

万华蓬莱工业园污水处理站综合废水处理单元出水送回用水处理单元，回用率 60%，剩余 40%排放，高盐废水经污水处理站排放口排放。项目废水排放情况见下表。

表 4.9-3 本项目废水污染物排放总量一览表

污染源	产生量 m³/h	治理措施	回用率	排放量 m³/h	污染物	排放物浓度 mg/L	排放量 kg/h	排放量 t/a	排放时间 h		
含氟废水		丙烯腈装置含氟废水和ABS 装置工艺废水分别经预处理后，与其它废水一并送万华蓬莱工业园污水处理站综合废水处理单元			COD				8000		
机泵排污水					氨氮						
离心废水					总磷						
洗涤废水					总氮						
切粒排污水					总有机碳						
切粒排污水					总氰化物						
生活污水					丙烯腈						
循环水站排污水		送万华蓬莱工业园污水处理站综合废水处理单元			苯乙烯						
地面冲洗废水											
脱盐车站浓水											
汽包排污水											
高盐废水		经万华蓬莱工业园污水处理站排放口排放									

4.9.2.2 废水排放

本项目废水经在建万华蓬莱工业园污水处理站处理后，达到《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37-3416.5-2018）中一级标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 2 水污染物特别排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）直接排放限值，经现有排污口外排。

废水排入外环境的污染物的量为：CO $\blacksquare$ t/a、氨氮 $\blacksquare$ t/a、总磷 $\blacksquare$ a、总氮 $\blacksquare$ t/a。

ABS 装置废水产生量合计 194.7t/h，回用率 60%，排放量 62.3 万 m³/a，ABS 产能 40 万 t/a，单位产品排水量 1.56m³/t 产品，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）中单位产品基准排水量的要求（4.5m³/t 产品）。

4.9.3 固废污染源

本项目产生的工业固体废物主要为装置产生的废催化剂、废液、废渣、炉灰、污泥、浮渣、除尘粉料、废矿物油、沾有物料的废弃物、废外包装。其中，废液送丙烯腈废液焚烧炉和 UT 焚烧炉处理，废催化剂、废渣、炉灰、污泥、浮渣、废矿物油、沾有物料的废弃物等委托有相应处理资质单位处置，除尘粉料、废外包装属于一般工业固废，外售综合利用。生活垃圾依托园区环卫统一拉运处理。

本项目产生危险废物量为 $\blacksquare$ t/a，其中丙烯腈废液焚烧炉处理 $\blacksquare$ t/a，UT 焚烧炉处理 $\blacksquare$ ，委托处置 $\blacksquare$ t/a。固体废物产生情况汇总见表 4.9-4。

4.9.4 噪声污染源

本项目噪声源为压缩机、机泵、风机等设备，见表 4.9-5。采取的主要噪声控制措施为：

- （1）采用低噪声设备，加装消声器；
- （2）将压缩机、机泵、风机安装在独立的隔声间内，并设置基础减振设施；
- （3）合理平面布置，将高噪声设备远离厂界。

表 4.9-4 本项目固体废物产生及治理措施一览表。

装置名称	序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况			主要成分	排放规律	处置措施		去向
					核算方法	产生量				工艺	处置量	
						t/a	t/次					
丙烯腈装置	S1		危险废物	261-153-50	类比法		/h	铁、镍、钼酸盐	间歇	外委		委托有资质单位处置
			危险废物	261-153-50	类比法			铁、镍、钼酸盐	间歇	外委		委托有资质单位处置
	S2		危险废物	261-064-38	物料衡算法			丙烯腈、乙腈、氢氰酸、聚合物	连续	焚烧		送丙烯腈装置废液焚烧炉处理
	S3		危险废物	261-065-38	物料衡算法			丙烯腈、乙腈、氢氰酸、聚合物	连续	焚烧		送丙烯腈装置废液焚烧炉处理
	S4		危险废物	261-065-38	物料衡算法			丙烯腈、乙腈、氢氰酸、聚合物	连续	焚烧		送丙烯腈装置废液焚烧炉处理
	S5		危险废物	261-065-38	物料衡算法			丙烯腈、乙腈、氢氰酸、聚合物	连续	焚烧		送丙烯腈装置废液焚烧炉处理
	S6		危险废物	261-067-38	物料衡算法			ACH、氢氰酸、丙酮、二乙胺硫酸盐、聚合物	连续	焚烧		送丙烯腈装置废液焚烧炉处理
	S7		危险废物	772-003-18	物料衡算法			氧化硅、氧化钼、氧化铁、钠盐、钙盐	连续	外委		委托有资质单位处置
	S8		危险废物	261-069-38	物料衡算法			污泥、有机物	连续	外委		委托有资质单位处置
	S9		危险废物	772-007-50	类比法			二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨	间歇	外委		委托有资质单位处置
	S10		危险废物	772-007-50	类比法			五氧化二钒	间歇	外委		委托有资质单位处置
丙烯腈环保工程	/	危险废物	772-007-50	类比法			二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨	间歇	外委		委托有资质单位处置	

装置名称	序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况			主要成分	排放规律	处置措施		去向
					核算方法	产生量				工艺	处置量	
						t/a	t/次					
	/		危险废物	772-003-18	类比法			碳酸钠、硫酸钠	连续	外委		酸性水预处理调节 pH，或委托有资质单位处置
丙烯腈检维修	/		危险废物	261-067-38	类比法			丙烯腈/氢氟酸聚合物	间歇	外委		委托有资质单位处置
ABS 装置												
ABS 环保工程												
ABS 检维修	/	废胶渣	危险废物	265-101-13	类比法	300	25t/月	丁二烯胶渣	间歇	外委	300.00	单位处置

装置名称												
公辅工程	/	废矿物油	危险废物	900-249-08	类比法		/	废矿物油	间歇	外委		单位处置
公辅工程	/	沾有物料的废弃物	危险废物	900-041-49	类比法		/	丙烯腈、乙腈、丙酮氰醇等	间歇	外委		委托有资质单位处置
公辅工程	/	废外包装	一般固废	/	类比法		/	外包装	间歇	外委		外售综合利用

表 4.9-5 本项目噪声产生及排放情况一览表

装置	噪声源	数量	声源类型	噪声源强		降噪措施		降噪后的噪声源强		排放形式
				核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB (A)	
丙烯腈装置区	压缩机		频发噪声	类比法	85~95	低噪声电机、减振、隔声	-20	类比法	75	连续
	机泵		频发噪声	类比法	80~85	低噪声电机、减振	-15	类比法	65~70	连续
	风机		频发噪声	类比法	90	隔声、消声、减振	-15	类比法	75	连续
ABS 装置区	压缩机	8	频发噪声	类比法	85~95	低噪声电机、减振、隔声	-20	类比法	75	连续
	机泵	310	频发噪声	类比法	80~85	低噪声电机、减振	-15	类比法	65~70	连续
	风机	24	频发噪声	类比法	90	隔声、消声、减振	-15	类比法	75	连续

4.9.5 污染物排放汇总

本项目“三废”排放汇总见表 4.9-6 表。

表 4.9-6 本项目“三废”排放汇总

污染源	污染物名称	产生量 t/a	消减量 t/a	外排量 t/a
废气	有组织	VOCs		
		SO ₂		
		NO _x		
		颗粒物		
	无组织	VOCs		
废水	废水量 (m ³ h)			
	废水量 (万 m ³ a)			
	COD			
	氨氮			
	总磷			
	总氮			
固废	危险废物	厂内处置		
		外委处置		
		合计		
	一般工业固体废物	外售综合利用		

4.9.6 非正常工况污染物排放

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本次评价选取废气焚烧炉、废液焚烧炉、CO 炉的脱硝故障时，烟气未经脱硝排放的情景进行分析，烟气污染物排放见表 4.9-7。

表 4.9-7 非正常工况下火炬排放污染物一览表

设施名称	故障时常	污染物	污染物排放 kg/h
废气焚烧炉	6h	NO _x	
废液焚烧炉	6h	NO _x	
CO 炉	6h	NO _x	

4.10 优先控制污染物控制措施分析

4.10.1 污染物种类

4.10.1.1 环境保护综合名录

根据《环境保护综合名录》（2021 年版），本项目涉及高风险物质（GHF）包括丙烯、丙酮、丙酮氰醇、氢氟酸、二乙胺、丙烯腈、乙腈、苯乙烯、甲苯等。

4.10.1.2 有毒有害污染物

2019 年 1 月 23 日，生态环境部发布了《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》的公告；2019 年 7 月 23 日发布了《有毒有害水污染物名录（第一批）》。

根据上述名录，本项目不涉及的有毒有害大气污染物、有毒有害水污染。

4.10.1.3 优先控制化学品名录

2017 年 12 月 27 日、2020 年 11 月 2 日，生态环境部发布《优先控制化学品名录（第

一批）》《优先控制化学品名录（第二批）》。该名录重点识别和关注固有危害属性较大、环境中可能长期存在的并可能对环境对人体健康造成较大风险的化学品。

根据名录，本项目涉及的优先控制化学品包括 1,3-丁二烯、甲苯、氢氟酸。

4.10.2 控制措施分析

本项目涉及的以上污染物采取的控制措施如下表。

表 4.10-1 优先控制污染物措施一览表

污染物名称	类别	可能排放点	排放方式	控制措施
丙烯	高风险物质（GHF）	丙烯腈装置	有组织	含丙烯废气经废气焚烧炉处理，可实现达标排放；
			无组织	根据相关规范要求开展 LDAR，减少无组织排放；
丙酮	高风险物质（GHF）	丙烯腈装置	有组织	1、含丙酮废气经废气焚烧炉处理，可实现达标排放； 2、含丙酮废液经焚烧炉处理，可实现达标排放；
			无组织	根据相关规范要求开展 LDAR，减少无组织排放；
丙酮氰醇	高风险物质（GHF）	丙烯腈装置	有组织	1、含丙酮氰醇废气经废气焚烧炉处理，可实现达标排放； 2、含丙酮氰醇废液经焚烧炉处理，可实现达标排放；
			无组织	根据相关规范要求开展 LDAR，减少无组织排放；
氢氰酸	高风险物质（GHF）、 优先控制化学品	丙烯腈装置	有组织	1、含氢氰酸废气经废气焚烧炉处理，可实现达标排放； 2、含氢氰酸废液经焚烧炉处理，可实现达标排放；
			无组织	根据相关规范要求开展 LDAR，减少无组织排放；
			废水排放	含氢氰酸废水经预处理后送万华蓬莱工业园污水处理站处理，可实现达标排放；
二乙胺	高风险物质（GHF）	丙烯腈装置	有组织	含二乙胺废液经焚烧炉处理，可实现达标排放；
丙烯腈	高风险物质（GHF）	丙烯腈装置、ABS 装置	有组织	1、含丙烯腈废气经废气焚烧炉和 CO 炉处理，可实现达标排放； 2、含丙烯腈废液经焚烧炉处理，可实现达标排放；
			无组织	根据相关规范要求开展 LDAR，减少无组织排放；
			废水排放	含丙烯腈废水经预处理后送万华蓬莱工业园污水处理站处理，可实现达标排放；
乙腈	高风险物质（GHF）	丙烯腈装置	有组织	1、含乙腈废气经废气焚烧炉处理，可实现达标排放； 2、含乙腈废液经焚烧炉处理，可实现达标排放；
			无组织	根据相关规范要求开展 LDAR，减少无组织排放；
苯乙烯	高风险物质（GHF）	ABS 装置	有组织	1、含苯乙烯废气经 CO 炉处理，可实现达标排放； 2、含苯乙烯废液经焚烧炉处理，可实现达标排放；
			无组织	根据相关规范要求开展 LDAR，减少无组织排放；
			废水排放	含丙烯腈废水经预处理后送万华蓬莱工业园污水处理站处理，可实现达标排放；
甲苯	高风险物质（GHF）、 优先控制化学品	ABS 装置	有组织	1、含甲苯废气经 CO 炉处理，可实现达标排放； 2、含甲苯废液经焚烧炉处理，可实现达标排放；
			无组织	根据相关规范要求开展 LDAR，减少无组织排放；
1,3-丁二烯	优先控制化学品	ABS 装置	有组织	1、含丁二烯废气经 CO 炉处理，可实现达标排放； 2、含丁二烯废液经焚烧炉处理，可实现达标排放；
			无组织	根据相关规范要求开展 LDAR，减少无组织排放；

4.11 碳排放量分析

温室气体排放指建设项目在生产运行阶段煤炭、石油、天然气等化石燃料（包括自产和外购）燃烧活动、工业生产过程和废弃物（含废水、废气和固废）处理处置过程等活动产生的温室气体排放，以及因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放。

气候变化是当今人类面临的重大全球性挑战。实现碳达峰、碳中和，是党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择。实现减污降碳协同增效，是统筹污染治理、生态保护、应对气候变化的总抓手。在此大背景下，将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价中十分必要。

本次评价根据《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》对项目的温室气体排放进行核算，并提出相应的减排建议。

4.11.1 核算边界

参照《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》核算边界定义：与建设项目生产经营活动相关的温室气体排放的范围。

本次温室气体排放量核算边界为本项目生产装置，以及配套的公用工程、储运工程、环保工程等温室气体排放。

4.11.2 温室气体排放节点识别与分析

在确定建设项目核算边界的基础上，参考《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》附录1给出的温室气体源流识别图和温室气体排放节点识别分类表，全面分析识别建设项目温室气体排放节点。

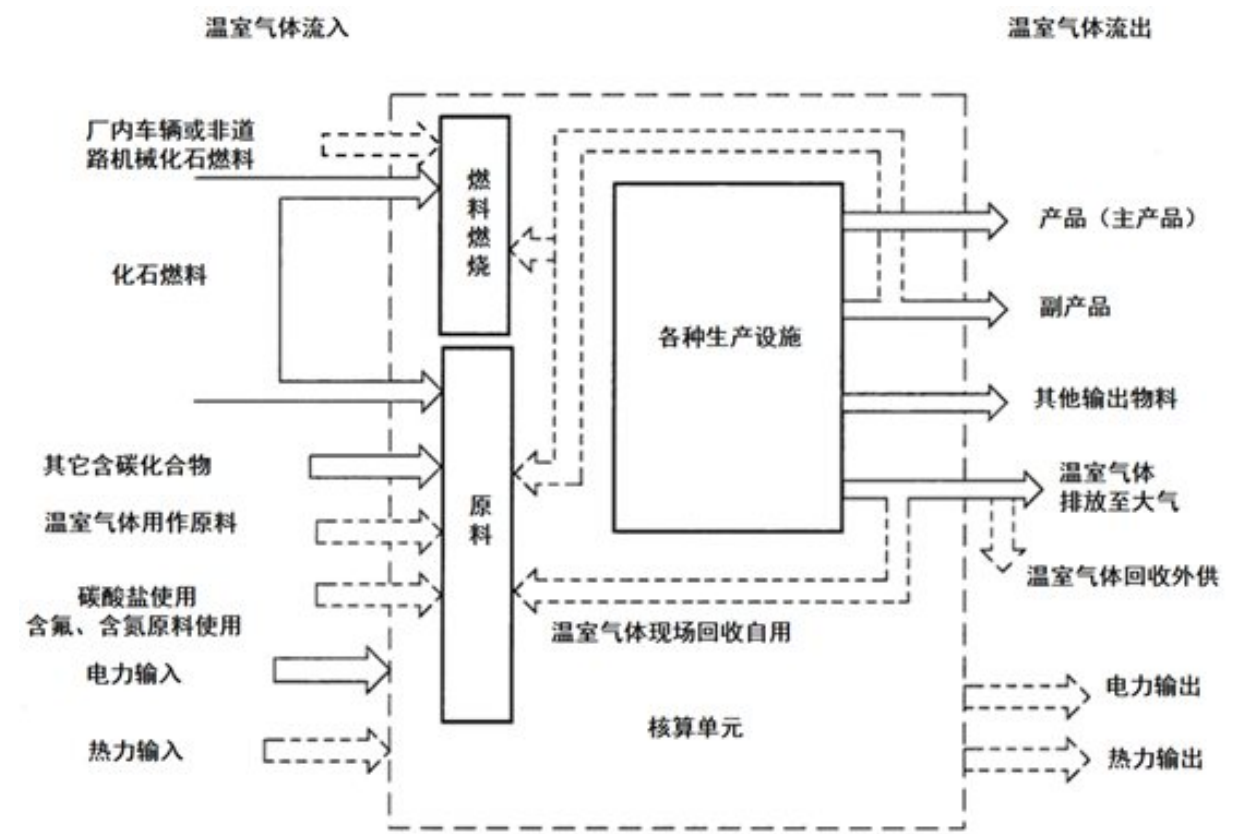


图 4.11-1 化工行业温室气体源流识别示意图

通过识别，本项目温室气体排放节点见下表。

表 4.11-1 本项目温室气体排放节点识别分类表

排放类型		排放设施	温室气体种类	备注
直接排放	燃料燃烧	废气焚烧炉、空气预热炉、再生炉、废液焚烧炉、CO 炉、导热油炉	CO ₂	本项目燃料气为天然气。
	燃料燃烧	非道路移动机械、厂内车辆、厂内铁路内燃机等	CO ₂	原辅料、产品通过槽车等运输排放。
	工业过程排放	反应过程、废弃物处理处置过程	CO ₂	废气、废液焚烧后排放。
间接排放	净购入电力和热力	净购入电力	CO ₂	核查边界内所有生产电力消耗设施设备。
		净购入热力	CO ₂	核查边界内所有生产热力消耗设施设备。

4.11.3 温室气体排放核算

根据《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，项目温室气体排放总量计算公式如下：

$$E_{总} = E_{燃料燃烧} + E_{过程} + E_{净调入电力和热力} - E_{CO2 外供}$$

式中：

- $E_{总}$ —温室气体排放总量（tCO₂e）；
- $E_{燃料燃烧}$ —燃料燃烧温室气体排放量（tCO₂e）；
- $E_{过程}$ —工业生产过程温室气体排放量（tCO₂e）；
- $E_{净调入电力和热力}$ —净调入电力和热力消耗温室气体排放总量（tCO₂e）；
- $E_{CO2 外供}$ —回收且外供的二氧化碳的量（tCO₂）。

4.11.3.1 燃料燃烧排放

本项目新建废气焚烧炉、空气预热炉、再生炉、废液焚烧炉、CO 炉、导热油炉，正常运行情况下，系统运行需天然气 10261m³/h；存在物料通过汽运的方式进出厂，故而核算厂内运输过程燃料燃烧造成的温室气体排放，计算方法见如下公式：

$$E_{\text{燃料燃烧}} = E_{\text{运输燃料燃烧}} = \sum (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中：

$E_{\text{运输燃料燃烧}}$ —厂内运输过程燃料燃烧温室气体排放量（tCO₂e）；

i — 燃料种类；

AD_i —第 i 种燃料燃烧消耗量，单位为吨（t）；

CC_i —第 i 种燃料的含碳量，单位为吨碳每吨（tC/t）；

OF_i —第 i 种燃料的碳氧化率。

本项目厂内运输方式主要为汽车运输，运输量增加 110 万吨/年，按每辆槽罐车载重 30t 考虑，则本项目产品运输需要罐车进出约 37666 车次/年，距离取 2 公里，故厂区内槽车行驶路程累计年里程为 75332 公里，计百公里柴油油耗 20L（密度 0.84Kg/L），共计柴油消耗 12656Kg。本项目化石燃料燃烧排放量见下表。

表 4.11-2 本项目燃料燃烧 CO₂ 排放量

燃料品种	燃料消耗量 (万 Nm ³ 或 t)	低位发热量 (GJ/万 Nm ³ 或 GJ/t)	单位热值含碳 (tC/GJ)	碳氧化率	CO ₂ 排放量 (t)
天然气	8208.8	322.38	0.0153	0.98	
柴油	12.7	42.652	0.0202	0.99	
新增合计 (tCO ₂ e)					

4.11.3.2 工业生产过程排放

根据本项目生产工艺，工业生产过程排放的 CO₂ 为含碳化合物用作原料温室气体排放，根据原料输入的碳量以及产品输出的碳量，按碳质量平衡法计算：

$$E_{\text{原料}} = \left\{ \sum_{j=1}^n (AD_j \times CC_j) - \left[\sum_{p=1}^n (AD_p \times CC_p) + \sum_{w=1}^n (AD_w \times CC_w) \right] \right\} \times \frac{44}{12}$$

式中： $E_{\text{原料}}$ —化石燃料和其他含碳化合物用作原料温室气体排放量（tCO₂e）；

j —第 j 种原料，如具体品种的化石燃料、具体名称的含碳化合物、碳电极以及二氧化碳原料；

AD_j —第 j 种原料的投入量，对固体或液体原料，单位为吨（t）；对气体原料，单位为万标立方米(万 Nm³)；

CC_j —第 j 种原料的含碳量，对固体或液体原料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体原料，单位为吨碳每万标立方米（tC/万 Nm³）；

p —第 p 种产品，包括各种具体名称的主产品、联名产品、副产品等；

AD_p —第 p 种产品的产量，对固体或液体产品，单位为吨（t）；对气体产品，单位为万标立方米（万 Nm³）；

CC_p —第 p 种产品的含碳量，对固体或液体产品，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体

产品，单位为吨碳每万标立方米（tC/万 Nm³）；

w—流出核算单元且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类，如炉渣、除尘灰等含碳的废弃物；

AD_w—第 w 种未计入产品范畴含碳输出物的输出量；单位为吨（t）；

CC_w—第 w 种未计入产品范畴含碳输出物的含碳量，单位为吨碳每吨（tC/t）。

化石燃料作为原料的含碳量参照指南中附录 2 表 2-2 取值。其他原料、产品和含碳输出物的含碳量，可根据物质成分或纯度来计算获取，或参照附录 2 表 2-3 推荐值。

根据物料平衡和碳质量平衡可得项目工业生产过程温室气体排放量，详见下表。

表 4.11-3 本项目工业过程 CO₂ 排放量

主要原料	用量	含碳量 (t)	合计	CO ₂ 排放量 (t)
丙烯				
丙酮				
天然气				
1,3-丁二烯				
苯乙烯				
助剂				
主要产品				
丙烯腈				
丙酮氰醇				
乙				

4.11.3.3 净购入电力和热力隐含的温室气体排放

(1) 本项目年用电负荷 438568MWh/a。净购入电力隐含的温室气体排放量计算公式如下：

$$E_{\text{净购入电力}} = AD_{\text{净购入电量}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中：

E_{净购入电力}—净购入电力消耗温室气体排放量（tCO₂e）；

AD_{电力}—净购入的电力消费量（MWh）；

EF_{电力}—电力排放因子（tCO₂e/MWh）。

净购入电力排放因子参照《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》附录 2 取值为 0.8606 tCO₂e/MWh。本项目净购入电力温室气体排放量为 377432 吨。

(2) 本项目净购入热力隐含的温室气体排放量计算公式如下：

$$E_{\text{净购入热力}} = AD_{\text{净购入热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中：

E_{净购入热力}—净购入热力消耗温室气体排放量（tCO₂e）；

AD_{热力}—净购入热力消耗量（GJ）；

EF_{热力}—热力排放因子（tCO₂e/GJ），为 0.11 tCO₂e/GJ。

$$AD_{\text{蒸汽}} = M_{\text{蒸汽}} \times (E_n - 83.74) \times 10^{-3}$$

式中：

$AD_{\text{蒸汽}}$ —净购入蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；

$M_{\text{蒸汽}}$ —净购入蒸汽的质量，单位为吨(t)；

E_n —蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克(kJ/kg)。

表 4.11-4 购入热力 CO₂ 排放一览表

蒸汽规格	数量 t/h	过热蒸汽热焓 (KJ/kg)	AD 热力 (GJ)	EF 热力 (吨 CO ₂ /GJ)	排放量 (吨 CO ₂ /h)
蒸汽 1.0MPa、210℃		2874.9	210.45	0.11	
蒸汽 0.4MPa、152℃		2738.5	40.35	0.11	
蒸汽 4.2MPa、152℃		3100.00	-358.93	0.11	
合计					

本项目消耗 1.0MPaG 蒸汽、0.4MPa 蒸汽，同时副产 4.2MPa 蒸汽送回园区，经计算，本项目净购入热力 CO₂ 排放量为 /a。

4.11.4 温室气体排放总量

根据各分项温室气体排放量核算本项目温室气体排放总量，具体结果见下表。

表 4.11-5 CO₂ 排放总量

序号	排放源	CO ₂ 预计排放量 (t/a)
1.	燃料燃烧温室气体排放	
2.	工业生产过程温室气体排放	
3.	净购入电力和热力隐含的温室气体排放	
	合计	

4.12 清洁生产分析

4.12.1 工艺路线分析

(1) 丙烯腈装置工艺路线

丙烯腈生产方法主要有：氰乙醇法、乙炔法、丙烯氨氧化法和丙烷氨氧化法。

1) 氰乙醇法

环氧乙烷和氢氰酸在水和三甲胺的存在下反应生成氰乙醇，碳酸镁为催化剂，在 200~280℃脱水制得丙烯腈，收率约为 75%。此法虽能制得高纯度丙烯腈，但氢氰酸毒性大，并且生产成本较高。

2) 乙炔法

乙炔和氢氰酸经氯化亚铜-氯化钾-氯化钠稀盐酸溶液的催化作用，在 80~90℃间反应制得丙烯腈。

此法工艺简单，收率较高，以氢氰酸计可达 97%，但该工艺副反应较多，产物精制较难，毒性较大，原料乙炔价格高于丙烯，技术经济上落后于丙烯氨氧化法。

3) 丙烯氨氧化法

目前全球 95%以上的丙烯腈装置都采用丙烯氨氧化法制丙烯腈工艺技术，距今已有 60 多年的发展历史。该技术是以丙烯和氨气为原料生产丙烯腈，同时产出为氢氰酸、乙

腈等。该技术原料易得、工序简单、操作稳定、产品纯度高，技术成熟、可靠。

4) 丙烷氨氧化法

丙烷氨氧化制丙烯腈工艺有直接氨氧化工艺和丙烷脱氢后再丙烯氨氧化工艺。

①丙烷直接氨氧化工艺

丙烷直接氨氧化工艺是丙烷在催化剂作用下，同时发生丙烷氧化脱氢反应和丙烯氨氧化反应。该方法存在原料利用低的问题。

②丙烷脱氢后再丙烯氨氧化工艺

丙烷脱氢后再丙烯氨氧化工艺是以丙烷为原料先脱氢生成丙烯，再用传统丙烯氨氧化工艺生成丙烯腈。

丙烷氨氧化法工艺技术较丙烯氨氧化法技术有原料价格上的优势，但是丙烷转化率过低（主要由于反应的选择性较低），反应产物较复杂，装置投资费用高于丙烯氨氧化法工艺。

综上所述，从原料来源、装置投资、产品收率及技术成熟度等方面考虑，本项目拟采用丙烯氨氧化法工艺路线。

(2) ABS 装置工艺路线

目前，世界上应用最广泛，有广阔发展前景的，[REDACTED]。世界上各先进 ABS 厂商所采用的工艺均为这两种工艺，少数厂商同时拥有这两种工艺。

乳液接枝-本体 SAN 掺混法具有投资少、生产成本低等优势，易于大规模生产，是目前国内外 ABS 树脂生产厂家广泛采用的生产工艺。目前国内的十家 ABS 生产企业有六家采用的是乳液接枝-本体 SAN 掺混法，三家采用的是乳液接枝-悬浮 SAN 掺混法，一家采用连续本体法。

近年来，连续本体法工艺在产品品种范围、工艺控制手段、产品质量等方面均有较大改进，加之本体法本身固有的工艺流程短、原料消耗低、三废排放少、产品纯净等优点，使很多厂商对这种工艺表现出了浓厚的兴趣。

但相对于乳液接枝-本体 SAN 掺混法工艺，连续本体法的缺点也是比较明显和难以克服的，主要表现在以下几个方面：

1) 由于使用比较特殊的顺丁橡胶（或丁苯橡胶）作为原料，且不同牌号的产品需要不同种类的橡胶，原料来源受到较大限制。

2) 由于原料橡胶的粒径最小也只能达到 $0.6\mu\text{m}$ 左右，致使产品的光泽度很差，严重影响了产品的应用范围。

3) 在聚合反应过程中，伴随着复杂的相转变及粘度不断增加的过程，传质、传热非常困难，工艺控制难度大，设备要求高，装置单线生产能力难于扩大。

4) 产品牌号切换较难，各种功能性助剂难于加入到反应体系中，产品几乎都为低档通用料。

鉴于上述原因，在将来很长的一段时间内，本体法工艺还不足以与乳液接枝-本体 SAN 掺混法进行全面的抗衡。

乳液接枝-本体 SAN 掺混法和连续本体法技术对比见表 4.12-1。

表 4.12-1 乳液接枝-本体 SAN 掺混法和连续本体法技术对比

项 目	乳液接枝-本体 SAN 掺混法	连续本体法
技术先进性	先进、成熟	先进、较成熟
原料来源	三种原料来源广泛	原料顺丁橡胶（丁苯橡胶）来源局限性较大
应用情况	为世界上大部分 ABS 生产厂家采用，应用前景光明	目前只有少数厂家应用，随着产品范围的进一步拓宽，将有一定的应用空间
产品特点	ABS 产品品种丰富、产品质量高、市场应用广泛、覆盖了挤出、阻燃、耐热、电镀、注塑等各个领域	产品以低光泽牌号为主，胶含量低，适用于消光性制件或对抗冲击性要求不高的产品，应用领域相对较窄，不能生产高附加值的产品
工艺、设备特点	生产工艺简单、生产灵活性高，便于操作，易于大规模生产	生产流程短、设备复杂、操作弹性差，目前单线最大生产能力为 7 万吨/年，不易于大规模生产
投资	较低	低
产品综合能耗	较低	低
单位产品生产成本	低	较低

综合考虑技术可靠性和国内产品市场需求情况，

4.12.2 节能节水措施

本项目主要能耗为水、电、蒸汽消耗，在工程设计中采取有效措施，注重节约水、蒸汽及电。结合本项目生产工艺特点和要求，拟采取的节能措施如下：

4.12.2.1 工艺节能

（1）在反应器中生成丙烯腈的主副反应均为放热反应，在反应器内设计了冷却管，并通入锅炉给水回收反应热，产生 4.0MPa 的过热蒸汽，该蒸汽并入装置内的蒸汽管网，除用于驱动空压机和制冷机的蒸汽透平外，其余蒸汽送出界区。

（2）丙烯腈装置设有废气焚烧炉和废液焚烧炉，加入少量的燃料，可产生 4.0MPa 过热蒸汽，回收余热。

（3）SAR 工序在焚烧炉出口设置废热锅炉，通过废热锅炉和高温过热器回收炉气热量，并副产 4.0MPa 过热蒸汽。

（4）空压机、制冷机设计选用背压式蒸汽透平，机组产生 0.4MPa 的低压蒸汽，供给工艺装置中低压蒸汽用户使用，实现梯级利用。

（5）优化丙烯腈工序空压机的空气出口压力，能够满足生产需要的前提下，节省了大量蒸汽。

（6）将回收塔底排出的贫水循环利用，作为吸收塔的吸收水和回收塔的溶剂水。同时还利用贫水与吸收水和溶剂水的温差，又将贫水中蕴藏着的低品位热量加以利用。

（7）利用回收塔塔釜的贫水作为脱氢氰酸塔和成品塔塔釜再沸器的热源，充分利用贫水的热量，并节约了蒸汽的消耗。

（8）利用吸收塔的吸收水作为氨蒸发器和丙烯蒸发器的热源，将液氨和丙烯气化，同时利用气化带走吸收水中的热量，减少冷冻水消耗量。

4.12.2.2 节电措施

（1）选用国家推荐的高效率的机泵，合理选用功率、流量，对运行中工艺参数经

常变化的泵，选用变频电机，节省电力消耗。

(2) 按经济电流法选择电线电缆截面，确保电线、电缆线路损耗在合理的范围内。

(3) 选用节能型配电设备，断路器采用国内新型式产品，接触器采用节能型接触器，电动机保护采用电子型电动机保护器。

(4) 电力控制柜内的电力开关，采用高效节能分离性能良好的断路器，保证电力线路的正常运行。

(5) 对于运行中负荷要求变化较大的电机，采用变频调速措施，使实际功率与负荷相适应，达到节电的目的。

(6) 根据生产工艺要求，选用流量和压力合适的流体输送设备，降低电力的消耗。

(7) 变压器采用低损耗节能型，供电半径均在 200-300 米范围内，线路压降满足要求。

4.12.2.3 节水措施

(1) 四效蒸发单元和硫铵浓缩单元蒸发出来的蒸汽，冷凝后作为急冷塔的补水，减少新鲜水的消耗。

(2) 加强用水计量管理，安装生产用水计量装置和车间排放口废水计量装置，提高用水效率，节约水资源。

(3) 项目用水主要是生产及生活用水，在使用中应加强对设施的维修与维护，防止跑、冒、滴、漏现象。办公生活用水选用节水水嘴等产品，节约用水。在车间洗手盆处选用延时自动关闭（延时自闭）式水龙头；污水盆采用陶瓷片防漏节流水龙头。

(4) 对全厂排水进行清污分流收集，生产污水、生活污水均送至厂区污水处理站集中处理，清净排水、污水处理站达标排水送至厂区回用水站进行回用处理，作为循环水系统的补充水。最大限度地有效利用水资源，减少污水的排放量，实现用水的良性循环。

4.12.3 清洁生产水平

根据本项目节能报告，项目能源消费总量及结构合理，本项目年综合能耗为 [] 标准煤（当量值）（不含原料），等价值为 [] 吨标准煤（不含原料）。计算得到项目单位投资综合能耗 [] 千克标准煤/万元。本项目单位产品的综合能耗在国内同类企业中有较大的优势，基本可以达到国内清洁生产先进水平。

4.12.4 清洁生产建议

本项目生产工艺符合清洁生产水平要求，基本可以达到国内清洁生产先进水平。清洁生产是一个持续改进不断提高的过程，为进一步提高项目的清洁生产水平，特提出以下建议：

本项目在下一步工作应加强清洁生产工作，将清洁生产逐步纳入 HSE 体系中，以保障清洁生产工作得到持续、深入的实施。对高环境风险产品应重点关注生产、储存、运输等过程的环境风险，落实环境应急预案。

4.13 本项目建成后全厂“三废”排放

本项目建成后，全厂废气、废水污染物排放及固废产生情况见表 4.13-1。

表 4.13-1 本项目建成后全厂三废排放汇总

污染要素	项目		单位	在建项目污染物排放量 (t/a)	本项目新增排放量 (t/a)	建成后全厂排放量 (t/a)
废气污染物	有组织	SO ₂	t/a			
		NO _x	t/a			
		颗粒物	t/a			
		VOCs	t/a			
	无组织	VOCs	t/a			
		颗粒物	t/a			
废水污染物	废水量		万 m ³ /a			
	COD		t/a			
	氨氮		t/a			
	总氮		t/a			
固体废物	危险废物		t/a			
	待鉴别固废		t/a			
	一般废物		t/a			

4.14 本项目总量控制分析

(1) 废水

本项目废水排放量为 万 m³/a，废水排入外环境的污染物的量为 COD a、氨氮 /a、总磷 t/a、总氮 /a。

(2) 废气

本项目新增废气污染物排放量为 SO₂ t/a、NO_x t/a、颗粒物 t/a、VOCs t/a（有组织 t/a、无组织 t/a）。

根据《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》（鲁环发〔2019〕132 号）：“上一年度环境空气质量年平均浓度达标的城市，相关污染物进行等量替代”。2022 年烟台市环境空气质量属于达标区，因此本项目 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs 须进行等量替代。

4.15 小结

(1) 万华化学（蓬莱）有限公司专用工程塑料一体化项目，拟建于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华蓬莱工业园，主要新建一套 t/a 丙烯腈装置、一套 万 t/a ABS 装置，以及配套的公辅工程、储运工程、环保工程等。总投资 万元，环保投资 万元，占地 m²，新增劳动定员 人。

(2) 本项目丙烯腈装置采用丙烯氨氧化法生产丙烯腈，ABS 装置采用乳液接枝-本体 SAN 掺混法生产 ABS，产品包括丙烯腈、丙酮氰醇、乙腈、98%硫酸、ABS。

(3) 本项目有机废气经废气焚烧炉和 CO 炉处理后排放，含尘废气经布袋除尘和

旋风除尘后排放，装置区设备动静密封点泄漏、冷却塔、循环水冷却系统释放的 VOCs 无组织排放。新增废气污染物排放量为 SO₂ [] t/a、NO_x [] t/a、颗粒物 [] t/a、VOCs [] t/a（有组织 [] t/a、无组织 [] t/a）。

（4）本项目废水排放量为 [] 万 m³/a，废水污染物排放量为 COD [] t/a、氨氮 [] /a、总磷 [] a、总氮 [] t/a。

（5）本项目产生危险废物量为 [] t/a，其中丙烯腈废液焚烧炉处理 [] t/a，UT 焚烧炉处理 [] t/a，委托处置 [] /a。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

蓬莱区位于山东半岛北端，地处东经 120°35'-121°09'，北纬 37°25'-37°50'。陆境东西最大横距 50.29km，南北最大纵距 46.37km，总面积 1128.6km²，与烟台经济技术开发区接壤，西邻龙口市，南接栖霞市，北濒渤海、黄二海，与长岛隔海相望。城区位于北端海滨，平面直线东距烟台市 65km，南距青岛 200km，西南距济南市 594km，北距大连市 140km，206 国道和 4 条省级公路穿越境内，是华北、华东地区与东北地区海上交通联系最短捷的地点。蓬莱化工产业园位于蓬莱区西部、北沟镇辖区范围内。北沟镇东与南王街道、大辛店镇相连，南与小门家镇接壤，西与龙口市毗邻，北濒渤海，东北与蓬莱阁街道、紫荆山街道相接，行政区域面积 156.49km²。北沟镇辖 80 个行政村，截至 2019 年末，北沟镇户籍人口 56351 人。北沟镇交通便利，运输条件良好，206 国道横贯全镇东西，东距烟台机场 70km，南至威乌高速 20km，西距龙口港 30km，拥有国家一类对外开放口岸——蔚阳栾家口港。龙烟铁路在北沟设货运站，并于港口衔接，组成铁路、海运、公路一体化的陆海交通运输网络。

项目地理位置情况见图 5.1-1，区域位置见图 5.1-2。

蓬莱区处于胶东隆起地带，栖霞腹背斜北翼的低山丘陵区。全区土地可分为山地、丘陵、平原三大组合地貌。其中山地 65332 亩，占总土地面积的 48.29%，丘陵 380548 亩，占总土地面积的 31.36%，平原 6820 亩，占总土地面积的 20.35%。

蓬莱区境内岗丘绵延起伏，属低山丘陵地貌类型。地势南高北低，由南向北逐渐倾斜。海滩的陆侧多为人工围堰和沙丘，陆上空间狭小，使海滩向陆侧发育受到限制。海滩一般呈单坡型，向海坡度 6~8 度。长礁上部砾石滩发育规模最大，海蚀崖侵蚀后退，在长礁与岸间形成海蚀平台状的砾石礁，其内侧为发育完整的对数螺旋形海湾，是代表海区海滩平衡的标志。码头海区近处无河流入海，因此无河流输沙，泥沙主要来源于侵蚀海岸，总量不大，根据实测资料和水动力条件分析，泥沙运移主要呈从西向东运移的总趋势。栾家口岬角侵蚀带为稳定岸线，无泥沙沉积，港池、航道回淤极轻。

北沟东部有迎口山、大王山等山体，因此中东部较高，北部和南部地势较低。



图 5.1-1 拟建项目地理位置图



图 5.1-2 拟建项目区域位置图

5.1.2 水文地质

蓬莱区地下水有第四系孔隙水、玄武岩孔洞裂隙水、大理岩岩溶裂隙水和花岗岩裂隙水 4 种类型。大气降水是蓬莱区地下水唯一的补给来源，因此，地下水位一般随降水的丰、枯升降。全区地下水埋藏深度大部分地区在 3-4 米之间，个别地区仅有 1 米左右。年内最高水位出现在 8 月份，最低水位一般在 6 月份。

