

深圳市南山区人民医院核技术利用改扩建项目（阶段性验收）竣工环境保护验收工作组意见

2025 年 10 月 21 日，深圳市南山区人民医院根据《深圳市南山区人民医院核技术利用改扩建项目（阶段性验收）竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）要求，严格按照国家有关法律法规、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326）、本项目环境影响报告书（表）和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

建设地点：深圳市南山区桃园路 89 号。

建设规模及主要建设内容：

（1）放疗科项目：

①在新住院楼负三层放疗科建设 2 个直线加速器机房（3 号直线加速器机房、4 号直线加速器机房），使用医用电子直线加速器 2 台（最大电子线能量 18MeV，最大 X 射线能量 10MV）；

②在新住院楼负三层放疗科建设 1 个 CT 模拟定位室，使用 1 台 CT 模拟定位机；

综上，放疗科项目含 2 台 II 类射线装置，1 台 III 类射线装置；放疗科项目全部位于医院新住院楼负三层。

（2）核医学科项目：

①在新住院楼负一层核医学科建设 1 个 PET/CT 机房，使用 1 台 PET/CT，利用 ^{18}F 、 ^{68}Ga 正电子核素进行医学显像；

②在新住院楼负一层核医学科建设 1 个 SPECT/CT 机房，使用 1 台 SPECT/CT，利用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 单光子核素作为显像剂进行医学显像；

③利用 ^{89}Sr 、 ^{223}Ra 开展骨转移癌等治疗；

④利用 ^{131}I 开展甲功测定；

⑤在新住院楼负一层核医学科建设 1 个敷贴治疗室，利用 1 枚 ^{90}Sr 放射源（敷贴器）开展敷贴治疗；

⑥在新住院楼负三层直线加速器机房南侧设置衰变池。

综上：核医学科项目含 2 台Ⅲ类射线装置、1 个乙级非密封放射性物质工作场所、1 枚 V 类放射源。核医学科项目均位于医院新住院楼负一层。

(3) DSA 介入手术项目：

①在国际诊疗中心大楼五层手术中心建设 1 个 DSA 机房（手术中心二区 OR-4），使用 1 台 DSA；

②在医技楼四层介入中心建设 3 个 DSA 机房（介入手术室 DSA2、3、4），使用 3 台 DSA。

综上：DSA 介入手术项目含 4 台Ⅱ类射线装置。

(4) 普通放射诊断项目：

①在国际诊疗中心大楼六层口腔科建设 1 个口腔 CBCT 机房、1 个牙科全景机房、1 个牙片机房，使用 1 台口腔 CBCT、1 台牙科全景机、1 台牙片机；

②在医技楼一层影像中心建设 3 个 CT 机房、3 个 DR 机房，使用 3 台 CT、3 台 DR；

③在新住院楼一层体检中心建设 1 个 DR 机房、1 个骨密度机房，使用 1 台 DR、1 台骨密度仪；

综上，普通放射诊断项目含 11 台Ⅲ类射线装置。

该项目实际使用情况见附件 1。

(二) 建设过程及环保审批情况

2019 年 10 月，深圳市南山区人民医院委托核工业二七〇研究所编写《深圳市南山区人民医院核技术利用改扩建项目环境影响报告表》（编号：HP-2019-150）。2019 年 10 月 9 日，该项目获得广东省生态环境厅关于《深圳市南山区人民医院核技术利用改扩建项目环境影响报告表》的批复（粤环审（2019）473 号）。

取得环评批复后，建设单位按照报告要求建设上述辐射工作场所，部分相关场所实际设计方案较原环评进行了优化性变动，功能用房、机房布局和防护设计等发生变动，故暂未对原环评所评价的核技术利用项目进行验收。因建设单位为优化布局，部分功能用房布局和防护设计发生变动，2024 年 7 月，建设单位重新委托工物研（广州）科技有限公司编写《华中科技大学协和深圳医院核技术利用建设项目环境影响报告表》（编号：PPRYHP-20240715）。2025 年 1 月 24 日，该项目获得广东省生态环境厅关于《华中科技大学协和深圳医院核技术利用建设项目环境影响报告表》的批复（粤环深审（2025）7 号）。

2025年9月19日，建设单位取得广东省生态环境厅核发的辐射安全许可证（许可证编号：粤环辐证[B9037]，有效期至2026年03月11日），本次验收的设备已经完成增项工作。本项目于2019年11月开工，2025年9月完成对所有设备进行调试，本项目从取得辐射安全许可证至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等情况。

