

表 1 项目总体情况及眼熟监测依据、标准

建设项目名称	皖南医学院第二附属医院电子直线加速器搬迁项目竣工环境保护验收				
建设单位	皖南医学院第二附属医院				
建设项目性质	√新建 □改建 □扩建 □其它				
项目建设地址	安徽省芜湖市康复路 123 号				
主要产品名称	一台医用直线加速器				
设计生产能力	2017 年环评拟新建一座加速器机房，安装一台直线加速器				
建设项目 环评时间	2017 年	开工时间	2017 年	验收现场 监测时间	2018 年 5 月
环评报告表 审批部门	安徽省环保厅		环评报告表 编制单位	山东君恒环保科技有限公司	
项目 总投资(万元)	400	项目环保投 资(万元)	140	投资比例 (环保投资/ 总投资)	35%
验收监测依据	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日；</p> <p>(3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令）；</p> <p>(4) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月）；</p> <p>(5) 《射线装置分类办法》（环境保护部 国家卫生和计划生育委员会公告，2017 第 66 号）；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护总局第 31 号令）</p> <p>(7) 关于修改《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的决定（环保部第 3 号令）；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）；</p> <p>(9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017 年；</p> <p>(10) 《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》国家环保总局环发[2000]38 号，2000 年 2 月 24 日；</p> <p>(11) 《安徽省放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（安徽省环境保护厅）；</p> <p>(12) 皖南医学院第二附属医院医用电子直线加速器搬迁项目环境影响评价报告表》及批复（皖环涵[2017]802 号）</p> <p>(13) 相关工程设计文件及竣工图纸文件等；</p>				

	(14) 皖南医学院第二附属医院竣工环境保护验收监测委托书。			
验收监测标准	1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)			
	1.1 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的规定，工作人员的 ^{职业照射} 和公众照射的有效剂量限值列入表 5-1。			
	表 5-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值			
	职 业 工 作 人 员		公 众	
	项目	年有效剂量 或年当量剂量	项目	年有效剂量 或年当量剂量
	全身均匀照射	≤20mSv	全身均匀照射	≤1mSv
	注：表中剂量限值不包括医疗照射和天然本底照射。			
	①剂量限值			
	B1.1 职业照射			
	B1.1.1 应对任何工作人员的 ^{职业照射} 水平进行控制，使之不超过下述限值：			
a) 由审管部门决定的连续 5 年的平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均)，20mSv；				
b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；				
B1.2 公众照射				
B1.2.1 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：				
a) 年有效剂量，1mSv；				
b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一年单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。				
②年管理剂量约束值				
根据环评报告表采用职业工作人员年管理剂量约束值不超过 6mSv（此次验收项目未涉及 DSA 部分）；对于公众年管理剂量约束值不超过 0.3mSv。				
2. 《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）				
4.2: 在对计划受照的靶体积施以所需剂量的同时，应采取适当的屏蔽措施使正常组织在放射治疗期间所受到的照射保持在可合理达到的尽可能低的水平，并在可行和适当时采取器官屏蔽措施。				
6.1.1: 治疗室选址、场所布局和防护设计应符合 GB18871 的要求，				

	<p>保障职业场所和周围环境安全。</p> <p>6.1.2: 有用线束直接投照的防护墙(包括天棚)按初级辐射屏蔽要求设计, 其余墙壁按次级辐射屏蔽要求设计, 辐射屏蔽设计应符合 GBZ/T 201.1 的要求。</p> <p>6.1.3: 在加速器迷宫门处、控制室和加速器机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$。</p> <p>6.1.4: 穿越防护墙的导线、导管等不得影响其屏蔽防护效果。</p> <p>6.1.5: X 射线能量超过 10MV 的加速器, 屏蔽设计应考虑中子辐射防护。</p> <p>6.1.6: 治疗室和控制室之间应安装监视和对讲设备。</p> <p>6.1.7: 治疗室应有足够的使用面积, 新建治疗室不应小于 45m^2。</p> <p>6.1.8: 治疗室入口处必须设置防护门和迷路, 防护门应与加速器联锁。</p> <p>6.1.9: 相关位置(例如治疗室入口处上方等)应安装醒目的辐照指示灯及辐射标志。</p> <p>6.1.10: 治疗室通风换气次数应不小于 4 次/h。</p>
验收监测范围	<p>验收监测范围重点以机房为中心, 半径 30 米以内(包括室内外进出门、电缆及管道的出入口、控制室、机房屏蔽墙外)。</p>

表 2 工程基本情况

2.1 项目概述

一、医院情况

皖南医学院第二附属医院，创建于 1949 年，医院前身系中国人民解放军皖南军区直属附院，1952 年更名为安徽省第五康复医院，1956 年更名为安徽省立血吸虫病医院，1957 年定名为芜湖专署医院，1966 年更名为芜湖地区人民医院，1982 年随着行政区划变更改称宣城地区人民医院，2012 年 11 月份经省政府批准整体划转皖南医学院成为直属附属医院。

医院开放床位 1077 张，现为三级综合医院，国家级爱婴医院，全国卫生系统行风建设先进集体，省级文明单位，全省“以患者为中心，创优质服务”示范医院，芜湖市、宣城市医保定点医院和新型农村合作医疗定点医院。

