

安阳九天精细化工有限责任公司  
土壤污染隐患排查报告

编制单位：安阳九天精细化工有限责任公司

二〇二〇年十月

# 目 录

<b>第一章 总论</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目背景.....	1
1.2 排查内容及目的.....	1
1.3 编制依据.....	2
<b>第二章 企业信息及区域环境概况</b> .....	<b>4</b>
2.1 企业介绍.....	4
2.2 企业调查范围及生产布局.....	5
2.3 区域环境概况.....	6
2.4 场地的历史沿革.....	17
2.5 周围环境概况.....	18
<b>第三章 生产工艺与污染防治情况</b> .....	<b>19</b>
3.1 主要工序介绍.....	19
3.2 产品、原辅料及能耗使用情况.....	29
3.3 主要设施、设备等情况.....	30
3.4 危险化学品及危险废物防治措施.....	32
3.5 现场踏勘.....	32
3.6 污染识别.....	33
<b>第四章 土壤与地下水污染隐患排查</b> .....	<b>34</b>
4.1 重点物质排查.....	34
4.2 重点设施设备及活动排查.....	34
4.3 运行管理排查.....	46
<b>第五章 土壤和地下水疑似污染监测</b> .....	<b>48</b>
5.1 采样点布设.....	48
5.2 采样方法.....	51
5.3 样品分析与质量控制.....	51
5.4 标准确定.....	55
5.5 监测结果.....	58

5.6 监测结论 .....	63
<b>第六章 不确定性因素分析 .....</b>	<b>64</b>
6.1 土壤污染隐患排查不确定性 .....	64
6.2 土壤污染监测不确定性分析 .....	64
<b>第七章 结论与措施 .....</b>	<b>65</b>
7.1 土壤与地下水隐患排查结论 .....	65
7.2 土壤与地下水疑似污染监测结论 .....	65
7.3 措施 .....	65

**附件：**

附件 1 《安阳市龙安区环境保护局关于做好土壤环境重点监管企业及周边土壤环境监测工作的通知》  
(安环文【2020】78 号)；

附件 2 《河南省环境保护厅关于加快推进土壤污染重点监管单位及周边土壤环境监测的任务通知》  
2019 年 9 月 10 日；

附件 3 危险废物处置协议；

附件 4 《安阳化学工业集团有限责任公司 3 万吨/年甲胺 DMF 装置升级改造项目环境影响评价地下水专题报告》河南省地址矿产勘查开发局第二地质环境调查院；

附件 5 土壤及地下水检测报告；

## 第一章 总论

### 1.1 项目背景

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》（国发[2016]31号）、《河南省清洁土壤行动计划》、《安阳市人民政府关于印发安阳市土壤污染防治工作方案的通知》（安政[2017]22号）以及《关于加快推进土壤污染重点监管单位及周边土壤环境监测任务的通知》要求，土壤污染重点监管单位是落实土壤和地下水污染防治工作的责任主体，土壤污染重点监管单位应履行下列义务：①严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；②建立土壤和地下水污染隐患排查制度，识别可能造成土壤和地下水污染的污染物、设施设备和生产活动，并对其设计及运行管理进行审查和分析，确定存在土壤或地下水污染隐患的设施设备和生产活动，制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。

按照河南省环保厅关于土壤污染重点行业企业筛选标准和标准，以及安阳市生态环境局《关于印发安阳市2020年市级重点排污单位名录的通知》（安环文【2020】74号）、《安阳市龙安区环境保护局关于做好土壤环境重点监管企业及周边土壤环境监测工作的通知》（安环文【2020】78号）、《关于印发安阳市2020年重点排污单位名录的通知》（安环文【2020】83号），将本公司列入安阳市2020年土壤污染重点监管单位之一（详见附件1）。2020年10月，安阳九天精细化工有限责任公司依据安阳市生态环境局龙安分局要求，开展土壤污染排查工作，并编制《安阳九天精细化工有限责任公司土壤污染隐患排查报告》。

### 1.2 排查内容及目的

按照《工业企业土壤隐患排查和整改指南》的相关要求，并结合企业生产工艺及所用原辅材料等相关资料，对企业展开综合性的污染隐患排查，主要涉及生产区、原材料及固体废物堆存地区、储放区和转运区等重点区域；重点设施包括生产装置、储存设施以、管线及污染处理处置设施等。

同时按照《河南省环境保护厅办公室关于做好土壤环境重点监管企业及周边土壤环境监测工作的通知》（豫环办[2018]66号）文件的要求，从2018年起，有关企业每年要自行对其用地土壤的环境质量进行监测最后通过对现场所得情况及资料进行整理与分析，并结合土壤监测数据形成企业土壤污染隐患排查报告，并对排查过程中出现的污

染隐患形成相应的整改方案。

### 1.3 编制依据

#### 1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令[2014]第9号）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令[2008]第87号）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令[2004]第31号）；
- (4) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令[2011]第591号）；
- (5) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》（环保总局令[2005]第27号）；
- (6) 《国家危险废物名录》（环保总局令[2016]第39号）；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国务院令[2016]第31号）；
- (8) 《水污染防治行动计划》（国务院令[2015]第17号）；
- (9) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令 第3号），2018年5月。

#### 1.3.2 标准规范

- (1) 《中华人民共和国土壤环境质量标准》（GB15618-1995 及修订版）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T14848-93）；
- (3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；
- (5) 《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2—2014）；
- (6) 《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1—2014）；
- (7) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）；
- (8) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》
- (9) 2016年5月 国家环保部颁布的土壤污染治理条例；
- (10) 《河南省环境保护厅关于印发河南省土壤污染防治攻坚战土壤环境监测制度与能力建设工作任务分工的通知》（豫环文[2018]101号）2018年05月02日；
- (11) 《河南省环境保护厅办公室关于做好土壤环境重点监管企业及周边土壤环境监测工作的通知》（豫环办[2018]66号）2018年05月15日；
- (12) 《河南省2019年土壤污染重点监管单位名录》2019年09月05日；
- (13) 《河南省环境保护厅关于加快推进土壤污染重点监管单位及周边土壤环境监

测的任务通知》 2019 年 9 月 10 日；

(14)《安阳市人民政府关于印发安阳市土壤污染防治工作方案的通知》(安政[2017]22 号) 2017 年 09 月 14 日；

(15)《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿)；

(16)《工业企业土壤污染隐患排查指南》。

### 1.3.3 其它文件

(1)《安阳化学工业集团有限责任公司年产 10000 吨甲胺及 10000 吨 DMF 建设工程环境影响报告书》 安阳市环境保护应用科学技术研究所 2001 年 10 月；

(2)《安阳九阳化工有限公司年产 6 万吨甲胺/DMF 项目环境影响报告书》 河南省化工研究所 2006 年 8 月；

(3)《安阳九阳化工有限公司年产 6 万吨甲胺/DMF 项目变更分析报告》 河南省化工研究有限责任公司，2011 年 11 月；

(4)《安阳九天精细化工有限责任公司年产 6 万吨甲胺/DMF 项目竣工环境保护验收监测报告》安环监验字(2014)第 058 号，2015 年 4 月。

## 第二章 企业信息及区域环境概况

### 2.1 企业介绍

安阳九天精细化工有限责任公司（以下简称“九天化工”）（原“安阳九阳化工有限公司”），位于安阳化学工业集团（以下简称“安化集团”）厂区内。安化集团位于安阳市龙安区彰武街，地理位置为北纬 36.105829，东经 114.12686，厂区北面为南林高速，西面为庄稼地，南面为张家庄，东面为水冶-鹤壁公路。九天化工目前有两套甲胺/DMF 生产装置、4 台 CO 气化炉（常压固定床纯氧连续造气，为甲胺/DMF 一套装置、甲胺/DMF 二套装置供原料气）。甲胺/DMF 一套装置生产能力：甲胺 1 万 t/a、DMF1 万 t/a；甲胺/DMF 二套装置生产能力：甲胺 6 万 t/a、DMF6 万 t/a。九天化工占地 8.2 万 m<sup>2</sup>，现有职工 240 人，年产 300 天，每天生产 24 小时。公司厂址位于安阳市龙安区彰武街张家庄，安阳市新型化工产业园区-彰武片区内。厂址周围近距离内有安化家属区、天池村、张家庄村等居民点。

公司基本情况见表 2-1。

表 2-1 九天化工基本情况表

企业名称	安阳九天精细化工有限责任公司		
企业地址	安阳市龙安区彰武街张家庄		
实建时间	2001 年 10 月		
生产规模	7 万 t/a 甲胺，7 万 t/a DMF		
占地面积	8.2 万 m <sup>2</sup>	总投资	17261 万元
劳动定员	262 人	地理位置	北纬 36.105829 东经 114.12686
工作制度	年生产天数为 300 天，每天 24 小时		
行业类别	化学原料及化学制品 制造业	行业代码	C26
法定代表人	尉宏光	组织机构代码	73388060-7
电话	0372-5401416	邮政编码	455133
企业性质	国有企业	所属工业园区或 集聚区	安阳市新型化工产业园区-彰 武片区内

根据《关于印发安阳市 2020 年市级重点排污单位名录的通知》（安环文【2020】74 号）、《关于印发安阳市 2020 年重点排污单位名录的通知》（安环文【2020】83 号）等文件，我公司立即落实好企业土壤防治任务。2020 年 10 月我公司在河南益民环境监测有限公司指导下，进行现场资料收集和现场踏勘后，编制了土壤污染隐患排查监测方案。

## 2.2 企业调查范围及生产布局

该公司位于安化集团内部，为不规则布置。公司最北部为甲胺/DMF 罐区、原料罐区，罐区东侧为成品配置及装车装置，罐区及装车装置南侧为甲胺/DMF 一套装置，一套装置东侧为仓库、办公楼。一套装置南侧为甲胺/DMF 二套装置，二套装置西侧为循环水装置，二套装置东侧为控制楼和甲醇罐区。公司工程组成及建设情况见表 2-2。现厂区调查范围、平面布局见附图二及附图三。

表 2-2 公司工程组成及建设情况一览表

项目		建设内容
主体工程	甲胺装置	反应器、脱氨塔、萃取塔、脱水塔、分离塔、甲醇回收塔等
	DMF 装置	反应器、脱氢塔、真空塔、气提塔等
	CO 装置	气化炉，Φ2400、变压吸附装置、洗涤塔、电除尘器等
储运工程		装车系统
公辅工程	供电工程	依托安化集团
	供水工程	依托安化集团
	排水工程	依托安化集团
	检修	检修房
环保工程	废气	1、甲胺装置（脱氨塔、萃取塔、脱水塔、分离塔、甲醇回收塔）产生的废气经尾气吸收塔用甲醇吸收后，由 50m 高排气筒排放，吸收液返回系统； 2、DMF 装置反应器不凝气收集后送安化集团“三废”混燃炉焚烧；脱氢塔不凝气经甲胺尾气吸收塔吸收后，由 50m 高排气筒排放；气提塔不凝气经 DMF 吸收塔吸收后由 50m 高排气筒排放； 3、CO 装置 PSA- I 解吸气、及 PSA- II 解吸气、顺放气- II 以及再生解吸气返回本工程 CO 造气利用；
	废水	1、工艺废水，直接进入安化集团污水终端处理站处理 2、循环水排污水与安化集团终端污水处理站出水口混合后直接外排
	固废	1、DMF 装置废催化剂、DMF 装置 II 塔重组分在厂内建设危险废物临时储存场所，由危废处置资质的外协单位利用，并签订有安全处置委托协议、合同 2、甲胺装置废催化剂、CO 装置废脱硫剂、CO 装置变压吸附废吸附剂、CO 装置造气炉渣由厂家回收利用，建一般固废临时储存场地 3、CO 装置造气炉渣由厂家回收利用，建一般固废临时储存场地 4、生活垃圾，集中收集委托当地环卫部门定期清运
	噪声	选用低噪声设备，采取隔声、消声、减振，合理布局等措施进行降

项目	建设内容
	噪处理
	建有 1600m <sup>3</sup> 事故储池、设有 300m <sup>3</sup> 专用事故罐、罐区有喷淋设施和围堰

## 2.3 区域环境概况

### 2.3.1 地理位置

公司所在地位于安阳市龙安区，安阳市位于河南省北部，地理坐标为东经 113°37′～114°58′；北纬 35°12′～36°22′。该公司位于安阳市龙安区彰武街张家庄，东距市中心约 22km，北距水冶镇约 2km，北邻安林高速公路，水鹤公路从厂前经过。安化集团现有铁路专用线一条，在水冶车站与安阳——林州铁路接轨，并与京广铁路相通，交通十分方便。龙安区位于安阳市区西南部，位置介于北纬 35°55′--36°10′、东经 114°00′---114°25′之间。区域面积 236 平方公里，占市区（543.6 平方公里）的近一半，是安阳市面积最大的城区，其中建成区面积 7 平方公里，农村面积 229 平方公里。耕地面积 16 万亩。浅山丘陵面积 186 平方公里，占全区总面积的 78.8%，海拔从 65.7 米至 242 米之间。

安阳九天精细化工有限责任公司位于安阳市龙安区彰武街张家庄。厂区的地理位置见附图一。

公司位于规划的安阳市新型化工产业园区水冶-彰武片区，项目占地规划为二类工业用地，符合园区用地规划要求，安阳市新型化工产业园区水冶-彰武片区总体规划见附图四。

### 2.3.2 地形地貌

安阳九天精细化工有限责任公司在安化集团内部，安化集团位于安阳市水冶镇南 3.6km。安阳市辖区西依太行山，东接华北平原，地势西高东低，由海拔 1800m 过渡为 56.7m。根据形态及成因类型的差异，自西向东分为侵蚀溶蚀低山丘陵、侵蚀堆积丘陵和冲洪积倾斜平原三种地貌类型。

调查区地貌上处于安阳市西部山地与平原交接的丘陵地带，西南部为丘陵和山地，往东逐渐过渡为洹河冲积平原。地形上整体西高东低，地面高程在 1756～101.34m 之间，坡度较大。本公司场地属于剥蚀堆积丘陵地貌分区，区域地貌见图 2-1。



图 2-1 区域地貌图

### 2.3.3 区域流域概况

#### 2.3.3.1 区域水系概况

##### 一、主要水系分布

安阳市地跨海河、黄河两大流域，总流域面积 7413 平方公里，以金堤(即古黄河大堤)为界，金堤以北属于海河水系，主要河流均汇入卫河，海河流域面积 5702 平方公里，占全市面积的 77%；金堤以南属于黄河水系，主要河流均注入金堤河，黄河流域面积 1711 平方公里，占全市面积的 23%。全市共有流域面积 50 平方公里及以上河流 60 条；流域面积 100 平方公里及以上河流 39 条，主要有洹河、淇河、淇河、永通河、柳青河等；流域面积 1000 平方公里及以上河流 8 条，主要有洹河、淇河、淇河、淇河、淇河、淇河、淇河、淇河；流域面积 1000 平方公里及以上河流 2 条河流，即卫河和漳河。

安阳属海河流域，境内河流主要有安阳河(洹河)、淇河、淇河等，构成生态走廊，支脉蔓延全境，过境河流主要有漳河、卫河等，流域内有小南海、彰武、双全大中型水库，主要有红旗渠、跃进渠、漳南渠、万金渠、洹南渠、豆公间等人工渠道和引供水工程等。山泉在西部山丘区分布较广，主要泉域有南海泉和珍珠泉。

