



自贡市中医医院  
放疗中心新增直线加速器项目  
竣工环境保护验收监测报告表

CDZH（环）-2022-Q0330

建设单位： 自贡市中医医院

编制单位： 四川中环康源卫生技术服务有限公司

2023年05月

**建设单位：**自贡市中医医院

**法人代表：**邓昭红

**编制单位：**四川中环康源卫生技术服务有限公司

**法人代表：**张毅

**项目负责人：**刘威

**建设单位：**自贡市中医医院

**编制单位：**四川中环康源卫生技术服务有限公司

**电话：** /

**电话：** 028-85142138

**传真：** /

**传真：** 028-85142138

**邮编：** 643000

**邮编：** 610000

**地址：**自贡市中医医院卧龙湖康疗中心

**地址：**成都市高新区科园南路88号

## **附表**

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

## **附图**

附图 1 项目的地理位置图

附图 2 项目直线加速器机房平面布置图

附图 3 直线加速器机房分区管理示意图

附图 4 放疗中心负一层平面图

附图 5 项目人流路径图

附图 6 项目外环境关系图

附图 7 直线加速器机房剖面图

附图 8 项目设备及电辐射设施图

## **附件**

附件 1 项目环境影响报告表审查批复

附件 2 企业法人证书

附件 3 辐射安全许可证

附件 4 工况证明

附件 5 设备参数确认函

附件 6 手术室防护（竣工图）

附件 7 铅防护门检验报告

附件 8 辐射安全管理文件

附件 9 放射工作人员培训合格证书

附件 10 个人剂量监测报告

附件 11 放疗中心竣工验收报告

附件 12 环境监测报告

## 前言

自贡市中医医院是一所集医疗、教学、科研、预防保健于一体的国家三级甲等中医医院。医院占地面积 29.2 万 m<sup>2</sup>，业务用房 3.6 万 m<sup>2</sup>，编制病床总数 600 张。医院本部地处大安区马冲口街，在檀木林街和汇东新区分别建立有分院，在卧龙大道南侧建立有卧龙湖康疗中心。

医院在卧龙湖康疗中心放疗中心直线加速器机房安装 1 台 10MV 直线加速器，属于 II 类射线装置。

医院现已开展核技术利用项目，本项目已申报并取得辐射安全许可证证书，编号为“川环辐证【00584】”，种类和范围为“使用 II、III 类射线装置；使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所”，有效期至：2025 年 08 月 17 日。

2021 年 09 月，自贡市中医医院委托四川中环康源卫生技术服务有限公司编制完成《放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表》（以下简称“环评”）；2021 年 10 月 13 日取得四川省生态环境厅审查批复《四川省生态环境厅关于自贡市中医医院放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2021〕104 号）。

项目 2021 年 10 月开工建设，2022 年 10 月建成并调试。

受自贡市中医医院委托，四川中环康源卫生技术服务有限公司承担该项目的竣工环境保护验收监测工作。根据国家环保部相关规定和要求，我公司派人进行现场勘查，在现场踏勘及资料调研的基础上编制了监测方案。并于 2022 年 11 月 02 日依国家有关环境监测技术规范四川中环康源卫生技术服务有限公司进行了现场监测。针对该项目的环保设施、污染物排放情况、现场检查情况，并根据有关标准及规范编制完成了《自贡市中医医院放疗中心新增直线加速器项目竣工环境保护验收监测报告表》。

表一 建设项目概况

|               |   |                 |                      |    |      |
|---------------|---|-----------------|----------------------|----|------|
| 建设项目名称        | 放疗中心新增直线加速器项目   |                 |                      |    |      |
| 建设单位名称        | 自贡市中医医院   |                 |                      |    |      |
| 建设项目性质        | 新建  |                 |                      |    |      |
| 建设地点          | 自贡市中医医院卧龙湖康疗中心  |                 |                      |    |      |
| 主要产品名称        | /   |                 |                      |    |      |
| 设计接诊能力        | 年治疗 7800 人  |                 |                      |    |      |
| 实际接诊能力        | 与设计能力一致   |                 |                      |    |      |
| 建设项目环评时间      | 2021 年 09 月   | 开工建设时间          | 2021 年 10 月          |    |      |
| 调试时间          | 2022 年 10 月   | 验收现场监测时间        | 2022 年 11 月 02 日     |    |      |
| 环评报告表<br>审批部门 | 四川省生态环境<br>厅  | 环评报告表<br>编制单位   | 四川中环康源卫生技术服务<br>有限公司 |    |      |
| 环保设施设计单位      | /   | 环保设施施工单位        | /                    |    |      |
| 投资总概算（万元）     | 900   | 环保投资总概算<br>（万元） | 36.9                 | 比例 | 4.1% |
| 实际总概算（万元）     | 900   | 环保投资（万元）        | 36.9                 | 比例 | 4.1% |
| 验收监测依据        | <p><b>1、建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度</b></p> <p>（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；</p> <p>（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；</p> <p>（3）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日实施；</p> <p>（4）《建设项目环境保护管理条例》，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》，国务院第 449 号令，2005 年 8 月 31 日国务院第 104 次常务会议通过，自 2005 年 12 月 1 日起施行，根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订；</p> |                 |                      |    |      |

表一（续）

|        |  |
|--------|--|
| 验收监测依据 | <p>(6) 《四川省辐射污染防治条例》，四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 63 号，2016 年 6 月 1 日实施；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2020 年 12 月 25 日经《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令 20 号）修改；</p> <p>(8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日起实施；</p> <p>(9) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，环发[2006]145 号，原国家环境保护总局、公安部、卫生部文件，2006 年 9 月 26 日；</p> <p>(10) 《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲》川环函【2016】1400 号。</p> <p><b>2、建设项目竣工环境保护验收技术规范</b></p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(2) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；</p> <p>(3) 《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）；</p> <p>(4) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 1 部分：一般原则》（GBZ/T201.1-2007）；</p> <p>(5) 《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）；</p> <p>(6) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(7) 《环境<math>\gamma</math>辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）；</p> |
|--------|--|

表一（续）

|   |  |  |
|---|--|--|
| 验收监测依据  | <p>(8) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）</p> <p>(9)；《职业性外照射急性放射病诊断标准》（GBZ104-2017）；</p> <p>(10) 《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序（第三版）》，2012年3月发布实施；</p> <p><b>3、建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</b></p> <p>(1) 《放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表》（四川中环康源卫生技术服务有限公司）；</p> <p>(2) 《四川省生态环境厅关于自贡市中医医院放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表的批复》（川环审批〔2021〕104号）。</p> |  |
| <p><b>执行标准：</b></p> <p>根据四川中环康源卫生技术服务有限公司编制的《放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表》、四川省生态环境厅审批的《四川省生态环境厅关于自贡市中医医院放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表的批复》文件的要求，项目环境保护验收监测执行标准如下：</p> |  |  |
| 项目  | 环评执行标准   | 验收执行标准   |
| 废水  | 医疗废水排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2中的预处理排放标准；   | 医疗废水排放执行《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表2中的预处理排放标准； |
| 废气  | 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准；  | 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准；              |
| 噪声  | 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准   | 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准             |
| 固废  | 一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；   | 一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）        |

表一（续）

| 项目 | 环评执行标准   | 验收执行标准   |
|----|--|--|
| 辐射 | <p>1、电离辐射：执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。</p> <p>职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第4.3.2.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过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。</p> <p>公众照射：第B1.2.1条的规定，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年有效剂量1mSv。</p> <p>剂量约束值：本项目职业照射按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。</p> <p>2、辐射工作场所边界周围剂量率控制水平：直线加速器工作场所边界周围剂量率控制水平参照《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）有关规定，治疗机房墙和入口门外关注点周围剂量当量率参考控制水平不大于6.3.1中a）、b）、c）所确定的周围剂量当量率参考控制水平。</p> | <p>1、电离辐射：执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。</p> <p>职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第4.3.2.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过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。</p> <p>公众照射：第B1.2.1条的规定，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年有效剂量1mSv。</p> <p>剂量约束值：本项目职业照射按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。</p> <p>2、辐射工作场所边界周围剂量率控制水平：直线加速器工作场所边界周围剂量率控制水平参照《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）有关规定，治疗机房墙和入口门外关注点周围剂量当量率参考控制水平不大于6.3.1中a）、b）、c）所确定的周围剂量当量率参考控制水平。</p> <p>本项目医用射线装置使用场所在距离直线加速器机房屏蔽体外表面30cm处，辐射剂量率不超过2.5μSv/h。</p> |



## 表一（续）

### 验收范围：

根据四川中环康源卫生技术服务有限公司编制的《放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表》、四川省生态环境厅审批的《四川省生态环境厅关于自贡市中医医院放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表的批复》文件的要求，本次验收的范围为：

自贡市中医医院卧龙湖康疗中心放疗中心直线加速器机房及辐射工作场所、配套设备及配套房间。

### 本次验收监测内容：

- （1）1台直线加速器机房X- $\gamma$ 辐射剂量水平监测；
- （2）风险事故防范设施、措施及风险应急预案检查；
- （3）辐射管理检查；
- （4）项目人员个人剂量管理及培训检查。

## 表二 建设项目工程概况

### 2.1 地理位置

本项目位于自贡市高新区卧龙湖国际旅游度假区卧龙大道南侧自贡市中医医院卧龙湖康疗中心放疗中心内，医院卧龙湖康疗中心为城市交通道路所包围，交通便捷，能为周围市民就医提供便利。本项目周围为城市道路和居民住宅。

本项目地理位置与环评内容一致。

### 2.2 平面布局

本项目放疗中心所在地下负一层东南西三面埋地，北侧为已建1号楼一层。直线加速器机房北侧依次为控制室（紧邻）、等候区、物理计划室、库房、土体、已建1号楼一层病案库等；西侧依次为楼梯间及污物暂存间、污物通道和土体；北侧为土体；东侧依次为CT室、后装机房（目前空置）、操作间（目前空置）、准备间（目前空置）、通道、楼梯间、通道、土体。

