

温州市中医院 DSA 射线装置建设项目
竣工环境保护验收监测报告表
GABG-YB18705007

建设单位: 温州市中医院

编制单位: 浙江建安检测研究院有限公司

2020 年 12 月

建设单位法人代表: 朱文宗

编制单位法人代表: 丁宙胜

项目负责人: 章耀仁(建设单位)

填表人: 何卓壕

建设单位:

温州市中医院

电话: 0577-56671566

传真: 0577-56671566

邮编: 325000

地址:

温州市鹿城区六虹桥蛟尾路 9 号

编制单位:

浙江建安检测研究院有限公司

电话: 0571-87985777

传真: 0571-87979992

邮编: 310021

地址:

浙江省杭州市江干区水墩新路 8 号

目 录

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准.....	1
表二 项目建设情况.....	11
表三 污染源及环境保护设施.....	22
表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	27
表五 验收监测质量保证及质量控制.....	33
表六 验收监测内容.....	34
表七 验收监测结果.....	36
表八 验收监测结论及要求.....	41
附件 1 技术服务合同.....	42
附件 2 建设项目环境影响评价文件审批文件.....	43
附件 3 辐射安全许可证.....	46
附件 4 现场照片.....	50
附件 5 辐射安全环境保护管理小组.....	52
附件 6 辐射事故应急预案.....	53
附件 7 工作人员相关资料.....	55
附件 8 辐射安全防护培训证书.....	56
附件 9 个人剂量检测报告.....	62
附件 10 职业健康检查报告.....	67
附件 11 监测报告.....	81
附件 12 年度评估报告.....	88
附件 13 验收监测单位监测资质.....	89
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	93

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

建设项目名称	温州市中医院 DSA 射线装置建设项目				
建设单位名称	温州市中医院				
建设项目性质	扩建				
建设地点	温州市六虹桥蛟尾路 9 号				
设计生产能力	温环辐[2018]12 号： 拟在医院六虹桥院区医技楼一层新增 1 台 DSA(最大管电压/管电流为 125kV/1000mA，II 类射线装置)。				
实际生产能力	温环辐[2018]12 号： 在医院六虹桥院区医技楼一层新增 1 台 DSA(最大管电压/管电流为 125kV/1000mA，II 类射线装置)。				
建设项目环评审批时间	2018 年 12 月 29 日	开工建设时间	2020 年 3 月		
调试时间	2020 年 5 月	验收现场监测时间	2020 年 6 月 19 日		
环评报告表审批部门	温州市环境保护局	环评报告表编制单位	中辐环境科技有限公司		
环保设施设计单位	宁波恒盾医用工程有限公司	环保设施施工单位	宁波恒盾医用工程有限公司		
投资总概算	1000 万元	环保投资总概算	60 万元	比例	6.0%
实际总投资	1000 万元	环保投资	60 万元	比例	6.0%

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<p>验收监测 依据</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第9号, 2014年), 2015年1月1日</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 中华人民共和国主席令第6号, 2003年10月1日</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》, 国务院令第682号, 2017年7月16日</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》, 2005年12月1日国务院令第449号公布, 2019年3月2日国务院令第709号修订</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法(2019修订)》, 生态环境部令第7号, 2019年8月22日</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》, 环境保护部令第18号, 2011年5月1日</p> <p>(7) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》国环环评[2017]4号, 2017年11月20日</p> <p>(8) 《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, 环境保护部</p> <p>(9) 《关于发布射线装置分类办法的公告》(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年12月5日起施行</p> <p>(10) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类>的公告》生态环境部公告2018年第9号, 2018年5月15日</p> <p>(11) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)</p> <p>(12) 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-93)</p>
---------------------------	--

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收相关文件	<p>(1) 验收委托书</p> <p>(2) 《温州市中医院DSA射线装置建设项目环境影响报告表》，中辐环境科技有限公司，2018年12月</p> <p>(3) 《关于温州市中医院DSA射线装置建设项目环境影响报告表审批意见的函》（温环辐[2018]12号），温州市环境保护局，2018年12月29日</p> <p>(4) 《温州市中医院DSA射线装置建设项目竣工环境保护验收监测报告》（GABG-YB18705007-1），浙江建安检测研究院有限公司，2020年7月</p>
验收监测评价标准、标号、级别、限值	<p>验收监测执行标准：</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>本标准适用于实践和干预中人们所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。</p> <p>4.3.2 剂量限制和潜在照射危险限制</p> <p>4.3.2.1 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当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。</p> <p>B1.1 职业照射</p> <p>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：</p> <p>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；</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。</p> <p>B1.2 公众照射</p> <p>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：</p>