医院医疗设备先进，拥有医用电子直线加速器（LA）、1.5T 核磁共振、X 线电子计算机断层扫描装置（CT、64 排螺旋 CT）、数字减影血管造影 X 线机（DSA）、数字化 X 线摄像系统（DR）、计算机成像系统（CR）、数字化胃肠 X 光机、超声诊断仪、全自动生化分析仪、全自动免疫分析仪、各种消化内镜系统、腹腔镜系统、1470 激光输尿管软镜系统、钬激光、气压弹道联合超声碎石清石系统、高压氧舱等大中型医疗设备。

二、任务由来

皖南医学院第二附属医院（原宣城地区人民医院）于 2006 年 2 月委托六安科环环境工程有限公司编制了《宣城地区人民医院伽玛刀、医用加速器及 X 射线装置环境影响报告表》，该报告表获得安徽省环保厅批复并核发了辐射安全许可证（皖环辐证【00050】），许可种类和范围为：使用 I 类放射源，II、III 类射线装置。2013 年 5 月医院委托南京科泓环保技术有限责任公司编制了《医用电子直线加速器及 DSA 等射线装置应用项目环境影响报告表》，退役原环评中的医用电子直线加速器，新购置一台 10MeV 医用加速器，新增 DSA 一台，搬迁或新增三类装置 6 台，该报告于 2013 年 7 月获得安徽省环保厅批复。2016 年医院搬迁了在用的 DSA 机房，同时新增一台 64 排 CT，该项目取得了省厅批复(该项目验收已另做委托，不在本次验收中)。

2017 年 5 月委托山东君恒环保科技有限公司编制《皖南医学院第二附属医院医用电子直线加速器搬迁项目环境影响评价报告表》，并于 2017 年 6 月 30 日取得环评批

复皖环涵[2017]802 号，并已重新核发辐射安全许可证（皖环辐证【00050】）。

截止验收时，皖南医学院第二附属医院搬迁的加速器已投入试运行，项目建设单位根据《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》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，委托安徽美自然环境科技有限公司进行验收监测工作（委托书见附件 1）。验收监测单位对该院验收申请项目的使用情况和环保措施落实情况进行了现场验收监测、检查，并以此为基础编制完成本验收监测表。本验收监测表的内容为该院一台医用直线加速器。皖南医学院第二附属医院在用射线装置情况见表 1-1，本次验收项目情况见表 1-2。

表 1-1 皖南医学院第二附属医院在用射线装置情况一览表

设备	型号	设备厂家	设备使用位置	备注
直线加速器	Precise	医科达	放疗中心	已环评，本次验收
DSA	Artis zee floor	西门子	住院部一楼	已环评，非本次验收
64 排 CT	Brilliant ce CT	飞利浦	综合楼一楼	已环评，非本次验收
数字胃肠机	PS-800	GE	综合楼一楼	已环评、已验收
2 排 CT	HiseedNX/I	GE	综合楼一楼	已环评、已验收
DR	DR-F	GE	综合楼一楼	已环评、已验收
模拟定位机	SL-IC	山东新华	放疗中心	已环评、已验收
乳腺钼靶	FLATSE	METALTRONICA	综合楼一楼	已环评、已验收
口腔全景机	Planmece prolineXc	普拉梅卡	综合楼一楼	已环评、已验收

表 1-2 本次验收射线装置信息一览表

环评报告及批复编号	环评时设备型号/名称	类型	环评情况	与环评是否一致
《皖南医学院第二附属医院医用电子直线加速器搬迁项目环境影响评价报告表》，批复编号：皖环涵[2017]802 号	一台型号为 Precise 直线加速器，最大能量 10MeV，剂量率 600cGy/min	Ⅱ类	地下一层建设医用电子直线加速器机房 1 间及辅助用房，将医院原医用电子直线加速器（最大 X 射线能量 10MeV）搬迁至此。	本次验收一台最大射线能量为 10MV 医用直线加速器；机房位于地下负一层，与环评保持一致。

2.2 工程地理位置

皖南医学院第二附属医院位于安徽省芜湖市镜湖区康复路 123 号，其地理位置图详见图 2-1。医院北侧为平湖秋月小区，东侧为东方东城绿竹苑和采薇苑，南侧为东方龙城甘棠苑和秉心苑，西侧为康怡嘉园。该验收项目位于放疗中心，医用电子直线加速器机房为负一层建筑。



图 2-1 皖南医学院第二附属医院地理位置图

2.3 项目内容及规模

本次验收的皖南医学院第二附属医院加速器搬迁项目，总投资 400 万元，环保投资 140 万元，占总投资的 35%。根据项目建设单位的委托，本次验收项目监测工作主要针对表 1-2 所述的射线装置进行监测验收。

新建加速器机房位于放疗中心，加速器机房及其控制室位于放疗中心地下一层西半部，其顶棚上方为土层，无建筑；地下一层东半部为模拟定位机机房及相关辅助房间，该部分建筑顶棚上方则为放疗中心地上一层部分，用作办公室及模具室等。

