

皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统
竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：重庆市中医院

编制单位：重庆市中医院

编制时间：二〇一八年十月

建设单位：重庆市中医院

法人代表：左国庆

编制单位：重庆市中医院

法人代表：左国庆

项目负责人：黎利

建设单位 重庆市中医院

电话 13452076602

传真 /

邮编 400021

地址 重庆市江北区盘溪七支路6号

编制单位 重庆市中医院

电话 13452076602

传真 /

邮编 400021

地址 重庆市江北区盘溪七支路6号

验收项目概况

表 1

建设项目名称	皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统				
建设单位	重庆市中医院				
建设地点	重庆市渝中区道门口院区新门诊综合楼负二层				
联系人	黎利		联系电话	13452076602	
环评报告表审批部门	重庆市环境保护局	文号	渝（辐）环准[2017]051 号	环评报告表审批时间	2017 年 11 月 20 日
环评报告表编制单位	重庆宏伟环保工程有限公司		环境监理单位	/	
开工建设时间	2017 年 12 月		投入试生产时间	2018 年 9 月	
设计单位	/		施工单位	/	
环评批准建设规模	重庆市中医院道门口院区门诊综合楼负二层预留机房内配置 1 台浅层 X 射线放射治疗系统（II 类射线装置）用于皮肤抗瘢痕增生治疗				
本次验收范围	重庆市中医院道门口院区门诊综合楼负二层浅层治疗室内配置 1 台浅层 X 射线放射治疗系统（II 类射线装置）用于皮肤抗瘢痕增生治疗				
<p>项目基本情况：</p> <p>一、项目背景</p> <p>重庆市中医院皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统于 2017 年 9 月委托重庆宏伟环保工程有限公司开展环境影响评价；2017 年 11 月 20 日，《皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统环境影响报告表》取得重庆市环境保护局建设项目环境影响评价文件批准书（渝（辐）环准[2017]051 号）；2017 年 12 月，开始机房改建、装修等工程；2018 年 9 月投入调试运行。我院建设过程中，项目规模、平面布局、采取的辐射安全与防护措施等均未发生变化。</p> <p>我院根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）的要求开展皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统竣工环境保护验收调查工作。</p> <p>二、项目位置及平面布局</p>					

(1) 项目位置

X 射线放射治疗系统（SRT-100 型）机房位于重庆市中医院道门口院部新门诊楼负二层，新门诊楼南面外约 30m 为医院住院部，北面外为医院边界及解放东路，西面外约 2m 为原门诊大楼及医技楼，东面外为停车场。

对比项目环评，选址未发生变化。医院地理位置图见附图 1，医院平面布置图见附图 2。

(2) 平面布局

SRT-100型X射线放射治疗系统机房位于重庆市中医院道门口院部新门诊楼负二层，机房北侧为堡坎，南侧为过道及准备室，西侧为控制室，东侧为空调机房，楼上为中药库房，楼下无建筑。

对比项目环评，平面布局未发生变化，新门诊楼负二层平面布局图见附图3。

三、射线装置使用情况

验收射线装置清单见表1-1。

表1-1 本次验收射线装置清单

序号	装置名称	型号	设备来源	数量	类别	验收阶段设备参数	环评阶段设备参数	用途	工作场所	与环评阶段对比
1	X 射线放射治疗系统	SRT-100	美国 SENSUS 公司	1 台	II	100kV, 10mA	100kV, 10mA	皮肤抗瘢痕增生治疗	道门口院部新门诊楼负二层皮肤浅放治疗室	设备参数、选址、用途均未发生变化

四、机房建设情况

根据医院提供的竣工资料，机房建设情况见表 1-2。机房平面布置图见附图 4。

验收项目概况

表 1

表 1-2 皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统机房的屏蔽情况一览表

设备	面积 m ²	最小单边 长度 m	墙厚及特性 cm	铅门 mmPb	观察窗 mmPb	顶棚 /cm	地板 /cm
X 射线放射治疗系统	25.9	4.8	东墙为 20cm 厚空心砖+3mm 铅板 西墙、南墙为 24cm 实心页岩砖+1mm 铅板 北墙为 20cm 混凝土	3	3	20cm 砼	(之下为基础)

注：砼密度 2.35 g/cm³，页岩砖密度 1.65g/cm³，铅密度 11.34 g/cm³。

五、放射工作人员情况及工作负荷

(1) 放射工作人员情况

X射线放射治疗系统相关放射工作人员名单见表1-3。

表 1-3 本项目放射工作人员名单

序号	姓名	性别	年龄	职务/岗位	学历	个人剂量号	辐射防护与安全培训合格证	工作部门
1	余**	女	30	病理医生	硕士	03010078	20171563	皮肤科
2	邓**	男	40	物理师	本科	/	/	
3	余**	男	30	技师	专科	03010052	20160917	
4	刘**	女	37	皮肤科医师	本科	03010074	20171559	
5	刘**	男	31	皮肤科医师	硕士	03010073	20171560	

