

第5章 环境风险评价

5.1 概述

1、环境风险评价的目的

所谓环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生又有很大的不确定性，一旦发生，对环境会产生较大影响。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本次评价遵照国家环保总局环发[2012]77号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》精神，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）为指导，同时结合《山东省人民政府办公厅关于进一步加强危险化学品安全生产工作的意见》（鲁政办发〔2008〕68号）要求，通过对建设项目进行风险识别和源项分析，进行风险计算和评价，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

为避免和控制事故的发生，减轻风险事故对周围环境的影响，需对拟建项目运行过程中可能发生的对环境造成影响事故风险进行分析。拟建项目环境风险评价的主要目的是：

- ①根据项目特点，对生产过程中存在的各种事故风险因素进行识别。
- ②针对可能发生的主要事故，分析腐蚀性事故对环境和社会环境的影响，提出为减轻影响应采取的缓解措施。
- ③有针对性的提出切实可行的风险防范措施和事故应急预案，以及现场监控报警系统。

2、环境风险评价的程序

环境风险评价的程序见图 5.1-1。

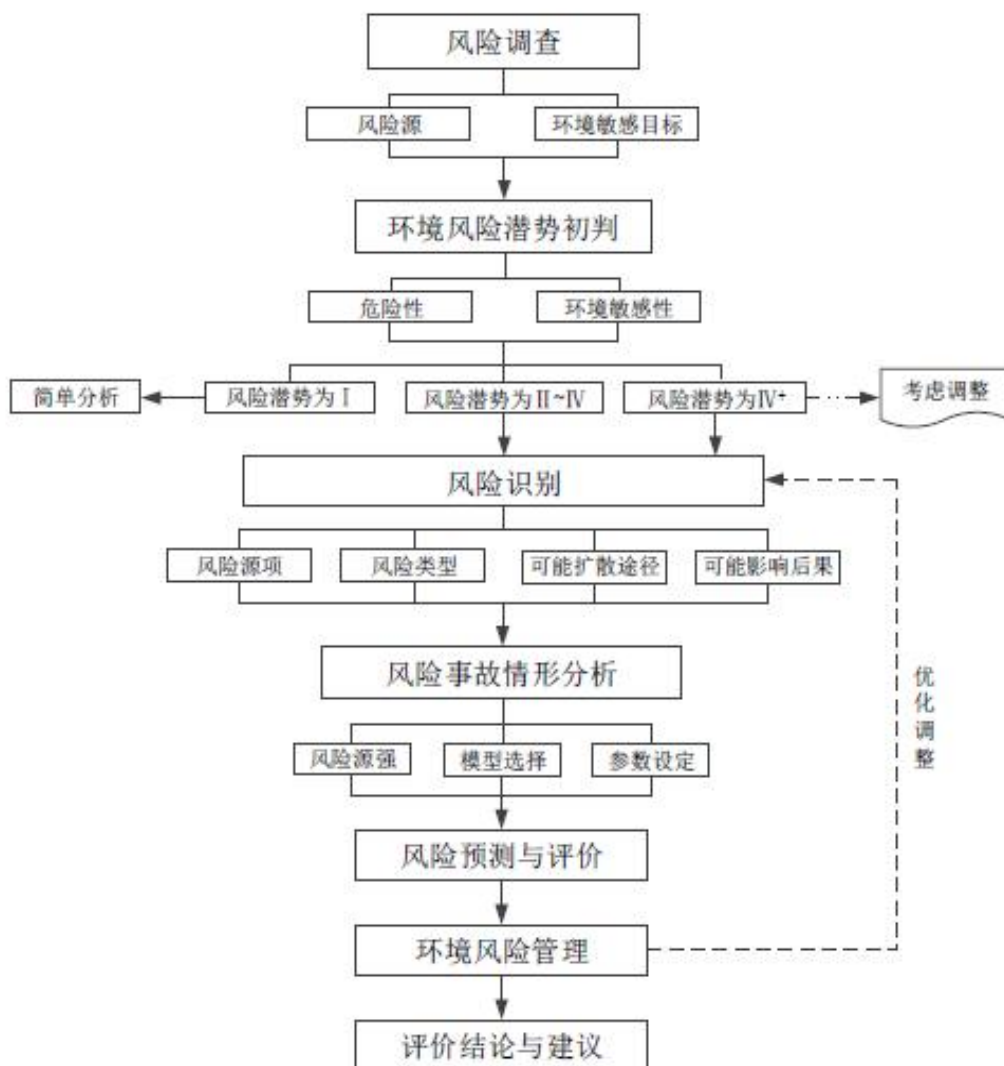


图 5.1-1 环境风险评价流程框图

5.2 风险调查、评价等级和评价范围确定

5.2.1 风险源调查

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）的要求，识别环境风险应从环境风险源、扩散途径和保护目标三方面进行，包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等），以及可能受影响的环境保护目标的识别。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

风险类型：根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

1、物质风险识别

本项目不涉及生产，涉及的主要风险物质为甲烷（天然气）、医院运行使用的酒精、盐酸、甲醛、异丙醇等原辅材料。根据《危险化学品名录》（2015版）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录B，本项目涉及的危险物质为甲烷、盐酸、甲醛、异丙醇、酒精，其储存量见表 5.2-1（a），主要危险物质安全技术说明见下表。