表 3 工艺流程、污染因子

3.1 工作原理及工艺流程

本次验收涉及皖南医学院第二附属医院一台医用电子直线加速器。

3.1.1 加速器设备组成与工作原理

医用电子直线加速器是产生高能电子束的装置，为远距离治疗机。主要由机架组件、辐射头、水冷系统、速调管、真空系统、充气系统、高压脉冲调制器、栅控电子枪电源、控制柜及操作盒、运控机箱、整机动力配电及低压电源、整机联锁保护电路等组成。从电子枪发射出的同步电子束注入已建立高梯度的驻波加速场进行中加速，在加速管末端，电子束被加速到所需能量后经过漂移管进入 270 度偏转磁场。在偏转磁场中，电子束被偏转 270 度后由水平入射变为垂直出射，并同时完成聚集和消除能谱色差形成直径 2mm 左右的平行束流，经过引出窗到达移动靶件处。移动靶件是具有四个工位，可根据治疗需要使电子束轰击合金靶产生 X 辐射或直接穿透初级散射箔产生电子辐射。典型医用电子直线加速器示意图及内部结构图见图 3-1 和图 3-2。

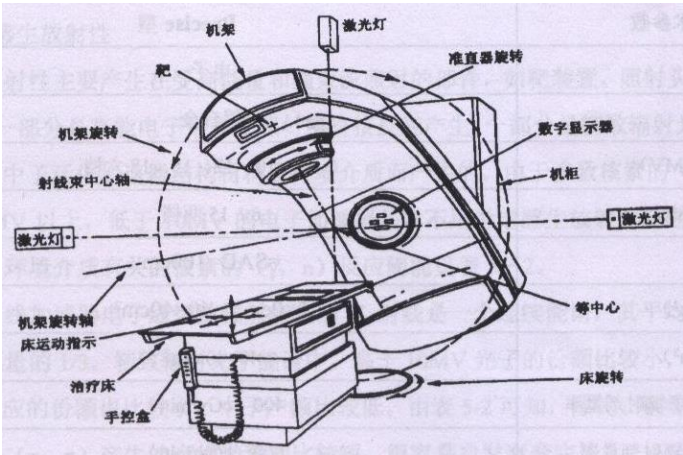


图 3-1 典型医用电子直线加速器示意图

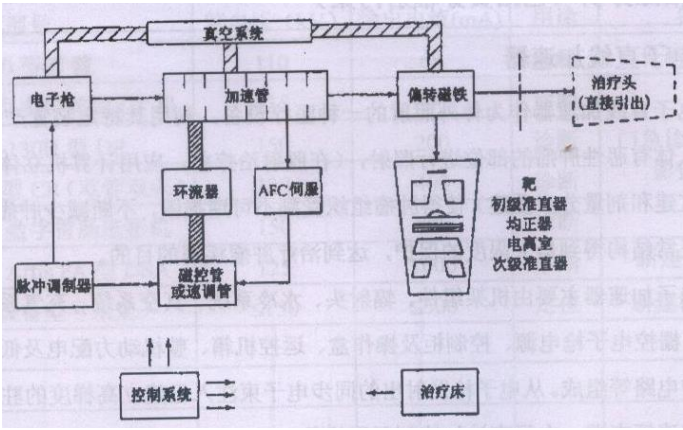


图 3-2 典型医用电子直线加速器结构图

3.1.2 加速器操作流程

- 1) 进行定位：先通过模拟定位机对病变部位进行详细检查，然后确定照射的方向、角度和视野大小，拍片定位。
- 2) 制订治疗计划：根据患者疾病的性质、部位和大小确定照射剂量和照射时间。
- 3) 固定患者体位：对患者进行定位，标记，调整照射角度及射野。
- 4) 开机治疗。

3.1.3 加速器主要放射性污染因子

①X 射线

由加速器的工作原理可知，医用电子直线加速器用于 X 线治疗时，电子枪产生的电子经过加速后，高能电子束与靶物质及其他加速器结构材料相互作用时将产生高能 X 射线，1m 处最大输出量为每分钟 600cGy，其可能对工作人员和公众造成危害。这种 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。

②电子线

直线加速器用电子束治疗时，使用的最高电子束能量最大为 18MeV，最大束流强度为每分钟 600cGy。电子束的屏蔽要求远低于高能 X 线，故在机房屏蔽墙厚度计算时不用考虑，但由于电子束的强度高，若发生人员意外照射，会造成伤害。

③光致中子、感生放射性

医院使用高能电子束进行肿瘤治疗的机率很小，所以该项目无须考虑此部分产生的感生放射性问题。另一部分是当韧致辐射光子能量高于 10MeV 时，韧致辐射光子通过 (γ, n) 产生的中子活化加速器结构材料及环境介质而产生。由于该项目医用电子直线加速器产生的 X 射线最高能量为 10MeV，所以该项目无须考虑光致中子的防护问题。

表 4 辐射环境监测结果

4.1 验收监测因子

本项目加速器主要污染因子为开机时产生的 X 射线

4.2 监测布点及监测方法

（1）参照《辐射环境监测技术规范》（HJ-T 61-2001）中的方法布设监测点。根据本次验收项目机房周围环境现状，监测点位的选取覆盖机房周围控制室、防护门、屏蔽墙、楼上等，见图 4-1。

（2）对医用直线加速器机房进行累计剂量监测。见图 4-2.