本项目平面布局与环评内容一致。

### 2.3 外环境关系

本项目位于自贡市高新区卧龙湖国际旅游度假区卧龙大道南侧自贡市中医医院卧龙湖康疗中心内1号楼南侧，直线加速器机房位于放疗中心西南侧。

负一层：本项目放疗中心所在地下负一层东南西三面埋地，北侧为已建1号楼一层，放疗中心与已建1号楼一层土体隔断，已建1号楼一层主要为医务用房。

地面一层：本项目上方为地面空地，周围为医院内水体。北侧50m范围内为医院已建1号楼；西、南、东三侧50m范围内均为医院绿化、医院道路。

本项目外环境关系与环评内容一致。

本项目环境保护目标核实如下：

表二（续）

| 表 2.3-1 本项目环境保护目标表 |               |      |      |             |         |               |      |      |             |         |     |
|--------------------|---------------|------|------|-------------|---------|---------------|------|------|-------------|---------|-----|
| 名称                 | 环评保护目标        |      |      |             |         | 实际保护目标        |      |      |             |         | 备注  |
|                    | 保护目标          | 保护对象 | 方位   | 距离 m        | 人流量人次/d | 保护目标          | 保护对象 | 方位   | 距离 m        | 人流量人次/d |     |
| 直线加速器机房            | 加速器控制室        | 职业人员 | 北    | 7.6~12      | 2       | 加速器控制室        | 职业人员 | 北    | 7.6~12      | 2       | 无变化 |
|                    | 等候区           | 公众人员 | 北    | 12~20.5     | 1~20    | 等候区           | 公众人员 | 北    | 12~20.5     | 1~20    | 无变化 |
|                    | 物理计划室、库房      | 公众人员 | 北    | 20.5~26.5   | 1~20    | 物理计划室、库房      | 公众人员 | 北    | 20.5~26.5   | 1~20    | 无变化 |
|                    | 已建 1 号楼一层病案库等 | 公众人员 | 北    | 30~50       | 1~10    | 已建 1 号楼一层病案库等 | 公众人员 | 北    | 30~50       | 1~10    | 无变化 |
|                    | 楼梯间及污物暂存间     | 公众人员 | 西    | 6.6~10.4    | 1~10    | 楼梯间及污物暂存间     | 公众人员 | 西    | 6.6~10.4    | 1~10    | 无变化 |
|                    | 污物通道          | 公众人员 | 西    | 10.4~15.4   | 1~10    | 污物通道          | 公众人员 | 西    | 10.4~15.4   | 1~10    | 无变化 |
|                    | CT 室、CT 控制室   | 公众人员 | 东    | 6.7~15.3    | 1~10    | CT 室、CT 控制室   | 公众人员 | 东    | 6.7~15.3    | 1~10    | 无变化 |
|                    | 通道            | 公众人员 | 东    | 15.3~18.1   | 1~10    | 通道            | 公众人员 | 东    | 15.3~18.1   | 1~10    | 无变化 |
|                    | 楼梯间           | 公众人员 | 东    | 18.1~27.7   | 1~10    | 楼梯间           | 公众人员 | 东    | 18.1~27.7   | 1~10    | 无变化 |
| 机房上方               | 机房正上方         | 公众人员 | 上方   | 6.7         | 1~20    | 机房正上方         | 公众人员 | 上方   | 6.7         | 1~20    | 无变化 |
|                    | 已建 1 号楼       | 公众人员 | 上方北侧 | 25.00~50.00 | 1~20    | 已建 1 号楼       | 公众人员 | 上方北侧 | 25.00~50.00 | 1~20    | 无变化 |
|                    | 楼梯间、通道        | 公众人员 | 上方东侧 | 5.9~15.5    | 1~10    | 楼梯间、通道        | 公众人员 | 上方东侧 | 5.9~15.5    | 1~10    | 无变化 |

根据上表，本项目环境保护目标无变化。

## 表二（续）

## 2.4 工程建设情况

## 2.4.1 建设项目性质、规模

**项目名称：**放疗中心新增直线加速器项目

**单位名称：**自贡市中医医院

**项目性质：**新建

**建设内容：**医院在卧龙湖康疗中心放疗中心直线加速器机房安装 1 台 10MV 直线加速器（II 类射线装置，型号为 Elekta Infinity），用于全身肿瘤治疗。

本项目直线加速器机房占地面积 181.76m<sup>2</sup>，净空面积（含迷路）88m<sup>2</sup>，机房尺寸（含迷路）为长 14.2m×宽 12.8m×高 5.4m。其北侧设计有控制室（20.11m<sup>2</sup>）、水冷机房（14.76m<sup>2</sup>），东北侧设计有家属等待区（185.53m<sup>2</sup>）。机房四面墙体、迷路、顶部和底部均是钢筋混凝土，主射方向朝向西侧、东侧和顶部主屏蔽墙及底部。其中，西侧和东侧主屏蔽墙厚均为 3000mm、宽均为 4000mm，相连次屏蔽墙厚均为 1800mm；顶部主屏蔽墙厚 3000mm、宽 4600mm，相连次屏蔽墙厚 1800mm；北侧设长 9400mm、宽 2000mm 的“L”型迷路内墙厚 1500mm、外墙厚 1400mm；南侧屏蔽墙厚 1700mm；防护门为单扇电动推拉铅钢门（钢架结构），18mm 铅当量。

**项目投资：**项目总投资 900 万元，环保投资 36.9 万元，占总投资的 4.1%；实际总投资 900 万元，环保投资 36.9 万元，占总投资的 4.1%。

**劳动定员：**本项目工作人员为医院内部调配，本项目共涉及工作人员 7 名，其中医师 2 人，技师 2 人，物理师 1 人，护士 2 人，均为医院原有工作人员。

**项目组成：**主体工程、公用工程、辅助工程、办公及生活设施、仓储工程、环保工程。项目环境影响报告表及其审批部门决定建设内容与实际建设内容对照表详见下表。

表二（续）

| 表 2.4-1 项目建设内容对照表 |   |  |  |     |
|-------------------|---|--|--|-----|
| 项目名称              | 环评要求建设内容  | 实际建设内容   | 备注   |     |
| 主体工程              | 设备、数量   | 10MV 直线加速器 1 台   | 10MV 直线加速器 1 台   | 无变更 |
|                   | 设备型号  | Elekta Infinity  | Elekta Infinity  | 无变更 |
|                   | 管理类别  | II 类   | II 类   | 无变更 |
|                   | 使用场所  | 直线加速器机房  | 直线加速器机房  | 无变更 |
|                   | 机房尺寸  | 占地面积 181.76m <sup>2</sup> ，净空面积（含迷路）88m <sup>2</sup> ，机房尺寸（含迷路）为长 14.2m×宽 12.8m×高 5.4m   | 占地面积 181.76m <sup>2</sup> ，净空面积（含迷路）88m <sup>2</sup> ，机房尺寸（含迷路）为长 14.2m×宽 12.8m×高 5.4m   | 无变更 |
|                   | 屏蔽体结构（墙体、迷道和顶部均为混凝土）  | 主射方向朝向西侧、东侧和顶部主屏蔽墙及底部：<br>①西侧和东侧主屏蔽墙厚均为 3000mm、宽均为 4000mm，相连次屏蔽墙厚均为 1800mm；顶部主屏蔽墙厚 3000mm、宽 4600mm，相连次屏蔽墙厚 1800mm；北侧设长 9400mm、宽 2000mm 的“L”型迷路内墙厚 1500mm、外墙厚 1400mm；南侧屏蔽墙厚 1700mm；<br>②防护门为单扇电动推拉铅钢门（钢架结构），含 18mm 铅当量（密度为 11.3g/cm <sup>3</sup> ）。 | 主射方向朝向西侧、东侧和顶部主屏蔽墙及底部：<br>①西侧和东侧主屏蔽墙厚均为 3000mm、宽均为 4000mm，相连次屏蔽墙厚均为 1800mm；顶部主屏蔽墙厚 3000mm、宽 4600mm，相连次屏蔽墙厚 1800mm；北侧设长 9400mm、宽 2000mm 的“L”型迷路内墙厚 1500mm、外墙厚 1400mm；南侧屏蔽墙厚 1700mm；<br>②防护门为单扇电动推拉铅钢门（钢架结构），含 18mm 铅当量（密度为 11.3g/cm <sup>3</sup> ）。 | 无变更 |
| 辅助工程              | 北侧控制室（20.11m <sup>2</sup> ）、水冷机房（14.76m <sup>2</sup> ），                                       | 北侧控制室（20.11m <sup>2</sup> ）、水冷机房（14.76m <sup>2</sup> ），  | 无变更  |     |
| 公用工程              | 家属等待区（185.53m <sup>2</sup> ）、过道   | 家属等待区（185.53m <sup>2</sup> ）、过道  | 无变更  |     |
| 办公生活设施            | 依托医生办公室、公共卫生间、污水处理站、医疗废物收集及暂存间等   | 依托医生办公室、公共卫生间、污水处理站、医疗废物收集及暂存间等  | 无变更  |     |
| 环保工程              | 水处理依托医院污水管道和污水处理站；医疗废物依托医院医废暂存间及收集系统进行回收处理；放疗中心产生的废气经专用管道收集后引至已建 1# 楼排放；办公、生活垃圾依托医院收集系统进行回收处理 | 水处理依托医院污水管道和污水处理站；医疗废物依托医院医废暂存间及收集系统进行回收处理；放疗中心产生的废气经专用管道收集后引至已建 1# 楼排放；办公、生活垃圾依托医院收集系统进行回收处理  | 无变更  |     |

表二（续）

## 2.4.2 项目主要设备

表 2.4-2 主要设备配置及主要技术参数

| 辐射场所    | 设备名称  | 规格(型号)          | 类别  | 数量 | 主要技术参数   | 射线方向   | 年出束时间 |
|---------|-------|-----------------|-----|----|--|--------|-------|
| 直线加速器机房 | 直线加速器 | Elekta Infinity | II类 | 1台 | X射线最大能量为10MV，1m处最大剂量率为22Gy/min；电子束最大能量为15MeV，1m处剂量率为14Gy/min | 周向360° | 390h  |

## 2.5 主要操作流程

## 2.5.1 直线加速器设备组成及工作原理

本项目医用直线加速器属治疗类射线装置，主要用于肿瘤病人的放射性治疗，其治疗机理是根据肿瘤的不同情况通过模拟定位，采用X射线束（深部治疗）进行照射，使细胞分裂和代谢遭到破坏，杀死或者抑制细胞的繁殖生长，从而达到治疗的目的。物理师对肿瘤病人治疗计划设计时，严格按照相关标准，为病人的正常组织和医务人员的受照剂量进行计算-复核-模拟检测-实施中监测和健康监护等，并做好照射记录。根据病灶位置与性质及目的不同，给予的照射总剂量有所不同；治疗方法不同，给予的每野次剂量亦不同。

医用直线加速器的核心部位由电子枪、加速管和束流控制三个主要部分组成，由于直线加速器结构简单、造价低、不使用放射源，目前已成为医院放射治疗的主要手段。本项目医院拟购买10MV直线加速器1台，属II类射线装置。

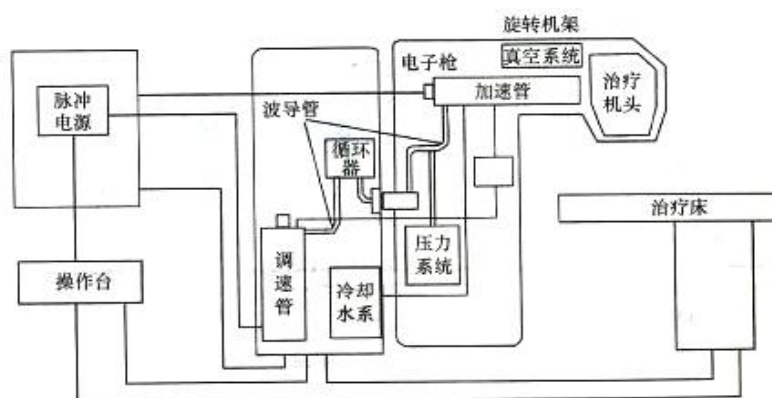


图 2.5-1 医用直线加速器结构示意图

表二（续）

| 项目             | 参数                          |
|----------------|-----------------------------|
| 厂家、型号          | Elekta Infinity             |
| 最大 X 射线能量      | 10MV                        |
| 最大电子线能量        | 15MeV                       |
| X 射线泄漏率        | ≤0.1%                       |
| X 射线 1m 处最大剂量率 | 22Gy/min                    |
| 电子束 1m 处最大剂量率  | 14Gy/min                    |
| 治疗角            | 0-360°                      |
| 正常治疗距离         | 100cm                       |
| 主射线最大出束角度      | 28°                         |
| 等中心高度          | 124cm                       |
| 最大照射野（SSD=1 米） | 40 cm×40cm，多叶准直器最小厚度不大于 5mm |

