
净煤气深度脱硫联产硫磺 及氢气资源化利用项目

安全评价报告

系 别 _____

专业名称 _____

班级学号 _____

学生姓名 _____

指导教师 _____

目录

编制说明.....5

第一章 安全评价概述.....6

1.1 安全预评价的目的、范围、工作程序和重点	6
1.1.1 安全预评价的目的	6
1.1.2 安全预评价范围	7
1.1.3 安全预评价工作程序及重点	7
1.2 安全预评价依据	8
1.2.1 国家法律、法规	8
1.2.2 技术规范及标准	9
第二章 工程情况	11
2.1 项目所在地自然环境概况	11
2.1.1 地理位置	11
2.1.2 气候	11
2.1.3 地质地貌	11
2.1.4 矿产资源	12
2.1.5 水资源	12
2.1.6 生物资源	13
2.2 社会环境概况	13
2.2.1 行政区划与人口	13
2.2.2 交通条件	13
2.2.3 社会环境	14
2.3 拟建项目概况	15
2.4 工艺技术对比及工艺流程介绍	15
2.5 生产工艺设备	16
2.5.1 主要生产装置（设备）	16
2.5.2 自控水平和主要控制方案	17
2.6 总平面布置	17
2.7 建筑物	18
2.8 消防	18
第三章 主要危害及有害因素分析	18

3.1 危险、有害物质的辨识结果及依据说明	18
3.2 主要工业生产过程危险、有害因素分析	19
3.2.1 火灾、爆炸危险因素分析	19
3.2.2 中毒窒息危险因素分析	19
3.2.3 物理爆炸（容器爆炸）危险性分析	20
3.2.4 中毒及窒息危险性分析	21
3.2.5 灼烫危险性分析	21
3.2.6 噪声危害因素分析	21
3.2.7 开停车、检维修危险性分析	22
3.2.8 厂内车辆运输危险因素分析	23
3.2.9 高处作业危险因素分析	23
3.2.10 电气伤害危险因素分析	23
3.2.11 其他危险因素	24
3.2.12 自动控制系统故障	29
3.2.13 人员及管理	29
3.3 工艺过程中的危险、有害因素分析	30
3.3.1 温度失控	30
3.3.2 压力失控	31
3.3.3 流量失控	32
3.3.4 液位失控	33
3.4 重大危险源辨识	33
第四章 评价方法简介和评价方法确定	34
4.1 评价方法简介	34
4.1.1 安全检查表法（SCL）	34
4.1.2 预先危险性分析法（PHA）	35
4.1.3 事故树分析法（FTA）	36
4.1.4 危险度评价法	37
4.1.5 道化学火灾、爆炸指数法（DOW）	39

4.1.6 危险性分析与可操作性研究（HAZOP）	40
4.2 评价单元的划分	41
4.2.1 评价单元划分原则	41
4.2.2 评价单元划分	42
4.3 评价方法的选择	42
第五章 定性定量评价分析	43
5.1 周边环境	43
5.1.1 周边环境条件	43
5.1.2 主要装置与周边装置防火距离	46
5.2 自然条件	47
5.3 生产内部	48
5.3.1 安全检查表	49
5.3.2 预先危险性分析（PHA）评价	61
5.3.3 危险与可操作性分析（HAZOP）	64
5.4 工程固有危险程度定量评价	67
5.4.1 危险度评价	68
5.4.2 危险度计算	68
第六章 安全条件和安全生产条件分析结果	68
6.1 安全条件	68
6.1.1 对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响	68
6.1.2 周边生产、经营活动、居民生活对建设项目的影	70
6.1.3 自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响	70
6.2 主要技术、设备设施及其安全可靠性	70
6.2.1 工艺技术可靠性	70
6.2.2 设备、设施的安全可靠性	70
6.3 安全条件和安全生产条件小结	71
第七章 安全对策措施与建议	71
7.1 总图及平面布置	71

7.2 工艺、设备	71
7.3 自控	72
7.4 建（构）筑物	72
7.5 电气	73
7.6 消防	73
7.7 职业卫生防护措施	73
7.8 事故及应急管理	74
第八章 预评价结论	74

编制说明

对该厂项目的生产装置系统进行安全预评价，遵循国家和省市有关危险化学品生产、储存、使用安全方面的有关法律、法规和政策要求，按照科学、客观、公正的原则开展工作。安全评价人员和工程技术人员在认真研究分析该厂的已有相关数据和现场收集到的有关评价对象的相关资料的基础上，参考有关资料，制作了本安全现状评价报告供参考使用。

第一章 安全评价概述

1.1 安全预评价的目的、范围、工作程序和重点

1.1.1 安全预评价的目的

安全预评价是在建设项目可行性研究阶段、工业园区规划阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目、工业园区、生产经营活动潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论的活动。

贯彻“安全第一、预防为主”方针，为建设项目初步设计提供科学依据，以利于提高危化建设项目的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制危化建设项目和危化生产中的危险、有害因素，降低危化生产安全风险，预防事故发生，保护建设单位和危化企业的财产安全及人员的健康和生命安全。

（1）本次预评价的目的在于搞清楚本工程投产运行后存在的主要危险、有害因素及其产生危险、危害后果的主要条件。

（2）对本工程投产后运行过程中的固有危险、有害因素进行定性或定量的评价，对其控制手段进行分析，同时预测其安全等级。

（3）补充提出消除、预防或减弱装置危险性、提高装置安全运行等级的对策措施，为工程下一步的劳动安全卫生设计提供依据，以最终实现工程的本质安全化。

（4）为本工程拟建装置的生产运行及日常劳动安全卫生管理提供依据。

（5）为安全生产综合管理部门实施监督、管理提供依据。同时，预评价的结论可为安全生产综合管理部门审批工程初步设计文件提供依据。

基本原则是由具备国家资质的安全评价机构科学、公正和合法地自主开展安全预评价。

1.1.2 安全预评价范围

本次预评价的评价范围为年处理量为36万吨/年净煤气及其资源化利用项目，包括生产区、控制室和配电室、自备发电室、所涉及到的物质、周边环境、平面布置、工艺装置、安全设施、公用工程等。据国家有关法律、法规、标准，运用系统安全工程的评价方法，针对生产设备、设施以及现状等方面进行定性、定量分析，提出合理可行的对策措施，努力降低系统整体的危险性，为企业在安全管理和安全设施的投入提供依据。为政府部门对企业的决策提供依据，为各级安全生产综合监督管理部门提供监察依据。

1.1.3 安全预评价工作程序及重点

本项目预评价报告的编制工作主要是以项目可行性研究报告为研究对象，分析研究原辅材料、成品、生产工艺过程、工艺条件、主要设备等的固有危险、有害因素；然后应用安全系统工程方法对建设项目中存在的危险、有害因素作定性或定量分析，确定其危害程度，并依据有关标准评价建设项目能否满足国家规定的劳动安全标准的要求；提出消减、减弱和预防危险、有害因素的对策措施，最后给出预评价结论和建议。

