

孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）
及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）竣工环境保护

验收监测报告表

（公示稿）

建设单位：孝感市中心医院

编制单位：湖北君邦环境技术有限责任公司

2026 年 3 月

建设单位法人代表：谢志斌（签字）

编制单位法人代表：陈培聪（签字）

项目负责人：刘可柯（签字）

填表人：蒙仕立（签字）

建设单位：孝感市中心医院（盖章） 编制单位：湖北君邦环境技术有限责任公司（盖章）

电话：1350*****8

电话：027-65681136

传真：-----

传真：027-65681326

邮编：432100

邮编：430000

地址：孝感市广场路6号

地址：武汉市硚口区古田二路海尔国际广场8号楼15F

公示删除说明

由于本报告部分内容涉及商业秘密和个人隐私，不宜对外公示，已对涉及商业秘密和个人隐私的相关内容进行了删除。

目录

目录	- 1 -
表一 项目基本情况	- 1 -
表二 项目建设情况	- 15 -
表三 辐射安全与防护设施/措施	- 34 -
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	- 50 -
表五 验收监测质量保证及质量控制	- 58 -
表六 验收监测内容	- 59 -
表七 验收监测	- 62 -
表八 验收监测结论	- 67 -

附件

附件 1 委托书

附件 2 检测报告

附件 3 资质证书

附件 4 环评批复

附件 5 辐射安全许可证（已删除）

附件 6 辐射防护相关管理制度（已删除）

附件 7 辐射安全培训考核合格成绩单（已删除）

附件 8 辐射工作人员职业健康体检报告及个人剂量监测报告（已删除）

附件 9 应急演练记录（已删除）

附件 10 放射源回收处置协议及放射源运输协议（已删除）

附件 11 关于 DSA 手术室送排风系统的情况说明（已删除）

附图

附图 1 后装机机房竣工图纸（已删除）

表一 项目基本情况

建设项目名称	孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）				
建设单位名称	孝感市中心医院				
项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> 迁建 <input type="checkbox"/>				
建设地点	孝感市东城区守信路以东、横三路以南（槐荫大道 336 号）				
源项	放射源		使用 III 类放射源		
	非密封放射性物质		无		
	射线装置		使用 II 类射线装置		
建设项目环评批复时间	2022 年 4 月 12 日（后装机部分） 2025 年 7 月 18 日（DSA 部分）	开工建设时间	2022 年 4 月 13 日（后装机部分） 2025 年 7 月 19 日（DSA 部分）		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 1 月 17 日（本项目的后装机放射源及原有项目）	项目投入运行时间	2025 年 9 月（调试）		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 9 月	验收现场监测时间	2025 年 9 月 15 日		
环评报告审批部门	后装机部分：湖北省生态环境厅，鄂环审〔2022〕65 号 DSA 部分：孝感市生态环境局，孝环函〔2025〕72 号	环评报告编制单位	湖北君邦环境技术有限责任公司		
辐射安全与防护设施设计单位	中南建筑设计院股份有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	后装机部分：湖北楚雄建筑工程有限公司 DSA 部分：武汉华康世纪医疗股份有限公司		
投资总概算（万元）	3500	辐射安全与防护设施投资总概算（万元）	250	比例	7.14%
实际总概算（万元）	3500	辐射安全与防护设施实际总概算（万元）	250		7.14%

验收依据

- (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日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002年10月28日第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过，根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》修正）；
- (3) 《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日起施行；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令 第682号，2017年10月1日起施行；
- (5) 《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；
- (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》(2019年修订)，国务院第449号令，2005年12月1日施行；
- (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修订），原国家环保总局令 第31号，2006年3月1日起施行；
- (8) 《突发环境事件信息报告办法》，中华人民共和国环境保护部令 第17号，2011年5月1日起施行；
- (9) 《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，2011年5月1日起施行；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，中华人民共和国生态环境部令 第16号，2021年1月1日起施行；
- (11) 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，2018年5月16日印发；
- (12) 《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）
- (13) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- (14) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；
- (15) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部国家卫生和计划生育委员会公告（公告2017年第66号），2017年12月6日发布；
- (16) 《孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目环境影响报告表》，2022年1月；
- (17) 《省生态环境厅关于孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目环境影响报告表的批复》，鄂环审（2022）67号，2022年4月12日；
- (18) 《孝感市中心医院（东城院区）新增DSA及ERCP利用项目》，2025年6

月：

(19) 《孝感市生态环境局关于孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目环境影响报告表的批复》，孝环函〔2025〕72 号，2025 年 7 月 18 日。

验收执行标准

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中的源的安全。

4.3.3.1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低的水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。

6.4.1 控制区

6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

6.4.2 监督区

6.4.2.1 注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

B1.1 职业照射

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：
a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），**20mSv；本项目取其四分之一即 5mSv/a 作为辐射剂量约束值。**

B1.2 公众照射

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

a) 年有效剂量，**1mSv；本项目取其十分之一即 0.1mSv/a 作为辐射剂量约束值。**

(2) 《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021) (节选)

4 一般要求

4.1 从事放射治疗的医疗机构应对放射治疗活动的辐射安全与防护全面负责，实现保护从事放射治疗相关辐射工作人员、公众健康与环境安全的目标。

4.2 从事放射治疗的医疗机构应建立健全辐射安全与防护管理体系，制定辐射安全与防护大纲，落实岗位职责及操作规程等管理制度。

4.3 从事放射治疗的医疗机构在规划、设计、建设放射治疗工作场所和开展放射治疗活动的过程中，应遵循实践的正当性、安全与防护的最优化、剂量限制和潜在照射危险限制，确保放射治疗涉及的辐射工作人员和公众受照剂量处于安全合理的水平。

4.4 从事放射治疗的医疗机构应根据放射治疗活动的潜在照射危害水平，根据纵深防御原则，设置相适应的多层防护与安全措施，确保当某一层级的防护措施失效时，可由下一层级的防护措施予以弥补或纠正，达到：

- a) 防止可能引起误照射的事故；
- b) 减轻事故的放射性后果；
- c) 将放射治疗设备恢复到安全状态。

4.5 构成放射治疗相关辐射工作场所安全联锁系统的物项应满足以下要求：

- a) 应满足冗余性要求，采用的物项应为完成某一安全功能所必须的最少数目的物项，保证运行过程中某物项失效或不起作用的情况下可使其整体不丧失功能；
- b) 应满足多元性要求，包括系统多元性和多重剂量监测，采用不同的运行原理、不同的物理变量、不同的运行工况、不同的元器件等；
- c) 应满足独立性要求，当某一安全部件发生故障时，不会造成其它安全部件的功能出现故障或失去作用；
- d) 应满足失效安全的要求，当某一安全物项或部件出现故障时，应确保放射治疗装置重新回到安全状态。

4.6 从事放射治疗的医疗机构应规范收集、妥善暂存和处理放射治疗活动中产生的放射性废物。

4.7 从事放射治疗的医疗机构应对放射治疗场所和周围环境进行定期的辐射监测和评估，证明采取的辐射安全与防护措施的有效性。

4.8 辐射工作人员和公众成员的辐射照射应符合 GB 18871-2002 中剂量限值相关规定。

4.9 从事放射治疗的工作人员职业照射和公众照射的剂量约束值应符合以下要求：

- a) 一般情况下，从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5 mSv/a。
- b) 公众照射的剂量约束值不超过 0.1 mSv/a。

4.10 开展放射治疗活动的医疗机构应制定相应的辐射事故应急预案，做好辐射事故应急准备、应急演练和应急响应，确保有效防范辐射事故或缓解辐射事故的后果。

5 选址、布局与分区要求

5.1 选址与布局

5.1.1 放射治疗场所的选址应充分考虑其对周边环境的辐射影响，不得设置在民居、写字楼和商住两用的建筑物内。

5.1.2 放射治疗场所宜单独选址、集中建设，或设置在多层建筑物的底层的一端，尽量避开儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域，或人员流动性大的商业

活动区域。

5.1.3 术中放射治疗手术室应采取适当的辐射防护措施，并尽量设在医院手术区的最内侧，与相关工作用房（如控制室或专用于术中放射治疗设备调试、维修的房间）形成一个相对独立区域；术中控制台应与治疗设备分离，实行隔室操作，控制台可设在控制室或走廊内。

5.2 分区原则

5.2.1 放射治疗场所应划分控制区和监督区。一般情况下，控制区包括加速器大厅、治疗室（含迷路）等场所，如质子/重离子加速器大厅、束流输运通道和治疗室，直线加速器机房、含源装置的治疗室、放射性废物暂存区域等。开展术中放射治疗时，术中放射治疗室应确定为临时控制区。

5.2.2 与控制区相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域划定为监督区（如直线加速器治疗室相邻的控制室及与机房相邻区域等）。

6 放射治疗场所辐射安全与防护要求

6.1 屏蔽要求

剂量控制应符合以下要求：

a) 治疗室墙和入口门外表面 30 cm 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 H_c ：

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(可依照附录 A 选取)，由以下周剂量参考控制水平 (H_c)求得关注点的导出剂量率参考控制水平 $H_{c,d}$ ($\mu\text{Sv/h}$)：

机房外辐射工作人员： $H_c \leq 100 \mu\text{Sv/周}$ ；

机房外非辐射工作人员： $H_c \leq 5 \mu\text{Sv/周}$ 。

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 $H_{c,max}$ ($\mu\text{Sv/h}$)：

人员居留因子 $T > 1/2$ 的场所： $H_{c,max} \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；

人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所： $H_{c,max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$ 。

b) 穿出机房顶的辐射对偶然到达机房顶外的人员的照射，以年剂量 $250 \mu\text{Sv}$ 加以控制。

c)对不需要人员到达并只有借助工具才能进入的机房顶，机房顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平可按 $100 \mu\text{Sv/h}$ 加以控制（可在相应位置处设置辐射告示牌）

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，贮源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连锁措施：

a) 放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门-机/源连锁装置，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运输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) 安全连锁系统一旦被触发后，须人工就地复位并通过控制台才能重新启动放射治疗活动；安装调试及维修情况下，任何连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连锁恢复及功能测试。

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连锁系统定期进行试验自查，保存自查记录，保证安全连锁的正常有效运行。

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。检修人员进入质子/重离子加速器大厅和束流运输通道区域前，应先进行工作场所辐射监测，在单位辐射安全管理机构批准后

方可进入。进入质子/重离子加速器大厅和束流输运通道区域的参观人员须在辐射工作人员带领下进入。

8 放射性废物管理要求

8.2 固体废物管理要求

8.2.2 其他固体废物管理要求

8.2.2.1 质子/重离子加速器、直线加速器等治疗装置在调试及运行过程中，如活化后的回旋加速器、准直器、束流阻止器及加速器靶等组成部件，在更换或退役时，应作为放射性固体废物处理，拆卸后先放进屏蔽容器或固体废物暂存间衰变暂存，最终送交有资质的单位收贮。

8.2.2.3 建立放射性固体废物台账，存放及处置前进行监测，记录部件名称、质量、辐射类别、监测设备、监测结果（剂量当量率）、监测日期、去向等相关信息，低于清洁解控水平的可作为一般固体废物处置，并做好存档记录。

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。

8.4.2 质子/重离子加速器停机后，加速器大厅应加强通风排气，采取措施使人员延时进入，以降低活化空气的感生放射性水平，减少人员受照剂量。

(3) 《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 201.3-2014)

人员居留因子 $T \geq 1/2$ 的场所最高剂量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，人员居留因子 $T < 1/2$ 的场所最高剂量率参考控制水平不大于 $10\mu\text{Sv/h}$ 。

(4) 《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020)

6.1 布局要求

6.1.1 放射治疗设施一般单独建造或建在建筑物底部的一端；放射治疗机房及其辅助设施应同时设计和建造，并根据安全、卫生和方便的原则合理布置。

6.1.2 放射治疗工作场所应分为控制区和监督区。治疗机房、迷路应设置为控制区；其他相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需经常检查其职业照射条件的区域设为监督区。

6.1.3 治疗机房有用线束照射方向的防护屏蔽应满足主射线束的屏蔽要求，其余方向的防护屏蔽应满足漏射线及散射线的屏蔽要求。

6.1.4 治疗设备控制室应与治疗机房分开设置，治疗设备辅助机械、电器、水冷设备，凡是可与治疗设备分离的，尽可能设置于治疗机房外。

6.1.5 应合理设置有用线束的朝向，直接与治疗机房相连的治疗设备的控制室和其他居留因子较大的用室，尽可能避开被有用线束直接照射。

6.1.6 X 射线管治疗设备的治疗机房、术中放射治疗手术室可不设迷路； γ 刀治疗设备的治疗机房，根据场所空间和环境条件，确定是否选用迷路；其他治疗机房均应设置迷路。

6.1.7 使用移动式电子加速器的手术室应设在医院手术区的一端，并和相关工作用房(如控制室或专用于加速器调试、维修的储存室)形成一个相对独立区域，移动式电子加速器的控制台应与移动式电子加速器机房分离，实行隔室操作

6.2 空间、通风要求

6.2.1 放射治疗机房应有足够的有效使用空间，以确保放射治疗设备的临床应用需要。

6.2.2 放射治疗机房应设置强制排风系统，进风口应设在放射治疗机房上部，排风口应设在治疗机房下部，进风口与排风口位置应对角设置，以确保室内空气充分交换；通风换气次数应不小于 4 次/h。

6.2 屏蔽要求

6.3.1 治疗机房墙和入口门外关注点周围剂量当量率参考控制水平

6.3.1.2 按照关注点人员居留因子的不同，分别确定关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平：

1) 人员居留因子 $T > 1/2$ 的场所，关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；

2) 人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所：关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $10\mu\text{Sv/h}$ 。

6.3.2 治疗机房顶屏蔽的周围剂量当量率参考控制水平

6.3.2.1 在治疗机房上方已建、拟建二层建筑物或在治疗机房旁邻近建筑物的高度超过自辐射源点至机房顶内表面边缘所张立体角区域时，距治疗机房顶外表面 30cm 处，或在该立体角区域内的高层建筑物中人员驻留处，周围剂量当量率参考控制水平同 6.3.1。

6.3.2.2 除 6.3.2.1 的条件外，若存在天空反射和侧散射，并对治疗机房墙外关注点位置照射时，该项辐射和穿出机房墙透射辐射在相应处的周围剂量当量率的总和，按 6.3.1 确定关注点的周围剂量当量率作为参考控制水平。

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。

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。

6.4.4.2 放射源后装近距离治疗工作场所，应在控制台、后装机设备表面人员易触及位置以及治疗机房内墙面各设置一个急停开关。

6.4.5 应急储存设施。

6.4.5.1 γ 源后装治疗设施应配备应急储源器。

6.4.5.2 中子源后装治疗设施应配备符合需要的应急储源水池。

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。

8 放射防护检测方法与要求

8.1 治疗机房放射防护验收检测

8.1.1 治疗机房屏蔽效果检测

8.1.1.1 治疗机房屏蔽效果检测应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应包括：四面墙体、顶棚、机房门、管线洞口、工作人员操作位等，点位选取应具有代表性。

8.1.1.2 治疗机房周围 50m 范围内有高于机房室顶的建筑时，应检测侧散射。

8.1.1.3 治疗机房为单层建筑时，应检测天空反射。

8.1.1.4 检测仪器测量范围、能量响应、抗干扰能力等性能应适用于被测辐射场，应有法定计量检定或校准证书，并在有效期内。

8.1.1.5 检测条件参见附录 B、附录 C、附录 D 和附录 E。

8.1.2 其他

8.1.2.1 治疗机房应进行通风效果检测。

8.1.2.2 治疗机房建成并且设备安装调试完成后，应进行防护效果验收检测。

8.1.2.3 加速器治疗工作场所防护检测方法参见附录 B，术中放射治疗工作场所防护检测方法参见附录 C，含放射源放射治疗工作场所防护检测方法参见附录 D，

质子重离子放射治疗工作场所防护检测方法参见附录 E。

8.1.2.4 数据处理和检测结果评价参见附录 F。

8.2 治疗机房放射防护常规检测。应定期开展治疗机房放射防护常规检测，定期检测的周期为一年。

(5) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) (节选)

5.8 介入放射学、近台同室操作(非普通荧光屏透视)用 X 射线设备防护性能的专用要求

5.8.1 介入放射学、近台同室操作(非普通荧光屏透视)用 X 射线设备应满足其相应设备类型的防护性能专用要求。

5.8.2 在机房内应具备工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功能的控制键。

5.8.3 X 射线设备应配备能阻止使用焦皮距小于 20cm 的装置。

5.8.4 介入操作中,设备控制台和机房内显示器上应能显示当前受检者的辐射剂量测定指示和多次曝光剂量记录。

6 X 射线设备机房防护设施的技术要求

6.1 X 射线设备机房布局

6.1.1 应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置,应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

6.1.2 X 射线设备机房(照射室)的设置应充分考虑邻室(含楼上和楼下)及周围场所的人员防护与安全。

6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房,机房应满足使用设备的布局要求;每台牙椅独立设置诊室的,诊室内可设置固定的口内牙片机,供该设备使用,诊室的屏蔽和布局应满足口内牙片机房防护要求。

6.1.4 移动式 X 射线机(不含床旁摄影机和急救车配备设备)在使用时,机房应满足相应布局要求。

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(m ²)	机房内最小单边长度(m)
单管头 X 射线机(含 C 型臂、乳腺 CBCT)	20	3.5
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。

6.2.2 医用诊断 X 射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录 C 中表 C.4~表 C.7。

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 (mmPb)	非有用线束方向铅当量 (mmPb)
C 型臂 X 射线设备机房	2	2
标称 125kV 以上的摄影机房	3	2
标称 125kV 及以下的摄影机房	2	1
CT 机房（不含头颅移动 CT） CT 模拟定位机房	2.5	

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X 射线设备连续出束时间应不大于仪器响应时间；

b) CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

6.4 X 射线设备工作场所防护

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.5 X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 4 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

6.5.2 车载式诊断 X 射线设备机房个人防护用品和辅助防护设施配置要求按照其安装的设备类型参照表 4 执行。

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25mm

Pb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2mmPb。

6.5.4 应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5mmPb。

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

表 4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护帘、床侧防护帘/床侧防护屏 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套 选配：铅橡胶帽子 注：应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5mmPb	—

注：“—”表示不要求

表二 项目建设情况

项目建设内容

1. 建设单位情况及项目建设内容和规模

(1) 建设单位情况

孝感市中心医院位于孝感市孝南区广场路6号，孝感中心医院为一院三区，由本部院区、仁济院区、东城院区组成（本项目位于东城院区）。孝感市中心医院为武汉科技大学附属医院，是一所集医疗、教学、科研、保健、康复于一体的国家“三级甲等”大型综合医院。

医院本部院区位于孝感市孝南区广场路6号，仁济院区位于孝感市孝南区长征路210号，新建东城院区（本项目所在院区）位于孝感市东城区守信路以东、横三路以南（槐荫大道336号）。

孝感市中心医院于2025年1月17日取得湖北省生态环境厅重新发放的辐射安全许可证，证书编号为鄂环辐证[K0005]，许可的种类和范围为：使用III类、V类放射源；使用II类、III类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。有效期至2027年10月25日。

原有核技术利用项目情况见辐射安全许可证（附件5）。

本次验收的两个项目均为核技术利用项目，且为同一建设单位、同一地点、同步竣工、同步调试，均为分批建设，因此，为了便于项目管理，本次将两个项目编入一本监测报告表。

(2) 项目建设内容和规模

根据现场调查，本次验收调查内容包括：医院在医疗综合楼地下二层放疗科建设1间后装治疗机房及配套用房，使用1台后装机（使用1枚Ir-192放射源活度为 $3.7E+11Bq$ ）；在医疗综合楼三楼建设一间DSA机房（环评阶段名称为DSA机房2，验收阶段名称为2号介入中心手术室（OR-02），以下全文简称“DSA机房2”）及其配套用房，使用1台DSA。辐射工作的种类和范围和使用III类放射源；使用II类射线装置。

本次验收调查内容详见表2-1、表2-2。

表 2-1 本次验收涉及的射线装置一览表

设备名称	型号	主要参数	类别	使用场所	备注
DSA	Artis Zee Ceiling	最大管电压 125kV, 最大管电流 1000mA	II类	DSA 机房 2（2号介入中心手术室（OR-02））	新增

表 2-2 本次验收涉及的放射源一览表

放射源名称	活度	类别	数量	半衰期	使用场所	备注
Ir-192	$3.7E+11Bq$	III类	1枚	74d	医疗综合楼地下二层放疗科后装治疗机房	新增

2.周围环境敏感目标

(1) 项目总平面布置

本项目建设地点位于湖北省孝感市守信路以东、横三路以南孝感市中心医院东城院区医疗综合楼地下二层及地上三楼；医疗综合楼地下共两层，地上分为门急诊部分（地上 4 层建筑）、医技部分（地上 4 层建筑）及住院部分（地上 10 层建筑）。本项目后装治疗机房位于医疗综合楼门急诊部分西侧正下方地下二层，DSA 机房（2 号介入中心手术室）位于医疗综合楼医技部分三楼东南部。

医疗综合楼门急诊部分东侧约 25m 处为传染楼，约 40m 处为停车场；东南侧约 35m 为三期预留场地；南侧依次为医疗综合楼医技部分、医疗综合楼住院部分；西侧约 25m 处为后勤保障综合楼，约 44m 处为停车场；西南侧约 33m 为三期预留场地；北侧为露天阶梯及花坛等。

医疗综合楼医技部分东侧为院区道路、绿化及三期预留场地等，南侧为医疗综合楼住院部分；西侧为院区道路、绿化及三期预留场地等，北侧为医疗综合楼门急诊部分等。

后装治疗机房东侧紧邻 MRI 模拟定位机房、控制廊、诊室；南侧紧邻准备间；西侧为 2 号治疗室；北侧紧邻通道等；楼上（地下一层）为模具间及走道；楼下无建筑物，为泥土层。

DSA 机房 2 东侧为办公走道及值班室等，南侧为走道、导管室、麻醉复苏等，西侧为 DSA 机房 1、控制室及通走廊等，北侧为污物通道及预留科室等，楼下为试剂准备区、标本制备区、护士站、诊断室、脑电图室等，楼上为护士站、麻醉准备、更衣室、医护通道等区域。

本项目地理位置示意图详见图 2-1,周边环境示意图见图 2-2,周边关系示意图详见图 2-3。



图 2-1 本项目地理位置示意图

(3) 建设地点和周围环境敏感目标分布情况

本次验收参照环境影响报告中提出的环境保护目标作为验收的监测点位，并在原环评报告的基础上通过现场踏勘进一步对项目周围环境保护目标进行了识别，确定了本次验收的环境保护目标。

后装治疗机房东侧紧邻 MRI 模拟定位机房、控制廊、诊室；南侧紧邻准备间；西侧为直线加速器机房 2；北侧紧邻通道等；楼上（地下一层）为模具间及走道；楼下无建筑物，为泥土层。

DSA 机房 2 东侧为办公走道及值班室等，南侧为走道、导管室、麻醉复苏等，西侧为介入手术室 1、控制室及通走廊等，北侧为污物通道及预留科室等，楼下为试剂准备区、标本制备区、护士站、诊断室、心电图室等，楼上为护士站、麻醉准备、更衣室、医护通道等区域。

本项目涉及的环境保护目标情况详见表 2-2 及图 2-2~图 2-5，主要为辐射工作场所屏蔽体边界外 50m 范围内的辐射工作人员及周边的公众成员，辐射工作人员主要包括辐射设备操作人员，公众成员包括各机房周边的医护人员、患者及家属、其他工作人员及周边流动人群。

