



# 盘锦八方实业有限公司 1000 吨/年二茂铁项目 设立安全评价报告

(备案稿)

建设项目单位：盘锦八方实业有限公司

建设项目单位法定代表人：丁立宇

建设项目项目单位：盘锦八方实业有限公司

建设项目单位主要负责人：丁立宇

建设项目单位联系人：侯林

建设项目单位联系电话：18341911010

(建设单位公章)

2023 年 11 月 27 日



**力康咨询**  
LIKANG CONSULTING

盘锦八方实业有限公司  
1000 吨/年二茂铁项目  
设立安全评价报告

评价机构名称：辽宁力康职业卫生与安全技术咨询  
服务有限公司

资质证书编号：APJ-（辽）-009

法定代表人：严匡武

审核定稿人：刘鑫

评价负责人：吴敌

评价机构联系电话：024-23664951

（安全评价机构公章）

2023 年 11 月 27 日



**力康咨询**  
LIKANG CONSULTING

## 评价人员

|             |                                  |                            |            |      |      |     |
|-------------|----------------------------------|----------------------------|------------|------|------|-----|
| 评价单位        | 辽宁力康职业卫生与安全技术咨询有限公司              |                            |            |      |      |     |
| 项目名称        | 盘锦八方实业有限公司 1000 吨/年二茂铁项目设立安全评价报告 |                            |            |      |      |     |
| 评价人员        | 姓 名                              | 资格证书号                      | 从业登记<br>编号 | 资格等级 | 专业能力 | 签 字 |
| 项目负责人       | 吴敌                               | S0110925011020200<br>0528  | 026193     | 二级   | 电气   |     |
| 项目组成员       | 肖力嘉                              | 1200000000300243           | 023976     | 三级   | 化工机械 |     |
|             | 李雪姣                              | 1800000000200366           | 033621     | 二级   | 化工工艺 |     |
|             | 苏鑫                               | 1700000000300467           | 031621     | 三级   | 安全   |     |
|             | 傅晓阳                              | 1700000000300463           | 031622     | 三级   | 自动化  |     |
| 报告编制人       | 吴敌                               | S0110925011020200<br>0528  | 026193     | 二级   | 电气   |     |
| 报告审核人       | 徐德庆                              | S0110210001102010<br>00305 | 013470     | 一级   | 安全   |     |
| 过程控制<br>负责人 | 王春荣                              | 1100000000300633           | 019363     | 三级   | 安全   |     |
| 技术负责人       | 刘鑫                               | S0110210001102010<br>00330 | 008569     | 一级   | 化工工艺 |     |



**力康咨询**  
LIKANG CONSULTING

## 前 言

盘锦八方实业有限公司住所位于辽宁省盘锦市盘山县辽宁新材料产业经济开发区（太平街道西五社区），法定代表人为丁立宇，公司类型为有限责任公司，经营范围包括：沥青、化学助剂、燃料油（闪点大于 61℃）、润滑油、煤炭、橡胶制品、五金交电产品、电子产品（安防产品除外）销售；工业自动化产品、计算机软件开发与销售；网络系统集成；销售计算机及配件、办公用品、文化用品、通信器材、家电、日用百货、二类以下机电产品、仪器仪表、建材、钻采配件、塑料制品；机械设备（除特种设备）维修及销售；沥青加工及仓储；一般危险化学品类：石脑油（溶剂油）、苯、甲醇、乙醇、氢氧化钠、苯乙烯、1,3-丁二烯、环氧乙烷、甲基叔丁基醚、乙烯、煤焦油、丙烷、丁烷、正丁烷、戊烷、壬烷、甲烷、乙苯、甲醚、乙酸乙酯、1,4-二甲苯、煤油、汽油、柴油【闭杯闪点小于等于 60 摄氏度】（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

2023 年 3 月 1 日，盘锦八方实业有限公司取得了盘山县发展和改革局出具的项目备案证明，文件号：盘县行备[2023]18 号。盘锦八方实业有限公司利用厂区原有南侧用地，新建 1000 吨/年二茂铁生产线及配套设施。

按照《危险化学品目录》，该建设项目的原料双环戊二烯、三氯化铁、甲醇钠甲醇溶液，副产品甲醇以及辅助使用的氮、天然气属于危险化学品。该项目生产过程伴有危险化学品产生，因此，该建设项目属于危险化学品建设项目。

该项目涉及到的甲醇、天然气属于重点监管的危险化学品。该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。该项目未构成危险化学品重大危险源。

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》和《关于印发<辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则>的通知》的有关规定，为确保该项目建成投产后安全生产、经济运行，盘锦八方实业有限公司委托具有安全评价资质的辽宁力康职业卫生与安全技术服务咨询有限公司对其新建项

目进行设立安全评价。

辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司在接受其委托并与其签定该项目的技术合同后，随即成立评价项目组，全面开展其新建工程项目设立安全评价工作，并按照《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》的要求编制完成《盘锦八方实业有限公司 1000 吨/年二茂铁项目设立安全评价报告》。





## 目 录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1.安全评价工作经过                          | 1  |
| 1.1 前期准备情况                          | 1  |
| 1.2 评价目的                            | 1  |
| 1.3 评价对象和范围                         | 1  |
| 1.4 安全评价程序                          | 3  |
| 2.建设项目概况                            | 4  |
| 2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况 | 5  |
| 2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模               | 8  |
| 2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存               | 12 |
| 2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系 | 13 |
| 2.5 配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）来源   | 25 |
| 2.6 主要设备、设施及建构筑物                    | 39 |
| 2.7 安全生产管理机构和劳动定员                   | 45 |
| 3.危险、有害因素的辨识结果及依据说明                 | 46 |
| 3.1 化学品理化性能指标                       | 46 |
| 3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求              | 47 |
| 3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果               | 49 |
| 3.4“两重点、一重大情况”                      | 50 |
| 4.评价单元划分与安全评价方法的选择                  | 51 |
| 4.1 评价单元的划分                         | 51 |
| 4.2 安全评价方法的选择                       | 52 |
| 5.定性、定量分析危险、有害程度的结果                 | 54 |
| 5.1 固有危险程度的分析                       | 54 |
| 5.2 风险程度评价结果                        | 56 |
| 6.安全条件分析                            | 58 |



|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.1 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响 ----- | 58  |
| 6.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响 -----                 | 59  |
| 6.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响 --                             | 60  |
| 7.主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性 -----                              | 63  |
| 7.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性 -----                                 | 63  |
| 7.2 主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析 -----                              | 65  |
| 7.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析 -----                                      | 65  |
| 8.安全对策与建议 -----                                                  | 66  |
| 8.1 建设项目的选址 -----                                                | 66  |
| 8.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施 -----                                   | 72  |
| 8.3 生产或者储存过程配套和辅助工程 -----                                        | 83  |
| 8.4 事故应急救援措施和器材、设备 -----                                         | 111 |
| 8.5 安全管理单元 -----                                                 | 112 |
| 9.安全评价结论 -----                                                   | 116 |
| 10.与建设单位交换意见的情况结果 -----                                          | 118 |
| 附件 F1.安全评价过程涉及的图表 -----                                          | 119 |
| F1.1 周边环境及总平面示意图 -----                                           | 119 |
| 附件 F2 选用的安全评价方法简介 -----                                          | 120 |
| F2.1 重大危险源辨识 -----                                               | 120 |
| F2.2 安全检查表法 -----                                                | 121 |
| F2.3 预先危险性分析法 -----                                              | 122 |
| F2.4 定量风险评价法 -----                                               | 122 |
| 附件 F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程 -----                                    | 124 |
| F3.1 主要物料危险、有害因素 -----                                           | 124 |



|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| F3.2 生产过程中的危险、有害因素            | 138 |
| F3.3 检维修过程的危险有害因素分析           | 152 |
| F3.4 重大危险源辨识                  | 155 |
| 附录 F4 定性、定量分析危险、有害程度的过程       | 157 |
| F4.1 安全检查表法分析评价               | 157 |
| F4.2 预先危险性分析评价                | 159 |
| F4.3 外部防护距离确定及个人风险、社会风险定量风险评价 | 165 |
| F4.4 多米诺效应分析                  | 171 |
| 附件 F5 评价依据                    | 176 |
| F5.1 国家有关法律、法规                | 176 |
| F5.2 部门规章、文件                  | 178 |
| F5.3 标准规范                     | 181 |
| F5.4 参考资料                     | 185 |
| 附件 F6 被评价单位提供的原始资料目录          | 187 |

## 1. 安全评价工作经过

### 1.1 前期准备情况

我公司接到盘锦八方实业有限公司委托后，首先根据建设项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。在此基础上成立了评价小组，确定评价组负责人；编制了评价大纲；收集了评价工作所需的法律法规及标准规范，进行了项目风险分析等。并根据委托单位提供的初步资料，进行相关资料收集和对该项目进行现场勘察和周边环境调查。

### 1.2 评价目的

设立安全评价是贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方针，应用安全系统工程原理和方法，对建设项目可能存在的危险、有害因素进行辨识与分析，判断其发生事故的可能性及严重程度，提出相应的对策措施，从而为建设项目初步设计提供科学依据，实现其安全措施和设施与主体工程的“三同时”，确保其建成投产后的安全生产、经济运行。同时，也为当地应急管理部门实施建设项目安全条件审查提供技术支撑。

### 1.3 评价对象和范围

根据盘锦八方实业有限公司提供的相关资料，并经双方共同协商确定，本次设立评价的对象为盘锦八方实业有限公司 1000 吨/年二茂铁项目。

具体评价范围包括：生产车间（甲类）、丙类库、综合楼、控制室、新增一台 6t 蒸汽锅炉（燃料为天然气）、配电室、罐区（180m<sup>3</sup> 储罐 4 个，95m<sup>3</sup> 储罐 2 个）、泵站、装卸站以及生产配套的公用工程 and 安全管理。厂内原有工程不在本次评价范围内。

盘锦八方实业有限公司现已建有完善的配套工程，该项目水、消防等公

辅工程均依托现有设施，不在本次评价范围内，本次评价只考虑其对该项目的满足情况。

主要评价内容：主要评价内容为建设项目的设立安全条件，具体包括：项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局；项目是否符合当地政府区域规划；选址及总平面布置的合理性；项目周边重要场所、区域及居民分布情况，建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况，安全防范措施的科学、可行性；当地自然条件对建设项目安全生产的影响和安全措施可行性；主要技术、工艺成熟可靠性；新建及依托配套公辅工程的满足性。

表 1.3-1 评价范围表

| 序号 | 新建内容     | 评价范围                                                 |
|----|----------|------------------------------------------------------|
| 1  | 周边及总平面布置 | 对本次新建的建筑与周边建筑的安全间距进行符合性评价                            |
| 2  | 建构筑物     | 本次新建建筑：生产车间（甲类）、丙类库、配电间、综合楼、控制室、罐区及装卸设施              |
| 3  | 工艺       | 1000 吨/年二茂铁项目涉及的设施设备                                 |
| 4  | 公用工程     | 防雷防静电<br>对新建建（构）筑物防雷防静电                              |
|    |          | 电气<br>新建项目的配电、爆炸危险区划分、应急照明等                          |
|    |          | 给排水<br>对厂区原有给水部分（水源、给水管网）进行符合性评价，对新增排水部分提出对策建议。      |
|    |          | 供气<br>依托厂区原有液氮储罐，该项目作符合性评价。                          |
|    |          | 消防<br>对厂房原有消防系统（消防水罐、消防泵房等）进行符合性评价，对该项目新增消防设施提出对策建议。 |
|    |          | 采暖通风<br>新建建（构）筑物的采暖通风                                |
|    |          | 供热<br>新增一台 6t 蒸汽锅炉                                   |
|    |          | 自动控制<br>新建控制室                                        |

## 1.4 安全评价程序

项目设立安全评价程序包括前期准备；安全评价；与建设单位交换意见；编制项目设立安全评价报告。本次项目设立安全评价的评价程序，如图 1.4-1 所示。

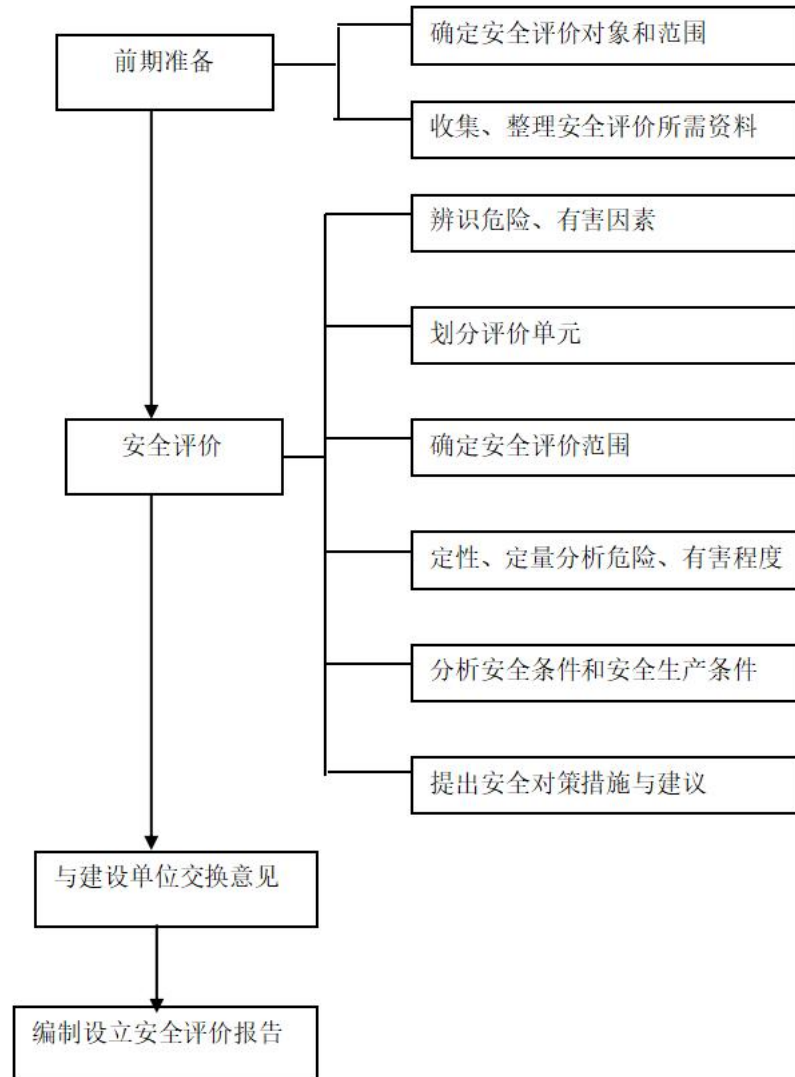


图 1.4-1 评价工作的主要内容及程序

## 2. 建设项目概况

盘锦八方实业有限公司住所位于辽宁省盘锦市盘山县辽宁新材料产业经济开发区（太平街道西五社区），法定代表人为丁立宇，公司类型为有限责任公司，经营范围包括：沥青、化学助剂、燃料油（闪点大于 61℃）、润滑油、煤炭、橡胶制品、五金交电产品、电子产品（安防产品除外）销售；工业自动化产品、计算机软件开发与销售；网络系统集成；销售计算机及配件、办公用品、文化用品、通信器材、家电、日用百货、二类以下机电产品、仪器仪表、建材、钻采配件、塑料制品；机械设备（除特种设备）维修及销售；沥青加工及仓储；一般危险化学品类：石脑油（溶剂油）、苯、甲醇、乙醇、氢氧化钠、苯乙烯、1,3-丁二烯、环氧乙烷、甲基叔丁基醚、乙烯、煤焦油、丙烷、丁烷、正丁烷、戊烷、壬烷、甲烷、乙苯、甲醚、乙酸乙酯、1,4-二甲苯、煤油、汽油、柴油【闭杯闪点小于等于 60 摄氏度】（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

盘锦八方实业有限公司利用厂区原有南侧空地，新建 1000 吨/年二茂铁生产线及配套设施，主要建筑物有生产车间（甲类）、丙类库、综合楼、控制室、罐区泵站及装卸站。

项目基本情况：

- （1）项目名称：盘锦八方实业有限公司 1000 吨/年二茂铁项目
- （2）建设单位：盘锦八方实业有限公司
- （3）项目性质：新建
- （4）可研报告编制时间：2022 年 12 月
- （5）立项情况：2023 年 03 月 01 日已由盘山县发展和改革局备案，本案号为：盘县行备（2023）18 号，项目代码：2303-211122-04-01-415109。
- （6）建设规模：该项目利用现有厂区空地，占地面积 11960m<sup>2</sup>，新建生产车间（甲类）1 座，库房（丙类）1 座，罐区（甲类）1 座、综合楼 1





座、控制室一座等及其他辅助设施。年产 1000 吨二茂铁。

(7) 项目投资：总投资 5000 万元。

(8) 年运行时间：年工作日 300 天，24 小时工作制度，年运行 7200 小时。

(9) 劳动定员：新增劳动定员 60 人。

## 2.1 建设项目采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

### 2.1.1 技术方案

#### 方案比选

二茂铁是一种重要的化工工业原料，目前二茂铁的合成路线总体上可分为两大类：一类是电解合成法，二类是化学合成法。

#### (1) 电解合成法

该方法分别以铁板和镍板为阳极和阴极，以碘化钠和环戊二烯混合物为电解质。在直流作用下，在阴极上， $\text{Na}^+$  得到电子成为元素 Na，Na 取代环戊二烯中的氢，并将其转化为环戊二烯基阴离子；在阳极上丢失的电子被氧化为  $\text{Fe}^{2+}$ ，而  $\text{Fe}^{2+}$  与环戊二烯基阴离子反应得到二茂铁，生成的二茂铁用石油醚萃取，从而可以分离二茂铁。

用电解法生产二茂铁的优点在与拥有很高的选择性，并且节能，生产出的三废相对于化学合成法来说更少。

#### (2) 化学合成法

二茂铁的化学合成工艺主要有两种方法：一种是通过铁屑和环戊二烯在高温下反应得到；另一种是通过铁酸盐和环戊二烯在溶液总反应得到。其中，第一种方法是最早被发现的，但该方法的反应条件为高温高压，反应物的摩尔比为 1:1，反应产物为二茂铁和少量的二茂铁衍生物。

第二种方法是在溶液中进行的，反应条件相对温和，反应物的摩尔比为



1:2, 反应时间为数小时。反应产物为二茂铁和铁酸盐。该方法的优点是反应条件温和, 反应产物纯度高。目前国内的辽阳市威特化工有限公司、天元航材(营口)科技股份有限公司、东港市昕宝科技化工有限公司等生产厂家均使用该工艺路线。

辽阳市威特化工有限公司成立于2014年8月26日, 主要从事二茂铁、双环戊二烯、甲醇、三聚双环戊二烯的生产、销售。

天元航材(营口)科技股份有限公司成立于1998年3月30日, 主要从事二茂铁、六方氮化硼、端羟基聚丁二烯的生产、销售。

东港市昕宝科技化工有限公司成立于2005年9月21日, 主要从事甲醇钠、乙醇钠、二茂铁、一氯丙酮、原甲酸三甲酯、原甲酸三乙酯的生产、销售。

二茂铁的化学合成法相较于电化学合成的方法虽然没有电化学方法的一些优点, 比如环保等。但是二茂铁的化学合成方法快捷, 并且适合于放大在工业中, 所以目前虽然电化学方法具有许多优点, 但是人们还是经常采用化学合成方法生产二茂铁。

综上所述, 本项目选用化学合成法生产二茂铁。

### 2.1.2 工艺技术来源

盘锦八方实业有限公司利用辽阳市威特化工有限公司转让技术生产二茂铁。根据建设单位提供的技术转让协议, 该项目所生产的产品、使用的原料、主要的反应类型均和辽阳市威特化工有限公司相一致。该产品工艺技术已在辽阳市威特化工有限公司工业化稳定生产多年, 有多年的成功运行经验, 工艺技术比较成熟。技术转让协议详见附件。

本项目以双环戊二烯、三氯化铁、甲醇钠的甲醇溶液、铁屑为原料, 经过环戊二烯的制备、环戊二烯负离子的制备、合成等工序得到产品二茂铁。

经查阅《国家安全生产监督管理总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)的通知》(安监总科技[2015]75号)、《国家安全生产

《市场监督管理总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技[2016]137 号）和《推广先进与淘汰落后安全技术装备目录（第二批）》（原国家安全生产监督管理局、科技部、工业和信息化部公告[2017]第19号）、《应急管理部办公厅关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）>的通知》（应急厅[2020]38号）、《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号令）和《关于进一步规范重点行业工业投资项目加强事中事后监管工作的通知》（辽发改工业[2020]636号），该项目采用的生产工艺、设备不属于国家明令淘汰、禁止、限制使用的工艺、设备。

### 2.1.3 精细化工反应风险评估情况及结论

根据《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）>的通知》（应急〔2022〕52 号）第 5.3.7 条，精细化工项目应按规定进行反应安全风险评估，并确定反应工艺危险度等级。

2023 年 10 月，盘锦八方实业有限公司委托具备反应风险评估资质的沈阳化工研究院有限公司化工安全技术与工程中心对二茂铁项目解聚工艺进行反应安全风险评估。

根据沈阳化工研究院有限公司化工安全技术与工程中心出具的“二茂铁项目解聚工艺反应安全风险研究与评估报告”的评估结论：

（1）测试条件下，环戊二烯的分解热为 590 J/g，分解热评估结果为“2 级”。

（2）解聚反应过程失控反应严重度为“1 级”，失控反应可能性为“1 级”，失控反应可接受程度为“I 级”，反应工艺危险度为“2 级”。

根据反应风险研究测试及评估结果，从反应原料、反应过程安全性几个方面提出如下风险控制措施建议：

（1）测试条件下，环戊二烯的分解热评估结果为“2 级”。生产及储

运过程中，需要严格控制涉及环戊二烯的工艺温度和物料受热时间，避免物料超温分解，保障安全生产。工艺涉及环戊二烯等危险化学品，要在安全操作范围内使用危险化学品，要严格执行国家、行业、地方等对危险化学品的安全管理要求。

(2) 解聚反应的工艺危险度为 2 级，产业化过程中，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节（DCS 或 PLC）的基础上，应设置偏离正常值的报警和联锁控制；宜根据设计要求及规范设置但不限于爆破片、安全阀；应根据安全完整性等级（SIL）评估要求，设置相应的安全仪表系统。

除上述风险控制措施外，生产企业还要严格执行国家、行业、地方等的相关安全管理要求，确保生产安全。

## 2.2 地理位置、用地面积和生产或储存规模

### 2.2.1 地理位置

盘锦八方实业有限公司位于盘山县辽宁新材料产业经济开发区。厂区东侧为环江路，北侧为辽宁恒力石化有限公司、西侧均为空地，南侧为茶山街。本次新建项目位于厂区内南侧空地。该公司远离城区，周围无水源、学校、医院等重要设施及环境敏感点。区域位置图，见图 2.2-1。其周边环境示意图，见图 2.2-2；具体周边间距对照情况，见表 2.2-1。





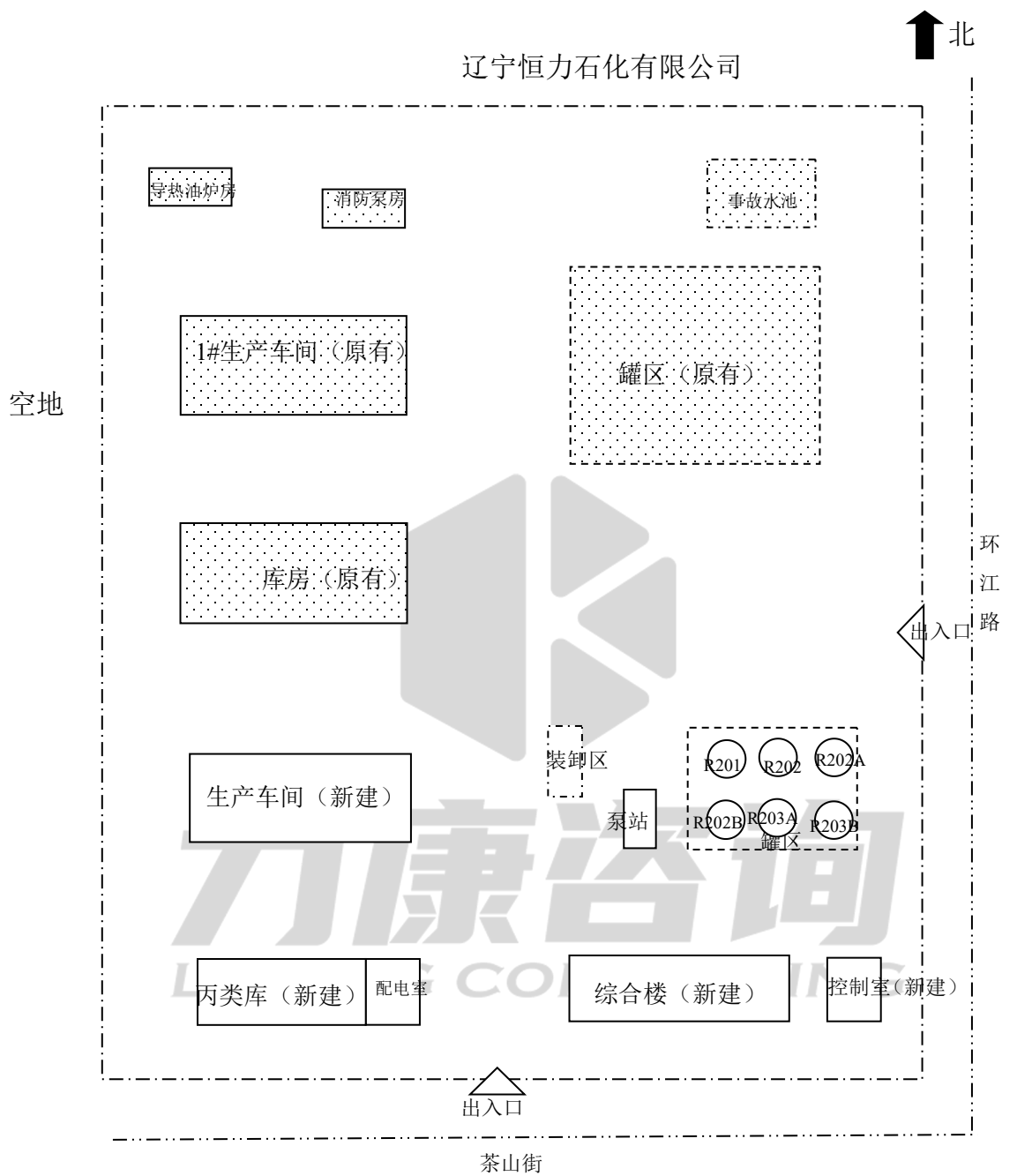
图 2.2-1 区域位置图

表 2.2-1 厂区周边情况间距表

| 序号 | 建构筑物        | 名称           | 方位 | 防火间距（m）       |       | 检查依据                         | 检查结果 |
|----|-------------|--------------|----|---------------|-------|------------------------------|------|
|    |             |              |    | 规范要求          | 设计距离  |                              |      |
| 1  | 储罐（新建）      | 环江路          | 东  | 20            | 39.73 | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条    | 符合   |
| 2  | 生产车间（甲类，新建） | 茶山街          | 南  | 15            | 45.2  | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条    | 符合   |
| 3  | 丙类库         | 茶山街          | 南  | 11.25         | 14.3  | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条注 7 | 符合   |
| 4  | 生产车间（甲类，新建） | 架空电力线（H=15m） | 南  | 1.5 倍杆高（22.5） | 40.1  | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.1.5 条    | 符合   |

注：按照《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020），二茂铁属于“其他助剂---石油添加剂---抗爆剂”，其装置特点为生产规模小、甲乙类液体的总容积不超过 3000m<sup>3</sup>，工艺生产为常到中温、常压或低压操作。因此，该项目是一个精细化工项目。

本项目导热油炉房、消防水泵房为厂区原有建筑，建于 2018 年。北侧辽宁恒利石化有限公司为后期建设企业，其建设项目的建（构）筑物应与本单位建（构）筑物满足相关标准规范的要求。



### 2.2.2 用地面积

该项目占地面积 17.94 亩（约 11665.83m<sup>2</sup>）。

### 2.2.3 生产规模及储存规模

### （一）生产规模

该项目主要产品为二茂铁，生产二茂铁过程产生的副产品包括多元聚合物和甲醇，二茂铁为批次生产，年生产 4800 批次，8 釜同时生产，每批次产量为 208.33kg，每批次生产时间为 12 小时，年生产 7200 小时。

表 2.2-2 主要产品一览表

| 序号 | 产品/副产品名称         | 形态 | 年产量 (t/a) | 最大储量 (t) | 储存周期 | 包装方式 | 储存场所 | 运输方式 | 用途    |
|----|------------------|----|-----------|----------|------|------|------|------|-------|
| 1  | 二茂铁              | 固态 | 1000      | 23.34    | 7d   | 袋装   | 库房   | 汽运   | 外卖    |
| 2  | 多元聚合物<br>(三环戊二烯) | 液体 | 20        | 0.467    | 7d   | 桶装   | 库房   | 汽运   | 外卖    |
| 3  | 副产甲醇             | 液体 | 1000      | 23.34    | 7d   | 储罐   | 罐区   | 汽运   | 外卖    |
| 4  | 甲醇               | 液体 | 4217.174  | 98.401   | 7d   | 储罐   | 罐区   | 汽运   | 外卖、自用 |

表 2.2-3 取证产品一览表

| 序号 | 产品/副产品名称 | 形态 | 年产量 (t/a) | 最大储量(t) | 储存场所 | 用途    | 备注 |
|----|----------|----|-----------|---------|------|-------|----|
| 1  | 副产甲醇     | 液体 | 1000      | 23.34   | 罐区   | 外卖    |    |
| 2  | 甲醇       | 液体 | 4217.174  | 98.401  | 罐区   | 外卖、自用 |    |

## (二) 储存规模

该项目储存设施主要为丙类库、罐区。

表 2.2-4 丙类库储存情况

| 场所  | 储存物品  | 包装方式    | 最大储存量  | 备注 |
|-----|-------|---------|--------|----|
| 丙类库 | 三氯化铁  | 袋装 50kg | 16.52t |    |
|     | 铁屑    | 袋装 25kg | 2.96t  |    |
|     | 多元聚合物 | 桶装      | 0.467t |    |
|     | 二茂铁   | 袋装      | 23.34t |    |

表 2.2-5 储罐储存情况

| 序号 | 储罐名称               | 容积                | 最大储量 t | 直径 (mm) | 高 (mm) | 数量  | 材质    | 使用条件               | 备注       |
|----|--------------------|-------------------|--------|---------|--------|-----|-------|--------------------|----------|
| 1  | 双环戊二烯 (R201)       | 95m <sup>3</sup>  | 28.194 | 4500    | 7850   | 1 座 | Q235B | 50°C、1KPa<br>下氮气保护 | 立式固定顶、氮封 |
| 2  | 精甲醇储罐 (R202)       | 180m <sup>3</sup> | 42     | 5500    | 8711   | 1 座 | Q235B | 常温、1KPa<br>下氮气保护   | 内浮顶、氮封   |
| 3  | 甲醇储罐 (R202A)       | 180m <sup>3</sup> | 23.34  | 5500    | 8711   | 1 座 | Q235B | 常温、1KPa<br>下氮气保护   | 内浮顶、氮封   |
| 4  | 回收甲醇储罐 (R202B)     | 95m <sup>3</sup>  | 98.401 | 4500    | 7850   | 1 座 | Q235B | 常温、1KPa<br>下氮气保护   | 立式固定顶、氮封 |
| 5  | 甲醇钠甲醇储罐 (R203 A/B) | 180m <sup>3</sup> | 86.472 | 5500    | 8711   | 2 座 | Q235B | >0°C、1KPa<br>下氮气保护 | 内浮顶、氮封   |

## 2.3 主要原辅材料和品种名称、数量和储存

该项目涉及的主要原（辅）料情况，见表 2.3-1。

表 2.3-1 原辅材料情况一览表

| 序号 | 名称             | 最大储量 (t) | 储存方式    | 形态 | 储存周期 | 运输方式 | 年使用量 (t/a) | 火灾危险性分类        | 储存地点 | 备注               |
|----|----------------|----------|---------|----|------|------|------------|----------------|------|------------------|
| 1  | 双环戊二烯          | 28.194   | 储罐      | 液体 | 7d   | 汽运   | 1208.293   | 甲 <sub>B</sub> | 罐区   |                  |
| 2  | 三氯化铁           | 16.52    | 袋装 50kg | 固体 | 7d   | 汽运   | 750        | 戊              | 库房   |                  |
| 3  | 甲醇钠的甲醇溶液 (28%) | 86.472   | 储罐      | 液体 | 7d   | 汽运   | 3705.926   | 甲 <sub>B</sub> | 罐区   |                  |
| 4  | 精甲醇            | 42       | 储罐      | 液体 | 7d   | 汽运   | 1800       | 甲 <sub>B</sub> | 罐区   |                  |
| 5  | 铁屑             | 2.96     | 袋装 25kg | 固体 | 7d   | 汽运   | 126.742    | 戊              | 库房   | 铁屑为铁屑、直径为 200 微米 |

## 2.4 工艺流程、主要装置（设备）和设施的布局及其上下游生产装置的关系

### 2.4.1 工艺流程

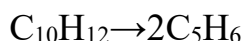
本工艺装置由如下工序组成：环戊二烯的制备；环戊二烯负离子的制备；二茂铁的合成；甲醇的回收及产品的提纯。

（1）工艺原理如下：

#### 1）解聚反应阶段

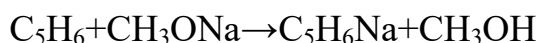
双环戊二烯通过高温解聚生成环戊二烯。环戊二烯具有热不稳定性，起始放热分解温度为 38.5℃，分解热为 590J/g，解聚反应综合表现为吸热，表观反应热为 224.5 kJ/kg。

反应如下：



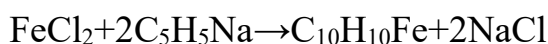
#### 2）负离子的合成阶段

将环戊二烯一次性加入到甲醇钠甲醇溶液中反应，生成环戊二烯钠以及甲醇，并溶解在甲醇溶液中。反应式如下：



#### 3）二茂铁的合成阶段

先将三氯化铁与铁屑溶解在甲醇溶液中，化合反应生成氯化亚铁。之后加入环戊二烯钠的甲醇溶剂，环戊二烯钠与氯化亚铁在甲醇溶液中反应，生成二茂铁。反应式如下：



#### 4）甲醇的回收及产品的提纯

首先加热反应溶液，利用塔将溶剂甲醇尽量蒸净；之后利用二茂铁具有升华并可以同水蒸汽一起蒸出的特点，用直接蒸汽加热物料，向经塔蒸出的



二茂铁气体喷冷却水，使气体二茂铁冷却、结晶析出，含水二茂铁经离心分离、真空烘干后即得成品。

首次蒸出的甲醇称为粗甲醇，粗甲醇通过精馏塔用甲醇将含有的少量 C5 以夹带的方式切除，该部分作为副产品--回收甲醇；去除 C5 烃类后的甲醇，称为甲醇，重新回到装置循环使用。

釜底残余物交由有资质的单位处理。

生产过程工艺流程图，见下图 2.4-1。

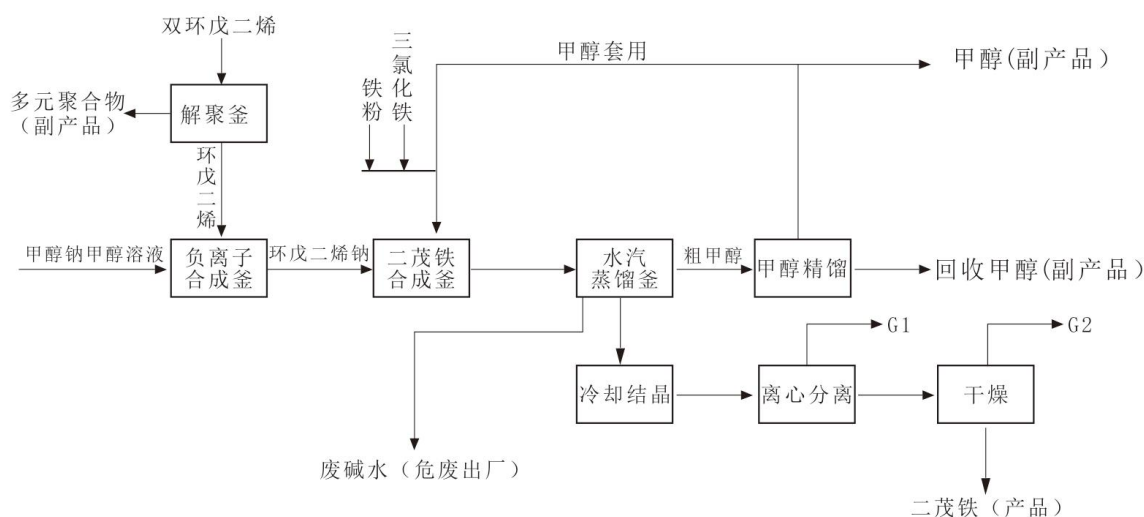


图 2.4-1 生产过程工艺流程简图

## （2）生产工艺过程

### 1) 双环戊二烯解聚工序

#### ①精双环戊二烯输入双环计量罐、预热

检查双环计量槽(R101)底部出料阀，确保关闭，打开其进料阀，自动控制将 1800 公斤的双环戊二烯，通过双环上料泵（P201）从双环储罐（R201）送到双环计量槽中，打开计量槽内的蒸汽加热盘管，自动控制预热物料达到 120℃，备用。

#### ②开启冷冻、冷却系统

开启冷冻机循环水，再开启冷冻机电机及低温水泵（P101 A/B），使得低温水温度低于 0℃；开启单环计量接收槽（R102A-F）夹套的低温水进、出口阀门，使得单环计量接收槽内温度低于 10℃。开启单环冷凝器（E101 A/B）循环水的进、出口阀。

### ③解聚过程

检查双环解聚釜（K101A/B）的底部放料阀，确保关闭；开启解聚釜的进料阀、双环计量槽底部出料阀，使双环进入解聚釜中。开启解聚釜的夹套电加热，使得釜内物料缓慢升温，开启搅拌，注意观察塔顶温度及流出液情况。

一般情况下，当釜温达到 165℃左右，塔顶开始环戊二烯（单环）出料，单环收集在单环计量接收槽中。

每个单环计量接收槽收料 200 公斤，自动控制各接收槽切换使用。同时，自动控制导热油温度不超过 220℃；釜内物料温度不超过 175℃。

待釜内物料温度达到 185℃，环戊二烯的流出量已经很少时，可以停止解聚。解聚结束后，继续加入双环物料继续解聚过程。解聚 3 釜后，排放一次副产品——粗三环戊二烯（多元聚合物）进入倾泻槽，装桶后销售。

## 2) 环戊二烯负离子（CPd<sup>-</sup>）的合成工序

### ① 液体甲醇钠输入计量罐

检查甲醇钠计量槽（R103A/B）底部出料阀，确保关闭，打开其进料阀，自动控制将 900 公斤的甲醇钠，通过甲醇钠上料泵（P202 A/B）从甲醇钠储罐（R203A/B）送到甲醇钠计量槽中，打开计量槽的低温水夹套，预冷却物料 20℃以下，备用。

### ② 负离子（CPd<sup>-</sup>）合成釜进料

检查负离子合成釜（K102A/B）底部出料阀，确保关闭，打开其进料阀，将 900 公斤的甲醇钠加入合成釜中，打开合成釜的盘管及夹套的低温水进、出口阀，冷却釜内物料在 20℃以下，备用。

### ③ 负离子（CPd-）制备

将单环计量接收槽中的环戊二烯（单环）放入负离子合成釜中，要求管道间阀门全开，快速放入。

之后合成釜（K102）进行三次氮气置换。打开氮气阀每一次压力升到 0.03MPa，然后缓慢放空，二次充氮再放空，第三次充氮至釜内压力在 0.05~0.1MPa，氮气置换完成。

釜内物料温度保持在 15℃以下，开启搅拌，计时 50 分钟结束反应，负离子制备完成，等待移料。

### 3）二茂铁的合成工序

#### ① 甲醇计量槽上料

检查甲醇计量槽（R104A—H）底部的出口阀，确保已关闭；打开其进料阀。将罐区内精甲醇或甲醇储罐（R202/R202A）内的甲醇，通过精甲醇或甲醇泵（P203/P204），自动控制按照每槽 360kg 的数量，分别打入甲醇计量槽中。

关闭甲醇计量槽的放空阀，打开氮气阀进行氮气置换，最后一次保持釜内压力在 0.01~0.02MPa，氮气置换完成，备用。

#### ② 亚铁离子（Fe<sup>2+</sup>）的合成

检查二茂铁合成釜（K103A~H）底部的出口阀，确保已关闭，打开其快开加料阀，将 150kg 新开封并且经粉碎的三氯化铁、30kg 的还原铁屑加入二茂铁合成釜中，关闭放空阀、加料阀，之后进行三次氮气置换。

每次加压到 0.03~0.05MPa，然后缓慢放空，最后一次保持釜内压力在 0.02~0.03MPa。打开回流冷凝器（E103A~H）的冷却水、平衡阀。

开启搅拌，缓慢打开甲醇计量槽底部的出料阀和滴加阀，开始滴加甲醇。此时要注意釜内的压力及温度上升。因此，要控制好滴加速度，注意勿使压力、温度升得太快。

若釜内压力达到 0.15MPa 时，自动控制停止滴加甲醇；若温度达到 75℃，

自动控制向釜夹套内通循环水降温。甲醇滴加完成后，使釜内温度保持在 60~75℃、压力为 0.13MPa 左右，反应 5 小时，亚铁离子制备完成。正常情况下，该合成物呈灰绿色的悬浮液。

### ③ 二茂铁的合成

亚铁离子 ( $\text{Fe}^{2+}$ ) 制备完毕，打开 K102~K103 釜之间的平衡阀，将两釜内压力降到相同，之后直接打开 K102 底出料阀、K103 进料阀，将刚刚制备好的环戊二烯负离子 ( $\text{Cp}^-$ ) 由釜底出料管，靠重力自流进入 K103 釜中。

移料结束后，关闭移料阀门，使二茂铁合成釜的压力保持在 0.1~0.2MPa，温度保持在 60~75℃，反应 3 小时，二茂铁合成结束。迅速移料到下一工序。

### 4) 水汽蒸馏工序

#### ① 移料

二茂铁合成结束后，在釜中物料搅拌的情况下，氮压下迅速将合成料趁热压入水汽蒸馏釜 (K104 A~H) 中，注意一定要将物料压净，勿使物料在底部及管线中沉积。

#### ② 蒸粗甲醇

开启粗甲醇冷凝器 (E102A~H) 冷却水的进、出口阀，开启粗醇接收槽 (R105A~H) 的进料阀，开启水汽蒸馏釜的夹套蒸汽阀。逐渐加热物料，观察粗甲醇接收槽顶部视镜中，看是否有液体流出。此时蒸出的液体为粗甲醇，控制釜内温度在 75℃ 以下，粗甲醇接收在粗甲醇接收槽中。

待釜内温度超过 75℃，视镜中液体流出很少，蒸粗甲醇结束。

#### ③ 蒸二茂铁

将水汽蒸馏釜塔顶气相阀由甲醇冷凝器切换到二茂铁冷凝器 (E104A~D)；打开二茂铁冷凝器喷淋水及夹套的循环水；开启离心机 (C101A~D)；开启釜内蒸汽阀门，进行二茂铁的水汽蒸馏。通过调整釜内蒸汽阀门的开度，控制釜内压力不超过 0.05MPa，以防止渣滓冲出。

