

河津市人民医院使用医用直线加速器项目 竣工环境保护验收监测表

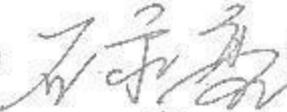
晋大地晋新验监[2022]014号

建设单位：河津市人民医院

编制单位：山西大地晋新环境科技研究院有限公司

2022年7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： 

报告编写人： 

建设单位：  河津市人民医院

电话： 13835967800

传真： /

邮编： 043300

地址： 河津市延平街与永兴路交汇处

编制单位：  山西大地晋新环境科技

研究院有限公司

电话： 0351-6869883

传真： 0351-6869884

邮编： 030006

地址： 山西转型综合改革示范区学

府产业园长治路 251 号瑞杰

科技 A 座七层南区

前 言

河津市人民医院成立于 1949 年，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健等功能为一体的三级综合医院，位于河津市延平街与永兴路交汇处东侧，占地 130 亩，建筑面积 5.54 万 m²，包含住院楼、门诊医技楼、感染楼、肿瘤放射治疗楼、后勤服务楼及附属用房。

河津市人民医院于 2022 年 7 月 14 日重新领取了辐射安全许可证，证书编号：晋环辐证【01264】，有效期至 2027 年 07 月 13 日。登记的种类和范围为：使用 II、III 类射线装置（详见附件 2）。该院现有 16 台射线装置，其中，II 类射线装置 2 台，III 类射线装置 14 台。除本次验收的一台医用直线加速器外，其余射线装置均已通过山西省生态环境厅的审批或在山西省建设项目环境影响登记表备案系统完成备案，且均已完成竣工环境保护验收，处于正常使用状态。

《河津市人民医院使用医用直线加速器及后装机项目》于 2020 年 10 月由山西晋新科源环保科技有限公司进行了环境影响评价，山西省生态环境厅于 2020 年 12 月 1 日对该项目进行了批复，批复文号为：晋环审批函【2020】483 号（详见附件 1），批复建设内容为在肿瘤放射治疗楼，安装 1 台医用直线加速器（最大 X 射线能量为 10MV，最大电子线能量 15MeV）、1 台后装机（内有 1 枚 ¹⁹²Ir 放射源，放射源总活度为 3.7×10¹¹Bq 的 III 类放射源）。

该院肿瘤放射治疗楼已建设完成，医用直线加速器设备已安装并调试完成，且已在辐射安全许可证进行增项（详见附件 2）。医院后装机治疗项目目前暂不计划启动，因此未采购设备，也未进行辐射安全许可证增项，本次验收源项仅为上述 1 台医用直线加速器。

本次验收的医用直线加速器，型号为 Elekta Synergy，最大 X 射线能量为 10MV，最大电子线能量 15MeV，安装在肿瘤放射治疗楼直线加速器机房，属于 II 类射线装置。

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4 号的要求和规定，该项目需进行竣工环境保护验收。受该院委托，我公司组织了技术人员对该项目所在场所及周围环境进行了现场调查及监测，并在上述基础上编制完成了《河津市人民医院使用医用直线加速器项目竣工环境保护验收监测表》。

表 1

项目概况

项目名称	河津市人民医院使用医用直线加速器项目		
建设单位	河津市人民医院		
地 址	河津市延平街与永兴路 交汇处东侧	邮政编码	043300
法人代表	刘俊		
联 系 人	卫芳	联系电话	13835967800
核技术应用环境 影响报告表编制 单位	山西晋新科源 环保科技有限公司	项目性质	新建
核技术应用环境 影响报告表审批 部门	山西省生态环境厅	审批日期	2020 年 12 月 1 日
应用类型	使用 II 类射线装置		
辐射安全 许可证	证书编号	晋环辐证[01264]	
	使用种类 和范围	使用 II、III 类射线装置	
	发证机关	运城市行政审批服务管理局	
	有效期至	2027 年 07 月 13 日	

表 2

验收依据

验收依据	<p>(1) 《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 号；</p> <p>(2) 《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>(3) 《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，2019 年 3 月 2 日；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 修订）（2021 年 1 月 4 日）；</p> <p>(5) 《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 11 月 20 日；</p> <p>(6) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002；</p> <p>(7) 《职业性外照射个人监测规范》GBZ 128-2019；</p> <p>(8) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 1 部分：一般原则》（GBZT 201.1-2007）；</p> <p>(9) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZT201.2-2011）；</p> <p>(10) 《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）；</p> <p>(11) 《河津市人民医院使用医用直线加速器及后装机项目环境影响报告表》，2020 年 10 月；</p> <p>(12) 山西省生态环境厅对项目环境影响报告表的批复，晋环审批函【2020】483 号，2020 年 12 月 1 日。</p>
------	---

表 3

验收标准限值

验收标准	<p>验收监测标准限值采用与环评内剂量约束值一致，即：</p> <p>1、周围剂量当量率约束值：</p> <p>直线加速器机房屏蔽体表面 30cm 处周围剂量当量率 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$。</p> <p>2、有效剂量约束值：</p> <p>(1) 直线加速器职业人员有效剂量： $\leq 5\text{mSv/a}$。</p> <p>(2) 公众人员有效剂量： $\leq 0.1\text{mSv/a}$。</p>
------	--

表 4

项目建设情况

4.1 地理位置

河津市人民医院位于河津市延平街与交汇处东侧。

本项目直线加速器机房位于河津市人民医院肿瘤放射治疗楼，该楼为一栋单层建筑。肿瘤放射治疗楼东侧为绿化场地及围墙，距离医院围墙约 7.8m，围墙东侧为艺东路及空地；北侧为高压氧舱，距离约 8m；西侧为绿化地及医院环路、医院环廊；南侧为绿化地及停车场。



图 4.1

河津市人民医院地理位置图

续表 4

项目建设情况

4.2 建设内容

表 4.1

医用直线加速器明细表

序号	名称	类别	数量 (台)	型号	最大能量	最大剂量率	用途	工作场所	备注
1	直线加速器	II	1	Elekta Synergy	X 射线: 10MV 电子线: 15MeV	640cGy/min	治疗	肿瘤放射治疗楼 直线加速器室	晋环审批函【2020】483 号; 本次验收

本次验收的 1 台直线加速器位于该医院肿瘤放射治疗楼直线加速器室，设备见图 4.3。



图 4.3 本项目医用直线加速器

4.3 污染源描述

4.3.1 正常工况下污染物及污染途径

医用直线加速器随机器的开机或关机，X 射线产生或消失，开机时的 X 射线是污染环境的主要因子，污染途径为外照射。

4.3.2 事故工况污染物及污染途径

加速器产生的 X 射线受开机和关机控制，关机时没有射线发出，因此，断电状态下较为安全，在意外情况下，可能出现的事故如下：

(1) 门机联锁装置失效

由于未及时检修，门机联锁装置失效，使人员误入造成超剂量照射。

防治措施：按操作规程定期对各个联锁装置进行检查，发现故障及时清除，严禁在门-机、门-灯联锁装置失效的情况下违规操作；通过装置故障报警系统及时发现故障，及时修复；通过纵深防御以减少由于某个联锁失效或在某个联锁失效期间产生辐射。

(2) 人员滞留在机房内

工作人员或患者陪伴进入加速器机房后，未全部撤离，仍有人滞留在机房不易察觉的地方；加速器治疗前，未仔细从监视器上清查机房内的人员。

防治措施：开机运行前，工作人员认真检查机房内人员情况，除病人外，一律不得停留，待现场确认无误并通过监控再次确认后，方可进行下一步操作。

(3) 人为因素

不了解直线加速器的基本性能和结构，缺乏操作经验；缺乏防护知识，安全观念淡薄、无责任心；治疗计划错误(治疗过量或欠量照射)；违反操作规程和有关规定，操作失误；设备维（检）修后未进行质量控制检测；管理不善、领导失察等，是人为的因素造成辐射事故（造成患者治疗损伤）的最大原因。

防治措施：辐射工作人员须加强专业知识学习，加强防护知识培训，了解应当做什么，怎么做，避免犯普通错误；加强职业道德修养，增强责任感，严格遵守操作规程和规章制度；管理人员应强化管理，落实安全责任制，经常督促检查。

