编号：QZA[2017]032

建设项目竣工环境保护
验收监测表

项目名称：威海市立医院DSA装置应用项目及III类医用射线装置

建设单位：威海市立医院

编制单位：济南千泽环境检测有限公司

编制日期：2018年6月

承 担 单 位：济南千泽环境检测有限公司

报 告 编 写：

审　核　：

签　发　：

济南千泽环境检测有限公司

地址：济南市槐荫区南辛庄西路13号2-1-102

邮编：250022

电话：0531-87973031

传真：0531-87163030

目　　录

一、概述……7

二、项目概况……4

三、环评及批复要求落实情况……12

四、验收标准与参考依据……22

五、验收监测……28

六、职业与公众受照剂量……46

七、辐射安全管理……50

八、验收监测结论与建议……52

九、附件

1.委托书

2.《核医学 ^{125}I 粒子源、DSA、电子加速器、^{60}Co 后装机及III类医用射线装置辐射应用项目环境影响报告表》审批意见，鲁环辐表审[2013]129 号

3.《DSA 装置应用项目环境影响报告表》审批意见，威环辐表审[2016]8 号

4.《核技术应用项目环境影响登记表》审批意见，威环辐登审[2015]7 号

5.《辐射安全许可证》，鲁环辐证[10028]

6.《DSA 及III类医用射线装置应用项目机房外辐射环境现状检测报告》，千泽检（辐）字[2017]167 号

7.辐射工作安全责任书

8.使用登记制度

9.操作规程

10.放射诊疗防护安全管理制度

11.医疗设备维修制度

12.辐射工作人员培训计划

13.辐射环境监测计划

14.应急预案

15.应急演练记录

16.2017 年射线装置评估报告

一、概述

<table>
<tr><td rowspan="2">建设项目</td><td>项目名称</td><td colspan="3">威海市立医院 DSA 装置应用项目及III类医用射线装置</td></tr>
<tr><td>项目性质</td><td>改建</td><td>建设地点</td><td>山东省威海市环翠区和平路 70 号</td></tr>
<tr><td rowspan="4">建设单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">威海市立医院</td></tr>
<tr><td>通信地址</td><td colspan="3">山东省威海市环翠区和平路 70 号</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>侯文金</td><td>邮政编码</td><td>264200</td></tr>
<tr><td>联系人</td><td>迟立巍</td><td>电话</td><td>0631-5287531</td></tr>
<tr><td colspan="5">威海市立医院核医学 ^{125}I 粒子源、DSA、电子加速器、^{60}Co 后装机及III类医用射线装置辐射应用项目环境影响报告表</td></tr>
<tr><td>编制单位</td><td colspan="2">山东省波尔辐射环境技术中心</td><td>完成时间</td><td>2013 年 4 月</td></tr>
<tr><td>审批部门</td><td colspan="2">山东省环境保护厅</td><td>批复时间</td><td>2013 年 8 月 13 日</td></tr>
<tr><td>项目投资</td><td>总投资</td><td>6000 万元</td><td>其中环保投资</td><td>300 万元</td></tr>
<tr><td colspan="5">威海市立医院核技术应用项目环境影响登记表</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制单位</td><td>威海市立医院</td><td>完成时间</td><td>2015 年 5 月</td></tr>
<tr><td colspan="2">审批部门</td><td>威海市环境保护局</td><td>批复时间</td><td>2015 年 7 月 30 日</td></tr>
<tr><td colspan="5">威海市立医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表</td></tr>
<tr><td>编制单位</td><td colspan="2">山东省环境保护科学研究设计院</td><td>完成时间</td><td>2016 年 8 月</td></tr>
<tr><td>审批部门</td><td colspan="2">威海市环境保护局</td><td>批复时间</td><td>2016 年 11 月 17 日</td></tr>
<tr><td colspan="2">总投资</td><td>500 万元</td><td>其中环保投资</td><td>100 万元</td></tr>
<tr><td colspan="5">威海市立医院核技术应用项目环境影响登记表</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制单位</td><td>威海市立医院</td><td>完成时间</td><td>2016 年 11 月</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">总投资</td><td colspan="2">1625 万元</td><td>其中环保投资</td><td>17.6 万元</td></tr>
<tr><td>验收监测</td><td>验收监测时间</td><td colspan="2">2017 年 9 月 26 日</td><td>监测单位</td><td>济南千泽环境检测有限公司</td></tr>
<tr><td>应用类型</td><td colspan="2">使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置</td><td colspan="3">1 台 DSA(属Ⅱ类射线装置);
10 台Ⅲ类医用射线装置。</td></tr>
</table>

引言

威海市立医院由总院区、南院区和西院区组成，位于威海市环翠区和平路 70 号,北侧为环翠楼公园，东侧临近威海市立医院家属楼，南侧为威海市统一小学及商铺，西侧为西北村社区及威海市环翠公证处。始建于 1904 年，经百年发展，已成为一所集医疗，教学、科研、急救、预防，保健、康复于一体的现代化三级综合性医院，是威海地区规模最大，综合医疗实力最强、现代化程度最高的龙头医院。

2013 年 9 月 6 日取得辐射安全许可证[10028]，包括 2 台医用血管造影 X 射线机（以下称 DSA）、1 台电子直线加速器为Ⅱ类射线装置和 25 台Ⅲ类射线装置。

威海市立医院 2013 年 4 月报审了《威海市立医院核医学 ^{125}I 粒子源、DSA、电子加速器、^{60}Co 后装机及Ⅲ类医用射线装置辐射应用项目环境影响报告表》并审批（鲁环辐表审［2013］129 号），涉及本项目设备为 1 台医用诊断 X 线透视摄影系统（岛津）、1 台口腔 X 射线机（柯达）为Ⅲ类医用射线装置。

2013 年 4 月山东省波尔辐射环境技术中心编制了《威海市立医院核医学 ^{125}I 粒子源、DSA、电子加速器、^{60}Co 后装机及Ⅲ类医用射线装置辐射应用项目环境影响报告表》，2013 年 8 月 13 日山东省环境保护厅以鲁环辐表审［2013］129 号批复，2013 年 9 月 6 日取得辐射安全许可证[10028]。

2015 年 5 月威海市立医院编制的核技术应用项目环境影响登记表，2015 年 7 月 30 日威海市环境保护局以威环辐登表［2015］7 号批复。

2016 年 8 月山东省环境保护科学研究设计院编制了《威海市立医院 DSA 装置应用项目环境影响报告表》，2016 年 11 月 17 日威海市环境保护局以威环辐表审［2016］8 号批复。

2016 年 11 月威海市立医院编制了核技术应用项目环境影响登记表；2016 年 12 月对辐射安全许可证进行了变更。

根据相关法律法规要求，受威海市立医院的委托，济南千泽环境检测有限公司承担了该建设项目竣工环境保护验收监测工作，于 2017 年 9 月 26 日对该项目进行了现场验收监测与检查，在此基础上编制了《威海市立医院 DSA 及Ⅲ类医用射线装置应用项目竣工环境保护验收监测表》。

验收监测目的

(1)通过现场验收监测，对该项目环境保护设施建设、运行及其效果、辐射的产生和防护措施、安全和防护、环境管理等情况进行全面的检查与测试，判断其是否符合国家相关标准和环境影响报告表及其审批文件的要求。

(2)根据现场检查、监测结果分析和评价，指出该项目存在的问题，提出需要改进的措施，以满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理和安全防护规定的要求。

(3)依据环境影响评价文件及其批复提出的具体要求，进行分析、评价并得出结论，为建设项目竣工环境保护验收提供技术依据。

验收监测依据

(1)《中华人民共和国环境保护法》，2014 年修订；

(2)《中华人民共和国放射性污染防治法》, 2003 年；

(3)《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年修订；

(4)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，2017 年；

(5)《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》，国务院令第 449 号，2014 年修订；

(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 3 号，2008 年修订；

(7)《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第 18 号，2011 年；

(8)《射线装置分类》，环境保护部公告第 66 号，2017 年；

(9)《山东省辐射污染防治条例》，山东省人大常务委员会令第 37 号，2014 年；

(10)委托书。

二、项目概况

项目基本情况

1.项目名称

威海市立医院 DSA 装置应用项目及Ⅲ类射线装置。

2.项目性质

改建。

3.项目位置

威海市立医院位于山东省威海市环翠区 70 号，总院区、西院区、钦村门诊地理位置见图 2-1，总院区、西院区、钦村门诊平面布局示意图见图 2-2、图 2-、3 图 2-4。

4.项目规模

1 台 DSA、10 台Ⅲ类射线装置。详见表 2-1。

表 2-1 射线装置情况一览表

序号	设备名称	型号	生产厂家	数量	类别	性能参数	备注
1	DSA	Discovery IGS 730	GE	1 台	Ⅱ	125kV 1000mA	总院手术室 2#楼 4 层
2	移动 G 型臂 X 射线成像系统	DigiArc 100A	东方	1 台	Ⅲ	110kV 15mA	总院手术室 2#楼 4 层
3	全身用 X 射线计算机断层扫描系统	Revolution CT	GE	1 台	Ⅲ	140kV 635mA	总院 CT 室 2#楼 1 层
4	移动式数字化医用 X 射线摄影系统	YDR-YD-4	威高	1 台	Ⅲ	150kV 500mA	总院放射科 2#楼 2 层
5	X 线骨密度测定仪	EXA-3000	韩国	1 台	Ⅲ	80kV 0.25mA	总院健康查体 6#楼 3 层
6	口腔 X 射线数字化体层摄影设备	Planmeca ProMax3D	普兰梅卡	1 台	Ⅲ	90kV 14mA	总院口腔科 1#楼 5 层
7	数字化全景 X 光机	VATECH PaX-400C	韩国	1 台	Ⅲ	50kV 2mA	西院区口腔科

续表 2-1 射线装置情况一览表

序号	设备名称	型号	生产厂家	数量	类别	性能参数	备注
8	口腔 X 射线机	KODAK 2200	柯达	1 台	III	70kV 7mA	钦村门诊口腔科
9	数字乳腺 X 射线摄影系统	selenia	hologic	1 台	III	39kV 400mA	总院放射科 1#楼 1 层
10	口腔内 X 射线系统	KODAK2200	柯达	1 台	III	90kV 15mA	西院区口腔科
11	医用诊断 X 线透视摄影系统	D-VISIONPLUS	岛津	1 台	III	150KV 630mA	钦村门诊 3 层

5.DSA 防护情况

根据现场踏勘及建设单位提供资料，DSA 机房长 7.24m（套内净长 6.9m），宽 7.33m（套内净宽 6.2m），高 2.78m，占地面积 53.07m²（套内占地面积 42.78m²）；DSA 屏蔽情况见表 2-2。

表 2-2　DSA 防护措施环评与验收对照表

位置	环环境影响报告表	竣工验收
四周墙体	150mm 混凝土墙体+1.2mm 电解钢板+3mm 铅版	同环评
室顶	150mm 混凝土墙体+1.2mm 电解钢板+3mm 铅版	同环评
地面	150mm 混凝土墙体+1.2mm 电解钢板+3mm 铅版	同环评
大防护门（人员出入口）	铅钢复合结构（3mm 铅当量）门宽 1.6m，上下左右与墙体搭接 15cm，安装门机联锁装置，门上安装工作状态指示灯、电离辐射警示标志。	门下侧无搭接，其他同环评
小防护门（医疗废物通道）	铅钢复合结构（3mm 铅当量）门宽 0.9m，上下左右与墙体搭接 15cm，安装门机联锁装置。	门下侧无搭接，其他同环评
观察窗	铅玻璃（3mm 铅当量）	同环评
电缆线及穿墙管道	穿越屏蔽墙时避开有用线束照射区域，并按 U 型或 Z 型穿越	按 U 型穿越
通风	机房内安装有排气扇通风	同环评

