

大庆龙南医院创伤医疗救治中心 建设项目竣工环境保护 验收监测报告表

建设单位：大庆龙南医院（齐齐哈尔医学院第五
附属医院）

编制单位：黑龙江永青环保科技有限公司

二〇二三年十一月

建设单位：大庆龙南医院（齐齐哈尔医学院第五附属医院）

法人代表：李长福

监测单位：黑龙江省永青环保科技有限公司

法人代表：丛河申

项目负责人：韩玉涛

建设单位：大庆龙南医院（齐齐哈尔医学院第五附属医院）

编制单位：黑龙江永青环保科技有限公司

电话：13836713907

电话：0459-8989973

传真：/

传真：/

邮编：163000

邮编：163000

地址：黑龙江省大庆市让胡路区爱国路 35 号

地址：黑龙江省大庆市高新区科技路 97 号

目录

表一 建设项目基本信息 1

表二 建设项目工程建设内容 9

表三 辐射安全与防护设施/措施 17

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定 23

表五 验收监测质量保证及质量控制 25

表六 验收监测内容 27

表七 验收生产工况及监测结果 29

表九 验收监测结论 32

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表 34

表一 建设项目基本信息

建设项目名称	大庆龙南医院创伤医疗救治中心建设项目				
建设单位名称	大庆龙南医院（齐齐哈尔医学院第五附属医院）				
建设项目性质	新建				
建设地点	黑龙江省大庆市让胡路区爱国路 35 号，大庆龙南医院创伤医疗救治中心楼负一层 直线加速器机房				
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		/
		☐ 使用	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类		/
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		/
		☐ 销售	/		/
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		/
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类		/
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类		/
		☒ 使用	☒ II 类 ☐ III 类		1 台
	其他	/			
建设项目环评时间	2023 年 5 月	开工建设时间	2023 年 7 月		
取得辐射安全许可证时间	2023 年 6 月 6 日	项目调试时间	2023 年 10 月		
退役污染治理完成时间（退役项目）	/	验收现场监测时间	2023 年 10 月 30-31 日		
环评报告表审批部门	大庆市生态环境局	环评报告表编制单位	黑龙江省环盛环保科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	/	辐射安全与防护设施施工单位	/		
环评总投资	14700 万元	环保投资总概算	100 万元	比例	0.68%
实际总投资	14700 万元	环保投资	103.3 万元	比例	0.70%

验收监测依据	1.《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令[2017]第682号，2017.10.1）。 2.《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（环境保护部文件国环规环评[2017]4号，2017.11.22）。 3.《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环办[2015]113号，环境保护部办公厅，2015.12.30）。 4.《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告2018年第9号，生态环境部，2018.05.16）。 5.《黑龙江省环境保护厅关于建设项目环境保护验收的工作指引（试行）》（黑环函[2018]284号，黑龙江省环境保护厅，2018.8.22）。 6.《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2015.01.01）。 7.《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令第6号，2003.10.01）。 8.《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019年修正版，国务院令 第709号，2019.03.02）。 9.《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021年修正版，生态环境部令 第20号，2021.01.04）。 10.《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令 第18号，2011.05.01）。 11.《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，2017.12.05）。 12.《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告2019年第57号，2020.01.01）。 13.《核技术利用建设项目大庆龙南医院创伤医疗救治中心建设项目环境影响报告表》（黑龙江省环盛环保科技有限公司，2023.05）。 14.《大庆龙南医院创伤医疗救治中心建设项目环境影响报告表的批复》（庆环审〔2023〕79号，大庆市生态环境局，（2023.6.28））。 15.《污染影响类建设项目重大变更清单（试行）》（环办环函〔2020〕688号）。
--------	---

	16.国家有关环境监测技术规范、监测分析方法和污染物排放标准： (1) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； (2) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (4) 《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）； (5) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020） (6) 《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 1 部分：一般原则》（GBZ/T 201.1-2007）； (7) 《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）； (8) 《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）； (9) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。
验收监测评价标准、标号、级别、限值	根据相关技术规范，本次验收时采用项目环评报告及环评批复中提出的环境保护标准作为验收标准。
	一、辐射： 1.剂量限值 执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定，工作人员的照射和公众照射的剂量限值如下： (1) 职业照射 应对任何工作人员的照射水平进行控制，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，20mSv； b.任何一年中的有效剂量，50mSv； (2) 公众照射 实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值： a.年有效剂量，1mSv； b.特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。 2.剂量约束值 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）照射剂

量约束和潜在照射危险约束的防护要求，剂量约束值通常应在公众照射剂量限值的 10%-30%范围之内。同时依据《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中 4.9 规定：从事放射治疗的工作人员职业照射和公众照射的剂量约束值应符合以下要求：

a.一般情况下，从事放射治疗的工作人员职业照射的剂量约束值为 5mSv/a。

b.公众照射的剂量约束值不超过 0.1mSv/a。

本次评价以职业照射剂量限值的 1/4，即 5mSv/a 作为职业人员的剂量约束值，取年剂量限值的 1/10 作为公众剂量约束值，即 0.1mSv/a。

3.直线加速器机房防护

（1）《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ1198-2021）中规定：

5.1 选址与布局 5.1.1 放射治疗场所的选址应充分考虑其对周边环境的辐射影响，不得设置在民居、写字楼和商住两用的建筑物内。

5.1.2 放射治疗场所宜单独选址、集中建设，或设置在多层建筑物的底层的一端，尽量避开儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区域，或人员流动性大的商业活动区域。

5.2 分区原则

5.2.1 放射治疗场所应划分控制区和监督区。一般情况下，控制区包括加速器大厅、治疗室（含迷路）等场所，如质子/重离子加速器大厅、束流运输通道和治疗室、直线加速器机房、含源装置的治疗室、放射性废物暂存区域等。开展术中放射治疗时，术中放射治疗室应确定为临时控制区。

5.2.2 与控制区相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域划定为监督区（如直线加速器治疗室相邻的控制室及与机房相邻区域等）。

6.1 屏蔽要求

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

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

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

6.1.4 剂量控制应符合以下要求：

A.治疗室墙和入口门外表面 30cm 处、临近治疗室的关注点、治疗室房顶外的地面附近和楼层及在治疗室上方已建、拟建二层建筑物或治疗室旁临近建筑物的高度超过自辐射源点治疗室房顶内表面边缘所张立体角区域时，距治疗室顶外表面 30cm 处和在该立体角区域内的高层建筑人员驻留处的周围剂量当量率应同时满足下列 a、b 所确定的剂量率参考控制水平 H:

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，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 $H_{c,d}$ ($\mu\text{Sv/h}$):

机房外辐射工作人员: $H_o \leq 100 \mu\text{Sv/周}$;

机房外非辐射工作人员: $H \leq 5 \mu\text{Sv/周}$;

b.按照关注点人员居留因子的不同，分别确定关注点的最高周围剂量当量率参考控制水平 H_{mx} ($\mu\text{Sv/h}$):

人员居留因子 $T > 1/2$ 的场所: $H_o \leq 2.5 \mu\text{Sv/h}$;

人员居留因子 $T \leq 1/2$ 的场所: $H_o \leq 10 \mu\text{Sv/h}$;

B.穿出机房顶的辐射对偶然到达机房顶外的人员的照射，以年剂量 250 μSv 加以控制。

C.对不需要人员到达并只有借助工具才能进入的机房顶，机房顶外表面 30cm 处的剂量率参考控制水平可按 100 $\mu\text{Sv/h}$ 加以控制（可在相应位置处设置辐射告示牌）。

6.2 安全防护设施和措施要求

6.2.1 放射治疗工作场所，应当设置明显的电离辐射警告标志和工作状态指示灯等。

A.放射治疗工作场所的入口处应设置电离辐射警告标志，贮源容器外表

面应设置电离辐射标志和中文警示说明：

B.放射治疗工作场所控制区进出口及其他适当位置应设电离辐射警告标志和工作状态指示灯。

C.控制室应设有在实施治疗过程中能观察患者状态、治疗室和迷道区域情况的视频装置，并设置双向交流对讲系统。

6.2.2 质子/重离子加速器大厅和治疗室内、含放射源的放射治疗室、医用电子直线加速器治疗室(一般在迷道的内入口处)应设置固定式辐射剂量监测仪并应有异常情况下报警功能，其显示单元设置在控制室内或机房门附近。

6.2.3 放射治疗相关的辐射工作场所，应设置防止误操作、防止工作人员和公众受到以外照射的安全联锁措施：

A.放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置门—机源联锁装置，防护门未完全关闭时不能出束/出源照射，出束出源状态下开门停止出束或放射源回到治疗设备的安全位置。含放射源的治疗设备应设有断电自动回源措施；