根据与本项目环评报告文件中环保目标对比可知，本次验收阶段环保目标仅包括本次涉及的辐射工作场所屏蔽体边界外 50m 范围内的环保目标。

表 2-2 验收调查范围内主要环境保护目标

评价项目	方位	距离	场所	环境保护目标	人员规模
医疗综合楼地下二层后装治疗机房周边	南侧	0~2.7m	控制室	辐射工作人员	2~4
		0~6.7m	患者通道	公众成员	流动人群
		2.7~6.7m	准备间		1~3 人
		6.7~25m	候诊区、患者通道、模拟定位 CT 机房及其控制室、风机房等		5~10 人
		25~50m	泥土层	/	/
	西侧	0~24m	直线加速器机房（1 号治疗室、2 号治疗室）	公众成员	3~6 人
		24~50m	泥土层	/	/
	北侧	0~8.3m	通道	公众成员	流动人群
		8.3~50m	泥土层	/	/
	东侧	0~10.3m	MRI 定位机房及其控制室等	公众成员	2~3 人
		10.3~24m	诊室、走道、制模间等		2~5 人
		0~50m	泥土层	/	/
	楼上	0~5m	模具间及走道	公众成员	2~3 人
		5~25m	医疗综合楼门急诊部分其他区域	公众成员	>50 人
		25~50m	无建筑物	/	/
楼下	紧邻	泥土层	/	/	
医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2 周边	DSA 机房内		手术室内操作位	辐射工作人员	约 6 人
	西侧	0~7m	控制室		
		0~7m	设备间	/	约 5 人
		7~16m	DSA 机房 1	公众成员	流动人群
		16~21	走廊		/
		21~35m	悬空，无建筑物	/	/
		35~50m	麻醉科、检验科等	公众成员	约 20 人
	东侧	0~16m	办公室、值班室及更衣室等		约 10 人
		16~50m	楼外道路及绿化		约 100 人
	南侧	0~3m	通道		流动人群
		3~8m	一次品库房、导管室等		约 4 人
		8~15m	（悬空）楼外道路及绿化		流动人群

		15-38m	医疗综合楼住院部分		约 100 人	
		38~50m	楼外广场、道路及绿化		约 1 人	
	北侧	0~6m	污物通道		流动人群	
		6~29m	预留科室、通道等		约 10 人	
		29~50m	医疗综合楼门诊部分		约 100 人	
	楼上	0~5m	更衣室、医护通道等		约 5 人	
		5~50m	无建筑物		/	
	楼下	紧邻	诊断室、脑电图室等		公众成员	约 5 人
		约 4.5~15m	医疗综合楼 1~2 层及地下负一层停车场等		公众成员	约 50 人

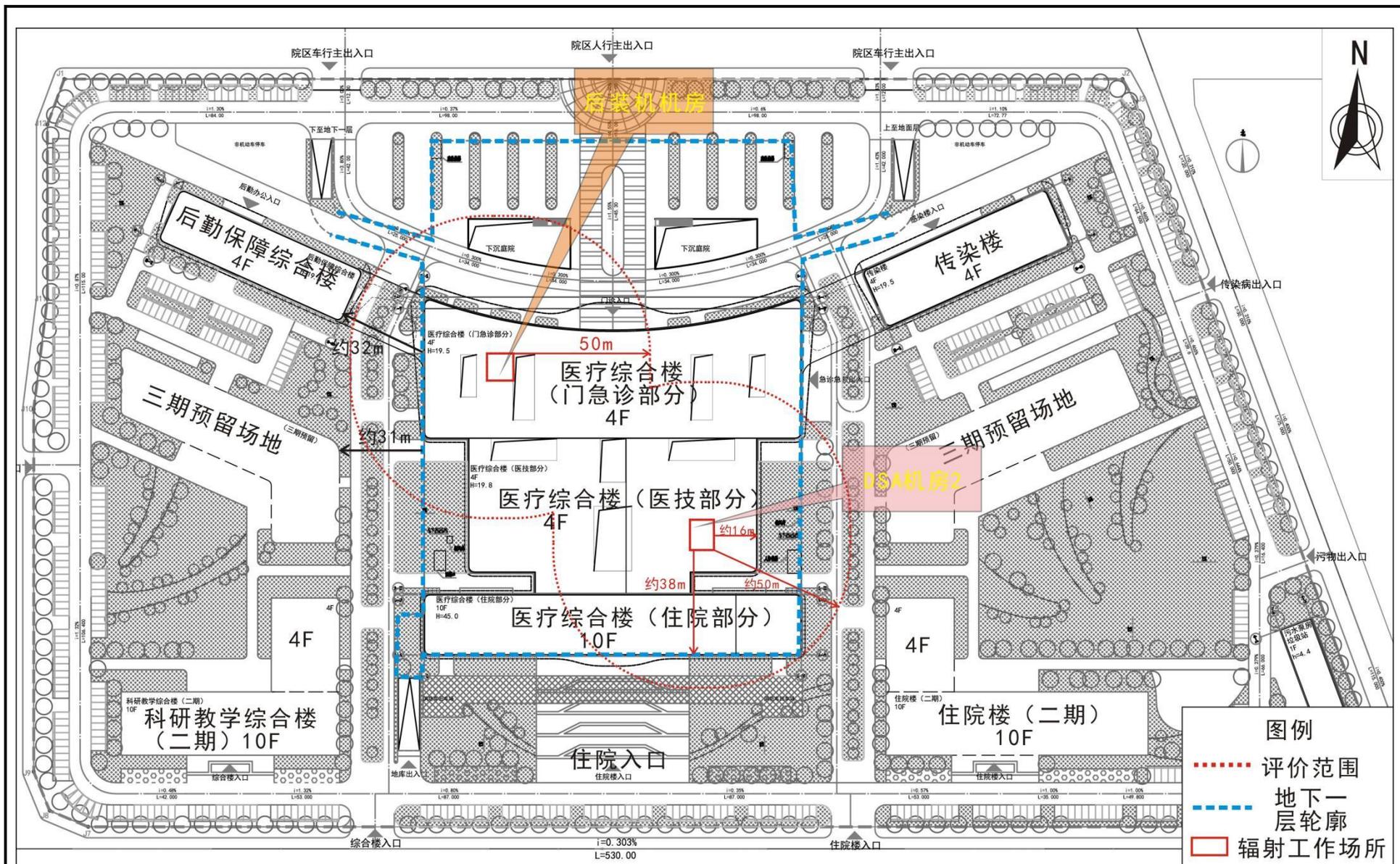


图 2-2 本项目周边环境示意图



图 2-3 医院周边关系示意图

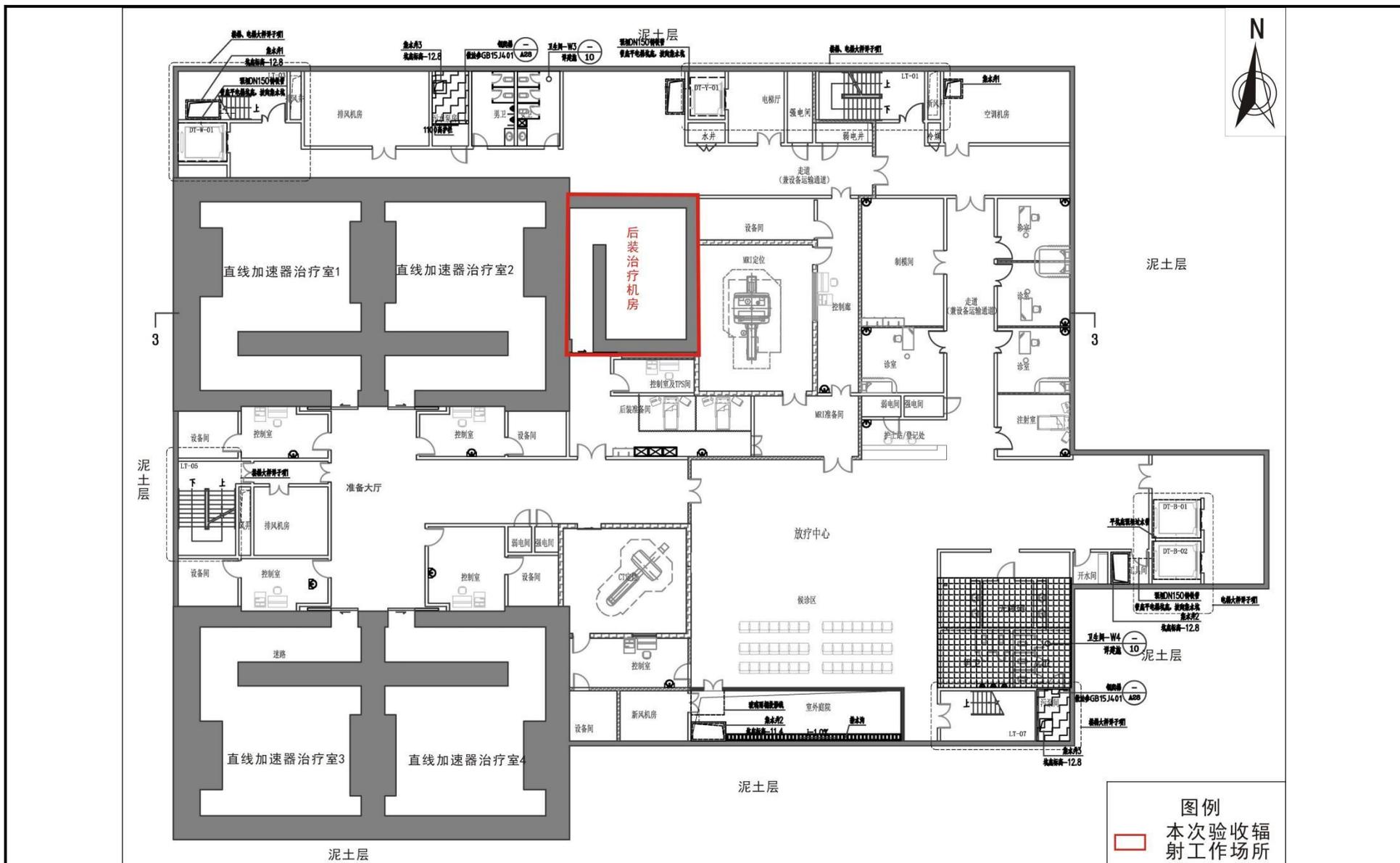


图 2-4 医疗综合楼地下二层放疗科后装治疗机房平面布局示意图

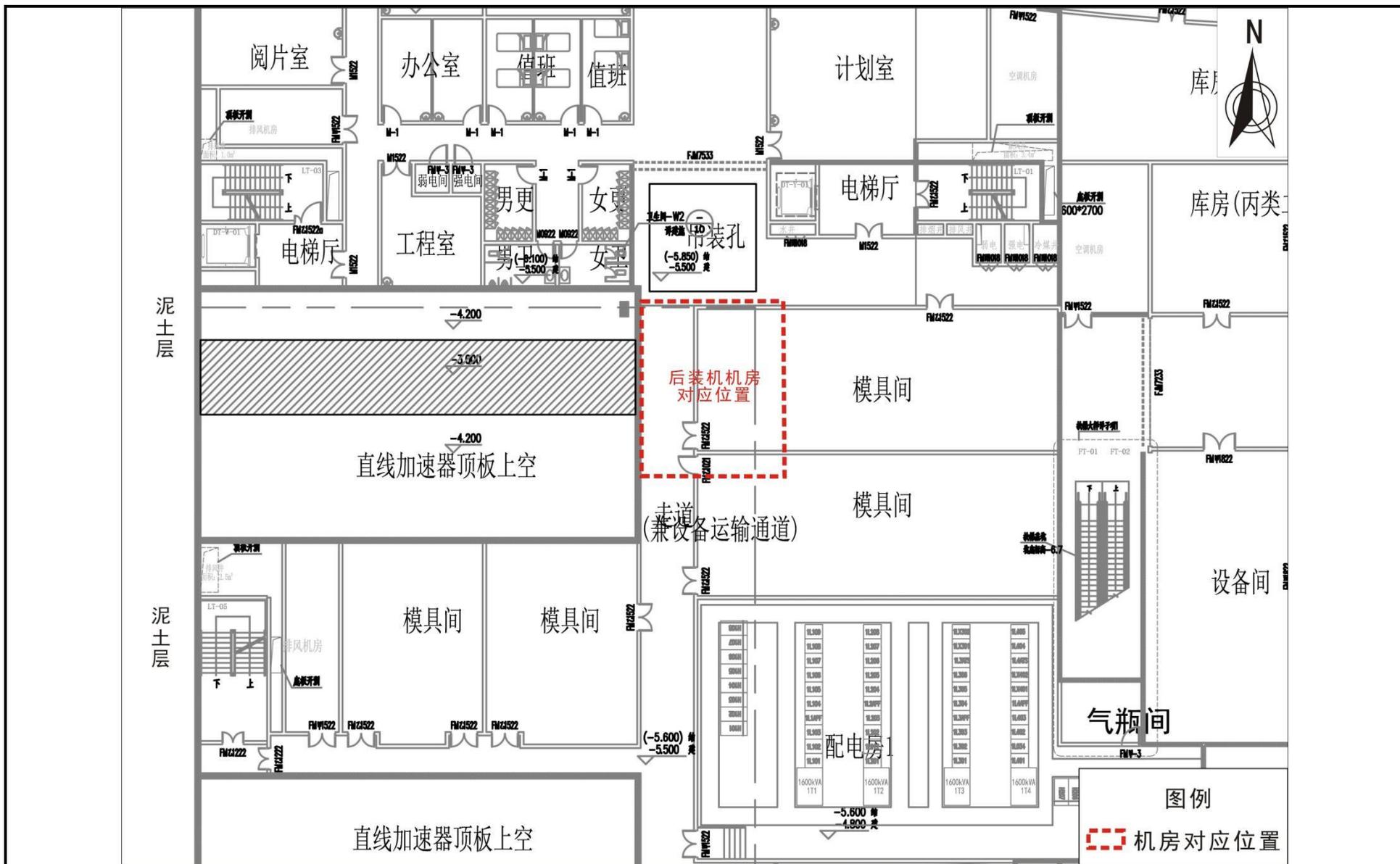
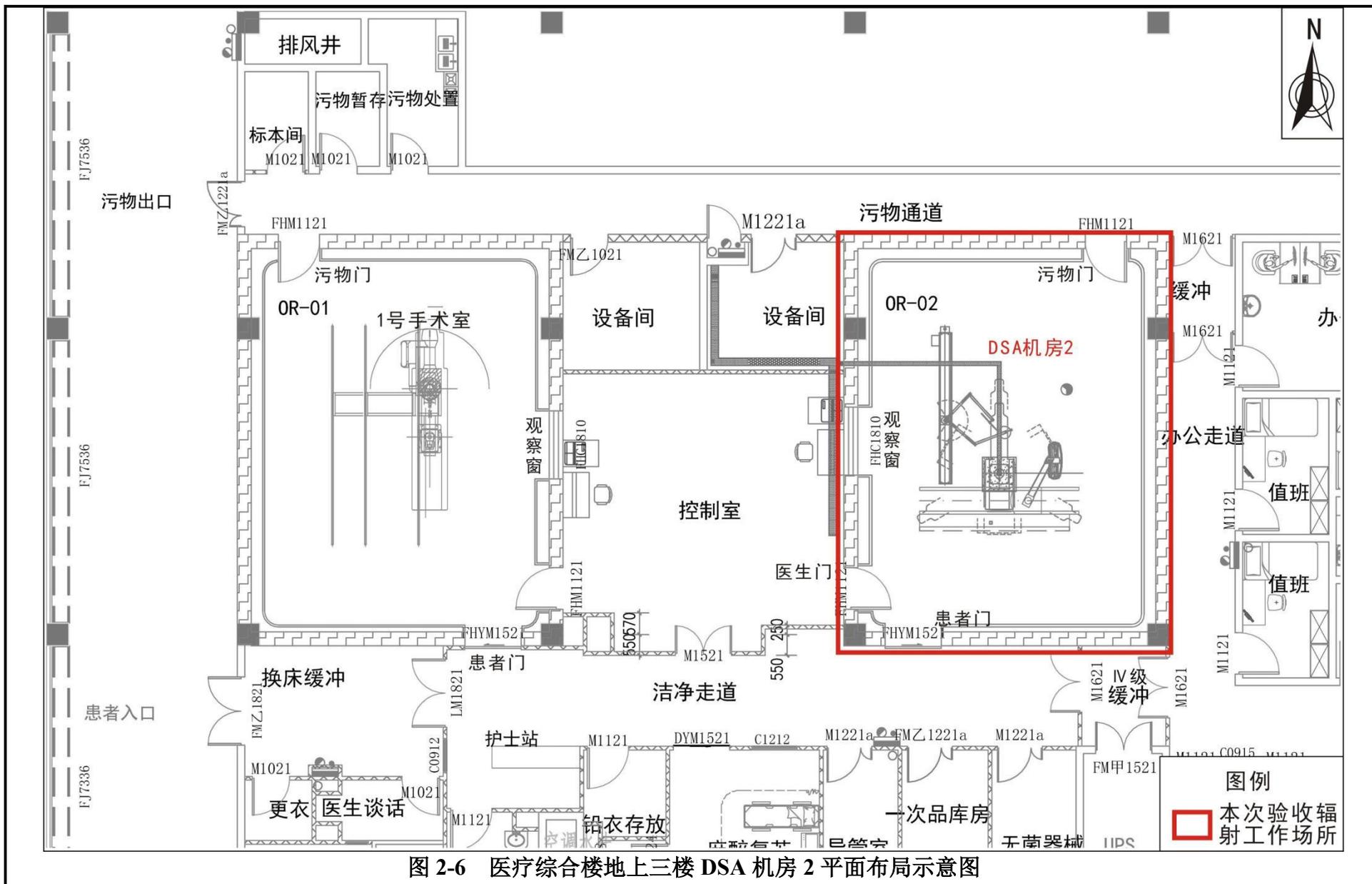


图 2-5 医疗综合楼地下二层放疗科后装治疗机房上方区域平面布局示意图



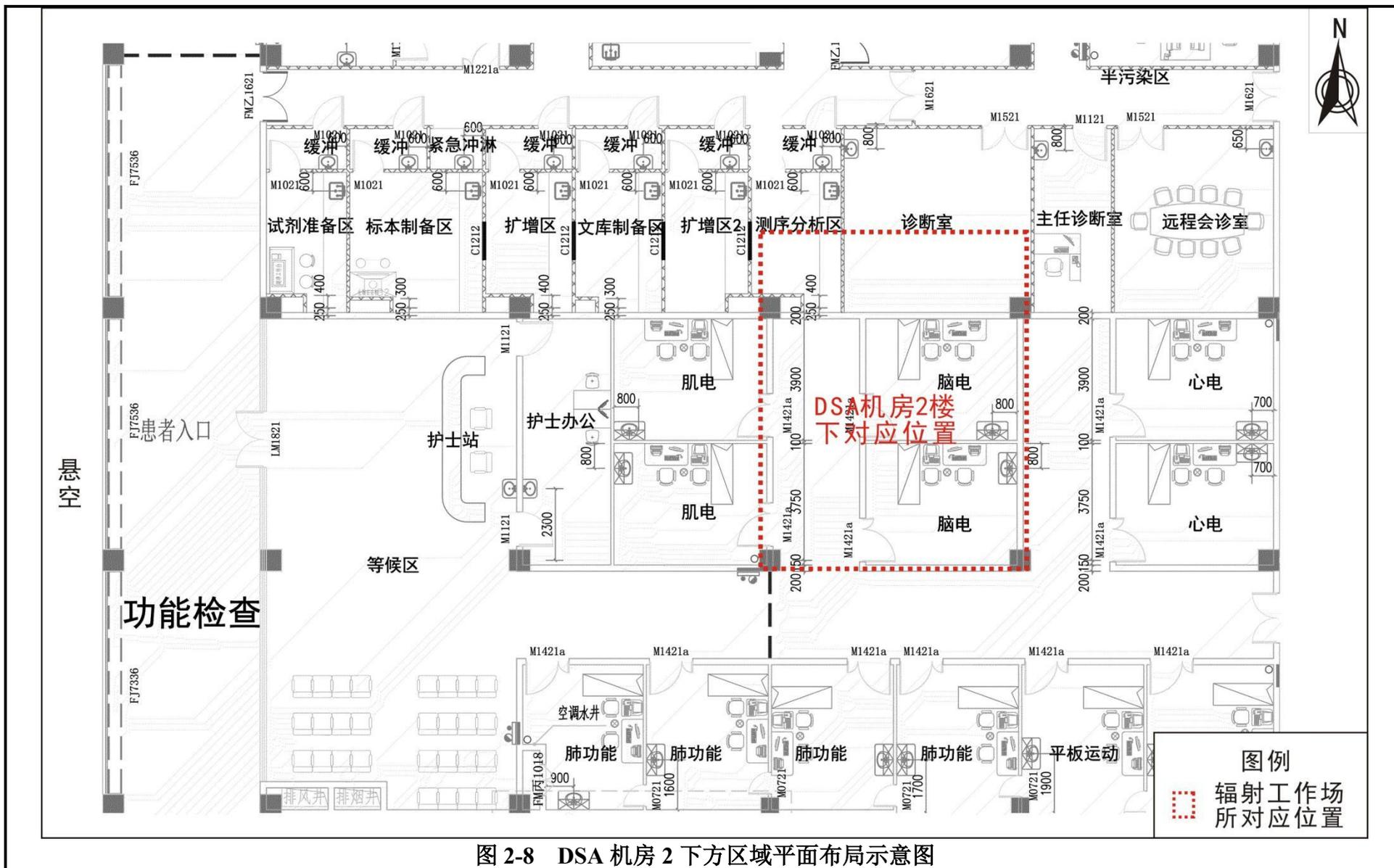


图 2-8 DSA 机房 2 下方区域平面布局示意图

3.建设内容变化情况

经现场调查及收集有关资料文件可知，建设单位对孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目与孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目进行分批建设，分批投入使用；孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目中的后装机部分与孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目中的 DSA 机房 2 部分。同时竣工，同时调试。

孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目环评阶段建设内容为：在东城院区医疗综合楼地下二层新建放疗科，建设 4 间医用直线加速器机房及其配套用房，使用 4 台医用直线加速器；建设 1 间后装治疗机房，使用 1 台后装机（使用 1 枚 Ir-192 放射源活度为 10Ci）及配套使用的模拟定位 CT（140kV，1000mA）等开展放射治疗工作。

孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目环评阶段建设内容为：在医疗综合楼三楼建设一间 ERCP 机房及其配套用房和两间 DSA 机房及其配套用房，拟增 1 台 ERCP 和 2 台 DSA。

目前孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目有 1 台医用直线加速器及 1 台模拟定位 CT 机使用场所建设完成，已于 2024 年 8 月履行了竣工环境保护验收手续，完成了验收登记备案，已投入运行；后装机使用场所于 2025 年 9 月建设完成，后装机完成安装并进行了调试，已满足验收条件；其余 3 台医用直线加速器未安装，使用场所未建设完成，待建设完成，满足验收条件后另行开展验收工作；孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目中的 DSA 机房 2（2 号介入中心手术室）已建设完成，DSA 后装机完成安装并进行了调试，已满足验收条件，其余 1 台 DSA 和 1 台 ERCP 未安装，使用场所未建设完成，待建设完成，满足验收条件后另行开展验收工作。

本次验收内容包括：医院在医疗综合楼地下二层放疗科建设 1 间后装治疗机房及配套用房，使用 1 台后装机（使用 1 枚 Ir-192 放射源活度为 $3.7E+11Bq$ ）；在医疗综合楼三楼建设一间 DSA 机房（介入中心手术室 2）及其配套用房，使用 1 台 DSA。辐射工作的种类和范围为使用 III 类放射源；使用 II 类射线装置，本次验收阶段与环评阶段的建设地点、性质及环境保护措施保持一致。