##### 二、安阳河流域水系情况

##### (1) 安阳河干支流

①洹河：洹河又名安阳河，发源于太行山东麓林州市西北林虑山东坡的断裂层带上清泉村，是海河流域南运河水系卫河的支流。自西向东流经林州、安阳县、安阳市区、内黄县，在内黄县范羊口入卫河。西部多为山丘区，东部是平原，全长 162km，流域面积 1920km<sup>2</sup>。在安阳县境内长 100km，占总长度的 64%；总流域面积 1500km<sup>2</sup>，安阳县境内为 695.8km<sup>2</sup>，占总面积的 47.5%，其中在山区有 263km<sup>2</sup>，丘陵区 218km<sup>2</sup>，平原区 178km<sup>2</sup>，低洼区 36km<sup>2</sup>。河水来源主要是大气降水、岩溶泉水和红旗渠退水，市区段接纳大量生产生活污水。安阳河流量随季节和年份变化，年内夏秋雨季流量大，冬春季流量小；含砂 0.43kg/m<sup>3</sup>，冬季一般不封冻。一般年份平均流量为 5~20m<sup>3</sup>/s，年平均径流量为 3.37 亿 m<sup>3</sup>。安阳河流经安阳市长度约 50km。据安阳水文站资料统计，最大流量 2060m<sup>3</sup>/s(1982 年 8 月 2 日)，最小流量 0m<sup>3</sup>/s(2014 年 4 月 12 日)，多年平均流量 9.09m<sup>3</sup>/s。

安阳河主要支流有：横花沟、赵家沟、小河、天喜河、珠泉河、粉红江、金线河、犁园沟、胡口沟等 9 条，总长度 188 公里。安阳河的较大支流均在铁路以西注入，水磨山以上支流多呈幅射形注入安阳河。水磨山—小南海之间较大支流有横花沟、赵家沟等；小南海-彰武区间以天喜河为最大，彰武-安阳区间有珠泉河、粉红江和金线河。

②粉红江：位于安阳县境西北部安阳河左侧，是安阳河上第一大支流，为季节性河流。发源于林州市河顺镇王家沟、郭家庄、魏家庄三个地方，自磊口乡西店村进入安阳县境，曲折东行 40 公里，到蒋村乡东麻水村东 1 公里注入安阳河，河长 43 公里，流域面积 212 平方公里。其上在蒋村乡双泉西修建有中型水库双泉水库。在磊口修建有小型一类水库磊口水库，因粉红江河谷内多紫红色砂页岩和页岩，故名粉红江

③珠泉河：在彰武至安阳市区间，位于安阳河左侧，珠泉河发源于水冶镇西一公里处的新家庄，源头共有大小八个泉组成（珍珠泉、马跨泉、心字泉、少白泉、卧龙泉、五四泉、五八泉、六零泉），其中以珍珠泉、马蹄泉及心字泉出水流量最大，故统称珍珠泉，泉群总流量 1.55-2.23 立方米/秒，向东经水冶到西麻水入安阳河。河长 20 公里，流域面积 115 平方公里。

④金线河：位于安阳县境西部，发源于鹤壁市梨林头村东南，向东北流经安阳市郊龙泉镇，到洪岩村入安阳县境，由曲沟乡境北流，经永定、西曲沟，到夏寒村北注入安阳河，在龙泉镇建有龙泉水库。河道全长 30 公里，为季节性河流，经现场调查，近年来龙泉水库以下金线河长期干涸无水。

⑤横花沟：在小南海水库上游,位于安阳河右侧，是安阳河上的第二大支流，河流从

横水入安阳河，河流长 29 公里，流域面积 200 平方公里。横花沟的上游为红山河，发源于林州市合润镇的南山沟村西北方向的红山寺，另外横花沟还有两条支流，河的左侧有桃园河，发源于桃园堙，右侧的花园河，发源于花园村，两条支流在小屯村附近入横花沟。

⑥赵家河：在安阳河右侧，发源于林州市东南东姚乡西南 2 公里的西峪村南沟。经西峪村、佰文村、李家湾、李家平到谢家坪入安阳河，河长 16 公里，流域面积 84 平方公里。河的左侧有两条支流，分别发源于西良村和景色村，右侧有一条支流，发源于马平村。

⑦小河：在安阳河右侧，发源于东姚乡芳草峪村西一公里处豁子岭从龙尾岗入安阳河，河长 15 公里，流域面积 71 平方公里。小河有两条支流，左侧有阵仓沟，发源于东姚乡阵仓沟约 3.5 公里处，阵仓沟与小河的汇合处兴建有团结水库，控制流域面积 7 平方公里，库容 96 万立方米；右侧有洪河，发源于洪河村东的东家沟，至黄蟒峪入小河。

⑧天喜河：在彰武水库坝址到南海水库坝址区间，安阳河左侧，发源于林州横水镇的吴家井，河长 22 公里，流域面积 72 平方公里，经天喜镇入安阳河。

## (2) 安阳河源泉

安阳河源泉主要有 2 个，即珍珠泉和南海泉。

### ①珍珠泉

珍珠泉位于水冶镇西 1 公里处，泉水上涌，状似串串珍珠，故名。该泉由拔剑泉、马蹄泉、心字泉、少白泉、卧龙泉、五四泉、五八泉、六零泉共 8 个分泉组成。水面面积 1233.9 平方米，泉口标高 134.67 米。平均流量为 1.89 立方米每秒，最大流量为 232 立方米每秒。泉水质属  $\text{HCO}_3\text{Ca-Mg}$  型，矿化度为 0.25 克每升，泉水温度为  $17^\circ\text{C}$ 。泉域范围北界在铜冶、阳家寨、王家沟一带，西界在林州市河顺、黄龙垴一带，南界在二龙岗、九龙山一带，东界在水冶镇。总面积约 250 平方公里。泉域内岩层主要为奥陶系灰岩。灰岩断裂破碎，裂隙、溶洞、溶孔十分发育，是珍珠泉的主要含水层。泉东缘是两条高角度正断层。含水层的灰岩与不透水层的砂页岩及黄土状亚粘土，造成局部承压水，使来自西及北西方向的地下水，在两条断层交汇处受压力作用，以上升泉的形式溢出地表。

泉水的补给主要靠大气降水，西部和北部山区为补给区，中部丘陵、洼地为径流区，泉处为排泄区。另外，部分渠水也可补给泉水。

## ②小南海泉

小南海泉位于安阳县境西南的南、北善应两村西 1 公里处安阳河河谷中，是安阳河主要水源之一。泉水水面标高为 13185 米，流量在 5.09-7.09 立方米每秒之间，水质为  $\text{HCO}_3\text{Ca-Mg}$  型，矿化度为 0.250.27 克每升，泉水温度为  $16^\circ\text{C}$ - $16.5^\circ\text{C}$  泉域内主要含水层为奥陶系石灰岩，水文情况与珍珠泉域相同，只是地下水溢出的原因不同。小南海泉是因安阳河下切剧烈，河谷切穿地下含水层，致使地下水以下降泉形式溢出地表而形成。泉水的补给主要来自大气降水和外来渠水。小南海泉 20 世纪五六十年代流量为  $6-7\text{m}^2/\text{s}$ ，近几年衰减到  $3\text{m}^3/\text{s}$  以下。珍珠泉流量由 1984 年前的  $1.89\text{m}^3/\text{s}$ ，衰减到如今的  $0.2\text{m}^3/\text{s}$  以下。红旗渠、彰南渠近几年引水量亦逐年减少。

### （三）安阳河流域河道特征

根据《洹河志》相关资料，安阳河干流根据河床形态、行洪情况及水利工作者习惯划分法，可分为上、中、下三段。清泉寺至彰武为上段，彰武至安阳市区为中段，安阳至范阳口为下段。本次调查和研究对象主要位于安阳河中段。

安阳河彰武以上河道行于深山峡谷之中，山峰耸立，中间偶有小盆地相间，坡度陡峻，水流湍急，蜿蜒曲折。河道以垂直下切为主，河槽宽深，两岸及河底基岩裸露，河床质为细小沙、小卵石。由于上段河道在水文地质单元上，属太行山侵蚀构造中低山裂隙岩溶水水文地质区，区内侵蚀构造地形发育，沟谷切割较多，为单面山地形，奥陶系灰岩含水层广布出露，面积约 500 平方公里，占流域面积 50% 左右，裂隙岩发育，地下水补给、径流条件较好。水磨山至卸甲坪段为间歇河，早季为干河谷，显示了河水漏失的迹象。这基本上上游段的特征。

彰武至市区段后进入冲积平原区，有部分低丘岗地。河槽与上游相比逐渐变窄有明显的三级阶地，三级阶地高差约 10 米，是防洪的重点河段。此为中段河道主要特征。

安阳市区以下河两岸地势平坦，河床以中细沙为主，河道纵坡放缓，流速减小，河道更加狭窄，一弯接一弯，有些弯道半径小，险工较多。因河道上大小弯弯曲曲，群众称之为“猪尾巴河”。

#### 2.3.3.2 径流时空分布和变化情况

##### （1）径流时空分布特征

安阳市位于安阳河冲积扇的富水地段和太行山脉与华北平原的交接地带，地下水资源较为丰富。西部林州市山区为受水泄水区，接收大气降水并转补地下，地面河谷径流

稀少，为缺水地区。山区以东、南水北调总干渠以西的中部丘陵地带，除受大气降水外，另有地下水出漏补给地表水，辖区主要泉域南海泉和珍珠泉均位于该区域内。市区以下为东部平原区，地势低平，地下水位较高，水量充沛，地表水入渗补给地下水，为富水地区。安阳河水主要源于上游裂隙洞中的泉水和大气降水，除雨季洪水外，主要靠小南海泉和珍珠泉常年补给，现代河床由砂砾组成，河道中上游地区沟宽谷深，横断面大，下游沟窄低浅，断面小，致使河流排泄不畅加之卫河顶托，雨季容易泛滥决口。

河流径流补给来源主要是大气降水，径流量与流域内的降水量多少有关。上游山丘区是地表水的主要形成区；下游平原区产流形式主要为超渗产流，且产生的地表径流量较小。平原区地表径流主要来源于汛期较大的降雨，非汛期由于降水量较极难产生径流。

安阳河流域径流分布趋势是：西大于东、山区大于平原。根据《洹河志》等相关资料，等值线自南向北呈逐渐递减趋势，而由东向西则呈逐渐递增趋势。西部山区在 600 毫米以上，为本流域径流最丰富区。该流域河川径流也较丰富，安阳水文站多年平均径流量 2.526 亿  $m^3$ ，大部分水量来自上游山区。流域内地表水资源量总量为 8.57 亿  $m^3$ ，其中 84% 分布在山区，16% 分布在平原区。全区地表径流系数为 0.386，平原区为 0.057。

#### (2) 径流年内分配及年际变化

径流的年内分配情况不均，如洹河安阳站丰水年的天然径流量最为集中，主要集中在 8-10 月，其中天然径流量最大的是 8 月。天然径流量年内分配最集中的是丰水年，其次是偏枯年，最差的是平水年，特枯年基本上没有明显的汛期特征。安阳河流域的地表径流在平水年和枯水年比较有利于利用，但地表水量不大，而在丰水年虽然地表水量大，但年内分配不均，主要集中在 7-9 月，不利于利用。因而，流域内存在着地表水总量不足和时空分布不均的问题。

### 2.3.4 区域地下水概况

#### 2.3.4.1 区域水文地质条件

##### (1) 地下水的赋存条件与分布规律

调查区位于太行山隆起地带和华北平原沉降带之间的过渡地带，总的地势西高东低，地形高差 400 余米，受山前大断裂和岩浆侵入作用，地层被切割破碎，破坏了含水层的连续性，改变了含水层间固有的水力联系，使区域水文地质条件变得复杂。如 NNE 向的正断层沿倾向由东向西逐级抬起，形成一些交替出现的近南北向狭长地垒、地堑，破坏了基岩含水层的连续性，因此来自西部奥陶系的灰岩地下水正常运移被多次中断改

變了地下水的正常排泄條件，形成了一塊塊獨立的、補給條件不同的次一水文地質單元。

## (2) 地下水類型及含水層組劃分

區域上按地下水的含水介質及其孔隙性質，將含水岩組劃分為：松散層孔隙含水層組、碎屑岩孔隙裂隙含水岩組、基岩裂隙含水岩組和碳酸鹽岩類裂隙岩溶含水岩組。

### a、松散層孔隙含水層組

該含水層組由第四系沖洪、洪積層組成，分布在調查區北側。主要含水層是沖洪積形成的含礫粉質粘土、卵礫石，在局部地段粉細砂亦可作為供水層，水位埋深 0.4~22.03m，動態變化受季節及地表水影響，富水性弱，水化學類型一般為  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{K+Na}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型。

### b、碎屑岩孔隙裂隙含水岩組

該含水岩組由二疊系砂岩和新近系礫岩、砂岩等組成，廣泛分布于調查區，為調查區潛水主要含水岩組。主要含水層是夾在頁岩、泥岩、砂質泥岩之間的中細粒砂岩、粉砂岩、砂礫岩，故該含水岩組由多個含水層構成，但各層含水機理是基本相同的，均以孔隙裂隙為地下水的運動、賦存場所。

該含水岩組各含水層厚度不大，一般僅幾米到十數米，各含水層有一定厚度的泥岩、砂質泥岩相隔，一般無水力聯系，富水性較差。主要接受大氣降水入滲補給，水量隨季節變化較大，呈潛水、承壓水狀態存在。由以往區域水文地質資料，該含水岩組鑽孔單位涌水量  $0.0397\sim 0.1006\text{Lh}\cdot\text{m}$ ，滲透系數  $0.0723\sim 0.204\text{m/d}$ ，水質類型為  $\text{HCO}_3\text{-CaK+Na}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型。

總的來說該含水岩組富水性隨地形、季節變化較大，且徑流條件差，不利於地下水的形成及富存，區域上為相對隔水層。

### c、基岩裂隙含水岩組

該含水岩組由燕山晚期侵入岩構成，主要分布在調查區外南側南窑、九龍山一帶。含水層岩性主要有太古界片麻岩、震旦系石英砂岩組成，地下水主要賦存在由風化作用形成的裂隙內。由於風化層厚度有限，一般 40m 左右，且風化裂隙寬度小、連通性差，故富水性弱，為區域穩定隔水層。

### d、碳酸鹽岩類裂隙岩溶含水岩組

主要含水層是奧陶系上部純質灰岩、角礫狀灰岩，厚度大於 400m，在許家溝一小南海一線以西的低山丘陵区出露。該灰岩含水層厚度大而穩定，裂隙發育，含岩溶承壓

水，地下水补给来源充足，水位稳定，富水性强，泉水单位涌水量  $2.97\sim 1479.4\text{Lh}\cdot\text{m}$ ，水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-CaMg}$ 。根据出露条件分为裸露型、覆盖性和埋藏型三种类型。

#### ①裸露型

指裸露于地表的奥陶系灰岩、白云质灰岩，岩溶发育，易接受大气降水的补给。许家村西北和善应镇西部单井出水量  $>3000\text{m}^3/\text{d}$ ，为强富水区；调查区下堡以西单井出水量为  $3000\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，为中等富水区，许家沟—河西—下堡一带单井出水量为  $1000\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ ，为弱富水区。

#### ②覆盖型

指分布于第四系松散层下部的奥陶系灰岩，与上部第四系呈越流补给或下渗直接补给关系。在调查区西部的许家沟村西南单井出水量为  $3000\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，为中等富水区。

#### ③埋藏型

指埋藏于新近系泥岩、砾岩、砂岩及石炭、二叠系泥岩、页岩、砂岩下部的奥陶系灰岩，因页岩、泥岩相对隔水，故与下伏奥陶系岩溶水力联系较弱。在天喜镇—善应以西单井出水量为  $3000\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ ，为中等富水区；在水冶到龙泉镇一带单井出水量为  $1000\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ ，为弱富水区。

### 2.3.4.2 地下水、流场及动态特征

#### (1) 酸盐岩类裂隙岩溶水

西部山区灰岩大面积出露，岩溶裂隙发育，有利于大气降水和地表水补给，从而构成地下水相对补给区，地下水汇集于山前地带，由于受山前大断裂及岩浆岩侵入体的阻滞作用分流南北，一部分以泉水的形式溢于地表，如调查区南北侧的小南海和珍珠泉另一部分则向深部运移。

