

使用II类射线装置项目
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：中国医学科学院整形外科医院
(中国医学科学院整形外科研究所)

编制单位：北京辐环科技有限公司

2024年05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： (签字)

填表人： (签字)

建设单位：中国医学科学院整形外科医院
(中国医学科学院整形外科研究所)(盖章)

编制单位：北京辐环科技有限公司
(盖章)

电话：010-53968031

电话：13811984425

传真：/

传真：/

邮编：100144

邮编：100142

地址：北京市石景山区八大处路 33 号

地址：北京市海淀区西四环北路 160 号玲珑天地 A 座
331 室

目 录

表 1 项目基本情况	1
表 2 项目基本情况	5
表 3 辐射安全与防护设施/措施	14
表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定.....	26
表 5 验收监测质量保证及质量控制.....	28
表 6 验收监测内容	29
表 7 验收监测	31
表 8 验收监测结论	35
附图 1 医院地理位置示意图.....	36
附图 2 整形外科医院平面布局图.....	37
附图 3 平房区 X 射线浅部治疗室平面布局图.....	38
附件 1 辐射安全许可证.....	39
附件 2 环评批复文件.....	47
附件 3 辐射工作场所验收检测报告.....	50
附件 4 本项目新增辐射工作人员信息表.....	55
附件 5 规章制度文件.....	56

表 1 项目基本情况

建设项目名称		使用II类射线装置项目			
建设单位名称		中国医学科学院整形外科医院（中国医学科学院整形外科研究所）			
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建			
建设地点		北京市石景山区八大处路 33 号平房区 X 射线浅部治疗室			
源项		放射源		/	
		非密封放射性物质		/	
		射线装置		使用 1 台 X 射线浅部治疗机（II类）	
建设项目环评批复时间	2023.03.14	开工建设时间	2023.04.01		
取得辐射安全许可证时间	2024.03.11	项目投入运行时间	2024.03.12		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024.03.12	验收现场监测时间	2024.04.03		
环评报告表审批部门	北京市生态环境局	环评报告编制单位	北京辐环科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	/	辐射安全与防护设施施工单位	北京中航世纪医疗净化工程有限公司		
投资总概算（万元）	500	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	100	比例	20%
实际总概算（万元）	500	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	100	比例	20%
验收依据	<p>1.1 环境保护相关法律、法规和规章制度</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九号，2015 年 1 月 1 日起施行。</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行。</p> <p>(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六号，2003 年 10 月 1 日起施行。</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日修订并施行。</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院令 第 709 号第二次修订，2019 年 3 月 2 日第二次修订公布并</p>				

实施。

- (6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令 第 20 号修订，2021 年 1 月 4 日公布并实施。
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部第 18 号令，2011 年 4 月 18 日公布，2011 年 5 月 1 日起实施。
- (8) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生计生委公告第 66 号，2017 年 12 月 5 日。
- (9) 《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，2017 年 11 月 20 日。
- (10) 《北京市环境保护局办公室关于做好辐射类建设项目竣工环境保护验收工作的通知》，京环办[2018]24 号，2018 年 1 月 25 日。
- (11) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》，生态环境部公告 2019 年第 57 号，2019 年 12 月 24 日。
- (12) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》，生态环境部公告 2021 年第 9 号，2021 年 3 月 11 日。
- (13) 《北京市辐射工作场所辐射环境自行监测办法（试行）》，原北京市环境保护局文件，京环发〔2011〕347 号。

1.2 验收技术规范及其它标准

- (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)。
- (2) 《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020)。
- (3) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 1 部分：一般原则》(GBZ/T 201.1-2007)。
- (4) 《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)。
- (5) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)。
- (6) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。
- (7) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)。

	<p>(8) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》，生态环境部 2023 年 12 月 5 日发布，2024 年 2 月 1 日实施。</p> <p>1.3 环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>(1) 中国医学科学院整形外科医院（整形外科研究所）《使用Ⅱ类射线装置项目环境影响报告表》（项目编号：辐审 A20230014）。</p> <p>(2) 北京市生态环境局关于《使用Ⅱ类射线装置项目环境影响报告表的批复》（京环审[2023]10 号）。</p> <p>1.4 其他相关文件</p> <p>(1) 《医用外照射源的辐射防护》国际放射防护委员会第 33 号出版物，1981。</p> <p>(2) 整形外科医院提供的与建设项目相关的其他技术资料，2024 年 04 月。</p>						
<p style="text-align: center;">验 收 执 行 标 准</p>	<p>1.5 基本剂量限值</p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的剂量限值列于表 1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 个人剂量限值（GB18871-2002）</p> <table border="1" data-bbox="464 1375 1339 1632"> <thead> <tr> <th data-bbox="464 1375 903 1424">辐射工作人员</th> <th data-bbox="903 1375 1339 1424">公众关键人群组成员</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="464 1424 903 1547">连续五年平均有效剂量 20mSv，且任何一年有效剂量 50mSv</td> <td data-bbox="903 1424 1339 1547">年有效剂量 1mSv；但连续五年平均值不超过 1mSv 时，某一年可为 5mSv</td> </tr> <tr> <td data-bbox="464 1547 903 1632">眼晶体的当量剂量 150mSv/a 四肢或皮肤的当量剂量 500mSv/a</td> <td data-bbox="903 1547 1339 1632">眼晶体的当量剂量 15mSv/a 皮肤的当量剂量 50mSv/a</td> </tr> </tbody> </table> <p>GB18871-2002 还规定了年剂量约束值，按辐射防护最优化原则设计的年剂量控制值应小于或等于该剂量约束值。剂量约束值是剂量限值的一个分数，公众剂量约束值通常应在 0.1~0.3mSv/a 范围内。</p> <p>1.6 剂量约束值</p> <p>该项目职业照射剂量和公众约束值分别执行 2mSv/a 和</p>	辐射工作人员	公众关键人群组成员	连续五年平均有效剂量 20mSv，且任何一年有效剂量 50mSv	年有效剂量 1mSv；但连续五年平均值不超过 1mSv 时，某一年可为 5mSv	眼晶体的当量剂量 150mSv/a 四肢或皮肤的当量剂量 500mSv/a	眼晶体的当量剂量 15mSv/a 皮肤的当量剂量 50mSv/a
辐射工作人员	公众关键人群组成员						
连续五年平均有效剂量 20mSv，且任何一年有效剂量 50mSv	年有效剂量 1mSv；但连续五年平均值不超过 1mSv 时，某一年可为 5mSv						
眼晶体的当量剂量 150mSv/a 四肢或皮肤的当量剂量 500mSv/a	眼晶体的当量剂量 15mSv/a 皮肤的当量剂量 50mSv/a						

0.1mSv/a。对于辐射工作人员年受照剂量异常情况，单位应该进行调查并报生态环境部门备案。

1.7 剂量率控制水平

根据《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）和环评报告及其批复要求，X射线浅部治疗室实体屏蔽外（包括防护门、楼上）的剂量率，均采用 2.5 μ Sv/h 为剂量率控制水平。

表 2 项目基本情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

中国医学科学院整形外科医院（以下简称“整形外科医院”或“医院”）坐落于北京西山八大处，占地 10 万余平方米，于 1957 年由著名整形外科专家宋儒耀带领的团队所创建，是中国最早的集医疗、教学、科研于一体的整形外科专科中心，是中国整形外科事业的摇篮。隶属中国医学科学院。是《中华整形外科杂志》的编辑出版单位，以及北京市医疗整形美容质量控制与改进中心挂靠单位，中华医学会整形外科学分会第九届委员会主任委员单位。现有员工 1030 余人，其中医师 300 余人。医院开放病床 700 张，年门诊就诊人次 30 余万，年完成各种整形、再造及美容手术 8 万余例。

整形外科医院已取得了辐射安全许可证（京环辐证[H0065]，有效期至 2026 年 7 月 14 日，许可的种类和范围是：使用 II 类、III 类射线装置。详见附件 1。

2.1.2 项目建设内容及规模

医院现有瘢痕与创面一科，瘢痕与创面二科，瘢痕微创治疗中心，为增生性瘢痕，病理性瘢痕，瘢痕疙瘩患者提供专业的瘢痕一体化诊疗服务。X 线浅层放疗是预防和治疗病理性瘢痕疙瘩的重要手段。目前整形外科医院现有 1 台 SRT-100 型 X 射线放射治疗系统，近年来就医人数快速增加，2021 年就诊人次较 2018 年增加 50%，现有 1 台浅部 X 射线治疗机已超负荷运转，已不能满足就医需求，为了完善满足就医需求，医院新增 1 台 SRT-100 型 X 射线放射治疗系统。本项目是将原介入中心的更衣室、淋浴间等辅助用房改建为 X 射线浅部治疗室，引进 1 套美国 Sensus Healthcare 公司产 SRT-100 型 X 射线放射治疗系统，属于 II 类射线装置，最大管电压 100kV，最大管电流 30mA，用于皮肤原发性恶性上皮细胞癌和瘢痕疙瘩的放射治疗。

2.1.3 项目建设地点、总平面布置和周围环境敏感目标

(1) 项目建设地点、总平面布置

整形外科医院位于北京市石景山区八大处路 33 号，医院东面是八大处路，北面是西下庄南路，南面是规划道路，西面是疗养院东侧路。医院地理位置见附图 1。

本项目位于整形外科医院平房区 X 射线浅部治疗室，新建治疗室东侧和南侧为楼外院内道路，西侧为走廊候诊区，北侧为控制室，楼上为屋顶无人区，无地下室。医院总平面布局见附图 2，本项目平房区 X 射线浅部治疗室平面布局见附图 3。

根据现场勘察，本项目平房区 X 射线浅部治疗室的场所位置、布局、毗邻关系均与环评方案一致。

(2) 环境敏感目标分布情况

根据项目特点及周围毗邻关系，确定主要环境保护目标为医院从事本项目射线装置操作的辐射工作人员、机房周围其它科室工作人员和经过过道的其他公众成员。

本项目平房区 X 射线浅部治疗室所在建筑东侧隔院内道路为医患办公室、机房、安全科办公室和展厅，南侧为院内道路和行政楼，西侧紧邻库房，隔院内道路为保洁办公室、库房、检验科实验室，北侧隔院内道路为医院家属住宅楼 2 号楼等。本项目 50m 范围内的敏感建筑物或区域主要为其它科室、院内通道、院内居民楼和院外马路等，本项目周围 50m 范围内敏感目标分布示意情况见图 2-1，周围保护目标见表 2-2。

表 2-1 本项目场所周围 50m 范围内主要保护目标

项目	保护目标	最短距离 (m)	常居留人数	方位	周围 50m 范围内主要场所
平房区 X 射线浅部治疗室	其他工作人员	8	5	东侧	医患办公室
	其他工作人员	20	5	东南侧	安全科办公室
	其他工作人员	30~50	20	西南侧	行政楼
	保洁人员	18	3	西侧	保洁办公室
	其他工作人员	38~30	20	西侧	检验科实验室
	公众	47.5~50	10	西北侧	医院家属住宅楼 2 号楼

