

编号：ZFHK-FB18220102

核技术利用建设项目

温州市中心医院三台医用电子直线  
加速器应用项目(扩建)环境影响报告表

温州市中心医院

2018年9月

环境保护部监制

编号：ZFHK-FB18220102

## 核技术利用建设项目

# 温州市中心医院三台医用电子直线 加速器应用项目(扩建)环境影响报告表

建设单位名称：温州市中心医院

建设单位法人代表（签名或签章）：黄建平

通讯地址：温州市大简巷 32 号

邮政编码：325000 联系人：[REDACTED]

电子邮箱：727741374@qq.com

联系电话：[REDACTED]

## 环评项目负责人职业资格证书（复印件）



04021744

持证人签名：  
Signature of the Bearer

---

姓名： 李昭龙  
Full Name

性别： 男  
Sex

出生年月： 1974年7月  
Date of Birth

专业类别：  
Professional Type

批准日期： 2015年5月23日  
Approval Date

签发单位盖章：  
Issued by

签发日期： 2015 年 10 月 30 日  
Issued on

管理号：2015035430352013439901000596  
File No.

04040217

## 环评项目负责人职业资格登记/注册证书（复印件）

环境影响评价工程师							
序号	姓名	登记单位	登记证号	登记类别	登记有效期起	登记有效期终	职业资格证书号
					始日期	止日期	
1	郭永玲	中辐环境科技有限公司	B205601010	输变电及广电通讯	2016-12-15	2019-12-15	00019549
2	黄雪琴	中辐环境科技有限公司	B205600810	输变电及广电通讯	2016-09-14	2019-09-14	00014084
3	李亚飞	中辐环境科技有限公司	B205600611	核工业	2016-09-14	2019-09-14	00016672
4	李昭龙	中辐环境科技有限公司	B205600311	核工业	2016-09-14	2019-09-14	00017214
5	苗旺	中辐环境科技有限公司	B205600108	社会服务	2016-09-14	2019-09-14	00013134
6	彭昭科	中辐环境科技有限公司	B205600501	轻工纺织化纤	2016-09-14	2019-09-14	00014697
7	任卫	中辐环境科技有限公司	B205600908	社会服务	2016-09-14	2019-09-14	00014142
8	邵和松	中辐环境科技有限公司	B205600711	核工业	2016-09-14	2019-09-14	0009726
9	闫斐	中辐环境科技有限公司	B205600207	交通运输	2016-09-14	2019-09-14	00014696
10	张亮	中辐环境科技有限公司	B205600411	核工业	2016-09-14	2019-09-14	0004360

## 目 录

表 1 项目基本情况 .....	1
表 2 放射源 .....	12
表 3 非密封放射性物质 .....	12
表 4 射线装置 .....	13
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） .....	14
表 6 评价依据 .....	15
表 7 保护目标与评价标准 .....	17
表 8 环境质量和辐射现状 .....	21
表 9 项目工程分析与源项 .....	24
表 10 辐射安全与防护 .....	29
表 11 环境影响分析.....	37
表 12 辐射安全管理 .....	56
表 13 结论与建议 .....	61
表 14 审批 .....	63

## 附图

建设单位西院区 3D 效果图  
本项目 3D 效果图

## 附件

- (1) 委托书
- (2) 医疗机构执业许可证
- (3) 辐射安全许可证
- (4) 职业资格培训情况
- (5) 放射性职业体检情况
- (6) 个人剂量检定情况
- (7) 本底检测报告
- (8) 医院放射诊疗小组制度及其他规章制度
- (9) 医院原有项目环评批复及验收批

**表 1 项目基本情况**

建设项目名称		温州市中心医院三台医用电子直线加速器应用项目（扩建）			
建设单位		温州市中心医院			
法人代表	黄建平	联系人	■	联系电话	■
注册地址		温州市大简巷 32 号			
项目建设地址		温州市鹿城路 75 弄 1 号			
建设项目总投资（万元）	■	项目环保投资（万元）	■	投资比例（环保投资/总投资）	■
项目性质		<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它		占地面积(m <sup>2</sup> )	1176.41
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I 类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类		
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类		
	其他	/			
<p><b>1.1 建设单位简介</b></p> <p>温州市中心医院(温州市肿瘤医院、温州市医药科学研究所)坐落在美丽的瓯江之滨，是一所集医疗、教学、科研、预防、保健、康复为一体的三级甲等综合医院，是浙江三家百年名院之一。医院始建于 1897 年（清光绪 23 年），前身是定理医院、白累德医院、温州市第二人民医院。2002 年—2003 年，医院先后和温州市医药科学研究所、温州市第五人民医院、温州市肿瘤医院资产重组合并，成为“三院一所”格局的医疗集团；2008 年成为温州医科大学附属医院——定理临床学院；2012 年晋级三级甲等综合医院，更名为温州市中心医院；2015 年成立温州市中心医院医疗集团，2016 年被评为国家高级卒中中心。</p> <p>医院现有东、西、南三个院区，总占地面积 111 亩，总建筑面积 12.2 万平方米。医</p>					

院现有职工 2003 人，高级职称 248 人，核定床位 1250 张，实际开放床位 1406 张，38 个病区，38 个临床专科，20 个医技科室。日均门诊量超 5000 人次，年出院近 5 万人次。医院拥有西门子 3.0T 超导磁共振（MR）、飞利浦双梯度核磁共振（MR）、GE64 排正电子发射型断层扫描仪（PET-CT）、西门子数字平板血管造影机（DSA）、128 层 4D 螺旋 CT、瓦里安直线加速器、奥林巴斯大型生化分析仪、美国 ABI3130 基因测序仪、东芝数字化多功能 X 线系统（ERCP 专用机）、奥林巴斯超声胃镜、Nextseq CN500 高通量测序仪等一大批先进的医疗仪器设备。

## 1.2 项目由来

目前温州市中心医院西院区拥有美国瓦里安医用电子直线加速器 2 台，已经处于满负荷运行，其中一台已经使用 10 多年濒临报废，远不能满足实际的放疗需求，且 2018 年 4 月温州中心医院与温州医科大学附属第二医院签订了合作协议，肿瘤医院统筹负责温州医科大学附属第二医院肿瘤病人的放疗需求，限于条件所致，每日仅承担温州医科大学附属第二医院 20 人次的放疗需求。本项目通过放疗机房建设，可增加 3 套放疗设备，将极大地改善当前放疗机房数量紧缺的实际情况，提升医院的放射治疗能力，减少病人因为放疗设备数量不足导致的等待时间。因此，本项目建设是解决当前放疗机房紧缺，方便群众就医的需要。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部令第 3 号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 6 月 29 日环境保护部令第 44 号）及浙江省环境保护厅的有关规定，本项目在申领新的辐射安全许可证前须编制环境影响报告表，为保护环境，保障公众健康，医院于 2018 年 4 月 20 日正式委托中辐环境科技有限公司（国环评证乙字第 2056 号）对该项目进行辐射环境影响评价。评价单位在现场踏勘和收集有关资料的基础上，按照国家对辐射建设项目环境影响评价技术规范的要求，编制完成该项目的辐射环境影响报告表。

## 1.3 建设内容及规模

三台直线加速器机房拟设置于西院区原有放疗中心东侧山坡，山坡上新建四间加速器机房，总占地面积约为 1176m<sup>2</sup>，拟新增 II 类射线装置直线加速器三台，置于拟增加的加速器机房 3、4、5，同时设置相应的控制室等工作用房并预留加速器机房 6。本项目目

前暂未开工建设，设备也暂未购买，本项目的建设内容如表 1-1 所示。

表 1-1 本项目建设内容

设备类型	型号	设备生产商	主要参数	数量	拟安装位置	射线装置类型
直线加速器 3	未定	未定	X 射线：10MV 电子束：22MeV	1	西院区原有放疗中心 东侧加速器机房 3	II
直线加速器 4	未定	未定	X 射线：15MV 电子束：22MeV	1	西院区原有放疗中心 东侧加速器机房 4	II
直线加速器 5	未定	未定	X 射线：15MV 电子束：22MeV	1	西院区原有放疗中心 东侧加速器机房 5	II

本次环评内容为：新增三台医用电子直线加速器的辐射环境影响评价。

## 1.4 评价目的

(1) 对辐射活动场所周边进行辐射环境背景水平监测，以掌握辐射活动场所的辐射环境背景水平；

(2) 对拟增辐射活动进行辐射环境影响预测评价；

(3) 对不利影响和存在的问题提出防治措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”；

(4) 满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理规定的要求，为本项目的辐射环境管理提供科学依据。

## 1.5 区域环境及保护目标

### 1.5.1 地理位置

本项目直线加速器机房拟建于温州市中心医院西院区内，位于温州市鹿城路 75 弄 1 号。地理位置见图 1-1。

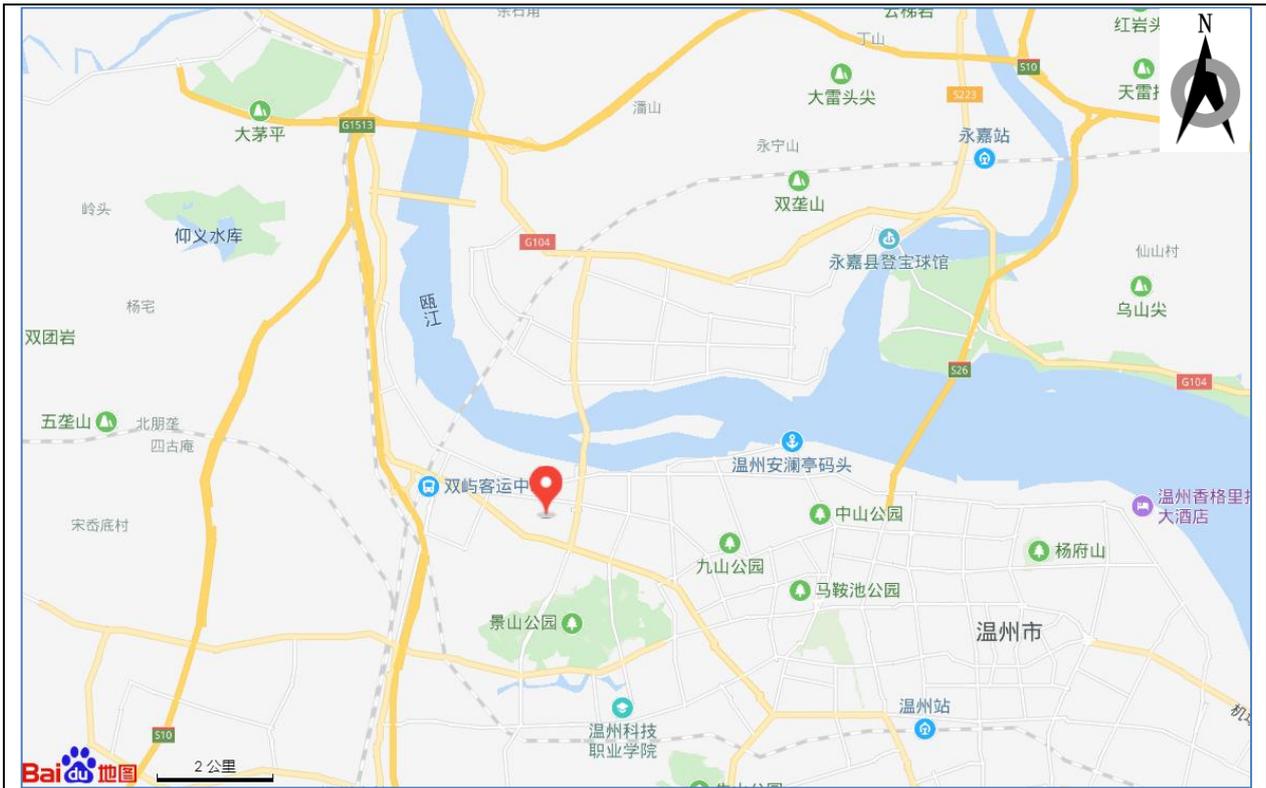


图 1-1 医院地理位置图

### 1.5.2 周边环境关系

直线加速器机房拟建于温州市中心医院原放疗中心（原放疗中心已安装两台直线加速器）东侧山坡的空地上。医院东侧和南侧为黄龙山体；西侧下寅锦园小区，离本项目最近距离为 180m；北侧为拆迁下寅村居民住宅，居民住宅已拆迁，再北侧为鹿城路，离本项目最近距离为 175m；东北测为温州府城隍庙，离本项目最近距离为 65m。项目周围环境见图 1-2。

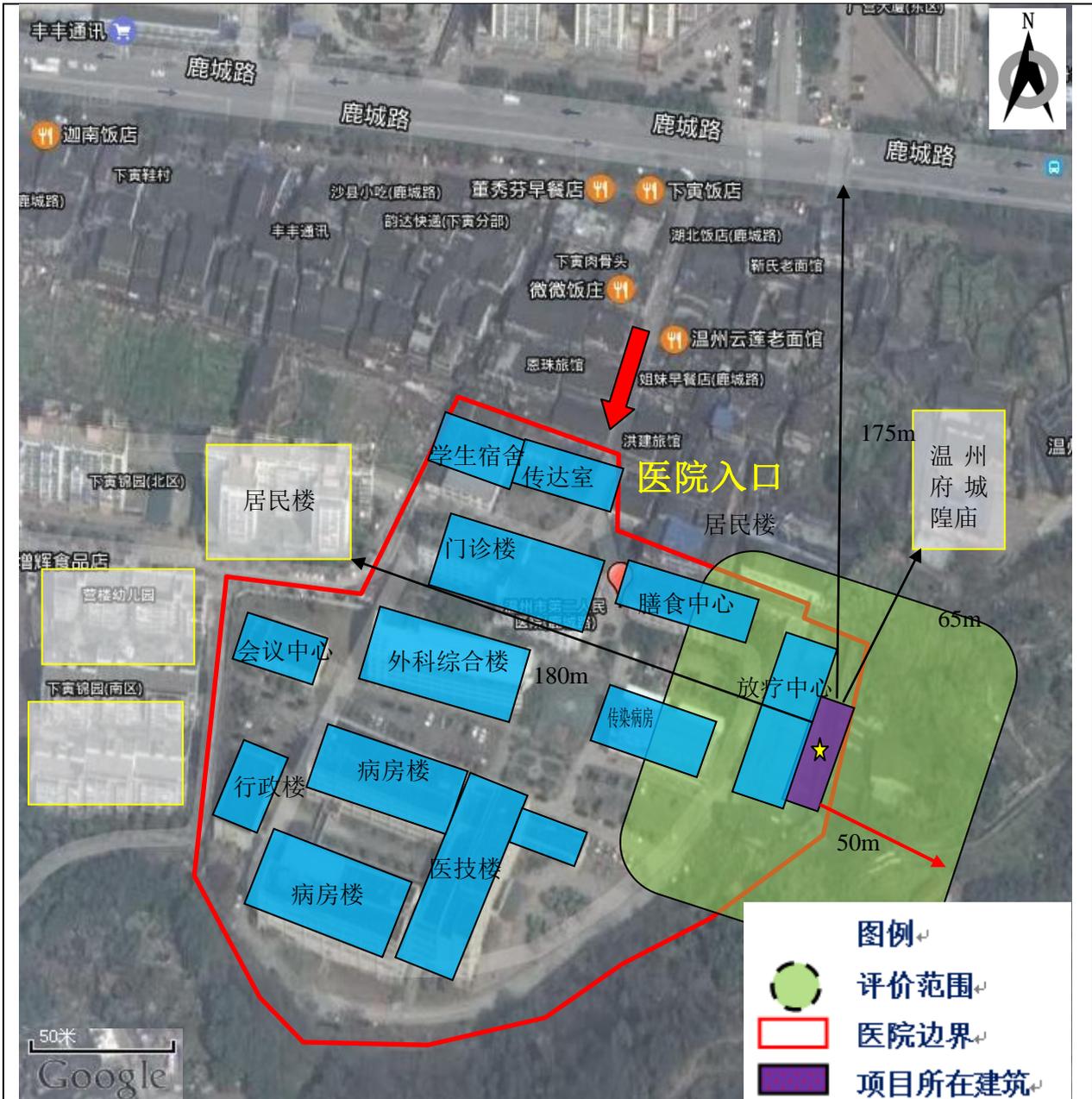


图 1-2 项目周围环境图

### 1.5.3 医院总平面布局

温州市中心医院南侧为病房楼，医技楼，西侧为会议中心和行政楼，中部为门诊综合楼和外科综合楼，北侧为学生宿舍楼，东侧为传染病房、膳食中心及放射治疗质控中心。本项目拟建直线加速器机房位于医院原放疗中心东侧山坡的空地上。医院总平面布局见图 1-3。温州工程勘察院有限公司施工钻探机组于 2018 年 7 月 10 日进入现场全面开始勘察施工，并于 2018 年 7 月 27 日出具的《温州市中心医院加速器机房工程岩土工程详细勘察报告》（详细勘察，工程编号：2017-190）



图 1-3 医院总平面布局图

### 1.5.4 选址合理性分析

本项目位于温州市中心医院西院区内，不新增土地，周围无环境制约因素。医院北大门接鹿城路，交通比较便捷，能为周围居民提供方便的就医设施。辐射工作场所周围 50m 范围内均无居民区等环境敏感目标，因此项目选址合理。

### 1.6 核技术利用现状

医院现有医用辐射活动已取得《辐射安全许可证》（浙环辐证[C2513]，有效期至 2022 年 9 月 27 日，见附件 1）。医院目前许可的种类和范围：使用 III 类、V 类放射源，II 类和 III 类射线装置，丙级非密封放射性工作场所。现有已许可的射线装置明细见表 1-2，1-3，1-4。

**环评要求：**医院应按照相关法律法规要求严格履行环评制度、环保验收制度、辐射安全许可制度，加强环保档案管理，由专人或兼职人员负责。

表 1-2 医院已许可设备一览表

序号	装置名称	数量	型号	主要指标	工作场所	环评情况	许可情况	验收情况	备注
射线装置									
1	直线加速器	1	Trilogy	10MeV	西院放疗中心加速机房 2	2002 年	浙环辐证 [C2513], 有效期至 2022 年 9 月 27 日	已验收 (浙环建验【2002】32 号)	——
2	直线加速器	1	CL23EX	18MeV	西院放疗中心加速机房 1	温环辐【2014】12 号 20141031		自主验收中	——
3	模拟定位机	1	KXO-50N	100kV/500mA	西院放疗中心定位机房	2002 年		浙环建验【2002】32 号	——
4	CT	1	LightSpeed Qx/i (GE4 排)	140kV/440mA	西院 CT 机房	温鹿环函【2010】49 号 20101105		已验收。区意见 20160713	——
5	CT	1	Lightspeed pro16 (GE16 排)	150kV/800mA	东院 5 号楼一楼 CT 机房 2	温环辐【2010】16 号 20100409		已验收。市局意见 20101110	——
6	CT	1	Brightspeed elite	140kV/440mA	东院 5 号楼一楼 CT 机房 1	温环辐【2010】16 号 20100409		已验收。市局意见 20101110	——
7	胃肠机	1	AXIOM Iconos R200 (西门子)	125kV/800mA	东院 5 号楼四楼肠胃机房	温环辐【2010】16 号 20100409		已验收。市局意见 20101110	——
8	胃肠机	1	MDX8000	150kV/1000mA	东院 5 号楼二楼内镜中心	温鹿环函【2011】106 号 20110914		已验收。区意见 20160713	——
9	大孔径 CT	1	Discovery CT 590 RT	150kV/500mA	西院放疗中心 CT 机房	温鹿环函【2015】7 号 20150309		已验收。区意见 20170112	——
10	DR	1	DRX-Evolution	150kV/800mA	西院放射科拍片机房	温鹿环函【2015】7 号 20150309		已验收。区意见 20170112	——
11	移动式 C 臂机	1	BV-Endura	105kV/80mA	东院手术室	温鹿环函【2015】7 号 20150309		已验收。区意见 20170112	——

序号	装置名称	数量	型号	主要指标	工作场所	环评情况	许可情况	验收情况	备注
12	移动式 C 臂机	1	Siremobil compact(西门子)	125kV/100mA	东院手术室	浙环辐【2007】248号 20070726	浙环辐证 [C2513] ,有效期至 2022 年 9 月 27 日	已验收。区意见 20160713	——
13	移动式 X 光机	1	XY110	100kV/50mA	西院传染病区	浙环辐【2007】248号 20070726		已验收。区意见 20160713	——
14	移动式 X 光机	1	F100	125kV/50mA	东院（急诊）拍片室	温鹿环函【2015】7号 20150309		已验收。区意见 20170112	——
15	移动式 X 光机	1	Sirius12HP（日立）	100kV/50mA	东院（ICU）	浙环辐【2007】248号 20070726		已验收。区意见 20160713	——
16	移动式 X 光机	1	F50-100 II	70kV/8mA	东院新生儿	浙环辐【2007】248号 20070726		已验收。区意见 20160713	——
17	牙片机	1	X-MIND	100kV/50mA	东院门诊（口腔科）	浙环辐【2007】248号 20070726		已验收。区意见 20160713	——
18	乳腺钼靶机	1	Alpha RT	100kV/500mA	东院 5 号楼三楼钼靶机房	温环辐【2010】16号 20100409		已验收。市局意见 20101110	——
19	乳腺钼靶机	1	PLANMED SOPHIE	150kV/500mA	西院放射科钼靶机房	温鹿环函【2010】49号 20101105		已验收。区意见 20160713	——
20	DR	1	Digitaldiagonst	100kV/20mA	东院 5 号楼三楼拍片室	温环辐【2010】16号 20100409		已验收。市局意见 20101110	——
21	口腔全景机	1	ORTHOPHOS XG5	110kV/2mA	东院 5 号楼三楼全景机房	温环辐【2010】16号 20100409		已验收。市局意见 20101110	——
22	碎石机	1	Compact DeltaII	125kV/50mA	东院 5 号楼三楼碎石机房	温鹿环函【2015】7号 20150309		已验收。区意见 20170112	——
23	DSA	1	AXIOM dta	125kV/1250mA	东院 7 号楼二楼 DSA 机房	温环辐【2013】9号 20130708		温环辐【2016】11号 20160808	——

序号	装置名称	数量	型号	主要指标	工作场所	环评情况	许可情况	验收情况	备注
24	DSA	1	Artis Zee	125kV/1250mA	东院7号楼二楼DSA机房	温环辐【2013】9号 20130708	浙环辐证[C2513],有效期至2022年9月27日	温环辐【2016】11号 20160808	——
25	CT机	1	SOMATON Definition AS128	130kV/500mA	东院7号楼CT机房	温鹿环函【2013】48号 20130521		已验收。区意见 20160713	——
26	DR	1	YSIO	150kV/630mA	东院5号楼三楼拍片室	温鹿环函【2015】7号 20150309		已验收。区意见 20170112	——
27	DR	1	MULTIX PRO	150kV/500mA	东院体检中心拍片机房	温鹿环函【2015】7号 20150309		已验收。区意见 20170112	——
28	骨密度	1	Discover Wi	100kV/2.5mA	东院5号楼四楼骨密度机房	温鹿环函【2015】7号 20150309		已验收。区意见 20170112	——
29	CT(PET-CT)	1	Option CT660	140kV/380mA	东院PET-CT机房	温环函【2016】034号 20160808		正在自行验收中	——
30	口腔CT	1	KaVo 3D eXam i	120Kv/7mA	口腔科五楼口腔CT机房	温鹿辐备 1016004		——	
31	移动DR	1	DRXR-1	150Kv/400mA	院区病房	20183303020000029		——	

表 1-2 医院已许可密封源一览表

核素名称	放射性活度	数量	物理、化学性质	分类	储存方式	备注
$^{192}\text{Ir}$	$3.7 \times 10^{12}$	1	$^{192}\text{Ir}$ 的半衰期为 74.2 天，衰变时主要发射 0.136~1.062MeV 的 $\gamma$ 射线，常温下为固态，毒性分组为中毒组。	III 类	放射源配置在后装机内	浙环辐[2005]5 号
$^{68}\text{Ge}$	$3.5 \times 10^6$	1	$^{68}\text{Ge}$ 的半衰期为 270.8 天衰变时放出 $\gamma$ 射线，金属。	IV 类	PET/CT 校准源库内	温环函【2016】034 号 20160808
	$1.85 \times 10^7$	1				

表 1-3 医院已许可非密封放射性物质一览表

核素名称	场所等级	活动种类	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	环评情况
$^{18}\text{F}$	丙类	使用	$3.7 \times 10^6$	$5.2 \times 10^{11}$	PET-CT 诊断	东院7号楼地下一层 PET-CT 机房	根据实际用量购买，平时储藏在通风柜内	温环函【2016】034号 20160808

**表 2 放射源**

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
	以下空白							

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)。

**表 3 非密封放射性物质**

序号	核素名称	理化性质	活动种类	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	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
	以下空白									

注：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)

### 表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	装置名称	类别	数量	型号	加速 粒籽	最大能量 (MeV)	活动 种类	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
1	医用电子直线 加速器 3	II	1	未定	电子	X 射线: 10MV 电子束: 22MeV	新增	10MV: 距靶 1m 处的主束 辐射剂量率 $H_0$ 取 $14.4 \times 10^8 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$	放射治疗	西院区原有放疗 中心东侧加速器 机房 3	
2	医用电子直线 加速器 4	II	1	未定	电子	X 射线: 15MV 电子束: 22MeV	新增	10MV: 距靶 1m 处的主束 辐射剂量率 $H_0$ 取 $14.4 \times 10^8 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$ 15MV: 距靶 1m 处的主束 辐射剂量率 $H_0$ 取 $6.0 \times 10^8 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$	放射治疗	西院区原有放疗 中心东侧加速器 机房 4	
3	医用电子直线 加速器 5	II	1	未定	电子	X 射线: 15MV 电子束: 22MeV	新增	10MV: 距靶 1m 处的主束 辐射剂量率 $H_0$ 取 $14.4 \times 10^8 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$ 15MV: 距靶 1m 处的主束 辐射剂量率 $H_0$ 取 $6.0 \times 10^8 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$	放射治疗	西院区原有放疗 中心东侧加速器 机房 5	

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	装置名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
	以下空白								

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μA)	中子强度(n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度 (Bq)	贮存方式	数量	
	以下空白												

**表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）**

名称	状态	核素名称	排放口浓度	月排放量	年排放总量	暂存情况	最终去向
放射性固废	固态	报废的离子交换树脂和废靶	/		/	进行辐射监测，如超出豁免水平，则需按照放射性废物处理。	
废气	气态	臭氧（O <sub>3</sub> ）、氮氧化物、感生性放射性气体	少量	少量	少量	通风换气次数不小于 4 次/h	排放至大气外环境中

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m<sup>3</sup>；年排放总量用 kg。

2.含有放射性废物要注明其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m<sup>3</sup>）和活度（Bq）。

**表 6 评价依据**

<p>法 规 文 件</p>	<p>(1)《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第九号（于 2014 年 4 月 24 日中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；</p> <p>(2)《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第七十七号（2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议重新修订）；</p> <p>(3)《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第六号（于 2003 年 6 月 28 日第十届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，自 2003 年 10 月 1 日起施行）；</p> <p>(4)《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）；；</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，2014 年 7 月 29 日修订）；</p> <p>(6)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2017 修正）》（环境保护部令第 47 号，2017 年 12 月 20 日）；</p> <p>(7)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号，2018 年 4 月 28 日部分内容修正）；</p> <p>(8)《关于发布《射线装置分类》的公告》（环境保护部、国家卫生和计划生育委员会公告 2017 年第 66 号）；</p> <p>(9)《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2018 年省政府令第 364 号修订，2018 年 3 月 1 日实施）；</p> <p>(10)《浙江省辐射环境管理办法》，浙江省人民政府令第 289 号（浙江省人民政府第 84 次常务会议审议通过，2011 年 12 月 18 日浙江省人民政府令第 289 号公布，自 2012 年 2 月 1 日起施行）。</p> <p>(10)《浙江省大气污染防治条例》，2016 年 5 月 27 日修订，2016 年 7 月 1 日施行；</p> <p>(11)《浙江省水污染防治条例》，2013 年 12 月 19 日修正；</p> <p>(12)《浙江省固体废物污染环境防治条例》(2013 修正)(浙江省人大常委会，</p>
----------------------------	---

	<p>2013.12);</p> <p>(13)《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》(环办辐射函[2016]430号)</p>
<b>技 术 标 准</b>	<p>(1)《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》, HJ 10.1-2016, 国家环境保护部;</p> <p>(2)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);</p> <p>(3)《放射性废物管理规定》(GB14500-2002);</p> <p>(4)《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011);</p> <p>(5)《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 1 部份: 一般原则》(GBZ/T 201.1—2007);</p> <p>(6)《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 2 部分: 电子直线加速器放射治疗机房》(GBZ/T 201.2—2011);</p> <p>(7)《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);</p> <p>(8)《环境空气质量标准》(GB 3095—1996)</p>
<b>其 他</b>	<p>(1)《委托书》;</p> <p>(2)温州市中心医院提供的其他资料;</p> <p>(3)《浙江省环境天然放射性水平调查报告》。</p>

## 表 7 保护目标与评价标准

### 7.1 评价范围

根据本项目的特点，结合《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的相关规定，确定本项目的评价范围为三台加速器机房边界周围 50m 区域。

### 7.2 保护目标

本项目环境保护目标为医院的辐射工作人员、周围其他非辐射工作人员和公众成员。具体详见表 7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

序号	环境保护目标		方位	最近距离	人数	年有效剂量约束值
1	直线加速器 加速器机房 3	控制室	北	紧邻（迷道外 防护墙）	6 人	职业：5mSv
		辅助设施机房	北	紧邻（迷道外 防护墙）	/	
		原有放疗中心、传染病房、保留食堂及宿舍、院内道路	西	0-50m	流动	公众：0.1mSv
2	直线加速器 加速器机房 4	控制室	西	紧邻（迷道外 防护墙）	6 人	职业：5mSv
		辅助设施机房	西	紧邻（迷道外 防护墙）	/	
		原有放疗中心、传染病房、保留食堂及宿舍、院内道路	西	0-50m	流动	公众：0.1mSv
3	直线加速器 加速器机房 5	控制室	西	紧邻（迷道外 防护墙）	6 人	职业：5mSv
		辅助设施机房	西	紧邻（迷道外 防护墙）	/	
		原有放疗中心、传染病房、保留食堂及宿舍、院内道路	西	0-50m	流动	公众：0.1mSv

