编制说明

大连万方化工有限公司（以下称万方化工）,于2021年11月29日，取得辽宁省应急管理厅颁发的安全生产许可证，许可证编号为（辽）WH安许证字〔2021〕1506号，许可范围为：硫磺。有效期至2024年11月28日。

按照《安全生产许可证条例》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》和《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》的有关规定，其安全生产许可证有效期为3年，期满后继续生产危险化学品的，应当于安全生产许可证有效期满前3个月提出延期申请，并提交包括具备资质的中介机构出具的安全评价报告等相关文件、资料，经省应急管理部门准予延期的，将换发新的安全生产许可证。未取得安全生产许可证的不得继续从事危险化学品的生产活动。

为此，万方化工委托具有资质的沈阳万益安全科技有限公司，对其危险化学品生产工艺过程、设备、设施和管理现状等进行安全评价。

本安全评价报告是在接受万方化工的委托后，经现场实地勘察，并对照国家现行有关法律、法规和国家或行业安全技术标准，依据《危险化学品生产企业安全评价导则（试行）》的要求编制的技术文件，也是对其危险化学品生产现状进行安全评价形成的工作成果。

本安全评价报告在编制过程中得到了有关专家和领导的大力支持，在此表示感谢。评价报告中存在的疏漏或不足之处，敬请领导和专家指正。

目 录

1 概述 1
1.1 评价目的 1
1.2 评价依据 1
2 被评价单位概况 2
2.1 被评价单位基本情况 2
2.2 生产工艺、装置、储存设施等基本情况 19
2.3 主要原料及产品 32
2.4 公用工程情况 34
2.5 安全管理 78
2.6 劳动定员 82
3 安全评价范围 83
4 安全评价程序 84
4.1 确定评价范围 84
4.2 收集、整理所需资料 84
4.3 确定评价方法 84
4.4 定性、定量分析评价 84
4.5 与被评价单位交换意见 84
4.6 整理、归纳安全评价结果 85
4.7 编制安全评价报告 85
5 评价单元与评价方法 86
5.1 评价单元的划分 86
5.2 评价方法的选择 87
6 危险、有害因素分析结果 88
6.1 原料、产品危险特性分析结果 88
6.2 危险、有害因素分析结果 91
6.3 “两重点、一重大”分析结果 92
6.4 个人风险和社会风险 93
7 定性、定量分析安全评价的结果 95
7.1 外部周边情况和所在地自然条件相互影响分析结果 95
7.2 安全生产条件分析 99
7.3 安全生产许可证实施办法核实结果 115
7.4 重大事故隐患判定结果 115
7.5 定性定量评价结果 115
7.6 评价过程中发现的问题 116
8 对可能发生的危险化学品事故的预测后果 117
8.1 生产、储存过程出现化学品泄漏的可能性 117
8.2 化学品泄漏后造成爆炸、火灾条件和需要时间 117
8.3 事故后果预测 120
9 安全对策措施与建议 122
9.1 隐患及整改建议 122
9.2 安全管理对策措施 122
9.3 安全技术对策措施 125

10 安全评价结论 127
附录A 评价依据 ..... 错误！未定义书签。
A.1 法律、法规 ..... 错误！未定义书签。
A.2 规章及文件 ..... 错误！未定义书签。
A.3 标准规范 ..... 错误！未定义书签。
附录B 危险、有害因素分析过程 ..... 错误！未定义书签。
B.1 危险、有害因素的识别 ..... 错误！未定义书签。
B.2 生产过程危险有害因素分析 ..... 错误！未定义书签。
B.3 危险化学品重大危险源辨识 ..... 错误！未定义书签。
B.4 个人风险社会风险及外部防护距离分析 ..... 错误！未定义书签。
附录C 定性、定量分析过程 ..... 错误！未定义书签。
C.1 安全评价过程制作的安全检查表 ..... 错误！未定义书签。
C.2 危险度评价 ..... 错误！未定义书签。
附录D 对可能发生的危险化学品事故后果的预测过程 ..... 错误！未定义书签。
D.1 蒸汽云爆炸事故后果预测 ..... 错误！未定义书签。
D.2 池火灾事故后果预测 ..... 错误！未定义书签。
附录E 安全评价方法简介 ..... 错误！未定义书签。
E.1 安全检查表 ..... 错误！未定义书签。
E.2 危险度评价法 ..... 错误！未定义书签。
E.3 危险化学品重大危险源辨识 ..... 错误！未定义书签。
附录F 被评价单位提供的原始资料目录 ..... 错误！未定义书签。
附录G 法定检测、检验材料的汇总表 ..... 错误！未定义书签。
整改确认报告 ..... 错误！未定义书签。
安全评价结论汇总表 ..... 错误！未定义书签。

1 概述

1.1 评价目的

通过对万方化工危险化学品生产现状进行安全评价，达到如下目的：

（1）通过安全评价，辨识出危险化学品生产过程中存在的固有的或潜在的危险、有害因素，产生危险、有害因素的主要条件及其严重程度。

（2）提出合理可行的安全技术对策和管理措施，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益。

（3）为应急管理部门对危险化学品生产企业实施日常监管和《安全生产许可证》延期审查提供技术支撑。

1.2 评价依据

本评价依据的国家法律、法规、部门规章和国家或行业技术标准以及参考资料等，详见附录A。

2 被评价单位概况

2.1 被评价单位基本情况

2.1.1 企业概况

略

表 2.1-1 申请安全生产许可证的产品及其生产能力

序号	产品名称	生产能力（10^4t/a）	工艺系统	危险化学品登记品种名称	危险化学品目录序号
1	硫磺	2	硫磺回收及汽提再生联合装置	硫磺	1290

略

2.1.2 新建、改建、扩建情况

换证周期内，万方化工厂区无新建、改建、扩建项目。

2.1.3 工艺流程及产品变化情况

换证周期内，无新、改、扩建项目，主要生产工艺、产品及产能、储存设施及储存介质均未发生变更。混合芳烃储罐区内 10 个储罐目前为空罐，拟为二期项目备用储罐（混合芳烃储罐区不在本次评价范围内）。

换证周期内周边情况变化：企业周边环境、周边设施未发生变化。

2.1.4 生产安全事故情况

换证周期内，未发生造成人员伤亡的生产安全事故。

2.1.5 隐患整改情况

换证周期内，企业组织外部专家对厂区内安全生产情况进行隐患排查，隐患排查汇总情况，见表 2.1.5-1。

表 2.1.5-1 隐患排查汇总表（2021 年-2024 年）

2.1.6 自然条件

（1）气象条件

松木岛化工园区场地处于北半球中纬度地带，属于大陆型温带季风型气候，四季分明。主要气象数据见表 2.1.6-1。

表 2.1.6-1 主要气象数据

气象	参数	单位	数 值
气温	极端最高气温	℃	35.30
	极端最低气温	℃	-21.10
湿度	年平均最大相对湿度	%	84.7
	年平均最小相对湿度	%	56.7
降雨量	小时最大降雨量	mm	67.8
	日最大降雨量	mm	171.1
	月最大降雨量	mm	218.0
	年最大降雨量	mm	1050.2
积雪	最大积雪厚度	mm	370
	雪荷载	kg/m^2	40
风	瞬时最大风速（地面以上 10m）	m/s	31.0
	风载荷	kg/m^2	60
	夏季主导风向		SE
	冬季主导风向		N
	年主导风向		N
雷暴	年平均雷暴日数	day	22.22
	最多年雷暴日数	day	30
	最少年雷暴日数	day	11
冰冻	最大冻土深度	mm	930
	冰冻期	month	4
台风	年平均台风次数		1.5
	台风出现月份	month	6~9
海潮	最高高潮位	m	2.99
	最高低潮位	m	0.54
	最低高潮位	m	1.6
	最低低潮位	m	-0.81
雾	雾多发生在 3~8 月份，其中 7 月份最多。在全年中能见度小于 1000m（即小于 3 级）的雾日数每年为 25~46 天，平均为 28 天。		

（2）抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计标准（2024 年版）》GB/T50011-2010，万方化工厂址场地抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值 0.15g，设计地震分组为第一组，场地类别属于Ⅱ类场地。

2.1.7 周边环境及总平面布置

（1）周边环境

万方化工位于大连普湾新区松木岛化工园区，锦源石化、钧瑞化工和万方化工三厂区毗邻建设在同一个厂区（以下简称总厂区）内，万方化工重大危险源装置北侧为大连大平油脂有限公司和大连晟实化工有限公司，南侧为大连玄华涂料有限公司、大连润邦涂料有限公司、大连欣瑞化工有限公司；西侧为松木岛化工园区污水处理厂；东侧为大连铭阳镀业有限公司、大连星原化学有限公司、大连松辽化工有限公司；周边其余部分为空地。

地理位置及周边环境，见图2.1.7-1、图2.1.7-2、图2.1.7-3。



图 2.1.7-1 地理位置图

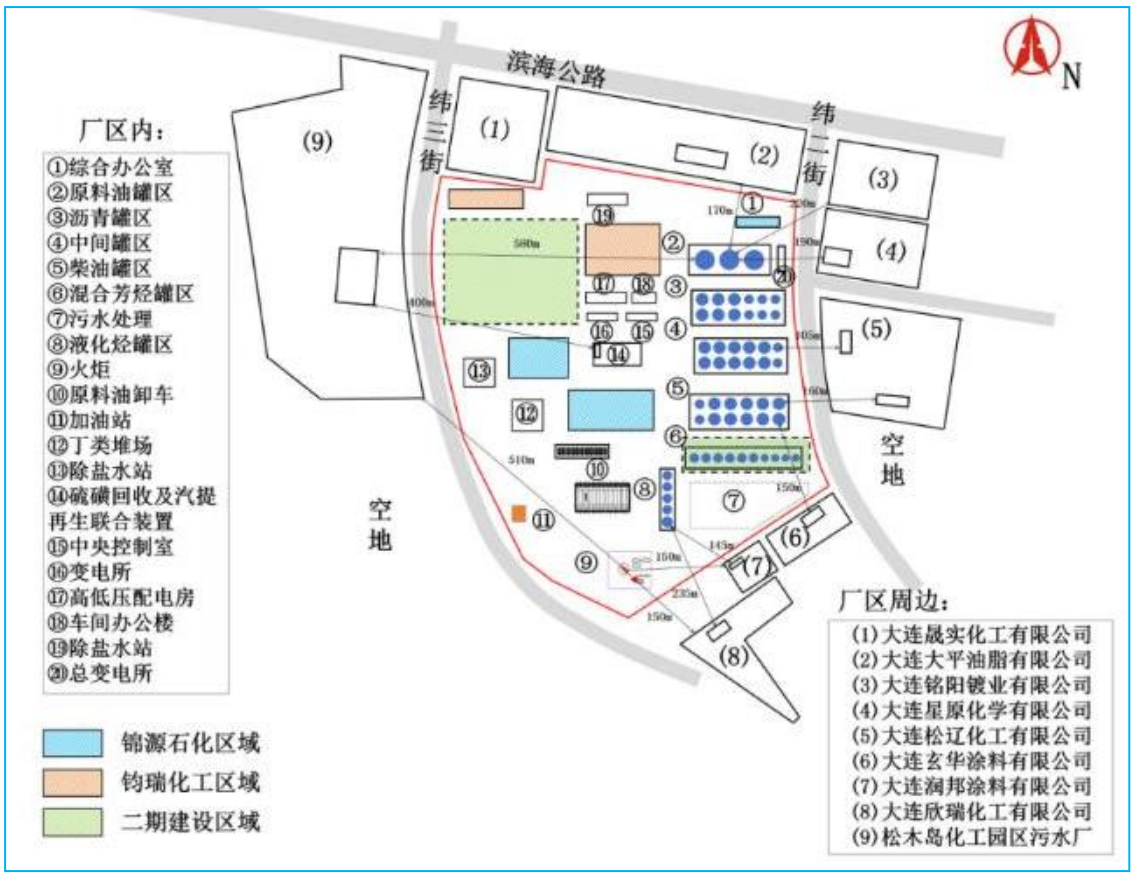


图 2.1.7-2　周边环境示意图



图 2.1.7-3　周边环境微星鸟瞰图

万方化工厂内建(构)筑物与厂内外建(构)筑物防火间距，见表2.1.7-1。

表 2.1.7-1　厂内主要建（构）筑物与厂外建（构）筑物间的防火间距表

建构筑物名称	方位	相邻工厂或设施	标准距离(m)	实际距离(m)	依据标准
原料油罐区(甲类储罐外壁)	北				GB50160-2008（2018 版）第 4.1.9 条
	东北				GB50160-2008（2018 版）第 4.1.9 条
	东				GB50160-2008（2018 版）第 4.2.10 条
	西				GB50160-2008（2018 版）第 4.1.11 条
中间罐区(甲类储罐外壁)	东				GB50160-2008（2018 版）第 4.1.10 条
柴油罐区（丙$_A$）	东				GB50160-2008（2018 版）第 4.1.10 条
	南				GB50160-2008（2018 版）第 4.1.10 条
液化烃罐区(甲类储罐外壁)	东南				GB50160-2008（2018 版）第 4.1.10 条
	南	大连欣瑞化工有限公司甲类设施	70	235	GB50160-2008（2018 版）第 4.1.10 条
硫磺回收及汽提再生联合装置(甲类设施)	西	松木岛化工污水处理场	60	400	GB50160-2008（2018 版）第 4.1.11 条
火炬	东				GB50160-2008（2018 版）第 4.1.10 条
	东南				GB50160-2008（2018 版）第 4.1.10 条
	西北				GB50160-2008（2018 版）第 4.1.11 条
注：表中所依据标准 GB50160-2008(2018 版)第 4.1.9 条已废止，详见《建筑防火通用规范》GB55037-2022，由于万方化工于 2008 年 9 月建设，当时适用的技术标准为《石油化工企业设计防火规范》，且厂区生产运行至今，也未进行改扩建，所涉建构筑物之间的防火间距未发生改变，故本次安全评估仍沿用《石油化工企业设计防火规范》，待企业新建、改建、扩建时，总平面布置予以执行现行标准、规范。					

（2）总平面布置

万方化工按功能分区集中布置，分为工艺装置区，储运设施区，公用工程及辅助生产设施区。总平面布置，见图 2.1.7-4。

工艺装置区包括硫磺回收及汽提再生联合装置，布置在整个厂区（厂区为锦源石化、钧瑞化工、万方化工三家公司的厂区）的中部，装置区西侧布置有硫磺包装成型间，为其服务的储运设施和辅助生产设施布置在装置区周边。

储运设施包括原料油罐区及泵房，沥青罐区及泵房、中间罐区及泵房、柴油罐区及泵房、混合芳烃罐区及泵房（二期预留罐区）、液化烃罐区及泵房、汽车装卸车设施等。储罐区及泵房集中布置在整个厂区东侧，位于硫磺回收及汽提再生联合装置东侧，靠近厂区东侧边缘，由北向南依次为：原料油罐区、沥青罐区、中间罐区、柴油罐区、混合芳烃罐区（二期预留罐区）、液化烃罐区，除液化烃罐区泵房布置在液化烃罐区北侧外，其余罐区配套泵房均布置在罐区的西侧，汽车装卸车设施布置在厂区西侧偏南，靠近厂区西南侧边缘及出入口，装车区域位于卸车区域北侧。

公用工程及辅助设施主要包括：中央控制室、总变电所、高低压配电室、空压站及氮气站、除盐水站、消防水罐及消防泵房、污水处理场、火炬设施等。中央控制室、高低压配电室按照靠近负荷中心的原则布置在各装置的中心位置，位于硫磺回收联合装置北侧；空压站及氮气站、除盐水站、消防水罐及消防泵房等辅助生产设施布置在厂区北侧边缘部位；污水处理场、火炬系统等设施布置在厂区最南侧。

厂区西南角设有加油站一座，内设置 2 座 50m^3 车用乙醇汽油储罐和 2 座 50m^3 柴油储罐和 6 台加油机，仅对厂区内部车辆加注车用乙醇汽油、柴油，不对外经营；根据《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）第 3.0.9 条，该加油站级别为二级加油站。 厂内建（构）筑物之间防火间距，见表 2.1.7-2。

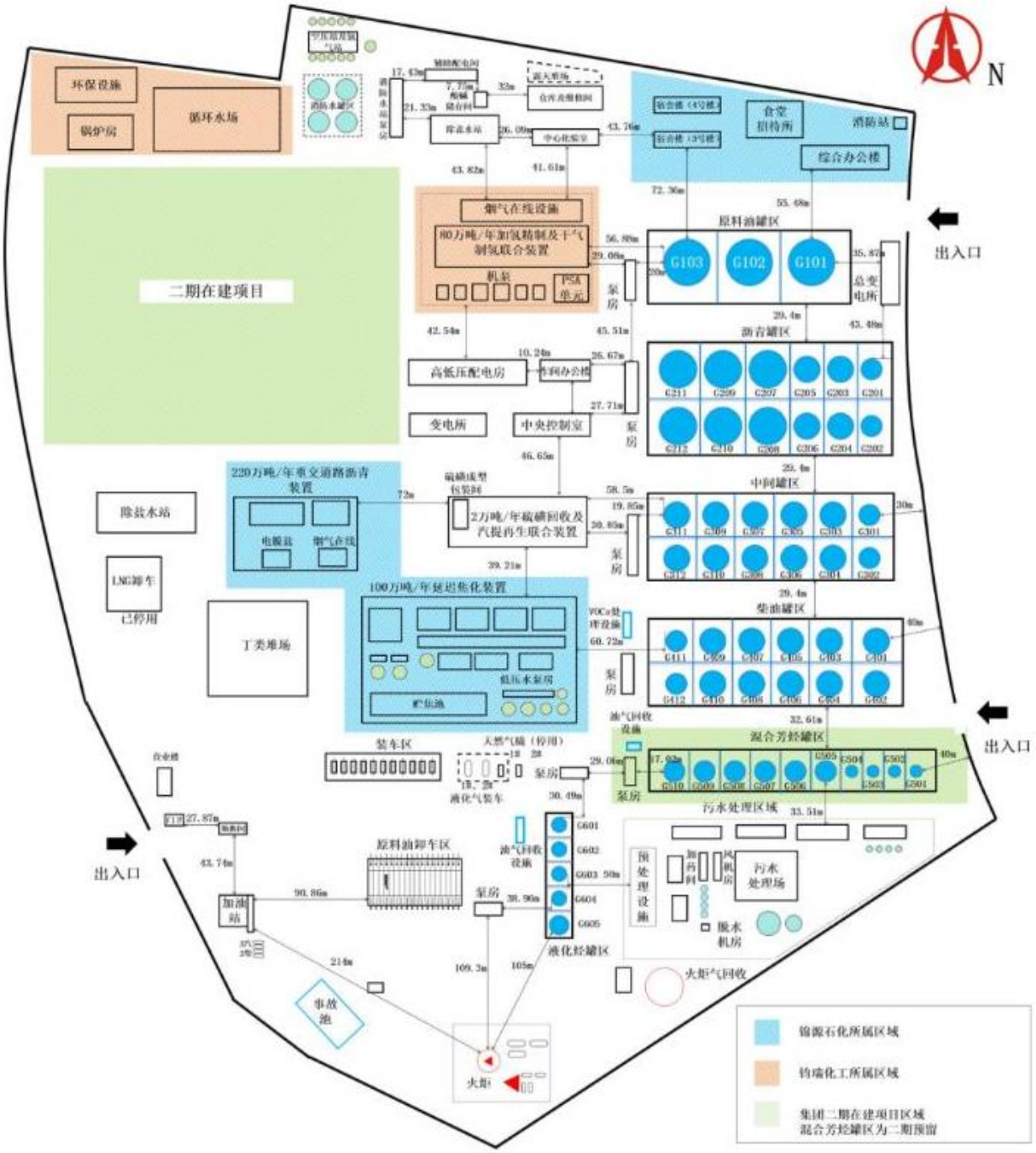


图 2.1.7-4　总平面布置图

表 2.1.7-2 厂内建（构）筑物间的防火间距表

建构筑物	方向	周边环境	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准
原料油罐区（甲$_B$类）浮顶罐 $V_{单}$=23000m^3					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
					GB50160-2008(2018版)第6.2.14条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
原料油罐区泵房（甲类）					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
中间罐区（甲$_B$类）内浮顶罐 $V_{单}$=5000/3000m^3					GB50160-2008(2018版)第6.2.14条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
					GB50160-2008(2018版)第6.2.14条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
中间罐区泵房（甲类）					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
柴油罐区（丙A）拱顶 $V_{单}$=5000m^3					GB50160-2008(2018版)第6.2.14条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
					GB50160-2008(2018版)第6.2.14条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
液化烃罐区（甲$_A$）$V_{单}$=2000/1000m^3	北	液化烃罐区泵房（甲类）	30	30.49	GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
	东	污水处理场	25	50	GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
	西南	火炬（高架火炬）	90	105	GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
火炬（高架火炬）					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条
					GB50160-2008(2018版)第4.2.12条

建构筑物	方向	周边环境	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准
硫磺回收及汽提再生联合装置（工艺装置）	北	中央控制室（二类全厂性重要设施）	35	46.65	GB50160-2008（2018版）第4.2.12条
					GB50160-2008（2018版）第4.2.12条
					GB50160-2008（2018版）第4.2.12条
					GB50160-2008（2018版）第4.2.12条
					GB50160-2008（2018版）第4.2.12条
注1：表中所依据标准GB50160-2008（2018版）中的相关条款已废止，详见《建筑防火通用规范》GB55037-2022，由于万方化工于2008年9月建设，当时适用的技术标准为《石油化工企业设计防火规范（1999年版）》GB50160-1992，且厂区生产运行至今，也未进行改扩建，所涉建构筑物之间的防火间距未发生改变，故本次安全评估仍沿用《石油化工企业设计防火标准（2018版）》GB50160-2008，待企业新建、改建、扩建时，总平面布置予以执行现行标准、规范。 注2：注1适用表2.1.7-3~表2.1.7-6，罐区防火间距、防火堤、隔堤检查表					

表2.1.7-3 原料油罐区防火间距、防火堤、隔堤设置情况一览表

储罐名称	方向	周边设施	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准
					GB50160-2008（2018版）第6.2.13条
					GB50160-2008（2018版）第6.2.8条
					GB50160-2008（2018版）第6.2.13条
					GB50160-2008（2018版）第6.2.8条
					GB50160-2008（2018版）第6.2.13条
	东	G102	0.4D=14.8	15	GB50160-2008（2018版）第6.2.8条
	南	防火堤	H/2=10.05	11	GB50160-2008（2018版）第6.2.13条
	西	防火堤	H/2=10.05	11	
原料油罐区防火堤高2m，隔堤高1.8m 防火堤有效容积为12782.8m^3 罐组内最大储罐容积的一半为11500m^3，罐区设置事故池 隔堤有效容积分别为（由东向西）3958.74m^3、3587.04m^3、3958.74m^3，隔堤内最大储罐容积的10%为2300m^3					

