

湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目 竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：湖北省第三人民医院

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

二〇二四年八月

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：高进

填 表 人：高进、卢卓

建设单位：湖北省第三人民医院 编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司
(盖章) (盖章)

电话:027-83743188

电话:027-59807846

传真:/

传真:027-59807849

邮编:430000

邮编:430062

地址:湖北省武汉市硚口区中山 地址:湖北省武汉市武昌区友谊
大道 26 号 大道 303 号

目 录

表一	项目基本情况	1
表二	工程建设内容	12
表三	主要污染源、污染物处理和排放	22
表四	环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	37
表五	验收监测质量保证及质量控制	41
表六	验收监测内容	42
表七	验收监测结果	46
表八	结论	52
附件 1	环评批复文件	54
附件 2	辐射安全许可证	56
附件 3	医院建立的各项辐射安全管理制度	67
附件 4	本项目辐射工作人员培训情况汇总表	111
附件 5	本项目辐射工作人员职业健康体检结果	116
附件 6	本项目辐射工作人员个人剂量检测结果	117
附件 7	本项目伽玛刀机房屏蔽参数	128
附件 8	本项目竣工环境保护验收检测报告	129
附图 1	项目地理位置图	139
附图 2	医院硚口院区平面布局图	140
附图 3	诚信楼地下一楼平面布局图	141
附图 4	伽玛刀机房平面布局图	142
附图 5	伽玛刀机房剖面图	143

表一 项目基本情况

建设项目名称	湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目				
建设单位名称	湖北省第三人民医院				
建设项目性质	新建 ☐ 改扩建 ☒ 技改 ☐ 迁建 ☐				
建设地点	湖北省武汉市硚口区中山大道 26 号				
源项	放射源	I类放射源， ^{60}Co ， $1.13\text{E}+13\text{Bq}\times 36$			
	非密封放射性物质	/			
	射线装置	III类射线装置，1 台 ZND01 型锥束伽玛刀（自带 CBCT）			
建设项目环评 批复时间	2023 年 5 月	开工建设时间	2023 年 5 月		
取得辐射安全 许可证时间	2023 年 12 月	项目投入 运行时间			
辐射安全与防 护设施投入运 行时间		验收现场 监测时间	2024 年 3 月		
环评报告表审 批部门	湖北省生态环境厅	环评报告表 编制单位	武汉网绿环境技术咨询有限公司		
辐射安全与防 护设施设计单 位	/	辐射安全与防护 设施施工单位	/		
投资总概算	1500	辐射安全与防护 设施投资总概算	20	比例	1.33%
实际总概算	1500	辐射安全与防护 设施投资总概算	20	比例	1.33%

验收依据	(1) 法规文件 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发布，2015 年 1 月 1 日施行； 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发布，2003 年 10 月 1 日实施； ③《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，中华人民共和国国务院令第六八二号发布，2017 年 10 月 1 日施行； ④《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，中华人民共和国国务院令第四百四十九号发布，2005 年 12 月 1 日施行；2014 年 7 月 29 日第一次修订施行；2019 年中华人民共和国国务院令第七零九号修订，2019 年 3 月 2 日施行； ⑤《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部令第十六号发布，2021 年 1 月 1 日施行； ⑥《关于发布<射线装置分类>的公告》，原环境保护部 国家卫生和计划生育委员会 2017 年第六十六号公告发布，2017 年 12 月 5 日施行； ⑦《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，原国家环境保护总局令第三十一号发布，2006 年 3 月 1 日施行；2008 年原国家环境保护部令第三号修改，2008 年 12 月 6 日施行；2017 年经原环境保护部第五次部务会议修正，2017 年 12 月 12 日施行；2019 年生态环境部令第七号修改，2019 年 8 月 22 日施行；2021 年生态环境部令第二十号修改，2021 年 1 月 4 日施行； ⑧《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第十八号发布，2011 年 5 月 1 日施行； ⑨《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4 号，2017 年 11 月 20 日施行；
------	---

验收依据	⑩《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》，生态环境部 公告 2018 年第 9 号发布，2018 年 5 月 16 日施行。 (2) 技术标准 ①《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）； ②《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）； ③《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）； ④《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）； ⑤《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）； ⑥《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）； ⑦《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）； ⑧《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）； ⑨《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 3 部分：γ射线源放射治疗机房》（GBZ/T 201.3-2011）。 (3) 其他 ①《湖北省生态环境厅关于湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目环境影响报告表的批复》（鄂环审〔2023〕145 号）； ②《湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目环境影响报告表》（武汉网绿环境技术咨询有限公司 2023 年 5 月编制）； ③医院提供的相关资料。
------	---

验收执行标准	本次验收阶段评价标准、标号、级别与环评阶段保持一致，限值中剂量率参考控制水平因伽玛刀机房楼上活动板房变为室外停车区而变大，具体如下： (1) 年有效剂量限值和剂量约束值 ①年有效剂量限值 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），辐射工作人员的职业照射水平应不超过下述限值： a) 由审管部门决定的连续五年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯平均），20mSv； b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），公众成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： 年有效剂量，1mSv。 ②年有效剂量约束值 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021），本项目对辐射工作人员统一取年有效剂量限值的 1/4 作为年有效剂量约束值，即 5mSv；对公众成员取年有效剂量限值的 1/10 作为年有效剂量约束值，即 0.1mSv。 ③周围剂量当量率参考开展水平 根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 3 部分：γ射线源放射治疗机房放射防护要求》（GBZ/T 201.3-2014），本项目伽玛刀机房墙和入口门外关注点周围剂量当
--------	--

验收执行标准	量率参考控制水平由以下方式取值： 治疗室墙和入口门外表面 30cm 处、邻近治疗室的关注点、治疗室房顶外的地面附近和楼层及在治疗室上方已建、拟建二层建筑物或在治疗室旁邻近建筑物的高度超过自辐射源点治疗室房顶内表面边缘所张立体角区域时，距治疗室顶外表面 30cm 处和在该立体角区域内的高层建筑人员驻留处的周围剂量当量率应同时满足下列 1) 和 2) 所确定的剂量率参考控制水平$\dot{H}$： 1) 使用放射治疗周工作负荷、关注点位置的使用因子和居留因子，由以下周剂量参考控制水平 ($\dot{H}_c$) 求得关注点的导出剂量率参考控制水平$\dot{H}_{c,d}$($\mu\text{Sv/h}$)： 机房外辐射工作人员：$\dot{H}_c \leq 100 \mu\text{Sv/周}$； 机房外非辐射工作人员：$\dot{H}_c \leq 5 \mu\text{Sv/周}$。 2) 按照关注点人员居留因子的不同，分别确定关注点的最高剂量率参考控制水平$\dot{H}_{c,max}$($\mu\text{Sv/h}$)： 人员居留因子 $T > 1/2$ 的场所：$\dot{H}_{c,max} \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$； 人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所：$\dot{H}_{c,max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$。 由上述 1) 中的导出周围剂量当量率参考控制水平$\dot{H}_{c,d}$和 2) 中的最高周围剂量当量率参考控制水平$\dot{H}_{c,max}$，选择其中较小者作为关注点的周围剂量当量率参考控制水平$\dot{H}$。 剂量率参考控制水平$\dot{H}_{c,d}$计算公式如下： $\dot{H}_{c,d} = \dot{H}_c / (t \cdot U \cdot T) \dots\dots\dots (\text{公式1-1})$ 式中： $\dot{H}_{c,d}$——周围剂量当量率参考控制水平，单位为微希沃特每小时 ($\mu\text{Sv/h}$) ； $\dot{H}_c$——周剂量参考控制水平，单位为微希沃特每周 ($\mu\text{Sv/周}$) ，其值按如下方式取值：机房外辐射工作人员：$\leq 100 \mu\text{Sv/周}$；放机房
--------	---

验收执行标准

外非辐射工作人员： $\leq 5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；本项目放射治疗机房辐射工作人员年有效剂量约束值为 $5\text{mSv}/\text{a}$ ，年工作 50 周，则辐射工作人员周剂量控制水平为： $\leq 100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；公众年有效剂量约束值为 $0.1\text{mSv}/\text{a}$ ，年工作 50 周，则辐射工作人员周剂量控制水平为： $\leq 2\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

t ——设备周最大累积照射的小时数，单位为小时每周（h/周）；

U ——治疗设备向关注点位置的方向照射的使用因子；

T ——人员在关注点位置的居留因子，取值方法参见《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）附录 A。

根据医院提供的资料，锥束伽玛刀每天最多每天治疗 25 人，每人出束时间按 2.4min 计算，每周工作 5 天，每年工作 50 周，计算得周治疗照射时间为 5h，年治疗照射时间为 250h。依据上述公式 1-1 及机房周边布局情况对各相关参数取值，本项目伽玛刀机房屏蔽体外剂量当量率限值计算及取值情况见表 1-1。

表 1-1 本项目直线加速器机房屏蔽体外剂量当量率限值计算及取值情况一览表

方位及关注点描述	$\dot{H}_c$ ($\mu\text{Sv}/\text{周}$)	t (h/周)	U	T	$\dot{H}_{c,d}$ ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	$\dot{H}_{c,max}$ ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)	$\dot{H}$ ($\mu\text{Sv}/\text{h}$)
东侧屏蔽墙外 0.3m 处（控制室）	100	5	1	1	20	2.5	2.5
东侧屏蔽墙外 0.3m 处（设备间）	2	5	1	1/16	6.4	10	6.4
南侧主屏蔽墙外 0.3m 处（走廊）	2	5	1	1/5	2	10	2
南侧次屏蔽墙外 0.3m 处（走廊）	2	5	1	1/5	2	10	2
西侧屏蔽墙外 0.3m 处（直线加速器机房）	2	5	1	1/2	0.8	10	0.8
南侧防护门外 0.3m 处（走廊）	2	5	1	1/8	3.2	10	3.2
顶部主屏蔽体上方 0.3m 处（停车区）	2	5	1	1/16	6.4	10	6.4
顶部次屏蔽体上方 0.3m 处（停车区）	2	5	1	1/16	6.4	10	6.4

（2）安全防护设施和措施要求

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021），安全防护设施和措施要求如下：

验收执行标准	6.2 安全防护设施和措施要求 6.2.1 放射治疗工作场所，应当设置明显的电离辐射警告标志和工作状态指示灯等： a) 放射治疗工作场所的入口处应设置电离辐射警告标志，贮存容器外表面应设置电离辐射标志和中文警示说明； b) 放射治疗工作场所控制区进出口及其他适当位置应设电离辐射警告标志和工作状态指示灯； c) 控制室应设有在实施治疗过程中能观察患者状态、治疗室和迷道区域情况的视频装置，并设置双向交流对讲系统。 6.2.2 质子/重离子加速器大厅和治疗室内、含放射源的放射治疗室、医用电子直线加速器治疗室（一般在迷道的内入口处）应设置固定式辐射剂量监测仪并应有异常情况下报警功能，其显示单元设置在控制室内或机房门附近。 6.2.3 放射治疗相关的辐射工作场所，应设置防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全联锁措施： a) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门-机/源联锁装置，防护门未完全关闭时不能出束/出源照射，出束/出源状态下开门停止出束或放射源回到治疗设备的安全位置。含放射源的治疗设备应设有断电自动回源措施； b) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置室内紧急开门装置，防护门应设置防夹伤功能； c) 应在放射治疗设备的控制室/台、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、质子/重离子加速器大厅和束流输运通道内设置急停按钮；急停按钮应有醒目标识及文字显示能让在上述区域内的人员从各个方向均能观察到且便于触发； f) 安全联锁系统一旦被触发后，须人工就地复位并通过控制
--------	--

验收执行标准	台才能重新启动放射治疗活动；安装调试及维修情况下，任何联锁旁路应通过单位辐射安全管理机构的批准与见证，工作完成后应及时进行联锁恢复及功能测试。 7 操作的辐射安全与防护要求 7.1 医疗机构应对辐射工作场所的安全联锁系统定期进行试验自查，保存自查记录，保证安全联锁的正常有效运行。 7.2 治疗期间，应有两名及以上人员协调操作，认真做好当班记录，严格执行交接班制度；加速器试用、调试、检修期间，控制室须有工作人员值守。 7.3 任何人员未经授权或允许不得进入控制区。工作人员须在确认放射治疗或者治疗室束流已经终止的情况下方可进入放射治疗室，进入含放射源或质子/重离子装置的治疗室前须携带个人剂量报警仪。 7.4 应加强放射源倒装活动的辐射安全管理，倒装工作应由有相应能力且通过辐射安全考核的专业人员进行；应制定放射源倒装活动方案，对辐射监测与报警仪器的有效性、操作场所分区隔离设置、倒源屏蔽体搭建进行确认；倒装放射源时应对倒装热室周围和含源设备表面进行辐射监测，关注倒源屏蔽体的辐射防护效果和含源设备的表面污染情况，做好安装和更换的放射源清点并记录；倒源结束后对含放射源的放射治疗设备、场所与周围环境进行辐射监测。 根据《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020），安全防护设施和措施要求如下：6.4 安全装置和警示标志要求 6.4.1 监测报警装置 含放射源的放射治疗机房内应安装固定式剂量监测报警装置，应确保其报警功能正常。
--------	--

验收执行标准	6.4.2 联锁装置 放射治疗设备都应安装门机联锁装置或设施，治疗机房应有从室内开启治疗机房门的装置，防护门应有防挤压功能。 6.4.3 标志 医疗机构应当对下列放射治疗设备和场所设置醒目的警告标志： a) 放射治疗工作场所的入口处，设有电离辐射警告标志； b) 放射治疗工作场所应在控制区进出口及其他适当位置，设有电离辐射警告标志和工作状态指示灯。 6.4.4 急停开关 6.4.4.1 放射治疗设备控制台上应设置急停开关，除移动加速器机房外，放射治疗机房内设置的急停开关应能使机房内的人员从各个方向均能观察到且便于触发。通常应在机房内不同方向的墙面、入口门内旁侧和控制台等处设置。 6.4.6 视频监控、对讲交流系统 控制室应设有在实施治疗过程中观察患者状态、治疗床和迷路区域情况的视频装置；还应设置对讲交流系统，以便操作者和患者之间进行双向交流。 (3) 放射性废物管理要求 根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021），放射性废物管理要求如下： 8.1 总体要求 医疗机构应尽量减少放射性废物的产生；对产生的放射性废物按核素的种类、活度、半衰期、理化性质等分类收集处理。 8.2 固体废物管理要求
--------	--

验收执行标准

8.2.1 废旧放射源管理要求

废旧放射源应按法律法规要求返回放射源生产厂家或原出口方。确定无法交回生产单位或者返回原出口方的，送交有相应资质的单位收贮，并承担相关费用。

8.4 气态废物管理要求

8.4.1 放射治疗室内应设置强制排风系统，采取全排全送的通风方式，换气次数不少于4次/h，排气口位置不得设置在有门、窗或人流较大的过道等位置。”

(4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）

本项目引用《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）条款节选如下：

6.1.5除床旁摄影设备、便携式X射线设备和车载式诊断X射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的X射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表2的规定。

表 2 X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 m²	机房内最小单边长度 m
CT 机（不含头颅移动 CT）	30	4.5

6.2 X射线设备机房屏蔽

6.2.1不同类型X射线设备（不含床旁摄影设备和便携式X射线设备）机房的屏蔽防护应不低于表3的规定。

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表3的要求。

表 3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mm	非有用线束方向铅当量 mm
CT 机房（不含头颅移动 CT） CT 模拟定位机房	2.5	

验收执行标准	(5) 《密封放射源及密封γ放射源容器的卫生防护标准》(GBZ 114-2006) 依据《密封放射源及密封γ放射源容器的放射卫生防护标准》(GBZ114-2006), “距离装有活度为$3.7\times 10^{10}\text{Bq}$以下的密封$\gamma$放射源容器外表面100cm处任意一点辐射的空气比释动能率不得超过0.05mGy/h; 距离装有活度为$3.7\times 10^{10}\text{Bq}$以上的密封$\gamma$放射源容器外表面100cm处任意一点辐射的空气比释动能率不得超过0.2mGy/h。”
--------	--

表二 项目建设情况

2.1 工程建设内容

2.1.1 建设单位情况

湖北省第三人民医院(湖北省中山医院)始建于 1951 年，原名中国人民解放军中南军区军工医院。2002 年 6 月，由军队管理移交至湖北省卫生厅，更名为湖北省中山医院。2014 年 12 月，医院第一名称变更为湖北省第三人民医院，并保留湖北省中山医院院名。医院是政府主办的全民非营利性医疗机构，同属“江汉大学附属湖北省第三人民医院(江汉大学附属湖北省中山医院)”，是一所集医疗、科研、教学、预防、康复为一体的综合性大型三级甲等医院。医院设有硚口（武汉市硚口区中山大道 26 号）和阳逻（武汉市新洲区长江新区潘庙大道特 1 号）两个院区，编制床位 1800 张，职工 2500 余人，是湖北省脑卒中防治中心、湖北省脑卒中诊疗中心、湖北省脑卒中筛查与防治领导小组办公室、湖北省疼痛科医疗质量控制中心挂靠单位。

2.1.2 建设项目内容和规模

（1）项目概况

2022 年 3 月，建设单位委托武汉网绿环境技术咨询有限公司对该项目开展环境影响评价，编制完成《湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目环境影响报告表》（以下简称“原环评”）。

2023 年 5 月 29 日，建设单位取得了《湖北省生态环境厅关于湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目环境影响报告表的批复》（鄂环审〔2023〕145 号）。

目前，该项目已竣工并完成了设备调试工作，达到了竣工验收条件。

根据生态环境部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）、《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（公告 2018 年第 9 号）和《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）的有关要求和规定，医院现对新增锥束伽玛刀项目开展竣工环保验收工作。

（2）验收内容及范围

本项目验收内容为医院将硚口院区诚信楼地下 1 层放疗科预留 15MV 直线加速器机房改造成伽玛刀机房，并配置了 1 台 ZND01 型锥束伽玛刀（即“智能刀”，自带 CBCT），

用于放射治疗。项目的活动种类和范围为：使用I类放射源，使用III类射线装置。

根据项目环境影响评价报告表及批复，本次验收监测范围取：伽玛刀机房屏蔽体外50m 的范围。

（3）项目布局及环境保护目标情况

湖北省第三人民医院硚口院区位于武汉市硚口区中山大道26号，院区北侧为中山大道，东侧为唐家巷，南侧为沿街商铺，西侧为硚口路。

根据现场调查，伽玛刀机房位于医院硚口院区中部诚信楼地下一楼，伽玛刀机房所在位置为单层建筑，其东侧紧邻伽玛刀控制室、设备间，南侧紧邻走廊，西侧紧邻直线加速器机房，顶棚上方为室外停车区，北侧和底板下方为土层。

本项目拟配备8名辐射工作人员，包括1名医师、1名物理师、4名技师和2名护士，暂不新招人员，从现有放疗科辐射工作人员中调配。

本次验收参照环评文件，取辐射工作场所屏蔽体外50m 的区域为验收范围，并在环评文件的基础上通过现场勘查进一步对项目周围环境保护目标进行识别，确定本次验收的环境保护目标。

根据项目实际情况，确定本项目伽玛刀周边评价范围内的主要环境保护目标为位于伽玛刀机房的辐射工作人员，位于诚信楼各楼层其他用房、北侧15m 博爱楼、东侧20m 门诊楼、南侧45m 行政楼、西南侧45m 中山食苑、西侧48m 仁和楼及院内道路等位置的医院非辐射工作人员、患者及陪护家属。

表 2-1 项目主要环境保护目标一览表

周边点位描述	环境保护目标		人数	相对位置及距离	年有效剂量约束值
伽玛刀控制室	职业	辐射工作人员	8 人	/	5mSv
放疗科办公室、走廊、候诊区等	公众	医院非辐射工作人员、患者及家属	约 20 人	伽玛刀机房同层	0.1mSv
博爱楼楼内部分区域			约 60 人	伽玛刀机房北侧 15m	
门诊楼内部分区域			约 100 人	伽玛刀机房东侧 20m	
诚信楼内			约 300 人	伽玛刀机房南侧 13m	
行政楼内部分区域			约 40 人	伽玛刀机房南侧 45m	
中山食苑内部分区域			约 20 人	伽玛刀机房西南侧 45m	
仁和楼内部分区域			约 10 人	伽玛刀机房西侧 48m	
院内道路内部分区域			流动人群	50m 范围内	

注：表中相对位置及距离以伽玛刀机房屏蔽体边界为起点描述。

由表 2-1 可知，本项目验收阶段环境保护目标与环评阶段对比一致。

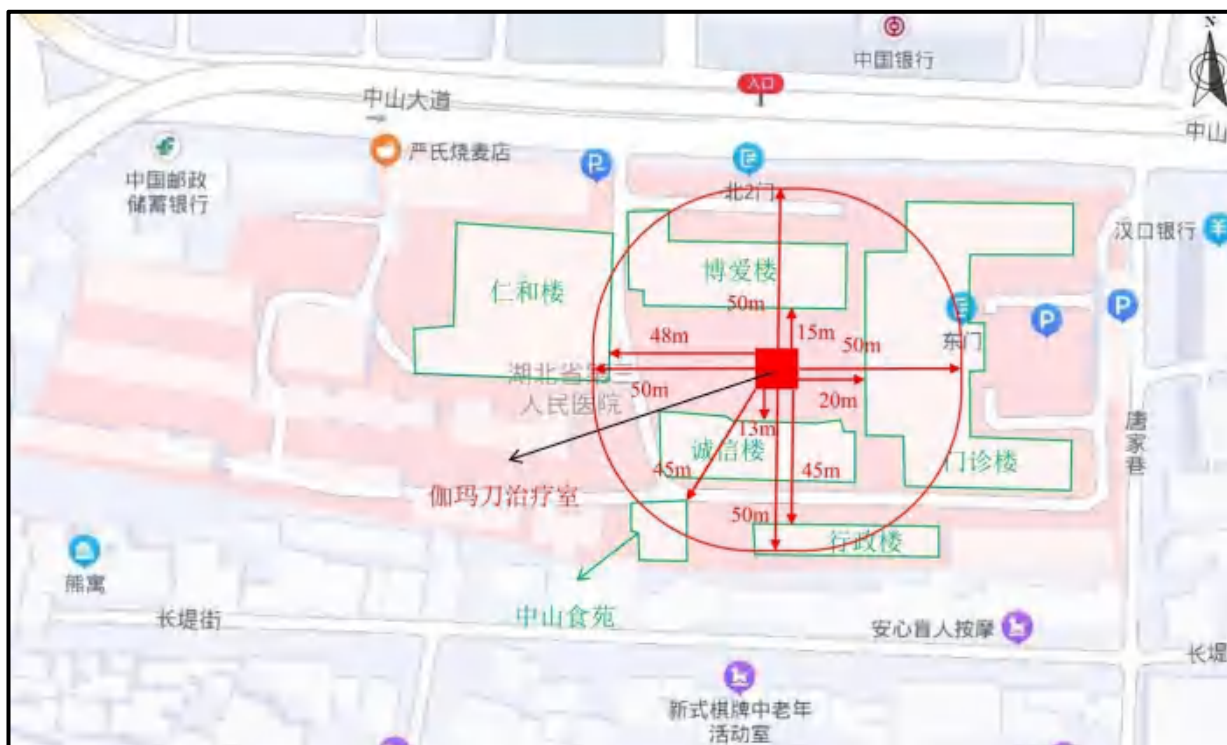


图 2-1 本项目伽玛刀机房验收调查范围示意图

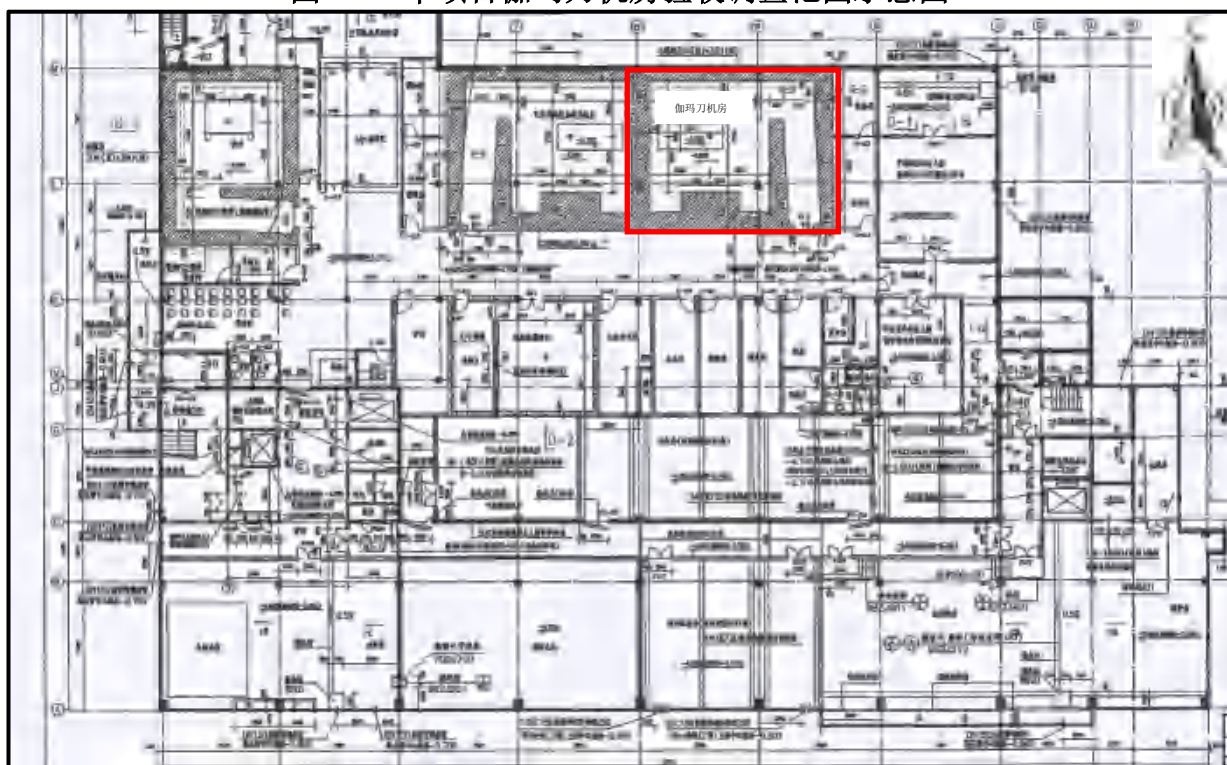


图 2-2 诚信楼地下一楼平面布局图

(4) 项目性质及工程规模变化情况

经现场调查及查阅有关资料文件，本次验收阶段项目性质、工程规模与环评阶段对比情况见表 2-2。

表 2-2 本次验收阶段项目性质、工程规模与环评阶段对比情况一览表

项目	环评阶段	本次验收阶段	备注
项目性质	改建	改建	一致
放射源	锥束伽玛刀配备放射源 Co-60，最大装机活度为 $5.18 \times 10^{14} \text{Bq}$ (内含放射源 36 枚)，为 I 类放射源。	锥束伽玛刀已配备放射源 Co-60，装机活度为 $4.068 \times 10^{14} \text{Bq}$ (内含放射源 36 枚)，为 I 类放射源。	配备的放射源活度小于环评阶段规划活度
射线装置	配备 1 台 ZND01 型锥束伽玛刀 (自带 CBCT, 140kV, 1000mA)	已配备 1 台 ZND01 型锥束伽玛刀 (自带 CBCT, 140kV, 1000mA)	一致
辐射工作场所	将 1 间 15MV 直线加速器机房改建成伽玛刀机房	已将 1 间 15MV 直线加速器机房改建成伽玛刀机房	一致
辐射活动种类和范围	使用 I 类放射源、III 类射线装置	使用 I 类放射源、III 类射线装置	一致

根据表 2-3 中对比情况可知，医院配备的放射源活度小于环评阶段规划活度，但未改变机房所在位置、机房内的射线装置等，由此分析，本次验收阶段的项目性质、工程规模未超出环评阶段的规划，不属于重大变更。

2.2 源项情况

本项目涉及的锥束伽玛刀相关参数见表 2-3。

表 2-3 本项目涉及的锥束伽玛刀相关参数情况表

射线装置名称	锥束伽玛刀 (自带 CBCT)
型号	ZND01
类型	I 类放射源、III 类射线装置
射线种类	γ 射线、X 射线
放射源种类	Co-60
放射源活度	$4.068 \text{E}+14 \text{Bq} / 1.13 \text{E}+13 \text{Bq} \times 36 \text{枚}$
额定管电压 (kV)	140

