

南扩一期工程核技术应用项目
(直线加速器部分)
竣工环境保护验收监测报告

建设单位： 首都医科大学宣武医院

编制单位： 北京科欣科技发展有限公司

编制日期： 2020 年 12 月 22 日

南扩一期工程核技术应用项目
(直线加速器部分)
竣工环境保护验收监测报告

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:于水

建设单位: 首都医科大学宣武医院	编制单位: 北京科欣科技发展有限公司
电话: 010- 83198353	电话: 010-83818920
邮编: 100053	邮编: 100039
地址: 北京市西城区长椿街 45 号	地址: 北京市丰台区丰台路 139 号 1 幢 219 室

目录

1 项目概况	1
2 验收依据	3
3 项目建设情况	5
4 辐射环境保护设施及措施要求	15
5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批决定	18
6 辐射安全与防护设施及辐射安全管理措施落实情况	22
7 验收监测	33
8 验收结论	41
附件 1：原北京市环境保护局对本项目的批复	43
附件 2：《辐射安全许可证》正副本复印件	47
附件 3-1：Synergy 机房验收检测报告	59
附件 3-2：Versa HD 机房验收检测报告	66

前 言

首都医科大学宣武医院（以下简称“医院”）是一所以神经科学和老年医学的临床与研究为特色，承担着医疗、教学、科研、预防、保健和康复任务的大型三级甲等综合医院。

医院于2015年8月委托原中国人民解放军军事医学科学院开展“南扩一期工程核技术应用”项目环境影响评价工作。该项目于2016年1月28日由原北京市环境保护局审批通过，批准文号为：京环审[2016]30号。

该项目位于北京市西城区长椿街45号南扩一期工程中国国际神经科学研究所及附属用房地下二层至地上八层，新增使用19台射线装置，其中直线加速器2台，DSA3台，DR、CT等Ⅲ类射线装置14台；在中国国际神经科学研究所地下一层新增使用1台头部伽玛刀，内含192枚Co-60源，单枚活度 $1.22\text{E}+12$ Bq，总活度 $2.33\text{E}+14$ Bq。

本次验收内容为上述项目中2台直线加速器部分的竣工环保验收。

医院于2020年5月完成了加速器机房建设和设备安装工作。医院于2020年7月24日重新申领了辐射安全许可证（京环辐证[D0017]），直线加速器获得使用许可，有效期至2022年8月21日。本项目于2020年7月至2020年9月进行调试，医院于2020年10月27日委托浙江建安检测研究院有限公司对2台直线加速器进行了环境保护验收监测。

根据原环境保护部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）和原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）等相关法律法规的要求，首都医科大学宣武医院委托北京科欣科技发展有限公司编写了验收报告，并自行组织南扩一期工程核技术应用项目部分内容（2台医用直线加速器）竣工环境保护验收。

1 项目概况

1.1 建设单位基本情况

首都医科大学宣武医院（以下简称“医院”）位于北京市西城区长椿街 45 号，是一所以神经科学和老年医学的临床与研究为特色，承担着医疗、教学、科研、预防、保健和康复任务的大型三级甲等综合医院。

医院在以医院综合实力为主体，神经科学和老年医学为特色的“一体两翼”发展格局下，各学科稳步发展。神经科学各分支学科不断发展壮大：神经内科是国家级重点学科，曾是中华医学会神经病学分会主任委员单位；神经外科及北京脑血管病中心是国家级重点学科主要参加单位；功能神经外科与运动障碍病治疗中心被国际权威机构命名为“卓越成就临床中心”，是国内该领域的领军团队；北京市神经内科会诊中心被誉为国内“终极诊断机构”；神经介入、神经病理、神经康复、神经医学影像、神经药理、神经生物化学、神经电生理、基因与细胞诊断、血管超声诊断等学科齐头并进，凝聚成为综合实力居国内领先地位、令海内外瞩目的神经科学集群。血管外科由我国血管外科学首席专家、中科院院士汪忠镐教授领衔，成为国内该学科领军团队之一。目前拥有国家级重点学科 2 个，国家重点培育学科 1 个，国家临床重点专科(项目)6 个，北京市临床重点专科 3 个。

医院拥有教育部重点实验室 1 个，国家工程实验室 1 个，北京市重点实验室 7 个，包括神经变性病教育部重点实验室、互联网医疗诊治技术国家工程实验室、中国国际神经科学研究所、北京功能神经外科研究所、北京市中西医结合神经病学研究所及中西医结合老年疾病研究所、首都医科大学中美神经科学联合研究所、神经病学研究所、脑血管病研究所、血管外科研究所、疼痛生物医学研究所、低氧医学研究所等机构。

本院是首都医科大学第一临床医学院，是国家临床教学培训示范中心、国家级实验实践教学示范中心、国家一流专业(临床医学)建设单位、国家“卓越医生教育培养计划试点单位、国家生命科学与技术人才培养基地、国家住院医师规范化培训示范基地、国家继续医学教育培训基地。学院 1988 年开始住院医师培训工作，2015 年成为北京市住院医师规范化培训十佳基地，每年住院医师结业考核通过率位居北京市前列，获得全国十佳培训基地管理者、优秀基地负责人、全国优秀专业基地主任。学院

每年完成国家级、市级继续教育项目 110 余项，“十一五”、“十二五” 获得北京市继续教育先进集体。

1.2 项目相关情况

本项目基本信息见表 1-1 所示。

表 1-1 项目基本信息

项目名称	南扩一期工程核技术应用
建设单位	首都医科大学宣武医院
项目建设地点	北京市西城区长椿街 45 号神经科学研究所附属用房地下二层
建设内容	在南扩一期工程中国国际神经科学研究所及附属用房地下二层至地上八层新增使用 19 台射线装置，其中直线加速器 2 台， DSA3 台， DR、CT 等III类射线装置 14 台(详见附件);在中国国际神经科学研究所地下一层新增使用 1 台头部伽玛刀，内含 192 枚 Co-60 源，单枚活度 1.22E+12 间，总活度 2.33E+14Bq。
建设项目性质	新建
环评报告表编制单位与完成时间	原中国人民解放军军事医学科学院，2015.12
环评报告表审批部门、文号、审批时间	原北京市环境保护局，京环审[2016]30 号，2016 年 1 月 28 日
开工、竣工和调试时间	开工时间：2016 年 2 月 1 日；竣工时间：2020 年 5 月 30 日；调试时间：2020.7-2020.9
重新申领辐射安全许可证时间	2020 年 7 月 24 日
验收工作的组织与启动时间	验收工作由医院医学工程处组织，启动时间 2019 年 10 月
验收范围与内容	项目所含的 2 台医用电子直线加速器。
环保验收监测单位	浙江建安检测研究院有限公司(CMA161101060970)
现场验收监测时间	2020 年 10 月 27 日

2 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

1. 《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号，2015年1月1日实施；
2. 《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日实施；
3. 《建设项目环境保护管理条例》，1998年11月29日国务院令第二五三号发布施行；2017年7月16日国务院令第六八二号修订，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》，2005年9月14日经国务院令第四四九号公布；2014年7月29日经国务院令第六五三号修改；2019年3月2日经国务院令第七零九号修改；
5. 关于发布《建设项目竣工环保验收暂行办法》的公告，国环规环评〔2017〕4号，2017年11月；
6. 原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）；
7. 《关于发布射线装置分类》的公告，原环境保护部 原国家卫生和计划生育委员会，公告2017年第66号。

2.2 建设项目竣工环保验收技术规范

1. 《建设项目竣工环境保护验收技术指南》，生态环境部公告，2018年第9号；
2. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；
3. 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第1部分：一般原则》(GBZ/T201.1-2007)；
4. 《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》(GBZ/T201.2-2011)；
5. 《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)。

2.3 其它相关文件

1. 原中国人民解放军军事医学科学院编制的《南扩一期工程核技术应用项目环境影响报告表》，2019年2月。
2. 原北京市环境保护局《关于南扩一期工程核技术应用项目环境影响报告表的批复》，京环审[2016]30号，2016年1月28日。

3. 浙江建安检测研究院有限公司检测出具的验收监测报告(GABG-CF20230816 和 GABG-CF15220105-4)。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及新建机房平面图

首都医科大学宣武医院位于北京市西城区长椿街 45 号宣武医院本部的南侧，其东侧为长椿街，南侧为广安门内大街，西侧为规划建设道路。

为了提高科研水平、改善就医环境，从 2008 年起开始南扩一期项目的建设。该工程是北京市政府支持的重点建设项目。该项目总投资 4.72 亿元，总占地面积约 4.7 万 m²，总建筑面积约 22 万 m²。南扩一期工程建设内容包括：中国国际神经科学研究所大楼及其附属用房、门急诊大楼和教学区。

宣武医院南扩一期工程项目根据临床疾病诊断和治疗工作的需要，拟配套建设医用电子直线加速器机房、头部伽玛刀机房、介入治疗中心以及 III 类射线装置等辐射工作场所，均设置在中国国际神经科学研究所大楼（以下简称研究所大楼）及其附属用房内。

医院以及南扩一期工程地理位置见图 3-1 所示，医院平面布局图见图 3-2 所示。



图3-1 医院以及南扩一期工程地理位置示意图

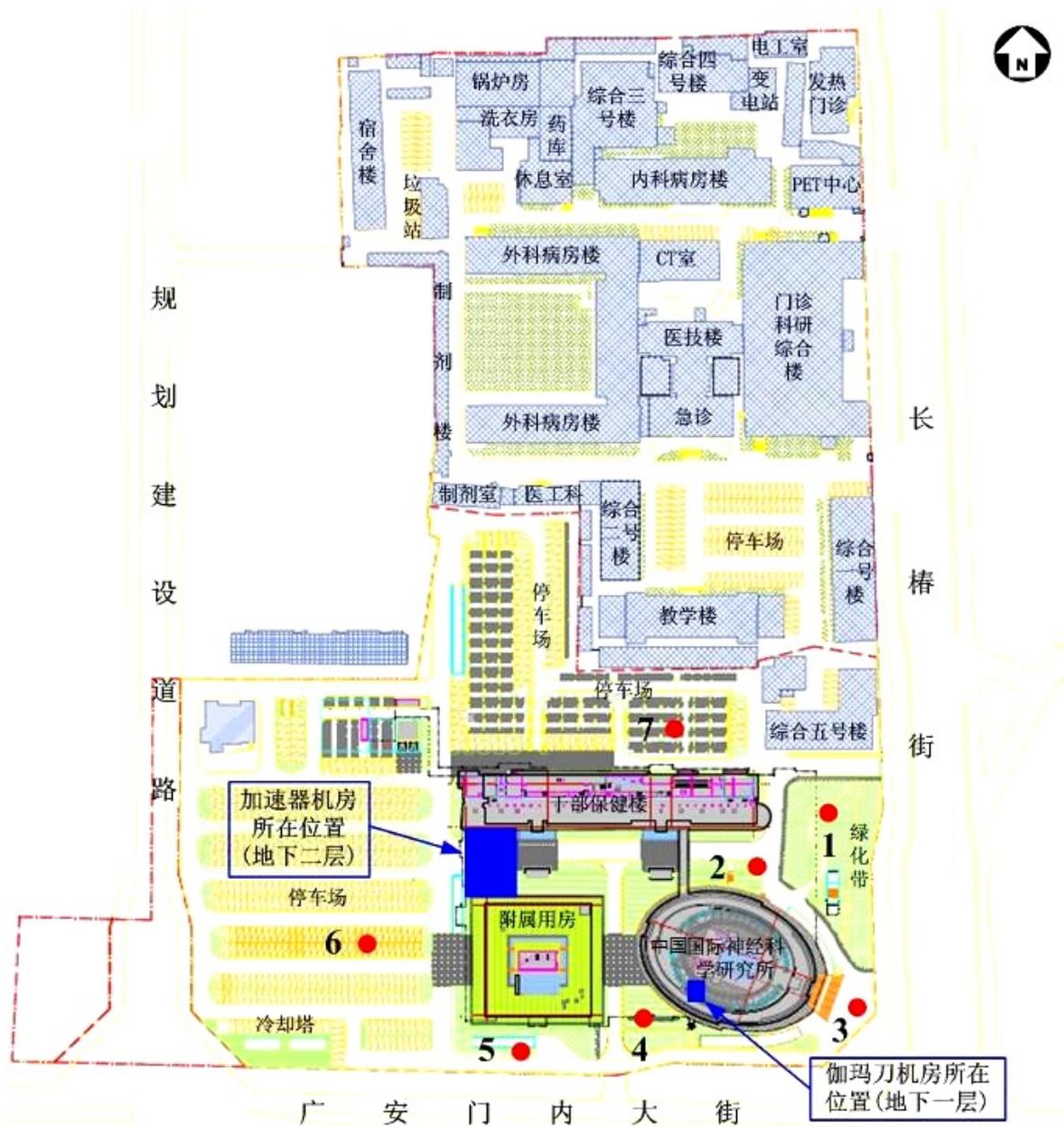


图 3-2 医院的平面布局及机房位置

本次验收的 2 台加速器平面布局及周围环境环境见图 3-3 所示。



图 3-3 地下二层加速器机房平面布局及周围环境示意图

放疗科 2 台加速器机房位于南扩一期工程—中国国际神经科学研究所大楼附属用房地下二层的西北角。西侧为土层，北侧为预留的 3#加速器机房，东侧为 CT 模拟定位区域和放射科区域等，南侧为地下车库，楼下为土层，楼上为院内空地。

3.2 本次验收的建设内容（环评批复）

本次验收为原北京市环境保护局批复（京环审[2016]30 号）的部分建设内容：在南扩一期工程中国国际神经科学研究所及附属用房地下二层新增使用直线加速器 2 台。

3.3 本项目设备参数及机房屏蔽情况

本项目直线加速器主要参数及其机房屏蔽设计情况见表 3-1、表 3-2。

表 3-1 直线加速器主要技术参数

生产厂家和型号	电子线能量	X 线能量	最大输出剂量率	照射野范围	机架旋转范围	泄漏率
医科达 Versa HD 型直线加速器	4/6/8/10/12/15 MeV	6/10MV	6MV: 1400cGy/min; 10MV: 2200cGy/min	主锥形准直器 27.8 度; 非对称准直器, 等中心最大 40cm x 40cm	360°, 顺时针和逆时针方向	X 线: ≤0.1%
						电子: ≤0.2%
						中子: ≤0.02%
医科达 Synergy 型直线加速器	4/6/8/10/12/15/18 MeV	6/10MV	600cGy/min	主锥形准直器 27.8 度; 非对称准直器, 等中心最大 40cm x 40cm	360°, 顺时针和逆时针方向	X 线: ≤0.1%
						电子: ≤0.2%
						中子: ≤0.02%
照射野: 普通放疗工况下, 等中心点处最大照射野 40cm×40cm; 调强适形放疗一般为 2cm×2cm。						

表 3-2 直线加速器机房屏蔽情况

加速器 1 室 (Synergy 机房)			
名称	环评设计方案	实际落实情况	备注
内部空间尺寸	南北长 6.7m, 东西宽 6.8m, 高 3.7m	与环评设计方案一致	
东侧墙壁	1.51m 砼	与环评设计方案一致	
西侧墙壁	迷道内墙 1.2m 砼, 迷道外墙北段 0.8m 砼、南段 1.15m 砼	与环评设计方案一致	
南侧墙壁	主屏蔽墙 2.8m 砼, 次屏蔽墙 1.87m 砼	在设计方案基础上, 主屏蔽墙加装 80mm 钢板。	屏蔽加强
北侧墙壁	主屏蔽墙 2.8m 砼, 次屏蔽墙 1.83m 砼	在设计方案基础上, 主屏蔽墙加装 160mm 钢板	屏蔽加强
屋顶	主屏蔽墙 2.9m 砼, 次屏蔽墙 1.7m 砼	与环评设计方案一致	
防护门	15mm 铅板+100mm 厚含硼 5% 石蜡+6mm 不锈钢的复合防护门	19mm 铅板+140mm 厚含硼 5% 石蜡+12mm 钢板+8mm 不锈钢。	屏蔽加强
加速器 2 室 (Versa HD 机房)			