气相二茂铁随着蒸汽进入冷凝器，被喷淋水冷凝后，固体二茂铁随着水

流一同进入离心机（C101A/B/C/D）进行甩干操作。离心机附着在离心机的侧壁上，定量收集二茂铁后自动停机，刮刀自动将二茂铁向下卸料至带轮子的接料车中，将含水二茂铁推入产品干燥间，用双锥真空旋转干燥机进行最后的干燥，之后粉碎，称量、装袋入库待售。

若釜内温度达到 150℃左右，塔顶温度达到 115℃左右，基本上已无二茂铁蒸出，说明二茂铁已基本蒸净，可以停止水汽蒸馏。关闭釜内及夹套蒸汽阀门，关掉喷淋水。

最后打开水汽蒸馏釜的釜底放料阀，将釜底残余物放入釜底残余物槽中，应尽量放净，并注意安全。

#### 5) 甲醇精制工序

关闭溶剂蒸馏釜（K105A/B）的底部放料阀，打开其进料阀；关闭前馏分接受槽（R106A/B）、过渡馏分接受槽（R107A/B）、甲醇接受槽（R108A/B）的底部放料阀，打开前馏分接受槽的进料阀；关闭过渡馏分接受槽、甲醇接受槽的进料阀。

将粗甲醇接收槽（R105A—H）中总共 8 槽的粗甲醇，放入溶剂蒸馏塔釜（K105A）中；粗甲醇接收槽再产 8 槽粗甲醇，则同样，放入溶剂蒸馏塔釜（K105B）中。

打开塔顶立式冷凝器（E106A/B）的冷却水，塔顶冷凝器（E107A/B）的冷却水，缓慢打开溶剂蒸馏釜（K105A/B）的 U 型管加热器（E105A/B）的蒸汽阀门；进行精馏操作。

随着釜温不断提升，当釜温达到 70℃时，塔顶开始出料，塔顶温度 $\leq 63^{\circ}\text{C}$ 时流出物为含碳五的前馏分，收集在前馏分接受槽（R106A/B）中。

待前馏分收集完成后，关闭塔顶出料阀，用回流比调节器调整塔为全回流操作。打开塔中冷凝器（E108A/B）的冷却水，过渡馏分接受槽（R107A/B）的进料阀，调整回流比为 3:1，塔中开始出料，此时流出物为过渡馏分。

取样分析流出物，待分析合格后，关闭过渡馏分接受槽（R107A/B）的



进料阀，打开甲醇接受槽（R108A/B）的进料阀，此时的流出物为甲醇。

塔釜的温度控制在 60~75℃，待塔釜的液位达到规定的低液位值时，停止加热，精馏完成。

打开塔底冷却器（E109A）的冷却水，打开溶剂蒸馏釜（K105A/B）底部放料阀，开启回收甲醇泵（P105），塔釜残液打循环降温，并使部分二茂铁结晶析出。定期将残液打入罐区回收甲醇储罐（R202B）。

前馏分及过渡馏分，通过回收甲醇泵（P105）打入罐区回收甲醇储罐（R202B）。

项目生产工艺废气为二茂铁生产解聚过程废气、甲醇精馏塔废气、冷却结晶废气、干燥废气，收集后的废气经管道排入尾气处理装置。

表 2.4-1 物料平衡览表

| 投入      |          |           | 产出          |          |           |
|---------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|
| 物料名称    | kg/批次    | t/a       | 物料名称        | kg/批次    | t/a       |
| 双环戊二烯   | 251.728  | 1208.293  | 二茂铁         | 208.333  | 1000      |
| 甲醇钠甲醇溶液 | 772.068  | 3705.926  | 多元聚合物       | 4.167    | 20        |
| 三氯化铁    | 147.431  | 707.67    | 副产甲醇        | 208.333  | 1000      |
| 铁屑      | 26.405   | 126.742   | 甲醇          | 878.578  | 4217.174  |
| 精甲醇     | 375.000  | 1800      | 损耗          | 1200.000 | 5760      |
| 水蒸气     | 750.000  | 3600      | G1 废气       | 0.042    | 0.2       |
| 补水      | 790.245  | 3793.174  | G2 不凝气      | 3.354    | 16.1      |
|         |          |           | G3 不凝气      | 0.646    | 3.1       |
|         |          |           | G4 粉尘       | 0.104    | 0.5       |
|         |          |           | W1 缓冲罐废水    | 84.777   | 406.929   |
|         |          |           | S1 水汽蒸馏釜釜残液 | 524.542  | 2517.802  |
| 合计      | 3112.876 | 14941.805 | 合计          | 3112.876 | 14941.805 |

本项目二茂铁为批次生产，工艺生产批次如下表：

表 2.4-2 生产批次表

| 反应釜/装置 | 数量（个） | 反应时间（h） | 每天生产批次 | 备注 |
|--------|-------|---------|--------|----|
| 解聚釜    | 2     | 3       | 16     |    |
| 负离子合成釜 | 2     | 2       | 16     |    |
| 二茂铁合成釜 | 8     | 12      | 16     |    |
| 水汽蒸馏釜  | 8     | 8       | 16     |    |
| 甲醇精馏釜  | 2     | 20      | 2      |    |

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

### （3）尾气处理工艺流程

本项目废气主要为颗粒物、甲醇、非甲烷总烃，其中环戊二烯、双环戊二烯以非甲烷总烃计。尾气经过集气罩或管道收集后进入尾气处理装置，废气量为非甲烷总烃 3.69t/a，甲醇 13.2t/a，粉尘 0.1t/a，另外废气中含有水不凝气 2.89t/a。尾气经二级急冷装置+布袋除尘处理后通过 15m 高排气筒排放。单级急冷装置设计冷凝效率为 80%，则二级冷凝装置冷凝效率为 96%，布袋除尘器除尘效率为 99%，本项目尾气处理装置设置风机风量为 5000m<sup>3</sup>/h，经处理后，则污染物排放浓度为非甲烷总烃 4.1mg/m<sup>3</sup>，甲醇 14.66mg/m<sup>3</sup>，颗粒物 0.028mg/m<sup>3</sup>。尾气处理流程框图见下图 2.4-2。

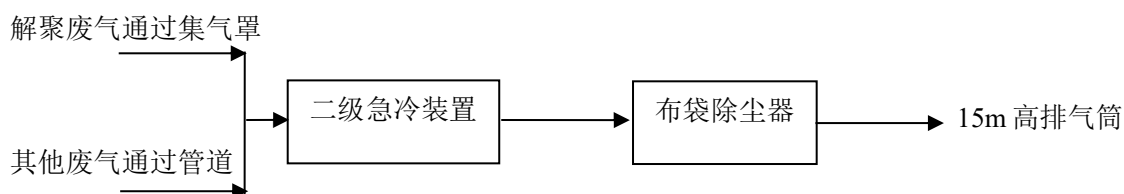


图 2.4-2 尾气处理工艺流程简图

#### (4) 罐区

罐区内设置 6 座储罐，设置高度为 1.0m 的防火堤，单罐单堤，隔堤高度为 0.5m。

精双环戊二烯储罐 R201（固定顶罐）1 座，容积为 95m<sup>3</sup>，通过双环戊二烯上料泵（P201）从双环储罐（R201）送到双环计量槽（R101）中。

甲醇储罐（内浮顶罐）2 座（R202、R202A）180m<sup>3</sup>，甲醇储罐（固定顶罐）1 座为 95m<sup>3</sup>（R202B），将罐区内精甲醇或甲醇储罐（R202/R202A）内的甲醇，通过精甲醇或甲醇泵（P203/P204），自动控制按照每槽 360kg 的数量，分别打入甲醇计量槽中。甲醇精制工序后的残液定期打入罐区回收甲醇储罐（R202B），前馏分及过渡馏分也通过回收甲醇泵（P205）打入罐区回收甲醇储罐（R202B）。需外售时，用泵送往汽车装卸站通过鹤管装车。

甲醇钠甲醇溶液储罐（内浮顶罐）2 座（R203A、R203B）180m<sup>3</sup>，通过甲醇钠甲醇溶液上料泵（P202 A/B）从甲醇钠甲醇溶液储罐（R203A/B）送到甲醇钠计量槽中（R103A/B）。

内浮顶储罐设备内部设有不锈钢单盘浮舱式内浮盘，采用机械密封。设备顶部设有氮封和呼吸阀。

前馏分及过渡馏分，通过回收甲醇泵（P105）打入罐区回收甲醇储罐（R202B）。

精双环戊二烯、精甲醇、精甲醇卸车泵流量为 40m<sup>3</sup>/h，扬程为 32m；甲醇装车泵流量为 40m<sup>3</sup>/h，扬程为 32m。

#### (5) 装卸站

本项目装卸站设置 3 个卸车口，分别为精双环戊二烯卸车口、精甲醇卸车口和甲醇钠甲醇溶液卸车口；1 个甲醇装车鹤管，均为露天设置。

从甲醇罐区（R202B）来的甲醇物料通过灌装鹤管引导到装车区，为间歇性工作，露天设置在汽车装卸区。

装车采用液下万向节装卸臂。



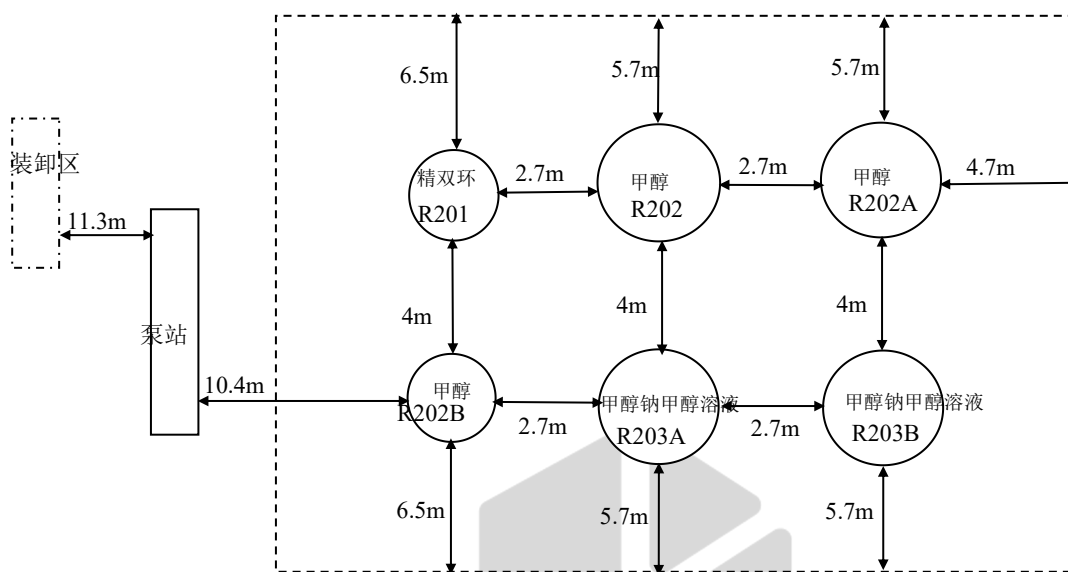


图 2.4-3 罐区平面布置示意图

## 2.4.2 主要设备、设施布局

该项目利用厂区南侧空地新建生产车间（甲类）、丙类库、综合楼、控制室、罐区泵站及装卸站。

厂区内的交通运输规划根据生产需要、当地交通运输现状和发展规划，利用道路进行功能分区，采用人车分流系统，在厂区各建筑物外围形成环形车道。厂内设置有环形消防车道，道路宽度 6m。

周边及总平面布置示意图，见图 2.4-4。平面布置间距情况，见表 2.4-3。

表 2.4-3 总平面布置间距情况（单位：m）

| 序号 | 检查内容                 | 规范要求<br>(m) | 设计距离<br>(m) | 依据                           | 结论 |
|----|----------------------|-------------|-------------|------------------------------|----|
| 1  | 生产车间（新建）与北侧库房（丙类，原有） | 22.5        | 22.57       | 《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.12 条注 9  | 符合 |
| 2  | 生产车间（新建）与南侧丙类库       | 15          | 16.5        | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 9 | 符合 |
| 3  | 生产车间（新建）与西侧围墙        | 15          | 15          | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条    | 符合 |
| 4  | 生产车间（新建）与东侧罐区装卸场地    | 15          | 38.32       | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 7 | 符合 |
| 5  | 生产车间（新建）与东侧运输道路      | 10          | 15          | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条    | 符合 |
| 6  | 生产车间（新建）与北侧导热油炉房（明火） | 30          | 122.7       | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条    | 符合 |

| 序号 | 检查内容                      | 规范要求<br>(m)             | 设计距离<br>(m) | 依据                                  | 结论 |
|----|---------------------------|-------------------------|-------------|-------------------------------------|----|
| 7  | 装卸场地与装卸泵                  | 10                      | 11.38       | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条           | 符合 |
| 8  | 装卸泵与储罐                    | 10                      | 10.5        | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条           | 符合 |
| 9  | 装卸泵与南侧综合楼                 | 25                      | 25.22       | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条           | 符合 |
| 10 | 新建储罐与南侧综合楼                | 15                      | 24.14       | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 3        | 符合 |
| 11 | 新建储罐与南侧控制室                | 15                      | 26.02       | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条注 3        | 符合 |
| 12 | 新建储罐与北侧装车泵房（原有）           | 10                      | 45          | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.9 条           | 符合 |
| 13 | 新建储罐与西侧运输道路               | 15                      | 39          | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.2 条           | 符合 |
| 14 | 丙类库与配电间                   | —                       | 贴临          | 《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.4.1 条注 2 注 3 | 符合 |
| 15 | 丙类库与南侧围墙                  | 5                       | 5.25        | 《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.4.12 条       | 符合 |
| 16 | 导热油炉房（丁类）与南侧 1# 厂房（丙类，原有） | 10                      | 31          | 《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.4.1 条        | 符合 |
| 17 | 控制室与西侧综合楼                 | 两座厂房相邻较高一面外墙为防火墙，防火间距不限 | 7.7         | 《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.4.1 条注 2     | 符合 |
| 18 | 综合楼与西侧配电室                 | 10                      | 29.4        | 《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.4.1 条        | 符合 |
| 19 | 控制室与南侧围墙                  | 5                       | 5.23        | 《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.4.12 条       | 符合 |
| 20 | 控制室与东侧围墙                  | 5                       | 5.94        | 《建筑设计防火规范（2018 年版）》第 3.4.12 条       | 符合 |
| 21 | 液氮储罐与西侧丙类库房               | —                       | 1           | 《精细化工企业工程设计防火标准》                    | 符合 |
| 22 | 液氮储罐与南侧生产车间               | —                       | 28.94       | 《精细化工企业工程设计防火标准》                    | 符合 |
| 23 | 液氮储罐与东南侧卸车场地              | —                       | 43.89       | 《精细化工企业工程设计防火标准》                    | 符合 |

表 2.4-4 储罐区间距情况（单位：m）

| 序号 | 检查内容       | 规范要求 (m)                     | 设计距离<br>(m) | 依据                        | 结论 |
|----|------------|------------------------------|-------------|---------------------------|----|
| 1  | 精双环储罐与甲醇储罐 | $0.4D$ ( $D=5.5$ )<br>$=2.2$ | 2.7         | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.6 条 | 符合 |

| 序号 | 检查内容           | 规范要求 (m)              | 设计距离 (m) | 依据                         | 结论 |
|----|----------------|-----------------------|----------|----------------------------|----|
| 2  | 甲醇储罐与甲醇储罐      | 0.4D (D=5.5)<br>=2.2  | 2.7      |                            | 符合 |
| 3  | 甲醇储罐与甲醇钠甲醇溶液储罐 | 0.4D (D=5.5)<br>=2.2  | 2.7      |                            | 符合 |
| 4  | 甲醇储罐与防火堤       | 0.5H (H=8.7)<br>=4.35 | 4.7      | 《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条 | 符合 |

辽宁恒力石化有限公司

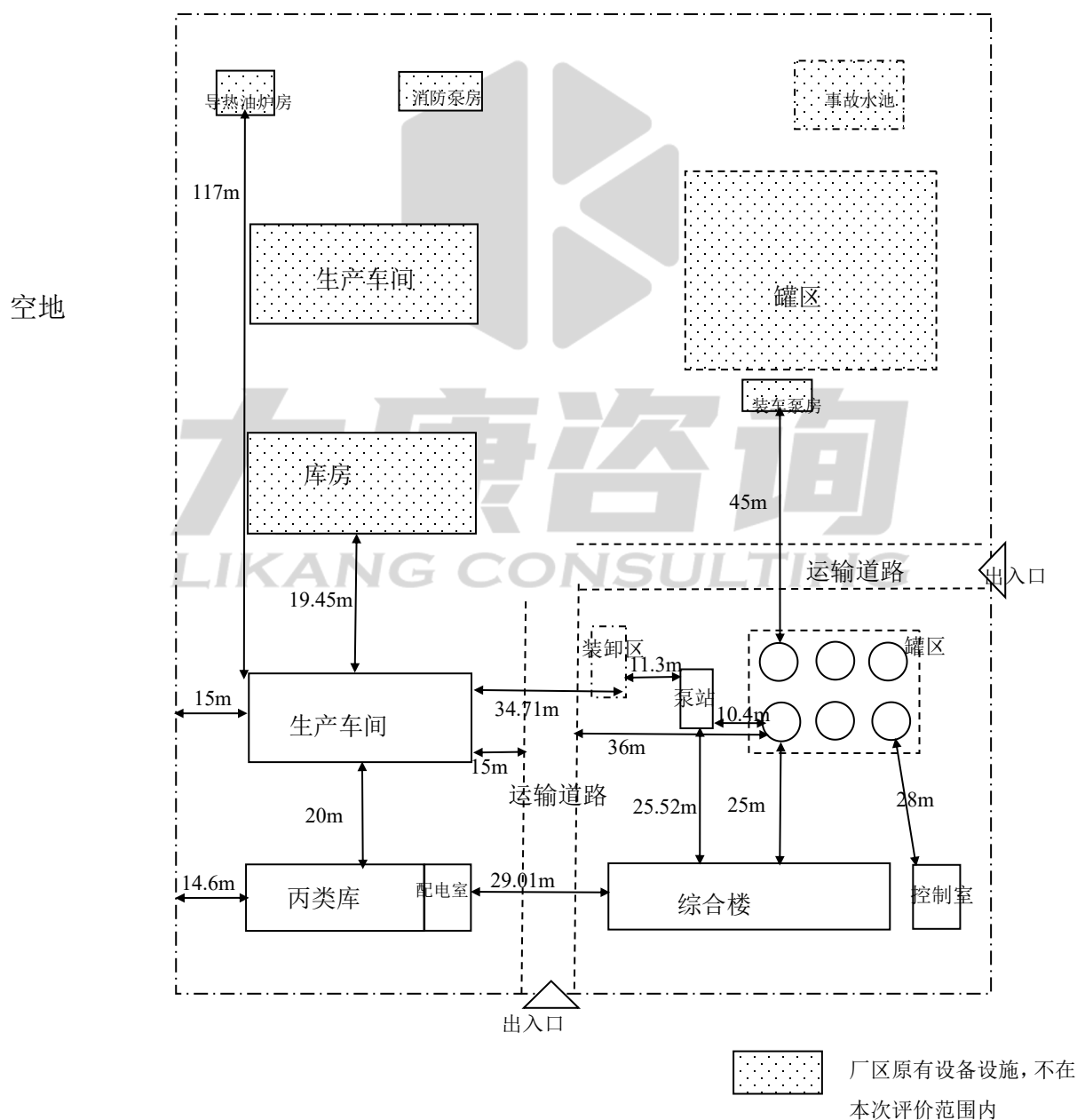


图 2.4-4 平面布置示意图

### 2.4.3 上下游生产关系

本项目工艺装置工序流程包括环戊二烯的制备、环戊二烯负离子的制备、二茂铁的合成及甲醇的回收及产品的提纯。该项目所涉的原辅料通过汽车运输至厂内，汽车槽车运输的双环戊二烯、甲醇和甲醇钠的甲醇溶液通过汽车卸车站的卸车设施输运至储罐储存；其他原辅料送入库房储存。罐区内原料通过管道输送至生产车间内的生产装置内，库房内的原料则通过人工搬运，并由岗位操作人员人工加入生产装置内。产出的产品二茂铁经干燥、粉碎、称量、装袋后入丙类库，通过汽车外运出厂；经甲醇精制工序后得到的甲醇通过管道输入至罐区内储罐，经过装车站送至用户。

小结：该项目从上游原（辅）料的输送、储存，到产品出装置后的储存、外运，均较为合理、安全可靠。

### 2.5 配套和辅助工程名称、能力（或者负荷）、介质（或者物料）

来源

#### 2.5.1 给排水

##### （一）给水

该项目用水分为生产用水和生活用水，所需的新鲜水由直接引自园区供水管网供给。供水管线 DN100，水压 0.3Mpa。本工程生活给水从厂区东侧引入一根 DN100 给水管，可以满足该项目需要。该项目设置晾水塔，晾水塔设计循环水量为 350m<sup>3</sup>/h，年循环水量为 72000m<sup>3</sup>/a。水塔设在生产车间南侧厂房屋顶处。

该项目用新鲜水主要包括设备表面冲洗用水、地面冲洗用水、循环冷却水补充水、锅炉系统用水、生活用水，具体用量如下：

表 2.5-1 项目用水情况一览表

| 序号 | 用水项目     | 新鲜水量              |                   |
|----|----------|-------------------|-------------------|
|    |          | m <sup>3</sup> /a | m <sup>3</sup> /d |
| 1  | 设备冲洗水    | 120               | 0.4               |
| 2  | 地面冲洗水    | 97.2              | 0.324             |
| 3  | 锅炉系统用水   | 10621.6           | 35.405            |
| 4  | 循环冷却水补充水 | 3793.174          | 12.644            |
| 5  | 生活用水     | 2340              | 7.8               |
| 合计 |          | 19925.774         | 66.419            |

## (二) 排水

该项目排水主要包括产品干燥缓冲罐、设备表面冲洗水排水、地面冲洗水排水、初期雨水以及生活污水。

### (1) 设备冲洗废水

该项目定期对设备表面进行冲洗，设备冲洗水排入釜残暂存槽内（将釜残暂存槽设置在室外设备区的地下，并及时打入釜底残余物槽内），委托有资质单位处理，不外排。

### (2) 地面冲洗废水

该项目定期对车间地面进行冲洗，地面冲洗水排入釜残暂存槽内，委托有资质单位处理，不外排。

### (3) 生产废水

该废水过滤掉含水二茂铁后，排入釜残暂存槽内，委托有资质单位处理，不外排；含水二茂铁回系统，重新干燥。

### (4) 初期雨水

根据排水过程计算，初期雨水产生量为 75.12t/a，初期雨水经雨水由雨水管网收集，排至初期雨水池，雨水可利用阀门切换排入市政雨水系统。

### (5) 生活污水

该项目生活污水排放量为 1872t/a，生活污水经厂区内化粪池处理后与初

期雨水共同排入园区管网进入盘山县污水处理厂。

## 2.5.2 供配电

### (1) 电源

该项目用电电源来自盘山县电业局 66 千伏曙采变电所，一路供电。厂区外新建 2 台 500KVA 干式变压器（变压器设置在厂区红线外），送至配电间后采用放射式向本项目生产车间、丙类库、综合楼、控制室、罐区及泵站供电，配电间设置在丙类库东侧，本项目负荷容量为 973kW，新增变压器能够满足本项目要求。

### (2) 用电负荷等级

该项目 DCS 自控系统、可燃及有毒气体检测系统（GDS 系统）、火灾报警系统及应急照明为一级用电负荷中的特别重要负荷，循环冷却水、事故风机用电负荷为二级用电负荷，生产设备用电负荷为三级负荷（使用设备均为低压设备，无高压设备，生产方式为间歇式，若中断供电，不会造成主要设备损坏），用电负荷见下表。

表 2.5-2 用电负荷表

| 序号 | 设备名称    | 运行数量 | 运行功率 | 需要系数(Kx) | 功率因数 | $\tan\phi$ | 有功功率(Pjs) | 无功功率(Qjs) | 视在功率(Sjs) |
|----|---------|------|------|----------|------|------------|-----------|-----------|-----------|
|    | 二茂铁生产部分 |      |      |          |      |            |           |           |           |
| 1  | 双环解聚釜   | 2    | 11   | 0.7      | 0.8  | 0.75       | 7.70      | 5.78      | 9.63      |
| 2  | 负离子合成釜  | 2    | 6    | 0.7      | 0.8  | 0.75       | 4.20      | 3.15      | 5.25      |
| 3  | 二茂铁合成釜  | 8    | 44   | 0.7      | 0.8  | 0.75       | 30.80     | 23.10     | 38.50     |
| 4  | 低温水泵    | 1    | 15   | 0.85     | 0.8  | 0.75       | 12.75     | 9.56      | 15.94     |
| 5  | 喷淋水泵    | 1    | 15   | 0.85     | 0.8  | 0.75       | 12.75     | 9.56      | 15.94     |
| 6  | 喷淋水凉水   | 1    | 22   | 0.85     | 0.8  | 0.75       | 18.70     | 14.03     | 23.38     |
| 7  | 循环水泵    | 1    | 90   | 0.85     | 0.8  | 0.75       | 76.50     | 57.38     | 95.63     |
| 8  | 回收甲醇泵   | 1    | 7.5  | 0.85     | 0.8  | 0.75       | 6.38      | 4.78      | 7.97      |
| 9  | 双环泵     | 1    | 7.5  | 0.85     | 0.8  | 0.75       | 6.38      | 4.78      | 7.97      |
| 10 | 甲醇钠泵    | 1    | 7.5  | 0.85     | 0.8  | 0.75       | 6.38      | 4.78      | 7.97      |
| 11 | 精甲醇泵    | 1    | 7.5  | 0.85     | 0.8  | 0.75       | 6.38      | 4.78      | 7.97      |
| 12 | 甲醇泵     | 1    | 7.5  | 0.85     | 0.8  | 0.75       | 6.38      | 4.78      | 7.97      |
| 13 | 回收甲醇装车泵 | 1    | 7.5  | 0.85     | 0.8  | 0.75       | 6.38      | 4.78      | 7.97      |



| 序号 | 设备名称                                         | 运行数量   | 运行功率   | 需要系数(Kx) | 功率因数 | tanφ | 有功功率(Pjs) | 无功功率(Qjs) | 视在功率(Sjs) |
|----|----------------------------------------------|--------|--------|----------|------|------|-----------|-----------|-----------|
| 14 | 双环解聚釜                                        | 2      | 192    | 0.85     | 0.8  | 0.75 | 163.20    | 122.40    | 204.00    |
| 15 | 下卸式离心机                                       | 4      | 88     | 0.85     | 0.8  | 0.75 | 74.80     | 56.10     | 93.50     |
| 16 | 双锥回转真空干燥机                                    | 1      | 16.5   | 0.85     | 0.8  | 0.75 | 14.03     | 10.52     | 17.53     |
| 17 | 30B 节能粉碎机                                    | 1      | 5.5    | 0.7      | 0.8  | 0.75 | 3.85      | 2.89      | 4.81      |
| 18 | 除尘器                                          | 8      | 12.8   | 0.7      | 0.8  | 0.75 | 8.96      | 6.72      | 11.20     |
| 19 | 冷冻机组                                         | 1      | 40.8   | 0.9      | 0.8  | 0.75 | 36.72     | 27.54     | 45.90     |
|    | 小计:                                          |        |        |          |      |      | 503.21    | 377.40    | 629.01    |
|    | 乘同时系数<br>$K_{\Sigma p}=0.9K_{\Sigma q}=0.95$ |        |        |          |      |      | 452.88    | 358.53    |           |
|    | 无功功率补偿                                       | 377.40 |        |          |      |      |           | 211.35    |           |
|    | 低压侧变压器合计                                     | 166.06 |        |          |      |      | 452.88    | 147.19    | 476.20    |
|    | 公用设备                                         |        |        |          |      |      |           |           |           |
| 1  | 锅炉给水泵                                        | 2      | 74     | 0.85     | 0.8  | 0.75 | 62.90     | 47.18     | 78.63     |
| 2  | 锅炉排风机                                        | 2      | 60     | 0.8      | 0.8  | 0.75 | 48.00     | 36.00     | 60.00     |
| 3  | 空压机                                          | 2      | 44     | 0.85     | 0.8  | 0.75 | 37.40     | 28.05     | 46.75     |
| 4  | 风机                                           | 2      | 30     | 0.8      | 0.8  | 0.75 | 24.00     | 18.00     | 30.00     |
|    | 照明及其他                                        |        |        |          |      |      |           |           |           |
|    | 照明                                           |        | 26.03  | 0.9      | 0.8  | 0.75 | 23.43     | 17.57     | 29.28     |
|    | 插座                                           |        | 62.5   | 0.8      | 0.8  | 0.75 | 50.00     | 37.50     | 62.50     |
|    | 空调                                           |        | 125.00 | 0.8      | 0.8  | 0.75 | 100.00    | 75.00     | 125.00    |
|    | 排风                                           |        | 13.45  | 0.8      | 0.8  | 0.75 | 10.76     | 8.07      | 13.45     |
|    | 小计:                                          |        |        |          |      |      | 404.13    | 303.10    | 505.16    |
|    | 乘同时系数 $K_{\Sigma p}=0.9K_{\Sigma q}=0.95$    |        |        |          |      |      | 363.72    | 287.94    |           |
|    | 无功功率补偿                                       |        |        |          |      |      |           | 169.73    |           |
|    | 低压侧变压器合计                                     |        |        |          |      |      | 363.72    | 118.21    | 382.44    |

### (3) 备用电源

本厂区原设置 1 台 132KW 柴油发电机作为备用电源，消防水泵另设柴油机泵，消防水泵的主泵采用电动泵，备用泵采用柴油机泵，且按 100%备用能力设置，柴油机的油料储备量能满足机组连续运转 6h 的要求。

本项目在厂区围墙外设置两台 500kVA 箱变，两路低压进线电缆埋地敷设引至配电室不同低压母线段。在配电室设置一台双电源自动切换配电箱，具备双电源末端切换功能，其电源来自两段低压母线，为消防负荷供电。

仪表负荷、火灾自动报警负荷采用 UPS 电源，后备时间不小于 30min。



应急及疏散指示灯采用自带蓄电池式供电，持续供电时间不小于 60min。

#### （4）应急照明

本项目消防应急照明和疏散指示系统采用集中电源集中控制型系统，系统能与火灾自动报警系统通信，自动获取火灾报警点信息或消防联动信号，系统自动进入应急状态。

该项目生产厂房、丙类库房、综合楼、控制室的疏散通道及安全出口处，设置应急照明和疏散指示，应急照明灯具自带蓄电池作备用电源，其连续供电时间不少于 90min。在爆炸危险区域内的照明灯具采用防爆型灯具。

#### （5）爆炸危险区域电气

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》，本项目爆炸危险区域内用电设备选用本安型和隔爆型，保护级别为 dIIBT4Gb，并按规范要求配线。爆炸危险场所内选电缆为阻燃铜芯电力电缆，其余为铠装铜芯电力电缆和交联电力电缆。

#### （6）电气设备防腐蚀

腐蚀环境的电气及电信设备设施的防腐等级室内为 F2，室外为 WF2。为了避免化学腐蚀性物质的侵入，在电气设备外壳的接缝、间隙及连接处采取阻塞的措施；为了避免电气设备外壳及附件遭受化学腐蚀，在外壳及其附件的表面加以涂装。

### 2.5.3 防雷防静电

#### （1）防雷

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的要求，该项目生车间（甲类）、罐区按二类防雷设计；丙类库、控制室、综合楼按三类防雷设计。

第二类防雷建筑物，利用在屋面上敷设 $\Phi 10$  热镀锌圆钢做接闪器并组成不大于  $10\text{m} \times 10\text{m}$  或  $12\text{m} \times 8\text{m}$  的防雷网格，利用混凝土立柱内 2 根大于  $\Phi 16$  的主钢筋做引下线，引下线间距不大于 18m。

所有排放爆炸性危险气体或蒸汽的放散管，呼吸阀和排风管等均加装阻火器。

项目区内二类防雷建筑物均采用建筑物基础内钢筋或在建筑物外埋地敷设的热镀锌扁钢做接地装置，接地极采用长度 2.5m 的 50×50×5 的不锈钢角钢，顶部埋深 1.3m，接地极间距 5.0m。

建（构）筑物内的金属设备、金属平台，进出建（构）筑物的管道、构架、电缆桥架，突出屋面的放散管、风管等金属物均就近连接到建（构）筑物的防雷接地装置。建筑物内接地装置采用 -40×4 热镀锌扁钢在地面内暗敷，并与建筑物的防雷引下线连接。

平行敷设的管道、构架，其净距小于 100mm 的采用 BVR-6mm<sup>2</sup> 多芯软铜线跨接，跨接点的间距为 20m；交叉净距 100mm 时其交叉处亦跨接。

架空金属管道，在进出建筑物或装置处，与防雷接地装置相连，距离建筑物 100m 以内的管道，每隔 25m 接地一次，其利用管架钢立柱做引下线，并就近连接至全厂的接地网。

室外低压配电线路采用沿室外电缆桥架敷设，在室外电缆桥架内敷设一条接地线，在入户处将电缆的金属外皮、钢管接到就近的接地装置上。

入户处的总配电箱设置一级电涌保护器，分配电箱设置二级电涌保护器。电子系统的室外金属导体线路全线采用有屏蔽层的电缆埋地敷设，其两端的屏蔽层、加强钢线、钢管等电位连接到入户处的终端箱体上，在终端箱体内装设电涌保护器。埋地或地沟内的金属管道，在进出建筑物处接到防闪电感应的接地装置上。

## （2）防静电

该项目生产厂房可能产生静电危害的生产设备均设防静电接地装置，防静电与防雷共用一个接地装置。输送易燃易爆介质的管道的法兰连接处用铜绞线跨接；物料管路交叉处相距小于 100mm 时其交叉处以金属线跨接并接地，所有电器设备不带电的金属外壳、支架等均接地。

项目区内管道在管道分岔处、无分支管道每 80m 处以及进出装置处设接地装置；直接埋地管道，在埋地之前及出地后各接地一次。管道法兰设置跨接导线，平行管道净距小于 100mm 时，每隔 20m 加跨接线，当管道交叉且净距小 100mm 时，加跨接线。室内管道每隔 20m 就近与室内接地干线相连。

防静电、防雷与电气设备保护接地统共用一个接地装置，在生产装置区或建构筑物室外用 40×4 热镀锌扁钢埋地暗敷，室外埋深 1.3m，室内在地面内敷设。生产车间内利用混凝土立柱内钢筋做引下线，并与建筑物防雷接地装置相连，钢平台上的设备放置在钢平台上并利用钢平台接地。地面上金属及用电设备外壳利用 25×4 热镀锌扁钢连接至就近的接地干线。

本项目配电系统采用 TN-S 接地系统，设置单独的 PE 线。根据具体情况设置工作及保护（安全）接地，各接地系统（包括防雷接地系统、防静电系统、工作接地系统等）连接在一起组成接地网，总接地电阻不大于 1Ω。

地上或非充沙管沟敷设的工艺管道的始端、末端、分支处以及直线段每隔 200m~300m 处，设置防静电和防雷击电磁脉冲的接地装置。

#### 2.5.4 供热

该项目采用蒸汽锅炉进行加热。厂区内已建有导热油炉房（已有 1 台 6t 导热油锅炉），该项目在原有导热油炉房内新增一台 6t 蒸汽锅炉，年用蒸汽量为 43200m<sup>3</sup>，新增锅炉产气量能够满足要求。

本项目蒸汽锅炉采用天然气作为燃料，天然气气源由市政管网统一供给，厂区设置调压柜（原有，不在本次评价范围）。调压柜、燃气管道的设计与安装由燃气公司负责。

#### 2.5.5 通风

##### （1）生产车间

设置采用自然通风和机械通风结合的方式，并设置事故通风。

生产车间事故状态下主要散发甲醇、双环戊二烯，故设置事故通风系统，换气次数为 12 次/h，采用机械排风，自然补风，设置 7 台边墙式防爆排风机（EF—01~07）设置在侧墙下部，风机均与可燃气体探测报警器联锁，当气体浓度达到爆炸下限的 25% 时，联锁排风机自动开启。室内、外方便操作的位置设置风机手动开关。

封闭楼梯间采用自然通风方式，最高层部位设置面积不小于  $1\text{m}^2$  的可开启外窗，每 5 层内设置总面积不小于  $2\text{m}^2$  的可开启外窗，且布置间隔不大于 3 层。

### （2）丙类库

丙类库内储存介质主要为二茂铁、三氯化铁和铁屑，该库设置全面通风系统，换气次数为 3 次/h，采用机械排风，自然补风，选 2 台边墙式排风机（EF-01、02）设置在侧墙下部，室内方便操作的位置设置风机手动开关。

本项目丙类库设置排烟设施，采用自然排烟。设置两个防烟分区，建筑面积分别为  $321\text{m}^2$  和  $319.5\text{m}^2$ ，防烟分区内任一点与最近的排烟窗之间的水平距离尚不大于建筑内空间净高的 2.8 倍，补风量分别为  $9700\text{m}^3/\text{h}$ 、 $9600\text{m}^3/\text{h}$ 。挡烟垂壁设置永久性标牌，标牌应牢固。

### （3）控制室

控制室采用抗爆设计，通风使用空调系统。

控制室、机柜间选用 2 台风冷型恒温恒湿空调机组 AC-01、02（一开一备）设置在控制室内，冷媒 R410a。

新风系统选用 1 台落地式化学过滤机组（X-01），设置在控制室内。机组配 C3 级粗效过滤器和 Z2 级中效过滤器、化学过滤器及电加热盘管。

空调 AC-01 和 AC-02 互为备用，厂家配套提供温、湿度测点、设备间联锁（宜设置故障自动切换、定时自动切换）电控箱和手动启动开关。设备均设故障报警，故障断电时，对应的另一台设备能够启动运行，并发送故障信号，及时维修设备。

#### (4) 配电室（丁类）

配电室设置全面通风系统，机械排风，自然补风。设置 1 台边墙式排风机（EF-01）设在侧墙上部。室内方便操作位置设置风机的手动开关。

#### 2.5.6 供气

该项目使用的保护气、仪表气均为氮气，用量每月约 2t（其中仪表风用量为 300kg），在厂区原有库房东侧新建一座容积为 10m<sup>3</sup> 液氮储罐，用管道引入该项目。液氮的储量可以满足该项目的用量需求。

#### 2.5.7 制冷

本项目制冷站内设 2 台型号为 XX-230WS 水冷螺杆式制冷机组，制冷剂为 R22，冷剂为乙二醇水溶液，载冷剂进出水温度：5/0℃，单台制冷量为 200kW，本项目用冷量为 150kW。能够满足项目需求。

#### 2.5.8 危废间

本项目生产过程中所产生的废导热油、废机油、废润滑油及三氯化铁的包装袋存放于厂区北侧原有的危废暂存间内，并定期交由相应的单位运走处理，危废暂存间能够满足本项目的需求。

#### 2.5.9 自动控制

该项目新建控制室位于厂区东南角，控制室采用抗爆设计。各生产装置、储罐采用 DCS 系统进行集中监视和控制，对装置内的重要控制参数及主要设备的温度、压力、液位等参数进行显示、报警及安全联锁保护。在易燃易爆和有毒气体可能泄露或聚集的危险地点和装置设置可燃/有毒气体检测仪，并将报警信号引入控制室进行监控，可燃气体检测报警系统独立于其他系统单独设置。

##### (1) 控制室

本项目新建抗爆控制室一座，所有自控信号接入控制室，控制室面积约



为 96m<sup>2</sup>。控制室由操作间和机柜间组成，操作间内设 DCS 操作站、工程师站、辅助操作台、打印机以及可燃、有毒气体浓度报警盘；机柜间内设 DCS 的机柜、辅助柜、UPS 电源及电池、供电/负荷柜等设备。本项目自控信号均引入到控制室内的 DCS 系统上进行集中显示和控制。本项目将可燃、有毒气体检测报警信号引入到控制室的上位机中进行报警。

## （2）仪表的供电

### 1) 电源

DCS 及相关仪表、火灾报警系统均采用 UPS 供电，UPS 采用冗余配置，蓄电池持续供电时间不小于 2h。

### 2) 仪表电缆选型

仪表信号电缆采用阻燃屏蔽电缆，防止电磁干扰。信号电缆在地上敷设时，采用在钢制电缆槽内敷设或穿镀锌钢管的方式，起到机械保护和防止电磁干扰的作用。仪表电源电缆和信号电缆在电缆槽中用金属隔板隔开敷设，穿保护管敷设时分别穿不同镀锌钢管。仪表桥架和保护镀锌钢管均进行可靠的保护接地。信号电缆屏蔽层接地在控制室侧单点屏蔽接地，保证信号准确传输。

### 3) 系统接地

仪表系统的工作接地与保护接地合用接地系统，并与电气专业共用接地装置，接地电阻小于等于 1Ω。

## （3）可燃/有毒气体报警系统

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求，在泄漏可燃气体的场所设置可燃气体检测报警系统，系统与排风系统联锁，一旦发生可燃气体泄漏，浓度达到报警值，风机将自动启动。

可燃气体探测器带现场声光报警器，将 4~20mA 三线制信号送至控制室可燃气体检测报警控制器，可燃气体检测报警控制器，带通讯功能，具有显示、记录、报警和联锁控制功能。

GDS 系统独立于 DCS 系统单独设置。

#### (4) 火灾报警系统

本项目原有消防控制室内的火灾报警系统空余 53 个点位，本项目新增 254 个点位，因此，本项目在原有消防控制室内新增火灾报警系统，火灾报警控制系统为集中火灾报警系统。生产车间、丙类库和综合楼设置火灾探测器。在主要通道或楼梯口设置手动报警按钮和声光警报装置，以便于在火灾初期，通过安装在上述场所的探测器，准确发发出火警信号，显示火警地点，通知值班人员采取灭火措施，同时可以自动启动消防联动控制设备进行灭火。

生产车间内设置线性光束感烟探测器，探测器的光束轴线至顶棚的垂直距离为 0.3m~1.0m，距地高度不超过 20m。相邻两组探测器的水平距离不大于 14m，探测器至侧墙水平距离不大于 7m，且不小于 0.5m，探测器的发射器和接收器之间的距离不超过 100m。探测器设置在固定结构上。

丙类库房内设置感烟探测器，探测器与灯具的水平净距大于 0.2m，探测器周围 0.5m 内不应有遮挡物，探测器至墙壁、梁边的水平距离不小于 0.5m。

防火分区内适当位置设置手动火灾报警按钮，其高度为底距地 1.4m。每个报警区域至少设置一个手动火灾报警按钮。从各区域内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的步行距离不应大于 30m。手动火灾报警按钮宜设置在公共活动场所的出入口处。

于各报警区域内适当位置设置火灾声光警报显示装置，其高度为底距地 2.5m 或门框上 0.2m，声压级不小于 60dB 且应高于背景噪声 15dB。

火灾报警系统主机设置在厂区原有消防控制室内，消防控制室位于厂区北侧。厂区内各建筑火灾自动报警信号送至消防控制室。消防控制室可接收探测器的自动报警信号以及消火栓按钮、手动报警按钮等人工报警信号。消火栓按钮动作后，消防控制室能显示报警部位并接收其反馈信号。



