

鹤壁元昊化工有限公司

自行监测方案及土壤隐患排查制度

WPS PDF 编辑试用

提交单位: 鹤壁元昊化工有限公司

编制单位: 河南中天云测检测技术有限公司

编制时间: 二〇二二年六月

项目名称: 鹤壁元昊化工有限公司自行监测方案及土壤隐患排查制度

提交单位: 鹤壁元昊化工有限公司

编制单位: 河南中天云测检测技术有限公司

项目编制人: 张淑文



目录

第一章 总则.....	1
1.1 项目背景及由来.....	1
1.2 编制目的和意义.....	1
1.3 编制原则.....	1
1.4 编制依据.....	2
1.4.1 法律法规及文件.....	2
1.4.2 标准及规范.....	2
1.4.3 其他资料.....	3
1.5 检测范围和对象.....	4
1.6 评价标准.....	4
第二章 项目场地情况.....	5
2.1 基本情况.....	5
2.2 场地位置及自然状况.....	5
2.2.1 地理位置.....	5
2.2.2 自然环境.....	8
第三章 场地污染物识别.....	10
3.1 现场勘查与人员访谈.....	10
3.2 厂区基本情况及污染物识别.....	10
3.2.1 平面布置情况.....	10
3.2.2 原辅材料、能源及用量情况.....	11
3.2.3 生产工艺及产污环节.....	14
3.3 重点设施和区域识别.....	44
3.3.1 场地利用情况.....	44
3.3.2 重点区域及设施设备.....	44
3.3.3 疑似污染区域识别.....	46

第四章 土壤自行监测方案.....	49
4.1 监测点位布设要求.....	49
4.2 土壤检测点位.....	49
4.3 采样深度.....	51
4.4 监测频次.....	51
4.5 监测频次.....	51
4.6 检测分析方法.....	52
第五章 样品监测及质量控制.....	56
5.1 样品采集、保存、运输及分析.....	56
5.1.1 样品采集.....	56
5.1.2 样品现场管理.....	56
5.1.3 采样设备清洗.....	56
5.1.4 现场样品保存和运输.....	56
5.1.5 样品流转.....	57
5.1.5 样品分析测试.....	57
5.2 实验室质量保证与质量控制.....	57
第六章 监测报告编制.....	58
6.1 结果分析.....	58
6.2 报告编制.....	58
第七章 土壤污染隐患排查制度.....	60
附件 土壤检测点位图.....	65

第一章 总则

1.1 项目背景及由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、国家《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13号）、《河南省生态环境厅办公室关于建立2019年土壤污染重点监管单位名录的通知》（豫环办〔2019〕25号），土壤污染重点监管单位加强自行监测，每年制定自行检测方案并开展检年度测。鹤壁元昊化工有限公司属于2022年鹤壁市土壤污染重点监管单位，为积极响应环保部门的要求，按照要求编制了本次土壤隐患排查制度及重点监管企业周边土壤环境自行监测报告。

此次工作旨在通过现场调查及收集所获得的土地生产历史、土地利用现状地块周边环境及土地开发利用特征，按照相关导则及技术规范编制自行监测方案，为后续开展自行监测确认场地潜在环境污染特征，对场地进行初步污染判定更好的实施污染防治措施等后续工作提供技术支持。

1.2 编制目的和意义

- (1) 对企业的土壤现状调查分析，识别和确定污染因子。
- (2) 通过布点采样和实验室分析，确定主要污染物种类、污染物浓度及污染区域等。
- (3) 通过收集资料和初步调查报告分析，初步确定污染因子的污染程度，并根据环境调查监测结果，为下一步土壤调查监测和可能发展状况的提供参考依据

1.3 编制原则

- (1) 针对性原则：针对土壤的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和

空间分布调查，为其环境管理提供依据。

(2) 规范性原则：遵循国家法律法规、技术导则、相关规范。采用程序化和系统化的方式规范环境调查和检测过程，保证调查过程的科学性和客观性。

(3) 可操作性原则：综合考虑调查、检测方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查和检测过程切实可行。

1.4 编制依据

1.4.1 法律法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起实施；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起实施；
- (3) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，2018年8月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起实施；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2019年7月5日发布；
- (6) 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (7) 《河南省环境保护条例》（2006年）；
- (8) 《河南省人民政府关于印发河南省清洁土壤行动计划的通知》（豫政〔2017〕13号）；
- (9) 《河南省人民政府关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）的通知》（豫政〔2018〕30号）；
- (10) 《河南省环境保护厅办公室关于印发河南省土壤污染防治攻坚战专项行动内任务分工的通知》（环办〔2018〕38号）；

1.4.2 标准及规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (2) 《场地环境调查技术导则（发布稿）》（HJ25.1-2019），2019年12

月 5 日实施；

- (3) 《场地环境监测技术导则（发布稿）》（HJ25.2-2019），2019 年 12 月 5 日实施；
(4) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），2018 年 6 月 22 日发布，2018 年 1 月 1 日实施

(5) 《工业企业场地环境调查评估及修复工作指南（试行）》（环境保护部 2014 年 12 月 1 日印发）；

(6) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》（环境保护部办公厅 2017 年 8 月 15 日印发）；

(7) 《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》（京环办〔2018〕101 号），2018 年 5 月印发；

(8) 《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），2017 年 6 月 1 日实施；

(9) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），中华人民共和国生态环境部，2018 年 9 月发布；

(10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告 2017 年第 72 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 15 日印发）。

1.4.3 其他资料

- (1) 鹤壁元昊化工有限公司《年产12000吨非轮胎橡胶硫促进剂项目环境影响报告书》及批复：鹤环审〔2018〕5号；
(2) 鹤壁元昊化工有限公司《年产 13000 吨乳胶、高端橡胶制品专用橡胶硫化促进剂项目环境影响报告书》：鹤环审〔2020〕23号；
(3) 企业提供的其他资料；
(4) 现场踏勘，人员访谈；

1.5 检测范围和对象

本次监测对象及范围为鹤壁元昊化工有限公司厂区办公区南侧、一车间、二车间、三车间、五车间、六车间、北罐区、南罐区、污水处理站、危废暂存间等。

1.6 评价标准

根据环评及相关资料，鹤壁元昊化工有限公司土地性质为三类工业用地。本次评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值。对于标准中未包含标准值的检测项目，则根据地方规定和属地环保主管部门的意见采用各地的地方标准进行评价。

第二章 项目场地情况

2.1 基本情况

鹤壁元昊化工有限公司成立于 2013 年，是以橡胶助剂类产品研发、生产、销售为主的生产企业。公司位于鹤壁市鹤山区姬家山产业园区，该项目分三期建设，其中一期工程已建成运营，项目一期工程名称为年产 11000 吨粉体类橡胶硫化促进剂项目，产品规模为 TETD、TiBTD、TBZTD、ETU、PZ、ZBEC、TMTM、DDTS、DETU、MTT、MB、MMB 共 12 种，产能为 1.1 万 t/a，于 2018 年 9 月进行了自主验收，目前处于正常运营中。项目二、三期工程产品为 ZDC、BZ、ZBPD、ZDTP、MMBZ、DPTT 共 7 种，产能为 1.3 万 t/a。公司总占地面积 160 亩，厂区边界不规则，东西宽约 170m，南北长约 620m。

鹤壁元昊化工有限公司已征园区三类工业用地 160 亩，项目一期《鹤壁元昊化工有限公司年产 12000 吨非轮胎橡胶助剂项目环境影响报告书》于 2018 年 5 月通过鹤壁市环境保护局（鹤环审[2018]5 号），二期《鹤壁元昊化工有限公司年产 13000 吨乳胶、高端橡胶制品专用橡胶硫化促进剂项目环境影响报告书》于 2020 年 8 月通过鹤壁市生态环境局（鹤环审[2020]23 号）。

产品规模为 TETD、TiBTD、TBZTD、ETU、PZ、ZBEC、TMTM、DDTS、DETU、MTT、MB、MMB 共 12 种，产能为 1.1 万 t/a，于 2018 年 9 月进行了自主验收，目前处于正常运营中。项目二、三期工程产品为 ZDC、BZ、ZBPD、ZDTP、MMBZ、DPTT 共 7 种，产能为 1.3 万 t/a。

公司现状主要生产部门有：一车间、二车间、三车间、五车间、六车间、烘干粉碎 1 车间、烘干粉碎 2 车间、烘干粉碎 3 车间及动力车间、原料储罐区东侧、南罐区、消防水池、污水处理站、危废暂存间等。

2.2 场地位置及自然状况

2.2.1 地理位置

鹤壁市位于河南省北部，太行山东麓向华北平原过渡地带，地理坐标为东经

113°59'~114°52'，北纬 35°26'~36°02'之间。市境区域东西长约 70km，南北宽约 67km，市域面积为 2182km²，下辖 3 区（淇滨区、山城区、鹤山区），两县（浚县、淇县），占河南省总面积的 1.31%。鹤壁市北与安阳为邻，南与新乡市搭界，是中原地区重要的煤炭工业城市，地处国家干线通道上，京广铁路、京港澳高速和 107 国道纵贯南北，濮阳至山西高速、壶台公路连接东西，北京至郑州快速铁路将在鹤壁设站，鹤壁正在成为豫北“十字”交通枢纽。与周边地区联系紧密，具有东西过渡，南北贯通的居中区位。

鹤山区位于太行山东麓，鹤壁市北部，因"古有双鹤栖于南山峭壁，其山曰鹤山"而得名。东与山城区石林乡、安阳县马投涧乡交界，西与林州市、安阳县相邻，南与山城区鹿楼乡相连，北与安阳县接壤，地理座标为东经 114°0'~114°09'，北纬 35°55'~36°0'，东西长约 17.6 公里，南北宽约 15.8 公里，总面积 139 平方公里。

鹤壁元昊化工有限公司位于鹤壁市鹤山区姬家山产业园区，项目地理位置见下图。



图 2.2-1 鹤壁元昊化工有限公司地理位置图

2.2.2 自然环境

1、地形地貌

鹤山区地处鹤壁市北部，地域地貌按其形态主要划分为低山、丘陵和河流三种类型。在地势上起伏较大，呈现西南高、东北低，西半部为山区，东半部为丘陵，山区最高点为狐尾沟村人头山，海拔 576m，最低点为后蜀村东南金线河出鹤山境处，海拔 120m，山坡坡度一般在 30°左右，丘陵坡度在 25°以下。低山丘陵是本地区地貌的基本特征。

燕山运动使西部太行山隆起，到中生代末期，已基本形成现代地貌轮廓。东部华北平原沉降，在太行山与华北平原之间发生大的断裂构造，山脉和断裂控制着鹤山区地貌，低山、丘陵为本区地貌骨架。由于地壳不断运动，鹤山地域形成有低山、丘陵、谷地、河流等不同类型的地貌特征。沧海桑田，经过几十亿年的地质运动，形成该区西南高东北低、山脉丘陵纵横、河谷广布的地貌景观。

本项目厂址所在姬家山产业园属浅山丘陵区，地势西高东低，西部山峦起伏中部岗丘地形。其中平缓坡地的海拔高度在 230~320m 之间，由西向东两边倾斜。其中大部分地区坡度均在 5%~25% 之间，属于可建设用地。

2、厂区地层岩性

本项目距离郑州郑氏化工产品有限公司鹤壁分公司 55m，底层岩性可参考郑州郑氏化工产品有限公司鹤壁分公司数据。根据 2015 年 5 月信息产业部电子综合勘察研究院编制的《鹤壁元昊化工有限公司厂区岩土工程勘察报告》，公司所在场地由上到下划分为 6 个工程地质单位层，分述如下：

第①单元层：人工填土（Q_{4^{ml}}）

灰黄色、红黄色、稍湿，稍密~中实，主要成分以石灰岩碎块为主，粒径一般 10~30cm，回填时加入了粘性土，主要分布于场地北部及东部低洼处，厚度 0~7.50m 不等。

第②单元层：粉质粘土（Q_{3^{al+pl}}）

黄褐色，灰黄色，粉质粘土，含约 5~10% 的钙质结合，可塑-硬塑，坡状堆

积，切面稍光滑，无摇震反应。干强度中等，韧性中等。钻孔揭露最大厚度约为2.5m。

第③单元层：粉质粘土（ Q_3^{al+pl} ）

黄褐色，可塑，偶见白色菌丝体，无摇震反应，稍有光泽，干强度、韧性中等。黄土状，具垂直节理，钻孔揭露最大厚度0~6.3m。

第④单元层：粉质粘土（ Q_2^{al+pl} ）

红褐~棕红色，坚硬-硬塑，切面稍光滑，无摇震反应，干强度中等。钻孔揭露最大厚度7.7m。

第⑤单元层：石灰岩（ Q_2^{pr} ）

浅灰色，致密，坚硬，裂隙很发育，厚状层分布。岩芯RQD在65~70之间，钻孔揭露最大厚度7.8m。也是郑氏化工产品有限公司鹤壁分公司所在场地各区主要下卧层。

第⑥单元层：粉质黏土（ Q_2^{pr} ）

灰色，致密，坚硬，裂隙很发育，厚状层分布。岩心RQD在77~90之间。

第三章 场地污染物识别

3.1 现场勘查与人员访谈

我司于 2022 年 6 月 9 日派技术人员对项目建设情况进行了现场勘察，并对企业环保负责人、技术人员、生产技术部管理人员、现场工作人员等进行访谈调查。

调查人员针对公司项目建设情况和生产设施及污染物产生情况，对地块利用历史、地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场、地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑、本地块内是否有产品原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道、本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池、地块内是否曾发生过化学品泄漏事故(或是否曾发生过其他环境污染事故)、本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故(或是否曾发生过其他环境污染事故)、是否有废气排放、是否有废气在线监测装置、是否有废气治理设施、本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味、是否有工业废水产生、是否有废水在线监测装置、是否有废水治理设施、本地块内危险废物是否曾自行利用处置、本地块内土壤是否曾受到过污染、本地块内地下水是否曾受到过污染、本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地、本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作、是否开展过场地环境调查评估工作等问题进行了人员访谈，初步了解本地块土壤污染重点区域，对土壤污染监测布点的实施提供依据。

3.2 厂区基本情况及污染物识别

3.2.1 平面布置情况

根据调查公司布局分为生产区和生活办公区两个部分。其中生活办公区位于总图局部南部，生产区位于北部。

工程生活区主要设置办公楼等，其周围采用道路、绿化带与生产区分开，功

能分区明确。

工程生产区包括生产车间、原料仓库、废气治理装置区和污水处理站等。其中主要车间位于西北，辅助烘干粉碎车间位于东北部，罐区和循环水池位于中部，配套辅助仓库、循环水池等与生产车间可相互配套，利于生产正常进行。

工程厂区平面布局布设过程中，既保证生产安全和交通顺畅，又满足了工艺流程合理，使得厂区总平面布置功能分布明确，布局合理，物流、人流互不交叉，工艺流程顺畅。

3.2.2 原辅材料、能源及用量情况

鹤壁元昊化工有限公司主要原辅材料及用量详见表 3.2-1。

表 3.2-1 原辅材料及用量情况

类别	名称	规格	单耗 (t/t 品)	年耗 (t/a)
1、产品二硫化四乙基秋兰姆 (TETD)				
1	二乙胺	99.00%	0.495	247.5
2	二硫化碳	98.00%	0.514	257
3	双氧水	27.50%	0.425	212.5
4	乙醇	99.00%	0.015	7.5
5	软水	/	0.2	100
2、产品二硫化四异丁基秋兰姆 (TiBTD)				
1	二异丁胺	99.00%	0.635	190.5
2	二硫化碳	98.00%	0.374	112.2
3	双氧水	27.50%	0.308	92.4
4	乙醇	99.00%	0.015	4.5
5	软水	/	0.3	90
3、产品二硫化四苄基秋兰姆 (TBZTD)				
1	二苄胺	99.00%	0.725	725
2	二硫化碳	98.00%	0.28	280
3	双氧水	27.50%	0.23	230
4	软水	/	4	4000
4、产品乙撑硫脲 (ETU)				
1	乙二胺	99.00%	0.589	589

2	二硫化碳	98.00%	0.746	746
3	软水	/	0.3	300
4	烧碱	30%	1.31	1308.93
5、产品二苄基二硫代氨基甲酸锌(ZBEC)				
1	二苄胺	99.00%	0.6472	1294.4
2	二硫化碳	98.00%	0.25	500
3	氧化锌	99.50%	0.136	272
4	软水	/	4	8000
6、产品二甲基二硫代氨基甲酸锌 (PZ)				
1	二甲胺	40.00%	0.737	1474
2	二硫化碳	98.00%	0.499	998
3	氧化锌	99.50%	0.268	536
4	软水	/	4.5	9000
7、产品一硫化四甲基秋兰姆(TMTM)				
1	二甲胺	40.00%	1.083	2166
2	二硫化碳	98.00%	0.732	1464
3	氰化钠	30.00%	0.7855	1571
4	双氧水	27.50%	1.2	2400
8、产品二硫化二甲基二苯基秋兰姆(DDTS)				
1	N—甲基苯胺	99.00%	0.589	117.8
2	二硫化碳	98.00%	0.418	83.6
3	双氧水	27.50%	0.343	68.6
4	水	/	3	600
9、产品 N,N'-二乙基硫脲 (DETU)				
1	一乙胺	70.00%	0.975	292.5
2	二硫化碳	98.00%	0.576	172.8
3	烧碱	30%	1.01	303
10、产品 3-甲基四氢噻唑-2-硫酮(MTT)				
1	N—甲基乙醇胺	99.00%	0.568	113.6
2	二硫化碳	98.00%	0.572	114.4
3	水	/	2	400
11、产品 2-硫醇基苯并咪唑(MB)				
1	邻苯二胺	99.00%	0.722	722
2	二硫化碳	98.00%	0.507	507