额定管电流 (mA)	1000
所在场所	硃口院区诚信楼地下 1 层放疗科伽马刀机房

2.3 工程设备与工艺分析

2.3.1 工程设备组成

锥束伽玛刀系统包括主机机械系统、立体定位系统、电气控制系统、治疗计划系统和图像引导系统等。具体的产品构成详见下图：

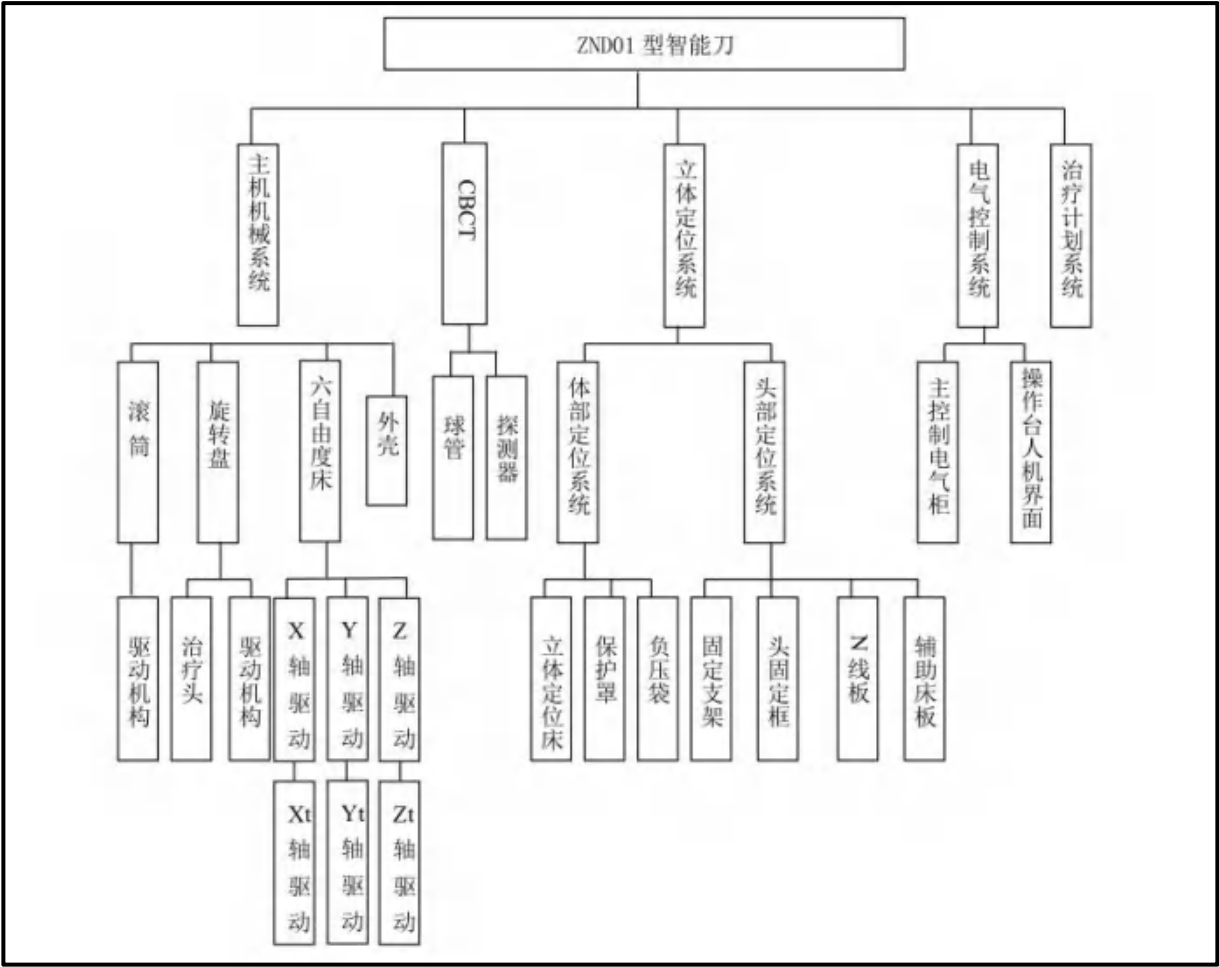


图 2-3 ZND01 型锥束伽玛刀系统结构组成图

(2) 工作原理

ZND01 融合伽玛射束立体定向放射治疗技术和当代先进的图像引导技术、射野验证技术于一体，利用 γ 射线对肿瘤组织的损毁/抑制效应以及肿瘤细胞相对于正常细胞对放射线更敏感的特性，对肿瘤进行立体定向放射治疗。同时，由于射线采用滚筒围绕人体旋转的运动方式，使人体正常组织所受到的照射较小，达到杀死病灶组织，保护正常组织

的治疗目的。

（3）作用机理

ZND01 产品采用滚筒机构，在滚筒上安装有 KV 级 CBCT 模块，聚焦治疗头在结构布局上同轴共面，可实现实时的图像引导和射野验证功能。安装于滚筒上的治疗头可沿滚筒轴向的弧形导轨移动，配合滚筒的旋转，可实现非共面拉弧照射，可在拉弧治疗过程中的任意时刻快速旋转关闭放射源，配合智能化的放射治疗计划系统，实现精确的立体定向放射治疗。

（4）产品特点

锥束伽玛刀融合立体定向技术和放射治疗技术于一体，它利用肿瘤细胞相对于正常组织细胞对放射线更敏感的原理，采用钴-60 发出的 γ 射线，用几何聚焦方式，通过精确的立体定向，将经过规划的一定剂量 γ 射线集中射于预照靶点，致死性的摧毁靶点内的肿瘤组织，同时，由于射线采用旋转聚焦的方式，使人体正常组织所受到的照射较小，从而达到杀死病灶组织，保护正常组织的治疗目的。本系统通过硬件、治疗计划系统(TPS)和 CBCT 图像引导系统三大部分有机协调运作，以达到精准放疗的目的。

TPS：治疗计划系统，它首先将病人接受 CT 或核磁共振检查后的结果在计算机上做三维重建，结合六自由度床的定位作用，建立起病灶及其周围组织的三维模型，然后由医生据此确定放射治疗的位置、放射剂量、入射角度、回转角度、照射时间等一系列治疗参数。这一软件系统同时提供若干专家软件包。最后此治疗计划系统将医生制定的数据自动整理后传输到硬件部分的控制系统，控制系统指挥主机自动执行治疗方案。

CBCT：图像引导系统，是通过配准患者的 CT 三维影像与当前位置的一组正交的影像，给出六个自由度校正矢量以引导治疗床进行患者摆位或者验证摆位结果。CBCT 图像引导定位功能是通过配准患者的 CT 三维影像与当前位置的 CBCT 重建三维影像，给出六个自由度校正矢量以引导治疗床进行患者摆位或者验证摆位结果。

主机工作时，钴源被屏蔽在一安全的屏蔽体（治疗头）内，治疗头前方设置一机械源开关，当源开关被旋转至打开时， γ 射线经过放射性的准直孔照射到靶点所在位置，同时，治疗头及筒体形成十字交叉方向旋转， γ 射线绕靶点作陀螺回转式聚焦，对病灶进行聚焦照射治疗。

产品外形详见下图：

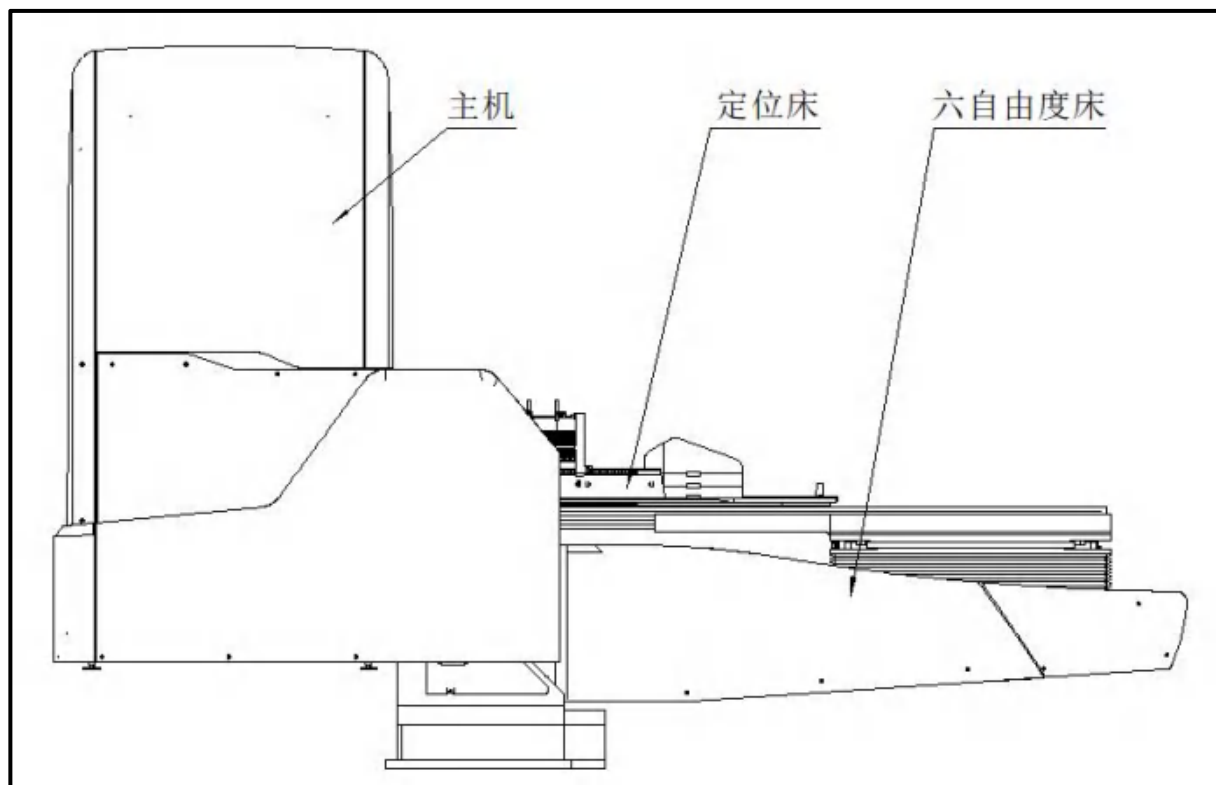


图 2-4 ZND01 型锥束伽玛刀产品外形图

2.3.2 工作方式及工艺流程

(1) 体部病人的治疗及操作程序：

①治疗前病人的准备

②CT 扫描准备：医生按诊断情况制定出定位方案，告知扫描医师，将定位床、保护罩、标记尺、负压袋运至 CT 扫描室，将 CT 适配器安装在 CT 床上后，把定位床放在适配器上，在定位床上放置负压袋于适当位置，接好负压袋抽气泵，将负压袋铺平整，将负压袋内空气抽出少许，使负压袋形状具有一定的可塑性又不致太鼓起。

③人体和定位床的定位：扶病人在定位床内负压袋上躺好，前胸腹部裸露，医生确认位置（确认病灶位于定位床 N 线区域内）。将负压袋边缘向人体侧面包裹，绑紧绑带。将保护罩扣在定位床上，对齐 4 个孔与床沿 4 个螺孔，用专用螺钉锁紧。抽去负压袋内残留空气，使负压袋有较高的强度，并与人体及定位床完全适形，在标记尺尖端蘸上标

记墨水，将标记尺分别插入保护罩上 6 个定位孔，分别记下每个孔上表面在标记尺上的刻度值，若刻度值有浮动，则记下相应最高值及最低值，标记尺尖端在人体表面留下标记点。拿走标记尺放好，以备下次使用。

④扫描定位：通过 CT 扫描影像传给 TPS 工作站进行三维重建，确定病灶相对 N 线的位置及病灶形状，并作出治疗规划。

⑤MRI/CT 图像输入系统

将影像学图像信息传送到计算机工作站，操作人员依靠设备提供的治疗计划系统专用软件对患者的相应信息进行分析、处理，实现对病灶及重要器官的模拟、勾画、给量、保护等，根据病灶的形状、位置、特性等计算出单一靶点或多靶点的坐标权重，选取准直器大小，优化剂量分布，制定单次或分次的治疗计划。

⑥治疗计划

⑦复位：完成摆位后，操作人员至操作室，通过 CBCT 图像引导系统对靶点位置进行验证。

⑧治疗操作

操作人员核对靶点坐标值无误，启动治疗系统，打开放射源开始治疗。

⑨治疗结束

照射完成后，医生进入治疗室，松开定位床上保护罩，帮助患者脱离立体定位床，引导其退出治疗室，关闭防护门。若治疗为多靶点，则继续按照治疗参数进行相应的调节，再做治疗，直至全部靶点照射完毕。

（2）头部病人的治疗及操作程序：

头部病人和体部病人的治疗的主要区别在定位部分，其余主要步骤基本相同。

头部定位的主要操作如下：

在操作室内，患者坐在椅子上，清洁消毒患者额部及枕部头皮；

根据病灶的位置，将立体定位头架放至适当高度，调节前后四根立柱高度至适当位置并予以锁定；

在头钉尖部与头皮接触处进行局部麻醉；

选择合适长度的头钉，用专用扳手以对角方式将立体定位框架固定在患者颅骨上；

如采用 CT 定位，将头部定位框架固定在 CT 适配器上，并夹紧，再把 N 线板通过定位销定位连接在定位框架的两侧表面；

如采用 MRI 定位，将 MRI 适配器固定在 MRI 成像线圈上，然后患者慢慢躺下，使立体定位框架定位在 MRI 适配器上，并夹紧，再把 MRI 图框通过定位销定位连接在立体定位框架的两侧面，把线圈放到成像位置；

CT/MRI 定位成像扫描，调整 CT/MRI 床的位置和扫描参数，使病灶和所有标识线都在视野范围内，同时标识点和病灶区都能在 CT/MRI 上清晰成像；

CT/MRI 扫描，建议用 2~4mm 厚度扫描。

待 CT/MRI 床退出后，拆除固定在立体定位头架上 CT/MRI 图框和定位床/MRI 适配器等；

在治疗定位前，治疗床处在头部治疗位，设备处在上/下床位；

治疗时，患者通过辅助床板躺在治疗床上，定位框架装卡在治疗床上。

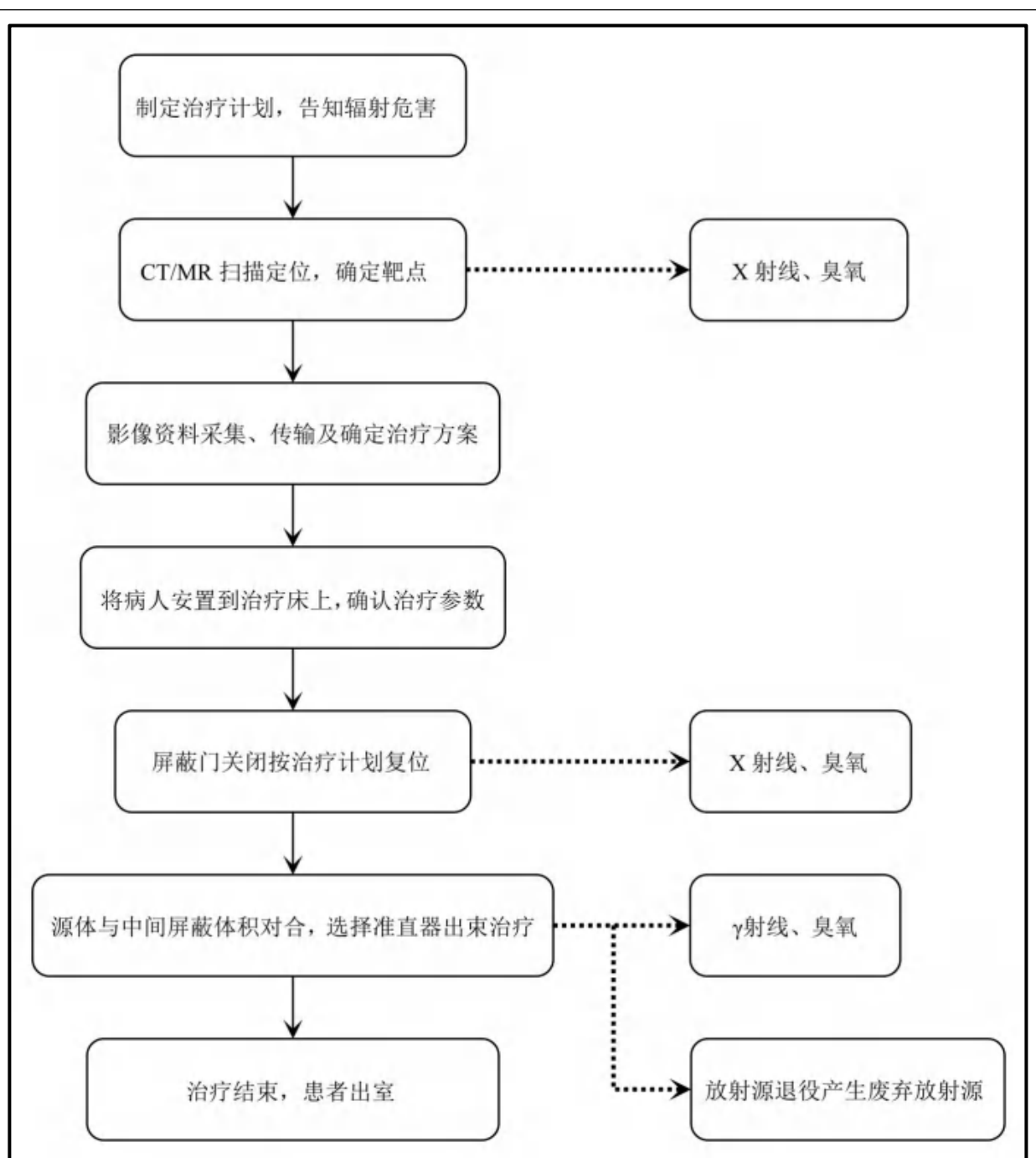


图2-5 ZND01型锥束伽玛刀产品外形图

2.3.3 人员配置及工作时间

本项目共配备 8 名辐射工作人员，1 名医师，5 名技师，2 名护士。根据医院提供的信息及环评阶段的设备使用计划，锥束伽玛刀每天最多每天治疗 25 人，每人出束时间按 2.4min 计算，每周工作 5 天，每年工作 50 周，计算得周治疗照射时间为 5h，年治疗照射时间为 250h。

表三 辐射安全与防护设施/措施

3.1 辐射安全与防护设施/措施

根据本项目污染源项及对环境的潜在污染影响，本项目主要采取的辐射安全与防护设施/措施及效能分析如下：

3.1.1 场所布局和分区

本项目伽玛刀机房位于医院硃口院区内中部诚信楼地下一层，其东侧紧邻伽玛刀控制室、设备间，南侧紧邻走廊，西侧紧邻直线加速器机房，顶棚上方为室外停车区，北侧和底板下方为土层，周边相邻位置不存在儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域。伽玛刀机房所在位置为单层建筑，设于诚信楼地下一层北侧，伽玛刀机房与伽玛刀控制室、设备间分开设置，且与锥束伽玛刀有用线束朝向直接相连的功能用房仅有南侧走廊，不存在锥束伽玛刀有用线束朝向人员居留因子较大用室的情况。本项目伽玛刀机房周围布局情况见表 3-1。

表 3-1 本项目伽玛刀机房周围布局情况表

方位	区域名称
东侧	控制室、设备间
南侧	走廊
西侧	直线加速器机房
北侧	土层
楼上	室外停车区
楼下	土层

由表 3-1 可知，本项目验收阶段场所布局与环评阶段一致。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，医院对放疗中心伽玛刀机房及周边区域进行了分区管理，将伽玛刀机房划为控制区，将伽玛刀控制室、设备间及与伽玛刀机房直接相邻的走道划为监督区。

本项目辐射工作场所分区管理示意图见图3-1。

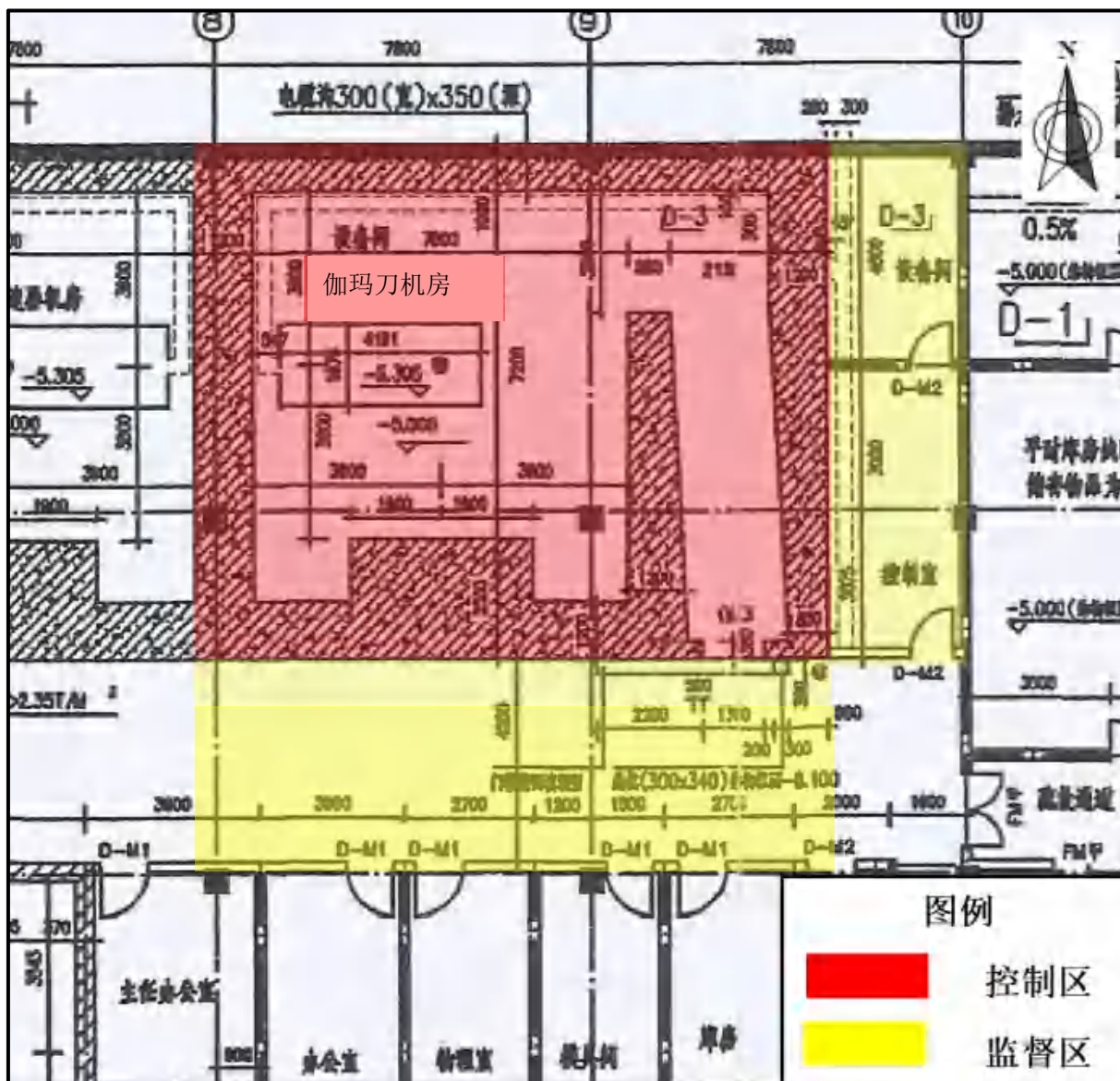


图 3-1 本项目伽玛刀辐射工作场所分区管理示意图

由图 3-1 可知，本项目验收阶段分区管理与环评阶段一致。

3.1.2 辐射安全防护屏蔽设施及屏蔽效能

本项目将硃口院区诚信楼地下 1 层放疗科预留 15MV 直线加速器机房改造成伽玛刀机房，原有机房已采取的屏蔽设施能满足本项目辐射屏蔽防护的需要，改造过程中未对机房屏蔽设施进行改造，根据相关资料和现场检查结果，本项目落实了项目建设安全与防护“三同时”制度，具体见表 3-2。

表 3-2 伽玛刀机房屏蔽施工参数表

机房		环评阶段	验收阶段	备注
几何尺寸	尺寸 (长×宽×高)	7686mm×7220mm×4000mm (不含迷道)	7686mm×7220mm×4000mm (不含迷道)	与环评阶段一致
	面积	55m ² (不含迷道)	55m ² (不含迷道)	与环评阶段一致
	迷道巷道宽度	2130mm	2130mm	与环评阶段一致
屏蔽厚度	南墙	主屏蔽墙厚度为2500mm混凝土, 主屏蔽墙宽度3800mm; 次屏蔽墙厚度为1200mm混凝土	主屏蔽墙厚度为2500mm混凝土, 主屏蔽墙宽度3800mm; 次屏蔽墙厚度为1200mm混凝土	与环评阶段一致
	西墙	1200mm 混凝土	1200mm 混凝土	与环评阶段一致
	北墙	1000mm混凝土	1000mm混凝土	与环评阶段一致
	东墙	迷道内墙	850~1200mm混凝土	与环评阶段一致
		迷道外墙	850~1200mm混凝土	与环评阶段一致
	顶棚	主屏蔽墙厚度为2500mm混凝土, 主屏蔽墙宽度3800mm; 次屏蔽墙厚度为1200mm混凝土	主屏蔽墙厚度为2500mm混凝土, 主屏蔽墙宽度3800mm; 次屏蔽墙厚度为1200mm混凝土	与环评阶段一致
	防护门	15mmPb	15mmPb	与环评阶段一致

注：①伽玛刀机房下层无建筑，故不考虑底部屏蔽；

②混凝土密度 $\geq 2.35\text{g/cm}^3$ ，铅密度 $\geq 11.3\text{g/cm}^3$ ；

本项目锥束伽玛刀自带 CBCT，《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中对 CT 机房的使用面积、单边长度、屏蔽防护铅当量提出了明确要求，本项目对伽玛刀机房的屏蔽施工参数与标准要求对比情况见表 3-2。

表 3-2 伽玛刀机房的屏蔽施工参数与标准要求的对比情况

对比内容	《放射诊断放射防护要求》中的有关要求	本项目屏蔽施工参数	对比结果
机房内最小有效使用面积	30m ²	55m ²	符合要求
机房内最小单边长度	4.5m	7.22m	符合要求
机房防护铅当量	2.5mmPb	15.4mmPb	符合要求