表 5.2-1 主要危险物质分布及储存情况一览表

| 序号 | 物质名称 | 分布位置 | 储存情况 | 最大储存量 |
|----|--------|--------------------|--------------------|------------------|
| 1 | 甲烷 | 天然气管道 | 长约 500 米，直径为 250mm | 25m ³ |
| 2 | 异丙醇 | 医疗综合楼地下二层总务库、感染楼库房 | 500g/瓶 | 10 瓶，5kg |
| 3 | 盐酸 | 医疗综合楼地下二层总务库、感染楼库房 | 桶装 50L | 2 桶，118kg |
| 4 | 甲醛 | 医疗综合楼地下二层总务库、感染楼库房 | 500g/瓶福尔马林 | 20 瓶，3.5kg |
| 5 | 酒精（乙醇） | 医疗综合楼地下二层总务库、感染楼库房 | 500g/瓶 | 30 瓶，15kg |
| 6 | 双氧水 | 医疗综合楼地下二层总务库、感染楼库房 | 500g/瓶 | 30 瓶，15kg |

建设单位应按照国家有关规定，加强监管和重点监控，有效防范和遏制危险化学品事故的发生；盐酸属于《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号）中第三类非药品类的易制毒化学品。本项目涉及各种有毒有害物质的毒理性质及易燃易爆性见表 5.2-1（b），主要危险物质的燃爆特性见表 5.2-1（c）；主要有毒物质的职业接触限值及职业危害程度分级见表 5.2-1（d），主要危险、有害物质分布一览表见 5.2-1（e）。

表 5.2-1（b）本项目涉及主要物质危险特性一览表

| 序号 | 物质名称 | CAS NO.号 | UN 编号 | 主危险性 | 次危险性 | 备注 |
|----|--------|-----------|-------|------|------|-----------|
| 1 | 盐酸 | 7647-01-0 | 1789 | 腐蚀性 | -- | 第三类易制毒化学品 |
| 2 | 乙醇（无水） | 61-17-5 | 1170 | 易燃性 | -- | -- |
| 3 | 异丙醇 | 67-63-0 | 1219 | 易燃性 | -- | -- |
| 4 | 甲烷 | 74-82-8 | 1971 | 易燃性 | -- | -- |
| 5 | 甲醛 | 50-00-0 | 1198 | 易燃性 | -- | -- |
| 6 | 双氧水 | 7722-84-1 | 2015 | 氧化剂 | -- | 第 5.1 类 |

注：表中主危险性、次危险性来自《危险货物名称表》（GB12268-2012）。

表 5.2-1（c）主要危险物质的火灾爆炸特性

| 序号 | 物质名称 | 引燃温度（℃） | 闪点（℃） | 沸点（℃） | 火灾危险类别 | 爆炸极限%（V） | 爆炸危险类别 | |
|----|------|---------|-------|-------|--------|----------|--------|----|
| | | | | | | | 类别 | 组别 |

| | | | | | | | | |
|---|---------|-----|----------|-------------|---|----------|------|----|
| 1 | 盐酸 | -- | -- | 108.6 (20%) | 戊 | -- | -- | -- |
| 2 | 乙醇 (无水) | 363 | 12 | 78.3 | 甲 | 3.3-19 | II A | T2 |
| 3 | 异丙醇 | 456 | 11 | 80.3 | 甲 | 2.0-12.7 | II A | T2 |
| 4 | 甲烷 | 538 | -- | -161.5 | 甲 | 5-14 | II A | T1 |
| 5 | 甲醛 | 430 | 50 (37%) | -19.4 | 甲 | 7-73 | II A | T2 |
| 6 | 双氧水 | -- | -- | 158 | 戊 | -- | II A | T2 |

注：此部分资料来自物质的安全技术说明书，表中火灾危险性类别，根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)有关火灾危险性分类的规定确定；爆炸危险类别来自《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)。

表 5.2-1 (d) 主要有毒物质的职业接触限值及职业危害程度分级表

| 序号 | 物质名称 | 侵入途径 | 接触限值 mg/m ³ | | | 急性毒性数据 | 职业危害程度分级 |
|----|------|----------|------------------------|--------|----------|---|--------------|
| | | | MAC | PC-TWA | PC-STEEL | | |
| 1 | 盐酸 | 吸入、食入 | 7.5 | -- | -- | LD ₅₀ :900mg/kg(兔经口); 255mg/kg(小鼠经口); LC ₅₀ : 3124ppm(大鼠吸入,1h) 1108mg/ppm(小鼠吸入,1h) | III级 中度危害 |
| 2 | 乙醇 | 吸入、经皮、食入 | -- | -- | -- | LD ₅₀ : 7060mg/kg(兔经口), 7430mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 37620mg/m ³ , (大鼠吸入, 10h) | IV级 轻度危害 |
| 3 | 异丙醇 | 吸入、经皮、食入 | -- | 350 | 700 | LD ₅₀ : 5000mg/kg (大鼠经口); 3600mg/kg (小鼠经口); 6410mg/kg (兔经口); 12800mg/kg (兔经皮) | IV级 轻度危害 |
| 4 | 甲烷 | 吸入、食入 | 300 | -- | -- | -- | IV级 轻度危害 |
| 5 | 甲醛 | 吸入、食入 | 0.5 | -- | -- | LD ₅₀ : 800mg/kg (大鼠经口), 2700mg/kg (兔经皮); LC ₅₀ : 590mg/m ³ (大鼠吸入) | III级 中度危害 |
| 6 | 双氧水 | 吸入、食入 | -- | 1.5 | -- | LD ₅₀ 4060mg/kg(大鼠经皮); LC ₅₀ 2000mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入) | III级 中度危害 |