## 2.5.10 消防

该项目依托厂区内现有的消防水系统，已有消防泵房及消防水池，原有管径 DN200，原有两支室外消火栓，本次新增三支室外消火栓，消防设施能够满足本项目的要求。

### （1）消防水源

本项目消防水源由厂区一个 2500m<sup>3</sup>的消防水储罐提供，供消防灭火时用水。消防泵房依托厂区原有，内有的两台消防水泵（一开一备），一台为电动泵，型号分别为 XBD6.8/65-SLOW100-260 功率为 75kW 另一台为柴泵，型号为 XBC5.5/90，一套低压消防水泵稳压系统，其中稳压泵 2 台，型号为 XBD6/5-DFL-2，功率为 5.5kW，消防给水系统独立设置，本厂区消防水管径为 DN250mm，工作压力为 0.4MPa，采用焊接钢管，焊接或法兰连接，以保证消防的可靠性。

### （2）消防用水量

#### 1) 该项目建筑物消防水用量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，该项目消防用水量为：

1.丙类库房：室外消火栓用水量为 25L/s，室内消火栓用水量为 25L/s，即室内、外消火栓用水量共计为 50L/s，火灾持续时间 3 小时，一次灭火用水量为 540m<sup>3</sup>。

2.甲类车间：室外消火栓用水量为 25L/s，室内消火栓用水量为 10L/s，即室内、外消火栓用水量共计为 35L/s，火灾持续时间 3 小时，一次灭火用水量为 378m<sup>3</sup>。

因此厂区内的 2500m<sup>3</sup> 消防水储罐供水可以满足该项目一次火灾最大消防用水量的需要。

### （3）消防泵房

消防泵房依托厂区原有，内有的两台消防水泵（一开一备），一台为电

动泵，型号分别为XBD6.8/65-SLOW100-260功率为75kW另一台为柴油泵，型号为XBC5.5/90，一套低压消防水泵稳压系统，其中稳压泵2台，型号为XBD6/5-DFL-2，功率为5.5kW，消防给水系统独立设置，本厂区消防水管径为 DN250mm，工作压力为0.4MPa，采用焊接钢管，焊接或法兰连接，以保证消防的可靠性。

#### （4）室外消火栓

消防给水系统采用临时高压消防给水系统，消火栓系统用水由厂区消防管网供给，共设 5 个室外消火栓（原有 2 支室外消火栓，本次新增 3 支室外消火栓），消防水泵流量为 120L/s，扬程为 60m，满足本次设计要求。火灾初期用水及维持管网平时工作压力由厂区综合楼屋顶的高位消防水箱（有效容积为 18m<sup>3</sup>）厂区消防泵房内的消防稳压设备提供（稳压泵流量 5L/s，扬程 60m）。

室外消防为支状布置，管径为 DN150。分布在本项目各建（构）筑物周围，每个消火栓的保护半径不超过 120m，工艺装置区、罐区的消火栓在其四周到路边设置，消火栓的间距不超过 60m。消火栓沿道路敷设，距路边不大于 5m，距建筑物外墙不小于 5m。地下式消火栓有明显标志。

#### （5）室内消火栓

##### 1) 生产车间

室内采用干湿式交替的运行方式，室外温度经常高于 4℃的春夏季节，打开消防入口处的旁通阀将系统充满水，为湿式系统；当室外温度低于 4℃的冬季采暖期时，关闭入口阀门，将室内管道泄空，为干式系统。电动阀设置室外阀门井内，阀后为干式系统，火灾报警时自动开启电动阀，消防控制室内设置手动按钮能直接开启电动阀。并在旁通管上设闸阀能够手动开启。消火栓箱处设置能直接开启主管电动阀的按钮，系统在最高点处设快速排气阀 1 个。

##### 2) 丙类库

室内消火栓为干式消火栓系统，给水入口处设电动阀，阀后为干式系统，火灾报警时自动开启电动阀。并在旁通管上设蝶阀能够手动开启。消火栓箱处设直接开启入口处电动阀的按钮，系统在最高点处设快速排气阀。

### 3) 综合楼

消火栓箱采用甲型单栓消防柜落地明装，本建筑消火栓均采用 SN65 型消火栓（栓后压 35MPa），消火栓栓口直径为 65mm，麻质水龙带长为 25m，水枪喷嘴口径 19mm 直流—水雾两用水枪，消火栓箱内设消防报警信号按钮和显示灯，栓口距地 1.1m。

### （6）灭火器设置

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的规定：建筑的火灾种类为：B 类火灾及 E 类带电火灾；危险等级为：中危险级。灭火器采用手提式磷酸铵盐干粉灭火器 MF/ABC6。灭火器设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。灭火器的摆放应稳固，其铭牌朝外。

本项目各单体消防器材设置见表 2.5-3。

表 2.5-3 本项目消防器材配置表

| 序号 | 区域或建筑物名称 | 火灾种类 | 危险等级 | 灭火器型号           | 数量（具） |
|----|----------|------|------|-----------------|-------|
| 1  | 生产车间     | B    | 严重   | MF/ABC8         | 72    |
| 2  | 丙类库      | A    | 中危   | MF/ABC4         | 8     |
| 3  | 综合楼      | A    | 中危   | MF/ABC3(2A)     | 28    |
| 4  | 控制室      | E    | 中危   | MT7(55B)        | 4     |
| 5  | 配电室      | E    | 中危   | MT7(55B)        | 4     |
| 6  | 泵站       | B    | 严重   | MF/ABC5(89B)    | 4     |
| 7  | 罐区       | B    | 严重   | MFT/ABC20(183B) | 12    |
| 8  | 卸车站      | B    | 严重   | MF6             | 2     |
| 9  | 导热油炉房    | B    | 中危   | MF/ABC8         | 6     |

### （7）消防应急广播

各报警区域内适当位置设置消防广播扬声器，其高度为底距地 2.5m 或门框上 0.2m。每个扬声器的额定功率不小于 3W，其数量应能保证从一个防火分区内的任意部位到最近的扬声器的直线距离不大于 25m，走道末端距最近的扬声器距离不应大于 12.5m。

消防应急广播系统的联动控制信号应由消防联动控制器发出。当确认火灾后，同时向全建筑进行广播。

### 2.5.11 项目外部依托设施可行性分析

#### (1) 供水

该项目用水分为生产用水和生活用水，所需的新鲜水由直接引自园区供水管网供给。供水管线 DN100，水压 0.3Mpa。本工程生活给水从厂区东侧引入一根 DN100 给水管，可以满足该项目需要。

#### (2) 供电

该项目用电电源来自盘山县电业局 66 千伏曙采变电所，厂区外新建 2 台 500KVA 变压器（变压器设置在厂区红线外），本项目负荷容量为 973kW，新增变压器能够满足本项目要求。

#### (3) 消防

厂区消防依托盘山县消防救援大队，距离厂区 8 公里，发生火灾或事故时，15 分钟内可到达。

#### (4) 医院

盘锦八方实业有限公司厂区医疗救护依托盘山县人民医院，距离厂区 6 公里，15 分钟内可到达。

## 2.6 主要设备、设施及建构筑物

### 2.6.1 主要设备、设施

#### (一) 主要生产设备

该项目涉及的具体设备、设施情况，见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要设备、设施一览表

| 序号 | 位号                  | 设备名称    | 规格型号                                                                                                                                                                                                                                                         | 数量  | 操作条件                                        | 备注                                          |
|----|---------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 一  | 塔类                  |         |                                                                                                                                                                                                                                                              |     |                                             |                                             |
| 1  | K101A~B/<br>T101A~B | 双环解聚塔、釜 | 釜身: $\Phi 1400 \times 1400$ 标椭封头<br>材质: Q235-B<br>电加热棒: 8KW/根, 总共 12 根<br>均匀分布, 直筒部分夹套厚<br>160mm, 封头部分夹套厚度<br>100mm<br>电动机: 4 极 5.5 千瓦<br>(4P-5.5KW), 防爆型搅拌浆<br>式直浆(倾角为 0), 浆与釜底<br>间距 50--80mm, 转数 85rpm<br>塔体: 塔径 $\Phi 600$ 塔高: 2500,<br>设 3 个手孔塔内装散装填料   | 2 台 | 温度: 180°C<br>压力: 常压<br>介质: 双环戊二<br>烯        | 夹套内放导<br>热油, 插电热<br>棒, 外配导热<br>油膨胀槽         |
| 2  | K102A~B             | 负离子合成釜  | 釜身: 79#标准反应釜釜身<br>(Di=1200, Do=1300), 公称容<br>积 1000L, 材质: Q235-B<br>盘管: 用 $\Phi 45$ 的无缝碳钢管盘<br>成, 盘管直径 $\Phi 900$ , 冷却面积<br>4m <sup>2</sup><br>减速机: 速比为 17<br>电动机: 4 极 3 千瓦(4P-3KW),<br>防爆型<br>搅拌: 45°斜浆式, 轴 $\Phi 80 \times 6$ ,<br>浆叶直径 $\Phi 600$ , 宽度 80 | 2 台 | 温度: 0--10°C<br>压力: -0.1MPa<br>介质: 甲醇+碳<br>五 | 釜壁、盘管的<br>厚度适当增<br>加; 有夹套、<br>盘管及夹套<br>通冷冻水 |
| 3  | K104A~H<br>T102A~H  | 水汽蒸馏塔、釜 | 釜身: 79#标准反应釜釜身<br>(Di=1300, Do=1450), 公称容<br>积 2000L, 无搅拌, 材质: Q235-B<br>塔体: 塔径 $\Phi 500$ 塔高: 5000<br>塔内不装填料有两根直接蒸汽<br>管通到釜底, 圆环状布置, 靠近<br>釜底的管段开一些均布 2--3mm<br>小孔                                                                                          | 8 台 | 温度: 180°C<br>压力: 常压<br>介质: 甲醇+碳<br>五        | 有夹套, 夹套<br>通 0.4MPa 蒸<br>汽; 釜壁的厚<br>度适当增加   |
| 4  | K105A~B<br>T103A~B  | 溶剂蒸馏塔、釜 | 釜身: $\Phi 1800 \times 5000$ , 容<br>积: 14m <sup>3</sup> , 无搅拌<br>材质: Q235-B<br>内置 U 型管加热器(E105 A/B),<br>通 0.4MPa 低压蒸汽; 塔顶立式<br>冷凝器(E106 A/B)<br>塔体: 塔径 $\Phi 900$ 高约<br>11200mm, 内设 2 段 4000mm<br>高 BX500 填料                                                  | 2 台 | 温度: 100°C<br>压力: 常压<br>介质: 粗甲醇              |                                             |
| 二  | 换热设备                |         |                                                                                                                                                                                                                                                              |     |                                             |                                             |
| 1  | E104A~D             | 二茂铁冷凝器  | 自制                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 台 | 气相二茂铁/喷<br>淋水                               | S304, 夹套<br>材质:<br>Q-235B                   |

| 序号             | 位号      | 设备名称    | 规格型号                    | 数量  | 操作条件                  | 备注                             |
|----------------|---------|---------|-------------------------|-----|-----------------------|--------------------------------|
| 2              | E110    | 冷热水换热器  | 换热面积: 120m <sup>2</sup> | 1 台 | 管程: 喷淋水<br>壳程: 循环水    | 波纹管换热器, 管程材质: S304             |
| 3              | T103A~B | U 型管加热器 | 换热面积: 36m <sup>2</sup>  | 2 台 | 0.4MPa 蒸汽/液相甲醇        | Φ 500 * 4500, 换热管 Φ 25*2.0mm   |
| 4              | E106A~B | 塔顶立式冷凝器 | 换热面积: 170m <sup>2</sup> | 2 台 | 气相甲醇/循环水              | Φ 1000 * 3000, 换热管 Φ 25*2.0mm  |
| <b>三 计量接收槽</b> |         |         |                         |     |                       |                                |
| 1              | R101    | 双环计量槽   | 1400*1400; 公称容积: 3000L  | 1 台 | 双环戊二烯<br>130℃、常压      | 立式, 标椭封头, 有夹套, 内通 0.4Mpa 蒸汽    |
| 2              | R102A~F | 单环计量接收槽 | 800*800; 公称容积: 500L     | 6 台 | 环戊二烯<br>-10℃、常压       | 立式, 标椭封头, 有夹套, 内通冷冻水。材质: 16MnR |
| 3              | R103A~B | 甲醇钠计量槽  | 1000*1500; 公称容积: 1500L  | 2 台 | 液体甲醇钠<br>0℃、-0.1MPa   | 立式, 标椭封头, 有夹套, 内通冷冻水           |
| 4              | R104A~H | 甲醇计量槽   | 900*800; 公称容积: 700L     | 8 台 | 甲醇<br>常温、-0.1~-0.2MPa | 立式, 标椭封头                       |
| 5              | R105A~H | 粗甲醇接收槽  | 1000*1500; 公称容积: 1500L  | 8 台 | 粗甲醇<br>常温、常压          | 立式, 标椭封头                       |
| 6              | R107A~B | 前馏分接收槽  | 1200*1400; 公称容积: 2000L  | 2 台 | 甲醇+少量碳五<br>常温、常压      | 立式, 标椭封头                       |
| 7              | R106A~B | 过度馏分接收槽 | 1200*1400; 公称容积: 2000L  | 2 台 | 甲醇+微量碳五<br>常温、常压      | 立式, 标椭封头                       |
| 8              | R108A~B | 甲醇接收槽   | 2000*2800; 公称容积: 11000L | 2 台 | 甲醇<br>常温、常压           | 卧式, 标椭封头                       |
| <b>四 起重设备</b>  |         |         |                         |     |                       |                                |
| 1              | X101    | 电动葫芦    | 0.5t                    | 1 台 | -                     | 上料使用                           |

表 2.6-2 泵类设备一览表

| 序号   | 设备名称 | 位号       | 流量 (m <sup>3</sup> /h) | 扬程 (m) | 型号               | 单台功率 (KW) | 数量 (台) | 备注           |
|------|------|----------|------------------------|--------|------------------|-----------|--------|--------------|
| 装置部分 |      |          |                        |        |                  |           |        |              |
| 1    | 喷淋水泵 | P102 A/B | 50                     | 32     | IS/IR80--65--160 | 7.5       | 2      | 介质: 热水, 60 度 |



| 序号 | 设备名称       | 位号                          | 流量<br>(m³/h) | 扬程<br>(m) | 型号                      | 单台功<br>率 (KW) | 数量<br>(台) | 备注                              |
|----|------------|-----------------------------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|-----------|---------------------------------|
| 2  | 喷淋水凉水<br>泵 | P103 A/B                    | 100          | 32        | IS/IR125--100-<br>-315  | 15            | 2         | 介质:热水,<br>60 度                  |
| 3  | 循环水泵       | P104 A/B                    | 346          | 38        | IS/IR200--150-<br>-400B | 55            | 2         | 介质:循环<br>水                      |
| 4  | 甲醇用泵       | P105/P10<br>6/P107          | 25           | 32        | IH65-50-160             | 5.5           | 3         | 介质: 甲醇                          |
| 5  | 冷凝水传送<br>泵 | P108                        | 50           | 32        | IS/IR80--65--1<br>60    | 7.5           | 1         | 介质:热水,<br>80 度                  |
|    | 总计(小结)     |                             |              |           |                         |               | 10        |                                 |
|    | 罐区部分       |                             |              |           |                         |               |           |                                 |
| 1  | 精双环泵       | P201 A/B                    | 40           | 32        | IH80-65-160             | 11            | 2         | 夹套保温,<br>介质: 双环<br>戊二烯, 50<br>度 |
| 2  | 甲醇钠泵       | P202 A/B                    | 40           | 32        | IH80-65-160             | 11            | 2         | 介质: 甲醇<br>钠的甲醇溶<br>液            |
| 3  | 甲醇用泵       | P203/P20<br>4/P205/P<br>206 | 40           | 32        | IH80-65-160             | 11            | 4         | 介质: 甲醇                          |
|    | 总计(小结)     |                             |              |           |                         |               | 8         |                                 |
|    | 总计         |                             |              |           |                         |               | 18        |                                 |

表 2.6-3 储罐设备一览表

| 序号 | 位号    | 储罐名称          | 材质    | 容积/规格                         | 储存物料<br>及状态  | 工作温<br>度 | 工作<br>压力 | 备注      |
|----|-------|---------------|-------|-------------------------------|--------------|----------|----------|---------|
| 1  | R201  | 精双环戊二烯<br>罐   | Q235B | 95m³<br>筒体 10mm, 封<br>头 8mm   | 双环戊二<br>烯/液体 | 40~50℃   | 常压       | 固定<br>顶 |
| 2  | R202  | 精甲醇罐          | Q235B | 180m³<br>筒体 12mm, 封<br>头 10mm | 甲醇/液体        | 常温       | 常压       | 内浮<br>顶 |
| 3  | R202A | 甲醇储罐          | Q235B | 180m³<br>筒体 12mm, 封<br>头 10mm | 甲醇/液体        | 常温       | 常压       | 内浮<br>顶 |
| 4  | R202B | 回收甲醇储罐        | Q235B | 95m³<br>筒体 10mm, 封<br>头 8mm   | 甲醇/液体        | 常温       | 常压       | 固定<br>顶 |
| 5  | R203A | 甲醇钠甲醇溶<br>液储罐 | Q235B | 180m³<br>筒体 12mm, 封<br>头 10mm | 甲醇钠/液<br>体   | 常温       | 常压       | 内浮<br>顶 |
| 6  | R203B | 甲醇钠甲醇溶<br>液储罐 | Q235B | 180m³<br>筒体 12mm, 封<br>头 10mm | 甲醇钠/液<br>体   | 常温       | 常压       | 内浮<br>顶 |

表 2.6-4 泵区设备一览表

| 序号 | 位号             | 储罐名称     | 流量<br>(m <sup>3</sup> /h) | 扬程<br>(m) | 材质  | 数量<br>(台) | 介质                  | 备注 |
|----|----------------|----------|---------------------------|-----------|-----|-----------|---------------------|----|
| 1  | P201A/B        | 精双环戊二烯泵  | 40                        | 32        | 磁力泵 | 2         | 夹套保温, 50℃, 介质为双环戊二烯 |    |
| 2  | P202A/B        | 甲醇钠甲醇溶液泵 | 40                        | 32        | 磁力泵 | 2         | 甲醇钠甲醇溶液             |    |
| 3  | P203/P204/P205 | 甲醇卸车泵    | 40                        | 32        | 磁力泵 | 3         | 甲醇                  |    |
| 4  | P206           | 甲醇装车泵    | 40                        | 32        | 磁力泵 | 1         | 甲醇                  |    |

表 2.6-5 装卸站设备一览表

| 序号 | 设备名称       | 数量 (个) | 备注 |
|----|------------|--------|----|
| 1  | 精双环戊二烯卸车口  | 1      |    |
| 2  | 甲醇钠甲醇溶液卸车口 | 1      |    |
| 3  | 甲醇卸车卸车口    | 1      |    |
| 4  | 甲醇装车鹤管     | 1      |    |

## (二) 特种设备

### (1) 压力管道

利用一定的压力, 用于输送气体或者液体的管状设备, 其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa (表压) 的气体、液化气体、蒸汽介质或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性、最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体介质, 且公称直径大于 50mm 的管道。

### (2) 锅炉

利用各种燃料、电或者其他能源, 将所盛装的液体加热到一定的参数, 并通过对外输出介质的形式提供热能的设备, 其范围规定为设计正常水位容积大于或者等于 30L, 且额定蒸汽压力大于或者等于 0.1MPa (表压) 的承压蒸汽锅炉; 出口水压大于或者等于 0.1MPa (表压), 且额定功率大于或者等于 0.1MW 的承压热水锅炉; 额定功率大于或者等于 0.1MW 的有机热载体锅炉。

### (3) 压力容器

压力容器是指盛装气体或者液体，承载一定压力的密闭设备，其范围规定为最高工作压力大于或者等于 0.1MPa（表压），且压力与容积的乘积大于或者等于 2.5MPa·L 的气体、液化气体和最高工作温度高于或者等于标准沸点的液体的固定式容器和移动式容器；盛装公称工作压力大于或者等于 0.2MPa（表压），且压力与容积的乘积大于或者等于 1.0MPa·L 的气体、液化气体和标准沸点等于或者低于 60℃液体的气瓶。

该项目涉及的特种设备主要为搪玻璃反应罐和 6t 蒸汽锅炉。

表 2.6-6 特种设备表

| 序号 | 设备名称   | 参数                                                                                                             | 数量  | 备注 |
|----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|
| 1  | 蒸汽锅炉   | 额定蒸发量：6t/h<br>额定蒸汽压力：1.25MPa<br>额定蒸汽温度：193.4℃                                                                  | 1 台 |    |
| 2  | 搪玻璃反应罐 | 设计压力：容器 0.4MPa 夹套 0.6MPa<br>工作压力：容器<0.2MPa 夹套 0.4MPa<br>设计温度：容器 200℃夹套 200℃<br>工作温度：容器<100℃夹套<140℃<br>容器类别：第I类 | 8 台 |    |
| 3  | 液氮储罐   | 10m <sup>3</sup> ，1.0MPa                                                                                       | 1 座 |    |
| 4  | 氮气缓冲罐  | 5m <sup>3</sup> ，0.8MPa                                                                                        | 1 座 |    |

### 2.6.2 主要建、构筑物

该项目涉及的主要建、构筑物情况，见表 2.6-7。

表 2.6-7 主要建、构筑物情况表

| 序号 | 名称   | 层数 | 高度 (m) | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | 建筑面积 (m <sup>2</sup> ) | 耐火等级 | 火灾类别 | 结构形式  | 抗震设防等级 | 安全出口 | 防火分区 | 备注 |
|----|------|----|--------|------------------------|------------------------|------|------|-------|--------|------|------|----|
| 1  | 生产车间 | 4  | 15.36  | 936                    | 2319.51                | 二级   | 甲    | 钢框架结构 | 7      | 9    | 3    |    |
| 2  | 丙类库  | 1  | 7.02   | 640.5                  | 640.5                  | 二级   | 丙    | 门钢结构  | 7      | 4    | 1    |    |
| 3  | 综合楼  | 4  | 16.8   | 747.4                  | 2379.23                | 二    | 民建   | 钢筋混凝土 | 7      | 2    | 1    |    |

| 序号 | 名称    | 层数 | 高度(m) | 占地面积(m <sup>2</sup> ) | 建筑面积(m <sup>2</sup> ) | 耐火等级 | 火灾类别 | 结构形式       | 抗震设防等级 | 安全出口 | 防火分区 | 备注 |
|----|-------|----|-------|-----------------------|-----------------------|------|------|------------|--------|------|------|----|
|    |       |    |       |                       |                       | 级    |      | 土框架结构      |        |      |      |    |
| 4  | 控制室   | 单  | 6.7   | 96                    | 96                    | 二级   | 丁    | 钢筋混凝土土框架结构 | 7      | 1    | 1    |    |
| 5  | 配电室   | 单  | 5.45  | 133.5                 | 133.5                 | 二级   | 丁    | 钢筋混凝土土框架结构 | 7      | 2    | 1    |    |
| 6  | 泵站    | /  | /     | 90                    | /                     | /    | 甲    | /          | 7      | /    | /    | 露天 |
| 7  | 罐区    | /  | /     | 794.64                | /                     | 二级   | 甲    | 钢混         | 7      | /    | /    | 露天 |
| 8  | 卸车站   | /  | /     | 60                    | /                     | /    | 甲    | /          | 7      | /    | /    | 露天 |
| 9  | 导热油炉房 | 1  | 6.45  | 152.25                | 152.25                | 二级   | 丁    | 砖混         | 7      | 2    | 1    | 原有 |

## 2.7 安全生产管理机构和劳动定员

盘锦八方实业有限公司设有安全管理组织机构，负责公司的安全等方面工作，配备专职安全生产管理人员。

盘锦八方实业有限公司原有 20 人。该项目职工新增 60 人，其中管理人 12 人，生产技术人员 8 人，年工作 330 天，生产人员实行四班三运转作业。

### 3. 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

#### 3.1 化学品理化性能指标

根据《危险化学品目录》，该项目涉及的主要危险化学品及其理化性质分析结果，见表 3.1-1。

- (1) 甲醇、天然气属于国家首批重点监管的危险化学品。
- (2) 该项目不涉及剧毒化学品。
- (3) 该项目不涉及高毒物质。
- (4) 该项目不涉及易制毒化学品。
- (5) 该项目不涉及易制爆危险化学品。
- (6) 甲醇为特别管控危险化学品。

表 3.1-1 主要危险物料的物质特性

| 名称          | 危险化学品分类目录编号 | CAS 号     | 火灾危险性分类        | 闪点 (°C) | 爆炸上、下限 (%) | 危险性类别                                                                                                             |
|-------------|-------------|-----------|----------------|---------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 甲醇          | 1022        | 67-56-1   | 甲 <sub>B</sub> | 11      | 5.5~44     | 易燃液体,类别 2<br>急性毒性-经口,类别 3*<br>急性毒性-经皮,类别 3*<br>急性毒性-吸入,类别 3*<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 1                                |
| 双环戊二烯       | 490         | 77-73-6   | 甲 <sub>B</sub> | 26      | 6.3~0.8    | 易燃液体,类别 2<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 2<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)<br>危害水生环境-急性危害,类别 2<br>危害水生环境-长期危害,类别 2 |
| 三氯化铁        | 1850        | 7705-08-0 | 戊              | -       | -          | 皮肤腐蚀/刺激,类别 1<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 2<br>特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3(呼吸道刺激)                                 |
| 甲醇钠<br>甲醇溶液 | 1025        | -         | 甲 <sub>B</sub> | 7       | 5.5~44     | 易燃液体,类别 2<br>皮肤腐蚀/刺激,类别 1B<br>严重眼损伤/眼刺激,类别 1                                                                      |

| 名称                                                                                                                                               | 危险化学品分类目录编号 | CAS 号     | 火灾危险性分类 | 闪点 (°C) | 爆炸上、下限 (%) | 危险性类别             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|---------|---------|------------|-------------------|
| 天然气                                                                                                                                              | 2123        | 8006-14-2 | 甲       | -       | 5.0~16     | 易燃气体,类别 1<br>加压气体 |
| 氮[压缩的或液化的]                                                                                                                                       | 2123        | 8006-14-2 | 戊       | -       | 5.0~16     | 易燃气体,类别 1<br>加压气体 |
| 非危险化学品                                                                                                                                           |             |           |         |         |            |                   |
| 二茂铁                                                                                                                                              | -           | -         | 丙       | -       | -          | -                 |
| 铁屑 (200 微米)                                                                                                                                      | -           | -         | 戊       | -       | -          | -                 |
| 多元聚合物 (粗三环戊二烯)                                                                                                                                   | -           | -         | 丙       | 70~80   | -          | -                 |
| 注：1、物质的火灾危险性按《石油化工企业设计防火标准》划分。<br>2、物质的分类按《危险货物分类及品名编号》划分。<br>3、物质的主（次）危险性按《危险货物品名表》。<br>4、物质性质取自《危险化学品安全技术全书》等。<br>5、物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》划分。 |             |           |         |         |            |                   |

### 3.2 危险化学品的包装、储存、运输技术要求

根据《化学品分类和标签规范》《危险货物运输包装通用技术条件》《危险货物运输包装类别划分原则》，并查阅《危险化学品安全技术全书》《新编危险物品安全手册》等资料，对该项目危险化学品包装、储存、运输技术要求的分析结果，见表 3.2-1。

表 3.2-1 危险化学品包装、储存、运输技术要求

|           |                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、甲醇      |                                                                                                                                                                                                                   |
| 包装类别      | II 类包装                                                                                                                                                                                                            |
| 包装方法      | 储罐                                                                                                                                                                                                                |
| 储存、运输技术要求 | <b>【储存要求】</b><br>在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。<br><b>【运输安全】</b><br>甲醇管道输送时，注意以下事项：<br>——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；<br>——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不 |



|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | <p>大于 10 <math>\Omega</math>，防静电的接地电阻值不大于 100 <math>\Omega</math>；</p> <p>——甲醇管道不应靠近热源敷设；</p> <p>——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定；</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p>                 |
| 二、双环戊二烯   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 包装类别      | III                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 包装方法      | 安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱等。按照生产商推荐的方法进行包装。                                                                                                                                                                                                                                       |
| 储存、运输技术要求 | <p>储存注意事项：保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p> <p>运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。</p>                                                                                                                                        |
| 三、三氯化铁    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 包装类别      | III                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 包装方法      | 安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。按照生产商推荐的方法进行包装。                                                                                                                                                                                                                     |
| 储存、运输技术要求 | <p>储存注意事项：保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p> <p>运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。</p>                                                                                                                                 |
| 四、甲醇钠甲醇溶液 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 包装类别      | II                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 包装方法      | 开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱等。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱等。磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。按照生产商推荐的方法进行包装。                                                                                                                                |
| 储存、运输技术要求 | <p>储存注意事项：保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p> <p>运输注意事项：装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。</p> |
| 五、天然气     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 包装类别      | II 类包装                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 储存、运输技术要求 | <p>采用管道输送时：</p> <p>——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；</p> <p>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</p> <p>——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>                                |
| 六、氮       |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 包装类别      | II 类包装                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 包装方法      | 采用钢质气瓶等压力容器包装。按照生产商推荐的方法进行包装。                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 储存、运输技术要求 | <p>储存注意事项：保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p> <p>运输注意事项：装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。</p> |

### 3.3 生产过程中的危险、有害因素辨识结果

该项目的危险、有害因素为火灾爆炸；同时，还存在容器爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、噪声与振动、车辆伤害、起重伤害、低温冻伤等。具体辨识结果，见表 3.3-1。

表 3.3-1 生产过程的危险、有害因素分析结果统计表

| 危险有害因素 | 存在部位                                    |
|--------|-----------------------------------------|
| 火灾爆炸   | 生产车间（甲类）；罐区；丙类库；导热油炉房；控制室；综合楼；配电间；配电系统。 |
| 容器爆炸   | 压力容器、压力管道等。                             |
| 锅炉爆炸   | 蒸汽锅炉。                                   |
| 中毒和窒息  | 使用氮气的设备设施附近；厂房内涉及毒害化学品的场所。              |
| 低温冻伤   | 液氮储罐附近。                                 |
| 触电     | 用电场所；可能产生静电的场所；可能被雷击的建（构）筑物。            |
| 灼烫     | 高温设备、设施附近；使用腐蚀品场所。                      |

| 危险有害因素 | 存在部位             |
|--------|------------------|
| 机械伤害   | 泵类等机械设备附近。       |
| 物体打击   | 车间操作平台下。         |
| 高处坠落   | 车间操作平台上；储罐、设备高处。 |
| 车辆伤害   | 车辆运输场地。          |
| 噪声与振动  | 噪声、振动负荷超标的场所。    |
| 起重伤害   | 电动葫芦附近。          |

### 3.4 “两重点、一重大情况”

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》，该项目使用的甲醇、天然气属于国家首批重点监管的危险化学品。

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》的规定，该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

查《危险化学品重大危险源辨识》可知，该项目列入重大危险源辨识的物质有甲醇、甲醇钠甲醇溶液、双环戊二烯、天然气。天然气经调压后由管线接入厂区燃气导热油炉房内，厂内未设置天然气储存设施。根据附件 F3.4 关于重大危险源的辨识过程，该项目未构成危险化学品重大危险源。

## 4. 评价单元划分与安全评价方法的选择

### 4.1 评价单元的划分

#### 4.1.1 评价单元的划分原则

评价单元就是在危险、有害因素识别与分析的基础上，根据评价项目和评价方法的需要，将系统分成有限的、确定范围的单元。

划分评价单元是为评价项目和评价方法服务，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。

评价单元的划分原则：

##### 4.1.1.1 以危险、有害因素的类别为主划分

(1) 按工艺方案、工艺布置和自然条件、社会环境对建设项目（系统）的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个建设项目作为一个评价单元。

(2) 将具有共性危险、有害因素的场所和装置划分为一个单元。

①按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点划分成子单元分别评价。

②进行职业卫生评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。

##### 4.1.1.2 按装置和物质特征划分

(1) 按装置工艺功能划分。

(2) 按布置的相对独立性划分。

(3) 按工艺条件划分。

(4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分。

(5) 按事故损失程度或危险性划分。

通过对该项目生产设施及其附属设施中的危险、有害因素的分析，结合行业的特点和该项目的具体情况，本次预评价按装置和物质特征——布置的相对独立性划分评价单元。

#### 4.1.2 评价单元的划分结果

根据上述评价单元的划分原则以及被评价项目的特点，将本评价项目划分为四个评价单元：

第一单元：选址及总平面布置

主要包括选址、周边环境、总平面布置及建构筑物。

第二单元：主要生产装置、设施

主要包括生产车间（新建）。

第三单元：储运设备、设施

主要包括丙类库（新建）、罐区（新建）。

第四单元：公用工程及辅助设施

主要包括给排水、供配电、防雷防静电、采暖通风、自动控制、供气、消防系统等。

第五单元：安全管理

主要包括安全生产责任制、安全管理制度、操作规程、安全生产管理机构及事故应急预案。

#### 4.2 安全评价方法的选择

根据《安全评价通则》《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）对建设项目的安全评价要求，结合该项目危险、有害因素的类型及评价单元的特点，确定本安全评价采用的评价方法。

各单元评价方法选用情况详见表 4-2，各评价方法简介见附录 F2。

表 4.2-1 安全评价方法及理由说明

| 序号 | 评价方法    | 应用单元       | 评价对象        | 选取理由                                                                                                |
|----|---------|------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 安全检查表法  | 周边与总平面布置单元 | 周边、总平面布置及道路 | 符合性检查。选用检查表法确定该项目的周边、总图布置与规范的符合性                                                                    |
| 2  | 预先危险性分析 | 主要工艺装置（设施） | 生产车间、库房     | 对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析，其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故 |
| 3  | 定量风险评价法 | 主要工艺装置（设施） | 罐区          | 是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法                                              |

力康咨询  
LIKANG CONSULTING



## 5. 定性、定量分析危险、有害程度的结果

### 5.1 固有危险程度的分析

5.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力），见表 5.1-1。

表 5.1-1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品统计表

| 名称      | 数量（t）      | 状态 | 所在场所     | 状况<br>（温度、压力）  | 备注  |
|---------|------------|----|----------|----------------|-----|
| 甲醇      | 347.6      | 液态 | 罐区       | 常温、常压          | 易燃性 |
|         | 0.375      |    | 生产车间（甲类） | 常温、常压          |     |
| 双环戊二烯   | 98         | 液态 | 罐区       | 常温、常压          | 易燃性 |
|         | 0.252      |    | 生产车间（甲类） | 120℃，常压        |     |
| 甲醇钠甲醇溶液 | 175        | 液态 | 罐区       | 50℃、常压         | 易燃性 |
|         | 0.772      |    | 生产车间（甲类） | 20℃，常压         |     |
| 三氯化铁    | 16.52      | 固体 | 库房       | 常温、常压          | 腐蚀  |
|         | 0.147      |    | 生产车间（甲类） | 60-75℃，0.13MPa |     |
| 天然气     | 0.002（管道气） | 气态 | 导热油炉房    | 常温、-           | 易燃性 |

### 5.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

根据各个作业场所危险、有害因素的辨识结果，以及具有爆炸性、可燃性、毒性的化学品分布情况及其存在状态、状况，该项目各个作业场所的固有危险程度，见表 5.1-2。

表 5.1-2 作业场所的固有危险有害因素

| 场所       | 主要危险因素 | 危险等级 |
|----------|--------|------|
| 生产车间（甲类） | 火灾爆炸   | 高度危险 |

| 场所     | 主要危险因素  | 危险等级 |
|--------|---------|------|
| 罐区     | 火灾爆炸    | 高度危险 |
| 泵区及卸车站 | 火灾爆炸    | 高度危险 |
| 丙类库    | 火灾      | 高度危险 |
| 控制室    | 火灾      | 一般危险 |
| 综合楼    | 火灾      | 一般危险 |
| 配电室    | 火灾      | 一般危险 |
| 导热油炉房  | 火灾、锅炉爆炸 | 一般危险 |
| 整个项目   |         | 高度危险 |

### 5.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

#### （一）可燃性物质的固有危险程度

该项目具有可燃性的化学品的浓度及数量情况，见表 5.1-3。

表 5.1-3 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

| 序号 | 物质名称    | 数量 (t) | 物质燃烧热 (kJ/kg)                | 燃烧后释放的热量 (kJ)                 |
|----|---------|--------|------------------------------|-------------------------------|
| 1  | 甲醇      | 347.6  | $22.7 \times 10^3 \text{kJ}$ | $78.9 \times 10^8 \text{kJ}$  |
| 2  | 双环戊二烯   | 98     | -                            | -                             |
| 3  | 甲醇钠甲醇溶液 | 175    | $22.7 \times 10^3 \text{kJ}$ | $39.7 \times 10^8 \text{kJ}$  |
| 4  | 天然气     | 0.002  | $36.4 \times 10^3 \text{kJ}$ | $0.728 \times 10^5 \text{kJ}$ |

#### （二）具有腐蚀性的化学品的浓度及数量

该项目具有腐蚀性的化学品的浓度及数量情况，见表 5.1-4。

表 5.1-4 具有腐蚀性的化学品的浓度及质量

| 序号 | 名称   | 数量 t  | 浓度          |
|----|------|-------|-------------|
| 1  | 三氯化铁 | 16.52 | $\geq 98\%$ |

#### （三）毒性化学品的浓度及数量

该项目不涉及毒性的化学品。

## 5.2 风险程度评价结果

### 5.2.1 危险化学品泄漏的可能性

该项目涉及到的易燃液体有甲醇、双环戊二烯、甲醇钠甲醇溶液。在生产场所，如果因设备、管道、阀门等设计不合理、选择材质不符合要求、制造质量不过关以及密封不严或因工艺控制过程中出现超压运行等情况，可能发生危险化学品的泄漏；由于作业人员违章操作或操作不当也有可能造成泄漏。

### 5.2.2 危险化学品泄漏后造成事故的条件和时间

易燃液体甲醇、双环戊二烯、甲醇钠甲醇溶液的使用、运输及储存过程中如果因设备设施损坏，造成泄漏，同时遇到明火或其他点火源，会立即着火。

甲醇的爆炸极限为 5.5%~44.0%，双环戊二烯的爆炸极限为 0.8%~6.3%，

在生产或储存场所造成泄漏，当空气中的浓度达到爆炸极限时，遇到明火、火花或高热热源会立即引起爆炸。

### 5.2.3 危险化学品事故造成人员伤亡的范围

1 座 180m<sup>3</sup> 甲醇储罐发生火灾，其池火灾事故后果模拟分析结果：

死亡半径：在 10 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：6.1

轻伤半径：11.4

财产损失半径：6.3。

蒸汽云爆炸事故后果模拟分析结果：死亡半径：2.99

重伤半径：12.5

轻伤半径：24.32

财产损失半径：6.03

具体计算过程见附件 F4.4，多米诺效应分析模拟。



**力康咨询**  
LIKANG CONSULTING

## 6. 安全条件分析

### 6.1 建设项目内在的危险、有害因素和建设项目可能发生的各类事故，对建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

#### （一）建设项目周边情况

盘锦八方实业有限公司位于盘山县辽宁新材料产业经济开发区。厂区东侧为环江路，北侧为辽宁恒力石化有限公司，西侧均为空地，南侧为茶山街。

该项目所在区域附近没有商业中心、居民区、公园等人口密集区域；没有学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；供水水源、水厂及水源保护区；没有车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口；没有基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地；没有河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区及军事禁区、军事管理区；没有法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

该项目严格按照国家相关法律、法规及标准规范布置其建（构）筑物及设备（施），采用检查表对项目选址及总平面布置进行符合性检查分析后可知，其与周边的距离均符合《精细化工企业工程设计防火标准》等相关标准规范的要求。

#### （二）建设项目符合国家和当地政府产业政策与布局情况

经查阅《产业结构调整指导目录（2021）》，盘锦八方实业有限公司 1000 吨/年二茂铁项目不属于限制类和淘汰类工艺，项目选址符合国家和当地政府产业政策与布局。

#### （三）建设项目符合当地政府区域规划情况

该项目位于辽宁新材料产业经济开发区内，项目选址符合政府区域规划。辽宁新材料产业经济开发区向省工信厅提交了认定化工园区申报材料，

经省工信厅、省发改委、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急厅等五部门复核，认定结果为同意，详见附件《关于公布辽宁省化工园区名单（第一批）的通知》（辽工信[2021]215 号）。

#### （四）重大危险源满足周边环境距离情况

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定该项目生产单元和储存单元未构成危险化学品重大危险源。项目周边 500m 范围内无《危险化学品安全管理条例》第 19 条规定的如下“八大场所、区域”，安全防火间距与配套设施能达到国家标准：（1）居住区以及商业中心、公园等人员密集场所；（2）学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施；（3）饮用水源、水厂以及水源保护区；（4）车站、码头（依法经许可从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及通信干线、通信枢纽、铁路线路、道路交通干线、水路交通干线、地铁风亭以及地铁站出入口；（5）基本农田保护区、基本草原、畜禽遗传资源保护区、畜禽规模化养殖场（养殖小区）、渔业水域以及种子、种畜禽、水产苗种生产基地；（6）湖泊、风景名胜区、自然保护区；（7）军事禁区、军事管理区；（8）法律、行政法规规定的其他场所、设施、区域。

## 6.2 建设项目周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

盘锦八方实业有限公司位于盘山县辽宁新材料产业经济开发区。厂区东侧为环江路，北侧为辽宁恒力石化有限公司，西侧均为空地，南侧为茶山街。

辽宁恒力石化有限公司如果发生火灾爆炸事故，会对本公司造成一定的影响。但周边企业与该项目的安全距离符合《精细化工企业工程设计防火标准》等相关标准规范的要求，影响可以接受。



## 6.3 建设项目所在地的自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

### （一）项目所在地自然条件

盘锦市属暖温带大陆季风气候区，气候特征为四季分明、雨热同季、干冷同期、寒冷期长。春季少雨多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。

#### （1）气象条件

##### 1) 气温

|         |        |
|---------|--------|
| 年平均     | 8.3℃   |
| 极端最高温度  | 35℃    |
| 极端最低温度  | -27.3℃ |
| 最热月平均温度 | 24.6℃  |
| 最冷月平均温度 | -10.2℃ |

##### 2) 空气湿度

|           |       |
|-----------|-------|
| 年平均相对湿度   | 70.5% |
| 最热月平均相对湿度 | 82%   |
| 最冷月平均相对湿度 | 54%   |

##### 3) 大气压力

|       |           |
|-------|-----------|
| 年平均气压 | 101.62Kpa |
|-------|-----------|

##### 4) 降雨量

|         |         |
|---------|---------|
| 年平均降雨量  | 757mm   |
| 日最大降雨量  | 142.2mm |
| 小时最大降雨量 | 47.8mm  |

##### 5) 降雪量

|      |       |
|------|-------|
| 积雪厚度 | 150mm |
|------|-------|

基本雪压值 35.01kg/m<sup>2</sup>

#### 6) 风速

瞬时最大风速 25.7m/s

年平均风速 3.4m/s

#### 7) 风向

冬季主导风向: (11~次年 2 月) NNE

夏季主导风向: (3~10 月) SSW

#### 8) 雷电

年平均雷电天数 23.4d

#### 9) 冻土深度

最大冻土层厚度 117cm

### (2) 工程地质、水文地质

该项目所在厂区位于辽河下游三角洲，第四纪现代沉积层，地势低平，海拔高程在 3.5~4.5m，地层从新到老为亚粘土、轻亚粘、淤泥质粘土，各层厚度不一，细砂层在 17m 左右稳定，地下水位 0~2.0m，属潜水，直接接大气降水及农田灌溉的补水，对混凝土基础无腐蚀性。

