深圳市罗湖区人民医院
核技术利用扩建项目
竣工环境保护验收监测报告表

GGBG-HCHY2062008

建设单位:深圳市罗湖区人民医院

编制单位:广东合诚建安检测有限公司

2020 年 8 月

建设单位法人代表: 孙喜琢

编制单位法人代表:廖章飞

项目负责人: 刘均强 (建设单位)

填表人:饶米贵

建设单位：
深圳市罗湖区人民医院
电话：0755-25650005
传真：0755-25650005
邮编：518001
地址：
深圳市罗湖区友谊路 47 号

编制单位：
广东合诚建安检测有限公司
电话：020-34015318
传真：020-34015218
邮编：510275
地址：
广州市海珠区怡乐路新凤凰直街 81 号

目 录

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准----------1
表二 工程基本情况----------6
表三 主要污染源及防护措施---------- 14
表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定---------- 19
表五 验收监测质量保证及质量控制---------- 21
表六 验收监测内容---------- 22
表七 验收监测结果---------- 25
表八 验收监测结论---------- 31
附件 1 医院地理位置图 ---------- 32
附件 2 验收委托书 ---------- 36
附件 3 建设项目环境影响评价文件审批文件 ---------- 37
附件 4 辐射安全许可证 ---------- 41
附件 5 现场照片 ---------- 47
附件 6 工作人员相关资料 ---------- 50
附件 7 辐射安全管理机构及相关制度 ---------- 51
附件 8 辐射事故应急预案 ---------- 67
附件 9 辐射安全与防护培训证书 ---------- 74
附件 10 职业健康检查---------- 75
附件 11 季度个人剂量报告---------- 79
附件 12 监测报告---------- 85
附件 13 以往验收批复---------- 95
附件 14 验收监测单位监测资质----------106
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表 ----------109

表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="4">深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目</td></tr>
<tr><td>建设单位名称</td><td colspan="4">深圳市罗湖区人民医院</td></tr>
<tr><td>建设项目性质</td><td colspan="4">扩建</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="4">深圳市罗湖区友谊路 47 号</td></tr>
<tr><td>设计生产能力</td><td colspan="4">粤环审[2018]34 号：
在住院楼负二层建设 1 间加速器治疗室，新增使用电子直线加速器（电子最大能量为 18 兆电子伏特，X 射线最大能量为 10 兆伏，属于Ⅱ类射线装置）用于肿瘤治疗。</td></tr>
<tr><td>实际生产能力</td><td colspan="4">在住院楼负二层建设 1 间加速器治疗室，新增使用电子直线加速器（电子最大能量为 15MV，X 射线能量为 6/10MV，属于Ⅱ类射线装置）用于肿瘤治疗。</td></tr>
<tr><td>环境影响报告表编制时间</td><td>2017 年 12 月</td><td>开工建设时间</td><td colspan="2">2018 年 2 月</td></tr>
<tr><td>调试时间</td><td>2020 年 1 月</td><td>验收现场监测时间</td><td colspan="2">2020 年 6 月 12 日</td></tr>
<tr><td>环境影响报告审批部门</td><td>广东省环境保护厅</td><td>环境影响报告表编制单位</td><td colspan="2">四川省中栎环保科技有限公司</td></tr>
<tr><td>环保设施设计单位</td><td>上海经安建筑设计院有限公司</td><td>环保设施施工单位</td><td colspan="2">天津宝霍建筑工程有限公司</td></tr>
<tr><td>投资总概算</td><td>700 万元</td><td>环保投资总概算</td><td>170 万元</td><td>比例</td><td>24%</td></tr>
<tr><td>实际总投资</td><td>3200 万元</td><td>环保投资</td><td>700 万元</td><td>比例</td><td>21.9%</td></tr>
</table>

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收监测依据	（1）《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年)，2015 年 1 月 1 日 （2）《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年 10 月 1 日 （3）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日 （4）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2005 年 12 月 1 日国务院令第 449 号公布，2019 年 3 月 2 日国务院令第 709 号修订 （5）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2017 修订）》，环境保护部令第 47 号，2017 年 12 月 20 日 （6）《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 （7）《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 （8）《关于发布射线装置分类办法的公告》（环境保护部国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号），2017 年 12 月 5 日起施行 （9）《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 15 日 （10）《广东省建设项目环境保护管理条例》，2012 年 7 月 26 日第四次修订 （11）《关于<建设项目环境影响评价分类管理名录>中免于编制环境影响评价文件的核技术利用项目有关说明的函》环办函[2015]1758 号，2015 年 10 月 30 日

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收相关文件	（1）建设项目竣工环境保护验收委托书 （2）《深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》（编号：GZHP-201602），四川省中栎环保科技有限公司，2017 年 12 月 （3）《关于深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复》（粤环审[2018]34 号）广东省环境保护厅，2018 年 1 月 31 日 （4）《监测报告》（GGBGJ-HCHY2062008），广东合诚建安检测有限公司，2020 年 6 月
验收监测评价标准、标号、级别、限值	**1.1 验收监测执行标准：** **(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们所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。 4.3.2 剂量限制和潜在照射危险限制 4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 6.2.2 规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量当量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。 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； b）任何一年中的有效剂量，50mSv。

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收监测评价标准、标号、级别、限值	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； b）特殊情况下，若 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。 依据广东省环境保护厅批复的相关要求：本项目工作人员年有效剂量约束值低于 5mSv/a。公众年有效剂量约束值低于 0.1mSv/a。 (2)医用电子直线加速器放射治疗机房辐剂量率控制水平 根据《放射治疗机房的辐屏蔽规范 第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机》（GBZ/T201.22011），第 4.2.1，治疗机房外关注点的剂量率参考控制水平： 治疗机房墙外和入口门关注点的周围剂量当参考控制水平应不大于下述①②③④所确定的剂量率参考控制水平 H_c： ①由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 $H_{c,d}$（μSv/h）： 放射治疗机房外控制区工作人员：H_c≤100μSv/周； 放射治疗机房非控制区人员：H_c≤5μSv/周。 ②人员居留因子 T≥1/2 的场所，$H_{c,max}$≤2.5μSv/h； 人员居留因子 T≤1/2 的场所，$H_{c,max}$≤10μSv/h。 ③有上述①中的导出剂量率参考控制水平 $H_{c,d}$ 和②中的最高剂量率参考水平 $H_{c,max}$，选择其中较小者作为关注点的剂量率参考控制水平，选择其中较小者作为关注点的剂量率参考控制水平 H_c。 ④治疗室房顶的剂量控制：$H_{c,max}$≤2.5μSv/h。 (3)《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011） 6.1 治疗室的防护要求 6.1.1 治疗室选址、场所布局和防护设计应符合GB18871的要求，保障职业场所和周围环境安全。

续表一 项目总体情况及验收监测依据、标准

验收监测评价标准、标号、级别、限值	6.1.2 有用线束直接投照的防护墙（包括天棚）按初级辐射屏蔽要求设计，其余墙壁按次级辐射屏蔽要求设计，辐射屏蔽设计应符合GBZ/T201.1 的要求。 6.1.3 在加速器迷宫门处、控制室和加速器机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h。 6.1.4 穿越防护墙的导线、导管等不得影响其屏蔽防护效果。 6.1.5 X 射线能量超过 10MV 的加速器，屏蔽设计应考虑中子辐射防护。 6.1.6 治疗室和控制室之间应安装监视和对讲设备。 6.1.7 治疗室应有足够的使用面积，新建治疗室不应小于 45m^2。 6.1.8 治疗室人口处必须设置防护门和迷路，防护门应与加速器联锁。 6.1.9 相关位置（例如治疗室人口处上方等）应安装醒目的射指示灯及辐射标志。 6.1.10 治疗室通风换气次数应不小于 4 次/h。

表二 工程基本情况

2.1 工程建设内容

2.1.1 项目概述

深圳市罗湖区人民医院始建于 1957 年 4 月，毗邻香港，地处罗湖商业闹市区。医院经过 50 多年的成长，现已发展成为一家以医疗为主，集预防保健、康复、科研和教学为一体，学科齐全、设备先进、技术力量雄厚的现代化三级综合性医院。

2017 年，深圳市罗湖区人民医院委托四川省中栎环保科技有限公司编制了《深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》（编号：GZHP-201602），在医院总部在原住院楼负二层改建一间加速器治疗室，新增一台医用电子直线加速器（10MeV）用于肿瘤放疗。广东省环境保护厅于 2018 年 1 月 31 日广东省环境保护厅以粤环审[2018]34 号对该项目环评文件予以批复；已重新申领了《辐射安全许可证》（粤环辐证[04413]）（见附件 4）。

该医院前期的核技术利用项目均已通过验收，验收文号包括粤环审（2013）369 号、粤环审（2016）182 号（见附件 13）。本次验收射线装置情况见表 2-1。

表 2-1 深圳市罗湖区人民医院验收射线装置情况表

序号	装置名称	型号	数量	主要性能参数	环评情况	竣工环保验收情况
1	直线加速器	Elekta Infinity	1	X 射线：10MV 电子射线：15MeV	辐射安全分析报告备案	本次验收

2.1.2 建设单位原核技术应用项目许可情况

表 2-2　现有放射源验收情况表

序号	名称	类别	总活度	环评情况	竣工环保验收情况	许可情况
1	Sr-90	Ⅴ类	7.40E+8	粤环审[2017]254 号	2019 年 10 月 24 日自主验收	粤环辐证[04413]
2	Co-60	Ⅰ类	9.62E+12*25	深环函[2007]1031 号	粤环审[2013]369 号	粤环辐证[04413]

表 2-3　现有非密封放射性物质工作场所验收情况表

序号	名称	场所等级	核素	使用地点	环评情况	竣工环保验收情况	许可情况
1	核医学科	乙级	Tc-99m	医技楼负二层核医学科	粤环审[2017]254 号	2019 年 10 月 24 日自主验收	粤环辐证[04413]
2	核医学科	乙级	I-131	医技楼负二层核医学科	粤环审[2017]254 号	2019 年 10 月 24 日自主验收	粤环辐证[04413]
3	核医学科	乙级	I-125	医技楼负二层核医学科	粤环审[2017]254 号	2019 年 10 月 24 日自主验收	粤环辐证[04413]
4	核医学科	乙级	Sr-89	医技楼负二层核医学科	粤环审[2017]254 号	2019 年 10 月 24 日自主验收	粤环辐证[04413]

表 2-4　现有射线装置验收情况表

序号	装置名称	型号	数量	类别	使用地点	环评情况	竣工环保验收情况	许可情况
1	医用电子直线加速器	医科达 Elekta Intinity	1	Ⅱ	住院楼负二层	粤环审[2018]34 号	本次验收	粤环辐证[04413]
2	骨密度仪	天津圣鸿 SGY-Ⅱ	1	Ⅲ	医技楼 2 楼骨密度检查室	粤环审[2015]87 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
3	牙科 CT 机	锐珂 9000C3D	1	Ⅲ	门诊楼 3 楼口腔 CT 室	深环批[2015]300032 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
4	移动式 C 臂机	飞利浦 Veradius	1	Ⅲ	住院楼 2 楼手术室 7 室	环境影响登记表 BAHG201700204		粤环辐证[04413]

序号	装置名称	型号	数量	类别	使用地点	环评情况	竣工环保验收情况	许可情况
5	移动 DR	飞利浦 Practix 360	1	III	住院楼 2 楼 ICU	环境影响登记表 BAHG201700204		粤环辐证[04413]
6	DR 机	飞利浦 Essenta	1	III	医技楼 2 楼 X 光室 1	粤环审[2015]87 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
7	胃肠机	飞利浦 ED	1	III	门诊楼 2 楼 ERCP 室	深环批[2009]100289 号	粤环审[2013]369 号	粤环辐证[04413]
8	双板 DR	飞利浦 Digital Diagnost	1	III	住院楼 1 楼 3 号检查室	粤环审[2015]87 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
9	CT 机	飞利浦 Brilliance ICT	1	III	住院楼 1 楼 5 号检查室	粤环审[2015]87 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
10	CT 机	飞利浦 Brilliance 16 Slice	1	III	门诊 1 楼 1 号检查室	深环批[2015]300087 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
11	DSA 机	飞利浦 ALLURAXper FD20	1	II	住院楼 1 楼放射介入治疗室	粤环审[2015]87 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
12	DR 机	岛津 SONIAL VISION SAFIRE17	1	III	住院楼 1 楼 6 号检查室	粤环审[2015]87 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
13	移动 C 臂机	岛津 ARCADIS Orbic	1	III	住院楼 2 楼手术室	粤环审[2015]87 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
14	DR 机	安科 ASR-6250	1	III	医技楼 2 楼 X 光室 2	深环批[2015]300087 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
15	车载 DR 机	艾瑞克 AKHX-50/200D	1	III	粤 BAU067	深环批[2015]300087 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
16	车载 DR 机	艾瑞克 AKHX-50/200D	1	III	粤 BAU092	深环批[2015]300087 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]

序号	装置名称	型号	数量	类别	使用地点	环评情况	竣工环保验收情况	许可情况
17	车载 DR 机	艾瑞克 AKHX-55-RAD	1	III	粤 BFH045	环境影响登记表 201944030300000052		粤环辐证[04413]
18	牙片机	Planmeca inta	1	III	门诊楼 3 楼口腔放射室	粤环审[2015]87 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
19	乳腺机	IMS Giotto Image 3D	1	III	住院楼 1 楼乳腺钼靶室	深环批[2015]300032 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
20	双能骨密度仪	HOLOGIC Discovery Wi	1	III	门诊 4 楼双能 X 骨密度室	深环批[2015]300087 号	粤环审[2016]182 号	粤环辐证[04413]
21	CT 机	GE Discovery RT	1	III	住院楼负一层	环境影响登记表 202044030300000008		粤环辐证[04413]
22	SPECT/CT 机	GE Discovery NM/CT670	1	III	医技楼负二层核医学科	粤环审[2018]34 号	2019 年 10 月 24 日自主验收	粤环辐证[04413]
23	伽马刀	MASEP-SRRS	1	I	门诊楼 1 楼伽马刀治疗中心	深环函[2007]1031 号	粤环审[2013]369 号	粤环辐证[04413]

续表二 工程基本情况

2.1.3 工程地理位置

深圳市罗湖区人民医院位于深圳市罗湖区友谊路 47 号，本项目电子直线加速器治疗室和核医学科分别设于地下二层，（根据《广东省未成年人保护条例》学校周围直线延伸 200m 范围内禁止设立放射性，使用的场所离南湖小学的直线距远大 200m），南侧 100m 为嘉南社区，东侧 60m 为云峰花园小区，西侧为云峰花园小区，西侧 60m 为商业办公区。其地理位置（见附件 1）。

2.1.4 总平面布置

电子直线加速器机房位于住院楼负二层，机房北侧为缓冲间、控制室、过道和电梯间，西侧为土层，南侧为土层和地下车库，东侧为土层及地下车库，楼上为空调冷水机房，无楼下。（见附件 1）。

2.1.5 项目内容及规模

环评和验收阶段项目内容及规模见表 2-5。

表 2-5 环评和验收阶段项目内容及规模对照表

序号	设备名称	环评阶段				验收阶段			
		数量(台)	型号	主要技术指标	工作场所	数量(台)	型号	主要技术指标	工作场所
1	电子直线加速器	1	presea sii	X 射线：18MV	放疗中心一层	1	Elekta Infinity	X 射线：10MV 电子射线：15MeV	住院楼负二层

2.1.6 项目变动情况

现场监测时，本次验收项目的性质、地点和污染防治措施与环境影响报告表一致。使用的设备额定参数小于环评批复中的设备，且设备型号由 Elekta preseasii 变更为 Elekta Infinity。

2.2 主要工艺流程及产物环节：

2.2.1 医用电子直线加速器

医用电子直线加速器系统结构及原理：

续表二 工程基本情况

医用电子直线加速器通常是以磁控管为微波功率源的驻波型直线加速器，属于 II 类射线装置，它的结构单元为：加速管、电子枪、微波系统、调制器、束流传输系统及准直系统、真空系统、恒温水冷系统和控制保护系统。电子枪产生的电子由微波加速波导管加速后进入偏转磁场，所形成的电子束由电子窗口射出，通过 2cm 左右的空气射到金属钨靶，产生大量高能 X 射线，经一级准直器和滤线器形成剂量均匀稳定的 X 线束，再通过监测电力室和二次准直器限束，最后到达患者病灶实现治疗目的。电子直线加速器的结构示意图见图 2-1~图 2-3。

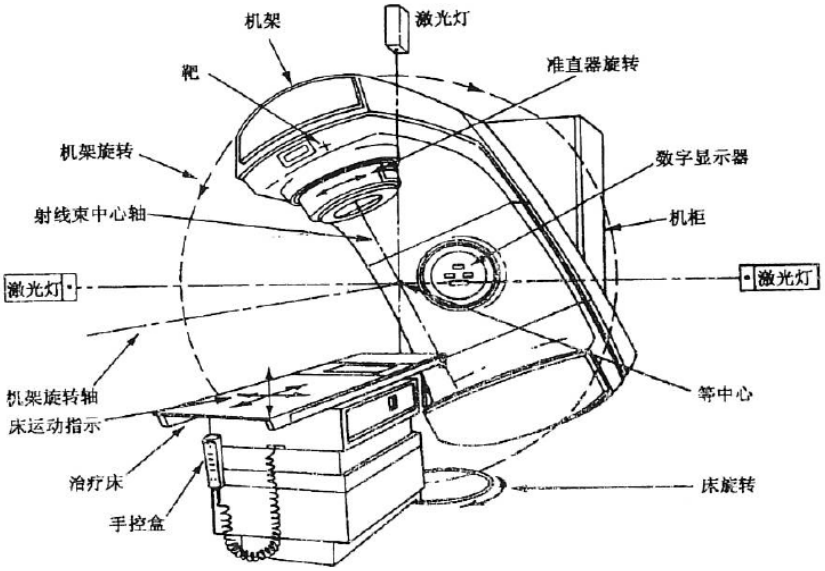

图 2-1 医用直线加速器机外部结构示意图

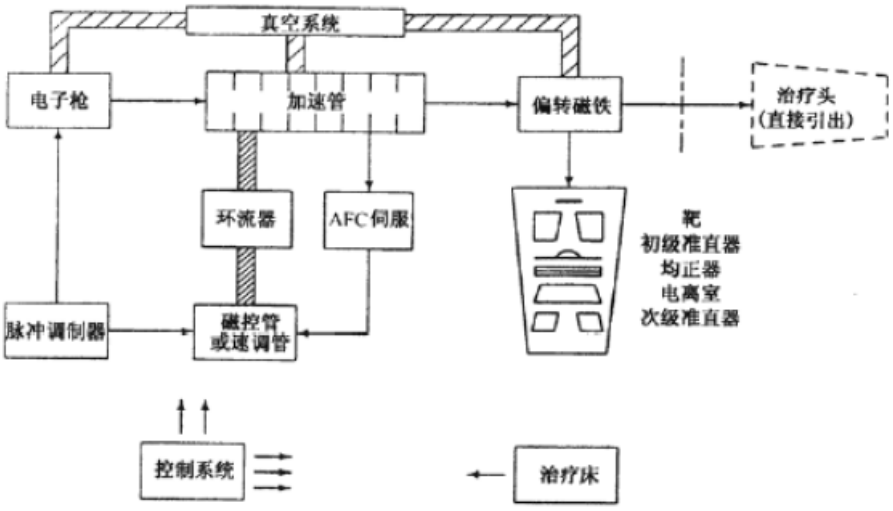

图 2-2 医用直线加速器机内部结构示意图

续表二 工程基本情况

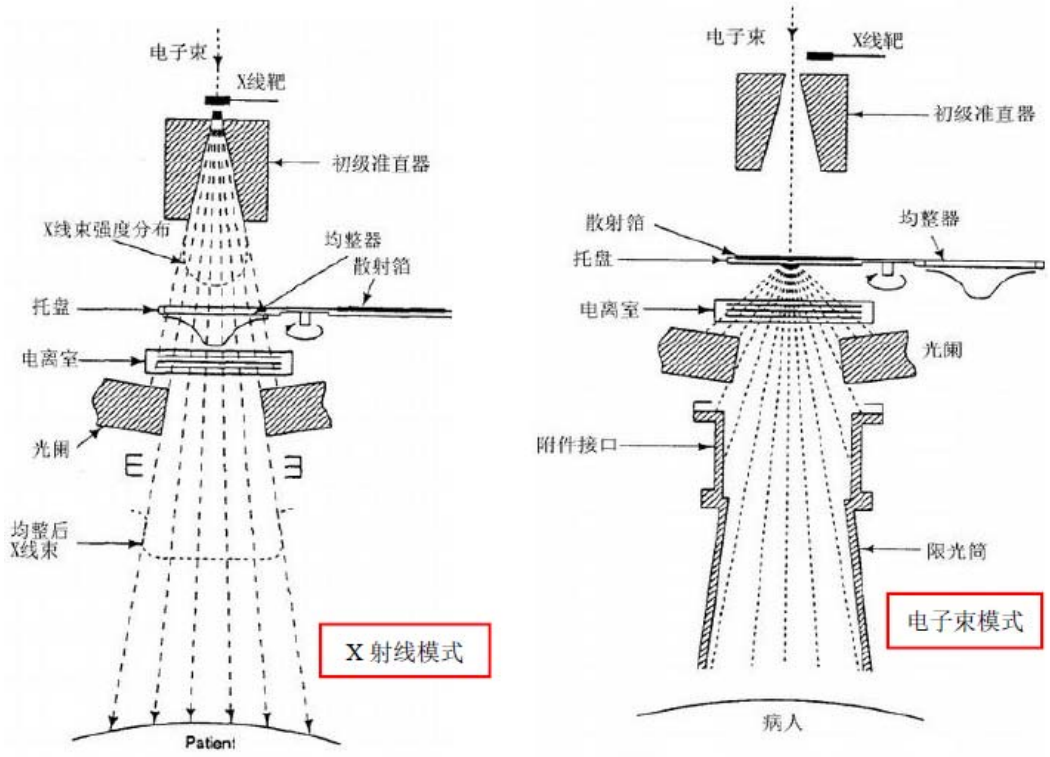

图 2-3 医用直线加速器机内部结构示意图

2.2.2 工作流程及产污环节分析

医用电子直线加速器在进行放射治疗时，患者在射线机房内，医务操作人员位于射线机房外隔室操作。治疗时，射线机房可为医务人员以及墙外停留或通过的人员提供足够的屏蔽防护，并可防止在开机过程中，无关人员误入射线机房。