根据已收集的项目相关资料以及法律法规、设计规范，本小组将开展安全预评价的相关工作，工作程序如下：

（1）前期准备

了解被评价单位基本情况，签订评价协议，确定评价范围，准备评价料。

（2）危险、有害因素和事故隐患的识别

针对被评价对象生产运行及工艺设施情况，采用科学合理的辨识方法进行危害因素识别和分析，确定主要危害部位，物料主要危险特性，有无重大危险源，以及可能导致重大事故的缺陷和隐患。

（3）定性、定量评价

根据生产单位的特点，确定评价模式和评价方法，定性或定量的进行科学、全面、系统地分析评价。

(4) 安全管理现状评价

对安全管理制度、事故应急救援预案、事故应急救援预案的修改及计划进行评价。

(5) 确定安全对策措施及建议

综合评价结果，针对存在问题，提出安全对策措施的建议，并按照风险程度高低进行解决方案的排序。

(6) 确定评价结论

根据评价结果明确指出生产单位当前的安全状态水平，提出安全可接受程度的意见。

(7) 安全现状评价报告完成

生产单位依据评价单位的评价意见，编制事故隐患整改方案及实施计划；评价单位编制并完成安全现状评价报告。

根据《安全预评价导则》（AQ8002-2007）的要求，本次安全预评价采用的评价程序如图 1-1。

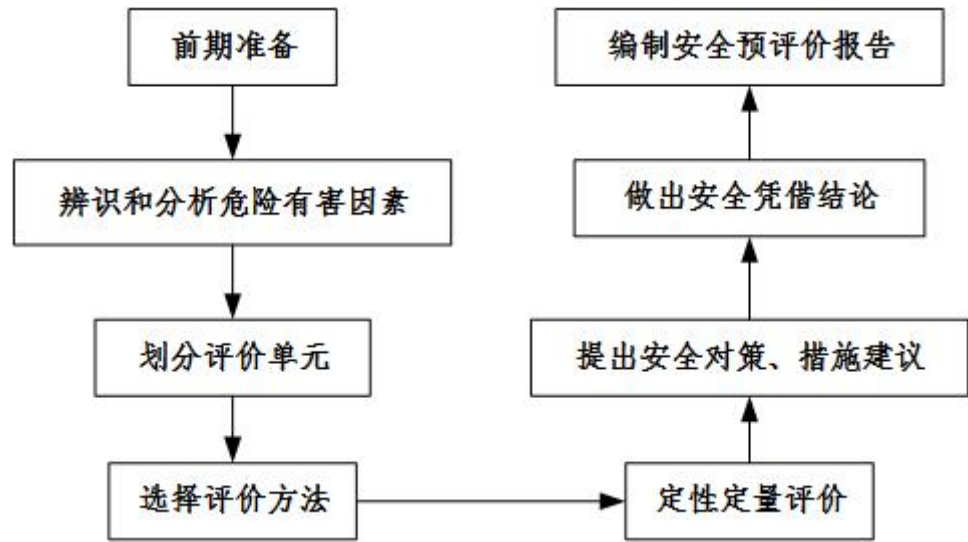


图 1-1 安全预评价程序

1.2 安全预评价依据

1.2.1 国家法律、法规

(1) 中华人民共和国主席令第 70 号《中华人民共和国安全生产法》

-
- (1) 中华人民共和国主席令第 28 号《中华人民共和国劳动法》
 - (2) 中华人民共和国主席令第 6 号《中华人民共和国消防法》
 - (3) 中华人民共和国主席令第 69 号《中华人民共和国突发事件应对法》
 - (4) 中华人民共和国国务院令第 591 号《危险化学品安全管理条例》
 - (5) 中华人民共和国国务院令第 393 号《建设工程安全生产管理条例》
 - (6) 中华人民共和国国务院令第 549 号《特种设备安全监察条例》
 - (7) 国家安全生产监督管理局第 18 号令《非煤矿山建设项目安全设施设计审查与竣工验收办法》
 - (8) 国家安全生产监督管理总局第 36 号令《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》
 - (9) 国家安全生产监督管理总局第 17 号令《生产安全事故应急预案管理办法》
 - (10) 国家安全生产监督管理总局第 40 号令《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》
 - (11) 安监管协调字[2004]56 号《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》
 - (12) 安监管技装字[2003]115 号《陆上石油和天然气开采业安全评价导则》

1.2.2 技术规范及标准

- 《爆炸危险场所安全规定》（劳动部发[1995]56 号）
- 《企业职工劳动安全卫生教育管理规定》（劳动部颁发）
- 《危险化学品事故应急救援预案编制导则》（安监管危化字[2013]43 号）
- 《危险化学品名录》（2015 版）
- 《危险货物包装标志》 GB 2009
- 《危险货物分类和品名编号》 GB 6944-2005
- 《常用危险化学品分类和标志》 GB 13690-92
- 《化学品安全标签编写规定》 GB 15258-2009
- 《常用危险化学品贮存通则》 GB 15603-1995

《化学品安全技术说明书编写规定》	GB 16483-2000
《重大危险源辨识》	GB 18218-2009
《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014
《化工企业静电安全检查规程》	HG/T 23003-92
《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》	GBJ 236-2011
《用电安全导则》	GB/T 13869-2008
《通用用电设备配电设计规范》	GB 50055-2011
《10KV 及以下变电所设计规范》	GB 50053-94
《低压配电设计规范》	GB 50054-2011
《机械设备防护罩安全要求》	GB 8196-2003
《防止静电事故通用导则》	GB 12158-2006
《工业企业卫生设计标准》	GBZ 1-2010
《安全色》	GB 2893-2008
《安全标志》	GB 2894-2008
《机械安全防护装置》	GB/T 8196-2003
《汽车危险货物运输、装卸作业规程》	JT 618-2004
《劳动防护用品选用规则》	GB 11651-89
《职业性接触毒物危害程度分级》	GB 5044-2010
《生产性粉尘作业危害程度分级》	GB 5817-86
《给排水管道工程施工及验收规范》	GB 50268-2008
《中、低压化工设备施工及验收规范》	HGJ 209-83
《圆筒形钢制焊接贮罐施工及验收规范》	HGJ 210-2005
《建筑灭火器配置设计规范》	GB 50140-2010
《生产过程安全卫生要求总则》	GB 12801-2008
《生产设备安全卫生要求总则》	GB 5083-1999
《工厂企业总平面设计规范》	GB 50187-2012
《化工企业安全卫生设计规定》	HG 20571-2014
《石油化工企业防火设计规范》	GB 50160-2008

第二章 工程情况

2.1 项目所在地自然环境概况

2.1.1 地理位置

淄博位于中国华东地区、山东省中部，地处黄河三角洲高效生态经济区、山东半岛蓝色经济区两大国家战略经济区与省会城市群经济圈的重要交汇处，南依沂蒙山区与临沂接壤，北临华北平原与东营、滨州相接，东接潍坊，西与省会济南接壤，西南与泰安、莱芜相邻，处于鲁中山地和华北平原的过渡地带，地形较为复杂，是一个多山、多丘陵，有平原也有盆地的地区。南部为中低山区，中部为丘陵区，北部为平原区。整个地势南高北低，形成一个南部为封闭高地，东西两翼迭岩耸立，中部低陷并向北倾伏的箕状盆地，地质上称为“淄博向斜”。位于北纬 35 度 55 分 20 秒至 37 度 17 分 14 秒，东经 117 度 32 分 15 秒至 118 度 31 分 00 秒之间。这里自然资源丰富，铁路公路等交通运输条件优越。

