

苏州永鼎医院有限公司  
改扩建放射诊疗项目竣工环境  
(1台陀螺刀分期验收)  
保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2022）第050号

建设单位： 苏州永鼎医院有限公司

编制单位： 南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二二年十二月

建设单位：苏州永鼎医院有限公司

法人代表（签字）：任爱

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

法人代表（签字）：王爱强

项目负责人：

填表人：

建设单位（盖章）：苏州永鼎医院有限公司

电话：

传真：

邮编：215200

地址：江苏省苏州市吴江区高新路1388号

编制单位（盖章）：南京瑞森辐射技术有限公司

电话：025-86633196

传真：

邮编：210003

地址：南京市鼓楼区建宁路61号中央金地广场1幢1317室

## 目 录

表一 建设项目基本情况 .....	1
表二 建设项目工程分析 .....	9
表三 辐射安全与防护设施/措施 .....	18
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 .....	34
表五 验收监测质量保证及质量控制 .....	40
表六 验收监测内容 .....	42
表七 验收监测期间生产工况 .....	43
表八 验收监测结论 .....	48
附件1：项目委托书 .....	49
附件2：项目环境影响报告表主要内容 .....	49
附件3：项目环境影响报告表批复文件 .....	49
附件4：辐射安全许可证正副本复印件 .....	49
附件5：辐射安全管理机构及制度 .....	49
附件6：辐射工作人员培训证书及体检报告 .....	49
附件7：个人剂量委托合同 .....	49
附件8：放射源转让审批表及废旧放射源回收协议 .....	49
附件9：本项目其他相关信息 .....	49
附件10：竣工环保验收监测报告 .....	49
附件11：验收监测单位CMA资质证书.....	49
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表 .....	49

表一 建设项目基本情况

建设项目名称	苏州永鼎医院有限公司改扩建放射诊疗项目竣工环境（1台陀螺刀分期验收）保护验收				
建设单位名称	苏州永鼎医院有限公司 (统一社会信用代码: 913205093021022649)				
建设项目性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役				
建设地点	江苏省苏州市吴江区高新路1388号				
源项	放射源（类别）	非密封放射性物质（场所等级）	射线装置（类别）	退役项目	
	I类	/	/	/	
建设项目环评批复时间	2022年6月24日	开工建设时间	2022年7月		
取得辐射安全许可证时间	2022年8月11日	项目投入运行时间	2022年10月		
退役污染治理完成时间	/	验收现场监测时间	2022年10月8日		
环评报告表审批部门	江苏省生态环境厅	环评报告表编制单位	南京瑞森辐射技术有限公司		
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	4000万元	辐射安全与防护设施投资总概算	800万元	比例	20%
实际总概算	2200万元	辐射安全与防护设施实际总概算	200万元	比例	9%
备注：医院综合楼负一层内的放射诊疗项目（2台陀螺刀、2台医用电子直线加速器、1台CT定位机、1台后装机和1台PET/CT）未建设完成，本次仅对医院门诊急诊医技综合楼负一层的陀螺刀治疗项目进行验收。 苏州永鼎医院有限公司改扩建放射诊疗项目包括3台陀螺刀、2台医用电子直线加速器、1台后装机、1台PET/CT和1台CT模拟定位机，本项目竣工环境保护验收只验收1台陀螺刀，实际实际总概算2200万元，少于比投资总概算。					
验收依据	<b>建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度：</b> （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订），2015年1月1日起实施； （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版），2018年12月29日发布施行；				

	<p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，全国人民代表大会常务委员会，2003年10月1日起施行；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修改），国务院令 第682号，2017年10月1日发布施行；</p> <p>(5) 《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，2005年12月1日起施行；2019年修改，国务院令 709号，2019年3月2日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2019年修正本），生态环境部部令 第7号，2019年8月22日起施行；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第18号，2011年5月1日起施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令 第16号，2021年1月1日起施行；</p> <p>(9) 《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》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145号文）；</p> <p>(10) 《放射源分类办法》，（国家环境保护总局公告 2005年 第62号）</p> <p>(11) 《江苏省辐射污染防治条例》，2018年修改，2018年5月1日起实施；</p> <p>(12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日起施行；</p> <p>(13) 《放射工作人员职业健康管理暂行办法》，中华人民共和国卫生部令 第55号，2007年11月1日起施行；</p> <p>(14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》，生态环保部公告[2018]第9号，2018年5月15日印发；</p> <p>(15) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知，环办环评函[2020]第688号，2020年12月13日印发。</p> <p><b>建设项目竣工环境保护验收技术规范：</b></p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p>
--	--

- (2) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；
- (3) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；
- (4) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 1 部分：一般原则》（GBZ/T201.1-2007）；
- (5) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 3 部分： $\gamma$  射线源放射治疗机房》（GBZ/T201.3-2014）；
- (6) 《公共场所集中空调通风系统卫生规范》（WS 394-2012）；
- (7) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2019）；
- (8) 《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）；
- (9) 《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）；
- (10) 《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）。

**建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批文件：**

- (1) 《改扩建放射诊疗项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2022 年 5 月。见附件 2；
- (2) 《关于苏州永鼎医院有限公司改扩建放射诊疗项目环境影响报告表的批复》，江苏省生态环境厅，审批文号：（苏环辐(表)审〔2022〕23 号，2022 年 6 月 24 日。见附件 3。

验收监测 执行标准	<p><b>人员年受照剂量限值：</b></p> <p>（1）人员年有限剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中所规定的职业照射和公众照射剂量限值：</p>	
	<p><b>表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值：</b></p>	
	照射类型	剂量限值
	职业照射	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①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； ②任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。
	公众照射	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②特殊情况下，如果5个连续年的年平均剂量不超过1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到5mSv； ③眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。
<p>（2）根据本项目环评及批复文件确定本项目个人剂量管理目标值，本项目管理目标值见表1-2。</p>		
<p><b>表 1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量管理目标值</b></p>		
项目名称	适用范围	管理目标值
改扩建放射诊疗项目	职业照射有效剂量	5mSv/a
	公众有效剂量	0.1mSv/a
<p><b>辐射管理分区：</b></p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。</p> <p>（1）控制区</p> <p>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值潜在照射的范围。</p> <p>（2）监督区</p> <p>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</p>		

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。

#### 工作场所布局要求：

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）的要求，本项目陀螺刀工作场所布局应遵循下述要求：

##### 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）。

##### 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。



**工作场所放射防护安全要求：**

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）的要求，本项目陀螺刀工作场所放射防护应遵循下述要求：

**6 放射治疗场所辐射安全与防护要求****6.1 屏蔽要求要求**

**6.1.1**放射治疗室屏蔽设计应按照额定最大能量、最大剂量率、最大工作负荷、最大照射野等条件和参数进行计算，同时应充分考虑所有初、次级辐射对治疗室邻近场所中驻留人员的照射。

**6.1.2**放射治疗室屏蔽材料的选择应考虑其结构性能、防护性能，符合最优化要求。使用中子源放射治疗设备、质子/重离子加速器或大于10MV的X射线放射治疗设备，须考虑中子屏蔽。

**6.1.3**管线穿越屏蔽体时应采取不影响其屏蔽效果的方式，并进行屏蔽补偿。应充分考虑防护门与墙的搭接，确保满足屏蔽体外的辐射防护要求。

**6.1.4 剂量控制应符合以下要求：**

a) 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 $H_c$ ：

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（ $\dot{H}_c$ ）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： $\dot{H}_{c,max} \leq 10 \mu\text{Sv/h}$ 。

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  $30\text{cm}$  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）。

表 1-3 本项目关注点环评时的剂量率限值

参考点	$\dot{H}_c$ ( $\mu\text{Sv/h}$ )
东墙外	10
南墙外	2.5
西墙外	0.625
北墙外	10
顶部	2.5
迷路外墙	2.5
迷路入口防护门	2.5

### 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：

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

	<p>备应设有断电自动回源措施；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p><b>安全管理要求及环评要求：</b></p> <p>《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。</p>
--	--

表二 建设项目工程分析

## 项目建设内容:

为了更好地为患者服务，提高医院的医疗质量，苏州永鼎医院有限公司环评规划：医院在现有的门急诊医技综合楼负一层改扩建1座GMX-I型陀螺螺旋式 $^{60}\text{Co}$ 立体定向放射治疗系统（以下简称“陀螺刀”）机房，并配备1台陀螺刀（含22枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源，属Ⅰ类集聚源）用于肿瘤的放射治疗；将院区东部高压氧舱等业务用房改建为综合楼，在综合楼负一层新建2座医用电子直线加速器机房，并配备2台医用电子直线加速器（型号均为医科达Infinity，X射线能量均为6、10MV，属Ⅱ类射线装置）；新建2座陀螺刀机房，并配备2台陀螺刀（型号均为GMX-I型，内均含22枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源，属Ⅰ类集聚源）；新建1座后装治疗机房，并配备1台后装治疗机（内含1枚 $^{192}\text{Ir}$ 放射源，单枚最大装源活度为 $3.70\times 10^{11}\text{Bq}$ ，为Ⅲ类放射源）用于肿瘤的放射治疗；于综合楼负一层核医学科新建1处丙级非密封放射性物质工作场所，使用放射性同位素 $^{18}\text{F}$ 开展PET/CT（型号为西门子Biograph mCT，属Ⅲ类射线装置；校准时使用3枚 $^{68}\text{Ge}$ 校准源，均属Ⅴ类放射源）显像诊断；拟于综合楼负一层北部新建1座CT定位机房，用于放射治疗前的定位检查，于机房内配备1台CT定位机（型号未定，属Ⅲ类射线装置）用于显像诊断。该项目已于2022年5月完成项目的环境影响评价，于2022年6月24日取得了江苏省生态环境厅关于该项目的环评批复文件（苏环辐（表）审[2022]23号）。本项目环评报告表详见附件2，环评批复文件详见附件3。

