

天津医科大学中新生态城医院新建使用  
医用射线装置核技术应用项目竣工环境  
保护验收报告



建设单位：天津医科大学中新生态城医院

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

二〇一九年八月

天津医科大学中新生态城医院新建使用  
医用射线装置核技术应用项目竣工环境  
保护验收监测报告

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司（盖章）

编制单位法人代表：   （签字）

项目负责人：孙育平

项目负责人环评工程师职业资格证书编号：HP00015002

登记证编号：B264203610

报告编写人：孙育平、杨子龙

地址：湖北省武汉市武昌区友谊大道 303 号

电话：027-59807846 59807848

传真：027-59807849

邮编：430062

建设单位：天津医科大学中新生态城医院（盖章）

建设单位法人代表：   （签字）

地址：天津市中新生态城和顺路与和畅路交口

电话：022-6012275

传真：022-6012275

邮编：300467

# 目 录

1.项目概况.....	1
2.验收依据.....	3
3.项目建设情况.....	5
4.环境保护设施.....	9
5.环境影响评价回顾.....	15
6.验收执行标准.....	18
7.验收监测内容.....	22
8.质量保证和质量控制.....	25
9.验收监测结果.....	26
10.验收监测结论.....	30
11.建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	32

## 1.项目概况

建设项目名称	天津医科大学中新生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目				
建设单位	天津医科大学中新生态城医院				
法人代表	吴长利	联系人	张景辉		
通信地址	天津市中新生态城和顺路与和畅路交口				
联系电话	022-6012275	邮编	300467		
建设地点	天津市中新生态城和顺路与和畅路交口				
工程内容	使用一台 DSA				
项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别	Q8411 综合医院		
环境影响报告名称	天津医科大学中新生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目环境影响报告表				
环境影响评价单位	核工业理化工程研究院				
环评审批部门	原天津市环境保护局	津环保许可表 [2016]039 号	时间	2016 年 8 月	
建设项目开工日期	2018 年 1 月	建设项目竣工日期	2018 年 12 月		
建设项目调试日期	2019 年 2 月	验收监测时间	2019 年 4 月		
设计终期规模	新增一台 DSA				
本期实际规模	使用一台 DSA				
环保设施设计单位	/				
环保设施施工单位	/				
验收监测单位	武汉网绿环境技术咨询有限公司				
投资总概算(万元)	715	环境保护投资(万元)	106	环境保护投资占总投资比例	15%
实际总概算(万元)	729	环境保护投资(万元)	120		16%
辐射安全许可证证号	津环辐证[00695]		发证日期	2018 年 1 月 26 日	
许可的辐射工作种类和范围	使用 II、III 类射线装置				

## 项目来源

天津医科大学中新生态城医院（以下简称“生态城医院”）是中新天津生态城管委会与天津医科大学于 2016 年联合创办的综合性医院。医院位于天津市中新生态城和顺路与和畅路交口处，其一期建设总建筑面积 69000 平方米，规划床位 350 张。医院二期规划 850 张床位，届时将达 1200 张床位。

2016 年 8 月，生态城医院委托核工业理化工程研究院编制完成了《天津医科大学中新生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目环境影响报告表》，并取得了原天津市环保局的批复（津环保许可表[2016]039 号）。目前该项目已建设完工，本次项目验收内容见表 1-1。

表 1-1 本次项目验收内容一览表

项目批复文号	批复时间	评价内容	本次验收内容	使用场所
津环保许可表 [2016]039 号	2016 年 8 月	1 台 DSA 及 11 台 III 类射线装置	1 台 DSA	综合楼四楼 OR3 手术室

根据《建设项目环境影响登记表备案管理办法》（原环境保护部令 第 41 号，2017 年 1 月 1 日施行），III 类射线装置只需进行环境影响登记表备案，故其不在本次验收范围内。

2018 年 1 月 26 日，医院取得了原天津市环境保护局颁发的辐射安全许可证，证书编号为津环辐证[00695]，许可种类和范围为：使用 II、III 类射线装置，许可证有效期至 2023 年 1 月 17 日。

本次辐射环境验收调查范围为：DSA 所在机房屏蔽墙外 50m 的范围。验收调查内容为 1 台 DSA（II 类射线装置）。根据生态环境部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）、《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》（公告 2018 年第 9 号）的有关要求和规定，生态城医院委托武汉网绿环境技术咨询有限公司承担此次新建使用医用射线装置核技术应用项目的竣工环境保护验收报告编制工作。

武汉网绿环境技术咨询有限公司按照竣工环境保护验收的要求，对该项目环境影响评价情况、环境保护措施落实和环境管理及现场等情况进行了调查，根据现场调查和监测结果，编制完成《天津医科大学中新生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目竣工环境保护验收监测报告》。

## 2.验收依据

### 2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

(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，2015 年 1 月 1 日实施；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令 第 77 号，2003 年 9 月 1 日实施（2016 年 9 月 1 日修正版施行）；

(3) 《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 日实施；

(4) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；

(5) 《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护部和原国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年 第 66 号，2017 年 12 月 5 日发布实施；

(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，中华人民共和国国务院令 第 709 号，2019 年 3 月 2 日修订施行；

(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原国家环保总局令 第 31 号，2017 年 12 月 12 日第二次修正，2017 年 12 月 20 日施行；

(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日施行；

(9) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，原环境保护部 国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 22 日施行；

(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，原环境保护部令 第 44 号，2017 年 9 月 1 日实施，2018 年 4 月 28 日修正版施行（生态环境部令 第 1 号）；

(11) 《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 16 日发布；

(12) 《建设项目环境影响登记表备案管理办法》，原环境保护部令 第 41 号，2017 年 1 月 1 日施行。

## 2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；
- (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）；
- (3) 《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）；
- (4) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）。

## 2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

(1) 天津医科大学中新生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目环境影响报告表的批复；

(2) 《天津医科大学中新生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目环境影响报告表》（核工业理化工程研究院 2016 年 8 月编制）。

## 2.4 其他相关文件

委托书



### 3.项目建设情况

#### 3.1 地理位置及平面布置

生态城医院位于天津市中新生态城和顺路与和畅路交口（纬度 39°07′，经度 117°45′），院区东侧紧邻和顺路，南侧紧邻和畅路，西侧紧邻家和园小区，北侧约 50m 为景杉园小区。本项目所在位置与原环评阶段一致。

生态城医院院区内目前只建设了一座综合大楼，该楼集行政和医疗于一体，其东侧为院区内部道路，南侧约 25m 为医院正门通道，西侧约 30m 为院区内停车场，北侧为院区内小型停车区域。