### 7.3 评价标准

## (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

### ①防护与安全的最优化

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

4.3.3.2 防护与安全最优化的过程,可以从直观的定性分析一直到使用辅助决策技术的定量分析,但均应以某种适当的方法将一切有关因素加以考虑,以实现下列目标:

a) 相对于主导情况确定出最优化的防护与安全措施,确定这些措施时应考虑可供利用的防护与安全选择以及照射的性质、大小和可能性;

b) 根据最优化的结果制定相应的准则,据以采取预防事故和减轻事故后果的措施,从而限制照射的大小及受照的可能性。

### ②剂量限值

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 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制,使之不超过下述限值:

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均),  
20mSv;

**本项目取其四分之一即 5mSv 作为剂量约束值。**

#### B1.2 公众照射

##### B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值:

a) 年有效剂量, 1mSv;

**本项目取其十分之一即 0.1mSv 作为剂量约束值。**

### ③分区

#### 6.4.1 控制区

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

#### 6.4.2 监督区

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

### (2) 《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)

#### 6 治疗室防护和安全操作要求

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。

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/T 201.1 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  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

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  $45\text{m}^2$ 。

6.1.8 治疗室入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（例如治疗室入口处上方等）应安装醒目的照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。

### (3) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 1 部份：一般原则》(GBZ/T 201.1—2007)；

居留因子参照《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) 选取，具体数值选取见表 7-2。

表 7-2 居留因子的选取

场所	居留因子 (T)		停留位置
	典型值	范围	
全停留	1	1	管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制室、护士站、

			咨询台、有人护理的候诊室及周边建筑物中的驻留区
部分停留	1/4	1/2-1/5	1/2: 相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室 1/5: 走廊、雇员休息室、职员休息室
偶然停留	1/16	1/8-1/40	1/8: 各治疗室房门; 1/20: 公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室; 1/40: 仅有来往行人车辆的户外区域、无人看管的停车场, 车辆自动卸货/卸客区域、楼梯、无人看管的电梯。

**(4)《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 2 部分: 电子直线加速器放射治疗机房》(GBZ/T 201.2—2011);**

**4.2 剂量控制要求**

**4.2.1 治疗机房墙和入口门外关注点的剂量率参考控制水平**

a) 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, 可以依照附录 A, 由以下周剂量参考控制水平 ( $H_c$ ) 求得关注点的导出剂量率参考控制水平

$H_{c,d}^E (\mu\text{Sv}/h)$ :

- 1) 放射治疗机房外控制区的工作人员:  $H_c \leq 100 \mu\text{Sv} / \text{周}$ ;
- 2) 放射治疗机房外非控制区的人员:  $H_c \leq 5 \mu\text{Sv} / \text{周}$ 。

**表 8 环境质量和辐射现状**

**8.1 项目地理位置和场所位置**

温州市中心医院西院位于温州市鹿城路 75 弄 1 号，其地理位置图见图 1-1，总平面图见 1-3。本项目拟建地址位于医院西院区原放疗中心东侧山坡的空地上。

**8.2 辐射环境质量现状评价**

2018 年 4 月 27 日，浙江建安检测研究院有限公司对拟建项目现场进行 X-γ 辐射剂量率的本底检测，检测报告见附件 8。

**8.2.1 监测目的**

目前医院本项目加速器工作场所还未开展建设，设备也尚未购买，本次监测目的为了解项目拟建地周围辐射环境背景水平。

**8.2.2 监测项目**

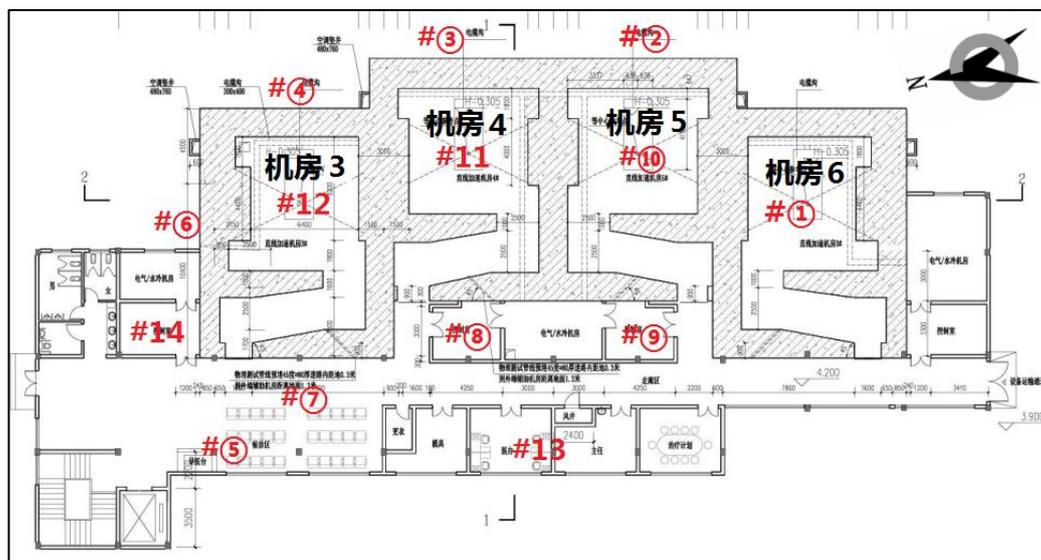
环境 X-γ 空气吸收剂量率。

**8.2.3 监测方法**

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993)、《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)的要求和方法进行现场监测。

**8.2.4 监测点位**

根据项目的平面布置、项目情况和周围环境情况布设监测点，具体监测点位见图 8-1 所示。本项目地理位置现状图见图 8-2



**图 8-1 加速器机房监测点位布点图**



图 8-2 本项目地理位置现状图

### 8.2.5 监测仪器

名称	环境级 X-γ 剂量仪
型号	HD-2005 型
编号	05034602
能量范围	25keV~3MeV $\leq\pm 15\%$
量程范围	(1~10000) $\times 10^{-8}$ Gy/h
生产厂家	北京核地科技发展中心
检定单位	上海市计量测试技术研究院
检定证书编号	2017H21-20-1255331001
检定有效期	2017 年 10 月 13 日~2018 年 10 月 12 日

### 8.2.6 监测单位

浙江建安检测研究院有限公司

### 8.2.7 监测时间及条件

2018 年 4 月 27 日。晴，温度：22 摄氏度；湿度：61 度。

### 8.2.8 质量保证措施

- 1、合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；
- 2、监测方法采用国家有关部门颁发的标准，监测人员经考核并持合格证书上岗；
- 3、监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用；
- 4、每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并用检验源对仪器进行校验；
- 5、由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

### 8.2.9 监测结果

本项目加速器机房附近辐射环境监测结果详见表 8-1。

表 8-1  $\gamma$  空气吸收剂量率检测结果

监测点编号	检测点位置	辐射剂量率 ( $10^{-8}\text{Gy/h}$ )
		测量结果
▲1	加速器机房 5 南侧	14.1
▲2	加速器机房 5 东侧	14.7
▲3	加速器机房 4 东侧	13.4
▲4	加速器机房 3 东侧	14.8
▲5	加速器候诊区	15.4
▲6	加速器机房 3 北侧	13.2
▲7	加速器机房 3 西侧	13.7
▲8	加速器机房 4 西侧控制室	14.9
▲9	加速器机房 5 西侧控制室	14.1
▲10	加速器机房 5 中心	14.3
▲11	加速器机房 4 中心	13.7
▲12	加速器机房 3 中心	15.7
▲13	行政办公区	14.5
▲14	加速器机房 3 北侧控制室	15.2

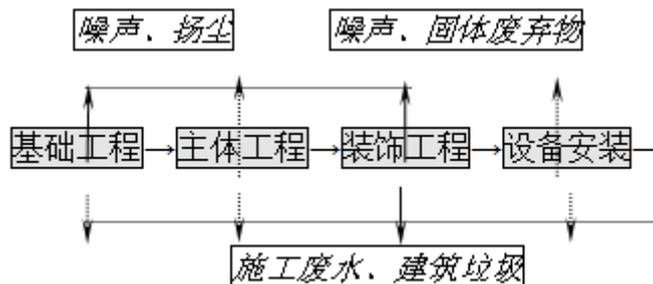
备注：监测值未扣除宇宙射线的响应值

由表 8-1 可知，本项目加速器机房及周围环境  $\gamma$  辐射剂量率监测结果范围为 134~156nGy/h，均处于温州市室内环境天然辐射水平 73.0~198.0nGy/h（数据来源于《浙江省环境天然放射性水平调查报告》）正常波动范围内。

## 表 9 项目工程分析与源项

### 9.1 施工期污染因子分析

建设期的产污环节如图 9-1 所示。



9-1 建设期产污环节

项目建设阶段，主要污染物包括噪声影响、施工粉尘等大气污染、施工废水对水环境影响、建筑垃圾对周边生态环境的影响。

### 9.2 工程设备和工艺分析

温州市中心医院拟在新建加速器机房配置三台医用直线加速器（型号未定），用于肿瘤放射治疗。其中直线加速器机房 3 的直线加速器 X 线最高能量为 10MV，直线加速器机房 4 和直线加速器机房 5 的两台台直线加速器 X 线最高能量都为 15MV，属 II 类射线装置。

#### 9.2.1 基本情况

##### 1、项目组成

医用电子直线加速器用房主要由加速器机房、控制室、辅助机房组成。加速器机房由防护墙、迷道和防护门组成。

直线加速器机房所在地址（拟建于西院区原放疗中心东侧山坡的空地上）为 1 层建筑。

##### 2、设备参数

根据医院提供的资料，三台医用电子加速器的主要参数见表 9-1。

表 9-1 医用电子加速器的主要参数表

参数名称	参数值
能量	直线加速器 3：X 射线能量：6MV、10MV 电子束射线能量：最高 15MeV 直线加速器 4：X 射线能量：6MV、10MV、15MV

	电子束射线能量：最高 22MeV 直线加速器 5：X 射线能量：6MV、10MV、15MV 电子束射线能量：最高 22MeV
X 射线泄漏率	≤0.1%
中子泄漏率	≤0.05%
距靶 1m 处剂量率	直线加速器 3：X 射线最大剂量率：2400cGy/min
	直线加速器 4：10MV 时，X 射线最大剂量率：2400cGy/min 15MV 时，X 射线最大剂量率：1000cGy/min
	直线加速器 5：10MV 时，X 射线最大剂量率：2400cGy/min 15MV 时，X 射线最大剂量率：1000cGy/min
源轴距 SAD	1.0m
最大照射野大小	0.5cm *0.5cm 至 40cm*40cm（连续可调）
等中心高度	130cm

### 9.2.2 工作原理及流程

医用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，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 线，经一级准直器和滤线器形成剂量均匀稳定的 X 线束，再通过监测电离室和二次准直器限束，最后到达患者病灶实现治疗目的。医用直线加速器结构示意图见 9-2，典型医用直线加速器内部结构见图 9-3。医用直线加速器的作业流程及产污环节示意图见 9-4。

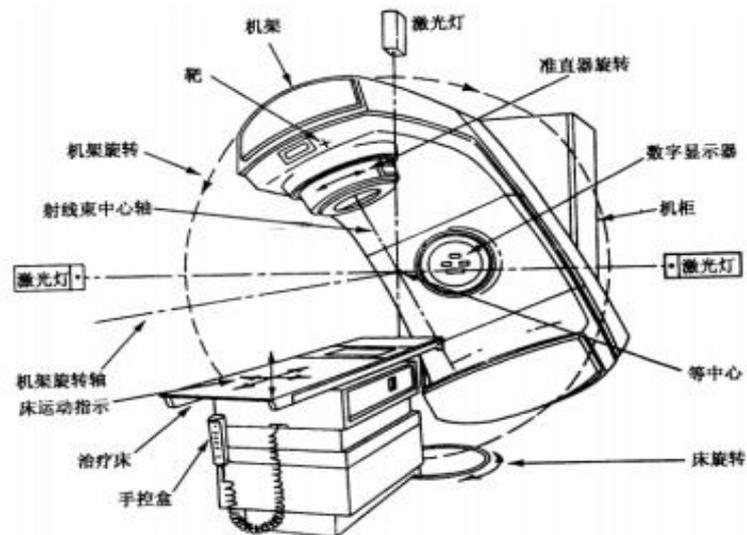


图 9-2 医用直线加速器结构示意图

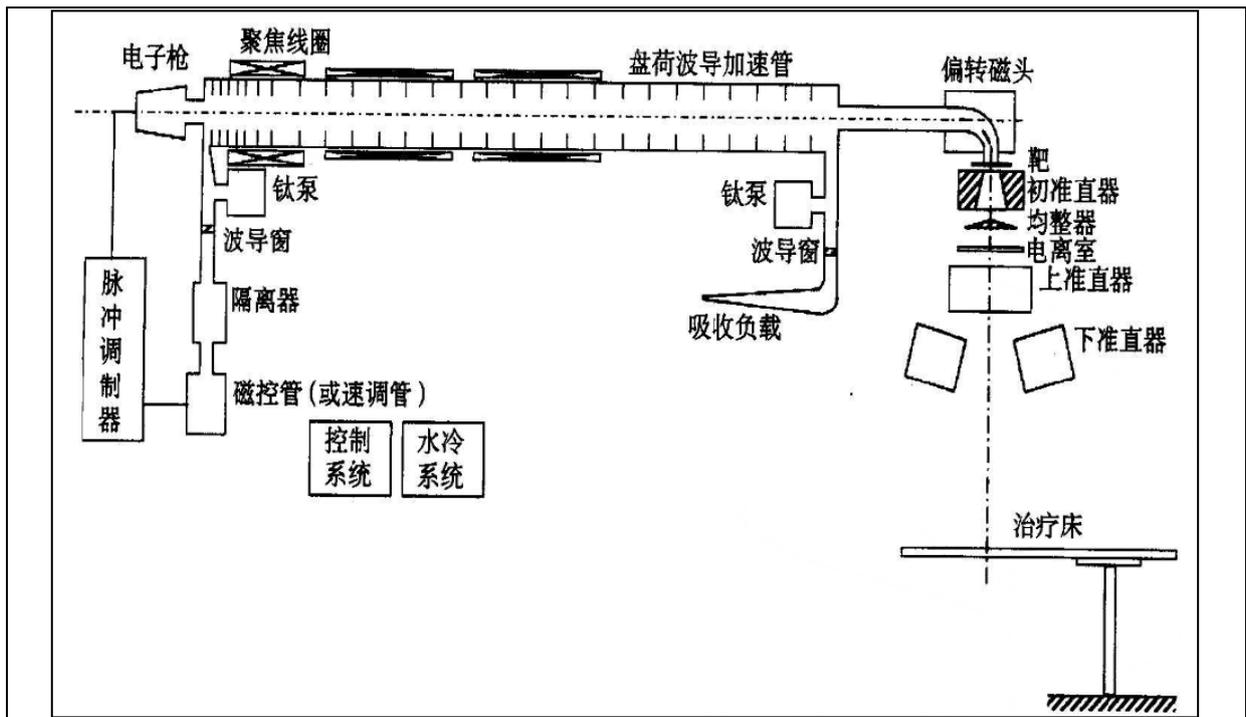


图 9-3 典型医用直线加速器内部结构图

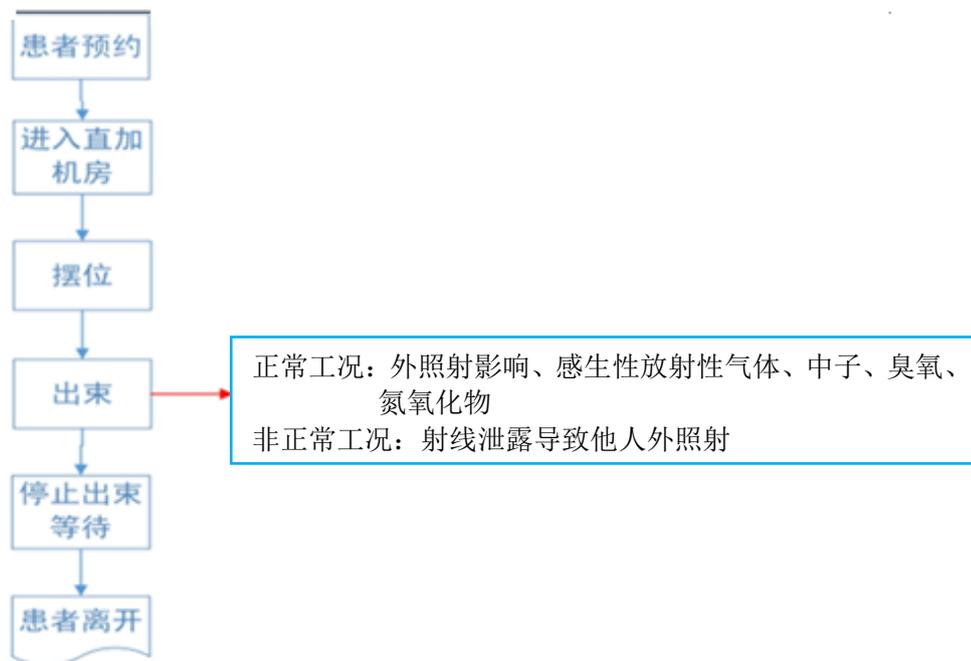


图 9-4 医用直线加速器的作业流程及产污环节示意图

加速器在正常运行时机房内存在的辐射种类有：初级辐射（电子线和 X 射线）、次级辐射（泄漏辐射和散射辐射）、机头感生放射性等，X 射线能量 $\geq 10\text{MV}$  时还应考虑中子辐射。该项目加速器 X 射线有常规和 FFF 两种模式，常规模式下输出最大能量为 15MV，FFF 模式下输出最大能量为 10MV；电子线输出能量为 22MeV。有用线束（电子线和 X 射线）在距靶中心 1m 处的剂量率常规模式下最大为 10Gy/min，FFF 模式下

6MV 时最大为 14Gy/min, FFF 模式下 10MV 时最大为 24Gy/min; 加速器机头泄露辐射不超过有用线束距靶中心 1m 处剂量率的 0.1%; 当 X 射线能量 $\geq$ 10MV 时, 通过光-核反应产生的中子辐射剂量小于有用线束中心轴吸收剂量的 0.05% (最大) 和 0.02% (平均); 感生放射性造成的吸收剂量率一般不超过 200 $\mu$ Gy/h (距设备表面 5cm) 和 20 $\mu$ Gy/h (距设备表面 100cm)。

### 9.3 污染源项描述

正常工况下, 本项目主要污染源为高能电子射线、X 射线, 同时由于本项目电子直线加速器最大能量可达 15MV, 射线能量大于 10MV 运行过程伴随有中子射线。

医用直线加速器在正常运行情况下, 工作人员和公众可能受照的辐射源有如下几种:

#### 1、X 射线外照射

①射线装置的主射线(辐射源有用线束): 电子线和 X 射线(电子线最高能量为 22MeV、X 射线最高能量为 15MV)。②泄漏射线: 穿过辐射源组装体的射线。它不是有用线束, 主要是 X 射线和中子线。③散射线: 由主射束对散射面引起的散射, 主要是 X 射线。④天空散射辐射: 主射束通过顶层空间对地面的散射辐射, 主要是 X 射线。

#### 2、中子

本项目拟新增的加速器 X 射线最大能量为 15MV, 故应考虑感生放射性问题, 在加速器工作时, 高能电子束与靶物质相互作用而产生的韧致辐射, 与空气等物质作用形成放射性核, 而会发生光核反应, 放出中子, 中子的产生方式主要按 N-14 ( $\gamma, n$ ) ~N-13 反应式进行。同时伴有  $\gamma$  辐射产生。

#### 3、放射性废水

项目含放射性废水主要来自电子直线加速器工作时活化的冷却水。该部分水为循环水, 不外排, 有需要时补充。

#### 4、有害气体

项目含放射性废气来自电子直线加速器工作时, 高能 X 射线或电子射线活化空气所致。当射线能量高于 10MV 时都会发生光核反应, 特别是高于 12MV 时增加得更快, 这样会造成辐射头、室内其他物质包括空气在内的放射性核素的形成, 产生少量含放射性气体, 如  $^{13}\text{N}$ (半衰期 10min)、 $^{15}\text{O}$ (半衰期 2min)等。它们大多数是  $\beta^+$ 射线, 同时伴有  $\gamma$  辐射, 其半衰期一般均很短, 约为 5 分钟左右。

在加速器开机运行时, 产生的 X 射线与空气作用可产生少量臭氧 ( $\text{O}_3$ ) 和氮氧化

物，它们是具有刺激性作用的非放射性有害气体。

#### 5、放射性固体废物

加速器应用去离子水对加速管等部件进行水冷却，水循环中使用离子交换树脂，用于吸附因冷却水受到加速粒籽的轰击而产生的放射性粒籽，长期作用后，交换树脂要进行更换，这些更换下来报废的离子交换树脂含有放射性核素。

另外，废靶件是加速器所产生的主要固体废物，它不但有短半衰期放射性核素，更多的是长半衰期的核素，因而应妥善处理，应保存在具有屏蔽的贮存区域或贮存容器内。对报废的离子交换树脂和废靶应进行辐射监测，如超出豁免水平，则需按照放射性废物处理。

拟新增医用直线加速器的评价因子主要为 X 射线和中子，同时还需考虑有关有害气体的问题。因此，该医用电子加速器项目在运行期间，X 射线成为主要的环境影响（污染）因子，其次为中子和中子俘获 $\gamma$  射线，经机房的防护设施屏蔽后，这些射线基本被屏蔽在机房中，可能仍有一定的射线透射到机房外，对周围的工作人员和公众产生辐射影响，影响途径为外照射。污染物方面主要考虑中子与机房内物质发生的（ $n,\gamma$ ）反应产生的感生放射性，以及高能电子与空气中的氧分子作用产生的臭氧。

## 表 10 辐射安全与防护

### 10.1 项目安全设施

#### 10.1.1 项目地理位置、周边环境及选址合理性分析

本项目三台直线加速器机房拟建于温州市中心医院西院区内，位于温州市鹿城路 75 弄 1 号。项目周围环境见图 1-2。

本项目位于温州市中心医院西院区内，不新增土地，项目用地属于医疗卫生用地，周围无环境制约因素。医用电子直线加速器拟建于西院区原放疗中心东侧山坡的空地上，辐射工作场所墙体边界周围 50m 范围内均无居民区等环境敏感目标，故项目选址合理。

#### 10.1.2 医院总平面布局

温州市中心医院南侧为病房楼，医技楼，西侧为会议中心和行政楼，中部为门诊综合楼和外科综合楼，北侧为学生宿舍楼，东侧为传染病房、膳食中心及放射治疗质控中心。

本项目辐射装置的评价范围内，均位于医院内部，且评价范围 50m 范围内无敏感点。医院总平面布局及本项目位置见图 1-1、图 1-3。

#### 10.1.3 辐射工作场所布局

本项目拟在西院区原放疗中心东侧山坡的空地上新建一层建筑，配置三台医用直线加速器（型号未定）。本次环评辐射工作场所位置及四周布局见表 10-1。

表 10-1 辐射工作场所位置及四周布局一览表

序号	辐射场所	位置	东	南	西	北	上	下
1	加速器机房 3	西院区原放疗中心东侧山坡的空地上	山坡	加速器机房 4	过道	电气/水冷机房	无	岩土层
2	加速器机房 4	西院区原放疗中心东侧山坡的空地上	山坡	加速器机房 5	控制室	加速器机房 3	无	岩土层
2	加速器机房 5	西院区原放疗中心东侧山坡的空地上	山坡	加速器机房 6	控制室	加速器机房 4	无	岩土层

#### 10.1.4 辐射工作场所布局合理性分析

医用电子直线加速器用房主要由加速器机房、控制室、辅助用房等组成。加速器机房（治疗室）由防护墙、迷道和防护门组成。

三台电子加速器机房所在楼（拟建原放疗中心东侧山坡的空地上）为 1 层建筑。加

速器机房的机房（治疗室）与控制室分离，机房（治疗室）内净面积为：直线加速器机房 3 面积（8.0m\*6.1m）48.8m<sup>2</sup>，直线加速器机房 4 面积（7.5m\*6.85m）51.375m<sup>2</sup>，直线加速器机房 5 面积（7.5m\*6.85m）51.375m<sup>2</sup>（不含迷道）；机房（治疗室）设置 L 型迷路，迷路口设有防护门；有用线束不向迷路照射，仅向南墙、北墙、地面及屋顶照射。加速器机房布局符合《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）中“治疗装置控制室应与治疗机房分离”的规定及《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）中“新建治疗室不应小于 45m<sup>2</sup>”、“治疗室入口处必须设置防护门和迷路”等规定，布局基本合理。机房布局图见 10-1。

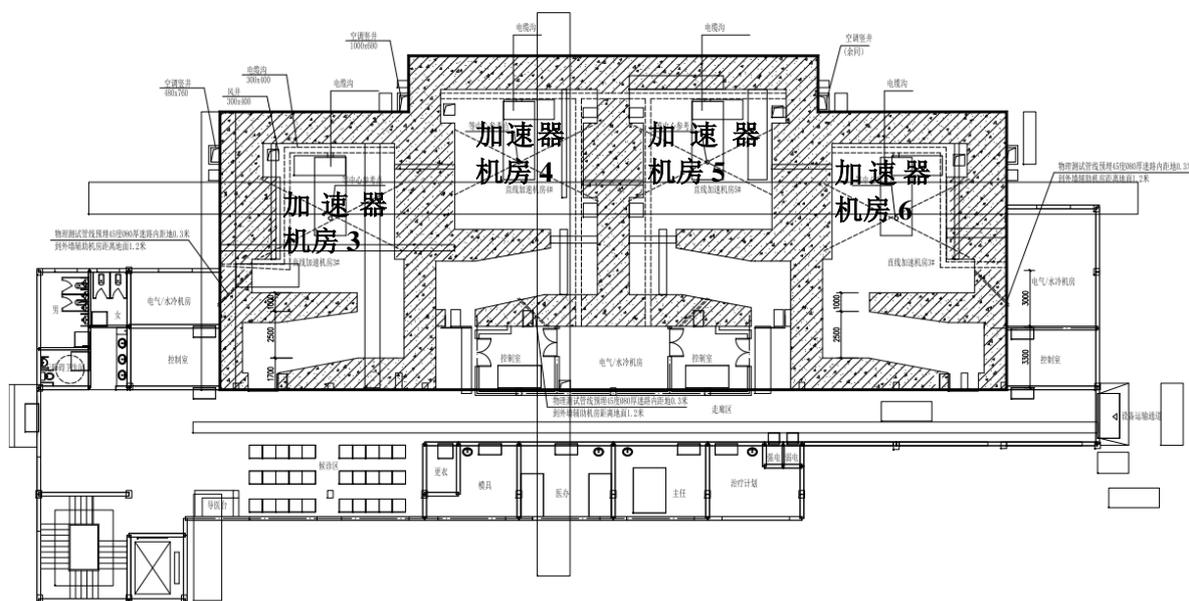


图 10-1 机房布局图

本项目将直线加速器机房（治疗室）作为辐射防护控制区，在治疗室入口处设置电离辐射警告标志及中文警示说明等；将控制室、电气/水冷机房作为辐射防护监督区，任何无关人员不得进入。本项目医用电子直线加速器用房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）中关于辐射工作场所的分区规定。分区情况图，见图 10-1。

表 10-2 项目控制区和监督区的划分情况

序号	场所名称	控制区	监督区
1	加速器机房3	直线加速机机房及迷道（治疗室）	与控制区四周紧邻的控制室、辅助用房
2	加速器机房4	直线加速机机房及迷道（治疗室）	与控制区四周紧邻的控制室、辅助用房
2	加速器机房5	直线加速机机房及迷道（治疗室）	与控制区四周紧邻的控制室、辅

		室)	助用房
--	--	----	-----

关于关于控制区与监督区的防护手段与安全措施，项目建设单位应做到：

(1) 控制区防护手段与安全措施

①控制区进出口及其它适当位置处设立醒目的警告标志；

②制定职业防护与安全管理措施，包括适用于控制区的规则和程序；

③运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可制度）和实体屏障（包括门锁）限制 进出控制区；

④在卫生通过间（更衣室）备有个人防护用品、工作服、污染监测仪和被污染防护衣 具的贮存柜；

⑤定期审查控制区的实际状况，以确保是否有必要改变该区的防护手段、安全措施或 该区的边界。

(2) 监督区防护手段与安全措施

①以黄线警示监督区的边界；

②在监督区的入口处的适当地点设立表明监督区的标牌；

③定期检查该区的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。

### 10.1.5 辐射工作场所屏蔽设计

表 10-3 加速器治疗室辐射防护屏蔽设计参数表

场所名称	部位	加速器机房 3 (10MV)
加速器机房 3	东西长度	8000mm (不含迷道)
	南北宽度	6100mm (不含迷道)
	机房高度	4000mm
	北侧防护	主防护部分：3200mm 混凝土 副防护部分：1700mm 混凝土
	南侧防护	主防护部分：3200mm 混凝土 副防护部分：1700mm 混凝土
	东侧防护	1700mm 混凝土
	迷道厚度	迷道内墙：1000mm-1600mm 混凝土 迷道外墙：900mm-1600mm 混凝土
	顶盖厚度	主防护部分：3000mm 混凝土 副防护部分：1700mm 混凝土
	迷道长度	8600mm
	迷道宽度	2500mm
	内入口宽度	2500mm
	外入口宽度	1600mm (门洞)
	防护门	15mm 铅板+120mm 含硼聚乙烯
场所名称	部位	加速器机房 4 (15MV)

加速器机房 4	东西长度	7500mm (不含迷道)
	南北宽度	6850mm (不含迷道)
	机房高度	4000mm
	北侧防护	主防护部分: 3200mm 混凝土 副防护部分: 1700mm 混凝土
	南侧防护	主防护部分: 3200mm 混凝土 副防护部分: 1700mm 混凝土
	东侧防护	1700mm 混凝土
	迷道厚度	迷道内墙: 1000mm-1600mm 混凝土 迷道外墙: 900mm-1600mm 混凝土
	顶盖厚度	主防护部分: 3000mm 混凝土 副防护部分: 1700mm 混凝土
	迷道长度	8600mm
	迷道宽度	2500mm
	内入口宽度	2500mm
	外入口宽度	1600mm (门洞)
	防护门	20mm 铅板+120mm 含硼聚乙烯
	<b>场所名称</b>	<b>部位</b>
加速器机房 5	东西长度	7500mm (不含迷道)
	南北宽度	6850mm (不含迷道)
	机房高度	4000mm
	北侧防护	主防护部分: 3200mm 混凝土 副防护部分: 1700mm 混凝土
	南侧防护	主防护部分: 3200mm 混凝土 副防护部分: 1700mm 混凝土
	东侧防护	1700mm 混凝土
	迷道厚度	迷道内墙: 1000mm-1600mm 混凝土 迷道外墙: 900mm-1600mm 混凝土
	顶盖厚度	主防护部分: 3000mm 混凝土 副防护部分: 1700mm 混凝土
	迷道长度	8600mm
	迷道宽度	2500mm
	内入口宽度	2500mm
	外入口宽度	1600mm (门洞)
	防护门	20mm 铅板+120mm 含硼聚乙烯