从目前调试运行情况来看，现配置人员数量、能力、岗位可以满足放射诊疗的要求，现上岗的浅层放射治疗机操作人员均取得初级辐射防护与安全培训合格证，均佩戴了个人剂量计，进行了健康体检，取得相应从业资格。

(2) 工作负荷

医院使用 X 射线放射治疗系统工作负荷约 4000 人次/a，SRT-100 型浅层 X 射线放射治疗系统配置有 50kV、70kV、100kV 三种单一 kV 的设定值，物理师确认照射剂量，选择照射 kV 及照射时间进入治疗照射程序，开机治疗一次有效曝光时间一般小于 1min，常用治疗剂量为 350~400cGy。

对比环评阶段，实际工作负荷与环评阶段计划工作量一致。

六、防护设施和监测仪器配置情况

医院配置的防护设施和监测仪器见表1-4、1-5。

表1-4 本项目配置的防护设施和监测仪器

序号	监测设备名称	规格型号	数量	使用位置
1	辐射计量仪	LT-2600	1 个	全院可使用
2	辐射计量报警仪	FJ-2000	1 个	浅层放射治疗机房

表1-5 防护用品一览表

设备编号	使用场所	设备防护用品信息		
		防护材料名称	铅当量 (mmPb)	数量 (套/个)
1	皮肤浅层 X 射线机机房	铅橡胶衣	0.5	4
		铅橡胶帽子	0.5	3
		铅橡胶围裙	0.5	1
		铅防护眼镜	0.5	1
		铅橡胶颈套	0.5	3
		可调节窗口立位防护屏	0.5	0

根据调试运行情况来看，配置的个人防护用品及监测仪器可以满足皮肤科浅层治疗的需要。

七、工艺流程及产污环节分析

该系统用于给予低能量辐射束（X 射线），限制了穿透深度，可避免深层组织损伤。治疗过程中，医护人员位于控制室对设备进行操作，进入机房指导摆位后退出机房，技师在控制室操作设备。

本项目的X射线放射治疗系统在非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射线是随机器的开、关而产生和消失。X线与空气作用，可以使气体分子或原子电离、激发，产生臭氧和氮氧化物，通过空调通风即可满足要求。

