

# 林德东南气体（厦门）有限公司

## 环境风险评估报告



编制单位：林德东南气体（厦门）有限公司

厦门馨桂堂环保科技有限公司

2022年10月



# 目 录

1 前言 .....	1
2 总则 .....	1
2.1 编制原则.....	1
2.1.1 充分考虑企业环境风险及其控制因素.....	1
2.1.2 实事求是，如实反映企业环境风险等级.....	1
2.1.3 针对性.....	2
2.1.4 可操作性与实用性.....	2
2.2 主要引用规范性文件.....	2
2.2.1 法律法规、规章、指导性文件.....	2
2.2.2 标准、技术规范、指南.....	3
2.2.3 其他参考资料.....	4
3 资料准备与环境风险识别 .....	5
3.1 企业基本信息.....	5
3.2 企业周边环境风险受体情况.....	6
3.2.1 自然环境概况.....	6
3.2.2 社会环境概况.....	9
3.2.3 环境质量状况.....	9
3.2.4 公司执行的污染物排放标准.....	10
3.2.5 环境敏感目标.....	10
3.3 涉及环境风险物质情况.....	10
3.4 生产工艺.....	0
3.4.1 制氢工艺流程.....	0
3.4.2 氢气充装工艺流程.....	1
3.5 主要产污环节及防治措施.....	1
3.5.1 废水及其防治措施.....	1
3.5.2 废气及其防治措施.....	1
3.5.3 噪声.....	2
3.5.4 固废及其处置.....	2
3.6 主要设备、设施.....	2
3.7 现有环境风险防控措施.....	4
3.7.1 制度保障.....	4
3.7.2 措施保障.....	4
3.7.3 日常危险源监控.....	7
3.8 应急池体积计算.....	7
3.8.1 本企业的风险单元.....	7
3.8.2 计算依据.....	8
3.8.3 甲醇储罐区发生爆炸的应急池体积计算.....	8
3.8.4 甲醇储罐发生燃烧的情形.....	9
3.8.5 甲醇储罐发生爆裂泄漏的情形.....	11

3.8.6	甲醇运输车卸料时发生泄漏燃烧的情形.....	12
3.8.7	制氢站甲醇反应炉发生甲醇泄漏的情形.....	13
3.8.8	制氢站氢压机润滑油发生泄漏的情形.....	14
3.8.9	气体产品发生火灾爆炸事故的情形.....	15
3.8.10	危废间发生泄漏的情形.....	15
3.9	现有应急物资与装备、救援队伍情况.....	15
3.9.1	现有的应急物资和应急装备.....	15
3.9.2	应急救援队伍.....	15
<b>4</b>	<b>突发环境事件及其后果分析 .....</b>	<b>17</b>
4.1	国内外同类企业的突发环境事件资料.....	17
4.1.1	车载甲醇的泄漏事故.....	17
4.1.2	全球首例氢气制储爆炸事故.....	17
4.1.3	齐鲁石化炼油厂氢气泄漏爆炸起火及其他氢气事故.....	19
4.1.4	甲醇储罐爆炸燃烧事故.....	20
4.2	可能发生突发环境事件的情景.....	24
4.2.1	火灾爆炸危险.....	24
4.2.2	电气火灾.....	26
4.2.3	容器爆炸危险.....	26
4.2.4	化学品泄漏.....	28
4.2.5	运输风险.....	28
4.2.6	物料泄漏的环境影响分析.....	28
4.2.7	自然灾害可能造成的环境影响.....	28
4.2.8	公司可能发生的突发环境事件.....	28
4.2.9	突发环境事件可能对土壤地下水的污染分析.....	30
4.3	公司的环境风险管理现状.....	35
4.4	公司的安全评价结论.....	35
4.4.1	安全现状评价综述.....	35
4.4.2	安全现状评价结论.....	36
4.5	最大可信事故.....	36
4.5.1	管道破裂泄漏事故概率.....	36
4.5.2	储罐破裂泄漏事故概率.....	37
4.5.3	储罐爆炸事故概率.....	37
4.6	释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析.....	37
<b>5</b>	<b>现有环境风险防控和应急措施差距分析 .....</b>	<b>40</b>
5.1	环境风险管理制度.....	40
5.2	环境风险防控与应急措施.....	40
5.3	环境应急资源.....	40
5.4	历史经验教训总结.....	41
5.5	需要整改的短期、中期和长期项目内容.....	41
<b>6</b>	<b>完善环境风险防控和应急措施的实施计划 .....</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>企业突发环境事件风险等级 .....</b>	<b>42</b>

7.1 突发大气环境事件风险分级.....	42
7.1.1 计算涉气风险物质数量与其临界量比值 (Q) .....	42
7.1.2 工艺过程与大气环境风险控制水平值 (M) 评估 .....	43
7.1.3 大气环境风险受体敏感程度 (E) 评估 .....	44
7.1.4 突发大气环境事件风险等级确定 .....	45
7.2 突发水环境事件风险分级.....	45
7.2.1 计算涉水风险物质数量与其临界量比值 (Q) .....	45
7.2.2 生产工艺过程与水环境风险控制水平 (M) 评估 .....	46
7.2.3 水环境风险受体敏感程度 (E) 评估 .....	50
7.2.4 突发水环境事件风险等级确定 .....	50
7.3 企业突发环境事件风险等级的确定 .....	50

# 1 前言

《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发[2015]4号)、《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办〔2014〕34号)、《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)等文件,对企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案提出了明确的要求;因此,特组织编制本报告,旨在掌握企业自身环境风险状况,明确环境风险防控措施,发现企业在环境风险防控工作上的不足;为加强环境风险管控奠定基础,以达到最大程度地降低本企业突发环境事件风险的目的。本风险评估报告以《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》为基础进行编制。

## 2 总则

### 2.1 编制原则

#### 2.1.1 充分考虑企业环境风险及其控制因素

企业的环境风险影响因素、环境风险水平和环境风险防控水平是多方面的,评估工作必须予以全方位考虑。在环境风险影响因素方面,主要考虑:

(1) 企业内涉及的可能释放、泄漏或爆炸,以及存在环境风险物质的种类和数量;

(2) 企业事故环境风险释放过程与风险控制技术水平;

(3) 企业周边环境风险受体的脆弱程度和敏感程度。同时,本次评估还综合考虑了企业采取的环境风险防控措施、企业安全生产和内部环境管理等状况。

#### 2.1.2 实事求是,如实反映企业环境风险等级

突发环境事件是指突然发生,造成或可能造成环境污染或生态破坏,危及人民群众生命财产安全,影响社会公共秩序,需要采取紧急措施予以应对的事件。企业环境风险评估是对企业突发环境事件的危害程度及可能性的分析和评

价，是环境风险管理工作的需要；因此，本次环境风险评估报告编制从环境管理工作的要求出发，按照技术规范如实确定企业环境风险等级，查找企业环境风险防控工作上的疏漏和问题，促进企业进一步提升环境风险防控水平。

### 2.1.3 针对性

紧密结合本单位实际运行情况、生产工艺、环境风险物质进行风险源辨识和风险分析，针对企业可能发生的突发环境事件提出相适应的整改计划。

### 2.1.4 可操作性与实用性

各项环境风险设施、措施、环境风险管理、应急物资等切合本单位工作实际，并且与突发环境事件处置工作相适应。

## 2.2 主要引用规范性文件

### 2.2.1 法律法规、规章、指导性文件

《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年8月30日）

《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）

《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日）

《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）

《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）

《中华人民共和国安全生产法》（2021年9月1日）

《中华人民共和国消防法》（2021年4月29日）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第645号）

《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）

《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2013〕101号）

《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）

《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第17号）

《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）

《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南（试行）》（环境保护部公告2016年第74号）

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（安全监管总局令第40号）

《福建省生态环境保护条例》（2022年5月1日）

《福建省人民政府办公厅关于建立突发事件信息速报机制的通知》（闽政办〔2013〕80号）

福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）的通知（闽环保应急〔2015〕2号）

《福建省环保厅关于规范企业突发环境事件应急预案备案管理工作的通知》（闽环保应急〔2015〕36号）

《厦门市环境保护局转发省环保厅关于规范企业突发环境事件应急预案备案管理工作的通知》（厦环控〔2015〕53号）

《厦门市环境功能区划》（第四次修订，2018年）

《福建省土壤污染防治办法》（福建省政府令第172号）

《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119号）

《福建省突发环境事件应急预案》（2015年7月12日）

《厦门市突发环境事件应急预案》（2021年修订）

《厦门市生态环境局突发环境事件应急预案》（2020版）

《厦门市海沧生态环境局突发环境事件应急预案》（2019年修订版）

### 2.2.2 标准、技术规范、指南

《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34号）

《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急[2018]8号）

《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）

《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）  
《产业结构调整指导目录》（2021年修订）  
《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版）  
《废水排放去向代码》（HJ 523-2009）  
《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）  
《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）  
《常用化学危险品贮存通则》（GB15603-1995）  
《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）  
《海水水质标准》（GB3097-1997）  
《声环境质量标准》（GB3096-2008）  
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）  
《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）  
《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》  
（GB36600-2018）  
《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）  
《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）  
《石油化工企业防火设计规范》（GB 50160-2008）  
《化工建设项目环境保护设计规范》（GB 50483-2009）  
《水污染防治应急措施设计指南》（中石化建标[2006]43号）  
《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）  
《自动喷水灭火系统设计规范》（GB50084-2017）  
《化学品分类和标签规范》（GB 30000.2-GB30000.29）  
《氢气站设计规范》（GB50177-2005）  
《氢气使用安全技术规程》（GB4962-2009）

### 2.2.3 其他参考资料

Emergency Response Guidebook 2012(网址  
<http://wwwapps.tc.gc.ca/saf-sec-sur/3/erg-gmu/erg/ergmenu.aspx>)  
化学品安全技术说明书 (Material Safety Data Sheet)



林德集团《应急计划》（IMSS-25-11）

林德厦门安全管理体系文件及操作规程

林德厦门安全现状评价报告

林德厦门《突发事件应急预案》（SR17）

### 3 资料准备与环境风险识别

#### 3.1 企业基本信息

林德气体(厦门)有限公司（简称 LGX）成立于1995年,系德国林德股份公司兴办的独资企业,专业从事工业、科技、医疗、食品等各种用途气体的生产、充装及销售,也致力于气体应用技术的开发,提供气体产品、供气设备及气体应用装置的配套服务。公司位于集美北部工业区孙坂路,占地面积6.05公顷,建设有空分站、氢气站、气瓶充装站等,于1999年正式投产。

林德东南气体(厦门)有限公司(以下简称东南气体)成立于2004年,位于厦门市海沧区南海三路368号海沧分公司厂区内,租用海沧分公司11331m<sup>2</sup>用地做为生产场所,租赁期为30年,建设有氢气站。日常委托海沧分公司进行生产等相关管理。企业概况详见表3.1。

表 3.1 林德东南气体（厦门）有限公司的基本信息

单位名称	林德东南气体（厦门）有限公司
组织机构代码	913502007617025257
法定代表人	张昊
单位地址	厦门市海沧区南海三路 368 号
中心经纬度	东经 118.003889° ， 北纬 24.481944°
所属行业类别	C2619 其它基础化学原料制造
建厂年月	2005 年
企业规模	总投资总额 7200 万美元
厂区面积	构筑物占地面积 350m <sup>2</sup>
从业人数	15 人
生产制度	正常情况下，氢气站 24 小时连续运行； 门卫值班实行三班制。行政管理人员实行白班制度（08:15-17:00）。

## 3.2 企业周边环境风险受体情况

### 3.2.1 自然环境概况

#### 3.2.1.1 地形地貌与地质

海沧区土壤的成土母岩以中生代燕山中、晚期的花岗岩、英安岩和凝灰岩为主，土壤母质第四纪沉积红土层，土层浅薄沙化，形成粗骨土。由于各种自然因素和人类开发影响，造成本区土壤类型多样性，土壤以肥力较差的砂砾质粗骨性红壤为主。根据《中国地震烈度区划图》，本地区地震基本烈度为Ⅶ度。

#### 3.2.1.2 气候与气象

海沧区位于北回归线附近,属亚热带海洋性气候,具有日照充足,夏无酷暑,冬无严寒,温暖潮湿,雨量充沛等特点,热带风暴影响季节较长,有明显的干湿季之分。年日照时数 2000 小时左右,年平均雾日为 10.6 天。

#### 3.2.1.2.1 气温

海沧区属亚热带海洋季风气候,年均气温 21℃,最高月均气温 28.5℃,最低月均气温 12.5℃,极端最低气温 2℃,极端最高气温 38.5℃。

#### 3.2.1.2.2 降水

海沧区降水较丰富,近年降雨量在 1600~2000mm 范围,年均降水量 1143.5mm。自沿海向山区递增,多年平均蒸发量在 1200~1500mm 之间,和降雨量等值线图正好相反,系由北向南逐渐增加。由于季风气候显著,降水量在年内和年际间变化较大,降水主要集中在春夏雨季。一年中雨量的季节分配:3~4 月为春雨季,占 20%;5~6 月为梅雨季,占 33%;7~9 月为台风雷雨季,占 38%;10~2 月为秋冬少雨季,占 9%;3~9 月份是光、热资源集中的时期,也是降水量高度集中的时期,占全年的 91%。

#### 3.2.1.3 风象

海沧区常年主导风向为东风,夏季多为东南偏东风,冬季多为东北风,各月中静风频率为 20~28%。近年平均风速为 2.2m/s,各月的平均风速相差不大,在 2.0~2.5m/s 之间,秋季、夏季的各月平均风速稍大于冬季和春季的各月平均风速,风速的日变化一般是白天大于夜间,午间至傍晚风速最大,下半夜至清晨风速最小。台风期为 5~10 月,主要在 7~9 月,最大风速达 12 级以上。

从各风向平均风速来看,最大和次大风向出现在 ENE 和 E 方位,平均风速为 3.7m/s 和 3.2m/s,此外, NNE、NE、SSE 各方位的平均风速都大于 3.0m/s, W~WNW 方位的平均风速最小,只有 1.7m/s。

#### 3.2.1.4 水文特征

##### 3.2.1.4.1 陆域水文

海沧区内地下水主要是蕴藏于冲积土层、坡积土层及残积土层的孔隙潜水,其次为存于素填土层中的上层滞水。上层滞水水量受季节变化影响较大,总体水量一般较小;孔隙潜水水量及水位主要受季节性控制,稳定水位埋深为 0.3~6.2m,年水位变化幅度约 0.5~1.0m,水量有限。

区域内的污水经处理达标后经市政管网排入海沧污水处理厂处理后排入厦门南海域；雨水排入市政雨水管网。

### **3.2.1.4.2 海域水文**

#### **3.2.1.4.2.1 潮汐**

厦门岛周围海域的潮波主要受台湾海峡潮波的制约，台湾海峡的潮波以前进波形式传播到厦门周围海域，由于地形作用以驻波为主，并带有单前进波性质的潮波运动，根据多年的资料分析，海域潮汐类型属正规半日潮。

厦门海洋站多年资料统计表明，本海域平均潮差 3.98m，平均大潮差 4.95m，平均小潮差 2.85m，涨落潮历时几乎相等。潮差较大，一般潮流也大。

#### **3.2.1.4.2.2 潮流**

厦门为半日潮流港，潮流以稳定来复流为主，主流向多与岸线或水下地形一致。转流时刻一般在高平潮和低平潮时，憩流时间一般仅十几分钟，流速最大时间在高、低平潮后三小时，表、底层流转流时刻略有差异。

