

**淄博市中医医院（淄博新华中医医院  
管理有限公司）DSA 装置应用项目  
竣工环境保护验收监测报告表**

建设单位：淄博市中医医院

编制单位：淄博市中医医院

2022 年 5 月

建设单位及编制单位法人代表： (签字)

项 目 负 责 人：.

填 表 人：

建设单位及编制单位：淄博市中医医院

电话：13869325722

传真：/

邮编：255000

地址：山东省淄博市淄博经济开发区新建东路 1166 号

## 目录

表 1 概述 .....	4
表 2 项目工程概况 .....	11
表 3 环评要求及落实情况 .....	21
表 4 验收监测 .....	25
表 5 职业与公众受照剂量 .....	30
表 6 辐射安全管理 .....	33
表 7 验收监测结论与要求 .....	35

## 附图

附图 1 淄博市中医医院东院区地理位置示意图

附图 2 淄博市中医医院东院区周边关系影像图

附图 3 淄博市中医医院东院区总平面布置图

附图 1 淄博市中医医院东院区医技楼中间区域一层平面布置图

附图 5 淄博市中医医院东院区医技楼中间区域二层平面布置图

## 附件

附件 1 本项目环评批复

附件 2 辐射安全许可证

附件 3 辐射相关规章制度

附件 4 职业工作人员培训证书

附件 5 职业工作人员个人剂量档案

附件 6 验收检测报告

## “三同时”验收登记表

表 1 概述

工程名称	DSA 装置应用项目				
建设单位	淄博市中医医院				
法人代表	韦国		联系人		陈冬
通讯地址	山东省淄博市淄博经济开发区新建东路 1166 号				
联系电话	13869325722	传真	/	邮政编码	255000
建设地点	山东省淄博市淄博经济开发区新建东路 1166 号，淄博市中医医院东院区医技楼一层中间区域西侧介入治疗中心 DSA 一室、DSA 二室				
工程性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>				
环境影响报告表名称	淄博新华中医医院管理有限公司 DSA 装置应用项目				
环境影响评价单位	山东清朗环保咨询有限公司				
环境影响评价审批部门	淄博市生态环境局	文号	淄环辐表审 [2020]015 号	时间	2020 年 5 月 26 日
竣工验收监测单位	潍坊正沅环境检测有限公司				
工程总投资 (万元)	2360	项目环保投资 (万元)	200	环保投资占 总投资比例	8.47%
验收规模	2 台 DSA 装置，属于 II 类射线装置				

1.1 医院简介

淄博市中医医院始建于 1952 年，拥有位于淄博经济开发区的东院区、周村的院本部和张店西五路南首的和平路院区三个院区。是一所集医疗、教学、科研、康复、养生保健五位一体的三级甲等中医医院。

淄博市中医医院东院区位于山东省淄博市淄博经济开发区新建东路 1166 号，占地面积 13.7 万平方米，总建筑面积 15.4 万平方米，总投资 8 亿元。一期建筑面积 12.8 万平方米，建设门诊楼、医技楼、病房楼、儿科业务用房、教学科研楼、药剂楼及医疗辅助用房，设置病房床位 1000 张，配备工作人员 1500 人，东院区以三级甲等中医医院规模建设，在 2022 年 01 月正式运营。

淄博新华中医医院管理有限公司由淄博市中医医院和山东新华医疗器械股份有限公司合资成立，注册地址位于山东省淄博市淄博经济开发区新建东路 1166 号，主要对所投资医院的

经营进行管理，经营一类医疗器械等。淄博市中医医院东院区运营和管理工作中由淄博市中医医院统一管理。

淄博市中医医院东院区地理位置示意图见附图 1，淄博市中医医院东院区周边关系影像图见附图 2。

## 1.2 验收任务由来

医院于 2020 年 04 月委托山东清朗环保咨询有限公司编制了《淄博新华中医医院管理有限公司 DSA 装置应用项目环境影响报告表》，涉及使用 1 台 Artis zee III floor 型 DSA 装置、1 台 PHILIPSAzurion 7 型 DSA 装置，2020 年 5 月 26 日淄博市生态环境局以“淄环辐表审[2020]015 号”审批。项目总投资 2360 万元，Artis zee III floor 型号 DSA 于 2022 年 1 月由本部搬迁至东院区医技楼介入治疗中心 DSA 二室并调试运行；DSA 一室 PHILIPSAzurion 7 型 DSA 于 2022 年 2 月安装完成并调试运行。

历经多次变更规模、延续等手续，医院现持有淄博市生态环境局于 2021 年 10 月 15 日颁发的《辐射安全许可证》（鲁环辐证[03592]，有效期至 2026 年 10 月 14 日），种类和范围为使用 II 类、III 类射线装置。

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）相关要求，淄博市中医医院东院区 DSA 装置应用项目须进行竣工环境保护验收监测工作，2022 年 5 月，我院组织开展自主验收工作，成立验收工作小组，并委托潍坊正沅环境检测有限公司进行了辐射现状监测，在查阅有关法律法规、技术资料及验收规范的基础上，编制了《淄博市中医医院（淄博新华中医医院管理有限公司）DSA 装置应用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

## 1.3 验收目的

1、核查建设项目在设计、施工和运行阶段对环境影响评价报告及批复中所提出的辐射防护措施及各级生态环境行政主管部门批复要求的落实情况。

2、核查建设项目所涉及的射线装置工作场所实际运行过程中辐射等环境影响产生情况，以及已采取防护措施，分析各项防护措施实施的有效性；通过现场调查和实地监测，确定建设项目产生的环境影响达标情况。

3、核查医院环境管理机构设立情况、建设项目职业工作人员符合性和防护仪器的配置情况，核查医院各项辐射规章制度的制定及执行情况，指出建设项目存在的问题，并提出改进措施，以满足国家和地方生态环境部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求。

4、根据现场监测、核查结果的分析与评价，形成验收监测结论，为建设项目竣工环境保

护验收提供技术依据。

## 1.4 验收监测依据

### 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，2015.1；
- (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，2003.10；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，2017.10；
- (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国家环境保护总局令第 31 号公布，2006.3 实施；环境保护部令第 3 号修订，2008.12 实施；环境保护部令第 47 号修订，2017.12 实施；生态环境部令第 7 号修订，2019.8 实施；生态环境部令第 20 号修订，2021.1 实施；
- (5) 《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，2017.12；
- (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，2006.3 施行，2021.1 修订；
- (7) 《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，2011.5；
- (8) 《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，2017.11；
- (9) 《山东省辐射污染防治条例》，山东省人大常委会第 37 号令，2014.5；
- (10) 《山东省环境保护条例》，山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议，2019.1.1；
- (11) 《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，2018.5。

### 2、行业标准、技术导则

- (1) 《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)；
- (2) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)；
- (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) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 1 部分：一般原则》(GBZ/T201.1-2007)；
- (6) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)。

### 3、技术文件依据

(1) 《淄博新华中医医院管理有限公司 DSA 装置应用项目环境影响报告表》，山东清朗环保咨询有限公司，2020 年 04 月；

(2) 《淄博市生态环境局关于淄博新华中医医院管理有限公司 DSA 装置应用项目环境影响报告表的批复》，淄博市生态环境局，淄环辐表审[2020]015 号，2020 年 5 月 26 日；

(3) 淄博市中医医院辐射安全许可证；

(4) 医院辐射规章制度等支持性文件。

## 1.5 验收监测评价标准、限值

### 一、《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)附录 B 内剂量限值要求。

#### (1) 职业照射

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

B1 剂量限值：

#### B1.1 职业照射

##### B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的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 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；
- b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；
- c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；
- d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。

#### B1.2 公众照射

##### B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

- 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；
- c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；
- d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。

### 二、《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)

5.8 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备防护性能的专用要求

5.8.2 在机房内应具备工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能的控制键。

6.1 X 射线设备机房布局

6.1.1 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。

6.1.2 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。

6.1.3 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。

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表错误!文档中没有指定样式的文字。-1 的规定。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-1 X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积	机房内最小单边长度
单管头 X 射线机 <sup>b</sup> (含 C 形臂，乳腺 CBCT)	20 m <sup>2</sup>	3.5 m
<sup>b</sup> 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。		