3	水	/	3.5	3500
4	烧碱	30%	0.89	890
12、产品 2-巯基甲基苯并咪唑(MMB)				
1	甲基邻苯二胺	99.00%	0.745	372.5
2	二硫化碳	98.00%	0.465	232.5
3	水	/	4	2000
4	烧碱	30%	0.82	410
13、2-巯醇基苯并噻唑锌盐 (MZ)				
1	促进剂 M	97.00%	0.845	2535
2	氢氧化钠	99.00%	0.64	1920
3	ZnSO4	98.00%	0.73	2190
4	软水	/	3	9000
14、O,O-二丁基二硫代磷酸锌 (ZBPD)				
1	丁钠	99%	0.99	297
2	7 水硫酸锌	98%	0.538	161.4
3	水	/	0.5	150
15、二烷基二硫代磷酸锌 (ZDTP)				
1	烷基钠	99%	0.981	196.2
2	7 水硫酸锌	98%	0.448	89.6
3	水	/	1.2	240
16、2-巯醇基甲基苯并咪唑锌盐 (MMBZ)				
1	外购促进剂 MMB	99.00%	0.839	419.5
2	液碱	32.00%	0.64	320
3	硫酸锌.7H2O	98.00%	0.75	375
4	软水	/	4	2000
17、二乙基二硫代氨基甲酸锌(ZDC)				
1	二乙胺	99.50%	0.405	1620
2	二硫化碳	98.00%	0.422	1688
3	氧化锌	99.50%	0.225	900
4	软水	/	4	16000
18、二丁基二硫代氨基甲酸锌 (BZ)				
1	二正丁胺	99.00%	0.547	2188
2	二硫化碳	98.00%	0.322	1288

3	氧化锌	99.50%	0.172	688
4	软水	/	4	16000

19、六硫化双五亚甲基秋兰姆 (DPTT)

1	六氢吡啶	99.00%	0.38	760
2	二硫化碳	98.00%	0.34	680
3	双氧水	27.50%	0.277	554
4	硫磺粉	99.00%	0.2858	571.6
5	软水	/	4	8000

20、产品二甲基二硫代氨基甲酸锌 (PZ)

1	二甲胺	40.00%	0.737	1474
2	二硫化碳	98.00%	0.507	1014
3	氧化锌	99.50%	0.268	536
4	软水	/	4.5	9000

3.2.3 生产工艺及产污环节

3.2.3.1 生产工艺

企业一期产品包括 TETD、TiBTD、TBZTD、TMTM、DDTS、DETU、ETU、MTT、MB、MMB 等。项目具体工艺流程如下：

① ZBEC 生产工艺简述

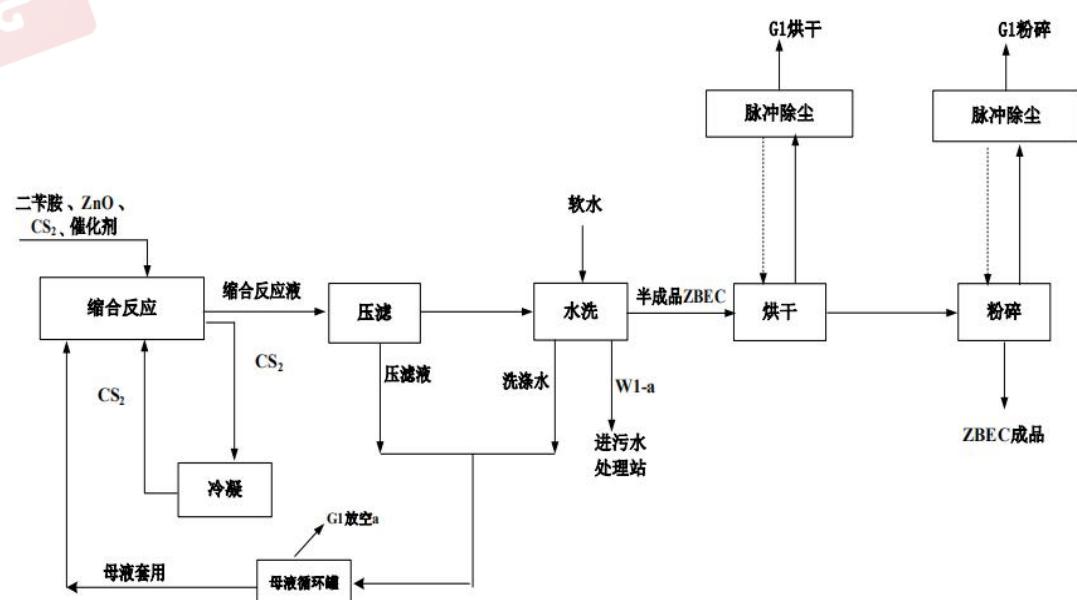


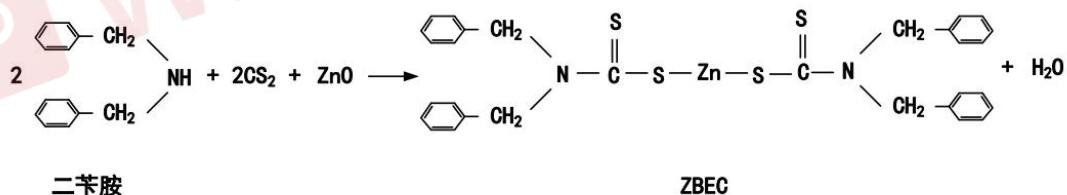
图 3.2.3-1 ZBEC 生产工艺流程图

ZBEC 生产工艺采用水法工艺。ZBEC 生产位于一车间、烘干粉碎工序位于一车间、烘干粉碎工序位于一车间内。

先向反应罐内加入软水（首批投料时用软水，第二批及以后批次均采用母液循环套用），再依次加入氧化锌、少量催化剂和二苯胺，搅拌并控制温度至 40℃，滴加定量二硫化碳进行缩合反应，控制温度 30~50℃，约 5h 反应结束，升温至 60℃排出未反应完全的二硫化碳，冷凝回收至回收罐，回用于缩合工序。然后再将反应罐内物料转于中转罐，送压滤、水洗工序。水洗工序采用软水洗涤，ZBEC 生产工艺中压滤、水洗工序产生的压滤液和洗涤水可作为母液大部分套用于缩合工序，仅少量外排。洗涤并经压滤后得到含水 20% 的半成品 ZBEC 送烘干粉碎工序。

ZBEC 烘干、粉碎工序均设置于一车间内。ZBEC 烘干工序采用盘式干燥，粉碎工序采用超细粉碎。烘干、粉碎工序产生的粉尘分别由各自配套的脉冲袋式除尘器除尘后，各自经 1 根 15m 高排气筒排放。烘干、粉碎后得到的成品 ZBEC 包装入库。

ZBEC 生产过程中涉及化学反应方程式如下。



②PZ 生产工艺简述

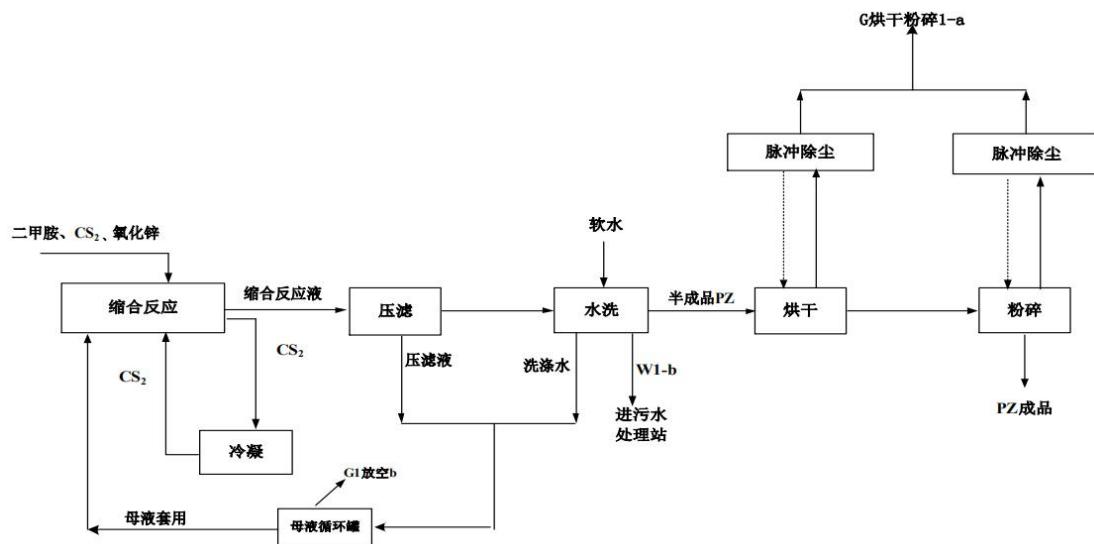


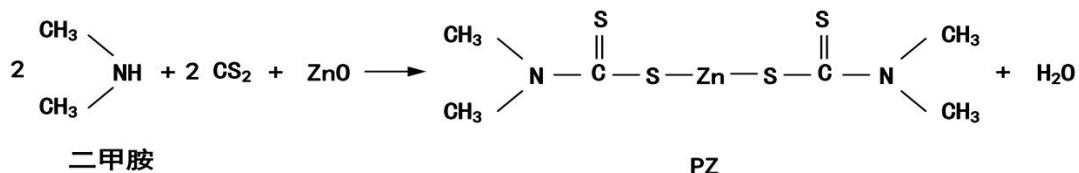
图 3.2.3-2 PZ 生产工艺流程图

PZ 生产工艺采用水法工艺。PZ 生产位于一车间、烘干粉碎工序位于烘干粉碎一车间内，部分少量 PZ 分配至烘干粉碎三车间内。

先向反应罐内加入规定量的母液（来自于压滤、洗涤工序），然后将氧化锌投入反应罐内，再将二甲胺加入反应罐内。搅拌并控制温度至 40℃，滴加定量二硫化碳进行缩合反应，控制温度 30~50℃，约 4h 反应结束，升温至 60℃排出未反应完全的二硫化碳，冷凝回收至回收罐，回用于缩合工序。然后再将反应罐内物料转于中转罐，送压滤、水洗工序。水洗工序采用软水洗涤，PZ 生产工艺中压滤、水洗工序产生的压滤液和洗涤水可作为母液大部分套用于缩合工序，仅少量外排。洗涤并经压滤后得到含水 20% 的半成品 PZ 送烘干粉碎工序。

PZ 烘干、粉碎工序在辅助烘干粉碎车间内进行（烘干粉碎一车间）。PZ 烘干工序采用闪蒸干燥，粉碎工序采用超细粉碎。烘干、粉碎工序产生的粉尘分别由各自配套的脉冲袋式除尘器除尘后，共用 1 根 15m 高排气筒排放。烘干、粉碎后得到的成品 PZ 包装入库。

PZ 生产过程中涉及化学反应方程式如下。



③TETD 生产工艺简述

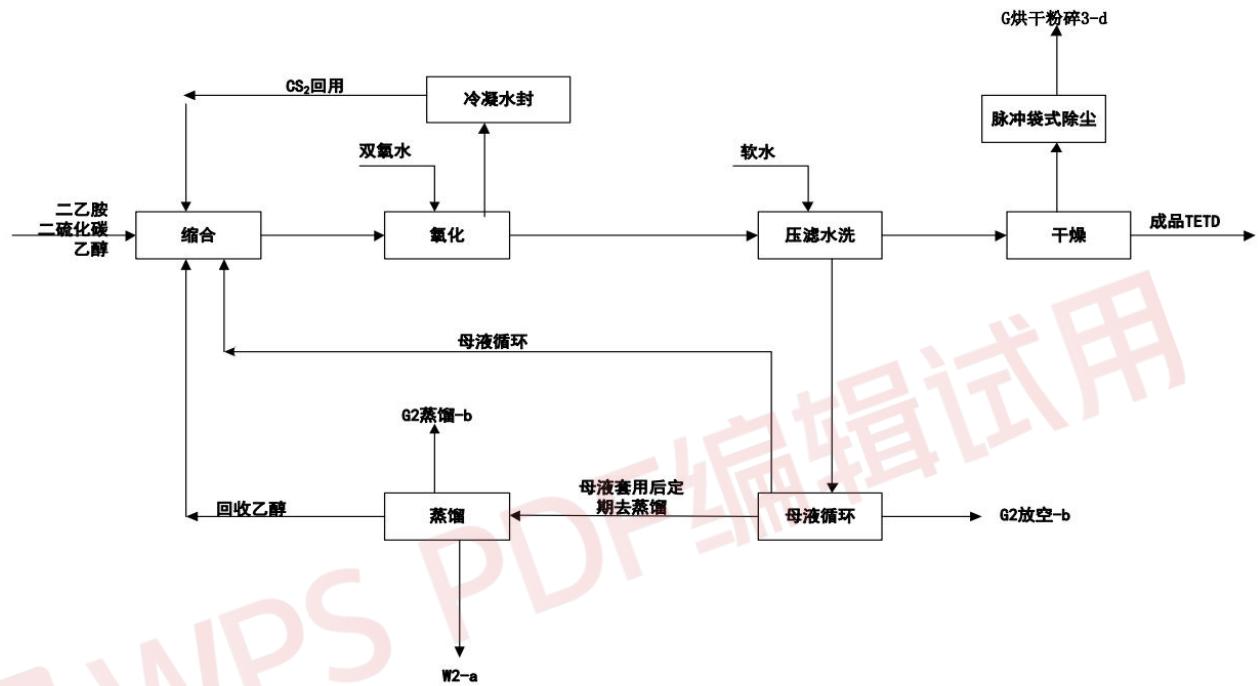


图 3.2.3-3 TETD 生产工艺流程图

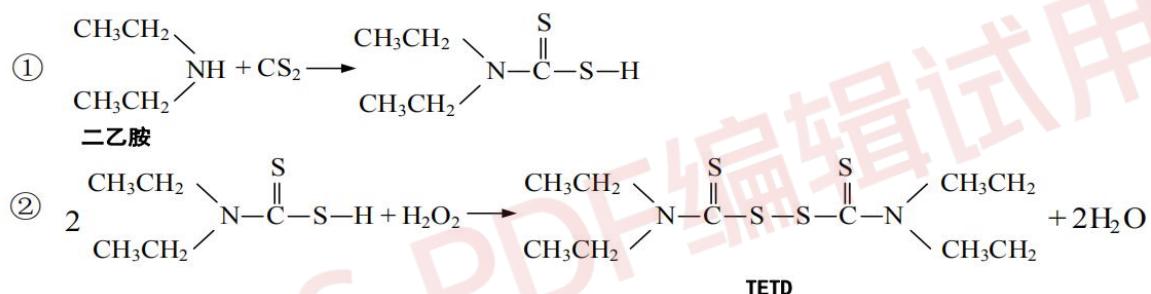
TETD 生产工艺采用溶剂法。TETD 生产位于二车间、烘干粉碎工序位于烘干粉碎二车间内和 TiBTD 共用 1 根排气筒。

先向反应罐内加入酒精或母液（主要为酒精），然后用转料泵转入规定量的二乙胺，投料完后半闭反应罐阀门，开搅拌及降温水，控制反应温度在 20~50℃ 之间，向反应罐内滴计量好加二硫化碳，进行缩合反应。二硫化碳滴加完后，保温搅拌。在此期间，将双氧水计量后转入氧化剂计量罐。待缩合保温结束后（4h），开双氧水计量罐放料阀，向反应罐内滴加双氧水进行氧化反应，控制反应温度（10~40℃）。直至双氧水加完，氧化反应 4h 结束后，升温至 60℃ 排出未反应完全的二硫化碳，冷凝回收至回收罐，回用于缩合工序。之后将物料转入压滤、

水洗工序。水洗工序采用软水洗涤，TETD 生产工艺中压滤、水洗工序产生的压滤液和洗涤水可作为母液循环套用于缩合工序，循环套用 5~6 次后送蒸馏釜蒸馏回收溶剂乙醇，蒸馏后残液作为废水处置。洗涤并经压滤后得到含水 20% 的半成品 TETD 送烘干、过筛工序。

TETD 烘干、过筛工序在辅助烘干粉碎车间内进行(烘干粉碎二车间)。TETD 烘干工序采用沸腾干燥, 过筛工序采用振动筛。烘干工序产生的粉尘由配套的脉冲袋式除尘器除尘后, 自 1 根 15m 高排气筒排放。烘干、过筛后得到的成品 TETD 包装入库。

