

康保县人民医院

新增血管造影用 X 射线装置应用项目

竣工环境保护验收监测报告表

建设单位:康保县人民医院

编制单位:康保县人民医院

2022 年 10 月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位发人代表： (签字)

负责人：岳栋

报告编写人：岳栋

建设单位：康保县人民医院(盖章)

电话：13833318906

传真：/

邮编：076650

地址：张家口市康保县康保镇迎宾北路2号

编制单位：康保县人民医院(盖章)

电话：13833318906

传真：/

邮编：076650

地址：张家口市康保县康保镇迎宾北路2号

目 录

前 言	1
表一、项目总体情况及验收监测依据与标准	2
表二、工程建设内容及主要工艺流程	6
表三、主要污染源、污染物处理及排放	11
表四、建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	16
表五、验收监测质量保证及质量控制	19
表六、验收监测内容	20
表七、验收监测结果	21
表八、辐射安全管理	23
表九、验收监测结论	27

附图

- 附图 1 康保县人民医院地理位置图
- 附图 2 医院周边关系图
- 附图 3 医院平面布置图
- 附图 4 本项目验收评价范围示意图
- 附图 5 导管室平面布置及验收监测点位示意图

附件

- 附件 1 环评审批意见
- 附件 2 辐射安全许可证
- 附件 3 医院环评以及验收情况
- 附件 4 原有辐射项目审批情况
- 附件 5 辐射安全管理制度
- 附件 6 验收检测报告

前言

康保县人民医院始建于 1949 年 11 月，是一所集医疗、教学、科研、预防保健、社区服务于一体，具有现代化水平的综合性二级公立医院，主要科室有临床、医技、行政等科室 46 个。现设有肾病透析，内分泌，消化、神经内科，呼吸内科，肿瘤、心脏内科，中医康复科共六个病区，审批床位 490 张。2011 年康保县人民医院启动了整体搬迁计划，康保县人民医院整体搬迁工程项目环评报告书于 2011 年 3 月 29 日取得了张家口市环境保护局的审批意见，审批文号为：张环评[2011]19 号；2016 年 2 月 1 日，康保县人民医院整体搬迁工程项目取得了验收审批意见，审批文号为：张环评函[2016]3 号。

为缓解医疗服务供需矛盾，完善医院临床诊疗手段，提高医院诊疗水平，促进医院进一步发展，优化医疗资源布局，适应新形势发展与实际工作需要，康保县人民医院在医院住院楼 7 层导管室机房安装了 1 台血管造影用 X 射线装置（简称：血管造影机），型号为 UNIQ FD20，最大管电压 125kV，最大管电流 1250mA，属于 II 类射线装置。康保县人民医院委托张家口博德环保科技有限公司编制了《康保县人民医院新增血管造影用 X 射线装置应用项目环境影响报告表》，并于 2022 年 4 月 7 日取得了张家口市行政审批局审批意见（审批文号为：张行审立字[2022]179 号）。康保县人民医院现持有 2022 年 4 月 26 日由张家口行政审批局颁发的辐射安全许可证，证书编号为冀环辐证[G0157]，许可使用 II 类、III 类射线装置，有效期至 2027 年 4 月 25 日。

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，康保县人民医院参照原环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》有关要求，开展了相关验收调查工作，编写完成了《康保县人民医院新增血管造影用 X 射线装置应用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

表一、项目总体情况及验收监测依据与标准

建设项目名称	康保县人民医院新增血管造影用 X 射线装置应用项目				
建设单位名称	康保县人民医院				
建设项目性质	新建				
建设地点	张家口市康保县康保镇迎宾北路 2 号康保县人民医院住院楼 7 层导管室内				
主要产品名称	/				
设计生产能力	拟新增 1 台血管造影机，最大管电压 125kV，最大管电流 1250mA。				
实际生产能力	实际新增了 1 台血管造影机，最大管电压 125kV，最大管电流 1250mA。				
建设项目环评时间	2022 年 4 月 7 日	开工建设时间	2022 年 4 月 20 日		
调试时间	2022 年 6 月 10 日	验收现场监测时间	2022 年 6 月 17 日		
环评报告表审批部门	张家口市行政审批局	环评报告表编制单位	张家口博德环保科技有限公司		
环保设施设计单位	张家口风霖韶宸环保科技有限公司	环保设施施工单位	张家口风霖韶宸环保科技有限公司		
投资总概算(万元)	530	环保投资总概算(万元)	30	比例	5.77%
实际总概算(万元)	530	环保投资(万元)	30	比例	5.77%
验收监测依据	<p>1、法律、法规</p> <p>(1) 中华人民共和国主席令[2014]第九号《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；</p> <p>(2) 中华人民共和国主席令[2003]第六号《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 6 月 28 日通过，自 2003 年 10 月 1 日起施行）；</p> <p>(3) 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》（2017 年 10 月 1 日）；</p> <p>(4) 中华人民共和国国务院令 第 449 号《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2005 年 12 月 1 日起施行，2014 年 7 月 29 日第一次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订）；</p> <p>(5) 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《关于发布<射线装置分类>的公告》（2017 年 12 月 5 日）；</p>				

<p style="text-align: center;">验收监测 依据</p>	<p>(6) 原国家环境保护总局令第 31 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(2006 年 1 月 18 日发布, 2021 年 1 月 4 日经生态环境部令第 20 号第四次修改);</p> <p>(7) 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》(2011 年 5 月 1 日);</p> <p>(8) 《关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告》(国环规环评(2017)4 号)(2017 年 11 月 20 日);</p> <p>(9) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》。</p> <p>2、验收技术规范</p> <p>(1) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021);</p> <p>(2) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021);</p> <p>(3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);</p> <p>(4) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020);</p> <p>(5) 《医学放射工作人员放射防护培训规范》(GBZ/T149-2015);</p> <p>(6) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)。</p> <p>3、工程技术文件及批复文件</p> <p>(1) 《康保县人民医院新增血管造影用 X 射线装置应用项目环境影响报告表》;</p> <p>(2) 《康保县人民医院新增血管造影用 X 射线装置应用项目环境影响报告表审批意见》(张家口市行政审批局, 张行审立字[2022]179 号, 2022 年 4 月 7 日);</p>
<p style="text-align: center;">验收监测 评价标准、 标号、级 别、限值</p>	<p>验收监测评价标准:</p> <p>1、职业工作人员剂量约束值</p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002), 职业工作人员所受职业照射的剂量限值为连续 5 年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均)不超过 20mSv, 任何一年中的有效剂量不超过 50mSv, 根据辐射防护最优化原则, 本项目取 5mSv/a 作为职业工作人员的剂量约束值。</p> <p>2、公众人员剂量约束值</p>