6.2.1 不同类型 X 射线设备（不含床旁摄影设备和便携式 X 射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表错误!文档中没有指定样式的文字。-2 的规定。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-2 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mmPb	非有用线束方向铅当量 mmPb
C 型臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表错误!文档中没有指定样式的文字。-2 的要求。

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 2.5μSv/h；测量时，X 射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；

c) 具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25μSv/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；

6.4 X 射线设备工作场所防护

6.4.1 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。



6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 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。

6.4.5 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。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 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。

6.4.10 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。

6.5 X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 1-3 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2mmPb。

6.5.4 应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5mmPb。

6.5.5 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。

**表错误!文档中没有指定样式的文字。-3 个人防护用品和辅助防护设施配置要求**

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	个人防护用品
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜，介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子	——

7.8 介入放射学和近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备操作的防护安全要求

7.8.1 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。

7.8.2 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。

7.8.3 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。

7.8.4 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 GBZ128 的规定。

7.8.5 移动式 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。

三、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）

5.3.2 对于如介入放射学、核医学放射药物分装与注射等全身受照不均匀的工作情况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计。

5.3.3 对于 5.3.2 所述工作情况，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计（如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。

6.1 剂量评价一般原则

6.1.1 按照 GB18871 的规定，对职业照射用年有效剂量评价。

6.1.2 当职业照射受照剂量大于调查水平时，除记录个人监测的剂量结果外，还应作进一步调查，本标准建议的年调查水平为有效剂量 5.0mSv。

根据环境影响报告表评价内容，采用 2.5μSv/h 作为 DSA 介入室屏蔽层外 30cm 处剂量率目标控制值；以 5.0mSv/a 作为职业人员的年管理剂量约束值，以 0.25mSv/a 作为公众成员及环境保护目标的年管理剂量约束值。

五、环境天然放射性水平

根据山东省环境监测中心站对山东省环境天然放射性水平的调查，淄博市环境天然 γ 空气吸收剂量率见表错误!文档中没有指定样式的文字。-4。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-4 淄博市环境天然辐射水平（×10<sup>-8</sup>Gy/h）

监测内容	范围	平均值	标准差
原 野	2.84~9.90	4.95	0.96
道 路	1.20~11.30	3.55	1.75
室 内	4.40~19.37	8.90	2.26

注：表中数据摘自《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。



表 2 项目工程概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 项目名称

淄博市中医医院 DSA 装置应用项目。

2.1.2 项目位置

山东省淄博市淄博经济开发区新建东路 1166 号，淄博市中医医院东院区医技楼一层中间区域西侧介入治疗中心 DSA 一室、DSA 二室。

医院东院区地理位置示意图见附图 1，医院东院区周边关系影像图见附图 2，医院东院区总平面布置图见附图 3。

2.1.3 验收规模

本次验收规模为 2 台 DSA 装置，属于 II 类射线装置。验收规模与环评一致，详见表错误!文档中没有指定样式的文字。-5 所示。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-5 射线装置验收一览表

设备名称	型号	数量	类别	最大参数	用途	工作场所
DSA 装置	PHILIPS Azurion 7	1 台	II 类	125kV/ 1000mA	血管造影用 X 射线装置	东院区医技楼一层介入治疗中心 DSA 一室
DSA 装置	Artis zee III floor	1 台	II 类	125kV/ 1000mA	血管造影用 X 射线装置	东院区医技楼一层介入治疗中心 DSA 二室

2.2 辐射安全防护与污染物处置

2.2.1 项目选址及机房布置

本次验收规模为 2 台 DSA 装置，医院东院区医技楼中间区域一层平面布置见附图 2、医院东院区医技楼中间区域二层平面布置见附图 3，现场勘查情况见图 2-1、图 2-2，DSA 机房周围关系见表错误!文档中没有指定样式的文字。-6。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-6 DSA 机房周围毗邻关系表

机房名称	方向	毗邻情况	距场所距离
医技楼介入治疗中心 DSA 一室	北侧	走廊	相邻
	西侧	污物通道	相邻
	南侧	DSA 一室设备间、控制室	相邻
	东侧	患者通道、换床间	相邻

	楼上	病理科	相邻
	楼下	地下车库	相邻
医技楼介入治疗中心 DSA 二室	北侧	DSA 二室设备间、控制室	相邻
	西侧	污物通道、打包间、污洗间	相邻
	南侧	走廊	相邻
	东侧	患者通道	相邻
	楼上	病理科	相邻
	楼下	地下车库	相邻

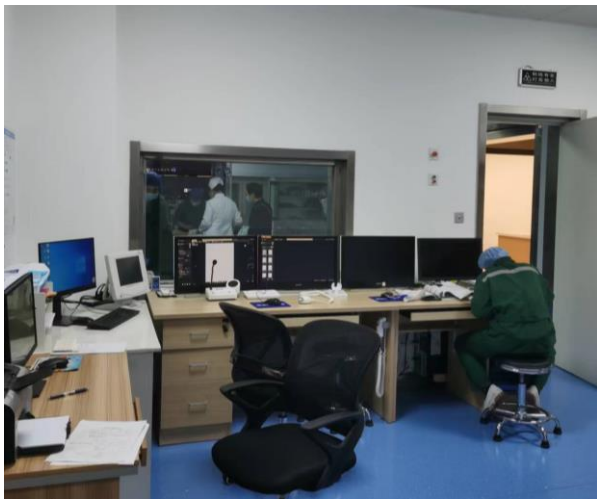


电离辐射警告标志

介入治疗中心 DSA 一室防护门



介入治疗中心 DSA 一室门灯联锁装置



介入治疗中心 DSA 一室南侧控制室



介入治疗中心 DSA 一室南侧控制室小防护门



介入治疗中心 DSA 一室西侧污物通道



介入治疗中心 DSA 一室通风口



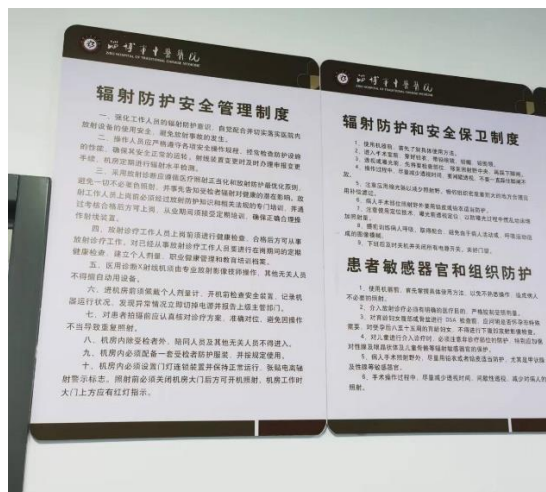
介入治疗中心 DSA 一室东侧换床间



介入治疗中心 DSA 一室东侧患者通道



介入治疗中心 DSA 一室南侧设备间



介入治疗中心 DSA 一室制度上墙



介入治疗中心 DSA 一室楼下地下停车场



介入治疗中心 DSA 一室楼上病理科

图错误!文档中没有指定样式的文字。-1

(续) 医技楼介入治疗中心 DSA 一室

	
介入治疗中心 DSA 二室防护门	介入治疗中心 DSA 二室控制室
	
介入治疗中心 DSA 二室门灯联锁装置	介入治疗中心 DSA 二室通风口
	
介入治疗中心 DSA 二室北侧设备间	介入治疗中心 DSA 二室南侧走廊

图 2-2 医技楼介入治疗中心 DSA 二室周围现场拍摄照片





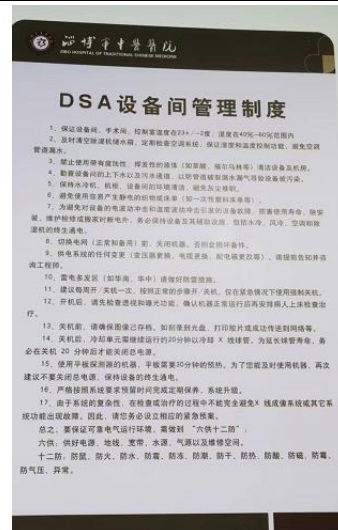
介入治疗中心 DSA 二室铅防护吊屏



介入治疗中心 DSA 二室西侧污洗间



介入治疗中心 DSA 二室东侧患者通道



介入治疗中心 DSA 二室制度上墙



介入治疗中心 DSA 二室南侧病房楼



介入治疗中心 DSA 二室西侧污物通道

图 2-2 （续）医技楼介入治疗中心 DSA 二室周围现场拍摄照片

2.2.2 机房辐射防护措施

根据医院提供材料及现场核查，本项目 DSA 一室和 DSA 二室均采取实体屏蔽，且 2 间机房设备安装方向、面积、防护等完全一致，DSA 一室和 DSA 二室环境影响报告表防护措施与现场验收情况对比见表错误!文档中没有指定样式的文字。-7