地下水动态类型为“气象—开采由气象和人为开采等因素控。

#### (2) 基岩裂隙岩溶水

补给来源为大气降水入渗补给。沿着裂隙走向流动，当遇到横向裂隙或断裂阻挡时，则汇于张性、张扭性断裂破碎带或影响带的裂隙、空隙中，而后顺着山势，多以下降泉的形式向附近沟谷排泄。

#### (3) 碎屑岩孔隙裂隙水

分布于丘陵岗地，地下水流向受地形影响较大。碎屑岩原裂隙水径流方向基本与地形一致，整体由西向东径流。主要接受大气降水入渗补给、区外径流补给和灌溉回渗

补给:排泄方式主要有径流排泄和人工开采排泄。

地下水动态变化主要受气象和人为开采等因素控制,属“气象一开采”型。

#### (4)松散岩类孔隙裂隙水

分布于冲洪积平原,主要接受大气降水入渗补给、区外径流补给和灌溉回渗补给,由东向西径流,排泄方式为径流排泄和人工开采排泄。

地下水动态变化主要受气象和人为开采等因素控制,属“气象一开采”型。

调查区地下水水类型为碎屑岩类裂隙水,含水层岩性为二叠系砂岩风化层,潜水主要接受大气降水的补给,水量、水位变化受季节影响较大,富水性较弱;深层承压水径流条件差,且各含水层间由于泥岩、砂质泥岩相隔无水力联系,富水性弱因此调查区碎屑岩类裂隙水不具备大规模开采的条件。

### 2.3.5 气象气候

调查区属北温带大陆性季风气候区,气候温和、日照充足,雨量集中,四季气候特点突出。根据安阳市气象台 30 年来的气象统计资料,极端最高气温 41.5℃,极端最低气温-17.3℃,年平均气温波动范围在 12.5~14.6℃之间,年平均降雨量 570.1mm,年均蒸发量 1939.4mm,年均相对湿度 65%,年均气压 1007.7HPa。2004-2006 年地面风观测结果,该地区全年最多风向为南风,风向频率 15.8%,次多风向为 SSE,频率为 10.6%,全年静风频率 9.49%,年平均风速 2.5m/s。

### 2.3.6 土壤及区域地质概况

#### 2.3.6.1 土壤

项目所在区域土壤共有 3 个主类,主要有褐土土类,潮土土类和风沙土类。7 个亚类,主要有典型褐土、碳酸盐褐土、潮褐土、褐土性土、黄潮土、褐土化潮土、冲积性风沙土。18 个土属,即立黄土、红土、堆垫褐土、白面土、堆垫碳酸盐褐土、二潮黄土、潮垆土、淡石土(非耕地)、灰石土(非耕地)、山地砾质土(非耕地)褐土性黄土、非耕地褐土性黄土、砂土、两合土、淤土、褐土化砂土、褐土化两合土、固定砂丘风砂土。调查区土壤类型主要为褐土及潮褐土两大土类。

#### 2.3.6.2 地层岩性

调查区处于安阳市西部山地与平原交接的丘陵地带,根据区内基岩出露及周边煤矿钴探揭露,地层由老到新依次为奥陶系(O)、石炭系(C)、二叠系(P)、燕山期岩浆岩、新近系(N)和第四系(Q)。区域内地质见图 2-2。现由老到新分述如下:

### 一、奥陶系 (O)

调查区内无出露，据区外钻探资料奥陶系峰峰组最大揭露厚度为 242.16m。根据区域资料，本组厚度大于 400m，由浅黄、灰及深灰色薄、中厚层花斑状白云质灰岩、灰岩、角砾状白云质灰岩以及杂色角砾状泥质白云岩组成，其底部为钙质泥岩夹泥灰岩。

### 二、石炭系 (C)

零星出露于水冶西部和善应一带，调查区内无出露。主要岩性底部为鸡窝状山西式铁矿层：下部为灰黄、紫红色铝土页岩、石英砂岩、砂质页岩夹 1~2 层泥灰岩上部为灰白、灰黑色中细粒砂岩、砂质页岩、页岩夹煤层及灰岩。与下伏奥陶系呈平行不整合接触，该层总厚度为 67~109m。

### 三、二叠系 (P)

调查区内零星出露，与下伏石炭系连续沉积呈整合接触。主要岩性下部为灰、深绿色砂岩、砂质页岩、页岩和煤层；中部为灰紫色或斑状泥岩、砂质页岩及灰白、灰绿色砂岩；上部为紫红色、暗紫红色砂岩页岩、细砂岩。该层含微量层间裂隙水，透水性差，总厚度 224~881m。

### 四、岩浆岩

为燕山晚期侵入岩：主要分布于本区西部低山丘陵区。以清凉山、目明、磊口至塔山、龙头寨至马鞍山、宝山至张二庄等地出露面积较大，其它均呈点状零星分布于本区西部。多呈岩株、岩床或岩脉侵入奥陶纪地层中。岩性主要为闪长岩、正长闪长岩、斑状闪长岩等。

### 五、新近系 (N)

在调查区东部的北彰武村有出露，与下伏地层呈不整合接触。主要岩性下部为紫红色、黄绿色泥岩夹含砂砾岩，局部为底砾岩；中部为灰质砾岩、紫色泥岩、黄白色砂岩夹数层泥灰岩；上部为泥岩，黄色巨厚层含粉砂泥灰岩、钙质砂岩和灰质砾岩地层总厚度 20~650m。

### 六、第四系 (Q)

大面积出露于调查区，与下伏地层呈不整合接触。主要岩性下部为褐黄、棕黄、浅棕色砂岩粘土、粘土、砾石和粘土质砾石，砾石大小不一，成分以灰岩为主，此为石英砂岩和燧石；上部岩性主要为黄土，略含砂质，局部形成陡坎，区内最大厚度 16.05m。

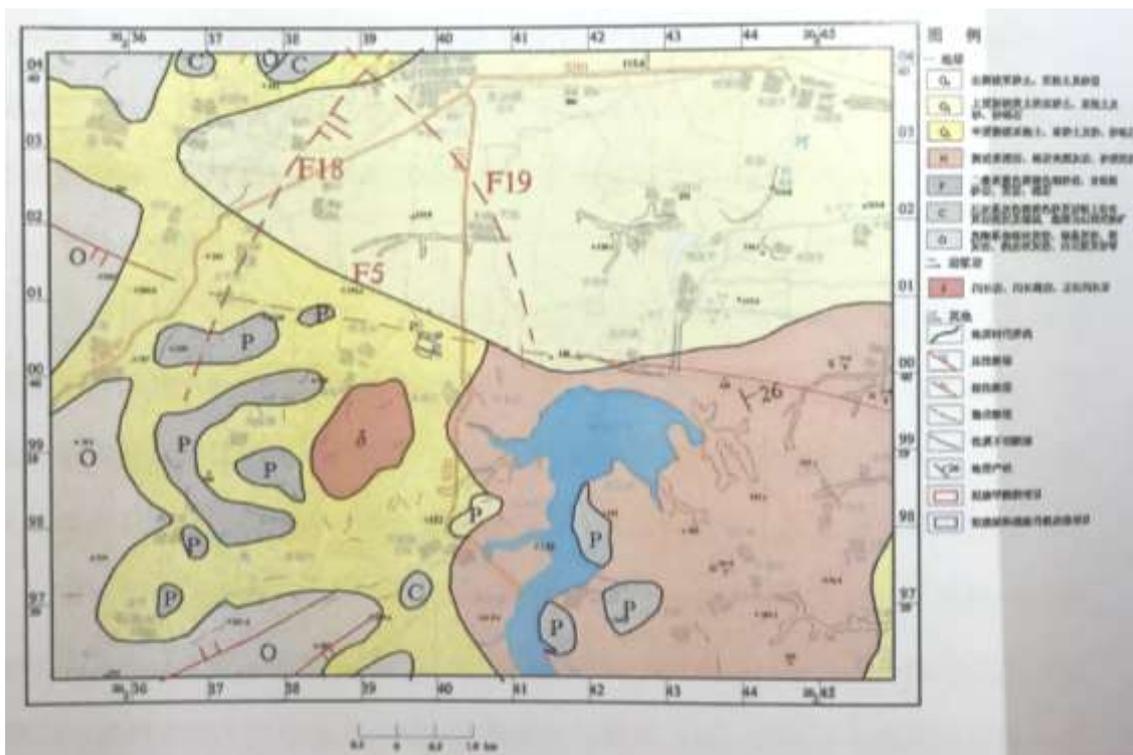


图 2-1 区域地质图

### 2.3.6.3 地质构造

安阳县处于新华夏系第三隆起带和第二沉降带的交接部位，构造形迹以断裂为主。区内主要分布有新华夏系和北西西向构造，新华夏系的汤西断裂、汤东断裂构成了北北东向雁列展布的太行隆起，汤阴断陷和内黄隆起三个次级构造单元，而且这些单元都被安阳断裂所切、错，形成了类棋盘式构造，并产生了一系列北西西走向的更次级的隆起与回陷。

### 2.3.6.4 新构造运动

燕山运动塑造了本区的基本构造格局。新近系以来，受喜山运动的影响，区内新构造运动较为活跃，并具有继承性。其活动方式主要表现为差异性运动、断裂活动等。

#### (1) 差异性运动

区域性的西升东降地壳差异运动形成了本区自西向东依次展布的丘陵、冲洪积扇、冲积平原的地貌景观。如汤阴断陷内全新统分布的不同证明了该区南北的差异运动。另外，漳河、安阳河均有早、晚期冲洪积扇自西向东叠瓦状排列，以及漳河级阶地在丰乐镇突然消失的现象，都是地壳现代西升东降差异运动的结果。

#### (2) 断裂活动

在现代构造应力场（最大主压力应为  $NE63.5^\circ$ ）作用下，区内各组断裂都有不同

程度的活动，如汤东断裂，为汤阴断陷和内黄隆起的分界，磁测-400r，上盘为负磁场，下盘为正磁场，断层两侧地壳形变年速率回异。韩陵山一带将 Q1 地层错断 60m 左右；又如汤西断裂，它是太行隆起与汤阴断陷的分界，其漳河阶地在丰乐镇附近突然消失，而且 Q1 地层在断裂西侧出露地表，而在断裂以东则深埋于地表以下约 50 余 m。

调查区所处大地构造单元为太行山隆起带的东部边缘，受新华夏构造控制构成汤阴地堑地北东向大断层在安阳附近通过，东西向断裂从南侧通过，流水河谷则为断裂河谷，该河南岸为陡峻地二叠系岩层组成，北岸低于南岸 20m，可见北岸为断层下盘，但由河谷地堆积和形状看应属稳定性断裂。

#### 2.3.6.5 区域地壳稳定性

安阳县位于豫北地震带中，基底构造形态是一个由北西西和北北东同两组断裂沉降带互相叠加组成的类棋盘式构造体，不利于应力的积累和集中释放所致，故安阳县并未有地震记载。

调查区虽受新华夏系统活动断裂控制，但附近的東西断裂不属于活动断裂。另外，公司南侧及西侧河谷均无下切现象，土体无滑坡，松散沉积物堆积较厚，滩地、阶地无明显界限，大多开垦为耕地，故从调查区属稳定无升降运动的地区。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，拟建项目场地建地震烈度为 8 度。

#### 2.3.7 植被

评价区域植被属于华北落叶阔叶林区域，并兼有亚热带和寒温带树种。由于土地开发较早、人口稠密，加之历代自然灾害和战乱的破坏，自然群落已十分稀少，区域植被大部分为人工群落。平原灌区多为小麦、玉米、棉花及谷子、油菜等。山丘地区除上述作物外，红薯、豆类等杂粮很普遍。果园树种主要为苹果树，还有少量的梨、桃、杏、柿核桃等果树。林场主要种植刺槐和毛白杨等树种。评价区域内的井、沟、路、渠旁及房前屋后均植有树木，多为桐、榆、杨、柳、槐等树种，以及柿、梨、杏等果树。

#### 2.3.8 矿产资源

区域内矿产资源丰富，主要矿物有煤、铁、锰、石英、白云石、长石、瓷土耐火土、粘土、石灰石、石膏、磁铁矿等。

### 2.4 场地的历史沿革

本项目位于安阳化学工业集团有限责任公司厂区内部，本场地在安阳九天精细化工

有限责任公司之前即为安化集团内部空地。

## 2.5 周围环境概况

公司在安阳化学工业集团有限责任公司内部，位于安阳市龙安区彰武街张家庄，公司厂址紧邻安化集团现有工程厂区进行建设，东邻 221 省道，北邻安林高速公路，东部隔 221 省道与宏达铁厂相邻，厂址东南部与安化生活区最近点距离为 70m。具体敏感点分布情况见表 2-3 和附图四。

表 2-3 敏感点与公司相对位置

序号	敏感点	相对公司方位	相对厂界距离 (m)	保护对象
1	安化生活区	E	70	居民健康
2	黄口村	N	845	
3	天池村	NW	425	
4	张家庄村	S	10	
5	中龙山村	W	200	
6	西龙山村	W	630	
7	南龙山村	WSW	650	
8	东龙山村	S	780	
9	彰武水库	ESE	1050	
10	北方山村	SSE	1420	
11	北彰武村	E	1475	
12	天喜镇村	S	1650	
13	南关村	N	1830	
14	岗西村	ENE	1850	
15	相村	NNW	1890	
16	冯家洞村	SW	1995	

## 第三章 生产工艺与污染防治情况

### 3.1 主要工序介绍

九天化工有两套甲胺/DMF 装置，第一套设计规模为 1 万 t/a，第二套设计规模为 6 万 t/a，其工艺流程一致，根据现场调查，甲胺一套 DMF 装置停用，未生产。

#### 3.1.1 生产工艺

##### 3.1.1.1 甲胺生产工艺原理及流程

###### (1) 配料合成

外购的甲醇、液氨分别送入罐区贮存，经管道送入甲胺装置的甲醇贮槽和液氨贮槽。

来自蒸馏工序的脱氨塔顶的氨——三甲胺共沸物进入甲胺装置的共沸物贮槽；来自萃取塔塔顶的三甲胺和分离塔塔顶的一甲胺进入循环胺贮槽。

液氨、甲醇、共沸物和混胺四种原料分别从各自贮槽由加压泵将其升压到合成系统压力后，按一定配料比定量进入低温换热器与合成气进行换热，进入开工汽化器与脱水塔釜液或蒸汽进行换热，再进入三台串联高温换热器与合成塔出来的反应气体进行换热，最后通过电加热炉加热到 360~370℃，从上部进入合成塔。于温度 410℃ 左右、压力 3.0MPa 并在触媒存在的条件下，进行胺化反应生成粗甲胺。粗甲胺经高、低温换热器与原料液进行逆流换热，回收热量后由合成气变成合成液，再经过冷凝、减压后送至精馏工序。

###### (2) 精馏

配料合成工序来的粗甲胺进入脱氨塔（I 塔），塔顶得到氨和三甲胺的共沸物，返回配料合成工序，塔釜液送萃取塔。脱氨塔塔顶操作压力为 1.9MPaG，用塔顶冷凝器冷却水量和放空气量进行分程调节。

萃取塔（II 塔）采用甲醇回收塔釜液作萃取剂，萃取剂由塔上部加入，塔顶蒸出的三甲胺一部分作为产品去成品配制工序，另一部分返回到配料合成工序循环胺贮槽，塔釜液送至脱水塔。萃取塔塔顶操作压力为 1.0MPaG，用冷凝器冷却水量来调节。

萃取塔塔釜液进入脱水塔（III 塔），塔顶馏出的一、二甲胺混合物送至分离塔，塔釜液去甲醇回收塔。脱水塔塔顶压力为 0.7MPaG，用冷凝器冷却水量和放空气量进行分程调节。