2.1.2 气候

淄博市地处暖温带大陆性季风气候区，干燥度 1.05-1.32，属半湿润气候。受季风影响，气候变化具有明显的季节性。冬季盛行偏北风，雨雪稀少，寒冷干燥；春季气温回升快，少雨多风，干旱发生频繁；夏季高温高湿，降水集中；秋季降水锐减，秋高气爽。淄博市地处暖温带，属半湿润半干旱的大陆性气候（温带季风气候）。年平均气温 12.5℃~14.2℃，年平均日照时数为 2209.3~2523.0 小时，年平均无霜期 190~210 天。

2.1.3 地质地貌

淄博市以齐河—广饶断裂为界，以南属鲁西台背斜鲁中隆起区，以北属济阳拗陷区。鲁中隆起区由基底岩系和盖层组成。基底岩系由泰山岩群和新太古代—古元古代花岗岩构成，经历多期变质作用。盖层以寒武纪、奥陶纪地层为主，淄博盆地、沂源盆地、鲁村盆地内发育石炭纪、二叠纪及中生代的沉积。济阳拗陷区完全被第四纪地层覆盖。境内岩浆岩分布较广，前寒武纪变质岩浆岩分布于市区南部的基底岩系中，中生代燕山期岩浆岩分布于中北部的断裂交汇或褶皱发育区。

淄博市地势南高北低，南部及东西两翼山峦起伏，中部低陷向北倾伏，南北高差千余米。以胶济铁路为界，以南大部分为山区、丘陵，岩溶地貌发育；以北大部分为山前冲积平原和黄泛平原，土地平坦肥沃。北部有黄河、小清河流经，发源于市域内的河流有沂河、淄河、孝妇河等。山区、丘陵、平原面积分别占市域面积的 42.0%、29.9%和 28.1%。

2.1.4 矿产资源

淄博市矿产资源丰富，种类繁多。已发现矿产 53 种，已探明储量和开发利用的有 22 种。在已探明储量的矿产中，主要有煤、铁、铝矾土、耐火黏土、石灰岩、陶瓷土、重晶石、石英等矿藏和铝、钴、金、银等多种稀有贵金属。还有大量的赤泥、煤矸石、粉煤灰等再生资源。许多矿种储量大、分布广、品位高，在全省占有重要位置。其中，铝矾土占全省的 90%，耐火黏土储量占全省的 45.9%，铁矿富矿储量占全省的 25%，化工石灰岩、陶瓷土是省内主要产地。

2.1.5 水资源

淄博市河流均为雨源型河流。主要有沂河水系的沂河，大汶河水系的新汶河、汶河、牛角河，弥河水系的三岔河，小清河水系的淄河、孝妇河、乌河、猪龙河、涝淄河；此外还有支脉河水系的支脉河、北支新河。黄河与小清河为过境河流。超过 10 公里的大小河流共 78 条，平均河流密度 0.295 公里/平方公里。

湖泊淄博市主要有马踏湖、锦秋湖、青沙湖、大芦湖 4 个湖泊，湖区面积 13926.8 公顷。淄博市内的地下径流，由于受地貌、岩性、构造因素的制约影响，

一部分以天然泉的形式,沿构造破碎带和碳酸盐岩类与上覆弱透水层的迭夹带上升溢出,形成许多岩溶地下水上升泉群及其他岩组泉群。

2.1.6 生物资源

淄博市生物资源种类繁多。据不完全统计，共有生物 615 科、3753 种。其中微生物 151 科、618 种；植物 156 科、1645 种；动物 308 科、1490 种。极具价值的种类有食用菌 30 多种，农作物品种 218 种，木本植物 421 种，药材植物 778 种，饲草植物 415 种，水生动植物 102 种，畜禽 86 个品种，鸟类资源 265 种，病虫及天敌资源 2165 种。

2.2 社会环境概况

2.2.1 行政区划与人口

淄博市域面积 5965 平方公里，占山东省总面积的 3.8%；其中，市辖区面积 2989 平方公里。截至 2015 年，淄博全市常住人口 464.2 万人。户籍人口总户数为 150.4 万户，户籍人口为 429.6 万人；其中，男性 214.1 万人，女性 215.5 万人。出生人口 4.4 万人，出生率为 10.3‰，死亡人口 2.6 万人，死亡率为 6.1‰。人口自然增长率为 4.2‰。

2.2.2 交通条件

（1）公路

公路交通四通八达。济青高速公路横贯东西，滨博高速公路连通南北，309 国道与 205 国道在此相交，15 条公路干线通往全省及全国各地。此外，淄博市构建由济青高速公路、济莱青高速公路、济潍高速公路和滨莱高速公路组成的“三横一纵”的重要对外交通和过境交通通道。

（2）铁路

东西有胶济线贯通；南有辛泰线与京沪线相接，淄八线连接市区南部；北有淄东线直达胜利油田。计划构建由济南至滨州城际铁路、邹平至寿光铁路、胶济铁路及胶济铁路客运专线、山西中南部铁路、淄博至东营铁路、辛泰铁路组成的“两纵四横”的铁路干线系统。

(3) 港口

淄博市中心距离青岛海港 260 公里。根据淄博市 2016 年城市整体规划，淄博市将于 2017 建立飞机场。现有职工 16000 人。拥有码头 15 座，泊位 73 个，其中，营运码头 13 座，营运泊位 49 个。万吨级以上泊位 32 个，可停靠 5 万吨级船舶的泊位 6 个，可停靠 5 万吨级船舶的泊位 5 个，可停靠 10 万吨级船舶的泊位 6 个，可停靠 30 万吨级船舶的泊位 2 个。主要从事集装箱、煤炭、原油、铁矿、粮食等各类进出口货物的装卸服务和国际国内客运服务。与世界上 130 多个国家和地区的 450 多个港口有贸易往来。是太平洋西海岸重要的国际贸易口岸和海上运输枢纽。

(4) 航运

距离青岛空港和海港 260 公里，距离济南空港 80 公里。济南国际机场位于济南市东北方向的历城区遥墙镇，距市中心 28.5 公里，占地面积 6200 亩，是我国重要的干线机场之一。截止 2014 年，共有 27 家航空公司在济南机场运营，其中国内航空公司 18 家，境外航空公司 7 家，货运航空公司 2 家；共有航线 120 余条，其中国内航线 110 条，国际航线 9 条（首尔、大阪、新加坡、曼谷、普吉岛、甲米、清迈、金边、暹粒），地区航线 6 条（香港、澳门、台北、高雄、花莲、台中）。