注：①MAC：最高容许浓度，指在一个工作日内任何时间都不应超过的浓度；

TWA：时间加权平均容许浓度（8 小时）；

STEL：短时间接触容许浓度（15 分钟）。

以上三个数据来自《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2007）

②急性毒性数据出自《危险化学品安全技术全书》第二版。

表 5.2-1 (e) 主要危险、有害物质分布一览表

| 序号 | 作业场所 | 危险、有害物质 | 主要危险 |
|----|--------------|----------|-------|
| 1 | 各医疗使用区 | 双氧水、异丙醇等 | 中毒、腐蚀 |
| 2 | 医疗综合楼地下二层总务库 | 双氧水、异丙醇等 | 中毒、腐蚀 |
| 3 | 感染楼库房 | 双氧水、异丙醇等 | 中毒、腐蚀 |

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）风险物质识别有关内容，项目涉及的危险物料主要为盐酸、双氧水、异丙醇、甲烷、甲醛等，物质理化性质详见下表。

表 5.2-2 (a) 盐酸的理化性质表

表 5.2-2 (b) 异丙醇的理化性质、危险特性及应急防范措施一览表

表 5.2-2 (c) 双氧水理化性质、危险特性及应急防范措施一览表

表 5.2-2 (d) 甲烷理化性质、危险特性及应急防范措施一览表

表 5.2-2 (e) 甲醛理化性质、危险特性及应急防范措施一览表

2、设备及管理风险识别

拟建项目运营过程中的安全事故或其他的一些突发性事故会导致环境风险物质泄漏，引起环境质量的下降以及其他的环境毒性效应。类比国内综合医院风险事故，拟建项目风险源主要包括：

- 1、致病微生物（细菌、病毒）产生环境风险的潜在可能；
- 2、医疗废水处理设施事故状态下的排污；
- 3、医疗废物在收集、贮存、运送过程中存在的风险；
- 4、放射性设备、物质处置不当对周围环境的风险影响。

因此，本次评价主要对医院营运期间可能存在的危险、有害因素进行分析，并对可能发生的突发性事件及事故所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施。

3、化学试剂环境风险识别

有毒有害化学品在正常使用过程中经过一定的化学反应和处理后排放，一般对周围环境和人体造成的影响可以控制在允许范围内；但是如果发生泄漏、火灾或在运输过程中产生运输事故时，就有可能产生意想不到的事故—腐蚀性化学品泄漏会对周围环境和人员造成腐蚀污染，同时会影响周围环境空气质量，严重时危及人们生命；易燃物质泄漏可能造成火灾或爆炸；感染性物质等危险废物泄漏会造成环境污染和周围地区人群的健康甚至生命安全。因此，当使用过程或运输过程中产生突发事故时，系统中的易燃物和有毒有害物所引起的爆炸、火灾或超常量排放，都可能造成环境污染事故。

针对本项目特点，可能发生的事故风险包括：

1、危险品泄露风险

医院使用的化学试剂均存放于仓库中，使用瓶或盒装，储存量不大。腐蚀品主要是盐酸、甲醛，潜在事故主要是泄露对周围环境和人员造成腐蚀污染，同时会影响周围环

境空气质量。易燃物质主要是酒精，潜在事故主要是火灾以及由此引起的化学试剂库有毒有害物质的泄露造成的环境污染。

医疗废物存放于医疗废物暂存间内，潜在事故主要是因废物包装袋破损造成医疗废物泄漏，进而引起环境污染，危害人群健康。

废水潜在事故主要是污水处理站出现停电、设备不能正常运转等状况时，废水不能进行有效处理，直接排入污水管；院内污水收集管网出现破损，污水下渗造成地下水污染。

2、营运过程中潜在的事故风险

根据项目营运期的工作流程，识别出营运过程潜在风险事故有：

(1) 营运中使用的盐酸、甲醛属于腐蚀品，一旦在使用过程中发生泄露事故，其蒸气可能对医护人员和病人造成伤害。

(2) 营运过程中使用的甲烷、医用酒精属于易燃物质，一旦在使用过程中发生泄露，与火源会发生燃烧事故。

(3) 酒精、甲醛在贮存、使用过程中，由于容器破裂或操作失误发生泄露，在遇到明火或高热的情况下，会引起燃烧。

3、化学试剂运输风险

项目营运中使用的化学品及产生的危险废物大多采用汽车运输。各类危险品装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用，强度下降，垫圈失落没有拧紧等，均易造成物品泄漏、固体散落，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输途中，由于意外各种原因，造成危险品抛至水体、大气，甚至爆炸，造成较大事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。

5.2.2 环境风险潜势初判

危险物质数量及临界量比值（Q）：

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (1)$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量， t ；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量， t 。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

拟建项目危险物质数量与临界量比值（ Q ）情况见表 5.2-3。

表 5.2-3 危险物质数量与临界量比值（ Q ）

| 序号 | 物质名称 | 项目贮存量 t | 临界量 t | Q_i |
|------------|------|-----------|---------|--------|
| 1 | 甲烷 | 0.018 | 10 | 0.002 |
| 2 | 盐酸 | 0.118 | 7.5 | 0.016 |
| 3 | 甲醛 | 0.0035 | 0.5 | 0.007 |
| 4 | 异丙醇 | 0.005 | 10 | 0.0005 |
| 5 | 乙醇 | 0.015 | 50 | 0.0003 |
| 6 | 双氧水 | 0.015 | 50 | 0.0003 |
| $Q=0.0261$ | | | | |

由上表可知，本项目 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

5.2.3 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），评价工作等级划分依据如下。

表 5.2-4 评价工作等级划分

| 环境风险潜势 | IV、IV ⁺ | III | II | I |
|--|--------------------|-----|----|-------------------|
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 ^a |
| a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。 | | | | |