名称	环评设计方案	实际落实情况	
内部空间尺寸	南北长 6.7m, 东西宽 6.8m, 高 3.7m	与环评设计方案一致	
东侧墙壁	迷道内墙 1.2m 砼, 迷道外墙北段 0.8m 砼、南段 1.15m 砼	在设计方案基础上, 迷道内墙北段加 2cm 厚铅砖 (铅砖南北宽度 2m), 另加 50mm 含硼 5% 聚乙烯板及 18mm 铅板 (铅板及含硼聚乙烯板南北宽度 1.5m)	屏蔽加强
西侧墙壁	1.51m 砼	与环评设计方案一致	
南侧墙壁	主屏蔽墙 2.8m 砼, 次屏蔽墙 1.87m 砼	在设计方案基础上, 主屏蔽墙加 80mm 钢板	屏蔽加强
北侧墙壁	主屏蔽墙 2.8m 砼, 次屏蔽墙 1.83m 砼	在设计方案基础上, 主屏蔽墙加 160mm 钢板	屏蔽加强
屋顶	主屏蔽墙 2.9m 砼, 次屏蔽墙 1.7m 砼	与环评设计方案一致	
防护门	15mm 铅板+100mm 厚含硼 5% 石蜡+6mm 不锈钢的复合防护门	20mm 铅板+100mm 厚含硼 5% 石蜡+3mm 钢板	屏蔽加强

3.4 项目工艺

(一) 工作原理

电子加速器核心部分的结构如图 9-1 所示。高压电源装置通过对三相线电压进行升压和整流滤波, 向调制器提供直流电压; 调制器的功能是向磁控管和电子枪提供具有特定宽度和幅度的高压脉冲。当加速器工作时, 调制器主触发电路触发主闸流管按照所设定的脉冲重复频率(PRF)导通和关断, 引起充、放电电路工作, 在脉冲变压器次级产生磁控管和电子枪所要求的两路高压脉冲。其中一路高压脉冲加到磁控管阴极, 引起磁控管震荡, 产生一个 42 μ s、频率约为 2998 MHz 的微波脉冲; 另一路脉冲高压脉冲加到电子枪的阴极, 使电子射入加速管。与此同时, 磁控管产生的微波脉冲经四端环流器馈入加速管, 由于自动频率控制(AFC)使磁控管的工作频率与加速管的频率色散特性有最好的配合, 在加速管内, 前向微波和反射波代数相加形成驻波, 这种波在空间上是恒定的, 但在时间上是震荡的, 即加速管的谐振腔内电场强度的大小和方向是变化的, 但其位置不变, 从而在加速管建立起电场梯度, 使射入加速管的电子被逐级加速、聚焦, 最后获得很高的能量; 高速电子轰击位于加速管末端的钨靶而产生 X 射线。加速后的高速电子直接或经转换为 X 射线后供放射治疗使用。

(二) 设备组成

医用电子直线加速器是利用微波电磁场加速电子，并使其具有直线轨道的一种装置，加速后的电子直接或经转换为 X 射线后供放射治疗用。

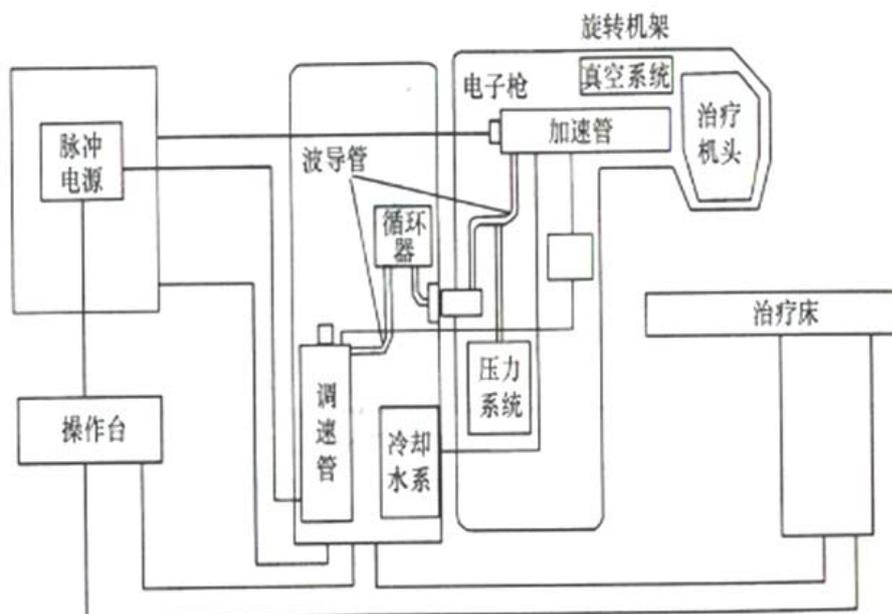


图 3-5 电子直线加速器结构示意图

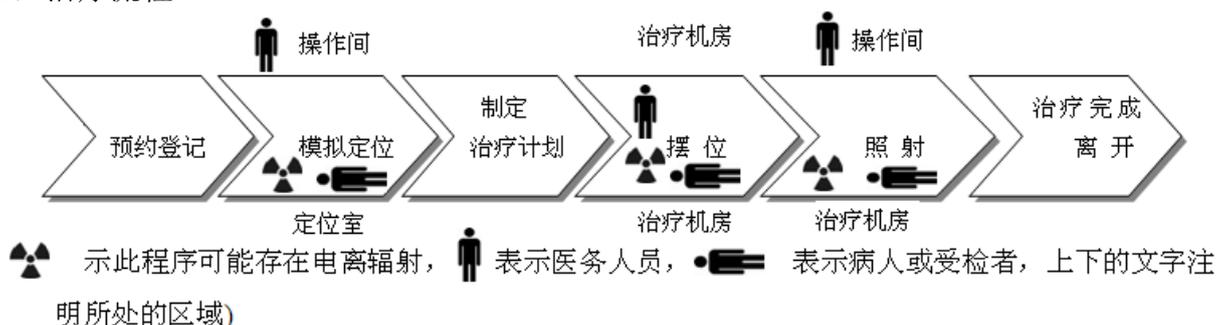
表 3-3 电子直线加速器性能参数

项目	设备名称
系统组成	产品由主机(等中心旋转机架、辐射头、治疗床、控制台)、水冷温控系统、电源和高压脉冲调制器、多叶准直器(MLC/Beam Modulator)，iViewGT 实时影像系统部分组成。



图 3-6 加速器设备外观图

(三) 治疗流程



典型的放射治疗工作流程如下：

适应症病人→普通模拟或 CT 模拟定位→制定治疗计划→引导病人到治疗床，检查摆位→工作人员离开治疗室，关闭防护门→出束治疗→治疗结束→打开防护门，协助病人下床离开。

(四) 工作负荷预计

1. 工作负荷：根据目前加班治疗的工作实际，按最大工作负荷 40 人次/天进行评价。每人“上床、摆位、照射、下床”平均时间约 6-8 分钟，全天完成 100 人次治疗，所需时间约 10h-13.3h。

2. 出束时间：按照 2Gy/人次，平均 2.5 野次/人，在常规治疗照射条件下，每野最大出束时间为 1.2min (3min/人次)，加速器日治疗出束时间 120min，年工作 250d，总出束时间为 500h。

3. 利用因子：常规治疗中，机头 90°、270°和 180°出束时间各占年工作量的 15%；机头向下(0°)出束时间占年工作量的 55%。考虑调强治疗的使用，本项目将机头 90°、270°和 180°出束时间的占比提高至 25%。

(五) 污染源项描述

1) 主要的放射性污染物

电子直线加速器运行时电子轰击靶物质产生韧致辐射（X 射线）。加速器运行产生的 X 射线贯穿辐射、泄露辐射和散射辐射进入外环境，对环境有一定的影响。

本项目 X 射线能量低于 10MV 的加速器，故无需考虑中子辐射及中子俘获 γ 射线。X 射线辐射只有在加速器运行时产生，停机后就消失。

2) 正常工况的污染途径

1. 当电子轰击靶时，与靶物质发生作用产生韧致辐射。
2. 可能产生的固废还有更换下来的废靶、退役时拆卸下来的废靶。
3. 治疗室空气在 X 射线的强辐射下，吸收能量并发生电离作用产生 O_3 、 NO 、 NO_2 、 NO_3 、 N_2O 、 N_2O_2 、 N_2O_4 、 N_2O_5 等有害气体。

3) 非正常情况的污染途径

1. 加速器发生控制系统故障或人员操作失误，使得人员受到误照。
2. 加速器发生控制系统故障或放疗参数设置错误，使得受检者受到大剂量照射。
3. 机房门机联锁装置故障，人员误入机房受到照射。

3.5 项目变动情况

建设内容与环评及批复一致，无变动。

3.6 本项目主要环境保护目标

放疗科 2 台加速器机房位于南扩一期工程——中国国际神经科学研究所大楼附属用房地下二层的西北角，参见图 3-2。周围 50m 范围的保护目标主要为医院医务人员、患者及周围公众，见表 3-4

表 3-4 本项目直线加速器机房周围 50m 范围内的保护目标

保护目标	方位	距离(m)	常居留人数
干保楼	北侧	6.5	200
停车场	北侧	40	10
附属用房	南侧	6.5	80
国际神经研究所	东南侧	45	300
院内空地	楼上	5	/

3.6. 辐射安全许可证情况

医院于 2020 年 7 月 24 日重新申领了辐射安全许可证（京环辐证[D0017]），有效期至 2022 年 8 月 21 日。许可种类和范围是：使用 I 类、II 类、V 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置，乙级非密封放射性物质工作场所。辐射安全许可证正副本及台帐复印件见附件 2。医院现有 3 台射线装置，如表 3-5 所示。

表 3-5 医院已许可使用的放射源

序号	核素	类别	总活度(贝可)/活度(贝可)×枚数	活动种类
1	Ge-68	V	1.52E+8×4	使用;
2	Ge-68	V	9.3E+7×3	使用;
3	Ge-68	V	1.33E+8×2	使用;
4	Co-60	II	1.22E+12×192	使用;

表 3-6 医院已许可使用的非密封放射性物质

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	活动种类
1	1.PET 中心	乙	N-13	3E+7	6E+11	使用;
2	15.核医学科	乙	N-13	2.78E+7	4.17E+11	使用;

	(二层)					
3	13.手术室(2)	乙	I-125 粒子源	2.37E+7	1.48E+11	使用;
4	1.PET 中心	乙	O-15	3E+7	6E+11	使用;
5	16.核医学科 (三层)	乙	Sr-89	7.4E+7	2.96E+10	使用;
6	15.核医学科 (二层)	乙	F-18	9.25E+7	2.31E+12	使用;
7	16.核医学科 (三层)	乙	Tc-99m	3.33E+8	8.33E+12	使用;
8	16.核医学科 (三层)	乙	Tl-201	2.22E+6	4.44E+10	使用;
9	1.PET 中心	乙	F-18	3.7E+8	9.25E+12	使用;
10	1.PET 中心	乙	C-11	3E+7	6E+11	使用;
11	15.核医学科 (二层)	乙	C-11	1.11E+7	1.67E+11	使用;
12	16.核医学科 (三层)	乙	I-131	3.7E+7	1.85E+10	使用;
13	16.核医学科 (三层)	乙	F-18	2.46E+7	1.42E+12	使用;

表 3-7 医院已许可使用的射线装置

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	SPECT/CT	III	2	使用;
2	X 线血管造影机	II	10	使用;
3	数字式摄影机	III	11	使用;
4	CT 机	III	6	使用;
5	移动式头颅 X 线 计算机体层摄影 机	III	1	使用;
6	回旋加速器	II	1	使用;
7	牙科摄影机	III	3	使用;
8	CT 模拟定位机	III	1	使用;
9	泌尿造影机	III	1	使用;
10	碎石透视机	III	1	使用;
11	骨密度仪	III	2	使用;
12	移动式 C 型臂	III	12	使用;
13	口腔 CT	III	3	使用;
14	PET/CT	III	1	使用;
15	移动式 X 线机	III	8	使用;
16	多功能造影机	III	1	使用;
17	数字乳腺摄影机	III	2	使用;
18	医用电子直线加 速器	II	2	使用;

4 辐射环境保护设施及措施要求

4.1 辐射安全防护设施具体要求（摘自环评文件）

1) 机房墙体和防护门有足够的屏蔽防护厚度，并设置迷道。机房周围人员经常停留位置的剂量率水平低于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

2) 将加速器机房及其配套工作场所划分成控制区和监督区：加速器机房为控制区，控制室和配套用房为监督区。

3) 在加速器防护门外设立放射性警告标志和中文警示说明。安装工作状态指示灯，并和设备出束关联。

4) 配备 UPS 不间断电源。当治疗过程中停电，UPS 自动供电能使计算机保留病人的治疗记录。

5) 安装电视监控、对讲系统，在治疗过程中能够观察病人状况，此外，也可以观察治疗室是否有人滞留。

6) 工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪。

7) 电动防护门具有防夹功能，停电时能够手动打开，使病人安全转移。

8) 治疗系统采用数字密码或者专用钥匙启动，有专人操作设备。

9) 门机安全联锁：只有当防护门关闭，设备才能启动出束；反之，如果照射过程中防护门打开，系统将自动停止出束。

10) 紧急停机按钮：紧急停机按钮安装在控制室的操作台上（1 个）、加速器设备上（1 个）、加速器治疗室的墙壁上（2 个）。紧急停止开关必须采用手动复位式，并带保护接地外壳。紧急停机按钮旁有中文说明。

11) 紧急开关门按钮：在防护门外旁侧安装关门按钮，在防护门内侧墙壁上安装开门按钮。紧急开门按钮旁有中文说明。

12) 治疗室内安装通风换气系统。换气次数不低于 4 次/h。

13) 安装固定式辐射剂量监测报警仪器。

14) 其他要求：治疗室安装应急照明装置，设火灾自动报警装置等。

4.2 辐射安全管理具体要求（摘自环评文件）

（一）辐射安全管理机构

医院设立有辐射安全与环境保护领导小组，对医院的辐射防护工作进行管理和技

术支持。组长由院长担任，全面负责医院的辐射防护监督和管理工作。管理小组将指定包括医务处、保卫处、医学工程处、放射科、PET 中心、介入中心等科（处）室的负责人或技术主管担任成员，承担所在部门执行辐射安全措施和制度的责任。管理小组下设办公室承担医院辐射安全管理的日常工作。具体名单见表 1-4 所示。

本项目涉及的辐射工作人员的辐射安全与防护培训、辐射工作人员的个人剂量监测，本项目涉及的辐射工作场所的安全管理、以及辐射工作场所监测和环境监测等工作，均由该辐射安全与环境保护领导小组负责实施。