流速的垂向分布，以次表层最大，个别地方（如河口区）表层最大，向下逐渐减小，接近底层则迅速减小，但浅水区流速的垂向变化不显著。

流速的平面分布差别较大，强流区分布于邻近外海的围头湾、厦门湾口的深水区、九龙江河口湾航道区，及各海湾的潮流通道或狭窄水道（如东渡航道、厦鼓海峡等）；弱流区出现在内湾或湾顶（如宝珠屿海区）、湾内沿岸浅水区、大嶝南侧浅水区，潮间带浅滩处一般为漫滩水流、流速也不大。大潮期强流区潮流流速可达 1m/s 以上，最大可达 1.8m/s，弱流区最大流速仅 0.2~0.4m/s，强、弱流区流速相差很大。

#### **3.2.1.4.2.3 余流**

余流系指经调和计算而得到的非潮流部分，本海域的余流基本是由地形效应导致潮余流。余流流速一般不超过最大潮流流速的 1/10，通常不超过 10cm/s。九龙江入海的河口湾浅水航道余流主要受制于入海迳流量。余流流速虽然不大，但方向比较稳定，因此对污染物质净向湾外迁移或净向湾内迁移具有重要意义。

#### **3.2.1.4.2.4 波浪**

除潮、余流外，波浪的动力作用也值得注意，邻近外海的围头湾、浯屿岛外侧湾口风浪均较大，最大波高右达 6~7 米，湾内受大、小金门岛、大担、二担、

青屿诸岛的屏障，风浪一般不大，但厦门东侧水道，屿仔尾海面，嵩屿象鼻咀东南侧海域风浪相对较大。

### 3.2.2 社会环境概况

2003年8月厦门市进行区划调整后设立海沧行政区（继续保留海沧台商投资区），下辖海沧街道、新阳街道和东孚镇，另有海沧农场、第一农场、天竺山林场等三个农林场，面积173.6 km<sup>2</sup>，人口19.6万人。区内分新阳工业区、东孚工业区、南部工业区、港区和海沧市区，并设有国务院批准的“厦门出口加工区”。

根据2005年厦门市经济发展战略和总体规划及海沧独特的区位优势，海沧要以建成现代化新工业区、新港区和新市区为发展主线，通过以工业化为主导，以港口为依托，推进新城区建设，带动第三产业发展。

初步核算，厦门市海沧区2021年全区实现地区生产总值938.24亿元，按可比价格（下同）计算，同比增长11.9%。其中，第一产业增加值为1.64亿元，同比下降6.8%；第二产业增加值为565.1亿元，同比增长14.7%；第三产业增加值为371.5亿元，同比增长8.1%。三次产业增加值的比重为0.2：60.2：39.6。

### 3.2.3 环境质量状况

2021年，厦门市空气质量综合指数2.62，在全国168个重点城市中排名第6；全年空气质量优良天数364天，优良率高达99.7%，在全国并列排名第3；与2020年相比，六项主要污染物“一降两平三升”，SO<sub>2</sub>浓度下降16.7%，NO<sub>2</sub>、CO持平，O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>浓度分别上升1.6%、9.1%、11.1%。

厦门市全年主导风向为偏东风（频率为13.6%，风速为3.1m/s），夏季盛行风向为东南风（频率为12.5%，风速为3.4m/s），冬季盛行风向为东北风（频率为10.0%，风速为3.3m/s）。

2021年，厦门市区域声环境质量总体水平等级为三级，道路交通声环境强度等级为一级，城市功能区声环境质量较好；与2020年相比，区域声环境污染程度基本不变，昼间道路交通声环境污染程度趋于稳定，城市功能区声环境达标率持平。

### 3.2.4 公司执行的污染物排放标准

公司执行的污染物排放标准见表 3.2 及附件。

表 3.2 公司各项污染物应执行的排放标准

类别	执行的排放标准	备注
废水	《厦门市水污染物排放标准》(DB35/322-2018)表 1 中三级标准,即 COD $\leq$ 400mg/L、SS $\leq$ 350mg/L、氨氮 $\leq$ 35mg/L、石油类 $\leq$ 20mg/L(执行 GB8978-1996 表 4 三级标准)	根据海沧污水管网建设现状,项目所在园区管网已经完善,本项目生活污水经三级化粪池预处理达标后,通过市政污水管网排入海沧污水处理厂进行深度处理,最终排入厦门海域。

### 3.2.5 环境敏感目标

林德东南气体(厦门)有限公司厂址距马青路(S201)约 1km,距海沧区政府 2.3km。公司四至范围:西侧隔厂内预留空地为修车场,南侧隔田地为温厝村(拆迁中),东侧隔厂区道路为东南气体制氢站及原一期空分站(已停用),东侧厂区围墙外为厦门创德机械有限公司,北侧隔南海三路为翔鹭石化(已停产)。

主要环境敏感目标为水环境、大气环境、声环境的敏感点和保护目标。由于废水经厂内预处理达标后排入海沧污水处理厂,项目不设水环境保护目标。声环境:厂界周边 200m 范围内无敏感目标。大气环境敏感点主要选取厂址 1.0km 周边居民住宅区、学校等为敏感目标。

主要环境敏感目标及影响因素列于表 3.3。从表 3.3 及附件 4.2 可以看出:项目周边敏感目标主要为西南侧 700m 左右的温厝社区。

表3.3 主要环境保护目标一览表

环境保护 目标名称	与项目相对位置		人口 (人)	特征	环境 要素
	方位	与项目的距离(m)			
温厝社区	SW	700	<1000	居住区	大气环境及 环境风险

### 3.3 涉及环境风险物质情况

公司所使用的原辅材料及生产的产品见表 3.4。

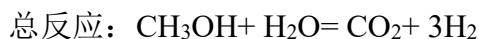
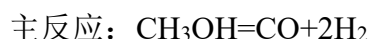
表 3.4 主要原辅材料与产品及环境污染危险源信息（2021 年）

序号	产品或原辅材料	CAS 号	主要危险性	最大储存量 (t)	年产量或消耗量	临界量 (t)	备注
1	液化石油气 (LPG)	68476-85-7	易燃气体	1.5	65t	10	燃料
2	甲醇	67-56-1	易燃液体、有毒	0.36	3150t	10	制氢装置
				158			1 个 200m <sup>3</sup> 的甲醇储罐
3	催化剂（主成分：氧化铜和氧化锌）	/	/	2.8t（在装置中）	2.3t/3 年	—	原辅料
4	润滑油	/	/	0.038t（储存） 0.198t（装置中）	0.236t	2500	原辅料
5	氢气	1333-74-0	易燃易爆气体	0.36	3.03t	10	制氢装置
				0.89			1 个氢气缓冲罐和 2 个氢气储罐
				1.07			3 部氢气长管拖车
				0.714			2 部氢气长管拖车
6	废润滑油	900-214-08	/	0.15		2500	危废仓库

### 3.4 生产工艺

#### 3.4.1 制氢工艺流程

将甲醇和脱盐水按规定比例进行混料，在缓冲罐混和后，进入换热器与反应产物换热升温，升温后的甲醇/水蒸汽再进入反应炉，在催化剂的作用下，利用空气加热炉加热进行裂解和变换，生成 24%的二氧化碳和 75%的氢气和极少量的 CO 和 CH<sub>4</sub>。反应方程式如下：



反应中生成的少量一氧化碳、甲烷与二氧化碳、氢气等以混合气的形式进入尾气罐，而后作为反应炉的燃料消耗掉，无单独的物质存在，因此，CO、CH<sub>4</sub>不排放到大气中。

从反应器出来的混合气在与甲醇/水原料液换热冷却后，经水冷却器、气液分离器后送至变压吸附提纯工段，经提纯的氢气经氢压缩机压缩，一部分输送至氢气长管拖车充装台，另一部分通过管道输送给用户。从变压吸附提纯装置排出的尾气被送入尾气罐，与甲醇或 LPG 一起用做反应炉空气加热器的燃料。

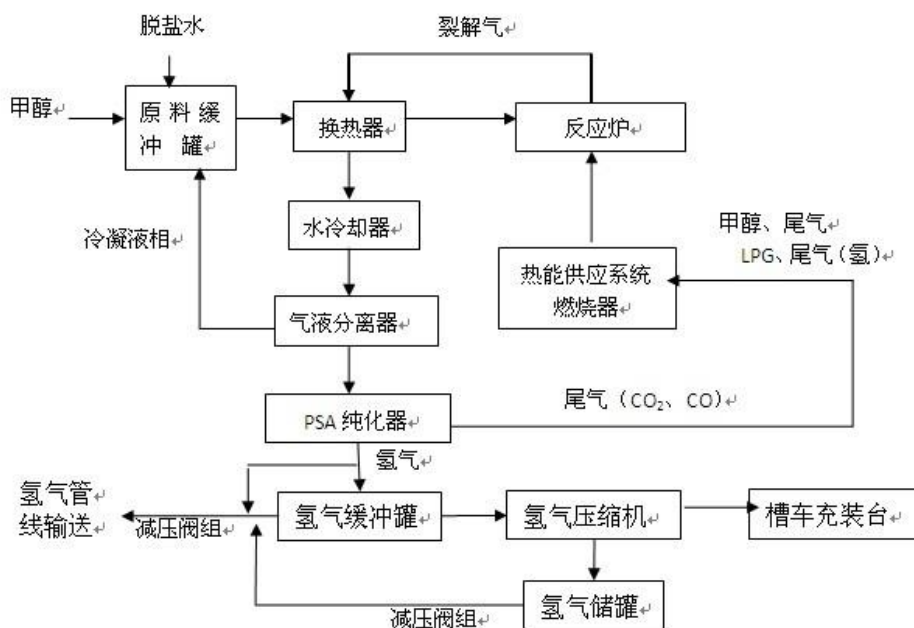


图 3.1 制氢工艺流程简图



### 3.4.2 氢气充装工艺流程

甲醇裂解装置生产的氢气送至氢气储罐进行存储，充装时，储罐内的氢气经压缩送到氢气灌装站灌装氢气罐（集装格瓶）车或氢气灌瓶间进行气瓶充装。充装流程见图 3.2。

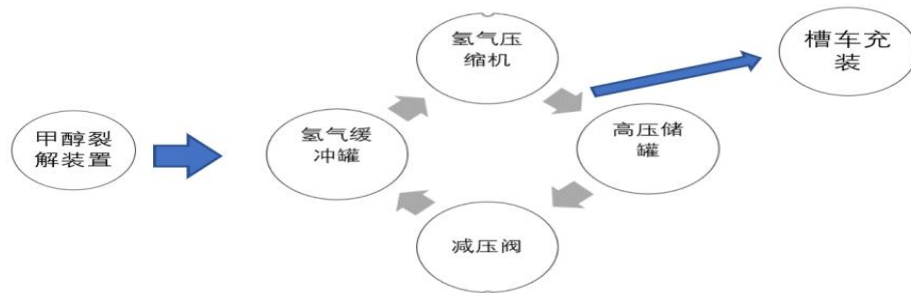


图 3.2 氢气充装工艺流程简图

## 3.5 主要产污环节及防治措施

### 3.5.1 废水及其防治措施

项目产生的废水分为生产废水以及生活污水。

生产废水主要是循环冷却塔产生的尾水；生产和生活废水排入市政污水管网、进入海沧污水处理厂处理。

### 3.5.2 废气及其防治措施

#### 3.5.2.1 制氢尾气

正常生产过程中主要的废气为燃烧尾气中含有的极少量 CO，根据现有制氢工艺，将尾气引致燃油炉做为燃料，燃烧效率可超过 99%。因此，生产中产生的 CO 不排放到大气中。

#### 3.5.2.2 液化气燃烧废气

项目使用液化石油气作为加热燃料，液化石油气为清洁能源，液化气燃烧废气 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 排放量不大，且浓度低。

#### 3.5.2.3 甲醇储罐呼吸损耗废气

**大呼吸损耗：**在储罐进料时，随着原料液面的升高，气体空间体积变小，混

合气受到压缩，压力不断升高。当罐内混合气压升高到呼气阀的控制压力时，压力阀盘开启，呼出混合气。根据原料储量、性质，采用大呼吸损耗经验计算公式，可估算各原料的装罐损耗。根据调查，本项目各液体化学品储罐全部采用固定拱顶罐，均为常温常压储存，目前均已经采取氮封装置。

**小呼吸损耗：**储罐静止时，由于气体空间温度和废气浓度的昼夜变化引起的损耗称为储罐的静止储存损耗，又称油罐的“小呼吸损耗”。

根据环评预测，甲醇储罐大小呼吸产生的甲醇废气最大落地浓度较小，在四周厂界的落地也远小于标准限值，甲醇储罐产生的甲醇废气对周边环境很小。

### 3.5.3 噪声

噪声主要来源于各种机械设备等，噪声级在 80-100dB(A) 之间，对空压机等采取隔声和消声措施，对振动较大的设备采用减振基础处理。由于该项目北侧隔南海三路为翔鹭石化，东侧厂区围墙外为厦门创德机械有限公司，厂界周围无噪声敏感点，故对周围环境的影响不大。

### 3.5.4 固废及其处置

公司正常生产过程中产生的废催化剂、废油等危险废物均在危废仓库暂存后交由有危险废物处理资质的单位进行回收处理。废油和废催化剂存放在公司厂内远离生产装置的区域，地面有硬化，并设置有围堰，且存放点附近没有雨污水管道。如发生泄漏，不会对环境土壤和水体造成污染。厂区危险废物种类和年最大产生量详见表 3.6。

废油和废催化剂存放在公司厂内远离生产装置的区域，有预防泄露，且存放点附近没有雨污水管道。如发生泄漏，不会对环境土壤和水体造成污染。

表 3.5 公司各生产点危险废物种类和年最大产生量

种类	废催化剂	含油废物
最大产生量	2.3 (吨) /3 年	200 升/年

## 3.6 主要设备、设施

公司的主要生产设备见表 3.6。根据《企业突发环境事件风险评估指南（试

行)》中附录 A 表 3 的评价方法,公司的生产工艺不属于《重点监管危险化工工艺目录》或国家规定有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备等。

表 3.6 公司的主要生产设备一览表

 <h2 style="text-align: center;">林德东南气体设施清单</h2>					
管理责任人: 海沧生产主管					
序号	设备名称	数量	规格	厂家	投用日期
1	氢气储罐	1	99.4m <sup>3</sup>	常州西玛	2002.7
2	氢气储罐	1	100m <sup>3</sup>	大连金重	2000.1
3	氢气储罐	1	95m <sup>3</sup>	德国REUTHER公司	2006.3
4	热交换器	1	管程0.18m <sup>3</sup> , 壳程0.241m <sup>3</sup>	德国Tank-und Stahlbau Abersfelder GmbH&CO. KG公司	2006.06
5	分离器	1	0.24m <sup>3</sup>	德国Tank-und Stahlbau Abersfelder GmbH&CO. KG公司	2006.06
6	反应器	2	0.974m <sup>3</sup>	德国Tank-und Stahlbau Abersfelder GmbH&CO. KG公司	2006.06
7	分子筛吸附器	4	5.883m <sup>3</sup>	德国Tank-und Stahlbau Abersfelder GmbH&CO. KG公司	2006.06
8	软水罐	1	50m <sup>3</sup>	中国	2006.06
9	甲醇罐	1	200m <sup>3</sup>	中国	2010.1
10	甲醇泵	4		格兰富	2006.06
11	软水泵	1		格兰富	2006.06
12	尾气缓冲罐	1	0.455m <sup>3</sup>	德国Tank-und Stahlbau Abersfelder GmbH&CO. KG公司	2006.06
13	蒸发器	1	100m <sup>3</sup>	圣达因	2006.06
14	氢压机	3	300NM <sup>3</sup> /H	德国Hofer	2003.8