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值	<p>a) 年有效剂量, 1mSv;</p> <p>b) 特殊情况下, 若 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。</p> <p>依据环评文件, 本项目剂量管理目标值: 工作人员剂量控制值低于 5mSv/a, 公众剂量控制值低于 0.25mSv/a。</p> <p>(2) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)</p> <p>5 X 射线设备机房防护设施的技术要求</p> <p>5.1 X 射线设备机房(照射室)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。</p> <p>5.2 每台 X 射线机(不含移动式和便携式床旁摄影机与车载 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。对新建、改建和扩建的 X 射线机房, 其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 1-1 的要求。</p> <p>表 1-1 X 射线设备机房(照射室)使用面积及单边长度</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>设备类型</th> <th>机房内最小有效使用面积, m²</th> <th>机房内最小单边长度, m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>单管头X射线机</td> <td>20</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>5.3 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求:</p> <p>a) 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 1-2 要求。</p> <p>表 1-2 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>设备类型</th> <th>有用线束方向铅当量, mm</th> <th>非有用线束方向铅当量, mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>介入X射线设备机房</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>b) 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 GBZ130-2013 附录 D。</p>	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	单管头X射线机	20	3.5	设备类型	有用线束方向铅当量, mm	非有用线束方向铅当量, mm	介入X射线设备机房	2	2
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											
单管头X射线机	20	3.5											
设备类型	有用线束方向铅当量, mm	非有用线束方向铅当量, mm											
介入X射线设备机房	2	2											

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<p>验收监测 评价标 准、标号 、级别、 限值</p>	<p>c) 应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）顶棚、地板（不含下方无建筑物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。</p> <p>5.4 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：</p> <p>a) 具有透视功能的 X 射线机，机房外 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h。</p> <p>b) CT机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于2.5μSv/h；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于0.25mSv。</p> <p>5.5 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患者和受检者状态。</p> <p>5.6 机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。</p> <p>5.7 机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。</p> <p>5.8 患者和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。</p> <p>5.9 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、患者和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；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于0.25mmPb；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有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。</p>
--	---

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值	表 1-3 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	辅助防护设施
	DSA	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜选配：铅橡胶手套	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、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	—
	注：“—”表示不需要。				
	<p>(3) 参考标准：《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)</p> <p>6 X射线设备机房防护设施的技术要求</p> <p>6.1 X射线设备机房布局</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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；每台牙椅独立设置诊室的，诊室内可设置固定的口内牙片机，供该设备使用，诊室的屏蔽和布局应满足口内牙片机房防护要求。</p> <p>6.1.4 移动式X射线机（不含床旁摄影机和急救车配备设备）在使用时，机房应满足相应布局要求。</p>				

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值	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1-4的规定。		
	表1-4 X射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求		
	设备类型	机房内最小有效使用面积 ^d m ²	机房内最小单边长度 ^e m
	CT机(不含头颅移动CT)	30	4.5
	双管头或多管头X射线设备 ^a (含C形臂)	30	4.5
	单管头X射线设备 ^b (含C形臂, 乳腺CBCT)	20	3.5
	透视专用机 ^c 、碎石定位机、口腔CBCT卧位扫描	15	3.0
	乳腺机、全身骨密度仪	10	2.5
	牙科全景机、局部骨密度仪、口腔CBCT坐位扫描/站位扫描	5	2.0
	口内牙片机	3	1.5
^a 双管头或多管头X射线设备的所有管球安装在同一间机房内。 ^b 单管头、双管头或多管头X射线设备的每个管球各安装在1个房间内。 ^c 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于5 mA的X射线设备。 ^d 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。 ^e 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。			

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值	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低于表1-5的规定。		
	表1-5 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
	标称125kV以上的摄影 机房	3.0	2.0
	标称125kV及以下的摄 影机房	2.0	1.0
	C形臂X射线设备机房	2.0	2.0
	口腔CBCT、牙科全景 机房（有头颅摄影）	2.0	1.0
	透视机房、骨密度仪机 房、口内牙片机房、牙 科全景机房（无头颅摄 影）、碎石机房、模拟 定位机房、乳腺摄影机 房、乳腺CBCT机房	1.0	1.0
	CT机房（不含头颅移动 CT） CT模拟定位机房	2.5	
6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表1-5的要求。			

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<p>验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值</p>	<p>6.3 X射线设备机房屏蔽体外剂量水平</p> <p>6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：</p> <p>具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于$2.5 \mu\text{Sv/h}$；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间；</p> <p>6.3.2 机房的辐射屏蔽防护检测方法及检测条件按第8章和附录B的要求。</p> <p>6.3.3 宜使用能够测量短时间出束和脉冲辐射场的设备进行测量，若测量仪器达不到响应时间要求，则应对其读数进行响应时间修正，修正方法参见附录D。</p> <p>6.4 X射线设备工作场所防护</p> <p>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。</p> <p>6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。</p> <p>6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。</p> <p>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。</p> <p>6.4.8 模拟定位设备机房防护设施应满足相应设备类型的防护要求。</p> <p>6.4.9 CT装置的安放应利于操作者观察受检者。</p> <p>6.4.10 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。</p>
--	--

