广西水电医院

新建数字减影血管造影X射线机（DSA）应用项目竣工环境保护验收报告

建设单位：广西水电医院

2021年11月

目 录

第一部分 验收监测报告表

附件 1 环境影响报告表的批复

附件 2 委托书

附件 3 辐射安全许可证

附件 4 监测报告

附件 5 辐射工作人员培训证书

附件 6 操作流程

第二部分 验收意见

第三部分 其他需要说明的事项

附件 1 关于成立广西水电医院辐射安全与环境管理工作小组的通知

附件 2 广西水电医院辐射安全防护和管理制度

附件 3 关于印发广西水电医院辐射安全事故应急预案的通知

附件 4 广西水电医院辐射环境及个人剂量监测方案

第一部分

验收监测报告表

新建数字减影血管造影X射线机（DSA）应用项目竣工环境保护

验收监测报告表

桂辐（验收）字 [2021]第36号

建设单位：广西水电医院

编制单位：广西壮族自治区辐射环境监督管理站

2021年9月

建设单位法人代表：（签字）

编制单位法人代表：（签字）

项目负责人：

填表人：

审核：

签发：

参加人员：

建设单位:广西水电医院（盖章）

电话: 0771-2194888

传真: /

邮编: 530219

地址: 南宁市良庆区银海大道 88 号

编制单位:广西壮族自治区辐射环境监督管理站（盖章）

电话: 0771-5303093

传真: 0771-5324572

邮编: 530222

地址: 广西南宁市蓉茉大道 80 号

表一　项目总体情况表及验收执行标准

建设项目名称	新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用				
建设单位名称	广西水电医院				
建设项目性质	新建√　改扩建　技改　迁建				
建设地点	南宁市良庆区银海大道 88 号门诊楼附楼一层 DSA 室（介入导管室）				
主要产品名称	/				
设计生产能力	使用 1 套数字减影血管造影 X 射线机（DSA）（Ⅱ类射线装置）				
实际生产能力	使用 1 套数字减影血管造影 X 射线机（DSA）（Ⅱ类射线装置）				
建设项目环评时间	2021 年 1 月	开工建设时间	2021 年 3 月		
调试时间	2021 年 6 月	验收现场监测时间	2021 年 8 月 13 日		
环评报告表 审批部门	广西壮族自治区生态环境厅	环评报告表 编制单位	江西省核工业地质局测试研究中心		
环保设施 设计单位	广西天艺建筑设计有限责任公司	环保设施 施工单位	广州克孟特医疗科技有限公司		
投资总概算	1140 万元	环保投资总概算	53.6 万元	比例	4.70%
实际总概算	1140 万元	环保投资	53.6 万元	比例	4.70%
验收监测依据	1、《中华人民共和国环境保护法》，于 2014 年 4 月 24 日修订公布，自 2015 年 1 月 1 日起施行； 2、《中华人民共和国环境影响评价法》，于 2018 年 12 月 29 日修订实施； 3、《建设项目环境保护管理条例》，于 2017 年 7 月 16 日修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行；				

	4、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，于 2017 年 11 月 20 日公布并实施； 5、《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），于 2018 年 5 月 15 日公布； 6、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令），2019 年修订版； 7、《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），2021 年修订版； 8、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令），于 2011 年 4 月 18 日公布，自 2011 年 5 月 1 日起施行； 9、《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 第 66 号），2017 年 12 月 5 日公布并施行； 10、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），2021 年 3 月 19 日发布，2021 年 5 月 1 日实施； 11、《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021），2021 年 2 月 24 日发布，2021 年 5 月 1 日实施； 12、《广西水电医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目环境影响报告表》，江西省核工业地质局测试研究中心，2021 年 1 月； 13、《广西壮族自治区生态环境厅关于广西水电医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目环境影响报告表的批复》（见附件 1），广西壮族自治区生态环境厅，桂环审〔2021〕61 号，2021 年 3 月 8 日； 14、委托书，广西水电医院（见附件 2）。

验收执行标准	由于疫情影响等原因，验收相关工作延误至 2021 年 10 月，同时，2021 年相关部门出台了几个新的标准，因此，本报告表将新旧标准进行了校核。 **1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）** 该标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 4.3.2.1 款关于剂量限制的规定：应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值，不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。 该标准第 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： 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。 根据项目环境影响评价文件及批复，从辐射防护最优化原则出发，使职业人员尽量避免不必要的附加剂量照射，取其四分之一即 5mSv 作为职业人员的年平均有效剂量管理约束值。 该标准中第 B1.2 款关于公众照射剂量限值的规定，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；

本评价取其四分之一即 0.25mSv 作为公众成员年剂量管理约束值。

该标准中第 6.4 款关于辐射工作场所分区的规定，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

控制区：需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域。

监督区：通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域。

2、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）

本标准规定了放射诊断的防护要求，包括 X 射线影像诊断和介入放射学设备防护性能、机房防护设施、防护安全操作要求及其相关防护检测要求。

本标准适用于 X 射线影像诊断和介入放射学。

6 X 射线设备机房防护设施的技术要求

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）的位置应充分考虑邻室（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 射线机应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。

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

的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 2 要求。

表 2　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 m^2	机房内最小单边长度 m
双管头或多管头 X 射线设备 [a]（含 C 形臂）	30	4.5
b 双管头或多管头 X 射线设备的所有球管安装在同一间机房内。		

6.2 X 射线设备机房屏蔽

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小于表 3 要求。

6.2.2 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录 C 中表 C.4~表 C.7。

表 3 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形臂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 3 的要求。

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 2.5μSv/h；测量时，X 射线机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 不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物。 6.4.3 机房应设置动力排风装置，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；工作状态指示灯和与机房相通的门能有效关联。 6.4.6 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。 6.5 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 4 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 0.025 mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5 mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2 mmPb。 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低于 0.5mmPb。

表二 工程概况

2.1 项目概况

2.1.1 地理位置

广西水电医院位于南宁市良庆区银海大道 88 号，地理位置图见图 2-1，医院总平面图见图 2-2。

图 2-1 广西水电医院地理位置图

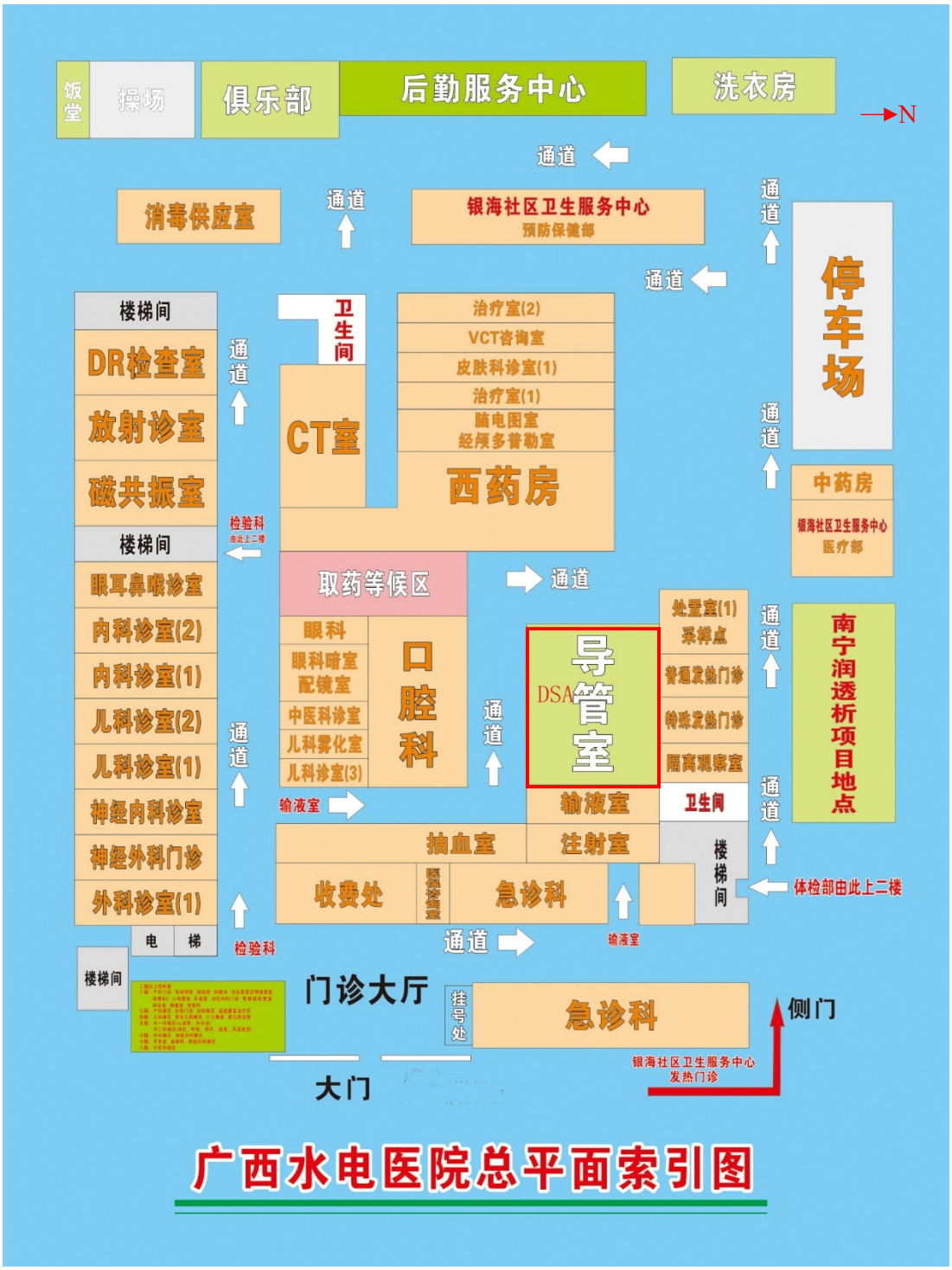


图 2-2　广西水电医院总平面布置图

2.1.2 项目基本情况

医院委托江西省核工业地质局测试研究中心对该项目进行了环境影响评价，《广西水电医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目环境影响报告表》于 2021 年 1 月编写完成，广西壮族自治区生态环境厅于 2021 年 3 月 8 日以桂环审〔2021〕

61 号文对该项目环评文件进行了批复。医院已重新取得辐射安全许可证（许可证号：桂环辐证[A0550]）。

环评及批复建设内容为：医院拟在门诊楼附楼一层 DSA 室建设 1 套数字减影血管造影 X 射线机（DSA）及配套辐射防护设施。该设备规划最大管电压为 125 千伏，规划最大管电流为 1000 毫安，属Ⅱ类射线装置。

项目实际建设内容：医院在门诊楼附楼一层 DSA 室（介入导管室）使用一套 AZURION 7B20 型 DSA 以及配套的辐射防护设施，该 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，属于Ⅱ类射线装置。

项目实际建设内容与环评一致，无变更。

2.1.3 工程内容及规模

1、设备参数

本项目建设的 DSA 为双管头 C 形臂，双管头安装在同一机房内，该射线装置概况见表 2-1，实物图见图 2-3。

表 2-1 射线装置概况

名称	型 号	射线装置分类	最高管电压（kV）	最大输出电流（mA）	数量	场 所
DSA	AZURION 7B20	Ⅱ	悬吊球管 1：125kV，1000mA		1	门诊楼附楼一层 DSA 室（介入导管室）
			落地球管 2：125kV，1000mA			

2、项目应用场所布局及分区管理

（1）分区管理

医院根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，对辐射工作场所进行分区管理。按照分区管理的原则，医院本项目划分为控制区和监督区。将项目机房划分为控制区（见图 2-4 红色区域），将与项目机房相邻的控制室、设备机房、病人通道、污物间、员工通道、室外通道、发热门诊、观察室等区域划分为监督区（见图 2-4 黄色区域）。控制区在射线使用期间禁止无关人员入内，并设置

明显的电离辐射标志；监督区不设专门的防护手段或安全措施，但定期对环境辐射水平进行监测。

（2）机房布局

医院门诊楼附楼一层 DSA 室平面图见图 2-4，DSA 室辐射防护图见图 2-5，DSA 室通风设计图见图 2-6。

设备有用线束未直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位；DSA 室面积、最小单边长度情况详见表 2-2。

表 2-2　DSA 室面积、最小单边长度情况

场所	面积（m^2）	最短单边长度（m）	备注
门诊楼附楼一层 DSA 室（介入导管室）	48	5.8	符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

（3）评价范围及环境保护目标

本项目 DSA 机房为边界往外 50m 范围内仅西侧全部为医院内部区域，机房其它三个方位的部分区域不属于医院，其中东侧为市政道路（银海大道）、南侧为南正汽车修理厂、北侧为银海社区卫生服务中心及居民仓库等，详见图 2-7。