表错误!文档中没有指定样式的文字。-7 医技楼介入治疗中心 DSA 一室和 DSA 二室环境影响报告表与验收情况对比表

名称	环评内容	现场状况
DSA 机房面积	东西净长 7.78m，南北净宽 7.68m，净高 2.9m，净使用面积约 59.8m <sup>2</sup>	与环评一致
室顶	150mm 混凝土+24mm 硫酸钡板+1.5mmPb 铅钢复合板，总体防护能力大于 4.5mmPb	与环评一致
地板	150mm 混凝土+40mm 钡水泥，总体防护能力大于 2.5mmPb	与环评一致
观察窗	铅玻璃结构，总体防护能力为 3.0mmPb	与环评一致
防护门	铅钢复合结构，总体防护能力为 4.0mmPb	与环评一致
通风	本项目设置动力排风装置，机房设计有效通风换气量均大于 500m <sup>3</sup> /h，能够保持介入室内良好通风	设置有动力排风装置，有效通风换气量 500m <sup>3</sup> /h，能够保持介入室内良好通风

其它安全防护设备及用品	<p>(1)配置 0.5mmPb 铅防护吊屏 1 个,0.5mmPb 床侧防护帘 1 个</p> <p>(2) 本项目拟为职业人员配备铅衣 3 件、铅橡胶围裙 3 件、铅橡胶颈套 3 件、铅橡胶帽子 3 件、铅防护眼镜 3 副, 0.5mmPb</p> <p>(3) 本项目拟为患者配备铅衣 1 件、铅橡胶帽子 1 件、铅橡胶颈套 1 件、铅橡胶围裙 1 件; 0.5mmPb</p> <p>(4) 置有观察窗, 设置位置便于操作人员观察到患者和受检者的状态</p> <p>(5) 用于患者进出的大防护门和用于医护人员进出的小防护门均设计有闭门装置、工作状态指示灯和电离辐射警告标志, 且工作状态指示灯和各防护门能够有效联动, 各防护门及管线口均能够避开有用线束直接照射</p>	<p>(1) 配备铅防护吊屏 1 个, 床侧防护帘 1 个; 为职业人员配备铅衣 11 件、铅橡胶围裙 11 件、铅橡胶颈套 11 件、铅橡胶帽子 11 件、铅防护眼镜 11 副, 均为 0.5mm 铅当量; 为患者配备铅衣 2 件、铅橡胶帽子 2 件、铅橡胶颈套 2 件、铅橡胶围裙 2 件; 为 0.5mm 铅当量</p> <p>(2) 设置有观察窗</p> <p>(3) 大防护门设置闭门装置, 大、小防护门均设置工作状态指示灯和电离辐射警告标志, 且有门灯连锁装置</p>
人员培训	人员编制 6 人, 专职负责本项目 DSA 装置工作	共 6 名辐射工作人员, 均已参加了辐射安全与防护考核, 取得培训合格证书, 在有效期内
运行时间	预计每年介入手术量约 300 例, 平均每例最大照射时间 10min (其中透视时间 8min, 摄影时间 2min)	经与医院确认, DSA 一室每年介入手术量约 500 例, DSA 二室每年介入手术量约 500 例, 平均每例最大照射时间 13min, 平均每例手术透视时间 10min, 摄影时间 3min

表错误!文档中没有指定样式的文字。-7 (续) 医技楼介入治疗中心 DSA 一室和 DSA 二室环

境影响报告表与验收情况对比表

名称	环评内容	现场状况
管理制度	拟制定《辐射防护与安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员培训计划》、《辐射环境监测方案》、《DSA 操作规程》、《辐射事故应急预案》、《自行检查和年度评估制度》、《射线装置台账管理制度》、《辐射工作人员岗位职责》和《辐射工作人员职业健康管理制度》等	已制定《辐射安全防护岗位责任制》、《自行检查及年度评估制度》、《辐射防护安全管理与保卫制度》、《DSA 安全操作规程》、《辐射防护与安全保卫制度》、《辐射环境监测计划》、《设备检修维护制度》、《射线装置使用登记制度》、《辐射工作人员辐射安全培训计划》、《介入科辐射事故应急预案》

2. 2. 3 DSA 工作原理和工作流程

1、设备组成

DSA 装置主要由平板探测器、球管、C-arm 支持系统、导管床、操作台等组成。DSA 装置整体外观示意图见图 2-3。

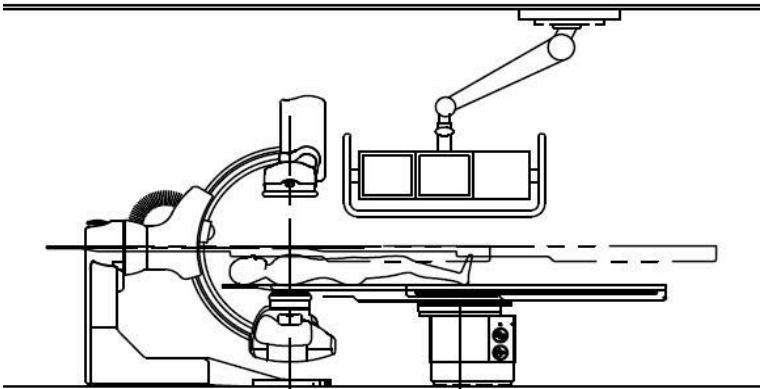


图 2-3 DSA 装置整体结构示意图

2、工作原理

数字减影血管造影机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。利用计算机系统将注射造影剂前的透视影像转换成数字形式贮存于记忆盘中，称作蒙片。然后将注入造影剂后的造影区的透视影像也转换成数字，并减去蒙片的数字，将剩余数字再转换成图像，即成为除去了注射造影剂前透视图像上所见的骨骼和软组织影像，剩下的只是清晰的纯血管造影像。

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储器。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。

### 3、工作流程

本项目放射介入诊疗流程如下所示：

（1）由主管医生写介入诊疗申请单。

（2）介入接诊医师检查是否有介入诊疗的适应症，在排除禁忌症后完善术前检查和预约诊疗时间。

（3）介入主管医生向病人或其家属详细介绍介入诊疗的方法、途径、可能出现的并发症、可预期的效果、术中所用的介入材料及其费用等。肿瘤介入治疗的病人应提前确定化疗方案，对各种需放置支架的病人，由介入主管医生根据精确测量情况提前预定合适的支架。