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收监测 评价标 准、标号、 级别、限 值	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1-6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0.25 mmPb；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小于0.5 mmPb。			
	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。			
	6.5.6 对于移动式X射线设备使用频繁的场合（如：重症监护、危重病人救治、骨科复位等场所），应配备足够数量的移动铅防护屏风。			
表1-6 个人防护用品和辅助防护设施配置要求				
放射检查类	工作人员		受检者	
型	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、 铅橡胶帽子、 铅防护眼镜 选配：铅橡胶手套	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、 铅橡胶帽子、 阴影屏蔽器具	—
注：“—”表示不需要				

表二 项目建设情况

2.1 工程建设内容

2.1.1 项目概述

温州市中医院创建于 1923 年，是一所集医疗、教学、科研、培训、养生和保健为一体的国家三级甲等中医院。系全国“文明单位”、省级“平安医院”、“绿色医院”，2004 年医院成为浙江中医学院、温州医学院和江西中医学院的教学医院，2008 年成为浙江中医药大学附属医院，2015 年成为福建中医药大学附属医院。

医院现有职工 1600 余人，总占地面积 112.77 亩，建筑面积 13.39 万平方米，拥有六虹桥、景山、水心、大士门、怡福共五个院区，总开放床位超过 1400 张。2007 年被列为浙江省中医药攀登工程名院建设单位，中医妇科、肾病科、肝病科被列为名科建设对象。医院学科地区辐射性强，现有国家级重点专科 4 个——中医妇科、肾病科、康复科、神志病科；省中医重点学(专)科 5 个——中医妇科、肾病科、中西医结合老年康复科、肝病科、针推康复科；市级重点学科群 4 个——老年病学科群、康复医学学科群、心脑血管学科群、骨伤学科群；市级重点学科 8 个——心脑血管科、康复科、骨伤科、中西医结合乳腺病科、中西医结合消化内科、中西医结合肿瘤内科、针灸推拿科、检验科。

医院委托中辐环境科技有限公司编制了项目环评文件；2019 年 12 月，完成《温州市中医院 DSA 射线装置建设项目环境影响报告表》的编制；2019 年 12 月 29 日温州市环境保护局以“温环辐[2018]12 号”（见附件 2）对该项目环评文件予以批复。

温州市中医院已申领了《辐射安全许可证》（浙环辐证[C2013]）（见附件 3）。

受温州市中医院委托，浙江建安检测研究院有限公司开展了温州市中医院 DSA 射线装置建设项目竣工环境保护验收监测工作。在现场监测、检查和查阅相关资料的基础上，编制项目竣工环境保护验收监测报告表。

2.1.2 建设单位原核技术应用项目许可情况

医院现有放射性同位素及射线装置许可情况详见表 2-1。

续表二 项目建设情况

表 2-1 医院射线装置清单					
序号	设备名称	规格型号	安装位置	活动种类和范围	环评情况
1	CT	Optima CT680 Expert	六虹桥院区 放射科	使用Ⅲ类射线装置	网上备案, 备案号: 201833030400000240
2	DR	Aristox(MX)	六虹桥院区 放射科		网上备案, 备案号: 201833030400000240
3	乳腺钼靶机	Gioho6020	六虹桥院区 放射科		网上备案, 备案号: 201833030400000240
4	骨密度仪	Prodigy Primo	六虹桥院区 TCD		网上备案, 备案号: 201733030200000111
5	牙片机	Planmeca ProMax	六虹桥院区 口腔科		
6	移动床边机	Polimobilplus	六虹桥院区 放射科		
7	C臂机	Compact L	六虹桥院区 手术室		网上备案, 备案号: 201733030200000171
8	C臂机	BV-libra	六虹桥院区 手术室		
9	X射线机(水心)	Bucky	水心放射科		网上备案, 备案号: 201833030400000240
10	肠胃机(景山)	TX-III	景山放射科		网上备案, 备案号: 201833030400000240

续表二 项目建设情况

表 2-1 医院射线装置清单

序号	设备名称	规格型号	安装位置	活动种类和范围	环评情况
11	CT	uC510	六虹桥院区 放射科	使用Ⅲ类射线装置	网上备案, 备案号: 201933030200000704
12	C臂机	BV-libra	六虹桥院区 手术室		网上备案, 备案号: 201933030200000702
13	C臂机	BV-libra	六虹桥院区 手术室		网上备案, 备案号: 201933030200000702
14	碎石机	HK.ESWL-V	六虹桥院区 碎石室		网上备案, 备案号: 201933030200000701