本项目环境风险潜势为 I，风险评价等级确定为简单分析。

5.3 环境敏感目标调查

本次评价根据建设项目污染物排放特点及危险物质可能的影响途径，调查了以距离项目边界为 3km 范围内的环境敏感保护目标，具体敏感保护目标分布见表 1.5-4，环境敏感目标分布图见图 1.5-1。

5.4 环境风险分析

5.4.1 致病微生物环境风险分析

肠道传染病的病原体可通过人畜粪便和污水进入水体。进入水体的这些病原菌由于不适应水环境而逐渐死亡，也有一小部份可在水里较长期的存活下去。特别是当水质混浊，日光、紫外线穿透能力受到限制，水中营养物质特别是有机物质较多；水温较低等条件下，水中的致病菌可以存活得长一些。如不经处理而直接外排将对周围的水环境造成严重污染。

该项目建成后，将对医疗区污水采取有效的消毒处理，处理后污水中粪大肠菌群含量较小。

5.4.2 项目医疗废水事故排放风险分析

医疗废水处理过程中的事故因素包括两方面：一是操作不当或处理设施失灵，废水不能达标而直接排放。医疗污水可污染病人的血、尿、便，或受到粪便、传染性细菌和病毒等病原性微生物污染，具有传染性，可以诱发疾病或造成伤害；含有酸、碱、悬浮固体、BOD₅、COD 和动植物油等有毒、有害物质和多种致病菌、病毒和寄生虫卵，它们在环境中具有一定的适应力，有的甚至在污水中存活较长，危害性较大，二是虽然废水水质处理达标，但未能较好的控制水量，使过多的余氯、大肠杆菌排放水体，影响附近的水环境质量。

5.4.3 医疗废物收集、贮存、运送环境风险分析

医疗垃圾中可能存在传染性病菌、病毒、化学污染物等有害物质，由于医疗垃圾具有空间污染、急性传染和潜伏性污染等特征，其病毒、病菌的危害性是普通生活垃圾的几十、几百甚至上千倍，且基本没有回收再利用的价值。在国外，医疗垃圾被视为“顶级危险”和“致命杀手”。据检测，医疗垃圾中存在着大量的病菌、病毒等，如乙肝表面抗原阳性率在未经浓缩的样品中为 7.42%，医疗垃圾的阳性率则高达 8.9%。有关资料证实，医疗垃圾引起的交叉感染占社会交叉感染率的 20%。在我国早已将其列为头号危险废物。

医疗垃圾残留及衍生的大量病菌是十分有害有毒的物质，如果不经分类收集、临时储存等有效处理的话，很容易引起各种疾病的传播和蔓延；医疗废物在运输过程中如不加强管理，造成医疗废物的泄露，会对沿途居住人群的健康造成影响。

5.4.4 医用药剂的储存与使用环境风险分析

有毒有害化学品在正常使用过程中经过一定的化学反应和处理后排放，一般对周围环境和人体造成的影响可以控制在允许范围内，但是如果发生泄漏、火灾或在运输过程中产生运输事故时，就有可能产生意想不到的事故，如：腐蚀性化学品泄漏会对周围环境和人员造成腐蚀污染，同时会影响周围环境空气质量，严重时危及人们生命；易燃物质泄漏可能造成火灾或爆炸；有毒有害物品管理不严可能会直接威胁人们的生命以及社会的稳定等。

拟建项目的主要化学品都存放与特定的室内，发生药品泄漏时只要及时收集和处理，不会扩散到大气中，也不会发生爆炸事故，因此不会对环境空气产生影响。由以上事故排放时环境空气污染分析可知：酒精、甲醛泄漏对大气环境影响较小。事故状态不会造成严重的环境空气污染。

5.5 环境风险防范措施

5.5.1 总图布置和建筑安全防范措施

(1) 各构筑物间防火间距均按要求设置，建筑周围的道路呈环形布置，建筑三面均能保证消防车辆畅通无阻。

(2) 项目与城市主要道路之间设置绿化隔离带，以降低发生火灾时对外界环境的影响。

5.5.2 危险化学品储存安全防范措施

该项目使用的危险化学品试剂包括甲醛、医院酒精等，进货后存放在仓库中，根据需要发放到科室。根据《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）中要求，在贮存和使用危险化学品的过程中，应做到以下几点：

- 1、贮存仓库必须配备有专业知识的技术人员，库房及场所应设专人管理，管理人员必须配备可靠的个人安全防护用品。
- 2、原料入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。
- 3、库房温度、湿度应严格控制、经常检查，发现变化及时调整，并配备相应灭火器。
- 4、使用危险化学品的过程中，泄露或渗漏的包装容器应迅速移至安全区域。
- 5、仓库工作人员应进行培训，经考核合格后持证上岗。

6、应制定应急处理措施，编制事故应急预案，应对意外突发事件。

7、医用酒精储存远离火种、热源保持容器密封。采用防爆型照明、通风设施。禁止用易产生火花的机械设备和工具。

8、甲醛储存远离火种、热源；库温不易超过 30℃，冬季应保持库温不低于 10℃；包装要求密封，不可与空气接触。采用防爆型照明、通风设施。禁止用易产生火花的机械设备和工具。

5.5.3 医疗废水泄露风险防控措施

针对医疗废水事故排放所产生的风险，防范措施主要有：

1、对项目埋地式污水处理设施以及应急事故水池等采取防渗措施，防止污染地下水。

2、安排专人对医院埋地式污水处理设施、污水管线定期维护，及时清理固体残渣，确保各医院埋地式污水处理设施的去除效率。

3、根据《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）中规定，医院污水处理工程应设应急事故水池，传染病医院污水处理工程应急事故水池容积不小于日排放量的 100%，非传染病医院污水处理工程应急事故水池容积不小于日排放量的 30%。拟建项目污水处理站设置单独应急事故水池，容积 450m³，符合《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029-2013）的要求。在埋地式污水处理设施出现事故时，未经处理的废水先排入应急事故水池进行暂存后等排除故障后再进入污水处理系统进行处理。不会排入外环境，不会对周围水体造成影响。