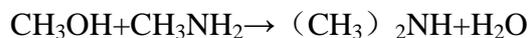
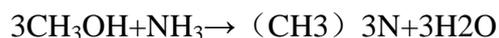
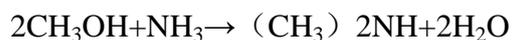
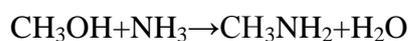
脱水塔来的一、二甲胺混合物进入分离塔（IV 塔），塔顶分离出的一甲胺一部分作

为成品送至成品配制工序，一部分返回配料合成工序混胺贮槽；塔下部侧线采出二甲胺产品送至二甲胺贮槽，然后再由二甲胺贮槽送往 DMF 装置；塔釜液返回脱氨塔回收二甲胺。分离塔塔顶操作压力为 0.8MPaG，用冷凝器冷却水量进行调节。

脱水塔的釜液进入甲醇回收塔（V 塔），经分离进一步回收甲醇，以降低原料消耗，改善废水水质。分离回收的甲醇送至配料合成工序甲醇贮槽，塔釜液大部分作为萃取塔的萃取水循环使用，少量作为生产废水排出装置。

合成工序和精馏工序排出的含有氨、甲胺的放空尾气一并进入尾气吸收塔，用甲醇吸收尾气中的氨和甲胺，以减少大气污染。经甲醇吸收后的废气高空排放，吸收液用泵送至甲醇贮槽，供配料合成工序使用。

（3）甲醇装置主要化学反应方程式如下：



甲胺生产工艺流程及产污环节图见图 3-1。

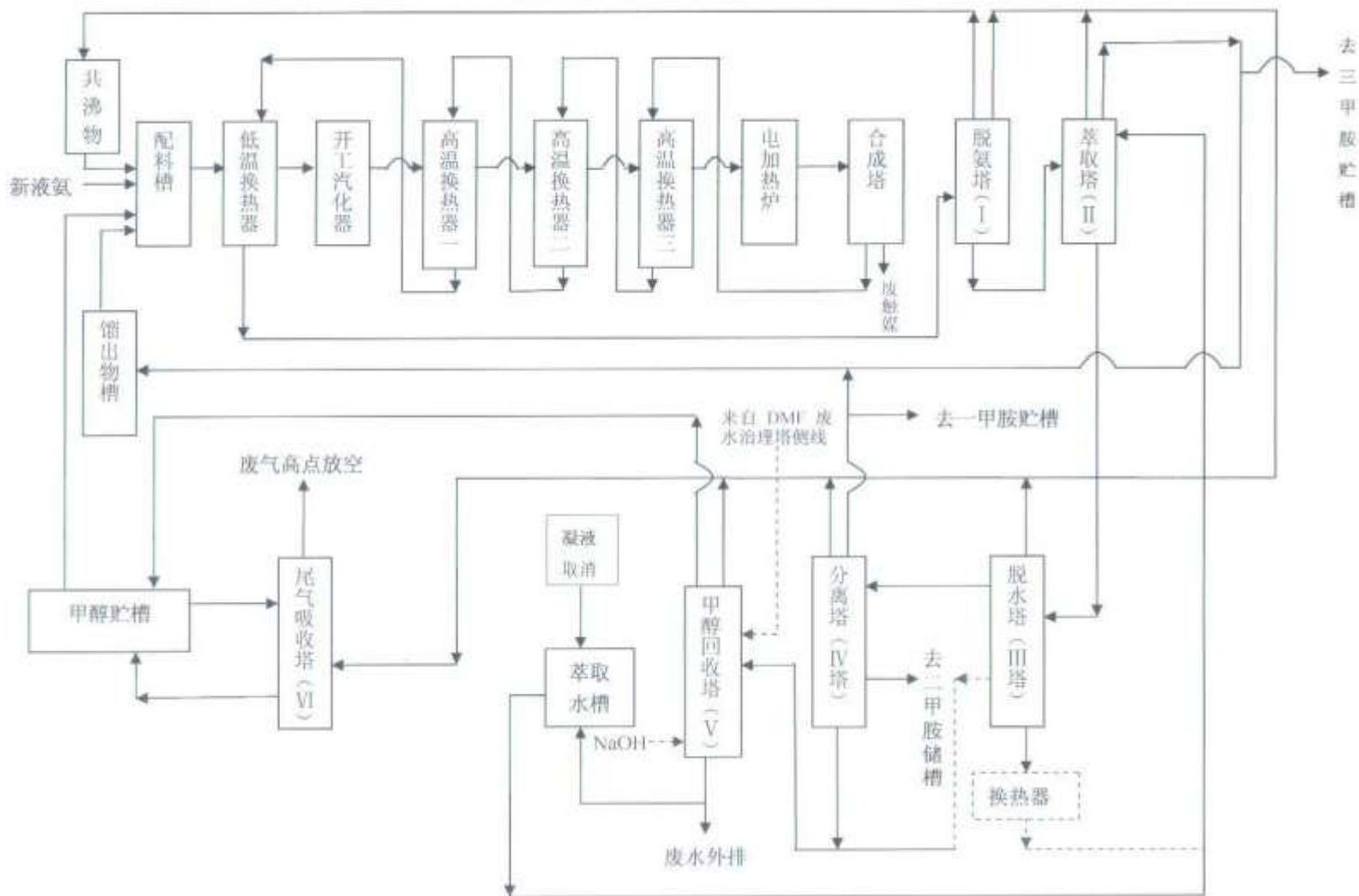


图 3-1 甲胺生产工艺流程及产污环节图

### 3.1.1.2 DMF 生产工艺原理及流程

#### (1) DMF 合成工序

二甲胺、催化剂（甲醇钠溶液）经计量后，从反应器顶部进入反应器；一氧化碳经计量后从反应器下部通过喷嘴进入反应器，气液两相反应生成 DMF。反应液从反应器底部抽出，一部分通过冷却器移去反应热后循环回反应器，另一部分送至蒸发器。从反应器顶部出来的气体进入冷却/冷凝器，冷凝液返回反应器，未冷凝气体进入反应器尾凝器进一步冷凝分离。由于 CO 不断消耗，系统中氢的浓度不断提高，为避免系统压力过高，反应器尾凝器需进行排放。

#### (2) DMF 精制工序

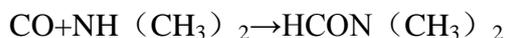
反应产物经蒸发--过滤除去其中的盐类副产物和触媒后进入蒸发器，过滤出的固体定期送至外协单位综合利用，液相物流在蒸发器中完全气化后进入脱轻塔（I 塔）。

脱轻塔为脱除轻组分塔，塔顶脱除的轻组分为二甲胺/甲醇混合物，自流进入循环槽，再经泵循环至反应器（因含水，进入反应器影响反应，已取消，改为去甲胺系统甲醇回收塔，本次更改为进入新增加的 DMF 系统废水治理塔），釜液进入真空塔（II 塔）。

真空塔在真空下操作，塔底排出的重组分收集至重组分贮槽，重组分含有较多的 DMF 做副产品出售，塔顶馏出的 DMF 经冷凝后送入气提塔。

气提塔采用干燥氮气作气提剂。干燥的高纯氮气从气提塔底进入，在气提塔与 DMF 进行气液两相逆流接触，将溶在 DMF 中微量二甲胺进一步脱除。气提塔釜液一部分循环至塔顶，一部分经冷却后送入 DMF 中间槽，经化验合格后用泵送至 DMF 成品贮槽。气提塔塔顶排出的气体经冷凝器、尾凝器冷凝，冷凝液返回气提塔，不凝气进入吸收塔，经 DMF 吸收后高空排放，DMF 返回脱轻塔（I 塔）。

(3) 本装置主要化学方程式如下：



DMF 生产工艺流程及产污环节图见图 3-2。

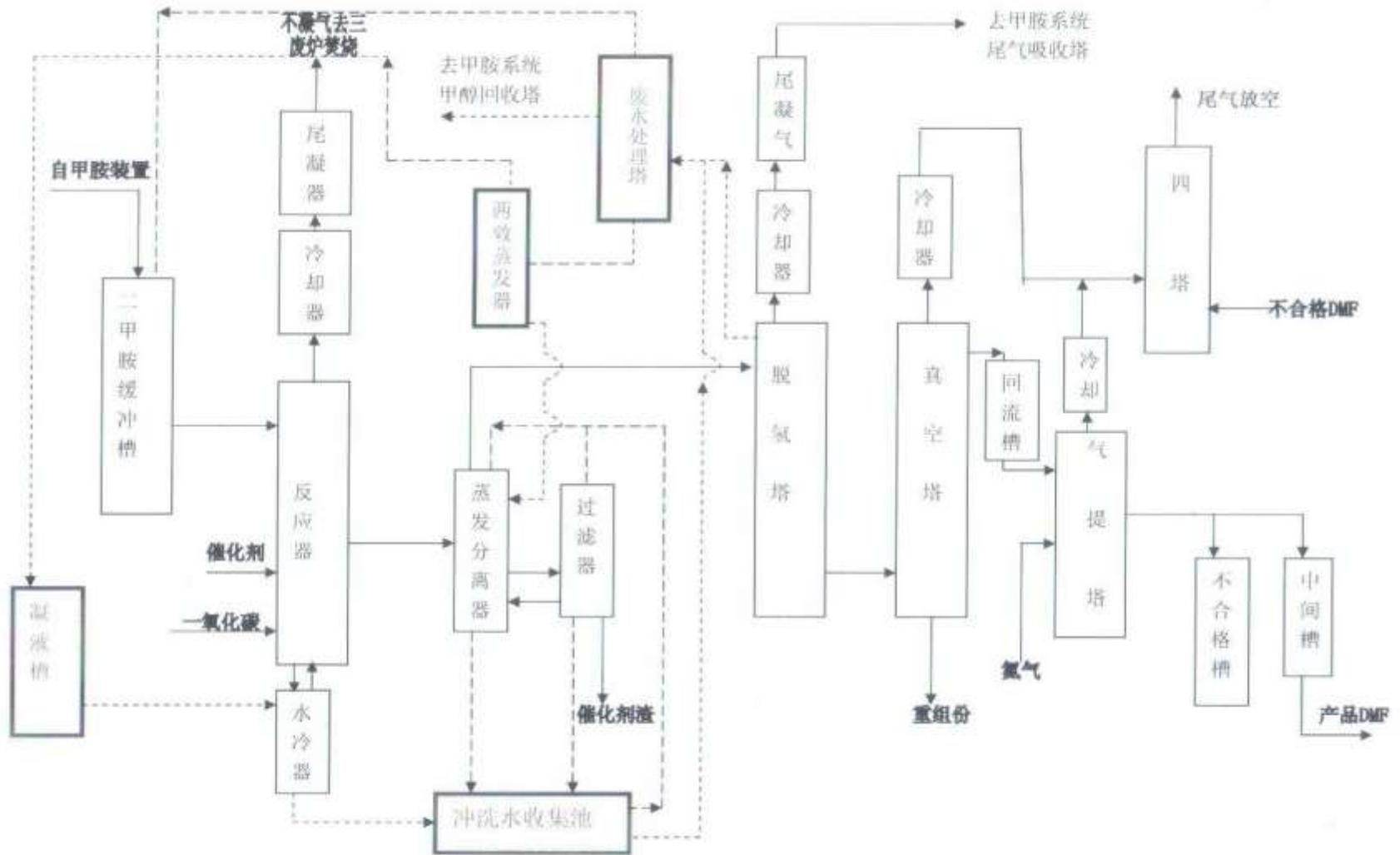


图 3-2 DMF 生产工艺流程及产污环节图

### 3.1.1.3 CO 生产工艺原理及流程

#### (1) 气化工段

将粒度为 25~60mm 的合格焦炭经自动加料机加至贮料斗，经煤锁定时定量将焦炭加入气化炉内，然后合格的氧气和二氧化碳严格按比例混合后从气化炉底部进入，与焦炭进行氧化和还原反应。

由气化炉产生的粗煤气经旋风分离器除尘，收集的灰尘和炉渣一并处理。气体经废热锅炉回收热量后再进入洗气塔用水冷却洗涤至~40℃，压力在~500mm 水柱送入电除尘器继续将气体中含尘量降至 3mg/Nm<sup>3</sup> 以下，然后进行粗脱硫，脱除的硫分进入催化剂中，在催化剂再生时回收。粗脱硫后的气体送至变压吸附，经变压吸附后的气体进行精脱硫，使气体中的硫分达到 0.1ppm 以下，经精制后进入一氧化碳气柜。

洗涤塔排出水经沉淀池沉淀冷却后循环使用；副产 0.5MPaG 蒸汽除本工段使用小部分外，大部分送管网。

#### (2) 变压吸附工段

由气化工段来的粗煤气经原料气压缩机加压至 0.5MPaG 经原料气分离器进入变压吸附装置。

变压吸附制 CO 制备装置包括 PSA-I、PSA-II、精制单元。原料气首先进入 PSA-I 单元，脱去 CO<sub>2</sub> 及少量杂质，由 PSA-I 单元来的脱碳气接着进入 PSA-II 单元的吸附塔，氢气、氮气、氧气及部分甲烷等杂质从吸附塔顶部排出作为冲洗气，CO 及少量杂质经逆放和抽空步骤从吸附塔底部排出，进入产品 CO 气逆放缓冲罐和产品 CO 混合器，加压至 2.3MPa 左右，最后进入精制单元精制得合格产品气送至后工序。

#### (3) 空分工段

原料空气由吸入塔吸入，经过滤器除去灰尘和机械杂质，进入空压机压缩至 0.56MPa，经空气冷却塔被冷却洗涤至~8℃。空气中的冷凝水被分离后进入分子筛吸附器，以吸附清除 H<sub>2</sub>O、C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub> 等。分子筛吸附设置两台，交替使用，一台使用，一台再生。再生气是分馏塔来的污氮气。

被净化的空气进入分馏塔，经过换热器与返流的污氮氧氮进行热交换，液氮蒸发氮气被冷却，一部分液氮回下塔用作回流液，部分液氮气经过冷节流后进入上塔顶部喷淋，下塔釜液是 36% 的液氧，经过冷后进入上塔中部参加精馏。

在上塔底部获得纯度为~98% 的氧气，氧气经过主换热器复热后去氧压缩机压缩至

0.1MPa 后送至气化工序气化炉底部。在上塔顶部获得纯度为 99.9%的氮气，经过主换热器复热后至氮压机加压后供全厂使用。上塔上部的污氮和富余的氮气经复热后部分去再生分子筛，一部分预冷系统中的冷却塔冷却水。

