

核技术利用建设项目 竣工环境保护验收调查表

项目名称：河北省中医院放免分析及血管造影机等

射线装置诊断应用项目

建设单位：河北省中医院

河北省中医院

2019 年 7 月

前 言

河北省中医院于2013年3月委托编制了《河北省中医院放免分析及血管造影机等射线装置诊断应用项目环境影响报告表》，该项目环评报告表于2013年4月通过原河北省环境保护厅审批，审批文号为冀环辐表[2013]35号。项目利用¹²⁵I进行放免分析，共使用6台X射线装置，其中1台数字减影血管造影装置(简称DSA)为II类射线装置，其他5台均为III类射线装置，具体为数字X射线摄影系统1台、医用X射线透视摄影机1台、乳腺X射线机1台、移动式医用诊断X射线机1台、口内牙片机1台。

河北省中医院现持有2018年5月14日由石家庄市行政审批局颁发的辐射安全许可证，证书编号为冀环辐证[A0152]，有效期至2023年5月13日。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）等有关规定，按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度要求，建设单位需查清工程在施工过程中对环境影响报告表和工程设计文件所提出的环境保护措施和要求的落实情况，调查分析工程在建设和调试运行期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，是否已采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面做好环境保护工作，为工程竣工环境保护验收提供依据。

按照《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》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告2018年 第9号）和河北省环境保护厅《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引(试行)》有关要求，河北省中医院开展了相关验收调查工作，委托河北中旭检验检测技术有限公司于2019年7月进行

了竣工验收监测并出具监测报告，河北省中医院根据现场调查情况和验收监测报告，编写完成了河北省中医院放免分析及血管造影机等射线装置诊断应用项目竣工环境保护验收调查表。

目 录

表 1	项目概况.....	1
表 2	项目基本情况.....	3
表 3	主要工作原理及污染源分析.....	5
表 4	环评报告表主要结论、验收内容及批复落实情况.....	7
表 5	验收监测结果	12
表 6	环境管理检查	21
表 7	验收调查结论	27

附图 1 地理位置图

附图 2 医院平面布置及周边关系图

附图 3 DSA 室周边关系及监测布点图

附图 4 第一照相室周边关系及监测布点图

附图 5 口腔科周边关系及监测布点图

附件 1 审批意见

附件 2 辐射安全许可证

附件 3 个人剂量检测报告

附件 4 工作场所辐射水平检测报告

附件 5 辐射工作人员培训合格证书

附件 6 辐射安全与防护相关制度

附件 7 验收检测报告

表 1 项目概况

项目名称	河北省中医院放免分析及血管造影机等射线装置诊断应用项目		
建设单位名称	河北省中医院		
项目建设地点	河北省中医院门诊医技楼、培训楼	邮政编码	050011
项目使用地点	河北省中医院门诊医技楼、培训楼		
法定代表人	孙士江		
联系人	尹清波	联系电话	13831102707
建设项目环评时间	2013 年 4 月	开工建设时间	2013 年 4 月
调试时间	2013 年 5 月	验收现场监测时间	2019 年 7 月
项目环境影响报告表审批部门	河北省环境保护厅	项目性质	新建
应用类型	使用丙级非密封放射性物质工作场所，使用 II 类、III 类射线装置		
验收编制依据	(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订)； (2)《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003 年 10 月 1 日)； (3)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)； (4)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日修订)； (5)《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)； (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 47 号)； (7)《河北省辐射污染防治条例》(河北省人民代表大会常务委员会 2013 年 9 月 27 日)； (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)；		

验收编制依据	(9)《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》(生态环境部 2018 年第 9 号公告); (10)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002); (11)《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ/130-2013); (12)《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001); (13)《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-1993); (14)《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》(环办环评函[2017]1235 号); (15)《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引(试行)》(冀环办字函[2017]727 号)。
验收监测标准	(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 剂量限值: 职业人员 20mSv/a, 公众人员 1mSv/a; 环评批复剂量约束限值: 职业人员 5mSv/a, 公众人员: 0.3mSv/a; (2)根据环评报告及批复, 结合《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 中“在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处, 周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$”的要求, 确定本次验收监测标准: 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处周围剂量当量率控制目标值为 $2.5 \mu\text{Sv/h}$。
验收监测规范	(1)《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993); (2)《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)。

表 2 项目基本情况

1、项目位置

河北省中医院位于河北省石家庄市中山路389号，医院北侧为省中医院宿舍东侧为宝石电子集团供销贸易公司和市液化气总公司，南侧为中山路，西侧为河北医科大学。河北省中医院地理位置见附图1，医院平面布置及周边关系见附图2。

2、项目基本情况

河北省中医院于2013年3月委托编制的《河北省中医院放免分析及血管造影机等射线装置诊断应用项目环境影响报告表》于2013年4月通过原河北省环境保护厅审批。项目利用 ^{125}I 进行放免分析，共使用6台X射线装置，其中1台数字减影血管造影装置(简称DSA，管电压140kV，管电流1250mA)为II类射线装置，其他5台均为III类射线装置，具体为数字X射线摄影系统1台(管电压150kV，管电流1000mA)、医用X射线透视摄影机1台(管电压150kV，管电流630mA)、乳腺X射线机1台、移动式医用诊断X射线机1台(管电压100kV，管电流30mA)、口内牙片机1台(管电压70kV，管电流7mA)。

根据实际调查， ^{125}I 放免分析已停止工作， ^{125}I 应用场所已于2016年退役，并进行 ^{125}I 工作场所退役备案。原环评中位于放射科第二照相室的医用X射线透视摄影机已搬至放射科东部胃肠造影室，位于乳腺检查室的乳腺X射线机已搬至第二照相室，均已重新备案；原环评中位于病房的移动式医用诊断X射线机现已淘汰。因此本次验收内容仅包括1台II类射线装置，2台III类射线装置，不包括 ^{125}I 放免分析应用场所，不包括医用X射线透视摄影机、乳腺X射线机和移动式医用诊断X射线机。1台II类射线装置为数字减影血管造影装置因设备调整，原环评批复管电压为140kV，实际管电压为125kV，原环评批复管电流为1250mA，实际管电流为1000mA；2台III类射线装置为1台型号为DR 7500的数字X射线摄影系统(管电压为150kV，管电压为1000mA)和1台型号为Minray的口内牙片机(管电压为70kV，管电压为7mA)。