3、人员配置

各机房辐射工作人员配置情况见表 2-3，以下工作人员均取得辐射安全和防护培训考核合格证，且在有效期内，合格证详见附件 5。

表 2-3　机房辐射工作人员配置情况

项目机房	岗位	人数	姓名
门诊楼附楼一层 DSA 室（介入导管室）	医生	2	秦文军、曾煜周
	技师	3	管俊、邹丹、苏冬梅
	护士	2	黄栌慧、黄月培

图 2-3　AZURION 7B20 型 DSA

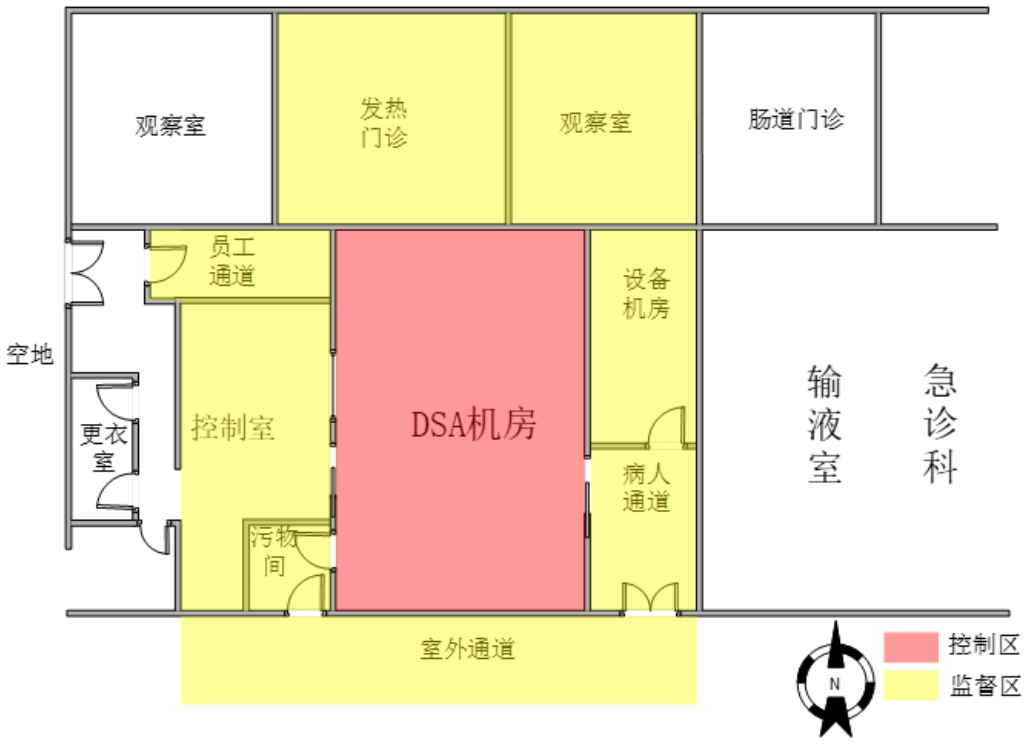


图 2-4　DSA 室所在楼层（部分）平面图

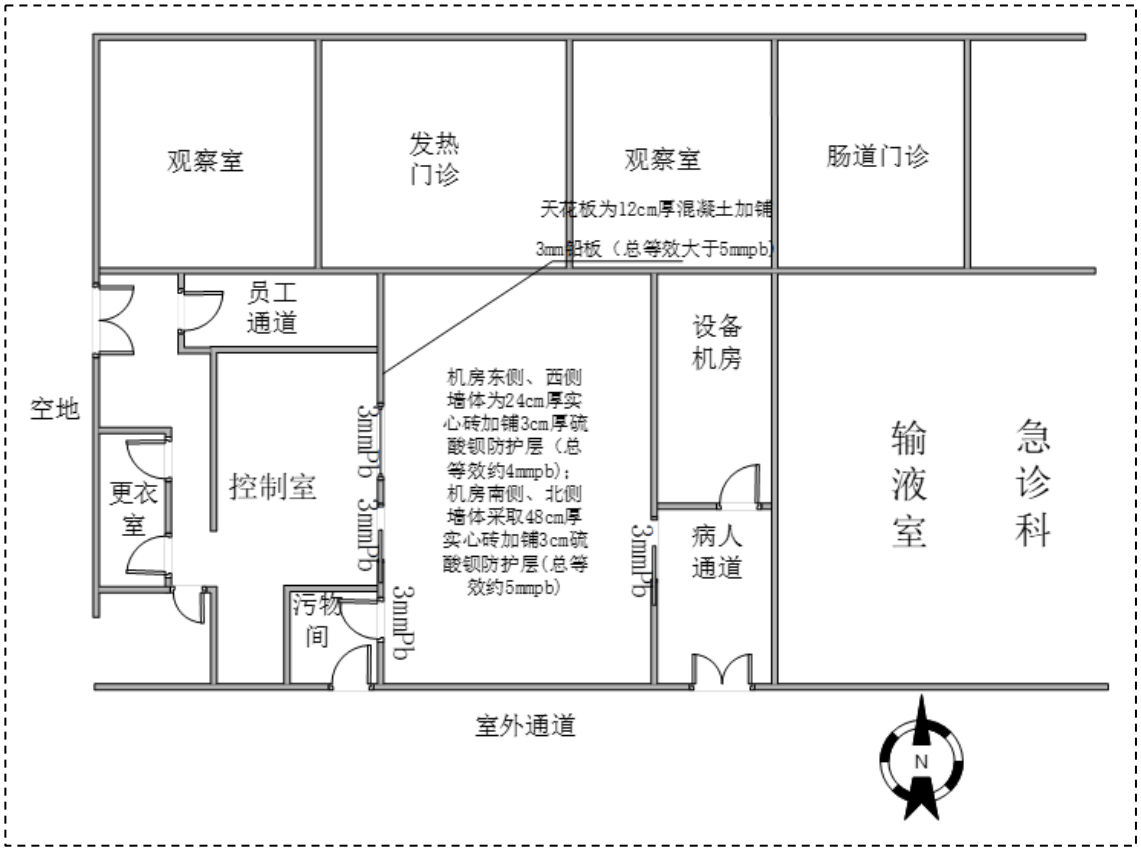


图 2-5　DSA 室辐射防护图

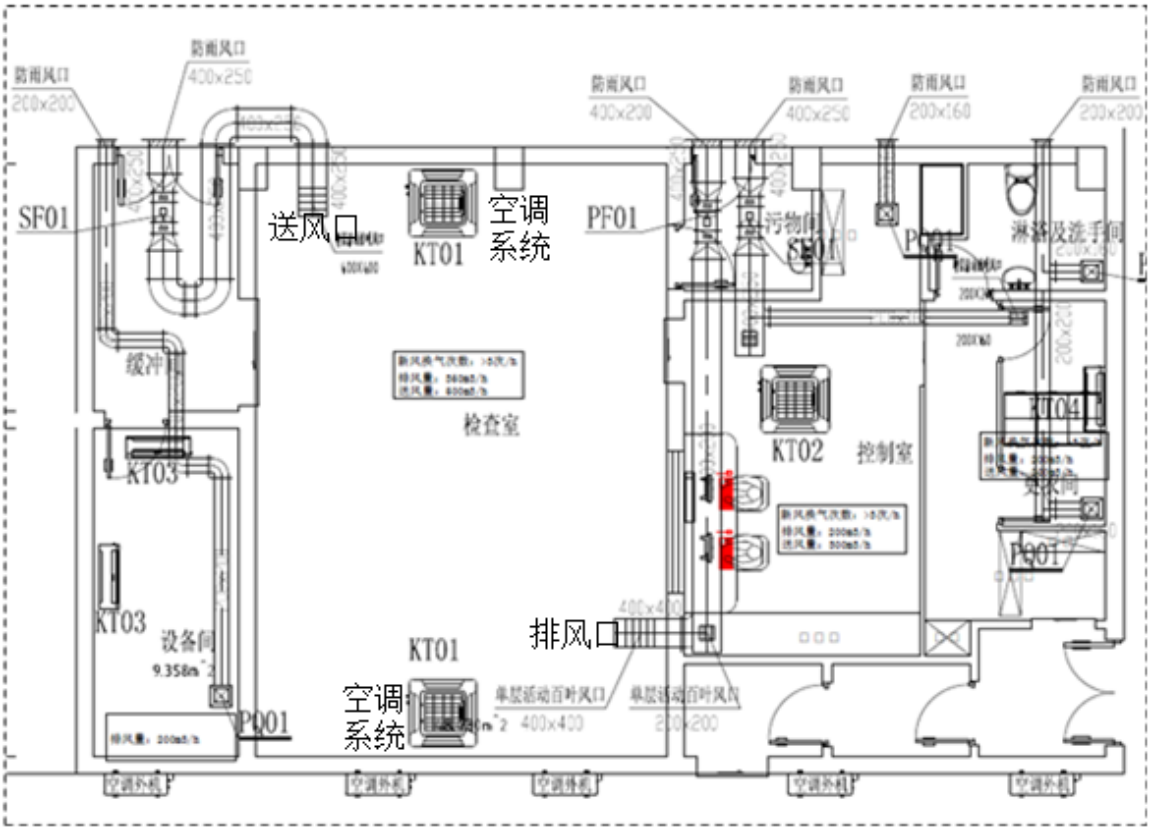


图 2-6　DSA 室通风设计图

图 2-7　评价范围示意图

2.2 工作原理及操作流程

2.2.1 设备组成

DSA 基本设备包括 X 线发生器、影像增强器、电视透视、高分辨力摄像管、模/数转换器、电子计算机和图像储存器等，DSA 基本结构见图 2-8。

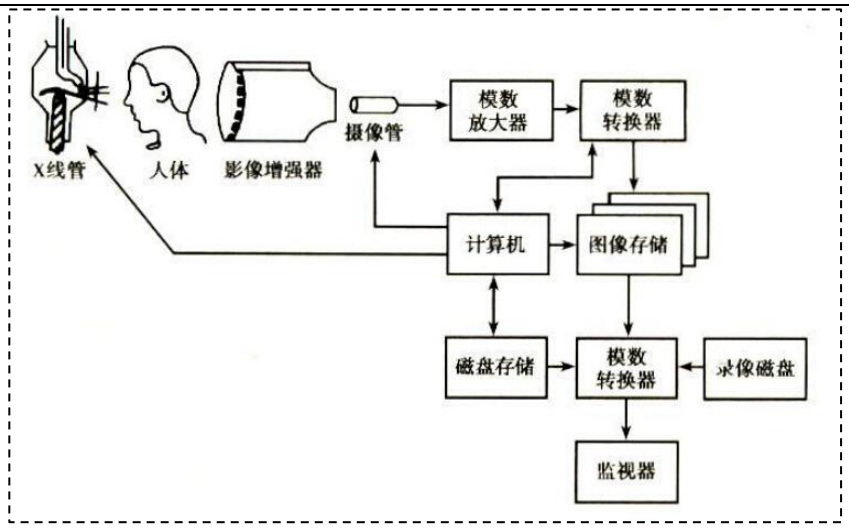


图 2-8 DSA 基本结构图

2.2.2 工作原理

介入治疗是利用现代高科技手段进行的一种微创性治疗，其应用数字技术，扩大医生视野，借助导管、导丝延长了医生的双手，它的切口（穿刺点）仅有米粒大小，不用切开人体组织，就可治疗许多过去无法治疗、必须手术治疗或内科治疗疗效欠佳的疾病，如肿瘤、血管瘤、各种出血等。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点。数字减影血管造影技术常应用于介入治疗，其能指导介入手术时医生快速、精确地操作；医生在 DSA 的引导下，利用特殊的穿刺针、导管、导丝、支架和栓塞剂等器械代替传统的手术刀，对疾病进行诊断和局部治疗。

数字减影血管造影（DSA）技术是计算机与常规 X 射线血管造影相结合的一种新的检查方法。DSA 的成像基本原理是将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、肌肉和其它软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。通过 DSA 处理后的图像，血管影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

2.2.3 操作流程

诊疗时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，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 线透视下将导管送达上腔静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。产物环节为设备透视、采集等曝光过程，污染源为 X 射线。

设备透视状态时，医护人员位于手术室内，手术医生位于床边，护士位于辅助位；DSA 状态时，医护人员一般由手术室出来在手术室外等候，曝光结束后再进入手术室；特殊情况下，DSA 状态时医护人员也可能在机房内。

一般情况下，DSA 状态为双球管曝光，透视状态为单球管曝光，该 DSA 设备具体操作流程见附件 6。

表三　主要污染源及辐射防护措施

3.1 污染源项描述

3.1.1 正常工况下污染源及污染途径

由 DSA 机的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生、消失。因此，该院使用的 X 射线机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。由于射线能量较低，不必考虑感生放射性问题。在诊断过程中，由于 X 射线的穿透能力很强，因此 X 射线束对病人进行诊断的同时，射线装置产生的漏射线、反射线及散射射线也可能会穿透机房的屏蔽墙、观察窗、防护门等对诊断室外的职业人员和公众产生辐射影响。DSA 在运行时无其它放射性废气、废水和固体废弃物产生。

因此，在开机期间 X 射线成为本项目污染环境的主要因子。

3.1.2 事故工况下污染途径

该医院 DSA 为将电能转换成 X 射线能的医疗诊断设备，X 射线受开机和关机控制，关机时没有射线发出。因此，检修方便，断电状态下也较为安全，在意外情况下，可能产生的辐射事故为：

（1）工作人员或病人家属在防护门关闭前尚未撤离 X 射线机机房，X 射线机运行可能产生误照射。

（2）工作警示灯发生故障状况下，人员误入正在运行的 X 射线机房。

为避免此类事故的发生，医务人员必须严格按照放射诊断用 X 射线机操作程序进行诊断，防止事故照射的发生，避免工作人员和公众接受不必要的辐射照射。要求工作人员每次上班时首先要检查防护门上的工作警示灯是否正常，如果失灵，应立即修理，恢复正常。

3.2 辐射防护设施

现场检查表明，医院已按项目环评报告表及批复中所提出的要求建设项目业务用房、辐射防护设施，配备相应的防护仪器，并采取有效的安全控制措施。项目机房建

设情况检查结果见表 3-1，环境影响报告表中要求的辐射防护措施落实情况见表 3-2，环评批复中所提出的环保措施落实情况见表 3-3，本项目环保检测仪器以及个人防护用品配备情况见表 3-4，DSA 机房防护措施见图 3-1~图 3-14。

表 3-1 项目机房建设情况检查结果

环境影响报告表中放射防护设计要求	验收实际建设内容	检查结果
（1）机房东侧、西侧墙体采取24cm厚实心砖加铺3cm硫酸钡防护涂层（总等效防护能力约4mmPb），机房南侧、北侧墙体采取48cm厚实心砖加铺3cm硫酸钡防护涂层（总等效防护能力约为5mmPb），天花板12cm厚混凝土加铺3mm铅（总等效防护能力不少于5mmPb）。	机房东侧、西侧墙体采取 24cm 厚实心砖加铺 3cm 硫酸钡防护涂层（总等效防护能力约 4mmPb），机房南侧、北侧墙体采取 48cm 厚实心砖加铺 3cm 硫酸钡防护涂层（总等效防护能力约为 5mmPb），天花板 12cm 厚混凝土加铺 3mm 铅（总等效防护能力不少于 5mmPb）。与环评一致。	符合
（2）观察窗 3mmPb 的铅玻璃，工作人员防护门等 3 处防护均为 3mmPb 防护门。控制室与 DSA 机房为隔室操作。	机房与控制室之间建有 3mmpb 铅玻璃观察窗，机房建有工作人员防护门等 3 处 3mmpb 防护门，防护门外包不锈钢。与环评一致。	符合
（3）机房使用面积 48m^2，最小边长 5.8m。	机房使用面积 48m^2，最小边长 5.8m。与环评一致。	符合