（二）辐射安全管理规章制度

宣武医院依照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等相关条例和法规，结合医院实际情况，已制定一套相对完善的管理制度和操作规程，其中包括《辐射安全管理体系和岗位职责》、《操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员安全培训制度》、《台帐管理制度》、《辐射工作场所及环境监测方案》、《个人剂量监测和健康管理制度》、《放射性废物管理制度》、《放射性药物使用与管理制度》等规章制度，以及《辐射事故应急预案》，基本能够满足工作需要。

结合本项目（如直线加速器和伽玛刀等）的开展，医院将在申领辐射安全许可证前，组织相关人员完善相关制度，如操作规程、监测方案、辐射突发环境事件应急预案等，确保全部辐射工作有章可循。同时，组织各科室人员进行学习，确保大家依照规定安全使用放射性同位素和射线装置。

（三）工作场所及辐射环境监测

根据环保部 18 令的要求，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。

监测项目：X- γ 射线空气吸收剂量率；监测频次：1 次/年。

本项目涉及工作场所的监测布点：直线加速器机房的四周墙外、防护门外，以及机房楼上和楼下相应位置处。测量结果连同测量条件、测量方法和仪器、测量时间等一同记录并妥善保存，并根据标准要求，每年进行一次设备状态检测。

（四）个人剂量监测

从事放射工作的人员佩戴使用热释光个人剂量计。按每个季度一次的频度委托有资质的机构进行个人剂量检测。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）和《放射工作人员职业健康管理制办法》（卫生部令第 55 号）要求建立放射工作人员

个人剂量档案。

辐射工作人员进行个人剂量监测发现监测结果异常的（每季度超出 1.25mSv/a，或者显著高于同科室其他人员），应当立即核实和调查，并将有关情况进行文字记录。

（五）辐射工作人员培训

现有的从事辐射工作的人员、管理人员均通过了环保部门认可的单位组织的辐射安全与防护培训或复训，其中 7 名辐射工作人员通过了中级培训。

本项目（2 台直线加速器）拟新增配备 6 名辐射工作人员，在通过辐射安全与防护培训考核后持证上岗。

（六）辐射事故应急预案

医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，针对可能发生的人员意外放射性照射、放射源失控和放射性污染等，制定了辐射事故应急预案，每年组织一次全院应急演练。

（七）监测仪器和防护用品

医院拟为一期扩建核技术项目的实施购置 3 台便携式 X- γ 射线辐射仪和 6 台个人剂量报警仪，用于场所自行监测以及个人剂量报警，防止操作人员受到误照。此外，2 个直线加速器和 1 个伽玛刀机房各配置 1 台，机房内固定使用。

5 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批决定

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与承诺（摘自环评报告）

5.1.1 结论

(1) 实践的正当性。宣武医院现持有北京市环保局核发的《辐射安全许可证》（京环辐证[D0017]），许可使用 V 类放射源；使用 II、III 类射线装置，乙级非密封放射性物质工作场所。

根据临床疾病诊断和治疗工作需要，宣武医院南扩一期工程计划配置：1) 直线加速器、DSA、CT、DR 等共计 19 台射线装置，其中，II 类射线装置 5 台，III 类射线装置 14 台；2) 1 台伽玛刀，使用 I 类 ^{60}Co 密封放射源。

本项目使用的含源设备、射线装置，均是成熟的、常用的医疗手段，其使用过程中获得的利益远大于辐射效应可能造成的损害，全部符合辐射实践正当性原则的要求。

(2) 选址合理性。本项目涉及的所有辐射工作场所均位于已获北京市环保局同意建设的宣武医院南扩一期工程项目（批复为京环保监督审字〔2004〕247 号）的神经科学研究所大楼内。

医院在总体规划射线装置使用场所时，就充分考虑到了放射性同位素和射线装置使用场所的合理选址，既要便于各科室的使用，又利于放射性工作场所的集中管理，既要保障医护工作人员的身心健康，又要避免公众受到不必要的照射。如在神经科学研究所大楼地下一层集中设置了 3 个 DSA 机房，在地下二层集中设置 3 个放疗机房（其中一个预留）、10 个 III 类射线装置机房，在研究所大楼的七层和八层手术室内使用移动式射线装置。

(3) 本项目周围辐射环境现状调查结果表明：评价区环境 γ 辐射剂量水平与北京市的环境 γ 辐射剂量率水平基本一致，属于正常本底水平。

(4) 辐射屏蔽能力分析。根据项目辐射工作场所设计文件和辐射安全防护技术措施分析可知，操作放射性物质场所和射线装置机房建筑的辐射屏蔽能力满足辐射防护安全要求。辐射工作区布局、工作流程和辐射安全设施、防护器材配置计划符合辐射安全管理要求。

(5) 加速器运行所致工作人员和公众的辐射剂量最大值分别是 $30.8\mu\text{Sv/a}$ 和 $12.9\mu\text{Sv/a}$ ，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的剂量限值要求，满足本评价提出的人员受照剂量约束值要求。

(6) 伽玛刀运行时机房周围辐射剂量率附加值不超过 $0.50\mu\text{Sv/h}$ ，满足本评价建议的加速器机房周围辐射剂量率控制水平要求。伽玛刀运行所致工作人员和公众的辐射剂量最大值分别是 1.25mSv/a 和 $14.4\mu\text{Sv/a}$ ，满足本评价提出的人员受照剂量约束值要求。放射源的加装和倒装工作由持有使用 I 类放射源许可证的供货厂家（医科达（上海）医疗器械有限公司）负责完成。

(7) DSA 介入人员的年最大受照剂量为 2.70mSv ，低于为工作人员设定的 5mSv 的剂量约束值；周围公众的年最大受照剂量约不足 $7.0\mu\text{Sv}$ ，低于设定的公众的 $100\mu\text{Sv}$ 的剂量约束值。

(8) 本项目涉及的 14 台 III 类射线装置，预计其运行后对医护人员以及周围公众的影响是十分轻微的。

(9) 放射性“三废”产生及排放。DSA 和 III 类射线装置在使用过程不会产生放射性废水、废气和固体放射性废物。直线加速器在使用过程中，通常几年才产生 1 个废靶，经有资质单位检测，若无放射性，将按普通物品处理，反之，将按放射性废物送往北京市放射性废物暂存库。本项目加速器最大能量 10MV ，不考虑中子所致部件活化和感生放射性问题。

(10) 伽玛刀设备使用的 ^{60}Co 密封源更换退役时，退回原供应商，对环境影响轻微。

(11) 针对含源设备、射线装置工作场所，均制定了污染防治措施。主要有：

a. 放射工作场所采取防电离辐射工程屏蔽措施。

b. 放射工作场所实行分区管理，射线装置机房和放射性物质操作场所设为控制区，在出入口张贴电离辐射警告标志、中文警示说明、工作状态指示灯或门禁系统，严格限制非工作人员和非受检人员进入。

c. 医院建有较完善的安保系统。伽玛刀机房安装防盗门，红外报警和视频监控与院内安保系统联网。

d. 配备有满足需要的辐射防护用品、辐射报警和辐射检测设备。

e. 射线装置机房设有通风系统，防止臭氧累积。

(12) 建立辐射安全管理机构、制度和安全操作规程。项目单位已设立辐射安全与环境保护领导小组，负责全院辐射安全管理和监督工作。该院制定有放射诊疗操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、辐射事故应急预案、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度和废物处置制度等。

(13) 辐射工作人员培训及安全管理。医院已制定了放射工作人员培训、剂量监测和健康体检制度。辐射工作人员需要增加，将通过专业技术培训和辐射防护与安全培

训后，持证上岗。

综上所述，宣武医院南扩一期工程核技术应用项目开展临床疾病的诊疗工作，符合辐射实践正当性原则的要求。该项目相应的辐射安全制度和辐射防护措施基本可行，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，该建设项目是可行的。

5.1.2 承诺

- 1) 绝不容许弄虚作假、绝不容许违规操作等违反相关环保法律法规要求的行为。
- 2) 遵守辐射安全与辐射环境保护的法律、法规，执行有关技术要求，不断完善管理制度，落实管理责任。进一步加强全院的辐射安全（放射性同位素和射线装置）的管理。
- 3) 按《放射性同位素与射线装置安全与防护管理办法》(环保部 18 号令)的有关要求开展个人剂量监测、工作场所监测和环境监测工作。
- 4) 采购符合国家和行业技术标准的设备及防护用品。
- 5) 配备满足工作需要的，具有相应放射诊疗资质的医技工作人员。
- 6) 加强辐射工作人员管理，对培训期将满需再培训和本项目拟新增的辐射工作人员进行辐射防护培训，培训合格后，持证上岗。
- 7) 与放射源供货单位签订废源返回协议，伽玛刀更换的废源返回供源厂家
- 8) 项目投入运行后三个月内申请环保竣工验收。
- 9) 及时办理变更辐射安全许可内容手续。

5.2 原北京市环境保护局对本项目的批复内容

原北京市环境保护局关于南扩一期工程核技术应用项目环境影响报告表的批复（京环审〔2019〕36号，2016年1月28日，见附件1）：

一、拟建项目位于西城区长椿街45号，内容为在南扩一期工程中国国际神经科学研究所及附属用房地下二层至地上八层新增使用19台射线装置，其中直线加速器2台，DSA 3台，DR、CT等III类射线装置14台(详见附件)；在中国国际神经科学研究所地下一层新增使用1台头部伽玛刀，内含192枚Co-60源，单枚。活度 $1.22E+12$ 间，总活度 $2.33E+14Bq$ 。项目总投资9600万元，主要环境问题是辐射安全和防护问题，在落实报告表和本批复的各项环保措施后，从环境保护角度分析可行，同意实施。

二、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，拟建项目公众剂量约束值执行 0.1mSv/a，使用 II 类射线装置和头部伽玛刀的职业照射剂量约束值执行 5mSv/a，其余项目职业照射剂量约束值执行 2mSv/a。

三、你单位须对新增辐射工作场所实行分区管理，在主要位置设置明显的放射性标志、工作状态指示和中文警示说明，配置门机联锁、门控制开关、紧急停机按钮、剂量率监控、防护用品等各种有效的防护和安全措施，做到防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。增配固定、便携剂量率仪各 3 台、个人剂量报警仪 6 台，开展场所辐射水平监测。

四、你单位须完善新增项目的辐射安全管理规章制度体系，特别是伽玛刀用放射源倒装和处置的操作规程和 workflow，卡源及人员误照射事故的应急预案等。须确保伽玛刀安装调试和放射源倒装、处置单位持有相应辐射安全许可，放射源倒装、处置前，提前一周将实施方案书面报告我局。拟新增的 32 名辐射工作人员须参加辐射安全与防护培训，进行个人剂量监测。规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制。

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，你单位据此批复文件并满足相关条件办理辐射安全许可证增项手续后，相关设备方可使用。项目竣工后三个月内须办理环保验收手续。

6 辐射安全与防护设施及辐射安全管理措施落实情况

6.1 放射性工作场所辐射屏蔽设计完成情况

直线加速器机房安全与防护设施设计要求见表 6-1。直线加速器机房辐射安全与防护设施/措施落实实物照片见表 6-2 和表 6-3 所示。

表 6-1 直线加速器机房安全与防护设施设计要求

序号	项目	检查内容	设计建造	验收状态
1*	A 控制台及安全联锁	防止非工作人员操作的锁定开关	√	控制台专用钥匙
2*		控制台有紧急停机按钮	√	1 个急停开关
3*		视频监控与对讲系统	√	7 路闭路监测系统, 1 路对讲系统
4*		治疗室门与高压联锁	√	门机联锁系统
5*	B 警示装置	入口电离辐射警告标志	√	标准电离辐射标志
6*		入口有加速器工作状态显示	√	工作状态指示灯
7*		工作场所分区及标识	√	设控制区和监督区标识
8*	C 治疗室紧急设施	屏蔽门内开门按钮	√	机房内设开门按钮
9		治疗室门防夹人装置	√	具有防夹功能和停电手动开启功能
10*		紧急照明或独立通道照明系统	√	设置紧急照明系统
11*		治疗室内有紧急停机按钮	√	机房内 4 个, 控制台、迷道入口处各 1 个
12*		治疗床有紧急停机按钮	√	手控盒 1 个, 治疗床 2 个
13	D 监测设备	治疗室内固定式剂量报警仪	√	每间机房配置 1 台
14*		便携式辐射监测仪器仪表	√	配置 1 套
15*		个人剂量报警仪	√	每间机房配置 2 台
16*		个人剂量计	√	每人 1 个
17*	E	个人辐射防护用品	√	配备铅衣 1 套
18	其它	通风系统	√	独立通风系统

表 6-2 辐射安全与防护设施落实情况

序号	环评报告及其批复要求	落实情况
1	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标	根据本项目实测结果, 保守估计, 本项目加速器设备所致公众的年受照剂量最高为 0.057mSv, 满足本项目设定的 0.1mSv/a 的剂量约束要求。本项目所致职业人员的年受照

	<p>准))(GB18871-2002)和环评报告表预测, 拟建项目公众剂量约束值执行 0.1mSv/a, 使用II类射线装置和头部伽玛刀的职业照射剂量约束值执行 5mSv/a (环评批复要求)。</p>	<p>剂量最高为 0.115mSv, 满足本项目设定的 5mSv/a 的剂量约束要求。</p>
<p>2</p>	<p>你单位须对新增辐射工作场所实行分区管理, 在主要位置设置明显的放射性标志、工作状态指示和中文警示说明, 配置门机联锁、门控制开关、紧急停机按钮、剂量率监控、防护用品等各种有效的防护和安全措施, 做到防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射 (环评批复要求)。</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;">   </div> <p style="text-align: center;">Synergy 加速器机房 (机房为控制区, 控制室为监督区)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;">   </div> <p style="text-align: center;">Versa HD加速器机房 (机房为控制区, 控制室为监督区)</p> </div>



加速器1室（Synergy机房）警示灯、电离辐射标志



加速器2室（Versa HD机房）



控制台闭路监视系统、对讲装置以及钥匙开关



治疗室、迷道、以及设备间闭路监视摄像头（机房门外1个、迷道内入口1个、机房内5个），机房无四角。





防护门红外感应防夹装置



手动开门装置



控制台紧急停机按钮



治疗床紧急停机按钮



迷道入口紧急停机开关

防护门内紧急开门按钮



治疗室紧急停机开关



控制室紧急停机开关

设备间紧急停机开关

控制台、治疗床以及机房内急停按钮和紧急开门按钮

(每个机房设置了10个紧急停机开关，其中机房内4个，手控盒1个，治疗床2个；控制台、迷道入口处、控制室各1个)



机房内排风口

(机房通风设施设有2个送风口和2个排风口，送风口设在机房顶部靠近迷路墙的两角位置，出风口设在与送风口对角的距离地面15cm处)