### 10.1.6 辐射安全和防护、环保相关设施

#### (一) 辐射安全措施

为保障电子加速器安全运行,避免在加速器治疗期间人员误留或误入治疗机房内而发生误照射事故,该院加速器治疗机房拟设置相应的辐射安全装置和保护措施,主要有:

(1) 将加速器机使用场所划分成控制区(治疗室)和监督区(控制室及电气/水冷机房)。

(2) 钥匙开关联锁:操作台有操纵钥匙开关,只有当钥匙开关插入钥匙孔打开锁定,加速器各项功能才能启动,控制台电源和出束钥匙开关由专人保管,避免丢失和误

用。

(3) 辐照启动与辐照参数预选数联锁：控制台设有辐射类型、标称能量、照射时间、吸收剂量、吸收剂量率、治疗方式、楔形过滤器类型及规格等辐射参数显示标识，只有当各项参数给出预选值显示，辐照才能启动，否则辐射不得启动。

(4) 计时器与辐射联锁：控制台配置有时间显示的辐照控制计时器，并独立于其它控制辐照系统，当辐照中断或终止后，必须保留计时器读数，只有将计时器复零后，才能启动下一次辐照。

(5) 防护门与照射联锁：只有将加速器机房门完全关闭，照射才能启动。在照射过程，如将门开启，闭合处脱离限位开关，照射立即自动停止。

(6) 控制台上设置紧急停机开关，在治疗室内加速器立柱和治疗床，以及迷道内入口处亦分别安装紧急停机开关。由于治疗室内多处设置急停开关，当遇到意外情况，可不必穿越主射线束随时按动急停开关，切断设备电源，停止出束。治疗室迷道外入口处安装防护门应急启闭开关，遇到紧急情况可在治疗室内开启防护门。

(7) 迷路门外安装工作状态指示灯，门外拟设置醒目、规范的电离辐射警告标志。

(8) 控制室设置照射监控系统：治疗室内有二台摄像机，可对治疗室全景及治疗病员的状况进行扫描监控，此外，有对讲系统便于操作人员与患者对话，指导患者配合治疗。

(9) 工作人员监护：治疗期间，应有两名操作人员协调操作；配置便携式剂量率报警仪。本项目加速器工作人员均配备个人剂量计并定期送检，同时建立个人剂量档案，均开展职业健康监护并建立个人职业健康监护档案。

## (二) 电缆布设

加速器与控制室操作台之间的各种电缆管线，室内部分以地沟形式在地坪以下部位布设，并在非主射线投照部位以“U”字形从地坪下方穿越墙体。其它所有电、水、风管布设，走向必须符合辐射屏蔽防护要求，并在非主束投照部位采用迷道形式穿越墙体或顶盖，如在防护墙体部位设置开关箱等嵌入式电气设备，要在箱体后背衬填相应厚度的铅板。能够满足辐射防护要求。电缆线布局图见 10-2，另有加速器测试用管线穿墙孔拟采用 45°斜插穿过控制室与机房之间的防护墙体，穿墙管线的布局方式见图 10-3。

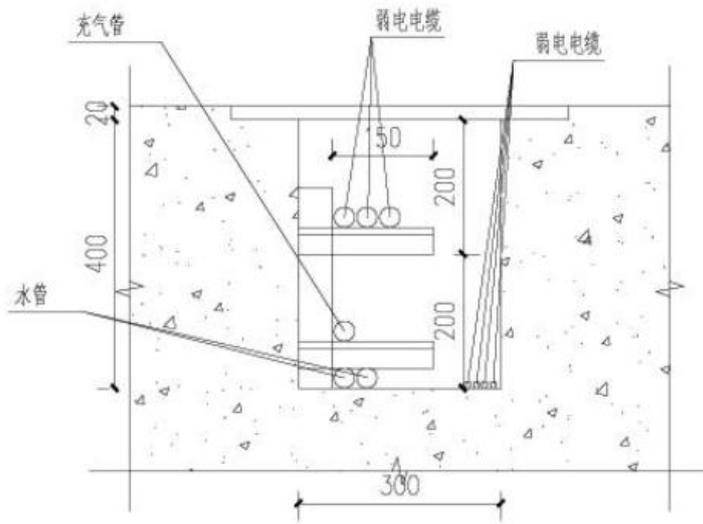
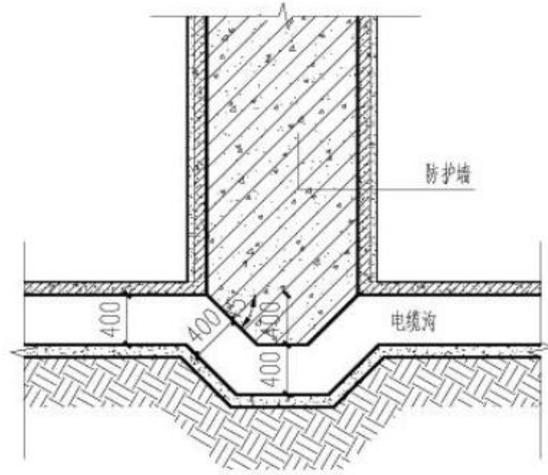


图 10-2 电缆布局图

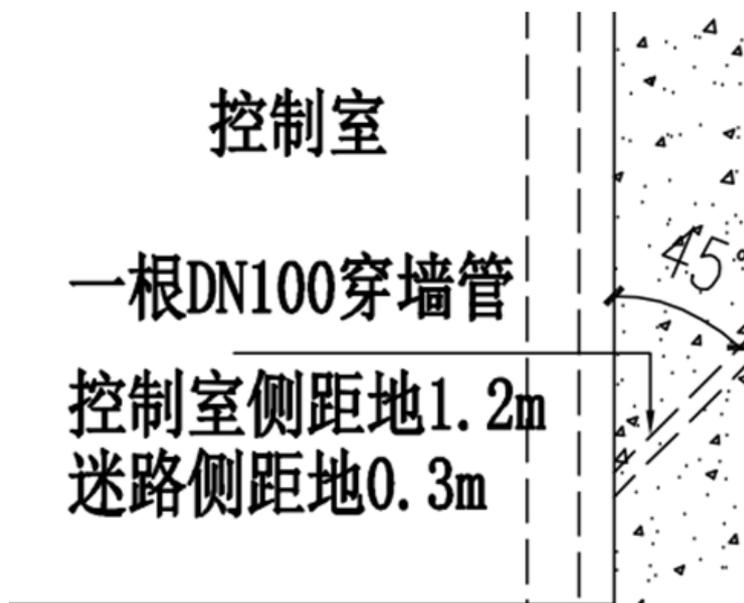


图 10-3 穿墙管线布局图

### (三) 通风

本项目加速器机房采用机械通风换气,拟于各机房东侧地面设置 300mm\*400mm 风井,通风管道由地面经副防护墙下进入相应机房。风井位置设置图采用图 10-4 所示的方式。

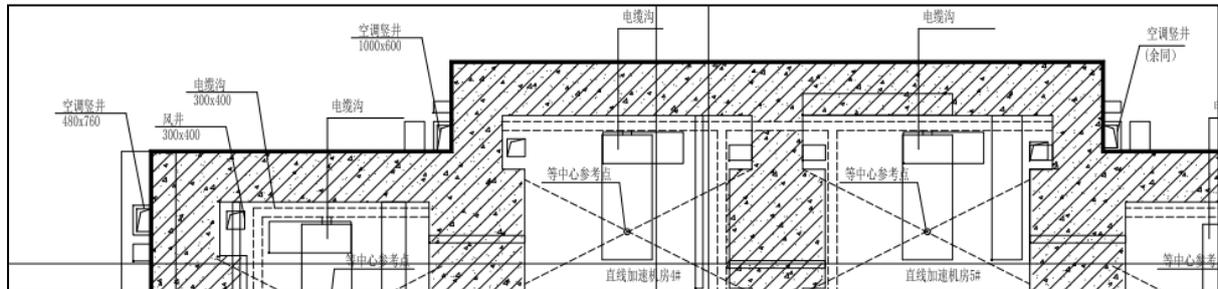


图 10-4 风井位置设置图

## 10.2 三废的治理

### (一) 废气

加速器运行过程,辐射会与空气发生电离作用,产生臭氧和氮氧化物等有害气体,相比之下臭氧的危害较氮氧化物大,其产额高,毒性大,氮氧化物  $\text{NO}_x$  产额为  $\text{O}_3$  的 1/3。本项目拟新增的加速器 X 射线最大能量为 15MV,故应考虑感生放射性问题,在加速器工作时,高能电子束与靶物质相互作用而产生的韧致辐射,与空气等物质作用形成放射性核素,而会发生光核反应。本项目加速器治疗室设计采用机械通风换气次数每小时大于 10 次。能够满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)中“治疗室通风换气次数应不小于 4 次/h”的要求。

通风系统拟采用上送下排,封闭回路形式。排风管道拟沿副防护墙角处布设,吸风口宜开设于距地坪约 30cm 处。加速器机房射线经几次散射后,进出风管道进出口处辐射剂量将在控制范围内。在工作中要保证通风设施完好和正常工作,在此前提下臭氧和氮氧化物等有害气体将不会对人员和设备产生危害。

### (二) 放射性固体废物

加速器应用去离子水对加速管等部件进行水冷却,水循环中使用离子交换树脂,用于吸附因冷却水受到加速粒籽的轰击而产生的放射性粒籽,长期作用后,交换树脂要进行更换,这些更换下来报废的离子交换树脂含有放射性核素。

另外,废靶件是加速器所产生的主要固体废物,它不但有短半衰期放射性核素,更多的是长半衰期的核素,因而应妥善处理,应保存在具有屏蔽的贮存区域或贮存容器内。对报废的离子交换树脂和废靶应进行辐射监测,如超出豁免水平,则需按照放射性废物

处理。

表 10-3 温州市中心医院直加机房辐射防护对照情况

项目	实际设计情况	标准要求	是否满足要求
治疗室选址、场所布局和防护设计	项目选址于医院拟建原放疗中心东侧山坡的空地上，项目 50m 范围内无敏感区，辐射防护设计可满足职业场所和周围环境安全。	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。	满足要求
机房屏蔽设计	加速器机房 3 主屏蔽墙厚 3.2m，副屏蔽墙厚 1.7m；加速器机房 4 主屏蔽墙厚 3.2m，副屏蔽墙厚 1.7m；加速器机房 5 主屏蔽墙厚 3.2m，副屏蔽墙厚 1.7m，屏蔽设计均符合 GBZ201.1-2007 要求。	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 GBZ201.1 的要求。	满足要求
穿墙导管	空墙导线、导管先向下 45° 穿越防护墙，不影响防护墙屏蔽效果。	穿越防护墙的导线、导管等不得影响其屏蔽防护效果	满足要求
中子防护	防护门的厚度 20mm 铅板+120mm 含硼聚乙烯可有效防护中子。	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。	满足要求
监视与对讲	治疗室和控制室之间安装有监视和对话设备。	治疗室和控制室之间应安装监视和对话设备。	满足要求
室内面积	直线加速器机房 3 面积 48.8m <sup>2</sup> ，直线加速器机房 4 面积 51.375m <sup>2</sup> ，直线加速器机房 5 面积 51.375m <sup>2</sup> 。	治疗室应有足够使用面积，新建治疗室不应小于 45m <sup>2</sup> 。	满足要求
防护门与迷路	直加室均设有防护门与迷路，防护门与直加连锁。	治疗室入口处必须设置防护门和迷路，防护门应与加速器连锁。	满足要求
标志、指示灯	“工作中”指示灯工作正常、张贴了“小心电离辐射”指示牌。	相关位置应安装醒目的放射指示灯及辐射标志。	满足要求
换气	项目每个机房设计换气量每小时可换气大于 10 次。	治疗室通风换气次数应不小于 4 次/h。	满足要求

## 表 11 环境影响分析

### 11.1 建设阶段对环境的影响

本项目建于原放疗中心东侧山坡的空地上。目前该项目还未开工建设，设备也暂未购买，医院应严格控制核技术应用项目对环境的影响。

项目建设阶段，主要污染物包括噪声影响、施工粉尘及油漆等大气污染、施工废水对水环境影响、建筑垃圾将运至指定地点处置。由于本项目施工范围位于医院现有场所，对周围环境产生的不利影响均可控制在施工场地内，不影响医院其他科室正常运营，不影响医院外环境。

#### 11.1.1 声环境影响

##### (1) 噪声源

建设期在基桩建设、场地平整等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于物料运输的交通噪声，各类施工机械的运转噪声，如水泥搅拌机等。根据《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工阶段作业噪声限值为：昼间 70dB(A),夜间 55dB(A)。

##### (2) 拟采取的环保措施

①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

②施工单位在夜间尽量避免施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪音污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

#### 11.1.2 施工期环境空气影响

##### (1) 环境空气污染源

施工扬尘主要来自于土建施工的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸，施工现场内车辆行驶的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工阶段，尤其是施工初期，基础开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖，车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。

##### (2) 拟采取的环保措施

①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②施工时，应集中配置或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

③车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

④加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

⑤进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

⑥施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

⑦施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

### **(3) 扬尘影响分析**

在建设期间，建筑材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，问题亦会消失。对建设过程中的施工扬尘可通过采取上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

## **11.1.3 施工废污水环境影响分析**

### **(1) 废污水污染源**

本工程施工污水主要来自于施工人员的生活污水及少量施工废水。对于本工程而言，施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石材料、加工施工机械和进出车辆的冲洗水。

### **(2) 拟采取的环保措施**

①施工废水含泥沙和悬浮物，直接排入市政污水管道会使管道淤塞。工地内积水若不及时排出，可能孳生蚊虫，传播疾病。因此，施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行澄清处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。本施工生活污水，可利用医院现有的生活污水处理装置，用于施工人员的生活污水的处理，尽量减轻施工生活污水对周边水环境的影响。

②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

③对于混凝土养护所需自来水需采用罐装车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

### **(3) 施工废污水影响分析**

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

#### **11.1.4 施工固体废弃物环境影响**

##### **(1) 施工固废影响分析**

施工期固体废弃物主要为弃土、弃渣、建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

##### **(2) 拟采取的环保措施及效果**

为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置，使工程建设产生的垃圾得到安全处置。在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。

#### **11.1.5 施工期生态环境影响及生态恢复分析**

##### **(1) 生态影响及恢复分析**

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动的影。项目用地为医院规划用地，无需占用医院外土地资源。项目场地为混凝土地面，故工程施工对生态的影响是小范围和短暂的，施工对当地的植被无影响，不会造成当地生物量大量减少和生物多样性的破坏。

综上所述，由于工程局部占地面积较小，故本工程施工对生态环境的影响是小范围

和短暂的，本项目对当地的生态影响基本没有影响。

## **(2) 拟采取的环保措施及效果**

建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工工程中必须按照设计要求，严格制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方、不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填、弃渣场等方式妥善处置。因此，本工程在施工单位合理堆放土、石料，并且在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土壤结构破坏，土壤理化性质严重恶化的情形。

在建设施工过程中，建设单位应加强施工监管，确保施工质量，在各混凝土的浇灌过程中做到一次性浇灌而成。砖应采用实心砖。

### **11.1.6 施工期环境影响结论**

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照浙江省各项防治条例的有关规定采取措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降到最低。

## **11.2 运行阶段对环境的影响**

### **11.2.1 加速器机房**

加速器机房 3 北侧防护外墙外为控制室、辅助设施机房，西侧防护墙外为医院过道，南侧防护墙外为加速器机房 4，东侧防护墙外为山体。该机房为一层建筑，应主要考虑对加速器机房四周墙外相关人员的屏蔽防护。

加速器机房 3 东西宽 8000mm、南北长 6100mm，净高 4000mm。出入机房采用 L 型迷路，内外迷路防护墙采用梯形设置，便于设备的进场安装，防护迷道长 8600mm、宽 2500mm，内、外出入口分别为 2500mm 和 1600mm。

加速器机房 4 和加速器机房 5 东西宽 7500mm、南北长 6850mm，净高 4000mm。出入机房采用 L 型迷路，内外迷路防护墙采用梯形设置，便于设备的进场安装，防护迷道长 8600mm、宽 2500mm，内、外出入口分别为 2500mm 和 1600mm。

加速器治疗室辐射防护屏蔽设计参数见表 10-3。

### **11.2.2 加速器机房屏蔽计算的有关参数**

加速器机房 3 配置 10MV 医用电子加速器，加速器机房 4 和加速器机房 5 配置 15MV 医用电子加速器，加速器机房迷道外墙、迷道内墙和机房南墙均拟采用普通 C30 混凝土（ $\rho=2.35\text{g/cm}^3$ ）浇注，防护门拟采用铅板和含硼聚乙烯制作，加速器机房设

计参数详如表 11-1 所示。加速器拟设置的等中心位置距东侧防护墙 4000mm，距机房南北主防护墙表面 3050mm，距地面 1300mm。

采用最大加载条件进行估算，即加速器最高标称能量、常用最大剂量率、最大照射野、最大工作负荷等参数进行：

- (1) 正常治疗距离（NTD）：100cm；
- (2) 最大方形辐射野：40cm×40cm；
- (3) 等中心高度：1300mm；
- (4) X 射线泄漏率：≤0.5%；
- (5) 10MVX 射线，距靶 1m 处的束流辐射剂量率  $H_0$  取  $14.4 \times 10^8 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$ ；  
15MVX 射线，距靶 1m 处的束流辐射剂量率  $H_0$  取  $6.0 \times 10^8 \mu\text{Gy} \cdot \text{m}^2/\text{h}$ ；

### 11.2.3 治疗室示意图

加速器治疗室平面布局见图 11-1，剖面示意图见附图 11-2、11-3。

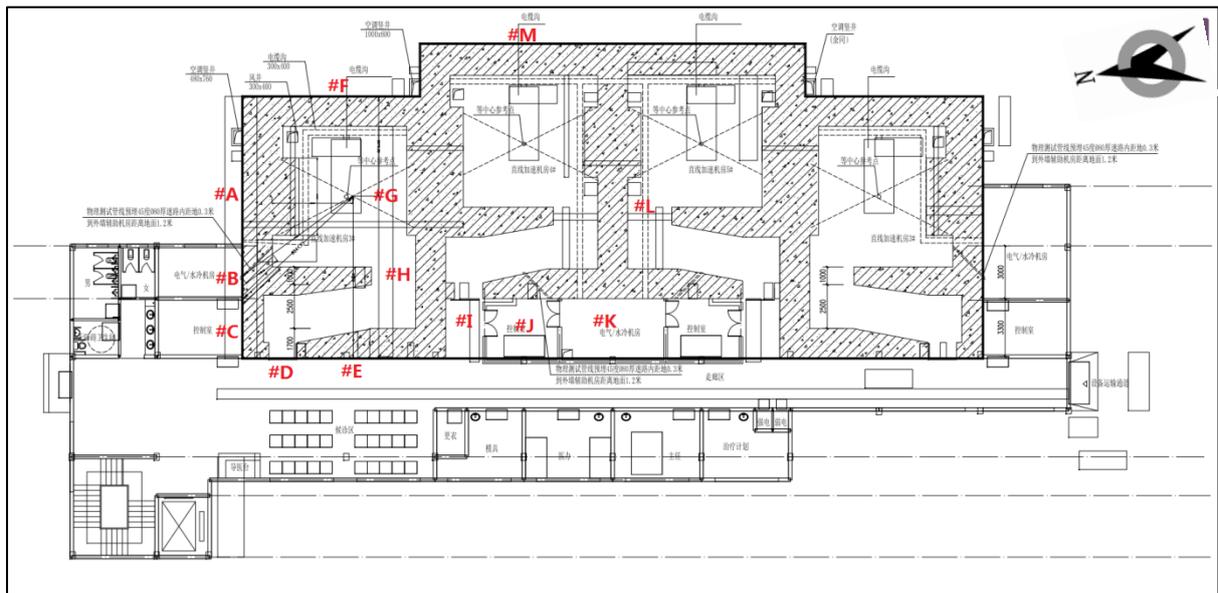


图 11-1 直线加速器机房治疗室平面示意图

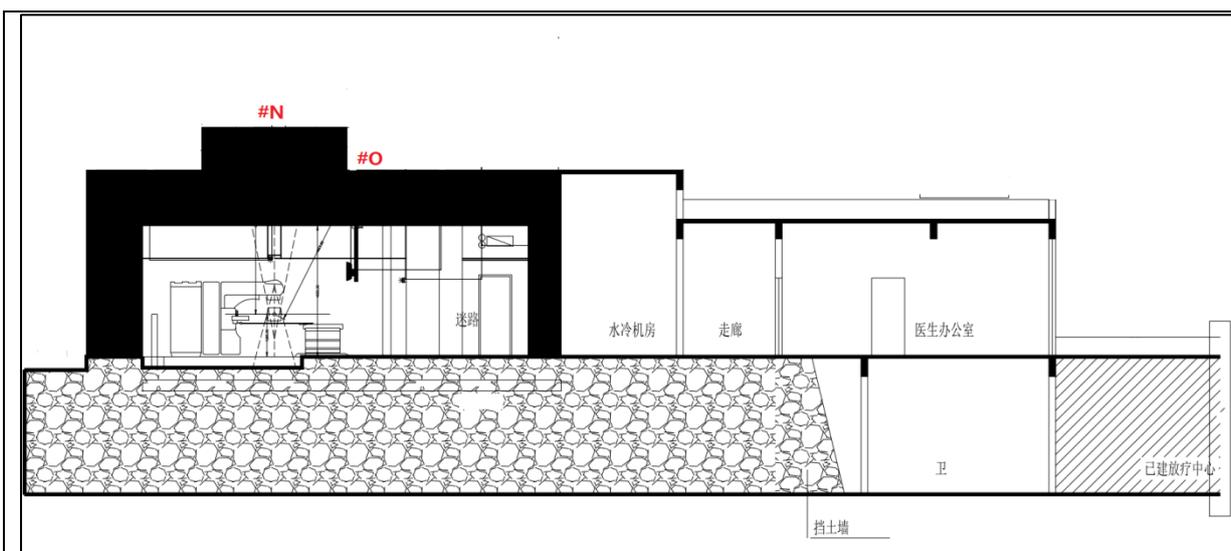


图 11-2 加速器机房 3 治疗室（南北）剖面示意图

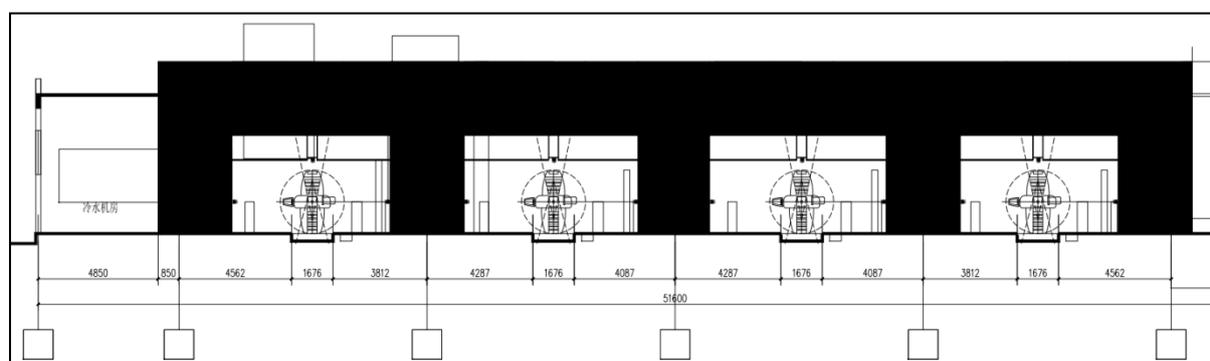


图 11-3 加速器机房治疗室（东西）剖面示意图

#### 11.2.4 关注点选取

该项目加速器机房为单层建筑，上方为不上人顶盖，主防护墙是北墙、南墙和顶盖。经分析，主要关注以下 8 个点，关注点分布见图 11-1、图 11-2 和图 11-3 所示：

- A 点：加速器机房 3 北侧主防护墙外 30cm 处，紧挨山体；
- B 点：加速器机房 3 北侧副防护墙外 30cm 处，加速器机房 3 电气/水冷机房；
- C 点：加速器机房 3 北侧迷道防护墙外 30cm 处，控制室；
- D 点：加速器机房 3 西侧防护门外 30cm 处，病人通道；
- E 点：加速器机房 3 西侧迷道外 30cm 处，病人通道；
- F 点：加速器机房 3 东侧防护墙外 30cm 处，紧挨山体；
- G 点：加速器机房 4 北侧主防护墙外 30cm 处，加速器机房 3 治疗室；
- H 点：加速器机房 4 北侧副防护墙外 30cm 处，加速器机房 3 迷道；
- I 点：加速器机房 4 西侧防护门外 30cm 处，病人通道；
- J 点：加速器机房 4 西侧副防护墙外 30cm 处，控制室；

- K 点：加速器机房 4 西侧副防护墙外 30cm 处，电气/水冷机房；
- L 点：加速器机房 4 南侧防护墙外 30cm 处，加速器机房 5；
- M 点：加速器机房 4 东侧防护墙外 30cm 处，紧挨山体；
- N 点：加速器机房 3 顶盖主防护区上方 30cm；
- O 点：加速器机房 3 顶盖副防护区上方 30cm；
- P 点：加速器机房 4 顶盖主防护区上方 30cm；
- Q 点：加速器机房 4 顶盖副防护区上方 30cm。

### 11.2.5 屏蔽体外剂量的计算

本项目加速器机房电子线的穿透能力弱于 X 射线，一般情况下，满足屏蔽 X 射线防护要求时即可满足屏蔽电子线的防护需要。加速器 X 射线最大能量为 15MV，需要考虑对中子的屏蔽，由于中子的泄漏率比 X 射线低，且中子在普通混凝土中的 TVT 值低于 15MVX 射线的 TVT 值，故在计算机房主、副屏蔽墙外辐射剂量时可以忽略中子的影响，在计算防护门外辐射剂量时考虑中子的影响。

采用《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)及《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》(GBZ/T201.2-2011)中给出的方法计算。

### 11.2.6 计算方法

#### 1) 有用线束主屏蔽区厚度（关注点：图 11-1：A、G 点；图 11-2：N、P 点。）

(1)有效屏蔽厚度

$$X_e = X \sec\theta \dots\dots\dots (11-1)$$

式中  $\theta$  为斜射角，即入射线与屏蔽物质平面的垂直线之间的夹角。

对于给定的屏蔽物质的厚度 X(cm)，按式(11-1)计算有效屏蔽厚度  $X_e$ (cm)。

(2)现有屏蔽厚度的辐射屏蔽透射因子：

$$B = 10^{-(X_e + TVL - TVL_1)/TVL} \dots\dots\dots (11-2)$$

式中，B 为辐射屏蔽透射因子； $X_e$  为有效屏蔽厚度，cm； $TVL_1$  和  $TVL$  为 X 射线第一个什值层厚度和平衡什值层厚度，对混凝土，10MV X 射线分别为 41cm 和 37cm；15MV X 射线分别为 44cm 和 41cm。

(3) 在给定的屏蔽物质厚度 X(cm)时，首先按式(11-1)计算有效屏蔽厚度，按式(11-2)估算屏蔽物质的屏蔽透射因子 B，再按下式计算屏蔽体外关注点的剂量率：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_o \cdot f \cdot U}{R^2} \cdot B \dots\dots\dots (11-3)$$

式中：

$\dot{H}$ —相应辐射在屏蔽体外关注点的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$\dot{H}_o$ —加速器有用线束中心轴上距产生治疗 X 射线束的靶 1m 处的常用最高剂量率， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ ，屏蔽计算中可将  $\mu\text{Gy/h}$  视为  $\mu\text{Sv/h}$ ；

$f$ —比例因子，对有用线束为 1，对泄漏辐射为 0.001；

$R$ —辐射源点（靶点）至关注点的距离，m；

$U$ —使用因子，取 1。

### 2) 侧屏蔽墙、迷宫外墙（关注点：图 11-1, E、F、M、J、K 点）

主要考虑对泄漏辐射的屏蔽，估算方法同主屏蔽，偏保守考虑入射角均为  $0^\circ$ ，使用因子  $U$  取 1。

其中泄漏辐射比率  $f$  为  $1 \times 10^{-3}$ ；相应  $TVL_1$  和  $TVL$  为泄漏辐射值，对混凝土，10MV X 射线分别为 35cm 和 31cm；15MV X 射线分别为 36cm 和 33cm。

### 3) 与主屏蔽相连的次屏蔽（关注点：图 11-1: B、C、H、L 点, 图 11-2: O、Q 点）

本项目与主屏蔽区相连的次屏蔽区主要是西侧次屏蔽区、顶棚次屏蔽区，不考虑次屏蔽区的泥土厚度，剂量计算需考虑泄漏辐射和患者散射辐射的复合作用：

$$H_{\text{次}} = \dot{H}_{\text{漏}} + \dot{H}_s \dots\dots\dots (11-4)$$

#### (a) 泄漏辐射剂量

加速器泄漏辐射，以位置 O 为中心，使用因子  $U$  取 1，屏蔽墙的斜射角接近  $30^\circ$ 。

有效屏蔽厚度  $X_e$ ：

$$X_e = X \cdot \sec\theta \dots\dots\dots (11-5)$$

式中： $X$ —实际屏蔽厚度，cm； $\theta$  为斜射角。

泄漏辐射的辐射剂量估算方法同主屏蔽，其中泄漏辐射比率  $f$  为  $1 \times 10^{-3}$ 。相应  $TVL_1$  和  $TVL$  为泄漏辐射值，对混凝土，10MV X 射线分别为 36cm 和 33cm；15MV X 射线分别为 35cm 和 31cm。 $U$  取 1。