数字减影血管造影装置所在DSA室位于医院门诊医技楼一层，DSA室东侧为设备间及污洗间，南、北侧为走廊，西侧为控制室和病人准备间，上层为血液透析中心，下层为模拟定位机房。DSA室平面布置图见附图3。

数字X射线摄影系统位于医院放射科第一照相室，第一照相室北侧为操作走廊，南侧为患者走廊，西侧为第二照相室，东侧为胃肠造影室，顶部为门诊诊室，下层为食堂。第一照相室平面布置图见附图4。

口内牙片机位于医院门诊医技楼五楼口腔科，机房北侧为走廊，南侧为配镜中心，西侧为操作间，东侧为诊室，楼上无建筑，楼下为肛肠科一诊室。口腔科平面布置图见附图5。

本次验收对原环评中的Ⅱ类射线装置数字减影血管造影装置，Ⅲ类射线装置数字X射线摄影系统和口内牙片机进行验收，验收射线装置具体情况见表2-1。

表2-1 河北省中医院射线装置情况一览表

序号	装置名称	类别	数量(台)	设备型号	参数	工作场所	用途	状态
1	数字减影血管造影装置	Ⅱ类	1	Innova IGS 530	管电压 125kV， 管电流 1000mA	DSA 室	介入治疗	使用
2	数字X射线摄像系统	Ⅲ类	1	DR 7500	管电压 150kV， 管电流 1000mA	放射科 第一照相室	医用诊断X 射线装置	使用
3	口内牙片机	Ⅲ类	1	Minray	管电压70kV， 管电流7mA	口腔科	口腔(牙科)X射线 装置	使用

表 3 主要工作原理及污染源分析

3.1 工作原理

(1) 工作原理

DSA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。

(2) 操作流程

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。介入治疗的详细操作流程为：适应症病人→X 射线诊断病变，术前影像拍摄→确定介入治疗方案→X 射线辅助下进入介入治疗手术→术后影像拍摄→观察室留观。

(3) 介入治疗的特点

介入治疗特点：简便、安全、有效、微创和并发症少，在一定程度上，介入治疗等同于不用开刀的手术，介入治疗相对于传统的外科手术，优点在于：

①无需开刀，一般只需要局部麻醉而非全身麻醉，从而降低了危险性。

②损伤小，恢复快、效果好，对身体的干扰不大，在最大程度上保护正常器官。

③对于目前尚无根治方法的恶性肿瘤，介入治疗能够尽量把药物局限在病变的部位，而减少对身体和其它器官的副作用。

3.2 污染源分析

3.2.1 正常工况的污染途径

本项目使用射线装置的辐射污染是 X 射线，射线装置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，有用束和漏射、散射的 X 射线对周围环境造成辐射污染。此外，X 射线与空气作用产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体。本项目 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。

3.2.2 事故工况的污染途径

(1) 人员进入正在出束的设备机房，对人形成误照射。

(2) X 射线机出束时，人员在设备机房内没有撤离，形成误照射。

表 4 环评报告表主要结论、验收内容及批复落实情况

4.1 环境影响报告表主要结论

4.1.1 项目概述及其“正当性”

河北省中医院是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、康复、急救为一体的综合性中医院。1992 年评为国家三级甲等医院，是省内最大的中医医院。

随着我省经济迅速发展，医药事业也有了长足的进步，现开放床位 810 张，日门诊量为 1600 至 2000 人次。

因发展需求，现该院在医技楼七楼同位素室内，利用 ^{125}I 进行放免分析；拟在培训楼一层新建 DSA 室一间，使用原有血管造影机 1 台；在医技楼一层放射科使用射线装置 3 台，为新购设备；在病房楼使用原有移动床旁机 1 台；在口腔科使用牙片机 1 台，为新购设备。

该项目应用均属于医学放射诊断和治疗，符合《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)的规定和《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。

4.1.2 辐射环保设施及安全管理

1)河北省中医院 DSA 室设计为 $7800 \times 7500 \times 4500\text{mm}$ ，四周墙壁为 200mm 厚气块砖内抹 50mm 厚钡沙，铅当量 $\geq 2.5\text{mmPb}$ ；顶部为 250mm 混凝土加 1mm 厚铅板做防护，铅当量 $\geq 3.5\text{mmPb}$ ；楼下加速器室主顶厚度为 1800mm 混凝土，其余顶厚度为 250mm 混凝土，现保守按 250mm 厚混凝土计算，铅当量 $\geq 2.5\text{mmPb}$ ；与操作室间有一扇铅玻璃观察窗，尺寸为 $1500 \times 900 \times 20\text{mm}$ ，铅当量 $\geq 4.8\text{mmPb}$ ；室内设四扇防护门，其中有一扇用于患者进出的手动双扇平开门，尺寸为 $2100(750+750)\text{mm}$ ，三扇医护人员用的手动单扇平开门，尺寸为 $2100 \times 1000\text{mm}$ ，防护门均内衬 2.5mm 厚的铅板，铅当量 $\geq 2.5\text{mmPb}$ 。

III类射线装置的机房其防护屏蔽体铅当量 $\geq 2\text{mmPb}$ ，均设遥控电动防护

门，门上均有工作状态指示灯，显著位置设置电离辐射标识和中文警示说明。

2) 为了做好放射防护的管理工作，保证设备正常运行，避免辐射事故发生，该院针对放射诊断与治疗工作，成立了以相关领导为组长的辐射防护管理机构，贯彻国家、省有关法律规定，指导、监督、检查放射性同位素及射线装置的使用工作，组织相关人员参加主管部门举办的培训班，培训合格后上岗。

3) 为了射线装置的正常使用及各项日常管理等工作，该院制定了相关各项规章制度(具体内容附后)。

4) 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，取得上岗资格。该院现有 22 人辐射工作人员，现均通过培训取得取得辐射安全上岗证。

5) 该院配备了相应的辐射防护用品：热释光个人剂量计 44 台、JB4022 型报警仪 4 台、JB2000 型环境巡测仪 1 台。

4.1.3 环境影响分析

1) 操作 ^{125}I 的场所的辐射等级为丙级。

职业人员每年所受的有效剂量由佩戴个人剂量计测得。根据《石家庄市职业病防治院个人剂量计监测报告》：在 2011 年 12 月至 2012 年 6 月期间，检测出的放射工作人员个人剂量当量 180 天内最大为 1.58mSv，推得其每年所接受的有效剂量最大为 3.16mSv，未超过 5mSv 的剂量约束值。