事故工况直线加速器污染因子主要为 X 射线，污染途径为外照射。

4.4 项目定员定岗

该院目前现有辐射工作人员 46 人，该 46 人已参加了辐射安全与防护培训，并取得了培训合格证书，且在有效期内。

本次直线加速器机房辐射工作人员共计 7 名，详见下表。

（考核合格证书详见附件 4）

表 4.3 辐射工作人员名单

序号	姓名	性别	专业	参加培训时间	辐射安全培训合格证
1	吉海英	女	执业医师	2021.12.26	FS21SX0200318
2	张莹	女	执业医师	2021.12.20	FS21SX0200307
3	丁舒	女	技师	2020.9	FS20SX0200042
4	张格格	女	技师	2020.9	FS20SX0200040
5	左倩倩	女	物理师	2020.9	FS20SX0200036
6	毛佳乐	男	物理师	2020.9	FS20SX0200037
7	张小雪	女	物理师	2020.9	FS20SX0200038

表 5

环境保护设施

5.1 直线加速器

5.1.1 射线屏蔽

本次验收的 1 台直线加速器，机房平面布置图见图 5.1。面积相符性见表 5.1，机房屏蔽情况见表 5.2。



图 5.1 直线加速器机房平面布置图

表 5.1 直线加速器机房面积相符性对照表

设备	场所	机房单边长 (m)	机房单边宽 (m)	机房有效 面积 (m ²)	标准要求 (m ²)	符合性
直线加速器	直线加速器 机房	8	7.9	63.2	45	符合

续表 5

环境保护设施

机房	屏蔽层	相邻场所	射线情况	屏蔽层厚度 (mm)	屏蔽材料
直线 加速 器机 房	东墙	围墙	直射、 漏射、散射	主屏蔽厚 3000、宽 4000 次屏蔽厚 1800	砼
	北侧迷路外墙	控制室	漏射、散射	1200	砼
	北侧迷路内墙	迷路	漏射、散射	1200	砼
	西墙	水冷室、配电室、 走廊	直射、 漏射、散射	主屏蔽厚 3000、宽 4000 次屏蔽厚 1800	砼
	南墙	绿化广场	漏射、散射	1800	砼
	屋顶	不上人屋顶	直射、 漏射、散射	主屏蔽厚 3000、宽 4000 次屏蔽 1800	砼
	地板	土层	直射、 漏射、散射	900	砼
	防护门	走廊	漏射、散射	15mmpb+ 120mm 含硼聚乙烯	Pb+含硼 聚乙烯