配备UPS不间断电源



治疗室安装应急照明装置，设火灾自动报警装置等

3	增配固定、便携剂量率仪各 3 台、个人剂量报警仪 6 台，开展场所辐射水平监测（环评批复要求）。	<p>医院按照环评及批复要求，配置了必要的辐射监测与报警设备：个人剂量报警仪 6 台（放疗科 4 台，伽玛刀室 2 台），固定式剂量率仪 3 台（2 间加速器机房和 1 间伽玛刀机房），便携式剂量率 4 台（伽玛刀室、加速器室、介入中心和放射科各 1 台），具体见下表。</p> <p style="text-align: center;">已配置的辐射监测仪器和剂量报警仪</p> <table border="1" data-bbox="593 474 1404 1326"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>仪器名称</th> <th>型号</th> <th>购置日期</th> <th>数量</th> <th>使用科室</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>个人剂量报警仪</td> <td>RAD-60s</td> <td>2019-04-15</td> <td>2</td> <td>伽玛刀室</td> <td>新增</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>电离室巡测仪</td> <td>FLUKE 451P</td> <td>2020-01-19</td> <td>1</td> <td>伽玛刀室</td> <td>新增</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>固定辐射环境监测仪</td> <td>RJ-21</td> <td>2020-01-19</td> <td>1</td> <td>伽玛刀室</td> <td>新增</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>电离室巡测仪</td> <td>451B-DE-SI-RYR</td> <td>2009-07-02</td> <td>1</td> <td>介入中心</td> <td>调配</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>电离室巡测仪</td> <td>RTI Survey Meter</td> <td>2014-05-06</td> <td>1</td> <td>医工科</td> <td>新增</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>固定式辐射监测仪</td> <td>YC-HM186</td> <td>2019-01-15</td> <td>2</td> <td>放射治疗科</td> <td>新增</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>电离室巡测仪</td> <td>FLUKE 451P</td> <td>2019-01-15</td> <td>1</td> <td>放射治疗科</td> <td>新增</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>个人剂量报警仪</td> <td>芬兰 Mirion RAD-60s</td> <td>2019-04-15</td> <td>4</td> <td>放射治疗科</td> <td>新增</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：6，7，8 为本项目验收包含的监测设备</p>	序号	仪器名称	型号	购置日期	数量	使用科室	备注	1	个人剂量报警仪	RAD-60s	2019-04-15	2	伽玛刀室	新增	2	电离室巡测仪	FLUKE 451P	2020-01-19	1	伽玛刀室	新增	3	固定辐射环境监测仪	RJ-21	2020-01-19	1	伽玛刀室	新增	4	电离室巡测仪	451B-DE-SI-RYR	2009-07-02	1	介入中心	调配	5	电离室巡测仪	RTI Survey Meter	2014-05-06	1	医工科	新增	6	固定式辐射监测仪	YC-HM186	2019-01-15	2	放射治疗科	新增	7	电离室巡测仪	FLUKE 451P	2019-01-15	1	放射治疗科	新增	8	个人剂量报警仪	芬兰 Mirion RAD-60s	2019-04-15	4	放射治疗科	新增
序号	仪器名称	型号	购置日期	数量	使用科室	备注																																																											
1	个人剂量报警仪	RAD-60s	2019-04-15	2	伽玛刀室	新增																																																											
2	电离室巡测仪	FLUKE 451P	2020-01-19	1	伽玛刀室	新增																																																											
3	固定辐射环境监测仪	RJ-21	2020-01-19	1	伽玛刀室	新增																																																											
4	电离室巡测仪	451B-DE-SI-RYR	2009-07-02	1	介入中心	调配																																																											
5	电离室巡测仪	RTI Survey Meter	2014-05-06	1	医工科	新增																																																											
6	固定式辐射监测仪	YC-HM186	2019-01-15	2	放射治疗科	新增																																																											
7	电离室巡测仪	FLUKE 451P	2019-01-15	1	放射治疗科	新增																																																											
8	个人剂量报警仪	芬兰 Mirion RAD-60s	2019-04-15	4	放射治疗科	新增																																																											



固定监测仪探头(安装在机房内)



固定监测仪主机(安装在控制室内)



2 台固定式, 1 台便携式剂量率以及 4 台个人剂量报警仪

4 你单位须完善新增项目的辐射安全管理规章制度体系, 特别是伽玛刀用放射源倒装和处置的操作规程和 workflow, 卡源及人员误照射事故的应急预案等(环评批复要求)。

医院已经设置了辐射安全防护管理小组(见下表), 作为专门管理机构, 并指定了专人负责辐射安全与防护管理工作, 已落实了安全责任制。

放射防护与辐射安全管理领导小组

序号	人员类别	姓名	性别	职务或职称	工作部门	专/兼职
1	负责人	赵国光	男	院长	院办	兼职
2	辐射防护负责人	吴英锋	男	副院长	院办	兼职
3	成员	徐建堃	男	主任	放射治疗科	兼职
4	成员	郭秀海	男	处长	科研处	兼职
5	成员	卢洁	女	主任	放射科	兼职
6	成员	董硕	女	高工	医学工程处	专职
7	成员	白玫	女	副处长	医学工程处	兼职
8	成员	宋庆斌	男	技师长	介入中心	兼职
9	成员	张鸿祺	男	主任	神经外科	兼职
10	成员	吴航	男	处长	医学工程处	兼职
11	成员	齐向东	男	技师长	放射科	兼职
12	成员	欧彤文	男	主任	泌尿外科	兼职
13	成员	刘婷	女	护士长	中心手术室	兼职
14	成员	梁志刚	男	主任	核医学科	兼职
15	成员	王欣	女	副处长	医务处	兼职

16	成员	沈芳妮	女	助研	医务处	专职
17	成员	李小莹	女	处长	医务处	兼职
18	成员	侯志勇	男	处长	保卫处	兼职
20	成员	褚熙	女	主任	健康管理科	兼职
21	成员	焦力群	男	主任	介入中心	兼职

医院已经制定有相应的辐射安全防护制度，包括有：辐射安全管理制度、从业人员辐射安全培训制度、岗位职责、各项操作规程、设备检修维护制度、辐射安全和防护保卫制度、放射性同位素和射线装置台帐管理制度、放射性废物管理制度、环境监测及个人剂量监测制度，以及辐射事故应急预案等。



本项目增加了II类射线装置的使用种类。医院已补充新增直线加速器的操作规程，完善了监测方案，将新场所纳入

		监测范围，并严格执行各项规章制度。																																																																								
5	须确保伽玛刀安装调试和放射源倒装、处置单位持有相应辐射安全许可，放射源倒装、处置前，提前一周将实施方案书面报告我局（环评批复要求）。	伽玛刀尚未装源，该部分内容另外验收。																																																																								
6	拟新增的 32 名辐射工作人员须参加辐射安全与防护培训，进行个人剂量监测（环评批复要求）。	<p>依据环评文件，本项目 32 名辐射工作人员分别为：加速器 6 人，伽玛刀 3 人，介入中心 9 人，放射科 14 人。本次验收的加速器项目新增了 6 名辐射工作人员，现有辐射工作人员 11 名，满足环评及批复要求。</p> <p style="text-align: center;">加速器室配备的辐射工作人员</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>姓名</th> <th>类别</th> <th>辐射培训证号</th> <th>培训/复训时间</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>徐建堃</td><td>医师</td><td>A1944111</td><td>2019-12-04</td><td>新增</td></tr> <tr><td>2</td><td>高莹</td><td>医师</td><td>A1944110</td><td>2019-12-04</td><td>新增</td></tr> <tr><td>3</td><td>赵永瑞</td><td>医师</td><td>A1944107</td><td>2019-12-04</td><td>新增</td></tr> <tr><td>4</td><td>侯东梅</td><td>物理师</td><td>A1944109</td><td>2019-12-04</td><td>新增</td></tr> <tr><td>5</td><td>殷旭君</td><td>物理师</td><td>A1944115</td><td>2019-12-04</td><td>原有</td></tr> <tr><td>6</td><td>张秋杭</td><td>技师</td><td>B1705029</td><td>2017-03-11</td><td>新增</td></tr> <tr><td>7</td><td>党雅芳</td><td>技师</td><td>A1944108</td><td>2019-12-04</td><td>新增</td></tr> <tr><td>8</td><td>李晶晶</td><td>技师</td><td>A1944119</td><td>2019-12-04</td><td>原有</td></tr> <tr><td>9</td><td>尹硕宇</td><td>技师</td><td>A1944118</td><td>2019-12-04</td><td>原有</td></tr> <tr><td>10</td><td>陈俊政</td><td>技师</td><td>A1944121</td><td>2019-12-04</td><td>原有</td></tr> <tr><td>11</td><td>马媛媛</td><td>技师</td><td>A1944120</td><td>2019-12-04</td><td>原有</td></tr> </tbody> </table> <p>环评报告要求加速器项目新增 6 名辐射工作人员，实际新增 11 名，满足批复要求。</p>	序号	姓名	类别	辐射培训证号	培训/复训时间	备注	1	徐建堃	医师	A1944111	2019-12-04	新增	2	高莹	医师	A1944110	2019-12-04	新增	3	赵永瑞	医师	A1944107	2019-12-04	新增	4	侯东梅	物理师	A1944109	2019-12-04	新增	5	殷旭君	物理师	A1944115	2019-12-04	原有	6	张秋杭	技师	B1705029	2017-03-11	新增	7	党雅芳	技师	A1944108	2019-12-04	新增	8	李晶晶	技师	A1944119	2019-12-04	原有	9	尹硕宇	技师	A1944118	2019-12-04	原有	10	陈俊政	技师	A1944121	2019-12-04	原有	11	马媛媛	技师	A1944120	2019-12-04	原有
序号	姓名	类别	辐射培训证号	培训/复训时间	备注																																																																					
1	徐建堃	医师	A1944111	2019-12-04	新增																																																																					
2	高莹	医师	A1944110	2019-12-04	新增																																																																					
3	赵永瑞	医师	A1944107	2019-12-04	新增																																																																					
4	侯东梅	物理师	A1944109	2019-12-04	新增																																																																					
5	殷旭君	物理师	A1944115	2019-12-04	原有																																																																					
6	张秋杭	技师	B1705029	2017-03-11	新增																																																																					
7	党雅芳	技师	A1944108	2019-12-04	新增																																																																					
8	李晶晶	技师	A1944119	2019-12-04	原有																																																																					
9	尹硕宇	技师	A1944118	2019-12-04	原有																																																																					
10	陈俊政	技师	A1944121	2019-12-04	原有																																																																					
11	马媛媛	技师	A1944120	2019-12-04	原有																																																																					
7	规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制（环评批复要求）。	已上报 2019 年度的年度评估报告，并落实了安全责任制。																																																																								

8	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，你单位据此批复文件并满足相关条件办理辐射安全许可证增项手续后，相关设备方可使用（环评批复要求）。	医院于 2020 年 7 月重新申领了辐射安全许可证（京环辐证[D0017]），本次验收的 2 台直线加速器均已获得使用许可，满足运行条件。
---	--	--

7 验收监测

2020年3月14日，首都医科大学宣武医院委托浙江建安检测研究院有限公司对其2间直线加速器机房进行了辐射防护监测，检测报告见附件3。

7.1 验收执行标准

依照环评报告和环评批复，本次验收对公众、职业人员的剂量约束值，直线加速器机房实体屏蔽外30cm处的辐射剂量率水平执行下列标准：

(1) 公众照射剂量约束值执行0.1mSv/a，直线加速器职业人员的剂量约束值执行5mSv/a。

(2) 直线加速器机房实体屏蔽外(包括防护门、屋顶)30cm处的剂量率，均采用2.5 μ Sv/h为剂量率控制水平。

7.2 验收监测内容

检测内容为：工作场所X射线、中子。

7.3 质量保证和质量控制

检测单位：浙江建安检测研究院有限公司通过了计量认证(CMA 161101060970)，所检测项目为通过了计量认证的项目，并在有效期内。

检测、评价依据：《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第1部分：一般原则》(GBZ/T201.1-2007)；《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》(GBZ/T201.2-2011)；《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)。

检测仪器：451P便携式X、 γ 射线巡测仪，LB123/中子剂量当量仪，QDF-6/风速仪。上述仪器均通过计量检定，并在有效期内。

检测人员进行了设备检测技术培训，持有合格证书，具有相应的能力。

7.4 运行工况

首都医科大学宣武医院具备验收条件，竣工验收检测是在竣工完成后的调试阶段进行的，具体见表7-1。

表 7-1 验收监测的射线装置基本情况表

型号/名称	台数	类别	检测工况	所在场所
Synergy 型 医用电子直线加速器	1	II	10MV X 射线，剂量率 6.0Gy/min，照射野： 40cmX 40cm	南扩一期工程地 下二层 Synergy 加 速器机房

Versa HD 型 医用电子直线加速器	1	II	10MV X 射线，剂量率 14.4Gy/min，照射野： 40cmX 40cm	南扩一期工程地 下二层 Versa HD 加速器机房
-------------------------	---	----	--	----------------------------------