验收监测
评价标准、
标号、级
别、限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，公众人员的年有效剂量限值为 1mSv，根据辐射防护最优化原则，本项目取 0.1mSv/a 作为公众人员的剂量约束值。

3、医用射线装置机房外剂量控制值

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中规定，“机房的辐射屏蔽防护应满足具有透视功能的 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”，因此，本项目导管室机房外周围剂量当量率控制目标值取 2.5μSv/h。

4、《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)防护要求

该标准“6 X 射线设备机房防护设施的技术要求”条款对机房防护要求如下：

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。

②X 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；

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；

④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 1 的规定。

表 1 C 型臂 X 射线设备机房使用面积及单边长度

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)
C 型臂单管头 X 射线机	20	3.5

注：C 型臂单管头 X 射线机的每个管球安装在 1 个房间内。

5、X 射线设备机房放射防护屏蔽设计要求

根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)C 形臂 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 2 要求。

表 2 C 形臂 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

放射检查类型	有用线束方向铅当量 (mm)	非有用线束方向铅当量 (mm)
C 形臂 X 射线设备机房	2.0	2.0

验收监测
评价标准、
标号、级
别、限值

6、X 射线设备工作场所防护

(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；

(2) 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物；

(3) 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风；

(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；

(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。

7、X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

(1) 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于下表 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；

(2) 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；

(3) 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。

表 3 个人防护用品和辅助防护措施配置要求

放射检查类型	工作人员		受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
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	--

注：“--”表示不做要求

表二、工程建设内容及主要工艺流程

工程建设内容

1、项目位置及周边情况

康保县人民医院位于张家口市康保县康保镇迎宾北路2号，医院东侧为迎宾路、南侧紧邻新悦丽景小区住宅楼，西侧为空地，北侧150m为异地扶贫小区住宅楼。

康保县人民医院地理位置见附图1，周边关系图见附图2。

康保县人民医院新增一台血管造影机，安装在院区住院楼7层导管室机房内，导管室机房东侧为缓冲间、设备室、病人通道及家属等候区，南侧为住院楼外侧（楼外空间），西侧为污物通道、准备间及控制室等，北侧为走廊及消毒供应室、卫生间等；导管室上方为住院楼楼顶，下方为妇科病区。

本项目导管室周边具体情况见表4，康保县人民医院平面布置示意图见附图3，康保县人民医院住院楼七层导管室平面布置见附图5。

表4 本项目导管室周边情况一览表

序号	场所名称	场所东侧	场所南侧	场所西侧	场所北侧	场所上方	场所下方
1	导管室机房	缓冲间、设备室、病人通道及家属等候区	住院楼外侧（楼外空间）	污物通道、准备间及控制室等	走廊及消毒供应室、卫生间等	住院楼楼顶	妇科病区

2、核技术利用情况现状

康保县人民医院现持有2022年4月26日由张家口行政审批局颁发的辐射安全许可证，证书编号为冀环辐证[G0157]，许可使用II类、III类射线装置，有效期至2027年4月25日。

康保县人民医院现使用射线装置4台，其中II类射线装置1台、III类射线装置3台。医院射线装置明细见表5。

表5 康保县人民医院现有射线装置明细一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	数量	设备场所	环保手续
1	CT机	Bright Speed Elite	III类	1	肿瘤微创中心1楼	备案编号： 202113072300000046)
2	CT机	incisive CT	III类	1	肿瘤微创中心1楼	
3	医用诊断X射线机	DTP880	III类	1	门诊楼1楼	
4	高频移动式手术X射线机	PLX11681	III类	1	住院部手术室7楼	
5	医用血管X造	UNIQ FD20	II类	1	住院楼7层导管室	审批文号：张行审立字

影系统（本次验收设备）				机房	[2022]179号
-------------	--	--	--	----	------------

3、环评情况及项目总投资

2022年3月康保县人民医院委托张家口博德环保科技有限公司编制了《康保县人民医院新增血管造影用X射线装置应用项目环境影响报告表》并于2022年4月7日取得了张家口市行政审批局审批意见（审批文号：张行审立字[2022]179号）。

本项目总投资为530万元，其中环保投资30万元，占总投资比例为5.77%。

4、项目变更情况说明

经现场调查可知，本项目新增设备型号、建设地点、防护措施及周边环境与环评报告及批复内容一致，未发生变动。

5、验收内容及规模

康保县人民医院新增一台血管造影机，属II类射线装置，安装在院区住院楼7层导管室机房内，射线装置情况见表6。

表6 康保县人民医院新增射线装置参数一览表

序号	装置名称	类别	设备型号	最大管电压	最大管电流	设备场所
1	血管造影机	II类	UNIQ FD20	125kV	1250mA	康保县人民医院住院楼 7层导管室机房

6、保护目标

按照环评的要求，本项目评价范围为导管室机房边界外50m的范围，主要包括医院的住院楼7层及6层工作人员、病人及所在建筑周边公众所达区域，评价范围见图2-1。

根据项目特点及周围毗邻关系，确定本项目环境保护目标主要为导管室工作的职业工作人员，血管造影机使用场所周边50m范围内的其他工作人员、候诊人员、住院人员以及空地偶尔停留的公众人员，详见表7。

表7 本项目环境保护目标一览表

序号	方位	距离（m）	环境描述	保护目标
1	--	--	导管室	职业工作人员
2	E	0~8	缓冲间、设备室、病人通道及家属等候区	其他工作人员、候诊人员、偶尔停留的公众人员
3	W	0~7.9	污物通道、准备间、控制室、换衣间、刷手间	职业工作人员、医院其他工作人员
4	W	7.9~11.8	护士站	其他工作人员、候诊人员、偶尔停留的公众人员
5	W	11.8~50	大厅、手术区	其他工作人员、候诊人员、偶尔停留的公众人员
6	N	0~11	走廊、消毒供应室、卫生间、	其他工作人员、候诊人员、偶尔停

			开水间、工具间	留的公众人员
7	下方	/	妇科病区	其他工作人员、住院人员、偶尔停留的公众人员



图 1 本项目评价范围示意图

主要工艺流程

(1) 医用 X 射线装置工作原理

医用 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，详见图 2。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。靶体一般采用高原子序数的难熔金属如钨、铂、金等制成。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，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。

医用 X 射线诊断设备是利用人体不同的组织或者组织与造影剂密度的差别，对 X 射线吸收能力不同的特点，透射人体的 X 线使荧光屏、电子暗盒或感光胶片显影，来间接观察内脏形态的变化、器官活动情况等，辅助临床诊断。