5.1.2 环境保护设施及措施

经过现场调查，直线加速器机房采取了如下安全防护措施：

(1) 设置了门机联锁装置，在机房门没有关闭的情况下，治疗不能进行；在治疗过程中如果机房门被意外打开，则系统立即中断治疗。

(2) 控制台上设置有钥匙开关。

(3) 在治疗室墙体，治疗床上，机架上，迷路拐弯处，控制台，均安装有紧急停止按钮。

(4) 在防护门内和控制室内安装有手动开门装置，保证特殊情况下，治疗室内人员能打开防护门，迅速撤离。

(5) 在操作台和治疗室安装有对讲装置与视频监视装置，患者在治疗过程中能与医生和操作人员保持实时交流，且工作人员能观察到患者及机房内的情况。

(6) 在机房门上方配置工作状态指示灯，且设置了防挤压装置，可有效防止电动门在运行过程中发生人员挤伤事故。

(7) 在防护门上方、治疗室内、迷路处安装了出束警示灯。

(8) 在机房门处墙上张贴了电离辐射警示标识；并在控制室醒目位置设置了放射防护制度、受检者放射防护注意事项及温馨提示。

(9) 监测设备及防护用品

①在治疗室于迷路交叉处安装了固定式 X、 γ 射线报警仪，剂量监测值在控制室内显示，超过剂量控制值后有剂量报警装置报警。

②配备了 1 台便携式辐射监测仪。

③配备 3 台个人剂量报警仪（FJ3200）。

④辐射工作人员每人配备了热释光个人剂量计，工作人员进入治疗室携带个人剂量报警仪并认真佩戴热释光剂量计。

5.1.3 环保设施现场照片

(1) 机房配备有固定式报警仪，并配备了便携式检测仪，个人剂量报警仪，个人热释光剂量计等。



个人热释光剂量计



控制室内固定式剂量报警仪显示模块



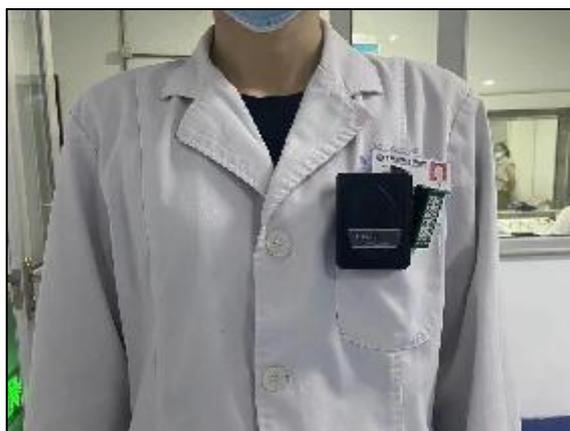
便携式辐射剂量监测仪



机房内固定式剂量报警仪探头

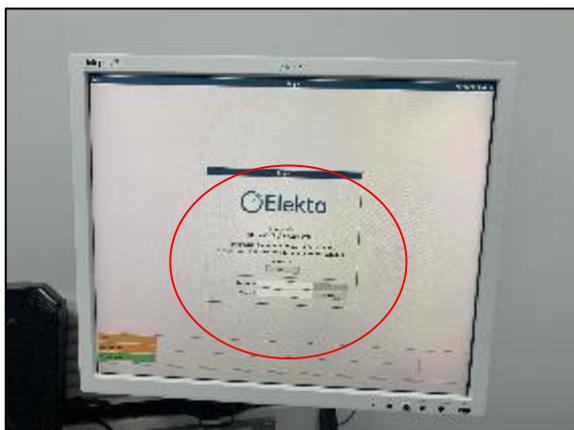


个人剂量报警仪

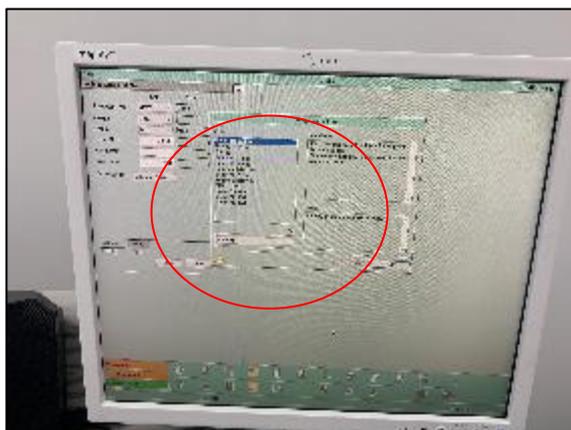


工作人员佩戴个人剂量计及个人剂量报警仪

(2) 机房设置了门机、门灯联锁，并在控制台，迷道、治疗室、治疗床、设备机身设置了急停按钮，设备控制台采用了密码启动。



设备密码启动



门机联锁装置



治疗室内墙壁急停按钮



设备机身急停按钮

(3) 通风设施

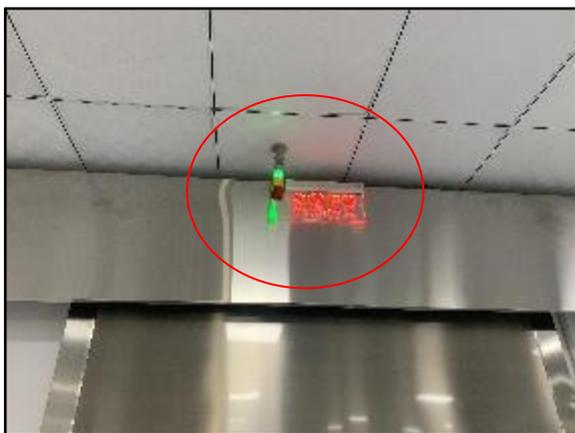


室内送风口



室内排风口

(4) 开机出束指示、设施



防护门上方出束指示灯

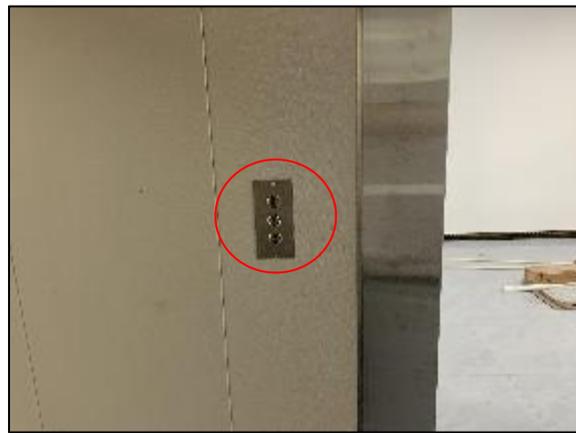


防护门上方出束指示灯

(5) 防护门防夹装置及手动开关



防护门防夹感应装置



治疗室内手动开门按钮

(6) 电离辐射警示标志

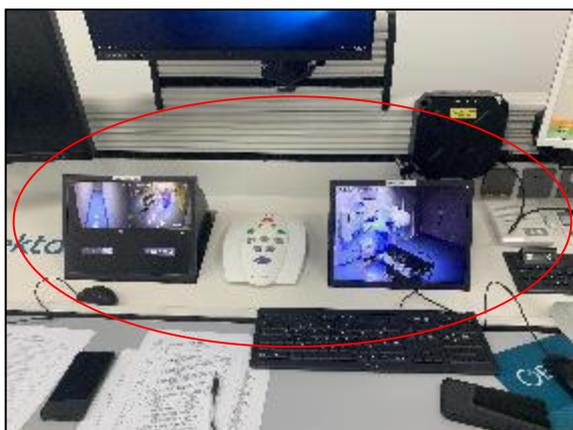


防护门上电离辐射警示标志



防护门外分区管理

(7) 监控对讲装置



控制室监控显示及对讲装置



治疗室内监控装置

(8) 制定了管理制度



制定的管理制度上墙

表 6 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

6.1 环境影响报告表主要结论与建议

6.1.1 环评所提污染防治和安全防护措施

6.1.1.1 应采取的安全防护措施

(1) 应设置多重门机连锁装置，在机房门没有关闭的情况下，治疗不能进行；在治疗过程中如果机房门被意外打开，则系统立即中断治疗。

(2) 应在治疗室、迷路内等位置设置紧急停止按钮。

(4) 应在防护门内和控制室内安装手动开门装置，保证特殊情况下，治疗室内人员能打开防护门，迅速撤离。

(5) 应在操作台和治疗室安装对讲装置和摄像装置，患者在治疗过程中能与医生和操作人员保持实时交流，且工作人员能观察到患者的情况。

(6) 应在机房门上方配置工作状态指示灯，与门能有效联动，且设置防挤压装置，有效防止电动门在运行过程中发生人员挤伤事故。

(7) 应在防护门上方、治疗室内、迷路处安装出束警示灯。

(8) 应在机房门上、防护门外候诊处墙上张贴电离辐射警示标识，并在机房门外醒目位置设置放射防护制度、受检者放射防护注意事项。

(9) 监测设备及防护用品

①应在治疗室安装固定式 X、 γ 射线报警仪，剂量监测值能在控制台上显示，超过剂量控制值后有剂量报警装置报警。

②配备便携式辐射监测仪。

③为职业人员配备个人剂量报警仪。

④辐射工作人员每人配备热释光个人剂量计，工作人员进入治疗室应携带个人剂量报警仪并认真佩带热释光剂量计。

6.1.1.2 管理措施

①须配备合格的放射治疗医生，需通过辐射防护培训，并取得上岗证。

②操作人员必须遵守各项操作规程，认真检查安全连锁，禁止任意去除安全连锁，严禁在安全连锁不完备的情况下开机。

续表 6 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

③操作人员不得擅自离开岗位，须密切注视控制台仪表及患者状态，发现异常及时处理。

④治疗期间，除了接受治疗的患者外，机房内不得停留其他人员。

⑤专用钥匙控制，只有通过专用钥匙才能使加速器出射线，钥匙由专人保管，操作人员离开控制室进入机房时，拔出专用钥匙，随身携带，防止他人误操作而发出射线。

6.1.3 需完善的辐射环境管理措施

(1) 辐射工作人员培训/再培训管理制度。

(2) 完善 X 射线装置管理台帐内容。

(3) 将个人有效剂量等相关信息录入全国辐射安全监管数据库。

个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。个人剂量档案应当终生保存。辐射工作人员有权查阅和复制本人的个人剂量档案。辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。

(4) 依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，完成环评审批后及时应办理辐射安全许可证。

(5) 必须根据需要定期对所有的规章制度等文件进行修订，使其适时、完善和便于实施。

(6) 应加强核安全文化宣贯，宣贯内容核心为核与辐射安全法规基本要求及核安全文化基本理念。主要内容应包括：

①认真学习核与辐射安全法规知识；

②全面、深刻知悉与业务相关的各项核安全法规要求，增强忧患意识、责任意识、诚信意识、敬畏意识和守法意识；

③自觉应用核与辐射安全法规开展相关工作；

④严格守法，维护核与辐射安全法规的权威和尊严；

⑤提高辐射安全工作人员的认识水平，文化素养和工作能力，强化核安全文化建设，提升核与辐射安全水平。

续表 6 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

(7) 该医院应根据要求每年编写射线装置安全和防护年度评估报告，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并登录全国核技术利用辐射安全申报系统 (<http://rr.mee.gov.cn>) 填写相关内容。同时写入申报系统的信息还包括：

①辐射工作人员培训的时间、证号等相关信息；

②辐射工作人员个人有效剂量年度监测结果。年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。

安全和防护年度评估报告应当包括下列内容：

①辐射安全和防护设施的运行与维护情况；

②辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；

③辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育初级培训情况；

④核技术应用项目的台账；

⑤场所辐射环境监测和个人剂量监测情况及监测数据；

⑥辐射事故及应急响应情况；

⑦核技术利用项目新建、改建、扩建和退役情况；

⑧存在的安全隐患及其整改情况；

⑨其他有关法律、法规规定的落实情况。

(8) 依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，完成环评审批后办理辐射安全许可证。许可证有效期为 5 年，应当于许可证有效期届满 30 日前，向原发证机关提出延续申请。

(9) 该医院辐射项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测报告，建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。

6.1.4 总结论

天津市人民医院使用医用直线加速器只要严格采取环评报告所述的环境管理、环境监测、安全防护措施，辐射设施的使用是可以达到环保和辐射安全的要求，对于环境和公众是安全的，项目是可行的。

续表 6 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

6.2 审批部门审批决定

你医院报送的《河津市人民医院使用医用直线加速器及后装机项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)、山西省核与辐射安全中心《关于<河津市人民医院使用医用直线加速器及后装机项目环境影响报告表>的评估报告》(以下简称《评估报告》)及相关材料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《中华人民共和国放射性污染防治法》及有关规定,经研究,批复如下:

为满足发展需求,提高治疗水平,你医院拟使用 1 台医用直线加速器和 1 台后装机。建设地址:运城市河津市延平街与永兴路交汇处东侧医院院内。建设内容:(1) 1 台医用直线加速器,最大 X 射线能量为 10MV,最大电子线能量 15MeV,安装于肿瘤放射治疗楼直线加速器室;(2) 1 台后装机,含 1 枚 Ir-192 放射源,活度 3.7×10^{11} Bq,为 III 类放射源,安装于肿瘤放射治疗楼后装机房。

根据《报告表》及《评估报告》结论,该项目在落实《报告表》提出的各项措施和要求条件下,可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。我厅同意你医院按照《报告表》中所列建设内容、地点、采取的环境保护措施进行建设。

二、在日常管理过程中,要严格按照国家有关规定,全面落实《报告表》提出的各项环境管理和污染防治措施,主要做好以下工作:

(一)落实场所的辐射安全与防护措施,按规范设置监测、报警、工作指示装置和电离辐射警示标志,划定辐射工作场所控制区和监督区,加强管理,防治工作人员和公众受到意外照射。

(二)建立健全辐射安全与防护管理制度和辐射事故应急预案,明确岗位责任。配备必要的个人防护用品和剂量报警仪器,严格操作规程,定期开展个人剂量、工作场所环境辐射水平监测,建立个人剂量档案。

续表 6 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

(三) 认真落实从业人员培训教育制度, 管理及操作人员要做到持证上岗。

(四) 环境影响报告表经批准后, 建设内容、地点、污染防治措施发生重大变动的, 应按有关要求重新报批环境影响报告表。

三、严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目建成后, 按规定程序重新申请辐射安全许可证, 方可安装调试。自主竣工验收合格后, 方可正式投入使用。