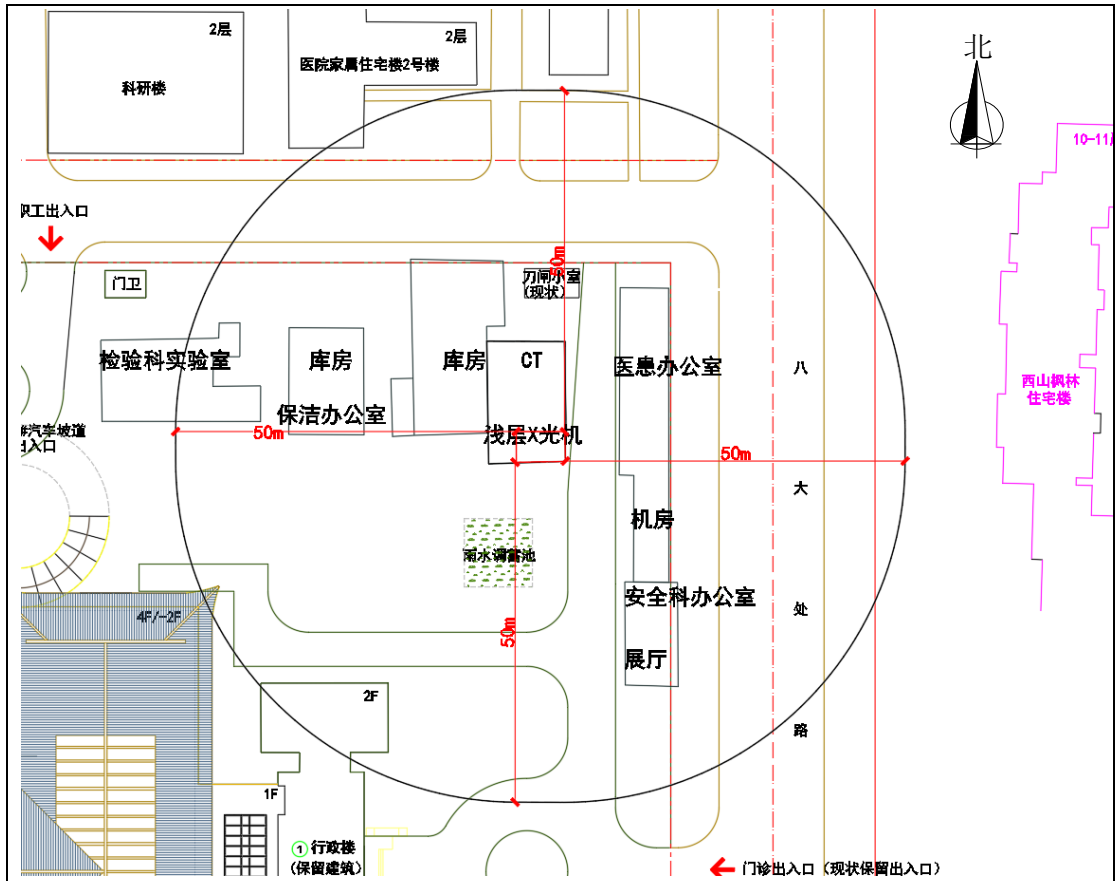


图 2-1 本项目周围 50m 范围内敏感目标示意图

2.1.4 环评及批复建设内容与实际建设内容对照情况

本项目环评及批复的建设内容与实际建设内容对照见表 2-2 所示。

表 2-2 环评及批复的建设内容与实际建设内容对照一览表

序号	环评及审批决定建设内容	实际建设内容
1	本项目内容为：将平房区原介入中心改造为 X 射线浅部治疗室和 CT 室(另行履行环境影响登记表备案手续)。改造后的 X 射线浅部治疗室新增使用 1 台 SRT-100™ 型 X 射线浅部治疗机（II 类，最大管电压/输出电流为 100kV/30mA），用于皮肤原发性恶性上皮细胞和瘢痕疙瘩的浅层放射治疗。该项目总投资 500 万元，主要环境问题是辐射安全和防护。	已将平房区原介入中心改造为 X 射线浅部治疗室和 CT 室（已完成备案相关手续）。在平房区 X 射线浅部治疗室新增使用 1 台 SRT-100 型 X 射线浅部治疗机（II 类，最大管电压/输出电流为 100kV/30mA）。项目总投资 500 万元。已落实辐射安全和防护内容已落实。本项目已建成，并已重新申领了辐射安全许可证。

经现场勘察，本项目设备型号由 SRT-100™ 更为 SRT-100，只涉及型号名称变化，实际设备及参数未发生变动，实际建设地点、建设内容与环评方案一致。

2.2 源项情况

本项目为新增使用 1 台 SRT-100 型 X 射线浅部治疗机，该系统可在低能量浅表治疗范围 50kV、70kV 或 100kV 内提供 X 射线。技术参数见表 2-3 所示。SRT-100 治疗系统，可以自动变换过滤器，并配有 3 种 kV/mA 治疗方法选择。

表 2-3 本项目射线装置情况表

管电压 (kV)	管电流 (mA)	过滤 (mmAl)	源皮距 (SSD, cm)	输出剂量率 (cGy/min)	1m处泄漏辐射率 (mGy/h)	限束器尺寸
50	10	0.4	15	750	≤1.0	φ1.5cm、 φ2.5cm、 φ5cm、 φ7.3cm、 φ10cm、 φ12.7cm、 18cm×8cm
			25	270		
70	10	0.75	15	630		
			25	225		
100	8	1.15	15	610		
			25	225		

经现场勘察，本项目使用的II类射线装置的类别、参数、工作方式等与环评方案一致。

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 设备组成和工作原理

本项目所涉及的射线装置为采用 X 射线进行成像或治疗的技术设备，主要由 X 射线管、高压电源等组成，其典型 X 射线管的结构详见图 2-2。

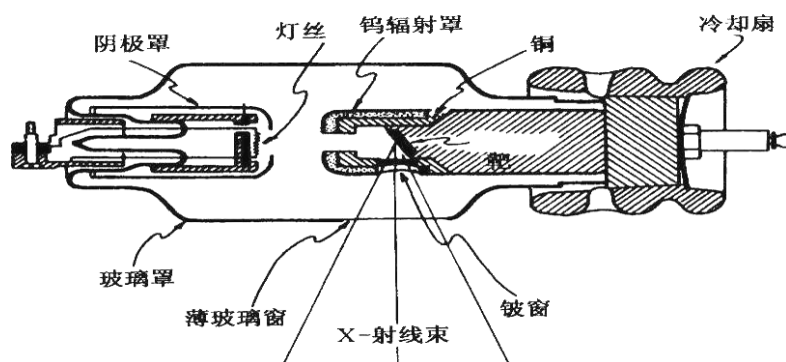


图 2-2 典型 X 射线管结构图

射线浅部治疗机是一种低能量的放射治疗仪，对多种表浅皮肤病有着独特的疗效，对人体表浅组织的照射深度通常不超过 1cm，X 射线治疗机一般由 X

射线发生器及组件、治疗床、控制台、固定与附加过滤、限束器和油冷却循环装置等部件组成。治疗机产生韧致辐射（X 射线），经准直限束和窗过滤后得到治疗 X 射线，按治疗处方所需的治疗条件与剂量，照射到指定的患者治疗部位。由于该治疗机用于浅层皮肤病的治疗，对接受治疗的部位可直接目视和触摸探查，判断其病变区位置和病变程度，不需要使用模拟定位设备。SRT-100 型 X 射线放射治疗系统外观见图 2-3，设备组成说明见图 2-4、2-5。

SRT-100 型 X 射线放射治疗系统是用于皮肤病变放射治疗的独立专用设备。该系统由主机、操作控制台和附件（治疗头）构成：

主机：一个独立式装置，由 X 射线管头、高压发生器、热交换器、输入电压组件和 X 射线管定位机制组成。

操作控制台：一个独立式装置，包括指示器、开关以及设置和操作装置 X 射线功能所必须的控制电路。操作控制台应通过电缆连接至主机。

治疗头：可根据患者病灶部位治疗照射的需要进行调节。本型号治疗机附带的限束器包括： $\phi 1.0\text{cm}$ 、 $\phi 1.5\text{cm}$ 、 2.0cm 、 2.5cm 、 3.0cm 、 4.0cm 、 5.0cm 、 7.3cm 、 10.0cm 、 12.7cm 等 10 个，国内外已在临床运行该类设备最大限束器为 $18\text{cm}\times 8\text{cm}$ 。本项目拟配置 $\phi 1.5\text{cm}$ 、 $\phi 2.5\text{cm}$ 、 $\phi 5\text{cm}$ 、 $\phi 7.3\text{cm}$ 、 $\phi 10\text{cm}$ 、 $\phi 12.7\text{cm}$ 和 $18\text{cm}\times 8\text{cm}$ 这 7 种限束器。



图 2-3 SRT-100 设备外观图

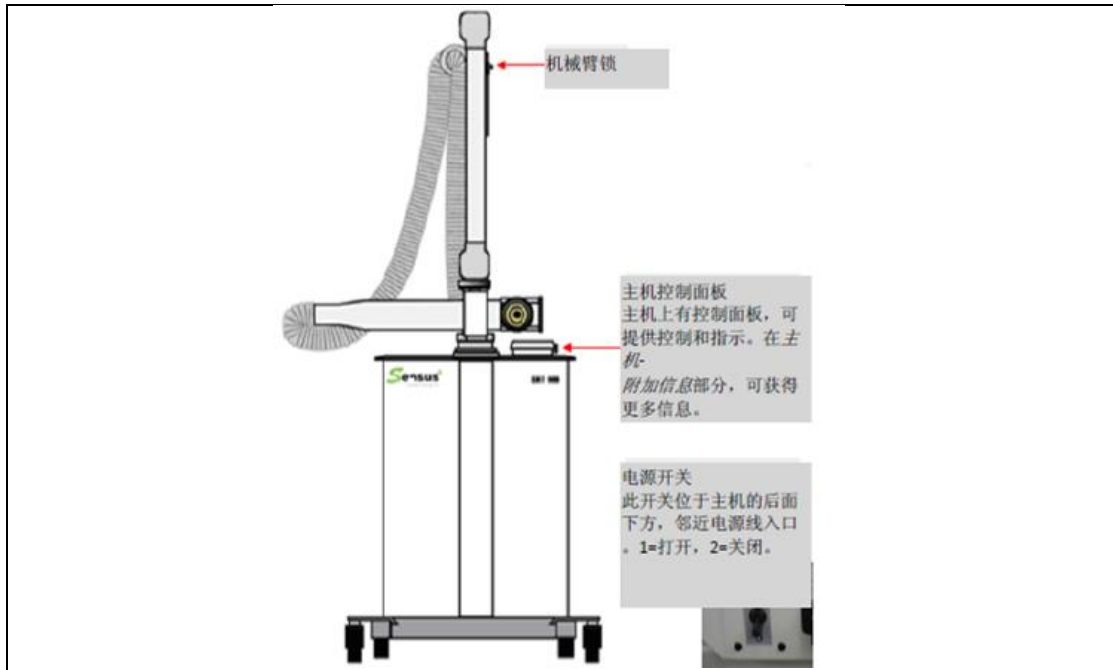


图 2-4 SRT-100 设备组成说明 (1)