#### (b) 散射辐射剂量

有用线束经人体后的散射辐射，以等中心位置 O 为散射体中心，散射角接近  $30^\circ$ ，

屏蔽墙的斜射角与散射角相同。

有效屏蔽厚度计算方法同泄漏辐射剂量中的有效屏蔽厚度计算方法。

$$B = 10^{-X_e / TVL_s} \dots\dots\dots (11-6)$$

式中， $B$  为辐射屏蔽透射因子； $X_e$  为有效屏蔽厚度， $\text{cm}$ ； $TVL_s$  为患者散射辐射在混凝土中的什值层， $10\text{MV X}$  射线散射角  $30^\circ$  为  $28\text{cm}$ ； $15\text{MV X}$  射线散射角  $30^\circ$  为  $31\text{cm}$ 。

散射辐射剂量：

$$\dot{H} = \frac{\dot{H}_0 \cdot \alpha_{ph} \cdot (F / 400)}{R_s^2} \cdot B \cdot U \dots\dots\dots (11-7)$$

式中， $\dot{H}$  为关注点散射辐射剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$\dot{H}_0$ —加速器有用线束中心轴上距产生治疗 X 射线束的靶  $1\text{m}$  处的常用最高剂量率， $\mu\text{Sv}\cdot\text{m}^2/\text{h}$ ；

$R_s$ —患者（位于等中心点）至关注点的距离， $\text{m}$ ；

$F$ —治疗装置有用束在等中心处的最大治疗野面积， $\text{cm}^2$ ；

$U$ —使用因子；

$\alpha_{ph}$ —患者  $400\text{cm}^2$  面积上垂直入射 X 射线散射至距其  $1\text{m}$ （关注点方向）处的剂量比例。取患者散射角为  $30^\circ$ ， $10\text{MV}$ 、 $30^\circ$  的  $\alpha_{ph}$  取为  $3.18 \times 10^{-3}$ ， $15\text{MV}$ 、 $30^\circ$  的  $\alpha_{ph}$  取为  $3.18 \times 10^{-3}$ 。

#### 4) 机房迷路泄漏辐射和散射辐射的剂量估算（关注点：D、I 点）

(a) 穿过患者或迷路内墙的有用线束在屏蔽墙上的一次散射剂量有用线束穿过患者或迷路内墙，垂直射入屏蔽墙并散射至计算点的辐射剂量率按下式计算：

$$\dot{H} = \dot{H}_0 \cdot \frac{\alpha_{ph} \cdot (F / 400)}{R_1^2} \cdot \frac{\alpha_2 \cdot A}{R_2^2} \cdot \frac{\alpha_3 \cdot A}{R_3^2} \dots\dots\dots (11-8)$$

式中：

$\alpha_{ph}$ —患者受照面积  $400\text{cm}^2$  的散射因子，保守均取  $3.18 \times 10^{-3}$ ；

$\alpha_2$ —迷道内入口墙体散射系数，保守均取  $2.2 \times 10^{-2}$ ；

$\alpha_3$ —迷道内入口墙体散射系数，保守均取  $2.2 \times 10^{-2}$ ；

$A$ —迷道内入口散射面积，加速器机房 3 内入口面积  $14.4\text{m}^2$ ，外入口面积  $4.8\text{m}^2$ ，加速器机房 4 和加速器机房 5 内入口面积  $14\text{m}^2$ ，外入口面积  $6.4\text{m}^2$ ；

$R_1$ —体表散射点至迷道内入口距离，加速器机房 3 为  $5.6\text{m}$ ，加速器机房 4 为  $5.5\text{m}$ ；

$R_2$ —迷道内入口至防护门入口距离, 加速器机房 3 为 9.6m, 加速器机房 4 为 9.2m;

$R_3$ —防护门入口至防护门距离, 加速器机房 3 为 1.5m, 加速器机房 4 为 2.0m。

(b) 泄露到 D 点的漏射的剂量率按式 11-3 计算。

### 5) 迷宫门外辐射剂量

对于能量大于 10MV 的电子直线加速器, 除考虑 X 射线外, 还需考虑中子射线的防护。

#### a) 总中子注量 $\phi_B$

总中子注量  $\phi_B$  按下式计算:

$$\phi_B = Q_n / 4\pi d_1^2 + 5.4Q_n / 2\pi S + 1.26Q_n / 2\pi S \dots\dots\dots (11-9)$$

式中的三项分别是加速器机头外的杂散中子、杂散中子在治疗室内壁的散射中子及所形成的热中子。式中:

$\phi_B$ —迷道内入口的总中子注量, 单位:  $n \text{ m}^{-2}/\text{X 射线 Gy}$  (等中心处);

$Q_n$ —中子源强, 由于设备型号未定, 查 NCRPNo.151 的表 B.9, 15MV 加速器取

$Q_n=0.76 \times 10^{12} n/\text{X 射线 Gy}$ ; 10MV 取  $Q_n=0.08 \times 10^{12} n/\text{X 射线 Gy}$

$d_1$ —等中心到迷道内入口的距离;

$S$ —治疗室内表面总面积,  $S=\text{m}^2$ ;

#### b) 机房入口的中子俘获的剂量率( $H_\gamma$ )

机房入口的中子俘获  $\gamma$  射线的剂量率按下式计算

$$H_\gamma = 6.9 \times 10^{-16} \cdot \phi_B \cdot 10^{-d_2/TVD} \cdot H_o \dots\dots\dots (11-10)$$

式中:

$6.9 \times 10^{-16}$ —该方法中的经验因子, Sv/ (中子数/ $\text{m}^2$ );

$d_2$ —迷道内入口至机房入口的距离;

$TVD$ —将  $\gamma$  辐射剂量减至其十分之一的距离, 保守估计都按 15MV 加速器取值为 3.9m;

$H_o$ —等中心点处治疗 X 射线剂量率, 屏蔽计算中可将  $\mu\text{Gy/h}$  视为  $\mu\text{Sv/h}$ 。

#### c) 机房入口的中子剂量率( $H_n$ )

机房内的中子经迷路散射后在机房入口门外 30cm 处无防护门时的剂量率  $H_n$  按下式计算:

$$H_n = 2.4 \times 10^{-15} \cdot \varphi_B \cdot \sqrt{\frac{S_0}{S_1}} \cdot [1.64 \times 10^{-(d_2/1.9)} + 10^{-(d_2/T_n)}] \cdot H_o \dots\dots\dots (11-11)$$

式中:

$2.4 \times 10^{-15}$ —该计算方法中的经验因子, Sv/ (中子数/m<sup>2</sup>);

$S_0$ —迷道内入口截面积,  $S_0=2.5 \times 4.0=10\text{m}^2$ ;

$S_1$ —迷道横截面积,  $S_1=2.5 \times 4.0=10\text{m}^2$ ;

$d_2$ —迷道内入口至机房入口的距离;

$T_n$ —迷道中能量相对高的中子剂量衰减至十分之一行径的距离, 是一个经验值, 与迷道横截面积有关,  $T_n=2.06 \sqrt{S_1}=6.5\text{m}$ ;

该项目每台医用直线加速器预计最大工作量情况: 80 人 (次) /天, 400 人 (次) /每周, 每个病人平均照射时间 2.0min, 周治疗时间为 13.3h, 考虑调强计算漏射线周治疗时间 66.7h。

## 11.2.7 计算结果

### 11.2.7.1 加速器 3 机房计算结果

a): 加速器机房 3 入口门屏蔽

依据上述剂量估算结果, 迷道外入口处俘获  $\gamma$  射线和散射漏射的 X 射线总剂量:

$$\varphi_B = 0.24 \times 10^{12} / (4\pi \times 5.5^2) + 5.4 \times 0.76 \times 10^{12} / (2\pi \times 269) + 1.26 \times 0.76 \times 10^{12} / (2\pi \times 269) = 5.3 \times 10^8 \text{n/m}^2;$$

$$H_\gamma = 6.9 \times 10^{-16} \times 5.3 \times 10^8 \times 10^{-9.6/3.9} \times 14.4 \times 10^8 = 1.8 \mu\text{Sv/h};$$

$$H_n = 60.6 \mu\text{Sv/h};$$

$$H_{\text{散}} = 14.4 \times 10^8 \times 3.18 \times 10^{-3} \times (40 \times 40 / 400) \times (2.2 \times 10^{-2})^2 \times 14.4 \times 4.8 \div (5.6 \times 9.5 \times 1.5)^2 = 96.2 \mu\text{Sv/h};$$

$$H_{\text{漏}} = 14.4 \times 10^8 \times 10^{-[(1566+310-350)/310]} \div 11.26^2 \times 10^{-3} = 0.136 \mu\text{Sv/h}$$

$$H = 1.8 + 96.2 + 0.136 = 98.1 \mu\text{Sv/h}。$$

入口门屏蔽设计时, 通常使用中子和中子俘获  $\gamma$  射线屏蔽后有相同的辐射剂量率, 对于中子俘获  $\gamma$  射线, 以铅屏蔽; 对于中子, 以含硼(5%)聚乙烯屏蔽, 所需屏蔽防护厚度  $X_\gamma$  和  $X_n$  如下式计算:

$$X_\gamma = \text{TVL}_\gamma \log[2H_\gamma / (H_c - H_{og})] \dots\dots\dots (11-12)$$

$$X_n = \text{TVL}_n \log[2H_n / (H_c - H_{og})] \dots\dots\dots (11-13)$$

式中： $X_\gamma$ 和 $X_n$ 分别为屏蔽上述两种辐射的不同屏蔽材料的厚度，cm；

该项目 X、 $\gamma$  射线周围剂量当量率和中子周围剂量当量率参考控制水平  $H_c$  取  $1.25\mu\text{Sv/h}$ ， $\text{TVL}_\gamma$ 和 $\text{TVL}_n$ 分别为中子在上述两种屏蔽材料中的值层，cm，一般取  $\text{TVL}_\gamma 6\text{mm}$ 、 $\text{TVL}_n 45\text{mm}$ 。根据上述计算结果，可以得到防护门所需的屏蔽防护厚度，详见表 11-3。

表 11-1 加速器机房 3 防护门屏蔽计算结果一览表

屏蔽对象	机房名称及参考点	所需 TVL	TVL	推荐防护门厚度
X 射线	加速器机房防护门参考点 D	2.20	6mm 铅	15mm 铅板，外加相应的钢板固定
中子	加速器机房防护门参考点 D	1.98	45mm 含硼 (5%) 聚乙烯	100mm 含硼聚乙烯

b)：防护墙屏蔽计算

根据机房平面尺寸，依式 11-1 至式 11-7，根据建设单位提供的屏蔽墙厚度，治疗室周围关注点处的剂量当量率计算结果见表 11-2。

表 11-2 直线加速器机房 3 周围关注点处的剂量当量率计算结果

计算点	计算距离 (m)	屏蔽厚度(cm)	剂量率值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	计算点位置
A	7.55	320cm 混凝土	0.073	北侧主防护墙，仅考虑初始射线
B	9.0	218cm 混凝土*	$2.31 \times 10^{-3}$	北侧副防护墙，考虑泄漏辐射和患者散射辐射的复合作用
C	9.84	278cm 混凝土*	$2.11 \times 10^{-5}$	北侧副防护墙控制室，考虑泄漏辐射和患者散射辐射的复合作用
D	泄露辐射路径 11.26 散射辐射路径 5.6+9.5+1.5	15mm 铅板+120mm 含硼聚乙烯	0.094 (X、 $\gamma$ 射线) 0.26 (中子)	防护门外，考虑泄漏辐射和散射辐射的复合作用
E	10.5	265cm 混凝土*	$4.90 \times 10^{-5}$	西侧防护墙，考虑泄漏辐射和患者散射辐射的复合作用
F	7.0	170cm 混凝土	0.130	东侧防护墙，仅考虑泄漏辐射
N	7.0	300cm 混凝土	0.294	顶部主防护墙，仅考虑初始射线
O	6.2	189cm 混凝土*	$4.55 \times 10^{-2}$	顶部副防护墙，考虑泄漏辐射和患者散射辐射的复合作用

注：(1) 表中“混凝土”指标准混凝土，密度为  $2.35\text{g/cm}^3$ ；

(2) \*表示该厚度取射线穿过防护体时斜向的厚度；

c)：主墙宽度

主屏蔽墙体的宽度计算公式：

$$Y_p = 2[(a+SAD)/\tan\theta+0.3] \dots\dots\dots(11-13)$$

式中：

$Y_p$ —机房有用射线束主屏蔽区的宽度，m；

$\theta$ —治疗束的最大张角（相对束中的轴线）；

SAD—源轴距，m；（对于医用加速器 SAD=1m）

a—等中心至“墙”的距离；

当主屏蔽墙区向机房内凸时，“墙”指与主屏蔽相连接的次屏蔽（或顶）的内表面；  
当主屏蔽墙区向机房外凸时，“墙”指与主屏蔽区墙（或顶）的外表面。

该项目需考虑东西墙主防护区和顶盖主防护区，计算结果如表 11-3 所示。

**表 11-3 直线加速器机房 3 主屏蔽墙体的长度计算一览表**

主屏蔽墙位置	a	计算值	设计值	评价
南、北侧主屏蔽墙宽度（内凸）	4.55m	3.71m	4.4m	符合
顶部主屏蔽墙宽度（外凸）	5.7m	4.35m	4.4m	符合

由表 11-5 可知：本项目直线加速器 3 机房南、北主屏蔽区宽度和顶部主屏蔽宽度均符合计算要求。

### 11.2.7.2 加速器 4、5 机房计算结果

由于加速器机房 4 和加速器机房 5 机房尺寸、防护及设备配置完全相同，所以只需计算加速器机房 4 的屏蔽防护结果。

a)：加速器机房 4 入口门屏蔽

依据上述剂量估算结果，迷道外入口处俘获  $\gamma$  射线和散射漏射的 X 射线总剂量：

$$\varphi_B = 0.76 \times 10^{12} / (4\pi \times 5.5^2) + 5.4 \times 0.76 \times 10^{12} / (2\pi \times 249) + 1.26 \times 0.76 \times 10^{12} / (2\pi \times 249) \\ = 5.24 \times 10^9 \text{ n/m}^2;$$

$$H_\gamma = 6.9 \times 10^{-16} \times 5.24 \times 10^9 \times 10^{-9.2/3.9} \times 6 \times 10^8 = 9.49 \mu\text{Sv/h};$$

$$H_n = 229.3 \mu\text{Sv/h};$$

$$H_{散} = 6 \times 10^8 \times 3.18 \times 10^{-3} \times (40 \times 40 / 400) \times (2.2 \times 10^{-2})^2 \times 14 \times 6.4 \div (5.5 \times 9.1 \times 2.0)^2 = 33.0 \mu\text{Sv/h};$$

$$H_{漏} = 6 \times 10^8 \times 10^{-[(1842+330-360)/330]} \div 11.1^2 \times 10^{-3} = 0.016 \mu\text{Sv/h}$$

$$H = 9.49 + 33.0 + 0.016 = 42.5 \mu\text{Sv/h}。$$

入口门屏蔽设计时，通常使用中子和中子俘获  $\gamma$  射线屏蔽后有相同的辐射剂量率，对于中子俘获  $\gamma$  射线，以铅屏蔽；对于中子，以含硼(5%)聚乙烯屏蔽，所需屏蔽防护厚

度  $X_\gamma$  和  $X_n$  如下式计算:

$$X_\gamma = TVL_\gamma \log[2H_\gamma / (H_c - H_{og})] \dots\dots\dots (11-14)$$

$$X_n = TVL_n \log[2H_n / (H_c - H_{og})] \dots\dots\dots (11-15)$$

式中:  $X_\gamma$  和  $X_n$  分别为屏蔽上述两种辐射的不同屏蔽材料的厚度, cm;

该项目 X、 $\gamma$  射线周围剂量当量率和中子周围剂量当量率参考控制水平  $H_c$  取  $1.25\mu\text{Sv/h}$ ,  $TVL_\gamma$  和  $TVL_n$  分别为中子在上述两种屏蔽材料中的值层, cm, 一般取  $TVL_\gamma 6\text{mm}$ 、 $TVL_n 45\text{mm}$ 。根据上述计算结果, 可以得到防护门所需的屏蔽防护厚度, 详见表 11-4。

**表 11-4 直线加速器机房 4、5 防护门屏蔽计算结果一览表**

屏蔽对象	机房名称及参考点	所需 TVL	TVL	所需防护门厚度
X 射线	加速器机房防护门参考点 I	1.83	6mm 铅	15mm 铅板, 外加相应的钢板固定
中子	加速器机房防护门参考点 I	2.56	45mm 含硼 (5%) 聚乙烯	120mm 含硼聚乙烯

**b): 防护墙屏蔽计算**

根据机房平面尺寸, 依式 11-1 至式 11-7, 根据建设单位提供的屏蔽墙厚度, 治疗室周围关注点处的剂量当量率计算结果见表 11-5。

**表 11-5 直线加速器机房 4 周围关注点处的剂量当量率计算结果**

计算点	计算距离 (m)	屏蔽厚度(cm)	剂量率值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	计算点位置
G	7.9	320cm 混凝土	0.43	北侧主防护墙, 仅考虑初始射线
H	9.3	354cm 混凝土*	$3.98 \times 10^{-7}$	北侧副防护墙, 考虑泄漏辐射和患者散射辐射的复合作用
I	泄露辐射路径 10.7 散射辐射路径 7.6+9.0+2.8	20mm 铅板 +120mm 含硼聚乙烯	0.039 (X、 $\gamma$ 射线) 0.71 (中子)	防护门外, 考虑泄漏辐射和散射辐射的复合作用
J	10.4	272cm 混凝土*	$1.06 \times 10^{-4}$	西侧防护墙外控制室, 考虑泄漏辐射和患者散射辐射的复合作用
K	10.3	289cm 混凝土*	$3.22 \times 10^{-5}$	西侧防护墙外电气/水冷机房, 考虑泄漏辐射和患者散射辐射的复合作用
L	8.0	194cm 混凝土*	0.053	南侧副防护墙, 考虑泄漏辐射和患者散射辐射的复合作用
M	6.9	170cm 混凝土	0.26	东侧防护墙, 仅考虑泄漏辐射
P	7.0	300cm 混凝土	1.67	顶部主防护墙, 仅考虑初始射

				线
Q	6.2	189cm 混凝土*	0.13	顶部副防护墙, 考虑泄漏辐射和患者散射辐射的复合作用

注: (1) 表中“混凝土”指标准混凝土, 密度为  $2.35\text{g/cm}^3$ ;

(2) \*表示该厚度取射线穿过防护体时斜向的厚度。

c): 主墙宽度

该项目需考虑南北墙主防护区和顶盖主防护区, 计算结果如表 11-6 所示。

表 11-6 直线加速器机房 4 主屏蔽墙体的长度计算一览表

主屏蔽墙位置	a	计算值	设计值	评价
南、北侧主屏蔽墙宽度(外凸)	5.875m	4.45m	4.4m	不符合, 建议增至 4.5m
顶部主屏蔽墙宽度(外凸)	5.7m	4.35m	4.4m	符合

由表 11-9 可知: 本项目直线加速器 4、5 机房顶部主屏蔽宽度符合计算要求。南、北主屏蔽区宽度建议增至 4.5m。

### 11.2.8 感生放射性核素影响分析

本项目所用 X 射线最大能量为 15MV、电子线最大能量为 22MeV, 参照《辐射防护手册第一分册辐射源与屏蔽》, 本项目运营过程中将产生感生放射性核素, 主要为  $^{13}\text{N}$ 。核反应  $^{14}\text{N}(\gamma, n)^{13}\text{N}$  的阈能为 10.6MeV, 所产生核素  $^{13}\text{N}$  的半衰期为 10min; 核反应  $^{16}\text{O}(\gamma, n)^{15}\text{O}$  的阈能为 15.7MeV, 产生的核素  $^{15}\text{O}$  的半衰期为 124s; 核反应  $^{12}\text{C}(\gamma, n)^{11}\text{C}$  的阈能为 18.7MeV,  $^{11}\text{C}$  的半衰期为 20.5min。

表 11-10 钨靶 X 射线在空气中感生  $^{11}\text{C}$ 、 $^{13}\text{N}$  生成率

X 射线能量(MV)	$^{13}\text{N}$ 生成速率 ( $\mu\text{Ci/s mA MV}$ )	$^{11}\text{C}$ 生成速率 ( $\mu\text{Ci/s mA MV}$ )
12	81	
14	460	
16	920	
18	1280	450
20	2440	1850
22	4100	5160

医院拟购电子直线加速器 X 射线最大能量为 15MV, 仅有  $^{13}\text{N}$  产生。

电子束治疗时, 电子出束后, 电子束通过轫致辐射将产生 X 射线, 如果 X 射线能量大于表 11-10 所示能量时, 将在空气中产生感生放射性核素。本项目电子束出束后将穿过空气, 照射在患者需治疗部位。电子束照射在靶物质上产生轫致辐射, 其辐射能量与电子束能量、靶物质原子量成正比。表 11-6 为电子束在钨靶上产生的轫致 X 射线产

生的感生放射性核素。电子束治疗患者时,电子束经过处均为原子序数低的元素(空气或人身体),韧致辐射产生的 X 射线能量较低,基本不会产生感生核素。

感生核素主要考虑 X 线治疗时,能量大于 10MV 的 X 射线产生的感生核素。本项目电子直线加速器最大能量为 15MV,将产生一定量的  $^{13}\text{N}$ ,产率取  $920\mu\text{Ci/s mA MV}$ 。加速器电子束流为 0.1mA;加速器运行时间取 1.5 分钟;加速器机房通风量  $4200\text{m}^3/\text{h}$ ;每次开机后,通风 5 分钟再进行下一次治疗。

因为产生的 X 射线是韧致辐射,其能谱是连续的,一般情况下 25MV 能量份额会低于 5%,本计算按 10%取值。

计算得  $^{13}\text{N}$  产生量为:

$920\mu\text{Ci/s mA MV} \times 0.1\text{mA} \times 0.1 \times 90\text{s} \times 15\text{MV} \times 3.7 \times 10^4 \text{Bq}/\mu\text{Ci} \times 78\%$  (N 在空气中的份额)  $= 3.58 \times 10^8 \text{Bq}$ 。

经过 5 分钟后,工作人员进入机房对病人进行摆位,机房内通风量为  $4200\text{m}^3/\text{h}$ ,则通风 5 分钟时通风量为  $350\text{m}^3$ 。机房体积约为  $323\text{m}^3$ ,此时机房  $^{13}\text{N}$  浓度为  $1.11 \times 10^6 \text{Bq}/\text{m}^3$ ,则工作人员摆位时,停留 2 分钟内受到的照射剂量为(不考虑这 2 分钟内  $^{13}\text{N}$  的衰变):

$^{13}\text{N}$ :  $1.11 \times 10^6 \text{Bq}/\text{m}^3 \times 4.3 \times 10^{-17} \text{Sv}/(\text{Bq s m}^{-3})$  (照射剂量转换因子)  $\times 120\text{s} = 5.73 \times 10^{-9} \text{mSv}/$ 次,每年摆位 21600 次,则摆位人员受到的年剂量不超过  $1.24 \times 10^{-4} \text{mSv}/\text{年}$ ,基本可忽略不计。直加机房通风量可满足辐射防护要求。

### 11.2.9 年有效剂量预测分析

根据医院提供工作负荷,正式投入使用后每台直线加速器治疗工作量分析:一年工作 50 周,每周 5 天,80 病人/每天,每个病人平均照射时间 2min,周治疗时间为 13.3h,年治疗时间为 3591h。

根据表 11-3, 11-8 计算工作人员年有效剂量,综合控制室有效剂量及感生放射影响,求得:

加速器 3:  $H = 2.11 \times 10^{-5} \times 66.5 \times 54 \div 1000 + 1.24 \times 10^{-4} = 2.00 \times 10^{-4} \text{mSv}/\text{a}$

加速器 4:  $H = 1.06 \times 10^{-4} \times 66.5 \times 54 \div 1000 + 1.24 \times 10^{-4} = 5.62 \times 10^{-4} \text{mSv}/\text{a}$

加速器 5:  $H = 1.06 \times 10^{-4} \times 66.5 \times 54 \div 1000 + 1.24 \times 10^{-4} = 5.62 \times 10^{-4} \text{mSv}/\text{a}$

综合考虑工作人员最大工作时间,在加速器正常运行时,工作人员年有效剂量最大

为 $5.62 \times 10^{-4} \text{mSv/a}$ ，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：职业人员年有效剂量不超过 $5 \text{mSv}$ 。

公众年有效剂量主要考虑加速器治疗室周围公共场所的影响。公众年有效剂量取公众剂量率加速器4西侧防护门外最大值 $0.71 \mu\text{Sv/h}$ ，使用因子取 $1/4$ ，居留因子均取 $1/16$ 。

$$H=0.71 \times 66.5 \times 54 \times 1/64=39.8 \mu\text{Sv/a} \approx 0.039 \text{mSv/a}$$

上述估算表明，在加速器正常运行条件下，治疗室周围公众的年有效剂量最大为 $0.039 \text{mSv}$ ，能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中剂量限值要求和本项目管理目标剂量约束值要求：公众年有效剂量不超过 $0.1 \text{mSv}$ 。

### 11.2.10 三废分析

#### （一）废气

加速器运行过程，辐射会与空气发生电离作用，产生臭氧和氮氧化物等。本项目加速器治疗室设计采用机械通风换气次数每小时不小于10次。能够满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）中“治疗室通风换气次数应不小于4次/h”的要求。

加速器机房进出风管道避开主射线方向，射线经几次散射后，进出风管道进出口处辐射剂量将在控制范围内。在工作中要保证通风设施完好和正常工作，在此前提下臭氧和氮氧化物等有害气体将不会对人员和设备产生危害。当治疗过程中用的X射线的能量超过 $(\gamma, n)$ 反应的阈能量时，中子活化作用使治疗室空气中产生 $^{11}\text{C}$ 、 $^{13}\text{N}$ 、 $^{15}\text{O}$ 等放射性气体。其衰变过程中产生正电子，即 $\beta^+$ 射线， $\beta^+$ 射线在空气中的射程只有几米。放射性气体产额很低，半衰期较短，本项目加速器治疗室设计采用机械通风换气次数每小时不小于10次。摆位工作人员最大年剂量为 $1.81 \times 10^{-4} \text{mSv}$ ，小于工作人员年剂量约束值 $5 \text{mSv/a}$ 。由于放射性气体的半衰期较短，且通过机房足够的通风，工作人员适当延缓进入治疗室，可以明显降低感生放射性的影响。

#### （二）循环冷却水

加速器设备中使用的内循环冷却水可能产生感生放射性。在加速器运行时，循环水系统的某一部分可能使附近的操作人员受到照射。因此，循环水系统尽量避开可能使工作人员受到照射的地方。冷却水中被活化形成的放射性核素 $^{15}\text{O}$ 、 $^{16}\text{N}$ ，它们的半衰期分别为 $2.1 \text{min}$ 和 $7.3 \text{s}$ ，半衰期很短，且产生量很少，只需放置一定的时间其活度就可以衰减到较低的水平。

### （三）放射性固体废物

本项目直线加速器所产生的放射性固体废物，主要来源于两个方面：一是加速器内循环水系统中使用离子交换树脂，吸附极少量较长半衰期的放射性核素，长期积累后，更换的树脂具有一定的放射性；二是加速器使用一定年限或退役时产生的废靶件，含有一定的放射性。树脂的更换周期一般 3~5 年，放射性水平相对较低。废靶件是加速器所产生的主要固体废物，它不但有短半衰期放射性核素，还有长半衰期的核素，因而应妥善处理。

根据医院提供的资料，被污染的树脂及靶件将全部由生产厂家负责回收。任何情况下不得私自处置，因而放射性固体废物正常情况下不会对环境造成明显影响。

## 11.3 事故影响分析

### 1、风险分析

医用直线加速器主要用于肿瘤放射治疗，加速器只有在治疗期间时才会产生 X 射线等，因此，该项目辐射事故多为人员误留或误入加速器治疗机房产生的误照射事故，主要有：

- （1）辐射工作人员违反操作规程或误操作，造成意外照射；
- （2）加速器治疗期间工作人员或其他人员误留在照射室内，致使其受到大剂量辐照；
- （3）由于加速器安全联锁装置、工作状态指示灯或其他安全装置失灵，治疗期间人员误入加速器机房内受到误照射；
- （4）加速器维修调试过程中，因维修人员误操作导致加速器出束，可能发生误照射；
- （5）加速器维修调试过程中，虽关闭了加速器高压，但未切断加速器电源，由于暗电流而造成的误照射。

### 2、应急方案与准备

医用加速器在正常运行过程由于采取相应的屏蔽防护和辐射安全措施，不会对其他人员造成照射，但遇特殊意外情况亦可能会发生误照射而造成人员损伤，故应对这种潜在照射危害采取应急措施。

为了防止误照射事故发生，对加速器治疗工作采取了门机联锁，照射现场电视监控，对讲传话以及工作人员进入照射室携带个人报警器等措施，对人员误入辐照现场接受不

必要照射，提供了有效的预防。

此外，当发生以下意外照射事件，可采取相应应急措施。

(1) 工作人员进入加速器房进行摆位或其它照射前准备工作时，控制台前操作人员疏忽失职误将加速器开机出束，会发生工作人员误照射事件。工作人员发现加速器已经出束（照射红灯点亮），可就近在治疗床边、加速器立柱或迷道内入口等处，按红色标志的急停开关，切断电源，迫使加速器关机停止出束；

(2) 加速器维修调试过程，因检修人员误操作，导致加速器出束，发生人员误照射事件，室内人员发现加速器意外出束，可立即就近按红色急停开关，切断加速器电源；

(3) 治疗病人陪伴者或其它人员误留机房内，在加速器开机出束后，操作人员从监控器内发现，可立即在控制台上按急停开关，切断加速器电源；

(4) 加速器治疗过程发生意外停电，加速器停止出束，操作人员应将加速器处于关机状态，记录已照射剂量和已照射时间。以便加速器正常运行后继续完成应照射剂量。操作人员可用手动方式开启机房大门，将治疗病人按应急灯指引，引导离开机房；

(5) 当发生上述加速器意外出束，人员受照事件后，应迅速将受照人员撤离现场，并估算人员受照剂量。如受照人员未携带个人剂量计，则可根据人员所在部位，加速器照射条件，初步估算人员受照剂量。根据初步剂量估算结果确定受照人员是否要进行医学观察及治疗。

(6) 当发生或发现辐射事故后，当事人应立即向单位的辐射安全负责人和法定代表人报告。医院应立即启动本单位的辐射事故应急措施，采取必要防范措施，并在规定时间内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