2.2.3 社会环境

齐鲁化学工业区是山东省政府和中国石化集团的重要合作项目，是继上海、南京之后，国家发改委批复的第三家专业化工园区，核准规划面积 1000 公顷。主要包括炼油化工区、乙烯联合化工区、精细化工区、塑料加工区、核心区等 5 个功能园区。目前，齐鲁化工区进区项目达到 116 个。美国伊士曼公司、英国 BOC 公司、德国朗盛集团、瑞典柏仕德集团、美国英科公司、齐鲁塑编集团、中轩集团、胜利钢管公司等中外资企业相继入驻园区。

辅助及公用工程供应保障可靠。园区周围有齐鲁石化热电厂、华能电厂、临淄热电厂等，可满足园区用电、用汽需求。齐鲁石化公司的供水厂、污水处理厂、污水排海管线以及氯气、氢气、氮气、氧气、二氧化碳等各种气体均有生产，可以为进区企业配套供应。通过区内与各生产装置连成一体的专用输送管网及仓储、铁路和公路等一体化的物流运输系统，将区内的原料、能源和中间体安全、快捷地送达。

齐鲁化学工业区位于山东半岛中部，是中国环渤海地区一座风格独特的工业园区，淄博市是国务院批准的山东半岛沿海开放城市，是著名的"陶瓷之都"、"石化之城"。山东省已把抓好胶东半岛制造业基地建设、半岛城市群建设列为工作重点。地处山东半岛中部的淄博市作为山东半岛城市群城市之一，将借重区位优势，进一步加强与日本和韩国的经贸合作，加快城市现代化建设。

2.3 拟建项目概况

本项目主要建设内容为拟建处理量为 36 万吨/年净煤气联产 36 万吨甲醇，120 吨硫磺，2.1 万吨氢气装置。包括原料和产品罐区、反应器、各分离工段的精馏塔、回收塔等，配套公用工程由总厂提供。

中国石油齐鲁石化正积极实施绿色低碳发展战略，把降低硫磺装置烟气二氧化硫排放浓度作为炼油板块争创世界一流的重要指标之一。近年来，国内通过消化吸收引进的硫磺回收工艺及催化剂先进技术，在大型硫磺回收装置国产化方面，工艺、设备及仪表控制等日趋成熟，初步形成了与之配套的具有自主知识产权的系列化催化剂产品，甚至有的技术逐步超过了国外的生产技术。因此，我国的生产技术仍具有较大的发展空间。对于企业而言，一是要优化原料供应渠道和模式，控制原料风险。二是要优化产品结构，包括合理挖掘副产物氢气的附加值，资源化利用产品的发展方案等，通过各种方式，降低经营风险。

因而本项目利用总厂齐鲁石化提供的 36 万吨/a 净煤气，加上外厂购置的脱硫剂作用下通过两部加氢脱除硫化氢。之后通过 **super Claus** 进行脱硫并产出硫磺。充分利用深度脱硫的净煤气通过甲醇的三塔双效精馏得到甲醇。

2.4 工艺技术对比及工艺流程介绍

在当前相对成熟的脱硫工艺中，

常规克劳斯法此法投资较低，操作较简单，副产硫磺纯度高，硫磺回收率也比较高，可达到 97%，同时能够有效减少尾气中的含硫污染物，可在某些装置规模较小、硫排放量不高的煤化工装置中使用，尾气基本满足排放标准；

Super Claus 硫回收工艺不要求精确控制 H_2S/SO_2 比例，而是控制最后一级 Claus 反应器出口过程气 H_2S 体积含量在 0.6%~1.5%；转化率较高；化学稳定性和机械强度适用的酸性气含量范围广，催化剂寿命长，适用新建装置和现有 Claus 含量装置改造；

Euro Claus 硫回收工艺除具有 Super Claus 的特点外，Euro Claus 工艺还有以下特点，硫回收率更高，催化剂具有良好的热稳定性、化学稳定性和机械强度，催化剂寿命长，增加投资少，公用工程和操作费用增加少，对于现行的排放标准，能以较少的投入达标

根据以上工艺的比选，参考本厂的实际规模，本项目最终确定选择超级克劳斯为脱硫的工艺方案，将含硫工业废气中硫的回收率最终控制在了 99.99%以上。并且联产 36 万吨甲醇，2.1 万吨氢气，120 吨的硫磺。生成的产品可以直接就地销售，或者运往外地市场。

在净煤气脱硫的生产过程中，Super Claus 工艺进行净煤气脱硫更加符合当前国内市场需要和国家对化工行业的发展要求。Super Claus 工艺进行净煤气脱硫生成硫磺，脱硫率达到 99.99%以上，远远小于国家标准 0.4mg/g。因此，具有长足发展的前景。

2.5 生产工艺设备

2.5.1 主要生产装置（设备）

全厂主要设备包括反应器 3 台，塔设备 3 台，储罐设备 10 台，泵设备 92 台，热交换器 17 台，压缩机 28 台，气液分离器 3 台，共计 156 个设备。

具体设备见设备一览表。

2.5.2 自控水平和主要控制方案

根据本项目特点，自动控制以集中监视、控制为主，采用以计算机为基础的控制系统完成生产过程的数据采集、过程控制、安全报警、联锁保护等功能。

仪表类型的确定

(1) 控制系统选用成熟先进的产品，这些产品在类似装置中有良好的使用业绩。

(2) 配置较完善且满足精度要求的能源消耗、产品计量等的检测仪表。

(3) 对界区内有毒有害及易燃易爆场所设置必要的安全检测系统，并将检测信号引入装置控制室进行监测。

(4) 现场仪表优选国内引进生产线、合资厂、独资厂能满足性能要求的产品。

(5) 在易爆区域安装的仪表，优先采取本安防爆措施，当无法实现本安防爆时，采用隔爆型防爆。

(6) 现场仪表为全天候型。

(7) 现场仪表所选材料适合工艺介质要求。

仪表电源为 220V AC10%，50Hz，来自就近的电气系统。控制室设置不间断电源(UPS)，蓄电池后备时间为 30 分钟。

作为仪表气源的仪表空气，露点应比工作环境、历史（季）极端最低温度至少低 10℃。含尘粒径不应大于 3μm，其油份含量应控制在 8ppm（重量）以下。

2.6 总平面布置

化工厂区总图设计应本着合理利用土地、切实保护耕地的基本原则，因地制宜，节约用地，提高土地利用率。在总体布置的基础上，根据工厂的性质、规模、生产流畅、交通运输、环境保护、防火防爆等要求，结合场地自然条件、场外设施、远期发展等因素，合理地布置，可通过多种备选方案比较后择优确定最后方案。