7.5 辐射监测点位

监测点位见图 7-1，监测点位包括直线加速器机房周围（墙外、防护门外 30cm 处）、楼上毗邻场所。

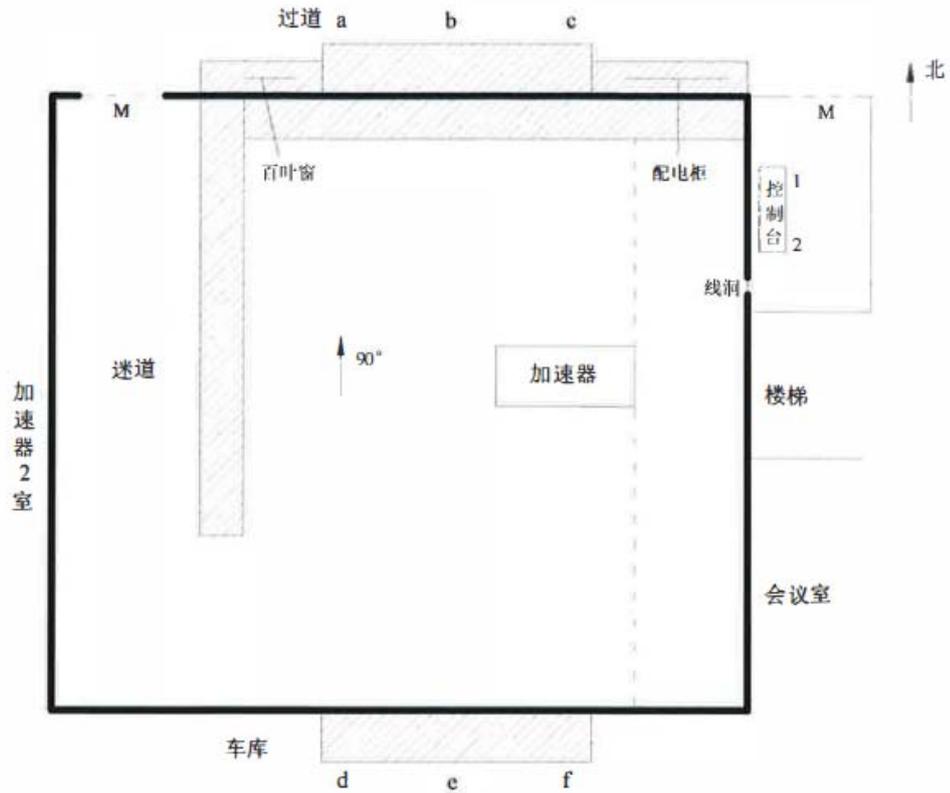


图7-1 Synergy直线加速器机房检测点位示意图

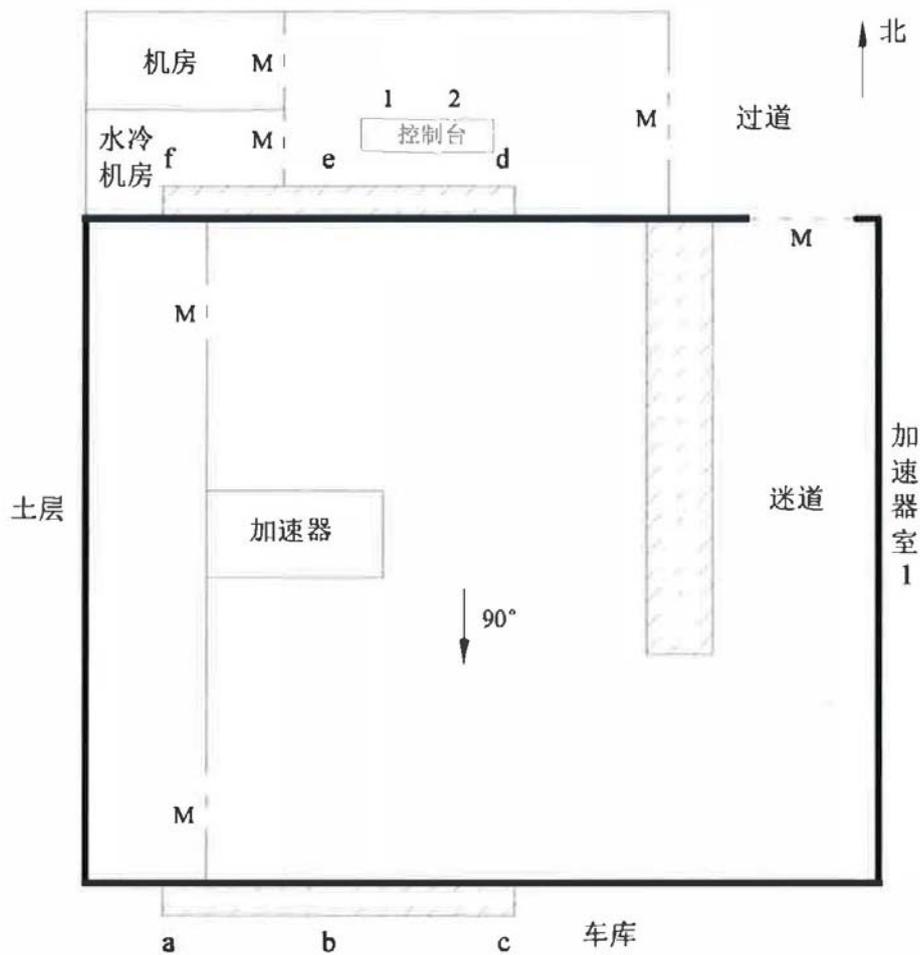


图7-2 Versa HD直线加速器机房检测点位示意图

7.6 监测结果达标情况

直线加速器机房周围的剂量率水平检测结果见表 7-2。

表 7-2 Synergy 直线加速器机房周围的 X- γ 辐射剂量率检测结果

序号	监测点位置	检测条件	监测结果 ($\mu\text{Sv/h}$)
1	机架偏转 0° ，东墙外 30cm(控制室)	准直器角度 0° ， 等中心放置模体	0.16~0.18
2	机架偏转 0° ，东墙外 30cm(楼梯间)		0.16~0.18
3	机架偏转 0° ，东墙外 30cm(会议室)		0.16~0.18
4	机架偏转 0° ，东墙线洞外 30cm		0.17
5	机架偏转 0° ，南墙外 30cm		0.15~0.19
6	机架偏转 0° ，西墙外 30cm		0.15~0.18
7	机架偏转 0° ，北墙外 30cm		0.15~0.19
8	机架偏转 0° ，北墙百叶窗外 30cm		0.16
9	机架偏转 0° ，北墙配电柜外 30cm		0.16
10	机架偏转 0° ，防护门外侧 30cm		1.21~1.73
11	机架偏转 90° ，北墙外 30cm	准直器角度 45° ，等中心无 模体	0.14~0.20
12	机架偏转 90° ，北墙外 30cm(a 点)		0.20
13	机架偏转 90° ，北墙外 30cm(b 点)		0.19
14	机架偏转 90° ，北墙外 30cm(c 点)		0.17

15	机架偏转 90°，北墙百叶窗外 30cm		0.14
16	机架偏转 90°，北墙配电柜外 30cm		0.17
17	机架偏转 270°，南墙外 30cm	准直器角度 45°，等中心无 模体	0.14~0.20
18	机架偏转 270°，南墙外 30cm(d 点)		0.20
19	机架偏转 270°，南墙外 30cm(e 点)		0.17
20	机架偏转 270°，南墙外 30cm(f 点)		0.16
21	机架偏转 180°，顶盖上方 30cm		0.14~0.17
22	机架偏转 90°，防护门外侧 30cm	准直器角度 45°，等中心放 置模体	1.13~1.56
13	机架偏转 270°，防护门外侧 30cm		1.06~1.48
24	机架偏转 180°，防护门外侧 30cm		1.14~1.40
25	机架偏转 0°，工作人员操作位 1		0.17
26	机架偏转 0°，工作人员操作位 2		0.16
	本底		(<0.12)~0.14

注：检测条件：6MV，600cGy/min，照射野40cm×40cm

表 7-3 Synergy 直线加速器机房周围中子剂量率检测结果

序号	监测点位置	检测条件	监测结果 (μSv/h)
1	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm(中部)	准直器角度 0°，等中心放 置模体	0.04
2	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm(上侧)		0.03
3	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm(下侧)		0.024
4	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm(左侧)		0.019
5	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm(右侧)		0.03
6	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm(中部)	准直器角度 45°，等中心 无模体	0.04
7	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm(上侧)		0.05
8	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm(下侧)		0.06
9	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm(左侧)		0.024
10	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm(右侧)		0.05
11	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm(中部)	准直器角度 0°，等中心无 模体	0.04
12	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm(上侧)		0.017
13	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm(下侧)		0.015
14	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm(左侧)		0.011
15	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm(右侧)		0.023
16	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm(中部)	准直器角度 45°，等中心 放置模体	0.03
17	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm(上侧)		0.021
18	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm(下侧)		0.04
19	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm(左侧)		0.026
20	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm(右侧)		0.027

注：检测条件：6MV，600cGy/min，照射野10cm×10cm

可见，本项目 Synergy 直线加速器机房实体屏蔽（机房墙体、门）外 30cm 处周围辐射剂量当量率均满足不大于 2.5 μSv/h 的剂量率控制水平。

表 7-4 Versa HD 直线加速器机房周围的 X-γ 辐射剂量率检测结果

序号	监测点位置	检测条件	监测结果 (μSv/h)
1	机架偏转 0°，东墙外 30cm	准直器角度 0°， 等中心放置模体	0.14 ~ 0.35
2	机架偏转 0°，南墙外 30cm		(<0.12) ~ 0.17
3	机架偏转 0°，北墙外 30cm(过道)		0.15 ~ 0.16
4	机架偏转 0°，北墙外 30cm(控制室)		(<0.12) ~ 0.17
5	机架偏转 0°，北墙外 30cm（水冷机房）		0.12 ~ 0.15

6	机架偏转 0°，北墙地沟外 30cm		0.17
7	机架偏转 0°，防护门外侧 30cm		1.02 ~ 1.51
8	机架偏转 90°，南墙外 30cm	准直器角度 45°，等中心无 模体	0.15 ~ 1.02
9	机架偏转 90°，南墙外 30cm(a 点)		0.18
10	机架偏转 90°，南墙外 30cm(b 点)		1.02
11	机架偏转 90°，南墙外 30cm(c 点)		0.21
12	机架偏转 270°，北墙外 30cm (C 过道)		准直器角度 45°，等中心无 模体
13	机架偏转 270°，北墙外 30cm(控制室)	0.17 ~ 0.22	
14	机架偏转 270°，北墙外 30cm(水冷机房)	0.17 ~ 0.18	
15	机架偏转 270°，北墙地沟外 30cm	0.21	
16	机架偏转 270°，北墙外 30cm(d 点)	0.18	
17	机架偏转 270°，北墙外 30cm(e 点)	0.22	
18	机架偏转 270°，北墙外 30cm(f 点)	0.18	
19	机架偏转 180°，顶盖上方 30cm	0.16 ~ 0.20	
20	机架偏转 90°，防护门外侧 30cm	准直器角度 45°，等中心放 置模体	0.71 ~ 0.97
21	机架偏转 270°，防护门外侧 30cm		0.86 ~ 1.57
22	机架偏转 180°，防护门外侧 30cm		0.16 ~ 0.20
23	机架偏转 270°，工作人员操作位 1	准直器角度 45°，等中心放 置模体	0.17
24	机架偏转 270°，工作人员操作位 2		0.16
本底			(<0.12) ~ 0.14

注：检测条件：10MV(FFF)，2187cGy/min，照射野40cm×40cm

表 7-5 Versa HD 直线加速器机房周围中子剂量率检测结果

序号	监测点位置	检测条件	监测结果 (μSv/h)
1	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm(中部)	准直器角度 0°，等中心放 置模体	0.284
2	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm(上侧)		0.284
3	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm(下侧)		0.284
4	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm(左侧)		0.379
5	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm(右侧)		0.284
6	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm(中部)	准直器角度 45°，等中心 无模体	0.047
7	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm(上侧)		0.028
8	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm(下侧)		0.057
9	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm(左侧)		0.024
10	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm(右侧)		0.024
11	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm(中部)	准直器角度 0°，等中心放 置模体	0.028
12	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm(上侧)		0.047
13	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm(下侧)		0.019
14	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm(左侧)		0.024
15	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm(右侧)		0.018
16	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm(中部)	准直器角度 45°，等中心 无模体	0.379
17	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm(上侧)		0.294
18	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm(下侧)		0.284
19	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm(左侧)		0.237

20	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm(右侧)	0.275
----	---------------------------	-------

注：检测条件：10MV(FFF)，2187cGy/min，照射野40cm×40cm

可见，本项目 Versa HD 直线加速器机房实体屏蔽（机房墙体、门）外 30cm 处周围辐射剂量当量率均满足不大于 2.5 μSv/h 的剂量率控制水平。

7.7 辐射安全与防护设施调试运行效果

经现场验证，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 7-6。

表7-6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	辐射安全与防护设施	运行效果
分区管理	实行分区管理,直线加速器机房出入口内的所有区域为控制区,控制室和机房门口为监督区。	直线加速器机房分区管理有效。
电离辐射标志和中文警示说明	直线加速器机房设置明显的放射性标志、中文警示说明。	直线加速器机房设有一个防护门,设置的放射性标志和中文警示说明,能够起到警示作用。
工作状态指示灯和警示灯	直线加速器机房均设工作状态指示灯,警示灯状态与设备关联。	直线加速器的工作状态指示灯正常有效;设备出束是,警示灯亮起,设备停束时,自动熄灭,关联正常有效。
防护与安全设施	设置了门机联锁系统,设置有视频和对讲监控系统,设置了通风系统。设备、机房和控制台上设置有急停按钮,设置有开门按钮。	门机联锁正常。视频监控和对讲装置工作正常。通风系统、急停按钮和开门按钮工作正常。
辐射监测仪器和个人防护用品	为加速器机房配备2套固定式、1台便携式剂量率和4台个人剂量报警仪。配置了铅衣、铅围脖、铅眼镜等个人防护用品,供医生和受检者使用。	固定式、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。
通风系统	采取机械通风的方法对机房进行通风换气,防止机房空气中有害气体累积。	本项目通风系统具有动力排风功能,工作正常。
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领导小组,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,包括岗位职责、辐射安全与防护保卫制度、操作规程、辐射安全培训制度、个人剂量及健康管理制度、环境辐射监测、台账管理制度、辐射事故应急预案等。规范编写、按时上报年度评估报告。	制定并完善的管理制度和操作规程运行有效。医院上报了年度评估报告,满足管理要求。
辐射安全培训考核	共计11辐射工作人员(含新增6名),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制度,医院为放疗科共配置了11名(含新增6名)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,满足管理要求。
辐射监测	定期开展场所辐射水平监测,2019年度和2020年度均委托有资质单位进行。	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,检测数据记录并已归档,满足管理要求。
个人剂量计管理	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。	本项目的放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。
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2020年7月重新申领了辐射安全许可证。见附件2。

7.8 工程建设对环境的影响分析

加速器预期每天治疗不超 40 人次, 2 Gy/人次, 平均 2.5 野次/人, 在常规治疗照射条件下, 平均每野出束时间为 1.2min (3min/人次), 加速器日治疗出束时间 120min, 年工作 250d, 总出束时间 500h。职业人员和公众受照剂量估算结果见表 7-7、表 7-8:

表7-7 职业人员所受最大年附加有效剂量估算结果

估算对象	附加剂量率* (μ Sv/h)	年出束时间 (h/a)	居留 因子	年附加有效剂量 (mSv/a)
Synergy 加速器操作人员	0.04	500	1	0.020
Versa HD 加速器操作人员	0.23	600	1	0.115

注：扣除仪器本底 $0.12 \mu\text{Sv/h}$ ，保守假设Versa HD全部10MV运行。

表7-8 公众人员所受最大年附加有效剂量估算结果

设备种类	公众对象	附加剂量率* ($\mu\text{Sv/h}$)	年出束时间 (h/a)	居留 因子	年附加有效剂量 (mSv/a)
Synergy 加速器	北侧防护门外	1.61	500	1/16	50.3
	北侧过道	0.08	500	1/16	2.5
	南侧车库	0.08	500	1/4	10.0
	东侧楼梯	0.06	500	1/16	1.9
	东侧会议室	0.06	500	1/4	7.5
Versa HD 加速器	北侧水冷机房	0.06	500	1/16	1.9
	北侧防护门外	1.83	500	1/16	57.2
	南侧车库	0.10	500	1/4	12.5

注：*扣除仪器本底 $0.12 \mu\text{Sv/h}$ ，保守假设Versa HD全部以10MV运行。

上述估算结果均低于环评批复中职业照射剂量约束值 5mSv/a 、公众照射剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。首都医科大学宣武医院直线加速器机房的屏蔽措施满足环评报告表及批复的要求。

8 验收结论

8.1 环保设施调试运行效果及管理措施实行效果

本项目直线加速器在工作状态下，工作场所周围全部监测结果的剂量率均不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 剂量率控制水平。

直线加速器机房分区管理有效。对讲系统工作正常。

直线加速器机房设一个防护门，设置的放射性标志和中文警示说明，能够起到警示作用；

机房内直线加速器的状态指示灯工作正常有效；出入口防护门关闭时，防护门外警示灯亮起，防护门打开，警示灯熄灭，门灯关联正常有效。

机房出入口防护门上设置的门机联锁机构工作正常。只有防护门关闭，设备才能工作。设备工作时，打开防护门，设备自动停止出束。

医院为本项目配备的 1 台便携式 X- γ 辐射剂量率仪和 2 台剂量率报警仪工作正常。

本项目直线加速器 机房安装具有新风功能的空调系统，可进行机械通风换气，工作正常。

医院成立了辐射安全管理领导小组，该机构设有专职管理人员，机构内部职责明确。

制定并完善的管理制度和操作规程运行有效。医院上报了年度评估报告和个人剂量检测结果，满足管理要求。

医院制定有辐射安全培训制度，本项目 11 名辐射工作人员（含新增 6 名）均通过了辐射安全与防护考核，取得合格证书，均在有效期内，满足管理要求。

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，检测数据记录并已归档，满足管理要求。

本项目的放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。

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。

医院已于 2020 年 7 月重新申领了辐射安全许可证。见附件 2。

8.2 工程建设对环境的影响

根据本项目实测结果，项目所致公众的年受照剂量最高为 0.057mSv, 满足本项目设定的 0.1mSv/a 的剂量约束要求。本项目所致职业人员的年受照剂量最高为 0.115mSv, 满足本项目设定的 5mSv/a 的剂量约束要求。