实际建设情况：医院在现有的门急诊医技综合楼负一层改扩建1座陀螺刀机房，并配备1台GMX-I型陀螺刀（用于开展肿瘤的放射治疗），内含22枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源，实际装源活度为 $3.108\times 10^{14}\text{Bq}$ ，低于环评时的设计装源活度为 $3.145\times 10^{14}\text{Bq}$ 。本项目实际建设地址、内容与环评及其批复一致，技术参数在环评及其批复范围以内。

本次验收项目环评中其余放射诊疗项目未建设完成，待建设完成后另行履行环保验收手续。

苏州永鼎医院有限公司本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表见表2-1。

表2-1 本次验收项目环评审批及实际建设情况一览表

环评报告表名称	环评审批情况及批复时间	实际建设情况	备注
《改扩建放射诊疗项目环境影响报告表》	建设地点：江苏省苏州市吴江区高新路 1388 号。	建设地点：江苏省苏州市吴江区高新路 1388 号。	目前除门急诊医技综合楼负一层陀螺刀治疗项目外，其余放射诊疗项目尚未建设完成，待建设完成后另行验收。本项目已建成部分实际建设规模及主要技术参数与其环评及批复一致。
	医院在现有的门急诊医技综合楼负一层改扩建 1 座 GMX-I 型陀螺旋式 $^{60}\text{Co}$ 立体定向放射治疗系统（以下简称“陀螺刀”）机房，并配备 1 台陀螺刀（含 22 枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源，属 I 类集聚源）用于肿瘤的放射治疗。	医院在现有的门急诊医技综合楼负一层改扩建 1 座陀螺刀机房，并配备 1 台 GMX-I 型陀螺刀，内含 22 枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源，实际装源活度为 $3.108 \times 10^{14} \text{Bq}$ ），用于开展肿瘤的放射治疗。	
	拟将院区东部高压氧舱等业务用房改建为综合楼，在综合楼负一层新建 2 座医用电子直线加速器机房，并配备 2 台医用电子直线加速器（型号均为医科达 Infinity，X 射线能量均为 6、10MV，属 II 类射线装置）	尚未建设完成	
	拟在综合楼负一层新建 2 座陀螺刀机房，并配备 2 台陀螺刀（型号均为 GMX-I 型，内均含 22 枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源，属 I 类集聚源）	尚未建设完成	
	拟在综合楼负一层新建 1 座后装治疗机机房，并配备 1 台后装治疗机（内含 1 枚 $^{192}\text{Ir}$ 放射源，单枚最大装源活度为 $3.70 \times 10^{11} \text{Bq}$ ，为 III 类放射源）用于肿瘤的放射治疗	尚未建设完成	
	拟在综合楼负一层核医学科新建 1 处丙级非密封放射性物质工作场所，使用放射性同位素 $^{18}\text{F}$ 开展 PET/CT（型号为西门子 Biograph mCT，属 III 类射线装置；校准时使用 3 枚 $^{68}\text{Ge}$ 校准源，均属 V 类放射源）显像诊断；	尚未建设完成	
	拟在综合楼负一层北部新建 1 座 CT 定位机房，用于放射治疗前的定位检查，于机房内配备 1 台 CT 定位机（型号未定，属 III 类射线装置）用于显像诊断。	尚未建设完成	
	批复时间：2022 年 6 月 24 日	/	

苏州永鼎医院有限公司于2022年8月11日申领了辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证[01401]），活动种类和范围为：使用 I 类放射源；使用 II 类、III 类射线装置，有效期至2026年3月16日。辐射安全许可证见附件4。

苏州永鼎医院有限公司改扩建放射诊疗项目包括3台陀螺刀、2台医用电子直线加速器、1台后装机、1台PET/CT和1台CT模拟定位机，本项目竣工环境保护验收只验收1台陀螺刀，辐射安全与防护设施总投资为200万元；陀螺刀实际装源活度为 $3.108 \times 10^{14} \text{Bq}$ ，低于环评中装源活度 $3.145 \times 10^{14} \text{Bq}$ 。本次验收项目项目环评审批及实际建设情况见表2-2。

表2-2 改扩建放射诊疗项目环评审批及实际建设情况一览表

项目建设地点及其周围环境					
项目内容	环评规划情况			实际建设情况	备注
建设地点	江苏省苏州市吴江区高新路1388号			江苏省苏州市吴江区高新路1388号	与环评一致
周围环境	苏州永鼎医院有限公司	东侧	祁连路及太湖新城定销公寓房	祁连路及太湖新城定销公寓房	与环评一致
		南侧	高新路	高新路	与环评一致
		西侧	吴模路	吴模路	与环评一致
		北侧	体育路及新城国际社区	体育路及新城国际社区	与环评一致
	陀螺刀机房	东侧	无菌库房及净化室	无菌库房及净化室	与环评一致
		南侧	控制室	控制室	与环评一致
		西侧	候诊区	候诊区	与环评一致
		北侧	室内空地	室内空地	与环评一致
		上方	医生更衣室	医生更衣室和过道	与环评不一致*
		下方	土层	土层	与环评一致

放射源										
核素名称	环评建设规模					实际建设规模				
	数量	总活度 (Bq)	放射源类别	贮存方式与地点	使用场所	数量	总活度 (Bq)	放射源类别	贮存方式与地点	使用场所
<sup>60</sup> Co	22	3.145×10 <sup>14</sup> (共22枚集聚源)	I类 (集聚源)	存放于陀螺刀 设备内	门急诊医 技综合楼 负一层陀 螺刀机房	22	3.108×10 <sup>14</sup> (共22枚集聚源)	I类 (集聚源)	存放于陀螺刀 设备内	门急诊医 技综合楼 负一层陀 螺刀机房
射线装置										
射线装置名称	环评建设规模					实际建设规模				
	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所	型号	数量	管电压、管电流	类别	使用场所
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
废弃物										
名称	环评建设规模								实际建设规模	
	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向		
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	微量	微量	/	不暂存	通过排风系统排入 外环境，臭氧在常 温条件下50分钟后 可自动分解为氧气	与环评一致	



退役废源	固体	$^{60}\text{Co}$	使用约6~8年后退役，退役时总活度约为 $1.43 \times 10^{14}$ Bq（6年后） $\sim 1.10 \times 10^{14}$ Bq（8年后）	/	/	/	暂存在陀螺刀设备内	退役废源送至供应商回收处理。	与环评一致
------	----	------------------	--	---	---	---	-----------	----------------	-------

注：“\*”不属于重大变更。

## 污染源项分析：

### 1、辐射污染源项

由本项目工程分析和产污环节可知，陀螺刀治疗项目主要产生以下放射性污染：

辐射：陀螺刀在治疗过程中，机房治疗室内来自放射源的直射、散射和漏射 $\gamma$ 射线会穿透屏蔽墙及防护门，对治疗机房治疗室外的工作人员和公众产生外照射影响。

### 2、非辐射污染源项

臭氧和氮氧化物：陀螺刀治疗过程中发射的 $\gamma$ 射线，会使治疗机房治疗室内的空气产生电离，产生臭氧和氮氧化物，少量臭氧和氮氧化物可通过排风管排出治疗室，臭氧在空气中短时间可自动分解为氧气，这部分废气对周围环境影响较小。

工作人员和部分病人产生的生活污水和生活垃圾，由院内污水处理站和垃圾处理站统一处理。

## 工程设备与工艺分析：

### 1、工作原理

放疗是癌症三大治疗手段之一。是用各种不同能量的射线照射肿瘤，以抑制和杀灭癌细胞的一种治疗方法。放疗可单独使用，也可与手术、化疗等配合，作为综合治疗的一部分，以提高癌症的治愈率。放疗的基本目的是努力提高放疗的治疗增益比，即最大限度地将放射线的剂量集中到病变（靶区）内，而使周围的正常组织和器官少受或免受不必要的照射。

本项目陀螺刀主机工作时，放射源被屏蔽在安全的屏蔽体（治疗头）内，治疗头前方设置机械源开关，当源开关被旋转至打开时， $\gamma$ 射线经过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， $\gamma$ 射线绕靶点作陀螺回转式聚焦，对病灶进行聚焦照射治疗。放射源由22颗 $^{60}\text{Co}$ 粒子按聚焦式排列，形成第一次聚焦。

放射源置于屏蔽体内装于旋转盘上，旋转盘由于其旋转中心的稳定性使得放射源在随旋转盘旋转时，恰似陀螺机构，对靶心进行第二次回旋聚焦。

陀螺机在自转的同时又随滚筒做公转，使放射源在自转的同时又沿着人体

不断变换入射角度和回转角度，达到第三次聚焦的作用。

三次聚焦的结果是放射路径在人体表皮上不断变化而焦点处的辐射剂量不断积累而达到放射治疗时医生所要求的剂量；相应的体表处所接受的辐射剂量是分散的，均匀的，从而使正常组织受到的辐射剂量达到最小。

本项目陀螺刀外观示意图见图2-1。



图 2-1 本项目陀螺刀现场图

本项目所用的放射源特性见表 2-3：

表 2-3 本项目使用的  $^{60}\text{Co}$  放射源信息表

核素名称	半衰期	衰变类型及分支比 (%)	主要 $\alpha$ 、 $\beta$ 辐射能量 (keV) 与绝对强度 (%)	主要 $\gamma$ 、X射线能量 (keV) 与绝对强度 (%)	空气比释动能率常数 ( $\mu\text{Gy m}^2 \text{MBq}^{-1} \text{h}^{-1}$ )
$^{60}\text{Co}$	5.27a	$\beta^-$	$\beta^-$ : 0.315 (99.74%)	$\gamma$ : 1.173 (99.87%) $\gamma$ : 1.332 (99.98%)	0.308