TETD 生产过程中涉及化学反应方程式如下。



④TiBTD 生产工艺简述

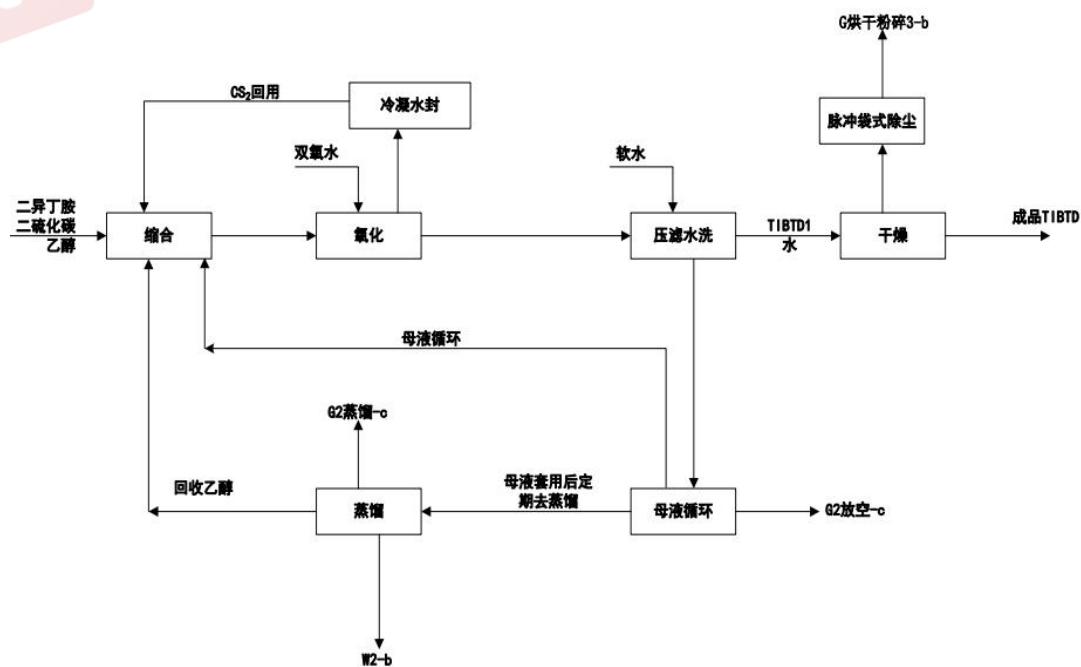


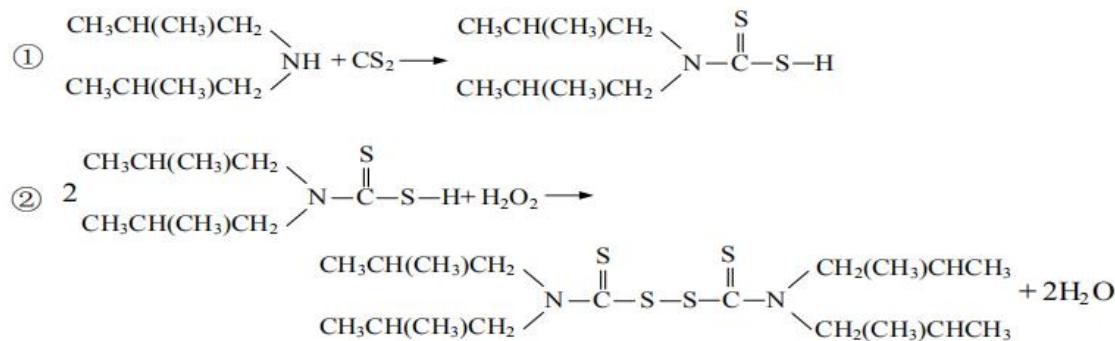
图 3.2.3-4 TiBTD 生产工艺流程图

TiBTD 生产工艺采用溶剂法。TiBTD 生产位于二车间、烘干粉碎工序位于烘干粉碎二车间内，和 TETD 共用 1 根排气筒。

先向反应罐内加入酒精或母液（主要为酒精），然后用转料泵将规定量的二异丁胺转入反应罐内，转完后半闭反应罐阀门，开搅拌及降温水，控制反应温度在 20~50℃之间，向反应罐内滴计量好加二硫化碳，进行缩合反应。二硫化碳滴加完后，保温搅拌。在此期间，将双氧水计量后转入氧化剂计量罐。待缩合保温结束后（3h），开双氧水计量罐放料阀，向反应罐内滴加双氧水进行氧化反应，控制反应温度（10~40℃）。直至双氧水加完，氧化反应 4h 结束后升温至 60℃ 排出未反应完全的二硫化碳，冷凝回收至回收罐，回用于缩合工序。之后将物料转入压滤、水洗工序。水洗工序采用软水洗涤，TiBTD 生产工艺中压滤、水洗工序产生的压滤液和洗涤水可作为母液循环套用于缩合工序，循环套用 5~6 次后送蒸馏釜蒸馏回收溶剂乙醇，蒸馏后残液作为废水处置。洗涤并经压滤后得到含水 20% 的半成品 TiBTD 送烘干、过筛工序。

TiBTD 烘干、过筛工序在辅助烘干粉碎车间内进行（烘干粉碎二车间）。
TiBTD 烘干工序采用沸腾干燥，过筛工序采用振动筛，TiBTD 和 TETD 共用 1 套干燥、过筛设备。TiBTD 烘干工序产生的粉尘由配套的脉冲袋式除尘器除尘后，自 1 根 15m 高排气筒排放。烘干、过筛后得到的成品 TiBTD 包装入库。

TiBTD 生产过程中涉及化学反应方程式如下。



⑤TBZTD 生产工艺简述

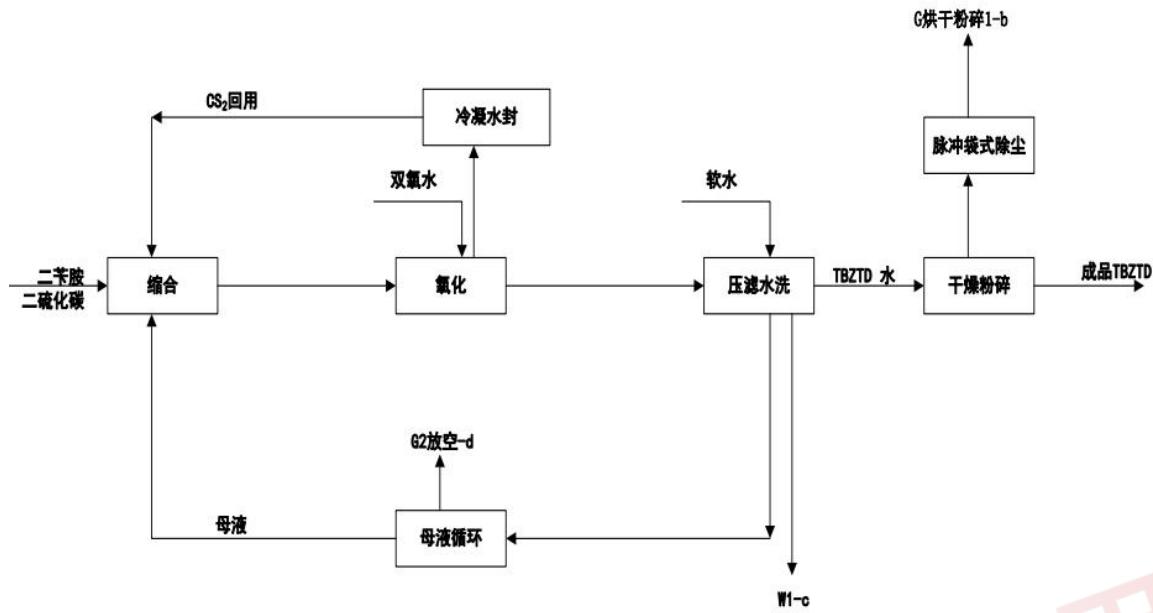


图 3.2.3-5 TBZTD 生产工艺流程图

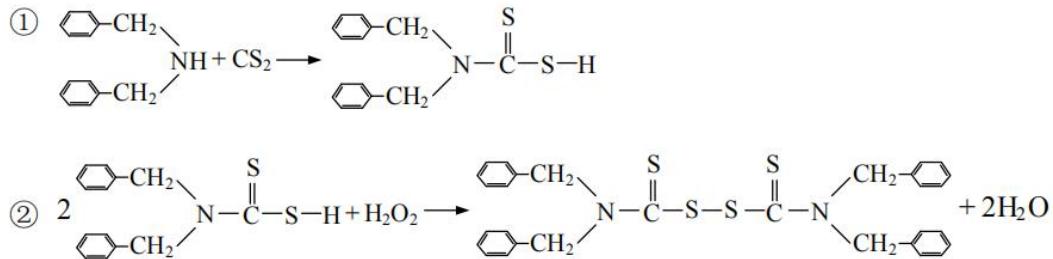
TBZTD 生产工艺采用水法。TBZTD 生产位于二车间、烘干粉碎工序位于烘干粉碎一车间内，和 DDTS 粉碎干燥工序共用 1 根排气筒。

先向反应罐内加入母液，然后用转料泵将规定量的二苯胺转用计量罐内，在加入反应罐，开搅拌及降温水，控制反应温度在 20~50℃之间，向反应罐内滴计量好加二硫化碳，进行缩合反应。二硫化碳滴加完后，保温搅拌。在此期间，将双氧水计量后转入氧化剂计量罐。待缩合保温结束后（2h），开双氧水计量罐放料阀，向反应罐内滴加双氧水进行氧化反应，控制反应温度（10~40℃）。直至双氧水加完，氧化反应 3h 结束后升温至 60℃ 排出未反应完全的二硫化碳，冷凝回收至回收罐，回用于缩合工序。之后将物料转入压滤、水洗工序。水洗工序采用软水洗涤，TBZTD 生产工艺中压滤、水洗工序产生的压滤液和洗涤水可作为母液循环套用于缩合工序，仅少量外排。洗涤并经压滤后得到含水 20% 的半成品 TBZTD 送烘干粉碎工序。

TBZTD 烘干、粉碎工序在辅助烘干粉碎车间内进行（烘干粉碎一车间）。TBZTD 烘干工序采用气流干燥，粉碎工序采用超细粉碎。TBZTD 烘干、粉碎工序产生的粉尘由配套的脉冲袋式除尘器除尘后，共用 1 根 15m 排气筒排放。烘

干、粉碎后得到的成品 TBZTD 包装入库。

TBZTD 生产过程中涉及化学反应方程式如下。



⑥TMTM 生产工艺简述

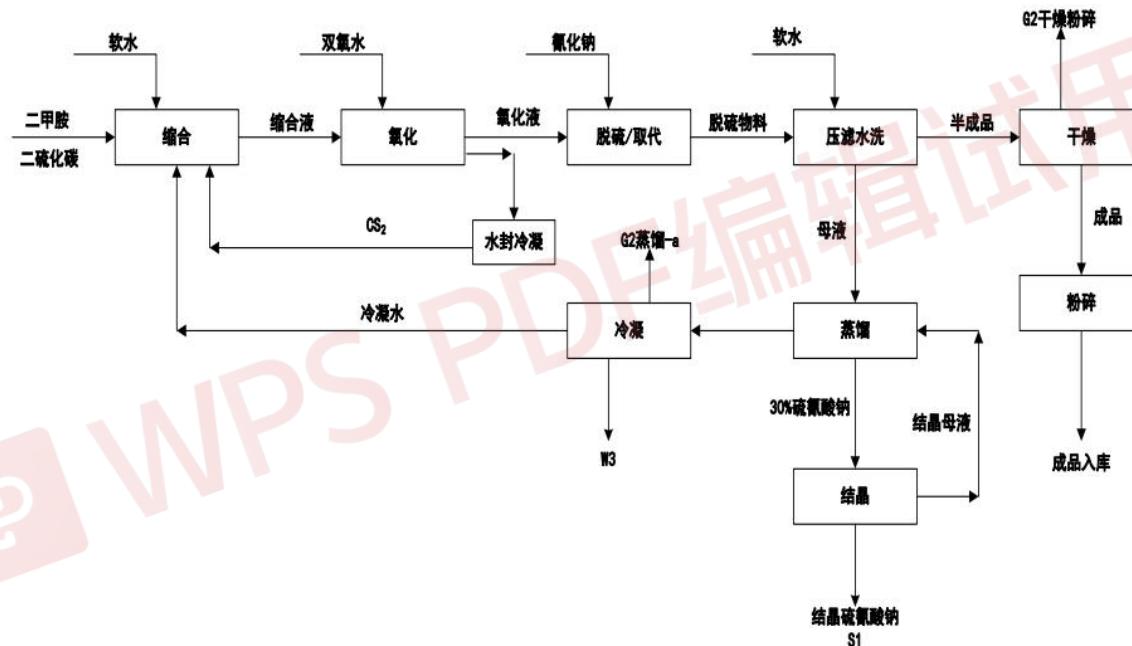
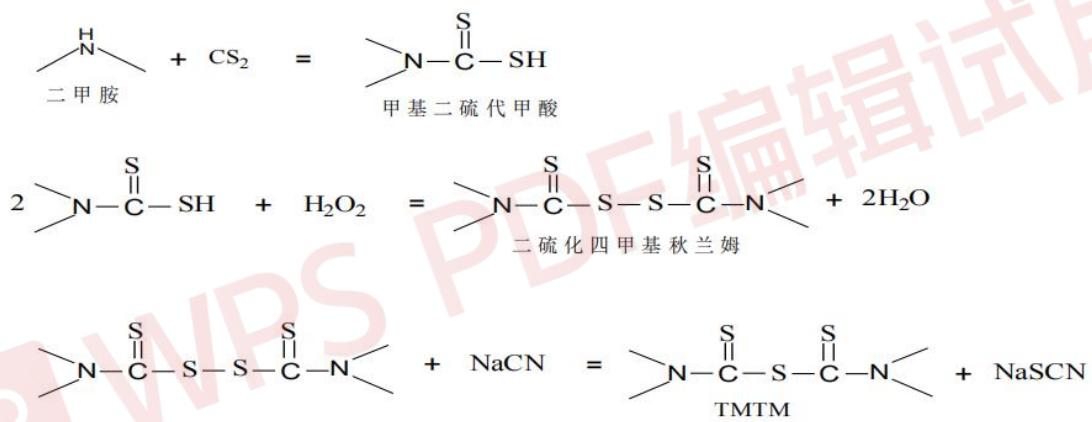


图 3.2.3-6 TMTM 生产工艺流程图

TMTM 生产采用水法。TMTM 生产位于二车间，烘干粉碎工序位于二车间内。先向反应罐内加入规定量的软水，然后将二甲胺投入反应罐内，开搅拌，控制反应温度在要求范围内（20~50℃之间），滴加二硫化碳缩合反应，反应 2h 结束后调整温度，开双氧水计量罐，向反应罐内滴加双氧水进行氧化，控制反应温度（10~40℃）。直至双氧水加完，氧化反应 3h 结束后升温至 60℃ 排出未反应完全的二硫化碳，冷凝回收至回收罐，回用于缩合工序。

压滤水洗后得到含水 20%半成品 TMTM 全部送烘干、粉碎工序。TMTM 烘干、粉碎工序位于二车间内，烘干采用闪蒸干燥，粉碎采用超细粉碎，烘干、粉碎工序产生的粉尘由脉冲袋式除尘器处理后，自 1 根 15m 高排气筒排放。烘干、粉碎后得到的成品 TMTM 包装入库。

TMTM 生产过程中涉及化学反应方程式如下。



⑦DDTS 生产工艺简述

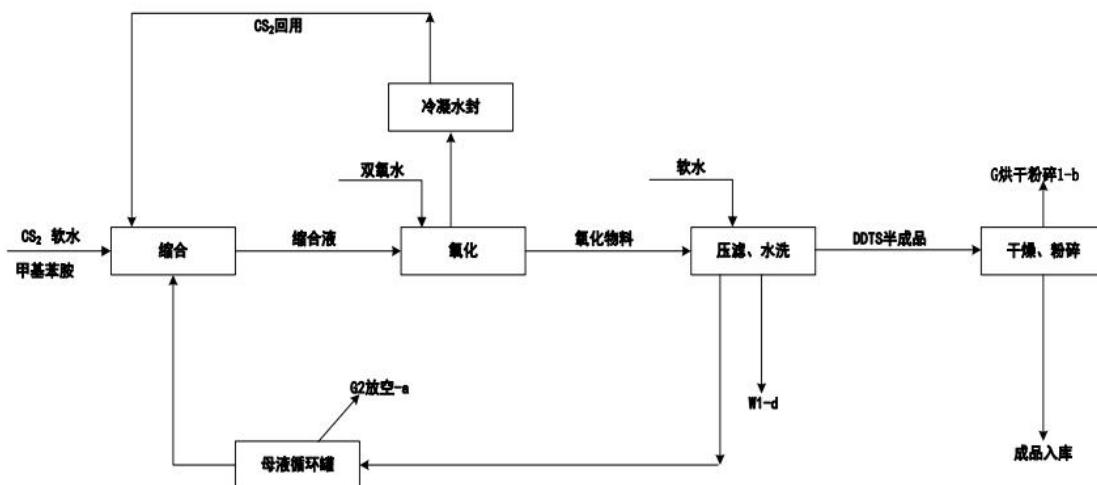


图 3.2.3-7 DDTs 生产工艺流程图

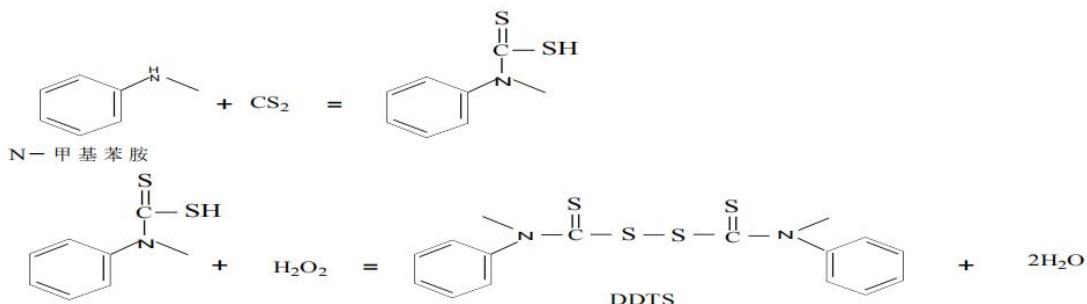
DDTs 生产工艺采用水法。DDTs 生产位于二车间，烘干粉碎工序位于烘干粉碎一车间内，和 TBZTD 粉碎干燥工序共用 1 根排气筒。

先向反应罐内加入母液或软水，然后用转料泵将规定量的 N-甲基苯胺转入反应罐，之后闭反应罐阀门，开搅拌及降温水，控制反应温度在 20~50℃之间，向反应罐内滴计量好加二硫化碳，进行缩合反应。二硫化碳滴加完后，保温搅拌。在此期间，将双氧水计量后转入氧化剂计量罐。待缩合保温结束后（8h），开双氧水计量罐放料阀，向反应罐内滴加双氧水进行氧化反应，控制反应温度（10~40℃）。直至双氧水加完，氧化反应 6h 结束后升温至 60℃ 排出未反应完全的二硫化碳，冷凝回收至回收罐，回用于缩合工序。之后将物料转入压滤、水洗工序。水洗工序采用软水洗涤，

DDTs 生产工艺中压滤、水洗工序产生的压滤液和洗涤水可作为母液循环套用于缩合工序，仅少量外排。洗涤并经压滤后得到含水 20% 的半成品 DDTs 送烘干粉碎工序。