环评报告文件及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容对比一览表见表 2-3。

表 2-3 环评报告文件及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

工程建设	环评报告文件	审批部门审批决定	本次验收阶段	对比情况
孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目				
地点	孝感市东城区守信路以	孝感市东城区守信路	孝感市东城区守信	一致

	东、横三路以南（槐荫大道 336 号）	以东、横三路以南（槐荫大道 336 号）	路以东、横三路以南（槐荫大道 336 号）	
性质	新建	新建	新建	一致
项目规模	医院计划在东城院区新建放疗科，新建 4 间直线加速器机房，使用 4 台直线加速器（X 射线最大能量 10MV）；新建 1 间后装机机房，使用 1 枚 Ir-192 放射源活度为 10Ci（3.7E+11Bq）；新建 1 间模拟定位 CT 机房，使用 1 台模拟定位 CT	医院计划在东城院区新建放疗科，新建 4 间直线加速器机房，使用 4 台直线加速器（X 射线最大能量 10MV）；新建 1 间后装机机房，使用 1 枚 Ir-192 放射源活度为 10Ci（3.7E+11Bq）；新建 1 间模拟定位 CT 机房，使用 1 台模拟定位 CT	在东城院区放疗科，新建 1 间后装机机房，使用 1 枚 Ir-192 放射源活度为 10Ci（3.7E+11Bq）	1 号治疗室（直线加速器机房 1）使用 1 台直线加速器，模拟定位 CT 机房使用 1 台模拟定位 CT 机均已验收，其他直线加速器机房内配套使用的直线加速器均暂未购置安装，不在本次验收范围内
辐射的活动种类和范围	使用 III 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置	使用 III 类放射源，使用 II 类、III 类射线装置	使用 III 类放射源	使用 II 类、III 类射线装置场所均不在本次验收范围内
孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目				
地点	孝感市东城区守信路以东、横三路以南（槐荫大道 336 号）	孝感市东城区守信路以东、横三路以南（槐荫大道 336 号）	孝感市东城区守信路以东、横三路以南（槐荫大道 336 号）	一致
性质	新建	新建	新建	一致
项目规模	拟在医疗综合楼三楼建设一间 ERCP 机房及其配套用房和两间 DSA 机房及其配套用房，拟增 1 台 ERCP 和 2 台 DSA，设备相关参数见表 1-1。本项目辐射工作的种类和范围为使用 II 类射线装置	拟在医疗综合楼三楼建设一间 ERCP 机房及其配套用房和两间 DSA 机房及其配套用房，拟增 1 台 ERCP 和 2 台 DSA。本项目辐射工作的种类和范围为使用 II 类射线装置	在医疗综合楼三楼建设一间 DSA 机房及其配套用房，使用 1 台 Artis Zee Ceiling 型 DSA，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA。本项目辐射工作的种类和范围为使用 II 类射线装置	ERCP 机房和 DSA 机房 1 均暂未购置安装对应设备，不在本次验收范围内。
辐射的活动种类和范围	使用 II 类射线装置	使用 II 类射线装置	使用 II 类射线装置	一致

源项情况

本项目涉及的射线装置相关参数见表 2-4 及表 2-5。

表 2-4 本次验收的放射源一览表

放射源名称	活度	射线类型	类别	数量	半衰期	使用场所	备注
Ir-192	3.7E+11Bq	γ 射线	III 类	1 枚	74d	医疗综合楼地下二层放疗科后装治疗机房	新增

表 2-5 本次验收的 DSA 一览表

设备名称	型号	最大管电压及管电流	类型	射线种类	使用场所	备注
DSA	Artis Zee Ceiling	最大管电压 125kV，最大管电流 1000mA	II 类	X 射线	医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2	新增

工程设备与工艺分析

1.项目工程设备组成、工作方式和工艺流程

(1) 后装机

①设备组成

后装机由治疗计划系统、控制系统和后装机三部分组成。治疗计划系统通过数字化仪将患者的影像进行正交、半正交和交角的影像重建，通过运算可显示出优化治疗、三维储存显示剂量分布以及解剖结构，系统可以自动修正源衰变，根据源位、病灶大小和形态，计算出等剂量分布曲线。后装机的作用是将放射源准确、安全、定时地放置到人体病变部位。

②工作原理

后装机治疗即采用后装技术就是先在病人身上正确放置好施源器，然后在安全防护条件下用遥控方法自控制室将贮源室内的放射源通过管道送到病人身上的施源器内，通过密封源释放出的 β 射线或 γ 射线照射肿瘤靶体从而达到治疗目的，其好处是放置施源器有充分的时间，并可用透视或摄片校正位置，从而保证了放射源的正确位置，使 γ 放射源在人体自然腔、管道或组织间驻留而达到预定的剂量及其分布的一种放射治疗手段。

本项目拟使用的 γ 放射源为Ir-192，活度为 $3.7E+11Bq$ ，Ir-192为 β 、 γ 放射性核素，衰变时会释放出 β 、 γ 粒子，发射平均能量为 $0.32MeV$ 的 γ 射线。 β 射线的穿透能力很弱，经过屏蔽后不会穿透铅罐之外，因此本报告主要分析 γ 射线对周边环境的影响。同时还应考虑后装机运行过程中产生的臭氧等废气。

③工艺流程及产污环节

①制订治疗计划：根据患者所患疾病的性质、部位和大小确定照射剂量和照射时间。

②固定患者体位，近距离后装机治疗时，要进行病变部位插管，将输源管和施源器送达腔道的病灶。

③开机治疗：将放射源送达病灶进行治疗。

④治疗完毕，收回放射源。

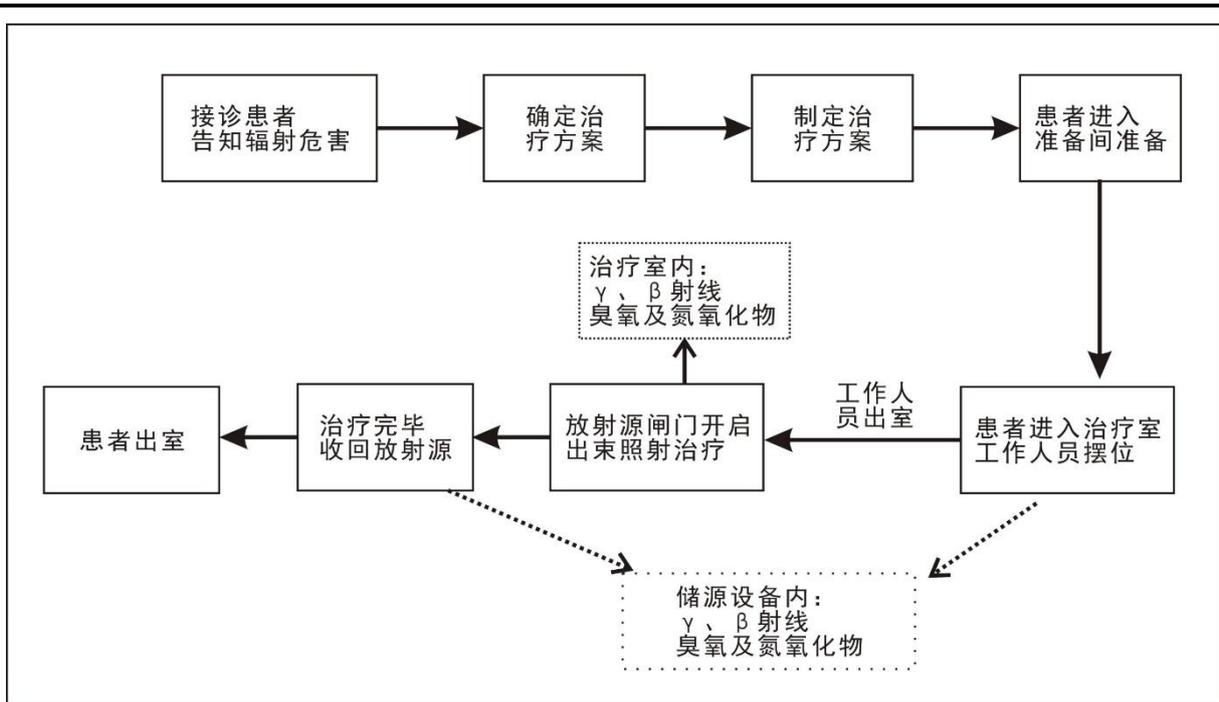


图 2-9 后装机工艺流程及产污环节示意图

因此，本项目后装机在进行放射治疗时，其主要污染因子为 γ 射线、 β 射线及少量的臭氧。

(2) DSA

①设备组成

DSA 为采用 X 射线进行摄影的技术设备，DSA 的主要装置包括带有影像增强器电视系统的 X 射线诊断机、高压注射器、电子计算机图象处理系统、治疗床、操作台、磁盘或磁带机、多幅照相机。DSA 成像系统按功能和结构划分，主要由五部分构成：X 线发生系统、影像检测和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和导管床、影像存储和传输系统。

②工作方式

本项目用于介入治疗，DSA 的成像基本原理是将受检部位的血管造影 X 线荧光图像，经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、肌肉和其它软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。

③工艺流程及产污环节

(I) DSA 开机；

(II) 病人术前宣教告知；

- (III) 医护人员按手术程序完成所有术前准备工作(包括给患者摆位);
- (IV) 完成手术穿刺, 在 X 射线引导下, 导管进入靶血管或目标区;
- (V) 根据不同手术目的, 近台手推对比剂造影或医护人员撤离检查室至控制室, 利用高压注射器与 X 射线曝光手闸联动注射对比剂, 隔室曝光采集图像数据, 并显示图像(或减影图像), 医生根据图像结果决定下一步诊疗操作, 如此往复, 直至手术完成;
- (VI) 介入手术结束, 患者离开检查室;
- (VII) 图像归档, 选择能反映疾病状态或治疗结果的图像打印成胶片给患者留存;
- (VIII) 按程序关机。

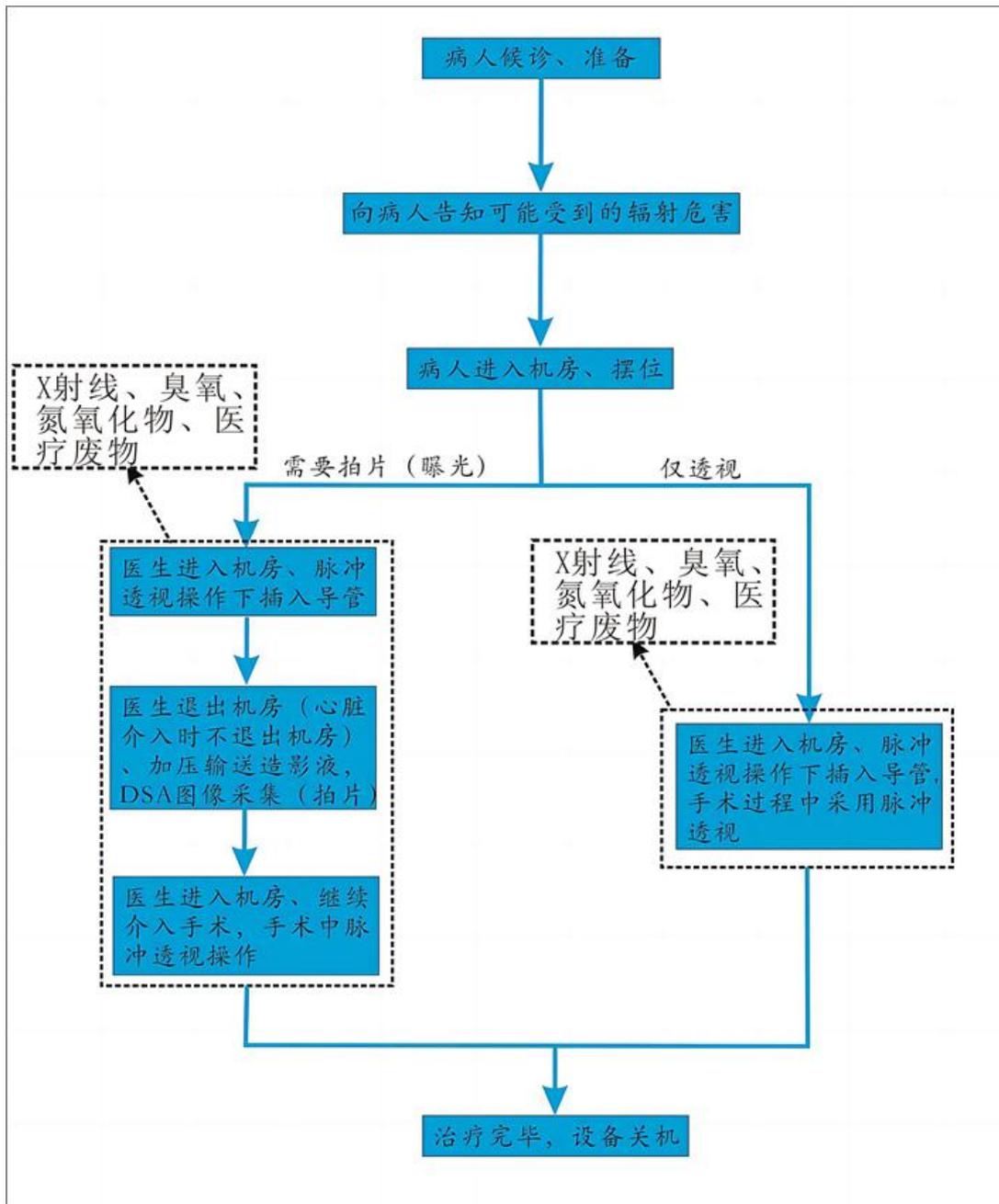


图2-10 DSA介入治疗工艺流程及产污环节示意图

因此根据本项目的污染特性，确定本项目的污染因子为 X 射线、少量臭氧及氮氧化物及手术过程中产生的少部分医疗废物。

(3) 污染源项

① 电离辐射污染源项

I γ 射线

本项目后装机使用放射源为 1 枚 Ir-192，活度为 $3.7E+11Bq$ (10Ci)。根据后装机的工作原理可知，在使用 Ir-192 放射源进行治疗时，产生 γ 射线是本项目主要污染因子。本项目后装机治疗室在运行过程中不产生放射性废气、放射性废水、放射性固体废物；本项目放射源达到使用年限时，将产生废弃放射源。

II X 射线

根据工作原理可知，X 射线是随射线装置的开、关而产生、消失。本项目所使用的 DSA 只有在开机并出线的状态时，才会有 X 射线的产生，不产生放射性气体、废水及废物。因此，在 DSA 开机曝光期间，X 射线是该项目的主要污染因子。

② 其他污染源项

本项目后装机（放射源）和 DSA 在工作时，会产生少量臭氧和氮氧化物，因此本项目运行时机房内将产生少量的臭氧和氮氧化物，可以通过空气流通扩散。同时 DSA 手术过程中会产生少量医疗废物。

2. 人员配备情况

根据医院提供的资料和预测可知，本项目后装机治疗室每天接受治疗的病人最多不超过 6 人，治疗照射时间约 15 分钟/人次，后装机每天累积最大出束时间约 90 分钟，每年累积治疗约 250 天，后装机年最大出束时间约 375 小时；本项目 DSA 全年最多 1000 台手术，完成 1 台手术的 DSA 最大出束时间约 20min，其中拍片 2.5min，透视 17.5min，则 1 台 DSA 年最大出束时间为 333.33h。

本项目目前配备 12 名辐射工作人员，为医院现有工作人员，操作时间取年最大出束时间进行估算，见表 2-7。

表 2-7 本项目辐射工作人员配置情况

工作场所	涉源环节	岗位设置	人员配置	工艺操作方式	操作时间 (h/a)
医疗综合楼地下二层后装治疗机房	放射治疗	物理师	***	隔室操作	375
		放疗技师	***	隔室操作	375
		放疗技师	***	隔室操作	375
		放疗技师	***	隔室操作	375
		放疗技师	***	隔室操作	375
		医师	***	隔室操作	375

		医师	***	隔室操作	375
		医师	***	隔室操作	375
医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2	透视	医师	***	同室操作	291.67
		医师	***	同室操作	291.67
		护士	***	同室操作	291.67
	摄影	技师	***	隔室操作	41.67

表三 辐射安全与防护设施/措施

2025年9月,我公司对孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目(后装机部分)及孝感市中心医院(东城院区)新增 DSA 及 ERCP 利用项目(1台 DSA 部分)辐射环境管理和辐射安全防护措施进行了现场调查,情况如下:

1.项目工作场所的布局和分区管理

(1) 工作场所的布局

后装治疗机房东侧紧邻 MRI 模拟定位机房、控制廊、诊室;南侧紧邻准备间;西侧为 2 号治疗室;北侧紧邻通道等;楼上(地下一层)为模具间及走道;楼下无建筑物,为泥土层,设置在大楼底层的一端,避开了儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域,未设置在民居、写字楼和商住两用的建筑物内,满足《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ1198-2021)及《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020)中的相关要求。

医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2 东侧为办公走道及值班室等,南侧为走道、导管室、麻醉复苏等,西侧为拟建 DSA 机房 1、控制室及通走廊等,北侧为污物通道机预留科室等,楼下为试剂准备区、标本制备区、护士站、诊断室、脑电图室等,楼上为护士站、麻醉准备、更衣室、医护通道等区域。DSA 运行时有用线束穿过患者身体后向周边散射,不会直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位,故机房工作场所布局满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)中的“6.1X 射线设备机房布局”的相关要求。

综上所述,从安全诊断和辐射安全与防护的角度来看,本项目的工作场所布局是合理的。

(2) 工作场所的分区

为了便于加强管理,切实做好辐射安全防护工作,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)和《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020)中的要求,对放射性工作场所进行分区管理。结合本项目辐射防护以及环境情况的特点,将需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区;将通常不需要专门的防护手段或安全措施,但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域分为监督区。

本项目环评阶段和验收阶段工作场所布局一致。环评阶段中控制区及监督区划分见表 3-1。本项目辐射工作场所分区示意图见图 3-1。

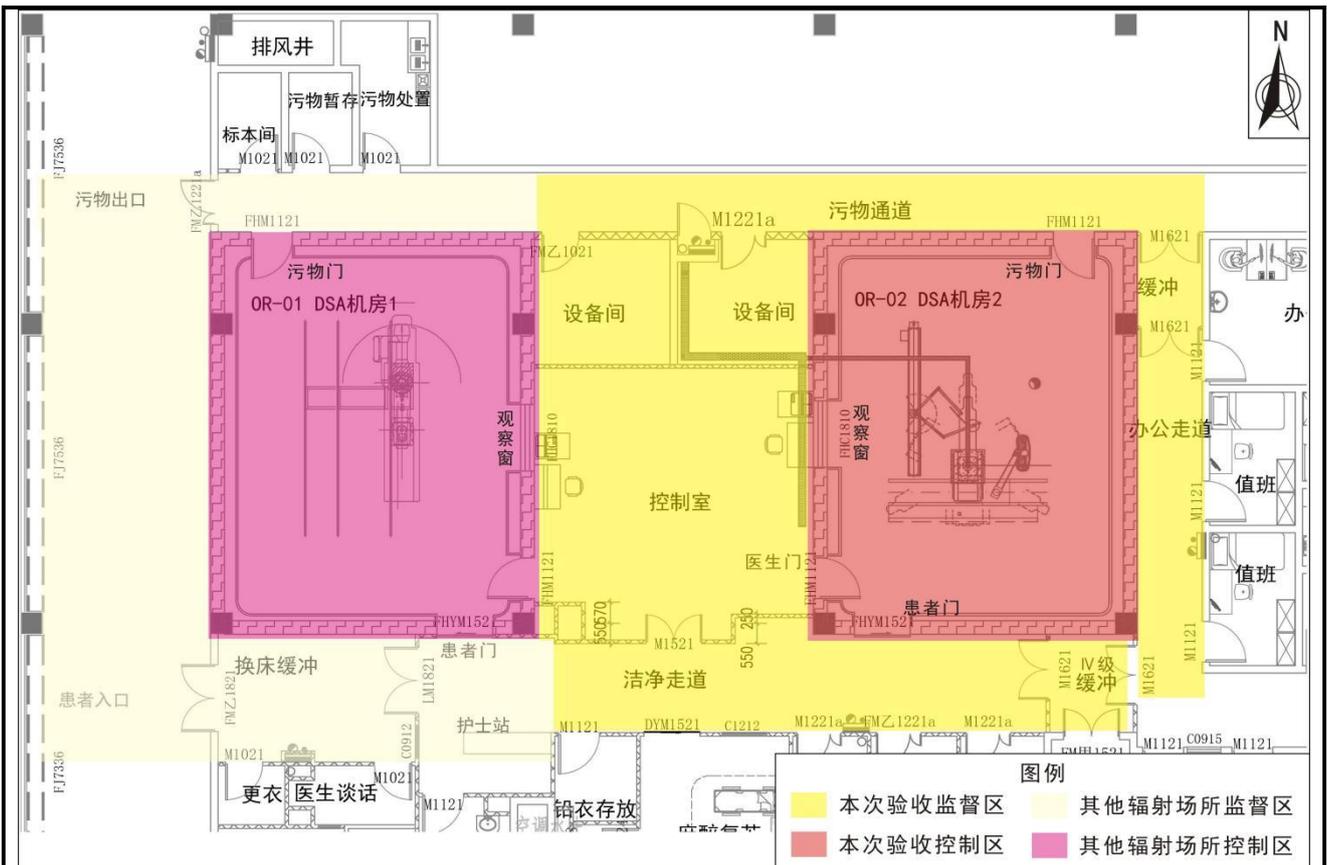


图 3-2 验收阶段 DSA 机房 2 四周区域平面分区示意图

2.屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

经现场调查，本项目环评阶段和验收阶段屏蔽设施建设情况均一致，落实情况详见表 3-2。工作场所现场防护措施图片见图 3-4。

表 3-2 本项目辐射工作场所机房屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

辐射屏蔽防护位置		环评报告及批复要求	验收落实情况	屏蔽效能	
医疗综合楼地下二层后装治疗机机房	东侧墙体	800mm 混凝土	800mm 混凝土	根据本次验收监测结果，机房屏蔽效能满足《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》（GBZ 121-2020）的要求（监测结果见表 7-1）	
	西侧墙体	迷道内墙	800mm 混凝土		800mm 混凝土
		迷道外墙	2900mm 混凝土		2900mm 混凝土
	南侧墙体	800mm 混凝土	800mm 混凝土		
	北侧墙体	800mm 混凝土	800mm 混凝土		
	顶棚	800mm 混凝土	800mm 混凝土		
	防护门	钢板+6mm 铅板	钢板+6mm 铅板		
医疗综合	东侧墙体	3mm 铅板	3mm 铅板	根据本次验收监测结果，机房屏蔽	
	西侧墙体	3mm 铅板	3mm 铅板		

楼地上三楼 DSA 机房 2	南侧墙体	3mm 铅板	3mm 铅板	效能满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的要求(监测结果见表 7-3)
	北侧墙体	3mm 铅板	3mm 铅板	
	顶部墙体	300mm 现浇混凝土+3mm 铅板	300mm 现浇混凝土+3mm 铅板	
	底部墙体	300mm 现浇混凝土+40mm 硫酸钡水泥	300mm 现浇混凝土+40mm 硫酸钡水泥	
	防护门	3mmPb	3mmPb	
	观察窗	3mmPb 铅玻璃	3mmPb 铅玻璃	

表 3-3 本项目后装治疗机房尺寸等参数一览表

机房尺寸		机房体积
医疗综合楼地下二层后装治疗机房	机房东西间距约 7.4m, 南北间距约 8.25m, 高约 4.5m, 面积约 56.8m ²	治疗室有效体积约 255.6m ³