注：以上参数来源于国际原子能机构网站。

## 2、工作流程及产污环节

陀螺刀放疗工作流程：病人在经诊断确诊需要进行陀螺刀放射治疗后，根据病灶的部位确定定位体位，用真空体膜垫牢固好体位，通过CT扫描采集影像

资料，用于确定靶区位置、形状和大小，放疗医师根据医学影像临床诊断资料，提出放射治疗方案和精确治疗计划。

放射治疗计划完成，并经放疗医师确认后，放疗技师领患者进入治疗室，对患者进行摆位，然后进行治疗，治疗结束后解除定位，关闭系统。

本项目陀螺刀治疗工作流程及产污环节分析见图2-2。

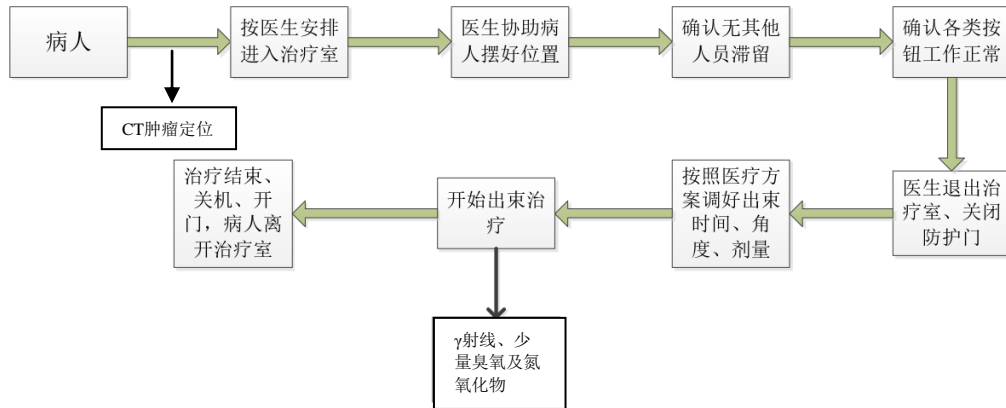


图 2-2 本项目工作流程及产污环节示意图

表三 辐射安全与防护设施/措施

**辐射安全与防护设施/措施****1、工作场所布局**

根据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）第5.1、5.2条款中有关放射治疗场所选址布局与分区规定。

**布局：**苏州永鼎医院有限公司在门急诊医技综合楼负一层改扩建1座陀螺刀机房并配备1台GMX-I型陀螺刀（内含22枚<sup>60</sup>Co放射源，实际装源活度为 $3.108 \times 10^{14}$ Bq，为I类集聚源），用于开展放射治疗。陀螺刀机房控制室与治疗室分离，控制室位于治疗室南侧，治疗室面积约70.7m<sup>2</sup>（含迷道），装修吊顶后层高约为3.23m，治疗室容积约228.4m<sup>3</sup>；治疗室入口处设置直迷路，迷路口设有防护门。陀螺刀机房布局符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“治疗设备控制室应与治疗机房分开设置”的规定，布局合理。

**辐射防护分区：**为加强辐射防护管理和职业照射控制，医院将陀螺刀治疗室、迷道作为辐射防护控制区，严格控制人员进出，并在治疗室入口处设置电离辐射警告标志；将控制室作为辐射防护监督区。本项目辐射防护分区的划分符合《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》（HJ 1198-2021）及《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）中“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”关于辐射工作场所的分区规定要求。本项目陀螺刀机房平面布置、两区划分见图3-1。

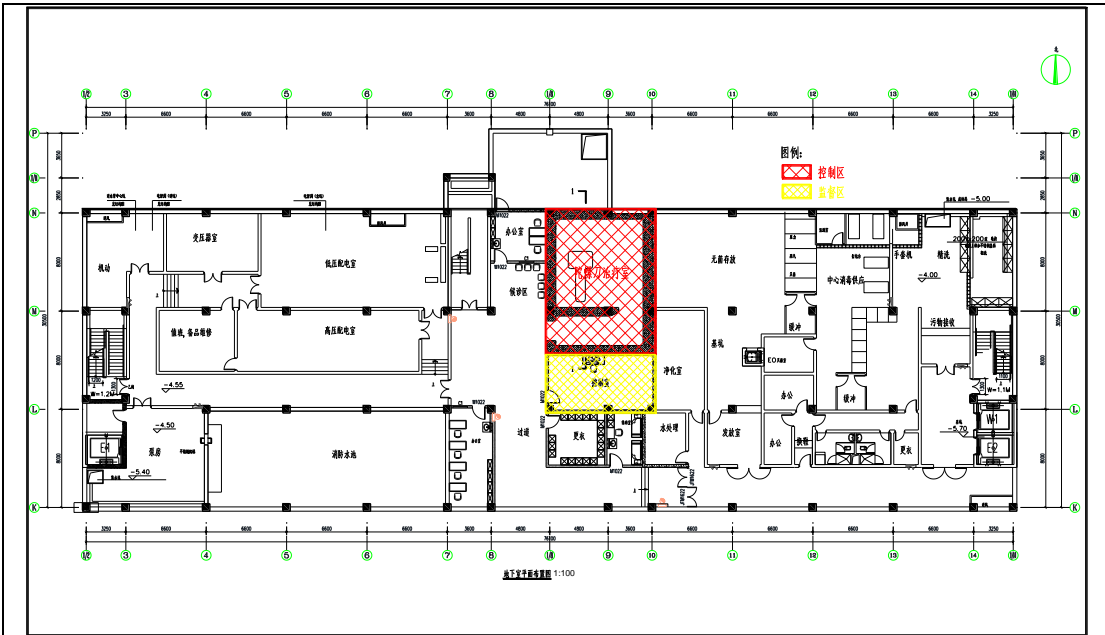


图3-1苏州永鼎医院有限公司陀螺刀机房平面布置及分区示意图



治疗室



迷道



控制室

图3-2 苏州永鼎医院有限公司陀螺刀机房控制室和现场照片

## 2、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目陀螺刀机房屏蔽设计参数与实际建设的屏蔽参数对照见表3-1。

表 3-1 陀螺刀机房屏蔽防护落实情况一览表

场所名称		环评要求防护设计	实际建设情况	备注
东墙		80cm 砼	80cm 砼	屋顶和防护门与环评不一致，其余一致*
南墙	迷路内墙	40~70cm 砼	40~70cm 砼 (东端 40cm, 其余 70cm)	
	迷路外墙	80cm 砼	80cm 砼	
西墙		80cm 砼	80cm 砼	
北墙		80cm 砼	80cm 砼	
屋顶		50cm 砼+50mmPb	15cm 砼+50mmPb	
防护门		5mm 铅板	10mm 铅板	
其他情况		机房治疗室面积 70.7m <sup>2</sup> (含迷路)，装修吊顶后层高约为 3.23m，机房容积约为 228.4m <sup>3</sup> 。		

注：1. 砼（密度为 2.35g/cm<sup>3</sup>）、铅板（密度为 11.35g/cm<sup>3</sup>）；2. 屋顶实际建成的屏蔽防护低于环评设计的屏蔽防护（环评设计的屏蔽防护参数为 50cm 砼+50mmPb，实际建成的屏蔽防护参数为 15cm 砼+50mmPb），但由验收结果和计算可知，机房顶部外 100cm 处的周围剂量当量率为 0.22μSv/h，低于环评预测结果 0.392μSv/h，机房顶部人员年有效剂量为 0.022mSv，低于环评预测结果 0.039mSv；医院出于保守考虑，机房防护门的实际建设屏蔽参数高于环评设计的屏蔽参数，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函[2020]第 688 号），不属于重大变更。

电线电缆布设：医院在陀螺刀机房已经预留埋地式沟槽，陀螺刀机房的控制电缆均布设于电缆沟内。电缆沟埋设在地下，沟槽深25cm，采用了“U”型穿墙方式从迷路外墙地下穿过墙体，电缆沟不会破坏治疗室墙体的屏蔽效果，能够满足辐射防护要求。电缆沟穿墙剖面见图3-2。

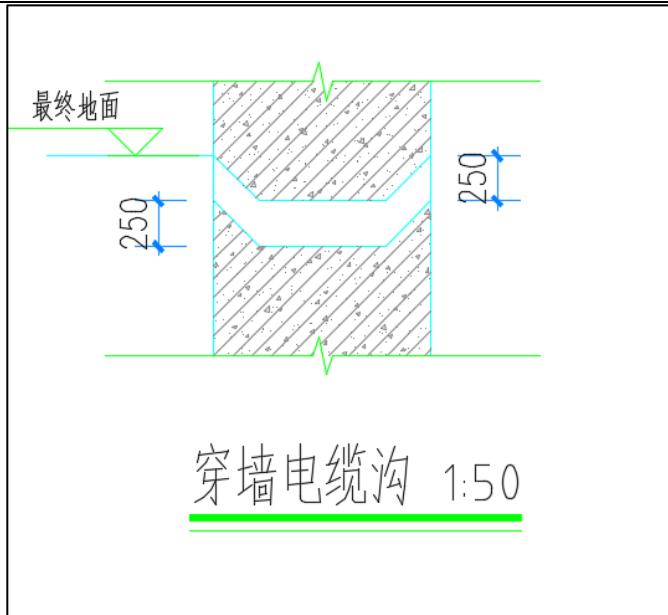


图3-2 电缆沟穿墙剖面示意图

本项目陀螺刀治疗机房内设有通风装置，采用送风系统进行进风，采用排风管道进出口处设置1台排风机的方式进行排风。陀螺刀机房进风口设置在治疗室迷道内口处的天花板上，排风口设置在机房西北角西墙上，排风口下沿距机房地面约30cm，排风口尺寸为29cm×29cm，采用上进风和下出风的方式进行通风换气，进风口和排风口呈对角设置，进风管道采用45°斜穿墙设计，排风管道采用地下“U”型穿出墙体，不破坏墙体的屏蔽防护效果。陀螺刀治疗室进风口、排风口位置和管道布设见图3-3。