加速器治疗项目的操作流程如下，其工作流程及产污环节见图 2-4：

①检测相关记录，确认机器无故障记录后，开启设备，将控制钥匙旋转到 ON 位置。

②医务人员带领患者进入射线装置机房，指导患者躺在正确位置，同时调整射线装置的相关参数。

③医务人员退出机房，关闭好防护门并确认无异常情况后，开机治疗。

④治疗结束，医务人员关闭加速器，并进入机房指导协助患者离开

⑤当天工作结束后，将控制钥匙转到 OFF 位置，取出控制钥匙，同时记录机器使用情况。

续表二 工程基本情况

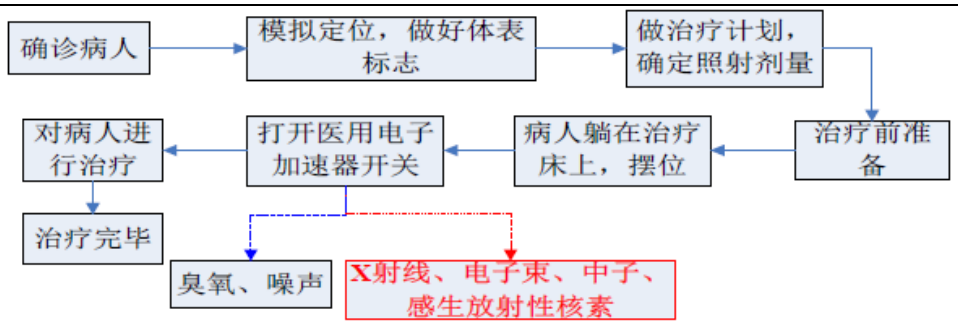

图 2-4 直线加速器治疗流程及产污环节示意图

污染因子：

由加速器的工作原理可知，电子枪产生的电子经过加速后，高能电子束与靶物质相互作用时将产生高能 X 射线。这种 X 射线随机器的开、关而产生和消失。因此，本项目的直线加速器在开机期间 X 射线为主要污染因子，产生少量的臭氧、氮氧化物、中子射线。

表三 主要污染源及防护措施

3.1 污染源

3.1.1 正常工况

①治疗室（直线加速器机房）泄漏辐射

直线加速器的主要环境污染因子为能量流形式的 X 射线。在 X 射线治疗方式下加速器发出的 X 射线，以及加速电压在 10MV 时产生的中子流，有小部分穿过治疗室屏蔽体(包括屏蔽墙、顶棚)及迷路防护门泄漏到工作场所及周围环境中，对周围的工作人员和公众产生 X 射线和中子外照射。

②电子线

加速器产生高能电子线随机器的开关而产生和消失。

③感生放射性物质

当加速器处于电子束模式且能量在 10MV 以上时，会产生光核反应，从而产生感生放射性。

④臭氧和氮氧化物

加速器在运行过程中，X 射线作用于空气以及次级辐射等因素，可产生少量臭氧及微量氮氧化物。

综上，开机期间，医用电子直线加速器主要污染因子为 X 射线、其次中子射线，少量臭氧，微量氮氧化物。

3.1.2 事故工况

①电子直线加速器可能出现安全联锁失效、人员误入治疗室的情况，可能造成超剂量照射事故。

②工作人员或病人家属在防护门关闭后尚未撤离治疗室，加速器运行，会对工作人员或病人家属产生不必要的 X 射线外照射。

③工作人员在治疗室内为患者摆位，控制台处操作人员误开机出束，发生事故性出束，对工作人员造成辐射伤害。

④加速器控制系统出现故障，照射治疗不能停止，病人收到计划外照射。

⑤维修期间的事故，加速器维修工程师在检修期间误开机出束，造成辐射伤害。

因此，工作人员必须严格按照操作程序进行操作，防止事故照射的发生，避免工作人员和公众接受不必要的辐射照射。

续表三 主要污染源及防护措施

并且，工作人员每次上班时首先检查防护门上的灯光警示装置是否正常。如果失灵，立即修理，恢复正常。

3.2 防护措施

3.2.1 屏蔽措施

电子直线加速器机房已采取了屏蔽措施，根据相关资料和现场检查结果，本项目落实了项目建设安全与防护“三同时”制度，具体见表 3-1。

表 3-1 辐射工作场所屏蔽措施

<table>
<tr><th>机房名称</th><th colspan="2">项目</th><th>环评参数</th><th>实际参数</th></tr>
<tr><td rowspan="9">直线加速器机房</td><td colspan="2">东墙</td><td>450mm 标准混凝土，墙外为土层</td><td>450mm 标准混凝土，墙外为土层</td></tr>
<tr><td colspan="2">南墙</td><td>350mm 标准混凝土，墙外为土层</td><td>350mm 标准混凝土，墙外为土层</td></tr>
<tr><td rowspan="2">西墙</td><td>迷路墙</td><td>1000mm 重晶石混凝土（1361mm 标准混凝土）</td><td>1000mm 重晶石混凝土（1361mm 标准混凝土）</td></tr>
<tr><td>迷路外墙</td><td>450mm 混凝土，墙外为土层</td><td>500mm 混凝土，墙外为土层</td></tr>
<tr><td rowspan="2">北墙</td><td>主屏蔽墙</td><td>2000mm 重晶石混凝土</td><td>2000mm 重晶石混凝土+25mm 钢板（宽度 3.0m）（2802mm 标准混凝土）</td></tr>
<tr><td>副屏蔽墙</td><td>1200mm 重晶石混凝土</td><td>1200mm 重晶石混凝土+25mm 钢板（1712mm 标准混凝土）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">顶棚</td><td>主屏蔽墙</td><td>2850mm 标准混凝土（宽度 4.0m）</td><td>2850mm 标准混凝土（宽度 4.0m）</td></tr>
<tr><td>副屏蔽墙</td><td>1800mm 标准混凝土（宽度 4.0m）</td><td>1800mm 标准混凝土（宽度 4.0m）</td></tr>
<tr><td colspan="2">防护门</td><td>17mm 铅板+22mm 钢板+140mm 含氟聚乙烯</td><td>17mm 铅板+22mm 钢板+140mm 含氟聚乙烯</td></tr>
</table>

3.2.2 分区管理

建设单位对辐射工作场所进行分区管理，将控制室、候诊厅、缓冲间、过道划为监督区，直线加速器机房及设备间（直线加速器机房内）划为控制区，见图 3-1。

续表三 主要污染源及防护措施

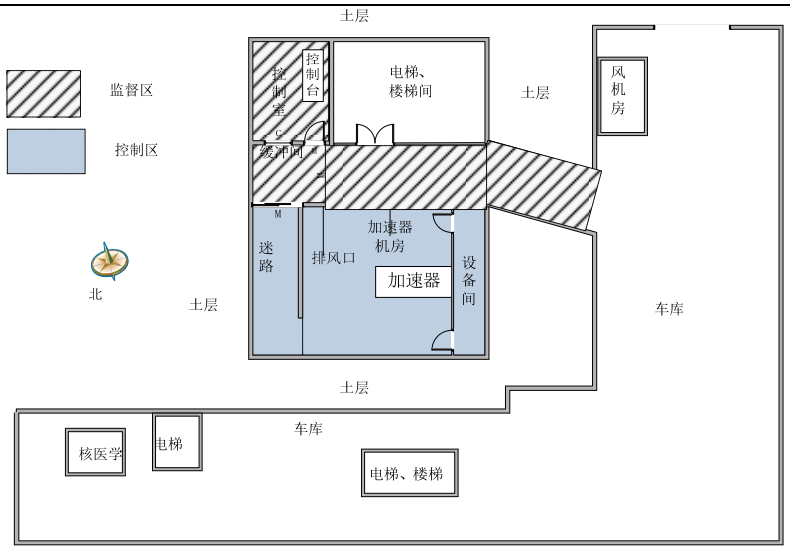

图 3-1 辐射工作场所分区管理图

3.2.3 通风

治疗室外配备抽风机，工作过程中一直处于开启状态；治疗室内设有 1 个排风口，排风口设在机房北侧墙下部，排风口直径为 35cm×15cm。根据排风口风速监测结果为 5.81m/s，计算得通风换气量为 1045.8m^3/h；机房有效容积约 180m^3，计算得通风换气次数为 5.81 次/h，确保通风换气次数大于 4 次/h。机房排风口设计情况见图 3-2。

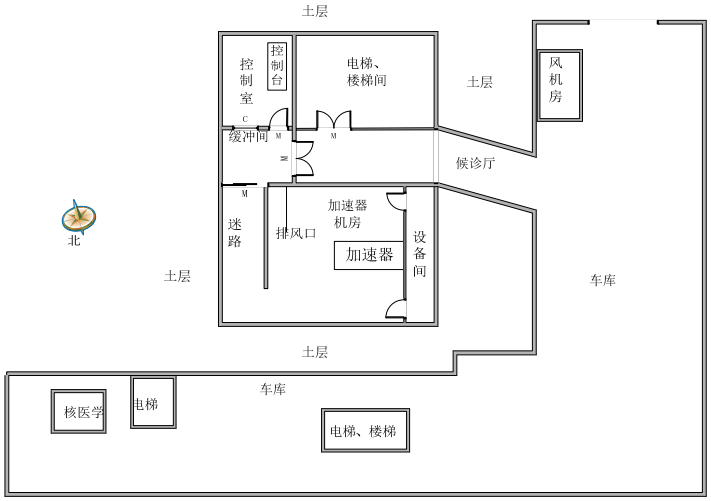

图 3-2 治疗室内排风图

3.2.4 辐射安全与防护措施

（1）辐射防护与安全措施

续表三 主要污染源及防护措施

放射治疗的设施要求有灵敏、安全、可靠的安全联锁系统装置，安全联锁系统可分为人身安全联锁系统和机器安全联锁系统，它包括治疗本身设置的钥匙开关、机器故障锁定开关、紧急停机及开关，其他还有防护门联锁、光电装置、实时摄像监视和通讯系统、个人剂量报警仪、光信号指示系统等。

医院采取以下防护措施：

①钥匙开关：电子直线加速器设有电源的钥匙开关，只有该钥匙就位后才能开启电源，启动治疗装置。

②防护门联锁：一旦防护门被打开，联锁装置即切断治疗机的出束开关使治疗机不能正常出束或立即停止出束；

③实时摄像监视和双向通讯系统：在治疗机房内和迷路均设有摄像监视系统（较改造前增加监控视频数量，做到全方位监控），使控制室的工作人员可清楚地观察到治疗室内加速器的工作情况，如发生意外情况可及时发现并处理；

④信号标志指示系统：各治疗正门设有“当心电离辐射”警示牌和工作状态灯。以示该室为控制区，并呈工作状态；

⑤固定式剂量警报装置：加速器机房内设有固定式在线剂量报警装置，仪器探头安装在迷路转角和门口处，仪表指示仪装在控制室内。对监测点进行实时剂量率/累计剂量监测和报警。实时剂量率/累计剂量值同时显示在主机面板上，实时剂量率/累计剂量的“报警阈值”可通过面板上的按键进行修改。仪器有声光警报，以警示现场工作人员，确保工作人员安全；

⑥故障系统：故障手动停机系统：如果在控制台监视器上出现自动停机信息，但是源开关没有闭合，那么就表示自动紧急关闭系统失灵，这时工作人员必须手动停止系统。

⑦医院已为放疗工作人员配备个人剂量报警仪，工作人员在进入放疗工作场所时，必须佩戴个人剂量报警仪。佩戴个人剂量报警仪可使工作人员及时了解所在位置的辐射剂量，防止在不知情的情况下受到过大剂量的外照射。医院还配备了 X-γ 剂量率仪，定期由专业人员对辐射场所进行监测。

续表三 主要污染源及防护措施

3.3 规章制度及人员管理

3.3.1 管理组织机构、岗位职责

成立了辐射防护管理机构（见附件 7），明确了管理机构和管理人员职责。制定的管理制度见表 3-3。各项管理制度、操作规程已张帖在工作场所墙上。

表 3-3 管理制度一览表

序号	制度
1	《辐射事故应急预案》
2	《辐射防护设施维护检修登记制度》
3	《辐射防护用品用使用登记管理制度》
4	《辐射危害警示及告知制度》
5	《职业健康监护及其档案管理制度》
6	《电子直线加速器治疗室操作规程》
7	《仪器设备的维护与维修制度》
8	《辐射工作从业人员培训计划》
9	《辐射治疗科辐射安全管理制度》

3.3.2 人员管理

本项目涉及辐射工作人员共有 2 人。均持有辐射安全与防护培训学习合格证书（见附件 9）；职业健康检查结论显示可以继续从事辐射工作（见附件 10）；辐射工作人员佩戴个人剂量计，每季度委托有资质的机构进行回收监测（见附件 11）。

3.3.3 应急预案

该院制定了《深圳市罗湖区人民医院辐射事故应急预案》（见附件 8），内容包括：

①适用范围；②应急救援应遵循的原则；③组织机构及职责；④突发辐射事故分级；⑤辐射事故的预防；⑥应急处理措施；⑦应急响应结束；⑧总结分析；⑨应急保障；⑩监督管理。

3.4 监测计划

每年委托第三方机构进行 1 次辐射工作场所的辐射监测工作，并编写监测报告，检测方式：委托检测。监测工况：在射线装置正常工作工况条件下进行监测。监测因子：周围剂量当量率。监测频次：1 次/1 年。

表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响评价报告表回顾

深圳市罗湖区人民医院委托四川省中栎环保科技有限公司编写了《深圳市罗湖区人民医院核技术利用项目扩建项目环境影响报告表》（编号：GZHP-201602）。

4.2 建设项目环境影响报告表主要结论

根据《深圳市罗湖区人民医院核技术利用项目扩建项目环境影响报告表》，其主要结论如下：

（1）深圳市罗湖区人民医院总部拟在原住楼负二层改建一间加速器治疗室，新增一台医用直线加速器（18MeV）。本项目实体屏蔽设计经过预测分析，其对周围环境所产生的辐射影响均能满足《离辐射防护与源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于工作人员与公众管理值要求。因此本项目符合《电离辐射防护与源安全基本标准》（GB18871-2002）中“实践的正当性”的要求。

（2）根据理论计算，本项目在全部落实环评所提要求的情况下，工作人员及公众在本项目工作过程中所受年有效剂量均满足《电离辐射防护与源安全基本标准》（GB18871-2002）中有关要求，也满足本项目辐射工作人员剂量管理值 5mSv/a 和公众人员剂量管理值 0.25mSv/a 的要求；治疗室室内臭氧最大饱和浓度远低于《环境空气质室内臭氧最大饱和浓度远低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值(0.2mg/m^3)，电子直线加速器运行过程中产生的感生放射性核素对周围环境影响轻微。

（3）医院针对电子直线加速器治疗室制定了相应的防护措施与制度，可满足辐射防护的最优化原则。

（4）本项目扩建的电子直线加速器治疗室主要功能是利用 X-γ 射线对人体肿瘤进行放疗及诊断，在中华人民共和国发展改革委员会第 9 号令《产业结构号令《产业结构调整指导目录》(2015 年本)中不属于淘汰类与限制项目。且项目选址坐落于深圳市罗湖医院内。本项目符合国家当前的产业发展政策与规划。

综上所述，评价认为深圳市罗湖医院该项目符合《电离辐射防护与源安全基本标准》（GB18871-2002），该应用单位已基本具备使用射线装置安全条件，在正常的运行中只要严格遵守有关环保法规和安全操作求，不会污染境对公众产生辐射影响。

续表四 环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

因此，本项目从环境保护角度分析是可行的。

4.2 环境影响评价文件要求落实情况

本项目环境影响评价文件要求及落实情况见表 4-1。由表 4-1 可知，项目环境影响评价文件中的提出的要求已落实。

表 4-1 环境影响报告表要求及落实情况

（1）直线加速器治疗室防护门变更为 20mm 铅当量+140mm 含硼聚乙烯（5%）+10mm 钢板（约 0.45TVL）。	（1）已落实。建设单位实际施工中，将防护门变更为 17mm 铅板+22mm 钢板+140mm 含氟聚乙烯（约 0.5TVL）。
（2）每年由有资质单位对本项目的辐射防护设备进行年度检测。	（2）已落实。建设单位每年对辐射防护设备进行年度检测。
（3）按照项目购进及其的计划，增加所需的持证人员配备。	（3）已落实。该医用电子直线加速器机房目前设置 2 名持证人员。

4.2 环评批复要求落实情况

本项目环评批复要求及落实情况见表 4-2。由表 4-2 可知，项目环评批复中的提出的要求已落实。

表 4-2 环评批复要求及落实情况

（1）本项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施，确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众年有效剂量约束值低于 0.1 毫希沃特/年。	（1）已落实。建设单位根据报告表设置了相应的防护设施，配备了个人剂量计，固定式和便携式剂量报警仪，设置了电离辐射警示标识，视频监控系统、安全锁等；根据个人剂量监测报告，工作人员年有效剂量值为 0.04mSv/a，估算公众年有效剂量为 0.03mSv/a，小于剂量约束值。
（2）本项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按照规定程序重新申领辐射安全许可证。	（2）已落实。建设单位根据报告表设置了相应的防护设施，设置固定式剂量报警仪，设置了电离辐射警示标识，视频监控系统、安全锁等；已重新申领了辐射安全许可证。