### 3.7 现有环境风险防控措施

#### 3.7.1 制度保障

为确保应急响应的及时性、有效性，并将各项措施及要求落实到位，特制定了《公司安全总则、安全生产责任制及考核制度》、《个人防护用品的安全管理规定》、《公司安全标志/标签基本管理规定》、《风险管理及相关隐患治理管理制度》、《事故苗头/安全隐患排查和激励制度》、《安全事故、安全事件和事故苗头的报告和处理办法》、《生产设施管理制度》、《安全作业管理制度》、《危险化学品安全管理制度》、《甲醇接收规程》、《氢气车间的巡回检查要求》、《催化剂装填操作规程》、《氢气装置运行突发故障检查处理步骤》等管理制度。

#### 3.7.2 措施保障

详细的技术措施、管理措施和应急处置措施见表 3.7。

表 3.7 技术性预防措施、管理措施、应急处置措施

类别	技术性预防措施	管理措施	应急处置措施
氢气生产装置设备和空分生产装置设备	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆自动控制系统</li> <li>◆自动报警系统</li> <li>◆在线检测系统</li> <li>◆连锁保护系统</li> <li>◆防雷防静电系统</li> <li>◆厂房通风系统</li> <li>◆防爆建筑与隔离系统</li> <li>◆密闭设备系统</li> <li>◆远程操作系统</li> <li>◆消防水系统</li> <li>◆惰性气体保护系统</li> <li>◆安全警示标识说明</li> <li>◆现场视频监控系统</li> <li>◆紧急停车、切断系统</li> <li>◆紧急泄压、排空系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆每天对作业现场进行安全检查</li> <li>◆每天定时巡检</li> <li>◆及时报告并处理发现的隐患</li> <li>◆定期对厂区内生产设施、消防设施、安全防护设施等进行日常检查、维护</li> <li>◆邀请专业机构定期对管道、容器、报警系统进行专业检查</li> <li>◆定期对特种作业人员进行培训教育，并取得特种作业许可证</li> <li>◆定期对安全阀、压力表进行检验，定期更换爆破片</li> <li>◆危险作业办理作业许可证</li> <li>◆定期对防雷设施进行检测</li> <li>◆定期对生产现场进行安全评价</li> <li>◆集团定期对生产装置进行安全审计</li> <li>◆日常定期举行安全培训教育</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、现场巡检发现异常或者自动控制系统报警时，向生产主管进行报告。</li> <li>2、如果险情扩大或有必要，停止运行。</li> <li>3、判断异常发生部位，有条件的话，切断上游阀门；清除周边危险物质。</li> <li>4、不能消除隐患的，根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。</li> <li>5、应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿工作服。</li> <li>6、喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，如发生着火，用消防水对周边设施设备进行冷却。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。</li> </ol>

类别	技术性预防措施	管理措施	应急处置措施
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆安全阀/压力表/爆破片</li> <li>◆劳动防护用品</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆配备符合要求的劳动防护用品</li> <li>◆定期进行事故应急演练</li> </ul>	<p>7、若发生在室内，采用排风系统将泄漏物质排放至室外，以避免氢气四处扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>8、泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应及时增大。</p>
厂内储罐与气瓶储存设施	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆在线检测系统</li> <li>◆连锁保护系统</li> <li>◆防雷防静电系统</li> <li>◆场所通风系统</li> <li>◆防爆建筑与隔离系统</li> <li>◆消防水系统</li> <li>◆惰性气体保护系统</li> <li>◆安全警示标识说明</li> <li>◆现场视频监控系统</li> <li>◆紧急泄压、排空系统</li> <li>◆安全阀/压力表/爆破片</li> <li>◆劳动防护用品</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆每天对作业现场进行安全检查</li> <li>◆每天定时巡检</li> <li>◆及时报告并处理发现的隐患</li> <li>◆定期检查、维护</li> <li>◆邀请专业机构定期进行专业检查</li> <li>◆定期对特种作业人员进行培训教育，并取得特种作业许可证</li> <li>◆定期对安全阀、压力表进行检验，定期更换爆破片</li> <li>◆危险作业办理作业许可证</li> <li>◆定期对防雷设施进行检测</li> <li>◆定期对生产现场进行安全评价</li> <li>◆集团定期对生产装置进行安全审计</li> <li>◆日常定期举行安全培训教育</li> <li>◆配备符合要求的劳动防护用品</li> <li>◆定期进行事故应急演练</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆每天对作业现场进行安全检查</li> <li>◆每天定时巡检</li> <li>◆及时报告并处理发现的隐患</li> <li>◆定期检查、维护</li> <li>◆邀请专业机构定期进行专业检查</li> <li>◆定期对特种作业人员进行培训教育，并取得特种作业许可证</li> <li>◆定期对安全阀、压力表进行检验，定期更换爆破片</li> <li>◆危险作业办理作业许可证</li> <li>◆定期对防雷设施进行检测</li> <li>◆定期对生产现场进行安全评价</li> <li>◆集团定期对生产装置进行安全审计</li> <li>◆日常定期举行安全培训教育</li> <li>◆配备符合要求的劳动防护用品</li> <li>◆定期进行事故应急演练</li> </ul>
气瓶与槽车充装	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆自动控制系统</li> <li>◆自动报警系统</li> <li>◆连锁保护系统</li> <li>◆防雷防静电系统</li> <li>◆厂房通风系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆每天对作业现场进行安全检查</li> <li>◆每天定时巡检</li> <li>◆及时报告并处理发现的隐患</li> <li>◆定期进行日常检查、维护</li> </ul>	<p>1、现场巡检发现异常或者充装系统报警时，向主管进行报告。</p> <p>2、立即停止装置运行。</p> <p>3、判断异常发生部位，</p>

类别	技术性预防措施	管理措施	应急处置措施
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆防爆建筑与隔离系统</li> <li>◆消防水系统</li> <li>◆自动控制系统</li> <li>◆自动报警系统</li> <li>◆连锁保护系统</li> <li>◆防雷防静电系统</li> <li>◆厂房通风系统</li> <li>◆防爆建筑与隔离系统</li> <li>◆消防水系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆邀请专业机构定期进行专业检查</li> <li>◆定期对特种作业人员进行培训教育，并取得特种作业许可证</li> <li>◆定期对安全阀、压力表进行检查，定期更换爆破片</li> <li>◆危险作业办理作业许可证</li> <li>◆定期对防雷设施进行检测</li> <li>◆定期对生产现场进行安全评价</li> <li>◆集团定期进行安全审计</li> <li>◆日常定期举行安全培训教育</li> <li>◆配备符合要求的劳动防护用品</li> <li>◆定期进行事故应急演练</li> </ul>	<p>有条件的话，切断上游阀门；清除周边危险物质。</p> <p>4、不能立即消除隐患的，通知无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。</p>
运输车辆	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆防雷防静电系统</li> <li>◆加装阻火器</li> <li>◆消防灭火设备</li> <li>◆静电消除设备</li> <li>◆安全警示标识</li> <li>◆GPS 监控系统</li> <li>◆紧急泄压、排空系统</li> <li>◆安全阀/压力表/爆破片</li> <li>◆劳动防护用品</li> <li>◆安装防拖拽系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆防雷防静电系统</li> <li>◆加装阻火器</li> <li>◆消防灭火设备</li> <li>◆静电消除设备</li> <li>◆安全警示标识</li> <li>◆GPS 监控系统</li> <li>◆紧急泄压、排空系统</li> <li>◆安全阀/压力表/爆破片</li> <li>◆劳动防护用品</li> <li>◆安装防拖拽系统</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、车辆在发生意外时，向主管进行报告。如果事故在厂外发生，应及时向110 和客户报警。</li> <li>2、判断异常发生的部位，有条件的话，切断上游阀门；清除周边火源及危险物质。</li> <li>3、不能消除隐患的，根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区；控制周边车辆。</li> <li>4、条件允许的话，对险情进行处置。如在厂外，应积极协助110 和客户进行险情处置和救援。</li> </ol>
客户现场储罐	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆防雷防静电系统</li> <li>◆场所通风系统</li> <li>◆防爆建筑与隔离系统</li> <li>◆消防灭火系统</li> <li>◆安全警示标识说明</li> <li>◆紧急泄压、排空</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆定期对客户现场储罐进行巡检</li> <li>◆及时报告并处理发现的隐患</li> <li>◆定期对储罐进行日常维护</li> <li>◆邀请专业机构定期检验</li> <li>◆定期对特种作业人员进行培训教育，并取得特种作业许可证</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、发现隐患或者接到客户报告后，及时要求在现场做好警戒。</li> <li>2、应急小组人员立即赶赴客户现场进行处置。</li> <li>3、在应急小组未到达之前，客户不得擅自操作，警戒必须保持。</li> </ol>

类别	技术性预防措施	管理措施	应急处置措施
	系统 ◆安全阀、压力表、爆破片 ◆劳动防护用品 ◆液位计、液位远传系统 ◆周边设置围栏并加锁	◆定期对安全附件校验和更换 ◆对客户操作人员进行培训 ◆危险作业办理作业许可证 ◆集团定期对客户现场进行审计 ◆日常定期举行安全培训教育 ◆配备符合要求的劳动防护用品 ◆定期进行事故应急演练	4、如果险情重大，应及时报告110。

### 3.7.3 日常危险源监控

空分/制氢站岗位员工按要求对现场进行每日安全（防火）检查。

空分/制氢站按要求每 4 小时巡检一次，对生产工艺装置进行定时检查。空分/制氢站一线值班员工在控制室内对生产装置运行状况、运行参数进行 24 小时实时在线监控。

大门门卫室中配备了全厂疏散电控报警按钮设施。

厂内各部位均按要求配置了一定数量便携式灭火器和消防栓。

厂内设置了急救箱、应急用品以及应急用品使用人授权名单。

各生产充装车间值班室、办公楼以及门卫值班室内均设有 24 小时可通外线的电话。

一线员工日常工作中遇到紧急情况时，按岗位操作规程要求进行作业，通知主管，作好相关记录；按照岗位操作规程不能及时处理的，立即向主管报告，按照主管指示进行操作或者启动应急预案，处置完毕做好相关记录。

## 3.8 应急池体积计算

### 3.8.1 本企业的风险单元

本企业具有的主要风险单元为甲醇储罐、运输甲醇的槽罐车、制氢站甲醇反应炉容纳的甲醇、氢压机系统中的润滑油、气体产品储罐区及危废储存间。

### 3.8.2 计算依据

- (1) 化工建设项目环境保护设计规范 (GB 50483-2009)
- (2) 水污染防治应急措施设计指南 (中石化建标[2006]43号)

### 3.8.3 甲醇储罐区发生爆炸的应急池体积计算

#### 3.8.3.1 甲醇储罐区的基本情况

本公司具有埋地式的甲醇储罐 1 个，储罐的体积为 200m<sup>3</sup>，最大存储体积为容积的 90%，最大储量为 180m<sup>3</sup>。每个储罐的周边砌有水泥的储槽，储罐的周边覆盖沙子、砂石，具有空余体积，沙子的上方覆盖细石子，可吸收泄漏出来的甲醇，并对甲醇的燃烧具有灭火的作用。储罐的边角处设有集液池，集液池中配有潜污泵。当集液池中积有雨水时，可通过潜污泵将雨水抽到污水管中。在甲醇储罐的上方设有 2 个甲醇监测探头，当甲醇泄漏时，监测探头能报警提示甲醇的泄漏，从而提醒采取进一步的措施。

#### 3.8.3.2 甲醇储罐发生爆炸的情形及处置方式

当甲醇监测探头失灵、甲醇大量泄漏并与空气混合后，且具有火源时，可发生甲醇储罐的爆炸。当甲醇储罐发生爆炸时，根据甲醇的性质，采用的灭火剂应为：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土，本公司采用的是干粉灭火剂。这些灭火剂产生的液态污染物的体积基本上可以忽略不计。但是，要特别注意的是由于爆炸产生的次生灾害，要对周边的可燃物和压缩气体储罐进行冷却喷淋，所产生的消防水所含的污染物的浓度较低，经请示批准后可排入城市污水管网。

#### 3.8.3.3 应急池体积的计算

依据《水体污染防控紧急措施设计导则》(中国石化建标[2006]43号)，对事故储存设施总有效容积进行计算。计算方法如下：

$$V_{\text{总}} = (V_{\text{物料}} + V_{\text{消}} - V_{\text{转输}})_{\text{max}} + V_{\text{生产生活}} + V_{\text{降水}}$$

式中： $V_{\text{总}}$ —事故储存设施总有效容积，m<sup>3</sup>；

$(V_{\text{物料}} + V_{\text{消}} - V_{\text{转输}})_{\text{max}}$ —是指对收集范围内不同罐分别计算，取其中最大值；

$V_{\text{物料}}$ —收集系统范围内发生事故的一个罐的物料量，m<sup>3</sup>；

$V_{\text{消}}$ —发生事故的消防水量，m<sup>3</sup>；



$V_{\text{转输}}$ —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量,  $\text{m}^3$ ;

$V_{\text{生产生活}}$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产、生活废水量,  $\text{m}^3$ ;

$V_{\text{降水}}$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量,  $\text{m}^3$ 。

根据 3.8.3.1 章节的描述可知:

$$V_{\text{物料}}=180\text{m}^3;$$

$$V_{\text{消}}=0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{转输}}=0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{生产生活}}=0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{降水}}=\text{降雨强度} \times \text{占地面积}=50\text{mm} \times 215 \text{ m}^2 / 24=0.45\text{m}^3;$$

$$V_{\text{总}}=180+0-0+0+0.45=180.45 \text{ m}^3$$

从以上的描述可知: 所需要的应急池的体积至少为  $180.45 \text{ m}^3$ 。

#### 3.8.3.4 甲醇储罐区的应急收集措施及收容体积

**甲醇储罐周边的围堰:**

$$\text{埋地甲醇罐围堰容积: } 18.5\text{m (长)} \times 7.06\text{m (宽)} \times 5.21\text{m (高)} = 680.5\text{m}^3$$

**储罐砂石覆盖区可收集的体积**

试验可知 500mL 砂土可装 150mL 水。

因此砂石覆盖区可收集的废水体积计算如下:

$$V_{\text{砂石区}} = (680.5 - 200) \text{ m}^3 \times (150/500) = 144.2 \text{ m}^3$$

**甲醇储罐区的总应急体积**

$$\begin{aligned} V_{\text{应}} &= V_{\text{砂石区}} + V_{\text{储罐}} \\ &= 144.2 + 200 = 344.2 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

#### 3.8.3.5 结论

由于:  $V_{\text{应}} (344.2 \text{ m}^3) > V_{\text{总}} (180.45 \text{ m}^3)$ , 可见, 应急池的体积可满足甲醇储罐发生爆炸的应急需要。

### 3.8.4 甲醇储罐发生燃烧的情形

#### 3.8.4.1 甲醇储罐区的基本情况

详见: 3.8.3.1 章节

#### 3.8.4.2 甲醇储罐发生燃烧的情形及处置方式

只有当甲醇监测探头失灵、甲醇储罐上端发生爆裂、并具有火源时，才可能发生甲醇储罐上端的爆裂燃烧。当甲醇储罐上端的爆裂燃烧时，可采用的灭火剂为：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土，本公司采用的是干粉灭火剂。这些灭火剂产生的液态污染物的体积基本上可以忽略不计。由于储罐为半地下式，储罐周边覆盖沙子，可以起灭火和冷却作用；所以，基本上不会产生外排的废水。

