

编号：DBR-YS-20220901

建设项目竣工环境保护 验收监测表

项目名称：DSA 装置应用项目

建设单位：宁阳县中医院

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

编制日期：2022 年 9 月

项目名称：DSA装置应用项目

编制及监测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告编写：

审 核：

签 发：

建设单位：宁阳县中医院

电 话：13953840801

传 真：— —

邮 编：271400

地 址：泰安市宁阳县欣街路 655 号

编制单位：山东丹波尔环境科技有限公司

电 话：13031716777

传 真：0531-61364346

邮 编：250000

地 址：济南市历下区燕子山西路 58 号

目 录

一、概 述·····	1
二、项 目 概 况·····	5
三、环评批复要求落实情况·····	13
四、验收监测标准与参考依据·····	16
五、验收监测·····	18
六、职业和公众受照剂量·····	21
七、辐射安全管理·····	23
八、验收监测结论与建议·····	25
九、附 件	
1. 宁阳县中医院 DSA 装置应用项目竣工环境保护验收监测委托书	
2. 辐射安全许可证正副本	
3. 环境影响评价表审批意见	
4. 关于调整辐射安全领导小组的通知	
5. 辐射工作安全责任书	
6. 辐射安全管理制度	
7. 辐射事故应急预案及应急演练记录	
8. 核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单	
9. 年度评估报告	
10. 检测报告	

一、概 述

建 设 项 目	项目名称	DSA 装置应用项目		
	项目性质	新建	建设地点	医院放射科二楼
建 设 单 位	单位名称	宁阳县中医院		
	通信地址	山东省泰安市宁阳县欣街路 655 号		
	法人代表	胡大海	邮政编码	271400
	联 系 人	尹逸磊	电 话	13953840801
环评报告表	编制单位	山东海美依项目咨询有限公司	完成时间	2021 年 4 月
	审批部门	泰安市生态环境局	批复时间	2021 年 8 月 18 日
验 收 监 测	验收监测时间	2022 年 6 月 29 日	验收监测及编制单位	山东丹波尔环境科技有限公司
项 目 投 资	核技术项目投资	113 万元	核技术项目环保投资	18 万元
应用类型	射线装置	使用 DSA 装置	1 台	II 类

1.1 引 言

宁阳县中医院始建于1958年，位于山东省泰安市宁阳县欣街路655号，是一所集医疗、教学、科研、防保于一体的二级甲等中医院。医院现有卫生专业技术人员360余人，其中正高级3人，副高级22人，中级95人；12名中级以上专业技术人员被确定为泰安市跨世纪学科带头人。医院总建筑面积达20000平方米，设有临床一级科室12个，医技科室10个，专科专病门诊10个，其中省市级重点专科4个；实际开放床位300张。医院拥有德国西门子螺旋CT、美国百胜彩超、日本岛津800毫安X光机、日本光电三分类21项血液分析仪、四通道血凝仪、日本全自动生化分析仪、美国雷杜酶标仪洗板机、德国普康心脏除颤仪、美国惠普多参数彩色监护仪、心脏工作站等大中型设备60余台。

医院先后荣获先进职工之家、消费者满意单位、全县十佳窗口服务单位、市级文明单位、泰安市先进基层党组织、泰安市卫生科技先进单位、泰安市质量信

得过医院、全省中医工作先进集体等荣誉称号。

1.2 已有项目概况

根据医院提供资料及辐射安全许可证，医院已有辐射项目如下：

表 1-1 医院已有射线装置一览表

序号	射线装置名称	规格型号	类别	工作场所	备注
1	拍片机	XHD150-L	III类	医院放射科	已报废
2	数字胃肠机	R-200	III类	医院放射科	在用
3	CT	Emotion16	III类	医院放射科	在用
4	DR	U780i	III类	医院放射科	在用
5	牙科 CBCT	SS-X9010 Pro-3DE	III类	医院放射科	在用
6	牙科拍片机	MSD-III	III类	口腔科西楼二楼	在用
7	移动式 C 臂 X 射线机	BG9000	III类	手术室住院部六楼	在用
8	DR	Weltr iDR500c	III类	康复中心一楼 DR 室	在用

表 1-2 医院已有非密封放射性物质一览表

序号	场所等级	核素	日等效最大操作量（贝可）	年最大用量（贝可）	工作场所	备注
1	丙级	I-125	1.48E+6	4.44E+10	肿瘤科	在用

1.3 本项目概况

为更好的满足患者就诊需求、提高医院放射诊疗水平，医院在放射科二楼建设一处DSA工作场所，并购置1台飞利浦生产的UNIQ FD20型DSA装置，安装于DSA手术室内（南北布置，位于手术室内中间位置），用于开展心脏、脑血管及外周介入手术。

2021年4月，山东海美依项目咨询有限公司编制了《宁阳县中医院DSA装置应用项目环境影响报告表》，医院于2021年8月18日取得了泰安市生态环境局的批复（泰环境审报告表[2021]16号）。

医院现持有辐射安全许可证，证书编号为鲁环辐证[09085]，许可种类和范围为“使用 II 类、III类射线装置，丙级非密封放射性物质工作场所”，有效期至2024年12月23日。

本项目于2021年9月安装完成并开始调试。

根据有关法律法规的要求，受宁阳县中医院的委托，我公司承担了该建设项目竣工环境保护验收监测工作。于2022年6月29日对该项目进行了现场验收监测与检查，针对现场情况，编制了验收监测方案，同时对该项目进行了现场验收监测，在此基础上编制了《宁阳县中医院DSA装置应用项目竣工环境保护验收监测表》。2022年9月4日，宁阳县中医院组织召开验收工作组会议，根据验收工作组意见，对原报告进行了完善并形成《宁阳县中医院DSA装置应用项目竣工环境保护验收监测表》。