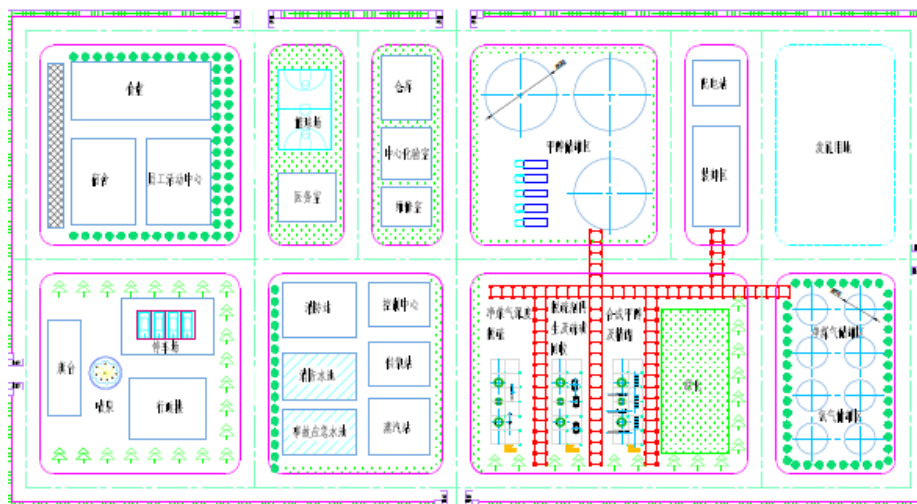


图 2-1 厂区布置图

2.7 建筑物

本项目包括主要三个生产车间，分别为深度脱硫工段，Claus 脱硫生成硫磺并生成甲醇车间，甲醇精制车间。除此以外还包括原料罐区、产品罐区、装卸区、污水处理站、维修室、消防站、配电室、消防与循环水池、事故水池、行政楼等辅助建筑物。

2.8 消防

本项目设置了稳高压消防给水系统、移动式灭火器、并在生产装置区及罐区四周布置了消防管网，在生产装置区设置消防水炮。厂区装置上均安装了火灾报警系统，保证一旦发生火灾能够及时报警、及时扑灭。

第三章 主要危害及有害因素分析

3.1 危险、有害物质的辨识结果及依据说明

根据《危险化学品名录》(2002 版) 和《危险化学品安全技术全书》对本项目中的主要原、辅材料、产品和生产过程中产生的废物进行辨识。

表 3-1 主要危险物质表

序号	名 称	危险性类别	爆炸极限 V%	闪点℃
1	氢气	第 2.1 类易燃气体	4.1~74.1	气体
2	甲醇	第 3.2 类中闪点易燃液体	5.5~44	11
3	氧气	第 5.1 类氧化剂	无意义	无意义

3.2 主要工业生产过程危险、有害因素分析

按照事故致害原因分类，根据《企业职工伤亡事故分类》，以及企业目前主要生产设备、作业环境等条件，确定该工业生产具有以下主要危险有害因素：火灾、爆炸、中毒和窒息、电气危险、机械伤害、高处坠落、高温灼烫、车辆伤害、噪声伤害、淹溺。

3.2.1 火灾、爆炸危险因素分析

过程中出现的物质多为甲 B 类物质，即易燃易爆。如泄露在空气中相应气浓度超标，并处在爆炸浓度极限范围内，此时如遇明火或火花，就会发生火灾爆炸事故。这些物料本身的易燃易爆的危险特性，决定了装置具有较大的火灾爆炸危险。装置内生产、使用、输送和处理这些危险物质的各种设施（包括储罐、设备和管道）、生产厂房都是火灾爆炸重点控制危险源。

3.2.2 中毒窒息危险因素分析

过程中出现的物质如氢气、氧气等气体，如泄露在空气中相应气浓度超标，会导致工作人员的中毒或者窒息。设备检修作业时，工人在未隔绝、置换、清洗、未进行气体分析，又无防护面具的情况下，冒然进入设备内作业时，也易发生中毒窒息。

在本生产过程中，主要涉及的原料、中间产品和成品等基本都具有急性中毒和窒息的危险性。其中毒的途径主要是短时间内吸入大量高浓度泄漏的物料，或是误食。

- (1) 在设备或管道密封不严、长期使用、设备缺陷或误操作造成物料泄漏，导致中毒窒息的发生。
- (2) 在检修维护的过程中，操作人员个体防护不到位，不按规范操作会引起中毒窒息。
- (3) 在检修停车后，未进行氮气吹扫、空气吹扫；或对可燃物含量和氧气含量监测系统发生故障，导致检修人员进入时急性中毒或窒息。
- (4) 生产过程中有物料泄漏，为及时发现，现场厂区内部监测报警仪失效，造成现场泄漏浓度过高引起中毒窒息。

3.2.3 物理爆炸（容器爆炸）危险性分析

该生产过程涉及压力容器和管道，需要注意容器超压的危险。

下面详细叙述物理爆炸的危险性分析结果：

- (1) 反应器、精馏塔等压力容器、设备若没有设置相应的安全装置（安全阀、安全泄压装置等），或安全装置失效，很有可能引起管道和设备无法及时泄压的超压现象，然后引起容器的物理爆炸；
- (2) 主要生产装置和管道因为年久腐蚀、疲劳等原因，耐压强度降低，在正常工作压力下导致物理爆炸事故；
- (3) 生产过程中需要严格控制各设备的压力，例如在生产过程中回流系统出现异常，且泄压安全装置失效，可能引起某设备的压力过高，导致物理性爆炸；
- (4) 在装置内需要耐高温、耐低温的各种设备可能因为在选材的过程中，选材错误，其耐高温或是耐低温的性能较差，引起其设备的耐压能力降低，引起压力爆炸事故；
- (5) 生产过程中各装置仪表损坏或是管道堵塞都可能引起容器的物理性爆炸。

3.2.4 中毒及窒息危险性分析

在本生产过程中，主要涉及的原料、中间产品和成品等基本都具有急性中毒和窒息的危险性。

其中毒的途径主要是短时间内吸入大量高浓度泄漏的物料，或是误食。

- (1) 在设备或管道密封不严、长期使用、设备缺陷或误操作造成物料泄漏，导致中毒窒息的发生。
- (2) 在检修维护的过程中，操作人员个体防护不到位，不按规范操作会引起中毒窒息。
- (3) 在检修停车后，未进行氮气吹扫、空气吹扫；或对可燃物含量和氧气含量监测系统发生故障，导致检修人员进入时急性中毒或窒息。
- (4) 生产过程中有物料泄漏，为及时发现，现场厂区内部监测报警仪失效，造成现场泄漏浓度过高引起中毒窒息。

3.2.5 灼烫危险性分析

整个工艺流程中，净煤气转化氧化工艺操作温度在 1500℃左右，丙烯环氧化反应在 40℃左右。如果由于设备或管道超压、腐蚀等造成内部高温物质的意外释放，作用于人体也会造成烫伤事故。此外人体若接触处理和输送这些高温物质的设备和管道也会产生局部烫伤，因此对作业人员可能接触到的高温部位均应采用隔热保护或隔离措施，避免人员接触烫伤。

热力系统（特别是蒸汽锅炉、管式加热炉蒸汽管道）一旦发生事故，蒸汽泄漏，其危害性特别大。

3.2.6 噪声危害因素分析

压缩机、鼓风机、泵机械等运行过程产生噪音，本项目存在的主要产生噪声源为压缩机噪声、泵噪声、安全阀放空噪声，尤其压缩机、泵的噪声较大。泵类设备、风机等均能产生机械动力学噪声。噪声对人体的危害是多方面。噪声会造成暂时性或永久性听觉损伤，特别是长期接触高强度，会导致不可逆病变，或者永久性听觉损伤，形成噪声性耳聋，而这种耳聋一旦发生就很难治愈。因此噪声对听觉系统影响很大，进而会影响作业人员的日常工作和生活。噪声强度越大，接触时间越长，其危害也就越严重。