B.放射治疗室和质子/重离子加速器大厅应设置室内紧急开门装置，防护门应设置防夹伤功能；

C.应在放射治疗设备的控制室/台、治疗室迷道出入口及防护门内侧、治疗室四周墙壁、质子/重离子加速器大厅和束流输运通道内设置急停按钮；急停按钮应有醒目标识及文字显示能让在上述区域内的人员从各个方向均能观察到且便于触发；

D.安全联锁系统一旦被触发后，须人工就地复位并通过控制台才能重新启动放射治疗活动；安装调试及维修情况下，任何联锁旁路应通过单位辐射安全管理机构的批准与见证，工作完成后应及时进行联锁恢复及功能测试。

7 操作的辐射安全与防护要求

7.1 医疗机构应对辐射工作场所的安全联锁系统定期进行试验自查保存自查记录，保证安全联锁的正常有效运行。

7.2 治疗期间，应有两名及以上人员协调操作，认真做好当班记录，严格执行交接班制度；加速器试用、调试、检修期间，控制室须有工作人员值守。

7.3 任何人员未经授权或允许不得进入控制区。工作人员须在确认放射治

疗或者治疗室束流已经终止的情况下方可进入放射治疗室。

8.4 气态废物管理要求

8.4.1 放射治疗室内应设置强制排风系统，采取全排全送的通风方式，换气次数不少于 4 次/h，排气口位置不得设置在有门、窗或人流较大的过道等位置。

(2) 《放射治疗放射防护要求》(GBZ121-2020) 中规定：(说明：本标准内容在 HJ1198-2021 已经涉及的部分不再重复)

6 工作场所放射防护要求

6.1 布局要求

6.1.1 放射治疗设施一般单独建造或建在建筑物底部的一端；放射治疗机房及其辅助设施应同时设计和建造，并根据安全、卫生和方便的原则合理布置。

6.1.2 放射治疗工作场所应分为控制区和监督区。治疗机房、迷路应设置为控制区；其他相邻的、不需要采取专门防护手段和安全控制措施，但需经常检查其职业照射条件的区域设为监督区。

6.1.3 治疗机房有用线束照射方向的防护屏蔽应满足主射线束的屏蔽要求，其余方向的防护屏蔽应满足漏射线及散射线的屏蔽要求。

6.1.4 治疗设备控制室应与治疗机房分开设置，治疗设备辅助机械、电器、水冷设备，凡是可以与治疗设备分离的，尽可能设置于治疗机房外。

6.1.5 应合理设置有用线束的朝向，直接与治疗机房相连的治疗设备的控制室和其他居留因子较大的用室，尽可能避开被有用线束直接照射。

6.1.6 X 射线管治疗设备的治疗机房、术中放射治疗手术室可不设迷路； γ 刀治疗设备的治疗机房，根据场所空间和环境条件，确定是否选用迷路；其他治疗机房均应设置迷路。

6.2 空间、通风要求

6.2.1 放射治疗机房应有足够的有效使用空间，以确保放射治疗设备的临床应用需要。

6.2.2 放射治疗机房应设置强制排风系统，进风口应设在放射治疗机房上

部，排风口应设在治疗机房下部，进风口与排风口位置应对角设置，以确保室内空气充分交换；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 2 部分：电子直线加速器放射治疗机房》(GBZ/T201.2-2011)

表 7-2 有用束和泄漏辐射在混凝土中的什值层

MV/MeV	有用束		90° 泄漏辐射	
	TVL1(cm)	TVL(cm)	TVL1(cm)	TVL(cm)
10MV	41	37	35	31

二、噪声：

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 1-5 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

三、固体废物

1. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
2. 《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）中有关要求。

表二 建设项目工程建设内容

一、项目建设内容

1、项目概况

大庆龙南医院（齐齐哈尔医学院第五附属医院）始建于 1997 年，是一所综合性国家三级甲等医院，建筑面积 10.8 万平方米，开放床位 823 张，共设 34 个病区，38 个临床科室，年门诊量 100 万余人次。该院位于黑龙江省大庆市让胡路区爱国路 35 号，中心地理坐标 E124°53'43.95"，N46°37'28.81"。大庆龙南医院创伤医疗救治中心楼，东侧为六号楼和门诊部，南侧为医院停车场，西侧为铁人学院，北侧为住院一部，本项目位于创伤治疗中心楼负一层。本项目建设地点与环评设计建设位置一致。本项目地理位置见图 2-1，周边环境关系见图 2-2，总平面布置见图 2-3 和图 2-4，环境保护目标分布见表 2-1。