表 3-2 环境影响报告表中要求的环境保护措施检查结果

环境影响报告表中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	检查结果
（1）机房应安装观察窗，设置对讲系统，便于观察患者和受检者状态。	机房安装有 3mmpb 铅玻璃观察窗，设置有对讲系统，见图 3-1。	符合
（2）医院应为人员配备有个人防护用品（包括铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜等）等。	医院为 DSA 机房配置数量足够的铅衣、铅帽、铅围脖等辐射防护用品。实物图见图 3-2~图 3-4。	符合
（3）机房设 1 套机械通排风系统。	DSA 有用线束未直接照射门和管线口位置，机房内设置通风装置，出风口实物见图 3-5，通风设计图见 2-6。DSA 机房每小时的排风量>360m^3/h，送风量>500m^3/h，新风换气次数>3 次/h。DSA 机房出风口排风经处理后排放到外面。	符合
（4）机房门有闭门装置，且工作状态指示灯和机房防护门能有效联动。设备处于工作状态时，机房门外顶部的工作状	控制室出入机房防护门、病人出入机房防护门外均设置有电离辐射警告标志和工作指示灯，机房门有闭门装	符合

态指示灯变为红色，警示非工作人员不得入内。	置，且工作状态指示灯和与机房相同的门能有效联动。DSA 机房设置有轨道电动防护门，有防夹人装置。相关实物图见图 3-6、图 3-7。污物间出入机房防护门为推拉式防护门，医院管理要求 DSA 曝光时打开防护门，污物间防护门没有设置 DSA 曝光提醒功能。	
（5）设备配备紧急制动按钮。	设备配备紧急制动按钮，具有安全系统，当设备出现错误或故障时，能中断照射，并有相应故障显示。见图 3-8。	符合
（6）为了确保医护人员的安全，操作人员在操作期间，必须佩戴个人剂量计、个人剂量报警仪。安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射职业人员个人剂量档案。个人剂量仪委托有资质单位定期进行监测，并对监测报告进行存档。	本项目工作人员均配备有个人剂量计，该项目工作人员按要求正确佩戴个人剂量计，并建立有个人剂量档案。个人剂量计见图 3-9，个人剂量报警仪和辐射环境监测仪见图 3-10。从事放射工作的人员每两年进行一次健康体检，建立个人健康档案。医院委托有资质的单位定期对核技术利用项目进行辐射环境监测。	符合
（7）DSA 设备配备床下铅帘、悬吊铅帘、铅屏风等辅助防护用品与设施。	DSA 系统配置有铅屏风（铅挡板）、悬吊铅帘（见图 3-11）、床下铅帘（见图 3-12），移动铅屏风（见图 3-13）防护铅当量均为 0.5mm，能够有效降低 DSA 透视时漏射散射线对医务人员的照射。	符合
（8）本项目通过工作场所布局、分区。	医院按要求进行分区管理，将项目机房划分为控制区（见图 2-4 红色区域），将与项目机房相邻的控制室、设备机房、病人通道、污物间、员工通道、室外通道、发热门诊、观察室等区域划分为监督区（见图 2-4 黄色区域）。	符合
/	医院按要求实施持证上岗制度，辐射工作人员培训证书见附件 5。工作现场张贴有相关辐射环境管理规章制度，见图 3-14。	/

表 3-3　环境影响报告表批复中的保护措施

环境影响报告表批复中的保护措施	环境保护措施的落实情况	检查结果
（1）射线装置应用场所，必须实行分区管理，严格按规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识。	该医院按要求对射线装置应用场所实行分区管理（见图 2-4），严格按规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识。	符合

（2）严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保射线装置和辐射环境安全。	该医院按要求严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保射线装置和辐射环境安全。	符合
（3）指定单位辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备。	医院成立放射防护安全监督管理领导小组，指定了辐射安全负责人，配备有相应的管理人员，并配备了必要的监测仪器设备。	符合
（4）制定完善的射线装置安全保卫制度、操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位射线装置台帐。	医院制定了射线装置安全保卫制度、操作流程、事故应急预案和环境监测方案等，并建立单位射线装置台账。	符合
（5）严格按要求开展环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案。	医院制定年度监测计划，并委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站进行环境监测，委托广西壮族自治区疾病预防控制中心进行个人剂量监测工作，并建立工作人员健康档案。	符合
（6）按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。	医院按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。	符合

表 3-4 本项目环保监测测仪器以及个人防护用品配备情况

序号	防护用品名称	数量	使用说明	备注
1	铅裙	3	个人防护	防护能力均为 0.5mmPb。
2	铅围脖	4	个人防护	防护能力均为 0.5mmPb。
3	铅帽	3	个人防护	防护能力均为 0.5mmPb。
4	铅眼镜	3	个人防护	防护能力均为 0.5mmPb。
5	移动铅屏风	1	个人防护	防护能力均为 0.5mmPb。
6	热释光个人剂量计	8	个人计量监测	委托广西壮族自治区疾病预防控制中心进行监测。
7	个人剂量报警仪	2	辐射剂量监测	RG600 型辐射剂量报警仪
8	辐射环境监测仪	1	辐射环境监测	NT6102 型辐射环境监测仪

从表 3-1~表 3-4 可知，医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目基本按项目环评报告表及批复中所提出的要求建设辐射防护设施、配备相应的个人防护用品和辅助防护设施及采取了有效的控制措施。满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）X 射线设备机房屏蔽防护要求及个人防护用品和辅助防护设施配置要求。

图 3-1　铅玻璃观察窗和对讲装置

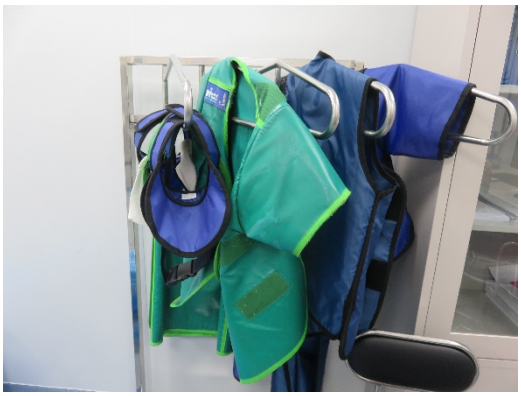


图 3-2　个人防护用品

图 3-3　个人防护用品

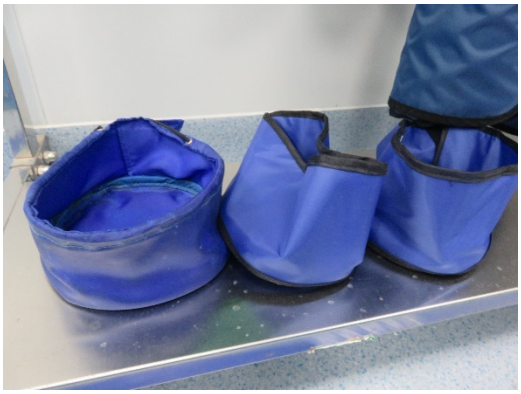


图 3-4　个人防护用品

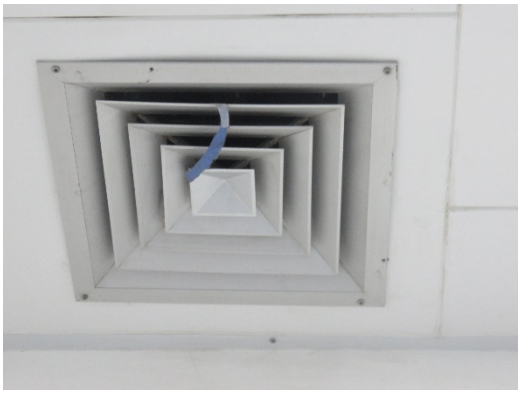


图 3-5　出风口

图 3-6　控制室出入机房防护门

图 3-7　病人出入机房防护门

图 3-8　紧急停机按钮

图 3-9　个人剂量计

图 3-10　个人剂量报警仪和辐射环境监测仪

图 3-11　悬吊铅屏风及铅帘

图 3-12　床下铅帘

图 3-13　移动铅屏风

图 3-14　墙上规章制度

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

4.1 环境影响评价结论

4.1.1 项目概况

本期项目建设内容为：在医院门诊楼附楼一层介入导管室，安装使用 1 套数字减影血管造影 X 射线机，以及建设配套的辐射防护设施，属于使用II类射线装置项目。

4.1.2 实践的正当性分析

医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用具有以下优点：①先进性。数字减影血管造影技术是一种新的 X 线成像系统，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，通过 DSA 处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全；②不可取代性。由于 DSA 手段在医疗诊断方面有其他技术无法替代的特点，使医院对疾病的诊断迈上了一个新台阶。对保障健康、拯救生命起了十分重要的作用。医院为病人提供一个更加优越的诊疗环境，具有明显的社会效益，同时 DSA 等项目的实施提高了医院档次及服务水平，吸引更多的就诊人员，因而，医院在保障病人健康的同时也创造了更大的经济效益。因此，医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

4.1.3 产业政策符合性

DSA 项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 年修订，国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令）中第十三项“医药”中 5 款“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

4.1.4 选址合理性分析

本项目 DSA 机房为边界往外 50m 范围内与机房相邻区域均属医院内部区域。DSA 机房设置防护铅门及防护墙体，在门口设置电离辐射警告标志，将机房划分为控制区，无关人员不得进入。DSA 开机运行过程中产生的电离辐射，经过屏蔽防护和距离衰减后，对周围工作人员和公众所致的辐射剂量符合剂量约束限值的要求。通过以上场所独立、划分区域等措施，本项目不会产生交叉污染。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002)关于“源物质大量释放的源”应考虑场址特征的规定，对其它源的选址未作明文规定。本项目在正常运行和事故工况下，均不会造成大量放射性物质释放。因此，本项目选址合理，符合相关标准要求。

4.1.5 辐射环境影响现状评价

医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用机房场址周围环境的辐射水平未见异常。

4.1.6 项目机房辐射屏蔽能力评价

DSA 机房的墙体、铅玻璃观察窗以及防护门的防护措施均满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的机房防护要求。

4.1.7 职业人员及公众成员年有效剂量评价

从偏保守角度考虑，预计采取辐射防护措施后，工作人员受照的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于剂量限制的要求， 同时符合职业人员年剂量管理约束值（5mSv）的要求。

预计公众成员不会因为该 DSA 项目的运行而受到辐射照射剂量，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，同时符合公众成员年剂量管理约束值（0.25mSv）的要求。

4.1.8 辐射环境管理制度

（1）医院为了加强医院环境保护工作领导，规范医院射线装置辐射安全及管理，成立了放射防护领导小组。

（2）医院为了加强以对射线装置安全和防护的管理，促进射线装置的安全应用，保证医疗质量和医疗安全，保障放射诊疗工作人员、患者和公众的人体健康，医院建立了相应的管理制度（包括操作规程、岗位职责、人员培训、监测方案等）和辐射事故应急预案。

（3）为应对医院出现的辐射突发事故，医院成立了成立放射事件应急处理领导小组。

4.1.9 安全培训及健康管理

（1）对所有从事辐射工作的人员进行辐射安全与防护知识教育培训，培训考核合格方能上岗，使工作人员熟练掌握操作技能，减少操作时间，从而达到减少受照剂量。

（2）所有辐射工作人员均应进行个人累积剂量的监测并建立个人档案，每两年进行一次健康体检。

4.1.10 综合性结论

综上所述，广西水电医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目，符合产业政策要求，在落实项目实施方案和本报告中提出的污染防治措施和辐射环境管理完善建议的前提下，项目正常运行对周围环境产生的辐射影响，在国家允许的标准范围内，符合环境保护的要求。因此，从辐射环境保护的角度分析认为本项目可行。

4.2 环评审批意见部分条款

广西壮族自治区生态环境厅 2021 年 3 月 8 日以桂环审〔2021〕61 号对本项目环评报告表进行了批复，批复部分内容如下：

二、《报告表》确定的辐射工作人员和公众因项目运行所致年剂量管理约束值分别为 5 毫希伏和 0.25 毫希伏。通过现场监测、类比分析和模式估算，辐射工作人员和公众因项目运行所致年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）关于“剂量限值”的要求。

项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列重点工作后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我厅同意你单位按《报告表》所列的项目使用地点、技术、数量以及辐射安全管理措施进行项目建设。

三、项目重点做好以下环境保护工作：

（一）射线装置应用场所，必须实行分区管理，严格按规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；

（二）严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保射线装置和辐射环境安全；

（三）指定单位辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；

（四）制定完善的射线装置安全保卫制度、操作流程、事故应急预案和环境监测方案等，建立单位射线装置台账；

（五）严格按要求开展环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；

（六）按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。

四、按规定程序向我厅申请办理辐射安全许可。

表五　验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

1、监测前，根据目前国家和行业有关规范和标准制定监测方案，合理布设监测点位，选择监测点位时充分考虑使监测结果具有代表性，以保证监测结果的科学性和可比性；

2、监测所用仪器经国家法定计量检定部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

3、经常参加上级技术部门及兄弟单位组织的仪器比对；通过仪器的期间核查或绘制质量控制图等质控手段保证仪器设备的正常运行；

4、监测实行全过程的质量控制，严格按照广西壮族自治区辐射环境监督管理站《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定实行，监测人员经考核合格并持有合格证书上岗；

5、监测报告严格按相关技术规范编制，监测报告由持有上岗考核合格证的人员编制，数据处理及汇总经相关人员校核，监测报告由质量负责人（或授权签字人）审核，最后由技术负责人（或授权签字人）签发。报告的核审与签发不能同一人。

6、验收监测单位已通过国家级检验检测机构资质认定，并在有效期内。

表六　验收监测内容

为掌握医院该项目运行后周围的辐射环境质量现状水平，验收监测单位于 2021 年 8 月 13 日对医院验收项目使用场所及周围环境进行辐射环境监测（监测报告见附件 4）。

6.1 监测因子及频次

监测因子：DSA 机房周围 X-γ 辐射率；

监测频次：1 次。

6.2 监测布点原则

根据监测技术规范，在 DSA 状态和透视状态两种状态正常运行的工况下，分别在 DSA 机房内手术医生操作位、控制室操作位、机房铅玻璃观察窗外、各防护门外、各侧墙体外以及机房上下方合理布点。机房电缆沿着天花板走线，排风口位置不可至，不设点。透视状态运行中，对屏蔽体外 30cm 处的 X-γ 辐射剂量率进行巡测，并选择巡测结果较高位置为关注点监测，结果取最大值。监测点位布置图见图 6-1~图 6-2。