根据蓬莱化工产业园所处地理位置，地形特征及含水岩组类型，按 1:50 万资源计算方案划分，园区所在区域属于鲁东低山丘陵水文地质区（III）胶东半岛中脊北翼水文地质亚区（III1）蓬、黄、掖丘陵谷地水文地质段（III1-5），烟台市水文地质分区见图 5.1-3。

（1）含水层类型

根据区内地下水赋存条件、水理性质、水力特征等水文地质条件，区内地下水可分为四大类型：第四系松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙水含水岩组、碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组和基岩裂隙含水岩组。其水文地质特征及富水性分述如下：

① 第四系松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于河谷及其两侧的坡地，分三个亚组：即冲积、冲洪积、坡洪积孔隙含水亚组，其中的冲积孔隙含水亚组之水量和水质最佳，描述如下：该亚组主要沿黄水河、平畅河、龙山河等河流的河床及其两岸呈狭长条带状分布。含水层主要为砂、砂砾石、卵砾石。其富水性及特征如下：

I 黄水河冲积孔隙水

含水层透水性好，水量丰富，单井涌水量大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深 $1.60\sim 4.31\text{m}$ ，直接接受大气降水补给，水质良好，为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型水，矿化度 $355\sim 532\text{mg/L}$ 。

II 平畅河冲积孔隙水

含水层渗透性强，含水丰富，为强富水层，是蓬莱区主要供水水源地取水层。水位埋深 $1.00\sim 4.11\text{m}$ ，受大气降水补给，水质良好，为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型水，矿化度 $200\sim 476\text{mg/L}$ 。

III 龙山河冲积孔隙水

含水层透水性好，水量丰富，单井涌水量大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。区酒厂、自来水公司、化工总厂均建有大口井，单井日采量均在 2000m^3 以上。水位埋深 $2.32\sim 7.00\text{m}$ ，接受大气降水补给。水质良好，为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Ca} \cdot \text{Na}$ 型水或 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度 $467\sim 877\text{mg/L}$ 。

② 碎屑岩类裂隙水含水岩组

该组含水层岩性主要为王氏群（Kw）粉砂岩、砂岩。岩石浅部发育风化裂隙，含水微弱，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深随地形面变化，为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度 514mg/L 。

③ 碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组

该含水岩组主要为荆山群禄格庄组大理岩，粉子山群张格庄组大理岩和蓬莱群香乔组灰岩。由于岩性的差异，地形地貌的影响及岩溶裂隙发育不均性，导致含水层的富水性有明显差异，单井涌水量一般小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，泉水天然流量为 $48\sim 2400\text{m}^3/\text{d}$ 不等。在断裂带附近，岩溶裂隙发育，含水层富水性较强，水量较大。地下水埋深一般为 $2.00\sim 14.00\text{m}$ ，最深达 53.46m 。水质良好，为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，沿海地段，水质较差，大多不能利用。

④基岩裂隙含水岩组

按岩性、结构、构造及含水性，将该岩组分为三个含水亚组。

I 喷出岩类孔洞裂隙含水亚组

主要岩性为第四系史家沟组，新近系尧山组之玄武岩、凝灰岩、火山渣及砂砾石及青山群安山岩等。喷出岩具原生孔洞，柱状节理和风化裂隙发育，地下水类型为潜水。受岩性、构造、地形地貌诸因素影响，富水性有明显差异。北沟西部，马格庄西部，玄武岩厚度 $39\sim 120\text{m}$ ，柱状节理发育，地势低平，富水性中等，单井涌水量大于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深 $11.70\sim 23.70\text{m}$ ，为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $345\sim 720\text{mg/L}$ 。北沟东南部，玄武岩厚度 $20\sim 40\text{m}$ ，局部夹薄层砂、砾石。地形坡度大，易排泄，富水性弱，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深 $13.00\sim 35.00\text{m}$ ，为 $\text{HCO}_3\text{-Cl}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $307\sim 663\text{mg/L}$ 。

II 层状岩类裂隙含水亚组

主要岩性为胶东岩群郭格庄岩组、粉子山群祝家乔组、岗嵒组、蓬莱群辅子乔组、南庄组之变粒岩、片岩、片麻岩、石英岩、板岩，岩石片理、片麻理、裂隙发育，为裂隙潜水。地下水位埋深 $2.00\sim 7.00\text{m}$ ，深者达 16.00m 。单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，泉水流量小于 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}^{2+}\cdot\text{Mg}^{2+}$ 型水，矿化度 $303\sim 501\text{mg/L}$ 。

III 块状岩类裂隙含水层亚组

主要岩性为元古代—中生代花岗闪长岩、二长花岗岩。岩石完整、致密、坚硬、裂隙不发育，地形陡峭，坡度大，易排不易储，岩石富水性弱。单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深 6m 左右，水质良好。为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{Ca}^{2+}\cdot\text{Na}^{+}$ 型水，矿化度 $201\sim 684\text{mg/L}$ 。蓬莱区水文地质图见图 5.1-4。

(2) 补径排条件

①第四系孔隙水

第四系孔隙水的主要补给来源是大气降水及地表水，另外还接受河谷边缘基岩裂隙水的侧向补给及农业灌溉回渗补给。第四系孔隙水的流向与地形坡度基本一致，迳流通畅。排泄方式一是沿河泄入海域或境外，二是人工开采和自然蒸发。

②基岩裂隙水

蓬莱区基岩多分布于低山丘陵区，岩石裸露，大气降水直接渗入补给地下水，在地势低平处还接受灌溉渗入补给。地下水流向与地形坡向一致。地下水的排泄方式一是沿裂隙径流至沟谷底部，一部分排泄补给第四系松散岩类孔隙水，一部分以泉的形

式流出地表，排泄于河流之中，沿海地带直接排泄入海。二是人工开采，部分地区因开采地下水，已形成降落漏斗，地下水由漏斗四周向漏斗中心汇流。

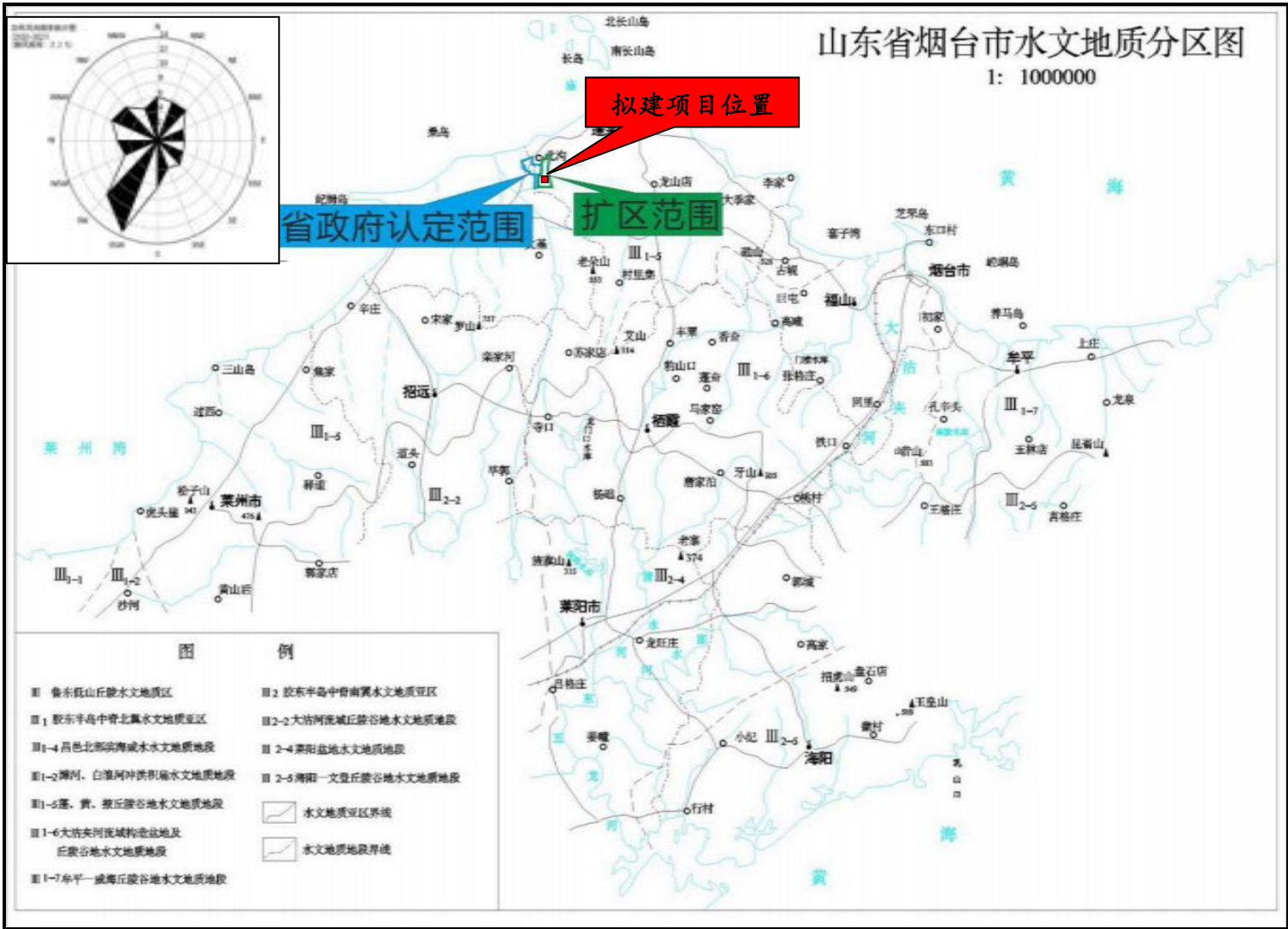


图 5.1-3 烟台市水文地质分区图



5.1.3 气候特征

蓬莱区属北温带东亚季风区大陆性气候，半湿润地区，气温适中，变化平稳，温度年振幅和昼夜温差都比较小。

（1）各季度气候概况

春季干冷多偏南大风。季平均气温 11.5 度，季平均降水量 98.8mm，夏季暖热多雨，季平均气温 23.9 度，季平均降水量 327.8mm，秋季温和凉爽，季平均气温 14.7 度，季平均降水量 100.5mm，冬季寒冷干燥，季平均气温 0.0 度，季平均降水量 33.7mm。

（2）气温

年平均气温 12.5℃，极端最高气温 41.8℃（1967 年 8 月 8 日），极端最低气温-15.1℃（1968 年 2 月 4 日）。气温最高一般出现月份为七、八月份。

（3）降水

多年平均降水量 656mm，其中 6-9 月份占全年降雨量 70%以上；年际降雨量变化大，年最大降雨量 1122.2mm，年最小降雨量 350.3mm。年蒸发量 1745.7mm，多年均相对湿度值 65%。无霜期 215d。

（4）风况

多年平均风速为 4.2m/s。常风向为 SSW 向，频率为 15%，次常风向为 N、NNE 向，频率为 8%。强风向为 N、NW 向，最大风速为 28m/s，瞬时极大风速为 40.0m/s（1963 年 6 月 5 日），次强风向 NNE 向，最大风速为 27m/s。

（5）雾

年平均雾日数 19.9 天，年最大雾日数 27 天，出现在 2013 年，年最小雾日数 10 天，出现在 2014 年，大雾天气多出现在 6、7 月。

（6）雷暴

2012-2013 年平均雷暴日数 22.2 天，雷暴主要来向为西和西北方向，主要出现的月份为 4-10 月。（注：2014 年以后根据上级观测任务调整，雷暴观测任务取消，不做统计。）

（7）气压

年平均气压 1017.2 百帕。

（8）雪

年平均积雪厚度 5cm，最大积雪深度 15cm，大雪主要集中的月份为 12 月、1 月、2 月。

（9）冰冻

年平均结冰日数 104 天，最多结冰日数 114 天，出现在 2012 年，结冰主要集中的月份为 11 月至次年 4 月。

（10）相对湿度

年平均相对湿度为 63%。

5.1.4 地表水系

河流：蓬莱区境内河流多为季节性间歇河，源短流急，自南向北注入渤、黄二海。长度超过 3km 的河流 92 条，其中流域面积大于 30km² 的 10 条。黄水河东支流、平畅河、龙山河、平山河、蔚阳河、王庄河、方里河、于家庄河、五十里堡河和孚庆河。

水库、塘坝：蓬莱区有中型水库 3 座、小（一）型水库 9 座、小（二）型水库 130 座、塘坝 338 座，净拦截面积 411.2km²，总库容 14604.55 万 m³，总兴利库容 8453 万 m³，有效灌溉面积 137850 亩。较大的水库有：战山水库、邱山水库、平山水库。

蓬莱区集中式饮用水源地分为地表水水源地、地下水水源地。具体如下：

战山水库：位于蓬莱区刘家沟镇古梓庄村南，在本项目东约 18km 处，为蓬莱区供水水源地，地处龙山河流域单元，控制流域面积 79km²，净来水面积 48.9km²，现状实际供水能力为 4.0 万 m³/d。

平山水库：位于蓬莱区南王镇魏家庄村南，在本项目东约 10km 处，为蓬莱区供水水源地，地处平山河流域单元，控制流域面积 21km²，净来水面积 17.6km²，现状实际供水能力为 1.5 万 m³/d。

王屋水库：位于龙口市七甲镇王屋村东南，在本项目南约 19km 处，为龙口市供水水源地，地处黄水河流域单元，现状实际供水能力为 6.0 万 m³/d。

地下水水源地：区内共有松散岩类孔隙水水源地 2 处，一处位于龙口市黄水河上游兰高镇莫家村，在本项目南约 11km 处，为龙口市备用水源地。另一处位于龙口市黄水河上游兰高镇大堡村，在本项目西南约 6km 处，为龙口市备用水源地，两水源地具备供水能力为 6.0 万 m³/d。

蓬莱区各水源地距本项目较近的为平山水库、战山水库水源地保护区、莫家水厂水源地保护区和大堡水厂水源地保护区，均位于厂区上游，因此拟建项目的建设对水源地影响较小。

5.1.5 海洋水文

（1）潮汐、水位

烟台市北部沿海属于我国中等强度潮汐海区，多年平均潮差 1.66 m。由于地形影响，各港区水域的潮汐性质有所不同。从芝罘湾到龙口以东为正规半日潮，龙口以西为不正规半日潮。以各站的潮汐型态系数 $F = (H_{01} + H_{k1}) / H_{m2}$ 的比值分析：芝罘岛站 0.33，蓬莱 0.41，龙口 0.92。

（2）波浪

蓬莱区位于胶东半岛北部，其北向、东北向和西北向波浪影响较大。海域以风浪为主，涌浪较少。

龙口站风浪与涌浪出现频率为 89%和 11%，蓬莱站风浪与涌浪出现频率为 87%和 13%。外海的波浪具有明显的季节性变化，春季，常浪向偏西北向，强浪向北向；

夏、秋常浪向偏东北向，强浪向北向；冬季，常浪向偏北向，强浪向偏西北向。

国家海洋局曾在蓬莱东港区以西登州水道南侧，设立测波点，测波浮筒处水深 15m。根据其 1989 年 4 月~1990 年 3 月观测资料统计：该海域以风浪为主，涌浪为辅。常浪向 NNE 向，频率 26.59%；次常浪向 N 向，频率 21.1%。强浪向为 NNE 向，实测最大波高 4.1m。与龙口海域波况比较，龙口海域波浪集中在 WNW~NE 范围内，且波高较大；蓬莱海域的波浪集中在 NE~ENE 范围内，波高略小些。根据 1996 年蓬莱测站实测波浪资料统计，常浪向为 NNE 向，频率为 5.71%，次常浪向为 NE，频率分别为 4.94%；强浪向 NE 向，大于 3.5m 的波浪出现频率为 0.07%。

根据龙口海洋站 1978~1980 年实测波浪资料统计分析：该海区以风浪为主、涌浪为辅的混合浪海域。常浪向 NE 向，频率 13.09%；次常浪向 NW 向，频率 6.4%。强浪向为 NE 向，实测最大波高 7.2m。次强浪向为 NNE 向，实测最大波高 6.6m。最大波高出现时间均为寒潮大风期间。统计表明实测波高 $H1/10$ 在 0.4m~1.0m 之间的出现频率为 51%；波高 $H1/10$ 在 1.1m~2.0m 之间的出现频率为 36.3%。实测 $H1/10$ 波高 ≥ 3.0 m 出现频率为 3.68%。根据龙口海洋站 1994 年实测波浪资料统计分析：常浪向为 NE 向，频率为 8.45%，次常浪向为 NNE，频率分别为 3.81%；强浪向 NE 向，大于 4m 的波浪出现频率为 0.14%。

（3）海水温度

蓬莱近海，水温季节变化较为明显。蓬莱海域累计年平均水温为 12.8℃，其年较差为 23.5℃。8 月平均水温最高，为 24.6℃；1 月平均水温最低，为 1.1℃；累年极端最高水温为 26.5℃，累年极端最低水温为 -1.2℃。

蓬莱区土壤特征划分为棕壤（黄堰土）、褐土（灰堰土）、潮土（淤土）、风砂土 4 个土类，10 个土壤亚类，19 个土属，191 个土种。

棕壤是蓬莱区最大的一类土壤，广泛分布于全区各乡镇。可利用面积 1287249 亩，占总可利用面积 78.66%，其中耕地 707910 亩，占总耕地面积的 73.65%。此土地类分三个亚类，六个土属，九十四四个土种。

褐土与棕壤呈复区存在，可利用面积 117109 亩，占总可利用面积的 7.15%，其中耕地 70988 亩，占总耕地面积的 7.38%。集中分布在北沟和登州两地，有大理岩和石灰岩出露的潮水、五十堡和龙山店等也有零星分布。其中褐土性土亚类保水抗旱耐涝性极差，适宜栽培地瓜、花生等抗旱耐瘠性作物。

潮土土类也叫河淤土，是蓬莱区第二个较大的土类，可利用面积 232059 亩，占总可利用面积的 14.18%，其中耕地 182345 亩，占总耕地面积的 18.97%。主要分布在河滩地和滨海缓平地上，是直接发育在河流沉积物上的一类土壤。

风砂土类系发育在风积砂丘上的一类土壤，通体砂性均匀，淋溶微弱，并不受浅水影响。现已拓为人工林，但仍有不同程度的风蚀现象。

5.1.6 植被

区内植被除耕作地带外，多为次生草本植物群落，灌木丛和稀疏乔木及人工栽培

的用材林、经济林、防护林。植被种类因土类而不同。

森林植被多以经济林和防护林为主。经济林面积 29.4 万亩，且种类繁多，主要树种有苹果、梨、桃、板栗、核桃、花椒、山楂、大枣、柿、香椿、杜仲、柴穗槐、腊条、雪柳、杞柳等；防护林面积 17.02 万亩，主要树种有刺槐、柳树、杨树、合欢、加拿大杨、柴穗槐、苹果、葡萄等。

灌草丛植被主要分布于潮土地带。滨海潮土地带主要有蔓荆子、北沙参、木贼、黑蒿、芦草、茅草、绊马等草本植物；低洼处及大河两岸潮土地带主要有芦苇、蒲草、三棱草、节节草等草本植物；平原及沿河两岸潮棕壤和河潮土地带主要有芦苇、马唐等草本植物和绵槐、腊条、柳条等灌木；山丘陵地中上部棕壤性土地带主要有羊胡草、背草等草本植物。

全区的粮食作物以小麦为主，玉米、甘薯次之，谷子、高粱等作物种植面积不断减少。小杂粮有高粱、谷子、大豆、稻子、黍子、绿豆、红豆、小豆、豇豆；经济作物主要是花生，播种面积占经济作物播种面积的 98%，其他有西瓜、甜瓜、中药材、棉花、黄烟、麻、芝麻等；蔬菜主要有大白菜、萝卜、大葱、大蒜、黄瓜、番茄等。

经济林以水果为主，主要树种有苹果、梨、葡萄、杏、桃、山楂、樱桃、李、枣、柿、板栗、核桃、无花果、石榴、银杏等。

5.1.7 矿产资源

蓬莱区内矿产资源种类较多，金属矿种有金、铁、铅、锌、铜、黄铁矿、钼等，非金属矿种有大理石、石灰石、火山灰、氟石、玄武岩、花岗岩、煤、滑石、石英岩、龙山玉、蛇纹石、钾长石、沙、粘土、石棉、矿泉水、地热等。其中金矿分布于大柳行、村里集、大辛店、潮水等地；已开发利用的矿泉水有北沟草店、刘家沟三赵、南王北王等地；位于村里集温石汤村的温泉距城区约 34 公里，温泉水中含有多种矿物质。蓬莱化工产业园区建设用地范围内不压矿。

5.1.8 海洋资源

蓬莱海岸线总长度 60km，海上养殖分为浅海筏式、浅海网箱、浅海岩礁区及滩涂海珍品、潮上带养殖及综合育苗开发五大产业。其中浅海筏式养殖主要有海带、栉孔贝、海湾贝、鲍鱼、牡蛎、海胆、裙带菜等品种；浅海网箱养殖主要有大菱鲆、牙鲆、真鲷、黑鲷等高值经济鱼类，同时兼顾鳊鱼、黄鱼、黑鱼等其它鱼类；浅海岩礁区及滩涂海珍品养殖主要有刘家沟、北沟镇、登州、紫荆山街道所辖岩礁区及滩涂为龙头的海珍品增养殖基地，潮水海带养殖及综合育苗开发以及大菱鲆、牙鲆为主的海水养殖开发和综合育苗开发两个方面。

远洋捕捞主要是搞好捕捞船只结构调整。一是逐步削减中小马力渔船，适度发展适合外海、远洋作业的大马力渔船。二是进一步拓展远洋作业渔场。在巩固南、北太平洋渔场的基础上，大力开发南美、西非、大西洋渔场。

水产品精深加工实现三个突破：一是在藻类、贝类、低值鱼类的加工增值上实现

突破。二是在鲜活水产品运销业上实现突破。三是在海洋药物及保健品等海洋精深加工上实现突破。

5.2 区域污染源调查

本项目大气影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），废气污染源的调查内容为万华蓬莱工业园周边主要排污工业企业的基本状况及其产生的主要污染物排放情况。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1—2016）的要求，采用收集资料的方法对区域内主要排污工业企业的排污状况进行调查，调查因子如下：

废气污染源：SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs。

废水污染源：COD、氨氮。

固体废物。

本项目周边主要企业的分布情况见图 5.2-1。

5.2.1 废气污染源

本项目大气影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），经调查，项目项目评价范围内其他在建拟建污染排放企业有蔚阳余热发电股份有限公司、蓬莱蔚阳水泥有限公司、山东嘉信新材料有限公司等，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 区域主要废气排污企业废气排放情况一览表

序号	企业名称	行业类别	废气排放量			
			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs
			(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)
1	烟台安诺其精细化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	2.804	9.317	13.124	14.274
2	蓬莱红卫化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	2.32	10.04	0.769	0.426
3	烟台东蓬新材料有限公司	化学原料和化学制品制造业	0.38	5.92	0.25	10.64
4	蓬莱市前卫化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	0	0	0	20.16
5	蓬莱新光颜料化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	6.65	14.95	2.981	0
6	康爱特维迅（蓬莱）化学有限公司	化学原料和化学制品制造业	0.026	0.338	2.403	11.703
7	蓬莱嘉信染料化工股份有限公司	化学原料和化学制品制造业	6.9	13.8	1.74	8.7
8	烟台嘉信化学科技有限公司	化学原料和化学制品制造业	1.308	2.461	0.216	4.55
9	山东嘉信新材料有限公司	化学原料和化学制品制造业	15.445	34.709	8.237	23.83
10	山东澳洋生物科技有限公司	农副食品加工业	0	0	0.84	0
11	蓬莱市天阳化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	0	0	0	0.0495
12	蓬莱蓝天环保科技有限公司	生态保护和环境治理业	0	0	3.28	21.34
13	蓬莱海润化学固废处理有限公司	生态保护和环境治理业	28.64	19.44	5.68	
14	烟台市龙蓬颜料有限公司	化学原料和化学制品制造业	7.74	10.8	2.21	0
15	山东友谊胶粘科技有限公司	化学原料和化学制品制造业	0	0	0.363	20.82
16	康爱特（烟台）气体有限公	化学原料和化学制品制造业	0.364	3.557	0.283	0.011

序号	企业名称	行业类别	废气排放量			
			SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs
			(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)
	司					
17	蓬莱蔚阳水泥有限公司	非金属矿物制品业	21.24	549.29	90.39	14.2
18	蔚阳余热发电股份有限公司	电力、热力生产和供应业	60.85	190.16	15.21	0
合计			154.667	864.782	147.976	35.031

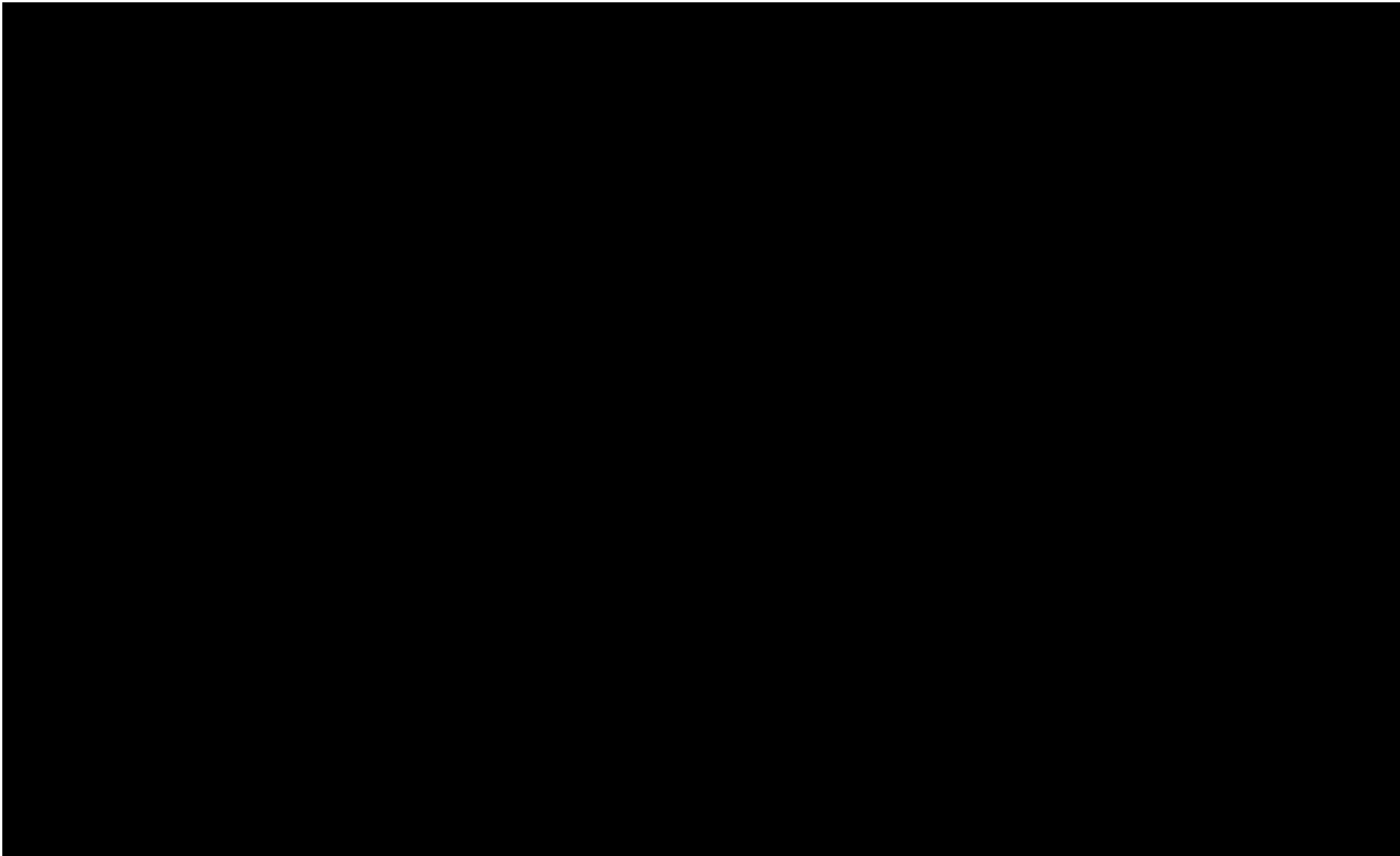


图 5.2-1 本项目所在区域污染源分布示意图

5.2.2 废水污染源

区域主要废水排放企业及废水排放情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 区域主要废水排污企业废水排放情况一览表

序号	企业名称	行业类别	废水 排放量		
			废水排水量	COD	氨氮
			(m³/a)	(t/a)	(t/a)
1	烟台安诺其精细化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	263100	13.16	1.318
2	蓬莱红卫化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	7781.6	0.503	0.087
3	烟台东蓬新材料有限公司	化学原料和化学制品制造业	11220	0.561	0.0935
4	蓬莱市前卫化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	20213	7.62	0.546
5	蓬莱新光颜料化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	1684800	84.24	8.42
6	康爱特维迅（蓬莱）化学有限公司	化学原料和化学制品制造业	45650.1	2.28	0.23
7	蓬莱嘉信染料化工股份有限公司	化学原料和化学制品制造业	238110	11.91	1.19
8	烟台嘉信化学科技有限公司	化学原料和化学制品制造业	811759.6	40.588	4.059
9	山东嘉信新材料有限公司	化学原料和化学制品制造业	1212200	60.61	6.06
10	烟台丽峰精细化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	6027.647	0.53	0.09
11	山东澳洋生物科技有限公司	农副食品加工业	61859.84	3.09	0.31
12	蓬莱市天阳化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	1000	0.05	0.005
13	山东坤兴矿业有限公司	非金属矿物制品业	53719	2.69	0.27
14	蓬莱蓝天环保科技有限公司	生态保护和环境治理业	12200	0.61	0.061
15	蓬莱海润化学固废处理有限公司	生态保护和环境治理业	12045	0.62	0.062
16	烟台市龙蓬颜料有限公司	化学原料和化学制品制造业	4530	0.23	0.023
17	山东友谊胶粘科技有限公司	化学原料和化学制品制造业	11976.6	0.599	0.06
18	康爱特（烟台）气体有限公司	化学原料和化学制品制造业	2928.1	0.146	0.015
合计			4461120.5	230.037	22.8995

5.2.3 固废污染源

区域各生产企业的固体废物排放情况见表 5.2-3。

表 5.2-3 区域主要固体废物排污企业固废排放情况一览表

序号	企业名称	行业类别	固废产生量	
			一般工业固废 (t/a)	危险废物 (t/a)
1	烟台安诺其精细化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	94.39	22356.89
2	蓬莱红卫化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	0.3	240.3
3	烟台东蓬新材料有限公司	化学原料和化学制品制造业	3.783	10.565
4	蓬莱市前卫化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	157.64	131.64
5	蓬莱新光颜料化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	1234.6	721
6	康爱特维迅（蓬莱）化学有限公司	化学原料和化学制品制造业	30	17681.4
7	蓬莱嘉信染料化工股份有限公司	化学原料和化学制品制造业	4956	2130
8	烟台嘉信化学科技有限公司	化学原料和化学制品制造业	26577.67	5249.77
9	山东嘉信新材料有限公司	化学原料和化学制品制造业	254.48	57473.96
10	烟台丽峰精细化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	1	1199.913
11	山东澳洋生物科技有限公司	农副食品加工业	5.4	0

序号	企业名称	行业类别	固废产生量	
			一般工业固废 (t/a)	危险废物 (t/a)
12	蓬莱市天阳化工有限公司	化学原料和化学制品制造业	3661	0
13	山东坤兴矿业有限公司	非金属矿物制品业	200	0
14	蓬莱蓝天环保科技有限公司	生态保护和环境治理业	0	20
15	蓬莱海润化学固废处理有限公司	生态保护和环境治理业	0	1554.5
16	烟台市龙蓬颜料有限公司	化学原料和化学制品制造业	2890.25	1083.21
17	山东友谊胶粘科技有限公司	化学原料和化学制品制造业	157.6	288.9
18	康爱特（烟台）气体有限公司	化学原料和化学制品制造业	0	8.13
19	蔚阳余热发电股份有限公司	电力、热力生产和供应业	70000	10000.4
合计			110224.113	120150.578

5.3 环境空气质量现状调查与评价

5.3.1 基本污染物环境质量现状及区域达标判定

5.3.1.1 区域达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次评价选择 2022 年为基准年，目前相关的环境质量公告或环境质量报告尚未发布，且本次评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境质量现状数据。

本项目位于烟台黄渤海新区内，因此本次达标区判定按照导则要求，采用地理位置临近，地形、气候条件相近的烟台市经济技术开发区国控监测站数据进行评价。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价收集了烟台市经济技术开发区环境监测站 2022 年连续一年的监测数据，按照 HJ663 对各基本污染物进行评价，评价结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 区域环境空气质量现状评价结果一览表

点位名称	污染物	年评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准	占标率/%	达标情况
				$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
烟台市经济技术开发区监测站	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13%	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	15	150	10%	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	22	40	55%	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	56	80	70%	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	50	70	71%	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	114	150	76%	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	69%	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	62	75	83%	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	25%	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	160	100%	达标

由表 5.3-1 可见，区域内环境空气基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃

能满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）中的二级标准要求，确定本项目所在区域 2022 年属于达标区。

5.3.1.2 基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价收集了烟台市经济技术开发区 2022 年连续一年的监测数据，按照 HJ663 对各基本污染物的进行评价，评价结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 项目所在地 2022 年基本污染物环境质量现状评价

点位名称	污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	评价标准	占标率/%	超标频率/%	达标情况
				μg/m ³			
开发区监测站 (福莱山街道 (开发区环保局))	SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13%	0	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	16	150	11%	0	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	22	40	55%	0	达标
		24 小时平均第 98 百分位数	57	80	71%	0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	50	70	71%	0	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	116	150	77%	0	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	69%	0	达标
		24 小时平均第 95 百分位数	63	75	84%	0	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	25%	0	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	160	100%	0	达标

由表 5.3-2 可见，2022 年区域环境空气主要污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 能满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）中的二级标准要求。

5.3.2 其他污染物环境质量现状

5.3.2.1 监测项目及监测时间

本次环境空气质量补充监测委托中环吉鲁检测(山东)有限公司进行，监测日期为 2023 年 2 月 7 日~2 月 13 日。

二噁英引用《蓬莱化工产业园总体规划环境影响报告书》中的监测数据，监测时间为 2021 年 10 月 30 日至 11 月 2 日。补充监测和引用数据的监测点位均位于北沟镇。监测点情况见表 5.3-3 和图 5.3-1。

表 5.3-3 环境空气现状监测点情况一览表

编号	监测点名称	监测点相对本项目方位	距项目最近距离(km)	监测因子	监测时间	备注
Q1	北沟镇	N	2	VOC、非甲烷总烃、丙烯腈、甲苯、氨、苯乙烯、乙腈、氰化氢、丁二烯、丙酮、硫酸雾	2023 年 2 月 7 日~2 月 13 日	补充监测
				二噁英	2021 年 10 月 30 日~11 月 2 日	引用



图 5.3-1 环境空气监测点位示意图

5.3.2.2 监测分析方法

本次评价各因子监测方法见表 5.3-4。

表 5.3-4 监测分析方法一览表

检测项目	分析方法及方法来源	仪器名称及型号、编号
VOCs	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	GCMS-QP2010 SE 型 气相色谱-质谱联用仪 (HJ-M-058)

检测项目	分析方法及方法来源	仪器名称及型号、编号
非甲烷总烃	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	A60 型气相色谱仪（HJ-M-209）
甲苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	GCMS-QP2010 SE 型 气相色谱-质谱联用仪（HJ-M-058）
苯乙烯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	GCMS-QP2010 SE 型 气相色谱-质谱联用仪（HJ-M-058）
丙烯腈	空气和废气监测分析方法 第六篇 第五章 二 丙烯腈 气相色谱法 国家环境保护总局 （第四版增补版）（2003 年）	GC9790 II 型气相色谱 （HJ-M-005）
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	723N 型 紫外可见分光光度计（HJ-M-145）
氰化氢	空气和废气监测分析方法 第五篇 第四章 七 氰化氢 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 国家环境保护总局 （第四版增补版）（2003 年）	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计（HJ-M-088）
硫酸雾	空气和废气监测分析方法 第四章 四 硫酸雾（二） 离子色谱法 国家环境保护总局 （第四版增补版）（2003 年）	CIC-D100 型离子色谱仪 （HJ-M-006、HJ-M-208）
丙酮	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	6890/5973N 型 气相色谱-质谱联用仪（E008）
乙腈	工作场所空气有毒物质测定 第 133 部分：乙腈、丙烯腈和甲基丙烯腈 GBZ/T 300.133-2017	GC9790 II 型气相色谱（HJ-M-005）
1,3-丁二烯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	6890/5973N 型 气相色谱-质谱联用仪（E008）

5.3.2.3 采样期间气象参数

同期进行地面风向、风速、气温、气压等气象要素的观测。采样期间监测点位气象参数见表 5.3-5。

表 5.3-5 监测采样期间气象参数一览表

日期	时间	气温(°C)	气压(KPa)	风速(m/s)	风向	总云量	低云量	天气状况
2023.02.07	2:00	1.6	102.8	2.3	E	3	2	晴
	8:00	2.8	102.6	2.1	E	4	2	
	14:00	4.7	102.5	2.1	E	4	2	
	20:00	3.2	102.6	2.2	NE	3	2	
2023.02.08	2:00	1.9	102.5	2.4	NE	4	2	晴
	8:00	2.7	102.2	2.1	NE	5	3	
	14:00	3.9	102	2.1	NE	5	3	

	20:00	2.4	102.2	2.2	SE	4	2	
2023.02.09	2:00	1.7	101.4	2.1	SE	6	4	多云
	8:00	2.1	101.3	1.9	SE	5	3	
	14:00	3.8	101	1.8	SE	5	3	
	20:00	2	101.3	2	S	6	4	
2023.02.10	2:00	1.9	101.5	2.2	NW	6	4	多云
	8:00	2.3	101.3	2	NW	5	3	
	14:00	4.2	100.9	1.7	N	5	3	
	20:00	2.5	101.3	1.9	N	6	4	
2023.02.11	2:00	2.1	102.4	2.7	S	5	3	多云
	8:00	4.6	102	2.4	S	4	2	
	14:00	6.7	101.9	2.2	S	5	2	
	20:00	4.2	102.1	2.5	SE	5	3	
2023.02.12	2:00	1.9	101.9	2.5	NE	6	4	多云
	8:00	3.5	101.6	2.2	NE	5	3	
	14:00	4.8	101.4	2.1	NE	5	3	
	20:00	2.3	101.7	2.4	N	5	4	
2023.02.13	2:00	1.3	102	4.2	N	6	4	多云
	8:00	2	101.8	3.9	N	5	4	
	14:00	3.7	101.5	3.6	N	5	3	
	20:00	1.9	101.8	3.9	NE	6	4	

5.3.2.4 结果统计与评价

其他污染物环境空气质量现状监测结果统计见表 5.3-6。由下表可知，非甲烷总烃、氰化氢满足《大气污染物综合排放标准详解》中要求，二噁英类、乙腈、1,3-丁二烯无相应评价标准，不进行评价。其他污染物均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）中附录 D 中参考限值的要求。

表 5.3-6 其他污染物环境空气质量现状监测结果统计表

点位	项目	平均时间	样本数	浓度最小值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
北沟镇	甲苯	小时平均	28	0.60	22.8	200	11.40	0	达标
	苯乙烯	小时平均	28	0.70	2.00	10	20.00	0	达标
	非甲烷总烃	小时平均	28	510	690	2000	34.50	0	达标
	丙烯腈 (mg/m^3)	小时平均	28	<0.10	<0.10	50	0.00	0	达标
	氨	小时平均	28	80	130	200	65.00	0	达标
	丙酮	小时平均	28	<0.5	<0.5	800	0.00	0	达标
	乙腈 (mg/m^3)	小时平均	28	<0.4	<0.4	/	/	/	达标
	氰化氢 (mg/m^3)	小时平均	28	<0.0015	<0.0015	30	0	0	达标