空分工段提供装置所需的仪表空气及氮气。

CO 制备反应为:  $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

$\text{C} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO}$

CO 生产工艺流程及产污环节图见图 3-3。

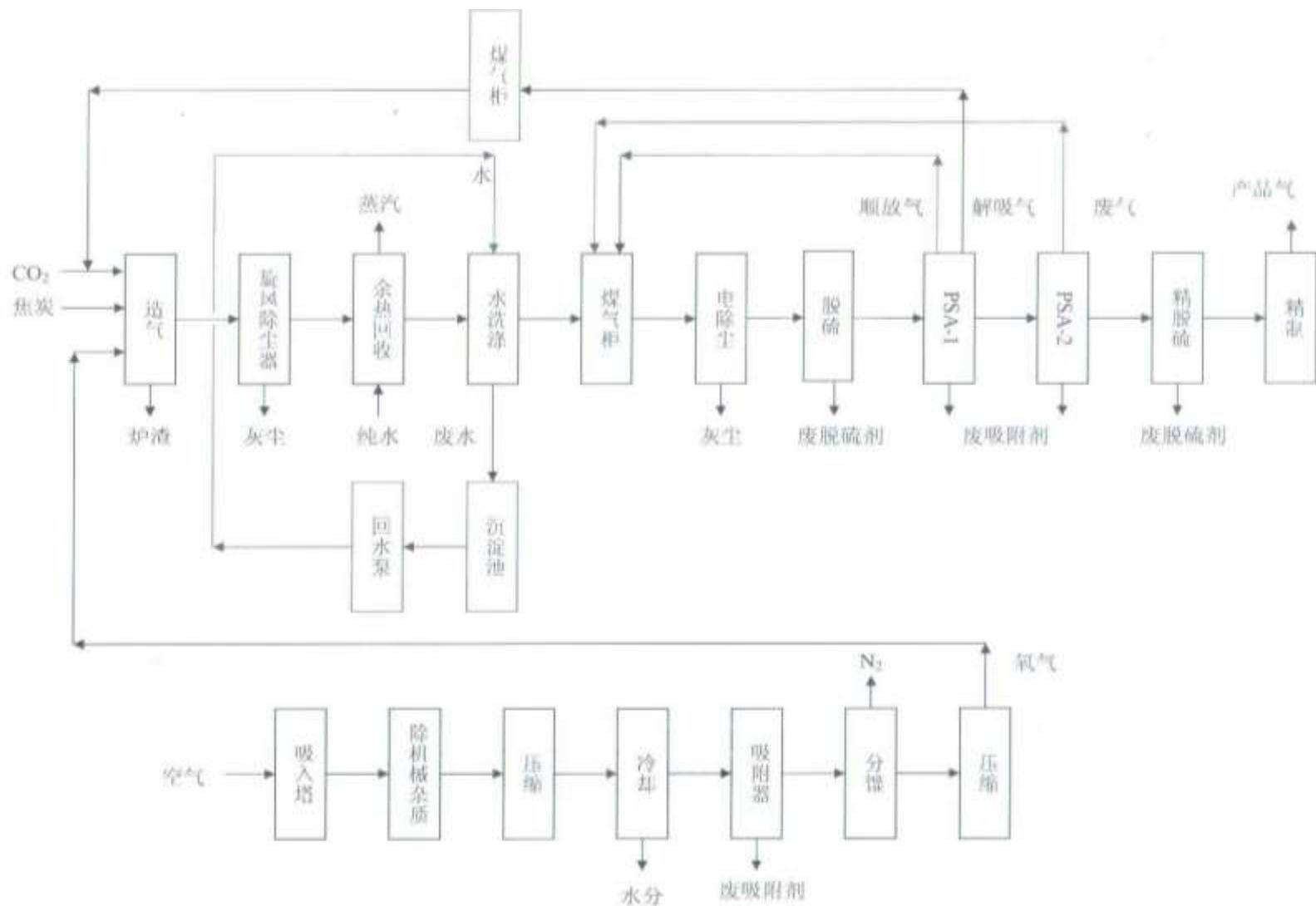


图 3-3 CO 生产工艺流程及产污环节图

### 3.1.2 产污环节及环保治理措施分析

#### 3.1.2.1 废气

该项目废气主要为甲胺装置废气、DMF 装置废气、PSA-CO 装置废气和无组织排放废气。

##### (1) 甲胺装置废气

该项目甲胺装置的废气是反应装置中脱氨塔、萃取塔、脱水塔、分离塔及甲醇回收塔排放的放空气，送同 1 台尾气吸收塔，经甲醇吸收后由 50m 高排气筒排放，主要污染物为氨、甲胺、甲醇。

##### (2) DMF 装置废气

该项目 DMF 装置的废气是反应器冷凝器、脱氢塔冷凝器及气提塔冷凝器产生的不凝气。其中，反应器冷凝器产生的不凝气直接送至安化集团“三废”混燃炉焚烧后由 35m 高排气筒外排，主要污染物为二甲胺和一氧化碳，脱氢塔冷凝器产生的不凝气由甲胺装置的尾气吸收塔吸收后由 50m 高排气筒排放，主要污染物为二甲胺和一氧化碳；气提塔冷凝器产生的不凝气经过 DMF 吸收塔吸收后由 40m 高排气筒排放，主要污染物为甲胺和 DMF。

##### (3) PSA-CO 装置废气

该项目 PSA-CO 装置的废气是 PSA- I、PSA- II 解吸气、顺放气- II 及再生解吸气，主要污染物为一氧化碳和二氧化碳，全部送回本工程 CO 造气利用。

##### (4) 无组织排放废气

该项目含有甲胺的废水挥发时以及甲胺产品灌装过程中会有少量气体无组织散失，主要污染物为甲胺、甲醇。

#### 3.1.2.2 废水

该项目废水主要为甲胺装置、DMF 装置、PSA-CO 装置产生的废水以及办公生活废水。

##### (1) 甲胺装置废水

该项目甲胺装置废水主要为甲醇回收塔塔底排放的废水，废水量约为 12m<sup>3</sup>/h，主要污染物为 COD、氨氮。

##### (2) DMF 装置废水

该项目 DMF 装置废水主要为冲洗水收集池产生的废水。冲洗水收集池用于收集水冷器、蒸发分离器、过滤器的冲洗水。当冲洗水物料浓度达到一定指标后，送入 DMF

废水处理塔经过精馏分离后，一部分回用于二甲胺缓冲槽，一部分回用于两效蒸发器，一部分送至甲胺装置甲醇回收塔使用后外排，废水量约为  $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 COD、氨氮。

### (3) PSA-CO 装置废水

该项目 PSA-CO 装置废水主要为洗涤塔产生的废水，洗涤塔废水经沉淀池沉淀冷却后循环使用不外排。

### (4) 办公生活污水

该项目劳动定员 262 人，办公生活污水的排放量约为  $7\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、BOD5、SS、氨氮。

甲胺装置的甲醇回收塔塔底排放的废水以及办公生活废水汇合后，废水量约  $16.5\text{m}^3/\text{h}$ ，排入安化集团终端废水处理设施进行处理后排入安阳河，本公司不设置污水处理设施。

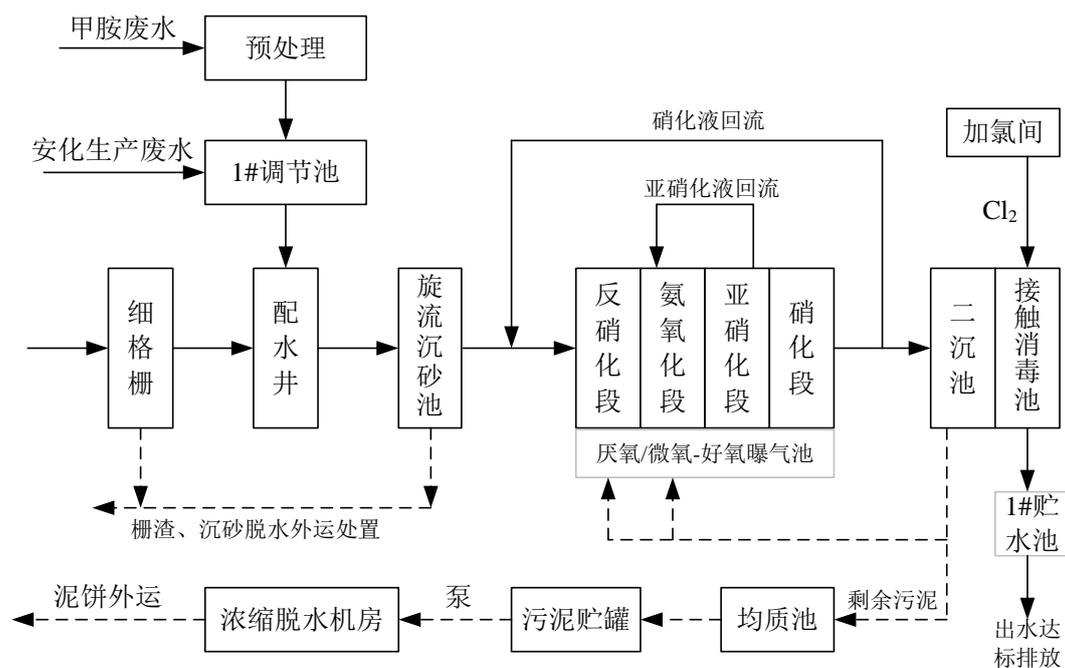


图 3-4 废水处理工艺流程图

#### 3.1.2.3 噪声

该项目高噪声设备主要有风机、压缩机、空压机和各类泵等。该项目对不同类型的设备采用了隔声、减振等降噪措施。

#### 3.1.2.4 固体废物

该项目产生的固体废物主要有甲胺废催化剂、DMF 废催化剂、DMF 重组分、废吸

附剂、废脱硫剂及炉渣等。其中 DMF 废催化剂及重组分属于危险固废，单独建设危废临时贮存场所；其他固废属于一般固废，均设有临时储存场所。固废临时存放场所均有“三防”措施。甲胺废催化剂、废吸附剂、废脱硫剂由生产厂家回收利用，DMF 废催化剂及重组分由具有危废处置资质的公司回收，炉渣送安化集团锅炉掺烧。固体废物产排情况及处理措施见表 3-1。

表 3-1 固体废物产排情况表及处理措施

名称	产生工序	产生量	性质	处理措施
废催化剂 HW06	DMF 装置	0.1t/天	危险 固废	建设危废临时储存场所，危废储存场所设有“三防措施”，有围堰，最终交由河南中信环保科技股份有限公司处置，并签订协议
重组分 HW06		2t/天		
废催化剂	甲胺装置	3 年换一次，20t/次	一般 固废	由厂家回收利用，建一般固废临时储存场地
废脱硫剂	CO 装置	0.1t/天		
废吸附剂		10 年换一次，230t/次		
造气炉渣		6t/天		

### 3.2 产品、原辅料及能耗使用情况

九天化工生产甲胺/DMF 主要原辅材料及动力消耗见表 3-2。

表 3-2 主要原辅材料及动力消耗一览表

序号	项目名称	年耗
1	液氨	2.8 万吨
2	甲醇	10.3 万吨
3	焦炭	1.7 万吨
4	电	956 万度
5	水	1.9 万吨

本公司产品方案见表 3-3。

表 3-3 本次工程产品方案表

序号	产品方案	单位	数量	备注	
1	甲胺	一甲胺	t/a	7000	产品
2		二甲胺	t/a	56000	50400 做 DMF 原料
3		三甲胺	t/a	7000	产品
4	DMF	t/a	70000	产品	

### 3.3 主要设施、设备使用情况

表 3-4 主要设备、设施一览表

项目	设备名称	规格	数量 (台/套)
一套甲胺装置 (1万吨)	合成塔	Φ 1200×25/28×9957mm	1
	I 塔	Φ 1500/Φ 1800×16/20×43150mm	1
	II 塔	Φ 1500×10/12×38395mm	1
	III 塔	Φ 1400×10/8×42245mm	1
	IV 塔	Φ 1200×14/12×44160mm	1
	V 塔	Φ 1200×10×38160mm	1
	VI 塔	Φ 800×10×25360mm	1
	甲醇贮槽	Φ 2400×9060mm V=25m <sup>3</sup>	1
	液氨贮槽	Φ 2400×9070mm V=25m <sup>3</sup>	1
	混胺槽	Φ 2400×9070mm V=25m <sup>3</sup>	1
	共沸物槽	Φ 2400×9070mm V=25m <sup>3</sup>	1
	事故槽	Φ 2400×24×9070mm V=25m <sup>3</sup>	1
	釜液槽	Φ 2400×9120mm V=25m <sup>3</sup>	1
	凝液闪蒸槽	Φ 2400×2800mm V=15m <sup>3</sup>	1
	凝液槽	Φ 2000×2600mm V=10m <sup>3</sup>	1
	电加热炉	A=28m <sup>2</sup> Φ 89×108mm	1
变压吸附	原料气压缩机	排气速率 1700Nm <sup>3</sup> /h 吸气常压, 排气 0.55MPa (G)	1
	原料气压缩机	DW-76/5.5	1
	PSA-2 吸附器	Φ 1600 x 5800mm V=6.8m <sup>3</sup> (装填)	5
	逆放罐	Φ 3200×13780mm V=120m <sup>3</sup>	1
	一氧化碳罐	Φ 3200×13780mm V=120m <sup>3</sup>	1
	置换气罐	Φ 1600×6850mm V=15m <sup>3</sup>	1
	产品气压缩机	排气速率 500Nm <sup>3</sup> /h 吸气 0.008-0.038MPa(G) 排气 2.3MPa(G)	2
	置换气压缩机	排气速率 1380Nm <sup>3</sup> /h 吸气 0.008-0.035MPa(G) 排气 0.3MPa(G)	2
	半成品气罐	Φ 2400×8000mm V=40m <sup>3</sup>	1
	冲洗气罐	Φ 2400×8000mm V=40m <sup>3</sup>	1
	均压罐	Φ 1600×5360mm V=12m <sup>3</sup>	1
	原料气水分离罐	Φ 1000×4100mm V=3.5m <sup>3</sup>	1
一套 DMF 装置 (1万 吨)	反应器	Φ 1000/1400×3985/3640mm	1
	I 塔	Φ 1000×19700mm	1
	II 塔	Φ 1000×15400mm	1
	III 塔	Φ 800×11500mm	1
	甲胺缓冲槽	Φ 2300×520mm V=25m <sup>3</sup>	2
	不合格 DMF 贮槽	Φ 2000×5620mm V=20m <sup>3</sup>	1
	DMF 中间槽	Φ 2400×8000mm V=40m <sup>3</sup>	2

安阳九天精细化工有限责任公司土壤污染隐患排查报告

	氮气缓冲罐	$\Phi 1700 \times 5200\text{mm}$ $V=13\text{m}^3$	1
	过滤器	$\Phi 1400 \times 3500\text{mm}$ $F=40\text{m}^2$	2
二套甲胺装置	反应器	/	1
	脱氢塔	/	1
	萃取塔	/	1
	脱水塔	/	1
	分离塔	/	1
	甲醇回收塔分离塔	/	1
	尾气吸收塔	/	1
	低温换热器	/	1
	汽化器	/	1
	高温换热器	/	3
	电加热炉	/	1
	脱氨塔冷凝器	/	1
	脱氨塔再沸器	/	1
	萃取塔冷凝器	/	1
	萃取塔再沸器	/	1
	脱水塔冷凝器	/	1
	脱水塔再沸器	/	1
	分离塔冷凝器	/	1
	分离塔再沸器	/	1
	分离塔侧线冷凝器	/	1
	甲醇回收塔冷凝器	/	1
	甲醇回收塔再沸器	/	1
	吸收塔冷却器	/	1
各类泵	/	22	
二套 DMF 装置	反应器	/	1
	脱轻塔	/	1
	真空塔	/	1
	气提塔	/	1
	反应器冷却器	/	2
	反应器尾凝器	/	1
	蒸发器	/	1
	脱轻塔冷凝器	/	1
	脱轻塔再沸器	/	1
	脱轻塔尾凝器	/	1
	真空塔再沸器	/	1
	真空塔冷凝器	/	1
	气提塔冷凝器	/	1
	气提塔尾凝器	/	1
	DMF 冷却器	/	1
	过滤器	/	2
各类泵	/	19	
CO 气化装	气化炉, $\Phi 2400$	/	4

置	旋风除尘器	/	4
	废热锅炉	/	4
	洗涤塔	/	4
	电除尘器, 处理量 5400Nm <sup>3</sup> /h	/	1
	气柜, 2500m <sup>3</sup>	/	1
	变压吸附装置	CO 输出流量~6000Nm <sup>3</sup> /h CO 输出压力≥2.3MPa(G) CO 输出温度≤40℃	1

### 3.4 危险化学品及危险废物防治措施

#### 3.4.1 危险化学品及危险废物识别

##### (1) 危险化学品识别

通过调查, 本公司生产过程中涉及危险化学品主要有液氨、一氧化碳、甲醇、一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N 二甲基甲酰胺 (DMF), 可能对地下水及土壤造成污染的物质主要包括液氨、甲醇、一甲胺、二甲胺、三甲胺、N,N 二甲基甲酰胺 (DMF)。