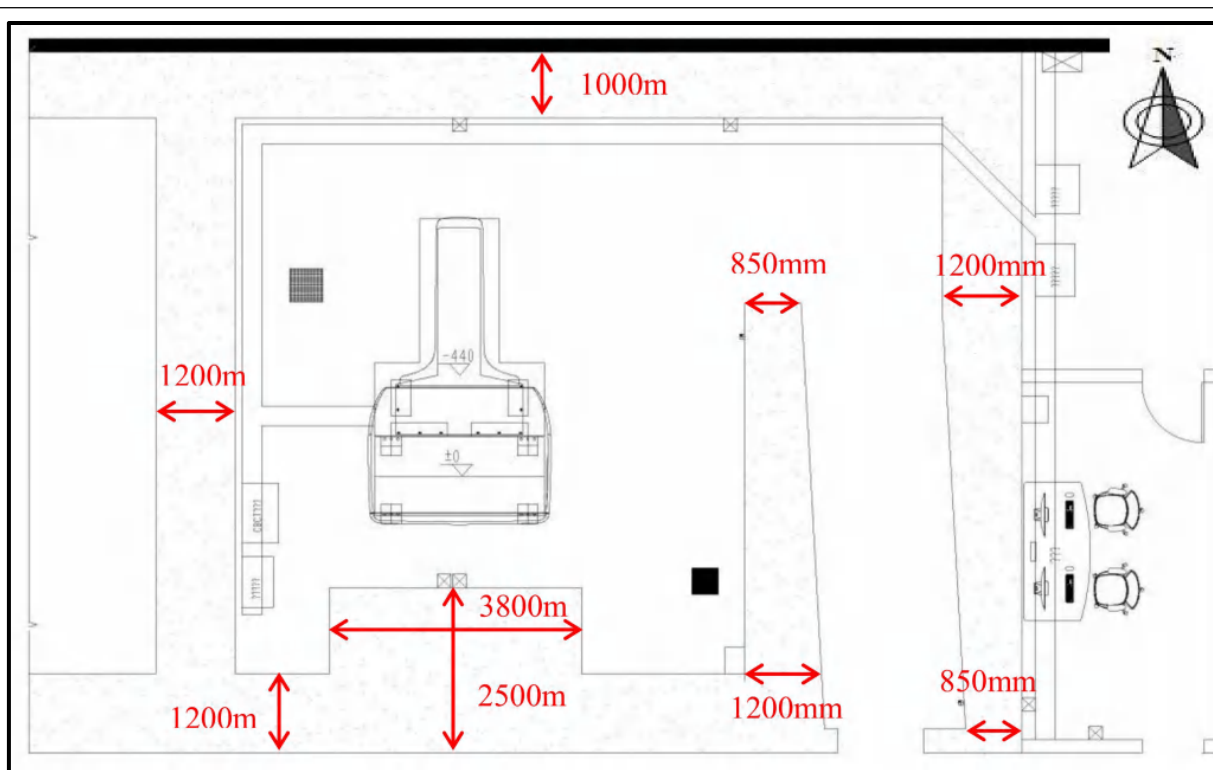


图3-2 伽玛刀机房平面示意图

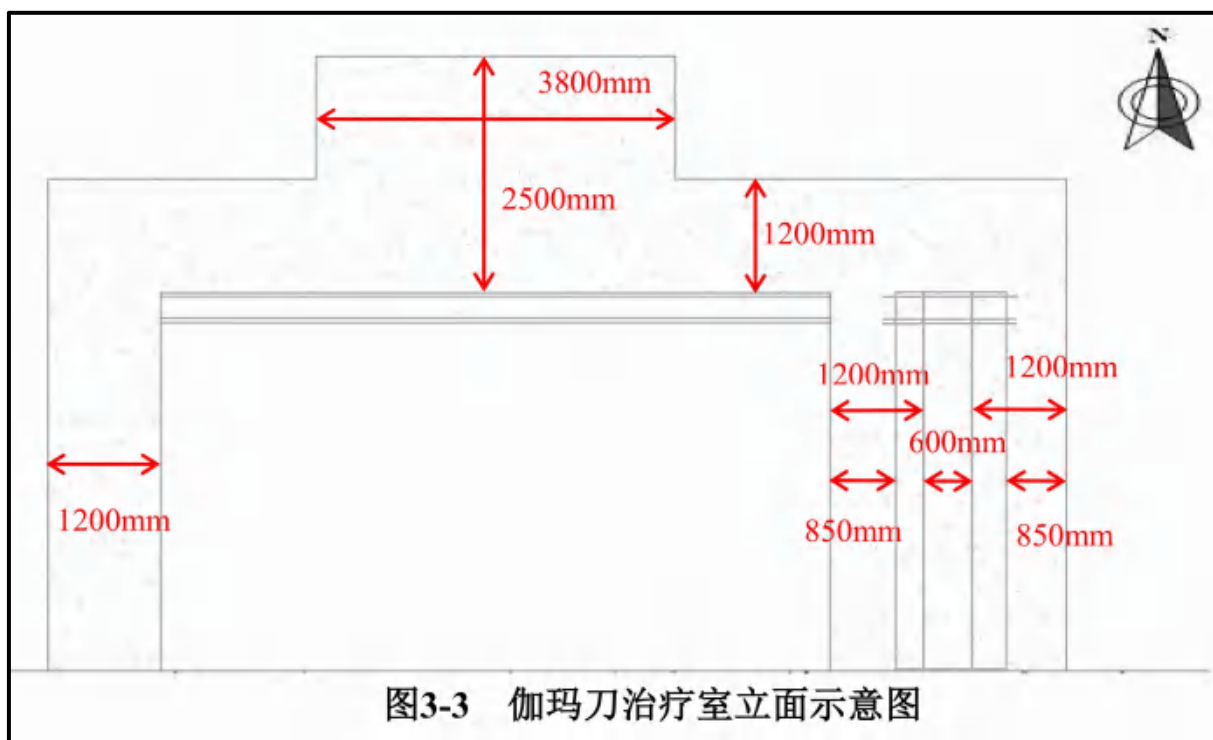


图 3-3 伽玛刀机房立面示意图

根据验收现场调查及表 3-1 可知，本项目伽玛刀机房几何尺寸及四侧墙体、顶棚、防护门屏蔽参数均与环评阶段一致。由表 3-2 中可知，本项目伽玛刀机房的使用面积、单边

长度、屏蔽防护铅当量均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求，同时根据验收监测结果，满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）和《密封放射源及密封 γ 放射源容器的卫生防护标准》（GBZ 114-2006）的限值要求

因此，本项目伽玛刀机房辐射防护屏蔽设施已按环评文件及批复要求、《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）落实。

3.1.3 辐射安全防护措施及功能实现情况

为确保辐射工作人员及公众的安全，医院对两间导管室采取了以下辐射安全防护措施：

（1）安全联锁装置及工作状态指示灯

医院已在机房防护门处安装门机联锁、红外光幕装置及工作状态指示灯。

工作状态指示灯：医院已在对本项目机房防护门上方设置工作状态指示灯，同时和设备出束联锁。

门机联锁：只有当防护门关闭，设备才能出束；反之，如果照射过程中防护门打开，系统将自动停止出束。

红外光幕装置：本项目机房已安装红外光幕装置，可有效防止人员被挤压，停电时能够手动开启，使病人安全转移。机房门已安装电动推拉门。

开门装置：本项目伽玛刀机房已设置常规开门装置和室内紧急开门装置。常规开门装置设置在控制室内，室内紧急开门装置设置在迷道内防护门处。

（2）电离辐射警示标志及中文标语

医院已在本项目机房防护门处设置醒目的电离辐射警示标志及中文标语。

（3）监测仪器

固定式辐射报警仪：本项目已安装固定式剂量监测报警装置，并确保其报警功能正常。已在机房内、机房防护门处、控制室内各设置 1 个探头（共 3 个），显示装置设置在控制室内。医院设置机房防护门处和控制室内固定式辐射报警仪的报警阈值时建议不高于

2.5 μ Sv/h。

监测仪器：本项目已新配备一台 1 台 DM5200 型 X- γ 辐射空气吸收剂量率仪和 2 枚个人剂量报警仪，个人剂量报警仪的报警阈值时建议不高于 2.5 μ Sv/h。。

（4）视频监控、对讲交流系统

本项目控制室已设置在实施治疗过程中观察患者状态、治疗床和迷道区域情况的视频监控系统；已设置对讲交流系统，以便操作者和患者之间进行双向交流。

（5）急停开关

本项目已在控制室、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、锥束伽玛刀设备表面各设置一个急停开关。急停按钮有醒目标识及文字。

（6）通风及管线布设

本项目机房已设置强制排风系统，在放射治疗机房上部设置 1 个进风口，在治疗机房下部设置 1 个排风口，进风口与排风口位置对角设置，以确保室内空气充分交换；通风换气次数不小于 4 次/h。

本项目机房与控制室操作台之间的各种电缆管线均以地沟形式在地坪以下部位布设，并以“U”字形从地坪下方穿越墙体，电气管线采用“S 型”穿墙方式穿越防护墙。其它所有电、水、风管布设，走向符合辐射屏蔽防护要求，并在非主束投照部位采用迷道形式穿越墙体或顶盖，如在防护墙体部位设置开关箱等嵌入式电气设备，进行屏蔽补偿。加速器机房穿墙的电缆沟上方均采用混凝土预制板和钢板覆盖于沟槽上方用于屏蔽补偿和防止射线泄漏。

（7）辐射工作人员管理

本项目配备 8 名辐射工作人员，均为医院现有辐射工作人员；均已参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并取得了考核证书，目前均处于有效期内；均配备了个人剂量计，并按要求每季度进行一次个人剂量检测，建立个人剂量检测档案；均已进行职业健康体检，体检结果均为可继续原放射工作，并已建立职业健康体检档案。

（8）应急储存设施

锥束伽玛刀设备设有断电自动回源措施。

本项目伽玛刀机房内已配备应急贮源容器和长柄镊子等应急工具。治疗操作中，当自动回源装置功能失效时，有手动回源的应急处理措施。

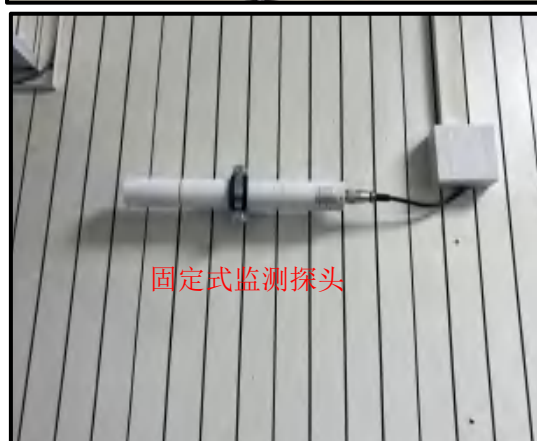
（9）操作要求

医院对辐射工作场所的安全联锁系统定期进行试验自查，保存自查记录，保证安全联锁的正常有效运行。

治疗期间，应有两名及以上人员协调操作，认真做好当班记录，严格执行交接班制度，密切注视控制台仪器及患者状况，发现异常及时处理，操作人员不应擅自离开岗位；加速器试用、调试、检修期间，控制室须有工作人员值守。

任何人员未经授权或允许不得进入控制区。工作人员须在确认放射治疗或者治疗室束流已经终止的情况下方可进入伽玛刀机房。

经现场调查，本项目配备的各项辐射防护设施均能正常使用，采取的各项辐射防护措施均落实到位，可对项目运行阶段产生的影响进行有效防护。





迷道内急停按钮



伽玛刀机房内急停按钮



对讲装置

视频监控

固定式监测探头

急停按钮



锥束伽玛刀急停按钮



排风管道



新风管道



迷道视频监控



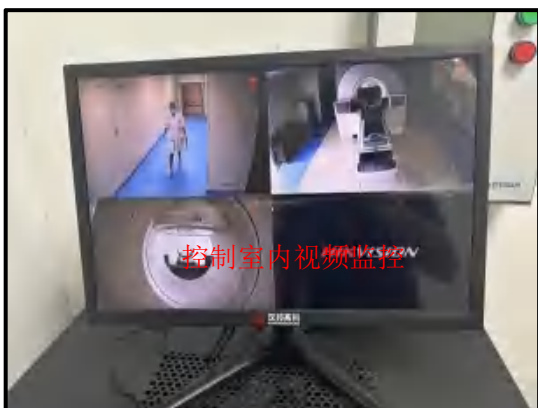
治疗室内视频监控



控制室内控制台



控制室内对讲装置



控制室内视频监控



控制室内制度上墙



DM5200 型 X-γ 辐射
空气吸收剂量率仪



排风口处常闭门

图 3-4 本项目防护措施图

将上述辐射安全防护设施及措施与环评阶段提出的要求对比可知，本项目已基本落实了环评阶段提出的各项要求，能满足实际辐射安全与防护需要。

经现场调查，本项目配备的各项辐射防护设施均能正常使用，采取的各项辐射防护措施均落实到位，满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）和《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中的相关要求。

3.1.4 放射性“三废”处理设施建设和处理能力

Co-60 的放射活度衰减到一定程度,满足不了治疗要求而退役成为放射性固体废物时,对环境有潜在的影响。

根据放射源衰变特点及医疗上的使用需求,Co-60 放射源计划使用至焦点剂量率小于 1.5Gy/min 时将由厂家对其进行放射源退役回收。

将放射性固体废物处理与环评阶段提出的要求对比可知,本项目已基本落实了环评阶段提出的各项要求,能满足放射性固体废物处理需要。

3.1.5 其他污染因子的防护措施及功能实现情况

伽玛刀机房 Co-60 密封源产生的 γ 射线和 CBCT 出束产生的 X 射线使空气电离产生少量有害气体,主要为臭氧和氮氧化物。根据已知的同类产品可知,其使用时产生的臭氧和氮氧化物浓度很低。

本项目已设置强制排风系统,进风口设在放射治疗机房上部,排风口设在治疗机房下部,进风口与排风口位置对角设置,确保每小时排风 4 次以上,产生的臭氧和氮氧化物对机房内外环境影响较小。

将臭氧和氮氧化物处理与环评阶段提出的要求对比可知,本项目已基本落实了环评阶段提出的各项要求,能满足臭氧和氮氧化物处理需要。

3.1.6 采取的辐射安全管理措施

(1) 辐射安全与环境保护管理机构的设置

医院已成立放射安全工作委员会,明确负责全院射线装置和放射源的安全和防护管理工作,以确保射线装置和放射源的安全运行。

医院已将本项目新增的锥束伽玛刀纳入辐射安全管理。

(2) 辐射安全管理规章制度

医院已制定了一系列辐射安全管理制度,具体包括《辐射事故应急预案》、《操作规程》、《岗位职责》、《辐射安全管理制度》、《放射源安全管理制度》、《放射影像科放射防护管理制度》、《放射诊疗工作场所辐射防护安全管理制度》、《个人剂量计监测管理制度》、《个人剂量计佩戴与管理暂行规定》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《放射健康体检健康档案管理的规定》、《放射工作人员培训、体检及保健制度》、《放

射工作环境监测方案》、《设备安全管理及检修维护制度》、《废旧放射源处理方案》等。

医院已在伽玛刀控制室内对部分规章制度上墙明示。

（3）辐射安全与防护培训

本项目8名辐射工作人员均已参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并取得了考核证书，目前均处于有效期内。

（4）个人剂量监测

医院已为本项目8名辐射工作人员各配备了1枚个人剂量计，并将按要求定期开展个人剂量检测，建立个人剂量检测档案。

表3-3 本项目辐射工作人员个人剂量监测情况

人员姓名	工作岗位	2023 年第一季度 度（mSv）	2023 年第二季度 度（mSv）	2023 年第三季度 度（mSv）	2023 年第四季度 度（mSv）	年总剂量 （mSv）
孙全新	医师	0.08	0.06	0.08	0.06	0.28
潘雪茹	物理师	0.08	0.02	0.08	0.02	0.20
赵新远	技师	0.14	0.47	0.10	0.02	0.73
周小龙	技师	0.14	0.06	0.10	0.02	0.32
徐奥	技师	0.12	0.17	0.09	0.07	0.45
吴弘扬	技师	0.10	0.14	0.10	0.06	0.40
杨轩	护士	0.10	0.08	0.07	0.08	0.33
罗莹	护士	0.15	0.19	0.08	0.09	0.51

由上表可知本项目配备的 8 名辐射工作人员近一年个人剂量监测无剂量超标情况。

（5）职业健康体检

医院已组织本项目8名辐射工作人员于2023年开展了职业健康体检，体检结果均为可继续原放射工作，已建立了职业健康体检档案

（6）工作场所辐射环境监测

医院已委托武汉网绿环境技术咨询有限公司对本项目辐射工作场所开展了竣工环境保护验收检测，检测结果显示机房防护屏蔽效果良好。

此外，医院已配备1台DM5200型X-γ辐射空气吸收剂量率仪，在项目运行后将按要求每季度对本项目辐射工作场所开展一次自行检测，每年开展一次委托检测，建立检测记录

档案。

将上述辐射安全管理措施与环评阶段提出的要求对比可知，本项目已基本落实了环评阶段提出的各项要求，能满足实际辐射安全管理需要。

3.3 环评批复要求的落实情况

将本项目现状与环评批复中的有关要求对比见表 3-4。

表 3-4 本项目现状与环评批复要求的对比及落实情况一览表

环评文件及批复的要求	验收阶段建设情况	落实情况
(1) 落实辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度和辐射事故应急预案，并严格实施。	医院已成立放射安全委员会，明确负责全院射线装置和放射源的安全和防护管理工作，以确保射线装置和放射源的安全运行。 已制定了一系列辐射安全管理制度，具体包括《辐射事故应急预案》、《操作规程》、《岗位职责》、《辐射安全管理制度》、《放射源安全管理制度》、《放射影像科放射防护管理制度》、《放射诊疗工作场所辐射防护安全管理制度》、《个人剂量计监测管理制度》、《个人剂量计佩戴与管理暂行规定》、《放射工作人员职业健康管理制度》、《放射健康体检健康档案管理的规定》、《放射工作人员培训、体检及保健制度》、《放射工作环境监测方案》、《设备安全管理及检修维护制度》、《废旧放射源处理方案》等。 医院已在伽玛刀控制室内对部分规章制度上墙明示。	已落实
(2) 加强辐射安全和防护知识培训，配备相应的防护用品和监测仪器，辐射工作人员应进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。	本项目配备 8 名辐射工作人员，均为医院现有辐射工作人员；均已参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并取得了考核证书，目前均处于有效期内；均配备了个人剂量计，并按要求每季度进行一次个人剂量检测，建立个人剂量检测档案；均已进行职业健康体检，体检结果均为可继续原放射工作，并已建立职业健康体检档案。	已落实
(3) 加强放射源和射线装置的安全监管，严格操作规程和监测计划，定期检查各项安全防护设施设备，确保其正常运行。	已制定了一系列辐射安全管理制度，制度具有较好的可操作性，项目运行后将严格执行，并定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。	已落实
(4) 严格执行环境保护“三同时”制度，项目建成后，应重新申请辐射安全许可证，并按规定程序开展竣工环境保护自主验收。经验收合格后，项目方可正式投入使用。	本项目严格执行环境保护“三同时”制度，项目建成后，重新申请辐射安全许可证，并按规定程序开展竣工环境保护自主验收。经验收合格后，项目方可正式投入使用。	落实中
(5) 项目性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染措施发生重大变动的，应当重新报批。本批复自下达之日起 5 年内建设有效。	本项目性质、规模、地点、采用的生产工艺及防治污染措施未发生重大变动。	已落实

由表 3-5 的对比内容可知，本项目已落实环评批复中的有关要求。

3.4 环境风险防范措施落实情况

医院对本项目环评报告中提出的风险防范措施落实情况见表 3-5。

表 3-5 环境风险防范措施落实情况

场所	环境风险	验收落实情况
伽玛刀机房	门机灯联锁失效的情况下，人员误入机房，造成额外的照射。	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-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。
	工作人员和公众误留治疗室内，伽玛刀出束照射。	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。待确认无误后，方可进行下一步操作。设置紧急停机按钮，在发生意外后就近紧急停机，减少受照剂量。
	在设备检修或更换放射源期间，由于保管不善，导致的放射源丢失。	设备维（检）修后应对设备进行检查，须做 γ 辐射剂量率检测。检测后确认设备处于正常状态下才能进行工作。
	伽玛刀在使用过程中，出现卡源事故，回源装置无法回源，需要进行人工回收处置。	伽玛刀机房内已设置固定式剂量监测报警系统，并附有声光报警功能，一旦辐射剂量超过设定值，立刻发出监测系统立刻发出声光报警，此时应退出所有人员，采取措施，消除事因；在锥束伽玛刀治疗系统中配置有 UPS（后备不间断电源系统），当在治疗过程中发生外部供电中断时，系统自动控制系统会立刻切换到 UPS 的后备电池供电，此时放射源关闭，治疗过程中断；在治疗过程中，如果操作人员发现治疗存在问题，可以按下操作台上的“急停”按钮来快速中断治疗过程，此时放射源开关立刻关闭，定位床退出，本次治疗过程被中断；在治疗室中，源开关因意外情况打开治疗室中的人员可按下室内靠近出口处墙壁上的红色紧急按钮来关闭源开关；关闭治疗室防护门，并禁止人员进入，立即联系设备厂家派专业人员开展手动关源操作。
	通风故障，导致机房内臭氧及氮氧化物累积对人体造成损害。	定期检查机房内通风设施，每次开机前先确认通风设施正常运行方可开机；发现通风系统故障时，及时修复；在通风设施故障及维修期间，禁止开机。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》的规定，发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故处置应急预案，采取应急措施，并立即向当地生态环境主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。

医院已制定《辐射事故应急预案》，应急预案主要内容包括辐射事故应急领导小组与职责，可能发生辐射事故的意外条件、辐射事故应急处理程序、应急预案演练要求等内容，其设置满足《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和防护管理办法》的要求。

3.5 环保投资

本项目实际总投资约 1500 万元，其中环保投资 20 万元，环保投资占总投资的 1.33%，与环评阶段一致。具体环保投资见表 3-6。

表 3-6 环保投资及环保设施“三同时”落实情况一览表

防护措施及管理措施	环评阶段内容		本次验收阶段内容	
	规划建设内容	环保投资 (万元)	实际建设内容	环保投资 (万元)
剂量限值	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中职业人员每年所受到的有效剂量不超过 20mSv, 公众成员每年所接受的平均有效剂量不超过 1mSv。职业人员的年有效剂量约束值为 5mSv/a, 公众成员的年有效剂量约束值为 0.1mSv/a。	/	本项目职业人员每年所受到的有效剂量不超过 20mSv, 公众成员每年所接受的平均有效剂量不超过 1mSv。职业人员的年有效剂量约束值为 5mSv/a, 公众成员的年有效剂量约束值为 0.1mSv/a。	/
布局 and 屏蔽设计	工作场所布局合理, 屏蔽墙和防护门等处的辐射防护屏蔽能力满足法规 and 标准的要求。	10	工作场所布局合理, 屏蔽墙和防护门等处的辐射防护屏蔽能力满足法规 and 标准的要求。	10
电离辐射标志 and 中文警示	工作场所出入口处设置电离辐射警告标志 and 中文警示说明。	1	已在工作场所出入口处设置电离辐射警告标志 and 中文警示说明。	1
安全联锁装置及工作状态指示灯	在机房防护门处安装门机灯联锁装置、红外光幕装置及工作状态指示灯。	1	已在机房防护门处安装门机灯联锁装置、红外光幕装置及工作状态指示灯。	1
监测仪器	配备固定式辐射报警仪、监测仪器。	1	已配备固定式辐射报警仪、监测仪器。	1
视频监控、对讲交流系统	在机房内设置摄像头, 操作室设置显示器; 设置对讲交流系统。	1	已在机房内设置摄像头, 操作室已设置显示器; 已设置对讲交流系统。	1
急停开关	在控制室、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、锥束伽玛刀设备表面设置急停开关。	1	已在控制室、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、锥束伽玛刀设备表面设置急停开关。	1
应急储存设施	设有断电自动回源措施; 配备合适的应急贮源容器 and 长柄镊子等应急工具。	1	设有断电自动回源措施; 已配备合适的应急贮源容器 and 长柄镊子等应急工具。	1
通风系统	新购置一台风量为不低于 1620m³/h 风机。	1	新购置一台风量为不低于 1620m³/h 风机。	1
规章制度及执行情况	制定完整、有效可行的规章制度, 并正常执行。	/	已制定完整、有效可行的规章制度, 并正常执行。	/

续表 3-6 环保投资及环保设施“三同时”落实情况一览表

防护措施 及管理措施	环评阶段内容		本次验收阶段内容	
	规划建设内容	环保投资 (万元)	实际建设内容	环保投资 (万元)
应急预案 及演练	制定有相应的事故应急预案，并每年开展辐射事故应急演练。	/	已制定有相应的事故应急预案，并每年开展辐射事故应急演练。	/
人员培训和考核	辐射工作人员应通过核技术利用辐射安全与防护考核。	/	辐射工作人员均已通过核技术利用辐射安全与防护考核。	/
人员防护	每季度开展个人剂量检测，建立个人剂量档案。每两年组织开展职业健康体检，建立职业健康体检档案。	1	每季度开展个人剂量检测，建立个人剂量档案。每两年组织开展职业健康体检，建立职业健康体检档案。	1
场所监测	每年开展一次委托监测。	1	每年开展一次委托监测。	1
年度评估	每年 1 月 31 日前向发证机关上报上一年度的辐射安全与防护年度评估报告。	1	每年 1 月 31 日前向发证机关上报上一年度的辐射安全与防护年度评估报告。	1
合计 (万元)	20		20	

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表辐射安全防护措施

A 安全联锁装置及工作状态指示灯

医院拟在机房防护门处安装门机联锁、红外光幕装置及工作状态指示灯。

工作状态指示灯：医院已在对本项目机房防护门上方设置工作状态指示灯，同时和设备出束联锁。

门机联锁：只有当防护门关闭，设备才能出束；反之，如果照射过程中防护门打开，系统将自动停止出束。

红外光幕装置：本项目机房已安装红外光幕装置，可有效防止人员被挤压，停电时能够手动开启，使病人安全转移。机房门已安装电动推拉门。

开门装置：本项目加速器机房及后装机机房拟设置常规开门装置和室内紧急开门装置。常规开门装置设置在控制室内，室内紧急开门装置设置在迷道内防护门处。

本项目设备安装时，医院应检查工作状态指示灯、门机联锁装置、红外光幕装置、开门装置的有效性，确保其正常运行。

B 电离辐射警示标志及中文标语

医院已在本项目机房防护门处设置醒目的电离辐射警示标志及中文标语。

C 监测仪器

固定式辐射报警仪：本项目拟安装固定式剂量监测报警装置，并确保其报警功能正常。拟在机房内、机房防护门处、控制室内各设置 1 个探头（共 3 个），显示装置设置在控制室内。医院设置固定式辐射报警仪的报警阈值时建议不高于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

监测仪器：本项目拟新配备一台 1 台 DM5200 型 X- γ 辐射空气吸收剂量率仪和个人剂量报警仪。

D 视频监控、对讲交流系统

本项目控制室拟设置在实施治疗过程中观察患者状态、治疗床和迷道区域情况的视频装置；还拟设置对讲交流系统，以便操作者和患者之间进行双向交流。

E 急停开关

本项目拟在控制室、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、锥束伽玛刀设备表面各设置一个急停开关。急停按钮有醒目标识及文字。

F 通风及管线布设

本项目机房拟设置强制排风系统，进风口拟设在放射治疗机房上部，排风口拟设在治疗机房下部，进风口与排风口位置拟对角设置，以确保室内空气充分交换；通风换气次数不小于 4 次/h。

本项目机房与控制室操作台之间的各种电缆管线均以地沟形式在地坪以下部位布设，并以“U”字形从地坪下方穿越墙体，电气管线采用“S 型”穿墙方式穿越防护墙。其它所有电、水、风管布设，走向符合辐射屏蔽防护要求，并在非主束投照部位采用迷道形式穿越墙体或顶盖，如在防护墙体部位设置开关箱等嵌入式电气设备，需进行屏蔽补偿。加速器机房穿墙的电缆沟上方均采用混凝土预制板和钢板覆盖于沟槽上方用于屏蔽补偿和防止射线泄漏。

G 辐射工作人员管理

本项目拟配备 8 名辐射工作人员，暂不新招人员，从现有放疗科辐射工作人员中调配。医院放疗科辐射工作人员均已参加了辐射安全防护培训，并取得了合格证书；均配备了个人剂量计，并按要求每季度开展一次年度检测。

H 应急储存设施

锥束伽玛刀设备设有断电自动回源措施。

本项目机房内拟配备合适的应急贮源容器和长柄镊子等应急工具。治疗操作中，当自动回源装置功能失效时，有手动回源的应急处理措施。

I 操作要求

本项目开展后医院应对辐射工作场所的安全联锁系统定期进行试验自查，保存

自查记录，保证安全联锁的正常有效运行。

治疗期间，应有两名及以上人员协调操作，认真做好当班记录，严格执行交接班制度，密切注视控制台仪器及患者状况，发现异常及时处理，操作人员不应擅自离开岗位；加速器试用、调试、检修期间，控制室须有工作人员值守。

任何人员未经授权或允许不得进入控制区。工作人员须在确认放射治疗或者治疗室束流已经终止的情况下方可进入加速器机房。

4.2 环境影响报告表主要结论

4.2.1 实践正当性

湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目主要用于放射诊断及治疗工作，是现代医学应用中很成熟、常见的医疗技术手段，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，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践正当性”的原则。

4.2.2 辐射环境影响评价

通过现状监测及预测分析可知，本项目投入运行后，辐射工作场所及周围环境辐射水平能满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）和《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）要求。