DDTs 烘干、粉碎工序在辅助烘干粉碎车间内进行（烘干粉碎一车间），和 TBZTD 一套烘干、粉碎设备。DDTs 烘干工序采用气流干燥，粉碎工序采用超细粉碎。DDTs 烘干、粉碎工序产生的粉尘由配套的脉冲袋式除尘器除尘后，共用 1 根 15m 高排气筒排放。烘干、粉碎后得到的成品 DDTs 包装入库。

DDTs 生产过程中涉及化学反应方程式如下



⑧DETU 生产工艺简述

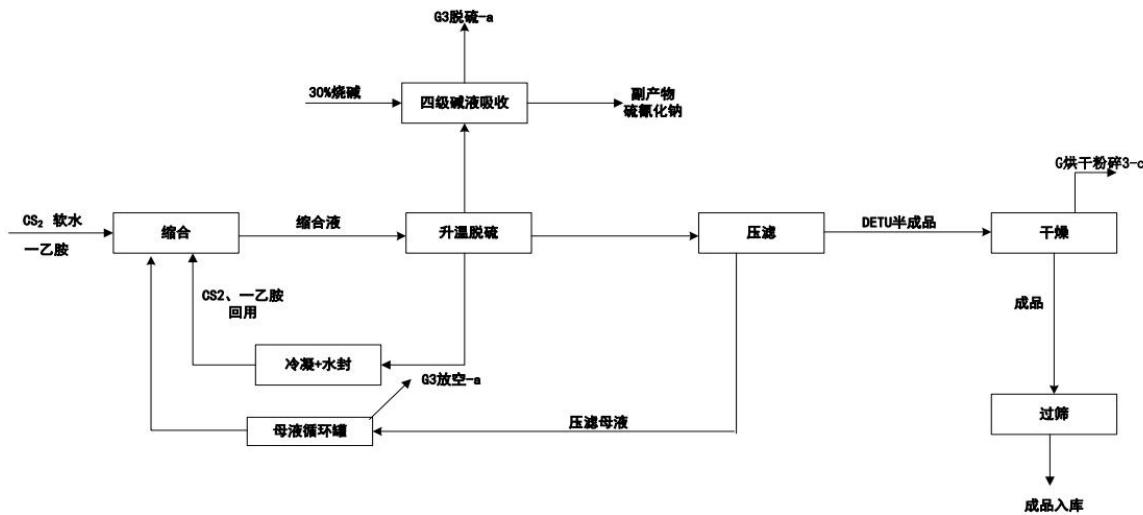


图 3.2.3-8 DETU 生产工艺流程图

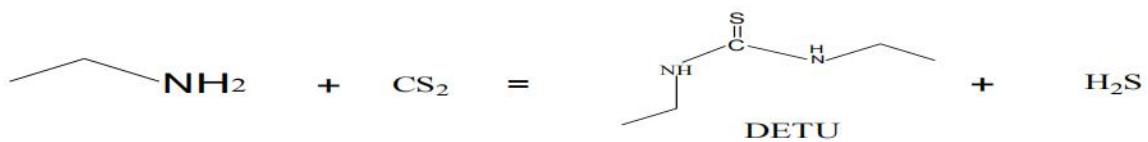
DETU 生产位于三车间，烘干粉碎工序位于烘干粉碎三车间内。

先向反应罐内加入规定量的软水（首批投料时用软水，第二批及以后批次均采用母液循环套用），然后将一定量的一乙胺投入反应罐内，开搅拌，同时开排空阀及排空冷凝器降温水。控制温度至 30℃，然后滴加二硫化碳，控制温度在 40℃以下，进行缩合反应，反应 4h 结束，然后搅拌缩合物料 30~40 分钟并升温至 110~120℃排出 H₂S，送脱硫尾气吸收工序。同时冷凝回收二硫化碳于回收罐内，8h 后再降温至 35℃以下。经压滤后的母液循环套用（套用至一定程度后转于反应罐内进行蒸馏，加酸浓缩、结晶、过滤出母液中的 DETU，冷凝下来的物料及蒸馏残液均回用于生产），将压滤后含水 20%半成品 DETU 送烘干、过筛工序。

DETU 烘干、过筛工序在辅助烘干粉碎车间内进行（烘干粉碎三车间）。

DETU 烘干工序采用沸腾干燥，过筛工序采用振动筛。DETU 烘干工序产生的粉尘由配套的脉冲袋式除尘器除尘后，自 1 根 15m 高排气筒排放。烘干、过筛后得到的成品 DETU 包装入库。

DETU 生产过程中涉及化学反应方程式如下。



⑨MTT 生产工艺简述

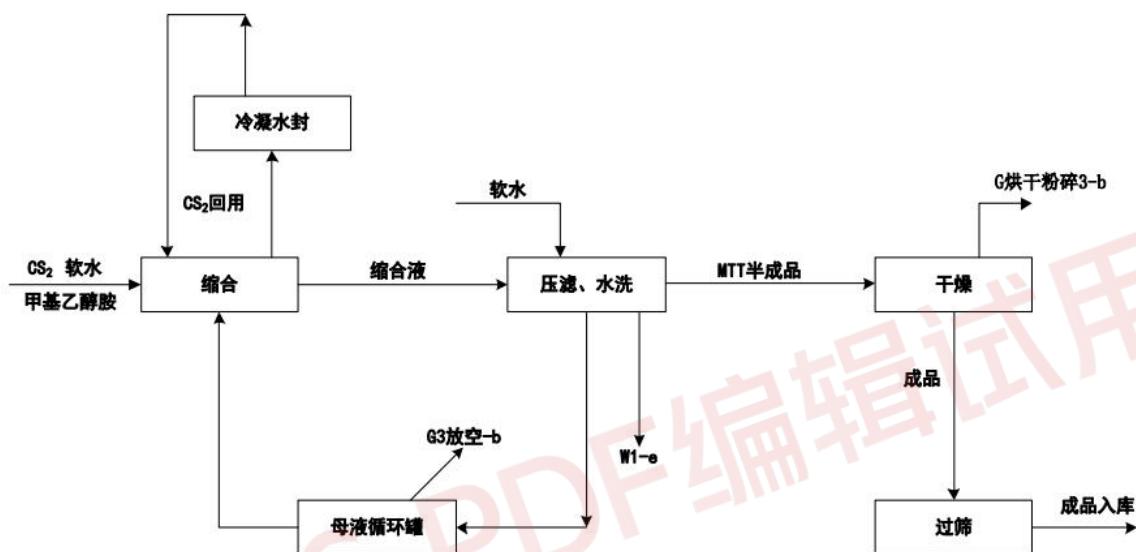


图 3.2.3-9 MTT 生产工艺流程图

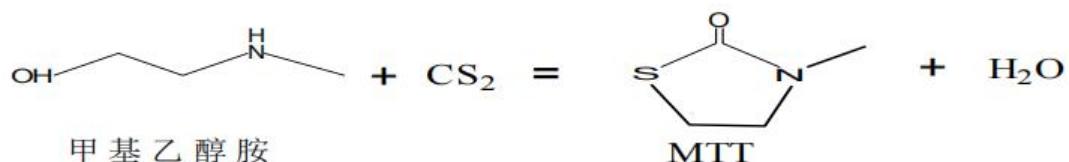
MTT 生产工艺采用水法。MTT 生产位于三车间，烘干粉碎工序位于烘干粉碎三车间内。

先向反应罐内加入母液或软水，然后开真空抽入规定量的甲基乙醇胺，抽完后半闭反应罐阀门，搅拌并控制温度至 40℃，滴加定量二硫化碳进行缩合反应，控制温度 30~50℃，约 6h 反应结束，升温至 60℃ 排出未反应完全的二硫化碳，冷凝回收至回收罐，回用于缩合工序。然后再将反应罐内物料转于中转罐，送压滤、水洗工序。水洗工序采用软水洗涤，MTT 生产工艺中压滤、水洗工序产生的压滤液和洗涤水作为母液可大部分套用于缩合工序，仅少量外排。洗涤并经压滤后得到含水 20% 的半成品 MTT 送烘干过筛工序。

MTT 烘干、过筛工序在辅助烘干粉碎车间内进行（烘干粉碎三车间），和

TiBTD、TETD 共用一套设备。烘干工序采用沸腾干燥，过筛工序采用振动筛。MTT 烘干工序产生的粉尘由配套的脉冲袋式除尘器除尘后，自 1 根 15m 高排气筒排放。烘干、过筛后得到的成品 MTT 包装入库。

MTT 生产过程中涉及化学反应方程式如下。



⑩MB 生产工艺简述

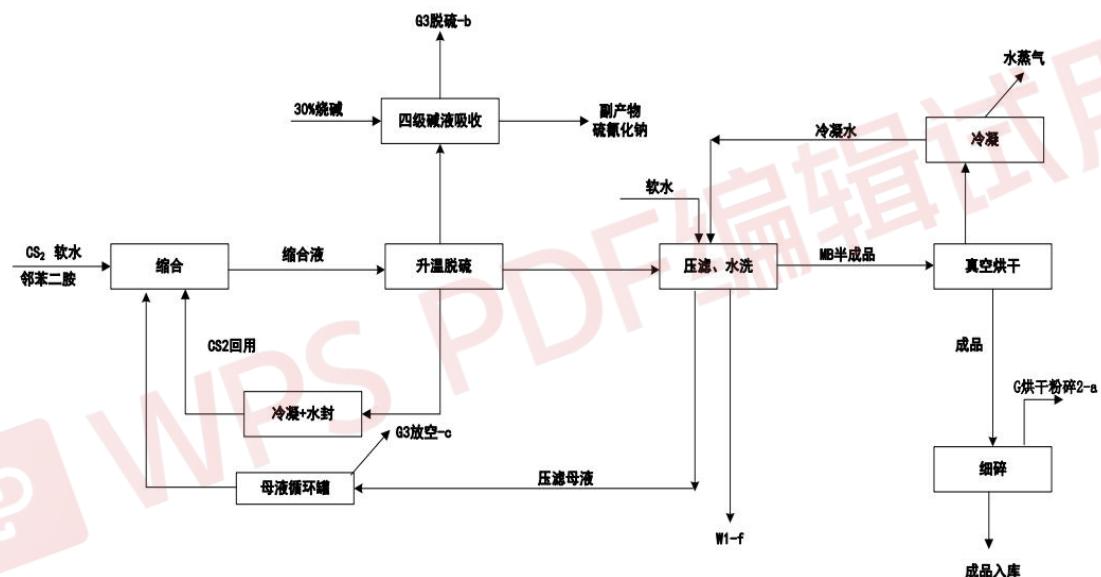


图 3.2.3-10 MB 生产工艺流程图

MB 生产位于三车间，烘干粉碎工序位于烘干粉碎二车间内，和 MMB 烘干粉碎共用 1 根排气筒。

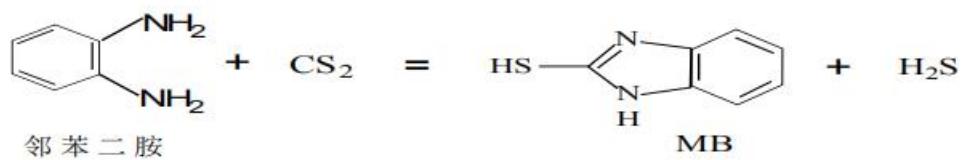
先向反应罐内加入规定量的软水（首批投料时用软水，第二批及以后批次均采用母液循环套用），然后将一定量的邻苯二胺投入反应罐内，开搅拌，同时开排空阀及排空冷凝器降温水。控制温度至 30℃，然后滴加二硫化碳，控制温度在 40℃以下，进行缩合反应，反应 4h 结束，然后搅拌缩合物料 30~40min 并升温至 110~120℃后排出 H₂S，送脱硫尾气吸收工序。同时冷凝回收二硫化碳于回收罐内，8h 后再降温至 35℃以下。降温后的缩合反应物料送压滤水洗工序，经

压滤和软水洗涤后，得到含水 20%MB 半成品，送烘干粉碎工序。压滤、水洗工序产生的压滤液和洗涤水作为母液可大部分循环套用至缩合工序，少量外排。

MB 送烘干、粉碎工序在辅助烘干粉碎车间内进行（烘干粉碎二车间）。

MB 烘干工序采用耙式真空干燥，粉碎工序采用超细粉碎机。MB 烘干、粉碎工序产生的粉尘分别由配套的脉冲袋式除尘器除尘后，共用 1 根 15m 高排气筒排放。烘干、粉碎后得到的成品 MB 包装入库。

MB 生产过程中涉及化学反应方程式如下。



⑪MMB 生产工艺简述

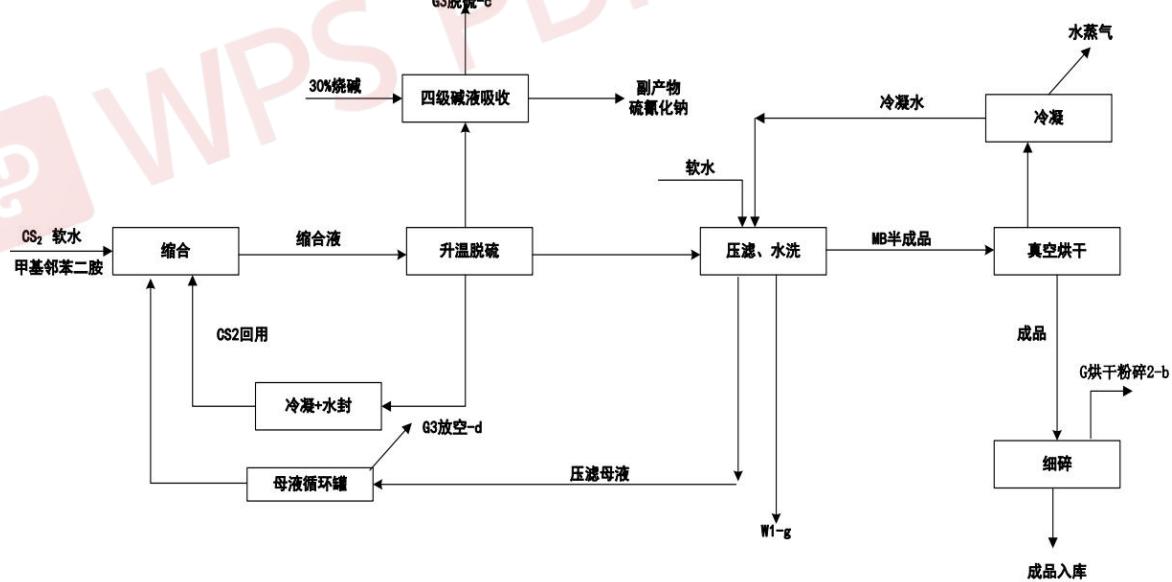


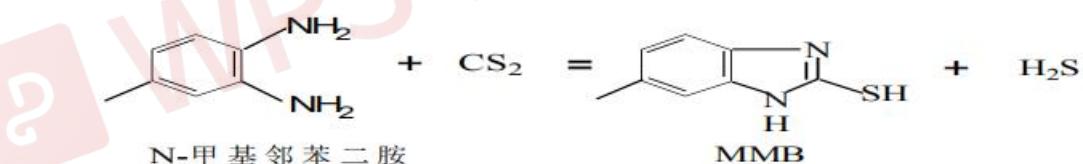
图 3.2.3-11 MMB 生产工艺流程图

MMB 生产位于三车间，烘干粉碎工序位于烘干粉碎二车间内，和 MB 烘干粉碎共用 1 根排气筒。

先向反应罐内加入规定量的软水（首批投料时用软水，第二批及以后批次均采用母液循环套用），然后将一定量的甲基邻苯二胺投入反应罐内，开搅拌，同时开排空阀及排空冷凝器降温水。控制温度至 30℃，然后滴加二硫化碳，控制温度在 40℃以下，进行缩合反应，反应 4h 结束，然后搅拌缩合物料 30~40min 并升温至 110~120℃排出 H₂S，送脱硫尾气吸收工序。同时冷凝回收二硫化碳于回收罐内，8h 后再降温至 35℃以下。降温后的缩合反应物料送压滤水洗工序，经压滤和软水洗涤后，得到含水 20%MMB 半成品，送烘干粉碎工序。压滤、水洗工序产生的压滤液和洗涤水作为母液可大部分循环套用至缩合工序，少量外排。

MMB 送烘干、粉碎工序在辅助烘干粉碎车间内进行（烘干粉碎二车间）。MMB 烘干工序采用耙式真空干燥，粉碎工序采用超细粉碎机。MMB 烘干、粉碎工序产生的粉尘分别由配套的脉冲袋式除尘器除尘后，共用 1 根 15m 排气筒排放。烘干、粉碎后得到的成品 MMB 包装入库。