点位	项目	平均时间	样本数	浓度最小值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
	1,3-丁二烯	小时平均	28	<0.6	<0.6	/	/	/	达标
	VOCs	小时平均	28	32	297	/	/	/	达标
	硫酸	小时平均	28	13.5	53.50	300	17.83	0	达标
		日平均	7	31.8	56.90	100	56.90	0	达标
	二噁英 (pg TEQ/ m^3)	日平均	3	0.024	0.038	/	/	/	/

5.3.3 小结

本项目所在区域属于达标区。

本项目所在区域 2022 年环境空气主要污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO 和 O_3 能满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）中的二级标准要求；本次评价选取的其他污染物均满足相应环境空气质量标准要求。

5.4 地下水环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目类别“Ⅰ类”，环境敏感程度“不敏感”，判定地下水等级为“二级”。

为了解该项目场址及周围地下水水质、水位埋深及流场情况，结合本项目所在区域的地形、水文地质条件及地下水流向，对本项目区及周围的地下水环境开展现状调查工作。

5.4.1 监测布点及采样时间

根据评价区域内地下水大致流向（由东南向西北），结合厂址附近的敏感点，本次评价在厂址及周围 5 个点位水质监测点，10 个水位监测点位，符合导则关于地下水水位监测点数大于相应评价级别地下水水质监测点数 2 倍的要求。

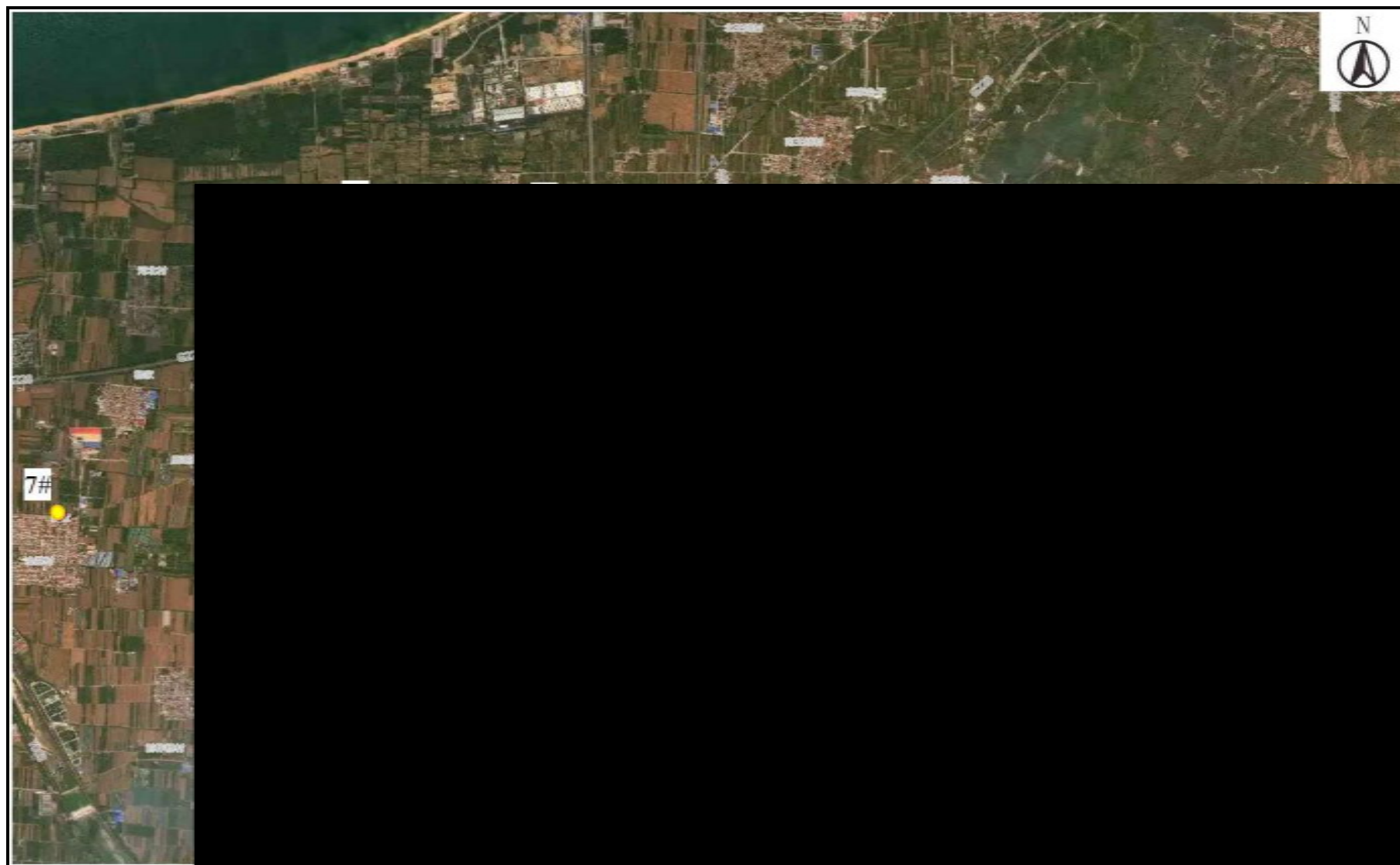
本次地下水环境质量监测委托中环吉鲁检测(山东)有限公司监测，采样日期为 2023 年 2 月 8 日。

地下水现状监测具体点位名称和位置见表 5.4-1 和图 5.4-1。

表 5.4-1 地下水水位、水质监测点位一览表

编号	监测点名称	相对方位	监测类型	布点意义	备注
1#	孙淘村	SSW	水质、水位	了解厂址上游敏感点地下水水质情况	补充监测
2#	苏家沟村	SW	水质、水位	了解厂址两侧附近区域地下水水位情况	补充监测
3#	北沟镇	NE	水质、水位	了解厂址两侧附近区域地下水水位情况	补充监测
4#	后营村	SSE	水质、水位	了解厂址下游敏感点地下水水质、水位情况	补充监测
5#	唐家集村	W	水质、水位	了解厂址下游敏感点地下水水质、水位情况	补充监测
6#	聂家村	N	水位	了解厂址附近区域地下水水位情况	补充监测

7#	姜家	NS	水位		
8#	北罗家村	NE	水位		
9#	河润村	S	水位		
10#	西南王村	SW	水位		



5.4.2 地下水水位监测

本次评价地下水水位监测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水水位监测结果统计表

采样点位	采样日期	水温（℃）	水位（m）	井深（m）	埋深（m）	标高（m）
1#孙淘村	2023.02.08	13.6	41.2	10	3.28	44.5
2#苏家沟村	2023.02.08	13.8	22.2	20	8.82	31
3#北沟镇	2023.02.08	13.1	54.5	52.5	38.42	92.9
4#后营村	2023.02.08	12.2	48.2	85.6	45.78	94
5#唐家集村	2023.02.08	12.6	36.4	38.7	32.56	69
6#聂家村	2023.02.08	13.6	62.7	50.6	41.26	104
7#姜家	2023.02.08	13.8	52.8	42.8	34.21	87
8#北罗家村	2023.02.08	13.4	78.3	10	4.19	82.5
9#河润村	2023.02.08	13.0	40.2	8	2.48	42.7
10#西南王村	2023.02.08	12.8	50.6	8	3.09	53.7

项目区等水位标高等值线图见图 5.4-2，该等水位线的地下水流向趋势与区域水文地质图的地下水流向一致，详见图 5.4-3。

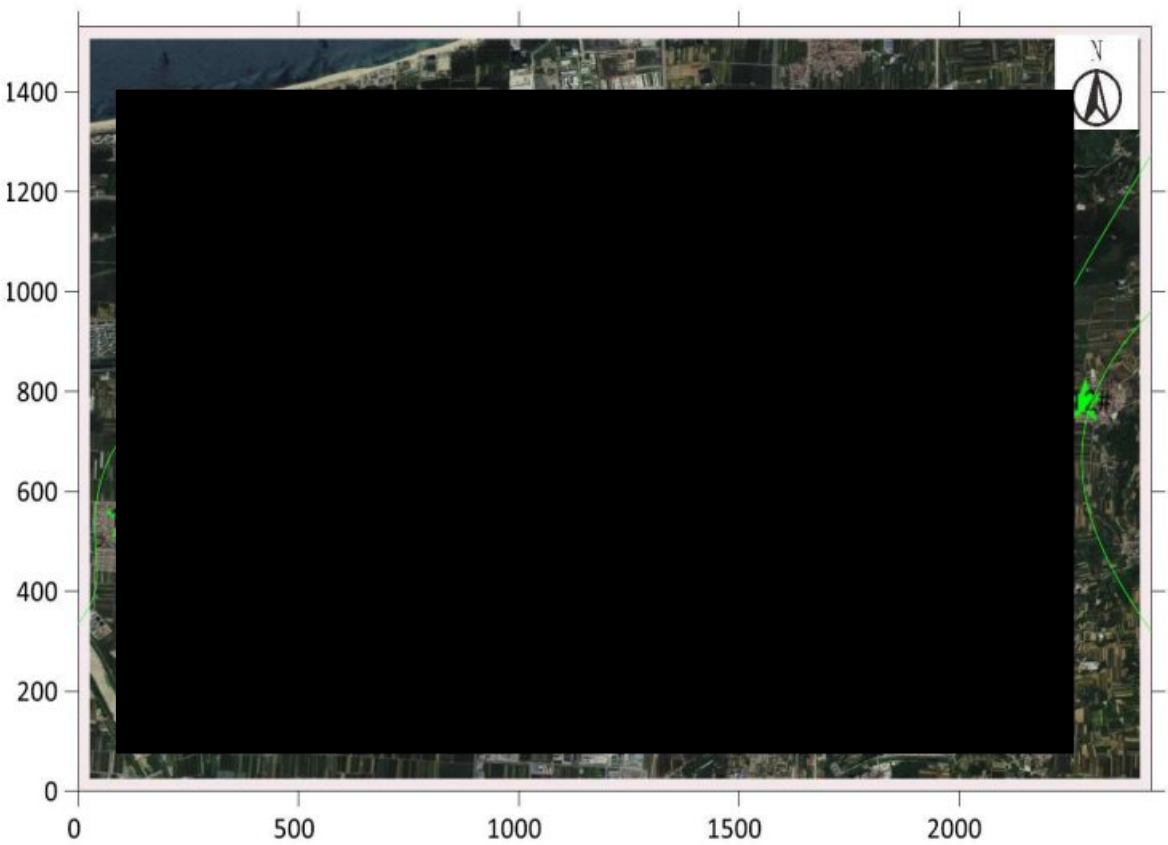


图 5.4-2 地下水等水位线图



图 5.4-3 区域水文地质图

5.4.3 地下水水质监测

5.4.3.1 监测项目

- ①检测分析： K^{+} 、 Na^{+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} 的浓度；
- ②基本项目：pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数
- ③特征项目：甲苯、丙烯腈、石油类、苯乙烯、乙苯、硫化物。

5.4.3.2 监测方法

地下水环境质量现状监测方法及检出限见表 5.4-3。

表 5.4-3 地下水监测方法依据一览表

项目名称	分析方法	仪器名称及型号
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法（HJ 1147-2020）	SX-620 型笔式 pH 计
氨氮	水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法（HJ 535-2009）	723N 型 紫外可见分光光度计
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1) 称量法（GB/T 5750.4-2006）	FA224C 型电子天平

项目名称	分析方法	仪器名称及型号
亚硝酸盐（氮）	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法（GB 7493-1987）	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计
硝酸盐（氮）	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (5.2) 硝酸盐氮 紫外分光光度法（GB/T 5750.5-2006）	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度 （HJ 503-2009）	723N 型 紫外可见分光光度计
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法（GB 7484-1987）	PHS-3C 型 PH 计（氟化物）
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法（HJ 694-2014）	PF52 型 原子荧光光度计
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法（HJ 694-2014）	PF31+AS43 型 原子荧光光度计
铅	水和废水监测分析方法 铜、铅、镉 石墨炉原子吸收分光光度法 国家环境保护总局（第四版） （增补版）（2002 年）	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计
镉	水和废水监测分析方法 铜、铅、镉 石墨炉原子吸收分光光度法 国家环境保护总局（第四版） （增补版）（2002 年）	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 （GB 11911-1989）	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 （GB 11911-1989）	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 （1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法） （GB/T 5750.7-2006）	50mL 滴定管
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（HJ/T 342-2007）	723N 型 紫外可见分光光度计
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 （GB 11896-1989）	50mL 滴定管
总大肠菌群	水和废水监测分析方法 总大肠菌群 多管发酵法 国家环境保护总局（第四版） （增补版）（2002 年）版	SPX-70B III 型 生化培养箱
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	DHP-9022 型 电热恒温培养箱
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 （HJ 639-2012）	GCMS-QP2010 SE 型 气相色谱-质谱联用仪
苯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 （HJ 639-2012）	GCMS-QP2010 SE 型 气相色谱-质谱联用仪
乙苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 （HJ 639-2012）	GCMS-QP2010 SE 型 气相色谱-质谱联用仪

项目名称	分析方法	仪器名称及型号
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(4.1) 氰化物 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 (GB/T 5750.5-2006)	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标(10.1) 二苯碳酰二肼分光光度法 (GB/T 5750.6-2006)	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）(HJ 970-2018)	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法（GB 11904-1989）	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计
钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法（GB 11904-1989）	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计
钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法（GB 11905-1989）	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计
镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法（GB 11905-1989）	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计
碳酸根	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的 测定 滴定法（DZ/T 0064.49-2021）	50mL 滴定管
碳酸氢根	地下水水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的 测定 滴定法（DZ/T 0064.49-2021）	50mL 滴定管
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法（GB 7477-1987）	50mL 滴定管
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 (HJ 1226-2021)	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计
钼	水质 钼和钛的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 (HJ 807-2016)	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计

5.4.3.3 监测结果统计

本次地下水环境质量现状监测结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 地下水环境质量现状监测结果统计表

监测项目	1#孙淘村	2#苏家沟村	3#北沟镇	4#后营村	5#唐家集村
钾 (mg/L)	2.70	6.17	3.13	4.00	8.35
钠 (mg/L)	56.6	38.9	71.5	56.6	118
钙 (mg/L)	158	191	148	229	310
镁 (mg/L)	36.4	61.3	40.5	56.0	64.5
碳酸氢根 (mg/L)	254	240	418	219	327
碳酸根 (mg/L)	5L	5L	5L	5L	5L
pH 值 (无量纲)	7.3	7.2	7.8	7.9	7.7
氨氮 (mg/L)	0.066	0.025L	0.113	0.029	0.052
亚硝酸盐 (氮) (mg/L)	0.003L	0.003	0.004	0.003L	0.031
硝酸盐 (氮) (mg/L)	40.2	75.3	23.6	103	129
挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氰化物 (mg/L)	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
汞 (μg/L)	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
砷 (μg/L)	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L

监测项目	1#孙淘村	2#苏家沟村	3#北沟镇	4#后营村	5#唐家集村
六价铬 (mg/L)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
总硬度 (mg/L)	560	719	538	851	1.10×10^3
铅 ($\mu\text{g/L}$)	1L	1L	1L	1L	1L
氟化物 (mg/L)	0.28	0.24	0.29	0.21	0.15
铁 (mg/L)	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
镉 ($\mu\text{g/L}$)	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
溶解性总固体 (mg/L)	982	1.46×10^3	865	1.37×10^3	1.75×10^3
耗氧量 (mg/L)	1.02	1.19	0.94	0.94	1.02
硫酸盐 (mg/L)	124	208	85	156	291
氯化物 (mg/L)	216	216	196	288	292
总大肠菌群 (MPN/L)	<20	<20	<20	<20	<20
细菌总数 (CFU/mL)	1.6×10^2	1.4×10^2	3.1×10^2	1.3×10^2	1.7×10^2
苯 ($\mu\text{g/L}$)	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L
甲苯 ($\mu\text{g/L}$)	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
苯乙烯 ($\mu\text{g/L}$)	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
乙苯 ($\mu\text{g/L}$)	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
石油类 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
钼 ($\mu\text{g/L}$)	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L	0.6L
硫化物 (mg/L)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
丙烯腈 (mg/L)	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L	0.025L

5.4.3.4 评价标准和评价方法

(1) 评价标准

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。

(2) 评价方法

评价方法采用单项污染指数法，各污染物单项污染指数按下式计算：

$$P_i = \frac{C_i}{S_{oi}}$$

式中： P_i ——i 污染物单项污染指数；

C_i ——i 污染物监测值，mg/L；

S_{oi} ——i 污染物评价标准，mg/L；

当单项污染指数 $P_i > 1$ 时，说明该水质项目已超过评价标准，水质级别不能保证。

pH 的单项污染指数计算公式为：

$$P_i = \frac{7.0 - pH_i}{7.0 - pH_{sd}}$$

当 $pH_i \leq 7.0$ 时

$$P_i = \frac{pH_i - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

当 $pH_i > 7.0$ 时

式中： pH_i ——pH 监测值；

pH_{sd} ——水质标准中规定的 pH 下限；

pH_{su} ——水质标准中规定的 pH 上限。

水质参数的标准指数大于 1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

5.4.3.5 评价结果

地下水环境质量现状评价结果见表 5.4-5。

表 5.4-5 地下水环境质量现状评价结果统计表

监测项目	3 类标准值	1#孙淘村	2#苏家沟村	3#北沟镇	4#后营村	5#唐家集村
钠 (mg/L)	200	0.283	0.1945	0.3575	0.283	0.59
pH 值 (无量纲)	6.5~8.5	0.20	0.13	0.53	0.60	0.47
氨氮 (mg/L)	0.5	0.13	—	0.23	0.06	0.10
亚硝酸盐 (氮) (mg/L)	1	—	0.003	0.00	—	0.03
硝酸盐 (氮) (mg/L)	20	2.01	3.77	1.18	5.15	6.45
挥发酚 (mg/L)	0.002	—	—	—	—	—
氰化物 (mg/L)	0.05	—	—	—	—	—
汞 ($\mu\text{g/L}$)	0.001	—	—	—	—	—
砷 ($\mu\text{g/L}$)	0.01	—	—	—	—	—
六价铬 (mg/L)	0.05	—	—	—	—	—
总硬度 (mg/L)	450	1.24	1.59	1.20	1.89	2.44
铅 ($\mu\text{g/L}$)	0.01	—	—	—	—	—
氟化物 (mg/L)	1	0.28	0.24	0.29	0.21	0.15
铁 (mg/L)	0.3	—	—	—	—	—
锰 (mg/L)	0.1	—	—	—	—	—
镉 ($\mu\text{g/L}$)	0.005	—	—	—	—	—
溶解性总固体 (mg/L)	1000	0.98	1.46	0.87	1.37	1.75
耗氧量 (mg/L)	3	0.34	0.396667	0.31	0.31	0.34
硫酸盐 (mg/L)	250	0.50	0.832	0.34	0.62	1.16
氯化物 (mg/L)	250	0.86	0.864	0.78	1.15	1.17
总大肠菌群 (MPN/L)	3	—	—	—	—	—
细菌总数 (CFU/mL)	100	1.60	1.4	3.10	1.30	1.70
甲苯 ($\mu\text{g/L}$)	700	—	—	—	—	—
苯乙烯 ($\mu\text{g/L}$)	20	—	—	—	—	—
乙苯 ($\mu\text{g/L}$)	300	—	—	—	—	—
钼 ($\mu\text{g/L}$)	0.07	—	—	—	—	—
硫化物 (mg/L)	0.02	—	—	—	—	—
丙烯腈 (mg/L)	0.1	—	—	—	—	—
石油类 (mg/L)	0.05	—	—	—	—	—

注：“—”表示监测结果未检出

根据评价结果，区域地下水硝酸盐氮、溶解性总固体、总硬度、菌落总数、氯化物部分点位监测结果不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，其余监测因子可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。其

中，石油类和丙烯腈参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

总硬度、溶解性总固体、氯化物超标是受当地水文地质条件因素影响，部分点位硝酸盐氮、菌落总数超标较重是受农村生活污染和农业生产活动有关。

5.5 声环境质量现状调查与评价

本次声环境质量监测委托中环吉鲁检测(山东)有限公司监测，监测时间为 2023 年 2 月 9 日~10 日。

5.5.1 监测项目、频次

监测点位：本次声环境质量现状监测点位为本项目厂界外 1m 的 12 个监测点。

监测项目：等效 A 声级。

监测频次：监测 2 天，每天昼、夜间各 1 次。

5.5.2 监测方法

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）所规定的方法进行。

5.5.3 监测布点

监测布点：本次声环境影响评价范围为厂界外 200m，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），噪声监测布点应覆盖整个评价范围，包括厂界和声环境保护目标，当声源为固定声源时，现状测点应重点布设在可能收到建设项目声源影响的声环境保护目标处。由于本项目厂界 200m 范围内无声环境敏感目标，因此本次声环境质量现状监测点位于本项目边界外 1m，沿厂界共布设 12 个监测点，监测点位示意图 5.5-1。

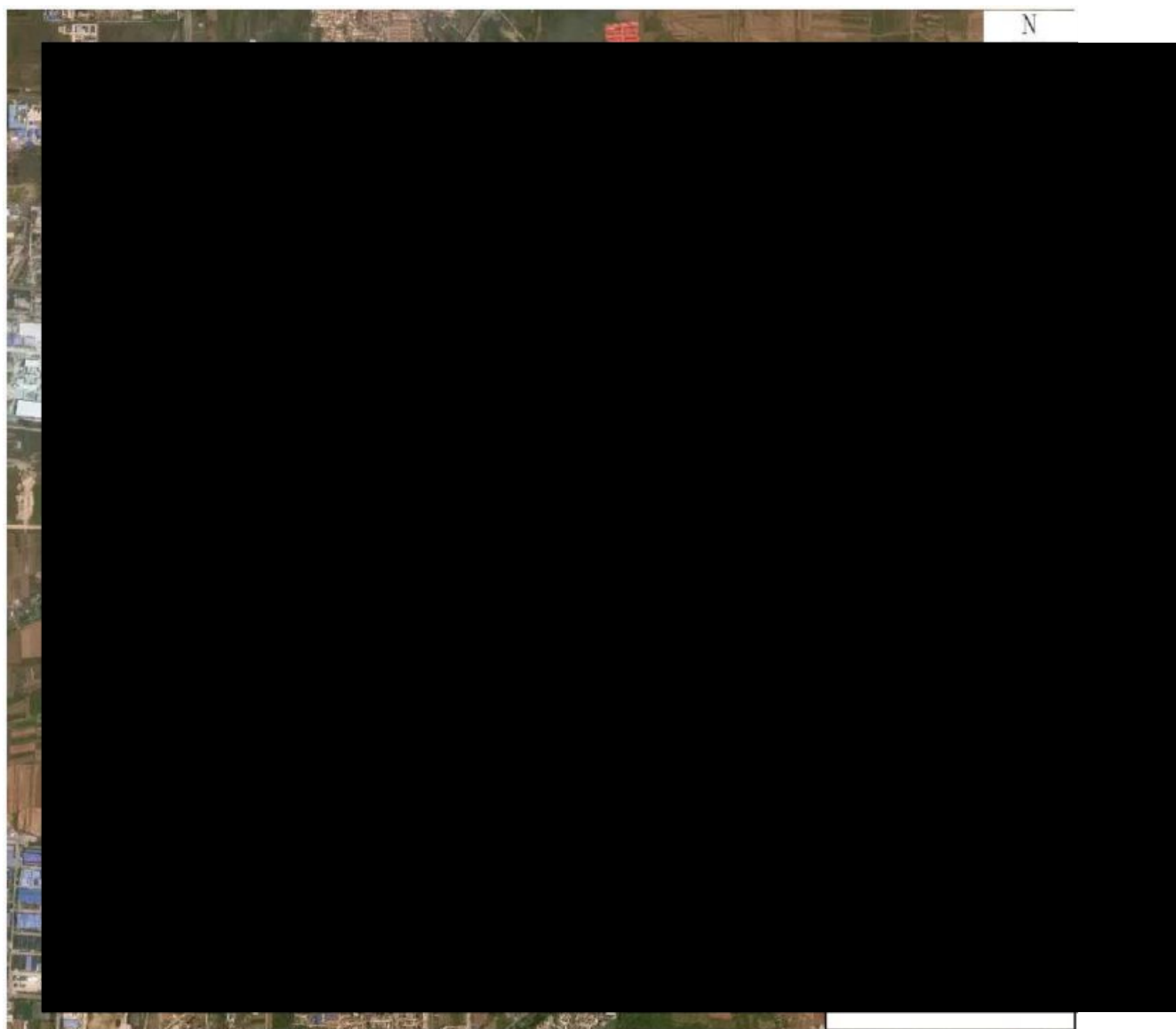


图 5.5-1 噪声监测点位示意图

5.5.4 监测及评价结果

声环境质量现状监测及评价结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 声环境质量现状监测结果一览表 dB（A）

监测点位	2.9		2.10		标准限值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	45	50	50	47	65	55
2#	51	53	51	47	65	55
3#	44	52	58	50	65	55
4#	47	48	53	47	65	55
5#	41	40	47	43	65	55
6#	40	40	46	42	65	55
7#（孙陶村）	44	39	44	40	60	50
8#	45	39	48	42	65	55
9#	39	37	45	43	65	55

监测点位	2.9		2.10		标准限值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
10#	38	42	49	44	65	55
11#	43	48	57	47	65	55
12#	53	44	51	46	65	55

由表 5.5-1 可以看出，除 7#点外，各监测点噪声值，昼间噪声值在 38-58dB（A）之间，夜间噪声值在 37-53dB（A）之间。除 7#点外，各监测点昼夜声环境值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

7#点位于孙陶村，昼间噪声值为 44dB（A）之间，夜间噪声值在 39-40dB（A）之间。昼夜声环境值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

5.6 土壤环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价类型为“污染影响型”，土壤环境影响评价等级为一级。根据导则要求，本项目土壤环境质量现状评价，需要在占地范围内布设 5 个柱状样，2 个表层样；占地范围外布设 4 个表层样。

本次土壤环境质量现状监测委托中环吉鲁检测(山东)有限公司监测，采样日期为 2023 年 2 月 7 日。

5.6.1 土壤类型

蓬莱区市域范围内分布有棕壤（黄堰土）、褐土（灰堰土）、潮土（淤土）、风砂土 4 个土卷，10 个土壤亚卷，19 个土属，191 个土种。

棕壤土卷之棕壤亚卷和褐土土卷之褐土、淋溶褐土分布于山丘中下部及部分缓丘地带、近山阶地，土层深厚，肥水保供性能较好，自然肥力较高，适种范围较广。棕壤土卷之棕壤性土亚卷和褐土土卷之褐土性土亚卷分布于低山丘陵中上部的荒坡岭、岭坡梯田、岭地，土层薄，地质差，蓄水保肥能力低，适种范围较小。潮土土卷之潮土、盐化潮土、湿潮土 30 个亚卷和棕壤土卷之潮棕壤亚卷分布于河滩地和滨海平缓地，土层深厚，质地好，地面平坦，水源条件好，适种范围广。

本项目所在的区域土壤主要包括三大类：一类是潮土，分为河潮土、滨海潮土和潮棕壤三个亚类，质地有轻壤土和松砂土；第二类是棕壤土，分为棕壤和潮棕壤两个亚类，质地为轻壤土；第三类是褐土，其中以潮壤土亚类为主，分轻壤土和中壤土两类。山东省土壤类型见图 5.6-1。

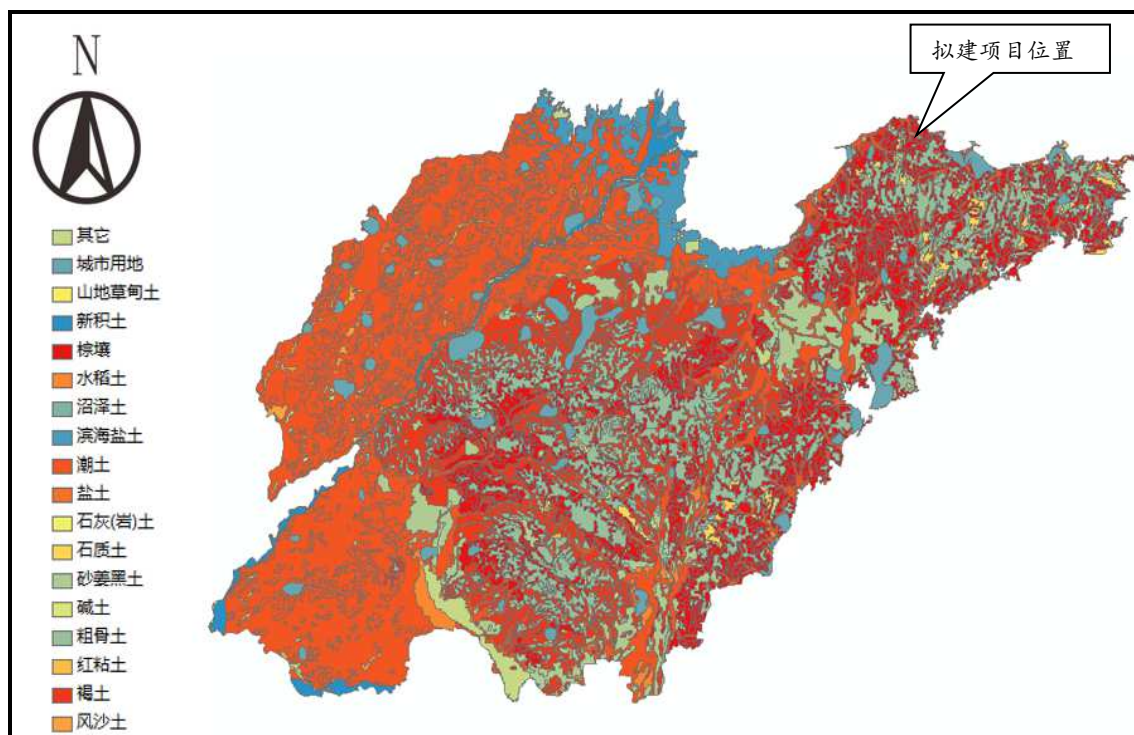


图 5.6-1 山东土壤类型图

5.6.2 土地利用规划

根据《蓬莱市北沟镇控制性详细规划》，本项目使用土地类型规划为工业用地，本项目土地利用现状见图 5.6-2，土地利用规划见图 5.6-3。本项目占地范围内的村庄已全部完成搬迁，项目北侧为万华蓬莱工业园一期厂址，北侧各装置目前正在建设中。

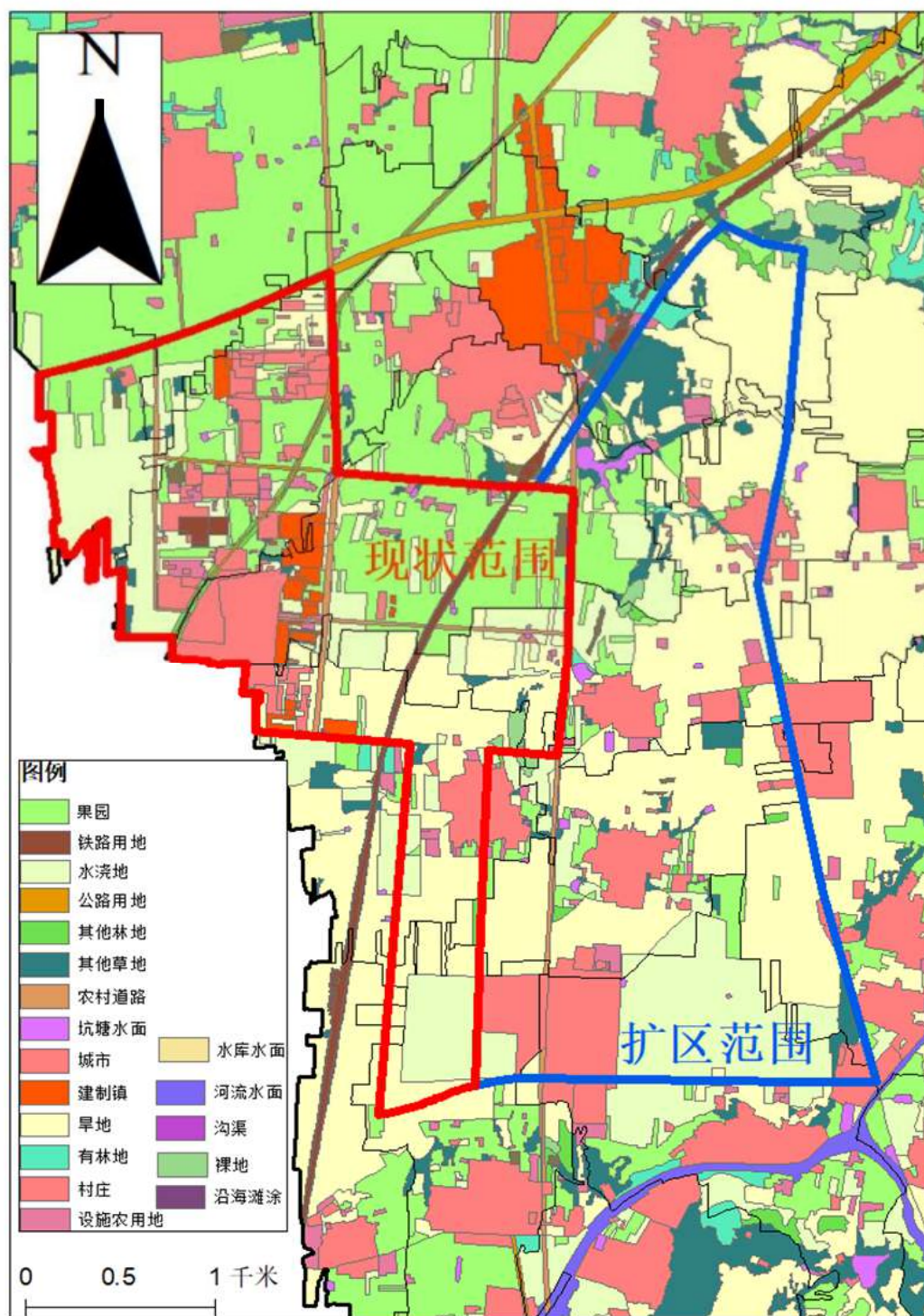


图 5.6-2 蓬莱市北沟镇土地利用现状示意图

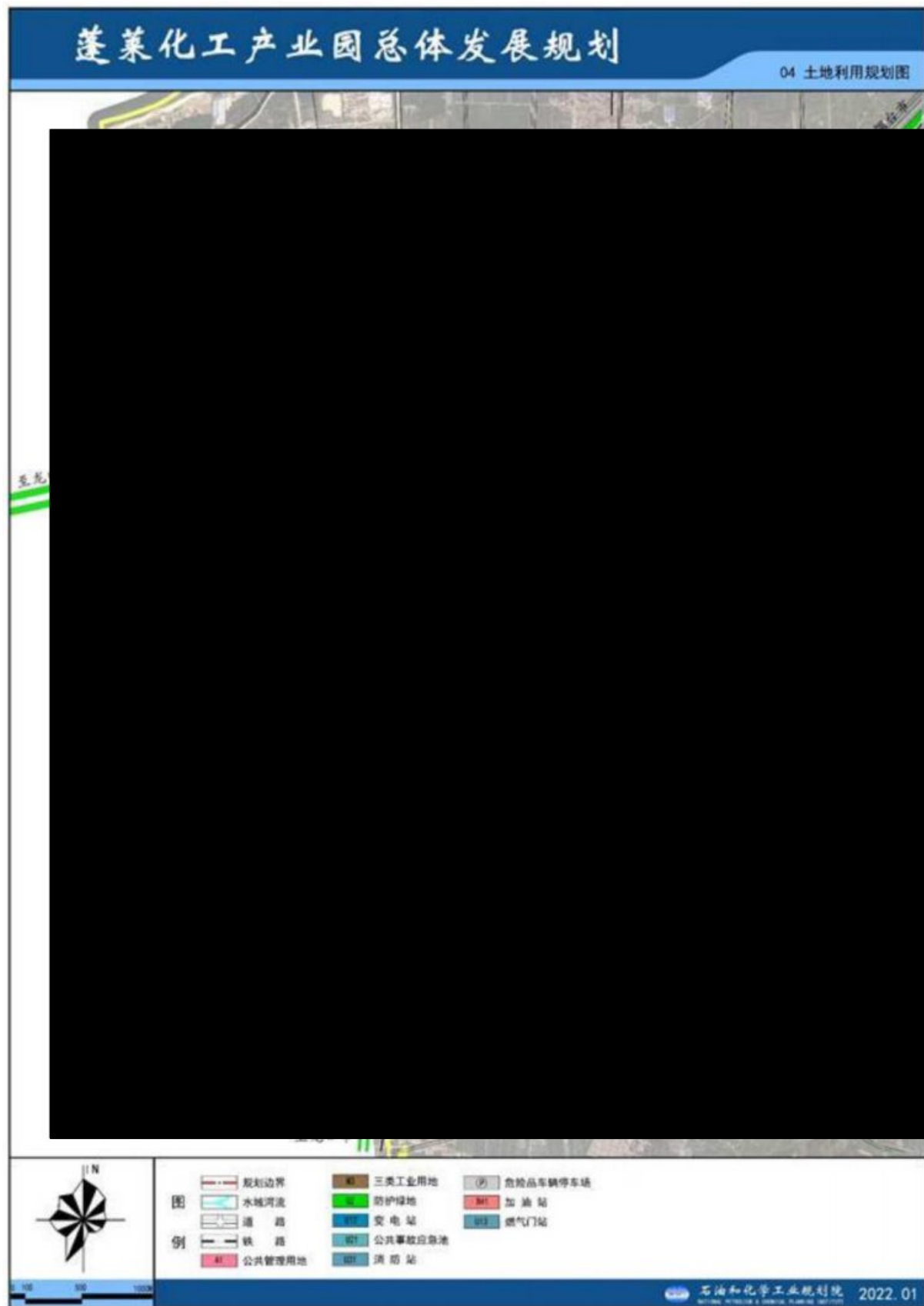


图 5.6-3 蓬莱化工产业园土地利用规划示意图

5.6.3 理化特性调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）要求，通过调查，评价区域内土壤理化特性情况见表 5.6-1。

表 5.6-1 土壤理化特性一览表（1）

点号	T5 柱状样		时间	2023.02.07
经纬度	120° 36′ 43.76″ E		纬度	37° 42′ 23.92″ N
层次		0~0.2m	0.6~0.8m	
现场记录	颜色	棕色	褐色	
	结构	团块	团粒	
	质地	轻壤土	砂壤土	
	砂砾含量	67%	75%	
	其他异物	石块	石块	
实验室测定	pH 值（无量纲）	8.5	8.41	
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	12.2	14.5	
	氧化还原电位（mV）	510	507	
	容重（g/cm ³ ）	0.993	0.903	
	饱和导水率（mm/min）	1.1	2.09	
	总孔隙度（体积%）	65.2	52.5	
				
景观照片			土壤剖面图照片	

表 5.6-2 土壤理化特性一览表（2）

点号	T8 表层样		时间	2023.02.07
经纬度	120° 36′ 30.89″ E		纬度	37° 42′ 26.39″ N
层次		0~0.2m		
现场记录	颜色	黄色		
	结构	团块		
	质地	轻壤土		
	砂砾含量	65%		
	其他异物	石块		
实验室测定	pH 值（无量纲）	8.43		

	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	4.7
	氧化还原电位 (mV)	513
	容重 (g/cm ³)	0.917
	饱和导水率 (mm/min)	0.769
	总孔隙度 (体积%)	34.4
		
景观照片		

5.6.4 土壤质量调查与评价

5.6.4.1 监测时间及监测布点

本次土壤环境质量现状监测委托中环吉鲁检测(山东)有限公司监测, 采样日期为2023年2月7日。T12引用《万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目环境影响报告书》中的监测数据, 监测时间为2022年4月。本次土壤监测点位置及取样情况见表5.6-3, 土壤监测点位示意图5.6-4。