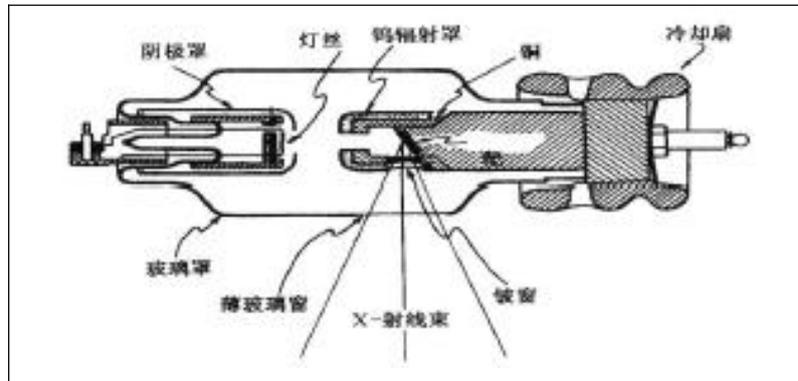


图 2 典型 X 射线管结构示意图

(2) 介入治疗分析

①工作原理

血管造影机是采用 X 射线进行成像的技术设备，是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结合的产物。X 射线穿过人体各组织、器官形成荧光影像，经平板探测器(后附铅板)增强后由电视摄像管采集形成视频影像，再经对数增幅和模/数转换形成数字影像。这些数字信息输入计算机处理后，再经减影、对比度增强和数/模转换，产生数字减影图像。

介入治疗是在不开刀暴露病灶的情况下，在血管、皮肤上作直径几毫米的微小通道，或经人体原有的通道，在影像设备的引导下对病灶局部进行治疗的方法。血管造影应 X 射线装置在介入手术过程中，显示影像起到辅助的作用。

②介入治疗分类

介入治疗按器械进入病灶的路径分为：血管内介入和非血管内介入。

1)血管内介入：使用 1~2mm 粗的穿刺针，通过穿刺人体表浅动静脉，进入人体血管系统，医生凭借已掌握的血管解剖知识，在设备的引导下，将导管送到病灶所在的位置，通过导管注射造影剂，显示病灶血管情况，在血管内对病灶进行治疗的方法，包括：动脉栓塞术、血管成形术等，常用的体表穿刺点有：股动静脉、桡动脉、锁骨下动静脉、颈动静脉等。

2)非血管介入：穿刺针没有进入人体血管系统，而是在影像设备的监测下，直接经皮肤穿刺至病灶，或经人体现有的通道进入病灶的治疗方法。包括：经皮穿刺肿瘤活检术、瘤内注药术、椎间盘穿刺减压术、椎间盘穿刺消融术等。

③介入治疗的主要操作流程

1)术前准备：包括手术器械台的准备和操作台的准备，做好各项消毒工作。

2)开机准备：检查设备是否正常，如有异常，待恢复正常状态后再开机。确定手术诊疗部位，根据手术部位选择对应的程序，根据患者检查部位调整设备位置。

3)穿刺置鞘：在手术部位进行局部麻醉后，通过细针将导丝插入血管中。导丝的作用是曝光下引导合成导管到达需要的位置。

4)造影：在血管中注射造影剂后，进行曝光拍片，可以显示不同器官的血管。曝光过程中应做好患者和医务工作人员的防护，正确配备合适的个人防护用品和防护设施。造影结束后，对相关图像进行存档，关闭系统。

5)术后恢复：术后拔鞘，按压穿刺部位 15~20 分钟，松开观察 5 分钟，无出血后加压包扎。



表三、主要污染源、污染物处理及排放

主要污染源

(1) 主要放射性污染物

本项目血管造影机主要的放射污染是 X 射线，血管造影机只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。在开机出束时，有用线束和漏射、散射的 X 射线对周围环境造成放射污染。

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，我院使用的 X 射线装置在非诊断状态下不产生射线，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。

(2) 非放射性污染物

X 射线与空气作用会产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，导管室机房内设置通风系统，保持良好的通风，避免机房空气中臭氧和氮氧化物等有害气体的积累。本项目血管造影机不使用胶片，无洗片过程，X 射线装置在使用过程中无其它放射性废气、废水和固体废弃物产生。

(3) 污染途径

正常工况的污染途径：X 射线经透射、漏射和散射，对工作场所及其周围环境产生辐射影响。污染途径是 X 射线外照射。

非正常工况的污染途径：

非正常工况下，本项目产生的污染物与正常工况相同。非正常工况主要有以下几种：

①机房的防护门未关闭即开机，X 射线，泄露使防护门外活动人员受到意外照射。

②在诊断或治疗过程中，安全联锁装置发生故障，机房防护门未关严，无关人员误入机房，受到意外照射。

③工作人员或者病人家属在尚未离开机房时，操作人员即开机，对机房内滞留人员产生意外的照射。

④射线装置发生控制系统故障或人员疏忽，使得工作人员或病人家属受到误照射。

⑤射线装置发生控制系统故障或放疗参数设置错误，使得患者受到大剂量照射。

⑥射线装置维修期间，维修工程师在检修期间误开机，造成辐射伤害。

⑦工作人员进入机房不穿铅衣、铅帽或者漏穿其中一件或多件，造成辐射伤害。

环境保护措施

1、辐射工作区域分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，本项目将辐射工作场所分为控制区和监督区。将导管室机房划分为控制区，将控制区外侧区域（缓冲间、设备室、家属等候区、污物通道、准备间、控制室、洗手间、走廊）划分为监督区，在机房入口处设置警示灯、电离辐射警告标识及中文警示说明等。

2、辐射防护屏蔽

本项目导管室机房四周墙壁、顶棚、地板及防护门和观察窗均采取了相应的防护屏蔽措施，具体见表 8。

表 8 本项目导管室机房结构尺寸及屏蔽措施一览表

场所名称	导管室尺寸	GBZ130-2020 要求	屏蔽墙外情况	墙体屏蔽材料及厚度	
导管室机房	有效使用面积 49.68m ² (7.2m×6.9m), 最小边长 6.9m	机房内最小有效使用面积 20m ² , 最小单边长度 3.5m, 有用线束方向铅当量 2mm, 非有用线束方向铅当量 2mm	东侧为缓冲间、设备室、病人通道及家属等候区, 南侧为住院楼外侧, 西侧为污物通道、准备间及控制室, 北侧为走廊及消毒供应室、卫生间等; 导管室上方为楼顶, 下方为妇科病区。	机房东墙	370mm 实心砖 (折合 3mmPb)
				机房南墙	370mm 实心砖 (折合 3mmPb)
				机房西墙	370mm 实心砖 (折合 3mmPb)
				机房北墙	370mm 实心砖 (折合 3mmPb) +1mm 铅板
				顶棚	160mm 混凝土 (折合 2mmPb)
				地板	160mm 混凝土 (折合 2mmPb) +2mm 铅板
				机房门	3mmPb
				控制室防护门	3mmPb
				污物通道防护门	3mmPb
				准备间防护门	3mmPb
控制室观察窗	18mm 厚铅玻璃 (相当 3mmPb)				