留在放免试剂盒内沉淀中的 ^{125}I ，测量完毕后随试管一并进入专用的固体废物桶；留在上清液中的 ^{125}I ，储存于专用容器内，放置到本底水平后排入医院污水站。对环境无影响。

2) 职业人员在 DSA 控制室内接受的附加年有效剂量约为 $6.40 \times 10^{-1}\text{mSv}$ (距防护体 0.3m 处)，不超过 5mSv 的剂量约束值。

介入手术时，从事介入治疗的医务人员受照剂量主要来源为杂散辐射，

随治疗的时间和距离而变化，每年所受的有效剂量由佩戴个人剂量计测得。职业人员应定期检查个人剂量计的测量结果，使职业人员每年所接受的有效剂量不超过剂量约束值。

在 DSA 室南、北侧走廊偶尔经过、停留的公众成员，其在防护体外 0.3m 处的附加年有效剂量为 $8.57 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ；东侧设备间或污洗室、西侧病人准备间内偶尔停留的公众成员，其在防护体外 0.3m 处的附加年有效剂量为 $8.01 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ；上层血液透析中心内做透析的病人及医护人员，其附加年有效剂量为 $9.66 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ ；下层模拟定位机房内的公众成员，其在防护体外 0.3m 处的附加年有效剂量为 $9.66 \times 10^{-2} \text{mSv/a}$ 。均未超过 0.3mSv/a 的剂量约束值。

3) 该院使用 III 类射线装置 5 台，分别安装在专用机房内，其机房其防护屏蔽体铅当量 $\geq 2 \text{mmPb}$ ，X 射线经屏蔽后对周围环境影响较小。

4.1.4 项目的“可行性”及建议

经评估，河北省中医院基本具备了使用放射性同位素及射线装置应具备的条件。在切实落实本报告中规定的防护安全和环保措施及各项规章制度后，从辐射安全和环境保护的角度考虑，该院“放免分析及血管造影机等射线装置诊断与治疗应用项目”是可行的。

4.2 环评报告表验收内容及落实情况

环评报告表“三同时”验收内容及批复落实情况详见表 4-1、4-2。

表 4-1 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	职业人员每年所接受的有效剂量不超过 5mSv/a 的剂量约束值，公众成员每年所接受的有效剂量不超过 0.3mSv/a。	根据个人剂量监测报告，河北省中医院职业人员受照剂量不超过 5mSv/a 的剂量约束值；经核算，公众成员受照剂量不超过环评报告中提出的 0.3mSv/a 约束限值。

续表 4-1 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
辐射场所	设有放射性同位素暂存设备；工作台面覆盖易去污的和防污染材料；配备表面去污用品；配有放射性废液、废物收集容器。均设遥控电动防护门，门上均有工作状态指示灯。	¹²⁵ I 工作场所已退役，实现场所无限制开放，不在本次验收范围内，本项目射线装置机房均设遥控电动防护门，门上均有工作状态指示灯。
辐射标识	场所门外“电离辐射”标识及中文警示说明。	本项目射线装置机房门外“电离辐射”标识及中文警示说明。
辐射安全管理及规章制度	成立辐射防护管理机构；各项管理制度成册，得到落实，记录完备。	医院已设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，已制定相关辐射安全与防护制度，并得到有效落实。
防护用品	配备热释光个人剂量计 44 台、医护人员个人防护等。	¹²⁵ I 已退役，医用 X 射线透视摄影机、乳腺 X 射线机已变更使用场所，医用诊断 X 射线机已淘汰，不在本次验收范围内。目前从事数字 X 射线摄影系统(DR7500)操作的辐射工作人员共计 7 人，从事口内牙片机操作的辐射工作人员共计 2 人，从事介入辐射工作的人员共计 58 人，所有辐射工作人员均配备符合要求的个人剂量计及医护人员个人防护用品，符合要求。

表 4-2 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
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、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。	医院已设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，已制定《放射防护、辐射安全领导小组》、《河北省中医院辐射事故应急处理预案》、《河北省中医院射线装置操作规程》、《河北省中医院放射科岗位职责》、《河北省中医院辐射防护和放射安全防护管理制度》、《河北省中医院射线装置工作人员安全培训和工作制度》、《河北省中医院设备检修维护制度》等规章制度，并得到有效落实

续表 4-2

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
在射线装置机房醒目位置设置放射性标识和中文警示说明	已在机房防护门等明显位置处设电离辐射标识及中文警示说明
射线装置和 ^{125}I 药盒要由专人负责, 使用情况实行痕迹化管理, 建立使用台账。	^{125}I 工作场所已退役不在本次验收范围内, 射线装置使用已建立使用台账
^{125}I 药盒贮存场所安装 24 小时报警装置, 防止被盗。产生的放射性废物送省放射性废物库处置。	^{125}I 工作场所已退役, 不在本次验收范围内。
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 0.3mSv/a 的剂量约束值。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, 个人剂量档案应当保存至其操作人员年满七十五周岁, 或者停止辐射工作三十年。	操作人员均取得辐射安全与防护培训合格证书, 持证上岗, 严格按操作规程操作, 根据个人剂量监测报告, 河北省中医院职业人员受照剂量不超过 5mSv/a 的剂量约束值; 经核算, 公众成员受照剂量不超过环评报告中提出的 0.3mSv/a 约束限值。射线装置均配备了符合要求的个人剂量计和 $\text{X-}\gamma$ 剂量率仪等辐射防护用品; 已建立个人剂量档案, 个人剂量档案终生保存
河北省中医院应按照国家相关规定, 严格执行“三同时”制度, 自试运行之日起 3 个月内, 向我厅申请环保验收。建设内容、地点、规模等发生变化, 项目环境影响评价文件必须重新报批。	正在按要求落实

4.3 相关规范要求及落实情况

相关规范要求与本项目落实情况见表 4-3。

表 4-3

相关规范要求及本项目落实情况

规范要求			落实情况
《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)	数字减影血管造影装置	工作人员防护用品: 铅橡胶颈套、铅衣、铅帽、铅眼镜; 辅助防护设施: 铅悬挂防护屏、铅防护帘、床侧防护帘、床侧防护屏; 患者和受检者防护用品: 铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅帽	本项目 DSA 室防护用品配备情况为 工作人员防护用品: 铅橡胶颈套(4 件)、铅衣(4 件)、铅帽(4 个)、铅眼镜(4 个); 辅助防护设施: 铅悬挂防护屏(1 件)、铅防护帘(1 件)、床侧防护帘(1 件)、床侧防护屏(1 件); 患者和受检者防护用品: 铅橡胶围裙(1 件)、铅橡胶颈套(1 个)、铅帽(1 个)