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 监测仪器

监测使用的仪器经国家法定计量检定部门检定合格、并在有效使用期内；每次测量前、后均对仪器的工作状态进行检查，确认仪器是否正常。

5.2 监测点位和方法

监测布点和测量方法选用目前国家和行业有关规范和标准。

5.3 监测人员资格

参加本次现场监测的人员，均经过监测技术培训，并经考核合格，做到持证上岗。

5.4 审核制度

监测报告实行三级审核制度。

5.5 认证制度

本单位的监测项目已通过了广东省质量技术监督局计量认证，本项目所涉监测项目在资质范围内。

表六 验收监测内容

6.1 监测因子及频次

监测因子：X-γ 剂量当量率，中子剂量当量率。

监测频次：在设备运行和非运行两种状态下每个测点测试数据 5 个。

6.2 监测布点

参照《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ 126-2011）和《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）中的方法布设监测点。用监测仪器对电子直线加速器周围环境辐射水平进行监测，以发现可能出现的高辐射水平区。监测布点见图 6-1~图 6-3。

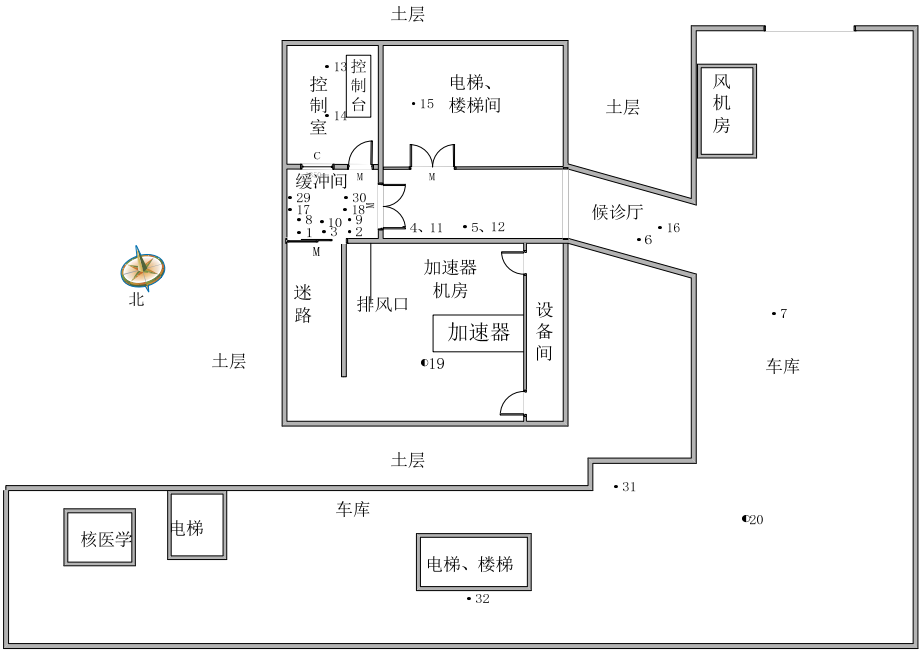

图 6-1 电子直线加速器监测点位图

续表六 验收监测内容

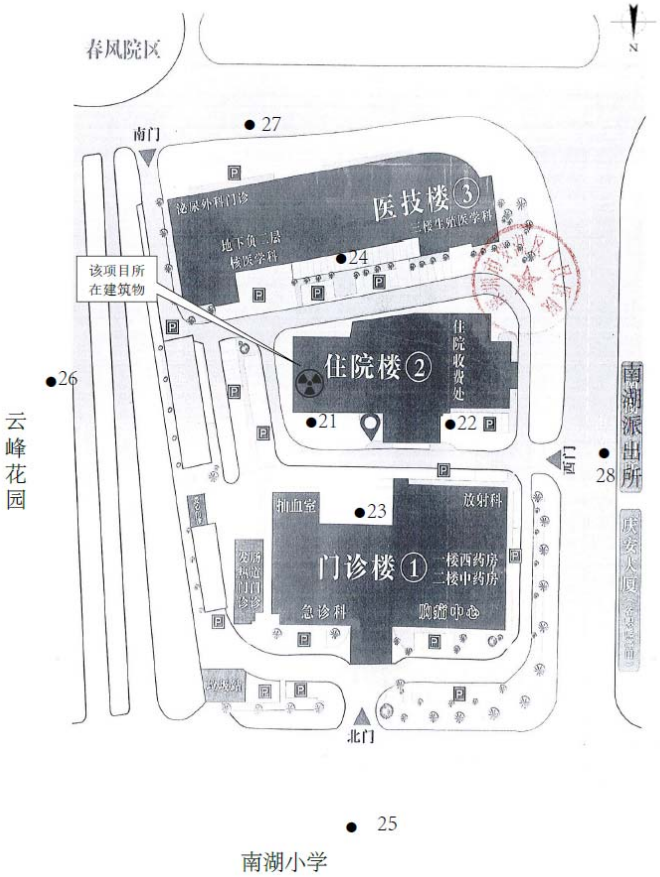

图 6-2 医院周边 X、γ 辐射剂量率监测点位图

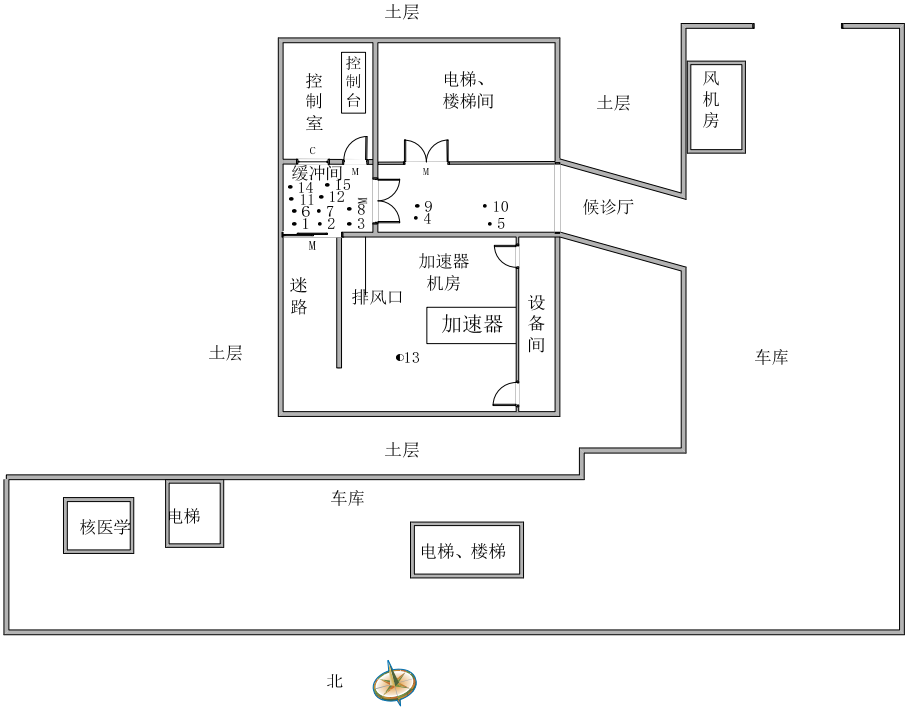

图 6-3 机房周边中子辐射监测点位图

续表六 验收监测内容

6.3 监测仪器

监测使用仪器情况见表 6-1。

表 6-1 监测仪器检定情况

X、γ射线巡测仪	型号：AT1123 器具编号：05034023 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 证书编号：204701841（探头：0.025MeV~3MeV） 204701842（探头：0.06MeV~10MeV） 检定有效期：2020 年 06 月 10 日至 2021 年 06 月 09 日
中子周围剂量当量（率）仪	型号：LB123 中子剂量当量仪 器具编号：05034085 量程：30nSv/h~100mSv/h 检定单位：中国计量科学研究院 证书编号：DLjs2020-00417 检定有效期：2020 年 04 月 28 日至 2021 年 04 月 27 日

6.4 监测时间

验收监测时间：2020 年 6 月 12 日

表七 验收监测结果

7.1 验收监测期间生产工况

监测时设备运行条件：

10MV X 射线，剂量率 600MU/min，标准水模，照射野：10cm×10cm。

7.2 验收监测结果

深圳市罗湖区人民医院 1 台 Elekta Infinity 型电子直线加速器机房外周边环境周围剂量当量率监测结果显示：

未开机时，该机房的 X、γ 周围剂量当量率平均值为 122 nSv/h ~192nSv/h，未检出中子周围剂量当量率；开机作业时，该机房的 X、γ 周围剂量当量率平均值为 149 nSv/h ~0.80 μ Sv/h，中子周围剂量当量率低于探测限。

监测结果表明，该机房外的周围剂量当量率小于 2.5 μ Sv/h，符合《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ 126-2011）的要求。

表 7-1　直线加速器机房周围环境 X、γ 辐射剂量率监测结果

监测点编号	监测点位置	监测结果（nSv/h）				
		装置未运行时		装置运行时		备注
		平均值	标准差	平均值	标准差	
1#	机架偏转 0º，防护门外表面 30cm	145	3	192	2	监测时设备运行条件：10MV X 射线，10MeV 电子线，600MU/min，照射野：10cm×10cm。准直器角度 0º 等中心放置模体
2#	机架偏转 0º，北侧墙线孔洞外表面 30cm	144	3	152	2	
3#	机架偏转 0º，北侧墙外表面 30cm（缓冲间）	149	3	152	2	
4#	机架偏转 0º，北侧墙外表面 30cm（a 点）	154	2	154	2	
5#	机架偏转 0º，北侧墙外表面 30cm（b 点）	147	2	172	3	
6#	机架偏转 0º，过道候诊厅	147	3	163	2	
7#	机架偏转 0º，东侧地下车库	150	1	167	1	
8#	机架偏转 90º，防护门外表面 30cm	145	3	0.80μSv/h	0.01μSv/h	监测时设备运行条件：10MV X 射线，10MeV 电子线，600MU/min，照射野：10cm×10cm。准直器角度 45º 等中心无模体
9#	机架偏转 90º，北侧墙线孔洞外表面 30cm	144	3	166	4	
10#	机架偏转 90º，北侧墙外表面 30cm（缓冲间）	149	3	169	4	
11#	机架偏转 90º，北侧墙外表面 30cm（a 点）	154	2	167	3	
12#	机架偏转 90º，北侧墙外表面 30cm（b 点）	147	2	165	3	
13#	机架偏转 90º，工作人员操作位 1	122	2	170	1	
14#	机架偏转 90º，工作人员操作位 2	123	2	169	1	

续表 7-1　直线加速器机房周围环境 X、γ 辐射剂量率监测结果

监测点编号	监测点位置	监测结果（nSv/h）				
		装置未运行时		装置运行时		备注
		平均值	标准差	平均值	标准差	
15#	机架偏转 90º，楼梯间	154	1	172	3	准直器角度 45º 等中心无模体
16#	机架偏转 90º，过道候诊厅	147	3	172	3	
17#	机架偏转 180º，防护门外表面 30cm	145	3	0.45μSv/h	0.04μSv/h	监测时设备运行条件：10MV X 射线，10MeV 电子线，600MU/min，照射野：10cm×10cm。 准直器角度 0º 等中心放置模体
18#	机架偏转 180º，北侧墙线孔洞外表面 30cm	144	3	166	4	
19#	机架偏转 180º，负一层冷水机房地面 30cm	190	4	262	2	
20#	机架偏转 180º，负一层地下车库楼梯间	192	2	236	3	
21#	机架偏转 180º，一层放射影像科大厅地面 30cm	177	2	178	4	
22#	机架偏转 180º，住院楼中部大厅	172	2	180	3	
23#	机架偏转 180º，门诊楼大厅	168	4	182	2	
24#	机架偏转 180º，医技楼大厅	170	2	175	4	
25#	机架偏转 180º，医院北侧深圳市南湖小学墙外 1m	130	2	149	2	
26#	机架偏转 180º，医院东侧云峰花园外 1m	136	3	155	3	
27#	机架偏转 180º，医院南侧墙外 1m	143	3	155	3	
28#	机架偏转 180º，医院西侧南湖派出所门外 1m	136	3	154	3	

续表 7-1　直线加速器机房周围环境 X、γ 辐射剂量率监测结果

监测点编号	监测点位置	监测结果（nSv/h）				备注
		装置未运行时		装置运行时		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
29#	机架偏转 270º，防护门外表面 30cm	145	3	0.56μSv/h	0.03μSv/h	监测时设备运行条件：10MV X 射线，10MeV 电子线，600MU/min，照射野：10cm×10cm。准直器角度 45º 等中心无模体
30#	机架偏转 270º，北侧墙线孔洞外表面 30cm	144	3	166	3	
31#	机架偏转 270º，南侧墙地下车库	170	2	182	3	
32#	机架偏转 270º，南侧墙地下车库楼梯间	170	2	182	3	

表 7-2　直线加速器机房周围环境中子辐射水平监测结果

监测点编号	监测点位置	监测结果（nSv/h）				备注
		装置未运行时		装置运行时		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
监测时设备运行条件：10MV X 射线，10MeV 电子线，600MU/min，照射野：10cm×10cm。						
1#	机架偏转 0º，防护门外表面 30cm	＜LLD	-	＜LLD	-	准直器角度 0º 等中心放置模体
2#	机架偏转 0º，北侧墙线孔洞外表面 30cm	＜LLD	-	＜LLD	-	
3#	机架偏转 0º，北侧墙外表面 30cm（缓冲间）	＜LLD	-	＜LLD	-	
4#	机架偏转 0º，北侧墙外表面 30cm（a 点）	＜LLD	-	＜LLD	-	

续表 7-2　直线加速器机房周围环境中子辐射水平监测结果

监测点编号	监测点位置	监测结果（nSv/h）				备注
		装置未运行时		装置运行时		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
监测时设备运行条件：10MV X 射线，10MeV 电子线，600MU/min，照射野：10cm×10cm。						
5#	机架偏转 0º，北侧墙外表面 30cm（b 点）	＜LLD	-	＜LLD	-	准直器角度 0º 等中心放置模体
6#	机架偏转 90º，防护门外表面 30cm	＜LLD	-	＜LLD	-	准直器角度 45º 等中心无模体
7#	机架偏转 90º，北侧墙线孔洞外表面 30cm	＜LLD	-	＜LLD	-	
8#	机架偏转 90º，北侧墙外表面 30cm（缓冲间）	＜LLD	-	＜LLD	-	
9#	机架偏转 90º，北侧墙外表面 30cm（a 点）	＜LLD	-	＜LLD	-	
10#	机架偏转 90º，北侧墙外表面 30cm（b 点）	＜LLD	-	＜LLD	-	
11#	机架偏转 180º，防护门外表面 30cm	＜LLD	-	＜LLD	-	准直器角度 0º 等中心放置模体
12#	机架偏转 180º，北侧墙线孔洞外表面 30cm	＜LLD	-	＜LLD	-	
13#	机架偏转 180º，负一层冷水机房表面 30cm	＜LLD	-	＜LLD	-	
14#	机架偏转 270º，防护门外表面 30cm	＜LLD	-	＜LLD	-	准直器角度 45º 等中心无模体
15#	机架偏转 270º，北侧墙线孔洞外表面 30cm	＜LLD	-	＜LLD	-	

续表七 验收监测结果

7.3 放射工作人员剂量

深圳市罗湖区人民医院的辐射工作人员个人剂量委托浙江建安检测研究院有限公司进行监测，每季度测量一次。

根据建设单位提供的 2 个季度（2019.10-2020.4）辐射工作人员个人剂量监测统计资料，估算该项目辐射工作人员年剂量最大值为 0.04mSv/a(见附件 11)。

监测结果表明，该医院辐射工作人员剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关规定和本项目的年有效剂量约束值。

7.4 公众附加剂量

X-γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算：

$$H=D\times t\times T\times 10^{-3}(mSv)$$

H：X-γ 射线外照射人均年有效剂量，mSv；

D：X-γ 射线附加剂量率，μSv/h；

t：射线装置年出束时间，h；

T：人员居留因子，无量纲。

根据调查可知：

（1）根据调查负二层直线加速器约治疗 20 人/天，每次照射时间约 4~6min，每周工作 5 天，年曝光时间约 520h。

（2）本项目公众人员的 T 取值为 1/16。

（3）根据监测结果，防护门外表面周围剂量当量率平均值最大为 0.80μSv/h。

（4）受照年有效剂量为“该点位的附加剂量率×年出束时间×居留因子”。

故本项目公众人员的年受照有效剂量值约为 0.03mSv。

估算结果表明，公众附加年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关规定和本项目的公众年有效剂量约束值。

表八 验收监测结论

8.1 验收结论

根据监测和检查结果，可以得出以下结论：

（1）深圳市罗湖区人民医院核技术利用项目扩建项目验收内容：

在住院楼负二层建设 1 间加速器治疗室，新增一台电子直线加速器（电子射线能量为 15MV，X 射线能量为 6/10MV，属于Ⅱ类射线装置）用于肿瘤治疗。

（2）深圳市罗湖区人民医院核技术利用项目扩建项目落实了环境影响评价制度建设项目环境保护设施“三同时”制度，已重新申领了《辐射安全许可证》，环境影响报告表中要求的安全与防护措施已落实。

（3）现场监测结果表明直线加速器机房周围剂量当量率符合《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）的相关规定。

（4）根据个人剂量监测结果，估算辐射工作人员剂量为 0.04mSv/a；估算结果表明，公众附加剂量约为 0.03mSv/a。辐射工作人员剂量和公众附加剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的相关规定和本项目的年有效剂量约束值。

（5）现场检查结果表明，射线装置工作场所设置了电离辐射警示标志、工作状态指示灯、门机联锁装置、在线剂量监测系统、便携式剂量报警仪、视频监控系统，划分了控制区与监督区。

（6）该医院辐射安全管理机构健全，制定并落实了辐射事故应急预案、放射防护设施维护检修登记制度、放射防护用品用使用登记管理制度、放射危害警示及告知制度、职业健康监护及其档案管理制度、电子直线加速器治疗室操作规程、仪器设备的维护与维修制度、放射工作从业人员培训计划等制度。辐射防护和环境保护相关档案资料齐备。

综上所述，深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目基本落实了辐射安全分析报告对项目的环境保护要求，符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，具备竣工环境保护验收条件。