4.3 本次验收监测点位布置图

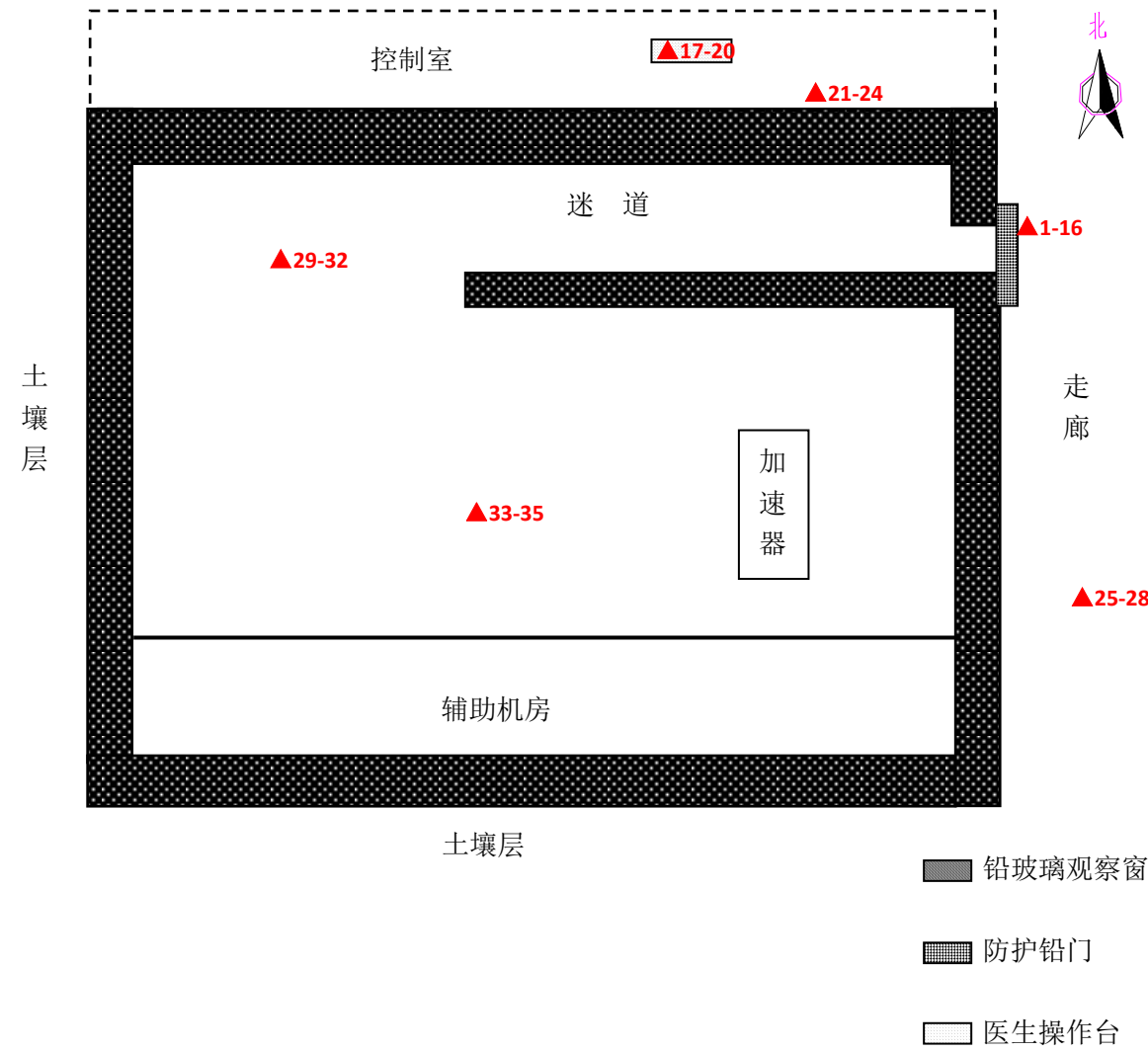


图 4-1：直线加速器机房监测点位布置示意图

安徽达申卫生检测技术有限公司

检测报告

样品受理编号:皖达申检字 G-2018001-741

检测项目	累计剂量率检测	检测方法	《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)
用人单位	皖南医学院第二附属医院	委托单位	皖南医学院第二附属医院
检测/评价依据	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)		
检测室名称	个人剂量检测实验室	检测类别/目的	固体元件/常规监测
探测器	LiF(Mg、Cu、P)探测器		
检测仪器名称/型号/编号	热释光剂量读出器/BR 2000D-III/A/01020115		

检测结果:

编号	职业类别	监测项目	点位描述	剂量计佩戴起始日期	配带天数 d	累计剂量当量 (mSv) $H_p(10)$
001	2D	加速器机房	控制室墙壁	2018年6月1日	15	0.02
002			防护门上方			0.03
003			病人候诊区			0.03
004			加速器机房上方1楼医生值班室			0.04
	(以下空白)					
检测人: 						
复核人: 						
签发者: 						
安徽达申卫生检测技术有限公司 2018检测专用章						

