计情况	是否符合要求
1	应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。	本项目 DSA 手术室 2 内各防护门及观察窗均采用 4mmPb 屏蔽防护设计，DSA 主射束方向主要朝上，DSA 手术室 2 通过合理布局，避免了有用线束直接照射门、窗和管线口及工作人员操作位。DSA 水平方向透视时，工作人员可位于影像增强器一侧，同时注意避免有用线束直接照射。	符合
2	X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	本项目 DSA 手术室设计了四周、顶棚及地面的防护，防护能力大于标准防护要求，充分考虑了周围场所的人员防护与安全。	符合
3	每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。	本项目 DSA 位于手术室内，设置了单独的机房，其周围配套建设相应功能性房间，布局可满足使用要求。	符合
4	机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。	在 DSA 手术室 2 和操作间之间的墙体处，控制台位置设有观察窗，并拟配备摄像监控装置，操作间内操作人员在控制台即可通过观察窗和监控系统观察到各防护门开闭情况。	符合
5	机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。	本项目拟在 DSA 手术室 2 内设置动力通风，通过通风管道，高于所在楼顶排放，可保持良好的通风。	符合
6	机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。	本项目 DSA 手术室 2 防护门外拟粘贴有电离辐射警告标示（详见下图 10-3），在门上方拟设清晰醒目的工作状态指示灯和警示标语，在候诊区拟粘贴防护注意事项。	符合
7	平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。	本项目 DSA 手术室 2 北侧防护门均为平开防护门，设计有自动闭门装置；西侧防护门为电动推拉防护门。DSA 手术室 2 将工作状态指示灯与各防护门进行有效关联，关闭各防护门指示灯亮起（详见下图 10-4）。医院制定了 DSA 操作制度，规定各防护门关闭后方可曝光操作。	符合
8	电动推拉门宜设置防夹装置。	西侧防护门设计有红外防夹人装置。	符合
9	机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。	本项目 DSA 手术室 2 各防护门均不在 DSA 主束照射的方向上，并尽可能远离出束口，处于散射辐射较低的位置。	符合

电离辐射警告标志详见下图 10-3。



门灯联动

门灯联动正常

防护门开关无动

灯光提示

4.2 设备操作的辐射安全要求

(1) 放射工作人员应熟练掌握业务技术，接受放射防护和有关法律知识的培训，满足放射工作人员岗位要求。

(2) 根据不同检查类型和需要，选择使用合适的设备、照射条件、照射野以及相应的防护用品。

(3) 合理选择各种操作参数，在确保达到预期诊断目标条件下，使受检者所收到的照射剂量最低。

(4) X 射线设备曝光时，应关闭与机房相通的门、窗。

(5) 放射工作人员应按 GBZ 128-2019 的要求，佩戴个人剂量计，接受个人剂量监测。

(6) 在进行病例示教时，不应随意增加曝光时间和曝光次数。

(7) 不应使用加大摄影曝光条件的方法，提高显影效果。

(8) 工作人员应在有屏蔽的防护设施内进行曝光操作，并应通过观察窗等密切观察受检者状态。

(9) 介入放射学用 X 射线设备应具有记录受检者剂量的装置，并尽可能将

每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，需要时，应能追溯到受检者的受照剂量。

(10) 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

(11) C 形臂 X 射线设备垂直方向透视时，球管应位于病人身体下方；水平方向透视时，工作人员可位于影像增强器一侧，同时注意避免有用线束直接照射。

综上，本项目各项防护设计已落实了辐射安全与防护措施的管理要求。此外在 DSA 手术室日常使用过程中，依据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)，机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物；受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

4.3 配备防护用品

(1) 防护用品的配备

1) 由于 DSA 工作人员需要同室操作，医院拟为从事辐射工作人员配备防护用品。个人防护用品包括铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入防护手套等（手术室内工作人员每人 1 套，共 11 套）。

2) 为患者配备防护用品，包括铅橡胶性腺防护围裙（方形）或毛巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子（1 套），还为儿童配备保护相应组织和器官的防护用品。辅助防护设施应配备铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏（各 1 套）等。

(2) 防护措施要求

1) 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量为 0.25mmPb；介入防护手套铅当量为 0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量为 0.5mmPb；移动铅防护屏风铅当量为 2mmPb。为儿童配备防护用品和辅助防护设施的铅当量为 0.5mmPb。

2) 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

3) 针对不同的手术类型，同室操作的辐射工作人员应按要求佩戴个人防护用品，同时应为受检者选择相应的防护用品，对邻近照射野的敏感器官或组织采取必要的屏蔽防护措施。

4.4 个人剂量检测

医院为本项目 DSA 工作人员配备个人剂量计，并按照《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128—2019）的要求，介入手术工作人员每人佩戴 2 枚个人剂量计，一枚佩戴在铅围裙外锁骨对应的领口位置，一枚佩戴在铅围裙内躯干上，每三个月及时对剂量计送检，建立个人剂量健康档案，同时建议配备个人剂量报警仪。

4.5 监测仪器

医院已配备 1 台型号为 RP6000 的便携式 X- γ 辐射剂量率仪，计划每月对工作场所进行自行监测，并将监测结果存档，配备的便携式 X- γ 检测仪器应根据要求，定期进行检定。

4.6 设备操作的防护安全要求

（1）介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备应满足其相应设备的防护安全操作要求。

（2）介入放射学用 X 射线设备应具有记录受检者剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后受检者受照剂量记录在病历中，需要时，应能追溯到受检者的受照剂量。

（3）除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。

（4）穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合《职业性外照射个人检测规范》（GBZ 128-2019）的规定。

（5）水平方向透视时，工作人员可位于影像增强器一侧，同时注意避免有用线束直接照射。

三废的治理

项目运行不会产生放射性废水、放射性废气和放射性固体废物。在 DSA 工作时其手术室内空气被电离会产生少量的臭氧和氮氧化物。另外在手术过程中产生少量医疗废物。

1. 废气

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对于排风的要求，本项目拟在 DSA 介入手术室 2 设置动力排风进行通风换气，并应有机机械排风系统，通过通风管道，高于所在楼屋顶排放。由于射线装置运行而产生的臭氧和氮氧化物的量很少，进入自然环境后浓度很低，不会对周围环境产生不良影响。项目 DSA

应用场所为手术室，除了环境保护要求外，长春中医药大学附属第三临床医院还要考虑手术室需要保持洁净空间的要求，设置洁净送风系统。

2. 固体废弃物

本项目 DSA 采用数字成像，无废胶片产生；手术过程中产生棉签、纱布、手套、器具等医疗废物，年产生量约 100kg，暂存在 DSA 手术室中的垃圾桶，手术结束集中收集后作为普通医疗废物处理；DSA 手术后产生的其他医疗废物（如废造影剂瓶子、污染敷料等），手术后打包收集在污物暂存处暂存，手术结束后，统一送至医院现有医疗废物间暂存，定期委托有资质单位处理。

环保投资

项目总投资为 1440 万元，环保投资 48.6 万元，详见下表。

表 10-4 工程环保投资情况一览表 单位：万元

序号	项目	费用	
		新增	利旧
1	屏蔽墙防护措施		—
2	铅防护门、观察窗		—
3	工作指示灯、防护门与工作指示灯联动装置、红外防夹人装置、闭门开关等		—
4	辅助防护设施（如铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏、移动铅防护屏风等）		—
5	个人防护用品		—
6	便携式 X-γ 辐射剂量率		—
7	辐射标志、规章制度、辐射工作人员培训等		—
8	环境监测、环境管理		—
9	排风装置		—
环保投资合计			—