6.3 监测仪器与规范

监测使用仪器及规范见表 6-1。

表 6-1　监测仪器参数与监测规范

仪器名称	X-γ 辐射剂量率仪
仪器型号	AT1123
出厂编号	53825
生产厂家	ATOMTEX 公司
能量响应	15keV～10MeV
量　　程	50nSv/h～10Sv/h
校准证书及发布日期	证书编号：DLjl2021-12258（检定单位：中国计量科学研究院），发布日期：2021 年 4 月 6 日。
监测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

6.4 验收监测期间生产工况记录

验收监测时，模拟手术过程中使用 AZURION 7B20 型 DSA 的工作状态，在出线管上方的手术台上用直径约 30cm 的水桶（水体厚 20cm）。在手术医生操作位设置悬吊式防护屏（0.5mmPb）以及床下铅帘（0.5mmPb）。监测时所用铅服为 0.5mmPb。

验收监测期间，设备正常运行，分别对两种工作状态进行监测：DSA 状态（双球管球管 1 工作电压 40kV，工作电流 49mA；球管 2 工作电压 41kV，工作电流 53mA）、透视状态（工作电压 46kV，工作电流 2.5mA）。

6.5 监测数据

本项目场所周围环境辐射剂量率监测结果见表 6-2。

表 6-2 DSA 正常运行时介入导管室周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果

点位	工作状态	点 位 描 述	X-γ 辐射剂量率（单位：nSv/h）	备注
①	DSA 状态	手术医生腹部位置（有铅挡板，有铅帘，有铅服）	1.00×10^3	正常运行（双球管 40kV，49mA、41kV，53mA）
②		手术医生腹部位置（有铅挡板、铅帘、无铅服）	4.43×10^4	
③		手术医生眼部（有铅挡板）	6.13×10^4	
④		手术医生手部位置	4.31×10^5	
⑤		控制室铅玻璃观察窗外 30cm	94	
⑥		控制室操作位	93	
⑦		控制室出入机房防护门外 30cm	96	
⑧		污物间出入机房防护门外 30cm	93	
⑨		病人出入机房防护门外 30cm	98	
⑩		机房西侧墙外 30cm 1#（污物间）	93	
⑪		机房西侧墙外 30cm 2#（控制室）	93	
⑫		机房西侧墙外 30cm 3#（员工通道）	92	
⑬		机房北侧墙外 30cm(门诊 ）	94	
⑭		机房东侧墙外 30cm 1#(设备机房）	96	
⑮		机房东侧墙外 30cm 2#(病人通道）	93	
⑯		机房南侧墙外 30cm(室外通道）	92	

⑰		机房正上方（体检部）	91	
⑱	透视状态	手术医生腹部位置（有铅挡板，有铅帘，有铅服）	97	正常运行（46kV，2.5mA）
⑲		手术医生腹部位置（有铅挡板，有铅帘，无铅服）	3.38×10^3	
⑳		手术医生眼部（有铅挡板）	6.06×10^3	
㉑		手术医生手部位置	8.63×10^4	
㉒		控制室铅玻璃观察窗外 30cm	93	
㉓		控制室操作位	91	
㉔		控制室出入机房防护门外 30cm	99	
㉕		污物间出入机房防护门外 30cm	96	
㉖		病人出入机房防护门外 30cm	99	
㉗		机房西侧墙外 30cm　1#（污物间）	94	
㉘		机房西侧墙外 30cm　2#（控制室）	93	
㉙		机房西侧墙外 30cm　3#（员工通道）	95	
㉚		机房北侧墙外 30cm(门诊）	96	
㉛		机房东侧墙外 30cm　1#(设备机房）	98	
㉜		机房东侧墙外 30cm　2#(病人通道）	93	
㉝		机房南侧墙外 30cm(室外通道）	92	
㉞		机房正上方（体检部）	95	
区域环境本底			92	关机状态

注：表中监测结果未扣除仪器对宇宙射线的响应值。

6.6 监测点位布置

DSA 正常运行时，介入导管室周围环境 X-γ 辐射剂量率监测点位布置图见图 6-1、图 6-2。

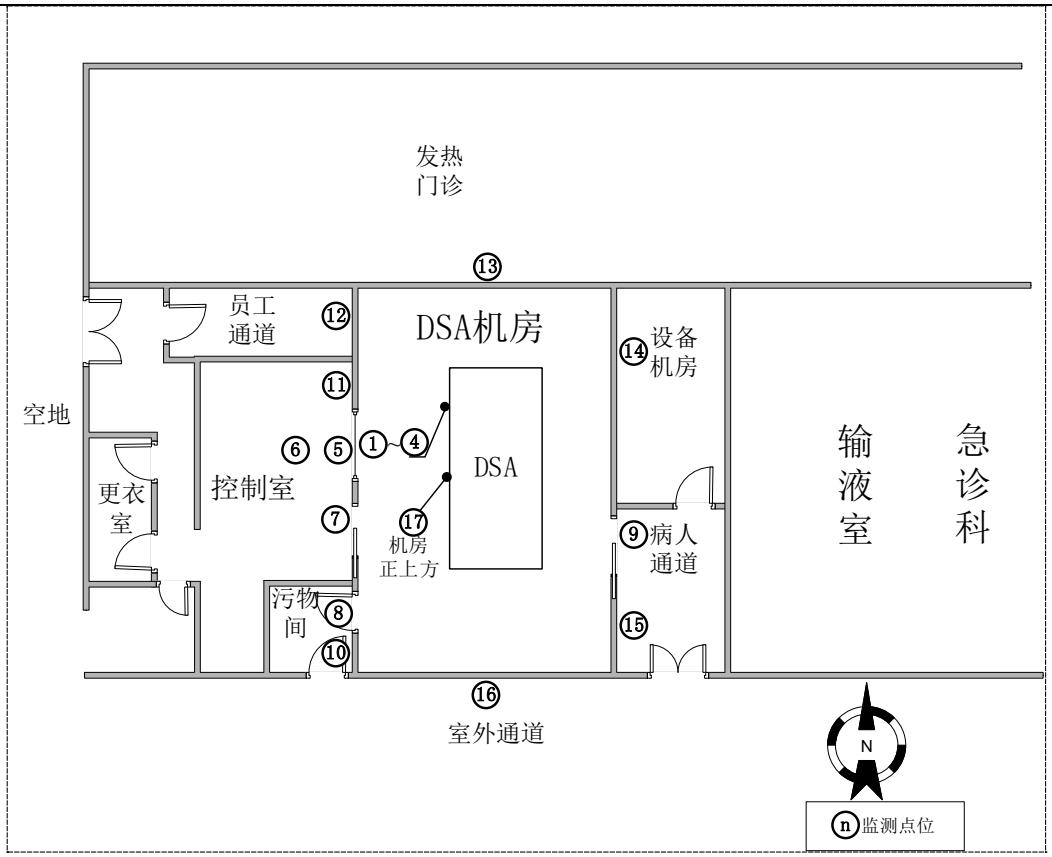


图 6-1　介入导管室周围环境辐射剂量率监测点位布置图（DSA 状态）

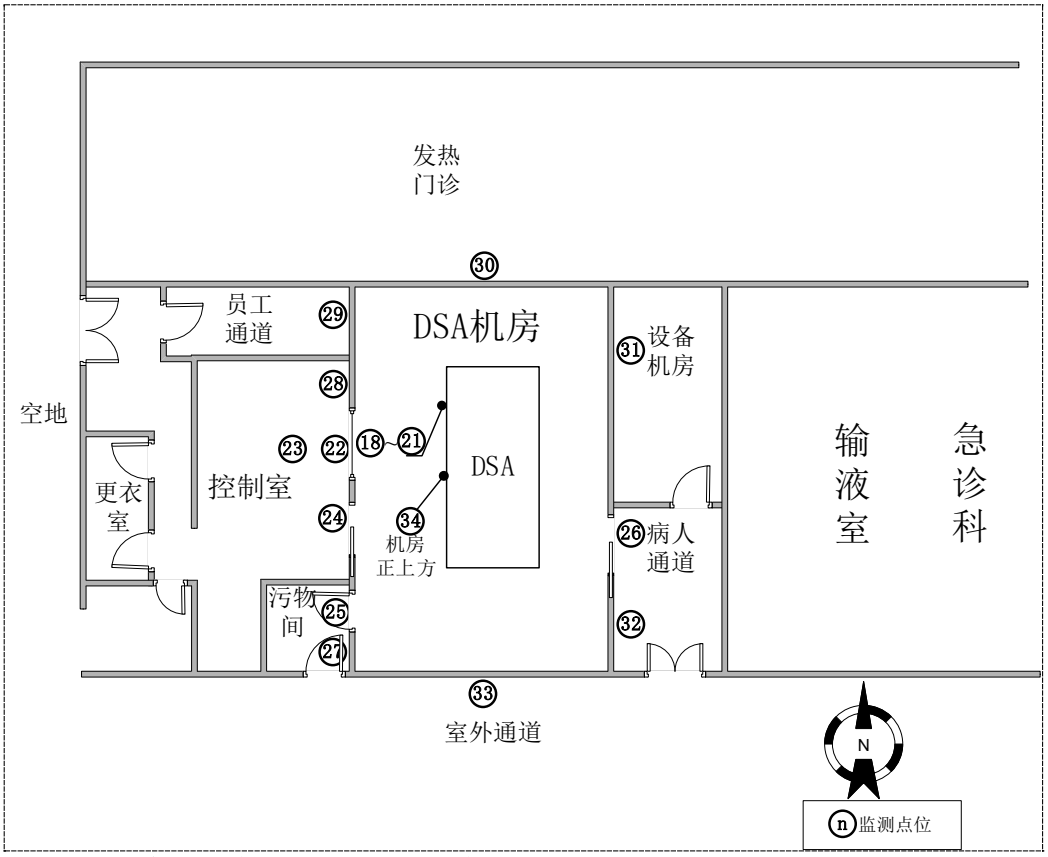


图 6-2　介入导管室周围环境辐射剂量率监测点位布置图（透视状态）

表七　验收监测结果

7.1 验收监测结果

由表 6-2 监测结果可知，AZURION 7B20 型 DSA 正常运行时时，机房周围环境各测点的辐射剂量率均与未开机运行时的环境本底水平相当。验收监测结果满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中透视条件下的周围剂量率限值（2.5μSv/h）和采集状态周围剂量当量率应不大于 25μSv/h 的要求。处于辐射场中的手术床边医生操作位处辐射剂量率较大，使用了铅服屏蔽后剂量率显著降低。

7.2 职业人员及公众成员受照情况分析（环境保护目标影响分析）

7.2.1 职业人员受照情况分析

剂量推算公式

（1）X-γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算：

$$E = \dot{H}_T \times t \times 10^{-6} (mSv) \qquad (7\text{-}1)$$

其中：E 为外照射人均年有效剂量，mSv；

$\dot{H}_T$ 为辐射剂量率，nSv/h；

t 为辐射照射时间，小时。

（2）根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019），该标准第 6.2.4 节规定剂量评价方法。对于工作人员穿戴铅围裙（例如介入放射工作人员）的情况，可采用下式估算有效剂量 E：

$$E = \alpha H_u + \beta H_o \qquad (7\text{-}2)$$

其中：E为有效剂量中的外照射分量，mSv；

α为系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.79，无屏蔽时，取 0.84；

H_u为铅围裙内佩戴的个人剂量计测得的 $H_p(10)$，mSv；

β为系数，有甲状腺屏蔽时，取 0.051，无屏蔽时，取 0.100；

H_o为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。

从偏安全角度考虑，H_u使用铅衣内腹部附近的个人剂量推算值，H_o使用铅衣外腹部附近的个人剂量推算值。

1、辐射工作人员工作量

从调试运行阶段工作情况推算：①介入治疗手术医生每年需完成使用该 DSA 的介入治疗手术最多为 500 台；②每台手术 X 射线出束时间：DSA 状态曝光时间总计为 4min，透视状态曝光时间总计为 20min；③在手术过程中，手术医生会在手术室中交替使用两种工作状态（DSA 状态、透视状态）进行介入治疗。

2、年有效剂量

本项目分 3 个工作岗位，共 7 位工作人员，岗位设置情况见表 2-3。广西水电医院已委托广西壮族自治区疾病预防控制中心对医院的辐射工作人员进行个人累积剂量检测。由于该项目开展尚未满一年，医院提供的个人剂量监测报告不能反映出辐射工作人员因该项目的运行而受到的额外的年有效剂量，因此根据工作时间以及监测结果进行推算。

在进行介入手术时，通常需要三部分人员合作完成，即临床手术医生、手术辅助人员（护士）、DSA 机控制人员。三部分人员在完成手术过程中活动区域不同，所受照射剂量也不尽相同，临床手术医生、手术辅助人员（护士）位于手术室（机房）内，手术过程中曝露在曝光区域，DSA 控制人员位于控制室，与手术室（机房）为隔室操作。机房内的医护人员为手术医生及护士，手术过程中，手术医生离 X 射线机近于护士，因此，将手术医生作为治疗室内受照医护人员的代表来推算介入治疗室内工作人员的受照情况。

本项目手术医生的年有效剂量推算结果为 **0.13mSv**，低于职业人员剂量管理约束值（5mSv），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关要求。

3、手部年当量剂量

手术中手术医生的手部曝露在辐射场中，其不同工作状态下手部所受剂量不同，将该 DSA 项目的手术医生手部位置测值（DSA 状态下，扣除环境本底；透视状态下，扣除环境本底）代入公式（7-1）可以计算出手术中手术医生手部位置接受的附加年有效剂量约为 **28.7mSv**，估算结果均低于职业人员四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量（500mSv）。

4、眼部年当量剂量

手术中手术医生的眼睛如果曝露在辐射场中，其不同工作状态下眼晶体所受剂量不同，将该 DSA 项目的手术医生眼部位置测值（DSA 状态下，扣除环境本底；透视状态下，扣除环境本底）代入公式(7-1)可以计算出：手术中手术医生眼晶体接受的附加年有效剂量为 **3.04mSv**，估算结果均低于职业人员眼晶体的年当量剂量（150mSv）。但在实际手术操作中，手术医生会佩戴防护眼镜，因此，手术医生眼晶体实际接受的附加年有效剂量会更少。