## 2.5.2 诊疗流程

诊疗流程如下：

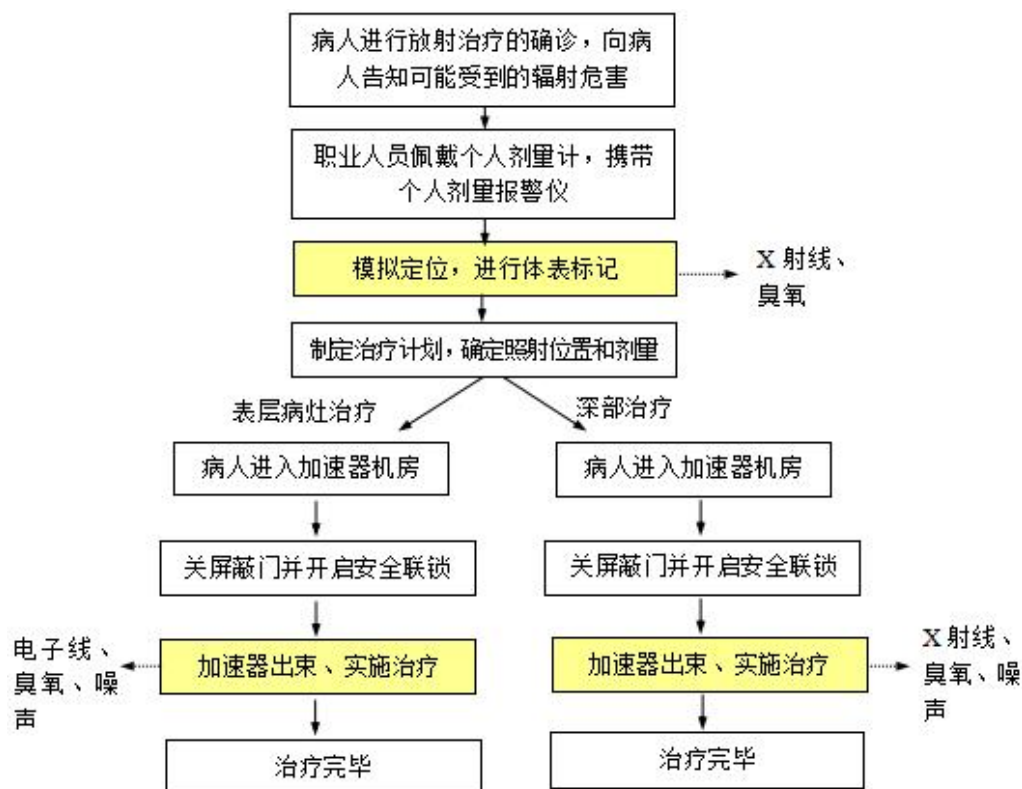


图 2.5-2 直线加速器诊疗流程及产污环节

表二（续）

直线加速器治疗流程为：病人进行放射治疗的确诊并向患者告知可能受到辐射危害→职业人员佩戴个人剂量计，携带个人剂量报警仪→模拟定位、进行体表标记→制定治疗计划、确定照射位置和剂量→病人进入加速器机房→关闭屏蔽门并开启安全联锁→加速器出束治疗、实施治疗→治疗完毕。本项目所使用的直线加速器治疗流程及产污如下图。

### 2.5.3 人流、物流情况

根据项目治疗流程，患者进入直加机房时需要医护人员协助其进行摆位，摆位完成后患者留在机房内等待治疗，医护人员退出机房进入操作室，关闭屏蔽门开启安全联锁，加速器出束实施治疗。

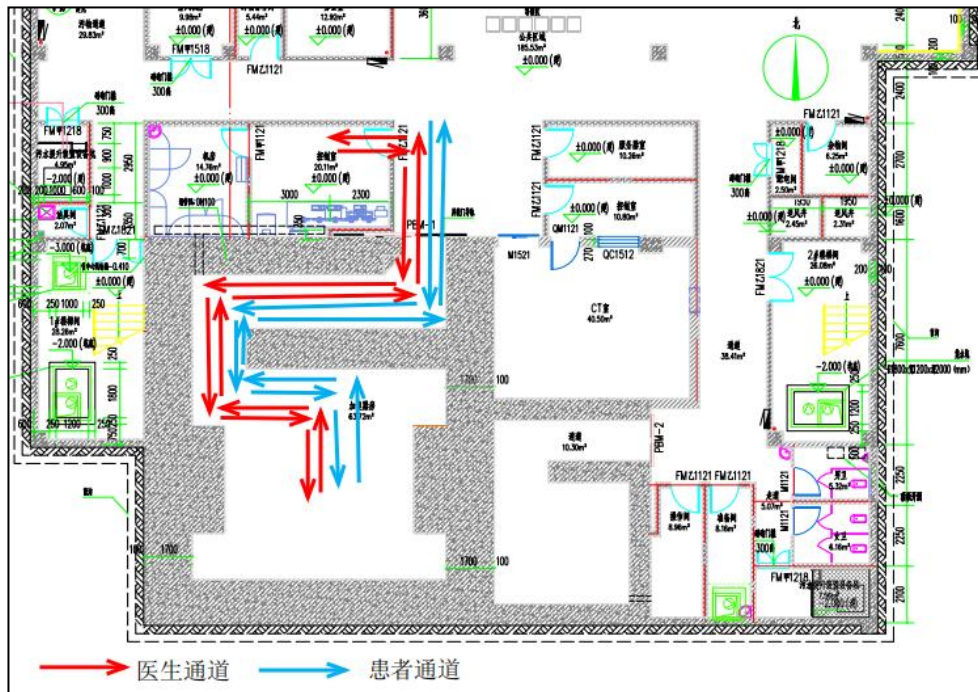


图2.5-3本项目人流、物流路径示意图

### 2.6 项目变动情况

项目设施均按环评要求建设，无变更。



### 表三 主要污染源、污染物处理和排放

#### 3.1 废水

本项目加速器靶头冷却水封闭循环使用不外排，不会对周围环境产生影响。

医生、患者及家属产生的生活污水利用医院既有污水处理设施处理后排入市政污水管网。

#### 3.2 废气

本项目直线加速器运行过程中产生极少量的臭氧，通过排风系统排放。

机房设置 2 个进风口、2 个排放口，采取“上进下出”方式，其中进风口均位于西侧次屏蔽墙两端中间的吊顶上，排风口分别位于东侧次屏蔽墙两端，距地 0.3m。室外排风口朝向上方，排风口位置应设置围栏，防止人员靠近。加速器工作时排风系统连续工作，通风频率为 4 次/小时（排风量约 1500m<sup>3</sup>/h）。

表3.2-1废气来源及处理措施一览表

| 污染源         | 污染物种类 | 处理措施及排放去向 |
|-------------|-------|-----------|
| 设备运行时周围空气电离 | 少量臭氧  | 通过排风系统排放  |

#### 3.3 噪声

本项目噪声源主要为设备运行噪声，所有设备选用低噪声设备，均处于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后，对周围环境基本无影响。

表3.3-1噪声来源及处理措施一览表

| 污染物类别 | 噪声源    | 处理措施                                    |
|-------|--------|---|
| 噪声    | 设备运行噪声 | 采用低噪声设备，设备置于室内，通过建筑墙体隔声及距离衰减后对周围环境基本无影响 |

#### 3.4 固废

本项目不新增人员，不新增生活垃圾，患者及家属产生少量的生活垃圾，经收集后，由环卫部门统一清运。

#### 3.5 辐射

本项目直线加速器工作原理可知，只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线，关机状态下不产生 X 射线。

本项目对 X 射线防护措施如下：

(1) 设备固有安全性

1) 加速器购置于正规厂家，满足质检要求。加速器只有在通电开机时才有

表三（续）

X射线、电子线产生，断电停机即停止出束；通过多叶准直器定向出束，其他方向的射线被自带屏蔽材料所屏蔽。

2) 条件显示联锁：当射线能量、吸收剂量选值、照射方式和过滤器的规格等参数选定，并当机房与控制台等均满足预选条件后，照射才能进行。

3) 控制台上设有蜂鸣器，在加速器工作时发出声音以警示人员防止误入。

4) 治疗床旁、加速器主机和控制台上安装紧急制动按钮。

5) 有时间控制联锁，当预选照射时间定时，定时器能独立地使照射停止。

6) 有防止非工作人员操作的锁定开关。

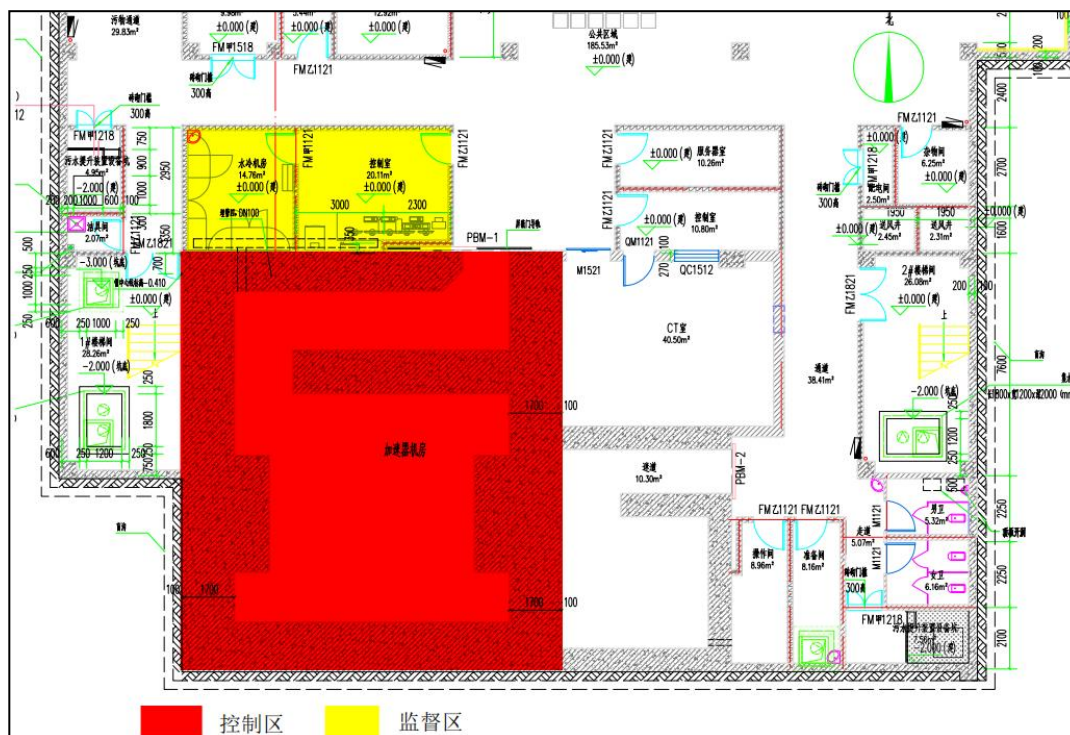
从加速器固有安全性能可以看出，加速器在防止事故发生方面，设有相应措施。只要操作人员按照加速器说明书要求严格执行，就能够减少X射线、电子线对人员的辐射危害和降低辐射事故的发生率。