DSA 配备防护用品环评与验收对照表

<table>
<tr><td>用途</td><td colspan="3">环评报告</td><td rowspan="2">竣工验收</td></tr>
<tr><td rowspan="9">工作人员防护</td><td>分类</td><td>名称</td><td>数量</td></tr>
<tr><td rowspan="4">个人防护用品</td><td>铅橡胶帽</td><td>6</td><td rowspan="8">同环评</td></tr>
<tr><td>铅橡胶颈套</td><td>6</td></tr>
<tr><td>铅橡胶围裙</td><td>6</td></tr>
<tr><td>铅橡胶防护眼镜</td><td>6</td></tr>
<tr><td rowspan="4">辅助防护设施</td><td>铅悬挂防护屏</td><td>1</td></tr>
<tr><td>铅防护吊帘</td><td>1</td></tr>
<tr><td>床侧防护帘</td><td>1</td></tr>
<tr><td>床侧防护屏</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">患者和受检者防护</td><td rowspan="4">个人防护用品</td><td>铅橡胶性腺防护围裙</td><td>6</td><td rowspan="4">铅橡胶性腺防护围裙 1 套</td></tr>
<tr><td>铅橡胶帽</td><td>6</td></tr>
<tr><td>铅橡胶颈套</td><td>6</td></tr>
<tr><td>阴影屏蔽器具</td><td>6</td></tr>
<tr><td>环境监测</td><td>仪器</td><td>X、γ辐射巡测仪</td><td>1</td><td>同环评</td></tr>
</table>

DSA 机房配置的防护用品能满足防护需要。

6. III类射线装置机房设计均按照防护标准执行，防护门上均安装工作状态指示灯，并设有电离辐射警示标志；配备工作人员和患者的防护用品，且能满足防护需要。

图2-1威海市立医院、西院区、钦村门诊地理位置示意图

图2-2威海市立医院平面布局示意图

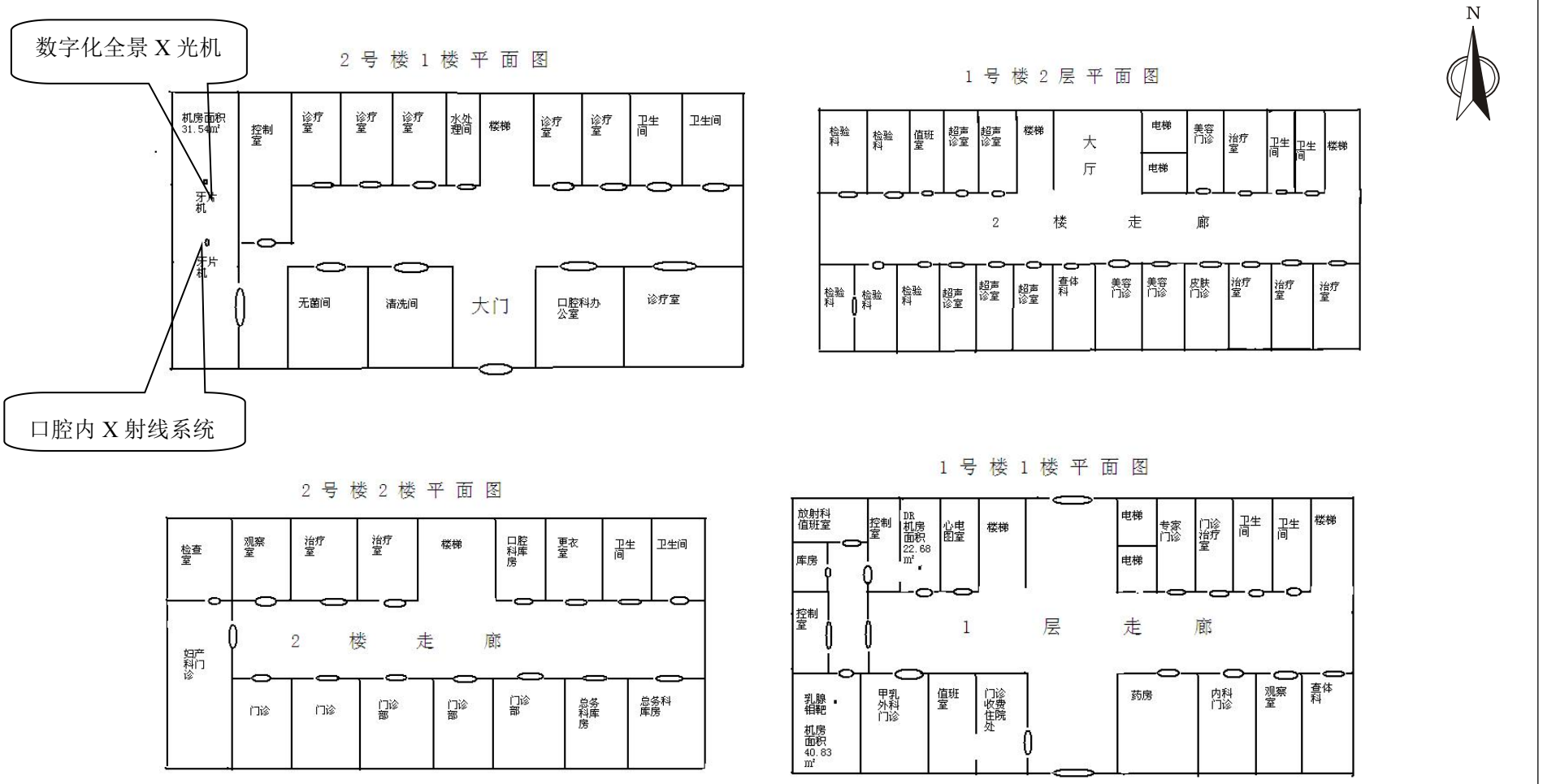
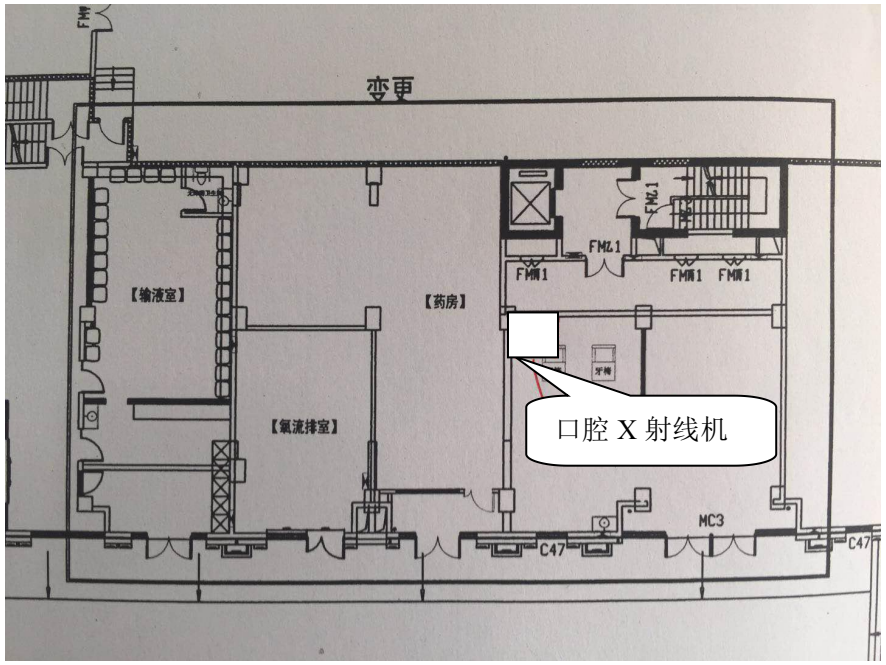


图2-3威海市立医院西院区平面布局示意图



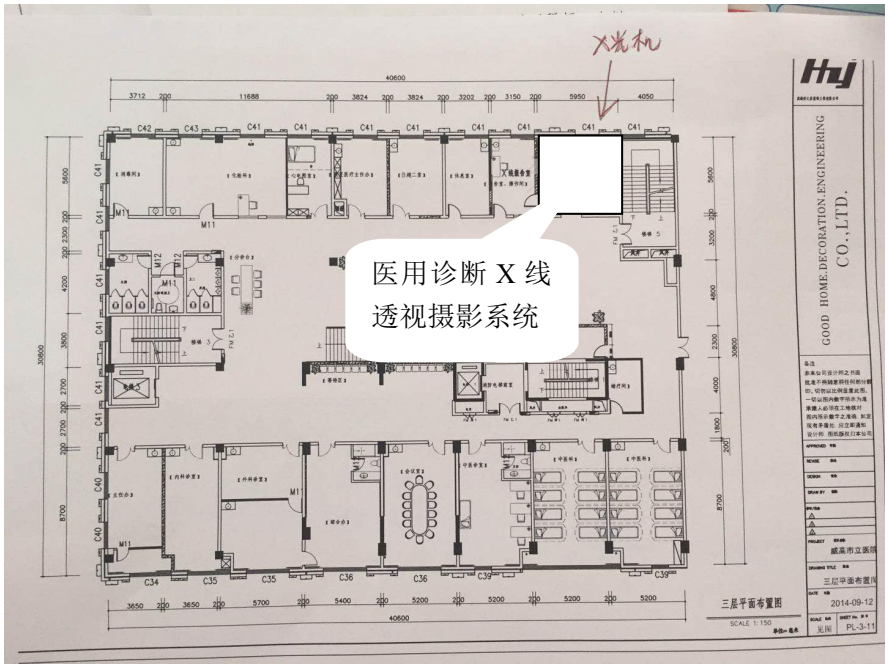


图2-4威海市立医院钦村门诊平面布局示意图

图 2-5DSA 设备照片

图 2-6DSA 机房防护门、观察窗

图 2-7 机房配备防护用品

总院区 1 台移动 G 型臂 X 射线成像系统、1 台全身用 X 射线计算机断层扫描系统、1 台移动式数字化医用 X 射线摄影系统、1 台 X 线骨密度测定仪、1 台口腔 X 射线数字化体层摄影设备。

钦村门诊 1 台医用诊断 X 线透视摄影系统、1 台口腔内 X 射线系统。

西院区 1 台数字乳腺 X 射线摄影系统、1 台数字化全景 X 光机、1 台口腔 X 射线机。

III类射线装置机房设计均按照防护标准执行，防护门为铅钢复合结构、观察窗为铅玻璃，防护能力不小于 3mm 铅当量，防护门上均安装工作状态指示灯，并设有电离辐射警告标志。

主要放射性污染物和污染途径

1.X 射线

该院使用的 X 射线装置在非诊断、治疗状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。X 射线会对工作人员及公众造成危害。射线装置停止工作时，X 射线随之消失，不会对周围人员产生危害。