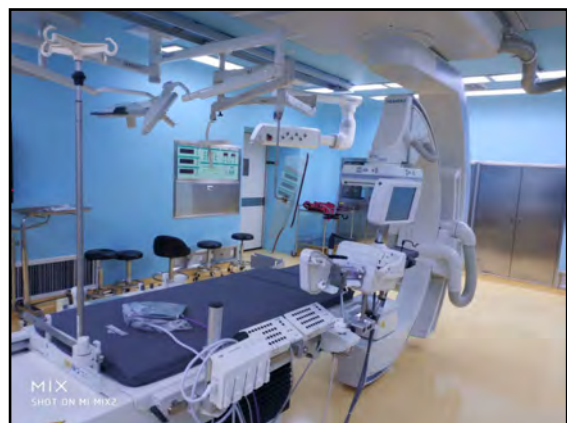
本项目辐射工作场所位于综合楼 4 楼手术中心的 OR3 手术室，其东侧紧邻 OR4 手术室和前室，东侧约 35m 为楼层边界，南侧为手术中心人员通道，西侧紧邻操作间及设备机房，西侧约 19m 为楼层边界，西侧约 85m 为家和园小区，北侧为人员通道，北侧约 2m 处为楼层边界。OR3 手术室楼上为设备机房，楼下为肠镜室。

#### 3.2 建设内容

本项目配备有 4 名辐射工作人员（1 名技师、2 名医师及 1 名护士），本次验收调查内容为 1 台 DSA，其参数见下表 3-1。

表 3-1 本次验收 DSA 装置参数一览表

设备名称	型号	设备参数	类别	使用场所
数字减影血管造影 X 线机（DSA）	Artis zee IIIceiling 型	125kV、1000mA	II	手术中心 OR3 手术室



### 3.3 工作流程

#### 3.3.1 数字减影血管造影系统

DSA 全称为数字减影血管造影 X 线机，是影像增强技术、电视技术和计算机技术相结合的产物，它是将造影前、后获得的数字图像进行数字减影，在减影图像中消除骨骼和软组织结构，使低浓度的造影剂所充盈的血管在减影中显示出来，有较高的图像对比度。

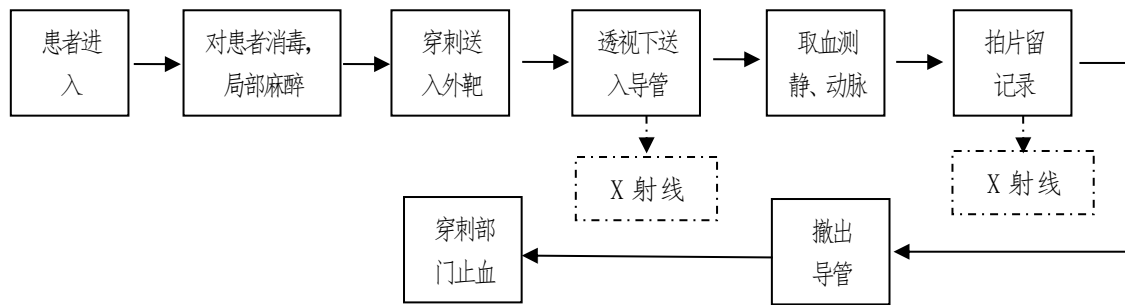


图 3-1 DSA 介入治疗过程与产污环节简图

### 3.4 项目变动情况

经现场调查与有关资料文件可知，生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目工程规模与环评阶段对比情况见下表。

表 3-2 验收阶段与环评阶段工程规模对比情况一览表

项目	环评阶段	验收阶段
射线装置	1 台 DSA 和 11 台 III 类射线装置	1 台 DSA
场所	医院体检中心、手术中心、感染科、口腔科、影像科	手术中心 OR3 手术室
辐射活动种类和范围	使用 II、III 类射线装置	使用 II 类射线装置

因 III 类射线装置进行环境影响登记表备案，不在本次验收范围内，对于已履行环评手续的本项目 DSA，其工程内容及辐射工作场所与环评阶段一致，辐射工作种类和范围与环评阶段一致，污染因子与环评阶段一致，周边环境状况无变化，环评阶段环境保护目标描述为“射线装置周围非辐射工作人员和公众”，根据本次验收实地调查踏勘，对环境保护目标具体位置进行了细化。验收阶段 DSA 所在场所环境保护目标与环评阶段对比见表 3-3。

表 3-3 主要环境保护目标环评与验收阶段对比一览表

周边点位描述	环境保护目标		人数	相对位置	与环评阶段对
OR3 手术室操作间及设备间	职业	辐射工作人员	4	手术室西侧, 紧邻	对其环境保护目标描述进行了细化
手术中心其他人员活动区域	公众	医护人员、患者、流动人群	/	/	
设备机房			/	手术室楼上, 紧邻	
肠镜室			/	手术室楼下, 紧邻	