## 表 12 辐射安全管理

### 12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中有关规定，使用 II 类放射源，使用 II 类射线装置应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。温州市中心医院已在规章制度中明确了辐射安全管理机构和职责，成立了放射防护安全管理小组。医院放射防护安全管理小组明确了各小组成员的职责与分工。

放射诊疗安全与防护管理小组全面负责医院的放射诊疗管理及相关工作。

公共卫生科为医院放射诊疗安全与防护的管理机构，其主要职责是：

- (1) 组织制定并落实放射诊疗和放射防护管理制度；
- (2) 定期组织对放射诊疗工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查；
- (3) 组织本机构放射诊疗工作人员接受专业技术、放射防护知识及有关规定的培训和健康检查；
- (4) 制定放射事件应急预案并组织演练；
- (5) 记录本机构发生的放射事件并及时报告卫生行政部门。

### 12.2 辐射安全管理规章制度

#### 12.2.1 现有情况

##### (1) 辐射安全许可情况

医院已根据相关法律、法规及文件的要求，在基本健全各项规章制度和管理机构的基础上，取得了浙江省环境保护厅颁发的《辐射安全许可证》（浙环辐证[C2513]，有效期至 2022 年 9 月 27 日），许可的种类和范围：使用 III 类、V 类放射源，II 类和 III 类射线装置，丙级非密封放射性工作场所。

##### (2) 辐射工作制度

医院已制定《放射科防护安全管理工作制度》、《放射科安全管理制度》、《放射科 X 射线辐射防护管理制度》、《放疗中心技术人员岗位职责》、《加速器操作规程》、《射线装置设备的检修维护制度》、《辐射安全防护自行检查和年度评估制度》、《放射工作人员培训计划》、《放疗中心工作人员培训、体检和疗养、休假制度》、《放射工作人员健康及个人剂量管理制度》、《辐射安全监测方案》、《放射事故报告制度》、《放疗科辐射防护和安

全保卫制度》《电离辐射危害告知制度》等规章制度，并同时做好了《辐射事故应急预案》。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规要求，使用Ⅱ类射线装置的单位，应有“健全的操作规程、岗位职责、辐射防护与安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射应急措施”。

医院目前制定的辐射防护工作管理制度，存在制度缺失和制度内容不规范的情况，环评对各项制度提出相应的建议和要求：

①操作规程：针对本项目新购加速器制定相应的操作规程，明确辐射工作人员的资质条件要求、操作过程中采取的具体防护措施及操作程序等，重点是工作时必须佩戴个人剂量计，机房配备环境辐射巡测仪和个人剂量报警仪，避免事故发生。

②岗位职责：更新现有的《放射科各类人员职责》，明确辐射管理人员、操作人员、维修人员的岗位责任，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任，并层层落实。

③辐射防护和安全保卫制度：根据单位的具体情况制定辐射防护和安全保卫制度，规定专人负责加速器机房防护与安全保卫工作，定期对辐射防护与安全保卫相关的用品、仪器进行检查。

④设备维修制度：更新现有的《射线装置设备的检修维护制度》，明确加速器和监测仪器维修计划、维修的记录和在日常使用过程中维护保养以及发生故障时采取的措施，并做好记录。确保加速器装置、安全措施（警示标志、工作指示灯）、安全联锁、环境辐射巡测仪等仪器设备保持良好工作状态。

⑤人员培训计划和健康管理制：更新现有的《放疗中心工作人员培训、体检和疗养、休假制度》、《辐射工作人员培训计划》，明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容，并强调对培训档案的管理，做到有据可查。

⑥监测方案：制订辐射工作人员剂量监测工作制度和工作场所定期监测制度，配置相应的辐射监测仪器，定期对工作场所辐射水平进行监测并做好监测记录，定期上报环境主管部门。对于辐射工作人员接受的剂量值超过 5mSv/a 个人剂量约束值的，需立即查明原因，采取改进措施，并根据要求上报环境主管部门。

### （3）个人剂量检定情况和职业健康体检情况

本项目工作人员利用医院原有工作人员，医院共有 127 名辐射工作人员及管理人

员，医院已经组织辐射工作人员每年进行身体健康检查，并建立了个人健康档案。除 24 名工作人员为管理人员或新入职员工外，其余 103 名辐射工作人员均配备了个人剂量计，最近一次检测本项目放射工作人员个人剂量当量的检测范围值分别为：0.10~0.622mSv，环评要求：医院应为新上岗员工配备个人剂量计，个人剂量仪每 3 个月到相关部门检测一次，并建立个人剂量档案，见附件 7。

医院已开展职业健康体检工作，最近一次职业健康检查报告书见附件 5，有一人白细胞异常，已调离原有岗位。其余辐射工作人员在岗期间的职业健康检查结果，一人患有脂肪肝，经本人同意后继续从事放射工作两年；其余受检人员未见职业健康损害，可继续原放射工作。医院已组织工作人员参加体检，检查结果见附件 6。医院拟定期安排相关工作人员到温州市人民医院进行在岗期间职业健康检查，符合要求。

#### (5) 职业资格培训情况

本项目辐射工作人员及管理均取得《辐射安全和防护培训》合格证书，另医院有三人未取得《辐射安全和防护培训》合格证书，1 人次的培训证书已过期，环评要求医院及时组织人员参加培训，取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次再培训。本项目相关辐射工作人员《辐射安全和防护培训》培训情况见附件 5。

辐射工作人员的职业卫生健康档案记录、人员培训合格证书、个人剂量监测档案三个文件上的人员信息必须统一；辐射工作人员的职业卫生健康档案需保存 3 年以上；个人剂量档案应当保存至辐射工作人员年满 75 周岁，或者停止辐射工作 30 年。

本项目建成后，针对辐射设备的扩大情况，提出如下要求：

- (1) 补充完善新增设备的《操作规程》等制度；
- (2) 因为具体操作人员还未确定，要求新增设备的工作人员必须参加有资质单位组织的辐射安全与防护知识培训，经考核合格后方可上岗，并按 4 年一次的要求进行复训，同时建立辐射工作人员个人剂量档案和职业健康档案；
- (3) 环评报批后，医院需及时向有关部门申请更换许可证，并更改副本内容；
- (4) 在本项目新增直线加速器正式运行前应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），在规定的验收期限内（一般不超过 3 个月），对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

## 12.3 辐射监测

### 12.3.1 监测仪器和防护设备

温州市中心医院使用的三台医用直线加速器属 II 类射线装置。根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，每台直线加速器机房应至少配置 2 台个人剂量报警仪，每个辐射工作人员均应配备个人剂量计。同时，医院应配备 X- $\gamma$  辐射剂量率检测仪，用于平时自行检测。

### 12.3.2 监测计划

医院可委托有资质的单位，定期（每年 1 次）对辐射工作场所周围环境进行辐射监测，并建立监测技术档案。

- (1) 监测频度：每年常规监测一次；
- (2) 监测范围：各机房屏蔽墙外，防护门及缝隙处，候诊区、操作台等；
- (3) 监测项目：X- $\gamma$  辐射剂量率，中子剂量当量率（直线加速器机房防护门 30cm 处）；
- (4) 监测机构：省级卫生计生行政部门批准的放射卫生技术服务机构；
- (5) 监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

### 12.4 辐射事故应急

温州市中心医院制定了射线装置的《辐射事故应急预案》。根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十一条的规定，医院已经制定了辐射事故应急方案，主要包括以下内容：

- ①应急机构和职责分工；
- ②应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；
- ③可能发生辐射事故类别与应急响应措施；
- ④辐射事故调查、报告和处理程序。

发生辐射事故时，事故单位应立即启动本单位的辐射事故应急方案，采取应急措施，并在两小时内填写《辐射事故初始报告表》，立即向当地环境保护主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。

- ⑤辐射事故调查、报告和处理程序。

本评价根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号）第四十条、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部令 18 号）及《突发环境事件信息报告办法》（环保部令 17 号）有关规定，建议医院辐射事故应急方案从以下两个方面进行补充和完善：

1、事故处理中，处理事故应急人员应佩戴个人剂量计。按照 GB18871-2002 的规定，一次应急事件全身照射剂量不应超过职业人员最大单一年份剂量限值的 10 倍。

2、定期进行事故应急演练，对演练效果作出评价，提交演练报告，详细说明演练过程中发现的问题，列出不符合项，进行整改。

## 12.5 从事辐射活动能力评价

依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条之规定，温州市中心医院从事辐射活动应具备相应的条件和已具备的条件见表 12-1。

表 12-1 分析表明，温州市中心医院从事辐射活动的技术能力与相应法律法规的要求已基本符合。

**表 12-1 医院从事辐射活动能力情况表**

序号	应采取的措施	实际措施采取情况	是否符合
1	使用 II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	医院已成立了以黄建平为组长的放射防护安全管理小组	符合
2	从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	医院现有辐射工作人员和本项目相关工作人员均已参加由环保部门组织的辐射安全与防护培训，并已取得了辐射安全与防护培训的合格证书，需每四年复训一次	符合
3	放射性同位素与射线装置使用场所防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射要求的安全措施。	本项目射线装置和放射性同位素使用已采取相关安全措施	符合
4	配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警仪、个人剂量计等。	每台直线加速器机房应至少配置 2 台个人剂量报警仪，所有工作人员均佩戴个人剂量计，配备一台 X-γ 辐射剂量率检测仪	符合
5	有健全的操作规程、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、监测方案等。	已制定	符合
6	有完善的，可操作的辐射事故应急方案。	已制定	符合
7	产生放射性废气、废液、固体废物的，还用具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	已设计放射性废气、废液、固废的处理方案	符合

## 表 13 结论与建议

### 13.1 结论

#### 13.1.1 实践正当性分析

医院实施本项目，目的在于开展放射诊疗工作，最终是为了治病救人，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

#### 13.1.2 选址合理性分析

温州市中心医院西院区位于温州市鹿城区西侧。其地理位置示意图 1-1，总平面图见 1-3。

本项目的辐射工作场所的评价范围均位于医院内部，且评价范围内无敏感点。主要环境保护目标为该医院从事放射诊断治疗的工作人员、机房周围其他非辐射工作人员和公众成员。根据辐射环境影响分析，项目不会对周围环境产生辐射影响，故本项目的选址合理可行。

#### 13.1.3 布局合理性分析

医用直线加速器机房控制室与治疗室分离，治疗室设置 L 型迷路，迷路口设有防护门，符合《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）及《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ 126-2011）中的相关要求，项目布局基本合理。

#### 13.1.4 辐射防护评价

本项目三台直线加速器治疗室采用混凝土浇筑结构，防护门内含铅+含硼（5%）聚乙烯。在满足实际工作需要的基础上对工作人员及公众进行了必要的防护，减少不必要的照射，根据理论估算和类比分析结果，该院拟采取的辐射防护措施能够符合辐射防护要求。

#### 13.1.5 保护目标剂量估算

根据理论估算和类比分析结果，该院拟增的三台直线加速器放射治疗项目在做好个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求。

### **13.1.6 辐射安全措施评价**

直线加速器产生辐射的主要控制系统用开关钥匙进行控制，直线加速器治疗室迷道门设计安装门机联锁装置，迷道门外拟设置“当心电离辐射”警告标志、工作状态指示灯，治疗室和控制室内设计安装紧急停机开关，治疗室内设计安装实时监控装置，并配备对讲装置。

在落实以上措施后，本项目新建医用直线加速器的安全措施能够满足安全防护要求。

### **13.1.7 辐射安全管理评价**

温州市中心医院已成立放射防护安全管理领导小组，并指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作；该院应根据实际情况及本报告要求，制定和完善相关辐射安全管理制度，以适应当前环保的管理要求；医院本项目相关工作人员均已参加由环保部门组织的辐射安全与防护培训，并已取得了辐射安全与防护培训的合格证书，证书过期人员和本项目建成后如需新增的人员也须进行上岗培训。该院已对辐射工作人员进行了职业健康监护和个人剂量监测，并建立了个人职业健康监护档案和个人剂量档案。

### **13.1.8 辐射防护监测仪器**

每台医用直线加速器机房应均配置 2 台个人剂量报警仪，每个辐射工作人员均应配备个人剂量计。

### **13.1.9 结论**

综上所述，温州市中心医院在落实本报告提出的各项污染防治措施后，将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施，本项目拟增的三台医用直线加速器运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

## **13.2 建议**

- (1) 该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对医务人员的培训，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，使对环境的影响降到最低。
- (2) 运行后加强对“三废”的管理，尽量减少放射性废物的排放。
- (3) 根据运行经验，不断完善事故应急预案，并在适当的时候组织应急演练。

## 表 14 审批

下一级环保部门预审意见：

经办人：公章

年月日

审批意见：

经办人：公章

年月日



建设单位西院区3D效果图



本项目 3D 效果图

# 附件 1

## 委 托 书

中辐环境科技有限公司：

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规的有关规定，我单位三台直线加速器建设项目需办理环境影响审批手续，现委托中辐环境科技有限公司对该项目进行环境影响评价。

特此委托。

委托单位：温州市中心医院（盖章）





## 附件 3



# 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：** 温州市中心医院

**地 址：** 温州市大筒巷 32 号

**法定代表人：** 黄建平

**种类和范围：** 使用Ⅲ、Ⅴ类放射源，使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置，  
丙级非密封放射性物质工作场所

**证书编号：** 浙环辐证[C2513]

**有效期至：** 2022 年 9 月 27 日

**发证机关：** 

**发证日期：** 2017 年 9 月 28 日

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

单位名称	温州市中心医院		
地 址	温州市大筒巷 32 号		
法定代表人	黄建平	电话	0577-
证件类型	身份证	号码	330103196706290010
涉源 部门	名 称	地 址	负责人
	东院	温州市大筒巷 32 号	黄建平
	西院	温州市双屿镇下寅	沈洁
种类和范围	使用III、V类放射源,使用II、III类射线装置,丙级非密封放射性物质工作场所		
许可证条件			
证书编号	浙环辐证[C2513]		
有效期至	2022 年 9 月 27日		
发证日期	2017 年 9 月 28日(发证机关章)		





## 活动种类和范围

### (三) 射线装置

证书编号:

浙环辐证[C2513]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	DSA	II类	2	使用
2	直线加速器	II类	2	使用
3	模拟定位机	III类	1	使用
4	CT	III类	6	使用
5	肠胃机	III类	2	使用
6	C臂机	III类	2	使用
7	移动X光机	III类	4	使用
8	牙片机	III类	1	使用
9	乳腺钼靶机	III类	2	使用
10	DR	III类	4	使用
11	口腔全景机	III类	1	使用
12	碎石机	III类	1	使用
13	骨密度仪	III类	1	使用
14	12层螺旋CT	IV类	1	使用

# 台帐明细登记

## (一) 放射源

证书编号：浙环辐证[C2513]

序号	核素	出厂日期	出厂活度 (贝可)	标号	编码	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
									来源	去向		
1	<sup>192</sup> Ir	2017.4	3.7E+11		01171R000783	III	后装机	西院后装机房	来源	购入: 2017-135		20170922
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			
									来源			
									去向			

### 台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[C2513]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
1	直线加速器1	CL20EX (15MV)	II	使用	西院放疗中心 加速器机房1	来源 去向	购入		20170922
2	直线加速器2	Trilogy (10MV)	II	使用	西院放疗中心 加速器机房2	来源 去向	购入		20170922
3	模拟定位机	KXO-50N	III	使用	西院放疗中心 定位机房	来源 去向	购入		20170922
4	CT	LightSpeed QX1 (GE64排)	III	使用	西院放射科 CT机房	来源 去向	购入		20170922
5	CT	LightSpeed Pro16 (GE16排)	III	使用	东院5号楼一楼 CT机房1	来源 去向	购入		20170922
6	CT	BrightSpeed Elite	III	使用	东院5号楼一楼 CT机房2	来源 去向	购入		20170922
7	肠胃机	AXIOM Iconos R200 (西门子)	III	使用	东院5号楼四楼 肠胃机房	来源 去向	购入		20170922
8	肠胃机	MDX8000	III	使用	东院5号楼二楼 内镜中心	来源 去向	购入		20170922

### 台帐明细登记 (三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[C2513]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
17	牙片机	X-MIND	III	使用	东院门诊(口腔科)	来源 去向	购入		20170922
18	乳腺钼靶机	Selenia Dimensions	III	使用	东院5号楼 三楼钼靶机房	来源 去向	购入		20170922
19	乳腺钼靶机	PLANMED SOPHIE	III	使用	西院放射科 钼靶机房	来源 去向	购入		20170922
20	DR	Digitaldiagnost	III	使用	东院5号楼 三楼拍片室	来源 去向	购入		20170922
21	口腔全景机	ORTHOPHOS XG5	III	使用	东院5号楼 三楼全景机房	来源 去向	购入		20170922
22	体外冲击波碎石机	Compact DeltaII	III	使用	东院5号楼 三楼碎石机房	来源 去向	购入		20170922
23	DSA	AXIOM Artis dta	II	使用	东院7号楼 二楼DSA1机房	来源 去向	购入		20170922
24	DSA	Artis Zee III b iplane	II	使用	东院7号楼 二楼DSA2机房	来源 去向	购入		20170922

(三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[C2513]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
9	大孔径CT	Discovery CT 590RT	III	使用	西院放疗中心 CT机房	来源	购入		20170922
						去向			
10	DR	DRX-Evolution	III	使用	西院放射科 拍片机房	来源	购入		20170922
						去向			
11	移动C臂机	BV-Endura	III	使用	东院手术室	来源	购入		20170922
						去向			
12	移动C臂机	Stremobil Compact	III	使用	东院手术室	来源	购入		20170922
						去向			
13	移动X光机	XY110	III	使用	西院传染病区	来源	购入		20170922
						去向	报废		
14	移动X光机	F100	III	使用	东院急诊拍片室	来源	购入		20170922
						去向			
15	移动X光机	Sirius12HP (日立)	III	使用	东院ICU	来源	购入		20170922
						去向			
16	移动X光机	F50-100 II	III	使用	东院新生儿	来源	购入		20170922
						去向			

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[C2513]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
25	CT	SOMATOM Definition AS128	III	使用	东院7号楼 一楼CT机房	来源	购入		20170922
						去向			
26	DR	YS10	III	使用	东院5号楼 三楼拍片室	来源	购入		20170922
						去向			
27	DR	MULTIX PRO	III	使用	东院体检中心 拍片机房	来源	购入		20170922
						去向			
28	骨密度仪	Discover Wi	III	使用	东院5号楼 四楼骨密度机房	来源	购入		20170922
						去向			
29	PET/CT	Discovery PET/CT 710	III	使用	东院PET-CT机房	来源	购入		20170922
						去向			
30	口腔CT	KaVo 3D eXa m 1	III	使用	口腔科五楼 口腔CT机房	来源	购入		20180301
						去向			
31	移动DR	DRXR-1	II	使用		来源	购入		20180301
						去向			
						来源			
						去向			

# 附件 4

序号	姓名	最近一次体检			
		体检时间	体检医院	报告编号	体检结果
1		2017-335F	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
2		2017/6/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-355F 号	合格
3		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
4		2017/7/27	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-462F 号	合格
5		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
6		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
7		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
8		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
9		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
10		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
11		2017/7/27	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-462F 号	合格
12		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
13		2017/6/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-355F 号	合格
14		2015/3/2	温州市人民医院	温人医职检字第 2015-076 号	合格
15		2015/1/5	温州市人民医院	温人医职检字第 2015-024 号	合格
16		2017/8/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-481F 号	合格
17		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
18		2017/6/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-355F 号	合格
19		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
20		2017/8/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-500F 号	合格
21		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
22		2017-8-4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-481F 号	合格
23		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
24		2017/8/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-481F 号	合格
25		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
26		2014/12/1	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-505 号	合格
27		2017/8/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-481F 号	合格
28		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-399F 号	合格
29		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
30		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
31		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
32		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
33		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-399F 号	合格
34		2015/3/2	温州市人民医院	温人医职检字第 2015-076 号	合格
35		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-398F 号	合格
36		2014/12/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2015-009 号	合格
37		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-399F 号	合格
38		2017/6/19	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-455F 号	合格
39		2017/6/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-355F 号	合格
40		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-398F 号	合格
41		2017/6/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-355F 号	合格
42		2017/8/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-481F 号	合格
43		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
44		2017/6/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-355F 号	合格
45		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格

46		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
47		2013/1/25	温州市人民医院	温人医职检字第 2013-021 号	合格
48		2014/3/11	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-138 号	合格
49		2017/6/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-355F 号	合格
50		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
51		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
52		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-398F 号	合格
53		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-398F 号	合格
54		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
55		2017/8/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-481F 号	合格
56		2017/8/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-481F 号	合格
57		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
58		2017/8/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-481F 号	合格
59		2014/10/13	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-423 号	合格
60		2017/7/27	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-462F 号	合格
61		2017/7/27	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-462F 号	合格
62		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
63		2017/8/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-481F 号	合格
64		2017/6/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-355F 号	合格
65		2017/6/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-355F 号	合格
66		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
67		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
68		2017/6/15	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-355F 号	合格
69		2015/1/5	温州市人民医院	温人医职检字第 2015-024 号	合格
70		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
71		2015/7/16	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-505-FC2 号	合格
72		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
73		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-398F 号	合格
74		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-398F 号	合格
76		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-398F 号	合格
77		2017/8/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-481F 号	合格
78		2012/11/1	温州市人民医院	温人医职检字第 2012-105 号	合格
79		2017/6/22	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-361F 号	合格
80		2017/6/8	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-335F 号	合格
81		2013/1/25	温州市人民医院	温人医职检字第 2013-021 号	合格
82		2014/3/11	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-138 号	合格
83		2014/10/13	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-423 号	合格
84		2014/1/10	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-011 号	合格
85		2013/10/29	温州市人民医院	温人医职检字第 2013-328 号	合格
86		2017/12/19	温州市人民医院	温人医职检字第 2013-328-FC1 号	合格
87		2014/1/10	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-011 号	合格
88		2014/1/10	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-011 号	合格
89		2014/10/13	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-423 号	合格
90		2014/10/13	温州市人民医院	温人医职检字第 2014-423 号	合格
92		2016/5/11	温州市人民医院	温人医职检字第 2016-137 号	合格
97		2016/5/11	温州市人民医院	温人医职检字第 2016-137 号	合格
98		2016/5/27	温州市人民医院	温人医职检字第 2016-171 号	合格

101		2016/5/11	温州市人民医院	温人医职检字第 2016-137 号	合格
102		2016/5/11	温州市人民医院	温人医职检字第 2016-137 号	合格
103		2017/7/4	温州市人民医院	温人医职检字第 2017-398F 号	合格

# 附件 5

序号	姓名	岗 位	最近一次培训		
			培训时间	培训单位	证书编号
1		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405397
2		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405398
3		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405399
4		CT(2A)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507003
5		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405435
6		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405400
7		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407181
8		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405401
9		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405402
10		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405403
11		放射科(2A)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507018
12		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405404
13		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405405
14		放射科(2A)	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605253
15		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405407
16		放射科(2A)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507004
17		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407184
18		DSA室(2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407197
19		DSA室(2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407172
20		外科兼介入(2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407174
21		外科兼介入(2E)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507019
22		外科兼介入(2E)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507005
23		外科兼介入(2E)	2010年6月26日	温州市环保局	1001336336
24		外科兼介入(2E)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507007
25		内科兼介入(2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407173
26		内科兼介入(2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407191
27		内科兼介入(2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407198
28		内科兼介入(2E)	2017年5月10日	浙江国辐环保科技有限公司	201705246
29		放疗机房(2D)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405409
30		放疗机房(2D)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405410
31		放疗机房(2D)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405411
32		放疗机房(2D)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405413
33		放疗机房(2D)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407201
34		放疗机房(2D)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405414
35		西院放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407175
36		西院放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407177

37		西院放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407178
38		西院放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407179
39		西院放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407180
40		西院放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405415
41		西院放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405216
42		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405217
43		放射科(2A)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507009
44		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407188
45		碎石室(2F)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407189
46		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407190
47		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405218
48		内科兼介入(2E)	2017年5月10日	浙江国辐环保科技有限公司	200908689
49		内科兼介入(2E)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507013
50		放疗机房(2D)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405525
51		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405219
52		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405420
53		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405426
54		放疗机房(2D)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405422
55		内科兼介入(2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407199
56		内科兼介入(2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407200
57		外科兼介入(2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407185
58		放射科(2A)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507006
59		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405423
60		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405424
61		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405430
62		CT(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407183
63		内科兼介入(2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805027
64		放疗机房(2D)	2017年5月10日	浙江国辐环保科技有限公司	201105406
65		放疗机房(2D)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507010
66		CT(2A)	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605239
67		CT(2A)	2017年5月10日	浙江国辐环保科技有限公司	201705247
68		CT(2A)	2017年5月10日	浙江国辐环保科技有限公司	201705248
69		CT(2A)	2017年5月10日	浙江国辐环保科技有限公司	201705249
70		CT(2A)	2017年5月10日	浙江国辐环保科技有限公司	201705250
71		CT(2A)	2017年5月10日	浙江国辐环保科技有限公司	201705251
72		西院放射科(2A)	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605251

73		CT (2A)	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605252
74		外科兼介入 (2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407192
75		放疗机房(2D)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405434
76		CT (2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405425
77		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405426
78		内科兼介入 (2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407194
79		内科兼介入 (2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407195
80		内科兼介入 (2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201407196
81		内科兼介入 (2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405427
82		放疗机房(2D)	2014年5月9-11日	浙江省辐射环境监测站	201405428
83		内科兼介入 (2E)	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507011
84		内科兼介入 (3E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405429
85		放射科(2A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405431
86		放射科(3A)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405432
87		内科兼介入 (2E)	2017年5月10日	浙江国辐环保科技有限公司	201705204
88		口腔科兼放射 (2E)	2018年5月18日	浙江建安检测研究院	201405433
89		诊断放射学	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507015
90		诊断放射学	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605250
91		诊断放射学	2015年7月1-3日	浙江省辐射环境监测站	201507017
92		X-CT	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605241
93		X射线诊断	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605242
94		X射线诊断	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605248
95		X射线诊断	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605245
96		介入放射学 (2E)	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605243
97		核医学(2C)	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605244
98		诊断放射学 (2A)	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605246
99		诊断放射学 (2A)	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605249
101		放射治疗(2D)	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605247
102		放射治疗(2D)	2016年5月30-31日	浙江省辐射环境监测站	201605240
103			2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA2018050 26
104			2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA2018050 27
105			2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA2018050 28
106			2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA2018050 29
107			2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA2018050 30

108		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805031
109		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805032
110		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805033
111		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805034
112		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805035
113		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805036
114		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805037
115		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805038
116		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805039
117		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805040
118		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805041
119		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805042
120		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805043
121		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805044
122		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805045
123		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805046
124		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805047
125		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805048
126		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805109
127		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805110
128		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805111
129		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805112
130		2018年5月18日	浙江建安检测研究院	JA201805113

# 附件 6



## 温州市疾病预防控制中心

### 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201700698号

第 1 页, 共 5 页

样品名称: 热释光剂量计 (TLD)	样品编号: 201700698
生产单位: 无	生产日期或批号: 无
受检单位: 温州市中心医院	商 标: 无
采(送)样单位: 温州市疾病预防控制中心公共卫生所	规 格: 无
委托单位: 温州市中心医院	样品数量: 99个
委托单位地址: 温州市解放街大尚巷32号	代表数量: 无
样品状态/包装: 剂量计完好	检测类别: 一般委托
受理日期: 2017-06-19	报告日期: 2017-07-11
检测项目: 外照射个人累积剂量	
检测依据: GBZ 128-2016	

一、检测依据: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)

二、评价依据:

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002), 见附录B。

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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(但不可作任何追溯平均), 20mSv;

b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;

2、《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)

三、检测结果:

放射工作人员职业外照射个人累积剂量检测结果

序号	编号	姓名	性别	职业类别	检测项目	检测结果 Hp(10) (nSv)
1	WZ-5-2		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.069
2	WZ-5-4		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.030
3	WZ-5-5		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.069
4	WZ-5-6		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.030
5	WZ-5-7		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.045
6	WZ-5-8		女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.031
7	WZ-5-10		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.045
8	WZ-5-14		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.068
9	WZ-5-15		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.077
10	WZ-5-16		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.065



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201700698号

第 2 页, 共 5 页

11	WZ-5-17	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.038
12	WZ-5-18	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.101
13	WZ-5-20	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.102
14	WZ-5-21	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.077
15	WZ-5-24	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.084
16	WZ-5-26	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.081
17	WZ-5-27	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.081
18	WZ-5-28	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.085
19	WZ-5-29	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.049
20	WZ-5-32	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.053
21	WZ-5-33	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.065
22	WZ-5-34	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.055
23	WZ-5-35	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.042
24	WZ-5-36	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.075
25	WZ-5-37	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.033
26	WZ-5-38	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.058
27	WZ-5-39	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.048
28	WZ-5-40	女	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.080
29	WZ-5-42	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.081
30	WZ-5-43	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
31	WZ-5-51	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.132
32	WZ-5-54	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.109
33	WZ-5-55	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.109
34	WZ-5-57	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.117
35	WZ-5-58	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.124
36	WZ-5-59	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.113
37	WZ-5-60	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.112
38	WZ-5-63	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.107



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201700698号

第 3 页, 共 5 页

39	WZ-5-64	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.146
40	WZ-5-66	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.056
41	WZ-5-67	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.119
42	WZ-5-68	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.109
43	WZ-5-71	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.040
44	WZ-5-73	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.059
45	WZ-5-74	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.119
46	WZ-5-75	女	其他(2F)	外照射个人累积剂量	0.010
47	WZ-5-76	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.069
48	WZ-5-77	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.079
49	WZ-5-79	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.096
50	WZ-5-80	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.056
51	WZ-5-81	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.067
52	WZ-5-82	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.036
53	WZ-5-83	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.103
54	WZ-5-85	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.061
55	WZ-5-86	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.095
56	WZ-5-87	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
57	WZ-5-88	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.095
58	WZ-5-89	女	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.091
59	WZ-5-90	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.054
60	WZ-5-92	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.063
61	WZ-5-111	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.098
62	WZ-5-112	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.065
63	WZ-5-113	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.036
64	WZ-5-114	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.024
65	WZ-5-117	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.080
66	WZ-5-122	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.123