通过剂量估算可知，辐射工作人员和公众成员年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对辐射工作人员和公众成员的辐射剂量限值 20mSv、1mSv 要求，同时也满足辐射工作人员、公众成员的年有效剂量约束值分别为 5mSv、0.1mSv 的要求。

4.2.3 辐射防护措施

医院已按照《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）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）的规定，成立辐射防护安全管理机构，明确各成员的职责；制定各种安全管理规章制度、安全操作管理程序及应急预案。

综上所述，建设单位具备从事核技术利用的技术能力，在严格落实各项辐射防护措施后，该项目运行时对周围环境产生的影响符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的运行是可行的。

4.3 审批部门审批决定

湖北省生态环境厅对《湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目环境影响报告表》提出审批要求如下：

（1）落实辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度和辐射事故应急预案，并严格实施。

（2）加强辐射安全和防护知识培训，配备相应的防护用品和监测仪器，辐射工作人员应进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（3）加强放射源和射线装置的安全监管，严格操作规程和监测计划，定期检查各项安全防护设施设备，确保其正常运行。

（4）严格执行环境保护“三同时”制度，项目建成后，应重新申请辐射安全许可证，并按规定程序开展竣工环境保护自主验收。经验收合格后，项目方可正式投入使用。

（5）项目性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染措施发生重大变动的，应当重新报批。本批复自下达之日起5年内建设有效。

表五 验收监测质量保证及质量控制

为掌握本项目运行时对周边环境产生的辐射影响，武汉网绿环境技术咨询有限公司于 2024 年 3 月 6 日对本项目辐射工作场所及周边进行了检测。

5.1 监测方法

按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021），使用 6150AD5/H+6150AD-b/H 型 X、 γ 剂量率仪直接测量点位上周围剂量当量率瞬时值。

5.2 质量保证措施

根据《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）中有关辐射环境检测+质量保证一般程序和我公司的质量体系文件（包括质量手册、程序文件、作业指导书）实行全过程质量控制，保证此次检测结果科学、有效。检验检测机构已通过湖北省质量技术监督局资质认定，并处于有效期内。

本次辐射检测质量保证措施：

- ①检测人员均经过培训合格后持证上岗；
- ②验收检测在运行正常、工况稳定情况下进行；
- ③合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性；
- ④检测仪器经计量部门检定合格，检测时间在检定有效期内；
- ⑤每次测量前后均检查仪器的工作状态是否良好；
- ⑥按操作规程操作仪器，并做好记录；
- ⑦检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人签发。

表六 验收监测内容

6.1 监测项目

本项目验收阶段检测项目为：X- γ 辐射剂量率、环境 γ 辐射剂量率

6.2 监测时间及环境参数

监测时间：2024 年 3 月 6 日 12:20~13:50

天 气：晴

环境温度：12℃~16.2℃

相对湿度：55%~60%

6.3 监测点位

本项目伽玛刀机房屏蔽体外及周边环境保护目标处的检测点位示意图见图 6-1~图 6-3。

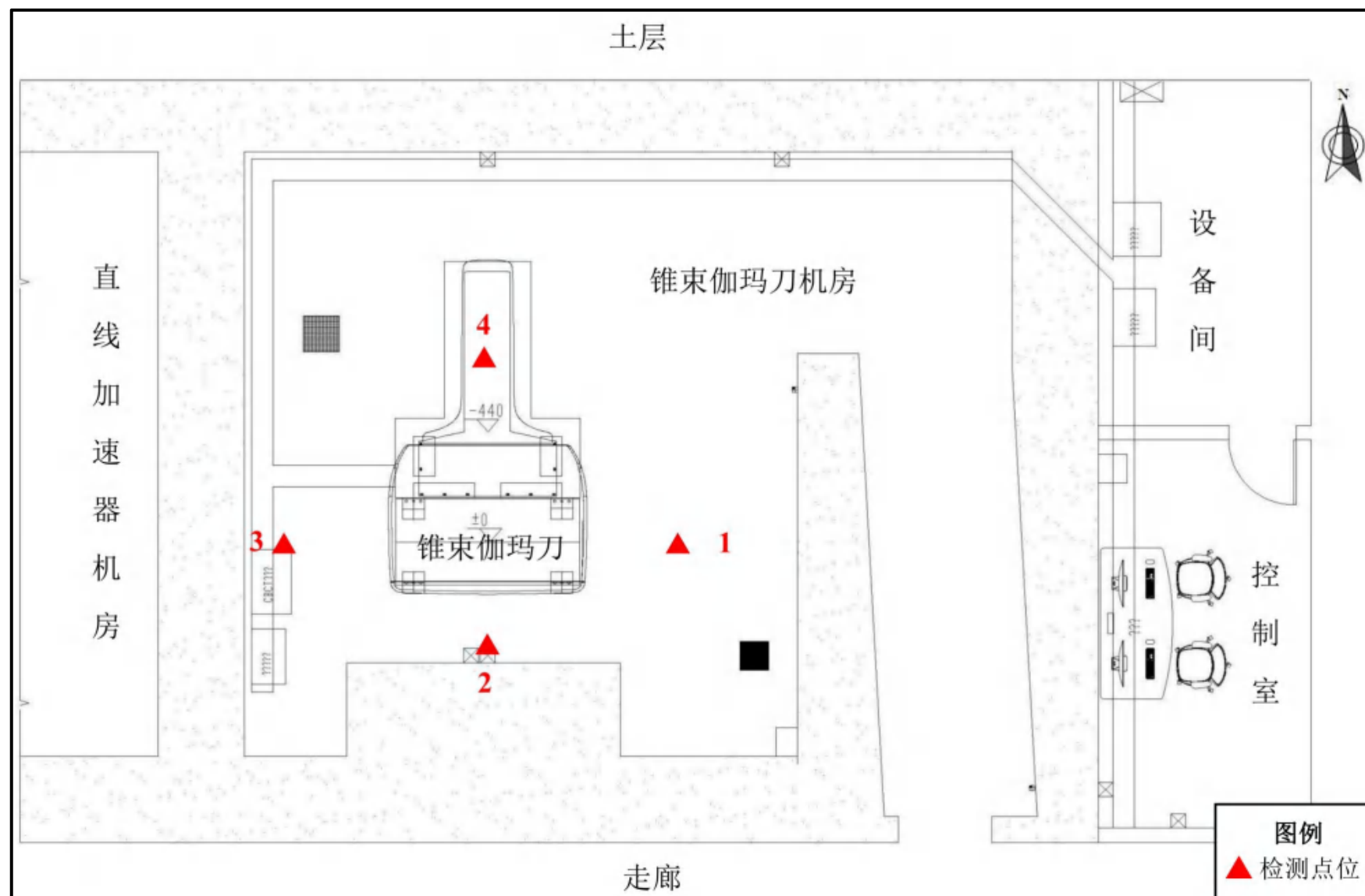


图 6-1 锥束伽玛刀设备表面辐射检测点位示意图

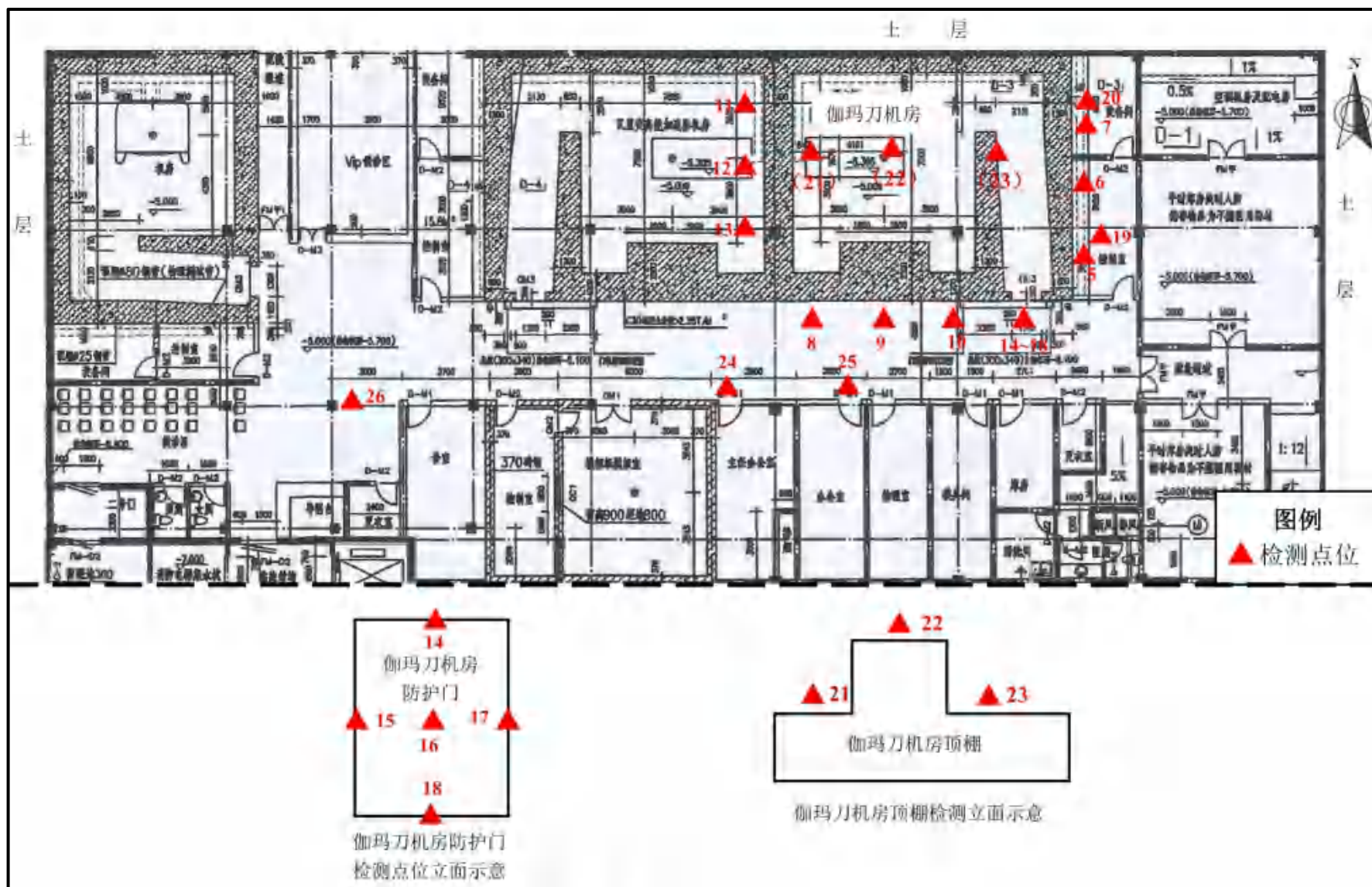


图 6-1 伽玛刀机房屏蔽体外及周边邻近位置辐射检测点位示意图

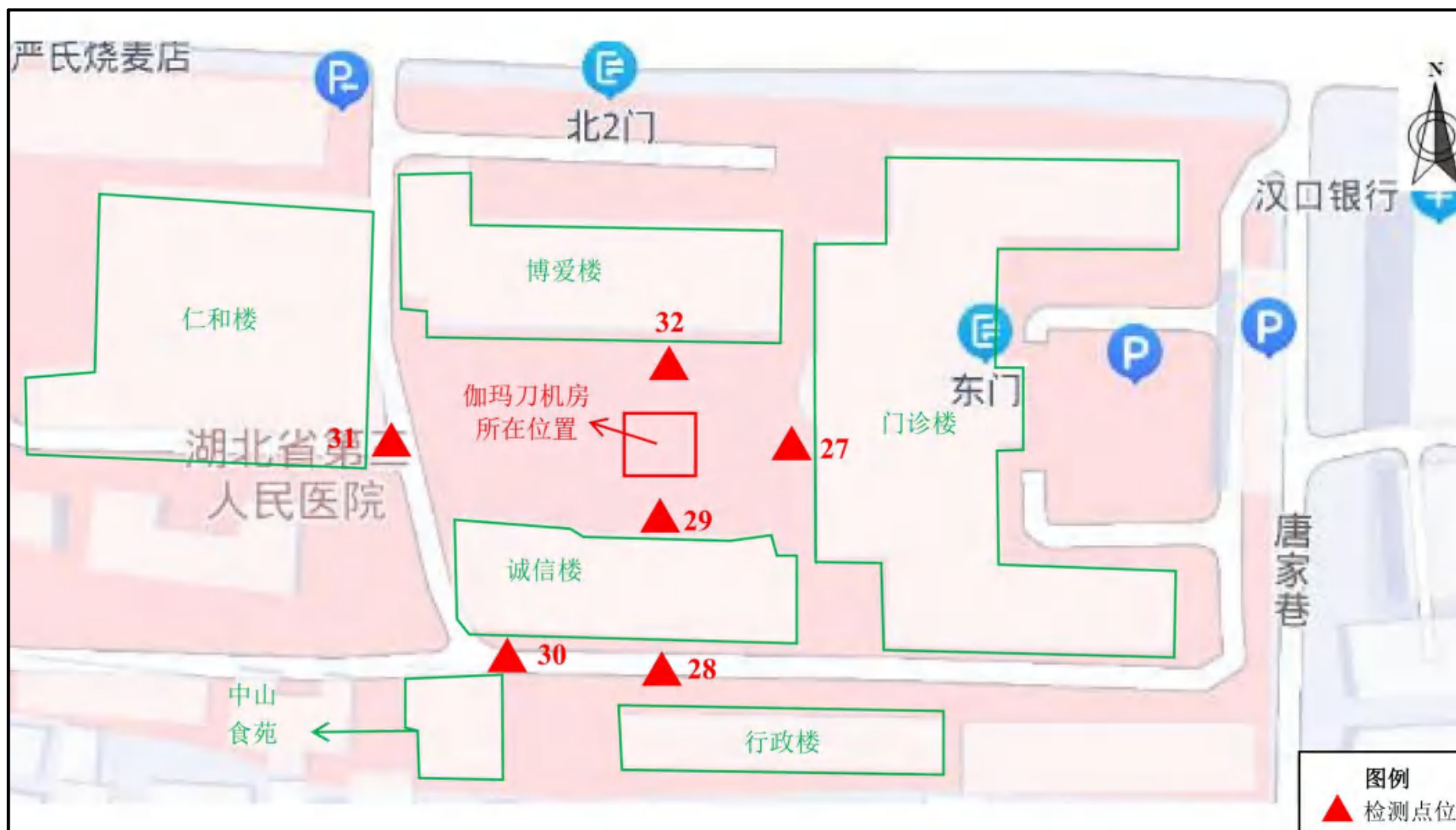


图 6-1 伽玛刀机房周边保护目标辐射检测点位示意图

6.4 监测仪器

本次检测采用 6150AD5/H+6150AD-b/H 型 X、 γ 剂量率仪，监测仪器性能参数及其检定情况如表 6-1。

表 6-1 采用的监测仪器性能参数及其检定情况

项目	γ 辐射空气吸收剂量率检测仪器
仪器名称	X、 γ 剂量率仪
仪器型号	6150AD5/H+6150AD-b/H
仪器编号	161255+162211
生产厂家	德国 AUTOMESS
量程	1nSv/h~99.9 μ Sv/h（探头接主机） 0.1 μ Sv/h~999mSv/h（主机）
相对固有误差	-10%~10%
能量响应	38keV~7MeV，相应响应之差 $\leq\pm 30\%$ （相对 Cs-137 参考 γ 辐射源）
读数显示	nSv/h、 μ Sv/h（探头接主机） μ Sv/h、mSv/h（主机）
温度	-30℃~+50℃
相对湿度	0~95%
检定单位	中国计量科学研究院
证书编号	DLjl2023-14643（检定）、DLjl2023-13680（校准）
校准因子	0.93（ γ 射线）/0.65（X 射线）
检定有效期限	2023 年 11 月 23 日~2024 年 11 月 22 日（对 γ 射线）
校准时间	2023 年 11 月 1 日（校准周期：1 年）（对 X 射线）

6.5 监测分析方法

本项目在《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）完成现场检测及数据处理后，将检测结果与《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）和《密封放射源及密封 γ 放射源容器的卫生防护标准》（GBZ 114-2006）的限值要求进行对比，并分析数据是否满足标准要求，得出对比分析结论。

表七 验收监测内容

7.1 验收监测期间运行工况记录

验收监测期间，各辐射防护设施、设备均正常运行。ZND01 型锥束伽玛刀含 36 枚 Co-60，出厂总活度为 4.068E+14Bq，运行工况为：出源、CBCT 出束。

7.2 验收监测结果

7.2.1 辐射工作场所监测结果

本项目伽玛刀机房四周及周边环境保护目标处的辐射检测结果见表 7-1。

表 7-1 锥束伽玛刀未运行时设备表面辐射检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	空气吸收剂量率贡献值 (μGy/h)
1	伽玛刀机房 ZND01 型锥束伽玛刀， 含 36 枚 Co-60，出厂总 活度为 4.068E+14Bq (运行工况：闭源， CBCT 未出束)	锥束伽玛刀东侧表面外 100cm 处	0.017
2		锥束伽玛刀南侧表面外 90cm 处	0.017
3		锥束伽玛刀西侧表面外 100cm 处	0.017
4		锥束伽玛刀北侧表面外 100cm 处	0.018
注：1、锥束伽玛刀与南侧屏蔽墙的距离约 90cm，故在可达到的 90cm 处布点，由此推断分析 100cm 处的空气吸收剂量率贡献值大小。			
2、闭源贡献值均已扣除环评阶段伽玛刀机房内的环境本底值，环评阶段伽玛刀机房内的环境本底值为 74nGy/h（未扣除宇宙射线）。			

表 7-2 锥束伽玛刀运行时伽玛刀机房屏蔽体外及周边辐射检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	出源工况下周围剂量当量率贡献值 (μSv/h)	CBCT 出束工况下周围剂量当量率贡献值 (μSv/h)
5	伽玛刀机房 ZND01 型锥束伽玛刀 含 36 枚 Co-60，出 厂总活度为 4.068E+14Bq (运行工况：出源)	东侧屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.002	0.001
6		东侧屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.002	0.001
7		东侧屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.007	0.001
8		南侧屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.004	0.001
9		南侧屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.006	0.001
10		南侧屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.006	0.001
11	CBCT 出束 (运行工况：80kV， 80mAs) 锥束伽玛刀出源和 CBCT 出束不能同 时进行，本项目分 别在上述两种工况 下进行检测	西侧屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.002	0.001
12		西侧屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.002	0.001
13		西侧屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.003	0.001
14		防护门外 30cm 处（上）	0.011	0.001
15		防护门外 30cm 处（左）	0.013	0.001
16		防护门外 30cm 处（中）	0.006	0.001
17		防护门外 30cm 处（右）	0.009	0.001

续表 7-2 锥束伽玛刀运行时伽玛刀机房屏蔽体外及周边辐射检测结果一览表

测点编号	场所、设备及运行工况	检测点位	出源工况下周围剂量当量率贡献值 (μSv/h)	CBCT 出束工况下周围剂量当量率贡献值 (μSv/h)
18	伽玛刀机房 ZND01 型锥束伽玛刀	防护门外 30cm 处（下）	0.007	0.001
19		操作位处	0.006	0.001
20		电缆口外 30cm 处	0.005	0.001
21	含 36 枚 Co-60，出厂总活度为 4.068E+14Bq（运行工况：出源）	顶棚屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.006	0.001
22		顶棚屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.006	0.001
23		顶棚屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.007	0.001
24	CBCT 出束（运行工况：80kV，80mAs）	伽玛刀机房西南侧主任办公室门外	0.002	0.001
25		伽玛刀机房南侧办公室门外	0.001	0.001
26		伽玛刀机房西侧大厅	0.001	0.001
27	锥束伽玛刀出源和 CBCT 出束不能同时进行，本项目分别在上述两种工况下进行检测	门诊楼西侧楼外空地	0.002	0.001
28		行政楼北侧楼外走道	0.003	0.001
29		诚信楼北侧楼外空地	0.002	0.001
30		中山食苑东北侧楼外走道	0.003	0.001
31		仁和楼东侧楼外走道	0.001	0.001
32		博爱楼南侧楼外空地	0.001	0.001
注：表中检测结果均已扣除环境质量检测值（包括仪器宇宙射线响应值）。				

表 7-3 伽玛刀机房屏蔽体外及周边环境质量检测结果一览表

测点 编号	检测点位		环境质量空气吸收 剂量率检测平均值 (μGy/h)
5	伽玛刀机房屏蔽体外	东侧屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.073
6		东侧屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.074
7		东侧屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.075
8		南侧屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.070
9		南侧屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.069
10		南侧屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.069
11		西侧屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.065
12		西侧屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.065
13		西侧屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.063
14		防护门外 30cm 处（上）	0.062
15		防护门外 30cm 处（左）	0.064
16		防护门外 30cm 处（中）	0.062
17		防护门外 30cm 处（右）	0.063
18		防护门外 30cm 处（下）	0.061
19		操作位处	0.068
20		电缆口外 30cm 处	0.061
21		顶棚屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.057
22		顶棚屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.058
23		顶棚屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.057

续表 7-3 伽玛刀机房屏蔽体外及周边环境质量检测结果一览表

测点编号	检测点位	环境质量空气吸收剂量率检测平均值 ($\mu\text{Gy/h}$)
24	伽玛刀机房西南侧主任办公室门外	0.077
25	伽玛刀机房南侧办公室门外	0.077
26	伽玛刀机房西侧大厅	0.075
27	门诊楼西侧楼外空地	0.097
28	行政楼北侧楼外走道	0.086
29	诚信楼北侧楼外空地	0.086
30	中山食苑东北侧楼外走道	0.083
31	仁和楼东侧楼外走道	0.090
32	博爱楼南侧楼外空地	0.085

注：表中检测结果均已按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）中“5.5 结果计算”的要求扣除了仪器宇宙射线响应值。仪器宇宙射线响应值为 19nGy/h （本项目无需进行海拔高度及经纬度修正），楼房对宇宙射线的屏蔽修正因子为 0.8，空地对宇宙射线的屏蔽修正因子为 1。

由表 7-1 可知，锥束伽玛刀未运行时，在锥束伽玛刀表面测得的空气吸收剂量率贡献值范围为 $(0.017\sim 0.018)\mu\text{Gy/h}$ ，满足《密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZ114-2006）的相关要求。

由表 7-2 可知，锥束伽玛刀处于出源状态时，在伽玛刀机房外及周边环境目标处测得的周围剂量当量率贡献值范围为 $(0.001\sim 0.013)\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）和《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）的相关要求；锥束伽玛刀处于 CBCT 出束状态时，在伽玛刀机房外及周边环境目标处测得的周围剂量当量率贡献值范围为 $0.001\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的相关要求。

由表 7-3 可知，锥束伽玛刀未运行时，在伽玛刀机房外及周边环境目标处测得的环境质量空气吸收剂量率检测平均值范围为 $(0.057\sim 0.097)\mu\text{Gy/h}$ 。

7.2.2 年有效剂量估算

以上述最大工况下周围剂量当量率贡献值检测结果，采用联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）2000 年报告附录 A 中的计算公式，对本项目辐射工作人员及公众成员的受照剂量进行理论估算。计算公式如下：

$$H_{\text{Er}} = D_{\text{r}} \times T \times 10^{-3} \times t \quad \dots\dots\dots \text{（公式 7-1）}$$

式中：

H_{Er} ——关注点处外照射有效剂量，mSv；

D_r ——辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

T ——居留因子；

t ——受照时间，h。

根据医院提供的信息及环评阶段的设备使用计划，锥束伽玛刀每天最多每天治疗 25 人，每人出束时间按 2.4min 计算，每周工作 5 天，每年工作 50 周，计算得周治疗照射时间为 5h，年治疗照射时间为 250h。

(1) 锥束伽玛刀运行所致年有效剂量估算

根据《放射治疗辐射安全与防护防护要求》（HJ1198-2021）附录 A，对本项目伽玛刀机房东侧伽玛刀控制室内的辐射工作人员考虑全居留的情况，取居留因子为 1；对伽玛刀机房西侧直线加速器机房，考虑人员部分居留的情况，取居留因子为 1/2；对伽玛刀机房南侧走廊，考虑人员部分居留的情况，取居留因子为 1/5；对伽玛刀机房防护门外，考虑人员偶然居留的情况，取居留因子为 1/8；对伽玛刀机房东侧设备间、上方停车区，均考虑人员偶然居留的情况，取居留因子为 1/16；对放疗中心周边环境保护目标，由于可能存在院内其他医护人员的长期停留，考虑全居留的情况，取居留因子为 1。

根据公式 7-1 及上述周围剂量当量率贡献值、射线装置工作时间、人员居留因子，估算本项目直线加速器运行时周边人员的年受照剂量见表 7-4。

表 7-4 锥束伽玛刀运行时周边人员的年受照剂量估算表

保护对象所在位置	保护对象	所受最大附加剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	年受照时间 (h)	居留因子	最大年有效剂量 (mSv)	年有效剂量约束值 (mSv)
东侧屏蔽墙外 (控制室)	辐射工作人员	0.006	250	1	1.50E-03	5
东侧屏蔽墙外 (设备间)	公众成员	0.007	250	1/16	1.09E-04	0.1
南侧主屏蔽墙外 (走廊)	公众成员	0.006	250	1/5	3.00E-04	0.1
南侧次屏蔽墙外 (走廊)	公众成员	0.006	250	1/5	3.00E-04	0.1
西侧屏蔽墙外 (直线加速器机房)	公众成员	0.003	250	1/2	3.75E-04	0.1
南侧防护门外 (走廊)	公众成员	0.013	250	1/8	4.06E-04	0.1
顶部主屏蔽体上方 (停车区)	公众成员	0.006	250	1/16	9.38E-05	0.1

续表 7-4 锥束伽玛刀运行时周边人员的年受照剂量估算表

顶部次屏蔽体上方 (停车区)	公众成员	0.007	250	1/16	1.09E-04	0.1
机房周边环境保护 目标	公众成员	0.003	250	1	7.50E-04	0.1

由表 7-7 可知，在锥束伽玛刀运行时，周边辐射工作人员和公众成员所受外照射最大年有效剂量分别为 $1.50 \times 10^{-3} \text{mSv}$ 和 $7.50 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv、1mSv 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量约束值分别为 5mSv、0.1mSv 的要求。

（4）与环评阶段年有效剂量估算结果的对比分析

对比环评阶段报告中的预估结果，本次验收阶段通过实测值对辐射工作人员、公众成员所受最大年有效剂量的估算结果相对较小，表明在按照环评要求落实相关辐射防护措施后，相应人员受到的辐射影响能得到有效控制。

表八 验收监测结论

验收监测结论

8.1 监测结果分析结论

锥束伽玛刀未运行时，在锥束伽玛刀表面测得的空气吸收剂量率贡献值范围为（0.017~0.018） $\mu\text{Gy/h}$ ，满足《密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZ114-2006）的相关要求。

锥束伽玛刀处于出源状态时，在伽玛刀机房外及周边环境保护目标处测得的周围剂量当量率贡献值范围为（0.001~0.013） $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）的相关要求；锥束伽玛刀处于CBCT出束状态时，在伽玛刀机房外及周边环境保护目标处测得的周围剂量当量率贡献值范围为0.001 $\mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的相关要求。

锥束伽玛刀未运行时，在伽玛刀机房外及周边环境保护目标处测得的环境质量空气吸收剂量率检测平均值范围为（0.057~0.097） $\mu\text{Gy/h}$ 。

8.2 辐射安全防护设施建设分析结论

本项目执行了建设项目环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，落实了环评批复和环评报告表规定的各项管理措施和污染防治措施。采取的主要环保措施如下：

①成立了放射安全工作委员会，制定了各项辐射安全管理制度。

②辐射工作场所严格按照环评阶段防护屏蔽参数进行施工建造，场所屏蔽防护满足相关标准要求。

③配备了符合要求的辐射防护设施及个人防护用品。

④本项目配备8名辐射工作人员，均为医院现有辐射工作人员；均已参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并取得了考核证书，目前均处于有效期内；均配备了个人剂量计，并按要求每季度进行一次个人剂量检测，建立个人剂量检测档案；均已进行职业健康体检，体检结果均为可继续原放射工作，并已建立职业健康体检档案。