续表 4-3

相关规范要求及本项目落实情况

规范要求		落实情况
《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)	在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处, 周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$	根据验收检测结果, 在开机状态下射线装置机房外辐射剂量率水平为 $69.8 \sim 117 \text{nGy/h}$, 开机状态下机房外 0.3m 处的辐射剂量率均符合 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量约束值要求
环评报告中 辐射防护屏蔽措施	DSA 室设计为 $7800 \times 7500 \times 4500 \text{mm}$, 四周墙壁为 200mm 厚气块砖内抹 50mm 厚钡沙, 铅当量 $\geq 2.5 \text{mmPb}$; 顶部为 250mm 混凝土加 1mm 厚铅板做防护, 铅当量 $\geq 3.5 \text{mmPb}$; 楼下加速器室主顶厚度为 1800mm 混凝土, 其余顶厚度为 250mm 混凝土, 现保守按 250mm 厚混凝土计算, 铅当量 $\geq 2.5 \text{mmPb}$; 与操作室间有一扇铅玻璃观察窗, 尺寸为 $1500 \times 900 \times 20 \text{mm}$, 铅当量 $\geq 4.8 \text{mmPb}$; 室内设四扇防护门, 其中有一扇用于患者进出的手动双扇平开门, 尺寸为 $2100(750+750) \text{mm}$, 三扇医护人员用的手动单扇平开门, 尺寸为 $2100 \times 1000 \text{mm}$, 防护门均内衬 2.5mm 厚的铅板, 铅当量 $\geq 2.5 \text{mmPb}$; III 类射线装置的机房其防护屏蔽体铅当量 $\geq 2 \text{mmPb}$	DSA 室尺寸为 $7800 \times 7500 \times 4500 \text{mm}$, 四周墙壁为 200mm 厚气块砖内抹 50mm 厚钡沙; 顶部为 250mm 混凝土加 1mm 厚铅板做防护; 楼下机房顶部厚度为 250mm 混凝土; 操作室间观察窗的铅玻璃尺寸为 $1500 \times 900 \times 20 \text{mm}$; 患者防护门为手动双扇平开门, 尺寸为 $2100(750+750) \text{mm}$, 三扇医护人员用的手动单扇平开门, 尺寸为 $2100 \times 1000 \text{mm}$, 防护门均内衬 2.5mm 厚的铅板; III 类射线装置的机房其防护屏蔽体铅当量 $\geq 2 \text{mmPb}$

表 5 验收监测结果

5.1 工作场所监测

5.1.1 验收监测质量保证及质量控制

(1) 监测人员

河北中旭检验检测技术有限公司是通过河北省质量技术监督局计量认证(CMA)的企业。所使用的监测仪器经检定合格，并处于检测证书有效期内。

(2) 使用仪器

FH40G+FHZ672E-10 X- γ 辐射剂量率仪，仪器编号：031227+11310。该仪器经国防科技工业 1313 二级计量站检定合格，检定有效期至 2020 年 2 月 24 日，处于检测证书有效期内。

(3) 验收监测执行标准、规范

《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993)；

《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)。

(4) 监测工况

本次监测均在设备正常开机工作状态下进行，监测时设备管电压和管电流均为常用最大参数，具体如下：

数字减影血管造影装置管电压90kV，管电流500mA；数字X射线摄影系统管电压100kV、管电流300mA；牙片X射线机管电压40kV、管电流3mA。

5.1.2 验收监测内容

(1) 监测内容：X- γ 辐射剂量率

(2) 监测布点：根据《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001) 要求，

在射线装置机房四周、上下布设监测点，在关机和开机状态下各监测一次。

(3) 监测仪器：FH40G+FHZ672E-10 X- γ 辐射剂量率仪，仪器编号：031227+11310。

(4) 监测方法：X- γ 辐射剂量率按《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)、《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993)的相关要求进行。

(5) 监测时间：2019 年 7 月 15 日。

5.1.3 验收监测结果

本项目X- γ 辐射剂量率检测结果见表5-1。

表 5-1 X- γ 辐射剂量率检测结果

编号	监测项目	点位名称	X- γ 辐射剂量率(nGy/h)	
			关机	开机
1	DSA 室	DSA 机房北侧墙外 0.3m 处	95.4	96.7
2		DSA 机房北侧墙外 1m 处	97.5	99.3
3		DSA 机房东侧墙外 0.3m 处(设备间)	78.7	80.4
4		DSA 机房东侧墙外 1m 处(设备间)	79.1	80.9
5		DSA 机房东侧防护门外 0.3m 处(设备间)	75.1	77.3
6		DSA 机房东侧防护门外 1m 处(设备间)	76.2	77.8
7		DSA 机房东侧防护门上缝处(设备间)	74.6	76.3
8		DSA 机房东侧防护门下缝处(设备间)	74.2	76.0
9		DSA 机房东侧防护门左缝处(设备间)	69.8	70.9
10		DSA 机房东侧防护门右缝处(设备间)	81.7	83.8
11		DSA 机房东侧墙外 0.3m 处(污洗间)	95.1	97.0
12		DSA 机房东侧墙外 1m 处(污洗间)	101	102
13		DSA 机房东侧防护门外 0.3m 处(污洗间)	83.5	85.2
14		DSA 机房东侧防护门外 1m 处(污洗间)	95.6	96.8
15		DSA 机房东侧防护门防护门上缝处(污洗间)	84.0	85.8
16		DSA 机房东侧防护门防护门下缝处(污洗间)	85.9	87.4