3.2.7 开停车、检维修危险性分析

据统计，化工生产设备检修过程中，由于种种原因经常发生各类检修人身伤害事故。从某公司历史上人身伤害事故的统计资料分析，检修过程中发生的事故占 75% 以上，如 1990~2000 年共发生人身工伤事故 74 人次，有 56 人次是检修过程中发生的，占事故总人次的 76.67%。所以在生产过程中，开停车、检维修过程是一个很重要的部分，而且也是相对操作人员来说伤害最大的，应特别提出分析。

- (1) 停车检修时未进行氮气、空气吹扫，导致装置内易燃物未排至安全浓度，人员在检修过程中，可能会动用电气焊或产生撞击摩擦火花造成火灾爆炸；
- (2) 开车生产前，未用氮气惰性气体进行吹扫，将管道、设备内的空气排尽，或未设有监测设备监测氧气含量或监测设备出现故障，则在正式开车生产的过程中空气极易与物料形成爆炸混合物，发生火灾爆炸事故；
- (3) 在停车后检维修前，未进行氮气吹扫、空气吹扫；或对可燃物含量和氧气含量监测系统发生故障，或检维修过程中检维修人员未带防护用具，或不按规范操作，导致检修人员进入时急性中毒或窒息；
- (4) 检维修过程中，有高处操作作业，若未做足安全保护措施，或检维修作业人员麻痹大意、不按规范操作则有可能造成高处坠落的危险；
- (5) 在人员检修的过程中，未有其他人员在旁监护，或未挂警示牌提示，贸然开车，导致形成爆炸混合物，使人员伤亡和火灾爆炸事故；
- (6) 检维修完毕之后，开车前未检查盲板数量、操作人员数目等，冒然开车，

导致人员伤亡、火灾爆炸事故的发生；

- (7) 在管理制度上缺少动火令制度等危险作业制度，或缺少盲板管理制度等物资管理制度则有可能引起事故的发生，具有潜在的危险性。

3.2.8 厂内车辆运输危险因素分析

本项目厂内运输车辆有液体储运车、固体装卸车，同时还有外来原料液体运输的车辆、固废外运车辆以及运送设备材料和公用设施的车辆，厂区道路容易发生交通事故。厂内机动车辆的危险因素主要有：道路的布置不合理；道路没有设置警示灯、警示牌等；驾驶人员不按操作规程操作；厂内机动车辆没有由技术监督部门进行定期强制性检验、没有进行登记注册、无证人员驾驶；机动车辆有缺陷；厂内道路没有足够的安全视距等。

3.2.9 高处作业危险因素分析

工艺过程中众多设备为塔设备，且多为几十米的塔，需要安装有检修和维护的平台。储罐、平台等顶部的工作面高度均在 2m 以上，在操作平台上作业、维修，都属于高处作业，由于斜梯、栏杆等不符合安全使用要求有造成高处坠落的可能，户外作业，尤其在霜期和雨雪天气里，发生高处坠落的可能性会明显增大。

厂房内、外设置钢制斜梯、直梯、走台、护栏等，还有塔类设备平台、储罐钢梯平台等，需要操作人员在此处行走或作业。根据《固定式工艺防护浪安全技术条件》（GB405.3-93）、《固定式钢斜梯安全技术条件》（GB4053.2-93）、《固定式式钢直梯安全技术条件》（GB4053.1-93）、《固定式工业钢平台》（GB4053.4-93），导致高处坠落的主要原因为：钢制斜梯、直梯、平台、护栏、护笼不符合安全要求，强度不够，作业人员有高处作业禁忌症（如：高血压、心脏病、眩晕和突发性昏眩疾病），违章作业未佩戴安全防护用具（如安全带）。此外，还有器具坠落伤人等。

3.2.10 电气伤害危险因素分析

电气伤害主要包括设备或线路本身故障产生的伤害，如设备老化耐压等级降低等，还有违章作业产生的伤害。

（1

）电击危险：人体接触及设备和线路正常进行时的带电体会发生电击；人体触及正常状态下不带电，而当设备或线路故障（如漏电）时意味带电的金属导体（如设备外壳）会发生电击；项目中的配电柜、配电线路、各种机泵设备、各种手持电动工具、照明线路及照明器具均存在直接接触电击和间接接触电击的危险。

（2）违章作业触电事故：防护设施缺陷或不严格遵守安全操作规程，例如：带负荷拉闸，带地线合闸，有电挂接地线等，均有触电危险。可导电部分未与接地线可靠连接或电气绝缘失效；未安漏电保护器；人为误操作等也都存在触电伤害危险。

（3）雷电危险：由于外界因素的破坏引起或装置本身的防雷设施不全，则有可能在雷雨天气遭受雷击，引发火灾、爆炸、设备损坏、人员伤亡等事故。

存在电气危险的主要部位：变配电室、配电线路、各种机电设备、各种手持电动工具、照明线路及器具存在直接接触电和间接接触电的可能，而且也均有成为点火源的可能，从而引发火灾或爆炸事故。

3.2.11 其他危险因素

3.2.11.1 锅炉的危险因素分析

根据工艺要求和可行性研究报告介绍，本工程锅炉系统属于危险单元，锅炉发生事故的主要危险因素有：

（1）锅炉炉管爆漏、受热面腐蚀

锅炉水冷壁、过热器和省煤器管道爆漏约占全部锅炉设备事故的40%~60%，甚至70%，引起锅炉炉管爆漏的原因较多，其中腐蚀、过热、焊接质量差是主要原因。

锅炉受热面的腐蚀主要是管外的腐蚀和水品质不合格引起管内化学腐蚀。当腐蚀严重时，可导致腐蚀爆管事故发生。

过热器是锅炉承压受热面中工质温度和金属温度最高的部件，而汽侧换热效果又相对较差，所以过热现象多出现在这个受热面中。受热面过热后，管材金属

温度超过允许使用的极限温度，发生内部组织变化，降低了许用应力，管子在内压力下产生塑性变形，使用寿命明显减少，最后导致超温爆破。因此，超温意味着降低安全系数或减少使用寿命，应严格控制蒸汽温度的上限。

锅炉本体是由焊接组装起来的，每个受热面的每一根管子都有多个焊口，一台大型锅炉整个受热面焊口数量多的达几万个。而受热面又是承受高温高压的设备，焊接缺陷主要有皱纹、未焊接、未熔合、咬边、夹渣、气孔等，这些缺陷存在于受热面金属基体中，使基体被割裂，产生应力集中现象。在介质内压作用下微裂纹的尖端、未焊透、未熔合、咬边、夹渣、气孔等缺陷处的高应力逐渐使基本开裂并发展成宏观裂纹，最终贯穿受热面管壁导致爆漏事故。因此，焊接质量的好坏对锅炉安全运行有着重大的影响。

(2) 锅炉灭火放炮

锅炉灭火放炮是指锅炉灭火后，炉膛中积存的可燃混合物瞬间爆燃，使炉内压力突然升高，超过了炉温设计承受能力，而造成冷水壁、钢性梁及炉顶、炉墙破坏的现象。锅炉灭火放炮严重影响安全经济运行，进而造成巨大的经济损失。