（4）根据不同手术及检查方案，设置 DSA 系统的相关技术参数，以及其他监护仪器的设定。

（5）根据不同的治疗方案，医师及护士密切配合，完成介入手术或检查。

（6）手术医师应及时书写手术记录，技师应及时处理图像、刻录光盘或照片，急症病人应尽快将胶片交给病人。

（7）对单纯接受介入造影检查的病人，手术医师应在 24 小时内将诊断报告写出由病人家属取回交病房放病历保管。

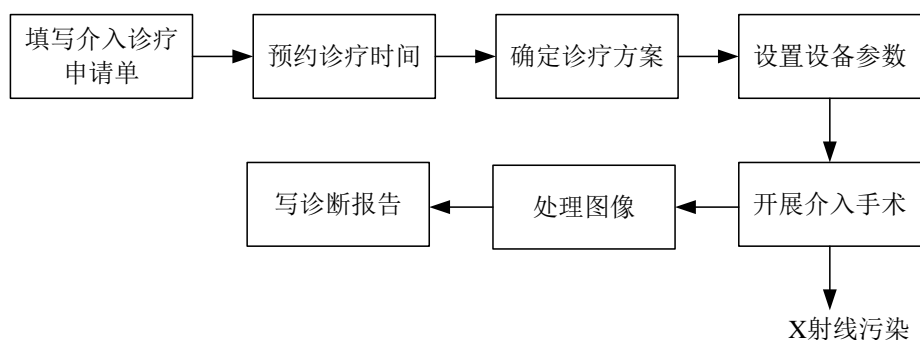


图 2-4 介入治疗工艺流程及产污环节图

#### 2.2.4 污染因子及污染分析

##### 1、X 射线

DSA 装置开机后产生 X 射线，对周围环境产生辐射影响，关机后 X 射线随之消失。

##### 2、放射性废物

DSA 装置运行过程不产生放射性固体废物、放射性废水和放射性废气。

##### 3、非放射性污染因素分析

DSA 装置运行中可能产生非放射性有害气体  $\text{NO}_x$  和  $\text{O}_3$  等，它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体，通过 DSA 机房机械排风装置及新风净化系统，可保持机房良好通风，最大限度降低有害气体的浓度，不会对周围环境和周围人员造成影响。

表 3 环评要求及落实情况

### 3.1 环境影响报告表要求与验收情况的对比

表错误!文档中没有指定样式的文字。-8 医技楼介入治疗中心 DSA 一室、DSA 二室要求与验收情况的对比

环境影响报告表要求	验收时落实情况
1. 定期组织辐射工作人员进行学习，职业工作人员在工作过程中须穿戴好铅衣、铅帽、铅眼镜、铅护颈等个人辐射防护用品，介入人员须在防护帘及防护屏后进行操作，尽量降低受照剂量	1. 本项目 6 名辐射工作人员均已参加了辐射安全与防护考核，取得了考核合格证书，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档；已为辐射工作人员配备铅衣、铅帽、铅眼镜、铅护颈等个人辐射防护用品共 11 套
2. 严格执行辐射监测计划，发现问题及时处理。定期检查 DSA 装置的辐射安全防护装置及措施，确保正常工作，避免无关人员误入机房	2. 制定了《辐射监测计划》，医院已配有 1 台 R-EGD 型 X-γ 辐射巡检仪，本项目配备 3 台 HY2010 型个人剂量报警仪。每年委托有资质单位对场所及周围环境进行监测；定期检查门灯连锁、工作状态指示灯、闭门装置、急停按钮等辐射安全防护装置，发现问题及时检修，确保正常工作，避免无关人员误入机房
3. 按照国家有关规定，本次评价后及时申领辐射安全许可证，按时组织竣工环境保护验收	3. 已按照要求重新申领辐射安全许可证，开展竣工环境保护验收工作
4. 建立健全辐射安全管理体系，加强辐射安全教育培训，提高职业工作人员对辐射防护的理解和执行辐射防护措施的自觉性，杜绝辐射事故的发生	4. 医院制定了《DSA 安全操作规程》、《辐射安全防护岗位责任制》、《辐射防护与安全保卫制度》、《辐射防护安全管理制度》、《辐射工作人员辐射安全培训计划》、《设备检修维护制度》、《自行检查及年度评估制度》等辐射相关规章制度，建立了辐射安全管理档案，严格按照制度要求进行操作及检修；定期组织辐射工作人员进行辐射安全防护培训，提高职业工作人员对辐射防护的理解和执行辐射防护措施的自觉性，杜绝辐射事故的发生
5. 医院应结合工作实际情况对辐射安全管理制度不断进行修改和完善	5. 医院制定了辐射相关规章制度，并根据医院实际情况定期修订
6. 增加辐射工作人员时，应组织相应的辐射工作人员参加初级辐射安全防护培训，持证上岗。并为其配备个人剂量计，定期进行检测，纳入医院辐射工作人员统一管理	6. 已制定《辐射工作人员辐射安全培训计划》，后期增加辐射工作人员时，组织其通过参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习相关知识，通过该平台报名参加考核，考核合格后从事辐射相关工作。上岗前为其配备个人剂量计，定期进行检测，建立个人剂量档案，1 人 1 档，纳入医院辐射工作人员统一管理

3.2 环境影响报告表批复与验收情况的对比

表错误! 文档中没有指定样式的文字。-2 医技楼介入治疗中心 DSA 一室、DSA 二室批复与验收情况的对比

环境影响报告表批复意见	验收时落实情况
一、项目基本情况	
淄博新华中医医院管理有限公司位于山东省淄博市淄博经济开发区新建东路 1166 号，主要对所投资医院的经营进行管理，经营一类医疗器械等。为满足放射诊断需求，淄博新华中医医院管理有限公司拟在淄博市中医医院东院区医技楼一层中间区域西侧介入治疗中心新建两座 DSA 机房（DSA 一室、DSA 二室），拟新购置 2 台 DSA 装置分别安装在 DSA 一室、DSA 二室。经现场勘查，DSA 机房防护工程尚未开工。DSA 一室位于介入治疗中心北侧，DSA 一室北侧为走廊，西侧为污物通道，南侧为设备间和控制室，东侧为患者通道，楼上为化验室，楼下为地下车库。DSA 二室位于 DSA 一室南侧，DSA 二室北侧为设备间和控制室，西侧为污物通道、打包间和污洗间，南侧为走廊，东侧为患者通道，楼上为化验室，楼下为地下车库。DSA 一室与 DSA 二室相邻对称设置，周围 50m 范围内均为医院内部，无居民区或学校等敏感点，项目选址合理。该项目所涉及的 2 台 DSA 装置，核技术利用类型为 II 类射线装置。该项目为新建。该项目在落实环境影响报告表提出的辐射安全和防护措施及审批意见要求后，对环境的影响符合国家有关规定和标准，我局同意按照环境影响报告表提出的项目性质、规模、地点、环境保护对策、措施进行建设。	淄博新华中医医院管理有限公司位于山东省淄博市淄博经济开发区新建东路 1166 号，公司由淄博市中医医院和山东新华医疗器械股份有限公司合资成立。淄博市中医医院东院区运营和管理工作中由淄博市中医医院统一管理。项目位于淄博市中医医院东院区医技楼一层中间区域西侧介入治疗中心两间 DSA 机房（DSA 一室、DSA 二室）。实际建设内容为购置 1 台 PHILIPS Azurion 7 型 DSA 装置及搬迁一台 Artis zee III floor 型 DSA 装置，均属于 II 类射线装置。工作场所位于介入治疗中心两座 DSA 机房（DSA 一室、DSA 二室）。DSA 一室位于介入治疗中心北侧，DSA 一室北侧为走廊，西侧为污物通道，南侧为设备间和控制室，东侧为患者通道，楼上为化验室，楼下为地下车库。DSA 二室位于 DSA 一室南侧，DSA 二室北侧为设备间和控制室，西侧为污物通道、打包间和污洗间，南侧为走廊，东侧为患者通道，楼上为化验室，楼下为地下车库。DSA 一室与 DSA 二室相邻对称设置，周围 50m 范围内均为医院内部，无居民区或学校等敏感点，项目选址合理。 根据本项目验收监测报告及本竣工环境保护验收监测报告分析，项目对环境的影响符合国家有关规定和标准。
二、该项目应严格按照环境影响报告表提出的措施及以下要求，开展辐射安全工作。	
（一）严格执行各项辐射安全管理制度	
1. 落实辐射安全管理责任制。公司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。设立辐射安全与环境保护管理机构，并落实岗位职责。至少设 1 名本科以上学历的技术人员专职负责公司辐射安全管理工作，各辐射工作场所安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。	1. 签订了《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表为本单位辐射工作安全责任人；成立了放射安全管理领导小组，并指定 1 名本科学历专人陈冬负责医院射线装置的安全和防护工作；各辐射工作场所已安排技术人员负责各自的辐射安全管理工作。