续表 5-1

X- γ 辐射剂量率检测结果

编号	监测项目	点位名称	X- γ 辐射剂量率(nGy/h)	
			关机	开机
17	DSA 室	DSA 机房东侧防护门防护门左缝处(污洗间)	88.6	90.9
18		DSA 机房东侧防护门防护门右缝处(污洗间)	91.7	93.9
19		DSA 机房南侧墙外 0.3m 处	91.2	92.9
20		DSA 机房南侧墙外 1m 处	95.3	97.0
21		DSA 机房西侧防护门外 0.3m 处(病人准备区)	68.3	70.1
22		DSA 机房西侧防护门外 1m 处(病人准备区)	90.3	92.2
23		DSA 机房西侧防护门上缝处(病人准备区)	74.6	75.5
24		DSA 机房西侧防护门下缝处(病人准备区)	86.8	152
25		DSA 机房西侧防护门左缝处(病人准备区)	69.2	71.1
26		DSA 机房西侧防护门右缝处(病人准备区)	75.7	77.7
27		DSA 机房西侧墙外 0.3m 处(病人准备区)	81.2	82.6
28		DSA 机房西侧墙外 1m 处(病人准备区)	79.8	81.4
29		DSA 机房西侧观察窗外 0.3m 处	74.0	75.5
30		DSA 机房西侧观察窗外 1m 处	80.1	82.1
31		DSA 机房西侧观察窗上缝处	74.1	75.6
32		DSA 机房西侧观察窗下缝处	72.9	74.7
33		DSA 机房西侧观察窗左缝处	72.6	74.4
34		DSA 机房西侧观察窗右缝处	78.9	80.4
35		DSA 机房西侧墙外 0.3m 处(控制室)	85.9	87.2
36		DSA 机房西侧墙外 1m 处(控制室)	83.8	85.7
37		DSA 机房西侧防护门外 0.3m 处(控制室)	79.4	81.7
38		DSA 机房西侧防护门外 1m 处(控制室)	78.7	80.2
39		DSA 机房西侧防护门上缝处	82.2	83.3
40		DSA 机房西侧防护门下缝处	87.0	89.4
41		DSA 机房西侧防护门左缝处	75.3	77.6
42		DSA 机房西侧防护门右缝处	69.2	70.6
43		DSA 机房楼上对应位置	59.0	60.8
44		DSA 机房地下对应位置	78.7	79.1

续表 5-1

X- γ 辐射剂量率检测结果

编号	监测项目	点位名称	X- γ 辐射剂量率 (nGy/h)	
			关机	开机
45	第一照相室	第一照相室北侧防护门外 0.3m 处(操作走廊)	84.5	86.9
46		第一照相室北侧防护门外 1m 处(操作走廊)	96.0	97.5
47		第一照相室北侧防护门上缝处(操作走廊)	74.7	76.0
48		第一照相室北侧防护门下缝处(操作走廊)	89.8	91.5
49		第一照相室北侧防护门左缝处(操作走廊)	80.3	81.7
50		第一照相室北侧防护门右缝处(操作走廊)	79.8	81.6
51		第一照相室北侧观察窗外 0.3m 处	86.5	88.8
52		第一照相室北侧观察窗外 1m 处	95.8	97.6
53		第一照相室北侧观察窗上缝处	84.7	86.9
54		第一照相室北侧观察窗下缝处	80.8	82.4
55		第一照相室北侧观察窗左缝处	87.5	90.0
56		第一照相室北侧观察窗右缝处	81.4	84.1
57		第一照相室北侧墙外 0.3m 处	98.1	101
58		第一照相室北侧墙外 1m 处	103	106
59		第一照相室东侧墙外 0.3m 处	76.7	78.9
60		第一照相室东侧墙外 1m 处	72.9	75.2
61		第一照相室南侧墙外 0.3m 处	92.1	94.3
62		第一照相室南侧墙外 1m 处	102	103
63		第一照相室南侧防护门外 0.3m 处	79.8	82.5
64		第一照相室南侧防护门外 1m 处	75.7	77.6
65		第一照相室南侧防护门上缝处	93.5	96.1
66		第一照相室南侧防护门下缝处	103	105
67		第一照相室南侧防护门左缝处	80.8	82.8
68		第一照相室南侧防护门右缝处	77.5	80.2
69		第一照相室西侧墙外 0.3m 处	81.4	83.2
70		第一照相室西侧墙外 1m 处	82.4	85.2
71		第一照相室楼上对应位置	85.0	87.1
72		第一照相室地下对应位置	87.9	89.1

续表 5-1

X- γ 辐射剂量率检测结果

编号	监测项目	点位名称	X- γ 辐射剂量率 (nGy/h)	
			关机	开机
73	口腔科	牙片机机房北侧墙外 0.3m 处	84.0	86.3
74		牙片机机房北侧墙外 1m 处	90.3	92.1
75		牙片机机房西侧观察窗外 0.3m 处	75.5	78.1
76		牙片机机房西侧观察窗外 1m 处	71.3	74.0
77		观察窗上缝处	68.3	69.8
78		观察窗下缝处	71.4	73.6
79		观察窗左缝处	74.0	75.9
80		观察窗右缝处	71.9	73.9
81		牙片机机房西侧墙外 0.3m 处	70.0	71.4
82		牙片机机房西侧墙外 1m 处	84.3	86.4
83		牙片机机房西侧防护门外 0.3m 处	70.4	72.6
84		牙片机机房西侧防护门外 1m 处	75.4	77.1
85		牙片机机房西侧防护门上缝处	76.4	78.5
86		牙片机机房西侧防护门下缝处	71.9	73.4
87		牙片机机房西侧防护门左缝处	71.7	73.2
88		牙片机机房西侧防护门右缝处	72.2	74.4
89		牙片机机房南侧墙外 0.3m 处	114	117
90		牙片机机房南侧墙外 1m 处	102	104
91		牙片机机房东侧墙外 0.3m 处	107	108
92		牙片机机房东侧墙外 1m 处	104	105
93		牙片机机房楼上对应位置	81.7	85.6
94		牙片机机房楼下对应位置	90.2	92.2

由表 5-1 可知, DSA 机房外各监测点在关机状态下辐射剂量率水平为 59~101nGy/h, 其它射线装置机房外各监测点在关机状态下辐射剂量率水平为 68.3~114nGy/h, 基本处于河北省天然辐射剂量率本底水平; 在开机状态下 DSA 机房外各监测点辐射剂量率水平为 60.8~152nGy/h, 其它射线装置机房外各监测点在开机状态下辐射剂量率水平为 69.8~117nGy/h, 开机状态下机房外 0.3m 处的辐射剂量率均符合 2.5 μ Sv/h 的剂量约束值要求。

另外，根据验收监测结果可知，在工作状态下，患者防护门下缝处的剂量率值相对较高，医院已制定射线装置场所自检监测计划，每月对射线装置机房监测一次，并对监测数据记录存档，发现射线装置场所监测结果异常的，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。