##### (2) 危险废物识别

本公司危险废物主要包括: DMF 装置废催化剂、DMF 装置 II 塔重组分。

#### 3.4.2 防治措施

(1) 本公司各单元采用密闭生产装置。生产场地均采用地面硬化。

(2) 甲醇、甲胺、一甲胺、二甲胺、三甲胺、DMF 均储存有防渗漏设施的储罐, 公司罐区有围堰, 定期检测, 地面均做防渗处理。

(3) 危险废物危暂存于危废间, 分类使用容器盛装危险废物, 加上标签, 贮存间周围设置警示标志, 贮存间地面与裙脚均做防渗处理。

(4) 在厂区内设置一个 1600 立方米事故池, 配备水泵及输送管线, 并完善导流管沟, 事故池密封并防渗处理。输送废水管材采用全密闭形式, 并做硬化防渗处理, 确保污水不会泄露。

### 3.5 现场踏勘

2020 年 9 月 29 日, 公司组织人员对场地开展初步调查和踏勘, 调查范围主要包括产品单元, 厂区库房 (原材料、成品库房)、罐区 (固态、液态物质存储和运输)、固 (危) 废堆场点、原材料及产品堆场、周边敏感目标。

### 3.6 污染识别

根据企业所使用的原辅材料和产污成分判定，参考《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的技术指导，企业内部土壤的可能存在pH、挥发性有机物和半挥发性有机物等污染。

## 第四章 土壤与地下水污染隐患排查

按照《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》的相关要求，对企业内部以下重点关注对象进行综合排查，分别落实相关记录、资料、现场照片等工作。对发现存在严重污染情况者，及时上报相关机构、责任部门并及时处理。

### 4.1 重点物质排查

本公司在生产过程中涉及到多种化学品及固体废弃物，详见表 4-1。

表 4-1 生产过程涉及的危险化学品及固体废物基本情况表

类别	品名	分类或成分	储存位置
原料	液氨	危险化学品 7664-41-7	储罐、管道、生产装置
	甲醇	危险化学品 67-56-1	储罐、管道、生产装置
	焦炭	一般化学品	安化公司料场、气化炉
产品	一甲胺	危险化学品 74-89-5	储罐、管道、生产装置
	二甲胺	危险化学品 124-40-3	储罐、管道、生产装置
	三甲胺	危险化学品 75-50-3	储罐、管道、生产装置
	DMF	危险化学品 68-12-2	储罐、管道、生产装置
固体废弃物	DMF 装置废催化剂	危险废物：DMF、 CH <sub>3</sub> ONa、 CH <sub>3</sub> COONa	建设危废临时储存场所，危废储存场所设有“三防措施”，有围堰，最终交由河南中信环保科技股份有限公司处置，并签订协议（附件 3）
	DMF 装置重组分	危险废物：DMF、 MMF、DMA	
	甲胺装置废催化剂	一般固废	由厂家回收利用，建一般固废临时储存场地
	CO 装置废脱硫剂		
	CO 装置废吸附剂		
CO 装置造气炉渣	送安化集团锅炉掺烧 由厂家回收利用，建一般固废临时储存场地		

### 4.2 重点设施设备及活动排查

#### 4.2.1 散装液体储存

##### 4.2.1.1 地下储罐

经排查，本公司内无地下储罐。

表 4-2 地下储罐排查

储罐的施工设计		储罐的日常运行管理				
施工/设计	重点	特殊运行维护	监测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
防渗设施、带有泄漏检测的储罐、给罐体配置溢流收集装置	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	有	定期检测	有	可忽略	/
带有泄漏检测的双层罐、给罐体配置溢流收集装置	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	有	定期检测	有	可忽略	/
具有阴极保护系统的储罐	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	有	定期阴极保护	有	可能产生	/
无保护系统的双层罐	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	无	无	有	易产生污染	/
无保护系统的单层罐	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	无	无	无	极易产生污染	/

#### 4.2.1.2 地表储罐

本公司现有地表储罐共有 5 个，主要储存 DMF、甲醇。

经排查，各地表储罐储罐密闭性良好，进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽不存在滴漏现象，公司设有专门的巡查人员、责任人员负责对储罐进行定期检查、维护，对该储罐有紧急事故处置的管理方案，罐区配备手动报警按钮，罐区设有围堰并设置喷淋设施，土壤污染隐患可忽略。

排查情况见下表：

表 4-3 地表储罐排查

储罐的施工设计		储罐的日常运行管理				
施工/设计	重点	特殊运行维护	监测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
无渗漏措施的单层罐	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	无	无	有	极易产生污染	/
无渗漏措施的双层罐	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	有	无	有	易产生污染	/
有防渗设施的储罐	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	无	无	完善	可能产生	/
有防渗和配置泄漏检测装置的储罐	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	专门的储存管理	定期检测	专业人员和设施	可忽略	/
不渗漏的密闭储罐	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	专门的储存管理	定期检测	专业人员和设施	可忽略	是



DMF 及甲醇罐区

4.2.1.3. 离地的悬挂储罐（水平或垂直）

经排查，企业内有 3 个甲胺存罐（一甲胺、二甲胺、三甲胺），储罐密闭性良好，进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽不存在滴漏现象，罐区设有围堰并设置喷淋设施，同时有专业人员负责对该储罐定期检查，并对该储罐有紧急事故处置的管理方案。

表 4-4 离地的悬挂储罐排查

储罐的施工设计		储罐的日常运行管理				
施工/设计	重点	特殊运行维护	监测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
有防渗的提升罐	防雨，进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	有	定期检测	专业人员和设施	可忽略	/
不渗漏的密闭储罐	防雨，进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	有	定期检测	完善的管理体系	可忽略	是
无防渗及溢流的提升罐	进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等	无	无	无	易产生污染	/



4.2.1.4. 水坑或渗坑

经排查，本公司内不涉及水坑或渗坑。

表 4-5 水坑或渗坑排查

系统设计	日常运行管理方法
------	----------

施工/设计	重点	特殊运行维护	监测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
无防渗设施的坑	废水	无或简单	无	无	极易产生污染	/
有简单防渗设施水坑	废水	无或简单	定期检测	无	易产生污染	/
不渗漏的密闭收集设施	废水	无或简单	定期检测	无	可能产生	/
不渗漏的密闭收集设施、配置渗漏检测装置	废水	有	定期检测	管理完善	可忽略	/

## 4.2.2 散装液体的转运

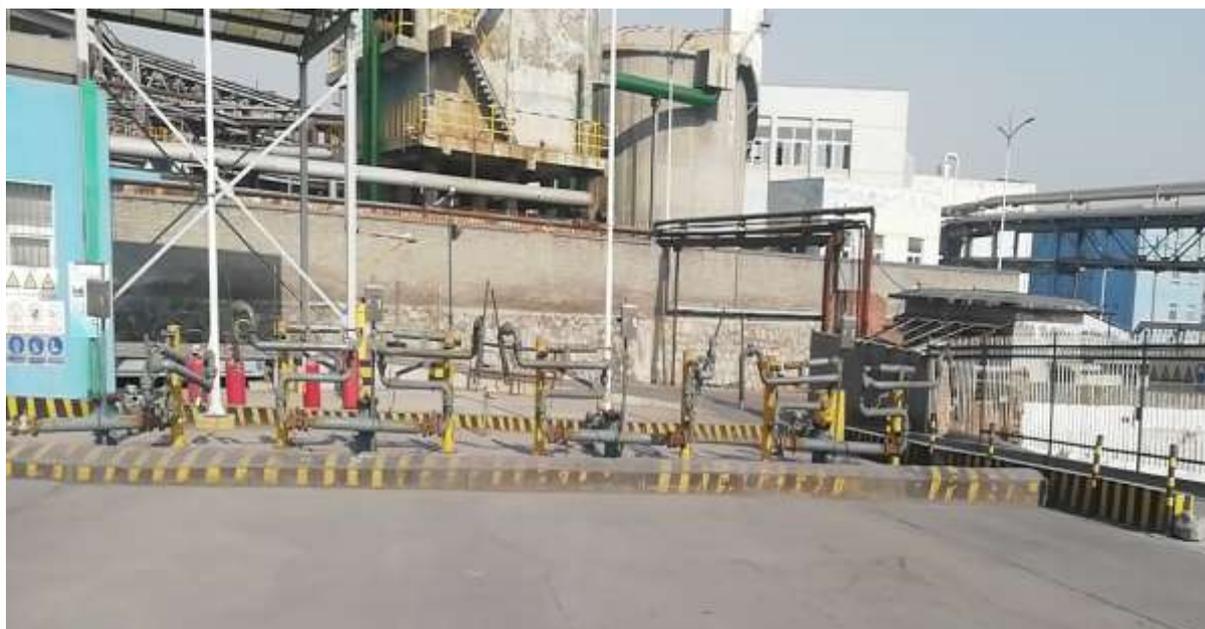
### 4.2.2.1 装车与卸货

本公司涉及的液体转运主要为甲胺、DMF 成品及液氨转运过程。液氨来源安化集团合成氨装置配备的液氨储罐，由安化集团密闭提升管传输至甲胺生产装置，定期检查、维护传输管道，有完善的泄漏处理流程；成品采用装车系统装料出售，公司建有装车栈台，装车系统地面做防渗漏，装车系统采用专用材料防腐防渗漏并装有检测装置，土壤污染可能性可忽略。

表 4-6

散装液体的装车与卸货排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	监测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
无防渗设施的装卸平台	加油管	有	灌装软管里的检测装置	有	易产生污染	/
有防渗设施的装卸平台	加油管、基槽	有	罐体监测	有	可能产生	/
有防渗设施和收集容器的装卸平台	溢流收集装置	有	罐体监测	专业人员和设备	可忽略	/
密闭不渗漏的装卸平台	溢流收集装置	有	罐体监测	完善管理	可忽略	是
有溢流收集装置的液体抽吸点	溢流收集装置	有	有	专业人员和设备	可忽略	/
无渗漏和溢流收集装置的进、出料口	溢流收集装置	无	无	无	极易产生污染	/
密闭不渗漏的进、出料口	溢流收集装置	有	有	完善管理	可忽略	是



装车平台



装车系统

#### 4.2.2.2 管道运输

经过实地细致排查，本公司主要涉及管道：物料传输管道，生产废水管道，生活污水管道，雨水管道。

物料传输管道为地上和提升管道，管道材料采取防腐措施，有专业人员定期检查；经实地细致排查，阀门、法兰无“跑、冒、滴、漏”现象。两种管道采样明管，如有泄漏情况可以及时发现，土壤污染隐患可以忽略。

雨污分流，生产废水管道、生活污水管道采用提升管道将废水排至安化集团污水终端处理设施，采用密闭防渗漏管道，其土壤污染可能性可忽略。

表 4-7 管道运输排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	检测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
无防渗设计的地下或提升管道	阀门、法兰	无	无	有	极易造成污染	/
无防渗设计	阀门、法兰	有	定期检测	有	可能产生	/
有防腐/阴极保护设计的管道	阀门、法兰	有	阴极保护监测	专业人员和设备	可能产生	/
有泄漏检测的双层或提升管道	阀门、法兰	有	定期泄漏监测	专业人员和设备	可忽略	是

#### 4.2.2.3 泵传输

经过实地细致排查，本公司涉及的泵有原辅料水泵、循环水泵、装车系统泵。公司所涉及的泵均有防渗措施，均有专业人员定期维护、检查，事故管理措施完善，土壤污染可能性可忽略。

表 4-8 泵传输排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	监测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
无防护设施泵	齿轮，泵轴	有	泵观测	无	极易造成污染	/
有防护设施的泵	齿轮，泵轴	无	泵观测	有	易造成污染	/
没有溢流收集设施的泵	齿轮，泵轴	有	泵观测	有	极易造成污染	/
无防护设施的普通泵	齿轮，泵轴	无	泵观测	完善管理	极易造成污染	/
有防护设施的普通泵	齿轮，泵轴	无	泵观测	完善管理	可能产生	/
有溢流收集和防渗设施的普通泵	溢流口	有	泵观测	专业人员和设备	可忽略	是



4.2.2.4 开口桶的运输

经排查，公司生产不涉及开口桶的运输。

表 4-9 开口通运输排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	检测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
无防渗措施开口桶运输	溢流、撒落	无	无	无	极易造成污染	/
有防渗措施开口桶运输	溢流、撒落	有	定期监测	有	易造成污染	/
不渗漏密闭设施运输	溢流、撒落	有	定期监测	有	可忽略	/

4.2.3. 散装和包装材料的存储与运输

4.2.3.1 散装商品的存储和运输

经排查，公司生产不涉及散装散装和包装材料的存储与运输。

表 4-10 散装商品的存储和运输排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	检测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
无“防雨水、防渗漏和防流失”设备和措施	屋顶/覆盖物、地面、围挡	无	无	有	极易造成污染	/
“防雨水、防渗漏和防流失”有漏项	屋顶/覆盖物、地面、围挡	有	有	有	易造成污染	/
“防雨水、防渗漏和防流失”完善	屋顶/覆盖物、地面、围挡	完整维护	有	专业人员和设备	可忽略	/

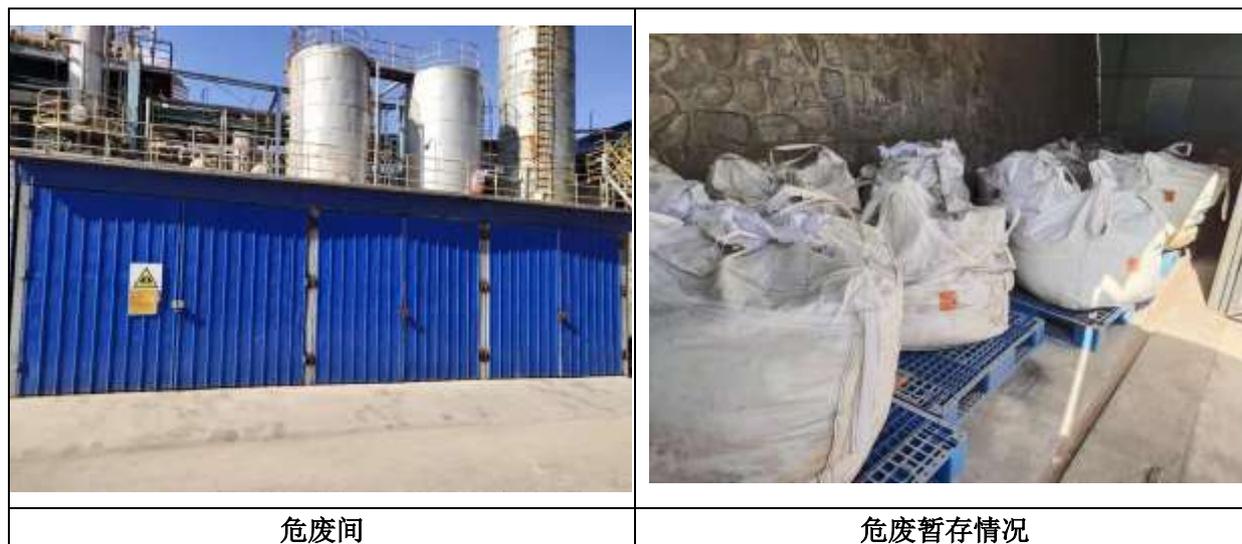
3.2.3.2 固态物质的存储与运输

经过实地细致排查，本企业内的固态物质主要为焦炭和固体废物，焦炭运输过程

覆膜密封；固体废物主要有甲胺废催化剂、DMF 废催化剂、DMF 重组分、废吸附剂、废脱硫剂及炉渣等。其中 DMF 废催化剂及重组分属于危险固废，单独建设危废临时贮存场所；其他固废属于一般固废，均设有临时储存场所。危废间皆有完善的防渗措施，危废间设有专用导排沟，设置警示标志，贮存间地面与裙脚均做防渗处理。各类固废分类放置，土壤污染可能性可忽略。

表 4-11 固态物质的存储与运输排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	检测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
无包装或容器、或易碎包装	包装材质	无	有	无	极易造成污染	/
有包装，但无防护设施/容器	包装材质	有	有	完善管理	易造成污染	/
包装规范，有防护设施/容器	包装材质	有	有	专业人员和设备	可忽略	是