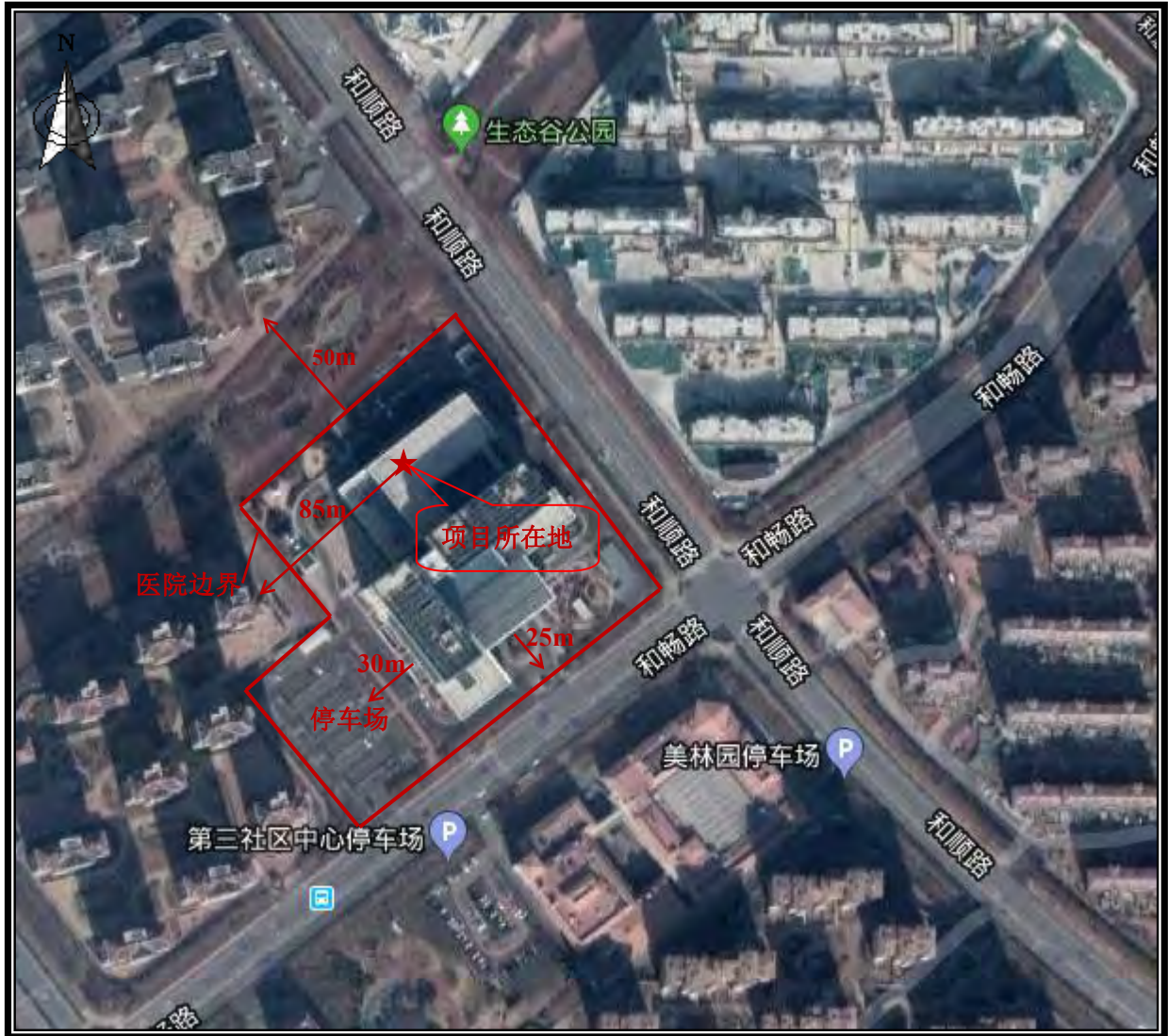


插图 1 生态城医院总平面布局及周边环境状况示意图

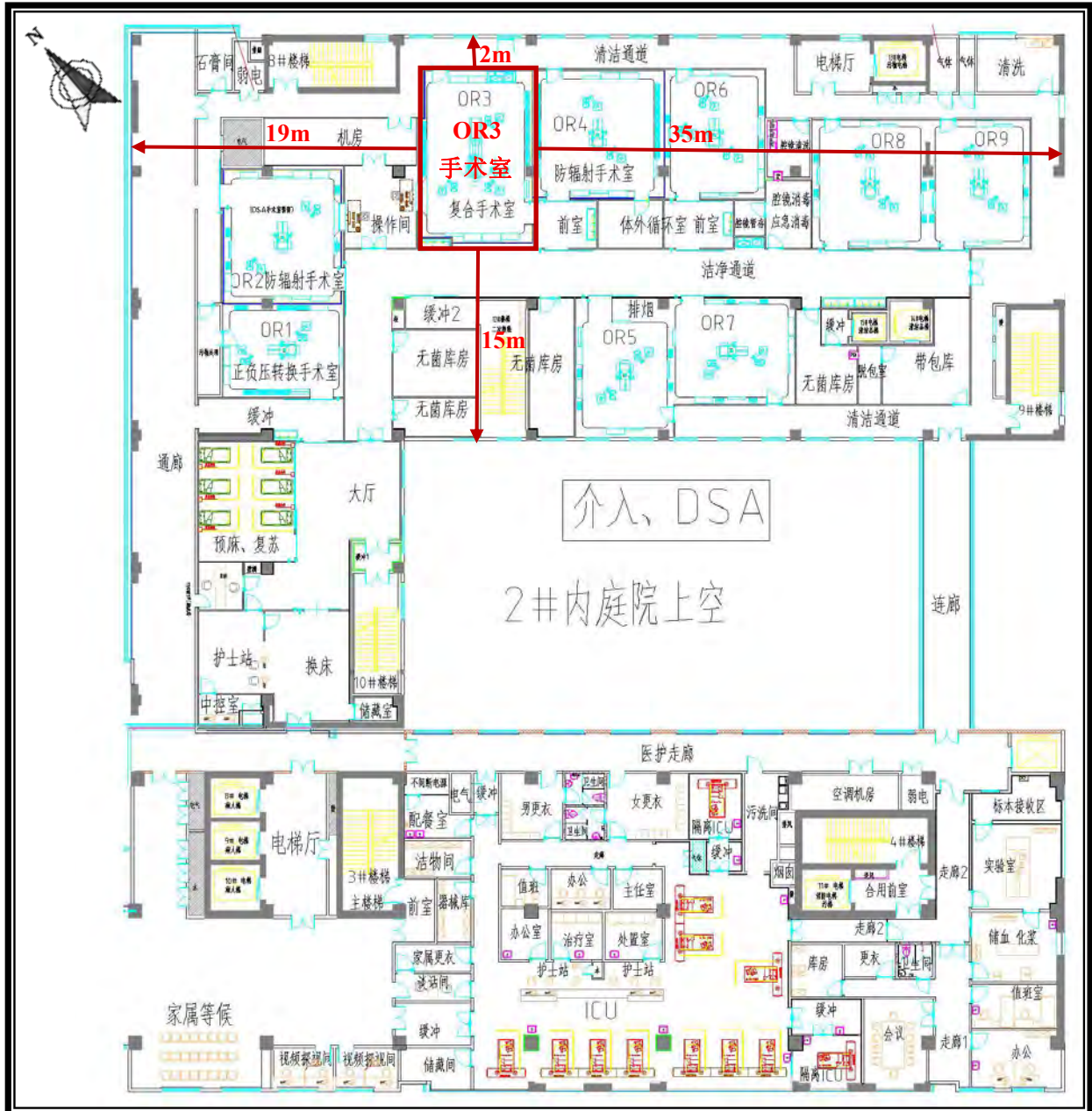


插图 2 综合楼 4 楼 OR3 手术室周边环境状况示意图

## 4.环境保护设施

### 4.1 污染物治理/处置设施

#### 4.1.1 辐射屏蔽设施

医院 DSA 放置于专用手术室内使用，手术室四侧墙体均采用铅板进行屏蔽，屋顶和地面均采用混凝土现浇和重晶石进行屏蔽，观察窗为铅玻璃结构，并设置医护人员进出防护铅门，手术室屏蔽参数见下表 4-1。

表 4-1 OR3 手术室屏蔽参数一览表

名称	参数		备注
	设计参数	施工参数	
四侧墙体	3mmPb	3mmPb 的铅板+1.5mm 厚电解钢板背贴 10mm 厚石膏板装饰面（不低于 3mmPb）	实际防护效果优于设计要求
屋顶	170mm 混凝土+30mm 重晶石（不低于 5mmPb）	170mm 混凝土+30mm 重晶石	一致
地面	170mm 混凝土+30mm 重晶石（不低于 5mmPb）	170mm 混凝土+30mm 重晶石	一致
防护门	3mmPb	3mmPb	一致
观察窗	3mmPb	3mmPb	一致

注：混凝土密度 2.35g/cm<sup>3</sup>

根据上表 4-1 OR3 手术室建设与设计阶段对比可知，其屏蔽施工参数达到设计要求，同时根据检测结果可知，机房屏蔽能力满足相关标准要求。

#### 4.1.2 废气

DSA 装置出束时，空气会被电离，产生臭氧（O<sub>3</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）。