5.2 个人剂量监测

5.2.1 职业人员年有效剂量

根据医院最近的辐射工作人员个人剂量监测报告，个人剂量统计表见表5-2。

表 5-2 辐射工作人员个人剂量统计表

序号	姓名	岗位	个人剂量测量值范围 (mSv/a)				
			2018 年 二季度	2018 年 三季度	2018 年 四季度	2019 年 一季度	合计
1	贾丽英	诊断放射学	0.07	0.26	0.43	0.02	0.78
2	刘军	诊断放射学	0.05	0.38	0.52	0.09	1.04
3	赵青	诊断放射学	0.28	0.28	0.43	0.08	1.07
4	李电成	诊断放射学	0.02	0.04	0.38	0.28	0.72
5	王勇	诊断放射学	0.02	0.25	0.34	0.2	0.81
6	刘彬	诊断放射学	0.21	0.21	0.59	0.02	1.03
7	石宇	诊断放射学	0.61	0.04	0.4	0.02	1.07
8	李蓓	牙科放射学	0.19	0.29	0.26	0.23	0.97
9	李立芳	牙科放射学	0.06	0.02	0.4	0.02	0.50
10	马云龙	介入放射学	/	0.13	0.43	0.21	0.77
11	王鹏	介入放射学	/	0.17	0.43	0.02	0.62
12	张铁军	介入放射学	0.17	0.15	/	0.02	0.34
13	白红莲	介入放射学	0.04	0.02	0.3	0.02	0.38
14	田伟明	介入放射学	0.04	/	/	/	0.04
15	赵建	介入放射学	0.03	/	/	/	0.03
16	崔书国	介入放射学	0.02	0.42	0.24	0.23	0.91
17	田雅峰	介入放射学	0.02	0.02	0.49	0.05	0.58
18	牟成林	介入放射学	/	0.02	0.31	0.1	0.43
19	苗华为	介入放射学	0.25	0.02	0.29	0.38	0.94

续表 5-2

辐射工作人员个人剂量统计表

序号	姓名	岗位	个人剂量测量值范围 (mSv/a)				
			2018 年 二季度	2018 年 三季度	2018 年 四季度	2019 年 一季度	合计
20	李霞	介入放射学	0.02	0.21	0.4	0.15	0.78
21	徐哲	介入放射学	0.18	0.24	0.64	0.2	1.26
22	王俊涛	介入放射学	0.02	0.02	0.29	0.06	0.39
23	国延军	介入放射学	0.04	0.63	0.42	/	1.09
24	徐国华	介入放射学	0.08	0.31	0.52	/	0.91
25	柴 仪	介入放射学	0.18	0.04	0.43	0.13	0.78
26	韩昆	介入放射学	0.02	0.02	0.43	0.02	0.49
27	姚兴豹	介入放射学	0.26	0.02	0.53	0.14	0.95
28	于健	介入放射学	0.28	0.02	0.34	0.02	0.66
29	石彦会	介入放射学	0.25	0.02	0.4	0.02	0.69
30	李冰	介入放射学	0.04	0.26	0.37	0.15	0.82
31	邓玉龙	介入放射学	0.21	0.15	0.34	/	0.7
32	秦苗苗	介入放射学	0.05	0.47	0.36	0.02	0.9
33	王丹丹	介入放射学	0.21	0.04	0.43	0.02	0.7
34	杨静	介入放射学	0.36	0.31	0.58	/	1.25
35	常连武	介入放射学	0.24	0.17	0.43	0.13	0.97
36	孙云朝	介入放射学	/	0.19	1.05	0.02	1.26
37	楚信强	介入放射学	0.02	0.02	0.38	0.02	0.44
38	王利民	介入放射学	0.02	0.4	0.32	0.02	0.76
39	程建业	介入放射学	0.28	0.02	0.4	0.13	0.83
40	高雪亮	介入放射学	0.26	0.23	0.49	0.02	1
41	李普阳	介入放射学	0.19	0.16	0.41	0.08	0.84
42	贾培雷	介入放射学	0.19	0.04	0.38	0.05	0.66
43	王召	介入放射学	0.02	0.27	0.42	0.15	0.86
44	王佳伟	介入放射学	0.08	0.1	0.3	0.13	0.61
45	武佐元	介入放射学	0.16	0.12	0.51	0.15	0.94
46	孙春霞	介入放射学	0.2	0.19	0.27	0.02	0.68
47	李德辉	介入放射学	0.26	0.08	0.39	0.02	0.75
48	范焕芳	介入放射学	0.07	0.17	0.26	0.16	0.66

续表 5-2

辐射工作人员个人剂量统计表

序号	姓名	岗位	个人剂量测量值范围 (mSv/a)				
			2018 年 二季度	2018 年 三季度	2018 年 四季度	2019 年 一季度	合计
49	张楠	介入放射学	0.06	0.02	0.32	0.02	0.42
50	何涛	介入放射学	0.17	0.14	0.39	0.04	0.74
51	李学静	介入放射学	0.03	0.06	0.48	0.26	0.83
52	刘妮娜	介入放射学	0.02	0.25	0.55	0.2	1.02
53	徐树彬	介入放射学	0.08	0.04	0.4	0.08	0.6
54	刘青	介入放射学	0.68	0.38	0.4	0.27	1.73
55	刘婵	介入放射学	0.13	0.17	0.4	0.02	0.72
56	王骁	介入放射学	0.1	0.24	0.4	0.1	0.84
57	康伟亚	介入放射学	0.19	0.02	0.21	0.23	0.65
58	朱艳凤	介入放射学	0.02	0.49	0.3	0.26	1.07
59	杨刚	介入放射学	0.24	0.02	0.42	0.05	0.73
60	康丽洁	介入放射学	0.09	0.15	0.48	0.31	1.03
61	刘思源	介入放射学	0.04	0.05	0.3	0.03	0.42
62	李燕	介入放射学	0.1	0.16	0.32	0.09	0.67
63	康永	介入放射学	0.29	0.34	0.28	0.08	0.99
64	梁俊超	介入放射学	0.02	0.43	0.3	0.02	0.77
65	许亚培	介入放射学	/	0.13	0.34	0.02	0.49
66	张姣姣	介入放射学	/	0.17	0.57	0.07	0.81
67	许苗苗	介入放射学	/	0.16	0.24	0.09	0.49

由河北省中医院从事辐射工作人员进行的个人剂量检测结果可知,从事数字 X 射线摄影系统(DR7500)操作的辐射工作人员共计 7 人,从事口内牙片机操作的辐射工作人员共计 2 人,从事介入辐射工作的人员共计 58 人,从事介入辐射工作的人员年个人剂量值为 0.38~1.73mSv/a,介入辐射工作人员个人剂量均低于剂量约束限值 5mSv/a;从事其它放射诊断工作的人员个人剂量值为 0.50~1.07mSv/a,辐射工作人员个人剂量均低于剂量约束限值 5mSv/a。