⑤落实了《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》提出的相关措施要求。

⑥落实了环境风险防范措施，制定了《辐射事故预防措施及应急处理预案》，确保有序地组织开展事故救援工作，能最大限度地减少或消除事故和紧急情况造成的影响，避免事故蔓延和扩大，保护人群健康。

8.3 保护目标所受辐射影响分析结论

②年有效剂量

本项目辐射工作人员和公众成员所受外照射最大年有效剂量分别为 $1.50 \times 10^{-3} \text{mSv}$ 和 $7.50 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射工作人员、公众成员年有效剂量限值分别为 20mSv、1mSv 的要求，同时也满足本项目对辐射工作人员、公众成员所取年有效剂量约束值分别为 5mSv、0.1mSv 的要求。

综上所述湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目辐射工作场所设计合理，满足辐射防护要求；医院严格执行了各项规章制度；项目各辐射安全与防护设施运行正常并达到了环评报告和环评批复提出的要求；验收监测结果满足相关标准的要求。因此，本项目符合环境保护竣工验收条件，建议本项目通过竣工环境保护验收。

湖北省生态环境厅

鄂环审〔2023〕145 号

湖北省生态环境厅关于湖北省第三人民医院 新增锥束伽玛刀项目环境影响报告表的批复

湖北省第三人民医院：

你院提交的《湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》，项目代码：2303-420104-04-02-698940）等相关材料已收悉。经研究，批复如下：

一、项目主要建设内容

项目位于武汉市硚口区中山大道 26 号，拟在硚口院区放疗中心配备 1 台 ZND01 型智能刀（即“锥束伽玛刀”），安装于预留直线加速器机房内。锥束伽玛刀配备放射源 Co-60，最大装机活度为 5.18×10^{14} Bq（内含放射源 36 枚），为 I 类放射源。锥束伽玛刀自带 CT 功能，属于 III 类射线装置。本项目辐射工作种类和范围为：使用 I 类放射源；使用 III 类射线装置。

二、《报告表》提出的污染防治措施合理可行，环境影响评价结论总体可信，在全面落实各项污染防治措施后，可满足国家相关要求。我厅原则同意《报告表》

三、在项目设计、建造和运营过程中，应认真落实《报告表》中提出的辐射防护安全、放射性污染防治等环境保护措施，并重点做好以下工作：

（一）落实辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度和辐射事故应急预案，并严格实施。

（二）加强辐射安全和防护知识培训，配备相应的防护用品和监测仪器，辐射工作人员应进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（三）加强放射源和射线装置的安全监管，严格操作规程和监测计划，定期检查各项安全防护设施设备，确保其正常运行。

四、严格执行环境保护“三同时”制度，项目建成后，应重新申请辐射安全许可证，并按规定程序开展竣工环境保护自主验收。经验收合格后，项目方可正式投入运行。

五、项目性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染措施发生重大变动的，应当重新报批。本批复自下达之日起5年内建设有效。

六、请武汉市生态环境局负责该项目辐射环境事中事后的监督管理。



抄送：湖北省核与辐射环境监测技术中心、武汉市生态环境局、武汉网绿环境技术有限公司。

附件 2 辐射安全许可证



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：湖北省第三人民医院

统一社会信用代码：12420000751001944N

地址：湖北省武汉市硚口区中山大道26号
新洲区阳逻街潘庙大道特1号

法定代表人：魏伟

证书编号：鄂环辐证[00031]

种类和范围：使用Ⅰ类放射源；使用Ⅱ类、Ⅲ类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所（具体范围详见副本）。

有效期至：2024年09月07日



发证机关：湖北省生态环境厅
(公章)
发证日期：2023年09月08日



中华人民共和国生态环境部监制



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	湖北省第三人民医院		
统一社会信用代码	12420000751001944N		
地 址	湖北省武汉市硚口区中山大道 26 号 新洲区阳逻街潘栢大道特 1 号		
法定代表人	姓 名	魏伟	联系方式 027-83745888
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	老门诊 3 楼体检中心	湖北省武汉市硚口区中山大道 26 号	邓君
	1-125 粒籽植入（仁和楼 12 楼储源室、内镜治疗室、专用病房和诚信楼一楼 2 号 CT 机房）	湖北省武汉市硚口区中山大道 26 号	张海英
	本部诚信楼一楼放射科	湖北省武汉市硚口区武汉市中山大道 26 号	毕俊英
	阳逻院区住院部 9 楼手术室	湖北省武汉市新洲区阳逻街潘栢大道特 1 号	朱敏
	硚口看守所分院 DR 室	湖北省武汉市硚口区额头湾特一号	毕俊英
	本部博爱楼 6 楼	湖北省武汉市硚口区武汉市中山大道 26 号	何静
	健康体检车	湖北省武汉市硚口区武汉市中山大道 26 号	邓君
证书编号	鄂环辐证[000314]		
有效期至	2024 年 09 月 07 日		
发证机关	湖北省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2023 年 09 月 08 日		



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	湖北省第三人民医院		
统一社会信用代码	12420000751001944N		
地 址	湖北省武汉市硚口区中山大道 26 号 新洲区阳逻街潘庙大道特 1 号		
法定代表人	姓 名	魏伟	联系方式 027-83745888
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	本部诚信楼地下一层放疗科	湖北省武汉市硚口区武汉市中山大道 26 号	孙全新
	阳逻院区口腔科	湖北省武汉市新洲区阳逻街潘庙大道特 1 号	刘翠玲
	仁和楼 6 楼	湖北省武汉市硚口区中山大道 26 号	王瑾
	本部诚信楼 6 楼	湖北省武汉市硚口区武汉市中山大道 26 号	舒榕
	仁和楼 21 楼	湖北省武汉市硚口区中山大道 26 号	李昌
	仁和楼 7 楼	湖北省武汉市硚口区中山大道 26 号	毕俊英
	阳逻院区医技楼 1 楼	湖北省武汉市新洲区阳逻街潘庙大道特 1 号	毕俊英
证书编号	鄂环辐证[0003M]		
有效期至	2024 年 09 月 07 日		
发证机关	湖北省生态环境厅		(盖章)
发证日期	2023 年 09 月 08 日		





(一) 放射源



序号	活动种类和范围					使用台帐							备注
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/ 活度(贝可)× 枚数	编码	出厂活度 (贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请 单位	监管 部门
1	本部诚信 楼地下一 层放疗科	Co- 60	I类	使用	1.23E+13*36								
2		Co- 60	I类	使用	E+*1	0322CO005 041	2.59E+14	2022-06- 30	2211140	固定多 束远距 放射治 疗装置 (伽玛 刀、陀 螺刀)	成都中 核高通 同位素 股份有 限公司	2.59E+14 *1	



(二) 非密封放射性物质



序号	活动种类和范围									备注	
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	申请 单位	监管 部门
1	I-125 粒 籽植入 (仁和楼 12 楼储源 室、内镜 治疗室、 专用病房 和诚信楼 一楼 2 号 CT 机 房)	丙级	I- 125(粒 子源)	固态	使用	放射性药物治 疗	7.9E+9	7.9E+6	1.11E+12		



(三) 射线装置

证书编号: 鄂环辐证[00041]



序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	本部博爱楼6楼	医用诊断X射线装置	III类	使用	3	移动DR	IVY-1000M		管电压 125 kV 管电流 400 mA			
						移动DR	TMB300		管电压 140 kV 管电流 500 mA			
						移动DR	uDR370i		管电压 150 kV 管电流 400 mA	上海联影		
2	本部诚信楼6楼	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	移动C臂X线机	Brivo OEC 850		管电压 110 kV 管电流 20 mA	美国 GE		
3	本部诚信楼地下一层放疗科	粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	使用	1	直线加速器	BJ-6B		管电压 6 MV 管电流	医科达北研(北京)医疗器械有限公司		
4		放射治疗模拟定位装置	III类	使用	1	模拟定位机	BMD-2		管电压 110 kV 管电流 4 mA	医科达北研(北京)医疗器械有限公司		



(三) 射线装置

证书编号: 鄂环辐证[000311]



序号	活动种类和范围					使用台账					备注
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	核与辐射安全许可专用章	
5	本部诚信楼一楼放射科	医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	CT 16	ScintCare CT16		管电压 140 kV 管电流 200 mA	明峰医疗	
6		其他不能被豁免的 X 射线装置	III 类	使用	1	锥束伽马刀	ZND01	202101	管电压 140 kV 管电流 1000 mA	医科达北研 (北京) 医疗器械有限公司	
7		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	胃肠机	Uni-Vision		管电压 150 kV 管电流 630 mA	岛津	
8	本部诚信楼一楼放射科	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	乳腺机	PLANME D NUANCE EXCEL		管电压 35 kV 管电流 100 mA	芬兰 PLANMED	
9		医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装	III 类	使用	1	方舱 CT	Apsaras16		管电压 140 kV 管电流 400 mA		



(三) 射线装置

证书编号: 鄂环辐证[00931]



序号	活动种类和范围					使用台账				备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	申请单位	监管部门
10		血管造影用X射线装置	II类	使用	2	DSA	ALLURA XPER Fd20		管电压 120 kV 管电流 1250 mA	飞利浦	
						DSA	Axiom Artis FA		管电压 150 kV 管电流 1200 mA	德国西门子	
11			III类	使用	1	DR	Digital diagnost		管电压 150 kV 管电流 500 mA	飞利浦	
						DR	DigiEye 680P		管电压 150 kV 管电流 630 mA		
12		医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	III类	使用	1	64排螺旋CT	Br64		管电压 140 kV 管电流 1000 mA	飞利浦	
13		医用X射线计算机断层扫描	III类	使用	1	256排螺旋CT	Revolution CT		管电压 140 kV 管电流 700 mA	美国 GE	



(三) 射线装置

证书编号: 鄂环辐证[000311]



序号	活动种类和范围					使用台账					备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	核与辐射安全许可专用章	申请单位	监管部门
		(CT)装置										
14	硚口看守所分院DR室	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	新东方1000MC		管电压 150 kV 管电流 630 mA		华润万东	
15	健康体检车	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	数字化医用诊断X射线系统	EX5000S C-DDR		管电压 150 kV 管电流 320 mA		伊士通(上海)医疗器械有限公司	
16	老门诊3楼体检中心	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	DR	Essenta		管电压 150 kV 管电流 1000 mA			
17	仁和楼21楼	血管造影用X射线装置	II类	使用	1	DSA	Artis One AXA6-000.891.0 1.07.02		管电压 125 kV 管电流 100 mA			
18	仁和楼6楼	医用诊断X射线装置	III类	使用	1	口腔全景机	ORTHOP HOS		管电压 90 kV 管电流 16 mA			
19		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	口腔CT	GALILEO S		管电压 85 kV 管电流 7 mA			



(三) 射线装置

证书编号：鄂环辐证[00041]



序号	活动种类和范围					使用台账						备注
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
20		口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	口内牙片机	RAY68(W)		管电压 70 kV 管电流 7 mA			
21	仁和楼 7 楼	医用诊断 X 射线装置	III类	使用	2	移动 C 臂机	Brivo OEC 850		管电压 110 kV 管电流 20 mA			
						移动 C 臂机	SIREMO BIL CompactI		管电压 110 kV 管电流 20 mA			
22		血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	DSA	Artis Q/Q zen Biplane		管电压 125 kV 管电流 1000 mA	西门子		
23	阳逻院区口腔科	口腔(牙科)X射线装置	III类	使用	1	牙科 X 光机	BRT-C		管电压 65 kV 管电流 4 mA			
24	阳逻院区医技楼 1 楼	血管造影用 X 射线装置	II类	使用	1	DSA	Artis zee ceiling		管电压 125 kV 管电流 1000 mA	西门子医疗系统有限公司(中国)		
25			III类	使用	1	DR	DigiEye 680P		管电压 150 kV 管电流			



(三) 射线装置

证书编号: 鄂环辐证[00031]



序号	活动种类和范围					使用台账				备注	
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	申请单位	监管部门
						DR	Ysio		630 mA 管电压 150 V 管电流 500 mA	西门子医疗系统有限公司	
26		医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	CT	Optima CT680 Expert		管电压 140 kV 管电流 560 mA		
27		医用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置	III 类	使用	1	16 排螺旋 CT	optiMaCT 520Pro		管电压 150 kV 管电流 500 mA	GE	
28	阳逻院区住院部 9 楼手术室	医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	移动 C 臂机	Brivo OEC		管电压 110 kV 管电流 20 mA	北京通用电气华伦	
29		医用诊断 X 射线装置	III 类	使用	1	高频移动式手术 X 射线机	PLX112C		管电压 125 kV 管电流 100 mA	南京普爱	

湖北省第三人民医院

省第三人民医院关于调整 辐射安全与放射防护管理委员会的通知

各科室，阳逻院区：

因工作需要和人事变动，现调整医院辐射安全和放射防护管理委员会人员，成员如下：

主任委员：朱海东 魏伟

副主任委员：刘黎明 邓小容 方亮 彭小祥

委员：李瑞 孙宽 林双宏 连利 刘琨 余亮 王宝星 宋莉莉 毕俊英 孙建海 张海英 孙全新 祝东柱

辐射安全和放射防护管理委员会下设办公室，办公室设在医务部(公共卫生科)，陶莉同志任辐射安全和放射防护质量委员会专职管理员。

医院辐射安全和放射防护管理委员会职责：

一、组织制定、监督落实医院辐射安全与放射防护管理制度，定期考核和评价。

二、贯彻湖北省生态环境保护厅关于核安全文化建设的要求，加强辐射安全与防护，定期依据自查程序积极开展辐射安全与防护自查，确保辐射安全。

三、辐射安全许可证和放射诊疗许可证的申请、颁发、续发、换发、变更内容。

四、放射性同位素与射线装置设备的引入和场地的新建、改建、扩建均先上报各行政主管部门，取得相应级别行政许可后，方可购入或施工。

五、组织医院放射辐射工作人员参加辐射与放射防护相关培训。

六、组织医院放射辐射工作人员开展个人剂量检测和职业健康检查，建立人员职业健康档案。

七、定期组织对辐射（放射）工作场所进行日常督导检查，同时按要求每年委托有资质单位对全院辐射（放射）工作场所开展年度监测，并取得相应的监测报告。建立常态性监督机制，发现问题及时处理。

八、负责全院辐射（放射）安全防护工作的指导、监督、检查和管理，每年12月31日前对全院辐射工作场所进行年度评估，并编制年度评估报告，上交管理部门备案。

九、制定辐射（放射）事故应急预案并组织演练。

十、如医院发生辐射事故，及时记录并向生态环境部门、卫生行政部门、公安部门报告辐射事故信息，禁止缓报、瞒报或漏报辐射（放射）事故。

十一、对违反《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》者，视情节依法给予行政处分，构成犯罪的，依法追究刑事责任。



（联系人：李瑞；联系电话：027-83743026

政务公开形式：主动公开）

湖北省第三人民医院

关于印发《省第三人民医院辐射事故 应急预案（2024 版）》的通知

各科室：

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，（中华人民共和国环境保护部令 第 18 号）等相关文件要求，为加强医院辐射突发事件及放射诊疗应急管理，结合医院实际，制定本应急预案。现印发给你们，请认真贯彻执行。

湖北省第三人民医院办公室

2024 年 4 月 15 日

（联系人：李瑞；联系电话：027-83743026

政务公开形式：主动公开）

省第三人民医院辐射放射事故 应急预案（2024 版）

本预案适用于医院范围内发生的一切与放射诊疗活动有关的事件或辐射工作场所，其中影像科、呼吸与危重症医学科、放疗科是重点监管对象。

一、应急组织机构及职责

本单位成立辐射放射性事件应急处理领导小组（以下简称辐射放射性事件应急领导小组），对医院依法处理放射性突发事件应急工作实施统一指挥、监督和管理。组织、开展辐射事件或者放疗突发事件的应急处理救援工作。

（一）应急处置领导小组

组长： 魏伟

副组长： 刘黎明

成员：李瑞 孙宽 林双宏 连利 刘琨 余亮 王宝星 宋莉莉
毕俊英 孙建海 孙全新 祝东柱

（二）应急处置电话

总值班电话（24 小时）：027-83743096/13377858711

放射科应急值班座机：027-83743201

负责人手机：18986056288

放疗科应急值班座机：027-83743391

负责人手机：13720153617

湖北省生态环境厅应急值班电话：027-87167381

（三）工作职责

1. 发生放射性突发事件时，启动本预案；
2. 定期对辐射诊疗场所、设备和人员进行辐射安全防护情况进行自查和监测，发现事故隐患，及时落实整改；
3. 事故发生后立即组织有关部门和人员进行辐射事故应急处理；
4. 负责向卫生行政部门及时报告事故情况；
5. 负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；
6. 负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

组长统筹安排辐射事件或者放疗突发事件的处置，副组长协助组长的前期处置工作，同时协调生态环境及卫生等主管部门的监管及处置工作，成员为各科室及后勤部门的成员，负责整个应急处置中各环节配合、物资保障等任务。

三、辐射事故风险分析

本单位辐射工作场所涉及射线装置、放射源和放射性同位素，可能出现的辐射事故如下：

（一）放射源丢失、被盗、失控，放射性同位素和射线装

置失控导致人员受到超过年剂量限值的异常照射等。

(二) 射线装置、放射性同位素或涉源装置发生因操作不当，造成的放射源和放射性同位素损坏、丢失；射线装置失控等情形。

(三) 其他辐射事故风险，其他因辐射安全防护设施损坏造成超过年剂量限值的异常照射。

(四) 辐射事故应急救援应遵循的原则：

1. 迅速报告原则；
2. 主动抢救原则；
3. 生命第一的原则；
4. 科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；
5. 保护现场，收集证据的原则。

四、应急响应

(一) 本单位的辐射放射事故应急值班机构为辐射放射事件应急处理领导小组和应急值班电话为 027-83743096/13377858711

本单位应急值班机构报告时，应立即报告本单位应急值班机构（可用电话口头初报，随后再书面报告）；

(二) 发生人员受超剂量照射事故，应启动本预案；应当立即撤离有关工作人员，封锁现场，切断一切可能扩大污染范围的环节。并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管部门报告，涉及人为故意破坏的还应向公安部门报告，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部

门报告。

（三）涉源装置发生火灾、爆炸后，应按照规定及时向安全生产事故应急主管部门、突发环境事件应急主管部门，应急救援力量报告，同时报告现场放射源类别、数量及位置等信息，并尽快确认火灾、爆炸影响范围内放射源的安全状态，及时续报。涉及辐射事故的，按要求进行事故报告

（四）各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故重复发生。并编写事故发生的基本情况，原因分析及处理结果的书面报告报环保部门，凡严重或重大的事故，应向上级主管部门报告。

五、应急处置措施

（一）应急处理领导小组召集专业人员，根据具体情况迅速制定事故处理方案；

（二）事故处理必须在单位负责人的领导下，在有经验的工作人员和卫生防护人员的参与下进行。非专业检测人员不得进入事故区。

（三）射线装置发生辐射事故时，应依托现有辐射安全措施终止照射，如紧急停机按钮，辐射安全措施出现故障时，应切断电源，使射线装置终止出束。

（四）放射性同位素或放射源掉落时，使用监测仪器在事故

现场开展辐射监测，对放射源进行搜寻、定位和收贮，判断放射源包壳是否损坏，是否造成放射性污染。

（五）放射性同位素或放射源损坏或泄漏时，开展辐射监测判断放射性污染的范围和程度。做好放射性污染的处置和去污，并将放射性污染物。

（六）登记直接接触过放射源的人员、设备，开展辐射监测判断是否受到放射性污染，必要时对受到放射性污染的人员和设备去污统一收贮。

六、应急终止

本单位终止应急的条件和流程。包括但不限于以下条件。

（一）放射源或射线装置得到有效控制。

（二）辐射安全风险经过排查被彻底消除。

（三）事故未造成场所和环境辐射污染，或事故造成的场所和环境辐射污染已消除。

（四）人员得到有效救治。

（五）现场的应急响应措施无继续的必要。

（六）政府主管部门启动应急的，由政府主管部门宣布应急处置终止。

七、恢复措施

应急终止后，明确需采取的恢复措施，包括但不限于以下措施。

(一)分析总结事故概况、事故原因、事故处理过程、事故后果、经验教训、改进行动、措施及跟踪等，形成总结报告，必要时报送当地生态环境主管部门。

(二)如发生造成场所和环境污染的辐射事故，应制定去污计划和因事故及去污产生的放射性废物处理和处置计划。

(三)在应急终止后，企业应当对现场放射源的安全状态进行确认，对场所辐射水平进行监测，确认安全后方可继续使用。

(四)根据应急实践经验，及时对应急预案及相关实施程序进行修订。

八、应急保障

(一) 应急培训

由各个科室工作人员制度开展应急培训的计划、方式和要求，制定应急培训程序，使应急组织工作人员熟悉和掌握应急预案基本内容，具有采取辐射事故处置措施的基本知识、专业技能和响应能力。医院应急领导小组负责定期检查科室应急演练执行情况并协调科室的应急演练和培训工作

(二) 应急演练

各个科室应急演练应每半年举行一次。

(三) 应急物资装备保障

各个科室应配置所需的应急物资及相关器材，包括应急办公用品、应急通讯器材、应急监测设备、应急处置用品，个人防护

用品、应急后勤保障用品等。列出应急物资装备清单，明确应急物资和装备的类型、数量、性能、有效日期、存放位置、运输及使用条件、管理和维护责任人及其联系方式等内容。

（四）预案和程序的修订

各科室应根据核技术利用项目的建设情况，配合医院医务部更新应急预案。

辐射事故应急指挥小组成员通信录

姓名	职务	电话
魏伟	组长	13517296638
刘黎明	副组长	13397141830
王宝星	成员（负责物资）	18971149573
李瑞	成员（负责救护）	15072901369
湖北省生态环境厅		027—87167100
公安部门		110
卫生部门		120

湖北省第三人民医院

关于调整湖北省第三人民医院 放射辐射事故应急领导小组的通知

各科室，阳逻院区：

为及时有效的调查处理放射辐射事件，减轻事件造成的后果，根据《放射性同位素与射线装置放射防护条例》、《放射诊疗管理规定》及其他有关要求，现将湖北省第三人民医院放射辐射事故应急领导小组调整如下。

一、放射辐射安全应急领导小组

组 长：魏伟

副组长：刘黎明

成 员：李瑞 孙宽 林双宏 连利 刘琨 余亮 王宝星
宋莉莉 毕俊英 孙建海 张海英 孙全新 祝东柱

医务部联系电话：027-83743026

应急电话：13377858711/027-83743096

湖北省生态环境厅：027-87167100

环保热线电话：12369

二、工作职责

（一）启动《放射事故应急处理预案》，负责组织应急指挥协调工作，调度人员，联络其他各应急小组迅速赶赴现

场，采取措施保护工作人员和公众的生命安全，保护环境不受污染，最大限度控制事态发展。

（二）对放射事故的现场进行组织协调，安排救助，不让无关人员进入，保护好现场，指挥放射事故应急救援行动；迅速、准确判断时间性质；

（三）定期组织对放射诊疗场所、设备和人员进行放射防护情况进行医院正常秩序，稳定受照人员情绪等方面的工作，并安排受照人自查和监测，发现事故隐患及时上报至公共卫生科并落实整改措施；负责恢复员的健康体检及相应救治工作。

（四）发生人员受损超剂量照射事故，负责启动医院辐射事故应急预案；

（五）事故发生后应立即组织有关部门和人员进行放射性事故应急处理；负责恢复医院正常秩序，稳定受照人员情绪等方面的工作，并安排受照人员的健康体检及相应救治工作。

（六）负责向院方报告放射事件应急救援情况及卫生行政部门及时报告事故情况；

（七）负责放射性事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作；

（八）放射辐射事故中人员受照时，要通过个人剂量计或其它工具，方法迅速估算受照人员的受照剂量。

（九）负责迅速安置受照时人员就医，组织控制区内人员的撤离工作，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

(十) 领导小组具体负责放射事件发生时的应急处理工作，包括应急预案的启动、应急响应处置及解除。

湖北省第三人民医院办公室

2024年4月26日

(联系人：李瑞；联系电话：027-83743026

政务公开形式：主动公开)

湖北省第三人民医院

辐射安全管理制度

为切实贯彻执行国务院（449 号令）《放射性同位素与射线装置放射防护条例》；和环保总局（31 号令）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》精神，加强辐射安全工作的领导和管理，医院成立辐射安全管理小组，采取有效措施，做好辐射安全管理工作。把电离辐射的危害减小到最低标准，特制订如下管理制度；

一、管理机构

1. 由魏伟院长担任组长，分管副院长刘黎明担任常务副组长，负责本院辐射安全管理领导工作。

2. 由医务部主任李瑞，副主任别毕洲、放射科主任毕俊英、放疗科主任孙建海、孙全新担任组员，负责具体的辐射安全工作。

二、领导小组的功能和任务

1. 组织放射人员认真学习和贯彻国务院发布的《放射性同位素与射线装置放射防护条例》等相关法律法规，自觉执行有关辐射安全法规和标准，增强安全意识。

2. 建立经常性监督制度，定期按规定对本院辐射工作

进行监督检查，发现问题及时处理。

3. 制订各种放射性同位素与射线装置场所、设备、试剂、药品等具体安全防护措施。

4. 切实实行许可登记制度，杜绝无许可证登记、逾期或超过许可范围从事辐射工作等事件发生。

5. 发生辐射事故后，立即组织采取防护措施，控制事故影响，保护现场，立即上报上级环保、卫生及公安部门。

6. 坚持管理制度，对违反《放射性同位素与射线装置放射防护条例》的，视情节轻重，予以处罚，情节严重者，报上级行政部门处罚。

7. 定时开会，对辐射安全工作中存在的问题，提出解决办法。

湖北省第三人民医院

关于落实放射防护管理制度的具体措施

一、凡涉及放射诊疗的科室必须成立科室放射职业防护管理小组，负责科室放射职业防护安全管理工作。

二、根据医院的管理制度，制定科室工作人员和受检者的防护措施，对受检者的敏感器官和组织进行屏蔽防护，并将措施落实到位，确保工作人员及病人在放射诊疗期间的安全。

三、凡有放射设备的科室，新增和更换放射设备必须报告公共卫生科，公共卫生科与相关部门联系，对工作环境及场所的放射防护监测评估合格后，方可投入使用。

四、科室必须对新员工进行放射防护器材及个人防护用品的使用方法进行培训，并做好培训记录。

五、科主任根据公共卫生科的安排负责组织本科室放射工作人员每年的健康体检；科室指定专人配合公共卫生科收集个人剂量监测仪送省卫生计生委综合监督局进行剂量检测，对剂量监测超标的人员科室放射职业防护管理小组要查找原因，制定整改措施。

六、医院放射防护管理委员会定期组织相关人员进行常规安全检查，对检查存在的问题，提出整改措施，达到持续改进。

湖北省第三人民医院

安全防护管理制度

- 1、工作前后做好个人卫生防护，工作时必须按规定穿戴好防护用具，如口罩、帽子、铅衣、铅眼镜、铅围脖、铅手套、计量仪等，工作结束后做好个人清洁工作。
- 2、认真履行射线装置操作规程，做好开机等自检工作。若发生故障等意外事件及时处理。如有可疑放射线意外或损害，在 1 小时内上报医务处和防保科，发生放射线事故时，立即防保科备案。
- 3、从事放射诊断及介入治疗的相关工作人员上岗前必须参加放射安全及防护培训、考核合格后经科主任同意方可上岗，并报医务处备案。
- 4、合理安排放射诊断和介入治疗工作，防止医护人员过度疲劳。
- 5、严格遵守操作规程，熟练操作技能、做到操作敏捷、减少医务人员和患者照射时间。
- 6、每年进行一次全面健康体检，健康状况条件不具备者不得从事放射诊疗工作。

湖北省第三人民医院

放射工作人员职业健康管理、防护知识培训制度

为贯彻落实《中华人民共和国职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》、《放射工作人员职业健康管理办法》等法律、法规、规章的要求，保障放射工作人员的健康，制定本制度。

一、本院放射工作人员的范围包括从事放射诊疗活动受到电离辐射照射的所有人员。

二、公共卫生科负责本院放射诊疗工作人员的职业健康管理，建立职业健康监护档案、个人剂量监测档案和放射防护培训档案，并妥善保管。

三、放射诊疗工作人员必须是正规学校毕业的专业技术人员。人事科对新录用或调入的拟从事放射诊疗的人员必须依据有资质的体检机构出具的上岗前体检报告，符合《放射工作人员健康标准》的才可以录用。