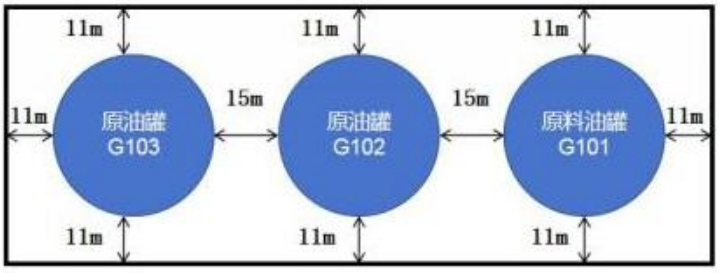


图2.1.7-5 原油罐区防火间距示意图

表 2.1.7-4 中间罐区防火间距、防火堤、隔堤设置情况一览表

储罐名称	方向	周边设施	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准
清污油罐 G301 Φ17000×15420（单位 mm 下同）内浮顶 V=3000m³	北	防火堤	H/2=7.21	11	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条
	东	防火堤	H/2=7.21	8	
	南	G302	0.4D=6.168	14	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条
	西	G303	0.4D=8.4	11	
	东	G302	0.4D=8.4	11	
	南	防火堤	H/2=7.931	9	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条
	西	G306	0.4D=8.4	10	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条
石脑油（轻）罐 G305 Φ21000×15862 内浮顶 V=5000m³	北	防火堤	H/2=7.931	9	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条
	东	G303	0.4D=8.4	10	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条
	南	G306	0.4D=8.4	10	
	西	G307	0.4D=8.4	12	
石脑油（轻）罐 G309 Φ21000×15862 内浮顶 V=5000m³	北	防火堤	H/2=7.931	9	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条
	东	G307	0.4D=8.4	10	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条
	南	G310	0.4D=8.4	10	
	西	G311	0.4D=8.4	11	
石脑油（轻）罐 G310 Φ21000×15862 内浮顶 V=5000m³	北	G309	0.4D=8.4	10	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条
	东	G308	0.4D=8.4	10	
	西	G312	0.4D=8.4	11	
	南	防火堤	H/2=7.931	9	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条

储罐名称	方向	周边设施	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准
	东	G310	0.4D=8.4	11	
	南	防火堤	H/2=7.931	9	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条
	西	防火堤	H/2=7.931	12	
中间罐区防火堤高 1.0m，隔堤高 0.8m 防火堤有效容积为 9872.43m³ 罐组内最大储罐容积为 5000m³ 布置 5000m³ 储罐的隔堤最小的有效容积为 604.91m³，隔堤内最大罐容积的 10%为 500m³ 布置 3000m³ 储罐的隔堤最小的有效容积为 672.42m³，隔堤内最大罐容积的 10%为 300m³					

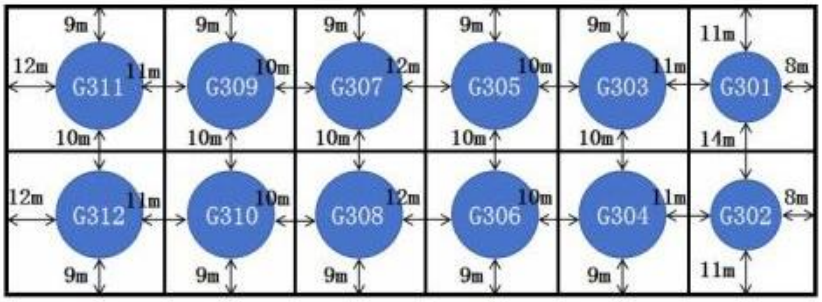


图 2.1.7-6 中间罐区防火间距示意图

表 2.1.7-5 柴油罐区防火间距、防火堤、隔堤设置情况一览表

储罐名称	方向	周边设施	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准
柴油罐 G401 Φ21000×15862 拱顶 V=5000m³	北	防火堤	H/2=7.931	9	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条
	东	防火堤	H/2=7.931	8	
	南	G402	0.4D=8.4	13	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条
	西	G403	0.4D=8.4	13	
柴油罐 G402 Φ21000×15862 拱顶 V=5000m³					
柴油罐 G403 Φ21000×15862 拱顶 V=5000m³					
柴油罐 G404 Φ21000×15862 拱顶 V=5000m³					
柴油罐 G405 Φ21000×15862 拱顶 V=5000m³	北	防火堤	H/2=7.931	9	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条
	东	G403	0.4D=8.4	13	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条
	南	G406	0.4D=8.4	13	
柴油罐 G406 Φ21000×15862 拱顶					
	东	G404	0.4D=8.4	13	
	西	G408	0.4D=8.4	13	

储罐名称	方向	周边设施	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准
V=5000m³	南	防火堤	H/2=7.931	9	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条
柴油罐 G407 Φ21000×15862 拱顶 V=5000m³	北	防火堤	H/2=7.931	9	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条
	东	G405	0.4D=8.4	13	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条
柴油罐 G408 Φ21000×15862 拱顶 V=5000m³					
柴油罐 G409 Φ21000×15862 拱顶 V=5000m³					
	东	G407	0.4D=8.4	13	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条
	南	G410	0.4D=8.4	13	
	西	G411	0.4D=8.4	13	
柴油罐 G410 Φ21000×15862 拱顶 V=5000m³	北	G409	0.4D=8.4	13	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.8 条
	东	G408	0.4D=8.4	13	
重污罐 G411 Φ17000×15420 拱顶 V=3000m³					
重污罐 G412 Φ17000×15420 拱顶 V=3000m³					
	东	G410	0.4D=6.8	17	
	南	防火提	H/2=7.71	11	GB50160-2008（2018 版）第 6.2.13 条
	西	防火提	H/2=7.71	8	
柴油罐区防火堤高 1.3m，隔堤高 1.1m 防火堤有效容积为 14628.17m³ 罐组内最大储罐容积为 5000m³ 布置 5000m³ 储罐的隔堤最小的有效容积为 1002.8m³，隔堤内最大罐容积的 10%为 500m³ 布置 3000m³ 储罐的隔堤最小的有效容积为 1032.37m³，隔堤内最大罐容积的 10%为 300m³					

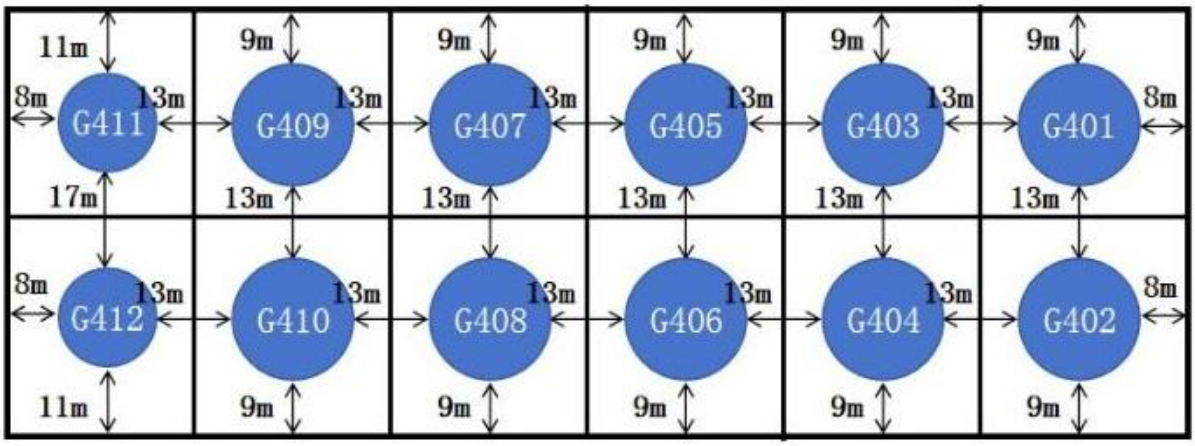


图 2.1.7-7 柴油罐区防火间距示意图

表 2.1.7-6 液化烃罐区防火间距、防火堤、隔堤设置情况一览表

储罐名称	方向	周边设施	标准间距（m）	实际间距（m）	依据标准
液化烃罐 G601 Φ12300 球罐 V=1000m³	北	防火堤	3	3	GB50160-2008（2018 版） 第 6.3.5 条
	东	防火堤	3	4.25	
	西	防火堤	3	4.25	
	南	G602	0.5D=6.15	8	GB50160-2008（2018 版） 第 6.2.3 条
液化烃罐 G602 Φ12300 球罐 V=1000m³	北	G601	0.5D=6.15	8	GB50160-2008（2018 版） 第 6.2.3 条
					GB50160-2008（2018 版） 第 6.3.5 条
液化烃罐 G603 Φ12300 球罐 V=1000m³					GB50160-2008（2018 版） 第 6.2.3 条
					GB50160-2008（2018 版） 第 6.3.5 条
液化烃罐 G604 Φ12300 球罐 V=1000m³					GB50160-2008（2018 版） 第 6.2.3 条
					GB50160-2008（2018 版） 第 6.3.5 条
液化烃罐 G605 Φ15700 球罐 V=2000m³	北	G603	0.5D=6.15	8	GB50160-2008（2018 版） 第 6.2.3 条
	东	防火堤	3	2.55	GB50160-2008（2018 版） 第 6.3.5 条
	南	防火堤	3	2	
	西	防火堤	3	2.55	

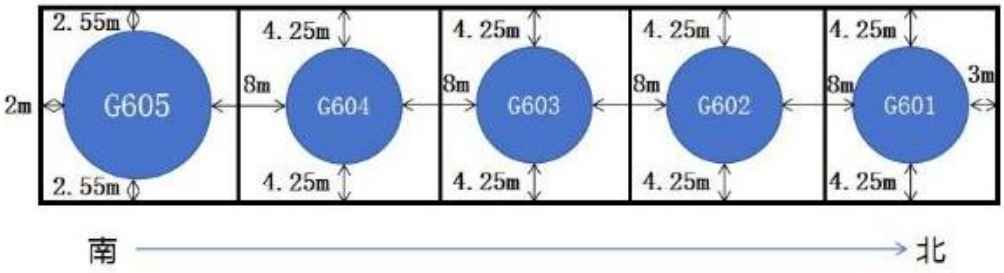


图 2.1.7-7 液化烃罐区防火间距示意图

主要建（构）筑物详见表 2.1.3-4。

表 2.1.3-4 建（构）筑物一览表

序号	名称	建筑面积 m^2	层数	层高 m	建筑结构	结构安全等级	耐火等级	火灾危险类别
1	仓库及维修间	1121.74	单	7.80	钢混框架结构	二级	二级	丁类
2	辅助配电间	389.04	单	6.60	钢混框架结构	二级	二级	丁类
3	空压站及氮气站	428.67	单	7.40	钢混框架结构	二级	二级	丙/乙类
4	消防水泵房					二级	二级	戊类
5	除盐水站					二级	二级	戊类
6	除盐水站酸碱储存间					二级	二级	戊类
7	中心化验室					二级	二级	丙类
8	原料油罐区泵房					二级	二级	甲类
9	总变电所					二级	二级	丙类
10	高低压配电间					二级	二级	丙类
11	车间办公楼					二级	二级	民建
12	中央控制室					二级	二级	丁类
13	沥青罐区泵房					二级	二级	丙类
14	柴油罐区泵房					二级	二级	丙类
15	营业楼	1737.86	3	12.60	钢混框架结构	二级	二级	民建
16	门卫	47.07	单	4.50	钢混框架结构	二级	二级	民建
17	地衡间	84	单	3.10	钢混	二级	二级	丁类
18	发油站综合用房	194.58	单	4.25	钢混	二级	二级	丁类
19	原料油卸车泵房	246.96	单	5.5	钢混	二级	二级	甲类
20	液化气罐区泵房					二级	二级	甲类
21	污水处理加药间					二级	二级	戊类
22	脱水机房					二级	二级	戊类
23	风机房					二级	二级	丁类

2.2 生产工艺、装置、储存设施等基本情况

2.2.1 生产工艺流程

略

2.2.2 主要生产设备

万方化工现有主要设备情况，见表 2.2.2-1 所示；涉及的特种设备，见表 2.2.2-2~表 2.2.2-4。

表 2.2.2-1 硫磺回收及汽提再生联合装置主要设备表一览表

序号	设备位号	设备名称	设备规格	数量	材质
一	酸性水汽提				
1	C-7201	主汽提塔	Φ1800×33691×14，73m³	1	Q245R+S321
2	D-7201	原料水脱气罐	Φ2000×6074×12	1	Q245R
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
二	溶剂再生				
1	C-7101	再生塔	φ2800×28702×12/14,140m³	1	Q245R+S321
2	C-7102	闪蒸塔	φ1200/2600×24786	1	Q245R+S321
3	D-7101	溶剂贮存罐	φ8000×8000	1	Q235-B
4	D-7104	再生塔顶分液罐	φ1400×6974,气 50%	1	Q245R
5					
6					
7					
8					
9					
三	硫磺回收				
1	C-7301	急冷塔	φ1600×18948	1	Q245R+S321
2	C-7302	吸收塔	φ1600×22335	1	Q245R+S321
3	C-7302	一、二级反应器、	φ2800×14020	1	Q245R,0Cr13

序号	设备位号	设备名称	设备规格	数量	材质
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12	F-7301	酸性气燃烧炉	Φ2400×7600×16	1	Q245R,Cr25Ni20
13	F-7302	尾气焚烧炉	Φ2100×8000×16	1	Q245R，OCr18Ni9
14	E-7309	酸性气余热锅炉	Φ2100×4560	1	Q245R
15	E-7311	尾气加热器	Φ1400×5744	1	OCr13,Q245R
16	S-7301	烟囱	Φ1100×70000	1	Q235-B
四	火炬系统				
1	-	火炬	烃类火炬筒体直径为DN700,筒体高度约为65m。酸性气火炬直径为DN300,筒体高度约为65m。	1	
2	G701	回收气柜（干式）	20000m³	1	柜体碳钢Q235B,内衬密 封橡胶膜
3	火炬气压缩机A/B	火炬气压缩机	DW-40/10，40mVmin,进气压力0.001-0.003MPa,排气压力1.0MPa,排气≤温度34℃，水冷后温度≤40℃，电机280kW	2	

表2.2.2-2 特种设备一览表（起重设备）

序号	名称	设备型号	额定重量t	额定高度m	跨度m	安装位置	有效期
1.	电动单梁起重机	LDA10-7.5A5	10	6	7.5	万方公司油品动力车间消防水泵房	2025.9

表2.2.2-3 特种设备一览表（压力容器）

序号	名称/位号	容器体积/m³	介质	设计压力（Mpa）	设计温度（℃）	有效期
1	液化烃球罐G601	1000	液化石油气	1.77	-20~50	2026/6
2						

序号	名称/位号	容器体积/m^3	介质	设计压力（Mpa）	设计温度（℃）	有效期
3						
4						
5						

表 2.2.2-4　特种设备一览表（压力表）

序号	设备名称	型号规格	出厂编号	安装/使用地点	备注	有效期
1.	不锈钢耐震压力表	（0-0.16）MPa	1307P-09888-01684	地下溶剂罐顶部压力	有毒有害	2025.2
2.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	1307P-09888-01698	压送罐顶部压力	有毒有害	2025.2
3.	不锈钢压力表	（0-2.5）MPa	1307P-09888-01680	制硫炉余热锅炉顶部压力	带安全阀	2025.2
4.						
5.						
6.						
7.	不锈钢压力表	（0-1.6）MPa	1307P-09888-01720	吸收塔六层压力	有毒有害	2025.2
8.	不锈钢压力表	（0-0.16）MPa	2013 07 2053	吸收塔三层压力	有毒有害	2025.2
9.	不锈钢压力表	（0-0.1）MPa	1307P-09888-01716	急冷塔顶	有毒有害	2025.2
10.	不锈钢压力表	（0-0.16）MPa	1307P-09888-01700	再生塔顶回流罐出口压力	有毒有害	2025.2
11.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	1307P-10035-02595	反应器顶部压力	有毒有害	2025.2
12.	不锈钢耐震压力表	（0-4）MPa	1309P-14498-05993	瓦斯分液罐压力	有毒有害	2025.2
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.	不锈钢耐震压力表	（0-0.4）MPa	1307P-09888-01705	再生塔压力	有毒有害	2025.2
22.	不锈钢压力表	（0-0.6）Mpa	1307P-09888-01650	闪蒸塔顶部压	易燃易爆	2025.2

序号	设备名称	型号规格	出厂编号	安装/使用地点	备注	有效期
				力	带报警装置	
23.	不锈钢压力表	（0-0.6）MPa	1307P-10035-02486	燃料气进制硫炉管线	易燃易爆带报警装置	2025.2
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	1307P-10035-03590	瓦斯进焚烧炉点火器压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
30.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	1307P-10036-03568	瓦斯进焚烧炉点火器压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
31.	不锈钢压力表	（0-0.1）MPa	1307P-09888-01717	再生酸性气进制硫炉	有毒有害	2025.2
32.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	1307P-10035-02482	瓦斯进焚烧炉点火器压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
33.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	L1D049663	再生酸性回收罐出口压力	有毒有害	2025.2
34.						
35.						
36.						
37.						
38.						
39.						
40.						
41.	不锈钢耐震压力表	（0-1）MPa	L1D0409611	反冲洗过滤器B上部压力	有毒有害	2025.2
42.	不锈钢耐震压力表	（0-0.6）MPa	1307P-09888-01710	原料水过滤器入口压力	有毒有害	2025.2
43.	不锈钢耐震压力表	（0-0.6）MPa	1307P-09888-01712	原料水过滤器出口压力	有毒有害	2025.2
44.	不锈钢耐震压力表	（0-0.6）MPa	1307P-09888-01657	原料水脱气罐压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
45.	不锈钢耐震压力	（0-0.16）	1307P-09888-01701	再生塔压力	有毒有害	2025.2

序号	设备名称	型号规格	出厂编号	安装/使用地点	备注	有效期
	表	MPa				
46.	不锈钢耐震压力表	(0-0.6)MPa	1307P-09888-01639	地下污油泵	有毒有害	2025.2
47.						
48.						
49.						
50.						
51.						
52.						
53.						
54.						
55.						
56.	不锈钢压力表	(0-1.6)MPa	1405P-08677-08463	汽提塔顶回流泵A出口压力	有毒有害	2025.2
57.	不锈钢压力表	(0-1.6)MPa	L1D0515661	原料水进料泵B出口压力	有毒有害	2025.2
58.	不锈钢压力表	(0-1.6)MPa	1405P-08677-08471	汽提塔顶回流泵B出口压力	有毒有害	2025.2
59.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1405P-08577-08492	酸泵出口	有毒有害	2025.2
60.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1405P-02716-06499	碱泵出口	有毒有害	2025.2
61.	不锈钢压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-0611	301P001A出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
62.						
63.						
64.						
65.						
66.	不锈钢耐震压力表	(0-1.6)MPa	1307P-09888-03601	污油泵B出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
67.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1405P-08677-08507	原料油输送泵A出口管道	易燃易爆带报警装置	2025.2
68.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1405P-08677-08509	原料油输送泵B出口管道	易燃易爆带报警装置	2025.2
69.	不锈钢耐震压力表	(0-1.6)MPa	1405P-09468-13030	原料油调和泵A出口管道	易燃易爆带报警装	2025.2

序号	设备名称	型号规格	出厂编号	安装/使用地点	备注	有效期
					置	
70.	不锈钢耐震压力表	(0-1.6)MPa	1405P-08677-08473	原料油调和泵B出口管道	易燃易爆带报警装置	2025.2
71.	不锈钢耐震压力表	(0-6)MPa	22-08-98082	新增原料油泵出口管道	易燃易爆带报警装置	2025.2
72.						
73.						
74.						
75.						
76.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01574	3020P001C泵出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
77.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01576	3020P002A出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
78.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01575	3020P002B出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
79.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01578	3020P003A出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
80.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01577	3020P003B出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
81.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01579	3020P004A出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
82.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01580	3020P004B出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
83.	不锈钢耐震压力表	(0-1.6)MPa	1307P-09888-01581	3020P005A出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
84.						
85.						

序号	设备名称	型号规格	出厂编号	安装/使用地点	备注	有效期
86.						
87.						
88.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01589	加氢原料泵 C 出口	易燃易爆带报警装置	2025.2
89.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01587	加氢原料泵 D 出口	易燃易爆带报警装置	2025.2
90.	不锈钢耐震压力表	(0-1.0)MPa	1307P-09888-01591	加氢石脑油泵 B 出口	易燃易爆带报警装置	2025.2
91.						
92.						
93.						
94.						
95.	不锈钢耐震压力表	(0-1.6)MPa	1307P-09888-01605	3040P002B 出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
96.	不锈钢耐震压力表	(0-1.6)MPa	1307P-10719-05469	3040P002A 出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
97.	不锈钢耐震压力表	(0-1.6)MPa	1307P-09888-01607	3040P002B 出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
98.	不锈钢耐震压力表	(0-1.6)MPa	1307P-09888-01608	3040P002C 出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
99.	不锈钢耐震压力表	(0-1.6)MPa	1307P-09888-01609	3040P003A 出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
100.						
101.						
102.						
103.						
104.						
105.	不锈钢耐震压力	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01527	芳烃泵出口压	易燃易爆	2025.2

序号	设备名称	型号规格	出厂编号	安装/使用地点	备注	有效期
	表			力	带报警装置	
106.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01528	芳烃泵出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
107.	不锈钢压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01522	G-601 罐顶部	易燃易爆带报警装置	2025.2
108.	不锈钢压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01518	G-602 罐顶部	易燃易爆带报警装置	2025.2
109.	不锈钢压力表	(0-2.5)MPa	1307P-10036-03758	G-603 罐顶部	易燃易爆带报警装置	2025.2
110.						
111.						
112.						
113.	不锈钢压力表	(0-2.5)MPa	1307P-10036-03645	G-604 切水罐顶部	易燃易爆带报警装置	2025.2
114.	不锈钢压力表	(0-2.5)MPa	21031910711048	汽化器顶部	易燃易爆带报警装置	2025.2
115.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01559	液化气注水 1 号泵出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
116.						
117.						
118.						
119.						
120.						
121.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01555	液化气压缩机 6 泵出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
122.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01554	液化气压缩机 7 泵出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
123.	不锈钢耐震压力表	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01552	P-601 出口压力指示(泵房)	易燃易爆带报警装置	2025.2
124.	不锈钢耐震压力	(0-2.5)MPa	1307P-09888-01553	P-602 出口压	易燃易爆	2025.2

序号	设备名称	型号规格	出厂编号	安装/使用地点	备注	有效期
	表			力指示(泵房)	带报警装置	
125.	不锈钢压力表	(0-1.6)MPa	13034439	液化气压缩机6泵自带压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
126.	不锈钢压力表	(0-2.5)MPa	13034441	液化气压缩机6泵自带压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
127.	不锈钢压力表	(0-0.6)MPa	13034438	液化气压缩机6泵自带压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
128.						
129.						
130.						
131.	不锈钢压力表	(0-1.6)MPa	10.09.21.2059	液化气注水2泵自带压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
132.	不锈钢压力表	(0-1.6)MPa	2012054292	二级排气压力B	易燃易爆带报警装置	2025.2
133.	不锈钢压力表	（0-0.1）MPa	2012054283	一级进气压力B	易燃易爆带报警装置	2025.2
134.						
135.						
136.						
137.						
138.						
139.	不锈钢压力表	（0-0.1）MPa	2012054294	进气过滤器压差A	易燃易爆带报警装置	2025.2
140.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	DLWF-03	水封罐顶	易燃易爆带报警装置	2025.2
141.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	DLWF-04	凝液罐顶	易燃易爆带报警装置	2025.2

序号	设备名称	型号规格	出厂编号	安装/使用地点	备注	有效期
142.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	1307P-10036-03571	火炬压送罐顶	易燃易爆带报警装置	2025.2
143.						
144.						
145.						
146.						
147.						
148.						
149.	不锈钢压力表	（0-40）MPa	2017-06-2070	5#辅助卸车进口压力/卸气桩	易燃易爆带报警装置	2025.2
150.	不锈钢压力表	（0-40）MPa	2017-06-2064	6#辅助卸车进口压力/卸气桩	易燃易爆带报警装置	2025.2
151.	不锈钢压力表	（0-40）MPa	1211131K84	1#进气口压力1	易燃易爆带报警装置	2025.2
152.	不锈钢压力表	（0-40）MPa	Z1207098059	1#进气口压力2	易燃易爆带报警装置	2025.2
153.						
154.						
155.						
156.						
157.						
158.	不锈钢压力表	（0-2.5）MPa	1301232B103	1#一级后天然气出口压力3	易燃易爆带报警装置	2025.2
159.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	1304282W16	1#二级天然气出口压力1	易燃易爆带报警装置	2025.2
160.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	1304282W59	1#二级天然气出口压力2	易燃易爆带报警装置	2025.2
161.						
162.						
163.						