表 4-2 医院各废气治理/排放一览表

名称	来源	污染物种类	治理措施
NO <sub>x</sub> 和 O <sub>3</sub>	空气在电离环境下产生	气体	通过机械抽风装置和管道，由 5 楼排风口排至室外

### 4.2 其他环境保护措施

（1）为确保维护辐射工作人员及公众的安全，医院在 OR3 手术室采取了以下辐射安全防护措施：

①手术室共设置 2 个铅防护门，各防护门上均设置了明显的电离辐射警告标识

和中文警告说明、工作状态指示灯；

②控制台电源钥匙由专人保管；

③机房和控制室之间设置了观察窗；

④安装了机械抽风装置，防止机房空气中臭氧和氮氧化物等有害气体累积；

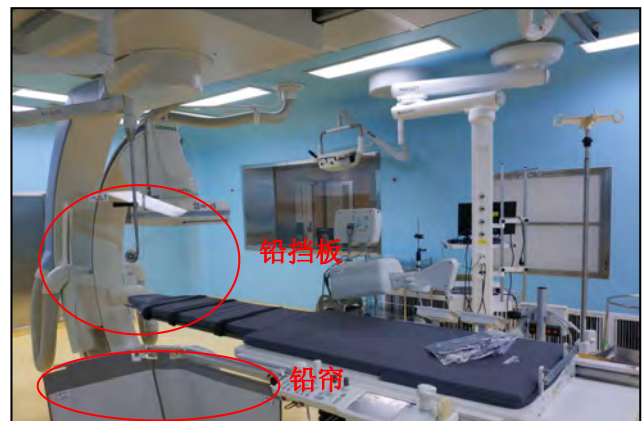
⑤在手术室东侧铅防护门处安装门灯联锁装置，在操作位及手术台旁设置了紧急停机按钮；

⑥操作规程等规章制度上墙明示；

⑦已为辐射工作人员和受检者配备了铅防护用品，并为本项目配备了 1 台辐射检测仪器和 1 台个人剂量报警仪，具体防护用品及监测仪器清单见下表 4-3。

表 4-3 生态城医院 OR3 手术室配备的防护用品及监测仪器一览表

机房名	使用对象	已配备的防护用品	已配备的监测仪器	备注
OR3 手术室	工作人员	3件铅橡胶围裙、3顶铅橡胶帽子、3条铅橡胶颈套、3副铅防护眼镜、4枚个人剂量计	已配备了1台451P辐射巡测仪和1台个人剂量报警仪	符合《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)的相关要求
	受检者	1件铅方巾、1顶铅橡胶帽子、1条铅橡胶颈套		
	辅助防护设施	移动铅挡板、床侧防护屏		





(3) 本项目现状与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的对比结果见下表 4-5。

表 4-5 生态城医院辐射防护管理现状与相关法规文件要求的对照结果

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求		本项目现状	落实情况
辐射管理机构	使用放射性同位素与射线装置的单位，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构	医院已成立辐射安全管理小组，以院长吴长利为组长，各科室主要负责人具体负责日常辐射安全和防护管理，保障医院工作人员及公众人员的健康与安全	已落实
辐射管理制度	有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射人员培训计划、检测方案、质量保证与控制大纲等	医院已制定一系列辐射防护安全规程及规章制度，包括《放射事故应急预案》、《放射工作人员培训制度》、《监测计划》、《岗位职责》、《设备检修维护制度》、《辐射安全管理规定》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《操作规程》及《辐射安全防护自行检查和评估制度》等，并将部分制度文件上墙明示	已落实
应急报告与处理	制定《辐射事故应急方案》，做好应急准备，发生辐射事故时采取应急措施，并向当地环保行政主管部门报告	已制定《放射事故应急预案》，并做好应急准备	已落实
辐射培训	从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，取证后每四年接受一次再培训	全院 18 名辐射工作人员，其中 12 人（包含本项目 4 人）已参加了辐射安全与防护培训，并取得了合格证书	已落实
剂量及健康管理	辐射工作人员应配备个人剂量仪，须每 3 个月到有资质的单位检测，并建立个人剂量档案，发现个人剂量检测结果异常的，应当立即核实和调查	已为全院 18 名辐射工作人员配备了个人剂量计，并按规定开展了个人剂量检测，建立了个人剂量档案	已落实
场所安全与防护措施	放射性场所设置明显的放射性标志，入口处应设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号，有防止误操作、防止意外照射的安全措施	手术室已安装了门灯联锁装置，机房门口设置了工作状态指示灯、电离辐射警告标志等辐射防护设施，配备了防护铅橡胶围裙、铅橡胶帽子等辐射防护用品	已落实
辐射监测	对相关场所进行辐射检测；不具备自行检测能力的，委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境检测机构进行检测	已委托有资质单位对辐射工作场所进行了检测	已落实
辐射安全与防护年度评估	加强射线装置安全和防护状况的日常检查，进行年度评估，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告	医院已于 2018 年 1 月 26 日取得了辐射安全许可证，证号为津环辐证[00695]，将按要求于 2020 年 1 月 31 日前提交 2019 年年度评估报告	落实中



(4) 本项目现状与批复的要求进行了对比，落实情况见下表 4-6。

表 4-6 本项目现状与环评审批文件要求的执行情况

环评批复文件的要求	本项目现状	落实情况
按照“谁主管、谁负责”的原则，认真贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律、法规的要求	医院已成立辐射安全管理小组，以院长吴长利为组长，各科室主要负责人具体负责日常辐射安全和防护管理，保障医院工作人员及公众人员的健康与安全	已落实
新建使用上述射线装置必须依法取得《辐射安全许可证》，严禁无许可证从事使用活动	医院已于 2018 年 1 月 26 日取得了辐射安全许可证，证号为津环辐证[00695]	已落实
辐射工作场所及其入口处必须设置明显的电离辐射标识和中文警示说明	已在 OR3 手术室各防护门处设置了工作状态指示灯及电离辐射警告标志	已落实
建立健全辐射防护和安全保卫制度、操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等规章制度	医院已制定一系列辐射防护安全规程及规章制度，包括《放射事故应急预案》、《放射工作人员培训制度》、《监测计划》、《岗位职责》、《设备检修维护制度》、《辐射安全管理规定》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《操作规程》及《辐射安全防护自行检查和评估制度》等，并将部分制度文件上墙明示	已落实
从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核	医院已组织本项目辐射工作人员参加了辐射安全与防护培训，并取得了培训合格证书	已落实
配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器、个人剂量测量报警仪等仪器	医院已为本项目配备了 1 台 451P 型 X-γ 巡测仪和 1 台个人剂量报警仪，并配备有铅橡胶围裙、铅橡胶帽子等铅防护用品	已落实
辐射工作场所要有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施	已在 OR3 手术室各防护门处安装了门灯联锁装置，并在操作位和手术台旁设置了紧急停机按钮	已落实
每年 1 月 31 日前向市环保行政主管部门报送安全和防护状况年度评估报告	医院将按要求于 2020 年 1 月 31 日前提交 2019 年年度评估报告	落实中