1.4 验收监测目的

1. 通过现场调查和监测，对该项目环境保护设施建设、运行、辐射安全防护措施和环境管理等情况进行全面的检查与测试，评价是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求；

2. 根据现场监测、检查结果的分析和评价，指出该项目存在的问题，提出需要改进的措施，以满足生态环境部门对建设项目辐射环境管理的要求；

3. 依据环境影响评价文件及其批复提出的具体要求，进行分析、评价并得出结论、为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据。

1.5 验收依据

1.5.1 法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第9号，2014年修订；

2. 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第6号，2003年；

3. 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令第449号，2019年3月第二次修订；

4. 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年；

5. 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第31号公布，2006.3实施；生态环境部令第20号修订，2021.1实施；

6. 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第18号，2011年；

7. 《关于发布射线装置分类的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员

会公告 2017 年第 66 号；

8. 《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》，国家环保总局环发[2006]145 号；

9. 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，环境保护部 国环规环评[2017]4 号；

10. 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，生态环境部公告 2018 年第 9 号；

11. 《山东省环境保护条例》，山东省第九届人大常委会第二十四次会议，2001 年修订；

12. 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人民代表大会常务委员会公告第 37 号，2014 年。

1.5.2 技术标准

1. 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；
2. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
3. 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；
4. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
5. 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）。

1.5.3 其他验收依据

1. 《宁阳县中医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表》，山东海美依项目咨询有限公司，2021 年 4 月；

2. 《宁阳县中医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表的批复》，泰安市生态环境局，泰环境审报告表[2021]16 号，2021 年 8 月 18 日；

3. 宁阳县中医院 DSA 装置应用项目竣工环境保护验收监测委托书；

4. 其他资料性材料。

二、项目概况

2.1 项目基本情况

1. 项目名称

宁阳县中医院 DSA 装置应用项目。

2. 项目性质

新建。

3. 项目位置

宁阳县中医院位于泰安市宁阳县欣街路 655 号，地理位置见图 2-1，医院周边影像关系图见图 2-2，医院平面布置示意图见图 2-3。放射科二楼平面布置示意图见图 2-4。

4. 验收规模

本次验收规模为 1 台 DSA，购置 1 台飞利浦生产的 UNIQ FD20 型 DSA 装置，安装于放射科二楼西侧 DSA 手术室内；属于 II 类射线装置，验收规模见表 2-1，与环评规模一致。

现场拍摄照片见图 2-5。

表 2-1 射线装置验收规模一览表

射线装置名称	型 号	生产厂家	数量	最大管电压	最大管电流
DSA 装置	UNIQ FD20	飞利浦	1 台	125kV	1000mA

5. 辐射防护情况

根据宁阳县中医院提供的资料和现场核查，DSA 手术室辐射屏蔽情况为：

机房尺寸：7.5m×5.3m×3.5m。

四周墙体：260mm 实心砖+45mm 钡水泥。

室顶及地板：260mm 混凝土。

观察窗：3mmPb。

医护人员进出防护门：铅钢结构，手动平开式，防护能力为 3mmPb，设计有工作状态指示灯和电离辐射警告标志。

患者进出防护门：铅钢结构，电动推拉式，防护能力为 3mmPb，设计有工作状态指示灯、电离辐射警告标志、闭门装置和防夹装置。

污物间防护门：铅钢结构，手动平开式，防护能力为 3mmPb，设计有工作状态指示灯和电离辐射警告标志。

手术室内设置有通风系统，室顶东北侧设有 1 个排风口，室顶西侧设有 1 个进风口，DSA 运行过程中产生的非放射性有害气体经排风口、排风管道排入放射科二楼西侧外环境中，西侧为医院内空地，少有人居留，不会对周围环境和周围人员造成影响。

2.2 主要放射性污染物和污染途径

X 射线是随机器的开、关而产生和消失。该院使用的 DSA 在非工作状态下不产生 X 射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。