3、辐射防护与安全措施

(1) 警示标志

警示标识及紧急停机按钮。导管室机房患者防护门上方设置电离辐射警告标识及中文警示说明, 告示无关人员不要在此逗留, 需当心辐射、注意安全; 在射线装置操作台及射线装置机身设置紧急停机按钮, 当发生误照射事故时, 人员能使射线装置停止出束, 减少辐射危害。

(2)工作指示灯

导管室机房防护门上方设置工作状态指示灯，灯箱处设置警示语句，机房门设置有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动，防止人员误入，受到不必要的照射。机房患者防护门与上方、下方屏蔽墙体搭接长度均为 15cm，与左侧及右侧屏蔽墙体搭接长度均为 5cm。

(3)对讲装置和观察窗

导管室机房与控制室之间设置有观察窗，便于医护人员在控制室内通过观察窗观察到患者和受检者状态，并设置有对讲装置，以便医护人员指导患者和受检者完成治疗和检测过程。

(4)屏蔽措施

根据表 8 可知,本项目导管室机房采取了符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)有用线束和非有用线束方向屏蔽要求的屏蔽措施。

(5)辐射防护用品

医院配置了符合《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)表 4 要求的个人防护用品和辅助防护设施，供职业工作人员和受检者使用，配备用品及数量具体见表 9。

表 9 医院配置个人防护用品和辅助防护设施一览表

设备名称	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	辅助防护措施
血管造影机	铅橡胶围裙 (0.5mmPb) 19 件、铅橡胶颈套 (0.5mmPb) 15 件、铅防护眼镜 (0.5mmPb) 6 副、铅橡胶帽子 (0.5mmPb) 6 件、介入防护手套 (0.025mmPb) 6 件	铅悬挂防护屏 (0.5mmPb) 1 个、防护帘 (0.5mmPb) 4 个、床侧防护帘 (0.5mmPb) 2 个、床侧防护屏 (0.5mmPb) 1 个	分体式铅防护衣 (0.5mmPb) 1 套、铅橡胶围裙 (0.5mmPb) 1 件、铅橡胶颈套 (0.5mmPb) 1 件、铅橡胶帽子 (0.5mmPb) 1 顶	--

(6)医院制定了《康保县人民医院辐射事故应急预案》及各项规章制度，尽可能地降低事故情况下对人员和环境的影响。

(7)本项目已配备符合规范要求的铅衣、铅围裙等防护用品，对射线装置操作进行规范管理，严格控制医务人员的受照时间，减少相关人员连续、超时工作，规范并指导相关人员个人防护用品的佩戴，必要时进行轮岗或倒休。

安全防护措施现场照片见图 3。



电离辐射警告标志



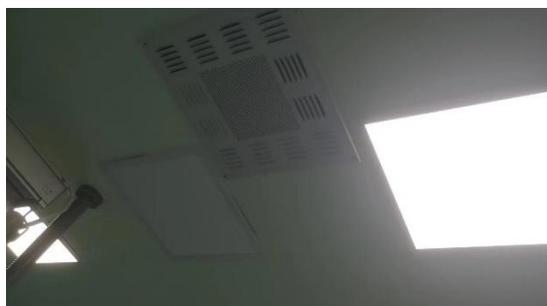
工作指示灯



操作台



操作台紧急停机按钮



通风口



对讲装置



铅衣等个人防护用品



制度上墙

图3 工作场所安全防护措施现场照片

表四、建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

环境影响报告表主要结论

2022年3月，我医院委托张家口博德环保科技有限公司编制了《康保县人民医院新增血管造影用X射线装置应用项目环境影响报告表》，报告表主要结论如下：

(1) 建设项目概况

①项目概况

项目名称：康保县人民医院新增血管造影机应用项目

建设性质：新建

建设规模：康保县人民医院新增1台血管造影用X射线装置（简称：血管造影机），布置在康保县人民医院住院楼7层导管室机房内。

②项目选址

康保县人民医院位于张家口市康保县康保镇迎宾北路2号，医院东侧为迎宾路、南侧紧邻新悦丽景小区住宅楼，西侧为空地，北侧150m为异地扶贫小区住宅楼。

康保县人民医院新增一台血管造影机，安装在院区住院楼7层导管室机房内，导管室东侧为缓冲间、设备室、病人通道及家属等候区，南侧为住院楼外侧（楼外空间），西侧为污物通道、准备间及控制室等，北侧为走廊及消毒供应室、卫生间等；导管室上方为住院楼楼顶，下方为妇科病区。

(2) 环境现状和区域主要环境问题

①本项目新建射线装置机房及周围X- γ 辐射剂量率为（144~194）nGy/h，维持在较低的范围。

②本项目新增血管造影机位于康保县人民医院住院楼7层导管室机房内，项目环境保护目标主要为导管室工作的职业工作人员，导管室周边50m范围内的其他工作人员、候诊人员、住院人员以及偶尔停留的公众人员。

(3) 辐射安全与防护分析

本项目的污染因子为X射线，无其它放射性的废气、废液、固废产生。

各射线装置机房屏蔽厚度满足相关标准要求，射线装置配备符合要求的辐射防护用品，介入工作人员配备双个人剂量计，有切实可行的射线装置操作规程。

(4) 环境影响分析

经分析预测，本项目建成运行后，血管造影机透视出束时和摄影出束时，机房周围所

有评价点均符合机房外剂量当量率 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的控制值要求；在透视和摄影状态下，各血管造影机机房内外职业工作人员的年有效剂量均不超过本项目设置的职业工作人员辐射剂量不超过 5mSv/a 的约束值；血管造影机运行期间对周围公众人员所受年有效剂量不超过本项目设置的公众人员辐射剂量 0.10mSv/a 的剂量约束值。

(5) 辐射环境管理

康保县人民医院针对射线装置的造影、透视、摄影等工作，康保县人民医院成立了射线装置使用防护管理领导小组，组长为医院院长，全面负责辐射安全工作，负责各科室的辐射诊疗安全；成员包括各科室负责人，如有辐射事故发生，保证及时逐级上报，尽快解决，制定了《康保县人民医院辐射事故应急预案》等各项防护措施及制度，具有可操作性。