MMB 生产过程中涉及化学反应方程式如下。



⑫ETU 生产工艺简述

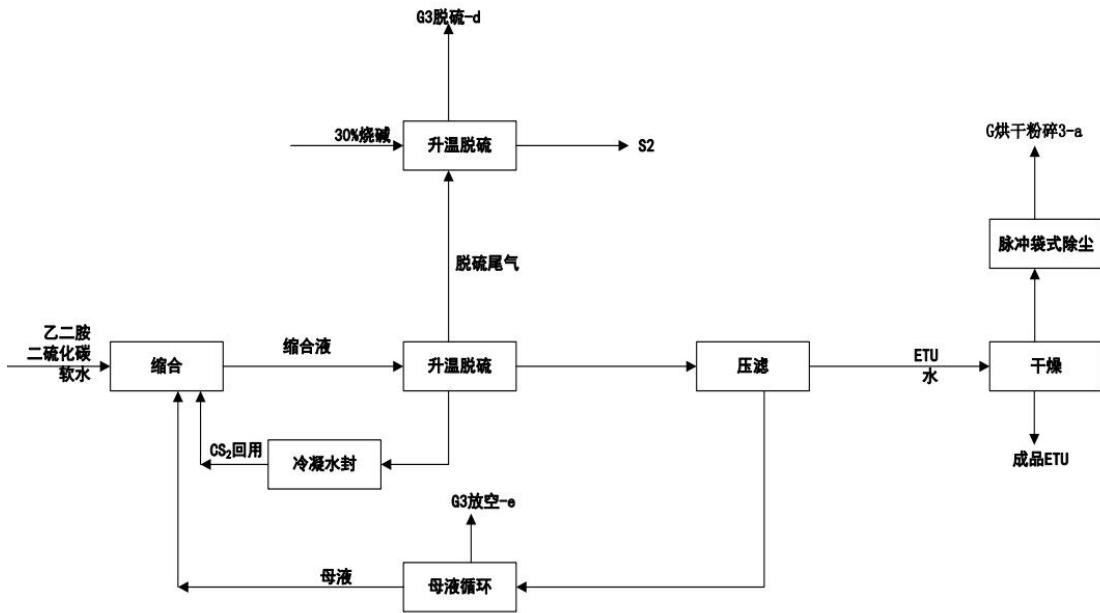


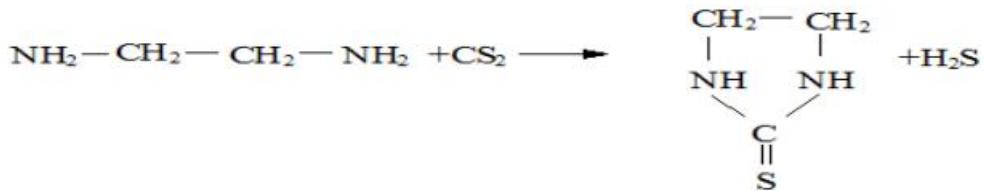
图 3.2.3-12 ETU 生产工艺流程图

ETU 生产位于三车间，烘干粉碎工序位于烘干粉碎三车间内。烘干和粉碎分别一根排气筒。

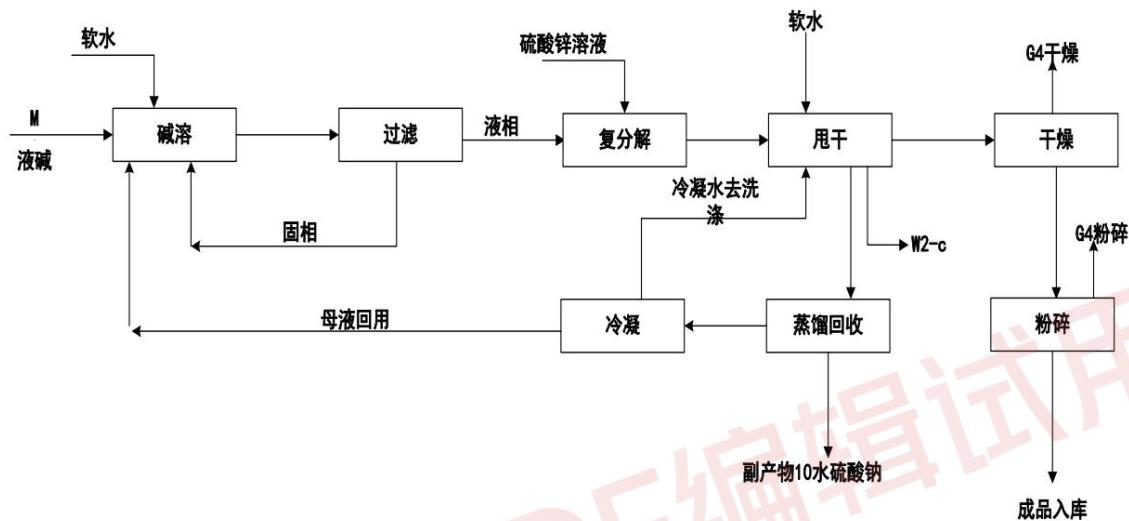
ETU 采用水法进行生产，其工序包括缩合、环化脱硫、压滤、烘干、粉碎等。具体工艺：先向反应罐内加入一定量软水，再加入一定量乙二胺，控制温度至 30℃，然后滴加二硫化碳，控制温度在 40℃ 以下，搅拌 30~40min 后升温至 110~120℃ 排出 H₂S，同时冷凝回收二硫化碳于回收罐内，3h 后再降温至 35℃ 以下。经过滤后的母液循环套用（套用至一定程度后转于反应罐内进行蒸馏，加酸浓缩、结晶、过滤出母液中的 ETU，冷凝下来的物料及蒸馏残液均回用于生产），将半成品采用干燥机进行烘干，再经粉碎得 ETU 成品。

ETU 烘干、过筛工序在辅助烘干粉碎车间内进行（烘干粉碎三车间）。ETU 烘干工序采用双锥干燥，粉碎工序采用超细粉碎。ETU 烘干、粉碎工序产生的粉尘由配套的脉冲袋式除尘器除尘后，自 1 根 15m 高排气筒排放。烘干、粉碎后得到的成品 ETU 包装入库。

ETU 生产过程中涉及化学反应方程式如下。

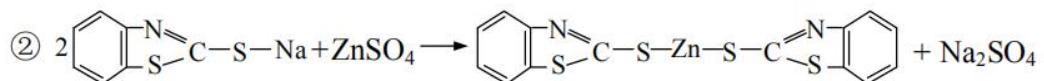
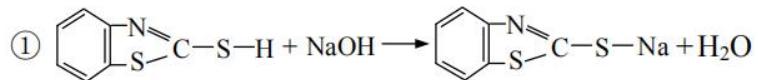


⑬MZ 生产工艺简述

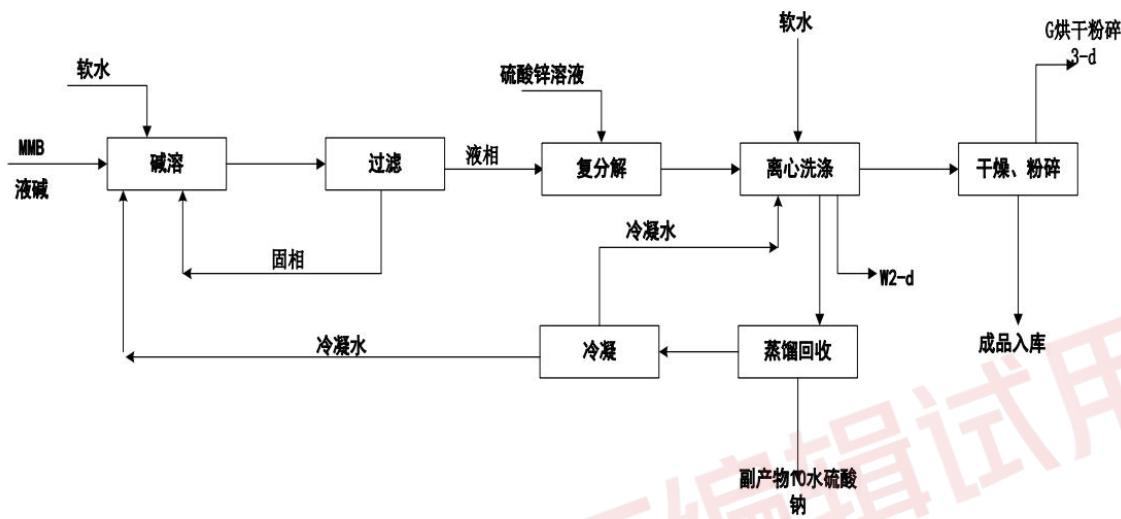


MZ 采用水法进行生产，其工序包括碱溶、加锌、离心水洗、烘干、粉碎等。具体工艺为：先向碱溶罐内加入一定量的氢氧化钠水溶液，再加入定量促进剂 M，控制温度至 50~80℃，碱溶后利用多功能过滤机过滤，将滤液转至加锌罐，控制温度至 70~90℃，滴加定量浓度的硫酸锌溶液，反应结束后将反应罐内物料转于中转罐，送离心机离心脱水。离心脱水后得到的离心母液送 MVR 蒸发器浓缩蒸发，得到副产物硫酸钠，MVR 蒸发产生的冷凝水部分返回碱溶工序，部分作为洗涤工序补充水使用。离心后采用软水对 MZ 洗涤，洗涤并脱水后得到含水 40% 半成品 MZ，经气流干燥、盘式干燥后（干燥、粉碎工序位于四车间内），再经超细粉碎即得成品 MZ。MZ 洗涤废水全部送污水处理站。

MZ 生产涉及化学反应方程式如下。

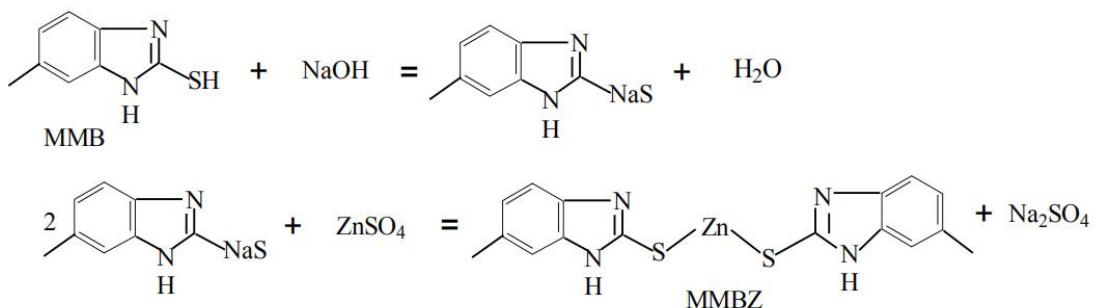


⑭ MMBZ 生产工艺简述

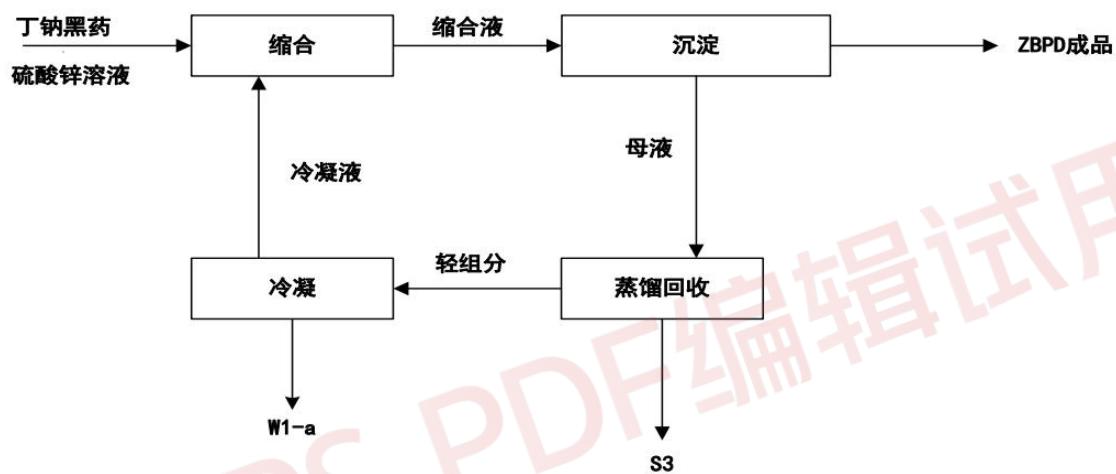


MMBZ 采用水法进行生产，其工序包括碱溶、加锌、离心水洗、烘干、粉碎等。具体工艺：先向碱溶罐内加入一定量的氢氧化钠水溶液，再加入定量企业外购成品 MMB，控制温度至 50~80℃，碱溶后利用多功能过滤机过滤，将滤液转至加锌罐，控制温度至 70~90℃，滴加定量浓度的硫酸锌溶液，反应结束后将反应罐内物料转于中转罐，送离心机离心脱水。离心脱水后得到的离心母液送 MVR 蒸发器浓缩蒸发，得到副产物硫酸钠，MVR 蒸发产生的冷凝水部分返回碱溶工序，部分作为洗涤工序补充水使用。离心后采用软水对 MMBZ 洗涤，洗涤并脱水后得到半成品 MMBZ 送干燥粉碎三车间进行干燥粉碎。含水 40% 半成品 MMBZ 经带式干燥后，再经超细粉碎即得成品 MMBZ。

MMBZ 生产涉及化学反应方程式如下。

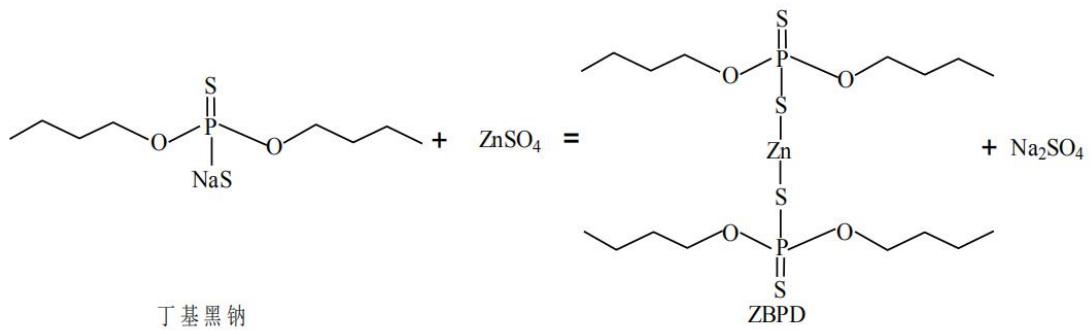


⑯ ZBPD 生产工艺简述

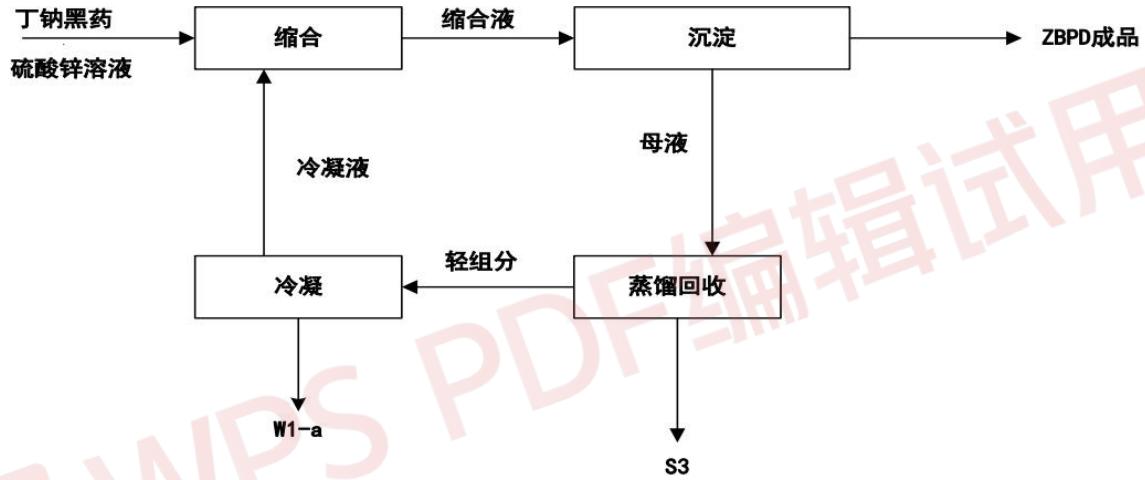


ZBPD 生产采用水法。先向反应罐内加入规定量的二丁基二硫代磷酸钠（丁钠黑药）与母液（第一批采用软水后续批次均采用母液），然后慢慢滴加硫酸锌溶液，反应结束后沉淀分层，将下层物料放入桶内即为成品 ZBPD，母液循环使用。待循环到一定量时送蒸馏工序，蒸馏后塔底为副产物硫酸钠，塔顶为轻组分水蒸气，经冷凝后大部分作为母液回缩合工序，少量作为污冷凝水外排污水处理站。

ZBPD 生产涉及化学反应方程式如下。

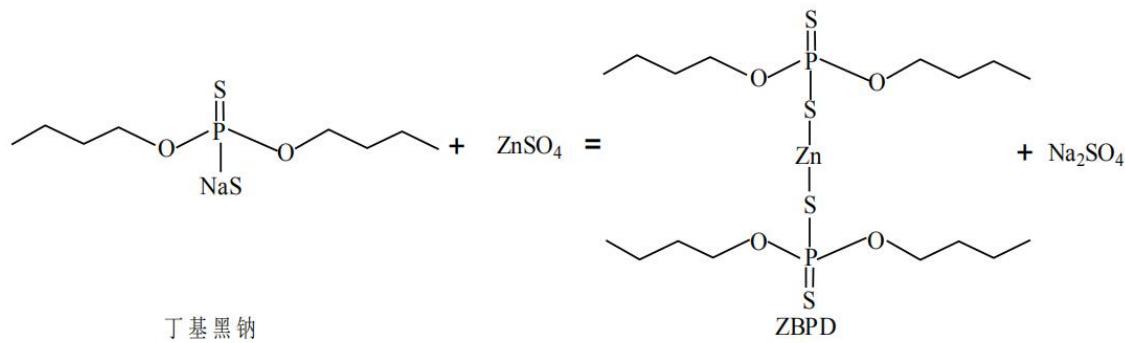


⑯ZDTP 生产工艺简述

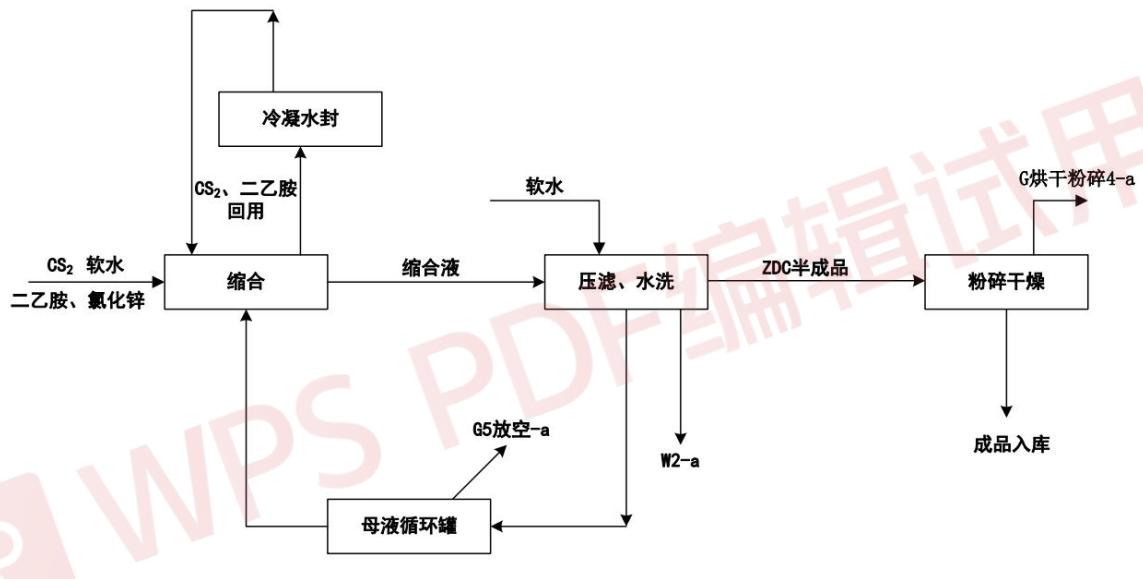


ZDTP 生产采用水法。先向反应罐内加入规定量的烷基钠与母液（第一批采用软水后续批次均采用母液），然后慢慢滴加硫酸锌溶液，反应结束后沉淀分层，将下层物料放入桶内即为成品 ZDTP，母液循环使用。待循环到一定量时送蒸馏工序，蒸馏后塔底为副产物硫酸钠，塔顶为轻组分水蒸气，经冷凝后大部分作为母液回缩合工序，少量作为污冷凝水外排污水处理站。