注1: 本周期的调查水平参考值为: 根据年度中各周期监测值情况综合评价(GR128-2016)标准建设年调查水平为有效剂量 5mSv/a)。

注1:本周期的调查水平参考值为:根据年度中各周期监测值情况综合评价(GBZ128-2016标准建议年调查水平为有效剂量 5mSv/a)。

图 4-2: 直线加速器机房直累积剂量检测结果

4.4 监测仪器

验收监测过程中使用的仪器设备及监测方法见表 4-1。

表 4-1 监测仪器及监测方法

监测对象	监测因子	监测仪器	检定信息	监测方法
直线加速器机房	X- γ 辐射 空气吸收 剂量率	FD-3013H 型智能化辐射监测仪	安徽省放射性计量站 检定证书号 2017J0406 检定有效期至：2018 年 04 月 13 日	《电子加速器放射治疗 放射 防护要求》（GBZ126-2011） 《辐射环境监测技术规 范》 （HJ/T61-2001）
	累计剂量	BR2000D	委托安徽达申卫生检 测技术有限公司检测	《个人和环境监测用热释光 剂量测量系统》 （GB10264-2014） 《电离辐射防护与辐射源安 全基本标准》（GB18871-2002）

测量过程中，测量操作严格按照标准进行，所用仪器均在检定有效期内。

4.5 监测工况

验收监测期间，加速器正常工作、运行稳定，选择日常诊断常用最大工况条件下进行监测，符合建设项目竣工环境保护验收的工况要求。

4.6 监测质量保证

- （1）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- （2）监测仪器每年按规定定期经计量部门检定。检定合格后方可使用。
- （3）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好。
- （4）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- （5）监测报告严格实行三级审核制度。

4.7 监测结果

该验收项目监测点位监测结果见表 4-2

表 4-2 直线加速器机房监测

名称	医用电子直线 加速器	仪器型号	Precise	检测 工况	X 射线：10MV 最大出束剂量：600cGy/min 射野：40x40				
使用 位置	医用电子直线加速器机房位于皖南医学院第二附属医院放疗中心负 1 层。								
检测点位描述		测量值（ μ Sv/h）							
		序号	机头 0°	序号	机头 90°	序号	机头 180°	序号	机头 270°
防护铅门左侧门缝外 30cm 处		1	0.13	2	0.15	3	0.16	4	0.13
防护铅门右侧门缝外 30cm 处		5	0.13	6	0.15	7	0.15	8	0.16
防护铅门下门缝外 30cm 处		9	0.15	10	0.17	11	0.12	12	0.13
防护铅门上门缝外 30cm 处		13	0.12	14	0.13	15	0.14	16	0.14
控制室操作台处		17	0.12	18	0.12	19	0.13	20	0.12
机房北侧控制室		21	0.12	22	0.13	23	0.13	24	0.13
机房东侧走廊		25	0.15	26	0.14	27	0.13	28	0.14
机房南侧土壤层（无法检 测）		/	/	/	/	/	/	/	/
机房西侧土壤层（无法检 测）		/	/	/	/	/	/	/	/
加速器机房上方 1F 医生 办公室		29	0.14	30	0.15	31	0.15	32	0.15
加速器机房正上方空地 处		33	0.11	34	0.11	35	0.12	36	0.14
本底值									
序号	测点位置		测量值 （ μ Sv/h）		序号	测点位置		测量值 （ μ Sv/h）	
1	医院大门口		0.10		2	医院内停车场		0.11	
备注	监测结果未扣除本底值								

4.8 监测结论

医用电子直线加速器正常治疗时机房外巡测的 γ 辐射空气吸收剂量率最大值范围为 $(0.11\sim0.17)\mu\text{Sv/h}$ ，最大值出现在防护铅门下门缝外30cm处。所有监测点位数值均低于屏蔽体外30cm处的 γ 辐射空气吸收剂量率为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的控制限值。

对医用电子直线加速器进行累计剂量监测，连续监测15天，控制室墙壁上累计剂量监测结果为0.02mSv，其余位置累计监测结果最大值为0.04mSv，环评中公众的居留因子取1/4，由此可算出辐射工作人员和公众的年有效剂量：

辐射工作人员： $0.02\times365\div15\text{mSv/a}=0.487\text{mSv/a}$

公众： $0.04\times365\div15\times1/4\text{mSv/a}=0.243\text{mSv/a}$

计算结果低于环评中提出的年有效剂量管理约束值（辐射工作人员管理约束值为6mSv/a，公众管理约束值为0.3mSv/a）。

综上所述，皖南医学院第二附属医院加速器现场监测结果均满足相关标准限值的要求。

表 6 核与辐射安全管理检查结果

6.1 环境影响评价制度执行情况

皖南医学院第二附属医院于 2017 年 5 月委托山东君恒环保科技有限公司编制《皖南医学院第二附属医院医用电子直线加速器搬迁项目环境影响评价报告表》；并于 2017 年 6 月 30 日取得环评批复皖环函[2017]802 号，并已重新核发辐射安全许可证（皖环辐证【00050】）。