## (2) 分区管理

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，直线加速器机房区域实行分区管理，分为控制区和监督区。

控制区：直线加速器机房，含迷道。

监督区：控制室、设备间。



表三（续）

### （3）辐射工作场所防护屏蔽措施

本项目直线加速器机房占地面积 181.76m<sup>2</sup>，净空面积（含迷路）88m<sup>2</sup>，机房尺寸（含迷路）为长 14.2m×宽 12.8m×高 5.4m。其北侧设计有控制室（20.11m<sup>2</sup>）、水冷机房（14.76m<sup>2</sup>），东北侧设计有家属等待区（185.53m<sup>2</sup>）。机房四面墙体、迷路、顶部和底部均是钢筋混凝土，主射方向朝向西侧、东侧和顶部主屏蔽墙及底部。其中，西侧和东侧主屏蔽墙厚均为 3000mm、宽均为 4000mm，相连次屏蔽墙厚均为 1800mm；顶部主屏蔽墙厚 3000mm、宽 4600mm，相连次屏蔽墙厚 1800mm；北侧设长 9400mm、宽 2000mm 的“L”型迷路内墙厚 1500mm、外墙厚 1400mm；南侧屏蔽墙厚 1700mm；防护门为单扇电动推拉铅钢门（钢架结构），18mm 铅当量。

直线加速器机房面积及防护屏蔽措施满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）、《放射治疗机房辐射屏蔽规范第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011）等相关要求。

### （4）辐射安全措施

1) 操作人员隔室操作：本项目直线加速器控制室与机房之间以墙体隔开，机房内安装电视监控、对讲装置，控制室能通过电视监控观察机房内患者治疗的情况，并通过对讲机与机房内患者联系。

对讲系统：加速器机房内和控制室内设 1 套扩音与对讲装置，便于控制室的工作人员与机房内的患者联系。

视频监控：机房内四周墙上均安装有监控装置，视频监控做到无监控死角，保证机房内监控全覆盖。

2) 操作台控制：防止非工作人员操作的锁定开关、对治疗室电视监控和对讲装置。

#### 3) 连锁装置

①门-机连锁：加速器机房铅门未关好，加速器不能出束；加速器工作期间铅门不能打开，铅门打开，加速器停止出束。

②门-灯连锁：加速器机房铅门与工作状态显示连锁，加速器机房防护门外顶部设置工作状态指示灯 1 套。加速器处于出束状态时，指示灯为红色，以警示人员注意安全；当加速器处于非出束状态，指示灯为绿色。

表三（续）

4) 紧急制动装置和紧急开门按钮：除了加速器治疗床、加速器主机上以及控制台上自带的紧急制动按钮外，机房内墙非主射线位置上、迷路门出口处均设置有中文标识的紧急停机按钮，按动紧急停机按钮就能使加速器停机；迷路出口处设置中文标识的紧急开门按钮1个。

5) 工作状态显示及警示标识：加速器机房铅门上设置明显的电离辐射警告标志1套，出入口应有工作状态显示、声音、光电等警示措施。

6) 在加速器机房墙上安装固定式剂量报警装置（带剂量显示功能）1个，探头安装在机房迷路内墙上（靠近防护门），只要迷路内的剂量超过预设的剂量阈值，就会报警。

7) 时间防护：通过制定最优化的治疗、诊断方案尽量减少射线装置的照射时间。尽量减少人员与机房的近距离接触时间。

8) 个人防护：加速器机房的辐射工作人员每人佩戴个人剂量计和预定剂量率阈值的自动报警仪。

9) 加速器将由生产厂家进行质保维修，医院设备科人员仅对加速器进行日常维护（如电路、开关、机电等维护）。

#### （5）对患者的防护措施

1) 根据临床检查结果，对患者肿瘤诊断和治疗方式利弊进行分析，选取最佳治疗方案，并制定最佳治疗计划。

2) 在保证肿瘤得到足够精确致死剂量使其得以有效抑制或消除的前提下，按病变情况，保护照射野以外的正常组织和器官，使受照剂量尽可能小，以获取尽可能大的治疗效果。

3) 定期对治疗中患者进行检查和分析，根据病情变化需要，调整治疗计划，密切注意体外放疗中出现的放射反应和可能出现的放射损伤，采取必要的医疗保护措施。

4) 在治疗过程中，医院应当为患者穿戴合适的防护用品（如铅衣、铅围裙），采用体模或面模固定病人，制作铅档块，对敏感器官和组织进行屏蔽防护。

5) 患者治疗过程中详细记录设备运行情况，发现异常，分析原因并及时修正。

## 表三（续）

6) 照射过程中，通过电视监视病人，发现异常应立即停止照射，继续治疗时应重新设定。

7) 严禁患者治疗完后在治疗场所逗留。

医院需制定《治疗照射最优化方案》，并严格按照该规程操作；在每次使用治疗之前，医院应告知病人本次治疗或诊断所受到的辐射剂量率水平，尊重患者及其家属享有的知情权。

根据国家环境保护部令第 47 号《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2006 年 1 月 18 日国家环境保护总局令第 31 号公布，根据 2017 年 12 月 12 日环境保护部第五次部务会议通过的《环境保护部关于修改部分规章的决定》第二次修正）第十六条规定要求：使用 I 类、II 类、III 类放射源，使用 I 类、II 类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

医院成立了辐射安全管理领导小组，辐射安全与环境保护管理机构健全，有领导分管。

表 3.5-1 主要污染物、来源及处理措施一览表

| 污染物类别 | 污染来源                          | 处理措施   |
|-------|-------------------------------|--|
| 电离辐射  | 自贡市中医医院卧龙湖康疗中心<br>放疗中心直线加速器机房 | 设备固有防护，机房屏蔽防护，配备个人防护用品，建立安全防护联锁，建立健全的辐射安全管理制度。 |

## 3.6 主要环保投资落实情况

项目设计总投资 900 万元，其中环保投资 36.9 万元，占总投资的 4.1%。项目实际总投资 900 万元，其中环保投资 36.9 万元，占总投资的 4.1%。。

表三（续）

| 表 3.6-1 环境保护投资一览表 |          |                        |                  |                        |                  |
|-------------------|----------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|
| 单位：万元             |          |                        |                  |                        |                  |
| 项目                | 辐射安全防护设施 |                        | 投资金额（万元）         | 实际防护设施                 | 实际投资金额（万元）       |
| 10MV<br>直线<br>加速器 | 实体防护     | 四周墙体+迷道+屋顶屏蔽           | 与放疗中心同时建成，计入主体投资 | 四周墙体+迷道+屋顶屏蔽           | 与放疗中心同时建成，计入主体投资 |
|                   |          | 铅防护门1套                 | 10               | 铅防护门1套                 | 10               |
|                   | 联锁装置     | 门机连锁、门灯连锁1套            | 2.5              | 门机连锁、门灯连锁1套            | 2.5              |
|                   | 警示装置     | 入口电离辐射警示标志1个           | 0.5              | 入口电离辐射警示标志1个           | 0.5              |
|                   |          | 入口加速器工作状态显示1套          | 0.5              | 入口加速器工作状态显示1套          | 0.5              |
|                   | 紧急设施     | 有中文标识的紧急开门按钮1个         | 0.5              | 有中文标识的紧急开门按钮1个         | 0.5              |
|                   |          | 监控、对讲装置1套              | 2.0              | 监控、对讲装置1套              | 2.0              |
|                   |          | 有中文标识的机房内紧急停机按钮3个      | 1.5              | 有中文标识的机房内紧急停机按钮3个      | 1.5              |
|                   | 监测设备     | 有中文标识的固定式剂量报警仪1个       | 3.0              | 有中文标识的固定式剂量报警仪1个       | 3.0              |
|                   |          | 个人剂量报警仪2个              | 1.2              | 个人剂量报警仪2个              | 1.2              |
|                   |          | 便携式X射线辐射监测仪1个          | 2.0              | 便携式X射线辐射监测仪1个          | 2.0              |
|                   |          | 个人剂量计14个（7人，每人2个）      | 0.5              | 个人剂量计14个               | 0.5              |
|                   | 其他       | 病人未受照部位防护设施、陪护人员防护设施2套 | 5.0              | 病人未受照部位防护设施、陪护人员防护设施2套 | 5.0              |
|                   |          | 通风系统                   | 6.0              | 通风系统                   | 6.0              |
|                   |          | 火灾报警仪1个                | 0.2              | 火灾报警仪1个                | 0.2              |
|                   |          | 灭火器材1套                 | 1.5              | 灭火器材1套                 | 1.5              |
| 合计                | /        | 36.9                   |                  | 36.9                   |                  |

**表四 项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定****环境影响报告表的主要结论****一、项目概况**

医院拟在卧龙湖康疗中心放疗中心直线加速器机房安装 1 台 10MV 直线加速器（II 类射线装置，型号为 Elekta Infinity），用于全身肿瘤治疗。治疗时 X 射线最大能量为 10MV，1m 处最大剂量率为 22Gy/min；电子束最大能量为 15MeV，1m 处剂量率为 14Gy/min。每天治疗工作量为 30 人，每周 5 天，每年工作 52 周，每人最大治疗剂量为 6 野次，平均每野次出束 0.5min，年治疗最大出束时间为 390h。

本项目直线加速器机房占地面积 181.76m<sup>2</sup>，净空面积（含迷路）88m<sup>2</sup>，机房尺寸（含迷路）为长 14.2m×宽 12.8m×高 5.4m。其北侧设计有控制室（20.11m<sup>2</sup>）、水冷机房（14.76m<sup>2</sup>），东北侧设计有家属等待区（185.53m<sup>2</sup>）。机房四面墙体、迷路、顶部和底部均是密度为 2.35g/cm<sup>3</sup> 的钢筋混凝土，主射方向朝向西侧、东侧和顶部主屏蔽墙及底部。其中，西侧和东侧主屏蔽墙厚均为 3000mm、宽均为 4000mm，相连次屏蔽墙厚均为 1800mm；顶部主屏蔽墙厚 3000mm、宽 4600mm，相连次屏蔽墙厚 1800mm；北侧设长 9400mm、宽 2000mm 的“L”型迷路内墙厚 1500mm、外墙厚 1400mm；南侧屏蔽墙厚 1700mm；防护门为单扇电动推拉铅钢门（钢架结构），含 18mm 铅当量（密度为 11.3g/cm<sup>3</sup>）。