2.1.3 工程地理位置

温州中医院六虹桥院区位于温州市鹿城区蛟尾路 9 号, 院区范围为温州市鹿城区六虹桥路以南, 蛟尾路以西, 温州西站合围区域。其地理位置见图 2-1。

医院东侧为贵乌南路, 隔路为住宅区, 南侧为沙河街, 隔街为商业区, 西侧为沿街商业区, 北侧为北京路, 隔路为商业区。

本项目 DSA 机房位于温州中医院六虹桥院区医技楼一层, 东侧为蛟尾路隔路为温州市六虹桥钢材市场; 北侧为在建商业街施工场地及六虹桥路; 南侧为农田; 西侧为温州西站铁路货场, 东北侧为国家电网温州电力局里洋运维站, 周边环境示意图见图 2-2。

本项目 DSA 机房外 50m 范围内主要为医院内部建筑如门诊大楼、急诊大楼、救援中心和道路, 无居民区、学校等环境保护目标。医院总平面布局图见图 2-3。

续表二 项目建设情况

2.1.4 总平面布置

本项目 DSA 位于院内急诊大楼 4 楼。

DSA 机房位于医院医技楼一层南侧，机房北侧为设备间，南侧西侧为走廊，东侧为门诊办公室，机房上层为西药库，机房下层为地下一层车库。DSA 机房平面布置图见图 2-4。

2.1.5 项目内容及规模

环评和验收阶段项目内容及规模见表 2-2。

表 2-2 环评和验收阶段项目内容及规模对照表

序号	设备名称	环评阶段				验收阶段			
		数量 (台)	型号	主要技术指标	工作场所	数量 (台)	型号	主要技术指标	工作场所
1	DSA	1	/	125kV 1000mA	六虹桥院区 医技楼一层 DSA机房	1	PHILIPS UNIQ FD20	125kV 1000mA	六虹桥院区 医技楼一层 DSA机房

医院共有 56 名辐射工作人员，本项目有辐射工作人员 9 名，3 名工作人员为原有放射科工作人员。其余 6 名工作人员为新增人员。每天工作 8 小时，每年工作 250 天。