图 2-1 项目地理位置图

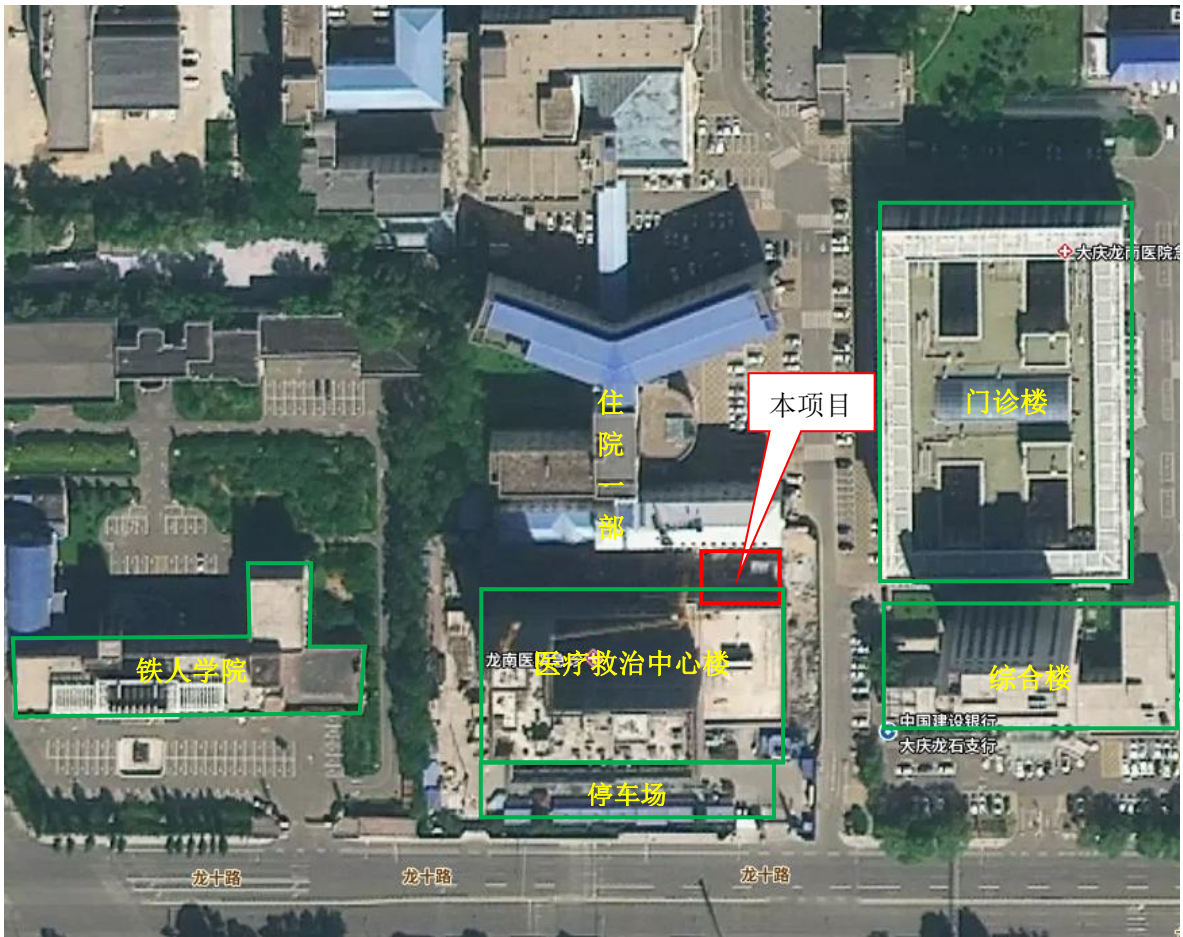


图 2-2 项目周边关系



图 2-3 直线加速器机房所在楼层平面布置图

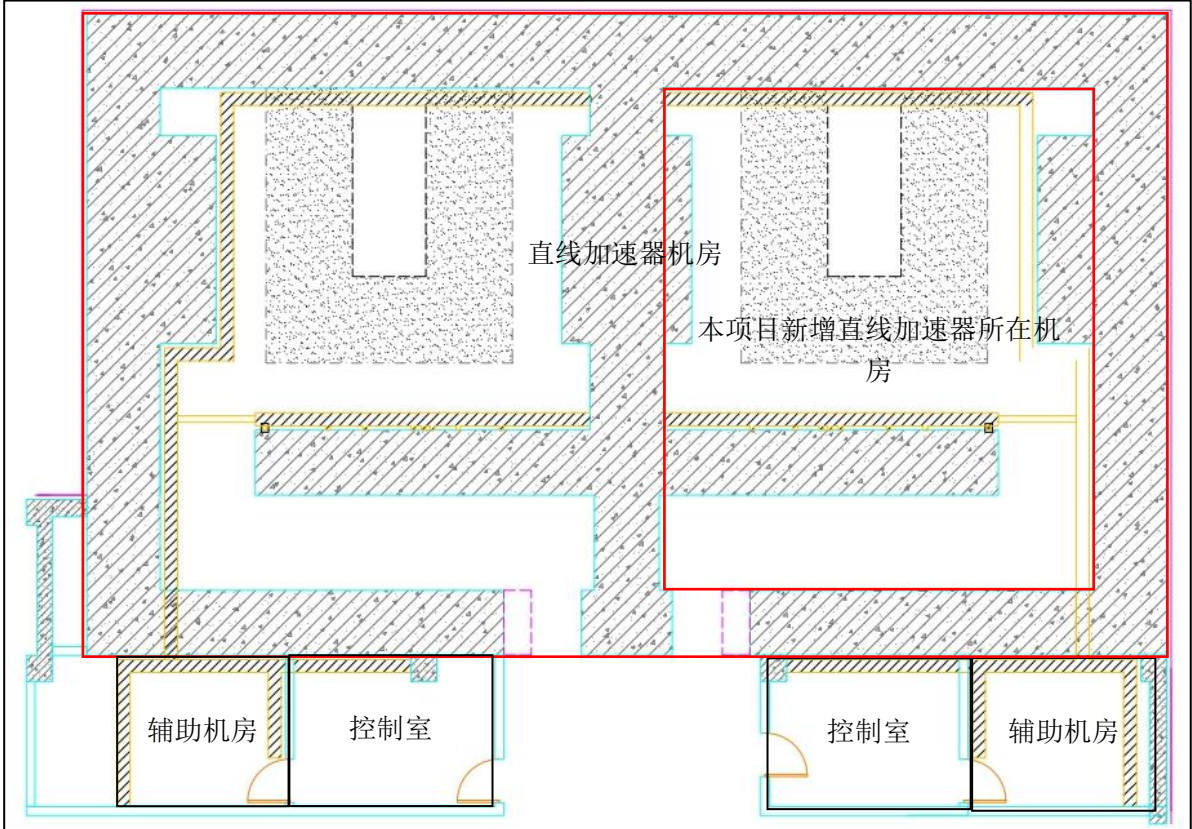


图 2-4 直线加速器机房平面布置图

表 2-1 本项目环境保护目标分布情况表

污染源	保护目标		位置	距离(m)	人数(人)
直线加速器	职业人员	操作人员	屏蔽墙外南侧	0~3	3
	公众人员	物理师，附近房间医生及患者	屏蔽墙外南侧	0~50	15
		楼梯流动人员	西侧屏蔽墙外	0~50	10
		一层地面室外流动人员	屏蔽墙上方	0~50	10

2、工程建设内容：

本项目利用现有房屋改建为直线加速器机房，控制室、辅助机房、水冷机房、空调机房、抢救室、处置室、诊室、库房、更衣室等。新增 1 台 II 类射线装置医用电子直线加速器，置于东侧直线加速器机房内，西侧直线加速器机房为预留机房。

(1) 建设项目组成

本项目环评预计以及实际建设组成见表 2-2：

表 2-2

本项目环评预计与实际建设项目组成表

工程类别	工程名称	环评设计要求	实际建设内容	备注
主体工程	直线加速机房	利用医院现有房屋改建一间直线加速器机房，使用面积为 69.254m ² 。内设 1 套医用直线加速器，型号为 VitalBaem700，最大能量为 10MV，II 设备。用于肿瘤放射治疗。	本项目建有一间直线加速器机房，使用面积为 69.254m ² 。内设 1 套医用直线加速器，型号为 VitalBaem700，最大能量为 10MV，I I 设备。用于肿瘤放射治疗。	与环评一致
辅助工程		控制室、辅助机房、水冷机房、空调机房、抢救室、处置室、诊室、库房、更衣室等	本项目控制室、辅助机房、水冷机房、空调机房、抢救室、处置室、诊室、库房、更衣室利用现有房屋建设。	与环评一致
公用工程	给水工程	给水来源于市政管网。	本项目用水为生活用水，由城镇给水管网提供。	依托/与环评一致
	排水工程	生活污水排入市政污水管网。	本项目人员为医院原有员工，运营期不新增生活污水，生活污水与创伤救治中心项目生活污水一起排入市政管网。	依托/与环评一致
	供电工程	市政电网供电。	本项目用电依托市政电网，采用双重高压 10KV 电源供电，园区上级变电所两路 10KV 高压电源引自市政电网不同的区域变电所。	依托/与环评一致
	供热工程	本项目冬季供热为集中供热。	本项目冬季供热为集中供热。	依托/与环评一致
环保工程	废水	工作人员生活污水排入医院污水处理设施收集后排入市政管网。	本项目运营期不产生生产废水，无新增生活污水，现有员工生活污水排入市政管网。	依托/与环评一致
	固废	生活垃圾由市政环卫部门收集处置。	本项目人员为医院原有员工，运营期不新增生活垃圾，产生的生活垃圾由市政环卫部门收集处置。	依托/与环评一致
		加速器废靶送至黑龙江省城市放射性废物库	本项目加速器短期内不产生废靶，直线加速器退役后废靶送至黑龙江省城市放射性废物库处理。	符合要求

3、主要生产设备

本项目新增设备见表2-3:

表 2-3 主要生产设备（新增）一览表

设备名称	数量	类别	型号	最大能量	额定电流（mA）/ 剂量率（Gy/h）	所在位置	现场核 实情 况
医用直线加速器	1	II	VitalBaem700	X 射线： 10MV 电子线： 20MeV	6MV 均整模式 600cGy/min FFF 模式 1400cGy/min 10MV:最大 600cGy/min	直线加速器机房	已建设

4、劳动定员及工作制度

本项目年生产期 300d，全天运行，配备医师 5 人，放射治疗师 2 人，物理师 3 人。

5、环保投资情况

本项目环评预计总投资 14700 万元，环保投资 100 万元，环保投资占比 0.68%；实际总投资 14700 万元，环保投资 103.3 万元，占项目资产投资比例为 0.70%，投资明细见表 2-4：

表 2-4 环境保护投资表

序号	环保工程	计划投资	实际投资（万元）
1	机房周围屏蔽体防护（四周墙壁、天棚、地板、防护门）	80	82.9
2	个人辐射防护用品配备	9	9.4
3	警告、提箱标志的设置	1	1.2
4	机房通风	5	4.8
5	监测设备配备	5	5.0
合计		100	103.3

6、项目变动情况

本次验收项目为新建项目，实际建设内容与环评阶段相比，建设内容未发生变化。对照“《污染影响类建设项目重大变更清单（试行）》（环办环函〔2020〕688号）”，本项目建设性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护措施与环评相比均未发生重大变动，项目总体上不存在不利环境影响的加重，项目无重大变更。

二、工程设备与工艺分析

1.设备组成

医用电子直线加速器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。

2.工作原理

医用直线加速器是产生高能电子束的装置，为远距离放射性治疗机。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，经调制、准直后射向患者病灶；或者通过 2cm 左右的空气射到金属钨靶，产生大量高能 X 线，其最大能量为电子束的最大能量，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。因此，医用电子直线加速器既可利用电子束对患者病灶进行照射，也可利用 X 线束对患者病灶进行照射，杀伤肿瘤细胞。因此，直线加速器污染因子是：X 射线、X 射线照射空气产生的 O_3 和 NO_x 废气。