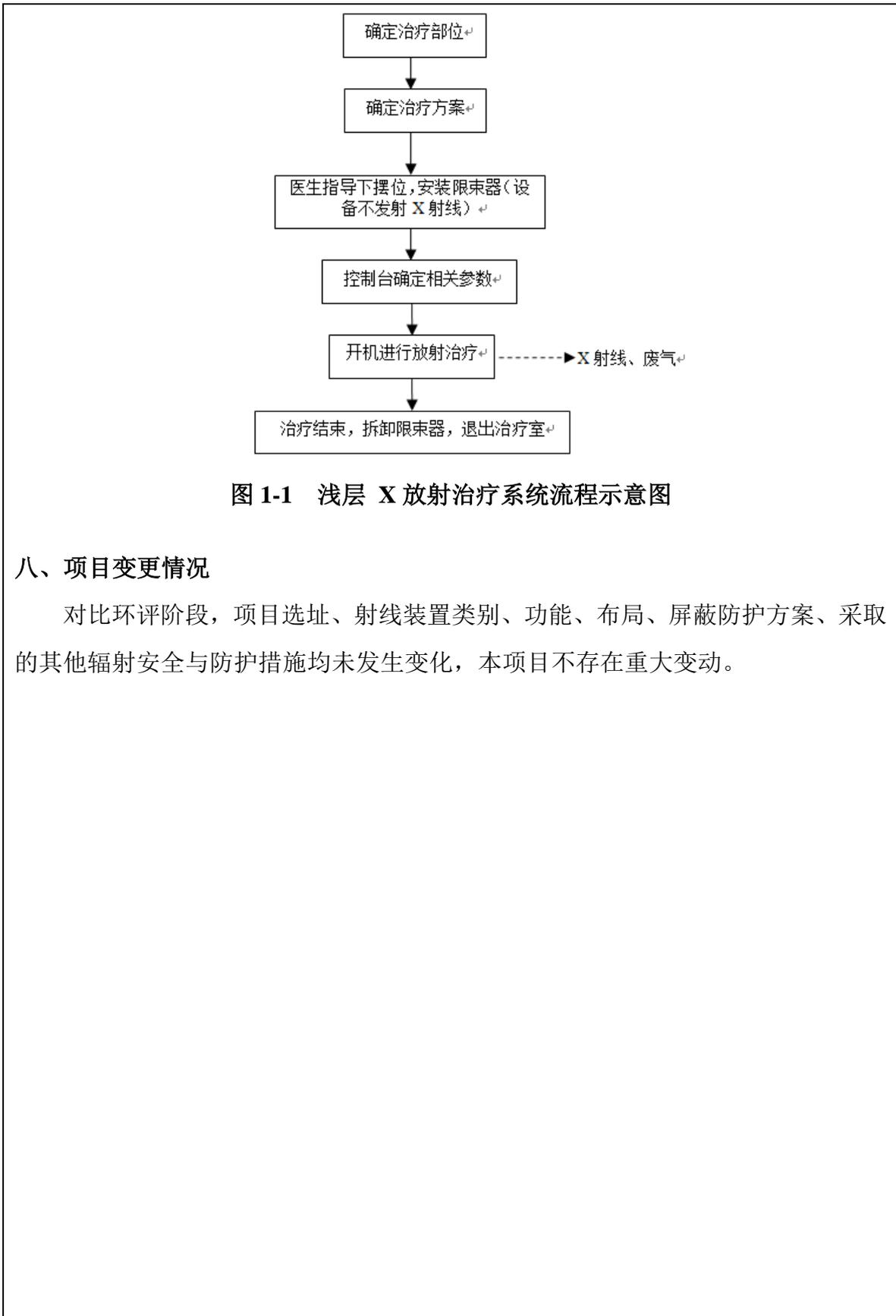


图 1-1 浅层 X 放射治疗系统流程示意图

八、项目变更情况

对比环评阶段，项目选址、射线装置类别、功能、布局、屏蔽防护方案、采取的其他辐射安全与防护措施均未发生变化，本项目不存在重大变动。

一、验收依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行（修订版）；
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日起施行；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院 653 号令，2014 年 7 月 29 日起施行；
- (5) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，环保部令第 3 号，2017 年 12 月 20 日起施行修订版；
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日施行；
- (7) 《射线装置分类》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日施行；
- (8) 《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 日起施行；
- (9) 《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序（第三版）》，2012 年；
- (10) 《重庆市环境保护条例》，2017 年 6 月 1 日施行修订版；
- (11) 《重庆市放射性同位素与射线装置辐射安全许可管理规定》，渝环〔2017〕242 号；
- (12) 《皮肤科浅层X射线放射治疗系统建设项目环境影响报告表》，重庆宏伟环保工程有限公司，2017年11月；
- (13) 《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》，渝（辐）环准[2017]051 号，2017 年 11 月 20 日。

二、验收标准

本次验收项目执行评价标准有：《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《医用 X 射线治疗卫生防护标准》（GBZ131-2017），结合医院制定的年有效剂量管理目标，具体标准值详见表 2-1。项目验收阶段执行标准与环评阶段执行标准一致。

表2-1 项目剂量限值及污染物排放指标表

剂量要求		
执行对象	年有效剂量管理目标 (mSv/a)	标准名称
辐射工作人员	5	GB18871-2002 及医院制定年有效剂量管理目标
公众成员	0.1	
机房墙体表面控制值		标准名称
皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统机房屏蔽体外 30cm 处的辐射剂量率	$\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$	GBZ131-2017 及批复
机房面积控制		
设备名称	机房内最小有效使用面积(m ²)	标准名称
皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统	24	GBZ131-2017

一、环境影响报告表主要结论和要求

《皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统建设项目环境影响报告表》结论如下：

(1) 项目概况

重庆市中医院拟在渝中区道门口院部门诊综合楼负二层预留机房内新增一台 SRT-100 型 X 射线放射治疗系统（II 类线装置，最大额定电压 100kV，最大额定电流 10mA）用于皮肤抗瘢痕增生治疗。

(2) 实践正当性

医院 X 射线装置对受电离辐射照射的个人和社会所带来的利益远大于其引起的辐射危害，项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

(3) 产业政策符合性分析

项目投入使用为皮肤病变放射治疗提供了科学依据和手段。项目在加强管理后均满足相关国家法律、法规和标准的要求，不会给所在区域带来环境压力。同时，本项目属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令《产业结构调整指导目录（2011 年）》（2013 年修订）鼓励类中第六小类——核能中的同位素、加速器及辐照应用技术开发项目，符合国家产业政策。

(4) 选址可行性及布局合理性分析

根据现状监测结果，场址的辐射环境质量良好，有利于项目的建设。浅层 X 射线放射治疗系统机房建设的墙体、防护门、观察窗的屏蔽能力能够满足相关标准的要求，辐射所致工作人员及公众成员的年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）标准要求。机房位于地下负二层的一端，有利于辐射防护。从环境保护角度分析，项目选址合理。