### (3) 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版) 附录 A，该区域地震烈度为 7 度，项目设计基本地震加速度 0.10g，设计地震分组为第二组。

### (二) 建设项目所在地自然条件对该项目的影响分析

根据该项目所在地自然、地质条件资料，从该项目的生产特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，必须对夏季高温时使用、生产危险物质的安全性以及寒冷季节保温的有效性予以充分的考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备设施漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸及环境污染等更大的危害予以

充分重视。地震和雷电灾害后果较为严重，其对该项目的影响分析如下：

### 1、地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。

地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对该项目造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对该项目的建筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电等造成破坏。

次生灾害是由于地震时酿成的管线破裂，危险物料泄漏，以致酿成重大火灾爆炸、中毒事故，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

### 2、地质、水文的影响

厂址位于不受洪水或内涝威胁的地带，该地区不属泥石流、易塌陷等地质不良地段，地质、水文条件对生产影响较小。

### 3、气象条件对生产影响

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。如果防雷设置不当，可能发生雷电灾害。

由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

小结：从以上分析可知，该项目所在地自然条件会对生产活动、生产设施产生一定影响。当采取有效的对策、精心操作、加强管理等措施，这些不利影响是可以接受的。但应对雷、雨天气和地震等自然灾害采取切实有效的安全防范措施，以将其危害和可能造成的损失降到最低程度，将直接灾害及次生灾害降低到最小程度。

## 7. 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施及其安全可靠性的

### 7.1 主要技术、工艺和装置、设备、设施的安全可靠性

#### 7.1.1 主要工艺技术、设备可靠性分析

##### （一）工艺安全可靠性分析

1、该项目工艺方案（路线）自动化、机械化程度高，同时危险物质使用量较小，危险场所设置可燃气体泄漏浓度报警器及事故风机，同时将报警器与风机进行联锁，生产技术成熟可靠。

2、该项目生产不涉及重点监管危险化工工艺。甲醇属于重点监管危险化学品，该项目拟采用 DCS 系统，在本报告安全对策措施中将对采用自动控制、联锁切断手段予以补充。

3、该项目的危险部位为生产车间（新建）、罐区（新建），该项目采用 DCS 控制，生产工艺过程实行实时控制，如温度、压力、液位、流量控制等；在可能泄漏的区域设置可燃气体报警，以声光形式对探测到的异常状态进行报警。

设置火灾自动报警系统，一旦发生火灾危险，将信号传入控制室，启动火灾自动报警系统。在现场设置手动按钮，实现自动/手动双重报警及联动控制系统。

##### （二）设备安全可靠性分析

该项目采用的生产设备属于成熟设备。在爆炸危险区域内的电气设备均选用本安型和隔爆型，保护级别为 dIIBT4Gb。回路中设安全栅，并按规范要求配线。爆炸危险场所内选电缆为阻燃铜芯电力电缆，其余为铠装铜芯电力电缆和交联电力电缆。

##### （三）拟采用（取）的安全设施或安全措施

该项目拟采用（取）的安全设施或安全措施汇总表，见表 7.1-1。

表 7.1-1 拟采用的安全设施汇总表

| 安全设施目录      |          | 安装或实施的部位                      | 设置情况                         |
|-------------|----------|-------------------------------|------------------------------|
| 预防事故设施      | 检测报警设施   | 在可能泄漏并积聚可燃有毒气体                | 可燃气体报警器系统                    |
|             |          | 装置区                           | 火灾报警系统                       |
|             |          | 生产装置                          | 温度、压力报警系统                    |
|             | 设备安全防护措施 | 高速运转或往复运动的机械零部件等处             | 防护罩                          |
|             |          | 设备、设施、管道处                     | 防雷防静电措施                      |
|             |          | 高温设备和管道                       | 设置隔热保温层                      |
| 预防事故设施      | 防爆设施     | 爆炸危险区域内电气、仪表等                 | 处于防爆区域内的电动仪表采用防爆型            |
|             |          | 有爆炸危险场所                       | 检修工具及阀门扳手采用不发火工具             |
|             |          | 有爆炸危险车间                       | 电气防爆、设置事故通风                  |
|             | 作业场所防护设施 | 在爆炸危险区域各入口处                   | 设置人体静电消除装置，爆炸危险区域内设置本安型      |
|             |          | 高噪声岗位                         | 设置隔声措施                       |
|             |          | 梯子、平台等处和易滑倒的操作通道地面等处          | 设置防滑措施，设置防护栏                 |
|             |          | 表面温度超过 60℃ 的设备和管道处，或者低温设备和管道处 | 设置保温层                        |
| 控制事故设施      | 泄压和止逆设施  | 可能超压的设备及管道                    | 设安全阀、止逆阀、放散管                 |
|             |          | 各种容器的出口处                      | 设安全阀、止逆阀、放散管                 |
|             |          | 散发可燃气体场所                      | 采用轻质屋顶                       |
|             | 紧急处理设施   | 装置                            | 设置安全联锁保护系统及紧急停车系统            |
|             |          | 可燃气体及有毒气体检测报警系统，安全仪表系统等       | 设置冗余的 UPS                    |
|             |          | 主要通道和消防通道等处                   | 设置火灾报警按钮                     |
| 减少与消除事故影响设施 | 防止火焰蔓延设施 | 对可能逸放可燃气体及有毒气体的污水排放系统         | 设置排气管                        |
|             |          | 生产场所                          | 电缆选用阻燃、耐腐蚀等材料、设置围堰           |
|             |          | 储存场所                          | 设置围堰                         |
|             | 灭火设施     | 生产场所、储存场所                     | 设置消火栓、灭火器等                   |
|             |          | 辅助区                           | 设置灭火器等                       |
|             | 应急救援设施   | 作业场所                          | 配置事故柜、急救箱等                   |
|             |          |                               | 配备消防隔热服、消防安全腰带、救生绳、堵漏带、防毒面具、 |

| 安全设施目录 |           | 安装或实施的部位     | 设置情况             |
|--------|-----------|--------------|------------------|
|        | 劳动保护用品和装备 |              | 消防手套、工程抢险设备等     |
|        |           | 对产生静电的工作场所   | 配置个人静电防护用品及静电检测仪 |
|        |           | 爆炸危险区域内      | 人员穿着防静电服         |
|        |           | 存在振动和噪声危害的场所 | 操作人员佩戴防护用品       |
|        |           | 存在毒物的场所      | 操作人员佩戴防护用品、穿戴防护服 |

## 7.2 主要装置、设施与危险化学品生产储存过程匹配情况分析

为了原料和产品有足够的停留时间，保证装置、设备的正常运行，该项目新建丙类库房和罐区，用于储存项目的生产原料及产品，生产原料外购，送至相应的仓库储存，周转周期约 7 天左右；原料、产品出厂通过汽车运输得以实现。储存设施储存能力可以满足该项目日常生产的需要。

## 7.3 配套和辅助工程满足安全生产情况分析

该项目配套和辅助工程的需求和供应情况，见表 7.3-1。

表 7.3-1 配套和辅助工程的需求量和供应量情况统计表

| 序号 | 配套和辅助工程名称 | 需求情况                              | 供应情况                                                                                           |
|----|-----------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 给水        | 该项目用水主要为生活用水和生产用水                 | 所需的新鲜水由直接引自园区供水管网供给。供水量可以满足该项目需要。                                                              |
| 2  | 供配电       | 该项目生产设备均为三级负荷。<br>本项目负荷容量为 973kW。 | 该项目自市政电网，为本厂区内的变压器（杆式）供电。园区区变电所裕量充足，可以满足本厂区的用电要求。<br>该项目新建 2 台 500KVA 变压器。仪表及火灾报警备用电源由 UPS 提供。 |
| 3  | 消防        | 该项目丙类库房一次消防用水量为 540m <sup>3</sup> | 厂区设一座消防水罐，容积 2500m <sup>3</sup> ，满足厂区一次最大消防用水的需求。                                              |
| 4  | 氮气        | 该项目储罐设氮封，生产过程中需要氮气保护设备            | 厂内增设一台 10m <sup>3</sup> 液氮储罐，可以满足项目需求。                                                         |
| 5  | 供热        | 年用蒸汽量为 43200m <sup>3</sup>        | 在原有导热油炉房内新增一台 6t 蒸汽锅炉                                                                          |
| 6  | 供冷        | 本项目用冷量为 150kW。                    | 本项目制冷站内设 2 台型号为 XX-230WS 水冷螺杆式制冷机组，单台制冷量为 200kW                                                |

**小结：**该项目的工艺和装置、设备、设施的安全可靠性能够满足生产需要，项目的主要装置、设备与企业的生产和储存过程匹配，项目的辅助、配套工程符合安全生产的需求，因此能够保证整个系统的安全可靠性。



## 8. 安全对策与建议

根据盘锦八方实业有限公司提供的相关资料以及《盘锦八方实业有限公司 1000 吨/年二茂铁项目可行性研究报告》，对其拟建场地进行现场勘察后，本评价依据《精细化工企业工程设计防火标准》《工业企业总平面设计规范》等相关技术标准、规范的要求，针对该项目选址及总平面布置单元编制了安全检查表，评价结果均符合要求。根据该项目的实际情况，尚提出如下安全对策措施：

### 8.1 建设项目的选址

#### 8.1.1 选址及总平面布置

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.2.8 条，厂区的绿化应符合下列规定：1.不应妨碍消防操作；2.生产设施或可燃液体的储罐(组)与周围消防车道之间不宜种植绿篱或茂密的灌木丛。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 4.3.3 条，厂内消防车道布置应符合下列规定：1.甲类厂房或生产设施，丙类仓库，可燃液体罐区消防车道设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定；2.主要消防道路路面宽度不应小于 6m，路面上的净空高度不应小于 5m，路面内缘转弯半径应满足消防车转弯半径的要求。

(3) 根据《化工企业总图运输设计规范》第 3.2.4、3.2.5 条，项目的防洪标准应符合《防洪标准》GB50201-2014 有关规定。

(4) 根据《工业企业总平面设计规范》第 8.1.3 条，管线综合布置，应在满足生产、安全、检修的条件下节约集约用地。当条件允许、经技术经济比较合理时，应采用共架、共沟布置。

(5) 根据《工业企业总平面设计规范》第 8.1.5 条，管线综合布置，应减少管线与道路交叉。

(6) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.2.3 条，在有毒、有害化工生产区域，应设置风向标。

### 8.1.2 建（构）筑物

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.1 条，甲、丙类厂房（仓库）、全厂性重要设施的耐火等级不应低于二级。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.3 条，甲、乙类厂房（仓库）以及设有人员密集场所的其他厂房（仓库），外墙保温材料的燃烧性能等级应为 A 级。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.4 条，厂房内有可燃液体设备的楼层时，分隔防火分区之间的楼板应采用钢筋混凝土楼板或复合楼板，耐火极限不应低于 1.50h，并应采取防止可燃液体流淌的措施。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.6 条，厂房内设备构架的承重结构构件应采用不燃烧体。当可燃气体、助燃气体和甲、乙、丙类液体的设备承重构架、支架、裙座及管廊（架）采用钢结构时，应采取耐火极限不低于 1.50h 的保护措施。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.1.7 条，严禁可燃气体和甲、乙、丙类液体的设备及管道穿越厂房内防火分区的楼板、防火墙及联合厂房的相邻外墙的防火墙，其他设备及管道必须穿越时，应采用与楼板、防火墙及外墙相同耐火极限的不燃防火材料封堵。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.4.1 条，爆炸危险区域范围内的疏散门，开启方向应朝向爆炸危险性较小的区域一侧；爆炸危险场所的外门口应为防滑坡道，且不应设置台阶。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 8.5.2 条，封闭式厂房、半敞开式厂房内的楼梯，应设置楼梯安全警示装置。

(8) 根据《建筑防火通用规范》第 4.2.1 条，甲类生产场所不应设置在地下或半地下。

(9) 根据《建筑防火通用规范》第 4.2.2 条, 甲类车间内不应设置员工宿舍。

(10) 根据《建筑防火通用规范》第 4.2.6 条, 仓库内的防火分区或库房之间应采用防火墙分隔。

(11) 根据《建筑防火通用规范》第 4.2.7 条, 仓库内不应设置员工宿舍及与库房运行、管理无直接关系的其他用房。丙类仓库内的办公室、休息室等辅助用房, 应采用防火门、防火窗、耐火极限不低于 2.00h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的楼板与其他部位分隔, 并应设置独立的安全出口。

(12) 根据《建筑设计防火规范》第 3.6.1 条, 有爆炸危险的甲、乙类厂房宜独立设置, 并宜采用敞开或半敞开式。其承重结构宜采用钢筋混凝土或钢框架、排架结构。

(13) 根据《建筑防火通用规范》第 2.1.7 条, 建筑中有可燃气体、蒸气、粉尘、纤维爆炸危险性的场所或部位, 应采取防止形成爆炸条件的措施; 当采用泄压、减压、结构抗爆或防爆措施时, 应保证建筑的主要承重结构在燃烧爆炸产生的压强作用下仍能发挥其承载功能。

(14) 根据《建筑设计防火规范》第 3.6.3 条, 泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门、窗等, 不应采用普通玻璃。泄压设施的设置应避开人员密集场所和主要交通道路, 并宜靠近有爆炸危险的部位。屋顶上的泄压设施应采取防冰雪积聚措施。

(15) 根据《建筑防火通用规范》第 2.1.9 条, 建筑中散发较空气重的可燃气体、蒸气或有粉尘纤维爆炸危险性的场所或部位, 应符合下列规定: 1. 楼地面应具有不发火花的性能, 使用绝缘材料铺设的整体楼地面面层应具有防止发生静电的性能; 2. 散发可燃粉尘、纤维场所的内表面应平整、光滑, 易于清扫; 3. 场所内设置地沟时, 应采取措施防止可燃气体、蒸气、粉尘、纤维在地沟内积聚, 并防止火灾通过地沟与相邻场所的连通处蔓延。

(16) 根据《建筑设计防火规范》第 3.6.11 条, 使用甲类液体厂房的管、

沟不应和相邻厂房的管、沟相通，该厂房的下水道应设置隔油设施。

(17) 根据《建筑设计防火规范》第 3.7.1 条，厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5.0m。

(18) 根据《建筑防火通用规范》第 7.1.5 条，在疏散通道、疏散走道、疏散出口处，不应有任何影响人员疏散的物体，并应在疏散通道、疏散走道、疏散出口的明显位置设置明显的指示标志。疏散通道、疏散走道、疏散出口的净高度均不应小于 2.1m。疏散走道在防火分区分隔处应设置疏散门。

(19) 根据《建筑防火通用规范》第 7.1.6 条，除设置在丙、丁、戊类仓库首层靠墙外侧的推拉门或卷帘门可用于疏散门外，疏散出口门应为平开门或在火灾时具有平开功能的门，且下列场所或部位的疏散出口门应向疏散方向开启：1 甲、乙类生产场所；2 疏散楼梯间及其前室的门；3 室内通向室外疏散楼梯的门。

(20) 根据《建筑防火通用规范》第 7.2.1 条，甲类地上生产场所，一个防火分区或楼层的建筑面积大于 100m<sup>2</sup> 或同一时间的使用人数大于 5 人，安全出口不应少于 2 个。

(21) 根据《建筑设计防火规范》第 3.7.4 条，厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于 25m。

(22) 根据《建筑设计防火规范》第 3.7.5 条，厂房内的疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度应根据疏散人数，按表 8-1 的规定经计算确定。当每层人数不相等时，疏散楼梯的总净宽度应分层计算，下层楼梯总净宽度应按该层或该层以上人数最多的一层计算。首层外门的总净宽度应按该层或该层以上人数最多的一层计算，且该门的最小净宽度不应小于 1.2m。

表 厂房疏散楼梯、走道和门的净宽度指标 (m/百人)

| 厂房层数 | 一、二层 | 三层  | ≥四层 |
|------|------|-----|-----|
| 宽度指标 | 0.6  | 0.8 | 1.0 |



(23) 根据《建筑设计防火规范》第 6.1.1 条, 防火墙应直接设置在建筑物的基础或钢筋混凝土框架、梁等承重结构上。防火墙应从楼地面基层隔断至顶板底面基层。防火墙应砌至屋面结构层的底面。

(24) 根据《建筑设计防火规范》第 6.1.5 条, 防火墙上不应开设门窗洞口, 当必须开设时, 应设置固定的或火灾时能自动关闭的甲级防火门窗。可燃气体和甲、乙、丙类液体的管道严禁穿过防火墙。其它管道不宜穿过防火墙, 当必须穿过时, 应采用防火封堵材料将墙与管道之间的空隙紧密填实; 当管道为难燃及可燃材质时, 应在防火墙两侧的管道上采取防火措施。防火墙内不应设置排气道。

(25) 根据《建筑设计防火规范》第 6.1.7 条, 防火墙的构造应使防火墙任意一侧的屋架、梁、楼板等受到火灾的影响而破坏时, 不致使防火墙倒塌。

(26) 根据《建筑设计防火规范》第 6.3.5 条, 供暖、通风和空气调节系统中的管道及建筑内的其他管道, 在穿越防火隔墙、楼板和防火墙处的孔隙应采用防火封堵材料封堵。

(27) 根据《建筑设计防火规范》第 6.4.10 条, 疏散走道在防火分区处应设置甲级常开防火门。

(28) 根据《建筑设计防火规范》第 6.4.11 条, 建筑中的疏散用门应符合下列规定: ①厂房的疏散用门应向疏散方向开启; ②厂房的疏散用门应采用平开门, 不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门。

(29) 根据《建筑设计防火规范》第 6.5.1 条, 防火门的设置应符合下列规定: ①应具有自闭功能。双扇防火门应具有按顺序关闭的功能; ②常开防火门应能在火灾时自行关闭, 并应有信号反馈的功能; ③防火门内外两侧应能手动开启; ④设置在变形缝附近时, 防火门开启后, 其门扇不应跨越变形缝, 并应设置在楼层较多的一侧。

(30) 根据《建筑防火通用规范》第 6.1.3 条, 防火墙的耐火极限不应

低于 3.00h。甲、乙类厂房和甲、乙、丙类仓库内的防火墙,耐火极限不应低于 4.00h。

(31) 根据《工业建筑防腐蚀设计标准》第 3.2.6 条, 建筑物或构筑物局部受腐蚀性介质作用时, 应采取局部防护措施。

(32) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 3.3.1 条,耐火等级为二级的甲类多层厂房每个防火分区的最大允许建筑面积为 2000m<sup>2</sup>。

(33) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 3.6.4 条, 厂房的泄压面积宜按下式计算, 但当厂房的长径比大于 3 时, 宜将建筑划分为长径比不大于 3 的多个计算段, 各计算段中的公共截面不得作为泄压面积:

$$A=10CV^{\frac{2}{3}} \quad (3.6.4)$$

式中: A——泄压面积(m<sup>2</sup>);

V——厂房的容积(m<sup>3</sup>);

C——泄压比, 可按表 3.6.4 选取(m<sup>2</sup> / m<sup>3</sup>)。

(34) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 3.7.2 条, 厂房内每个防火分区或一个防火分区内的每个楼层, 其安全出口的数量应经计算确定, 且不应少于 2 个。

(35) 根据《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 第 3.7.5 条, 厂房内疏散楼梯、走道、门的各自总净宽度, 应根据疏散人数按每 100 人的最小疏散净宽度不小于下表的规定计算确定。但疏散楼梯的最小净宽度不宜小于 1.10m, 疏散走道的最小净宽度不宜小于 1.40m, 门的最小净宽度不宜小于 0.90m。当每层疏散人数不相等时, 疏散楼梯的总净宽度应分层计算, 下层楼梯总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算。



| 厂房层数（层）       | 1~2  | 3    | ≥4   |
|---------------|------|------|------|
| 最小疏散净宽度（m/百人） | 0.60 | 0.80 | 1.00 |

首层外门的总净宽度应按该层及以上疏散人数最多一层的疏散人数计算，且该门的最小净宽度不应小于 1.20m。

（36）根据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）第 3.7.6 条，高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。

## 8.2 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施

### 8.2.1 生产单元

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.1 条，使用或生产甲、乙类物质的工艺系统设计,应符合下列规定:1.宜采用密闭设备;当不具备密闭条件时,应采取有效的安全环保措施。2.对于间歇操作且存在易燃易爆危险的工艺系统宜采取氮气保护措施。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.2 条，顶部可能存在空气时,可燃液体容器或储罐的进料管道应从容器或储罐下部接入;若必须从上部接入,宜延伸至距容器或储罐底 200mm 处。

（3）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.6 条，严禁将可能发生化学反应并形成爆炸性混合物的气体混合排放。

（4）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.7 条，使用或生产可燃气体、可燃液体的设备应设置防静电接地。

（5）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.1.10 条，工艺设备本体(不含衬里)及其基础,管道(不含衬里)及其支、吊架和基础,设备和管道的保温层应采用不燃材料。

（6）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.2.2 条，间歇或半间歇操作的反应系统,宜采取下列一种或几种减缓措施:1.紧急冷却;2.抑制;3.淬灭或浇灌;4.倾泻;5.控制减压。

(7) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.3.5 条,可燃液体泵不得采用皮带传动,在爆炸危险区域内其他转动设备必须使用皮带传动时,应采用防静电传动带。

(8) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.7 条,生产设施内部的设备、管道等布置应符合安全生产、检修、维护和消防的要求。

(9) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.8 条,有爆炸危险的甲、乙类工艺设备宜布置在厂房或生产设施区的一端或一侧,并采取相应的防爆、泄压措施。

(10) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.9 条,高危险度等级的反应工艺过程,其反应器应采用防爆墙与其他区域隔离,并设置超压泄爆设施,反应器系统必须设置远程操作设施。

(11) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.5.10 条,开停工或检修时可能有可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置高度不低于 150mm 的围堰和导液设施。

(12) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.1 条,下列可能发生超压的独立压力系统或工况应设置安全泄放装置:

- 1 容积式泵和压缩机的出口管道;
- 2 冷却水或回流中断,或再沸器输入热量过多而引起超压的蒸馏塔顶的气相管道;
- 3 不凝气体积聚产生超压的设备和管道系统;
- 4 导热油炉出口管道中,切断阀或调节阀的上游管道;
- 5 两端切断阀关闭,受环境温度、阳光辐射或伴热影响而产生热膨胀或汽化的液化烃、甲 B、乙 A 类液体管道系统;
- 6 冷却或搅拌失效、有催化作用的杂质进入、反应抑制剂中断,导致放热反应失控的反应器或其出口处切断阀上游的管道系统;
- 7 蒸汽发生器等产汽设备或其出口管道;

- 8 低沸点液体（液化气等）容器或其出口管道；
- 9 管程可能破裂的热交换器低压侧或其出口管道；
- 10 低沸点液体进入装有高温液体的容器。

（13）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.3 条，安全泄放装置额定泄放量严禁小于泄放量。

（14）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.5 条，安全泄放设施的出口管应接至焚烧、吸收等处理设施。受工艺条件或介质特性限制，无法排入焚烧、吸收等处理设施时，可直接向大气排放，但其排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方，且应高出 8m 范围内的平台或建筑物顶 3m 以上。

（14）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.7.7 条，下列潜在爆炸性环境的非电气设备应设置阻火器：①甲 B、乙和丙 A 类可燃液体常压储罐，以及液化烃、液化天然气等低温储罐的通气口或呼吸阀或气相连通管处；②焚烧炉、氧化炉等燃烧设备的可燃气体、蒸汽或燃料气进口；③输送爆炸性气体的风机、真空泵、压缩机等机械设备进、出口；④装卸可燃化学品的槽船、槽罐车的气体置换/返回管线；⑤沼气系统、污水处理和垃圾填埋气系统的中间气体储罐的呼吸阀处或其气体支管接入总管前；⑥加工可燃化学品反应器等并联设备系统、可燃溶剂回收系统、可燃气体或蒸气回收系统、可燃废气处理系统的单台设备或系统的气体 and 蒸气出口，以及集合总管进入可能由点燃源的焚烧炉、氧化炉、活性炭吸附槽等处理设备进口；⑦可能发生失控放热反应、自燃反应、自分解反应并产生可燃气体、蒸气的反应器或容器，至大气或不耐爆炸压力的容器的出口；⑧可燃气体或蒸气在线分析设备的放空总管。

（15）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.3 条，可燃气体、液化烃、可燃液体管道的敷设应符合下列规定：

- 1 应地上敷设。必须采用管沟敷设时，管沟内应采取防止可燃介质积

聚的措施，在进出厂房（生产设施）处密封隔断，并做出明显标示；

2 跨越道路的可燃气体、液化烃、可燃液体管道上不应设置阀门及易发生泄漏的管道附件。

（16）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.4 条，永久性的地上、地下管道,严禁穿越与其无关的生产设施、生产线、仓库、储罐(组)和建(构)筑物。

（17）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.1.5 条，可燃液体的管道及使用金属等导体材料制作的操作平台应设置防静电接地。

（18）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.1 条，可燃介质不应采用非金属管道输送。

（19）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.2 条，进出生产设施的可燃液体管道,生产设施界区处应设隔断阀和“8”字盲板，隔断阀处应设平台。

（20）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.2.3 条，热力管道不得与甲类可燃液体管道敷设在同一条管沟内。

（21）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.2 条，输送含可燃液体的生产污水管道宜采用架空敷设方式。采用架空敷设的生产污水管道,应符合下列规定:1 管道应设置防静电接地;2 输送生产污水的电气设备应按其爆炸性环境级别和组别进行选型。

（22）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.6 条，储罐(组)排水管应在防火堤外设置水封井,水封井和防火堤之间的管道上应设置易开关的隔断阀。

（23）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.4.5 条，腐蚀性介质的测量仪表管线，应有相应的隔离、冲洗、吹气等防护措施。

（24）根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.5.3 条，梯子、平台和易滑倒的操作通道地面应有防滑措施。



(25) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.5.4 条，每层平台的直梯口应有防操作人员坠落的措施，相邻两层的直梯宜错开设置。

(26) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.6.2 条，凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位应涂安全色。

(27) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.6.4 条，生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。

(28) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.1 条，化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应设便于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台围栏等附属设施。

(29) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.7.8 条，在有毒液体容易泄漏的场所，应用不易渗透的建筑材料铺砌地面，并设围堰。

(30) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.10 条，具有超压危险的生产设备和管道应设计安全阀、爆破片等泄压系统。

(31) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.11 条，对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。

(32) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.1 条，具有化学灼伤危害物质的生产过程时，应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。

(33) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.2.2 条的要求，化工装置内的各种散发热量的设备和管道应采取有效的隔热措施。设备及管道的保温设计应符合《设备及管道保温技术通则》（GB4272）。

(34) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.5 条的要求，具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水水质应符合相关规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并

在装置区安全位置设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(35) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 6.1.4 条的要求，化工装置的管道刷色和符号应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》的规定。

(36) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 5.7.4 条，若操作人员进行操作维护调节的工作位置在坠落基准面以上时则必须在生产设备上配置供站立的平台和防坠落的护栏护板或安全圈。

(37) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 6.1.2 条，对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件必须配置必要的安全防护装置。

(38) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 6.3 条，若生产设备的灼热或过冷部位可能造成危险则必须配置防接触屏蔽。

(39) 根据《生产设备安全卫生设计总则》第 7.1 条，生产设备易发生危险的部位必须有安全标志。

(40) 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》GB50160-2008 第 5.5.12 条，有突然超压或发生瞬时分解爆炸危险物料的反应设备，如设安全阀不能满足要求时，应装爆破片或爆破片和导爆管，导爆管口必须朝向无火源的安全方向；必要时应采取防止二次爆炸、火灾的措施。

(41) 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》GB50160-2008 第 5.5.13 条，因物料爆聚、分解造成超温、超压，可能引起火灾、爆炸的反应设备应设报警信号和泄压排放设施，以及自动或手动遥控的紧急切断进料设施。

(42) 输送有毒、易燃易爆高温液体泵选用双端密封泵。

(43) 根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）第 10.2.3 条，废气收集系统的输送管道应密闭。废气收集系统应在负压下运行，若处于正压状态，应对输送管道组件的密封点进行泄漏检测，泄漏检测值不应超过 500  $\mu\text{mol/mol}$ ，亦不应有感官可察觉泄漏。



(44) 本项目涉及重点监管的危险化学品, 应根据安监总管三[2013]76号文件的要求, 在基础设计阶段应开展 HAZOP 分析和安全完整性等级(SIL)评估。

### 8.2.2 储运设施单元

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.2 条, 单罐容积不小于  $100\text{m}^3$  的甲<sub>B</sub>类液体储存应选用内浮顶罐。采用固定顶罐或低压罐时, 应采用氮气或惰性气体密封, 并采取减少日晒升温的措施。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.9 条, 可燃液体储罐(组)应设防火堤。防火堤内有效容积不应小于其中一个最大储罐的容积。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.11 条, 防火堤及隔堤设计应符合下列规定: 防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压, 并应采取防渗漏措施。2 立式储罐防火堤的高度应比计算值高出 0.2m, 且应为 1.0m~2.2m; 堤高低限以堤内设计地坪标高起算, 堤高高限以堤外 3m 范围内设计地坪标高起算。3 立式储罐组内隔堤高度不应低于 0.5m, 卧式储罐组内隔堤高度不应低于 0.3m。4 在管道穿堤处应采用不燃烧材料严密封堵。5 在雨水沟穿堤处应采取防止可燃液体流出堤外的措施。6 在防火堤的不同方位应设置人行台阶, 同一方位上两个相邻人行台阶的距离不宜大于 60m, 隔堤应设置人行台阶。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.12 条, 立式储罐至防火堤内堤脚线的距离不应小于罐壁高度的一半。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.14 条, 工厂储罐(组)的专用泵区应布置在防火堤外, 与储罐的防火间距应符合下列规定: 距甲<sub>B</sub>、乙类固定顶储罐不应小于 12m, 距不大于  $500\text{m}^3$  的甲<sub>B</sub>、乙类固定顶储罐不应小于 10m。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.2.17 条, 储罐的阻火器、呼吸阀、事故泄压、温度计、液位计、液位报警与自动联锁切断设施

设置,应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160 的有关规定。

(7) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 6.2.23 条,可燃液体储罐设液位计和高液位报警装置(防溢阀),必要时可设自动联锁切断进料设施(切断阀)。

(8) 根据《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB50160-2008)第 6.2.19 条,甲<sub>B</sub>、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和呼吸阀;对于采用氮气或其他气体气封的甲<sub>B</sub>、乙类液体的储罐还应设置事故泄压设备。

(9) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.7 条,储罐物料进出口管道靠近罐根处应设一个总的切断阀,每根储罐物料进出口管道上还应设一个操作阀。储罐放水管应设双阀。

(10) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T3007-2014 第 5.4.4 条、第 5.4.5 条,原料储罐宜设低低液位报警,低低液位报警宜联锁停泵;储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关,报警信号应传送至控制室集中显示。

(11) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 6.4.1 条,可燃液体汽车装卸设施应符合下列规定:1) 甲<sub>B</sub>、乙、丙<sub>A</sub>类液体的装车应采用液下装车鹤管。2) 装卸车鹤位与缓冲罐之间的距离不应小于 5m;无缓冲罐时,距装卸车鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。3) 甲<sub>B</sub>、乙<sub>A</sub>类液体装卸车鹤位与集中布置的泵的距离不应小于 8m。4) 装卸车鹤位之间的距离不应小于 4m,双侧装卸车栈台相邻鹤位之间或同一鹤位相邻鹤管之间的距离应满足鹤管正常操作和检修的要求。5) 甲<sub>B</sub>、乙、丙<sub>A</sub>类液体装卸车鹤位与其他液体装卸车鹤位之间距离不应小于 8m。6) 装卸场地应采用现浇混凝土地面。7) 装卸车鹤管应采取静电消除措施;槽车、装卸台及相关管道、设备及建(构)筑物的金属构件等应做电气连接并接地。

(12) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 4.2.2 条,易燃和可

燃液体储罐应采用钢制储罐。

(13) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.3 条，下列储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀:a)储存甲 B、乙类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐;b)采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐。

(14) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.5 条，采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应设事故泄压设备，并应符合下列规定:a)事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应小于或等于储罐的设计正压力;b)事故泄压设备应满足氮封或其他惰性气体密封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需要;c)事故泄压设备可直接通向大气;d)事故泄压设备宜选用直径不小于 DN500 的紧急放空人孔盖或呼吸人孔。

(15) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.1.9 条，下列储罐通向大气的通气管或呼吸阀上应安装阻火器:a)储存甲 g、乙、丙 A 类液体的固定顶储罐和地上卧式储罐;b)储存甲 B、乙类液体的覆土卧式储罐;c)采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐;d)内浮顶储罐罐顶中央通气管。

(16) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.6 条，可燃液体管道阀门应采用钢阀。

(17) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.10 条，储罐的主要进出口管道，应采用柔性连接方式。

(18) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.3.13 条，储罐的进料管，宜从罐体下部接入。

(19) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.1 条，容量大于 100m<sup>3</sup> 的储罐应设液位连续测量远传仪表。

(20) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.5 条，储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表应采用单独的液位连续测量仪表或液位开关,报警信号应传送至自动控制系统。

(21) 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》第 5.4.6 条, 储罐应设温度测量仪表。

(22) 根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.2 条, 防火堤、防护墙应采用不燃烧材料建造, 且必须密实、闭合、不泄漏。

(23) 根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.7 条, 每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道, 并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。

(24) 根据《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.9 条, 防火堤的相邻踏步、坡道、爬梯之间的距离不宜大于 60m, 高度大于或等于 1.2m 的踏步或坡道应设护栏。

(25) 根据《建筑设计防火规范》第 3.8.1 条, 仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层, 其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于 5m。

(26) 根据《建筑防火通用规范》第 7.2.3 条, 占地面积大于 300m<sup>2</sup> 的地上仓库, 安全出口不应少于 2 个。

(27) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 5.1 条, 危险化学品仓库应采用隔离储存、隔开储存、分离储存的方式对危险化学品进行储存。

(28) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 6.2.1 条, 危险化学品堆码应整齐、牢固、无倒置; 不应遮挡消防设备、安全设施、安全标志和通道。

(29) 根据《危险化学品仓库储存通则》第 6.2.5 条, 仓库堆垛间距应满足以下要求: a) 主通道大于或等于 200 cm ; b) 墙距大于或等于 50cm; c) 柱距大于或等于 30cm; d) 垛距大于或等于 100 cm (每个堆垛的面积不应大于 150m<sup>2</sup>) ; e) 灯距大于或等于 50cm。

### 8.2.3 工艺管道

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 7.1.3 条, 可燃气体、可燃液体的管道穿越道路时应敷设在管涵或套管内, 并采取



防止可燃气体窜入和积聚在管涵或套管内的措施。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 7.1.4 条, 永久性的地上、地下管道不得穿越或跨越与其无关的工艺装置。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 7.2.2 条, 进、出生产设施的可燃液体的管道, 在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板, 在隔断阀处应设平台。

(4) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》(HG/T 20549.2-1998) 第 1.2.2 条, 平行管道间净距应满足管子焊接、隔热层及组成件安装维修的要求。管道上突出部分之间的净距不应小于 30mm。管道突出部分或管道隔热层的外壁最突出部分, 距管架或框架的支柱、建筑物墙壁的净距不应小于 100mm。

(5) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》(HG/T 20549.2-1998) 第 1.2.3 条, 由于管道布置形成的高点或低点, 应设置排气和排液口。有毒及易燃易爆液体管道的排放点不得接入下水道, 应接入封闭系统。

(6) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》(HG/T 20549.2-1998) 第 1.2.4 条, 焊缝的位置应符合下列规定: 管道对接焊口的中心与弯管起弯点的距离不应小于管子外径, 且不小于 100mm; 管道上两相邻对接焊缝间的净距应不小于 3 倍管壁厚, 短管净长度应不小于 5 倍管壁厚, 且不小于 50mm; 对于 DN 大于或等于 50mm 的管道, ; 两焊缝间净距应不小于 100mm; 管道的环焊缝不应在管托范围内。焊缝边缘与支架边缘间的净距离应大于焊缝宽度的 5 倍, 且不小于 100mm; 对有加固环或支撑环的管子, 加固环或支撑环的对接缝应与管子的纵向焊缝错开, 且不小于 100mm。加固环或支撑环距管子环焊缝应不小于 50mm。

(7) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》(HG/T 20549.2-1998) 第 1.2.5 条, 管径的设置应符合《化工装置管道材料设计规定》(HG/T 20646.2) 的规定。

(8) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》(HG/T 20549.2-1998) 第

1.3.1 条，阀门应设在容易操作、便于安装、维修的地方。成排管道（如进出装置的管道）上的阀门应集中布置，有利于设置操作平台及梯子。埋地管道的阀门要设在阀门井内，并留有维修的空间。

(9) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》（HG/T 20549.2-1998）第 1.5.2 条，在输送有害介质的各种管道和设备附近应配备专用的洗眼和淋浴设施，该设施应布置在使用方便的地方。

(10) 根据《化工装置管道布置设计工程规定》（HG/T 20549.2-1998）第 1.5.3 条，对输送易燃易爆、有静电危害的介质的管道，必须考虑静电接地措施。

### 8.3 生产或者储存过程配套和辅助工程

#### 8.3.1 给排水

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.4 条，厂房或生产设施含可燃液体的生产污水管道的下列部位应设水封井：

- 1 围堰、管沟等的污水排入生产污水（支）总管前；
- 2 每个防火分区或设施的支管接入厂房或生产设施外生产污水（支）总管前；
- 3 管段长度大于 300m 时，管道应采用水封井分隔；
- 4 隔油池进出污水管道上。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.5 条，非爆炸危险区域的排水支管或总管接入含可燃液体污水总管前应增设水封井。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 7.3.8 条，甲、乙类生产设施内生产污水管道的（支）总管的最高处检查井宜设置排气管。排气管的设置应符合下列规定：

- 1 管径不宜小于 100mm；
- 2 排气管的出口应高出地面 2.5m 以上，并应高出距排气管 3m 范围内



的操作平台 2.5m 以上；

3 距明火地点、散发火花地点 15m 半径范围内不应设置排气管。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.7.1 条，对于可能造成水体污染的消防废水，应设置消防废水排水收集设施。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.7.2 条，消防废水宜利用工厂生产废水或雨水管道系统收集，并应符合下列规定：

1 当利用生产废水管道系统、雨水管道系统收集消防排水时，应按最大消防废水量校核排水系统的收集能力；

2 含有可燃液体的消防排水收集管道应在出生产设施、罐区时设置水封，且应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的规定。

(6) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.7.3 条，使用或生产甲、乙、丙类液体的生产设施应有初期污染雨水和消防污染水应急收集处理的措施。

### 8.3.2 供配电

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.2.3 条，电缆沟通入变配电所、控制室的墙洞处应填实、密封；生产设施区内电缆引至用电设备的开孔部位，应采用电缆防火封堵材料封堵，其防火封堵组件的耐火极限不应低于被贯穿物的耐火极限。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.2.4 条，可能散发比空气重的甲类气体生产设施内的电缆应采用阻燃型，并宜架空敷设或直接埋地敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建(构)筑物墙外敷设。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.3.1 条，下列场所应设置消防应急照明：1.配电室、中控室等电气控制室、仪表室以及发生火灾时仍应正常工作的其他房间；2.建(构)筑物内的疏散走道及楼梯。

(4) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.3.2 条,火灾发生时正常工作的房间,消防作业面的最低照度不应低于正常照明的照度,连续供电时间应满足火灾时工作的需要,且不应少于 3.0h。

(5) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.3.3 条,消防应急照明在主要通道地面上的最低水平照度值不应低于 1lx,消防应急照明灯具和疏散指示标志灯具的蓄电池连续供电时间不应少于 90min。

(6) 根据《建筑设计防火规范》第 10.2.2 条,电力电缆不应和输送甲、乙、丙类液体管道、热力管道敷设在同一管沟内。

(7) 根据《建筑设计防火规范》第 10.2.3 条,配电线路不得穿越通风管道内腔或直接敷设在通风管道外壁上,穿金属导管保护的配电线路可紧贴通风管道外壁敷设。

(8) 根据《建筑设计防火规范》第 10.3.1 条,生产场所应设有应急照明灯。

(9) 根据《消防应急照明和疏散指示系统》第 6.3.1.2 条,消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 90min。

(10) 根据《低压配电设计规范》第 4.2.1 条,落地式配电箱的底部应抬高,高出地面的高度室内不应低于 50mm,室外不应低于 200mm。底座周围应采取封闭措施,并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

(11) 根据《低压配电设计规范》第 4.3.2 条,配电室长度超过 7m 时,应设 2 个出口,并宜布置在配电室两端。配电室的门均应向外开启,但通向高压配电室的门应为双向开启门。

(12) 根据《低压配电设计规范》第 4.3.4 条,配电室内的电缆沟应采取防水和排水措施。

(13) 根据《低压配电设计规范》第 4.3.7 条,配电室的门、窗关闭应密合;与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩,直接

与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。

(14) 根据《低压配电设计规范》第 6.1.1 条，配电线路应装设短路保护和过负荷保护。

(15) 根据《低压配电设计规范》第 6.2.1 条，配电线路的短路保护器，应在短路电流对导体和连接件产生的热作用和机械作用造成危害之前切断电源。

(16) 根据《低压配电设计规范》第 6.3.1 条，配电线路的过负荷保护，应在过负荷电流引起的导体温升对导体的绝缘、接头、端子或导体周围的物质造成损害前切断电源。

(17) 根据《低压配电设计规范》第 6.4.1 条，当建筑物配电系统符合下列情况时，宜设置剩余电流监测或保护电器，其应动作于信号或切断电源：

①配电线路绝缘损坏时，可能出现接地故障；②接地故障产生的接地电弧，可能引起火灾危险。

(18) 根据《低压配电设计规范》第 6.4.2 条，剩余电流监测或保护电器的安装位置，应能使其全面监视有起火危险的配电线路的绝缘情况。

(19) 根据《低压配电设计规范》第 6.4.3 条，为减少接地故障引起的电气火灾危险而装设的剩余电流监测或保护电器，其动作电流不应大于 300mA；当动作于切断电源时，应断开回路的所有带电导体。

(20) 据《低压配电设计规范》第 7.1.2 条，配电线路的敷设环境，应符合下列规定：①应避免由外部热源产生热效应带来的损害；②应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害；③应防止外部的机械性损害；④在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响；⑤应避免由于强烈日光辐射而带来的损害；⑥应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害；⑦应避免有植物和霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害；⑧应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。

(21) 根据《建筑设计防火规范》第 10.3.1 条，厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明：1、封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室、消防电梯间的前室或合用前室、避难走道避难层(间)；2、人员密集的厂房内的生产场所及疏散走道。

(22) 根据《建筑设计防火规范》第 10.3.2 条，建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合:对于疏散走道,不应低于 1.0 lx。

(23) 根据《建筑设计防火规范》第 10.3.3 条，配电室以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。

(24) 根据《建筑设计防火规范》第 10.3.4 条，疏散照明灯具应设置在出口的顶部、墙面的上部或顶棚上;备用照明灯具应设置在墙面的上部或顶棚上。

(25) 根据《消防应急照明和疏散指示系统》第 6.3.1.2 条，消防应急照明灯具和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 90min。