序号	设备名称	型号规格	出厂编号	安装/使用地点	备注	有效期
164.						
165.						
166.	不锈钢压力表	（0-2.5）MPa	1211211A42	2#一级后天然气出口压力 2	易燃易爆带报警装置	2025.2
167.	不锈钢压力表	（0-2.5）MPa	1401P-01606-06783	2#一级后天然气出口压力 3	易燃易爆带报警装置	2025.2
168.						
169.						
170.						
171.						
172.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	1307P-10035-02565	2#低压天然气进口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
173.	不锈钢压力表	（0-1）MPa	1305242E68.	2#低压天然气出口压力	易燃易爆带报警装置	2025.2
174.	不锈钢压力表	（0-1.6）MPa	1904P-11380-13603	LNG 外送至燃料气管网	易燃易爆带报警装置	2025.2
175.	不锈钢压力表	（0-1.6）MPa	1307P-10035-02358	LNG 外送至精制燃料气管网	易燃易爆带报警装置	2025.2
176.						
177.						
178.						
179.						
180.	不锈钢耐震压力表	（0-1.6）MPa	200903	LNG 增压泵 A 出口	易燃易爆带报警装置	2025.2
181.	不锈钢耐震压力表	（0-1.6）MPa	200904	LNG 增压泵 B 出口	易燃易爆带报警装置	2025.2

2.2.3 储存及运输

（1）储存情况

万方化工储存设施及规模情况，见表 2.2.3-1。

表 2.2.3-1 万方化工储存设施及规模情况表

罐区名称	位号	罐名称	罐结构	火灾危险性类别	规格尺寸	数量	单罐容积
原料油罐区	G101	原料油罐（储存重质原料油）	外浮顶	丙 B	Φ37000×20100	1	23000m³
	G102-G103	原油罐	外浮顶	甲 B	Φ37000×20100	2	23000m³
沥青罐区							
中间罐区							
柴油罐区							
液化烃罐区							
	G605	液化烃球罐	球罐	甲	Φ15700	1	2000m³
加油站地埋罐区	-	车用乙醇汽油储罐	双层罐	甲	-	2	50m³
	-	柴油储罐	双层罐	乙	-	2	50m³
注：除液化烃储罐为球罐（压力容器）外，表中所述其他储罐均为地上立式储罐							

（2）储运系统

1）主要设备

内浮顶罐均为单盘式内浮顶罐，材质为铝制浮盘（G301、G302 为钢制浮盘），密封形式为囊式密封（G301、G302 为囊式密封加舌型密封）浮盘支腿高度为 1.7m，储罐液位低限为 2.1m，液位低低限为 2m，均设有氮封设施。

2）自动控制

中间罐区远传温度信号、远传温度信号、远传压力信号接入 DCS 系统；

中间罐区远传液位信号、高低液位开关、进出口自动切断阀，混合芳烃罐区远传液位信号、高低液位开关、进出口自动切断阀接入SIS系统。储罐设有温度、压力、液位连续测量远传仪表，中间罐区（12座储罐）和混合芳烃罐区（10座储罐）各储罐均设有雷达液位计和高低液位开关，并设有自动切断阀（气动），高高液位报警自动切断储罐进料。原料油罐区远传温度信号，液化烃罐区远传温度信号、远传压力信号接入DCS系统；原料油罐区远传液位信号、进出口自动切断阀，液化烃罐区远传液位信号、进出口自动切断阀接入SIS系统。

成品油出厂采用高精度的流量计，并选用计算机数据采集监控管理系统。储罐区和装卸区所有一次表的信号均引至计算机，对储罐、设备及机泵等的各项参数进行状态显示和报警。设定操作和工况监视，制备打印报表等。各单元设操作站，中央控制室设上位机，把操作站的信息引到上位机进行监督和管理，作到分散控制集中管理。

3）汽车装卸设施

卸油流程：原料油（渣油）→卸油池→卸油泵→原料油罐（沥青罐）；

装油流程：罐区产品→装车泵→装卸鹤管→油罐车；

液化气装车：液化气球罐→装车泵→装车鹤管（万向节）→液化气槽车。

油气回收设施：

石脑油、混合芳烃等产品装车设施设有一套油气回收装置，通过喷淋、吸附油气回收设施，用于收集汽车装车区作业时产生的有机废气，减少挥发性有机废气对环境造成污染。

喷淋部分：通过将含有待处理油气的空气或废气通过一系列喷嘴喷入含有某种化学溶液的水箱中，气体与液体接触并发生化学反应，从而达到净化、吸收、分离等目的。

吸附部分：使用活性炭等吸附材料对油气进行吸附处理，有效去除储罐

内的油气。当吸附材料饱和后，通过真空泵进行解吸，使油气从吸附材料中释放出来。

具体工作流程如下：

罐区内溢出的油气通过管道引入回收装置；油气首先经过喷淋塔，在这里通过喷淋化学溶液进行初步的吸收和处理；处理后的油气进入吸附阶段，利用活性炭等材料进行深度吸附；当吸附材料饱和后，通过真空泵解吸，使油气从吸附材料中释放出来；解吸出来的油气再次经过吸收塔进行处理，确保达到排放标准。

2.3 主要原料及产品

万方化工硫磺回收及酸性水汽提联合装置包括酸性水汽提、溶剂再生及硫磺回收三个部分。

其中，酸性水汽提部分原料酸性水来自锦源石化和钧瑞化工生产装置的酸性水；硫磺回收部分原料酸性气来自酸性水汽提和溶剂再生装置的酸性气，硫磺回收部分尾气加氢所用氢气来自钧瑞干气制氢装置，硫磺回收部分燃烧炉用燃料气也来自钧瑞化工。

2.3.1 酸性水汽提部分

酸性水汽提部分，酸性水组成情况，见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 酸性水组成情况表

序号	组分	范围 ppm（wt）	设计值 ppm（wt）
1	H_2S	1000～3000	2700
2	NH_3	500～2000	1000

2.3.2 溶剂再生部分

混合富胺液中 H_2S+CO_2 含量：3%～3.5%。

2.3.3 硫磺回收部分

溶剂再生及酸性水汽提的混合酸性气，组成情况，见表 2.3.3-1。

表 2.3.3-1 混合酸性气组成情况表

序号	组分	混合酸性气（V）
1	H_2S	65
2	CO_2	15
3	NH_3	10
4	HC	2
5	H_2O	8
总计		100

2.3.4 原料

原料年用量情况，见表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 原（辅）料情况表

序号	名称	数量	单位	备注
1	石脑油	26000	m^3	储存锦源石化和钧瑞化工产品
2	氢氧化钠溶液（≥30%）	15	t/a	外购作为除盐水辅料
3	盐酸	15	t/a	外购作为除盐水辅料
4	甲烷	15000	Nm^3/a	硫磺装置燃料
5				
6				
7				
8				
9				

2.3.5 产品

表 2.3.5-1 产品产能表

序号	名称	数量	单位	备注
1	硫磺（液态）	20000	t/a	液态硫磺，储存于装置南侧的液硫池，包装成型后作为产品出售

2.4 公用工程情况

2.4.1 给排水

（1）水源

万方化工用水由松木岛化工园区自来水管网提供，给水管道就近接入，供水管径 DN200，供水压力 0.3~0.5MPa，可供水流量达到 800m³/h。

（2）用水量

万方化工生产、生活所需新鲜水总量为 12.6m³/h，市政供水管网的补水能力为 800m³/h。

（3）给水系统

1）生产、生活给水系统

万方化工设置有 4 座单罐容积为 5000m³的生产消防水罐，两台生产给水泵 Q=720m³/h，H=50m，一开一备，并设有保证消防用水不作他用的措施（消防水出水管道位于生产用水出水管道的下部，可以保证消防用水不挪作他用）。

2）消防给水系统

厂区消防系统由万方化工统一规划布置，并由万方化工运营管理。消防补水能力不低于 800m³/h。

（3）循环水系统

万方化工生产用循环水依托钧瑞化工，钧瑞化工设置循环水场 1 座，循环水供给能力为 6000m³/h，循环水给水压力 0.4MPa，主要满足锦源石化、钧瑞化工和万方化工的循环水用水要求。循环水用水总量约为 5278m³/h，万方化工用水量约为 730m³/h，循环水可以满足使用需求。详见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-2 循环水用量表

序号	装置单元名称	循环水用量 m³/h	循环水供给量及相关设施参数

序号	装置单元名称	循环水用量 m^3/h	循环水供给量及相关设施参数
1	钧瑞化工 钧瑞加氢装置、制氢装置	1500	（1）钧瑞设置循环水场，系统供给循环水量 6000m³/h； （2）设置两台各 3000m³/h 冷却水塔； （3）设置三台循环水泵，Q=3000m³/h，H=48m，两开一备
2	锦源石化 重交道路沥青装置 20 万吨/年针状焦装置	3048	
3	万方化工（硫磺回收装置）	730	
合计		5278	

（4）脱盐水

万方化工设置有脱盐水站，为万方化工、锦源石化和钧瑞化工提供除盐水，共需除盐水约 51.45t/h，除盐水站处理规模为 150t/h，除盐水工艺采用反渗透+混床工艺，处理过程中使用的危险化学品主要为盐酸和液碱，浓度均为 30%。

（4）排水系统

排水系统划分为生产、生活污水排水系统、清净废水及雨水排水系统。万方化工、锦源石化和钧瑞化工三家公司排水量见表 2.4.1-2

表 2.4.1-2 锦源、钧瑞和万方排水量统计表

序号	公司	装置名称	生产污水 t/h		生活污水 t/h	
			经常	最大	经常	最大
1	锦源石化	锦源针状焦	8.4	10	1	2
		锦源重交道路沥青装置	13.13	15	1	1
2	钧瑞化工	钧瑞加氢装置、制氢装置	18.57	20	2	2
3	万方化工	酸性水汽提及硫磺回收装置	62	64	1	1
		储运系统	2	3	1	2
		火炬设施	0.5	0.5	0.5	1
		除盐水消防泵房	2	3	0.5	1
		污染雨水	0	15	0	0
		其他			0	5
合计			106.6	130.5	9	15
污水场污水处理能力：260t/h						

生产、生活污水排水系统收集各车间排出的生活、化验及地坪冲洗水，及各装置的初期雨水及无压生产排水。其中含硫废水输送至万方化工酸性水汽提脱硫装置处理后回用，其他废水最终送至厂区东南角的污水处理场处理。废水总排放量为115.6t/h，污水处理装置规模为260t/h，处理能力满足锦源、万方、钧瑞生产、生活污水的处理要求。

厂区西南角设10400m^{3}的事故水收集池，用来收集工艺装置区的污水、消防水及初期雨水，其中初期雨水池容积为1920m^3。事故水收集池可满足需求。

（5）污水处理

在厂区东南侧设污水处理场。主要负责处理各生产装置、罐区及泵房，公用工程及辅助生产设施排出的含油污水，生产废水及部分生活污水。设计处理能力为260m³/h，其中高浓度污水（焦化大吹汽凝结水经旋分除油处理）30m³/h，其它含油污水230m³/h。80m³/h中水回用（脱盐系统预留后期建设）。年操作时间8400h，操作弹性110%。污水处理工艺流程，见图2.4.1-1。

装置组成：污水场包括物化部分，生化部分，中水回用三大部分。物化部分包括：含油污水调节罐、隔油池、一级涡凹气浮池、二级溶气气浮池、提升池；生化部分包括：预处理BAF池、A-O池、二沉池、接触氧化池、后生化，另外还包括臭氧催化氧化池、混凝反应池、混凝沉淀池。

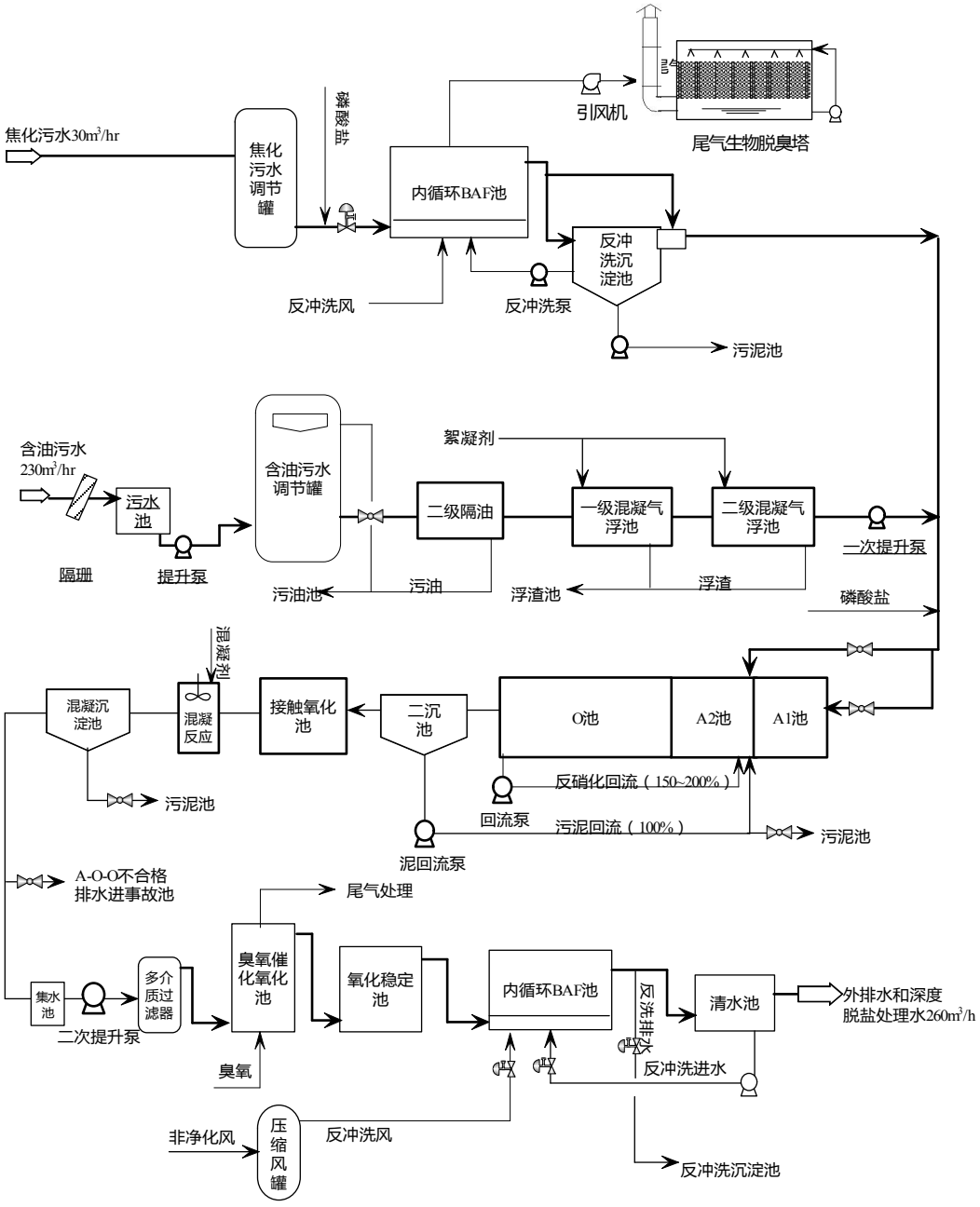


图 2.4.1-1 污水处理工艺流程示意图

含油污水处理流程说明：

1）焦化污水以生产装置泵的余压直接进入污水调节罐，再由泵提升进入焦化污水预处理内循环 BAF 单元，出水自流进入预处理反冲洗沉淀池的清水区，再溢流至含油污水池与含油污水混合进入生化单元处理。反冲洗沉淀池的澄清液为预处理 BAF 的反冲洗提供反冲洗用水。

2）来自污水管网的含油污水经隔栅去除垃圾后进入污水池，经污水提

升泵后进入含油污水调节罐，罐内设置旋流式收油器以去除大部分浮油和油泥，出水依靠重力依次流入到平流斜板隔油池、一级气浮池、二级气浮，再与经预处理后的焦化污水混合进入 A-O 系统。

含油污水预处理出水依靠重力与经预处理后的焦化污水以及 A-O 系统的硝化回流液和污泥回流混合（通过生物选择区）进入 A-O 池处理，出水经二沉池分离污泥，再经接触氧化处理后，进入混凝反应池，经混凝后进入混凝沉淀池。

3）混凝沉淀池出水经泵二次提升进入深度处理单元的多介质过滤器，去粗水中的悬浮物，保证臭氧氧化的效率。过滤出水进入臭氧催化氧化池的顶部与来自臭氧发生器的臭氧化空气对冲接触，进行氧化处理，氧化出水自流进入氧化稳定池，氧化稳定池出水自流进入后生化 BAF 池进一步的处理，生化 BAF 池出水自流进入清水池。

全部污水经过生化处理后，水质达到《污水综合排放标准》一级标准后排放至市政污水管网，污水具体参数，见表 2.4.1-3。

表 2.4.1-3 生化系统污水排放标准

序 号	项 目	单 位	GB8978-1996 标准	园区标准	备 注
1	PH		6～9	6～9	
2	BOD5	mg/L	20	无	
3	COD	mg/L	60	500	
4	氨氮	mg/L	15	30	
5	石油类	mg/L	5	5	
6	挥发酚	mg/L	0.5	0.5	
7	硫化物	mg/L	1.0	1.0	
8	悬浮物	mg/L	70	70	

2.4.2 供配电

（1）供电电源

整个厂区供配电系统全部由万方化工运营和管理。由松木岛化工园区内桥东220/66kV总降压变电站66kV侧的不同母线段引入两条电源至厂区66kV总变电站，满足二级负荷供电。在万方化工厂区设66/10kV总降压变电站一座，内设两台容量为50000kVA、66/10.5kV的油浸式变压器，当一台变压器故障失电时,另一台能满足其全部用电要求。二级变压,用电电压等级为10kV和380/220V。

（2）用电负荷

万方化工用电负荷约为2404.5kW。生产装置区的用电负荷为二级负荷；消防、应急照明为二级负荷，DCS、SIS及控制系统为一级负荷中特别重要负荷，采用UPS供电，供电时间不少于180min，SIS系统执行机构为气动阀。

区域变电所等重要场所的事故照明由专用EPS电源装置供电，EPS容量为100kW。消防泵用电负荷为二级，在辅助配电间安装一台1000kW柴油发电机，供2台消防电泵使用，另备有2台柴油消防泵。

（3）供配电方案

由66kV总变电站送出8路10kV电源到高低压配电间4条；辅助配电间2条；污水处理厂配电间2条，各变配电间电源均为双回路供，满足二级负荷要求。10kV侧开关装置采用中置式开关柜配真空断路器，主接线为单母线分段，380V侧采用单母线分段接线。设电源自动投入装置，较重要的电动机等重要用电设备设有自启动装置。

1）高低压变配电间

高低压变配电间供装置区10kV设备用电和380V装置区用电，设10台1600kVA，10/0.4+kV干式变压器。

高低压变配电间主要供配电范围：锦源石化的针状焦装置、沥青装置；钧瑞的加氢及制氢装置；万方化工硫磺回收装置、原料油罐区、沥青罐区、中间罐区、柴油罐区、中心控制室等。

2）辅助配电间

辅助配电间内设 2 台 2000kVA，10/0.4 干式变压器。主要给万方消防水站、除盐水站、空压站、化验室、维修间及仓库用电设备供电，同时设 1000KW 柴油发电机，供两台消防电泵使用。

3）污水处理厂配电间

污水处理厂配电间内设 2 台 2000kVA，10/0.4 干式变压器。主要给万方化工污水处理场、液化气球罐区泵房、混合芳烃罐区泵房（二期预留）、装车、卸车、营业楼、火炬气回收等用电设备供电。

（4）线路敷设

10kV 及低压动力电缆选用阻燃交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套铜芯电缆或铠装电缆。控制电缆选用阻燃交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套铜芯电缆或铠装电缆。

电缆敷设方式主要采用沿电缆桥架敷设，再穿保护钢管敷设至各用电设备。电缆桥架利用工艺管廊敷设，位于工艺管廊最上方，距离工艺管道 2m。

（5）应急照明、疏散指示系统和备用电源

在关键部位及疏散通道，设事故应急疏散照明。路灯电源引自附近生产装置或系统单元的低压配电室。采用带经纬时控的照明调控装置控制。

2.4.3 防雷防静电及接地

万方化工生产装置防雷等级为二类，装置内塔、容器等设备时，采取直接接地方式防直击雷。对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均采取静电接地措施。可燃气体、可燃液体的管道在进出装置或设施

处、爆炸危险场所的边界等部位设静电接地设施。火炬气压缩机棚属于爆炸火灾危险场所，在其棚顶设置 6m×6m 网格的避雷网。设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架等均接到防雷电感应接地装置上，氢气管道法兰、阀门等连接处采用金属线跨接。

380/220V 为 TN-S 系统，中性点直接地。装置内所有用电设备正常不带电的金属外壳、电缆桥架及爆炸危险区域内的工艺金属设备（容器、塔等）均与接地极可靠连接。装置的工作接地、保护接地、防雷、防静电接地共用一套接地系统，并在装置区与相邻其它装置及供电的变配电所接地网连成一体，接成一个总体接地网，接地网的接地电阻不大于 4Ω。

工艺管线、设备的静电接地采用软导线跨接后引下接至接地网络。

2.4.4 自动控制

万方化工的 DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统设置在独立的中央控制室内，各生产装置均独立设置 DCS 系统、SIS 系统和 GDS 系统，上述控制系统分别配有工程师站、操作员站及打印机，所有组态、编程、程序下载、监视、控制、操作在控制室内完成和实现。

消防水、循环水、除盐水在装置内设置 PLC 系统，并将数据信号接入控制室各装置 DCS 监控画面进行显示监控。

2.4.4.1 自动控制水平

（1）控制系统（DCS）

采用分散型控制系统（DCS），所有远传过程信号都将输入 DCS 系统中，这些信号经过处理将分别用于实时控制、实时显示报警、并生成各种生产和管理用的记录和报表。全面监视和控制装置的检测点和控制点，保证装置的平稳操作和安全生产。

（2）安全仪表

1）在装置区内，设置有可燃气体和有毒气体检测仪表，并在中央控制室内设置可燃/有毒气体检测报警系统（由 GDS 完成），全面监视装置的可

燃气体和毒气的泄漏情况。

2）安全仪表系统（SIS）

为了确保装置和重要的工艺设备的安全，确保生产人员的安全，装置设置一套安全仪表系统(SIS)，安全仪表系统对重要联锁信号采用 3 取 2，SIS 系统的安全等级为二级。