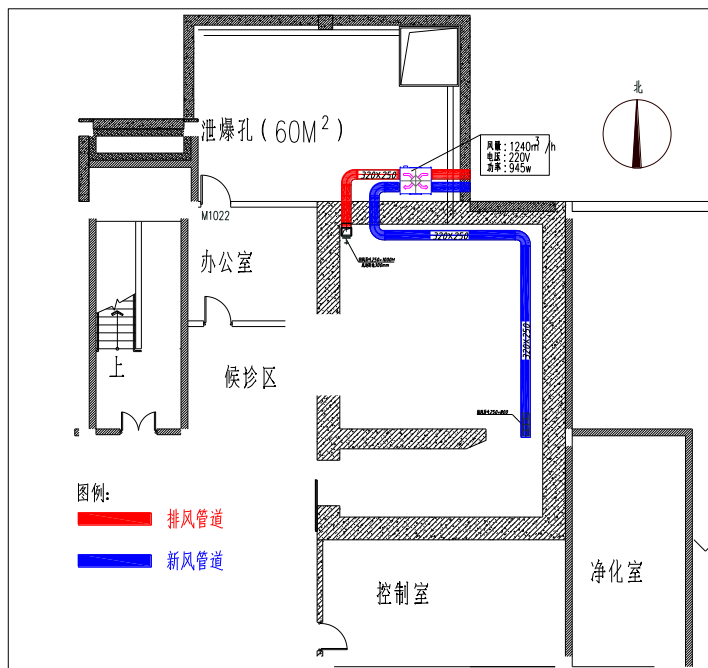


图3-3本项目陀螺刀治疗室进风口、排风口位置和管道布设示意图



### 3、辐射安全与防护措施

#### （1）工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目在陀螺刀机房的防护门上设置有电离辐射警告标志，并在防护门上方设置有工作状态指示灯。符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规范的电离辐射警告标志的要求。本项目工作状态指示灯及电离辐射警告标志见图3-5。



图3-5 本项目陀螺刀机房工作状态指示灯和电离辐射警告标志

#### （2）门灯联动及门机联锁

本项目陀螺刀机房防护门（电动防护门）上方设置有工作状态指示灯，工作状态指示灯、防护门和陀螺刀设备组成联锁。现场检测联锁有效。

#### （3）影像监控装置及对讲系统

医院在陀螺刀治疗室内设置了监控装置，其中陀螺刀机房共设置监控摄像头7个，分别设置在迷道内机房防护门上方1个、迷道尽头吊顶上和迷道尽头墙上各1个（墙上监控摄像头距机房地面约2.8m）、机房东北角和西南角吊顶上各1个、治疗室迷道内墙上中部1个（监控摄像头距机房地面约2.5m），陀螺刀设备后方北墙上1个（监控摄像头距机房地面约2.0m），机房的监控装置的显示终端设置在控制室内电脑上，监控装置做到了全方位无死角。陀螺刀治疗室和控制室间设置了对讲系统，患者和医护人员可以通过对讲装置进行交流，陀螺刀治疗室内的对讲装置设置在陀螺刀设备后方北墙上，控制室的对讲装置设置在控制台上。经验证检查，陀螺刀

机房的监控系统及对讲系统运行正常有效，陀螺刀机房的监控摄像头和对讲装置设置位置见图3-6，相关现场照片见图3-7。

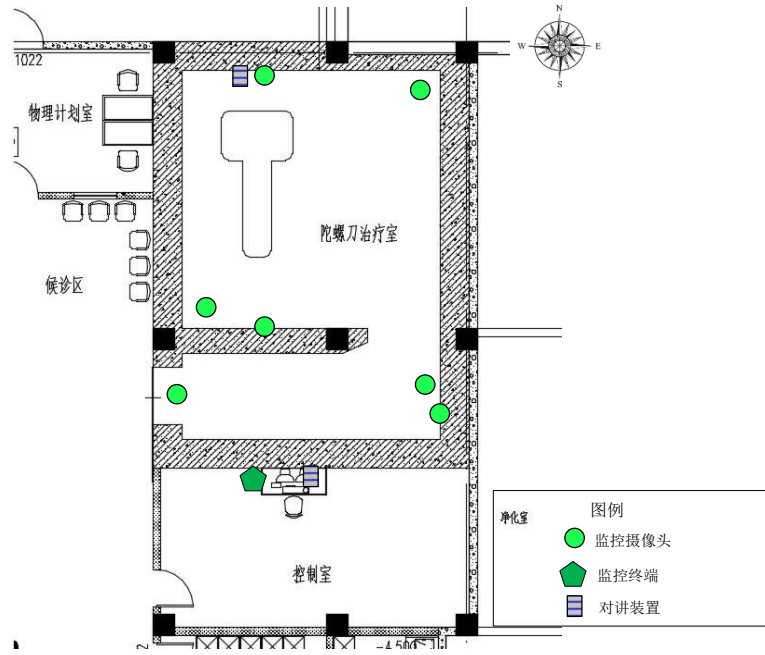


图3-6 本项目陀螺刀机房监控装置设置位置示意图





图 3-7 本项目陀螺刀机房监控装置、监控显示终端和对讲装置现场验证照片

#### （4）急停按钮

本项目在陀螺刀机房控制室和治疗室内设置了急停开关，以便于在紧急情况下，按下按钮停止出束。其中陀螺刀控制室内设置了1个急停开关，位于控制室内操作台上，陀螺刀治疗室内设置了5个急停开关，分别位于迷道入口外墙上、治疗室北墙、治疗室西墙、治疗室东墙和治疗室迷道内墙（均距机房地面约1.4m，急停开关外安装了防止误碰的防护罩）各1个。现场验证了陀螺刀控制室内的急停开关，急停开关验证有效。本项目设置急停开关位置见图3-8，急停开关现场验证照片见图3-9。

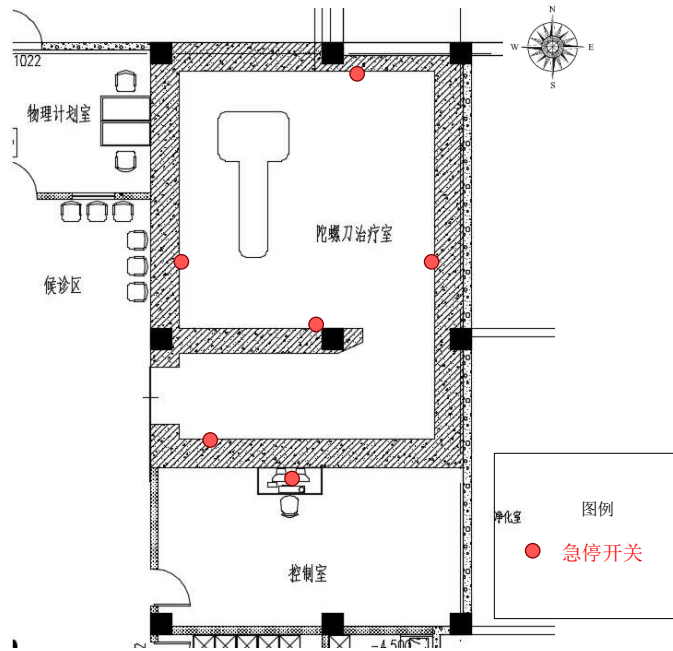


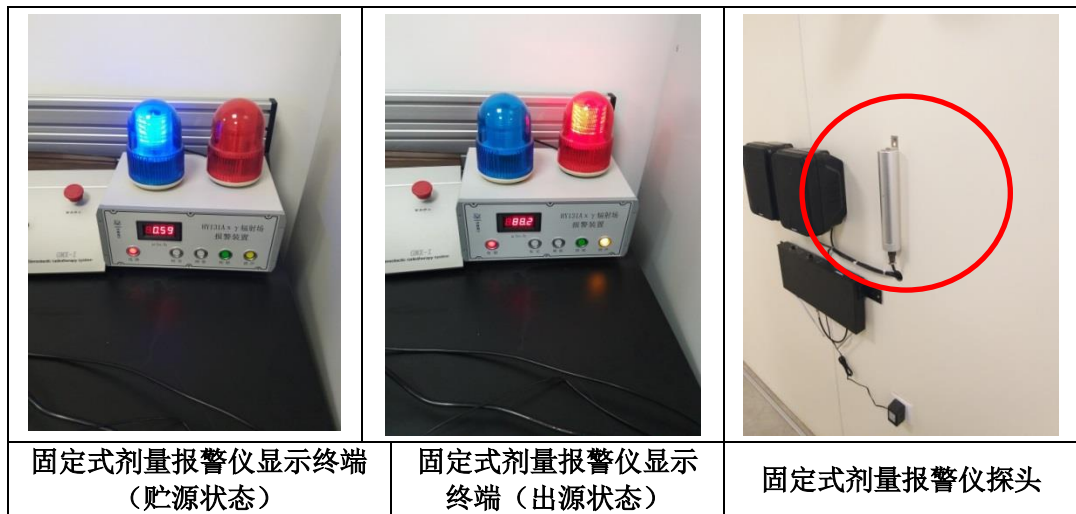
图3-8 本项目陀螺刀机房设置的急停开关位置示意图



图3-9 本项目陀螺刀机房急停开关现场验证照片

(5) 固定式剂量报警仪

医院为本项目陀螺刀机房配备了1台HY131A型固定式剂量报警仪，其中固定式剂量报警仪探头安装在陀螺刀设备后方北墙上，显示终端安装在控制室内。本项目固定式辐射报警仪见图3-10。