3.操作流程

（1）进行定位。先通过模拟定位机对病变部位进行详细检查，然后确定照射的方向、角度和视野大小，拍片定位。

（2）制定治疗计划。根据患者所患疾病的性质、部位和大小确定照射剂量和照射时间。

（3）固定患者体位。利用直线加速器进行治疗时需对患者进行定位，标记，调整照射角度及射野。

（4）开机患者接受治疗。

（5）治疗完毕后，患者离开加速机房。

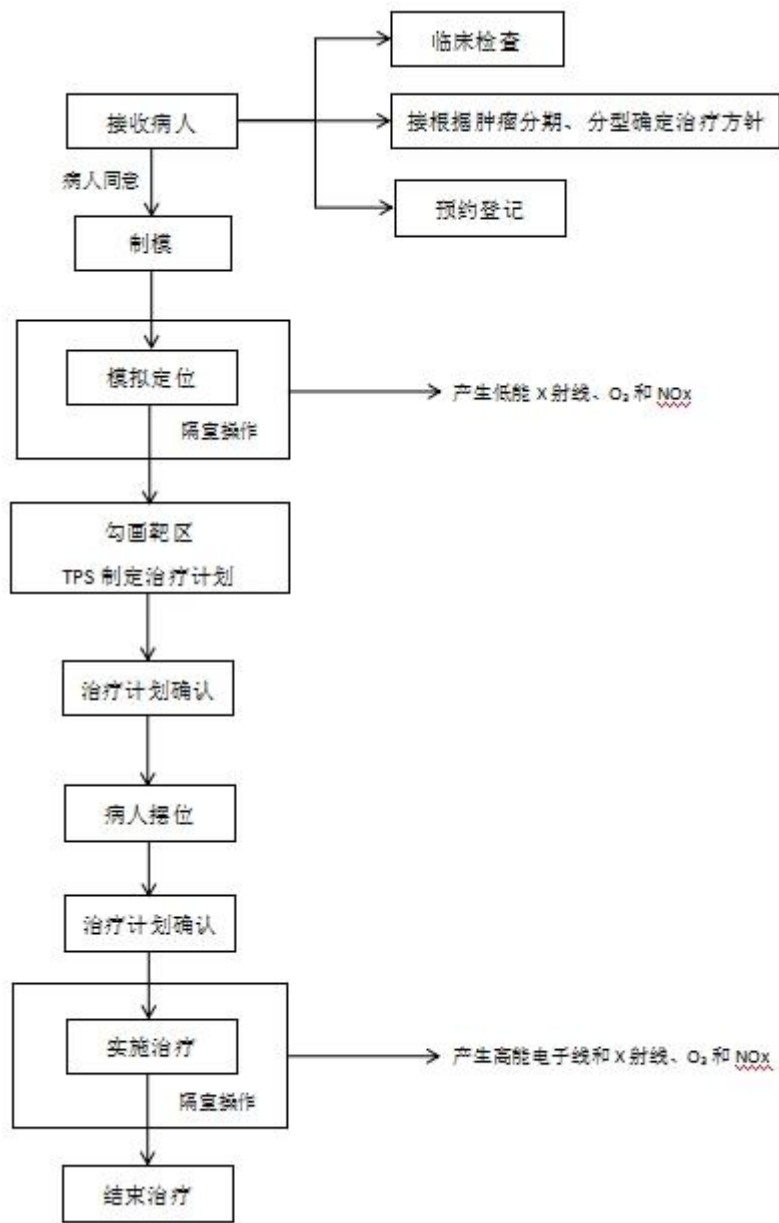


图 2-5 直线加速器工作流程及产污环节示意图

三、主要污染源、污染物处理和排放

1、污染源分析

(1) X 射线（电子线）

本项目加速器在用 X 射线治疗时主要污染因子为 X 射线，用电子线治疗时主要污染因子为电子束，这种电子束和 X 射线是随机器的开关而产生和消失的。

(2) 放射性固体废物

本项目产生的放射性固体废物，主要来源于医用电子直线加速器报废或退役时产生的废靶件，经长期照射后，也可积累一定数量的感生放射性核素，因此更换下来的

靶件作为放射性固体废物送至黑龙江省城市放射性废物库处理。

(3) 废气

加速器在开机运行时，电离辐射与直线加速器室内的空气相互作用会产生臭氧（O₃）和氮氧化物（NO_x）。

(4) 噪声

本项目运行过程中，循环水泵和风机会产生噪声，设备均位于室内，通过选取低噪设备、房间隔声等措施及距离衰减后，对周围声环境的影响较小。

综上所述，本项目加速器产生的主要放射性污染物包括电子束、X 射线、放射性固体废物（废靶件），非放射性污染为 O₃ 和 NO_x 及设备运行中产生的噪声。

2.正常工况污染途径

正常工况下，本项目加速器开机产生的 X 射线、电子束，经透射、漏射和散射，对直线加速器室及其周围环境产生辐射影响。更换下来的废靶件作为放射性固体废物，送至黑龙江省城市放射性废物库处理。同时，电子会使空气中的氧气发生电离继而产生 O₃ 和 NO_x。O₃ 和 NO_x 经直线加速器室排风系统由放疗楼屋顶排风口排至外环境。

3.非正常工况的污染途径

①加速器发生故障或人员疏忽，造成剂量设置错误,使受检者或工作人员受到超剂量照射。

②人员误入加速器机房未及时发现受到辐射照射。

③工作人员未按照操作规程进行操作，未及时停止机器运行和关闭防护门，使工作人员及公众人员受到照射。

④患者进出门损坏，未及时修，公众人员误开，受到意外照射。

⑤机房屏蔽结构劳损，加速器出束，致使 X 射线、电子束泄漏到机房外，给周围辐射工作人员和公众造成不必要照射。

表三 辐射安全与防护设施/措施

一、工作场所选址和布局分区

直线加速器机房位于大庆龙南医院创伤医疗救治中心楼负一层。机房东侧、北侧无建筑房间，为大地；南侧为辅助机房和控制室；西侧为安全通道楼梯；机房上方无建筑房间，为地面。机房四周无儿科病房、产房等特殊人群及人员密集区，能够满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）及《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）有关机房选址的相关要求。

医院对加速器工作场所进行分区管理，将直线加速器机房划为控制区，治疗期间严禁任何人进入；将控制室、辅助机房和西侧楼梯划为监督区，严格限制无关人员进入。该加速器工作场所控制区和监督区划分明显，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）第 6.4 款中有关辐射工作场所的分区规定，也符合环境影响评价文件中的分区要求。本项目直线加速器工作区域分区见图 3-1

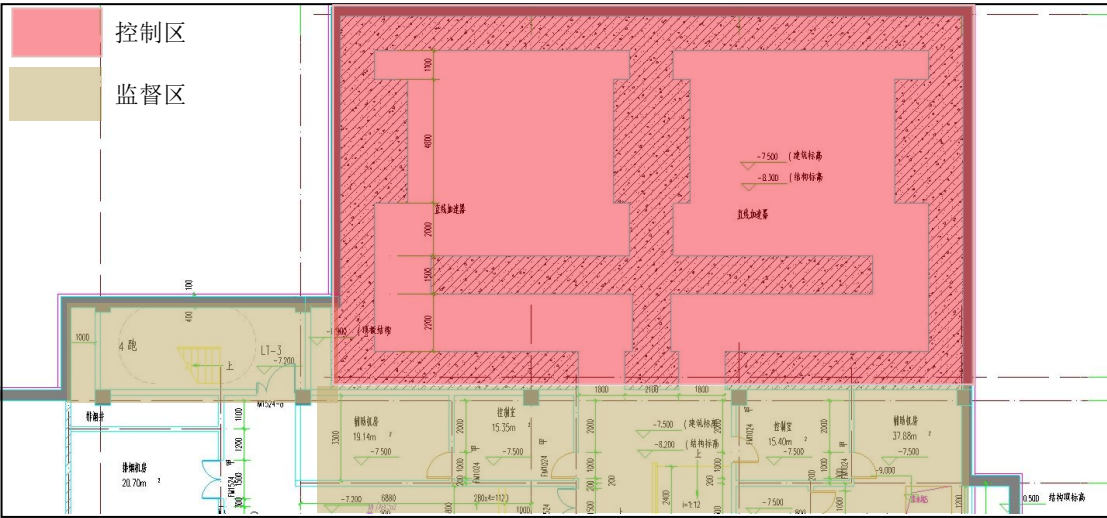


图 3-1 直线加速器工作区域分区图

二、辐射安全和防护设施

1.工作场所屏蔽措施

本次竣工环保验收的直线加速器机房采用实体屏蔽，机房四周防护墙和顶棚采用密度为 2.36g/cm³ 的混凝土浇筑而成，防护门采用铅板，机房的防护材料和厚度参数见表 3-1。

表 3-1 直线加速器机房具体屏蔽防护参数表

位置		环评设计情况	实际建设情况	备注
南墙		1.5m 混凝土	1.5m 混凝土	与环评一致
北墙		1.7m 混凝土	1.7m 混凝土	
东墙	主屏蔽墙	3m 混凝土	3m 混凝土	
	副屏蔽墙	1.7m 混凝土	1.7m 混凝土	
西墙	主屏蔽墙	3m 混凝土	3m 混凝土	
	副屏蔽墙	1.7m 混凝土	1.7m 混凝土	
顶棚	主屏蔽墙	3m 混凝土	3m 混凝土	
	副屏蔽墙	1.7m 混凝土	1.7m 混凝土	
迷路		1.5m 混凝土	1.5m 混凝土	
防护门（推拉门）		18mm（铅）+100mm 石蜡硼酸板	18mm（铅）+100mm 石蜡硼酸板	
治疗室净面积		69.245m ²	69.245m ²	
治疗室内部宽度		7.9m	7.9m	
治疗室内部主屏蔽墙凸起部分长度		8m	8m	
主屏蔽墙南侧部分长度		9.95m	9.95m	
主屏蔽墙北侧部分		9.95m	9.95m	