四、我厅委托运城市生态环境局负责对你医院辐射安全进行日常监督检查。

五、你医院应在收到本批复后 20 个工作日内, 将批准后的《报告表》送运城市生态环境局, 并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。

表 7

验收监测内容

7.1 监测项目

直线加速器机房周围剂量当量率、中子剂量率。

7.2 监测单位

根据验收的需要,委托杭州旭辐检测技术有限公司对本次验收设备机房周围剂量当量率进行检测,并出具检验检测报告。

7.3 监测仪器

仪器设备名称:环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪

仪器设备型号:JC-5000 仪器编号:JC70-09-2019

检定机构:上海市计量测试技术研究院

检定证书号:2022H21-10-3924231001

有效期:2022年6月22日-2023年6月21日

仪器设备名称:中子周围剂量当量仪

仪器设备型号:BH3105E 仪器编号:JC15-09-2018

检定机构:中国计量科学研究院

检定证书号:DYjs2021-11775号

有效期:2021年9月2日-2022年9月1日

7.4 监测内容及布点

对直线加速器机房楼上、楼下,四周及其操作位等进行布点监测。

监测布点见图 7.1。

7.5 质量保证措施

(1) 监测使用的设备仪器经有相应资质的计量部门检定、并在有效使用期内:每次测量前、后,均对仪器的工作状态进行检查,确认仪器正常。

(2) 严格按照操作规程操作监测仪器,并认真做好记录,专人负责质量保证和核查、检查工作。

7.6 监测结果

检测结果详见表 7.1、7.2、7.3。检测报告见附件 3。

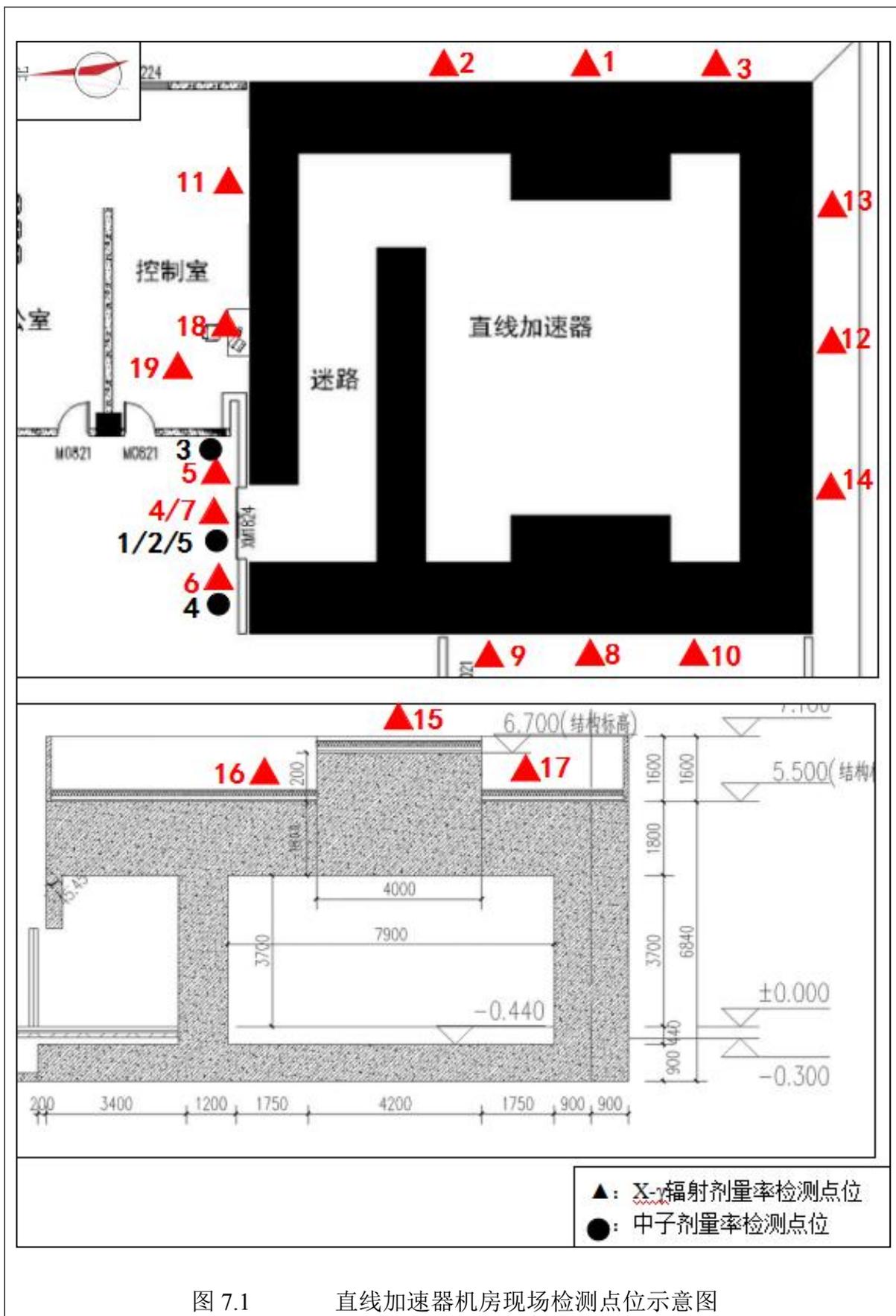


图 7.1 直线加速器机房现场检测点位示意图

续表 7

验收监测内容

表 7.1 直线加速器最高能量下机房周围 X-γ辐射剂量率检测结果		
序号	点位描述	检测结果 (nSv/h)
▲1	机房东侧防护墙外中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	145
▲2	机房东侧防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	152
▲3	机房东侧防护墙南端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	155
▲4	防护门外 30cm 处 (门表面) (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	145
▲5	防护门外 30cm 处 (左门缝) (开机工况同 4)	150
▲6	防护门外 30cm 处 (右门缝) (开机工况同 4)	155
▲7	防护门外 30cm 处 (下门缝) (开机工况同 4)	170
▲8	机房西侧防护墙外中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	182
▲9	机房西侧防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	163
▲10	机房西侧防护墙南端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	158

续表 7

验收监测内容

续表 7.1 直线加速器最高能量下机房周围 X- γ 辐射剂量率检测结果		
序号	点位描述	检测结果 (nSv/h)
▲11	机房北侧防护墙东端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm \times 40cm)	142
▲12	机房南侧防护墙外中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴竖直向下, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm \times 40cm)	135
▲13	机房南侧防护墙东端外 30cm 处 (开机工况同 12)	138
▲14	机房南侧防护墙西端外 30cm 处 (开机工况同 12)	130
▲15	机房顶部防护墙中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm \times 40cm)	128
▲16	机房顶部防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm \times 40cm)	128
▲17	机房顶部防护墙南端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm \times 40cm)	125
▲18	操作位处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴竖直向下, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm \times 40cm)	144
▲19	操作室 (关机)	108

续表 7

验收监测内容

表 7.2 直线加速器最高剂量率下机房周围 X-γ辐射剂量率检测结果		
序号	点位描述	检测结果 (nSv/h)
▲1	机房东侧防护墙外中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	128
▲2	机房东侧防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	125
▲3	机房东侧防护墙南端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	126
▲4	防护门外 30cm 处 (门表面) (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	133
▲5	防护门外 30cm 处 (左门缝) (开机工况同 4)	135
▲6	防护门外 30cm 处 (右门缝) (开机工况同 4)	138
▲7	防护门外 30cm 处 (下门缝) (开机工况同 4)	140
▲8	机房西侧防护墙外中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	136
▲9	机房西侧防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	137
▲10	机房西侧防护墙南端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	134
▲11	机房北侧防护墙东端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	129
▲12	机房南侧防护墙外中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴竖直向下, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	125
▲13	机房南侧防护墙东端外 30cm 处 (开机工况同 12)	126

续表 7

验收监测内容

序号	点位描述	检测结果 (nSv/h)
▲14	机房南侧防护墙西端外 30cm 处 (开机工况同 12)	122
▲15	机房顶部防护墙中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	122
▲16	机房顶部防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	119
▲17	机房顶部防护墙南端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	123
▲18	操作位处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴竖直向下, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	138