8.2 建议

加强场所日常监测，及时安排工作人员培训和职业健康体检，确保其身体健康。

附件 1 医院地理位置图

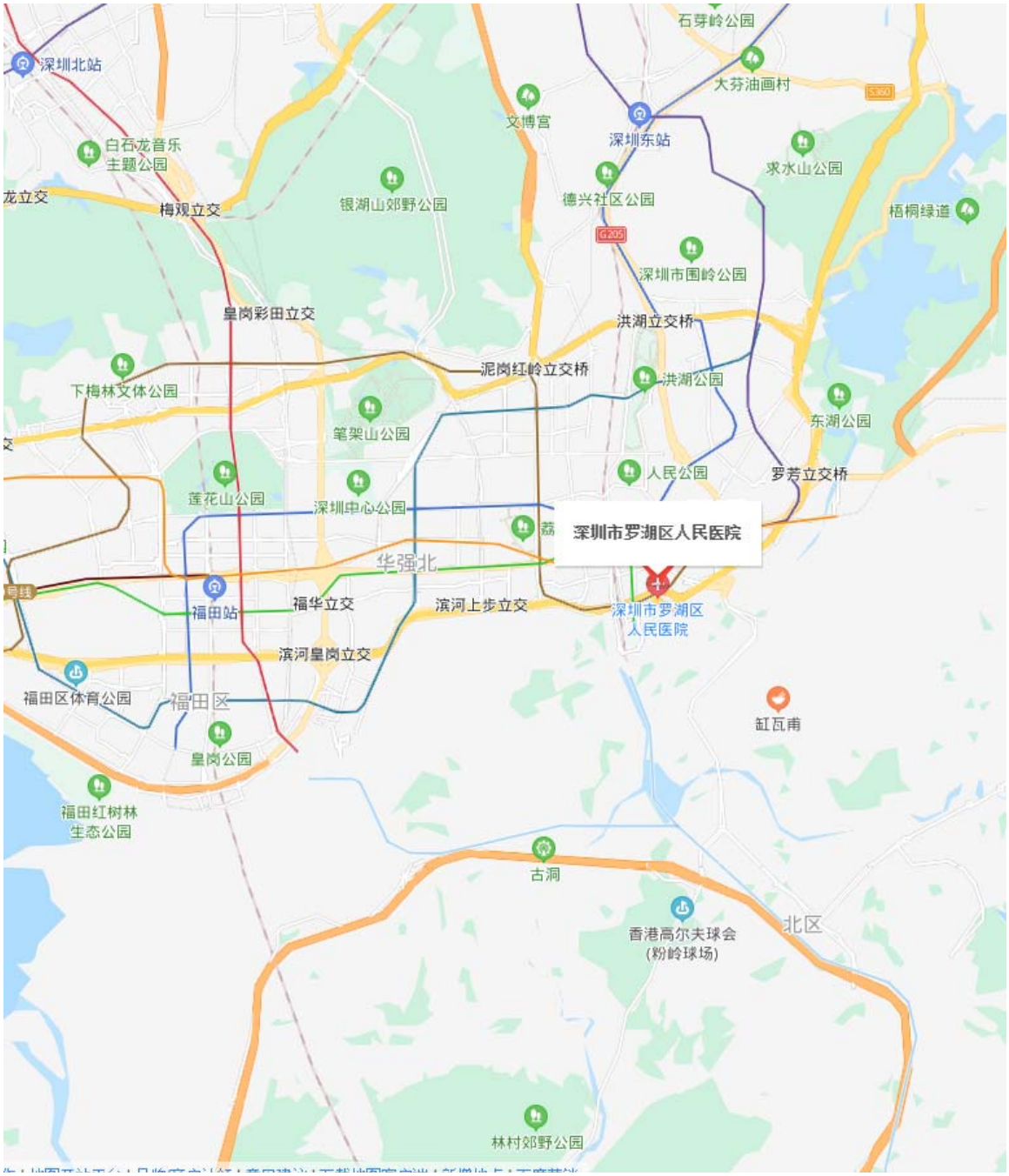

图 1 医院地理位置图

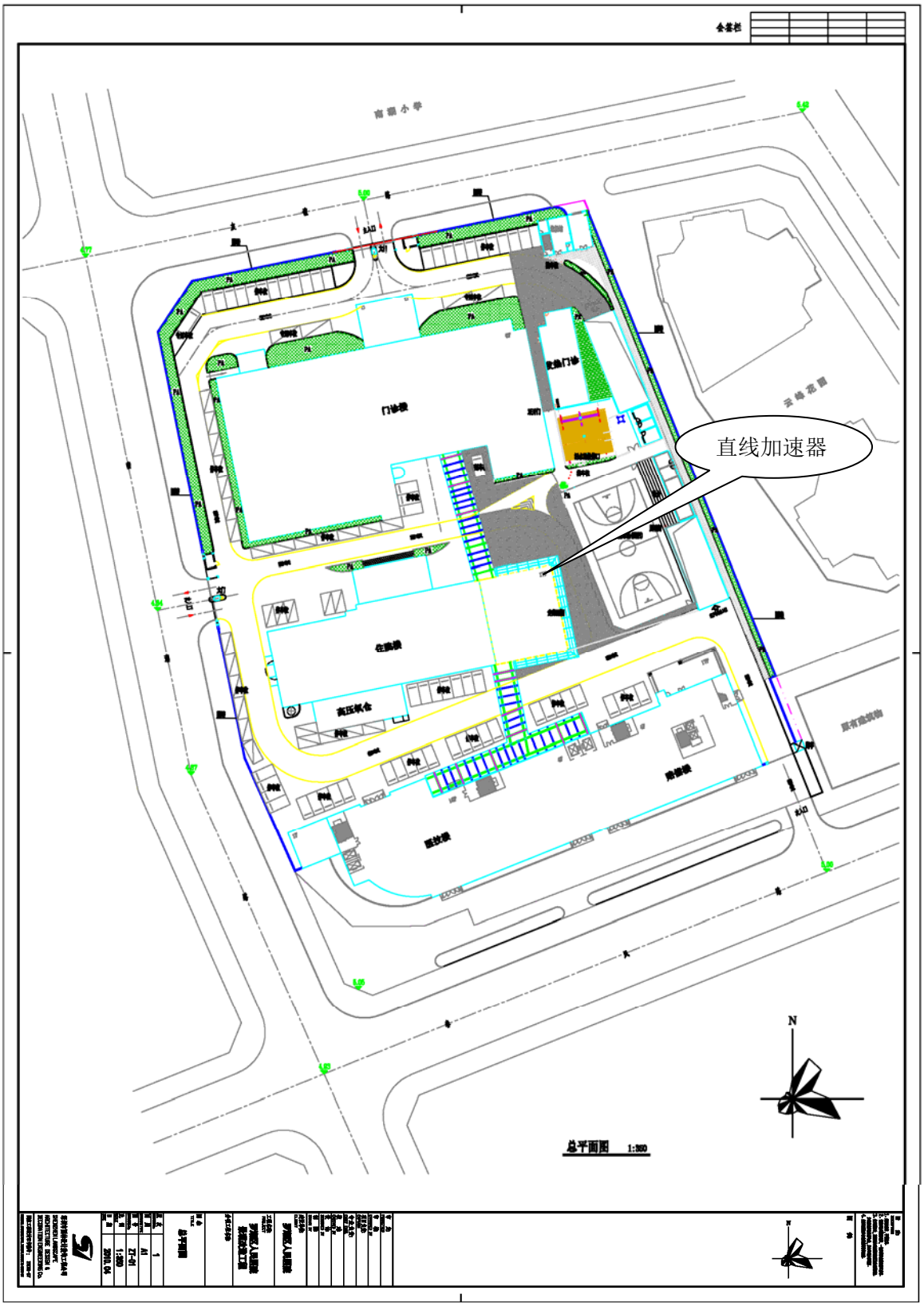

图 2 医院周边关系图

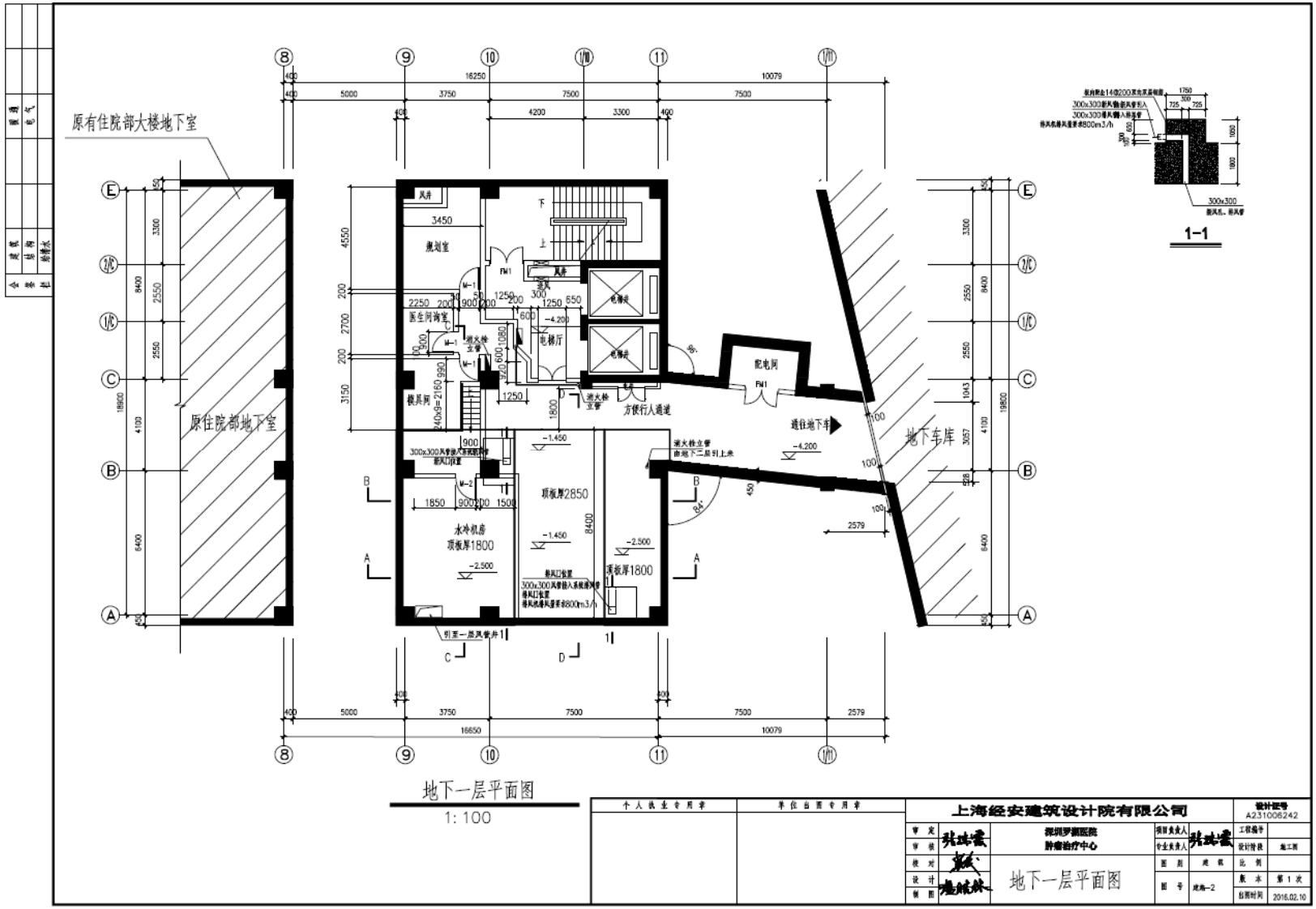

图 3 直加机房负一层平面图

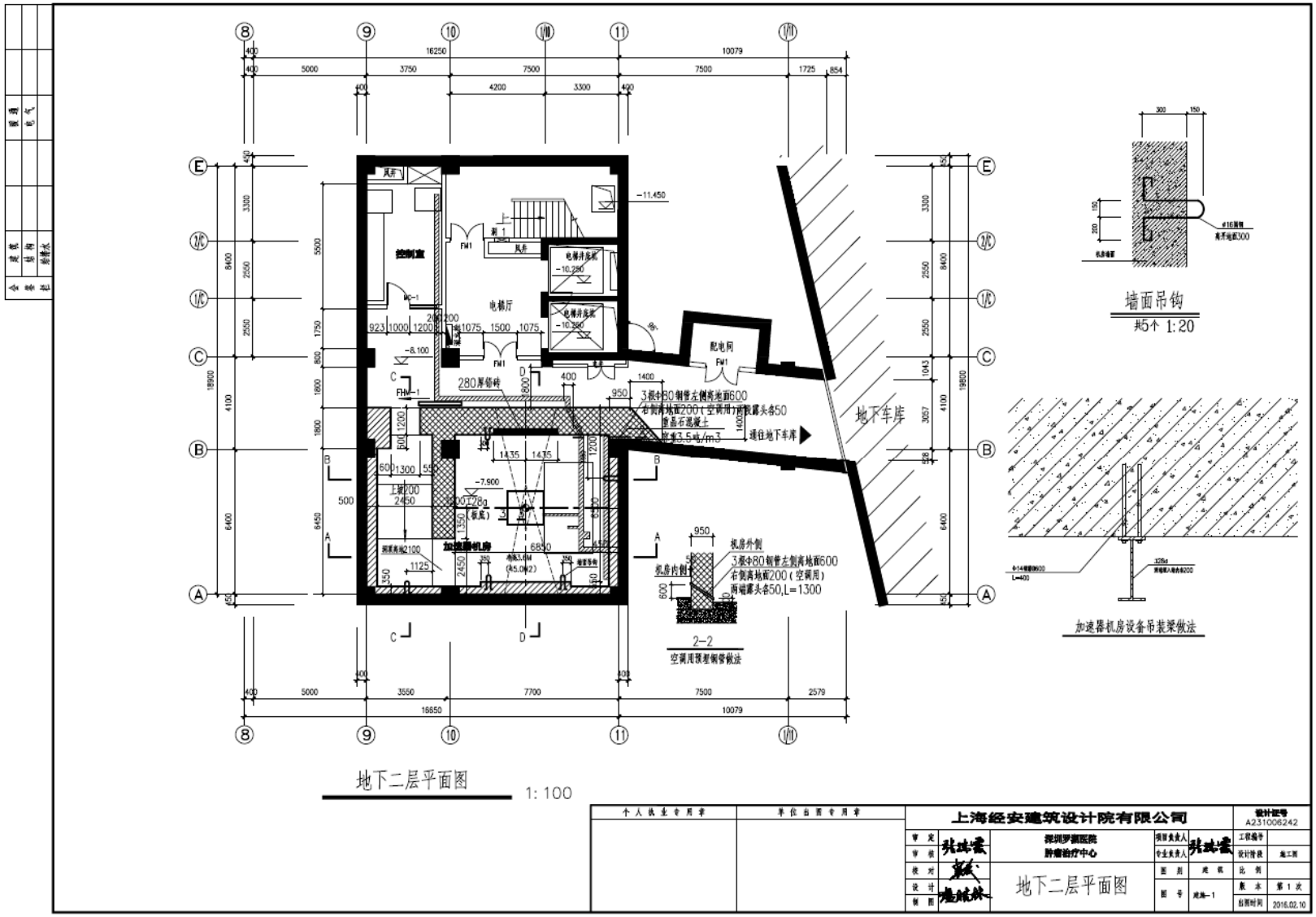

图 4 直加机房负二层平面图

附件 2 验收委托书

委托编号：HCHY2062008

建设项目竣工环境保护验收委托书

广东合诚建安检测有限公司：

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》及有关法律、法规要求，现委托贵公司对 深圳市罗湖区人民医院 核技术利用项目(医用电子直线加速器)进行建设项目竣工环境保护验收工作。我方将按合同约定提供验收所需的资料和工作条件，以便贵公司能按规范要求顺利完成相关验收工作。

特此委托。

委托单位：深圳市罗湖区人民医院

（盖章）

2020 年 5 月 28 日

附件 3 建设项目环境影响评价文件审批文件

广东省环境保护厅

粤环审〔2018〕34 号

广东省环境保护厅关于深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目环境影响报告表的批复

深圳市罗湖区人民医院:

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》(以下简称报告表，编号 GZHP-201602)等材料收悉。经研究，批复如下:

一、你单位核技术利用扩建项目位于深圳市罗湖区友谊路 47 号。本项目的内容为:

(一)在住院楼负二层建设 1 间加速器治疗室，新增使用 1 台医用电子直线加速器(电子线最大能量为 18 兆电子伏特，X 射

由 扫描全能王 扫描创建

线最大能量为10兆伏，属Ⅱ类射线装置）用于肿瘤治疗；

（二）在医技楼负二层建设核医学科，新增使用1台SPECT/CT（属Ⅲ类射线装置），使用放射性同位素锝-99m进行核素显像。使用放射性同位素锶-89用于骨转移癌治疗，使用放射性核素碘-131用于甲状腺功能测定和甲亢治疗，使用1枚放射源锶（90）-钇（90）用于敷贴治疗（属Ⅴ类放射源）。核医学科属乙级非密封放射性物质工作场所。

（三）在SPECT/CT机房开展碘-125粒子植入治疗，在住院楼11楼泌尿外科最东侧设置1间专用病房，属丙级非密封放射性物质工作场所。

二、广东省环境辐射监测中心组织专家对报告表进行了技术评审，出具的评估意见认为，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、本项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全和防护措施，确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于5毫希沃特/年，公众年有效剂量约束值低于0.1毫希沃特/年。

四、本项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定程序重新申领辐射安全许可证。

由 扫描全能王 扫描创建

五、项目的环境保护日常监督管理工作由深圳市人居环境委员会负责。

广东省环境保护厅

2018 年 1 月 31 日

— 3 —

由 扫描全能王 扫描创建

抄送：深圳市人居环境委员会，省环境辐射监测中心，四川省中栎环保科技有限公司。

广东省环境保护厅办公室　　2018 年 1 月 31 日印发

由 扫描全能王 扫描创建

附件 4 辐射安全许可证

辐射安全许可证

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

单位名称：深圳市罗湖区人民医院

地　　址：广东省深圳市罗湖区友谊路47号

法定代表人：孙喜琢

种类和范围：使用Ⅰ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。

证书编号：粤环辐证[04413]

有效期至：2024 年 09月 08日

发证机关：广东省生态环境厅

发证日期：2020年 09月 27日

中华人民共和国环境保护部制

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

单位名称	深圳市罗湖区人民医院		
地　　址	广东省深圳市罗湖区友谊路47号		
法定代表人	孙喜琢	电话	0755-82290738
证件类型	身份证	号码	210204196308183572

涉源部门	名　称	地　址	负责人
	伽马刀治疗中心	广东省深圳市罗湖区南湖街道友谊路47号罗湖区人民医院门诊楼1楼	苗丽
	放疗科	广东省深圳市罗湖区南湖街道友谊路47号罗湖区人民医院住院楼负1楼、负2楼	周方正
	放射科	广东省深圳市罗湖区南湖街道友谊路47号罗湖区人民医院门诊楼1、2、4楼，住院部1、2楼，医技楼2楼	郭　青 张冰凌
	口腔科	广东省深圳市罗湖区南湖街道友谊路47号罗湖区人民医院门诊楼3楼	木合塔尔·霍加
	核医学科	广东省深圳市罗湖区南湖街道友谊路47号罗湖区人民医院医技楼负2楼	张云平

种类和范围	使用Ⅰ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。
许可证条件	
证书编号	粤环辐证[04413]
有效期至	2024 年 09 月 08 日
发证日期	2020 年 05 月 27 日（发证机关章）

活动种类和范围

（一）放射源

证书编号：粤环辐证[04413]

序号	核素	类别	总活度（贝可）／活度（贝可）×枚数	活动种类
1	Sr-90(Y-90)	V类	7.40E8	使用
2	Co-60	I类	9.62E+12*25	使用
	以下空白			

活动种类和范围

（二）非密封放射性物质

证书编号：粤环辐证[04413]

序号	工作场所名称	场所等级	核素	日等效最大操作量(贝可)	年最大用量(贝可)	活动种类
1	核医学科	乙级	Tc-99m	9.25E+6	2.442E+12	使用
2	核医学科	乙级	Sr-89	1.48E+7	8.88E+9	使用
3	核医学科	乙级	I-131	1.11E+8	2.9304E+11	使用
4	核医学科	乙级	I-125(粒子源)	1.85E+6	5.55E+11	使用
	以下空白					

活动种类和范围

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[04413]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	医科达 Elekta Infinity 医用直线加速器	II类	1	使用
2	天津圣鸿 SGY-II 骨密度仪	III类	1	使用
3	锐珂 9000C3D 牙科CT机	III类	1	使用
4	飞利浦 Veradius 移动式C臂机	III类	1	使用
5	飞利浦 Practix 360 移动DR机	III类	1	使用
6	飞利浦 Essenta DR机	III类	1	使用
7	飞利浦 ED 胃肠机	III类	1	使用
8	飞利浦 Digital Diagnost 双板DR机	III类	1	使用
9	飞利浦 Brilliance ICT CT机	III类	1	使用
10	飞利浦 Brillinnce 16 Slice CT机	III类	1	使用
11	飞利浦 ALLURAXperFD20 DSA机	II类	1	使用
12	岛津 SONIALVIDION SAFIRE 17 DR机	III类	1	使用
13	岛津 ARCADIS Orbic 移动式C臂机	III类	1	使用
14	安科 ASR-6250 DR机	III类	1	使用
15	艾瑞克 AKHX-50/200D 车载式DR机	III类	1	使用
16	艾瑞克 AKHX-50/200D 车载式DR机	III类	1	使用
17	艾克瑞 AKHX-55H-RAD 车载式DR机	III类	1	使用
18	Planmeca inta 牙片机	III类	1	使用