(26) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》第 3.4.6 条，应急照明控制器的设置应符合：应设置在消防控制室内或有人值班的场所；系统设置多台应急照明控制器时，起集中控制功能的应急照明控制器应设置在消防控制室内，其他应急照明控制器可设置在电气竖井、配电间等无人值班的场所。

(27) 根据《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》第 3.4.7 条，应急照明控制器的主电源应由消防电源供电；控制器的自带蓄电池电源应至少使控制器在主电源中断后工作 3h。

(28) 根据《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）第 5.4.1 条，工业建筑一般照明标准值应符合下表的规定：

| 房间或场所                       |       | 参考平面及其高度 | 照度标准值<br>(lx) | 备注 |
|-----------------------------|-------|----------|---------------|----|
| 厂区内经常操作的区域, 如泵、压缩机、阀门、电操作柱等 |       | 操作位高度    | 100           |    |
| 装置区现场控制和检测点, 如指示仪表、液位计等     |       | 测控点高度    | 75            |    |
| 人行通道、平台、设备顶部                |       | 地面或平台    | 30            |    |
| 装卸设备顶部和底部操作位                |       | 操作位高度    | 75            |    |
| 装卸站平台                       |       | 平台       | 30            |    |
| 电缆夹层                        |       | 0.75m水平面 | 100           |    |
| 避难间                         |       | 0.75m水平面 | 150           |    |
| 配电装置室                       |       | 0.75m水平面 | 200           |    |
| 变压器室                        |       | 地面       | 100           |    |
| 控制室                         | 一般控制室 | 0.75m水平面 | 300           |    |
|                             | 主控制室  | 0.75m水平面 | 500           |    |
| 仓库                          | 大件库   | 1.0m水平面  | 50            |    |
|                             | 一般件库  | 1.0m水平面  | 100           |    |
|                             | 半成品库  | 1.0m水平面  | 150           |    |
|                             | 精细件库  | 1.0m水平面  | 200           |    |

(28) 根据《室外作业场地照明设计标准》(GB50582-2010) 第5.5.1条, 石油化工工厂室外场地照明标准值应符合下表的规定:

| 房间或场所 |       | 参考平面及其高度 | 水平照度标准值<br>(lx) | 备注 |
|-------|-------|----------|-----------------|----|
| 罐区    | 爬梯、楼梯 | 所在平面     | 5               |    |
|       | 监控区   | 地面       | 10              |    |
|       | 人孔    | 所在平面     | 5               |    |
| 装卸站   | 一般区域  | 地面       | 50              |    |
|       | 卸车点   | 作业面      | 100             |    |

(29) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第5.1.1条, 爆炸性环境的电力装置设计应符合以下规定:

1) 爆炸性环境的电力装置设计宜将设备和线路, 特别是正常运行时能发生火花的设备布置在爆炸性环境以外。当须设在爆炸性环境内时, 应布置



在爆炸危险性较小的地点。

2) 在满足工艺生产及安全的前提下, 应减少防爆电气设备的数量。

3) 爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。

(30) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.3 条, 防爆电气设备的级别和组别不应低于该爆炸性气体环境中爆炸性气体混合物的级别和组别。氢气防爆级别组别为 IICT<sub>1</sub>。

(31) 依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.4.3 条, 爆炸性环境电气线路的安装应符合下列规定:

1. 电气线路应远离易燃液体释放源的地方敷设: 电气线路宜电缆沟敷设; 电气线路宜在有爆炸危险的建、构筑物的墙外敷设。

2. 敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管, 所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞应采用非燃性材料严密堵塞。

3. 敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方, 不能避开时, 应采取预防措施。

4. 钢管配线可采用无护套的绝缘单芯或多芯导线。当钢管中含有三根或多根导线时, 导线包括绝缘层的总截面不宜超过钢管截面的 40%。钢管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管。钢管连接的螺纹部分应涂以铅油或磷化膏。在可能凝结冷凝水的地方, 管线上应装设排除冷凝水的密封接头。

5. 在爆炸性气体环境中钢管配线的电气线路应做好隔离密封, 且应符合下列规定:

①在正常运行时, 所有点燃源外壳的 450mm 范围内应做隔离密封。

②直径 50mm 以上钢管距引入的接线箱 450mm 以内处应做隔离密封。

③相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时, 密封内部应用纤维作填充物的低层或隔层, 填充层的有效厚度不用小于钢管的内径, 且不得小于 16mm。



④供隔离密封用的连接部件，不应作为导线的连接或分线用。

6.在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区内不应有中间接头。

7.当电缆或导线的终端连接时，电缆内部的导线如果为绞线，其终端应采用定型端子或接线鼻子进行连接。

8.铝芯绝缘导线或电缆的连接与封端应采用压接、熔焊或钎焊，当与设备（照明灯具除外）连接时，应采用铜-铝过渡接头。

（32）根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）第 3.1.1 条，建筑机电工程设施与建筑结构的连接构件和部件的抗震措施应根据设防烈度、建筑使用功能、建筑高度、结构类型、变形特征、设备设施所处位置和运行要求及现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定，经综合分析后确定。

（33）根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）第 3.1.2 条，建筑机电工程重要机房不应设置在抗震性能薄弱的部位；对于有隔振装置的设备，当发生强烈振动时不应破坏连接件，并应防止设备和建筑结构发生谐振现象。

（34）根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）第 3.1.3 条，建筑机电工程设施的支、吊架应具有足够的刚度和承载力，支、吊架与建筑结构应有可靠的连接和锚固。

（35）根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）第 3.1.4 条，建筑机电工程管道穿越结构墙体的洞口设置，应尽量避免穿越主要承重结构构件。管道和设备与建筑结构的连接，应能允许二者间有一定的相对变位。

（36）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG-T 20666-1999）第 4.0.2 条，变电所等宜远离化学腐蚀性物质释放源。

（37）根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》（HG-T 20666-1999）第 4.0.4 条，车间变配电所不应附设在类腐蚀环境的厂房内。

(38) 根据《化工企业腐蚀环境电力设计规程》(HG-T 20666-1999) 第 4.0.5 条, 车间变配电所的上方不应设置可能滴漏的化工设备, 严禁与变、配电所无关的管道穿越变、配电所。

(39) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013) 第 4.2.6 条, 配电装置的长度大于 6m 时, 其柜(屏)后通道应设两个出口, 当低压配电装置两个出口间的距离超过 15m 时应增加出口。

(40) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013) 第 6.1.1 条, 变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。

(41) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013) 第 6.1.4 条, 变压器室的通风窗应采用非燃烧材料。

(42) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013) 第 6.2.2 条, 变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启。相邻配电室之间有门时, 应采用不燃材料制作的双向弹簧门。

(43) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013) 第 6.2.3 条, 变电所各房间经常开启的门、窗, 不应直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。

(44) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013) 第 6.2.4 条, 变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。

(45) 根据《20kV 及以下变电所设计规范》(GB50053-2013) 第 6.2.6 条, 长度大于 7m 的配电室应设两个安全出口, 并宜布置在配电室的两端。当配电室的长度大于 60m 时, 宜增加一个安全出口, 相邻安全出口之间的距离不应大于 40m。当变电所采用双层布置时, 位于楼上的配电室应至少设一个通向室外的平台或通向变电所外部通道的安全出口。

(46) 本项目爆炸危险区域的电气系统应满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 有关要求。电气和仪表均应按照《爆炸危险环境

电力装置设计规范》GB50058-2014 规定选用。防爆电机、防爆开关、防爆分线盒、防爆灯、防爆控制按钮等电气设备的级别和组别应在 dIIBT4 以上。

(47) 爆炸性气体环境内电气设备保护级别的选择应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.2.2 条的要求。详见表 8.3-1。

表 8.3-1 爆炸性环境内电气设备保护级别的选择

| 危险区域 | 设备保护级别 (EPL) |
|------|--------------|
| 0 区  | Ga           |
| 1 区  | Ga 或 Gb      |
| 2 区  | Ga、Gb 或 Gc   |

(48) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.3.3 条, 除本质安全电路外, 爆炸性环境的电气线路和设备应装设过载、短路和接地保护。

(49) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 3.3.4 条, 爆炸性气体环境电力装置设计应有爆炸危险区域划分图。

(50) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 第 5.4.1 条, 在 1 区内应采用铜芯电缆; 除本质安全电路外, 在 2 区内宜采用铜芯电缆。

(51) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.4.3 条, 爆炸性气体环境电气线路的设计和安装应符合下列要求:

- ① 电气线路应在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设;
- ② 敷设电气线路的沟道、电缆或钢管, 所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞, 应采用非燃性材料严密堵塞;
- ③ 当电气线路沿输送易燃气体或液体的管道栈桥敷设时, 应沿危险程度较低的管道一侧;
- ④ 在爆炸性气体环境内, 低压电力、照明线路用的绝缘导线和电缆的额定电压, 必须不低于工作电压, 且不应低于 500V。工作中性线的绝缘的额

定电压应与相线电压相等，并应在同一护套或管子内敷设；

⑤爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封。

⑥在 1 区内电缆线路严禁有中间接头，在 2 区内不应有中间接头。

⑦架空电力线路不得跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离不应小于杆塔高度的 1.5 倍。

(52) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.5.1 条，爆炸性环境电力系统接地设计时，1000V 交流/1500V 直流以下的 TN 系统应采用 TN-S 系统。

(53) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.5.2 条，爆炸性气体环境中应设置等电位联结，所有裸露的装置外部可导电部件应接入等电位系统。

(54) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014) 第 5.5.3 条，在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸危险环境 1 区的所有设备及爆炸性环境 2 区除照明灯具以外的其他设备应采用专用的接地线。

### 8.3.3 防雷防静电

#### (一) 防雷

(1) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.1 条，各类防雷建筑物应采取防直击雷的外部防雷装置并应采取防闪电电涌侵入的措施。具有 2 区爆炸危险环境的第二类防雷建筑物尚应采取防雷电感应的措施。

(2) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.2 条，各类防雷建筑物应设内部防雷装置。①在建筑物的地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接：建筑物金属体，金属装置，建筑物内系统，进出建筑物的金属管线。②除本条①款的措施外，尚应考虑外部防雷装置与建筑物金属体、金属装置、建筑物内系统之间的间隔距离。

(3) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.1.3 条，第二类防雷建筑物尚应



采取防雷击电磁脉冲的措施。

(4) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.3 条，专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 18m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，专设引下线的平均间距不应大于 18m。

(5) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.4 条，外部防雷装置的接地应和防雷电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

(6) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.3.5 条，外部防雷装置的接地应和防雷电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

(7) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.4.1 条，第三类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆， 或由其混合组成的接闪器。接闪网、接闪带应按本规范附录 B 的规定沿屋角、屋脊、屋檐和檐角等易受雷击的部位敷设，并应在整个屋面组成不大于 20m×20m 或 24m×16m 的网格；当建筑物高度超过 60m 时，应沿屋顶周边敷设接闪带，接闪带应设在外墙外表面或屋檐边垂直面上或其外。接闪器之间应互相连接。

(8) 根据《建筑物防雷设计规范》第 4.4.3 条，第三类防雷建筑物专设引下线不应少于两根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 25m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，宜使专设引下线的平均间距不大于 25m。

(9) 根据《石油化工装置防雷设计规范(2022 修订版)》(GB50650-2011)

第 5.5.1 条，金属罐体应做防直击雷接地，接地点不应少于 2 处，并应沿罐体周边均匀布置，引下线的间距不应大于 18m。每根引下线的冲击接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。

（10）根据《石油化工装置防雷设计规范（2022 修订版）》（GB50650-2011）第 5.5.2 条，储存可燃物质的储罐，其防雷设计应符合下列规定：

1 钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm，在罐顶装有带阻火器的呼吸阀时，应利用罐体本身作为接闪器；

2 钢制储罐的罐壁厚度大于或等于 4mm，在罐顶装有无阻火器的呼吸阀时，应在罐顶装设接闪器，且接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；

3 钢制储罐的罐壁厚度小于 4mm 时，应在罐顶装设接闪器，使整个储罐在保护范围之内；罐顶装有呼吸阀（无阻火器）时，接闪器的保护范围应符合本规范第 5.11.2 条的规定；

（11）根据《石油化工装置防雷设计规范（2022 修订版）》（GB50650-2011）第 5.5.3 条，浮顶储罐（包括内浮顶储罐）应利用罐体本身作为接闪器，浮顶与罐体应有可靠的电气连接。

## （二）防静电

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 11.4.3 条，爆炸危险环境中，电气设备金属外壳、金属管线、铠装电缆的金属外皮等均应采用专业的接地线可靠接地，包括安装在已接地的金属结构上的电气设备及金属管线。

（2）根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.1.1 条，在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作人员等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施：①生产、加工，储存易燃易爆气体和液体的设备、储罐。②输送易燃易爆气体和液体的管道及各种阀门。③装卸易燃易爆



气体和液体的油罐、装卸设施。

(3) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.1 条，固定设备（塔、容器、机泵、换热器、过滤器等）的外壳，应进行静电接地。

(4) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.2 条，直径大于 2.5m 或容积大于 50m<sup>3</sup> 的设备，其接地点不应少于 2 处，接地点应沿设备外围均匀布置，其间距不应大于 30m。

(5) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.3 条，有振动性能的固定设备，其振动部件应采用截面不小于 6mm<sup>2</sup> 的铜芯软绞线接地，严禁使用单股线。有软连接的几个设备之间应采用铜芯软绞线跨接。

(6) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.5 条，皮带传动的机组及其皮带的防静电接地刷、防护罩，均应接地。

(7) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.1.9 条，与地绝缘的金属部件（如法兰、胶管接头、喷嘴等），应采用铜芯软绞线跨接引出接地。

(8) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.2.7 条，在爆炸危险区域应选择防爆型消除人体静电设施。

(9) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.1 条，管道在进出装置区（含生产车间厂房）处、分支处应进行接地。

(10) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.2 条，长距离管道应在始端、末端、分支处以及每隔 100m 接地一次。

(11) 根据《石油化工静电接地设计规范》第 5.3.3 条，平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。

(12) 根据《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.10 条，可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体导除静电装置。

(13) 根据《防止静电事故通用导则》第 6.5.2 条，静电危险场所的工

作人员外露穿着物（包括鞋、衣物）应具有防静电或导电功能，各部分穿着物应存在电气连续性，地面应配用导电地面。

（14）根据《防止静电事故通用导则》第 5.4 条，所有静电危害场所应设立明显的危险标志。静电危害场所必须有接地点、应使用的防静电用品、必备的衣物等。

（15）根据《危险场所电气防爆安全规程》第 6.1.1.4.1 条，电气设备的金属外壳、金属框架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部份均应接地。

（16）根据《石油化工仪表接地设计规范》第 2.5.2 条，仪表及控制系统防雷接地应与电气专业防雷接地系统共用，但不得与独立避雷装置共用接地装置。

（17）根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》第 5.1.2 条，需要保护的电子信息系统应采取等电位连接与接地保护措施

（18）根据《石油化工装置防雷设计规范（2022 修订版）》（GB50650-2011）第 5.6.1 条，露天装卸作业场所可不装设接闪器，但应将金属构架接地。

（19）根据《石油化工装置防雷设计规范（2022 修订版）》（GB50650-2011）第 5.6.3 条，进入装卸站台的可燃液体输送管道应在进入点接地，冲击接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。

（20）根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.2.1 条，储罐内各金属构件（搅拌器、升降器、仪表管道、金属浮体等），必须与罐体等电位连接并接地。

（21）根据《石油化工静电接地设计规范》第 4.2.3 条，浮顶罐的浮船、罐壁、活动走梯等活动的金属构件与罐壁之间，应采用截面不小于  $25\text{mm}^2$  铜芯软绞线进行连接，连接点不应少于两处。浮船与罐壁之间的密封圈应采用导静电橡胶制作。设置于罐顶的挡雨板应采用截面为  $6\sim 10\text{mm}^2$  的铜芯软

绞线与顶板连接。

(22) 《石油化工静电接地设计规范》SH/T3097-2017 第 5.2.5 条, 在扶梯进口处, 应设置消除人体静电设施, 或者在已经接地的金属栏杆上留出 1m 长的裸露金属面。第 5.2.7 条, 在爆炸危险区域应选择防爆型人体静电消除设施。

### 8.3.4 采暖通风

#### (一) 采暖

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.1.1 条, 甲类厂房(仓库)内严禁采用明火、电热散热器和燃气红外线辐射供暖。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.2.4 条, 甲类厂房内的通风系统和排除空气中含有爆炸危险物质的局部排风系统的风管应采用金属管道, 并不应暗设。系统中的所有设备、活动部件及阀件应采取防爆措施, 并应设置防静电接地。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 10.4.2 条, 对于放散爆炸危险性或有害物质的厂房, 当设置可燃或有毒气体检测、报警装置时, 事故通风系统宜与其连锁启动, 其供电可靠性等级应与工艺等级相同。

(4) 根据《锅炉房设计标准》第 11.2.2 条, 蒸汽锅炉应设置极限低水位连锁保护装置, 当单台额定蒸发量大于或等于 6t/h 时, 尚应设置蒸汽超压保护装置。

(5) 根据《锅炉房设计标准》第 11.2.12 条, 燃用气体的锅炉应设置点火程序控制和熄火保护装置。

(6) 根据《锅炉房设计标准》(GB50041-2020) 第 13.3.2 条, 在引入锅炉房的室外燃气管道上, 在安全和便于操作的地点应装设与锅炉房燃气浓度报警装置联动的紧急切断阀, 阀后应装设气体压力表。

(7) 根据《锅炉房设计标准》(GB50041-2020) 第 13.3.4 条, 燃气管道上应装设放散管、取样口和吹扫口, 并应符合下列规定: 1 其位置应能将

管道与附件内的燃气或空气吹净；2 放散管可汇合成总管引至室外，其排出口应高出锅炉房屋脊 2m 以上，并使放出的气体不致窜入邻近的建筑物和被通风装置吸入；3 密度比空气大的燃气放散，应采用高空或火炬排放，并应满足最小频率上风侧区域的安全和环境保护要求；当工厂有火炬放空系统时，宜将放散气体排入该系统中。

（8）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 15.1.2 条，锅炉房的外墙、楼地面或屋面应有相应的防爆措施，并应有相当于锅炉间占地面积 10% 的泄压面积，泄压方向不得朝向人员聚集的场所、房间和人行通道，泄压处也不得与这些地方相邻。地下锅炉房采用竖井泄爆方式时，竖井的净横断面积应满足泄压面积的要求。

（9）根据《锅炉房设计标准》（GB50041-2020）第 15.1.3 条，燃气锅炉房锅炉间与相邻的辅助间之间应设置防火隔墙，并应符合下列规定：1 锅炉间与调压间之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于 3.00h；2 锅炉间与其他辅助间之间的防火隔墙，其耐火极限不应低于 2.00h，隔墙上开设的门应为甲级防火门。

（10）根据《建筑设计防火规范 2018 年版》（GB50016-2014）第 9.3.16 条，燃气锅炉房应设置自然通风或机械通风设施。燃气锅炉房应选用防爆型的事事故排风机。当采取机械通风时，机械通风设施应设置导除静电的接地装置，通风量应符合下列规定：燃气锅炉房的正常通风量应按换气次数不少于 6 次 / h 确定，事故排风量应按换气次数不少于 12 次 / h 确定。

（11）根据《锅炉房设计标准》第 13.3.13 条，燃气管道与附件严禁使用铸铁件；在防火区内使用的阀门，应具有耐火性能。

## （二）通风

（1）根据《建筑设计防火规范》第 9.1.1 条，供暖、通风和空气调节系统应采取防火措施。

（2）根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.1 条，对可



能突然放散大量有毒气体、有爆炸危险气体的场所，应设置事故通风系统。

(3) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.2 条，放散有爆炸危险的可燃气体时，应设置防爆通风系统。

(4) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.3 条，事故通风量宜根据工艺设计条件通过计算确定，且换气次数不应小于 12 次/h。

(5) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.4 条，事故排风的吸风口应设置在有毒气体或爆炸危险性物质放散量可能最大或聚集最多的地点。

(6) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.6 条，工作场所设置有毒气体或有爆炸危险性气体监测及报警装置时，事故通风装置应与报警装置连锁。

(7) 根据《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》第 6.4.7 条，事故通风的通风机应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气开关。

(8) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.4 条，爆炸危险区域内，通风系统必须采用非燃烧材料制成，其结构应坚固，连接应严密，并不得有产生气体滞留的死角。

(9) 根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》SH/T3164-2012 第 6.4 条，仪表交流电源配电应采用 TN-S 系统的接地方式。仪表的保护（安全）接地系统可以重复接地。

(10) 根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》SH/T3164-2012 第 6.7 条，接地干线及引向室外接地装置的连接导体应设置明显的标记。通向室外接地装置的连接点或与电气接地的连接点应设置明显的标记。

(11) 根据《石油化工仪表系统防雷设计规范》SH/T3164-2012 第 7.4.1 条，室内仪表控制系统应设置电涌保护器。

(12) 根据《石油与石油设施雷电安全规范》（GB15599-2009 第 4.1.5 条，与金属储罐相接的电气、仪表配线应采用金属管屏蔽保护，配线金属管

上下两端与罐壁应做电气连接。在相应的被保护设备处，应安装与设备耐压水平相适应的浪涌保护器。

(13) 根据《石油化工仪表管道线路设计规范》SH/T3019-2016 第 6.2.1 条，一般情况下，电线宜选用多股铜芯聚氯乙烯（或聚乙烯）绝缘线；电缆宜选用多股铜芯聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆。

(14) 根据《石油化工仪表管道线路设计规范》SH/T3019-2016 第 7.1.1 条，在装置现场，电线电缆应沿较短途径敷设，避开热源、潮湿、振动源，不应敷设在影响操作、妨碍设备维修的位置。

(15) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T50770-2013）第 6.1.3 条，在爆炸危险场所，测量仪表应采用隔爆型或本安型。当采用本安系统时，应采用隔离式安全栅。

(16) 根据《导（防）静电地面设计规范》（GB50515-2010）第 3.1.3 条，有易燃易爆物质的场所应采用导（防）静电地面。

### 8.3.5 供气

(1) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.4.2 条，低温液体储罐周围应设安全标志，必要时设单独防撞围栏或围墙。储罐本体应有色标。

(2) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.9.3 条，深冷低温运行的设备、容器和管道，应用铜、铝合金或不锈钢等耐低温材料制作，外设保冷层。

(3) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.12.2 条，管道上应漆有表示介质流动方向的白色或黄色箭头，底色浅的用黑色箭头。

(4) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》（GB16912-2008）第 4.4.2 条，低温液体储罐周围应设安全标志，必要时设单独防撞围栏或围墙。储罐本体应有色标。



(5) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第 4.12.3 条,圆筒形储罐的外壁最外层宜刷银粉漆。圆筒形储罐的中心轴带应刷宽 200~400 mm 的色带。

(6) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第 5.9 条,应定期检查校对系统中的压力表、安全阀、温度计等仪表和安全联锁保护装置。

(7) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第 5.10 条,储罐与安全阀之间不宜装设中间截止阀门。若需要时,可加装同等级的截止阀门,但正常运行时该截止阀门应保持全开,并加铅封、加锁、挂牌。

(8) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第 5.13 条,设备裸露的回转部位,应设符合有关国家标准的防护罩。严禁跨越运转中的设备。

(9) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第 5.16 条,压缩机、储罐(包括低温液体储罐)和其它有关设备,严禁超压运行。设备或系统如有泄漏,严禁带压紧螺栓。

(10) 根据《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)第 7.1.5 条,氮气管道不应敷设在通行地沟内。

### 8.3.6 自动控制

(1) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.1 条,应根据精细化工生产的特点与需要,确定监控的工艺参数,设置相应的仪表及自动控制系统。

(2) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.2 条,火灾危险程度较高、安全生产影响较突出的工艺,应设置与安全完整性等级评估结果相适应的安全仪表系统等安全防护设施。

(3) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 5.8.3 条,精细化工自

控设施的仪表选型、控制系统配置应符合相关化工企业自控设计标准规定,并采取合理的安全措施: 1 存放可燃物 质的设备,应按工艺生产和安全的要求安装压力、温度、液位等检测仪表,并根据操作岗位的设置配置现场或远传指示报警设施; 2 有防火要求及火灾紧急响应的工艺管线控制阀,应采用具有火灾安全特性的控制阀; 3 有耐火要求的控制电缆及电缆敷设材料应采用具有耐火阻燃特性的材料; 4 重要的测量仪表、控制阀及测量管线等辅助设施可采取隔热耐火保护措施。

(4) 根据《控制室设计规范》第 3.2.1 条,控制室应位于爆炸灾危险区域外。

(5) 根据《控制室设计规范》第 3.5.6 条,控制室应设置应急照明系统。

(6) 根据《控制室设计规范》第 3.9.1 条,控制室内应设置火灾自动报警装置。

(7) 根据《控制室设计规范》第 3.9.2 条,控制室内应设置消防设施。

(8) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.8 条,安全仪表系统应独立于基本过程控制系统,并应独立完成安全仪表工程。

(9) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.11 条,安全仪表系统应设计成故障安全型。当安全仪表系统内部产生故障时,安全仪表系统应能按设计预定方式,将过程转入安全状态。

(10) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.16 条,安全仪表系统的交流供电宜采用双路不间断电源的供电方式。

(11) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 5.0.17 条,安全仪表系统的接地应采用等电位连接方式。

(12) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.3 条,在爆炸危险场所,测量仪表应采用隔爆型或本安型。当采用本安系统时,应采用隔离室安全栅。

(13) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.4 条,现场安装

的测量仪表，防护等级不应低于 IP65。

(14) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 6.1.5 条，测量仪表不应采用现场总线或其他通信方式作为安全仪表系统的输入信号。

(15) 根据《石油化工安全仪表系统设计规范》第 7.4.3 条，现场安装的电磁阀和阀位开关，防护等级不应低于 IP65。

(16) 根据《石油化工分散控制系统设计规范》第 3.6.2 条，冗余设备必须具备在线自诊断、故障报警、无差错切换等功能。

(17) 根据《分散型控制系统工程设计规范》第 8.3.1 条，现场接线箱(或现场仪表)至控制室 DCS 机柜(或端子柜)的电缆应采用电缆桥架(或汇线槽)敷设。

(18) 根据《分散型控制系统工程设计规范》第 8.3.2 条，DCS 的信号电缆和交流电源电缆不应敷设在同一桥架(或汇线槽)中，如要敷设在同一桥架中，应用接地的金属板相互隔开。

(19) 根据《分散型控制系统工程设计规范》第 9.3 条，DCS 信号回路接地端可与屏蔽接地共用同一接地极，接地电阻不大于  $4\Omega$ 。

(20) 根据《分散型控制系统工程设计规范》第 9.4 条，DCS 的本安回路应单独接地，接地电阻不大于  $4\Omega$ 。

(21) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.3 条，可燃气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室，中心控制室等进行显示报警；可燃气体二级报警信号、可燃气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。

(22) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.4 条，控制室操作区应设置可燃气体声、光报警；现场区域警报器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置,现场区域警报器应有声、光报警功能。

(23) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.6

条, 需要设置可燃气体探测器的场所, 宜采用固定式探测器; 需要临时检测可燃气体的场所, 宜配备移动式气体探测器。

(24) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.7 条, 进入爆炸性气体环境的现场工人员, 应配备便携式可燃气体探测器。

(25) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.8 条, 可燃气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置。

(26) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.9 条, 可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷, 应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑, 宜采用 UPS 电源装置供电。

(27) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.3 条, 下列可燃气体释放源周围应布置检测点: 1 气体压缩机和液体泵的动密封; 2 液体采样口和气体采样口; 3 液体(气体)排液(水)口和放空口; 4 经常拆卸的法 兰和经常操作的阀门组。

(28) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.4 条, 检测可燃气体时, 探测器探头应靠近释放源, 且在气体、蒸气易于聚集的地点。

(29) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.1 条, 释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内, 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大 10m, 有毒气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 4m。

(30) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.2 条, 释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内, 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。

(31) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.4.3 条, 控制室、机柜间的空调新风引风口等可燃气体和有毒气体有可能进入建



筑物的地方，应设置可燃气体和（或）有毒气体探测器。

（32）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条，检测比空气重的可燃气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3m~0.6m。检测比空气轻的可燃气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。

（33）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.3.1 条，可燃气体和有毒气体检测报警系统应按照生产设施及储运设施的装置或单元进行报警分区，各报警分区应分别设置现场区域报警器。区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号。区域报警器的数量宜使在该区域内任何地点的现场人员都能感知到报警。

（34）根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 5.3.2 条，区域报警器的报警信号声级应高于 110dBA，且距报警器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。

### 8.3.7 消防设施

（1）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.3.10 条，甲、乙、丙类液体储罐（区）消防用水量应按储罐固定（或移动）冷却水量、泡沫配置水量和罐区室外消火栓设计流量之和确定，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》《消防给水及消火栓系统技术规范》的规定。

（2）根据《精细化工企业工程设计防火标准》第 9.3.11 条，甲、乙、丙类液体储罐（区）采用低倍数泡沫灭火系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》《泡沫灭火系统设计规范》的规定。

（3）根据《建筑设计防火规范》第 8.1.4 条，甲、乙、丙类液体储罐（区）内的储罐应设置移动水枪或固定水冷却设施。

（4）根据《建筑设计防火规范》第 8.3.10 条，甲、乙、丙类液体储罐的灭火系统设置应符合下列规定：1. 罐壁高度小于 7m 或容量不大于 200m<sup>3</sup> 的储罐可采用移动式泡沫灭火系统；2. 其他储罐宜采用半固定式泡沫灭火系

统。

(5) 根据《建筑设计防火规范》第 8.2.1 条, 建筑占地面积大于 300m<sup>2</sup> 的厂房和仓库应设置室内消火栓系统。

(6) 根据《建筑设计防火规范》第 8.1.12 条, 设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施, 均应设置区别于环境的明显标志。

(7) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.2 条, 应采用 DN65 室内消火栓。

(8) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.3 条, 设置室内消火栓的建筑, 包括设备层在内的各层均应设置消火栓。

(9) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》第 7.4.8 条, 建筑室内消火栓栓口的安装高度应便于消防水龙带的连接和使用, 其距地面高度宜为 1.1m; 其出水方向应便于消防水带的敷设, 并宜与设置消火栓的墙面成 90° 角或向下。

(10) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 5.2.2 条, 火灾探测报警系统应设有自动和手动两种触发装置。

(11) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 7.4.1 条, 火灾自动报警系统均应设置火灾声警报装置, 并在发生火灾时发出警报。

(12) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 10.3.1 条, 每个防火分区应至少设置一个手动火灾报警按钮。从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的距离不应大于 30m。

(13) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 10.3.2 条, 手动火灾报警按钮应设置在明显的和便于操作部位。

(14) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 5.1.3 条, 火灾自动报警系统的设备, 应采用经国家有关产品质量监督检测单位检验合格的产品。

(15) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 5.2.2.3 条, 系统中可设置消防联动控制设备。



(16) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 5.2.2.5 条, 区域火灾报警控制器或火灾报警控制器安装在墙上时, 其底边距地面高度宜为 1.3~1.5m, 其靠近门轴的侧面距墙不应小于 0.5m, 正面操作距离不应小于 1.2m。

(17) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 5.4.1 条, 控制中心报警系统应设置火灾应急广播,

(18) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 5.5.2 条, 每个防火分区至少应设一个火灾警报装置, 其位置宜设在各楼层走道靠近楼梯出口处。

(19) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 5.7.1 条, 火灾自动报警系统接地装置的接地电阻值应符合下列要求。

(20) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 5.7.1.1 条, 采用专用接地装置时, 接地电阻值不应大于  $4\Omega$ 。

(21) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 5.7.1.2 条, 采用共用接地装置时, 接地电阻值不应大于  $1\Omega$ 。

(22) 根据《火灾自动报警系统设计规范》第 9.0.1 条, 火灾自动报警系统应设有主电源和直流备用电源。

(23) 根据《建筑设计防火规范》第 8.1.12 条, 设置在建筑室内外供人员操作或使用的消防设施, 均应设置区别于环境的明显标志。

(24) 根据《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.1 条, 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点, 且不影响安全疏散。

(25) 根据《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.3 条, 灭火器的摆放应稳固, 其铭牌应朝外, 手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上, 其顶部离地面高度不应大于 1.5m; 底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

(26) 根据《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.5 条, 灭火器不得设置在超出其使用温度范围的地点。

(27) 根据《建筑灭火器配置设计规范》第 6.1.1 条, 一个计算单元内

配置的灭火器数量不得少于 2 具。

(28) 根据《建筑灭火器配置设计规范》第 7.1.3 条, 灭火器设置点的位置和数量应根据灭火器的最大保护距离确定, 并应保证最不利点至少在 1 具灭火器的保护范围内。

(29) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 10.3.1 条, 变电所以及发生火灾时仍需正常工作的其它房间应设置消防应急照明。

(30) 依据《建筑设计防火规范(2018 年版)》GB50016-2014 第 10.3.3 条, 变电所以及发生火灾时仍需正常工作的其它房间应设置备用照明, 其作业面的最低照度不应低于正产照明的照度。

(31) 依据《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945-2010 第 6.3.1.3 条, 消防应急照明和疏散指示系统的应急工作时间不应小于 90min, 且不小于灯具本身标称的应急工作时间。

(32) 依据《消防应急照明和疏散指示系统》, 应急照明灯具的外壳防护等级不应低于 GB4208 规定的 IP30 要求。外壳采用非绝缘材料的系统, 应有接地保护。安装在地面的灯具主电源应采用安全电压。系统的应急转换时间不应大于 5s, 高度危险区域的转换时间不应大于 0.25s。

(33) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 13.2.1 条, 系统竣工后, 必须进行工程验收, 验收应由建设单位组织质检、设计、施工、监理参加, 验收不合格不应投入使用。

(34) 根据《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020) 第 11.5.2 条, 消防控制室应具有联动现场视频监控图像的功能。

### 8.3.8 控制室

(1) 根据《石油化工企业职业安全卫生设计规范》(SH/T3047-2021) 第7.2.1条, 人员集中建筑物的位置和设计宜根据爆炸评估计算结果确定。

(2) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012) 第3.0.1 条, 抗爆控制室平面布置应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》

GB 50160的有关规定,且应布置在非爆炸危险区域内,并可根据安全分析(评估)报告的结果进行调整,同时应符合下列要求:1) 抗爆控制室宜布置在工艺装置的一侧,四周不应同时布置甲、乙类装置,且布置控制室的场地不应低于相邻装置区的地坪。2) 抗爆控制室应独立设置,不得与非抗爆建筑物合并建造。3) 抗爆控制室应至少在两个方向设置人员的安全出口,且不得直接面向甲、乙类工艺装置。

(3) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012)第3.0.3条,抗爆控制室建筑平面宜为矩形,层数宜为一层。

(4) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012)第4.1.4条,面向甲、乙类工艺装置的外墙应采用抗爆实体墙。需在该墙体上开洞时,应经过抗爆验算。

(5) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012)第4.1.6条,活动地板下地面以上的外墙上不得开设电缆进线洞口。基础墙体洞口应采取封堵措施,并应满足抗爆要求。

(6) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012)第4.1.7条,操作室内、外地面高差不应小于600mm,其中活动地板下地面与室外地面的高差不应小于300mm。空气调节设备机房室内、外高差不应小于300mm。

(7) 根据《仪表系统接地设计规范》(HG/T 20513-2014)第5.3.1条,安装DCS、PLC、SIS等设备的控制室、机柜室、过程控制计算机的机房,应考虑防静电接地。其室内的导静电地面、活动地板、工作台等应进行防静电接地。

(8) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012)第6.1.1条,抗爆控制室的重要房间、一般房间的空调系统宜分开设置。

(9) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012)第6.1.2条,重要房间的通风空调系统的供电可靠性应与生产装置一致。

(10) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012)第6.1.3

条，通风空调设备宜与建筑物的火灾报警系统联锁，火灾发生时应自动关闭防火阀及空调系统的电源。

(11) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012) 第 6.1.4 条，新风及回风应过滤，并应设化学过滤器。新风过滤器宜采用 C3 级粗效过滤器和 Z2 级中效过滤器，回风应采用 C3 级粗效过滤器。

(12) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012) 第 6.1.5 条，运行空调机与备用空调机之间，宜设置故障自动切换、定时自动切换。

(13) 根据《石油化工控制室抗爆设计规范》(GB50779-2012) 第 6.1.6 条，重要房间的空调设备的启停及故障报警信号应引至集散控制系统(DCS)。

#### 8.4 事故应急救援措施和器材、设备

(1) 企业根据实际情况依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》编制事故应急救援预案，包括综合预案、专项预案和事故处置方案，并报地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。要按规定组织演练，做好演练记录。若有应急人员变动，须对新增人员进行培训，而且对预案的内容要及时修订，同时报当地安全生产监督管理部门备案。

(2) 企业应针对危险化学品事故配备事故应急救援器材和设备，主要包括：消防水带、水枪、灭火器、灭火毯、灭火沙、应急照明、担架、电话、车辆、个体防护用品、堵漏器材等。

劳动安全卫生专用设备，包括通风、除尘、降温、消防、降噪、防护等设施，要指定专人负责维护保养，确保正常运行。

个体防护用品应按规定配备和保养并确保操作人员正确使用(例如配备阻燃型防护工作服、工作鞋、手套和防护面罩等)。

(3) 建立应急救援组织或指定专兼职的应急救援人员，配备必要的应急救援器材、设备，并保证正常运转。建设单位要建立救护队或与附近的救护队签订救护协议。



## 8.5 安全管理单元

(1) 根据《国家安全监管总局 工业和信息化部 关于危险化学品企业贯彻落实<国务院进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》，专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员资格证书。

(2) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》，涉及“两重点一重大”新建危险化学品生产建设项目的企业主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员应具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称。

(3) 根据《安全生产法》第二十七条，危险物品的生产、储存、装卸单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

(4) 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南》，涉及“两重点一重大”的大型建设项目，是否由工程设计综合甲级资质或相应工程设计化工石化医药、石油天然气（海洋石油）行业、专业甲级资质的单位进行设计，并编制安全设施设计专篇。

(5) 根据《建设工程安全生产管理条例》第十三条，设计单位应当按照法律、法规和工程建设强制性标准进行设计，防止因设计不合理导致生产安全事故的发生。同时，应全面落实安全设施设计的内容。

设计单位应当考虑施工安全操作和防护的需要，对涉及施工安全的重点部位和环节在设计文件中注明，并对防范生产安全事故提出指导意见。

采用新结构、新材料、新工艺的建设工程和特殊结构的建设工程，设计单位应当在设计中提出保障施工作业人员安全和预防生产安全事故的措施建议。

(6) 根据《建设工程安全生产管理条例》第二十条，施工单位从事建

设工程的新建、扩建、改建和拆除等活动，应当具备国家规定的注册资本、专业技术人员、技术装备和安全生产等条件，依法取得相应等级的资质证书，并在其资质等级许可的范围内承揽工程。

（7）根据《建设工程安全生产管理条例》第二十六条、第三十七条和第四十九条，开工前应做好施工方案和事故应急救援预案，对外来施工人员必须进行安全教育和施工过程的监督管理。

（8）建设单位应结合该项目的实际情况完善本单位安全生产责任制、安全生产规章制度；组织制定该项目的操作规程；保证本单位安全生产投入的有效实施。督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；组织制定并实施该项目的生产安全事故应急预案；及时、如实报告生产安全事故。

（9）建设单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

（10）建设单位主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力，并经考核合格后方可任职。特种作业人员应按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

（11）建设单位应为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品（如防静电工作服、防静电工作鞋、防毒面具、手套等），并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

（12）建设单位应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必须的资金投入。

（13）企业根据实际情况依据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T 29639-2020 修订事故应急救援预案，包括综合预案、专项预



案和事故处置方案，并报地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。要按规定组织演练，做好演练记录。若有应急人员变动，须对新增人员进行培训，而且对预案的内容要及时修订，同时报当地安全生产监督管理部门备案。

（14）企业应针对危险化学品事故配备事故应急救援器材和设备，主要包括：消防水带、水枪、灭火器、灭火毯、灭火沙、应急照明、担架、电话、车辆、个体防护用品、堵漏器材等。

劳动安全卫生专用设备，包括通风、除尘、降温、消防、降噪、防护等设施，要指定专人负责维护保养，确保正常运行。

个体防护用品应按规定配备和保养并确保操作人员正确使用（例如配备阻燃型防护工作服、工作鞋、手套和防护面罩等）。

（15）加强对主要装置、设备（设施）的日常检查和维护保养，对检查中发现的问题，要及时解决，确保生产装置的安全运行。

（16）特种设备在投入使用前或者投入使用后 30 日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。

（17）特种设备使用单位应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查。

（18）特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全、节能教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要特种设备安全、节能知识。

（19）根据《固定式压力容器安全技术监察规程》的相关规定，针对该建设项目存在较多的固定式压力容器，提出以下安全对策措施：①从事压力容器安装、改造、维修的单位应当是已取得相应的制造资格或者安装、改造、维修资格的单位。②使用单位不得采购报废的压力容器。压力容器的过户、移装，应当严格按照有关规定办理相关手续。③压力容器的作业人员应当持证上岗。压力容器使用单位应当对压力容器作业人员定期进行安全教育与专

业培训并且作好记录。④压力容器使用单位应当对压力容器及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪器仪表进行经常性日常维护保养，对发现的异常情况，应当及时处理并且记录。⑤压力容器使用单位要认真组织好压力容器的年度检查工作，年度检查至少包括压力容器安全管理情况检查、压力容器本体及运行状况检查和压力容器安全附件检查等。对年度检查中发现的压力容器安全隐患要及时消除。⑥压力容器使用单位应当对出现故障或者发生异常情况的压力容器及时进行全面检查，消除事故隐患；对存在严重事故隐患，无改造、维修价值的压力容器，应当及时予以报废，并且办理注销手续。⑦压力容器内部有压力时，不得进行任何维修。对于特殊的生产工艺过程，需要带温带压紧固螺栓时，或出现紧急泄漏需进行带压堵漏时，使用单位应当按设计规定制定有效的操作要求和防护措施，作业人员应当经过专业培训并且持证操作，并经过使用单位技术负责人批准。

（20）在厂房或高处设置风向袋或风向标，在厂区常年主导风向的两侧设立安全区域用于人员疏散或集结，应急疏散路线和安全集结区域应有明显的标志。

（21）根据《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》，企业应对涉及“两重点一重大”的生产、储存装置定期开展 HAZOP 分析；精细化工企业应按要求开展反应安全风险评估；企业应根据安全生产法律法规和安全风险管控情况，按照化工过程安全管理的要求，结合生产工艺特点，针对可能发生安全事故的风险点，全面开展安全风险隐患排查工作，做到安全风险隐患排查全覆盖，责任到人。

## 9. 安全评价结论

根据对该项目危险、有害因素分析和定性、定量评价结果，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司对盘锦八方实业有限公司 1000 吨/年二茂铁项目设立安全评价结论如下：

### 9.1.1 主要危险、有害因素评价结果

该项目涉及的主要危险化学品有甲醇、双环戊二烯、三氯化铁、甲醇钠、甲醇溶液、天然气、氮[压缩的或液化的]，具有易燃、易爆和毒性，一旦发生泄漏及误操作，极易造成火灾爆炸、中毒窒息等事故。