### 3.8.4.3 应急池体积的计算

依据《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标[2006]43号），对事故储存设施总有效容积进行计算。计算方法如下：

$$V_{\text{总}} = (V_{\text{物料}} + V_{\text{消}} - V_{\text{转输}})_{\text{max}} + V_{\text{生产生活}} + V_{\text{降水}}$$

式中： $V_{\text{总}}$ —事故储存设施总有效容积， $\text{m}^3$ ；

$(V_{\text{物料}} + V_{\text{消}} - V_{\text{转输}})_{\text{max}}$ —是指对收集范围内不同罐分别计算，取其中最大值；

$V_{\text{物料}}$ —收集系统范围内发生事故的一个罐的物料量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{消}}$ —发生事故的消防水量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{转输}}$ —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{生产生活}}$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产、生活废水量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{降水}}$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $\text{m}^3$ 。

根据 3.8.3.1 章节的描述可知：

$$V_{\text{物料}} = 180 \text{m}^3;$$

$$V_{\text{消}} = 0 \text{m}^3;$$

$$V_{\text{转输}} = 0 \text{m}^3;$$

$$V_{\text{生产生活}} = 0 \text{m}^3;$$

$$V_{\text{降水}} = \text{降雨强度} * \text{占地面积} = 50 \text{mm} * 215 \text{m}^2 / 24 = 0.45 \text{m}^3;$$

$$V_{\text{总}} = 180 + 0 - 0 + 0 + 0.45 = 180.45 \text{m}^3$$

从以上的描述可知：所需要的应急池的体积至少为  $180.45 \text{m}^3$ 。

### 3.8.4.4 甲醇储罐区的应急收集措施及收容体积

$$V_{\text{应}} = V_{\text{砂石区}} + V_{\text{储罐}}$$

$$= 144.2 + 200 = 344.2 \text{m}^3$$

计算依据详见 3.8.3.4 章节。

### 3.8.4.5 结论

由于： $V_{\text{应}} (344.2 \text{ m}^3) > V_{\text{总}} (180.45 \text{ m}^3)$ ，可见，应急池的体积可满足甲醇储罐发生燃烧事故的应急需要。

### 3.8.5 甲醇储罐发生爆裂泄漏的情形

#### 3.8.5.1 甲醇储罐区的基本情况

详见：3.8.3.1 章节。

#### 3.8.5.2 甲醇储罐发生爆裂泄漏的情形及处置方式

当甲醇储罐上端发生爆裂泄漏时，所泄漏的液体为甲醇，并且控制在储罐的储槽内，由于储槽具有防渗处理，不会泄漏；但是，泄漏出来的甲醇会挥发并可能导致燃烧爆炸，所以必须做好事件恶化的预防措施。这些措施包括：（1）采用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳进行喷洒，减少挥发，避免燃烧与爆炸。在这种情形下，基本上不会产生外排的废水。

#### 3.8.5.3 应急池体积的计算

依据《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标[2006]43号），对事故储存设施总有效容积进行计算。计算方法如下：

$$V_{\text{总}} = (V_{\text{物料}} + V_{\text{消}} - V_{\text{转输}})_{\text{max}} + V_{\text{生产生活}} + V_{\text{降水}}$$

式中： $V_{\text{总}}$ —事故储存设施总有效容积， $\text{m}^3$ ；

$(V_{\text{物料}} + V_{\text{消}} - V_{\text{转输}})_{\text{max}}$ —是指对收集范围内不同罐分别计算，取其中最大值；

$V_{\text{物料}}$ —收集系统范围内发生事故的一个罐的物料量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{消}}$ —发生事故的消防水量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{转输}}$ —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{生产生活}}$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产、生活废水量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{降水}}$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $\text{m}^3$ 。

根据 3.8.3.1 章节的描述可知：

$$V_{\text{物料}} = 180 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{消}} = 0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{转输}} = 0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{生产生活}}=0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{降水}}=\text{降雨强度} \times \text{占地面积}=50\text{mm} \times 215 \text{ m}^2 / 24=0.45\text{m}^3;$$

$$V_{\text{总}}=180+0-0+0+0.45=180.45 \text{ m}^3$$

从以上的描述可知：所需要的应急池的体积至少为 180.45 m<sup>3</sup>。

#### 3.8.5.4 甲醇储罐区的应急收集措施及收容体积

$$V_{\text{应}}=V_{\text{砂石区}}+V_{\text{储罐}}$$

$$=144.2+200=344.2 \text{ m}^3$$

计算依据详见 3.8.3.4 章节。

#### 3.8.5.5 结论

由于： $V_{\text{应}}(344.2 \text{ m}^3) > V_{\text{总}}(180.45 \text{ m}^3)$ ，可见，应急池的体积可满足甲醇储罐发生爆裂泄漏事故的应急需要。

### 3.8.6 甲醇运输车卸料时发生泄漏燃烧的情形

#### 3.8.6.1 甲醇储罐区的基本情况

详见：3.8.3.1 章节。

#### 3.8.6.2 甲醇运输车卸料时发生泄漏燃烧的情形及处置方式

甲醇运输车卸料前必须做好甲醇泄漏、燃烧的应急准备。应杜绝火源、准备好干粉灭火剂，应急人员必须进入应急准备状态。

甲醇储罐运输车的最大体积为 30m<sup>3</sup>，当发生泄漏时，最大的泄漏体积为 30m<sup>3</sup>。

当甲醇运输车在卸料时发生火灾，灭火时采用的是干粉灭火剂进行喷洒；产生的废液的体积很小，其最大的泄漏体积为 30m<sup>3</sup>，甲醇运输车的集雨面积为 215m<sup>2</sup>。

#### 3.8.6.3 应急池体积的计算

依据《水体污染防控紧急措施设计导则》(中国石化建标[2006]43号)，对事故储存设施总有效容积进行计算。计算方法如下：

$$V_{\text{总}}=(V_{\text{物料}}+V_{\text{消}}-V_{\text{转输}})_{\text{max}}+V_{\text{生产生活}}+V_{\text{降水}}$$

式中： $V_{\text{总}}$ —事故储存设施总有效容积，m<sup>3</sup>；

$(V_{\text{物料}}+V_{\text{消}}-V_{\text{转输}})_{\text{max}}$ —是指对收集范围内不同罐分别计算，取其中最大值；

$V_{\text{物料}}$ —收集系统范围内发生事故的一个罐的物料量，m<sup>3</sup>；

$V_{\text{消}}$ —发生事故的消防水量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{转输}}$ —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{生产生活}}$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产、生活废水量， $\text{m}^3$ ；

$V_{\text{降水}}$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $\text{m}^3$ 。

根据 3.8.6.2 的描述可知：

$$V_{\text{物料}}=30\text{m}^3;$$

$$V_{\text{消}}=0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{转输}}=0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{生产生活}}=0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{降水}}=\text{降雨强度} \times \text{占地面积}=50\text{mm} \times 215 \text{ m}^2 / 24=0.45\text{m}^3;$$

$$V_{\text{总}}=30+0-0+0+0.45=30.45 \text{ m}^3$$

#### 3.8.6.4 甲醇储罐区的应急收集措施及收容体积

在甲醇的卸货点设有一个体积为  $31\text{m}^3$  的自流式应急池

$$V_{\text{应}}=V_{\text{应急收集池}}=31 \text{ m}^3$$

#### 3.8.6.5 结论

由于： $V_{\text{应}} (31 \text{ m}^3) > V_{\text{总}} (30.45 \text{ m}^3)$ ，可见，应急池的体积可满足甲醇运输车卸料时发生泄漏燃烧的应急需要。

#### 3.8.7 制氢站甲醇反应炉发生甲醇泄漏的情形

##### 3.8.7.1 制氢站甲醇反应炉发生泄漏燃烧的情形及处置方式

制氢站甲醇反应炉容纳的甲醇量为  $0.36\text{m}^3$ ；当发生甲醇泄漏时，可立即通过系统自动关闭甲醇的管道通路，避免甲醇的进一步泄漏；最大的泄漏量不大于 1L，若着火，则采用干粉灭火器（4 个，25kg）来降温、灭火，不会产生消防废水。制氢站甲醇反应炉为室内空间，降雨时产生的雨水不会进入泄漏的甲醇废液中。在甲醇反应炉的工作场所已备有一个体积为 200L 的收集桶，可用来收集泄漏的甲醇。

##### 3.8.7.2 应急收集池体积的计算

具体计算如下：

$$V_{\text{总}}=(V_{\text{物料}}+V_{\text{消}}-V_{\text{转输}})_{\text{max}}+V_{\text{生产生活}}+V_{\text{降水}}$$

式中： $V_{总}$ —事故储存设施总有效容积， $m^3$ ；

$(V_{物料}+V_{消}-V_{转输})_{max}$ —是指对收集范围内不同罐分别计算，取其中最大值；

$$V_{物料}=0.001 m^3;$$

$$V_{消}=0 m^3;$$

$$V_{转输}=0 m^3;$$

$$V_{生产生活}=0 m^3;$$

$$V_{降水}=0m^3;$$

$$V_{总}=0.001+0-0+0+0=0.001 m^3$$

### 3.8.7.3 制氢站甲醇反应炉区域的应急收集措施及收容体积

在甲醇反应炉的工作场所已备有一个体积为 200L 的收集桶，本公司具有现场可用的应急体积  $V_{应}=0.2 m^3$ 。

### 3.8.7.4 结论

由于： $V_{应}(0.2 m^3) > V_{总}(0.001 m^3)$ ，可见，收集桶的体积可满足制氢站甲醇反应炉甲醇泄漏燃烧的应急需要。

## 3.8.8 制氢站氢压机润滑油发生泄漏的情形

### 3.8.8.1 制氢站氢压机润滑油发生泄漏的情形及处置方式

制氢站氢压机中的润滑油总量  $0.015m^3$ ，润滑油不易燃烧。即使发生润滑油的泄漏，数量少于 1L，少量泄漏采用围堰进行收集。氢压机位于室内，降雨不会增加收集的体积。

### 3.8.8.2 应急收集池体积的计算

具体计算如下：

$$V_{总} = (V_{物料}+V_{消}-V_{转输})_{max} + V_{生产生活} + V_{降水}$$

式中： $V_{总}$ —事故储存设施总有效容积， $m^3$ ；

$(V_{物料}+V_{消}-V_{转输})_{max}$ —是指对收集范围内不同罐分别计算，取其中最大值；

$$V_{物料}=0.015 m^3;$$

$$V_{消}=0 m^3;$$

$$V_{\text{转输}}=0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{生产生活}}=0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{降水}}=0 \text{ m}^3;$$

$$V_{\text{总}}=0.015+0-0+0+0=0.015 \text{ m}^3$$

### 3.8.8.3 应急收集槽体积的计算

本公司具有现场可用围堰的应急体积  $V_{\text{应}}=8(\text{m}) * 3.3(\text{m}) * 0.25(\text{m})=6.6\text{m}^3$ 。

### 3.8.8.4 结论

由于： $V_{\text{应}}(6.6 \text{ m}^3) > V_{\text{总}}(0.015 \text{ m}^3)$ ，可见，现场围堰的体积可满足制氢站氢压机润滑油泄漏的应急需要。

### 3.8.9 气体产品发生火灾爆炸事故的情形

公司产品如氢气等产品，发生火灾爆炸事故时，消防水是用于喷淋降温，不产生 BOD、COD 或其它危害水环境的物质，可直接排入污水管网。

### 3.8.10 危废间发生泄漏的情形

危废间的废润滑油的最大体积为 150L，放在托盘上，且有收集槽，合计体积为 250L；能满足润滑油发生泄漏时的收集作用。

## 3.9 现有应急物资与装备、救援队伍情况

### 3.9.1 现有的应急物资和应急装备

应急救援需要使用的应急物资和装备的用途、数量、性能、存放位置、管理责任人等内容见附件 8.1，应急药箱的明细见附件 8.2。管理责任人每个月对应急物资进行检查、维护和保养。发现问题，立即进行登记、修复、申报、更新，确保各种器材和设备始终处于完好备用状态。

### 3.9.2 应急救援队伍

公司应急小组(公司应急小组人员名单见附件 1)是公司突发环境事件应急抢险、救援的骨干力量，担负着公司各类重大事故应急处置任务。当遇到突发环

境事件时，公司的应急小组成员及员工应以服从应急领导小组的指挥、安排为首要任务，根据应急预案的工作职责安排实现应急行动的快速、有序、高效；有效地避免或降低人员伤亡和财产损失。公司加强应急救援能力，对应急救援小组成员进行培训、训练，并针对可能出现的现场事故，进行防范应急演练。公司建立了外部联系单位与联系方式（见附件 2），以便在应急状态下请求外部的支援。



## 4 突发环境事件及其后果分析

### 4.1 国内外同类企业的突发环境事件资料

#### 4.1.1 车载甲醇的泄漏事故

2015年12月26日凌晨4时18分，湖北荆门市12369环保热线接市应急办电话通知，荆门市万运物流运输公司牌号鄂H0C75挂危化品运输车在207国道复线掇刀转盘处发生刮蹭事故，车上装载的甲醇发生泄漏。接到通知后，市环保局和掇刀区环保局迅速启动环境突发事件应急预案，安排监测、监察、应急部门赶赴现场进行处置，到达现场后，消防部门已经采取喷水稀释的方式，对事故现场进行了应急处置，稀释水流入通旺达物流旁水沟，最后流入杨树港河。

根据现场情况，监测人员分别在通旺达物流旁水沟、杨树港河流中革集三组、皮集村滚水坝、杨树港与竹皮河交汇处等4个地点进行了取样分析。监测结果显示通旺达物流旁水沟、杨树港河流中革集三组甲醇浓度分别为 $1.02 \times 10^6$ mg/L、14.0mg/L（甲醇无相关环境质量与排放标准），通旺达物流旁水沟化学需氧量355200 mg/L，超过地表水4类标准11839倍，革集三组93.3mg/L，超过地表水4类标准2.1倍。因甲醇属于易燃有毒物品，我局立即建议市政府通知相关部门采取防护措施：1、掇刀区、东宝区政府通知通旺达物流旁水沟与杨树港沿岸居民注意，在污染团流经时间内不取水沟或河道内水。2、沙洋县政府通知马良自来水厂等相关部门密切注意水质变化。

在24小时内，荆门市环境监测站分3次对事发地附近水体进行取样检测，从检测结果分析，通旺达物流旁水沟内水体中甲醇、化学需氧量浓度已大幅下降，掇刀区政府已安排车辆使用清洁水再次对通旺达物流旁水沟内水体进行稀释，使水沟内水体尽快恢复日常状态。市局将进一步加强对事发地附近水体的监测和现场监管工作，确保此次事件对周边环境的影响降到最小。

#### 4.1.2 全球首例氢气制储爆炸事故

## 2死6伤！全球首例氢气制储爆炸事故！引以为戒！

信息来源：[https://www.sohu.com/a/317241843\\_738536](https://www.sohu.com/a/317241843_738536)