表 5.6-3 土壤监测点位位置及取样情况表

布点范围	监测点位	坐标	取样层	监测内容	土地类型	备注
占地范围内	T1	120°37'17.14" 37°42'56.05"	柱状样	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)、氟化物、钒、二噁英、乙苯、甲苯、苯乙烯。	建设用地	补充监测
	T2	120°37'5.86" 37°42'45.05"	柱状样	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)、氟化物、钒、二噁英、乙苯、甲苯、苯乙烯。		
	T3	120°37'5.40" 37°43'0.20"	柱状样	45项基本因子+石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)、氟化物、钒、二噁英、乙苯、甲苯、苯乙烯。		
	T4	120°37'32.13" 37°42'42.12"	柱状样	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)、氟化物、钒、乙苯、甲苯、苯乙烯。		
	T5	120°36'58.76" 37°42'28.30"	柱状样	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)、氟化物、钒、乙苯、甲苯、苯乙烯。		
	T6	120°37'50.98" 37°42'30.38"	表层样	45项基本因子+石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)、氟化物、钒、二噁英、乙苯、甲苯、苯乙烯。		
	T7	120°37'36.30" 37°42'19.99"	表层样	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)、氟化物、钒、乙苯、甲苯、苯乙烯。		
	T12	120° 37' 17.61" 37° 43'	表层样	45项基本因子+石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	建设用地	引用

		11.57"				
占地 范围 外	T8	120°36'41.76" 37°42'36.74"	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、氰化物、钒、乙苯、甲苯、苯乙烯。	农用地	补充 监测
	T9	120°37'9.88" 37°42'7.77"	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、氰化物、钒、乙苯、甲苯、苯乙烯。		
	T10	120°38'4.57" 37°42'15.47"	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、氰化物、钒、乙苯、甲苯、苯乙烯。		
	T11	120°38'5.81" 37°42'45.90"	表层样	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、氰化物、钒、二噁英、乙苯、甲苯、苯 乙烯。		

5.6.4.2 监测项目

本次土壤环境质量现状监测分为建设用地和农用地。

(1) 建设用地：

①重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，共 7 项；

②挥发性有机物：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，共 27 项；

③半挥发性有机物：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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共 11 项；

④其他项目：石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物、钒、乙苯、甲苯、苯乙烯、二噁英类，共计 7 项。

(2) 农用地：

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、锌、镍、石油烃（C₁₀-C₄₀）、氰化物、钒、乙苯、甲苯、苯乙烯、二噁英类，共计 15 项。

5.6.4.3 监测方法

土壤中各因子的监测方法及检出限见表 5.6-4。

表 5.6-4 土壤中各因子监测方法及检出限一览表

项目	分析方法及方法来源	仪器名称及型号
铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ 491-2019)	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ 491-2019)	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、钼、锑的测定 微波消解/原子荧光法 (HJ 680-2013)	PF52 型 原子荧光光度计
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 型 原子吸收分光光度计
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 (HJ 1082-2019)	TAS-990AFG 型 原子吸收分光光度计

项目	分析方法及方法来源	仪器名称及型号
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 型 原子吸收分光光度计
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 型 原子吸收分光光度计
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法（HJ 680-2013）	PF31+AS43 型 原子荧光光度计
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 型 原子吸收分光光度计
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
1,1-二氯乙烷	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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
顺-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 型 气相色谱-质谱联用仪
反-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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
1,1,1,2-四氯乙烷	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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
1,1,1-三氯乙烷	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 型 气相色谱-质谱联用仪
1,1,2-三氯乙烷	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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪

项目	分析方法及方法来源	仪器名称及型号
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
二苯并[a,h]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 型 气相色谱-质谱联用仪
茚并[1,2,3-cd]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 型 气相色谱-质谱联用仪
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 型 气相色谱-质谱联用仪
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 (HJ 962-2018)	PH400 型酸度计
钒	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 (HJ 803-2016)	iCAP RQ 型 电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS)
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 (HJ 745-2015)	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 (HJ 1021-2019)	GC-2010 Pro 型 气相色谱仪

项目	分析方法及方法来源	仪器名称及型号
阳离子交换量	土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法 (HJ 889-2017)	T6 新世纪型 紫外可见分光光度计
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 (HJ 746-2015)	H19146 型 土壤氧化还原电位仪
总孔隙度	森林土壤水分-物理性质的测定 (LY/T 1215-1999)	FA224C 型电子天平
容重	土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定 NY/T (1121.4-2006)	FA224C 型电子天平
饱和导水率	森林土壤渗透性的测定 (LY/T 1218-1999)	-

5.6.4.4 监测结果统计及评价

本次环评土壤表层土壤采样深度为 0.2m，柱状样采样深度分别为 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m。根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值评价，采用单因子指数法进行现状评价。土壤具体监测数据及评价指数见表 5.6-5~注：“/”表示未监测。

表 5.6-8。

表 5.6-5 项目占地范围内土壤环境质量监测结果一览表（建设用地）

监测项目	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7	T12	样本数量	最小值	最大值
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
石油烃(C10~C40)(mg/kg)	80	67	63	72	78	78	70	78	68	86	81	61	74	64	66	91	344	ND	18	ND	344
氟化物(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18	ND	ND
钒(mg/kg)	75.8	77.1	132	72.8	94.9	116	108	125	136	106	108	133	68.5	114	122	54.1	58.2	ND	18	54.1	136
乙苯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18	ND	ND
甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18	ND	ND
苯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18	ND	ND
砷(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	11.1	11.5	11.5	/	/	/	/	/	/	10.9	/	8.23	5	8.23	11.5
镉(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	0.16	0.16	0.34	/	/	/	/	/	/	0.08	/	0.24	5	0.08	0.34
六价铬(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
铜(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	52	41	61	/	/	/	/	/	/	21	/	21	5	21	61
铅(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	23.4	17	18.8	/	/	/	/	/	/	28.1	/	34.9	5	17	28.1
汞(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	0.105	0.087	0.193	/	/	/	/	/	/	0.068	/	0.104	5	0.07	0.19
镍(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	82	90	107	/	/	/	/	/	/	26	/	34	5	26	107
四氯化碳(μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
氯仿(μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND

监测项目	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7	T12	样本数量	最小值	最大值
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
氯甲烷 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
二氯甲烷 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
四氯乙烯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND

监测项目	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7	T12	样本 数量	最小 值	最大 值
	0~0.5 m	0.5~1. 5m	1.5~ 3 m	0~0. 5m	0.5~1. 5m	1.5~ 3 m	0~0. 5m	0.5~ 1.5m	1.5~3 m	0~0 .5m	0.5~1. 5m	1.5 ~3 m	0~0.5 m	0.5~1. 5m	1.5~ 3 m	0~0. 2m	0~0.2 m	0~0.2m			
(μg/kg)																					
1,1,2-三氯 乙烷 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
三氯乙烯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
1,2,3-三氯 丙烷 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
氯乙烯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
苯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
氯苯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
1,2-二氯苯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
1,4-二氯苯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
间二甲苯+ 对二甲苯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
邻二甲苯 (μg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
硝基苯 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
苯胺 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
2-氯苯酚 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
苯并[a]蒽 (mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND

监测项目	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7	T12	样本数量	最小值	最大值
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m			
苯并[a]芘(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
苯并[b]荧蒽(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
苯并[k]荧蒽(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
蒽(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
茶(mg/kg)	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	/	ND	5	ND	ND
二噁英(ng TEQ/kg)	0.32	0.23	0.09	0.37	0.41	0.26	0.07	0.16	0.25	/	/	/	/	/	/	0.39	/	ND	11	ND	0.41

注：“/”表示未监测

表 5.6-6 项目占地范围内土壤环境质量监测评价结果一览表（建设用地）

分析项目	筛选值	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7	T12	超标率	最大超标倍数
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.3m		
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	4500	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.08	/	0	0
氟化物	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0
钒	752	0.1	0.1	0.18	0.1	0.13	0.15	0.14	0.17	0.18	0.14	0.14	0.18	0.09	0.15	0.16	0.07	0.08	/	0	0
乙苯	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0

分析项目	筛选值	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7	T12	超标率	最大超标倍数
		0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m	0~0.2 m	0~0.2 m	0~0.3 m		
甲苯	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0
苯乙烯	1290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0
砷	60	/	/	/	/	/	/	0.19	0.19	0.19	/	/	/	/	/	/	0.18	/	0.14	0	0
镉	65	/	/	/	/	/	/	0	0	0.01	/	/	/	/	/	/	0	/	0	0	0
铬（六价）	5.7	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
铜	18000	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	0	0	0
铅	800	/	/	/	/	/	/	0.03	0.02	0.02	/	/	/	/	/	/	0.04	/	0.04	0	0
汞	38	/	/	/	/	/	/	0	0	0.01	/	/	/	/	/	/	0	/	0	0	0
镍	900	/	/	/	/	/	/	0.09	0.1	0.12	/	/	/	/	/	/	0.03	/	0.04	0	0
四氯化碳	2.8	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
氯仿	0.9	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
氯甲烷	37	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
1,1-二氯乙烷	9	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
1,2-二氯乙烷	5	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
1,1-二氯乙烯	66	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
顺-1,2-二氯乙烯	596	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
乙烷																			/		
反-1,2-二氯乙烯	54	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
二氯甲烷	616	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
1,2-二氯丙烷	5	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
1,1,1,2-四氯乙烷	10	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0

分析项目	筛选值	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7	T12	超标率	最大超标倍数
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.3m		
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
四氯乙烯	53	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
1,1,1-三氯乙烷	840	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
1,1,2-三氯乙烷	2.8	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
三氯乙烯	2.8	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
1,2,3-三氯丙烷	0.5	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
氯乙烯	0.43	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
苯	4	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
氯苯	270	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
1,2-二氯苯	560	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
1,4-二氯苯	20	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
苯																			/		
间二甲苯+对二甲苯	570	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
邻二甲苯	640	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
硝基苯	76	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
苯胺	260	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
2-氯酚	2256	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
苯并[a]蒽	15	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
苯并[a]芘	1.5	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
苯并[b]荧蒽	15	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
苯并[k]荧蒽	151	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0

分析项目	筛选值	T1			T2			T3			T4			T5			T6	T7	T12	超标率	最大超标倍数
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.3m		
萘	1293	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
二苯并[a,h]蒽	1.5	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
茚并[1,2,3-cd]芘	15	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
苯	70	/	/	/	/	/	/	0	0	0	/	/	/	/	/	/	0	/	/	0	0
二噁英	0.00004	0.01	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0	0	0.01	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	0	0

注：“/”表示未监测

表 5.6-7 项目占地范围外土壤环境质量监测结果一览表（表层样-农用地）

分析项目	T8	T9	T10	T11	样本数量	最小值	最大值
pH 值（无量纲）	8.3	8.03	8.12	7.95	4	7.95	8.30
镉（mg/kg）	0.12	0.16	0.19	0.1	4	0.10	0.19
汞（mg/kg）	0.06	0.155	0.119	0.147	4	0.06	0.16
砷（mg/kg）	6.29	8.17	13.5	8.16	4	6.29	13.50
铅（mg/kg）	3.6	55	40.1	25.6	4	3.60	55
铬（mg/kg）	66	77	70	72	4	66.0	77
铜（mg/kg）	13	33	22	14	4	13	33
镍（mg/kg）	22	26	28	29	4	22	29
锌（mg/kg）	36	74	70	44	4	36	74
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)（mg/kg）	128	96	67	119	4	67	128
氰化物（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	4	未检出	未检出
钒（mg/kg）	50.3	46.6	49.6	50.8	4	46.60	50.80
乙苯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	4	未检出	未检出
甲苯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	4	未检出	未检出
苯乙烯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	4	未检出	未检出
二噁英(ng TEQ/kg)	/	/	/	0.14	1	0.14	0.14

注：“/”表示未监测。

表 5.6-8 项目占地范围外土壤环境质量监评价结果一览表（表层样-农用地）

分析项目	筛选值	T8	T9	T10	T11
镉	0.6	0.20	0.80	0.32	0.17
汞	3.4	0.02	8.78	0.04	0.04
砷	25	0.25	0.33	0.54	0.33
铅	170	0.02	0.32	0.24	0.15
铬（	250	0.26	0.31	0.28	0.29
铜	100	0.13	0.33	0.22	0.14
镍	190	0.12	0.14	0.15	0.15
锌	300	0.12	0.25	0.23	0.15
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	-	-	-	-	-
氰化物	-	-	-	-	-
钒	-	-	-	-	-
乙苯	-	-	-	-	-
甲苯	-	-	-	-	-
苯乙烯	-	-	-	-	-
二噁英(ng TEQ/kg)	-	-	-	-	-

注：“-”表示农用地中没有标准值。

从表 5.6-6 和注：“/”表示未监测。

表 5.6-8 中可以看出：拟建项目占地范围内监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）建设用地区域土壤污染风险筛选值要求，拟建项目占地范围外监测点的各项监测因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求，土壤环境良好。

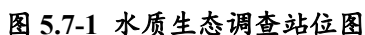
5.7 海水环境质量现状监测与评价

5.7.1 站位布设

海水环境质量现状监测引用《蓬莱万华海洋专题报告》中数据，中国海洋大学于2023年5月在工程附近海域布置水质调查站位20个水质调查站位，具体调查站位见表5.7-1和图5.7-1。

表 5.7-1 调查站位表

站位	北纬	东经	调查项目
1	37°45'22.55"	120°29'50.90"	水质
2	37°45'48.18"	120°34'18.33"	水质
3	37°47'51.34"	120°28'33.31"	水质
4	37°47'48.94"	120°33'33.60"	水质
5	37°47'52.23"	120°37'25.56"	水质
6	37°47'34.86"	120°38'46.05"	水质
7	37°47'41.32"	120°39'28.60"	水质
8	37°50'32.89"	120°29'28.56"	水质
9	37°50'31.32"	120°32'21.68"	水质
10	37°50'25.52"	120°35'35.25"	水质
11	37°50'14.74"	120°38'50.82"	水质
12	37°50'00.65"	120°42'03.26"	水质
13	37°50'01.98"	120°47'06.47"	水质
14	37°53'13.06"	120°31'50.06"	水质
15	37°53'15.42"	120°34'56.63"	水质
16	37°53'02.07"	120°38'42.03"	水质
17	37°52'46.93"	120°42'34.56"	水质
18	37°52'30.82"	120°46'31.15"	水质
19	37°55'23.27"	120°36'25.84"	水质
20	37°55'10.11"	120°41'49.79"	水质



(1) 常规因子: 盐度、pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、悬浮物、石油类、活性磷酸盐、铅、镉、铜、锌、铬、砷、汞。

(2) 特征因子: 丙烯腈、总氰化物、苯乙烯。

各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB12763-2007)中的相关规定执行。

各调查项目分析方法如下表所示。

序号	项目	分析方法	检出限 (mg/L)
1	pH	探头式多参数水质仪测定法	—
2	盐度	探头式多参数水质仪测定法	—
3	溶解氧	探头式多参数水质仪测定法	0.042mg/L
4	COD	碱性高锰酸钾法	—
5	活性磷酸盐	抗坏血酸还原的磷钼蓝法	0.62×10 ⁻³
6	硝酸盐	镉柱还原法	—
7	亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	—
8	硝酸盐-氮	锌-镉还原法	—

9	氨-氮	次溴酸盐氧化法	—
10	铵盐	次溴酸盐氧化法	—
11	铜	无火焰原子吸收分光光度计法	0.2×10^{-3}
12	铅	无火焰原子吸收分光光度计法	0.03×10^{-3}
13	锌	火焰原子吸收分光光度计法	3.1×10^{-3}
14	镉	无火焰原子吸收分光光度计法	0.01×10^{-3}
15	总铬	无火焰原子吸收分光光度计法	0.4×10^{-3}
16	石油类	紫外分光光度法	3.5×10^{-3}
17	温度	探头式多参数水质仪测定法	—
18	砷	原子荧光法	0.5×10^{-3}
19	汞	原子荧光法	0.007×10^{-3}
20	苯乙烯	海洋监测技术规程 第 1 部分：海水挥发性有机物的测定 气相色谱/质谱联用法（HY/T 147.1-2013（25））	1.14ng/L
21	氰化物	《海洋监测规范 第 4 部分：海水分析（20.1 氰化物 异烟酸—吡啶啉酮分光光度法）》（GB 17378.4-2007）	0.0005mg/L
22	丙烯腈	《水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法》（HJ 806-2016）	0.003mg/L

5.7.4 评价标准及评价方法

（1）评价标准

根据《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》的海洋环境保护要求以及《海水水质标准》（GB 3097-1997）的水质分类要求，保护区（龙口黄水河口海洋保护区、登州浅滩海洋保护区）执行二类水质，农渔业区和休闲娱乐区水质评价执行第二类标准，港口航运区（航道、锚地）水质评价执行第三类标准，港口航运区（港口区）水质评价执行第四类水质标准。各类水质标准值见下表。

表 5.7-3 海水水质标准（GB 3097-1997）（单位：mg/L，除 pH 值外）

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	铜	铅
一类	7.8~8.5	>6	≤2	≤0.20	≤0.015	≤0.05	≤0.005	≤0.001
二类	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.30	≤0.030	≤0.05	≤0.010	≤0.005
三类	6.8~8.8	>4	≤4	≤0.40	≤0.030	≤0.30	≤0.050	≤0.010
四类	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050	≤0.050
项目	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物	
一类	≤0.020	≤0.001	≤0.05	≤0.00005	≤0.020	≤0.005	≤0.020	
二类	≤0.050	≤0.005	≤0.10	≤0.0002	≤0.030	≤0.005	≤0.050	
三类	≤0.10	≤0.010	≤0.20	≤0.0002	≤0.050	≤0.010	≤0.100	
四类	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	≤0.050	≤0.250	

（2）评价方法

1) 一般水质因子采用标准指数法进行评价，按下列公式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i —— i 项评价因子的标准指数；

C_i —— i 项评价因子的实测浓度；

Si——i 项评价因子的评价标准值。

2) 溶解氧 (DO) 采用下式计算：

$$I_i(\text{DO}) = |\text{DO}_f - \text{DO}| / (\text{DO}_f - \text{DO}_s) \quad \text{DO} \geq \text{DO}_s$$

$$I_i(\text{DO}) = 10 - 9\text{DO} / \text{DO}_s \quad \text{DO} < \text{DO}_s$$

$$\text{DO}_f = 468 / (31.6 + t)$$

式中： $I_i(\text{DO})$ ——溶解氧标准指数

DO_f ——现场水温及氯度条件下，水样中氧饱和浓度 (mg/L)

DO_s ——溶解氧标准值 (mg/L)

T——现场温度

3) pH

pH 有其特殊性，根据国家海洋局 2002 年颁布的《海水增养殖区监测技术规程》，其计算式为：

$$\text{SpH} = |\text{pH} - \text{pH}_{\text{sm}}| / \text{DS}$$

其中： $\text{pH}_{\text{sm}} = (\text{pH}_{\text{su}} + \text{pH}_{\text{sd}}) / 2$

$$\text{DS} = (\text{pH}_{\text{su}} - \text{pH}_{\text{sd}}) / 2$$

式中： SpH ——pH 的污染指数；pH——pH 调查实测值*；

pH_{su} ——海水 pH 标准的上限值，根据《海水水质标准》取 8.5；

pH_{sd} ——海水 pH 标准的下限值，根据《海水水质标准》取 7.8。

5.7.5 评价结果

(1) 2023 年 5 月春季海水水质评价结果

各调查站位所在功能区及执行评价级别见下表。

表 5.7-4 秋季调查站位所在功能区及执行标准一览表

功能区名称	代码	涉及站位	水质标准	沉积物标准	生物质量标准
龙口北农渔业区	A1-9	3、4	第二类	第一类	第一类
龙口黄水河口海洋保护区	A6-15	1	第二类	第一类	第一类
龙口滨海旅游休闲娱乐区	A5-8	2	第二类	第一类	第一类
蓬莱-长岛港口航运区	A2-10	5~9、14~17	第三类	第二类	第二类
登州浅滩海洋保护区	A6-21	10、11	第二类	第一类	第一类
蓬莱西海岸旅游休闲娱乐区	A5-10	12	第二类	第一类	第一类
蓬莱东海岸旅游休闲娱乐区	A5-11	13	第三类	第一类	第一类
长岛东农渔业区	A1-11	18	第二类	第一类	第一类
长岛旅游休闲娱乐区	A5-9	19	第二类	第一类	第一类

水质各评价因子标准指数统计见表 5.7-6。

评价结果表明，调查海域各站位所有水质常规因子均符合所在功能区的质量标准，工程附近周边海域水质环境质量良好。

2023 年 5 月调查丙烯腈、苯乙烯未检出。

在《海水水质标准》中，氰化物第一类水质标准值为 0.005mg/L，氰化物符合第一类海水水质标准。

表 5.7-5 2023 年 5 月常规因子水质监测结果（春季）

站号	pH	温度	盐度	DO	COD	石油类	悬浮物	活性磷酸盐	无机氮	Cr	Cu	Zn	Cd	Pb	汞	砷
		℃	ppt	mg/L						μg/L						
1	8.12	17.5	29.58	7.65	0.87	0.020	4.9	0.0042	0.099	0.99	2.80	17.4	0.99	0.61	0.022	3.17
2	8.11	16.8	29.57	7.80	0.82	0.028	7.7	0.0035	0.102	0.24	1.51	2.8	0.24	0.20	0.021	1.75
3	8.15	17.2	29.61	7.58	0.90	0.033	4.4	0.0018	0.095	0.24	1.02	/	0.24	0.10	0.019	0.41
4	8.15	17.1	29.59	7.70	0.88	0.039	9.2	/	0.091	0.30	2.22	1.2	0.30	0.10	0.016	3.38
5	8.13	16.9	29.51	7.64	1.03	0.021	4.2	0.0015	0.076	0.34	2.10	3.1	0.34	0.20	0.018	2.63
6	8.13	17.0	29.30	7.69	0.93	0.019	7.5	0.0018	0.128	1.86	2.33	0.4	1.86	0.15	0.014	1.73
7	8.14	16.9	29.56	7.73	0.85	0.017	5.9	/	0.089	0.33	1.67	0.9	0.33	0.07	0.017	1.68
8	8.14	17.2	29.56	7.70	0.95	0.049	17.5	/	0.096	0.44	2.94	3.4	0.44	0.30	0.023	3.82
9	8.14	17.4	29.60	7.57	0.91	0.044	9.1	0.0012	0.090	0.30	1.99	1.7	0.30	0.15	0.008	3.19
10	8.15	17.3	29.39	7.63	0.89	0.021	3.7	/	0.109	1.20	1.71	2.1	1.20	0.09	0.013	2.22
11	8.14	16.9	29.62	7.66	0.88	0.019	3.9	0.0011	0.106	0.62	1.99	5.1	0.62	0.19	0.009	2.71
12	8.14	17.0	29.62	7.63	0.80	0.012	10.2	/	0.085	0.52	1.35	3.0	0.52	0.18	0.010	1.42
13	8.14	16.9	29.61	7.76	0.85	0.015	3.0	0.0011	0.065	0.27	1.82	2.1	0.27	0.08	0.014	2.20
14	8.15	17.2	29.63	7.63	0.88	0.020	8.9	/	0.095	0.49	4.52	6.5	0.49	0.25	0.004	2.21
15	8.15	17.4	29.60	7.66	0.79	0.017	9.3	0.0017	0.091	0.28	1.47	1.2	0.28	0.11	0.009	1.19
16	8.15	16.9	29.54	7.63	0.89	0.016	7.2	0.0011	0.107	0.40	2.16	5.3	0.40	0.19	0.013	2.77
17	8.15	17.0	29.62	7.60	0.80	0.015	7.4	0.0024	0.064	0.27	2.12	0.7	0.27	0.06	0.011	3.70
18	8.15	16.9	29.56	7.78	0.87	0.024	9.0	/	0.097	0.27	1.91	1.9	0.27	0.18	0.007	3.42
19	8.14	17.2	29.39	7.63	0.79	0.034	9.4	/	0.132	0.33	3.28	2.8	0.33	0.23	0.010	3.58
20	8.14	17.4	29.51	7.68	0.80	0.017	17.2	0.0020	0.128	0.38	2.71	2.8	0.38	0.15	0.009	4.11

表 5.7-6 2023 年 5 月水质评价结果（春季）

站位	pH	DO	COD	石油类	无机氮	活性磷酸盐	铅	镉	铜	锌	铬	砷	汞	标准
1	0.086	0.114	0.290	0.400	0.330	0.140	0.122	0.038	0.280	0.348	0.010	0.106	0.110	2
2	0.114	0.096	0.273	0.560	0.340	0.117	0.040	0.030	0.151	0.056	0.002	0.058	0.105	2
3	0.000	0.149	0.300	0.660	0.317	0.060	0.020	0.018	0.102	0.000	0.002	0.014	0.095	2
4	0.000	0.116	0.293	0.780	0.303	0.010	0.020	0.032	0.222	0.024	0.003	0.113	0.080	2

5	0.330	0.109	0.258	0.070	0.190	0.050	0.020	0.019	0.042	0.031	0.002	0.053	0.090	3
6	0.330	0.095	0.233	0.063	0.320	0.060	0.015	0.016	0.047	0.004	0.009	0.035	0.070	3
7	0.340	0.086	0.213	0.057	0.223	0.010	0.007	0.017	0.033	0.009	0.002	0.034	0.085	3
8	0.340	0.082	0.238	0.163	0.240	0.010	0.030	0.018	0.059	0.034	0.002	0.076	0.115	3
9	0.340	0.107	0.228	0.147	0.225	0.040	0.015	0.024	0.040	0.017	0.002	0.064	0.040	3
10	0.000	0.131	0.297	0.420	0.363	0.010	0.018	0.028	0.171	0.042	0.012	0.074	0.065	2
11	0.029	0.136	0.293	0.380	0.353	0.037	0.038	0.038	0.199	0.102	0.006	0.090	0.045	2
12	0.029	0.142	0.267	0.240	0.283	0.010	0.036	0.026	0.135	0.060	0.005	0.047	0.050	2
13	0.340	0.078	0.213	0.050	0.163	0.037	0.008	0.016	0.036	0.021	0.001	0.044	0.070	3
14	0.350	0.099	0.220	0.067	0.238	0.010	0.025	0.015	0.090	0.065	0.002	0.044	0.020	3
15	0.350	0.086	0.198	0.057	0.228	0.057	0.011	0.013	0.029	0.012	0.001	0.024	0.045	3
16	0.350	0.110	0.223	0.053	0.268	0.037	0.019	0.022	0.043	0.053	0.002	0.055	0.065	3
17	0.350	0.113	0.200	0.050	0.160	0.080	0.006	0.015	0.042	0.007	0.001	0.074	0.055	3
18	0.000	0.098	0.290	0.480	0.323	0.010	0.036	0.032	0.191	0.038	0.003	0.114	0.035	2
19	0.029	0.134	0.263	0.680	0.440	0.010	0.046	0.046	0.328	0.056	0.003	0.119	0.050	2
20	0.029	0.108	0.267	0.340	0.427	0.067	0.030	0.050	0.271	0.056	0.004	0.137	0.045	2

表 5.7-7 2023 年 5 月水质特征因子调查结果表

站 位	丙烯腈	氰化物	苯 乙 烯
	mg/L		ng/L
1	<0.003	0.0005	ND
2	<0.003	<0.0005	ND
3	<0.003	<0.0005	ND
4	<0.003	<0.0005	ND
5	<0.003	<0.0005	ND
6	<0.003	<0.0005	ND
7	<0.003	<0.0005	ND
8	<0.003	<0.0005	ND
9	<0.003	<0.0005	ND
10	<0.003	<0.0005	ND

11	<0.003	<0.0005	ND
12	<0.003	<0.0005	ND
13	<0.003	<0.0005	ND
14	<0.003	<0.0005	ND
15	<0.003	<0.0005	ND
16	<0.003	<0.0005	ND
17	<0.003	<0.0005	ND
18	<0.003	<0.0005	ND
19	<0.003	<0.0005	ND
20	<0.003	<0.0005	ND

说明：ND 为未检出

5.8小结

（1）环境空气

本项目所在区域属于 2022 年属于达标区。

本项目所在区域 2022 年环境空气主要污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 能满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）中的二级标准要求；本次评价选取的其他污染物均满足相应环境空气质量标准要求。

（2）地下水

根据评价结果，区域地下水硝酸盐氮、溶解性总固体、总硬度、菌落总数、氯化物部分点位监测结果不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求，其余监测因子可以满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。其中，石油类和丙烯腈参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐超标是受当地水文地质条件因素影响，部分点位硝酸盐氮、菌落总数超标较重是受农村生活污染和农业生产活动有关。

（3）声环境

区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求。

（4）土壤环境

拟建项目占地范围内监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值要求，拟建项目占地范围外监测点的各项监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求，土壤环境良好。

（5）海水环境质量

评价结果表明，调查海域各站位所有水质因子均符合所在功能区的质量标准，工程附近周边海域水质环境质量良好。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 环境空气影响分析

（1）扬尘影响

在无雨季节，当风力较大时，施工现场表层 1~1.5cm 的浮土可能扬起，经类比调查可知，在不采取措施的情况下，扬尘的影响范围可超过施工现场边缘以外 50~100m。采用洒水等措施后，扬尘的影响可控制在施工现场边缘 50m 范围内。

拟建项目厂址施工场地距离环境敏感点较远，产生的施工扬尘不会对当地居民生活环境产生影响。

（2）作业机械废气

本项目建设期间主要有施工机械、运输车辆等排放废气，运输车辆等禁止超载运行，不得使用劣质燃料。

根据类比调查在一般的情况下，距离施工现场 150m 处污染物 CO、NO₂ 均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。污染范围多集中在施工场内及周边区域，当施工结束后，该影响将随之消失。由于施工场地远离居民区，因此不会对周边区域的居民生活环境产生影响。

（3）焊接烟气

厂区工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有焊接烟气产生。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类。焊接烟气中的烟尘是一种十分复杂的物质，已在烟尘中发现的元素多达 20 种以上，其中含量最多的是 Fe、Ca、Na 等，其次是 Si、Al、Mn、Ti、Cu 等。焊接烟尘中的主要有害物质为 Fe₂O₃、SiO₂、MnO、HF 等，其中含量最多的为 Fe₂O₃，一般占烟尘总量的 30-35%，其次是 SiO₂，其含量占 10~20%，MnO 占 5~20% 左右。焊接烟气中的气体成份主要为 CO、CO₂、O₃、NO_x、CH₄ 等，其中以 CO 所占的比例最大。而焊接过程对环境影响较大的主要是焊接烟尘。

焊接烟气属于间断的无组织排放，产生的烟尘自重较大，影响范围集中在作业现场附近。当施工结束后，该影响将随之消失，因此施工期间的焊接烟尘属于短期影响，对周围大气环境产生的影响较小。

（4）涂装废气

涂装工序受涂装总面积、涂装施工人数等影响，属于移动式涂装，其主要污染物为涂料中含有的 VOCs 成分。施工场地远离环境敏感点，故本项目设备涂装作业对环境的影响较小。本次评价建议建设单位在选择防腐涂料时优先选用水性涂料以降低涂装过程产生的 VOCs 影响。

6.1.2 声环境影响分析

工程施工噪声产生于建筑施工阶段，噪声影响范围主要分布于施工场地。施工期间常见的主要噪声污染源为建筑气动工具噪声和运输车辆噪声，在测量点距源 5m 时主要噪声值见表 6.1-1。采用点源衰减模式，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测出主要施工机械在不同距离处的衰减值，预测计算结果见下表。将预测结果与《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）对照可以看出，昼间距离工地 100m，夜间距 300m 可以满足建筑施工场界噪声排放限值的要求，另外建筑材料的运输将使通向工地的公路车流量增加，产生交通噪声将会给运输线路沿途产生一定的声环境的影响。通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加。增加量视种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，通常比最强声级的机械单台作业时增加 1~8dB(A)。由于最近居民区距离施工边界约 580m，在按照国家及地方相关规定要求的施工时间内施工，本项目厂区施工产生的噪声不会对附近的居民区产生较大影响。

表 6.1-1 施工机械产噪声值一览表 单位：dB (A)

序号	设备名称	噪声值	序号	设备名称	噪声值
1	装载机	90	4	夯土机	90
2	挖掘机	90	5	混凝土振捣机	105
3	推土机	86	6	电锯、电刨	75~105
4	混凝土搅拌机	79	8	运输车辆	85~90

表 6.1-2 各主要施工机械在不同距离处的贡献值

序号	设备名称	不同距离处噪声贡献值 (dB (A))					施工阶段
		40m	100m	200m	300m	500m	
1	装载机	72	64	58	54	50	地基挖掘
2	挖掘机	72	64	58	54	50	
3	推土机	68	60	54	50	46	
4	混凝土搅拌机	72	64	58	54	50	
5	夯土机	73	65	59	55	51	结构
6	混凝土振捣机	47	39	33	29	25	
7	电锯、电刨	73	65	55	50	46	
8	运输车辆	62	54	48	44	40	

在施工现场，尽量使用低噪音、低振动的机具，采取隔音与隔振措施，避免或减少施工噪音影响；在靠近居民居住区施工，应合理制定作业时间，禁止高噪声、大型机械设备夜间作业，保证各种施工机械的噪声符合国家标准的限值；现场噪声排放不得超过国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间：70 dB (A)，夜间 55 dB (A) 的规定。

6.1.3 施工废水环境影响分析

(1) 生活污水

本工程全部施工人员均居住在厂区临时的施工营地内。工程施工进展的不同阶段施工现场工程量不同，施工期的不同阶段施工场地的施工人员数量有一定的不确定性，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮等。施工期间产生的生活污水应收集后采用移动式污水处理装置处理后环卫拉运处理。

(2) 施工生产废水

混凝土的养护废水，混凝土养护用水量较少，蒸发、吸收快，一般加草袋、塑料布覆盖。养护水不会产生地面径流进入地表水体，对环境的影响较小。基础工程排出的泥浆、雨天降水及地下土方工程产生的渗出地下水，施工单位不得随意外排。在管道安装完成后，需要对管道进行清洗施压。厂区内产生的管道清洗试压废水中除含少量的铁锈等悬浮物外，没有其它污染物，经沉淀处理后可循环利用或用于施工场地洒水除尘。

生产废水通过废水沉淀池对各类生产废水收集沉淀后回收利用，沉淀泥浆定期及时外运。

6.1.4 施工期地下水环境影响分析

施工期地下水污染源主要是施工营地生活污水、施工废水和施工废渣等固体废物，如果处理不善，可能会造成地下水污染。

(1) 生活污水

生活污水采用移动式污水处理装置处理后环卫拉运处理。

(2) 固体废物

施工期间，施工人员产生的生活垃圾，焊接、防腐作业中产生的施工废料等随意堆放，经过雨水淋滤将会对地下水产生污染。因此，生活垃圾应经过收集后，依托当地职能部门处置，若无依托时，施工营地排放的生活污染物统一收集处理；对于施工废料，部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门清运。

(3) 施工废水

施工期的生产废水通过废水沉淀池对各类生产废水收集沉淀后回收利用。

综上所述，建设期所产生的施工营地生活污水、施工废水和施工废渣等固体废物在采取集中处理、无外排的前提下，对地下水的影响较小。

6.1.5 固体废物环境影响分析

(1) 施工过程中的固体废物

项目施工过程产生的施工垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物，不属于有毒、有害类垃圾。在施工现场设垃圾桶，收集金属类废弃物，并进行综合利用。

(2) 施工人员生活垃圾

施工人员日常生活中产生生活垃圾，产生量主要由施工人员数量、施工期长短及施工管理水平等决定。项目施工期的生活垃圾将集中收集后交由环卫市政部门定期清运。

6.1.6 施工期土壤环境影响分析

(1) 厂区施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物，如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤，施工单位应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用；施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污

水产生，但在机械的维修过程中，有可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取上述措施后，施工期生产/生活污水对项目区土壤环境造成影响较小。

6.1.7 施工期生态环境影响分析

本项目选址蓬莱化工产业园内，在项目占地及工程建设活动中产生的废气、废渣、废水、噪声对生态环境是直接影响因子，但影响短暂。

本项目在施工期造成的生态环境影响主要是由于施工机械、车辆、人员活动 etc 对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，进而造成地表形态改变，加之植被减少、土壤裸露、水流冲击，从而易导致水土流失发生。拟建项目位于蓬莱化工产业园内，施工期对生态环境影响较小。

6.2 环境空气影响预测

6.2.1 污染气象特征和污染气象分析

6.2.1.1 地面气象站选取

本项目位于山东省烟台市蓬莱区蓬莱化工产业园内，经调查，距离本项目较近的地面气象站为蓬莱站，蓬莱站和本项目的相对关系和基本情况见下表和下图。本项目收集了蓬莱站 2022 年全年逐时气象资料，用于 AERMOD 模式预测（来源于环境保护部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统）。收集的气象要素包括风速、风向、总云量和干球温度、低云量、相对湿度，其中，缺失的气象要素，采用观测数据进行插值。

表 6.2-1 区域气象站基本信息

站点名称	站点编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
蓬莱站	54752	一般站	120.76670	37.80000	12.1	61	2021	风速、风向、干球温度、总云量、低云量、相对湿度



图 6.2-1 气象站相对位置图

6.2.1.2 近 20 年气候统计资料

项目采用的是蓬莱气象站（54752）资料，气象站地理坐标为东经：120.76670，北纬：37.80000，海拔高度 61 米。气象站始建于 1958 年，1958 年正式进行气象观测。蓬莱气象站距离本项目 12.1km,是距项目最近的国家气象站,拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2003 年-2022 年气象数据统计分析。蓬莱气象站气象资料整编表如下表所示。

表 6.2-2 蓬莱气象站常规气象项目统计（2003-2022）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	13		
累年极端最高气温（℃）	35.9	2022/6/25	38.2
累年极端最低气温（℃）	-9.6	2016/1/23	-14
多年平均气压（hPa）	1009.8		
多年平均水汽压（hPa）	11.6		

多年平均相对湿度(%)		63.1		
多年平均降雨量(mm)		667.8	2009/7/18	263.3
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0		
	多年平均雷暴日数(d)	18.6		
	多年平均冰雹日数(d)	0.3		
	多年平均大风日数(d)	9.4		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		20.4	2007/3/5	26.2N
多年平均风速（m/s）		3.6		
多年主导风向、风向频率(%)		SSW 13.9%		
多年静风频率(风速<=0.2m/s)(%)		1.8		

蓬莱站多年风频玫瑰图下图。

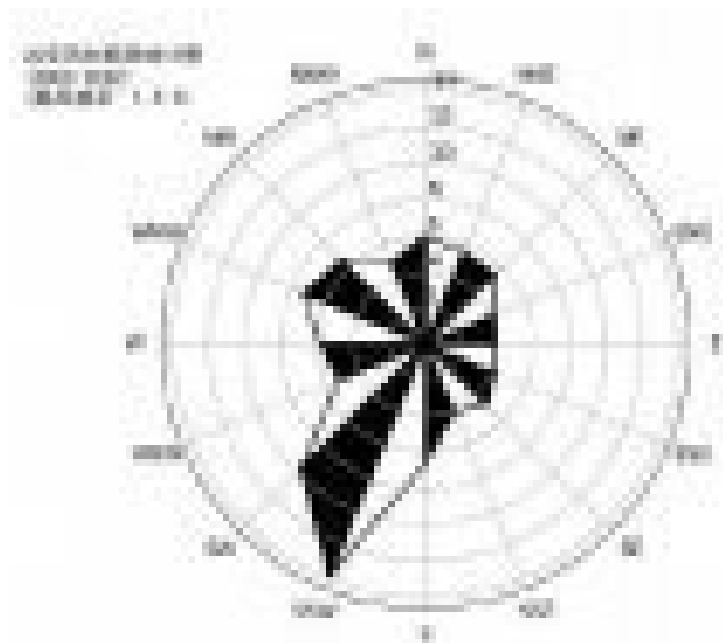


图 6.2-2 蓬莱风向玫瑰图（静风频率 1.8%）

6.2.2 预测模式及参数设置说明

6.2.2.1 预测模式选择

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目 SO₂+NO_x 排放量为 260.56 吨/年，小于 500 吨/年，不需要评价二次 PM_{2.5}。本项目厂界距海岸线最近距离 4.2km，无需考虑岸边熏烟；区域近 20 年统计的全年静风频为 1.8%，未超过 35%。因此，本项目预测模式选取 AERMOD，且不需要预测二次 PM_{2.5}，预测时段为 2022 年全年。