表 3-4 本项目 DSA 机房的尺寸与面积对比

机房	参数	环评报告	验收落实情况	对比结果
医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2	机房最小单边长度 (m)	6.2	6.2	一致
	有效使用面积 (m ²)	59.52	59.52	一致

3. 辐射安全与防护措施的设置

本项目辐射工作场所辐射安全防护设施均正常运行, 环评阶段和验收阶段辐射安全与防护措施的设置情况一致, 详见表 3-5, 辐射安全防护措施图片见图 3-4。

表 3-5 本项目各辐射工作场所辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

工作场所	辐射安全与防护设施	环评时要求	验收时辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况	对比结果
医疗综合楼地下二层后装治疗机房	专用钥匙	控制台设专用钥匙控制。只有通过专用钥匙才能使后装机出束。钥匙由专人保管, 工作人员离开控制室进入机房时, 拔下专用钥匙随身携带, 以防止他人误操作	控制台已设专用钥匙控制。只有通过专用钥匙才能使加速器出束。钥匙由专人保管, 工作人员离开控制室进入机房时, 拔下专用钥匙随身携带, 以防止他人误操作	已落实
	警示标志	放射治疗工作场所入口处拟张贴明显的电离辐射警告标志, 同时在治疗室防护门外张贴电离辐射警告标志和工作状态指示灯, 后装机机房防护门外顶部拟设置工作状态指示灯, 后装治疗机开机使用时, 指示灯为红色	放射治疗工作场所入口处张贴了明显的电离辐射警告标志, 同时在治疗室防护门外张贴电离辐射警告标志和工作状态指示灯, 后装机机房防护门外顶部设置了工作状态指示灯, 后装治疗机开机使用时, 指示灯为红色	已落实
	连锁装置	机房设置多重连锁装置, 以保证人员和设备安全, 防止意外事故。后装治疗机与防护门和工作状态指示灯连锁, 当防护门未关闭时机器无法出源照射, 或者防护门被打开, 放射源会立刻回到屏蔽罐内	后装治疗机与防护门和工作状态指示灯连锁, 当防护门未关闭时机器无法出源照射, 或者防护门被打开, 放射源会立刻回到屏蔽罐内	已落实
	门控按钮设置	治疗机房内拟设有从室内开启治疗机房门的装置, 拟在防护门外安装关门按钮, 在防护门内侧安装开门按钮, 控制室内设开、关门按钮	治疗机房内安装了从室内开启治疗机房门的装置, 在防护门外安装了关门按钮, 在防护门内侧安装了开门按钮, 控制室内安装了开、关门按钮	已落实

	防夹伤装置	防护门有防挤压功能，一旦关门过程中感应到有人在防护门旁，防护门电机自动停止运行；停电时可以采用手动方式迅速打开防护门，确保人员安全转移	机房防护门已安装了防夹装置，一旦关门过程中感应到有人在防护门滑轨中，防护门电机自动停止运行，可有效防止人员被挤压	已落实
	急停开关	拟安装紧急停机开关，分别设置于主控台、后装机设备表面人员易触位置、贮源器位置以及治疗机房内墙面，迷道的急停开关安装高度约为1.5m。紧急停止开关采取手动方式进行复位。紧急停机按钮旁应有中文说明	机房内已经安装紧急停机开关，分别设置于治疗室四周墙面、迷道墙壁和控制台，在人员误入机房或遇紧急情况时，按动紧急停机开关设备立即停止出束，后装机设备表面人员易触位置、贮源器位置安装紧急停机开关，紧急停止开关必须采用手动方式才能复位	已落实
	视频监控系统	机房内和迷道安装视频监控，安装点位确保能看到整个治疗机房（含迷道）的全景，以便在治疗过程中能够随时观察病人状况，此外，也可以观察治疗机房是否有人滞留	机房内已经安装视频监控系统，治疗室内监控无死角，便于控制台前工作人员观察治疗室、迷路内病人及医护人员的情况	已落实
	对讲交流系统	治疗室与控制室之间设双向交流对讲设备，便于工作人员与患者之间进行交流	已在控制室与治疗室之间安装了双向交流对讲装置，能够使操作者和患者进行双向交流	已落实
	辐射剂量报警装置	后装机机房拟安装1台固定式剂量报警仪，探头安装于迷道内，显示器安装于控制室内，同时拟配备1台个人剂量报警仪并设置安全阈值	已配备1台固定式辐射剂量监测报警仪，报警仪探头设置于治疗室内迷道口，显示器设置于操作室内电脑显示器，能够实时监测设备出束剂量率，有异常情况下报警；同时已配备1台个人剂量报警仪。能有效防止误照射	已落实
	监测仪器	拟配备1台X-γ辐射监测仪，用于辐射工作场所的日常监测	已配置了1台X-γ辐射监测仪，能够定期开展日常监测	已落实
	通风系统	机房内拟设置强制排风系统，进风口设在机房上部，排风口设在机房下部，进风口与排风口位置对角设置，通风方式为上送下排，以确保室内空气充分交换，通风次数不小于4次/h	机房内安装了强制排风系统，进风口设在机房上部，排风口设在机房下部，进风口与排风口位置对角设置，通风方式为上送下排，通风次数不小于4次/h	已落实
	机房管道	为有效控制辐射泄漏，后装机的风管处采用Z字型，穿越出入口	机房内的排风管道、送风管道均采用“Z”型穿墙方式	已落实
	应急储存设施	拟设置停电自动回源装置，拟设置手动回源装置，配备应急贮源器及长柄镊子等应急工具，设备应具有联锁系统和自动回源检测指示等故障检查和保护系统	设置了停电自动回源装置，设置了手动回源装置，配备了应急贮源器及长柄镊子等应急工具，设备应具有联锁系统和自动回源检测指示等故障检查和保护系统	已落实
医疗综合楼地上三楼 DSA 机房	透视曝光控制	DSA设备的透视曝光开关为常断式开关，并配有透视计时和限时报警装置	DSA设备的透视曝光开关为常断式开关，设备自配有透视计时和限时报警装置	已落实
	紧急停机按钮	DSA的手术室操作位处拟设置紧急停机按钮	DSA的手术室操作位处以及控制室内均已设置了紧急停机按钮	已落实
	防护门	①DSA机房的北侧污物通道防护门、西侧控制室医生防护门均为平	①DSA机房的北侧污物通道防护门、南侧控制室防护门均为手动平	已落实

2		<p>开门，设有自动闭门装置；</p> <p>②DSA 机房的南侧患者防护门为电动推拉门，设置防夹装置；</p> <p>③DSA 机房的患者防护门外醒目位置设有电离辐射警告标志，并设置工作状态指示灯，灯箱上设有“射线有害、灯亮勿入”的警示语句，设置门灯联锁</p>	<p>开门，均设有自动闭门装置；</p> <p>②DSA 机房的患者防护门为电动推拉门，设置防夹装置；</p> <p>③DSA 机房的患者进出门顶部设置了工作状态指示灯，灯箱上设有“射线有害、灯亮勿入”的警示语句；指示灯与 DSA 手术控制系统有效关联，DSA 处于手术中时，指示灯亮</p>	
	监控和对讲	<p>DSA 机房设有观察窗和摄像监控装置，设置的位置便于观察到受检者状态及防护门开闭情况；并在机房和控制室之间设有对讲装置，工作人员可通过对讲机与患者沟通</p>	<p>DSA 机房设有观察窗和摄像监控装置，位置便于观察到患者状态及防护门开闭情况；并在机房和控制室之间设置了对讲装置，工作人员可通过对讲机与患者沟通</p>	已落实
	通风设施	<p>DSA 机房在吊顶设置机械排风口，通过管道接至排风机房，最终引至屋面排向室外，保证了机房内的良好通风</p>	<p>机房已经安装独立的动力通风装置，在吊顶设置机械排风口，通过管道接至排风机房，保持良好通风</p>	已落实
	个人防护用品	<p>辐射工作人员：拟配备铅防护服（0.5mmPb）、铅防护围裙（0.5mmPb）、铅防护帽（0.5mmPb）、铅防护颈套（0.5mmPb）等各 4 套，铅眼镜（0.25mmPb）、介入防护手套（0.025mmPb）等各 2 套；</p> <p>受检者：考虑到手术患者可能为儿童，因此 DSA 机房为受检者配备铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套各 1 套（铅当量不低于 0.5mmPb），铅橡胶帽子各 1 套（铅当量不低于 0.5mmPb）</p>	<p>辐射工作人员：DSA 机房为辐射工作人员配备铅橡胶围裙、铅防护眼镜、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套各 4 套（铅当量为 0.5mmPb），介入防护手套 2 双（铅当量不低于 0.025mmPb，正式运行后将按需增配）；</p> <p>受检者：DSA 机房为受检者配备铅橡胶性腺防护围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子各 1 套（铅当量 0.5mmPb）</p>	已落实
	辅助防护设施	<p>DSA 机房配备铅悬挂防护屏、床侧防护帘各 1 套（铅当量不低于 0.25mmPb）</p>	<p>DSA 机房配备铅悬挂防护屏、床侧防护帘各 1 套（铅当量 0.5mmPb）</p>	已落实
	个人剂量监测	<p>操作 DSA 手术的医生每人配备 2 支个人剂量计，1 支佩戴在铅围裙外锁骨对应的领口位置，另 1 支佩戴在铅围裙内的躯干上；技师每人配备 1 支个人剂量计，工作时必须按要求正确佩戴，进行个人剂量监测</p>	<p>介入中心工作人员每人均配备 2 支个人剂量计，1 支佩戴在铅围裙外锁骨对应的领口位置，另 1 支佩戴在铅围裙内的躯干上，工作时按要求正确佩戴，进行个人剂量监测</p>	已落实

一、医疗综合楼地下二层后装治疗机房



后装机



后装机最近墙面设置紧急停机按钮



控制台紧急停机按钮



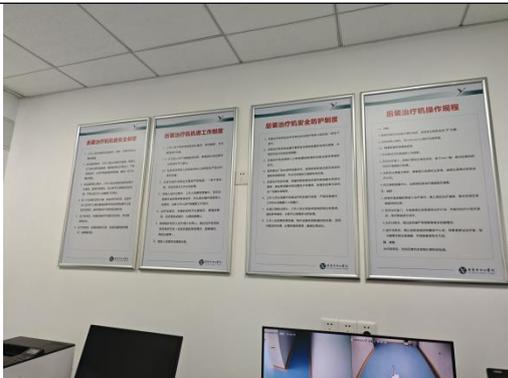
固定式剂量报警装置显示器



防护门外电离辐射警示标志及中文说明、顶部工作状态指示灯



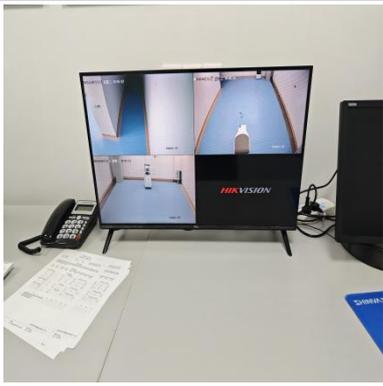
治疗室顶部送风口及监控摄像头



制度上墙



防护门外控制区标志



视频监控显示器



固定式剂量报警仪探头



X-γ辐射监测仪



通风系统排风口

二、医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2



DSA



铅玻璃观察窗



DSA 治疗床边操作位处紧急停机按钮



医生防护门电离辐射警示标志



DSA 设备自带铅悬挂防护屏



DSA 设备自带铅悬挂防护帘



患者进出门外工作状态指示灯



患者进出门外电离辐射警示标志



铅眼镜



铅服、铅帽等防护用品



语音对讲装置



管理制度上墙

图 3-4 现场防护措施图片

4.放射性三废处理设施的建设和处理能力

(1) 废源

后装机内放射源达到使用年限时，产生的废源由厂家回收处置。

(2) 少量臭氧和氮氧化物

本项目后装机及 DSA 等在工作时，会产生少量臭氧和氮氧化物，因此本项目运行时机房内将产生少量的臭氧和氮氧化物，可以通过空气流通扩散。

①医疗综合楼地下二层后装治疗机机房已设置了通风系统，后装机房内设 1 个进风口和 1 个排风口，进风口和排风口对角设置，分别位于机房东北角和西南角。进风口大小为 400×400mm，位于机房顶部；排风口大小为 400×500mm，安装高度距底 0.3m。机房进风量设计为 1600m³/h，排风量设计为 1800m³/h，机房排风量大于进风量，确保机房处于负压状态，通风方式为上送下排，管道穿墙采用“Z”型穿出方式，排风管接通至大楼北侧排风井，最终在楼顶进行排放。机房容积约为 255.6m³，则机房通风换气次数可达 7 次/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》（GBZ 121-2020）中的相关要求。在通风系统正常运行的情况下，臭氧及氮氧化物气体通过通风设施排至室外，很快被空气对流、扩散作用稀释，机房内能够保持良好的通风。

②医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2 安装了动力排风装置，风机代码 PFJ-M302，排风量为 600m³/h，负责 DSA 机房的排风，排风管道穿过东侧墙经办公室等至大楼东侧墙外排出，排风口安装铝合金防雨百叶，通过排风风机排至大气环境中。满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求。

本项目在机械通风系统正常运行的情况下，臭氧及氮氧化物气体通过通风设施排至室外，很快被空气对流、扩散作用稀释，机房内能够保持良好的通风。

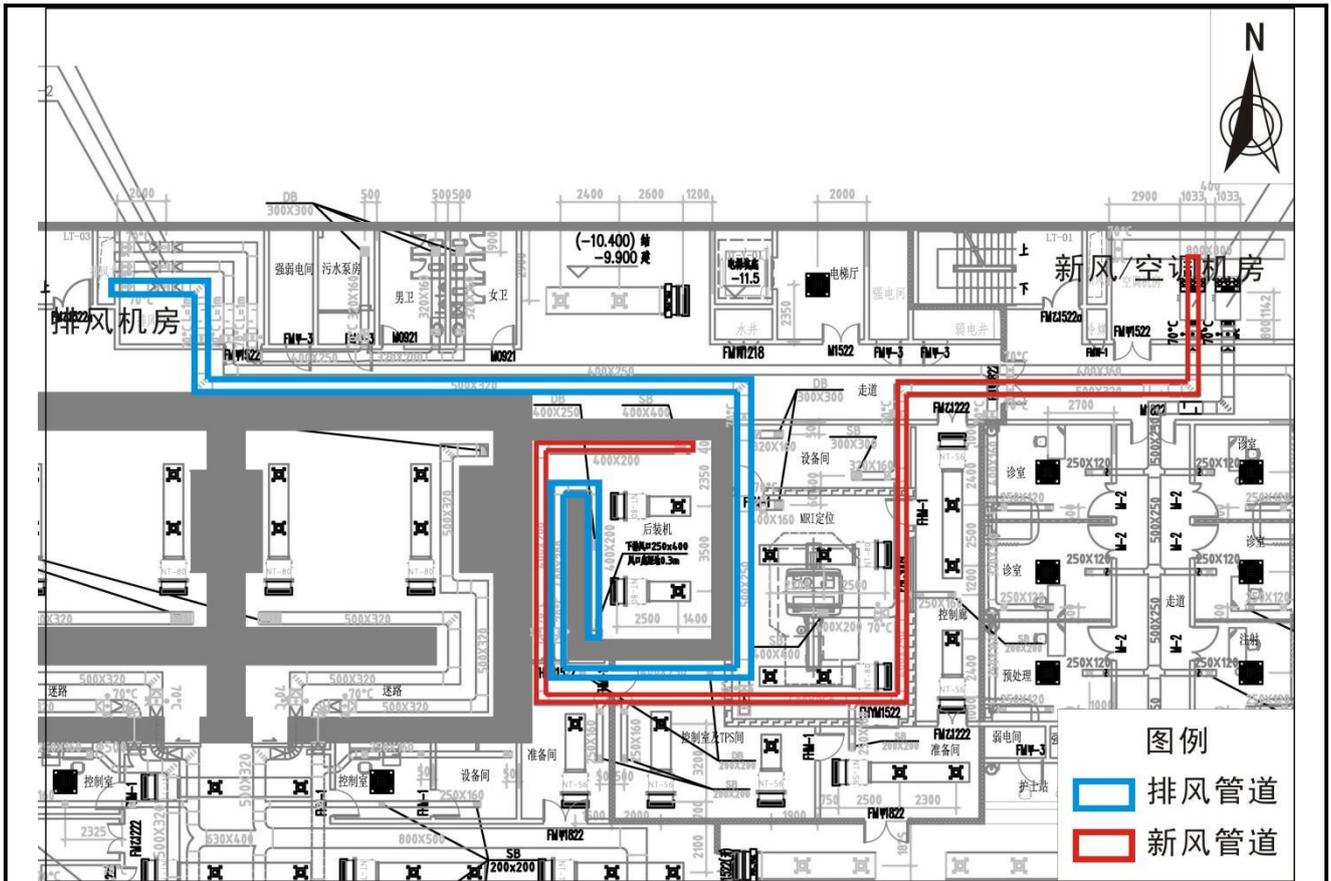
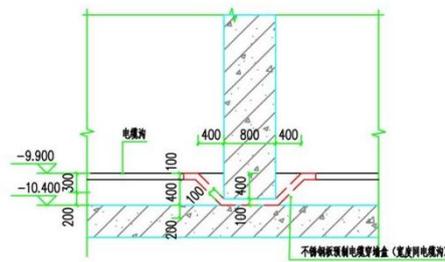
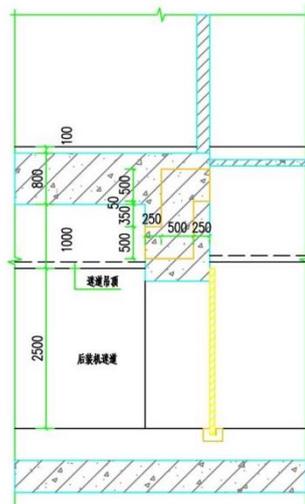


图 3-5 医疗综合楼地下二层后装治疗机房通风系统管道设计示意图



后装治疗机房电缆穿墙示意图



后装治疗机房风管穿墙示意图

图 3-6 后装治疗机房通风系统管道穿墙设计示意图

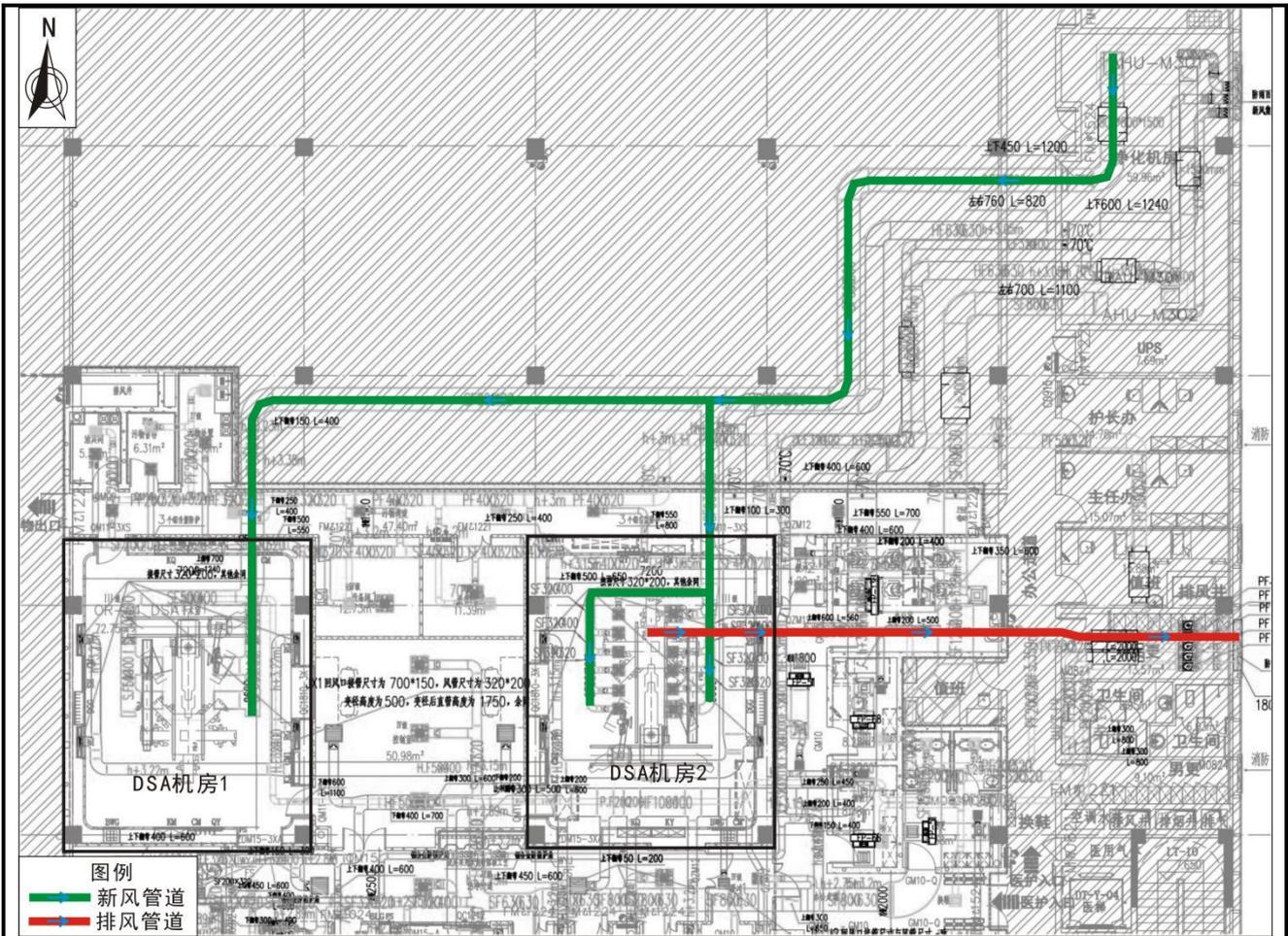


图 3-7 医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2 排风管道示意图

5. 辐射安全管理情况

(1) 辐射安全与管理机构

孝感市中心医院已成立了辐射安全（放射防护）管理领导小组专职负责辐射安全与环境保护管理工作，满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局令第 31 号，2021 年修订）中规定的：“使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。”放射防护工作领导小组职责有：

- ①负责医院放射防护工作的组织领导。
- ②定期对全院防护工作进行督导检查，发现问题及时解决。
- ③听取放射工作人员健康体检汇总意见，分析异常结果原因，提出整改意见并监督落实。
- ④负责辐射事故的应急处理工作。
- ⑤配合上级有关部门对医院放射防护工作进行督导检查，对检查中发现的问题及时整改。
- ⑥组织做好全院放射防护安全保卫工作。

(2) 辐射管理规章制度

孝感市中心医院制定了《孝感市中心医院放射诊疗防护规章制度汇编》，里面包括了医院放疗科各项辐射安全管理制度，部分相关规章制度已上墙明示，并已严格执行。与环评中提出制度的符合情况见表 3-5。

表 3-5 孝感市中心医院辐射管理制度落实情况

序号	环评中提出制度	建设单位已制定制度	落实情况
1	辐射防护和安全管理制度	《孝感市中心医院放射防护安全管理制度》	已落实，并按制度执行
2	辐射事故应急预案	《孝感市中心医院放射事件应急预案》	已落实，制度已张贴上墙
3	岗位职责	《岗位职责》	已落实，并按制度执行
4	辐射监测方案	《孝感市中心医院辐射环境监测方案》	已落实，已委托有监测资质的单位对辐射工作场所进行监测
5	辐射工作人员培训制度	《孝感市中心医院辐射安全与防护专业知识人员培训》	已落实；本项目辐射工作人员 12 人，均已参加了辐射安全培训并通过了辐射安全与防护考核
6	操作规程	《DSA 操作规程》、《后装治疗机操作规程》	已落实，并按制度执行
7	设备检修维护制度	《机器维护保养制度》《放射科设备使用制度》	已落实，并按制度执行
8	职业健康管理规定	《辐射工作人员职业健康管理规定》	已落实，对辐射工作人员进行职业健康体检，办理了个人剂量计，委托个人剂量检测等，并建立个人健康档案，满足相关法规的要求