本项目 X 射线放射治疗系统具有独立的机房、控制室及准备室，不与其他科室交叉设置，避免了无关人员进入，有利于辐射防护。项目机房布局符合《医用 X 射线治疗放射防护要求》（GBZ131-2017）中的相关要求。从辐射环境保护角度分析，本项目浅层 X 射线治疗装置布局合理。

(5) 辐射安全与防护分析结论

经分析，医院拟采取的各项辐射防护安全措施符合《医用 X 射线治疗放射防护

要求》(GBZ131-2017)及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)等相关标准要求,医院应尽快组织未参加辐射防护与安全培训的本项目工作人员尽快培训,保证取得合格证后方可上岗。环评建议在机器发生故障时,应将写有“有故障”字样的纸条等有明显标记的标牌贴在机器上,禁止随便拆动,并与制造厂家或厂家指定或授权的维修部门联系,维修后经过验收监测才能使用。

(6) 辐射环境影响分析

①辐射环境影响分析

在现有设计墙体厚度条件下,本项目浅层 X 射线放射治疗系统机房四周墙体、防护铅门、观察窗、顶棚设计厚度均能满足辐射屏蔽的要求,建设单位在保证施工质量的前提下按照设计厚度条件建设的墙体外 30cm 处周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$,满足《医用 X 射线治疗卫生防护标准》(GBZ131-2017)要求辐射防护的要求。

通过核算,本项目放射工作人员、非放射工作人员、公众人员的年附加有效剂量均满足本环评的剂量管理目标的要求(放射工作人员 5mSv/a ,非放射工作人员和公众人员 0.1mSv/a),符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及相关标准的要求。

②有害气体

X 射线与空气作用,产生少量的臭氧和氮氧化物等废气,机房内设置机械排风系统,少量的有害气体直接与大气接触、不累积,很快被空气的对流、扩散作用所稀释,不会影响机房外大气环境质量。

(7) 辐射安全与环境保护管理

医院成立了辐射防护管理委员会,各项规章制度、操作规程、应急处理措施健全、具有可操作性,但仍应加强日常应急响应的准备工作及应急演练。医院应严格执行各项规章制度,辐射工作人员在工作时必须佩戴个人剂量计,定期进行检查并安排健康体检。医院还应在今后的工作中,不断完善相关管理制度,加强管理,杜绝辐射事故的发生。

(8) 综合结论

综上所述,重庆市中医院拟在渝中区道门口院部门诊综合楼负二层开展的“皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统项目”在严格按照环评要求进行建设后,射线装置应用运

行时对周围环境产生的辐射影响符合环境保护的要求；该项目对环境的辐射影响是可接受的。重庆市中医院在落实了本环评提出的各项环境保护及污染防治措施的前提下，从环境保护的角度来看，本环评认为该建设项目是可行的。

环评建议

(1) 项目完成后，应及时办理竣工环境保护验收手续，并重新办理《辐射安全许可证》。

(2) 医院制定了相关辐射安全管理规章制度，还应根据设备说明书制定符合操作要求的《浅层 X 射线治疗机安全操作规程》及《设备维修保养制度》，以满足新增设备的辐射管理需求。

二、环评批复要求

渝（辐）环准[2017]51 号环评批复内容：

你单位报送的皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统建设项目环境影响评价文件审批申请表及相关资料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规的规定，经研究，现审批如下：

一、该项目的环境影响评价文件经有关专家技术评审认为，项目评价结论可信。经审查，我局原则同意重庆宏伟环保工程有限公司编制的该项目环境影响报告表结论及其提出的辐射防护安全、污染防治等环境保护措施，从辐射防护与环境保护角度，该项目在渝中区道门口 40 号道门口院区建设可行。

二、该项目为道门口院区门诊综合楼负二层预留机房内配置 1 台浅层 X 射线放射治疗系统（II 类射线装置，额定电压 100kV、额定电流 10mA）用于皮肤抗瘢痕增生治疗。项目总投资 200 万元，其中环保投资 10 万元。

三、你单位应严格遵守国家有关标准要求，有效控制项目对环境的电离辐射影响，确保附件给工作人员、公众的年有效剂量分别控制在 5mSv、0.1mSv 内；放射诊疗机房屏蔽墙体外 30cm 处周围剂量当量率应 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

四、该项目在设计、建设和营运过程中，应认真落实环评文件提出的辐射防护安全、放射性污染防治等环境保护措施，并重点做好以下工作，以确保辐射环境安全。

（一）进一步合理优化放射诊疗机房的设置、布局、机房防护门、观察窗等辐射防护屏蔽应符合最优化原则，并满足辐射防护安全要求；合理设置通风装置，保证机

房内良好的空气，且所有进出风口、穿墙管道等处应采取相应的防射线泄漏措施。

（二）按有关规定对放射诊疗进行管理和控制，设置明显的电离辐射标志、中文警示说明和总做信号指示器，落实防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射的安全措施，采取有效措施，防止设施设备运行故障，强化风险防范管理。