6.1.1 《皖南医学院第二附属医院医用电子直线加速器搬迁项目环境影响评价报告表》环评结论及批复落实情况

6.1.1.1 皖南医学院第二附属医院医用电子直线加速器搬迁项目环境影响评价报告表》环评结论

1、项目实践正当性分析

皖医二附院现有 2 台 II 类射线装置和 7 台 III 类射线装置，前期项目均履行了环境影响评价和竣工环保验收手续；本次环评拟新建放疗中心，新建加速器机房并将已有加速器搬迁至新机房使用。

核技术在医学上的应用在我国是一门成熟的技术，它在医学诊断、治疗方面有其他技术无法替代的特点，对保障健康、拯救生命起了十分重要的作用。皖医二附院医用电子直线加速器应用项目具有明显的社会效益，提高了医院服务水平，满足了更多的就诊人员，在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。因此，该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

2、辐射安全与防护评价

（1）选址与布局合理性：该项目选址考虑了便于就诊患者及科室间业务来往，公众人数基本为就诊病人及家属，数量较少；加速器机房位于地下一层，机房顶部为花园，通过环评预测，周围相关公众所受的年剂量当量符合本项目对于公众照射 0.3mSv 的评价标准，放疗中心工作人员年剂量当量小于 6mSv 的评价标准，放疗中心选址可行。

（1）辐射防护设施：加速器机房采用满足辐射屏蔽设计要求的材料，各通道门均采用防护铅门，设置门机联锁装置，警示标志和工作状态指示灯等辅助防护设施；

（2）辐射安全管理：皖医二附院成立了以副院长为组长的放射领导小组，统筹领导全院辐射防护与安全的管理工作，现有设备制定的各项管理制度基本满足国家相关的管理及技术层面要求，医院在将医院法人调整为领导小组组长，并完善本次环评提出的制定或修改要求后，基本符合《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中辐射安全与防护

的要求。

3、环境影响分析结论

辐射：拟建场所和现有加速器机房 γ 辐射空气吸收剂量率与安徽省天然贯穿辐射水平相当，无异常。本项目实施后，经计算项目运行期间，加速器场所职业医务人员年有效剂量远小于 6mSv 的职业人员剂量管理约束限值，周边公众人员的年有效剂量最大预测值为 0.2mSv/a，不超过 0.3mSv/a 的公众剂量限值约束值。

非辐射：加速器机房采用机械排风装置，排风口处拟设置箱式离心风机，项目运行后设计通风次数约 4~6 次/h。运行过程中产生的臭氧等废气能够得到妥善排放。由噪声影响预测结果可知，该项目投入运行后，风机对周围声环境的影响很小，能够满足各相关标准的限值要求。

4、项目可行性分析

皖医二附院开展的加速器放射治疗项目，将极大的提高医院的医疗诊断诊治水平，并为医患提供更加方便快捷的医疗服务。该项目在《产业结构调整指导目录（2013 修订本）》中属于“医药”鼓励类项目，符合产业政策。

射线装置的使用不可避免的给场所周围环境带来一定的辐射影响，本项目在有效实施本环评报告表提出的辐射安全防护措施和辐射安全管理措施后，可以把项目实施对公众人员的辐射影响控制在合理的尽可能低的范围内，不会对周边环境产生大的环境污染。因此皖医二附院“医用电子直线加速器搬迁项目”符合产业政策，从其带来的经济效益和环境代价的角度分析是可行的。

5、总结论

皖医二附院“医用电子直线加速器搬迁项目”符合“实践正当化”原则和产业政策；场所选址、布局合理。辐射屏蔽措施得当；项目正常运行时，辐射工作人员及周边公众受到的年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）限值要求和管理限值要求；医院制定的各项管理制度基本满足国家相关的管理及技术层面要求，辐射安全和防护措施基本落实到位，具备从事辐射活动的技术能力。从辐射安全 and 环境影响的角度而言，该项目是可行的。

6.1.1. 2《皖南医学院第二附属医院医用电子直线加速器搬迁项目环境影响评价报告表》》批复落实情况

一、项目基本情况

该项目包括

（一）新建放疗中心项目。拟在芜湖市康复路 123 号院 5 号楼东侧建设放疗中心，总投资约 400 万元。中心大楼地上、地下各一层，占地面积 425.5 平方米。地下一层建设医用电子直线加速器机房 1 间及辅助用房，将医院原医用电子直线加速器（最大 X 射线能量 10MeV）搬迁至此，地上一层建设办公室和模具室等房间。

（二）退役原有医用电子直线加速器机房

该项目建设符合辐射实践正当化的原则，对周边环境、公众和辐射工作人员的剂量水平均符合国家规定的标准，我厅同意项目建设。

二、项目建设、运营期间应重点做好的工作

（一）加强施工期环境管理，合理组织施工，机房混凝土应连续浇筑，密度不低于环评文件要求，保证建筑质量和防护效果。该项目建设地点周边均为你院现有诊疗区域，应严格控制施工场地、施工机械和车辆运输扬尘及施工噪声，按照《安徽省建筑工程施工扬尘污染防治规定》实行围挡封闭，减少地表裸露面，设置洒水降尘设施，有效降低项目建设过程中对周边环境、公众和医患的影响。放疗中心应选用低噪声设备，合理布设高噪声设备，采取减振、隔声、消声等措施，控制噪声影响。