4、风机、泵、污泥阀等主要关键设备应有备用，加强设备的保养维护，特别是关键设备应备齐易损零部件及配件。对埋地式污水处理设施提供双路电源和应急电源，保证污水处理间用电不间断，备有应急用的消毒剂，在自动加氯系统发生故障时，可改为人工加消毒剂进行消毒，保证医院污水得到安全处理后排放。

5、污水处理站日常运行时设专人管理，并制定突发事故应急预案。明确应急和事故灾害控制的组织、责任、授权人；制定应急响应程序和人员调动系统和程序；配备应急设备、设施、材料；制定应急防护措施，清除泄漏物的措施、方法和使用器材；提供应急医疗救护与公众健康保证的系统 and 程序；制定应急状态终止与事故影响的恢复措施；进行应急人员培训、演练和试验应急系统的程序；建立事故的记录和报告程序以及污水处理站运行监察体制。发生埋地式污水处理设施事故时，立即通知医院内各用水科

室，采取停止或减少用水的措施，减少地理式污水处理设施处理负荷。

因此，采取以上措施后，拟建项目潜在的事故性排放经采取措施后对市政管网和城市污水处理有限公司水质影响甚微。

5.5.4 医疗废物贮存安全防范措施

鉴于医疗垃圾的极大危害性，该项目在收集、贮存、运送医疗垃圾的过程中存在着一定的风险。为保证项目产生的医疗垃圾得到有效处置，使其风险减少到最小程度，不会对周围环境造成不良影响，应具体采取相应的措施进行防范。

（一）应对项目产生的医疗垃圾进行科学的分类收集

科学的分类是消除污染、无害化处置的保证，要采用专用容器，明确各类废弃物标识，分类包装，分类堆放，并本着及时、方便、安全、快捷的原则，进行收集。感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物及化学性废物是不能混合收集；放入包装物或者容器内的感染性废物、损伤性废物不得取出。当盛装的医疗废物达到包装物或者容器的 3/4 时，应当使用有效的封口方式，使包装物或者容器的封口紧实、严密。对于盛装医疗废物的塑料包装袋应当符合下列规格：

黄色-700×550mm 塑料袋：感染性废物；

红色-700×550mm 塑料袋：传染性废物；

绿色-400×300mm 塑料袋：损伤性废物；

红色-400×300mm 塑料袋：传染性损伤性废物。

而盛装医疗废物的外包装纸箱应符合下列要求：

印有红色“传染性废物”-600×400×500mm 纸箱；

印有绿色“损伤性废物”-400×200×300mm 纸箱；

印有红色“传染性损伤性废物”-600×400×500mm 纸箱。

项目产生的医疗废物中病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液等高危险废物，由检验科、病理科等产生科室首先在产生地点进行化学消毒处理，然后按感染性废物收集处理。

对感染性废物必须采取安全、有效、经济的隔离和处理方法。操作感染性或任何有潜在危害的废物时，必须穿戴手套和防护服。对有多种成份混和的医学废料，应按危害等级较高者处理。感染性废物应分类丢入垃圾袋，还必须由专业人员严格区分感染性和非感染性废物，一旦分开后，感染性废物必须加以隔离。根据有关规定，所有收集感染

性废物的容器都应有“生物危害”标志。有液体的感染性废料时，应确保容器无泄漏。

所有锐利物都必须单独存放，并统一按医学废物处理。收集锐利物日包装容器必须使用硬质、防漏、防刺破材料。针或刀应保存在有明显标记、防泄漏、防刺破的容器内。处理含有锐利物品的感染性废料时应使用防刺破手套。

另外，有害化学废物不能与一般废物、无害化学废物或感染性废物相混合。稀释通常不能使有害化学废物的毒性减低。有害化学废物在产生后应分别收集、运输、贮存和处理；必需混合时，应注意不兼容性。为保证有害废料在产生、堆集和保存期间不发生意外、泄漏、破损等，应采取必要的控制措施，如：通风措施、相对封闭及隔离系统、安全措施、防火措施和安全通道。在化学废料的产生、处理、堆集和保存期间，对其包装及标签要求如下：根据废物种类使用废物容器、使用“有害废物”的标签或标记、在任何时候都确保废物容器的密闭性。采用有皱的包装材料包装易碎的玻璃和塑料制品，在包装中同时加入吸附性材料。

（二）医疗垃圾的贮存和运送

建立医疗废物暂时贮存设施、设备，不得露天存放医疗废物；医疗废物暂时贮存的时间不得超过2天，应得到及时、有效地处理。因为在医疗废物储存过程中，会有恶臭产生。恶臭强度和垃圾中有机物腐烂程度有很大关系，其中主要污染物为硫化氢、三甲胺、甲硫醇以及氨等。臭味有害于人体健康，恶臭对人的大脑皮层是一种恶性刺激，长期呆在恶臭环境里，会使人产生恶心、头晕、疲劳、食欲不振等症状。恶臭环境还会使某些疾病恶化。医疗废物暂时贮存设施、设备应当达到以下要求：