（三）加强建筑施工管理，保证放射诊疗场所辐射防护安全，污染防治设施施工质量；采取有效措施控制扬尘污染和施工噪声影响。

（四）项目建设、运营中产生的废水、固体废物按有关规定处理并达标排放；医疗废物等应交由资质的单位处理。

五、项目建设应严格执行环境保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。项目竣工投入运行前，应申请建设项目环保验收，验收合格并重新申办辐射安全许可证后，项目方可正式投入运行。

六、你单位应在收到本批准书后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告表报送渝中区环境保护局、并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

一、项目环保三同时执行情况、环评及环评批复要求落实情况

本次验收的“皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统建设项目”已开展了环境影响评价并取得了环评批复，履行了建设项目环境影响审批手续。验收监测时项目已建成，通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”要求。

根据现场调查、监测本项目完成情况与环境影响评价中的环保设施竣工验收内容及管理要求比较情况见表 4-1，落实了环评验收一览表的要求。

表4-1 本项目与环评验收内容要求对比表

序号	验收内容	验收要求	实施情况
1	环保手续	环评批复、验收监测报告等齐全	由专人管理环保资料
2	环保资料和档案	环评报告、监测报告等	资料存档完整
3	管理制度、应急措施	建立专门的辐射领导机构，制定相应的操作制度、管理制度和事故应急预案	建立有专门的医院辐射安全领导机构，操作规程、应急处置流程等上贴上墙体。
4	辐射防护与安全措施	①机房门上醒目位置张贴电离辐射警告标志位，安装工作状态指示灯、门机、门灯连锁 ②配备相关物理师、技师、病理师、皮肤科医师、护士等专业人员，持证上岗，工作时佩戴个人剂量计 ③设置紧急关机按钮 ④门与墙搭接满足要求，机房内建设的穿越防护墙的导线、导管不影响墙体屏蔽效果。 ⑤机房内设置通风装置，保持机房内空气流通。	机房门上醒目位置张贴电离辐射警告标志位，安装工作状态指示灯、门机多重连锁装置正常运行。 配备相关技术人员，且均持证上岗，工作时佩戴了个人剂量计。 设备及设备控制台均设置有紧急关机按钮，且可正常运行。 经监测，穿墙管线及门缝搭接处周围剂量当量率满足要求 机房内设置空调通风
5	防护用品	配备防护用品和辅助防护设施（铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、固定特殊受检者体位的各种设备等）	配备有铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜等在机房内，治疗前辅助病人穿戴。
6	防护监测设备	个人剂量计（每名工作人员配备并建立个人剂量档案）	建立了放射工作人员个人剂量计档案
7	年有效剂量管理目标值	职业照射 $\leq 5\text{mSv/a}$ 公众照射 $\leq 0.1\text{mSv/a}$;	经预测，满足要求
8	医用 X 射线装置机房屏蔽效能	机房墙体、防护门、观察窗外及楼上、地面屏蔽体外 0.3m 处周围剂量当量率不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。	根据监测报告，满足要求

辐射防护与安全措施及辐射环境管理检查

表4

9	机房面积	X 射线放射治疗系统 (1 台) 机房面积 $\geq 24\text{m}^2$	满足要求
10	医用 X 射线装置 (X 射线放射治疗系统)	额定管电压 $\leq 100\text{kV}$ 额定管电流 $\leq 10\text{mA}$	参数未超过环评要求