### 4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

该医院新建 DSA 项目总投资 729 万元，其中核技术项目环保投资 120 万元，环保投资占总投资的 16%。

表 4-7 环保设施“三同时”落实情况一览表

防护设施	设计要求	实际建设情况
射线机房防护	四侧墙体、防护铅门、铅玻璃	DSA 在专用屏蔽手术室内使用，并设置防护铅门、铅玻璃
防止人员误照	设置电离辐射警告标志，工作指示灯、门机灯连锁、紧急停机按钮、视频监控装置等	DSA 手术室安装了门灯连锁装置，机房门口设置了工作状态指示灯、电离辐射警告标志等辐射防护设施
废气	机房设置机械抽风装置	辐射工作场所已设置机械抽风装置
个人防护	铅防护用品	已为 DSA 手术室配备了适量的防护铅服、铅帽、铅眼镜、铅围脖等防护用品
	个人剂量计	已为每位辐射工作人员配备 1 枚个人剂量计
个人剂量检测	个人剂量计检测（1 次/季度）	医院已为全部辐射工作人员配备个人剂量计，并每季度送天津市疾病预防控制中心进行检测，建立了个人剂量档案
职业健康体检	职业健康体检（1 次/2 年）	医院每 2 年组织辐射工作人员在天津市职业病防治院进行一次职业健康体检，建立了健康档案
人员培训	辐射防护负责人和辐射工作人员需参加环保部门组织的培训和考核	辐射工作人员已参加了辐射安全与防护培训，并取得合格证书
环境管理	制定完善的辐射管理制度并严格落实	医院已制定辐射管理制度，并上墙明示，实际运行过程中严格落实

## 5.环境影响评价回顾

2016年8月，核工业理化工程研究院对生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目进行了环境影响评价，编制完成了《天津医科大学中新生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目环境影响报告表》，主要内容归纳总结如下：

### 5.1 项目简介

项目名称：天津医科大学中新生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目

项目地点：天津市中新生态城和顺路与和畅路交口

项目性质：新建

项目规模：新建使用1台DSA和11台III类射线装置

#### 5.1.1 监测计划要求

医院应定期委托有资质的单位对辐射工作场所进行检测，检测结果每年年底向生态环境主管部门上报备案。

检测频率：每年检测一次，DSA工作场所日常检查每周检测一次。

检测范围：DSA工作场所周边敏感点。

检测项目：X辐射空气吸收剂量率。

#### 5.1.2 辐射监测结果

核工业理化工程研究院委托天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司对生态城医院OR3手术室周边辐射环境背景进行了监测。由监测结果可知OR3手术室周边辐射空气吸收剂量率监测平均值范围在（54~90）nGy/h之间，属于当地辐射本底水平。

#### 5.1.3 环境影响分析

通过剂量估算可知，生态城医院人员最大受照年有效剂量分别 $2.72 \times 10^{-2} \text{mSv}$ ，满足环评项目取人员年有效剂量约束值0.1mSv的要求。

#### 5.1.4 环评结论

(1) 实践的正当性：天津医科大学中新生态城医院新建使用射线装置项目，目的在于开展放射诊断工作，最终是为了治病救人，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

(2) 选址、布局的合理性：天津医科大学中新生态城医院选址于天津市中新生态城和顺路与和畅路交口。本次评价项目所在位置周围 200m 范围大部分位于天津医科大学中新生态城医院院内。医院放射工作区域范围已考虑了邻室及周围场所的防护与安全，故其选址和布局是合理可行的。

(3) 辐射防护措施评价：上述屏蔽效果预测表明，天津医科大学中新生态城医院医用射线装置用房的屏蔽能力能够满足屏蔽要求。

(4) 保护目标剂量评价：辐射影响预测表明，预测数值能够满足 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、GBZ130—2013《医用 X 射线诊断放射防护要求》中受照剂量限值、剂量当量率控制目标值和本项目目标管理限值。

(5) 辐射安全措施评价：本项目放射性工作场所门口贴有电离辐射警告标志和安设有醒目的工作指示灯。放射性工作人员配备个人剂量计并建立个人剂量档案。每 2 年进行放射工作人员体检，并为放射工作人员建立人员职业健康档案。天津医科大学中新生态城医院辐射安全措施能够满足当前的管理要求。

(6) 辐射安全管理评价：医院已陆续开展放射防护管理机构的确定工作，并逐步建立起各项规章制度，医院应结合项目开展、根据要求落实各项管理制度，加强对辐射工作人员的安全防护意识教育。还必须在本项目实施前，到环保部门办理许可手续。落实以上措施后，天津医科大学中新生态城医院辐射安全管理满足要求。

#### 5.1.5 生态环境主管部门批复

原天津市环境保护局对《天津医科大学中新生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目环境影响报告表》提出审批要求如下：

(1) 按照“谁主管、谁负责”的原则，认真贯彻执行《中华人民共和国环境保

护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律、法规的要求。

(2) 新建使用上述射线装置必须依法取得《辐射安全许可证》，严禁无许可证从事使用活动。

(3) 辐射工作场所及其入口处必须设置明显的电离辐射标识和中文警示说明。

(4) 建立健全辐射防护和安全保卫制度、操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等规章制度。

(5) 从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核。

(6) 配备辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的考核。

(7) 辐射工作场所要有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。

(8) 每年 1 月 31 日前向市环保行政主管部门报送安全和防护状况年度评估报告。

## 6.验收执行标准

### 6.1 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

本项目引用条款节选如下：

“本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。

根据附录 B 中的规定：

#### B1.1 职业照射

##### B1.1.1 剂量限值

B1.1.1.1 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 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），  
20mSv；

#### B1.2 公众照射

##### B1.2.1 剂量限值

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。”

根据辐射防护最优化原则，应尽量降低人员受照剂量。本项目对辐射工作人员取年有效剂量限值的 1/4 为年有效剂量约束值，即 5mSv；对公众人员取年有效剂量限值的 1/10 作为年有效剂量约束值，即 0.1mSv。

### 6.2 《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）

本项目引用条款节选如下：

“本标准适用于医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学的实践。

4.7 介入放射学、近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备防护性能的专用要求。

4.7.1 透视曝光开关应为常断式开关，并配有透视限时装置。

4.7.2 在机房内应具备工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能的控制键。

4.7.3 X 射线设备应配备能阻止使用焦皮距小于 20 cm 的装置。

4.7.5 X 射线设备在确保铅屏风和床侧铅挂帘等防护设施正常使用的情况下，按附录 B 中 B.1.2 的要求，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 $\mu$ Gy/h（按附录 C 图 C.3 的要求）。

## 5 X 射线设备机房防护设施的技术要求

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。

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 3 要求。

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附录 D。

表 3 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 mm	非有用线束方向铅当量 mm
介入 X 射线设备机房	2	2

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。

d) 带有自屏蔽防护或距 X 射线设备表面 1m 处辐射剂量水平不大于 2.5 $\mu$ Sv/h 时，可不使用带有屏蔽防护的机房。

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 2.5 $\mu$ Sv/h。

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 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。