7.2.2 公众成员受照情况分析

由监测结果可知，该 DSA 项目在透视和 DSA 两种状态下正常运行时，机房周围环境人员可至处各测点的 X-γ 辐射剂量率与区域环境本底水平相当。此外，防护门上设有电离辐射警示标志、中文警示说明及工作指示灯，防止人员靠近。可以认为到达项目机房周围的公众人员及评价范围（50m）内的其他公众成员不会因为本建设项目运行受到额外的辐射照射。公众成员因该项目所受的有效剂量公众人员年有效剂量管理约束值要求（**0.25mSv**），符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

表八　验收监测结论

验收监测结论

（1）该医院按环评报告表及批复要求建设并运行新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目的辐射防护设施，辐射防护能力满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。

（2）根据验收监测结果分析可知，该 DSA 项目的辐射工作人员所接受到的年有效剂量为 **0.13mSv**，低于年剂量管理约束值（5mSv），同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

（3）根据验收监测结果分析可知，手术医生手部位置接受的附加年有效剂量最大值为 **28.7mSv**，低于职业人员四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量（500mSv）；手术医生眼晶体接受的附加年有效剂量最大值为 **3.04mSv**，低于职业人员眼晶体的年当量剂量（150mSv）。

（4）根据验收监测结果分析可知，公众成员因为本项目的正常运行而受到的辐射照射低于年剂量管理约束值（0.25mSv），同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

综上所述，广西水电医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目符合国家项目竣工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

表九　建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：广西壮族自治区辐射环境监督管理站　　填表人（签字）：袁海宫　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目			项目代码		/		建设地点	南宁市良庆区银海大道88号门诊楼附楼一层 DSA 室（介入导管室）			
	行业类别（分类管理名录）	综合医院			建设性质		■新建　□改扩建　□技术改造		项目厂区中心经度/纬度	经度：108°32′31″/纬度：22°76′44″			
	设计生产能力	使用 1 套Ⅱ类射线装置（数字减影血管造影 X 射线机（DSA））			实际生产能力		使用 1 套Ⅱ类射线装置（数字减影血管造影 X 射线机（DSA））		环评单位	江西省核工业地质局测试研究中心			
	环评文件审批机关	广西壮族自治区生态环境厅			审批文号		桂环审〔2021〕61 号		环评文件类型	环境影响报告表			
	开工日期	2021 年 3 月			竣工日期		2021 年 6 月		排污许可证申领时间	/			
	环保设施设计单位	广西天艺建筑设计有限责任公司			环保设施施工单位		广州克孟特医疗科技有限公司		本工程排污许可证编号	/			
	验收单位	广西水电医院			环保设施监测单位		广西壮族自治区辐射环境监督管理站		验收监测时工况	设备正常运行			
	投资总概算（万元）	1140			环保投资总概算（万元）		53.6		所占比例（%）	4.70			
	实际总投资	1140			实际环保投资（万元）		53.6		所占比例（%）	4.70			
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	/	
	新增废水处理设施能力	/			新增废气处理设施能力		/		年平均工作时	/			
运营单位		广西水电医院			运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			12450000727677784U	验收时间	2021 年 9 月			

污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
	工业固体废物												
	与项目有关的其他特征污染物												
		辐射环境影响符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。											

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=(4)-(5)-(8)-(11)+（1）。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升

附件 1　环境影响报告表的批复

广西壮族自治区生态环境厅文件

桂环审〔2021〕61 号

广西壮族自治区生态环境厅
关于广西水电医院新建数字减影血管造影X射线机（DSA）应用项目环境影响报告表的批复

广西水电医院：

《广西水电医院新建数字减影血管造影X射线机（DSA）应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）[项目代码：2101-450108-04-04-926108]及其报批申请等有关材料收悉。经研究，批复如下：

一、广西水电医院（以下简称医院）位于南宁市良庆区银海大道88号。医院拟在门诊楼附楼一层DSA室建设1套数字减影血管造影X射线机（DSA）及配套的辐射防护设施。设备规划最大管电

扫描全能王 创建

压为125千伏，最大管电流为1000毫安，属II类射线装置。项目对环境的影响主要是使用射线装置时产生的电离辐射。

该项目属新建项目，总投资1140万元，其中环保投资53.6万元，占总投资的4.7%。

二、《报告表》确定的辐射工作人员和公众因项目运行所致年剂量管理约束值分别为5毫希伏和0.25毫希伏。通过现场监测、类比分析和模式估算，辐射工作人员和公众因项目运行所致年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于“剂量限值”的要求。

项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列重点工作后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我厅同意你单位按《报告表》所列的项目使用地点、技术参数、规模以及辐射安全管理措施进行项目建设。

三、项目重点做好以下环境保护工作：

（一）射线装置应用场所，必须实行分区管理，严格按规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；

（二）严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保射线装置和辐射环境安全；

（三）指定医院辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；

（四）制定完善的射线装置安全保卫制度、操作规程、辐射

扫描全能王 创建

事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位射线装置台帐；

（五）严格按要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；

（六）按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。

四、按规定程序向我厅申请辐射安全许可。

五、本批复文件自批准之日起满5年，项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报我厅重新审核。项目使用地点、技术参数、规模及辐射安全管理措施发生重大变动，超出本次环境影响评价范围时，须重新报批项目的环境影响评价文件。

六、项目竣工后，你院需按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》要求，组织开展项目竣工环境保护验收。

七、医院在接到本批复20日内，将批准后的《报告表》送达南宁市生态环境局。

八、医院须接受各级生态环境主管部门依法进行的辐射安全监督检查。

九、请南宁市生态环境局做好该项目辐射安全的日常监督检查工作。

广西壮族自治区生态环境厅

2021年3月8日

（此件公开发布）

扫描全能王 创建

抄送：南宁市生态环境局，江西省核工业地质局测试研究中心。

广西壮族自治区生态环境厅办公室　　2021 年 3 月 11 日印发

—4—

扫描全能王 创建

附件 2　委托书

广西水电医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目竣工环境保护验收相关咨询活动委托书

广西壮族自治区辐射环境监督管理站:

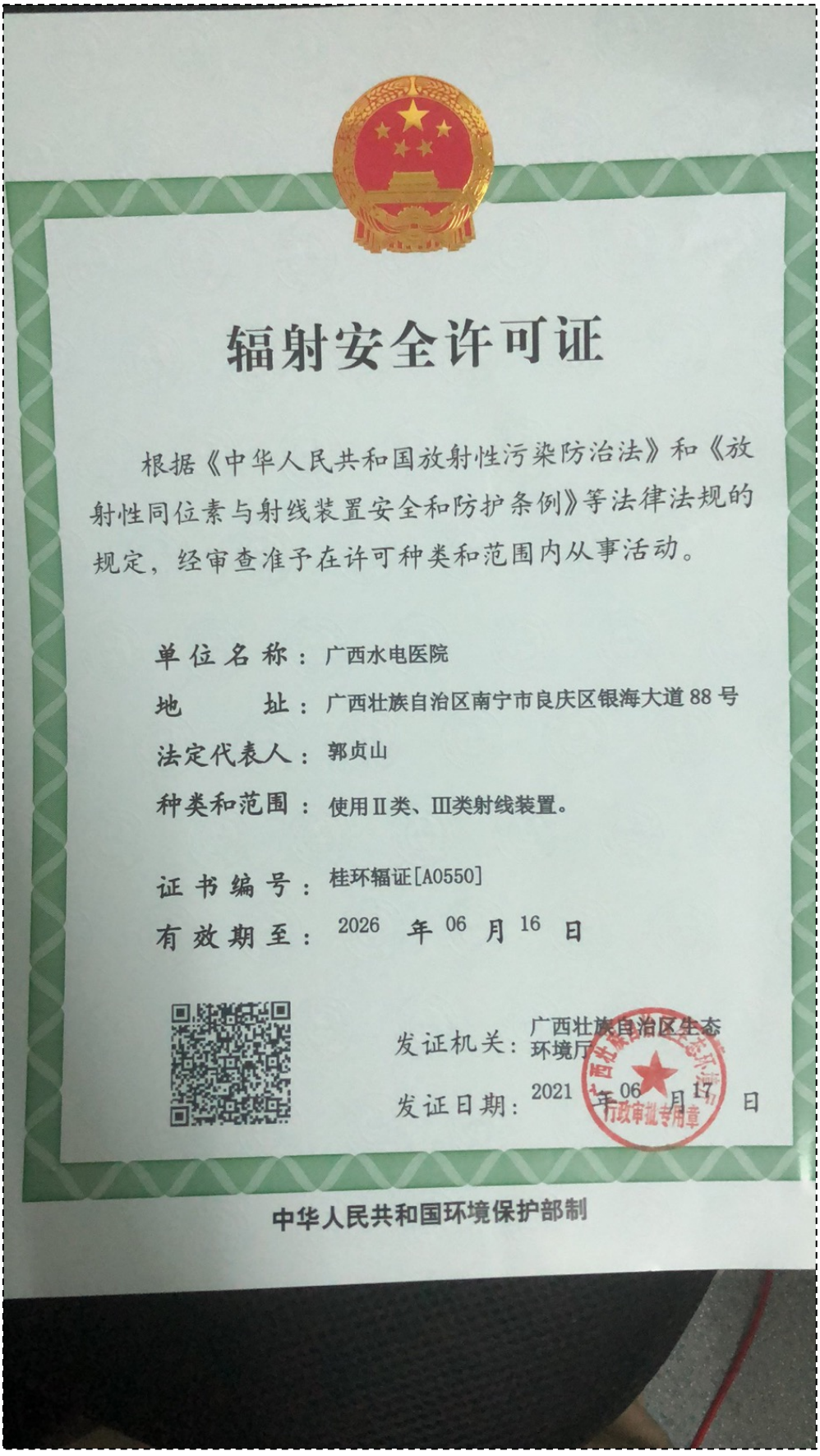
我院申请建设的“新建数字减影血管造影 X 射线机(DSA)应用项目”已取得自治区生态环境厅（原自治区环境保护厅）的环境影响评价批复（桂环审〔2020〕61 号）。医院拟在门诊楼附楼一层 DSA 室建设 1 套数字减影血管造影 X 射线机（DSA）及配套的辐射防护设施，并拟投入运行。按照国家相关法律法规规定，我院拟自主开展本项目竣工环境保护验收工作。

为此，我院特委托你站为我院提供以上项目竣工环境保护验收相关技术咨询服务，请你站尽快组织开展现场监测及环境管理检查，编制《广西水电医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目竣工环境保护验收监测表》，并协助医院做好项目竣工验收等相关工作。

广西水电医院

2021 年 7 月 8 日

附件 3　辐射安全许可证



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：广西水电医院

地　　址：广西壮族自治区南宁市良庆区银海大道 88 号

法定代表人：郭贞山

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。

证书编号：桂环辐证[A0550]

有效期至：2026 年 06 月 16 日

发证机关：广西壮族自治区生态环境厅

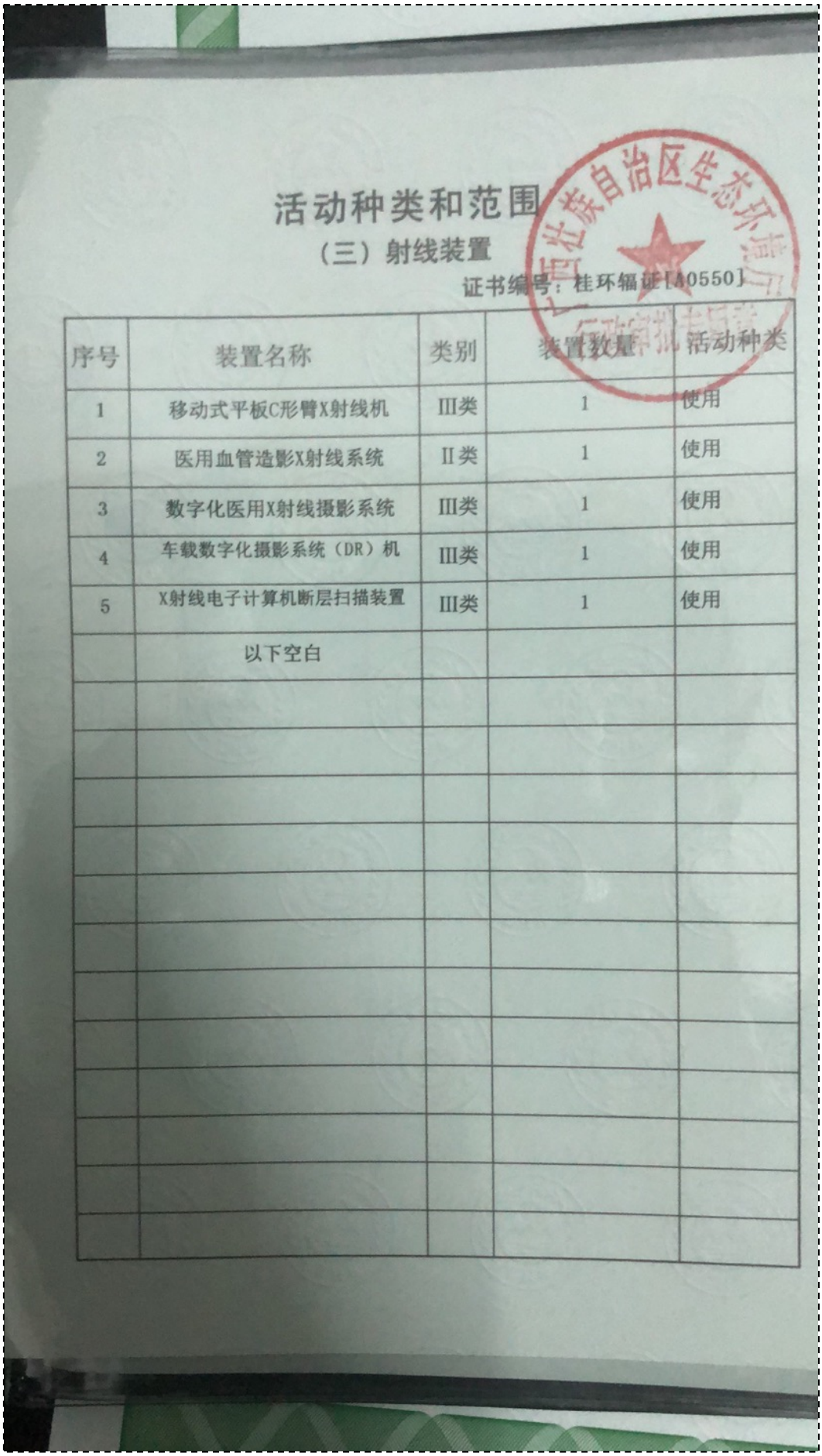
发证日期：2021 年 06 月 17 日

中华人民共和国环境保护部制

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	广西水电医院			
地　　址	广西壮族自治区南宁市良庆区银海大道88号			
法定代表人	郭贞山	电话	0771-2194888	
证件类型	身份证	号码	130802196210221016	
涉源部门	名　称	地　址		负责人
	广西水电医院放射科	广西壮族自治区南宁市良庆区银海大道88号		黄瑛玲
	广西水电医院介入导管室	广西壮族自治区南宁市良庆区银海大道88号		秦文军
	广西水电医院手术室	广西壮族自治区南宁市良庆区银海大道88号		李锋
种类和范围	使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。			
许可证条件				
证书编号	桂环辐证[A0550]			
有效期至	2026 年 08 月 10 日			
发证日期	2021 年 06 月 12 日（发证机关章）			