ZDTP 生产涉及化学反应方程式如下

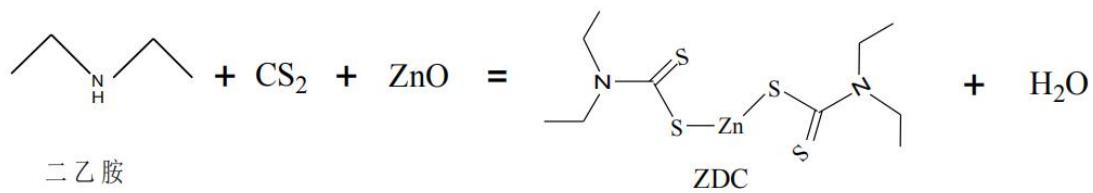


⑯ZDC 生产工艺简述

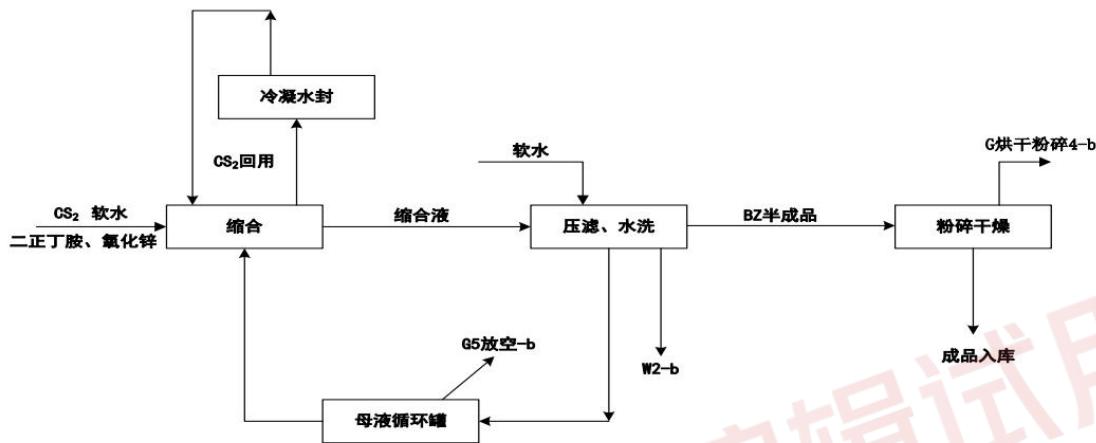


ZDC 生产采用水法。先向反应罐内加入规定量的水（第一批采用软水后续批次均采用母液），然后将氧化锌及二乙胺投入反应罐内，开搅拌，控制反应温度在要求范围内，滴加二硫化碳反应，反应结束后调整温度升温回收二硫化碳，回收完后将物料转至压滤机内进行压滤水洗，压滤液及水洗水作为母液回用缩合工序仅少量外排。洗涤并经压滤后得到含水 20%的半成品 ZDC 送烘干粉碎四车间进行干燥粉碎。半成品 ZDC 经盘式燥后，再经超细粉碎即得成品 ZDC。

ZDC 生产涉及化学反应方程式如下。

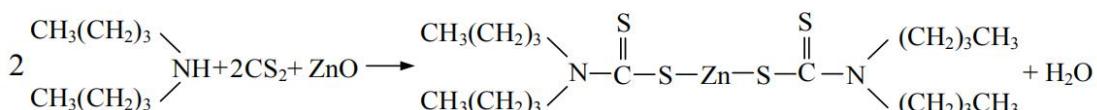


⑯BZ 生产工艺简述



BZ 采用溶剂法进行生产。先向反应罐内加入规定量的水（第一批采用软水后续批次均采用母液），然后将氧化锌及二正丁胺投入反应罐内，开搅拌，控制反应温度至 30~50℃，滴加二硫化碳反应，反应结束后调整温度升温回收二硫化碳，回收完后将物料转至压滤机内进行压滤水洗，压滤液及水洗水作为母液回用。洗涤并经压滤后得到含水 20%的半成品 BZ 送烘干粉碎四车间进行干燥粉碎。半成品 BZ 经闪蒸燥后，再经超细粉碎即得成品 BZ。BZ 生产工艺流程示意图见图 2.6-8。

BZ 生产涉及化学反应方程式如下。



⑰四级碱液吸收工艺简述

现有工程 ETU、DETU、MB、MMB 脱硫尾气中主要含有反应产生的 H₂S，全部送入脱硫尾气处理环节。工程脱硫尾气处理工艺采用四级 30% 氢氧化钠碱液

喷淋吸收，其简介如下：

将 30%的氢氧化钠溶液打入四级碱吸入反应罐中，再由四级吸收罐向三级喷淋吸收罐中转入氢氧化钠溶液；再由三级向二级转入氢氧化钠溶液，二级向一级转。最终一级反应饱和后，将合格的硫氢化钠溶液转向储罐中。具体操作流程为：车间经冷凝净化后的硫化氢气体经水封罐过滤除杂后，进入一级碱吸收反应罐，开三级真空循环泵对一、二级反应罐抽负压，使一、二级吸收反应罐始终保持微负压状态，硫化氢气体在一级反应罐中进入反应吸收，未反应完的残存硫化氢及反应水蒸气进入一级冷凝器降温回收凝液，未反应的硫化氢气体进入二级碱吸收反应罐中继续反应，在二级碱吸收的浓碱溶液中，硫化氢转化基本完成，反应尾气进入三吸碱喷淋吸收，三级安装喷淋塔，由循环泵转罐内氢氧化钠溶液转至塔顶，使塔中喷头均匀喷成雾状，将尾气中可能残留的硫化氢彻底吸收完全，尾气再经四级碱吸收处理达标后，排入 15m 排气筒。四级碱液吸收工艺流程示意图下图。

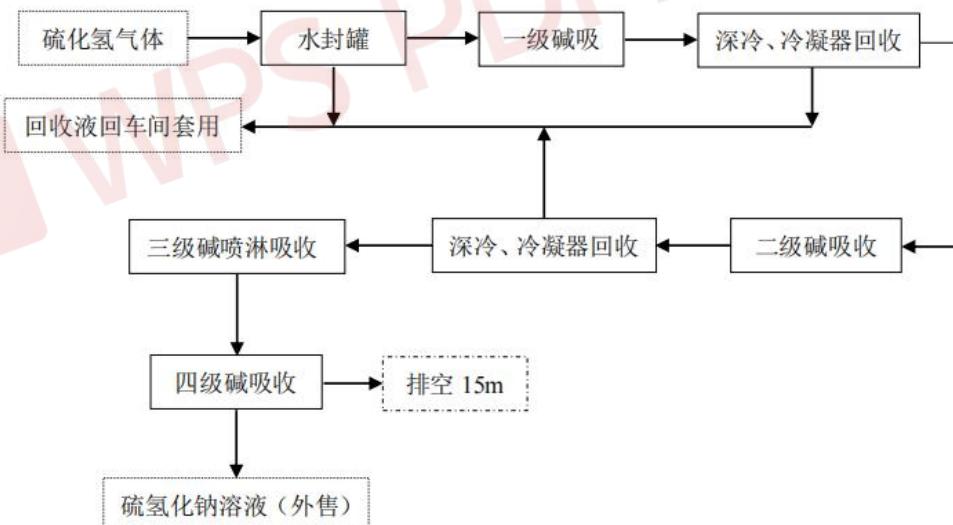


图 3.2.3-13 四级碱液吸收工艺流程图

⑯MVR 工艺简述

现有工程有 2 套 MVR，用于 TMTM 母液蒸发，洗涤废水蒸发回收硫氰酸钠使用。

MVR 蒸发对盐份去除效率较高，基本可达 99.5%以上，经 MVR 蒸发回收

TMTM 洗涤废水中的硫氰酸钠后，污冷凝水中 CN⁻浓度很低，根据企业实测其浓度≤10mg/L。

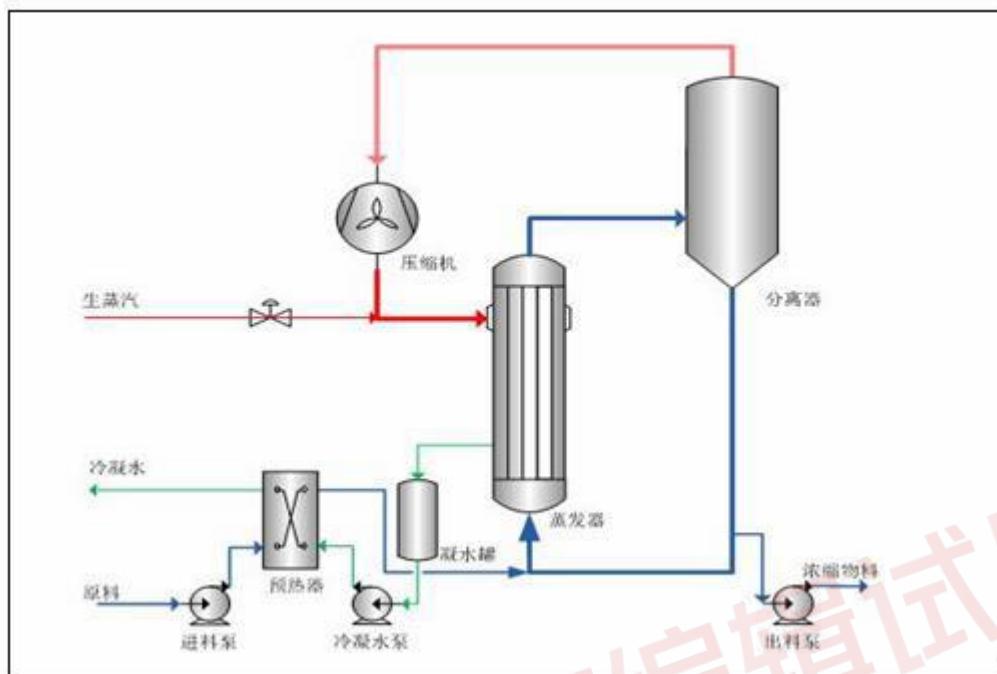


图 3.2.3-14 MVR 蒸发工艺示意图

② 废水处理工艺简述

1、催化氧化

对于工程高浓度有机废水，其水质中 B/C 比较低，且含有硫化物等不易生化处理的污染物，因此企业选择铁碳微电解+Fenton 试剂催化氧化工艺。

橡胶助剂废水的可生化性很差，有必要采用预处理提高废水的可生化性，常规的预处理工艺有化学催化氧化、光催化氧化法等，都因氧化剂费用高和光催化效果差而应用受到限制。微电解是在持续高活性铁床基础上的改进型，即在填料铁与碳之后增加了其它多种成分参加化学氧化还原反应，反应速度和深度比持续高活性铁床提高 10~20% 左右，是一种属于电化学法的污水预处理装置，多用于化工污水处理，特别是那些带有色度、苯环等难以生化降解的高浓度污水。Fenton 法是在铁炭内电解法（微电解法）的基础上发展起来的，它通过向内电解反应器中投加 H₂O₂ 和 FeSO₄，使 Fe²⁺ 和 H₂O₂ 反应生成氧化能力很强的 Fenton 试剂（可产生羟基自由基），以增强对 COD 和有机物的去除效果。与传统方法相比，H₂O₂

的加入增加了污染物的降解途径，提高了对污染物的去除效率。

2、生化处理

工程将预处理后的高浓度有机废水和低浓度有机废水以及清净下水混合后，一起送往后续生化处理环节。

对于橡胶助剂生产废水的生化处理，目前国内同类企业一般采用水解酸化+好氧处理工艺。企业根据工程废水自身特点，并结合同类企业废水治理运行情况，生化处理工艺采用“水解酸化+大倍比生物强化工艺处理”。

a、水解酸化

水解酸化处理工艺目的是提高废水可生化性，提高后续好氧生化的去除率。水解酸化技术是从厌氧生物处理发展而来的。厌氧发酵产生沼气的过程可分为水解阶段、酸化阶段和甲烷化阶段三个阶段。厌氧酸化是把反应控制在前两个阶段，完成水解和酸化两个过程。水解酸化具有如下特点：

- ①可提高废水的可生化性：利用水解菌和产酸菌的反应，可将分子量大、结构复杂、难降解的有机物水解成小分子有机酸，再进一步降解为乙酸、丙酸等小分子易降解有机酸，大大提高废水的可生化性，减轻后续好氧处理的负荷。
- ②与厌氧反应相比，不需要三相分离器。
- ③由于反应控制在水解、酸化阶段，反应迅速，故水解池体积小，节省基建投资。

b、大倍比生物强化工艺处理

废水经过水解酸化处理后，其可生化性有了很大的提高，废水中含有高浓度COD、氨氮和有机胺，选择合适的好氧生化处理工艺是废水稳定达标排放的关键。大倍比生物倍强化处理工艺能实现比较彻底的同步硝化反硝化脱氮，处理高浓度氨氮废水特别有效，是目前先进、独特的生物处理工艺，其主要有以下技术优势：

①微生物技术

在低溶氧、高污泥浓度的控制条件下，使得生物处理池中的微生物数量极大

化、菌群特殊化、降解高效化，从而有效降解水中的有机污染物。由于其溶解氧浓度控制在 0.3mg/L 以下，反应池内同时存在硝化、反硝化菌群，其对氨氮及有机胺的降解效率大大提高。

②曝气技术

地毯式的曝气方式与布孔技术使曝气更加均匀，所产生的气泡体积小、比表面积大，且上升流速慢，使微生物更容易获取氧，极大提高氧传递效率；同时，曝气管的特殊安装方式，使曝气管的检修、更换变得非常简单，易操作。

③空气提升技术

通过巧妙的池体结构设计，利用空气作为提升原动力，利用较小的能耗，产生较大的水流推动力，进而推动曝气池中泥水混合物进行流动，使得池内物质高速循环，从而实现了大倍比循环的技术要求。

④大倍比循环稀释技术

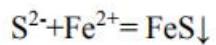
在生物强化曝气池中，利用空气提升器将池体中的泥水混合物进行循环，循环流量为进水量的几十倍甚至上千倍，由于水体中的污染物质随着水流循环，已被微生物逐渐降解，从而污染物浓度在循环末端较低，低浓度循环水流会对进水进行大倍比稀释，使进水的污染物浓度迅速降低，大幅度降低整个池内的污染物浓度差，有效避免了对微生物的冲击，为微生物生长提供稳定的水体环境。