**二、本项目产业政策符合性分析**

本项目系核和辐射技术用于医学领域，属高新技术。根据《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉有关条款的决定》的相关规定，本项目属第一类鼓励类项目的第六项“核能”第 6 条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。本项目的运营可为自贡市及周边病人提供诊疗服务，是提高人民群众生活质量，提高全市医疗卫生水平和建设小康社会的重要内容，本项目具有放射性实践的正当性。

**三、本项目选址合理性分析**

本项目直线加速器机房拟建位置位于医院 1 号楼南侧医院绿化带正下方，墙体 50m 范围内无院外环境保护目标。根据本项目预测结果，项目运营期产生的电离辐射经实体屏蔽防护后，直线加速器机房外剂量当量率即满足《放射治

表四（续）

疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）要求，对工作人员和屏蔽体外公众的照射剂量低于《电离辐射防护与放射源安全基本标准》（GB18871-2002）的限值要求和本报告提出的剂量约束值。直线加速器机房位于放疗中心负一层为独立场所，人员流动性较小，不会在机房周围长时间停留，亦减小了人员所受剂量；机房正上方地面投影为医院绿化带，本项目产生的电离辐射同时经机房实体和天然土体双重屏蔽以及距离衰减后，评价范围内保护目标所受剂量满足本次确定的剂量约束值。综上所述，从辐射安全防护角度分析，本项目选址是合理的。

#### 四、工程所在地区环境质量现状

由监测报告可知，本项目所在区域室内 X- $\gamma$  辐射剂量率背景值为 120.63nGy/h~138.60nGy/h，在普通生活环境状态下，X- $\gamma$  辐射权重因子按 1 进行考虑，本项目所在区域 X- $\gamma$  空气吸收剂量率为 120.63nGy/h~138.60nGy/h，与四川省生态环境厅《2020 年四川省生态环境状况公报》中全省环境电离辐射水平（ $\leq 130$ nGy/h）基本一致，属于当地正常天然本底辐射水平。

#### 五、环境影响评价分析结论

##### （1）施工期环境影响分析

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

##### （2）营运期环境影响分析

严格落实环评提出的要求后，本项目所致职业人员年剂量低于本次确定的 5.0mSv 剂量约束值；所致公众年剂量低于本次确定的 0.1mSv 剂量约束值。评价结果表明本项目辐射工作场所的防护性能符合要求。

#### 六、环保设施与保护目标

按照环评报告落实后，医院环保设施配置较全，总体效能良好，可使保护目标所受年剂量低于本次确定的剂量约束值。

#### 七、事故风险与防范

医院按要求制订合理可行的辐射事故应急预案和安全规章制度，并认真贯彻实施，可减少和避免发生辐射事故与突发事件。



表四（续）

## 八、辐射安全管理的综合能力

医院按照环评要求完善相关内容后，对本项目辐射设备和场所而言，其具备辐射安全管理的综合能力。

## 九、环境影响评价报告信息公开

在本项目环境影响报告表送审前，建设单位自贡市中医医院在自贡市中医医院官网上进行了全文公示，截至报告送审前，未收到单位和个人有关项目情况的反馈意见。

## 十、项目环保可行性结论

在坚持“三同时”的原则，采取切实可行的环保措施，落实本报告提出的各项污染防治措施，本评价认为从环境保护和辐射防护角度看本项目在自贡市中医医院放疗中心建设是可行的。

## 十一、项目环保竣工验收检查内容

项目环保竣工验收检查一览表

| 项目             | 辐射安全防护设施             |                | 数量（套/个）      |
|----------------|----------------------|----------------|--------------|
| 10MV 直线<br>加速器 | 实体防护                 | 四周墙体+迷道+屋顶屏蔽   | 1            |
|                |                      | 铅防护门           | 1            |
|                | 联锁装置                 | 门机连锁、门灯连锁      | 1            |
|                | 警示装置                 | 入口电离辐射警示标志     | 1            |
|                |                      | 入口加速器工作状态显示    | 1            |
|                | 紧急设施                 | 紧急开门按钮         | 1            |
|                |                      | 监控、对讲装置        | 1            |
|                |                      | 机房内紧急停机按钮      | 3            |
|                | 监测<br>设备             | 有中文标识的固定式剂量报警仪 | 1            |
|                |                      | 个人剂量报警仪        | 2            |
|                |                      | 便携式X射线辐射监测仪    | 1            |
|                |                      | 个人剂量计          | 14个（7人，每人2个） |
| 其它设备           | 病人未受照部位防护设施、陪护人员防护设施 |                | 2            |
|                | 通风系统                 |                | 2            |

表四（续）

| 项目环保竣工验收检查一览表 |  |             |
|---------------|--|-------------|
| 项目            | 辐射安全防护设施   | 数量<br>(套/个) |
| 其它设备          | 火灾报警仪  | 1           |
|               | 灭火器材   | 1           |
| 相关制度          | 医院制定了《辐射安全和防护管理规定》《直线加速器操作规程》《辐射安全和防护设施维护维修制度》《辐射工作人员岗位职责》《放射源与射线装置台账管理制度》《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》《监测仪表使用与校验管理制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射工作人员个人剂量管理制度》《辐射事故应急预案》《质量保证大纲和质量控制检测计划》等规章制度；制作《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射工作设备操作规程》和《辐射事故应急响应程序》，并悬挂于直线加速器控制室墙上并认真执行 | /           |

## 环评报告中环境保护措施落实情况

表 4-1 环评报告中环境保护措施落实情况一览表

| 环境保护措施  | 落实情况  |
|---|---|
| <p>本项目直线加速器机房净空面积（含迷路）88m<sup>2</sup>，机房尺寸（含迷路）为长14.2m×宽12.8m×高5.4m。其北侧设计有控制室（20.11m<sup>2</sup>）、水冷机房（14.76m<sup>2</sup>），东北侧设计有家属等待区（185.53m<sup>2</sup>）。机房四面墙体、迷路、顶部和底部均是钢筋混凝土，主射方向朝向西侧、东侧和顶部主屏蔽墙及底部。其中，西侧和东侧主屏蔽墙厚均为3000mm、宽均为4000mm，相连次屏蔽墙厚均为1800mm；顶部主屏蔽墙厚3000mm、宽4600mm，相连次屏蔽墙厚1800mm；北侧设长9400mm、宽2000mm的“L”型迷路内墙厚1500mm、外墙厚1400mm；南侧屏蔽墙厚1700mm；防护门为单扇电动推拉铅钢门（钢架结构），18mm铅当量。</p> | <p>已落实，本项目直线加速器机房净空面积（含迷路）88m<sup>2</sup>，机房尺寸（含迷路）为长14.2m×宽12.8m×高5.4m。其北侧设计有控制室（20.11m<sup>2</sup>）、水冷机房（14.76m<sup>2</sup>），东北侧设计有家属等待区（185.53m<sup>2</sup>）。机房四面墙体、迷路、顶部和底部均是钢筋混凝土，主射方向朝向西侧、东侧和顶部主屏蔽墙及底部。其中，西侧和东侧主屏蔽墙厚均为3000mm、宽均为4000mm，相连次屏蔽墙厚均为1800mm；顶部主屏蔽墙厚3000mm、宽4600mm，相连次屏蔽墙厚1800mm；北侧设长9400mm、宽2000mm的“L”型迷路内墙厚1500mm、外墙厚1400mm；南侧屏蔽墙厚1700mm；防护门为单扇电动推拉铅钢门（钢架结构），18mm铅当量。</p> |
| <p>按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，直线加速器机房区域实行分区管理，分为控制区和监督区。<br/>控制区：直线加速器机房，含迷道。<br/>监督区：控制室、设备间</p>   | <p>已落实，医院按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求，直线加速器机房区域实行分区管理，分为控制区和监督区。<br/>控制区：直线加速器机房，含迷道。<br/>监督区：控制室、设备间</p>   |
| <p>门-机连锁：加速器机房铅门要与出束连锁，设连锁装置1套，屏蔽门未关好，加速器不能出束；加速器工作期间屏蔽门不能打开。</p>   | <p>已落实，项目设置了门-机连锁：加速器机房铅门未关好，加速器不能出束；加速器工作期间铅门不能打开，铅门打开，加速器停止出束。</p>  |

表四（续）

| 表 4-1 环评报告表中环境保护措施落实情况一览表（续）   |  |
|--|--|
| 环境保护措施   | 落实情况   |
| 门灯连锁：加速器机房铅门与工作状态显示等建立连锁，加速器机房防护门外顶部关闭状态时，指示灯为红色，以警示人员注意安全；当机房门打开时，指示灯为绿色。   | 已落实，项目设置有门灯连锁：加速器机房铅门与工作状态显示等建立连锁，加速器机房防护门外顶部关闭状态时，指示灯为红色，以警示人员注意安全；当机房门打开时，指示灯为绿色。  |
| 紧急制动装置和紧急开门按钮：除了加速器治疗床、加速器主机上以及控制台上自带的紧急制动按钮外，机房内墙非主射线位置上、迷路门出口处均设置有中文标识的紧急停机按钮，按动紧急停机按钮就能使加速器停机；迷路出口处设置中文标识的紧急开门按钮 1 个。   | 已落实，项目设置紧急制动装置和紧急开门按钮：除了加速器治疗床、加速器主机上以及控制台上自带的紧急制动按钮外，机房内墙非主射线位置上、迷路门出口处均设置有中文标识的紧急停机按钮，按动紧急停机按钮就能使加速器停机；迷路出口处设置中文标识的紧急开门按钮 1 个。   |
| 工作状态显示及警示标识：加速器机房铅门上设置明显的电离辐射警告标志 1 套，出入口应有工作状态显示、声音、光电等警示措施。  | 已落实，项目设置工作状态显示及警示标识：加速器机房铅门上设置明显的电离辐射警告标志 1 套，出入口应有工作状态显示、声音、光电等警示措施。  |
| 在加速器机房墙上安装固定式剂量报警装置（带剂量显示功能）1 个，探头安装在机房迷路内墙上（靠近防护门），只要迷路内的剂量超过预设的剂量阈值，就会报警。  | 已落实，项目设置在加速器机房墙上安装固定式剂量报警装置（带剂量显示功能）1 个，探头安装在机房迷路内墙上（靠近防护门），只要迷路内的剂量超过预设的剂量阈值，就会报警。  |
| 个人防护：加速器机房的辐射工作人员每人佩戴个人剂量计和预定剂量率阈值的自动报警仪。  | 已落实，项目设置个人防护：加速器机房的辐射工作人员每人佩戴个人剂量计和预定剂量率阈值的自动报警仪。  |
| 医院制定了《辐射安全和防护管理规定》《直线加速器操作规程》《辐射安全和防护设施维护维修制度》《辐射工作人员岗位职责》《放射源与射线装置台账管理制度》《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》《监测仪表使用与校验管理制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射工作人员个人剂量管理制度》《辐射事故应急预案》《质量保证大纲和质量控制检测计划》等规章制度 | 已落实，医院制定了《辐射安全和防护管理规定》《直线加速器操作规程》《辐射安全和防护设施维护维修制度》《辐射工作人员岗位职责》《放射源与射线装置台账管理制度》《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》《监测仪表使用与校验管理制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射工作人员个人剂量管理制度》《辐射事故应急预案》《质量保证大纲和质量控制检测计划》等规章制度 |
| 制作《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射工作设备操作规程》和《辐射事故应急响应程序》，并悬挂于直线加速器控制室墙上并认真执行  | 已落实，医院制作了《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射工作设备操作规程》和《辐射事故应急响应程序》，并悬挂于直线加速器控制室墙上并认真执行   |