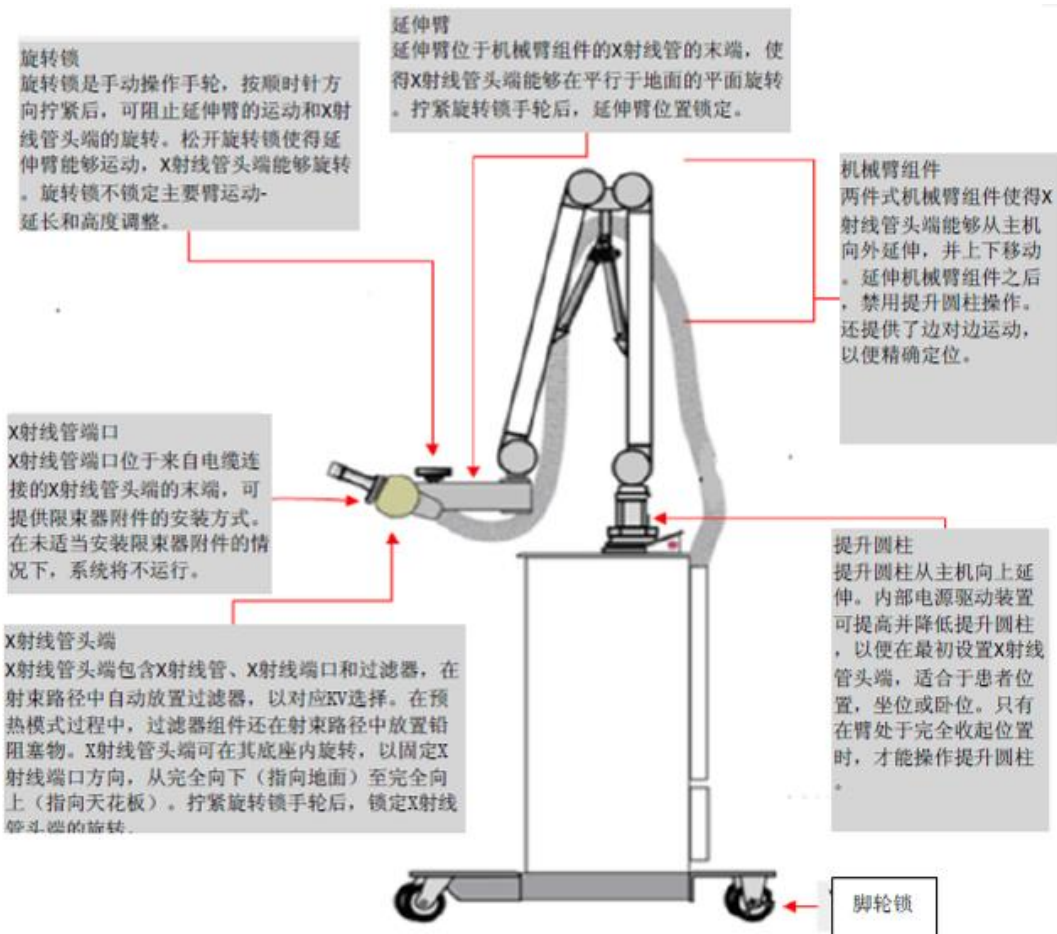


图 2-5 SRT-100 设备组成说明 (2)

2.3.2 操作流程

(1) 适应症确认：对病人进行登记，进行临床检查，实施放射治疗的病人应先经病理学明确诊断，并经放射治疗医生诊断，确属可放射治疗的疾病(排除接受 X 射线放射治疗禁忌的患者)。该项工作将依照每个患者的具体情况，进行严格分析和确认。放疗医师将向患者介绍 X 放射治疗风险和注意事项，并要求患者签订《X 放射治疗知情同意书》。

(2) 制定放疗方案：全面记录疾病发生、发展和诊疗经过，由具备放射治疗专业资质的医师制定放射治疗方案。

(3) 制订治疗计划：根据患者病灶的类型、部位和大小等初步确定照射剂量和照射时间，由医师、物理师制订放射治疗计划，在计算机上填写并生成放射治疗档案。

(4) 放射治疗：

①治疗模式：放射治疗原则上由技师根据医嘱和治疗计划进行，有时候医生也会参与治疗工作，故每次操作由 2 人完成。X 射线治疗装置在控制室内隔室操作。开展 X 射线治疗工作时，辐射工作人员绝对不会在机房内的束旁进行操作。

②治疗前摆位：摆位前认真查对病人信息、照射条件及摆位要求，为病人正确佩戴防护用品，调整治疗床高度，根据皮肤病患区的位置调整患者体位，使治疗机头向下照射或斜下方照射，特别要避免向控制室或入口处照射。摆位结束后，辐射工作人员和接受治疗患者以外的其它人员均离开治疗室，关闭治疗室防护门。

③实施放射治疗：按照放射治疗计划，运用有关技术实施精确照射(3 种 kV/mA 治疗方法选择)。为了有效防止在治疗工作中出现异常照射方向的情况，医院拟在治疗机上设置限位装置，限制治疗机 X 射线的照射方向尽可能向下照射或斜下方，特殊情况下，水平朝南照射。

(5) 结束治疗：患者离开治疗室。治疗人员填写 X 射线治疗放射剂量表及治疗记录表，记录内容包括病人信息、部位、治疗时间、治疗次数、治疗周期、单次剂量等。

X 射线浅部治疗机操作流程及产污环节如图 2-6 所示。

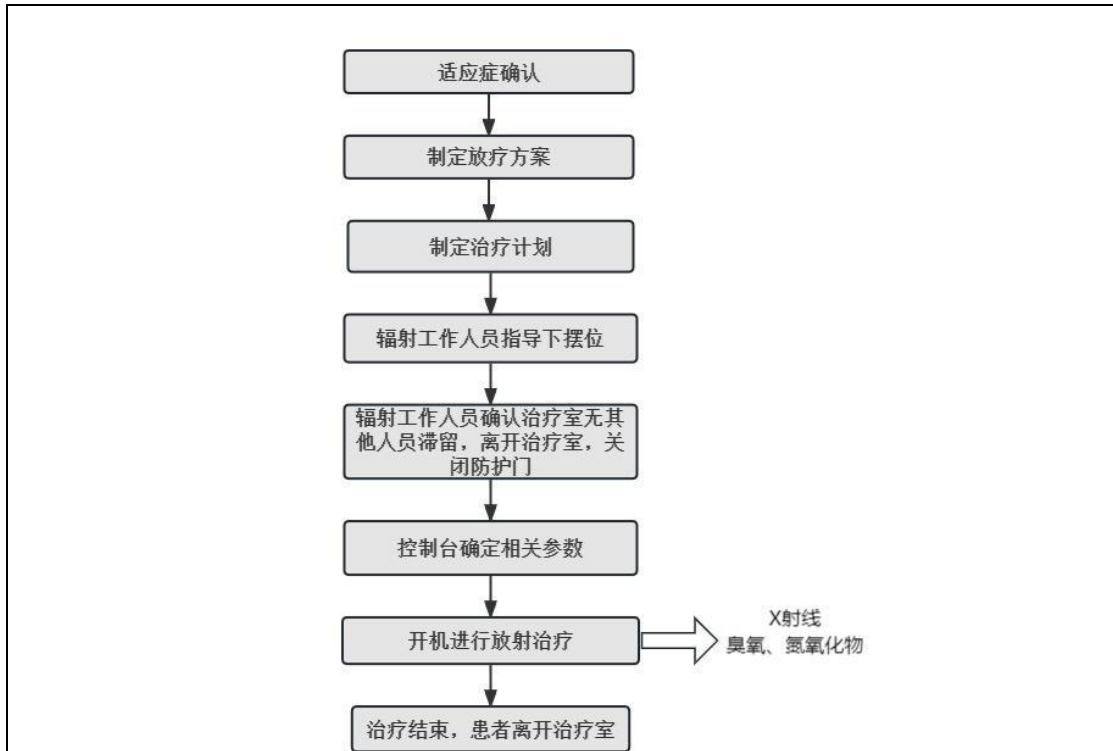


图 2-6 X 射线浅部治疗机操作流程及产污环节示意

2.3.3 设备使用规划

治疗机头设置限位装置，在常规治疗照射情况下，照射方向尽可能向下或斜下方。在限位控制下，设备不垂直向上照射。

根据以往来医院治疗疤痕疙瘩的患者数量预计，今后设备每天治疗人数不会超出 20 人次，每个疗程治疗 4-6 次，每个部位每次照射剂量约 400cGy。每人治疗时间≤3min，故每天出束时间约 1h，全年 250d，设备总出束时间 250h/a。

2.3.4 人员配置情况

医院原有 1 台浅层治疗机，配备 4 名工作人员，其中 1 名医师和 1 名物理师为北京世纪坛医院对浅部放射治疗项目的技术支持人员。本项目建设后，医院已新增 4 名工作人员。医院 2 台浅层治疗机共 8 名辐射工作人员，其中医师 4 名、物理师 1 名、技师 3 名。所有辐射工作人员均已通过辐射安全与防护考核，并已安排个人剂量计监测。实际与环评及批复要求一致。

2.3.5 污染源描述

2.3.5.1 主要放射性污染物

(1) 由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和

消失。因此，本项目使用的 X 射线装置在非诊疗状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会放射 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。射线装置在运行时无其它放射性废气、废水和固体废弃物产生。

(2) 主要放射性污染因子：X 射线贯穿辐射。

2.3.5.2 污染途径

(1) 正常工况时的污染途径

X 射线装置主要的放射性污染是 X 射线，污染途径是 X 射线外照射。X 射线装置只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。在开机出束时，有用束和漏射、散射的 X 射线对周围环境造成辐射污染。在 X 射线装置使用过程中，X 射线贯穿机房的屏蔽设施进入外环境中，将对操作人员及机房周围人员造成辐射影响。此外，X 射线与空气作用产生极少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，但由于该项目血管造影机工作时的管电压、管电流较小，因此产生的臭氧和氮氧化物也较少。

(2) 事故工况的污染途径

①射线装置发生控制系统或电器系统故障或人员疏忽，造成管电流、管电压设置错误，使得受检者或工作人员受到超剂量照射。

②因误操作使停留在机房内的人员误受到 X 射线的泄漏辐射及散射线直接照射，由于治疗 X 射线被限制在治疗机放射头的限束小面积区域，此意外情况下受误照射的人员几乎不会受到有用线束（治疗 X 射线）的直接照射。

③射线装置正常工况下，门机连锁失效，铅防护门未完全关闭的情况下射线装置就能出束，致使 X 射线泄漏到机房外面，给周围活动的人员造成额外的照射。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

本项目环境保护设施主要为环境影响报告表及环评批复中提出的确保II类射线装置（X射线浅部治疗机）安全使用的各项辐射安全防护设施，如屏蔽设施、警示标识、工作状态指示灯、安全联锁、辐射监测仪器等。