通过安全检查表法进行符合性检查，该项目的周边及总平面布置符合要求。

通过预先危险性分析可知，该项目存在的主要危险是：火灾爆炸，容器爆炸，中毒和窒息，其危险等级为Ⅲ级（危险级）；机械伤害、物体打击、电伤害、高处坠落、噪声与振动、车辆伤害、灼烫、起重伤害，其危险等级为Ⅱ级（临界级）。

该项目未构成危险化学品重大危险源。

### 9.1.2 应重视的安全对策措施

针对该项目的危险有害因素，建设单位和设计单位应重视本报告中提出的安全对策措施，如确保建（构）筑物的防火间距满足技术标准要求；电气设备的选择满足防爆要求；消防设施齐备并能够满足灭火要求，切实做到安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，确保项目安全运行。

### 9.1.3 总体结论

根据《精细化工企业工程设计防火标准》《建筑设计防火规范（2018 版）》《化工企业安全卫生设计规范》《爆炸危险环境电力装置设计规范》

等国家及行业相关技术标准的要求，对盘锦八方实业有限公司 1000 吨/年二茂铁项目进行了全面分析和评价。本评价认为：盘锦八方实业有限公司 1000 吨/年二茂铁项目生产工艺成熟、可靠，潜在的风险是可以接受的，且符合国家产业政策，其选址及总平面布置符合国家及行业有关技术标准的规定，符合设立安全条件，如果在设计、施工过程中认真落实可研报告中提出的及本评价报告提出的安全对策措施，则其项目建成后将符合国家及行业有关技术标准的要求，项目潜在的风险是可以接受的，可以确保安全运行。



## 10. 与建设单位交换意见的情况结果

在本次评价过程中多次与建设单位联系，从各个方面互通情况，充分商讨、研究、交换意见，对提出的一些建设性的意见，建设单位均引起了足够重视，协调解决。本报告编制完成后发给企业进行确认核实，本报告内容及评价结论均得到了企业认同。





## 附件 F1. 安全评价过程涉及的图表

### F1.1 周边环境及总平面示意图

该项目周边环境及总平面布置图，见附图。



## 附件 F2 选用的安全评价方法简介

### F2.1 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。单元内存在的危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：

S

——辨识指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$  ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  ——与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

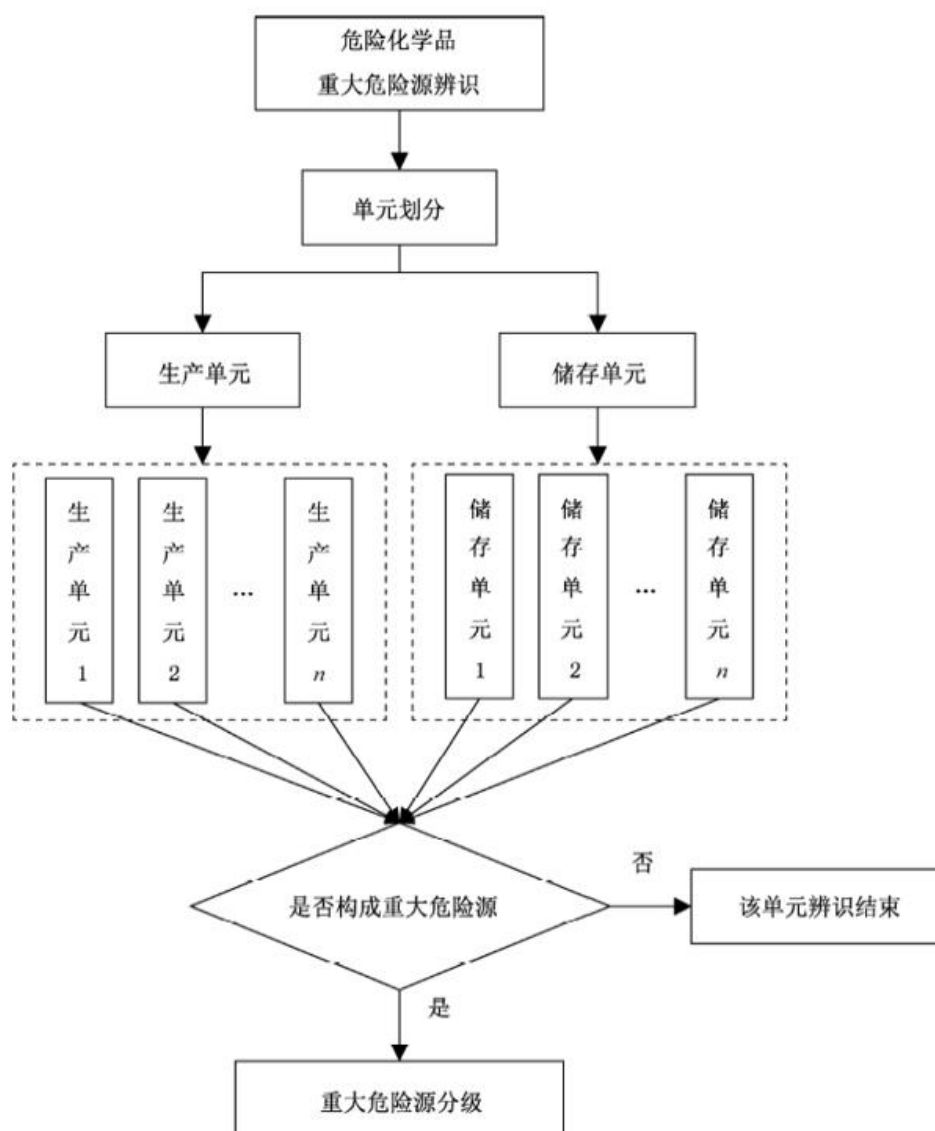


图 F2.1-1 危险化学品重大危险源辨识流程图

## F2.2 安全检查表法

安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析法。

## F2.3 预先危险性分析法

预先危险性分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）制订之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统中存在的潜在危险因素，确定系统的危险等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失，此种评价方法属定性评价，即讨论、分析、确定系统存在的危险、有害因素，及其触发条件、现象、形成事故的原因事件、事故情况、结果、危险等级和采取的措施。

## F2.4 定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

### （一）标准要求

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243—2019）第 4.2 条，涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

第 4.3 条，涉及有毒气体或易燃气体，且其设计最大量与 GB 18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价方法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估，确定外部安全防护距离。

第 4.4 条，本标准 4.2 及 4.3 规定以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

### （二）计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算流程，包括以下步骤：

- a) 收集资料数据;
- b) 确定评估单元;
- c) 危险识别和泄漏场景辨识;
- d) 分析事故概率;
- e) 分析事故后果;
- f) 定量风险计算;
- g) 确定外部安全防护距离。





## 附件 F3 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### F3.1 主要物料危险、有害因素

#### F3.1.1 甲醇

表 F3.1-1 甲醇的危险、有害识别表

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 特别警示 | 有毒液体，可引起失明、死亡。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 理化特性 | <p>无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。分子量 32.04，熔点-97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa(20℃)，折射率 1.3288，闪点 11℃，爆炸极限 5.5%~44.0%（体积比），自燃温度 464℃，最小点火能 0.215mJ。</p> <p>主要用途：主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂、溶剂等。</p>                                                                                                                                                               |
| 危害信息 | <p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b><br/>高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。</p> <p><b>【健康危害】</b><br/>易经胃肠道、呼吸道和皮肤吸收。<br/>急性中毒：表现为头痛、眩晕、乏力、嗜睡和轻度意识障碍等，重者出现昏迷和癫痫样抽搐，直至死亡。引起代谢性酸中毒。甲醇可致视神经损害，重者引起失明。<br/>慢性影响：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视觉损害。皮肤反复接触甲醇溶液，可引起局部脱脂和皮炎。<br/>解毒剂：口服乙醇或静脉输乙醇、碳酸氢钠、叶酸、4-甲基吡唑。<br/>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>),25(皮);PC-STEL(短时间接触容许浓度)(mg/m<sup>3</sup>): 50(皮)。</p> |
| 安全措施 | <p><b>【一般要求】</b><br/>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。<br/>密闭操作，防止泄漏，加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶手套，建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。<br/>储罐等压力设备应设置压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，<br/>避免与氧化剂、酸类、碱金属接触。<br/>生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b><br/><b>【操作安全】</b><br/>(1) 打开甲醇容器前，应确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的</p>                        |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>蒸气进入工作区的空气中。生产、贮存甲醇的车间要有可靠的防火、防爆措施。一旦发生物品着火，应用干粉灭火器、二氧化碳灭火器、砂土灭火。</p> <p>(2) 设备罐内作业时注意以下事项：</p> <p>——进入设备内作业，必须办理罐内作业许可证。入罐作业前必须严格执行安全隔离、清洗、置换的规定。做到物料不切断不进入；清洗置换不合格不进入；行灯不符合规定不进入；没有监护人员不进入；没有事故抢救后备措施不进入；</p> <p>——入罐作业前 30 分钟取样分析，易燃易爆、有毒有害物质浓度及氧含量合格方可进入作业。视具体条件加强罐内通风；对通风不良环境，应采取间歇作业；</p> <p>——在罐内动火作业，除了执行动火规定外，还必须符合罐内作业条件，有毒气体浓度低于国家规定值，严禁向罐内充氧。焊工离开作业罐时不准将焊（割）具留在罐内。</p> <p>(3) 生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风良好的专用库房或储罐内，远离火种、热源。库房温度不宜超过 37℃，保持容器密封。</p> <p>(2) 应与氧化剂、酸类、碱金属等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。在甲醇储罐四周设置围堰，围堰的容积等于储罐的容积。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(3) 注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷防静电设施。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 甲醇装于专用的槽车(船)内运输，槽车(船)应定期清理；用其他包装容器运输时，容器须用盖密封。严禁与氧化剂、酸类、碱金属等混装混运。运输时运输车辆应配备 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。不准在有明火地点或人多地段停车，高温季节应早晚运输。</p> <p>(3) 在使用汽车、手推车运输甲醇容器时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。</p> <p>(4) 甲醇管道输送时，注意以下事项：</p> <p>——甲醇管道架空敷设时，甲醇管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；在已敷设的甲醇管道下面，不得修建与甲醇管道无关的建筑物和堆放易燃物品；</p> <p>——管道消除静电接地装置和防雷接地线，单独接地。防雷的接地电阻值不大于 10Ω，防静电的接地电阻值不大于 100Ω；</p> <p>——甲醇管道不应靠近热源敷设；</p> <p>——管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；</p> <p>——甲醇管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定；</p> <p>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。</p> |
| 应<br>急<br>处 | <p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 置<br>原<br>则 | <p>食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒、防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。</p> <p>作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏，在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。</p> |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### F3.1.2 双环戊二烯

表 F3.1-2 双环戊二烯危险、有害识别表

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 标识    | <p>化学品中文名：二聚环戊二烯</p> <p>化学品英文名：dicyclopentadiene dimer cyclopentadiene 3a,4,7,7atetrahydro-4,7-methanoindene </p> <p>化学品别名：双茂 双环戊二烯 4,7-亚甲基-3a,4,7,7a-四氢茚</p> <p>CAS No.：77-73-6</p> <p>EC No.：201-052-9</p> <p>分子式：C10H12</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 危险性概述 | <p>紧急情况概述：固体。高度易燃，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。对皮肤有刺激性。对眼睛有严重刺激性。对呼吸道有刺激作用。对水生生物有毒。对水生环境可能会引起长期有害作用。使用适当的容器，以预防污染环境。</p> <p>危险信息：高度易燃液体和蒸气，造成皮肤刺激，造成严重眼刺激，可能造成呼吸道刺激，对水生生物有毒，对水生生物有毒并具有长期持续影响。</p> <p>预防措施：远离热源、热表面、火花、明火以及其它点火源。禁止吸烟。保持容器密闭。容器和接收设备接地和等势联接。使用不产生火花的工具。采取措施，防止静电放电。避免吸入粉尘/烟/气体/烟雾/蒸气/喷雾。作业后彻底清洗。只能在室外或通风良好之处使用。避免释放到环境中。戴防护手套/穿防护服/戴防护眼罩/戴防护面具。</p> <p>事故响应：如感觉不适，呼叫中毒急救中心/医生。收集溢出物。如误吸入：将受人转移到空气新鲜处，保持呼吸舒适的体位。如发生皮肤刺激：求医/就诊。如仍觉眼刺激：求医/就诊。脱去被污染的衣服，清洗后方可重新使用。如皮肤(或头发)沾染：立即去除/脱掉所有沾染的衣服。用水清洗皮肤或淋浴。如进入眼睛：用水小心冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出，取出隐形眼镜。继续冲洗。</p> <p>安全储存：存放处须加锁。存放在通风良好的地方。保持容器密闭。存放在通风良好的地方。保持低温。</p> <p>废弃处置：按照地方/区域/国家/国际规章处置内装物/容器。</p> <p>物理化学危险：高度易燃液体，其蒸气与空气混合，能形成爆炸性混合物。</p> <p>健康危害：吸入粉尘或烟雾(尤其是长期接触)可能引起呼吸道刺激，偶尔出现呼吸窘迫。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触可造成皮肤刺激。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损</p> |



|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | 伤的有害作用。本品能造成严重眼刺激。眼睛直接接触可能会造成严重的炎症并伴随有疼痛。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 急救措施      | <p>一般性建议：急救措施通常是需要的，请将本 SDS 出示给到达现场的医生。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。</p> <p>眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。</p> <p>吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。</p> <p>食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。</p> <p>对保护施救者的忠告：清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入粉尘。使用防护装备，包括呼吸面具。</p> <p>对医生的特别提示：根据出现的症状进行针对性处理。注意症状可能会出现延迟。</p>     |
| 消防措施      | <p>危险特性：可与空气形成爆炸性混合物。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物，从而增加火势和/或蒸气的浓度。蒸气可能会移动到着火源并回闪。液体和蒸气易燃。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。</p> <p>合适的灭火介质：干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。</p> <p>不合适的灭火介质：避免用太强烈的水汽灭火，因为它可能会使火苗蔓延分散。</p> <p>灭火注意事项及措施：灭火时，应佩戴呼吸面具（符合 MSHA/NIOSH 要求的或相当的）并穿上全身防护服。在安全距离处、有充足防护的情况下灭火。防止消防水污染地表和地下水系统。</p>                                                            |
| 泄漏应急处理    | <p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：</p> <p>避免吸入蒸气、接触皮肤和眼睛。谨防蒸气积累达到可爆炸的浓度。蒸气能在低洼处积聚。建议应急人员戴正压自给式呼吸器，穿防毒、防静电服，戴化学防渗透手套。保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。</p> <p>环境保护措施：</p> <p>在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出。避免排放到周围环境中。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及处置材料：</p> <p>少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防爆设备。</p>       |
| 操作处置与储存   | <p>操作注意事项：避免吸入蒸气。只能使用不产生火花的工具。为防止静电释放引起的蒸气着火，设备上所有金属部件都要接地。使用防爆设备。在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。</p> <p>储存注意事项：保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p>                                                                                                                                                                             |
| 接触控制/个体防护 | <p>工程控制：保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。</p> <p>呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN 14387）防毒面具筒。</p> <p>眼睛防护：佩戴化学护目镜（符合欧盟 EN 166 或美国 NIOSH 标准）。</p> <p>皮肤和身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。</p> <p>手防护：戴化学防护手套（例如丁基橡胶手套）。建议选择经过欧盟 EN 374、美国 US F739 或 AS/NZS 2161.1 标准测试的防护手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> |
| 理化特性      | <p>外观与性状：无色晶体</p> <p>pH 值（指明浓度）：无资料 气味：带有一种樟脑气味</p> <p>沸点、初沸点和沸程(℃)：170~172（分解） 熔点/凝固点(℃)：32~34</p> <p>相对蒸气密度(空气=1)：不适用 气味临界值：无资料</p> <p>饱和蒸气压(kPa)：不适用 相对密度(水=1)：0.98</p> <p>蒸发速率：不适用 黏度(mm<sup>2</sup>/s)：不适用</p> <p>闪点 (℃)：不适用 n-辛醇/水分配系数：2.78</p>                                                                                                                                |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>分解温度(℃): 无资料 引燃温度(℃): 503</p> <p>爆炸上限 / 下限 [% (V/V)]: 上限: 6.3; 下限: 0.8</p> <p>溶解性: 不溶于水 易燃性: 无资料</p>                                                                                                                                                     |
| 稳定性和反应性 | <p>稳定性: 在正确的使用和存储条件下是稳定的。</p> <p>应避免的条件: 不相容物质, 热、火焰和火花。</p> <p>分解产物: 在正常的储存和使用条件下, 不会产生危险的分解产物。</p>                                                                                                                                                        |
| 运输信息    | <p>联合国危险货物编号 (UN): 2048</p> <p>联合国运输名称: 二聚环戊二烯(双茂)</p> <p>联合国危险性分类: 3</p> <p>包装类别: III</p> <p>包装方法: 安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱等。按照生产商推荐的方法进行包装。</p> <p>运输注意事项: 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。</p> |

### F3.1.3 天然气

表 F3.1-3 天然气的危险、有害识别表

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 特别警示 | <p>极易燃气体。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 理化特性 | <p>无色、无臭、无味气体。微溶于水, 溶于醇、乙醚等有机溶剂。分子量 16.04, 熔点 -182.5℃, 沸点 -161.5℃, 气体密度 0.7163g/L, 相对蒸气密度(空气=1) 0.6, 相对密度(水=1) 0.42(-164℃), 临界压力 4.59MPa, 临界温度 -82.6℃, 饱和蒸气压 53.32kPa(-168.8℃), 爆炸极限 5.0%~16%(体积比), 自燃温度 537℃, 最小点火能 0.28mJ, 最大爆炸压力 0.717MPa。</p> <p>主要用途: 主要用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。</p>                                                                                                                                                                                     |
| 危害信息 | <p><b>【燃烧和爆炸危险性】</b></p> <p>极易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火有燃烧爆炸危险。</p> <p><b>【活性反应】</b></p> <p>与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。</p> <p><b>【健康危害】</b></p> <p>纯甲烷对人基本无毒, 只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷, 其毒性因其他化学组成的不同而异。</p>                                                                                                                                                                                                                                     |
| 安全措施 | <p><b>【一般要求】</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作, 严防泄漏, 工作场所全面通风, 远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。</p> <p>在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪, 使用防爆型的通风系统和设备, 配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服, 必要时戴防护手套, 接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜, 佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计, 并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置, 重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中, 钢瓶和容器必须接地和跨接, 防止产生静电。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> |

**【特殊要求】****【操作安全】**

(1) 天然气系统运行时, 不准敲击, 不准带压修理和紧固, 不得超压, 严禁负压。

(2) 生产区域内, 严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时, 必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火, 严禁堆放易燃物, 站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。

(3) 天然气配气站中, 不准独立进行操作。非操作人员未经许可, 不准进入配气站。

(4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测, 应符合以下要求:

——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪;

——重点监测区应设置醒目的标志;

——硫化氢监测仪报警值设定: 阈限值为 1 级报警值; 安全临界浓度为 2 级报警值; 危险临界浓度为 3 级报警值;

——硫化氢监测仪应定期校验, 并进行检定。

(5) 充装时, 使用万向节管道充装系统, 严防超装。

**【储存安全】**

(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。

(2) 应与氧化剂等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。

(3) 天然气储气站中:

——与相邻居民点、工矿企业和其他公用设施安全距离及站场内的平面布置, 应符合国家现行标准;

——天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器, 其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定;

——注意防雷、防静电, 应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷设施, 工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施, 并定期进行检查和检测。

**【运输安全】**

(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线; 槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。

(3) 车辆运输钢瓶时, 瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方, 堆放高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种, 不准在有明火地点或人多地段停车, 停车时要有专人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。

(4) 采用管道输送时:

——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时, 应采取保护措施并经国家有关部门批准;

——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩;

——输气管道采用地上敷设时, 应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段, 采取保护措施并设置明显的警示标志;

——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查, 及时处理输气管道沿线的



|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | 异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 应急处置原则 | <p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在 38~42℃ 的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。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。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。</p> <p>作为一项紧急预防措施，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至少为 800m。</p> |

### F3.1.4 三氯化铁

F3.1-4 三氯化铁的危險、有害识别表

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 标识    | <p>化学品中文名：三三氯化铁</p> <p>化学品英文名：ferric chloride</p> <p>化学品别名：三氯化铁</p> <p>CAS No.: 7705-08-0</p> <p>EC No.: 231-729-4</p> <p>分子式：FeCl<sub>3</sub></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 危险性概述 | <p>紧急情况概述：固体。有严重损害眼睛的危险。对呼吸道有刺激作用。短期暴露有损伤健康的危险。</p> <p>危险信息：造成严重皮肤灼伤和眼损伤，造成严重眼损伤，可能造成呼吸道刺激，可能对器官造成损害。</p> <p>预防措施：不要吸入粉尘/烟/气体/烟雾/蒸气/喷雾。作业后彻底清洗。使用本产品时不要进食、饮水或吸烟。只能在室外或通风良好之处使用。戴防护手套/穿防护服/戴防护眼罩/戴防护面具。</p> <p>事故响应：如感觉不适，呼叫中毒急救中心/医生。沾染的衣服清洗后方可重新使用。如误吸入：将受人转移到空气新鲜处，保持呼吸舒适的体位。如接触到：呼叫中毒急救中心/医生。如误吞咽：漱口。不要诱导呕吐。如皮肤(或头发)沾染：立即去除/脱掉所有沾染的衣服。用水清洗皮肤或淋浴。如进入眼睛：用水小心冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出，取出隐形眼镜。继续冲洗。</p> <p>安全储存：存放处须加锁。存放在通风良好的地方。保持容器密闭。</p> <p>健康危害：吸入粉尘或烟雾(尤其是长期接触)可能引起呼吸道刺激，偶尔出现呼吸窘迫。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触造成严重皮肤灼伤。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品能造成严重化学灼伤。如果未得到及时、适当的治疗，可能造成永久性失明。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。</p> |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 急救措施      | <p>一般性建议：急救措施通常是需要的，请将本 SDS 出示给到达现场的医生。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。</p> <p>眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。</p> <p>吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。</p> <p>食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。</p> <p>对保护施救者的忠告：存储和使用区域应当有贮留池以便在排放和处理前调整 pH 值，并稀释泄漏液。清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入粉尘。使用防护装备,包括呼吸面具。</p> <p>对医生的特别提示：根据出现的症状进行针对性处理。注意症状可能会出现延迟。</p> |
| 消防措施      | <p>危险特性：遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。</p> <p>合适的灭火介质：干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。</p> <p>不合适的灭火介质：避免用太强烈的水汽灭火，因为它可能会使火苗蔓延分散。</p> <p>灭火注意事项及措施灭火时，应佩戴呼吸面具（符合 MSHA/NIOSH 要求的或相当的）并穿上全身防护服。在安全距离处、有充足防护的情况下灭火。防止消防水污染地表和地下水系统。</p>                                                                                                                                                       |
| 泄漏应急处理    | <p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：</p> <p>保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。</p> <p>环境保护措施：在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出。避免排放到周围环境中。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及处置材料：</p> <p>少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防暴设备。</p>                                                                                                                          |
| 操作处置与储存   | <p>操作注意事项：在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。</p> <p>储存注意事项：保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 接触控制/个体防护 | <p>工程控制：保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。</p> <p>呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN 14387）防毒面具筒。</p> <p>眼睛防护：佩戴化学护目镜（符合欧盟 EN 166 或美国 NIOSH 标准）。</p> <p>皮肤和身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。</p> <p>手防护：戴化学防护手套（例如丁基橡胶手套）。建议选择经过欧盟 EN 374、美国 US F739 或 AS/NZS 2161.1 标准测试的防护手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>                                  |
| 理化特性      | <p>外观与性状：黑色结晶粉末</p> <p>pH 值（指明浓度）： 1~2 气味：无资料</p> <p>沸点、初沸点和沸程(℃)： 315 熔点/凝固点(℃)： 37</p> <p>相对蒸气密度(空气=1)： 不适用 气味临界值： 无资料</p> <p>饱和蒸气压(kPa)： 不适用 相对密度(水=1)： 2.9（25℃）</p> <p>蒸发速率： 不适用 黏度(mm<sup>2</sup>/s)： 不适用</p> <p>闪点 (℃)： 不适用 n-辛醇/水分配系数： 无资料</p> <p>分解温度(℃)： 无资料 引燃温度(℃)： 无资料</p> <p>爆炸上限 /下限[% (V/V)]： 上限： 无资料； 下限： 无资料</p> <p>溶解性： 与水混溶 易燃性： 无资料</p>                                                           |
| 稳定性       | <p>稳定性：在正确的使用和存储条件下是稳定的。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|      |                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 和反应性 | 不相容的物质：活泼金属、硝酸酯、环氧化合物、烯烃和硝基化合物。<br>应避免的条件：不相容物质，热、火焰和火花。<br>危险反应：与活泼金属的混合物对机械振动非常敏感，会发生剧烈爆炸。<br>分解产物：在正常的储存和使用条件下，不会产生危险的分解产物。                                                                                                          |
| 运输信息 | 联合国危险货物编号（UN）：1773<br>联合国运输名称：无水三氯化铁<br>联合国危险性分类：8<br>包装类别：III<br>包装方法：安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。按照生产商推荐的方法进行包装。<br>运输注意事项：运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。 |

### F3.1.5 氮气

F3.1-5 氮的危险、有害识别表

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 标识     | 化学品中文名：氮[压缩的或液化的]<br>化学品英文名：nitrogen, compressed or liquid<br>化学品别名：-<br>CAS No.：7727-37-9<br>EC No.：231-783-9<br>分子式：N <sub>2</sub>                                                                                                                                                                      |
| 危险性概述  | 紧急情况概述：气体。高压，遇热有爆炸危险。<br>危险信息：内装高压气体；遇热可能爆炸。<br>安全储存：防日晒。存放于通风良好处。<br>物理化学危险：高压压缩气体，遇热有爆炸危险。<br>健康危害：吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。由于本品的物理状态，一般没有危害。在商业/工业场合中，认为本品不太可能进入体内。通过割伤、擦伤或病变处进入血液，可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。                                                                                      |
| 急救措施   | 一般性建议：急救措施通常是需要的，请将本 SDS 出示给到达现场的医生。<br>皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。<br>眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。<br>吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。<br>食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。<br>对保护施救者的忠告：清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备，包括呼吸面具。 |
| 消防措施   | 危险特性：高浓度气体可导致没有预兆的窒息。与气体接触可能造成烧伤，严重伤害和/或冻伤。加热时，容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。<br>合适的灭火介质：干粉或二氧化碳。<br>不合适的灭火介质：避免用太强烈的水汽灭火，因为它可能会使火苗蔓延分散。<br>灭火注意事项及措施：灭火时，应佩戴呼吸面具（符合 MSHA/NIOSH 要求的或相当的）并穿上全身防护服。在安全距离处、有充足防护的情况下灭火。防止消防水污染地表和地下水系统。                                               |
| 泄漏应急处理 | 作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：<br>保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。<br>环境保护措施：<br>在确保安全的情况下，采取措施防止进一步的泄漏或溢出。避免排放到周围环境中。                                                                                                                                                         |



|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <p>泄漏化学品的收容、清除方法及处置材料：<br/>少量泄漏时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物，大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源，并采用防火花工具和防暴设备。</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 操作处<br>置与储<br>存   | <p>操作注意事项：在通风良好处进行操作。穿戴合适的个人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。</p> <p>储存注意事项：保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p>                                                                                                                                                                                                                                     |
| 接触控<br>制/个<br>体防护 | <p>工程控制：保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。</p> <p>呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN 14387）防毒面具筒。</p> <p>眼睛防护：佩戴化学护目镜（符合欧盟 EN 166 或美国 NIOSH 标准）。</p> <p>皮肤和身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。</p> <p>手防护：戴化学防护手套（例如丁基橡胶手套）。建议选择经过欧盟 EN 374、美国 US F739 或 AS/NZS 2161.1 标准测试的防护手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> |
| 理化特<br>性          | <p>外观与性状：无色气体</p> <p>pH 值（指明浓度）：不适用 气味：无特殊气味</p> <p>沸点、初沸点和沸程（℃）：-196 熔点/凝固点（℃）：-210</p> <p>相对蒸气密度（空气=1）：不适用 气味临界值：无资料</p> <p>饱和蒸气压（kPa）：不适用 相对密度（水=1）：不适用</p> <p>蒸发速率：不适用 黏度（mm<sup>2</sup>/s）：不适用</p> <p>闪点（℃）：不适用 n-辛醇/水分配系数：不适用</p> <p>分解温度（℃）：无资料 引燃温度（℃）：无资料</p> <p>爆炸上限 / 下限 [%（V/V）]：上限：无资料；下限：无资料</p> <p>溶解性：不溶于水 易燃性：无资料</p>                                               |
| 稳定性<br>和反应<br>性   | <p>稳定性：在正确的使用和存储条件下是稳定的。</p> <p>不相容的物质：金属乙炔化合物、卤素及卤间化合物、卤素的氧化物、硝酸、氧化氮、硝酸盐、亚硝酸盐、卤素含氧酸盐、铬酸盐、高锰酸盐、无机过氧化物、金属氧化物和过氧甲酸。</p> <p>应避免的条件：不相容物质，热、火焰和火花。</p> <p>危险反应：与金属乙炔化合物的混合物在加热时，发生燃烧或白炽化。</p> <p>分解产物：在正常的储存和使用条件下，不会产生危险的分解产物。</p>                                                                                                                                                      |
| 运输信<br>息          | <p>联合国危险货物编号（UN）：1066</p> <p>联合国运输名称：压缩氮</p> <p>联合国危险性分类：2.2。</p> <p>包装方法：采用钢质气瓶等压力容器包装。按照生产商推荐的方法进行包装。</p> <p>运输注意事项：装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。</p>                                                    |

### F3.1.6 甲醇钠甲醇溶液

F3.1-6 甲醇钠甲醇溶液的危险、有害识别表

|        |                                                                                                                                              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 标<br>识 | <p>化学品中文名：甲醇钠甲醇溶液</p> <p>化学品英文名：sodium methyllate, solution, in methyl alcohol sodium methoxide and methanol mistura</p> <p>化学品别名：甲醇钠合甲醇</p> |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 危险性概述  | <p>紧急情况概述：液体。高度易燃,其蒸气与空气混合,能形成爆炸性混合物。会引起皮肤烧伤,有严重损害眼睛的危险。有严重损害眼睛的危险。</p> <p>危险信息：高度易燃液体和蒸气,造成严重皮肤灼伤和眼损伤,造成严重眼损伤。</p> <p>预防措施：远离热源、热表面、火花、明火以及其它点火源。禁止吸烟。保持容器密闭。容器和接收设备接地和等势联接。使用不产生火花的工具。采取措施,防止静电放电。不要吸入粉尘/烟/气体/烟雾/蒸气/喷雾。作业后彻底清洗。</p> <p>戴防护手套/穿防护服/戴防护眼罩/戴防护面具。</p> <p>事故响应：立即呼叫中毒急救中心/医生。沾染的衣服清洗后方可重新使用。如误吸入：将受人转移到空气新鲜处,保持呼吸舒适的体位。如误吞咽：漱口。不要诱导呕吐。如皮肤(或头发)沾染：立即去除/脱掉所有沾染的衣服。用水清洗皮肤或淋浴。如进入眼睛：用水小心冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出,取出隐形眼镜。继续冲洗。</p> <p>安全储存：存放处须加锁。存放在通风良好的地方。保持低温。</p> <p>物理化学危险：高度易燃液体,其蒸气与空气混合,能形成爆炸性混合物。</p> <p>健康危害：腐蚀物能引起呼吸道刺激,伴有咳嗽、呼吸道阻塞和粘膜损伤。吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。意外食入本品可能对个体健康有害。皮肤直接接触造成严重皮肤灼伤。通过割伤、擦伤或病变处进入血液,可能产生全身损伤的有害作用。眼睛直接接触本品能造成严重化学灼伤。如果未得到及时、适当的治疗,可能造成永久性失明。眼睛直接接触本品可导致暂时不适。</p> |
| 急救措施   | <p>一般性建议：急救措施通常是需要的,请将本 SDS 出示给到达现场的医生。</p> <p>皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适,就医。</p> <p>眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适,就医。</p> <p>吸入：立即将患者移到新鲜空气处,保持呼吸畅通。如果呼吸困难,给予吸氧。如患者食入或吸入本物质,不得进行口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。</p> <p>食入：禁止催吐,切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。</p> <p>对保护施救者的忠告：存储和使用区域应当有贮留池以便在排放和处理前调整 pH 值,并稀释泄漏液。清除所有火源,增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备,包括呼吸面具。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 消防措施   | <p>危险特性：可与空气形成爆炸性混合物。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物,从而增加火势和/或蒸气的浓度。蒸气可能会移动到着火源并回闪。液体和蒸气易燃。遇火会产生刺激性、毒性或腐蚀性的气体。加热时,容器可能爆炸。暴露于火中的容器可能会通过压力安全阀泄漏出内容物。受热或接触火焰可能会产生膨胀或爆炸性分解。</p> <p>合适的灭火介质：干粉、二氧化碳或耐醇泡沫。</p> <p>不合适的灭火介质：避免用太强烈的水汽灭火,因为它可能会使火苗蔓延分散。</p> <p>灭火注意事项及措施：</p> <p>灭火时,应佩戴呼吸面具((符合 MSHA/NIOSH 要求的或相当的))并穿上全身防护服。在安全距离处、有充足防护的情况下灭火。防止消防水污染地表和地下水系统。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 泄漏应急处理 | <p>作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：</p> <p>避免吸入蒸气、接触皮肤和眼睛。谨防蒸气积累达到可爆炸的浓度。蒸气能在低洼处积聚。</p> <p>建议应急人员戴正压自给式呼吸器,穿防毒、防静电服,戴化学防渗透手套。保证充分的通风。清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域,远离泄漏区域并处于上风方向。使用个人防护装备。避免吸入蒸气、烟雾、气体或风尘。</p> <p>环境保护措施：在确保安全的情况下,采取措施防止进一步的泄漏或溢出。避免排放到周围环境中。</p> <p>泄漏化学品的收容、清除方法及处置材料：</p> <p>少量泄漏时,可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄漏物,大量泄漏时需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中,并根据当地相关法律法规废弃处置。清除所有点火源,并采用防火花工具和防暴设备。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 操作处置   | <p>操作注意事项：避免吸入蒸气。只能使用不产生火花的工具。为防止静电释放引起的蒸气着火,设备上所有金属部件都要接地。使用防爆设备。在通风良好处进行操作。穿戴合适的个</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 与储存       | <p>人防护用具。避免接触皮肤和进入眼睛。远离热源、火花、明火和热表面。采取措施防止静电积累。</p> <p>储存注意事项：保持容器密闭。储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 接触控制/个体防护 | <p>工程控制：保持充分的通风，特别在封闭区内。确保在工作场所附近有洗眼和淋浴设施。使用防爆电器、通风、照明等设备。设置应急撤离通道和必要的泄险区。</p> <p>呼吸系统防护：如果蒸气浓度超过职业接触限值或发生刺激等症状时，请使用全面罩式多功能防毒面具（US）或 AXBEK 型（EN 14387）防毒面具筒。</p> <p>眼睛防护：佩戴化学护目镜（符合欧盟 EN 166 或美国 NIOSH 标准）。</p> <p>皮肤和身体防护：穿阻燃防静电防护服和抗静电的防护靴。</p> <p>手防护：戴化学防护手套（例如丁基橡胶手套）。建议选择经过欧盟 EN 374、美国 US F739 或 AS/NZS 2161.1 标准测试的防护手套。</p> <p>其他防护：<br/>工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p>                                                                                                  |
| 理化特性      | <p>外观与性状：液体</p> <p>pH 值（指明浓度）：无资料 气味：无资料</p> <p>沸点、初沸点和沸程(℃)：&gt;35 熔点/凝固点(℃)：无资料</p> <p>相对蒸气密度(空气=1)：无资料 气味临界值：无资料</p> <p>饱和蒸气压(kPa)：无资料 相对密度(水=1)：无资料</p> <p>蒸发速率：无资料 黏度(mm<sup>2</sup>/s)：无资料</p> <p>闪点 (℃)：无资料 n-辛醇/水分配系数：无资料</p> <p>分解温度(℃)：无资料 引燃温度(℃)：无资料</p> <p>爆炸上限 / 下限 [% (V/V)]：上限：无资料；下限：无资料</p> <p>溶解性：无资料 易燃性：不适用</p>                                                                                                                                                       |
| 稳定性和反应性   | <p>稳定性：在正确的使用 and 存储条件下是稳定的。</p> <p>不相容的物质：硝基化合物、卤代烷烃、环氧化合物、丙烯酰基化合物和二甲亚砷。氧化剂、碱金属、碱土金属和铝。</p> <p>应避免的条件：不相容物质，热、火焰和火花。</p> <p>危险反应：在潮湿空气中着火。与氧化剂反应剧烈，有引起燃烧爆炸的危险。</p> <p>分解产物：在正常的储存和使用条件下，不会产生危险的分解产物。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 运输信息      | <p>联合国危险货物编号 (UN)：1289</p> <p>联合国运输名称：甲醇钠的醇溶液</p> <p>联合国危险性分类：3+8</p> <p>包装类别：II</p> <p>包装方法：开口钢桶。安瓿瓶外普通木箱。安瓿瓶外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱等。螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱等。磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱。按照生产商推荐的方法进行包装。</p> <p>运输注意事项：装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、食品及食品添加剂等混装混运。严禁用木船、水泥船散装运输。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输前应先检查包装容器是否完整、密封。运输工具上应根据相关运输要求张贴危险标志、公告。</p> |

### F3.1.7 铁屑（200 微米）

F3.1-7 铁屑的危险、有害识别表

|            |                                                           |                                                                         |                                                              |              |
|------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| 标识         | 中文名：铁屑                                                    |                                                                         | 分子式：Fe                                                       | 相对分子量：55.847 |
|            | 英文名：Iron powder                                           |                                                                         |                                                              | 化学类别：金属单质    |
| 理化特性       | 外观与形状                                                     |                                                                         | 灰色金属粉末，质软                                                    |              |
|            | 主要用途                                                      |                                                                         | 用于电子工业、粉末冶金。用作还原剂                                            |              |
|            | 熔点：1535℃                                                  |                                                                         | 相对密度(水=1)：7.86                                               | 沸点：2750℃     |
|            | 燃烧性：                                                      |                                                                         | 聚合危害：不聚合                                                     | 稳定性：稳定       |
|            | 禁忌物                                                       |                                                                         | 酸类                                                           |              |
|            | 溶解性                                                       |                                                                         | 易溶于盐酸、硫酸、稀硝酸。发烟硝酸可使铁“钝化”，在表面产生一层氧化膜阻止它继续溶于酸。不溶于冷水、热水、碱、液氯和乙醚 |              |
| 危险、危害及急救措施 | 健康危害                                                      | 侵入途径：吸入<br>健康危害：吸入粉尘会引起尘肺                                               |                                                              |              |
|            | 危险特性                                                      | 与酸反应，产生可燃气体                                                             |                                                              |              |
|            | 急救措施                                                      | 皮肤接触：立即脱去被污染的衣着。<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难、给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 |                                                              |              |
|            | 工程控制                                                      | 生产设备要密闭，车间通风良好                                                          |                                                              |              |
|            | 呼吸系统防护                                                    | 佩戴防尘口罩                                                                  |                                                              |              |
|            | 眼睛防护                                                      | 戴安全护目眼镜                                                                 |                                                              |              |
|            | 身体防护                                                      | 穿工作服                                                                    |                                                              |              |
|            | 手防护                                                       | 戴工作手套                                                                   |                                                              |              |
|            | 其它                                                        | 工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯                                                      |                                                              |              |
| 灭火方法       | 用干粉、水泥砂土、灭火、并应根据物品的不同特性加强安全防护                             |                                                                         |                                                              |              |
| 储运注意事项     | 储存于通风、散热的库房中，隔离热源与火源；与酸氧化剂等隔离储运；搬运时轻装轻卸，不得撞击、翻滚、倾倒，防止容器破损 |                                                                         |                                                              |              |
| 运输信息       | 包装方法：玻璃瓶合装在有惰性垫料木箱内或金属桶，气密封口                              |                                                                         |                                                              |              |

### F3.1.8 二茂铁

F3.1-7 二茂铁的危险、有害识别表

|    |                  |                                                     |                  |
|----|------------------|-----------------------------------------------------|------------------|
| 标识 | 中文名：二茂铁，二环戊二烯基合铁 | 分子式：Fe(C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> | 相对分子量：186.031    |
|    | 英文名：Ferrocene    |                                                     | CAS 登录号：102-54-5 |

|            |                                                                                            |                                                                             |         |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| 理化特性       | 外观与形状                                                                                      | 橙黄色粉末                                                                       |         |
|            | 主要用途                                                                                       | 可作为燃料的消烟节能添加剂、汽油的抗震剂、硅树脂和橡胶的熟化剂、紫外线的吸收剂等。                                   |         |
|            | 熔点：172-174℃                                                                                | 相对密度(水=1)：1.490                                                             | 沸点：249℃ |
|            | 燃烧性：                                                                                       | 聚合危害：不聚合                                                                    | 稳定性：稳定  |
|            | 溶解性                                                                                        | 不溶于水，溶于醚、苯、甲醇等有机溶剂。                                                         |         |
| 危险、危害及急救措施 | 健康危害                                                                                       | 侵入途径：吸入<br>健康危害：可能引起呼吸道刺激。                                                  |         |
|            | 危险特性                                                                                       | 易燃固体                                                                        |         |
|            | 急救措施                                                                                       | 皮肤接触：立即脱去被污染的衣着。<br>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难、给输氧。<br>如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 |         |
|            | 工程控制                                                                                       | 生产设备要密闭，车间通风良好                                                              |         |
|            | 呼吸系统防护                                                                                     | 佩戴防尘口罩                                                                      |         |
|            | 眼睛防护                                                                                       | 戴安全护目眼镜                                                                     |         |
|            | 身体防护                                                                                       | 穿工作服                                                                        |         |
|            | 手防护                                                                                        | 戴工作手套                                                                       |         |
|            | 其它                                                                                         | 工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯                                                          |         |
| 灭火方法       | 用水雾，耐醇泡沫，干粉或二氧化碳灭火。                                                                        |                                                                             |         |
| 储运注意事项     | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源、防静电。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 |                                                                             |         |
| 运输信息       | 包装方法：玻璃瓶合装在有惰性垫料木箱内或金属桶，气密封口                                                               |                                                                             |         |

### F3.1.8 多元聚合物（粗三环戊二烯）

多元聚合物是指在整流过程中产生的高温聚合副产物，该副产物含有多种不确定分子量聚合物形成的混合物。

外观：淡黄色液体及结晶混合物。

含量：三环戊二烯, w/% 质量分数：≥ 60；双环戊二烯, w/% 质量分数：≤ 35；水分, w/%：≤ 0.015。

包装：多聚物储存在铁桶中，铁桶净重 200 公斤。

贮存：多聚物应贮存在阴凉、通风的库房内，远离热源和火种保存

灭火方法：泄漏时可用砂土吸收，着火时可用干粉化学品、泡沫或二氧

化碳灭火。

### F3.2 生产过程中的危险、有害因素

根据《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类标准》等的有关规定，将该项目的危险、有害因素分为：火灾爆炸、容器爆炸、锅炉爆炸、中毒和窒息、触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、噪声与振动、车辆伤害、起重伤害、灼烫、低温冻伤等。