**表错误!文档中没有指定样式的文字。-2（续） 医技楼介入治疗中心 DSA 一室、DSA 二室**  
**批复与验收情况的对比**

环境影响报告表批复意见	验收时落实情况
2. 严格执行《辐射工作人员培训制度》、《辐射工作岗位职责》、《辐射安全与防护制度》、《DSA 使用登记制度》、《DSA 操作规程》、《设备维修维护制度》、《自行检查及年度评估制度》、《辐射监测方案》、《辐射事故应急预案》等要求并建立辐射安全管理档案。	2. 医院签订了辐射工作安全责任书，成立了放射安全管理领导小组，制定了《辐射安全防护岗位责任制》、《自行检查及年度评估制度》、《辐射防护安全管理制度》、《DSA 安全操作规程》、《辐射防护与安全保卫制度》、《辐射监测计划》、《设备检修维护制度》、《射线装置使用管理登记制度》、《辐射工作人员辐射安全培训计划》等制度，编制了《介入科辐射事故应急预案》，建立了辐射安全管理档案和个人剂量档案
<b>（二）加强辐射工作人员安全防护</b>	
1. 加强辐射工作人员的培训和再培训。制定辐射工作人员培训计划，严格按照《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第 18 号）的规定开展培训，辐射工作人员需经考核合格并取得培训证书，考核不合格未取得辐射安全培训证书的工作人员，不得从事辐射工作。	1. 已制定《辐射工作人员辐射安全培训计划》，定期组织辐射工作人员参加培训；本项目配备 6 名辐射工作人员（陈冬、朱伟、王源、丁宁、王科、杨璐），均已参加了辐射安全与防护考核并考核合格，在有效期内
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》（部令 18 号）的要求，安排专人负责个人剂量监测管理，为每名辐射工作人员配备个人剂量计，每 3 个月进行 1 次个人剂量计监测，发现监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向生态环境部门报告。按法律法规要求建立个人剂量档案做到一人一档并按要求保存。	2. 辐射工作人员均配备有个人剂量计，委托山东杰创安全检测有限公司每 3 个月进行一次个人剂量监测，安排专人负责个人剂量监测管理工作，建立有个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。
<b>（三）做好辐射工作场所安全防护</b>	
1. 各辐射工作场所严格落实实体屏蔽措施，确保屏蔽墙及防护门外 30cm 处辐射剂量率大于 2.5 $\mu$ Gy/h 标准要求。	1. 已落实各辐射工作场所实体屏蔽措施，根据验收监测报告，屏蔽墙及防护门外 30cm 处辐射剂量率均达标
2. 在各辐射工作场所应在醒目位置设置符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的警告标志。工作场所实行严格管理，除辐射工作人员、患者外任何公众人员未经允许均不得进入该区域。	2. 大、小防护门均设有电离辐射警告标志、工作状态指示灯且有门灯联锁装置，大防护门外设有闭门装置，DSA 机房设有观察窗、对讲装置。制定了《放射安全管理制度》、《辐射工作人员辐射防护与安全保卫制度》，对工作场所进行严格管理

表错误!文档中没有指定样式的文字。-2（续） 医技楼介入治疗中心 DSA 一室、DSA 二室

批复与验收情况的对比

环境影响报告表批复意见	验收时落实情况
3. 在操作过程中，工作人员须按要求加强防护，配备的个人防护用品必须满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求以及日常使用要求。穿戴好配备的个人防护用品及辅助防护用品，并按照规程进行操作。除必要的医护人员外，其它无关人员不得进入，陪护人员和公众所受照射剂量符合《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. 已为辐射工作人员配备铅衣、铅帽、铅眼镜、铅护颈等个人辐射防护用品共 11 套，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求以及日常使用要求；制定了《DSA 安全操作规程》，严格按照规程进行操作；根据个人剂量检测报告及现场监测结果估算，工作人员和公众成员所受照射剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中相关要求
4. DSA 装置运行中产生的 X 射线与空气作用可产生少量臭氧和氮氧化物，DSA 介入室内设有专项排风系统，最大限度降低有害气体的浓度，使机房保持良好的通风，尽量减少对周围环境造成影响	4. 经现场核查，本项目 DSA 介入室设置动力排风装置，有效通风换气量均大于 500m <sup>3</sup> /h，能够保持介入室内良好通风
5. 配备 X-γ 剂量率仪，严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，如发现异常情况，应及时委托有资质的单位进一步监测。并向生态环境部门上报监测数据。	5. 制定了《辐射环境监测计划》，医院已配有 1 台 R-EGD 型 X-γ 辐射巡检仪。每年委托有资质单位对场所及周围环境进行监测
6. 对本单位辐射安全和防护状况进行年度评估，于每年的 1 月 31 日前报省、市、县生态环境部门。	6. 医院按要求开展辐射安全和防护状况年度评估工作，并于每年 1 月 31 日前通过国家核技术利用辐射安全申报系统
（四）制定并定期修订本单位的辐射事故应急方案，有计划地开展辐射事故应急演练，严防各级辐射事故发生，若发生辐射事故，应及时向环保、公安和卫计等部门报告。	（四）已制定《介入科辐射事故应急预案》并在 2021.8.15 日开展了年度应急演练
三、若该项目建成后，公司应当自行组织该项目竣工环境保护验收。经验收合格后，方可正式投入运行。	三、按照要求开展竣工环境保护验收工作
四、若该项目地性质、规模、地点、采用的安全与防护设施等发生重大变动，须重新向我局报批环境影响评价文件。	四、本项目不涉及重大变动
五、接到此审批意见后 10 内，将本审批意见及报告表送淄博市生态环境局周村分局备案。	五、已按要求将本审批意见及报告表送淄博市生态环境局周村分局备案



表 4 验收监测

为掌握该医院 DSA 装置正常运行工况下工作场所周围辐射环境水平，本次根据现场条件和相关监测标准、规范的要求合理布点，进行现场监测和验收核查。

4.1 监测对象

介入治疗中心 DSA 一室、介入治疗中心 DSA 二室及周围辐射环境水平。

4.2 监测项目

X-γ 辐射剂量率。

4.3 监测时间与条件

监测时间：2022 年 5 月 9 日；

监测天气：阴，温度：12℃，相对湿度：75%。

4.4 监测方法

根据《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) 的要求和方法进行现场测量。每个监测点 X-γ 辐射剂量率读取 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。

4.5 检测单位

本次验收由具备辐射检测资质的潍坊正沅环境检测有限公司开展监测，检验检测机构资质认定证书编号：171512114454。

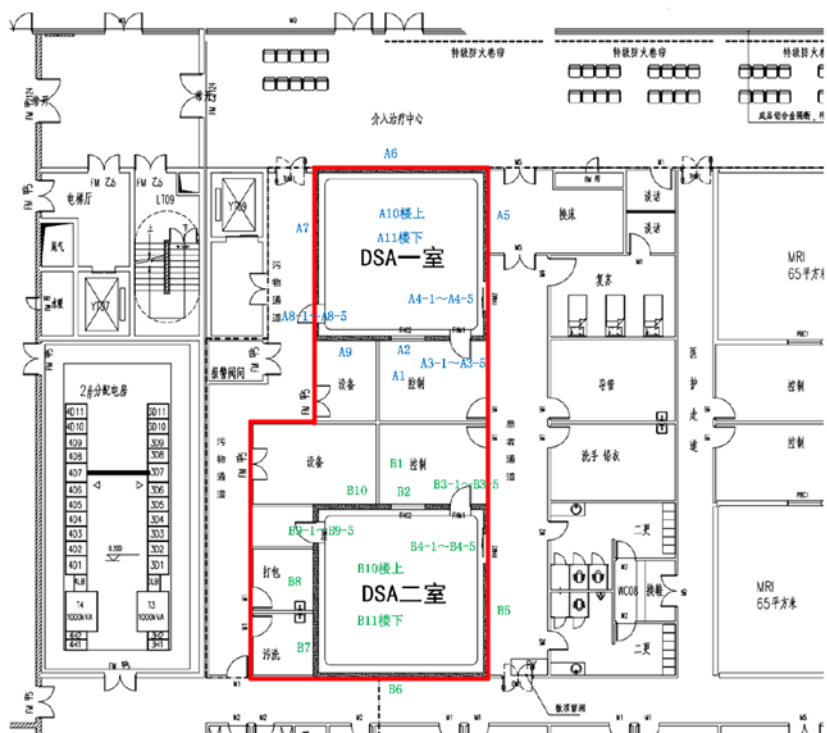
4.6 监测仪器

监测仪器为 HD-2005 型便携式 X-γ 剂量率仪，主要技术参数见表错误!文档中没有指定样式的文字。-9。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-9 监测仪器参数一览表