（三）投资情况

项目总投资 20000 万元，其中环保投资 10000 万元（占总投资 50%）。

二、辐射安全与防护设施建设情况

（一）辐射安全与防护设施建设情况

本次验收的工作场所采取的屏蔽防护措施满足环评及标准限值的要求。

（二）辐射安全与防护设施和其他管理要求落实情况

1、核医学科

①核医学科分装注射室、储源室、废物间等区域防护门以及分装柜、废物桶上均张贴了电离辐射警示标志；分装柜设置了独立的排风管道；分装注射室与病人候诊区之间设置了叫号及语音对讲装置；分装注射室设置了注射窗，配备了注射器防护套等防护用品；卫生通过间配备了清污工具和淋浴设备；核医学科配备了铅衣、铅帽、铅围脖、铅围裙等防护用品；储源室保险柜设置了双人双锁装置；

②PET/CT 机房、SPECT/CT 机房与控制室之间设置了观察窗和对讲装置，患者防护门上方设置了工作状态指示灯，标有“射线有害灯亮勿入”的字样，指示灯与防护门设置了门灯联锁装置；

③核医学科内设置了对讲装置和视频监控装置；

④分装柜操作台面采用不锈钢材质，整体台面光滑、平整且易清洁；

⑤核医学科出入口均设有门禁装置，实现“入口受检者只入不出、出口受检者只出不入”；

⑥工作人员作业期间穿戴个人防护用品，如工作服、手套、口罩、帽子、防护眼镜等，离开核医学科前在卫生通过间进行表污监测和污染洗消后离开；

⑦医院建立了使用登记台账及出入库台账。

2、放疗科

①加速器装置设置密码登录控制功能，只有密码登陆后才能开启电源，启动治疗装置。

②加速器设置了门-灯-机联锁，加速器机房防护门内侧墙上设置了紧急开门开关，并设置了红外防夹装置。

③设置了紧急停机开关，并设置明显的标志，当遇到意外情况，可随时按动急停开关，切断设备电源，停止出束。

④安装了固定式剂量监测仪，对机房内辐射水平进行实时监测，具有报警功能。

⑤在迷道内及机房内部安装了视频监控系统，对治疗室和迷道状况进行实时监控，治疗室和控制室安装了对讲系统，指导患者配合治疗。

⑥本项目在加速器机房防护门区域已设置电离辐射警示标识，加速器机房防护门上方已设置工作信号指示灯。

⑦加速器机房防护门设置红外防夹装置。

3、DSA

①DSA 机房均设置了通风系统，可保证机房通风状况良好；

②DSA 设备出束方向避免了有用线束直接照射管线口；机房内干净整洁，未堆放与手术无关的杂物；

③机房外张贴了放射防护注意事项，防护门张贴了电离辐射警示标志，防护门上设置了工作状态指示灯，标有“射线有害 灯亮勿入”的字样，且设置了门灯联锁装置。

4、普通放射诊断设备（CT、DR、骨密度仪、口腔 CBCT、牙片机、牙科全景机）

各机房均设置了通风装置；防护门上张贴了电离辐射警示标志，防护门上方设置了工作状态指示灯，标有“射线有害灯亮勿入”的字样。各机房配备了铅衣、铅帽、铅围脖、铅围裙等个人防护用品及辅助防护用品。

该项目执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，设置了辐射安全管理机构，制定了安全防护和环境保护规章制度，建立了事故应急预案，申领了辐射安全许可证，落实了各项防护措施和辐射安全措施。

三、工程变动情况

根据环评文件、批复及现场核查结果，项目建设性质、生产工艺、生产规模及污染防治措施等与环评文件及批复基本一致。

四、工程建设对环境的影响

验收监测结果表明：

（一）核医学工作场所辐射剂量率检测结果均满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）的要求，表面污染检测结果均满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ

1188-2021)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)的要求,通风橱操作口截面风速检测结果均满足《核医学放射防护要求》(GBZ 120-2020)的要求。

(二)直线加速器机房外各检测点的周围剂量当量率均满足《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)的控制水平要求,模拟定位 CT 机房外各检测点的周围剂量当量率均满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的控制水平要求,直线加速器机房通风换气次数满足《放射治疗辐射安全与防护要求》(HJ 1198-2021)的要求。

(三)介入手术室外各检测点的周围剂量当量率检测结果均满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的要求。

(四)普通放射诊断机房外各检测点的周围剂量当量率检测结果均满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020)的要求。

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

五、验收结论

深圳市南山区人民医院认真履行了本项目的环境保护审批和许可手续,落实了环评文件及其批复的要求,严格执行了环境保护“三同时”制度,相关的验收文档资料齐全,辐射安全与防护设施及措施运行有效,对环境的影响符合相关标准要求。