2.放射性废物

本项目不产生放射性固体废弃物、废水、废气。

3．非放射性废物

本项目探伤室所产生非放射性气体，经设置的通风口排至室外空旷处。

本次验收监测项目为 X-γ辐射剂量率。

三、环评及批复要求落实情况

环境影响报告表、登记表及批复与验收情况的对比

威海市立医院核医学、^{125}I 粒子源、DSA、电子加速器、^{60}Co 后装机及III类射线装置辐射应用项目环境影响报告表及批复与验收情况对比见表 3-1

表 3-1　环境影响评价报告表及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复意见（综述）		验收时落实情况
单位名称	威海市立医院	威海市立医院
地点	环翠区和平路 70 号	环翠区和平路 70 号
项目概况	总医院拟在西部 3 楼新增 1 台 DSA，在南院区放射医技楼新增 1 台医用直线加速器，属Ⅱ类射线装置；拟新增 6 台III类射线装置，其中医院本部 1 台移动式 X 射线机、1 台小 C 型臂、1 台牙片机、1 台 CT、1 台医用诊断 X 射线透视系统，西院区 1 台数字胃肠机；拟在南院区新增 1 台 ^{60}Co 后装治疗机，属Ⅱ类射线装置；拟在医院本部和南院区新增 ^{125}I 粒子放射源，均属乙级非密封放射性物质工作场所；你增加已有放射性核素用量，属乙级非密封放射性物质工作场所。	涉及本项目现场验收设备为 1 台 D-VISIONPLUS 型医用 X 射线透视摄影系统、1 台 KODAK2200 口腔内 X 射线系统，属III类射线装置，应用位置为钦村门诊。
环评批复要求	1.落实辐射安全管理责任，医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。指定 1 名本科以上学历的技术人员专职负责全院的辐射安全管理工作，明确岗位职责。	1.签订了辐射工作安全责任书，医院法人代表侯文金为辐射安全工作第一责任人，分管负责人高孝忠为直接责任人。指定龙再颖（本科学历）专职负责全院的辐射安全管理工作，明确岗位职责。

续表 3-1

环境影响报告表及批复意见（综述）		验收时落实情况
环评批复要求	2.根据辐射工作特点，建立操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和检测方案等，建立辐射安全管理档案。	2.制定了《操作规程》、《诊疗设备防护安全管理制度》、《医疗设备维修制度》、《放射工作人员培训计划》、《辐射环境监测计划》，并建立了辐射安全管理档案。
	3.加强辐射工作人员的辐射安全培训和再培训。制定培训计划，组织辐射人员参加辐射安全培训和考核，考核不合格的，不得上岗。	3.制定《辐射工作人员培训计划》，该医院辐射工作人员，均取得初级辐射安全与防护培训合格证书并在有效期内。
	4.工作时，工作人员必须按照操作规程进行操作，并穿戴铅衣、等防护用品，确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的标准限值。	4.工作时，工作人员严格按照操作规程进行操作，并穿戴铅衣、等防护用品，确保辐射工作人员所受照射剂量符合《电离辐射防与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的标准限值。
	5.辐射工作人员应佩戴个人剂量计，并进行个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查。建立辐射工作人员个人剂量档案，做到一人一档。	5.该医院辐射工作人员均佩戴个人剂量计，并进行了个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，至今全院未发现个人剂量监测结果异常。建立辐射工作人员个人剂量档案，做到一人一档。
	6.屏蔽墙体及防护门外空气比释动能率不大于 2.5μGy/h。	6.根据该项目辐射环境现状检测报告[千泽检（辐）字[2017]167 号]中的数据，屏蔽墙体及防护门外辐射剂量率不大于 2.5μGy/h。

续表 3-1

环境影响报告表及批复意见（综述）		验收时落实情况
环评批复要求	7.实行分区管理，划分控制区和监督区，在工作场所醒目位置设置电离辐射警告标志，标志应符合《电离辐射防与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。	7.项目未涉及放射源及加速器，所以未实行分区管理。工作场所均在醒目位置设置了电离辐射警告标志，标志符合《电离辐射防与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。
	8.建立放射性用品使用登记制度，建立使用台账，做好安全保卫工作，设置专用贮存室，并配备保险箱，明确保管负责人，确保放射性用品安全。	8.本项目不涉及放射性药品。
	9.设置门-机连锁装置，工作状态指示灯等辐射安全和防护措施，控制台上设置紧急停机开关。做好辐射安全和防护设施的维护、维修，并建立维修、维护档案，确保门-机联锁和工作状态指示灯等辐射安全和防护设施安全有效。	9.设置了门-灯连锁装置，工作状态指示灯等辐射安全和防护措施，控制台上设置紧急停机开关。定期进行辐射安全和防护设施的维护、维修，并建立维修、维护档案，确保门-灯联锁和工作状态指示灯等辐射安全和防护设施安全有效。
	10.建立辐射源登记制度，建立使用台账，做好放射源安全保卫工作，确保放射源不丢失、不被盗。	10.本项目不涉及放射源。
	11.配备至少 3 台辐射巡测和 1 台表面沾污仪，制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。	11.项目未涉及放射源及加速器，所以未配备表面沾污仪。医院配备了 3 台辐射巡测仪，制定并严格执行辐射环境监测计划，开展辐射环境监测，并向环保部门上报监测数据。

续表 3-1

环境影响报告表及批复意见（综述）		验收时落实情况
环评批复要求	12.废弃或退役放射源应交放射源生产厂家或送山东省城市放射性废物库处置，不得擅自处理。	12.本项目不涉及放射源。
	13.医疗过程中产生的放射性废水排入废水衰变池后，需达到《电离辐射防与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的排放限值后方可按医疗废水处置。	13.本项目不产生放射性废水。
	14.设置多个有防护能力的放射性废物衰变箱交替使用，并设贮存室。废弃放射性药物、注射器、纱布、药棉等放射性废物应注日期标注，达到解控水平后，按医疗垃圾处理。	14.本项目不产生放射性废物。
	15.制定并定期修订本单位辐射事故应急预案，组织开展应急演练。若发生辐射事故，应及时向环保、公安、卫生等部门报告。	15.制定并定期修订本单位辐射事件应急处理预案，组织开展应急演练，最近一次应急演练为 2017 年 12 月 02 日，并保存有演练记录。至今未发生辐射安全事故。
	16.对本单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况进行年度评估，于每年的 1 月 31 日前向省、市、县环保部门提交年度安全和防护状况评估报告。	16.2017 年对本单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况进行年度评估，于 1 月 31 日前向省、市、县环保部门提交年度安全和防护状况评估报告。

威海市立医院DSA装置应用项目环境影响评价报告表及批复与验收情况的对比见表3-2。

表3-2　环境影响评价报告表及批复与验收情况的对比

环境影响报告表及批复意见（综述）		验收时落实情况
单位名称	威海市立医院	威海市立医院
地点	环翠区和平路70号	环翠区和平路70号
项目概况	总医院拟在2号楼4楼手术室改建成DSA机房,进行介入诊疗，使用美国GE生成的DISCOVERY IGS 730型血管造影机（DSA）,最大管电压为125kV,电流1000mA，为Ⅱ类射线装置。	现场验收时该单位2号楼4楼手术室改建成DSA机房,进行介入诊疗，使用美国GE生成的DISCOVERY IGS 730型血管造影机（DSA）,最大管电压为125kV,电流1000mA，为Ⅱ类射线装置。
环评批复要求	1.落实辐射安全管理责任，医院法人代表为辐射安全工作第一责任人，分管负责人为直接责任人。制设立辐射安全与环境保护管理机构，指定1名本科以上学历的技术人员专职负责全院的辐射安全管理工作，明确岗位职责。	1.签订了辐射工作安全责任书，医院法人代表侯文金为辐射安全工作第一责任人，分管负责人高孝忠为直接责任人。制设立辐射安全与环境保护管理机构公共卫生科，指定龙再颖（本科学历）专职负责全院的辐射安全管理工作，明确岗位职责。
	2.落实X射线装置使用登记制度、操作规程、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、培训计划和检测方案等，建立辐射安全管理档案。	2.制定了《操作规程》、《诊疗设备防护安全管理制度》、《医疗设备维修制度》、《放射工作人员培训计划》、《辐射环境监测计划》，并建立了辐射安全管理档案。
	3.制定培训计划，组织辐射人员参加辐射安全培训和再培训，经考核后持证上岗，考核不合格的，不得从事辐射工作。	3.制定《放射工作人员培训计划》，该医院DSA配备14名辐射工作人员，均取得辐射安全与防护培训合格证书并在有效期内。

续表 3-2

环境影响报告表及批复意见（综述）		验收时落实情况
环评批复要求	4.建立辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档。辐射人员应佩戴个人剂量计，每3个月进行1次个人剂量监测。安排专人负责个人剂量监测管理，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并向环保部门报告。	4.建立了辐射工作人员个人剂量档案，做到1人1档；该医院涉DSA配备14名辐射工作人员均佩戴个人剂量计，并进行个人剂量监测；医院安排了专人负责个人剂量监测管理。未发现个人剂量监测结果异常。
	5.介入室四周墙体、室顶防护材料、防护门、观察窗等符合《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中机房防护设施的技术要求。介入室防护门及屏蔽墙外30cm处空气比释动能率不大于2.5μGy/h。	5.根据该项目辐射环境现状检测报告[千泽检（辐）字[2017]167号]中的数据，DSA机房四周墙体、室顶防护材料、防护门、观察窗等符合《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中机房防护设施的技术要求。DSA机房防护门及屏蔽墙外30cm处辐射剂量率不大于2.5μGy/h。
	6.在介入室醒目位置上设置电离辐射警告标志，标志应符合《电离辐射防与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。	6.在DSA机房外醒目位置上设置了电离辐射警告标志和“当心电离辐射”的字样，标志符合《电离辐射防与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。
	7.做好DSA装置及辐射安全与防护设施的维护、维修，确保介入室门-机联锁装置、工作状态指示灯和安全开关等辐射安全和防护设施安全有效。建立维修、维护档案。	7.对DSA装置及辐射安全与防护设施进行日常维护、维修，确保介入室门-灯联锁装置、工作状态指示灯和安全开关等辐射安全和防护设施安全有效。并建立维修、维护档案。

续表 3-2

环境影响报告表及批复意见（综述）		验收时落实情况
环评批复要求	8.建立使用台账，做好 DSA 装置的安全保卫工作，确保不丢失和被盗。加强对操作室的管理，禁止无关人员进入。	8.建立了使用台账，并做好 DSA 装置的安全保卫工作确保不丢失和被盗。加强了操作室的管理，禁止无关人员进入。
	9.制定并严格执行辐射环境监测计划。配备 1 台辐射巡测仪，开展辐射环境监测，并向环保部门报送监测数据。	9.医院制定并严格执行《辐射监测计划》，全院配备 3 台辐射巡测仪，开展辐射环境监测。每年委托有资质的检测单位进行防护检测，并向环保部门报送数据。
	10.定期开展应急演练，修订辐射事故应急预案。若发生辐射事故，应及时向环保、公安、卫生等部门报告。	10.制定了《威海市立医院辐射事件应急处理预案》，并组织开展应急演练，最近一次演练是在 2017 年 12 月 02 日；该医院至今未发生辐射事故。