3.1 工作场所布局及辐射分区

本项目位于整形外科医院平房区 X 射线浅部治疗室，新建治疗室东侧和南侧为楼外院内道路，西侧为走廊候诊区，北侧为控制室，楼上为屋顶无人区，无地下室。

项目划分为控制区和监督区进行管理。机房出入口内的所有区域为控制区，控制室为监督区。两区分区合理，符合辐射防护要求。

经现场勘察，项目平面布局和管理分区与环评及批复要求一致。综上分析，两区分区明确，平面布局既满足放射治疗工作要求，又有利于辐射防护，本项目平面布局合理。

区域划分见图 3-1。

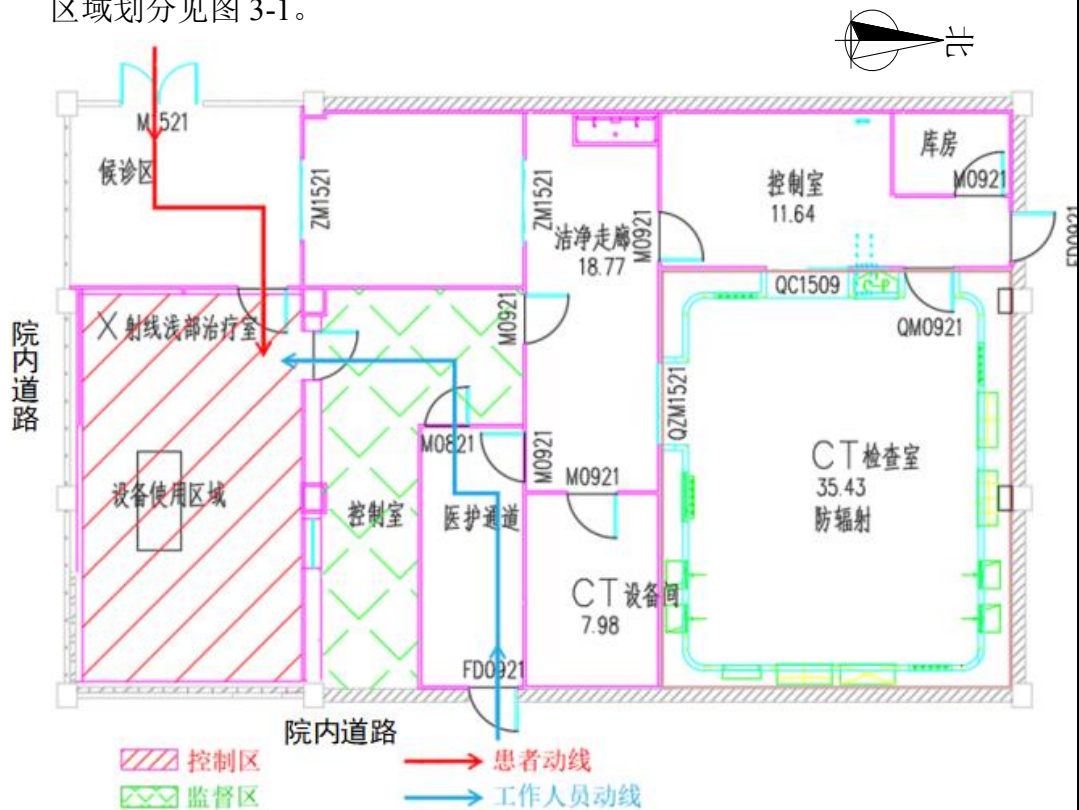


图 3-1 本项目辐射工作场所分区示意图

3.2 屏蔽设施建设情况

本项目机房的屏蔽厚度情况见表 3-1。医院已在原计划场所位置完成设备安装及相应的辐射安全防护设施配套建设。屏蔽措施及厚度满足环评的要求。

表 3-1 X 射线浅部治疗室屏蔽材料及厚度对比情况表

序号	场所名称	机房有效面积 (m ²)	位置	环评时屏蔽材料及厚度	实际屏蔽材料及厚度	是否满足环评要求
1	平房区 X 射线浅部治疗室	28 (7m×4m)	东墙	轻钢龙骨隔断+5mmPb+24cm 红砖	轻钢龙骨隔断+5mmPb+24cm 红砖	是
			南、西、北墙	轻钢龙骨隔断+5mmPb	轻钢龙骨隔断+5mmPb	是
			顶棚	轻钢龙骨隔断+5mmPb (位于 2.7m 治疗室室顶处)	轻钢龙骨隔断+5mmPb (位于 2.7m 治疗室室顶处)	是
			地板	土层	土层	是
			患者门	5mmPb	5mmPb	是
			控制室门	5mmPb	5mmPb	是
			观察窗	5mmPb 当量	5mmPb 当量	是

3.3 辐射安全与防护措施

本项目环境保护设施主要为环境影响报告表及环评批复中提出的确保射线装置安全使用的各项辐射安全防护设施，如屏蔽机房、警示标识、工作状态指示灯、辐射监测仪器等。具体如下：

表 3-2 辐射安全措施与环评报告表或批复对比情况

序号	环评要求	环评批复要求	落实情况	是否满足要求
1	机房采取实体屏蔽措施，保证人员全居留场所、机房墙外及防护门外 30cm 处辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。	须采取不低于报告表中的混凝土、铅等屏蔽防护措施，确保治疗室墙体及门窗外辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。	已采取不低于报告表中的混凝土、铅等实体屏蔽防护措施。	是
2	辐射工作场所实行控制区和监督区分区管理，机房出入口内的所有区域为控制区，控制室为监督区。	须对辐射工作场所实行分区管理，在治疗室门口等主要位置设置明显的放射性标志、中文警示说明和工作信号指示，并配置门机联	已对辐射工作场所实行控制区和监督区分区管理，机房出入口内的所有区域为控制区，控制室为监督区。	是

3	患者门和控制室门拟为安装自闭器的平开门,患者门和控制室门外拟设有工作指示灯和电离辐射警告标志各1个,指示灯箱上拟设有“射线有害,灯亮勿入”的警示语句,患者门和控制室门关闭开始出束照射时,警示灯亮起,并在灯箱显示警示语句“射线有害,灯亮勿入”。	锁、门控制开关、通风系统等安全措施。X射线浅部治疗机须具有适配组合联锁,在主机和控制台处各配置1个急停开关,在确保治疗室内无无关人员后方可出束。采取个人防护用品各种有效的防护和措施,确保辐射工作场所安全和防护措施有效,防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。	患者门和控制室门为安装自闭器的平开门,患者门和控制室门外已设有工作指示灯和电离辐射警告标志各1个,指示灯箱上设有“射线有害,灯亮勿入”的警示语句,患者门和控制室门关闭开始出束照射时,警示灯亮起,并在灯箱显示警示语句“射线有害,灯亮勿入”。	是
4	“门-机”联锁:患者门与放射治疗机联锁,防护门关闭,才能启动X射线出束;出束中,防护门意外打开,放射治疗机立即中断出束。		已设置门机联锁,患者门与放射治疗机联锁,防护门关闭,才能启动X射线出束;出束中,防护门意外打开,放射治疗机立即中断出束。	是
5	采用空调系统对X线机房进行机械通风换气,防止机房空气中臭氧和氮氧化物等有害气体累积。		采用空调系统对X线机房进行机械通风换气。	是
6	放射治疗机具有内部安全联锁系统。		放射治疗机已设置内部安全联锁系统,X射线浅部治疗机具有适配组合联锁。	是
7	放射治疗机的辐射安全设置:控制台配有钥匙开关;出束照射计时及储存;冗余的计时器;设有辐射输出剂量率在线监测和日稳定性核查用“Rad”核查装置;输出剂量率偏差达到3%时有出错提示;显示器显示照射条件不具备时的故障错误信息和应执行的操作信息;操作		已按要求设置放射治疗机的各项辐射安全系统,在主机和控制台处各配置1个急停开关。	是

	面板有停止键和急停键；kV、mA、治疗机及过滤板的适配组合联锁；主机和控制台各有1个急停开关。			
8	控制台配置有对讲系统，机房北墙设置铅玻璃观察窗，可监视机房内的情况。实施治疗出束前工作人员必须确认机房内除受治患者外无其他人员后关闭机房门，并在治疗中通过观察窗密切观察机房内患者的状况和治疗装置的运行状况。		控制台已配置有对讲系统，机房北墙设置铅玻璃观察窗，可监视机房内的情况。在确保治疗室内无无关人员后方可出束。	是
9	灯光、声响警示：启动X射线出束时，在主机和控制台均有红灯显示，并在控制台有声响警示。		已设置灯光、声响警示，启动X射线出束时，在主机和控制台均有红灯显示，并在控制台有声响警示。	是
10	医院配备符合防护要求的辅助防护用品，拟配置0.5mm铅当量的受检者防护用品，包括铅围裙、铅围脖、铅帽子各1件。		已配备符合防护要求的辅助防护用品，配置0.5mm铅当量的受检者防护用品，包括铅围裙、铅围脖、铅帽子各1件。同时配置了不同规格的铅橡胶皮。	是
11	本项目辐射工作人员为隔室操作，所有辐射工作人员均佩带个人剂量计。	本项目新增4名辐射工作人员均须通过辐射安全与防护培训考核，进行个人剂量监测。	已新增4名辐射工作人员，已取得考核合格证，并开展个人剂量监测。	是
12	拟新配置1台便携式剂量仪和2台个人剂量报警仪。	新配1台便携式辐射防护巡测仪和2台个人剂量报警仪严格落实治疗室监测方案，定期开展场所辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制。须加强	已配备1台便携式辐射防护巡测仪和2台个人剂量报警仪。已按环评及批复要求落实治疗室监测方案，年度评估报告的及时上报等。	是

		辐射安全管理, 建立健全辐射安全管理规章制度及 X 射线浅部治疗机操作规程和应急预案。		
--	--	---	--	--

3.4 场所安全防护设施运行效果

本次验收对平房区 X 射线浅部治疗室的各项辐射安全防护设施进行了如实查验, 辐射监测仪性能良好、运行正常, 现场显示机房外指示灯功能正常, 其它设施功能完好。通过与平房区 X 射线浅部治疗室辐射安全防护设施与运行核查项目的比较 (见表 3-3 所示), 表明本项目安全防护设施能够避免人员受到意外照射。本项目辐射安全与防护设施调试运行效果及辐射安全管理措施实行效果见表 3-4, 相关防护措施图见图 3-2。

表 3-3 平房区 X 射线浅部治疗室辐射安全防护设施与运行核查情况

序号	项目	检查内容	环评及批复要求内容	现场核查情况	是否符合要求
1*	A 场所 设施	防止非工作人员操作的锁定开关	控制台配有钥匙开关	已配有钥匙开关	是
2*		门机联锁系统	机房门拟设有“门-机”联锁	机房门已设置门机联锁	是
3*		治疗室电视监控设施或观察窗	观察窗	机房北墙设置铅玻璃观察窗	是
4*		对讲装置	设有对讲系统	控制台配置有对讲系统	是
5*		防护门	机房门和患者门为手动平开防护门, 5mm 铅	患者门和控制室门为安装自闭器的 5mmPb 平开门	是
6*		通风设施	分体空调	采用分体空调对 X 线机房进行机械通风换气	是
7*		治疗室内紧急停机按钮	治疗室内治疗机主机表面设有急停按钮 1 个 (红色), 出束时按下该按钮可立即停束	治疗室内治疗机主机表面已设有急停按钮 1 个 (红色), 出束时按下该按钮可立即停束	是
8*		控制台上紧急停机按钮	操作面板上设有“STOP”键和红色的急停键“EMERGENCY OFF”, 按下两键中的任意一个时立即停止出束	操作面板上已设有“STOP”键和红色的急停键“EMERGENCY OFF”, 按下两键中的任意一个时立即停止出束	是