DSA 在工作中不产生放射性废水、放射性废气、放射性固废。

本次验收监测项目为 X- γ 辐射剂量率。

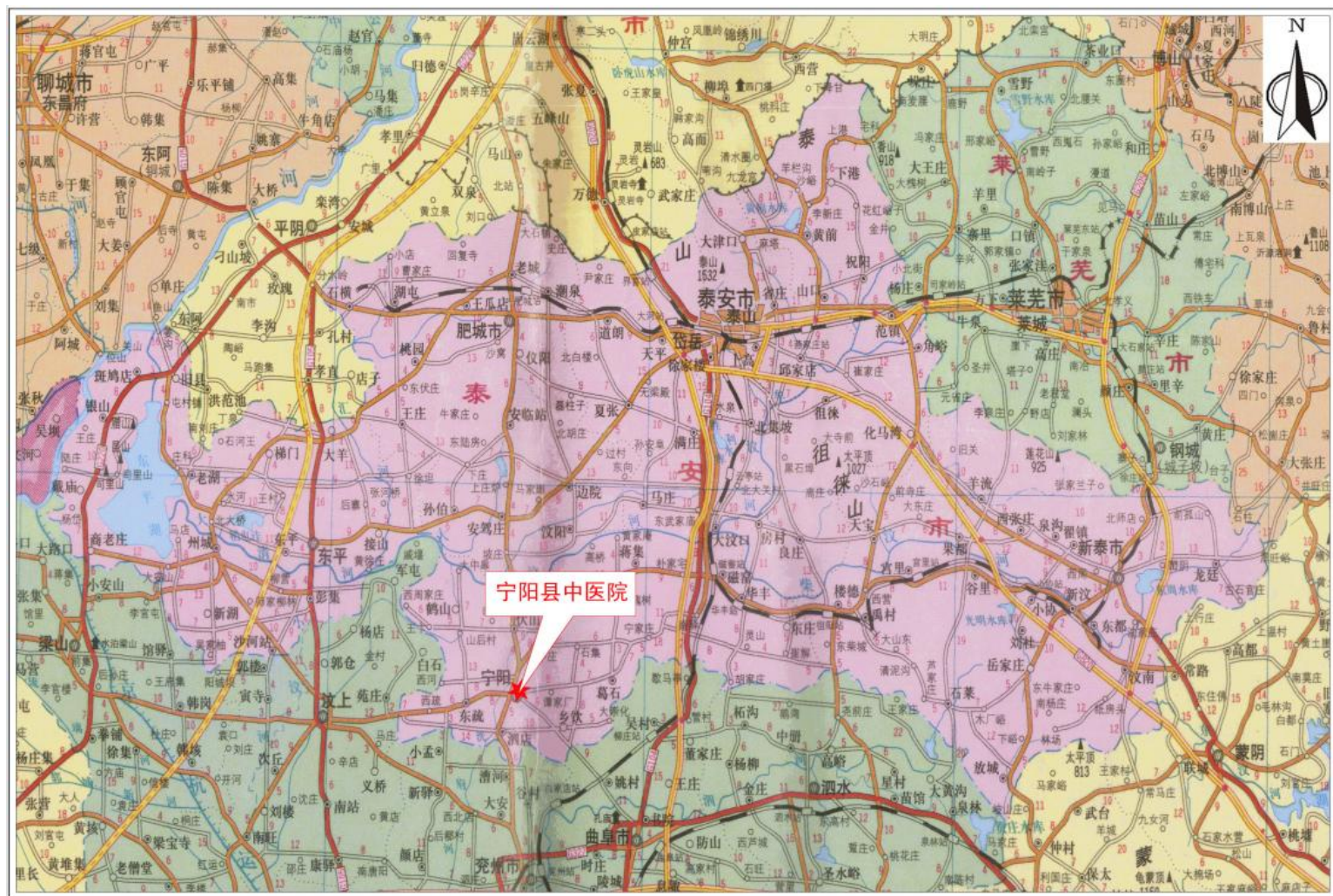


图 2-1 医院地理位置示意图



图 2-2 项目周边环境关系影像图

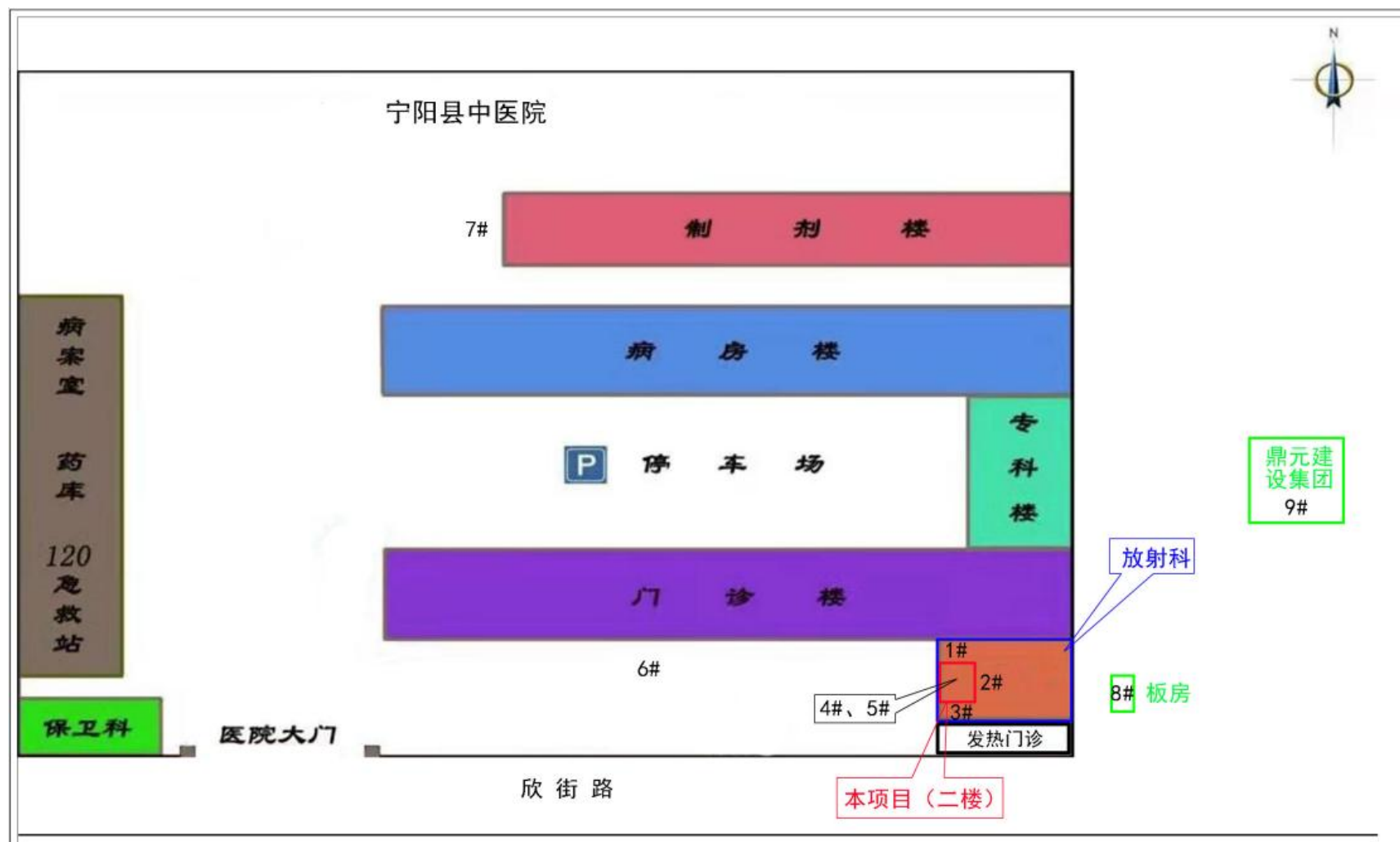


图 2-3 医院总平面布置示意图

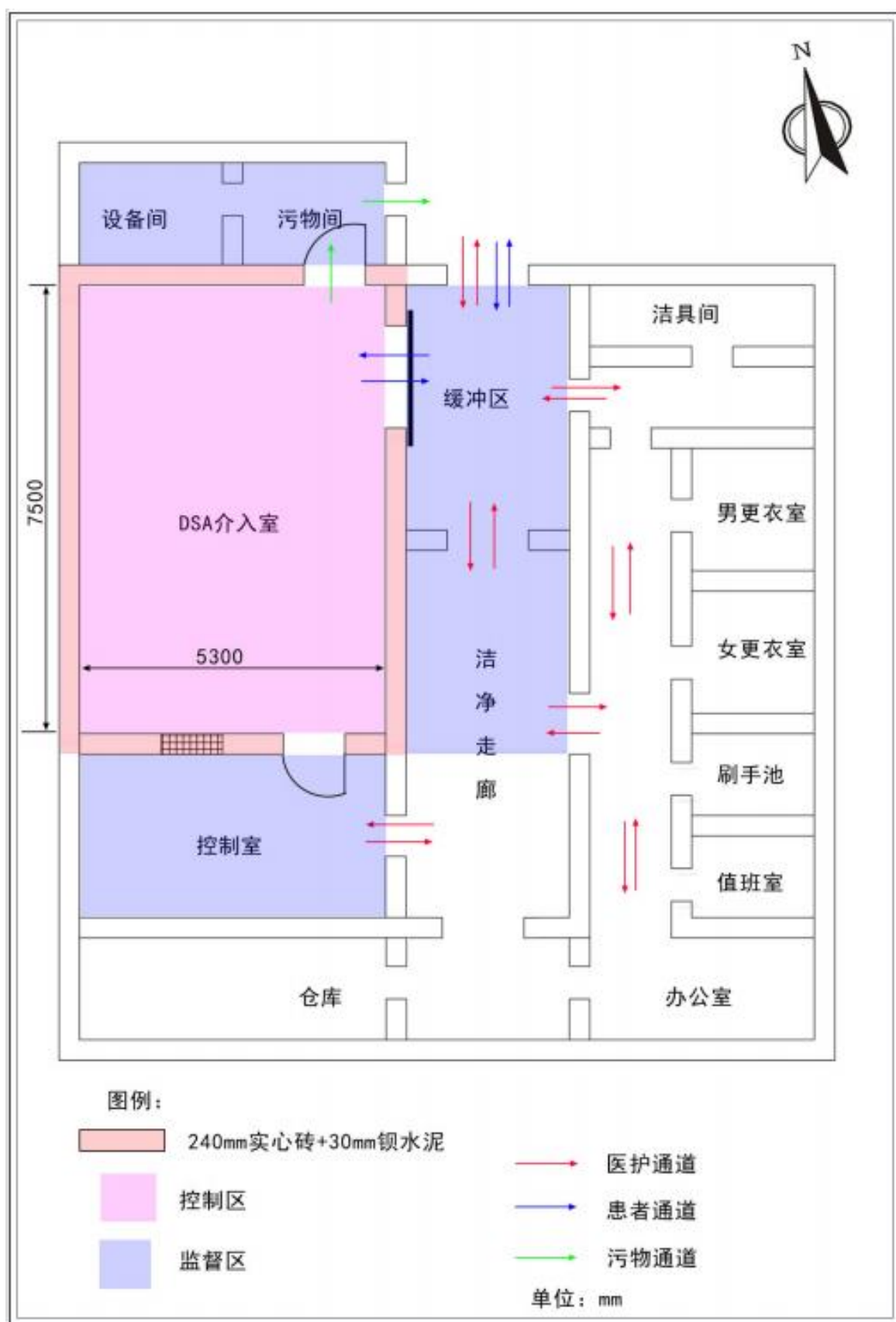


图 2-4 放射科二楼平面布置示意图



DSA 手术室



操作位



进风口



排风口



患者出入防护门



工作人员出入防护门

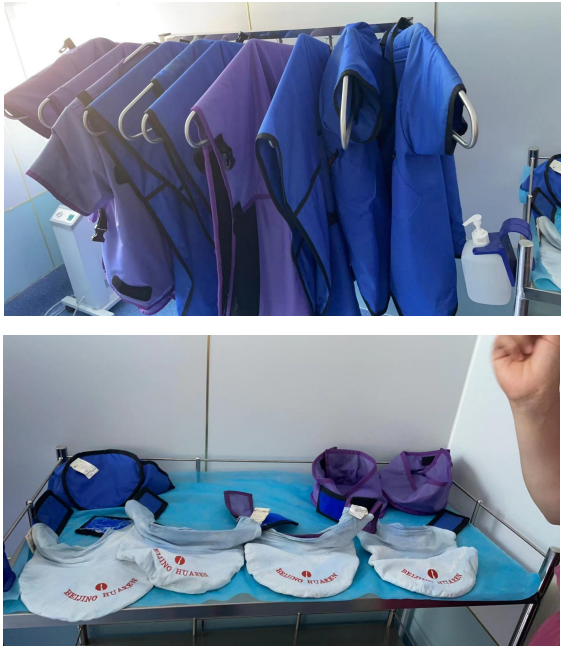
	
铅防护服	铅防护帘
	/
辐射巡检仪	/

图 2-5 DSA 手术室现场图片

三、环评批复要求落实情况

环境影响报告表批复与验收情况的对比		
宁阳县中医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表批复与验收情况的对比见表 3-1。		
表 3-1 环境影响报告表批复与验收情况的对比		
环境影响报告表批复（综述）		验收情况
一、宁阳县中医院位于泰安市宁阳县欣街路 655 号,医院于放射科二楼建设一座 DSA 机房,包括 DSA 介入室、控制室、设备间、污物间及附属房间;购置了一台 UNIQ FD20 型 DSA 装置,属 II 类射线装置。		同环评及批复。
二、该项目应严格落实环境影响报告表提出的辐射安全与防护措施和以下要求		
严格 执行 辐射 安全 管理 制度	(一) 1. 落实辐射安全管理责任制。医院法人代表为辐射安全工作第一责任人,分管负责人为直接责任人。医院应设立辐射安全与环境保护管理机构,统一负责全院的辐射安全管理工作或指定 1 名本科以上学历的技术人员,专职负责全院的辐射安全管理。DSA 工作场所应安排相应的技术人员负责辐射安全管理,落实岗位职责。	1. 医院落实了辐射安全管理责任制,明确了法定代表人胡大海为辐射安全工作第一责任人,医院成立了辐射安全领导小组,并指定尹逸磊负责射线装置的安全和防护工作。同时本项目 DSA 手术室安排有技术人员负责辐射安全管理工作,并落实了工作人员的岗位职责。