表 11 环境影响分析

建设阶段对环境的影响

项目土建工程主要为方钢龙骨搭建、铅板、硫酸钡水泥的使用及室内装修等，工程规模较小、施工期短，所以由项目施工产生的水、气、声、渣等对周围环境的影响微弱、短暂。

1. 施工期水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工人员产生的生活污水，排入城市污水管网，对地表水环境影响较小。

2. 施工期声环境影响分析

本项目施工噪声主要为方钢龙骨搭建、铅板、硫酸钡水泥的使用及室内装修过程中，施工机械噪声和材料碰撞产生的噪声，本项目施工期较短，夜间不施工，在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，尽量使用噪声低的先进设备，此外本项目施工在室内进行，经墙体隔声及距离衰减后，对周边环境的影响较小。

3. 施工期大气环境影响分析

施工期扬尘主要来自于 DSA 手术室 2 的建设，对环境空气质量影响也是短暂的。采取封闭施工、洒水等防尘措施后，可有效降低扬尘对区域环境的影响。

4. 施工期固体废物影响分析

施工现场产生的固体废物以建筑垃圾为主，本项目工程量少，产生少量施工垃圾，只要及时清运至城市建筑垃圾填埋场，不会对周围环境产生较大的影响。

施工人员生活垃圾由环卫部门收集，统一处置，不会对周围环境产生影响。

运行阶段对环境的影响

射线装置诊断和治疗过程的主要污染物是射线装置开机出束时产生的 X 射线的贯穿辐射，本次评价主要考虑其对周围环境产生的辐射影响。另外，DSA 手术室内空气因为电离而产生少量大气污染物，主要为臭氧和氮氧化物。手术过程中产生棉签、纱布、手套、器具等医疗废物。

1. 辐射影响分析

本项目正常运行时，DSA 手术室对周围环境的辐射剂量贡献的大小与手术室

采取的屏蔽措施有关，本次评价采用类比分析方法对本项目射线装置正常运行期间的辐射环境影响进行预测。

1.1 DSA 手术室外辐射剂量预测

1.1.1 类比可行性分析

本环评选择与本项目设备参数相近、防护水平相当，并通过环保竣工验收的辉南县人民医院应用的 DSA 作为本次影响评价的类比分析对象。类比合理性情况见表 11-1。

表 11-1 本项目与类比对象合理性分析表

项目		本项目	类比对象
设备类型		DSA	DSA
设备参数	最大管电压 (kV)		
	最大管电流 (mA)		
主射束方向			
工作负荷			
DSA 手术室屏蔽	四面墙体		
	天棚		
	地面		
	防护门和观察窗		
DSA 手术室情况	面积 (m^2)		
	最小单边长度 (m)		
防护设施		有	
工作人员防护用品		有	
机房情况		机房为矩形，应做到整洁无杂物	机房为矩形，机房内整洁无杂物

从上表的对比情况可以看出，本项目应用的 DSA 与类比对象应用环境相似，设备参数与类比对象相同，工作人员防护用品和设备防护设施相同，工作负荷相同，本项目 DSA 手术室屏蔽能力高于类比对象，手术室面积及最小单边长度与类比对象相近，故在严格按照屏蔽防护要求进行设计施工的前提下，辉南县人民医院应用的 DSA 是较好的类比对象。

1.1.2 DSA 手术室工作场所周围辐射剂量预测

类比数据引用吉林省查德威克科技有限公司出具的辉南县人民医院辐射环境监测报告（检测报告编号：22207021H，附件 4）中的监测数据，类比监测工

况见表 11-2，类比监测数据详见表 11-3。

表 11-2 类比监测工况

项目	电压 (kV)	电流 (mA)
监测工况	100	500

表 11-3 类比监测数据

序号	点位描述	监测数值 (μSv/h)	
		关机	开机
1	导管室操作室观察窗		—
2	导管室操作室内		—
3	导管室操作室防护门		—
4	导管室东侧走廊防护门		—
5	导管室东侧设备间		—
6	导管室楼上病房		—
7	导管室楼下氧气间		—

由上表可知，DSA 开机时，机房外 X-γ 辐射剂量率最大值为 0.10 μSv/h，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中所要求的剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μSv/h。

1.1.3 DSA 手术室周围人员受照剂量预测

DSA 手术室外公众人员位置 X-γ 辐射剂量率最大监测值与环境本底最大差值为 0.03 μSv/h。

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）—2000 年报告附录 A，X-γ 射线产生的个人外照射年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{\text{Er}} = D_r \times t \times q \times 10^{-3} \text{ (mSv)} \dots\dots\dots \text{公式 11-1}$$

式中：H_{Er}：X-γ 射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

D_r：X-γ 射线空气吸收剂量率，μSv/h；

t：X-γ 射线照射时间，h；

q：居留因子。

根据医院提供资料，本次评价按每年进行约 500 例手术计算，平均每例手术出束时间约 20min，则年出束时间约 167h，工作人员居留因子取 1，偏安全考虑，手术室周围公众的居留因子同样取 1，则本项目 DSA 机房外工作人员和公众所受到的最大年有效剂量如下表所示。

表 11-4 本项目工作人员和公众人员所受最大年有效剂量

人员类型	附加照射最大值 ($\mu\text{Sv/h}$)	照射时间 (h/a)	居留因子	照射类型	年有效剂量 (mSv/a)	剂量约束限制 (mSv/a)
工作人员	0.18	167	1	职业	0.0301	5
公众	0.03	167	1	公众	0.0050	0.1

由上表可知,本项目 DSA 机房周围工作人员受到的有效剂量当量最大不会超过 0.0301mSv/a,满足剂量约束值 5mSv/a 的标准要求; DSA 机房周围公众人员受到的有效剂量当量最大不会超过 0.0050mSv/a,满足剂量约束值 0.1mSv/a 的标准要求,根据辐射强度与距离的平方成反比可知,本项目评价范围内的其他环境保护目标处的公众人员受到的有效剂量当量均小于 0.0050mSv/a,满足剂量约束值 0.1mSv/a 的标准要求。

1.2 DSA 手术室内辐射剂量预测

本次评价 DSA 手术室内辐射剂量估算类比对象同样选择辉南县人民医院应用的 DSA,本项目 DSA 与类比对象 DSA 设备的防护设施、工作人员防护用品等与本项目 DSA 基本相同,类比的 DSA 与本项目应用的情况相近,因此本项目工作人员工作时受到外照射个人剂量可参考辉南县人民医院辐射工作人员个人剂量检测报告中数据。

类比数据引用《辉南县人民医院放射工作人员外照射个人剂量检测报告》中辐射工作人员外照射个人剂量检测数据,详见附件 5。

通过对辉南县人民医院辐射工作人员 2022 年连续 4 个季度的个人剂量检测报告进行统计,DSA 手术室的工作人员外照射个人剂量统计数据如下表所示:

表 11-5 辐射工作人员外照射检测数据

个人剂量计佩戴位置	Hp(10)外照射剂量 (mSv)			
	一季度	二季度	三季度	四季度
铅衣内	0.02~0.25	0.02~0.46	0.02~0.15	0.02~0.13
领口	0.02~0.78	0.02~1.31	0.02~0.48	0.02~0.09