图 2-1 地理位置图



图 2-2 周边环境示意图

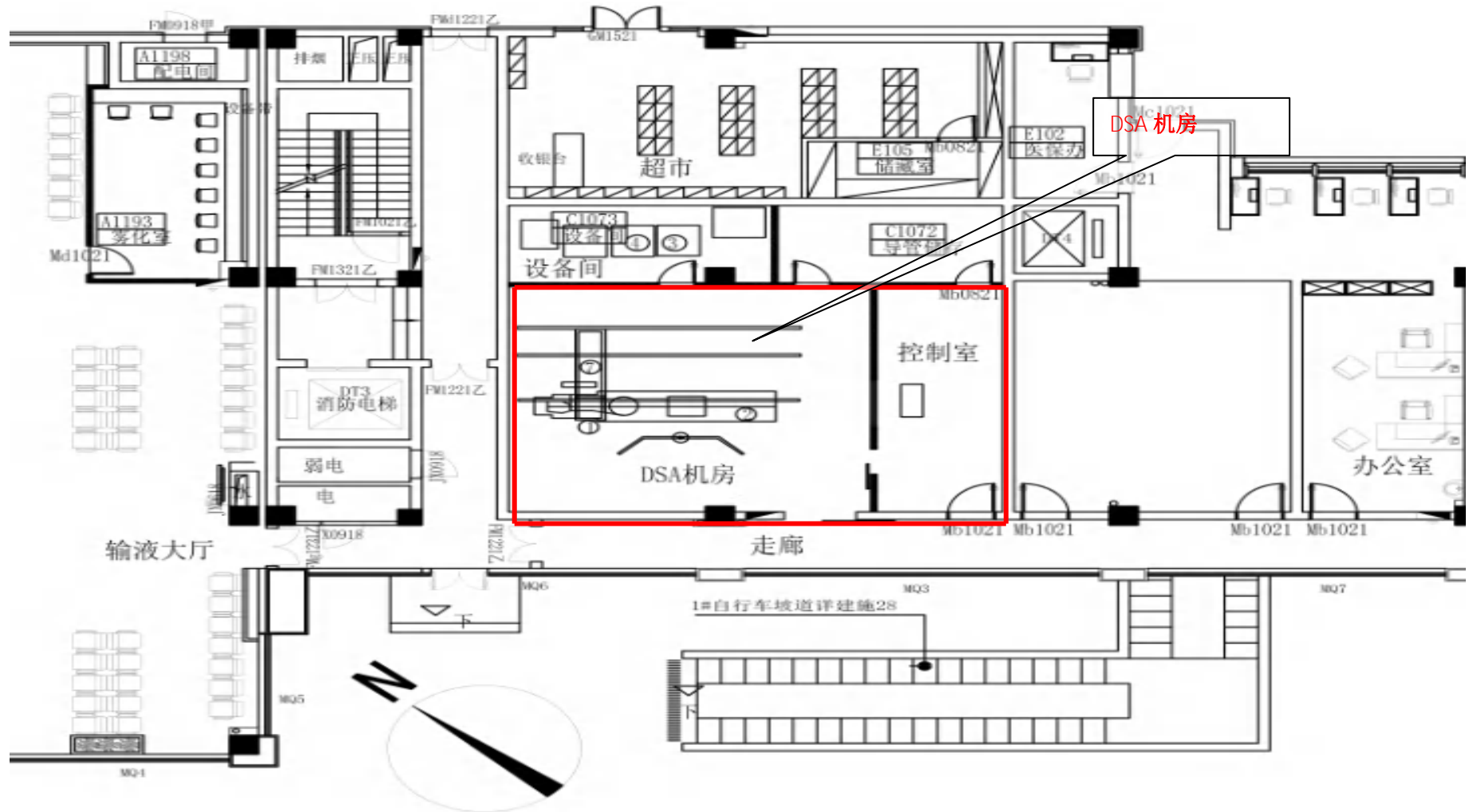


图 2-4 DSA 机房平面布置图

续表二 项目建设情况

2.2 主要工艺流程及产物环节

2.2.1 工作原理

DSA是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术等多种科技手段于一体的系统。DSA射线装置主要由影像探测器、X线管头、显示器、导管床、介入床、高压注射器、操作台、控制装置及工作站系统组成，其整体外观示意图如图2-5所示。



图2-5 DSA射线装置整体外观示意图

X 射线诊断装置主要由 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阴极和阳极组成，阴极是钨制灯丝，它装载聚焦杯中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，二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制成。高电压加在 X 射线管和两极之间，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突然阻挡从而产生 X 射线。X 射线管基本结构如图 2-6 所示。

续表二 项目建设情况

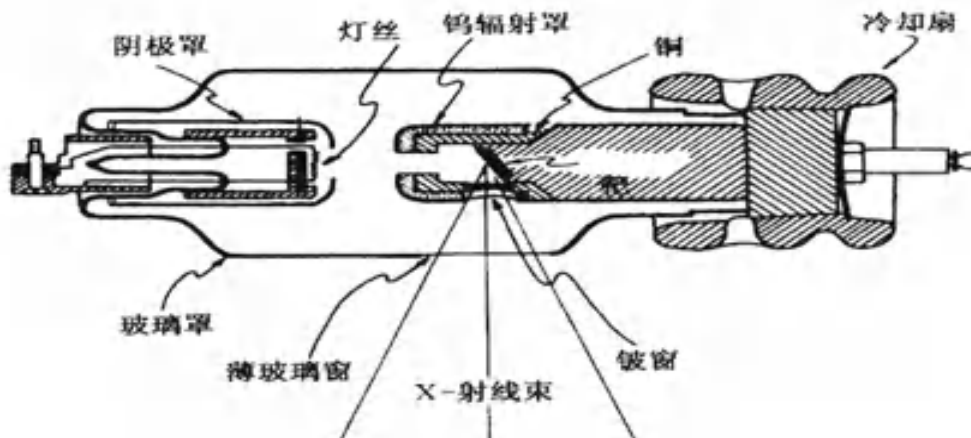


图 2-6 典型 X 射线管结构图

2.2.2 工作流程及产污环节分析

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。

DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况，操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况，医生需进行手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师位于铅屏风后身着铅服在曝光室内对病人进行直接的手术操作。