	2. 落实射线装置使用登记制度、DSA 装置操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备维护、维修制度、培训计划和监测方案等,建立辐射安全管理档案。	2. 医院制定了《射线装置辐射防护和安全保卫制度》《X 射线装置检修维护制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作场所监测制度》《辐射工作人员培训管理制度》《DSA 操作规程》《辐射工作人员岗位职责》等制度,建立了辐射安全管理档案。
	1. 认真落实培训计划,组织辐射工作人员参加辐射安全培训和报名考核,考核不合格的,不得上岗。	1. 医院制定有《辐射工作人员培训管理制度》,该项目共配备 7 名辐射工作人员(其中一名为辐射管理人员,不从事 DSA 相关工作),均已通过辐射安全与防护考核。
	2. 按照环境保护部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(部	2. 医院建立了辐射工作人员个人剂量档案,做到了 1 人 1 档,辐射工作人员

续表 3-1 环境影响报告表批复与验收情况的对比

环境影响报告表批复（综述）		验收情况
（二） 加强 辐射 工作 人员 及患 者的 安全 和防 护工 作	令 18 号）的要求，建立辐射工作人员个人剂量档案，做到 1 人 1 档。辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量档案和个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。	均佩戴个人剂量计，并已委托有资质的单位进行个人剂量检测。医院安排有专人负责个人剂量档案和个人剂量监测管理工作，建立个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。
	3. 使用 DSA 时，医护人员应穿戴铅衣、铅帽、铅眼镜等个人防护用品，并在铅防护屏后工作，确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的标准限值。	3. 医院 DSA 介入室配备了铅衣、铅帽、铅眼镜等个人防护用品，以及防护帘、铅屏风。根据个人剂量监测及估算结果：辐射工作人员和公众成员的最大年有效剂量分别为 0.35mSv/a 和 0.007mSv/a，低于 5mSv 和 0.25mSv 的年管理剂量约束值。