固定式剂量报警仪显示终端  
(贮源状态)

固定式剂量报警仪显示  
终端(出源状态)

固定式剂量报警仪探头

图3-10 本项目固定式剂量报警仪

(6) 非放污染防治



医院在本项目陀螺刀治疗机房内设有通风装置，采用送风系统进行进风，采用排风管道内出口处设置1台排风机的方式进行排风。陀螺刀机房进风口设置在治疗室迷道内口处的天花板上，排风口设置在机房西北角西墙上，排风口下沿距机房地面约30cm，排风口尺寸为29cm尺寸为进行，采用上进风和下出风的方式进行通风换气，进风口和排风口呈对角设置，进风管道采用45管斜穿墙设计，排风管道采用地下“下”型穿出墙体，不破坏墙体的屏蔽防护效果。本项目陀螺刀治疗室面积约70.7m<sup>2</sup>（含迷道），装修吊顶后层高约为3.23m，治疗室容积约228.4m<sup>3</sup>，排风口排风速率为5.05m/s，由此可知陀螺刀治疗室内空气每小时交换次数为6.69次，符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）和《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中放射治疗机房通风换气次数应不小于4次/h的要求中。本项目陀螺刀机房通风设施平面布局见图3-11，通风设施现场验证照片见图3-12。

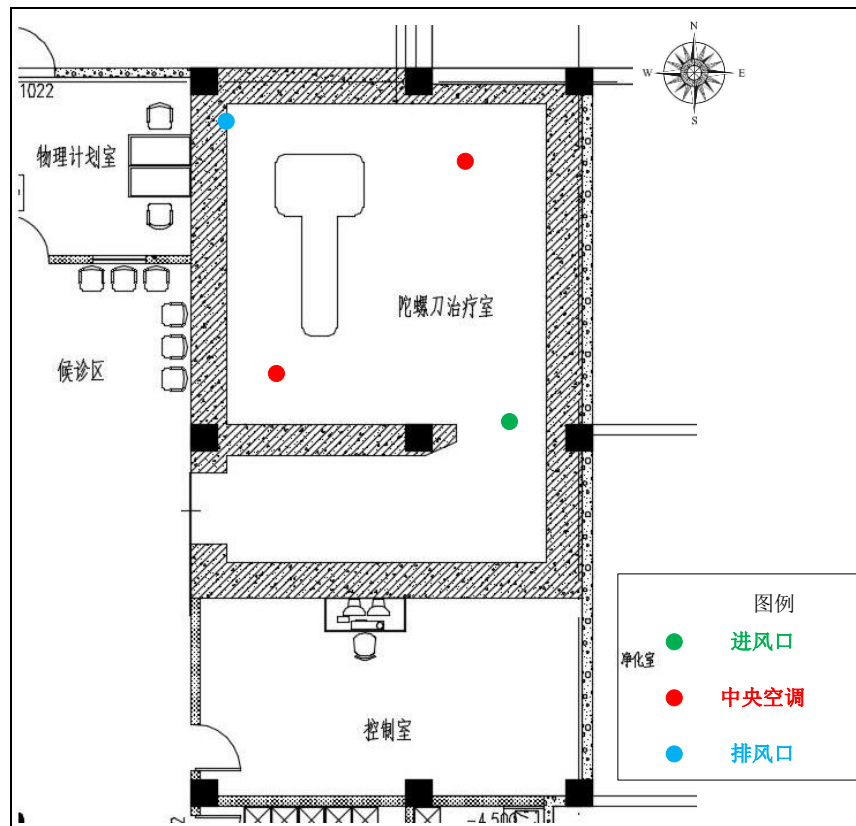


图 3-11 本项目陀螺刀机房的通风设施平面布局示意图



图 3-12 本项目陀螺刀机房进风口和排风口示现场验证照片

(7) 人员监护

医院为本项目配备3名辐射工作人员（名单见表3-2），满足陀螺刀治疗配置要求。本项目辐射工作人员均已参加相关部门组织的职业健康体检，体检结果均合格，高立权和付帅已参加了辐射安全与防护培训，并且考核均为合格，王永才已经报名参加了辐射安全与防护培训，尚未取得培训合格证书。培训合格证书及体检报告见附件6。

表3-2 本项目配备的职业人员名单

姓名	性别	学历	职称	岗位	培训合格证书编号	工作场所
王永才	男	硕士研究生	副主任医师	放射肿瘤医师	/	陀螺刀机房
高立权	男	本科	工程师	物理师	FS22JS0200305	陀螺刀机房
付帅	男	本科	技师	放射治疗技师	FS22HI0200033	陀螺刀机房

注：王永才在取得培训合格证书之前，不得从事辐射相关工作。

医院已安排工作人员进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案，详见附件6、附件7。医院已为本项目配备1台辐射巡测仪和2台个人剂量报警仪，见图3-13。本项目辐射剂量检测仪器详情见表3-3。



图 3-13 本项目配备辐射剂量检测仪器

表3-3 本项目配备的防护监测仪器一览表

序号	仪器名称	规格型号	数量	生产厂家	配置地点
1	个人剂量报警仪	RJ31-1155	2台	上海仁机仪器仪表有限公司	人员随身携带
2	辐射巡测仪	RJ38-3602	1台	上海仁机仪器仪表有限公司	陀螺刀控制室内
3	固定式剂量报警仪	HY131A	1套	成都中核海川核技术有限公司	探头位于陀螺刀治疗室内，显示终端位于控制室内

(8) 其他防护措施

①报废或退役放射源处理

本项目陀螺刀运行过程中不产生放射性固体废物，但经过一定使用年限后，会产生报废或退役<sup>60</sup>Co放射源，<sup>60</sup>Co放射源退役后，废源仍具有较强的放射性，医院已与放射源供应商（成都中核高通同位素股份有限公司）签订协议，放射源退役后由放射源供应商回收统一处理，回收协议详见附件8。

②陀螺刀安装、调试、维修以及换源时的防护措施

本项目陀螺刀的小故障维修有医院安排的维修人员负责，陀螺刀的大故障维修、安装、调试和换源工作，均由设备厂商委派专业的技术人员在放射防护人员监督和监测条件下进行，期间的防护措施由设备厂商自行安排。

③应急处理方法

为确保患者安全，陀螺刀治疗系统的治疗床、屏蔽门的传动部分都配备了紧急手动装置，当系统失控或设备电源（包括备用电源）失效，导致治疗

过程无法正常进行，且不能自动退出治疗回安全位时，使用手动的方法完成患者退出和放射源装置回屏蔽位的动作，手动关源装置见图3-14。



图 3-14 手动关源装置

#### 4、辐射安全管理制度

医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，针对所开展的放射治疗活动制定了相应的辐射安全与防护管理制度，清单如下：

- 辐射安全防护领导小组及职责
- 放射治疗科工作制度
- 辐射安全防护管理制度
- 辐射场所防护监测方案
- 辐射防护和安全保卫管理制度
- 辐射工作人员安全培训和工作制度
- 辐射工作人员岗位职责
- 放射源工作人员岗位职责
- 辐射工作人员个人剂量计管理制度
- 辐射事故应急预案
- 陀螺刀安全操作规程



➤ 陀螺刀防护安全使用规程

➤ 放射治疗防护措施

➤ 陀螺刀室应急措施

➤ 放射防护三级责任制

以上辐射安全与防护管理制度能够满足《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许可管理办法》的相关要求。辐射安全规章制度管理机构及制度详见附件5。

#### 4.4 辐射安全应急措施

医院根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中的规定，已建立相应的放射安全事故应急预案，对医院放射事故应急处理小组的职责、事故应急处理方案、事故调查及信息公开、以及应急保障、人员培训和演练等方面进行了规定，可以满足放射安全事故应急要求。

表3-4 本项目环评及批复落实情况一览表

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
辐射安全管理机构	建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于1名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。医院已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。	建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。	已设有辐射安全防护领导小组，见附件5。	已落实
辐射安全和防护措施	屏蔽措施：本项目各工作场所四侧墙体及顶部均采用混凝土、实心砖、铅板等材料进行辐射防护，防护门为铅防护门。	严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。	陀螺刀机房屏蔽措施：四周墙体和屋顶均采用混凝土；防护门采用10mm铅板。	已落实
	安全措施（连锁装置、警示标志、工作指示灯等）： 陀螺刀、后装治疗机、医用电子直线加速器机房和其他III类射线装置防护门上粘贴有当心电离辐射警告标志，防护门上方设有工作状态指示灯，设有门机连锁装置，急停按钮，固定式报警仪等；核医学科控制区入口处（包括核素显像区工作场所的PET/CT机房、注射室、废物间、候诊区、留观室门口）、放射性废物桶表面设置电离辐射警告标志，同时在PET/CT机房防护门处设置工作状态指示灯及闭门装置，并设置急停按钮及对讲装置；医院拟	满足《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）、《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》（GBZ121-2020）的相关要求。	已在陀螺刀机房防护门上和陀螺刀设备上设置电离辐射警告标志，同时在机房防护门处设置工作状态指示灯及防夹装置，并设置急停按钮及对讲装置；医院在陀螺刀治疗室安装监控，并在治疗室内设置固定式剂量监测报警装置。	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	在工作场所的控制区患者走廊内安装监控及广播设备，通过监控及广播设备对控制区内用药后患者进行有序管理，以减少患者因聚集或者误入导致额外增加对周围的辐射影响。			
	放射性“三废”处理措施： <sup>60</sup> Co 放射源使用到一定年限后产生退役的放射源，医院已承诺将退役 <sup>60</sup> Co 放射源交由放射源生产厂家回收处理。		医院已与成都中核高通同位素股份有限公司签订协议，放射源退役后由放射源供应商回收统一处理。	已落实
人员配备	辐射安全管理人员和辐射工作人员均可通过生态环境部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规并考核，考核合格后上岗。	对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。	本项目配备的 3 名辐射工作人员均参加辐射安全培训，考核合格后持证上岗；取得辐射安全合格证书的人员，并定期接受一次再培训。	已落实
	辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过 3 个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。		医院已委托苏州苏大卫生与环境技术研究所有限公司对 3 名辐射工作人员进行个人剂量监测，并建立个人剂量档案，检测报告见附件 7。	已落实
	辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于 1 次/ 2 年），并建立放射工作人员职业健康档案。		3 名辐射工作人员在上岗前进行职业健康体检，并已建立职业健康档案。	已落实
监测仪器和防护用品	已配备辐射巡测仪 2 台（含其余放射诊疗项目）。		已配备 1 台辐射巡检仪，并定期对项目周围辐射水平进行监测。	已落实
	拟配备固定式剂量监测报警装置 6 套（含其余放射诊疗项目）。		已配备 1 套固定式剂量监测报警装置。	已落实