(3) 压力容器爆炸

锅炉系统中承压容器提供气很多，如疏水器，连排、定排扩容器，换热器等。这些容器发生事故不仅会造成经济和财产的巨大损失，而且会造成人员的伤亡。

(4) 锅炉运行中的超温、超压、满水、假水位。

(5) 易燃物（如雷管等）危险物品入炉。

(6) 锅炉严重缺水。

(7) 锅炉的安全附件不全或失灵。

(8) 司炉人员的违章操作。

(9) 对锅炉本体进行改造、焊接。

(10) 炉水处理不好，使炉管内结垢，造成炉管受热不均，产生爆管。

综合上述，一旦锅炉系统出现系统故障或操作事故都将引起超温、超压、火灾爆炸，轻者可影响设备的正常运行，严重时会造成设备损坏以及人员伤亡事故。

3.2.11.2 变电所的危险因素

本工程新建厂区内 110/10kV 总变电所一座，内设 35kv 和 10kv 配电室、变压器室、控制室电容器室、办公室，向区域内各车间分变供电。

根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012), 变电所的位置应符合本规定的要求。变电所的主要危险因素有:

- (1) 绝缘老化、受潮、机械损失等;
- (2) 过载、设备自身缺陷;
- (3) 避雷器不可靠或没有安装;
- (4) 引线没紧固接触不良, 内部过热;
- (5) 振动及热膨胀冷缩使引线紧固螺栓松动;
- (6) 接触不良, 内部过热;
- (7) 接地线连接不好, 接触电阻过大被烧断;
- (8) 分接头接触不良, 或分接头之间有污物;
- (9) 高压侧没安装熔断器保护, 低压侧没安装短路器保护或保护失灵;
- (10) 电压互感器二次侧无保护接地或保护失灵;
- (10) 电流互感器的二次侧开路;
- (11) 电流互感器没接地或接地不好;
- (12) 带电作业, 无防护或防护失灵;
- (13) 不慎触及带电设备或线路;
- (14) 违章擅自带电作业;
- (15) 非专业人士乱动电气设备;
- (16) 电气设备绝缘损坏;
- (17) 没执行工作票制度;
- (18) 设备外壳带电;
- (19) 护栏失效, 触及邻近带电体;
- (20) 接地系统不良;
- (21) 未使用防护用品或用品不符合要求;
- (22) 六氟化硫短路器泄漏;

以上各种原因易产生火灾或触电。

3.2.11.3 公用工程

➤ 供水工程

物理爆炸危险性分析

气体分离装置中多次使用循环水冷却器，因设备腐蚀或其他设备缺陷，液化气不慎进入水系统后，压力突然释放，加上液化气遇水自身汽化，将导致冷却器发生爆炸，进而也会引起火灾爆炸危险。

➤ 供气工程：

本装置涉及的供气工程主要是蒸汽供气、氮气供气和压缩空气供气。

火灾爆炸危险性分析

压缩空气中携大量氧气，因管网腐蚀或其他管道缺陷以及人员的误操作，致使液化气泄漏，与风供气系统中的空气形成爆炸性气体，发生化学性爆炸，并引发火灾。（非净化风中还含有较多杂质，更危险。）

灼烫危险因素分析

蒸汽有较高的温度，管道裸露处存在灼烫危险。因管道腐蚀或其他缺陷发生蒸汽泄漏，对人员会造成严重的灼烫伤害。

中毒和窒息

用于吹扫装置的氮气泄漏后会造成人员窒息和氮中毒。

➤ 供电工程

本装置涉及的供电工程主要指配电室和外部电缆。

火灾爆炸危险性分析

（1）配电室内各类电气设备存在因短路或失控而发生电气火灾的危险；

（2）外部动力电缆和控制电缆也易发热产生火灾，且电缆具有着火猛、燃烧快、易于蔓延等特点，并可导致相关电气设备和装置烧毁，进而引发更危险的爆炸事故。主要危险因素有：

- a. 电缆质量不好，未采用阻燃材料。
- b. 虽采用阻燃材料，但由于与高温体接触或绝缘老化破坏、受水浸渍，电缆接地或短路，继电保护未动作发生火灾。

-
- c. 铺设电缆密集的封闭通道场所存在易燃品，绝缘层过热或遇到漏电火花等点火源。
 - d. 电缆中间连接接头处不紧，电流过大局部过热自燃；电缆头相间距过小，导致闪络放电起火。
 - e. 电缆防护层受到机械性损伤，造成气隙引起局部放电，电弧使电缆发生树状裂纹，导致接地短路，发生火灾。
 - f. 开关故障发生爆炸引起母线短路导致电缆起火。
 - g. 电缆隔热、散热不良，过载等引起电缆发热。

(3) 雷击发生火灾。

触电

露天电器、线路经风吹日晒，可造成线路老化，锈蚀，导致绝缘失效，因而引发触电事故。

3.2.11.4 周边设施

➤ 厂区内的工业炉

因工业炉高度不合格或本分离装置与工业炉的防火间距不符合要求，会导致明火的引入，引发火灾爆炸。按照规范要求，全厂性的高架工业炉宜位于生产区全年最小频率风向的上风侧，与本分离装置的安全防火间距应为90m。

➤ 储罐区

- (1) 罐组不应毗邻布置在高于工艺装置的阶梯上，且储罐区与装置区的安全防火间距为70m。若二者间距未达到安全距离，储罐区储存有大量液化石油气及其产品，装置区具有危险的操作环境，其一发生事故后，极易波及另一区域，致使事故的连环发展；
- (2) 从装置区引往储罐区的管线因腐蚀或其他缺陷和意外，致使物料泄漏，发生火灾爆炸危险；
- (3) 储罐进行检修时，致使空气或其他杂质通过管线引进分离装置，发生火灾爆炸危险；

(4

）因装置区与储罐区的管线上未设止逆阀，装置紧急停车后，产品物料将倒流回装置，发生火灾爆炸危险。

➤ **办公区**

- （1）办公区与装置区的安全防火间距为40m，若二者间距未达到安全距离，一旦装置区发生事故，将迅速蔓延至办公区，造成大量人员伤亡，扩大事故损失；
- （2）办公区进出的车辆的尾气排放口未安装阻火器，产生的火星一旦进入装置区，极易引发火灾爆炸事故；
- （3）办公区人员违反安全规章制度，发生违规使用明火等不安全行为。

3.2.11.5 设施布置

- （1）因装置设施之间间距不符合要求，未达到安全距离而相互影响，致使触电、机械伤害、火灾爆炸等事故发生；
- （2）设备之间间距过小，也会影响操作和检修的正常进行，以及应急措施的及时启用（如消防设备无法通过）。

3.2.12 自动控制系统故障

本装置采用集散型控制系统（DCS）

- （1）控制室的控制计算机因意外出现故障后，将无法监测和控制生产的安全运行；
- （2）控制室的控制计算机因人为破坏或误操作，致使装置区生产失控，发生事故；
- （3）装置现场的检测器未进行定期的校验，致使监测数据出错，监控人员未能及时发现生产的异常而导致事故发生；
- （4）装置所采用的控制系统软件落后或不够精确，监控人员未能及时发现生产的异常而导致事故发生。