类比对象辐射工作人员在铅衣内和领口处共佩戴 2 枚个人剂量计,因此,按照《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)中 6.2.4 款对介入放射工作人员有效剂量计算按下列公式进行:

$$E = \alpha H_u + \beta H_o \cdots \cdots \cdots \text{公式 11-2}$$

式中: E: 有效剂量中的外照射分量, mSv;

α ：系数，有甲状腺屏蔽考虑，取 0.79；无屏蔽时，取 0.84；
 H_U ：铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，mSv；
 β ：系数，有甲状腺屏蔽考虑，取 0.051；无屏蔽时，取 0.100；
 H_0 ：铅围裙外锁骨对应的衣领位置佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$ ，mSv。

辐射工作人员在正常操作 DSA 过程中，均佩戴铅服、铅眼镜等个人防护用具，通过计算，DSA 辐射工作人员外照射有效剂量如下表所示：

表 11-6 辐射工作人员外照射有效剂量估算表

计算条件	每季度最大有效剂量（mSv）				年累积有效剂量（mSv/a）
	一季度	二季度	三季度	四季度	
甲状腺有屏蔽时	0.237	0.430	0.143	0.107	0.917
甲状腺无屏蔽时	0.288	0.517	0.174	0.127	1.106

上表中计算结果是按各季度检测报告中最大值进行叠加，由上表可知，2022 年辉南县人民医院介入科放射工作人员连续四个季度放射工作人员累计有效剂量甲状腺有屏蔽时为 0.917mSv/a，甲状腺无屏蔽时为 1.106mSv/a，实际受外照射年累计有效剂量小于上述计算结果。

根据医院提供资料，本项目 DSA 手术室 2 辐射工作人员在手术过程中配备铅颈套，故在计算有效剂量时可仅考虑甲状腺有屏蔽时的情况，则可预测放射工作人员年累计有效剂量为 0.917mSv/a。由类比数据可知，本项目运营期间，在做好个人防护的前提下，DSA 手术室放射工作人员年受到有效剂量满足剂量约束值 5mSv/a 的标准要求。

1.3 本项目辐射工作场所区域环境叠加影响预测

本项目拟建的 DSA 手术室 2 与既有的 DSA 手术室 1 布置相对集中，故机房外工作人员和公众成员所受有效剂量可能存在 2 台设备同时运行时的叠加影响。

既有 DSA 手术室 1 对周围的环境影响，引用“长春中医药大学附属第三临床医院年度评估报告（2024 年）”中由吉林省查德威克科技有限公司出具的关于既有 DSA 手术室 1 的周围剂量当量率检测报告中相关数据（报告编号：44A012J，详见附件 6），根据检测数据可知，既有 DSA 手术室 1（A 区一层介入手术室）周围剂量当量率最大值为 0.56 μ Sv/h，与环境本底最大差值为 0.43 μ Sv/h。根据医院提供资料，既有 DSA 手术室 1（A 区一层介入手术室）按每年进行约 500 例手术计算，平均每例手术出束时间约 20min，则年出束时间约 167h，偏安全考

虑，工作人员和公众居留因子均取 1，参考上文中公式 11-1，通过计算可知，既有 DSA 手术室 1 机房外职业人员受到的有效剂量约为 0.0935mSv/a，公众人员受到的有效剂量约为 0.0718mSv/a。

因此，本项目建成后，周围职业人员所受到的有效剂量约为 0.0301+0.0935=0.1236mSv/a，满足职业人员剂量约束值 5mSv/a 的标准要求；公众成员受到的有效剂量约为 0.0050+0.0718=0.0768mSv/a，满足公众成员剂量约束值 0.1mSv/a 的标准要求。

1.4 辐射工作人员受照剂量叠加影响分析

本项目为扩建项目，项目建成后，拟设置的辐射工作人员共同负责本项目 DSA 手术室 2 和既有 DSA 手术室 1 的介入手术工作，故需要考虑辐射工作人员在两个机房内的受照剂量叠加影响分析。

既有 DSA 手术室 1 内职业人员受到的有效剂量通过对长春中医药大学附属第三临床医院 2024 年 8 月~2025 年 5 月连续 4 个季度的个人剂量检测报告（详见附件 8）进行统计，DSA 手术室 1 的工作人员外照射个人剂量统计数据如下表所示：

表 11-7 辐射工作人员外照射检测数据						
序号	姓名	个人剂量计佩戴位置	Hp(10)外照射剂量（mSv）			
			一季度	二季度	三季度	四季度
1						—
2						—
3						—
4						—
5						—
6						—
7						—
8						—
9						—

续表 11-7 辐射工作人员外照射检测数据						
序号	姓名	个人剂量计佩戴位置	Hp(10) 外照射剂量 (mSv)			
			一季度	二季度	三季度	四季度
10						
11						
12						

注：“/”表示无此季度无介入手术工作。

参考上文中公式 11-2，经计算，DSA 手术室 1 内辐射工作人员外照射有效剂量估算如下表所示。

表 11-8 辐射工作人员外照射有效剂量估算表							
序号	姓名	计算条件	每季度最大有效剂量（mSv）				年累积有效剂量（mSv/a）
			一季度	二季度	三季度	四季度	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

由上表可知，DSA 手术室 1 辐射工作人员受到的有效剂量最大值为 2.373mSv/a。

因此，本项目建成后，职业人员所受到的有效剂量叠加值约为 $0.917+2.373=3.29\text{mSv/a}$ ，满足职业人员剂量约束值 5mSv/a 的标准要求。

综上所述，本项目 DSA 手术室的辐射防护能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关要求。

2. 废气影响分析

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对于排风的要求，DSA

手术室应设置动力排风装置，并保持良好的通风。由于产生的臭氧和氮氧化物的量很少，进入自然环境后浓度很低，且会随时间自然降解，不会对周围环境产生不良影响。

3. 固体废物影响分析

本项目手术过程中产生棉签、纱布、手套、器具等医疗废物，年产生量约100kg，暂存在 DSA 手术室中的垃圾桶，手术结束集中收集后作为普通医疗废物依托医院现有固废处理措施，不会产生二次污染；DSA 手术后产生的其他医疗废物（如废造影剂瓶子、污染敷料等），手术后打包收集在污物暂存处暂存，手术结束后，统一送至医院现有医疗废物间暂存，定期委托有资质单位处理。

事故影响分析

1. 事故风险危害识别分析

1.1 对于射线装置发生事故的主要原因是操作人员的误操作、闭门装置失效或无关人员在开机状态下进入机房，而受到不必要的较大剂量的辐射照射。

1.2 各种难以预料的原因会使射线装置屏蔽防护性能变化，可能对操作的人员产生较大剂量照射，应定期对机器进行检修。开机操作时严禁无关人员进入，必须关门操作。

2. 事故预防措施

2.1 DSA 手术室门外设置电离辐射警告标识和工作状态指示灯，提醒无关人员不要靠近或误入；

2.2 定期检查各项辐射安全措施，确保处于正常状态；

2.3 辐射工作人员通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，并参加考试，取得成绩报告单；

2.4 制定严格的使用管理规定和操作规程，禁止违章操作，并做好日常维护保养、定期检查，保证系统始终处于正常状态；

2.5 制定监测计划，按计划对辐射工作场所和周围环境进行辐射监测，防止屏蔽性能发生变化，从而使周围工作人员和公众成员受到不必要的辐射照射。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据法律法规要求，项目单位设置辐射安全与环境保护管理机构，明确相关人员职责，开展环境保护管理工作。