表 7.3 直线加速器机房周围中子剂量率检测结果

序号	点位描述	检测结果 (nSv/h)
▲1	防护门中间外 30cm 处 (关机值)	0
▲2	防护门外 30cm 处 (门表面) (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	85
▲3	防护门外 30cm 处 (左门缝) (开机工况同 2)	88
▲4	防护门外 30cm 处 (右门缝) (开机工况同 2)	76
▲5	防护门外 30cm 处 (下门缝) (开机工况同 2)	89

根据上述检测结果: 河津市人民医院加速器开机时机房周围各检测点的周围剂量当量率在 8~74nSv/h 之间 (扣除关机值 108nSv/h), 防护门口外 0.3m 处的中子辐射剂量率在 76~89nSv/h 之间, 符合屏蔽墙外、防护门口外 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值不大于 2.5 μ Sv/h 的限值要求。

表 8

环保设施运行效果

8.1 辐射防护监测结果评价

根据现场调查及屏蔽防护监测可知，检测时工况为 X 射线最大能量 10MV 时匹配的等中心处最高剂量 613cGy/min 及等中心处最高剂量 640cGy/min 时匹配的最高能量 6MV，射线主束方向、准直器角度、模体放置位置均按照《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZT201.2-2011）表 2 不同检测区检测条件中的要求调置。根据现状检测结果（见表 7.1、表 7.2、表 7.3），河津市人民医院加速器开机时机房周围各检测点的周围剂量当量率在 8~74nSv/h 之间（扣除关机值 108nSv/h），防护门口外 0.3m 处的中子辐射剂量率在 76~89nSv/h 之间，符合屏蔽墙外、防护门口外 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值不大于 2.5 μ Sv/h 的限值要求。

8.2 环评要求执行情况

项目严格按环评要求采取了相应的环保措施。

环评要求的验收一览表内容见下表 8.1。

表 8

环保设施运行效果

表 8.1		环评要求与执行情况一览表	
序号	验收对象	验收内容	执行情况
1	相关批复文件	相关环评批复文件是否齐备。	相关环评批复文件已齐备。
2	相符性	辐射工作场所位置、布局、机房屏蔽、设备参数与环评及环评批复是否一致。	辐射工作场所位置、布局、机房屏蔽、设备参数与环评及环评批复一致。
3	达标排放	设备运行后，机房屏蔽墙外、防护门口 30cm 处的周围剂量当量率控制目标值应不大于 2.5 μ Sv/h。	设备运行后，机房屏蔽墙外、防护门口 30cm 处的周围剂量当量率控制目标值不大于 2.5 μ Sv/h。
		辐射工作人员的年有效剂量是否满足<5mSv/a； 公众成员<0.1mSv/a 的标准要求。	辐射工作人员的年有效剂量满足<5mSv/a； 公众成有效剂量员<0.1mSv。
4	日常监测	核实医院是否按照环评要求开展日常监测（包括工作场所的周围剂量当量率和个人有效剂量）。	医院已按照环评要求开展日常监测（包括工作场所的周围剂量当量率和个人有效剂量）。
5	辐射环境管理	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、人员培训计划、监测方案等。	均已建立了辐射环境管理制度。
6	事故应急	辐射事故应急预案应符合工作实际，明确应急处理组织机构及职责、应急人员的组织、培训，辐射事故分级及应急措施、辐射事故的调查、报告和处理程序等。	医院于 2022 年 5 月按照实际情况修订完善了事故应急预案，开展了事故应急学习及管理。
7	辐射安全防护措施、防护用品或检测仪器	按照本报告内表 10 中所列的辐射防护措施及防护用品、检测仪器，是否均已落实到位。	已按照环评报告 10.1.1 所述的污染防治措施落实，并配备了固定式辐射监测仪、便携辐射监测仪、个人剂量计、个人剂量报警仪。
8	人员要求	辐射工作人员取得上岗证书且均在有效期内。	辐射工作人员均已取得上岗证书且均在有效期内。

续表 8

环保设施运行效果

8.3 医用电子直线加速器使用场所监督检查技术程序执行情况

对照《医用电子直线加速器使用场所监督检查技术程序》编号 NNSA/HQ-08-JD-IP-033 的检查技术程序，项目采取的环保措施见下表 8.2、8.3。

(1) 辐射安全防护设施与运行

表 8.2 项目执行“医用电子直线加速器使用场所监督检查技术程序”

关于辐射安全防护设施要求对照表

序号	项目	检查内容	检查结果	
			有	无
1*	A 控制台及 安全 联锁	防止非工作人员操作的锁定开关	√	
2*		控制台有紧急停机按钮	√	
3*		视频监控与对讲系统	√	
4*		治疗室门与高压联锁	√	
5*	B 警示 装置	入口电离辐射警告标志	√	
6*		入口有加速器工作状态显示	√	
7*		工作场所分区及标识	√	
8*	C 治疗室紧 急设 施	屏蔽门内开门按钮	√	
9		治疗室门防夹人装置	√	
10*		紧急照明或独立通道照明系统	√	
11*		治疗室内有紧急停机按钮	√	
12*		治疗床有紧急停机按钮	√	
13	D 监测 设备	治疗室内固定式剂量报警仪	√	
14*		便携式辐射监测仪器仪表	√	
15*		个人剂量报警仪	√	
16*		个人剂量计	√	
17	E 其它	通风系统	√	

续表 8

环保设施运行效果

(2) 管理制度及执行情况

表 8.3 项目执行“医用电子直线加速器使用场所监督检查技术程序”

关于管理制度与执行情况对照表

序号	项目	检查项目	成文制度		执行情况
			有	无	
1	A 综合	辐射安全防护管理规定	√		已成立辐射安全防护领导小组并出红头文件
2		安全防护设施维护与维修制度	√		已制定安全防护设施维护与维修制度
3	B 场所	场所分区管理规定	√		已进行辐射分区管理，设置辐射分区警示标示。
4		操作规程	√		制定了操作规程。
5	C 监测	场所及环境监测方案	√		制定了环境监测方案。
6		监测仪表使用与校验管理制度	√		建立了监测仪表使用管理制度
7		校验源管理制度	√		已制定。
8	D 人员	辐射工作人员培训/再培训制度	√		建立了辐射工作人员培训/再培训管理制度。
9		辐射工作人员个人剂量管理制度	√		建立了辐射工作人员个人剂量管理制度。
10	E 应急	辐射事故/事件应急预案	√		建立了辐射事故应急预案。
11	F 三废	放射性“三废”管理规定	√		已制定放射性“三废”管理规定。

根据上述与《医用电子直线加速器使用场所监督检查技术程序》编号为 NNSA/HQ-08-JD-IP-033 的检查技术程序的对照，河津市人民医院使用医用电子直线加速器已按照监督检查技术程序的内容执行。

8.5 有效剂量结果评价

河津市人民医院为辐射工作人员配备了个人剂量计，但由于河津市人民医院首次开展直线加速器项目，暂无个人剂量数据报告可参考。故根据现场监测结果进行计算：

计算模式

有效剂量估算公式为： $H=D \cdot T \cdot W_R \cdot W_T$

式中：H—射线所致有效剂量，Sv。

D—周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ 。

T—受照时间，h。

W_T —组织权重因数，偏安全考虑取 1。

W_R —辐射权重因数，取 1。

根据医院提供的统计数据，在河津市接受治疗人数约 368 人/年，每人 30 次/疗程，每次照射时间最大 3min，按照 1 名工作人员负责完成 1 台设备的操作，则：

①职业人员受照时间 552 小时；

②公众人员受照时间按职业人员的 1/16 即 34.5 小时计算，则直线加速器辐射工作人员年有效剂量估算结果见表 8.4，所致公众成员有效剂量估算结果见表 8.5。

表 8.4 直线加速器辐射工作人员年有效剂量估算结果

设备名称	位置	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留因子	年照射时间 (h)	年有效剂量 (mSv/a)
直线加速器	控制室	0.036 (操作位开机值-关机值)	1	552	0.02

表 8.5 直线加速器公众成员有效剂量估算结果

设备名称	公众所处位置	居留因子	年照射时间 (h)	最大剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年有效剂量 (mSv/a)
直线加速器	防护门外(走廊)	1/16	34.5	0.042	0.001
	南墙外(绿化区)	1/16	34.5	0.030	0.001
	东墙外(绿化区)	1/16	34.5	0.047	0.002
	西墙外(配电室)	1/16	34.5	0.074	0.003
	西墙外(走廊)	1/16	34.5	0.074	0.003