3.2.13 人员及管理

(1

-
- ）安全管理人员不具备相关资格证书；主要负责人未落实相关责任；作业人员未进行相关培训教育（如“四新教育”）；危险化学品从业人员和特种作业人员不具备相关资质，从而发生人员的瞎指挥和误操作，导致事故的发生。
- (2) 人员违反安全规章制度，发生抽烟等不安全行为。
- (3) 人员进入装置区之前必须在更衣室更换掉化纤衣物，并进行接地消静电。
- (4) 职业安全健康组织机构不健全。
- (5) 职业安全健康责任制未落实。
- (6) 职业安全健康管理规章制度不完善。
- (7) 职业安全健康管理不完善。

3.3 工艺过程中的危险、有害因素分析

本项目的工艺过程中涉及到的主要工艺有加热、冷凝、冷却、气体分离、回流等，主要设备有机泵、换热器、精馏塔等；氢气等属于可燃物，易燃易爆，又具有毒性和致癌性。如果系统的工作参数温度、压力、流量、液位等偏离较大，可能会带来严重的后果。

3.3.1 温度失控

1、可能引发温度失控的危险因素：

冷却、冷凝用的冷却水不能中断，否则，热量不能及时导出，致使系统温度过高；

随着加热的进行，温度升高过快，并且没有严格控制温度上升的上限和升温的速度；

再沸器开始工作时，若没有先打开塔顶冷凝器的冷却水，然后再通蒸汽加热，可能造成精馏塔内温度过高；

停车时没有先停止进料，再停再沸器，停止产品采出，降压降温后再停冷却水；

再沸器的热源要控制好流量，若流速过快，而导致精馏塔内的温度升高，

在冷却系统无法将温度回复正常的情况下，可能会引起系统内温度过高；

再沸器内部容易结垢，很容易造成局部受热不均匀；

机泵在运行过程会发热发烫，因机泵本身的质量问题影响散热，或区域内通风不良，造成机泵内温度远远高于正常值；

离心泵滑动轴承使用的是透明油作润滑剂，在水泵运行过程中轴承的温度最高可达85℃，一般运行也在60℃左右，润滑剂太少，轴承会因过热而烧坏；

因气候原因，输送物料的管道内温度过低；

热交换不充分，换热器骤冷骤热。

2、温度失控的后果：

（1）温度过高的后果：

- a.造成物料焦化；
- b.使气体迅速膨胀，造成设备或管道内压力过高而发生物理爆炸事故；
- c.未冷凝的危险气体外逸排空，可能导致燃烧或爆炸事故；
- d.如果没有严格控制温度上升的上限和升温的速度，物料在机泵内容易发生冲料现象，聚集在车间内与空气形成爆炸性混合物；
- e.设备局部温度过高，容易烧坏设备，从而引发爆炸或紧急停车等事故；
- f.热交换不充分会造成能量过量积聚，导致换热器或管道等破裂、泄漏。

（2）温度过低的后果：

- a.石油气进入精馏塔内的温度过低，可导致产品质量达不到要求；
- b.管道内温度太低，液化石油气中带有的水分冷凝并结冰堵塞管道。

3.3.2 压力失控

1、可能引起压力失控的危险因素：

若冷凝和冷却所用的冷却水中断，反应热不能及时导出，致使系统内气体因温度升高而膨胀，使压力过高；

加热器和再沸器加热过程中物料温度升高，液化气迅速汽化或者气体膨胀过快，压力剧增；

液环泵的气缸可能因物料流量过大，从而导致气缸内压力过高；

在往复泵工作过程中严禁用出口阀调节流量，否则可能造成缸内压力急剧变化；

再沸器开始工作时，若没有先打开塔顶冷凝器的冷却水，可能会造成物料温度过高或设备内部压力剧增；

在停车时，也要先停止进料，再停止冷却，否则也会造成温度和压力剧增的情况出现；

再沸器的热源要控制好流量，若流速过快，而导致精馏塔内的温度升高，在冷却系统无法将温度回复正常的情况下，可能会造成压力过大的现象；

机泵、精馏塔、换热器等设备因为年久腐蚀、疲劳等原因，耐压强度降低，在正常工作压力下导致物理爆炸事故。

2、压力失控的后果：

（1）压力过高可能引发的后果：

若设备或管道内压力过高，超过设备的强度极限，在压力控制系统无力挽回的情况下，会发生压力容器爆炸。

（2）该工艺系统不会有设备内压力过低的情况出现。

3.3.3 流量失控

1、可能引起流量失控的危险因素：

工作人员调节流量阀时操作失误，将流量调节得过大或过小；

管道或设备内产生了泄漏，使得管道或设备内流量减小；

在往复泵工作过程中用出口阀调节流量。

2、流量失控的后果：

（1）流量过大可能引发的后果：

a.管道内、或泵内的易燃物质，在流速过大而且没有做防静电措施时，可能产生静电积聚，引起静电火花造成物质点燃，导致火灾；

b.物料进入泵、罐、塔内的物流流速过快，流量很大，造成设备内物料积聚太多，压力超过极限值而引发物理爆炸事故；

c.液环泵的气缸强度比较小，较易因物料流量过大，压力过高而爆炸；

d.若进入精馏塔的物质速度过快，在塔顶的冷却系统无法将物质冷却；

e.若回流系的流量过快，造成回流罐内储量过大，压力超过极限值而爆炸；

(2) 流量过小可能引发的后果：

a.流量过小时，达不到规定的分离要求。

3.3.4 液位失控

1、可能引起液位失控的危险因素：

原料含有一定的水分，原料中的水在低温中可能会生成烃类水化物，水化物是水和烃类的固溶体，如果温度压力适中，而且有充分的水量，固态水化物会不断地生成，直到将阀门堵塞，从而引起假液位；

液位计的连接管和针型阀不畅通造成假液位；

若液位检测系统失效，造成装置内物料输入过量；

液位控制系统硬件设备选型不当、质量存在问题或控制软件不适合工艺要求。

2、液位失控的后果：

假液位会使得罐、塔内超装，造成物料冒液；如果满液后，温度继续升高，可产生爆炸事故。

3.4 重大危险源辨识

重大危险源是指长期或临时生产、加工、搬运、使用或贮存危险物质，且危险物质的数量等于或超过临界量的单元。重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。确定重大危险源辨识的依据为国家标准《重大危险源辨识》（GB18218-2009）及《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）相关文件中规定的重大危险源辨识的依据和管理办法。《重大危险源辨识》中规定重大危险源分为生产场所重大危险源和贮存场所重大危险源两种，根据物质不同的特性，将危险物质分为爆炸性物质、易燃物质、活性化学物质和有毒物质四大类，并给出了物质的名称及其临界量。《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》对《重大危险源辨识》进行了补充说明，增大了新的内容。

现对甲醇储罐进行安全评价，通过物料衡算可以得到每天流入储罐的质量为：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/806012140240010213>