威海市立医院核技术应用项目环境影响登记表及批复与验收情况的对比见表 3-3。

表 3-3 环境影响登记表及批复与验收情况的对比

环境影响登记表及批复意见（综述）		验收时落实情况
单位名称	威海市立医院	威海市立医院
地点	环翠区和平路 70 号	环翠区和平路 70 号
项目概况	威海市立医院新增 SELENIA 钼靶机 1 台、柯达 2200 牙片机 1 台、PAX-400C 牙片机 1 台、PLANMECAPROX 牙片机 1 台、PLANMECA PROMAX3D 口腔 CT1 台、EXA-3000X 线骨密度测定仪 1 台、YDR-YD 移动 X 光机 1 台、0170INTUITION DR 机 1 台，均为III类射线装置。	现场验收该单位西院区 SELENIA 钼靶机 1 台、柯达 2200 牙片机 1 台、PAX-400C 牙片机 1 台；总院区 KODAK2200 牙片机 1 台、PLANMECA PROMAX3D 口腔 CT1 台、EXA-3000X 线骨密度测定仪仪 1 台、YDR-YD 移动 X 光机 1 台，均为III类射线装置。
批复要求	1.在射线装置工作场所适当位置设置符合《电离辐射防与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的电离辐射标志。	1.在射线装置工作场所适当位置设置了符合《电离辐射防与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的电离辐射标志。
	2.公共和工作人员所受照射应符合 GB18871 规定的限值。	2.根据辐射工作人员的《个人剂量检测报告》和公共人员受照射剂量分析中的数据，公共和工作人员所受照射符合《电离辐射防与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的限值。
	3.射线装置管理要责任到人，单位法定代表人为辐射安全工作第一责任人。设立辐射工作岗位，明确岗位职责；建立具有可操作性的设备操作规程、安全管理制度、设备维修维护制度；建立健全辐射安全管理档案。	3.签订了辐射工作安全责任书，医院法人代表侯文金为辐射安全工作第一责任人，制设立辐射安全与环境保护管理机构公共卫生科，指定龙再颖专职负责全院的辐射安全管理工作，明确岗位职责。制定了《操作规程》、《诊疗设备防护安全管理制度》、《医疗设备维修制度》，并建立健全了辐射安全管理档案。

续表 3-3

环境影响登记表及批复意见（综述）		验收时落实情况
批复要求	4.制定、执行辐射环境监测计划，定期向环保部门上报监测数据。	4.制定、执行辐射环境监测计划，定期向环保部门上报监测数据。
	5.加强对工作人员的培训教育和个人剂量监督。辐射工作人员必须经过专业培训，熟知辐射防护知识、具备操作技能，获得培训合格证方可从事辐射工作。为辐射工作人员进行个人剂量监督，并建立个人剂量档案。	5.加强对工作人员的培训教育和个人剂量监督。该院辐射工作人员经过专业培训，熟知辐射防护知识、具备操作技能，取得辐射安全与防护培训合格证书并在有效期内。该院辐射工作人员均佩戴个人剂量计，进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案。
	6.完善辐射事故应急预案，每年要进行一次辐射事故应急演练。发生辐射事故时，应当立即启动应急预案，向当地环保、公安、卫生等部门报告。	6.定期完善本单位辐射事件应急处理预案，每年组织开展应急演练，最近一次应急演练为 2017 年 12 月 02 日，并保存有演练记录。至今未发生辐射安全事故。
	7.每年 1 月 31 日前向省、市、分局三级环保部门提交年度安全和防护状况评估报告。	7.2017 年对本单位放射性同位素与射线装置安全和防护状况进行年度评估，并向省、市、县环保部门提交年度安全和防护状况评估报告。

四、验收监测标准及参考依据

验收监测标准

1.年管理剂量约束值

本验收监测表根据该单位的环境影响报告表及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求，规定本项目中辐射工作人员年管理剂量约束值为6mSv/a，公众人员的年管理剂量约束值为0.3mSv/a。

2.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

1.1 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定，工作人员的职业照射和公众照射的有效剂量限值列入表4-1。

表4-1　工作人员职业照射和公众照射剂量限值

职 业 工 作 人员		公　　众	
类 别	限值	类 别	限值
眼晶体当量剂量	150mSv	眼晶体当量剂量	15mSv
四肢或皮肤当量剂量	500mSv	四肢或皮肤当量剂量	50mSv
年有效剂量	20mSv	年有效剂量	1mSv

注：表中剂量限值不包括医疗照射和天然本底照射。

①剂量限值

B1.1 职业照射

B1.1.1 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年的平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均)，20mSv；

b)任何一年中的有效剂量，50mSv；

B1.2 公众照射

B1.2.1 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。

②年管理剂量约束值

11.4.3.2 款规定：剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%～30%（即 0.1mSv/a～0.3mSv/a）的范围之内。

3.《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）

本标准规定了医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学用设备防护性能、机房防护设施、X 射线诊断操作的通用防护安全要求及其相关检测要求。

本标准使用于医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学实践。

模拟定位设备参照本标准执行。

5. X 射线设备机房防护设施的技术要求

5.1X 射线设条机(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安全。

5.2 每台 X 线机(不含移动式和携带式床旁极影机与车载 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.最小单边长度不小于表 4-2 要求。

表 4-2x 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
CT 机	30	4.5
双管头或多管头 X 射线机	30	4.5
单管头 X 射线机	20	3.5
透视专用机,碎石定位机 口腔 CT 卧位扫描	15	3
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 CT 坐位扫描/站位扫描	5	2
口内牙片机	3	1.5
双管头或多管头 X 射线机的所有管球安装在同一间机房内。 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5mA 的 X 射线机。		

5.3 X 射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

a)不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护应不小于表 4-3 要求。

表 4-3 不同类型 X 射线设备机房屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mm	非有用线束方向铅当量 mm
标称 125kV 以上的摄影机房	3	2
标称 125kV 以下的摄影机房、口腔 CT、牙科全景机房（有头颅摄影）	2	1
透视机房、全身骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房（无头颅摄影）、乳腺机房	1	1
介入 X 射线设备机房	2	2
CT 机房	2（一般工作量）[a] 2.5（较大工作量）[a]	
[a] 按 GBZ/T180 要求		

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。

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（其检测方法及检测条件按 7.2 和附录 B 中 B.6 的要求）：

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。

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；测量时，测量仪器读出值应经仪器响应时间和剂量检定因子修正后得出实际剂量率。

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。

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

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

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。

5.9 每台 X 射线设备根据工作内容,现场应配备不少于表 4-4 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 0.25 mmpb;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。

5.10 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

表 4-4 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
放射诊断学用 X 射线设备隔室透视、摄影	—	—	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	或可调节防护窗口的立位防护屏；固定特殊受检者体位的各种设备
口内牙片摄影	—	—	大领铅橡胶颈套	—
牙科全景体层摄影口腔 CT	—	—	铅橡胶帽子、大领铅橡胶颈套	—
放射诊断学用 X 射线设备同室透视、摄影	铅橡胶围裙 选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶手套、铅防护眼镜	或铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	或可调节防护窗口的立位防护屏；固定特殊受检者体位的各种设备
CT 体层扫描（隔室）	—	—	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	—
床旁摄影	铅橡胶围裙 选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套	或铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	—

续表 4-4

骨科复位等设备旁操作	铅橡胶围裙选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶手套	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	一
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅防护眼镜选配：铅橡胶手套	铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘选配：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	一
注：“一”表示不需要求				

7.2　X 射线设备机房防护设施和机房周围辐射剂量检测要求

X 射线设备机房防护设施和机房周围辐射剂量检测应满足下列要求：

a)X 射线设备机房防护检测指标应符合 5.4 的规定。

b) X 射线设备机房的防护检测应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应包括：四面墙体、地板、顶棚、机房的门、观察窗、传片箱、采光窗/窗体、管线洞口等，点位选取应具有代表性。

c) X 射线设备机房放射防护安全设施在项目竣工时应进行验收检测，在使用过程中，应按卫生计生行政部门规定进行定期检测。

d)在正常使用中，医疗机构应每日对门外工作状态指示灯、机房门的闭门装置进行检查，对其余防护设施应进行定期检查。

e)X 射线设备及其机房防护检测合格并符合国家有关规定后方可投入使用。

4.《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）

本标准规定了医用 X 射线计算机断层摄影装置（简称 CT）的防护性能、机房防护设施和安全操作的放射防护要求及检测要求。

本标准使用于 CT 使用中的防护。

（1）标准 5.1 规定：CT 机房的设置应充分考虑邻室及周围场所的人员驻留条件，一般应设在建筑物的一端。

（2）标准 5.2 规定：CT 机房应有足够的使用空间，面积应不小于 30m^2，单边长度不小于 4m。机房内不应堆放无关杂物。

（3）标准 5.3 规定：CT 机房的墙壁应有足够的防护厚度，机房外人员可能受到照射的年有效剂量小于 0.25mSv（相应的周有效剂量小于 5μSv），距机房外表面 0.3m 处空气比释动能率应<2.5μGy/h。

（4）标准 5.4 规定：CT 机房门外明显处应设置电离辐射警告标志，并安装醒目的工作状态指示灯。

（5）标准 5.5 规定：CT 机房应保持良好的通风。

（6）标准 6.2 规定：CT 机房周围辐射水平检测每年 1 次。在常用最大工作条件下，使用 X 射线计量仪在机房外人员可达区域布点测量。关注点包括四面墙体、地板、顶棚、与机房连通的门、观察窗等，检测点距机房墙体或防护门距离为 30cm，距地面高度为 130cm，顶棚上方检测点距顶棚地面为 100cm，机房地面下方检测点距楼下地面为 170cm。检测结果以周围剂量当量率给出。

5.参考依据

1.烟台市环境天然放射性水平

依据《山东省环境天然放射性水平调查研究报告》1989 年，参考距离威海最近烟台市环境天然γ空气吸收剂量率，见表 4-3。

表 4-3　烟台市环境天然γ空气吸收剂量率（$\times10^{-8}Gyh^{-1}$）

监测场所	范围	平均值	标准差
原　野	3.14～12.05	5.84	1.66
道　路	1.94～20.14	6.49	2.39
室　内	4.56～20.53	10.11	2.71

注:表中数据摘自《山东省环境天然放射性水平调查》，1989 年。

五、验收监测

现场监测

为掌握该医院 DSA 及III类医用射线装置正常运行情况下机房及工作场所周围的辐射环境水平，对该医院 DSA 及III类医用射线装置机房及工作场所周围进行了现场监测和检查，根据现场条件和相关测标准、规范的要求合理布点。

1 监测与分析项目

X-γ辐射剂量率。

2.监测时间与环境条件

2017 年 9 月 26 日 天气： 晴；温度：24.0~25.0℃；相对湿度：42~43%

2017 年 9 月 27 日 天气：小雨；温度：24.0~25.0℃；相对湿度：42~43%。

3.监测方法

依据《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）、《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，进行现场监测。

4.监测仪器

便携式 BH3103B 型 X-γ剂量率仪（用于关机状态检测）、451p 型电离室巡测仪（用于开机状态检测）。监测仪器主要技术参数见表 5-1、5-2。

表 5-1 便携式 BH3103B 型 X-γ剂量率仪参数一览表

序号	项目	参数
1	仪器名称	便携式 X、γ辐射剂量率仪
2	仪器型号	BH3103B
3	能量响应	25keV～3MeV，极限偏差±15%
4	量程	（0.01~100）μGy/h
5	生产厂家	中核（北京）核仪器厂
6	检定单位	山东省计量科学研究院
7	检定证书编号	Y16-20170891
8	检定有效期	至 2018 年 08 月 20 日
9	对宇宙射线的能量响应	极限偏差±15%
10	剂量率指示的固有误差	≤±10%