9*		出口处紧急开门按钮	门为手动防护门，不需使用开启工具。	门为手动防护门	是
10*		入口处电离辐射警示标志	在控制室门和患者门标准电离辐射警告标志	门上已粘贴电离辐射警告标志	是
11*		入口处机器工作状态显示	在机房门和控制室门上方设有工作状态指示灯	门上已安装工作指示灯	是
12		火灾报警	/	/	是
13		灭火器材	/	/	是
14	B 监测设备	便携式剂量仪器仪表	拟新配 1 台便携式剂量仪	已新配 1 台便携式剂量仪	是
15		个人剂量计	每人 1 个	所有工作人员配备 TLD 个人剂量计	是
16*		个人剂量报警仪	拟新配 2 台	已新配 2 台	是

注：加*的项目是重点项，有“设计建造”的划√，没有的划×，不适用的划/。

相关防护措施见图 3-2。



机房门及控制室门外警示标识、工作状态指示灯、门机联锁等



监测仪器



图 3-2 平房区 X 射线浅部治疗室配备的相关防护措施现场照片

表 3-4 辐射安全与防护设施调试运行效果及辐射安全管理措施实行效果

验收项目	辐射安全与防护措施	运行效果
分区管理	实行分区管理，机房出入口内的所有区域为控制区，控制室为监督区。	本次验收的平房区 X 射线浅部治疗室分区合理。
放射性标志、中文警示说明和工作信号指示	机房设置明显的放射性标志、中文警示说明，设置	患者门和控制室外已设有电离辐射警告标志和中

	工作状态指示灯。	文警示说明，工作指示灯和电离辐射警告标志各 1 个，均能起到警示作用。机房的工作状态指示灯正常有效，警示状态和设备关联。
通风系统	采用分体空调对 X 线，机房进行机械通风换气，防止机房空气中有害气体累积。	机房通风换气装置设有动力排风，工作正常。
防护与安全设施	设置了门机联锁系统，灯光及声响警示系统；设置有对讲系统，设置了通风系统。放射治疗机具有适配组合联锁，主机和控制台各有 1 个急停开关。	机房的防护门门机联锁灯光及声响警示系统、对讲系统、通风系统、急停按钮、放射治疗机适配组合联锁均工作正常。
辐射监测仪器和个人防护用品	新配 1 台便携式剂量仪和 2 台个人剂量报警仪。	便携式剂量率仪、个人剂量报警仪工作正常。个人防护用品能够满足工作需要。
辐射安全管理机构	成立辐射安全与环境保护管理小组，落实安全责任制。	医院成立了辐射安全管理小组，该机构设有专职管理人员，机构内部职责明确。
规章制度	建立健全辐射安全管理规章制度及操作规程，包括辐射安全领导小组及成员名单、III 类射线装置操作规程、移动式 X 线机操作规程、血管造影机（DSA）操作规程、X 射线放射治疗系统操作规程、辐射防护和安全保卫制度、射线装置检修维护制度、射线装置台账管理制度、辐射安全培训考核制度、辐射监测制度、辐射事故应急预案等。规范编写、按时上报年度评估报告。	补充完善的管理制度、操作规程和 workflow 运行有效。医院按时上报了年度评估报告，满足管理要求。
应急预案	建立有相应的放射性事故应急预案。	医用建立有相应的放射性事故应急预案，预案涵盖了本项目可能发生的非正常工况，并配备了必要的应急器材、设备。

辐射安全培训考核	医院所有辐射工作人员，均须参加辐射安全与防护培训考核。	医院制定有辐射安全培训考核制度，医院现有辐射工作人员，均通过了辐射安全与防护考核，持有合格证书，并在有效期内，满足批复要求。
个人剂量管理	配备个人剂量计，进行个人剂量监测，建立个人剂量计档案，按有关要求存档	本次验收的辐射工作人员均配备了个人剂量计，能够正确佩戴；已建立了个人剂量计档案，并按要求存档，满足管理要求
辐射监测	定期开展场所辐射水平监测，医院每年委托有资质单位对放射工作场所进行 1 次辐射水平监测。	医院已制定了详细可操作的工作场所辐射监测方案，按方案委托有资质的单位进行场所辐射水平监测，监测数据记录并已归档，满足管理要求。
辐射安全许可证	据批复文件并满足相关条件重新办理辐射安全许可证后，相关设备方可投入使用。	医院已于 2024 年 3 月 11 日重新申领了辐射安全许可证。见附件 1。

3.5 辐射安全管理情况

(1) 辐射安全管理制度

医院已经设置了辐射安全与环境保护管理领导小组作为专门管理机构（见表 3-5），并指定了专人负责辐射安全与环境保护管理工作。医院已将平房区 X 射线浅部治疗室纳入辐射安全管理范围，瘢痕中心负责人担任辐射安全与环境保护管理领导小组成员，负责平房区 X 射线浅部治疗室的日常管理。

医院已更新并修订了《辐射安全与放射防护管理工作小组及辐射安全制度》，其中包含辐射安全领导小组及成员名单、III类射线装置操作规程、移动式 X 线机操作规程、血管造影机（DSA）操作规程、X 射线放射治疗系统操作规程、辐射防护和安全保卫制度、射线装置检修维护制度、射线装置台账管理制度、辐射安全培训考核制度、辐射监测制度、辐射事故应急预案等，该制度明确辐射安全管理小组相应的职责。

表 3-5 整形外科医院辐射防护领导小组成员名单

序号	人员类别	姓名	性别	专业	职务或职称	工作部门	专/兼职
1	负责人	蒋海越	男	临床医学	院长	院领导	兼职

2	辐射防护负责人	王永前	男	临床医学	副院长	院领导	兼职
3	成员	赵延勇	男	整形外科	副院长	院领导	兼职
4	成员	李青松	男	医学影像和放射治疗专业	放射科主任	放射科	兼职
5	成员	陈威威	男	医学影像和放射治疗专业	放射科副主任	放射科	兼职
6	成员	刘淑红	女	公共管理	助理研究员	医务处	专职
7	成员	辛刚	男	医学影像技术	主管技师	放射科	兼职
8	成员	徐路	男	卫生管理	主任	院长办公室	兼职
9	成员	高昕	男	设备管理	副处长	设备处	兼职
10	成员	杜长宝	男	治安管理	负责人	保卫处	兼职
11	成员	刘雳	男	医学影像技术	主管技师	放射科	兼职
12	成员	曲春安	男	整形外科	主任	瘢痕中心	兼职
13	成员	尹琳	女	整形外科	副处长	医务处	兼职
14	成员	丁波	男	口腔科	主任	医患办	兼职
15	成员	杨晓楠	男	整形外科	主任	血管瘤与脉管畸形整形科	兼职
16	成员	李莉	女	皮肤病专业	副主任	皮肤科	兼职
17	成员	佟想	女	临床医学	技师	口腔科	兼职

(2) 辐射工作人员

本项目已新增 4 名辐射工作人员。目前，医院现有辐射工作人员都分批参加了辐射安全和防护培训，并通过了考核。医院辐射防护负责人员已通过辐射安全和防护考核，且在有效期内。

(3) 个人剂量监测

医院制订了辐射工作人员个人剂量监测的管理要求，并已将辐射工作人员个人剂量监测工作纳入全院辐射监测计划体系，要求全院辐射工作人员按要求接受个人剂量监测，并建立相应的个人剂量监测档案。

全院辐射工作人员的个人剂量监测工作目前已委托北京市疾病预防控制中心承担，监测频度为每 1 个季度检测一次。

(4) 工作场所和辐射环境监测仪器

医院已为本项目新增 1 台便携式辐射防护巡测仪和 2 台个人剂量报警仪用于平房区 X 射线浅部治疗室开展自行监测，满足医院辐射防护和环境保护的要求。

(5) 辐射场所监测

医院已更新辐射安全管理制度，包含了 X 射线放射治疗系统操作规程及本项目辐射场所监测方案。本项目实施后，使用新配备的辐射剂量巡测仪，对辐射工作场所进行监测，监测计划见表 3-6，检测点位见图 3-3。

表 3-6 本项目辐射工作场所监测方案

场所	测点编号	测点位置	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	检测频次
平房区 X 射线浅部 治疗室	1	东墙室外过道		1 次/年
	2	南墙室外过道		1 次/年
	3	西墙外候诊区		1 次/年
	4	北墙外控制室		1 次/年
	5	观察窗		1 次/年
	6	控制室门		1 次/年
	7	患者门		1 次/年

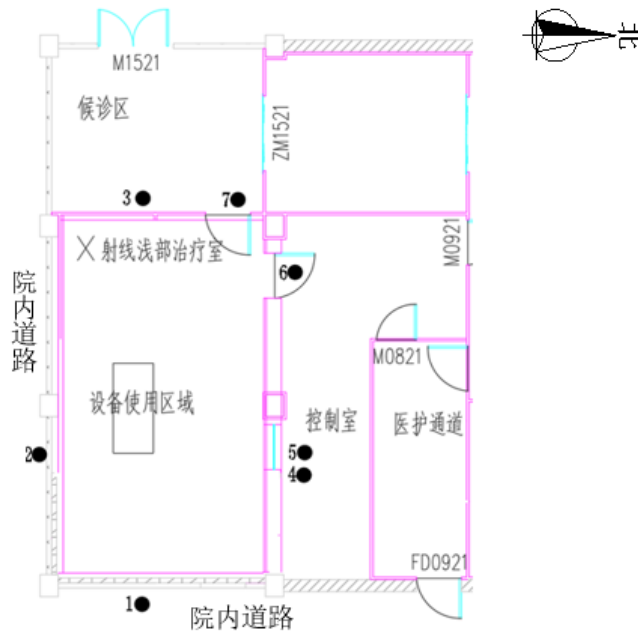


图 3-3 本项目周围自行检测点位图

(6) 辐射事故应急管理情况

医院依据《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，制定了关于本单位辐射项目的辐射事故（件）应急预案，以保证一旦发生辐射意外事件时，即能迅速采取必要和有效的应急响应行动，妥善处理放射事故，保护工作人员和公众的健康与安全，同时在预案中进一步明确规定本单位有关意外放射事件处理的组织机构及其职责、事故报告、信息发布和应急处理程序等内容。发生辐射事故时，单位将立即启动辐射事故应急预案，采取必要防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生健康部门报告。医院定期组织辐射事故应急演练，提高辐射工作人员的安全意识。

3.4 放射性三废处理设施情况

本项目主要内容为使用射线装置，项目运行过程中不产生放射性废物。

3.5 工程变动情况说明

经现场核实，本项目平房区 X 射线浅部治疗室的建设情况与环评方案一致，新增设备的类型、性能参数与环评审批参数一致，该建设项目的性质、规模、地点、工作方式或者辐射防护措施均未发生重大变动。

表 4 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表主要结论与建议

(1) 根据现场监测和估算结果可知, X 射线浅部治疗机运行后, 预计工作人员和公众的年受照剂量均低于相应剂量约束限值(2mSv/a、0.1mSv/a), 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。对于辐射工作人员年受照剂量异常情况, 单位应该进行调查并报生态环境部门备案。

(2) 本项目 X 射线浅部治疗机正常运行(使用)情况下, 不产生放射性废气、放射性废水和放射性固废。

(3) 辐射安全防护管理: 医院设有辐射安全与环境保护管理机构, 负责全院的辐射安全管理和监督工作。医院已完善现有操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、人员培训考核计划、健康检查制度、辐射事故应急预案和设备检修维护等制度。

(4) 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》的规定对照检查, 满足要求。

综上所述, 中国医学科学院整形外科医院使用II类射线装置项目, 相应的辐射安全和防护措施基本可行, 在落实项目实施方案和本报告表提出的污染防治措施及建议前提下, 其运行对周围环境产生的辐射影响, 符合环境保护的要求。故从辐射环境保护角度论证, 本项目的运行是可行的。