综上所述，首都医科大学宣武医院严格按照国家相关法律、法规及标准要求，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，成立了辐射安全防护管理小组，制定、落实了各项相关制度。对环评和批复文件提出的辐射安全与环保设施要求均已落实，结合浙江建安检测研究院有限公司出具的验收监测结果，首都医科大学宣武医院落实了环评报告表及环评批复等要求，满足竣工环保验收条件。

北京市环境保护局

京环审〔2016〕30号

北京市环境保护局关于南扩一期工程 核技术应用项目环境影响报告表的批复

首都医科大学宣武医院：

你单位报送的南扩一期工程核技术应用项目环境影响报告表（项目编号：辐审 A2016-0001）及相关材料收悉。经审查，批复如下：

一、拟建项目位于西城区长椿街45号，内容为在南扩一期工程中国国际神经科学研究所及附属用房地下二层至地上八层新增使用19台射线装置，其中直线加速器2台，DSA3台，DR、CT等III类射线装置14台（详见附件）；在中国国际神经科学研究所地下一层新增使用1台头部伽玛刀，内含192枚Co-60源，单枚

活度 $1.22\text{E}+12\text{Bq}$ ，总活度 $2.33\text{E}+14\text{Bq}$ 。项目总投资9600万元，主要环境问题是辐射安全和防护问题，在落实报告表和本批复的各项环保措施后，从环境保护角度分析可行，同意实施。

二、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，拟建项目公众剂量约束值执行 0.1mSv/a ，使用II类射线装置和头部伽玛刀的职业照射剂量约束值执行 5mSv/a ，其余项目职业照射剂量约束值执行 2mSv/a 。

三、你单位须对新增辐射工作场所实行分区管理，在主要位置设置明显的放射性标志、工作状态指示和中文警示说明，配置门机联锁、门控制开关、紧急停机按钮、剂量率监控、防护用品等各种有效的防护和安全措施，做到防止误操作、避免工作人员和公众受到意外照射。增配固定、便携剂量率仪各3台、个人剂量报警仪6台，开展场所辐射水平监测。

四、你单位须完善新增项目的辐射安全管理规章制度体系，特别是伽玛刀用放射源倒装和处置的操作规程和 workflow，卡源及人员误照射事故的应急预案等。须确保伽玛刀安装调试和放射源倒装、处置单位持有相应辐射安全许可，放射源倒装、处置前，提前一周将实施方案书面报告我局。拟新增的32名辐射工作人员须参加辐射安全与防护培训，进行个人剂量监测。规范编写、按时上报年度评估报告，落实安全责任制。

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，你单位据此批复文件并满足相关条件办理辐射安全

许可证增项手续后，相关设备方可使用。项目竣工后三个月内须办理环保验收手续。

附件：使用射线装置明细



（此文主动公开）

抄送：：西城区环保局、中国人民解放军军事医学科学院。

北京市环境保护局办公室

2016年1月29日印发

附件：

使用射线装置明细

序号	装置名称	型号	管电压 (kV)	管电流 (mA)	类别	工作场所地址	备注
1	医用电子直线 加速器	医科达公司 Synergy 型	能量: X 线 6MV 和 10MV, 电子线 能量: 4-18MeV	流强: 0.01	II	研究所大楼附属 用房地下二层	新增
2	医用电子直线 加速器	医科达公司 Versa HD 型	能量: X 线 6MV 和 10MV, 电子线 能量: 4-15MeV	流强: 0.01	II	研究所大楼附属 用房地下二层	新增
3	CT 模拟 定位机	飞利浦 Brilliance Big Bore 型	140	500	III	研究所大楼附属 用房地下二层西 北侧	新增
4	乳腺机	GE 公司 Senographe Essential 型	30	100	III	研究所大楼地下 二层北侧中部	新增
5	DR	锐珂公司 DRX-Evolution 型	150	1000	III	研究所大楼地下 二层北侧中部	新增
6	DR	联影公司 uDR 770i 型	150	1000	III	研究所大楼地下 二层北侧中部	新增
7	DR	待定	150	1000	III	研究所大楼地下 二层北侧中部	新增
8	DR	待定	150	1000	III	研究所大楼地下 二层北侧中部	新增
9	DR	待定	150	1000	III	研究所大楼地下 二层北侧中部	新增
10	DR	待定	150	1000	III	研究所大楼地下 二层北侧中部	新增
11	CT	西门子 SOMATOM Force	150	1300	III	研究所大楼地下 二层北侧	新增
12	CT	GE 公司 Revolution 型	150	1300	III	研究所大楼地下 二层北侧	新增
13	DSA	Artis Q.zen Biplane	125	1000	II	研究所大楼地下 一层东南侧 1#介 入手术室	新增
14	DSA	GE 公司 IGS630 型	125	1250	II	研究所大楼地下 一层东侧 2#介入 手术室	新增
15	DSA	GE 公司 IGS730 型	125	1000	II	研究所大楼地下 一层东侧 3#杂交 手术室	新增
16	移动式 C 型臂	GE 公司 OEC 9900 型	120	150	III	研究所大楼八层 手术室	新增
17	移动式 C 型臂	型号待定	125	250	III	研究所大楼八层 手术室	新增
18	移动式 C 型臂	型号待定	125	250	III	研究所大楼八层 手术室	新增
19	移动 CT (固定机房使用)	Neurologica Corporation NI. 3000 型	140	7	III	研究所大楼七层	搬迁

附件 2：《辐射安全许可证》正副本复印件



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	首都医科大学宣武医院		
地 址	北京市宣武区长椿街 45 号		
法定代表人	赵国光	电话	83198353
证件类型	身份证	号码	11010619650805391X
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	1.PET 中心	核医学楼一层、地下二层	梁志刚
	2.口腔二部	鸭子桥路 47 号口腔二部一层	赵颖
	3.放射科	新门诊楼二层东侧、连廊	卢洁
	4.放射科 CT 室	CT 楼一层、二层	卢洁
	5.口腔科	新门诊楼四层南侧 403 室	赵颖
6.内分泌骨密度室	连廊二层 265 室	王立	
种类和范围	使用 I 类、II 类、V 类放射源,使用 II 类、III 类射线装置,乙级非密封放射性物质工作场所		
许可证条件			
证书编号	京环辐证[D0017]		
有效期至	2022 年 8 月 21 日		
发证日期	2020 年 7 月 24 日(发证机关章)		

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	首都医科大学宣武医院		
地 址	北京市宣武区长椿街 45 号		
法定代表人	赵国光	电话	83198353
证件类型	身份证	号码	11010619650805391X
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	7.放射治疗科	神经科学研究所附属用房地下二层西北侧	徐建超
	8.体检中心	综合五楼一层 141 室、145 室、148 室	褚照
	9.介入中心	连廊五层	焦力群
	10.膀胱镜检查室	连廊二层	欧彤文
	11.泌尿外科	外科病房楼一层 143	欧彤文
	12.手术室(1)	外科病房楼五层手术室 11、12 号手术间,六层手术室 19、23、24 号手术间	刘婷
种类和范围	使用 I 类、II 类、V 类放射源,使用 II 类、III 类射线装置,乙级非密封放射性物质工作场所		
许可证条件			
证书编号	京环辐证[D0017]		
有效期至	2022 年 8 月 21 日		
发证日期	2020 年 7 月 24 日(发证机关章)		

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	首都医科大学宣武医院		
地 址	北京市宣武区长椿街 45 号		
法定代表人	赵国光	电话	83198353
证件类型	身份证	号码	11010619650805391X
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	13.手术室(2)	外科病房楼六层手术室 16 号手术间	欧彤文
	14.神经外科	外科病房楼四层	张鸿祺
	15.核医学科(二层)	核医学楼二层	梁志刚
	16.核医学科(三层)	核医学楼三层	梁志刚
	17.功能神经外科手术室	新门诊楼八层功能神经外科手术室	李勇杰
	18.消化科胃镜室	连廊二层胃镜室	张致
	种类和范围	使用 I 类、II 类、V 类放射源,使用 II 类、III 类射线装置,乙级非密封放射性物质工作场所	
许可证条件			
证书编号	京环辐证[D0017]		
有效期至	2022 年 8 月 21 日		
发证日期	2020 年 7 月 24 日(发证机关章)		

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	首都医科大学宣武医院		
地 址	北京市宣武区长椿街 45 号		
法定代表人	赵国光	电话	83198353
证件类型	身份证	号码	11010619650805391X
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	19.放射科(INI)	神经科学研究所楼地下二层北侧	卢洁
	20.介入中心(INI)	神经科学研究所楼地下一层东侧	焦力群
	21.杂交手术室(INI)	神经科学研究所楼地下一层东南侧	刘婷
	22.手术室(INI)	神经科学研究所楼八层	刘婷
	23.口腔科(干保楼)	干部保健楼三层东侧	赵颖
	24.放射科 CT 室(教学楼)	教学楼一层阶梯教室区域东侧	卢洁
种类和范围	使用 I 类、II 类、V 类放射源,使用 II 类、III 类射线装置,乙级非密封放射性物质工作场所		
许可证条件			
证书编号	京环辐证[D0017]		
有效期至	2022 年 8 月 21 日		
发证日期	2020 年 7 月 24 日(发证机关章)		

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	首都医科大学宣武医院		
地 址	北京市宣武区长椿街 45 号		
法定代表人	赵国光	电话	83198353
证件类型	身份证	号码	11010619650805391X
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
	25.介入中心 (教学楼)	教学楼一层阶梯教室区域西 侧	焦力群
	26.伽玛刀室	神经科学研究所楼地下一层 西南侧	徐建堃
种类和范围	使用 I 类、II 类、V 类放射源,使用 II 类、III 类 射线装置,乙级非密封放射性物质工作场所		
许可证条件			
证书编号	京环辐证[D0017]		
有效期至	2022 年 8 月 21 日		
发证日期	2020 年 7 月 24 日 (发证机关章)		



活动种类和范围

(二) 非密封放射性物质

证书编号：京环辐证[D0017]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	活动种类
1	16.核医学科(三层)	乙	Sr-89	7.40E+7Bq	2.96E+10Bq	使用
2	16.核医学科(三层)	乙	Tl-201	2.22E+6Bq	4.44E+10Bq	使用
3	16.核医学科(三层)	乙	I-131	3.7E+7Bq	1.85E+10Bq	使用
4	16.核医学科(三层)	乙	F-18	2.46E+7Bq	1.42E+12Bq	使用
5	16.核医学科(三层)	乙	Tc-99m	3.33E+8Bq	8.33E+12Bq	使用
6	15.核医学科(二层)	乙	C-11	1.11E+7Bq	1.67E+11Bq	使用
7	15.核医学科(二层)	乙	N-13	2.78E+7Bq	4.17E+11Bq	使用
8	15.核医学科(二层)	乙	F-18	9.25E+7Bq	2.31E+12Bq	使用
9	1.PET中心	乙	N-13	3.0E+7Bq	6.0E+11Bq	使用
10	1.PET中心	乙	O-15	3.0E+7Bq	6.0E+11Bq	使用
11	1.PET中心	乙	C-11	3.0E+7Bq	6.0E+11Bq	使用
12	1.PET中心	乙	F-18	3.7E+8Bq	9.25E+12Bq	使用
13	13.手术室(2)	乙	I-125 粒子源	2.37E+7Bq	1.48E+11Bq	使用

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号： 京环辐证[D0017]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	医用电子直线加速器	II	2	使用
2	数字乳腺摄影机	III	2	使用
3	多功能造影机	III	1	使用
4	移动式 X 线机	III	8	使用
5	PET/CT	III	1	使用
6	口腔 CT	III	3	使用
7	移动式 C 型臂	III	12	使用
8	骨密度仪	III	2	使用
9	碎石透视机	III	1	使用
10	泌尿造影机	III	1	使用
11	CT 模拟定位机	III	1	使用
12	牙科摄影机	III	3	使用
13	回旋加速器	II	1	使用
14	移动式头颅 X 线计算机体层摄影机	III	1	使用
15	CT 机	III	6	使用
16	数字式摄影机	III	11	使用
17	X 线血管造影机	II	10	使用
18	SPECT/CT	III	2	使用

台帐明细登记

(一) 放射源

证书编号京环辐证[D0017]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (Bq)	标号	编 码	类 别	用 途	场 所	来源 / 去向	审核人	审核日期
1	Ge-68	2017-10-	227.4E+7Bq	1987-03-1US17GE002475		V	刻度/校准源	15.核医学科 (二层)	来源 去向 美国	杨勇	
2	Ge-68	2018-10-	207E+5Bq	2041-79-2US18GE002615		V	刻度/校准源	1.PET 中心	来源 去向 美国	杨勇	
3	Ge-68	2018-10-	207E+5Bq	2041-79-1US18GE002605		V	刻度/校准源	1.PET 中心	来源 去向 美国	杨勇	
4	Ge-68	2018-10-	207E+5Bq	2041-79-3US18GE002625		V	刻度/校准源	1.PET 中心	来源 去向 美国	杨勇	
5	Ge-68	2018-10-	203.5E+6Bq	2041-78 US18GE002595		V	刻度/校准源	1.PET 中心	来源 去向 美国	杨勇	
6	Ge-68	2018-10-	205.5E+7Bq	2057-08-1US18GE002585		V	刻度/校准源	1.PET 中心	来源 去向 美国	杨勇	
									来源 去向		
									来源 去向		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:
京环辐证[D0017]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	牙科摄影机	FOCUS	III	口腔(牙科)X射线装置	23.口腔科(干保楼)	来源 去向 北京牙科通医疗 程坤岩 任 右 限 公 司		
2	移动式C型臂	Veradius	III	医用诊断X射线装置	22.手术室(INI)	来源 去向 北京普泰丰医疗 程坤岩 任 右 限 公 司		
3	口腔CT	Newtom Vgi	III	口腔(牙科)X射线装置	23.口腔科(干保楼)	来源 去向 北京牙科通医疗 程坤岩 任 右 限 公 司		
4	CT机	GE Revolution CT	III	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	24.放射科CT室(教学楼)	来源 去向 中国医药对外贸 易有限公司		
5	X线血管造影机	GE Innova IGS 630	II	血管造影用X射线装置	25.介入中心(教学楼)	来源 去向 北京阳光万康医 疗器械有限公司		
6	移动式C型臂	GE OEC 9900 Elite	III	医用诊断X射线装置	22.手术室(INI)	来源 去向 北京阳光万康医 疗器械有限公司		
7	X线血管造影机	GE Discovery IGS 730	II	血管造影用X射线装置	21.杂交手术室(INI)	来源 去向 北京阳光万康医 疗器械有限公司		
8	X线血管造影机	GE Innova IGS 630	II	血管造影用X射线装置	20.介入中心(INI)	来源 去向 北京阳光万康医 疗器械有限公司		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号:
京环辐证[D0017]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
9	X线血管造影机	西门子 Artis Q. zen Biplane	II	血管造影用X射线装置	20.介入中心(INI)	来源 去向 中国科学器材有 限公司		
10	CT模拟定位机	飞利浦 Brilliance CT Big Bore	III	放射治疗模拟定位装置	7.放射治疗科	来源 去向 北京普泰丰医疗 器械有限公司		
11	CT机	GE Revolution CT	III	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	19.放射科(INI)	来源 去向 北京阳光万康医 疗器械有限公司		
12	CT机	GE Revolution CT	III	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	19.放射科(INI)	来源 去向 中国医药对外贸 易有限公司		
13	移动式X线机	联影 uDR 370i	III	医用诊断X射线装置	3.放射科	来源 去向 上海联影医疗科 技有限公司		
14	移动式X线机	锐珂 DRXR-1	III	医用诊断X射线装置	19.放射科(INI)	来源 去向 北京柯蒲利达商 贸有限公司		
15	数字乳腺摄影机	GE Senographe Essential	III	医用诊断X射线装置	19.放射科(INI)	来源 去向 北京阳光万康医 疗器械有限公司		
16	数字式摄影机	联影 uDR 770i	III	医用诊断X射线装置	19.放射科(INI)	来源 去向 上海联影医疗科 技有限公司		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：
京环辐证[D0017]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
17	数字式摄影机	锐珂 VX3733-SYS	III	医用诊断 X 射线装置	19.放射科 (INI)	来源 北京柯蒲利达商 去向 贸有限公司	杨勇	
18	数字式摄影机	锐珂 VX3733-SYS	III	医用诊断 X 射线装置	19.放射科 (INI)	来源 北京柯蒲利达商 去向 贸有限公司	杨勇	
19	数字式摄影机	锐珂 VX3733-SYS	III	医用诊断 X 射线装置	19.放射科 (INI)	来源 北京柯蒲利达商 去向 贸有限公司	杨勇	
20	数字式摄影机	锐珂 VX3733-SYS	III	医用诊断 X 射线装置	19.放射科 (INI)	来源 北京柯蒲利达商 去向 贸有限公司	杨勇	
21	数字式摄影机	锐珂 Q-RAD	III	医用诊断 X 射线装置	8.体检中心	来源 北京盛世源康科 去向 技安星有限公司	杨勇	
22	碎石透视机	Dornier Compact Delta II	III	医用诊断 X 射线装置	11.泌尿外科	来源 北京纵坐标国际 去向 贸有限公司	杨勇	
23	移动式 C 型臂	GE OEC9900 Elite	III	医用诊断 X 射线装置	12.手术室 (1)	来源 北京阳光万康医 去向 疗器械有限公司	杨勇	
24	X 线血管造影机	GE Innova IGS520	II	血管造影用 X 射线装置	9.介入中心	来源 北京阳光万康医 去向 疗器械有限公司	杨勇	