(3) 辐射工作人员管理情况

本项目医院已配备 12 名辐射工作人员：

①辐射工作人员培训：本项目辐射工作人员已全部参加了辐射安全与防护培训，并于 2020、2023、2024 年分批次通过了辐射安全与防护考核，考核成绩单均在有效期内，见附件 7。

②个人剂量监测：辐射工作人员均已配备了个人剂量计，个人剂量计每个季度送有资质单位监测一次。本项目调试时间较短，暂无本项目设备工作时的个人剂量监测结果。

②体检情况：本项目辐射工作人员均由医院分批安排参加了职业健康体检，均为可继续

从事原放射工作，体检结果见附件 9。

6.环评建议及批复要求落实情况

截止本次验收调查，建设单位对本项目环评报告中建议及环评批复环保措施落实情况见表 3-6、表 3-7。

表 3-6 后装机项目环保措施落实情况

措施来源	环保措施	本项目情况	落实情况
环评报告	待项目投入运行后，医院应及时组织验收，编制竣工环境保护验收监测表，向全社会公示	本次仅开展后装治疗机房验收工作 1 号治疗室及模拟定位 CT 机验收工作已完成，其他内容未建成，待建成后另行验收	/
环评批复	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	已成立了辐射安全（放射防护）管理领导小组，制定了较为完善的操作规程、岗位职责、辐射事故应急预案和各项辐射安全管理制度，并严格执行	已落实
	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	本项目辐射工作人员均已参加了培训并通过了辐射安全与防护考核；辐射工作人员均配备个人剂量计，参加了职业健康体检，建立个人剂量和健康档案；配备了个人剂量报警仪，配备了铅衣、铅围脖等辐射防护用品	已落实
	加强放射源及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	医院已加射线装置的安全监管，对辐射安全与防护措施进行巡查，发现问题及时整改；委托有资质的单位对全院辐射工作场所进行监测，并建立监测记录档案	已落实
	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。	项目建设已严格执行配套建设的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环保“三同时”制度。医院重新申请领取辐射安全许可证，医院已委托湖北君邦环境技术有限责任公司开展竣工环境保护验收工作，验收通过后将按照环境信息公开有关规定，向社会公示，并向生态环境部门备案	已落实

表 3-7 DSA 项目环保措施落实情况

措施来源	环保措施	本项目情况	落实情况
环评报告	待项目投入运行后，医院应及时组织验收，编制竣工环境保护验收监测表，向全社会公示	本次仅开展 DSA 机房 2 的验收工作，其他内容未建成，待建成后另行验收	/
环评批复	进一步明确辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程和辐射事故应急方案，并严格实施	已成立了辐射安全（放射防护）管理领导小组，制定了较为完善的操作规程、岗位职责、辐射事故应急预案和各项辐射安全管理制度，并严格执行	已落实
	加强辐射安全和防护知识培训，从事放射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核。应配备相应的防护用品和监测仪器并	本项目辐射工作人员均已参加了培训并通过了辐射安全与防护考核；辐射工作人员均配备个人剂量计，参加了职业健康体检，建立个人剂量和健康档案；	已落实

	自主开展辐射环境检测。操作人员必须持证上岗，佩戴个人剂量计，建立个人剂量档案和职业健康档案	配备了辐射监测仪、个人剂量报警仪，配备了铅衣、铅围脖等辐射防护用品	
	加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。并按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，申请取得辐射安全许可证	加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。医院未重新申请领取辐射安全许可证（待验收后申请领取许可证）	医院未重新申请领取辐射安全许可证（除本次验收场所为，其他场所未建成，另行验收）
	DSA 及 ERCP 手术过程中产生一般医疗废弃物，须暂存在污物暂存间，密封包装后运往医院危废暂存间，最终由有对应处理资质的单位处理。	DSA 手术过程中产生一般医疗废弃物，暂存在污物暂存间，密封包装后运往医院危废暂存间，最终由有资质的单位处理	
	你单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，项目竣工后，应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，其主体工程不得投入生产或者使用	项目建设已严格执行配套建设的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环保“三同时”制度。已委托湖北君邦环境技术有限责任公司开展竣工环境保护验收工作，验收通过后将按照环境信息公开有关规定，向社会公示，并向生态环境部门备案	

7.环境风险防范措施落实情况

本项目环评中提出的环境风险防范措施落实情况见表 3-8。

表 3-8 环境风险防范措施落实情况

场所	环评中提出防范措施	验收中落实的情况
医疗综合楼地下二层放疗科后装治疗机房	后装机房总图布置和建筑安全等设计要求应严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）等国家有关的法规、标准执行	已落实。后装机房总图布置和建筑安全等设计要求严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）等国家有关的法规、标准执行
	机房防护门上方设置工作状态指示灯、电离辐射警告标识及中文说明。治疗室设置门-机-灯联锁，紧急停机按钮、固定式报警仪、视频监控系统等一系列安全联锁系统，可有效防止事故的发生	已落实。机房防护门上方设置了工作状态指示灯、电离辐射警告标识及中文说明。治疗室设置门-机-灯联锁，紧急停机按钮、固定式报警仪、视频监控系统等一系列安全联锁系统，运行正常
	发生放射源源闸开关故障或其他辐射事故时，立即撤离有关工作人员，封锁现场，并立即向医院及相关部门报告	已制定应急措施，本项目未发生放射源源闸开关故障或其他辐射事故
	放射源丢失、被盗时立即报案并调取录像，收集证据；失控时立即疏散人员至安全区域	设置了监控系统，制定了应急措施

	控制室与治疗室之间拟视频监控系统，便于观察患者状态、治疗床和迷路区域的情况，同时拟安装语音对讲装置，以便操作者和患者进行双向交流	已落实。控制室与治疗室之间安装了视频监控系统，便于观察患者状态、治疗床和迷路区域的情况，同时安装了语音对讲装置，以便操作者和患者进行双向交流
医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2	制定《辐射安全和防护管理制度》和《设备检维修制度》确保射线装置和防护措施完好，定期对监测仪器进行检查维护保证正常运行	已落实，医院制定了《辐射安全和防护管理制度》和《设备检维修制度》确保射线装置和防护措施完好，定期对监测仪器进行检查维护保证正常运行
	为辐射工作人员配置个人剂量计、铅防护服等辐射防护用品，在射线装置机房防护门上张贴电离辐射警示标识，并安装安全联锁装置	已落实。为辐射工作人员配置了个人剂量计、铅防护服等辐射防护用品，在射线装置机房防护门上张贴了电离辐射警示标识，并安装了安全联锁装置
	制定《操作规程》等辐射安全管理相关制度，辐射工作人员经培训后上岗，严格按照操作规程操作	已落实。已制定了《操作规程》等辐射安全管理相关制度，辐射工作人员已通过辐射安全与防护考核，严格按照操作规程操作

8.工程环境保护投资

本项目验收阶段总投资约 3500 万元，其中环保投资约 250 万元，环保投资占总投资的 7.14%，具体环保投资见表 3-9。本项目环评阶段总投资约 13400 万，环保投资约 1150 万，因项目为分批建设分批验收，因此本次验收实际总投资及环保投资总概算较环评阶段小。

表 3-9 环保投资一览表

序号	类别	环保措施	投资金额（万元）
1	墙体屏蔽措施	机房墙体施工建设、铅门、铅玻璃窗	210
2	防止人员误照	射线装置机房设置了电离辐射警示标识、工作状态指示灯、联锁装置、紧急停止按钮、个人剂量报警仪、固定式剂量报警仪、视频监控系统	10
3	废气处理	通风系统	20
4	对讲系统	为射线装置机房与控制室之间配备语音对讲系统	7
5	人员安全与防护	为每名辐射工作人员配备个人剂量计；并配备了铅衣、铅围裙、铅围脖、铅帽等辐射防护用品	1.8
6	人员培训	自主免费培训及考核	/
7	辐射环境监测	购买 1 台辐射监测仪，开展日常监测；每年委托有资质单位对 辐射工作场所进行监测，并出具监测报告	1
8	辐射防护安全制度	制定了一套完善的辐射管理规章制度文件，并严格实施，并将 部分文件张贴上墙	0.2
合计			250

表四 建设项目环境影响报告主要结论及审批部门审批决定

1.环境影响报告主要结论

(1) 孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目

本项目建设内容为：4间直线加速器机房、1间后装机机房及1间模拟定位机房，分别使用4台医用直线加速器、1枚Ⅲ类放射源、1台模拟定位CT。项目均用于医疗诊治。

①辐射安全与防护分析结论

I 项目安全设施

本项目各辐射工作场所均设有相应的辐射安全和防护措施，辐射工作场所设置的各项辐射安全和防护措施符合中华人民共和国环境保护部令第18号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关文件的要求。

综上所述，本项目辐射工作场所采用的屏蔽材料和防护厚度能够有效屏蔽设备产生的射线，对辐射工作场所采取的相应辐射安全与防护措施符合相关要求。故本项目安全设施是合理可行的。

II 三废的治理

A) 直线加速器机房

a) 放射性固体废物

本项目产生的加速器废靶及替换下来的活化部件或者离子交换树脂等废物均由厂家进行回收处置，对环境无影响。

b) 臭氧及氮氧化物

加速器在运行时会产生少量的臭氧及氮氧化物。在机房内排气装置正常运行的情况下，臭氧及氮氧化物气体通过通风设施排至室外，很快被空气对流、扩散作用稀释，对大气环境影响较小。

c) 微波的电磁辐射

直线加速器具备固有的电场屏蔽防护设施，且直线加速器在出厂前都进行了漏能鉴定，并取得产品合格证书，治疗机房内的患者不会微波的电磁辐射危害。直线加速器微波组件发生故障时，由厂方专业人员维修。

d) 铅烟和铅尘

医院可通过降低模具间内空气中铅烟浓度和加强个人防护两个途径来减少铅危害。具体措施为：加强通风，可设置吸尘排气罩，抽出烟尘需净化后排出；加强个人防护，工作

人员穿专用工作服，使用专用手套，防护帽、戴滤过式口罩；工作人员严禁在模具间内吸烟、进食，饭前洗手，下班后换下工作服及时淋浴；坚持模具间湿式清扫制度；定期监测模具间铅浓度和设备检修；定期对模具间工作人员进行体检，有铅吸收的人员应早期进行驱铅治疗。

医院应制定铅模室工作制度及防护措施，制定铅作业防护用品配备计划，建设项目投入使用后定期对通风系统及个人防护用品进行检查，发现问题及时维修或更换，并定期检测空气中铅烟浓度，防止铅烟浓度超过国家标准限值，并将检查、测量、处理等情况记录存档。

B)后装机机房

a) 放射性废物

本项目后装机在放射治疗过程中主要污染物为贯穿辐射，不会产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废物。

待后装机的放射源使用到一定年限后产生的废弃放射源由生产厂家进行回收处置。

b) 臭氧及氮氧化物

后装机在放射治疗过程中会产生少量的臭氧及氮氧化物。在机房内排气装置正常运行的情况下，臭氧及氮氧化物气体通过通风设施排至室外，很快被空气对流、扩散作用稀释，对大气环境影响较小。

C)模拟定位 CT 工作场所

a) 放射性废物

本项目模拟定位 CT 在诊断过程中主要污染物为 X 射线的贯穿辐射，不会产生放射性废气、放射性废水和放射性固体废物

b) 臭氧及氮氧化物

这些射线装置在开机过程中，会产生极少量臭氧及氮氧化物等有害气体，本项目射线装置机房拟设置独立的动力排风装置，并保持良好通风。在机房内排气装置正常运行的情况下，臭氧及氮氧化物气体通过通风设施排至室外，很快被空气对流、扩散作用稀释。同时会产生少量的一般医疗废弃物，可依托医院已有的环保设施处理。

②环境影响分析结论

I 建设阶段对环境的影响

本项目应合理安排施工时间及施工场地的秩序，对施工场地进行适当的封闭，避免因本项目建设影响院内正常医疗活动及工作人员办公。由于本项目工程量小，对外界的影响

是暂时的，随着施工期的结束，影响也将消失。通过采取相应的污染防治措施后，本项目施工期对外界的影响较小。

II 运行阶段对环境的影响

根据计算结果可知：

正常工况下，直线加速器机房四周墙体关注点最大估算值为 $1.245\mu\text{Sv/h}$ ，顶棚（楼上）关注点最大估算值为 $0.518\mu\text{Sv/h}$ （对应的人员可到达处诊室为 $0.258\mu\text{Sv/h}$ ），防护门最大估算结果为 $0.0664\mu\text{Sv/h}$ 。因此满足《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）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中提出的“人员居留因子 $T \geq 1/2$ 的场所，关注点最高剂量率参考控制水平 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$ ；人员居留因子 $T < 1/2$ 的场所，关注点最高剂量率参考控制水平 $\leq 10\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

后装机治疗室四周墙体和顶棚外 30cm 处关注点辐射空气吸收剂量率最大值为 $0.015\mu\text{Sv/h}$ 之间，后装机治疗室防护门外 30cm 处关注点辐射空气吸收剂量率为 $0.29\mu\text{Sv/h}$ ，均满足《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/T201.3-2014）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中要求的“距治疗机房墙和入口门外表面 30cm 处，人员居留因子 $\geq 1/2$ ，关注点最高剂量率控制水平 $\leq 2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

模拟 CT 机房周围的空气比释动能率估算最大值为 $0.530\mu\text{Gy/h}$ 之间（即 $0.53\mu\text{Sv/h}$ ，根据《放射防护实用手册》（主编赵兰才、张丹枫）表 3.10 得），因此，开机工况下各机房周围辐射空气吸收剂量率满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中规定的“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下监测时，周围剂量当量率的控制目标值不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

本项目辐射工作场所的工作人员及周围公众人员的年有效剂量分别低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的辐射工作人员的连续五年有效剂量平均限值 20mSv 和公众人员年有效剂量限值 1mSv 的要求，同时满足及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中规定的辐射工作人员剂量约束值 5mSv/a 和公众人员剂量约束值 0.1mSv/a 的要求；模拟定位 CT 机辐射工作人员剂量低于管理限值 2mSv/a 。

③可行性分析结论

I 实践正当性

项目投入运行主要为医疗诊治，符合辐射防护“实践的正当性”原则。项目在加强管理

后均满足国家相关法律、法规和标准的要求，不会给所在区域带来环境压力。同时，本项目属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 21 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类中第六类核能中的第 6 点“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，和鼓励类中第十三类医药中的“十三、医药”中第 5 点“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备，人工智能辅助医疗设备，高端放射治疗设备，电子内窥镜、手术机器人等高端外科设备，新型支架、假体等高端植入介入设备与材料及增材制造技术开发与应用，危重病用生命支持设备，移动与远程诊疗设备，新型基因、蛋白和细胞诊断设备”之规定，符合国家产业政策。

II 代价利益分析

孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目建成后，有利于孝感市及其周边地区医疗卫生服务水平，提高人民生活水平。该项目在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益和社会效益。

综上所述，建设单位具备从事辐射活动的技术能力，在严格落实各项防护措施后，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，孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目是可行的。

④建议和要求

待项目投入运行后，医院应及时组织验收，编制竣工环境保护验收监测表，向全社会公示。

(2) 孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目

①项目工程概况结论

为更好的服务于患者，满足广大患者就医的需要，医院计划在东城院区医疗综合楼三楼建设一间 ERCP 机房及其配套用房和两间 DSA 机房及其配套用房，使用 1 台 ERCP 和 2 台 DSA 开展放射诊治工作。本项目辐射工作的种类和范围为使用 II 类射线装置。本项目总投资 1400 万元，项目环保投资 150 万元。

②选址合理性分析结论

本项目辐射工作场所选址毗邻场所中无产科、儿科、食堂等部门及人员密集区，本项目在辐射工作场所屏蔽防护有效的条件下，不会对医院外环境人员造成辐射影响，且项目用地主要为医院内部用地，符合项目用地的规划要求。本项目辐射场工作场所周边评价范围（50m）内无以居住、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的环境敏感区，故项目选址可行。

③辐射安全与防护分析结论

I 项目安全设施

本项目辐射工作场所设有相应的辐射安全和防护措施，辐射工作场所设置的各项辐射安全和防护措施符合《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）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等相关文件的要求。

综上所述，本项目 DSA 及 ERCP 辐射工作场所采用的屏蔽材料和防护厚度能够有效屏蔽射线装置产生的 X 射线，对辐射工作场所采取的相应辐射安全与防护措施符合相关要求。故本项目安全设施是合理可行的。

II 三废的治理

本项目 DSA 及 ERCP 机房在机械通风系统正常运行的情况下，臭氧及氮氧化物气体通过通风设施排至室外，很快被空气对流、扩散作用稀释，机房内能够保持良好的通风，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风”的要求，对大气环境影响较小。同时会产生少量的一般医疗废弃物，可依托医院已有的环保设施处理。

④环境影响分析结论

I 建设阶段对环境的影响

本项目应合理安排施工时间及施工场地的秩序，对施工场地进行适当的封闭，避免因本项目建设影响院内正常医疗活动及工作人员办公。由于本项目工程量小，对外界的影响是暂时的，随着施工期的结束，影响也将消失。通过采取相应的污染防治措施后，本项目施工期对外界的影响较小。

II 运行阶段对环境的影响

根据计算结果可知，本项目 DSA 及 ERCP 机房周围辐射空气吸收剂量率满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中规定的“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下监测时，周围剂量当量率的控制目标值不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

根据剂量估算结果，本项目辐射工作场所的工作人员及周围公众人员的年有效剂量分别低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的辐射工作人员的连续五年有效剂量平均限值 20mSv 和公众人员年有效剂量限值 1mSv 的要求，同时满足 DSA 机房辐射工作人员的剂量约束值 5mSv/a 和公众人员剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。

⑤可行性分析结论

I 实践正当性分析

项目投入运行主要用于医疗诊治，符合辐射防护“实践的正当性”原则。项目在加强管理后均满足国家相关法律、法规和标准的要求，不会给所在区域带来环境压力。同时，本项目属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》鼓励类中第十三类医药中的“十三、医药”中第4点“高端医疗器械创新发展：新型基因、蛋白和细胞诊断设备，新型医用诊断设备和试剂，高性能医学影像设备，高端放射治疗设备，急危重症生命支持设备，人工智能辅助医疗设备，移动与远程诊疗设备，高端康复辅助器具，高端植入介入产品，手术机器人等高端外科设备及耗材，生物医用材料、增材制造技术开发与应用”之规定，本项目属于“高端植入介入产品”类项目，属于鼓励类，符合国家产业政策。

II 代价利益分析

孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目建成后，有利于周边地区医疗卫生服务水平，提高人民生活水平。该项目在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益和社会效益。

综上所述，建设单位具备从事辐射活动的技术能力，在严格落实各项防护措施后，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，孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目是可行的。

2. 审批部门审批决定

孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目

你院《关于申请报批孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目环境影响报告表的请示》和《孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目环境影响报告表》(以下简称报告表，项目代码：2111-420950-04-03-761624)相关材料已收悉。经研究，对《报告表》批复如下：

一、项目的主要建设内容为：

项目位于孝感市东城区守信路以东、横三路以南的东城院区，医院拟在东城院区医疗综合楼地下二层建设放疗科，拟新购4台医用直线加速器、1台后装机(使用1枚初始活度为 $3.7\text{B}+11\text{Bq}$ 的医用III类放射源 Ir-192)及配套使用的1台模拟定位CT。本项目辐射活动的种类和范围为使用III类放射源，使用II、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》的结论及提出

的环境保护措施。

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)加强放射源及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五年内建设有效。

六、请孝感市生态环境局负责该项目辐射环境事中事后的监督管理。

孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目

你医院报送的《孝感市中心医院(东城院区)新增 DSA 及 ERCP 利用项目环境影响报告表》审批申请已收悉。经研究，现对《孝感市中心医院(东城院区)新增 DSA 及 ERCP 利用项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)批复如下：

一、项目位于孝感市东城区守信路以东、横三路以南孝感市中心医院东城院区医疗综合楼三楼，建设性质属于新建。建设内容为：建设一间 ERCP 机房及其配套用房和两间 DSA 机房及其配套用房，使用 1 台 ERCP 和 2 台 DSA 开展放射诊治工作。项目辐射工作种类和范围为：使用 II 类射线装置。建设项目总投资 1400 万元，其中环保投资 150 万元。项目符合国家产业政策及相关规划，在严格落实《报告表》提出的各项环保措施和管理要求的前提下，我局原则同意该项目按照拟定建设规模和内容进行建设。

二、在项目建设和运营管理中，你单位应逐项落实《报告表》中提出的各项环保要求，并着重做好以下工作：

(一)进一步明确辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程和辐射事故应急方案，并严格实施。

(二)加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识

及相关法律法规的培训和考核。应配备相应的防护用品和监测仪器并自主开展辐射环境监测。操作人员必须持证上岗，佩戴个人剂量计，建立个人剂量档案和职业健康档案。

(三)加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。并按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，申请取得辐射安全许可证。

(四)DSA 及 ERCP 手术过程中产生一般医疗废弃物，须暂存在污物暂存间，密封包装后运往医院危废暂存间，最终由有对应处理资质的单位处理。

(五)你单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，项目竣工后，应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，其主体工程不得投入生产或者使用。

(六)应于每年 1 月 31 日前编写辐射安全和防护状况年度评估报告。

三、项目涉及产业政策、自然资源与规划、安全生产、卫生防护等方面的内容，以相应主管部门批复意见为准。

四、环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。建设项目的环境影响评价文件自批准之日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

五、孝感市生态环境保护综合执法支队负责该项目日常环境监督管理工作。

六、请你单位收到本项目批复 10 日内，向孝感市生态环境保护综合执法支队、核与辐射环境监管科报送项目《报告表》及批复文件，自觉接受日常环境监管。

表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证和控制措施方案

(1) 本项目监测单位湖北君邦检测技术有限公司已取得了湖北省市场监督管理局的检验检测机构资质认定（CMA 认证），具备有完整、有效的质量控制体系；

(2) 根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）制定监测方案及实施细则，布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性；

(3) 监测仪器经计量部门检定合格，仪器检定有效期限为 2025 年 3 月 6 日-2026 年 3 月 5 日，在检定有效期内；

(4) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，对仪器进行校验；

(5) 监测人员经考核并持有合格证书上岗，由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录；

(6) 建立完整的文件资料。仪器校准（测试）证书、监测方案、监测布点图、测量原始数据等全部保留，以备复查；

(7) 监测时获取足够的的数据量，以保证监测结果的统计学精度。监测中异常数据以及监测结果的数据处理按照统计学原则处理；

(8) 监测报告严格实行审核制度，经过复核，最后由授权签字人签发。

表六 验收监测内容

1.监测内容

根据本项目的工艺流程和污染特征，本次验收监测项目为 X- γ 辐射空气吸收剂量率。本次验收监测重点为孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）辐射工作场所。

2.监测时间及环境参数

监测时间及环境参数见表 6-1:

表 6-1 监测时间及环境参数

监测时间	2025 年 9 月 15 日
天气情况	阴
温度	28.6℃
相对湿度	55.8%

3.监测仪器

本次现状监测使用的仪器参数见表 6-2，仪器由上海市计量测试技术研究院·华东国家计量测试中心检定。

表 6-2 环境现状监测仪器及参数

仪器名称	环境监测用 X、 γ 辐射吸收剂量率仪
仪器型号	JB5000
生产厂家	上海精博工贸有限公司
能量响应	20KeV，不超过-23%~43%
量程	0.01 μ Sv/h-10mSv/h
相对基本误差	-15%~22%
仪器检定有效期限	2025 年 3 月 6 日-2026 年 3 月 5 日
仪器检定编号	2025H21-20-5782975001

4.监测点位

湖北君邦检测技术有限公司于 2025 年 9 月 15 日分别对孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）辐射工作场所进行了监测。验收监测按《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中的有关布点原则和方法，结合本次监测的实际情况进行布点监测。

孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）辐射工作场所关注点监测示意图见图 6-1 及图 6-2。

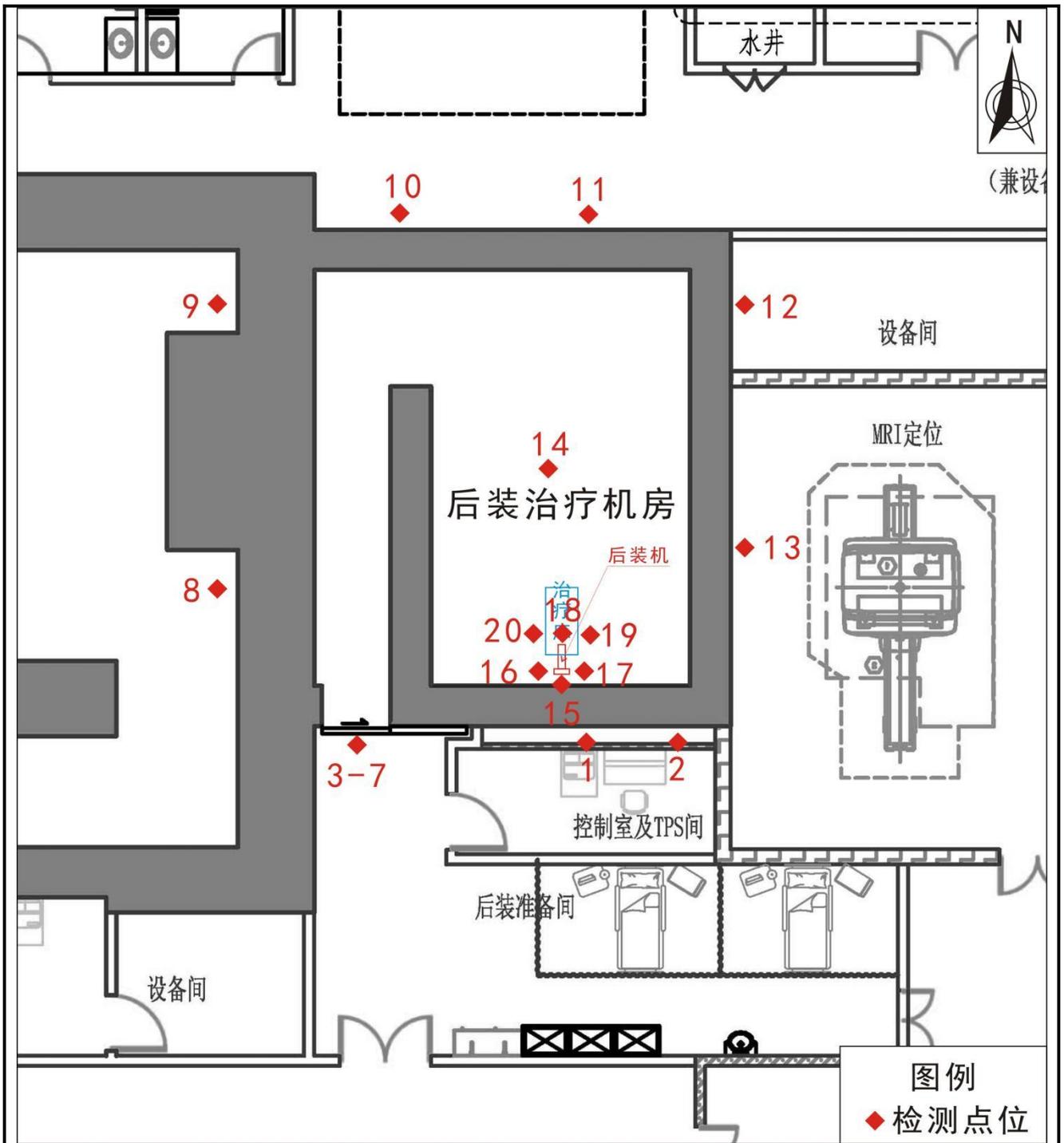


图 6-1 后装治疗机房关注点 X-γ辐射环境监测点位示意图

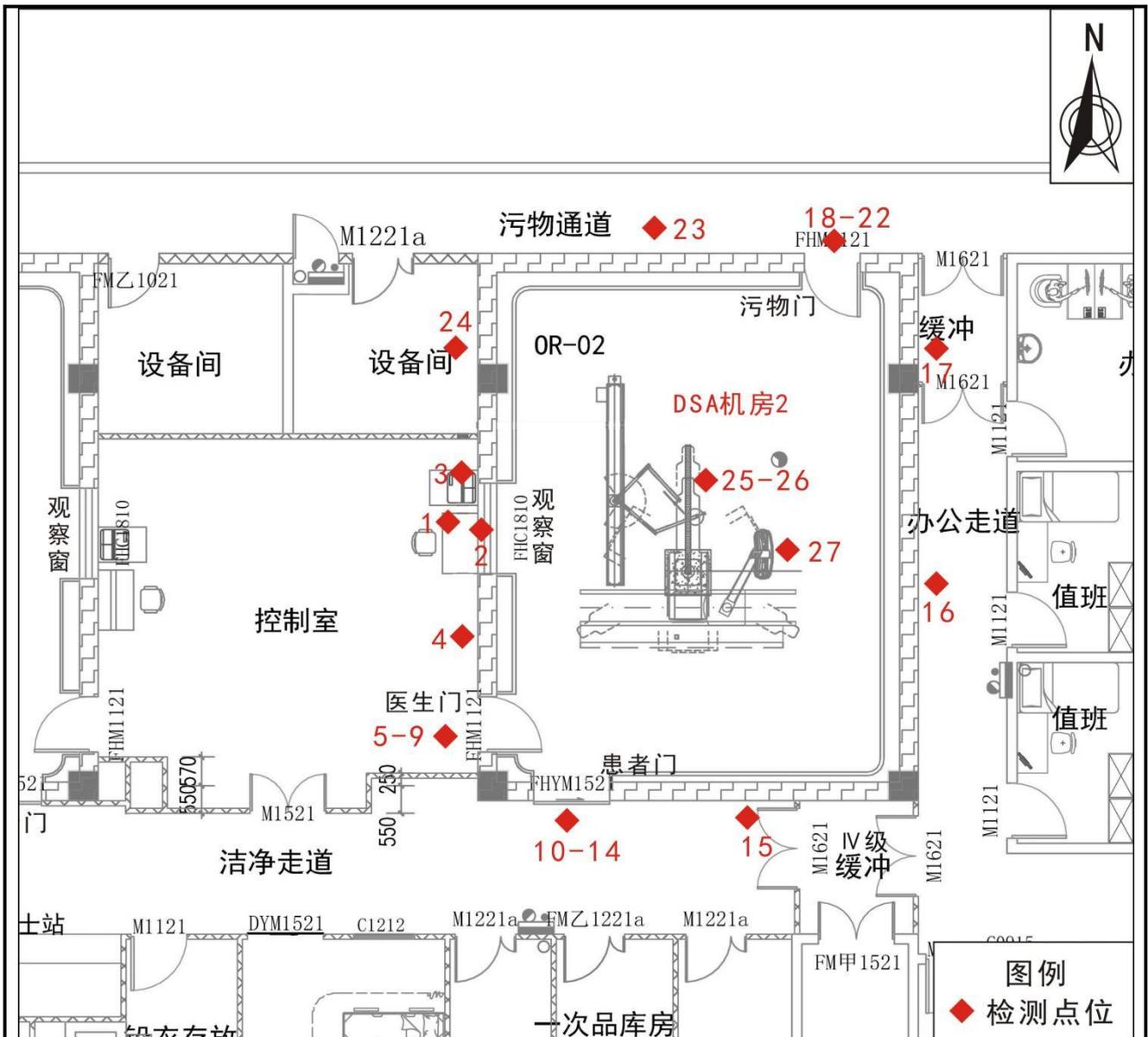


图 6-2 DSA 机房 2 关注点 X-γ辐射环境监测点位示意图

5.监测分析方法

本次 X-γ辐射空气吸收剂量率现状监测方法依据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)提供的方法。有关内容如下:

- (1) 开机预热。
- (2) 手持仪器。一般保持仪器探头中心距离地面(基础面)为 1m。
- (3) 仪器读数稳定后,通常以约 10s 的间隔(可参考仪器说明书)读取/选取 10 个数据,记录在测量原始记录表中。

表七 验收监测

验收监测期间生产工况记录

本次验收监测时主体工程工况稳定、辐射安全与防护设施建成并运行正常，其中：

(1) 医疗综合楼地下二层后装治疗机房监测时，放射源为 Ir-192，活度为 $3.7E+11Bq$ ，监测时放置 $300mm \times 300mm \times 200mm$ 标准水模体。

(2) 医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2 在透视模式下，运行工况为管电压 102kV，管电流 20mA，在摄影模式下，运行工况为管电压 90kV，管电流 345mA，监测时放置 $300mm \times 300mm \times 200mm$ 标准水模体与 $300mm \times 300mm \times 1.5mm$ 铜。

验收监测结果

1. 辐射工作场所监测结果

本项目辐射工作场所周围 X- γ 辐射空气吸收剂量率监测结果已扣除宇宙射线响应值，根据湖北君邦检测技术有限公司提供的检测仪器参数等资料，同时依据《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)中的“8.6.1 环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测中宇宙射线响应值的扣除”，计算公式如下：

$$D=C_f(E_f X - \mu_c X_c)$$

式中：

D——环境 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果；

C_f ——仪器检定/校准因子，查仪器检定证书取对应值；查仪器检定证书，取仪器检定后装治疗机房参考辐射源为 Cs-137 时，校准因子为 1.06；DSA 机房校准因子取 100kV 下校准因子为 0.85；

E_f ——仪器检验源效率因子，仪器无检验源时，该值取 1；

X——仪器 n 次测量读数的平均值， $n \geq 10$ ；

μ_c ——建筑物对宇宙射线带电粒子和光子的屏蔽因子，楼房取 0.8，平房取 0.9，原野、道路取 1；

X_c ——测点处宇宙射线响应值，参考湖北君邦检测技术有限公司 2025 年 7 月 2 日在武汉梁子湖监测的仪器宇宙射线响应值，该监测报告编号为 (2025) 环监 (辐) 字第 (072) 号，因本项目监测地点与武汉梁子湖的经纬度差别满足《辐射环境监测技术规范》

(HJ61-2021) 8.6.1 “海拔高度差 $\leq 200m$ ，经度差别 $\leq 5^\circ$ ，纬度差别 $\leq 2^\circ$ ”中要求，因此可直接选取武汉梁子湖监测的宇宙射线响应值，即 $0.010\mu Gy/h$ 。

孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感

市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）辐射工作场所周边监测结果见表 7-1~表 7-2，监测结果均已扣除仪器的宇宙射线响应值。

表 7-1 医疗综合楼地下二层后装治疗机房周边测量结果一览表

序号	检测位置	X-γ辐射空气吸收剂量率 测量值±标准差 (μSv/h)	检测工况	
1	操作位	0.092 ± 0.007	开机出源状态下 设备名称：后装治疗机 放射源名称：Ir-192 放射源活度：3.7E+11Bq	
2	电缆口	0.084 ± 0.010		
3	防护门左门缝 30cm 处	0.086 ± 0.005		
4	防护门右门缝 30cm 处	0.082 ± 0.009		
5	防护门上门缝 30cm 处	0.093 ± 0.011		
6	防护门下门缝 30cm 处	0.073 ± 0.010		
7	防护门中间 30cm 处	0.094 ± 0.005		
8	西南侧墙体外 30cm 处（直线加速器机房内）	0.095 ± 0.009		
9	西北侧墙体外 30cm 处（直线加速器机房内）	0.092 ± 0.008		
10	西北侧墙体外 30cm 处（走道）	0.074 ± 0.004		
11	北侧墙体外 30cm 处（走道）	0.086 ± 0.002		
12	东北侧墙体外 30cm 处（设备间内）	0.077 ± 0.008		
13	东侧墙体外 30cm 处（MRI 定位机房内）	0.086 ± 0.006		
14	后装治疗机房楼上距地面 100cm 处	0.079 ± 0.004		
15	后装机南侧（背面）表面 5cm 处	0.667 ± 0.155		关机回源状态下 设备名称：后装治疗机 放射源名称：Ir-192 放射源活度：3.7E+11Bq
16	后装机西侧（左侧）表面 5cm 处	1.851 ± 0.122		
17	后装机东侧（右侧）表面 5cm 处	12.679 ± 1.615		
18	后装机北侧（正面）表面 5cm 处	16.179 ± 1.851		
19	后装机东北侧 1m 处摆位人员站立位	0.407 ± 0.038		
20	后装机西北侧 1m 处摆位人员站立位	0.365 ± 0.042		

表 7-2 医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2 周边测量结果一览表

序号	检测位置	X-γ辐射空气吸收剂量率 测量值±标准差 (μSv/h)	检测工况
1	操作位	0.077 ± 0.011	设备型号：Artis Zee Ceiling 摄影工作电压：90kV 摄影工作电流：345mA
2	观察窗	0.074 ± 0.008	
3	线缆洞外 30cm	0.082 ± 0.010	
4	西侧墙体外 30cm 处	0.067 ± 0.007	
5	医护门左缝 30cm 处	0.055 ± 0.004	
6	医护门右缝 30cm 处	0.053 ± 0.011	
7	医护门上缝 30cm 处	0.059 ± 0.010	
8	医护门下缝 30cm 处	0.060 ± 0.008	
9	医护门中间 30cm 处	0.052 ± 0.007	
10	患者门右缝 30cm 处	0.064 ± 0.005	
11	患者门上缝 30cm 处	0.070 ± 0.008	
12	患者门下缝 30cm 处	0.068 ± 0.007	
13	患者门左缝 30cm 处	0.064 ± 0.007	
14	患者门中间 30cm 处	0.068 ± 0.004	
15	南侧墙体外 30cm 处	0.063 ± 0.004	
16	东侧墙体外 30cm 处	0.066 ± 0.005	
17	东北侧墙体外 30cm 处（缓冲间）	0.066 ± 0.004	
18	污物门右缝 30cm 处	0.064 ± 0.004	

19	污物门上缝 30cm 处	0.065 ± 0.007		
20	污物门下缝 30cm 处	0.065 ± 0.004		
21	污物门左缝 30cm 处	0.064 ± 0.005		
22	污物门中间 30cm 处	0.068 ± 0.004		
23	北侧墙体外 30cm 处	0.065 ± 0.006		
24	西北侧墙体外 30cm 处（设备间）	0.067 ± 0.006		
25	楼上距地面 100cm 处	0.073 ± 0.008		
26	楼下距地面 1.7m 处	0.065 ± 0.015		
27	手术室术者位（铅防护服（0.5mmPb）及铅悬挂防护屏（0.5mmPb）的屏蔽后数据）	116.868 ± 1.646		透视工作电压：102kV 透视工作电流：20mA

从监测结果可知：

孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）在正常工况下：

（1）开机出束时，医疗综合楼地下二层后装治疗机房周边 X-γ 辐射空气吸收剂量率测量值在 0.073~0.095 μSv/h 之间；关机回源时，后装治疗机周边 X-γ 辐射空气吸收剂量率测量值在 0.365~16.179 μSv/h 之间。满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“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在人员居留因子 T>1/2 的场所不大于 2.5μSv/h，人员居留因子 T≤1/2 的场所不大于 10μSv/h”、《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）中“在人员居留因子 T>1/2 的场所，关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μSv/h；人员居留因子 T≤1/2 的场所：关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 10μSv/h”的要求，满足《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 201.3-2014）中“人员居留因子 T≥1/2 的场所，关注点最高剂量率参考控制水平≤2.5μSv/h；人员居留因子 T<1/2 的场所，关注点最高剂量率参考控制水平≤10μSv/h”的要求。

（2）医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2 在摄影时周边测量值在 0.052~0.077 μSv/h 之间，透视时术者位经过铅防护服（0.5mmPb）及自带铅悬挂防护屏（0.5mmPb）的屏蔽后，测量值为 116.868μSv/h。透视时功率小于摄影状态，因此机房周边 X-γ 辐射空气吸收剂量率满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h”以及“具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25μSv/h”的要求，同时满足环境影响报告及其审批部门审批决定中的要求和本次验收执行标准。

2.年有效剂量估算

本报告对辐射工作人员及周边的公众成员年有效剂量参考联合国原子辐射效应科学委

员会（UNSCEAR）--2000 年报告附录 A 的内容，年有效剂量采用下式估算：

$$D = H \times t \times T / 1000$$

式中：D—一年所受外照射的有效剂量，mSv；

H—照射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t—工作时间，h；

T—居留因子，h。

(1) 工作时间

根据医院提供的资料和预测可知，本项目后装机治疗室每天接受治疗的病人最多不超过 6 人，治疗照射时间约 15 分钟/人次，后装机每天累积最大出束时间约 90 分钟，每年累积治疗约 250 天，后装机年最大出束时间约 375 小时；本项目 DSA 全年最多 1000 台手术，完成 1 台手术的 DSA 最大出束时间约 20min，其中拍片 2.5min，透视 17.5min，则 1 台 DSA 年最大出束时间为 333.33h，本项目目前配备 12 名辐射工作人员，为医院现有工作人员，项目正式运行后将根据医疗需要进一步调整工作人员。各区域居留因子详见表 7-4。

(2) 照射剂量率

照射剂量率取对应方位关注点处的测量值最大值。对本项目辐射工作人员及公众成员的年有效剂量估算结果详见表 7-4。

表 7-4 辐射工作人员及公众成员年有效剂量估算结果

辐射工作场所环保目标		测量值的最大值位置	照射剂量率测量值最大值 H ($\mu\text{mSv/h}$)	年出束时间 t (h)	居留因子 T	年有效剂量 (mSv/a)
后装治疗机房	控制室辐射工作人员	操作台	0.092	375	1	0.035
	防护门外公众	人员进出门	0.094	375	1/4	0.009
	西侧加速器机房公众	西侧墙体外	0.095	375	1/2	0.018
	北侧走道公众	北侧墙体外	0.086	375	1/8	0.004
	东北侧设备间公众	东北侧墙体外	0.077	375	1/16	0.002
	东侧 MRI 定位机房公众	东侧墙体外	0.086	375	1/2	0.016
	机房正上方模具间	顶棚墙体外	0.079	375	1/4	0.007
DSA	手术室内辐射工作人员	术者位	116.868	41.67	1	4.870
	控制室内辐射工作人员	线缆洞外	0.082	291.67	1	0.024
	东侧走道公众成员	东侧墙体外	0.066	291.67	1/8	0.002
	南侧走道公众成员	西侧墙体外	0.063	291.67	1/8	0.002
	北侧污物通道公众成员	北侧墙外污物门外	0.068	291.67	1/8	0.002
	西侧设备间公众成员	西侧墙外	0.067	291.67	1/16	0.001
	楼上更衣室公众成员	顶棚墙体外	0.073	291.67	1/4	0.005
	楼下诊室公众成员	底板墙体外	0.065	291.67	1	0.019

根据剂量估算结果，孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）

在正常工况时，辐射工作人员及周边活动的公众成员年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的辐射工作人员连续五年有效剂量平均限值 20mSv 和公众成员年有效剂量限值 1mSv 的要求，同时放疗场所内人员年有效剂量满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“一般情况下，从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5mSv/a，公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a”的要求，其他人员满足本项目辐射工作人员剂量约束值 5mSv/a 及公众成员剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。

表八 验收监测结论

1.项目建设内容调查结论

根据现场调查，本次验收调查内容包括：医院在医疗综合楼地下二层放疗科建设建设 1 间后装治疗机房及配套用房，使用 1 台后装机（使用 1 枚 Ir-192 放射源活度为 $3.7E+11Bq$ ）；在医疗综合楼三楼建设一间 DSA 机房（环评阶段名称为 DSA 机房 2，验收阶段名称为 2 号介入中心手术室（OR2））及其配套用房，使用 1 台 DSA。辐射工作的种类和范围为使用 III 类放射源；使用 II 类射线装置。

经现场调查及收集有关资料文件可知，建设单位对孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目与孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目进行分批建设，分批投入使用。

目前孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目有 1 台医用直线加速器及 1 台模拟定位 CT 机使用场所建设完成，已于 2024 年 8 月履行了竣工环境保护验收手续，完成了验收登记备案，已投入运行；后装机使用场所于 2025 年 9 月建设完成，后装机完成安装并进行了调试，已满足验收条件；其余 3 台医用直线加速器未安装，使用场所未建设完成，待建设完成，满足验收条件后另行开展验收工作；孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目中的 DSA 机房 2（2 号介入中心手术室）已建设完成，DSA 后装机完成安装并进行了调试，已满足验收条件，其余 1 台 DSA 和 1 台 ERCP 未安装，使用场所未建设完成，待建设完成，满足验收条件后另行开展验收工作。

本次验收内容包括：医院在医疗综合楼地下二层放疗科建设建设 1 间后装治疗机房及配套用房，使用 1 台后装机（使用 1 枚 Ir-192 放射源活度为 $3.7E+11Bq$ ）；在医疗综合楼三楼建设一间 DSA 机房（介入中心手术室 2）及其配套用房，使用 1 台 DSA。辐射工作的种类和范围为使用 III 类放射源；使用 II 类射线装置，本次验收阶段与环评阶段的建设地点、性质及环境保护措施保持一致。

2.辐射安全与防护设施落实情况调查结论

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，落实了环境影响报告及其审批部门审批决定。采取的主要辐射安全与防护设施调查结论如下：

（1）本项目辐射工作场所在防护门处设置了规范的电离辐射警告标志及中文说明，防护门上方设置了工作状态指示灯及可视警示标语，安装了联锁装置。电动推拉防护门已设置防挤压装置。辐射工作人员在开展治疗前，检查机房工作状态指示灯、联锁装置等各项防护措施并确保正常运行，提醒公众不要在防护门周边活动，关闭各防护门后返回操作间，按照操

作规程操作设备。辐射工作人员可通过视频监控系统发现情况，当有人员误入时，可立即按下紧急停机按钮，保障人员安全。按规范划定了监督区与控制区；安装了动力通风装置。

落实了环境影响报告及其审批部门审批提出的各项辐射安全防护措施，确保了机房周围环境辐射剂量和辐射防护要求满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)等标准的相关要求。

(2) 本项目辐射工作人员已全部参加了辐射安全与防护培训，并通过了辐射安全与防护考核，均配备个人剂量计，参加了职业健康体检，建立个人剂量和健康档案；配备了 X- γ 辐射环境监测仪、固定式剂量报警仪、个人剂量报警仪等监测、报警仪器。

(3) 建设单位已成立了辐射安全（放射防护）管理领导小组，明确了辐射管理机构和职责。制定了较为完善的操作规程、岗位职责等辐射安全管理制度，部分规章制度已上墙。并定期进行辐射事故的应急演练。

(4) 医院每年 1 月 31 日前均编写了辐射安全和防护状况年度评估报告，上传至全国核技术利用辐射安全申报系统备案。

(5) 建设单位落实了《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局令第 31 号，2021 年修订）及《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 18 号）提出的相关措施要求。