设备名称	便携式 X-γ 剂量率仪
设备型号	HD-2005
设备编号	F12032
测量范围	测量范围：(1~100000) × 10 <sup>-8</sup> Gy/h； 能量响应：25keV~3MeV，极限偏差±15%； 对宇宙射线的能量响应：极限偏差±15%；
检定/校准单位	山东省计量科学研究院
检定/校准证书编号	Y16-20211032

监测点位示意图见图错误!文档中没有指定样式的文字。一、错误!未找到引用源。所示。



图错误!文档中没有指定样式的文字。-4 介入治疗中心 DSA 一室、二室周围监测点位示意

图



图错误!文档中没有指定样式的文字。-2 介入治疗中心 DSA 一室、二室周围监测点位示意图

## 4.8 监测结果

1、各监测点位 X-γ 辐射剂量率监测结果如下：

表错误!文档中没有指定样式的文字。-10 医技楼介入治疗中心 DSA 一室周围 X-γ 辐射剂量率

测点 编号	点位描述	X-γ 辐射剂量率	
		关机状态 检测值 ( $\times 10^{-8}$ Gy/h)	开机状态 检测值 ( $\times 10^{-8}$ Gy/h)
A1	控制室操作位	12.05	12.79
A2	控制室观察窗中部外 30cm 处	11.03	11.51
A3-1	控制室小防护门上侧门缝 30cm 处	/	13.72
A3-2	控制室小防护门下侧门缝 30cm 处		15.60
A3-3	控制室小防护门中部位置外 30cm 处	9.94	15.83
A3-4	控制室小防护门东侧门缝 30cm 处	/	12.55
A3-5	控制室小防护门西侧门缝 30cm 处		12.98
A4-1	患者进出防护门上侧门缝 30cm 处		15.29
A4-2	患者进出防护门下侧门缝 30cm 处		14.45
A4-3	患者进出防护门中部位置外 30cm 处	11.51	15.06
A4-4	患者进出防护门北侧门缝 30cm 处	/	15.25
A4-5	患者进出防护门南侧门缝 30cm 处		13.50
A5	东墙北侧外 30cm 处(换床间)	12.75	13.93
A6	北墙外 30cm 处(走廊)	/	15.23
A7	西墙外 30cm 处(污物通道)	14.36	16.64
A8-1	污物通道小防护门北侧门缝 30cm 处	/	14.87
A8-2	污物通道小防护门上侧门缝 30cm 处		13.73
A8-3	污物通道小防护门中部位置外 30cm 处	10.27	15.52
A8-4	污物通道小防护门下侧门缝 30cm 处	/	15.08
A8-5	污物通道小防护门南侧门缝 30cm 处		15.23
A9	南墙西侧外 30cm 处(设备间)	12.76	15.78
A10	DSA 一室楼上(病理科)距离地面 100cm 处	11.98	14.81
A11	DSA 一室楼下(地下车库)距离地面 170cm 处	11.62	11.70
检测值范围(关机状态)		$(9.94 \sim 14.36) \times 10^{-8}$ Gy/h	

检测值范围（开机状态）	$(11.51 \sim 16.64) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$
<p>注：1、X-<math>\gamma</math> 辐射剂量率检测结果已扣除仪器对宇宙射线响应值（室内 <math>2.08 \times 10^{-8} \text{Gy/h}</math>，室外 <math>2.60 \times 10^{-8} \text{Gy/h}</math>）。</p> <p>2、经查阅《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》1989 年，淄博市原野天然放射性本底水平平均值的涨落范围为 <math>(2.84 \sim 9.90) \times 10^{-8} \text{Gy/h}</math>；室内天然放射性本底水平平均值的涨落范围为 <math>(4.40 \sim 19.37) \times 10^{-8} \text{Gy/h}</math>。</p> <p>3、开机检测时，放置 1.5mm 铜+水模，透视工作状态：开机状态下电压 70kV，电流 22.7mA（最大参数 125kV/1000mA）。</p> <p>4、A1、A2、A3-1~A3-5、A9 向南照射，A6 向北照射，A4-1~A4-5、A5 向东照射，A7、A8-1~A8-</p>	

表错误!文档中没有指定样式的文字。-11 医技楼介入治疗中心 DSA 二室周围 X- $\gamma$  辐射剂量率

测点 编号	点位描述	X- $\gamma$ 辐射剂量率	
		关机状态 检测值 ( $\times 10^{-8} \text{Gy/h}$ )	开机状态 检测值 ( $\times 10^{-8} \text{Gy/h}$ )
B1	控制室操作位	10.39	13.22
B2	控制室观察窗中部外 30cm 处	12.21	13.38
B3-1	控制室小防护门上侧门缝 30cm 处	/	11.95
B3-2	控制室小防护门下侧门缝 30cm 处		12.94
B3-3	控制室小防护门中部位置外 30cm 处	9.84	13.15
B3-4	控制室小防护门东侧门缝 30cm 处	/	15.27
B3-5	控制室小防护门西侧门缝 30cm 处		14.61
B4-1	患者进出防护门上侧门缝 30cm 处		14.72
B4-2	患者进出防护门下侧门缝 30cm 处		14.86
B4-3	患者进出防护门中部位置外 30cm 处	10.73	17.54
B4-4	患者进出防护门北侧门缝 30cm 处	/	15.65
B4-5	患者进出防护门南侧门缝 30cm 处		15.27
B5	东墙南侧外 30cm 处(患者通道)	14.10	15.31
B6	南墙外 30cm 处（走廊）	/	15.26
B7	西墙南侧外 30cm 处（污洗间）	13.23	14.99
B8	西墙南侧外 30cm 处（打包间）	12.59	14.91
B9-1	污物通道小防护门北侧门缝 30cm 处	/	16.62
B9-2	污物通道小防护门上侧门缝 30cm 处		15.89
B9-3	污物通道小防护门中部位置外 30cm 处	11.88	15.33
B9-4	污物通道小防护门下侧门缝 30cm 处	/	13.58
B9-5	污物通道小防护门南侧门缝 30cm 处		13.32

B10	DSA 二室楼上（病理科）距离地面 100cm 处	12.65	13.71
B11	DSA 二室楼上（地下车库）距离地面 170cm 处	12.20	14.99
B12	DSA 二室南侧病房楼 B 楼下	11.66	11.58
检测值范围（关机状态）		$(9.84 \sim 14.10) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$	
检测值范围（开机状态）		$(11.58 \sim 17.54) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$	
注：1、X- $\gamma$ 辐射剂量率检测结果已扣除仪器对宇宙射线响应值（室内 $2.08 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，室外 $2.60 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ）。			
2、经查阅《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》1989 年，淄博市原野天然放射性本底水平平均值的涨落范围为 $(2.84 \sim 9.90) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ；室内天然放射性本底水平平均值的涨落范围为 $(4.40 \sim 19.37) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ 。			
3、开机检测时，放置 1.5mm 铜+水模，透视工作状态：开机状态下电压 87kV，电流 24.8mA（最大参数 125kV/1000mA）。			
4、B6 向南照射，B1、B2、B3-1~B3-5、B10 向北照射，其余点位均向上照射。			