个人剂量监测报告中部分人员由于离职、调岗或新上岗等 2018 年二季度

至 2019 年一季度未进行连续 4 个季度的个人剂量监测，上述统计未包括该部分人员的个人剂量监测数据，在监测周期内该部分工作人员的个人剂量均在辐射工作人员年剂量约束值范围内。

医院有专人负责个人剂量监测管理工作，一旦发现个人剂量监测结果异常的，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。同时医院承诺对 X 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。

5.2.2 公众人员年有效剂量

由表 5-1 的数据可知，工作状态下，河北省中医院 DSA 室周围环境 X- γ 辐射剂量率最大值为 152nGy/h，其它射线装置机房周围环境 X- γ 辐射剂量率最大值为 117nGy/h，按年工作时间 250d、每天公众人员在此停留 20min 计算，可估算 DSA 室周围公众人员接受的年有效剂量最大约为 0.013mSv/a；其它射线装置机房周围公众人员接受的年有效剂量最大约为 0.0098mSv/a。该年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定的 1mSv/a 剂量限值，也低于环评报告中提出的 0.3mSv/a 约束限值，在正常情况下对公众人员是安全的。

表 6 环境管理检查

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环境保护主管部门的要求，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。为此河北省中医院对辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

(1) 组织机构

为了加强辐射安全和防护管理，做好射线装置的使用管理工作，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，河北省中医院已设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，由院长任组长，并对相关人员的职责进行了具体规定。

(2) 安全管理制度

河北省中医院制定了《河北省中医院辐射防护管理组织机构及其职责》、《河北省中医院辐射诊疗设备安全操作规程》、《河北省中医院辐射工作人员岗位职责》、《河北省中医院辐射防护和安全保卫制度》、《河北省中医院设备检修维护制度》、《河北省中医院辐射工作人员培训制度》、《河北省中医院个人剂量监测管理制度》、《河北省中医院辐射事故应急预案》、《河北省中医院监测方案》、《河北省中医院监测仪表使用与校验管理制度》等规章制度，并得到有效落实。

(3) 个人剂量监测情况

河北省中医院所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，辐射工作人员个人剂量监测由有资质的单位承担，根据医院提供辐射工作人员个人剂量监测报告，每季度监测1次，个人剂量档案齐全，医院有专人负责个人剂量监测管理工作。医院承诺将严格按照要求对辐射工作人员个人剂量进行监测，并对监测报告存档，发现个人剂量监测结果异常的，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

河北省中医院在 DSA 室及其它射线装置机房明显位置设置有电离辐射警示标志和中文警示说明，配备了个人剂量计和辐射监测设备。辐射工作人员配备了符合要求的辐射防护用品，相关图片见图 7-1。