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201700698号

第 4 页, 共 5 页

67	WZ-5-123	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.120
68	WZ-5-124	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.052
69	WZ-5-125	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.078
70	WZ-5-126	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.069
71	WZ-5-127	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.055
72	WZ-5-128	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.039
73	WZ-5-134	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.144
74	WZ-5-135	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.023
75	WZ-5-136	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.022
76	WZ-5-138	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.096
77	WZ-5-139	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.070
78	WZ-5-141	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.113
79	WZ-5-143	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.059
80	WZ-5-144	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.074
81	WZ-5-145	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.083
82	WZ-5-146	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.077
83	WZ-5-147	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.069
84	WZ-5-150	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.069
85	WZ-5-151	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.078
86	WZ-5-152	男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.010
87	WZ-5-153	女	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.037
88	WZ-5-154	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
89	WZ-5-155	男	牙科放射学(2B)	外照射个人累积剂量	0.149
90	WZ-5-165	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.114
91	WZ-5-166	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.086
92	WZ-5-167	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.010
93	WZ-5-170	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.067
94	WZ-5-171	男	核医学(2C)	外照射个人累积剂量	0.055



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201700698号

第 5 页, 共 5 页

95	WZ-5-172		男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.028
96	WZ-5-174		男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.048
97	WZ-5-175		男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.128
98	WZ-5-176		女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.135
99	WZ-5-182		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.079

#### 四、评价:

在本次检测周期内,温州市中心医院放射工作人员所接受的外照射个人累积剂量值小于5mSv,即小于国家卫生标准GB 18871-2002规定的年有效剂量限值20mSv的四分之一。

备注: 1. 本次所送检的热释光剂量计(TLD)佩戴时间为2017年3月21日-2017年6月19日。

2. 根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016),当外照射个人累积剂量 $H_p(10)$ 小于MDL时,记录为1/2MDL。

3. MDL: 为最低探测水平值, MDL = 0.020mSv, 1/2MDL = 0.010mSv。

以上结果仅对来样负责

编制人:

柳明

核对人:

刘睿

批准人:

陈林

职务: 授权签字人

2017/7/14





# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201701161号

第1页, 共5页

样品名称: 热释光剂量计(TLD)	样品编号: 201701161
生产单位: 无	生产日期或批号: 无
受检单位: 温州市中心医院	商 标: 无
采(送)样单位: 温州市疾病预防控制中心公卫所	规 格: 无
委托单位: 温州市中心医院	样品数量: 102个
委托单位地址: 温州市解放街大筒巷32号	代表数量: 无
样品状态/包装: 剂量计完好	检测类别: 一般委托
受理日期: 2017-09-21	报告日期: 2017-12-08
检测项目: 外照射个人累积剂量	
检测依据: GBZ 128-2016	

一、检测依据:《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)

二、评价依据:

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002), 见附录B。

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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(但不可作任何追溯平均), 20mSv;

b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;

2、《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)

三、检测结果:

放射工作人员职业外照射个人累积剂量检测结果

序号	编号	姓名	性别	职业类别	检测项目	检测结果 Hp(10)(mSv)
1	WZ-5-2		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.103
2	WZ-5-4		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.086
3	WZ-5-5		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.049
4	WZ-5-6		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.077
5	WZ-5-7		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.068
6	WZ-5-8		女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.091
7	WZ-5-10		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.073
8	WZ-5-13		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.126
9	WZ-5-14		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.101
10	WZ-5-15		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.039



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201701161号

第 2 页, 共 5 页

11	WZ-5-16		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.091
12	WZ-5-17		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.047
13	WZ-5-18		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.130
14	WZ-5-20		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.120
15	WZ-5-21		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.072
16	WZ-5-24		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.095
17	WZ-5-26		女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.102
18	WZ-5-27		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.105
19	WZ-5-28		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.069
20	WZ-5-29		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.042
21	WZ-5-32		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.071
22	WZ-5-33		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.048
23	WZ-5-34		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.073
24	WZ-5-35		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.056
25	WZ-5-36		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
26	WZ-5-37		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.070
27	WZ-5-38		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.069
28	WZ-5-39		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.062
29	WZ-5-40		女	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.052
30	WZ-5-42		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.109
31	WZ-5-43		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.079
32	WZ-5-51		男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.143
33	WZ-5-54		男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.106
34	WZ-5-55		女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.032
35	WZ-5-57		男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.098
36	WZ-5-58		女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.060
37	WZ-5-59		男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.076
38	WZ-5-60		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.063



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201701161号

第 3 页, 共 5 页

39	WZ-5-62		女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.010
40	WZ-5-63		女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.106
41	WZ-5-64		女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.926
42	WZ-5-66		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.114
43	WZ-5-67		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.099
44	WZ-5-68		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.090
45	WZ-5-71		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.085
46	WZ-5-73		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.114
47	WZ-5-74		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.056
48	WZ-5-75		女	其他(2F)	外照射个人累积剂量	0.073
49	WZ-5-76		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.098
50	WZ-5-77		女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.055
51	WZ-5-79		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.043
52	WZ-5-80		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.048
53	WZ-5-81		女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.074
54	WZ-5-82		女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.135
55	WZ-5-83		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.051
56	WZ-5-85		女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.052
57	WZ-5-86		男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.072
58	WZ-5-87		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.036
59	WZ-5-88		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
60	WZ-5-89		女	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.066
61	WZ-5-90		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
62	WZ-5-92		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.056
63	WZ-5-111		女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.105
64	WZ-5-112		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.010
65	WZ-5-113		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.082
66	WZ-5-114		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.100



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201701161号

第 4 页, 共 5 页

67	WZ-5-117	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.023
68	WZ-5-122	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.090
69	WZ-5-123	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.043
70	WZ-5-124	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.090
71	WZ-5-125	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.092
72	WZ-5-126	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.075
73	WZ-5-127	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.084
74	WZ-5-128	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.076
75	WZ-5-134	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.139
76	WZ-5-135	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.010
77	WZ-5-136	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
78	WZ-5-138	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.083
79	WZ-5-139	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.061
80	WZ-5-141	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.089
81	WZ-5-143	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.130
82	WZ-5-144	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.092
83	WZ-5-145	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.109
84	WZ-5-146	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.047
85	WZ-5-147	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.098
86	WZ-5-150	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.036
87	WZ-5-151	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.078
88	WZ-5-152	男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.040
89	WZ-5-153	女	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.094
90	WZ-5-154	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.088
91	WZ-5-155	男	牙科放射学(2B)	外照射个人累积剂量	0.131
92	WZ-5-165	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.084
93	WZ-5-166	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.075
94	WZ-5-167	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.133



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201701161号

第 5 页, 共 5 页

95	WZ-5-170		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.059
96	WZ-5-171		男	核医学(2C)	外照射个人累积剂量	0.091
97	WZ-5-172		男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.105
98	WZ-5-174		男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.088
99	WZ-5-175		男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.119
100	WZ-5-176		女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.050
101	WZ-5-182		男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.039
102	WZ-5-185		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.093

#### 四、评价:

在本次检测周期内,温州市中心医院放射工作人员所接受的外照射个人累积剂量值小于5mSv,即小于国家卫生标准GB 18871-2002规定的年有效剂量限值20mSv的四分之一。

备注: 1、本次所送检的热释光剂量计(TLD)佩戴时间为2017年6月21日-2017年9月21日。

2、根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016),当外照射个人累积剂量Hp(10)小于MDL时,记录为1/2MDL。

3、MDL: 为最低探测水平值, MDL = 0.020mSv, 1/2MDL = 0.010mSv。

以上结果仅对来样负责

编制人:

金岩

核对人:

林建珍

批准人:

陈立

职务: 授权签字人

2017/12/13



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号：温（市）疾控检字第201800093号

第 1 页，共 5 页

样品名称：热释光剂量计（TLD）	样品编号：201800093
生产单位：无	生产日期或批号：无
受检单位：温州市中心医院	商 标：无
采（送）样单位：温州市疾病预防控制中心公卫所	规 格：无
委托单位：温州市中心医院	样品数量：100个
委托单位地址：温州市解放街大筒巷32号	代表数量：无
样品状态/包装：剂量计完好	检测类别 一般委托
受理日期：2017-12-19	报告日期：2018-02-23
检测项目：外照射个人累积剂量	
检测依据：GBZ 128-2016	

一、检测依据：《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）

二、评价依据：

1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），见附录B。

B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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（但不可作任何追溯平均），20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

2、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ 128-2016）

三、检测结果：

放射工作人员职业外照射个人累积剂量检测结果

序号	编号	姓名	性别	职业类别	检测项目	检测结果 Hp(10) (mSv)
1	WZ-5-2		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.092
2	WZ-5-4		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.115
3	WZ-5-5		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.098
4	WZ-5-6		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.079
5	WZ-5-7		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.077
6	WZ-5-8		女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.039
7	WZ-5-10		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.061
8	WZ-5-13		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.097
9	WZ-5-14		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.068
10	WZ-5-15		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.071



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800093号

第 2 页, 共 5 页

11	WZ-5-16	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.074
12	WZ-5-17	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.078
13	WZ-5-18	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.121
14	WZ-5-20	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.084
15	WZ-5-21	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.074
16	WZ-5-24	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.099
17	WZ-5-26	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.079
18	WZ-5-28	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.020
19	WZ-5-29	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.094
20	WZ-5-32	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.078
21	WZ-5-33	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.075
22	WZ-5-34	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.078
23	WZ-5-35	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.022
24	WZ-5-37	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.048
25	WZ-5-39	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
26	WZ-5-40	女	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.106
27	WZ-5-42	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.075
28	WZ-5-43	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
29	WZ-5-51	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.092
30	WZ-5-54	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.062
31	WZ-5-55	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.112
32	WZ-5-57	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.126
33	WZ-5-58	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.113
34	WZ-5-59	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.072
35	WZ-5-60	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.108
36	WZ-5-62	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.010
37	WZ-5-63	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.151
38	WZ-5-64	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.181



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800093号

第 3 页, 共 5 页

39	WZ-5-66	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.132
40	WZ-5-67	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.152
41	WZ-5-68	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.162
42	WZ-5-71	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.075
43	WZ-5-73	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.071
44	WZ-5-74	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.048
45	WZ-5-75	女	其他(2F)	外照射个人累积剂量	0.062
46	WZ-5-76	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.109
47	WZ-5-77	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.072
48	WZ-5-79	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.087
49	WZ-5-80	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.093
50	WZ-5-82	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.084
51	WZ-5-83	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.080
52	WZ-5-85	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.022
53	WZ-5-86	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.125
54	WZ-5-87	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.053
55	WZ-5-88	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.073
56	WZ-5-89	女	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.031
57	WZ-5-90	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.085
58	WZ-5-92	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.097
59	WZ-5-111	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.115
60	WZ-5-112	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.051
61	WZ-5-113	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.081
62	WZ-5-114	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.126
63	WZ-5-117	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.102
64	WZ-5-120	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.166
65	WZ-5-121	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.110
66	WZ-5-122	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.069



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800093号

第 4 页, 共 5 页

67	WZ-5-125	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.094
68	WZ-5-126	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.114
69	WZ-5-127	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.073
70	WZ-5-128	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.101
71	WZ-5-134	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.131
72	WZ-5-135	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.059
73	WZ-5-136	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.095
74	WZ-5-138	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.081
75	WZ-5-139	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.062
76	WZ-5-141	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.038
77	WZ-5-143	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.084
78	WZ-5-144	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.090
79	WZ-5-145	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.089
80	WZ-5-146	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.099
81	WZ-5-147	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.184
82	WZ-5-150	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.106
83	WZ-5-151	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.042
84	WZ-5-152	男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.089
85	WZ-5-153	女	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.104
86	WZ-5-154	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.060
87	WZ-5-155	男	牙科放射学(2B)	外照射个人累积剂量	0.064
88	WZ-5-160	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.148
89	WZ-5-161	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.109
90	WZ-5-170	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.062
91	WZ-5-171	男	核医学(2C)	外照射个人累积剂量	0.020
92	WZ-5-172	男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.090
93	WZ-5-173	男	诊断放射学(2A)	外照射个人累积剂量	0.098
94	WZ-5-174	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.149



# 温州市疾病预防控制中心 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800093号

第 5 页, 共 5 页

95	WZ-5-176	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.159
96	WZ-5-182	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.166
97	WZ-5-185	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.148
98	WZ-5-186	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.130
99	WZ-5-187	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.195
100	WZ-5-188	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.133

#### 四、评价:

在本次检测周期内,温州市中心医院放射工作人员所接受的外照射个人累积剂量值小于 $5\text{mSv}$ ,即小于国家卫生标准GB 18871-2002规定的年有效剂量限值 $20\text{mSv}$ 的四分之一。

备注: 1、本次所送检的热释光剂量计(TLD)佩戴时间为年2017月9日22-2017年12月19日。

2、根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016),当外照射个人累积剂量 $H_p(10)$ 小于MDL时,记录为 $1/2\text{MDL}$ 。

3、MDL: 为最低探测水平值。MDL= $0.020\text{mSv}$ ,  $1/2\text{MDL}=0.010\text{mSv}$ 。

以上结果仅对来样负责

编制人:

柳明

核对人:

刘春

批准人:

陆志

职务: 授权签字人

2018/2/28





# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800248号

第 1 页, 共 5 页

样品名称: 热释光剂量计 (TLD)	样品编号: 201800248
生产单位: 无	生产日期或批号: 无
受检单位: 温州市中心医院	商 标: 无
采(送)样单位: 温州市疾病预防控制中心-公卫所	规 格: 无
委托单位: 温州市中心医院	样品数量: 103个
委托单位地址: 温州市解放街大简巷32号	代表数量: 无
样品状态/包装: 剂量计完好	检测类别: 一般委托
受理日期: 2018-03-22	报告日期: 2018-05-04
检测项目: 外照射个人累积剂量	
检测依据: GBZ 128-2016	

- 一、检测依据: 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)
- 二、评价依据:
- 1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002), 见附录B。
    - B1.1 职业照射
      - B1.1.1 剂量限值
        - 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(但不可作任何追溯平均), 20mSv;
          - b) 任何一年中的有效剂量, 50mSv;
  - 2、《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016)

三、检测结果:

放射工作人员职业外照射个人累积剂量检测结果

序号	编号	姓名	性别	职业类别	检测项目	检测结果 Hp(10) (mSv)
1	WZ-5-2		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.083
2	WZ-5-4		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.076
3	WZ-5-5		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.075
4	WZ-5-6		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.103
5	WZ-5-7		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.046
6	WZ-5-8		女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.086
7	WZ-5-10		男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.083
8	WZ-5-13		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.039
9	WZ-5-14		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.070
10	WZ-5-15		男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.093



# 温州市疾病预防控制中心

## 检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800248号

第 2 页, 共 5 页

11	WZ-5-16	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.094
12	WZ-5-17	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.049
13	WZ-5-20	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.094
14	WZ-5-21	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.121
15	WZ-5-24	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.110
16	WZ-5-26	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.090
17	WZ-5-28	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.073
18	WZ-5-29	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.058
19	WZ-5-32	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.060
20	WZ-5-33	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.042
21	WZ-5-34	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.080
22	WZ-5-35	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.074
23	WZ-5-37	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.059
24	WZ-5-39	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.047
25	WZ-5-40	女	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.054
26	WZ-5-42	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.056
27	WZ-5-43	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
28	WZ-5-51	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.054
29	WZ-5-54	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.138
30	WZ-5-55	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.107
31	WZ-5-57	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.096
32	WZ-5-58	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.087
33	WZ-5-59	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.076
34	WZ-5-60	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.153
35	WZ-5-62	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.120
36	WZ-5-63	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.136
37	WZ-5-64	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.155
38	WZ-5-66	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.137



温州市疾病预防控制中心

检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800248号

第 3 页, 共 5 页

39	WZ-5-67	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.144
40	WZ-5-68	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.143
41	WZ-5-71	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.095
42	WZ-5-73	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.101
43	WZ-5-74	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.113
44	WZ-5-75	女	其他(2F)	外照射个人累积剂量	0.045
45	WZ-5-76	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.095
46	WZ-5-77	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.069
47	WZ-5-79	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.040
48	WZ-5-80	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.087
49	WZ-5-81	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.142
50	WZ-5-82	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.104
51	WZ-5-83	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.104
52	WZ-5-85	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.082
53	WZ-5-86	男	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.098
54	WZ-5-87	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.010
55	WZ-5-88	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.058
56	WZ-5-89	女	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.067
57	WZ-5-90	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.036
58	WZ-5-92	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.059
59	WZ-5-111	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.103
60	WZ-5-112	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.087
61	WZ-5-113	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.040
62	WZ-5-114	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.085
63	WZ-5-117	男	介入放射学(2E)	外照射个人累积剂量	0.036
64	WZ-5-122	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.083
65	WZ-5-123	女	放射治疗(2D)	外照射个人累积剂量	0.086
66	WZ-5-124	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.113



温州市疾病预防控制中心  
检验检测报告

报告编号：温（市）疾控检字第201800248号

第 4 页，共 5 页

67	WZ-5-125	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.102
68	WZ-5-126	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.131
69	WZ-5-127	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.114
70	WZ-5-128	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.107
71	WZ-5-134	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.104
72	WZ-5-135	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.122
73	WZ-5-136	男	介入放射学 (2E)	外照射个人累积剂量	0.029
74	WZ-5-138	男	放射治疗 (2D)	外照射个人累积剂量	0.117
75	WZ-5-139	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.622
76	WZ-5-141	女	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.105
77	WZ-5-143	男	介入放射学 (2E)	外照射个人累积剂量	0.023
78	WZ-5-144	男	介入放射学 (2E)	外照射个人累积剂量	0.076
79	WZ-5-145	男	介入放射学 (2E)	外照射个人累积剂量	0.041
80	WZ-5-146	男	介入放射学 (2E)	外照射个人累积剂量	0.052
81	WZ-5-147	男	放射治疗 (2D)	外照射个人累积剂量	0.123
82	WZ-5-150	男	介入放射学 (2E)	外照射个人累积剂量	0.027
83	WZ-5-151	男	介入放射学 (2E)	外照射个人累积剂量	0.074
84	WZ-5-152	男	诊断放射学 (2A)	外照射个人累积剂量	0.058
85	WZ-5-153	女	诊断放射学 (2A)	外照射个人累积剂量	0.100
86	WZ-5-154	男	介入放射学 (2E)	外照射个人累积剂量	0.010
87	WZ-5-155	男	牙科放射学 (2B)	外照射个人累积剂量	0.035
88	WZ-5-166	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.099
89	WZ-5-167	男	X射线诊断	外照射个人累积剂量	0.137
90	WZ-5-170	男	介入放射学 (2E)	外照射个人累积剂量	0.117
91	WZ-5-171	男	核医学 (2C)	外照射个人累积剂量	0.091
92	WZ-5-172	男	诊断放射学 (2A)	外照射个人累积剂量	0.135
93	WZ-5-174	男	诊断放射学 (2A)	外照射个人累积剂量	0.070
94	WZ-5-175	男	放射治疗 (2D)	外照射个人累积剂量	0.084



温州市疾病预防控制中心  
检验检测报告

报告编号: 温(市)疾控检字第201800248号

第 5 页, 共 5 页

95	WZ-5-176	女	放射治疗 (2D)	外照射个人累积剂量	0.121
96	WZ-5-182	男	介入放射学 (2E)	外照射个人累积剂量	0.080
97	WZ-5-185	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.107
98	WZ-5-186	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.098
99	WZ-5-187	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.073
100	WZ-5-188	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.082
101	WZ-5-189	男	X-CT	外照射个人累积剂量	0.046
102	WZ-5-190	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.165
103	WZ-5-191	女	X-CT	外照射个人累积剂量	0.081

四、评价:

在本次检测周期内,温州市中心医院放射工作人员所接受的外照射个人累积剂量值小于5mSv,即小于国家卫生标准GB 18871-2002规定的年有效剂量限值20mSv的四分之一。

备注: 1、本次所送检的热释光剂量计(TLD)佩戴时间为2017年12月20日-2018年3月22日。  
2、根据《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2016),当外照射个人累积剂量Hp(10)小于MDL时,记录为1/2MDL。  
3、MDL: 为最低探测水平值。MDL = 0.020mSv, 1/2MDL = 0.010mSv。

以上结果仅对来样负责

编制人: 柳明

核对人: 刘睿

批准人: 陆珉七

职务: 授权签字人

2018/5/18

# 附件 7

  
161101060970

## 检测报告

报告编号：GABG-HJ17380045-1

项 目 名 称 温州市中心医院直线加速器机房辐射环境本底检测

委 托 单 位 温州市中心医院

检 测 类 型 委托检测

浙江建安检测  
检测报

  
浙江建安检测研究院有限公司

2018年5月编制

浙江建安检测研究院有限公司 网址：<http://www.gjian.cn> 电话：0571-87985777 传真：0571-87979992  
地址：杭州市江干区明石路黎明花苑三区综合楼 邮编：310021 用户信箱：[gjian@gjian.com](mailto:gjian@gjian.com)

## 声 明

1. 本机构保证检测工作的公正性、独立性和诚实性, 对检测的数据负责, 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. 本报告无检测人 (或编制人)、审核人、批准人签名无效; 涂改或未盖浙江建安检测研究院有限公司检测报告专用章无效。
3. 送样委托检测, 仅对来样负责。
4. 受检单位和委托方若对本报告有异议, 应于收到报告之日起 15 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. 本报告未经浙江建安检测研究院有限公司同意, 不得以任何方式作广告宣传。

### 一、项目基本情况

项目名称: 温州市中心医院辐射环境现状检测

委托单位名称: 中辐环境科技有限公司

委托单位地址: 浙江省杭州市西湖区教工路 336 号 3A

委托编号: 17380045-1

检测项目: X-γ 空气吸收剂量率

检测条件: 天气状况 晴, 温度 22~25℃, 相对湿度 62%

检测方式: 现场检测

受检场所个数: 1 个

检测依据: GB/T 14583-1993《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》

检测地址: 温州市鹿城路 75 弄 1 号

### 二、检测仪器

仪器型号	HD-2005 型环境级 X-γ 剂量仪
生产厂家	北京核地科技发展中心
仪器编号	05034602
能量范围	25keV~3MeV $\leq$ ±15%
量程 (校准)	(1~10000) $\times 10^{-8}$ Gy/h
检定单位	上海市计量测试技术研究院
检定证书	2017H21-20-1255331001
检定有效期	2017 年 10 月 13 日~2018 年 10 月 12 日

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

### 三、检测结果

受检编号 004501

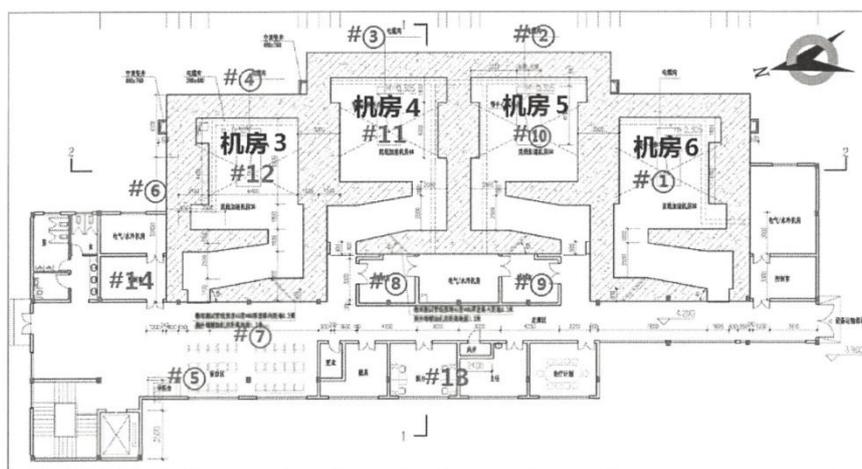
场所名称: 直线加速器机房

检测日期: 2018年4月27日

检测点位及结果:

检测点编号	检测点位置	检测结果 ( $\times 10^{-8}$ Gy/h)
▲1	加速器机房 5 南侧	14.1
▲2	加速器机房 5 东侧	14.7
▲3	加速器机房 4 东侧	13.4
▲4	加速器机房 3 东侧	14.8
▲5	加速器候诊区	15.4
▲6	加速器机房 3 北侧	13.2
▲7	加速器机房 3 西侧	13.7
▲8	加速器机房 4 西侧控制室	14.9
▲9	加速器机房 5 西侧控制室	14.1
▲10	加速器机房 5 中心	14.3
▲11	加速器机房 4 中心	13.7
▲12	加速器机房 3 中心	15.7
▲13	行政办公区	14.5
▲14	加速器机房 3 北侧控制室	15.2

附注 1: 检测点距地面高 1m。



浙江建安检测研究院有限公司 网址: <http://www.giian.cn> 电话: 0571-87985777 传真: 0571-87979992  
地址: 杭州市江干区明石路黎明花苑三区综合楼 邮编: 310021 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

(编制人: 方佳丽)

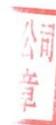
检测人	<u>杨洁</u>	审核人	<u>陈莉</u>
批准人	<u>田凯</u>	职务	<u>主任</u>

检测单位(检测专用印章)

2018年5月9日



——以下空白——



# 温州市中心医院文件

温中心医〔2016〕114号

## 关于调整医院放射防护安全管理小组的通知

各科室：

为加强对射线装置放射防护的管理，保障从事放射工作的人员和公众的健康与安全，保护环境，促进射线技术的应用与发展，经研究调整放射防护安全管理小组，人员名单如下：

组 长：黄建平

副组长：贺亚东 孙 军 沈 洁 章 耀 张立群

成 员：叶英海 杜君彦 周 觉 徐迈宇 尹 虹

都继成 黄崇权 张丽敏 金 璋 林权冰

周建国 章卫东 郭必钠 蔡安定 陈恩乐



温州市中心医院办公室

2016年12月13日印发

## 放射防护安全管理制度

根据中华人民共和国《放射性同位素与射线装置放射防护条例》，本着遵守国家法律法规对职业工作者、受检者和公众的负责，本医院特制定下列管理制度，请大家认真执行。

1. 机房经放射卫生监测合格投入使用，并定期接受监督监测。
2. 职业工作人员必须专业对口，年满18周岁，经卫生行政部门放射防护知识培训合格，身体健康状况必须经职业性健康体检合格，同时积极参加卫生行政部门的业务培训。
3. 职业工作人员严格执行专业操作规范：规范操作机器，规范用电。定期组织业务培训和学习。
4. 科室工作分工明确，责任到位，机器定期保养，正常运转状况下工作，避免超负荷工作。
5. 设立放射防护项目负责人，配合卫生职能部门做好个人剂量监测工作。
6. 严格掌握患者的适应症和禁忌症，明确治疗位和目的，核对受检者的有关规定，认真做好诊断和登记、存档和查询工作。
7. 配备好受检者放射防护器材，在检查过程中尽量保护好患者性腺及射线敏感部位，特别要保护儿童孕妇及陪同人的身体健康。
8. 安排职工积极参加卫生行政部门规定的培训和体检。

温州市中心医院

## 放射事故应急预案

- 1、 辐射事故是指放射性同位素的丢失、被盗、失控等引起放射性污染事故或者射线装置、放射性同位素失控导致工作人员或公众受到意外的、非自愿的异常照射。
- 2、 一旦发生射线装置失控等引起的辐射事故，相关工作人员应立即切断电源，及时向本院领导、科室主任和辐射安全管理小组组长汇报，对故障设备进行修理，直至故障排除后方可继续进行工作。
- 3、 发生辐射事故必须在事故发生后2小时内由辐射安全管理小组向当地环保（12369）部门报告，如有人员受到意外照射，还必须在事故发生后2小时内向卫生（88996510）部门报告。
- 4、 同时，应积极组织控制区内人员撤离和受照人员的就医，及时控制事故的扩大蔓延。
- 5、 把可能受到辐射伤害的人员送到当地卫生主管部门指定的医院或者有条件救治辐射损伤病人的医院，进行检查治疗，或者请求上述医院立即派人来现场进行救治。
- 6、 建立辐射事故档案，总结经验，积极进行整改，避免同类事故再次发生。

温州市中心医院

## 放射工作人员培训、体检和疗养、休假制度

为了放射职业工作人员的身体健康和防护意识的提高。根据国务院《放射性同位素和射线装置放射防护条例》和国家卫生部第52号令《放射工作人员健康管理规定》的有关规定，经医院办公会议研究决定，制定本医院放射中心工作人员培训，体检和疗养制度。

所有放射中心人员每1—2年进行一次职业体检，每二年进行放射防护知识培训考核，经体检、培训考核合格后方可继续从事放射工作。

对新参加工作的放射中心工作人员实行就业前体检，培训制度，取得卫生行政部门颁发的《放射工作人员证》后方可上岗。

放射中心工作人员的健康要求按国家卫生标准《放射工作人员健康标准》（GB16387- 1996）执行。

放射中心工作人员休假和疗养，对照卫生部第52号令《放射工作人员健康管理规定》第三十四条执行。

放射中心工作人员的其他有关待遇均照卫生部第52号令《放射工作人员健康管理规定》的规定执行。

温州市中心医院

## 放疗中心放射治疗实施流程

- 一、病人收治后由主治医生确定需要放射治疗的，进入放射治疗流程。
- 二、主治医生确定定位的部位与范围，与物理师讨论确定摆位要求。
- 三、在定位机房由医生、物理师与技师共同实施定位，由技师填写放射治疗记录单。定位后技师在记录单中的栏签字确认。
- 四、物理师将 CT 图像下载入 TPS 系统，建立治疗计划。
- 五、主治医生在 TPS 系统中勾画靶区，填写放射治疗记录单中，在“签字”栏签字确认。
- 六、物理师根据靶区形状及危及器官限量选择计划类型，设计治疗计划。如有多个备用治疗计划须在放射治疗记录单中记录。完成后在“签字”栏签字确认。
- 七、主治医生评估并确定治疗计划，确定处方剂量与分次量，确定后将选定的计划填入放射治疗记录单，最后在“计划确认”的“签字”栏与物理师共同签字确认。
- 八、物理师打印 Plan Page，将治疗计划上传入 Arial 系统，核对方剂剂量与分次量后 Approve。
- 九、主治医生根据 Plan Page 填写《放射治疗记录单》，并签字确认。
- 十、技师根据《放射治疗记录单》在定位机进行位置验证，与 TPS 上重建的 DRR 图像或 CT 图像比较并签字确认。
- 十一、技师将 Arial 系统上的治疗计划下载到直线加速器，对病人进行放射治疗，在《放射治疗记录单》上记录每次治疗每个射野的 MU 并签字确认。