## 表四（续）

## 环境影响报告表审批批复意见（川环审批〔2021〕104号）

你单位《放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表》（以下简称报告表）收悉，根据国家相关法律法规和四川省辐射环境管理监测中心站技术评估意见（川辐评[2021]75号），经研究，批复如下：

## 一、项目建设内容和总体要求

项目拟在自贡市高新区卧龙湖国际旅游度假区卧龙大道南侧自贡市中医医院卧龙湖康疗中心内实施，主要建设内容为：拟在卧龙湖康疗中心放疗中心（在建单层地下建筑）医用电子直线加速器机房内安装使用1台Elekta Infinity型医用电子直线加速器，其最大X射线能量为10MV，1m处剂量率为22Gy/min,最大电子线能量为15MeV，1m处剂量率为14Gy/min，属于II类射线装置，用于开展肿瘤治疗，年出束的时间约390h，主射方向朝向西侧、东侧和顶部主屏蔽墙及底部，项目总投资900万元，其中环保投资36.9万元。

你单位已取得四川省生态环境厅核发的《辐射安全许可证》（川环辐证[00584]），许可种类和范围为使用II类、III类射线装置，使用非密封放射性物质，乙级非密封放射性物质工作场所。本次项目环评属于新增使用II类射线装置及其辐射工作场所，为重新申领辐射安全许可证开展的环境影响评价。该项目系核技术在医疗领域内的具体应用，属《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类，符合国家产业政策，建设理由正当。该项目严格按照报告表中所列建设项目的性质、规模、工艺、地点和拟采取的环境保护措施建设和运行，使用射线装置产生的电离辐射及其他污染物排放可以满足国家相关标准的要求，职业工作人员和公众照射剂量满足报告表提出的管理限值要求。因此，我厅同意报告表结论。你单位应全面落实报告表提出的各项环境保护对策措施和本批复要求。

## 二、项目建设中应重点做好以下工作

（一）严格按照报告表中的内容、地点进行建设，未经批准，不得擅自更改项目建设内容及规模、该项目若存在建设内容、地点、产污情况与报告表不符，必须立即向生态环境主管部门报告。

（二）项目建设过程中，必须认真落实报告表中提出的各项辐射环境安全防护及污染防治措施和要求，落实环保措施及投资，确保环保设施与主体工程

**表四（续）**

同步建设，辐射工作场所射线屏蔽能力满足防护要求，各项辐射防护与安全措施满足相关规定。

（三）落实项目施工期各项环境保护措施，做射线装置在安装调试阶段的辐射安全与防护。严格按国家关于有效控制城市扬尘污染的要求，控制和减小施工扬尘污染；合理安排施工时间、控制施工噪声，确保噪声不扰民；施工弃渣及时清运到指定场地堆存，严禁随意倾倒。

（四）应完善辐射事故应急预案，将新增项目内容纳入本单位辐射环境安全管理中，及时更新射线装置台帐等各项档案资料。

（五）应配备相应的辐射监测设备和辐射防护用品，并制定辐射工作场所的辐射环境监测计划。

（六）新增辐射从业人员应当按照有关要求，登录国家核技术利用辐射安全与防护培训平台(<http://fushe.mee.gov.cn>)，参加并通过辐射安全与防护考核。

### 三、申请许可证工作

项目辐射工作场所及相应的辐射安全与防护设施（设备）建成且满足辐射安全许可证申报条件后，你单位应在项目投入运行前登陆四川政务服务网(<http://www.sczfwf.gov.cn>)向我厅重新申请领取《辐射安全许可证》。

### 四、项目竣工环境保护验收工作

项目建设必须依法严格执行环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应严格按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》开展竣工环境保护验收，并向我厅报送相关信息。

### 五、项目运行中应重点做好以下工作

（一）项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为5mSv/年。公众个人剂量约束值为0.1mSv/年。

（二）加强辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。

（三）严格按照报告表要求，对各辐射工作场所实行合理的分区管理、杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。

#### 表四（续）

（四）按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。

（五）依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv/年）应当立即组织调查并采取措施，有关情况及时报告我厅。

（六）应按有关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年1月31日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报我厅。

（七）做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准确完整。

（八）你单位对射线装置实施报废处置时，应当将其拆解和去功能化。

我厅委托自贡市生态环境局开展该项目的“三同时”监督检查和日常环境保护监督检查工作。你单位应在收到本批复后7个工作日内，将批准后的报告表送自贡市生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

另外，你单位必须依法完备项目建设其他行政许可相关手续。

四川省生态环境厅

2021年10月13日

表四（续）

## 环评批复落实情况

表 4-2 环评批复落实情况

| 环评批复要求   | 落实情况   |
|--|--|
| 项目运行必须严格按照国家和省有关标准和规定实施。辐射工作人员的个人剂量约束值应严格控制为 5mSv/年。公众个人剂量约束值为 0.1mSv/年。   | 已落实，根据验收监测报告核算，该射线装置对职业人员照射最大年剂量为 $5.93 \times 10^{-2}$ mSv，公众照射的最大年剂量为 $3.07 \times 10^{-2}$ mSv，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业人员20mSv/a和公众1mSv/a的剂量限值，且均低于职业人员5 mSv/a和公众0.1mSv/a的剂量管理约束值。 |
| 加强辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。   | 已落实，医院加强辐射工作场所和有关环保设施的日常管理和维护，定期检查各项辐射安全和防护以及污染防治措施，确保实时有效、污染物稳定达标排放，防止运行故障发生。   |
| 严格按照报告表要求，对各辐射工作场所实行合理的分区管理、杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。   | 已落实，医院严格按照报告表要求，对各辐射工作场所实行合理的分区管理、杜绝射线泄露、公众及操作人员被误照射等事故发生。   |
| 按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。   | 已落实，医院按照制定的辐射环境监测计划，定期开展自我监测，并记录备查。每年应委托有资质单位开展辐射环境年度监测，并将监测结果纳入辐射安全和防护状况年度自查评估报告。   |
| 依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立辐射工作人员的个人剂量档案。个人剂量监测结果超过 1.25mSv/季的应核实，必要时采取适当措施，确保个人剂量安全；发现个人剂量监测结果异常（>5mSv/年）应当立即组织调查并采取相应措施，有关情况及时报告我厅。 | 已落实，医院依法对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立辐射工作人员的个人剂量档案。根据验收监测报告核算，个人剂量监测结果未超过 1.25mSv/季，个人剂量监测结果无异常（无>5mSv/年情况）。  |
| 应按有关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报我厅。   | 已落实，医院按有关要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于次年 1 月 31 日前经由“全国核技术利用辐射安全申报系统”上报。  |
| 做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准确完整。   | 已落实，医院做好“全国核技术利用辐射安全申报系统”中本单位相关信息的维护管理工作，确保信息准确完整。   |
| 你单位对射线装置实施报废处置时，应当将其拆解和去功能化。   | 已落实，医院制定了相关管理制度，射线装置实施报废处置时，将其拆解和去功能化。   |

## 表五验收监测质量保证及质量控制

### 5.1 验收执行标准

根据四川中环康源卫生技术服务有限公司编制的《放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表》、四川省生态环境厅审批的《四川省生态环境厅关于自贡市中医医院放疗中心新增直线加速器项目环境影响报告表的批复》文件的要求，项目环境保护验收监测执行标准如下：

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

职业照射：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第4.3.2.1条的规定，对任何工作人员，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量不超过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。

公众照射：第B1.2.1条的规定，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年有效剂量1mSv。

剂量约束值：本项目职业照射按上述标准中规定的职业照射年平均有效剂量的1/4执行，即5mSv/a；公众照射按照标准中规定的年有效剂量的1/10执行，即0.1mSv/a。

2、辐射工作场所边界周围剂量率控制水平：直线加速器工作场所边界周围剂量率控制水平参照《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）有关规定，治疗机房墙和入口门外关注点周围剂量当量率参考控制水平不大于6.3.1中a）、b）、c）所确定的周围剂量当量率参考控制水平。

本项目医用射线装置使用场所在距离直线加速器机房屏蔽体外表面30cm处，辐射剂量率不超过2.5 $\mu$ Sv/h。

### 5.2 监测分析方法及分析仪器

表 5.2-1 监测方法、来源

| 监测项目           | 监测方法                      | 方法来源         | 检出限             |
|----------------|---------------------------|--------------|-----------------|
| X- $\gamma$ 辐射 | 《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》 | HJ 1157-2021 | 0.01 $\mu$ Sv/h |
|                | 《辐射环境监测技术规范》              | HJ 61-2021   |                 |



表五（续）

| 监测项目  | 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB 18871-2002 |           |          |
|-------|---------------------------------|-----------|----------|
| X-γ辐射 | 职业限值                            | 公众限值      | 工作场所边界   |
|       | 20 mSv/a                        | 1 mSv/a   | 2.5μSv/h |
|       | 职业剂量管理约束值                       | 公众剂量管理约束值 | /        |
|       | 5 mSv/a                         | 0.1 mSv/a | /        |

表 5.2-3 监测所用仪器情况

| 仪器型号及名称                 | 编号      | 参数说明  | 检定情况   |
|-------------------------|---------|---|--|
| AT1123 型<br>辐射剂量<br>测量仪 | YQ20139 | 测量范围：10 nSv/h~10 Sv/h<br>不确定度：7%<br>校准因子：0.96 | 校准单位：中国测试技术研究院<br>校准时间：2022/03/10<br>校准证书号：校准字第 202203002542 号 |

### 5.3 人员能力

本次验收监测人员，均具有环境监测资质合格证；验收所有监测项目均有检测资质；所有监测仪器均经过计量部门检定合格并在有效期内使用。

### 5.4 监测质量保证和质量控制

#### 辐射监测分析过程中的质量保证和质量控制

- (1) 选择合适的方法尽量避免或减少被测排放物中共存污染物对目标化合物的干扰。方法的检出限应满足要求。
- (2) 被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围。
- (3) 监测仪器在进入现场前应对监测仪器进行校核。