活动种类和范围

（三）射线装置

证书编号：粤环辐证[04413]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
19	IMS Giotto Image 3D 乳腺机	III类	1	使用
20	HOLOGIC Discovery Wi 双能骨密度仪	III类	1	使用
21	GE Discovery RT CT机	III类	1	使用
22	GE Discovery NM/CT670 SPECT/CT机	III类	1	使用
	以下空白			

附件 5 现场照片

排风口

急停按钮

剂量报警系统探测器及视频监控系统

制度上墙

便携式剂量报警仪　　直线加速器

电离辐射警示标识及报警系统

剂量率监测仪器

附件 6 工作人员相关资料

序号	姓名	性别	培训时间	证书编号[3]	个人剂量（mSv）[1)]（2019.10-20120.4）	体检时间[2)]
1	张普林	男	2017.8.6~2017.8.7	FHB1728038	0.01	2019.12.03
2	周方正	男	2017.3.24~2017.3.25	FHB1728038	0.02	2019.10.21

[1)] 引自浙江建安检测研究院有限公司的检测报告（报告编号：GABG-GF-19250789-2-1、GABG-GF-19250789-3-1）。

[2)] 引自体检报告见附件 10。

附件 7 辐射安全管理机构及相关制度

关于成立辐射防护管理机构的通知

为进一步贯彻落实《中华人民共和国职业病防治法》及（1） 《中华人民共和国环境保护法》等法律法规，做好辐射防护工作，减少辐射危害，我单中心决定成立辐射防护管理小组，具体成员如下：

组　长：孙喜琢

副组长：郭春江

成　员：柳　意　彭　强　郭　青　周方正　苗　丽　罗利清　朱治山　裴晓阳　张冰凌　李伟东　杜世新　张云平　王洪正　柴晓玮　王兰香　余细球　陈凯鹏　木合塔尔.霍加

组长负责辐射防护全面领导工作,副组长负责辐射防护日常监督管理工作，对辐射防护管理制度的落实情况进行监督检查；相应成员负责日常工作防护，文件归档保管，文件传达学习等相关工作。

其中刘均强（非辐射工作人员）为辐射防护兼职人员，负责辐射安全防护工作，具体职责如下：

1.组织制定并落实辐射防护管理制度；

2.定期组织对辐射工作场所、设备和人员进行防护检测、监测和检查；

3.组织本机构辐射工作人员接受专业技术、辐射防护知识及有关规定的培训、个人剂量监测和健康检查；

4.制定辐射事件应急预案并组织演练；

5.记录本机构发生的辐射事件并及时报告卫生行政部门；

6.按国家有关规定制订监督检查计划和方案；

7.对中心相关职能科室、辐射工作人员遵守辐射安全相关的法律、法规、规章、卫生标准和操作规程进行监督检查。

主题词：辐射　防护　小组　通知

深圳市罗湖区人民医院

辐射防护设施维护检修登记制度

为了加强对辐射防护设施的监督管理，使辐射防护设施在使用时符合国家标准要求，保障辐射工作人员和公众的健康安全，制定本制度。

一、本制度适用于我单位辐射防护设施（防护门窗、辐射安全装置、警示警告标志等）的日常管理、维护维修和检查检测工作。

二、射线装置的使用科室定期对辐射防护设施进行检查、检测；设备科或相关后勤部门对设备进行维护保养工作。如发现问题，及时进行整改。

三、维护、维修制度

（1）使用科室严格遵守操作规程，操作设备每天进行必要的保养维护；

（2）设备维护维修成员，编写设备故障及有关维护保养的记录；

（3）每月彻底检查有关部件，更换损坏的零件，防患于未然。

四、维修、维护内容

（1）各传动机构包括手动铅门，润滑油是否符合要求，否则应及时添加或更换；

（2）驱动部分的松紧度，过松时应及时调整，保证驱动部分正常工作；

（3）电离辐射警告标志、辐射防护注意事项、温馨提示是否脱落；

（4）所有限位开关是否正确，是否可靠工作；

（5）工作状态灯指示灯是否显示正常，损坏应及时更换；

（6）防护门与工作状态指示灯联锁装置是否正常；

（7）动力排风装置排风是否正常；

（8）闭门装置（门锁）是否正常，保证正常辐射工作时，能防止人员误入正在工作的机房内，发生误照事件。

深圳市罗湖区人民医院

辐射防护用品用使用登记管理制度

为了加强对辐射防护用品使用的监督管理，使辐射防护用品在使用时符合国家标准要求，保障辐射工作人员、患者和受检者的辐射防护安全与健康，制定本制度。

一、建立辐射防护设施和辐射防护用品管理责任制，由辐射防护管理领导小组负责管理。

二、在购置相关的防护用品和辅助防护设施时，应当符合下列要求：

1、产品应含有标签，标签上应注明生产厂家或商标、产品名称、型号、生产日期、铅当量等信息；

2、生产企业应提供营业执照；

3、产品具有合格证和使用说明书，使用说明书应当同时载明防护性能、适应对象、使用方法及注意事项。

三、根据工作需要为辐射工作人员、患者和受检者提供适合、足够和符合有关标准的个人防护用品，并指导患者和受检者、陪检者正确、合理使用个人防护用品，为受检者非受照敏感器官和陪检者做好防护。

四、对防护用品进行定期或不定期检查、维修、保养，保证防护设施正常运转，确保防护设施和防护用品具有良好的防护效果。对使用中的个人辐射防护用品和材料每年进行至少检查 2 次，防止因老化、断裂或损伤而降低防护质量。个人防护用品的正常使用年限为 5 年，经检查并符合防护要求时可延至 6 年。

五、定期对工作人员进行防护用品使用、防护性能、穿戴要求等相关知识的培训，指导辐射工作人员、患者和受检者、陪检者正确使用防护用品。

深圳市罗湖区人民医院

辐射危害警示及告知制度

为贯彻辐射实践的正当性和放射防护最优化原则，落实《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《放射诊疗管理规定》等相关法律、法规、标准的要求，保障辐射工作人员、患者和受检者的辐射防护安全与健康，特制定本制度。

一、警示与受检者告知

1.在辐射工作场所的入口处和各控制区进出口及其他适当位置，设置电离辐射警告标志，机房门外应有电离辐射警告标志、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句（如：射线有害，灯亮勿入）；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

2.在辐射工作场所入口处显眼位置设置辐射防护注意事项和温馨提示（针对育龄妇女、准备怀孕的妇女、孕妇、儿童等敏感人员如需接受X射线检查）。

3.辐射工作人员对患者和受检者进行医疗照射时应事先告知电离辐射对健康的影响，并指导其正确穿戴个人防护用品。

4.患者和受检者必须在指定地点依次排队候诊，不要随意走动，更不可在X射线检查时，进入机房。

5.X射线检查时只能有一名患者和受检者进入机房，其他受检者不得在机房停留，以免接受不必要的照射。

6.如果患者和受检者在医学上认为必须有人扶持，经医师同意可由一名扶持人员陪检，但该扶持人员应采取必要的防护措施，如穿戴铅防护衣。

7.患者和受检者应使用个人防护用品，以便在X射线照射过程，对性腺或其他非照射部位实施屏蔽防护。

8.孕妇受X射线照射，可能影响胎儿发育，如患者和受检者发现自己已经怀孕或准备怀孕，请务必事先告知工作人员。

9.X射线不能作为婴幼儿及少年儿童体检的常规检查项目。

二、屏蔽防护

1、辐射工作场所应当配备与检查相适应的个人防护用品，防护用品应含清晰的标签，标注有防护用品名称、铅当量、生产厂家、生产日期等信息。

2、辐射工作人员实施医疗照射时，只要合理可行，就应对受检者邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护；如涉及陪检者，也需要为陪检者穿戴个人防护用品。

三、辐射检查正当性和最优化的判断

辐射工作人员对患者和受检者进行医疗照射时，应当遵守医疗照射正当性和辐射防护最优化的原则，有明确的医疗目的，严格控制受照剂量；对邻近照射野的敏感器官和组织进行屏蔽防护，并事先告知患者和受检者辐射对健康的影响。

四、医用 X 射线诊断操作具体要求

1.工作人员在实施 X 射线诊断检查前应当对不同检查方法进行利弊分析，在保证诊断效果的前提下，优先采用对人体健康影响较小的诊断技术。

2.根据不同检查类型和需要，选择使用合适的设备、照射条件、照射野以及相应的防护用品。遵守有关医疗照射指导水平的要求，合理选择各种操作参数，在满足医疗诊断的条件下，应确保在达到预期诊断目标时，患者和受检者所受到的照射剂量最低。

3.严格执行检查资料的登记、保存、提取和借阅制度，不得因资料管理、患者和受检者转诊等原因使患者和受检者接受不必要的重复照射。

4.摄影时应严格按所需的投照部位调节照射野，使有用线束限制在临床实际需要的范围内并与成像器件相匹配。

深圳市罗湖区人民医院

职业健康监护及其档案管理制度

为贯彻落实《中华人民共和国职业病防治法》、《放射诊疗管理规定》、《放射工作人员职业健康管理办法》等相关法律、法规、规章的要求，保障辐射工作人员的辐射防护安全与健康，制定本制度。

一、辐射工作人员培训

1.辐射工作人员上岗前，应为其申请办理《辐射安全与防护培训证》。

2.辐射工作人员上岗前应当接受辐射防护和有关法律知识培训，考核合格方可参加相应的工作，培训时间不少于 4 天。

3.定期组织本单位的辐射工作人员接受辐射防护和有关法律知识培训，辐射工作人员两次培训的时间间隔不超过 4 年，每次培训时间不少于 2 天。

4.建立并按照规定的期限妥善保存培训档案，培训档案应当包括每次培训的培训机构、培训时间、培训内容、考试或考核成绩等资料。

5.将每次培训的情况及时记录在《辐射安全与防护培训证》中。

二、辐射工作人员职业健康检查

1.辐射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作。不得安排未经职业健康检查或者不符合辐射工作人员职业健康标准的人员从事辐射工作。

2.组织上岗后的辐射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。

3.辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，对其进行离岗前的职业健康检查。

4.对参加应急处理或者受到事故照射的辐射工作人员，及时组织健康检查或者医疗救治，按照国家有关标准进行医学随访观察。

5.收到职业健康检查报告的 7 日内，如实告知辐射工作人员，并将检查结论记录。

6.对职业健康检查中发现不宜继续从事辐射工作的人员，应当及时调离辐射工作岗位，并妥善安置；对需要复查和医学随访观察的辐射工作人员，应当及时予以安排。

7.不得安排怀孕的妇女参与应急处理和有可能造成职业性内照射的工作。哺乳期妇女在其哺乳期间应避免接受职业性内照射。

8.为辐射工作人员建立并终生保存职业健康监护档案。职业健康监护档案应包括以下内容：

（1）职业史、既往病史和职业照射接触史；

（2）历次职业健康检查结果及评价处理意见；

（3）职业性放射性疾病诊疗、医学随访观察等健康资料。

9.辐射工作人员有权查阅、复印本人的职业健康监护档案。辐射工作单位应当如实、无偿提供。

三、个人剂量监测

1.安排本单位辐射工作人员接受具备个人剂量监测资质的技术服务机构的个人剂量监测。

2.辐射工作人员进入辐射工作场所时，应正确佩戴个人剂量计。

3.个人剂量监测周期一般为1个月，最长不超过3个月，辐射工作人员应保管好个人剂量计，并按时更换。

4.辐射工作单位应当将个人剂量监测结果及时记录。

5.建立并终生保存个人剂量监测档案，个人剂量监测档案应当包括：

（1）常规监测的方法和结果等相关资料；

（2）应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

6.允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

四、档案管理

1.建立健全下列辐射防护管理档案资料：

（1）辐射安全许可档案，包括《辐射安全许可证》正、副本原件及复印件。

（2）辐射防护管理制度文件管理档案，包括辐射防护管理文件、场所设备设施管理文件、辐射事件应急处理预案等相关制度。

（3）核技术利用建设项目审查档案。包括环保审查环境影响报告（表）、竣工验收监测报告（表），以及其审查验收有关批复文件。

（4）辐射工作场所、设备监测检测档案。包括设备名称、型号、所在场所、许可情况、性能及防护检测（检测时间、检测机构、检测结果）。

（5）医疗机构辐射工作人员培训及健康监护管理档案。包括辐射安全与防护培训合格证、培训证明、职业健康体检报告、个人剂量监测报告、健康监护等。存在职业禁忌证、职业健康损害、疑似职业病或者职业病的人员处理情况记录。

（6）辐射防护用品配备、发放、维护与更换等记录。

2.档案管理人员：由辐射防护兼职管理人员统一管理，设立档案柜，定期检查制度落实情况。

深圳市罗湖区人民医院

辐射工作场所监测制度

为加强本单位辐射工作场所的安全和防护管理，规范辐射工作场所环境监测行为，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的有关规定，制定本制度。

一、本单位的责任部门应根据辐射工作场所的辐射活动类型和水平，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》等标准规范，制定本单位辐射工作场所的监测方案和监测计划。

二、相关执行部门应对辐射工作场所进行常规监测，保证辐射水平符合有关规定或者标准。如有异常或紧急情况发生，应立即停止辐射活动，疏散人员，并迅速查明原因，采取有效措施，及时消除辐射安全隐患。

三、依据辐射源的特点和操作方式，定期对辐射工作场所、放射性同位素储存场所和防护设施等进行常规监测。在可能出现高水平辐射或辐射事故的场所，必须配置可以自动报警的连续监测装置。

四、在辐射设备的运行过程中，会使工作人员所在环境的剂量当量率发生较大改变的岗位，应进行操作监测。

五、当工作环境安全控制的资料不够充分，或操作过程可能出现异常时，应进行特殊监测。

六、监测记录应记载监测数据、测量条件、测量方法和仪器、测量时间和测量人员等信息，并妥善保存，接受环境保护行政主管部门的监督检查。

七、监测人员要通过辐射安全与防护培训，监测仪器要按规定定期校正、维护保养或更换元件。

电子直线加速器治疗室工作制度

1、 为保障辐射工作人员、病员、公众及其后代的健康与安全，使医用射线装置更好地为人民的健康服务，根据国家颁发的《放射性同位素与射线装置放射防护条例》，针对我科的具体情况，特制定本制度。

2、 凡使用、操作、管理医用电子直线加速器的人员，就业前须进行专业和辐射防护知识的培训，经考试合格并取得《辐射安全与防护培训合格证》者，方能从事该项工作。

3、 辐射工作人员就业前必须进行健康检查，健康不合条件者，不得从事辐射工作。

4、 医用电子直线加速器投入使用前，须经防护主管部门监测，符合有关法规要求，经许可后方能使用。

5、 工作人员在使用医用电子直线加速器时必须严格遵守各自的操作规程及防护条例。

6、 工作人员必须正确应用防护知识，加强自身防护，正确使用设备，提高操作技术，减少射线照射。

7、 工作人员应十分注意病人和家属的防护，特别注意医用电子直线加速器使用的必要性、合理性以及设备的有效性，提高治疗质量，避免不必要的照射，尤其是注意保护育龄妇女和儿童。

8、 加强剂量监测及管理，专设工作人员按规定接受剂量监测，违者按有关规定处理。

9、 出现放疗事故时必须汇报，不得隐瞒。

10、 爱护设备，安全用电、用水，并注意防火防盗。

电子直线加速器放疗病人放射防护措施细则

一、工作人员要十分注意病人和家属的防护，特别注意医用电子直线加速器使用的必要性、合理性以及设备的有效性，提高治疗质量，避免不必要的照射，尤其注意保护育龄人员和儿童，如必须进行放射治疗时应在治疗前向病人及家属呈述其利弊。

二、放疗医生应严格遵循肿瘤放疗原则，根据病人的实际情况以最优的计划对其实施放射治疗，尽量减少不必要的照射。

三、放疗定位时，对病人正常的对射线特别敏感的器官应用铅衣等射线防护用品加以保护。

四、治疗时放疗技术员应严格遵循医嘱，认真负责，不得随意改变医嘱。

深圳市罗湖区人民医院

2016 年 8 月 11 日

电子直线加速器操作规程

一、开机

1、依次打开直线加速器的总电源开关。治疗室内的相关电器的开关。

2、检查直线加速器的低压,高压开关是否处于 OFF(关闭)状态，监视系统是否正常工作。开启治疗室内的空调，抽湿机，通风等设备。

3、打开直线加速器电源开关，打开低压开关，使机器进入预热状态（15---20 分钟）。

二、治疗

1、待机器预热好后，检查机器各项指标是否在正常范围，机架，治疗床床角度是否位于零度。

2、在总操作界面选择不同的治疗界面（常规治疗，旋转治疗，楔野治疗）。

3、进入治疗界面后，打开高压开关，使机器处于治疗状态，给 200MU。按出束键，启动高压出束，检查机器是否正常工作。正常后，关闭高压开关，确保操作人员在治疗室内的安全。

4、返回相应的治疗界面，根据病人的治疗单提供的数据输入正确的治疗跳数（MU），核对病人姓名，年龄，准确无误后，进入治疗室执行双人摆位制度，照摆位操作规程进行摆位（例：固定体位，对射野中心，核对升床数值，旋转机架角度，核对射野大小）。与治疗单核对无误后，离开治疗室。注：技术人员要最后一个出治疗室，确保治疗室内没有非受照射人员，关闭治疗室防护门。

5、返回操作间后，核对输入的治疗跳数是否与病人的治疗单的数据

是否一致，准确无误后打开高压开关，进入治疗状态，按出束键进行治疗。治疗中通过监视器密切观注病人有无异常情况。

6、正常治疗结束后，关闭高压开关，记录相关数据。准备下一个病人的准备工作。

7、如果非正常治疗结束，应立即关闭高压开关，停止治疗，记录相关数据，使病人安全离开治疗室。通知病人的主管医师，通知相关人员，查明原因，对应处理。

三、关机

1、待全部病人治疗结束后，将机架床角，小机头归零后，关闭治疗室内相关电器，整理相关辅助用品，双人核对后，共同离开治疗室，确保治疗室无人后，关闭治疗室防护门。

2、关闭高压开关，返回总操作界面，进入关闭直线加速器界面，确认正常关闭加速器。

3、依次关闭直线加速器电源，总电源开关，及治疗室内各种开关，使之处于断电状态，确保安全。

深圳市罗湖区人民医院

2016年08月11日

电子直线加速器的维护与维修制度

一、维修人员必须经过相关部门培训、有关部门认可，并通过国家规定的放射防护培训后方可上岗。

二、维护和维修设备时，必须配戴个人剂量计。

三、维护和维修设备时，应将“请勿出束”警示牌放在控制键盘上，以警示他人正在检修，并严格按照随机资料中所推荐的检修程序工作。

四、维护和维修设备时，应事先告知其他工程师或技术员，原则上禁止一人单独工作，所有工作需二人以上在场。

五、维护和维修设备时，控制室进行任何操作前，应先告知机房内的工程师。

六、机房内的工程师在工作时如发现任何未经告知的设备运行，应立即按下最近的急停开关，以防被意外照射。

七、维护和维修设备时，不得擅自解除联锁系统，如需要旁路某项联锁，需经负责人批准，并且将旁路联锁的名称、原因、时间和日期以及执行人和批准人签字等内容记录到机器运行日志中。旁路联锁时要在跳线上作上标记，一旦检修工作完成，应将联锁复原到正常的工作状态，并将检修标志移走。