检查项目	“三同时”措施	环评批复要求	执行情况	结论
	拟配备个人剂量报警仪 28 台（含其余放射诊疗项目）。		已配备个人剂量报警仪 2 台，项目运行时，由 2 名人员进行设备的操作和患者的摆位，个人剂量报警仪的数量满足开展工作的要求。	已落实
辐射安全管理制度	制定操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度：根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。	建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。	已制定辐射安全制度：《辐射安全防护领导小组及职责》、《放射治疗科工作制度》、《辐射安全防护管理制度》、《辐射场所防护监测方案》、《辐射防护和安全保卫管理制度》、《辐射工作人员安全培训和工作制度》、《辐射工作人员岗位职责》、《放射源工作人员岗位职责》、《辐射工作人员个人剂量计管理制度》、《辐射事故应急预案》、《陀螺刀安全操作规程》、《陀螺刀防护安全使用规程》、《放射治疗防护措施》、《陀螺刀室应急措施》和《放射防护三级责任制》。详见附件 5。	已落实

**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**

**建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：**

**1、环境影响报告书（表）主要结论与建议：**

**表13 结论与建议**

**结论**

**一、建设内容与规模：**

医院拟在现有的门急诊医技综合楼负一层改扩建1座GMX-I型陀螺旋转式<sup>60</sup>Co立体定向放射治疗系统（以下简称“陀螺刀”）机房，并配备1台陀螺刀（内均含22枚<sup>60</sup>Co放射源，属I类集聚源）用于肿瘤的放射治疗。

同时，医院拟在院区东部综合楼负一层新建2座医用电子直线加速器机房，并配备2台医用电子直线加速器（型号均为医科达Infinity，X射线能量均为6、10MV，属II类射线装置）；新建2座陀螺刀机房，并配备2台陀螺刀（型号均为GMX-I型，内均含22枚<sup>60</sup>Co放射源，属I类集聚源）；新建1座后装治疗机机房，并配备1台后装治疗机（内含1枚<sup>192</sup>Ir放射源，单枚最大装源活度为 $3.70 \times 10^{11}$ Bq，为III类放射源）用于肿瘤的放射治疗。

拟于综合楼负一层核医学科新建1处丙级非密封放射性物质工作场所，使用放射性同位素<sup>18</sup>F开展PET/CT（型号为西门子Biograph mCT，属III类射线装置；校准时使用3枚<sup>68</sup>Ge校准源，均属V类放射源）显像诊断。

**二、项目产业政策符合性**

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》中禁止类、淘汰类项目，项目符合国家和地方产业政策。本项目的运营可为南通市及周边病人提供诊疗服务，是提高人民群众生活质量，提高全市医疗卫生水平和建设小康社会的重要内容，本项目具有放射实践的正当性，符合现行的国家产业政策。

**三、实践正当性**

苏州永鼎医院有限公司改扩建放射诊疗项目的目的是为了对病人进行医学诊断和治疗。在采取了相应的辐射防护措施后，项目所致的辐射危害可得到有效控制，项目实施的利益大于代价，符合《电离辐射防护与辐射源安全

基本标准》（GB 18871-2002）规定的辐射防护“实践的正当性”原则。

#### 四、项目选址及平面布局合理性

门急诊医技综合楼改建陀螺刀项目50m评价范围除北侧部分位于医院院界外，其余方向均位于医院范围内，综合楼负一层核技术利用项目50m评价范围除东侧部分位于院界外，其余方向均位于医院范围内，因此本项目评价范围内无学校等环境敏感点，项目运行后的环境保护目标主要为医院辐射工作人员、院区内的其他医护人员、病患及陪同家属和东侧太湖新城定销公寓房公众及其他公众等。

从周边外环境关系可知，医院周边规划为居民区和市政道路，周边无自然保护区等生态环境保护目标，无大的环境制约因素。

本项目建设地点位于门急诊医技综合楼和综合楼内，不额外新增用地，医院整体布局合理，且拟建的辐射工作场所有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射通过采取相应的治理措施后对周围环境影响较小，从辐射安全防护的角度分析，本项目选址是合理的。

#### 五、区域环境质量现状

根据监测结果，本项目拟建位置周围环境辐射剂量当量率与江苏省天然贯穿辐射水平相当，属于正常本底范围。

#### 六、环境影响分析结论

##### 1、施工期环境影响分析

本项目施工工程量比较小，施工时间较短，故施工期的环境影响是短暂的，施工结束后影响即可消除，对周围环境影响较小。

##### 2、营运期正常工况下辐射环境影响

###### （1）辐射环境影响分析结论

在严格落实环评提出的要求后，本项目所致职业人员年剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871 - 2002）的辐射剂量限值要求，同时也符合本报告提出的照射剂量约束值要求（职业照射5mSv/a、公众照射0.1mSv/a）。评价结果表明本项目辐射工作场所的防护性能符合要求。

###### （2）水环境影响分析

本项目辐射工作人员操作过程手部受到微量污染或清扫工作台面、地坪

的清洁工具清洗时可能会有带有微量放射性的废水以及患者冲洗排便用水。通过独立的废水管道收集来自核医学科中心工作场所的放射性废水，进入医院新建的废水衰变池，进行衰变处理，衰变后的废水排入医疗废水处理站进一步处理后纳入市政污水管网。

### （3）固体废物影响分析

本项目产生的放射性废物主要为：工作人员操作过程产生的注射器、棉棒、一次性卫生用品、垫料和更换下的废活性炭。医院拟将上述放射性固体废物采用专用塑料包装袋专门分类收集，按序封闭暂存于废物间的放射性衰变桶内（每袋废物表面剂量率不超过 $0.1\text{mSv/h}$ ，重量不超过 $20\text{kg}$ ），让放射性物质自行衰变，经检测符合排放标准后作为普通医疗废物处理。在整个收集、储存、处理过程中，做好台账记录，台账内容应包括：标明收贮时间、种类及数量、储存时间（不少于30天）、废物最终处置去向等。

### （4）噪声

运营期噪声主要来源于通排风系统的风机，工作场所使用的通排风系统为低噪声节能排风机和低噪声节能空气处理机，其噪声值低于 $60\text{dB(A)}$ ，通风机组通过橡胶垫进行减震降噪，可降噪约 $(10\sim 15)\text{dB(A)}$ ，再加上医院场址内的距离衰减，噪声对周围环境影响较小。

### （5）大气环境影响分析

开机出束期间产生的 $X$ 、 $\gamma$ 射线等与空气中的氧气相互作用产生少量的臭氧( $\text{O}_3$ )。臭氧经空调系统抽取后排放，由于治疗过程中每次曝光时间短，产生的臭氧量较少，且臭氧极不稳定，再经大气稀释自然扩散后，对周围大气环境影响轻微。

项目运行过程可能会产生少量的放射性气溶胶，医院已设置有通排风系统，且设有活性炭过滤装置，产生的少量放射性气溶胶经活性炭过滤后对周围环境影响很小。

## 3、事故工况下环境影响

经分析，本项目可能发生的辐射事故等级为一般辐射事故。环评认为，针对本项目可能发生的辐射事故，苏州永鼎医院有限公司按相关规定和本环评要求对已制定的《放射事件应急预案》进行补充完善后，能够有效控制并

消除事故影响。

#### 七、辐射安全管理评价

苏州永鼎医院有限公司已设立辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以医院内部文件形式明确其管理职责。医院拟制定辐射安全管理制度，建议根据本报告的要求，对照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，建立符合本院实际情况的、完善可行的辐射安全管理制度，并在日常工作中落实。

苏州永鼎医院有限公司需为本项目辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质部门监测个人剂量，建立个人剂量档案；定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。医院还需为本项目配备辐射巡测仪2台、固定式剂量监测报警装置6套、表面沾污仪2台及个人剂量报警仪28台。此外，医院应根据相关标准要求，为核医学科项目工作人员和受检者配备足够数量的个人防护用品和辅助防护设施。

#### 八、非密封放射性物质工作场所及射线装置使用与安全管理的综合能力

苏州永鼎医院有限公司拥有专业的放射性医护人员和安全管理机构，有符合国家环境保护标准、职业卫生标准和安全防护要求的场所、设施和设备；建立了较完善的辐射安全管理制度、辐射事故应急措施；在补充《辐射安全管理规定》、《辐射工作设备操作规程》等相关管理制度并及时更新，认真落实并定期对辐射防护设施进行检查维护的前提下，具有对医用辐射设施的使用和安全管理能力。