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：
京环辐证[D0017]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
25	X 线血管造影机	西门子 Artis Zee Biplane	II	血管造影用 X 射线装置	9.介入中心	来源 北京赛诺强医药 去向 材外贸有限公司	杨勇	
26	X 线血管造影机	西门子 Artis Zeego	II	血管造影用 X 射线装置	12.手术室 (1)	来源 德国西门子	杨勇	
27	数字式摄影机	GE Definium 6000	III	医用诊断 X 射线装置	3.放射科	来源 北京阳光万康医 去向 疗器械有限公司	杨勇	
28	口腔 CT	Kodak 9500	III	口腔 (牙科) X 射线装置	5.口腔科	来源 北京牙科通医疗 去向 科技安星有限公司	杨勇	
29	X 线血管造影机	PHILIPS Allura Xper FD-20	II	血管造影用 X 射线装置	9.介入中心	来源 北京普泰丰医疗 去向 器械有限公司	杨勇	
30	移动式 C 型臂	西门子 ARCADIS AVANTIC	III	医用诊断 X 射线装置	18.消化科胃镜室	来源 北京盛华泰医疗 去向 科技有限公司	杨勇	
31	X 线血管造影机	GE InnovaIGS 630	II	血管造影用 X 射线装置	9.介入中心	来源 北京阳光万康医 去向 疗器械有限公司	杨勇	
32	移动式 C 型臂	GE OEC9900 Elite	III	医用诊断 X 射线装置	12.手术室 (1)	来源 北京普泰丰医疗 去向 器械有限公司	杨勇	

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[D0017]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
33	移动式 X 线机	西门子 MOLBILEFT	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源 北京赛诺强医药 去向 对外贸易有限公司		
34	移动式 X 线机	西门子 MOLBILEFT	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源 北京赛诺强医药 去向 对外贸易有限公司		
35	移动式 C 型臂	西门子 ARCADIS ORBIC 3D	III	医用诊断 X 射线装置	12. 手术室 (1)	来源 北京金宇恒业技 去向 术贸易有限公司		
36	移动式 C 型臂	GE OEC9900 Elite	III	医用诊断 X 射线装置	12. 手术室 (1)	来源 北京普泰丰医疗 去向 贸易有限公司		
37	移动式 X 线机	西门子 MOLBILEFT	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源 北京赛诺强医药 去向 对外贸易有限公司		
38	移动式 X 线机	西门子 MOLBILEFT	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源 北京赛诺强医药 去向 对外贸易有限公司		
39	移动式 C 型臂	Medtronic 0-ARM 1000	III	医用诊断 X 射线装置	17. 功能神经外科手 术室	来源 北京伟德园科技 去向 有限公司		
40	移动式 X 线机	西门子 MOLBILEFT	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源 北京赛诺强医药 去向 对外贸易有限公司		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[D0017]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
41	CT 机	GE Discovery 750HD	III	医用 X 射线计算机断层 扫描 (CT) 装置	4. 放射科 CT 室	来源 北京阳光万康医 去向 药贸易有限公司		
42	移动式 C 型臂	GE OEC9900 Elite	III	医用诊断 X 射线装置	12. 手术室 (1)	来源 北京普泰丰医疗 去向 贸易有限公司		
43	CT 机	西门子 Definition Flash	III	医用 X 射线计算机断层 扫描 (CT) 装置	4. 放射科 CT 室	来源 北京雨诚合盛科 去向 贸有限公司		
44	SPECT/CT	GE Discovery NM/CT 670	III	医用 X 射线计算机断层 扫描 (CT) 装置	16. 核医学科 (三层)	来源 北京阳光万康医 去向 药贸易有限公司		
45	骨密度仪	GE Lunar iDXA	III	医用诊断 X 射线装置	6. 内分泌骨密度室	来源 北京毅力永医疗 去向 贸易有限公司		
46	移动式 C 型臂	奇目 Ziehm 8000	III	医用诊断 X 射线装置	17. 功能神经外科手 术室	来源 德国奇目 去向		
47	骨密度仪	Osteosys EXA-3000	III	医用诊断 X 射线装置	8. 体检中心	来源 韩国 Osteosys 去向		
48	数字式摄影机	西门子 Axiom Aristos FX plus	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源 北京国药中北器 去向 械有限公司		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[D0017]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
49	X线血管造影机	飞利浦 UNIQ FD20	II	血管造影用 X 射线装置	9. 介入中心	来源	杨勇	
						去向		
50	数字乳腺摄影机	Hologic Selenia Dimension	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源	杨勇	
						去向		
51	数字式摄影机	西门子 Axiom Multix MT	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源	杨勇	
						去向		
52	移动式头颅 X 线计算机体层摄影机	NL3000	III	医用诊断 X 射线装置	14. 神经外科	来源	杨勇	
						去向		
53	移动式 C 型臂	Medtronic O-ARM 1000	III	医用诊断 X 射线装置	22. 手术室 (INI)	来源	杨勇	
						去向		
54	牙科摄影机	芬兰 FORCUS	III	口腔 (牙科) X 射线装置	5. 口腔科	来源	杨勇	
						去向		
55	移动式 C 型臂	GE OEC Fluorostar	III	医用诊断 X 射线装置	22. 手术室 (INI)	来源	杨勇	
						去向		
56	移动式 X 线机	Carestream Health DRXR-1	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源	杨勇	
						去向		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[D0017]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
57	多功能造影机	西门子 AXIOMICONOSR 200	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源	杨勇	
						去向		
58	口腔 CT	Kavo 3D eXam	III	口腔 (牙科) X 射线装置	2. 口腔二部	来源	杨勇	
						去向		
59	牙科摄影机	eXpert DC	III	口腔 (牙科) X 射线装置	2. 口腔二部	来源	杨勇	
						去向		
60	回旋加速器	西门子 DSP111	II	制备正电子发射计算机断层显像装置 (PET) 放射性药物的加速器	1. PET 中心	来源	杨勇	
						去向		
61	CT 机	西门子 SOMATOM Force	III	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	4. 放射科 CT 室	来源	杨勇	
						去向		
62	PET/CT	联影 uMI 510	III	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	15. 核医学科 (二层)	来源	杨勇	
						去向		
63	泌尿造影机	美国 GE UROVIEW 2800	III	医用诊断 X 射线装置	10. 膀胱镜检查室	来源	杨勇	
						去向		
64	数字式摄影机	锐珂 VX3733-SYS	III	医用诊断 X 射线装置	3. 放射科	来源	杨勇	
						去向		

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 京环辐证[D0017]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期	
65	数字式摄影机	锐珂 DRX-Ascend 新尚	III	医用诊断 X 射线装置	8.体检中心	来源	北京盛世源康科技发展有限公司	欧阳琛	2020.7.24
						去向			
66	医用电子直线加速器	Elekta Versa HD	II	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	7.放射治疗科	来源	医科达	欧阳琛	2020.7.24
						去向			
67	医用电子直线加速器	Elekta Synergy	II	粒子能量小于 100 兆电子伏的医用加速器	7.放射治疗科	来源	医科达	欧阳琛	2020.7.24
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			

附件 3-1: Synergy 机房验收检测报告



检测报告

报告编号: GABG-CF20230816

项目名称	首都医科大学宣武医院医用电子直线加速器辐射工作场所检测
委托单位	首都医科大学宣武医院
检测类别	验收检测



浙江建安检测研究院有限公司

2020年11月编制

检验检测专用章

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.gjian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
地址: 浙江省杭州市江干区水墩新路8号 邮编: 310021 用户信箱: gjian@gjian.com

声 明

1. 本机构保证检测工作的公正性、独立性和诚实性, 对检测的数据负责, 对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。如有违反公正性、保密性的行为, 给客户造成损失的, 本机构愿意承担相应法律责任。
2. 本报告无检测人(或编制人)、审核人、批准人签名无效; 涂改或未盖浙江建安检测研究院有限公司检验检测专用章无效。
3. 送样委托检测, 仅对来样负责。
4. 受检单位和委托方若对本报告有异议, 应于收到报告之日起 15 日内向本机构提出。
5. 未经本机构书面批准, 不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分, 使用者单独抽出某页而导致误解或用于其它用途及由此造成的后果, 本机构不负相应的法律责任。
6. 本报告未经浙江建安检测研究院有限公司同意, 不得以任何方式作广告宣传。



一、项目基本情况

项目名称: 首都医科大学宣武医院医用电子直线加速器辐射工作场所检测

委托单位名称: 首都医科大学宣武医院

委托单位地址: 北京市宣武区长椿街 45 号

委托编号: 20230816

检测项目: X 射线、中子射线、安全控制措施

检测类型: 委托检测

检测方式: 现场检测

受检场所个数: 1

检测依据: GBZ 126-2011 《电子加速器放射治疗放射防护要求》

GBZ/T 201.2-2011 《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》

评价依据: GBZ 126-2011 《电子加速器放射治疗放射防护要求》

主要检测仪器: 451P 便携式 X、 γ 射线巡测仪/05032609

LB123/中子剂量当量仪/05032959

QDF-6/风速仪/05032553

检测地址: 北京市宣武区长椿街 45 号

场所名称: 加速器 1 室

二、检测结果

受检编号: 081601

受检设备名称:	医用电子直线加速器	受检设备型号:	Elekta Synergy
生产厂家:	ELEKTA	出厂编号:	153895
额定容量:	10MV X射线, 15MeV 电子线	检测日期:	2020.10.27

(1) 医用电子直线加速器机房外 X 射线外照射辐射防护检测结果

检测条件: 10MV X 射线, 剂量率 6.0Gy/min, 照射野: 40cm×40cm			
序号	检测点位置	检测条件	检测结果 (μSv/h)
1	机架偏转 0°, 东墙外 30cm (控制室)	准直器角度 0° 等中心放置模体	0.16~0.18
2	机架偏转 0°, 东墙外 30cm (楼梯间)		0.17~0.18
3	机架偏转 0°, 东墙外 30cm (会议室)		0.15~0.17
4	机架偏转 0°, 东墙线洞外 30cm		0.17
5	机架偏转 0°, 南墙外 30cm		0.15~0.19
6	机架偏转 0°, 西墙外 30cm		0.15~0.18
7	机架偏转 0°, 北墙外 30cm		0.15~0.19
8	机架偏转 0°, 北墙百叶窗外 30cm		0.16
9	机架偏转 0°, 北墙配电柜外 30cm		0.16
10	机架偏转 0°, 防护门外侧 30cm		1.21~1.73
11	机架偏转 90°, 北墙外 30cm	准直器角度 45° 等中心无模体	0.14~0.20
12	机架偏转 90°, 北墙外 30cm (a 点)		0.20
13	机架偏转 90°, 北墙外 30cm (b 点)		0.19
14	机架偏转 90°, 北墙外 30cm (c 点)		0.17
15	机架偏转 90°, 北墙百叶窗外 30cm		0.14
16	机架偏转 90°, 北墙配电柜外 30cm		0.17
17	机架偏转 270°, 南墙外 30cm	准直器角度 45° 等中心无模体	0.14~0.20
18	机架偏转 270°, 南墙外 30cm (d 点)		0.20
19	机架偏转 270°, 南墙外 30cm (e 点)		0.17
20	机架偏转 270°, 南墙外 30cm (f 点)		0.16
21	机架偏转 180°, 顶盖上方 30cm	0.14~0.17	
22	机架偏转 90°, 防护门外侧 30cm	准直器角度 45° 等中心放置模体	1.13~1.56
23	机架偏转 270°, 防护门外侧 30cm		1.06~1.48
24	机架偏转 180°, 防护门外侧 30cm		1.14~1.40

报告编号: GABG-CF20230816 第 4 页 共 6 页
 注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

序号	检测点位置	检测条件	检测结果 (μSv/h)
25	机架偏转 0°, 工作人员操作位 1	准直器角度 0° 等中心放置模体	0.17
26	机架偏转 0°, 工作人员操作位 2		0.16
本底值			(<0.12) ~0.14
标准限值: 依据 GBZ 126-2011 标准, 在加速器迷宫门处、控制室和机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5 μSv/h。			