6.2.2.2 模式基本数据

运用 AERMOD 模式系统对正常排放和非正常排放下SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NMHC、丙烯腈、氢氰酸、丙酮、苯乙烯、甲苯、氨等污染物浓度分布进行预测。预测的基本数据包括气象数据和地理数据、预测范围和计算点设置。

◆气象数据

(1) 地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，本次环评以 2022 年为基准年，在模拟和预测网格点和常规污染物监测点上的环境空气质量浓度时，利用蓬莱站地面风向（10m 高处）、风速、总云量、气温观测资料。其中有八个变量，分别是年、日（从每年的第一天开始计数）、小时、风速、风向、云量、气温、气压。按 AERMOD 气象预处理参数格式生成近地面逐时气象输入数据。

(2) 高空气象数据

本项目高空模拟气象数据选用距项目中心位置 12.5km 处的网格数据（X254497，Y3991810），采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 $27\text{km} \times 27\text{km}$ 。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。数据包括 2022 年 1 月至 2022 年 12 月全年 8760 小时的气压、离地高度、干球温度、露点温度、地面逐时风速、风向等。

◆地理数据

本次预测采用的是烟台地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，数据源为 SRTM 地形三维数据，经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程（DEM）文件。输出地理高程文件间隔 90m 分辨率。经 AERMAP 处理后得到接收网格上各点的实际地理高程、有效高度；所需各离散点关心点、监测点的实际地理高程、有效高度及各污染源点的实际高程数据。

AERMOD 诊断气象模式中的其他有关参数具体见下图。

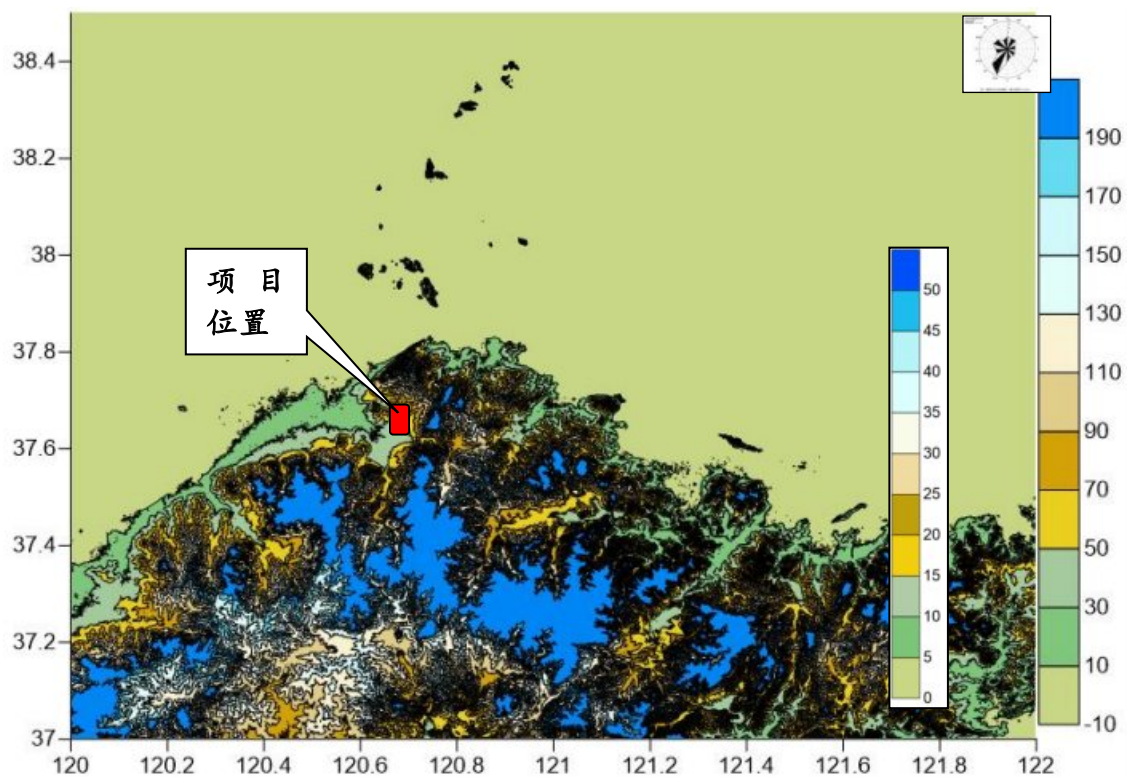


图 6.2-3 项目附近地形高程等值线图

表 6.2-3 AERMOD 模式参数说明

关键词	描述	值
NX	X 方向格点数	91
NY	Y 方向格点数	91
DGRIDKM	水平格距, m	100
坐标系	坐标系选择	UTM 坐标系
NZ	垂直层数	24
NSSTA	地面站数量	1
NPSTA	高空站数量	1
ICLOUD	云量选项	采用地面气象数据中的云量
IFORMS	地面站数据格式	CD144
IKINE	动力学效应	不计算动力学效应
IOBR	O'Brien 调整	不考虑 O'Brien 调整

◆地表参数

用 aersurface 统计项目区域近里面参数，数据源为 30m 分辨率 GlobeLand30 数据（GlobeLand30-2010）。GlobeLand30 分类利用的影像为 30 米多光谱影像，包括美国陆地资源卫星（Landsat）TM5、ETM+多光谱影像和中国环境减灾卫星（HJ-1）多光谱影像。除了多光谱影像外，研制中还使用了大量的辅助数据和参考资料，以支持样本选取、辅助分类等工作。主要包括：已有地表覆盖数据（全球、区域）、全球 MODIS NDVI 年序数据、全球基础地理信息数据、全球 DEM 数据、各种专题数据（全球红树林、湿地、冰川等）和在线高分辨率影像（Google Map、Bing Map、OpenStreetMap 和天地图高分影像）等。

根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，调查项目区域半径 1km

内地面粗糙度和 10km×10km 范围内鲍文比与反照率，预测所需近地面参数（正午地面反照率、鲍文比及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，近地面参数见下表。

表 6.2-4 Aermod 选用近地面特征参数

地面特征参数	土壤条件	扇形	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
耕地	湿润	0-270	冬季 (12,1,2)	0.2	0.3	0.01
			春季 (3,4,5)	0.12	0.1	0.03
			夏季 (6,7,8)	0.1	0.1	0.2
			秋季 (9,10,11)	0.14	0.1	0.05
落叶林	湿润	270-360	冬季 (12,1,2)	0.2	0.3	0.5
			春季 (3,4,5)	0.12	0.1	1
			夏季 (6,7,8)	0.1	0.1	1.3
			秋季 (9,10,11)	0.14	0.1	0.8

(3) 预测范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，预测范围应覆盖评价范围。根据本报告第 2 章总则，本项目项目大气评价范围为以厂区为中心边长为 5km 的矩形区域。即以厂区中心点为中心（X 289892.39 m, Y4176560.48m），5 km×5 km 的矩形区域。

(4) 计算点设置

预测范围内计算点包括环境空气敏感点、预测范围内网格点和厂界点三类。

1) 环境空气保护目标

环境空气敏感点具体详见下图，其分布见图 1.7-3。

表 6.2-5 环境空气敏感点情况表

序号	名称	坐标		相对方位	距项目距离 m	环境功能区
		经度	纬度			
1.	北沟镇	289958.1	4178965.3	N	1790	二类
2.	三十里店村	292406.9	4178230.3	E	2280	二类
3.	北唐村	291876.9	4176212.3	E	1450	二类
4.	南唐村	291884.9	4175703.4	SE	1470	二类
5.	徐宋家	291754.7	4175000.5	SE	2150	二类
6.	孙陶村	291288.5	4175297.8	SE	1290	二类
7.	西吴家村	290084	4174468.2	S	1780	二类
8.	大姜家村	289492.6	4174734.3	S	1290	二类
9.	河润村	288673.1	4174517.9	SW	1640	二类
10.	诸由北村	287566.2	4174408.4	SW	2360	二类
11.	辛家村	287702.3	4175878.3	W	1490	二类
12.	苏家沟村	288004.4	4176498.6	W	1000	二类

2) 预测范围内网格点

根据导则说明，本次预测以拟建项目厂区中心（X 289892.39 m, Y4176560.48m）为中心，采用直角坐标系网格受体，距厂区中心 5km 范围内，设置网格点间距为 100m，

如图 6.2-4 所示。

- 3) 厂界受体点
沿厂址边界设厂界受体预测点，间距为 50m。

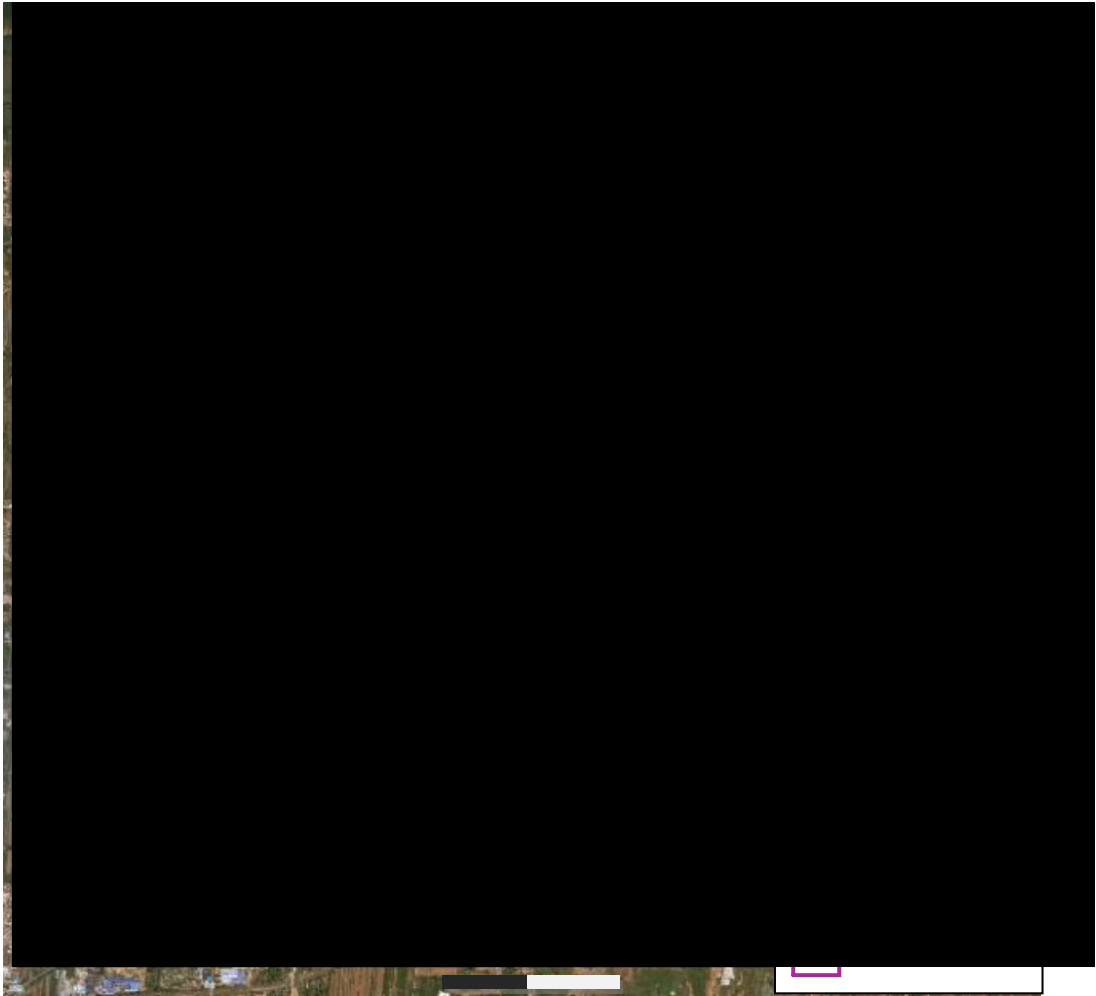


图 6.2-4 预测网格点设置示意图

6.2.2.3 预测情景设置

本项目的预测情景组合见下图。

表 6.2-6 预测情景组合

序号	污染源类别	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
1	新增污染源（正常排放）	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC、丙烯腈、氰化氢、丙酮、苯乙烯、甲苯、氨	环境空气 保护目标 网格点	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源+其他 在建、拟建污染源 （正常排放）	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC、丙烯腈、氰化氢、丙酮、苯乙烯、甲苯、氨	环境空气 保护目标 网格点	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
3	新增污染源 （非正常排放）	NO ₂	环境空气 保护目标 网格点	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
4	新增污染源（正常排放）	颗粒物、丙烯腈、氰化氢、苯乙烯、甲苯、非甲烷总烃、氨	厂界	短期浓度	最大浓度占标率
			/	短期浓度	大气环境防护距离

6.2.2.4 源强

本项目厂区平面图和排放口位置信息如下图所示。新增污染源正常情况、非正常工况、区域在建、拟建污染源排放情况见表 6.2-7~表 6.2-11。

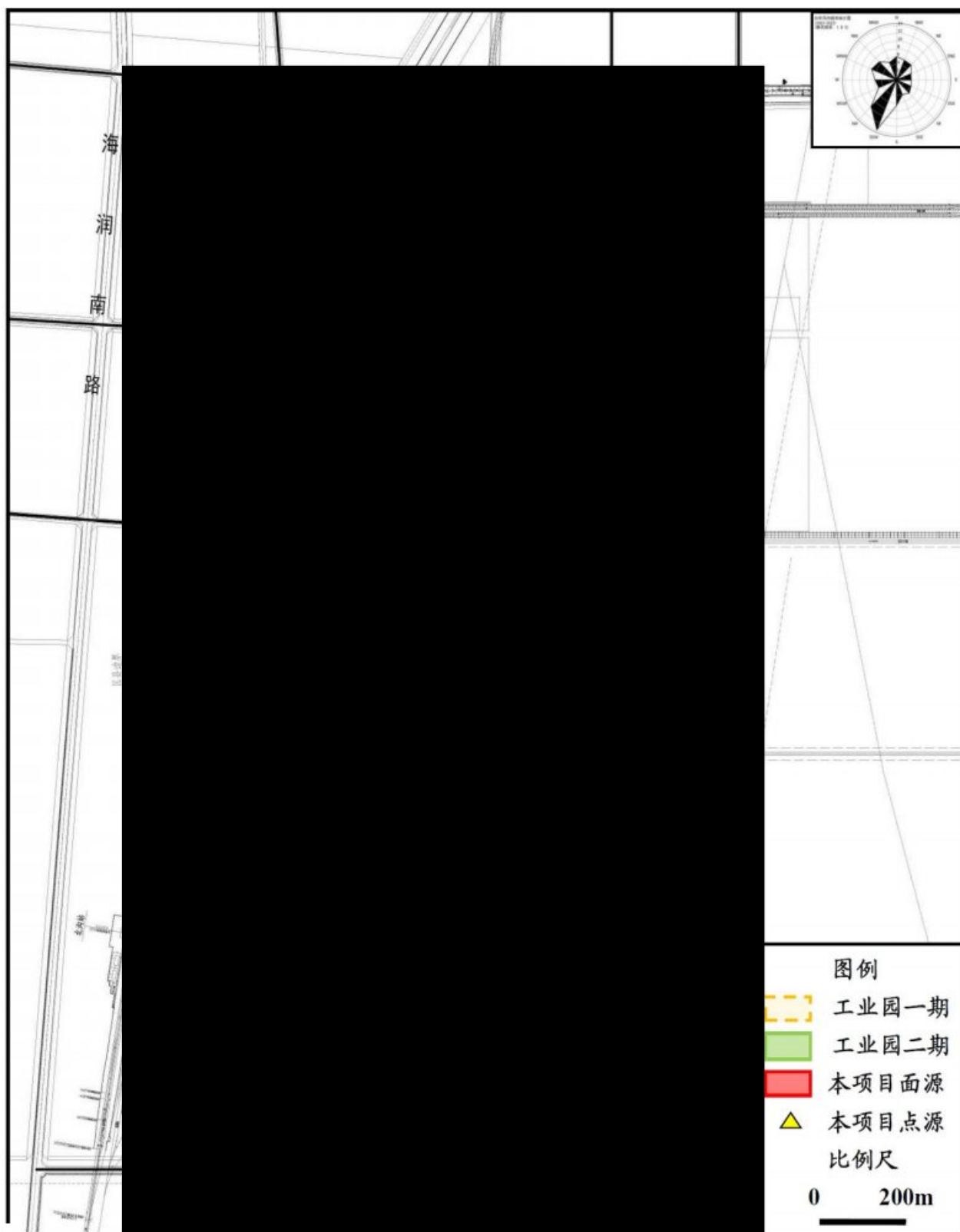


图 6.2-5 项目厂区平面图

表 6.2-7 本项目点源参数调查清单

序号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔高度	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气温度	气量	烟气流速	评价因子源强（kg/h）									
		X	Y	m	m	m	℃	K	Nm³/h	m/s	SO₂	NOx	颗粒物	丙烯腈	氢氰酸	丙酮	苯乙烯	甲苯	NMHC	氨
P1		289604.3	4177145.2	56.42	70	2.8	120	393.15												
P2		289625.2	4177035.4	55.12	35	0.4	140	413.15												
P3		289761.2	4177119	59.3	60	1.2	40	313.15												
P4		289771.7	4177009.2	59.64	70	2.4	120	393.15												
P5		289710.9	4176440.5	55.3	35	2.8	110	383.15												
P6		289455.8	4176388	53.75	28	0.9	130	403.15												
P7		289611.9	4176389.9	54.39	15	0.3	80	353.15												
P8		289424.2	4176495.5	53.88	15	0.85	80	353.15												
P9		289359.8	4176429.1	53.84	15	0.6	80	353.15												
P10		289348.1	4176511.1	50.31	15	0.3	80	353.15												
P11		289277.8	4176485.7	50.7	15	1	80	353.15												
P12		289307.1	4176470.1	51.57	15	1	80	353.15												
P13		289270	4176399.8	52.24	15	1	80	353.15												
P14		289275.8	4176429.1	52.64	15	0.85	80	353.15												
P15		289205.6	4176511.1	50.73	15	0.55	50	323.15												
P16		289240.7	4176518.9	50.24	15	0.55	50	323.15												
P17		289158.7	4176448.6	50.85	15	0.55	50	323.15												
P18		289184.1	4176470.1	51	15	0.55	50	323.15												
P19		289129.4	4176526.7	51.51	15	0.55	50	323.15												
P20		289111.8	4176450.6	50.55	15	0.55	50	323.15												
P21		289094.3	4176393.9	49.35	15	0.55	50	323.15												
P22		289264.1	4177715.2	41.64	50	1.7	120	393.15	150000											

表 6.2-8 本项目面源参数调查清单

编号	面源名称	面源起始		
		X (m)	Y (m)	
M1	循环水站	289693.4	4176523	
M2	丙烯腈装置	289547.2	4177203	
M3	ABS 装置	288994.7	4176551.8	
情景	名称	X	Y	
		(m)	(m)	
废气焚烧炉脱硝系统故障	废气焚烧炉排放口	289604.3	4177145.2	
废液焚烧炉脱硝系统故障	废液焚烧炉排放口	289771.7	4177009.2	

表 6.2-10 区域在建、拟建点源参数调查清单

序号	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔高度	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气流速	评价因子源强（kg/h）
			X	Y						
	XCLP1		290216.2	4177339.8						
	XCLP2		290266.7	4177268.1						
	XCLP7		290830.2	4177322.6						
	XCLP8		290830.2	4177264.8						
	XCLP9		290674.4	4177999.9						
	XCLP10		289494.9	4177676.5						
	XCLP11		290083.8	4177401.1						
	XCLP14		290492.4	4178374						
	XCLP15		289483	4177743						
	XCLP16		289603.6	4177429.5						
	XCLP17		289682.6	4177379.1						
	P1		290678.4	4178347.2						
	P11		290083.8	4177401.1						
	QP10		289494.9	4177676.5						
	HP10		289494.9	4177676.5						
嘉信新材料 17.2 万吨	jxP1	P1	289246.2	4178594						
	jxP2	P2	289161.2	4178697						
	jxP3	P3	289118.2	4178585						
	jxP5	P5	288953.2	4178910						
	jxP6	P6	289365.2	4178516						
	jxP7	P7	289463.2	4178592						
	jxP8	P8	289528.2	4178482						
	jxP9	P9	289469.2	4178431						
	jxP10	P10	289354.2	4178437						
	jxP11	P11	289535.2	4178347						
	jxP12	P12	289422.2	4178369						
	jxP13	P13	289342.2	4178372						
	jxP14	P14	289365.2	4178291						
	jxP16	P16	289292.2	4178237						
	jxP17	P17	289467.2	4178296						
	jxP18	P18	289292.2	4178217						
	jxP20	P20	289486.2	4178294						
	jxP22	P22	288955.2	4178875						
	jxP23	P23	288922.2	4178525						
	jxP24	P24	289210.2	4178797						

万华化学（蓬莱）有限公司专用工程塑料一体化项目环境影响报告书																		
序号	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔高度	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气流速	评价因子源强（kg/h）								
			X	Y	m													
	jxP25	P25	289357.2	4178737	31													
	jxP26	P26	289043.2	4178730	25													
	jxP27	P27	289033.2	4178272	41													
烟台市龙蓬颜料有限公司	LY		288490	4178955	33.8													
山东友谊 BOPP 项目	boppP1	聚丙烯储罐废气排气筒	289333.2	4177758	42													
	boppP2	BOPP 薄膜投料废气排气筒	289196.2	4177838	39													
	boppP3		289298.2	4177834	41													
	boppP4	BOPP 薄膜挤出、纵向拉伸、粒料回收、缠绕膜挤出废气排气筒	289253.2	4177711	43													
	boppP5	BOPP 薄膜横向拉伸废气排气筒	288946.2	4177787	40													
	boppP6	水性胶水制备排气筒	288938.2	4177227	44													
	boppP7	涂布、烘干废气排气筒	289021.2	4177622	41													
	boppP8		289013.2	4177517	42													
	boppP9		289013.2	4177502	42													
	boppP10		289001.2	4177397	43													
	boppP11	缠绕膜投料废气排气筒	289163.2	4177491	42													
	boppP12	热熔胶带投料废气排气筒	289217.2	4177605	41													
	boppP13	热熔胶带发泡、拼接废气排气筒	289144.2	4177613	40													
	boppP14	热熔胶熔融、涂布废气排气筒	289155.2	4177508	42													
	boppP15	印刷、烘干废气排气筒	289122.2	4177702	40													
	boppP16	污水处理站废气排气筒	289391.2	4177882	42													
	boppP17	危废库、罐区废气排气筒	288833.2	4177213	42													
前卫化工 9500t 中间体项目	qwP1		288304.2	4178275	40													
	qwP3		288248.2	4178240	41													
安诺其年产 22750t 染料及中间体项目	anqP1		288548.2	4179577	21													
	anqP2		288505.2	4179613	21													
	anqP3		288452.2	4179573	21													
	anqP4		288502.2	4179653	20													
	anqP5		288546.2	4179722	19													
	anqP6		288415.2	4179749	19													
	anqP7		288416.2	4179726	20													
	anqP8		288415.2	4179705	20													
	anqP9		288468.2	4179709	20													
	anqP10		288574.2	4179722	20													

序号	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔高度	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气流速	评价因子源强（kg/h）									
			X	Y	m														
	anqP11		288476.2	4179745	19														
	anqP12		288182.2	4179606	21														
	anqP13		288198.2	4179758	20														
安诺其年产 22750t 染料及中间体项目消减源现有	anqhhP13		288198.2	4179758	20														
安诺其染料中间体技改项目	anqhP13		288198.2	4179758	20														
	amqhP14		288320.2	4179709	20														
嘉信化学年产 20000t 染料中间体项目	jjjxP1		289085.2	4178054	41														
	jjjxP2		289089.2	4178048	41														
	jjjxP3		288969.2	4178161	41														
	jjjxP4		288965.2	4178151	41														
	jjjxP5		288941.2	4178105	41														
	jjjxP7		289001.2	4178092	41														
	jjjxP8		289113.2	4178164	40														
	jjjxP9		289319.2	4178134	41														
	jjjxP10		289435.2	4178136	41														
前卫化工 9500t 中间体项目	qwhP1		288304.2	4178275	40														
	qwhP2		288158.2	4178323	41														
	qwhP3		288248.2	4178240	41														

表 6.2-11 区域在建、拟建面源参数调查清单

项目名称	编号	面源名称	面源起始		海拔	高度	长度	宽度	与正北夹角	排放时间	评价因子源强（kg/h）	评价因子源强（kg/h）
			X（m）	Y（m）	（m）							NH3
	XCLM1		290171.5	4177405.4	67.91							0
	XCLM2		290193.4	4177675	57.55							0
	XCLM3		290791.9	4177990.8	78.24							0
	XCLM5		290715.2	4177350	78.94							0
	XCLM6		290164.9	4178065.3	51.28							0
	XCLM7		290465.3	4178242.9	55.01							0
	XCLM8		289838.2	4177832.9	42.57							0
	XCLM9		289831.6	4177615.9	47.7							0
	XCLM10		290618.7	4178036.8	71.2							0
	XCLM11		289572.9	4177837.3	42.95							0
	XCLM12		290467.4	4177497.5	72.28							0

万华化学（蓬莱）有限公司专用工程塑料一体化项目环境影响报告书												
项目名称	编号	面源名称	面源起始		海拔	高度	长度	宽度	与正北夹角	排放时间	评价因子源强（kg/h）	评价因子源强（kg/h）
			X（m）	Y（m）	（m）							
	RFJM1		290664.8	4178096.2	73.77							
	RFJM2		290706.9	4178095.5	75.79							
	RFJM3		290664.4	4178238.1	66.56							
	RFJM4		290652.9	4178298.8	64.04							
	RFJM5		290784.8	4178298.1	72.13							
	pcdlM1		290767.5	4178544	72.44							
	bonM2		290767.5	4178544	72.44							
嘉信 17.2 万吨染料及中间体项目	jxM1	储罐区	289404.2	4178799	32							
	jxM2	装置区	289304.2	4178462	36							
	jxM3	废水处理站	289083.2	4178858	22							
	jxM4	危废间	289035.2	4178747	25							
山东友谊 BOPP 项目	BOPPM1	BOPP 薄膜生产车间	289097.2	4177775	40							
	BOPPM2	水性胶水车间	288933.2	4177215	44							
	BOPPM3	BOPP 胶带涂布车间	288974.2	4177519	41							
	BOPPM4	缠绕膜车间	289142.2	4177443	43							
	BOPPM5	热熔胶带车间	289165.2	4177557	41							
	BOPPM6	彩印车间	289128.2	4177663	40							
	BOPPM7	污水处理站	289405.2	4177876	42							
	BOPPM8	储罐区	288961.2	4177276	45							
	BOPPM9	危废库	288849.2	4177212	43							
前卫化工 9500t 中间体项目	QWM10	一车间	288273.2	4178185	41							
安诺其年产 22750t 染料及中间体项目	ANQ15	1#储罐组	288253.2	4179608	21							
	ANQ16	2#储罐组	288255.2	4179688	21							
	ANQ17	生化池	288219.2	4179676	21							
安诺其染料中间体技改项目	ANQ18	四车间	288441.2	4179817	19							
	ANQ19	七车间	288350.2	4179716	20							
	ANQ20	八车间	288350.2	4179810	19							
	ANQ21	污水处理站	288222.2	4179752	21							
嘉信化学年产 20000t 染料中间体项目	JX22	中间体车间	289006.2	4178086	41							
	JX23	合成车间	288948.2	4178149	41							
	JX24	压滤车间	288900.2	4178128	42							
	JX25	污水处理站	289409.2	4178216	42							
	JX26	罐区	289034.2	4178149	41							

6.2.3 预测结果

6.2.3.1 新增污染源预测

(1) 基本污染物

本项目投入正常运行后，根据 AERMOD 模式运行结果，评价项目排放污染物对区域内各污染物短期浓度和长期浓度贡献值情况，最大贡献值、出现时间和位置详见表 6.2-12。周边地区各敏感点评价项目排放污染物见表 6.2-13。

表 6.2-12 基本污染物区域最大落地浓度情况

污染物	UTM 坐标/m		平均时段	最大贡献值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
SO ₂	292063.7	4179314.4	小时平均	17.61	22080518	3.52	达标
	292063.7	4179314.4	日平均	0.98	22080524	0.65	达标
	292063.7	4179414.4	年平均	0.03	-	0.04	达标
NO ₂	292063.7	4179414.4	小时平均	31.20	22071711	15.60	达标
	290776.6	4175810.1	日平均	2.36	22121324	2.95	达标
	292063.7	4179414.4	年平均	0.27	-	0.67	达标
PM ₁₀	290766.3	4176109.9	日平均	0.56	22121724	0.38	达标
	290762.9	4176209.8	年平均	0.08	-	0.11	达标
PM _{2.5}	292063.7	4179414.4	日平均	3.02	22071711	4.03	达标
	290762.9	4176209.8	年平均	0.04	-	0.11	达标

表 6.2-13 各污染物敏感点预测结果表

污染物	平均时段	序号	名称	最大贡献值/ （ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	出现时间	占标率/%	达标情况
SO ₂	1H	1	北沟镇	0.021	22042112	0.004	达标
		2	三十里店村	1.195	22041707	0.239	达标
		3	北唐家	1.070	22100915	0.214	达标
		4	南唐家	0.991	22112918	0.198	达标
		5	徐宋家	0.788	22112920	0.158	达标
		6	孙陶村	0.987	22020105	0.197	达标
		7	西吴家村	0.700	22041507	0.140	达标
		8	大姜家村	0.610	22111220	0.122	达标
		9	河润村	0.087	22100320	0.017	达标
		10	诸由北村	0.005	22031615	0.001	达标
		11	辛家村	0.010	22040607	0.002	达标
		12	苏家沟村	0.002	22041607	0.000	达标
	24H	1	北沟镇	0.002	22112724	0.002	达标
		2	三十里店村	0.172	22050124	0.114	达标
		3	北唐家	0.431	22121324	0.288	达标
		4	南唐家	0.475	22121324	0.317	达标

污染物	平均时段	序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
		5	徐宋家	0.252	22101024	0.168	达标
		6	孙陶村	0.215	22091624	0.143	达标
		7	西吴家村	0.165	22111224	0.110	达标
		8	大姜家村	0.086	22111224	0.058	达标
		9	河润村	0.006	22100324	0.004	达标
		10	诸由北村	0.001	22121724	0.001	达标
		11	辛家村	0.001	22121724	0.001	达标
		12	苏家沟村	0.001	22121324	0.001	达标
	年均	1	北沟镇	0.000		0.000	达标
		2	三十里店村	0.009		0.014	达标
		3	北唐家	0.018		0.029	达标
		4	南唐家	0.015		0.025	达标
		5	徐宋家	0.013		0.022	达标
		6	孙陶村	0.010		0.016	达标
		7	西吴家村	0.008		0.014	达标
		8	大姜家村	0.002		0.004	达标
		9	河润村	0.000		0.000	达标
		10	诸由北村	0.000		0.000	达标
		11	辛家村	0.000		0.000	达标
		12	苏家沟村	0.000		0.000	达标
NO ₂	1H	1	北沟镇	0.285	22032920	0.142	达标
		2	三十里店村	3.097	22050110	1.549	达标
		3	北唐家	2.979	22030413	1.489	达标
		4	南唐家	3.171	22100913	1.585	达标
		5	徐宋家	3.238	22121722	1.619	达标
		6	孙陶村	4.267	22100907	2.133	达标
		7	西吴家村	4.181	22111221	2.090	达标
		8	大姜家村	3.545	22111220	1.772	达标
		9	河润村	0.695	22100320	0.347	达标
		10	诸由北村	0.069	22031615	0.034	达标
		11	辛家村	0.124	22040607	0.062	达标
		12	苏家沟村	0.032	22040607	0.016	达标
	24H	1	北沟镇	0.031	22112724	0.039	达标
		2	三十里店村	0.538	22050124	0.673	达标
		3	北唐家	1.338	22121724	1.673	达标
		4	南唐家	1.816	22121724	2.271	达标
		5	徐宋家	1.488	22121324	1.860	达标
		6	孙陶村	1.016	22112924	1.270	达标

污染物	平均时段	序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
		7	西吴家村	0.802	22111224	1.002	达标
		8	大姜家村	0.504	22111224	0.630	达标
		9	河润村	0.061	22100324	0.076	达标
		10	诸由北村	0.005	22031624	0.006	达标
		11	辛家村	0.008	22040624	0.010	达标
		12	苏家沟村	0.005	22121324	0.007	达标
	年均	1	北沟镇	0.001		0.003	达标
		2	三十里店村	0.041		0.104	达标
		3	北唐家	0.100		0.251	达标
		4	南唐家	0.091		0.229	达标
		5	徐宋家	0.062		0.154	达标
		6	孙陶村	0.052		0.131	达标
		7	西吴家村	0.038		0.094	达标
		8	大姜家村	0.018		0.044	达标
		9	河润村	0.001		0.003	达标
		10	诸由北村	0.001		0.002	达标
		11	辛家村	0.001		0.002	达标
		12	苏家沟村	0.001		0.002	达标
PM ₁₀	24H	1	北沟镇	0.175	22052824	0.116	达标
		2	三十里店村	0.258	22100724	0.172	达标
		3	北唐家	0.362	22012524	0.242	达标
		4	南唐家	0.438	22121724	0.292	达标
		5	徐宋家	0.338	22121324	0.226	达标
		6	孙陶村	0.266	22012424	0.177	达标
		7	西吴家村	0.212	22122324	0.141	达标
		8	大姜家村	0.220	22021424	0.146	达标
		9	河润村	0.151	22041224	0.100	达标
		10	诸由北村	0.116	22011924	0.077	达标
		11	辛家村	0.349	22091524	0.233	达标
		12	苏家沟村	0.153	22040624	0.102	达标
	年均	1	北沟镇	0.018		0.026	达标
		2	三十里店村	0.023		0.032	达标
		3	北唐家	0.053		0.076	达标
		4	南唐家	0.051		0.073	达标
		5	徐宋家	0.029		0.041	达标
		6	孙陶村	0.031		0.045	达标
		7	西吴家村	0.025		0.036	达标
		8	大姜家村	0.031		0.044	达标

污染物	平均时段	序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
PM _{2.5}		9	河润村	0.013		0.019	达标
		10	诸由北村	0.007		0.011	达标
		11	辛家村	0.009		0.013	达标
		12	苏家沟村	0.008		0.012	达标
	24H	1	北沟镇	0.087	22052824	0.116	达标
		2	三十里店村	0.129	22100724	0.173	达标
		3	北唐家	0.181	22012524	0.242	达标
		4	南唐家	0.216	22121724	0.288	达标
		5	徐宋家	0.167	22121324	0.223	达标
		6	孙陶村	0.133	22012424	0.177	达标
		7	西吴家村	0.106	22122324	0.141	达标
		8	大姜家村	0.110	22021424	0.146	达标
		9	河润村	0.075	22041224	0.100	达标
		10	诸由北村	0.058	22011924	0.077	达标
		11	辛家村	0.174	22091524	0.233	达标
		12	苏家沟村	0.076	22040624	0.102	达标
	年均	1	北沟镇	0.009		0.026	达标
		2	三十里店村	0.011		0.032	达标
		3	北唐家	0.027		0.076	达标
		4	南唐家	0.026		0.073	达标
		5	徐宋家	0.014		0.041	达标
		6	孙陶村	0.016		0.044	达标
		7	西吴家村	0.013		0.036	达标
		8	大姜家村	0.015		0.044	达标
		9	河润村	0.007		0.019	达标
		10	诸由北村	0.004		0.011	达标
		11	辛家村	0.005		0.013	达标
		12	苏家沟村	0.004		0.012	达标

(1) SO₂

由表 6.2-12 可知，本项目建成后污染源对评价区内 SO₂ 最大小时平均浓度贡献为 1.195 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.239%。最大小时平均浓度出现在 2022 年 4 月 17 日 07 点。最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-6。SO₂ 最大日平均浓度贡献值为 0.475 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.317%。最大日平均浓度出现在 2022 年 12 月 13 日，最大日平均网格浓度分布见图 6.2-7。SO₂ 最大年平均浓度为 0.018 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.029%。年平均网格浓度分布见图 6.2-8。

从表 6.2-13 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 SO₂ 的贡献值均满足环境质量标准。

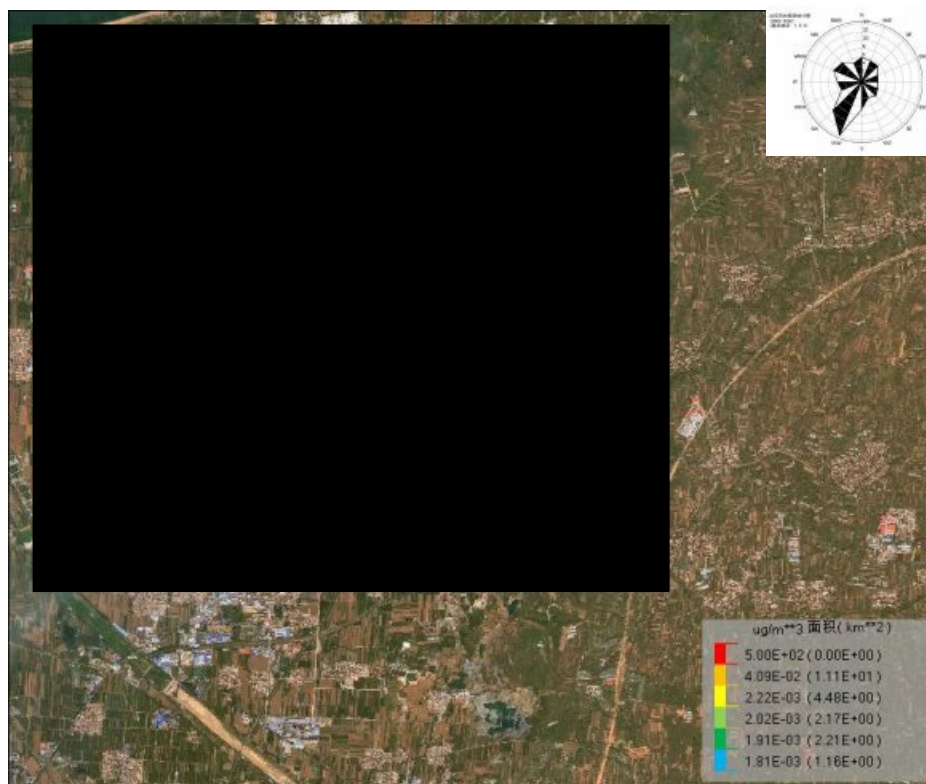


图 6.2-6 SO₂ 最大小时平均浓度网格浓度分布图

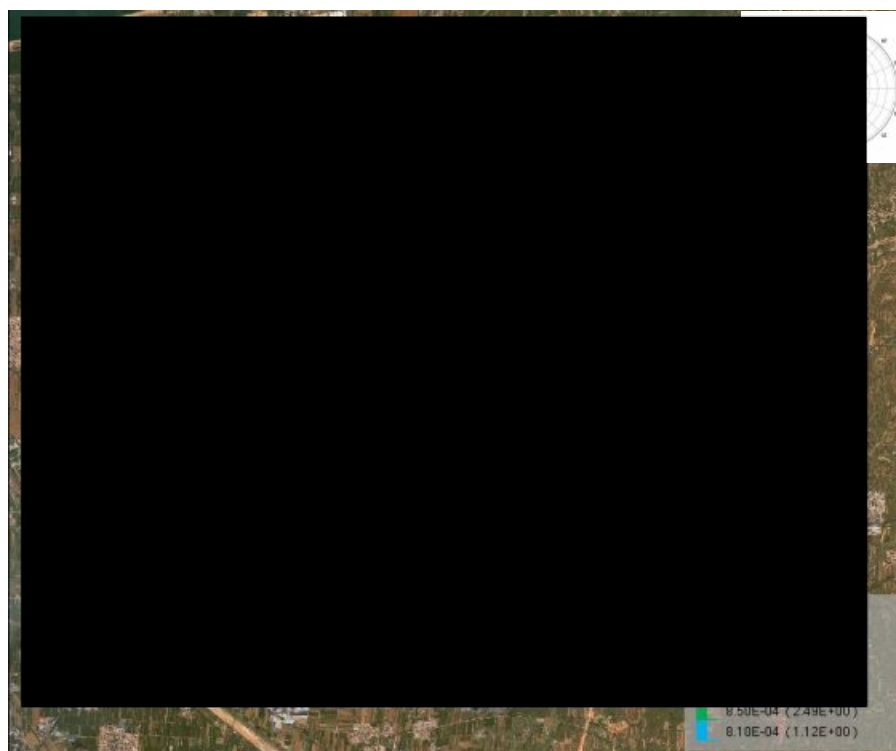
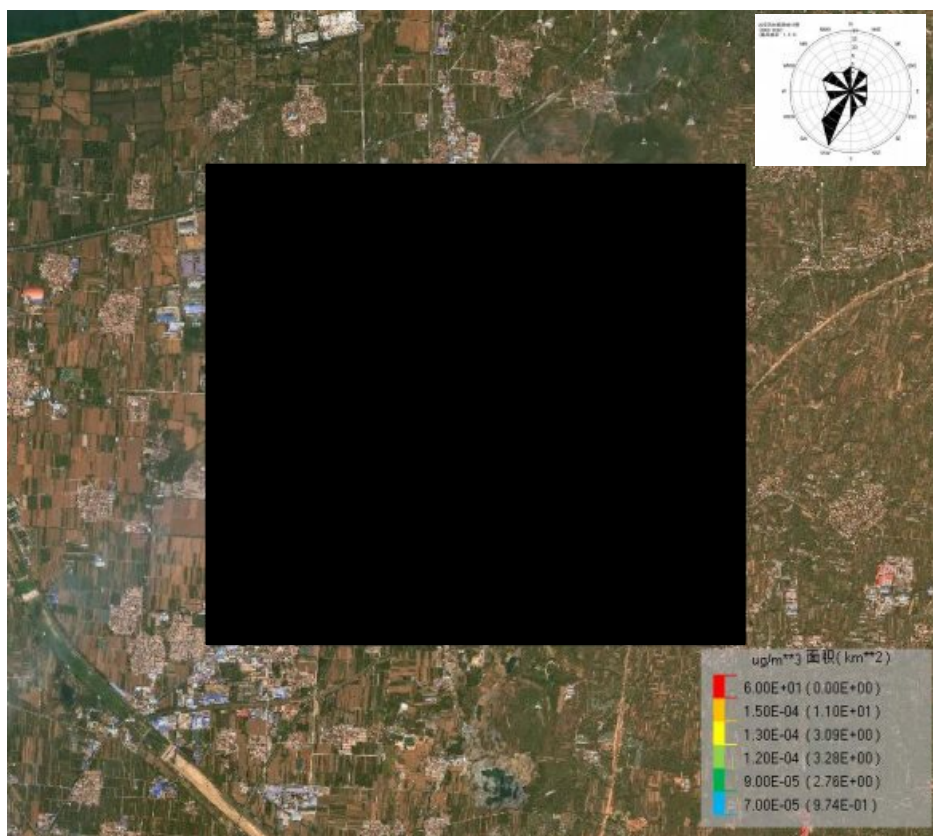