八、如需更换零件，应先报告负责人，并与生产厂家联系，得到许可后方可更换。

九、正常治疗时不得拆下机柜外壳，以防电离辐射等的污染。

十、在拆卸照射头时，应注意机头附近的感生放射性。

十一、当手、皮肤和衣物受到放射污染时，应及时用肥皂水清洗。

十二、新安装、维修或更换重要部件后的设备 ，应当经省级以上卫生行政部门资质认证的检测机构对其进行检测，合格后方可启用。

十三、定期进行稳定性检测、校正和维护保养，由省级以上卫生行政部门资质认证的检测机构每年至少进行一次状态检测。

十四、按照国家有关规定检验或者校准用于放射防护和质量控制的检测仪表。

十五、参考资料

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

《放射诊疗管理规定》（卫生部令 第46号）

深圳市罗湖区人民医院

2016年08月11日

罗湖区人民医院放射治疗科

辐射安全管理制度

一、从事放射治疗工作的相关人员，必须具备国家规定的资格条件，并经省级人民政府卫生行政部门组织实施的专业及防护知识考核合格，取得放射工作人员证后，方可上岗。

二、应建立个人剂量监测档案，以便对操作人员放射防护进行有效地管理。

三、操作人员在工作时应佩戴个人剂量计。

四、放射治疗室的防护门必须装备出束联锁，防护门未关闭时设备不能出束、出束中打开防护门设备应能自动停止出束。

五、严禁无关人员进入治疗室、控制室。

六、出束前应再次确认除患者外的所有人员已在治疗室之外。

七、治疗时，安放托盘、限光筒、楔形板和铅块等附件时，应小心谨慎，避免掉落。

八、旋转机架前，应核实治疗床位置及周围情况，避免设备与患者、床或其它物品发生碰撞。

九、治疗过程中应密切注意监视器，观察患者和设备状况，随时准备处理意外情况。

十、控制台上的出束钥匙应由专人保管，避免丢失和滥用。

十一、治疗过程中出现任何紧急情况，操作员应立即按下急停开关，并通知相关人员处理。

十二、由于某种原因治疗被非正常终止时，应立即记录相关治疗信息，并向相关人员报告。

十三、如遇意外停电等紧急情况时，应尽快放下患者，并向相关人员报告。

附件 8 辐射事故应急预案

深圳市罗湖区人民医院辐射事故应急预案

为有效预防、及时控制和消除辐射事故的危害，指导和规范辐射事故的应急处理工作，保障辐射工作人员、患者和受检者以及公众的辐射防护安全与健康，根据国家《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》、《放射诊疗管理规定》和《广州市核与辐射事故应急预案》的要求，在发生辐射安全事故时，能够迅速采取必要和有效的应急响应行动，保护工作人员、公众及环境的安全，特制定本应急预案。

一、本预案适用范围

适用于我单位的放射性同位素丢失、被盗、失控（包括泄漏、污染和恶意攻击等）射线装置异常、辐射事故导致的工作人员或者公众受到异常照射的应急响应与准备。此类事故主要包括：

（1）射线装置异常照射；

（2）放射性同位素丢失、被盗；

（3）放射性同位素失控，造成场所表面污染超法规限值要求；

二、应急救援应遵循的原则

1、迅速报告原则；

2、主动抢救原则；

3、生命第一原则；

4、科学施救，控制危险源，防止事故扩大的原则；

5、保护现场，收集证据的原则。

三、组织机构及职责

（一）辐射事故应急小组

组　长：孙喜琢

副组长：郭春江

成　员：柳　意　　彭　强　郭　青　周方正　　苗　丽

罗利清　　朱治山　裴晓阳　张冰凌　李伟东

杜世新　　张云平　王洪正　柴晓玮　王兰香

余细球　　陈凯鹏　木合塔尔.霍加

（二）应急小组职责

1、负责贯彻执行国家、省、市关于辐射事故应急工作的方针政策和法律、法规的具体要求。

2、负责向卫生行政部门及时报告辐射事故和应急处置信息，提出实施应急响应的建议，配合事故调查。

3、负责制定并及时修订本预案，并按照本预案要求，做好应急准备，对本预案的启动与中止提出建议。

4、负责当地环保、公安、卫生行政部门的监督管理的对接工作，发现事故隐患及时提出改进措施。

5、负责定期组织本单位辐射事件应急演练。

6、负责迅速安置受照人员就医，组织控制区内人员的撤离，并及时控制事故影响，防止事故的扩大蔓延。

四、突发辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

（一）特别重大辐射事故(Ⅰ级)

（1）Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗和失控，且造成大范围严重辐射污染后果；

（2）放射性同位素或射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡；

（3）放射性物质泄漏，造成大范围（江河流域、水源等）放射性污染事故；

（二）重大辐射事故(Ⅱ级)

（1）Ⅰ类、Ⅱ类放射源丢失、被盗或失控；

（2）放射性同位素或射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾；

（3）放射性物质泄漏，造成局部环境放射性污染事故。

（三）较大辐射事故(Ⅲ级)

（1）Ⅲ类放射源丢失、被盗或失控；

（2）放射性同位素或射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

（四）一般辐射事故(Ⅳ级)

（1）Ⅳ、Ⅴ类放射源丢失、被盗或失控；

（2）放射性同位素或射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射。

五、辐射事故的预防

1、辐射工作人员平时严格执行各项管理制度，严格遵守设备的操作规程，进行辐射工作前检查是否已按要求穿戴好各种辐射防护用品，并定期检查设备性能，及有关的安全警示标志是否正常工作，避免无关人员误入工作中的辐射场所。

2、每年至少一次对射线装置进行性能和工作场所防护检测，发现问题及时维修整改。

3、离开 PET/CT 辐射工作场所时，应检测表面污染，若存在污染，应先清洗去污，直至无放射性表面污染方可离开。

4、放射性同位素使用人员必须通过专业培训取得上岗证，对操作规程非常熟悉并严格遵守规定，操作时穿戴个人防护用品。对工作流程非常熟练，一旦发生辐射事故，有能力进行应急处置。

5、PET/CT 校准源应存放在专用储存柜，指定专人保管，责任心强，有出入库登记，及时清点核对。

6、做好 PET/CT 检查患者注射放射性药物后注意事项告知和活动管理，避免其对周围人群造成外照射，其排泄物对环境造成辐射污染。

六、应急处理措施

（一）使用射线装置的事故应急处理

1、射线装置失控或人员误入机房引起误照射，现场工作人员应立即终止原辐射工作操作，关闭设备电源，停止射线的产生，并报告中心辐射事故应急小组；

2、及时检查、估算受照人员的受照剂量，形成书面报告交中心辐射事故应急小组，应急小组根据要求，对受照剂量较高，应及时安排受照人员就医检查。

3、拉好警戒线，停止使用故障的射线装置，直至完成维修并经有资质的辐射技术服务机构检测合格后方可再次使用。

4、做好辐射事故记录，包括事故发生的时间和地点，所有涉及的事故责任人和受害者名单；对任何可能受到照射的人员所做的辐射剂量估算结果；所做的任何医学检查及结果；采取的任何纠正措施；事故的可能原因；为防止类似事件再次发生所采取的措施。

（二）使用放射性同位素的事故应急处理

1、辐射事故类型主要包括以下几点：

① 放射性液体洒漏，使工作环境受到污染；

② 操作人员身体受放射性物质表面沾污，可能发生的内照射；

③ 保管不善，放射性物品被盗，流失到社会，对局部环境产生污染，并可能使部分公众受到照射。

2、辐射污染事件应急措施

① 确认引起辐射污染事件的发生及当事人。

② 确定发生污染的核素名称、数量、剂量和辐射污染的具体位置、范围、辐射强度等和发生的时间。

③ 做好警示标识，及时隔离及限制污染现场，并采取相应的辐射污染处理方法进行去污处理：

a.工作服装、器械和工作场所的污染处理：为了减少液体辐射污染物的产生量并防止二次污染清除，尽量使用擦拭的方式去污，去污后使用放射性表面污染检测仪器进行检查，确认去污效果。最主要的控制事故现场，防治污染扩散，然后封闭工作场所，让其污染自然衰变。

b.手、脚等人体部位的污染：在操作中不能直接用手接触放射性物物品，手（皮肤）等一旦被放射性物质污染，应尽快去污。同理也将尽量使用擦拭的方式去污。

3、放射性核素偷盗、丢失事件的应急处理

① 确认放射性核素被偷盗、丢失事件的发生。

② 查证放射性核素、密封源的核素名称、数量、活度，被偷盗、丢失的可能时间、地点和嫌疑人等。

③ 及时向环保、卫生行政部门报告，积极配合公安部门的调查。

④ 写出事件处理结果报告，查找事件发生的原因及可能的环节，评估事件影响。

4、应急人员防护

所有应急人员应按要求做好个人辐射防护措施才能进入现场开展应急救，包括采取呼吸道防护及体表防护，佩戴个人剂量计，正确穿戴防护服、防护面具或口罩等。

根据现场救援工作的实际情况，尽量提高救援行动速度，缩短受辐射照射时间必要时采用轮换人员作业方法。

对已受到或可疑体表放射性污染时，应及时进行去污处理，包括用水淋浴及将受污染的衣服、鞋、帽等脱下存放后按放射性废物处理，以减少辐射污染，力求把应急受照剂量降至最低。

（三）事故报告流程

1、一旦发生辐射事故，应立即启动辐射事故处理应急预案。发生辐射事故时，当事人应即刻向辐射事故应急处理小组报告，组长随即召集辐射事故应急处理小组有关成员采取应急相应救助措施。

2、应急管理小组应在初步确认事故发生后 30 分钟内向环保、卫生行政、公安局等部门报告。

辐射事故信息主要有以下几种类型：

① Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源丢失、被盗、失控；

② 射线装置失控；

③ 放射源撒落；

④ 放射性物质泄漏引发的环境污染；

⑤ 放射性同位素和射线装置失控导致人员急性死亡或急性放射病；

⑥ 放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超剂量照射。

3、迅速安排受照人员到市职业病防治院接受医学检查、救治和医学观察，同时对危险源采取应急安全处理措施。

4、对可能受放射性核素污染或者辐射损伤的人员，立即采取暂时隔离和应急救援措施，在采取有效个人安全防护措施的情况下组织人员彻底清除污染，并根据需要实施其他医学救治及处理措施；

5、发生辐射事故的科室及个人，必须积极配合卫生行政部门、公安机关、环保部门对辐射事故的调查、处置、监测等。

七、应急响应结束

当辐射事故现场满足下列条件时，终止应急响应行动：

1、辐射事故现场得到有效控制，事故条件已经消除。

2、辐射源的泄漏或释放污染已降至规定限值以内。

3、辐射事故所造成的危害已彻底消除，无继发可能。

4、辐射事故现场的各种专业应急响应行动已无继续的必要。

5、采取必要的辐射防护措施已能保证公众免受再次危害，并使事故引起中长期影响趋于合理、且保持尽量低的水平。

八、总结分析

各种事故处理以后，必须组织有关人员进行讨论，分析事故发生原因，从中吸取经验教训，采取措施防止类似事故再次发生。

九、应急保障

1、人力资源保障：应急处置期间，人事和医务部门应调配、安排专家积极参加抢救、会诊、转诊。所有辐射工作人员通过的专业培训与应急处置培训，不断提高岗位人员的专业技能与应急处置能力，做到持证上岗。

2、通讯保障：全市突发辐射事故报警电话为 12369，本单位管理小组成员确保全天 24 小时电话畅通。

3、设备与物资保障：放射性同位素和射线装置使用科室依据自身的辐射风险特点，应针对性地配备一定量的个人防护装备和辐射监测仪器。

4、交通运输保障：应急处置期间，应根据需要调度必要的运输工具，保障突发辐射事故时应急交通工具的优先安排、优先调度。

5、医疗保障：医务部门负责建立健全本中心医疗卫生救援体系，储备相应的医疗设备、技术和应急救援药品，满足辐射事故应急救治需要，适时开展卫生应急技能培训与演练。

十、监督管理

1、培训：应定期组织全中心辐射工作人员参加环保部门和卫生行政部门或其认可的培训机构组织的辐射防护和有关法律知识培训，保证所有辐射工作人员持证上岗。

2、演练：每年组织开展一次突发辐射事故应急演练，提升应急协调指挥和快速反应能力，并对演习结果进行总结和评估，必要时进一步完善本预案。

深圳市罗湖区人民医院

附件：

应急联系电话：

孙喜琢：13544111122

郭春江：13802203407

柳　意：13480887035

彭　强：13823137898

郭　青：13928449903

周方正：15997917032

罗利清：13510066344

陈凯鹏：13662614845

消防中心电话：119

深圳市公安局电话：110

深圳市生态环境局电话：12369

深圳市卫健局值班电话：88113786

附件 9 辐射安全与防护培训证书

辐射安全与防护培训

合格证书

张普林 同志于 2017 年 8 月 6 日至 2017 年 8 月 7 日在 武汉 参加辐射安全与防护培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。

（印章）

姓名：张普林 性别：男

身份证号：421181199112106293

工作单位：江夏区第一人民医院

从事辐射工作类别：放射诊断

湖北省环境保护厅监制

2017 年 8 月 7 日

培训专用章

证书编号：FHB1728038

辐射安全与防护培训

合格证书

周方正 同志于 2017 年 3 月 24 日至 2017 年 3 月 25 日在 随州 参加辐射安全与防护培训班学习，通过规定的课程考试，成绩合格，特发此证。

（印章）

姓名：周方正 性别：男

身份证号：420300119740410910

工作单位：随州市中心医院

从事辐射工作类别：肿瘤

湖北省环境保护厅监制

2017 年 3 月 25 日

培训专用章

证书编号：FHB1707086

附件 10 职业健康检查

深圳市职业病防治院

11201911290115

体检号：11201911290115

姓　　名：张普林　　性　别：男

单位电话：13530769563　　年　龄：27岁

单位名称：深圳市罗湖区人民医院

工作部门：放疗科

体检类型：上岗前职业健康检查

证件号码：421181199112106293

部　　门：放疗科

工　　种：放射治疗　　工　号：4921

体检日期：2019年12月03日

危害因素：放射线

深圳市职业病防治院

放射工作人员职业健康检查表

地址：深圳市罗湖区布心路2019号

联系电话：84356800体检报告发放2201，体检预约2336、2337

中华人民共和国卫生部印制

深圳市职业病防治院

体检号：11201911290115　姓名：张普林　性别：男　年龄：27岁

首次检查汇总

检查结论

1、本次检查属放射线上岗前职业健康检查。
2、本次检查未发现放射线作业职业禁忌证。

主要阳性结果

1、脉率、血压
脉率：106次/分 脉率过速
2、辨色力眼科常规结膜角膜晶体玻璃体眼底
屈光不正（双眼）
双眼晶体核、周边皮质点片状混浊
3、双肾输尿管膀胱B超(彩色)
左侧肾多发结石，其一大小约0.4×0.4cm
4、其余各项检查结果未见异常。

处理意见

1、建议目前可从事接触放射线作业的工作，并按规定定期进行职业健康检查。
2、【脉率过速】
请结合临床，内科随诊。
3、【屈光不正（双眼）】
配戴合适眼镜，注意用眼卫生。
【晶体核、周边皮质混浊】
建议眼科定期复查。
4、【左肾多发结石】
平时多饮水、多运动，动态观察，专科诊治。

总检医师签字：黄兆强

检查单位（公章）
深圳市职业病防治院
总检日期：2019年12月20日

深圳市职业病防治院 职业健康检查专用章 (1)

主检医师：

第2页，共8页　启用日期：2016年1月13日

深圳市职业病防治院

11201910081647

体检号：11201910081647

姓　　名：周方正　　性　别：男

单位电话：13530769563　　年　龄：45岁

单位名称：深圳市罗湖区人民医院

工作部门：放疗科

体检类型：上岗前职业健康检查

证件号码：420300197404100910

部　　门：放疗科

工　　种：放射治疗　　工　号：4734

体检日期：2019年10月21日

危害因素：放射线

深圳市职业病防治院

放射工作人员职业健康检查表

地址：深圳市罗湖区布心路2019号

联系电话：84356800体检报告发放2201，体检预约2336、2337

中华人民共和国卫生部印制

深圳市职业病防治院

体检号：11201910081647　姓名：周方正　性别：男　年龄：45

首次检查汇总

检查结论

1、本次检查属放射线上岗前职业健康检查。
2、本次检查未发现放射线作业职业禁忌证。

主要阳性结果

1、辨色力眼科常规结膜角膜晶体玻璃体眼底
屈光不正（双眼）
2、肝胆脾胰B超（彩色）
肝囊肿，大小为0.5×0.5cm
3、其余各项检查结果未见异常。

处理意见

1、建议目前可从事接触放射线作业的工作，并按规定定期进行职业健康检查。
2、【屈光不正（双眼）】
配戴合适眼镜，注意用眼卫生。
3、【肝囊肿】
建议动态观察，如有明显压迫症状或合并感染请及时就诊。

总检医师签字：吴晶

检查单位（公章）
深圳市职业病防治院
总检日期：2019年11月13日

主检医师：张英彪

深圳市职业病防治院 职业健康检查专用章 (1)

第2页，共8页　启用日期：2016年1月13日

附件 11 个人剂量报告

报告编号：GABG-GF 19250789-2-1 第 1 页 共 4 页

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

MA 161101060970

检 测 报 告

报告编号：GABG-GF 19250789-2-1

项 目 名 称 深圳市罗湖区人民医院放射工作人员个人剂量监测

委 托 单 位 深圳市罗湖区人民医院

检 测 类 型 委托检测

浙江建安检测研究院有限公司

2020 年 4 月编制

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

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

一、项目基本情况

项目名称：深圳市罗湖区人民医院放射工作人员个人剂量监测

单位名称：深圳市罗湖区人民医院

单位地址：深圳市罗湖区南湖街道友谊路 47 号

委托批号：19250789-2-1

监测项目：X 射线外照射　　监测的量：Hp(10)

样品名称：热释光探测器　　样品数量：21 只，其中参照片 1 只

样品性状：玻璃管状　　收样日期：2020-03-13

监测类型：常规监测　　检测日期：2020-03-30

检测依据：GBZ128-2016《职业性外照射个人监测规范》

主要检测仪器：RGD-3B 型热释光剂量仪

检测地址：杭州市江干区水墩新路 8 号

二、检测结果

（MDL=0.02mSv）

序号	剂量计编号	姓名[1]	性别	从事工种[2]	佩带起止日期	监测周期有效剂量 Hp(10)[3] (mSv)
01	4403030221001	钟海怡	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.11
02	4403030221002	邓双君	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.11
03	4403030221003	廖翠云	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.01
04	4403030221004	陈芊池	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.03
05	4403030221008	魏丽萍	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.01
06	4403030221016	张英杰	男	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.16
07	4403030221017	林梅影	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.05
08	4403030221018	赖小慧	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.07
09	4403030221023	刘雅儒	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.01
10	4403030221024	肖　晗	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.02
11	4403030221025	金璀璀	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.02
12	4403030221026	余韶然	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.02
13	4403030221027	温玉容	女	2A	2019-10-05～2020-01-03	0.02
14	4403030222007	王冬雪	女	2B	2019-10-05～2020-01-03	0.16
15	4403030222019	杨皓明	女	2B	2019-10-05～2020-01-03	0.04
16	4403030222020	陈　坚	男	2B	2019-10-05～2020-01-03	0.12
17	4403030224021	杨秋玉	女	2D	2019-10-05～2020-01-03	0.07
18	4403030224022	周方正	男	2D	2019-10-05～2020-01-03	0.01
19	4403030225011	林锐蓬	女	2E	2019-10-05～2020-01-03	0.28
20	4403030225013	田　宇	男	2E	2019-10-05～2020-01-03	0.02
21	4403030222005	夏雨涵	女	2B	2019-10-05～2020-01-03	0.11[4]
22	4403030222006	谢晓君	女	2B	2019-10-05～2020-01-03	0.11[4]

注：[1]：个人信息来源于委托方，本单位对剂量计监测结果负责。表中数据已扣除本底。

[2]：医学应用职业分类代号：2A 诊断放射学，2B 牙科放射学，2C 核医学，2D 放射治疗，2E 介入放射学　2F 其

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

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

他应用： 工业应用职业分类代号：3A 工业辐照，3B 工业探伤，3C 发光涂料工业，3D 放射性同位素生产，3E 测井，3F 加速器运行，3G 其他；其它职业分类代号：6A 教育，6B 兽医学，6C 其它。

[3]：按 GBZ128-2016 要求，检测结果低于 MDL 时，以“1/2MDL”作为报告值给出。任何放射工作人员正常情况下职业照射 5 年内年均有效剂量应不超过 20 mSv，任何一年有效剂量应不超过 50mSv。