注: 1、上表所列检测值均未扣除本底值; 2、0.12 μSv/h 为 451P 便携式 X、γ 射线巡测仪/05032609 的探测下限。

(2) 医用电子直线加速器机房防护门外中子射线外照射辐射防护检测结果

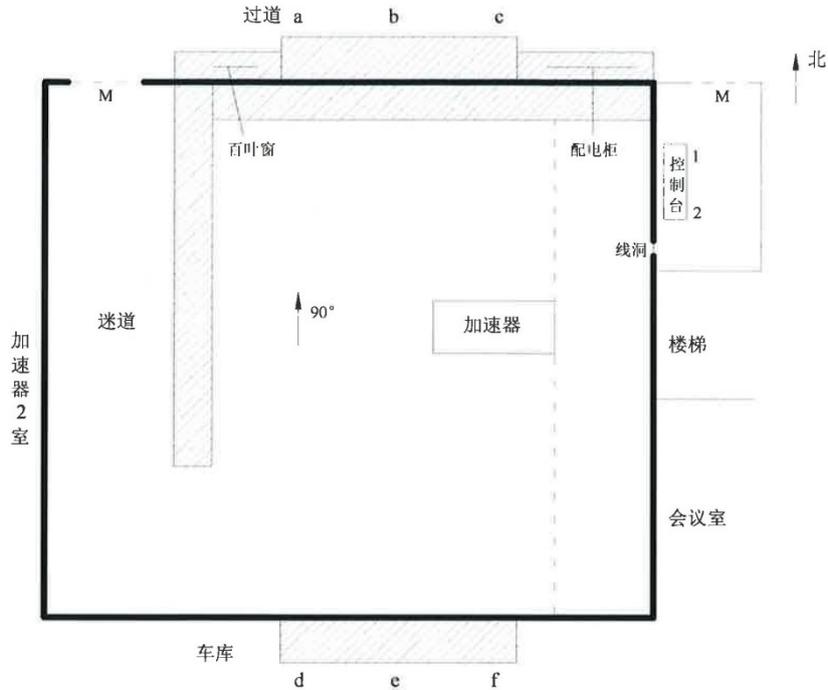
检测条件: 10MV X 射线, 剂量率 6.0Gy/min, 照射野: 10cm×10cm			
序号	检测点位置	检测条件	检测结果 (μSv/h)
1	机架偏转 0°, 防护门外表面 30cm (中部)	准直器角度 0° 等中心放置模体	0.04
2	机架偏转 0°, 防护门外表面 30cm (上侧)		0.03
3	机架偏转 0°, 防护门外表面 30cm (下侧)		0.024
4	机架偏转 0°, 防护门外表面 30cm (左侧)		0.019
5	机架偏转 0°, 防护门外表面 30cm (右侧)		0.03
6	机架偏转 90°, 防护门外表面 30cm (中部)	准直器角度 45° 等中心无模体	0.04
7	机架偏转 90°, 防护门外表面 30cm (上侧)		0.05
8	机架偏转 90°, 防护门外表面 30cm (下侧)		0.06
9	机架偏转 90°, 防护门外表面 30cm (左侧)		0.024
10	机架偏转 90°, 防护门外表面 30cm (右侧)		0.05
11	机架偏转 180°, 防护门外表面 30cm (中部)	准直器角度 0° 等中心放置模体	0.04
12	机架偏转 180°, 防护门外表面 30cm (上侧)		0.017
13	机架偏转 180°, 防护门外表面 30cm (下侧)		0.015
14	机架偏转 180°, 防护门外表面 30cm (左侧)		0.011
15	机架偏转 180°, 防护门外表面 30cm (右侧)		0.023
16	机架偏转 270°, 防护门外表面 30cm (中部)	准直器角度 45° 等中心无模体	0.03
17	机架偏转 270°, 防护门外表面 30cm (上侧)		0.021
18	机架偏转 270°, 防护门外表面 30cm (下侧)		0.04
19	机架偏转 270°, 防护门外表面 30cm (左侧)		0.026
20	机架偏转 270°, 防护门外表面 30cm (右侧)		0.027
标准限值: 依据 GBZ 126-2011 标准, 在加速器迷宫门处、控制室和机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5 μSv/h。			

注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

(3) 医用电子直线加速器相关辐射安全措施检测检查

检测项目		检测结果	单项结论
主控制台	钥匙开关联锁	已联锁	符合
	辐照启动与辐照参数预选数联锁	已联锁	符合
	计时器与辐射联锁	已联锁	符合
	是否显示吸收剂量	显示	符合
	是否显示吸收剂量率	显示	符合
	是否显示治疗方式	显示	符合
	是否显示标称能量	显示	符合
	是否显示照射时间	显示	符合
控制室设置照射监控系统检查	是否安装摄像机	已安装	符合
	是否安装对讲系统	已安装	符合
	是否配备便携式剂量报警仪	已配备	符合
	是否配备固定式剂量报警仪	已配备	符合
防护门与照射启动检查	防护门启动开关数量及设置部位	3 个, 设置于主控制台、防护门内、防护门外	符合
	是否联锁	已联锁	
紧急停机开关检查	紧急停机开关数量及设置部位	13 个, 设置于手控盒、主防护墙各 3 个; 治疗床、东墙各 2 个; 主控制台、控制室、迷道内入口处各 1 个	符合
警示标志	工作指示灯是否有效	有效	符合
	辐射工作标识	有	符合
机房面积 (不含迷路)		45.28m ²	符合
每小时通风换气次数		10.1 次/小时	符合

三、检测布点图



四、评价

应委托方要求, 依据 GBZ 126-2011、GBZ/T 201.2-2011 标准, 对首都医科大学宣武医院医用电子直线加速器工作场所进行了放射防护检测和工作场所辐射安全控制措施的检测检查。结果表明: 各检测点 X 射线剂量率及防护门外中子射线剂量率符合 GBZ 126-2011 标准要求, 该工作场所放射防护设施屏蔽效果达到防护要求, 医用电子直线加速器工作场所辐射安全控制措施有效。

编制人 方任刚 审核人 陈莉
批准人 陈莉 批准日期 2020 年 11 月 12 日
检测单位 (检验检测专用章) 浙江建安检测研究院有限公司
(1) 以下空白

附件 3-2: Versa HD 机房验收检测报告



检测报告

报告编号: GABG-CF15220105-4

项目名称	首都医科大学宣武医院医用电子直线加速器辐射工作场所检测
委托单位	首都医科大学宣武医院
检测类别	验收检测



浙江建安检测研究院有限公司

2020年11月编制

浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992
地址: 浙江省杭州市江干区水墩新路8号 邮编: 310021 用户信箱: giian@giian.com

声 明

1. 本机构保证检测工作的公正性、独立性和诚实性, 对检测的数据负责, 对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。如有违反公正性、保密性的行为, 给客户造成损失的, 本机构愿意承担相应法律责任。
2. 本报告无检测人(或编制人)、审核人、批准人签名无效; 涂改或未盖浙江建安检测研究院有限公司检验检测专用章无效。
3. 送样委托检测, 仅对来样负责。
4. 受检单位和委托方若对本报告有异议, 应于收到报告之日起 15 日内向本机构提出。
5. 未经本机构书面批准, 不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分, 使用者单独抽出某页而导致误解或用于其它用途及由此造成的后果, 本机构不负相应的法律责任。
6. 本报告未经浙江建安检测研究院有限公司同意, 不得以任何方式作广告宣传。

注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

一、项目基本情况

项目名称: 首都医科大学宣武医院医用电子直线加速器辐射工作场所检测

委托单位名称: 首都医科大学宣武医院

委托单位地址: 北京市宣武区长椿街 45 号

委托编号: 15220105

检测项目: X 射线、中子射线、安全控制措施

检测类型: 委托检测

检测方式: 现场检测

受检场所个数: 1

检测依据: GBZ 126-2011 《电子加速器放射治疗放射防护要求》

GBZ/T 201.2-2011 《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》

评价依据: GBZ 126-2011 《电子加速器放射治疗放射防护要求》

主要检测仪器: 451P 便携式 X、 γ 射线巡测仪/05032609

LB123/中子剂量当量仪/05032959

QDF-6/风速仪/05032553

检测地址: 北京市宣武区长椿街 45 号

场所名称: 加速器 2 室

注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

二、检测结果

受检编号: 081601

受检设备名称:	医用直线加速器	受检设备型号:	Versa HD
生产厂家:	Elekta Limited	出厂编号:	153179
额定容量:	10MV X射线, 600MU/min 15MeV 电子线, 600MU/min 10(FFF)MV X射线, 2200MU/min	检测日期:	2020.10.27

(1) 医用电子直线加速器机房外 X 射线外照射辐射防护检测结果

检测条件: 10 (FFF) MV X 射线, 剂量率 2187MU/min, 照射野: 40cm×40cm			
序号	检测点位置	检测条件	检测结果 (μSv/h)
1	机架偏转 0°, 东墙外 30cm	准直器角度 0° 等中心放置模体	0.14~0.35
2	机架偏转 0°, 南墙外 30cm		(<0.12) ~0.17
3	机架偏转 0°, 北墙外 30cm (过道)		0.15~0.16
4	机架偏转 0°, 北墙外 30cm (控制室)		(<0.12) ~0.17
5	机架偏转 0°, 北墙外 30cm (水冷机房)		0.12~0.15
6	机架偏转 0°, 北墙地沟外 30cm		0.17
7	机架偏转 0°, 防护门外侧 30cm		1.02~1.51
8	机架偏转 90°, 南墙外 30cm	准直器角度 45° 等中心无模体	0.15~1.02
9	机架偏转 90°, 南墙外 30cm (a 点)		0.18
10	机架偏转 90°, 南墙外 30cm (b 点)		1.02
11	机架偏转 90°, 南墙外 30cm (c 点)		0.21
12	机架偏转 270°, 北墙外 30cm (过道)	准直器角度 45° 等中心无模体	0.15~0.19
13	机架偏转 270°, 北墙外 30cm (控制室)		0.17~0.22
14	机架偏转 270°, 北墙外 30cm (水冷机房)		0.17~0.18
15	机架偏转 270°, 北墙地沟外 30cm		0.21
16	机架偏转 270°, 北墙外 30cm (d 点)		0.18
17	机架偏转 270°, 北墙外 30cm (e 点)		0.22
18	机架偏转 270°, 北墙外 30cm (f 点)		0.18
19	机架偏转 180°, 顶盖上方 30cm	0.16~0.20	
20	机架偏转 90°, 防护门外侧 30cm	准直器角度 45° 等中心放置模体	0.71~0.97
21	机架偏转 270°, 防护门外侧 30cm		0.86~1.57
22	机架偏转 180°, 防护门外侧 30cm		0.16~0.20

注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

序号	检测点位置	检测条件	检测结果 (μSv/h)
23	机架偏转 270°, 工作人员操作位 1	准直器角度 45° 等中心无模体	0.17
24	机架偏转 270°, 工作人员操作位 2		0.16
本底值			(<0.12) ~0.19
标准限值: 依据 GBZ 126-2011 标准, 在加速器迷宫门处、控制室和机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5 μSv/h。			

注: 1、上表所列检测值均未扣除本底值;

2、0.12 μSv/h 为 451P 便携式 X、γ 射线巡测仪/05032609 的探测下限。

(2) 医用电子直线加速器机房防护门外中子射线外照射辐射防护检测结果

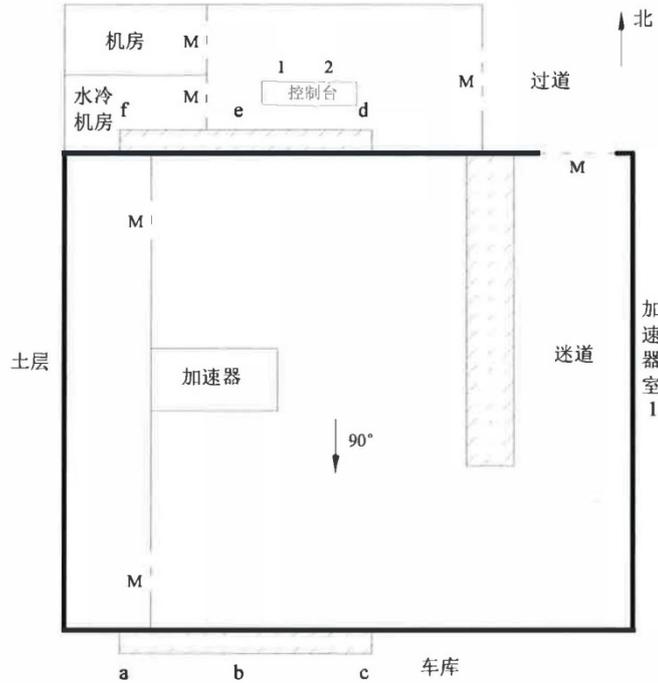
检测条件: 10 (FFF) MV X 射线, 剂量率 2187MU/min, 照射野: 10cm×10cm			
序号	检测点位置	检测条件	检测结果 (μSv/h)
1	机架偏转 0°, 防护门外表面 30cm (中部)	准直器角度 0° 等中心放置模体	0.284
2	机架偏转 0°, 防护门外表面 30cm (上侧)		0.284
3	机架偏转 0°, 防护门外表面 30cm (下侧)		0.284
4	机架偏转 0°, 防护门外表面 30cm (左侧)		0.379
5	机架偏转 0°, 防护门外表面 30cm (右侧)		0.284
6	机架偏转 90°, 防护门外表面 30cm (中部)	准直器角度 45° 等中心无模体	0.047
7	机架偏转 90°, 防护门外表面 30cm (上侧)		0.028
8	机架偏转 90°, 防护门外表面 30cm (下侧)		0.057
9	机架偏转 90°, 防护门外表面 30cm (左侧)		0.024
10	机架偏转 90°, 防护门外表面 30cm (右侧)		0.024
11	机架偏转 180°, 防护门外表面 30cm (中部)	准直器角度 0° 等中心放置模体	0.028
12	机架偏转 180°, 防护门外表面 30cm (上侧)		0.047
13	机架偏转 180°, 防护门外表面 30cm (下侧)		0.019
14	机架偏转 180°, 防护门外表面 30cm (左侧)		0.024
15	机架偏转 180°, 防护门外表面 30cm (右侧)		0.018
16	机架偏转 270°, 防护门外表面 30cm (中部)	准直器角度 45° 等中心无模体	0.379
17	机架偏转 270°, 防护门外表面 30cm (上侧)		0.294
18	机架偏转 270°, 防护门外表面 30cm (下侧)		0.284
19	机架偏转 270°, 防护门外表面 30cm (左侧)		0.237
20	机架偏转 270°, 防护门外表面 30cm (右侧)		0.275
标准限值: 依据 GBZ 126-2011 标准, 在加速器迷宫门处、控制室和机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5 μSv/h。			

注: 未经本单位书面允许的对本报告的任何局部复制、使用和引用均为无效, 本单位不承担任何法律责任

(3) 医用电子直线加速器相关辐射安全措施检测检查

检测项目		检测结果	单项结论
主控制台	钥匙开关联锁	已联锁	符合
	辐照启动与辐照参数预选数联锁	已联锁	符合
	计时器与辐射联锁	已联锁	符合
	是否显示吸收剂量	显示	符合
	是否显示吸收剂量率	显示	符合
	是否显示治疗方式	显示	符合
	是否显示标称能量	显示	符合
	是否显示照射时间	显示	符合
控制室设置照射监控系统检查	是否安装摄像机	已安装	符合
	是否安装对讲系统	已安装	符合
	是否配备便携式剂量报警仪	已配备	符合
	是否配备固定式剂量报警仪	已配备	符合
防护门与照射启动检查	防护门启动开关数量及设置部位	3 个, 设置于主控制台、防护门内、防护门外	符合
	是否联锁	已联锁	
紧急停机开关检查	紧急停机开关数量及设置部位	12 个, 设置于控制手柄 3 个; 治疗床、西墙、主防护墙各 2 个; 主控制台、控制室墙、迷道内入口处各 1 个	符合
警示标志	工作指示灯是否有效	有效	符合
	辐射工作标识	有	符合
机房面积 (不含迷路)		46.06m ²	符合
每小时通风换气次数		8.0 次/小时	符合

三、检测布点图



四、评价

应委托方要求, 依据 GBZ 126-2011 和 GBZ/T 201.2-2011 标准, 对首都医科大学宣武医院医用电子直线加速器工作场所进行了放射防护检测和辐射安全控制措施的检查。结果表明: 各检测点 X 射线剂量率及防护门外中子射线剂量率符合 GBZ 126-2011 标准要求, 该工作场所放射防护设施屏蔽效果达到防护要求, 医用电子直线加速器工作场所辐射安全控制措施有效。

编制人 方任刚 审核人 陈莉

批准人 张雷 批准日期 2020 年 11 月 12 日

检测单位 (检验检测专用章) 浙江建安检测研究院有限公司

 以下空白