发生时间：2019年5月23日傍晚6时20分（北京时间5时20分）许

发生位置：韩国江原道江陵市一家工厂

发生原因：工人正在对容量为400升的氢气罐进行测试，不料氢气罐发生爆炸

发生后果：事故造成2人死亡6人受伤（重伤1人轻伤5）

据了解，事发工厂位于江陵市大田洞科技园区，是一家利用太阳能制氢的创新型中小企业的非营利机构，正在进行氢气生产和使用等测试。

该机构有三个容积为400立方米的储氢罐，罐体厚度约为1.5厘米。消防部门认为爆炸发生在安装在厂房侧墙上的一个储氢罐，爆炸时该罐碎屑扩散到100米外。由于爆炸，该机构的太阳能电池板被剥落，邻近工厂的玻璃窗被打破。爆炸声很大，以至于可以在爆炸点外10公里处听到，甚至有目击者称“听到哥斯拉的轰鸣声”。死者和受伤者主要是大邱等地区前来实地考察的投资人和研究人员。爆炸发生后，江陵市已经出动包括消防、警察在内的266名专业人士进行紧急疏散、救援和善后。目前，消防部门已开始清除破碎的建筑垃圾以准确查明爆炸原因。

本次事故是自21世纪以来全球多国发展氢燃料电池的进程中，首次发生在氢储存过程中的大规模爆炸事故，同时也是韩国国内首次发生的涉及氢燃料汽车的爆炸事故。爆炸没有发生火灾，压力爆炸与燃烧爆炸有所不同。在没有发生火焰的状态下，存在由于安全容器和相关安全设备的故障导致压力突然增加引发容器发生物理爆炸的可能性。当地消防部门将通过调查氢气罐，罐体碎片，罐体与系统之间的连接环节来调查事故原因。韩国汉阳大学化学工程系教授接受采访时谈到：到目前为止，该事件被视为工业氢气压力储罐的压力爆炸。

目前氢燃料电池汽车普遍采用高压储氢罐为车载氢燃料电池电堆供氢，储氢罐的压力高达35MPa，目前日本，韩国等国家已将储氢罐压力升至70MPa甚至80MPa，如此高的压力将会带来氢储罐高压安全问题。本次韩国氢储罐爆炸事故就向氢储罐燃料电池企业敲响了警钟。

#### 4.1.3 齐鲁石化炼油厂氢气泄漏爆炸起火及其他氢气事故

消息来源：[https://www.sohu.com/a/540732740\\_120567726](https://www.sohu.com/a/540732740_120567726)

##### 齐鲁石化炼油厂氢气泄漏爆炸起火

2022年4月24日0时02分，齐鲁分公司胜利炼油厂连续重整车间压缩机区域氢气泄漏着火，连续重整装置、加氢裂化装置紧急停工。0时20分切除氢气流，保护性燃烧，1时20分彻底扑灭，无人员伤亡。事故原因正在排查中。

##### 内蒙古一企业氢气泄漏爆炸

2015年6月28日，发生在内蒙古鄂尔多斯的一家化工企业的一场氢气泄漏爆炸事故，导致3名工作人员死亡，6名工作人员受伤。本事故发现现场是伊东九鼎化工厂的净化车间，事故原因：净化车间内的换热器发生氢气泄漏导致氢气闪爆，闪爆后的氢气小范围着火，被发现的工作人员及时扑灭，保住了其他生产设备的安全。

##### 发电机氢气爆炸4死1伤

2009年12月30日，某电厂二期工程4号发电机在6.9米平台处停机检修发电机定子接地故障过程中，发电机膛内发生了残余冷却气体（氢气）爆炸，造成正在检修设备的5人受伤。经抢救无效，包括副总经理兼总工程师高某在内的4名工作人员死亡，1人受重伤住院治疗。事故原因是有残留的氢气引发的爆炸。

##### 江苏盐城一车间氢气爆炸

2001年2月27日，江苏省盐城市某化肥厂合成车间管道突然破裂，随即氢气大量泄漏。厂领导立即命令操作工关闭主阀、附阀，全厂紧急停车。大约5分钟后，正当大家在紧张讨论如何处理事故时，突然发生爆炸，在面积约千余平方米的爆炸中心区，合成车间近10m高的厂房被炸成一片废墟，附近厂房数百扇窗户上的玻璃全部震碎，爆炸致使合成车间内当场死亡3人，另有2人因伤势过重抢救无效死亡，26人受伤。

氢气是一种无色、无嗅、无毒、易燃易爆的气体，和氟气、氯气、氧气、一氧化碳以及空气混合均有爆炸的危险，其中，氢气与氟气的混合物在低温和黑暗环境就能发生自发性爆炸，与氯气的混合体积比为1:1时，在光照下也可爆炸。氢气由于无色无味，燃烧时火焰是透明的，因此其存在不易被感官发现，在许多情况下向氢气中加入有臭味的乙硫醇，以便使嗅觉察觉，并可同时赋予火焰以颜

色。

#### 4.1.4 甲醇储罐爆炸燃烧事故

##### 案例一：兴化化工公司甲醇储罐爆炸燃烧事故

###### 一、事故经过

2008年8月2日上午10时2分，贵州兴化化工有限责任公司甲醇储罐区一精甲醇储罐发生爆炸燃烧，引发该罐区内其他5个储罐相继发生爆炸燃烧。该储罐区共有8个储罐，其中粗甲醇储罐2个（各为1000立方米）、精甲醇储罐5个（3个为1000立方米、2个为250立方米）、杂醇油储罐1个（250立方米），事故造成5个精甲醇储罐和杂醇油储罐爆炸燃烧（爆炸燃烧的精甲醇约240吨、杂醇油约30吨）。2个粗甲醇储罐未发生爆炸、泄漏。事故发生后，政府及相关部门立即开展事故应急救援工作，控制了事故的进一步蔓延，但该事故发生在奥运前夕，影响十分恶劣。

###### 二、事故原因

贵州兴化公司因进行甲醇罐惰性气体保护设施建设，委托湖北省昌业锅炉设备安装有限公司进行储罐的二氧化碳管道安装工作（据调查该施工单位施工资质已过期）。

2008年7月30日，该安装公司在处于生产状况下的甲醇罐区违规将精甲醇C储罐顶部备用短接打开，与二氧化碳管道进行连接配管，管道另一端则延伸至罐外下部，造成罐体内部通过管道与大气直接连通，致使空气进入罐内，与甲醇蒸汽形成爆炸性混合气体。

8月2日上午，因气温较高，罐内爆炸性混合气体通过配管外泄，使罐内、管道及管口区域充斥爆炸性混合气体，由于精甲醇C罐旁边又在违规进行电焊等动火作业（据初步调查，动火作业未办理动火证），引起管口区域爆炸性混合气体燃烧，并通过连通管道引发罐内爆炸性混合气体爆炸，罐底部被冲开，大量甲醇外泄、燃烧，使附近地势较底处储罐先后被烈火加热，罐内甲醇剧烈汽化，又使5个储罐相继发生爆炸燃烧。

此次事故是一起因严重违规违章施工作业引发的责任事故，而且发生在奥运会前期，教训十分深刻，暴露出危险化学品生产企业安全管理上存在的一些

突出问题。

### 三、事故反应出的问题

(1) 施工单位缺乏化工安全的基本知识，施工中严重违规违章作业。施工人员在未对储罐进行必要的安全处置的情况下，违规将精甲醇 c 罐顶部备用短接打开与二氧化碳管道进行连接配管，造成罐体内部通过管道与大气直接连通。同时又严重违规违章在罐旁进行电焊等动火作业，没有严格履行安全操作规程和动火作业审批程序，最终引发事故。

(2) 企业安全生产主体责任不落实。对施工作业管理不到位，在施工单位资质已过期的情况下，企业仍委托其进行施工作业；对外来施工单位的管理、监督不到位，现场管理混乱，生产、施工交叉作业没有统一的指挥、协调，危险区域内的施工作业现场无任何安全措施，管理人员和操作人员对施工单位的违规违章行为熟视无睹，未及时制止、纠正；对外来施工单位的培训教育不到位，施工人员不清楚作业场所危害的基本安全知识。

### 四、防范措施

(1) 切实加强对危险化学品生产、储存场所施工作业的安全监管，对施工单位资质不符合要求、作业现场安全措施不到位、作业人员不清楚作业现场危害以及存在严重违规违章行为的施工作业要立即责令立即停工整顿并进行处罚。

(2) 加强对外来施工单位的管理，确保对外来施工单位的教育培训到位；危险区域施工现场的管理、监督到位；交叉作业的统一管理到位；动火、入罐、进入受限空间作业等危险作业的票证管理制度落实到位；危险区域施工作业的各项安全措施落实到位。

(3) 企业应加强对从业人员的安全培训工作，增强员工安全意识，安全知识，以及应急能力。

(4) 加强对外来施工人员的培训教育工作，选择有资质的施工单位来进行施工作业，严格外来施工单位资质审查。

## 案例二：日本甲醇精馏塔爆炸事故

### 一、事故经过

1991年6月26日，日本某工厂在新型表面活性剂“ $\alpha$ -磺基脂肪酸酯”生产中，由于甲醇和过氧化氢反应生成微量的甲基过氧化物，并在精馏塔停止运

转过程中，在局部从 0.1%浓缩到百分之几十而发热，导致精馏塔发生爆炸，造成 2 人死亡，13 人受伤，塔及周围设施遭到严重破坏。

$\alpha$ -磺基脂肪酸酯生产设备于 1991 年 1 月完成，2 月进入正常运行。6 月 19 日 21 时 35 分，磺化反应装置启动，20 日 2 时 46 分，回收甲醇开始供给甲醇精馏塔。26 日 8 时 9 分，磺化反应装置停车；9 时 06 分，停止向精馏塔供给回收甲醇，同时减小再沸器的蒸气量，将精制甲醇的馏出量从正常的 350kg/h 降至 150kg/h，之后保持“待机状态”；9 时 55 分，为了使甲醇和水更好地分离，停止精制甲醇的馏出，浓缩甲醇全部返回塔内进行“全回流操作”；10 时 05 分左右，停止向塔内回流，并增大再沸器的蒸气量，精馏塔内的甲醇残液全部从塔顶推出进入“焚烧操作”，10 时 15 分左右，爆炸发生（事故发生前 0.2s，工艺温度和压力没有异常）。

爆炸发生在精馏塔的上部（从第 5 层至第 26 层约 7m），塔顶至第 4 层落至地下，塔壁碎片最大飞至 1300m，大部分散落在半径为 900m 的范围内，第 27 层以下的塔壁碎片残留在原地。据推算，爆炸当量相当于 10~50kg TNT。

## 二、事故危害

爆炸造成 2 人死亡，1 人重伤，1 人中度受伤，11 人轻伤。精馏塔完全破坏，塔周围 50m 内的窗户玻璃全部损坏，爆炸碎片和冲击波使工厂内 319 个场所遭到破坏。

## 三、事故原因

(1) 在漂白过程中，残留的无水硫酸和添加的甲醇发生副反应生成甲基硫酸，甲基硫酸只有在酸性条件下，与过氧化氢反应生成甲基过氧化物。而甲基过氧化物在弱酸性水溶液中较稳定，几乎不分解，但在中性和碱性溶液中不稳定，随着温度的升高而加速分解。

(2) 在正常运行时（回流比为 5），甲基过氧化物最大浓度不超百分之几，在进行“全回流操作”时，甲基过氧化物的浓度被浓缩到百分之几十。

(3) 事故发生当日，中和工段的 pH 计发生故障，使中和的烧碱量减少，溶液呈酸性，甲基过氧化物不易分解，导致甲基过氧化物在塔内的滞留量由正常时的 10~20kg 上升至 30~40kg。

(4) 在“焚烧操作”过程中，液相中甲基过氧化物的浓度比“全回流操作”

时还大，另外，伴随着从塔顶的回流停止，也没有向塔内回流冷却甲醇液，结果导致发热速度大于散热速度，精馏塔处于温度急速升高的状态，最终导致爆炸事故发生。

#### 四、防范措施

(1) 设置利用还原剂能够完全除去向精馏塔供给回收甲醇中所含有的过氧化物的设备。

(2) 回收甲醇中的过氧化物，应确认其被还原剂完全还原后，再供给精馏塔。

(3) 精馏塔停止焚烧操作。

(4) 再漂白工程中，应抑制甲基过氧化物的生成，且在中和工程中设置双重 pH 计。

#### 五、事故反思

由于不存在类似事故案例，要预测这样的爆炸事故非常困难。但是这起事故也是由于回收甲醇的前期处理方法、中和工程的 pH 计故障、精馏塔的焚烧操作等设备和操作上的原因而引起的。如果供给精馏塔的回收甲醇中的过氧化物完全还原，就不会再发生这样的事故。

### 案例三：违章动火作业使甲醇储槽爆炸

#### 一、事故经过和危害

1989 年 3 月 5 日，某化工厂聚乙烯醇车间在聚合工段的甲醇储槽安装浮球液位计，在动火作业时发生爆炸，致使 2 人被炸。

该储槽虽在 1988 年 12 月 10 日停车后经物料倒空、清洗置换、分析合格，并将相连的甲醇管道进行处理，但没有与回收罐区的物料管线用盲板彻底隔离，该厂卸料站在 2 月 24 日和 3 月 4 日两次向回收区储槽送入甲醇时，由于阀门内漏，使甲醇渗入该储槽。该储槽在检修工作未全部结束前，过早将人孔盖封上，而 3 月 5 日动火前又未将人孔盖打开进行检查，动火分析取样不是槽内的气样，致使在动火点焊浮球液位计定滑轮座时，槽内气体发生爆炸。

#### 二、事故原因分析

(1) 停用设备未与生产在用的设备、管道隔绝。

(2) 取样没有代表性。

### 三、防范措施

(1) 停用的设备、管道一定要与在用的设备、管道隔绝。

(2) 停用的设备，再次启用或改造时一定要清洗、置换、分析合格，取样点要有代表性。

### 案例四：甲醇计量槽爆炸事故

#### 一、事故经过和危害

2002年3月18日上午，某氮肥厂组织维修工对合成车间精甲醇岗位1#甲醇中间计量槽进行抢修。10时许，在对检修槽作了排空水洗置换处理后，1名电焊工用气割切割其上方连通2#空计量槽的放空管道时，2#空计量槽突然发生爆炸。该电焊工当场被炸得血肉横飞。正在相隔仅2m远的另一槽上操作的2名工人受气浪冲击，被摔出3m多远，均受重伤。

#### 二、事故原因

经现场勘验和技术鉴定，酿成这起1死2伤重大伤亡事故的主要原因是2#空甲醇计量槽内还有残余的甲醇气体，加上用于切断甲醇槽与放空管的盲板不合格，被气割时加热的气体冲破，致使槽内残余的甲醇气体与空气混合在爆炸范围以内，遇到气割明火当即发生爆炸。

#### 三、防范措施

检修动火时，管理人员必须组织实施对动火设备、储罐等与存有易燃易爆物料的设备彻底断开，并进行严格的清洗、置换、分析、监测，认真做好动火前的一切准备工作；作业人员要有强烈的自我保护意识，不确认做到安全保障绝不动火作业。

## 4.2 可能发生突发环境事件的情景

### 4.2.1 火灾爆炸危险

#### 4.2.1.1 制氢站火灾爆炸危险

制氢站生产原料甲醇是易燃液体，其闪点低，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇高热、明火可引起燃烧、爆炸，与氧化剂等禁忌物料反应产生燃烧、爆炸，容易因静电积聚而着火、爆炸。具体表现为：在常温条件下，甲醇遇到明火能使