图 6.2-7 SO₂ 最大日平均浓度网格浓度分布图

图 6.2-8 SO₂ 年均网格浓度分布图

(2) NO₂

由表 6.2-12 可知，本项目建成后污染源对评价区内 NO₂ 最大小时平均浓度贡献为 4.267 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.133 %。最大小时平均浓度出现在 2022 年 10 月 9 日 07 点，最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-9。NO₂ 最大日平均浓度为 1.816 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.271%。最大日平均浓度出现在 2022 年 12 月 17 日，最大日平均网格浓度分布见图 6.2-10。NO₂ 最大年平均浓度 0.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.251%。年平均网格浓度分布见图 6.2-11。

从表 6.2-13 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 NO₂ 的贡献值均满足环境质量标准。

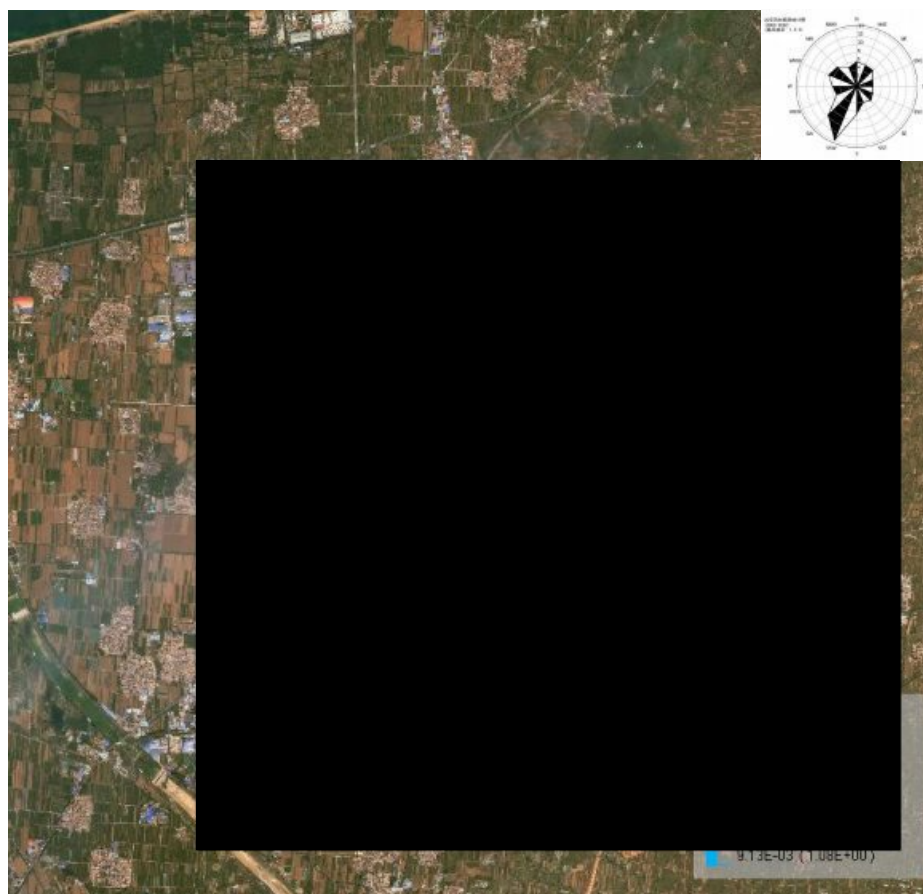


图 6.2-9 NO_2 最大小时平均浓度网格浓度分布图

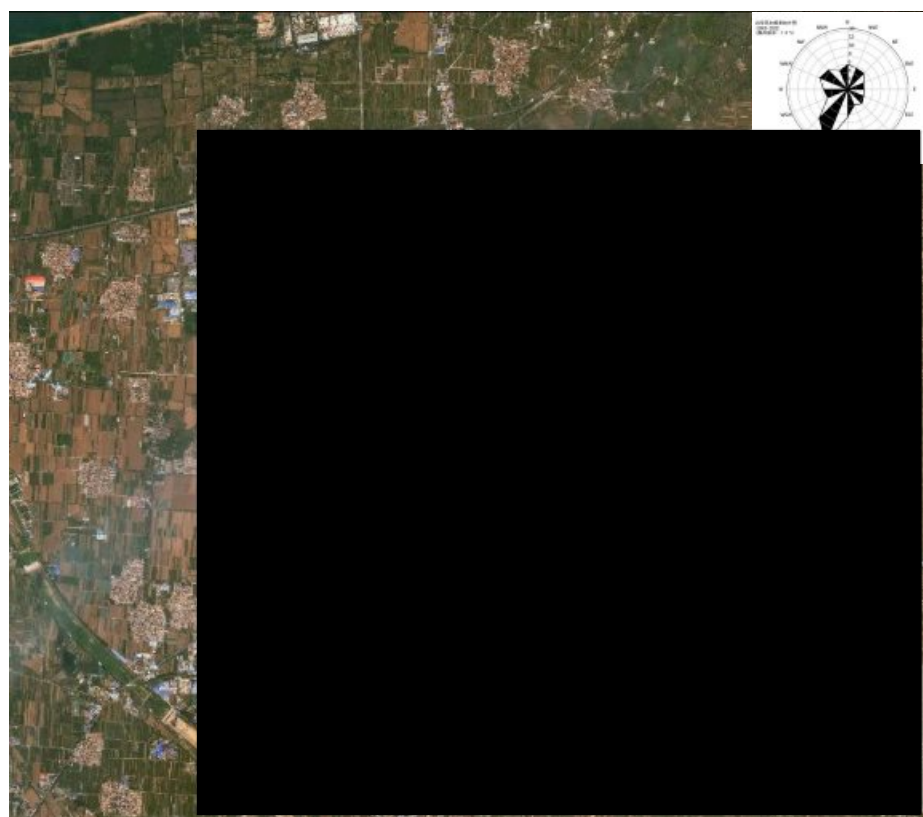
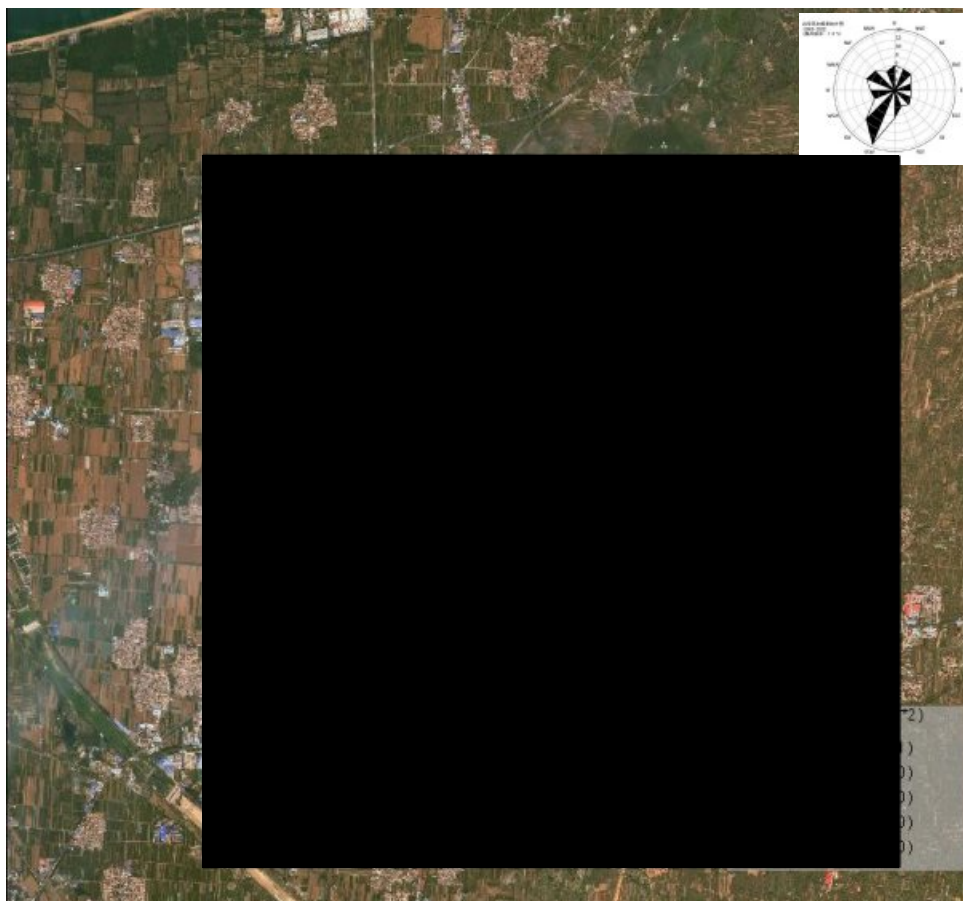


图 6.2-10 NO_2 最大日平均浓度网格浓度分布图

图 6.2-11 NO₂ 年均浓度网格浓度分布图

(3) PM₁₀

由表 6.2-12 可知，本项目建成后污染源对评价区内 PM₁₀ 最大日平均浓度为 0.438 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.292 %。最大日平均浓度出现在 2022 年 12 月 17 日，最大日平均网格浓度分布见图 6.2-12。PM₁₀ 最大年平均浓度为 0.053 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.076%。年平均网格浓度分布见图 6.2-13。

从表 6.2-13 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 PM₁₀ 的贡献值均满足环境质量标准。

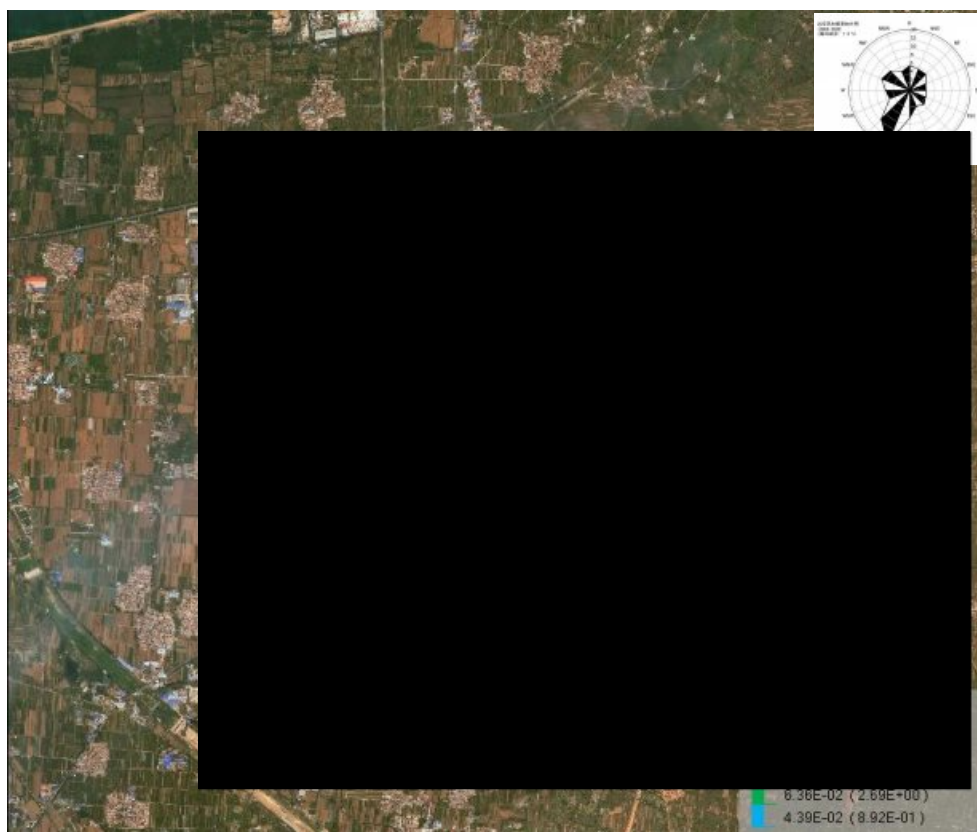


图 6.2-12 PM_{10} 最大日平均浓度网格浓度分布图

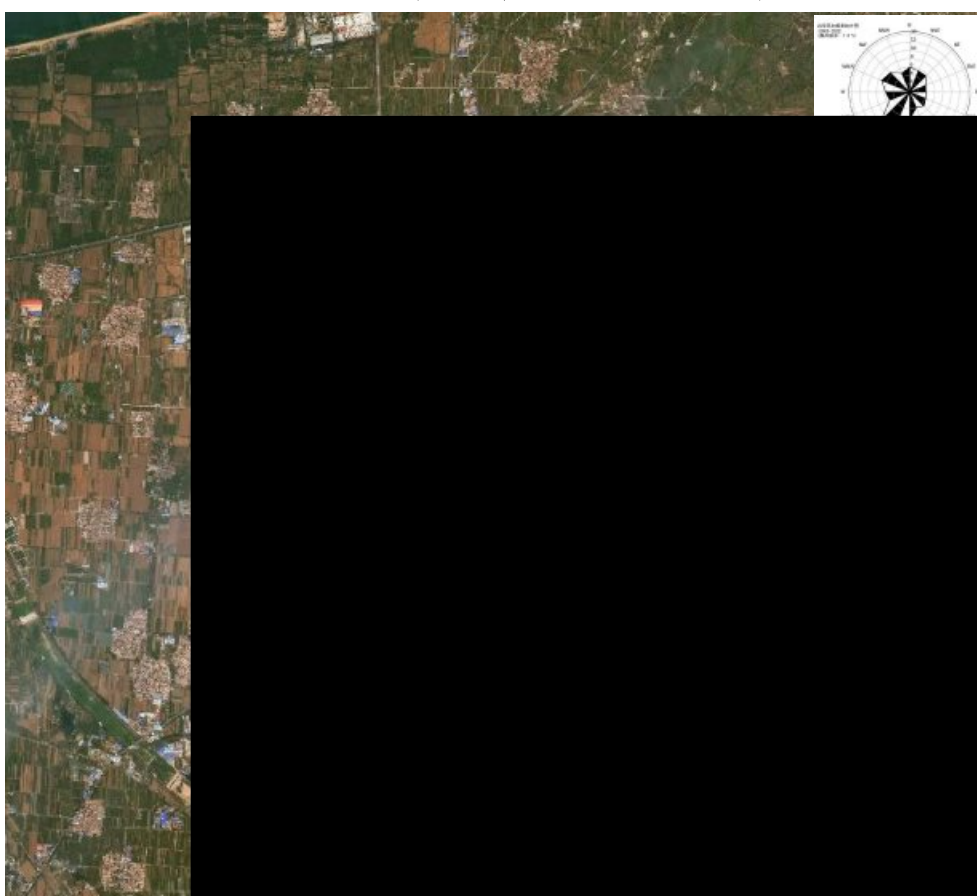


图 6.2-13 PM_{10} 年均度网格浓度分布图

(4) $\text{PM}_{2.5}$

由表 6.2-12 可知，本项目建成后污染源对评价区内 $\text{PM}_{2.5}$ 最大日平均浓度为 $0.216 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.288 %。最大日平均浓度出现在 2022 年 12 月 17 日，最大日平均网格浓度分布见图 6.2-14。 $\text{PM}_{2.5}$ 最大年平均浓度为 $0.027 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.076%。年平均网格浓度分布见图 6.2-15。

从表 6.2-13 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 的贡献值均满足环境质量标准。

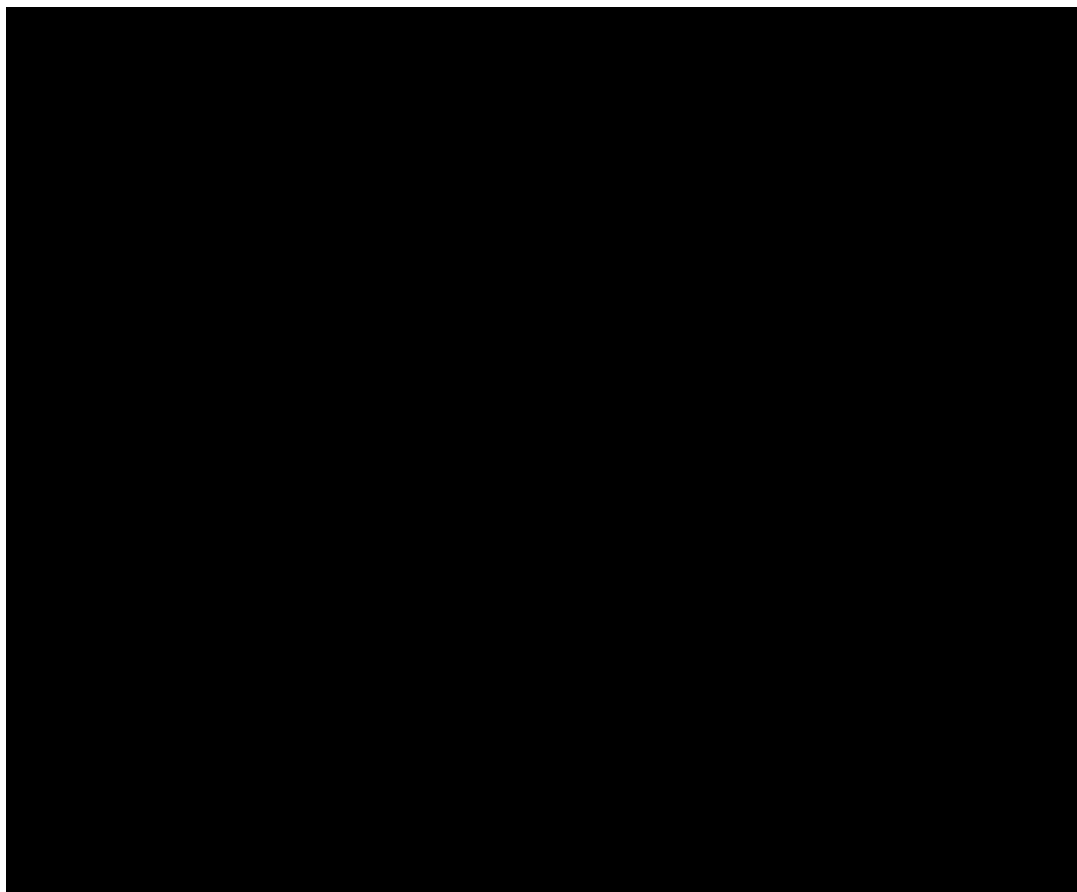


图 6.2-14 $\text{PM}_{2.5}$ 最大日平均浓度网格浓度分布图

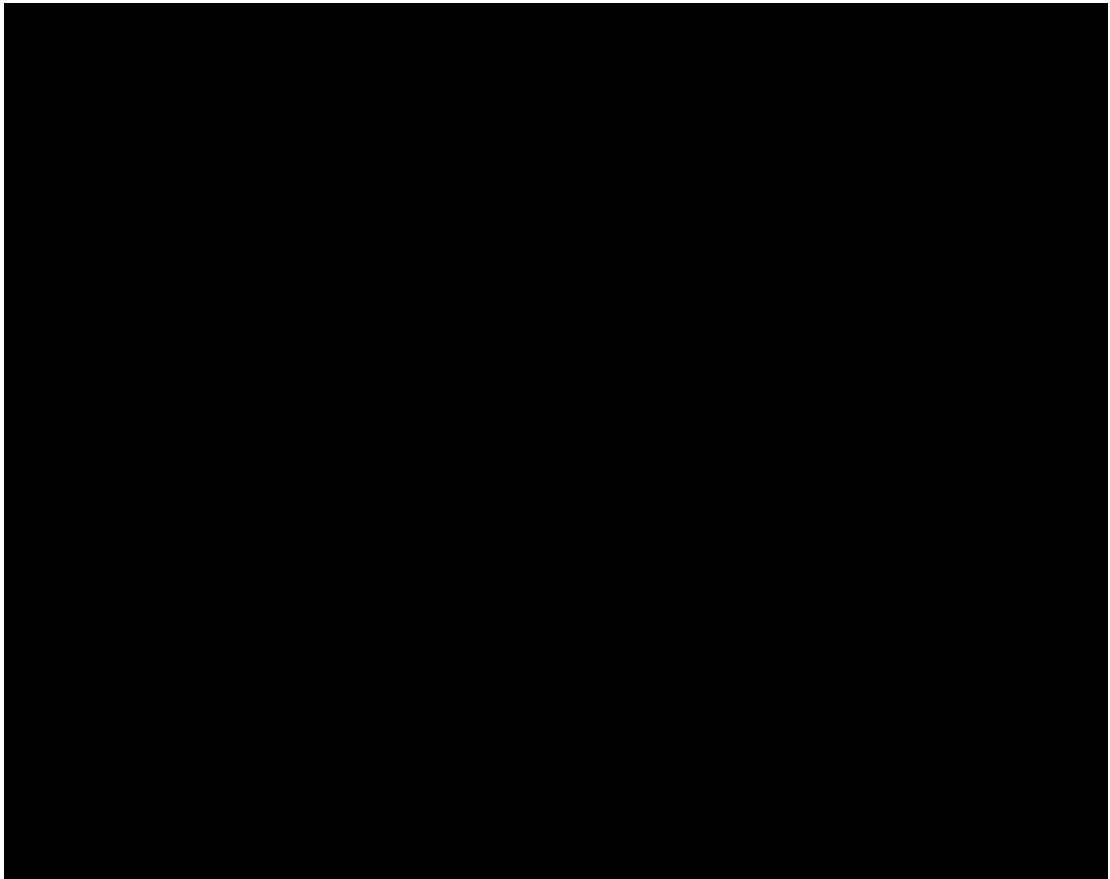


图 6.2-15 PM_{2.5} 最大年平均浓度网格浓度分布图

(2) 其他污染物

本项目投入正常运行后，根据 AERMOD 模式运行结果，评价项目排放的其他污染物对区域内各污染物短期浓度和长期浓度贡献值情况，最大贡献值、出现时间和位置见下表 6.2-14~表 6.2-15。

表 6.2-14 其他污染物网格点区域最大落地浓度情况

污染物	UTM 坐标/m		平均时段	最大贡献值/（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
甲苯	292063.7	4179414.4	小时平均	0.843	22071711	0.42	达标
苯乙烯	292063.7	4179414.4	小时平均	4.33	22071711	43.36	达标
非甲烷总烃	290563.7	4178814.4	小时平均	232.546	22101420	11.63	达标
丙烯腈	292063.7	4179414.4	小时平均	0.361	22071711	0.72	达标
氨	292063.7	4179414.4	小时平均	1.807	22071711	0.90	达标
丙酮	291063.7	4176614.4	小时平均	0.001	22121313	0.00	达标
氰化氢	291263.7	4176514.4	小时平均	0.086	22121313	0.29	达标

表 6.2-15 其他污染物敏感点区域最大落地浓度情况

污染物	平均时段	序号	名称	最大贡献值/ （ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	出现时间	占标率/%	达标情况
丙烯腈	小时均值	1	北沟镇	0.000	22050519	0.0003	达标
		2	三十里店村	0.029	22050108	0.058	达标

污染物	平均时段	序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
		3	北唐家	0.034	22030413	0.068	达标
		4	南唐家	0.037	22100913	0.073	达标
		5	徐宋家	0.034	22121722	0.069	达标
		6	孙陶村	0.047	22100907	0.094	达标
		7	西吴家村	0.043	22111221	0.087	达标
		8	大姜家村	0.033	22111220	0.066	达标
		9	河润村	0.000	22111220	0.000	达标
		10	诸由北村	0.000	22041607	0.000	达标
		11	辛家村	0.000	22121313	0.000	达标
		12	苏家沟村	0.000	22121313	0.000	达标
氟化氢	小时均值	13	北沟镇	0.000	22121313	0.000	达标
		14	三十里店村	0.057	22050110	0.191	达标
		15	北唐家	0.066	22121313	0.221	达标
		16	南唐家	0.066	22121315	0.221	达标
		17	徐宋家	0.054	22121318	0.180	达标
		18	孙陶村	0.050	22020105	0.165	达标
		19	西吴家村	0.041	22111221	0.136	达标
		20	大姜家村	0.036	22111220	0.120	达标
		21	河润村	0.000	22111220	0.001	达标
		22	诸由北村	0.000	22041607	0.000	达标
		23	辛家村	0.000	22121313	0.000	达标
		24	苏家沟村	0.000	22121313	0.000	达标
丙酮	小时均值	25	北沟镇	0.000	22121313	0.000	达标
		26	三十里店村	0.001	22050109	0.000	达标
		27	北唐家	0.001	22121313	0.000	达标
		28	南唐家	0.001	22112918	0.000	达标
		29	徐宋家	0.001	22121318	0.000	达标
		30	孙陶村	0.001	22020105	0.000	达标
		31	西吴家村	0.000	22111221	0.000	达标
		32	大姜家村	0.000	22111220	0.000	达标
		33	河润村	0.000	22111220	0.000	达标
		34	诸由北村	0.000	22041607	0.000	达标
		35	辛家村	0.000	22121313	0.000	达标
		36	苏家沟村	0.000	22121313	0.000	达标
苯乙烯	小时均值	37	北沟镇	0.002	22050519	0.016	达标
		38	三十里店村	0.123	22050108	1.232	达标
		39	北唐家	0.405	22030413	4.049	达标
		40	南唐家	0.432	22100913	4.322	达标

污染物	平均时段	序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
		41	徐宋家	0.324	22101011	3.244	达标
		42	孙陶村	0.415	22112920	4.154	达标
		43	西吴家村	0.343	22111221	3.428	达标
		44	大姜家村	0.235	22111220	2.352	达标
		45	河润村	0.001	22111220	0.007	达标
		46	诸由北村	0.000	22072817	0.004	达标
		47	辛家村	0.001	22072817	0.005	达标
		48	苏家沟村	0.001	22072817	0.006	达标
甲苯	小时均值	49	北沟镇	0.000	22050519	0.000	达标
		50	三十里店村	0.024	22050108	0.012	达标
		51	北唐家	0.079	22030413	0.039	达标
		52	南唐家	0.084	22100913	0.042	达标
		53	徐宋家	0.063	22101011	0.032	达标
		54	孙陶村	0.081	22112920	0.040	达标
		55	西吴家村	0.067	22111221	0.033	达标
		56	大姜家村	0.046	22111220	0.023	达标
		57	河润村	0.000	22111220	0.000	达标
		58	诸由北村	0.000	22072817	0.000	达标
		59	辛家村	0.000	22072817	0.000	达标
		60	苏家沟村	0.000	22072817	0.000	达标
非甲烷总烃	小时均值	61	北沟镇	120.126	22103020	6.006	达标
		62	三十里店村	18.025	22091707	0.901	达标
		63	北唐家	86.516	22041807	4.326	达标
		64	南唐家	72.904	22041807	3.645	达标
		65	徐宋家	33.833	22080315	1.692	达标
		66	孙陶村	57.893	22101417	2.895	达标
		67	西吴家村	49.152	22010620	2.458	达标
		68	大姜家村	115.180	22103016	5.759	达标
		69	河润村	72.723	22062610	3.636	达标
		70	诸由北村	93.991	22090509	4.700	达标
		71	辛家村	91.302	22111717	4.565	达标
		72	苏家沟村	97.842	22090519	4.892	达标
氨	小时均值	73	北沟镇	0.001	22050519	0.000	达标
		74	三十里店村	0.154	22050108	0.077	达标
		75	北唐家	0.169	22030413	0.084	达标
		76	南唐家	0.183	22100913	0.091	达标
		77	徐宋家	0.181	22121722	0.091	达标
		78	孙陶村	0.244	22100907	0.122	达标

污染物	平均时段	序号	名称	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
		79	西吴家村	0.227	22111221	0.114	达标
		80	大姜家村	0.173	22111220	0.087	达标
		81	河润村	0.001	22111220	0.000	达标
		82	诸由北村	0.000	22041607	0.000	达标
		83	辛家村	0.000	22121313	0.000	达标
		84	苏家沟村	0.000	22121313	0.000	达标

(1) 甲苯

由表 6.2-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内甲苯最大小时平均浓度贡献为 $0.084 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.042%。最大小时平均浓度出现在 2022 年 10 月 9 日 13 点。最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-15 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点甲苯的贡献值均满足环境质量标准。



图 6.2-16 甲苯最大小时平均浓度网格浓度分布图

(2) NMHC

由表 6.2-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内 NMHC 最大小时平均浓度贡献为 $120.126 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.006%。最大小时平均浓度出现在 2022 年 10 月 3 日 20 点。最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-15 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点 NMHC 的贡献值满足环

境质量标准。

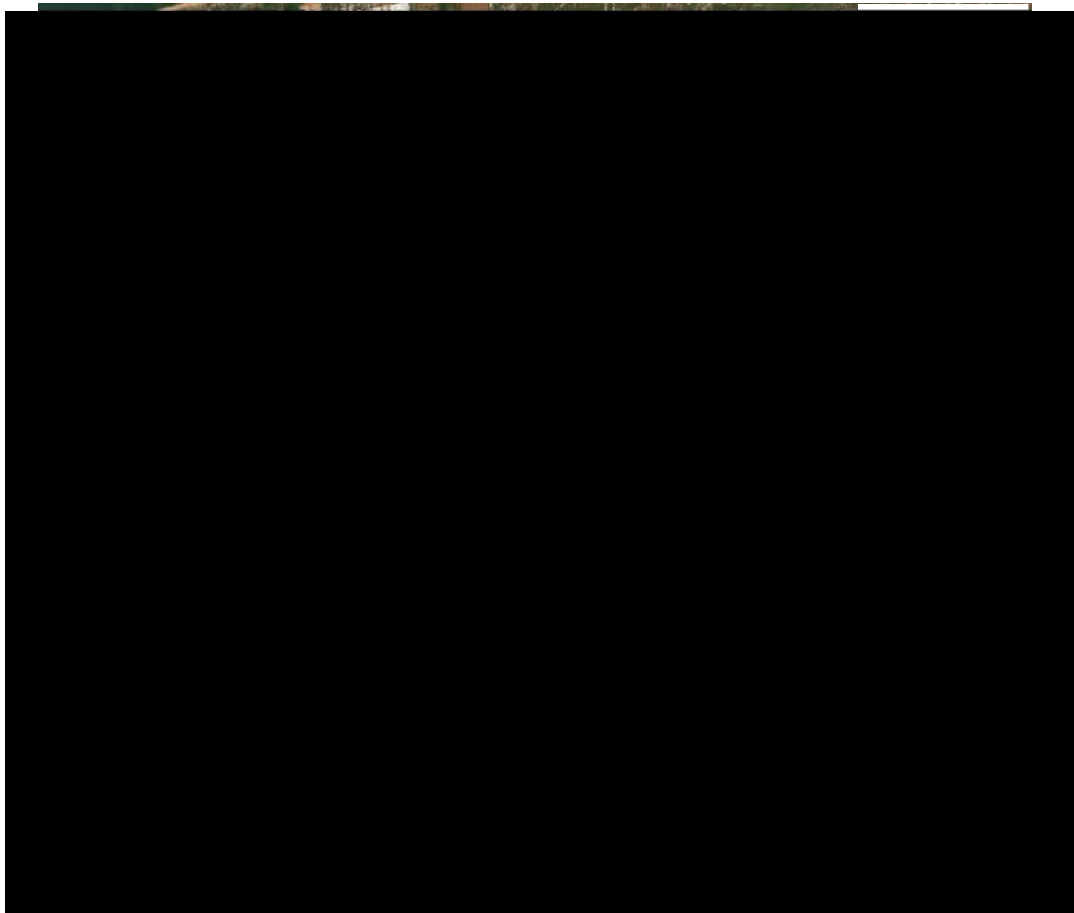


图 6.2-17 NMHC 最大小时平均浓度网格浓度分布图

（3）苯乙烯

由表 6.2-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内苯乙烯最大小时平均浓度贡献为 $4.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 43.36 %。最大小时平均浓度出现在 2022 年 7 月 17 日 11 点。最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-15 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点苯乙烯的贡献值满足环境质量标准。

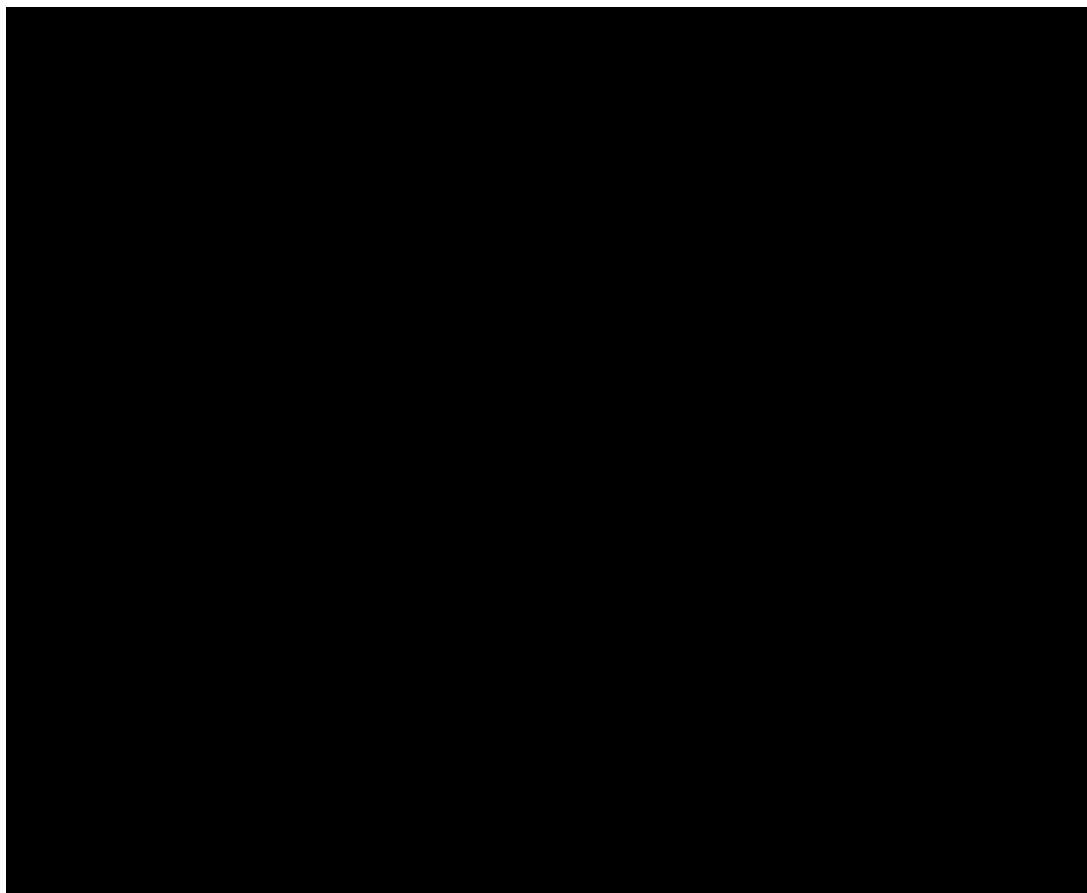


图 6.2-18 苯乙烯最大小时平均浓度网格浓度分布图

(4) 丙烯腈

由表 6.2-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内丙烯腈最大小时平均浓度贡献为 $0.047\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.094%。最大小时平均浓度出现在 2022 年 10 月 9 日 7 点。最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

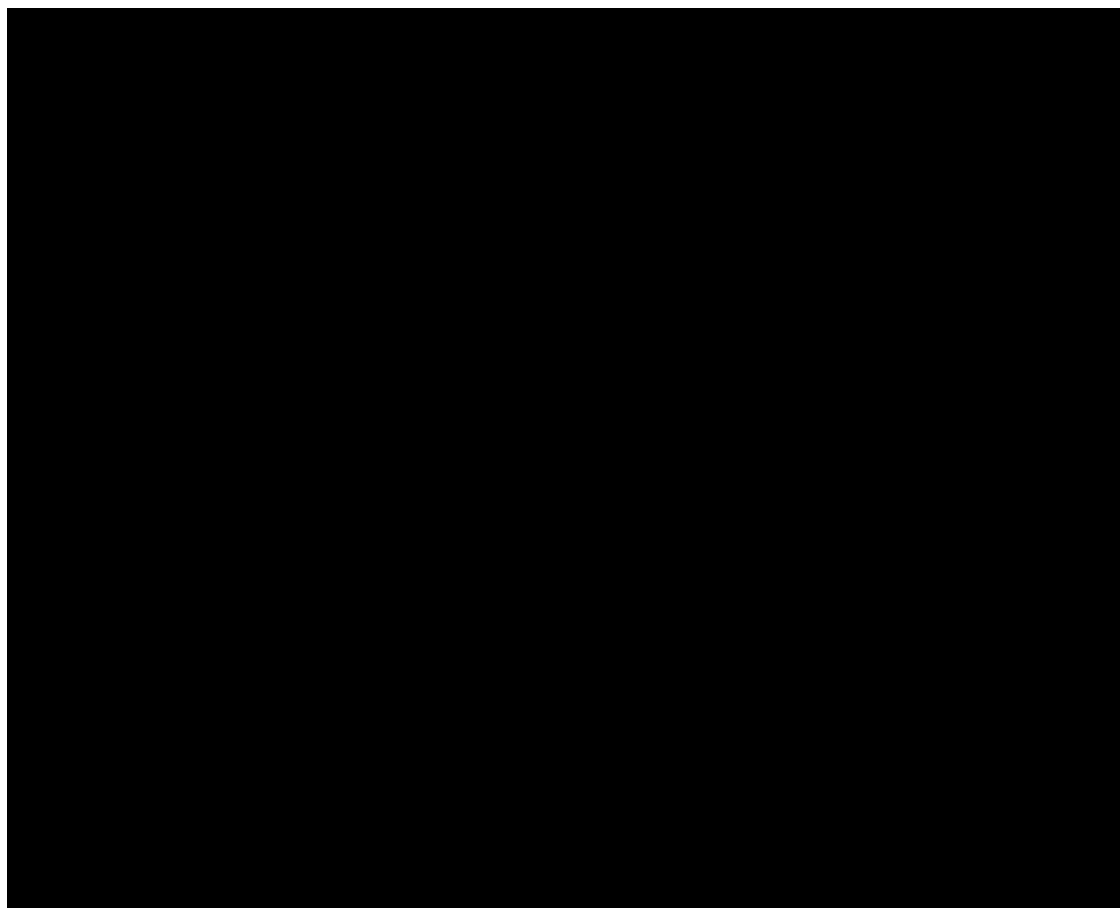
从表 6.2-15 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点丙烯腈的贡献值满足环境质量标准。