1. 环境保护管理机构设置及成员

医院成立了以法人为组长的放射防护和辐射安全工作领导小组：

组 长：朱国琪

副 组 长：徐修刚

成 员：王彦新、朱民堂、刘 霖、江 帆、李向东、李 彬、张 研、
张 辉、张永成、姜 雪

2. 放射防护和辐射安全工作领导小组职责：

2.1 组长职责：

2.1.1 组织贯彻落实有关辐射安全与防护管理工作的方针、政策。

2.1.2 每季度至少召开一次会议，听取辐射安全与防护管理工作情况汇报，讨论解决辐射安全与放射防护管理工作中存在的问题和采取的措施。

2.1.3 组织开展射线装置安全检查，对违反辐射安全与放射防护管理制度和操作规程的人员进行批评教育，并与绩效考核挂钩。

2.1.4 组织制定和完善射线装置管理制度和操作规程，监督检查各项规章制度的执行落实情况，杜绝辐射事故隐患。

2.2 副组长职责：

2.2.1 指导、协调放射线科的辐射安全与放射防护管理工作并进行监督检查。

2.2.2 贯彻执行国家级上级部门辐射安全与放射防护管理的方针、政策、法律、法规、标准、规定等。

2.2.3 按上级主管部门要求组织放射工作人员参加培训。

2.3 组员职责：

2.3.1 对放射诊疗科室辐射安全与放射诊疗管理工作全面负责。

2.3.2 遵守射线装置各项规章制度，严格执行仪器操作规程，制止违章操作行为。

2.3.3 督促、检查本科室人员正确使用放射性安全防护用品，做好辐射安全

防护设备及日常维护工作。

2.3.4 检查工作区设备及各岗位辐射安全情况，制定预防辐射安全措施。发现隐患及时组织整改，暂时不能整改的应采取防范措施，并立即向主管院长报告。

2.3.5 本科室如发生辐射安全事故，应立即向主管院长和院长报告，迅速识别辐射事故现场危害因素，采取相应的辐射防护措施组织抢救并保护好现场。

3. 辐射工作人员配备计划

本项目不新增劳动定员，拟利用原有人员进行调配，共计 18 名辐射工作人员，同时负责既有 DSA 手术室 1 和本项目 DSA 手术室 2，主要包括介入中心、肾病科、心胸血管外科、心血管内科、急诊等科室，具体人员职责配置情况详见下表。

表 12-1 本项目辐射工作人员配备计划一览表

主任医师	副主任医师	主治医师	医师	技师	护士
1 人	5 人	5 人	2 人	1 人	4 人

辐射安全管理规章制度

1. 规章制度

根据法律法规要求，医院已制定了《放射科检修维护制度》、《DSA 操作流程》、《辐射防护知识培训制度》、《放射工作人员的职责》、《放射工作人员个人剂量监测制度》、《辐射防护与安全保卫制度》、《射线装置监测方案》、《放射诊疗质量保证方案》和《辐射事故应急预案》等规章制度并得到了有效的落实，有利的保障了医院放射性同位素与射线装置的安全运行。

2. 工作人员培训

根据原环境保护部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》规定，辐射工作人员及辐射防护负责人可通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，并参加考试，取得成绩报告单。

本项目不新增辐射工作人员，拟定 18 名辐射工作人员均为现有辐射工作人员调配，均已在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，并参加了“医用 X 射线诊断与介入放射学”考试，通过辐射安全与防护知识考核，取得成绩报告单。

辐射监测

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》规定：使用放射性同位素、射线装置的单位应配备与辐射水平相适应的防护用品和监测仪器。

1. 监测计划

针对本项目应用的射线装置具体情况，提出以下监测计划，监测包括个人剂量监测和工作场所的监测。

1.1 个人剂量监测

根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）中要求，应对放射工作人员进行个人剂量监测。另外对于介入手术工作人员，应在铅围裙里面躯干上佩戴剂量计，在围裙外面衣领上另外佩戴一个剂量计，以估算人体未被屏蔽部分的剂量。个人剂量监测需委托有资质单位出具监测报告，常规监测一般为1个月，最长不得超过3个月，本项目监测频率为每季度1次，个人剂量档案应当终身保存。

医院为DSA辐射工作人员配备足够的个人剂量计，委托资质单位每季度进行检测，并建立辐射工作人员个人剂量监测档案。工作人员应严格按照相关要求正确佩戴个人剂量计。

1.2 工作场所监测

为保证工作场所监测的内容和频度能够评估所有工作场所的辐射状况，可以对工作人员受到的照射进行评价，工作场所监测情况如下表所示。

表 12-2 工作场所监测情况如下表所示

监测内容	监测点位	监测要求	监测频率	监测设备	监测记录
X- γ 辐射剂量率监测	在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测，测量距离为距墙体、门、窗表面 30cm；顶棚上方（楼上）距顶棚地面 100cm；机房地面下方（楼下）距楼下地面 170cm；另外还应对 DSA 手术室周围人员活动场所进行监测	自行监测	1 次/月	医院已配备的 X- γ 辐射剂量率监测仪器	应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。
		委托监测	1 次/年	委托有资质单位进行监测	

注：①关注点应包括四面墙体、顶棚、地面、各防护门、观察窗、管线洞口、工作人员操作位等位置；

②监测设备的测量范围和能量响应范围需满足本项目监测要求，且配有剂量检定或校准证书，并在有效期内。

2. 仪器设备

医院已配备 1 台 X- γ 辐射剂量率监测仪器，每月对工作场所进行自行监测，并将监测结果存档，配备的便携式 X- γ 检测仪器应根据要求，定期进行检定。

辐射事故应急

为了加强辐射事故应急工作的统一指挥、及时应对、处理，医院成立了由法人为组长的放射防护管理领导小组，负责医院内的辐射事故应急管理工作。各科室人员组成如下：

组 长：朱国琪

副 组 长：徐修刚

成 员：王彦新、朱民堂、刘 霖、江 帆、李向东、李 彬、张 研、
张 辉、张永成、姜 雪

应急预案包括应急处置工作原则、组织机构及职责、应急处理程序、相关单位联络方式等。

截止到目前为止，医院现有的各射线装置运行情况良好，无辐射安全事故发生。

本项目建设拟新增 1 台 DSA 设备，医院应根据实际情况，完善辐射事故应急预案，并在今后日常工作中应严格按照制度执行并定期进行事故应急演练（每个辐射安全许可证有效期内至少进行一次辐射事故应急演练），根据演练发现的问题不断完善应急预案。上述应急措施落实到位后，能够满足辐射安全的要求。

安全许可管理要求

本项目使用 II 类射线装置，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求，应严格按照以下管理要求对建设单位进行管理：

表 12-1 安全许可管理要求

序号	安全许可管理要求
1	应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工作。
2	从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。
3	射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。
4	应配备相应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。

续表 12-1		安全许可管理要求
序号	安全许可管理要求	
5	有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。	
6	有完善的辐射事故应急措施。	
7	应当对本单位射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发放辐射安全许可证的环境保护主管部门提交上一年度的评估报告	