四、放射诊疗工作人员上岗前，公共卫生科应为其配备个人剂量计，及时安排其接受放射防护法规和防护知识培训并取得合格证明，向辖区卫生行政部门（许可放射诊疗的卫生局）为其办理《放射工作人员证》。

五、放射诊疗工作人员每2年到有资质的体检机构进行

一次职业健康检查，脱离放射工作岗位时也应进行离岗前职业健康检查。检查结果由公共卫生科在7日内如实告知本人，并将结果记录在《放射工作人员证》。发现不宜继续从事放射工作的，根据体检机构的意见及时调离放射工作岗位并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的，及时予以安排。

六、放射工作人员每2年必须接受放射防护和有关法律知识培训，并将培训情况及时记录在《放射工作人员证》中。

七、对怀孕或在哺乳期间的妇女，不得安排应急处理和职业性内照射工作。

八、放射工作人员在职业健康监护、个人剂量检测、防护培训中形成的档案以及《放射工作人员证》归医院所有，由公共卫生科统一保管，终生保存。放射工作人员有权查阅、复印本人的档案，医院应当如实、无偿提供，并在复印件上签章。

湖北省第三人民医院

湖北省第三人民医院

个人剂量计佩戴与管理暂行规定

一、法律依据 依据《中华人民共和国职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射工作人员职业健康管理辦法》等有关法律法规的要求，结合我院实际制定本规定。

二、佩戴目的 佩戴放射个人剂量计是监测职业人员在一个给定周期内或在一次操作过程中受到的外照射累积剂量，目的是评价个人受照射剂量上限，或籍以评价工作场所现有防护措施的有效性。通过职业照射人员佩戴的个人剂量计可获得事故受照剂量，作为医学处理的剂量依据。

三、佩戴部位 根据工作场所的辐射类型，选用相应的个人剂量计佩戴在职业照射人员身体有代表性部位处，以记录相应部位受照射的外照射累积剂量。如，将个人剂量计佩戴在胸前、腕部、手指或下腹部等部位。根据我愿使用的放射性同位素与射线装置及场所，从事放射性工作人员一般将个人剂量计佩戴在前胸。

四、送检时间 个人剂量计由有资质的放射卫生技术服务机构统一检测，送检的时间为每年3月、6月、9月、

12月的下旬，遇双休日，送检的时间则顺延至双休日后的第一天工作日，及星期一。科室收齐个人剂量计后统一交至医院医务部公共卫生科，送交的时限为每年3月、6月、9月、12月的最后2个工作日。个人剂量计佩戴时间超过3个月的，放射卫生技术服务机构不检测。

五、更换时间 个人剂量计每年每季度检测1次，送检个人剂量计后，于每年3月、6月、9月、12月的最后一周，由科室为单位从医院医务部公共卫生科领取新的个人剂量计。

六、损失办理 当个人剂量计不慎损坏或丢失时，应及时到医院医务部公共卫生科办理补办手续，补办时个人应缴纳手续费人民币50元。

七、其它事项 一是加强保管，防止损坏、丢失或磨损条形码；二是坚持佩戴，并保证佩戴位置应相对固定，便于记录相应部位受照射的外照射累积剂量；三是科室指定负责人，确保个人剂量计及时更换、送检；四是当本人不从事放射性工作或离开医院工作时，应及时将个人剂量计交还至医务部公共卫生科。

湖北省第三人民医院

医学影像设备、场所定期检测制度

为加强对放射工作人员的健康管理，控制放射性物质的照射，规范放射工作防护管理，保障员工健康和环境安全，根据国务院（449 号令）《放射性同位素与射线装置放射防护条例》；卫生部、公安部、卫监发（95）第 48 号《放射事故管理规定》；环保总局（31 号令）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，结合我院实际情况，制定本方案。

一、个人剂量监测

1. 医务部负责联系有监测资质的机构对我院放射工作人员进行个人剂量监测。

2. 个人剂量监测期内监测仪每季度监测一次。各有关科室放射防护管理人员收齐本科放射工作人员的个人剂量监测仪后交医务部统一更换。医务部统一将监测仪送至有资质机构监测。

3. 个人剂量监测结果一般由医务部每年向各科室通报一次。如某人剂量监测结果有异常，医务部通知具体放射工作人员及业务部门，适时进行改进。

4. 医务部计划负责建立全院放射工作人员的个人剂量档案。

二、影像设备、工作场所监测

1. 外部监测：根据需要，联系有资质监测机构对我院放射工作场所进行监测或环境评估。

2. 内部监测：每年指定专人定期对医院放射工作场所、防护设施设备及其使用情况进行检查，并记录档案。

3. 应急监测：应急情况下，为查明放射污染和辐射水平进行必要的内部或外部监测，定期进行院内辐射应急预案的演练。

三、放射工作人员健康体检

医务部组织全院放射工作人员每两年进行一次健康体检，并建立个人健康档案。未经体检或体检不合格者，不得从事放射性工作。

湖北省第三人民医院

操作规程

一、陀螺刀操作规程

- 1、检查总电源，电源稳压器是否在正常工作范围。
- 2、开空调夏天保持在 24—26 度，冬天保持在 20—22 度。
- 3、打开计算机、监视系统、对讲系统，15 分钟后，调试并保持各系统正常工作。
- 4、检查防护门、监测仪、报警器、陀螺刀屏蔽门。定位床是否正常工作。经调试正常后方可正常操作。
- 5、治疗前由 3 名工作人员对病人姓名、年龄、陀螺刀号进行核对，检查无误后进行定位和重复定位。
- 6、由中心主任、临床医师、放射医师及物理师共同完成临床诊断和剂量规划。
- 7、治疗过程中密切注意观察病人的反应，如有意外立即停止操作。
- 8、陀螺刀治疗人员开机治疗前，必须详细核查确认治疗室内除患者外无其他人员后，方可关闭防护门开机治疗。
- 9、操作过程中，如发现任何连锁故障或其他意外，应立即停止中止操作，并报告科室领导，紧急处理。
- 10、治疗结束后关闭机器、计算机。

二、直线加速器操作规程

- 1、认真核对治疗单与治疗系统内患者姓名、编号及各治疗参数是否一致，认真填写治疗单，并签名。
- 2、核对患者身份后带入治疗室。
- 3、选用患者专用的辅助摆位设施等，按定位时体位进行摆位。

- 4、根据治疗单上三维坐标值或体表激光标记点将患者准确移到治疗位置，并固床位(首次治疗需拍片验证)。
- 5、确认治疗室内无其他人后，关防护门开机治疗。
- 6、治疗中严密观察患者体位及机器动态显示，防止意外发生。
- 7、遇到紧急情况时，按就近紧急红开关，尽快进入室内保护患者安全撤离报科领导及维修工程师。
- 8、治疗结束后，先退床到安全位置，保证患者安全撤离治疗室。

三、模拟定位机操作规程

- 1、开机前，检查机器各按键开关是否在起始位置。
- 2、合上墙上总闸。
- 3、按下控制台上电源按键“0”，在合上监视器开关。
- 4、待过载指示红灯自动熄灯后，选择台控或旁控，控制U形臂、床和准直器的各种动作，对肿瘤进行定位。
- 5、使用完毕，将机器恢复到自然位置，按照“先开后关”的顺序关机，盖上台罩。
- 6、注意事项：
 - (1) 台控：臂、床、准直器的运动由控制台控制。旁控：臂、床、准直器的运动由室内旁控盒控制。
 - (2) 除焦轴 60cm 外，预选必须由低到高自停，以减小误差。
 - (3) X 线透视时，时间调到 30s，毫安调到 0.5~1mA 为宜，每隔 20 分钟左右，可按阳极启动钮，使阳极旋转，延长 X 线使用寿命，防止过负荷使用。
 - (4) 开机定位检查应用一位医师和一位技术员同时进行工作。

四、数字减影血管造影操作规程

- 1、数字减影血管造影(DSA)是一项具有一定创伤性和危险性的检查，为了保证患者检查治疗的顺利进行，各个部位的 DSA 操作时都应做好以下工作。
- 2、每次手术前都要对 DSA 设备、激光相机等配套设备逐一检查，对环境温度、湿度进行监测，以保证设备在良好的环境中工作。
- 3、打开供电电源，等待设备组件运行正常后，按下 DSA 设备电源开关启动主机，待主机运行正常后，再进行下一步骤。

4、在手术开始前，将病人相关资料输入设备工作站内，同时设置病人检查所需要的设备参数，并预热球管，检查机器曝光情况。

5、手术结束后，刻录光盘及打印胶片，存储病人资料。

6、以上工作完成后，先关闭 DSA 工作站，然后关闭设备电源，最后关闭供电总电源。

五、CT 操作规程

一、开机前准备

1、确认机房电源是否符合要求(380~400V 之间)。

2、机房温度、湿度是否适宜(23~28 之间)。

3、检查床、扫描架复位情况以及机身表面清洁卫生。

二、开机

按 POWER 后，等待显示该机型名称，操作面板出现 Routine Examination 等字样，表示该机自检程序完毕，可以开始工作。

三、预热

若球管三小时未曝光，则该机系统自动要求球管预热，触摸屏上出现球管预热说明，若无异常按 START 键，预热自动进行，如需终止，则按 ABORT 键。

四、扫描

屏显示日常扫描、紧急扫描及终止扫描方式。选相应方式进行扫描。

1、输入患者资料。

2、检查部位摆设。

3、选择扫描计划。

4、确认无误后即可进行扫描。

5、扫描过程中要注意识别各种显示信息，如遇错误或警告信息，正确处理后即可进行下一步操作。

6、机器若发生故障，立即停止使用，如遇特殊情况，可立即按红色“紧急使用”键。

五、图象处理

点鼠标右键显示主菜单，按所需选择其窗口功能，包括 cT 值、容积计算、图象文件删除、保护、去保护以及图象重建等功能操作。连接工作站可进行 3D、

MIP 或 MPR 等功能显示。

六、关机

应严格使用本机软件关机程序，即点主菜单选择其中的 SHUTDOWN 程序，操作面板和显示屏文件消失，待屏幕显示 THRMING 后，即可关电源。POWER。下机时，只关 OC 电源不关稳压柜总电源，以保证机器本身正常散热和探测器正常工作。

七、如遇紧急停电，应立即关掉 Oc 电源。来电后先开总电源(稳压柜电源)再开 OC 电源。如需关闭整机电源，则应与下机程序同步。

八、下班前检查所有机械带电设备，按规定关闭不用设备电源，关好门、窗，防止意外事故发生。

九、为保证机器正常运行，操作人员应严格各项操作规程和指标。非操作人员未经许可，不得随意操作本机。非本科人员不得无故在操作室逗留，以保证机器的清洁与安全。

六、DR 操作规程

- 1、合上墙上电源。
- 2、按下位于系统电子柜右侧 STANDBY(待机)按钮。
- 3、轻触采集控制台上的(1 1)按钮。
- 4、等待约 5 分钟，数字探头达到稳定的操作温度。
- 5、球管预热：球管自动上升，避开胸片架下的探测器，连续自动曝光 1 8 次，等待 30 秒钟后球管预热完毕。
- 6、轻触 PROCEDDRE MENU 键。
- 7、轻触屏幕下方的类目名称键。
- 8、用拨盘选择程序列表中的摄影部位。
- 9、选定后，轻触 sELEcT 键，进入程序选择菜单。
- 10、本机能使用(ACEFIXED)，选择曝光模式。
- 11、用触摸拨盘调整合适的 KV、MA、MAS、电离室。FOCAL、SPOT、DOSE、PATIENT、SIZE、LATER—ALITY、POS ITION 等参数。
- 12、采集工作站准备完成后，按下曝光钮进行图象采集。
- 13、在程序菜单界面上可选择 PROCEDIT 程序编辑，进入编辑界面，完成程

序编辑后，轻触巨 DITD—ONE 返回程序选择菜单。

七、牙科 X 射线机操作规程

一、将本机电源线插入稳压器上的 220V 的插座上，打开稳压器上的开关，指示灯亮，说明已通电。下班时应关掉开关。

二、拍片时打开电器箱面板上的开关，指示灯亮，同时控制器上的数码管显示“000”。

三、移动球管头使集射筒对准投照的牙齿部位，焦—皮距 20cm。

四、掀按成人或儿童键（首位数码管后的小数点亮），然后按所需摄片的牙齿图形键，手指一离开，数码管即显示该牙齿的曝光时间。

五、检查集射筒是否对准所摄牙齿，校对曝光时间是否选择正确，再按下遥控发射器（对准红外接收窗口，在 8m 内有效）或线控开关的曝光键，蜂鸣器发出声音，当数码管的末位数点消失，电器箱上面板的 s 亮光及声音消失，说明曝光已经结束。（在曝光过程中，如手指离开按钮，曝光立即停止）为了避免重复曝光，本控制器具有保护功能，再按曝光键，机器不会再曝光，如果需要第二次曝光则可重复 4、5 步骤。

六、本控制器还可以根据患者牙齿特异状况的不同，由医生按加键或减键调节曝光时间，每按一次增或减 0.10 秒，直至调整到最佳曝光时间，以获得最佳的 x 射线照片影像。

七、摄片结束后，切断面板上的电源开关。

八、C 臂 X 线机操作规程

一、启动系统电源，系统通电。

二、待第二监视器闪现：“Wel—OME”后，相应键入病人姓名，年龄，性别及 ID 号码。

三、将 c 臂成像系统定位于病人所需检查部位。

四、操作人员和医护人员，病人进行必需防护开始成像程序。

五、操作

1、巡视功能

(1) 选择所需透视模式(a、普通 b、增强)

(2) 用脚开关成像

(3)使用 IS1 000 图像存储器储存所需图片并保留

2、摄片功能

(1)安装片盒夹

(2)打开系统，选择摄片成像

(3)选择 KV 值，mAs 值

(4)装入未曝光胶片片盒

(5)用手开关开始曝光

(6)卸下片盒，如需另外曝光插入新片盒。

六、系统还原后关闭电源

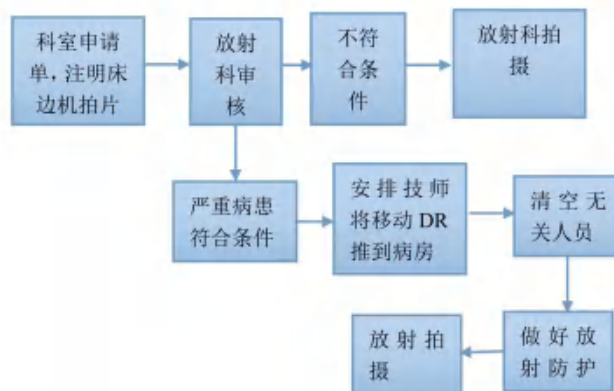
九、移动 DR 操作规程

1、移动 DR 不能作为常规检查使用；

2、需要床旁摄片的危重患者才可进行床旁拍照，其余的患者尽量到放射科用大型设备进行检查；

3、床边拍片的患者，需要管房医生提前做好患者及病房其他人员的工作，将病人移至不干扰其他人的空房间或将其他人员暂时移出病房，配合放射科技师完成拍片工作；

4、如患者及同室的病友无法移动，需临床医生配合做好同室患者思想工作，同时应做好放射防护屏蔽工作。



十、普兰梅德乳腺机简易操作流程及注意事项

1. 开机，先开机器，再开电脑，开机时机器有自检，软件有自检，需自检完成后工作。
2. 做病人时，需先建立一个病人信息(worklist 连接后先按刷新)然后按照 RCC- LCC-RMLO-LMLO 给病人拍片。
3. 曝光方式一般选择自动曝光, 如碰到特殊病人时选择手动曝光, FiH3, 曝光条件, 30kv, 100mAs 左右。
4. 做完病人后需把机器机头竖直。
5. 关机时先关电脑，再关机器。
6. 空调需 24 小时长开，温度 20~28 度之间，湿度 40~60%。

十一、口腔科全景机操作流程

一、开机

打开设备电源开关，启动设备。

打开电脑，启动操作界面。

二、拍摄程序

- 1、在软件中正确录入患者信息。
- 2、点击开始曝光，绿色块块闪烁，即表示等待曝光。
- 3、根据患者身高，调整全景机高度，保持患者直立。
- 4、对十字激光线，竖线对准鼻尖中心线，横线（法兰克福线）经过眶下缘和外耳孔。
- 5、调整三个夹，告知患者准备要曝光，不要移动。
- 6、选择对应的程序，选择曝光剂量。
- 7、按曝光手闸，按 14 秒不动，直到成像，把手松开。
- 8、引导患者离开机房后复位机器，保存并调整拍摄的 x 光片。

三、关机

先关闭全景机，再关闭电脑，最后关闭电源开关。

四、注意事项：

- 1、机器有过热自动保护，不能频繁按下曝光手闸和机器电源开关，会损伤机器。
- 2、拔传感器时，双手不能按住虚线的位置，会损伤传感器。
- 3、使用过程中，注意葛仪表和讯号指示，如有异常应立即检查并采取应急措施。

十二、口腔科 CT 机操作流程

一、开机

- 1、打开设备电源开关，启动设备。
- 2、打开电脑，启动操作界面。

二、拍摄程序

- 1、在软件中正确录入患者信息。
- 2、点击开始曝光，绿色块块闪烁，即表示等待曝光。
- 3、根据患者身高，调整 CT 机高度，保持患者身体直立。
- 4、调整成像器高度与病人口腔一致。
- 5、选择对应的程序，选择曝光剂量并拍摄。
- 6、引导患者离开机房后复位机器，保存并调整拍摄的 x 光片。

三、关机

先关闭 CT 机，再关闭电脑，最后关闭电源开关。

四、注意事项：

- 1、机器有过热自动保护，不能频繁按下曝光手闸和机器电源开关，会损伤机器。
- 2、拔传感器时，双手不能按住虚线的位置，会损伤传感器。
- 3、使用过程中，注意葛仪表和讯号指示，如有异常应立即检查并采取应急措施。

十三、口腔科牙片机操作流程

一、开机

- 1、打开设备电源开关，启动设备。
- 2、打开电脑，启动操作界面。

二、拍摄程序

- 1、录入患者信息。
- 2、牙片类型选择。
- 3、X 射线穿透力调节。
- 4、管电流调节。
- 5、成人、儿童选择。
- 6、牙位所需时间选择。
- 7、放置牙片。
- 8、曝光。
- 9、复位。

三、关机

先关闭牙片机，再关闭电脑，最后关闭电源开关。

四、注意事项：

- 1、曝光后，控制器会有一个冷却阶段，以防即刻曝光超出工作循环允许的能量。最少等待 3 秒钟，等待冷却期间，系统被禁止操作。
 - 2、拔传感器时，双手不能按住虚线的位置，会损伤传感器。
 - 3、使用过程中，注意看仪表和讯号指示，如有异常应立即检查并采取应急措施。
-

湖北省第三人民医院

放疗科岗位职责

一、放疗医师工作职责

1. 严格按照工作流程完成诊疗工作。
2. 在中心主任领导下，负责一定范围的医疗、训练、科研工作。
3. 及时对病人进行检查、诊断、治疗和技术操作，及时完成治疗计划单、病历等医疗文书，完成医疗任务，不断提高医疗质量和诊疗水平。及时对病人进行检查、诊断、治疗和技术操作，及时完成治疗计划单、病历等医疗文书，完成医疗任务，不断提高医疗质量和诊疗水平。
4. 参加科内会诊和病例讨论，负责科间会诊。
5. 积极参加中心业务学习，提高专业理论和技术操作水平，提高解决较复杂、疑难技术问题的能力。及时总结经验，撰写学术论文。
6. 认真执行各项规章制度和技术操作规程，预防事故差错。

二、放疗技师职责

1. 了解机器及辅助设备的性质和基本结构，熟悉放射

线的性质、特点以及工作条件和范围，应注意射线的安全防护，掌握正确操作机器的方法以保证机器的正常运转。

2. 工作中严格按操作规程进行，爱护设备并定期保养，严禁非使用人员开机操作。

3. 放疗技师承担每日放疗病人的治疗任务，工作中应认真负责，仔细核对治疗单，正确无误地执行治疗计划，操作要正确，摆位要准确。

4. 认真填写治疗单，每日核对剂量，并登记统计报表，字迹工整、清晰、准确。

5. 树立良好的医德医风。工作时必须穿工作服，做到端庄整洁。对病人态度要热情和蔼，遵守劳动纪律，不迟到、不早退、不擅自脱离工作岗位。

6. 治疗室每日打扫经常卫生，每周彻底扫除一次，保持治疗室整洁。

7. 每天治疗工作全部结束后，要将机器及辅助设备（包括空调品、监视器、扩大器等）按要求复位关闭，检查门窗、水、电是否关好。

8. 对于做使用的机器设备不但要正确熟悉使用，同时要了解机器的结构和工作原理，以及按常规操作的重要性，要帮助技师正确的按操作规程使用机器，发生故障时及时向维修人员汇报。

9. 在摆位治疗中，要能解决一些疑难病人的摆位，并

协助医生制定治疗计划，核对医生在射线能量、照射剂量、射野结构以及楔形板的应用是否正确。

10. 在治疗工作中应对放疗技师的工作志指导、帮助、检查、监督的作用。每周至少核对一次治疗单剂量，发现问题及时更正，如有较大差错应及时报告组长和主任。

11. 负责新的照射技术和研究，并对新技术进行推广和应用。

12. 在劳动纪律及服务态度上要做到为人师表，树立良好的医德风，积极配合班组长搞好工作。

13. 治疗工作结束后，检查机器及辅助设备，门窗、水、电关闭情况及安全、卫生情况。

三、放疗物理师职责

1. 在放疗科主任领导下，负责全科放疗机器剂量监测、治疗计划的制定以及放射卫生防护工作。

2. 掌握肿瘤放射治疗知识，跟踪国内外放疗新进展、新技术、积极帮助医技人员开展新技术、新业务。

3. 每周测量一次加速器的输出剂量，控制误差小于 2%，以保证治疗的标准性。

4. 每年按规定定期校正剂量仪一次。

5. 配合医师适形放疗病人的 CT 定位，负责治疗计划的制定以及指导首次摆位。

6. 逐步完善模室制度，定期检查体模制作情况。

7. 经常检查、指导摆位，检查治疗单，参加科内质量管理活动，促进全科 QA、QC 水平的提高。

8. 积极协助科主任做好放射卫生防护工作，负责科室环境监测以及个人剂量的监测和健康保健。

9. 认真总结日常工作经验，积极撰写科研论文。

四、放疗中心定位班职责

1. 提前十分钟到岗，做好清洁卫生。

2. 参加肿瘤科晨会交班。

3. 检查机器设备，定位辅助设施，如发现异常，可能引起人员损伤或定位精度误差增加，应及时报告科室相关负责人，经有关人员检修后才能使用。

4. 检查日常耗材，如面膜，体膜等，如有损坏，遗失或物品即将用完，应及时上报科室负责人并适合补充。

5. 联系医师，合理安排患者定位时间，登记好患者的基本资料。

6. 根据医师要求摆拉，帮助做面膜，体膜，并贴标签，写上姓名，编号，日期，按定位机操作规程定位，注意保护机器，避免碰撞。

7. 定位完毕，清理物品，做定位机清洁卫生，及时更换床单，枕套，保持定位机室干净整洁。

湖北省第三人民医院

放射源安全管理制度

一、放射源辐射防护符合国家电离辐射防护与辐射源安全基本标准

二、在购置新源时，应与放射源生产单位（或原出口国或废源集中贮存设施）签订废弃放射源贮存和处置协议。新购放射源必须有国家统一编号。

三、新建、扩建、改建的放射源建设项目，建成调试后，在试运行三个月内，必须经环保部门验收合格后。

四、配备必要的检查或监测设备，受辐射剂量较高的技术和操作维修人员要配备带报警装置的个人剂量计。

五、对运行中含放射源的装置和场所，要配置剂量监测和报警装置，并定期检验，确保辐射防护设施完好与含源装置性能的稳定。放射源的使用场所应有相应的辐射屏蔽，安装带报警的剂量测量仪器。

六、建立放辐射安全管理机构，实行“一把手”负责制。

七、放射源实行专人保管，实行管理、使用分离的原则，杜绝“以保带管”现象，防止放射源失控现象发生。建立放

射源使用登记制度，使用放射源时应当进行登记、检查，做到账物相符。

八、制定放射源使用操作程序，责任到人，并在工作场所悬挂。

九、建立安全保卫制度，落实防火、防盗、防丢失、防泄漏。发生放射源丢失、被盗、火灾和放射性污染事故时，应在第一时间内向当地政府、环保、公安部门报告。

湖北省第三人民医院

加速器维护、保养的管理措施

- 1 对加速器的使用人员适当的培训。通过对加速器原理和机器性能的学习，使其明确机器使用原则及操作规程，提高工作人员对异常情况的应变能力，对机器来讲，正确的使用就是最好的维护，任何违反机器操作规程的使用都会导致机器故障的发生。
- 2 创造良好的使用环境。频繁的湿度和温度变化时加速器发生故障的重要原因之一。空气中过多的尘埃对机器的电子元器件有严重的威胁，甚至造成损坏。同时极易造成插接件及继电器的接触不良。这些故障在检修过程中占着不小的比例。良好的使用环境可以减缓加速器性能的劣化。一个恒温恒湿及净化的环境是机器正常运转的必要条件。在日常工作中，保持机房良好温湿度的同时，应做好清洁卫生工作，以防止过多灰尘侵入机内。
- 3 定期对加速器进行检修。定期检修可以确认机器是否处于正常状态，以及了解机器性能随时间所发生的变化，定期对机器使用状态的全面检查，能及时了解情况排除隐患。定期检查要分别在每天工作开

始和工作结束时进行，查看有无异常情况。每周及每月应进行一次外观及安全检查。每半年进行一次性能状态的检查。长期认真坚持这一日常工作，将大大减少故障发生率。尽管每台加速器有各自的特点，但就其检查的内容而言，不外乎以下几个方面。

电器部分：各部分程序运行是否正确，各部位接地是否良好，电气部分是否有裸露，仪表及指示灯工作情况是否正常，各开关及手柄的动作是否准确可控，接触器及继电器动作是否正常。

机械部分：机件有无变形或撕裂，连接件是否松动，床和机架系统的运动是否灵活平稳，制动装置是否可靠，灯光野和照射野的一致性，机械等中心的精度等。

确认机械的安全性：按正常的治疗程序进行是否引起电的或机械的危险。对危险的操作动作是否有保护措施。

附：日常维护、保养和校验内容

1 每日检测和校验项目

(1)保持工作环境卫生清洁、整齐。

(2)开机前，检查治疗室内恒温恒湿机(或空调机、抽湿机)、离子泵排风机、进风机和室内照明等设备电源以及控制台主机后备电源(UPS 不断电源)等是否正常。

(3)开机后，检查治疗机各种状态及参数：大机架 0°、小机头 0°、距

离尺(SAD=100 cm)、射野大小(10 cmx10 cm)、激光中心等误差；电子限光筒、小机头、手控盒、防护门、治疗床、托架、视听监控器等防碰撞及联锁；内外循环水温、水位、水压；真空泵、加速管压力等。

2 每周检测和校验项目：

检测大机架、小机头和治疗床角度(0°、90°、180°、270°)、治疗床位置指示(垂直、侧向、纵向)误差；X 线输出量稳定性等。

3 每月检测和校验项目：

(1)检测 MLC 叶片运动和位置精确度；灯光野与照射野一致性等。

(2)检测各机械驱动固定位置是否松动，各电气连接点是否安全，高压电路是否打火，高压电容、脉冲变压器是否漏油，恒温水系统水质及有无漏水等。

4 每年检测和校验项目：

(1)检测大机架、小机头、治疗床旋转中心，小机头与照射野、治疗床与照射野旋转中心的重合性，照射野光栏垂直性和对称性，X 线输出量平坦性、对称性，不同机架角输出量的稳定性。不同剂量率对输出剂量的影响，百分深度剂量曲线 输出、散射、穿透因子等。