	4. 使用 DSA 时，应对患者采取有效辐射安全与防护措施，严格控制受照剂量。	4. 使用 DSA 时，对患者采用了有效辐射安全与防护措施，控制患者的受照剂量。
（三） 做好 辐射 工作 场所 的安全 和防 护工 作	1. 完善辐射环境监测方案，配备与辐射类型和辐射水平相适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，定期开展监测。	1. 制定有《辐射工作场所监测制度》，配备有 1 台 JB4020 型辐射巡检仪及铅衣等，将按要求定期开展辐射环境监测，并记录存档。
	2. 医院辐射工作场所醒目位置上应设置电离辐射警告标志，标志应符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。	2. 医院辐射工作场所的醒目位置上均设有电离辐射警告标志。
	3. 射线装置机房应采取有效屏蔽措施，确保距机房外表面 30cm 处剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h。	3. 经现场勘察，DSA 手术室四周墙体、室顶及防护门的实体屏蔽措施与环评基本一致。DSA 手术室外表面 30cm 处的检测剂量为（79.3~133.4）nGy/h，均不大于 2.5 μ Sv/h。
	4. 做好射线装置、安全与防护设施的维护、维修，并建立维护、维修档案。	4. 制定有《X 射线装置检修维护制度》，定期对射线装置及安全防护设施进行维修保养，并建立了维护、维修档案。

续表 3-1 环境影响报告表批复与验收情况的对比

环境影响报告表批复（综述）		验收情况
	5. 制定并严格执行辐射环境监测计划。	5. 医院制定有《辐射工作场所监测制度》，并配备有 1 台 JB4020 型辐射巡检仪，后期将严格按照计划开展辐射环境监测。
（四）定期修订辐射事故应急预案，有计划组织开展辐射事故应急演练。若发生辐射事故，应及时向生态环境、公安和卫生等部门报告。		（四）医院制定了《射线装置辐射事故应急预案》，并于 2021 年 12 月 27 日进行了应急演练，做好了演练记录。经确认，医院未发生过辐射事故。