表面蒸气闪燃，且一旦到燃点温度时，燃烧就不局限于液体表面的蒸发闪燃，而是液体源源供应可燃蒸气以获得持续燃烧。甲醇挥发性较大，蒸气比重大于空气的易沉积于低洼处，增加了着火危险性。甲醇着火能量小，其蒸气，只要极小的火花就可以点燃。甲醇黏度小，容易流淌，还因渗透、毛细管的引力、浸润等作用，即使容器只有细微的裂纹，也可能渗出挥发，使空气中蒸气浓度增高，增加了燃烧爆炸危险性。甲醇装卸、存储、管道输送过程易积聚静电，若静电接地不良，产生静电放电火花容易造成燃烧爆炸。甲醇储罐、管道、阀门泄漏，泄漏液遇火源引起火灾爆炸事故。可能存在的火源有：撞击火花、静电火花、雷击、电气火花、明火等。

产品氢气是极易燃气体，它粘度最小，化学活性、渗透性和扩散性强，因而在氢气的生产、贮送和使用过程中都易造成泄漏。它还是一种强还原剂，可同许多物质进行不同程度的化学反应，生成各种类型的氢化物。由于氢气具有很强的渗透性，所以在钢设备中具有一定温度和压力的氢渗透溶解于钢的晶格中，原子氢在缓慢的变形中引起脆化作用。它还可与钢中的碳反应生成甲烷，降低了钢的机械性能，甚至引起材质的损坏。通常在高温、高压和超低温下，容易引起氢脆或氢腐蚀。

氢的着火、燃烧、爆炸性能是它的主要特性。氢气的着火温度在空气中为585℃，着火能仅为20微焦，很容易着火，甚至化学纤维织物摩擦所产生的静电比氢的着火能大几倍。因此，在氢的生产中应采取措施尽量防止和减少静电的积聚。

甲醇裂解制氢装置生产过程中，可能因操作失误、设备缺陷、阀门、管件连接不严等因素引起氢气泄漏。特别是在首次开机或停车检修，拆卸催化剂后重新开机过程中，易发生氢气泄漏事故。氢气压缩、充装和管道输送过程若静电蓄积不能及时导除，或发生泄漏，泄漏的气体与空气形成爆炸性混合物，达到爆炸极限，遇热源或火源发生爆炸。

#### 4.2.1.3 灌瓶站火灾爆炸危险

该厂灌瓶站包括氢气灌瓶间。氢气气瓶充装过程若气瓶内混有氧气、氯气等，充装过程引起化学反应可导致气瓶爆炸。充装过程氢气管道流速过快、开关阀门过快，产生的静电不能及时有效导除，静电放电引起氢气燃爆。氢气灌充器、集

装格汇流排、气瓶瓶阀等损坏氢气泄漏起火，引起火灾爆炸事故。

#### 4.2.1.4 储瓶仓库和销售间等气瓶存放点火灾爆炸危险

厂内气瓶存储间存放氢气等易燃气体的气瓶，若气瓶操作、维护、管理不当，可能引发火灾爆炸事故，气瓶销售间在各类气瓶暂存及装卸车过程中，若操作管理不当，易燃物质泄漏遇火源或气瓶超压可能引起火灾爆炸事故。

#### 4.2.1.5 其他可燃物火灾

厂区维修间使用乙炔和氧气进行焊接、气割作业，潜在发生火灾爆炸危险；检瓶间油漆存储及作业潜在火灾爆炸危险。

### 4.2.2 电气火灾

变配电设施、电气设备发生短路、过载，电气线路老化等均可引发电气火灾。当然，在化工生产过程中，电气火灾往往转化为大规模的化学品火灾爆炸事故。电气火灾的诱发原因有：

- (1) 电缆接头处接触不良，电气线路因短路、过载等原因可产生电火花、电弧或电缆火灾。
- (2) 保险装置使用不当，不能及时切断短路电流，引发电气火灾。
- (3) 电动机超负荷运行、单相运行，电气设施接地不良，导致绝缘受损、发热燃烧。
- (4) 在潮湿场所或电气设备的耐压等级降低、过载、自身缺陷，引发电气火灾。
- (5) 电气运行安全管理不到位，违章操作、操作失误、运行失控，导致火灾事故。
- (6) 建筑物、电气设备、线路没有设计避雷装置或避雷接地装置不健全，如遭雷击，造成突然停电或火灾事故。

### 4.2.3 容器爆炸危险

制氢站换热器、分离器、反应器等以及氢气长管拖车钢瓶、氢气瓶均为压力容器，氢气管道等为压力管道。压力容器、压力管道存在缺陷或操作管理不当、安全附件失效等均可引发物理爆炸。

#### 4.2.3.1 压力容器爆炸的形式

压力容器爆炸的形式有以下几种：

(1) 容器在工作压力下的应力超过了材料的屈服极限、强度极限或工作应力低于屈服极限发生破裂爆炸。当压力容器在外力作用下受损或长期运行疲劳可导致上述情况。

(2) 容器超压发生破裂，容器内的压力或夹套压力较多的超过工作压力而发生物理性爆炸。通常在工艺异常，压力持续上升，安全附件不能正常发挥作用的情况下发生。

(3) 容器内化学反应而爆炸，容器内发生不正常的化学反应，使气体体积增加或温度剧烈增高致使压力急剧升高导致容器破裂。如易燃气体中混入空气等，并与空气混合形成爆炸性混合物，内部爆炸，压力急剧升高导致容器破裂。

(4) 容器破裂后的二次空间爆炸，盛装易燃介质的容器在其破裂后，器内逸出的易燃介质与空气混合后，在爆炸极限范围内又发生的第二次爆炸。盛装 LNG 的压力容器发生物理爆炸后，极易在器外空间发生二次爆炸。

#### 4.2.3.2 压力容器破裂爆炸的危害

压力容器破裂爆炸的危害有：

(1) 冲击波危害，容器破裂时的能量除了小部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或碎片抛出外，大部分产生冲击波。冲击波可将建筑物摧毁，使设备、管道遭到严重破坏，门窗玻璃破碎，导致周围人员伤亡。

(2) 碎片的破坏作用，高速喷出的气体的反作用力把壳体向破裂的相反方向推出。有些壳体则可能裂成碎块或碎片，向四周飞散造成危害。

(3) 有毒介质的毒害，盛装有毒介质的容器破裂时，会酿成大面积毒害区。

(4) 可燃介质的燃烧及二次空间爆炸的危害，盛装可燃气体，液化气体的容器破裂后，可燃气体与空气混合，遇到火种，静电等就会在器外发生燃烧爆炸，酿成火灾事故。其中可燃气体在器外的空间爆炸，其危害更为严重。

该厂压力容器、压力管道较多，大部分投产以来一直处于使用中，已运行十余年。这些压力容器、压力管道，特别是装置中的压力容器、压力管道和易燃易爆介质的压力容器、压力管道，若处于长期运行疲劳状态，若未严格执行检测和检维修、保养，带病运行，导致物理爆炸，可致系统瘫痪，引起重大人员伤亡和

财产损失。

#### 4.2.4 化学品泄漏

公司化学品泄漏事故风险主要表现为管道破裂而发生的泄漏对人员的伤害。

#### 4.2.5 运输风险

运输过程中可能造成翻车、车祸等事故，将对事故现场的环境造成影响。因此，必须交由有资质的单位进行运输。

#### 4.2.6 物料泄漏的环境影响分析

由于公司甲醇储罐设计有水泥槽内，槽内的体积为  $680.5\text{m}^3$ ，即使甲醇泄漏也不会流入到水泥槽以外，也不会流入公司污水管道。

润滑油的数量不多，且有实时监控，即使发生泄漏，泄漏量也十分有限，不会流入到公司污水管网中，不会对城市污水处理厂和环境造成大的损害，因此在非正常情况下，即使有泄漏，对环境的影响也十分有限。

#### 4.2.7 自然灾害可能造成的环境影响

项目甲醇储罐为地理式储罐，储罐的体积为  $200\text{m}^3$ ，最大储量为 158t。储罐的周边砌有水泥的储槽，储罐的周边覆盖沙子，沙子的上方覆盖细石子。储槽的上方设有遮阳棚；储罐的边角处设有集液池，集液池中配有潜污泵。当下雨（或者暴雨）时，少量雨水则渗入集液池，并通过潜污泵将雨水抽到污水管中。润滑油存放在空分站车间内，催化剂填装在压力容器当中，极少受到自然灾害的影响。

#### 4.2.8 公司可能发生的突发环境事件

针对本公司风险源位置、涉及风险物质的实际情况，分析可能引发或次生的突发环境事件及其环境影响，详见表 4.1。

表 4.1 可能发生的突发环境事件

A.火灾、爆炸、泄漏等生产安全事故及可能引起的次生、衍生厂外环境污染及人员伤亡事故		
风险源位置	潜在事故	可能影响途径
甲醇储罐	泄漏	甲醇泄漏，对人员造成伤害，排入周边雨污水管道，可能影响海沧污水处理厂。
甲醇储罐	火灾、爆炸	火灾、爆炸事故产生洗消废水，洗消废水进入雨污水管道，影响海沧污水处理厂。
甲醇管道	泄漏	甲醇泄漏，排入厂内雨污水管道。
甲醇管道	火灾、爆炸	火灾、爆炸事故产生洗消废水，排入厂内雨污水管道。
LPG、H <sub>2</sub> 储罐区	泄漏	泄漏，不会导致环境污染。
LPG、H <sub>2</sub> 储罐区	火灾、爆炸	火灾、爆炸事故时消防水用于喷淋降温，产生的消防废水不会导致环境污染。
B.环境风险防控设施失灵或非正常操作		
风险源位置	潜在事故	可能影响途径
雨污水闸阀	生锈等原因导致关不上。	洗消废水直接进入雨污水管道，排入周边雨污水管道，可能影响海沧污水处理厂。
C.非正常工况		
风险源位置	潜在事故	可能影响途径
/	/	/
D.污染治理设施非正常运行		
风险源位置	潜在事故	可能影响途径
/	/	/
E.违法排污		
风险源位置	潜在事故	可能影响途径
/	/	/
F.停电、断水、停气等		
风险源位置	潜在事故	可能影响途径
/	/	/
G.通讯或运输系统故障		
风险源位置	潜在事故	可能影响途径
甲醇厂区运输	碰撞或人为等原因造成甲醇运输储罐破裂	可能对周围土壤、水体造成影响

甲醇储罐区	储罐破裂、管道泄漏或接头损坏等	可能对周围土壤、水体造成影响
H.各种自然灾害、极端天气或不利气象条件		
风险源位置	潜在事故	可能影响途径
/	/	/
I.其它可能情景		
风险源位置	潜在事故	可能影响途径
润滑油、催化剂危废	泄漏	可能对周围土壤、水体造成影响

#### 4.2.9 突发环境事件可能对土壤地下水的污染分析

##### 4.2.9.1 土壤污染的概念

土壤污染,是指因人为因素导致某种物质进入陆地表层土壤,引起土壤化学、物理、生物等方面特性的改变,影响土壤功能和有效利用,危害公众健康或者破坏生态环境的现象。

##### 4.2.9.2 土壤污染物的分类

土壤污染物有下列6类,分别为:

(1) 重金属污染物。汞、镉、铅、砷、铬、锌、铜、镍等重金属会引起土壤污染,这些重金属污染物主要来自冶炼厂、矿山、化工厂、电镀等工业废水渗入和汽车废气沉降。

(2) 有机污染物。主要是人工合成的有机农药、石油、化工、制药、油漆、染料等工业排出的“三废”中的石油、多环芳烃、多氯联苯、酚等。有些有机污染物能在土壤中长期残留,并在生物体内富集,其危害是严重的。

(3) 无机污染物。主要来自进入土壤中的工业废水和固体废物。硝酸盐、硫酸盐氯化物、可溶性碳酸盐等是常见的且大量存在的无机污染物,这些无机污染物具有使土壤板结、改变土壤结构、土壤盐渍化和影响水质等危害。

(4) 固体废物。主要指城市垃圾和矿渣、煤渣、煤矸石和粉煤灰等工业废渣。固体废物的堆放占用大量土地而且废物中含有大量的污染物,污染土壤,恶化环境,城市垃圾中的废塑料包装物已成为严重的“白色污染物”。

(5) 病原微生物。生活和医院污水、生物制品、制革与屠宰的工业废水、

人畜的粪便等是土壤中病原微生物的主要来源。

(6) 放射性污染物。该污染物主要来源于核试验和原子能工业中所排出的“三废”。由于自然沉降、雨水冲刷和废弃物堆积而污染土壤。土壤受到放射性污染是难以排除的，只能在靠自然衰变达到稳定元素时才能结束，这些放射性污染物会通过食物链进入人体，危害健康。

综上所述，甲醇不属于上述类型的污染物。

#### **4.2.9.3 土壤污染的途径**

##### **4.2.9.3.1 污水的排放**

生活污水和工业废水中，污水中含有的重金属、酚、氰化物等许多有毒有害的物质进入土壤。例如冶炼、电镀、燃料、汞化物等工业废水能引起镉、汞、铬、铜等重金属污染；石油化工、肥料、农药等工业废水会引起酚、三氯乙醛、农药等有机物的污染。由于本公司没有生产废水的排放，所以排除了污水排放导致的土壤地下水污染的情形。

##### **4.2.9.3.2 废气的排放**

大气中的有害气体主要是工业中排出的有毒废气，它的污染面大，会对土壤造成严重污染。工业废气的污染大致分为两类：气体污染，如二氧化硫、氟化物、臭氧、氮氧化物、碳氢化合物等；气溶胶污染，如粉尘、烟尘等固体粒子及烟雾，雾气等液体粒子，它们通过沉降或降水进入土壤，造成污染。例如，有色金属冶炼厂排出的废气中含有铬、铅、铜、镉等重金属，对附近的土壤造成污染；生产磷肥、氟化物的工厂会对附近的土壤造成粉尘污染和氟污染。在本项目中不存在这样的情形。

##### **4.2.9.3.3 固体废物的排放**

工业废物和城市垃圾是土壤的固体污染物。例如，各种农用塑料薄膜作为大棚、地膜覆盖物被广泛使用，如果管理、回收不善，大量残膜碎片散落田间，会造成农田“白色污染”。这样的固体污染物既不易蒸发、挥发，也不易被土壤微生物分解，是一种长期滞留土壤的污染物。

从本项目的生产工艺过程的分析可知，本项目未排放上述的污染物。

##### **4.2.9.3.4 其他污染土壤的途径**

其他污染土壤的途径有：施用化肥、农药；本项目不存在这些污染物排放的

情形。

#### **4.2.9.4 土壤污染的特点**

土壤污染具有明显的隐蔽性、滞后性、富集性和不可逆转性等特点，土壤一旦受到污染，则需要很长的治理周期和较高的投资成本，造成的危害也比其他污染更难消除。

##### **4.2.9.4.1 隐蔽性和滞后性**

大气、水和固体废弃物污染等环境问题一般都较易通过感官发现，而土壤污染往往要通过对土壤样品进行分析化验和农作物的残留检测，甚至通过研究对人畜健康状况的影响才能确定。污染物或被吸收或被分解，从而改变其原来的面目而隐藏在土体中，但这并不会立即导致土壤肥力的陡然下降，被污染的土壤在一定的时间段内还可以保持一定的生产能力，所以土壤从开始被污染到危害后果产生，有一个较长的逐步积累的过程。

##### **4.2.9.4.2 富集性**

由于土壤对污染物有一定的吸附和固定作用，这使得污染物在土壤中并不像在大气和水体中那样容易迁移和稀释，而是在土壤中不断富集而导致污染超标。

##### **4.2.9.4.3 不可逆转性**

以重金属对土壤的污染为例，汞、镉、铅、砷等重金属大部分被固定在土壤中而难以排除，尽管一些化学反应能缓和其毒害作用，但对土壤环境仍存潜在威胁，基本上是一个不可逆转的过程。另外，许多其他有机化学物质的土壤污染也需要较长的时间才能降解。