二、辐射防护与安全设施建设及运行情况检查

本项目辐射防护与安全措施检查情况见表4-2。现场落实情况照片见附图5。

根据表4-2可知，通过检查建设单位提供的竣工验收资料、验收监测数据、现场验证等方式表明医院采取的各项辐射防护与安全措施可以正常运行，符合环评及批复的要求。

辐射防护与安全措施及辐射环境管理检查

表4

表4-2 本项目辐射防护与安全措施现场检查记录表

分类	环评报告和环评批复要求	验收现场记录	检查结果	是否符合
工作场所分区	/	建设单位将X射线放射治疗系统机房划分为控制区,并在防护门地面张贴黄色标识线,显示“控制区”,将机房控制室、机房外准备间划分为监督区,并在进入控制室门口及进入准备间门口张贴黄色标识线,显示“监督区”。	建设单位按照 GB18871-2002 要求自行落实	符合
辐射防护与安全措施	进一步合理优化放射诊疗机房的设置、布局、机房防护门、观察窗等辐射防护屏蔽应符合最优化原则,并满足辐射防护安全要求;合理设置通风装置,保证机房内良好的空气,且所有进出风口、穿墙管道等处应采取相应的防射线泄漏措施。	机房外设置有控制室、准备室,保持良好通风,穿墙电缆采用“U”型与控制台相连,且穿墙有足够厚度盖板,通过验收监测结果可知,机房屏蔽体外以及穿墙管线处周围剂量当量率满足 GBZ131-2017。	通过查阅项目竣工图纸及验收监测数据。	符合
	有关规定对放射诊疗进行管理和控制,设置明显的电离辐射标志、中文警示说明和总做信号指示器,落实防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射的安全措施,采取有效措施,防止设施设备运行故障,强化风险防范管理。	机房门上明显位置设置有电离辐射警告标志、辐射防护注意事项及醒目的工作状态指示灯,灯箱处应设警示语句;机房门有联锁装置(门灯联锁、门机联锁),且能有效联动。	通过现场检查、验证,上述设施运行状态良好。	符合
	购买符合国家标准要求的设备。设备自带冷却液液位连锁、冷却液温度连锁、外部联锁以及急停开关。	设备上及控制台均设置有急停按钮。	通过现场检查、验证上述设施运行状态良好。	符合
	机房最小有效使用面积满足 GBZ131-2017 中要求。	机房有效使用面积25.9m ² ,满足GBZ131-2017中要求。	现场测量	符合
	考虑机房邻室(含楼上、楼下)及周围场所的人员防护安全,设备主射方向避开了铅门和观察窗方向,观察窗位置可方便观察到患者和受检者状态,同时有用线束不直接照射门、窗和管线口位置。	主射方向朝向地面,避开了铅门及观察窗,同时不朝向门、窗、管线位置。	通过现场检查	符合
	本项目浅层 X 射线治疗机机房的防护门和观察窗拟委托有射线防护资质的厂家制作和安装,屏蔽门	机房防护门和观察窗由北碚信远射线防护设备有限公司制作和安装。	通过监测,机房外周围剂量当量率满足要求。	符合

辐射防护与安全措施及辐射环境管理检查

表4

的门体与墙体重叠长度不小于门与墙间隙的 10 倍。				
辐照启动与控制台显示的辐照参数预选值联锁, 控制台选择辐照参数之前, 辐照不得启动, 专业物理师根据计算选择治疗 kV 值及曝光时间。	操作台上选择治疗kV和曝光时间, 并制定有操作规程	通过现场检查	符合	
机房之外设置准备室, 机房内安装对讲机视频监视器, 能完全观察到机房。机房设有动力排风装置, 保持良好的通风	机房外设置准备室, 安装有对讲机, 观察窗能完全观察机房, 机房保持良好通风。	通过现场检查、验证上述设施运行状态良好。	符合	
机房内的穿越防护墙的导线、导管等拟采用“U”型或“Z”型, 不影响墙体的屏蔽防护效果。	机房内的穿越防护墙的导线、导管等拟采用“U”型, 不影响墙体的屏蔽防护效果。	通过查阅图纸	符合	
制定规章制度、操作规程、应急处理措施, 并张贴上墙。	操作规程、应急处理措施, 并张贴上墙。	通过现场检查	符合	
医院拟配备铅衣、铅围裙、铅眼镜等以及各种辅助防护用品等。治疗前医生进入机房辅助病人摆位, 设备处于关机状态, 不发射 X 射线, 治疗过程中, 医院工作人员不进入机房, 仅在控制室进行操作, 放射工作人员操作时应佩戴个人剂量计。	配备4套铅衣、3套铅帽、1套铅裙、1副铅眼镜、1个铅围脖, 配备的防护用品配备满足运行需要。治疗前医生进入机房辅助病人摆位, 设备处于关机状态, 不发射X射线。治疗过程中, 医院工作人员不进入机房, 仅在控制室进行操作, 放射工作人员操作时应佩戴个人剂量计。	通过现场检查	符合	
机房门上明显位置拟设置电离辐射警告标志、辐射防护注意事项及醒目的工作状态指示灯, 灯箱处应设警示语句; 机房门有联锁装置(门灯联锁、门机联锁), 且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。	机房门上明显位置设置有电离辐射警告标志、辐射防护注意事项及醒目的工作状态指示灯, 灯箱处应设警示语句; 机房门有联锁装置(门、灯、机多重联锁), 且能有效联动。	通过现场检查及开机验证	符合	

三、辐射环境安全管理落实情况

(1) 辐射安全管理机构

医院成立了重庆市中医院放射防护领导小组，领导小组人员基本情况见表 4-3。

表4-3 放射防护领导小组成员名单

姓名	性别	委员会职责	工作部门	职务或职称	学历	专/兼职
李延萍	女	组长	医务处	副院长	博士	兼职
王鲁	男	副组长	医务处	副院长	博士	兼职
李航	女	成员	医务处	医务副处长	硕士	兼职
李敏	女	成员	医务处	医务副处长	本科	兼职
彭梦晶	男	成员	设备处	设备处副处长	硕士	兼职
田力	男	成员	放射科	放射科副主任	本科	专职
唐启新	男	成员	保健科	保健科科长	专科	专职
卢林广	男	成员	设备处	维保科长	专科	兼职
陈颖	男	成员	设备处	维保科长	专科	兼职
黎利	男	成员	保健科	医师	专科	兼职