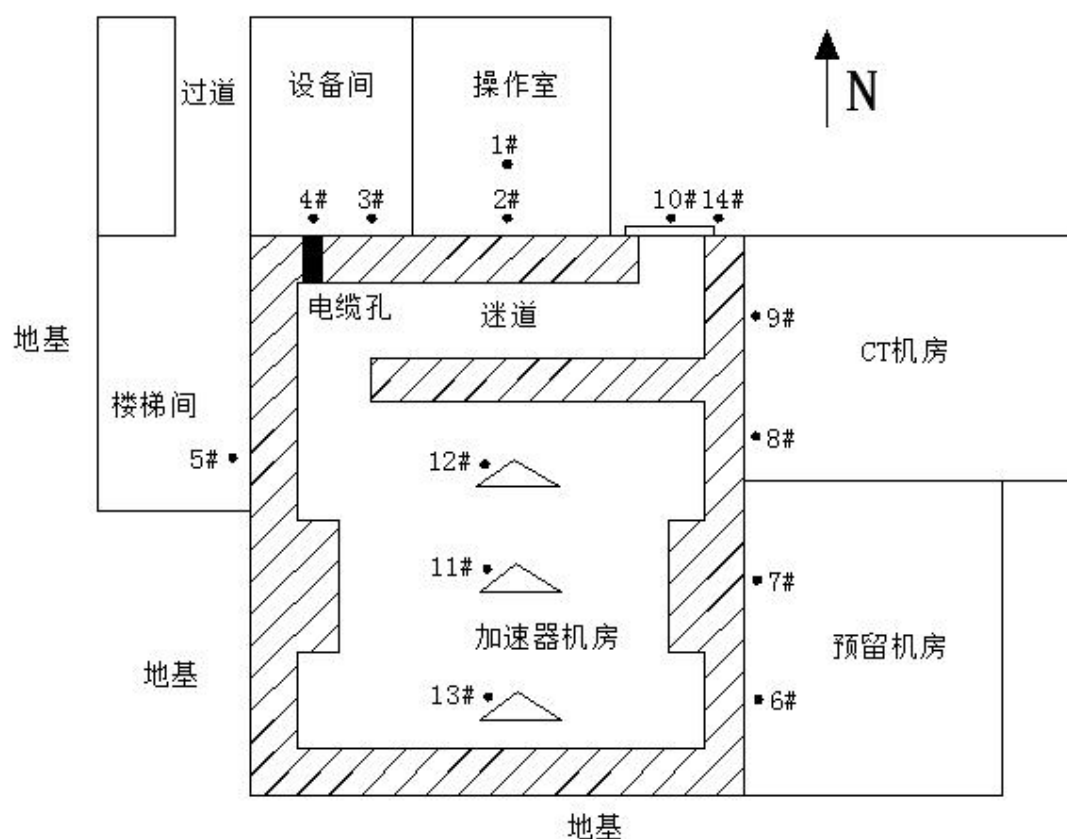
表六 验收监测内容

## 1、验收监测内容

表 6.1-1 射线装置监测内容

| 场所名称        | 监测点位                         | 监测项目  |
|-------------|------------------------------|-------|
| 直线加速器<br>机房 | 机房东、南、北侧，机房上方、操作室、机房、防护门、电缆孔 | X-γ辐射 |

## 2、监测布点示意图



图例

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1# 操作位             | 8# CT机房次屏蔽墙外表面30cm   |
| 2# 操作间墙外表面30cm     | 9# CT机房墙外表面30cm      |
| 3# 设备间墙外表面30cm     | 10# 铅门外表面30cm        |
| 4# 电缆孔             | 11# 机房上方主屏蔽区距地面100cm |
| 5# 楼梯间墙外表面30cm     | 12# 机房上方次屏蔽区距地面100cm |
| 6# 预留机房次屏蔽墙外表面30cm | 13# 机房上方次屏蔽区距地面100cm |
| 7# 预留机房主屏蔽墙外表面30cm | 14# 铅门门缝(上、下、左、右)    |

图 6.2-1 直线加速器机房监测点位示意图

## 表七 验收监测结果

## 7.1 验收监测期间生产工况

验收监测期间，本项目主体工程及环保设施运行正常，选择日常诊断常用最大工况条件下进行监测，符合建设项目竣工环境保护验收的工况要求。

表 7.1-1 验收监测工况记录表

| 场所名称    | 额定参数  | 监测工况                                  | 备注  |
|---------|---|---------------------------------------|---|
| 直线加速器机房 | X射线最大能量为10MV，1m处最大剂量率为22Gy/min；<br>电子束最大能量为15MeV，1m处剂量率为14Gy/min。 | 15 MeV、14 Gy/min、主射束向下<br>照射野：40×40cm | 温度 22℃；<br>空气湿度：<br>42%RH；<br>气压：97.5 kPa |

## 7.2 验收监测结果及评价

## 7.2-1 直线加速器机房及周围环境 X-γ辐射监测结果

| 监测点编号 | 照射类型 | 监测点位               | X-γ辐射 (μSv/h) |      | X-γ辐射年剂量 (mSv/a)      |                       |
|-------|------|--------------------|---------------|------|-----------------------|-----------------------|
|       |      |                    | 监测值           | 标准差  |                       |                       |
| 1     | 职业照射 | 操作位                | 0.13          | 0.01 | 5.12×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 2     | 职业照射 | 操作间墙外表面 30 cm      | 0.15          | 0.01 | 5.74×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 3     | 职业照射 | 设备间墙外表面 30 cm      | 0.15          | 0.01 | 5.93×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 4     | 职业照射 | 电缆孔                | 0.15          | 0.01 | 5.93×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 5     | 公众照射 | 楼梯间墙外表面 30 cm      | 0.14          | 0.01 | 1.37×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 6     | 公众照射 | 预留机房次屏蔽墙外表面 30 cm  | 0.14          | 0.01 | 1.39×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 7     | 公众照射 | 预留机房主屏蔽墙外表面 30 cm  | 0.15          | 0.01 | 1.44×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 8     | 公众照射 | CT 机房次屏蔽墙外表面 30 cm | 0.14          | 0.01 | 1.33×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 9     | 公众照射 | CT 机房墙外表面 30 cm    | 0.14          | 0.01 | 1.34×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 10    | 公众照射 | 铅门外表面 30 cm        | 0.14          | 0.01 | 1.33×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 11    | 公众照射 | 机房上方主屏蔽区距地面 100 cm | 0.32          | 0.01 | 3.07×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 12    | 公众照射 | 机房上方次屏蔽区距地面 100 cm | 0.13          | 0.01 | 1.28×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 13    | 公众照射 | 机房上方次屏蔽区距地面 100 cm | 0.13          | 0.01 | 1.26×10 <sup>-2</sup> |                       |
| 14    | 公众照射 | 铅门门缝               | 上             | 0.14 | 0.01                  | 1.39×10 <sup>-2</sup> |
| 15    | 公众照射 |                    | 下             | 0.13 | 0.01                  | 1.31×10 <sup>-2</sup> |
| 16    | 公众照射 |                    | 左             | 0.13 | 0.01                  | 1.31×10 <sup>-2</sup> |
| 17    | 公众照射 |                    | 右             | 0.13 | 0.01                  | 1.26×10 <sup>-2</sup> |
| 18    | -    | 通道                 | 0.10          | -    | -                     |                       |

表七（续）

注：以上监测数据未扣除仪器宇宙射线响应值。表中 X- $\gamma$ 辐射年剂量为 X- $\gamma$ 辐射监测结果在受检单位提供的年接触时间下的计算值。机房下方为地基。

从上表得出结论，根据验收监测结果，自贡市中医医院的直线加速器机房外各监测点射线装置出束时 X- $\gamma$ 辐射范围为：0.13~0.32 $\mu$ Sv/h，机房屏蔽效果良好，满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）6.1.4 条有关规定，治疗机房墙和入口门外关注点的剂量率满足《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011）4.2.1 所确定的周围剂量当量率参考控制水平，治疗机房顶应满足 4.2.2 的要求：在距离直线加速器机房屏蔽体外表面 30cm 处，辐射剂量率不超过 2.5 $\mu$ Sv/h 的要求。

自贡市中医医院的医用直线加速器系统工作时职业照射的 X- $\gamma$ 辐射在 0.13~0.15 $\mu$ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）；公众照射 X- $\gamma$ 辐射约为 0.14~0.32 $\mu$ Sv/h（未扣除环境本底值）。根据自贡市中医医院提供，该设备每年的直线加速器功能出束时间约为 390 小时，公众居留因子取 1/4，则公众居留时间为 97.5 小时。在正常工作条件下计算可得，该射线装置对职业人员照射最大年剂量为  $5.93 \times 10^{-2}$  mSv，项目人员同时开展多项放射性工作，医院现有个人剂量最大年剂量为 1.85 mSv，两项叠加，项目人员最大年剂量为 1.91 mSv；公众照射的最大年剂量为  $3.07 \times 10^{-2}$  mSv，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业人员 20 mSv/a 和公众 1 mSv/a 的剂量限值，且均低于职业人员 5 mSv/a 和公众 0.1 mSv/a 的剂量管理约束值。

### 7.3 环保机构设立及环境管理制度检查

自贡市中医医院成立了辐射安全与环境保护管理领导小组，负责全院的辐射安全管理工作。

领导小组下设办公室，办公室设在放射科，负责全院辐射安全与防护工作的具体组织、协调、督查和指导工作，具体职责如下：

①负责全院辐射安全工作的监督管理，保证辐射全与环境保护符合有关规定和规范的要求。

②组织制定并落实辐射安全与环境保护管理制度。

## 表七（续）

③定期组织对辐射安全工作场所、设备和人员进行放射防护检测、监测和检查。

④组织辐射安全工作人员接受辐射安全与防护知识及有关规定的培训和健康检查。目前项目全部人员均已取得辐射安全和防护培训合格证，做到全员持证上岗

⑤制定辐射事故应急预案并组织演练。

⑥发生辐射事件应及时报告辐射管理行政部门，并立即采取有效应急救援和控制措施，防止事件的扩大和蔓延，进行调查处理

### 7.4 档案管理

医院建立有较为完整的辐射安全档案，根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)》(川环函〔2016〕1400号)要求，将档案资料按照：“制度文件”、“环评资料”、“许可证资料”、“射线装置台账”、“监测和检查记录”、“个人剂量档案”、“培训档案”、“辐射应急资料”八大类管理。

### 7.5 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》的相关管理要求，医院成立了辐射与环境保护小组，制定了《辐射安全和防护管理规定》《直线加速器操作规程》《辐射安全和防护设施维护维修制度》《辐射工作人员岗位职责》《放射源与射线装置台账管理制度》《辐射工作场所和环境辐射水平监测方案》《监测仪表使用与校验管理制度》《辐射工作人员培训制度》《辐射工作人员个人剂量管理制度》《辐射事故应急预案》《质量保证大纲和质量控制检测计划》等制度。

根据原四川省环境保护厅关于印发《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》要求，制作了《辐射工作场所安全管理要求》、《辐射工作人员岗位职责》、《辐射工作设备操作规程》和《辐射事故应急响应程序》，并悬挂于直线加速器控制室墙上并认真执行。

### 7.6 辐射监测

#### （1）工作场所监测

年度监测：委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测内容

## 表七（续）

为 X- $\gamma$  辐射，监测周期为 1 次/年；年度监测报告作为《安全和防护状况年度评估报告》的重要组成部分一并在全国核技术利用辐射安全申报系统(网址 <http://rr.mee.gov.cn>)中提交。

### （2）个人剂量监测

个人剂量监测是利用个人剂量计进行外照射个人累积剂量监测，每名辐射工作人员均佩戴个人剂量计，监测周期为 1 次/季。个人剂量档案保存至辐射工作人员年满 75 周岁，或者停止辐射工作 30 年，允许辐射工作人员查阅、复印本人的个人剂量档案。