备注：公众人员剂量率按照验收监测中相应位置最大剂量率减去关机值计算。

续表 8

环保设施运行效果

通过计算分析：直线加速器职业人员所受个人最大年有效剂量为 0.02mSv/a，低于 5mSv/a 的个人有效剂量约束值；公众所受个人最大年有效剂量为 0.003mSv/a，低于 0.1mSv/a 的个人有效剂量约束值。

表 9

验收监测结论

9.1 验收基本情况

河津市人民医院本次验收项目内容为 1 台 II 类射线装置：医用直线加速器，X 射线最大能量为 10MV，电子线最大能量为 15MeV。

直线加速器主要污染因子是 X 射线，污染途径为外照射。

9.2 验收调查情况

根据环境影响评价及环境影响评价的批复提出的要求，现场调查的情况为：

(1) 污染防治措施的落实情况：根据现场调查，该医院污染防治措施已按相应要求基本落实。

(2) 环境管理制度的落实情况：根据现场调查，该医院环境管理制度已按相应要求建立。

9.3 剂量率结论

根据检测结果：河津市人民医院加速器开机时机房周围各检测点的周围剂量当量率在 8~74nSv/h 之间（扣除关机值 108nSv/h），防护门口外 0.3m 处的中子辐射剂量率在 76~89nSv/h 之间，符合屏蔽墙外、防护门口外 0.3m 处的周围剂量当量率控制目标值不大于 2.5 μ Sv/h 的限值要求。

9.4 有效剂量

通过计算分析：直线加速器职业人员所受个人最大年有效剂量为 0.02mSv/a，低于 5mSv/a 的个人有效剂量约束值；公众所受个人最大年有效剂量为 0.003mSv/a，低于 0.1mSv/a 的个人有效剂量约束值。

9.5 总结论

本次验收河津市人民医院使用医用直线加速器项目，机房均按环评要求建设且安全防护措施到位，人员已经过辐射安全环保培训，辐射安全培训证书在有效期内，并持证上岗。基本满足环境保护竣工验收的要求，可通过竣工环保验收。

9.6 建议与要求

要在整个运行期间认真落实各项规章制度。

山西省生态环境厅

晋环审批函〔2020〕483号

山西省生态环境厅 关于河津市人民医院使用医用直线加速器 及后装机项目环境影响报告表的批复

河津市人民医院：

你医院报送的《河津市人民医院使用医用直线加速器及后装机项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）、山西省核与辐射安全中心《关于〈河津市人民医院使用医用直线加速器及后装机项目环境影响报告表〉的评估报告》（以下简称《评估报告》）及相关材料收悉。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《中华人民共和国放射性污染防治法》及有关规定，经研究，批复如下：

一、为满足发展需求，提高治疗水平，你医院拟使用 1 台医用直线加速器和 1 台后装机。建设地址：运城市河津市延平街与永兴路交汇处东侧医院院内。建设内容：（1）1 台医用直线加速器，最大 X 射线能量为 10MV，最大电子线能量 15MeV，安装于肿瘤放射治疗楼直线加速器室；（2）1 台后装机，含 1 枚 Ir-192 放射源，活度 3.7×10^{11} Bq，为 III 类放射源，安装于肿瘤放射治疗楼后装机房。

根据《报告表》及《评估报告》结论，该项目在落实《报告表》提出的各项措施和要求条件下，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。我厅同意你医院按照《报告表》中所列建设内容、地点、采取的环境保护措施进行建设。

二、在日常管理过程中，要严格按照国家有关规定，全面落实《报告表》提出的各项环境管理和污染防治措施，主要做好以下工作：

（一）落实场所的辐射安全与防护措施，按规范设置监测、报警、工作指示装置和电离辐射警示标志，划定辐射工作场所控制区和监督区，加强管理，防治工作人员和公众受到意外照射。

（二）建立健全辐射安全与防护管理制度和辐射事故应急预案，明确岗位责任。配备必要的个人防护用品和剂量报警仪器，严格操作规程，定期开展个人剂量、工作场所环境辐射水平监测，建立个人剂量档案。

（三）认真落实从业人员培训教育制度，管理及操作人员要做到持证上岗。

（四）环境影响报告表经批准后，建设内容、地点、污染防治措施发生重大变动的，应按有关要求重新报批环境影响报告表。

三、严格执行环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目建成后，按规定程序重

新申请辐射安全许可证，方可安装调试。自主竣工验收合格后，方可正式投入使用。

四、我厅委托运城市生态环境局负责对你医院辐射安全进行日常监督检查。

五、你医院应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的《报告表》送运城市生态环境局，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。



抄送：省厅核与辐射源安全监管处、省生态环境综合行政执法总队、
运城市生态环境局、山西省核与辐射安全中心。



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：河津市人民医院

地 址：山西省运城市河津市 延平街与水兴路
交汇处东侧

法定代表人：刘俊

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置。

证书编号：晋环辐证[01264]

有效期至：2027 年 07 月 13 日

发证机关：运城市行政审批服务管理局

发证日期：2022 年 07 月 14 日

填写说明

一、本证由发证机关填写（正本尺寸为：25.7 × 36.4 厘米，副本采用大32开本，14 × 20.3 厘米）。

二、证书编号

证书编号形式为：A 环辐证 [序列号]。A 为各省的简称，生态环境部简称国；序列号为5位。

三、种类和范围

- (一) 种类分为生产、销售、使用。
(二) 正本内，范围分为 I 类放射源、II 类放射源、III 类放射源、IV 类放射源、V 类放射源、I 类射线装置、II 类射线装置、III 类射线装置。

副本内，范围写明放射源的核素名称、类别、总活度，非密封放射性物质工作场所级别、日等效最大操作量，射线装置的名称、类别、数量。

(三) 正本内，种类和范围填写种类和范围的组合，如生产 I 类放射源和 II 类放射源，销售和使用 II 类射线装置。特别的，生产、销售、使用非密封放射性物质的，种类和范围填写甲级非密封放射性物质工作场所、乙级非密封放射性物质工作场所或丙级非密封放射性物质工作场所。

建造 I 类射线装置的填写销售（含建造）I 类射线装置。

四、“日等效最大操作量”、“工作场所等级”按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定。

五、许可内容明细表为活页。

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	天津市人民医院		
地址	山西省运城市河津市 延平街与永兴路交汇处东侧		
法定代表人	刘俊	电话	18835921388
证件类型	身份证	号码	142128197009294014
涉源部门	名称	地址	负责人
	肿瘤放射治疗科	山西省运城市河津市延平街与永兴路交汇处	言海英
	放射科	山西省运城市河津市延平街与永兴路交汇处	姚克俊
	感染科	山西省运城市河津市延平街与永兴路交汇处	张兴利
	核医学科	山西省运城市河津市延平街与永兴路交汇处	庞应珍
	口腔科	山西省运城市河津市延平街与永兴路交汇处	张诗逸
手术室	山西省运城市河津市延平街与永兴路交汇处	姚克俊	
种类和范围	使用 II 类、III 类射线装置。		
许可条件			
证书编号	晋环辐证 [01264]		
有效期至	2027 年 07 月 13 日		
发证日期	2022 年 07 月 14 日 (发证机关章)		



辐射工作单位须知

- 一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。
- 二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。
- 三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。
- 四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

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	天津市人民医院		
地址	山西省运城市河津市 延平街与永兴路交汇处东侧		
法定代表人	刘俊	电话	18835921388
证件类型	身份证	号码	142128197009294014
涉源部门	名称	地址	负责人
	介入科	山西省运城市河津市延平街与永兴路交汇处	丁红杰
	泌尿外科	山西省运城市河津市延平街与永兴路交汇处	杨二斌
	CT室	山西省运城市河津市延平街与永兴路交汇处	张兴利
	体检科	山西省运城市河津市延平街与永兴路交汇处	姚克俊
种类和范围	使用 II 类、III 类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	晋环辐证[01264]		
有效期至	2027 年 07 月 31 日		
发证日期	2022 年 07 月 14 日		



辐射工作单位须知

- 一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。
- 二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。
- 三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。
- 四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