表 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
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	—

## 6 医用 X 射线诊断防护安全操作

### 6.1 医用 X 射线诊断防护安全操作一般要求

6.1.1 放射工作人员应熟练掌握业务技术,接受放射防护和有关法律知识培训,满足放射工作人员岗位要求。

6.1.2 根据不同检查类型和需要,选择使用合适的设备、照射条件、照射野以及相应的防护用品。

6.1.3 按 GB16348 和 GBZ179 中有关医疗照射指导水平的要求,合理选择各种操作参数,在满足医疗诊断的条件下,应确保在达到预期诊断目标时,患者和受检者所受到的照射剂量最低。

6.1.4 尽量不使用普通荧光屏透视,使用中应避免卧位透视;健康体检不得使用直接荧光屏透视。

6.1.5 X 射线机曝光时,应关闭与机房相通的门。

6.1.6 所有放射工作人员应接受个人剂量监测,并符合 GBZ128 的规定。

6.1.7 对示教病例不应随意增加曝光时间和曝光次数。



6.1.8 不应用加大摄影曝光条件的方法，提高胶片已过期或疲乏套药的显影效果。

6.7 介入放射学和近台同室操作（非普通荧光屏透视）用 X 射线设备防护安全操作要求。

6.7.1 介入放射学用 X 射线设备应具有可准确记录受检者受照剂量的装置，并尽可能将每次诊疗后患者受照剂量记录在病历中。

6.7.3 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留。”

### 6.3 验收标准限值要求

根据以上标准并结合天津市生态环境局的管理要求，本项目采用的相关标准限值及要求如下表 6-1。

表 6-1 验收标准一览表

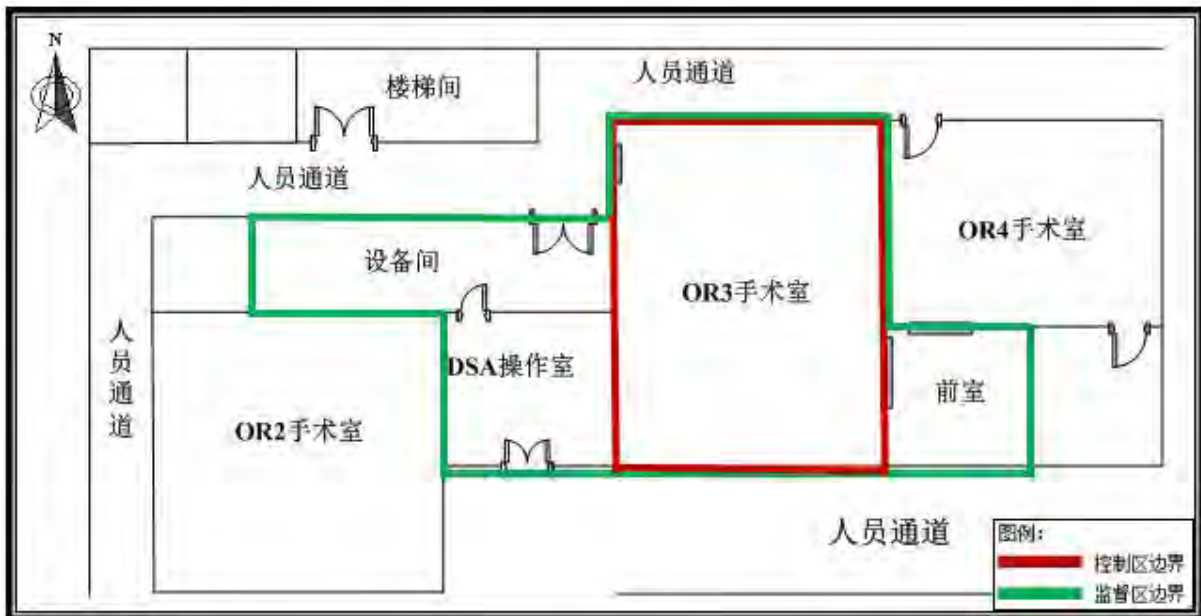
项目	环评控制值	验收控制值
年有效剂量限值	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002) 未给出	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》 (GB18871-2002) 辐射工作人员：20mSv，公众人员：1mSv
年有效剂量约束值	0.1mSv（环评阶段未预测机房内人员受照剂量）	辐射工作人员：5mSv 公众人员：0.1mSv
机房屏蔽能力	《医用 X 射线诊断放射防护要求》 (GBZ130-2013) 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求： 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5μSv/h。 在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400μGy/h。	《医用 X 射线诊断放射防护要求》 (GBZ130-2013) 在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求： 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。 在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400μGy/h。

## 7.验收监测内容

为掌握本项目辐射工作场所及周围环境的辐射水平，2019年4月9日，武汉网绿环境技术咨询有限公司对生态城医院OR3手术室及周围环境进行了X- $\gamma$ 辐射剂量率检测。

### 7.1 工作分区与布局

参照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“6.4 辐射工作场所的分区：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”、“6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区”和“6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定位监督区：这种区域未被定为控制区，在其中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”的要求，建设单位将辐射工作场所分成了控制区和监督区，控制区为OR3手术室内部区域，监督区为DSA操作室、设备间及前室，辐射工作场所分区见图7-1。



## 7.2 辐射监测

本次现场检测期间，生态城医院 OR3 手术室各种设备运行正常、稳定，各项环保治理设施处于正常运行状态。检测工况采用正常工作状态下射线装置的运行工况。本次监测以 OR3 手术室为中心进行布点，首先考虑到 DSA 在透视条件下出束时，辐射工作人员位于机房内，故在第一术者位和第二术者位进行布点。其次考虑到 DSA 机房的屏蔽体对于 X 射线的屏蔽能力有一定的限度，故在机房四周及人员活动区域处进行布点，最后在 DSA 房 50m 范围内的环境保护目标处进行布点。

表 7-1 监测内容一览表

监测日期	监测因子	机房名称	点位名称
2019 年 4 月 9 日	X-γ辐射剂量率	OR3 手术室	手术室内透视防护区测试平面，机房外各侧墙体表面 30cm 处、铅防护门表面 30cm 处、操作位及周边环境保护目标处