注：机房下层无建筑，故不考虑底部屏蔽。

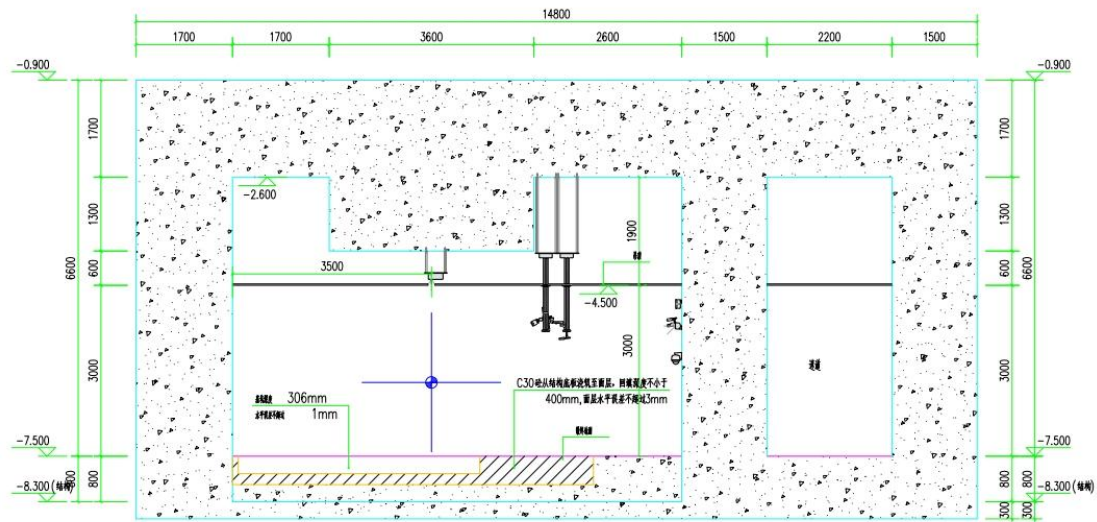


图 3-2 直线加速器机房剖面图

2. 电缆布设措施

本项目中电缆管道采用深埋斜放方式，角度为 40°，距地面 25cm，且在电缆敷设后，在穿墙处管口和穿墙电缆洞内多余空间均以钢板屏蔽。

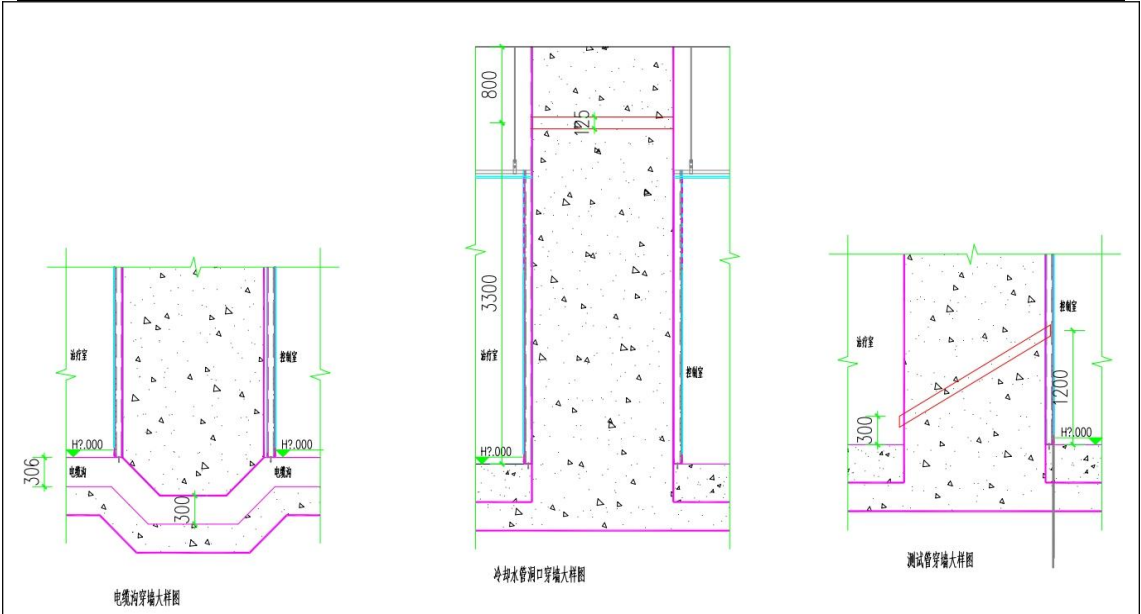


图 3-3 管线穿墙示意图

3.通风系统

本次竣工环保验收的直线加速器机房内安装了空调通风换气系统，通风换气频率为 6.7 次/小时，送风管和排风管均以“Z”型管道穿出机房，排风口位于医疗救治中心楼北侧一楼。能够满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“通风换气次数应不小于 4 次/h”的要求。

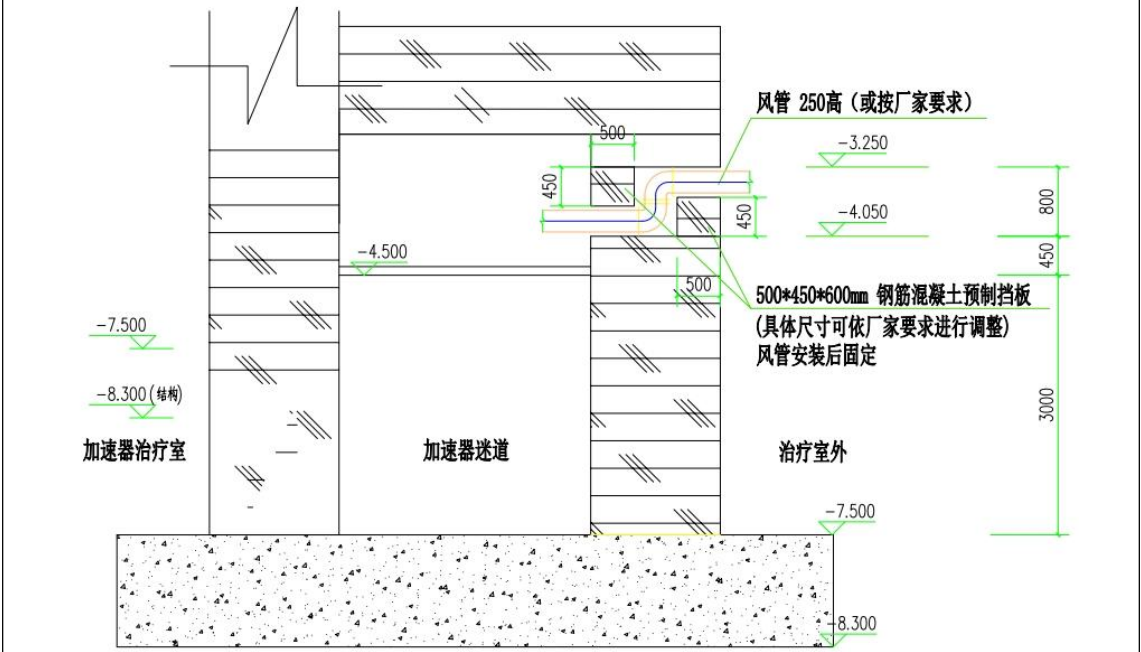


图 3-4 送排风管道进入加速器室示意图

4.辐射安全防护措施

(1) 在加速器防护门外设立辐射警告标志和中文警示说明。安装工作状态指示灯，门机连锁装置，防护门未完全关闭时不能出束照射，出束状态下开门停止出束。

(2) 安装了电视监控和对讲系统：在直线加速器室内设置监控摄像头，对直线加速器室内部、迷路全景及治疗患者的状况进行实时监控。机房和控制室安装双向对讲交流系统，指导患者配合治疗。

(3) 工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪。治疗室内设置固定式辐射剂量仪。固定式辐射剂量监测仪具有超阈值报警功能，对直线加速器室进行实时剂量率监测和报警，固定式辐射剂量监测仪应 24h 开机运行，严防辐射事故发生。

(4) 治疗系统由专人操作设备。

(5) 设置 6 个紧急停止按钮并有明显标志，有效防止因操作失误或机器故障而造成人员误照事故。急停开关触点串联，动作时切断系统总电源，实现在紧急情况下的停机；复位紧急开关后，系统需要重新执行开机流程才能工作。