（二）原医用电子直线加速器搬迁后，需对机房内外的辐射环境水平进行监测，确保机房退役后无限制开放。

（三）在我厅及芜湖市环保部门监督检查时，曾发现你院辐射工作人员清单中人员构成与工作性质不一致，辐射事故应急预案针对性不强等情况。你院应加强辐射安全管理，建立责任明晰的医院、科室、工作人员三级管理体制，按照法律法规的要求和时间节点做好核技术应用项目环境影响评价、辐射安全许可证、竣工环保验收申报和辐射工作人员的辐射安全与防护知识培训、个人剂量监测等工作。

三、我厅委托省辐射环境监督站、芜湖市环保局负责你院的辐射安全监督执法工作。

四、请在医用电子直线加速器使用前，向我厅重新申请核发辐射安全许可证

环评批复落实情况见表 6-1

表 6-1 批复意见与落实情况对照表

序号	批复意见	现场调查结果	落实情况
1	<p>一、项目基本情况</p> <p>该项目包括</p> <p>（一）新建放疗中心项目。拟在芜湖市康复路 123 号院区 5 号楼东侧建设放疗中心，总投资约 400 万元。中心大楼地上、地下各一层，占地面积 425.5 平方米。地下一层建设医用电子直线加速器机房 1 间及辅助用房，将医院原医用电子直线加速器（最大 X 射线能量 10MeV）搬迁至此，地上一层建设办公室和模具室等房间。</p> <p>（二）退役原有医用电子直线加速器机房</p> <p>该项目建设符合辐射实践正当化的原则，对周边环境、公众和辐射工作人员的剂量水平均符合国家规定的标准，我厅同意项目建设。</p>	<p>1、本次验收一台最大射线能量为 10MV 医用直线加速器；机房位于地下负一层，地上一层建筑为办公室。加速器机房与原环评位置保持一致</p> <p>2、原加速器机房已委托有资质的单位进行监测，监测报告见附件。</p>	已落实
2	<p>二、项目建设、运营期间应重点做好的工作</p> <p>（一）加加强施工期环境管理，合理组织施工，机房混凝土应连续浇筑，密度不低于环评文件要求，保证建筑质量和防护效果。该项目建设地点周边均为你院现有诊疗区域，应严格控制施工场地、施工机械和车辆运输扬尘及施工噪声，按照《安徽省建筑工程施工扬尘污染防治规定》实行围挡封闭，减少地表裸露面，设置洒水降尘设施，有效降低项目建设过程中对周边环境、公众和医患的影响。放疗中心应选用低噪声设备，合理布设高噪声设备，采取减振、隔声、消声等措施，控制噪声影响。</p> <p>（二）原医用电子直线加速器搬迁后，需对机房内外的辐射环境水平进行监测，确保机房退役后无限制开放。</p> <p>（三）在我厅及芜湖市环保部门监督检查时，曾发现你院辐射工作人员清单中人员构成与工作性</p>	<p>1、原加速器机房已委托有资质的单位进行监测，监测报告见附件。</p> <p>2、重新编写了应急预案和医院的规章制度，明确岗位制度；已重新核发辐射安全许可证；所有辐射工作人员已参加辐射安全与防护知识培训，取得合格证书；辐射工作人员配备了个人剂量计，并定期送检</p>	已落实

	质不一致, 辐射事故应急预案针对性不强等情况。 你院应加强辐射安全管理, 建立责任明晰的医院、科室、工作人员三级管理体制, 按照法律法规的要求和时间节点做好核技术应用项目环境影响评价、辐射安全许可证、竣工环保验收申报和辐射工作人员的辐射安全与防护知识培训、个人剂量剂量监测等工作。		
3	三、我厅委托省辐射环境监督站、芜湖市环保局负责你院的辐射安全监督执法工作。 四、请在医用电子直线加速器使用前, 向我厅重新申请核发辐射安全许可证	已重新核发辐射安全许可证(皖环辐证【00050】), 并委托安徽美自然环境科技有限公司对加速器进行竣工环境保护验收。	已落实

6.2 辐射安全和防护管理

表 6-2 环境影响报告表辐射污染防治措施“三同时”的落实情况

项目	“三同时”措施		预期效果	验收结果	是否符合要求
辐射安全管理机构	辐射安全管理		已建立以院长为组长的方式领导及防护工作小组	已成立以院长陈斌为组长的安全防护领导小组(见附件)	是
辐射安全和防护措施	防治措施	医用直线加速器	按照环评报告中要求设计、建造	机房按照环评报告中要求设计、建造。加速器 X 射线能量不超过环评能量。	是
	安全措施(连锁装置、警示标志、工作指示灯等)		医用直线加速器机房拟设置门机连锁装置和对讲监视系统、摄像头监视系统、急停按钮; 工作场所外拟张贴警示标志、安装工作指示灯	医用直线加速器机房已设置门机连锁装置和对讲监视系统、摄像头监视系统、急停按钮; 工作场所外张贴警示标志、安装工作指示灯。	是
人员配备	辐射防护与安全培训和考核		辐射工作人员参加辐射安全与防护培训, 考核合格后上岗	医院 34 名辐射工作人员参加或即将参加辐射安全与防护培训, 并有 34 人已取得培训合格证书。	是