（5）氨

由表 6.2-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内氨最大小时平均浓度贡献为 $0.244\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.12%。最大小时平均浓度出现在 2022 年 10 月 9 日 7 点。最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-15 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点氨的贡献值满足环境质量标准。

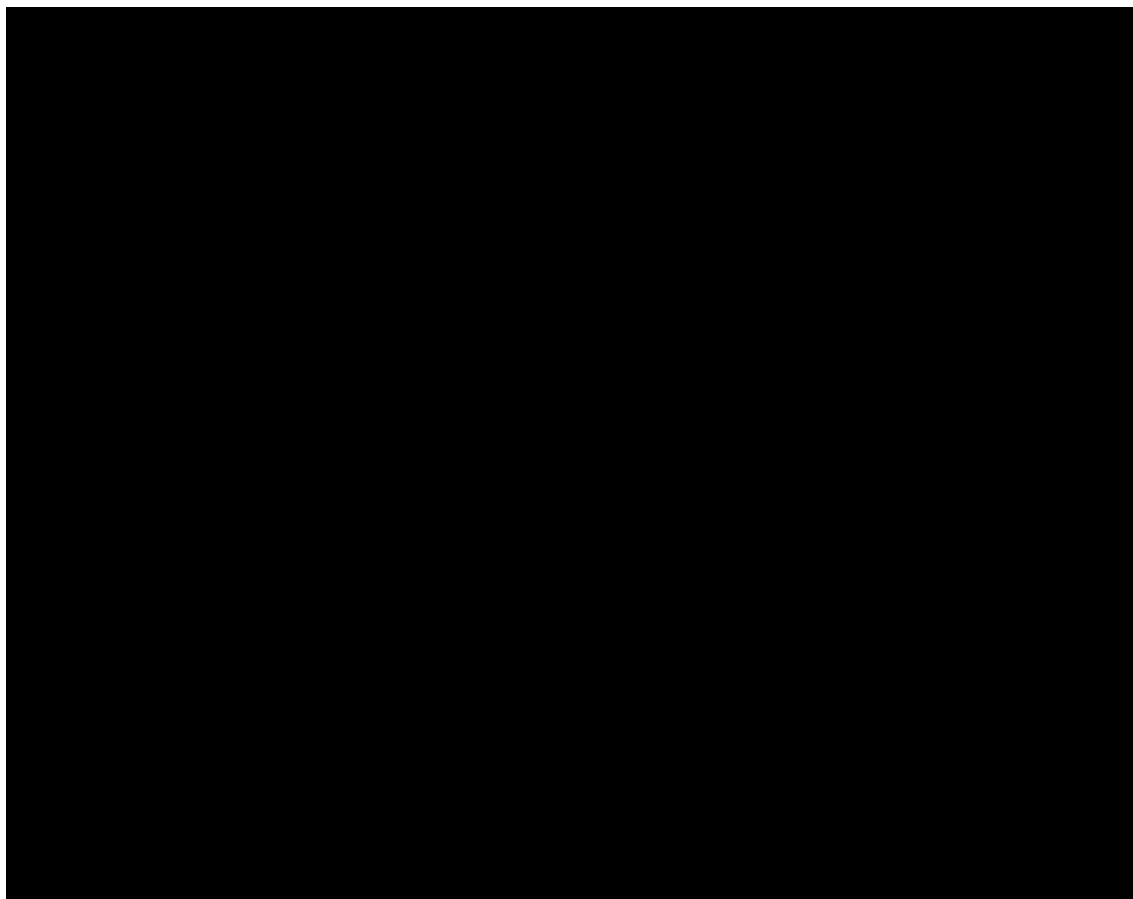


6.2-20 小 网

（6）丙酮

由表 6.2-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内丙酮最大小时平均浓度贡献为 $0.001\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0 %。最大小时平均浓度出现在 2022 年 11 月 29 日 18 点。最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-15 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点丙酮的贡献值满足环境质量标准。



6.2-21 丙酮 小 平 网

(7) 氰化氢

由表 6.2-14 可知，本项目建设后污染源对评价区内氰化氢最大小时平均浓度贡献为 $0.066\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.221 %。最大小时平均浓度出现在 2022 年 12 月 13 日 15 点。最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-15 可以看出，本项目建设后，周边地区各敏感点氰化氢的贡献值满足环境质量标准。

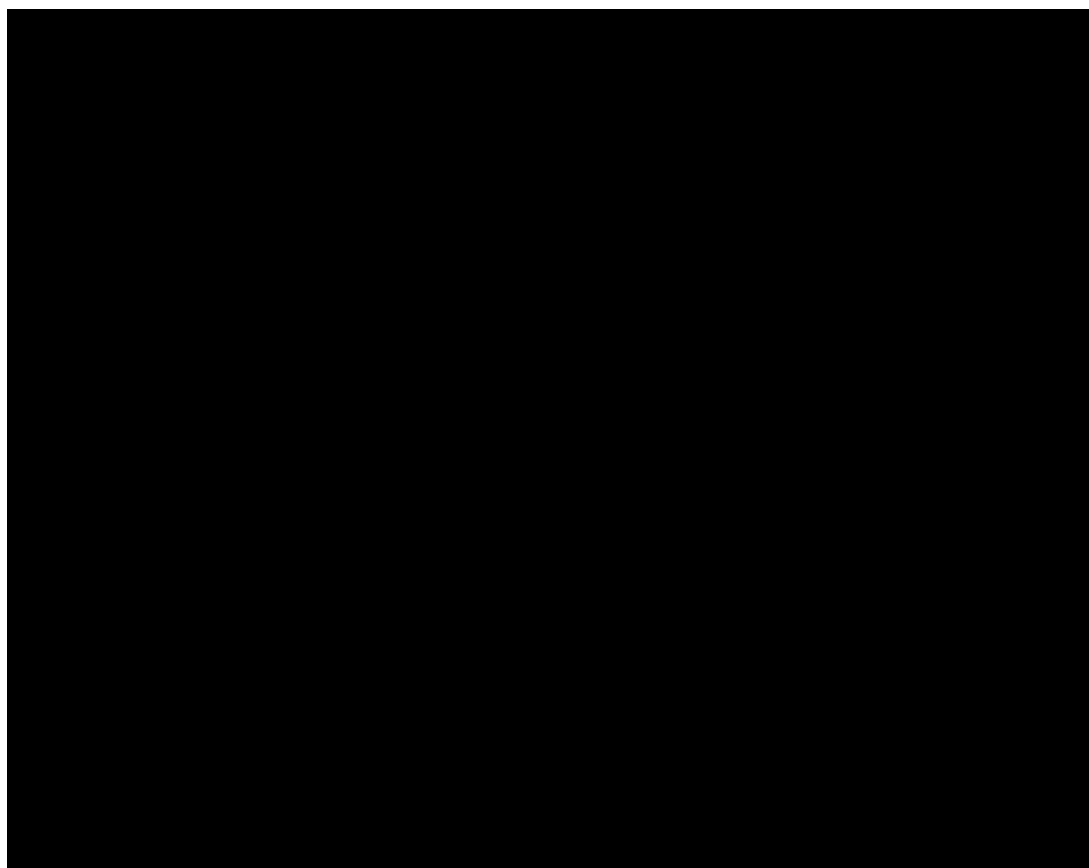


图 6.2-22 氰化氢最大小时平均浓度网格浓度分布图

6.2.3.2 新增污染源叠加区域在建、拟建污染源预测

（一）基本污染物

根据 AERMOD 模式运行结果，本项目投入正常运行后，项目排放的基本污染物、其他污染物叠加区域在建拟建源和环境空气质量现状背景值后的保证率下日均浓度和年均浓度贡献值出现时间和位置详见

周边地区各敏感点评价项目排放污染物见下表。

表 6.2-16 基本污染物区域最大落地浓度情况

污染物	坐标/m		平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
	X	Y								
SO ₂	291175.4	4179119	保证率日均	3.37	2022/11/16	2.25	15	18.37	12.25	达标
	290775.4	4178319	年平均	4.31	/	7.18	8	12.31	20.52	达标
NO ₂	292075.4	4179419	保证率日均	4.50	2022/2/9	5.62	56	60.50	75.62	达标
	291675.4	4179119	年平均	1.26	/	3.16	22	23.26	58.16	达标
PM ₁₀	287075.4	4179119	保证率日均	0.04	2022/2/12	0.02	114	114.04	76.02	达标
	291575.4	4179419	年平均	0.23	/	0.32	50	50.23	71.75	达标
PM _{2.5}	290775.4	4178719	保证率	0.18	2022/3/23	0.24	62	62.18	82.91	达标

			日均							
	291675.4	4179119	年平均	0.10	/	0.28	24	24.10	68.85	达标

表 6.2-17 叠加在建拟建和现状背景敏感点预测结果表

污 染 物	平均时段	序号	名称	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
SO ₂	保证率日均	1	北沟镇	2.40111	1.60	16	18.40	22112724	12.27	达标
		2	三十里店村	18.27782	12.19	11	29.28	22101424	19.52	达标
		3	北唐家	4.54131	3.03	13	17.54	22042924	11.69	达标
		4	南唐家	4.27323	2.85	16	20.27	22012424	13.52	达标
		5	徐宋家	3.53728	2.36	16	19.54	22012424	13.02	达标
		6	孙陶村	3.62481	2.42	16	19.62	22122124	13.08	达标
		7	西吴家村	3.81634	2.54	16	19.82	22122424	13.21	达标
		8	大姜家村	4.33057	2.89	16	20.33	22102824	13.55	达标
		9	河润村	2.82233	1.88	16	18.82	22012324	12.55	达标
		10	诸由北村	2.94285	1.96	16	18.94	22091124	12.63	达标
		11	辛家村	2.12031	1.41	16	18.12	22110124	12.08	达标
		12	苏家沟村	2.15888	1.44	16	18.16	22112124	12.11	达标
	年平均	1	北沟镇	0.26	0.43	15	15.26	/	25.43	达标
		2	三十里店村	1.39	2.32	15	16.39	/	27.32	达标
		3	北唐家	0.62	1.04	15	15.62	/	26.04	达标
		4	南唐家	0.52	0.87	15	15.52	/	25.87	达标
		5	徐宋家	0.41	0.68	15	15.41	/	25.68	达标
		6	孙陶村	0.49	0.81	15	15.49	/	25.81	达标
		7	西吴家村	0.51	0.85	15	15.51	/	25.85	达标
		8	大姜家村	0.66	1.09	15	15.66	/	26.09	达标
		9	河润村	0.36	0.60	15	15.36	/	25.60	达标
		10	诸由北村	0.28	0.46	15	15.28	/	25.46	达标
		11	辛家村	0.21	0.36	15	15.21	/	25.36	达标
		12	苏家沟村	0.24	0.40	15	15.24	/	25.40	达标
NO ₂	保证率日均	1	北沟镇	1.45123	1.81	56	57.45	22121724	71.81	达标
		2	三十里店村	3.03408	3.79	56	59.03	22012524	73.79	达标
		3	北唐家	3.82303	4.78	56	59.82	22121324	74.78	达标
		4	南唐家	3.69713	4.62	56	59.70	22101024	74.62	达标
		5	徐宋家	2.94024	3.68	56	58.94	22101024	73.68	达标
		6	孙陶村	2.91094	3.64	56	58.91	22091624	73.64	达标
		7	西吴家村	2.77907	3.47	56	58.78	22122424	73.47	达标
		8	大姜家村	2.15656	2.70	56	58.16	22122424	72.70	达标
		9	河润村	1.04864	1.31	56	57.05	22100424	71.31	达标
		10	诸由北村	0.51457	0.64	56	56.51	22091924	70.64	达标

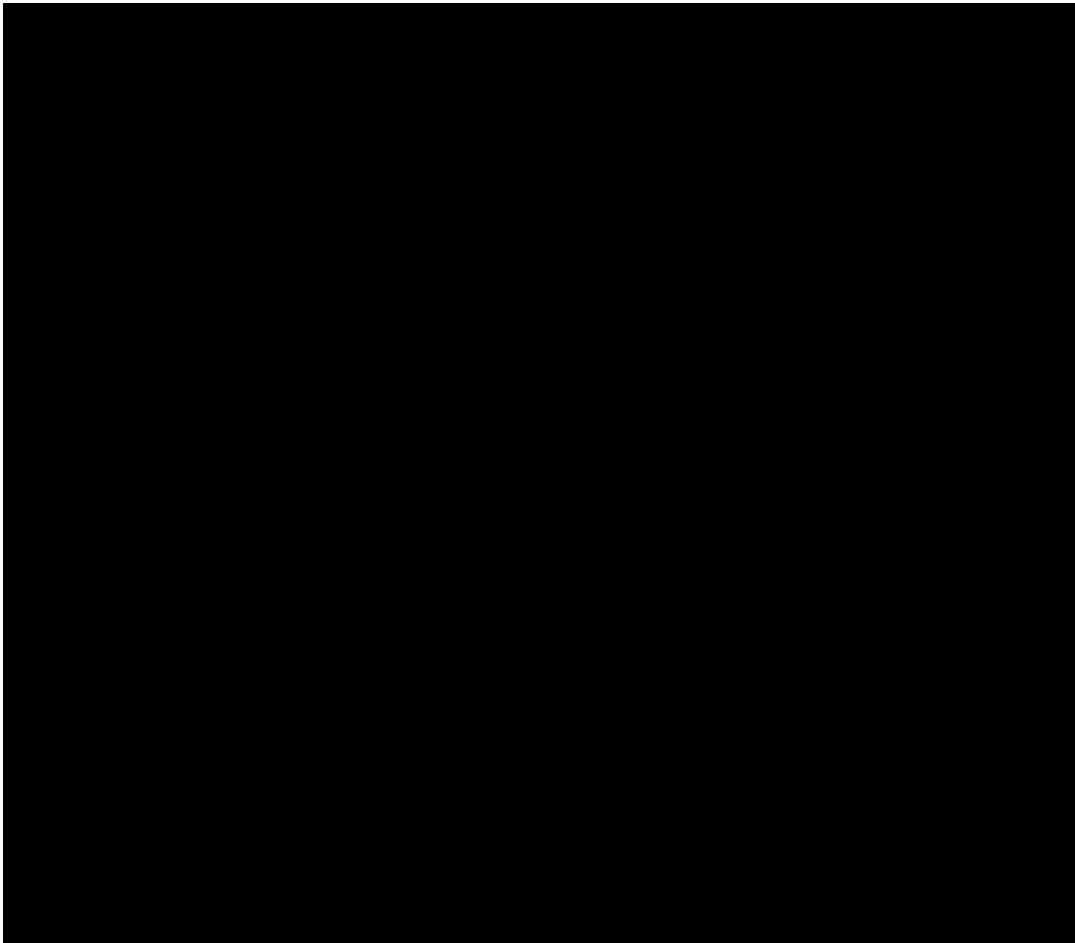
污染物	平均时段	序号	名称	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
		11	辛家村	0.31352	0.39	56	56.31	22091924	70.39	达标
PM ₁₀	平均时段	12	苏家沟村	0.25862	0.32	56	56.26	22091924	70.32	达标
		1	北沟镇	0.19324	0.48	22	22.19	/	55.48	达标
	年平均	2	三十里店村	0.60027	1.50	22	22.60	/	56.50	达标
		3	北唐家	0.36919	0.92	22	22.37	/	55.92	达标
		4	南唐家	0.33174	0.83	22	22.33	/	55.83	达标
		5	徐宋家	0.26937	0.67	22	22.27	/	55.67	达标
		6	孙陶村	0.26887	0.67	22	22.27	/	55.67	达标
		7	西吴家村	0.22025	0.55	22	22.22	/	55.55	达标
		8	大姜家村	0.22854	0.57	22	22.23	/	55.57	达标
		9	河润村	0.10598	0.26	22	22.11	/	55.26	达标
		10	诸由北村	0.02764	0.07	22	22.03	/	55.07	达标
		11	辛家村	0.01376	0.03	22	22.01	/	55.03	达标
		12	苏家沟村	0.01374	0.03	22	22.01	/	55.03	达标
PM ₁₀	保证率日均	1	北沟镇	0.18519	0.12	114	114.19	22052824	76.12	达标
		2	三十里店村	0.53405	0.36	114	114.53	22120724	76.36	达标
		3	北唐家	0.63029	0.42	114	114.63	22121324	76.42	达标
		4	南唐家	0.58034	0.39	114	114.58	22121724	76.39	达标
		5	徐宋家	0.4541	0.30	114	114.45	22101024	76.30	达标
		6	孙陶村	0.48541	0.32	114	114.49	22091624	76.32	达标
		7	西吴家村	0.51929	0.35	114	114.52	22122424	76.35	达标
		8	大姜家村	0.49199	0.33	114	114.49	22121024	76.33	达标
		9	河润村	0.30157	0.20	114	114.30	22100424	76.20	达标
		10	诸由北村	0.2154	0.14	114	114.22	22011924	76.14	达标
		11	辛家村	0.34909	0.23	114	114.35	22091524	76.23	达标
		12	苏家沟村	0.15277	0.10	114	114.15	22040624	76.10	达标
	年平均	1	北沟镇	-0.25684	-0.37	50	49.74	/	71.06	达标
		2	三十里店村	0.08595	0.12	50	50.09	/	71.55	达标
		3	北唐家	0.05691	0.08	50	50.06	/	71.51	达标
		4	南唐家	0.05547	0.08	50	50.06	/	71.51	达标
		5	徐宋家	0.03654	0.05	50	50.04	/	71.48	达标
		6	孙陶村	0.03852	0.06	50	50.04	/	71.48	达标
		7	西吴家村	0.0217	0.03	50	50.02	/	71.46	达标
		8	大姜家村	0.02639	0.04	50	50.03	/	71.47	达标
		9	河润村	-0.03333	-0.05	50	49.97	/	71.38	达标
		10	诸由北村	-0.01168	-0.02	50	49.99	/	71.41	达标
		11	辛家村	0.00176	0.00	50	50.00	/	71.43	达标

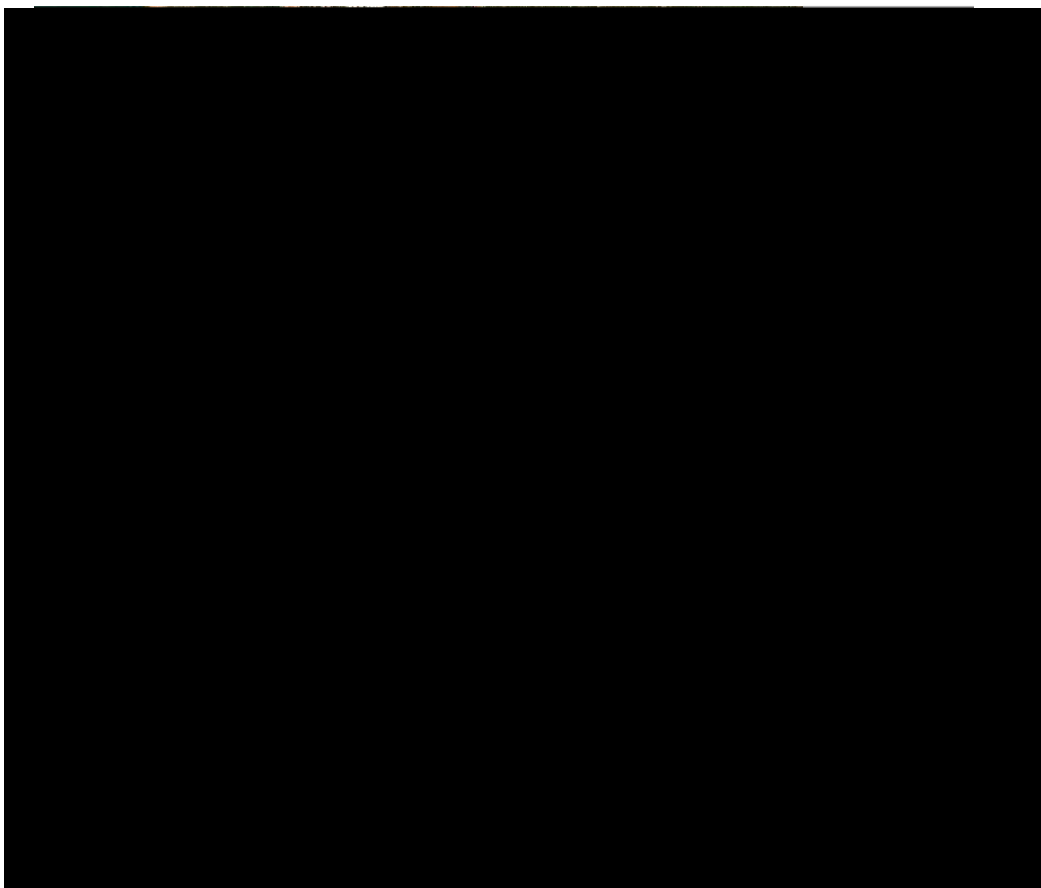
污染物	平均时段	序号	名称	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
PM _{2.5}	保证率日均	12	苏家沟村	-0.00298	0.00	50	50.00	/	71.42	达标
		1	北沟镇	0.08719	0.12	62	62.09	22052824	82.78	达标
		2	三十里店村	0.25491	0.34	62	62.25	22020824	83.01	达标
		3	北唐家	0.3238	0.43	62	62.32	22121324	83.10	达标
		4	南唐家	0.29497	0.39	62	62.29	22121724	83.06	达标
		5	徐宋家	0.24758	0.33	62	62.25	22101024	83.00	达标
		6	孙陶村	0.2553	0.34	62	62.26	22122224	83.01	达标
		7	西吴家村	0.25926	0.35	62	62.26	22122424	83.01	达标
		8	大姜家村	0.21486	0.29	62	62.21	22121024	82.95	达标
		9	河润村	0.10896	0.15	62	62.11	22091924	82.81	达标
		10	诸由北村	0.07801	0.10	62	62.08	22011924	82.77	达标
		11	辛家村	0.17452	0.23	62	62.17	22091524	82.90	达标
	年平均	12	苏家沟村	0.07633	0.10	62	62.08	22040624	82.77	达标
		1	北沟镇	0.01071	0.03	24	24.01	/	68.60	达标
		2	三十里店村	0.04969	0.14	24	24.05	/	68.71	达标
		3	北唐家	0.04635	0.13	24	24.05	/	68.70	达标
		4	南唐家	0.04352	0.12	24	24.04	/	68.70	达标
		5	徐宋家	0.02943	0.08	24	24.03	/	68.66	达标
		6	孙陶村	0.03135	0.09	24	24.03	/	68.66	达标
		7	西吴家村	0.02554	0.07	24	24.03	/	68.64	达标
		8	大姜家村	0.02974	0.08	24	24.03	/	68.66	达标
		9	河润村	0.01382	0.04	24	24.01	/	68.61	达标
		10	诸由北村	0.00712	0.02	24	24.01	/	68.59	达标
		11	辛家村	0.00717	0.02	24	24.01	/	68.59	达标
		12	苏家沟村	0.0064	0.02	24	24.01	/	68.59	达标

(1) SO₂

由表 6.2-16 可知，本项目建成后叠加区域在建拟建污染源以及现状背景浓度值后，SO₂ 保证率下最大日均浓度为 18.37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在 2022 年 11 月 16 日，占标率为 12.25%，保证率下日均网格浓度分布见图 6.2-23。叠加背景浓度值后 SO₂ 最大年平均浓度为 12.31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 20.52%，叠加背景浓度值后年平均网格浓度分布见图 6.2-24。

由表 6.2-17 可知，本工程叠加区域在建拟建污染源后，考虑背景浓度值，周边地区各敏感点 SO₂ 的保证率下日均浓度、年均浓度均满足环境质量标准。



图 6.2-24 SO₂ 叠加后年均浓度网格浓度分布图

(2) NO₂

由表 6.2-16 可知，本项目建成后叠加区域在建、拟建污染源以及现状背景浓度值后，NO₂ 保证率下最大日均浓度为 60.50μg/m³，出现在 2022 年 2 月 9 日，占标率为 75.62%，保证率下日均网格浓度分布见图 6.2-25。叠加背景浓度值后 NO₂ 最大年平均浓度为 23.26μg/m³，占标率为 58.16%，叠加背景浓度值后年平均网格浓度分布见图 6.2-26。

由表 6.2-17 可知，本项目叠加在建拟建污染源和背景值后，周边地区各敏感点 NO₂ 的保证率下日均浓度、年均浓度均满足环境质量标准。

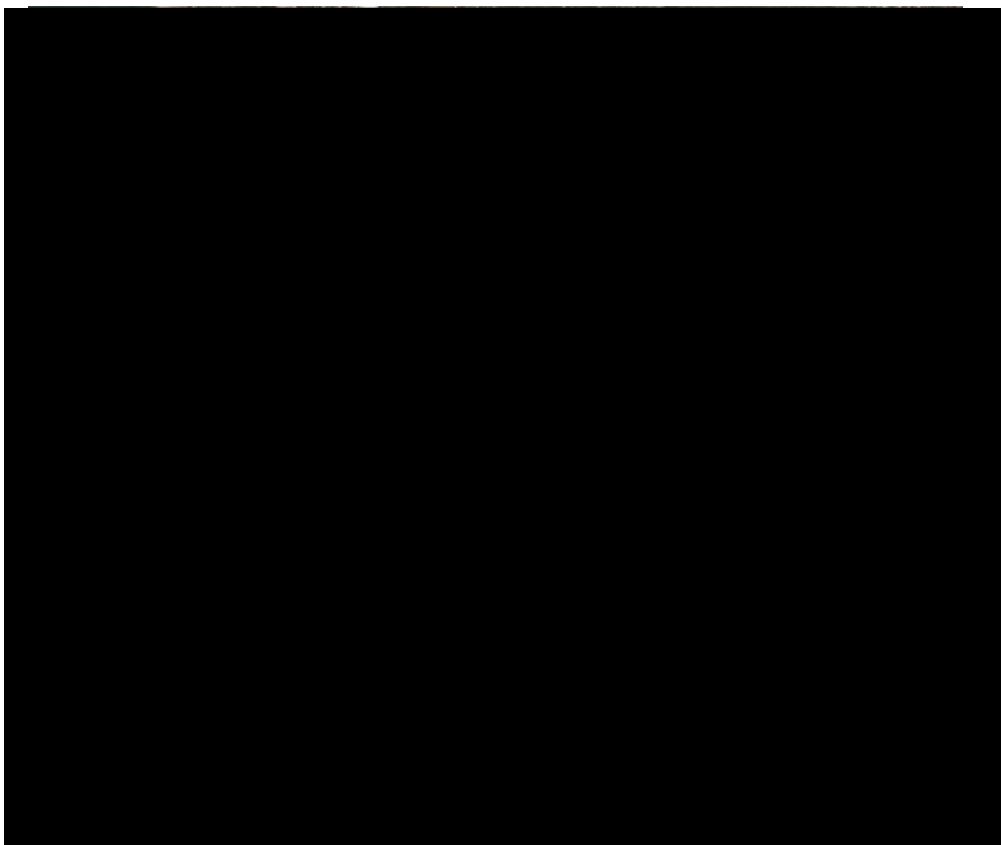


图 6.2-25 NO_2 叠加后保证率下日平均浓度网格浓度分布图



图 6.2-26 NO_2 叠加后年均浓度网格浓度分布图

(3) PM_{10}

由表 6.2-16 可知，本项目建成后叠加在建拟建污染源和达标规划目标浓度后 PM_{10} 保证率下最大日均浓度为 $114.04\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在 2022 年 2 月 12 日，占标率为 76.02%，保证率下日均网格浓度分布见图 6.2-27。叠加达标规划目标浓度后， PM_{10} 最大年平均浓度为 $50.23\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 71.75%，叠加达标规划目标浓度后年平均网格浓度分布见图 6.2-28。

由表 6.2-17 可知，本项目建设后叠加区域在建拟建污染源和和达标规划目标浓度后，周边地区各敏感点 PM_{10} 的保证率下日均浓度、年均浓度均满足环境质量标准。

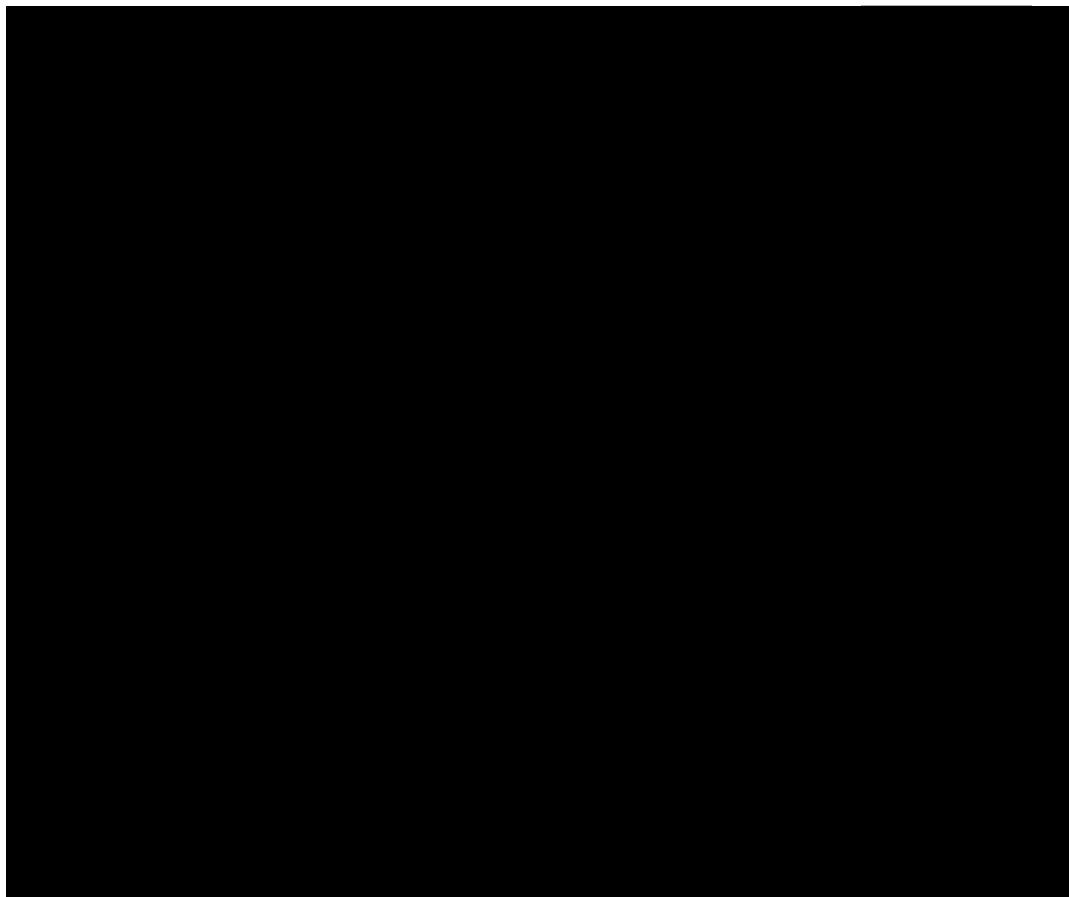
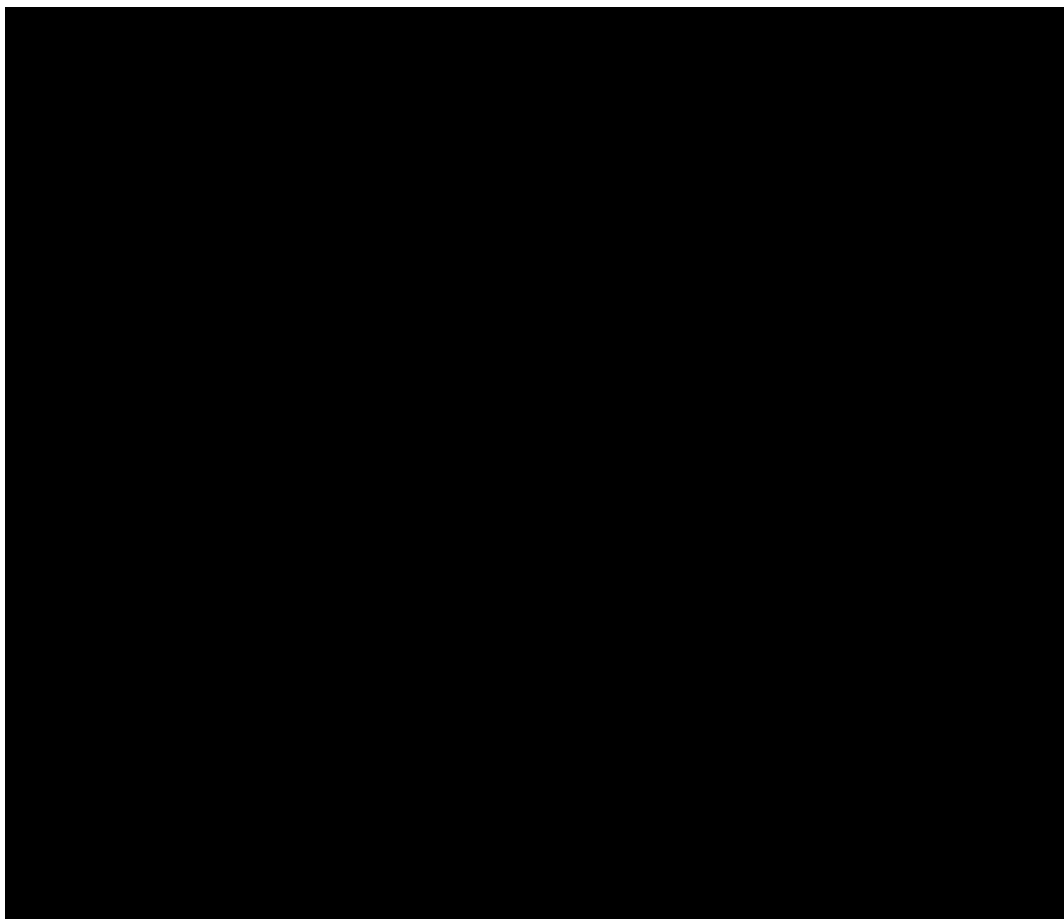


图 6.2-27 PM_{10} 叠加后保证率下日平均浓度网格浓度分布图

图 6.2-28 PM_{10} 叠加后年均浓度网格浓度分布图

(4) $\text{PM}_{2.5}$

由表 6.2-16 可知，本项目建成后叠加在建拟建污染源和达标规划目标浓度后 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率下最大日均浓度为 $62.18\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，出现在 2022 年 3 月 23 日，占标率为 82.91%，保证率下日均网格浓度分布见图 6.2-29。叠加达标规划目标浓度后， $\text{PM}_{2.5}$ 最大年平均浓度为 $24.10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 68.85%，叠加达标规划目标浓度后年平均网格浓度分布见图 6.2-30。

由表 6.2-17 可知，本项目建设后叠加区域在建拟建污染源和和达标规划目标浓度后，周边地区各敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 的保证率下日均浓度、年均浓度均满足环境质量标准。

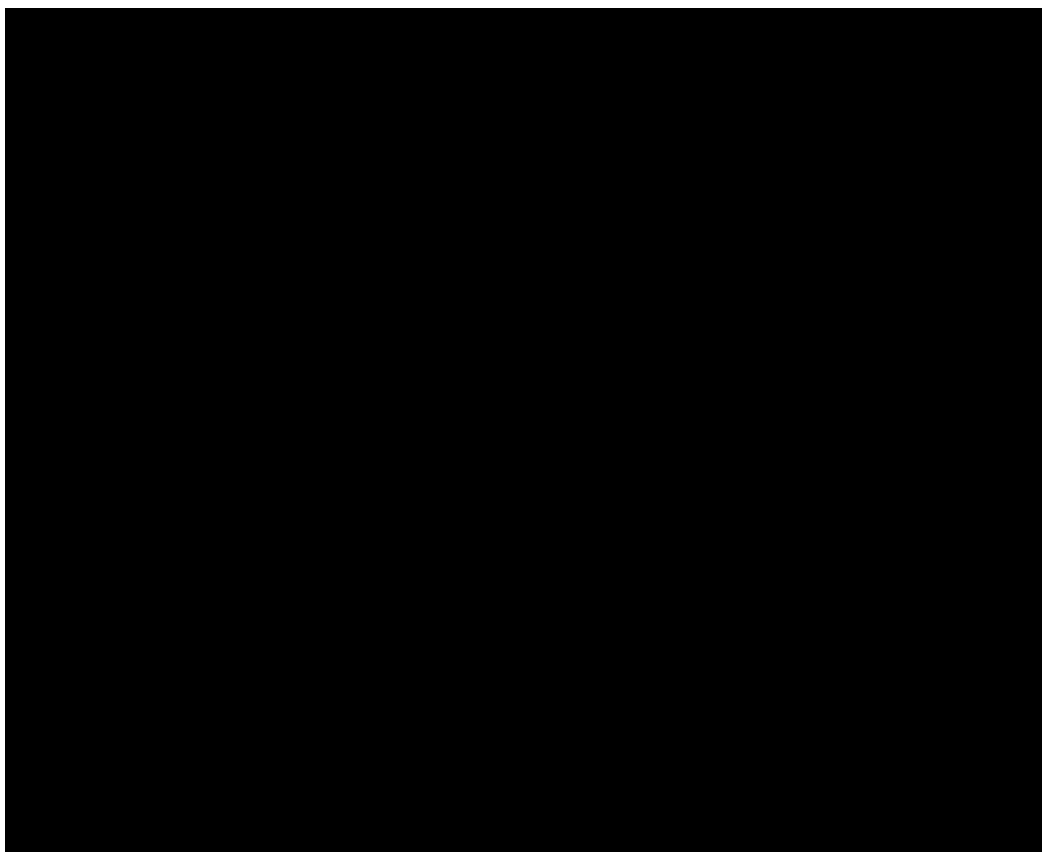


图 6.2-29 PM_{2.5} 叠加后保证率下日平均浓度网格浓度分布图

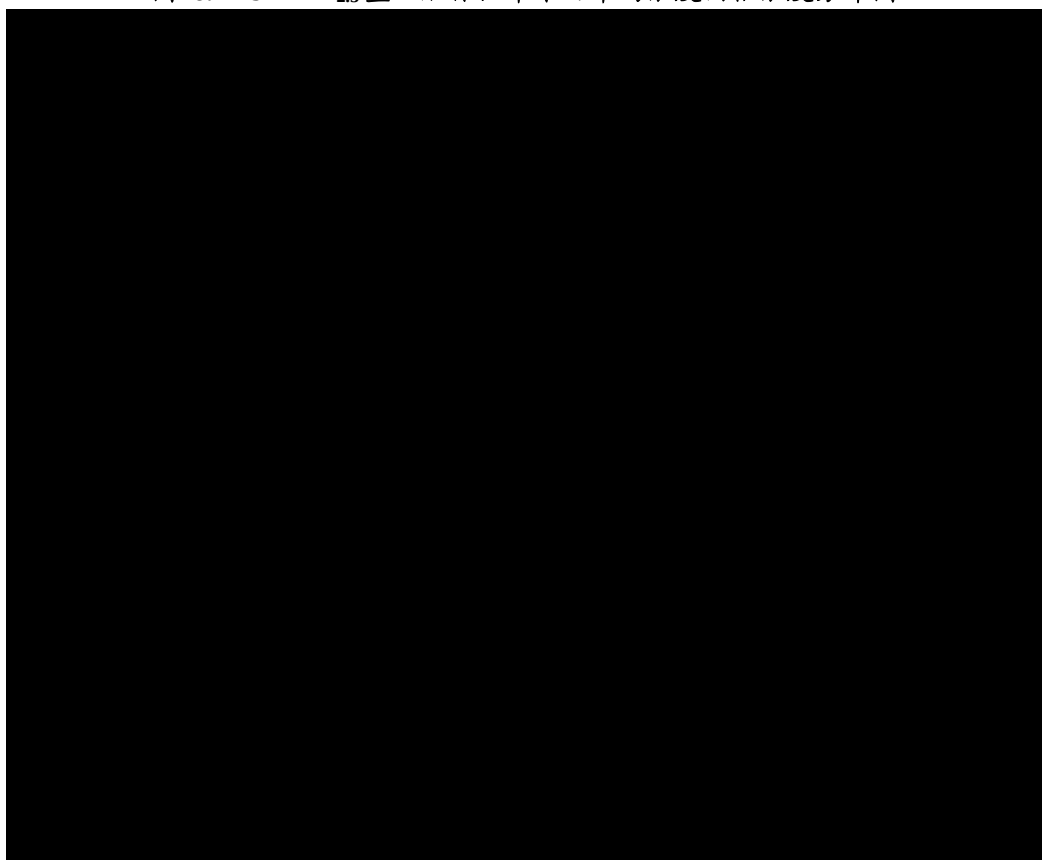


图 6.2-30 PM_{2.5} 叠加后年均浓度网格浓度分布图

（二）其他污染物

本项目投入正常运行后，根据 AERMOD 模式运行结果，评价项目排放的其他污染物对区域内各污染物短期浓度贡献值情况见下表。

表 6.2-18 其他污染物网格点区域最大落地浓度情况

污染物	坐标/m		平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
	X	Y								
甲苯	291775.4	4179119	小时平均	5.62	22080713	2.81	22.8	28.42	14.21	达标
苯乙烯	292075.4	4179419	小时平均	5.01	22071711	50.06	2	7.01	70.06	达标
非甲烷总烃	289875.4	4178319	小时平均	1344.38	22011820	67.22	560	1904.38	95.22	达标
丙烯腈	292075.4	4179419	小时平均	0.42	22071711	0.83	0	0.42	0.83	达标
氨	289775.4	4178719	小时平均	29.00	22092709	14.50	130	159.00	79.50	达标
丙酮	292075.4	4179419	小时平均	5.43	22072010	0.68	0	5.43	0.68	达标
氰化氢	291175.4	4176519	小时平均	0.09	22121313	0.29	0	0.09	0.29	达标