广西壮族自治区生态环境厅 行政审批专用章



活动种类和范围

（三）射线装置

证书编号：桂环辐证[A0550]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	移动式平板C形臂X射线机	III类	1	使用
2	医用血管造影X射线系统	II类	1	使用
3	数字化医用X射线摄影系统	III类	1	使用
4	车载数字化摄影系统（DR）机	III类	1	使用
5	X射线电子计算机断层扫描装置	III类	1	使用
	以下空白			

（三）射线装置

证书编号：桂环辐证[A0550]

序号	装置名称	规格型号	类别	用 途	场 所	来源／去向		审核人	审核日期
1	车载数字化摄影系统（DR机）	HY-450DR	III类	医用诊断X射线装置	广西水电医院体检车上:场所详细地址	来源	南宁市恒日医疗器械有限公司		
						去向			
2	CT	Neu Viz 64 In	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	广西水电医院综合楼一楼放射科新CT室内	来源	东软医疗系统股份有限公司		
						去向			
3	移动式平板C形臂X射线机	PLX118F/a	III类	医用诊断X射线装置	广西水电医院门诊楼七楼手术室	来源	南京普爱医疗设备股份有限公司		
						去向			
4	数字化医用X射线摄影系统	DRX-Compass A	III类	医用诊断X射线装置	广西水电医院一楼放射科DR室（1）	来源	岛津（上海）医疗器材有限公司		
						去向			
5	医用血管造影X射线系统	AZURION 7B20	II类	血管造影用X射线装置	广西水电医院门诊楼附楼一层DSA室（介入导管室）	来源	飞利浦医疗系统荷兰有限公司		
						去向			
	以下空白					来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			

附件 4　监测报告

CMA
210012052609

广西壮族自治区辐射环境监督管理站

监 测 报 告

桂辐（委托）字[2021]第 375 号

项目名称：新建数字减影血管造影 X 射线机(DSA)应用项目验收监测

委托单位：广西水电医院

监测类别：委 托 监 测

报告日期：2021 年 8 月 16 日

广西壮族自治区辐射环境监督管理站 （盖 章）

监测报告说明

1、委托单位在委托前应说明监测目的，凡是污染事故调查、环保验收监测、仲裁及鉴定监测需在委托书中说明，并由我单位按规范采样、监测。由委托单位自行采样送检的样品，本单位只对送检样品负责。

2、报告无本站公章、骑缝章、CMA 章无效。

3、报告出具的数据涂改无效。

4、对监测报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向我站提出，逾期不予受理。但对不能保存的特殊样品，本站不予受理。

5、本报告未经同意不得用于广告宣传。

6、未经同意，不得复制本报告；经批准的报告必须全文复制，复制的报告未重新加盖本站公章无效。

地　　址：广西南宁市蓉茉大道 80 号

邮　　编：530222

电　　话：0771-5303093

传　　真：0771-5324572

一、任务来源

受广西水电医院（以下简称“医院”）的委托，广西壮族自治区辐射环境监督管理站承担医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目竣工环境保护验收工作。根据环境保护竣工验收需要，我站于 2021 年 8 月 13 日对医院新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目使用场所开展了竣工验收监测，并根据监测数据及相关标准编制本监测报告。该项目使用的设备基本情况见表 1。

表 1 项目使用的设备基本情况

名 称	型 号	生产厂家	射线装置分类	最高管电压（kV）	最大输出电流（mA）	数量	场 所
DSA	AZURION 7B20	飞利浦医疗系统荷兰有限公司	II	悬吊球管 1：125kV，1000mA 落地球管 2：125kV，1000mA		1	门诊楼附楼一层 DSA 室（介入导管室）

二、监测项目、监测仪器及监测依据

监测项目、监测仪器及监测依据见表 2。

表 2 监测项目、监测仪器及监测依据

仪器名称	X-γ 辐射剂量率仪
仪器型号	AT1123
出厂编号	53825
生产厂家	ATOMTEX 公司
能量响应	15keV ~ 10MeV
量 程	50nSv/h ~ 10Sv/h
校准证书及发布日期	证书编号：DLjl2021-12258（检定单位：中国计量科学研究院），发布日期：2021 年 4 月 6 日。
监测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）。

三、监测条件

监测环境条件见表 3。

表 3 监测环境条件

监测条件	测量时段	天气状况	环境温度（℃）	相对湿度（%）
参数	9:30~11:30	晴	29	65

四、监测结果

DSA 正常运行时，介入导管室周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果见表 4。

表 4 DSA 正常运行时介入导管室周围环境 X-γ 辐射剂量率监测结果

点位	工作状态	点位描述	X-γ 辐射剂量率（单位：nSv/h）	备注
①	DSA 状态	手术医生腹部位置（有铅挡板，有铅帘，有铅服）	1.00×10^3	正常运行（双球管 40kV，49mA、41kV，53mA）
②		手术医生腹部位置（有铅挡板、铅帘、无铅服）	4.43×10^4	
③		手术医生眼部（有铅挡板）	6.13×10^4	
④		手术医生手部位置	4.31×10^5	
⑤		控制室铅玻璃观察窗外 30cm	94	
⑥		控制室操作位	93	
⑦		控制室出入机房防护门外 30cm	96	
⑧		污物间出入机房防护门外 30cm	93	
⑨		病人出入机房防护门外 30cm	98	
⑩		机房西侧墙外 30cm 1#（污物间）	93	
⑪		机房西侧墙外 30cm 2#（控制室）	93	
⑫		机房西侧墙外 30cm 3#（员工通道）	92	
⑬		机房北侧墙外 30cm(门诊)	94	
⑭		机房东侧墙外 30cm 1#(设备机房）	96	
⑮		机房东侧墙外 30cm 2#(病人通道）	93	

点位	工作状态	点 位 描 述	X-γ 辐射剂量率（单位：nSv/h）	备注
⑯		机房南侧墙外 30cm(室外通道）	92	
⑰		机房正上方（体检部）	91	
⑱	透视状态	手术医生腹部位置（有铅挡板，有铅帘，有铅服）	97	正常运行（46kV，2.5mA）
⑲		手术医生腹部位置（有铅挡板，有铅帘，无铅服）	3.38×10^3	
⑳		手术医生眼部（有铅挡板）	6.06×10^3	
㉑		手术医生手部位置	8.63×10^4	
㉒		控制室铅玻璃观察窗外 30cm	93	
㉓		控制室操作位	91	
㉔		控制室出入机房防护门外 30cm	99	
㉕		污物间出入机房防护门外 30cm	96	
㉖		病人出入机房防护门外 30cm	99	
㉗		机房西侧墙外 30cm 1#（污物间）	94	
㉘		机房西侧墙外 30cm 2#（控制室）	93	
㉙		机房西侧墙外 30cm 3#（员工通道）	95	
㉚		机房北侧墙外 30cm(门诊）	96	
㉛		机房东侧墙外 30cm 1#(设备机房）	98	
㉜		机房东侧墙外 30cm 2#(病人通道）	93	
㉝		机房南侧墙外 30cm(室外通道）	92	
㉞		机房正上方（体检部）	95	
区域环境本底			92	关机状态

注：表中的监测结果未扣除仪器对宇宙射线的响应。

五、监测点位布置图

DSA 正常运行时，介入导管室周围环境 X-γ 辐射剂量率监测点位布置图见图 1、图 2。

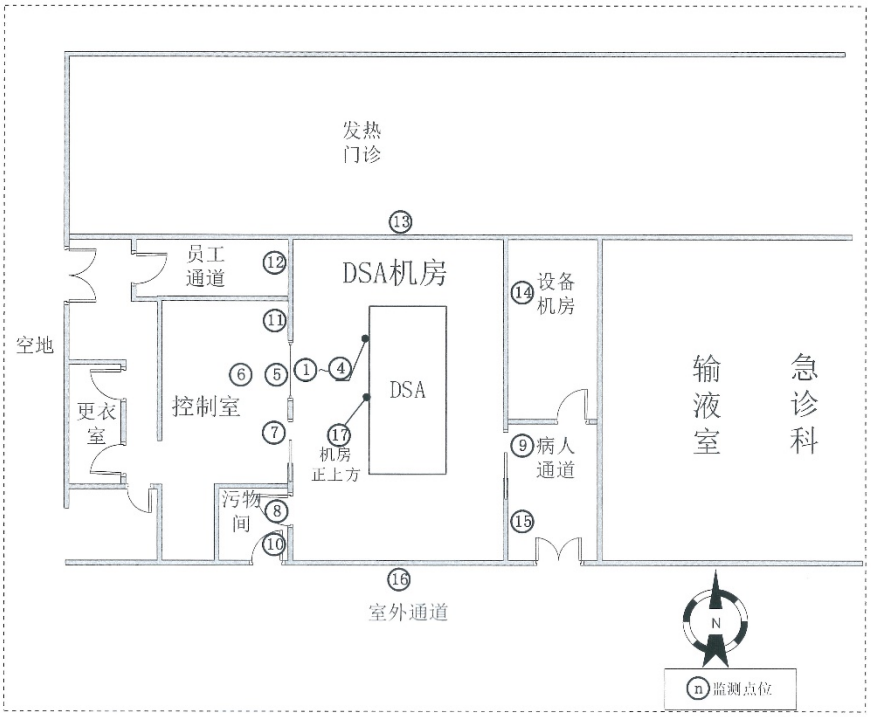


图 1　介入导管室周围环境辐射剂量率监测点位布置图（DSA 状态）

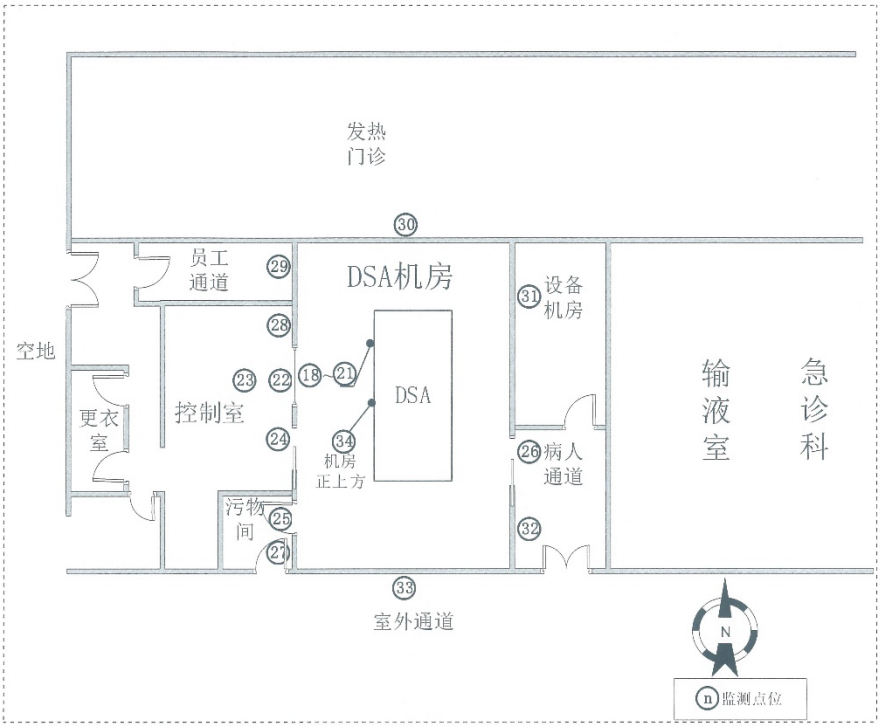


图 2　介入导管室周围环境辐射剂量率监测点位布置图（透视状态）

报告编制：袁海客　　审核：向辉云　　签发：许明发

日　　期：2021.8.16　　日期：2021.8.16　　日期：2021.8.16

广西壮族自治区辐射环境监督管理站（盖章）

以下为空。

附件 5　辐射工作人员培训证书

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

秦文军，男，1969年03月08日生，身份证：450103196903081514，于2021年01月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GX0100001　　有效期：2021年01月07日至 2026年01月07日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