万方化工 SIL 回路及等级验证情况，见表 2.4.4-1 和表 2.4.4-2。

表 2.4.4-1 储罐区 SIF 回路 SIL 等级及验证结果统计表

序号	SIF编号	SIF名称	SIL等级（定级）	SIL验证
1	SIF001	SIF001—原油储罐 G-101液位高高联锁（LZT_001A）	SIL1	SIL1
2	SIF002	SIF002—原油储罐 G-102液位高高联锁（LZT_001B）	SIL1	SIL1
3	SIF003	SIF003—原油储罐 G-103液位高高联锁（LZT_001C）	SIL1	SIL1
4	SIF004	SIF004—焦化蜡油罐G-207液位高高联锁（LZT_201A）	SILa	SIL1
5	SIF005	SIF005—焦化蜡油罐G-208液位高高联锁（LZT_201B）	SILa	SIL1
6	SIF006	SIF006—常减压蜡油罐G-209液位高高联锁（LZT_203A）	SIL1	SIL1
7	SIF007	SIF007— 常减压蜡油罐 G-210液位高高联锁（LZT_203B）	SIL1	SIL1
8	SIF008	SIF008—煤焦油罐 G-211液位高高联锁（LZT_204A）	SIL1	SIL1
9	SIF009	SIF009—煤焦油罐 G-212液位高高联锁（LZT_204B）	SIL1	SIL1
10	SIF010	SIF010—加氢尾油罐 G-301液位高高联锁（LZT_304A、LZT_04A）	SILa	SIL1
11	SIF011	SIF011—加氢尾油罐G-302液位高高联锁（LZT_304B、LZT_04B）	SILa	SIL1
12	SIF012	SIF012—加氢石脑油罐 G-303液位高高联锁（LZT_303B、LZT_03B）	SIL1	SIL1
13	SIF013	SIF013—加氢石脑油罐G-304液位高高联锁（LZT_303D、LZT_03D）	SIL1	SIL1
14	SIF014	SIF014—加氢石脑油罐 G-305液位高高联锁（LZT_303A、LZT_03A）	SIL1	SIL1
15	SIF015	SIF015—加氢石脑油罐 G-306液位高高联锁（LZT_303C、LZT_03C）	SIL1	SIL1
16	SIF016	SIF016—加氢石脑油罐 G-307液位高高联锁（LZT_302B、LZT_02B）	SIL1	SIL1
17	SIF017	SIF017—焦化汽柴油罐 G-308液位高高联锁（LZT_302E、LZT_02E）	SIL1	SIL1
18	SIF018	SIF018—焦化汽柴油罐 G-309液位高高联锁（LZT_302A、LZT_02A）	SIL1	SIL1
19	SIF019	SIF019—焦化汽柴油罐 G-310液位高高联锁（LZT_302D、LZT_02D）	SIL1	SIL1

序号	SIF编号	SIF名称	SIL等级（定级）	SIL验证
20	SIF020	SIF020—常减压汽油罐 G-311液位高高联锁（LZT_304A、LZT_04A）	SIL1	SIL1
21	SIF021	SIF021—焦化汽柴油罐 G-312液位高高联锁（LZT_302C、LZT_02C）	SIL1	SIL1
22	SIF022	SIF022—混合芳烃储罐 G-501液位高高联锁（LZT_510、LZT_5110）	SIL1	SIL1
23	SIF023	SIF023—混合芳烃储罐 G-502液位高高联锁（LZT_509、LZT_5109）	SIL1	SIL1
24	SIF024	SIF024—混合芳烃储罐 G-503液位高高联锁（LZT_508、LZT_5108）	SIL1	SIL1
25	SIF025	SIF025—混合芳烃储罐 G-504液位高高联锁（LZT_507、LZT_5107）	SIL1	SIL1
26	SIF026	SIF026—混合芳烃储罐 G-505液位高高联锁（LZT_506、LZT_5106）	SIL1	SIL1
27	SIF027	SIF027—混合芳烃储罐 G-506液位高高联锁（LZT_505、LZT_5105）	SIL1	SIL1
28	SIF028	SIF028—混合芳烃储罐 G-507液位高高联锁（LZT_504、LZT_5104）	SIL1	SIL1
29	SIF029	SIF029—混合芳烃储罐 G-508液位高高联锁（LZT_503、LZT_5103）	SIL1	SIL1
30	SIF030	SIF030—混合芳烃储罐 G-509液位高高联锁（LZT_502、LZT_5102）	SIL1	SIL1
31	SIF031	SIF031—混合芳烃储罐 G-510液位高高联锁（LZT_501、LZT_5101）	SIL1	SIL1
32	SIF032	SIF032—针状焦液化烃罐G-601液位高高联锁（LZT_601A、LZT_103）	SIL2	SIL2
33	SIF033	SIF033—针状焦液化烃罐G-602液位高高联锁（LZT_601B、LZT_104）	SIL2	SIL2
34	SIF034	SIF034—针状焦液化烃罐G-603液位高高联锁（LZT_601C、LZT_101）	SIL2	SIL2
35	SIF035	SIF035—针状焦液化烃罐G-604液位高高联锁（LZT_601D、LZT_102）	SIL2	SIL2
36	SIF036	SIF036—针状焦液化烃罐G-605液位高高联锁（LZT_601E、LZT_105）	SIL2	SIL2
37	SIF037	SIF037—加氢尾油罐G-301液位低低联锁（LZT_304A、LZT_04A）	SILa	SIL1
38	SIF038	SIF038—加氢尾油罐G-302液位低低联锁（LZT_304B、LZT_04B）	SILa	SIL1
39	SIF039	SIF039—加氢石脑油罐G-303液位低低联锁（LZT_303B、LZT_03B）	SIL1	SIL1
40	SIF040	SIF040—加氢石脑油罐 G-304液位低低联锁（LZT_303D、LZT_03D）	SIL1	SIL1

序号	SIF编号	SIF名称	SIL等级（定级）	SIL验证
41	SIF041	SIF041—加氢石脑油罐 G-305液位低低联锁（LZT_303A、LZT_03A）	SIL1	SIL1
42	SIF042	SIF042—加氢石脑油罐 G-306液位低低联锁（LZT_303C、LZT_03C）	SIL1	SIL1
43	SIF043	SIF043—加氢石脑油罐 G-307液位低低联锁（LZT_302B、LZT_02B）	SIL1	SIL1
44	SIF044	SIF044—焦化汽柴油罐 G-308液位低低联锁（LZT_302E、LZT_02E）	SIL1	SIL1
45	SIF045	SIF045—焦化汽柴油罐 G-309液位低低联锁（LZT_302A、LZT_02A）	SIL1	SIL1
46	SIF046	SIF046—焦化汽柴油罐 G-310液位低低联锁（LZT_302D、LZT_02D）	SIL1	SIL1
47	SIF047	SIF047—常减压汽油罐 G-311液位低低联锁（LZT_304A、LZT_04A）	SIL1	SIL1
48	SIF048	SIF048—焦化汽柴油罐 G-312液位低低联锁（LZT_302C、LZT_02C）	SIL1	SIL1
49	SIF049	SIF049—混合芳烃储罐 G-501液位低低联锁（LZT_510、LZT_5110）	SILa	SIL1
50	SIF050	SIF050—混合芳烃储罐 G-502液位低低联锁（LZT_509、LZT_5109）	SILa	SIL1
51	SIF051	SIF051—混合芳烃储罐 G-503液位低低联锁（LZT_508、LZT_5108）	SILa	SIL1
52	SIF052	SIF052—混合芳烃储罐 G-504液位低低联锁（LZT_507、LZT_5107）	SILa	SIL1
53	SIF053	SIF053—混合芳烃储罐 G-505液位低低联锁（LZT_506、LZT_5106）	SILa	SIL1
54	SIF054	SIF054—混合芳烃储罐 G-506液位低低联锁（LZT_505、LZT_5105）	SILa	SIL1
55	SIF055	SIF055—混合芳烃储罐 G-507液位低低联锁（LZT_504、LZT_5104）	SILa	SIL1
56	SIF056	SIF056—混合芳烃储罐 G-508液位低低联锁（LZT_503、LZT_5103）	SILa	SIL1
57	SIF057	SIF057—混合芳烃储罐 G-509液位低低联锁（LZT_502、LZT_5102）	SILa	SIL1
58	SIF058	SIF058—混合芳烃储罐 G-510液位低低联锁（LZT_501、LZT_5101）	SILa	SIL1
59	SIF059	SIF059—针状焦液化烃罐G-601液位低低联锁（LZT_601A、LZT_103）	SILa	SIL1
60	SIF060	SIF060—针状焦液化烃罐G-602液位低低联锁（LZT_601B、LZT_104）	SILa	SIL1
61	SIF061	SIF061—针状焦液化烃罐G-603液位低低联锁（LZT_601C、LZT_101）	SILa	SIL1

序号	SIF编号	SIF名称	SIL等级（定级）	SIL验证
62	SIF062	SIF062—针状焦液化烃罐G-604液位低低联锁（LZT_601D、LZT_102）	SILa	SIL1
63	SIF063	SIF063—针状焦液化烃罐G-605液位低低联锁（LZT_601E、LZT_105）	SILa	SIL1
注：1.SILa（无特殊安全需要）；2. 无需/Null（无安全需要）				

表 2.4.4-2 硫磺回收装置储罐区 SIF 回路 SIL 等级统计表

序号	SIF编号	SIF名称	SIL等级（定级）	SIL验证
1	SIF001	SIF001-K7301A/B 停机联锁(K7301A/B)	SIL1	SIL1
2	SIF002	SIF002- 酸性气燃烧炉 余锅 E7309 液位低低联锁 (LICA—7306A、 LS-7306)	SIL1	SIL1
3	SIF003	SIF003-酸性气燃烧炉 F-7301 温度高高联锁 (TI_7309、TI_7310、TIA_7312)	SIL2	SIL2
4	SIF004	SIF004-焚烧炉风机 K7303A/B 停机联锁 (K7303A/B)	SIL1	SIL1
5	SIF005	SIF005-焚烧炉余锅 E7310 液位低低联锁 (LRCA_7344、LIA_7343)	SIL1	SIL1
6	SIF006	SIF006-焚烧炉温度高高联锁(TICA_7353、TIC_7351)	SIL2	SIL2

2.4.4.2 控制室的设置

万方设置的中央控制室主要包括：操作室、机柜室、UPS 室、工程师室、生产经理室、火灾报警室、会议室、更衣室、卫生间等。室内采用空调系统进行温湿度控制。室内设置的主要装备有大屏幕投影仪、工业电视、火灾报警系统、消防系统、电话对讲系统、无线通讯系统等。

各装置所有的 DCS、SIS 的控制站、操作站、安全栅柜、电源分配柜及相关的辅助仪表盘等，全部安装在中央控制室内。

2.4.4.3 各工艺装置自动控制

硫磺回收装置包括 60t/h 酸性水汽提、80t/h 溶剂再生和 2×10^4t/a 硫磺回收共三套装置，以及储罐区和球罐区等。

制硫炉和尾气炉连锁系统，见表 2.4.4-3；各储罐区联锁系统，见表 2.4.4-4；火炬连锁系统，见表 2.4.4-5。

表 2.4.4-3 设备联锁台账

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级(SIL)	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑		投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
SIS7301	制硫炉联锁	SIL1	STOP_7301A	K7301A运行状态	0	BOOL	或	或	投用	USV_7301	K7301AB出口电磁阀	关闭	一级
			STOP_7301B	K7301B运行状态	0	BOOL			投用	USV-7311	D7302出口酸性气电磁阀	关闭	
		SIL1	LICA—7306A	余锅液位指示调节 高低报	≤15	%	或		投用	USV_7307	入炉酸性气氮气吹扫电磁阀	打开	
			LS-7306	余锅额为开关低低报警	0	BOOL			投用	PV_7314	D7302出口至火炬、酸性气压力调节阀	打开	
		SIL1	TSHH_7309	酸性气燃烧炉F-7301炉后温度记录指示	≥1400	℃	3取2		投用	PV-7312	D7301出口至火炬酸性气压力调节	打开	
			TSHH_7310	F-7301炉中温度指示	≥1400	℃			投用	PV-7311	K7301B出口压力调节	打开	
			TSHH_7312	酸性气燃烧炉F-7301炉前温度记录指示高低报警	≥1400	℃			投用	FV-7303	K7301A入口流量调节	打开	
			PS_7307	鼓风机出口总管压力开关	≤0.01	MPa	单点		投用	UV-7305	D-7301出口酸性气自保切断阀	打开	
			FT-7305	K-7301A/B出口总管流量	≤500	Nm3/h	单点						
			PS-7315	鼓风机出口压力高高报警	≥0.07	MPa	单点						
			LS-7304	D-7301液位高高联锁	0	BOOL	单点						
			LS-7302	D-7302液位高高联锁	0	BOOL	单点						

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级(SIL)	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
SIS7302												二级
		SIL1	TSHH-7351	尾气焚烧炉F-7302炉前温度高高 K型	≥850	℃	或					二级
			TSHH-7353	尾气焚烧炉F-7302炉后温度高高 K型	≥850	℃						
SIS7303	水封罐联锁		PT_7204	原料水罐压力	＜-1.0	KPa			投用	PV_7204	原料水罐放空调节阀	打开50%	二级

表 2.4.4-4 罐区设备联锁台账

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
1#原料油罐区联锁	G-101进料阀联锁	SIL1	LZT_001A_HH	G-101液位	>18000	mm	二取二	投用	XZY_001A	G-101进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_001D_HH									
		-	XZY_001A_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	LZT_001E_LL									
		-	DD-5346	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	UV-001E	现场操作柱			单点联锁	投用				

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
	G-103进料阀联锁	SIL1	LZT_001C_HH	G-103液位	>18000	mm	二取二	投用	XZY_001C	G-103进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_001F_HH									
		-	XZY_001C_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
	G-103出料阀联锁	-	LZT_001C_LL	G-103液位	<2000	mm	二取二	投用	XZY_001F	G-103出料切断阀	切断阀关	一级
		-	LZT_001F_LL									
		-	XZY_001F_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	UV-001F	现场操作柱			单点联锁	投用				
2#沥青罐区联锁	G-207联锁	SILa	LZT_201A	G-207液位	>14000	mm	单点联锁	投用	HZY_203	G-207进料切断阀	切断阀关	一级
	G-208联锁	SILa	LZT_201B	G-208液位	>14000	mm	单点联锁	投用	HZY_206	G-208进料切断阀	切断阀关	一级
3#中间罐区联锁												
			LZT_04A_HH									
		-	0303-LSHH1001A	G-301液位高高								
		-	XZY_304A1_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	0303-HS-UV001	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-301出料阀联锁	-	XZY_304A2_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_304A2	G-301出料切断阀	切断阀关	一级
	G-303进料阀	SIL1	LZT_303B_HH	G-303液位	>14100	mm	三取二	投用	XZY_303B1	G-303进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_03B_HH									

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
	联锁	-	0303-LSHH1003A	G-303液位高高								
		-	XZY_303B1_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	0303-HS-UV003	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-303出料阀联锁	-	XZY_303B2_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_303B2	G-303出料切断阀	切断阀关	一级
	G-304进料阀联锁											
	G-304出料阀联锁											
	G-305进料阀联锁											
			LZT_03A_HH									
		-	0303-LSHH1005A	G-305液位高高								
		-	XZY_303A1_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	0303-HS-UV005	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-305出料阀联锁	-	XZY_303A2_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_303A2	G-305出料切断阀	切断阀关	一级
	G-306进料阀联锁	SIL1	LZT_303C_HH	G-306液位	>14100	mm	三取二	投用	XZY_303C1	G-306进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_03C_HH									
		-	0303-LSHH1006A	G-306液位高高								
		-	XZY_303C1_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	0303-HS-UV006	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-306出料阀联锁	-	XZY_303C2_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_303A2	G-306出料切断阀	切断阀关	一级
	G-307进料阀	SIL1	LZT_303B_HH	G-307液位	>14100	mm	三取二	投用	XZY_303B1	G-307进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_03B_HH									

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
	联锁G-307出料阀联锁	-	0303-LSHH1007A	G-307液位高高								
		-	XZY_303B1_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	0303-HS-UV007	现场操作柱			单点联锁	投用				
		-	XZY_303B2_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_303B2	G-307出料切断阀	切断阀关	一级
	G-308进料阀联锁											一级
	G-308出料阀联锁											
												一级
	G-309进料阀联锁											一级
	G-309出料阀联锁											一级
	G-310进料阀联锁											一级
			LZT_02D_HH									
		-	0303-LSHH1010A	G-310液位开关高高								
		-	XZY_303A1_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	0303-HS-UV010	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-310出料阀联锁	-	XZY_302D2_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_302D2	G-310出料切断阀	切断阀关	一级
	G-311	SIL1	LZT_301_HH	G-311液位	>14100	m	三取二	投用	XZY_301A	G-311进料切	切断阀关	一级

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
	进料阀联锁		LZT_01A_HH			m				断阀		
		-	0303-LSHH1011A	G-311液位开关高高								
		-	XZY_301A_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	0303-HS-UV011	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-311出料阀联锁	-	XZY_301B_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_301B	G-311出料切断阀	切断阀关	一级
	G-312进料阀联锁	SIL1	LZT_302C_HH	G-312液位	>14100	m	三取二	投用	XZY_302C1	G-312进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_02C_HH			m						
		-	0303-LSHH1012A	G-312液位开关高高								
		-	XZY_302C1_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	0303-HS-UV012	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-312出料阀联锁	-										
5#混合芳烃罐区联锁	G-501出料阀联锁	-										
		-										
	G-502进料阀联锁	SIL1										
		-										
		-										
		-										
	G-502出料阀联锁	-										
		-	HS-HV1002	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-503	SIL1	LZT_508_HH	G-503液位	>11360	m	三取二	投用	XZY_508A	G-503进料切	切断阀关	一级

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
	进料阀联锁		LZT_5108_HH			m				断阀		
		-	0305-LSH1018	G-503液位开关高高								
		-	XZY_508A_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	HS-UV1003	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-503出料阀联锁	-	XZY_508B_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_508B	G-503出料阀联锁	切断阀关	一级
		-	HS-HV1003	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-504进料阀联锁	SIL1	LZT_507_HH	G-504液位	>11360	m	三取二	投用	XZY_507A	G-504进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_5107_HH			m						
		-	0305-LSH1017	G-504液位开关高高								
		-	XZY_507A_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-										
	G-504出料阀联锁	-										
		-										
	G-505进料阀联锁	SIL1										
		-										
		-										
		-										
	G-505出料阀联锁	-										
		-										
	G-506进料阀联锁	SIL1										
			LZT_5105_HH									
		-	0305-LSH1015	G-506液位开关高高								
		-	XZY_505A_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	HS-UV1006	现场操作柱			单点联锁	投用				

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
	G-506出料阀联锁	-	XZY_505B_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_505B	G-506出料阀联锁	切断阀关	一级
		-	HS-HV1006	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-507进料阀联锁	SIL1	LZT_504_HH	G-507液位	>14150	mm	三取二	投用	XZY_504A	G-507进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_5104_HH									
	G-508进料阀联锁	SIL1	LZT_503_HH	G-508液位	>14150	mm	三取二	投用	XZY_503A	G-508进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_5103_HH									
		-	0305-LSH1013	G-508液位开关高高								
		-	XZY_503A_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	HS-UV1008	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-508出料阀联锁		XZY_503B_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_503B	G-508出料阀联锁	切断阀关	一级
			HS-HV1008	现场操作柱			单点联锁	投用				
	G-509进料阀联锁	SIL1	LZT_502_HH	G-509液位	>14150	mm	三取二	投用	XZY_502A	G-509进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_5102_HH									
		-	0305-LSH1012	G-509 液位开关高高								
		-	XZY_502A_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
	G-509 出料阀联锁											
	G-510 进料阀联锁											
			LZT_5101_HH									
		-	0305-LSH1011	G-510 液位开关高高								
		-	XZY_501A_STOP	手动关阀			单点联锁	投用				
		-	HS-UV1010	现场操作柱			单点联锁	投用				

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
	G-510 出料阀联锁	-	XZY_501B_STOP	手动关阀			单点联锁	投用	XZY_501B	G-510 出料阀联锁	切断阀关	一级
		-	HS-HV1010	现场操作柱			单点联锁	投用				
6#液化烃区联锁	G-601 联锁	SILa	LZT_601A	G-601 液位	>9800	mm	与	投用	XZY_107	G-601 进料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_103		<950	mm						
		SILa	LZT_601A		>9800	mm	与	投用 0	XZY_108	G-601 出料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_103		<950	mm						
			LZT_105		>12600	mm						
		SILa	LZT_601E		<1950	mm	与	投用	XZY_114	G-605 出料切断阀	切断阀关	一级
			LZT_105		<1950	mm						
汽油装车泵联锁（兼开工汽柴油）泵联锁	汽油装车泵联锁（兼开工汽柴油）泵联锁	-	XZZSL_303A2	G-305 出口阀状态	关		与	投用	KTS_3030P001	汽油装车泵（兼开工汽柴油泵）	泵停	一级
		-	XZZSL_301	G-311 出口阀关状态	关							
汽油发车泵联锁	汽油发车泵联锁	-	XZZSL_510B	G-501 出口阀状态	关		与	投用	KTS_P503	汽油发车泵	泵停	一级
		-	XZZSL_509B	G-502 出口阀状态	关							

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
		-	XZZSL_506B	G-505 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_505B	G-506 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_504B	G-507 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_503B	G-507 出口阀状态	关							
芳烃发车泵联锁	芳烃发车泵联锁	-	XZZSL_510B	G-501 出口阀状态	关		与	投用	KTS_P501	芳烃发车泵	泵停	一级
		-	XZZSL_509B	G-502 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_508B	G-503 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_507B	G-504 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_506B	G-505 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_505B	G-506 出口阀状态	关							
加氢石脑装车泵联锁	加氢石脑装车泵联锁	-	XZZSL_303B2	G-303 出口阀状态	关		与	投用	KTSP3030P004/KTS3030P005	加氢石脑装车泵	泵停	一级
		-	XZZSL_303D2	G-304 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_303A2	G-305 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_303C2	G-306 出口阀状态	关							
加氢尾油装车泵联锁	加氢尾油装车泵联锁	-	XZZSL_304A2	G-301 出口阀状态	关		与	投用	KTS_3030P006AKTS_3030P006B	加氢尾油装车泵	泵停	一级
调和公用泵联锁	调和公用泵联锁											
		-	XZZSL_501B	G-510 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_510B	G-501 出口阀状态	关		与		KTS_P502A	调和公用泵	泵停	
		-	XZZSL_509B	G-502 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_508B	G-503 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_507B	G-504 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_506B	G-505 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_505B	G-506 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_504B	G-507 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_503B	G-508 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_502B	G-509 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_501B	G-510 出口阀状态	关							

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入						输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑	投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
加氢原料泵（石脑油兼清污油泵）/加氢原料泵(汽柴油)联锁	加氢原料泵（石脑油兼清污油泵）/加氢原料泵(汽柴油）联锁	-	XZZSL_301B	G-311 出口阀状态	关			投用	KTS_3030P002AKTS_3030P002B	加氢原料泵（石脑油兼轻污油泵）	泵停	一级
		-	XZZSL_302A2	G-309 出口阀状态	关		与		KTS_3030P003AKTS_3030P003B	加氢原料泵（汽柴油）	泵停	
		-	XZZSL_302B2	G-307 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_302C2	G-312 出口阀状态	关		与					
		-	XZZSL_302D2	G-310 出口阀状态	关							
		-	XZZSL_302E2	G-308 出口阀状态	关							

表 2.4.4-5 火炬系统联锁台账

单元	设备联锁回路名称	安全完整性等级（SIL）	输入							输出			联锁管理
			仪表位号	位号描述	联锁设定值	单位	联锁逻辑		投用情况	仪表位号	位号描述	输出状态	
气柜连锁	D-4601 连锁		LIT101	气柜液位高于 18 米	＞18	m	单点连锁			LSV_5901、HV_5901	低压瓦斯去火炬放空阀、低压瓦斯进气柜开关阀	低压瓦斯去火炬放空阀打开低压瓦斯进气柜开关阀关闭	
				进气温度高于 60 度	＞60	℃	单点连锁	或	投用				一级
压缩机连锁	压缩机 A/B 允许启动	-	PT_5101/PT_5201	供油总管压力	＞0.2	Mpa							
		-	TE_3111/TE_3211	润滑油温度	＞20	℃							
		-	定子加热器	定子加热器已停止	停止			与	投用			压缩机 A/B 允许气动信号	二级
		-	主辅油泵	主辅油泵启动状态	启动								
		-	TI_3109/TI_3209	线圈定子温度 2	＞155	℃							
		-	TI_3110/TI_3210	线圈定子温度 3	＞155	℃							
		-	TI_3106/TI_3206	压缩机前轴温度	＞95	℃	单点连锁		投用				
		-	TI_3107/TI_3207	压缩机后轴温度	＞95	℃	单点连锁		投用				
		-	PT_5101/PT_5201	供油总管压力	＜0.1	Mpa	单点连锁		投用				
		-	TI_3117/TI_3217	电机轴瓦温度 1	＞85	℃							
		-	TI_3118/TI_3218	电机轴瓦温度 2	＞85	℃	三取二		投用				
		-	TI_3119/TI_3219	电机轴瓦温度 3	＞85	℃							
		-	LIT101	气柜液位	＜3	m	单点连锁		投用				