3.辐射工作场所验收监测结果结论

孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）在正常工况下：

(1) 开机出束时，医疗综合楼地下二层后装治疗机房周边 X- γ 辐射空气吸收剂量率测量值在 0.073~0.095 μ Sv/h 之间；关机回源时，后装治疗机周边 X- γ 辐射空气吸收剂量率测量值在 0.365~16.179 μ Sv/h 之间。满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“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在人员居留因子 $T > 1/2$ 的场所不大于 2.5 μ Sv/h，人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所不大于 10 μ Sv/h”、《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）中“在人员居留因子 $T > 1/2$ 的场所，关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h；人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所：关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 10 μ Sv/h”的要求，满足《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 201.3-2014）中“人员居留因子 $T \geq 1/2$ 的场所，关注点最高剂量率参考控制水平 $\leq 2.5\mu$ Sv/h；人员居留因子 $T < 1/2$ 的场所，关注点最高剂量率参考控制水平 $\leq 10\mu$ Sv/h”的要求。

(2) 医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2 在摄影时周边测量值在 0.052~0.077 $\mu\text{Sv/h}$ 之间, 透视时术者位经过铅防护服 (0.5mmPb) 及自带铅悬挂防护屏 (0.5mmPb) 的屏蔽后, 测量值为 116.868 $\mu\text{nSv/h}$ 。透视时功率小于摄影状态, 因此机房周边 X- γ 辐射空气吸收剂量率满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 中“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时, 周围剂量当量率应不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ ”以及“具有短时、高剂量率曝光的摄影程序 (如 DR、CR、屏片摄影) 机房外的周围剂量当量率应不大于 25 $\mu\text{Sv/h}$ ”的要求, 同时满足环境影响报告及其审批部门审批决定中的要求和本次验收执行标准。

同时满足环境影响报告及其审批部门审批决定中的要求和本次验收执行标准。

4. 辐射工作人员和公众的辐射影响分析结论

根据剂量估算结果, 孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目 (后装机部分) 及孝感市中心医院 (东城院区) 新增 DSA 及 ERCP 利用项目 (1 台 DSA 部分) 在正常工况时, 辐射工作人员及周边活动的公众成员年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定的辐射工作人员连续五年有效剂量平均限值 20mSv 和公众成员年有效剂量限值 1mSv 的要求, 同时放疗场所内人员年有效剂量满足《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021) 中“一般情况下, 从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5mSv/a, 公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a”的要求, 其他人员满足本项目辐射工作人员剂量约束值 5mSv/a 及公众成员剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。

综合上述, 孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目 (后装机部分) 及孝感市中心医院 (东城院区) 新增 DSA 及 ERCP 利用项目 (1 台 DSA 部分) 满足辐射防护的要求, 严格执行了各项规章制度, 辐射安全防护措施达到了环评报告及批复提出的要求, 辐射环境监测结果能满足相关标准的要求。因此, 该项目符合环境保护竣工验收条件。

验收任务委托书

湖北君邦环境技术有限责任公司：

根据国家《环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，现委托贵公司对我单位孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）进行环境影响评价工作。

特此委托

委托单位：（盖章）



委托日期：2025年8月22日



湖北君邦检测技术有限公司

检 测 报 告

(2025)环监(辐)字第(112)号

项目名称: 孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机
核技术利用项目(后装机部分)

委托单位: 湖北君邦环境技术有限责任公司

检测类别: 委托检测

报告日期: 二〇二五年九月十九日

(检测单位检测报告专用章盖章处)



说 明

1. 本报告无检测报告专用章、章、骑缝章无效。
2. 本报告涂改无效，报告缺页无效。
3. 本公司仅对加盖本公司检测报告专用章的完整检测报告原件负责。
4. 本报告中无报告编制人、审核人、签发人签字无效。
5. 自送样品的委托监测，其结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对监测所代表的环境条件和空间状况负责。
6. 未经本公司批准，任何单位或个人不得部分复制报告，全部复制除外；复制报告未重新加盖本公司检测报告专用章无效。
7. 若对本报告结果持有异议，请于收到报告之日起一个月内向本单位提出书面意见，逾期不予受理。

单位名称：湖北君邦检测技术有限公司

地 址：武汉市硚口区古田二路海尔国际广场 8 号楼 15F

电 话：027-65681126

传 真：027-65681126

电子邮件：gimbol@sribs.com

邮政编码：430000

工程名称	孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）		
委托单位名称	湖北君邦环境技术有限责任公司		
委托单位地址	武汉市硚口区古田二路海尔国际广场 8 号楼 15F		
委托日期	2025 年 9 月 14 日	检测日期	2025 年 9 月 15 日
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
检测项目	X-γ辐射空气吸收剂量率		
检测地点	孝感市东城区守信路以东、横三路以南（槐荫大道 336 号）		
检测所依据的技术文件名称及代号	(1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） (2) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）		
检测结论	经现场检测，开机出束时，孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）后装治疗机房周边 X-γ辐射空气吸收剂量率测量值在 $0.073\pm 0.010\sim 0.095\pm 0.009\mu\text{Sv/h}$ 之间；关机回源时，后装治疗机周边 X-γ辐射空气吸收剂量率测量值在 $0.365\pm 0.042\sim 16.179\pm 1.851\mu\text{Sv/h}$ 之间。		

编制人 周申 审核人 孙勇 签发人 杨若帆

编制日期 2025.9.17 审核日期 2025.9.19 签发日期 2025.9.19

检测所用主要仪器设备名称、型号规格、编号及检定日期	环境监测用 X、γ辐射吸收剂量率仪, 仪器型号 JB5000, 编号: 245021, 检定有效期: 2025 年 3 月 6 日-2026 年 3 月 5 日
主要检测仪器技术指标	测量范围: 0.01μSv/h-10mSv/h 能量阈: 20KeV 能量响应: 不超过-23%~43% 相对固有误差: 不超过-15%~22%
检测期间环境条件	检测时间: 2025 年 9 月 15 日 天气情况: 晴 温 度: 31.2℃ 相对湿度: 68.1%
质量保证与控制措施	(1) 本次检测人员均持有相关检测项目上岗资格证书; (2) 本次检测工作涉及的设备均在校准/检定有效期内, 且所使用仪器在检测过程中运行正常; (3) 本次检测活动所涉及的方法标准、技术规范均为现行有效; (4) 本检测报告实行三级审核
备注	检测结果已扣除仪器的宇宙射线响应值 (宇宙射线响应值为 0.010±0.001μGy/h)

表 1 后装治疗机房 X-γ辐射空气吸收剂量率一览表

序号	检测地点	X-γ辐射空气吸收剂量率测量值±标准差 (μSv/h)	检测工况
1	操作位	0.092 ± 0.007	开机出源状态下 设备名称：后装治疗机 放射源名称：Ir-192 放射源活度： 3.7E+11Bq
2	电缆口	0.084 ± 0.010	
3	防护门左门缝 30cm 处	0.086 ± 0.005	
4	防护门右门缝 30cm 处	0.082 ± 0.009	
5	防护门上门缝 30cm 处	0.093 ± 0.011	
6	防护门下门缝 30cm 处	0.073 ± 0.010	
7	防护门中间 30cm 处	0.094 ± 0.005	
8	西南侧墙体外 30cm 处 (直线加速器机房内)	0.095 ± 0.009	
9	西北侧墙体外 30cm 处 (直线加速器机房内)	0.092 ± 0.008	
10	西北侧墙体外 30cm 处 (走道)	0.074 ± 0.004	
11	北侧墙体外 30cm 处 (走道)	0.086 ± 0.002	
12	东北侧墙体外 30cm 处 (设备间内)	0.077 ± 0.008	
13	东侧墙体外 30cm 处 (MRI 定位机房内)	0.086 ± 0.006	
14	后装治疗机房楼上距地面 100cm 处	0.079 ± 0.004	
15	后装机南侧 (背面) 表面 5cm 处	0.667 ± 0.155	关机回源状态下 设备名称：后装治疗机 放射源名称：Ir-192 放射源活度： 3.7E+11Bq
16	后装机西侧 (左侧) 表面 5cm 处	1.851 ± 0.122	
17	后装机东侧 (右侧) 表面 5cm 处	12.679 ± 1.615	
18	后装机北侧 (正面) 表面 5cm 处	16.179 ± 1.851	
19	后装机东北侧 1m 处摆位人员站立位	0.407 ± 0.038	
20	后装机西北侧 1m 处摆位人员站立位	0.365 ± 0.042	



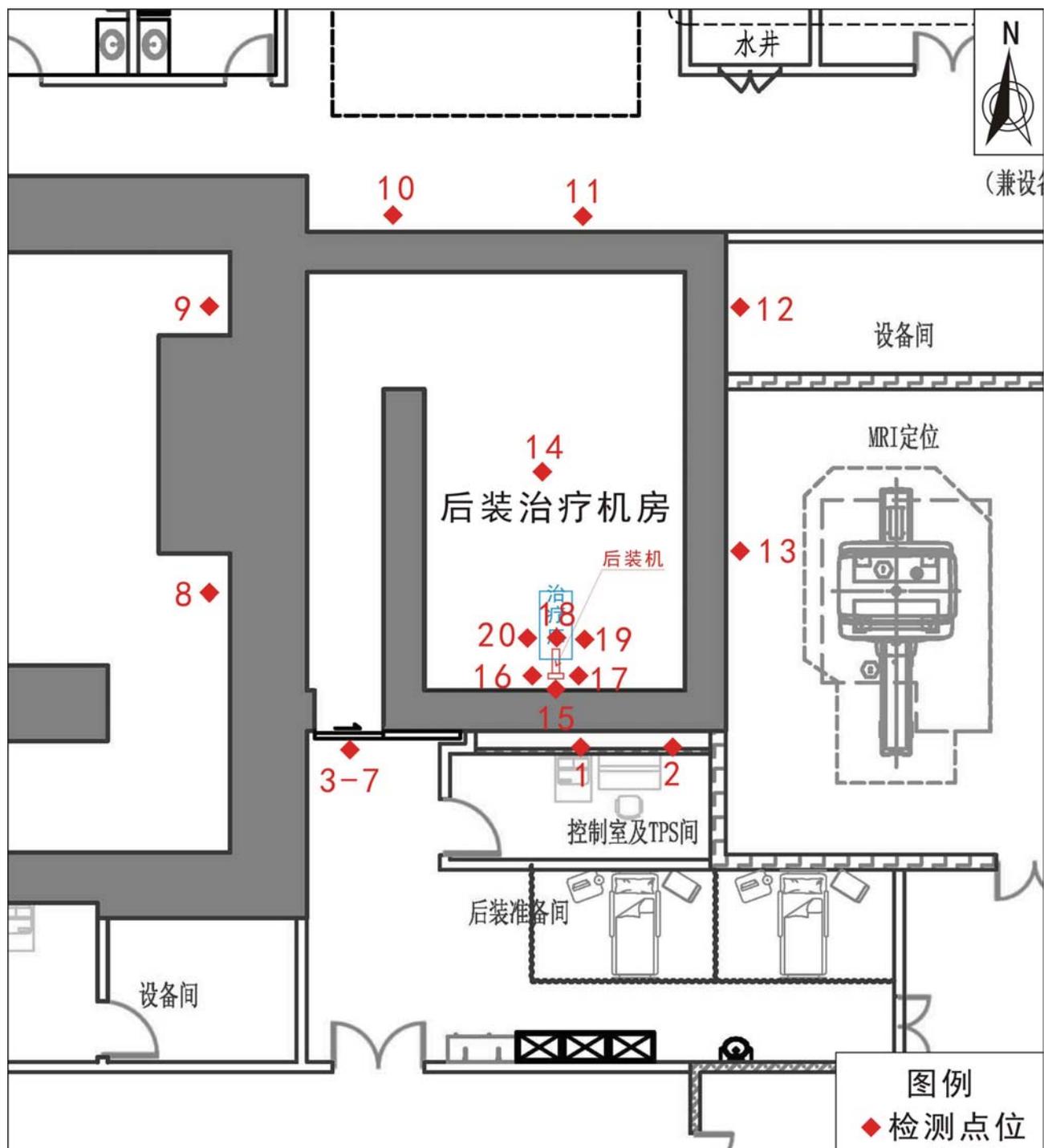


图 1 检测点位示意图

以 下 空 白



湖北君邦检测技术有限公司

检 测 报 告

(2025)环监(辐)字第(113)号



项目名称: 孝感市中心医院(东城院区)新增 DSA 及 ERCP
利用项目(1台 DSA 部分)

委托单位: 湖北君邦环境技术有限责任公司

检测类别: 委托检测

报告日期: 二〇二五年九月十九日

(检测单位检测报告专用章盖章处)



说 明

1. 本报告无检测报告专用章、章、骑缝章无效。
2. 本报告涂改无效，报告缺页无效。
3. 本公司仅对加盖本公司检测报告专用章的完整检测报告原件负责。
4. 本报告中无报告编制人、审核人、签发人签字无效。
5. 自送样品的委托监测，其结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对监测所代表的环境条件和空间状况负责。
6. 未经本公司批准，任何单位或个人不得部分复制报告，全部复制除外；复制报告未重新加盖本公司检测报告专用章无效。
7. 若对本报告结果持有异议，请于收到报告之日起一个月内向本单位提出书面意见，逾期不予受理。

单位名称：湖北君邦检测技术有限公司

地 址：武汉市硚口区古田二路海尔国际广场 8 号楼 15F

电 话：027-65681126

传 真：027-65681126

电子邮件：gimbol@sribs.com

邮政编码：430000

工程名称	孝感市中心医院(东城院区)新增 DSA 及 ERCP 利用项目(1 台 DSA 部分)		
委托单位名称	湖北君邦环境技术有限责任公司		
委托单位地址	武汉市硚口区古田二路海尔国际广场 8 号楼 15F		
委托日期	2025 年 9 月 14 日	检测日期	2025 年 9 月 15 日
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
检测项目	X- γ 辐射空气吸收剂量率		
检测地点	孝感市东城区守信路以东、横三路以南(槐荫大道 336 号)		
检测所依据的技术文件名称及代号	(1) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021) (2) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)		
检测结论	经现场检测,孝感市中心医院(东城院区)新增 DSA 及 ERCP 利用项目 DSA 机房 2 在摄影时周边测量值在 $0.052\pm 0.007\sim 0.077\pm 0.011\mu\text{Sv/h}$ 之间,透视时术者位经过铅防护服(0.5mmPb)及自带铅悬挂防护屏(0.5mmPb)的屏蔽后,测量值为 $116.868\pm 1.646\mu\text{Sv/h}$ 。		

编制人 周申 审核人 孙勇 签发人 杨若秋

编制日期 2025.9.17 审核日期 2025.9.19 签发日期 2025.9.19

检测所用主要仪器设备名称、型号规格、编号及检定日期	环境监测用 X、 γ 辐射吸收剂量率仪, 仪器型号 JB5000, 编号: 245021, 检定有效期: 2025 年 3 月 6 日-2026 年 3 月 5 日
主要检测仪器技术指标	测量范围: 0.01 μ Sv/h-10mSv/h 能量阈: 20KeV 能量响应: 不超过-23%~43% 相对固有误差: 不超过-15%~22%
检测期间环境条件	检测时间: 2025 年 9 月 15 日 天气情况: 晴 温 度: 31.2 $^{\circ}$ C 相对湿度: 68.1%
质量保证与控制措施	(1) 本次检测人员均持有相关检测项目上岗资格证书; (2) 本次检测工作涉及的设备均在校准/检定有效期内, 且所使用仪器在检测过程中运行正常; (3) 本次检测活动所涉及的方法标准、技术规范均为现行有效; (4) 本检测报告实行三级审核
备注	检测结果已扣除仪器的宇宙射线响应值 (宇宙射线响应值为 0.010 \pm 0.001 μ Gy/h)

表 1 DSA 机房 2 周边 X-γ辐射空气吸收剂量率一览表

序号	检测地点	X-γ辐射空气吸收剂量率测量值±标准差 (μSv/h)	检测工况
1	操作位	0.077 ± 0.011	设备型号：Artis Zee Ceiling 摄影工作电压：90kV 摄影工作电流：345mA
2	观察窗	0.074 ± 0.008	
3	线缆洞外 30cm	0.082 ± 0.010	
4	西侧墙体外 30cm 处	0.067 ± 0.007	
5	医护门左缝 30cm 处	0.055 ± 0.004	
6	医护门右缝 30cm 处	0.053 ± 0.011	
7	医护门上缝 30cm 处	0.059 ± 0.010	
8	医护门下缝 30cm 处	0.060 ± 0.008	
9	医护门中间 30cm 处	0.052 ± 0.007	
10	患者门右缝 30cm 处	0.064 ± 0.005	
11	患者门上缝 30cm 处	0.070 ± 0.008	
12	患者门下缝 30cm 处	0.068 ± 0.007	
13	患者门左缝 30cm 处	0.064 ± 0.007	
14	患者门中间 30cm 处	0.068 ± 0.004	
15	南侧墙体外 30cm 处	0.063 ± 0.004	
16	东侧墙体外 30cm 处	0.066 ± 0.005	
17	东北侧墙体外 30cm 处 (缓冲间)	0.066 ± 0.004	
18	污物门右缝 30cm 处	0.064 ± 0.004	
19	污物门上缝 30cm 处	0.065 ± 0.007	
20	污物门下缝 30cm 处	0.065 ± 0.004	
21	污物门左缝 30cm 处	0.064 ± 0.005	
22	污物门中间 30cm 处	0.068 ± 0.004	
23	北侧墙体外 30cm 处	0.065 ± 0.006	
24	西北侧墙体外 30cm 处 (设备间)	0.067 ± 0.006	
25	楼上距地面 100cm 处	0.073 ± 0.008	
26	楼下距地面 1.7m 处	0.065 ± 0.015	
27	手术室术者位 (铅防护服 (0.5mmPb) 及铅悬挂防护屏 (0.5mmPb) 的屏蔽后数据)	116.868 ± 1.646	透视工作电压：102kV 透视工作电流：20mA



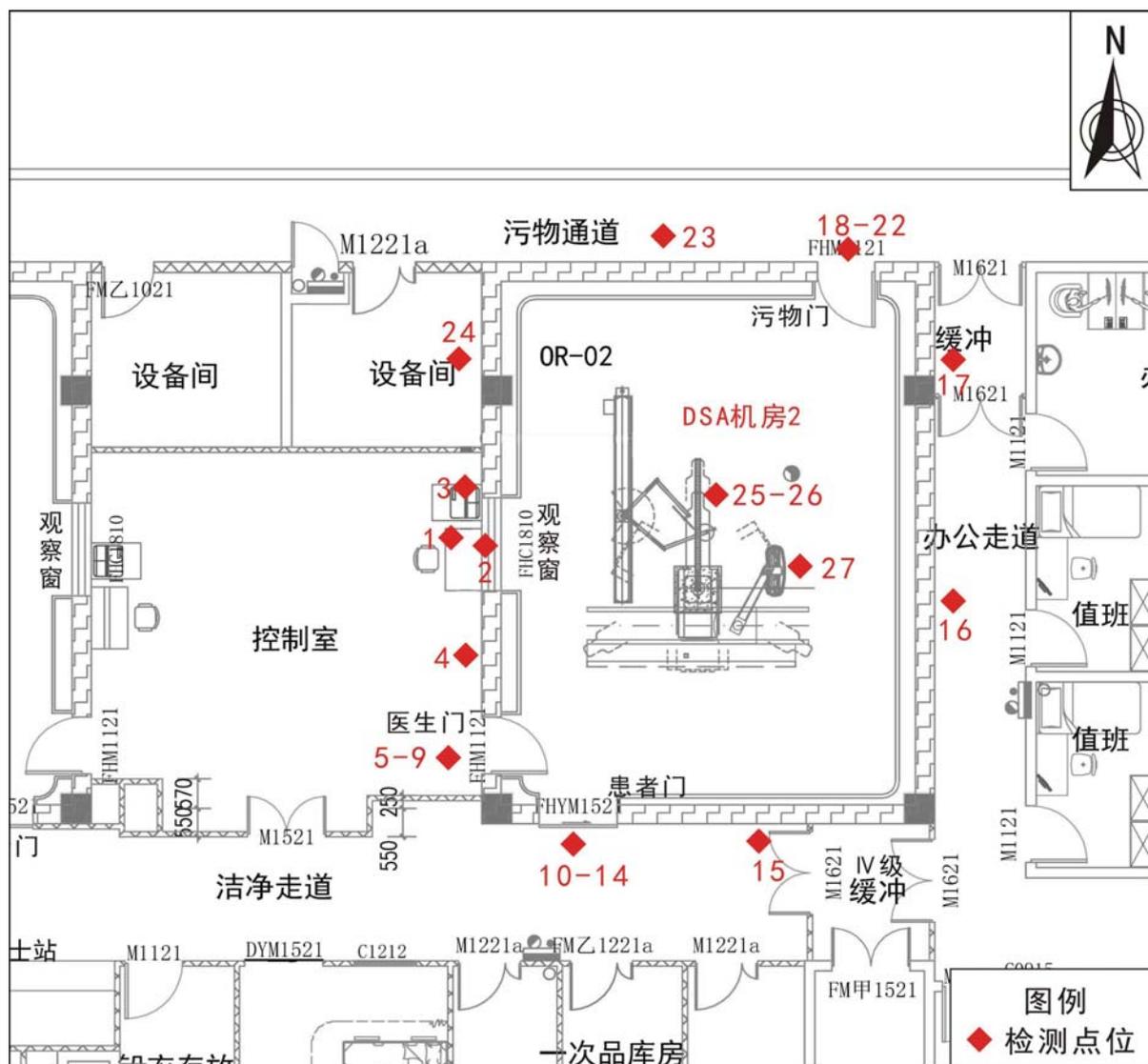


图 1 检测点位示意图

以下空白



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 221703100044

名称: 湖北君邦检测技术有限公司

地址: 武汉市硚口区古田二路海尔国际广场8号楼15F

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律責任由湖北君邦检测技术有限公司承担。

许可使用标志



221703100044

发证日期: 2022年01月21日

有效期至: 2028年01月20日

发证机关: 湖北省市场监督管理局



请在有效期届满前3个月提出复查申请,不再另行通知。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

检验检测机构 资质认定证书附表



221703100044

机构名称：湖北君邦检测技术有限公司

发证日期：2022年01月21日

有效期至：2028年01月20日

发证机关：湖北省市场监督管理局



国家认证认可监督管理委员会制

注意事项

1. 本附表分两部分，第一部分是经资质认定部门批准的授权签字人及其授权签字范围，第二部分是经资质认定部门批准检验检测的能力范围。
2. 取得资质认定证书的检验检测机构，向社会出具具有证明作用的数据和结果时，必须在本附表所限定的检验检测的能力范围内出具检验检测报告或证书，并在报告或者书中正确使用CMA标志。
3. 本附表无批准部门骑缝章无效。
4. 本附表页码必须连续编号，每页右上方注明：第X页共X页。



湖北君邦检测技术有限公司：

根据《检验检测机构资质认定评审准则》要求及资质认定的相关规定，经考核杨春玲等2名同志（名单见下表）具备授权签字人能力，可在资质认定证书有效期内及签字领域范围内签发检验检测报告。授权签字人要认真履行职责，严格遵守有关规定。

授权签字人签字领域确认表					
序号	姓名	职务/职称	授权签字领域	确认时间	备注
1	杨春玲	质量负责人/高级工程师	电离辐射、噪声检测报告	2022年01月21日	无
2	王思思	技术负责人/高级工程师	电磁辐射、噪声检测报告	2022年01月21日	无
以下空白					



批准湖北君邦检测技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：221703100044 有效期：2022年01月21日至2028年01月20日

地址：武汉市硚口区古田二路海尔国际广场8号楼15F

序号	类别(产品/项目/参数)	序号	名称	依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
场所1	武汉市硚口区古田二路海尔国际广场8号楼15层3号	/	/	/	/	/
1	电离辐射	1.1	X射线	《辐射环境监测技术规范》HJ/61-2021	/	/
1	电离辐射	1.2	γ射线	《辐射环境监测技术规范》HJ/61-2021	/	/
1	电离辐射	1.2	γ射线	《环境γ辐射剂量率测定技术规范》HJ1157-2021	/	/
1	电离辐射	1.3	α、β表面污染	《表面污染测定(第1部分):β发射体(Eβmax>0.15MeV)和α发射体》GB/T14056.1-2008	/	/
1	电离辐射	1.4	中子	《辐射防护仪器中子周围剂量当量(率)仪》(GB/T14318-2019)	/	/
2	电磁辐射	2.1	工频电场	《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996	/	/
2	电磁辐射	2.1	工频电场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)HJ681-2013	/	/
2	电磁辐射	2.2	工频磁场	《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996	/	/
2	电磁辐射	2.2	工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)HJ681-2013	/	/
2	电磁辐射	2.3	电场强度	《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996	/	/
2	电磁辐射	2.3	电场强度	《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》HJ972-2018	/	/
2	电磁辐射	2.3	电场强度	《5G移动通信基站电磁辐射环境监测方法》(试行)HJ1151-2020	/	/
2	电磁辐射	2.4	功率密度	《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996	/	/
2	电磁辐射	2.4	功率密度	《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》HJ972-2018	/	/
2	电磁辐射	2.4	功率密度	《5G移动通信基站电磁辐射环境监测方法》(试行)HJ1151-2020	/	/
3	噪声	3.1	噪声	《声环境质量标准》GB3096-2008	/	/
3	噪声	3.1	噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008	/	/
3	噪声	3.1	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011	/	/
3	噪声	3.1	噪声	《社会生活环境噪声排放标准》GB22337-2008	/	/
以下空白						

以下空白

行政许可专用章
(2)

上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心 检定证书

Verification Certificate

证书编号: 2025H21-20-5782975001

Certificate No.