##### **4.2.9.4.4 治理困难性**

积累在污染土壤中的难降解污染物则很难靠稀释作用和自净作用来消除。土壤污染一旦发生，即使切断污染源也难立即奏效，必要时要靠换土、淋洗土壤等方法才能解决。因此，通常治理污染土壤的成本高且周期长。

#### **4.2.9.5 本企业可能产生土壤污染的情形**

##### **4.2.9.5.1 本公司所使用的化学品**

公司生产的产品、原辅材料、燃料的使用情况一览表见表 3.4。公司的污染源信息见表 3.7。从表 3.4 和表 3.7 可以看出，公司存在的危险化学品种类较少，主要有：液化石油气、甲醇、催化剂、润滑油，其中催化剂、润滑油在运行系统



中。尽管如此，对于化学品必须加强管理，避免化学品或其他有害物质对土壤的污染。

#### 4.2.9.5.2 本公司可能产生土壤污染的重点场所与污染情形

(1) **甲醇储罐**：若甲醇储罐的地面防渗不到位（如地面防渗存在裂痕）、未设置收集槽或收集槽体积不足，则在甲醇泄漏的情形下，可导致甲醇渗入或者流入周边的土壤中，导致土壤和地下水的污染。

(2) **危废暂存库**：若危废暂存库的地面防渗不到位（如存在裂痕）、未设置收集槽或收集槽体积不足，则可导致危废渗出液渗入或者流入周边的土壤中，导致土壤和地下水的污染。

(3) **生产装置**：当发生甲醇泄漏的情形下，若地面防渗措施不到位、或者泄漏液、消防水收集不到位，则可泄漏或渗入土壤中，导致土壤、地下水的污染。

(4) **厂区的雨水管网破损**：若有毒有害物质，在应急状态下流入雨水管网；当雨水管网破损的情况下，这些有毒有害的物质则可能通过雨水管网的破损部位流入或者渗入土壤中，造成土壤的污染。

(5) **厂区的污水管网破损**：当污水管网破损的情况下，污水中的有毒有害的物质则可能通过污水管网的破损部位流入或者渗入土壤中，造成土壤的污染。

#### 4.2.9.5.3 本公司土壤污染物的分析

对于本项目，最有可能进入土壤的化学品为甲醇。根据《职业性接触毒物危害程度分级》(GB5044 -85)中有关规定，甲醇为III级(中度危害)的化学品，人经口5~10ml，潜伏期8~36小时，致昏迷；人经口15ml，48小时内产生视网膜炎，失明；人经口30~100ml，中枢神经系统严重损害，呼吸衰弱，死亡。当甲醇经泄漏进入土壤后，经土壤吸附残留在土壤中，同时由于甲醇具有易挥发性，饱和蒸气压/kpa：13.33（21℃），同时，土壤中甲醇会逐渐释放到大气中而造成大气的污染；同时，也减轻了对土壤的长期污染。由于甲醇为可生化的有机物，易于被微生物所利用，使得在土壤中的甲醇，在土壤中的微生物作用下得到降解，并转化为无毒的二氧化碳和水；所以，甲醇对于土壤而言，不具有长期的毒性。

当土壤中饱含水，甲醇可进入地下水。当地下水的流动性强、微生物的活力强的条件下，进入地下水的甲醇会在地下水中得到不断的稀释和扩散，同时被地下水中的微生物所降解，在此种情况下，不具有对地下水的长期毒害性。当甲醇

进入深层地下水中，且该层的地下水流动性差、微生物的活力差的情况下，甲醇对地下水具有较长时期的污染。

#### **4.2.9.6 土壤污染的预防措施**

##### **4.2.9.6.1 监控预防**

公司设置了视频监控系统，配备有 31 个自动监控摄像头，1 套摄像装备，可对现场设备、人员活动进行实时、有效的视频探测、监视、传输、显示和记录，并具有图像复核功能，可以实现多画面成像，实现对厂区内摄像仪的操控，以便及时发现异常并警报。还可以将异常状况及事故发生、处理情况录像与存储，供事后分析。

##### **4.2.9.6.2 设施预防**

###### **4.2.9.6.2.1 危险化学品及危废储存区的设施预防**

(1) 危险化学品及危废储存区做到防晒、防潮、通风，设有明显警示标识，设有围堰，地面及围堰均做防渗、防腐处理等防范措施。

(2) 危险化学品等物料进出库时，对物料的质量、数量、包装情况以及有无泄漏等进行严格检查。

(3) 危废按种类存放，并按环保管理部门的要求做好标识，对于危废的进出库要根据环保管理部门的要求做好记录。

(4) 专人定期巡查危险化学品仓库和危废暂存库，做到一日一检，做好检查记录。

(5) 根据危险化学品和危废的特性和仓库条件，配备有相应的消防设备、设施和灭火剂，如干粉、砂土等，并配备经过培训的消防人员。

###### **4.2.9.6.2.2 危险化学品、危废运输通道的设施预防**

(1) 对于危险化学品、危险废物的运输，由持有资质的单位和个人，专人专车依照既定线路进行运输，合理规划运输路线及运输时间，装运的危险品外包装明显部位按《危险货物包装标志》（GB190-90）规定标志，包装标志牢固、正确。

(2) 运输有毒物品的人员，出车前必须检查防毒、防护用品，在运输途中发现泄漏应主动采取处理措施，防止事故进一步扩大，并向有关部门报告，请求救援。

#### 4.2.9.7 土壤污染的应急处置方案

当化学品流入或渗入到土壤时，公司领导应高度重视、及时处置，以免随着时间的延长，导致污染物污染范围的进一步扩散，加剧土壤污染处理的难度；并尽快启动土壤污染的应急处置预案。

(1) 首先尽快确定土壤污染治理的专业公司，并提出专业的处置预案；

(2) 确定主要的污染因子；

(3) 估计土壤污染的范围；

(4) 在可以确定的情况下，将污染的土壤彻底挖出，并以危废处置，要注意避免挖出来的污染土壤的二次污染；

(5) 聘请有监测资质的单位采集土壤和地下水的样品，监测污染物的浓度及分布，为污染土壤的清理提供依据；

(6) 污染土壤处置完毕后，要进行监测并撰写土壤污染总结报告。

### 4.3 公司的环境风险管理现状

公司创建于 1997 年，公司各项生产运行管理良好，企业营运至今未发生任何环境事故。但是，在环保的预防和应急措施上尚有些不足，主要表现在：(1) 应急物资的储备需要不断更新和完善；(2) 需要不断加强对员工的应急培训和演练。

### 4.4 公司的安全评价结论

根据国家安监局第 10 号令《危险化学品生产企业安全许可证实施办法》的规定和国家安监局安监管危化字(2004)127 号《危险化学品生产企业安全导则(试行)》的要求，公司于 2022 年 4 月份委托厦门市九安安全检测评价事务所有限公司对海沧分公司和东南气体进行安全现状评价，得出如下结论：

#### 4.4.1 安全现状评价综述

##### 4.4.1.1 东南气体公司安全现状综述

东南气体公司主要存在火灾爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、机械伤害、触电、

高处坠落、灼烫伤害、噪声、车辆伤害等危险因素，经辨识，不构成危险化学品重大危险源。

利用危险度分析法可知，该厂转化反应、压缩机及长管拖车、气瓶充装单元危险度为Ⅰ级，“高度危险”，其中氢气充装单元危险度最大；提纯和管道输送单元危险度为Ⅱ级，“中度危险”；预处理、冷却冷凝等工艺单元危险度为Ⅲ级，“低度危险”。

东南气体总体布局合理，该厂与周边防护目标的安全间距符合规范要求，厂内建构筑物之间的防火间距符合规范要求，建构筑物安全防护措施符合规范要求，工艺安全防护措施基本符合规范要求，安全管理措施基本符合安全要求。

从2013年至今，东南气体安全生产工作正常开展，并通过安全标准化二级达标考核换证，各项安全生产条件基本符合规范要求。

#### 4.4.2 安全现状评价结论

林德东南气体（厦门）有限公司安全现状均符合国家有关法律、法规、技术标准的相关要求。

### 4.5 最大可信事故

任何一个系统，都存在各种潜在事故危险。风险评价不可能对每一个事故均进行环境影响风险计算和评价，尤其对于庞大复杂的系统，既不经济，也无必要性。为了评估系统风险的可接受程度，在风险评价中筛选出系统中具有一定发生概率，其后果又是灾难性的事故，且其风险值为最大的事故——即最大可信事故，作为评价对象。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T-2004，最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。而重大事故是指导致火灾、爆炸和有毒有害物泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。

#### 4.5.1 管道破裂泄漏事故概率

管道溢漏事故是由于输送管线发生破裂或断裂所造成的泄漏事故。究其原因

可分为人为破坏、机械失效、腐蚀、误操作、自然灾害和其它原因。根据美国和西欧管线事故统计，人为破坏和腐蚀是管道事故的主要原因，其比例为人为破坏占 26.26%，腐蚀占 27.84%，机械失效占 20.92%，误操作占 8.82%，自然灾害及其它原因各占 3.77%和 12.39%。

参照《化工装备事故分析与预防》对我国 1949~1988 年近 40 年化工行业事故发生情况进行的统计，管道破裂的事故发生概率为  $6.7 \times 10^{-6}$ 。

#### 4.5.2 储罐破裂泄漏事故概率

参照《化工装备事故分析与预防》对我国 1949~1988 年近 40 年化工行业事故发生情况进行的统计，储罐破裂的事故发生概率为  $1.2 \times 10^{-6}$  次/（罐·年）。

#### 4.5.3 储罐爆炸事故概率

根据国内外贮存区事故概率分析，一般采用最普遍的事故树方法（FTA 法）对储罐区的火灾、爆炸事故风险概率进行分析，储罐及贮存物质发生火灾、爆炸等重大事故的概率为  $8.7 \times 10^{-5}$  次/（罐·年）。

### 4.6 释放环境风险物质的扩散途径、涉及环境风险防控与应急措施、应急资源情况分析

针对可能发生的突发环境事件情景分析，对可能造成地表水、地下水、土壤、大气污染的途径以及已采取的环境风险防控措施、已配备的应急物资、应急装备进行分析，分析情况见表 4.2。

表 4.2 环境风险防范设施与应急设施一览表

可能发生突发环境事件情景	风险源位置	潜在事故	可能影响途径	风险防范设施	环境影响范围
A.火灾、爆炸、泄露等生	甲醇储罐	泄漏	甲醇泄漏，对人员造成伤害，排入周边雨污水管道，可能影响海沧污水处理厂。	甲醇储罐为埋地设置，储罐周边设置容积为甲醇储罐 1.5 倍的围堰，可有效地将泄漏出来的甲醇控制在围堰范围内。	通过防范设施将影响范围控

产安全事故及可能引起的次生、衍生厂外环境污染及人员伤亡事故					制在厂区内
	甲醇储罐	火灾爆炸	火灾、爆炸事故产生洗消废水，洗消废水排入周边雨污水管道，可能影响海沧污水处理厂。	(1) 甲醇储罐为埋地、且储罐周边设置容积为储罐 1.5 倍的围堰，日常采用 24 小时氮气保护，可有效预防甲醇储罐的火灾事故；(2) 通过整改，依托厂内雨污水总排放口设置闸阀；(3) 甲醇储罐附近设置 2 只吨桶；(4) 配置潜水泵	通过防范设施将影响范围控制在厂区内
	甲醇管道	泄漏	甲醇泄漏，排入厂内雨污水管道。	(1) 通过整改，依托厂内雨污水总排放口设置闸阀；(2) 甲醇储罐附近设置 2 只吨桶；(3) 配置潜水泵；(4) 后期新增收集池 30m <sup>3</sup> 。	通过防范设施将影响范围控制在厂区内
	甲醇管道	火灾爆炸	火灾、爆炸事故产生洗消废水，洗消废水排入厂内雨污水管道。	(1) 通过整改，依托厂内雨污水总排放口设置闸阀；(2) 甲醇储罐附近设置 2 只吨桶；(3) 配置潜水泵	通过防范设施将影响范围控制在厂区内
	H2 储罐区	泄漏	泄漏，仅对人员造成伤害，消防水仅用于喷淋稀释浓度，不产生洗消废水。	不会导致环境污染	通过防范设施将影响范围控制在厂区内
	H2 储罐区	火灾、爆炸	火灾、爆炸事故时消防水用于喷淋降温，不产生洗消废水。	不会导致环境污染	通过防范设施将影响范围控制在厂区内
B.环境风险防控设施失灵或非正常操作	/	/	/	/	/

C.非正常工况	/	/	/	/	/
D.污染治理设施非正常运行	/	/	/	/	/
E.违法排污	/	/	/	/	/
F.停电、断水、停气等	/	/	/	/	/
G.通讯或运输系统故障	甲醇厂区运输	碰撞或人为等原因造成甲醇运输储罐破裂	可能对周围大气、土壤、水体(同安湾海域)造成影响	(1) 本厂供应商之甲醇车辆最大容量为 25 吨, 厂内雨污水管道总容积约 150m <sup>3</sup> , 泄漏时, 立即关闭厂内雨污水总排放口的闸阀, 避免甲醇流出厂内; (2) 立即切断甲醇车的出口阀门, 切断泄漏; (3) 立即使用甲醇储罐附近设置的 2 只吨桶收集泄漏甲醇; (4) 启用潜水泵; (5) 通知有资质的环保处理单位前来收集。(6) 后期新增 30m <sup>3</sup> 收集池, 可收集泄漏之甲醇。	通过防范设施将影响范围控制在厂区内
H.各种自然灾害、极端天气或不利气象条件	/	/	/	/	/
I.其它可能情景	危废(润滑油、催化剂)	泄漏	可能对周围土壤、水体造成影响	(1) 存放在远离空分和氢气站的危废专用库房内; (2) 存放场所附近没有雨污水管道, 危废存放在原厂提供的容器内, 同时还设置了围堰, 避免泄漏流出库房; (3) 通过整改, 依托厂内雨污水总排放口设置闸阀。	通过防范设施将影响范围控制在厂区内

## 5 现有环境风险防控和应急措施差距分析

### 5.1 环境风险管理制度

根据风险防控的要求，公司制定了《公司安全总则、安全生产责任制及考核制度》、《个人防护用品的安全管理规定》、《公司安全标志/标签基本管理规定》、《风险管理及相关隐患治理管理制度》、《事故苗头/安全隐患排查和激励制度》、《安全事故、安全事件和事故苗头的报告和处理办法》、《生产设施管理制度》、《安全作业管理制度》、《危险化学品安全管理制度》、《甲醇接收规程》、《氢气车间的巡回检查要求》、《催化剂装填操作规程》、《氢气装置运行突发故障检查处理步骤》等管理制度。

### 5.2 环境风险防控与应急措施

(1) 已制定了详细的技术措施、管理措施和应急处置措施（详见表 3.14）。

(2) 落实了环保关键岗位的管理规定、落实了各岗位的职责（见附件 14），但是，需要通过演练来进一步提升各岗位人员的应急处置意识和能力。

(3) 配套应急收集桶，准备了相关的应急物资（见附件 8.1），制定了相关的现场处置预案（见附件 12）。

(4) 建立了与周边单位的联系方式（见附件 2），但是，需要进一步加强与周边单位的联系与交流，以便在应急状态下及时通知周边单位迅速做好应急疏散。

### 5.3 环境应急资源

(1) 公司设置了一系列的技术管理措施。在氢气生产装置设备设置了：自动控制系统，自动报警系统，在线检测系统，连锁保护系统，防雷防静电系统，厂房通风系统，防爆建筑与隔离系统，密闭设备系统，远程操作系统，消防水系统，惰性气体保护系统，安全警示标识说明，现场视频监控系统，紧急停车、切断系统，紧急泄压、排空系统，安全阀/压力表/爆破片，劳动防护用品。