2.4.4.4 主要安全措施

（1）根据工艺特点，装置内的仪表选用本安型仪表，危险区域内安装的隔爆仪表的防爆等级不低于dⅡBT4，氢气场所不低于dⅡCT1。

（2）DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统在停电状态下使用 UPS 供电，供电时长不小于 5h。现场螺杆空气压缩机损坏或停电无法提供净化风时，可由 400m3 氮气储罐将氮气串入净化风系统内，以确保现场阀门可以正常操作。

（3）根据工艺特点和要求，除 DCS 的报警系统外，还设置可靠的紧急停车及安全联锁系统（SIS）及事故预报警、跳闸、报警信号，以确保人员及设备的安全。

（4）根据装置的特点，工艺需要及防爆要求，在有易燃、易爆及有毒气体存在的危险场所，设置可靠的声光可燃气体/有毒气体检测报警器，信号传入到中央控制室 GDS 上，并伴有报警和显示报警地点功能。

2.4.5 消防设施

（1）消防水系统

万方化工设有稳高压消防泵站，供水管径 DN400,设有 10kV 高压电动消防水泵 2 台，消防水泵 1 开 1 备，单台流量 792m^3/h，压力 1.2MPa；设有应急柴油消防水泵 2 台，Q=1080m^3/h，H=115m；设有稳压泵（流量 30m^3/h，压力 0.8MPa）2 台，1 开 1 备；设置消防水罐 4 座，单个有效容积为 5000m^3，设有保温措施，消防水罐补水能力为 210m^3/h；采用独立稳高压消防给水系统，工作压力为 0.7~1.2MPa（G）；正常情况下，消防管网采用稳压泵保压，事故状态下，管网向外供供水压力降低，靠压力自动开启消防泵供给火场灭火。泵房内设有生产给水泵 2 台，供给全厂生产及部分生活用水。

厂区内消防给水管道埋地敷设，在各工艺装置周围沿消防道路呈环状布置，在管道沿途设置地上式消火栓和消防炮，消火栓的间距不超过 60m，负

责厂区各工艺装置区、储罐区及辅助设施区等火灾时的消防水供给。

厂区内泡沫混合液管道为临时高压灭火系统，正常情况下管道内为空管,事故时压力为 1.2MPa。泡沫混合液管径 DN250 沿罐区防火堤外管墩敷设，低点设置放空阀，高点设置排气阀，管道枝状布置在罐区外。沿泡沫消防管道设置泡沫栓，泡沫栓布置间距不大于 50m，泡沫消防栓共计 36 个。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），万方化工、钧瑞化工和锦源石化三家公司总占地面积（51ha）小于 100ha，且附近无居住区，则厂区同一时间内的火灾起数为一起。

厂区内消防用水量最大处为液化烃罐区，消防用水量按 300L/s,火灾延续供水时间不小于 6h，一次火灾总用水量为 6480m^3。

（2）消防设施

1）工艺装置

装置内消防设施在可燃气体、可燃液体量大的甲、乙类设备的高大框架和设备群等重要部位设置固定消防水炮，在装置区内部布放灭火器材、设置箱式消防软管卷盘。

在构架及塔类的联合平台，立式设备的平台和多层框架平台上设有消防竖管及消防箱；对于高于 15m 的甲、乙类设备的框架平台，沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，并按需要设置带阀门的管牙接口，由消防车供水或供泡沫混合液。

装置四周设置环形消防车道，并沿道路敷设稳高压消防水管道，管道上设置地上式消火栓，消火栓的间距不大于 60m，供消防车灭火使用。

2）罐区

沿罐区四周设置了环状消防水管网，其上设有固定式水炮和消火栓，消

火栓的间距不超过60m。消防水环状管网上设置阀门，将管道分成若干独立管段，每段消火栓的数量不超过5个。当某个环节发生事故时，消防水管道其余环段仍能通过100%的消防用水量。

（3）灭火器材

在生产装置、罐区、汽车装卸设施等处设有手提式干粉灭火器、推车式干粉灭火器；在控制室、变电所内设有手提式干粉灭火器、手提式二氧化碳灭火器。

具体消防设施、消防器材统计情况，见表2.4.5-1。

表2.4.5-1 消防器材、消火栓情况一览表

序号	消防器材	数量	单位
1	手提干粉灭火器ABC8kg	1241	具
2	手提干粉灭火器ABC5kg	32	具
3	推车干粉灭火器35kg	82	台
4	手提二氧化碳灭火器MT/5kg	134	具
5	手提二氧化碳灭火器MT/3kg	118	具
6	手提二氧化碳灭火器MT/2kg	2	具
7	地上式消火栓ss150-65/1.6	149	台
8	地上式消防水炮30/50L/s	52	台
9	室内消火栓DN65	56	台
10	泡沫栓ss100-65	27	台

2.4.5.4 消防站

（1）厂区消防站

厂区内设消防站1座，位于办公楼北侧独立建筑，消防站内配有LLX5310GXFPM150H泡沫消防车2辆，泡沫消防车的罐体容量（PM150H）为水12t、泡沫液3t，泡沫比例混合器形式为手动泡沫比例混合系统且混合比例分为3%、6%，车载水炮为PH48车载炮（水、泡沫）。消防队现有消防队员

18 人，分设两个班组，全天 24h 轮流值守，其中设队长 1 人、班长 2 人、消防战斗员 15 人。

（2）消防依托

社会消防力量，见表 2.4.5-2~表 2.4.5-5。

表 2.4.5-2 国家级危险化学品应急救援大连基地松木岛支队

队伍名称	国家级危险化学品应急救援大连基地松木岛支队
地址	大连市普湾新区松木岛化工园区大化集团有限责任公司
负责人	王征浩 手机：15541179555 ； 值守电话：85187182
人员/装备情况	专职救援人员 24 人；装备多种抢险车、全封闭防化服和可燃气体检测仪等救援装备。
队伍专长	危险化学品事故应急救援
所属单位	大化集团有限责任公司

表 2.4.5-3 大连市化学事故应急抢救中心松木岛分中心

队伍名称	大连市化学事故应急抢救中心松木岛分中心
地址	大连市普湾新区松木岛化工园区大化集团有限责任公司（厂内诊所）
负责人	杨国琴 手机：13795119718 ； 值守电话：85187187
人员/装备情况	兼职救援人员 10 人；装备化学事故现场救护车、呼吸机、除颤仪和负压吸引器等救援装备。
队伍专长	工业化学事故、烧伤中毒的现场先期检伤、紧急医疗救治、伤员后期诊疗
所属单位	大化集团有限责任公司

表 2.4.5-4 大连公安消防支队石化特勤二大队 松木岛特勤中队

队伍名称	大连公安消防支队石化特勤二大队松木岛特勤中队
地址	大连市普湾经济区松木岛化工园区
负责人	值守电话：85256119
人员/装备情况	专业消防救援人员 30 人；装备消防应急救援车等救援装备。
队伍专长	火灾、危险化学品事故应急救援
所属单位	大连公安消防支队石化特勤二大队

表 2.4.5-5 大连公安消防支队石化特勤二大队 松木岛战勤中队

队伍名称	大连公安消防支队石化特勤二大队松木岛战勤中队
地址	大连市普湾经济区松木岛化工园区
负责人	值守电话：85256119
人员/装备情况	专业消防救援人员 32 人；装备消防应急救援车等救援装备。
队伍专长	火灾、危险化学品事故应急救援
所属单位	大连公安消防支队石化特勤二大队

2.4.6 采暖、通风

（1）采暖

生产车间及办公场所冬季采暖使用水暖。针状焦装置区冷凝水（约100℃），收集至热水罐中，用泵通过热水官网送至各采暖点。

（2）通风

工艺装置区及罐区储罐、管线等均露天布置，充分利用自然通风。罐区泵房等爆炸区域设有事故排风设施，通风设备为轴流风机和屋顶风机，安装于侧墙及屋顶上；排风机均与现场报警器联锁，并在室内、外便于操作的地点均设有开关。

厂区化验室设通风厨排风；控制室及配电室设有空调；办公室等办公用建筑采用自然通风。

2.4.7 供气

（1）压缩空气

在厂区西北侧设空压站，空压站内设 5 台螺杆空气压缩机，三用两备，单台容量为 24m³/min，出口压力为 0.85MPa（G）。空气净化设备选用两套微热再生空气干燥器，单台容量为 30m³/min，正常情况下一套运行供全厂各装置使用，一台备用。

空压站设有净化压缩空气和非净化压缩空气二个供气管网，净化压缩空气为仪表用压缩空气。非净化压缩空气主要是装置开停工时吹扫用、气力输送以及作密封气用。非净化压缩空气管网压力为 0.7MPa（G），温度≤40℃；

净化压缩空气管网压力为0.65Mpa（G），温度≤40℃；净化压缩空气质量要求：固体粒子最大1um，最大浓度≤1mg/m³；含油量≤1mg/m³；含水量：压力露点-31℃。

万方化工压缩空气消耗情况，见表2.4.7-1。

表2.4.7-1 锦源、钧瑞和万方压缩空气消耗一览表

序号	装置或用户名称	非净化压缩空气 Nm^3/h		净化压缩空气 Nm^3/h	
		连续	间断	连续	间断
5	酸性水汽提	630	-	114	-
6	溶剂再生		-		-
7	硫磺回收		-		-
合计		630	1600	1078	-
现有空压设备生产能力：空压站压缩空气输出量为118m³/min，净化压缩空气容量为60m³/min					

由上表可知非净化压缩空气使用负荷为2230Nm³/h；净化压缩空气使用负荷为1078Nm³/h。空压站压缩空气输出量为118m³/min，净化压缩空气容量为60m³/min。空压站提供的净化及非净化压缩空气满足锦源石化、钧瑞化工和万方化工自身用气需要。

（2）蒸汽

目前，锦源石化、钧瑞化工和万方化工使用的蒸汽，由大化提供。两条DN350蒸汽管线并入厂内蒸汽管网，蒸汽温度350~370℃，蒸汽压力3.5~3.7Mpa；余热锅炉可产生1.0MPa蒸汽，温度160℃。

万方化工使用1.0MPa蒸汽，使用量18.4t/h，最大间断使用量20t/h，自产低压蒸汽6t/h。

表2.4.7-2 锦源、钧瑞和万方蒸汽消耗一览表

序号	企业名称	用量t/h	备注
1	钧瑞化工	-6	自产蒸汽并供给全厂蒸汽管网
2	锦源石化	21.62	蒸汽由大化提供，两条DN350蒸汽管线并入厂内蒸汽管网，蒸汽温度350~370℃，蒸汽压力3.5~3.7Mpa，可提供220t/h蒸汽
3	万方化工	23.725	
合计		39.345	

2.4.7.3 氮气

在厂区西北侧设氮压站，氮压站（变压吸附）设置 2 台氮压机，型号 JY/CMS-N2-350/99.5，350Nm^3/h，0.6MPa（G）、温度≤40℃的氮气管网。万方化工、锦源石化和钧瑞化工氮气消耗，见表 2.4.7-3。

表 2.4.7-3 锦源、钧瑞和万方氮气消耗一览表

序号	装置或用户名称	氮气（0.6MPa）	
		连续	间断
一	钧瑞化工		
1	干气制氢	30	-
2	加氢装置	200	-
二	锦源石化		
4	重交道路沥青装置	-	20
5	针状焦装置	100	80
三	万方化工		
6	酸性水汽提	-	60
7	溶剂再生	-	60
8	硫磺回收	-	60
合计		330	280
现有氮气设备生产能力：氮气站供氮气能力为 700Nm³/h。			

由上表可知用氮气总负荷为 330Nm³/h。氮气站供氮气能力为 700Nm³/h，能够满足满足锦源石化、钧瑞化工和万方化工自身使用氮气需要。

2.4.8 电信

锦源石化和钧瑞化工共用万方化工的电信系统。万方化工的电信设施由行政电话系统和生产调度电话系统、生产扩音对讲系统、工业电视监控系统、火灾自动报警系统、可燃/有毒气体报警系统及办公楼的网格布线等。

（1）电话系统

在生产装置区设置行政电话机和调度电话机，设在各控制室、值班室、

办公室等经常有人值守的岗位及经常需要电话联系的工作岗位，以满足行政管理和生产调度的需要。行政与调度电话接入电话网络系统。

各生产装置及单元设有无线对讲系统，该系统由无线对讲机组成，采用半双功通讯方式。手持无线对讲机为本质安全防爆型设备。

（2）可燃/有毒气体报警系统

可燃/有毒气体报警控制器依托万方化工设在中央控制室内的控制器，采用柜式安装；系统设备选用智能盘装式可燃气体报警系统，由独立监控单元组成。系统所需电源采用不间断电源，后备电池的供电时间不小于 30min；可燃/有毒气体报警系统独立于基本过程控制系统，现场可燃/有毒气体报警仪供电由控制室内自控 GDS 系统供给；在工艺主装置内有可能泄漏可燃或有毒气体的地方设可燃/有毒气体探测器；可燃/有毒气体探测器应具有现场直接显示被检测气体的浓度，并带声光报警；报警信号同时送至中央控制室内报警控制器集中显示、报警两种监控方式；报警控制器具有报警信息记忆功能。可燃/有毒气体报警器设置情况，见附件。

（3）火灾自动报警系统

厂区内设火灾报警信号及控制系统。在装置区、罐区、仓库等易燃易爆单元设火灾报警控制器，各控制器间相互联网组成无重叠火灾报警控制平台。火灾报警控制平台消设在中央控制室内的消防控制室，由万方化工统一操作管理。

在控制室、配电间、变压器室等部位设光电感烟探测器；在各高低压配电间及变电所的电缆夹层设线型感温探测器；在热油泵房等处设火焰探测器；在设有火灾报警控制器的建筑物内各防火分区均设置手动报警按钮；在装置区、罐区等设置手动报警按钮，手动报警按钮设在巡检路旁或经常有人经过的地方。

消防受控设备均就近纳入到火灾报警控制器，并通过全厂火灾报警控制平台汇总到消防控制室。各消防受控设备的控制器均有就近控制该消防受控

设备的功能。

（4）工业电视监控系统

在生产装置区设置工业电视监视系统，为操作监视、消防监视、管理、安全保卫提供有效手段。

（5）生产扩音对讲系统

在生产装置区设置无主机扩音对讲系统，以满足生产管理、开工联系、巡检通讯、紧急状态通讯等要求。

2.4.9 火炬系统

（1）火炬系统

万方化工设置的火炬系统，包括两套火炬，一套为烃类火炬，一套为酸性气火炬。

各装置排放的瓦斯气进入低压瓦斯管网后，瓦斯气进入分液罐进行分液，排凝后进入20000㎥橡胶密封帘干式气柜贮存，瓦斯从气柜出来后经往复式压缩机升压后，送至焦化干气脱硫装置。气柜超过设定高度后，自动切断进气柜蝶阀，打开放空火炬蝶阀，多余瓦斯突破火炬水封后高架火炬燃放，为了节能减排，在装置平稳生产期间基本不烧火炬。

从压缩机出来的瓦斯经循环水冷却后进入气液分离罐，脱除凝液。气液分离罐顶部设安全阀,如压缩瓦斯压力过高,安全阀起跳,瓦斯又重返回压缩机进口。正常情况下,被压缩的瓦斯从分液罐顶出来后送至干气脱硫装置，去脱硫装置管线上设有压力控制回路，当压力过高时自动调节以平衡瓦斯管网和保护压缩机。

烃类火炬最大排放能力为25t/h。万方化工、锦源石化和钧瑞化工三家公司的最大总排量为49307Nm³/h（即24.55t/h），其中针状焦装置放空13307Nm³/h（18t/h），加氢装置放空36000Nm³/h（6.55t/h），排放温度为60～100℃，压力为0.05MPa，排放后汇集到DN700放空管线至火炬界区。

酸性火炬最大排放能力为4400Nm³/h,主要为硫磺回收装置排放酸性气。

火炬设施设有分液罐、水封罐、火炬筒体、分子密封器、火炬头、消烟蒸汽设施、电打火装置和自动点火系统。同时，在火炬头设有消烟蒸汽，根据燃烧情况调节蒸汽量，使其尽量达到完全燃烧。

高架火炬系统的工艺流程：主火炬排放气通过DN700总管进卧式分液罐，在分液罐内分离出直径大于300um的液滴，随后进入卧式水封罐。当排放气体压力大于设定压力时，将冲破水封后通过总管排入火炬竖筒。沿火炬竖筒上升至分子密封器后，排入火炬燃烧器，在2路蒸汽消烟型火炬燃烧器上燃烧排放。

酸性排放气通过DN300总管进入立式分液罐，在分液罐内分离出可燃液滴后经阻火器后排入火炬竖筒。沿火炬竖筒上升至火炬燃烧器（内嵌三级流体密封器），在燃料气助燃型火炬燃烧器上燃烧排放。

（2）燃料气系统

全厂生产的燃料气直接送入燃料气管网供各装置使用；燃料气管网超压时，燃料气可通过安全阀排入全厂可燃气体放空系统。

（3）可燃气体排放系统

为了防止可燃气体无组织排放导致事故发生，万方化工设低压烃类气体排放管网，全厂烃类气体集中排放到可燃气体集气总管，然后接入火炬气柜进行集中回收。重交道路沥青、针状焦等装置在开停工、事故状态放空的气体进入本系统。然后通过压缩机将气体升压、脱硫后进入燃料气管网，供装置作燃料。

2.4.10 公用工程设备设施

公用工程涉及的设备设施，见表2.4.10-1。

表2.4.10-1 公用辅助工程设备一览表

序号	设备名称	输送介质	操作条件			选用泵			原动机			数量
			流量 m^3/h	温度(℃)	出口压力 Mpa(G)	型号	扬程 m	NPSHA (m)	型号	功率 kW	防爆等级	

序号	设备名称	输送介质	操作条件			选用泵			原动机			数量
			流量 m^3/h	温度(℃)	出口压力 Mpa(G)	型号	扬程 m	NPSHA (m)	型号	功率 kW	防爆等级	
1	稳压喷淋泵 A	水	108	常温	0.72	YBD7.2/30-125-235	72	5	Y3 225M-2	45	ExdIIBT4	1
2	稳压喷淋泵 B	水	108	常温	0.72	YBD7.2/30-125-235	72	5	Y3 225M-2	45	ExdIIBT4	1
3	生产水泵 A	水	750	常温	0.5	ZA250-500D	50	2	YX3-315L1-4WFAG	160	ExdIIBT4	1
4	生产水泵 B	水	750	常温	0.5	ZA250-500D	50	2	YX3-315L1-4WFAG	160	ExdIIBT4	1
5	稳压泵 1#	水	36	常温	1	XBD10/10-80-285-30/2	100	3	Y2-200L1-2	30	ExdIIBT4	1
6	稳压泵 2#	水	36	常温	1	XBD10/10-80-285-30/2	100	3	Y2-200L1-2	30	ExdIIBT4	1
7	消防水离心泵 2#	水	720	常温	1	XBD10/200-300-N4/612	100	4	YKK4501-4	315	ExdIIBT4	1
8	消防水离心泵 3#	水	720	常温	1	XBD10/200-300-N4/612	100	4	YKK4501-4	315	ExdIIBT4	1
9	柴油消防泵	水	180L/S	常温	1.15	XBC11.5/180-SLOW200-660A	115	—	—	440	ExdIIBT4	1
10	柴油消防泵	水	225L/S	常温	1.5	XBC115/225G-QA	115	—	WD269TAB41	460	ExdIIBT4	1
11	循环水泵	水	3000	常温	0.48	KSW3000-47	48	5	YKK5003-6	560	ExdⅡBT4	3
12	循环水泵	水	3000	常温	0.48	KQSN600-M13/618	48	6.6	YKK500-6	500	ExdⅡBT4	4
13	氮气压缩机	氮气	120	常温	≤25	VW-2/6~25	-	-		75	ExdⅡBT4	2
14	螺杆空气压缩机	空气	1440	常温	0.8	LU132-8	-	-		132	ExdⅡBT4	5

序号	设备名称	型号	数量
15	消防水罐	$5000m^3$	2
16	泡沫罐	$5.5m^3$ 有胶囊储罐	2
17	变压器	50000kVA 油浸式	2
18	变压器	1600kVA 干式	10
19	变压器	2000kVA 干式	2
20	变压器	2000kVA 干式	2

2.5 安全管理

2.5.1 安全管理机构

公司成立设置健康安全环保部为公司安全生产管理专职机构，并配置专职安全生产管理人员 4 名。万方化工员工总数为 193 人，按照 2%比例（193×2%=4）配备专职安全管理人员。

2.5.2 安全生产责任制

万方化工按照《安全生产法》的要求，并结合公司的机构设置、人员分工，遵循横向到边、纵向到底的原则，从管理岗位到生产岗位都制定了公司级、车间级、岗位级全员安全生产责任制，安全生产责任制涵盖了各级各类人员和部门，使《安全生产法》及相关安全生产法律法规规定的安全生产责任在公司、车间等得到了明确和落实。万方化工定期结合国家法律、法规，标准、文件等，定期对安全生产责任制进行修订和完善。

2.5.3 安全管理制度

万方化工制定了较为完善的安全生产管理制度，并能根据国家最新出台的法律法规要求、装置变化情况、企业自身生产管理总结的经验教训以及同类企业发生的安全生产事故教训等不断修订、完善相关的安全生产管理制度，做到持续改进。公司对管理制度进行修订。万方化工结合国家法律、法规，标准、文件等，每三年对安全管理制度进行修订和完善。

2.5.4 安全操作规程

万方化工编制有各装置、各岗位的安全操作规程，并根据公司的实际情况进行更新，规程能够对公司的日常安全生产和各种作业进行控制和指导。各规程内容涵盖工艺技术规程、设备操作规程，规程内容全面，具有较强的可操作性，能起到较好的指导作用，经现场查阅相关资料并与装置操作人员座谈，车间从业人员规范意识较强，规程执行情况较好。公司定期对操作规

程进行修订，最近一次修订是在2023年7月。

2.5.5 重大危险源安全管理

万方化工针对重大危险源，按照《应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）的通知》（应急厅〔2021〕12 号）的要求，制订了安全包保责任制，明确了重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面实行安全包保，以保障重大危险源安全平稳运行。

2.5.6 特种设备安全管理

万方化工为确保特种设备安全可靠运行，配备特种设备安全管理人员、特种设备操作人员，均持证上岗，建立特种设备档案，厂区内所用特种设备均在市场监督管理局完成登记，制定特种设备检定计划，定期对特种设备进行检验，确保特种设备均在检定有效期内。

2.5.7 应急管理

（1）应急预案管理体系

万方化工已根据企业实际情况和危险物料的特性，编制了《大连万方化工有限公司生产安全事故综合应急预案》、《大连万方化工有限公司重大危险源专项事故专项应急预案》、《大连万方化工有限公司触电事故专项 应急预案》、《大连万方化工有限公司火灾爆炸事故专项应急预案》、《大连万方化工有限公司容器爆炸事故专项应急预案》、《大连万方化工有限公司中毒和窒息事故专项应急预案》。