1、远离医疗区、人员活动区和生活垃圾存放场所，方便医疗废物运送人员及运送工具、车辆的出入。

2、有严密的封闭措施，设专职人员管理，防止非工作人员接触医疗废物；

3、有防鼠、防蚊蝇、防蟑螂的安全措施；防止渗漏和雨水冲刷；易于清洁和消毒；避免阳光直射；

4、设有明显的医疗废物警示标识和“禁止吸烟、饮食”的警示标识；

5、暂时贮存病理性废物，应当具备低温贮存或者防腐条件。

（三）对于感染性废料和锐利废物，其贮存地应有“生物危险”标志和进入管理限制，且应位于产生废物地点附近。同时感染性废物和锐利物体的贮存应满足以下要求：

1、保证包装内容物不暴露于空气和受潮；

2、保存温度及时间应使保存物无腐败发生，必要时可用低温保存，以防微生物生

长和产生异味；

3、贮存地及包装应确保内容物不成为鼠类或其他生物的食物来源；

4、贮存地不得对公众开放。

医疗废物转交出去后，应当对暂时贮存地点、设施及时进行清洁和消毒处理。对于医疗废物，禁止将其在非收集、非暂时贮存地点倾倒、堆放；禁止将医疗废物混入其它废物和生活垃圾；禁止在内部运送过程中丢弃医疗废物。由于项目日产日清，因此，无需大型车辆运输，医疗垃圾妥善收集、封存后，用小推车运输即可。垃圾清运车卸完垃圾后，直接进入消毒间，进行喷淋消毒。

除以上管理措施外，针对不同危险品的性质，还应采取相应管理措施：易燃物质包装可采用小开口钢桶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶外加木板箱。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。

（四）固体废物事故减缓防范及应急措施

1、医疗废物运输过程中风险防范措施

检查好车况，运送线路避开人口密集区域和交通拥堵道路，不得搭乘无关人员，不得装载或混装其他货物和动植物，车辆行驶时应锁闭车厢门确保安全，不得丢失、遗撒和打开包装取出医疗废物等。

2、医疗废物事故应急措施

若发生医疗废物流失、泄漏、扩散和意外事故时，应当按照以下要求及时采取紧急处理措施：确定流失、泄漏、扩散的医疗废物的类别、数量、发生时间、影响范围及严重程度；组织有关人员尽快按照应急方案，对发生医疗废物泄漏、扩散的现场进行处理。采取适当的安全处置措施，对泄漏物及受污染的区域、物品进行消毒或者其他无害化处置，必要时封锁污染区域，尽可能减少对病人、医务人员、其他现场人员及环境的影响，以防扩大污染。对感染性废物污染区域进行消毒时，消毒工作从污染最轻区域向污染最严重区域进行，对可能被污染的使用过的工具也须进行消毒。处理工作结束后，工作人员应当做好卫生安全防护后排行工作，医疗卫生机构应当对事件的起因进行调查，并采取有效的防范措施预防类似事件的发生。

3、人员安全防护措施

医疗废物相关工作人员和管理人员应当掌握国家相关法律、法规、规章和有关规范性文件的规定，熟悉本机构制定的医疗废物管理的规章制度、工作流程和各项工作要求；

掌握医疗废物分类收集、运送、暂时贮存的正确方法和操作程序，以及被医疗废物刺伤、擦伤等伤害发生后的处理措施，掌握发生医疗废物流失、泄漏、扩散和意外事故情况时的紧急处理措施。

医院应当根据接触医疗废物种类及风险大小的不同，采取适宜、有效的职业卫生防护措施，为本院内从事医疗废物分类收集、运送、暂时贮存和处置等工作的人员和管理人员配备必要的防护用品，定期进行健康检查，必要时，对有关人员进行免疫接种，防止其健康受到损害。医院内的工作人员在工作中发生被医疗废物刺伤、擦伤等伤害时，应当采取相应的处理措施，并及时报告机构内的相关部门。

5.5.5 消防设计安全防范措施

1、建筑消防

拟建项目建筑物耐火等级为二级，根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）规定进行消防设计，所有建筑的楼梯数量、宽度、间距都满足规范要求。所用装饰材料均为防火材料或经过防火处理。

2、消防栓系统

拟建项目以市政道路下的给水管作为水源，采用两路 DN300 进水，在基地内敷设成环网，作为室内外消防系统及生活给水系统供水水源。室内外均设置消火栓。变配电室等部位采用气体灭火系统消防，具体形式及设置、施工由运营商及灭火设备供应商负责。为扑救初期火灾，减少损失，根据建筑物的危险等级和火灾类别，各层楼面按规定设置一定数量的手提式磷酸铵盐干粉灭火器，分别设置于明显和便于取用的地点。

3、消防报警及联动控制系统

本工程按二类建筑做火灾自动报警与消防联动系统设计。采用总体保护方式，集中报控制系统。在一层大楼控制中心设消防、控制室，所有消防报警及联动控制线均引至消防控制室，以便于集中管理和监视。火灾自动报警系统采用层显-集中报警方案，线路采用总线制。烟感和温感探测器均进入报警系统。消防联动系统除现场主要消防设备采用多线联动外，其余均采用总线制加模块进行控制。消火栓按钮、手动报警按钮、水流指示器、压力开关、加压送风口、排烟口、防火阀等均通过模块进入消防联动系统。

当火灾发生时确认后由消防中心发出动作命令如下：

- ①开启相应的消火栓泵，并反馈动作信号。
- ②根据防火和防烟分启相应的正压送风和排烟风机，并同时打开加压送风口和排烟

口，动作后反馈信号。

③接通失火层的声光报警装置，以通知有关人员安全疏散。

④切除失水层非消防电源(包括普通电力、照明等)并反馈动作信号。

⑤切除公共广播，开通消防广播。消防广播的开通层次就满足 GBJ116-88 国标要求。各手动报警按钮上设有消防对讲电话插孔，各楼层设置专用消防电话，以便于消防和工作人员使用。各层电梯前厅设火灾显示盘，各场所按规范要求设感烟或感温探测器，手动报警按钮，消火栓报警开关，水流指示器，信号输入输出模块等。所有消防联动程序满足规范要求。