长春中医药大学附属第三临床医院已取得辐射安全许可证（见附件 2），本项目建设不改变已许可种类和范围，新增 1 台 DSA 使用场所，因此本项目通过环评审批后，在项目投入运行前，医院应依法向吉林省生态环境厅重新申请领取辐射安全许可证。

竣工环保验收

根据中华人民共和国国务院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》要求，由建设单位自主进行环境保护验收，编制验收报告。本项目环境保护措施竣工环保验收内容见下表。

表 12-2 项目环境保护措施竣工验收内容一览表

环保措施	内容要求
辐射环境监测	制定并实施个人剂量监测计划、工作场所监测计划、配备监测仪器。
屏蔽防护	DSA 手术室屏蔽能力应不低于辐射防护设计。
剂量率控制	DSA 手术室屏蔽体外周围剂量当量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。
个人剂量监测	每位辐射工作人员均正确配置个人剂量计。
个人防护用品	配备工作人员和患者防护用品，如铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入防护手套等、铅橡胶性腺防护围裙（方形）或毛巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子等。
安全防护措施	设置工作状态指示灯，工作指示灯与防护门有效联动。红外线防夹人装置；各防护门监控系统；平开门自动闭门装置；电动推拉门等。
警示标识	设置电离辐射标志。
防护设施	铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏等。
管理措施	从事辐射工作的人员通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，并通过考核，取得成绩报告单
	建立辐射工作人员健康档案（含个人剂量档案）、射线装置使用台账。
	制定并落实各项辐射防护规章制度。
	制定完善辐射事故预防措施及应急处理预案并定期演练。
	项目投入运行前，按要求向吉林省生态环境厅依法重新申领许可证。
通风	DSA 手术室设置动力排风装置，保持良好通风

表 13 结论与建议

结论

1. 项目概况

长春中医药大学附属第三临床医院拟在 A 区 1 层东南侧，建设 1 间 DSA 手术室 2 和配套附属功能房间，拟应用 1 台最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA 的 DSA（型号待定），属于 II 类射线装置。

2. 选址合理性

长春中医药大学附属第三临床医院位于长春净月高新技术产业开发区净月大街 1643 号，本项目 DSA 手术室 2 位于医院 A 区 1 层东南侧，设有独立手术室和单独出入口，选址合理。

3. 实践的正当性

本项目涉及的射线装置用于医学诊断和治疗，诊断目的在于准确诊断疾病，治疗的目的是为减轻病患痛苦和去除疾病，其利益大于可能引起的辐射危害，因此，符合实践的正当性原则。

4. 辐射安全与防护分析结论

4.1 工作场所分区

将本项目 DSA 手术室 2 和既有 DSA 手术室 1 划分为控制区，在控制区外设置电离警告标志和工作状态指示灯，严禁无关人员进入。将与本项目 DSA 手术室 2 和既有 DSA 手术室 1 相邻的设备间、污物暂存、污洗、操作间、空调机房、保洁间、药品库、预留、苏醒室、操作间、洁净走廊、换车间、污洗、设备间、空调机房等区域划分为监督区，对监督区定期进行辐射剂量监测。

4.2 屏蔽防护和照射空间要求

本项目 DSA 手术室 2 的屏蔽防护和照射空间均能够满足辐射防护要求。

4.3 辐射安全和防护、环保相关设施

4.3.1 辐射工作场所安全防护设施

本项目 DSA 位于手术室内，设置了单独的机房；设计了四周、天棚及地面的防护，充分考虑了周围场所的人员防护与安全；DSA 手术室设有观察窗；手术室内布局合理，避免了有用线束直接照射门、窗和管线口、工作人员操作位；DSA 手术室应设有动力通风，并保持良好的通风；手术室防护门应设有电离辐射警告

标示和工作状态指示灯，工作状态指示灯能与机房门有效关联。

4.3.2 人员安全防护设施

医院为从事辐射工作人员配备防护用品，包括铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入防护手套等（手术室内工作人员每人1套）。为患者配备防护用品，包括铅橡胶性腺防护围裙（方形）或毛巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子（各最少1套）。辅助防护设施应配备铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏（各1套）等。

4.4 “三废”排放治理措施

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）要求，手术室内应设置动力排风装置，并保持良好的通风。手术过程中产生医疗废物依托医院现有处理措施。

4.5 辐射安全管理

根据法律法规要求，医院设置辐射安全与环境保护管理机构，明确相关人员职责，开展环境保护管理工作。制定完善的辐射安全管理规章制度。配备监测设备，制定监测方案，定期对工作场所及个人剂量进行监测，制定的辐射事故应急预案。医院在今后日常工作中应严格按照各项制度执行并根据实际工作对相关制度进行完善，如事故应急演练制度。上述措施落实到位后，能够满足辐射安全的要求。

5. 环境质量现状

本项目各监测点位陆地环境及室内环境 γ 辐射空气吸收剂量率变化范围均在长春地区陆地、室内 γ 辐射空气吸收剂量率本底范围内，数据未见异常。

6. 环境影响预测结论

通过预测可知，本项目工作人员受到的有效剂量低于工作人员管理限值5.0mSv/a，公众受到的有效剂量低于管理限值0.1mSv/a。

7. 可行性分析结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“鼓励类 十三、医药”中第4条“高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备……”项目，符合国家产业政策。本项目涉及的射线装置用于医学诊断和治疗，其利益大于可能引起的辐射危害，

符合实践的正当性原则。项目在具有合理的防护设计的基础上，落实报告中提出各项污染防治措施后，能够保证项目对周围环境的影响低于标准要求，项目可行。

建议和承诺

通过对本项目进行工程及环境影响分析，针对本报告提出的防护措施及管理制度，医院以承诺的形式提出并立即执行。

1. 认真落实报告中提出的各项污染防治措施。完善并执行环境保护管理相关制度。

2. 项目各项污染防治措施落实后，在投入运行使用前，医院应依法向吉林省生态环境厅依法重新申领许可证；

3. 项目竣工后，在项目投入运行使用前，按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序，医院应对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告并按要求在验收公示期满后，完成全国建设项目竣工环境保护验收信息系统填报；