与原件核对一致

辐射安全和防护培训考核合格证

证书编号：GXFS201901476号

姓名：管俊　　性别：男

出生日期：1986年12月04日

身份证号：450722198612046998

文化程度：专科

工作单位：广西医大开元琅东医院

管俊同志参加辐射安全和防护初级培训，考核成绩合格，特发此证。

此证相关信息可扫描二维码在广西辐射安全和防护网络培训系统（121.229.4.16:8011）上查询验证。

防伪二维码：

培训机构：广西壮族自治区辐射环境监督管理站

发证日期：2019年8月30日

No：0002112　　广西壮族自治区生态环境厅监制

与原件核对一致

辐射安全和防护培训考核合格证

证书编号：GXFS201800135号

姓名：邹丹　　性别：女

出生日期：1990年01月07日

身份证号：452728199001070969

文化程度：专科

工作单位：广西水电医院

工作岗位：操作人员

邹丹同志参加辐射安全和防护初级培训，考核成绩合格，特发此证。

此证相关信息可扫描二维码在广西辐射安全和防护网络培训系统（121.229.4.16:8011）上查询验证。

防伪二维码：

培训机构：广西壮族自治区辐射环境监督管理站

发证日期：2018年10月23日

有效期至：2023年10月22日

培训专用章

No：0000135　　广西壮族自治区生态环境厅 监制

与原件核对一致

核技术利用辐射安全与防护考核

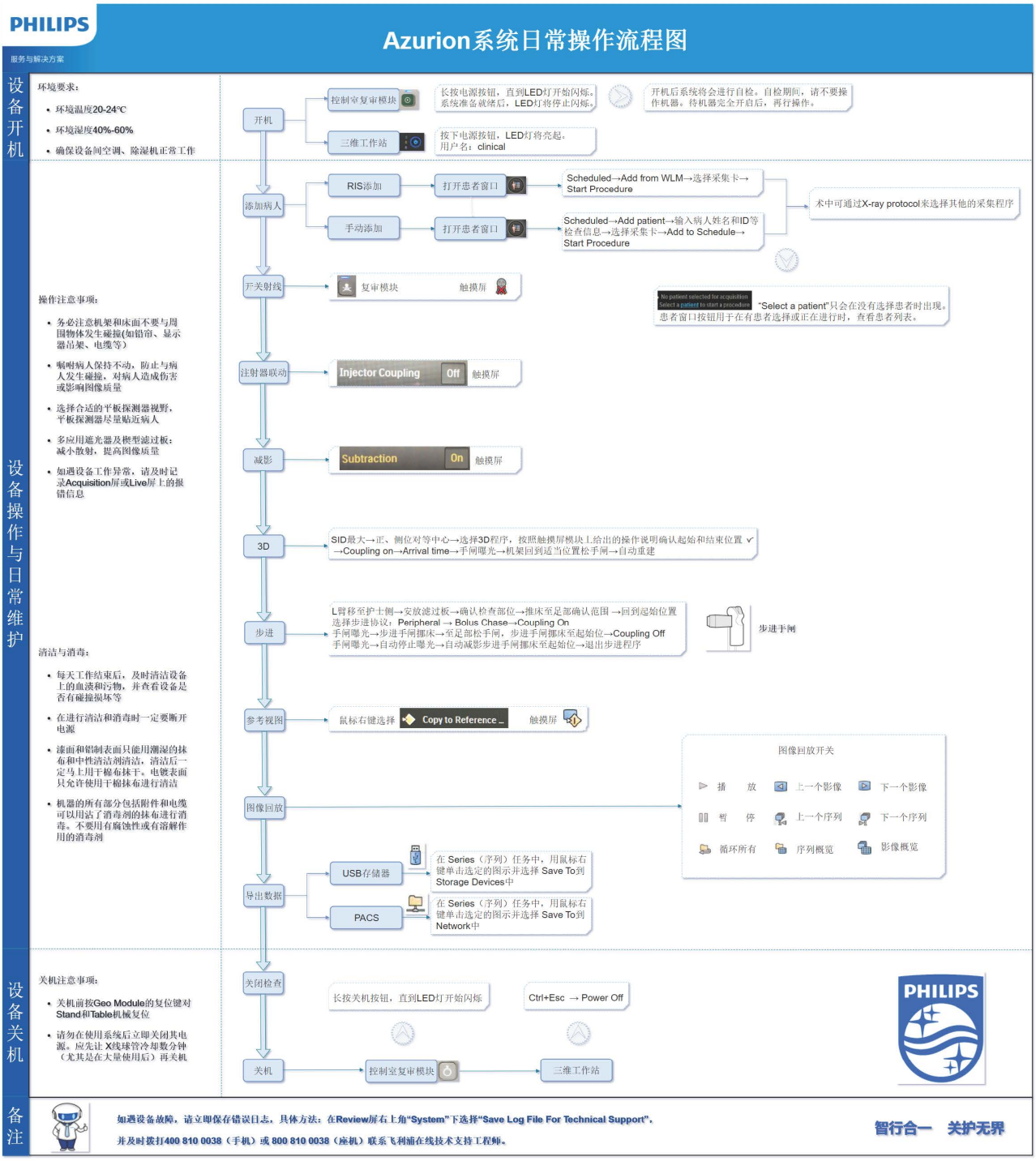
成绩报告单

黄护慧，女，1984年06月30日生，身份证：452132198406300328，于2020年08月参加医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格

编号：FS20GX0100171　　有效期：2020年08月06日 至 2025年08月06日

成绩单查询网址：fushe.mee.gov.cn

附件 6　操作流程


PHILIPS
服务与解决方案
Azurion系统日常操作流程图
设备开机
环境要求：
• 环境温度20-24℃
• 环境湿度40%-60%
• 确保设备间空调、除湿机正常工作
开机
控制室复审模块
长按电源按钮，直到LED灯开始闪烁。系统准备就绪后，LED灯将停止闪烁。
开机后系统将会进行自检。自检期间，请不要操作机器。待机器完全开启后，再行操作。
三维工作站
按下电源按钮，LED灯将亮起。用户名：clinical
设备操作与日常维护
操作注意事项：
• 务必注意机架和床面不要与周围物体发生碰撞(如铅帘、显示器吊架、电缆等)
• 嘱咐病人保持不动，防止与病人发生碰撞，对病人造成伤害或影响图像质量
• 选择合适的平板探测器视野，平板探测器尽量贴近病人
• 多应用遮光器及楔型滤过板：减小散射，提高图像质量
• 如遇设备工作异常，请及时记录Acquisition屏或Live屏上的报错信息
添加病人
RIS添加
打开患者窗口
Scheduled→Add from WLM→选择采集卡→Start Procedure
术中可通过X-ray protocol来选择其他的采集程序
手动添加
打开患者窗口
Scheduled→Add patient→输入病人姓名和ID等检查信息→选择采集卡→Add to Schedule→Start Procedure
开关射线
复审模块
触摸屏
No patient selected for acquisition
Select a patient to start a procedure
"Select a patient"只会在没有选择患者时出现。患者窗口按钮用于在有患者选择或正在进行时，查看患者列表。
注射器联动
Injector Coupling
Off
触摸屏
减影
Subtraction
On
触摸屏
3D
SID最大→正、侧位对等中心→选择3D程序，按照触摸屏模块上给出的操作说明确认起始和结束位置 ✓→Coupling on→Arrival time→手闸曝光→机架回到适当位置松手闸→自动重建
步进
L臂移至护士侧→安放滤过板→确认检查部位→推床至足部确认范围 →回到起始位置
选择步进协议：Peripheral → Bolus Chase→Coupling On
手闸曝光→步进手闸挪床→至足部松手闸，步进手闸挪床至起始位→Coupling Off
手闸曝光→自动停止曝光→自动减影步进手闸挪床至起始位→退出步进程序
步进手闸
参考视图
鼠标右键选择
Copy to Reference ...
触摸屏
图像回放
图像回放开关
播　放
上一个影像
下一个影像
暂　停
上一个序列
下一个序列
循环所有
序列概览
影像概览
清洁与消毒：
• 每天工作结束后，及时清洁设备上的血渍和污物，并查看设备是否有碰撞损坏等
• 在进行清洁和消毒时一定要断开电源
• 漆面和铝制表面只能用潮湿的抹布和中性清洁剂清洁，清洁后一定马上用干棉布抹干。电镀表面只允许使用干棉抹布进行清洁
• 机器的所有部分包括附件和电缆可以用沾了消毒剂的抹布进行消毒。不要用有腐蚀性或有溶解作用的消毒剂
导出数据
USB存储器
在 Series（序列）任务中，用鼠标右键单击选定的图示并选择 Save To到Storage Devices中
PACS
在 Series（序列）任务中，用鼠标右键单击选定的图示并选择 Save To到Network中
设备关机
关机注意事项：
• 关机前按Geo Module的复位键对Stand和Table机械复位
• 请勿在使用系统后立即关闭其电源。应先让 X线球管冷却数分钟（尤其是在大量使用后）再关机
关闭检查
长按关机按钮，直到LED灯开始闪烁
Ctrl+Esc → Power Off
关机
控制室复审模块
三维工作站
PHILIPS
备注
如遇设备故障，请立即保存错误日志，具体方法：在Review屏右上角"System"下选择"Save Log File For Technical Support"，
并及时拨打400 810 0038（手机）或 800 810 0038（座机）联系飞利浦在线技术支持工程师。
智行合一　关护无界

第二部分

验收意见

广西水电医院新建数字减影血管造影X射线机（DSA）应用项目竣工环境保护验收意见

根据《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），广西水电医院（以下简称“医院”）组织对新建数字减影血管造影X射线机（DSA）应用项目进行竣工环境保护验收。

医院委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站对该项目进行现场监测并对项目配套的辐射防护设施、措施进行现场检查，广西壮族自治区辐射环境监督管理站根据监测结果和检查情况编制验收报告；同时邀请了3位技术专家对该项目验收报告及相关资料进行审核。最终形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

建设地点：广西水电医院位于南宁市良庆区银海大道88号门诊楼附楼一层DSA室（介入导管室）

建设内容为：建设1套数字减影血管造影X射线机及配套的辐射防护设施。该设备最大管电压为125千伏，最大管电流为1000毫安，属II类射线装置。

（二）建设过程及环保审批情况

广西壮族自治区生态环境厅于2021年3月8日以桂环审〔2021〕61号文对该项目环评文件进行了批复，环评单位为江西省核工业地质局测试研究中心。医院于2021年6月17日重新取得辐射安全许可证（证号：桂环辐证[A0550]）。

（三）投资情况

项目实际总投资1140万元，环保投资53.6万元，环保投资比例为4.70%。

二、工程变动情况

项目工程建设无重大变更情况。

三、环境保护设施建设及环境保护措施执行情况

该项目按环境影响报告表及批复的要求，建设了辐射安全防护设施，落实了环境保护措施。

四、环境保护设施调试结果

验收监测结果符合验收标准要求，项目运行所致职业工作人员及公众人员的年有效剂量满足验收标准要求。

五、项目建设对环境的影响

该项目辐射防护设施按照“三同时”的要求建设，环境保护措施得到落实，建设及运行对环境的影响满足标准要求。

六、验收结论

本项目执行了环境影响评价制度和“三同时”制度，辐射环境管理制度健全，建设了辐射安全防护设施，落实了环境保护措施，验收监测结果符合相应验收标准，符合环境保护验收条件，同意该项目通过竣工环境保护验收。

七、后续要求

医院继续加强运行期的环境保护工作，确保辐射防护设施运行正常。

验收工作组：

2021 年 11 月 5 日

项目竣工环境保护验收组成员表

建设单位：广西水电医院

项目名称：新建数字减影血管造影 X 射线机（DSA）应用项目

姓名	单位	职称/职务	备注
倪士英	生态环境部辐射环境监测技术中心	教授级高级工程师	专家
陈志东	广东省环境辐射监测中心	高级工程师	专家
王　鑫	海南省辐射环境监测站	高级工程师	专家
郭贞山	广西水电医院	院长	建设单位
黄瑛玲	广西水电医院	影像科主任	建设单位
杨　奕	广西水电医院	设备科主任	建设单位
刘志伟	广西水电医院	后勤服务中心副主任	建设单位
郑黄婷	广西壮族自治区辐射环境监督管理站	工程师	验收监测单位
袁海容	广西壮族自治区辐射环境监督管理站	助理工程师	验收监测单位
常青	广西壮族自治区辐射环境监督管理站	工程师	验收监测单位

第三部分

其他需要说明的事项

广西水电医院新建数字减影血管造影X射线机（DSA）应用项目

其他需要说明的事项

广西水电医院

2021年11月

我院“新建数字减影血管造影X射线机（DSA）应用项目”已建成并完成运行调试，该项目委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站编制《广西水电医院新建数字减影血管造影X射线机(DSA)应用项目竣工环境保护验收监测报告表》，并于2021年11月经专家组根据验收监测报告表及检查项目辐射防护措施落实情况形成验收意见。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，现将该项目环境保护验收的其他事项说明如下：

1、环境保护设施设计、施工和验收过程

1.1 设计过程

本项目环保设施设计单位为广西天艺建筑设计有限责任公司，建设项目的环境保护设施纳入了初步设计，环境保护设施的设计符合相关标准要求，落实了辐射防护措施以及环境保护设施投资概算。

1.2 施工概况

广西水电医院进行环保设施施工，环境保护设施资金到位，已按要求完成建设，项目建设过程中落实了环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的辐射防护措施。

1.3 验收过程

项目于2021年6月开始调试，我院委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站（以下简称广西辐射站）对本项目进行验收监测，编制《广西水电医院新建数字减影血管造影X射线机（DSA）应用项目竣工环境保护验收监测报告表》，并协助医院组织验收相关工作。广西辐射站为广西壮族自治区生态环境厅直属事业单位，已通过中国国家认证认可监督管理委员会检验检测机构资质认证，并在有效期内。广西辐射站配有专业的监测人员和仪器设备，监测人员均通过环境保护部辐射环境监测技术中心考核，持证上岗。

验收监测报告表于2021年9月编制完成，11月5日专家组根据验收监测报告表及检查项目辐射防护措施落实情况形成验收意见。验收意见结论：项目在设计、施工和试运行阶段落实了环评报告表及其批复要求的环保措施，其环境影响满足相应标准要求，符合项目竣工环境保护验收条件，同意该项目通过竣工环境保护验收。

1.4 公众反馈意见及处理情况

建设项目设计、施工和验收期间未收到过公众反馈意见或投诉。

2、其他环境保护措施的落实情况

环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的，除环境保护设施外的其他各项环境保护措施均已落实。

2.1 制度措施落实情况

（1）环保组织机构及规章制度

a.环保组织机构

医院为了加强环境保护工作，规范医院放射性同位素及射线装置辐射安全及管理，成立了广西水电医院辐射安全与环境管理工作小组（见附件1），该小组成员如下，

组　长：郭贞山

副组长：梁秀山

成　员：黄瑛玲、闫　旭、王文琴、刘志伟

b. 环保规章制度的建立情况

医院为了加强以对放射性同位素与射线装置安全和防护的管理，促进放射性同位素与射线装置的安全应用，保证辐射工作人员和公众的人体健康，制定了《广西水电医院辐射安全防护和管理制度》（见附件2）等关于辐射方面的规章制度，