产污环节分析

DSA 治疗流程及产污环节如图 2-7 所示。

续表二 项目建设情况

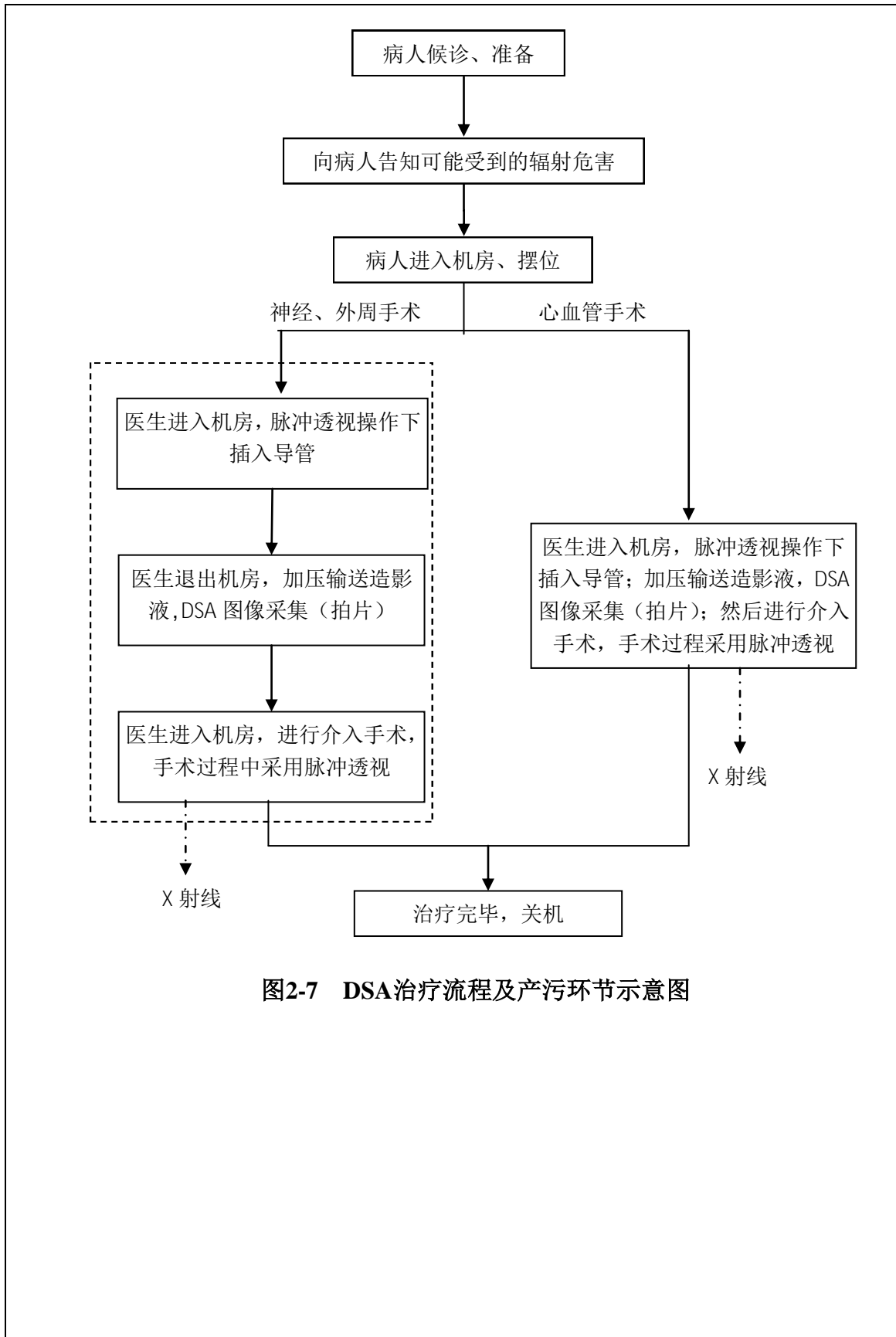


图2-7 DSA治疗流程及产污环节示意图

表三 污染源及环境保护设施

3.1 污染源

正常工况

项目主要污染因子为 DSA 工作时产生的 X 射线和臭氧。

本项目 DSA 的 X 射线诊断机曝光时，主要污染因子为 X 射线。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。

事故工况

(1) 工作人员尚未撤离 DSA 机房时误开机，会对工作人员产生不必要的 X 射线照射；

(2) 工作人员误入机房引起误照射，污染途径为外照射；

(3) DSA 的 X 射线装置工作状态下，没有关闭防护门对人员造成的误照射。

事故工况产生的污染物与正常工况下相同。

3.2 防护措施

3.2.1 屏蔽措施

本次验收的射线装置机房已采取了屏蔽措施，根据相关资料和现场检查结果，本项目落实了项目建设安全与防护“三同时”制度，具体见表 3-1。

续表三 主要污染源及防护措施

机房名称	项目	环评参数	实际参数	标准要求 GBZ130-2013	标准要求 GBZ130-2020	是否符合标准要求
DSA 机房	机房面积	54.2m ²	45.99m ²	≥20m ²	≥20m ²	符合
	最小单边长	7.18m	6.3 m	≥3.5m	≥3.5m	符合
	四侧墙体	不低于 24cm 实心粘土砖+4.0mm 医用铅板 (6.0)	红砖+轻质砖混合墙体+5mm 医用铅板 (≥6.0)	有用线束方向 与非有用线束方向铅当量应 ≥2mmPb 当量	有用线束方向 铅当量应 ≥2mmPb 当量；非有用线束方向铅当量应 ≥1mmPb 当量	符合
	顶棚	不低于 12cm 混凝土楼板+4.0mmPb 的铅板 (5.0)	12cm 混凝土楼板+5mm 医用铅板 (6.0)			符合
	地坪	不低于 24cm 混凝土楼板+60mm 的防护涂料 (8.0)	24cm 混凝土楼板+50mm 的防护涂料 (8.0)			符合
	防护门 (3 扇)	喷塑锌铁合金板防护门内衬 4mm 医用铅板 (4.0)	喷塑锌铁合金板防护门内衬 5mm 医用铅板 (5.0)			符合
	观察窗	30mm 厚铅玻璃 (6.0)	50mm 厚铅玻璃 (7.0)			符合