综上所述，本项目符合国家产业政策，项目选址及平面布局合理。项目拟采取的辐射防护措施技术可行，措施有效；项目制定的管理制度、事故防范措施及应急方法等能够有效的避免或减少工作人员和公众的辐射危害。在认真落实项目工艺设计及本报告表提出的相应防护对策和措施，严格执行“三同时”制度，严格执行辐射防护的有关规定，辐射工作人员和公众所受照射剂量可满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871 - 2002）规定的剂量限值和本环评提出的剂量管理约束值。放射性“三废”及非辐射环境影响均可满足国家标准的要求。评价认为，从辐射安全与防护以及环境影响角度分析，本项目建设是可行的。



## 建议和承诺

1、该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2、各项安全措施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

3、定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

4、医院取得本项目环评批复后，应及时申请辐射安全许可证，按照法规要求开展竣工环境保护验收工作，环境保护设施的验收期限一般不超过3个月，最长不超过12个月。

## 2、审批部门审批决定

苏州永鼎医院有限公司：

你单位报送的《苏州永鼎医院有限公司改扩建放射诊疗项目环境影响报告表》(以下简称《报告表》)收悉。经研究，批复如下：

一、根据《报告表》评价结论，项目建设具备环境可行性。从环境保护角度考虑，我厅同意你单位该项目建设。项目地点位于苏州市吴江区松陵镇高新路1388号，项目内容：在现有的门急诊医技综合楼负一层改扩建一座立体定向放射治疗系统机房，新增1台陀螺刀（内含22枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源，装源总活度为 $3.145 \times 10^{14}\text{Bq}$ ，属医疗使用 I 类放射源）用于放射治疗。将院区东部高压氧舱等业务用房改建为综合楼，在综合楼负一层，新建2座医用直线加速器机房，新增2台医用直线加速器（X射线最大能量均为10MV，电子线最大能量均为15Mev,均属 II 类射线装置）用于放射治疗；新建2座陀螺刀机房，新增2台陀螺刀（均内含22枚 $^{60}\text{Co}$ 放射源，装源总活度均为 $3.145 \times 10^{14}\text{Bq}$ ，均属医疗使用 I 类放射源）用于放射治疗；新建1座后装机房，新增1台后装机（内含1枚 $^{192}\text{Ir}$ 放射源，单枚活度为 $3.7 \times 10^{11}\text{Bq}$ ，属 III 类放射源）用于放射治疗；新增1台CT定位机（最大管电压150kV、最大管电流800mA，属 III 类射线装置）并使用 $^{18}\text{F}$ 核素（日等效最大操作量为 $3.7 \times 10^6\text{Bq}$ ）用于放射诊断，新增3枚 $^{68}\text{Ge}$ 放射源（活度为：1枚 $9.25 \times 10^7\text{Bq}$ 、2枚 $4.62 \times 10^7\text{Bq}$ ，均属 V 类放射源）用于校准，属丙级非密封放射性物质工作场所。详见《报告表》。

二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施,并做好以下工作:

(一) 严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度,确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中相应的剂量限值要求。

(二) 非密封放射性物质工作场所功能区域布置应符合国家的有关规定和要求;放射源及非密封放射性同位素转让须及时到生态环境部门办理审批与备案手续。

(三) 定期检查辐射工作场所门机联锁、急停按钮、工作指示灯、辐射警告标志等安全设施,确保正常工作。

(四) 建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

(五) 对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训,并经考核合格后方可上岗,建立个人剂量档案和职业健康档案,配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

(六) 配备环境辐射剂量巡测仪,定期对项目周围辐射水平进行检测,及时解决发现的问题。每年对项目周围辐射水平监测1~2次。

(七) 项目建成后建设单位应及时向我厅申办环保相关手续,依法取得辐射安全许可证并经验收合格后,方可投入正式运行。你单位应在收到本批复后20个工作日内,将批准后的环境影响报告表送苏州市生态环境局,并接受其监督检查。

三、本批复只适用于以上核技术应用项目,其它如涉及非放射性污染项目须按有关规定另行报批。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的,应重新报批项目的环境影响评价文件。

## 表五 验收监测质量保证及质量控制

### 验收监测质量保证及质量控制：

#### 1、监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（221020340350），见附件 11。

#### 2、监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过上岗培训。检测人员资质见表 5-1。

表 5-1 检测人员资质

序号	姓名	证书编号	取证时间
1	马坚飞	SHFSJ0288（综合类）	2017.7.19
2	郑欢华	SHFSJ0063（综合类）	2014.6.30

#### 3、监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 5-2。

表5-2检测使用仪器

序号	仪器名称/型号	仪器编号	主要技术参数
1	X-γ 辐射巡测仪 (AT1123)	NJRS-137	能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2022-0079660 检定有效期限：2022.08.18~2023.08.17
2	风速仪 (AR886A)	NJRS-156	校准证书编号：H2022-0000832 校准有效期限：2022.01.14~2023.01.13

#### 4、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过计量认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件11），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：开机预热，手持仪器。一般保持仪器探头中心距离地面（基础面）为1m。仪器读数稳定后，每个点位读取5个数据，读取间隔不小于

10s。每组数据计算每个点位的平均值并计算标准差。

## 5、监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

## 表六 验收监测内容

### 验收监测内容：

#### 1、监测期间项目工况

2022年10月8日，南京瑞森辐射技术有限公司对苏州永鼎医院有限公司改扩建放射诊疗项目进行了现场核查和验收监测，监测期间工作场所的运行工况见表6-1。

表6-1 验收监测工况

被检设备（场所）信息					
序号	设备名称	设备型号	设备参数	检测工况	使用场所
1	陀螺旋转式钴60立体定向放射治疗系统	GMX-I	$^{60}\text{Co}$ 共 22 枚 出厂日期：2022.09.16 总活度： $3.108 \times 10^{14} \text{Bq}$	检测时活度： $3.083 \times 10^{14} \text{Bq}$	门急诊医技综合楼负一层陀螺刀治疗室

#### 2、验收监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为工作场所周围剂量当量率及机房通风口风速。

#### 3、监测点位

对本项目工作场所周围环境布设监测点，特别关注控制区、监督区边界，监测陀螺刀设备在运行、贮源状态下的周围剂量当量率及陀螺刀机房通风口风速，每个点位监测5个数据。

#### 4、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《公共场所集中空调通风系统卫生规范》（WS 394-2012）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）、《放射治疗辐射安全与防护要求》和（HJ 1198-2021）的要求进行监测。

**表七 验收监测期间生产工况**

**验收监测期间生产工况记录：**

被检单位：苏州永鼎医院有限公司  
 监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司  
 监测日期：2022年10月8日  
 天气：多云，19℃，（56~60）%RH  
 监测因子：周围剂量当量率  
 验收监测期间生产工况见表7-1。

**表7-1 本项目验收监测期间生产工况**

被检设备（场所）信息					
序号	设备名称	设备型号	设备参数	检测工况	使用场所
1	陀螺旋转式钴60立体定向放射治疗系统	GMX-1	<sup>60</sup> Co 共 22 枚 出厂日期：2022.09.16 总活度：3.108×10 <sup>14</sup> Bq	检测时活度： 3.083×10 <sup>14</sup> Bq	门急诊医技综合楼负一层陀螺刀治疗室

**验收监测结果：**

**1、辐射防护监测结果**

本次监测结果详见附件10。本项目陀螺刀机房周围环境周围剂量当量率检测结果见表7-2，监测点位见图7-1，陀螺刀工作场所周围剂量当量率验收监测结果与环评时关注点剂量率限值符合性分析见表7-3。

**表7-2 本项目陀螺刀机房周围剂量当量率检测结果**

测点编号	检测点位描述	测量结果（μSv/h）	设备状态
1	防护门外30cm处（左缝）	0.16	出源状态，射线朝东
2	防护门外30cm处（中间）	0.16	
3	防护门外30cm处（右缝）	0.16	
4	防护门外30cm处（上缝）	0.16	
5	防护门外30cm处（下缝）	0.16	
6	操作位	0.16	出源状态，射线朝西
7	西墙外30cm处	0.17	

8	西墙外30cm处	0.17	
9	西墙外30cm处	0.33	
10	南墙外30cm处	0.16	
11	南墙外30cm处	0.16	
12	南墙外30cm处	0.16	
13	南墙外30cm处（管线洞口）	0.16	
14	北墙外30cm处	0.16	出源状态，射线朝下
15	北墙外30cm处	0.16	
16	东墙外30cm处	0.16	出源状态，射线朝东
17	东墙外30cm处	0.16	
18	东墙外30cm处	0.17	
19	东墙外30cm处	0.17	
20	距机房楼上地面100cm处	0.17	出源状态，射线朝上
21	距机房楼上地面100cm处	0.22	
22	距机房楼上地面100cm处	0.20	
23	距设备前侧表面5cm处	8.6	贮源状态
24	距设备前侧表面100cm处	2.42	贮源状态
25	距设备后侧表面5m处	5.5	贮源状态
26	距设备左侧表面5cm处	2.42	贮源状态
27	距设备右侧表面5cm处	6.7	贮源状态
28	距设备右侧表面100cm处	2.33	贮源状态
29	工作人员摆位处	1.66	贮源状态
30	控制室内	0.16	贮源状态