2024年度，两部预案经过重新修订，已通过专家评审，并在大连市应急管理局备案，备案号：210214-2024-09-02-110。

（2）应急演练情况

万方化工每年制订应急演练计划，每半年至少组织一次综合预案、专项预案演练，以及现场处置方案演练，并针对演练过程中发现的问题对预案及时修订。

（3）危险化学品单位级别划分

依据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》GB30077-2023，第4.1条及附录A，根据企业从业人数、营业收入和危险化学品重大危源级别划分危险化学品单位级别。

万方化工从业人数在300以下，营业收入在2000万元以下，构成一级危险化学品重大危险源，因此，万方化工属于第二类危险化学品单位。

2.5.8 安全培训教育

万方化工每年制订安全、职业健康、消防培训计划，对所有从业人员以及第三方人员进行安全、消防、职业卫生等知识的学习，提高员工安全知识水平和安全操作技能，以减少和避免各类安全事故的发生。

2.5.9 安全生产费用提取和使用情况

万方化工在每年年初均把相关安全生产费用纳入预算，按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的相关规定，保证安全生产投入。

2021 年-2022 年 2 个年度依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16 号）第 8 条，危险品生产与储存企业以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式按照以下标准平均逐月提取：

（一）营业收入不超过 1000 万元的，按照 4%提取；

（二）营业收入超过 1000 万元至 1 亿元的部分，按照 2%提取；

（三）营业收入超过 1 亿元至 10 亿元的部分，按照 0.5%提取；

（四）营业收入超过 10 亿元的部分，按照 0.2%提取。

2023 年度及以后依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）第二十一条，危险品生产与储存企业以上一年度营业收入为依据，采取超额累退方式确定本年度应计提金额，并逐月平均提取。具体如下：

（一）上一年度营业收入不超过 1000 万元的，按照 4.5%提取；

（二）上一年度营业收入超过 1000 万元至 1 亿元的部分，按照 2.25%提取；

（三)上一年度营业收入超过 1 亿元至 10 亿元的部分，按照 0.55%提取；

（四）上一年度营业收入超过 10 亿元的部分，按照 0.2%提取。

换证周期内，企业安生产费用提取和使用情况，见表 2.5.9-1。

表 2.5.9-1 安全生产费用提取和使用情况（万元）

年度	全年应计提金额	上一年度销售收入	实际提取数	全年使用数	符合性
2021 年	351.687×4%=14.067	351.687	40	1547.93	符合
2022 年	757.944×4%=30.318	757.944	36	3018.30	符合
2023 年	821.431×4.5%=36.964	821.431	37	1091.80	符合
2024 年	513.892×4.5%=23.129	513.892	24 逐月提取 2 万/月	536 截止至 10 月使用数	符合

2.6 劳动定员

2.6.1 生产班制

万方化工生产工艺均为连续操作，年运转时间 300d，生产岗位按四班三运转设置定员。

2.6.2 劳动定员

万方化工现有员工 193 人。其中，生产岗位 191 人，职能处室 2 人。

3 安全评价范围

万方化工涉及安全生产许可的危险化学品为公司产品：硫磺。

本次安全评价的范围为《危险化学品安全管理条例》和《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》第二章“申请安全生产许可证的条件”中涉及的所有方面。

评价范围包括：生产装置（硫磺回收及汽提再生联合装置）、储运设施（原料油罐区、沥青罐区、中间罐区、柴油罐区、液化烃罐区、原料油卸车场地等）、公辅工程、公司安全管理。

混合芳烃罐区为二期建设项目预留的罐区，不在本次评价范围内。

4 安全评价程序

4.1 确定评价范围

沈阳万益安全科技有限公司与万方化工经过认真的协商，签订技术服务合同后，明确评价范围。

4.2 收集、整理所需资料

重点收集与万方化工生产运行状况有关的各种资料，包括涉及到生产运行、设备管理、安全、消防等方面的内容。

4.3 确定评价方法

安全现状评价是在系统的生命周期内的运行阶段，尽可能的采用依次渐进的、定性与定量相结合的综合性评价模式，进行科学、全面、系统的分析评价。根据万方化工的生产情况，采用的评价方法为“安全检查表法”、“危险度评价法”、“事故后果分析”。

4.4 定性、定量分析评价

通过定性、定量安全评价，重点对工艺流程、操作条件等内容，运用选定的分析方法对生产存在的危险、有害因素和事故隐患逐一分析，确定事故隐患部位、预测发生事故的严重后果，同时进行风险排序，结合现场调查结果，为制定相应的事故隐患整改计划、安全管理制度和事故应急预案提供依据。

4.5 与被评价单位交换意见

与万方化工就本次安全评价提出的安全对策措施及建议进行意见交换。

4.6 整理、归纳安全评价结果

整理、归纳安全评价结果，列出存在的事故隐患及整改紧迫程度，针对事故隐患提出改进措施及改善安全状态水平的建议。根据评价结果明确指出万方化工当前的安全生产状态水平，给出客观、公正评价结论。

4.7 编制安全评价报告

根据评价的过程及结果，对照相关法律法规、技术标准，编制安全评价报告。

评价程序框图，见图4-1。

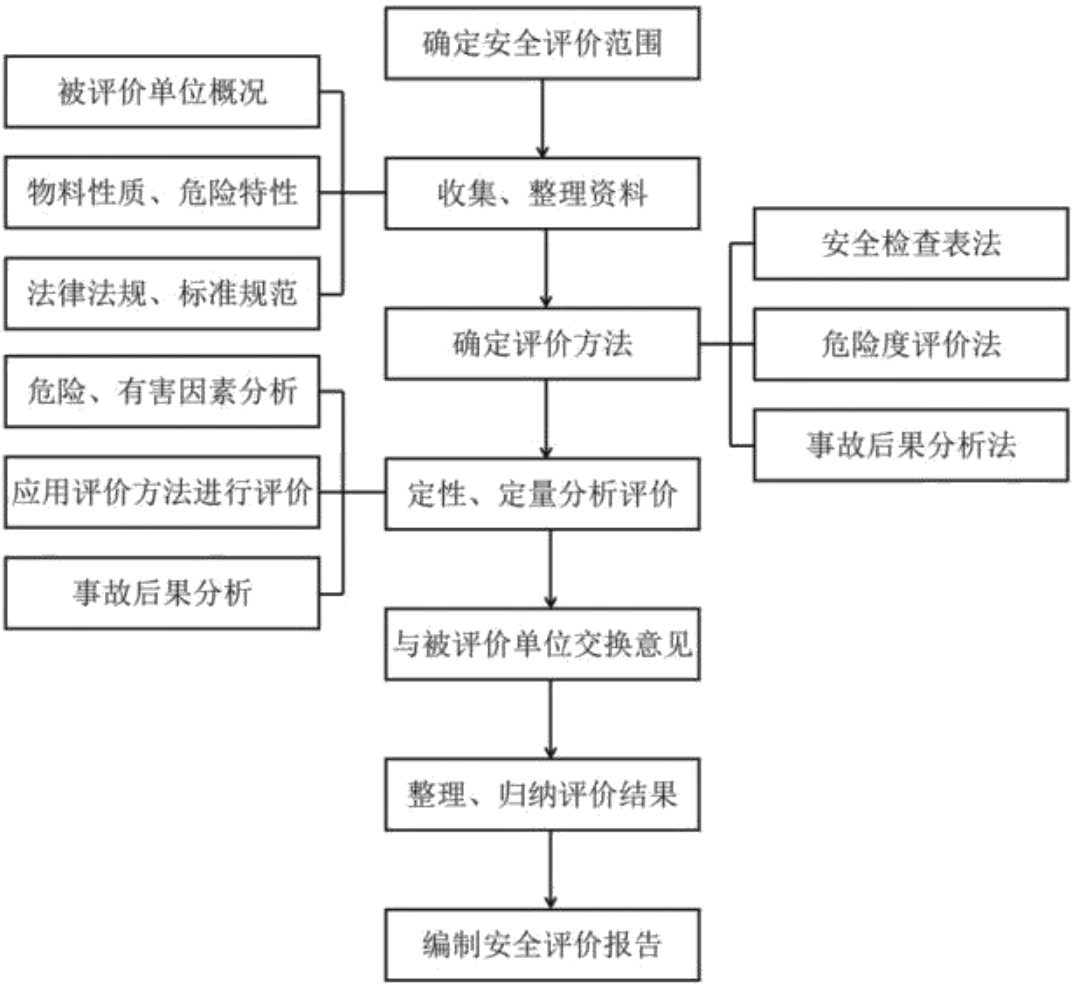


图 4-1　安全评价程序框图

5 评价单元与评价方法

5.1 评价单元的划分

评价单元就是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目标和评价方法的需要，将系统分成几个评价单元进行安全评价。

评价单元的划分是为评价目标和评价方法服务的,为便于评价工作的进行,有利于提高评价工作的准确性,评价单元一般根据生产工艺、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等因素进行划分,还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。万方化工评价单元具体划分结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 评价单元划分结果表

序号	评价单元名称	评价子单元	评价内容	评价方法
1	安全管理单元	安全管理子单元	包括安全生产管理机构的设置、安全生产管理规章制度、特种设备、特殊作业、事故应急预案与演练、“两重点、一重大”情况、重大生产安全事故隐患	安全检查表法
		重大生产安全事故隐患子单元		
		重点监管危险化学品子单元		
		重点监管危险化工工艺子单元		
		危险化学品重大危险源子单元		
2	周边环境及总平面布置单元	周边环境及总平面布置子单元	周边环境及总平面布置、道路、防火间距	安全检查表法
		防火间距子单元		
3	生产装置设施单元	-	硫磺回收及汽提再生联合装置	安全检查表法 危险度评价法
4	储运系统单元	-	原料油罐区及泵房、沥青罐区及泵房、中间罐区及泵房、柴油罐区及泵房、液化烃罐区及泵房、汽车装卸车设施、加油站	安全检查表法
5	公用辅助工程单元	给排水单元	公用工程及辅助设施	安全检查表法
		供配电单元		
		自动控制单元		
		采暖通风单元		
		消防及其他单元		

5.2 评价方法的选择

根据万方化工的生产工艺特点，以及《安全评价通则》的要求，本次定性、定量评价过程采用的评价方法和理由说明见表 5.2-1。

表 5.2-1 安全评价方法及理由说明

序号	评价方法	应用单元	选取理由
1	安全检查表法	安全管理单元 周边环境及总平面布置单元 生产装置设施单元 储运系统单元 公用辅助工程单元	符合性评价。选用检查表法确定该项目安全管理、平面布置、工艺装置设施、仓储设施、公辅工程与规范的符合性
2	危险度评价法	生产装置、储运系统	通过系统定量赋值，对工艺装置设施单元进行评价，确定系统危险等级
3	定量风险评价法	厂区整体	通过对事故后果进行模拟，并计算个人风险和社会风险，可得事故后果、个人风险曲线和社会风险曲线，确定设备设施的外部安全防护距离。
4	多米诺效应分析法	厂区整体	通过分析企业、工厂装置发生多米诺效应的频率和后果，确定多米诺效应的风险范围。

6 危险、有害因素分析结果

6.1 原料、产品危险特性分析结果

万方化工生产装置、储运设施涉及到主要危险物质的危险类别及特性，见表6.1-1。

表 6.1-1 主要危险物质有害特性明细表

序号	名称	CAS 号	UN 编号	目录序号	危险性类别	主/次危险性	火灾危险分类	闪点（℃）	爆炸极限（%）	毒性分级	包装类别	备注
1	汽油	86290-81-5	1203	1630	易燃液体,类别 2* 生殖细胞致突变性,类别 1B 致癌性,类别 2 吸入危害,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	3	甲 B	<-18	1.1～5.9	Ⅳ	Ⅱ	重点监管 特别管控
2	原油	8002-05-9	1267	1967	（1）闪点＜23℃和初沸点≤35℃： 易燃液体,类别 1 （2）闪点＜23℃和初沸点＞35℃： 易燃液体,类别 2 （3）23℃≤闪点≤60℃： 易燃液体,类别 3	3	甲 B	-6.67～32.2	1.1～5.9	-	Ⅱ	重点监管
3	燃料气（参照甲烷）	74-82-8	1971	1188	易燃气体，类别 1 加压气体	2.1	甲	-188	5～16	-	-	重点监管
4	氢气	1333-74-0	1049	1648	易燃气体，类别 1 加压气体	2.1	甲	＜-50	4～75	-	-	重点监管
5	硫化氢	7783-06-4	1053	1289	易燃气体，类别 1 加压气体 急性毒性-吸入，类别 2* 危害水生环境-急性危害，类别 1	2.3 2.1	甲	-60	4～46	Ⅱ	-	重点监管 高毒

序号	名称	CAS 号	UN 编号	目录序号	危险性类别	主/次危险性	火灾危险分类	闪点（℃）	爆炸极限（%）	毒性分级	包装类别	备注
6												易制爆
7												易制毒
8												
9												重点监管
10												重点监管 特别管控
11												重点监管
12												特别管控
13												
14												重点监管 高毒
15												

注：1、物质的火灾危险性按《建筑设计防火规范》划分；
2、物质的分类按《危险化学品目录》划分；
3、物质危险性分类按《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》；

4、易制毒化学品按照《易制毒化学品管理条例》辨识；

5、重点监管的危险化学品按照《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》、《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》辨识；

6、易制爆化学品按照《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》辨识；

7、物质的主（次）危险性按《危险货物品名表》辨识；

8、高毒物品根据《高毒物品名录》辨识。

6.1.1 剧毒化学品辨识结果

根据《危险化学品目录》（2015版）对上述物料进行辨识，万方化工生产、储存、经营过程不涉及剧毒化学品。

6.1.2 高毒物品辨识结果

根据《高毒物品名录》（卫法监发〔2003〕142号）进行辨识，硫化氢、氨属于高毒物品。

6.1.3 易制毒化学品辨识结果

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，国务院令第666号、703号修订）进行辨识，盐酸属于易制毒化学品。

6.1.4 易制爆化学品辨识结果

根据《易制爆危险化学品名录（2017年版）》进行辨识，硫磺属于易制爆化学品。

6.1.5 重点监管危险化学品辨识结果

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》及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》进行辨识， 氢气、氨气、液化石油气、石脑油、燃料气（按甲烷）、硫化氢（酸性气主要成分）、二氧化硫（中间产物）、汽油、原油属于重点监管危险化学品。

6.1.6 特别管控化学品辨识结果

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》的规定，万方化工生产、储存涉及的液化石油气、氨气、汽油属于特别管控危险化学品。

6.2 危险、有害因素分析结果

参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009），万方化工存在的主要危险、有

害因素为火灾爆炸；同时，还存在容器爆炸、中毒和窒息、灼烫、机械伤害、起重伤害、触电、高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺、噪声与振动、粉尘伤害等。危险有害因素分布情况，见表 6.2-1 所示。

表 6.2-1　危险、有害因素分布情况

序号	事故类别		危险部位或场所	危险程度	发生频率
1	火灾爆炸		生产装置、储运系统、变配电设施等	高	低
2	容器爆炸		生产装置中涉及的压力容器、余热锅炉	高	低
3	中毒和窒息		存在硫化氢的场所；需要使用氮气进行置换及吹扫的场所	高	低
4	腐蚀灼烫	化学腐蚀	工艺装置存在氢损伤、高温 H_2S-H_2 腐蚀、硫化物应力腐蚀开裂、湿 H_2S 应力腐蚀	低	中
		低温灼烫	液化气球罐区及装卸栈台		
		高温灼烫	高温设备设施处	低	中
5	机械伤害		泵类等转动设备附近	低	中
6	电伤害		变电所、配电间、各车间及公辅工程的用电场所、可能产生静电的场所、可能被雷击的建（构）筑物	低	中
7	高处坠落		装置操作平台上	低	低
8	物体打击		装置操作平台下	低	中
9	车辆伤害		厂内道路	低	低
10	起重伤害		使用起重机械设备场所	高	低
11	噪声与振动		机泵和放空管等设备设施附近	低	高
12	高温危害		高温设备附近	低	低
13	淹溺		污水池、事故池等	低	低

6.3 “两重点、一重大”分析结果

6.3.1　重点监管的危险化工工艺

依据《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》（安监总管三〔2009〕116 号）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》（安监总管三〔2013〕3 号）的规定，进行辨识，克劳斯法气体脱硫工艺涉及的氧化工艺属于首批重点监管危险化工工艺。

6.3.2 重点监管的危险化学品

依据《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》（安监总管三〔2011〕95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，万方化工生产、储存过程中涉及的氢气、氨气、液化石油气、石脑油、燃料气（按甲烷）、硫化氢（酸性气主要成分）、二氧化硫、汽油、原油属于重点监管的危险化学品。

上述重点监管的危险化学品采取的安全措施满足《国家安全监管总局办公厅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）的要求。安全评价过程详见表 C.1.7-1。

6.3.3 危险化学品重大危险源

（1）万方化工于 2024 年 8 月（本次评价期间，万方化工重大危险源设备设施未发生变化），委托沈阳万益安全科技有限公司对其全厂进行了危险化学品重大危险源辨识，并编制了《大连万方化工有限公司重大危险源安全评估报告》，报告结论为：大连万方化工有限公司共有 4 个危险化学品重大危险源，原料油罐区构成二级危险化学品重大危险源；中间罐区构成二级危险化学品重大危险源；柴油罐区构成三级危险化学品重大危险源；液化烃罐区构成一级危险化学品重大危险源。万方化工重大危险源已在大连市应急管理局备案。重大危险源备案告知文件，详见附件。

6.4 个人风险和社会风险

通过区域个人风险模拟计算可知，万方化工的相关装置和设施的个人风险和社会风险模拟结果，符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》GB36894-2018 的要求，其总体社会风险曲线没有进入不可容许区和尽可能降

低区。

在风险等值线<1×10^{-5}构成的黄色区域内，无其他危险化学品生产企业，黄色、蓝色区域内无表 B4.2-1 所述的一般防护目标中的一、二、三类防护目标。黄色、蓝色区域均在万方化工厂区内。发生火灾、爆炸和中毒事故，个人风险是可以接受的。

多米诺效应分析：

多米诺效应是指某一处化工装置发生故障，造成的局部功能失效，引起能量和危险物质意外释放（如火灾、爆炸以及毒气泄漏），由于集中布置的格局，一旦具备了一定的条件，造成初级事故波及周边的装置、企业，从而引发一连串的事故，造成比初级事故影响范围更大、损失更为严重的后果。

从附录 B 模拟结果可以看出，原料油罐区化工装置（G102、G103）的多米诺半径最大为 73.5682m（当目标装置为常压容器时）；中间罐区化工装置（G303）的多米诺半径最大为 35.0123m（当目标装置为常压容器时）；柴油罐区化工装置（G401）的多米诺半径最大为 17.9412m（当目标装置为常压容器时）；液化烃罐区化工装置（G605）的多米诺半径最大为 172.6323m（当目标装置为压力容器时）。

结论：罐区化工装置的事故类型为池火灾、蒸气云爆炸（液化石油气），在装置多米诺半径内，无常压、压力、长型、小型设备等目标装置类型，因此，引起的多米诺效应的影响，不会波及周边设备设施（厂区内及厂区外），一旦发生池火灾、蒸气云爆炸后，不会造成多米诺连锁反应。

建议：企业在投资建设新、改、扩建项目时，应充分考虑多米诺效应的影响，在规划厂区总平面布置时，涉及常压、压力、长型、小型设备等类型的目标装置应布置在重要设备、设施多米诺半径以外，并设置必要的安全防护设施。

7 定性、定量分析安全评价的结果

7.1 外部周边情况和所在地自然条件相互影响分析结果

7.1.1 生产装置、设施的危险、有害因素对周边的影响

万方化工位于大连普湾新区松木岛化工园区，锦源石化、钧瑞化工和万方化工三厂区毗邻建设在同一个厂区（以下简称总厂区）内，万方化工重大危险源装置北侧为大连大平油脂有限公司和大连晟实化工有限公司，南侧为大连玄华涂料有限公司、大连润邦涂料有限公司、大连欣瑞化工有限公司；西侧为松木岛化工园区污水处理厂；东侧为大连铭阳镀业有限公司、大连星原化学有限公司、大连松辽化工有限公司；周边其余部分为空地。万方化工在生产和储存过程和中，可能对周边产生影响的因素为可燃和有毒物质泄漏以及引起的火灾、容器爆炸和中毒事故。

万方化工严格按照国家相关法律、法规及标准规范布置其设备设施，采用检查表对万方化工周边环境及平面布置进行符合性检查分析可知，万方化工生产装置设施与厂区内、外周边设施的安全距离均符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》的要求。正常生产活动与周边场所之间的相互影响较小。

万方化工生产装置与居民区、商业中心、公园等其他人口密集区域；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；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；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；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；法律、行政法规规定予以保护的其他区域的防火间距符合国家法律、法规，以及相关标准规范要求。

7.1.2 周边环境对生产装置、设施的影响结果

万方化工位于松木岛化工园区，万方化工厂区北侧大连大平油脂有限公司和大连晟实化工有限公司，南接大连玄华涂料有限公司和大连润邦涂料有限公司；西侧隔路为大连首创水务有限公司（园区污水处理厂），东侧为大连铭阳镀业有限公司和大连星原化学有限公司、大连松辽化工有限公司等企业，距离万方化工最近的场所多为同类型企业，为易燃易爆场所，正常生产情况下不会对万方化工造成影响，但发生事故如：突发火灾爆炸、严重泄漏事故时对万方化工的生产会产生一定影响。

7.1.3 自然条件对生产装置、设施的影响结果

万方化工位于松木岛化工园区，自然条件对万方化工可能产生危害或不利影响的情况包括地震、地质和水文、雷电、台风、盐雾等。

（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。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。松木岛地区的基本抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度为 0.15g，设计地震分组为第一组，存在发生地震灾害的可能。若建构筑物未按照《建筑抗震设计标准（2024 年版）》GB/T50011-2010 的要求设防，当发生地震时，企业内建构筑物和设备设施将可能受到灾难性的破坏；地震还可能造成管线破裂，包装损坏，危险物料泄漏，继而引发火灾爆炸和中毒事故，造成人员伤亡和财产损失。地震还会导致道路交通中断，影响生产生活和应急救援。万方化工在建设时，控制室、变电所及生产装置区高悬重心的设备框（构）架、框架式动力机器基础等已按Ⅷ度进行抗震设防，其它建（构）筑物已按Ⅶ度进行抗震设防，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平采取有效的抗震措施，可使由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造

成的影响能降至最低水平。

（2）地质、水文

万方化工位于松木岛化工园区，该地区地质条件良好，无断裂构造通过，不存在岩溶、崩塌、滑坡、泥石流等地质作用，场地以中风化灰岩做地基天然持力层，地基稳定。厂区地下不压覆矿产资源，无重要文物古迹。不会对建设项目产生影响。松木岛地处海边，空气湿度大，年平均相对湿度 65%，对金属设备、管道及钢结构有一定的腐蚀性，地下水对钢筋混凝土结构有一定腐蚀作用。万方化工附近无河流经过，厂址位于不受洪水威胁地带，或排水通畅、地势较低、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）雷电

雷电是自然界中雷云之间或是雷云与大地之间的一种放电现象。其特点是电压高、电流大、能量释放时间短。在建（构）筑物防雷、防静电设施不合格，雷电击中建构筑物，造成建构物损坏；电信设施遭受雷击可导致自控系统失灵、设施瘫痪、损坏；雷电击中配电设备，可引发火灾事故。万方化工生产厂房安装了防雷设施，采取了防雷防静电措施，并进行了检验，结果为合格，故雷电不会对生产装置、设施产生影响。