(6) 项目的“正当性”

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，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。康保县人民医院新增血管造影用 X 射线装置应用项目是为了提高医院服务及诊疗水平，保障公众健康，具有良好的社会效益和经济效益，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，其使用符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中“实践的正当性”原则。

(7) 项目可行性分析

综上所述，康保县人民医院新增血管造影用 X 射线装置应用项目实践正当；机房采取符合要求的屏蔽措施，配备符合要求的辐射防护用品，工作人员配备个人剂量计，有切实可行的射线装置操作规程；项目位置选择可行，工程的实施对周围环境产生影响较小。因此，本评价从环保角度认为，项目的建设是可行的。

审批部门审批决定

2022 年 4 月 7 日本项目环境影响评价报告表取得了张家口市行政审批局的批复意见，审批文号为：张行审立字[2022]179 号，审批决定如下：

康保县人民医院所提交《康保县人民医院新增血管造影用 X 射线装置应用项目环境影响报告表》已收悉，根据环境影响报告表结论与意见和康保县行政审批局出具的预审意见，现批复意见如下：

一、康保县人民医院位于张家口市康保县康保镇迎宾北路 2 号，为完善医院临床医疗手段，提高医院医疗水平，该院拟在医院住院楼 7 层导管室内新增数字减影血管造影用 X

射线装置（DSA）一台。设备额定管电压 125kV，额定管电流 1250mA。

二、原则同意本报告表及其结论，在落实本报告表提出的各项辐射安全措施后，同意按照报告表中所列工程项目的内容、规模、地点、采取的环境保护措施进行项目建设。本表可作为放射诊疗中辐射安全管理的依据。在项目的建设及运营中还应重点做好以下工作：

（一）依据国家相关法律、法规及标准等规定，明确专人负责辐射安全管理工作，建立完善辐射安全管理、岗位职责、辐射防护、安全保卫、操作程序、人员培训计划、设备检修维护、监测方案、事故应急预案等各项规章制度并贯彻落实。

（二）射线装置使用场所要按照技术规范标准要求设置屏蔽防护措施，并定期进行场所辐射安全环境监测。

（三）在 DSA 室外划分控制区、监督区，在醒目位置设置放射性标识和中文警示说明，安装工作警示灯、门机（灯）联锁等辐射安全防护设施，并保证相关设施、设备应处于良好状态。

加强辐射安全检查，避免出现误照射等辐射事故；一旦发生辐射事故，应启动事故应急预案，并按照辐射事故分级及报告制度在 2 小时内上报环保、卫生、公安等相关部门。

（四）设备操作要由专人负责，使用情况实行痕迹化管理，建立使用台帐，做好使用、交接班及检修维护记录。

（五）操作人员要做到持证上岗，严格按操作规程操作，确保操作人员的年有效剂量不超过 5mSv/a 的剂量约束值；公众成员的年有效剂量不超过 0.1mSv/a 剂量约束值。按照规定配备与辐射类型相适应的监测仪器、个人剂量报警仪等辐射防护用品；建立个人剂量档案，个人剂量档案应当按照相关法律法规规定要求保存。

三、项目建设必须严格执行“三同时”管理制度。如项目性质、规模、选址或者防止生态破坏、防止污染的措施发生重大变动，应当在调整前重新报批本项目环境影响评价文件。

四、你公司接到本项目环评文件批复后，应将批准后的环境影响报告表及批复送至相关生态环境行政主管部门，并按规定接受属地生态环境行政主管部门的监督检查。

表五、验收监测质量保证及质量控制

1、监测分析办法

(1) 监测项目：X- γ 辐射剂量率

(2) 监测方法：本项目检测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）进行。

2、监测仪器

本项目利用 X- γ 剂量率仪（型号：HD2005）对现场进行了辐射环境检测，监测仪器及参数如表 10。

表 10 监测仪器及参数

仪器名称及编号	型号	编号	检定/校准时间
X- γ 剂量率仪	HD2005	YQC144	2022 年 4 月 22 日

3、监测能力

(1) 监测资质：河北中寰检测服务有限公司拥有河北省市场监督管理局颁发的检验检测机构资质认定证书，其检验检测能力范围可以满足本项目的检测需要，可以对外出具合法的检测报告。