四、验收标准及参考依据

4.1 验收监测标准

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

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定，工作人员的**职业照射**和**公众照射**的有效剂量限值列入表 4-1。

表 4-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值

职 业 工 作 人 员		公 众	
身体器官	年有效剂量 或年当量剂量	身体器官	年有效剂量 或年当量剂量
全身均匀照射	≤20mSv	全身均匀照射	≤1mSv

注：表中剂量限值不包括医疗照射和天然本底照射。

①剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1 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：

a) 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；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

B1.2 公众照射

B1.2.1 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：

a) 年有效剂量，1mSv；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

②年管理剂量约束值

根据评价文件，取年剂量限值的 1/4 作为年管理剂量约束值，即对工作人员年管理剂量约束值不超过 5mSv；对于公众年管理剂量约束值不超过 0.25mSv。

4.1.2 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

4.2 参考依据

《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》（山东省环境监测中心站，1989 年）提供的泰安市环境天然辐射水平见表 4-2。

表 4-2 泰安市环境天然辐射水平（ $\times 10^{-8}\text{Gy/h}$ ）

监测内容	范 围	平均值	标准差
原 野	2.99~14.23	6.55	1.93
道 路	1.84~16.74	5.30	2.67
室 内	4.63~21.84	10.36	2.62

五、验收监测

5.1 现场监测

为掌握该医院辐射项目正常运行工况下周围辐射环境水平，对周围工作场所进行了现场监测和检查，根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点。

1. 监测单位

山东丹波尔环境科技有限公司，已通过了生态环境检测资质认证，证书编号161512050262。

2. 监测项目

X- γ 辐射剂量率。

3. 监测时间与环境条件

监测时间：2021 年 6 月 29 日，天气：晴；温度：31.2℃；相对湿度：58.4%。

4. 监测方法

现场监测，X- γ 辐射剂量率每个监测点读取 10 个测量值为一组，取其平均值，经过仪器效率校准并扣除宇宙射线响应值后作为最终测量结果。

5. 监测仪器

便携式 FH40G+FHZ672E-10 型 X- γ 剂量率仪。监测仪器主要技术参数见表 5-1。

表 5-1 监测仪器参数一览表

序号	项 目	参 数
1	仪器名称	便携式 X- γ 剂量率仪
2	仪器型号	FH40G+FHZ672E-10
3	系统主机测量范围	10nGy/h~1Gy/h
4	主探测器测量范围	1nGy/h~100 μ Gy/h
5	能量范围	60keV~3MeV，相对响应之差 $\leq \pm 15\%$ (相对于 ¹³⁷ Cs 参考 γ 辐射源)
6	检定单位	中国计量科学研究院
7	检定证书编号	DLj12021-21341
8	检定有效期至	2022 年 12 月 20 日

6. 监测技术规范

《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)

《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)

5.2 监测结果及分析

宁阳县中医院 DSA 装置应用项目竣工环境保护验收监测结果见表 5-2，监测布点示意图见图 5-1，表中检测数据均已扣除宇宙射线响应值 11.4nGy/h。

表 5-2 DSA 手术室周围 X-γ 辐射剂量率检测结果（nGy/h）

点 位	点位描述	关机状态		开机状态		备注
		剂量率	标准偏差	剂量率	标准偏差	
A1	操作位	80.8	1.15	93.1	1.55	射束 向上
A2	观察窗	78.1	0.99	97.3	1.51	
A3-1	操作间防护门左侧门缝 30cm 处	/	/	87.5	0.66	
A3-2	操作间防护门中间位置 30cm 处	73.6	0.89	79.3	0.72	
A3-3	操作间防护门右侧门缝 30cm 处	/	/	86.5	0.67	
A3-4	操作间防护门下侧门缝 30cm 处	/	/	85.2	0.72	
A4	设备间	90.0	0.91	96.6	1.34	
A5-1	污物间防护门左侧门缝 30cm 处	/	/	103.9	1.83	
A5-2	污物间防护门中间位置 30cm 处	89.7	0.71	96.9	2.87	
A5-3	污物间防护门右侧门缝 30cm 处	/	/	105.0	1.91	
A5-4	污物间防护门下侧门缝 30cm 处	/	/	103.0	2.38	
A6	污物间	92.2	1.37	98.0	1.45	射束 向东
A7-1	患者出入防护门左侧门缝 30cm 处	/	/	111.1	1.40	
A7-2	患者出入防护门中间位置 30cm 处	64.6	0.72	85.6	0.77	
A7-3	患者出入防护门右侧门缝 30cm 处	/	/	118.7	1.32	
A7-4	患者出入防护门下侧门缝 30cm 处	/	/	133.4	1.08	
A8	东墙外 30cm 处	95.1	1.14	110.3	1.71	
A9	楼下 CT 机房和走廊	89.9	0.65	94.9	1.33	
范 围		64.6~95.1		79.3~133.4		

注：1. 检测时放置水模+1.5mmCu，DSA 处于透视状态；透视电压为 76kV，电流为 11.4mA；
2. DSA 手术室西侧为院内空地、停车场上方，未进行检测；
3. DSA 手术室楼上为外环境（无建筑），且无入口，人员无法达到，故未进行检测。

由表 5-2 可知，DSA 手术室非工作状态，机房周围环境 γ 辐射剂量率范围为（64.6~95.1）nGy/h，处于泰安市天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围 X-γ 辐射剂量率范围为（79.3~133.4）nGy/h，低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的剂量率控制值要求，也低于环评批复文件中提出的距机房外表面 30cm 处剂量当量率不大于 2.5 μSv/h 的限值。