⑤一体化结构

生物强化工艺将除碳、脱氮等多个单元设置于同一处理池中，极大简化工艺流程，节省占地面积，减少管道投资，更方便运营管理。

3、深度处理工艺

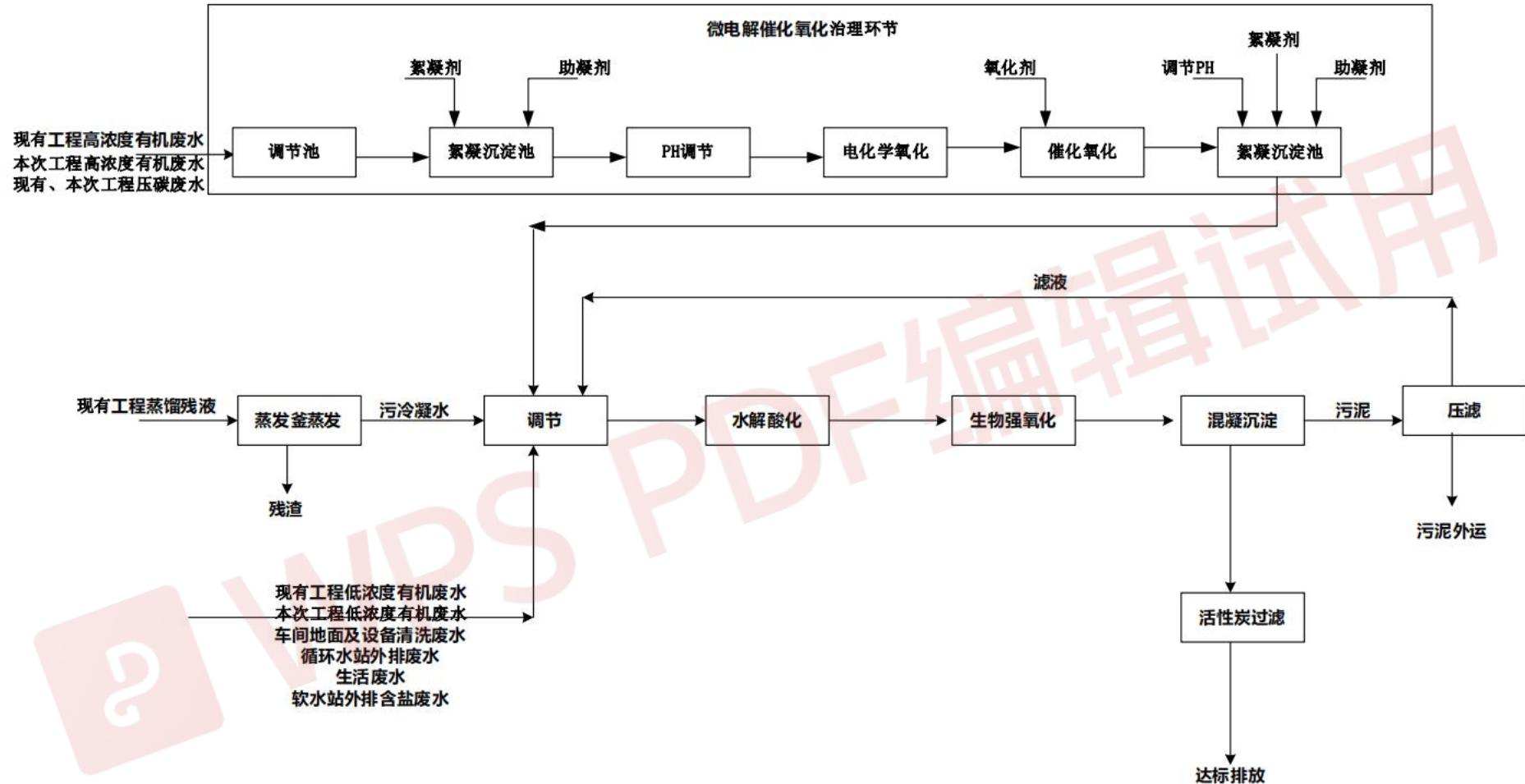
通过在混凝沉淀池内投加 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 控制 pH 在 7~8 左右，污水中呈胶体状的悬浮物及有机物在混凝药剂的作用下絮凝结团，然后再投入聚铁化合物类絮凝剂，使污水中细小絮体形成较大的絮体胶团，在斜管沉淀池中进行充分沉淀，以去除污水中绝大部分污染物，同时聚铁化合物可与废水中硫化物形成硫化亚铁沉淀，反应方程式为：



混凝沉淀池内加聚铁化合物对硫化物进行祛除是二硫化碳生产企业治理含二硫化碳及硫化物废水常用的措施，目前运用成熟可靠。

工程废水经过生化处理后会产生一定的色度，同时考虑到因进水水质波动大，生化出水 COD、氨氮可能不稳定，因此末端深度处理工艺采用活性炭的吸附工艺，进一步去除废水中的色度、悬浮物、COD，保证废水的稳定达标排放。

工程废水处理工艺流程见图 3.2.3-15。



3.2.3.2 主要产污环节及污染治理措施

主要产污环节及污染治理措施见表 3.3-1

表 3.2-1 主要产污环节及污染治理措施一览表

序号	种类	产污环节	污染物	处理措施
1	废气	各产品 VOCs 废气	二乙胺、二甲胺、二正丁胺、六氢吡啶、非甲烷总烃、CS ₂	“一级高效耦合催化氧化塔+一级碱液喷淋吸收塔”，15m 排气筒 1 根
		含硫化氢尾气	硫化氢	四级 30% 氢氧化钠吸收
		BZ 烘干粉碎尾气（烘干粉碎四车间）	颗粒物	脉冲袋式除尘器 2 座 +15m 排气筒 1 根
		ZDC 烘干粉碎尾气（烘干粉碎四车间）	颗粒物	脉冲袋式除尘器 2 座 +15m 排气筒 1 根
		PZ 烘干粉碎尾气（烘干粉碎三车间）	颗粒物	脉冲袋式除尘器 2 座 +15m 排气筒 1 根
		DPTT 烘干粉碎尾气（烘干粉碎六车间）	硫化氢、非甲烷总烃、CS	脉冲袋式除尘器 2 座 +15m 排气筒 1 根
		MMBZ 烘干粉碎尾气（烘干粉碎二车间）	颗粒物	公用 MB、MMB 产品烘干粉碎和配套粉尘治理设备及排气筒
		污水处理站	氨、硫化氢	一级碱液喷淋吸收塔+一级高效耦合催化氧化塔
2	废水	生产废水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、硫化物、锌、SS、TP、TDS	利用一座处理能力为 800m ³ /d 的污水处理站，工艺为“微电解催化氧化+水解酸化+生物强氧化+混凝沉淀+活性炭吸附”工艺
3	固废	废 RO 膜		有资质的单位无害化处理
		废滤布		
		废包装袋		
		废包装桶		厂家回收

		物化污泥		有资质的单位无害化处理
		废活性炭		
		生化污泥		
4	噪声	设备运转	噪声	卫生填埋 隔声、减振

WPS PDF 编辑试用

3.3 重点设施和区域识别

3.3.1 场地利用情况

鹤壁元昊化工有限公司位于鹤壁市宝山循环经济产业集聚区姬家山产业园区，根据卫星历史影响资料显示，其在 2015 年以前均为空地，从 2015 年 2 月开始建设，2017 年 3 月建设成与如今基本一致的格局。

鹤壁元昊化工有限公司项目分三期建设，其中一期工程已建成运营，项目一期工程名称为年产 11000 吨粉体类橡胶硫化促进剂项目，产品规模为 TETD、TiBTD、TBZTD、ETU、PZ、ZBEC、TMTM、DDTS、DETU、MTT、MB、MMB 共 12 种，产能为 1.1 万 t/a，于 2018 年 9 月进行了自主验收，目前处于正常运营中。项目二、三期工程产品为 ZDC、BZ、ZBPD、ZDTP、MMBZ、DPTT 共 7 种，产能为 1.3 万 t/a，生产过程涉及到废气、废水、噪声、固废的排放。

根据调查，鹤壁元昊化工有限公司主要生产部门有：一车间、二车间、三车间、五车间、六车间、原料储罐区东侧、南罐区、污水处理站、危废暂存间等。

3.3.2 重点区域及设施设备

根据现场调查，结合对鹤壁元昊化工有限公司生产工艺、主要产污环节和厂区各功能分区位置的分析，鹤壁元昊化工有限公司对地下管道、各种污水井及污水池、废气治理水喷淋塔、地下罐、污水沟储罐区等进行了重点防渗，企业在各单元采用结构厚度为 300mm，混凝土抗渗等级 $\geq P8$ ，且表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水材料，其整体防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；对于一般防渗区，企业通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土、钢纤维混凝土）中掺水泥及渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达，对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，企业填充了柔性材料。一般污染防治区混凝土厚度 150mm，其整体防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关规定和要求进行防渗处理，防渗层为防渗混凝土以及环氧树脂，渗透系数 \leq

10^{-10} cm/s。

企业重点区域及设施及污染物类别见下表 3.3.2-1。

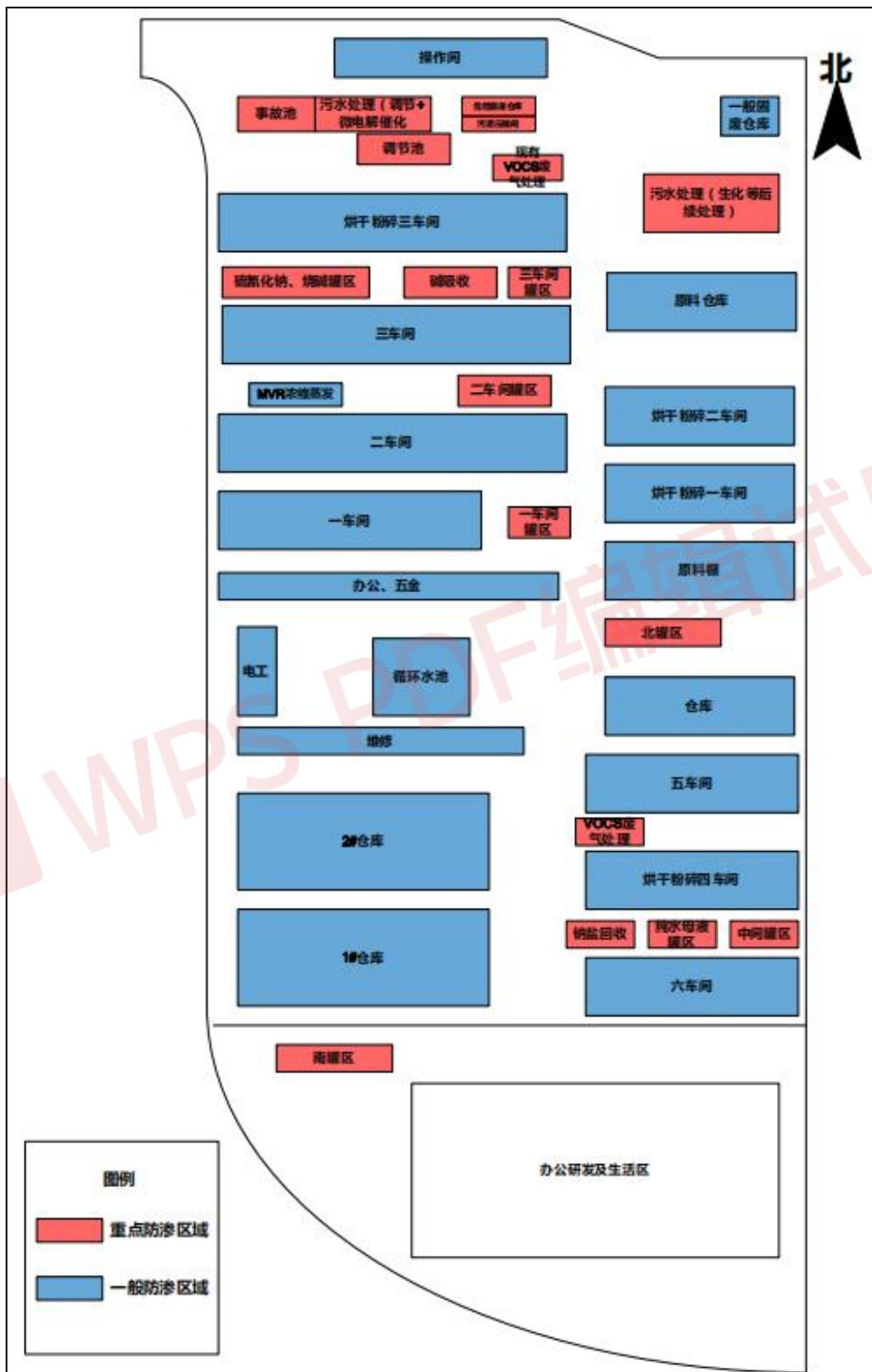


图 3.3.2-1 平面布置图、重点区域及区域分布图

3.3.3 疑似污染区域识别

3.3.3.1 潜在污染设施

通过分析厂区平面布置、生产工艺、原辅材料、污染物排放和污染痕迹的可能性，初步认为可能导致土壤污染隐患的区域或设施包括：

- (1) 涉及有毒有害物质的生产区域或生产设施，一车间、二车间、三车间、五车间、六车间、原料储罐区东侧、南罐区等。
- (2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区域，原料储罐区、南罐区等。
- (3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区域。
- (4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线。
- (5) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域：污污水处理站、危废暂存间。

3.3.3.2 污染物类别及污染因子

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）及《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》，鹤壁元昊化工有限公司大类属于“26 化学原料和化学制品制造业”中类属于“263 农药制造”，常见污染物类别为 A1 类、A2 类、A3 类、B1 类、B2 类、B3 类、B4 类、C1 类、C2 类、C3 类、D1 类，结合企业生产情况及原辅材料消耗情况，辨别各不同设施的特征污染物，由此确定鹤壁元昊化工有限公司检测因子为土壤 45 项+pH、锌，涉及的土壤污染物特征因子主要为苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并（1, 2, 3-cd）芘，这些特征因子包括在土壤 45 项内。

重点设施及潜在污染物识别见下表 3.3.3-1.

表 3.3.3-1 重点设施及潜在污染物识别表

重点区域或设施名称	点位编号	设施功能	涉及有毒有害物质清单	污染物类别	关注污染物	可能的迁移途径（沉降、泄露、淋滤等）
一车间	2	生产 PZ、ZBEC	二乙胺、二硫化碳、氧化锌、二苄胺	A1 类、A2类、A3类、B1类、B2类、B3类、B4类、C1类、C2类、C3类、D1类	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、	沉降、泄露、扩散
二车间	3	生产 TMTM、TETD、TiBTD、TBZTD、DDTS	二乙胺、二甲胺、氰化钠、二硫化碳、二苄胺、N-甲基苯胺、			
三车间	4	生产 ETU、DETU、MTT、MB、MMB	二乙胺、二硫化碳、氢氧化钠、一己胺、N-甲基苯胺、氢氧化钠、邻苯二胺、氢氧化钠、甲基邻苯二胺			
五车间	9	生产 ZDC、BZ	二乙胺、二硫化碳、氧化锌、二正丁胺、氧化锌			
六车间	10	生产 DPTT、PZ、MZ、ZBPD、ZDTP、MMBZ	六氢吡啶、二硫化碳、双氧水、二甲胺、氧化锌、促进剂 MMB、液碱、ZnSO ₄ ·7H ₂ O、硫酸锌、烷基钠、促进剂 MMB、硫酸锌五硫化二磷、正丁醇、五硫化二磷、异丁醇、异辛醇			
原料储罐	5	原料储存区	液碱、二苄胺、二甲胺、二硫化碳			

区东侧					
南罐区	8	原料储存	二硫化碳、二正丁胺、六氢吡啶、二乙胺、二甲胺		
污水处理 北侧	6	生产废水处理	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、硫化物、锌、SS、TP、TDS		
危废暂存 间东北角	7	暂存危险废物	废活性炭、物化污泥	苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、硫化物、氰化物、锌	

第四章 土壤自行监测方案

4.1 监测点位布设要求

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）、《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南（暂行）》及《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）监测点位布设的要求，重点检测应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施，在重点区域及设施识别工作完成后，应在企业外部区域或企业内远离各重点区域及设施外布设至少1个土壤对照监测点。对厂区办公区南侧、一车间东北角、二车间东北角、三车间东北角、原料储罐区东侧、污水处理北侧、危废暂存间东北角、南罐区、六车间、五车间等重点区域周围进行土壤监测点位的布置。土壤对照监测点应设置在所有重点区域的上风向，保证对照点不受企业生产过程影响且可以代表所在区域土壤本底值，本次土壤参照点设置在厂区办公区南侧。

采样点应在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源对于每个土壤监测点位，土壤监测应以监测区域内表层土壤（0.2m处）为重点采样层，开展采样工作。

4.2 土壤检测点位

结合厂区的平面布置图，布设10个监测点位（包括一个对照点位），考虑到企业在正常生产，且主要生产区域及重点防控区域防护做的较为规范，采样点应在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源区外侧，具体布设位置详见图4.2-1。

鹤壁元昊化工有限公司土壤自行监测布点图

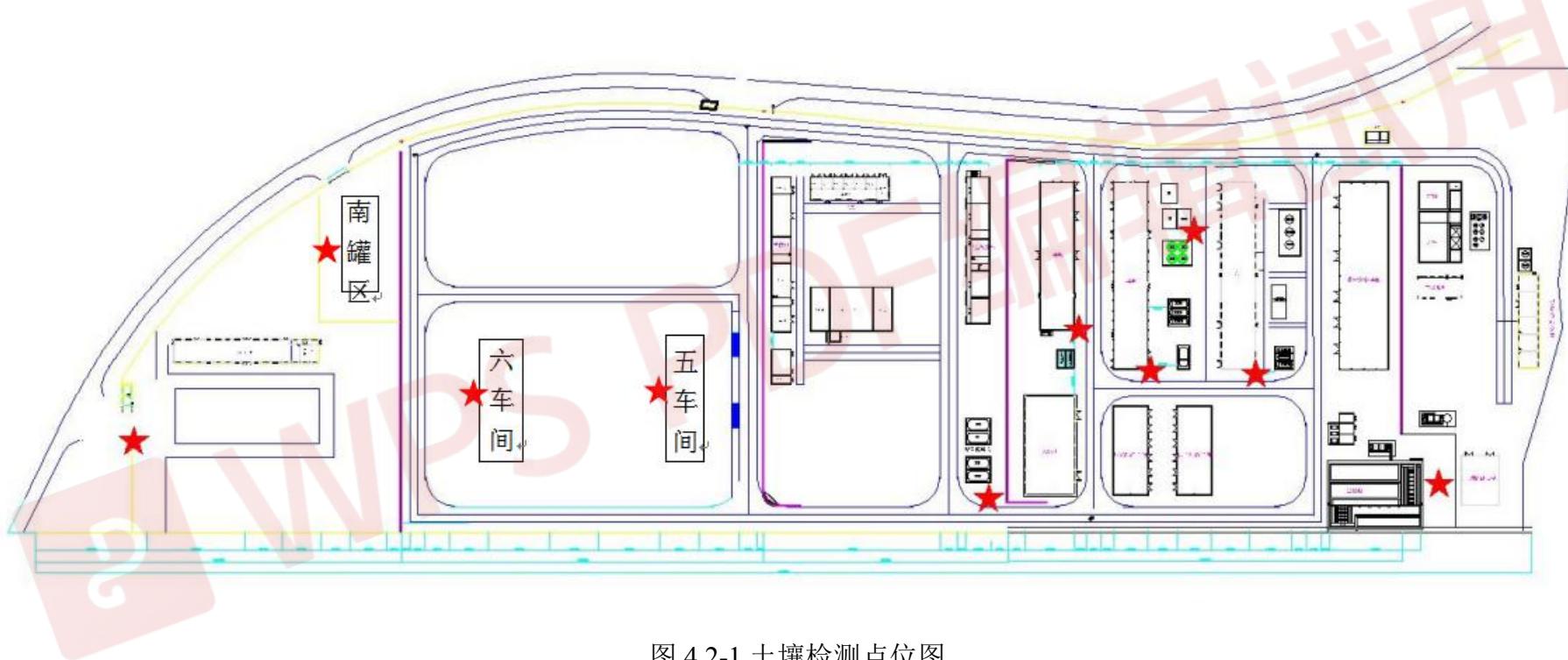


图 4.2-1 土壤检测点位图

4.3 采样深度

土壤建议采样深度为表层土壤（0-20cm），若采样点涉及到简单破除，采样深度为破除后的表面下土壤 0-20cm。

4.4 监测频次

土壤监测的监测频次为一年一次。

4.5 监测频次

根据《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）建设用地土壤环境调查评估技术指南，同时参考《北京市重点企业土壤环境自行监测技术指南》（暂行）及《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿），以及该行业涉及的土壤污染物特征因子。参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中质量标准要求。