	个人剂量监测	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检，加强个人剂量监测，建立个人剂量档案	医院委托合肥金浩峰检测研究院有限公司进行个人剂量监测，未发现超过剂量限制数值。	
	职业健康检查	辐射工作人员应进行岗前、在岗、离岗职业健康检查，且周期不得超过两年。	医院于 2017 年对医院 34 名放射工作人员进行职业健康检查，未发现异常	是
监测仪器和防护用品	监测仪器	配备 X- γ 剂量率仪	已配备一台 X- γ 剂量率仪	是
	防护用品	配备防护服、防护围脖、铅屏风、铅围裙、铅背心、铅眼镜等防护用品	已配备防护服、防护围脖、铅屏风、铅围裙、铅背心、铅眼镜等防护用品	是
辐射安全管理制度	放射事故应急救援预案、放射源管理制度、肿瘤放射治疗操作基本规范、工作人员安全培训制度、放射防护制度、放射工作人员安全管理制度、室工作人员职责、成立放射领导及防护工作小组等制度	完善有关管理制度，操作规程，岗位职责，培训计划，监测方案，应急措施	已落实（见附件 8）	是

表 6-3 辐射工作人员个人体检、个人剂量和培训证书对照表

序号	姓名	体检时间	培训证书号	2017-2018 年度个人剂量累计 (mSv)	是否满足辐射工作要求
1	许启兵	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607083	0. 516	是
2	向崇武	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607079	0. 286	是
3	丁能宏	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607078	0. 904	是
4	梅光宝	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607084	1. 185	是
5	曹大媛	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607081	0. 246	是
6	程 鸣	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607082	0. 341	是

7	刘厚军	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607086	0. 307	是
8	胡丽丽	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607085	0. 226	是
9	陈娟	2017. 03. 20	皖 2014141095	0. 273	是
10	许青	2017. 03. 20	皖 2015041143	0. 292	是
11	阮元梓	2017. 03. 20	皖环辐培 B1703058	0. 123	是
12	华玉珍	2017. 03. 20	皖环辐培 B1716030	0. 104	是
13	刘欢	2017. 03. 20	皖环辐培 B1703060	0. 132	是
14	纪波	2017. 03. 20	皖环辐培 B1703059	0. 15	是
15	刘谊	2017. 03. 20	皖环辐培 B1719028	0. 189	是
16	朱炎	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607073	0. 248	是
17	徐 静	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607070	0. 15	是
18	杨 欢	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607076	0. 212	是
19	涂成华	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607072	0. 214	是
20	蔡 晔	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607077	0. 202	是
21	张晓峰	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607075	0. 244	是
22	周 浩	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607071	0. 507	是
23	谢自宏	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607074	0. 251	是
24	张毅	2017. 03. 20	皖 2014141096	0. 168	是
25	汪小荣	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607080	0. 188	是
26	杨凌飞	2017. 03. 20	皖环辐培 B1719026	0. 803	是
27	唐媛媛	2017. 03. 20	皖环辐培 B1719027	0. 32	是
28	方惠玲	2017. 03. 20	皖环辐培 B1703061	0. 131	是
29	章宏祥	2017. 03. 20	皖环辐培 B1612070	0. 054	是
30	周家砚	2017. 03. 20	皖环辐培 B1716031	0. 161	是
31	许利	2017. 03. 20	皖环辐培 B1719029	0. 269	是
32	王君	2017. 03. 20	皖环辐培 B1719030	0. 139	是
33	许忠强	2017. 03. 20	皖环辐培 B1703062	0. 076	是
34	钱为民	2017. 03. 20	皖环辐培 B1607087	0. 278	是

表 7 验收监测结论与建议

7.1 验收监测结论

(1) 皖南医学第二附属医院加速器搬迁项目落实了环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度、辐射安全许可制度。环评文件及环评批复文件要求已基本落实。

(2) 现场监测结果表明，加速器在最大运行工况下，机房周围各监测点位环境辐射水平小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

(3) 医院 34 名辐射工作人员已配备个人剂量剂，个人剂量监测由合肥金浩峰检测研究院有限公司测量。

(4) 现场检查表明医院医用电子直线加速器机房设置门机连锁装置和对讲监视系统、摄像头监视系统、急停按钮；工作场所张贴警示标志、安装工作指示灯。

(5) 现场检查结果表明，该医院辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全保卫制度、设备操作规程基本完善；制订了设备的操作规程、辐射事故应急预案；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备；医院辐射防护管理工作基本规范。

(6) 医院共有 34 名辐射工作人员，已进行辐射安全与防护培训且在有效期内，辐射工作人员于 2017 年度参加了职业健康检查，并参加个人剂量监测，建立个人剂量档案和职业健康档案。

综上所述，皖南医学院第二附属医院加速器机房搬迁项目基本符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，具备竣工验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

7.2 建议

加强人员管理，对辐射工作场所进行定期检测。并留存书面记录