4.2 主要审批决定(京环审[2023]10号)

(1) 拟建项目位于北京市石景山区八大处路33号院内, 内容为将平房区原介入中心改造为 X 射线浅部治疗室和 CT 室(另行履行环境影响登记表备案手续)。改造后的 X 射线浅部治疗室新增使用 1 台 SRT-100™ 型 X 射线浅部治疗机(II类, 最大管电压/输出电流为 100kV/30mA), 用于皮肤原发性恶性上皮细胞癌和瘢痕疙瘩的浅层放射治疗。该项目总投资 500 万元, 主要环境问题是辐射安全和防护。在全面落实环境影响报告表和本批复提出的各项污染防治措施后, 对环境的影响是可以接受的。同意该环境影响报告表的总体结论。

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

评报告表预测，该项目实施后你单位公众和职业照射剂量约束值分别执行 0.1mSv/a 和 2mSv/a。须采取不低于报告表中的混凝土、铅等屏蔽防护措施，确保治疗室墙体及门窗外辐射剂量率不大于 2.5 μ Sv/h。

(3) 须对辐射工作场所实行分区管理,在治疗室门口等主要位置设置明显的放射性标志、中文警示说明和工作信号指示并配置门机联锁、门控制开关、通风系统等安全措施。X 射线浅部治疗机须具有适配组合联锁，在主机和控制台处各配置 1 个急停开关，在确保治疗室内无无关人员后方可出束。采取个人防护用品各种有效的防护和防护措施，确保辐射工作场所安全和防护措施有效，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

(4) 须加强辐射安全管理，建立健全辐射安全管理规章制度及 X 射线浅部治疗机操作规程和应急预案。本项目新增 4 名辐射工作人员均须通过辐射安全与防护培训考核，进行个人剂量监测。新配 1 台便携式辐射防护巡测仪和 2 台个人剂量报警仪;严格落实治疗室监测方案，定期开展场所辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制。

(5) 项目实施须严格执行配套的放射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。

(6) 自环境影响报告表批复之日起五年内项目未能开工建设的，本批复自动失效。项目性质、规模、地点或环保措施发生重大变化，应重新报批建设项目环评文件。

(7) 根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的有关规定，你单位须据此批复文件并满足相关条件重新办理辐射安全许可证后，相关设备方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时办理环保验收。

表 5 验收监测质量保证及质量控制

深圳市瑞达检测技术有限公司接受委托对本项目平房区 X 射线浅部治疗室进行了验收监测。本次监测使用方法、仪器及人员均符合深圳市瑞达检测技术有限公司质量管理体系要求：

(1) 监测方法严格遵循深圳市瑞达检测技术有限公司制定的《电离辐射工作场所检测作业指导书》。

(2) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性。

(3) 监测使用设备均通过检定并在有效期内，满足监测要求。

(4) 监测人员已通过放射卫生检测与评价技术培训。

(5) 监测单位获得资质认证和放射卫生技术服务机构资质。

表 6 验收监测内容

6.1 监测项目

本项目已委托深圳市瑞达检测技术有限公司，于 2024 年 4 月 3 日对本项目相关场所进行了验收监测，并出具了检测报告（报告编号为：SZRD2024FH1257），详见附件 3。本项目验收监测内容主要为平房区 X 射线浅部治疗室周围剂量当量率。

6.2 监测点位

本次监测对平房区 X 射线浅部治疗室周围剂量当量率水平监测，监测点位布设见图 6-1。

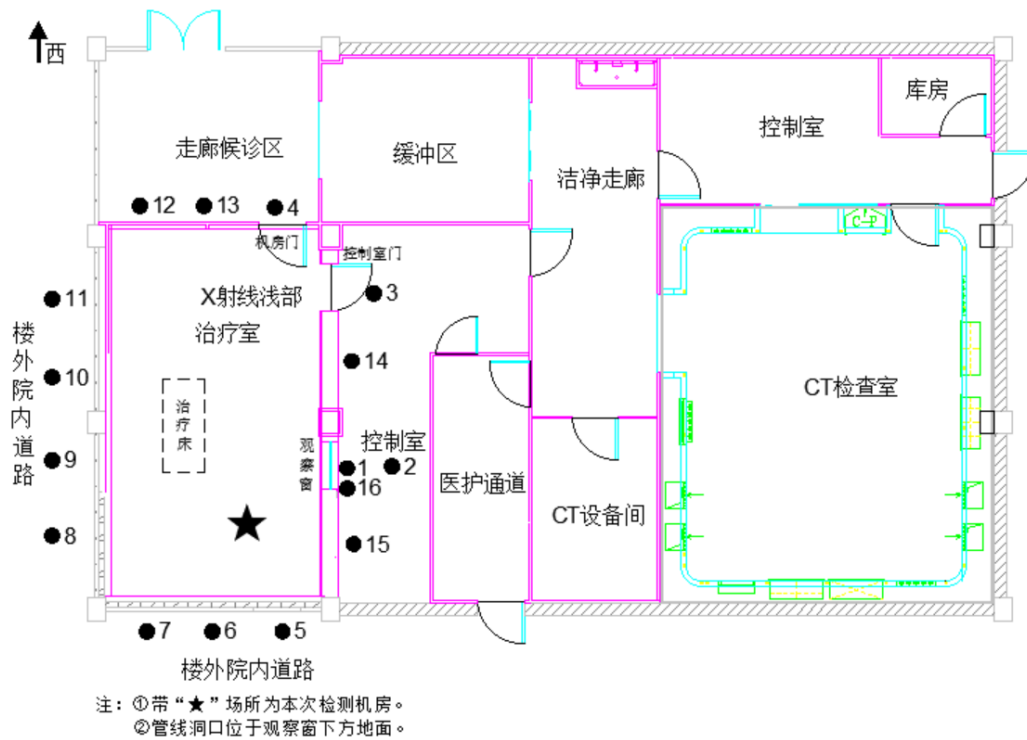


图 6-1 平房区 X 射线浅部治疗室验收检测示意图

6.3 监测仪器

本项目采用的监测仪器及性能指标相关信息见表 6-1 所示。

表 6-1 监测仪器相关信息

仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定/校准证书 检定/校准日期	主要技术性能指标
辐射检测仪	AT1121	20171220	DLjl2024-01414	测量范围： 50nSv/h~10Sv/h;

				能量范围： 60keV~3MeV； 相对响应之差： <±25%。
--	--	--	--	---

6.4 监测方法

本次监测测量频次、点位布设原则和要求、使用的仪器和方法、测量程序、数据处理方法依据《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020)、《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)、《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)等规范文件要求,仪器指标满足标准要求。采用即时测量方法,用仪器直接测量出点位上的辐射剂量率即时值。

监测人员手持仪器,以定点的测量方式进行,仪器探头中心距离地面(基础面)为1m。待仪器读数稳定后,通常以约10s的间隔读取10个数据,记录在原始记录表中。

表 7 验收监测

7.1 验收监测工况

本项目在进行验收监测时主体工程工况稳定，辐射安全与防护设施已建成，设备运行正常，监测时记录的实际工况如下：

1. 检测结果未扣现场本底值（0.10~0.11 μ Sv/h）；
2. 检测设置的出束条件为临床可实现的最大条件，即 100kV、8mA 和 18cm \times 8cm 限束器；
3. 检测时，限束器末端紧贴模体，各检测点距屏蔽体 30cm；
4. 治疗室高度为 2.7m，室顶上方为密封空间，所在建筑物高度为 4.7m，屋面无人居留；
5. 治疗室下方为地下土层。
6. 检测条件如下：

检测条件	曝光参数	100kV，8mA
	照射野	18cm \times 8cm 限束器（最大）
	散射模体	标准水模
	SSD	30cm

7.2 验收监测结果

7.2.1 验收监测结果

深圳市瑞达检测技术有限公司对本次验收的平房区 X 射线浅部治疗室进行了场所的辐射监测，并出具了检测报告，详见附件 3。机房外及周围剂量当量率检测结果见表 7-1。

表 7-1 平房区 X 射线浅部治疗室监测结果

检测条件	曝光参数		100kV，8mA	
	照射野		18cm \times 8cm 限束器（最大）	
	散射模体		标准水模	
	SSD		30cm	
检测点位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率（μSv/h）	备注
1	工作人员操作位		0.10	无
2	观察窗	上侧	0.10	无

		下侧	0.10	无
		左侧	0.10	无
		右侧	0.09	无
		中部	0.10	无
3	控制室门	上侧	0.10	无
		下侧	0.51	无
		左侧	0.10	无
		右侧	0.09	无
		中部	0.10	无
4	机房门	上侧	0.09	无
		下侧	0.31	无
		左侧	0.10	无
		右侧	0.10	无
		中部	0.10	无
5	东墙	楼外院内道路	0.10	无
6	东墙	楼外院内道路	0.09	无
7	东墙	楼外院内道路	0.10	无
8	南墙	楼外院内道路	0.10	无
9	南墙	楼外院内道路	0.10	无
10	南墙	楼外院内道路	0.09	无
11	南墙	楼外院内道路	0.10	无
12	西墙	走廊候诊区	0.10	无
13	西墙	走廊候诊区	0.09	无
14	北墙	控制室	0.10	无
15	北墙	控制室	0.10	无
16	管线洞口	控制室	0.10	无

由上述检测结果可知，平房区 X 射线浅部治疗室各检测点 X 射线外照射剂量率最大值为 0.51 μ Sv/h，均为本底水平，满足 GBZ121-2020 中人员居留因子 T>1/2 的场所，最高周围剂量当量率不大于 2.5 μ Sv/h 的剂量约束值要求，场

所屏蔽效果达到环评报告表及批复要求。

7.2.2 运行期辐射环境影响分析

X 射线浅部治疗机运行主要环境问题是辐射安全和防护，在开机出束时，有用束和漏射、散射的 X 射线对周围环境造成辐射污染。在 X 射线装置使用过程中，X 射线贯穿机房的屏蔽设施进入外环境中，将对操作人员及机房周围人员造成辐射影响。

根据院方提供的 X 射线治疗规划，设备每天最大治疗 20 人次，每个疗程治疗 4-6 次，每个部位每次照射剂量约 400cGy。每人治疗时间≤3min，设备总出束时间 250h/a。由此根据表 7-1 检测结果，估算相关人员可能接受的附加年剂量率如表 7-2 所示。

附加年有效剂量计算公式： $H=D\times t\times T$ ；

式中 H 为人员年附加有效剂量，mSv/a；

D 人员所在区域剂量率，mSv/h；

T 为人员的居留因子；

t 为人员年受照时间，h/a。

表 7-2 X 射线浅部治疗机运行时工作人员和公众的年附加有效剂量估算结果

估算对象	位置编号	场所位置	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	年受照时间 h	年附加有效剂量 $\mu\text{Sv/a}$
工作人员	1	操作位	0.10	1	250	25
	2	观察窗	0.10	1	250	25
	3	控制室	0.51	1	250	127.5
	14~15	控制室	0.10	1	250	25
	16	控制室	0.10	1	250	25
公众	4	机房门外 (走廊候诊区)	0.31	1/8	250	9.7
	5~7	东墙院内 道路	0.10	1/16	250	1.6
	8~11	南墙院内	0.10	1/16	250	1.6