3.2.2 工作场所防护用品配备

工作场所个人防护用品配备情况见表 3-2。由表 3-2 可知，辐射工作场所个人防护用品配备符合相关规范要求。

表 3-2 本项目个人防护用品和辅助防护设施

名称	数量	铅当量	名称	数量	铅当量
铅衣	9 套	0.5	铅围脖	9 个	0.5
个人剂量计	9 个	0.5	铅帽	9 个	0.5
铅屏风	1 个	0.5	铅挡板	1 个	0.5

续表三 主要污染源及防护措施

3.2.3 分区管理

建设单位对辐射工作场所进行分区管理，设立了监督区和控制区。

本项目分区情况为：

DSA 机房内部区域整体划为控制区，将控制室、门诊手术室、污物通道、机房对应的楼上和楼下等区域划为监督区。分区情况见图 3-1。

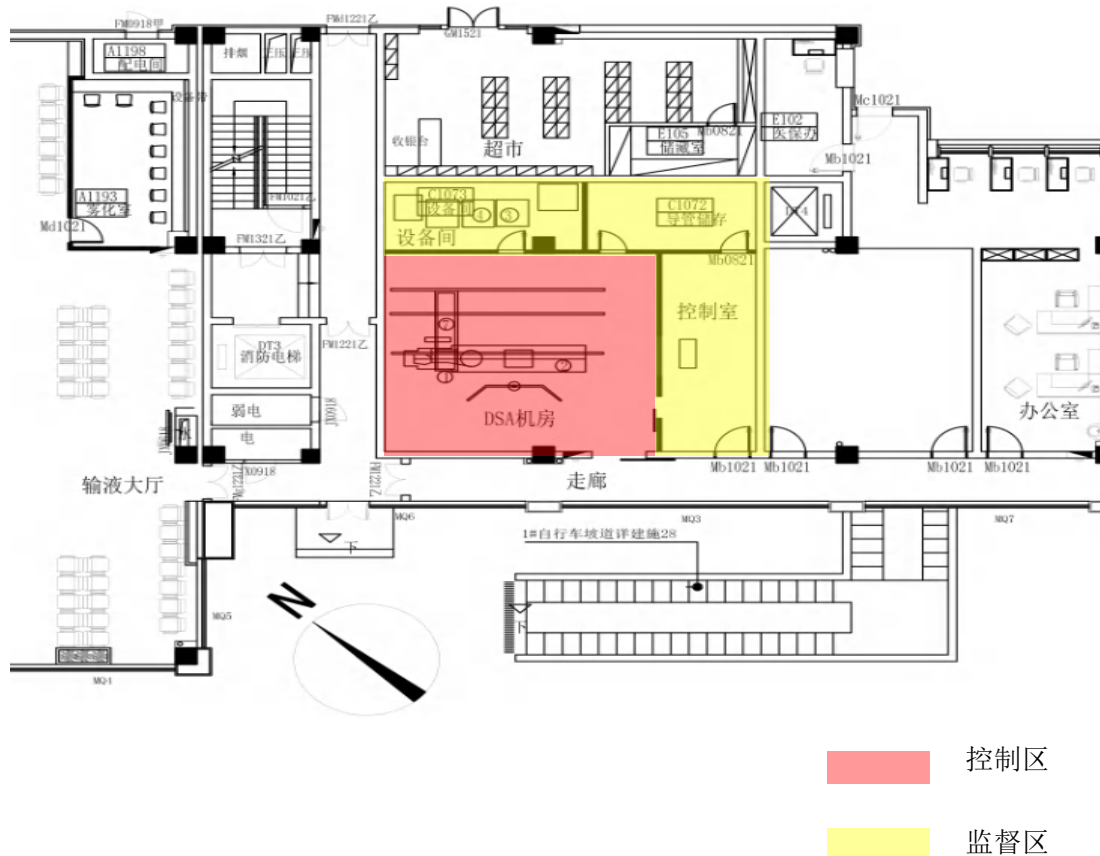


图 3-1 DSA 机房控制区、监督区划分情况示意图

3.2.4 其他防护措施

- (1) 机房防护门设置了门灯连锁装置，防护门外张贴了电离辐射警告标志，防护门上方设有“射线有害，灯亮勿入”警示标语；
- (2) 受检者防护门外部设有黄色警示线，警告无关人员请勿靠近；
- (3) 控制台与机房内部装有语音对讲装置；
- (4) 机房设有动力排风系统，保证机房内有良好的通风。