送检单位

Applicant

湖北君邦检测技术有限公司

计量器具名称

Name of Instrument

环境监测用X、γ辐射空气比释动能率仪

型号/规格

Type / Specification

JB5000

出厂编号

Serial No.

245021

制造单位

Manufacturer

上海精博工贸有限公司

检定依据

Verification Regulation

JJG 521-2006 《环境监测用X、γ辐射空气比释动能(吸收剂量)率仪检定规程》

检定结论

Conclusion

合格



批准人

Approved by

忻智炜



核验员

Checked by

孙训



检定员

Verified by

胡崇庆



检定日期

Date for Verification

2025

年

03

月

06

日

有效期至

Valid until

2026

年

03

月

05

日



计量检定机构授权证书号: (国)法计(2022)01019号/01039号

Authorization Certificate No.

电话: 021-38839800

Telephone

地址: 上海市张衡路 1500 号(总部)

Address: No.1500 Zhangheng Road, Shanghai (headquarter)

邮编: 201203

Post Code

传真: 021-50798390

Fax

网址: www.simt.com.cn

Web site



本次检定所使用的计量(基)标准:

Measurement standards used in this verification

名称 Name	测量范围 Measurement Range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号 Certificate No.	有效期限 Due date
X、γ射线空气比释动能(防护水平)标准装置	($1 \times 10^{-6} \sim 1$) Gy/h	$U_{rel}=4.2\% (k=2)$	[1989]国量标 沪证字第088号	2028-11-05

本次检定所使用的主要计量器具:

Measuring instrument used in this verification

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号/ 有效期限 Certificate No./Due date
防护水平电离室剂量计(γ)	T10022+3200 2	000459+000 565	1×10^{-6} Gy/h~ 1×10^{-1} Gy/h	$U_{rel}(\gamma)=3.2\% (k=2)$	DLjl2024-03054/ 2025-03-21
防护水平电离室剂量计(X)	T10022+3200 2	000459+000 565	1×10^{-6} Gy/h~ 1×10^{-1} Gy/h	$U_{rel}(X)=2.6\% (k=2)$	DLjl2024-03054/ 2025-03-21
/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准。

The value of a quantity of measurement standard used in this verification is traced to those of the national primary standards in the P.R. China.

检定地点及环境条件:

Location and environmental condition for the verification

地点: 张衡路1500号电离辐射楼103室

Location

温度: 20°C

Ambient temperature

湿度: 60%RH

Humidity

其他: 气压: 102.5 kPa

Others

备注: /

Note:

本证书提供的结果仅对本次被检的器具有效。未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。

The data are valid only for the instrument(s).

Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT

检定证书续页专用

Continued page of verification certificate

第 2 页 共 3 页

Page of total pages

检定结果/说明:

Results of verification and additional explanation

1. 相对固有误差 I (%): -9.4 【使用 ^{137}Cs γ 辐射源】

2. 重复性(%): 0.7

3. 剂量响应【使用 ^{137}Cs γ 辐射源】

空气比释动能率 mGy/h	0.13	0.05	0.01	0.002
校准因子 C_f	0.97	1.02	1.06	1.10
相对误差(%)	2.7	-1.8	-5.5	-9.4

4. 能量响应

空气比释动能率 mGy/h	0.05				
X管电压 kV	60	80	100	150	200
校准因子 C_f	1.14	0.81	0.84	1.26	1.24
能量响应 R'_E	0.89	1.25	1.21	0.81	0.82

$$\text{校准因子 } C_f = \frac{\text{空气比释动能率 } K_a \text{ 参考值}}{\text{仪器示值}}$$

校准因子 C_f 测量值的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}}=6.5\%$ ($k=2$)。

注1: 规程技术要求

性能	技术要求
相对固有误差	不超过 $\pm 15\%$
重复性	30%
能量响应和角度响应	变化极限不超过 $\pm 30\%$

注2: $R'_E=R_E/R_{Cs}$, $R_E=1/C_f$, 即 R'_E 为每种能量 E 的响应 R_E 对 ^{137}Cs γ 参考辐射的响应 R_{Cs} 归一后的响应值。

注3: 如果任一检定点的相对误差 I 不超过 $\pm 25\%$, 且任何两个 I 值之差都不大于30%则认为仪器的相对固有误差满足技术要求。

检定结果内容结束

湖北省生态环境厅

鄂环审〔2022〕65号

省生态环境厅关于孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目环境影响报告表的批复

孝感市中心医院：

你院《关于申请报批孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目环境影响报告表的请示》和《孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目环境影响报告表》(以下简称报告表,项目代码:2111-420950-04-03-761624)相关材料已收悉。经研究,对《报告表》批复如下:

一、项目的主要建设内容为:

项目位于孝感市东城区守信路以东、横三路以南的东城院区,医院拟在东城院区医疗综合楼地下二层建设放疗科,拟新购4台医用直线加速器、1台后装机(使用1枚初始活度为 $3.7\text{E}+11\text{Bq}$ 的医用III类放射源 ^{192}Ir)及配套使用的1台模拟定位CT。本项目辐射活动的种类和范围为使用III类放射源,使用II、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》的结论及提出的环境保护措施。

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）加强放射源及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五年内建设有效。

六、请孝感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、孝感市生态环境局、湖北君邦环境技术有限责任公司。

孝感市生态环境局

孝环函〔2025〕72号

孝感市生态环境局关于 孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目环境影响报告表的批复

孝感市中心医院：

你医院报送的《孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目环境影响报告表》审批申请已收悉。经研究，现对《孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）批复如下：

一、项目位于孝感市东城区守信路以东、横三路以南孝感市中心医院东城院区医疗综合楼三楼，建设性质属于新建。建设内容为：建设一间 ERCP 机房及其配套用房和两间 DSA 机房及其配套用房，使用 1 台 ERCP 和 2 台 DSA 开展放射诊治工作。项目辐射工作种类和范围为：使用 II 类射线装置。建设项目总投资 1400 万元，其中环保投资 150 万元。项目符合国家产业政策及相关规划，在严格落实《报告表》提出的各项环保措施和管理要求的前提下，我局原则同意该项目按照拟定建设规模和内容进行建设。

二、在项目建设和运营管理中，你单位应逐项落实《报告

表》中提出的各项环保要求，并着重做好以下工作：

（一）进一步明确辐射管理机构和职责，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程和辐射事故应急方案，并严格实施。

（二）加强辐射安全和防护知识培训，从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护知识及相关法律法规的培训和考核。应配备相应的防护用品和监测仪器并自主开展辐射环境检测。操作人员必须持证上岗，佩戴个人剂量计，建立个人剂量档案和职业健康档案。

（三）加强射线装置的安全监管，严格执行各项管理制度、操作规程和监测计划，定期检查各种安全防护设施设备，确保其正常运行。并按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，申请取得辐射安全许可证。

（四）DSA 及 ERCP 手术过程中产生一般医疗废弃物，须暂存在污物暂存间，密封包装后运往医院危废暂存间，最终由有对应处理资质的单位处理。

（五）你单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，项目竣工后，应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，其主体工程不得投入生产或者使用。

（六）应于每年 1 月 31 日前编写辐射安全和防护状况年度

评估报告。

三、项目涉及产业政策、自然资源与规划、安全生产、卫生防护等方面的内容，以相应主管部门批复意见为准。

四、环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。建设项目的环境影响评价文件自批准之日起超过5年方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

五、孝感市生态环境保护综合执法支队负责该项目日常环境监督管理工作。

六、请你单位收到本项目批复10日内，向孝感市生态环境保护综合执法支队、核与辐射环境监管科报送项目《报告表》及批复文件，自觉接受日常环境监管。


孝感市生态环境局
2025年7月18日

主题词：DSA 及 ERCP 环评 批复

抄送：孝感市生态环境保护综合执法支队，核与辐射环境监管科，湖北君邦环境技术服务有限责任公司

孝感市生态环境局

2025 年 7 月 18 日印发

孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分） 竣工环境保护验收意见

孝感市中心医院于 2025 年 10 月 16 日组织召开了《孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）竣工环境保护验收监测报告表》的验收会，参加会议的有湖北君邦环境技术有限责任公司（验收调查单位）及应邀出席的专家，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验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，验收组成员进行了现场踏勘，听取了项目验收调查单位关于项目环境保护措施执行情况的汇报，经验收组成员认真讨论，形成意见如下：

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孝感市守信路以东、横三路以南，根据现场调查，本次验收包括：医院在医疗综合楼地下二层放疗科建设 1 间后装治疗机房及配套用房，使用 1 台后装机（使用 1 枚 Ir-192，放射源活度为 $3.7E+11Bq$ ）；在医疗综合楼三楼建设一间 DSA 机房（环评阶段名称为 DSA 机房 2，验收阶段名称为 2 号介入中心手术室（OR-02），以下全文简称“DSA 机房 2”）及其配套用房，使用 1 台 DSA。辐射工作的种类和范围为使用 III 类放射源；使用 II 类射线装置。

（2）建设过程及环保审批情况

孝感市中心医院于 2021 年委托湖北君邦环境技术有限责任公司对孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目开展环境影响评价，并编制了《孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目环境影响报告表》，该项目于 2022 年 4 月通过了湖北省生态环境厅的审批，文号为鄂环审（2022）65 号，该项目采用分批建设方式，2024 年一间医用直线加速器机房（1 号治疗室）及其配套用房（使用 1 台 TrueBeam 型医用直线加速器，最大 X 射线能量为 10MV）和模拟定位机房及配套用房建设完成，已完成验收备案工作；2025

年9月后装治疗机房设备安装完成，场所竣工，并进入调试期；其余3台直线加速器机房未建设完成，该项目从立项至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等。

孝感市中心医院于2024年委托湖北君邦环境技术有限责任公司对孝感市中心医院（东城院区）新增DSA及ERCP利用项目开展环境影响评价，并编制了《孝感市中心医院（东城院区）新增DSA及ERCP利用项目环境影响报告表》，该项目于2025年7月通过了孝感市生态环境局的审批，文号为孝环函〔2025〕72号，该项目采用分批建设方式，2025年9月DSA机房2及其配套用房（使用1台Artis Zee Ceiling型DSA）建设完成，并进入调试期，其余1台DSA和ERCP机房未建设完成，该项目从立项至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等。

（3）投资情况

本项目实际总投资概算为3500万，环保投资概算为250万。

（4）验收范围

经现场调查及收集有关资料文件可知，本次验收项目建设内容验收阶段与环评阶段的建设地点、性质保持一致，验收时规模为使用1台后装治疗机（使用1枚Ir-192，活度为 $3.7 \times 10^{11} \text{Bq}$ ）和1台DSA，其他未建设完成项目建设内容，另行开展验收工作。

二、工程变动情况

经现场调查及收集有关资料文件可知，建设单位对孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目与孝感市中心医院（东城院区）新增DSA及ERCP利用项目进行分批建设，分批投入使用；孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目中的后装机部分与孝感市中心医院（东城院区）新增DSA及ERCP利用项目中的DSA机房2部分。同时竣工，同时调试。

目前孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目有1台医用直线加速器及1台模拟定位CT机使用场所建设完成，已于2024年8月履行了竣工环境保护验收手续，完成了验收登记备案，已投入运行；后装机使用场所于2025年9月建设完成，后装机完成安装并进行了调试，已满足验收条件；其余3台医用直线加速器未安装，使用场所未建设完成，待建设完成，满足验收条件后另行开展验收工作；孝感市中心医院（东城院区）新增DSA及ERCP利

用项目中的 DSA 机房 2（2 号介入中心手术室）已建设完成，DSA 后装机完成安装并进行了调试，已满足验收条件，其余 1 台 DSA 和 1 台 ERCP 未安装，使用场所未建设完成，待建设完成，满足验收条件后另行开展验收工作。

本次验收内容的验收与环评阶段对比的建设地点、性质、环境保护措施保持一致。

三、环境保护设施建设情况

本项目后装治疗机主要用于放射治疗，主要污染物为 γ 射线；DSA 主要用于放射诊治，主要污染物为 X 射线；因此本次验收的主要验收因子为 X- γ 辐射空气吸收剂量率。

建设单位执行了建设项目环境影响评价制度，落实了环评批复和环评报告表规定的各项污染防治措施。本项目采取的环保措施能达到环保要求。

采取的主要环境保护措施如下：

（1）建设单位严格按照辐射工作场所设计要求和环保要求进行建设，并执行已制定的各项辐射安全管理制度，使该辐射工作场所验收监测结果满足相关标准要求。

（2）本项目辐射工作人员均参加了核技术利用辐射安全与防护考核，并通过了考核。同时为辐射工作人员配备个人剂量计，建立个人剂量监测和体检档案。

（3）为辐射工作人员配备了符合要求的个人防护用品和辐射防护设施。

四、辐射环境监测情况

（一）验收监测结果如下：

孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）在正常工况下：

（1）开机出束时，医疗综合楼地下二层后装治疗机房周边 X- γ 辐射空气吸收剂量率测量值在 $0.073\sim 0.095\mu\text{Sv/h}$ 之间；关机回源时，后装治疗机周边 X- γ 辐射空气吸收剂量率测量值在 $0.365\sim 16.179\mu\text{Sv/h}$ 之间。满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“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在人员居留因子 $T > 1/2$ 的场所不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所不大于 $10\mu\text{Sv/h}$ ”、《放射治疗放射防护要

求》(GBZ 121-2020)中“在人员居留因子 $T > 1/2$ 的场所,关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$; 人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所:关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 $10 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求,满足《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 201.3-2014)中“人员居留因子 $T \geq 1/2$ 的场所,关注点最高剂量率参考控制水平 $\leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$; 人员居留因子 $T < 1/2$ 的场所,关注点最高剂量率参考控制水平 $\leq 10 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

(2) 医疗综合楼地上三楼 DSA 机房 2 在摄影时周边测量值在 $0.052 \sim 0.077 \mu\text{Sv/h}$ 之间,透视时术者位经过铅防护服 (0.5mmPb) 及自带铅悬挂防护屏 (0.5mmPb) 的屏蔽后,测量值为 $116.868 \mu\text{Sv/h}$ 。透视时功率小于摄影状态,因此机房周边 X- γ 辐射空气吸收剂量率满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)中“具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时,周围剂量当量率应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”以及“具有短时、高剂量率曝光的摄影程序(如 DR、CR、屏片摄影)机房外的周围剂量当量率应不大于 $25 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求,同时满足环境影响报告及其审批部门审批决定中的要求和本次验收执行标准。

根据剂量估算结果,孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目(后装机部分)及孝感市中心医院(东城院区)新增 DSA 及 ERCP 利用项目(1台 DSA 部分)在正常工况时,辐射工作人员及周边活动的公众人员年有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的辐射工作人员连续五年有效剂量平均限值 20mSv 和公众人员年有效剂量限值 1mSv 的要求,同时满足《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198—2021)中“一般情况下,从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5mSv/a ,公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a ”的要求。DSA 操作人员满足本项目辐射工作人员剂量约束值 5mSv/a 及公众成员剂量约束值 0.1mSv/a 的要求。

(二) 根据验收监测结果可看出本项目各机房的屏蔽设计和防护措施满足符合屏蔽防护的要求。

五、验收结论

按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》提出的相关要求,验收组认为孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目(后装机部分)及孝感市中心医院(东城院区)新增 DSA 及 ERCP 利用项目(1台 DSA 部分)满

足环境影响评价文件及其批复提出的环保要求，同意该项目竣工环境保护验收合格。

六、后续要求

针对本项目投入运行后需重点关注的内容，验收组提出如下工作要求：

- 1.及时更新填报全国核技术利用辐射安全申报系统；
- 2.按要求提交辐射安全年度评估报告。

七、验收人员信息

验收组成员签字，见附表名单

2025年10月16日

关于孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）竣工验收工作其他需要说明的事项

根据孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目（1 台 DSA 部分）验收过程中的内容进行了记载，主要内容包括环境保护设施设计、施工和验收过程简况，环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的，除环境保护设施外的其他环境保护措施的落实情况，以及整改工作情况等，现将具体内容列举如下：

1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况

1.1 设计简况

建设项目把环境保护设施纳入了初步设计，环境保护设施的设计符合环境保护设计规范的要求，编制了环境保护制度，落实了辐射防护措施以及环境保护设施投资概算。

1.2 施工简况

建设项目已将环境保护设施纳入了施工合同，环境保护设施的建设进度和资金均得到了保证，项目建设过程中实施了环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

1.3 验收过程简况

《孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目环境影响报告表》于 2022 年 4 月取得湖北省生态环境厅的批复，文号为鄂环审〔2022〕65 号，该项目采用分批建设方式，2024 年一间医用直线加速器机房（1 号治疗室）及其配套用房（使用 1 台 TrueBeam 型医用直线加速器，最大 X 射线能量为 10MV）和模拟定位机房及配套用房建设完成，已完成验收备案工作；2025 年 9 月后装治疗机房设备安装完成，场所竣工，并进入调试期；其余 3 台直线加速器机房未建设完成。于 2025 年 9 月委托湖北君邦环境技术有限责任公司开展项目竣工环境保护验收工作。

《孝感市中心医院（东城院区）新增 DSA 及 ERCP 利用项目环境影响报告表》于 2025 年 7 月取得孝感市生态环境局的批复，文号为孝环函〔2025〕72 号，该项目采用分批建设方式，2025 年 9 月 DSA 机房 2 及其配套用房（使用 1 台 Artis Zee Ceiling 型 DSA）建设完成，并进入调试期，其余 1 台 DSA 和 ERCP 机房未建设完成。于 2025 年 9 月委托湖北君邦环境技术有限责任公司开展项目竣工环境保护验收工作。

湖北君邦环境技术有限责任公司是经中国人民解放军总后勤部批准，于2003年由原中国人民解放军总后节能环保中心改制设立。公司始创于1979年，公司内设环境影响评价、建设项目竣工环境保护验收调查、安全评价、环境工程治理、环保监测、节能监测、环保节能产品开发与推广等研究室和ISO14000环境管理体系咨询中心。

根据委托，湖北君邦检测技术有限公司于2025年9月15日对孝感市中心医院新增医用直线加速器及后装机核技术利用项目（后装机部分）及孝感市中心医院（东城院区）新增DSA及ERCP利用项目（1台DSA部分）辐射工作场所进行了X-γ辐射空气吸收剂量率监测，并于2025年10月16日成立验收组，并召专家开评审会，通过现场踏勘、检查资料、专家评审等方式提出了专家意见和验收组意见，本项目竣工环境保护验收合格，可正式投入使用。

1.4 公众反馈意见及处理情况

本项目在设计、施工和验收期间未收到过公众的投诉。

2 其他环境保护措施的落实情况

2.1 制度措施落实情况

(1) 环保组织机构及规章制度

本单位按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环保总局令 第 31 号，2021 年修订）和《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 18 号）的相关规定，已成立辐射安全（放射防护）管理领导小组，制定了辐射事故应急预案、操作规程等其他辐射管理制度，建立了辐射环保组织机构，辐射防护领导机构人员分工明确，建立的辐射管理制度如下：

序号	管理制度	主要内容
1	《关于调整辐射安全(放射防护)管理领导小组的通知》	成立了辐射安全（放射防护）管理领导小组，主要领导人的职责分工明确。
2	《DSA 操作规程》《后装治疗机操作规程》	明确了 DSA 或后装治疗机的使用流程、制度。
3	《岗位职责》	制定和明确了辐射工作人员的岗位职责，明确辐射管理人员和领导小组的岗位职责。
4	《辐射安全与防护管理制度》	辐射安全纲领性文件，明确辐射防护和安全的具体要求规程。
5	《放射装置定期检查与维护制度》	日常及定期维护提出了相关的规定要求，同时要求设备检修时应有相关维修修护记录。
6	《辐射环境监测方案》	需具体明确辐射场所监测计划方案及相

		关记录档案要求
7	《辐射工作人员培训计划》	应核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格后方可上岗。
8	《个人剂量监测管理制度》《放射工作人员职业健康管理制 度》	对个人剂量监测提出了管理要求，并提出了相应的监测计划，建立个人剂量档案。
9	《辐射事故应急预案》	明确了事故发生时处理措施及报告制度，并列出上报机构联系电话。

(2) 环境风险防范措施

已经制定了相应的辐射事故应急预案，项目已经完成了环评影响评价工作，并取得了取得湖北省生态环境厅的批复，文号为鄂环审〔2022〕65号，取得孝感市生态环境局的批复，文号为孝环函〔2025〕72号；本单位应加强辐射事故的应急演练，防患于未然。

(3) 环境监测计划

本项目已按照环境影响报告表及其审批部门审批要求制定了环境监测计划，进行了验收监测，验收监测结果达标，对医院的辐射工作场所，医院每年委托有资质单位进行辐射环境的年度监测，同时医院的辐射工作人员进行了日常监测，建了的相应的监测台账，并于每年1月31日前向当地环境主管部门提交了年度评估报告。

2.2 配套措施落实情况

(1) 区域削减及淘汰落后产能

本项目不涉及区域内削减污染物总量措施和淘汰落后产能的措施，无需说明。

(2) 防护距离控制及居民搬迁

本项目通过对后装机及 DSA 的辐射工作场所进行监督区和控制区的划分，明确了辐射工作人员及周边其他工作人员的活动区域，规范管理，环境影响报告表及其审批部门审批决定中不涉及居民搬迁、责任主体等要求，无需说明。

2.3 其他措施落实情况

本项目不涉及林地补偿、珍稀动植物保护、区域环境整治、相关外围工程建设情况等，无需说明。

3 整改工作情况

根据验收意见，建设项目竣工验收合格，各项环保措施已落实到位，无需整改。

孝感市中心医院

2025年10月16日