放射防护领导小组负责人由副院长兼职，专职人员具有本科以上学历。人员能力满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2017年修订）的要求。

放射防护领导小组负责领导、监督医院各项辐射安全管理工作，包括审核辐射安全与防护规章制度、操作规程及检查标准等，组织辐射工作人员参加辐射防护与安全培训、年度健康体检、个人剂量计送检并管理好辐射工作人员档案。每年安排辐射工作人员进行健康体检，安排放射工作人员每四年进行辐射防护与安全复训。同时对医院辐射安全工作环境进行监测，对辐射防护与安全工作进行监督、检查，发现安全隐患及时处理，配合重庆市环境保护局等相关监督管理部门对医院辐射环境管理工作进行监督管理。

(2) 管理制度落实情况

医院制定有健全的操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、放射源使用登记制度、人员培训计划、辐射监测方案、辐射事故应急预案等。并已张贴上墙，具体制度名录如下：《医院辐射工作安全防护管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐

射环境监测制度》、《放射工作人员健康管理规定》、《放射工作人员辐射安全培训计划》、《个人剂量管理规定》、《X 射线放射治疗设备检修保养制度》、《放射事故应急措施》、《SRT-100 型 X 射线放射治疗系统简易操作规程》、《放射防护注意事项》。

四、放射工作人员及公众受照剂量

1、放射工作人员

经现场调查，本项目放射工作人员在从事放射工作中均按要求佩戴了个人剂量计。由于本项目放射工作人员为新培训上岗，项目试营运至今尚不足三月，本次验收调查通过放射工作人员工作位监测结果及满负荷情况下参与辐射工作的时间估算工作人员年有效剂量。

X-γ 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{Er} = H^*_{(10)} \times T \times t \times 10^{-3} \quad (11-2)$$

其中： H_{Er} ： X 或 γ 射线外照射人均年有效剂量， mSv；

$H^*_{(10)}$ ： X 或 γ 射线周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T： 居留因子

t： X 或 γ 射线照射时间， 小时。

根据上述公示， 工作人员年有效剂量估算结果见表4-4。

表4-4 个人剂量计监测档案

控制室最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$)	预计年累计受照时间 (h)	两名技师年有效剂量估算 (mSv/a)
0.09	6.7	0.0006

根据表 4-4 个人剂量监测结果可知， 本项目放射工作人员年有效剂量小于医院年有效剂量管理目标 5mSv/a， 也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的剂量限值要求。医院应继续做好放射工作人员个人剂量监测及档案管理工作， 发现个人剂量监测结果异常的， 应当立即核实和调查， 并将有关情况及时报告。

2、公众成员

根据监测结果， 结合项目实际情况， 公众成员所受剂量主要为辐射工作场所周围

辐射防护与安全措施及辐射环境管理检查

表4

停留所致，根据本次对准备区周围剂量当量率监测结果可知，公众人员活动场所周围剂量当量率接近本底值，因此本项目所致公众成员年附加剂量可忽略不计。

2018年9月5日,重庆联尔科技集团医学研究院股份有限公司对重庆市中医院道门口院区门诊楼负二层SRT-100型X射线放射治疗系统进行了监测。

一、验收监测依据

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002

《医用X射线治疗卫生防护标准》GBZ131-2017

二、监测因子

监测因子：周围剂量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）。

三、监测仪器

验收监测使用监测仪器见表 5-1 所示。

表 5-1 验收监测所使用的仪器情况表

仪器名称	仪器型号	计量检定证书编号	有效日期
平板电离室	PPC40	2017H21-20-1253252001	2019.3.8
固体水模体	---	---	---
辐射巡测仪	451P	201803006464	2019.3.14
空盒气压表	DYM3	2017091202166	2018.10.8
剂量仪主机	PTW-UNIDOSweblin	DYjs2018-0165	2019.3.8

四、验收监测质量控制和质量保证

本次测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求,均有有效的国家计量部门检定的合格证书,并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训,考核合格持证上岗。数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法,按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报,并按有关规定和要求进行三级审核。因此,本次验收监测有良好的质量保证,监测结果真实可信。

五、监测工况及监测布点

1、监测工况

验收监测期间,浅层放射治疗机处于调试运行阶段,各防护设施正常运行,监测条件选择通过咨询现场操作技师,选择实际操作中可能用到的较大输出剂量,因此,在此条件下的监测结果可以反映项目正式投运后的辐射环境影响。