以确保医院开展辐射工作的安全，并按照相关要求，落实制度上墙各规章制度，医院定期安排辐射工作人员分批参加由环保部门组织的辐射安全与防护知识教育培训，并取得辐射培训证书。

（2）环境风险防范措施

为使发生放射事故时能迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众及环境的安全，医院建立《广西水电医院辐射安全事故应急预案》，一旦发生放射性事故，由放射事故处置领导小组负责组织、协调、处置等工作，具体内容见附件 3，放射事故处置领导小组成员如下。

组　长：院长

副组长：影像科分管院领导、后勤分管领导、设备科分管领导

成　员：影像科工作人员、感染管理科工作人员、后勤工作人员、设备科工作人员

（3）环境监测计划

医院编制了《广西水电医院辐射环境及个人剂量监测方案》（见附件 4），并委托相关单位每年对医院核技术应用场所进行辐射环境监测、对医院核技术应用项目辐射工作人员进行个人累积剂量监测。

附件1

代码
份号

广西水电医院文件

水电医〔2020〕69号

关于成立广西水电医院辐射安全与环境管理工作小组的通知

院属各科室:

根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及国家环境保护总局《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等有关规定。为进一步规范我院辐射安全与环境管理工作，切实加强医院辐射安全与防护的监督管理，预防、控制和消除辐射危害，保障放射诊疗工作人员、患者和公众的健康权益。结合我院辐射相关工作实际情况，经研究讨论，成立广西水电医院辐射安全与环境管理工作小组，负责医院辐射安全与环境管理工作。小组成员名单如下:

组　长: 郭贞山　　院长、党委副书记　副主任医师

副组长: 梁秀山　　党委书记、副院长　副主任医师

杨宝应　　院长助理　副主任医师

成　员：黄瑛玲　　影像科主任　主治医师

闫　旭　　设备科副主任　助理工程师

王文琴　　感控科主任　副主任技师

刘志伟　　总务科副主任

工作小组成员职责:

1.对医院放射设备辐射安全防护工作和辐射环境管理工作（以下称辐射安全与环境管理工作）实施统一监督管理。

2.监督医院辐射污染的防治工作；负责医院放射设备的日常监督管理，医院辐射安全与环境管理的监察工作和医院辐射污染的治理整改以及辐射污染纠纷的处理。

3.负责制定辐射环境污染事故应急预案；组织开展一般辐射事故的应急响应工作；配合有关部门对医院辐射事故的应急响应、调查处理和定级定性工作。

4.负责医院辐射安全和环境管理队伍的建设、管理。

广西水电医院

2020年12月17日

广西水电医院办公室　　2020年12月17日印发

附件2

广西水电医院
辐射安全防护和管理制度

一、 全体员工遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素现射线装置安全和防护条例》等有关辐射防护法律、法规，接受、配合各级环保部门的监督和指导。

二、 成立辐射安全管理小组，并加强对射线装置的监督和管理。

三、 在使用射线装置前，向环保局申请办理《辐射安全许可证》，经环保局审批，领取《辐射安全许可证》后，从事许可证范围内的辐射工作，接受环保部门的监督和指导；许可证有效期（5年）满，需要延续的，于许可证有效期满30日前，向环保提出延续申请；购买新的射线装置重新做环境影响评价，并向环保部门申办辐射安全许可证，项目投入正式运行3个月内向环保部门提出验收申请，经验收合格后投入正式运行；单位变更（单位名称、地址、法定代表人）许可登记内容或终止放射工作时，应自变更登记之日起20日内，向颁发辐射许可证的环保局申请办理许可证变更手续或注销手续；射线装置退役或在使用期间破损，及时向环保部门做好射线装置档案的注销登记，不随意处置。

四、 从事辐射工作人员定期参加环保部门组织的上岗培训，接受辐射防护安全知识和法律法规教育，提高守法和

自我防护意识，获得培训合格证后，方上岗从事辐射相关工作，并每4年组织复训。从事辐射安全管理的人员也要定期接受辐射防护安全知识和法律法规教育，加强辐射安全管理。

五、 从事辐射工作人员上岗前需进行职业健康体检，无禁忌症方可上岗，上岗后每年进行职业健康体检，必要时可增加体检次数，体检结果由感染管理科存档；辐射工作期间，辐射工作人员应佩带个人剂量计，每季度接受剂量监测，尽可能做到“防护和安全的最优化”的原则，监测结果由主任负责记录，并存档；合理加强辐射工作人员的健康管理，定期发放相关津贴、加强营养。

六、 射线装置的使用场所设置放射性标志和防护警戒线，报警装置或者工作批示灯；已鉴定委托检测合同，每年定期对射线装置的工作场所及周围环境进行监测并将监测结果上报当地环保部门；拟配备监测仪器以及剂量率仪器。

七、 单位每年对辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告对存在安全隐患及时提出整改方案，安全评估报告每年1月20日前报当地环保部门，并抄送省级环保部门，由主任负责。年度评估报告包括射线装置使用台帐、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档

案管理等方面的内容。

八、 辐射事故发生时，严格以《放射事故报告制度及应急处理方案》中的方案进行处理，必立即采取防护措施，控制事故影响，保护事故现场，并及时向环保、公安、卫生部门报告；辐射事故发生后由辐射安全管理小组总结报告，并提出整改方案加以落实，以防发生同类事故。

附件3

代码
编号

广西水电医院文件

水电医〔2020〕70号

与原件核对一致

关于印发广西水电医院辐射安全事故应急预案的通知

院属各科室：

为提高医院对突发辐射事故的处理能力，最大程度地预防和减少突发辐射事故的损害，保护环境、保障工作人员和公众的生命安全，维护社会稳定，特制定本预案。现印发给你们，请各科室遵照执行。

附件：广西水电医院辐射安全事故应急预案

广西水电医院

2020年12月21日

广西水电医院办公室　　2020年12月21日印发

附件

广西水电医院辐射安全事故应急预案

一、编制依据

《中华人民共和国污染防治法》、《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》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》。环保部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》等。

与原件核对一致

二、辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

特别重大辐射事故，是指Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果、或者放射性同位素和射线装置失控导致3人以上（含3人）急性死亡。

重大辐射事故，是指Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致2人以下（含2人）急性死亡或者10人以上（含10人）急性重度放射病、局部器官残疾。

较大辐射事故，是指Ⅲ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致9人以下（含9人）急性重度放射病、局部器官残疾。

一般辐射事故，是指Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

三、本预案适应范围

凡医院发生射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射所致辐射事故均适用本应急预案。

四、工作原则

以人为本、快速反应、预防为主、常备不懈。

五、组织机构及职能

1.广西水电医院辐射安全与环境管理应急工作小组

组　长：院长

副组长：影像科分管院领导、后勤分管领导、设备科分管领导

成　员：影像科工作人员、感染管理科工作人员、后勤工作人员、设备科工作人员

应急值班电话：18076590739（医院总值班电话）

2.应急工作小组职责

（1）组织制定医院辐射事故应急处理预案。

（2）负责组织协调辐射事故应急处理工作。

（3）组织辐射事故应急人员的培训。

（4）负责与上级主管部门和当地环保部门的联络、报告应急处理工作，配合做好事故调查和审定。

（5）负责辐射事故应急处理期间的后勤保障工作。

3. 小组职责分工

组　长：全面负责小组工作，现场指挥工作。

副组长：具体负责小组工作，收集有关工作信息，各科室之间的协调，　辐射事故应急处理期间的后勤保障工作。

成　员：管理全院辐射工作人员的健康工作，负责事发现场安全保卫工作，负责对辐射操作人员和维修人员的日常管理，人员培训工作。

六、预防事故措施

1. 健全辐射管理的各项规章制度，机器旁悬挂或放置操作规程卡片。

与原件核对一致

2. 加强辐射工作人员的机器操作规程和辐射防护应急培训，持证上岗。

3. 定期检查维修机器，使用处于正常工作状态。

4. 加装应急开关或电源总开关。

七、应急处理措施

严格遵守射线装置的操作规程，一旦发现放射设备工作异常，造成射线装置一直出射线时：

1. 立即按下应急开关或切断主控电源，保护好事故现场，及时上报。

2. 医院启动应急预案。

3. 控制现场，积极主动调查事故原因。

4. 及时报告当地环保部门和卫生部门，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》（附件一）。

5. 协助环保、卫生部门调查事故原因。

6. 协助卫生专业人员对受照射人员进行受照剂量估算，并进行身体检查和医学观察。

7. 及时向公众发布消息，消除公众疑虑。

八、辐射事故的报告

发生辐射事故的科室，必须立即向医院总值班报告。医院总值班接到报告后应立即向应急处理小组副组长或组长报告，应急处理小组应及时收集整理相关处理情况向区环保局和区卫生局报告，最迟不得超过 2 小时。

九、善后处理

1. 保存好受照人员的体检资料，做好医学跟踪观察。

2. 请专业维修人员检查维修，确认正常后方可继续使用。

3. 总结经验教训，防止类似事故再发生。

4. 填写辐射事故后续报告表（详见附件二）并上报区环保局和区卫生局。

十、预案管理

本预案自发布之日起实施。

附件 1

_____辐射事故初始报告表

<table>
<tr><td colspan="2">事故单位
名　　称</td><td colspan="6">（公章）</td></tr>
<tr><td colspan="2">法定代表人</td><td></td><td>地　址</td><td colspan="2"></td><td>邮编</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">电　　话</td><td colspan="2"></td><td>传　真</td><td>联系人</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">许可证号</td><td colspan="2"></td><td colspan="4">许可证审批机关</td></tr>
<tr><td colspan="2">事　　故
发生时间</td><td colspan="2"></td><td colspan="4">事故发生地点</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">事　　故
类　　型</td><td colspan="2">□ 人员受照
□ 人员污染</td><td colspan="4">受照人数　　受污染人数</td></tr>
<tr><td colspan="2">□丢失□被盗□失控</td><td colspan="4">事故源数量</td></tr>
<tr><td colspan="2">□ 放射性污染</td><td colspan="4">污染面积（m²）</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>事故源核素名称</td><td>出厂活度（Bq）</td><td>出厂日期</td><td>放射源编码</td><td>事故时活度（Bq）</td><td colspan="2">非密封放射性物质状态（固/液态）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>射线装置名称</td><td>型　号</td><td>生产厂家</td><td>设备编号</td><td>所在场所</td><td colspan="2">主要参数</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">事故经过情况</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">报告人签字</td><td colspan="2"></td><td>报告时间</td><td colspan="3">年　月　日　时　分</td></tr>
</table>

与原件核对一致

注：射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流（mA）和电压（kV）、加速器线束能量等主要性能参数。

附件 2

_____辐射事故后续报告表

<table>
<tr><td rowspan="2">事故单位</td><td colspan="2">名 称</td><td colspan="4">地 址</td></tr>
<tr><td colspan="2">许可证号</td><td colspan="4">许可证审批机关</td></tr>
<tr><td>事故发生时间</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">事故报告时间</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>事故发生地点</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">事故类型</td><td colspan="2">□ 人员受照
□ 人员污染</td><td colspan="4">受照人数 受污染人数</td></tr>
<tr><td colspan="2">□丢失 □破损 □失控</td><td colspan="4">事故源数量</td></tr>
<tr><td colspan="2">□ 放射性污染</td><td colspan="4">污染面积(m²)</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>事故源核素名称</td><td>出厂活度（Bq）</td><td>出厂日期</td><td>放射源编码</td><td>事故时活度（Bq）</td><td>非密封放射性物质状态（固/液态）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>射线装置名称</td><td>型 号</td><td>生产厂家</td><td>设备编号</td><td>所在场所</td><td>主要参数</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>事故级别</td><td colspan="6">□一般辐射事故 □较大辐射事故 □重大辐射事故 □特别重大辐射事故</td></tr>
<tr><td>事故经过和处理情况</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">事故发生地省级环保局</td><td colspan="2">联系人</td><td colspan="4" rowspan="3">（公章）</td></tr>
<tr><td colspan="2">电 话</td></tr>
<tr><td colspan="2">传 真</td></tr>
</table>

注：射线装置的“主要参数”是指 X 射线机的电流（mA）和电压（kV）、加速器线束能量等主要性能参数。

附件4

广西水电医院
辐射环境及个人剂量监测方案

为了加强辐射污染防治工作，预防和减少辐射污染事故危害，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与装置安全许可管理办法》的规定，结合本院实际情况，特制定辐射环境监测方案。

一、成立辐射事故应急处理领导小组

负责院内放射性同位素与射线装置的辐射安全，定期对相关科室进行督导检查，制定医院辐射事故应急处理预案，协调处理医院内发生的辐射事故，负责督促相关科室做好辐射环境监测工作。

二、做好相关科室工作人员的个人防护工作

本院从事放射工作的医务人员在从事放射诊断操作时必须佩戴放射防护设施（包括防护 服、防护手套、带铅防护眼镜等）及个人计量仪，个人计量仪定期送广西壮族自治区疾病预防控制中心进行个人计量监测，辐射事故应急处理领导小组定期对相关科室放射设备进行检查，确保安全使用。

三、做好放射工作人员的培训工作

全体放射工作人员必须参加广西壮族自治区环境辐射监测中心组织的广西壮族自治区辐射安全与防护培训班及南宁市卫生监督所举办的放射卫生法规及防治知识培训，确保 全体放射人员持证上岗。

四、做好放射工作环境辐射监测

放射工作环境辐射监测工作由辐射事做应急处理领导小组组织，委托有资质的监测单位具体实施。每年由具有相关资质的监测单位对放射装备，周围环境辐射剂量进行监测；放射装置进行维修前后，应分别进行一次监测；事故发生后，在事故处理前后对周围环境分别进行一次监测。放射装置退役时，应进行一次退役监测，确保空气吸收剂量率等指标达到（医院 X 射线诊断卫生防护标准）要求。

五 、配合上级部门做好辐射环境监测

自觉接受卫生行政主管部门和环保行政主管部门对我院进行的辐射监测。当放射装置发生变化时，主动邀请卫生、环保部门对新装置进行监测。