活动种类和范围 (三) 射线装置

证书编号:晋环辐证[01264]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	直线加速器	II类	1	使用
2	移动平板式数字化X线摄影系统(单板DR)	III类	1	使用
3	牙片机	III类	1	使用
4	悬吊平板式数字化X线摄影系统(双板DR)	III类	1	使用
5	体外冲击波碎石机	III类	1	使用
6	数字减影血管造影X线机(DSA)	II类	1	使用
7	平板数字乳腺X线机	III类	1	使用
8	平板式数字胃肠机	III类	1	使用
9	口腔多功能数字化三维影像诊断系统	III类	1	使用
10	骨密度仪	III类	1	使用
11	多功能平板数字化高频X射线机	III类	1	使用
12	单光子发射计算机断层显像(SPECT/CT)	III类	1	使用
13	大孔径模拟定位CT机	III类	1	使用
14	X线电子计算机断层扫描装置64排(CT)	III类	1	使用
15	X线电子计算机断层扫描装置16排(CT)	III类	1	使用
16	X射线计算机体层摄影设备	III类	1	使用
17	C型臂	III类	1	使用
	以下空白			



报告编号: HZXPHJ2210933

杭州旭辐检测技术有限公司

检测 报 告

项目名称 工作场所放射防护检测
委托单位 河津市人民医院
检测类别 委托检测
检测项目 X-γ辐射剂量率
编制日期 2022年07月25日

(加盖检测报告专用章)



说 明

1. 报告无本公司检测报告专用章、骑缝章及  章无效。
2. 本报告无编制人、审核人、签发人签名无效；
3. 复制报告未重新加盖本公司检测报告专用章及骑缝章无效。
4. 报告涂改无效。
5. 对不可复现的检测项目，结果仅对检测当时所代表的时间和空间负责。

公司名称：杭州焱福检测技术有限公司

公司地址：杭州市下城区华西路 299、301 号 4 幢 6 楼 305 室

电话：0571-85815015

传真：0571-85383753

电子邮件：hzxfhb@126.com

邮政编码：310022

杭州旭辐检测技术有限公司

检 测 报 告

检测项目	X-γ辐射剂量率
委托单位名称	河津市人民医院
委托单位地址	河津市延平街与永兴路交汇处东侧
检测方式	现场检测
委托日期	2022年7月15日
检测日期	2022年7月21日
检测结果	见第3~6页表1、表2、表3。
检测依据	环境γ辐射剂量率测量技术规范 HJ1157-2021 电子加速器放射治疗放射防护要求 GBZ 126-2011 辐射防护仪器中子周围剂量当量(率)仪 GB/T14318-2019/IEC61005: 2014
检测结论	/

报告编制人 张菁 审核人 高俊 签发人 高俊

编制日期 2022.7.25 审核日期 2022.7.25 签发日期 2022.7.25



一
检
一

杭州旭辐检测技术有限公司

检测报告

检测所使用的主要 仪器设备名称、型 号规格、编号及检 定有效期限	仪器设备名称: 环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能率仪 仪器设备型号: JC-5000 仪器编号: JC70-09-2019 检定机构: 上海市计量测试技术研究院 检定证书号: 2022H21-10-3924231001 有效期: 2022 年 6 月 22 日-2023 年 6 月 21 日 仪器设备名称: 中子周围剂量当量仪 仪器设备型号: BH3105E 仪器编号: JC15-09-2018 检定机构: 中国计量科学研究院 检定证书号: DYjs2021-11775 号 有效期: 2021 年 9 月 2 日-2022 年 9 月 1 日
技术指标	X、 γ 辐射剂量当量率仪 能量响应: $48\text{KeV} \sim 3\text{MeV} \leq 30\%$ (相对于 ^{137}Cs) 量程: $1\text{nGy/h} \sim 200\mu\text{Gy/h}$, $1\text{nSv/h} \sim 200\mu\text{Sv/h}$ 中子周围剂量当量仪 测量范围: $0.1\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1} \sim 100.0\text{mSv}\cdot\text{h}^{-1}$ 能量响应: 热中子 $\sim 14\text{MeV}$ 中子周围剂量当量率响应因子: 1.026
检测地点	天津市人民医院肿瘤放射治疗楼加速器机房周围, 检测点位 见第 8 页图 1。
检测环境	环境温度: 35°C ; 环境湿度: 40%; 天气状况: 晴。
备注	本次检测的医用直线加速器为 II 类射线装置, 型号为 Elekta, 最大 X 射线能量为 10MV, 匹配的等中心处最高剂量为 613cGy/min 。等中心处最高剂量为 640cGy/min , 匹配的最高能 量为 6MV。

杭州旭辐检测技术有限公司

检测报告

表 1 直线加速器最高能量下机房周围 X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	检测结果 (nSv/h)	
		平均值	标准差
▲1	机房东侧防护墙外中距 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	145	2.15
▲2	机房东侧防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	152	1.28
▲3	机房东侧防护墙南端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	155	1.35
▲4	防护门外 30cm 处 (门表面) (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	145	1.33
▲5	防护门外 30cm 处 (左门缝) (开机工况同 4)	150	1.52
▲6	防护门外 30cm 处 (右门缝) (开机工况同 4)	155	2.03
▲7	防护门外 30cm 处 (下门缝) (开机工况同 4)	170	2.08
▲8	机房西侧防护墙外中距 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	182	4.55
▲9	机房西侧防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	163	3.76
▲10	机房西侧防护墙南端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	158	2.91

杭州旭辐检测技术有限公司

检 测 报 告

续表 1 直线加速器最高能量下机房周围 X-γ辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	检测结果 (nSv/h)	
		平均值	标准差
▲11	机房北侧防护墙东端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于侧壁屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	142	2.25
▲12	机房东侧防护墙外中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直向下, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	135	2.18
▲13	机房南侧防护墙东端外 30cm 处 (开机工况同 12)	138	3.15
▲14	机房西侧防护墙西端外 30cm 处 (开机工况同 12)	130	2.38
▲15	机房顶部防护墙中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	128	2.77
▲16	机房顶部防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	128	1.03
▲17	机房顶部防护墙南端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	125	1.02
▲18	操作位处 (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直向下, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	144	1.28
▲19	操作室 (关机)	108	1.33

杭州旭辐检测技术有限公司

检测报告

表 2 直线加速器最高剂量率下机房周围 X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	检测结果 (nSv/h)	
		平均值	标准差
▲1	机房东侧防护墙外中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	128	2.03
▲2	机房东侧防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	125	3.15
▲3	机房东侧防护墙东端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	126	2.95
▲4	防护门外 30cm 处 (门表面) (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于东侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	133	1.86
▲5	防护门外 30cm 处 (左门缝) (开机工况同 4)	135	2.54
▲6	防护门外 30cm 处 (右门缝) (开机工况同 4)	138	3.18
▲7	防护门外 30cm 处 (下门缝) (开机工况同 4)	140	3.92
▲8	机房西侧防护墙外中间 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 准直器角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	136	0.98
▲9	机房西侧防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	137	1.77
▲10	机房西侧防护墙东端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	134	1.51

— 未 — 封 — 印 —

杭州旭辐检测技术有限公司

检测 报 告

续表 2 直线加速器最高剂量率下机房周围 X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	点位描述	检测结果 (nSv/h)	
		平均值	标准差
▲11	机房北侧防护墙东端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于西侧屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	129	1.38
▲12	机房南侧防护墙外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直向下, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	125	1.74
▲13	机房西侧防护墙东端外 30cm 处 (开机工况同 12)	126	1.34
▲14	机房南侧防护墙西端外 30cm 处 (开机工况同 12)	122	1.23
▲15	机房顶部防护墙中点 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 注垂直角度 45°, 无模体, 照射野 40cm×40cm)	122	2.11
▲16	机房顶部防护墙北端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	119	2.08
▲17	机房顶部防护墙南端外 30cm 处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直于顶部屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	123	1.59
▲18	操作位处 (开机工况: X 射线能量 6MV, 剂量率 640cGy/min, 有用线束中心轴垂直向下, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	138	1.38

杭州旭辐检测技术有限公司

检测报告

表 3 直线加速器机房周围中子剂量率检测结果

序号	点位描述	检测结果 (nSv/h)	
		平均值	标准差
●1	防护门内门外 30cm 处 (关闭值)	0	0
●2	防护门外 30cm 处 (门表面) (开机工况: X 射线能量 10MV, 剂量率 613cGy/min, 有用线束中心轴垂直于束流屏蔽墙体, 等中心线处放置等效水模, 照射野 40cm×40cm)	85	0.88
●3	防护门外 30cm 处 (左门缝) (开机工况同 2)	88	1.25
●4	防护门外 30cm 处 (右门缝) (开机工况同 2)	76	3.22
●5	防护门外 30cm 处 (下门缝) (开机工况同 2)	89	2.18