(2)检测各轴承、齿轮、链条并加高效润滑油，检查各管线的扭动、磨损情况，备份设备数据，检查各参考点波形等。

陀螺刀系统维护和保养

1.日常维护和保养

1) 治疗前, 设备必须进行自检:

a) 各类安全, 报警装置处于无故障状态; b) 监视, 对讲系统处于无故障状态; c) 设备通过自检运行无误动作和异常噪声;

d) UPS 工作正常

2) 定期检查各界限端子和插头等是否连接可靠, 电机和手动装置的联轴节是否有松动。

3) 定期对各加油点注入润滑剂。

4) 保持室内清洁, 机房及控制室内湿度不能高于 70%, 温度应保持在 10—30 度。

5) 各种附件要定期消毒和清洗的保养工作。

2.放射源: 钴 60 放射源无需维修, 由于其的半衰期是 5.27 年, 放射源装置的操作由专业人员完成。但是医院应一个月周期左右对焦点辐射精度检测一次。

3.立体定位系统及三位运动床表面

立体定位系统及三位运动床表面的各部位活动零件, 导槽等内外表面, 应每周清除污垢和表面, 一般用软布清洁, 必要时可使用少许酒精或清洁剂。

4.计算机的管理

- a) 严格按照计算机上的规程操作。
 - b) 控制系统用的计算机不得作为他用。严禁安装和使用未经病毒检查的软件以及工作无关的软件。
 - c) 定期对计算机的数据进行整理和备份，对过期无用的文件进行清理。
- 5.定期巡检：厂家将定期派出人员到医院进行定期巡检包括：
- a) 检查焦点聚焦精度；
 - b) 检查各机械运动的定位精度；
 - c) 检查各机械运动是否平稳；
 - d) 检查控制系统是否完好。

附件 4 本项目辐射工作人员培训情况汇总表

辐射工作人员培训情况

人员姓名	工作岗位	培训证书编号	证书有效期至
孙全新	医师	FS23HB0200105	2023 年 05 月 19 日至 2028 年 05 月 19 日
潘雪茹	物理师	FS23HB0200148	2023 年 06 月 15 日至 2028 年 06 月 15 日
赵新远	技师	FS23HB0200140	2023 年 06 月 14 日至 2028 年 06 月 14 日
周小龙	技师	FS23HB0200234	2023 年 09 月 10 日至 2028 年 09 月 10 日
徐奥	技师	FS21HB0200087	2021 年 04 月 06 日至 2026 年 04 月 06 日
吴弘扬	技师	FS21HB0200015	2021 年 01 月 21 日至 2026 年 01 月 21 日
杨轩	护士	FS21HB0200006	2021 年 01 月 14 日至 2026 年 01 月 14 日
罗莹	护士	FS23HB0200154	2023 年 06 月 15 日至 2028 年 06 月 15 日

成绩报告单



编号: FS23HB0200105 有效期: 2023年05月19 至 2028年05月19 日



报告单查询网址: fushe.mee.gov.cn

成绩报告单



编号: FS23HB0200148 有效期: 2023年06月15 至 2028年06月15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



赵新远, 男, 1992年10月29日生, 身份证: 421023199210297514, 于2023年06月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS23HB0200140

有效期: 2023年06月14 至 2028年06月14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



周小龙, 男, 1990年09月08日生, 身份证: 42112519900908307X, 于2023年09月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核, 成绩合格。

编号: FS23HB0200234

有效期: 2023年09月10日 至 2028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



徐奥，男，1991年05月14日生，身份证：421083199105140415，于2021年04月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21HB0200087

有效期：2021年04月06 至 2026年04月06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



吴弘扬，男，1995年05月04日生，身份证：431102199505043015，于2021年01月参加 放射治疗 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21HB0200015

有效期：2021年01月21日至 2026年01月21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



杨妍，女，1994年08月29日生，身份证：421083199408298025，于2021年01月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21HB0200006

有效 2021年01月14日 至 2026年01月14日
期：

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



罗莹，女，1992年04月11日生，身份证：420984199204118226，于2023年06月参加放射治疗辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23HB0200154

有效期：2023年06月15日 至 2028年06月15日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件 5 本项目辐射工作人员职业健康体检结果

本项目辐射工作人员职业健康体检情况

人员姓名	工作岗位	体检日期	体检结果
孙全新	医师	2023 年 11 月 20 日	可继续原放射工作
潘雪茹	物理师	2023 年 11 月 20 日	可继续原放射工作
赵新远	技师	2023 年 11 月 20 日	可继续原放射工作
周小龙	技师	2023 年 11 月 20 日	可继续原放射工作
徐奥	技师	2023 年 11 月 20 日	可继续原放射工作
吴弘扬	技师	2023 年 11 月 20 日	可继续原放射工作
杨轩	护士	2023 年 11 月 20 日	可继续原放射工作
罗莹	护士	2023 年 11 月 20 日	可继续原放射工作

附件 6 本项目辐射工作人员个人剂量检测结果

湖北省中西医结合医院 (湖北省职业病医院)

Hubei Provincial Hospital of Integrated Chinese & Western Medicine
(Hubei Provincial Hospital for Occupational Disease)

检 测 报 告

报告编号: 鄂职剂 A29823001-2301 号

被 检 单 位: 湖北省第三人民医院

检 测 项 目: 职业性外照射个人剂量

监测起止日期: 2023-1-1 至 2023-3-31



签发人: 孙敬智

审核人: 周程

编制人: 刘捷

检测日期: 2023 年 4 月 6-7 日 签发日期: 2023 年 4 月 27 日

地 址: 武汉市江汉区菱角湖路 11 号
客户服务 QQ 群: 252031198

电 话: (027) 65600192
传 真: (027) 65600852

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
430129801018	戴剑彪	男	诊断放射学(2A)	2023-01-01	89	0.04
430129801020	陈静	女	介入放射学(2E)	2023-01-01	89	0.06
430129801021	徐佳	男	诊断放射学(2A)	2023-01-01	89	0.12
430129801022	韩比昂	男	诊断放射学(2A)	2023-01-01	89	0.07
430129801023	赵俊	女	介入放射学(2E)	2023-01-01	89	0.04
430129801024	宋俊	男	诊断放射学(2A)	2023-01-01	89	0.05
430129801025	叶宁	男	诊断放射学(2A)	2023-01-01	89	0.08
430129801028	郭志	女	诊断放射学(2A)	2023-01-01	89	0.12
430129801029	陈敏	女	介入放射学(2E)	2023-01-01	89	0.06
430129801030	刘娜	女	诊断放射学(2A)	2023-01-01	89	0.06
430129801031	叶平	女	诊断放射学(2A)	2023-01-01	89	0.05
430129801033	廖靛俊	女	介入放射学(2E)	2023-01-01	89	0.09
430129801034	陈飞	女	诊断放射学(2A)	2023-01-01	89	0.08
430129801035	徐奥	男	放射治疗(2D)	2023-01-01	89	0.12
430129801036	吴弘扬	男	放射治疗(2D)	2023-01-01	89	0.10
430129801037	孙全新	男	放射治疗(2D)	2023-01-01	89	0.08
430129801038	杨轩	女	放射治疗(2D)	2023-01-01	89	0.10
430129801039	潘雪茹	女	放射治疗(2D)	2023-01-01	89	0.08
430129801040	赵新远	男	放射治疗(2D)	2023-01-01	89	0.14
430129801041	罗莹	女	放射治疗(2D)	2023-01-01	89	0.15
430129801042	周小龙	男	放射治疗(2D)	2023-01-01	89	0.14
430129801043	张明	男	介入放射学(2E)	2023-01-01	89	0.09
430129801044	李昌	男	介入放射学(2E)	2023-01-01	89	0.06
430129801045	周琪钰	女	介入放射学(2E)	2023-01-01	89	0.09
430129801047	涂焰明	男	介入放射学(2E)	2023-01-01	89	0.09
430129801048	杨昊	男	介入放射学(2E)	2023-01-01	89	0.02*

湖北省中西医结合医院 (湖北省职业病医院)

Hubei Provincial Hospital of Integrated Chinese & Western Medicine
(Hubei Provincial Hospital for Occupational Disease)

检测报告

报告编号: 鄂职剂 A29823001-2302 号

被检单位: 湖北省第三人民医院

检测项目: 职业性外照射个人剂量

监测起止日期: 2023-4-1 至 2023-6-30



签发人: 孙敬智

审核人: 张力

编制人: 刘捷

检测日期: 2023 年 7 月 10-11 日 签发日期: 2023 年 8 月 31 日

地址: 武汉市江汉区菱角湖路 11 号
客户服务 QQ 群: 252031198

电话: (027) 65600192
传真: (027) 65600852

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
A29801018	戴剑彪	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.02*
A29801020	陈静	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.05
A29801021	徐佳	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.02*
A29801022	韩比昂	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.10
A29801023	赵俊	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.09
A29801024	宋俊	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.12
A29801025	叶宁	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.10
A29801028	郭志	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.02*
A29801029	陈敏	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.12
A29801030	刘娜	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.02*
A29801031	叶平	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.04
A29801033	廖麗俊	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.08
A29801034	陈飞	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.04
A29801090	张纯	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29801096	魏慧慧	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.06
A29801097	柯聪	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29801098	柯文韬	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.07
A29801103	周冰洁	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.02*
A29801104	刘轲	男	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.02*
A29801110	孙晓红	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.09
A29801111	张珂艳	女	诊断放射学(2A)	2023-04-01	90	0.09
A29802035	徐奥	男	放射治疗(2D)	2023-04-01	90	0.17
A29802036	吴弘扬	男	放射治疗(2D)	2023-04-01	90	0.14
A29802037	孙全新	男	放射治疗(2D)	2023-04-01	90	0.06
A29802038	杨轩	女	放射治疗(2D)	2023-04-01	90	0.08
A29802039	潘雪茹	女	放射治疗(2D)	2023-04-01	90	0.02*

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数(天)	个人剂量当量 $H_p(10)$ (mSv)
A29802040	赵新远	男	放射治疗(2D)	2023-04-01	90	0.47
A29802041	罗莹	女	放射治疗(2D)	2023-04-01	90	0.19
A29802042	周小龙	男	放射治疗(2D)	2023-04-01	90	0.06
A29802095	张敏	女	放射治疗(2D)	2023-04-01	90	0.13
A29802099	田哲	男	放射治疗(2D)	2023-04-01	90	0.06
A29803043	张明	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29803044	李昌	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.08
A29803045	周琪钰	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.04
A29803047	涂焰明	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29803105	李志勇	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.04
A29803106	梁狄	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.04
A29803107	朱博	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29803108	靳雪芹	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29803125	杜晓玲	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.05
A29804048	杨昊	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29804049	张乾	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29804050	刁静	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29804052	钱玉丽	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.05
A29804053	彭小样	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29804055	朱碧峰	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29804056	江进芳	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.04
A29804100	李欣	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.06
A29804113	卢鑫	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29804114	刘晓燕	女	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29804115	彭琦	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*
A29804116	刘建林	男	介入放射学(2E)	2023-04-01	90	0.02*

湖北省中西医结合医院 (湖北省职业病医院)

Hubei Provincial Hospital of Integrated Chinese & Western Medicine
(Hubei Provincial Hospital for Occupational Disease)

检 测 报 告

报告编号: 鄂职剂 A29823001-2303 号

被 检 单 位: 湖北省第三人民医院

检 测 项 目: 职业性外照射个人剂量

监测起止日期: 2023-7-1 至 2023-9-30



签发人: 孙志智

审核人: 华芳

编制人: 刘捷

检测日期: 2023 年 10 月 8-9 日

签发日期: 2023 年 11 月 20 日

地 址: 武汉市江汉区菱角湖路 11 号

客户服务 QQ 群: 252031198

电 话: (027) 65600192

传 真: (027) 65600852

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量(mSv)			
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	E (穿铅 衣)	未穿铅衣 $H_p(10)$
A29801020	陈静	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.07	0.07	0.06	
A29801021	徐佳	男	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.12
A29801022	韩比昂	男	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.07
A29801023	赵俊	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91				0.08
A29801024	宋俊	男	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.03*
A29801025	叶宁	男	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.03*
A29801028	郭志	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.05
A29801029	陈敏	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29801030	刘娜	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.05
A29801031	叶平	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.03*
A29801033	廖靛俊	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29801034	陈飞	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.08
A29801090	张纯	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.10	0.09	0.08	
A29801096	魏慧慧	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.07
A29801097	柯聪	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91				0.03*
A29801103	周冰洁	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.03*
A29801104	刘错	男	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.03*
A29801110	孙晓红	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.06
A29801111	张珂伦	女	诊断放射学(2A)	2023-07-01	91				0.09
A29802035	徐奥	男	放射治疗(2D)	2023-07-01	91				0.09
A29802036	吴弘扬	男	放射治疗(2D)	2023-07-01	91				0.10
A29802037	孙全新	男	放射治疗(2D)	2023-07-01	91				0.08
A29802038	杨轩	女	放射治疗(2D)	2023-07-01	91				0.07
A29802039	潘雪茹	女	放射治疗(2D)	2023-07-01	91				0.08
A29802040	赵新远	男	放射治疗(2D)	2023-07-01	91				0.10
A29802041	罗莹	女	放射治疗(2D)	2023-07-01	91				0.08

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量(mSv)			
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	E(穿铅 衣)	未穿铅衣 $H_p(10)$
A29802042	周小龙	男	放射治疗(2D)	2023-07-01	91				0.10
A29802095	张敏	女	放射治疗(2D)	2023-07-01	91				0.09
A29802099	田哲	男	放射治疗(2D)	2023-07-01	91				0.12
A29803043	张明	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.07	0.03*	0.03*	
A29803044	李昌	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.06	0.03*	0.03*	
A29803045	周琪钰	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.07	0.03*	0.03*	
A29803047	涂焰明	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.08	0.07	0.06	
A29803105	李志勇	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29803106	梁秋	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.06	0.06	0.05	
A29803107	朱博	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.07	0.03*	
A29803108	靳雪芹	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29803125	杜晓玲	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.07	0.05	0.03*	
A29804048	杨昊	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29804049	张乾	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29804050	刁静	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29804052	钱玉丽	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29804053	彭小祥	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29804055	朱碧峰	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.05	0.03*	0.03*	
A29804056	江进芳	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29804100	李欣	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29804113	卢鑫	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.07	0.03*	
A29804114	刘晓燕	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29804115	彭涛	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.24	0.03*	0.03*	
A29804116	刘建林	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.03*	0.03*	0.03*	
A29805059	杨庆红	男	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.15	0.13	0.11	
A29805060	郑婧	女	介入放射学(2E)	2023-07-01	91	0.14	0.07	0.06	

湖北省
职业病医院
放射科
用章

湖北省中西医结合医院 (湖北省职业病医院)

Hubei Provincial Hospital of Integrated Chinese & Western Medicine
(Hubei Provincial Hospital for Occupational Disease)

检 测 报 告

报告编号: 鄂职剂 A29823001-2304 号

被 检 单 位: 湖北省第三人民医院

检 测 项 目: 职业性外照射个人剂量

监测起止日期: 2023-10-1 至 2023-12-31



签发人: 孙东智

审核人: 毕静

编制人: 刘捷

检测日期: 2024 年 1 月 9-10 日 签发日期: 2024 年 1 月 26 日

地 址: 武汉市江汉区菱角湖路 11 号
客户服务 QQ 群: 252031198

电 话: (027) 65600192
传 真: (027) 65600852

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天 数(天)	个人剂量当量(mSv)			
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	E (穿铅 衣)	未穿铅衣 $H_p(10)$
A29801020	陈静	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.04	0.02*	0.02*	
A29801021	徐佳	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.12
A29801022	韩比昂	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.04
A29801023	赵俊	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91				0.05
A29801024	宋俊	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.02*
A29801025	叶宁	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.02*
A29801028	郭志	女	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.02*
A29801029	陈敏	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.02*	0.02*	0.02*	
A29801030	刘娜	女	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.02*
A29801033	廖靓俊	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.02*	0.02*	0.02*	
A29801034	陈飞	女	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.08
A29801090	张纯	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.05	0.04	0.02*	
A29801096	魏慧慧	女	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.02*
A29801097	柯聪	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91				0.04
A29801103	周冰洁	女	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.02*
A29801104	刘楷	男	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.02*
A29801110	孙晓红	女	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.02*
A29801111	张珂艳	女	诊断放射学(2A)	2023-10-01	91				0.02*
A29802035	徐奥	男	放射治疗(2D)	2023-10-01	91				0.07
A29802036	吴弘扬	男	放射治疗(2D)	2023-10-01	91				0.06
A29802037	孙全新	男	放射治疗(2D)	2023-10-01	91				0.06
A29802038	杨轩	女	放射治疗(2D)	2023-10-01	91				0.08
A29802039	潘雪茹	女	放射治疗(2D)	2023-10-01	91				0.02*
A29802040	赵新远	男	放射治疗(2D)	2023-10-01	91				0.02*
A29802041	罗莹	女	放射治疗(2D)	2023-10-01	91				0.09

检测结果:

编号	姓名	性别	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数 (天)	个人剂量当量(mSv)			
						铅衣外 $H_p(10)$	铅衣内 $H_p(10)$	E(穿铅 衣)	未穿铅衣 $H_p(10)$
A29802042	周小龙	男	放射治疗(2D)	2023-10-01	91				0.02*
A29802099	田哲	男	放射治疗(2D)	2023-10-01	91				0.02*
A29803043	张明	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.02*	0.02*	0.02*	
A29803044	李昌	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	3.33	0.02*	0.17	
A29803045	周琪钰	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.02*	0.02*	0.02*	
A29803047	涂焰明	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.02*	0.02*	0.02*	
A29803105	李志勇	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.02*	0.02*	0.02*	
A29803106	梁狄	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	11.89	0.12	0.70	
A29803107	朱博	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.02*	0.02*	0.02*	
A29803108	靳雪芹	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	11.62	0.30	0.83	
A29803125	杜晓玲	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.02*	0.02*	0.02*	
A29804048	杨昊	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.26	0.02*	0.02*	
A29804049	张乾	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.17	0.02*	0.02*	
A29804050	刁静	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.17	0.02*	0.02*	
A29804052	钱玉丽	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.19	0.02*	0.02*	
A29804053	彭小祥	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.15	0.02*	0.02*	
A29804055	朱碧峰	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.17	0.02*	0.02*	
A29804100	李欣	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.13	0.02*	0.02*	
A29804113	卢鑫	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.26	0.07	0.02*	
A29804114	刘晓燕	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.20	0.02*	0.02*	
A29804115	彭涛	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.09	0.02*	0.02*	
A29804116	刘建林	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.12	0.02*	0.02*	
A29805059	杨庆红	男	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.09	0.11	0.09	
A29805060	郑婧	女	介入放射学(2E)	2023-10-01	91	0.13	0.09	0.08	

附件 7 本项目伽玛刀机房屏蔽参数

伽玛刀机房屏蔽施工参数表

机房			机房参数	
几何尺寸	尺寸（长×宽×高）		7686mm×7220mm×4000mm（不含迷道）	
	面积		55m ² （不含迷道）	
	迷道巷道宽度		2130mm	
屏蔽厚度	南墙		主屏蔽墙厚度为2500mm混凝土，主屏蔽墙宽度3800mm；次屏蔽墙厚度为1200mm混凝土	
	西墙		1200mm 混凝土	
	北墙		1000mm混凝土	
	东墙	迷道内墙	850~1200mm混凝土	
		迷道外墙	850~1200mm混凝土	
	顶棚		主屏蔽墙厚度为2500mm混凝土，主屏蔽墙宽度3800mm；次屏蔽墙厚度为1200mm混凝土	
	防护门		15mmPb	



231712050277

武汉网绿环境技术咨询有限公司 检 测 报 告

网绿环检【2024】H058 号

项目名称： 湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目
竣工环境保护验收检测

委托单位： 湖北省第三人民医院

报告日期： 2024 年 07 月 26 日

(加盖测试报告专用章)



检测报告说明

- 1 报告无本单位业务专用章、骑缝章及  章无效。
- 2 报告内容需填写齐全、清楚、涂改无效；无三级审核、签发者签字无效。
- 3 对现场检测不可复现及送检样品，仅对采样或检测所代表的时间和空间负责；送检样品，不对样品的来源负责，但对样品检测数据负责。
- 4 未经本单位书面批准，不得部分复制本报告。
- 5 本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。
- 6 检测委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十五日内以书面形式向我单位提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。

本机构通讯资料：

单位名称：武汉网绿环境技术咨询有限公司

联系电话：(027)-59807846 59807848

传 真：(027)-59807849

地 址：武汉市武昌区友谊大道 303 号水岸国际

K6-1 号楼晶座 2607-2616

邮政编码：430062

电子邮件：wuhanwanglv@163.com

项目名称	湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目竣工环境保护验收检测		
检测项目	X-γ辐射剂量率、环境γ辐射剂量率		
委托单位名称	湖北省第三人民医院		
委托单位地址	武汉市硚口区中山大道26号		
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
委托日期	2024年03月04日		
检测日期	2024年03月06日	检测人员	李向明、张杨洲
检测结果	见表1~表3		
检测所依据的技术文件名称及代号	(1) 环境γ辐射剂量率测量技术规范 HJ1157-2021 (2) 辐射环境监测技术规范 HJ61-2021		
检测结果	锥束伽玛刀未运行时，在锥束伽玛刀表面测得的空气吸收剂量率贡献值范围为（0.017~0.018）μGy/h。 锥束伽玛刀处于出源状态时，在伽玛刀机房外及周边环境保护目标处测得的周围剂量当量率贡献值范围为（0.001~0.013）μSv/h；锥束伽玛刀处于CBCT出束状态时，在伽玛刀机房外及周边环境保护目标处测得的周围剂量当量率贡献值均为0.001μSv/h。 锥束伽玛刀未运行时，在伽玛刀机房外及周边环境保护目标处测得的环境质量空气吸收剂量率检测平均值范围为（0.057~0.097）μGy/h。		

编制人 李向明 审核人 张杨洲 签发人 张杨洲

日期 2024.7.24 日期 2024.7.25 日期 2024.7.26

表 1 锥束伽玛刀未运行时设备表面辐射检测结果一览表

测点 编号	场所、设备及 运行工况	检测点位	空气吸收剂 量率贡献值 (μGy/h)
1	伽玛刀机房 ZND01 型锥束伽玛 刀, 含 36 枚 Co-60, 出厂总活度为 4.068E+14Bq (运行工况: 闭源, CBCT 未出束)	锥束伽玛刀东侧表面外 100cm 处	0.017
2		锥束伽玛刀南侧表面外 90cm 处	0.017
3		锥束伽玛刀西侧表面外 100cm 处	0.017
4		锥束伽玛刀北侧表面外 100cm 处	0.018

注: 1、锥束伽玛刀与南侧屏蔽墙的距离约 90cm, 故在可达到的 90cm 处布点, 由此推断分析 100cm 处的空气吸收剂量率贡献值大小。

2、空气吸收剂量率贡献值均已扣除环评阶段伽玛刀机房内的环境本底值, 环评阶段伽玛刀机房内的环境本底值为 74nGy/h (未扣除仪器宇宙射线响应值)。

表 2 锥束伽玛刀运行时伽玛刀机房屏蔽体外及周边辐射检测结果一览表

测点 编号	场所、设备及运 行工况	检测点位	出源工况 下周围剂 量当量率 贡献值 ($\mu\text{Sv/h}$)	CBCT 出束 工况下周围 剂量当量率 贡献值 ($\mu\text{Sv/h}$)
5	伽玛刀机房 ZND01 型锥束 伽玛刀 含 36 枚 Co-60, 出厂总活度为 4.068E+14Bq (运行工况: 出 源) CBCT 出束 (运行工况: 80kV, 80mAs) 锥束伽玛刀出 源和 CBCT 出 束不能同时进 行, 本项目分别 在上述两种工 况下进行检测	东侧屏蔽墙外 30cm 处 (左)	0.002	0.001
6		东侧屏蔽墙外 30cm 处 (中)	0.002	0.001
7		东侧屏蔽墙外 30cm 处 (右)	0.007	0.001
8		南侧屏蔽墙外 30cm 处 (左)	0.004	0.001
9		南侧屏蔽墙外 30cm 处 (中)	0.006	0.001
10		南侧屏蔽墙外 30cm 处 (右)	0.006	0.001
11		西侧屏蔽墙外 30cm 处 (左)	0.002	0.001
12		西侧屏蔽墙外 30cm 处 (中)	0.002	0.001
13		西侧屏蔽墙外 30cm 处 (右)	0.003	0.001
14		防护门外 30cm 处 (上)	0.011	0.001
15		防护门外 30cm 处 (左)	0.013	0.001
16		防护门外 30cm 处 (中)	0.006	0.001
17		防护门外 30cm 处 (右)	0.009	0.001
18		防护门外 30cm 处 (下)	0.007	0.001
19		操作位处	0.006	0.001
20		电缆口外 30cm 处	0.005	0.001
21		顶棚屏蔽墙外 30cm 处 (左)	0.006	0.001
22		顶棚屏蔽墙外 30cm 处 (中)	0.006	0.001
23		顶棚屏蔽墙外 30cm 处 (右)	0.007	0.001
24		伽玛刀机房西南侧主任办公室门外	0.002	0.001
25		伽玛刀机房南侧办公室门外	0.001	0.001
26		伽玛刀机房西侧大厅	0.001	0.001
27		门诊楼西侧楼外空地	0.002	0.001
28		行政楼北侧楼外走道	0.003	0.001
29		诚信楼北侧楼外空地	0.002	0.001
30		中山食苑东北侧楼外走道	0.003	0.001
31		仁和楼东侧楼外走道	0.001	0.001
32		博爱楼南侧楼外空地	0.001	0.001

注: 表中检测结果均已扣除环境质量检测值 (包括仪器宇宙射线响应值)。

表3 伽玛刀机房屏蔽体外及周边环境质量检测结果一览表

测点 编号	检测点位		环境质量空气吸收 剂量率检测平均值 (μGy/h)
5	伽玛刀机房屏蔽体 外	东侧屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.073
6		东侧屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.074
7		东侧屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.075
8		南侧屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.070
9		南侧屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.069
10		南侧屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.069
11		西侧屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.065
12		西侧屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.065
13		西侧屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.063
14		防护门外 30cm 处（上）	0.062
15		防护门外 30cm 处（左）	0.064
16		防护门外 30cm 处（中）	0.062
17		防护门外 30cm 处（右）	0.063
18		防护门外 30cm 处（下）	0.061
19		操作位处	0.068
20		电缆口外 30cm 处	0.061
21		顶棚屏蔽墙外 30cm 处（左）	0.057
22		顶棚屏蔽墙外 30cm 处（中）	0.058
23		顶棚屏蔽墙外 30cm 处（右）	0.057
24	周边环境	伽玛刀机房西南侧主任办公室门外	0.077
25		伽玛刀机房南侧办公室门外	0.077
26		伽玛刀机房西侧大厅	0.075
27		门诊楼西侧楼外空地	0.097
28		行政楼北侧楼外走道	0.086
29		诚信楼北侧楼外空地	0.086
30		中山食苑东北侧楼外走道	0.083
31		仁和楼东侧楼外走道	0.090
32		博爱楼南侧楼外空地	0.085

注：表中检测结果均已按照《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）中“5.5 结果计算”的要求扣除了仪器宇宙射线响应值。仪器宇宙射线响应值为 19nGy/h（本项目无需进行海拔高度及经纬度修正），楼房对宇宙射线的屏蔽修正因子为 0.8，空地对宇宙射线的屏蔽修正因子为 1。