综上所述,验收组一致同意深圳市南山区人民医院核技术利用改扩建项目(阶段性验收)(粤环审〔2019〕473号、粤环深审〔2025〕7号)通过竣工环境保护设施验收。

六、后续要求

无。

七、验收人员信息

本次验收工作组由如下成员组成:深圳市南山区人民医院(建设单位)、深圳市瑞达检测技术有限公司(监测单位)、特邀专家 3 名。

验收工作组:

陈进文

李志明

周峰

李峰

周峰

李峰



附件 1：验收项目设备清单

表 1 放射源情况

序号	核素名称	总活度 (Bq) /活度 (Bq) ×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
1	⁹⁰ Sr- ⁹⁰ Y	7.4E+08/7.4E+08×1	V	使用	敷贴治疗	新住院楼负一层核医学科敷贴治疗室	敷贴治疗室保险柜	/

表 2 非密封放射性物质情况

序号	核素名称	理化性质	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	使用场所	贮存方式与地点
1	¹⁸ F	液态/低毒 /半衰期 109.7min	1.11E+10	1.11E+07	2.775E+12	PET/CT 显像诊断	新住院楼负一层核医学科	核医学科储源室保险柜
2	⁶⁸ Ga	液态/低毒 /半衰期 68.3min	1.43E+9	1.43E+06	7.17E+10	PET/CT 显像诊断		
3	^{99m} Tc	液态/低毒 /半衰期 =6.02h	2.78E+10	2.78E+07	6.94E+12	SPECT/CT 显像诊断		
4	⁸⁹ Sr	液态/中毒 /半衰期 =50.55h	5.55E+08	5.55E+07	1.387E+11	骨转移癌治疗		
5	²²³ Ra	液态/极毒 /半衰期 =11.44d	7.4E+06	7.4E+07	3.7E+8	骨转移癌治疗		
6	¹³¹ I	液态/中毒 /半衰期 =8.04d	3.7E+08	3.7E+07	9.25E+10	SPECT/CT 显像诊断		
7	¹³¹ I	液态/中毒 /半衰期 =8.04d	7.4E+05	7.4E+04	1.85E+8	甲功测定		

注：1.日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)；

2.¹⁸F环评操作量包括了PET/CT和PET/MRI显像用量，由于PET/MRI未安装，故本次验收¹⁸F操作量为PET/CT显像用量。

表-3 直线加速器情况

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场 所
1	医用 直线 加速 器	II	2	True Bea m	电子	电子线最 大能量: 18MeV, X 射线最大 能量 10MV	电子线的最大输出 剂量率 600Gy/h (1000MU/min);10 MV: X 射线最大输 出剂量率 1440Gy/h (2400MU/min); 6MV: X 射线最大 输出剂量率 840Gy/h (1400MU/min)	放射治 疗	新住院 楼负三 层3号、 4号直 线加速 器机房

表 4 射线装置基本信息一览表

序号	名称	型号	类型	最大管电压 (kV)	最大管电 流 (mA)	使用场所
1	单光子发射断层及 X 射线计算机体层摄影成像系统 (SPECT/CT)	Discovery NM/CT 670	III	140	440	D 栋住院楼地下 1 层核医学科 SPECT/CT 影像 检查室
2	正电子发射断层及 X 射线计算机体层摄影成像系统 (PET/CT)	Discovery MI	III	140	600	D 栋住院楼地下 1 层核医学科 PCT/CT 影像检 查室
3	数字医用 X 射线摄影系统 (DR)	Definition 6000	III	150	1000	E 栋医技楼 1 层 三区 21 号 DR 室
4	口腔内成像 X 射线机(口内牙片机)	Planmeca ProX	III	70	7	国际诊疗中心楼 6 层口腔科拍片 室①
5	全景 X 射线系统 (牙科全景机)	ProMax 3D	III	90	16	国际诊疗中心楼 6 层口腔科拍片 室③
6	医用血管造影 X 射线系统 (双球管 DSA)	Azurion 7B20	II	125	813	E 栋医技楼 4 层 介入手术室 DSA3
7	医用血管造影 X 射线机 (DSA)	Artiszee III ceiling	II	125	1000	E 栋医技楼 4 层 介入手术室 DSA4