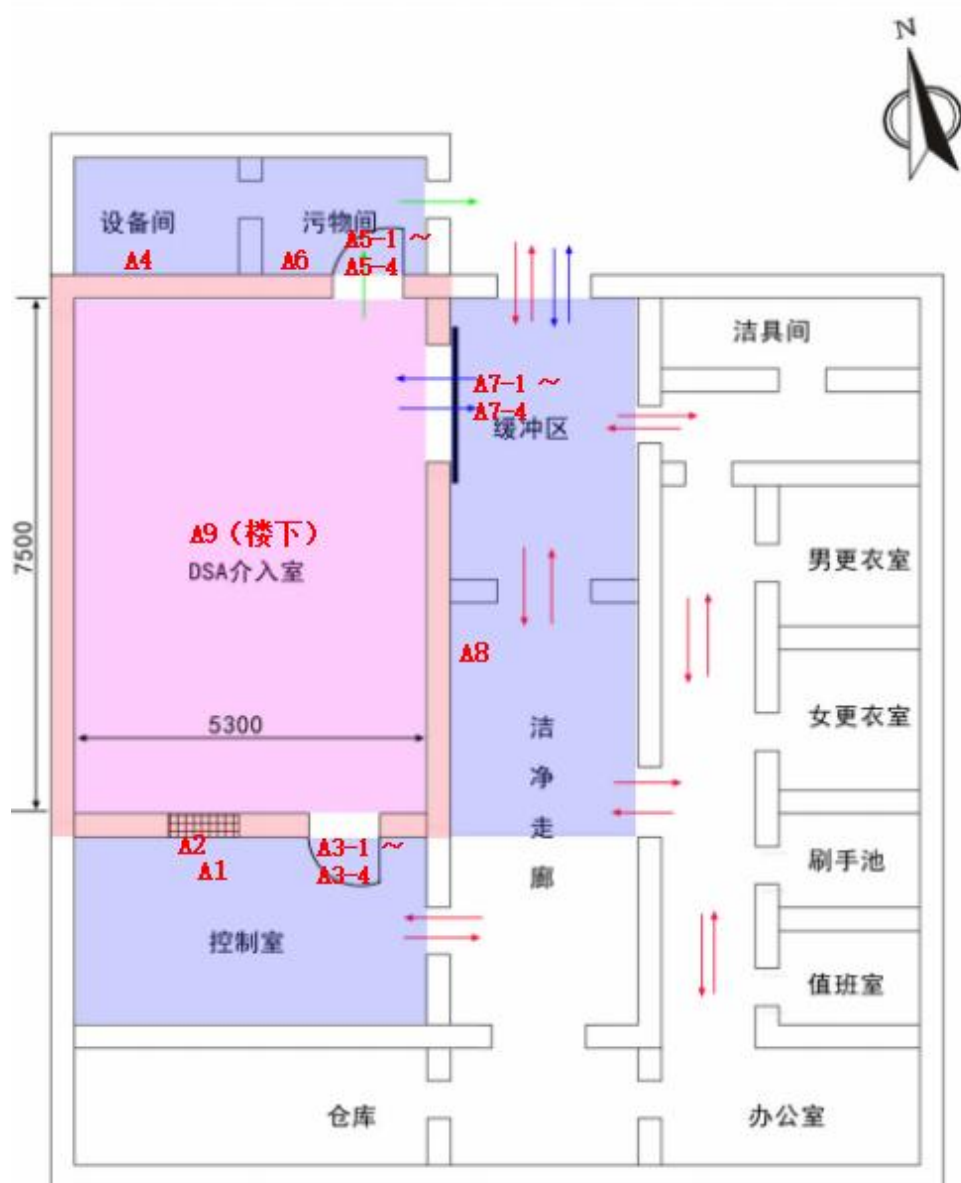


图 5-1 DSA 手术室检测布点示意图

六、职业与公众受照剂量

6.1 年有效剂量估算公式 $H=0.7\times Dr\times T \quad (6-1)$ 式中：H——年有效剂量当量，Sv/a； T——年受照时间，h； 0.7——吸收剂量对有效剂量当量的换算系数，Sv/Gy； Dr——X 剂量率，Gy/h。						
6.2 照射时间确定 根据医院提供的资料，DSA 手术室预计年接诊最大手术量约 600 例，平均每例手术最大照射时间约 10min（其中透视时间 8min，造影时间 2min），则 DSA 年最大照射时间为 100h（透视时间 80h，造影时间 20h）。						
6.3 职业人员受照剂量 本项目现有辐射工作人员共 7 人，其中 1 名为辐射管理人员，不从事 DSA 工作；6 名辐射工作人员专职从事本项目 DSA 工作（医师 4 名，护士 2 名），主要用于开展心脏、脑血管及外周介入手术。医院已委托济南中威检测技术有限公司对其进行个人剂量监测，并提供了 2021 年 9 月 1 日至 2022 年 8 月 25 日辐射工作人员的个人剂量检测报告，个人剂量监测结果见表 6-1 所示：						
表 6-1 DSA 机房辐射工作人员个人剂量检测结果						
姓名	2021.9.1- 2021.11.29	2021.11.30- 2022.2.27	2022.2.28- 2022.5.28	2022.5.29- 2022.8.25	一年累积 剂量 (mSv)	备注
李宏伟	0.04	0.06	0.08	<MDL	0.18	护士、技师
王亚东	0.03	0.04	<MDL	<MDL	0.07	护士
刘 晨	--	--	0.33	<MDL	0.33	脑病科医师
张吉旺	0.06	0.06	<MDL	0.03	0.15	心内科医师
赵 坡	0.03	0.06	<MDL	<MDL	0.09	心内科医师
仝锡海	0.03	0.05	<MDL	<MDL	0.08	外科医师
根据上表，辐射工作人员所受年有效剂量最大为 0.33mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告表提出的 5mSv/a 管理剂量约束值。						