（4）台风

松木岛地区夏季可能有台风，台风会使建筑物的损坏，如厂区原料棚库若基础不牢可能造成一定影响，甚至造成倾倒，也会吹动、吹落物品砸坏、砸漏周边和下方的管道或设施，可能对人员造成物体打击伤害，也可能使各种检测、报警信号失灵、误报，间接导致事故发生。该公司建（构）筑物在建设时，已充分考虑风荷载、雪荷载、洪水和腐蚀等的影响，并制定了相应的自然灾害应急预案，由天气引起的不利影响可以降低到最小水平，且企业在日常管理中采取精心操作、加强管理等措施，这些不利影响是可以接受的。综上所述，自然条件不会对万方化工危险化学品生产产生影响。

（5）盐雾

松木岛靠近渤海海域，空气湿度大、含盐量高，空气中富含呈弥散微小水滴状的盐雾，容易沉降在各种物体上，盐粒或盐雾聚集在储罐金属表面会形成一层导电性良好薄液膜，对设备产生腐蚀，会使电子元器件发霉，引发短路等危险。盐雾中的氯化物具有很强的腐蚀性，对金属材料及保护涂层具有强烈的腐蚀作用。该公司已对设备设施进行防腐处理，则由盐雾腐蚀引起的不利影响较小，因此盐雾对其的影响是可接受的。

（6）低温危害

万方化工所处区域累年极端最低气温为-21.1℃，低温作业人员受环境低温的影响，操作功能随温度的下降而明显下降，使注意力不集中，反应时间延长，作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统，呼吸系统有一定影响。过低的温度会引起冻伤、体温降低甚至死亡。

冬季低温会导致循环水系统等产生冻堵现象，万方化工已对循环水管道、阀门等设保温、伴热设施，则低温的不利影响可降低到最小程度；极端低温天气容易出现参数检测故障，轻则使仪表测量不准确，重则损坏仪表，影响生产，还可使仪表风带液，影响装置操作，万方化工已采取仪表变送箱保温、低温天气加强仪表风干燥等措施，则可有效防止此类故障。

极端暴风雪天气可能导致道路运输困难，万方化工原料及产品均为汽运。其建设的储存能力已有所考虑，且万方化工所在地交通较为便利，因此，极端暴风雪天气对其影响较小。

（7）分析结果

综上所述，万方化工建（构）筑物在建设时，已充分考虑风荷载、雪荷载、洪水和腐蚀等的影响，并制定了相应的自然灾害相关的现场处置方案，由天气引起的不利影响可以降低到最小水平，且企业在日常管理中采取精心操作、加强管理等措施，这些不利影响是可以接受的。综上所述，自然条件

不会对万方化工危险化学品生产产生影响。

7.2 安全生产条件分析

7.2.1 管理层安全生产条件分析

（1）安全生产责任制情况

万方化工重视公司的全员安全生产责任制的建设，建立了较为完善的各岗位的安全生产责任制，规定了领导人员、各职能部门、车间班组管理人员及员工安全责任，各级人员和各部门安全生产责任制覆盖了厂区全员。各级人员和各部门安全生产责任制的确立，使《安全生产法》及相关安全生产法律、法规、规定的安全生产责任在公司得到了明确，并能够做到认真贯彻落实安全生产责任制。企业根据《危险化学品企业重大危险安全包保责任制办法（试行）》的通知（应急厅〔2021〕12 号）的要求，制定了《危险化学品企业重大危险安全包保责任制》公司已建立了《重大危险源包保责任制》，确定了重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，明确了其职责和管理措施。在重大危险源位置张贴了重大危险源包保责任制标识牌，相关负责人按规定组织对重大危险源开展安全检查和应急演练。

公司制定了安全生产责任制，明确公司领导岗位、各职能部门、生产车间的岗位职责、安全责任等内容；公司结合国家法律、法规，标准、文件等，定期对安全生产责任制进行修订和完善，具体责任制清单，见表 7.2.1-1。

表 7.2.1-1 安全生产责任制明细表

序号	责任制名称	序号	责任制名称
1	法定代表人安全生产岗位职责	2	总经理、党支部书记安全生产岗位职责
3	安全总监、安全副总经理安全生产岗位职责	4	设备副总经理安全生产岗位职责
5	总工程师安全生产岗位职责	6	财务总监安全生产岗位职责
7	经营副总经理安全生产岗位职责	8	安全环保部经理安全生产岗位职责

序号	责任制名称	序号	责任制名称
9	安全环保部副经理安全生产岗位职责	10	安全环保部安全员安全生产岗位职责工作职责
11	安全环保部环保员安全生产岗位职责	12	消防队长安全生产岗位职责
13	消防队战斗员安全生产岗位职责	14	企管部经理安全生产岗位职责
15	企管部绩效主管安全生产岗位职责	16	企管部现场管理员安全生产岗位职责
17	人资部经理安全生产岗位职责	18	人资部主管安全生产岗位职责
19	人资部专员安全生产岗位职责	20	生产技术部经理安全生产岗位职责
21	生产技术部副经理安全生产岗位职责	22	生产技术部技术员（兼安全员）安全生产岗位职责
23	生产技术部调度员安全生产岗位职责	24	生产技术部统计员安全生产岗位职责
25	设备检修部经理安全生产岗位职责	26	设备检修部主管安全生产岗位职责
27	设备检修部设备员安全生产岗位职责	28	设备检修部计划员兼办事员安全生产岗位职责
29	设备检修部维修技术员安全生产岗位职责	30	设备检修部叉车司机安全生产岗位职责
31	财务部经理安全生产岗位职责	32	财务部专员安全生产岗位职责
33	保安部经理安全生产岗位职责	34	保安部安全员安全生产岗位职责
35	保安部保安岗位安全生产岗位职责	36	供应、销售部经理岗位安全生产岗位职责
37	供应、销售部业务员岗位安全生产岗位职责	38	配送中心经理岗位安全生产岗位职责
39	配送中心加油员岗位安全生产岗位职责	40	综合部经理安全生产岗位职责
41	综合部前台安全生产岗位职责	42	综合部档案员安全生产岗位职责
43	综合部行政文员安全生产岗位职责	44	综合部绿化管理员安全生产岗位职责
45	宿舍管理员安全生产岗位职责	46	宿舍室内保洁员安全生产岗位职责
47	车队队长安全生产岗位职责	48	车队司机安全生产岗位职责
49	厨师长安全生产岗位职责	50	帮厨安全生产岗位职责
51	食堂保管员安全生产岗位职责	52	厨师安全生产岗位职责
53	面点师安全生产岗位职责	54	沥青车间主任安全生产岗位职责
55	油品车间主任安全生产岗位职责	56	电气车间主任安全生产岗位职责
57	仪表车间主任安全生产岗位职责	58	质检中心主任安全生产岗位职责
59	沥青车间工艺副主任安全生产岗位职责	60	油品车间工艺副主任安全生产岗位职责
61	电气车间工艺副主任安全生产岗位职责	62	仪表车间工艺副主任安全生产岗位职责
63	质检中心工艺副主任安全生产岗位职责	64	沥青车间设备副主任安全生产岗位职责
65	油品车间设备副主任安全生产岗位职责	66	电气车间设备副主任安全生产岗位职责
67	仪表车间设备副主任安全生产岗位职责	68	质检中心设备副主任安全生产岗位职责

序号	责任制名称	序号	责任制名称
69	沥青车间设备员安全生产岗位职责	70	油品车间设备员安全生产岗位职责
71	电气车间设备员安全生产岗位职责	72	仪表车间设备员安全生产岗位职责
73	质检中心设备员安全生产岗位职责	74	沥青车间安全员安全生产岗位职责
75	油品车间安全员安全生产岗位职责	76	电气车间安全员安全生产岗位职责
77	仪表车间安全员安全生产岗位职责	78	质检中心安全员安全生产岗位职责
79	沥青车间办事员（统计员）安全生产岗位职责	80	油品车间办事员（统计员）安全生产岗位职责
81	电气车间办事员（统计员）安全生产岗位职责	82	仪表车间办事员（统计员）安全生产岗位职责
83	质检中心车间办事员（统计员）安全生产岗位职责	84	沥青车间班长安全生产岗位职责
85	硫磺主操安全生产岗位职责	86	汽提主操安全生产岗位职责
87	溶剂再生主操安全生产岗位职责	88	硫磺副操安全生产岗位职责
89	汽提副操安全生产岗位职责	90	溶剂再生副操安全生产岗位职责
91	油品车间班长安全生产岗位职责	92	油品车间罐区岗位安全生产岗位职责
93	油品车间污水岗位安全生产岗位职责	94	油品车间装卸油地磅岗位安全生产岗位职责
95	油品车间液化气、火炬岗位安全生产岗位职责	96	电气车间运行班长岗位安全生产岗位职责
97	电气车间 10kV 主操岗位安全生产岗位职责	98	电气车间 10kV 副操岗位安全生产岗位职责
99	电气车间 66kV 主操岗位安全生产岗位职责	100	电气车间 66kV 副操岗位安全生产岗位职责
101	电气车间电工岗位安全生产岗位职责	102	仪表车间弱电岗位安全生产岗位职责
103	仪表车间维修工岗位安全生产岗位职责	104	质检中心综合班班长岗位安全生产岗位职责
105	质检中心综合分析主操岗位安全生产岗位职责	106	质检中心油品分析副操岗位安全生产岗位职责
107	质检中心化学分析副操岗位安全生产岗位职责	108	质检中心水质、标液岗位安全生产岗位职责
109	承包商项目经理岗位职责	110	承包商专（兼）职安全员岗位职责
111	承包商特种作业人员岗位职责	112	承包商普工岗位职责
113	职能部门（车间）安全职责		
职能部门安全职责			
1	安委会安全职责	2	工会组织安全职责
3	健康安全环保部安全职责	4	生产技术部安全职责
5	设备检修部安全职责	6	财务部安全职责
7	企业管理部安全职责	8	人事部安全职责
9	综合部安全职责	10	保安部安全职责

序号	责任制名称	序号	责任制名称
11	供销部安全职责	12	沥青车间安全职责
13	油品车间安全职责	14	电气车间安全职责
15	仪表车间安全职责	16	质检中心安全职责

（2）安全生产管理制度及其持续改进情况

万方化工针对公司生产过程的特点制定了详细的安全生产管理制度，并按照国家相应的法律、标准和规范要求，根据本企业实际情况持续不断改进更新，还根据自身的安全生产管理特点制定了配套的安全管理制度，更详细地描述了安全生产管理的要求。公司定期对管理制度进行修订。

公司已根据企业实际情况，建立了各项管理制度；企业按照《化学品生产单位特殊作业安全规范》的要求，对特殊作业实行开票作业管理，已签发的作业票内容完整、填写规范。同时，在安全生产管理制度的执行过程中，安全环保部不定期抽查生产车间对各项管理制度的执行情况，发现问题及时纠正。具体管理制度清单，见表 7.2.1-2。

表 7.2.1-2　安全管理制度明细表

序号	责任制名称	序号	责任制名称
1	HSE 管理考核细则	2	仓库、罐区安全管理制度
3	事故管理规定	4	变更管理制度
5	危险源辨识及风险评价管理制度	6	常压储罐安全管理制度
7	安全检查和隐患整改管理制度	8	液化烃泄漏预防控制和安全处理制度
9	关键装置、重点部位安全管理制度	10	防止硫化氢泄漏中毒安全管理制度
11	HSE 会议管理制度	12	危险化学品装卸安全管理制度
13	危险化学品安全管理制度	14	气瓶进厂、储存、使用安全管理制度
15	重大危险源安全管理制度	16	仪表放空处理及维修作业安全管理制度
17	消防安全管理制度	18	DCS 报警管理制度
19	应急管理制度	20	安全台账管理制度
21	动火作业管理制度	22	安全生产法律、法规、标准识别与获取管理制度
23	高处作业管理制度	24	关于安全生产制度、规程、文件管理制度

序号	责任制名称	序号	责任制名称
25	受限空间作业管理制度	26	“三同时”管理制度
27	吊装作业安全管理制度	28	安全生产奖惩与责任追究管理制度
29	动土作业管理制度	30	承包商安全管理制度
31	射线作业管理制度	32	供应商安全管理制度
33	断路作业管理制度	34	禁火、禁烟安全管理制度
35	临时用电作业安全管理制度	36	厂内交通安全管理制度
37	盲板抽堵作业管理制度	38	厂区使用非防爆电子产品安全管理制度
39	生产设施安全管理制度	40	员工上下班交通安全管理制度
41	检维修安全管理制度	42	职业病危害项目申报制度
43	安全检测报警器管理制度	44	职业病危害应急救援与管理制度
45	四项机制管理制度	46	职业病防护设施维护检修制度
47	合规性评价控制程序管理制度	48	职业危害事故的处置及报告制度
49	应急准备与响应管理制度	50	岗位职业卫生操作规程
51	安全生产信息管理制度	52	劳动防护用品配备和管理制度
53	试生产期间安全管理制度	54	下水管网管理制度
55	防雷、防静电安全管理制度	56	废气排放管理制度
57	安全教育培训管理制度	58	环保档案管理制度
59	安全生产投入管理制度	60	环保例会管理规定
61	剧毒、易制爆危险化学品安全管理制度	62	环保设施管理规定
63	职业卫生防护监督管理制度	64	环境保护管理制度
65	易制毒化学品安全管理制度	66	环境保护教育培训规定
67	劳动者职业健康监护档案管理制度	68	环境保护考核管理细则
69	职业病防护用品管理制度	70	环境保护统计规定
71	职业病防治工作自检自查制度	72	环境保护责任制度
73	职业病防治宣传教育培训制度	74	环境风险防范管理制度
75	职业病危害防治责任制度	76	环境检测管理制度
77	职业病危害检测与评价管理制度	78	环境监督检查管理制度
79	职业病危害警示语告知制度	80	建设项目环境保护管理制度
81	清洁生产管理制度	82	特种作业人员管理制度
83	生产过程中环境保护管理制度	84	辐射相关管理制度
85	生产装置检维修环境保护管理制度	86	领导带班值班管理制度

序号	责任制名称	序号	责任制名称
87	污染减排管理规定	88	安全三日管理制度
89	污染物处理管理制度	90	安全生产“吹哨人”管理制度
91	污水排放管理制度	92	危险化学品双重预防机制管理制度
93	噪声污染管理制度	94	反三违管理制度
95	土壤污染隐患排查制度	96	应急预案定期评估制度
97	固体废弃物管理制度	98	脚手架安全管理制度
99	异常工况处理授权管理制度		

上述制度、规定做到了结合实际，内容具体，程序合理。明确了危险化学品生产、储存、销售过程中应执行的条例、规则、规定；安全教育坚持经常化，明确教育对象、教育内容和教育范围；安全检查坚持制度化，规定检查项目、检查范围和检查形式。上述制度对企业生产经营过程中的安全管理起到了保证作用，符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第41号）、《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》（安监总管三〔2010〕186号）及《辽宁省企业安全生产主体责任规定》（辽宁省人民政府令第341号）等相关规定的要求。

（3）安全技术规程和作业安全规程及其持续改进情况

万方化工根据生产过程、工艺、装置、设施的实际情况，制定了较为完善的操作规程，并且均纳入了公司质量管理体系中，具有可操作性和实用性，但企业还应在日后生产过程中，根据自身的实际生产情况，对现有安全管理制度和安全操作规程不断的更新完善。公司定期对安全技术规程和作业安全规程等进行修订。

公司的安全操作规程内容包括了生产设备概况、操作中的安全技术规程、检修作业安全技术规程、车间作业安全操作规程、特殊作业安全规程、

控制系统安全操作规程等内容。公司岗位操作安全规程的执行情况较好，职工从严格控制工艺指标和执行规程规定的操作步骤两方面来确保生产安全。

具体操作规程清单，见表 7.2.1-3。

表 7.2.1-3　安全操作规程明细表

硫磺回收及汽提再生联合装置
第一章 工艺技术规程
第一节 装置概况
第二节 工艺原理及工艺流程说明
第三节 工艺指标
第二章 岗位操作法
第一节 焦炭塔部分
第二节 分馏系统
第三节 加热炉部分
第四节 稳脱系统操作
第五节 除焦系统
第六节 产品质量控制规程
第三章 开停工规程
第一节 装置开工规程
第二节 装置停工规程
第四章 设备操作规程
第一节 专用设备操作规程
第二节 基础操作规程
第三节 冷换设备操作规程
第四节 其他设备操作规程
第五章 事故处理规程
第一节 事故处理总则
第二节 紧急停工方案
第三节 事故处理预案
第四节 事故案例分析
第六章 操作规定
第一节 定期工作规定
第二节 长期操作规定
第三节 临时操作规定

第七章 仪表控制系统
第一节 DCS 系统概述
第二节 主要工艺操作仪表逻辑控制说明及工艺控制流程图（PID）
第三节 装置自保的逻辑控制规程
第八章 安全生产及环境保护
第一节 安全环保知识
第二节 安全规定
第三节 危险化学品易燃易爆及有毒有害物质介绍
第四节 本装置污染物主要排放部位和排放的主要污染物
第五节 装置防冻防凝措施
第九章 附录
第一节 装置连锁明细表
第二节 主要设备结构图
第三节 装置工艺设备明细图
第四节 工艺原则流程图
第五节 装置平面布置图
第六节 可燃气体及硫化氢报警仪分布图
第七节 装置消防设施布置图
第八节 安全阀定压值
第九节 主要控制参数报警值
第十节 常用基础知识
储运系统
第一章 工艺技术规程
第一节 装置概况
第二节 工艺原理及流程说明
第三节 工艺指标
第二章 岗位操作规程
第一节 分馏岗位操作规程
第二节 司炉岗位操作规程
第三节 产品质量控制规程
第三章 开停工规程
第一节 开工规程
第二节 停工规程
第四章 设备操作规程
第一节 专用设备操作规程

第二节 基础操作规程
第三节 冷换设备操作规程
第五章 事故处理规程
第一节 事故处理总则
第二节 紧急停工
第三节 事故处理预案
第四节 事故案例分析
第六章 操作规定
第一节 定期工作规定
第二节 长期工作规定
第三节 临时操作规定
第七章 仪表控制系统
第一节 DCS 控制系统概述
第二节 主要工艺操作仪表逻辑控制说明及工艺控制流程图（PID）
第三节 装置自保的逻辑控制规程
第八章 安全生产及环境保护
第一节 安全环保知识
第二节 安全环保规定
第三节 危险化学品易燃易爆及有毒有害物质介绍
第四节 本装置污染物主要排放部位和排放的主要污染物
第五节 装置的防冻凝措施
第九章 附录
第一节 装置联锁明细表
第二节 主要设备结构图
第三节 装置工艺设备明细表
第四节 工艺原则流程图
第五节 沥青装置平面布置图
第六节 可燃气体及硫化氢报警仪布置图
第七节 装置消防设施布置图
第八节 安全阀定压值
第九节 控制参数报警值
第十节 常用基础知识

上述安全技术操作规程，明确了各工艺过程的操作步骤和操作条件，规

范了操作要求，具有可操作性，在企业生产过程中起到重要的作用。

万方化工根据危险化学品的生产特点，定期对安全操作规程和操作指导书进行修订和完善，使安全操作规程和操作指导书满足生产安全操作的需要。

（4）安全生产管理机构设置和专职安全生产管理人员配备情况

万方化工主要负责人及安全管理人员已取得主要负责人和安全生产管理人员相应资格证书。

万方化工设有安环部全面负责公司安全生产管理工作，并成立安全生产委员会，总经理齐德国为主要负责人，并设有专职安全管理人员 4 人，其中 1 人为注册安全工程师。符合《安全生产法》第二十四条的相关要求。

安全管理人员设置和取证的情况见表 7.2.1-4。

表 7.2.1-4　主要负责人及安全管理人员培训取证及专业情况一览表

序号	姓 名	职务	证书类型	有效期
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

通过现场调查了解，企业的主要负责人员熟悉国家相关的法律、法规，

熟知企业的安全生产管理知识，掌握本单位生产过程的危险有害因素，具有良好的管理能力和素质。组织各相关部门建立、健全及完善本单位的安全生产责任制、各项管理规章制度及操作规程，并切实把安全生产放在首位，制定相关制度保证安全生产资金的投入，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，组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案，如发生生产安全事故及时、如实报告生产安全事故，从而在管理上保证安全生产有效运行。

安全管理人员具有多年危险化学品生产安全管理经验，通过现场调查了解，他们熟悉国家相关的法律、法规，熟知本单位生产的安全生产知识，掌握本企业过程的危险有害因素、具有良好的管理能力和素质，切实把安全生产放在首位，发现违章操作安全隐患及时指令整改，在管理上保证安全生产有效运行。

（5）其他管理人员的安全生产意识

万方化工其他管理人员都是多年从事危险化学品生产相关管理人员，通过现场调查了解得知，他们了解国家相关的法律、法规，熟知本单位生产的安全生产知识，熟练掌本职业务，了解生产过程的危险有害因素、具有良好的管理能力和素质，并不断加强安全管理及安全生产方面学习。

（6）安全生产投入情况

万方化工在每年年初均把相关安全生产费用纳入预算，按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（所在年度按照当时适用的版本，如有更新按照最新标准执行）相关的规定，保证安全生产投入，对设备设施进行有计划的检修或改造，从改善装置安全运行角度出发，投入一定的资金，安生产费用提取和使用情况见本报告第二章，表 2.5.9-1。

（7）对从业人员的培训情况

万方化工建立了新职工入厂三级安全教育制度和职工安全培训制度，保证职工具有一定安全生产知识和意识，并用定期培训来保证职工安全生产知识的及时更新。通过现场询问及调查了解，各岗位人员熟练掌握本岗位操作技能，不仅掌握正常生产操作，并熟知生产异常情况的紧急处理措施，熟记本岗位生产操作规程和作业规程，并对生产过程中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、自救常识。为了增加岗位人员劳动技能，万方化工每年都组织岗位人员进行安全生产常识、劳动技能、法律方面的培训与学习，负责人及安全管理人员定期参加省、市、区举办的安全管理学习班，并都成绩合格结业。取证情况详见附件。

（8）安全生产的监督检查情况

2022 年 7 月，万方化工构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，并运行至今。万方化工安全监督检查实行日常检查与随时抽查相结合，专业检查与群众性检查相结合。主要针对设备、安全装置、检测报警装置的运行情况，劳动保护用品的使用情况、消防设备的维护情况及安全管理制度的落实情况进行现场检查，及时了解和掌握企业的安全生产情况，发现事故隐患，消除不安全因素，防患于未然。企业实行领导监督与群众性监督相结合，对检查出的问题和隐患做到确定隐患项目、确定整改措施、确定实施时间、确定负责人、确定整改结果，有效地保证了安全生产的有序进行。企业制订了《重大危险源识别、评价、监控及安全管理规程》、《事故隐患排查与治理管理制度》、《事故隐患排查治理专项资金使用制度》和《安全风险辨识与评价管理制度》等制度，并绘制 “红橙黄蓝”四色安全风险空间分布图，确保安全风险能够自辨自控、隐患自查自治，提升企业安全生产整体

预控能力。企业根据评估结果，从组织、制度、技术、应急等方面对安全风险进行有效管控，确保安全风险始终处于受控范围内。

（9）应急管理

万方化工有着完善的应急预案体系，应急预案体系中包括《大连万方化工有限公司生产安全事故综合应急预案》和《大连万方化工有限公司重大危险源事故专项应急预案》、《大连万方化工有限公司火灾爆炸事故专项应急预案》、《大连万方化工有限公司容器爆炸事故专项应急预案》、《大连万方化工有限公司触电事故专项应急预案》、《大连万方化工有限公司中毒和窒息事故专项应急预案》以及各类事故的现场处置方案。

万方化工每半年组织一次综合应急预案演练和专项应急预案演练，上述预案已在大连市应急管理局备案。应急救援预案能够指导紧急情况下的应急救援工作，并定期修订。

（10）劳保用品管理情况

万方化工依据《中华人民共和国安全生产法》、《国家劳动保护用品管理规定》，为员工配备了符合国家或行业标准的劳动保护用品和应急救援物资。包括急救箱、药品、担架、防护服、防护手套、安全帽、安全鞋等。同时制定了劳保用品管理制度，对劳动防护用品的使用、维护、检测等提出要求。