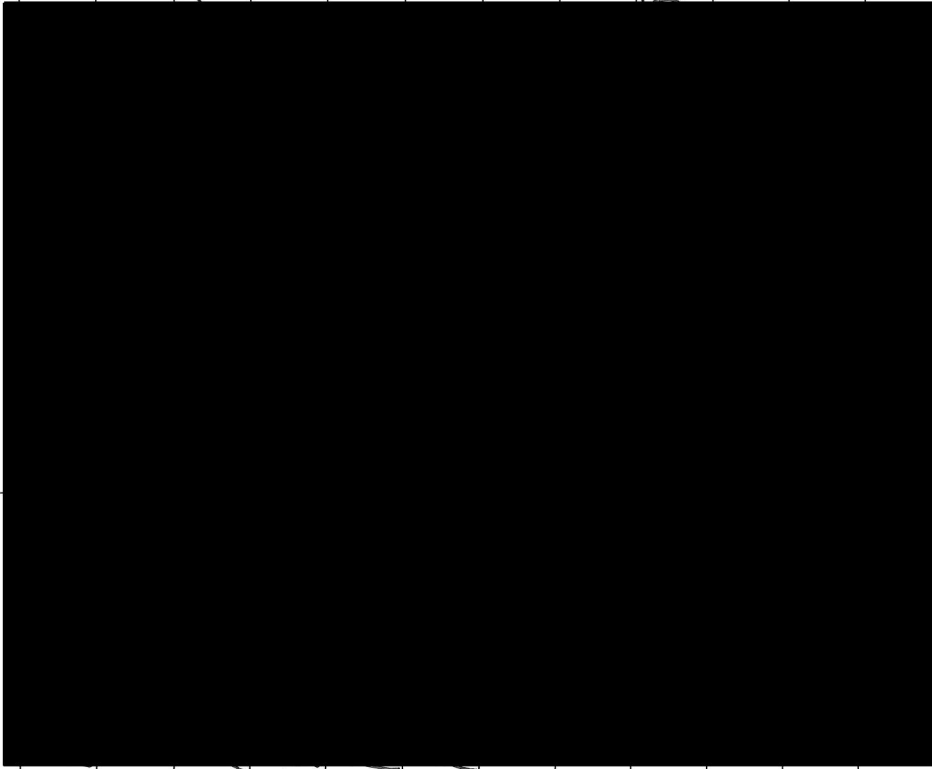
8	双能 X 射线骨密度仪(全身骨密度仪)	Horizon-A	III	140	10	D 栋新住院楼 1 层健康体检中心 102 骨密度检查室
9	全景、头颅和 X 射线数字化体层摄影设备(口腔 CBCT)	New Tom Giano	III	90	10	国际诊疗中心 6 层口腔科拍片室 ②
10	数字化医用 X 射线摄影系统(DR)	Digital Diagnost3	III	150	1000	E 栋医技楼 1 层三区 20 号 DR 室
11	X 射线计算机体层摄影设备(CT)	Aquilion ONE TSX-305A	III	135	900	E 栋医技楼 1 层放射影像科 12 号 CT 室
12	数字化医用 X 射线摄影系统(双板 DR)	uDR 780i	III	150	800	D 栋新住院楼 1 层健康体检中心 X 线检查室 101
13	X 射线计算机体层摄影设备(64 排 CT)	IQon Spectral CT	III	140	1000	E 栋医技楼 1 层放射科 E1 区 25 号 CT 室
14	数字化医用 X 射线摄影系统(双板 DR)	DRX-Evolution Plus	III	150	1000	E 栋医技楼 1 层放射科 E1 区 7 号 DR 室
15	X 射线计算机体层摄影设备(CT)	uCT 860	III	140	833	E 栋医技楼 1 层放射科 E1 区 11 号 CT 室
16	医用血管造影 X 射线机(DSA)	Artis Q zeego	II	125	1000	E 栋医技楼 4 层一区介入手术室 2 号 DSA 室
17	X 射线计算机体层摄影设备(模拟定位 CT)	Philips CT Big Bore	III	140	665	D 栋新住院楼负 3 层放疗中心 CT 模拟定位室
18	医用血管造影 X 射线机(DSA, 具有 CBCT 功能)	Discovery IGS7 OR	II	125	1000	国际诊疗中心五楼手术中心二区 OR-4

附件 2：特邀专家名单

姓名	职称（务）	单位
何韦川	高级工程师	深圳市生态环境监测中心站
问清华	主任医师	中广核辐射监测中心
李先明	主任医师	深圳市人民医院

深圳市南山区人民医院核技术利用改扩建项目（阶段性验收）

竣工环境保护验收会议签到记录表

会议时间： 年 月 日		联系电话		身份证号码
序号	姓名	单位	职称（务）	
1	何朝川	深圳市生态环境局中心站	总工程师	
2	李岩胡	深圳市人民医院	主任医师	
3	李岩胡	中核集团核工业环保研究所	主任工程师	
4	李岩胡	南山人民医院	副主任医师	
5	李岩胡	南山人民医院	高级工程师	
6	陈进文	深圳市辐射环境监测站	工程师	
7	何朝川	南山医院	主治医师	
8	李岩胡	南山医院	副主任医师	
9	李岩胡	南山医院	技师	
10	何朝川	南山医院	副主任医师	