		道路				
	12~13	走廊候诊区	0.10	1/8	250	3.1

因此，根据以上估算结果，X 射线浅部治疗机运行后工作人员和公众的年最高附加剂量率分别为 127.5 μ Sv、9.7 μ Sv，满足环评批复和环评报告给出的年剂量约束值（2mSv/a，0.1mSv/a）的要求。由此可见，平房区 X 射线浅部治疗室辐射安全与防护设施的防护效果满足防护要求。

表 8 验收监测结论

根据深圳市瑞达检测技术有限公司对本项目辐射工作场所验收监测结果，以及对本项目各项安全防护设施的如实查验，认为：

(1) 本项目已按照环境影响报告表及批复要求建成辐射安全与防护保护设施，环境保护设施可与主体工程同时使用。该建设项目的性质、规模、地点、工作方式或者辐射防护措施未发生重大变动。

(2) 本项目已按环境影响报告表及其批复要求落实各项辐射安全与防护设施/措施，并有效运行。

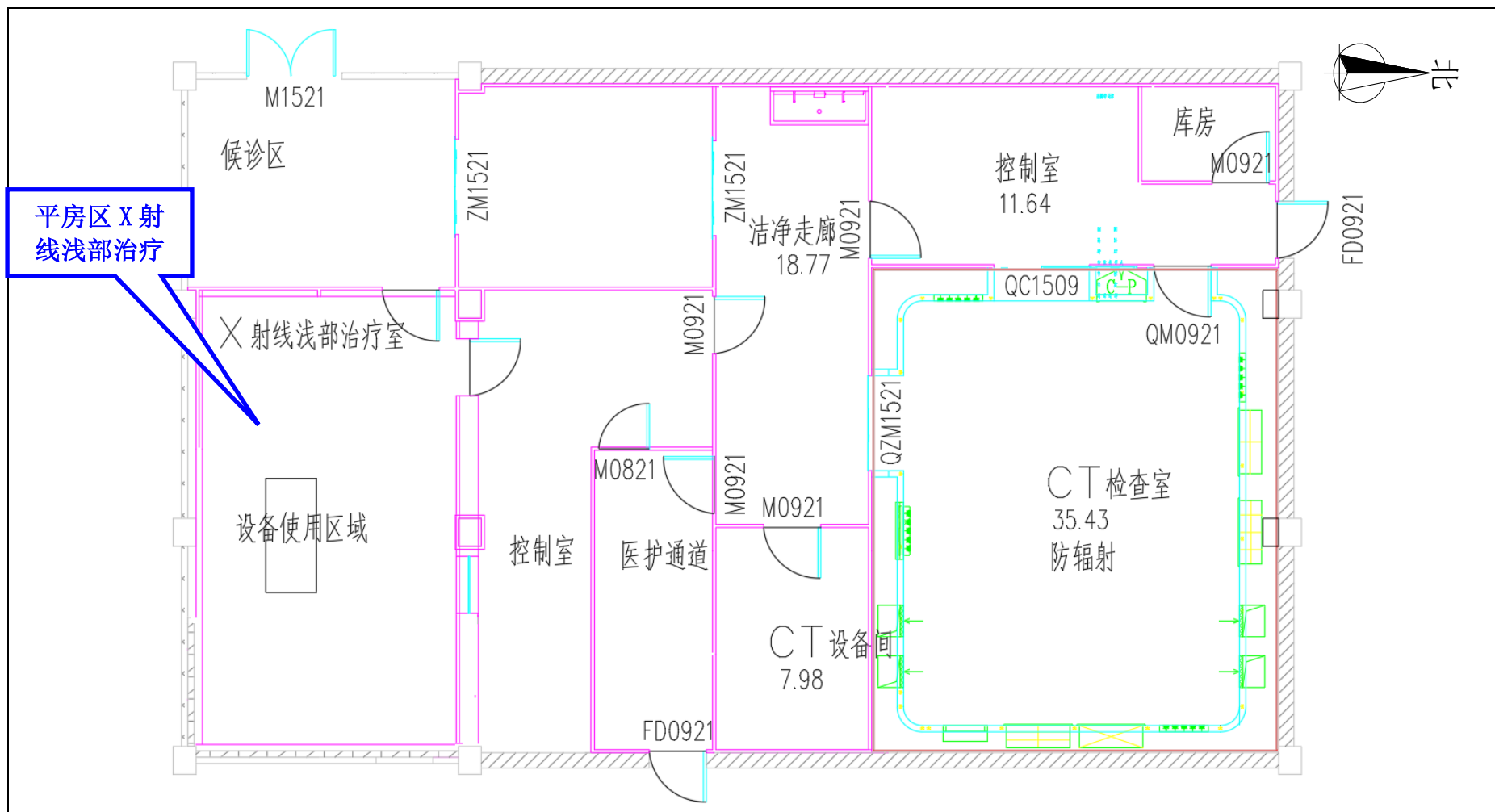
(3) 根据检测结果可知，平房区 X 射线浅部治疗室外各检测点 X 射线外照射剂量率最大值为 $0.51\mu\text{Sv/h}$ ，满足 GBZ121-2020 中人员居留因子 $T>1/2$ 的场所，最高周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的剂量约束值要求。本项目监测结果满足环境影响报告表及批复要求，场所辐射防护设施效果达到标准要求。

(4) 根据验收监测结果，按照该项目预计手术量及工作时间，估算出平房区 X 射线浅部治疗室工作人员在该台设备上操作时可能接受的年有效剂量约为 0.13mSv 、公众年剂量约为 $9.7\mu\text{Sv}$ ，均低于本项目环评批复中规定的剂量约束值 2mSv/a （职业人员）和 0.1mSv/a （公众），满足要求；

(5) 本项目已按照环境影响报告表及其批复要求更新并修订《辐射安全与放射防护管理工作小组及辐射安全制度》，包括人员培训考核、个人剂量管理、辐射监测、台账管理、应急预案等，并已重新申领了辐射安全许可证。



附图1 医院地理位置示意图



附图 3 平房区 X 射线浅部治疗室平面布局图

附件 1 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：中国医学科学院整形外科医院(中国医学科学院整形外科研究所)

统一社会信用代码：12100000400866049B

地址：北京市石景山区八大处路西

法定代表人：蒋海越

证书编号：京环辐证[H0065]

种类和范围：使用 II 类、III 类射线装置（具体范围详见副本）。

有效期至：2029年03月10日

 发证机关：北京市生态环境局

行政审批(公章)

发证日期：2024年03月11日

中华人民共和国生态环境部监制



辐射安全许可证

(副本)



中华人民共和国生态环境部监制



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	中国医学科学院整形外科医院(中国医学科学院整形外科研究所)		
统一社会信用代码	12100000400866049B		
地 址	北京市石景山区八大处路西		
法定代表人	姓 名	蒋海越	联系方式 53968032
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	放射治疗室	北京市石景山区八大处路33号门诊医技病房楼负一层	李莉
	CT室	北京市石景山区八大处路33号医院平房区	李青松
	口腔中心牙片室	北京市石景山区八大处路33号门诊医技病房楼二层口腔科	佟想
	放射科	北京市石景山区八大处路33号门诊医技病房楼负一层	李青松
	第20手术室	北京市石景山区八大处路33号门诊医技病房楼二层中心手术室20间	李青松
	介入导管室	北京市石景山区八大处路33号门诊医技病房楼一层日间手术室21间	陈威威
	病房及手术室	北京市石景山区八大处路33号门诊医技病房综合楼	李青松
	平房区X射线浅部治疗室	北京市石景山区八大处路33号平房区X射线浅部治疗室	曲春安
	证书编号	京环辐证[H0065]	
有效期至	2029年03月10日		
发证机关	北京市生态环境局 (盖章)		
发证日期	2024年03月11日		



(一) 放射源

证书编号: 京环辐证[H0065]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注			
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/活度(贝可)×枚数	编码	出厂活度(贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请单位	监管部门
此页无内容													



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 京环辐证[H0065]

序号	活动种类和范围						使用台账			备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量(贝可)	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	申请单位	监管部门
此页无内容											





(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[H0065]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	CT室	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	CT机	Brilliance CT64Slice	-	管电压 140 kV 管电流 800 mA	美国 Philips		
2	病房及手术室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动床旁X射线机(DR)	Optima XR240am x	-	管电压 125 kV 管电流 300 mA	GE		
3	第20手术室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	C型臂	BV Endura	-	管电压 110 kV 管电流 20 mA	荷兰 Philips Medical		
4		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动式X线机	POLYMO BILPILS	-	管电压 125 kV 管电流 100 mA	德国西门子公司		
5	放射科	医用诊断X射线装置	III类	使用	2	数字化X射线摄影机(DR)	Optima XR646 HD	-	管电压 150 kV 管电流 800 mA	GE公司		
						数字化X射线摄影机(DR)	Optima XR646	-	管电压 150 kV 管电流	GE公司		

4 / 12



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[H0065]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
6		医用诊断X射线装置	III类	使用	1	乳腺数字化X射线摄影机(乳腺DR)	Senograph e Pristina	-	管电压 49 kV 管电流 450 mA	GE公司		
						口腔(牙科)X射线装置	CS 9000C	-	管电压 90 kV 管电流 15 mA	Carestream Health		
7		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	CT机	Philips CT 6000	-	管电压 140 kV 管电流 1000 mA	飞利浦公司		
8		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙科口外X射线设备	CS 9000C	-	管电压 90 kV 管电流 15 mA	Carestream Health		
9		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	口腔CBCT	NewTom VGi	-	管电压 90 kV 管电流 10 mA	CEFLAS.C		
10	放射治疗室	X射线治疗机(深部、浅部)	II类	使用	1	医用浅部X射线治疗机	SRT-100	-	管电压 100 kV 管电流 30 mA	Sensus Healthcare		
11	介入导管室	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	医用血管造影X射线机	Artis Q floor	-	管电压 125 kV 管电流 1000 mA	西门子医疗系统有限公司		

5 / 12



(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[H0065]

序号	活动种类和范围				使用台账					备注		
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
12	口腔中心牙片室	口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙片机	FOCUS	-	管电压 70 kV 管电流 7 mA	芬兰、Instrumentarium Dental		
13	平房区X射线浅部治疗室	X射线治疗机(深部、浅部)	II类	使用	1	X射线浅部治疗机	SRT-100	2103-1331	管电压 100 kV 管电流 30 mA	Sensus Healthcare		

6/12



(四) 许可证条件

证书编号: 京环辐证[H0065]

此页无内容

7/12



(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号: 京环辐证[H0065]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
此页无内容				