在厂内储罐与气瓶储存设施设置了：在线检测系统，连锁保护系统，防雷防



静电系统，场所通风系统，防爆建筑与隔离系统，消防水系统，惰性气体保护系统，安全警示标识说明，现场视频监控系统，紧急泄压、排空系统。

在气瓶与槽车充装车间设置了：自动控制系统，自动报警系统，连锁保护系统，防雷防静电系统，厂房通风系统，防爆建筑与隔离系统，消防水系统，自动控制系统，自动报警系统，连锁保护系统，防雷防静电系统，厂房通风系统，防爆建筑与隔离系统，消防水系统。

对于运输车辆设置了：防雷防静电系统，加装阻火器，消防灭火设备，静电消除设备，安全警示标识，GPS 监控系统，紧急泄压、排空系统，安全阀/压力表/爆破片，劳动防护用品，安装防拖拽系统。

对于客户现场储罐设置了：防雷防静电系统，场所通风系统，防爆建筑与隔离系统，消防灭火系统，安全警示标识说明，紧急泄压、排空系统，安全阀、压力表、爆破片，劳动防护用品，液位计、液位远传系统，周边设置围栏并加锁。

(2) 已经设置了兼职人员组成的应急救援队伍。

(3) 与厦门市华测检测技术有限公司签订应急监测协议，与厦门士兰集科微电子有限公司签订应急物资共享合作协议。

## 5.4 历史经验教训总结

林德东南气体（厦门）有限公司注重按规定要求来进行项目的设计、建造和运行，强化对生产的全过程管理。在公司的运行过程中尚未出现明显的失误，林德东南气体（厦门）有限公司拟通过现场检查，邀请外单位相关的专家、管理人员以及主管部门进行现场检查和指导，以及与相关单位的管理人员进行交流，以提升硬件系统的维护保养水平和管理能力；提高突发环境事件预防能力和应急处置能力。

## 5.5 需要整改的短期、中期和长期项目内容

(1) 进一步完善应急物资的准备，指定专人负责应急物资日常检查，发现不足或损坏，及时补充，确保即拿即用。该整改项目为长期。

(2) 加强应急演练，尤其重大危险源的演练。有条件时邀请重点风险敏感目标的单位参加演练。该整改项目为长期。

## 6 完善环境风险防控和应急措施的实施计划

(1) 由生产工程师具体负责应急物资的维护、更新，加强与应急物资互助单位的联系。该整改项目为中期。

(2) 由倒班工程师具体负责拟定应急演练方案，经工艺工程师，安全工程师审核，现场主管批准后实施，条件成熟时邀请重点风险敏感目标的单位参加演练，以提升应急演练的效果。该整改项目为长期。

(3) 由安全工程师具体负责与周边单位的沟通与联系，商谈应急物资的共享，经领导审核批准后签订应急物资共享协议。该整改项目为中期。

## 7 企业突发环境事件风险等级

### 7.1 突发大气环境事件风险分级

#### 7.1.1 计算涉气风险物质数量与其临界量比值(Q)

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)，经核查本公司涉及的气风险物质为甲醇、氢气、液化石油气等化学物质。

根据附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单以及本公司的最大储存量，计算出本公司的气风险物质的 Q 值为 16.24 (见表 7.1)。

表 7.1 公司使用的环境风险物质的 Q 值表

序号	风险物质名称	最大存储量 (吨)	临界量 (吨)	Q 值
1	液化石油气 (LPG)	1.5	10	0.15
2	甲醇	158.36	10	15.836
3	润滑油	0.236	2500	0.0001
4	氢气	3.03	10	0.303

序号	风险物质名称	最大存储量 (吨)	临界量 (吨)	Q 值
5	废润滑油	0.15	2500	0.00006
合计				16.29

由于： $100 > Q = 16.29 \geq 10$ ，根据《企业突发环境事件风险等级划分方法》的 6.1 章节，公司的企业突发气环境事件的 Q 值属于 Q2。

### 7.1.2 工艺过程与大气环境风险控制水平值 (M) 评估

#### 7.1.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

根据评估标准（见表 7.2），对照企业的生产工艺（见本报告的 3.4 章节）可知：本公司含有 1 套甲醇裂解制氢装置的生产工艺设备，不属于表 7.2 所确定的石化裂解工艺，得分为 0 分；所以，该指标的分值为 0 分。

表 7.2 企业生产工艺过程评估表<sup>o</sup>

评估依据	分值
涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 <sup>a</sup>	5/每套
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 <sup>b</sup>	5/每套
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0

注：a 高温指工艺温度  $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 (p)  $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质；b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备。

c 表 7.2 的内容来自《企业突发环境事件风险等级划分方法》的表 1。

#### 7.1.2.2 大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况

大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况的评估标准见表 7.3。依据评估标准，（1）本公司不涉及附录 A 有毒有害气体。本公司具有的甲醇等易挥发液体等的在线检测，具有毒性气体泄漏监控预警措施的评估指标得分为 0 分。（2）符合环评及批复文件防护距离要求（见附件 20），所以，符合防护距离情况的指标得分为 0 分。（3）近 3 年内未发生突发环境事件，所以，近 3 年内突发大气环境事件发生情况的得分为 0 分。

总之，大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况的评估得分为 0 分。

表 7.3 企业大气环境风险防控措施与突发大气环境事件发生情况评估表

评估指标	评估依据	分值
毒性气体泄漏监控预警措施	（1）不涉及附录A有毒有害气体的；或 （2）根据实际情况，具有针对有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）厂界泄漏监控预警系统的。	0
	不具备厂界有毒有害气体泄漏监控预警系统的。	25
符合防护距离情况	符合环评及批复文件防护距离要求的	0
	不符合环评及批复文件防护距离要求的	25
近3年内突发大气环境事件发生情况	发生过特别重大或重大等级突发大气环境事件的	20
	发生过较大等级突发大气环境事件的	15
	发生过一般等级突发大气环境事件的	10
	未发生突发大气环境事件的	0

注：表 7.3 的内容来自《企业突发环境事件风险等级划分方法》的表 2。

### 7.1.2.3 企业生产工艺过程与大气环境风险控制水平

将企业的生产工艺过程、大气环境风险防控措施及突发大气环境事件发生情况各项指标评估分值，得出企业的  $M=0 < 25$ ；依据《企业突发环境事件风险等级划分方法》的表 3 的评估标准，生产工艺过程与环境风险类型为 M1。

### 7.1.3 大气环境风险受体敏感程度（E）评估

企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、

行政机关、企事业单位商场、公园等人口总数 5 万人以上。依据《企业突发环境事件风险等级划分方法》的表 4 的评估标准，企业的大气环境风险受体敏感程度类型为类型 1（E1）。

表 7.4 大气环境风险受体敏感程度划分

敏感程度类型	大气环境风险受体
类型 1 (E1)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位商场、公园等人口总数 5 万人以上，或企业周边 500 米范围内人口总数 1000 人以上，或企业周边 5 公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域。
类型 2 (E2)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位商场、公园等人口总数 1 万人以上、5 万人以下，或企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以上、1000 人以下
类型 3 (E3)	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位商场、公园等人口总数 1 万人以下，或企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以下

注：表 7.4 的内容来自《企业突发环境事件风险等级划分方法》的表 4。

#### 7.1.4 突发大气环境事件风险等级确定

由于：由于企业的 Q 值为 Q2 ( $100 > Q = 16.29 \geq 10$ )、M 值为 M1 ( $M = 0 < 25$ )、E 值为 E1；所以，企业突发大气环境事件风险等级为**较大环境风险**，表示为“较大-大气 (Q2-M1-E1)”。

## 7.2 突发水环境事件风险分级

### 7.2.1 计算涉水风险物质数量与其临界量比值 (Q)

根据《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)，经核查本公司涉及的水风险物质为甲醇、润滑油等化学物质。

根据附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单以及本公司的最大储存量，计算出本公司的水风险物质的 Q 值为 15.84 (见表 7.5)。

表 7.5 公司使用的环境风险物质的 Q 值表

序号	危险物质	数量 (t)	临界量 (t)	q/Q
1	甲醇	158.36	10	15.836
2	润滑油	0.236	2500	0.0001
3	废润滑油	0.15	2500	0.00006
合计				15.84

由于： $100 > Q = 15.84 \geq 10$ ，根据《企业突发环境事件风险等级划分方法》的 6.1 章节，公司的企业突发水环境事件的 Q 值属于 Q2。

### 7.2.2 生产工艺过程与水环境风险控制水平 (M) 评估

#### 7.2.2.1 生产工艺过程含有风险工艺和设备情况

根据评估标准（见表 7.6），对照企业的生产工艺（见本报告的 3.4 章节）可知：本公司含有 1 套甲醇裂解制氢装置的生产工艺设备，不属于表 7.6 所确定的石化裂解工艺，得分为 0 分；所以，该指标的分值为 0 分。

表 7.6 企业生产工艺过程评估表°

评估依据	分值
涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 <sup>a</sup>	5/每套
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 <sup>b</sup>	5/每套
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0

注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(p) $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB30000.2 至 GB30000.13 所确定的化学物质；b 指《产业结构调整指导目录》中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备。

c 表 7.2 的内容来自《企业突发环境事件风险等级划分方法》的表 1。

### 7.2.2.2 水环境风险防控措施及突发水环境事件发生情况

水环境风险防控措施与突发水环境事件发生情况的评估标准见表 7.7。

表 7.7 企业水环境风险防控措施与突发水环境事件发生情况评估表

评估指标	评估依据	分值
截流措施	(1) 环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施；且 (2) 装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清净废水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且 (3) 前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换或设置自动切换设施，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统	0
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的截流措施不符合上述任意一条要求的。	8
事故排水收集措施	(1) 按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清净废水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据设计规范、下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设计事故排水收集设施的容量；且 (2) 确保事故排水收集设施在事故状态下能顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且 (3) 通过协议单位或自建管线，能将收集废水送至厂区内污水处理设施处理	0
	有任意一个环境风险单元（包括可能发生液体泄漏或产生液体泄漏物的危险废物贮存场所）的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的	8
清净废水系统防控措施	(1) 不涉及清净废水；或 (2) 厂区内清净废水均可进入废水处理系统；或清污分流，且清净废水系统具有下述所有措施： ①具有收集受污染的清净废水的缓冲池（或收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲量；池内设有提升设施或通过自流，能将收集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有清净废水系统的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清净废水总排口，防止受污染的清净废水和泄漏物进入外环境。	0
	涉及清净废水，有任意一个环境风险单元的清净废水系统防控措施但不符合上述（2）要求的。	8
雨排水系统防控措施	(1) 厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且雨水排水系统具有下述所有措施： ①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的雨水外排；池内设有	0

施	提升设施或通过自流，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理； ②具有雨水系统总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，在紧急状态下有专人负责关闭雨水系统总排口（含与清净废水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境 （2）如果有排洪沟，排洪沟不通过生产区和罐区，或具有防止泄漏物和受污染的消防水等流入区域排洪沟的措施	
	不符合上述要求的。	8
生产废水处理系统 风险防控措施	1) 无生产废水产生或外排；或 2) 有废水外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产污水系统或独立处理系统； ②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施重新处理； ③如企业受污染的清净废水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施； ④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外	0
	涉及废水产生或外排，但不符合上述（2）中任意一条要求的。	8
废水排放 去向	无生产废水产生或外排	0
	（1）依法获取污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂；或 （2）进入工业废水集中处理厂；或 （3）进入其他单位	6
	（1）直接进入海域或进入江、河、湖、库等水环境；或 （2）进入城市下水道再进入江、河、湖、库或再进入海域；或 （3）未依法取得污水排入排水管网许可，进入城镇污水处理厂； 或 （4）直接进入污灌农田或蒸发地	12
厂内危险废物环境 管理	（1）不涉及危险废物的；或 （2）针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施	0
	不具备完善的危险废物贮存、运输、利用、处置设施和风险防控措施	10
近3年内 突发水环境事件发生情况	发生过特别重大及重大等级突发水环境事件的	8
	发生过特别较大等级突发水环境事件的	6
	发生过特别一般等级突发水环境事件的	4
	未发生过突发水环境事件的	0
注：本表中相关规范具体指 GB50483、GB50160、GB50351、GB50747、SH3015		

注：表 7.7 的内容来自《企业突发环境事件风险等级划分方法》的表 6。



#### 7.2.2.2.1 截流措施

公司的环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施。甲醇储罐区设置围堰。厂区内有专人负责阀门切换、日常管理、维护。但是，缺乏初期雨水收集措施，该项目的评分为8分。

#### 7.2.2.2.2 事故排水收集措施

(1) 厂区甲醇储罐设置容积等于储罐1.5倍的围堰，足够用于泄漏的甲醇；同时针对甲醇槽车泄漏设置了应急池。(2) 地面甲醇、润滑油管道泄漏可通过现场的2只吨桶和小桶进行收集，能满足甲醇及润滑油泄漏的收集需求。

(3) 对于事故废水经收集后，委外处理（见附件25）。故该项目的公司评分为0分。

#### 7.2.2.2.3 清净废水系统防控措施

厂区清净下水经检验符合纳管要求（见附件23），进入污水处理系统，故该项指标评估得0分。

#### 7.2.2.2.4 雨排水系统防控措施

厂区内雨污分流，具有雨水阀门及污水闸阀，但是，缺乏初期雨水收集池。该项目的评分为8分。

#### 7.2.2.2.5 生产废水处理系统风险防控措施

厂区内无生产废水，该项目得分为0分。

#### 7.2.2.2.6 废水排放去向

生产废水排到城市污水管网，进入厦门市海沧污水处理厂处理；该项目得分为6分。

#### 7.2.2.2.7 厂内危险废物环境管理

针对危险废物分区贮存、运输、利用、处置具有完善的专业设施和风险防控措施，该项目得分为0分。

#### 7.2.2.2.8 近3年内突发水环境事件发生情况

近3年内未发生过突发水环境事件，该项目得分为0分。

#### 7.2.2.2.9 生产工艺过程与水环境风险控制水平评估结果

综上，公司的生产工艺过程与水环境风险控制水平评估得分为22分，属于

M1 类型。

### 7.2.3 水环境风险受体敏感程度（E）评估

企业污水排放口下游 10 公里流经有生态保护划定的国家海洋生物保护区。依据《企业突发环境事件风险等级划分方法》的表 7 的评估标准，企业的大气环境风险受体敏感程度类型为类型 1（E2）。

### 7.2.4 突发水环境事件风险等级确定

由于：由于企业的 Q 值为去 Q2（ $100 > Q = 15.84 \geq 10$ ）、M 值为 M1（ $25 > M = 22$ ）、E 值为 E2；所以，企业突发水环境事件风险等级为**较大环境风险**，表示为“较大-水（Q2-M1-E2）”。

## 7.3 企业突发环境事件风险等级的确定

由于企业突发大气环境事件风险等级为**较大环境风险**，企业突发水环境事件风险等级为**较大环境风险**，所以公司的企业突发环境事件风险等级为**较大环境风险**。