[4]：委托方未寄回 005 夏雨涵、006 谢晓君本周期剂量计，故无实验室测量结果。依据 GBZ128-2016 中 9.1.4 款内容，取同周期从事相同工作同事平均剂量作为其名义剂量报出。

（编制人：杨晓婷 ）

检 测 人 杨晓婷 审 核 人 陈莉

批 准 人 杨[illegible] 职 务 主 任

检测单位（检测专用印章）

2020 年 4 月 15 日

浙江建安检测研究院有限公司 检验检测专用章

——以下空白——

公司章

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

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

161101060970

检 测 报 告

报告编号：GABG-GF19250789-3-1

项 目 名 称 深圳市罗湖区人民医院放射工作人员个人剂量监测

委 托 单 位 深圳市罗湖区人民医院

检 测 类 型 委托检测

浙江建安检测研究院有限公司

2020 年 5 月编制

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

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

一、项目基本情况

项目名称：深圳市罗湖区人民医院放射工作人员个人剂量监测

单位名称：深圳市罗湖区人民医院

单位地址：深圳市罗湖区南湖街道友谊路 47 号

委托批号：19250789-3-1

监测项目：X 射线外照射　　监测的量：Hp(10)

样品名称：热释光探测器　　样品数量：31 只，其中参照片 1 只

样品性状：玻璃管状　　收样日期：2020-4-26

监测类型：常规监测　　检测日期：2020-4-30

检测依据：GBZ128-2019《职业性外照射个人监测规范》

主要检测仪器：RGD-3B 型热释光剂量仪

检测地址：杭州市江干区水墩新路 8 号

二、检测结果

（MDL=0.02mSv）

序号	剂量计编号	姓名[1]	性别	从事工种[2]	佩带起止日期	监测周期有效剂量 Hp(10)[3] (mSv)
01	4403030221001	钟海怡	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
02	4403030221002	邓双君	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
03	4403030221003	廖翠云	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
04	4403030221004	陈芊池	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
05	4403030221008	魏丽萍	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
06	4403030221016	张英杰	男	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
07	4403030221017	林梅影	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
08	4403030221018	赖小慧	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.11
09	4403030221023	刘雅儒	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
10	4403030221024	肖　晗	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
11	4403030221025	金璀璀	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
12	4403030221026	余韶然	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
13	4403030221027	温玉容	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
14	4403030221036	王　琴	女	2A	2020-01-04～2020-04-03	0.01
15	4403030222005	夏雨涵	女	2B	2020-01-04～2020-04-03	0.01
16	4403030222006	谢晓君	女	2B	2020-01-04～2020-04-03	0.01
17	4403030222007	王冬雪	女	2B	2020-01-04～2020-04-03	0.01
18	4403030222019	杨皓明	女	2B	2020-01-04～2020-04-03	0.01
19	4403030224021	杨秋玉	女	2D	2020-01-04～2020-04-03	0.01
20	4403030224022	周方正	男	2D	2020-01-04～2020-04-03	0.01
21	4403030224055	罗文萍	女	2D	2020-01-04～2020-04-03	0.01
22	4403030224056	张普林	男	2D	2020-01-04～2020-04-03	0.01
23	4403030224059	颜小娟	女	2D	2020-01-04～2020-04-03	0.07
24	4403030224058	殷　娟	女	2D	2020-01-04～2020-04-03	0.01

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

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

25	4403030225011	林锐莲	女	2E	2020-01-04～2020-04-03	0.01
26	4403030225013	田 宇	男	2E	2020-01-04～2020-04-03	0.13
27	4403030225044	于 洋	女	2E	2020-01-04～2020-04-03	0.01
28	4403030222020	陈 坚	男	2B	2020-01-04～2020-04-03	0.02[4]

注：[1]：个人信息来源于委托方，本单位对剂量计监测结果负责。表中数据已扣除本底。

[2]：医学应用职业分类代号：2A 诊断放射学，2B 牙科放射学，2C 核医学，2D 放射治疗，2E 介入放射学 2F 其他应用； 工业应用职业分类代号：3A 工业辐照，3B 工业探伤，3C 发光涂料工业，3D 放射性同位素生产，3E 测井，3F 加速器运行，3G 其他；其它职业分类代号：6A 教育，6B 兽医学，6C 其它。

[3]：按 GBZ128-2019 要求，检测结果低于 MDL 时，以“1/2MDL”作为报告值给出。任何放射工作人员正常情况下职业照射 5 年内年均有效剂量应不超过 20 mSv，任何一年有效剂量应不超过 50mSv。四肢（手和脚）或皮肤的年当量剂量应不超过 500mSv。佩戴内外双剂量计时，已进行有效剂量的估算。

[4]：委托方未寄回 020 陈 坚本周期剂量计，故无实验室测量结果。依据 GBZ128-2019 中 8.1.4 款内容，取同周期从事相同工作同事平均剂量作为其名义剂量报出。

（编制人：杨晓婷 ）

检 测 人 杨晓婷 审 核 人 陈莉

批 准 人 杨子江 职 务 主 任

检测单位（检测专用印章）

2020 年 5 月 9 日

——以下空白——

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

附件 12 监测报告

201719031481

监 测 报 告

报告编号：GGBGJ-HCHY2062008

项目名称	深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目
委托单位	深圳市罗湖区人民医院
委托单位地址	深圳市罗湖区友谊路 47 号
监测类型	验收监测
报告日期	2020 年 06 月 19 日

广东合诚建安检测有限公司 编制

声明

1. 本机构保证监测工作的公正性、独立性和诚实性，对监测的数据负责，对受检单位和委托方的检测样品、技术资料及检测报告等严格保密和保护所有权。如有违反公正性、保密性的行为,给客户造成损失的，本机构愿意承担相应法律责任。
2. 本报告无监测人、审核人、批准人签名无效；涂改或未盖广东合诚建安检测有限公司检测报告专用章无效。
3. 自送样的委托监测，其监测结果仅对来样负责。对不可复测的监测项目，监测仅对采样（或监测）所代表的时间和空间负责。
4. 监测委托方若对本监测报告有异议，须在收到报告之日起20日内向本机构提出。
5. 未经本机构书面批准，不得部分复制本报告。本报告各页均为报告不可分割之部分，使用者单独抽出某页而导致误解或用于其它用途及由此造成的后果，本机构不负相应的法律责任。
6. 本报告未经广东合诚建安检测有限公司同意，不得以任何方式作广告宣传。
7. 报告封面加盖CMA标志的监测报告具有对社会的证明作用；报告封面没有加盖CMA标志的监测报告不具有对社会的证明作用，仅供内部参考。

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

项目名称	深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目		
监测因子	X、γ辐射剂量率、中子周围剂量当量率		
委托单位	深圳市罗湖区人民医院		
监测地址	深圳市罗湖区友谊路 47 号		
监测日期	2020 年 06 月 12 日	监测方式	巡测、固定点监测
监测仪器及编号	AT1123X、γ射线巡测仪（05034023）、LB123 中子剂量当量仪（05034085）		
仪器测量范围	AT1123X、γ射线巡测仪：50nSv/h~10Sv/h LB123 中子剂量当量仪：30nSv/h~100mSv/h		
校准/检定有效期	AT1123X、γ射线巡测仪： 检定单位：深圳市计量质量检测研究院 证书编号：204701841（探头：0.025MeV~3MeV） 204701842（探头：0.06MeV~10MeV） 检定有效期：2020 年 06 月 10 日至 2021 年 06 月 09 日 LB123 中子剂量当量仪： 检定单位：中国计量科学研究院 证书编号：DLjs2020-00417 检定有效期：2020 年 04 月 28 日至 2021 年 04 月 27 日		
监测方法	《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001） 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GBT 14583-1993） 《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ 126-2011）		

1、项目概况

深圳市罗湖区人民医院始建于 1957 年 4 月，毗邻香港，地处罗湖商业闹市区。医院经过 50 多年的成长，现已发展成为一家以医疗为主，集预防保健、康复、科研和教学为一体，学科齐全、设备先进、技术力量雄厚的现代化三级综合性医院。

根据医院的发展，以及为进一步满足群众就医需求，深圳市罗湖区人民医院总部在原住院楼负二层改建一间加速器治疗室，新增一台医用电子直线加速器（18MeV）用于肿瘤放疗。2017 年 12 月建设单位委托四川省中栎环保科技有限公司完成了《深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》（编号：GZHP-201602）的编制；2017 年 6 月 15 日广东省环境保护厅以粤环审[2017]254 号对该项目环评文件予以批复；已重新申领了《辐射安全许可证》（粤环辐证[04413]）。

广东合诚建安检测有限公司 电话：020-34015118 传真：020-34015218
地址：广州市海珠区怡乐路新凤凰直街 81 号 邮编：510275 用户信箱：giiangz@giian.com

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

深圳市罗湖区人民医院于 2007 年对 1 台西普头部伽玛刀进行环境影响评价，该伽玛刀内含有 ^{60}Co 放射源 25 枚，总活度为 2.405×10^{14}Bq，属于 I 类放射源，该环评报告表于 2007 年 12 月 13 日取得原深圳市环保局初审意见，并于 2008 年 10 月 29 日取得了原广东省环保厅审批意见。

2008 年 12 月医院对 7 台III类射线装置进行了环境影响评价，编制了编制核技术应用项目影响登记表，并于 2009 年 4 月获得原深圳市环保局批复。

2009 年 5 月，医院获得国家环保部颁发的辐射安全许可证（粤环辐证（粤环辐[01066]），许可种类和范围为“使用 I 类放射源、III线装置”。

2013 年 11 月，医院现有核技术应用项目获得广东省环境保护厅的验收批复（粤环审审[2013]369 号）。

2014 年 3 月医院对 1 台 DSA 医用辐射项目（扩建）进行了环境影响评价，编制核技术应用扩建项目环境影响报告表，并于 2015 年获得广东省环保厅批复（粤环审[2015]87 号）及辐射安全许可证，2016 年获得广东省环境保护厅的验收批复（粤环审[2016]182 号）。

根据《建设项目环境保护管理条例》第十七条：“编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告”。受深圳市罗湖区人民医院委托，广东合诚建安检测有限公司于 2020 年 6 月 12 日对深圳市罗湖区人民医院新增使用的 1 台医用电子直线加速器（6MeV/10MeV）机房以及周边环境进行竣工环境保护验收监测，并根据监测数据编制监测报告。

2、监测条件

工作条件为 10MV X 射线，剂量率 6Gy/min，照射野：10cm×10cm，在装置运行和未运行两种状态下，对原住院楼负二层直线加速器治疗室及周边环境进行监测。

2.1 环境条件

表 1 监测环境(原住院楼负二层)

监测时间	温度（℃）	相对湿度（%）
2020.06.12	27.2	64.5

广东合诚建安检测有限公司 电话：020-34015118 传真：020-34015218
地址：广州市海珠区怡乐路新凤凰直街 81 号 邮编：510275 用户信箱：giangz@giian.com

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

2.2 设备运行情况

1 台电子直线加速器（型号 Elekta Infinity，出厂编号 156078）位于深圳市罗湖区人民医院原住院楼负二层直线加速器治疗室内，监测时设备运行良好，正常使用。

3、监测布点

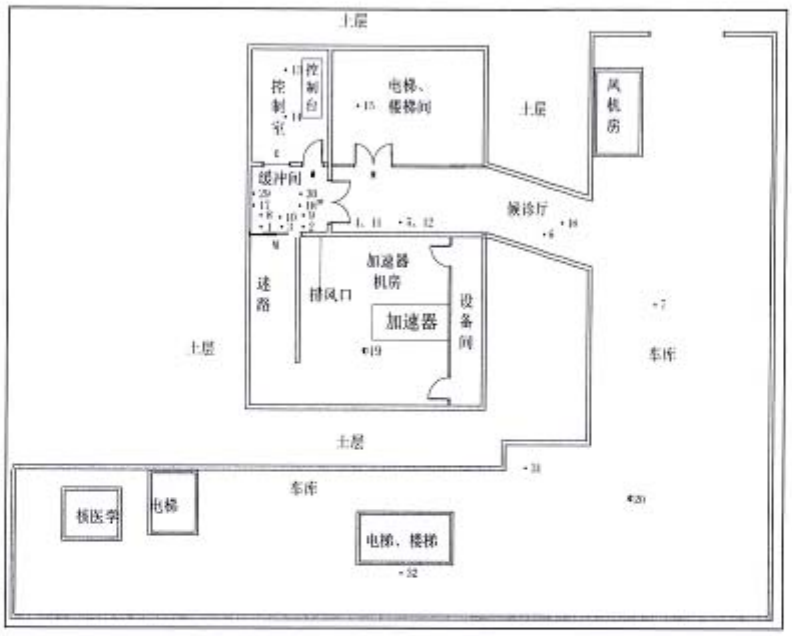

图 1 原住院楼负二层直线加速器治疗室 X、γ 辐射剂量率监测点位图

广东合诚建安检测有限公司 电话：020-34015118 传真：020-34015218
地址：广州市海珠区怡乐路新凤凰直街 81 号 邮编：510275 用户信箱：giiangz@giian.com

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

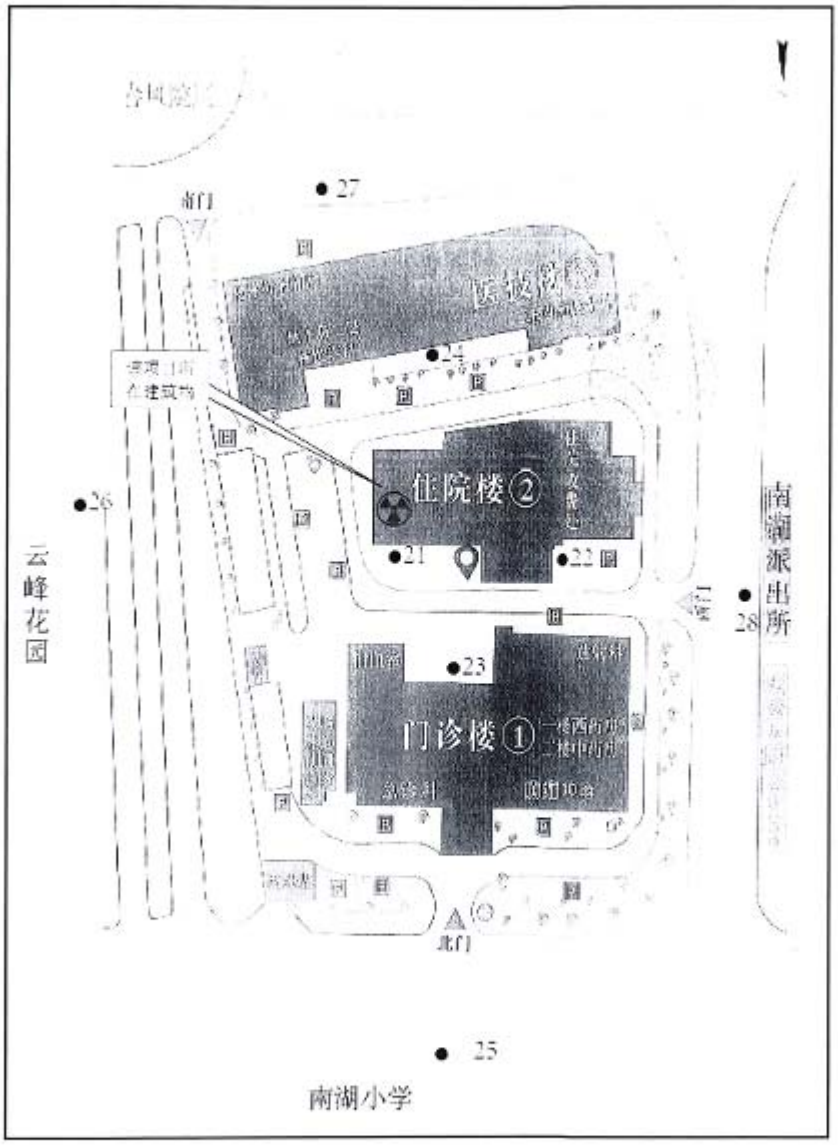

图 2 原住院楼负二层直线加速器治疗室周边 X、γ 辐射剂量率监测点位图

广东合诚建安检测有限公司 电话：020-34015118 传真：020-34015218
地址：广州市海珠区怡乐路新凤凰直街 81 号 邮编：510275 用户信箱：giiangz@giian.com

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

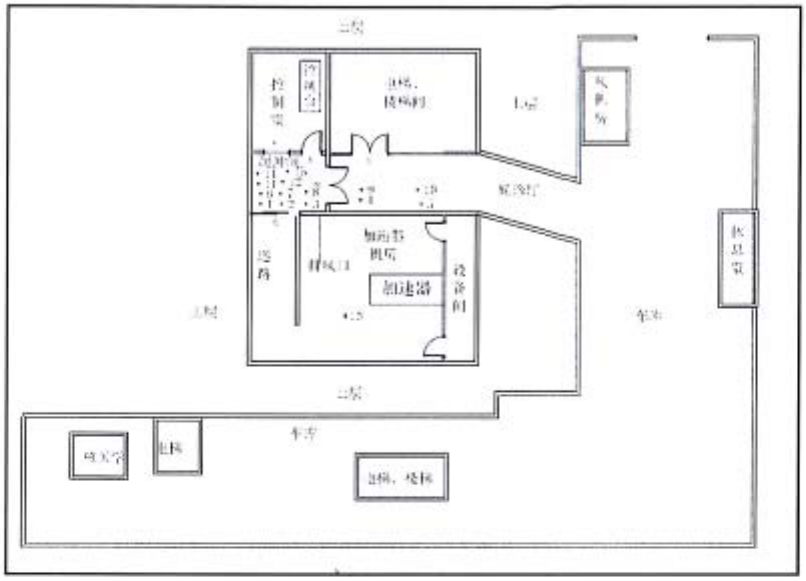

图 3 原住院楼负二层直线加速器治疗室周边中子辐射监测点位图

4、监测结果

4.1 受检编号信息

受检设备名称：	电子直线加速器		
生产厂商：	Elekta Limited	出厂编号：	156078
受检设备型号：	Elekta Infinity	额定参数：	10MV X 射线 6MeV/10MeV 电子线

4.1.1 X、γ 辐射剂量率

4.1.1.1 原住院楼负二层直线加速器治疗室的监测点位和结果：

监测点编号	监测点位置	监测结果（nSv/h）				备注
		装置未运行时		装置运行时		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
监测时设备运行条件：10MV X 射线，10MeV 电子线，600MU/min，照射野：10cm×10cm。						
1#	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm	145	3	192	2	准直器角度 0°等中心
2#	机架偏转 0°，北侧墙线孔洞外表面 30cm	144	3	152	2	

广东合诚建安检测有限公司 电话：020-34015118 传真：020-34015218
地址：广州市海珠区怡乐路新凤凰直街 81 号 邮编：510275 用户信箱：giiangz@giian.com