注：1.测量结果未扣除本底值；  
 2.检测时使用最大准直器，尺寸为：φ45mm；  
 3.机房下方为泥土层；  
 4.检测点位见附图 7-1。

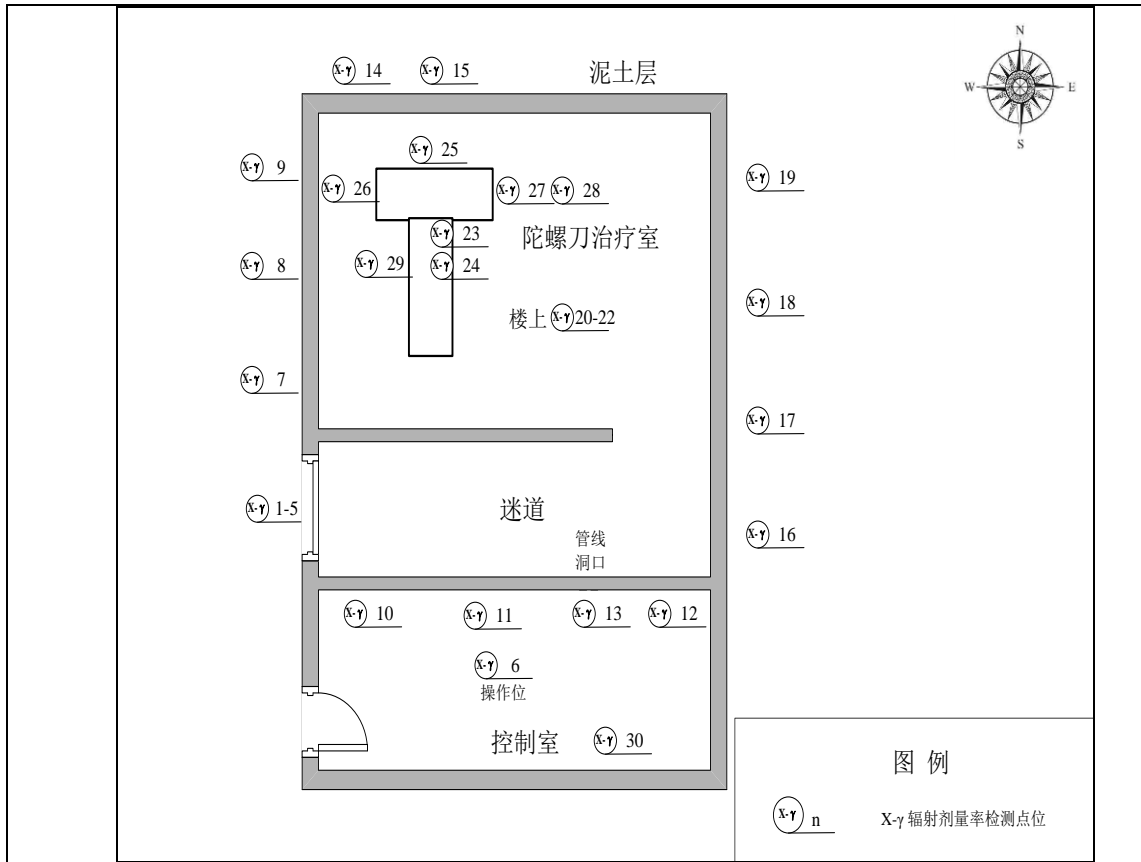


图7-1 本项目陀螺刀机房周围监测布点图

表7-3 陀螺刀工作场所周围剂量当量率验收监测结果与环评时关注点剂量率限值符合性分析一览表

参考点	环评时关注点剂量率限值 (μSv/h)	验收检测结果 (μSv/h)	评价
东墙外	10	0.17	符合
南墙外	2.5	0.16	符合
西墙外	0.625	0.33	符合
北墙外	10	0.16	符合
顶部	2.5	0.22	符合
迷路外墙	2.5	0.16	符合
迷路入口防护门	2.5	0.16	符合

本次检测，当此陀螺旋转式钴60立体定向放射治疗系统（型号：GMX-I）正常工作（出源状态）时，机房周围的周围剂量当量率为（0.16~0.33）μSv/h，距设备外表面5cm处的周围剂量当量率为（2.42~8.6）μSv/h，距设备外表面100cm处的周围剂量当量率为（2.33~2.42）μSv/h，符合《放射治疗放射防



护要求》（GBZ 121-2020）和《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）的标准要求。本项目陀螺刀治疗室通风风速检测结果见表7-4。

表7-4 陀螺刀治疗室通风风速检测结果

检测点位描述	通风口风速（m/s）
陀螺刀治疗室排风口	5.05

本次检测，本项目陀螺刀治疗室面积约70.7m<sup>2</sup>（含迷道），装修吊顶后层高约为3.23m，治疗室容积约228.4m<sup>3</sup>，排风口排风速率为5.05m/s，由此可知陀螺刀治疗室内空气每小时交换次数为6.69次，符合《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）中放射治疗机房通风换气次数应不小于4次/h的要求。

## 2、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

### 1) 辐射工作人员

目前苏州永鼎医院有限公司为本项目配备3名辐射工作人员，为医院新招聘的辐射工作人员，并且已进行个人剂量监测。满足陀螺刀治疗日常工作的配置要求。采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。本项目为新开展项目，辐射工作人员尚未取得个人剂量监测报告，但已委托苏州苏大卫生与环境技术研究有限公司对该项目人员进行个人剂量监测。

根据本项目现场监测结果，对陀螺刀治疗项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算，根据医院提供资料（见附件9），本项目陀螺刀设备每天治疗约16人，年工作日250天，年出束时间按500h进行计算，每次摆位时间按2min计算，计算结果见表7-5。

表 7-5 本项目陀螺刀机房周围关注点位人员年有效剂量分析

序号	关注点位	最大监测值(μSv/h)	人员性质	居留因子	年工作时间(h)	人员年有效剂量(mSv/a)	目标管理值(mSv/a)
1	防护门外30cm处	0.16	公众	1/4	400	0.016	0.1
2	西墙外30cm处	0.33	职业人员	1	400	0.132	5
		0.17	公众	1/8	400	0.009	0.1
3	操作位	0.16	职业人员	1	400	0.064	5

4	南墙外 30cm 处	0.16	职业人员	1	400	0.064	5
5	东墙外 30cm 处	0.17	公众	1/16	400	0.004	0.1
6	北墙外 30cm 处	0.16	公众	1/16	400	0.004	0.1
7	穿线口	0.16	职业人员	1	400	0.064	5
8	距机房楼上地面 100cm 处	0.22	公众	1/4	400	0.022	0.1
9	治疗室内工作人员 摆位处	1.66	职业人员	1	133	0.221	5

注：1.计算时未扣除环境本底剂量；

2.工作人员的年有效剂量由公式 $E_{eff} = \dot{D} \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： $E_{eff}$ 为年有效剂量， $\dot{D}$ 为关注点处剂量率， $t$ 为年工作时间， $T$ 为居留因子（取值参照环评文件）， $U$ 为使用因子（保守取1）。

由表7-5可知，本项目陀螺刀治疗工作场所周围辐射工作人员年有效剂量最大0.132mSv/a，治疗室内工作人员摆位处辐射工作人员年有效剂量最大0.221mSv/a，叠加之后辐射工作人员年有效剂量为0.353mSv/a，本次验收项目辐射工作人员年有效剂量均在职业人员20mSv/a和医院制定的个人剂量管理目标值（5.0mSv/a）范围以内。

## 2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，由表7-5可知，陀螺刀治疗项目周围公众的年有效剂量公众年有效剂量小于0.022mSv/a，本验收项目周围公众年有效剂量均在公众要求1mSv/a和医院制定的公众剂量管理目标值（0.1mSv/a）范围以内。

综上所述，陀螺刀治疗项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测结果，陀螺刀治疗项目辐射工作人员年有效剂量最大为0.132mSv/a；周围公众的年有效剂量公众年有效剂量小于0.022mSv/a。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足职业人员20mSv/a，公众1mSv/a的要求，并低于本项目管理目标值（职业人员5mSv/a，公众0.1mSv/a）。

## 表八 验收监测结论

### 验收监测结论:

苏州永鼎医院有限公司改扩建放射诊疗项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施，经现场监测和核查表明：

1) 医院在门急诊医技综合楼负一层改扩建1座陀螺刀机房并配备1台GMX-I型陀螺旋转式钴-60立体定向放射治疗系统（内含22枚<sup>60</sup>Co放射源，实际装源活度为 $3.108 \times 10^{14}$ Bq），用于开展肿瘤的放射治疗。本项目实际建设内容与技术参数在环评及其批复范围以内。

本次验收项目环评中其余放射诊疗项目未建设完成部分，待建设完成后另行履行环保手续。

2) 本项目陀螺刀治疗工作场所控制区和监督区划分合理，能有效避免受检者误入或非正常受照。

3) 本项目陀螺刀治疗工作场所屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实，在正常工作条件下运行时，工作场所周围所有监测点位的X- $\gamma$ 辐射剂量率和治疗室通风风速等均能满足《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《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求。

4) 本项目陀螺刀治疗工作场所已按规定设置了工作指示灯、电离辐射警告标志，控制室设置了监视对讲装置及视频监控装置，机房内设有急停按钮，已落实环评及批复中相关要求。

5) 医院为本项目工作场所配备了1台辐射巡检仪、1台固定式剂量报警仪，并为本项目配备了2台个人剂量报警仪等辐射监测仪器，已落实环评及批复中相关要求。

6) 辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核，并获得培训合格证书；辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健康体检，并建立个人剂量和职业健康档案；医院具有辐射安全管理机构，并建立内部辐射安全管理规章制度及辐射应急预案，已落实环评及批复中相关要求。

综上所述，苏州永鼎医院有限公司改扩建放射诊疗项目（本次仅验收陀

螺刀治疗项目) 满足环评及批复中有关辐射管理的要求, 环境保护设施满足辐射防护与安全的要求, 监测结果符合国家标准, 满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求, 建议通过验收。

**建议:**

- 1) 本项目运行后, 应按照标准要求定期开展工作场所辐射水平监测。
- 2) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规, 不断提高核安全文化素养和安全意识;
- 3) 积极配合环保部门的日常监督核查, 按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求, 每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次, 监测结果上报生态环境保护主管部门。