## 放疗中心放射事故应急处理预案

我院放疗中心使用的 X 射线装置为大孔径模拟定位机、放射治疗模拟定位机和医用电子直线加速器。如发生放射事故，主要表现为照射过量或射线泄漏。为保护病人及员工安全，减少事故损失，特制定本预案。

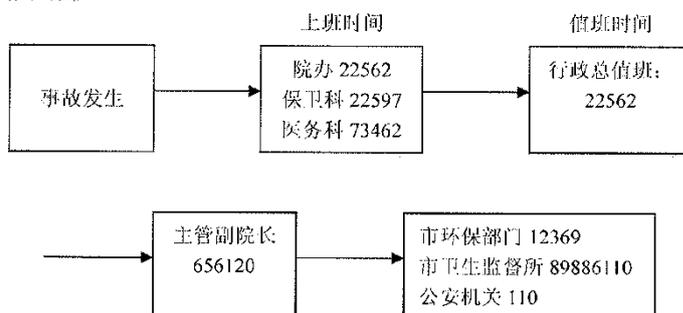
### 1. 照射过量事故：

1. 1 现场工作人员应立即停止照射，并将受照人员转移出机房。
1. 2 立即将受照人员送急诊观察。
1. 3 记录当时的机器状态及受照人员的受照情况。
1. 4 尽快估算受照人员的受照剂量。

### 2. 射线泄漏事故：

2. 1 现场工作人员应立即切断机器电源。
2. 2 若有人受到照射，立即确定受照人员范围。
2. 3 立即将受照人员送急诊观察。
2. 4 记录当时的机器状态及受照人员的受照情况。
2. 5 尽快估算受照人员的受照剂量。

### 3. 报告流程：



### 4. 应急通讯：

上班时间：办公工作电话：22562，  
医疗工作电话：73462，  
保卫报警电话：22597，  
医疗器械电话：73458，  
值班时间：行政总值班电话：22562

## 放疗中心放射治疗质量保证方案

### 一、科室质控结构

由科主任、医师、物理师、技师组成。

### 二、人员质控职责

科主任：规划质控计划和方案，组织人员落实质控内容，督导各项质控措施的实施，规划人员质控培训计划。

物理师：协调各项质控措施的实施，完成本岗位的质控职责。

医师、技师：完成本岗位的质控职责。

### 三、质控内容

#### 1、常规模拟定位

质控人员：物理师、技师

质控内容：模拟定位机机械等中心、机架角等常规检查，模拟定位机光野重合、野尺寸、机械读数等常规检查，模拟定位片记录、保存、归档。

质控要求：记录在检测记录中，以电子文档或文档的形式保存。

执行人：由物理师和当班技师执行。

#### 2、CT模拟

质控人员：物理师

质控内容：激光灯偏移的检查（ $\leq 2\text{mm}$ ），CT床偏移、倾斜（ $\leq 30\text{mm}$ ）。

质控要求：记录在机械精度检测记录中。

执行人：由物理师执行。

#### 3、治疗计划

质控人员：医师、物理师

质控内容：

##### ①治疗计划质量标准：

$\text{MaxDose}_{\text{target}}$  （ 110% PD / 避开重危器官）

$\text{MeanDose}_{\text{target}}$  （ 95%PD~105% PD ）

$\text{MinDVH}_{\text{target}}$  （ 95% PD<sub>95%</sub> ）

②计划的传输和核对：在网络工作站上检查计划 ID 号、处方剂量、分次、子野数等。

质控要求：治疗计划医师审核签字，方可由物理师传入网络。对于特殊计划必需经科主任审核签字方可实施。

执行人：①项由医师、物理师共同执行；②项由物理师执行。

#### 4、核野

质控人员：技师

质控内容：

①治疗计划验证（等中心 $\leq 5\text{mm}$ ）并记录、保存、归档

②铅挡块验证（ $\leq 2\text{mm}$ ）并记录、保存、归档

质控要求：①②项记录在机械精度检测记录中；图像以电子文档形式保存。

执行人：由当班技师执行。

#### 5、放射治疗实施

质控人员：物理师、技师、维修工程师

质控内容：

①直线加速器机械等中心、机架角等常规检查

②直线加速器光野重合、野尺寸、机械读数等常规检查

③MLC 检查(SSD =100cm /  $\leq 2$ mm)

质控要求：①②③项记录在机械精度检测记录中。

执行人：①②项由物理师执行，③项由物理师与维修工程师共同执行。

#### 6、物理测量

质控人员：物理师、维修工程师

质控内容：

常规剂量检测

X 线 (  $\leq \pm 2\%$  )

E 线 (  $\leq \pm 3\%$  )

年度机器物理特性检测

IMRT 验证：

绝对剂量 (  $\leq \pm 3\%$  )

相对剂量 (3%/3mm/95%)

治疗计划系统数据库维护：标准计划检测 (  $\leq \pm 1\%$  )

④网络安全维护、系统备份等

⑤治疗计划检查 (CHECK)

质控要求：①项记录在绝对剂量检测记录中；②③项以电子文档形式保存。

执行人：①②③⑤项由物理师执行，④项由物理师与维修工程师共同执行。

## 放疗中心设备检修维护制度

### 一、设备维护

1. 配合设备科进行预防性维护。
2. 注意机房中的温度与湿度，及时清倒除湿机中的积水。
3. 每天清洁设备的外表。
4. 定期清洗加速器的滤网。

### 二、设备检修

1. 设备发生故障时，先按操作规程处理。
2. 记录发生故障时出现的错误代码。
3. 通知物理师。
4. 若需要工程师维修，由物理师通知设备科及保修单位的工程师。
5. 工程师维修时，由设备科安排人员全程陪同，根据情况由放疗中心安排物理师陪同。
6. 保存好维修单据，交设备科建立维修档案。

## 放射治疗计划系统（TPS）操作规范

- 一、做治疗计划前，做好各项准备工作（开机前应将**UPS**电源开启，以防突然断电后，数据丢失，对治疗计划设计单进行校对及校正计划系统的物理数据）。
  - 二、计划设计前，认真阅读病人**CT**及**MRI**片，讨论计划设计方案并确定计划设计方案。
  - 三、物理师对病人资料详细阅读后用**TPS**进行计划设计，设计好的计划由物理剂量师与临床医师共同确定，可以进行临床应用后，将该治疗计划设计方案存入电脑，以备查用。
  - 四、将确认后的治疗计划设计方案打印成报告单（带有剂量分布曲线的计划图）。
  - 五、放射治疗计划系统（**TPS**）的**QA**包括以下几个方面：
    - （1）要定期对计划系统的物理数据（外照射**X**（**γ**）光子束、电子束等）进行检查与校对（每月一次）。
    - （2）定期重复主要的验收测试项目（每半年一次）。
    - （3）定期执行硬件测试维护程序，定期检查软件和数据文件的大小、日期及其他特性（每半年一次）。
- 在完成一个计划后，计划设计物理师要直观判断剂量分布是否正确，对计算结果的误差进行评估，误差应小于**2%-3%**（大于**5%**要分析原因并修正）。由高年资或同年资物理师校对全部计划资料

## 辐射安全防护和管理制度

一、全体员工遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》、《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日起实施）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环保总局令，第31号，2006年3月1日起实施）等有关辐射防护法律、法规，接受、配合各级环保部门的监督和指导。

二、成立浙医一院放射安全委员会，明确由医院领导负责辐射防护工作，并加强对射线装置的监督和管理。

三、在使用射线装置前，向环保局申请办理《辐射安全许可证》，经环保局审批，领取《辐射安全许可证》后，从事许可范围内的辐射工作，接受环保部门的监督和指导；许可证有效期（5年）满，需要延续的，于许可证有效期届满30日前，向环保局提出延续申请；购买新的射线装置重新做环境影响评价，并向环保部门申办辐射安全许可证，项目投入试运行3个月内，向环保部门提出验收申请，经验收合格后投入正式运行；单位变更（单位名称、地址、法定代表人）许可登记内容或终止放射工作时，应自变更登记之日起20日内，向颁发辐射安全许可证的环保局申请办理许可证变更手续或注销手续；射线装置退役或使用期间破损，及时向环保部门做好射线装置档案的注销登记，不随意处置。

四、从事辐射工作的人员定期参加环保部门组织的上岗培训，接受辐射防护安全知识和法律法规教育，提高守法和自我防护意识，获得培训合格证后，方上岗从事辐射相关工作，并每2年组织复训。从事辐射安全管理的人员也要定期接受辐射防护安全知识和法律法规教育，加强辐射安全管理。

五、从事辐射工作的人员上岗前需进行职业健康体检，无禁忌症方可上岗，上岗后每年进行职业健康体检，必要时可增加体检次数，体检结果由保健科存档；辐射工作期间，辐射工作人员应佩戴个人剂量计，每季度接受个人剂量监测，尽可能做到“防护与安全的最优化”的原则，监测结果由保健科负责记录，并存档；合理加强辐射工作人员的健康管理，定期发放相关津贴、加强营养等。

六、射线装置的使用场所设置放射性标志和防护警戒线，报警装置或者工作指示灯；已签定委托检测合同，每年定期对射线装置的工作场所及周围环境进行监测并将监测结果上报当地环保部门；拟配备监测仪器以及剂量率仪器。

七、单位每年对辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告对存在的安全隐患及时提出整改方案，安全评估报告每年年底报当地环保部门，并抄送省级环保部门，由医务科负责。年度评估报告包括射线装置使用台帐、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面的内容。

八、辐射事故发生时，严格以《放射事故报告制度及应急处理方案》中的方案进行处理，应立即采取防护措施，控制事故影响，保护事故现场，并及时向环保、公安、卫生部门报告；辐射事故发生后由辐射防护管理小组形成总结报告，并提出整改方案加以落实，以防发生同类事故。

## 加速器机房安全防护管理制度

- 一、 在各治疗机房必须有醒目的电离辐射标志。
- 二、 治疗室要保持良好的通风。
- 三、 治疗室门必须安装联锁设备。
- 四、 机房出光指示联锁灯应保持有效。
- 五、 治疗机控制台应具有安全控制设备,如紧急中断照射设备和辐射安全与联锁装置。
- 六、 治疗机剂量监测系统必须保持正常的工作状态。
- 七、 操作者必须熟练掌握并严格执行操作规程。
- 八、 放射治疗操作者必须佩带个人剂量计。
- 九、 操作人员在每天开机前必须检查机器的安全联锁装置是否正常,如发现异常应通知维修人员,排除故障后方可开机治疗。
- 十、 操作者不得擅自拆除辐射安全与联锁设备。
- 十一、 出束治疗时,除患者外,治疗室内不应有其他人员滞留。
- 十二、 参观者或未经培训的工作人员不能自行开机。
- 十三、 非机组人员未经允许,不得进入机房。
- 十四、 放射工作人员应接受过放射防护知识培训和法规教育,能自觉遵守有关放射防护的各种规定。有效进行防护并防止事故的发生。
- 十五、 定期进行放射防护的事故处理技术培训,使每个操作人员都掌握放射防护和事故处理技术。
- 十六、 机器若出现故障,首先将病人移出治疗室,再通知维修人员和负责医生,并立即通知上级领导。
- 十七、 工作结束后,应关好机器及相关电器设备,锁好机器与机房,拉上电闸,方可离开。

# 射线装置设备的检修维护制度

- 1、维修人员，对射线装置设备的检修维护时，必需佩带个人剂量计。
- 2、操作人员应记下机器错误代码或应正确描述故障情形，提供给维修人员作维修参考。
- 3、维修人员应根据提供的故障情形，进行检修并记录维修进展情况。
- 4、维修过程中，需要开启机器时，要注意自身安全。尽量少吃射线。
- 5、维修过程中，应密切关注设备动态的变化，注意自身安全。
- 6、每 6 个月要对机器进行必要的除尘、机械加油和机器各开关完好性调试和系统维护。
- 7、每年应对机器射线性能，作必要的评估。有异常应及时向相关领导请示处理。
- 8、做好每次维修记录存档。
- 9、新到的设备，必需由生产厂家或设备维修人员，对操作人员进行机器使用、日常保养的培训。
- 10、设备的日常保养、清洁，由操作人员负责。
- 11、加强维修业务的学习，提高维修水平。

温州市中心医院

2013.07

## 附件 9

# 温州市环境保护局文件

温环辐〔2015〕14号

## 关于温州市中心医院直线加速器应用项目 (扩建)环境影响报告表审批意见的函

温州市中心医院：

你单位申请审批的报告，由浙江国辐环保科技中心编制的《温州市中心医院直线加速器应用项目（扩建）环境影响报告表》、专家函审意见、鹿城区环境保护局的初审意见已悉。我局按照建设项目环境管理有关规定对该项目环评文件进行审查和公示，现将审批意见函告如下：

一、原则同意“报告表”的结论与建议，该项目位于温州市双屿镇下寅西院区 11 号楼放疗机房一楼，拟扩建直线加速器机房 2 并配套增加一台射线能量 10MeV 的直线加速器，型号及参数详见文本。“报告表”所提出的对策、建议可作为该项目实施环保管理的依据。你单位须在重新申领辐射安全许可证后方可在许可范围内从事辐射工作。

二、你单位必须全面落实“报告表”提出的各项污染防

治措施和安全管理要求以及鹿城区环境保护局提出的初审意见，并着重做好以下工作：

1、在项目实施过程中，严格按照国家的有关法规及标准进行管理，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中的防护要求，确保医院从事辐射工作的工作人员和机房周围的公众人员所受到的剂量低于各自的剂量管理限值。

2、明确辐射防护管理机构成员职责；制定完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程、辐射事故应急方案，张贴上墙。

3、加强射线装置的安全和防护管理，严格执行各项管理制度和操作规程，确保设备使用安全，建立设备使用台账登记。加速器机房应设置排风装置及监控装置，机房病人出入口应设置工作警示信号灯、辐射警示标志和中文说明。

4、做好人员安全防护和管理工作。操作人员必须经辐射安全和防护知识培训合格后上岗；佩戴剂量报警仪、个人剂量计，个人剂量计每 3 个月到有资质的单位检测一次，建立个人剂量档案；定期进行辐射工作人员职业健康检查。

5、自行检查评估，发现安全隐患立即整改，每年年底应当编写射线装置安全与防护状况年度评估报告，并报当地环保部门。

三、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度。项目竣工后，你单位应当按规定程序及时向我局申请环境保护设施竣工验收，验收合格后方可投入正式运行。

四、请鹿城区环境保护局加强对该项目的日常监管工作。

五、原审批意见（温环辐（2014）12号）中，西院区配备一台射线能量 15MeV 的直线加速器项目不再建设。

温州市环境保护局

2015年8月25日



# 温州市环境保护局文件

温环辐(2016)22号

## 关于温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）环境影响报告表审批意见的函

温州市中心医院：

你单位申请审批的报告、由浙江国辐环保科技中心编制的《温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）环境影响报告表》和专家函审意见、鹿城区环境保护局的初审意见已悉。我局对该项目环评文件进行审查和公示，现将审批意见函告如下：

一、根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条的规定，原则同意环评编写单位的结论与建议。项目位于温州市大筒巷32号温州市中心医院东院院区，拟建设PET/CT应用项目，配套使用 $^{18}\text{F}$ 放射性同位素和 $^{68}\text{Ge}$ 校准源（其中 $^{18}\text{F}$ 日等效最大操作量 $3.7 \times 10^6\text{Bq}$ ，为丙级非密封放射性物质工作场所），项目具体情况见报告表。报告表所提出的对策、建议可作为该项目实施环保管理的依据。你单位须在重新申

领辐射安全许可证后方可在许可范围内从事辐射工作。

二、你单位必须全面落实报告表提出的各项污染防治措施和安全管理要求以及鹿城区环境保护局提出的初审意见，着重做好辐射环境安全管理、放射性药品存储、放射性废物处置、台账资料管理、辐射工作人员个人剂量管理和人员培训等工作，落实各项辐射安全管理规章制度、操作规程，严防辐射安全事故发生。

三、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度。项目竣工后，你单位应当按规定程序及时向我局申请环境保护设施竣工验收，验收合格后方可投入正式运行。

四、根据中华人民共和国行政复议法第十二条规定，若你单位对本审批意见内容不服的，可以在六十日内向温州市人民政府或者浙江省环保厅提起行政复议。

五、请鹿城区环境保护局加强对该项目的日常监管工作。

温州市环境保护局

2016年7月4日

建设管理专用章

# 温州市环境保护局

温环建函〔2016〕034号

## 关于温州市中心医院 PET/CT 应用项目（扩建）变更请示的复函

温州市中心医院：

你单位《关于 PET/CT 应用项目（扩建）的变更请示》收悉，经研究，回复如下：

该项目部分区域进行了变更，对场所布局进行了优化，其辐射防护区域布局基本不变，辐射防护能力也无影响，根据环保部办公厅《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）精神，我局认为本项目改建内容不属于重大变动，可纳入竣工环境保护验收管理，无需办理环境影响评价审批手续。

联系人：刘洋

联系电话：88926304

温州市环境保护局

2016年8月8日

17

### 关于温州市中心医院肿瘤院区 CT 更新的情况说明

现我院肿瘤院区放射科更新 CT。由于场所不变，设备参数改变，由 LightSpeed Qx/i (GE4 排) 最大管电压 140kV 最大管电流 440mA 变为最大管电压 150kV 最大管电流 800mA，原机房设备进行过环评，环评批复时间为 2010 年 11 月 05 日温鹿环函【2010】49 号文件。验收日期为 2016 年 7 月 13 日鹿城区环保局验收。本院 CT 更新项目符合环保部门环办函 2015 年 1758 号文件关于《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，免于环评，只需提供辐射安全分析报告。

温州市中心医院  
2017 年 06 月 02 日

该单位更新 CT，符合环办函 2015 年 1758 号文件精神，已提供辐射安全分析报告，免于环评。上述情况属实。  
2017.6.5

# 温州市鹿城区环境保护局文件

温鹿环函〔2015〕7号

## 关于温州市中心医院医用射线装置建设项目 (改扩建)辐射环境影响登记表的审查意见

温州市中心医院:

你单位委托浙江瑞阳环保科技有限公司所作的《温州市中心医院医用射线装置建设项目(改扩建)辐射环境影响登记表》(以下简称《登记表》)我局已收悉。经研究,我局审查意见如下:

一、根据《登记表》对你单位东院区及西院区改扩建的九台射线装置(具体型号和参数见《登记表》)的屏蔽、使用管理情况的辐射环境影响预评价结论和现场检查情况,你单位具备从事该辐射项目的条件,可以在许可范围内从事相应工作。《登记表》所提出的污染防治对策措施、管理计划可作为该项目辐射环境管理依据。

二、你单位在项目运行过程中,要严格按照国家的有关法规及标准进行运行管理,满足《医用 X 射线诊断卫生防护标准》(GBZ130-2013)和《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的防护要求。

1. 必须认真落实《登记表》提出的辐射污染防治措施与安全

管理要求。明确辐射防护管理专兼职人员及职责，制定射线装置的辐射防护安全操作规程、应急预案等各项规章制度，并予以落实。

2. 加强射线装置的安全和防护管理。射线装置机房应设有灯光警示信号系统、辐射标志和中文说明，确保医务人员和病人的身体健康和安全。

3. 加强健康管理和安全培训。从事放射性诊疗的工作人员应持证上岗，定期对操作人员进行辐射防护知识和法律法规的培训与考核，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

4. 每年至少一次对射线装置机房周围环境进行辐射监测和评估，发现安全隐患的，应当立即整改，并建立监测技术档案。年度评估报告定期上报我局备案。

三、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，新建项目投入试运行 3 个月内必须向环保部门提交辐射环保设施竣工验收申请报告，经验收合格后方可投入正式运行。

温州市鹿城区环境保护局

2015 年 3 月 9 日

(联系人: 杨中和, 电话: 88363228)

抄送: 温州市环保局

温州市鹿城区环境保护局

2015 年 3 月 9 日印发

明控CT+DR 15-

# 温州市企业投资项目不再审批试点环评文件备案 通知书

编号：温鹿辐备 2016004

温州市中心医院：

你单位于 2016 年 12 月 21 日提交备案的申请报告、环保事项承诺书、建设项目辐射环境影响登记表等材料收悉，经形式审查，同意备案。

项目投入运行后三个月之内，请你单位及时向环保部门报送验收材料，申请环保设施竣工验收备案。

2016 年 12 月 28 日

受理单位盖章



(本凭证一式二份，申请单位和受理单位各一份)

# 浙江省环境工程技术评估中心文件

浙环评〔2013〕72号

## 关于温州市中心医院 DSA 等射线装置应用项目(扩建) 环境影响报告表的技术评估报告

温州市中心医院:

受委托,我中心对浙江国辐环保科技中心编制的《温州市中心医院 DSA 等射线装置应用项目(扩建)环境影响报告表》(以下简称“报告表”)进行了技术评估,现提出如下技术评估报告:

### 一、项目概况

温州中心医院现有东、西、南三个院区。东院位于大筒巷 32 号,西院位于双屿镇下寅,南院目前正在建设中。东院和西院共配备有 2 台  $^{60}\text{Co}$  伽马刀,1 台  $^{192}\text{Ir}$  后装治疗机,1 台直线加速器,1 台 DSA,1 台磁共振和 20 台 III 类射线装置。现有辐射装置经过环评后均取得了《辐射安全许可证》。

由于医院发展的需要,医院拟在东院住院楼二楼内扩建 1 台 DSA,并将现位于 3 号楼的 DSA 迁入东院住院楼二楼

# 温州市鹿城区环境保护局文件

温鹿环函〔2013〕60号

## 关于温州市中心医院 DSA 等射线装置应用项目 (扩建) 辐射环境影响报告表的初审意见

温州市中心医院:

你单位委托浙江国辐环保科技中心所作的《温州市中心医院 DSA 等射线装置应用项目(扩建)辐射环境影响报告表》(以下简称《报告表》)及浙江省环境工程技术评估中心的意见我局已收悉。经研究,我局意见如下:

一、根据《报告表》对你单位新增一台 DSA 和迁建一台 DSA 等医用射线装置项目(扩建)环境影响预评价结论和现场检查情况,你单位相关辐射安全措施和管理基本符合要求。

二、有专门的辐射安全与环境保护管理机构负责辐射环境与安全保护,有 125 名工作人员参加环保部门辐射安全与防护培训并考核合格。

三、必须认真全面落实《温州市中心医院 DSA 等射线装置应

用项目(扩建)辐射环境影响报告表》提出的辐射污染防治措施及辐射环境管理计划,加强射线装置的安全和防护管理,明确辐射防护管理机构人员及职责,配备相应的防护用品,制定相应辐射防护安全操作规程、应急预案等各项规章制度,并予以落实。严格按照有关规定使用射线装置,防止辐射事故的发生。

四、对照辐射安全许可证申领有关条件,认真做好各项工作,及时上报申领辐射安全许可证。

五、同意报市环保局审批。



抄送:温州市环保局。

温州市鹿城区环境保护局办公室 2013年6月

# 温州市环境保护局

温环辐〔2013〕9号

## 关于对《温州市中心医院 DSA 等射线装置应用项目（扩建）环境影响报告表》的审批意见

温州市中心医院：

你单位提交的《温州市中心医院 DSA 等射线装置应用项目（扩建）环境影响报告表（编号：RMTC-GF13-HP577009-P1）》（以下简称“报告表”）和专家评审意见、浙江省环境工程技术评估中心《关于温州市中心医院 DSA 等射线装置应用项目（扩建）环境影响报告表的技术评估报告》（浙环评〔2013〕72号）、鹿城区环保局的初审意见（温鹿环函〔2013〕60号）均已悉。经研究，我局审批意见如下：

一、温州市中心医院其前身为温州市第二人民医院，东院区位于温州市大简巷 32 号，本次医用射线装置工程建设内容为，将在东院区住院楼二楼新增一台 DSA，并将现位于 3 号楼的 DSA 迁入住院楼二楼内进行统一管理。根据“报告表”对 DSA 射线装置机房辐射防护屏蔽能力的辐射环境影响评价结论，你医院相关辐射安全措施和管理基本符合要求，具备从事该辐射项目的条

- 1 -

件，同意在许可范围内从事相关辐射活动。“报告表”所提对  
建议可作为该项目辐射环境保护管理的依据。

二、你医院在项目实施过程中，要严格按照国家的有关法律  
及标准进行管理，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》  
(GB18871-2002)、《医用 X 射线诊断卫生防护标准》  
(GBZ130-2002) 中的防护要求，全面落实“报告表”提出的  
各项污染防治措施和安全管理要求，完善各项辐射安全管理规章  
制度、操作规程和辐射事故应急预案，加强对射线装置的安全管理  
严格执行各项管理制度和操作规程，确保各辐射设备使用安全。  
检修和使用情况要作详细的记录。新增辐射工作人员必须持证  
上岗，佩带个人剂量计，进行个人剂量监测和职业健康检查，并  
建立个人剂量档案和职业健康监护档案。自行检查评估，发现安  
隐患立即整改，每年年底应编制辐射安全和防护年度评估报告并  
报送当地环保部门备案。

三、加强迁、扩建项目的安全管理，医用射线装置机房应严  
格按照《医用 X 射线诊断卫生防护标准》(GBZ130-2002) 和“报  
告表”提出的要求进行设计和施工，确保其屏蔽和防护措施符合  
要求。

四、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，迁、扩建  
项目投入试运行 3 个月内必须向环保部门提交辐射环保设施竣工  
验收申请报告，经验收合格并换领《辐射安全许可证》后方可投  
入正式运行。

策  
五、请鹿城区环保局负责对该项目辐射环境安全的日常监督  
管理。

规

》

》

各

制

理，

全。

正上

并建

安全

告并

应严

“报

符合

扩建

竣工

可投



抄送：浙江省环保厅，鹿城区环保局。

# 温州市环境保护局文件

温环辐验〔2016〕11号

## 关于温州市中心医院 DSA 等射线装置应用项目（扩建）竣工环境保护验收意见的函

温州市中心医院：

你单位报送的《建设项目竣工环境保护验收申请表》及相关验收材料收悉。根据《温州市中心医院 DSA 等射线装置应用项目（扩建）竣工环境保护监测表》（以下简称《监测表》）的结论、现场检查意见和鹿城区环保局的意见，经研究，验收意见如下：

一、本项目位于温州市大南巷 32 号温州市中心医院 7 号楼住院楼二层内。项目环评批复建设内容为：新增使用一台 DSA，并将位于 3 号楼的 DSA 迁入住院楼二楼统一管理，即为本次验收内容。

二、《监测表》结论表明：医院明确了辐射防护与环境保护管理机构，制定了各项辐射防护安全管理制度、安全操作规程及辐射事故应急预案等，建立了辐射管理档案。机房门口安装有工作指示灯和电离辐射警告标志。

验收监测结果显示：该 DSA 项目防护与安全设施、措施符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 的相关规定。医院的屏蔽设施保证在医疗诊断时各机房外辐射水平维持在标准限值以内，正常情况下工作人员和公众所受的辐射照射不会高于剂量管理限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的要求。

三、项目投运后应继续做好环评报告提出的辐射污染防治对策措施，加强安全管理，经常检查，发现安全隐患立即整改。每年年底应编写“辐射安全和防护年度评估报告”并报送当地环保部门备案。做好辐射工作人员的安全防护和健康管理。工作人员必须持证上岗，建立个人剂量和健康档案。

四、请鹿城区环保局负责督促该单位做好辐射环境安全的日常管理工作。



抄送：鹿城区环保局。

# 温州市鹿城区环境保护局文件

温鹿环函〔2013〕48号

## 关于温州市第二人民医院医用射线装置建设项目辐射环境影响登记表的审查意见

温州市第二人民医院:

你单位委托温州瑞林环保科技有限公司所作的《温州市第二人民医院建设项目辐射环境影响登记表》(以下简称《登记表》)我局已收悉。经研究,我局审查意见如下:

一、你单位设在温州市大简巷 32 号,根据《登记表》对你单位拟增的 SOMATON Definition AS128 型 CT 机的屏蔽、使用管理情况的辐射环境影响预评价结论和现场检查情况,你单位具备从事该辐射项目的条件,可以在许可范围内从事相应工作。《登记表》所提出的污染防治对策措施、管理计划可作为该项目辐射环境管理依据。

二、你单位在项目运行过程中,要严格按照国家的有关法规及标准进行运行管理,满足《医用 X 射线诊断卫生防护标准》(GBZ130-2002)中的防护要求。

1、必须认真落实《登记表》提出的辐射污染防治措施与安全管理要求，明确辐射防护管理专兼职人员及职责，制定射线装置的辐射防护安全操作规程、应急预案等各项规章制度，并予以落实。

2、加强射线装置的安全和防护管理。射线装置机房应设有灯光警示信号系统、辐射标志和中文说明，确保医务人员和病人的身体健康和安全。

3、加强健康管理和安全培训。从事放射性诊疗的工作人员应持证上岗，定期对操作人员进行辐射防护知识和法律法规的培训与考核，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

4、每年至少一次对射线装置机房周围环境进行辐射监测和评估。发现安全隐患的，应当立即整改，并建立监测技术档案。年度评估报告定期上报我局备案。

三、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，新建项目投入试运行 3 个月内必须向环保部门提交辐射环保设施竣工验收申请报告，经验收合格后方可投入正式运行。



主题词：环保 医用射线装置 建设项目 审查意见

抄送：市环境保护局。

温州市鹿城区环境保护局办公室 2013年5月22日印发

# 温州市鹿城区环境保护局文件

温鹿环函〔2011〕106号

## 关于温州市第二人民医院医用射线装置建设项目辐射环境影响登记表审查意见的函

温州市第二人民医院:

你单位委托温州市环境监测中心站职工技协服务部所作的《温州市第二人民医院医用射线装置建设项目辐射环境影响登记表》(以下简称《登记表》)我局已收悉。经研究,我局审查意见如下:

一、你单位设在温州市大简巷32号,根据《登记表》对你单位拟增的MDX-8000A型多功能数字胃肠机装置的屏蔽、使用管理情况的辐射环境影响预评价结论和现场检查情况,你单位具备从事该辐射项目的条件,可以在许可范围内从事相应工作。《登记表》所提出的污染防治对策措施、管理计划可作为该项目辐射环境管理依据。

二、你单位在项目运行过程中,要严格按照国家的有关法规

及标准进行运行管理，满足《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）中的防护要求。

1. 必须认真落实《登记表》提出的辐射污染防治措施及安全管理要求，明确辐射防护管理专兼职人员及职责，制定射线装置的辐射防护安全操作规程、应急预案等各项规章制度，并认真落实。