续表 5-1

序号	项目	参数
11	仪器响应时间	＜30s
12	检定证书给出的不同量程的校准因子	＜400μGy/h，校准因子 0.94

表 5-2　451p 型电离室巡测仪参数一览表

序号	项目	参数
1	仪器名称	电离室巡测仪
2	仪器型号	451p
3	生产厂家	Fluke
4	相对固有误差	5.4%
5	量程	超过 1MeV 的β射线，超过 25keV 的γ射线
6	重复性	2.8%
7	温度范围	-20℃~+50℃
8	相对湿度	0-100%
9	检定单位	山东省计量科学研究院检定证书
10	检定证书编号	Y16-20170050
11	检定有效期	2017 年 03 月 31 日至 2018 年 03 月 30 日

5.监测技术规范

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）

《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）

《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）

6.监测工况

监测参数为日常工作状态最大值，监测时工况如表 5-3 所示。

表 5-3　　监测工况表

射线装置名称	型号	额定参数		检测参数		射束方向
		管电压（kV）	管电流（mA）	管电压（kV）	管电流（mA）	
医用血管造影 X 射线机（DSA）	Discovery IGS 730	125kV	1000mA	80kV	200mA	向下
移动 G 型臂 X 射线成像系统	DigiArc 100A	110kV	15mA	46kV	15mA	向下

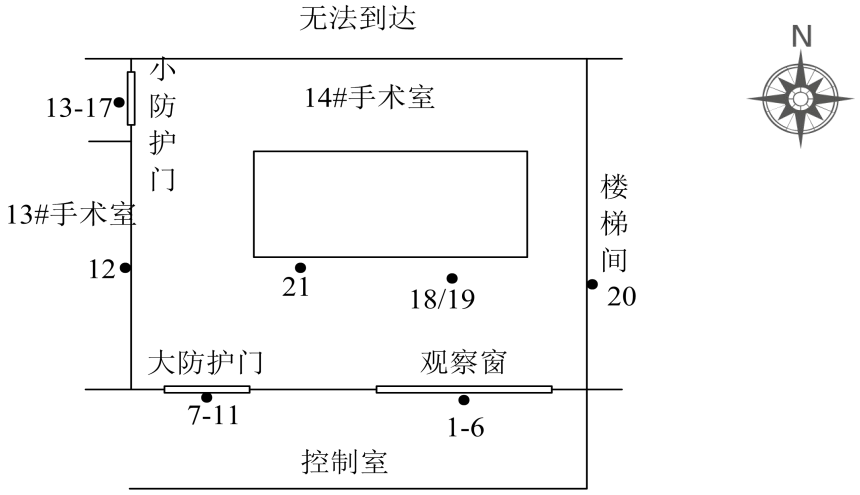
续表 5-3 检测工况表

射线装置名称	型号	额定参数		检测参数		射束方向
		管电压（kV）	管电流（mA）	管电压（kV）	管电流（mA）	
全身用 X 射线计算机断层扫描系统	Revolution CT	140kV	635mA	120kV	10mA	南北周向
移动式数字化医用 X 射线摄影系统	YDR-YD-4	150kV	500mA	78kV	200mA	向下
X 线骨密度测定仪	EXA-3000	80kV	0.25mA	60kV	0.25mA	向北
口腔 X 射线数字化体层摄影设备	PlanmecaPro Max3D	90kV	14mA	66kV	8mA	向北东南
数字化全景 X 光机	VATECH PaX-400C	50kV	2mA	36kV	2mA	向北东南
口腔 X 射线机	KODAK 2200	70kV	7mA	35kV	2mA	向西
数字乳腺 X 射线摄影系统	selenia	39kV	400mA	35kV	75mA	向下
口腔内 X 射线系统	KODAK2200	90kV	15mA	35kV	7mA	向下
医用诊断 X 线透视摄影系统	D-VISION PLUS	150kV	630mA	88kV	320mA	向下

7.监测结果

威海市立医院医院 DSA 及Ⅲ类射线装置辐射环境现状检测结果及点位示意图：DSA 见表 5-4、图 5-1；移动 G 型臂 X 射线成像系统见表 5-5、图 5-2；X 线骨密度测定仪见表 5-6、图 5-3；全身用 X 射线计算机断层扫描系统见表 5-7、图 5-4；移动式数字化医用 X 射线摄影系统见表 5-8、图 5-5；口腔 X 射线数字化体层摄影设备见表 5-9、图 5-6；数字化全景 X 光机见表 5-10、图 5-7；口腔 X 射线机见表 5-11、图 5-8；数字乳腺 X 射线摄影系统见表 5-12、图 5-9；口腔内 X 射线系统见表 5-13、图 5-10；

医用诊断 X 线透视摄影系统见表 5-14、图 5-11。



注：18为楼上、19为楼下检测点位

图 5-1　DSA 机房检测点位示意图

表 5-4　DSA 机房辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（$\times10^{-8}$Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	观察窗东侧边缘	6.98	0.307	0.19	0.012
2	观察窗中间位置	7.59	0.427	0.36	0.015
3	观察窗西侧边缘	7.00	0.270	1.32	0.023
4	观察窗上侧边缘	7.32	0.292	0.72	0.033
5	观察窗下侧边缘	6.70	0.396	0.27	0.017
6	操作位置	7.30	0.355	0.18	0.016
7	大防护门东侧门缝	7.41	0.418	0.20	0.014
8	大防护门中间位置	7.44	0.285	0.13	0.013
9	大防护门北西门缝	7.57	0.419	1.24	0.029
10	大防护门上侧门缝	7.63	0.351	0.17	0.012
11	大防护门下侧门缝	7.43	0.335	0.91	0.024
12	机房西墙外	8.99	0.394	0.11	0.010
13	小防护门东侧门缝	8.74	0.515	0.20	0.011
14	小防护门中间位置	8.38	0.308	0.28	0.021

续表 5-4

点位号	点位描述	本底（×10^{-8}Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
15	小防护门西侧门缝	8.88	0.559	0.27	0.021
16	小防护门上侧门缝	8.45	0.312	0.36	0.021
17	小防护门下侧门缝	9.18	0.550	1.06	0.021
18	楼上设备间	9.10	0.581	0.11	0.011
19	楼下介入手术室	9.14	0.572	0.10	0.011
20	机房东墙外	9.41	0.264	0.12	0.013
21	手术室内铅帘后手术位	9.62	0.496	200.4	8.261
以下空白					

注：以上本底检测数据未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-4 可知，DSA 在非工作状态下机房外辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（3.70~6.62）×10^{-8}Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下机房外周围剂量当量率为（0.10~1.32）μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值；机房内铅帘后手术位开机状态下周围剂量当量率为 200.4μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ130-2013 所规定的标准限值。

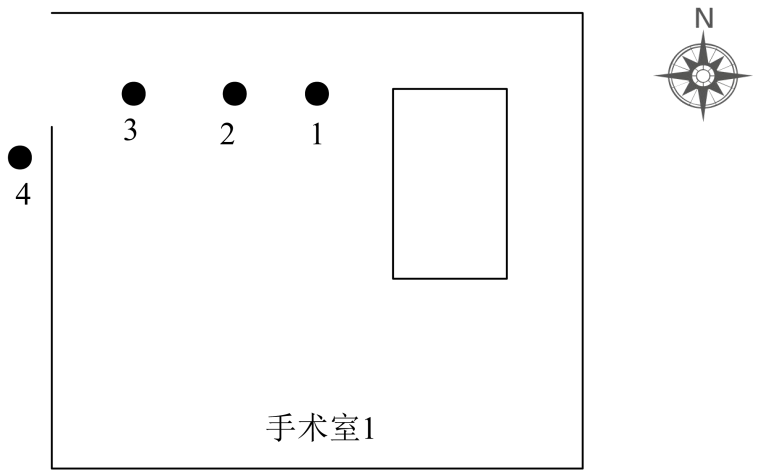


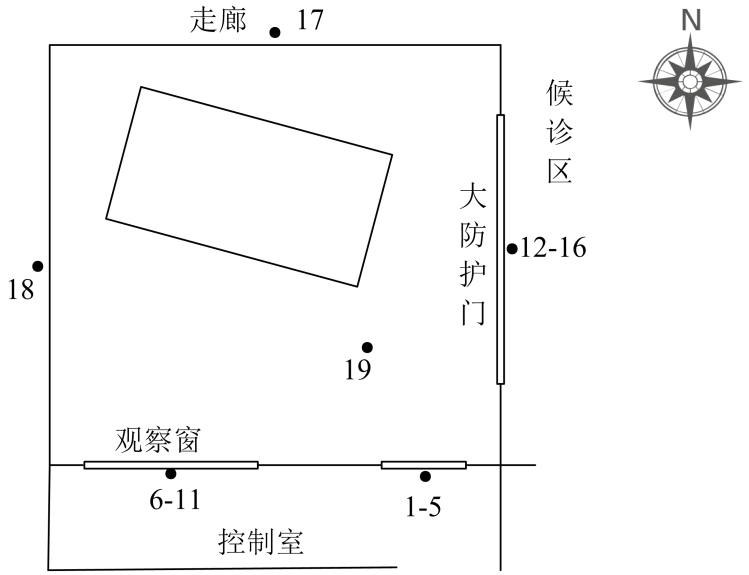
图 5-2　移动式 G 型臂 X 射线成像系统工作场所检测点位示意图

表 5-5　移动式 G 型臂 X 射线成像系统工作场所辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（×10^{-8}Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	距射线机 1m 处	9.32	0.215	46.04	3.440
2	距射线机 1m 处	9.32	0.306	30.75	3.248
3	距射线机 1m 处	9.46	0.323	15.12	1.690
4	操作位置	9.31	0.420	0.27	0.020
以下空白					

注：以上本底检测数据未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-5 可知，移动式 G 型臂 X 射线成像系统在非工作状态下工作场所辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（6.31~6.46）×10^{-8}Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下操作位置周围剂量当量率 0.27μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值；同时该院在使用此设备时将同病房及相邻病房患者及家属全部安置于控制区以外安全区域，操作医生持控制器于病房外铅屏风后操作。