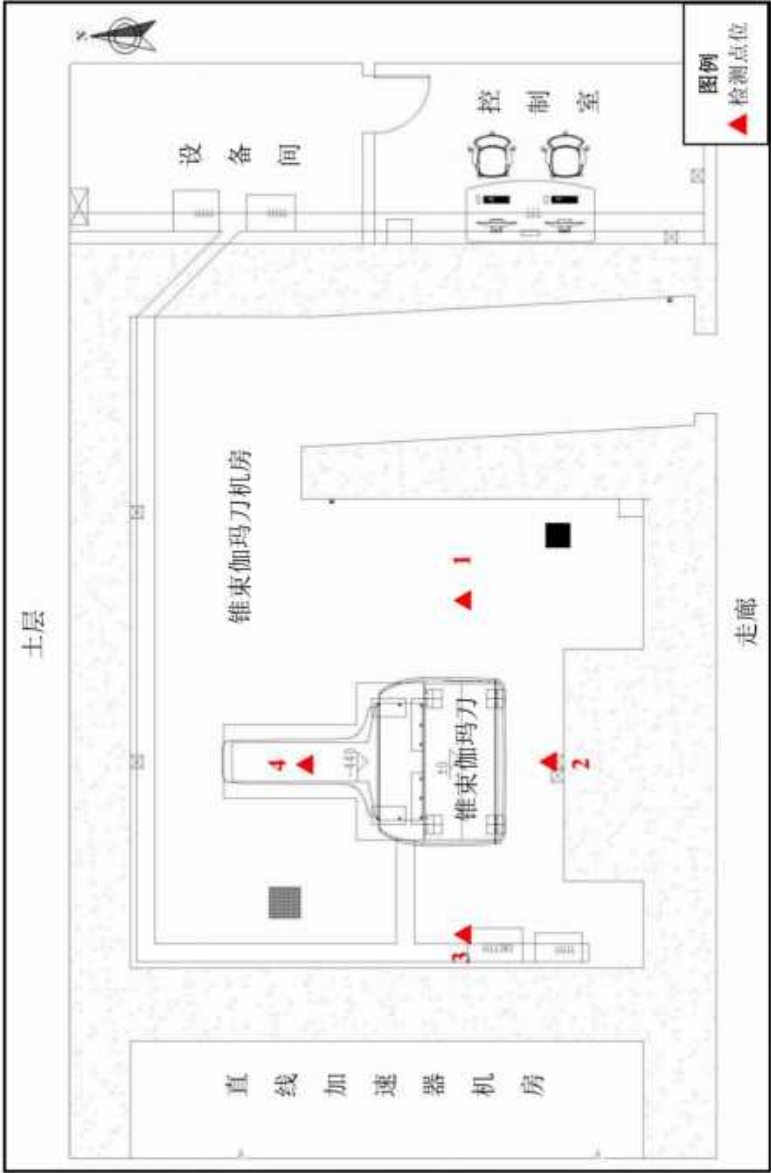
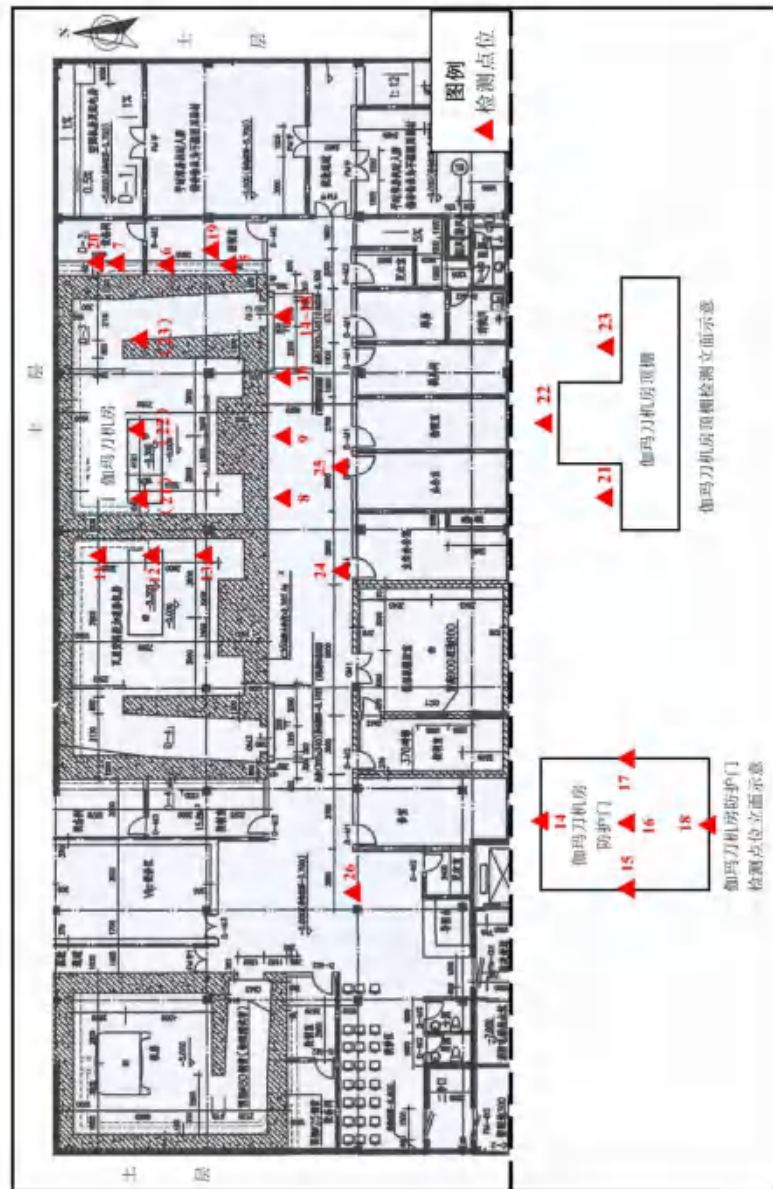


图1 锥束伽玛刀设备表面辐射检测点位示意图



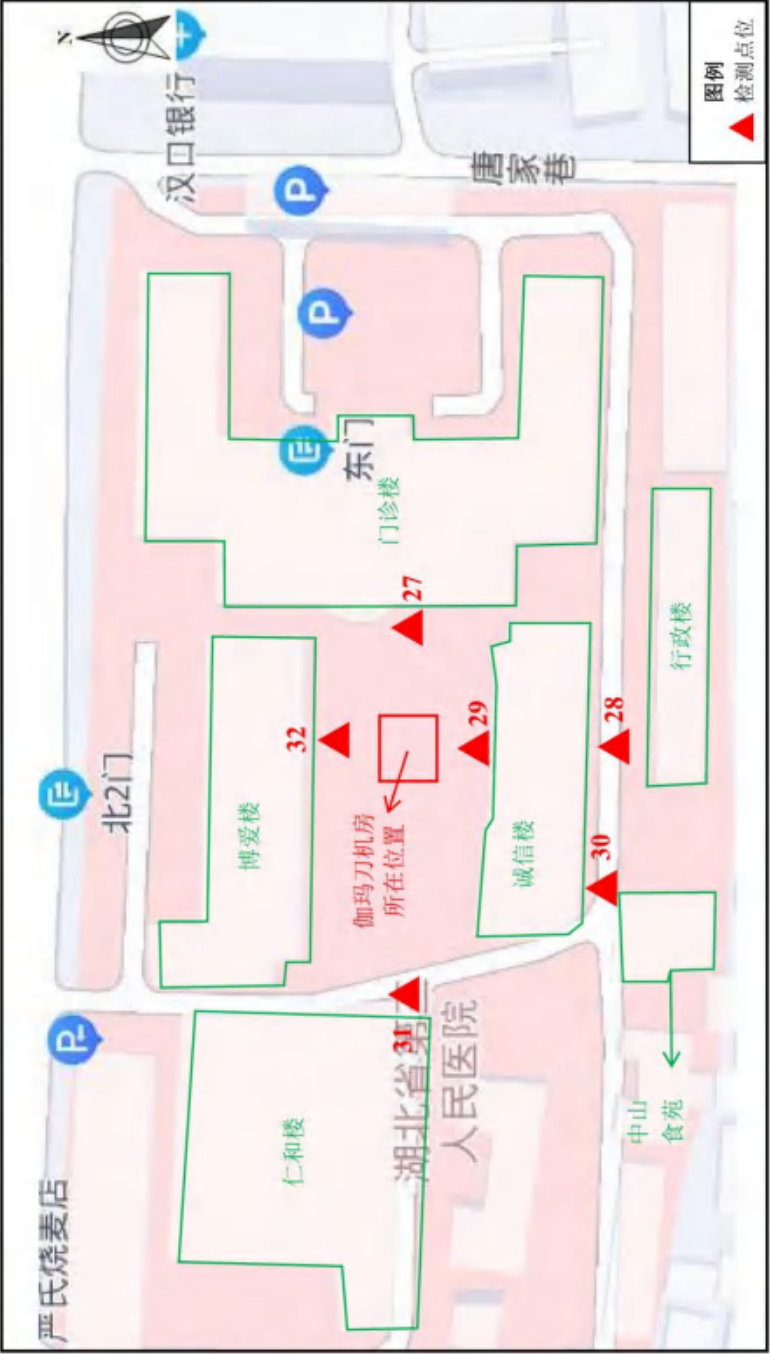
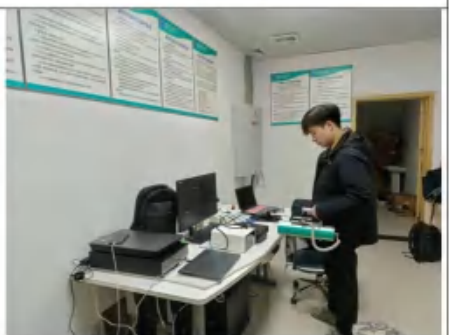
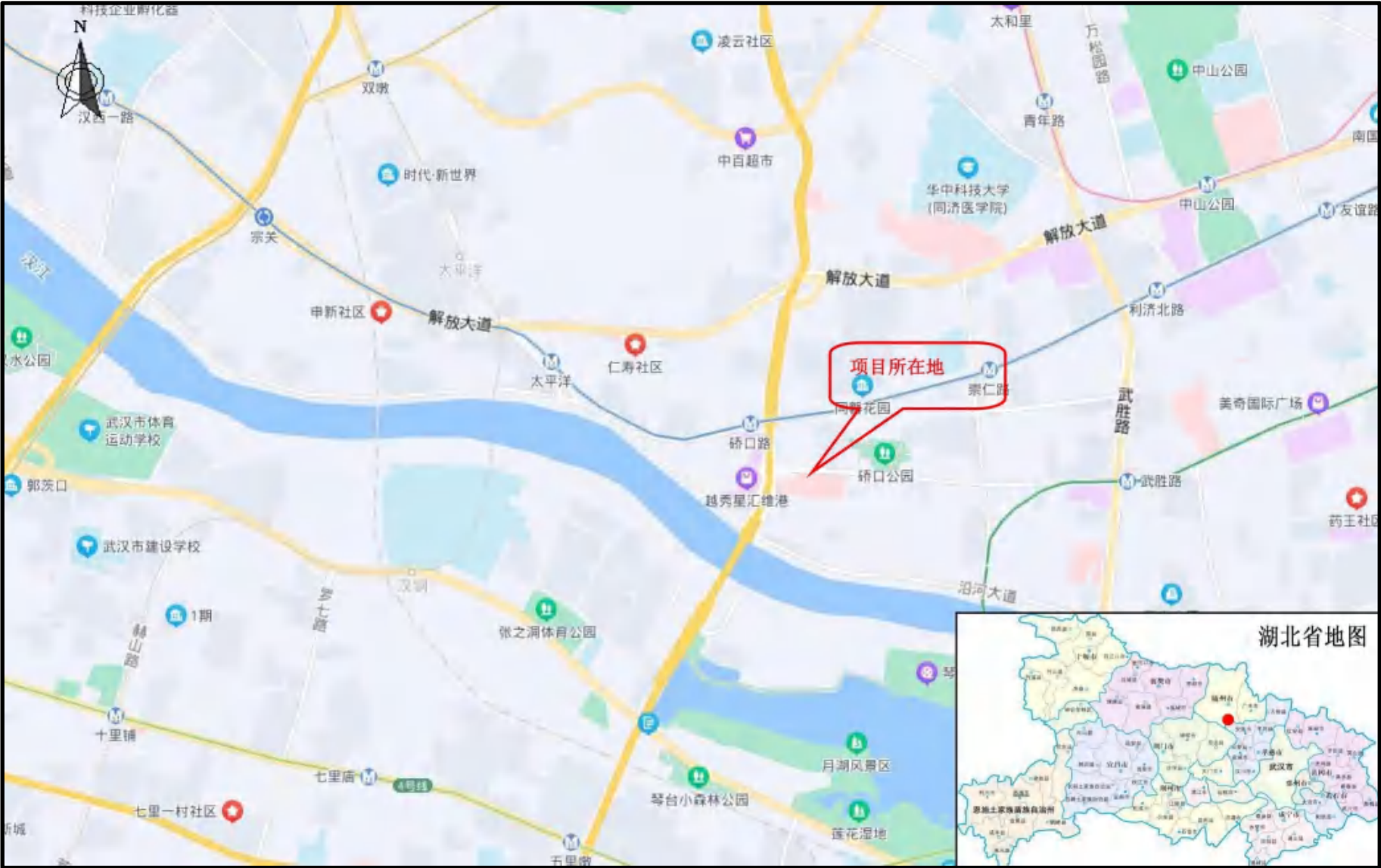


图 3 伽玛刀机房周边保护目标辐射检测点位示意图

本项目部分检测照片	
	
7#检测点位照片	10#检测点位照片
	
12#检测点位照片	19#检测点位照片
	
24#检测点位照片	26#检测点位照片

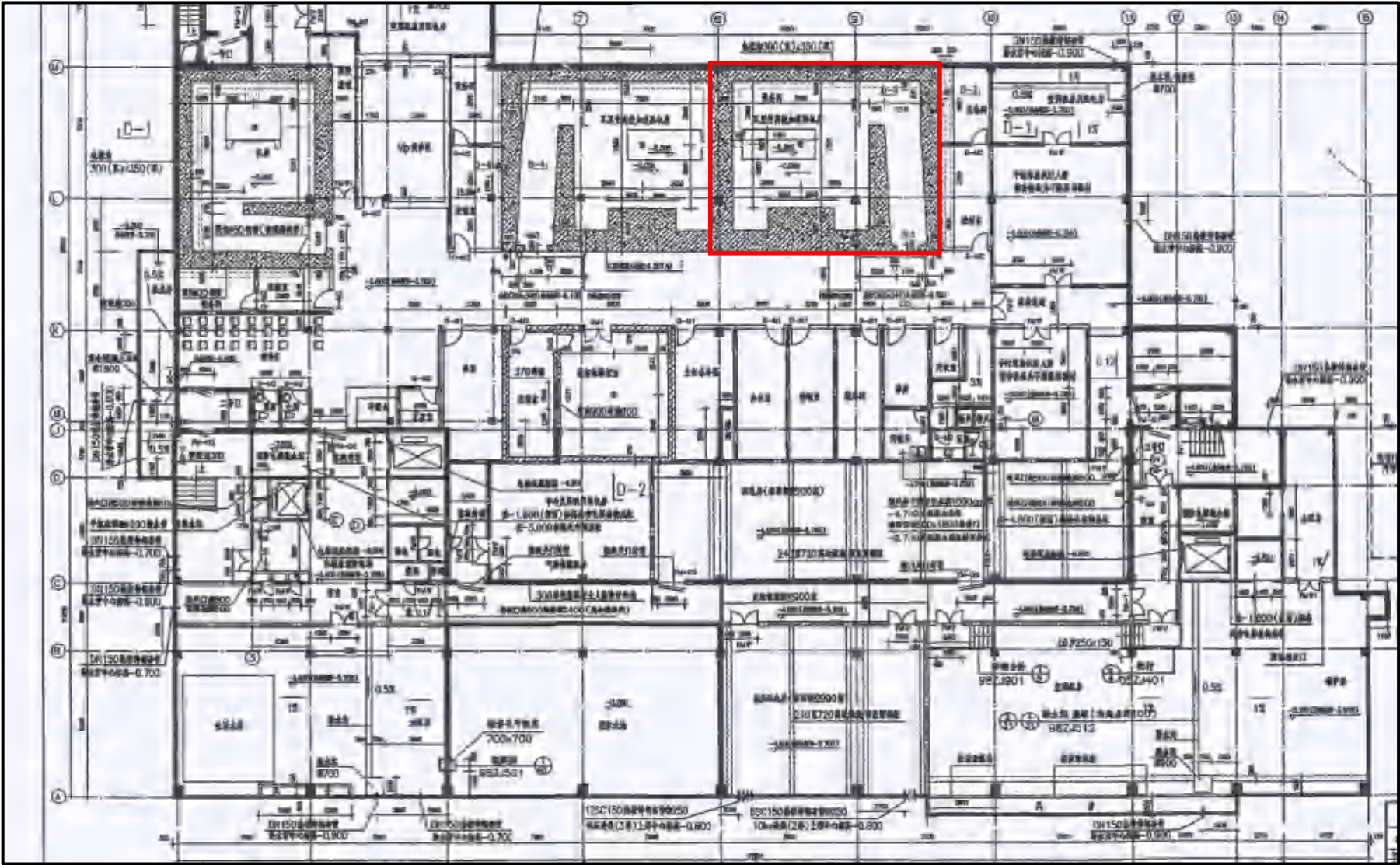
附图 1 项目地理位置图



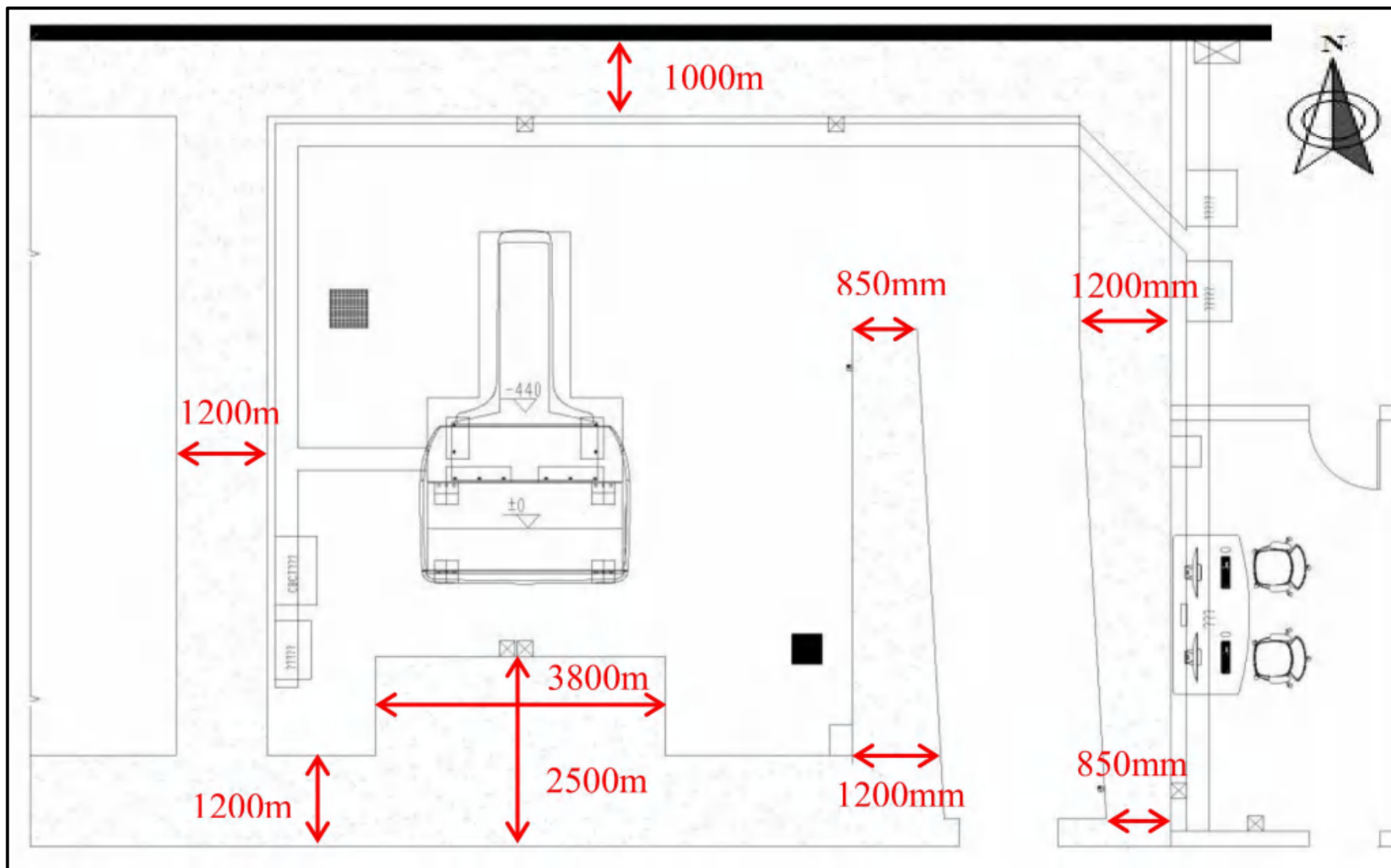
附图 2 医院硚口院区平面布局图



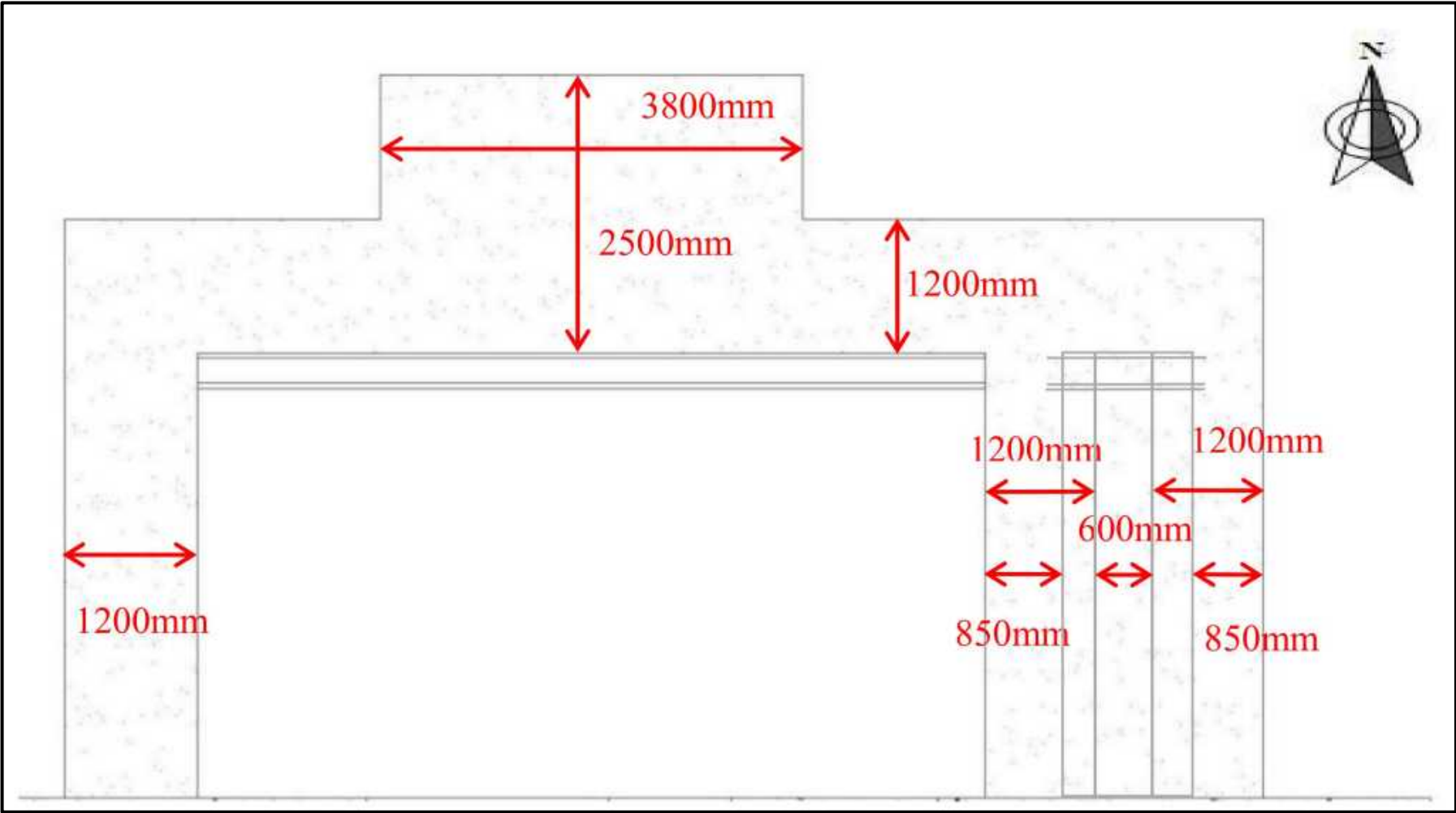
附图3 诚信楼地下一楼平面布局图



附图 4 伽玛刀机房平面布局图



附图 5 伽玛刀机房剖面图



湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目

竣工环境保护验收组意见

2024年8月5日，湖北省第三人民医院根据《湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）、本项目环境影响报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

1、建设地点、规模、主要建设内容

本项目建设地点位于湖北省武汉市硚口区中山大道26号，医院将硚口院区诚信楼地下1层放疗科预留15MV直线加速器机房改造成伽玛刀机房，并配置了1台ZND01型锥束伽玛刀（即“智能刀”，自带CBCT），用于放射治疗。项目的活动种类和范围为：使用I类放射源，使用III类射线装置。

2、建设过程及环保审批情况

为了提高医院医疗服务水平，更好地满足人民群众的医疗服务需求，医院拟将硚口院区诚信楼地下1层放疗科预留15MV直线加速器机房改造成伽玛刀机房，并拟配置1台ZND01型锥束伽玛刀（即“智能刀”，自带CBCT），用于放射治疗。项目的活动种类和范围为：使用I类放射源，使用III类射线装置。医院对该新增锥束伽玛刀项目委托武汉网绿环境技术咨询有限公司编制完成了《湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目环境影响报告表》，并于2023年5月29日取得了湖北省生态环境厅对该项目的批复，批复文号为鄂环审〔2023〕145号。

3、投资情况

本项目实际总投资约1500万元，其中环保投资约20万元，环保投资占总投资的1.33%。

二、辐射安全与防护设施建设情况

1、辐射安全与防护设施建设情况

根据现场调查,本项目配备的各项辐射防护设施均能正常使用,采取的各项辐射防护措施均落实到位,满足相关标准要求。

2、辐射安全与防护措施和其他管理要求落实情况

经现场调查,本项目采取的辐射安全与防护措施和其他管理要求已按环评要求落实。

三、工程变动情况

经现场调查并核实有关资料文件,本项目工程规模与环评阶段相比无重大变化。

四、工程建设对环境的影响

1、验收监测结果表明,锥束伽玛刀未运行时,在锥束伽玛刀表面测得的空气吸收剂量率贡献值范围为(0.017~0.018) $\mu\text{Gy/h}$,满足《密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准》(GBZ114-2006)的相关要求。

锥束伽玛刀处于出源状态时,在伽玛刀机房外及周边环境保护目标处测得的周围剂量当量率贡献值范围为(0.001~0.013) $\mu\text{Sv/h}$,满足《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)和《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020)的相关要求;锥束伽玛刀处于CBCT出束状态时,在伽玛刀机房外及周边环境保护目标处测得的周围剂量当量率贡献值范围为0.001 $\mu\text{Sv/h}$,满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的相关要求。

锥束伽玛刀未运行时,在伽玛刀机房外及周边环境保护目标处测得的环境质量空气吸收剂量率检测平均值范围为(0.057~0.097) $\mu\text{Gy/h}$ 。

2、根据验收监测结果估算,本项目所致辐射工作人员和公众的年有效剂量分别满足环评批复的5mSv和0.1mSv的剂量约束值要求。

五、验收结论

湖北省第三人民医院认真履行了湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目的环境保护审批和许可手续,落实了环评文件及其批复的要求,相关的验收文档资料齐全,辐射安全与防护设施及措施运行有效,对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述，验收组一致同意湖北省第三人民医院新增锥束伽玛刀项目通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

- 1、完善并及时更新辐射安全管理制度；
- 2、加强放射源的管理，定期开展辐射应急演练。

七、验收人员信息

验收组人员信息表详见附件。

湖北省第三人民医院

2024 年 8 月 5 日

验收组名单

	姓名	单位名称	职务/职称	联系电话
组长	孙立新	湖北省委党校	副主任医师	13871011718
组员	梁勇	湖北省委党校	—	15927465111
	陶杰	"	—	15926215086
	孙伟	"	—	1366206181
	景峰	"	"	15827118961
	侯利杰	湖北省疾控中心	正高	13349915758
	李伟	湖北省疾病预防控制中心	高工	17386087790
	王娟	疾控中心	高工	15327287567
	徐良友	武汉水务环境集团	工程师	15007136689