2. 加强射线装置的安全和防护管理，射线装置机房应设置灯光警示信号系统、辐射标志和中文说明，确保医务人员和病人的身体健康和安全。

3. 加强健康管理和安全培训，从事放射性诊疗的工作人员应持证上岗，定期对操作人员进行辐射防护知识和法律法规的培训与考核，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

4. 每年至少一次对射线装置机房周围环境进行辐射监测和评估，发现安全隐患的，应当立即整改，并建立监测技术档案。年度评估报告定期上报我局备案。

二〇一一年九月十四日

主题词：环保 医用射线装置 辐射环境影响 审查 稿

抄送：市环境保护局。

温州市鹿城区环境保护局办公室 2011年9月15日印发

# 温州市鹿城区环境保护局文件

温鹿环函〔2010〕49号

## 关于温州市第二人民医院建设项目（西院区 迁建）辐射环境影响登记表的审查意见

温州第二人民医院:

你单位委托温州市环境监测中心站职工技协服务部所作的《温州市第二人民医院建设项目（迁建）辐射环境影响登记表》（以下简称《登记表》）我局已收悉。经研究，我局审查意见如下：

一、你单位设在温州市鹿城区下寅的西院区，拟对在使用的一台CT机、一台X射线肠胃机、一台X射线拍片机和一台乳腺X射线钼靶机的机房实行迁建。根据《登记表》对你单位拟使用射线装置的屏蔽、使用管理情况的辐射环境影响预评价结论，你单位具备从事该辐射项目的条件，可以在许可范围内从事相应工作。《登记表》所提出的污染防治对策措施、管理计划可作为该项目辐射环境管理依据。

二、你单位在项目运行过程中，要严格按照国家的有关法规及标准进行运行管理，满足《医用X射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）

中的防护要求。

1、必须认真落实《登记表》提出的辐射污染防治措施与安全管理要求。明确辐射防护管理专职人员及职责，制定X射线机的辐射防护安全操作规程、应急预案等各项规章制度，并予以落实。

2、加强射线装置的安全和防护管理。射线装置机房应设有灯光警示信号系统、辐射标志和中文说明，确保医务人员和病人的身体健康和安全。

3、加强健康管理和安全培训。从事放射性诊疗的工作人员应持证上岗，定期对操作人员进行辐射防护知识和法律法规的培训与考核。建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

4、每年至少一次对射线装置机房周围环境进行辐射监测和评估。发现安全隐患的，应当立即整改，并建立监测技术档案。年度评估报告定期上报我局备案。

三、射线装置投入试运行3个月内，必须向我局申请辐射项目环保竣工验收，经验收合格后方可投入正式运行。

二〇一〇年十一月五日



主题词：环保 第二人民医院 辐射 环境影响 审查意见

抄送：市环境保护局。

温州市鹿城区环境保护局办公室 2010年11月5日印发

# 温州市鹿城区环境保护局文件

温鹿环函〔2009〕31号

## 关于温州市第二人民医院医用射线装置迁建及新增项目辐射环境影响报告表的初审意见

温州市第二人民医院：

你单位委托国家环境保护总局辐射环境监测技术中心所作的《建设项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）我局已收悉。经研究，我局意见如下：

一、根据《报告表》对你单位医用射线装置迁建及新增项目进行的环境影响评价结论和现场检查情况，你单位相关辐射安全措施和管理基本符合要求。

二、有专人负责辐射环境与安全保护，有46名工作人员参加环保部门辐射安全与防护培训并考核合格。

三、必须认真全面落实《温州市第二人民医院建设项目环境影响报告表》提出的辐射污染防治措施及辐射环境管理计划，加强射线装置的安全和防护管理。明确辐射防护管理机构人员及职

责,配备相应的防护用品,制定射线装置的辐射防护安全操作规程,应急预案等各项规章制度,并予以落实,严格按照有关规定使用、处置射线装置,防止辐射事故的发生。

四、对照辐射安全许可证申领有关条件,认真做好各项工作,尽快上报申领辐射安全许可证。

五、同意报市环保局审批。



抄送: 市环境保护局

# 温州市环境保护局

温环辐〔2010〕16号

## 关于对《温州市第二人民医院医用射线装置建设项目（迁、扩建）环境影响报告表》的审批意见

温州市第二人民医院：

由国家环境保护总局辐射环境监测技术中心编制的《温州市第二人民医院医用射线装置建设项目（迁、扩建）环境影响报告表（编号：2009-53）》（以下简称“报告表”）和专家评审意见、省环保局环境工程技术评估中心《环评报告表技术评估报告》（浙环评〔2009〕137号）、鹿城区环保局的初审意见（温鹿环函〔2009〕31号）均已悉。经研究，我局审批意见如下：

一、温州市第二人民医院东院区位于温州市大筒巷32号，本次医用射线装置工程建设内容为，将东院区放射科在用射线装置从门诊楼以及2#综合楼搬迁至综合病房楼的一至四楼，其中包括：1台DSA（仅限透视使用）、1台CT、1台钼靶机、1台DR机、1台碎石机、1台胃肠机和3台普通X光机。拟新增1台CT和1台口腔全景机。根据“报告表”对迁建后各射线装置机房辐射防护屏蔽能力的辐射环境影响评价结论，以及对拟新

增医用射线装置的辐射环境影响评价结论，你医院相关辐射安全措施和管理基本符合要求，具备从事该辐射项目的条件，同意在许可范围内从事相关辐射活动。“报告表”所提对策建议可作为该项目辐射环境保护管理的依据。

二、你医院在项目实施过程中，要严格按照国家的有关法规及标准进行管理，满足《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）、《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）中的防护要求，全面落实“报告表”提出的各项污染防治措施和安全管理要求，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程和辐射事故应急方案。加强对射线装置的安全管理，严格执行各项管理制度和操作规程，确保各辐射设备使用安全。检修和使用情况要作详细的记录。操作人员必须持证上岗，佩带个人剂量计，进行个人剂量监测和职业健康检查，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案。废显影、定影液及时送有资质单位回收。你医院应经常对辐射安全进行检查评估，发现安全隐患立即整改，每年年底应编制辐射安全和防护年度评估报告并报送当地环保部门备案。

三、加强迁、扩建项目的安全管理，医用射线装置机房应严格按照《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）和“报告表”提出的要求进行设计和施工，确保其屏蔽和防护措施符合要求。

四、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，迁、扩建项目投入试运行 3 个月内必须向环保部门提交辐射环保设施

竣工验收申请报告，经验收合格并换领《辐射安全许可证》后方可投入正式运行。

五、请鹿城区环保局负责对该项目辐射环境安全的日常监督管理。



# 浙江省环境保护局文件

浙环辐〔2007〕248号

## 关于温州市第二人民医院磁共振等辐射设备建设项目 (扩建)环境影响报告表的审批意见

温州市第二人民医院:

由你医院送审、国家环境保护总局辐射环境监测技术中心编制的《温州市第二人民医院磁共振等辐射设备建设项目(扩建)环境影响报告表》(以下简称《报告表》)和专家评审意见、省环保局环境工程技术评估中心《环评报告表技术评估报告》、温州市环保局意见已收悉。经研究,审批意见如下:

一、《报告表》对你医院东院区(温州市大筒巷32号)现有螺旋CT、数字胃肠机、钼靶机、C型臂机、牙片机各一台、移动X光机、DSA各二台、普通X光机三台,以及西院区(温州市双屿镇下寅原温州市第五人民医院)现有的CT机、胃肠机、普通X光机、C型臂机各一台、移动式X光机二台等辐射设备的屏蔽、使用管理情况进行了现状辐射环境影响评价,对拟新增的磁共振仪、DR机、CB机和普通X光机各一台进行了辐射环境影响预测评价。根据评价结论,你公司相关辐射安全措施

和管理基本符合要求，具备从事该辐射项目的条件，同意在申领《辐射安全许可证》后在许可范围内从事辐射相关活动。《报告表》所提对策建议可作为该项目辐射环境保护管理的依据。

二、你医院必须全面落实《报告表》提出的各项污染防治措施和安全管理要求，完善各项辐射安全管理规章制度、操作规程和辐射事故应急预案。加强对射线设备的安全管理，严格执行各项管理制度和操作规程，确保各设备使用安全。检修和使用情况有详细的记录。操作人员必须持证上岗，佩戴个人剂量计，进行个人剂量监测和职业健康检查，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案。你医院应经常对辐射安全进行检查评估，发现安全隐患立即整改，每年年底应编制辐射安全年度评估报告并报送当地环保部门。

三、加强扩建项目建设期的安全管理，严格按照《医用 X 射线诊断卫生防护标准》(GBZ130-2002)、《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)和《报告表》提出的要求进行设计和施工，确保各设备的屏蔽和防护措施符合要求。

四、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，新增项目投入试运行 3 个月内必须向环保部门提交辐射环保设施竣工验收申请报告，经验收合格后方可投入正式运行。

五、请温州市环境保护局负责对该项目的辐射环境安全的监督管理。

二〇〇七年七月二十六日

温州市环境保护局  
建设项目环境  
管理专用章(2)

抄送：温州市环境保护局，国家环境保护总局辐射环境监测技术中心。

# 温州市环境保护局

温环辐〔2007〕1号

## 温州市第二人民医院磁共振等辐射设备 建设项目（扩建）初审意见

浙江省环保局辐射处：

由温州市第二人民医院送审的，国家环保总局辐射环境监测技术中心所编制的《温州市第二人民医院磁共振等辐射设备建设项目（扩建）环境影响报告表》（报批稿）（编号：2005-268）收悉。经审查，初审意见如下：

温州市第二人民医院分为东院区（温州市大筒巷32号）和西院区（温州市双屿镇下寅原温州市第五人民医院）。目前该医院东院区配备有螺旋CT一台、数字胃肠机一台、DSA二台、普通X光机三台、钼靶机一台、移动式X光机二台、C型臂机一台和牙片机一台；西院配备有CT一台、胃肠机一台、普通X光机一台、移动式X光机二台和C型臂机一台。医院拟再新购置磁共振、DR机（血管造影机）、CB机（C型臂机）和普通X光机各一台。

经审查，该单位只要认真落实《环境影响报告表》提出的污染防治对策措施与要求，基本符合辐射管理的规定；根据审批程序，同意上报，审批。



# 浙江省环境保护局文件

浙环辐[2005]5号

## 关于温州市第二人民医院<sup>125</sup>I后装机项目辐射环境报告表审查意见的函

温州市第二人民医院：

你院《关于要求审批<sup>125</sup>I后装机辐射环境报告的请示》（温二医院办[2005]37号）、<sup>125</sup>I后装机环境影响报告表和专家意见、温州市环境保护局的意见均收悉。经研究，现将我局对该环境影响报告表的审查意见函复如下：

一、根据环境影响报告表的结论和专家意见，温州市环境保护局的意见，同意<sup>125</sup>I后装机投入使用。

二、认真落实环境影响报告表提出的污染防治对策措施和温州市环境保护局的意见，制定<sup>125</sup>I后装机的安全操作规程和应急处理措施，设有专职人员负责辐射防护和安全工作，确保医务人员和病人的身体健康和安全。

三、加强放射性源的安全管理，使用的放射性源必须严格按照规定进行使用、处置，对旧放射源必须由供源方负责

回收或有资质单位收贮，防止放射性污染事故的发生。

四、今后如新增医用射线装置，需重新履行环境影响报批手续。

二〇〇六年六月二日



抄送：温州市环境保护局，国家环境保护总局辐射环境监测技术中心。



# 浙江省环境保护局文件

浙环建[2003]99号

## 关于温州市第二人民医院伽玛刀治疗室建设项目 辐射环境质量现状评价报告表审查意见的函

温州市第二人民医院：

你院《关于要求批复温州市第二人民医院伽玛刀治疗室建设项目辐射环境质量现状评价报告表的报告》（温二医院办[2003]28号），该项目辐射环境质量现状评价报告表（报批稿），报告表专家组评审意见、温州市环保局的意见均已收悉。经研究，现将我局对该环评报告表的审查意见函复如下：

一、原则同意该环评报告表的基本结论，同意专家组评审意见和温州市环保局的意见，同意温州市第二人民医院伽玛刀治疗室投入运行。

二、伽玛刀治疗室的运行必须落实环评报告中提出的

各项辐射环境保护要求，在进口装置使用的放射源必须严格按照有关规定进行包装、运输、使用、处置，对退役的放射源必须在有关部门的监督下，由铀钍钷生产厂家回收。

三、为保证该项目的安全运行，应建立严格的管理制度，对操作人员定期进行辐射防护和安全使用等方面的专业知识培训；定期检查铀钍钷治疗室的运行状况和报警系统，防止辐射损伤事故的发生。

四、在进行期间，定期对铀钍钷治疗室周围进行 $\gamma$ 辐射剂量率监测，并接受环保部门定期和不定期的辐射环境监测和检查。



抄送：温州市环保局、省辐射环境监测站。

浙环建[2002]32号

根据省辐射环境监测站所做的温州市肿瘤医院新建医用直线加速器试运行阶段辐射环境影响报告表(报批稿)结论及专家评审意见,温州市环境保护局的预审意见,以及现场检查,温州市肿瘤医院新建医用直线加速器试运行验收,同意新建医用直线加速器投入运营,并做好以下工作:

1. 加强对医用直线加速器的辐射环境管理,制定安全操作规程,定期对操作人员进行辐射防护知识的培训,落实辐射防护责任制。
2. 制定辐射制度,定期检查医用直线加速器的安全联锁装置,灯光警示信号系统,辐射监测系统和其他安全保护装置的运行状况,使加速器安全有效运行,防止辐射事故的发生。
3. 该医用直线加速器运行期间,必须接受环保部门定期和不定期的辐射环境监督检查和检查,对发现的问题,必须认真整改。
4. 今后凡增加或拆换辐射设施和装置,均需重新履行环境影响报批手续。



经办人: 范 凯

当地环保部门现场检查意见:

(见辐射设施现场核查表)  
(公章)

经办人(签字)

年 月 日

负责验收的环保行政主管部门登记意见:

根据你单位报送的《关于申请温州市中心医院辐射建设项目竣工验收的报告》及《放射性项目竣工环境保护验收申请登记卡》及现场核查情况,原则上同意你单位辐射审批——浙环辐【2007】248号文件上新增设备的投入使用,并做好如下工作:1.继续完善各项辐射相关制度,加强辐射安全防护措施,认真做好辐射年度评估工作;2.加强辐射人员的培训,建立完善的个人剂量和职业健康体检档案。

经办人(签字)

郑海田



注:1、该表除负责验收的环保行政主管部门登记意见栏外,其他由建设单位填写,并在表格右上角加盖公章。  
2、该表一式三份,验收完成后,辐射单位、区环保局、辖区环保所各持一份。  
3、表格栏目填不下,需另附页的,请在相应栏目内注明。

辐射安全与防护验收意见

2010年11月9日到现场勘查，该医院迁建项目  
共有11台设备，其中2台设备，现场对其所  
持设备进行现场勘查，该医院相对监测数据符合  
标准，相对各项管理工作比较规范，同意上报  
市局验收。

经办人(签字) 杨子 朱子



负责验收的环保行政主管部门登记意见:

根据你单位送审的《竣工环境保护验收调查报告》(苏环监(2010)编字第011号)  
的结论和鹿城区环保局的意见，同意你单位迁、扩建项目投入使用，并做好以下工作：

1. 根据现行法规要求，完善各项辐射防护安全管理制度、安全操作规程及辐射事故  
应急预案，并严格执行各项管理制度、操作规程，制订并落实年度监测计划。
2. 继续做好环评报告提出的辐射污染防治的对策措施，加强安全管理，每年年度  
编写“辐射安全和防护年度评估报告”并报送当地环保部门备案。
3. 做好辐射工作人员的安全防护和健康管理，工作人员必须持证上岗，并做好个  
人剂量计，建立个人剂量和健康档案，定期对辐射工作人员进行辐射安全、防护专业知  
识和相关法律法规的培训与考核，提高辐射环境保护和自我保护意识。

经办人(签字) 杨子 朱子



注：1. 该表除负责验收的环保行政主管部门登记意见栏外，其他由建设单位填写，  
并在表格右上角加盖公章。

2. 该表一式四份，验收完成后，建设单位、县市区环保部门、市环保局各持一份，  
市环保局备案一份。

3. 表格栏目填不下，需另附页的，请在相应栏目内注明。

### 放射性项目竣工环境保护验收申请登记卡

项目名称	医用射线装置建设项目(迁建)	建设单位	温州市中心医院(原温州市第二人民医院) (盖章)		
法人代表	傅晓辉	联系人及联系电话	金婷 13868842787		
通信地址	温州市鹿城区大筒巷32号		邮政编码	325000	
建设地点	温州市鹿城区大筒巷32号	建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> (画√)		
总投资(万元)	40万	环保投资(万元)	10万	投资比例	25%
环评登记表审批部门、文号及时间		鹿城区环保局, 温鹿环函【2010】49号, 2010年11月5日			
建设项目工日期、试运行日期		试运行时间 2011年2月			
工程占地面积	50000 m <sup>2</sup>	建筑面积	35000 m <sup>2</sup>		
审批登记部门主要意见及标准要求(可附复印件):					
见附件1;					
项目实施内容及规模(包括放射性同位素的种类、活度;射线装置的型号和主要参数;及项目实施与环评时的变化情况):					
项目实施规模与审批一致。距环评时间已久,部分仪器至今已经更新或报废。迁建装置清单详情见附件2;					
污染防治措施的落实情况及其他环境问题的说明:					
我院迁建后各机房周围均已设置电离辐射警示标志和工作警示信号灯,原防护用品继续使用。机房,四周,观察窗,防护门等参数详见附件3;					

当地环保部门现场检查意见:

(无辐射接收现场核查表)  
(公章)

经办人(签字)

年 月 日

负责验收的环保行政主管部门登记意见:

根据你单位报送的《关于申请温州市中心医院辐射建设项目竣工验收的报告》及《放射性项目竣工环境保护验收申请登记卡》及现场核查情况,原则上同意你单位辐射审批——温鹿环函【2010】49号文件上新增设备(其中CT型号为LightSpeed Qx/i)的投入使用,并做好如下工作:1.继续完善各项辐射相关制度,加强辐射安全防护措施,认真做好辐射年度评估工作;2.加强辐射人员的培训,建立完善的个人剂量和职业健康体检档案。



经办人(签字)

*[Handwritten signature]*

注:1、该表除负责验收的环保行政主管部门登记意见栏外,其他由建设单位填写,并在表格右上角加盖公章。

2、该表一式三份,验收完成后,辐射单位、区环保局、辖区环保所各持一份。

3、表格栏目填不下,需另附页的,请在相应栏目内注明。

当地环保部门现场检查意见:

(见辐射验收现场核查表)  
(公章)

经办人(签字)

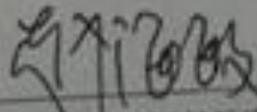
年 月 日

负责验收的环保行政主管部门登记意见:

根据你单位报送的《关于申请温州市中心医院辐射建设项目竣工验收的报告》及《放射性项目竣工环境保护验收申请登记卡》及现场核查情况,原则上同意你单位辐射审批——温鹿环函【2011】106号文件上新增设备的投入使用,并做好如下工作:

1. 继续完善各项辐射相关制度,加强辐射安全防护措施,认真做好辐射年度评估工作;
2. 加强辐射人员的培训,建立完善的个人剂量和职业健康体检档案。

经办人(签字)



2016年7月13日



- 注: 1. 该表除负责验收的环保行政主管部门登记意见栏外,其他由建设单位填写,并在表格右上角加盖公章。  
2. 该表一式三份,验收完成后,辐射单位、区环保局、辖区环保所各持一份。  
3. 表格栏目填不下,需另附页的,请在相应栏目内注明。

地环保部门现场检查意见:

(见辐射验收现场核查表)

(公章)

经办人(签字)

年 月 日

负责验收的环保行政主管部门登记意见:

根据你单位报送的《关于申请温州市中心医院辐射建设项目竣工验收的报告》及《放射性项目竣工环境保护验收申请登记卡》及现场核查情况,原则上同意你单位辐射审批——温鹿环函【2013】48号文件上新增设备的投入使用,并做好如下工作:1. 继续完善各项辐射相关制度,加强辐射安全防护措施,认真做好辐射年度评估工作;2. 加强辐射人员的培训,建立完善的个人剂量和职业健康体检档案。



经办人(签字)

赵海斌

2016 年 7 月 13 日

注:1. 该表除负责验收的环保行政主管部门登记意见栏外,其他由建设单位填写,并在表格右上角加盖公章。  
2. 该表一式三份,验收完成后,辐射单位、区环保局、辖区环保所各持一份。  
3. 表格栏目填不下,需另附页的,请在相应栏目内注明。

当地环保部门现场检查意见。

(见辐射验收现场核查表)

(公章)

经办人(签字)

年 月 日

负责验收的环保行政主管部门登记意见。

根据你单位报送的《关于申请温州市中心医院辐射建设项目竣工验收的报告》及《放射性项目竣工环境保护验收申请登记卡》及现场核查情况，原则上同意你单位辐射审批——温惠环函【2015】7号文件上新增设备的投入使用，并做好如下工作：1. 继续完善各项辐射相关制度，加强辐射安全防护措施，认真做好辐射年度评估工作；2. 加强辐射人员的培训，建立完善的个人剂量和职业健康体检档案。

经办人(签字)



- 注：1. 该表除负责验收的环保行政主管部门登记意见栏外，其他由建设单位填写，并在表格右上角加盖公章。  
2. 该表一式三份，验收完成后，辐射单位、区环保局、辖区环保所各持一份。  
3. 表格栏目填不下，需另附页的，请在相应栏目内注明。

温州市中心医院三台医用电子直线加速器应用项目  
(扩建)环境影响报告表函审意见

专家	赵冠军	职称	高级工程师	专业	辐射环境监测与评价
单位	浙江省电力设计院	电话	13777410927	日期	2018.9.12

一、报告表内容全面，重点突出，评价因子、范围合适，报告表编制规范，评价结论基本可信，经补充完善后可作为环评审批和环境管理的依据。

二、建议补充、完善以下内容：

1、鉴于三台设备的 X 射线能量均可达到 10MV，建议所有机房的屏蔽均考虑中子感生放射性问题；

2、结合医院现有两个直线加速器机房的运行情况，细化新建 3 个机房运行期的环境影响分析，完善辐射工作人员和公众的年有效剂量的估算。

3、完善医院已有的管理规章制度，人员配置以及辐射工作人员健康体检、上岗培训和个人剂量检测等工作的落实情况说明，结合法规要求，提出相应的改进完善要求。



2018 年 9 月 12 日

温州市中心医院三台医用电子直线加速器应用项目(扩建)

环境影响报告表专家函审意见

专家姓名	刘新伟	职称、职务	高工	专业	环保
工作单位	浙江国辐环保科技有限公司		日期	2018.9.12	
<p>主要函审意见：</p> <p>一、该环境影响报告表内容较全面，重点突出，项目周边环境调查翔实，评价标准选用适合，采用的评价方法合理，评价结论总体可信。经适当修改完善后，可作为项目环境保护建设管理的依据。</p> <p>二、建议报告表作如下修改：</p> <p>1、核实公众成员的管理限值（根据新导则应为剂量约束值）。</p> <p>2、核实医用电子加速器的主要参数表中的距靶 1m 处剂量率；核实直线加速器机房 3 号、4 号主屏蔽墙体的宽度计算一览表中的相关表述（墙体的宽度设计值 4.4m？）。</p> <p>3、3 号机房应考虑中子屏蔽，根据理论计算结果核实辐射防护评价结论（4 号机房设计屏蔽不足），完善 5 号机房的屏蔽结论。</p> <p>4、完善企业前期项目竣工环保验收（目前为自行验收,不存在申请验收的阶段），根据相关法律法规细化今后的竣工环保验收要求。</p> <p>5、按环保法律法规核实监测计划中对监测机构的要求，完善图 1-2（按评范围 50m，距离庙 65m 的图形比例失调），完善委托书日期及总平面布置图（不清），明确北侧拆迁下寅村居民住宅的情况（已拆迁或拆迁后安置，距离）。</p> <p style="text-align: right;">刘新伟</p>					

## 《温州市中心医院三台医用电子直线加速器应用项目（扩建） 环境影响报告表》专家意见

本报告表编制较规范，内容全面，工程分析和环境现状描述清楚，评价因子和方法的选择符合有关评价导则要求，提出的环境保护措施基本可行，评价结论总体可信。经补充修改上报批复后可作为工程建设和环境管理的依据。

建议修改如下：

- 1、本项目为扩建项目，补充项目由来或立项依据。
- 2、完善医院的总平面布置图，考虑新建的三个机房是否有叠加影响，进一步分析项目的平面布局合理性分析。
- 3、三台加速器的电压均大于 10MeV，需考虑感生放射性问题。
- 4、结合 P34 表 10-3 加速器治疗室辐射防护屏蔽设计参数表，完善本项目加速器机房防护符合性进行分析；
- 5、结合医院现有的实际运行情况，说明本项目建成后，人员及规章制度的变化情况。
- 6、完善有关附图附件。



2018 年 9 月 13 日

# 温州市中心医院三台医用电子直线加速器应用项目

## 环境影响报告表修改情况

依据温州市中心医院直线加速器应用项目（扩建）环境影响报告表专家函审意见，评价单位对报告表进行了补充修改，修改情况如下表：

序号	专家意见	修改处	修改情况
1	建议 10MV 加速器也考虑中子感生放射性 问题	P48-P52	考虑了加速器机房 3 的中子感生放射性 计算情况
2	完善医院已有的管理规章制度，人员配置 以及辐射工作人员职业健康体检、上岗培 训和个人剂量检测等工作的落实情况说 明，结合法规要求，提出相应的改进完善 要求。	P45-P49	对医院现有的管理情况，结合法规 要求，提出相应的改进完善要求。
3	结合医院现有两个直线加速器机房的运行 情况，细化新建 3 个机房运行期的环境影 响分析，完善辐射工作人员和公众的年有 效剂量的估算。	P48-P50	现有加速器机房和本项目加速器机 房相隔较远，无叠加剂量产生。
4	核实公众成员的管理限值	P14	已更改管理限值为剂量约束值。
5	完善企业前期项目竣工环保验收（目前为 自行验收,不存在申请验收的阶段），根据 相关法律法规细化今后的竣工环保验收要 求。	P10,P58	明确前期项目竣工环保验收为自主 验收，根据相关法律法规提出今后 的竣工环保验收要求。
6	按环保法律法规核实监测计划中对监测机 构的要求，完善图 1-2（按评范围 50m，距 离庙 65m 的图形比例失调），完善委托书 日期及总平面布置图（不清），明确北侧拆 迁下寅村居民住宅的情况（已拆迁或拆迁 后安置，距离）。	P4-P5	已修改图示，已明确北侧拆迁下寅 村居民住宅已拆迁
7	核实医用电子加速器的主要参数表中的距 靶 1m 处剂量率；核实直线加速器机房 3 号、4 号主屏蔽墙体的宽度计算一览表中的 相 关表述	P59-P60	已核实医用电子加速器的主要参数 表中的距靶 1m 处剂量率；已核实直 线加速器机房 3 号、4 号主屏蔽墙体 的宽度计算一览表宽度改成长度
8	完善医院的总平面布置图，考虑新建的三个 机房是否有叠加影响，进一步分析项目的 平面布局合理性分析。	P48-P54, 附 图	完善医院的总平面布置图，说明了 新建机房的叠加影响情况。
9	完善有关附图附件	附图附件	完善了医院有关附图和附件情况

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）：		温州市中心医院				填表人（签字）：		项目经办人（签字）：				
建设 项目	项目名称	温州市中心医院三台医用电子直线加速器应用项目（扩建）				建设内容、规模	于温州市中心医院西院区原放疗中心东侧扩建三台直线加速器，一台10MV，两台15MV。					
	项目代码 <sup>1</sup>	无										
	建设地点	温州市鹿城路75弄1号										
	项目建设周期（月）	4.0				计划开工时间	2018年12月					
	环境影响评价行业类别	W198核技术利用建设项目				预计投产时间	2019年3月					
	建设性质	改、扩建				国民经济行业类型 <sup>2</sup>	8411					
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）					项目申报类别	新报项目					
	规划环评开展情况					规划环评文件名						
	规划环评审查机关					规划环评审查意见文号						
	建设地点中心坐标 <sup>3</sup> （非线性工程）	经度	120.619609	纬度	28.013701	环境影响评价文件类别	环境影响报告表					
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）		
总投资（万元）	7680.00				环保投资（万元）	600.00		所占比例（%）	7.80%			
建设 单位	单位名称	温州市中心医院	法人代表	黄建平		评价 单位	单位名称	中辐环境科技有限公司	证书编号	国环评证乙字第2056号		
	统一社会信用代码（组织机构代码）	12330300470525557C	技术负责人				环评文件项目负责人	李昭龙	联系电话	0571-87889666		
	通讯地址	温州市大衙巷32号	联系电话				通讯地址	杭州市江干区明石路黎明花苑三区综合楼				
污染 物 排 放 量	污染物	现有工程 （已建、在建）		本工程 （拟建或调整变更）		总体工程 （已建+在建+拟建或调整变更）				排放方式		
		①实际排放量 （吨/年）	②许可排放量 （吨/年）	③预测排放量 （吨/年）	④“以新带老”削减量 （吨/年）	⑤区域平衡替代本工程 削减量 <sup>4</sup> （吨/年）	⑥预测排放总量 （吨/年）	⑦排放增减量 （吨/年）				
	废水	废水量（万吨/年）					0.000	0.000	<input type="radio"/> 不排放 <input checked="" type="radio"/> 间接排放： <input checked="" type="checkbox"/> 市政管网 <input type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放：受纳水体_____			
		COD					0.000	0.000				
		氨氮					0.000	0.000				
		总磷					0.000	0.000				
		总氮					0.000	0.000				
	废气	废气量（万立方米/年）					0.000	0.000	/			
		二氧化硫					0.000	0.000	/			
		氮氧化物					0.000	0.000	/			
颗粒物						0.000	0.000	/				
挥发性有机物						0.000	0.000	/				
项目涉及保护区 与风景名胜区的 情况	影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象 （名称）	工程影响情况	是否占用	占用面积 （公顷）	生态防护措施			
	生态保护目标		自然保护区	无						<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
			饮用水水源保护区（地表）	无	/	/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
			饮用水水源保护区（地下）	无	/	/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
			风景名胜区	无	/	/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码  
 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)  
 3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标  
 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量  
 5、⑦=③-④-⑤，⑧=②-④+⑤