（11）安全设施情况

安全设施包括预防事故措施、控制事故措施和减少与消除事故影响设施，万方化工现有的安全设施，详见表7.2.1-7。

表 7.2.1-7　安全设施一览表

序号	安全设施类别		数量	安装位置	安全设施状态
一、预防事故设施					
1					
2					
3					
		防爆动力检修箱	每 50m 设置 1 台	装置区	良好
		防爆操作柱		装置区	良好
		防爆应急照明电箱	配套	装置区	良好
4	作业场所防护设施（防辐射、防静电、防噪音、通风防护栏、防滑、防灼烫等）	防噪声	配套	按需分配	良好
		隔离式安全栅	配套	按需分配	良好
		防护栏（网）	配套	按需分配	良好
5	安全警示标志（包括各种警示、警示作业安全和逃生避难及风向指示灯标志）	安全警示标志	配套	按需分配	良好
		逃生避难标志	配套	在路口明显处	良好
		风向标	配套	在路口明显处	良好
二、控制事故设施					
1	泄压和止逆设施（用于泄压的阀门、爆破片，用于止逆的阀门，真空系统的密封设施）	安全阀	25 个	装置区	良好
		止回阀	配套	工艺管道上	良好
2	紧急处理设施（紧急备用电源、紧急切断、分流、排放、吸收、中和、冷却等设施，通入或者加入惰性气体、反应抑制剂等设施，紧急停车、仪表连锁设施）	备用电源	2 个	变配电所	良好
3		紧急切断设施	23 个	工艺设备	良好
4		排放（火炬）设施	配套	厂区火炬	良好
5		紧急停车、仪表连锁设施	1 套	装置区	良好
三、减少与消除事故设施					
1	灭火设施（水喷淋、惰性气体、蒸汽、泡沫释放等灭火设施，消火栓、高压水枪（炮）、消防车、消防水管网、消防站等）	消防软管卷盘	32	装置区（保护半径为 20m）	良好
		消防炮	10	装置区外侧	良好
		消防栓	112	装置区	良好
		手提式干粉灭火器 MFT/ABC8	38	装置区	良好
		推车式干粉灭火器 MFT/ABC50	12	装置区	良好
		消防站	配套	本项目企业自行设置消防站，同时依托松木岛化工园规划建设的特勤	良好

序号	安全设施类别		数量	安装位置	安全设施状态
				消防站。距公司路程在2.5km以内。	
		消防泵、泡沫泵： 电动消防水泵 柴油机消防水泵 电动消防稳压泵 消防水储罐	2台 2台 2台 4台	消防水泵房	良好
		消防车	2	配有LLX5310GXFPM150H泡沫消防车两辆	良好
2	紧急个体处置设施(洗眼器、喷淋器、逃生器、逃生锁、应急照明等)	应急照明	配套	装置区	良好
3	应急救援设施（堵漏、工程抢修和现场人员医疗抢救装备）	堵漏、工程抢修装备	配套	依托现有设施	良好
		现场人员医疗抢救装备	配套	依托现有设施	良好
4	逃生避难设施（如安全通道、安全避难所、避难信号等）	逃生和逃难的安全通道（梯）	配套	依托现有设施	良好
5	劳动防护用品和装备(包括头部、面部、视觉、呼吸、听觉器官,四肢、躯干防火、防毒、防灼伤、防腐蚀、防噪声、防光射、防高处坠落、防砸击、防刺伤等免除作业场所物理、化学因素伤害的劳动防护用品和装备）	防毒面具	每人每年2套	按需配备	良好
		防护服	每3年每人1套	按需配备	良好
		防护手套	每人每年2副	按需配备	良好
		耳塞（罩）	配套	按需配备	良好
		防护鞋	每人每年1双	按需配备	良好
		便携式可燃气体检测器	3	按需配备	良好
		便携式可燃气体检测器	3	按需配备	良好
		安全帽	每人1个	按需配备	良好

7.2.2 生产层安全生产条件分析结果

（1）外部条件

万方化工位于松木岛化工园区，厂址布局符合国家产业政策以及当地人民政府的规划和布局，并具有充足的原料供应资源，铁路、公路交通运输便利，公用工程设施配套齐全。根据工程特点、地形特点及当地常年风向等条件合理确定总图布置。

从危险化学品重大危险源辨识可知，万方化工原料油罐区（原油）构成二级危险化学品重大危险源；中间罐区（轻污油、石脑油）构成二级危险化学品重大危险源；柴油罐区（柴油）构成三级危险化学品重大危险源；液化烃罐区（液化石油气）构成一级危险化学品重大危险源。

通过对各生产单元及储存单元采用定量计算法确定个人风险和社会风险值及外部安全防护距离，经过模拟计算，构成危险化学品重大危险源的各生产单元和储存单元的个人风险模拟结果、社会风险模拟结果及外部安全防护距离均符合要求。

（2）内部安全生产条件

万方化工从管理层到各生产岗位制定详细的安全生产责任制，明确岗位安全职责，并认真贯彻落实安全生产责任制，通过现场询问及调查，万方化工各岗位人员熟知自己的安全职责，并认真执行岗位安全职责。

万方化工制定详细的安全管理制度，层层落实各项安全管理制度，根据企业的实际情况不断更新和改进各项安全生产管理制度，通过现场询问及调查，万方化工的人员熟知本单位的各项安全管理制度并认真执行。

万方化工定期对生产设备进行维护与保养，延长设备的使用周期，设备一直保持良好工作状况，对属于压力容器、厂内机动车辆、安全阀等设备均经过相关检验机构检验合格，在有效期内运行，详见报告附件。

万方化工非常重视员工的职业卫生健康，对企业岗位操作人员按照国家相关要求定期发放相应的劳动保护用品。

万方化工按照相关规定对检维修作业进行安全管理。对于动火、进入受限空间、盲板抽堵、高处作业、吊装、临时用电、动土、断路管理制度，按照《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB30871-2022）的相关规定，严格进行风险辨识与评估，切实履行作业许可证制度，确保特殊作业安全。

万方化工领导层非常重视安全生产工作，强化安全管理，2021 年至 2024 年，保证每年安全生产资金的全额投入，加强安全设施维护与更新。

7.3 安全生产许可证实施办法核实结果

依据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》规定的 32 项安全生产条件对本项目进行分析评价。其中 29 项符合要求，3 项为无关项，无不符合项。符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》的相关要求。

7.4 重大事故隐患判定结果

依据《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）》中的 20 项控制及管理要求对本项目进行分析评价，万方化工不存在重大生产安全事故隐患。

7.5 定性定量评价结果

7.5.1 安全检查表检查的结果

各单元安全检查表分析结果汇总，见表 7.5.1-1。

表 7.5.1-1 安全检查表分析结果汇总表

序号	单元名称	子单元名称	检查项目（项）	不符合项（项）
1	安全管理	安全管理子单元	28	0
		重点监管危险化工工艺子单元	2	0
		重点监管危险化学品子单元	23	0
		重大生产安全事故隐患子单元	20	0
		重大危险源子单元	18	0
		小计	91	0

序号	单元名称	子单元名称	检查项目（项）	不符合项（项）
2	周边环境及总平面布置单元	周边环境及总平面布置子单元	56	0
		防火间距子单元	6	0
3	生产装置设施单元	-	112	0
4	储运系统单元	-	111	0
5	公用辅助工程单元	给排水子单元	8	0
		供配电子单元	54	0
		采暖通风子单元	56	0
		自动控制子单元	29	0
		消防及其他	37	1
		小计	184	1
合计			560	1

7.5.2 危险度评价法

根据危险度评价法的分析评价结果可知：硫磺回收装置、液化气罐区、装卸区、火炬气柜的危险程度为高度危险，危险等级为Ⅰ级；原料油罐区、沥青罐区、中间罐区、柴油罐区和火炬系统的危险程度为中度危险，危险等级为Ⅱ级；酸性水汽提装置、溶剂再生装置、空压制氮站、污水处理站的危险程度为低度危险，危险等级为Ⅲ级。

7.6 评价过程中发现的问题

本次评价过程中现场发现一处问题：罐区雨水井盖受限空间标识模糊。

8 对可能发生的危险化学品事故的预测后果

8.1 生产、储存过程出现化学品泄漏的可能性

万方化工在危险化学品生产、储存过程中，涉及的原料、储存的物料为易燃液体、易燃气体、毒性物质等，上述物质在使用和储存过程中，存在泄漏的可能性，可能造成泄漏的物质有：氢气、硫化氢、二氧化硫、氨气、原油、石脑油、液化石油气等。由于装置设备、设施腐蚀、疲劳，转动设备磨损等原因，会引起危险物料泄漏。易发生泄漏的设备可归为以下几类：

（1）工艺管道：泄漏部位包括管道、法兰和接头处；

（2）过滤器：过滤器本体、管道；

（3）阀门：壳体泄漏、阀盖泄漏、阀杆损坏泄漏、放空阀泄漏、排凝阀泄漏；

（4）压力容器、反应器：容器破裂泄漏、容器本体泄漏、孔盖泄漏、仪表管路泄漏、温度失控导致物料喷溅；

（5）泵：泵体损坏泄漏、密封压盖处泄露；

（6）压缩机：壳体损坏泄漏、密封套泄漏；

（7）储罐：罐体腐蚀、损坏、接头泄漏、辅助设备泄漏、物料装卸超速、超压、管线连接密封不严。

万方化工涉及“两重点、一重大”的生产装置和储存设施，即硫磺回收及汽提再生联合装置（重点监管的化工工艺：氧化工艺）、储罐区（重大危险源），安装 DCS 控制系统，设置紧急切断装置，可以实现实时监测、预警和远程控制，减少危险物料泄漏的可能性，减少人员中毒的概率，并且可以防止泄漏的进一步扩大。

8.2 化学品泄漏后造成爆炸、火灾条件和需要时间

万方化工生产装置涉及的爆炸性和可燃性危险物料，一旦泄漏遇点火源

容易发生火灾爆炸事故。装置潜在点火源有：电气火花、静电火花、雷电以及设备泄漏后造成自燃等。

分析具有可燃性的化学品泄漏后具备造成火灾事故的条件和所需的时间，应从分析造成燃烧的三要素分析入手，燃烧三要素为可燃物、助燃物和引燃能量。可燃物为生产储存装置泄漏过程中逸散的危险物料，助燃物为氧气，火灾事故的重点应是分析潜在的引燃能量（点火源）上。

点火分为立即点火和延迟点火。立即点火和延迟点火的点火概率分别如下：

（1）立即点火

立即点火的点火概率与装置类型、物质种类及泄漏（释放）有关。固定装置可燃物质泄漏后，立即点火概率见表 8.2-1，运输设备可燃物质泄漏后立即点火概率见表 8.2-2，物质分类见表 8.2-3。

表 8.2-1 固定装置可燃物质泄漏后立即点火概率

物质分类	连续释放	瞬时释放	立即点火概率	备注
类别 0（中/高活性）	＜10kg/s	＜1000kg	0.2	汽油、甲烷、原油、氢气、硫化氢、石脑油、液化石油气
	10kg/s~100kg/s	1000kg~10000kg	0.5	
	＞100kg/s	＞10000kg	0.7	
类别 0（低活性）	＜10kg/s	＜1000kg	0.02	
	10kg/s~100kg/s	1000kg~10000kg	0.04	
	＞100kg/s	＞10000kg	0.09	
类别 1	任意速率	任意量	0.065	
类别 2	任意速率	任意量	0.01	柴油
类别 3,4	任意速率	任意量	0	

表 8.2-2 企业内运输设备可燃物质泄漏后立即点火概率

物质类别	运输设备	泄漏场景	立即点火概率	备注
类别 0	公路槽车	连续释放	0.1	汽油、甲烷、原油、氢气、硫化氢、石脑油、液化石油气
	公路槽车	瞬时释放	0.4	
类别 1	槽车	连续释放、瞬时释放	0.065	
类别 2	槽车	连续释放、瞬时释放	0.01	柴油
类别 3,4	槽车	连续释放、瞬时释放	0	

表 8.2-3 可燃物质分类

物质类别	燃烧性	条件
类别 0	极度易燃	闪点小于 0℃，沸点≤35℃的液体 暴露于空气中，在正常温度和压力下可以点燃的气体
类别 1	高可燃性	闪点＜21℃的液体，但不是极度易燃的
类别 2	可燃	21℃≤闪点≤55℃的液体
类别 3	可燃	55℃＜闪点≤100℃的液体
类别 4	可燃	闪点＞100℃的液体

注 1：对于类别 2,3,4 的物质，如果操作温度高于闪点，则立即点火概率按照类别 1 进行考虑。

（2）延迟点火

延迟点火的点火概率应考虑点火源特性、泄漏物特性以及泄露发生时点火源存在的概率，可按下式计算：

P（t）=Ppresent（1-e-ωt）

式中：

P（t）--0～t 时间内发生点火的概率；

Ppresent-------点火源存在的概率；

ω------点火效率，单位为 s-1，与点火源特性有关；

t-------时间，单位为 s。

点火效率可根据点火源在某一段时间内的点火概率计算得出，不同点火源在 1min 内的点火概率见表 8.2-4。

表 8.2-4 点火源在 1min 内的点火概率

点火源	1min 内的点火概率
点源	
机动车辆	0.4
火焰	1.0
室外燃烧炉	0.9
室内燃烧炉	0.45
室外锅炉	0.45
室内锅炉	0.23
面源	
炼油厂	0.9/座
重工业区	0.7/座
人口活动	
居民	0.01/人
工人	0.01/人

8.3 事故后果预测

依据事故统计和万方化工各装置危险有害因素分析结果，选取各装置内最可能发生的火灾爆炸以及蒸气云爆炸事故情形作为本次安全评价重大事故预测的场景，运用模拟软件，采用池火灾、蒸气云爆炸等事故模型进行模拟，计算结果见表 8.3-1。

表 8.3-1 事故模拟结果

装置名称	模拟方法	死亡半径（m）	重伤/二度烧伤半径（m）	轻伤/一度烧伤半径（m）	结果分析
2000m³液化烃储罐	蒸汽云爆炸事故伤害模型	41.58	88.95	173.02	事故模拟结果可以看到，2000m³液化烃储罐（液化石油气）发生物理爆炸事故时，其死亡半径为41.58m，重伤半径为88.95m
5000m³石脑油储罐	池火灾事故模型	25.10	32.90	52.30	半径在25.10m以内的操作设备将全部破坏，人员在10s内不能撤出则1%死亡，1min内不能撤出则100%死亡；半径在32.90m以内的设施将严重破坏，人员在10s内不能撤出则重大烧伤，1min内不能撤出则100%死亡；半径在52.30m以内的设施将轻微破坏，人员在10s内不能撤出则1度烧伤，1min内不能撤出则1%死亡

装置名称	模拟方法	死亡半径（m）	重伤/二度烧伤半径（m）	轻伤/一度烧伤半径（m）	结果分析
23000m^{3}原油储罐	池火灾事故模型	67.70	80.00	113.50	半径在67.70m以内的操作设备将全部破坏，人员在10s内不能撤出则1%死亡，1min内不能撤出则100%死亡；半径在80.00m，以内的设施将严重破坏，人员在10s内不能撤出则重大烧伤，1min内不能撤出则100%死亡；半径在113.50m以内的设施将轻微破坏，人员在10s内不能撤出则1度烧伤，1min内不能撤出则1%死亡

9 安全对策措施与建议

9.1 隐患及整改建议

评价组人员通过现场勘查及安全检查表检查，发现如下隐患问题，并提出整改措施，见表9.1-1。

表 9.1-1 存在隐患及整改建议

序号	隐患问题	依据	整改措施
1	罐区雨水井盖受限空间标识模糊	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条：生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	重新喷绘“受限空间”警示标识

9.2 安全管理对策措施

万方化工生产中使用较多的易燃和有毒的危险化学品。在储存、使用这些危险化学品的过程中，极易引发各种事故。因此，企业必须予以高度重视，建立健全安全管理规章制度和岗位安全操作规程，制定切实可行的事故应急预案，设置“安全标志”，书写“警语、警句”，营造安全氛围，全员参与和全方位、全面安全管理是削减和控制不安全因素与风险有力手段，形成岗位有专责、操作有规程、管理有制度、行为有规范、检查有方法、考核有标准、处理有措施的制度化、规范化和科学化的管理体系；力求做到人人安全，事事安全，时时安全，处处安全；同时，加强员工安全教育和业务技术知识培训，减少人的不安全行为；改进设备技术状况；采用先进的安全检测和控制技术与管理方法，创造安全作业环境，提高公司管理水平，确保安全生产。

（1）安全生产责任制

企业应认真贯彻《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》关于企业实行全员安全生产责任制的要求，全面落实企业安全生产主体

责任，进一步提升企业的安全生产水平，明确所有层级、各类岗位从业人员的安全生产责任，通过加强教育培训、强化管理考核和严格奖惩等方式，建立起安全生产工作“层层负责、人人有责、各负其责”的工作体系。安全生产责任制应覆盖本企业所有组织和岗位，其责任内容、范围、考核标准要简明扼要、清晰明确、便于操作、适时更新。企业一线从业人员的安全生产责任制，要力求通俗易懂。

同时，应加强企业全员安全生产责任制教育培训，落实企业全员安全生产责任制的考核管理，健全激励约束机制，通过奖励主动落实、全面落实责任，惩处不落实责任、部分落实责任，不断激发全员参与安全生产工作的积极性和主动性，形成良好的安全文化氛围。

（2）安全操作规程

万方化工已制定了各岗位的安全操作规程，企业应重视安全操作规程的执行情况，并严格执行。 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，熟悉有关的安全操作规程， 掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

（3）事故应急预案

万方化工应参考本报告的相关内容并参照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》、《生产安全事故应急预案管理办法》等文件、法规制度修订和完善事故应急预案，加强预案演练。

（4）根据《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作的通知》（辽安监危化〔2018〕21 号）的相关要求，建立安全风险分级管控和隐

患排查治理双重预防机制。建立健全安全风险清单，在重大安全风险和重大危险源的工作场所和岗位设置安全风险公告警示牌并落实培训，对风险采取人防、物防、技防和管理措施，每月上报属地应急管理部门上月风险防控报告单，确保每个风险源防控措施安全可靠。

（5）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（安监总管三〔2011〕95 号），氢气、氨气、液化石油气、石脑油、燃料气（按甲烷）、硫化氢（酸性气主要成分）、二氧化硫、汽油、原油属于重点监管的危险化学品，企业应根据国家安全监管总局办公厅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（安监总管三〔2011〕142 号）的相关要求对危险化学品的生产、储存、使用实施重点监管。

（6）企业应根据《关于实施遏制重特大事故工作指南构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的意见》的要求坚持风险预控、关口前移，全面推行安全风险分级管控，进一步强化隐患排查治理，建立健全相关工作制度和规范，完善技术工程支撑、智能化管控、第三方专业化服务等保障措施，实现企业安全风险自辨自控、隐患自查自治。

（7）企业应加强检维修作业安全管理，企业检维修作业的安全生产，由企业负主体责任，应当对检维修过程实施全面管理。施工单位对其施工现场的安全生产负责，对检维修方案及作业过程承担安全管理责任。

（8）与周边企业建立联动机制，并与其签订安全协议，在距离万方化工甲类罐区和气柜较近的临近企业厂区内严禁动火作业。

（9）新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平，

新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历。

（10）按照《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》（应急〔2019〕78 号）的要求，逐级落实安全风险隐患排查治理责任，对安全风险全面管控，对事故隐患治理实行闭环管理，保证安全生。安全风险隐患排查内容，按照化工过程安全管理的要求，编制符合自身实际的安全风险隐患排查表，开展安全风险隐患排查工作。

9.3 安全技术对策措施

（1）每次开车前必须严格遵守操作程序、工艺技术参数。严格执行生产装置各岗位工艺安全措施和安全操作规程，不断教育职工必须做到：

1）除了能够正常操作外，还应熟练掌握异常操作处理及紧急事故处理的安全措施和能力。

2）工艺操作中，应正确穿戴防护用品，防止危险有害物料造成人身伤害。

3）严格控制工艺过程的操作压力和操作温度等工艺指标，采用可靠的操作控制系统，防止工艺指标的失控。

（2）按工艺要求控制生产过程。注意设备的工作状况、温度、压力、液位、冷却水流量等参数应符合工艺要求，并定期检查，发现异常，应及时找出原因予以消除。

（3）设备、管道更换，应按要求选型、更换。

（4）生产装置设备使用期较长，企业应根据使用情况有计划地进行检修与更新，以提高设备的本质安全。对已经淘汰的设备装置应更新换代。

（5）生产装置的供电、供水等公用设施必须加强日常管理，确保满足正常生产事故状态下的要求。

（6）加强对生产装置设备的管理，对特种设备应“三证”齐全，做到：特种设备必须建立技术档案及其相关的安全操作规程和安全管理制度。

（7）定期对接触有害因素岗位的作业人员进行职业健康检查，并根据职业健康检查结果，配备符合防护要求的职业病防护用品或及时调岗，严格控制职业病的发生。

（8）万方化工属于第二类危险化学品企业，建议按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2023）的相关要求，配备足量有效的应急抢险器材和装备。

10 安全评价结论

大连万方化工有限公司委托沈阳万益安全科技有限公司对其危险化学品的安全生产条件进行评价，评价人员对企业生产过程中存在的和潜在的危险、有害因素进行辨识，并依据相关法律、法规和技术标准提出消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理对策，现作出评价结论如下：

（1）万方化工危险化学品生产过程主要危险有害因素是火灾、其他爆炸、容器爆炸。企业已经采取各项消除危害的有效控制措施，可以消除事故发生或减弱可能发生事故所造成的后果，其风险是可以接受的。

（2）万方化工原料油罐区（原油）构成二级危险化学品重大危险源；中间罐区（轻污油、石脑油）构成二级危险化学品重大危险源；柴油罐区（柴油）构成三级危险化学品重大危险源；液化烃罐区（液化石油气）构成一级危险化学品重大危险源。

（3）万方化工硫磺回收及汽提再生联合装置克劳斯法气体脱硫工艺涉及的氧化工艺属于首批重点监管危险化工工艺。

（4）根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，国务院令第666号、703号修订）进行辨识，盐酸属于易制毒化学品。

（5）根据《易制爆危险化学品名录（2017年版）》进行辨识，硫磺属于易制爆化学品。

（6）根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》的规定，万方化工生产、储存涉及的液化石油气、氨气、汽油属于特别管控危险化学品。

（7）依据《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》（安监总管三〔2011〕95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的规定，万方化工生产、储存涉及的氢气、氨气、液化石油气、石脑油、燃料气（按甲烷）、硫化氢（酸性气主要成分）、二氧化硫、汽油、原油属于重点监管的危险化学品，使用和储存场所设置的安全设施符合《首批重点监管的危险

化学品安全措施和应急处置原则》的要求。

（8）企业已设置安全生产管理组织机构、配备专职安全生产管理人员，建立全员安全生产责任制，制定完善的安全生产规章制度，根据安全生产需求编制岗位操作安全规程。其各项安全管理措施基本符合《安全生产许可证条例》的相关要求。

（9）企业工艺过程、生产装置、辅助设施等采取的安全措施得当，设备状态良好，主要安全设施基本符合相关技术标准要求，部分设备设施存在的安全隐患已全部整改完毕。该企业不存在《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）》中的重大生产安全事故隐患。

结论：大连万方化工有限公司现有的安全条件符合《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》及《辽宁省危险化学品生产企业安全生产许可证实施细则》的规定和要求，符合生产硫磺的安全生产条件。