4.2.3.3. 液体的存储与运输（圆桶、集装箱等）

经过实地细致排查，本公司不涉及液体的存储与运输（圆桶、集装箱等）。

表 4-12 液体的存储与运输（圆桶、集装箱等）排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	检测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
开放容器、无防渗等措施	包装方式、转运方法	无	无	无	极易造成污染	/
开放容器，有防渗等措施	包装方式、转运方法	有	有	完善	易造成污染	/

密闭容器、有防渗等措施	包装方式、转运方法	有	有	完善	可能产生	/
有防护且不渗的密闭容器	包装方式、转运方法	有	定期监测	专业人员和设备	可忽略	/

#### 4.2.4 生产加工装置

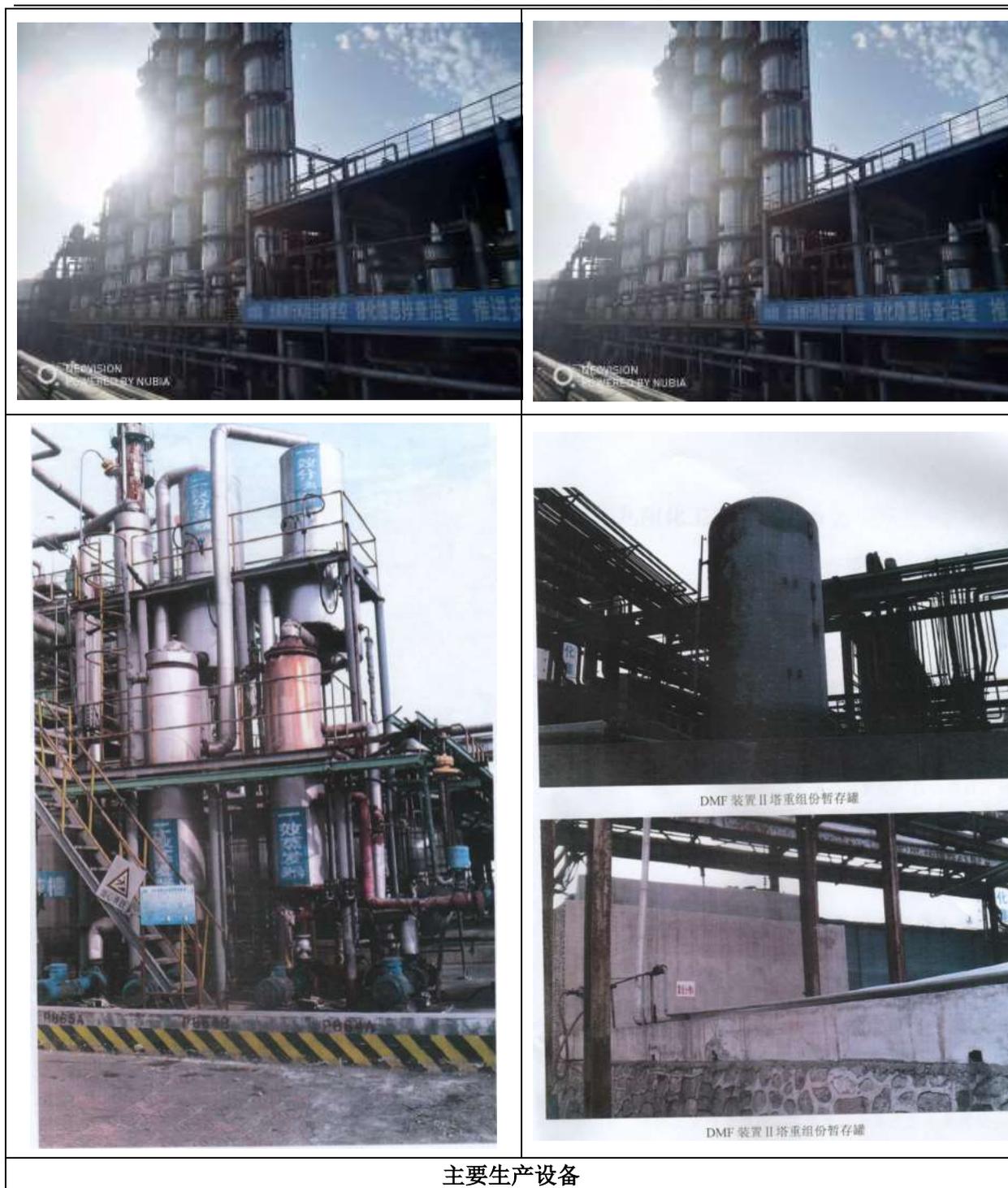
##### 4.2.4.1 密闭处理装置

经过实地细致排查，本公司涉及生产加工装置均为密闭处理装置，装置采用防腐蚀防渗漏措施，不存在“跑、冒、滴、漏”现象，生产区域采用混凝土防渗，防渗地面无裂纹，有导排沟，且应急预案完备，土壤污染可能性可忽略。

表 4-13 密闭处理装置排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	检测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
采用全封闭式的设计、具有防雨和防渗设施设备	生产加工装置、抽出口和容器检查孔、法兰	有	有	专业人员和设备	可忽略	是
将加工过程置于封闭的防渗设施中	生产加工装置、抽出口和容器检查孔、法兰	有	有	完善	可忽略	/
具有防雨和防渗设施设备	生产加工装置、抽出口和容器检查孔、法兰	无	有	完善	可能产生	/
不具有防雨和防渗设施设备	生产加工装置、抽出口和容器检查孔、法兰	无	无	无	极易造成污染	/





主要生产设备

4.2.4.2 开放、半开放处理设施设备

经排查，公司生产不涉及开放、半开放处理设施设备。

表 4-14 开放、半开放处理设施排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	检测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
整个活动在防渗设施中完成、在围堰和防渗地板上物质收集、有	生产活动	有	定期监测	专业人员和设备	可忽略	/

防雨水和防淋滤的措施、应急情况下具有清理设备						
整个活动在防渗设施中完成、在围堰和防渗地板上物质收集	生产活动	有	有	有	可能产生	/
整个活动在防渗设施中完成	生产活动	无	有	有	可能产生	/
整个活动无防渗设施	生产活动	无	无	无	极易造成污染	/

#### 4.2.5 其它活动

##### 4.2.5.1. 公司污水处理与排放

经过实地细致排查， 本公司废水有安化集团废水处理设施处理， 本公司不再单独设置污水处理设施。

表 4-15 污水处理与排放排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	检测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
无防渗措施的地下水道	管道材料、 连接口	无	无	无	极易造成污染	/
有防渗措施的地下水道	管道材料、 连接口	无	无	有	易造成污染	/
防渗及其它防护措施齐全的地下水道	管道材料、 连接口	规范	定期检测	专业人员和设施	可忽略	/
无防渗措施的地上管道	管道材料、 连接口	有	无	有	易造成污染	/
有防渗及其它措施的地上管道	材料、 接头	有	定期检测	专业人员和设施	可忽略	/
对污泥无防渗、收集和处置措施	污泥集合器， 堆存	无	无	无	极易造成污染	/
对污泥有防渗收集，但无处置措施	污泥处置与去向	有	有	有	易造成污染	/
对污泥有防渗、收集和处置措施	污泥收集、 处置与去向	规范	定期检测	专业人员和设施	可忽略	/

##### 4.2.5.2. 车间储存

经过实地细致排查， 不涉及车间储存。

表 4-16 污水处理与排放排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	检测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用

无车间储存	收集点和堆放点	无	无	无	易产生污染	/
有车间存储、无防护设施	存储类型	无	无	无	易产生污染	/
有防护设施的车间存储	滴油盘、存储点	有	有	专业人员及设施	可忽略	/

#### 4.2.5.2. 紧急收集装置

本公司建有 1600 立方米的事事故池及 3 个事故槽，水池均密封并做防腐蚀防渗漏处理；事故槽密封，采用防腐蚀防泄漏容器，事故槽区域有围堰，土壤污染可能性可忽略。

表 4-17 污水处理与排放排查

系统设计		日常运行管理方法				
施工/设计	重点	特殊运行维护	检测	事故管理	土壤污染可能性	是否使用
防护措施不全的地下收集装置	基槽、进料口和出料口	有	有	有	易造成污染	/
有防腐/阴极保护的地下收集装置	基槽、进料口和出料口	有	无	有	可能产生	/
有防腐/阴极保护的地下收集装置	基槽、进料口和出料口	有	定期监测	专业人员与设施	可忽略	/
有防护措施地上收集装置	基槽、进料口和出料口	有	无	有	可能产生	/
不渗漏的地上收集装置	基槽、进料口和出料口	有	定期检查	专业人员与设施	可忽略	是



### 4.3 运行管理排查

调查过程发现企业运行管理排查情况如下：

(1) 本公司涉及的管线、生产区域、储罐区域以及污染处理处置设施等重点设施，均采取了防渗、防流失及防遗散措施，有警报器，泄漏检测设备，消防设备等应急措施；

(2) 本公司涉及的危险化学品主要为原料和产品等：

① 甲醇、甲胺、DMF 均采用有防渗措施的储罐储存；

④ 液氨、原料气由密封防腐蚀管道转运；

(3) 本公司配备专业人员，定期对重点设施设备等进行检查检测和排查。

综上所述，本公司采取了较完备的运行管理措施，降低了土壤及地下水污染的风险。

## 第五章 土壤和地下水疑似污染监测

### 5.1 采样点布设

#### 5.1.1 布点原则

根据《工业企业土壤隐患排查指南》，当发现土壤有疑似污染现象时，可通过调查采样和分析监测进行确认，根据监测结果判断污染种类、浓度及空间分布，并确定风险等级及污染范围。本公司生产布局、生产工艺分析、污染隐患排查，本企业部分区域可能存在土壤污染的可能性，为了给下一步工作提供依据，本次隐患排查开展土壤监测工作。

本次场内的采样依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）的规定，并结合《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》以及《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2014）的规定，本次安阳九天精细化工有限责任公司土壤污染隐患排查监测布点遵循以下原则：

（1）全面性原则。一是对场地内可能的重污染和轻污染或无污染区域都要涉及；二是对不同土壤类型的区域都要涉及，以全面掌握污染较重和污染较轻的具体程度，对整个场地的总体污染情况有完整的把握。

（2）重点性原则。一是重点对污染可能性较大的区域布点，在污染可能性较小或无污染的区域可相对少量布点，提高调查的针对性，合理节约监测成本；二是优先在最有可能污染的位置布点，尽量降低有污染却未发现的可能性。

（3）随机性原则。从统计学的角度出发，布点时去除主观因素的影响，在可能污染程度类型相同的区域，可通过随机步点提高所取样品的代表性。

（4）综合性原则。根据场地的实际情况，采取不同的布点方式（随机布点法、判断布点法、分区布点法及系统布点法等）相结合的方式，提高场地调查的科学性，避免因布点方式单一而导致成本提高。

（5）有效性原则。监测布点应足以判别可疑点是否被污染。

#### 5.1.2 采样点位布设

场地环境调查的监测布点方法一般有：①判断布点法，适用于潜在污染明确的场地；②随机布点法，适用于场地内土壤特征相近、土地使用功能相同的区域。③分区布点法，适用于场地内土地使用功能不同及污染特征明显差异的场地。④系统布点法适用于场地土壤污染特征不明确或场地原始状况严重破坏的情形。特别是污染分布不明确或污染分布范围大的情况。可以获得污染分布，但其精度受到网格间距大小影响。

按照采样点布设原则和布设依据，本项目采用判断布点法并结合《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》疑似污染地块布点工作程序。布点工作程序见图 5-1，土壤采样。



图 5-1 疑似污染地块布点工作程序

表 5-1 安阳九天精细化工有限责任公司土壤及地下水监测依据

检测点位	经纬度	检测类别	检测因子	检测频次
1 套甲胺系统、装车系统、罐区	114.112144 36.1016260	土壤	pH、铜、铅、镉、镍、（总）砷、（总）汞、铬（六价）、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-	1 次/天，共 1 天

安阳九天精细化工有限责任公司土壤污染隐患排查报告

2套甲胺系统、 事故槽、罐区	114.1124875 36.0990192		二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间、对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、苯胺、2-氯苯酚、硝基苯、萘、蒽、苯并(a)蒽、苯并(b)蒽、苯并(k)蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘、二苯并(a,h)蒽	
-------------------	---------------------------	--	---	--

背 T1 景点地下水	地下水	pH、砷、镉、铬（六价）、铅、汞、氰化物、氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、硫酸盐、氨氮、溶解性总固体、总硬度、挥发酚（类）、钠、苯、总大肠菌群	1 次/ 天, 共 1 天
场地地下水井（一套合成氨净化北侧）			
场地地下水井（二套合成氨总控东侧）			

## 5.2 采样方法

(1) 土壤采样时工作人员使用一次性手套，每个土样采样时均要更换新的手套。表层土壤样在清理，打扫完表面固体废物或者植物残存根茎后采集，有效深度为 10-20 厘米。深层土壤样采样使用人工取土钻，在去除与空气接触的表面土壤以及沙石外取其新鲜的土壤，对于场地内垂直方向不同特征以及土质的土壤，可视现场的情况，增减采样数量。

(2) 监测重金属类等无机指标类的土样，装入自封袋。监测有机污染物的土样，装入贴有标签的 250ml 广口玻璃瓶中，并将瓶填满；所有采集的土样密封后放入现场的低温保存箱中，并于 24h 内转移至实验室冷藏冰箱中保存。

(3) 采样的同时，由专人对每个采样点拍照；采样记录人员填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份贴在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

## 5.3 样品分析与质量控制

### 5.3.1 样品测试分析质量控制

#### 一、实验室环境要求

(1) 实验室应保持整洁、安全的操作环境，通风良好、布局合理，相互有干扰的监测项目不在同一实验室内操作，测试区域应与办公场所分离；

(2) 监测过程中有废雾、废气产生的实验室和试验装置，应配置合适的排风系统；

(3) 产生刺激性、腐蚀性、有毒气体的实验操作应在通风柜内进行；

(4) 分析天平应设置专室，安装空调、窗帘，做到避光、防震、防尘、防潮、防腐蚀性气体和避免空气对流，环境条件满足规定要求；

(5) 化学试剂贮藏室必须防潮、防火、防爆、防毒、避光和通风，固体试剂和酸类、有机类等液体试剂应隔离存放；

(6) 监测过程中产生的“三废”应妥善处理，确保符合环保、健康、安全的要求。

## 二、实验室内环境条件的控制

(1) 监测项目或监测仪器设备对环境条件有具体要求和限制时，应配备对环境条件进行有效监控的设施。

(2) 当环境条件可能影响监测结果的准确性和有效性时，必须停止监测。一般分析实验用水电导率应小于  $3.0 \mu\text{s/cm}$ 。特殊用水则按有关规定制备，检验合格后使用；应定期清洗盛水容器，防止容器玷污而影响实验用水的质量。

(3) 根据监测项目的需要，选用合适材质的器皿，必要时按监测项目固定专用，避免交叉污染；使用后应及时清洗、晾干、防止灰尘玷污。

(4) 应采用符合分析方法所规定等级的化学试剂。取用试剂时，应遵循“量用为出、只出不进”的原则，取用后及时盖紧试剂瓶盖，分类保存，严格防止试剂被玷污。固体试剂不宜与液体试剂或试液混合贮存。经常检查试剂质量，一经发现变质、失效，应及时废弃。