8/12

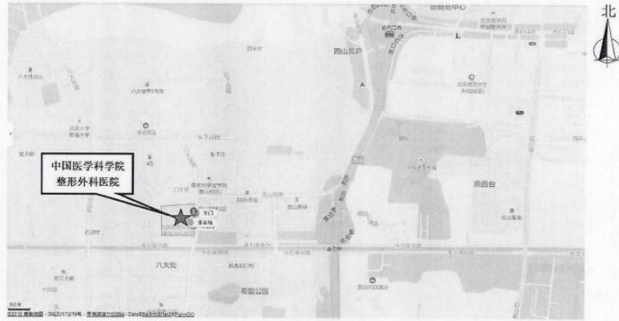


(六) 附件和附图

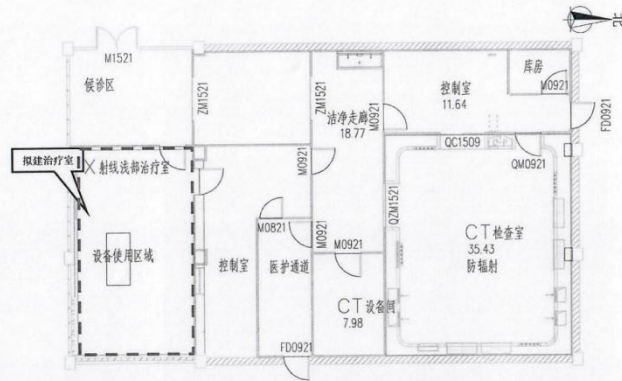
证书编号: 京环辐证[H0065]



9/12



中国科学院整形外科医院地理位置图



平房区X射线浅部治疗室平面布局图

北京市生态环境局

京环审〔2023〕10号

北京市生态环境局关于使用Ⅱ类射线装置 项目环境影响报告表的批复

中国医学科学院整形外科医院（整形外科研究所）：

你单位报送的使用Ⅱ类射线装置项目环境影响报告表（项目编号：辐审 A2023-0014）及相关材料收悉。经审查，批复如下：

一、拟建项目位于北京市石景山区八大处路 33 号院内，内容为将平房区原介入中心改造为 X 射线浅部治疗室和 CT 室（另行履行环境影响登记表备案手续）。改造后的 X 射线浅部治疗室新增使用 1 台 SRT-100™ 型 X 射线浅部治疗机（Ⅱ类，最大管电压/输出电流为 100kV/30mA），用于皮肤原发性恶性上皮细胞癌和瘢痕疙瘩的浅层放射治疗。该项目总投资 500 万元，主要环境问题是辐射安全和防护。在全面落实环境影响报告表和本批复提出的各项

污染防治措施后，对环境的影响是可以接受的。同意该环境影响报告表的总体结论。

二、拟建项目建设及运营应重点做好以下工作。

1. 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和环评报告表预测，该项目实施后你单位公众和职业照射剂量约束值分别执行0.1mSv/a和2mSv/a。须采取不低于环评报告中混凝土、铅等屏蔽防护措施，确保治疗室房墙体及门窗外辐射剂量率不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

2. 你单位须对辐射工作场所实行分区管理，在治疗室门口等主要位置设置明显的放射性标志、中文警示说明和工作信号指示，并配置门机联锁、门控制开关、通风系统等安全措施。X射线浅部治疗机须具有适配组合联锁，在主机和控制台处各配置1个急停开关，在确保治疗室内无无关人员后方可出束。采取个人防护用品各种有效的防护和安全措施，确保辐射工作场所安全和防护措施有效，防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。

3. 你单位须加强辐射安全管理，建立健全辐射安全管理规章制度及X射线浅部治疗机操作规程和应急预案。本项目新增4名辐射工作人员均须通过辐射安全与防护培训考核，进行个人剂量监测。新配1台便携式辐射防护巡测仪和2台个人剂量报警仪，严格落实治疗室监测方案，定期开展场所辐射水平监测，规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制。

三、项目实施须严格执行配套的放射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。

四、自环境影响报告表批复之日起五年内项目未能开工建设的，本批复自动失效。项目性质、规模、地点或环保措施发生重大变化，应重新报批建设项目环评文件。

五、根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的有关规定，你单位须据此批复文件、满足相关条件重新办理辐射安全许可证后，相关场所、设施与装置方可投入使用。项目竣工后须按照有关规定及时开展环保验收。



(此文主动公开)

附件3 辐射工作场所验收检测报告



深圳市瑞达检测技术有限公司

检测报告

SZRD2024FH1257

检测内容: 放射防护检测

受检单位: 中国医学科学院整形外科医院 (整形外科研究所)

检测目的: 辐射环境验收检测

检测日期: 2024年4月3日

编制: 周海伟

审核: 武大鹏

签发: 于文愿

签发日期: 2024年4月18日

(检验检测专用章)
检验检测专用章(2)



报告编号: SZRD2024FH1257

深圳市瑞达检测技术有限公司 检测报告

一、基本信息

委托单位名称	北京辐环科技有限公司
受检单位名称	中国医学科学院整形外科医院（整形外科研究所）
受检单位地址	北京市石景山区八大处路 33 号
检测地点	北京市石景山区八大处路 33 号平房区 X 射线浅部治疗室
项目编号	0520240403002
检测目的	辐射环境验收检测
检测项目	周围剂量当量率
检测方法依据	HJ 1198-2021《放射治疗辐射安全与防护要求》
检测内容参照	HJ 1198-2021《放射治疗辐射安全与防护要求》
评价方法依据	/
检测时间	2024 年 4 月 3 日 14 时 15 分~2024 年 4 月 3 日 15 时 05 分
检测人员	周海伟、武大鹏

二、主要检测仪器

名称	型号	编号	检定/校准证书编号	检定/校准日期
辐射检测仪	AT1121	20171220	DLjl2024-01212 DLjl2024-01414	2024 年 2 月 5 日 2024 年 2 月 20 日

注：检定/校准证书的有效期为 1 年。

三、受检设备及场所

设备名称	医用浅部 X 射线治疗机	设备型号	SRT-100
设备编号	2103-1331	生产厂家	Sensus Healthcare
所在场所	平房区 X 射线浅部治疗室	设备类型	医用浅部 X 射线治疗机

(转下页)

报告编号: SZRD2024FH1257

(转下页)

四、检测结果

检测条件	曝光参数		100kV, 8mA	
	照射野		18cm×8cm 限束器 (最大)	
	散射模体		标准水模	
	SSD		30cm	
检测点位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
1	工作人员操作位		0.10	无
2	观察窗	上侧	0.10	无
		下侧	0.10	无
		左侧	0.10	无
		右侧	0.09	无
		中部	0.10	无
3	控制室门	上侧	0.10	无
		下侧	0.51	无
		左侧	0.10	无
		右侧	0.09	无
		中部	0.10	无
4	机房门	上侧	0.09	无
		下侧	0.31	无
		左侧	0.10	无
		右侧	0.10	无
		中部	0.10	无

(转下页)

一技
专用
11

报告编号: SZRD2024FH1257

(接上页)

检测点位序号	检测点位置		检测结果	
			周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
5	东墙	楼外院内道路	0.10	无
6	东墙	楼外院内道路	0.09	无
7	东墙	楼外院内道路	0.10	无
8	南墙	楼外院内道路	0.10	无
9	南墙	楼外院内道路	0.10	无
10	南墙	楼外院内道路	0.09	无
11	南墙	楼外院内道路	0.10	无
12	西墙	走廊候诊区	0.10	无
13	西墙	走廊候诊区	0.09	无
14	北墙	控制室	0.10	无
15	北墙	控制室	0.10	无
16	管线洞口	控制室	0.10	无

五、备注

1. 检测结果未扣现场本底值 (0.10~0.11 $\mu\text{Sv/h}$);
2. 检测设置的出束条件为临床可实现的最大条件, 即 100kV、8mA 和 18cm \times 8cm 限束器;
3. 检测时, 限束器末端紧贴模体, 各检测点距屏蔽体 30cm;
4. 治疗室高度为 2.7m, 室顶上方为密封空间, 所在建筑物高度为 4.7m, 屋面无人居留;
5. 治疗室下方为地下土层。

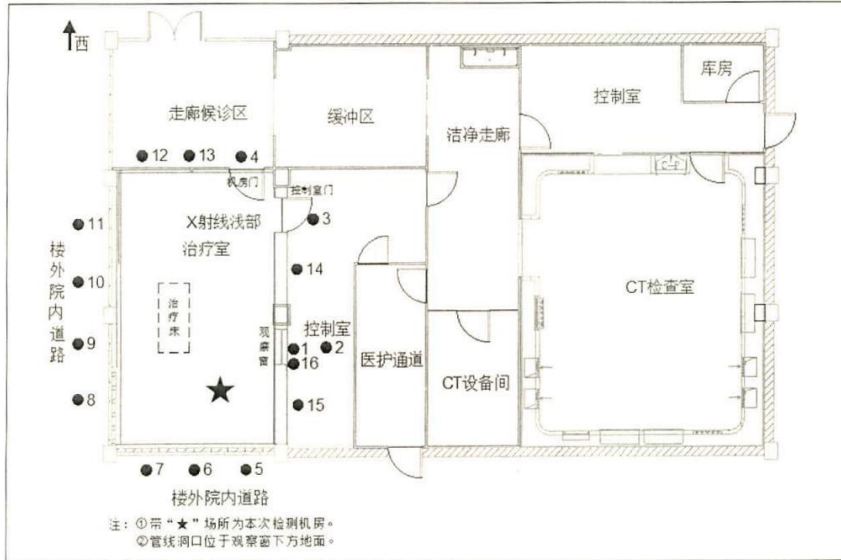
(转下页)



报告编号: SZRD2024FH1257

(接上页)

六、检测布点示意图



(以下正文空白)

附件4 本项目新增辐射工作人员信息表

序号	姓名	性别	工作岗位	毕业学校	学历	专业	培训时间	培训证号
1	宋淑娟	女	浅层治疗室	北京协和医学院	本科	护理	2023-02-22	FS23BJ0101035
2	王占涛	男	浅层治疗室	牡丹江医学院	本科	医学影像技术	2023-02-27	FS23BJ0200166
3	王铁柱	男	浅层治疗室	黑龙江中医药大学	本科	护理	2021-08-27	FS21BJ0102165
4	孔征东	男	浅层治疗室	首都医科大学	硕士研究生	外科	2024-01-25	FS24BJ0100300

中国医学科学院整形外科医院文件

整形医发〔2024〕48 号

关于印发中国医学科学院整形外科医院 辐射安全系列管理制度的通知

各处(科)室:

为加强我院射线装置的监督管理工作,消除射线装置安全隐患,预防辐射事故发生,保障放射工作人员及公众健康与安全,切实做好环境保护,结合现阶段医院工作实际,现对中国医学科学院整形外科医院辐射安全相关管理制度进行了修订。经2024年3月28日院长办公会审议通过,现印发给你们,请遵照执行。

— 1 —

相关制度自印发之日起施行。《关于修订中国医学科学院整形外科医院辐射安全防护管理制度的通知》(整形医发〔2023〕47号)文中所列制度同时废止。

- 附件:1.中国医学科学院整形外科医院辐射安全领导小组工作职责及成员名单
- 2.中国医学科学院整形外科医院Ⅲ类射线装置操作规程
 - 3.中国医学科学院整形外科医院移动式X线机操作规程
 - 4.中国医学科学院整形外科医院血管造影机(DSA)操作规程
 - 5.中国医学科学院整形外科医院X射线放射治疗系统操作规程
 - 6.中国医学科学院整形外科医院辐射防护和安全保卫管理办法
 - 7.中国医学科学院整形外科医院射线装置检修维护管理规定
 - 8.中国医学科学院整形外科医院射线装置台账管理规定
 - 9.中国医学科学院整形外科医院辐射安全培训考核管理办法

10. 中国医学科学院整形外科医院辐射监测管理规定
11. 中国医学科学院整形外科医院辐射事故应急预案

中国医学科学院整形外科医院

2024年4月1日

(信息公开形式:依申请公开)