续表三 主要污染源及防护措施

3.3 辐射安全防护管理

3.3.1 管理组织机构、岗位职责

成立了辐射安全环境保护管理小组（见附件 5），明确了管理机构。

由附件 5 可知，医院辐射安全管理组织设置了 1 名组长，2 名副组长以及 5 名成员。满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环境保护部第 3 号第十六条要求：“使用密封放射源、非密封放射性物质及 II、III 类 X 射线装置的单位应设有专门的辐射安全与环境保护管理机构。”的规定，本项目辐射安全与环境保护管理机构的配置满足上述标准要求。

3.3.2 管理制度、操作规程

医院制定的管理制度有《DSA 操作规程及流程》、《DSA 机房人员岗位职责》等，具体见表 3-3。应急预案已张贴在工作场所墙上。

表 3-3 管理制度一览表

序号	制度
1	《温州市中医院 DSA 机房人员岗位职责》
2	《温州市中医院 DSA 介入诊疗护理工作制度》
3	《DSA 室医院感染管理制度》
4	《DSA 消毒隔离管理制度》
5	《铅衣维护管理制度》
6	《手术安全核查制度》
7	《温州市中医院 DSA 操作规程及流程》
8	《温州市中医院 DSA 大型医疗设备故障应急预案》
9	《温州市中医院 DSA 介入放射防护管理制度》
10	《辐射事故应急预案》

续表三 主要污染源及防护措施

3.3.3 应急预案

医院制定了《辐射事故应急预案》（见附件 6），内容包括：

（1）一、辐射事故辐射事故；（2）二、可能事故原因；（3）三、事故处理程序和原则；（4）应急电话；

3.3.4 人员管理

医院共有 56 名辐射工作人员，本项目涉及工作人员 9 名，3 名工作人员为原有工作人员。所有工作人员均通过辐射安全防护培训考试并成绩合格（考试时间为 2018 年 5 月 18 日、2018 年 7 月 31 日-8 月 1 日、2019 年 10 月 18 日）；职业健康检查结论显示 9 名工作人员可以继续从事放射工作（见附件 10）；9 名工作人员个人剂量已委托温州市疾病预防控制中心进行检测（见附件 9）。

3.4 监测计划

每年邀请第三方机构进行 1 次辐射工作场所的辐射监测工作，并编写检测报告，检测方式：委托检测。监测工况：在射线装置正常工作工况条件下进行监测。监测因子：各射线装置工作场所周围环境辐射剂量当量率。监测频次：1 次。

医院每个季度对辐射工作场所和周围环境辐射水平进行 1 次监测，具体点位见表 3-4。

表 3-4 工作场所和周围环境辐射水平监测点位表

序号	监测点位	监测因子
1	机房东墙外 30cm	X- γ 周围剂量当量率
2	机房西墙外 30cm	X- γ 周围剂量当量率
3	机房南墙外 30cm	X- γ 周围剂量当量率
4	机房北墙外 30cm	X- γ 周围剂量当量率
5	受检者防护门 30cm	X- γ 周围剂量当量率
6	工作人员防护门 30cm	X- γ 周围剂量当量率
7	控制室工作人员操作位	X- γ 周围剂量当量率
8	铅玻璃观察窗外表面 30cm	X- γ 周围剂量当量率

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响评价制度执行情况

2018 年 9 月温州市中医院委托中辐环境科技有限公司对其 DSA 射线装置建设项目进行了环境影响评价。评价单位在对辐射环境现状水平监测的基础上，按照国家有关辐射项目环境影响报告表的内容和格式，编制了《温州市中医院 DSA 射线装置建设项目环境影响报告表》。

4.2 建设项目环境影响报告表主要结论

根据《温州市中医院 DSA 射线装置建设项目环境影响报告表》，其主要结论如下：

4.2.1 辐射安全与防护措施结论

(1) 辐射安全防护措施结论

本项目拟建 DSA 新机房屏蔽设计使用混凝土楼板/实心粘土砖+防护涂料/铅板、铅防护门窗，具体见表 10。

拟建 DSA 机房操作室拟张贴相应的各项规章制度、操作规程。机房门外拟设有电离辐射警告标志、醒目的工作状态指示灯，灯箱处拟设警示语句；DSA 拟设有“紧急止动”按钮，新机房门拟设有闭门装置，拟设工作状态指示灯与机房门联锁等安全设施。

DSA 装置配备了相应的防护用品与辅助防护设施，其配置满足 GBZ130-2013 的要求。

(2) 辐射安全管理结论

医院已成立放射（辐射）防护安全管理组织，负责辐射安全与环境保护管理工作。医院应根据实际情况及本报告要求，制定和完善相关辐射安全管理制度及应急预案，以适应当前环保的管理要求；医院现有辐射工作人员均已参加由环保部门组织的辐射安全与防护培训，并已取得了辐射安全与防护培训的合格证书，本项目建成后如需新增辐射工作人员也须进行上岗培训。医院已对现有辐射工作人员进行了职业健康监护和个人剂量监测。