## 三、实验室测试要求

(1) 空白样：所有的目标化学物在空白样中不可检出；

(2) 检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求；

(3) 替代物的回收率：每种替代物回收率满足要求；

(4) 加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求；

(5) 重复率：重复样间允许的相对百分比误差满足要求；

(6) 实验室仪器满足相应值要求；

(7) 具备在规定时间内分析本项目大量样品的能力。

为确保样品分析质量，本项目所有土壤样品监测分析工作选择具有“计量资质认定证书（CMA）认证资质的实验室进行分析监测。

### 5.3.2 样品监测指标及分析测试方法

(1) 样品监测指标：

样品监测指标基于对场地的实地排查，根据安阳九天精细化工有限责任公司的生产工艺、原辅料使用情况、重点关注污染物排放及处置情况，分析场地中生产可能产生的污染物是：挥发性有机物、半挥发性有机物。

(2) 监测方法

土壤样品监测方法见表 5-2

表 5-2

土壤监测项目分析方法

表 2 检测分析方法及方法来源一览表

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	使用仪器	检出限/ 测定下限
1	pH	土壤 pH 的测定	NY/T 1377-2007	PHSJ-5 型实验室 pH 计	/
2	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	1 mg/kg
3	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.1 mg/kg
4	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.01 mg/kg
5	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	3 mg/kg
6	(总) 砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定方法	GB/T 22105.2-2008	AFS-9700 原子荧光光度计	0.01 mg/kg
7	(总) 汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定方法	GB/T 22105.1-2008	AFS-9700 原子荧光光度计	0.002 mg/kg
8	铬(六价)	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	HJ 1082-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.5 mg/kg
9	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.0 µg/kg
10	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.0 µg/kg
11	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.0 µg/kg
12	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.5 µg/kg
13	反式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定	HJ 605-2011	GCMS-QP2010	1.4

登民环检字第 WT2020231 号

第 3 页 共 8 页

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	使用仪器	检出限/ 测定下限
		吹扫捕集/气相色谱-质谱法		SE 气、质联用仪	µg/kg
14	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.2 µg/kg
15	顺式-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.3 µg/kg
16	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.1 µg/kg
17	1,1,1-三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.3 µg/kg
18	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.3 µg/kg
19	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.9 µg/kg
20	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.3 µg/kg
21	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.2 µg/kg
22	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.1 µg/kg
23	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.3 µg/kg
24	1,1,2-三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.2 µg/kg
25	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.4 µg/kg
26	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.2 µg/kg
27	1,1,1,2-四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.2 µg/kg
28	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.2 µg/kg

益民环检字第 WT2020231 号

第 4 页 共 8 页

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	使用仪器	检出限/ 测定下限
29	间、对二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.2 µg/kg
30	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.2 µg/kg
31	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.1 µg/kg
32	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.2 µg/kg
33	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.2 µg/kg
34	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.5 µg/kg
35	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	1.5 µg/kg
36	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	/
37	2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	0.06 mg/kg
38	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	HJ 834-2017	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	0.09 mg/kg
39	苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	0.09 mg/kg
40	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	0.1 mg/kg
41	苯并(a)蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	0.1 mg/kg
42	苯并(b)荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	0.2 mg/kg
43	苯并(k)荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	0.1 mg/kg
44	苯并(a)芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	GCMS-QP2010 SE 气、质联用仪	0.1 mg/kg

## 5.4 标准确定

本项目土壤监测选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36000-2018）作为主要评价标准。该标准将建设用地分为第一类用地①与第二类用地②，还分别设立了两种类型用地的筛选值③与管制值④。本项目用地属于第二类用地，采用第二类用地筛选值对污染物进行评价。

①第一类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

②第二类用地：包括 GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

③建设用地土壤污染风险筛选值：指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

④建设用地土壤污染风险管制值：指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量超过该值的，对人体健康通常存在不可接受风险，应当采取风险管控或修复措施。

表 5-4 土壤各类污染物标准值确定

污染物项目	标准值	标准值来源
铜	18000	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行） （GB36000-2018）
铅	800	
镉	65	
镍	900	
砷	60	
汞	38	
六价铬	5.7	
氯甲烷	37	
氯乙烯	0.43	
1,1-二氯乙烯	66	
二氯甲烷	616	
反-1,2-二氯乙烯	54	
1,1-二氯乙烷	9	
顺-1,2-二氯乙烯	596	
氯仿	0.9	
1,1,1-三氯乙烷	840	

四氯化碳	2.8
苯	4
1,2-二氯乙烷	5
三氯乙烯	2.8
1,2-二氯丙烷	5
甲苯	1200
1,1,2-三氯乙烷	2.8
四氯乙烯	53
氯苯	270
1,1,1,2-四氯乙烷	10
乙苯	28
间二甲苯+对二甲苯	570
邻二甲苯	640
苯乙烯	1290
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
1,2,3-三氯丙烷	0.5
1,2-二氯苯	560
1,4-二氯苯	20
苯胺	260
2-氯酚	2256
硝基苯	76
萘	70
苯并(a)蒽	15
蒽	1293
苯并(a)荧蒽	15
苯并(k)荧蒽	151
苯并(a)芘	1.5
茚并[1,2,3-c,d]芘	15
二苯并[a,h]蒽	1.5

本项目地下水监测选择《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)作为主要评价标准。本项目选用“表1地下水质量常规指标及限值 III类指标”“表2地下水质量非常规指标及限值 III类指标”对污染物进行评价。

表 5-5 地下水各类污染物标准值确定

污染物类型	标准值	标准值来源
pH	6.5~8.5	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)“表1地下水质量常规指标及限值 III类指标”“表2地下水质量非常规指标及限值 III类指标”
砷	0.01	
镉	0.005	
铬(六价)	0.03	
铅	0.01	
汞	0.001	
氰化物	0.05	

氟化物	1.0	
硝酸盐（以 N 计）	20.0	
亚硝酸盐（以 N 计）	1.00	
氯化物	250	
硫酸盐	250	
氨氮（以 N 计）	0.50	
溶解性总固体	1000	
总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）	450	
挥发酚（以苯酚计）	0.002	
钠	200	
苯	0.01	
总大肠菌群	3	

## 5.5 监测结果

本次土壤污染隐患排查布设的部分监测点位与《安阳化学工业集团有限责任公司原料路线升级改造环境影响报告书》和《安阳化学工业集团有限责任公司 3 万吨/年甲胺 DMF 装置升级改造项目环境影响评价地下水专题报告》（见附件 7）中监测点位一致，监测结果如下：

### 土壤检测分析结果

采样点位	采样日期	pH	铜 (mg/kg)	铅 (mg/kg)	镉 (mg/kg)	镍 (mg/kg)	(总)砷 (mg/kg)	(总)汞 (mg/kg)	铬(六价) (mg/kg)	氯甲烷 (mg/kg)	氯乙烯 (mg/kg)	1,1-二氯乙 烯(mg/kg)	二氯甲烷 (mg/kg)
1 套甲胺系 统、装车系 统、罐区	09月29日	8.1	57	17.5	0.34	43	7.08	0.120	0.9	未检出	未检出	未检出	1.8×10 <sup>-3</sup>
2 套甲胺系 统、事故 槽、罐区		8.0	29	19.6	0.18	52	6.76	0.250	2.8	未检出	未检出	未检出	未检出
采样点位	采样日期	反式-1,2- 二氯乙烯 (mg/kg)	1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	顺式-1,2-二 氯乙烯 (mg/kg)	氯仿 (mg/kg)	1,1,1-三氯 乙烷 (mg/kg)	四氯化碳 (mg/kg)	苯 (mg/kg)	1,2-二氯乙 烷(mg/kg)	三氯乙烯 (mg/kg)	1,2-二氯丙 烷(mg/kg)	甲苯 (mg/kg)	1,1,2-三氯 乙烷 (mg/kg)
1 套甲胺系 统、装车系 统、罐区	09月29日	未检出	未检出	未检出	1.2×10 <sup>-3</sup>	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2 套甲胺系 统、事故 槽、罐区		未检出	未检出	未检出	1.2×10 <sup>-3</sup>	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

### 土壤检测分析结果

采样点位	采样日期	四氯乙烯 (mg/kg)	氯苯 (mg/kg)	1,1,1,2-四氯 乙烷 (mg/kg)	乙苯 (mg/kg)	间、对二甲 苯 (mg/kg)	邻-二甲苯 (mg/kg)	苯乙烯 (mg/kg)	1,1,2,2-四氯 乙烷 (mg/kg)	1,2,3-三氯 丙烷 (mg/kg)	1,2-二氯苯 (mg/kg)	1,4-二氯苯 (mg/kg)	苯胺 (mg/kg)
1套甲胺系 统、装车系 统、罐区	2020.09.29	1.7×10 <sup>-3</sup>	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2套甲胺系 统、事故槽、 罐区		1.6×10 <sup>-3</sup>	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样点位	采样日期	2-氯苯酚 (mg/kg)	硝基苯 (mg/kg)	萘 (mg/kg)	苯并(a)蒽 (mg/kg)	蒽 (mg/kg)	苯并(b)荧蒽 (mg/kg)	苯并(k)荧蒽 (mg/kg)	苯并(a)芘 (mg/kg)	茚并 (1,2,3-cd) 芘 (mg/kg)	二苯并(a,h) 蒽 (mg/kg)	样品状态	
1套甲胺系 统、装车系 统、罐区	2020.09.29	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	轻壤土、暗栗、潮	
2套甲胺系 统、事故槽、 罐区		未检出	未检出	未检出	0.17	0.22	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	轻壤土、暗栗、潮	

### 地下水检测分析结果

采样点位	采样日期	pH (mg/L)	砷 (mg/L)	镉 (mg/L)	铬(六价) (mg/L)	铅 (mg/L)	汞 (mg/L)	氰化物 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)
背 T1 景点地下水	2020.10.15	7.32	0.0007	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.35	7.78	0.002	23	63
场地地下水井 (一套合成氨净化北侧)		7.24	0.0004	0.0008	未检出	未检出	0.00008	未检出	0.72	8.98	0.055	28	60
场地地下水井 (二套合成氨总控东侧)		7.19	0.0005	0.0003	未检出	未检出	未检出	未检出	0.60	8.06	0.033	38	98

### 地下水检测分析结果

采样点位	采样日期	氨氮 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	总硬度 (mg/L)	挥发酚(类) (mg/L)	钠(mg/L)	苯(mg/L)	总大肠菌群 (mg/L)	样品状态
背 T1 景点地下水	2020.10.15	0.098	571	319	未检出	6.35	未检出	<2	无色、透明、无嗅、无浮油
场地地下水井（一套合成氨净化北侧）		0.206	563	298	未检出	8.28	未检出	<2	无色、透明、无嗅、无浮油
场地地下水井（二套合成氨总控东侧）		0.182	607	298	未检出	21.8	未检出	<2	无色、透明、无嗅、无浮油

2020年9月29日河南益民环境监测有限公司前往现场对本公司进行了土壤采样，相关照片见下图：



## 5.6 监测结论

### 5.6.1 土壤污染监测结论

(1) 对土壤中 pH 进行评价：

国家土壤分级标准

pH	<4.5	4.5~5.5	5.5~6.5	6.5~7.5	7.5~8.0	8.0~9.0	>9.0
酸碱度分级	酸性	弱酸性	微酸性	中性	微碱性	碱性	强碱性

监测结果显示：本场地土壤总体酸碱度为微碱性，部分区域处于碱性。

(2) 关注污染物评价

依据本次土壤监测样品监测结果，判断安阳九天精细化工有限责任公司厂区内土壤关注污染物均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（征求意见稿）第二类用地风险筛选值，因此土壤样品不存在污染，对人体健康不存在风险。

### 5.6.2 地下水污染监测结论

依据本次地下水监测结果，判断安化集团厂区内地下水关注污染物除 D1 和 D2 点位中的硝酸盐和总硬度外，其余均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2007）“表 1 中 III 类标准限值”，对人体健康不存在风险； D1 和 D2 点位中的硝酸盐满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2007）“表 1 中 V 类标准限值”， D1 和 D2 点位中的总硬度满

足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2007)“表 1 中IV类标准限值”,硝酸盐和总硬度不是本公司的特征污染因子,且监测结果显示 D1 背景点位硝酸盐和总硬度的监测值均较高,因此判断本公司生产活动不是造成地下水样品中硝酸盐和总硬度超标原因,但本公司应该继续关注场地内地下水中硝酸盐和总硬度变化情况。

## 第六章 不确定性因素分析

### 6.1 土壤污染隐患排查不确定性

本次土壤污染隐患排查工作,在严格按照《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》的基础上,结合安阳九天精细化工有限责任公司厂区布置及公司生产的实际情况,本公司土壤污染隐患排查负责人对指南明确的重点排查对象进行了细致排查。通过对重点排查对象目视检查得出,安阳九天精细化工有限责任公司厂区内所涉及的重点排查对象使用现状良好,管理措施完善,土壤污染可能性较低。对于目视检查难以明确是否有渗漏发生,只能通过对其周围土壤进行采样监测,判断其是否有渗漏可能。

### 6.2 土壤污染监测不确定性分析

本次土壤污染监测主要按照《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014) 的采样点布设原则和布设依据,采用判断布点法并结合《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》疑似污染地块布点工作程序,主要布点依据包括:

- (1) 根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域;
- (2) 曾发生泄漏或环境污染事故的区域;
- (3) 固体废物堆放或填埋的区域;
- (4) 原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置的区域;
- (5) 其他存在明显污染痕迹或异味的区域。

同时,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)、《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定》的要求,对于在产企业,土壤布点应在不影响企业正常生产、且不造成安全隐患或二次污染的情况下确定(例如钻探过程可能引起爆炸、坍塌、打穿管线或防渗层等)。因而,此次土壤污染监测布点受到了一定限制。对于有地面防渗的区域,如车间内、储罐区域下方、事故池等,为不影响企业生产、且不造成安全隐患或二次污染,本次土壤污染监测未在这些区域内布点。通过对上述区

域周边渗漏风险较小的区域布点采样，采集样品监测结果符合国家相关标准，可判断上述区域周边土壤污染可能性较低。但车间、储罐区域下方、事故池水泥硬化层下土壤质量不明，建议未来该厂停产或搬迁后，对上述区域土壤进行监测。

## 第七章 结论与措施

### 7.1 土壤与地下水隐患排查结论

通过资料收集、现场踏勘、目视检查，在对本公司企业生产布局、生产工艺等进行分析和梳理的基础上，对企业生产涉及的重点物质、重点设施设备和运行管理进行了隐患分析与排查。排查结果初步显示，本公司生产过程涉及多种化学品及危险废物，本公司涉及的管线、生产区域、储罐以及污染处理处置设施等重点设施，均采取了防渗、防流失及防遗散措施，均有专业人员定期维护、检查，事故管理措施完善。

### 7.2 土壤与地下水疑似污染监测结论

依据本次土壤监测样品监测结果，判断安阳九天精细化工有限责任公司厂区内土壤关注污染物均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（征求意见稿）第二类用地风险筛选值，因此土壤样品不存在污染，对人体健康不存在风险。

依据本次地下水监测结果，判断安化集团厂区内地下水关注污染物除 D1 和 D2 点位中的硝酸盐和总硬度外，其余均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2007）“表 1 中 III 类标准限值”，对人体健康不存在风险；D1 和 D2 点位中的硝酸盐满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2007）“表 1 中 V 类标准限值”，D1 和 D2 点位中的总硬度满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2007）“表 1 中 IV 类标准限值”，硝酸盐和总硬度不是本公司的特征污染因子，且监测结果显示 D1 背景点位硝酸盐和总硬度的监测值均较高，因此判断本公司生产活动不是造成地下水样品中硝酸盐和总硬度超标原因，但本公司应该继续关注场地内地下水中硝酸盐和总硬度变化情况。

### 7.3 措施

根据本次土壤和地下水隐患排查结果，目前本公司生产对场地土壤和地下水未造成污染，但本公司在生产过程涉及多种化学品及危险废物，因此本公司继续设置并落实完善运行管理制度，在生产过程中对易产生污染隐患的设施设备、管道、罐区、各类泵等位置继续做好防渗、防遗散等措施，对涉及危险化学品运输的环节做好密封管理，并按照河南省生态环境厅及安阳市管理要求开展企业土壤和地下水每年一次自行监测工作。