注：□为设备位置；19为楼上检测点位

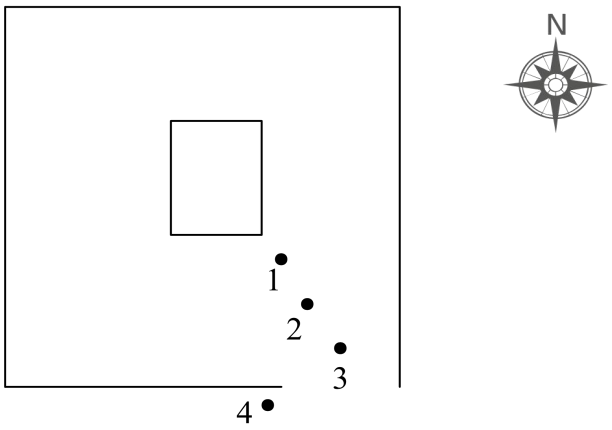
图 5-3　全身 X 射线计算机断层扫描系统机房检测点位示意图

表 5-6　全身 X 射线计算机断层扫描系统机房辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（$\times10^{-8}$Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	小防护门东侧门缝	8.70	0.927	0.18	0.015
2	小防护门中间位置	9.29	0.736	0.15	0.013
3	小防护门西侧门缝	8.68	0.669	0.18	0.018
4	小防护门上侧门缝	9.12	0.530	0.13	0.015
5	小防护门下侧门缝	9.32	0.542	0.31	0.017
6	操作位置	8.36	0.382	0.12	0.011
7	观察窗东侧边缘	8.85	0.739	0.13	0.011
8	观察窗中间位置	8.78	0.392	0.13	0.011
9	观察窗西侧边缘	8.55	0.473	0.13	0.015
10	观察窗上侧边缘	8.53	0.374	0.13	0.014
11	观察窗下侧边缘	8.44	0.283	0.13	0.018
12	大防护门北侧门缝	9.09	0.277	0.20	0.017
13	大防护门中间位置	8.80	0.486	0.13	0.014
14	大防护门南侧门缝	9.05	0.401	0.16	0.023
15	大防护门上侧门缝	8.75	0.372	0.14	0.013
16	大防护门下侧门缝	9.12	0.384	0.22	0.018
17	机房北墙外	12.93	0.437	0.21	0.018
18	机房西墙外	14.24	0.629	0.27	0.023
19	楼上输血科样品处理室	9.34	0.301	0.20	0.018
以下空白					

注：以上本底检测数据未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-6 可知，全身 X 射线计算机断层扫描系统在非工作状态下机房外辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（5.36~11.24）$\times10^{-8}$Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下机房外周围剂量当量率（0.12~0.31）μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值。



注：□为设备位置

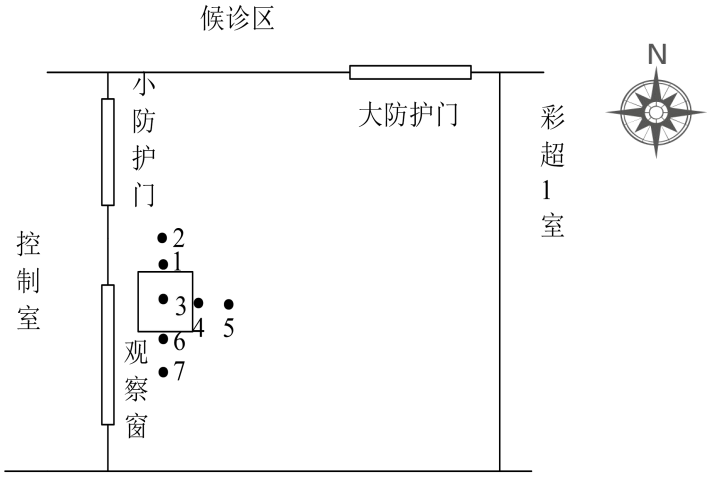
图 5-4　移动式数字化 X 射线摄影系统工作场所检测点位示意图

表 5-7　移动式数字化 X 射线摄影系统工作场所辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（$\times10^{-8}$Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	距射线机 1m 处	13.05	0.331	58.42	1.694
2	距射线机 2m 处	14.02	0.680	35.70	1.211
3	距射线机 3m 处	14.22	0.595	22.82	1.211
4	操作位置	13.92	0.412	0.14	0.015
以下空白					

注：以上本底检测数据未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-7 可知，移动式数字化 X 射线摄影系统在非工作状态下工作场所辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（10.05~11.22）$\times10^{-8}$Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下操作位置周围剂量当量率 0.14μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值；同时该院在使用此设备时将同病房及相邻病房患者及家属全部安置于控制区以外安全区域，操作医生持控制器于病房外铅屏风后操作。



注：□为设备位置

图 5-5　X 射线骨密度测定仪检测点位示意图

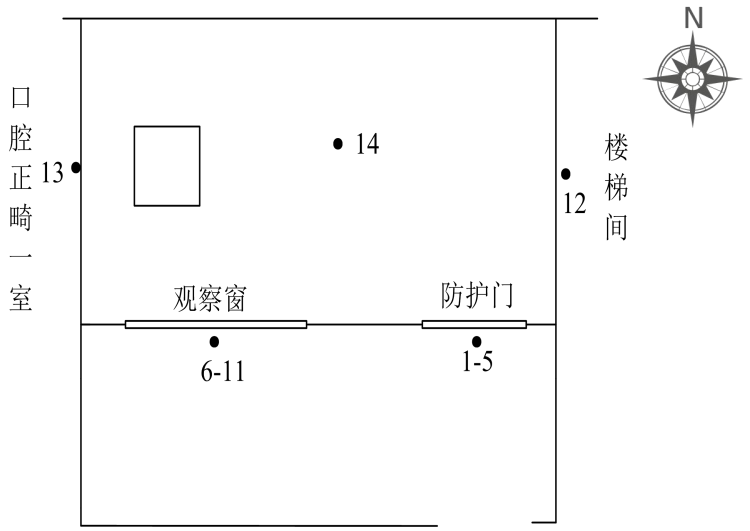
表 5-8　X 射线骨密度测定仪辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（$\times10^{-8}$Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	北侧 5cm 处	10.28	0.528	0.41	0.025
2	北侧 1m 处	9.86	0.643	0.16	0.019
3	上侧 5cm 处	9.48	0.435	34.28	1.537
4	东侧 5cm 处	9.81	0.349	22.80	1.270
5	东侧 1m 处	9.98	0.655	2.38	0.122
6	南侧 5cm 处	9.92	0.806	0.52	0.020
7	南侧 1m 处	10.06	0.578	0.15	0.014
以下空白					

注：以上本底检测数据均未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-8 可知 X 射线骨密度测定仪在非工作状态下周围辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（6.48~7.28）$\times10^{-8}$Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下距 X 射线骨密度测定仪表面 1m 处剂量当量率（0.15~2.38）μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值。

无法到达



注：□为设备位置

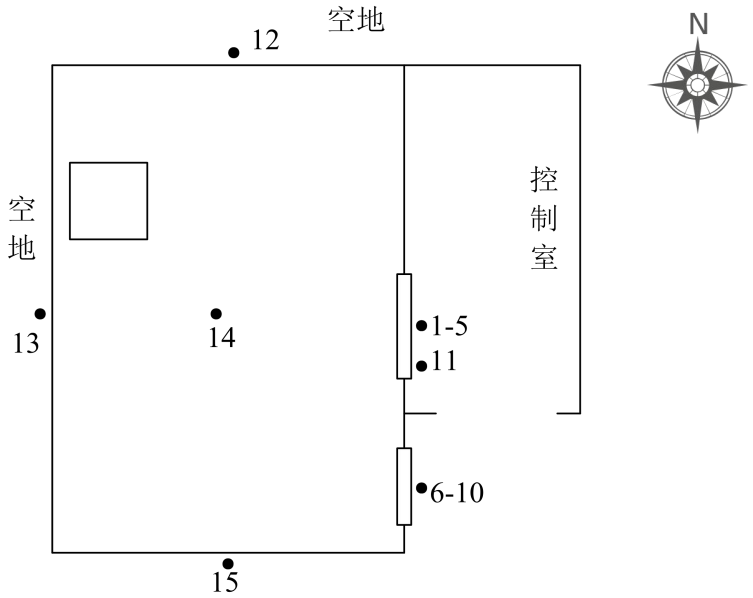
图 5-6　口腔 X 射线数字化体层摄影设备机房检测点位示意图

表 5-9　口腔 X 射线数字化体层摄影设备机房辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（$\times10^{-8}$Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	防护门东侧门缝	9.22	0.568	0.16	0.011
2	防护门中间位置	8.96	0.443	0.13	0.012
3	防护门西侧门缝	8.99	0.379	0.20	0.014
4	防护门上侧门缝	9.27	0.244	0.10	0.008
5	防护门下侧门缝	9.33	0.307	0.24	0.016
6	观察窗东侧边缘	8.44	0.511	0.11	0.009
7	观察窗中间位置	8.43	0.608	0.09	0.009
8	观察窗西侧边缘	8.21	0.430	0.12	0.009
9	观察窗上侧边缘	8.38	0.438	0.10	0.007
10	观察窗下侧边缘	8.33	0.344	0.09	0.011
11	操作位置	8.03	0.402	0.10	0.011
12	机房东墙外	8.85	0.567	0.11	0.011
13	机房西墙外	8.55	0.524	0.10	0.011
14	楼下前庭功能检测室	11.91	0.521	0.13	0.014
以下空白					

注：以上本底检测数据均未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-9 可知，口腔 X 射线数字化体层摄影设备在非工作状态下机房外辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（5.03~8.91）$\times10^{-8}$Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下机房外周围剂量当量率（0.09~0.24）μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值。



注：□为设备位置

图 5-7　数字化全景 X 光机机房检测点位示意图

表 5-10　数字化全景 X 光机机房辐射环境现状检测结果

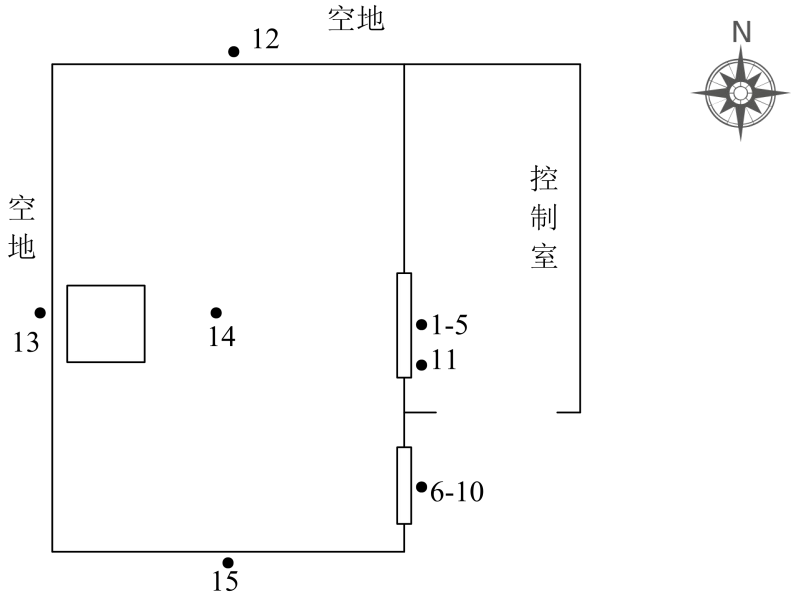
点位号	点位描述	本底		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	观察窗北侧边缘	11.07	0.602	0.20	0.013
2	观察窗中间位置	10.34	0.420	0.13	0.012
3	观察窗南侧边缘	10.51	0.528	0.20	0.019
4	观察窗上侧边缘	10.43	0.297	0.12	0.012
5	观察窗下侧边缘	10.00	0.513	0.14	0.012
6	防护门北侧门缝	10.78	0.698	0.13	0.009
7	防护门中间位置	9.85	0.391	0.19	0.012
8	防护门南侧门缝	10.83	0.505	0.19	0.020
9	防护门上侧门缝	11.27	0.345	0.13	0.013
10	防护门下侧门缝	10.83	0.555	0.42	0.014

续表 5-10　数字化全景 X 光机机房辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（×10^{-8}Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
11	操作位置	11.19	0.465	0.12	0.009
12	机房北墙外	12.15	0.323	0.13	0.010
13	机房西墙外	11.87	0.456	0.13	0.012
14	楼上妇科门诊室	11.67	0.471	0.12	0.012
15	机房南墙外	11.99	0.317	0.12	0.008
以下空白					