(2) 人员能力

参加检测采样和实验分析人员，均经培训、考核合格后持证上岗。具备从事检验检测活动的的能力。

(3) 仪器设备

检测仪器均经计量部门检定/校准合格，符合检测标准要求并在有效期内。

(4) 分析方法

分析方法采用现行有效的标准方法（国家颁布标准或国家推荐标准，行业标准或行业推荐标准等），使用前进行适用性检验。

(5) 监测分析

监测过程严格按照标准要求进行，通过有效的质量控制措施确保检测数据的准确性、有效性。原始记录及检测报告严格执行三级审核制度。

表六、验收监测内容

验收监测内容

本项目新增血管造影机安装在院区住院楼7层导管室机房内，验收时对机房所在区域50m范围内敏感区域X- γ 辐射剂量率进行监测。

1、监测点位

依据验收监测布点原则及实际情况，本项目共布设36个监测点位。具体监测布点图详见图4。

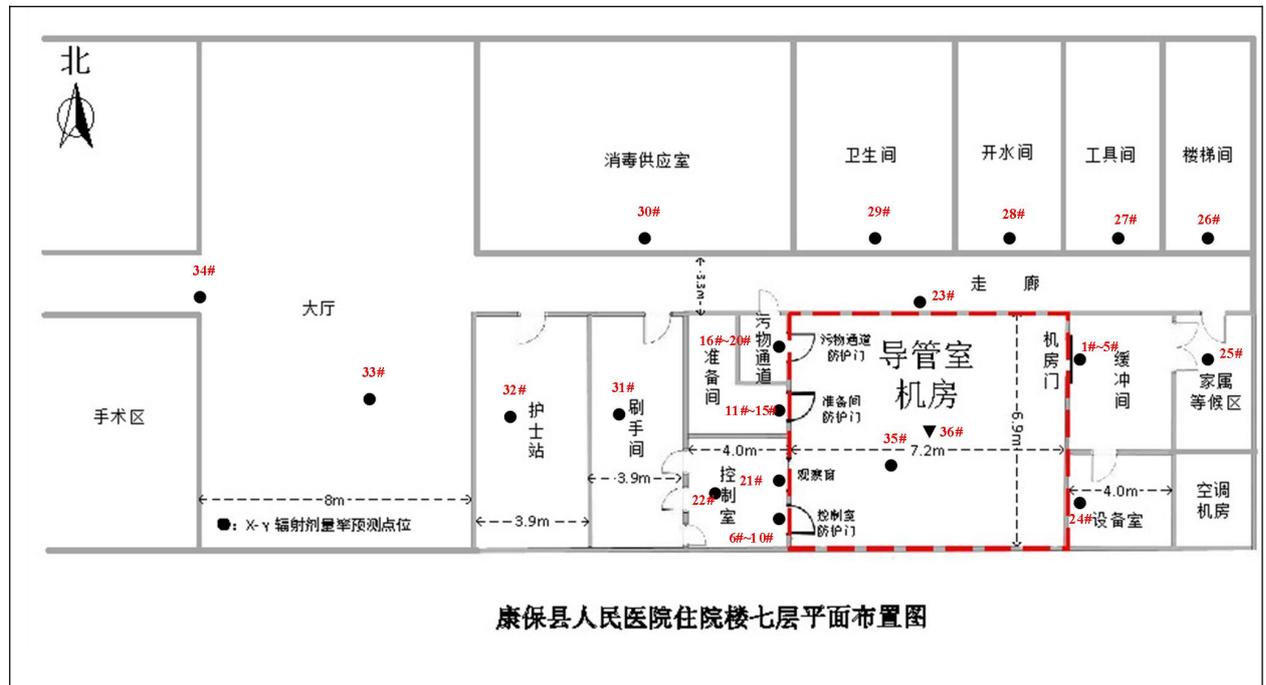


图4 检测布点示意图

2、监测因子

X- γ 辐射剂量率

3、监测条件

对各监测点位在血管造影机关机、开机工作状态（透视）下各进行1次监测。

4、天气情况

晴，气温16.3℃，相对湿度26.9%。

5、监测单位和时间

河北中寰检测服务有限公司于2022年6月17日对本项目进行了检测，并出具了检测报告，报告编号为：HBZH-F-20220002。

表七、验收监测结果

验收监测结果

康保县人民医院导管室机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果见表 11。

表 11 导管室机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果

序号	检测点位	检测结果 (单位: nGy/h)	
		开机	关机
1	患者出入防护门外 0.3m	130	81
2	患者出入防护门上门缝外 0.3m	149	/
3	患者出入防护门下门缝外 0.3m	126	/
4	患者出入防护门左门缝外 0.3m	119	/
5	患者出入防护门右门缝外 0.3m	188	/
6	控制室内小铅门外 0.3m	131	93
7	控制室内防护门上门缝外 0.3m	125	/
8	控制室内防护门下门缝外 0.3m	130	/
9	控制室内防护门左门缝外 0.3m	122	/
10	控制室内防护门右门缝外 0.3m	104	/
11	准备间防护门外 0.3m	127	77
12	准备间防护门上门缝外 0.3m	111	/
13	准备间防护门下门缝外 0.3m	110	/
14	准备间防护门左门缝外 0.3m	132	/
15	准备间防护门右门缝外 0.3m	129	/
16	污物通道防护门外 0.3m	130	82
17	污物通道防护门上门缝外 0.3m	118	/
18	污物通道防护门下门缝外 0.3m	141	/
19	污物通道防护门左门缝外 0.3m	132	/
20	污物通道防护门右门缝外 0.3m	121	/
21	观察窗铅玻璃外 0.3m	120	92
22	控制室内	122	86
23	导管室机房北墙外 0.3m	132	91
24	导管室机房东墙外 0.3m (设备间内)	121	73
25	家属等候区	157	103
26	楼梯间	110	70
27	工具间	93	61
28	开水间	123	78
29	卫生间	133	79
30	消毒供应室	100	72
31	刷手间	112	85
32	护士站	121	68
33	大厅	116	73
34	手术区	137	78
35	机房内	/	115
36	楼下妇科病区	104	68

由表 11 可知:关机状态下导管室机房周围 X- γ 辐射剂量率范围为 61nGy/h~115nGy/h,基本处于河北省天然辐射剂量率本底水平;血管造影机开机状态(透视)下,机房周围 X- γ 辐射剂量率范围为 93nGy/h~188nGy/h,符合环评中《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中“机房的辐射屏蔽防护应满足具有透视功能的 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 μ Sv/h”的规定。

职业人员有效剂量分析

(1) 导管室机房内职业人员有效剂量分析

根据医院提供的资料,本项目血管造影机年治疗病人数约 1000 例,平均每例手术的出束时间约 20min,其中透视出束时间不超过 17min,摄影出束时间不超过 3min,则新增血管造影机透视出束时间约为 283h/a,摄影出束时间约 50h/a。工作人员手术时穿戴 0.5mm 铅防护装备,根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)附录 C.1.2 相关要求计算可知,在 90kV 进行透视和摄影时,0.5mm 厚的铅衣辐射透射因子 B 为 2.52×10^{-2} 。

由医院提供的《康保县人民医院导管室第三手术室新建项目职业病危害控制效果放射防护评价报告表》可知,本项目血管造影机手术位的最大辐射剂量率为 91.30 μ Gy/h,由此可计算出本项目血管造影机手术室内工作人员年受照最大剂量为: $91.3\mu\text{Gy/h} \times 283\text{h/a} \times 2.52 \times 10^{-2} = 0.651\text{mSv/a}$,满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的职业工作人员 20mSv/a 的剂量限值要求,也满足 5mSv/a 的剂量约束值要求。

(2) 导管室机房外职业人员有效剂量分析

根据现场监测结果 11 可知,开机状态下,职业人员居留场所(含控制室、准备间、污物通道) X- γ 辐射剂量率范围为 104nGy/h~141nGy/h,按职业人员年工作时间为 333h/a 计算,可保守估算导管室机房外职业人员所接受的年有效剂量最大为 0.047mSv/a,满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的职业工作人员 20mSv/a 的剂量限值要求,也满足 5mSv/a 的剂量约束值要求。

公众受照剂量分析

根据现场监测结果表 7-1 可知,工作状态下,项目评价范围内公众活动区域 X- γ 辐射剂量率范围为 (93~188) nGy/h,按照设备年工作时间 333h(不考虑居留因子),可估算出本项目公众人员所接受的年有效剂量最大为 0.063mSv/a,满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的公众人员 1mSv/a 剂量限值,也满足 0.1mSv/a 剂量约束值要求。

表八、辐射安全管理

1、辐射安全与环境保护管理机构的设置

为了加强射线装置以及放射源的使用防护和安全管理，防止辐射事故的发生，保证设备正常使用，避免发生各类事故，保障各类人员的健康，康保县人民医院成立了射线装置使用防护管理领导小组，组长为医院院长，全面负责辐射安全工作，副组长为主管院长，负责各科室的辐射诊疗安全；成员包括各科室负责人，如有辐射事故发生，保证及时逐级上报，尽快解决。