5.辐射安全管理措施

(1) 辐射安全管理机构及管理制度

医院成立了辐射安全管理领导小组（见附件 4），明确了管理委员会的人员组成，并明确了管理委员会人员的职责。制定了放射性事故处理应急预案，未发生过辐射安全事故。

医院已制定了一系列制度，包括：《放射事件应急预案》、《放射工作人员健康管理制度》、《放射组织机构职责》、《自主监测制度》、《放射治疗科工作制度》、《医疗机构放射诊疗工作管理制度》、《医院放射防护检测与评价制度》、《辐射岗位工作人员教育培训制度》、《直线加速器保养与维修制度》等。

(3) 辐射工作人员辐射安全培训、健康管理及剂量监测

直线加速器工作人员有 3 人参加核技术利用辐射安全与防护知识考核，成绩合格。

该医院现有 179 名工作人员配备了个人剂量。建设单位已委托哈尔滨科旭放射卫生检测有限公司对医院原有工作人员进行个人剂量检测工作，检测报告见附

件 7。

检测结果表明该医院放射性工作人员年辐射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）公众剂量约束值 0.1mSv 的要求。医院按照监测计划定期委托有资质的单位进行环境监测。

医院配有个人剂量仪以及其他辐射防护用品，能够满足现有工作的需要。

（4）年度评估

该医院已对所有设备进行了 2022 年年度评估，各设备相关手续合格，规章制度健全，工作场所防护设施及措施符合相关要求，2022 年未发生辐射事故，各设备运行良好并符合相关防护要求。

6. 其他措施

本项目为直线加速器机房配备了 3 套柜式七氟丙烷气体灭火装置及火灾报警装置。

表 3-2 环评辐射安全与防护落实情况表

项目	环评要求	落实情况
分区	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）进行分区：控制区一直线加速器机房，监督区一辅助机房、控制室、安全通道楼梯外各 2m 宽区域。	控制区一直线加速器机房，监督区一辅助机房、控制室、安全通道楼梯外各 2m 宽区域。
机房屏蔽措施	按 10MV 加速器要求进行设计，采用实体屏蔽，机房四周防护墙和顶棚采用密度不小于 2.35g/cm ³ 的混凝土浇筑而成，防护门采用铅板，机房的防护材料和厚度参数见表 3-1	采用实体屏蔽，机房四周防护墙和顶棚采用密度为 2.36g/cm ³ 的混凝土浇筑而成，防护门采用铅板，机房的防护材料和厚度实际建设情况见表 3-1
通风系统	直线加速器机房内安装空调通风换气系统，通风换气频率为 6.7 次/小时，送风管和排风管均以“Z”型管道穿出机房，排风口高过建筑顶部。能够满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）中“通风换气次数应不小于 4 次/h”的要求。	直线加速器机房内安装了空调通风换气系统，通风换气频率为 6.7 次/小时，送风管和排风管均以“Z”型管道穿出机房，排风口位于医疗救治中心楼北侧一楼。满足《放射治疗放射防护要求》（GBZ 121-2020）和《放射治疗辐射安全与防护要求》（HJ 1198-2021）
监测设备	工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪。治疗室内设置固定式	工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪。治疗室内设置固定式

大庆龙南医院创伤医疗救治中心建设项目竣工环境保护验收监测报告表

	辐射剂量仪。	辐射剂量仪。固定式辐射剂量监测仪具有超阈值报警功能，对直线加速器室进行实时剂量率监测和报警，固定式辐射剂量监测仪应 24h 开机运行，严防辐射事故发生。
警示装置与安全联锁	安装电视监控和对讲系统：在加速器防护门外设立辐射警告标志和中文警示说明。安装工作状态指示灯，门机连锁装置。	安装了电视监控和对讲系统：在直线加速器室内设置监控摄像头，对直线加速器室内部、迷路全景及治疗患者的状况进行实时监控。机房和控制室安装双向对讲交流系统，指导患者配合治疗。在加速器防护门外设立了辐射警告标志和中文警示说明。安装工作状态指示灯，门机连锁装置，防护门未完全关闭时不能出束照射，出束状态下开门停止出束。
人员	治疗系统由专人操作设备。	治疗系统仅由治疗师操作，治疗师经过培训，考试合格上岗。
急停措施	设置 6 个紧急停止按钮（西墙两侧各设有 1 个、控制室的控制台设有 1 个、迷道入口处设有 1 个，主墙两侧各设有 1 个），并有明显标志	设置 6 个紧急停止按钮（西墙两侧各设有 1 个、控制室的控制台设有 1 个、迷道入口处设有 1 个，主墙两侧各设有 1 个）并有明显标志，有效防止因操作失误或机器故障而造成人员误照事故。急停开关触点串联，动作时切断系统总电源，实现在紧急情况下的停机；复位紧急开关后，系统需要重新执行开机流程才能工作。
电缆敷设	电缆管道采用深埋斜放方式，角度为 40°，距地面 25cm，且在电缆敷设后，在穿墙处管口和穿墙电缆洞内多余空间均以铅加砵或钢板屏蔽。	本项目中电缆管道采用深埋斜放方式，角度为 40°，距地面 25cm，在电缆敷设后，在穿墙处管口和穿墙电缆洞内多余空间均以钢板屏蔽。
防护门	防护门采用电动推拉门的开启方式，防护门的结构应考虑门自身重量而发生形变、频繁开门的振动连接松动、屏蔽体老化龟裂等问题。防护门尽可能减小缝隙泄露辐射，通常防护门宽于门洞的部分应大于门墙间隙的十倍。	本项目防护门采用电动推拉门的开启方式，护门宽于门洞的部分大于门墙间隙的十倍。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

一、建设项目环评报告表的主要结论

本次评价的大庆龙南医院创伤医疗救治中心建设项目为病人提供放射诊断与治疗，提高了医院整体医疗水平，以便患者在当地得到方便快捷的治疗，具有明显的经济效益与社会效益，对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》规定的实践的正当性原则。本项目为全科医疗服务、医疗卫生服务设施建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2011年）》中鼓励类项目，符合国家产业政策。

在全面落实《大庆龙南医院创伤医疗救治中心建设项目环境影响报告表》和批复提出的各项生态环境保护措施后，对环境的不利影响可以得到缓解和控制。我局原则同意该《报告表》的环境影响评价总体结论和各项生态环境保护措施。

二、审批部门的审批决定落实情况

具体情况见表 4-1：

表 4-1 环评批复落实情况表

环评批复审批意见	落实情况
运营期无废水产生，不新增生活污水。	本项目运营期无废水产生，不新增生活污水，原有生活污水排入市政污水管网。
运营期无废气产生。	本项目运营期不产生废气。
声环境保护措施。选取低噪声设备，通过房间隔声后，噪声应满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。	本项目选取低噪声设备，通过房间隔声后，噪声应满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。
固体废物污染防治措施。废靶件送至黑龙江省城市放射性废物贮存库。	本项目加速器短期内不产生废靶，直线加速器退役后废靶送至黑龙江省城市放射性废物库处理。
辐射环境保护措施。加速器机房设置为控制区，辅助机房、控制室、安全通道楼梯外各 2m 宽区域设置为监督区。项目采用实体屏蔽，机房四周防护墙和顶棚采用混凝土浇筑，加速器机房防护门采用 18mm 铅板，治疗室内安装空调通风换气系统，通风换气频率为 6.7 次/小时，送风管和排风管均以“Z”型管道穿出，在加速器防护门外设立辐射警告标志和中文警示说明，安装工作状态指示灯，门机连锁装置，紧急	加速器机房按要求设置为控制区，辅助机房、控制室、安全通道楼梯外各 2m 宽区域设置为监督区。项目采用实体屏蔽，机房四周防护墙和顶棚采用混凝土浇筑，加速器机房防护门采用 18mm 铅板，治疗室内安装空调通风换气系统，通风换气频率为 6.7 次/小时，送风管和排风管均以“Z”型管道穿出，在加速器防护门外设立辐射警告标志和中文警示说明，安装工作状态指示灯，门机连锁装置，紧急

停机按钮，为辐射工作人员配置防护用品，建立个人剂量和健康档案。本项目加速器机房屏蔽设计、防护所示及管理要求应满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《放射治疗机房的辐射屏蔽范围规范第2部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）相关要求。	了个人剂量和健康档案。本项目加速器机房屏蔽设计、防护所示及管理要求满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《放射治疗机房的辐射屏蔽范围规范第2部分：电子直线加速器放射治疗机房》（GBZ/T201.2-2011）、《放射治疗放射防护要求》（GBZ121-2020）相关要求。
环境风险防范措施。辐射工作人员必须严格按照射线装置操作程序进行操作。每日检查防护门上的连锁装置，灯光警示装置，防止事故照射的发生。制定监测计划，定期对放射线工作场所周围环境进行辐射监测。	本项目制定了直线加速器操作规程并按照其内容进行操作，日检；制定了监测方案，按方案定期对放射线工作场所周围环境进行辐射监测。