6.4 公众成员受照剂量分析

根据现场验收监测结果计算本项目 DSA 手术室周围公众成员的年有效剂量，计算结果见表 6-1。

表 6-1 本项目公众成员年有效剂量计算结果

位置	受照时间 (h)	剂量率最大值 (nSv/h)	居留因子	年有效剂量 (mSv/a)
手术室东侧 (缓冲区)	100	133.4	1/4	0.002
手术室东侧 (走廊)	100	110.3	1/4	0.002
手术室楼下 (CT 机房 和走廊)	100	94.9	1	0.007

由上述可见，公众成员接受最大年有效剂量约为 0.007mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告表提出的 0.25mSv/a 管理剂量约束值。

七、辐射安全管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）及环境保护主管部门的要求，放射性同位素与射线装置使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此对该医院的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

7.1 组织机构

该院签订了辐射工作安全责任书，医院法人代表胡大海为本院辐射工作安全责任人，成立了辐射安全领导小组，负责医院射线装置的安全和防护工作。

7.2 辐射安全管理制度及其落实情况

1. 工作制度。制定了《射线装置辐射防护和安全保卫制度》《X 射线装置检修维护制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员岗位职责》等辐射安全管理制度。

2. 操作规程。制定了《DSA 操作规程》，并严格按照操作规程中的要求填写操作记录。

3. 辐射事故应急预案。编制了《射线装置辐射事故应急预案》，并于 2021 年 12 月 27 日进行了应急演练，做好了演练记录。

4. 人员培训。制定了《辐射工作人员培训管理制度》，该项目 7 名辐射工作人员，均已通过辐射安全与防护考核。

5. 个人剂量。该项目辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，医院委托有资质的单位对工作人员个人剂量进行监测，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。

6. 监测方案。制定了《辐射工作场所监测制度》，配备了 1 台 JB4020 型辐射巡检仪进行辐射巡检。

7. 年度评估。医院已提交 2021 年年度辐射安全与防护状况年度评估报告。

7.3 辐射安全及防护情况

1. 经现场检查，DSA 手术室安全防护情况与环评描述基本一致。机房落实了门灯联锁、工作状态指示灯、电离辐射标识等辐射安全与防护设施。

2. 根据医院提供的资料及现场核查，该项目工作场所实体屏蔽情况与环评文件

基本一致。

7.4 辐射监测仪器和个人防护用品的配备

本项目辐射监测仪器和个人防护用品现场检查情况, 详见表 7-1。

表 7-1 辐射监测仪器和个人防护用品配备表

序号	名 称	型 号	数量（总计）
1	辐射巡检仪	JB4020	1
2	铅衣、铅帽	/	5
3	铅眼镜	/	2
4	个人剂量计	/	3
5	铅防护帘	0.5mmPb	1

八、验收监测结论与建议

8.1 结 论

8.1.1 项目基本概况

宁阳县中医院位于泰安市宁阳县欣街路 655 号，是一所集医疗、教学、科研、防保于一体的二级甲等中医院。

本次验收规模与环评规模一致，为 1 台 DSA 装置。购置 1 台飞利浦生产的 UNIQ FD20 型 DSA 装置，安装于放射科二楼 DSA 手术室内，属于 II 类射线装置。

8.1.2 现场检查结果

1. 该院签订了辐射工作安全责任书，医院法人代表胡大海为本院辐射工作安全责任人，成立了辐射安全领导小组，负责医院射线装置的安全和防护工作。

2. 工作制度。制定了《射线装置辐射防护和安全保卫制度》《X 射线装置检修维护制度》《射线装置使用登记制度》《辐射工作人员岗位职责》等辐射安全管理制度。

3. 操作规程。制定了《DSA 操作规程》，并严格按照操作规程中的要求填写操作记录。

4. 应急程序。编制了《射线装置辐射事故应急预案》，并于 2021 年 12 月 27 日进行了应急演练，做好了演练记录。

5. 人员培训。制定了《辐射工作人员培训管理制度》，该项目 7 名辐射工作人员，均已通过辐射安全与防护考核。

6. 个人剂量。该项目辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，医院委托有资质的单位对工作人员个人剂量进行监测，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。

7. 监测方案。制定了《辐射工作场所监测制度》，配备了 1 台 JB4020 型辐射巡检仪进行辐射巡检。

8. 年度评估。医院已提交 2021 年年度辐射安全与防护状况年度评估报告。

9. 该院为各辐射工作场所配备了日常使用、检查辐射安全工作场所的辐射监测设备和个人辐射防护用品，包括 1 台 JB4020 型辐射巡检仪及铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜等防护用品。

8.1.3 现场监测结果

DSA 手术室非工作状态，机房周围环境 γ 辐射剂量率范围为（64.6~95.1）nGy/h，处于泰安市天然放射性本底水平范围内；工作状态，机房周围 X- γ 辐射剂量率范围为（79.3~133.4）nGy/h，低于《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中规定的剂量率控制值要求，也低于环评批复文件中提出的距机房外表面 30cm 处剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h 的限值。

8.1.4 职业与公众受照结果

个人剂量检测结果表明，该院辐射工作人员个人接受照射的年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定职业人员 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告中提出的 5mSv/a 的管理剂量约束值。

估算结果表明，公众成员接受照射的年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评报告提出的 0.25mSv/a 的管理剂量约束值。

综上所述，宁阳县中医院 DSA 装置应用项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，具备通过建设项目的竣工环境保护验收的条件。

8.2 建议

1. 适时修订和完善辐射安全管理制度，规范和完善辐射安全与防护管理档案。
2. 落实辐射环境检测、个人剂量档案管理要求。