注：以上本底检测数据均未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-10 可知，数字化全景 X 光机在非工作状态下机房外辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（6.85~9.15）×10^{-8}Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下机房外周围剂量当量率（0.12~0.42）μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值。



注：□为设备位置

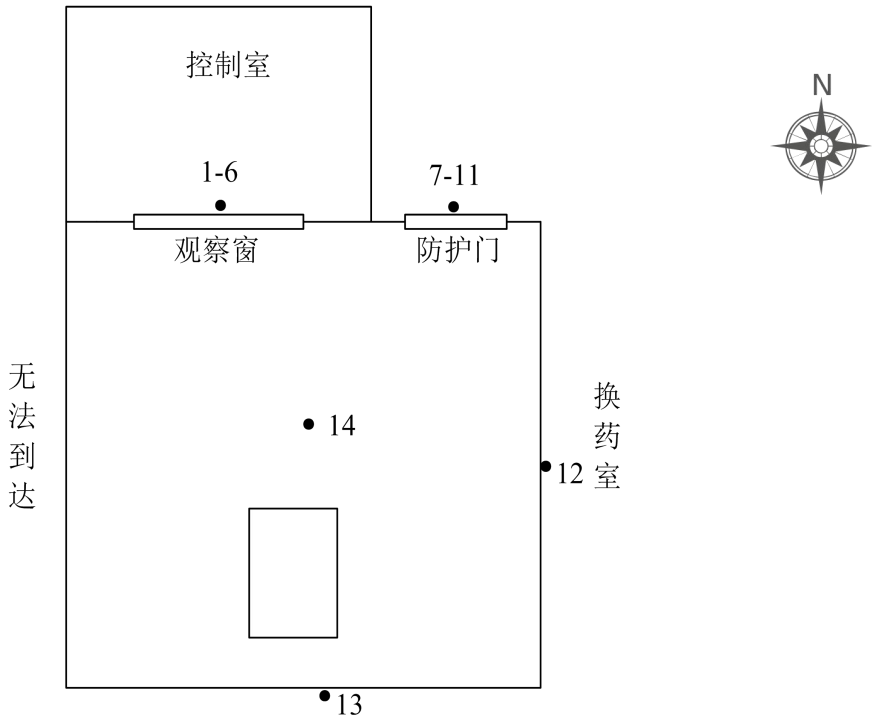
图 5-8　口腔 X 射线机机房检测点位示意图

表 5-11　口腔 X 射线机机房辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（$\times10^{-8}$Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	观察窗北侧边缘	11.07	0.602	0.12	0.006
2	观察窗中间位置	10.34	0.420	0.11	0.011
3	观察窗南侧边缘	10.51	0.528	0.11	0.012
4	观察窗上侧边缘	10.43	0.297	0.11	0.014
5	观察窗下侧边缘	10.00	0.513	0.11	0.012
6	防护门北侧门缝	10.78	0.698	0.11	0.013
7	防护门中间位置	9.85	0.391	0.14	0.013
8	防护门南侧门缝	10.83	0.505	0.11	0.008
9	防护门上侧门缝	11.27	0.345	0.12	0.013
10	防护门下侧门缝	10.83	0.555	0.13	0.014
11	操作位置	11.19	0.465	0.12	0.015
12	机房北墙外	12.15	0.323	0.13	0.013
13	机房西墙外	11.87	0.456	0.12	0.009
14	楼上妇科门诊室	11.67	0.471	0.13	0.008
15	机房南墙外	11.99	0.317	0.12	0.008
以下空白					

注：以上本底检测数据均未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-11 可知，口腔 X 射线机在非工作状态下机房外辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（6.85~9.15）$\times10^{-8}$Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下机房外周围剂量当量率（0.11~0.14）μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值。



注：□为设备位置；14为楼上检测点位

图 5-9　数字化乳腺 X 射线摄影系统机房检测点位示意图

表 5-12　数字化乳腺 X 射线摄影系统机房辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（$\times10^{-8}$Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	观察窗西侧边缘	10.45	0.354	0.15	0.016
2	观察窗中间位置	10.38	0.564	0.13	0.008
3	观察窗东侧边缘	11.10	0.268	0.15	0.010
4	观察窗上侧边缘	11.00	0.465	0.13	0.009
5	观察窗下侧边缘	10.19	0.304	0.13	0.007
6	操作位置	10.27	0.492	0.12	0.009
7	防护门西侧门缝	11.22	0.897	0.13	0.009
8	防护门中间位置	10.96	0.616	0.13	0.010
9	防护门东侧门缝	10.37	0.443	0.18	0.013
10	防护门上侧门缝	10.40	0.329	0.12	0.007
11	防护门下侧门缝	11.14	0.444	0.16	0.008
12	机房东墙外	12.81	0.546	0.15	0.007

续表 5-12 数字化乳腺 X 射线摄影系统机房辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（×10^{-8}Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
13	机房南墙外	13.08	0.407	0.15	0.011
14	楼上化验室	10.83	0.657	0.12	0.009
以下空白					

注：以上本底检测数据均未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-12 可知，数字化乳腺 X 射线摄影系统在非工作状态下机房外辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（7.19~10.08）×10^{-8}Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下机房外周围剂量当量率（0.12~0.18）μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值。

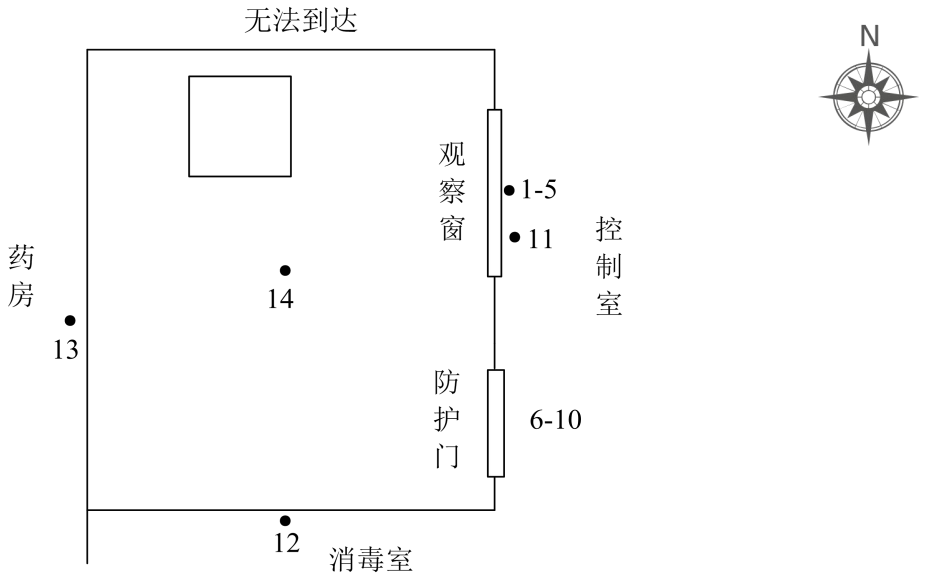


图 5-10　口腔内 X 射线系统机房检测点位示意图

表 5-13　口腔内 X 射线系统机房辐射环境现状检测结果

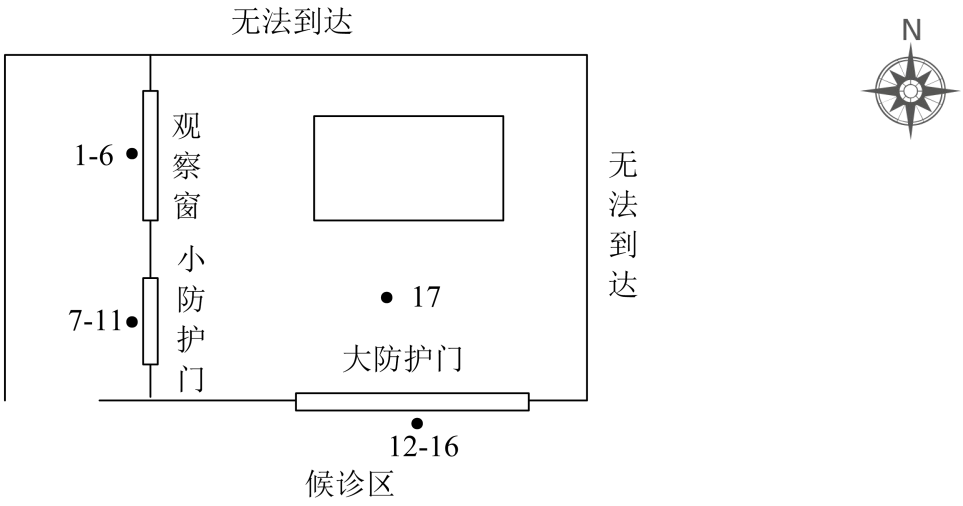
点位号	点位描述	本底（×10^{-8}Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	观察窗北侧边缘	12.35	0.374	0.13	0.013
2	观察窗中间位置	11.96	0.373	0.12	0.012

续表 5-13 口腔内 X 射线系统机房辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（$\times10^{-8}$Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
3	观察窗南侧边缘	11.58	0.564	0.12	0.008
4	观察窗上侧边缘	12.16	0.556	0.13	0.014
5	观察窗下侧边缘	11.49	0.487	0.12	0.011
6	防护门北侧门缝	11.15	0.355	0.12	0.011
7	防护门中间位置	10.97	0.401	0.11	0.009
8	防护门南侧门缝	11.40	0.381	0.12	0.008
9	防护门上侧门缝	11.29	0.308	0.12	0.013
10	防护门下侧门缝	11.41	0.397	0.12	0.011
11	操作位置	12.10	0.404	0.13	0.012
12	机房南墙外	12.38	0.705	0.13	0.009
13	机房西墙外	12.82	0.478	0.13	0.008
14	职工餐厅	12.26	0.329	0.13	0.009
以下空白					

注：以上本底检测数据均未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-13 可知，口腔内 X 射线系统在非工作状态下机房外辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（7.97~9.82）$\times10^{-8}$Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下机房外周围剂量当量率（0.11~0.13）μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值。



注：□为设备位置；17为楼上检测点位

图 5-11　医用诊断 X 线透视摄影系统机房检测点位示意图

表 5-14　医用诊断 X 线透视摄影系统机房辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（$\times10^{-8}$Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
1	观察窗南侧边缘	10.92	0.381	0.74	0.047
2	观察窗中间位置	11.52	0.369	0.75	0.045
3	观察窗北侧边缘	11.04	0.320	0.76	0.054
4	观察窗上侧边缘	11.30	0.316	0.76	0.054
5	观察窗下侧边缘	10.93	0.627	0.75	0.068
6	操作位置	11.33	0.341	0.72	0.039
7	小防护门南侧门缝	11.25	0.266	1.07	0.114
8	小防护门中间位置	11.18	0.282	0.74	0.047
9	小防护门北侧门缝	11.15	0.377	0.87	0.076
10	小防护门上侧门缝	11.80	0.285	0.78	0.054
11	小防护门下侧门缝	11.27	0.345	0.88	0.086
12	大防护门东侧门缝	10.19	0.394	0.72	0.067
13	大防护门中间位置	10.58	0.633	0.76	0.066