按照当地环保要求，土壤监测因子包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）45 项目基本因子及行业特征污染因子，确定鹤壁元昊化工有限公司土壤监测因子为 pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、硫化物、氰化物、锌，监测因子后期可以根据当地要求及常年检测情况适当调整。

表 4.5-1 检测点位、检测因子汇总表

监测项目	监测因子	监测频次	点数
土壤监测	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯	一年一次	10 个点位

	乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、硫化物、氰化物、锌		
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

4.6 检测分析方法

本次土壤样品测试项目的测试方法参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管理标准（试行）》（GB36600-2018）中推荐的方法进行，土壤监测项目及分析方法见表 4.6-1。

表 4.6-1 土壤监测项目及分析方法

检测类别	检测项目	检测依据	仪器设备	检出限或最低检出浓度
土壤	pH	土壤 pH 值的测定电位法 HJ962-2018	实验室 pH 计 HNZTYC-FX081	--
	锌	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 HNZTYC-FX081	1mg/kg
土壤	砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T22105.2-2008	原子荧光光度计 HNZTYC-FX047	0.01mg/kg
	镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 HNZTYC-FX081	0.01mg/kg
	六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 HNZTYC-FX081	0.5mg/kg
	铜	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬	原子吸收分光光度	1mg/kg

检测类别	检测项目	检测依据	仪器设备	检出限或最低检出浓度
土壤		的测定原子吸收分光光度法 HJ491-2019	计 HNZTYC-FX081	
	镍	土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 HNZTYC-FX081	3mg/kg
	铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 HNZTYC-FX081	0.1mg/kg
	汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第1部分：土壤中总汞的测定 GB/T22105.1-2008	原子荧光光度计 HNZTYC-FX047	0.002mg/kg
	氯甲烷	土壤和沉积物挥发性卤代烃的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ736-2015	气相色谱-质谱仪 HNZTYC-FX039	0.003mg/kg
	1, 1-二氯乙烷			0.002mg/kg
	1, 2-二氯乙烷			0.003mg/kg
	四氯化碳	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	气相色谱-质谱仪 HNZTYC-FX039	0.0021mg/kg
	氯仿			0.0015mg/kg
	1, 1-二氯乙烯			0.0008mg/kg
	顺-1, 2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	气相色谱-质谱仪 HNZTYC-FX039	0.0009mg/kg
	反-1, 2-二氯乙烯			0.0009mg/kg
	二氯甲烷			0.0026mg/kg
	1, 2-二氯丙烷			0.0019mg/kg
	1, 1, 1, 2-四氯			0.0010mg/kg

检测类别	检测项目	检测依据	仪器设备	检出限或最低检出浓度
	乙烷			
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷			0.0010mg/kg
	四氯乙烯			0.0008mg/kg
	1, 1, 1-三氯乙烷			0.0011mg/kg
	1, 1, 2-三氯乙烷			0.0014mg/kg
	三氯乙烯			0.0009mg/kg
	1, 2, 3-三氯丙烷			0.0010mg/kg
	氯乙烯			0.0015mg/kg
	苯			0.0016mg/kg
	氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	气相色谱-质谱仪 HNZTYC-FX039	0.0011mg/kg
	1, 2-二氯苯			0.0010mg/kg
	1, 4-二氯苯			0.0012mg/kg
	乙苯			0.0012mg/kg
	苯乙烯			0.0016mg/kg
	甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质谱法 HJ642-2013	气相色谱-质谱仪 HNZTYC-FX039	0.0020mg/kg
	间, 对二甲苯			0.0036mg/kg
	邻二甲苯			0.0013mg/kg

检测类别	检测项目	检测依据	仪器设备	检出限或最低检出浓度
土壤	硝基苯	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ834-2017	气相色谱-质谱仪 HNZTYC-FX039	0.09mg/kg
	苯胺			0.01mg/kg
	2-氯酚			0.06mg/kg
	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
	苯并[a]芘			0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	䓛			0.1mg/kg
	二苯并[a, h]蒽			0.1mg/kg
	茚并[1, 2, 3-cd]芘			0.1mg/kg
	萘			0.09mg/kg

第五章 样品监测及质量控制

5.1 样品采集、保存、运输及分析

现场工作相关程序包括土壤钻孔、土壤样品采集以及保存，这些工作程序均须按照相关的规程进行。采集有代表性样品和防止交叉污染是现场工作质量控制的两个关键环节。

5.1.1 样品采集

土壤样品采集方法参照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2）的要求进行。在采样过程中，采样人员需配戴丁腈手套。一般地，采集一个样品要求使用一套采样工具。

5.1.2 样品现场管理

样品在密封后，贴上标签。所有的样品均附有样品流转单。样品流转单和标签均包含样品名称、采样时间和分析项目等内容。

5.1.3 采样设备清洗

所有的采样设备在使用前以及变换操作地点时，都须经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。

5.1.4 现场样品保存和运输

土壤样品保存参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166）的要求进行；监测单位应与检测实验室沟通最终确定样品保存方法及保存时限要求；采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在4℃低温保存；如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏柜低温保存，冷藏柜温度应调至4℃；样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转。

5.1.5 样品流转

装运前核对：在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。

样品流转：样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。

样品交接：实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

5.1.5 样品分析测试

监测样品的分析和测试工作应委托具有中国计量认证（CMA）资质的检测机构进行。

样品的分析测试方法应优先选用国家或行业标准分析方法，尚无国家或行业标准分析方法的监测项目，可选用行业统一分析方法或行业规范。

5.2 实验室质量保证与质量控制

(1) 每批样品每个项目分析时做 10% 平行样，平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。允许误差范围参照《土壤环境质量评价技术规范》(HJ/T166-2004) 中的表 13-1 的要求。

(2) 土壤标准样品需选择合适的标样，使标样的背景结构、组分、含量水平应尽可能与待测样品一致或近似。

(3) 检测过程中受到干扰时，按有关处理制度执行。一般要求如下：停水、停电、停气时，凡是影响到检测质量时，全部样品重新测定；仪器设备发生故障时，可用相同样品能满足检测要求的设备。

第六章 监测报告编制

6.1 结果分析

企业应根据本次方案要求开展自行监测并对监测结果进行分析，以下情况可说明所监测重点设施或重点区域已存在污染迹象：

(1) 关注污染物浓度超过相应标准中与其用地性质或所属区域相对应的浓度限值的（各监测对象限值标准按照表 6.1-1 执行）。

表 6.1-1 各监测对象相应限值标准

监测对象	执行标准
土壤	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行） （GB36600-2018）》筛选值

- (2) 关注污染物的监测值与对照点中相比有显著升高的。
(2) 某一时间段内（2 年以上）同一关注污染物监测值变化总体呈显著上升趋势的。对于已存在污染迹象的监测结果，应排除以下情况。
(3) 采样或统计分析误差，此时应重新进行采样或分析。
(4) 土壤自然波动导致监测值呈上升趋势的（未超过限值标准）。
(5) 土壤本底值过高或企业外部污染源产生的污染导致的污染物浓度超过限值标准；对于存在污染迹象的重点设施周边或重点区域，应根据具体情况适当增加监测点位，提高监测频次。

6.2 报告编制

企业应当结合自行监测年度报告，增加土壤自行监测相关内容，并按照国家及地方生态环境主管部门的要求进行信息公开。土壤自行监测报告内容主要包括：

(1) 企业执行的自行监测方案（至少涵盖重点设施及重点区域的识别、监测点位的布设、各点位选取的污染物分析测试项目及选取原因）。

(2) 监测结果及分析。

(3) 企业针对监测结果进行分析，提出后续采取的主要措施。

监测方案及监测报告编制完成后，需及时提交至当地生态环境部门进行备案登记。

第七章 土壤污染隐患排查制度

鹤壁元昊化工有限公司 土壤污染隐患排查制度

为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）、《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13号）、等文件相关要求，确保企业在生产经营活动中物的土壤环境危害因素得到有效控制，预防可能导致的污染事故发生，通过建立健全企业隐患排查治理监控的长效机制，实现隐患排查治理的经常化、规范化、制度化，确保企业污染防治设施正常运行，严控企业“跑、冒、滴、漏”现象和无组织排放，防止污染土壤。明确总负责人、相关部门（车间）负责人、组员在环境隐患排查工作中的职责，推动土壤污染隐患排查工作的落实，特制定本制度。

对厂区存在土壤污染隐患的设施设备和生产活动，进行土壤污染的隐患评估与风险分级，通过定期排查及改进，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，防止土壤污染。

一、职责划分

- (1) 本单位总负责人的职责
 - a) 对土壤及地下水污染隐患排查活动全面负责，是隐患排查活动的第一责任人；
 - b) 组织制定并落实从管理人员到每个从业人员的隐患排查治理和监控责任，形成全员查隐患的排查治理机制；
 - c) 督促检查全厂的隐患排查工作，及时消除土壤及地下水污染的环境隐患；
 - d) 在土壤污染隐患排查中发现问题、存在隐患的提出停用处理措施；
 - e) 负责土壤污染隐患排查制度落实情况的监督检查和考核；
 - f) 负责制定土壤污染监测或整改方案，对调查过程实施必要的技术指导，参与隐患整改项目的验收；
 - g) 保证环保措施的有效投入和实施。

(2) 组长的职责

- a) 在总负责人的领导下，对本单位的隐患排查工作全面负责，在确保不发生环境问题的前提下，组织指挥生产工作；
- b) 组织落实企业隐患排查工作计划或实施方案，推动隐患排查工作顺利开展；
- c) 根据环保部门提出的有关土壤污染隐患排查意见，及时组织制定、调整并落实排查方案；
- d) 负责重点设施设备的隐患排查工作，按照设施设备技术管理的要求，组织开展专项检查和考核；
- e) 负责制定重点区域的隐患治理或整改方案，对治理工程实施技术指导，参与隐患整改项目的验收；
- f) 负责重点区域的隐患排查，督促整改检查中发现的问题，存在隐患的提出停用处理措施。

(3) 安全生产技术部职责

- a) 在部长的领导下，组织推动生产经营中的隐患排查工作；
- b) 负责制定并牵头组织落实隐患排查工作计划或方案；
- c) 负责日常生产系统作业的环境检查与考核；协调和督促有关科室、各车间对查出的隐患制定防范措施和整改方案，签发隐患整改通知单，监督检查隐患整改工作的实施过程，组织隐患整改项目的验收，签批验收单；
- d) 根据环保部门提出的检查整改意见，负责制定并监督落实整改方案；
- e) 负责制定并监督落实隐患排查治理专项资金使用计划；
- f) 负责制定并落实检测仪器、设备的定期检查、维护校准计划，监督使用情况，对监测计量器具的使用负责，保证监测数据真实可靠；
- g) 参与隐患排查治理计划的制定和实施。

(4) 车间负责人职责

- a) 在分管副总经理的领导下，在安全生产技术部人员的指导下，按照隐患排查方案的要求，确保环保设备、防治装置、防护设施处于完好状态；

- b) 作为车间负责人，对生产过程的隐患排查治理工作全面负责，组织制定并实施隐患排查治理工作计划或实施方案；
- c) 督促检查各岗位从业人员的岗位自查工作，发现隐患应及时组织解决或上报，并详细记录；
- d) 组织制定一般性环境隐患的治理方案并领导实施、消除。

二、土壤污染隐患排查工作要求

- 1.要按照上级环境部门的要求，认真排查土壤污染隐患，对所存在的隐患进行辨识，凡属于土壤污染隐患的，要立即上报。隐患排查结束后，认真汇总，以文字形式报环保专门人员。对所排查的隐患要立即整改或限期整改，整改期间严格监控管理，防止发生环境问题。
- 2.隐患排查工作根据情况可随时安排隐患大排查活动。
- 3.对排查出的环境隐患，要登记造册，跟踪管理，明确责任人和整改期限。
- 4.对于重大环境隐患，必须由场长负责，组织制定并制定土壤污染监测方案，确定存在土壤污染时应及时上报环保部门，并进行土壤污染调查或治理与修复。
- 5.对不认真开展土壤污染隐患排查，不按规定对土壤污染隐患进行报告，不履行隐患整改和危险源监控管理职责的，对相关负责人进行严肃查处；导致环境事故发生，构成犯罪的，依法追究刑事责任。

三、土壤污染隐患排查活动

(一) 日常监管

为降低土壤污染风险，对工业活动区域需开展特定的监管和检查。负责日常监管的人员须熟悉各种生产设施的运转和维护，对设备泄漏能够正确应对，能对防护材料、污染扩散和渗漏作出判断。

1. 监管内容

(1) 散装液体存储

在储存散装液体时，需匹配不可渗漏的溢流收集装置。各种储罐和溢流收集装置需安装在具有防渗功能的设施上。地下储罐为不可渗漏的容器或者有双层壁的储罐，同时匹配有效的泄漏检测系统，定期开展检查。

(2) 散装液体的运输

装卸点下方需设置不渗漏密闭设施，进料和出料管道出口不外露，溢流安全装置为不可渗容器。地上管线和下水道必须频繁检查。地下管道必须是双层的，并装备泄漏检测装置。地下管道需具备腐蚀保护和防渗保护，须遵守检查程序，并在发生事故时提供应急预案。应选择防泄漏的泵。用管道运输液体，需设计在地表，匹配有效的检查程序。

(3) 散装和包装物品的存储和运输

散装物品的储存设施必须有覆盖。转运散装物品应优先选择在封闭环境内进行。储存和转移包装好的液体，须在防渗设施上方进行，经常检查储存的包装并且立即清除任何泄漏。存储和运输液体包装须在液体存储设备上进行，包装必须适合存储。定期检查，若有任何泄漏须即刻清理。

(4) 生产/处理

工业活动须使用防渗存储设施，防渗设施须安装在设备或活动的下方和周围，形成四周有凸起的围堰，并确保具有足够的容纳空间。释放出的污染物必须定期清理。制定针对性的应急程序，发生意外事故时防止出现土壤污染。

(5) 其他工业活动

工业活动区域地面必须能防止液体渗透。设备和机器在使用时，具有不可渗漏的收集和防渗设施，或者安装在不可渗漏的地面上。必须建立有效的设施和程序，以清除物质的溢流和泄漏。

2. 监管方式

(1) 日常巡查，建立巡查制度，定期检查容器、管道、泵及土壤保护控制设备，一般可以一周一次。

(2) 专项巡查，对重点区域进行专项巡查，识别泄漏、溢漏的潜在风险。

(3) 指导和培训员工以正确方式使用、监督和检查设备，规范检查程序要求。明确相关保护措施检查要点，包括紧急措施使用、清理释放物质和事件报告的培训等。

(二) 目视检查

1. 土壤保护设施检查

对于开放防渗设施的目视检查，检查员需保持记录结果和行动日志。结果包含：

- (1) 检查设施类型和名称
- (2) 检查地点；
- (3) 检查时间和频率；
- (4) 检查方法（视觉、测量等）；
- (5) 结果报告和记录方式；
- (6) 对违规行为采取的行动。

2. 路面防渗：为了证明地面和路面满足防渗防漏的需求，需要定期对其进行检查，检查包括接口结构、凸起边缘和破碎程度等。地面目视检查内容包括：

- (1) 地面或路面已经使用的时间；
- (2) 当前和预期用途；
- (3) 检查时观察到的液体渗漏情况；
- (4) 检查时地面的状况。

3. 罐体防渗：地下储罐和管道设计需要包括底部密封保护措施的内容。拟建造的新储罐和需要翻修的旧储罐必须符合通用标准和要求。对新建储罐和翻修储罐，要在罐底下方额外加装密封装置，还要在罐底和密封装置之间再安装渗漏检测装置。

4. 污水管道：场区内各管道的阀门、法兰完好度；地下管道是否有防腐、防渗或阴极检测等设计来预防泄漏；同时查看运行维护程序是否完善、是否有进行过定期检测、是否有紧急事故处置的管理方案。加强日常检查，以降低企业排污管道污染土壤的风险。

四、土壤污染隐患整改或治理机制

若发现存在重大土壤污染隐患的区域必须采取必要的防范措施并制定整改或治理方案，同时及时上报环保部门。隐患整改或治理前以及治理过程中无法保证土壤安全的，应当从整改或治理区域撤出作业人员，并停产停业、停止施工或者停止使用，限期排除隐患，整改治理措施等相关文件报上级部门备案。

鹤壁元昊化工有限公司

2022年6月5日

附件 土壤自行监测方案及检测点位图

检测点位、检测因子汇总表

监测项目	监测因子	监测频次	点数
土壤监测	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、硫化物、氰化物、锌	一年一次	厂区办公区 南侧、一车间 东北角、二车间 东北角、三车间 东北角、原料储罐区 东侧、污水处理北侧、危废暂存间 东北角、南罐区、六车间、五车间，共 10 个点位

鹤壁元昊化工有限公司土壤自行监测布点图