#### F3.2.1 火灾爆炸

##### （一）火灾爆炸事故致因分析

发生火灾爆炸事故的三个必要条件为：可燃物、着火源和空气。泄漏使可燃物与空气直接接触，当达到爆炸极限范围，又存在着火源且达到最小点火能时，则会引发火灾爆炸事故。

##### （1）泄漏原因分析

泄漏是由于设备损坏或操作失误引起的，泄漏与火灾爆炸事故是紧密相联，是火灾爆炸事故的前提。储罐、设备、管线、阀门、仪表等，在生产过程中均有可能发生泄漏事故。类比同类项目生产实际，结合该项目工艺过程进行分析，人的不安全行为、设备设施的质量缺陷或故障，以及外部因素的不利影响等，是可能造成泄漏的三个主要原因。

##### 1) 设备设施的质量缺陷或故障

设备设施的质量缺陷可能存在于设备设施的设计、选材、制造及现场安装等各个阶段，设备设施的故障则是出现在投产运营之后。

##### a.设计不合理

工程设计上的缺陷或失误通常体现在：建（构）筑物布局不尽合理，防火间距不够，防火防爆等级达不到要求，防火及消防设施不配套，工艺流程不合理等。工程设计上的缺陷或失误有可能引起泄漏扩散和火灾爆炸事故的发生，更主要是会导致火灾爆炸事故的扩大和蔓延，增大危险危害性。

### b.选材不当

储罐、设备、管线及仪表等与相应连接材质不匹配，导致材料断裂、介质泄漏。

### c.阀门劣质、密封不良

阀门劣质、密封不良包括：材质不良（耐压、耐腐蚀不够等）、法兰盘面易变形、阀片易破裂、密封部件易破损、偏摆等。

### d.施工安装问题

主要表现为管道焊接质量差，生产系统多起重大事故都与工程的施工质量特别是焊接质量差有直接关系。

### e.检测、控制失灵

储罐、设备的各种工艺参数，如液位、温度、压力、流量等，都是通过现场的一次仪表或控制室的二次仪表读出的，这一套安全监测系统若出现故障，如出现测量、计量仪表错误指示，或失效、失灵等现象，则容易造成介质跑、冒、串及泄漏事故。

## 2) 人的不安全行为

人的不安全因素主要表现为两个方面：

a.作业人员违章作业。主要表现在：阀门未关、关不严或未进行检查；违章违纪，擅离岗位或在岗睡觉；作业时，注意力不集中，思想麻痹大意。

b.安全管理不善。主要表现在：未能制定严格、完整的安全管理规章制度或执行力度不够；对物料的性质（理化性质、危险特性）缺乏了解；对生产设备、设施及工艺系统的安全可靠性缺乏认真的检验分析和评估；对生产设备设施没有及时检查维修，检验不到位，未及时修复。

## 3) 外部因素的不利影响

雷击、大风、地震等自然灾害，也有可能引起泄漏事故，虽然可能性很小，但事故一旦发生，后果往往相当严重；地基不均匀沉降，会导致储罐倾斜、管道破裂、泄漏。



## （2）着火源分析

该项目生产过程中，着火源主要包括焊接、切割动火作业、明火和机动车辆排烟喷火、电气设备产生的点火源（如短路打火）、静电、雷击及杂散电流、机械摩擦和撞击火花等。

### 1) 明火

明火主要是设备、设施维修过程中的焊接及切割动火作业、机动车辆排烟带火等。

### 2) 静电放电

作业人员的人体易产生和携带静电，如不能及时消除，静电电位就会上升。当静电电位上升到一定程度时，就会发生静电放电现象，并产生火花。

### 3) 电气设备设施缺陷及故障

a.电气设备设施设计、选型不当，防爆性能不符合要求以及设备本身存在缺陷等条件下易引发火灾爆炸事故。防爆电气安装不符合要求，设备安装未按要求进行安装。

b.当电气设备的正常运行遭到破坏，发热量增加形成电气热表面，易引发电气设备火灾。

c.配电设备没有防护措施，或爆炸危险区域设置无防护的电气设备，在正常工作状态及事故状态下产生电火花或电弧而引发火灾爆炸事故。

d.没有定期对防爆电气性进行检测、检验。

### 4) 雷击及杂散电流

防雷设施不齐全、或失效，有可能在雷雨天气因雷击而发生火灾爆炸事故。杂散电流窜入危险场所也是火灾爆炸事故发生的原因之一。

### 5) 其它点火源

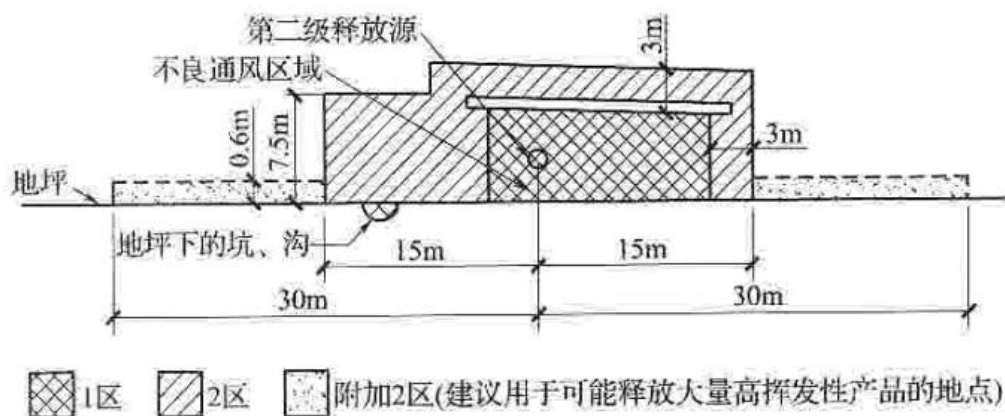
其它点火源主要包括金属碰撞火花等。

## （二）火灾爆炸危险因素分析

### （1）生产车间火灾、爆炸危险性分析

该项目生产工艺过程中涉及甲类火灾危险性物质，这些易燃物质中闪点较低，易挥发到空气中，且爆炸范围较宽，爆炸下限较低，挥发物极易与空气形成爆炸性混合物，在遇到点火源时可引发空间爆炸。在生产过程中，点火源的形式可能有：静电火花、电气火花、雷电火花、明火等因素，爆炸性混合物遇点火源可引发火灾、爆炸事故。

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》的规定，可燃物质重于空气，释放源在封闭建筑物内，通风不良且为第二级释放源的主要生产装置区，爆炸危险区域的范围划分宜符合下列规定：1) 封闭建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划，为 1 区；2) 以释放源为中心，半径为 15m，高度为 7.5m 的范围内可划为 2 区，但封闭建筑物的外墙和顶部距 2 区的界限不得小于 3m，如为无孔洞实体墙，则墙外为非危险区；3) 以释放源为中心，总半径为 30m，地坪上的高度为 0.6m，且在 2 区以外的范围内可划为附加 2 区。



## (2) 罐区火灾爆炸危险性分析

储罐附件和管件较多，储存量又大，相关作业较频繁，是重点的要害部位。可能因以下原因发生火灾爆炸事故：

a、在罐区内违章用火（电）或使用非防爆器具，引燃（爆）可燃蒸气并造成火灾爆炸事故；

b、管线腐蚀、冻裂、胀裂、法兰垫破损等造成易燃物料泄漏，如遇明

火将发生着火爆炸事故；

c、储罐罐壁腐蚀穿孔或破裂，罐前阀门渗漏等造成易燃物料泄漏或环境污染，遇明火将发生着火爆炸事故；

d、入罐区作业时产生的静电，员工未按规定着装防静电服，可能引燃（爆）可燃蒸气体并造成火灾爆炸事故；

e、卸车时，液位计失灵或损坏，造成误信号，过量超装，导致储存物料泄漏。

f、机动车未熄火装卸物料，或在装卸场地内维修车辆，以及雷雨天气进行装卸车作业均易导致火灾爆炸事故的发生。

### （3）仓库火灾、爆炸危险性分析

该项目丙类仓库主要储存丙类固体原料及产品，属于可燃物，引起火灾事故的主要原因如下：①员工在储存场所吸烟、员工违规在储存场所动火作业等。②违规存放可燃物，一旦储存场所存在点火源，可能引发火灾事故。③储存场所没有按照标准要求配备消防灭火器材，一旦发生火灾事故，可能造成较大的财产和人员损失。④储存场所使用的电气设备防护等级达不到要求，电气设备发生短路、损坏等情况，均有可能引发火灾事故。⑤储存场所使用的电线、电缆未穿管保护，一旦发生电线、电缆短路、破损情况，均有可能引发火灾事故。⑥储存场所进行维修作业时，会产生炽热的金属火星。

### （4）配电设施火灾、爆炸危险性分析

#### 1) 变压器火灾

变压器内部绕组存在缺陷或进入空气、水，将使变压器绝缘性能降低，在操作过电压或大气过电压的情况下，可能使变压器绝缘损坏，引起短路，引发变压器火灾。

#### 2) 高、低压配电装置火灾

引发高、低压配电装置火灾的主要原因：①安装、检修及装配工艺不好，操作机构调整不良、部件失灵，合闸接触不良，以及断路器失灵、操作机构

卡涩、跳（合）闸线圈烧毁等；②断路器连接部分发热、闪弧，使其相间、对地短路，甚至爆炸着火，断路器内部绝缘强度降低引起短路事故；③操作电源故障，操作电源电压降低，熔断器熔断，辅助接点接触不良，造成断路器故障而拒动，引起火灾。

### 3) 电缆火灾

引发电缆火灾的主要原因：①电缆制造时存在缺陷或长期过负荷运行、过热等原因使电缆老化，绝缘强度降低，电缆击穿短路而引发火灾；如果电缆夹层、电缆隧道等未设感温电缆，将会使初期火情得不到及时报警和控制。②电缆敷设的曲率半径过小等原因可能使电缆绝缘损坏，而机械损伤、潮湿环境或酸、碱、盐等腐蚀性介质都有可能使电缆的绝缘强度降低，从而使电缆因绝缘被击穿而发生短路而引发火灾。③电缆的终端接头和中间接头是电缆绝缘的薄弱环节，如果接头盒密封不良，水、潮气进入，内部留有气孔，均可使绝缘强度降低，导致绝缘击穿短路而引发火灾。

生产车间存在大量的电缆。电缆本身是一种易燃物，特别是塑料电缆，更易着火蔓延。电缆着火时产生大量烟气，CO、CO<sub>2</sub>含量很高，特别是普通塑料形成的稀盐酸附着在电气装置上会形成导电膜，严重影响设备和接线回路的绝缘。任何电气方面的不安全因素往往会引发火灾事故，对人员和企业造成重大的伤害和损失。由于电缆本身受潮，终端、接头爆炸及过负荷，或者由于电缆短路等都是导致电缆火灾的主要原因。

### (5) 导热油炉房火灾危险性

导热油炉房内设置有燃气锅炉，使用到天然气，天然气能以任何比例与空气混合，说明气体具有无限的掺混性。比空气轻的易燃气体逸散在空气中，容易与空气形成爆炸性混合物，顺风漂移，遇火源即爆炸蔓延，一旦发生火灾难以施救。

由于天然气主要存在于管道之间，如发生安全阀、压力表失灵或泄漏、阀门外漏、法兰面之间泄漏、设备材质质量不合格、焊接质量较差等原因造

成天然气泄漏，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热、雷电或静电火花会引起燃烧爆炸都容易引发火灾爆炸等事故。

### F3.2.2 锅炉爆炸

锅炉爆炸主要有两种原因，一种是炉膛爆炸，另一种是炉体爆炸。

#### （一）炉膛爆炸

炉膛爆炸是由于天然气漏入并与空气混合形成爆炸性混合物，这种混合物处在爆炸极限范围时一接触到适当的点火源就会发生爆炸事故。伴随着化学变化，炉内气体压力瞬时剧增，所产生的爆炸力超过结构强度而造成向外爆炸，由于在极短时间内大量能量在有限体积内积聚，造成锅炉炉膛处于非寻常的高压或高温状态，使周围介质发生震动或邻近的物质遭到破坏。炉膛爆炸主要由以下因素造成。

##### （1）点火不当

在点火时，如启动操作不当，出现熄火而又未及时切断气源、配气管进行可燃气体吹扫，或吹扫不彻底、打开阀门时喷嘴也点不着火或者被吹灭，或其他可能使炉膛中存积大量高浓度天然气并处于爆炸极限范围内的情况，则再次点火时引燃这些可燃气体，引起爆炸。

##### （2）火焰不稳定而熄灭

如果燃烧器出力过大，火焰就会脱开燃烧器，发生脱火现象；相反出力过小，火焰就会缩回燃烧器内，发生回火现象，使锅炉运行中火焰不稳定而熄灭，由于炉膛呈炽热状态，达到或超过天然气与空气混合物的着火温度，且继续进可燃气体时，就有可能立即发生爆炸。

##### （3）设备不完善

因为阀门漏气，设备不完善，没有点火灭火保护装置和火焰检测装置，天然气充满炉内点火发生爆炸。

##### （4）输气管道泄漏

由于燃气锅炉输气管道较多，可燃气体消耗量大，如不注意管道的维护



和检修，在输气过程中容易发生可燃气体泄漏，而造成爆炸事故。

#### （5）操作失误

在锅炉运行时，有些事故是可以避免的，但事故依然发生了，主要原因是操作人员在锅炉运行时操作不合理，不按照规章制度操作，工作人员安全意识不足，工作不负责任，值班、检修不按规定进行，最终导致事故的发生。

#### （二）炉体爆炸

燃气锅炉炉体爆炸是由于锅炉设备材料质量问题，受压元件强度不够或者严重缺水，持续加热等因素造成的爆炸事故。

##### （1）燃气锅炉设计制造方面

设计不合理造成燃气锅炉结构上的缺陷；材料不符合要求；焊接质量粗糙；受压元件强度不够等，这些因素也是引起燃气锅炉爆炸的重要因素。

##### （2）锅炉内水被烧空造成爆炸

在锅炉运行时，其中的水会被加热慢慢减少，当锅炉内的水过少甚至烧空时，可燃气体燃烧所释放的热能直接加热锅炉设备本身，造成炉体过热，发生爆炸事故。

### F3.2.3 容器爆炸

该项目搪玻璃反应罐、液氮储罐、蒸汽锅炉等属于压力容器，可能由于安全附件失效或过载运行而发生物理爆炸的危险。容器爆炸事故不但使整个设备遭到毁坏，而且会破坏周围的设备及建筑物，并造成人员伤亡事故。因为当容器爆炸时，内部的介质卸压膨胀，瞬时释放出较大的能量，这些能量除了可以将整个容器或其碎块以很高的速度抛散外，还会产生冲击波在大气中传播，从而造成更大的破坏。

破裂时气体爆炸的能量除了很少一部分消耗于将容器进一步撕裂和将容器或其碎片抛出以外，大部分产生冲击波。冲击波除了破坏建筑物外，还直接危害到它所波及范围内的人身安全。

影响承压设备发生事故的因素是多方面的，从技术角度分析，其主要原

因有：

a. 与设备本身的特性有关，压力容器结构一般比较简单，但受力情况一般比较复杂，既有一次应力又有二次应力，还有峰值、温度受力和残余应力等；此外还受到循环应力作用，产生低周期疲劳。

b. 工作条件多变，如操作压力波动大，制造或安装过程留下的任何微小缺陷，都可能迅速扩展而酿成事故。

c. 易受化学反应突变、仪表失灵影响而发生超载，设备一旦超载，且安全装置有故障或失效，就可能酿成事故。

d. 易受工作介质的腐蚀使器壁由厚变薄和使材料变形，酿成事故。

### F3.2.4 中毒和窒息

在生产过程中，由于设备、管道未及时检查、维修或违章操作，导致有毒物质发生泄漏，作业场所通风不良，作业人员未穿戴劳动防护用品，有毒物质便有了侵害作业人员的机会，对作业人员的身体健康造成不良影响。此外，在进行检维修作业时，作业之前未对作业环境有毒物质浓度进行检测、未佩戴劳动防护用品、未有监护人员等均可能造成中毒、窒息事故的发生。

该项目生产过程中涉及物料多具有一定得毒害性。这些有毒有害物质可能在生产工艺过程中，因操作失误、设备泄漏、通风不良等原因而使这些有毒、有害物质通过食入、吸入或经皮吸收侵入肌体后，累积达一定的量，能与体液和组织发生生物化学作用或生物物理学作用，扰乱或破坏肌体的正常生理功能，引起暂时性或持久性的病理改变，甚至危及生命。

各种原因引起的设备设施泄漏除有发生火灾、爆炸的危险外，同样是造成操作人员中毒的重要原因，一旦发生泄漏将会严重影响工作人员的身心健康并且造成环境污染，影响生产的正常运行，严重者可造成人员伤亡和财产损失。泄漏与火灾爆炸及中毒等事故是紧密相联，是火灾爆炸或中毒等事故的前提。有毒物料可能泄漏的部位有：泵、生产设备、管线、安全附件及仪表、控制阀门等。

此外，如果作业场所或储存场所通风不良,劳动保护用品佩戴不齐全,个人进行违章检修,或发生意外事故造成危险物料泄漏,均可能造成中毒事故,对岗位工人造成危害。

在生产过程中也经常要使用到隋性气体氮气(保护性气体),如果在使用时气体储存罐发生泄漏,当空气中氮气含量过高,使吸入气氧分下降,可引起作业人员缺氧窒息。输送氮气的设备与管线突然大量泄漏,危险区域的作业人员有发生窒息的危险。

进入受限空间作业,受限空间的作业场所空气中的含氧量应为 19.5%~23%,若空气中含氧量低于 19.5%,作业人员极容易导致窒息。

### F3.2.5 触电

#### (一) 触电伤害

该项目电气部分主要包括电气主接线、防雷接地、操作电源、控制与信号系统、继电保护装置及计算机控制系统。

触电是由电流形式的能量造成的,当伤害电流流过人体时,人体受到局部电能作用,使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏,产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应,会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心率不齐等,严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。主要是因为电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷,或在运行中,缺乏必要的检修维护,使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、等隐患;没有设置必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全电压、等电位联结等)或安全措施失效;电气设备运行管理不当,安全管理制度不完善;没有必要的安全组织措施;专业电工或机电设备操作人员的操作失误,或违章作业等。

#### (二) 静电伤害

操作时,易燃液体的流速过快;静电接地、跨接装置不完善;测量操作不规范;设备缺乏检修和维护;人体静电防护不符合要求等产生静电火花。

人体因受到静电电击的刺激，可能导致二次事故，如坠落、摔倒等；在有爆炸和火灾危险的场所，静电放电火花可能成为电击点火源，造成爆炸和火灾事故。

### （三）雷电

该项目涉及的构筑物在雷雨天存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

伤害的方式：直接雷击放电、二次放电、雷电流的热量可能引起爆炸和火灾；雷电的直接击中、跨步电压的作用及火灾爆炸的间接作用会造成人员伤亡；雷击可直接毁坏建构筑物，导致电气设备击穿或烧毁：变压器、电力线路等遭受雷击，可导致大规模停电事故。

伤害的途径：由直击雷、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

从雷电防护的角度分析，雷电危险因素的产生原因主要有：防雷装置设计不合理；防雷装置安装存在缺陷；防雷装置失效，防雷接地体接地电阻不符合要求；缺乏必要的人身防雷安全知识等。

### F3.2.6 机械伤害

该项目所涉及泵类等转动设备，其转动部位如防护措施不到位，或防护存在着一定的缺陷，或在事故及检修等状况下都存在机械伤害的可能。

其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械伤害有：与运动零部件接触伤害如绞缠、卷咬、冲压，飞出物的打击伤害、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。

造成机械伤害事故的主要原因有：

#### （1）缺乏安全装置。

人手直接频繁接触的机械，没有完好的紧急制动装置，或者该制动钮位置不能使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到。此外，有的机械接近地面的联轴节、皮带轮、飞轮等易伤害人体部位没有完好防护装置；还有的投料口等部位缺护栏及盖板，无警示牌，人一旦疏忽误接触这些部位，就会造成事故。

(2) 检修、检查机械时忽视安全措施。

如人进行设备检修、检查作业，不切断电源，未挂不准合闸警示牌，未设专人监护等措施而造成严重后果。也有的因当时受定时电源开关作用或发生临时停电等因素误判而造成事故。也有的虽然对设备断电，但因未等至设备惯性运转彻底停住就下手工作，同样造成严重后果。

(3) 电源开关布局不合理。

一种是有了紧急情况不立即停车；另一种是好几台机械开关设在一起，极易造成误开机械引发严重后果。

(4) 自制或任意改造机械设备，不符合安全要求。

(5) 任意进入机械运行危险作业区(采样、干活、借道、拣物等)。

(6) 不具操作素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

### F3.2.7 物体打击

物体打击事故通常作业过程中大多是两人或两人以上的众人多工种或立体交叉作业过程中由于配合不当所致，且通常是不但伤害自己还常危及他人。如：对设备进行检修作业或巡检时，高处作业时作业人员从高处随意往下任意乱抛物体；或在检修作业过程中工器具脱落飞出；或在检修作业过程中物体受到打击后边、角飞出。或正在转动的机器设备另部件因安装不牢而飞出，从而造成对作业人员或其周围人员的伤害。

### F3.2.8 高处坠落

根据《高处作业分级》的规定，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有



可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。

该项目的生产装置区及其他位置的高出作业环境，操作人员常需通过盘梯或作业平台的楼梯等进行操作、维护、调节、检查或分析采样作业，如果防护措施不完善或工人在作业过程中麻痹大意，则有可能发生高出坠落事故的危險。

### F3.2.9 噪声与振动

噪声对人的危害是多方面的，噪声使人耳聋，还可能引起其它疾病。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。《工业企业噪声控制设计规范》中规定：新建企业工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

泵类等基础设备产生机械性振动，电机产生电磁性振动，输送气体的管道产生流体动力性振动。振动值过大除可能造成设备损坏外还会对人体产生振动危害，长期接触大强度的生产性振动，在一定条件下可引起振动病，表现为以末梢循环、末梢神经障碍为主的全身性疾病。

### F3.2.10 车辆伤害

车辆伤害指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。该项目原料和产品依靠汽车运输，汽车在厂区内运行过程中，如果车辆带故障行驶，驾驶员无证上岗或违反操作规程，道路设有障碍物或转弯半径不能满足要求，在行驶过程中作业人员可能受到车辆的碰撞，造成伤害。

### F3.2.11 起重伤害

该项目设有电动葫芦，存在起重伤害的危險。吊具或吊装容器损坏、物件捆绑不牢、挂钩不当、起重机构的零件故障（特别是制动器失灵、钢丝绳断裂）等都会造成重物坠落，使用应报废的钢丝绳，使用的吊具吊运超过额

定起重量的重物等亦可能造成重物下落，伤到现场作业人员，即引发物体打击事故；电气设备漏电、保护装置失效、裸导线未加屏蔽等可能造成触电事故；吊运时无人指挥、作业区内有人逗留、运行中的起重机的吊具及重物摆动可能撞击行人；人员在离地面大于 2m 的高度进行起重机的安装、拆卸、检查、维修或操作等作业时，有从高处跌落造成伤害的可能。据统计，因设计制造、安装、检验、维修、未及时报废等原因导致出现机械故障所造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 60~67%，由人的不安全行为造成的伤亡事故，占起重伤亡总数的 33~40%。在事故多发的特殊工种作业中，起重作业事故的起数高，事故后果严重，重伤、死亡人数比例大。因此，该项目中的起重设备虽然使用频率不高，也应引起足够的重视。

### F3.2.12 灼烫

在生产装置中蒸汽管道、反应釜等设备具有较高的温度，若保温隔热效果不好，人体与其接触易造成烫伤事故、锅炉及蒸汽管线、蒸馏塔等设施中的高温物料泄漏也容易引起灼烫伤害。

### F3.2.13 低温冻伤

液氮为低温物质，发生泄漏时，如果作业人员未穿戴必要的个人防护用品，现场处置不当可对作业人员造成冻伤事故。

液化的气体在液态情况下迅速气化，会造成局部低温，如果泄漏直接接触到皮肤则会造成组织冻伤以及严重的超低温灼伤和眼睛严重的低温灼伤。引发液化气体泄漏造成冻伤的原因主要有：

- (1) 安全装置缺失依法液化气体泄漏；
- (2) 低温液体泵连接管道、阀门破碎导致液化气体泄漏；
- (3) 充装排破裂导致液化气体泄漏；
- (4) 人员操作失误导致液化气体泄漏。

### F3.3 检维修过程的危险有害因素分析

化工企业检维修包括：全厂停车大检修；某一套或几套生产装置停车检修；系统、车间或生产储存装置的检维修；化工装置的维护保养；生产储存装置及相关设备在不停产状况下的抢修。经验表明，很多事故都是在检维修过程中发生的。企业如果需要进行检维修作业，会涉及易燃、有毒有害物质，如果进行动火、进入受限空间、盲板抽堵等危险作业，极易导致火灾及中毒和窒息事故的发生。下面对各种检维修作业存在的风险进行分析。

#### F3.3.1 动火作业危险性分析

动火作业是指在禁火区进行焊接与切割作业及在易燃易爆场所使用喷灯、电钻、砂轮等进行可能产生火焰、火花和赤热表面的临时性作业。如管理不当或现场条件不符合要求，就有可能发生严重的事故，主要原因有以下几点：

- (1) 用火设备内未清理干净；
- (2) 与用火设备相连的管线未断开；
- (3) 用火点周围有易燃物；
- (4) 高处作业火花四溅；
- (5) 用火点周围有易燃物；
- (6) 用火现场消防器材不符合要求；
- (7) 动火前未办理动火证。

#### F3.3.2 进入受限空间作业分析

企业生产使用的各种储罐类等容器设备，如检维修过程中需要进入其中，一旦存在下列情况，则有可能发生人员伤亡事故：

- (1) 作业前未进行危险性分析。
- (2) 没有对所有与受限空间相连的阀门、管线加盲板。
- (3) 设备未处理。

- (4) 设备内通风不良。
- (5) 设备上的转动设备未切断电源。
- (6) 受限空间进出口通道不畅。
- (7) 盛装可燃有毒物质的设备未分析。
- (8) 作业人员不清楚设备内其他危害因素。
- (9) 作业现场没有监护措施。
- (10) 未办理受限空间作业证。

### F3.3.3 抽堵盲板作业分析

盲板抽堵是指在设备检修及抢修中，设备、管道内存有物料（气、液、固态）及一定温度、压力情况下的作业。

- (1) 盲板不符合要求。
- (2) 进行抽堵盲板时管道内压力过高。
- (3) 作业人员未做好个人防护。
- (4) 作业现场爬梯、平台、盖板不结实。
- (5) 检修用的盲板混乱不清楚。
- (6) 未办理盲板抽堵作业证。

### F3.3.4 设备维修分析

设备维修过程中，会受到很多种不确定因素的影响，人、机、物各种因素都有可能导致事故的发生，主要包括以下几种情况。

- (1) 检修工具未检查，不符合要求。
- (2) 没有断电措施。
- (3) 检修使用的防护器材不合格。
- (4) 检修现场爬梯、平台、盖板不结实。
- (5) 检修用的盲板混乱不清楚。
- (6) 移动式电器工具无漏电保护装置。

- (7) 有腐蚀性介质的现场无冲洗用水。
- (8) 检修现场不平，无标志。
- (9) 现场易燃物品及杂物较多。
- (10) 现场消防通道、行车通道不畅通。
- (11) 作业人员未穿戴防护用品。

### F3.3.5 电气检修作业

电气检修作业时可能发生电击危险、电弧危害或因线路短路产生火花造成事故等，使人体遭受电击、电弧引起烧伤、电弧引起爆炸冲击受伤等伤害。此外，电气事故还可能引发火灾、爆炸以及造成装置停电等危险。引发事故的因素主要有：

- (1) 切断与设备连接的电源，未上锁，未在开关箱上火总闸上挂上醒目的“禁止合闸，有人工作”对的标志牌。
- (2) 作业人员未按要求穿戴劳保用品。
- (3) 电气作业人员未取得上岗证书。
- (4) 电气作业时无人员监护。
- (5) 在维护检修和故障处理中，擅自改变、调整保护和自动装置的设定值。
- (6) 作业时人员进入有危险的区域，或在区域内进行其他的工作任务。
- (7) 对于维修中易产生静电的过程或系统，未进行静电危害分析，制定相应安全措施。
- (8) 在电气作业场合下使用金属梯子、椅子、凳子等。

### F3.3.6 高处作业分析

作业位置高于正常工作位置，容易发生人和物的坠落，产生事故。引发事故的因素主要有：

- (1) 未按规定检查、落实高处作业用的脚手架（梯子、吊篮）、安全



带、绳等用具是否安全。

(2) 未设置现场监护人员，未按要求设置警戒线。

(3) 作业人员未按要求穿戴劳保用品。

(4) 违反高处作业规程。

(5) 夜间从事高处作业。

(6) 遇有 6 级以上大风、雷电、暴雨、大雾等恶劣天气而影响视觉和听觉的条件下进行高处作业。

综上所述，检维修作业过程中的危险有害因素包括火灾、爆炸、中毒窒息、物体打击、高处坠落、电气伤害、灼烫等。

### F3.4 重大危险源辨识

#### F3.3.1 重大危险源辨识

单元为涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元。

储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

查《危险化学品重大危险源辨识》可知，该项目列入重大危险源辨识的物质有甲醇、甲醇钠甲醇溶液、双环戊二烯、天然气。天然气由管线直接接入厂区燃气导热油炉房内，厂内未设置天然气储存设施，管道内的存量很小，可以忽略不计。单元内危险化学品临界量与实际量对比情况，见表 F3.3-1。

表 F3.3-1 危险化学品临界量和实际量对比表 (t)

| 序号   | 单元   | 危险化学品名称 | 危险化学品实际量 t | 危险化学品临界量 t | 计算值     |
|------|------|---------|------------|------------|---------|
| 生产单元 |      |         |            |            |         |
| 1    | 生产装置 | 甲醇      | 0.375      | 500        | 0.00075 |
| 2    | 生产装置 | 甲醇钠甲醇溶液 | 0.772      | 10         | 0.0772  |
| 3    | 生产装置 | 双环戊二烯   | 0.252      | 10         | 0.0252  |
|      | 合计   |         |            |            | 0.10315 |
| 储存单元 |      |         |            |            |         |
| 1    | 罐区   | 甲醇      | 361.8      | 500        | 0.7236  |
| 2    | 罐区   | 甲醇钠甲醇溶液 | 175        | 1000       | 0.175   |
| 3    | 罐区   | 双环戊二烯   | 93.1       | 1000       | 0.0931  |
|      | 合计   |         |            |            | 0.9917  |

从上表可知,该项目所涉及的生产单元和储存单元均未构成危险化学品重大危险源。

**力康咨询**  
LIKANG CONSULTING

## 附录 F4 定性、定量分析危险、有害程度的过程

### F4.1 安全检查表法分析评价

按企业提供的相关资料，采用安全检查表法对该项目周边及总平面布置子单元进行符合性检查。有关评价的具体情况，见表 F3.4-1。

表 F3.4-1 选址、周边与总平面布置单元安全检查表

| 序号 | 检查内容                                                                                            | 检查依据                                   | 检查记录                                                        | 检查结果 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 厂址选择应符合国家的工业布局、城镇、乡、总体规划及土地利用总体规划的要求。                                                           | 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）第 3.0.1 条  | 厂址选择符合国家总体规划，位于辽宁新材料产业经济开发区。                                | 符合   |
| 2  | 厂址选择应同时满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。                                               | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.4 条  | 厂址位于辽宁新材料产业经济开发区，满足交通运输设施、能源和动力设施、防洪设施、环境保护工程及生活等配套建设用地的要求。 | 符合   |
| 3  | 厂址应具有方便和经济的交通运输条件。                                                                              | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.6 条  | 厂址所在地交通便利。                                                  | 符合   |
| 4  | 厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。                                                                     | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.7 条  | 辽宁新材料产业经济开发区为企业id提供充足、可靠的水源和电源。供电电源为双电源。                    | 符合   |
| 5  | 厂址应位于城镇或居住区的全年最小频率风向的上风侧。                                                                       | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.8 条  | 厂址位于全年最小频率风向的上风侧。                                           | 符合   |
| 6  | 可能散发有害气体工厂的厂址，应避免易形成逆温层及全年静风频率较高的区域。                                                            | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.9 条  | 厂址选择在全年最小频率风向的上风侧。                                          | 符合   |
| 7  | 事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。 | 《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）第 3.1.10 条 | 厂址远离上述区域。                                                   | 符合   |
| 8  | 事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂厂址，应远离江、                                                                   | 《化工企业总图运输设计规范》                         | 厂址远离水源防护区。                                                  | 符合   |

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 检查依据                                        | 检查记录                                    | 检查结果 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|------|
|    | 河、湖、海、供水水源防护区。                                                                                                                                                                                                                                                                        | (GB50489-2009) 第 3.1.11 条                   |                                         |      |
| 9  | 厂址不应选择在下列地段或地区：1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。2 工程地质严重不良地段。3 重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。5 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。6 供水水源卫生保护区。7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。8 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。9 在爆破危险区范围内。10 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。11 有严重放射性物质污染影响区。12 全年静风频率超过 60% 的地区。 | 《化工企业总图运输设计规范》<br>(GB50489-2009) 第 3.1.13 条 | 厂址所在地地震基本烈度为 7 度，地质条件良好。                | 符合   |
| 10 | 厂址应具有建设必需的场地面积和适于建厂的地形，并应根据工厂发展规划的需要，留有适当的发展余地。                                                                                                                                                                                                                                       | 《化工企业总图运输设计规范》<br>(GB50489-2009) 第 3.2.1 条  | 地势平坦，地形坡度约 5/1000。                      | 符合   |
| 11 | 厂址应具有满足建设工程需要的工程地质及水文地质条件，在地质灾害易发区应进行地质灾害危险性评估。                                                                                                                                                                                                                                       | 《化工企业总图运输设计规范》<br>(GB50489-2009) 第 3.2.3 条  | 厂址所在地无不良工程地质条件和水文地质条件。不在地质灾害易发区。        | 符合   |
| 12 | 厂址不应受洪水、潮水和内涝威胁，其防洪标准应按表 3.2.4 的规定执行。其他防洪要求尚应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201 的有关规定。                                                                                                                                                                                                             | 《化工企业总图运输设计规范》<br>(GB50489-2009) 第 3.2.4 条  | 厂址不受洪水、潮水或内涝威胁地带。                       | 符合   |
| 13 | 工业企业选址宜避开自然疫源地。                                                                                                                                                                                                                                                                       | 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) 第 5.1.2 条           | 厂址所在地无自然疫源地。                            | 符合   |
| 14 | 化工企业之间、化工企业与其他工矿企业、交通线站、港埠之间的卫生防护距离应满足国家现行标准安全卫生、防火规定。                                                                                                                                                                                                                                | 《化工企业安全卫生设计规定》<br>(HG20571-2014) 第 3.1.5 条  | 该公司与周边的建构物安全防火间距满足要求，见表 2.2-1 和表 2.4-1。 | 符合   |
| 15 | 厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。                                                                                                                                                                                                           | 《化工企业总图运输设计规范》<br>(GB50489-2009) 第 5.1.4 条  | 厂区按功能划分，主要分为生产区、储存区、公用工程及辅助设施区。         | 符合   |
| 16 | 总平面布置应根据当地气象条件和地理位置等，使建筑物具有                                                                                                                                                                                                                                                           | 《化工企业总图运输设计规范》                              | 厂房建筑物具有良好的朝向和自然通风。                      | 符合   |

| 序号 | 检查内容                                                                                   | 检查依据                                        | 检查记录                                                 | 检查结果 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|------|
|    | 良好的朝向和自然通风。                                                                            | (GB50489-2009) 第 5.1.9 条                    |                                                      |      |
| 17 | 总平面布置应防止或减少有害气体、烟雾、粉尘、振动、噪声对周围环境的污染。                                                   | 《化工企业总图运输设计规范》<br>(GB50489-2009) 第 5.1.10 条 | 总平面布置合理, 最大程度减少环境污染。                                 | 符合   |
| 18 | 竖向设计应符合下列要求: 1 场地不应受洪水、潮水及内涝水的淹没。2 应满足生产、运输的要求。3 场地雨水排除应顺畅, 并应满足火灾事故状态下受污染消防水的有效收集和排放。 | 《化工企业总图运输设计规范》<br>(GB50489-2009) 第 6.1.4 条  | 场地不受洪水、潮水及内涝水的淹没。场地雨水排除顺畅, 并满足火灾事故状态下受污染消防水的有效收集和排放。 | 符合   |

小结: 该项目周边及总平面布置符合要求。

## F4.2 预先危险性分析评价

为衡量系统危险性的大小及对系统的破坏程度, 将各类危险性划分为 4 个等级, 见表表 F3.5-1; 以下对该项目存在的主要危险因素进行分析, 结果如表表 F3.5-2 所示。

表 F3.5-1 预先危险性分析危险级别划分表

| 级别  | 危险程度 | 可能导致的后果                                     |
|-----|------|---------------------------------------------|
| I   | 安全的  | 不会造成人员伤亡和系统损坏                               |
| II  | 临界的  | 处于事故边缘, 暂时不会造成人员伤亡、系统损坏或降低性能, 但应予以排除或采取控制措施 |
| III | 危险的  | 会造成人员伤亡和系统损坏, 要立即采取防范对策措施                   |
| IV  | 灾难性的 | 造成重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故, 必须予以果断排除并进行重点防范        |