4、自动喷淋灭火系统

自动喷淋灭火系统按轻危险级考虑，喷淋强度为 $21(L/s \cdot m^2)$ ，采用湿式系统，自动喷水系统亦设室内外地上式消防水泵结合器。

5、消防广播系统

根据规范要求设置消防广播系统，广播功放主机安装于消防控制室控制柜内，消防广播系统也可兼作传呼广播使用，分别在走廊、门厅、电梯厅等公共场所设置防火扬声器，公共部分播放背景音乐，并受各层音量控制器的控制，当火灾时根据开通层次强行转为消防广播，音量不受控。

5.6 环境风险应急预案

5.6.1 应急计划区

本次评价危险目标主要为医疗废物贮存场送、医疗试剂储存室等；主要环境保护目标为各处的医患人员，楼内的休息室、生活区以及区外的敏感目标。

5.6.2 应急机构

(一) 机构组成

医院成立“环境风险事故应急救援指挥领导小组”，由分管院长等领导部门领导组成，下设应急救援办公室。发生重大事故时，以领导小组为基础立即成立风险事故应急救援指挥部，分管院长任总指挥，负责全院应急救援工作的组织和指挥。

(二) 机构职责

指挥领导小组：负责单位预案的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实

施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训。

（三）人员分工

总指挥组织指挥全院的应急救援；副总指挥负责应急救援的具体指挥工作，协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作，同时负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作，必要时代表指挥部对外发布有关信息；保卫科长负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作；办公室主任负责事故处置时医院营运、调度工作，事故现场通讯联络和对外联系。

（四）专业救援队伍

医院内设专业救援队伍，由各部门职工经培训后组成，分成抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、环境监测队，负责事故控制、救援和善后处理工作。

5.6.3 应急程序

当医院发生环境事故或紧急情况时，事故的当事人或发现人采取应急措施防止事故扩大并立即向指挥领导小组报告。指挥领导小组指挥专业救援队伍对环境事故或紧急情况按本单位应急措施进行处理。

在事故现场的救援中，当现场指挥部集中统一指挥，灾情和救援活动情况由指挥部向指挥领导小组报告。如事故影响较大，本单位抢险抢救力量不足或有可能危及社会安全时，则由指挥领导小组向安监局和环保局报警，接到报警后，按德州市相关突发事件应急规定启动应急预案。

5.6.4 应急设施

应急设施主要有：①防火灾、爆炸事故的应急设施，设备与材料，主要为消防器材、消防服等；②防有毒有害物质外溢，扩散，主要是喷淋设备、防毒服和一些土工作业工具；③烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材。此外，还应配备应急通信系统，应急电源、照明。

所有应急设施平时要专人维护、保管、检验，确保器材始终处于完好状态，保证能有效使用。

对各种通讯工具、警报及事故信号，平时必须做出明确规定；报警方法、联络号码和信号使用规定要置于明显位置，使每一位值班人员熟练掌握。

5.6.5 环境应急监测

环境监测队伍对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。

为了在发生环保事故时，最大限度地减少环境污染，减少损失，在事故和应急情况下应做好环境监测，完善应急监测方案如下：

1、院区风险事故发生后，污水处理站工作人员应根据事故情况判断可能的污染因子，进行应急准备，并立即组织有关人员，分别进行现场的监测采样和实验室的准备工作。

(1) 采样容器准备：采样容器数量按日常监测的 2 倍准备。

(2) 实验室准备：负责分析化验人员，做好相应分析项目的一切准备工作。

(3) 发生事故时，对事故区内相应的水体、现场大气及可能影响到的周边居民点环境大气进行适时采样分析，水质分析项目应包括常规监测项目和特征污染物，其中常规监测项目包括 pH、COD_{Cr}、氨氮、粪大肠菌群数等，特征污染物应根据泄漏危险化学品的性质进行确定。

(4) 实验室分析人员接到样品后，应快速、准确地完成样品的分析，出具数据和保存数据，并保留样品。

2、监测人员在接到环境污染事故报告后，必须在最短时间内到达目的地采样，一般不超过 30 分钟。

3、当对某种污染物缺少监测手段时，通讯联络组负责对外请求支援的联系与协调。

4、监测数据可用电话或书面的形式以最快速度上报应急指挥部。

5、应急监测应做到从事故发生到事故处理终结的全过程监测，其监测频次以满足减少损失和事故处理以及事故发生后的生产恢复的需求。

本项目突发性环境污染事故环境监测依托公司内现有环境监测能力。若本工程应急监测能力不足时，需依靠当地环保部门的应急监测能力。

5.6.6 安全防护

应急人员的安全防护：现场处置人员应根据不同类型环境事件的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入事发现场程序。

受影响群众的安全防护：现场应急救援指挥部负责组织群众的安全防护工作，主要工作内容是：①根据突发环境事件的性质、特点，告知群众应采取的安全防护措施；②

根据事发时当地的气象、地理环境、人员密集度等，确定群众疏散的方式。

5.6.7 应急联动

一旦发生环境污染事故，应立即将事故情况上报指挥领导小组。报告内容为事故发生的时间、地点、单位、事故的简要情况、污染源种类、数量、性质、伤亡人数等。

根据专项指挥部总指挥的指令，立即赶到现场救援组明确成员及现场组长和副组长，并在第一时间赶到现场。专家组接到命令后，立即赶到现场，根据污染源种类、数量、性质为事故处理提供必要的技术指导，防止事故的扩大蔓延，防治二次危害的发生。要对现场的重要物资和设备等进行安全转移。