续表 5-14 医用诊断 X 线透视摄影系统机房辐射环境现状检测结果

点位号	点位描述	本底（$\times10^{-8}$Gy/h）		开机状态（μSv/h）	
		平均值 Dr	标准差	平均值 Dr	标准差
14	大防护门西侧门缝	11.07	0.381	0.76	0.066
15	大防护门上侧门缝	10.63	0.348	0.72	0.040
16	大防护门下侧门缝	11.02	0.312	0.74	0.042
17	楼上病房	12.48	0.383	0.86	0.047
以下空白					

注：以上本底检测数据均未扣除宇宙射线响应值 3.0×10^{-8}Gy/h。

由表 5-14 可知，医用诊断 X 线透视摄影系统机在非工作状态下机房外辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（7.19~9.48）$\times10^{-8}$Gy/h，处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下机房外周围剂量当量率（0.72~1.07）μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值。

六、职业和公众受照剂量

1.职业工作人员受照剂量

该医院提供了由山东省医学科学院放射医学研究所出具的 2016 年 7 月 1 日至 2017 年 6 月 29 日个人剂量检测报告，根据环评文件及该医院提供资料，本项目 DSA 机房设置医生、护士及技师共计 14 名，DSA 机房辐射工作人员个人剂量计年累积剂量情况见表 6-1；辐射工作人员个人剂量计检测情况见表 6-2。

表 6-1　辐射工作人员个人剂量当量情况（mSv）

序号	姓名 佩带日期	2016.7.1 2016.9.28	2016.10.1 2016.12.29	2017.1.1 2017.3.29	2017.4.1 2017.6.29	合计
1	郭喜田	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
2	张立军	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
3	曹树伟	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
4	吕淑红	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
5	王燕妮	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
6	殷晓宁	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
7	陈晓生	0.46	0.02	0.07	1.10	1.65
8	房亮亮	0.02	0.02	0.07	0.02	0.08
9	门忠杰	0.08	0.02	0.02	0.02	0.08
10	邵霞	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
11	张宁	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
12	姜杰	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
13	黄东影	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
14	王宇航	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08

表 6-2　辐射工作人员个人剂量计检测情况一览表

个人剂量计累积剂量范围	个人剂量计人数
管理约束值（6mSv/a）以内	14
管理约束值（6mSv/a）～标准限值（20mSv/a）	0
大于标准限值（20mSv/a）	0

项目III类射线装置涉及科室，影像科、放射科、CT 室、牙科等科室，辐射工作人员个人剂量计年累积剂量情况，见表 6-3；辐射工作人员个人剂量计检测情况见表 6-4。

表 6-3 辐射工作人员个人剂量当量情况（mSv）

序号	姓名 佩带日期	2016.7.1 2016.9.28	2016.10.1 2016.12.29	2017.1.1 2017.3.29	2017.4.1 2017.6.29	合计
1	邵龙	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
2	曲常胜	0.02	0.02	0.17	0.02	0.23
3	毕可森	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
4	岳术福	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
5	邱伟	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
6	候开渝	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
7	周嘉慧	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
8	赵燕霞	0.06	0.07	0.02	0.02	0.17
9	楚庆速	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
10	林治恩	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
11	周宗亮	0.20	0.11	0.40	0.29	1.00
12	孙孝龙	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
13	张维民	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
14	余朝坤	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
15	周武强	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
16	王晓华	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
17	孙承同	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
18	王建东	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
19	王培玺	0.09	0.02	0.02	0.02	0.15
20	邹钟林	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
21	王亮	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
22	潘杰	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
23	王雅栋	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
24	顾琳琳	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
25	吴晓梅	0.02	0.02	0.02	0.47	0.53
26	李秀军	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08

续表 6-3 辐射工作人员个人剂量当量情况（mSv）

序号	姓名 佩带日期	2016.7.1 2016.9.28	2016.10.1 2016.12.29	2017.1.1 2017.3.29	2017.4.1 2017.6.29	合计
27	梁和业	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
28	信笑堂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
29	陈丹	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
30	单英丽	0.02	0.06	0.02	0.02	0.12
31	沈莉	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
32	张学军	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
33	杨连伟	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
34	宋燕玉	0.02	0.04	0.02	0.02	0.10
35	白亮	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
36	赵旭龙	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
37	吕慧利	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
38	姚树生	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
39	孙龙	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
40	邱海波	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
41	郭燕庆	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
42	董春海	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
43	李大伟	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
44	郝鹏	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
45	褚衍六	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
46	宋振河	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
47	殷德振	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
48	孟勇	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
49	李伟	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
50	王鹏	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
51	徐良	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
52	刘贵元	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
53	徐敏	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
54	张超	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
55	王鹏飞	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08
56	孙慧辉	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08

续表 6-3 辐射工作人员个人剂量当量情况（mSv）

序号	姓名 佩带日期	2016.7.1 2016.9.28	2016.10.1 2016.12.29	2017.1.1 2017.3.29	2017.4.1 2017.6.29	合计
57	许晓伟	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08

表 6-4　辐射工作人员个人剂量计检测情况一览表

个人剂量计累积剂量范围	个人剂量计人数
管理约束值（6mSv/a）以内	57
管理约束值（6mSv/a）～标准限值（20mSv/a）	0
大于标准限值（20mSv/a）	0

由表 6-1、6-2、6-3、6-4 可知该院辐射工作人员年有效累积剂量检测均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定职业人员 20mSv/a 的剂量限值，也低于环评文件提出的 6mSv/a 的管理约束限值。

2.公众受照剂量分析

根据本次验收监测结果，该医院机房及工作场所外最大辐射剂量率为 2.38μSv/h，根据环评文件及该院提供资料 DSA 及Ⅲ类射线装置机房年工作总时间最大为 800h，公众居留因子墙外取 1/20 进行计算：H=0.7×2.38×1/20×800≈0.067mSv/a

由以上计算可知公众最大年有效剂量为 0.067mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于环评文件中提出的 0.3mSv/a 的管理约束限值。

七、辐射安全管理

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》(环境保护部令第 3 号)及环境保护主管部门的要求，射线装置和同位素使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此对该医院的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查。

(一)组织机构

签订了《辐射工作安全责任书》，明确了法人代表侯文金为辐射工作安全责任人，并设立辐射安全与环境保护管理机构公共卫生科，指定龙再颖（本科学历）专职负责全院的辐射安全管理工作。

(二)辐射安全管理制度及其落实情况

1.工作制度。制定了《仪器使用登记制度》、《放射诊疗防护安全管理制度》、《医疗设备维修制度》、等工作制度。

2.操作规程。制定了《影像科放射防护操作规程》、《DSA 设备操作规程》等操作规程。

3.应急预案。制定了《辐射事件应急处理预案》，该医院未发生过辐射事故。

4.监测方案。制定了《辐射环境监测计划》，配备监测仪器每月进行自我检测，每年委托有检测资质的单位进行年度防护检测。

5.人员培训。制定了《放射工作人员培训计划》，该医院辐射工作人员，均取得初级辐射安全与防护培训合格证书。

6.个人剂量。该医院辐射工作人员均配备了个人剂量计，医院委托山东省医学科学院放射医学研究所进行了个人剂量检测，建立了个人剂量档案。

7.年度评估。已按要求编制了《2017 年威海市立医院放射装置评估报告》，并上报当地环保部门。

(三)辐射安全防护情况

1..DSA Ⅱ类及Ⅲ类射线装置机房屏蔽防护满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求。

2.电缆线及穿墙管道穿越屏蔽墙时避开有用线束照射区域，并按 U 型穿越；机房内均设置了排风扇，运行正常，通风良好，移动式 X 光机配备了铅屏风及铅衣等防护用品。

3.机房大防护门均设置了电离辐射警告标志；安装了工作状态指示灯，有门灯联锁。

4.该医院本部、西院区、钦村门诊配备了辐射防护用品。

八、验收监测结论与建议

结 论

(一)项目概况

威海市立医院现位于环翠区和平路 70 号，本项目该医院本使用医用射线装置Ⅱ类 1 台、Ⅲ类 10 台，分别为 1 台医用血管造影 X 射线机(GE)为Ⅱ类射线装置,1 台移动 G 型臂 X 射线成像系统（东方）、1 台全身用 X 射线计算机断层扫描系统（GE）、1 台移动式数字化医用 X 射线摄影系统（威高）、1 台 X 线骨密度测定仪（韩国）、1 台口腔 X 射线数字化体层摄影设备（普兰梅卡）、1 台数字化全景 X 光机（韩国）、1 台口腔 X 射线机（柯达）、1 台数字乳腺 X 射线摄影系统（美国）、1 台口腔内 X 射线系统（柯达）、1 台医用诊断 X 线透视摄影系统（岛津）为Ⅲ类医用射线装置。

(二)现场检查结果

1.工作制度。制定了《仪器使用登记制度》、《放射诊疗防护安全管理制度》、《医疗设备维修制度》、等工作制度。

2.操作规程。制定了《影像科放射防护操作规程》、《DSA 设备操作规程》等操作规程。

3.应急预案。制定了《辐射事件应急处理预案》，该医院未发生过辐射事故。

4.监测方案。制定了《辐射环境监测计划》，配备监测仪器每月进行自我检测，每年委托有检测资质的单位进行年度防护检测。

5.人员培训。制定了《放射工作人员培训计划》，该医院辐射工作人员均取得初级辐射安全与防护培训合格证书。

6.个人剂量。该医院辐射工作人员均配备了个人剂量计，医院委托山东省医学科学院放射医学研究所进行了个人剂量检测，建立了个人剂量档案。

7.年度评估。已按要求编制了《2017 年威海市立医院放射装置评估报告》，并上报当地环保部门。

(三)辐射安全防护情况

1.根据环评文件、医院提供的资料及现场检测结果，机房屏蔽防护符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）。

2.机房内均设置了排风扇，运行正常，通风良好。

3.机房大防护门均设置了电离辐射警告标志、安装了工作指示灯、门灯连锁装置。

4.配备了一定数量的辐射防护用品，能满足各辐射工作场所的防护要求，并配备监测设备。

(四)现场监测结果

1.DSA 在非工作状态下机房外辐射剂量率检测值扣除宇宙射线响应值后为（3.70~6.62）×10^{-8}Gy/h，最小值略低于烟台市天然放射性本底水平；开机状态下机房外周围剂量当量率为（0.10~1.32）μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值；机房内铅帘后手术位开机状态下周围剂量当量率为 200.4μSv/h，低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》GBZ130-2013 所规定的标准限值。

2.III类射线装置非工作状态下工作场所辐射剂量率检测值均处于烟台市天然放射性本底水平范围内；开机状态下机房及工作场所周围剂量当量率低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）所规定的标准限值。

综上所述，威海市立医院 DSA 及III类医用射线装置应用项目基本落实了辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，该项目对职业工作人员和公众人员是安全的，对周围环境产生的影响较小，建议采取措施解决存在的问题后进行应用项目竣工环境保护验收。

建 议

1. 加强辐射工作人员个人剂量管理，定期送检个人剂量计，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并上报环保部门。

3.完善辐射安全管理档案，规范管理各种规章制度，定期修订完善。

4.加强日常工作管理，工作人员应严格按照操作规程使用相关辐射仪器设备，确保辐射工作人员和公众安全。

5.完善辐射事故应急预案并定期进行应急演练和监测，加强机房周围的环境监测。

6 加强对工作人员的培训教育、再培训。