杭州旭辐检测技术有限公司 检测报告

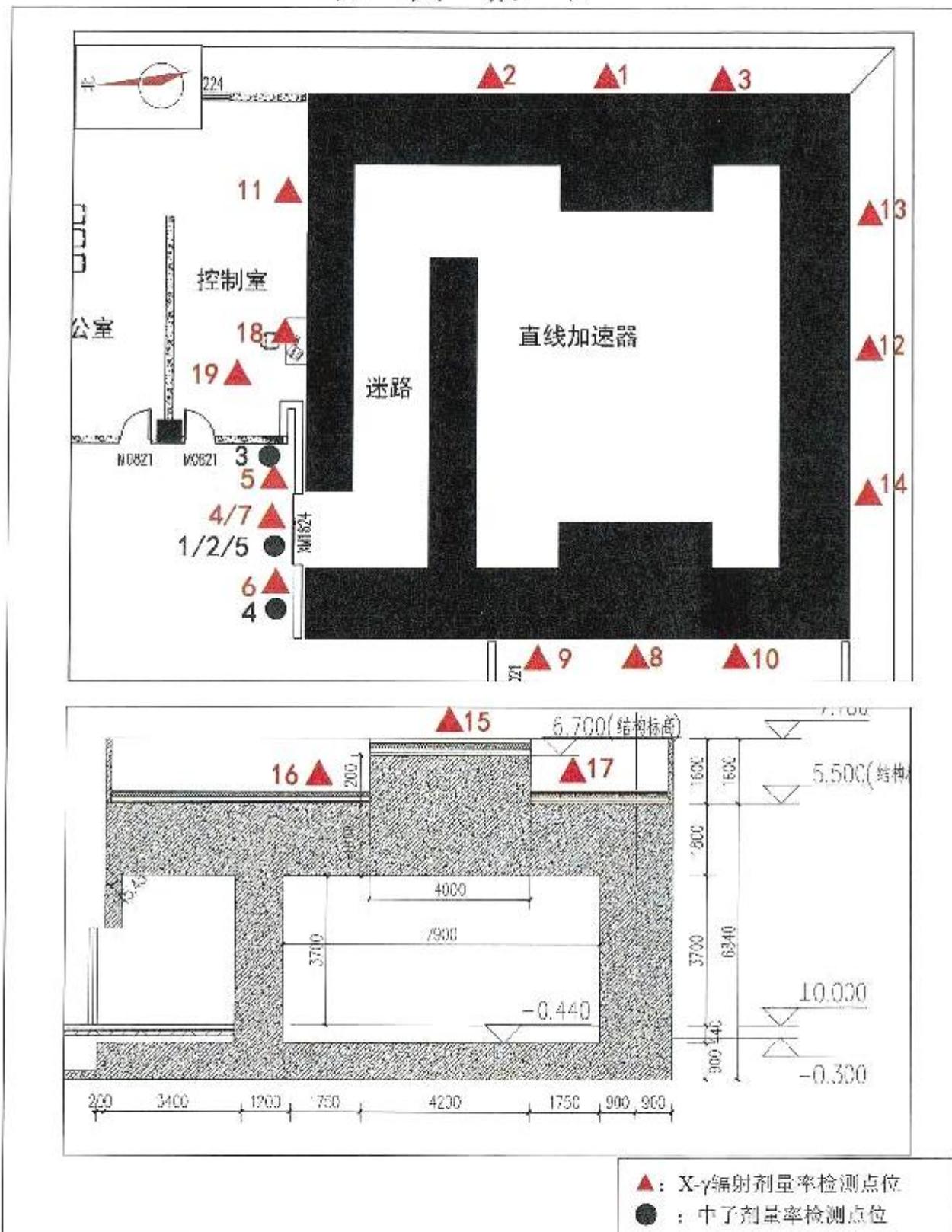


图 1 直线加速器机房现场检测点位示意图

以下空白

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



吉海英，女，1975年08月22日生，身份证：14270319750822004X，于2021年12月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SX0200329 有效期：2021年12月26日至2026年12月26日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张莹，女，1987年02月22日生，身份证：142703198702222721，于2021年12月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21SX0200307 有效期：2021年12月20日至2026年12月20日



报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



丁钰，女，1997年10月08日生，身份证：142732199710082024，于2020年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SX0200042

有效期：2020年09月10日至 2025年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



毛佳乐，男，1995年11月10日生，身份证：142703199511100013，于2020年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SX0200037

有效期：2020年09月10日至 2025年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张格格，女，1997年11月28日生，身份证：14270219971128552X，于2020年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SX0200040

有效期：2020年09月10日至 2025年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



左倩倩，女，1997年12月10日生，身份证：142631199712106526，于2020年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SX0200036

有效期：2020年09月10日至 2025年09月10日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张小雪，女，1997年10月18日生，身份证：14088219971018006X，于2020年09月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS20SX0200038

有效期：2020年09月10日至2025年09月10日

报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn



河津市人民医院使用医用直线加速器项目 竣工环境保护验收意见

按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）和“关于做好建设项目环境保护管理相关工作的通知”（晋环许可函[2018]39号）的规定，河津市人民医院于2022年7月29日在太原市组织召开了“河津市人民医院使用医用直线加速器项目竣工环境保护验收”会议。根据山西省新冠肺炎疫情防控要求，会议采用了线上和线下相结合的方式。参加会议的单位有河津市人民医院、山西大地晋新环境科技研究院有限公司（验收监测表编制单位）及特邀相关环保专家2人。

会上验收组成员视频察看了直线加速器装置工作场所及采取的辐射防护措施等，建设单位介绍了项目的基本情况及其环境保护措施的落实情况，验收监测表编制单位介绍了验收监测表的主要内容。验收组成员审查了提交的验收材料，经过认真讨论，形成验收意见如下：

一、项目建设基本情况

河津市人民医院位于河津市延平街与永兴路交汇处，于2022年7月14日重新领取了辐射安全许可证，证书编号：晋环辐证【01264】，有效期至2027年07月13日。登记的种类和范围为：使用II、III类射线装置。

该项目于2020年10月由山西晋新科源环保科技有限公司进行了环境影响评价，山西省生态环境厅于2020年12月1日对该项目进行了批复，批复文号为：晋环审批函【2020】483号。

本次验收1台II类射线装置医用直线加速器，型号为Elekta Synergy，最大X射线能量为10MV，最大电子线能量15MeV，安装在肿瘤放射治疗楼直线加速器机房。

二、环境保护设施落实情况

使用的Ⅱ类射线装置场所采取了射线屏蔽、辐射安全联锁、视频监控、呼叫对讲、固定式辐射剂量监测报警、放射性工作场所电离辐射标志等措施；配置了便携式辐射监测仪、个人剂量报警仪、热释光个人剂量计及个人防护用品。医院已成立辐射安全与环境保护管理机构，制定了相应的管理制度，7名辐射工作人员均已通过了辐射安全与防护考核。

三、项目对环境的影响

2022年7月由杭州旭辐检测技术有限公司对项目使用场所周围进行了验收监测，并出具了编号为HZXFHJ2210933的检测报告，由山西大地晋新环境科技研究院有限公司编制了编号为晋大地晋新验监[2022]014号的验收监测表，通过检测报告及验收监测表，表明医院在使用该Ⅱ类射线装置期间对周围辐射环境影响满足国家相关环保要求。

四、验收结论

河津市人民医院使用医用直线加速器项目在实施过程中执行了“三同时”制度。经调查，该项目基本落实了环评报告表和批复中所提及的环保措施，项目运行对周围环境的影响符合环保要求。本项目达到了竣工环境保护验收条件，与会人员一致同意通过验收。

五、后续要求

加强辐射安全设施的维修维护，定期进行监测，确保辐射安全。

后附：验收组成员名单

2022年7月29日

河津市人民医院使用医用直线加速器项目

竣工环境保护验收组人员名单

分工	姓名	单位	职务/职称	签字	备注
组长	卫芳	河津市人民医院	基建科科长	卫芳	建设单位
	丁光选	河津市人民医院	项目负责人	丁光选	
成 员	侯爱忠	山西省生态环境监测和应急保障中心	高级工程师	侯爱忠	特邀专家
	樊林栋	中核第七研究设计院有限公司	高级工程师	樊林栋	
	秦亚娜	山西大地晋新环境科技 研究院有限公司	编制单位代表	秦亚娜	验收监测表 编制单位
路呈祥	工程师		路呈祥		