4. 完善应急预案并定期进行演练；

5. 主动向当地辐射环境管理部门申报登记，配合监督，做好辐射防护宣传。

表 14 审批

下一级环保部门（生态环境部门）预审意见：		
公 章		
经办人	年	月 日

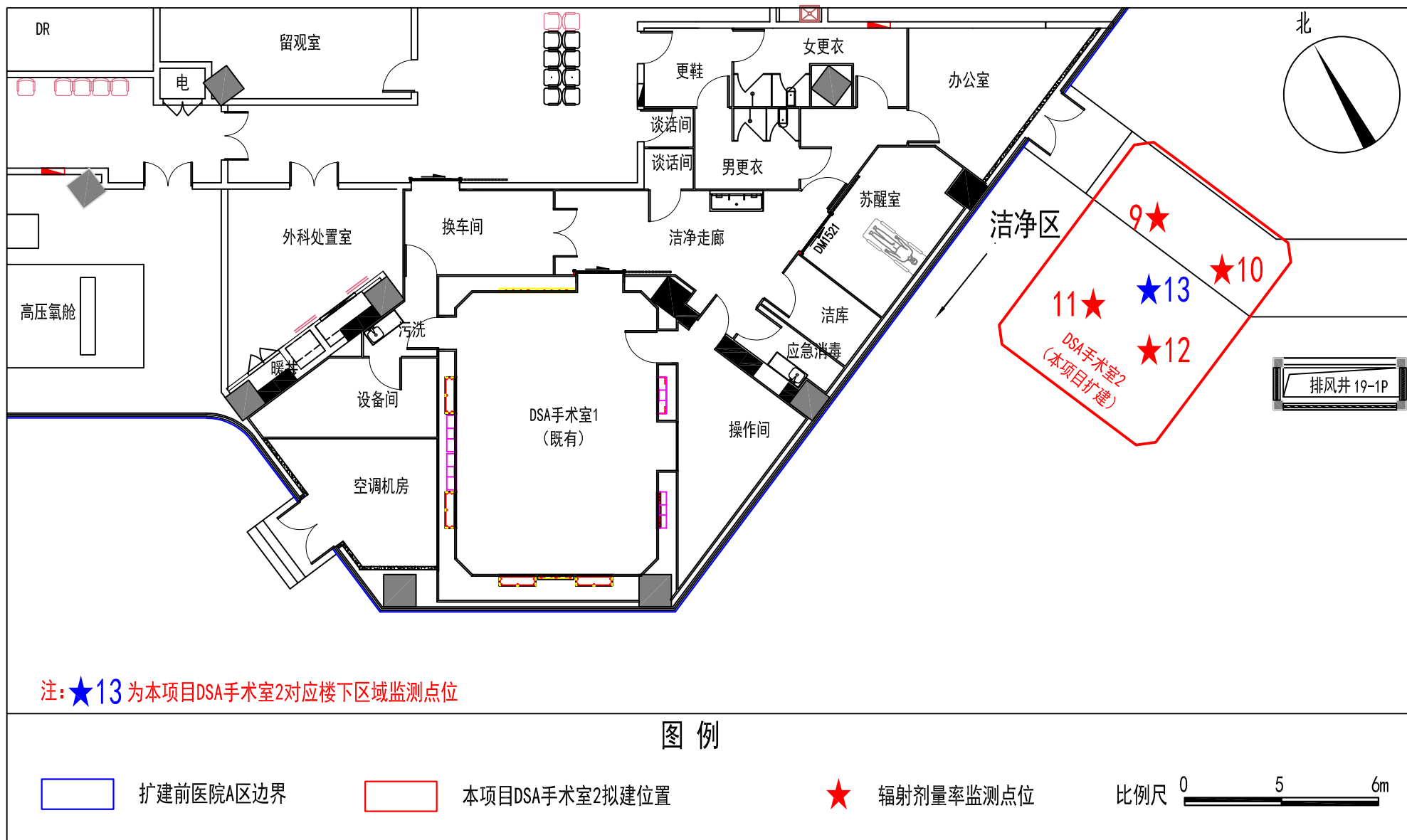
审批意见：		
公 章		
经办人	年	月 日



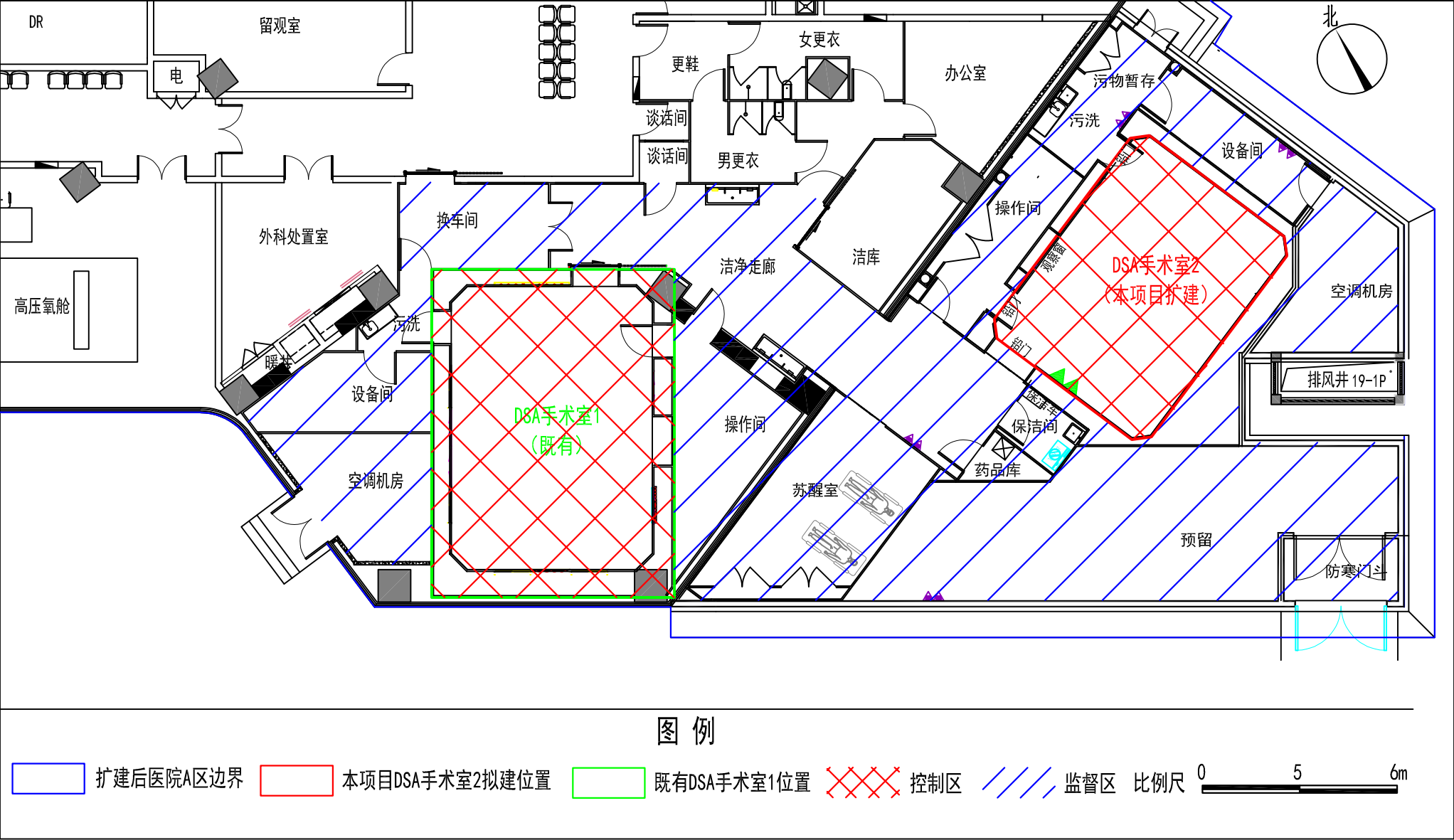
附图1 本项目地理位置示意图



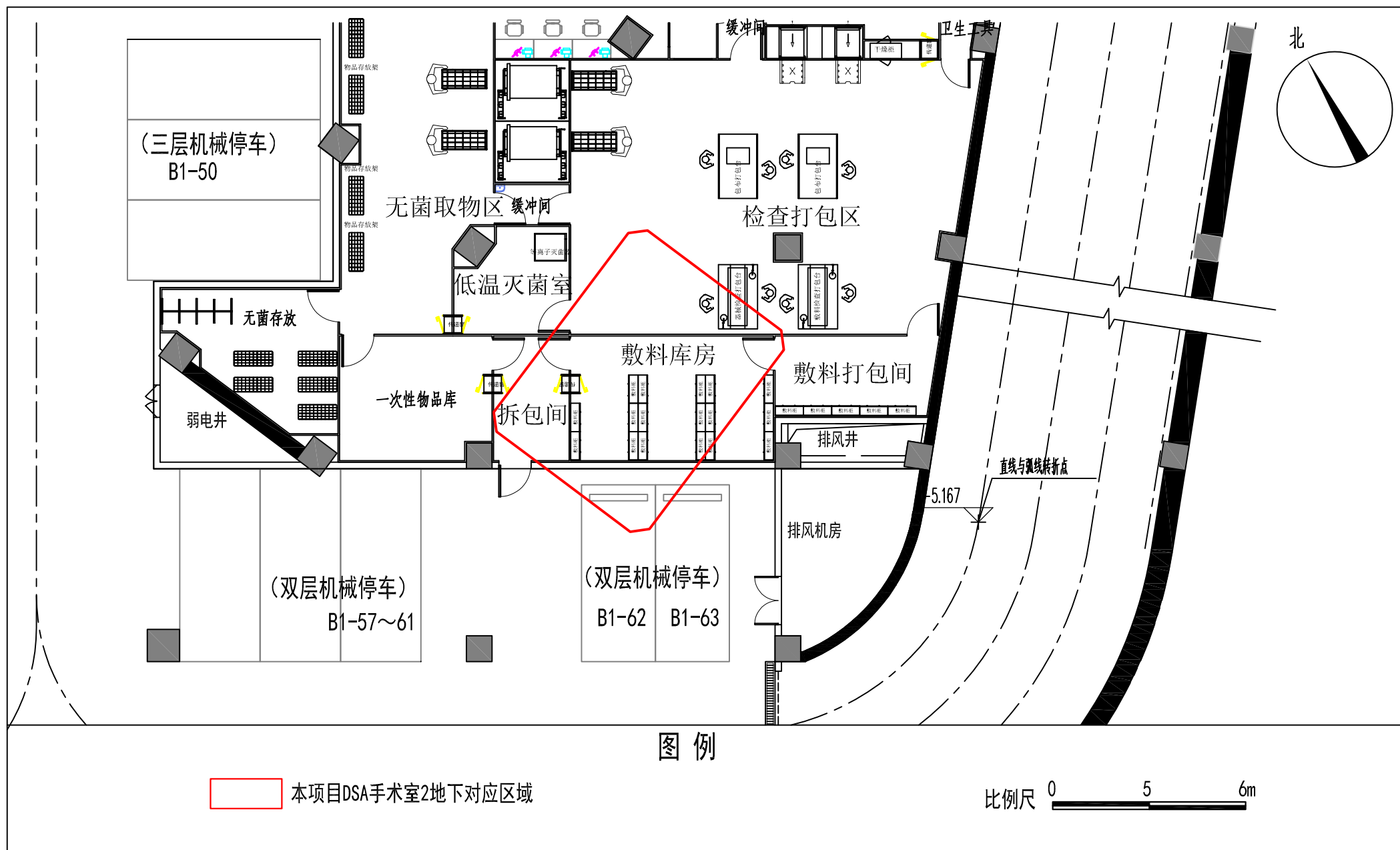
附图2 本项目周围环境及监测点位示意图



附图3 本项目DSA手术室2扩建前医院A区1层平面布置及监测点位示意图



附图4 本项目DSA手术室2扩建后医院A区1层平面布置及分区情况示意图



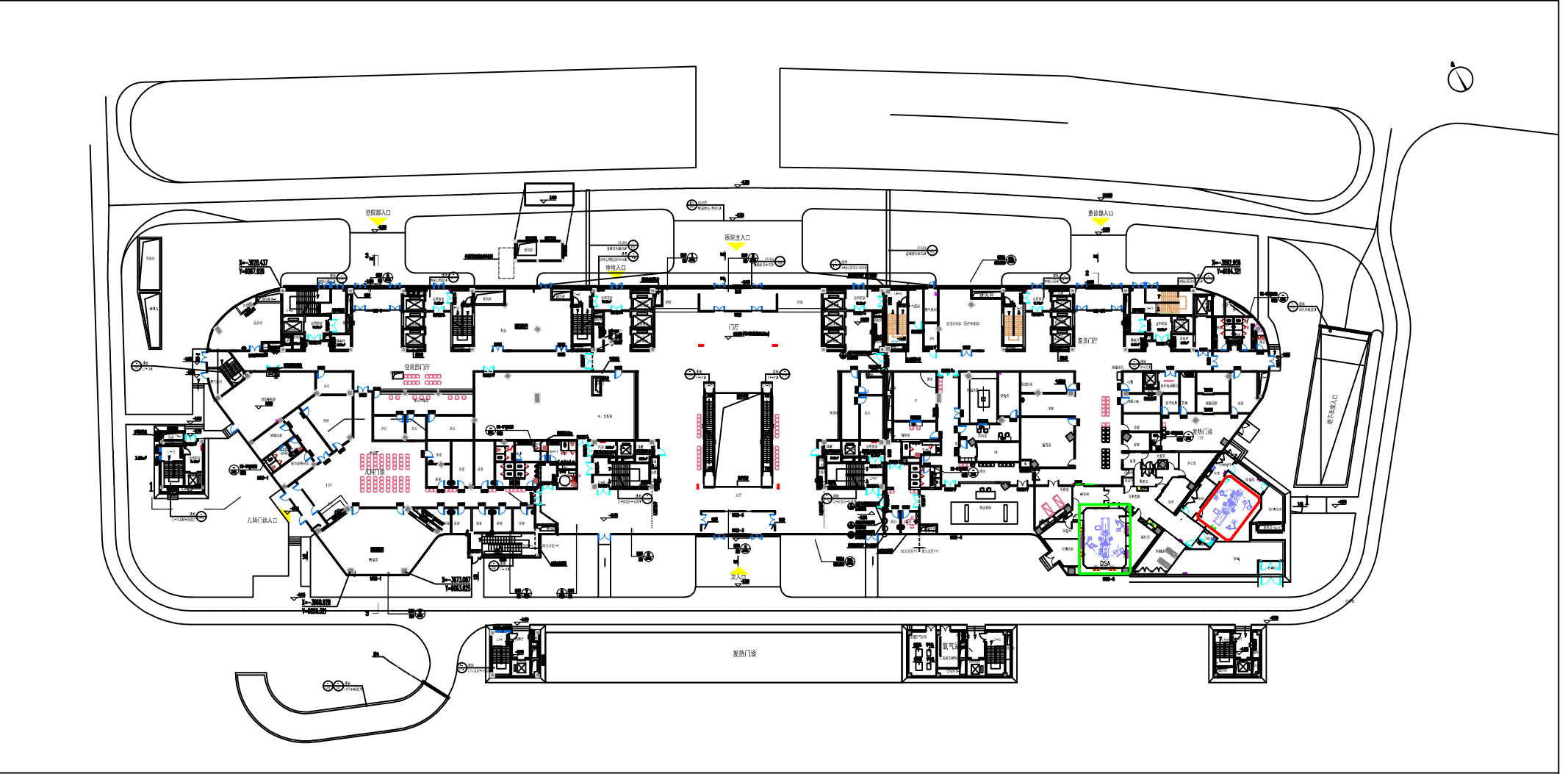


图 例



本项目DSA手术室2位置



既有DSA手术室1位置



附图6 本项目DSA手术室2位置所在楼层（1层）平面布置示意图

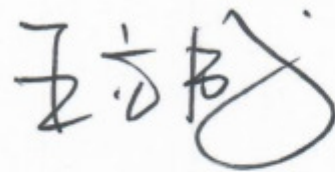


附图 7 现有制度已上墙（DSA 手术室 1 操作间）

《长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 手术室建设项目环境影响报告表》（报批版）复核意见

根据 2025 年 10 月 31 日《长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 手术室建设项目环境影响报告表》技术评估会专家评审意见，对《长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 手术室建设项目环境影响报告表》（报批版）进行了复核，认为长春市博煜环保工程有限公司提供的《长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 手术室建设项目环境影响报告表》（报批版）按专家评审意见进行了修改和补充，同意上报长春市生态环境局。