悬挂防护帘



床侧防护帘



个人剂量计



铅围裙、铅颈套



铅衣、铅帽



铅衣、铅帽、铅围裙



辐射巡测仪

图7-1

安全防护相关照片

(5) 痕迹化管理情况

河北省中医院对射线装置的使用情况实行痕迹化管理，对设备维护、场所自检情况进行详细记录，具体见图7-2。

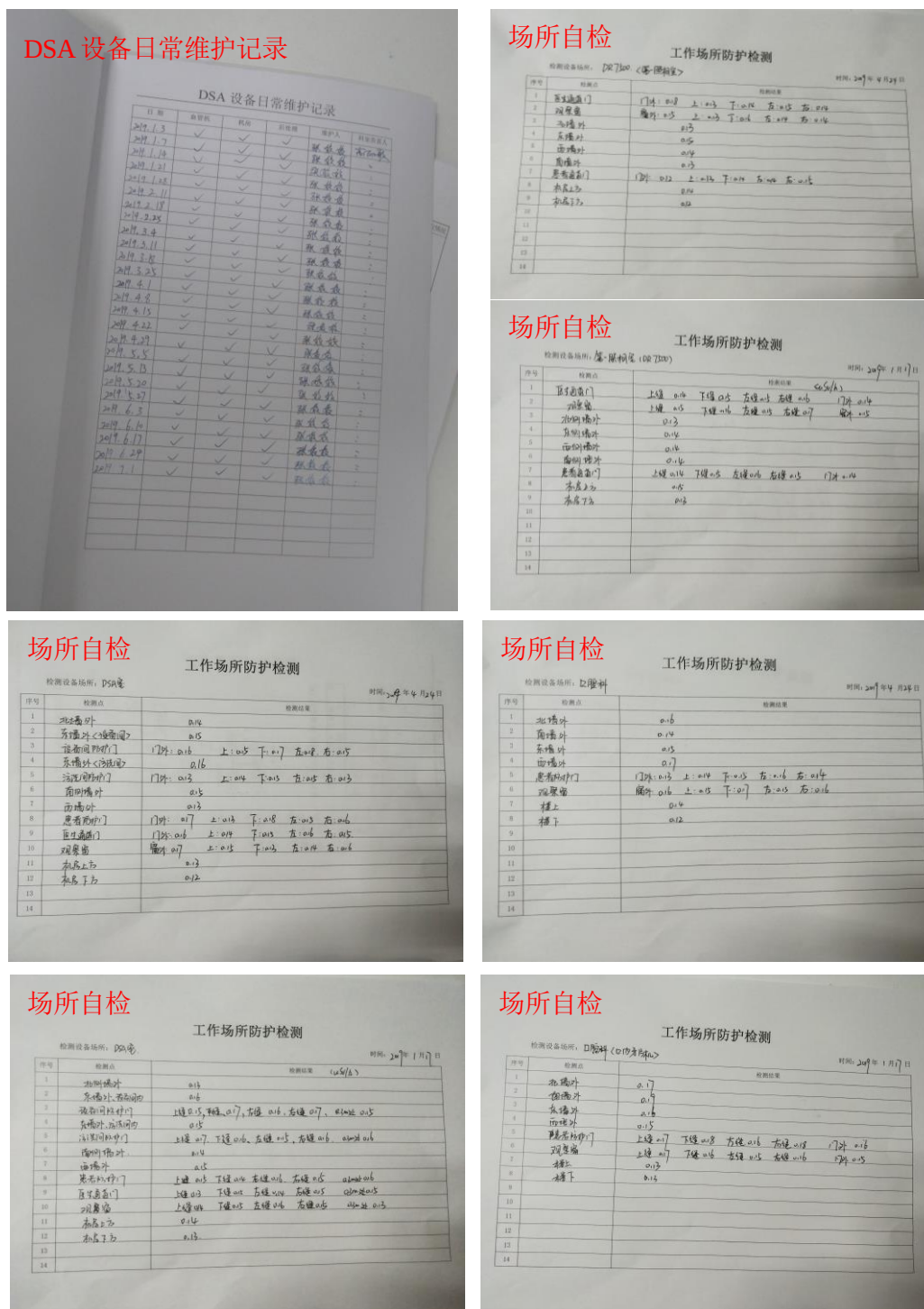


图 7-2

痕迹管理相关照片

（6）辐射防护培训合格证书情况

医院数字X射线摄影系统辐射工作人员7人、口内牙片机辐射工作人员2人，DSA室介入辐射工作人员为58人，除王佳伟、张铁军、田伟明、赵建、邓玉龙外均已取得辐射防护与培训合格证书，见附件1。其中田伟明、赵建、邓玉龙已离职；医院已将王佳伟、张铁军调岗，并承诺在未通过辐射防护与安全培训前，将不安排其参与相关工作。

表 7 验收调查结论

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。

（一）项目基本情况

河北省中医院于2013年3月委托编制的《河北省中医院放免分析及血管造影机等射线装置诊断应用项目环境影响报告表》于2013年4月通过原河北省环境保护厅审批。项目利用¹²⁵I进行放免分析，共使用6台X射线装置，其中1台数字减影血管造影装置(简称DSA，管电压140kV，管电流1250mA)为Ⅱ类射线装置，其他5台均为Ⅲ类射线装置，具体为数字X射线摄影系统1台(管电压150kV，管电流1000mA)、医用X射线透视摄影机1台(管电压150kV，管电流630mA)、乳腺X射线机1台、移动式医用诊断X射线机1台(管电压100kV，管电流30mA)、口内牙片机1台(管电压70kV，管电流7mA)。

根据实际调查，¹²⁵I放免分析已停止工作，¹²⁵I应用场所已于2016年退役，并进行¹²⁵I工作场所退役备案。原环评中位于放射科第二照相室的医用X射线透视摄影机已搬至放射科东部胃肠造影室，位于乳腺检查室的乳腺X射线机已搬至第二照相室，均已重新备案；原环评中位于病房的移动式医用诊断X射线机现已淘汰。因此本次验收内容仅包括1台Ⅱ类射线装置，2台Ⅲ类射线装置。1台Ⅱ类射线装置为数字减影血管造影装置，原环评批复的Ⅱ类射线装置管电压为140kV，管电流为1250mA，本次验收的数字减影血管造影装置管电压为125kV，管电流为1000mA；2台Ⅲ类射线装置与环评批复一致，1台型号为DR 7500的数字X射线摄影系统(管电压为150kV，管电压为1000mA)和1台型号为Minray的口内牙片机(管电压为70kV，管电压为7mA)。

（二）现场检查结果

（1）组织机构

为了加强辐射安全和防护管理，做好射线装置的使用管理工作，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，河北省中医院已设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，由院长任组长，并对相关人员的职责进行了具体规定。

（2）安全管理制度

河北省中医院制定了《河北省中医院辐射防护管理组织机构及其职责》、《河北省中医院辐射诊疗设备安全操作规程》、《河北省中医院辐射工作人员岗位职责》、《河北省中医院辐射防护和安全保卫制度》、《河北省中医院设备检修维护制度》、《河北省中医院辐射工作人员培训制度》、《河北省中医院个人剂量监测管理制度》、《河北省中医院辐射事故应急预案》、《河北省中医院监测方案》、《河北省中医院监测仪表使用与校验管理制度》等规章制度，并得到有效落实。

（3）个人剂量监测情况

河北省中医院所有辐射工作人员均佩戴个人剂量计，辐射工作人员个人剂量监测由有资质的单位承担，根据医院提供辐射工作人员个人剂量监测报告，每季度监测1次，个人剂量档案齐全，医院有专人负责个人剂量监测管理工作。

（4）安全防护情况

河北省中医院在DSA室及其它射线装置机房明显位置设置有电离辐射警示标志和中文警示说明，配备了个人剂量计和辐射监测设备，辐射工作人员配备了符合要求的辐射防护用品。

（5）痕迹化管理情况

河北省中医院对射线装置的使用情况实行痕迹化管理，对病人情况、设备使用情况进行详细记录。

(三) 监测结果

(1) 工作场所

DSA 机房外各监测点在关机状态下辐射剂量率水平为 59~101nGy/h, 其它射线装置机房外各监测点在关机状态下辐射剂量率水平为 68.3~114nGy/h, 基本处于河北省天然辐射剂量率本底水平; 在开机状态下 DSA 机房外各监测点辐射剂量率水平为 60.8~152nGy/h, 其它射线装置机房外各监测点在开机状态下辐射剂量率水平为 69.8~117nGy/h, 开机状态下机房外 0.3m 处的辐射剂量率均符合 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 的剂量约束值要求。

(2) 职业人员个人剂量

由河北省中医院从事辐射工作人员进行的连续四个季度的个人剂量检测结果可知, 辐射工作人员个人剂量值为 0.38~1.73mSv/a, 个人剂量均低于剂量约束限值 5mSv/a。

(3) 公众人员个人剂量

工作状态下, 河北省中医院 DSA 室周围环境 X- γ 辐射剂量率最大值为 152nGy/h, 其它射线装置机房周围环境 X- γ 辐射剂量率最大值为 117nGy/h, 按年工作时间 250d、每天公众人员在此停留 20min 计算, 可估算 DSA 室周围公众人员接受的年有效剂量最大约为 0.013mSv/a; 其它射线装置机房周围公众人员接受的年有效剂量最大约为 0.0098mSv/a。该年有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定的 1mSv/a 剂量限值, 也低于环评报告中提出的 0.3mSv/a 约束限值, 在正常情况下对公众人员是安全的。

(四) 结论与建议

1、结论

河北省中医院放免分析及血管造影机等射线装置诊断应用项目, 除已退

役的 ^{125}I ，已变更使用场所的医用 X 射线透视摄影机、乳腺 X 射线机，已淘汰的医用诊断 X 射线机，均已基本落实了环评报告、审批意见中提出的各项要求，河北省中医院放免分析及血管造影机等射线装置诊断应用项目具备竣工环境保护验收条件。

2、建议

进一步规范化项目的痕迹化管理，辐射工作人员应及时参加辐射防护培训并取得培训合格证书，做到持证上岗。