2、监测布点

(1) 监测布点

按照 GBZ131-2017、环评及环评批复要求，在机房屏蔽体四周、顶棚及底板人员、机房防护门、观察窗四周缝隙 30cm 处等人员可到处进行了布点，共在机房四周布设了 22 个监测点位。

(2) 监测布点合理性分析

本次监测点位布置符合环评及验收批复要求，监测布点对本次验收射线装置正常使用所致周围辐射环境影响进行全面了解，本次验收监测布点全面，满足环境保护竣工验收要求，布点合理。

六、监测结果

(1) 监测布点示意图：



备注：△为监测点位。

(2) 监测条件：

监测时所用监测条件，100kV，8mA。

(4) 监测结果：

浅层放射治疗机房周围剂量当量监测结果见表5-1。

表5-1 浅层放射治疗机房外周围剂量当量监测结果

点位编号	监测点描述	监测结果
		周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)
$\Delta 1$	控制室观察窗表面 30cm	0.09
$\Delta 2, 3, 4, 5$	控制室观察窗四周缝隙 30cm 处	0.08
$\Delta 6, 7$	工作人员操作位	0.09
$\Delta 8$	机房防护门表面 30cm 处	0.09
$\Delta 9, 10, 11, 12$	机房防护门四周缝隙 30cm 处	0.10
$\Delta 13, 14, 15$	机房南墙外表面 30cm 处	0.11
$\Delta 16, 17, 18$	机房西墙外表面 30cm 处	0.12
$\Delta 19, 20, 21$	机房东墙外表面 30cm 处	0.12
$\Delta 22$	机房楼上距地面 100cm 处	0.12

注：（1）本底，0.08~0.12 $\mu\text{Sv/h}$ 。

（2）本次检测使用仪器451P最低检出限为0.08 $\mu\text{Sv/h}$ 。

（3）以上监测结果为未扣除本底值但经过仪器检定因子 C_r 修正后所得。

根据表 5-1 监测结果可知，浅层放射治疗机机房外周围剂量当量率在 0.08~0.12 $\mu\text{Sv/h}$ ，《医用 X 射线治疗卫生防护标准》（GBZ131-2017）及批复中要求机房外周围剂量当量率控制目标不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

通过对重庆市中医院皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统建设项目采取的辐射防护与安全措施调查和监测，得出以下结论：

(1) 本次验收范围

重庆市中医院道门口院区门诊综合楼负二层浅层治疗室内配置1台浅层X射线放射治疗系统（II类射线装置）用于皮肤抗瘢痕增生治疗。设备型号SRT-100，额定电压100kV、额定电流10mA。对比环评阶段，项目选址、射线装置类别、功能、布局、屏蔽防护方案、采取的其他辐射安全与防护措施均未发生变化，本项目不存在重大变动。

(2) 环保手续及“三同时”履行情况

本项目已开展了环境影响评价并取得了环评批复，履行了建设项目环境影响审批手续。验收监测时项目已建成，通过现场检查，本项目的环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投入运营，满足“三同时”要求。

(3) 辐射防护与安全措施现场检查结论

通过检查建设单位提供的竣工验收资料、验收监测数据、现场验证等方式表明医院采取的各项辐射防护与安全措施可以正常运行，符合环评及批复的要求。

(4) 辐射环境管理

重庆市中医院建立了放射防护领导小组，专门负责医院的辐射环境管理。制订了一系列辐射管理制度和工作制度，制定了放射事件应急处理预案和辐射环境监测方案，现有职业人员参加了辐射安全与防护培训并取得合格证书，医院的辐射环境管理及制度体系完备，基本具备从事该项核技术利用项目的辐射环境管理能力。

(5) 验收监测结果

根据验收监测结果可知，浅层放射治疗机机房外周围剂量当量率在 0.08~0.12 μ Sv/h，《医用 X 射线治疗卫生防护标准》（GBZ131-2017）及批复中要求机房外周围剂量当量率控制目标不大于 2.5 μ Sv/h 的要求。

(6) 职业照射和公众照射

医院为各放射工作人员建立了个人剂量以及健康体检档案，本项目放射工作人员年有效剂量均小于医院年有效剂量管理目标 5mSv/a，也满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的剂量限值要求。医院应继续做好放射工作人员个人剂量监测及档案管理工作，发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和

调查，并将有关情况及时报告。

(7) 综合结论

综上所述，重庆市中医院认真落实了环境影响评价报告及其批复文件的各项辐射安全防护措施和管理措施，皮肤科浅层 X 射线放射治疗系统建设项目对职业工作人员和公众人员及周围环境产生的影响很小，满足国家辐射安全相关标准要求。因此，从辐射环境保护角度分析，本项目具备建设项目竣工环境保护验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