由上表 4-2 和 4-3 可见，非工作状态下，医技楼介入治疗中心 DSA 一室周围的环境  $\gamma$  空气吸收剂量率范围为  $(9.94 \sim 14.36) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，医技楼介入治疗中心 DSA 二室周围的环境  $\gamma$  空气吸收剂量率范围为  $(9.84 \sim 14.10) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，均处于淄博市环境天然放射性本底水平波动范围内[室内  $(4.40 \sim 19.37) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ]。医技楼介入治疗中心 DSA 二室南侧病房楼 B 楼下周围的环境  $\gamma$  空气吸收剂量率为  $11.66 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，处于淄博市环境天然放射性本底水平波动范围内[道路  $(1.20 \sim 11.30) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ]

由上表 4-2 和 4-3 可见，DSA 装置工作状态下，医技楼介入治疗中心 DSA 一室周围 X- $\gamma$  辐射剂量率范围为  $(11.51 \sim 16.64) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，即  $(0.1151 \sim 0.1664) \mu\text{Gy/h}$ ，医技楼介入治疗中心 DSA 二室周围 X- $\gamma$  辐射剂量率范围为  $(11.58 \sim 17.54) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，即  $(0.1158 \sim 0.1754) \mu\text{Gy/h}$ ，均满足环评批复中 DSA 治疗室防护门及屏蔽墙外 30cm 处辐射剂量率不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$  的要求。



--

表 5 职业与公众受照剂量

5.1 职业人员受照剂量

本项目 Artis zee III floor 型 DSA 于 2022 年 1 月由本部搬迁至东院区医技楼介入治疗中心 DSA 二室并调试运行；DSA 一室 PHILIPSAzurion 7 型 DSA 于 2022 年 2 月安装完成并调试运行。

经与医院确认，本次验收共涉及 6 名辐射工作人员，该 6 人前期负责迁建的 Artis zee III floor 型 DSA 的操作，本项目 2 台 DSA 投入运营后，该 6 人同时负责该 2 台 DSA 的使用。医院已委托有资质的山东杰创安全检测有限公司对该 6 名辐射工作人员进行了个人剂量检测，出具了最近四个季度的个人剂量检测报告，个人剂量检测结果见表错误!文档中没有指定样式的文字。-12 所示。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-12 职业工作人员个人剂量检测结果分析表

单位：mSv

序号	姓名	2020. 12. 16- 2021. 3. 23	2021. 3. 23- 2021. 6. 28	2021. 6. 28- 2021. 10. 12	2021. 10. 12- 2021. 12. 27	1 台 DSA 设备年 有效累积剂量
1	陈冬	<0.02	0.05	0.14	0.02	0.22
2	朱伟	0.09	0.05	0.54	0.22	0.90
3	王源	0.09	<0.02	0.09	0.05	0.24
4	丁宁	0.21	0.09	0.10	0.06	0.46
5	王科	0.02	0.04	0.11	0.03	0.2
6	杨璐	/	/	0.08	0.06	0.14

注：1. 监测结果小于最低探测水平，记录为最低探测水平的一半；  
2. 杨璐在 2021 年第一、二季度里未参加工作，所以无个人剂量检测结果；

由上表可知，本项目职业人员负责 Artis zee III floor 型 DSA 设备最大年有效累积剂量为 0.90mSv/a，经与医院确认，本项目 2 台 DSA 工作量相当，简单估算，本项目职业人员同时负责 2 台 DSA 设备最大年有效累积剂量为 0.90×2=0.18mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中规定职业人员的剂量限值 20mSv/a，也低于环评报告中提出的年管理剂量约束值 5mSv/a。

5.2 公众受照剂量分析

1、年有效剂量估算公式

$$H = 0.7 \times D_r \times T \tag{5-1}$$

式中：H——一年有效剂量当量，Sv/a；

0.7——吸收剂量对有效剂量当量的换算系数，Sv/Gy；

$T$ ——年受照时间，h；

$D_r$ ——X 剂量率，Gy/h。

## 2、照射时间确定

根据与医院确认，医技楼介入治疗中心 DSA 一室每年介入手术量约 500 例，平均每例最大照射时间 13min（其中透视时间 10min，摄影时间 3min），年照射最长时间为 108h/a；医技楼介入治疗中心 DSA 二室每年介入手术量约 500 例，平均每例最大照射时间 13min（其中透视时间 10min，摄影时间 3min），年照射最长时间为 108h/a。

## 3、停留因子确定

停留因子参照修订版 ICRP 第 15 号出版物选取，见表错误!文档中没有指定样式的文字。-13。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-13 停留因子的选取

停留因子	停留位置
经常停留， $T=1$	控制室，办公室，候诊室，操作室，宿舍，病房，儿童游乐场
部分停留， $T=1/4$	杂用室，职业人员休息室
临时停留， $T=1/16$	厕所，楼梯，自动电梯，停车场，人行道

## 4、公众受照剂量估算

医技楼介入治疗中心 DSA 一室公众成员活动区域主要为 DSA 一室北侧走廊、东侧换床间、楼上病理科、楼下地下车库。根据本次验收监测数据，DSA 运行状态下，机房周围公众成员活动区域影响最大辐射剂量率为 DSA 一室北侧走廊，辐射剂量率为  $15.23 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，公众成员停留因子取 1，则估算该 DSA 机房周围公众成员受照剂量为：

$$H=0.7 \times 15.23 \times 108\text{h} \times 1 \times 10^{-5} \approx 0.0115\text{mSv/a}$$

医技楼介入治疗中心 DSA 二室公众成员活动区域主要为 DSA 二室东侧患者通道、南侧走廊、楼上病理科、楼下地下车库。根据本次验收监测数据，DSA 运行状态下，机房周围公众成员活动区域影响最大辐射剂量率为东侧患者通道，辐射剂量率为  $15.31 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，公众成员停留因子取 1，则估算该 DSA 机房周围公众成员受照剂量为：

$$H=0.7 \times 15.31 \times 108\text{h} \times 1 \times 10^{-5} \approx 0.0115\text{mSv/a}$$

由估算可知，公众成员接受的最大年有效剂量为 0.0115mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于相应环评报告提出的管理约束值 0.25mSv/a。

## 5、环境保护目标受照剂量估算

医技楼介入治疗中心 DSA 二室南侧约 50m 处有 1 处病房楼为环境保护目标。根据本次验收监测数据，DSA 运行状态下，病房楼 B 楼下辐射剂量率为  $11.58 \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，公众成员停留因子取 1，则估算环境保护目标受照剂量为：

$$H=0.7 \times 11.58 \times 108 \text{h} \times 1 \times 10^{-5} \approx 0.0087 \text{mSv/a}$$

由估算可知，环境保护目标接受的最大年有效剂量为  $0.0087 \text{mSv/a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定  $1 \text{mSv/a}$  的剂量限值，也低于相应环评报告提出的管理约束值  $0.25 \text{mSv/a}$ 。

**表 6 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许可管理办法》（环境保护部令第 31 号）及生态环境主管部门的要求，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。为此对淄博新华中医医院管理有限公司的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

### **6.1 辐射安全与环境保护管理机构**

医院签订了辐射工作安全责任书，明确法定代表人韦国为医院辐射安全工作第一责任人，成立了放射安全管理领导小组，由陈冬负责射线装置的安全和防护工作。

### **6.2 辐射安全管理制度及其落实情况**

#### **1、工作制度**

医院制定了《辐射防护安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《DSA 安全操作规程》、《辐射安全防护岗位责任制》、《射线装置使用管理登记制度》、《设备检修维护制度》等辐射防护管理制度。

#### **2、操作规程**

医院制定了《DSA 安全操作规程》，严格按照操作规程进行工作。

#### **3、应急预案**

医院制定了《介入科辐射事故应急预案》，定期进行应急演练，医院已于 2021 年 8 月 15 日开展了年度应急演练，并将应急演练情况记录入档。经与医院确认，未发生过辐射安全事故。