辐射防护管理领导小组规定了各成员的职责，做到分工明确、职责分明。辐射防护管理领导小组应加强监督管理，制定操作规程、岗位职责、辐射防护制度、安全保卫制度、台账管理制度和监测方案等。切实保证该单位各项规章制度的实施，一旦发生辐射事故，做到事故应急预案能顺利启动。

2、辐射安全管理规章制度

康保县人民医院已制定了《康保县人民医院放射诊疗安全操作规程》、《康保县人民医院辐射安全防护设施的维护与维修制度》、《康保县人民医院辐射场所及环境监测方案》、《康保县人民医院监测仪表使用与校验管理制度》、《康保县人民医院辐射工作人员培训、再培训管理制度》、《康保县人民医院辐射工作人员个人剂量管理制度》、《康保县人民医院辐射事故应急预案》规章制度，并得到有效落实，截止目前康保县人民医院未发生辐射安全事故。

3、工作人员培训情况

本项目辐射工作人员共 4 人，全部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，持证上岗。

4、个人剂量检测

康保县人民医院所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，按每季度 1 次的频率进行个人剂量统计，并按《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)和《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，自 2011 年 5 月 1 日起施行)要求建立个人剂量档案，个人剂量档案终生保存。

5、工作场所及辐射环境监测辐射监测

监测对象：导管室机房；

监测项目：X- γ 辐射剂量率；

监测布点：导管室机房四周屏蔽墙外、机房顶棚、机房底部、防护门、观察窗外等位置；

监测方法：按照《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021)进行监测；

质量控制：按《环境监测管理办法》和有关法律等规定执行。

①环境监测：每年委托有监测资质的单位对工作场所周围环境的辐射水平进行监测，并出具监测报告，监测频率 1 次/年。

②工作场所自检：在设备运行状态下，采用 X- γ 剂量率仪，每月对工作场所周围的剂量率水平进行 1 次监测，并将监测数据记录存档。

③应急监测：在出现异常照射情况下随时联系有资质单位进行辐射防护检测和事故计量估算。

2021 年医院对现有射线装置使用场所进行了日常监测，根据监测结果表明，在正常情况下，射线装置使用场所外的辐射剂量率均符合相关防护要求。

6、辐射事故应急预案

康保县人民医院制定了辐射事故应急预案，应急预案中明确了辐射事故应急处理领导小组成员及职责，并对应急报告、现场报告、应急系统启动、应急终止等应急处置程序进行了规定。

定期组织辐射工作人员参加辐射防护相关知识培训班、外出进修及院内自主学习；定期组织辐射工作人员及管理人员进行应急演练，并做好记录，防止大的辐射事件的发生，事件发生时做好辐射工作人员和受检者的应对措施。

一旦发生事故，工作人员立即切断有关电源，停止一切作业，关闭防护门窗，防止事态扩大，把事件危害降低到最低限度；立即封闭现场，切断一切可能扩大污染范围的环节，发现辐射事件的第一发现人要立即逐级上报，接到报告后的医院主管部门应当迅速安排受照射人员接受医学检查或在指定医疗机构救治，同时积极配合上级管理机关的调查；公共卫生科及保卫处接到事件报告后，要立即组织有关人员赶赴事件现场，并配合上级管理机关的调查。

7、环评报告表验收内容及落实情况

表 12 本项目“三同时”验收内容及落实一览表

验收项目	验收内容及要求	落实情况
剂量约束值/控制值	职业工作人员一年所接受的有效剂量不超过 5mSv/a，公众人员一年所接受的有效剂量不超过 0.10mSv/a；导管室机房外周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μSv/h。	满足要求：职业人员和公众人员年有效剂量可以满足管理限值要求；机房外剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μSv/h
电磁辐射标志及中文警示说明	本项目机房门口、机房防护门等明显位置处设电离辐射标志及中文警示说明，机房防护门上方设安全工作指示灯。	已落实
辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核	本项目辐射工作人员共 4 人，全部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，持证上岗。	已落实
射线装置管理规章制度	康保县人民医院已制定了《康保县人民医院放射诊疗安全操作规程》、《康保县人民医院辐射安全防护设施的维护与维修制度》、《康保县人民医院辐射场所及环境监测方案》、《康保县人民医院监测仪表使用与校验管理制度》、《康保县人民医院辐射工作人员培训、再培训管理制度》、《康保县人民医院辐射工作人员个人剂量管理制度》、《康保县人民医院辐射事故应急预案》规章制度，并得到有效落实。	已落实
辐射防护用品	工作人员个人防护用品：铅橡胶围裙（0.5mmPb）19 件、铅橡胶颈套（0.5mmPb）15 件、铅防护眼镜（0.5mmPb）6 副、铅橡胶帽子（0.5mmPb）6 件、介入防护手套（0.025mmPb）6 件；工作人员辅助防护措施：铅悬挂防护屏（0.5mmPb）1 个、防护吊帘（0.5mmPb）4 个、床侧防护帘（0.5mmPb）2 个、床侧防护屏（0.5mmPb）1 个；患者和受检者个人防护用品：分体式铅防护衣（0.5mmPb）1 套、铅橡胶围裙（0.5mmPb）1 件、铅橡胶颈套（0.5mmPb）1 件、铅橡胶帽子（0.5mmPb）1 顶。	已落实
剂量监测	介入工作人员配备双个人剂量计（共计 8 套），配备 1 台 X-γ 剂量率仪。	已落实
个人剂量档案管理	个人剂量档案应当终身保存。	已落实
机房 X 射线屏蔽措施	机房东墙、南墙、西墙：37cm 实心砖（相当于 3mmPb） 机房北墙：37cm 实心砖（相当于 3mmPb）+1mm 铅板 地板：16cm 混凝土（相当于 2mmPb）+0.2cm 铅板 机房门：不锈钢框架+3mmPb 铅板 控制室防护门：不锈钢框架+3mmPb 铅板 控制室观察窗：不锈钢框架+3mmPb 铅板 准备间防护门：不锈钢框架+3mmPb 铅板 污物通道防护门：18mm 厚铅玻璃（相当 3mmPb）	已落实
其他保护措施	导管室门设置有闭门装置，且工作状态指示灯和与导管室相通的门能有效联动；导管室患者防护门与上方、下方屏蔽墙体搭接长度均为 15cm，与左侧及右侧屏蔽墙体搭接长度均为 5cm；导管室机房内设置了主动通风系统，保持良好的通风。	已落实