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

3#	机架偏转 0°，北侧墙外表面 30cm（缓冲间）	149	3	152	2	放置模体
4#	机架偏转 0°，北侧墙外表面 30cm（a 点）	154	2	154	2	
5#	机架偏转 0°，北侧墙外表面 30cm（b 点）	147	2	172	3	
6#	机架偏转 0°，过道候诊厅	147	3	163	2	
7#	机架偏转 0°，东侧地下车库	150	1	167	1	
8#	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm	145	3	0.80μSv/h	0.01μSv/h	准直器角度 45° 等中心无模体
9#	机架偏转 90°，北侧墙线孔洞外表面 30cm	144	3	166	4	
10#	机架偏转 90°，北侧墙外表面 30cm（缓冲间）	149	3	169	4	
11#	机架偏转 90°，北侧墙外表面 30cm（a 点）	154	2	167	3	
12#	机架偏转 90°，北侧墙外表面 30cm（b 点）	147	2	165	3	
13#	机架偏转 90°，工作人员操作位 1	122	2	170	1	
14#	机架偏转 90°，工作人员操作位 2	123	2	169	1	
15#	机架偏转 90°，楼梯间	154	1	172	3	
16#	机架偏转 90°，过道候诊厅	147	3	172	3	
17#	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm	145	3	0.45μSv/h	0.04μSv/h	准直器角度 0° 等中心放置模体
18#	机架偏转 180°，北侧墙线孔洞外表面 30cm	144	3	166	4	
19#	机架偏转 180°，负一层冷水机房地面 30cm	190	4	262	2	
20#	机架偏转 180°，负一层地下车库楼梯间	192	2	236	3	
21#	机架偏转 180°，一层放射影像科大厅地面 30cm	177	2	178	4	
22#	机架偏转 180°，住院楼中部大厅	172	2	180	3	
23#	机架偏转 180°，门诊楼大厅	168	4	182	2	
24#	机架偏转 180°，医技楼大厅	170	2	175	4	
25#	机架偏转 180°，医院北侧深圳市南湖小学墙外 1m	130	2	149	2	
26#	机架偏转 180°，医院东侧云峰花园外 1m	136	3	155	3	
27#	机架偏转 180°，医院南侧墙外 1m	143	3	155	3	
28#	机架偏转 180°，医院西侧南湖派出所门外 1m	136	3	154	3	
29#	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm	145	3	0.56μSv/h	0.03μSv/h	准直器角度 45°

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

30#	机架偏转 270°，北侧墙线孔洞外表面 30cm	144	3	166	3	等中心无模体
31#	机架偏转 270°，南侧墙地下车库	170	2	182	3	
32#	机架偏转 270°，南侧墙地下车库楼梯间	170	2	182	3	

注：1、装置未运行时使用 0.025MeV~3MeV 的探头进行监测。装置运行时使用 0.06MeV~10MeV 的探头进行监测。

2、上表所列监测值均未扣除本底值；平均值为监测值均值×校准因子。下同。

4.1.2 中子周围剂量当量率

4.1.2.1 原住院楼负二层直线加速器治疗室周边监测点位和结果：

监测点编号	监测点位置	监测结果（nSv/h）				备注
		装置未运行时		装置运行时		
		平均值	标准差	平均值	标准差	
监测时设备运行条件：10MV X 射线，10MeV 电子线，600MU/min，照射野：10cm×10cm。						
1#	机架偏转 0°，防护门外表面 30cm	<LLD	-	<LLD	-	准直器角度 0° 等中心放置模体
2#	机架偏转 0°，北侧墙线孔洞外表面 30cm	<LLD	-	<LLD	-	
3#	机架偏转 0°，北侧墙外表面 30cm（缓冲间）	<LLD	-	<LLD	-	
4#	机架偏转 0°，北侧墙外表面 30cm（a 点）	<LLD	-	<LLD	-	
5#	机架偏转 0°，北侧墙外表面 30cm（b 点）	<LLD	-	<LLD	-	
6#	机架偏转 90°，防护门外表面 30cm	<LLD	-	<LLD	-	准直器角度 45° 等中心无模体
7#	机架偏转 90°，北侧墙线孔洞外表面 30cm	<LLD	-	<LLD	-	
8#	机架偏转 90°，北侧墙外表面 30cm（缓冲间）	<LLD	-	<LLD	-	
9#	机架偏转 90°，北侧墙外表面 30cm（a 点）	<LLD	-	<LLD	-	
10#	机架偏转 90°，北侧墙外表面 30cm（b 点）	<LLD	-	<LLD	-	
11#	机架偏转 180°，防护门外表面 30cm	<LLD	-	<LLD	-	准直器角度 0° 等中心放置模体
12#	机架偏转 180°，北侧墙线孔洞外表面 30cm	<LLD	-	<LLD	-	

广东合诚建安检测有限公司 电话：020-34015118 传真：020-34015218
地址：广州市海珠区怡乐路新凤凰直街 81 号 邮编：510275 用户信箱：giiangz@giian.com

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

13#	机架偏转 180°，负一层冷水机房表面 30cm	<LLD	-	<LLD	-	
14#	机架偏转 270°，防护门外表面 30cm	<LLD	-	<LLD	-	准直器角度 45°等中心无模体
15#	机架偏转 270°，北侧墙线孔洞外表面 30cm	<LLD	-	<LLD	-	

注：LLD=30nSv/h。

5、监测结论

深圳市罗湖区人民医院原住院楼负二层直线加速器治疗室以及周边环境的周围剂量当量率监测结果显示：

未开机时，该机房的 X、γ 周围剂量当量率平均值为 122～192nSv/h，未检出中子周围剂量当量率；开机作业时，该机房的 X、γ 周围剂量当量率平均值为 149～0.80μSv/h，中子周围剂量当量率低于探测限。

监测结果表明，该机房外的周围剂量当量率小于 2.5μSv/h，符合《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ 126-2011）的要求。

（编制人：游嘉琦）

检测人 史筱一 周东坤

审核人 王琼

批准人及职务 邓滔 授权签字人

批准人签字 邓滔

检测单位（印章） 广东合诚建安检测有限公司 检验检测专用章

批准日期 2020.6.19

——报告结束——

广东合诚建安检测有限公司 电话：020-34015118 传真：020-34015218
地址：广州市海珠区怡乐路新凤凰直街 81 号 邮编：510275 用户信箱：giiangz@giian.com

附件 13 以往验收批复

广东省环境保护厅文件

粤环审〔2013〕369 号

广东省环境保护厅关于深圳市罗湖区人民医院伽玛刀中心与医用III类射线装置建设项目竣工环境保护验收意见的函

深圳市罗湖区人民医院:

你院伽玛刀中心与医用III类射线装置建设项目竣工环境保护验收申请及有关材料收悉。我厅对该项目进行了竣工环境保护验收现场检查，并将该项目环境保护执行情况在广东省环境保护公众网（http://www.gdep.gov.cn）进行了公示。公示期间未收到群众的投诉和反对意见。经研究，现提出验收意见如下:

一、深圳市罗湖区人民医院伽玛刀中心与医用III类射线装置项目地址位于深圳市友谊路 47 号。该建设项目内容为: 伽玛刀中

— 1 —

心使用玛西普头部伽玛刀一台，内含钴-60 放射源 25 枚，单枚活度为 9.62E+12Bq，总活度为 2.405E+14Bq，（属于 I 类密封放射源）；放射科使用 6 台 X 射线装置（属于III类射线装置）。

二、广东省环境辐射监测中心编制的《深圳市罗湖区人民医院建设项目竣工环境保护验收监测报告表》表明：

深圳市罗湖区人民医院伽玛刀中心工作场所与放射科机房周围的辐射剂量率监测结果满足《放射治疗机房的辐射屏蔽规范》（GBZ/T201.1-2007）、《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）、《医用 X 射线 CT 机房的辐射屏蔽规范》（GBZ/T 180-2006）的要求；辐射工作人员的受照剂量和公众的年估算受照剂量监测结果满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GBl8871-2002）的要求。

三、该项目执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，申领了辐射安全许可证，设置了辐射安全管理机构，制定了辐射防护和环境保护规章制度，建立了辐射事故应急预案，配备了个人防护用品，基本落实了各项防护措施和辐射安全措施，竣工环境保护验收合格。

四、项目投入运行后应做好以下工作：

（一）进一步完善辐射安全管理机构，强化安全意识；及时组织辐射工作人员参加辐射安全工作人员培训，做到持证上岗；进一步加强工作人员个人剂量管理，每 3 个月监测 1 次并建立剂量档案。

（二）完善并严格执行辐射安全管理制度和辐射应急预案，每年对环境辐射水平进行监测，对核技术应用项目的使用安全和防护状况进行年度评估，每年1月31日前向我厅报送上一年度的安全与防护年度评估报告。

五、该项目日常的环境保护监管工作由深圳市人居环境委负责。

广东省环境保护厅

2013年11月20日

广东省环境保护厅

粤环审〔2016〕182号

广东省环境保护厅关于深圳市罗湖区人民医院核技术应用项目竣工环境保护验收意见的函

深圳市罗湖区人民医院:

你医院核技术应用项目竣工环境保护验收申请及有关材料收悉。我厅对该项目进行了竣工环境保护验收现场检查，并将该项目环境保护执行情况在广东省环境保护厅公众网（http://www.gdep.gov.cn）进行了公示。公示期间未收到群众的投诉和反对意见。经研究，现提出验收意见如下:

一、深圳市罗湖区人民医院核技术应用项目地址位于深圳市

— 1 —

罗湖区友谊路47号总院和罗湖区立新路2号东门诊部。本次核技术应用项目内容为：在总院增加使用1台DSA属Ⅱ类射线装置；在总院和东门诊部使用DR机、CT机等射线装置18台，属Ⅲ类射线装置。

二、广东省环境辐射监测中心编制的《建设项目竣工环境保护验收监测报告表》（粤环辐验监字[2015]第B061号）表明：

深圳市罗湖区人民医院射线装置机房周围的辐射剂量率监测结果满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GB130-2013）的要求；工作人员的受照剂量和公众估算受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源防护基本标准》（GB18871-2002）的要求。

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

四、项目投入运行后应做好以下工作：

（一）进一步完善辐射安全管理机构，强化安全意识；及时组织辐射工作人员参加辐射安全工作人员培训，做到持证上岗；进一步加强工作人员个人剂量管理，每3个月监测1次并建立剂量档案；

（二）完善并严格执行辐射安全管理制度和辐射应急预案，

每年1月31日前向我厅报送上一年度的安全与防护年度评估报告。

五、该项目日常的环境保护监管工作由深圳市人居环境委负责。

广东省环境保护厅

2016年3月22日

— 3 —

深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目竣工环境保护验收监测报告表

深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目竣工环境保护验收监测报告表

环评备案

深圳市建设项目环境影响登记表
网上备案回执

深圳市罗湖区人民医院：

你单位于 2017 年 8 月 24 日经深圳市建设项目环境影响登记表网上备案平台进行了深圳市罗湖区人民医院使用 III 类射线装置环境影响登记表网上备案，该项目已完成备案，备案号：BAHG201700204。

与原件相符

深圳市核与辐射管理中心

2017 年 8 月 24 日

深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目竣工环境保护验收意见

2019 年 10 月 24 日，深圳市罗湖区人民医院根据《深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目竣工环境保护验收监测报告表》并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），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成立验收组（验收组名单附后）对本项目进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

深圳市罗湖区人民医院位于深圳市罗湖区友谊路 47 号，在医技楼负二层建设核医学科，新增使用 1 台 SPECT/CT（属 III 类射线装置），使用放射性同位素锝-99m 进行核素显像。使用放射性同位素锶-89 用于骨转移癌治疗，使用放射性核素碘-131 用于甲状腺功能测定和甲亢治疗，使用 1 枚放射源锶（90）-钇（90）用于敷贴治疗（属 V 类放射源）。核医学科属于乙级非密封放射性物质工作场所。

深圳市罗湖区人民医院委托四川省中栎环保科技有限公司编制了项目环评文件；2017 年 12 月，四川省中栎环保科技有限公司完成了《深圳市罗湖区人民医院核技术利用扩建项目环境影响报告表》的编制。2018 年 1 月 31 日广东省环境保护厅以粤环审[2018]34 号对该环评文件予以批复。

本项目开工时间为 2018 年 2 月 5 日，竣工时间为 2018 年 9

月 28 日，在此期间无环境投诉、违法或处罚记录等。

项目实际总投资 700 万元，其中环保投资 200 万元。

受深圳市罗湖区人民医院委托，浙江建安检测研究院有限公司工作人员对该医院核技术利用扩建项目进行验收监测，验收内容为在医技楼负二层建设核医学科，新增使用 1 台 SPECT/CT（属 III 类射线装置），使用放射性同位素锝-99m 进行核素显像。使用放射性同位素锶-89 用于骨转移癌治疗，使用放射性核素碘-131 用于甲状腺功能测定和甲亢治疗，使用 1 枚放射源锶（90）-钇（90）用于敷贴治疗（属 V 类放射源）。核医学科属于乙级非密封放射性物质工作场所。

本次验收的核医学科工作场所的项目性质、规模、地点和污染防治措施与环评描述一致，部分房间功能进行调整（1、药后候诊室改为急救室；2、抢救室改为 VIP 候诊室；3、治疗后休息室改为药后候诊室）。

二、环境保护设施建设情况

1、该项目核医学科内各房间均已设置了屏蔽措施。

2、该医院在 SPECT/CT 机房的进出口醒目位置处设置了电离辐射警告标志并配有中文警示说明，在防护门上方安装了工作状态指示灯，设置了防护门的门机联锁装置。

3、该医院对本项目工作场所进行分区管理，设立了监督区和控制区。

4、该医院配备了铅橡胶围裙、铅橡胶帽子、铅橡胶颈套等防护用品。

5、该医院制定了《核医学科 SPECT/CT 操作规程》、《SPECT/CT 室工作制度》、《核医学科显像室工作制度》、《核医学科安全管理制度》、《核医学科工作制度》、《放射性废物处置管理制度》、《个人放射防护制度》、《清洁卫生制度》、《仪器使用管理制度》、《放射性药品采购、登记、使用、核对、保管及注销制度》《放射性药品管理制度》、《辐射检测计划》等制度，编制了《放射事故应急预案》。

三、辐射环境监测结果

深圳市罗湖区人民医院核医学科周围辐射环境监测结果符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）、《临床核医学放射卫生防护标准》（GBZ120-2006）的相关规定。

敷贴室周围辐射环境监测结果符合《放射性核素敷贴治疗卫生防护标准》（GBZ134-2002）的相关规定。

废水中放射性污染物排放符合《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466—2005）的相关规定。

该项目辐射工作人员累积受照剂量和公众年估算受照剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求，也满足核技术利用项目环境影响报告表及审批意见提出的剂量约束值的要求。

四、验收结论

该项目基本落实了环境影响报告表及其批复要求，符合环境保护验收条件，验收组一致认为该项目验收合格。

五、后续要求

加强核医学科工作场所分区控制和安防措施：

1、在核医学科储源室、敷贴室加设红外报警装置；

2、核医学科出入口防护门处加设回弹装置，确保防护门只可以单向打开。

六、验收人员信息

验收负责人（建设单位）：

参加验收的单位：深圳市罗湖区人民医院

浙江建安检测研究院有限公司

附件 14 验收监测单位监测资质

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：201719031481

名称：广东合诚建安检测有限公司

地址：广州市海珠区怡乐路新凤凰直街 81 号 208 房

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责任由广东合诚建安检测有限公司承担。

发证日期：2018 年 01 月 26 日

有效期至：2024 年 01 月 25 日

发证机关：（印章）

许可使用标志

201719031481

注：需要延续证书有效期的，应当在证书届满有效期 3 个月前提出申请，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。

复查

检验检测地址：广州市海珠区怡乐路新凤凰直街81号

领域序号	领域	类别序号	类别	对象序号	检测对象	项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
						序号	名称			
1	环境检测	1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2.3	x、γ辐射剂量率	《γ射线和电子束辐照装置防护检测规范》 GBZ 141-2002	/	扩项
1	环境检测	1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2.3	x、γ辐射剂量率	《工业X射线探伤放射防护要求》 GBZ 117-2015	/	扩项
1	环境检测	1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2.3	x、γ辐射剂量率	《环境地表γ辐射剂量率测定规范》 GB/T 14583-1993	/	扩项
1	环境检测	1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2.3	x、γ辐射剂量率	《电子加速器放射治疗放射防护要求》GBZ 126-2011	/	扩项
1	环境检测	1.2	辐射	1.2.2	电离辐射	1.2.2.3	x、γ辐射剂量率	《X射线行李包检查系统卫生防护标准》 GBZ 127-2002	/	扩项
2	疾病预防（职业病、	2.1	职业病防治	2.1.	后装γ源	2.1.1.1	周围剂量当量率	后装γ源近距离治疗放射防护要求 GBZ 121-2017		

检验检测地址：广州市海珠区怡乐路新凤凰直街81号

类别序号	类别	对象序号	检测对象	项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
				序号	名称			
					率			
2.1	职业病防治	2.1.11	工作场所物理因素	2.1.11.1	1Hz～100kHz 电场和磁场	工作场所物理因素测量 第3部分：1Hz～100kHz 电场和磁场 GBZ/T 189.3-2018		标准变更
2.1	职业病防治	2.1.11	工作场所物理因素	2.1.11.2	罩口风速	排风罩的分类及技术条件 GB/T 16758-2008 附录 A.2.1		
2.1	职业病防治	2.1.12	放射源及射线装置放射卫生防护	2.1.12.1	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/T 14056.1-2008		
2.1	职业病防治	2.1.12	放射源及射线装置放射卫生防护	2.1.12.2	中子剂量	放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第1部分：一般原则 GBZ/T 201.1-2007		
2.1	职业病防治	2.1.12	放射源及射线装置放射卫生防护	2.1.12.3	中子周围剂量当量率	含密封源仪表的放射卫生防护要求(GBZ 125-2009)		
2.1	职业病防治	2.1.12	放射源及射线装置放射卫生防护	2.1.12.3	中子周围剂量当量率	电子加速器放射治疗放射防护要求(GBZ 126-2011)		
2.1	职业病防治	2.1.12	放射源及射线装置放射卫生防护	2.1.12.3	中子周围剂量当量率	货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求 GBZ 143-2015		
2.1	职业病防治	2.1.12	放射源及射线装置放射卫生防护	2.1.12.4	周围剂量当量率	医用X射线CT机房的辐射屏蔽规范(GBZ/T 180-2006)		
2.1	职业病防治	2.1.12	放射源及射线装置放射卫生防护	2.1.12.4	周围剂量当量率	货物/车辆辐射检查系统的放射防护要求(GBZ 143-2015)		

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：深圳市罗湖区人民医院　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	深圳市罗湖区人民医院核技术利用项目扩建项目				项目代码	/		建设地点	深圳市罗湖区友谊路 47 号				
	行业类别（分类管理名录）	核技术利用改建项目				建设性质	□新建 ☑改扩建 □技术改造			项目厂区中心经度/纬度	114.12，22.54			
	设计生产能力	粤环审[2018]34 号： 在住院楼负二层建设 1 间加速器治疗室，新增使用电子直线加速器（电子最大能量为 18 兆电子伏特，X 射线最大能量为 10 兆伏，属于Ⅱ类射线装置）用于肿瘤治疗。				实际生产能力	在住院楼负二层建设 1 间加速器治疗室，新增使用电子直线加速器（电子最大能量为 15MV，X 射线能量为 6/10MV，属于Ⅱ类射线装置）用于肿瘤治疗。		环评单位	四川省中栎环保科技有限公司				
	环评文件审批机关	广东省环境保护厅				审批文号	粤环审[2018]34 号		环评文件类型	环境影响报告表				
	开工日期	2018 年 2 月				竣工日期	2019 年 12 月		辐射安全许可证申领时间	2020 年 5 月 27 日				
	环保设施设计单位	上海经安建筑设计院有限公司				环保设施施工单位	天津宝霍建筑工程有限公司		辐射安全许可证编号	粤环辐证[04413]				
	验收单位	深圳市罗湖区人民医院				环保设施监测单位	广东合诚建安检测有限公司		验收监测时工况	10MV，6.0Gy/Min				
	投资总概算（万元）	700				环保投资总概算（万元）	170		所占比例（%）	24%				
	实际总投资（万元）	3200				实际环保投资（万元）	700		所占比例（%）	21.9%				
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/ 固体废物治理（万元）	/		绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	/		
	新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/		年平均工作时	/				
运营单位		深圳市罗湖区人民医院				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	1244030345576818XP		验收时间	2020 年 7 月 22 日				
污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	化学需氧量		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氨氮		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	石油类		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	废气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	烟尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业粉尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	氮氧化物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	工业固体废物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	与项目有关的其他特征污染物	工作场所辐射水平		＜2.5μSv/h	2.5μSv/h	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		辐射工作人员个人剂量		0.04mSv/a	＜5mSv/a	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		公众人员附加剂量		0.03mSv/a	＜0.1mSv/a	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。

2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）= (4)-(5)-(8)- (11) +（1）。

3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升