#### **4、监测方案**

医院制定了《辐射监测计划》，配备了 1 台 R-EGD 型 X- $\gamma$  辐射巡检仪，定期对医院射线装置机房进行辐射巡检，每年委托有资质单位对场所及周围环境进行监测，并定期向生态环境部门上报监测数据。

#### **5、人员培训**

医院制定了《辐射工作人员辐射安全培训计划》，本次验收内容涉及 6 名辐射工作人员均参加了辐射安全与防护培训，并取得培训合格证书，在有效期内。

#### **6、个人剂量**

辐射工作人员均佩戴了个人剂量计，由山东杰创安全检测有限公司对个人剂量进行监测，

并出具个人剂量检测报告，建立了个人剂量档案，做到了 1 人 1 档。




7、年度评估

医院每年 1 月 31 日前按时向相关生态环境部门提交年度评估报告，医院已按要求编制并提交 2021 年度评估报告。

8、辐射防护用品

医院配置了监测设备和辐射防护用品，见表错误!文档中没有指定样式的文字。-14。

表错误!文档中没有指定样式的文字。-14 监测设备和辐射防护用品统计表

序号	监测设备和防护用品	型号	数量		
1	X-γ 辐射巡检仪	R-EGD 型	1		
2	个人剂量报警仪	HY2010 型	3		
3	个人剂量计	/	6		
4	铅围脖、铅帽、铅眼镜、铅衣、铅围裙	/	共计 13 套		
					
R-EGD 型 X-γ 辐射巡检仪		HY2010 型个人剂量报警仪			
		/			
铅围脖、铅帽、铅衣、铅围裙等防护用品					

图错误!文档中没有指定样式的文字。-5 医院辐射监测与防护用品

表 7 验收监测结论与要求

## 7.1 结 论

按照国家有关环境保护的法律法规，淄博市中医医院东院区 DSA 及III类射线装置应用项目进行了环境影响评价和履行了环境影响审批手续。项目需配套建设的环境保护设施已与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

### 1、项目基本概况

淄博市中医医院东院区位于山东省淄博市淄博经济开发区新建东路 1166 号，2 台 DSA 装置东院区医技楼一层中间区域西侧介入治疗中心 DSA 一室、DSA 二室，均属 II 类射线装置。

2020 年 04 月医院委托山东清朗环保咨询有限公司编制了《淄博新华中医医院管理有限公司 DSA 装置应用项目环境影响报告表》，涉及使用 1 台 PHILIPSAzurion 7 型 DSA 装置、1 台 Artis zee III floor 型 DSA 装置，项目建设地点位于淄博市中医医院东院区医技楼一层中间区域西侧介入治疗中心 DSA 一室、DSA 二室，已于 2020 年 5 月 26 日取得淄博市生态环境局批复（淄环辐表审[2020]015 号）。

历经多次变更规模、延续等手续，医院现持有淄博市生态环境局于 2021 年 10 月 15 日颁发的《辐射安全许可证》（鲁环辐证[03592]，有效期至 2026 年 10 月 14 日），许可种类和范围为“使用 II 类、III 类射线装置”。

### 2、环境保护设施及措施落实情况

医技楼一层中间区域西侧介入治疗中心 DSA 机房一室、二室面积均为 59.8m<sup>2</sup>，北侧、西侧、东侧、南侧墙壁为龙 240mm 砖混（密度为 1.65g/cm<sup>3</sup>）+40mm 钡水泥（密度为 2.7g/cm<sup>3</sup>），室顶为 150mm 混凝土+24mm 硫酸钡板+1.5mmPb 铅钢复合板，地板为 150mm 混凝土+40mm 钡水泥。设置有 1 个大防护门、2 个小防护门，均为 4mmPb。大防护门为电动推拉式，设有自动闭门装置、防夹装置、门灯联锁装置和电离辐射警告标志，工作状态指示灯和防护门能够有效关联；小防护门为手动平开式，设有电离辐射警告标志和门灯联锁装置，机房内设置了机械排风装置。

### 3、现场监测结果

（1）非工作状态下，医技楼介入治疗中心 DSA 一室周围的环境  $\gamma$  空气吸收剂量率范围为  $(9.94 \sim 14.36) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，医技楼介入治疗中心 DSA 二室周围的环境  $\gamma$  空气吸收剂量率范围为  $(9.84 \sim 14.10) \times 10^{-8} \text{Gy/h}$ ，均处于淄博市环境天然放射性本底水平波动范围内。

(2) DSA 装置工作状态下, 医技楼介入治疗中心 DSA 一室周围 X- $\gamma$  辐射剂量率范围为  $(11.51 \sim 16.64) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$ , 即  $(0.1151 \sim 0.1664) \mu\text{ Gy/h}$ , 医技楼介入治疗中心 DSA 二室周围 X- $\gamma$  辐射剂量率范围为  $(11.58 \sim 17.54) \times 10^{-8} \text{ Gy/h}$ , 即  $(0.1158 \sim 0.1754) \mu\text{ Gy/h}$ , 均满足环评批复中 DSA 治疗室防护门及屏蔽墙外 30cm 处辐射剂量率不大于  $2.5 \mu\text{ Sv/h}$  的要求。

#### 4、职业与公众受照结果

共 6 名职业工作人员, 根据估算, 职业工作人员最大年有效累积剂量为  $0.18 \text{ mSv/a}$ , 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定职业人员的剂量限值  $20 \text{ mSv/a}$ , 也低于环评报告表中提出的年管理剂量约束值  $5 \text{ mSv/a}$ 。

根据现场监测结果估算, DSA 机房周围公众成员接受的最大年有效剂量为  $0.0115 \text{ mSv/a}$ , 环境保护目标接受的最大年有效剂量为  $0.0087 \text{ mSv/a}$ , 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定  $1 \text{ mSv/a}$  的剂量值, 也低于环评报告提出的管理约束限值  $0.25 \text{ mSv/a}$ 。

#### 5、现场检查结果

(1) 医院制定了《辐射防护安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《DSA 安全操作规程》、《辐射安全防护岗位责任制》、《射线装置使用管理登记制度》、《放射工作人员、受检者个人防护用品发放及使用管理制度》等辐射防护管理制度。

(2) 医院制定了《DSA 安全操作规程》, 严格按照操作规程进行工作。

(3) 医院制定了《介入科辐射事故应急预案》, 定期进行应急演练, 医院已于 2021 年 8 月 15 日开展了应急演练, 并将应急演练情况记录入档。经与医院确认, 未发生过辐射安全事故。

(4) 医院制定了《辐射监测计划》, 利用现有仪器定期对医院射线装置机房进行辐射巡检, 每年委托有资质单位对场所及周围环境进行监测, 并定期向生态环境部门上报监测数据。

(5) 医院制定了《辐射工作人员辐射安全培训计划》, 本次验收内容涉及 6 名辐射工作人员均参加了辐射安全与防护培训, 并取得培训合格证书, 在有效期内。

(6) 辐射工作人员均佩戴了个人剂量计, 委托山东杰创安全检测有限公司对个人剂量进行监测, 并出具个人剂量检测报告, 建立了个人剂量档案, 做到了 1 人 1 档。

(7) 医院每年 1 月 31 日前按时向相关生态环境部门提交年度评估报告, 医院已按要求编制并提交 2020 年度评估报告。

(8) 医院配备了 R-EGD 型辐射检测仪 1 台, HY2010 型个人剂量报警仪 3 台和铅衣铅帽



等部分辐射防护用品。

综上所述，淄博市中医医院（淄博新华中医医院管理有限公司）DSA 装置应用项目落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，该项目对职业工作人员和公众人员是安全的，对周围环境产生的影响较小，符合建设项目竣工环境保护验收条件。

### 7.3 建议

- 1、加强辐射工作人员防护和个人剂量管理。
- 2、加强对辐射工作人员的培训教育和再培训。