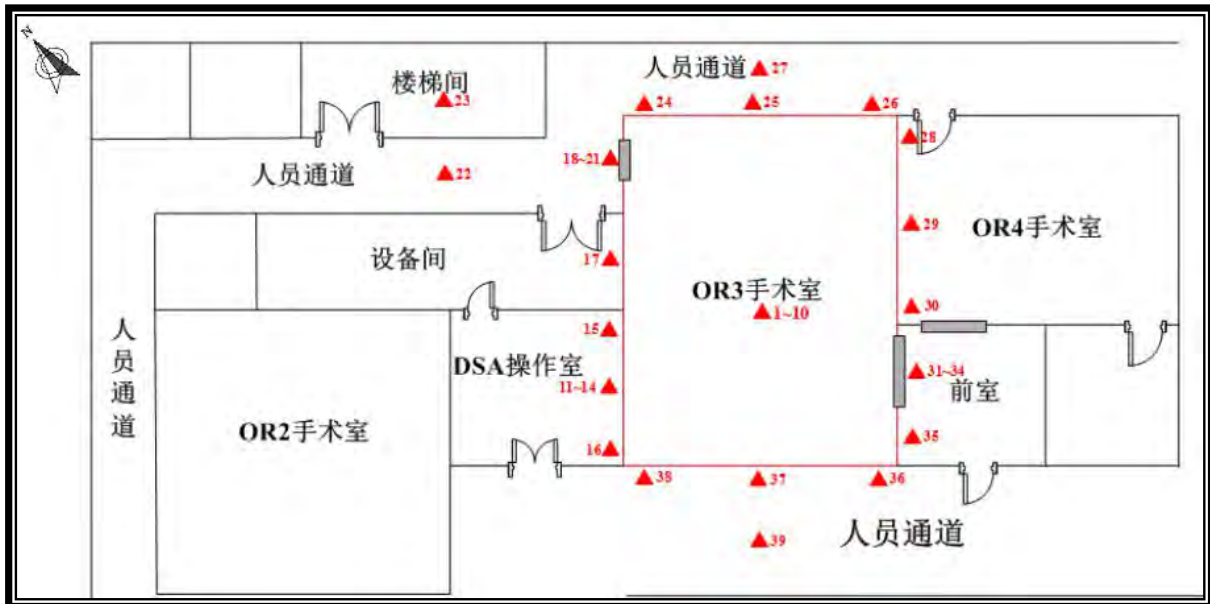


图 7-2 OR3 手术室防护效果检测点位示意图

## 7.3 环境质量监测

结合本项目的现状及周边环境状况，本次的辐射环境验收调查范围为：DSA 机房屏蔽墙外 50m 的范围。根据该医院实际情况确定本项目的环境质量监测点位见图 7-3。



图 7-3 环境质量检测点位示意图

## 8.质量保证和质量控制

### 8.1 监测分析方法

按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）和《环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-93），用 X- $\gamma$ 剂量率仪直接测量点位上辐射吸收剂量率瞬时值。

### 8.2 监测仪器

表 8-1 检测仪器性能参数一览表

仪器名称	高灵敏度环境级 $\gamma$ 剂量率仪
仪器型号	6150AD-b（出厂编号：161047+161661）
能量响应	38keV~7MeV
剂量率量程	1nSv/h~99.9 $\mu$ Sv/h（探头接主机） 0.0 $\mu$ Sv/h~999mSv/h（主机）
校准系数	1.13
读数显示	nSv/h、 $\mu$ Sv/h（探头接主机） $\mu$ Sv/h、mSv/h（主机）

### 8.3 人员能力

检测人员均经过检测机构内部培训合格后持证上岗。

### 8.4 质量保证和质量控制

检测机构已通过国家计量认证，并处于有效期内。

本次辐射剂量检测质量保证措施：

- ①验收检测在运行正常、工况稳定情况下进行；
- ②合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性；
- ③检测仪器经计量部门检定合格，检定有效期为 2018 年 10 月 10 日~2019 年 10 月 9 日；
- ④每次测量前后均检查仪器的工作状态是否良好；
- ⑤按操作规程操作仪器，并做好记录；
- ⑥检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人签发。

## 9.验收监测结果

### 9.1 运行工况

表 9-1 验收监测工况一览表

设备	监测因子	型号/参数	监测工况	备注
DSA	环境地表 X-γ辐射剂量率	Artis zee IIIceiling 型 /125kV;1000mA	透视: 55kV, 13mA	正常工况
			摄影: 70kV, 319mA	

### 9.2 监测结果

表 9-2 OR3 手术室周边辐射环境检测结果一览表

序号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机检测值(nSv/h)	分区布局	保护对象
1	OR3 手术室内 Artis zee IIIceiling 型 DSA  透视工况下: 55kV, 13mA	第一术者位头部 (距地面 155cm)	29×10 <sup>3</sup>	控制区	辐射工作人员
2		第一术者位胸部 (距地面 125cm)	16×10 <sup>3</sup>		
3		第一术者位腹部 (距地面 105cm)	52×10 <sup>3</sup>		
4		第一术者位下肢 (距地面 80cm)	75×10 <sup>3</sup>		
5		第一术者位足部 (距地面 20cm)	102×10 <sup>3</sup>		
6		第二术者位头部 (距地面 155cm)	46×10 <sup>3</sup>		
7		第二术者位胸部 (距地面 125cm)	62×10 <sup>3</sup>		
8		第二术者位腹部 (距地面 105cm)	92×10 <sup>3</sup>		
9		第二术者位下肢 (距地面 80cm)	84×10 <sup>3</sup>		
10		第二术者位足部 (距地面 20cm)	126×10 <sup>3</sup>		
11	OR3 手术室外 Artis zee IIIceiling 型 DSA  摄影工况下: 70kV, 319mA	操作位	96	监督区	公众人员
12		观察窗 (左)	108		
13		观察窗 (中)	110		
14		观察窗 (右)	106		
15		控制室防护墙外 0.3m 处 (左)	100		
16		控制室防护墙外 0.3m 处 (右)	99		
17		设备间防护墙外 0.3m 处	104		
18		手术室西侧铅防护门外 0.3m 处 (左)	161	监督区边界外	
19		手术室西侧铅防护门外 0.3m 处 (中)	154		
20		手术室西侧铅防护门外 0.3m 处 (右)	160		
21		手术室西侧铅防护门底缝处	149		
22		设备间北侧人员通道	90		
23		楼梯间	84		
24		手术室北侧墙外 0.3m 处 (右)	96		

续表 9-2 OR3 手术室周边辐射环境检测结果一览表

序号	场所、设备及运行工况	检测点位	开机检测值(nSv/h)	分区布局	保护对象
25	OR3 手术室外 Artis zee IIIceiling 型 DSA 摄影工况下： 70kV, 319mA	手术室北侧墙外 0.3m 处（中）	94	监督 区边 界外	公众 人员
26		手术室北侧墙外 0.3m 处（左）	93		
27		手术室北侧人员通道	90		
28		手术室东侧墙外 0.3m 处（右）	103		
29		手术室东侧墙外 0.3m 处（中）	105		
30		手术室东侧墙外 0.3m 处（左）	100		
31		手术室东侧铅防护门外 0.3m 处（左）	165	监督 区	辐射 工作 人员
32		手术室东侧铅防护门外 0.3m 处（中）	149		
33		手术室东侧铅防护门外 0.3m 处（右）	173		
34		手术室东侧铅防护门底缝处	171		
35		前室墙外 0.3m 处	111		
36		手术室南侧墙外 0.3m 处（右）	98	监督 区边 界外	公众 人员
37		手术室南侧墙外 0.3m 处（中）	104		
38		手术室南侧墙外 0.3m 处（左）	102		
39		手术室南侧人员通道	104		
40		手术室楼上设备机房	83		
41		手术室楼下肠镜室	88		