（一）危险化学品试剂泄露应急处理措施

若发生甲醛泄露，迅速撤离泄露污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入；切断火源；建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服；从上风处进入现场；尽可能切断泄露源；防止流入下水道。小量泄漏：用沙土或其他不燃材料吸附或吸收，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄露：构筑围堤，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄露物稀释成不燃物。

若发生医用酒精泄露，迅速撤离泄露污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入；切断火源；建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服；尽可能切断泄露源。小量泄漏：用沙土或其他不燃材料吸附或吸收，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；大量泄露：构筑围堤，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。

（二）医疗废物泄露应急处理措施

当事人立即报告医院主管领导，由主管领导负责现场调查并提供消毒业务指导，并组织相关人员对污染现场封锁，做好防护，尽可能减少污染扩散，保护好周围人群。

对污染区域进行消毒时，消毒工作从污染最轻区域向污染最严重区域进行，对可能被污染的所有使用过的工具应当用消毒剂喷洒消毒。

当事人所在科室要配合有关部门的检查、监测、调查取证，不拒绝和阻碍，不提供虚假材料。

医院内发生医疗废物流失、泄露、扩散时，医院向市卫计局、环保局报告，调查处理工作结束后，将调查处理结果向市卫生行政主管部门、环境保护行政主管部门报告。

（三）污水处理站事故应急处理措施

当污水处理站出现停电、设备不能正常运转等事故时，立即关闭污水总排口阀门，

医院的污水暂存在事故池内，不得外排。待事故结束后，将储存的废水排入污水处理站，进行生化、消毒处理后达标排入市政污水管网。

5.6.8 应急终止

（一）应急终止的条件

- 1、事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- 2、污染源的泄露或释放已降至规定限值以内；
- 3、事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能。

（二）应急终止的程序

- 1、现场救援指挥部确认终止时机，经应急指挥小组批准；
- 2、现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

（三）应急终止后的行动

- 1、有关部门及突发环境事件单位查找事件原因，防止类似问题的重复出现；
- 2、对应急事故进行记录、建立档案。并根据实践经验，组织有关类别环境事件专业部门对应急预案进行评估，并及时修订环境应急预案；
- 3、参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

5.6.9 三级风险防控体系

本项目在事故废水涉及医疗废水，为防止此环节发生风险事故时对周围环境及受纳水体产生影响。本次环评要求完善三级防控体系具体如下：

一级防控措施：利用污水处理设施作为一级防控措施，主要防控消防废水及物料泄漏。

二级防控措施：设置事故池作为二级防控措施，用于事故情况下污水的临时储存。在事故状态时，将医院废水引入事故水池，防止未经处理的污水进入地表水体。

三级防控措施：在厂区雨水排放口处增加切换阀门（截止阀）和引入污水处理站事故池的管线作为三级防控措施，防控事故废水溢流，并通过雨水排口流出。

5.7 小结

建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，工程环境风险可控，项目建设是可行的。

表 5.7-1 建设项目环境风险简单分析内容

| | | | | |
|--------------------------|--|------------------|------|-------------------|
| 建设项目名称 | 齐鲁医药学院第一医院 | | | |
| 建设地点 | 山东省 | 新泰市 | 滨湖新区 | 瑞山路以北、龙池路以东、重兴路以西 |
| 地理坐标 | 经度 | 117° 47'4.18934" | 纬度 | 35° 56'2.50741" |
| 主要危险物质及分布 | 危险物质主要为轻质盐酸、甲醛、异丙醇、甲烷等。天然气统一由市政管网提供，仅在院内管道存在；盐酸、甲醛等主要存放于病房楼、门诊医技楼药房及库房内。 | | | |
| 环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等） | <p>1、医疗废物存放于医疗废物暂存间内，潜在事故主要是因废物包装袋破损造成医疗废物泄漏，进而引起环境污染，危害人群健康。</p> <p>2、废水潜在事故主要是污水处理站出现停电、设备不能正常运转等状况时，废水不能进行有效处理，直接排入污水管；院内污水收集管网出现破损，污水下渗造成地下水污染。</p> <p>3、营运中使用的盐酸、甲醛属于腐蚀品，一旦在使用过程中发生泄露事故，其蒸气可能对医护人员和病人造成伤害。</p> <p>4、营运过程中使用的甲烷、异丙醇、医用酒精属于易燃物质，一旦在使用过程中发生泄露，与火源会发生燃烧事故。酒精、甲醛等在贮存、使用过程中，由于容器破裂或操作失误发生泄露，在遇到明火或高热的情况下，会引起燃烧。</p> | | | |
| 风险防范措施要求 | <p>1、做好危险化学品的安全储存工作，防止泄漏。</p> <p>2、建立医疗废物暂时贮存设施、设备，不得露天存放医疗废物；医疗废物分类隔离暂存，暂时贮存的时间不得超过 2 天，应得到及时、有效地处理。</p> <p>3、对项目埋地式污水处理设施以及应急事故水池等采取防渗措施，防止污染地下水。安排专人对医院埋地式污水处理设施、污水管线定期维护，及时清理固体残渣，确保各医院埋地式污水处理设施的去除效率。设置应急事故水池。</p> <p>4、制定突发事件应急预案。</p> | | | |
| 填表说明（列出项目相关信息及评价说明） | | | | |