## 7.7 污染应急措施检查

### （1）事故应急预案

为了应对放射诊疗中的事故和突发事件，医院已制定辐射事故应急预案，包含以下内容。

1) 应急机构和职责分工，应急和救助的装备、资金、物资准备，辐射事故应急处理程序，辐射事故分级与应急响应措施，辐射事故调查、报告和处理程序，辐射事故的调查、预案管理。

2) 应急组织体系和职责、应急处理程序、上报电话。

3) 应急人员的培训；

4) 环境风险因子、潜在危害、事故等级等内容；

5) 辐射事故调查、报告和处理程序中相关负责人员及联系电话；

6) 发生辐射事故时，应当立即启动应急预案，采取应急措施，并按规定向所在地县级地方人民政府及其生态环境局、公安、卫健委等部门报告。

### （2）事故应急措施

若本项目发生了辐射事故，项目单位应迅速、有效的采取以下应急措施：

1) 发现误照射事故时，工作人员应立即切断电源，将病人撤出治疗室，关闭治疗室门，同时向医院主管领导报告。

2) 医院根据估算的超剂量值，尽快安排误照人员进行检查或在指定的医疗机构救治；对可能受放射损伤的人员，立即采取暂时隔离和应急救援措施。

3) 事故发生后的 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向生态环境主管部门和公安部门报告。造成或可能造成超剂量照射的，向当地卫健委报告。

表七（续）

4) 最后查清事故原因，分清责任，消除事故隐患。

### 7.5 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章第八条规定情况

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，第二章第八条规定，建设项目环境保护设施存在下列情形之一的，建设单位不得提出验收合格的意见：

**表 7.5-1 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第二章第八条规定落实情况**

| 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》<br>第二章第八条规定   | 医院落实情况   |
|--|--|
| （一）未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的；  | 医院按照环评及环评批复要求建设辐射防护设施，辐射防护设施与主体工程同时投入使用。                     |
| （二）污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的；   | 验收监测期间，项目辐射防护满足国家和地方相关标准要求，项目无总量控制要求。                        |
| （三）环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的； | 项目环境影响报告表经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动。 |
| （四）建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的；  | 项目建设过程中为造成环境污染或生态破坏。   |
| （五）纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的；   | 本项目为辐射项目，医院已取得辐射安全许可证，编号为“川环辐证【00584】”。                      |
| （六）分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的；                 | 项目整体验收，辐射防护设施防治环境污染和生态破坏的能力满足主体工程需要。                         |
| （七）建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的；  | 项目建设无违反国家和地方环境保护法律法规行为。                                      |
| （八）验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的  | 项目验收报告的基础资料数据真实有效。内容无缺项、无遗漏，验收结论明确、合理。                       |
| （九）其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。   | 项目无违反其他环境保护法律法规规章等规定行为。                                      |

经对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形对项目逐一核查后，无不合格情形，可以进行项目竣工环境保护验收。

## 表八 验收监测结论

### 8.1 验收监测结论

#### (1) 电离辐射

从上表得出结论，根据验收监测结果，自贡市中医医院的直线加速器机房外各监测点射线装置出束时 X- $\gamma$ 辐射范围为：0.13~0.32 $\mu$ Sv/h，机房屏蔽效果良好，满足《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）6.1.4 条有关规定，治疗机房墙和入口门外关注点的剂量率满足《放射治疗机房的辐射屏蔽规范第 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011）4.2.1 所确定的周围剂量当量率参考控制水平，治疗机房顶应满足 4.2.2 的要求：在距离直线加速器机房屏蔽体外表面 30cm 处，辐射剂量率不超过 2.5 $\mu$ Sv/h 的要求。满足环评及批复要求。

自贡市中医医院的医用直线加速器系统工作时职业照射的 X- $\gamma$ 辐射在 0.13~0.15 $\mu$ Sv/h 之间（未扣除环境本底值）；公众照射 X- $\gamma$ 辐射约为 0.14~0.32 $\mu$ Sv/h（未扣除环境本底值）。根据自贡市中医医院提供，该设备每年的直线加速器功能出束时间约为 390 小时，公众居留因子取 1/4，则公众居留时间为 97.5 小时。在正常工作条件下计算可得，该射线装置对职业人员照射最大年剂量为  $5.93 \times 10^{-2}$  mSv，项目人员同时开展多项放射性工作，医院现有个人剂量最大年剂量为 1.85 mSv，两项叠加，项目人员最大年剂量为 1.91 mSv；公众照射的最大年剂量为  $3.07 \times 10^{-2}$  mSv，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）规定的职业人员 20 mSv/a 和公众 1 mSv/a 的剂量限值，且均低于职业人员 5 mSv/a 和公众 0.1 mSv/a 的剂量管理约束值。

满足环评及批复要求。

#### (2) 环保机构设立及环境管理制度检查

医院已成立辐射安全管理领导小组，负责全院的辐射安全管理工作。领导小组下设办公室，办公室设置在放射科，负责全院辐射安全与防护工作的具体组织、协调、督查和指导工作。满足环评及批复要求。

#### (3) 档案管理

根据《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲(2016)》(川环函〔2016〕1400号)要求。医院建立有较为完整的辐射安全档案，满足环评及批复要求。



## 表八（续）

## （4）辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《四川省核技术利用辐射安全监督检查大纲（2016）》的相关管理要求，医院制定了完善的管理制度，并按要求上墙。满足环评及批复要求。

## （5）辐射监测

医院制定了辐射监测制度，定期进行辐射监测，满足环评及批复要求。

## （6）污染应急措施检查

医院制定了辐射事故应急预案，措施切实可行，满足环评及批复要求。

## （7）项目人员个人剂量管理及培训检查

项目人员个人剂量管理规范可行，项目人员均已取得辐射安全和防护培训合格证，做到全员持证上岗。满足环评及批复要求。

综上所述，自贡市中医医院放疗中心新增直线加速器项目在建设过程中执行了环境影响评价法和“三同时”制度。项目分期验收，本次验收直线加速器及其配套设施，实际总投资 900 万元，其中环保投资 36.9 万元，占总投资的 4.1%。直线加速器机房配套的环保设施及措施基本按照环评要求建成或落实。根据验收监测结果，项目电离辐射监测结果均满足相应的标准限值要求。医院制定了辐射安全管理制度与环境突发应急预案。项目人员个人剂量管理规范可行，全部人员已取得辐射安全和防护培训并取得合格证，做到全员持证上岗，满足环评及批复要求。经对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形对项目逐一核查后，无不合格情形。建议自贡市中医医院放疗中心新增直线加速器项目通过项目竣工环境保护验收。

本验收监测报告是针对 2022 年 11 月 02 日验收监测期间的运行及环境条件下开展验收监测所得出的结论。

## 表八（续）

### 8.2 建议

（1）严格遵守操作规程，加强对辐射工作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响；

（2）加强对辐射设施运行情况的管理与检查，加强电离辐射防护设施的管理和维护，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠；

（3）定期进行辐射工作场检查及监测，定期对个人剂量计送有资质的单位进行检定。

## 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

|  |               |   |                  |               |               |            |                       |              |   |                    |             |           |                  |               |        |
|--|---------------|---|------------------|---------------|---------------|------------|-----------------------|--------------|---|--------------------|-------------|-----------|------------------|---------------|--------|
| 建<br>设<br>项<br>目   | 项目名称          |   | 放疗中心新增直线加速器项目    |               |               |            | 项目代码                  |              | /   |                    | 建设地点        |           | 自贡市中医医院卧龙湖康疗中心   |               |        |
|  | 行业类别（分类管理名录）  |   | Q8412 中医医院       |               |               |            | 建设性质                  |              | <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 |                    |             |           |                  |               |        |
|  | 设计生产能力        |   | /                |               |               |            | 实际生产能力                |              | /   |                    | 环评单位        |           | 四川中环康源卫生技术服务有限公司 |               |        |
|  | 环评文件审批机关      |   | 四川省生态环境厅         |               |               |            | 审批文号                  |              | 川环审批（2021）104号  |                    | 环评文件类型      |           | 环境影响评价报告表        |               |        |
|  | 开工日期          |   | 2021年10月         |               |               |            | 竣工日期                  |              | 2022年10月  |                    | 排污许可证申领时间   |           | /                |               |        |
|  | 环保设施设计单位      |   | /                |               |               |            | 环保设施施工单位              |              | /   |                    | 本工程排污许可证编号  |           | /                |               |        |
|  | 验收单位          |   | 四川中环康源卫生技术服务有限公司 |               |               |            | 环保设施监测单位              |              | 同验收单位   |                    | 验收监测时工况     |           | /                |               |        |
|  | 投资总概算（万元）     |   | 900              |               |               |            | 环保投资总概算（万元）           |              | 36.9  |                    | 所占比例（%）     |           | 4.10             |               |        |
|  | 实际总投资         |   | 900              |               |               |            | 实际环保投资（万元）            |              | 36.9  |                    |             |           | 4.10             |               |        |
|  | 废水治理（万元）      |   | /                | 废气治理（万元）      |               | /          | 噪声治理（万元）              |              | /   | 固体废物治理（万元）         |             | /         | 绿化及生态（万元）        | /             | 辐射（万元） |
| 新增废水处理设施能力   |               | / |                  |               |               | 新增废气处理设施能力 |                       | /            |   | 年平均工作时             |             | /         |                  |               |        |
| 运营单位   |               |   | 自贡市中医医院          |               |               |            | 运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码） |              |   | 125102004509034771 |             | 验收时间      |                  |               |        |
| 污<br>染<br>物<br>排<br>放<br>达<br>标<br>与<br>总<br>量<br>控<br>制<br>（<br>工<br>业<br>建<br>设<br>项<br>目<br>详<br>填） | 污染物           |   | 原有排放量(1)         | 本期工程实际排放浓度(2) | 本期工程允许排放浓度(3) | 本期工程产生量(4) | 本期工程自身削减量(5)          | 本期工程实际排放量(6) | 本期工程核定排放总量(7)   | 本期工程“以新带老”削减量(8)   | 全厂实际排放总量(9) | 全厂核定量(10) | 排放总              | 区域平衡替代削减量(11) |        |
|  | 废水            |   | /                | /             | /             | /          | /                     | /            | /   | /                  | /           | /         | /                | /             | /      |
|  | COD           |   | /                | /             | /             | /          | /                     | /            | /   | /                  | /           | /         | /                | /             | /      |
|  | 氨氮            |   | /                | /             | /             | /          | /                     | /            | /   | /                  | /           | /         | /                | /             | /      |
|  | 废气            |   | /                | /             | /             | /          | /                     | /            | /   | /                  | /           | /         | /                | /             | /      |
|  | VOCS          |   | /                | /             | /             | /          | /                     | /            | /   | /                  | /           | /         | /                | /             | /      |
|  | 工业固体废物        |   | /                | /             | /             | /          | /                     | /            | /   | /                  | /           | /         | /                | /             | /      |
|  | 与项目有关的其他特征污染物 |   | /                | /             | /             | /          | /                     | /            | /   | /                  | /           | /         | /                | /             | /      |
|  | 其他特征污染物       |   | /                | /             | /             | /          | /                     | /            | /   | /                  | /           | /         | /                | /             | /      |

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升