由表 9-2 可知，DSA 正常运行时，在手术室内透视防护区术者位测得的 X-γ 辐射剂量率平均值范围为  $(16 \times 10^3 \sim 126 \times 10^3)$  nSv/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于  $400 \mu\text{Gy/h}$ ”的要求。在摄影条件下测得的手术室周边 X-γ 辐射剂量率检测平均值范围为  $(83 \sim 173)$  nSv/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“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  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

## ◆ OR3 手术室周边环境保护目标处辐射环境检测结果

表 9-3 OR3 手术室周边辐射环境检测结果一览表

序号	检测点位	检测平均值 (nSv/h)
1	医院南侧正门入口处	92
2	医院西侧内部停车区域	82
3	医院西侧内部道路	86
4	医院北侧内部停车区域	93
5	医院东侧内部道路	89

由表 9-3 可知, DSA 机房周边环境保护目标处 X-γ 辐射剂量率检测平均值范围为 (82~93) nSv/h。

### 9.3 工程建设对环境的影响

#### 9.3.1 人员工作制及装置运行时间

本项目 DSA 开展的手术类型主要为心血管手术, 项目投入运行后, 预计每周进行 7 台手术, 每年工作 50 周, 每年的手术总量为 350 台, DSA 运行时平均照射时间约为 3min, 其中透视时间为 2.5min, 摄影时间约为 0.5min。本项目 4 名辐射工作人员工作及装置出束情况见表 9-4。

表 9-4 生态城医院参与介入手术的辐射工作人员工作及装置出束情况一览表

辐射工作人员数量	年手术量 (台)	透视平均累计出束时间 (min)	摄影平均累计出束时间 (min)	每例手术总出束时间 (min)	年透视出束时间 (h/a)	年摄影出束时间 (h/a)
4	350	2.5	0.5	3	14.6	2.9

#### 9.3.2 年有效剂量估算

X 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算:

$$H_{E-r} = D_r \times t \times 10^{-6} (mSv)$$

其中:

$H_{E-r}$ : X-γ 射线外照射人均年有效剂量, mSv;

$D_r$ : X-γ 射线空气吸收剂量率, μSv/h ;

$t$  : X-γ 射线照射时间, h。



按上述公式、监测数据和医院射线装置（DSA）出束时间，可计算得出辐射工作人员及有关公众人员所受外照射年有效剂量，计算结果见表 9-5。

表 9-5 医院公众人员所受外照射剂量一览表

保护对象	监测点位	DSA 运行状态	空气吸收剂量率 (nSv/h)	年受照时间 (h)	总年有效剂量 (mSv)	年有效剂量约束值 (mSv)
辐射工作人员	第二术者位腹部 (距地面 105cm)	透视状态	126×10 <sup>3</sup>	14.6	1.84	2
	手术室东侧铅防护门外 0.3m 处 (右)	摄影状态	173	2.9		
公众人员	手术室西侧铅防护门外 0.3m 处 (左)	摄影状态	161	17.5	0.003	0.1

由表 9-5 可知，生态城医院辐射工作人员和公众人员的最大年有效剂量分别为 1.84mSv 和 0.003mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中辐射工作人员、公众人员年有效剂量限值分别为 20mSv、1mSv 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员、公众人员所取年有效剂量限值分别为 5mSv、0.1mSv 的要求。

### 9.3.2 体检结果分析

医院 18 名辐射工作人员已于 2017 年进行了职业健康体检，其中 13 人适应性体检结果为可以从事放射性工作，5 人需复查。

## 10.验收监测结论

### 10.1 环保设施调试运行效果

(1)生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《建设项目环境保护管理条例》等规定进行了环境影响评价工作，按照环保行政主管部门和环评报告提出的要求，在建设过程中执行了国家对建设项目要求的“三同时”等环境保护管理制度。

(2)根据核实《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》以及环评措施的落实情况，该医院在设立专门管理机构、制定各项安全操作规程、采取有效防护措施等方面基本符合《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》对使用射线装置单位的要求。在运行期间各项辐射防护措施、环保设施运行正常。

(3)根据生态城医院 OR3 手术室的辐射环境检测报告可知，手术室所在综合楼的周边检测平均值范围为（82~93）nSv/h，均属于当地本底辐射水平。

医院 OR3 手术室 DSA 正常运行时，在手术室内透视防护区术者位测得的 X- $\gamma$  辐射剂量率平均值范围为（ $16\times 10^3\sim 126\times 10^3$ ）nSv/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于  $400\mu\text{Gy/h}$ ”的要求。

医院 OR3 手术室 DSA 正常运行时，在摄影条件下测得的手术室周边 X- $\gamma$ 辐射剂量率检测平均值范围为（83~173）nSv/h，，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中“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  $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

(4)根据剂量估算结果可知，生态城医院 OR3 手术室辐射工作人员、公众人员年有效剂量分别为 1.84mSv 和 0.003mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对辐射工作人员和公众人员的年有效剂量限值为 20mSv、1mSv 的要求，同时也满足辐射工作人员、公众人员年有效剂量约束值分别为 5mSv、0.1mSv 的要求。

## 10.2 工程建设对环境的影响

生态城医院 OR3 手术室辐射工作场所设计合理，满足防护要求，严格执行了各项规章制度，各种辐射安全防护措施达到了环评报告及批复文件提出的要求。验收检测结果及剂量估算结果表明，本项目各项环境影响满足相应的验收标准要求。



## 11. 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位 (盖章):

填表人 (签字):

项目经办人 (签字):

建设项目	项目名称	天津医科大学中新生态城医院新建使用医用射线装置核技术应用项目					项目代码	/			建设地点	天津市中新生态城和顺路与和畅路交口		
	行业类别 (分类管理名录)	191 核技术利用建设项目					建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心经度/纬度	117/39		
	设计生产能力	使用 1 台 DSA		实际生产能力	使用 1 台 DSA		环评单位	核工业理化工程研究院						
	环评文件审批机关	原天津市环境保护局			审批文号	津环保许可表[2016]039 号			环评文件类型	报告表				
	开工日期	2018 年 1 月			竣工日期	2018 年 12 月			辐射安全许可证申领时间	2018 年 1 月 26 日				
	环保设施设计单位	/			环保设施施工单位	/			本工程辐射安全许可证编号	津环辐证[00695]				
	验收单位	天津医科大学中新生态城医院			环保设施监测单位	武汉网绿环境技术咨询有限公司			验收监测时工况	正常				
	投资总概算 (万元)	715			环保投资总概算 (万元)	106			所占比例 (%)	15				
	实际总投资	720			实际环保投资 (万元)	120			所占比例 (%)	16				
	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								
运营单位	天津医科大学中新生态城医院					运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码)	12120116356731090E			验收时间	2019 年 7 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														

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