F3.5-2 建设项目危险因素评价(预先危险性分析方法)

| 潜在事故 | 危险因素      | 触发事件                                        | 现象        | 形成事故原因事件                                         | 事故后果           | 危险等级 | 措施                                                                                     |
|------|-----------|---------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|----------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 火灾爆炸 | 可燃、易燃物料泄漏 | 1、生产设备、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏;<br>2、转动设备(如泵等)密封处泄 | 遇点火源燃烧、爆炸 | 1、点火吸烟;<br>2、抢修、检修时违章动火、焊接时未按规定动火;<br>3、磨擦、撞击火花; | 财产损失、人员伤亡、设备损坏 | III  | 1、厂区严禁吸烟、明火;<br>2、加强动火管理, 动火时必须严格按动火手续办理动火证, 并采取有效防范措施;<br>3、防雷、防静电设施应定期检查、检测, 确保完好可靠; |



| 潜在事故  | 危险因素       | 触发事件                                                                                                               | 现象                                                          | 形成事故原因事件                                                                                                                                           | 事故后果         | 危险等级 | 措施                                                                                                                                                                                                            |
|-------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |            | 漏；<br>3、生产设备、容器、阀门、管道仪表连接处泄漏；<br>4、撞击、人为破坏或自然灾害造成容器、管道等破裂而泄漏；<br>5、泵喘震引发管线破裂造成泄漏；<br>6、基础下沉引发生产设备损坏；<br>7、反应失控引发泄漏 |                                                             | 4、电动机相间短路，电气线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花；<br>5、静电放电，杂散电流；<br>6、雷击（直接雷击、雷电二次作用、沿着电气线路、金属管道侵入）；<br>7、电气不防爆或者防爆级别低；<br>8、机动车辆未戴阻火器等；<br>9、焊、割、打磨产生的火花等；<br>10、其它 | 坏、停产         |      | 4、加强泵及电机等维护，防止摩擦或相间短路等引起高热；<br>5、定期更换密封件，定期不定期检查设备及附属部件的密封处，保证密封良好；<br>6、加强维护、维修，保证容器及其附件处于完好状态，防止设备、阀门、管道等出现腐蚀、破裂；<br>7、使用防爆型电气；<br>8、进入作业区的机动车辆必须配备防火罩；<br>9、明火源安全距离符合规定要求；<br>10、制定操作规程、加强对反应温度、压力及原料配比的控制 |
| 容器爆炸  | 物理爆炸       | 超压                                                                                                                 | 压力容器爆炸                                                      | 1、容器质量不合格；<br>2、超压使用；<br>3、安全阀失效或无安全阀；<br>4、未定期检验                                                                                                  | 财产损失、人员伤亡、停产 | III  | 1、选用有资质厂家生产合格产品；<br>2、选用有资质厂家安装；<br>3、禁止超压操作；<br>4、安装安全阀并及时维护；<br>5、容器、压力表及安全阀定期检验                                                                                                                            |
| 中毒和窒息 | 氮气等窒息性气体泄漏 | 1、生产设施、阀门、管道等因质量或安装不当泄漏；<br>2、转动设备密封处泄漏；<br>3、生产设施、阀门、管道仪表连接处泄漏；<br>4、撞击、人为破坏或自然灾害等造成容                             | 1、有毒物料泄漏超过容许浓度；<br>2、毒物摄入人体；<br>3、操作人员长期接触毒性物质；<br>4、空气氧含量低 | 1、操作波动引发设备泄漏；<br>2、操作人员误操作；<br>3、毒物浓度超标，操作人员未戴个体防护用品；<br>4、操作人员不清楚泄漏出来的物料毒性及其应急预防方法；<br>5、在有毒物料场所无防毒过滤器等防护用                                        | 导致人员中毒、物料泄漏  | III  | 1、加强设备维护与管理；<br>2、明确规章制度，加强安全管理及安全教育：<br>(1)加强对毒物的检测，有毒设备的检查，杜绝跑、冒、滴、漏。<br>(2)教育、培训职工，掌握有关毒物的毒性、预防中毒的方法，中毒后如何急救。<br>(3)要求职工严格遵守各种规章制度，操作规程。<br>(4)设立危险、有毒标志。<br>(5)设立急救点（备有相应的药品、器材）；                         |

| 潜在事故              | 危险因素       | 触发事件                                                                        | 现象      | 形成事故原因事件                                           | 事故后果    | 危险等级 | 措施                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------|---------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |            | 器、管道等破裂而泄漏；<br>5、泵喘震引发管线破裂造成泄漏；<br>6、基础下沉引发设备损坏；<br>7、反应失控引发泄漏。             |         | 品；<br>6、防护用品选型不对或使用不当；<br>7、救护不当；<br>8、有毒场所作业时无人监护 |         |      | 3、作业中注意操作人员的个体防护措施是否到位；<br>4、建立毒性物质性泄漏后应采取相应紧急措施：<br>(1)查明泄漏源点，切断相关阀门，消除泄漏源，及时报告；<br>(2)如泄漏量大，应疏散有关人员至安全处。<br>5、检修时，要彻底清洗干净，并进行检测有毒物质浓度，氧含量，合格后方可作业，并要有人现场监护和抢救后备措施，作业人员要穿戴防护用品。<br>6、在特殊场合下（如在有毒场所抢救、急救等），要正确佩戴相应的防毒过滤器和穿戴好劳动防护用品；<br>7、切断输送线路，抢修 |
| 电伤害<br>(触电、雷击、静电) | 漏电、绝缘损坏、雷电 | 1、设备漏电；<br>2、绝缘老化、损坏；<br>3、安全距离不够；<br>4、保护接地、接零不当；<br>5、手持电动工具绝缘损坏；<br>6、雷击 | 人体触及带电体 | 电流通过人体的时间超过30mA/S。                                 | 人员触电、伤亡 | II   | 1、按规定设备、线路采用与电压相符，使用与环境运行条件相适应的绝缘体，并定期检查、维修，保持完好状态；<br>2、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体；<br>3、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零；<br>4、在金属容器内进行检修等作业时，应采用12V电气设备，并要有现场监护；<br>5、电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳            |

| 潜在事故 | 危险因素                  | 触发事件                                                                                   | 现象                       | 形成事故原因事件                                                                                                                                                                 | 事故后果           | 危险等级 | 措施                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                       |                                                                                        |                          |                                                                                                                                                                          |                |      | 动防护用品，应注意防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施；<br>6、根据作业场所要求正确选择手持电动工具，并做到安全可靠；<br>7、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程                                               |
| 机械伤害 | 绞、碰、戳、压伤人体            | 1、设备安全防护装置不全；<br>2、工具未夹（装）牢；<br>3、工作场地照明不良；<br>4、踏板或地面不洁；<br>5、人员操作失误（误启动）             | 物体打击、操作者局部卷入摔撞及损伤机械设备    | 1、操作规程不健全；<br>2、安全管理不严；<br>3、机械设备安全防护未达到标准要求；<br>4、违章操作；<br>5、衣物被绞入转动设备；<br>6、旋转、往复、滑动物撞击人体；<br>7、检修作业时，电源未切断，他人误启动设备等；<br>8、工作时发生“三违”；<br>9、工作时注意力不集中；<br>10、劳保用品未正确穿戴。 | 造成操作者身体受伤，设备受损 | II   | 1、严格遵守有关操作规程；<br>2、正确穿戴劳保用品；<br>3、集中注意力，工作时注意观察；<br>4、转动部位应有防护罩；<br>5、危险场地周围应设防护栏；<br>6、机器设备要定期检查、检修，保证其完好状态；<br>7、进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施 |
| 高处坠落 | 进行登高、架设、维修、安装等作业；日常巡检 | 1、高处作业场所所有洞无盖、临边无栏，不小心造成坠落；<br>2、无脚手架、板，造成高处坠落；<br>3、梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落；<br>4、高空人行 | 1、2m以上高度坠落；<br>2、作业是设混硬面 | 1、无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌；<br>2、高处作业面下无安全网；<br>3、未系安全带或安全带挂结不可靠，损坏等；<br>4、工作时精力分散或带病作业；<br>5、违反“十不登                                                                          | 人员伤亡           | II   | 1、登高作业人员必须严格执行“十不登高”；<br>2、登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋紧身工作服；<br>3、搭设脚手架等防坠落措施；<br>4、在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网；<br>5、进入容器工作时要检测分析、含氧量等，以    |

| 潜在事故  | 危险因素   | 触发事件                                                                                                                                                                                              | 现象            | 形成事故原因事件                                               | 事故后果           | 危险等级 | 措施                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|----------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |        | 道、屋顶、及护栏等锈蚀损坏，强度不够，造成坠落；<br>5、未穿防滑鞋，未系安全带或防护用品穿戴不当，造成滑跌坠落；<br>6、脚手架、梯未固定好或强度不够，造成坠落；<br>7、在大风、暴雨、雷电、霜雪、冰冻等条件下登高作业，造成跌落；<br>8、吸入刺激性气体，或氧气不足或身体不适造成跌落；<br>9、身体突然不适或恐高症造成坠落；<br>10、作业时注意力不集中或戏闹，不慎坠落 |               | 高”；<br>6、劳动纪律松懈；<br>7、违章指挥、违章作业。                       |                |      | 确定可否进入工作，并要有现场监护；<br>6、上下层进行立体作业时，中间必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等隔离设施；<br>7、临边、洞口要做到“有洞必有盖、有边必有栏”；<br>8、对平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好；<br>9、六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业；<br>10、可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做，即“高处作业平地做”；<br>11、加强对登高作业人员的安全教育、培训、考核工作，严禁违章。 |
| 物体打击  | 高处有浮物等 | 1、物件(如工具、配件、物料)未在指定位置落下；<br>2、物料堆放过高、不稳；<br>3、吊物散落                                                                                                                                                | 物件和人处于不安全部位   | 1、安全防护措施有缺陷；<br>2、设备(设施)有故障；<br>3、人员违章操作；<br>4、在危险地点停留 | 物件受到损坏，人员遭受伤害。 | II   | 1、高处不能有浮物，需要时应固定好；<br>2、将要倒塌的设施要及时修复或拆除；<br>3、作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品；<br>4、加强防止物体打击的检查和安全管理；<br>5、加强对职工进行有关的安全教育                                                                                                                              |
| 噪声与振动 | 噪声、振动  | 作业人员在泵类等噪声、振动强度过大的场所作                                                                                                                                                                             | 个体防护用品(如护耳器)缺 | 1、装置未设置降噪减振措施；<br>2、未戴个体护耳器；                           | 听力损伤、人员伤害      | II   | 1、采取隔声、吸声、消声、减振等措施；<br>2、佩带适宜的护耳器；<br>3、事先做好充分准备，                                                                                                                                                                                         |

| 潜在事故 | 危险因素        | 触发事件                                                                               | 现象            | 形成事故原因事件                                                                        | 事故后果         | 危险等级 | 措施                                                                                                                                         |
|------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |             | 业                                                                                  | 乏或失效          | 3、护耳器无效                                                                         |              |      | 尽量减少不必要的停留时间                                                                                                                               |
| 车辆伤害 | 车辆进出厂区、产品仓库 | 1. 车辆有故障或车速太快。<br>2. 警示标志不明显。<br>3. 超载驾驶，疲劳驾驶，司机驾驶反应不及时。<br>4. 路面不太好(如缺陷、障碍物、冰雪等)。 | 车辆撞击人体、设备、管线等 | 1. 驾驶员违章行驶。<br>2. 驾驶员精力不集中(如抽烟、谈话等)。<br>3. 酒后驾车。<br>4. 疲劳驾驶。<br>5. 驾驶员心境差、激情驾驶。 | 人员伤亡<br>财产损失 | II   | 1. 增设交通标志(包括限速行驾标志)。<br>2. 保持路面状态良好。<br>3. 驾驶员遵守交通规则，不违章行驶。<br>4. 加强对驾驶员的教育和管理(如在行驶中不抽烟、不谈话、不疲劳驾驶、不激情驾驶等)。<br>5. 不超载、超速行驶。<br>6. 车辆保证完好状态。 |
| 起重伤害 | 起重设备        | 起重设备脱落                                                                             | 物件和人处于不安全部位   | 1未戴安全帽；<br>2在起重或高处作业区域行进或停留；                                                    | 人员伤亡         | II   | 1、起重设备按规定进行检查、检测，保持完好状态；<br>2、起重作业人员要持证上岗，严格遵守“十不吊”；<br>3、不在起重作业、高处作业、高处有浮物或设施不牢固处行进或停留；                                                   |

小结：该项目存在的主要危险是：火灾爆炸，容器爆炸，中毒和窒息，其危险等级为III级（危险级）；机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、噪声与振动、车辆伤害、起重伤害等，其危险等级为II级（临界级）。



## F4.3 外部防护距离确定及个人风险、社会风险定量风险评价

### F4.3.1 个人风险和社会风险值

#### （一）系统使用的标准及参数

##### （1）个人风险标准

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析。

标准名称：中国：《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》新建装置

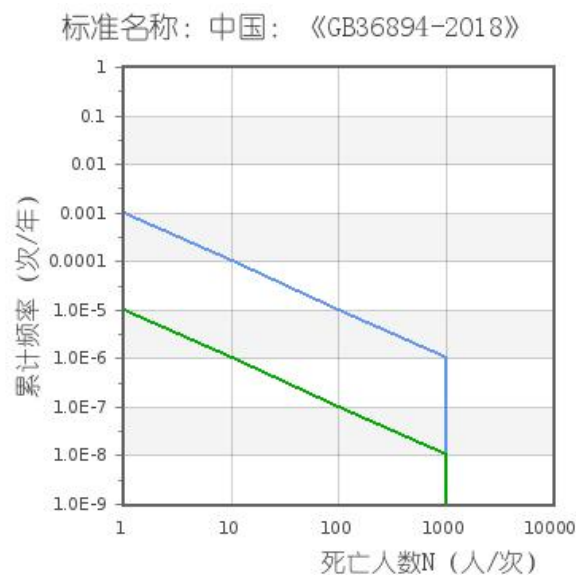
F 表 4.2-1 个人风险标准详细配置（单位：次/年）

| 风险等级 | 风险值       | 风险颜色 |
|------|-----------|------|
| 一级风险 | 0.00001   | 红色   |
| 二级风险 | 0.000003  | 黄色   |
| 三级风险 | 0.0000003 | 蓝色   |
| 四级风险 |           | 绿色   |
| 五级风险 |           | 青色   |
| 六级风险 |           | 紫色   |

##### （2）社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率（F），也即单位时间内（通常每年）的死亡人数，常用社会风险曲线（F-N 曲线）表示。其中虚线部分代表社会风险标准曲线，介于两条虚线之间的区域为“尽可能降低区”，上方的区域为“不可接受区”，下方的区域为“可接受区”，实线表示该区域的实际社会风险分布情况。

标准名称：《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）



F 图 4.2-1 社会风险标准曲线

### (3) 气象条件

气象条件表

| 参数名称                        | 参数取值     |
|-----------------------------|----------|
| 所在区域                        | 盘锦       |
| 地面类型                        | 草原、平坦开阔地 |
| 辐射强度                        | 中等(白天日照) |
| 大气稳定度                       | B        |
| 环境压力 (pa)                   | 101000   |
| 环境平均风速 (m/s)                | 3        |
| 环境大气密度 (kg/m <sup>3</sup> ) | 1.293    |
| 环境温度 (K)                    | 298      |
| 建筑物占地百分比                    | 0.03     |

### (4) 人口区域密度

区域人口密度 (个/m<sup>2</sup>) : 0.0002

### (5) 风向玫瑰图

风向玫瑰图所属地域：盘锦

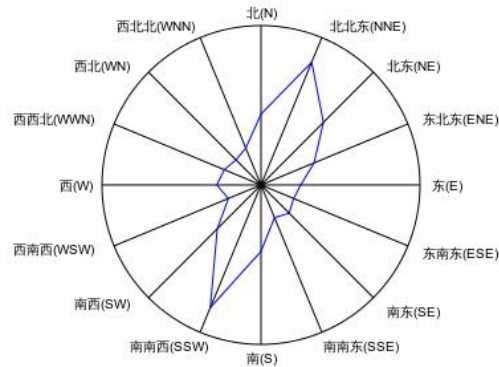


图 4.2-2 风向玫瑰图

## (二) 风险模拟结果

### (1) 装置基本参数

装置名称：甲醇储罐

物料名称：甲醇

装置类型：固定的常压容器和储罐

装置体积 ( $\text{m}^3$ )：180

泄漏模式：泄漏到外罐中-小孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强 $<10\text{kg/s}$

事故类型：池火灾 (POOL FIRE), 蒸气云爆炸事故 (UVCE)

池火灾

危险单元类型：有防火堤

燃料泄漏量 (Kg)：1000

修正后的燃料泄漏量 (Kg)：750

液池面积 ( $\text{m}^2$ )：108.24

燃料燃烧热 ( $\text{Kj/Kg}$ )：22565.543

液体定压比热 ( $\text{Kj/(Kg.K)}$ )：2.51

液体蒸发潜热 ( $\text{Kj/Kg}$ )：22.68

液体常压沸点 (K)：337.7

人员暴露时间 (s) : 10

液池半径(m): 5.87

蒸气云爆炸事故

物料类型: 易燃液体

液体密度 ( $\text{kg/m}^3$ ) : 0.79

气体密度 ( $\text{kg/m}^3$ ) : 0.07

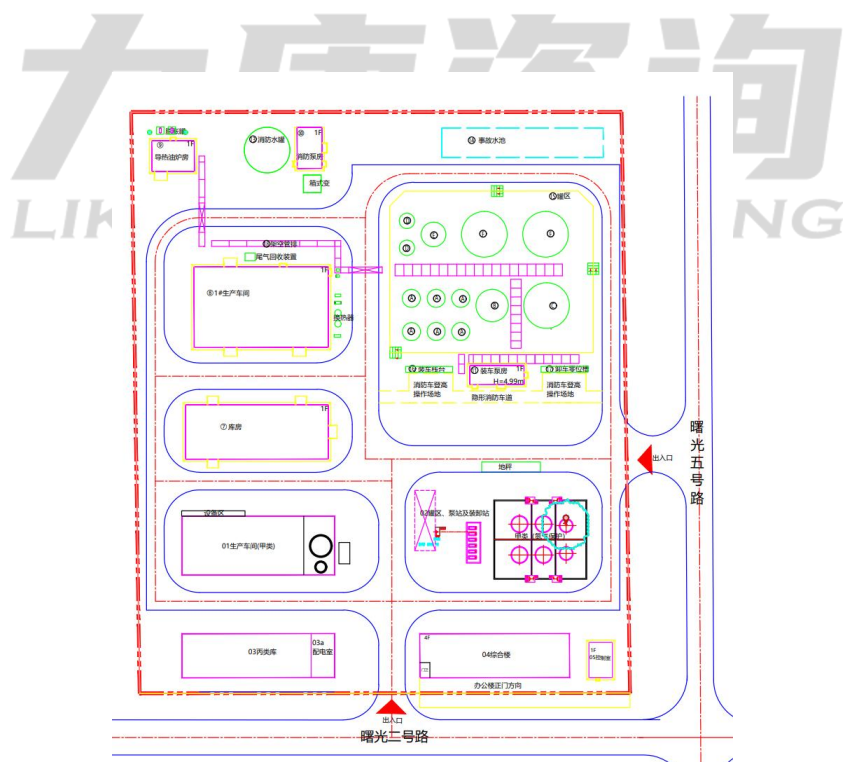
充装系数 (0~1) : 0.8

蒸气云质量占容器最大存量的比值 (0~1) : 1

燃料燃烧热 ( $\text{Kj/Kg}$ ) : 22565.543

### F4.3.2 区域总体风险模拟结果

#### (一) 个人风险模拟



个人风险模拟图

根据个人风险等值线图, 该公司的可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$ /年的等值线 (蓝色) 内均无高敏感场所、重要目标及一般防护目标中的一类防护目标;

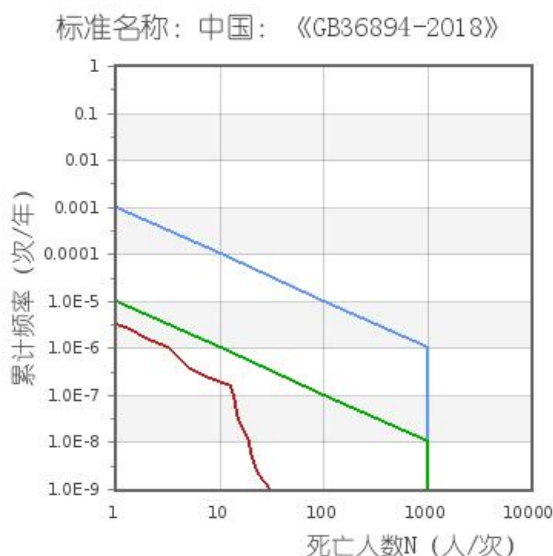
$3 \times 10^{-6}$ /年的等值线（黄色）一般防护目标中的二类防护目标， $1 \times 10^{-5}$ /年的等值线（红色）一般防护目标中的三类防护目标；该公司生产装置和储存设施的个人风险是可以接受的。

本评价按照《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中的个人风险基准，绘制危险化学品生产装置和储存设施周围的风险等值线，经判定，各风险等值线内没有 GB36894 中要求的不同类型防护目标，外部安全防护距离满足《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）的相关要求。

## （二）社会风险分析

将该项目产生的个人风险与区域人口密度及分布相结合，绘制出整体社会风险曲线，根据社会风险标准确定风险的可接受程度。社会风险计算的主要目的是评估危险源能够引起重特大事故的潜在可能性和危害程度，也即引起 N 人（包括 N 人）以上死亡的事故的可能性。社会风险计算充分考虑了企业及周边的人员分布。根据社会风险曲线形状的不同，将社会风险划为三种类型，即曲线进入不可容许区、进入 ALARP 区、可容许区。

社会风险 F/N 曲线图，见下图。



社会风险 F/N 曲线图



潜在生命损失(PLL): 0.0002213936

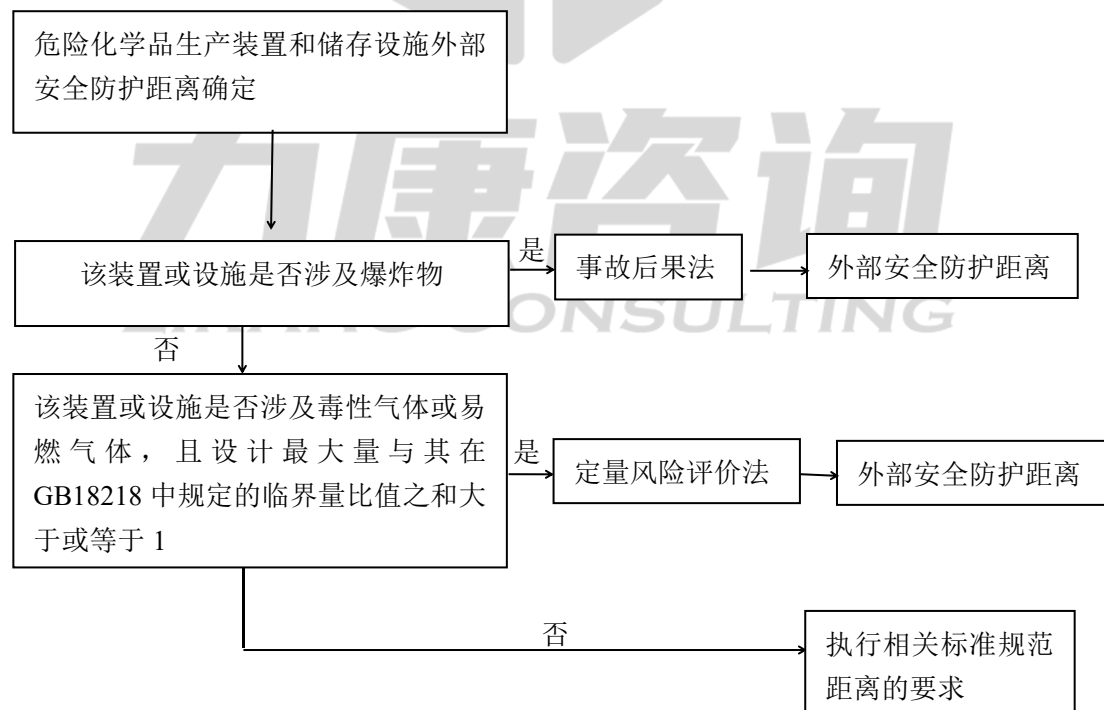
区域人口密度 (个/m<sup>2</sup>): 0.0002

上述计算结果可知:

结论: 该项目等值线为  $1 \times 10^{-5}$  的个人风险等值线内无高敏感场所 (如学校、医院、幼儿园、养老院等)、重要目标 (如党政机关、军事管理区、文物保护单位等)、特殊高密度场所 (如大型体育场、大型交通枢纽等)。社会风险标准曲线位于可接受区内。因此, 该项目的风险程度是可以接受的。

### F4.3.3 外部安全防护距离

依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019) 的规定, 外部安全防护距离的确定方法如下图:



外部安全防护距离确定方法程序图

由于该项目不涉及爆炸物, 涉及的易燃气体或有毒气体设计量与临界量之和未大于 1, 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB/T37243-2019) 第 4.4 条的规定, 本标准第 4.2 条、4.3 条规定

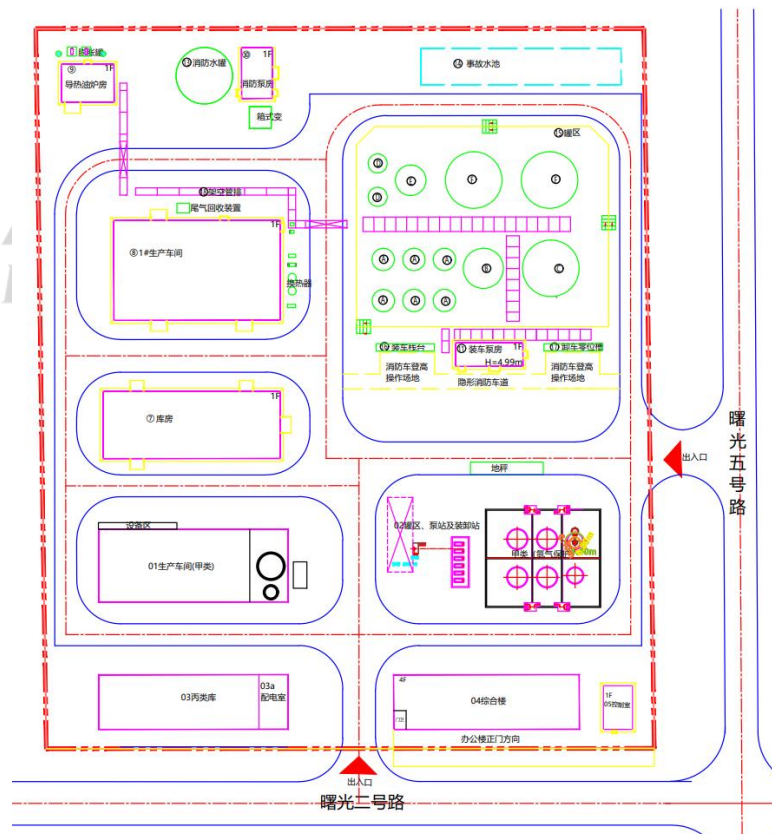
以外的危险化学品生产装置和储存设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的要求，故该项目外部防护距离参照《精细化工企业工程设计防火标准》（GB50160-2008）的规定进行确定，详见本报告第二章表 2.2-1，外部安全防护距离符合要求。

## F4.4 多米诺效应分析

### F4.3.1 事故后果模拟

(1) 甲醇储罐事故后果模拟(输出距离是距离装置原点的距离)

1) 池火灾事故后果模拟



### 事故后果分析结果

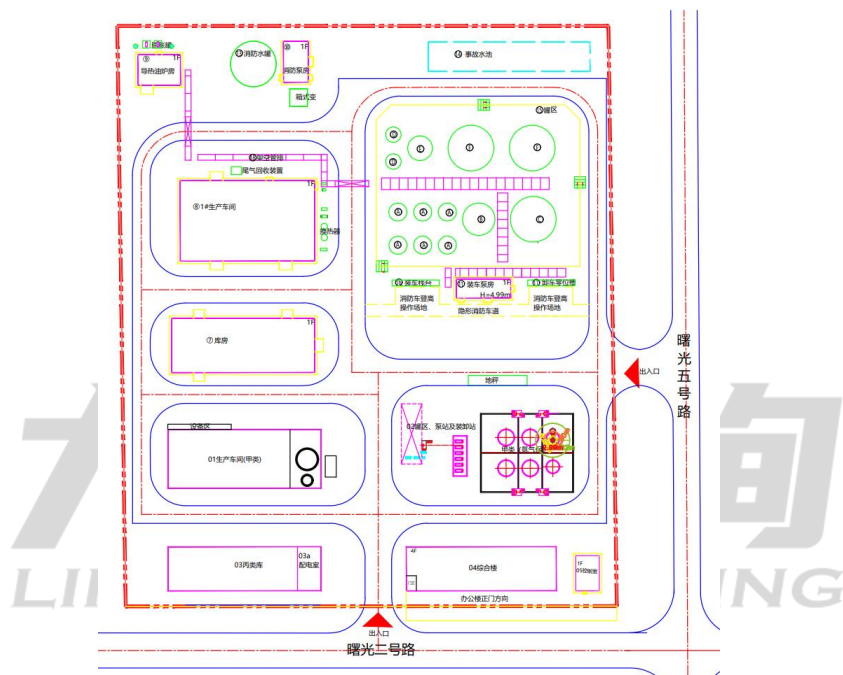
死亡半径：在 10 秒的人员暴露时间下，不会达到标准规定下的死亡热通量。无法输出死亡半径。

重伤半径：6.1

轻伤半径：11.4

财产损失半径：6.3

## 2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



## 事故后果分析结果

死亡半径：2.99

重伤半径：12.5

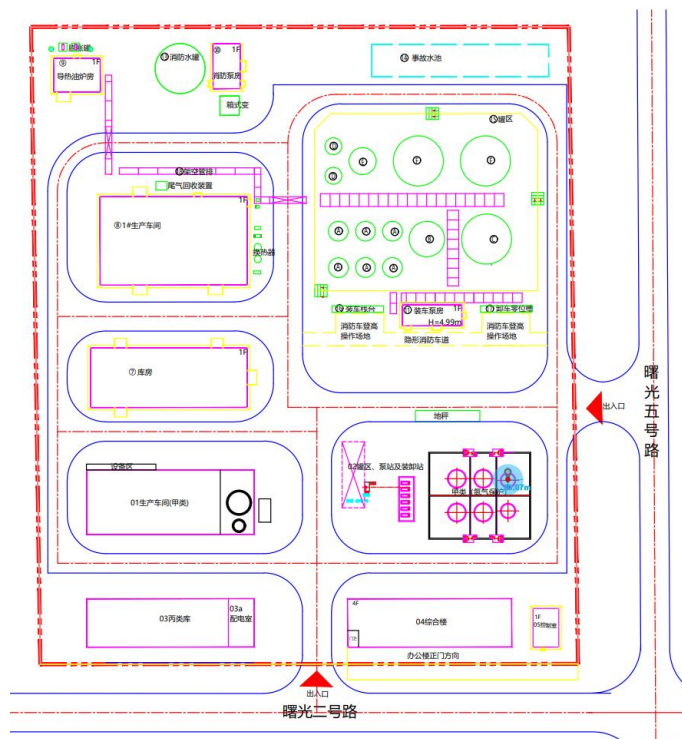
轻伤半径：24.32

财产损失半径：6.03

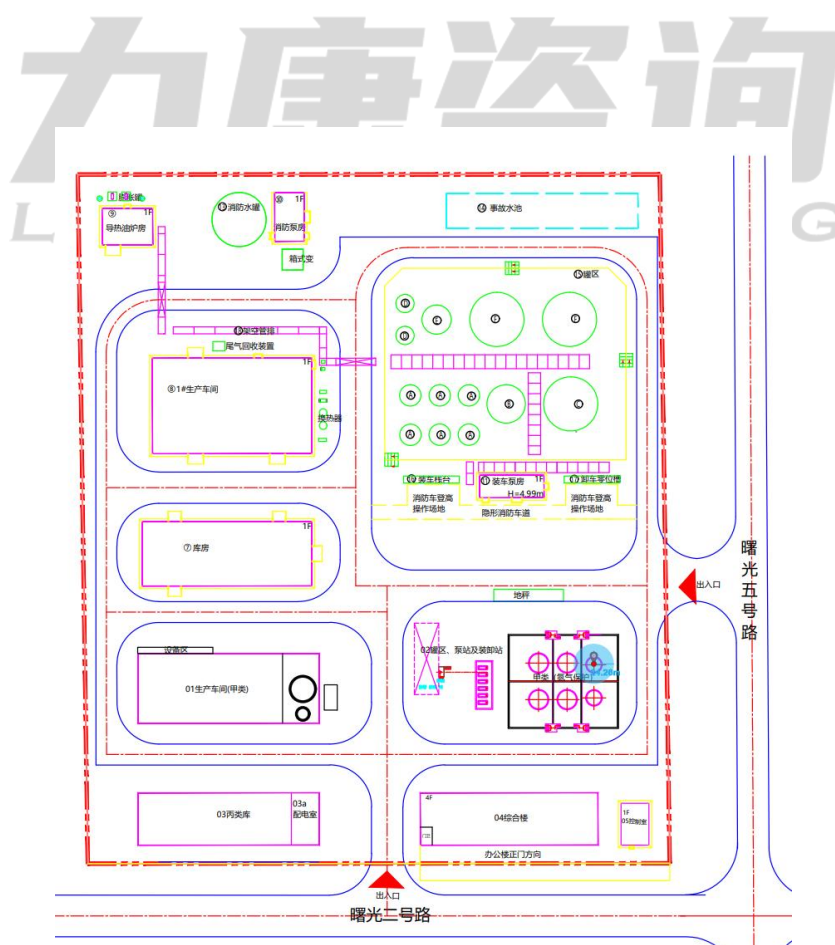
## F4.3.2 各装置的多米诺半径模拟结果图

### (一) 甲醇储罐

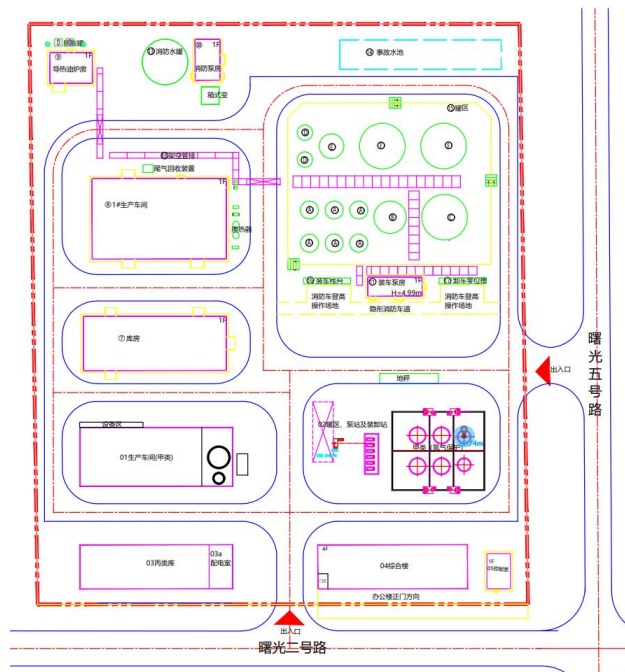
(1) 当目标装置类型为常压容器时半径为 20.0689 米，模拟图如下：



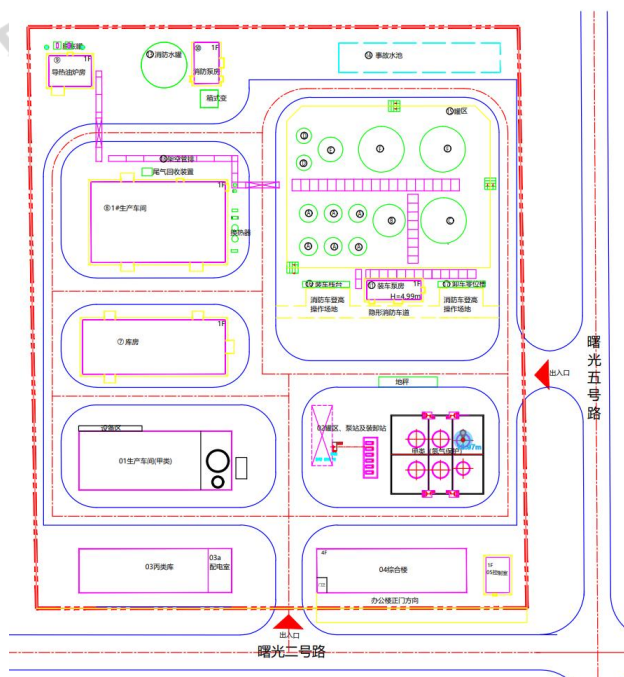
(2) 当目标装置类型为压力容器时半径为 24.2628 米，模拟图如下：



(3) 当目标装置类型为长型设备时半径为 15.7377 米，模拟图如下：



(4) 当目标装置类型为小型设备时半径为 13.9665 米，模拟图如下：





结论：对比上述多米诺半径情况可知，各装置多米诺半径均落在厂区内，考虑到该企业涉及易燃易爆物料种类较少，且易燃易爆物料使用量较少，因此，仅会对本厂区内造成一定影响，多米诺分析能够满足要求。



## 附件 F5 评价依据

主要依据国家有关的法律、法规、标准、规范和相关文献资料如下。

### F5.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令第88号，2021年9月1日起实施）
- (2) 《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第4号，2014年1月1日起实施）
- (3) 《中华人民共和国消防法（2021年修正）》（国家主席令第6号，2009年5月1日起实施，根据2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正）
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席令第9号，2015年1月1日起实施）
- (5) 《中华人民共和国气象法》（国家主席令第14号，2014年8月31日起实施，2016年11月7日修正）
- (6) 《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第28号，中华人民共和国主席令第24号修正，2018年12月29日实施）
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（国家主席令第31号，2016年1月1日起实施）
- (8) 《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令第24号，中华人民共和国主席令第24号修正，2018年12月29日实施）
- (9) 《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令第69号，2007年11月1日起实施）

(10) 《中华人民共和国防震减灾法》（国家主席令第7号，2009年5月1日起实施）

(11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号，1998年11月29日起实施）

(12) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第393号，2004年2月1日起实施）

(13) 《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，2018年9月18日国务院令第703号修订）

(14) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第549号，2009年5月1日起实施）

(15) 《气象灾害防御条例》（国务院令第570号，2010年4月1日起实施）

(16) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，国务院令第645号修订，2013年12月7日起实施）

(17) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号，2019年4月1日起施行）

(18) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令[2002]第352号）

(19)《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》(国发[2010]23号，2010年7月19日起实施)

(20) 《辽宁省安全生产条例》（2007年9月28日，辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第33次会议通过，根据2020年3月30日辽宁省十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议<关于修改辽宁省出版管理规定>等27件地方性法规的决定修正，2022年4月21日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过辽宁省人民代表大会常务委员会关于修改<辽宁省食品安全条例>等10件地方性法规的决定）

(21) 《辽宁省消防条例（2022年修正）》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2012]第53号，2022年7月27日，辽宁省十三届人大常委会第三十五次会议表决通过《辽宁省消防条例》，2022年11月9日起施行）

(22) 《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告[2009]第17号，根据2020年3月30日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《关于修改〈辽宁省出版管理规定〉等27件地方性法规的决定》修正）

## F5.2 部门规章、文件

(1) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令45号，2015年5月27日国家安全生产监督管理局令第79号修订，2015年7月1日实施）

(2) 《危险化学品目录（2022年调整版）》（应急管理部等10部门公告2022年第8号，2023年1月1日实施）

(3) 《易制爆危险化学品名录（2017版）》（中华人民共和国公安部公告，2017年05月11日实施）

(4) 《易制毒化学品的分类和品种目录》（2018版）

(5) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令第3号，2015年5月29日国家安全生产监督管理局令第80号修订，2015年7月1日实施）

(6) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第16号，2008年2月1日起实施）

(7) 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号，2019年9月1日实施）

(8) 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令44号，2015年5月29日国家安全生产监督管理局令第80号修订，2015年7月1日实施）

(9) 《工作场所职业卫生管理规定》（国家卫生健康委令〔2021〕第5号，2021年2月1日实施）

(10) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第30号，2015年5月29日国家安全生产监督管理局令第80号修订，2015年7月1日实施）

(11) 《关于修改〈特种设备作业人员监督管理办法〉的决定》（国家质检总局令140号，2011年7月1日起实施）

(12) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95号，2011年7月1日起实施）

(13) 《关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142号，2011年7月1日起实施）

(14) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕第116号）

(15) 《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）

(16) 《关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（国家安全监管总局 住房城乡建设部 安监总管三〔2013〕76号）

(17) 《国家安全监管总局办公厅关于印发危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号,2015年8月19日起实施）

(18) 《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》和《烟花爆竹生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》（安监总管三〔2017〕121号，2017年11月13日实施）

(19) 《国家安全生产监督管理总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕116号，2014年11月13日起实施）



(20)《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2019年本)>的决定》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2019]第29号,根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令[2021]第49号修改)

(21)《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》(财政部 应急部 财资[2022]136号,2022年11月21日起实施)

(22)《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令40号,2015年5月27日国家安全生产监督管理总局令第79号修订,2015年7月1日施行)

(23)关于印发《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》的通知(应急〔2022〕52号)

(24)《<中华人民共和国监控化学品管理条例>实施细则》(中华人民共和国工业和信息化部令第48号,2019年1月1日施行)

(25)《易制爆危险化学品治安管理办法》(公安部令第154号,2019年8月10日起施行)

(26)《关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)的通知》(安监总科技〔2015〕75号)

(27)《关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016年)的通知》(安监总科技〔2016〕137号)

(28)《应急管理部办公厅关于印发淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)的通知》(应急厅〔2020〕38号)

(29)《应急管理部办公厅关于印发<危险化学品企业生产安全事故应急准备指南>的通知》(应急厅[2019]62号)

(30)《应急管理部关于印发危险化学品企业安全分类整治目录(2020年)的通知》(应急[2020]84号)

(31)《高度物品目录》(卫法监发[2003]第142号)

(32)《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部工业和信

息化部 公安部 交通运输部[2020]第3号)

(33) 《国务院安全生产委员会关于印发<全国安全生产专项整治三年行动计划>的通知》(安委[2020]3号)

(34) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》(中华人民共和国住房和城乡建设部令[2020]第51号)

(35) 《辽宁省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(辽宁省安全生产监督管理局 辽安监管三[2016]24号)

(36) 《辽宁省雷电灾害防御管理规定》(辽宁省人民政府令第180号)

(37) 《辽宁省企业安全生产主体责任规定》(辽宁省人民政府令第264号,根据辽宁省人民政府令[2013]第286号修改,[2017]第311号修订,根据辽宁省人民政府令[2021]第341号修正)

(38) 《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》(辽安监应急[2017]5号)

(39) 《关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》(辽宁省人民政府辽政发[2010]36号)

(40) 《危险化学品建设项目安全评价细则(试行)》(国家安全生产监督管理总局 安监总危化[2007]255号)

(41) 《关于修改关于加强全省化工企业检维修作业安全管理的指导意见的通知》(辽宁省安全生产监督管理局 辽安监危化〔2017〕22号)

(42) 《辽宁省安全生产委员会关于印发<全省安全生产专项整治三年行动实施方案>的通知》(辽安委[2020]8号)

### F5.3 标准规范

(1) 《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)

(2) 《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)

(3) 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)

- (4) 《化工企业安全卫生设计规范》 (HG20571-2014)
- (5) 《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)
- (6) 《化工企业总图运输设计规范》 (GB50489-2009)
- (7) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T13861-2022)
- (8) 《企业职工伤害事故分类》 (GB6441-1986)
- (9) 《危险货物分类及品名编号》 (GB6944-2012)
- (10) 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》 (GB/T16483-2008)
- (11) 《化学品分类和标签规范》 (GB30000-2013)
- (12) 《危险货物品名表》 (GB12268-2012)
- (13) 《化工装置设备布置设计规定》 (HG/T20546-2009)
- (14) 《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》 (SH/T 3004-2011)
- (15) 《化工设备基础设计规定》 (HG/T 20643-2012)
- (16) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB50058-2014)
- (17) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
- (18) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》  
(GB/T50493-2019)
- (19) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- (20) 《建筑抗震设计规范 (2016 年版)》 (GB50011-2010)
- (21) 《建筑工程抗震设防分类标准》 (GB50223-2008)
- (22) 《建筑照明设计标准》 (GB50034-2013)
- (23) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)
- (24) 《工业建筑防腐蚀设计标准》 (GB50046-2018)
- (25) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2015)
- (26) 《危险化学品重大危险源辨识》 (GB18218-2018)
- (27) 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- (28) 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)

- (29) 《防止静电事故通用导则》 (GB12158-2006)
- (30) 《石油化工静电接地设计规范》 (SH3097-2017)
- (31) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ3009-2007)
- (32) 《生产设备安全卫生设计总则》 (GB5083-1999)
- (33) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》  
(GBZ2.1-2019)
- (34) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分 物理因素》  
(GBZ2.2-2007)
- (35) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 (GB7231—  
2007)
- (36) 《工业金属管道设计规范》 (GB50316-2000, 2008 版)
- (37) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-2013)
- (38) 《消防应急照明和疏散指示系统》 (GB17945-2010)
- (39) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB50974-2014)
- (40) 《危险化学品仓库储存通则》 (GB15603-2022)
- (41) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一  
般要求》 (GB/T8196-2018)
- (42) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》 (GB  
4053.1-2009)
- (43) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》 (GB  
4053.1-2009)
- (44) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平  
台》 (GB 4053.3-2009)
- (45) 《高处作业分级》 (GB/T3608-2008)
- (46) 《噪声作业分级》 (LD80-95)
- (47) 《职业性接触毒物危害程度分级》 (GBZ 230-2010)

- (48) 《室外给水设计标准》 (GB50013-2018)
- (49) 《室外排水设计标准》 (GB50014-2021)
- (50) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 (GB17914-2013)
- (51) 《石油化工储运系统罐区设计规范》 (SH/T 3007-2014)
- (52) 《储罐区防火堤设计规范》 (GB50351-2014)
- (53) 《控制室设计规范》 (HG/T 20508-2014)
- (54) 《石油化工建筑物抗爆设计标准》 (GB/T 50779-2022)
- (55) 《分散型控制系统工程设计规范》 (HG/T20573-2012)
- (56) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 (GB/T50770-2013)
- (57) 《石油化工仪表接地设计规范》 (SH/T 3081-2019)
- (58) 《石油化工分散控制系统设计规范》 (SH/T 3092-2013)
- (59) 《石油化工装置电力设计规范》 (SH/T 3038-2017)
- (60) 《20KV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- (61) 《输送流体用无缝钢管》 (GB/T 8163-2018)
- (62) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)
- (63) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》  
(GB/T 37243-2019)
- (64)《深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程》(GB16912-2008)
- (65) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB30077-2013)
- (66) 《用电安全导则》 (GB/T 13869-2017)
- (67) 《电气设备安全设计导则》 (GB/T25295-2010)
- (68) 《重大火灾隐患判定方法》 (GB 35181-2017)
- (69) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 (GB51309-2018)
- (70) 《工业电视系统工程设计标准》 (GB/T50115-2019)
- (71) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB 30871-2022)
- (72) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》 (GB 39800.1-2020)



- (73) 《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》(GB 39800.2-2020)
- (74) 《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》GB 6067.1-2010
- (75) 《城镇燃气设计规范 (2020 版)》(GB 50028-2006)
- (76) 《锅炉房设计标准》(GB50041-2020)
- (77) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)
- (78) 《仓储场所消防安全管理通则》(XF1131-2014)
- (79) 《建筑防烟排烟系统技术标准》(GB 51251-2017)
- (80) 《消防设施通用规范》(GB 55036-2022)
- (81) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)
- (82) 《安全色》(GB2893-2008)
- (83) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- (84) 《视频安防监控系统工程设计规范》(GB50395-2007)
- (85) 《石油化工金属管道布置设计规范》(SH3012-2011)
- (86) 《安全防范工程技术标准》(GB50348-2018)
- (87) 《安全评价通则》(AQ8001—2007)
- (88) 《石油化工仪表供电设计规范》(SH/T 3082-2019)
- (89) 《石油化工仪表供气设计规范》(SH3020-2013)
- (90) 《石油化工自动化仪表选型设计规范》(SHT 3005-2016)
- (91) 《石油化工仪表管道线路设计规范》(SH T 3019-2016)
- (92) 《石油化工装置防雷设计规范 (2022 年版)》(GB50650-2011)
- (93) 《建筑防火封堵应用技术标准》(GB/T 51410-2020)

#### F5.4 参考资料

- (1) 《安全评价》

煤炭工业出版社

- |                   |         |
|-------------------|---------|
| (2) 《危险化学品安全技术全书》 | 化学工业出版社 |
| (3) 《新编危险物品安全手册》  | 化学工业出版社 |
| (4) 《化工安全技术与管理》   | 化学工业出版社 |



## 附件 F6 被评价单位提供的原始资料目录

- 1.营业执照
- 2.备案证明
- 3.土地手续
- 4.区域位置图
- 5.技术转让合同
- 6.总平面布置图
- 7.工艺流程图
- 8.专家意见
- 9.报告修改说明



**力康咨询**  
LIKANG CONSULTING