复核人：



2025 年 11 月 17 日

长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 手术室建设项目

环境影响报告表专家评审意见

长春市环境工程评估中心于 2025 年 10 月 31 日在长春市主持召开了《长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 手术室建设项目》评审会，参加会议的有长春市核与辐射监督管理站、长春中医药大学附属第三临床医院（项目建设单位）、长春市博煜环保工程有限公司（报告表编制单位）等，会议聘请 3 位专家。

在对建设项目选址及项目周边环境状况进行现场踏查的基础上，与会专家听取了建设单位对项目的概要介绍、评价单位对环境影响报告表的汇报，进行了认真的讨论，形成如下意见：

一、项目基本情况及环境可行性

（一）建设内容

长春中医药大学附属第三临床医院拟在A区1层东南侧，建设1间DSA手术室2和配套附属功能房间，拟应用1台最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA的DSA，型号待定，属于II类射线装置。

（二）总投资及环保投资

本项目总投资为1440万元，其中环保投资为48.6万元，占项目总投资3.4%。

（三）建设位置、占地面积、占地类型、厂界四周情况

本项目DSA手术室2位于医院A区1层东南侧，项目总占地面积约225m²，项目DSA手术室2拟建区域周围50m范围除东侧和南侧外均在医院院内，医院厂界内距本项目DSA手术室2西南侧约31m为氧气站，约46m为发热门诊；厂界外距本项目DSA手术室2东南侧约17m为科尔小区平房、约31m为科尔小区1幢，南侧约46m为小河沿子河。因此，本项目保护目标主要包括DSA手术室2所在建筑周围房间内的职业人员和公众成员，DSA手术室2评价范围内院内的其他建筑或区域的公众成员，以及院外的科尔小区平房和科尔小区1幢的公众成员等。

项目建成后DSA手术室2东侧为设备间、地下车库入口等；南侧为空调机房、排风井等；西侧为保洁间、药品库、预留、苏醒室、操作间、DSA手术室1（既有）、空调机房、设备间、污洗、换车间、洁净走廊等；北侧为操作间、污洗、污洗暂存、洁库、办公室、男更衣、女更衣、谈话间、男鞋、A区与C区连廊、C区等；DSA手术室2楼下负1层对应区域为双层机械停车、拆包间、敷料库房、敷料打包间、检查打包区、低温灭菌室等。

本项目DSA设有独立手术室,手术室内各防护门及观察窗均采用4mmPb屏蔽防护设计,结合手术室内DSA摆放位置可知,DSA布置在手术室中央,主射束方向主要朝上,均不朝向各防护门、观察窗、管线口和工作人员操作位,布局合理。

(四) 现场调查及监测情况

通过现场调查及监测,长春中医药大学附属第三临床医院院区陆地环境 γ 辐射空气吸收剂量率变化范围为71~73nGy/h;DSA手术室拟建位置及周围 γ 辐射空气吸收剂量率变化范围为70~100nGy/h,各点位监测数据均在长春地区陆地及室内环境 γ 辐射空气吸收剂量率本底范围内,数据未见异常。

(五) 影响预测分析及污染防治措施

1. 影响预测分析

通过预测可知,本项目职业人员和周围公众成员受到的年有效剂量能满足职业人员5mSv/a和公众成员0.1mSv/a的剂量约束值要求。

2. 污染防治措施

(1) 辐射工作场所安全防护设施

本项目DSA位于手术室内,设置了单独的机房;设计了四周、天棚及地面的防护,充分考虑了周围场所的人员防护与安全;DSA手术室设有观察窗;手术室内布局合理,避免了有用线束直接照射门、窗、管线口、工作人员操作位;DSA手术室应设有动力通风,并保持良好的通风;手术室防护门应设有电离辐射警告标示和工作状态指示灯,工作状态指示灯能与机房门有效关联。

(2) 废气

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中对于排风的要求,本项目拟在DSA手术室设置动力排风进行通风换气,并应有机械排风系统,通过通风管道,高于所在楼屋顶排放。由于射线装置运行而产生的臭氧和氮氧化物的量很少,进入自然环境后浓度很低,不会对周围环境产生不良影响。

(3) 固体废物

本项目DSA采用数字成像,无废胶片产生;手术过程中产生的棉签、纱布、手套、器具等医疗废物暂存在DSA手术室中的垃圾桶,手术结束集中收集后作为普通医疗废物处理。

(六) 改扩建项目明确现有项目环评、验收等环保手续履行情况,指出现存环境问题及以新带老措施,阐明改扩建项目与现有项目关系。

长春中医药大学附属第三临床医院现有1台在用DSA，位于A区1层南侧DSA手术室1，应用的设备型号为INFX-9000V，管电压为125kV，管电流为1000mA，目前该设备日常运行状况良好。本项目位于A区1层东南侧扩建的DSA手术室2，与现有DSA手术室1进行了集中布置。

该项目如按照本报告表中提出的要求进行建设，保证辐射防护措施正常运转、足够的屏蔽厚度，对个人剂量和工作场所进行日常监测，设置醒目规范的电离辐射警示标志，健全操作规程、岗位职责、安全保卫等规章制度，加强辐射安全培训并制定详细周密的辐射事故应急预案，则可减少项目运行后对环境造成的影响，对工作人员及公众产生的剂量影响不超过相关标准要求。

二、环境影响报告表质量评审意见

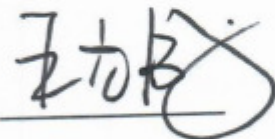
与会专家认为，该报告表符合我国现行环境影响评价技术导则的有关规定，同意该报告表通过审查。根据专家审议，该报告表质量为：合格（平均分数：70 分）。

三、环境影响报告表修改与补充完善的建议

为进一步提高该报告表的科学性与实用性，建议评价单位对报告表进行必要修改。具体修改意见：

- （一）完善原有辐射科室防护现状，细化劳动定员；
- （二）复核机房辐射屏蔽防护参数和环保投资；
- （三）完善人员剂量估算。

专家组长签字：



2025 年 10 月 31 日

关于长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 手术室建设项目环境影响评价工作的委托函

长春市博煜环保工程有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规的要求，我单位委托长春市博煜环保工程有限公司完成长春中医药大学附属第三临床医院 DSA 手术室建设项目环境影响评价工作，请按照进度要求完成相关工作，并请各相关部门配合。

特此函告。

委托单位：长春中医药大学附属第三临床医院（盖章）