表五 验收监测质量保证及质量控制

为保证监测结果的准确，监测过程严格按照国家标准和监测质量保证的技术要求进行，保证监测仪器经计量部门检定，且在使用有效期内、监测人员持证上岗、监测数据三级审核。

1、监测分析方法

监测项目分析方法执行国家标准分析方法。监测项目分析方法详见表 5-1：

表 5-1 监测项目分析方法				
类别	监测项目	分析方法名称	方法标准号	检出限
辐射	环境 x-γ 辐射剂量率	辐射环境监测技术规范	HJ 61-2021	/
		环境 γ 辐射剂量率测量技术规范	HJ 1157-2021	/
噪声	厂界噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB 12348-2008	20dB（A）

2、仪器检定情况

监测中所使用的各种仪器设备，全部经国家法定检定机构检定或校准合格，并在两次检定/校准间隔内，进行了仪器设备的期间核查。仪器名称及型号、编号见表 5-2：

表 5-2 监测使用仪器					
类别	分析项目	使用仪器	试验设备型号及编号	有效日期	检定情况
辐射	环境 x-γ 辐射剂量率	x-γ剂量率仪	HD-2005 型 F14084	2024.3.15	校准
噪声	厂界噪声	多功能声级计	AWA6228+ 00303959	2024.3.15	检定

3、人员资质

参加验收监测和测试人员均经过专业培训后上岗。

4、监测分析过程中的质量保证和质量控制

（1）噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

监测时使用经计量部门检定、并在有效使用期内的声级计；声级计在测试前后用标准声源进行校准，声级计在测试前后用标准声源进行校准，测量前后仪器的灵敏度相差不大于 0.5dB。

表 5-3

噪声校准质量保证

检测仪器名称	多功能声级计	仪器编号	AWA6228+
校准仪器名称	声校准器	仪器编号	00303959
校准日期	标准值	校准结果	是否合格
10 月 30 日	93.8dB (A)	93.8dB (A)	合格
10 月 31 日	93.8dB (A)	93.8dB (A)	合格

(2) 辐射监测分析过程中的质量保证和质量控制

监测时使用经计量部门检定、并在有效使用期内的 x- γ 剂量率仪；稳定性检验：使用前在能维持稳定的室外进行测量，绘制质量控制图。

参加验收监测和测试人员均经过专业培训后上岗。

项目监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准（或推荐）方法，技术负责人及监测人员均经过考核并持有合格证书；测量数据严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术负责人审定。

表 5-4

人员上岗证编号及分析项目

序号	姓名	上岗证编号	从事项目
1	江云鹤	YQHB031	水和废水、空气和废气、土壤、沉积物、固体废物、噪声和振动、油气回收、辐射
2	赵文革	YQHB027	水和废水、空气和废气、土壤、沉积物、固体废物、噪声和振动、油气回收、辐射

表六 验收监测内容

1、噪声

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准的要求，《建设项目竣工环境保护验收技术指南，污染影响类》规定以及现场踏勘、环境影响报告表及其批复要求，结合实际情况，确定监测项目、点位、频次如表 6-1：

表 6-1 噪声监测点位、项目、频次明细表

监测位置	监测项目	监测点数	监测频次
医院厂界	等效连续 A 声级	厂界东、南、西、北各设 1 个监测点位，共计 4 个监测点位	连续监测 2 天，每天昼间夜间各监测 1 次

2、辐射

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）中的 2 类标准的要求，《建设项目竣工环境保护验收技术指南，污染影响类》规定以及现场踏勘、环境影响报告表及其批复要求，结合实际情况，确定监测项目、点位、频次如表 6-2：

表 6-2 辐射监测点位、项目、频次明细表

监测位置	监测项目	监测点数	监测频次
直线加速器机房及周边	环境 x-γ 辐射剂量率	机房铅门外设 3 个监测点位，控制室操作位设 2 个监测点位，机房楼上设 2 个监测点位，1 个本底值监测点位，共 8 个监测点位	工作时监测 1 次

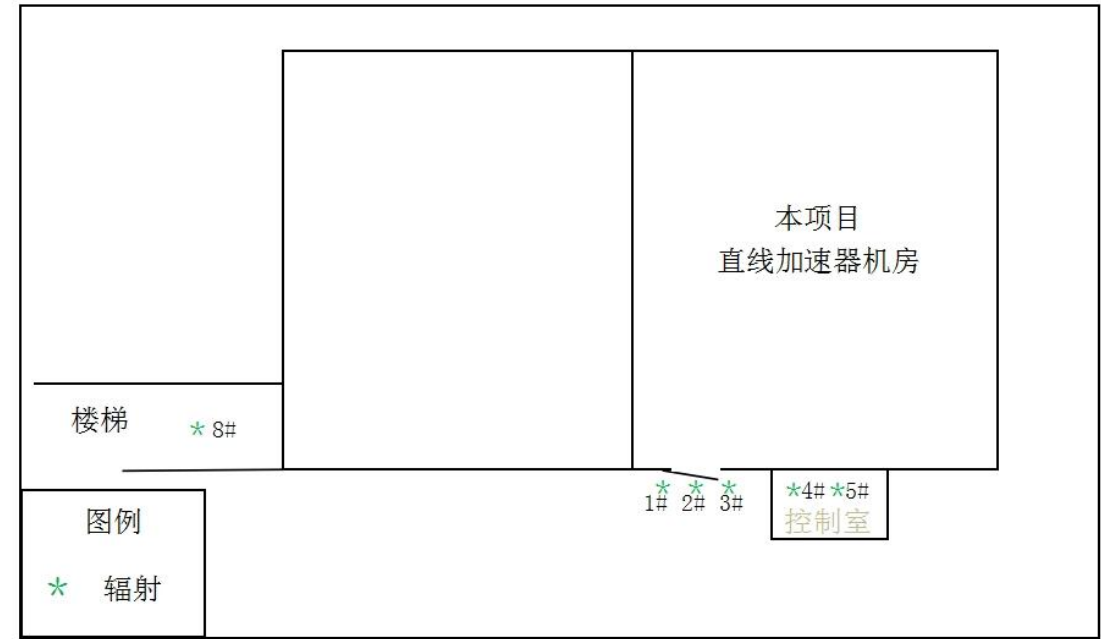


图 6-1 负一层监测点位示意图

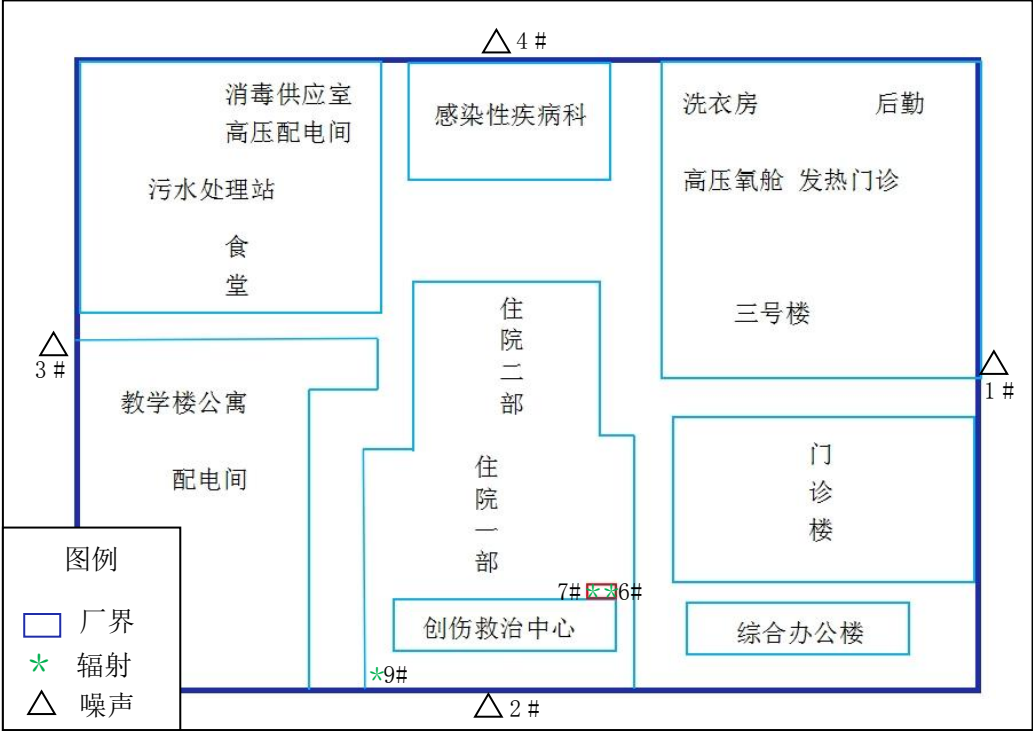


图 6-2 一层监测点位示意图

表七 验收生产工况及监测结果

验收监测期间生产工况记录:

项目验收监测期间,项目工况稳定、环境保护设施运行正常,项目运行工况符合建设项目竣工环境保护验收监测要求。

一、验收监测结果:

1、噪声

本次验收在大庆龙南医院的厂界四周东、南、西、北各设1个监测点位,监测结果见表7-1;

表 7-1 厂界噪声监测数据表 单位: dB (A)

监测日期	监测点位	昼间		夜间	
10月30日	1#(东侧)	09:15	53.0	22:02	43.5
	2#(南侧)	09:26	52.9	22:13	44.0
	3#(西侧)	09:38	53.2	22:21	43.1
	4#(北侧)	09:50	52.6	22:30	42.9
10月31日	1#(东侧)	09:33	52.1	22:15	43.3
	2#(南侧)	09:45	53.4	22:26	44.2
	3#(西侧)	09:56	52.7	22:38	42.8
	4#(北侧)	10:08	53.6	22:49	43.5

验收监测结果表明:大庆龙南医院厂界噪声监测结果昼间在52.1~53.6(dB)A之间,夜间在42.8~44.0(dB)A之间,监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的2类标准的要求。

2、辐射

本次验收在创伤医疗救治中心楼外设1个现场环境本底值监测点,在负一层直线加速器机房铅门外设3个监测点位,在控制室操作位设2个监测点位,在负一层直线加速器机房安全通道楼梯间设1个监测点位,一层直线加速器机房楼上设2个监测点位,监测结果见表7-2;

表 7-2 X 光室周围环境 x-γ 辐射剂量率监测结果

测点名称	R ($\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)		$\bar{X}$ ($\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)	$\pm S$ ($\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)
	min	max		
1# (负一层直线加速器机房铅门外)	0.089	0.133	0.122	0.015
2# (负一层直线加速器机房铅门外)	0.114	0.141	0.130	0.007
3# (负一层直线加速器机房铅门外)	0.106	0.131	0.119	0.007
4# (控制室操作位)	0.116	0.128	0.122	0.004
5# (控制室操作位)	0.111	0.136	0.121	0.006
6# (一层直线加速器机房楼上)	0.105	0.121	0.113	0.005
7# (一层直线加速器机房楼上)	0.117	0.131	0.124	0.005
8# (直线加速机房旁安全通道楼梯)	0.102	0.120	0.110	0.006
9# (救治中心楼外现场环境本底点)	0.095	0.105	0.100	0.003

表 7-3 年剂量估算结果

工作场所		职业照射年剂量 $\text{mSv}\cdot\text{a}^{-1}$	公众成员照射年剂量 $\text{mSv}\cdot\text{a}^{-1}$
直线加速器专人值守部位		0.32571	0.065142
《电离辐射 防护与辐射源 安全基本标准》 (GB 18871-2002)	年剂量约束 值的四分之一	5	/
	年剂量约束 值的十分之一	/	0.1

(1) 职业照射剂量估算

根据大庆龙南医院提供的资料及现场调查得知,直线加速器由 5 人操作,每天工作 10 小时,直线加速器年开机时间达到 330 天,每天接诊 40 位患者,每次工作时间 3min,取监测结果最大值 $0.141\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$,依国家标准取有效剂量当量率与空气吸收剂量率的比值 $K=0.7\text{Sv/Gy}$,代入年有效剂量估算公式:

$$H_e = D_r \cdot K \cdot t = 0.141 \times 10^{-3} \times 0.7 \times 3/60 \times 40 \times 5 \times 330 = 0.32571 \text{mSv}\cdot\text{a}^{-1}$$

从估算结果可知,职业人员年所受有效照射剂量远低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中规定的照射年剂量约束值的四分之一 $5\text{mSv}\cdot\text{a}^{-1}$ 。

(2) 公众成员照射剂量估算

根据大庆龙南医院的资料及现场调查得知,公众人员每年来医院 330 天,每天接诊 40 位患者,每次工作时间 3min。取监测结果最大值 $0.141\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ 。依国

家标准取有效剂量当量率与空气吸收剂量率的比值 $K=0.7\text{Sv/Gy}$ ，代入年有效剂量估算公式：

$$H_e = D_r \cdot K \cdot t = 0.141 \times 10^{-3} \times 0.7 \times 3/60 \times 40 \times 330 = 0.065142 \text{mSv} \cdot \text{a}^{-1}$$

从估算结果可知，附近公众人员所受额外辐射的年有效照射剂量《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中规定的照射年剂量约束值的十分之一。

从本次验收监测结果及表八可知，大庆龙南医院创伤医疗救治中心建设项目辐射、噪声均达标排放，不会对项目周边环境产生不可接受的影响。

表九 验收监测结论

验收监测结论:

本次竣工环境保护验收项目, 根据法律、法规及标准等基本落实了环境影响评价要求的有关措施, 做到了环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。验收监测期间, 生产工况符合验收监测的要求, 验收调查工作严格按照有关规范进行, 验收调查结果反映正常排污状况。

1、噪声验收监测结论

验收监测结果表明: 大庆龙南医院厂界噪声监测结果昼间在52.1~53.6(dB)A 之间, 夜间在 42.8~44.0(dB)A 之间, 监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 2 类标准的要求。

2、辐射监测结论

验收监测结果表明, 直线加速器操作人员年所受有效照射剂量估算值为 $0.32571 \text{ mSv} \cdot \text{a}^{-1}$, 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中规定的照射年剂量约束值的四分之一, 附近公众人员所受额外辐射的年有效照射剂量估算值为 $0.065142 \text{ mSv} \cdot \text{a}^{-1}$, 低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中规定的照射年剂量约束值的十分之一, 符合要求。

3、辐射防护措施

大庆龙南医院在使用直线加速器过程中, 严格落实《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中的相关规定和要求。直线加速器室为独立机房且采取了辐射屏蔽防护措施, 机房墙体、防护门的屏蔽能力满足相应防护的要求; 机房防护门外设有电离辐射标识及中文警示说明、工作状态指示灯、门-机联锁等; 机房内设有通风装置, 紧急止动装置、剂量联锁装置、对讲装置、辐射监测设施等防护措施。同时为辐射工作人员配备个人剂量计, 为工作场所配备个人剂量报警仪和 X- γ 剂量率仪, 制定了相关辐射安全管理规章制度, 落实了环评文件及批复中提出的辐射环境保护措施。

4、工作场所监测

根据现场监测结果, 大庆龙南医院在工作状态下直线加速器室周围各关注点的周围剂量当量率能够满足《放射治疗放射防护要求》(GBZ 121-2020) 的要求

5、辐射安全管理

医院已成立辐射安全管理机构，负责辐射安全与环境保护管理工作，制定了相应的辐射安全管理规章制度，制定了辐射事故应急预案，能够有效控制辐射安全。辐射工作人员已参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，持证上岗；配备了辐射监测设备并制定了辐射监测方案，能够满足辐射安全管理要求。

综上所述，本项目各项环保措施满足环评报告表及批复的要求，因此，从本次验收监测情况看，建议大庆龙南医院创伤医疗救治中心建设项目通过竣工环境保护验收。

6、建议

- (1) 严格落实环境影响报告表及批复要求；
- (2) 加强环保设施的日常维护和运行管理，确保污染物稳定达标排放；
- (3) 落实辐射安全管理制度，避免发生放射事件。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

填表单位（盖章）：

建设项目	项 目 名 称	大庆龙南医院创伤医疗救治中心建设项目					建 设 地 点	黑龙江省大庆市让胡路区爱国路 35 号，大庆市龙南医院创伤医疗救治中心负一层直线加速器机房							
	行 业 类 别	/					建 设 性 质	新建							
	设 计 生 产 能 力	/		建设项目开工日期		2023 年 7 月 3 日	实 际 生 产 能 力	/		投入试运行日期		2023 年 10 月 18 日			
	投资总概算（万元）	14700					环保投资总概算（万元）	100		所占比例（%）		0.68			
	环 评 审 批 部 门	大庆市生态环境局					批 准 文 号	庆环审[2023]79 号		批 准 时 间		2023 年 6 月 28 日			
	初 步 设 计 审 批 部 门	/					批 准 文 号	/		批 准 时 间		/			
	环 保 验 收 审 批 部 门	/					批 准 文 号	/		批 准 时 间		/			
	环保设施设计单位	/		环保设施施工单位			/		环保设施监测单位		黑龙江永青环保科技有限公司				
	实际总投资（万元）	14700					实际环保投资（万元）	103.3		所占比例（%）		0.70			
	废水治理（万元）	/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固废治理（万元）	/	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	103.3			
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				
建 设 单 位		大庆龙南医院（齐齐哈尔医学院第五附属医院）		邮 政 编 码		163000		联 系 电 话				环 评 单 位		黑龙江永青环保有限责任公司	
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 （ 工 业 建 设 项 目 详 填 ）	污 染 物	原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）		本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）	

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；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年；