8、环评批复要求落实情况

表 13 本项目环评批复要求及落实情况

环境影响评价报告表批复意见	验收时落实情况
<p>依据国家相关法律、法规及标准等规定，明确专人负责辐射安全管理工作，建立完善辐射安全管理、岗位职责、辐射防护、安全保卫、操作程序、人员培训计划、设备检修维护、监测方案、事故应急预案等各项规章制度并贯彻落实。</p>	<p>已落实。 我院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，组长为医院书记，全面负责辐射安全工作，副组长为主管院长，负责各科室的辐射诊疗安全；成员包括各科室负责人，如有辐射事故发生，保证及时逐级上报，尽快解决。</p>
<p>射线装置使用场所要按照技术规范标准要求设置屏蔽防护措施，并定期进行场所辐射安全环境监测。</p>	<p>已落实。 我院导管室采用屏蔽门，并设置有门灯连锁装置，在屏蔽门的顶部安装工作状态指示灯，控制室防护门与缓冲间防护门有自动闭门装置，门或墙的明显位置设置电离辐射标志及中文警示说明。</p>
<p>在 DSA 室外划分控制区、监督区，在醒目位置设置放射性标识和中文警示说明，安装工作警示灯、门机（灯）连锁等辐射安全防护设施，并保证相关设施、设备应处于良好状态。 加强辐射安全检查，避免出现误照射等辐射事故；一旦发生辐射事故，应启动事故应急预案，并按照辐射事故分级及报告制度在 2 小时内上报环保、卫生、公安等相关部门。</p>	<p>已落实。 本项目将辐射工作场所分为控制区和监督区。将导管室机房划分为控制区，将控制区外侧区域（缓冲间、设备室、家属等候区、污物通道、准备间、控制室、刷手间、走廊）划分为监督区，在机房入口处设置警示灯、电离辐射警告标识及中文警示说明等；安装了门机连锁装置。 在射线装置操作台及医用血管造影 X 射线机身设置有紧急停机按钮，当发生误照射事故时，人员能使射线装置停止出束，减少辐射危害。 医院制定了辐射事故应急预案。</p>
<p>设备操作要由专人负责，使用情况实行痕迹化管理，建立使用台帐，做好使用、交接班及检修维护记录。</p>	<p>已落实。</p>
<p>操作人员要做到持证上岗，严格按操作规程操作，确保操作人员的年有效剂量不超过 5mSv/a 的剂量约束值；公众成员的年有效剂量不超过 0.1mSv/a 剂量约束值。按照规定配备与辐射类型相适应的监测仪器、个人剂量报警仪等辐射防护用品；建立个人剂量档案，个人剂量档案应当按照相关法律法规规定要求保存。</p>	<p>已落实。 本项目辐射工作人员参加辐射安全与防护培训合格后，持证上岗，我院按要求配备了个人剂量报警仪、辐射监测仪、个人剂量计等防护用品。</p>

由表 12 和表 13 可知，环评报告表中提出的本项目环境保护措施和环评批复文件中的要求，均已得到落实。

表九、验收监测结论

验收结论

按照国家有关环境保护的法律法规，该项目进行了环境影响评价，履行了建设项目环境影响审批手续，配套建设环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

1、项目基本情况

康保县人民医院在院区住院楼7层导管室机房内安装一台血管造影机，型号为 UNIQ FD20，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属 II 类射线装置。

2022 年 3 月康保县人民医院委托张家口博德环保科技有限公司编制了《康保县人民医院新增血管造影用 X 射线装置应用项目环境影响报告表》，并于 2022 年 4 月 7 日取得了张家口市行政审批局审批意见（审批文号为：张行审立字[2022]179 号）。

2、现场检查结果

(1) 组织机构

为了加强射线装置以及放射源的使用防护和安全管理，防止辐射事故的发生，保证设备正常使用，避免发生各类事故，保障各类人员的健康，康保县人民医院成立了射线装置使用防护管理领导小组，组长为医院院长，全面负责辐射安全工作，副组长为主管院长，负责各科室的辐射诊疗安全；成员包括各科室负责人，如有辐射事故发生，保证及时逐级上报，尽快解决。

(2) 管理制度

康保县人民医院已制定了《康保县人民医院放射诊疗安全操作规程》、《康保县人民医院辐射安全防护设施的维护与维修制度》、《康保县人民医院辐射场所及环境监测方案》、《康保县人民医院监测仪表使用与校验管理制度》、《康保县人民医院辐射工作人员培训、再培训管理制度》、《康保县人民医院辐射工作人员个人剂量管理制度》、《康保县人民医院辐射事故应急预案》规章制度，并得到有效落实，截止目前康保县人民医院未发生辐射安全事故。

(3) 个人剂量监测情况

康保县人民医院所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，按每季度一次的频率进行个人剂量检测，个人剂量档案终生保存，医院有专人负责个人剂量监测管理工作，个人剂量档案齐全。如发现个人剂量检测结果异常的，将及时调查原因，并将有关情况及时报告医院

辐射防护管理机构。

(4) 安全防护情况

本项目在机房防护门等明显位置设置有电离辐射警示标志和中文警示说明，防护门上方设置有警示灯，配备了铅防护服、个人剂量计和便携式 X- γ 剂量率仪等防护用品。

3、监测结果

(1) 机房：关机状态下导管室机房周围 X- γ 辐射剂量率范围为 61nGy/h~115nGy/h，基本处于河北省天然辐射剂量率本底水平；血管造影机开机状态（透视）下，机房周围 X- γ 辐射剂量率范围为 93nGy/h~188nGy/h，符合环评中《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)中“机房的辐射屏蔽防护应满足具有透视功能的 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 μ Sv/h”的规定。

(2) 职业人员个人剂量：开机状态下，导管室机房内职业工作人员所接受的最大年有效剂量估算值为 0.651mSv/a，导管室机房外职业工作人员所接受的最大年有效剂量估算值为 0.047mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的职业工作人员 20mSv/a 的剂量限值要求，也满足 5mSv/a 的剂量约束值要求。

(3) 公众人员个人剂量：工作状态下，导管室机房外公众人员所接受的最大年有效剂量估算值为 0.063mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的公众人员 1mSv/a 的剂量限值要求，也满足 0.1mSv/a 的剂量约束值要求。

4、结论

康保县人民医院新增血管造影用 X 射线装置应用项目基本落实了环评报告、审批意见中提出的各项要求，具备竣工环境保护验收条件。

建议

(1) 做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训及个人剂量检测工作，对于新进或证书到期人员及时进行培训；

(2) 定期对环保设备及防护用品进行检查与维护，保证其防护效果；

(3) 严格落实个人剂量管理制度，监督督促放射工作人员正确佩戴个人剂量计并及时送检。