表 6.2-19 其他污染物敏感点区域最大落地浓度情况

污染物	平均时段	序号	名称	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
丙烯腈	小时平均	1	北沟镇	0.000	0.00	0	0.00	22050519	0.00	达标
		2	三十里店村	0.029	0.06	0	0.03	22050108	0.06	达标
		3	北唐家	0.034	0.07	0	0.03	22030413	0.07	达标
		4	南唐家	0.037	0.07	0	0.04	22100913	0.07	达标
		5	徐宋家	0.034	0.07	0	0.03	22121722	0.07	达标
		6	孙陶村	0.047	0.09	0	0.05	22100907	0.09	达标
		7	西吴家村	0.043	0.09	0	0.04	22111221	0.09	达标
		8	大姜家村	0.033	0.07	0	0.03	22111220	0.07	达标
		9	河润村	0.000	0.00	0	0.00	22111220	0.00	达标
		10	诸由北村	0.000	0.00	0	0.00	22041607	0.00	达标
		11	辛家村	0.000	0.00	0	0.00	22121313	0.00	达标
		12	苏家沟村	0.000	0.00	0	0.00	22121313	0.00	达标
氰化氢	小时平均	1	北沟镇	0.000	0.00	0	0.00	22121313	0.00	达标
		2	三十里店村	0.057	0.19	0	0.06	22050110	0.19	达标

污 染 物	平 均 时 段 均	序 号	名 称	贡 献 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占 标 率/%	现 状 浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠 加 后 浓 度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出 现 时 间	占 标 率 /%	达 标 情 况
		3	北唐家	0.066	0.22	0	0.07	22121313	0.22	达标
		4	南唐家	0.066	0.22	0	0.07	22121315	0.22	达标
		5	徐宋家	0.054	0.18	0	0.05	22121318	0.18	达标
		6	孙陶村	0.050	0.17	0	0.05	22020105	0.17	达标
		7	西吴家村	0.041	0.14	0	0.04	22111221	0.14	达标
		8	大姜家村	0.036	0.12	0	0.04	22111220	0.12	达标
		9	河润村	0.000	0.00	0	0.00	22111220	0.00	达标
		10	诸由北村	0.000	0.00	0	0.00	22041607	0.00	达标
		11	辛家村	0.000	0.00	0	0.00	22121313	0.00	达标
		12	苏家沟村	0.000	0.00	0	0.00	22121313	0.00	达标
丙 酮	小 时 平 均	1	北沟镇	0.001	0.00	0	0.00	22072817	0.00	达标
		2	三十里店村	0.613	0.08	0	0.61	22052612	0.08	达标
		3	北唐家	0.438	0.05	0	0.44	22091611	0.05	达标
		4	南唐家	0.332	0.04	0	0.33	22091613	0.04	达标
		5	徐宋家	0.232	0.03	0	0.23	22031909	0.03	达标
		6	孙陶村	0.280	0.03	0	0.28	22091610	0.03	达标
		7	西吴家村	0.117	0.01	0	0.12	22111220	0.01	达标
		8	大姜家村	0.048	0.01	0	0.05	22100316	0.01	达标
		9	河润村	0.017	0.00	0	0.02	22100320	0.00	达标
		10	诸由北村	0.003	0.00	0	0.00	22100319	0.00	达标
		11	辛家村	0.001	0.00	0	0.00	22031707	0.00	达标
		12	苏家沟村	0.001	0.00	0	0.00	22031612	0.00	达标
苯 乙 烯	小 时 平 均	1	北沟镇	0.002	0.02	2	2.00	22050519	20.02	达标
		2	三十里店村	0.123	1.23	2	2.12	22050108	21.23	达标
		3	北唐家	0.405	4.05	2	2.40	22030413	24.05	达标
		4	南唐家	0.432	4.32	2	2.43	22100913	24.32	达标
		5	徐宋家	0.324	3.24	2	2.32	22101011	23.24	达标
		6	孙陶村	0.415	4.15	2	2.42	22112920	24.15	达标
		7	西吴家村	0.343	3.43	2	2.34	22111221	23.43	达标
		8	大姜家村	0.235	2.35	2	2.24	22111220	22.35	达标
		9	河润村	0.001	0.01	2	2.00	22111220	20.01	达标
		10	诸由北村	0.000	0.00	2	2.00	22072817	20.00	达标
		11	辛家村	0.001	0.01	2	2.00	22072817	20.01	达标

污 染 物	平 均 时 段	序 号	名 称	贡 献 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占 标 率/%	现 状 浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠 加 后 浓 度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出 现 时 间	占 标 率 /%	达 标 情 况
		12	苏家沟村	0.001	0.01	2	2.00	22072817	20.01	达标
甲 苯	小 时 平 均	1	北沟镇	0.041	0.02	22.8	22.84	22050419	11.42	达标
		2	三十里店村	0.473	0.24	22.8	23.27	22080615	11.64	达标
		3	北唐家	0.176	0.09	22.8	22.98	22092307	11.49	达标
		4	南唐家	0.198	0.10	22.8	23.00	22020105	11.50	达标
		5	徐宋家	0.134	0.07	22.8	22.93	22020105	11.47	达标
		6	孙陶村	0.165	0.08	22.8	22.97	22041507	11.48	达标
		7	西吴家村	0.164	0.08	22.8	22.96	22111219	11.48	达标
		8	大姜家村	0.155	0.08	22.8	22.95	22100414	11.48	达标
		9	河润村	0.045	0.02	22.8	22.84	22100316	11.42	达标
		10	诸由北村	0.001	0.00	22.8	22.80	22100319	11.40	达标
		11	辛家村	0.001	0.00	22.8	22.80	22041707	11.40	达标
		12	苏家沟村	0.001	0.00	22.8	22.80	22041707	11.40	达标
NMHC	小 时 平 均	1	北沟镇	783.797	39.19	560	1343.80	22112220	67.19	达标
		2	三十里店村	251.192	12.56	560	811.19	22012215	40.56	达标
		3	北唐家	383.854	19.19	560	943.85	22101417	47.19	达标
		4	南唐家	321.005	16.05	560	881.00	22101417	44.05	达标
		5	徐宋家	224.597	11.23	560	784.60	22112008	39.23	达标
		6	孙陶村	253.189	12.66	560	813.19	22012819	40.66	达标
		7	西吴家村	489.567	24.48	560	1049.57	22060108	52.48	达标
		8	大姜家村	493.602	24.68	560	1053.60	22081519	52.68	达标
		9	河润村	344.833	17.24	560	904.83	22062610	45.24	达标
		10	诸由北村	407.278	20.36	560	967.28	22081518	48.36	达标
		11	辛家村	374.944	18.75	560	934.94	22012120	46.75	达标

污染物	平均时段	序号	名称	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
		12	苏家沟村	401.407	20.07	560	961.41	22030317	48.07	达标
NH_3	小时平均	1	北沟镇	1.065	0.53	130	131.07	22042113	65.53	达标
		2	三十里店村	1.360	0.68	130	131.36	22012508	65.68	达标
		3	北唐家	0.715	0.36	130	130.71	22082419	65.36	达标
		4	南唐家	1.066	0.53	130	131.07	22020311	65.53	达标
		5	徐宋家	1.126	0.56	130	131.13	22012808	65.56	达标
		6	孙陶村	1.387	0.69	130	131.39	22090510	65.69	达标
		7	西吴家村	2.641	1.32	130	132.64	22051917	66.32	达标
		8	大姜家村	3.365	1.68	130	133.37	22072516	66.68	达标
		9	河润村	2.031	1.02	130	132.03	22072210	66.02	达标
		10	诸由北村	1.963	0.98	130	131.96	22080815	65.98	达标
		11	辛家村	1.729	0.86	130	131.73	22090112	65.86	达标
		12	苏家沟村	1.909	0.95	130	131.91	22081519	65.95	达标

(1) 甲苯

由表 6.2-18 可知，本项目投入正常运行后叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，甲苯最大小时平均浓度为 $28.42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 14.21%。最大小时平均浓度出现在 22080713 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-19 可以看出，本项目建设后，叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，敏感点处甲苯的贡献值均满足环境质量标准。

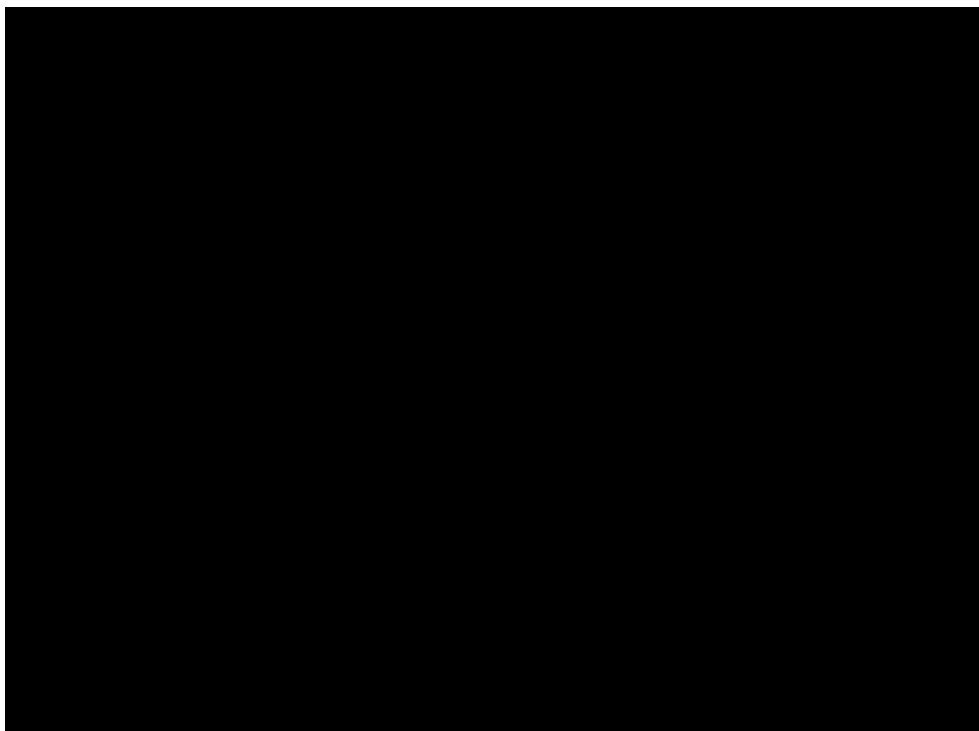


图 6.2-31 甲苯叠加后最大小时平均浓度网格浓度分布图

(2) 苯乙烯

由表 6.2-18 可知，本项目投入正常运行后叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，苯乙烯最大小时平均浓度为 $5.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.06%。最大小时平均浓度出现在 22071711 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-19 可以看出，本项目建设后，叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，敏感点处苯乙烯的贡献值均满足环境质量标准。

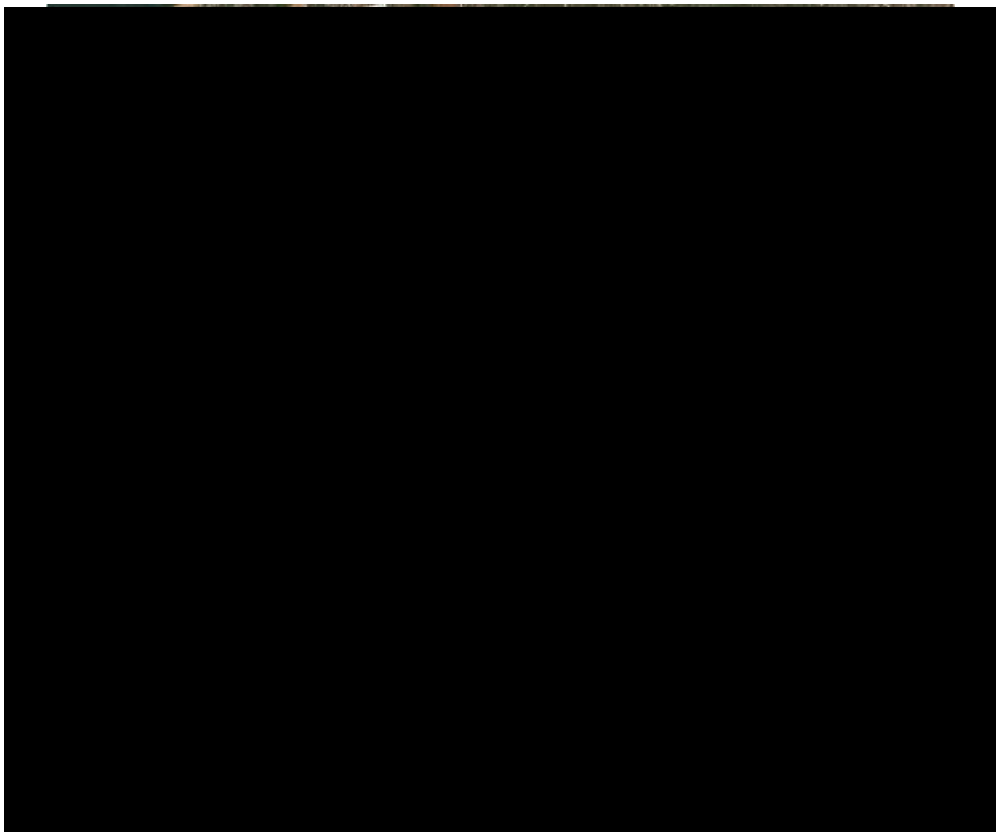


图 6.2-32 苯乙烯叠加后最大小时平均浓度网格浓度分布图

(3) NMHC

由表 6.2-18 可知，本项目投入正常运行后叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，NMHC 最大小时平均浓度为 $1904.38 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 95.22%。最大小时平均浓度出现在 22011820 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-19 可以看出，本项目建设后，叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，敏感点处 NMHC 的贡献值均满足环境质量标准。

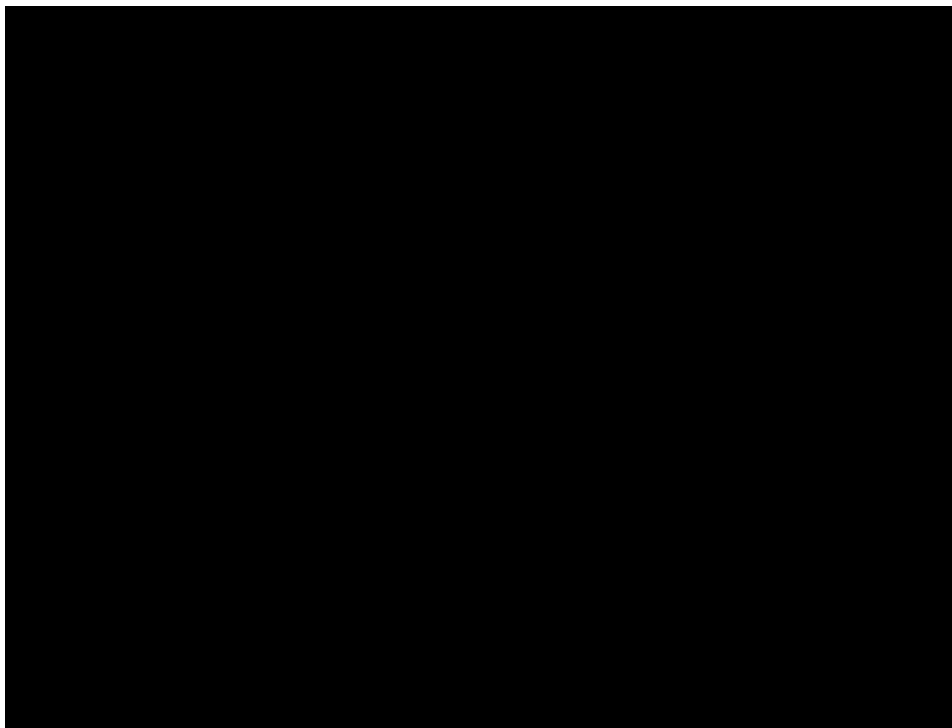


图 6.2-33 NMHC 叠加后最大小时平均浓度网格浓度分布图

（4）丙烯腈

由表 6.2-18 可知，本项目投入正常运行后叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，丙烯腈最大小时平均浓度为 $0.42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.83%。最大小时平均浓度出现在 22071711 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-19 可以看出，本项目建设后，叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，敏感点处丙烯腈的贡献值均满足环境质量标准。

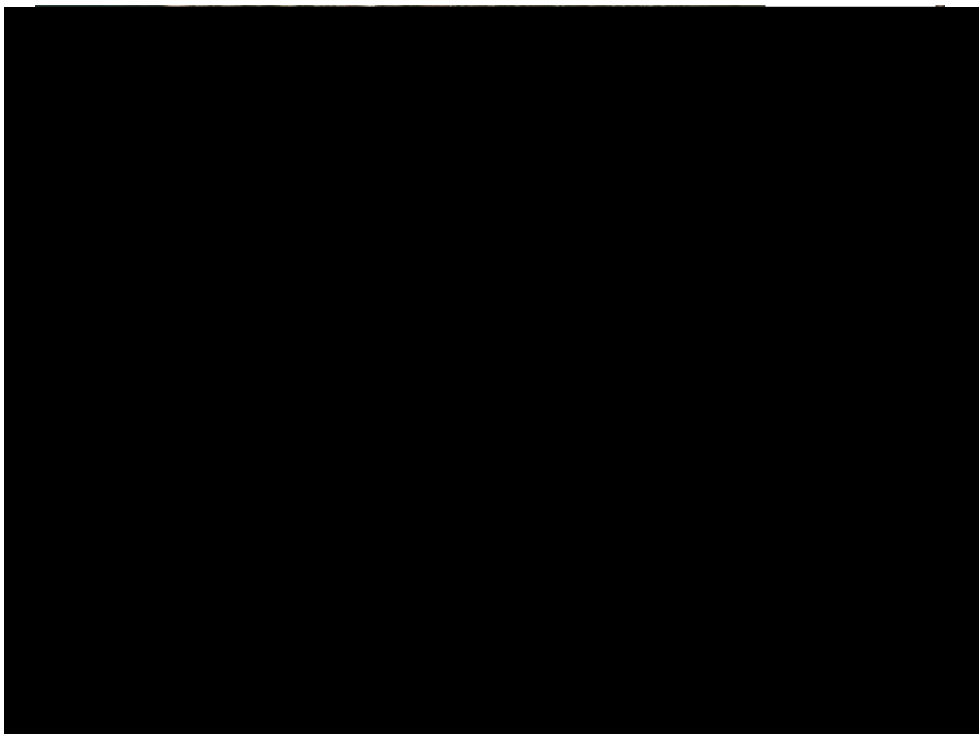


图 6.2-34 丙烯腈叠加后最大小时平均浓度网格浓度分布图

（5）氨

由表 6.2-18 可知，本项目投入正常运行后叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，氨最大小时平均浓度为 $159.00 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 79.50%。最大小时平均浓度出现在 22092709 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-19 可以看出，本项目建设后，叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，敏感点处氨的贡献值均满足环境质量标准。

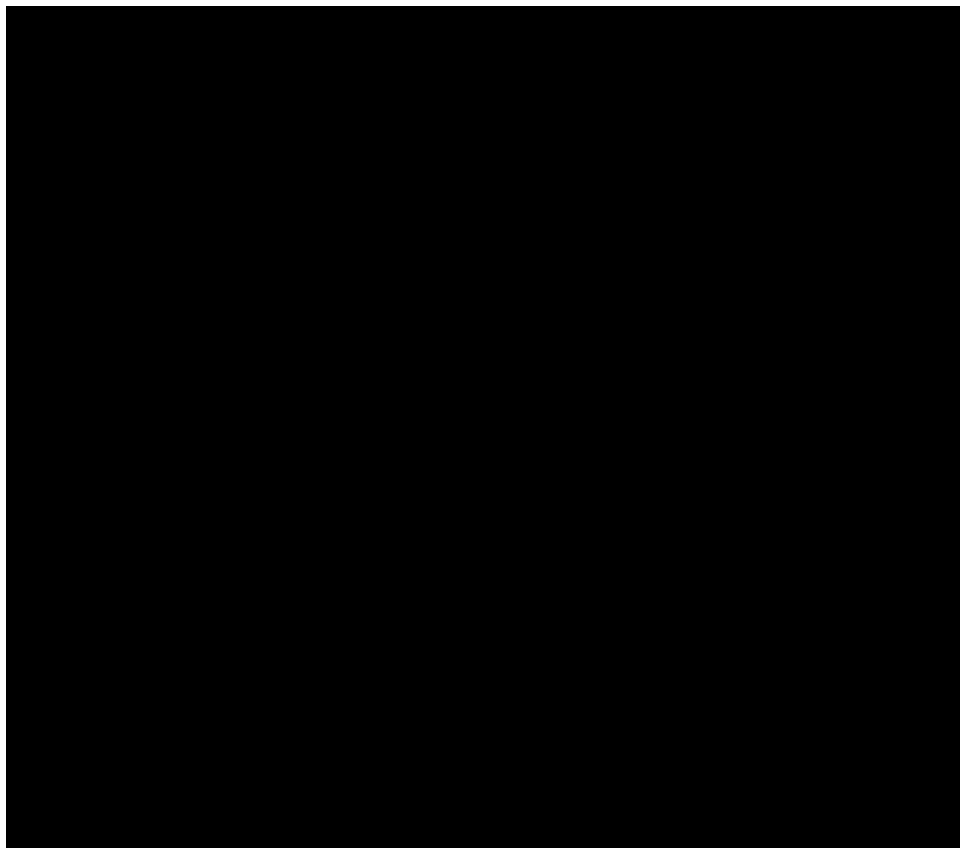


图 6.2-35 氨叠加后最大小时平均浓度网格浓度分布图

（6）丙酮

由表 6.2-18 可知，本项目投入正常运行后叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，丙酮最大小时平均浓度为 $5.43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.68%。最大小时平均浓度出现在 22072010 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-19 可以看出，本项目建设后，叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，敏感点处丙酮的贡献值均满足环境质量标准。

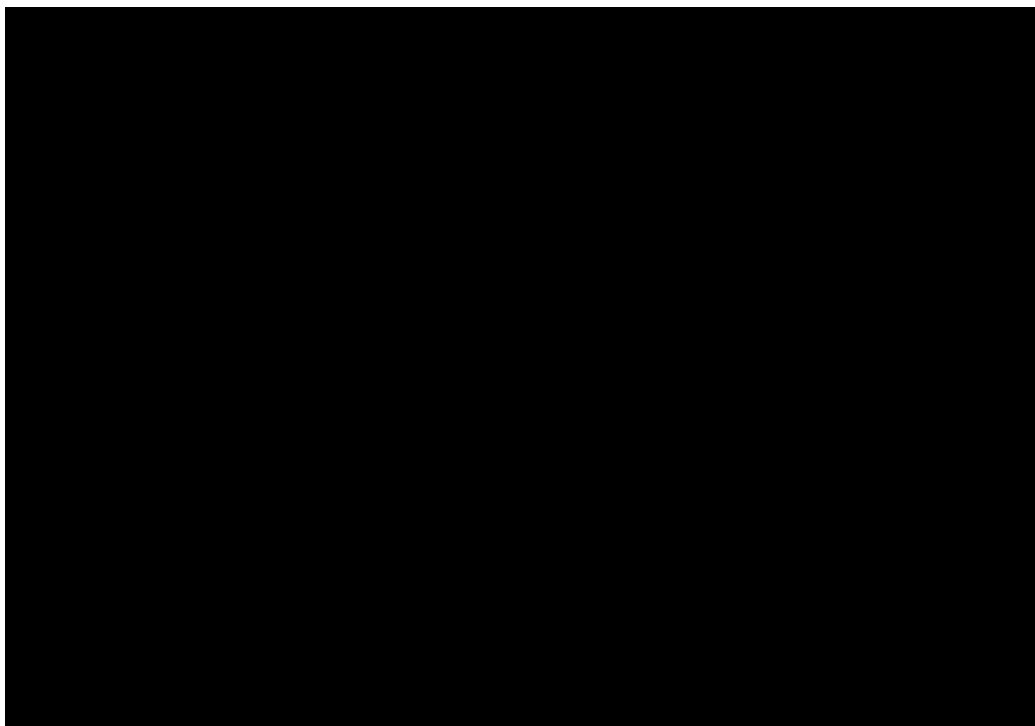


图 6.2-36 丙酮叠加后最大小时平均浓度网格浓度分布图

(7) 氰化氢

由表 6.2-18 可知，本项目投入正常运行后叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，氰化氢最大小时平均浓度为 $0.09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.29%。最大小时平均浓度出现在 22121313 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见下图。

从表 6.2-19 可以看出，本项目建设后，叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，敏感点处氰化氢的贡献值均满足环境质量标准。

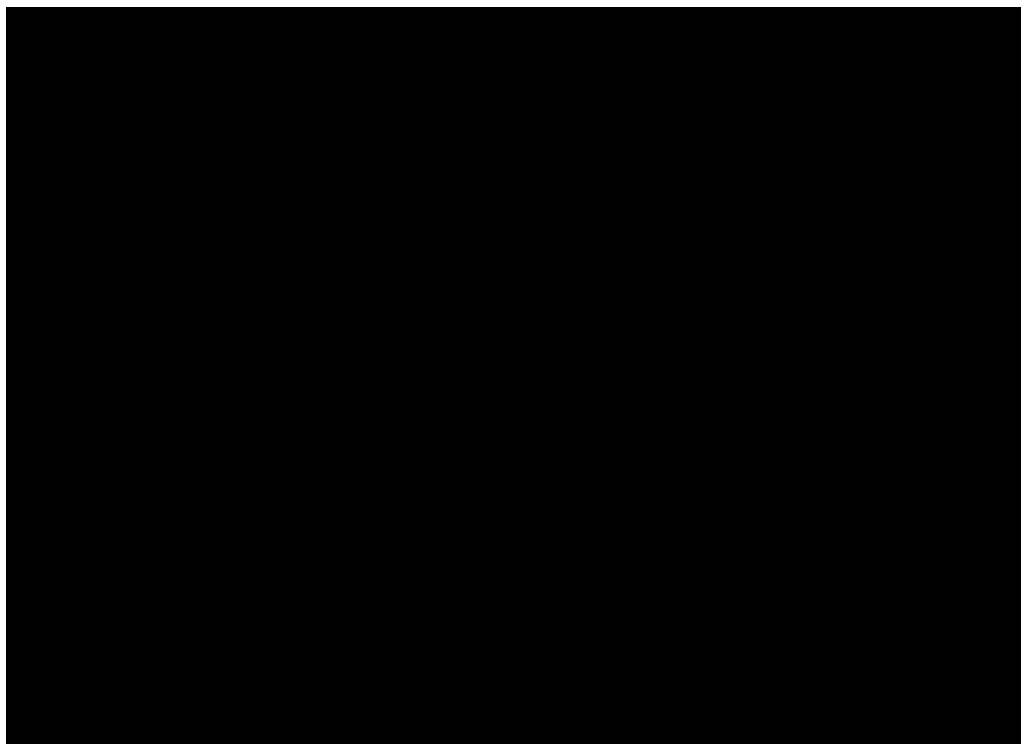


图 6.2-37 氰化氢叠加后最大小时平均浓度网格浓度分布图

6.2.3.3 非正常工况预测结果与分析

情景 1：废气焚烧炉脱硝设施故障情景。

根据 AERMOD 模式运行结果，废气焚烧炉脱硝设施故障情景下各污染物最大贡献值、出现时间和位置见下表。

表 6.2-20 废气焚烧炉脱硝设施故障情景下区域 NO₂ 最大落地浓度情况

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值 / (μg/m ³)	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
NO ₂	290745.7	4176709.5	小时平均	10.05	22121313	5.03	达标

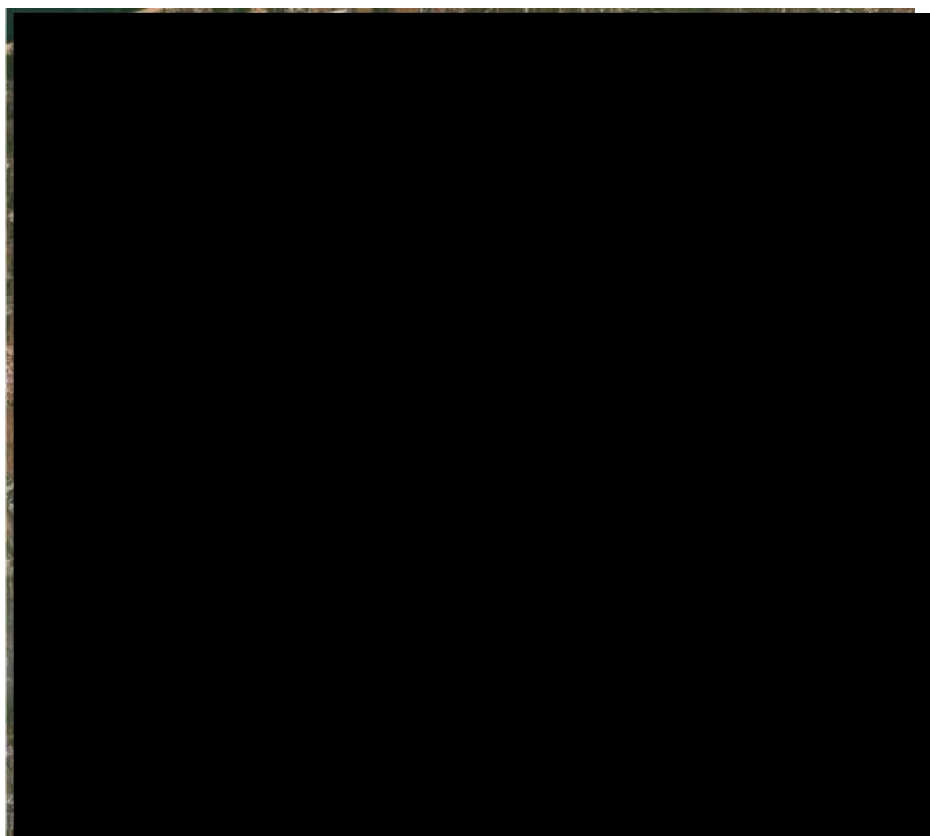
由上表可看出，废气焚烧炉脱硝设施故障情景下 NO₂ 最大小时落地浓度贡献值为 10.05 μg/m³，占标率 5.03%。

由于非正常工况下废气焚烧炉脱硝设施故障情况在工作人员及时发现后会在短时间内得到解决，超标只是暂时的，对环境不会造成持久影响。若出现非正常情况，即废气焚烧炉脱硝设施故障情况的，企业应及时向生态环境部门报备。

从下表可以看出，本项目建设后废气焚烧炉脱硝设施故障情景下，周边地区各敏感点 NO₂ 的小时浓度贡献值满足环境质量标准，其中：各敏感点 NO₂ 最大小时浓度值出现南唐家，占标率为 4.68%。

表 6.2-21 废气焚烧炉脱硝设施故障情景下 NO₂ 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ (μg/m ³)	出现时间	占标率/%	达标情况
1	北沟镇	0.01	22121313	0.01	达标
2	三十里店村	6.55	22050109	3.28	达标
3	北唐家	8.69	22121313	4.35	达标
4	南唐家	9.35	22121315	4.68	达标
5	徐宋家	7.85	22121318	3.93	达标
6	孙陶村	6.23	22112917	3.12	达标
7	西吴家村	6.34	22111221	3.17	达标
8	大姜家村	5.85	22111220	2.92	达标
9	河润村	0.03	22111220	0.01	达标
10	诸由北村	0.01	22041607	0.01	达标
11	辛家村	0.01	22121313	0.01	达标
12	苏家沟村	0.01	22121313	0.01	达标

图 6.2-38 非正常工况下 NO₂ 最大小时平均浓度网格浓度分布图**情景 2：废液焚烧炉脱硝设施故障情景**

根据 AERMOD 模式运行结果，废液焚烧炉脱硝设施故障情景下各污染物最大贡献值、出现时间和位置见下表。

表 6.2-22 废液焚烧炉脱硝设施故障情景下区域 NO₂ 最大落地浓度情况

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y		/ (μg/m ³)			
NO ₂	291577.3	4176220.2	小时平均	■	22121313	4.37	达标

由上表可看出，废液焚烧炉脱硝设施故障情景下 NO₂ 最大小时落地浓度贡献值为 ■ g/m³，占标率 ■。

由于非正常工况下废液焚烧炉脱硝设施故障情况在工作人员及时发现后会在短时间内得到解决，超标只是暂时的，对环境不会造成持久影响。若出现非正常情况，即废气焚烧炉脱硝设施故障情况的，企业应及时向生态环境部门报备。

从下表可以看出，本项目建设后废液焚烧炉脱硝设施故障情景下，周边地区各敏感点 NO₂ 的小时浓度贡献值满足环境质量标准，其中：各敏感点 NO₂ 最大小时浓度值出现北唐家，占标率为 4.37%。

表 6.2-23 废液焚烧炉脱硝设施故障情景下 NO₂ 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/ (μg/m ³)	出现时间	占标率/%	达标情况
----	----	--------------------------------	------	-------	------

1	北沟镇	0.01	22121313	0.01	达标
2	三十里店村	7.79	22050110	3.89	达标
3	北唐家	8.75	22121313	4.37	达标
4	南唐家	7.99	22121315	3.99	达标
5	徐宋家	6.44	22121318	3.22	达标
6	孙陶村	5.37	22112919	2.68	达标
7	西吴家村	4.20	22111218	2.10	达标
8	大姜家村	2.99	22111220	1.50	达标
9	河润村	0.01	22041607	0.01	达标
10	诸由北村	0.01	22041607	0.01	达标
11	辛家村	0.01	22121313	0.00	达标
12	苏家沟村	0.01	22121313	0.01	达标



图 6.2-39 非正常工况下 NO₂ 最大小时平均浓度网格浓度分布图

6.2.4 厂界达标排放分析及大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2 - 2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护距离。经预测，本项目叠加全厂现有污染源后排放大气污染物 NMHC、颗粒物、NH₃、丙烯腈、苯乙烯、氰化氢、甲苯厂界浓度满足厂界浓度限值，且厂界外大气污染物浓度均满足环境空气质量标准，具体见下

表，因此无需设置大气环境保护距离。

表 6.2-24 厂界及大气环境保护距离设定预测结果表

预测情景	污染物	浓度贡献值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率, %	备注
厂界	颗粒物		1000		达标
	丙烯腈		600		达标
	氰化氢		24		达标
	苯乙烯		5000		达标
	甲苯		200		达标
	非甲烷总烃		2000		达标
	氨		1000		达标
大气防护距离	颗粒物		450		达标
	丙烯腈		50		达标
	氰化氢		30		达标
	苯乙烯		10		达标
	甲苯		200		达标
	非甲烷总烃		2000		达标
	氨		200		达标

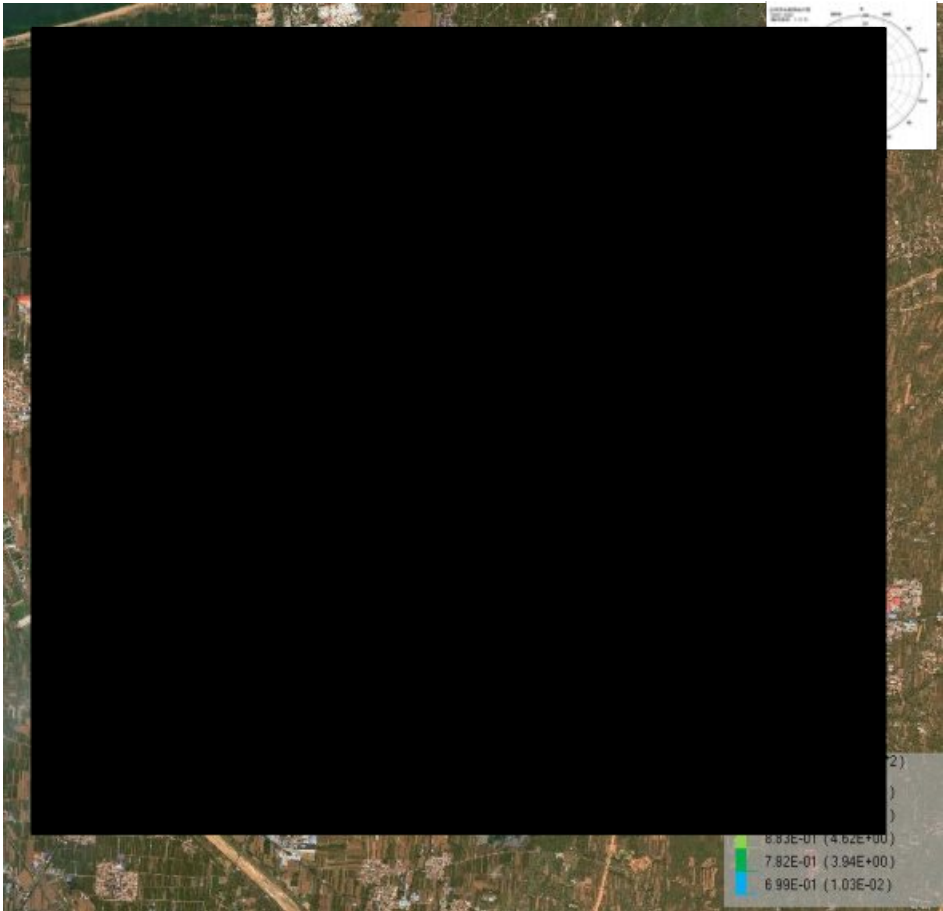


图 6.2-40 厂界颗粒物最大小时平均浓度分布图

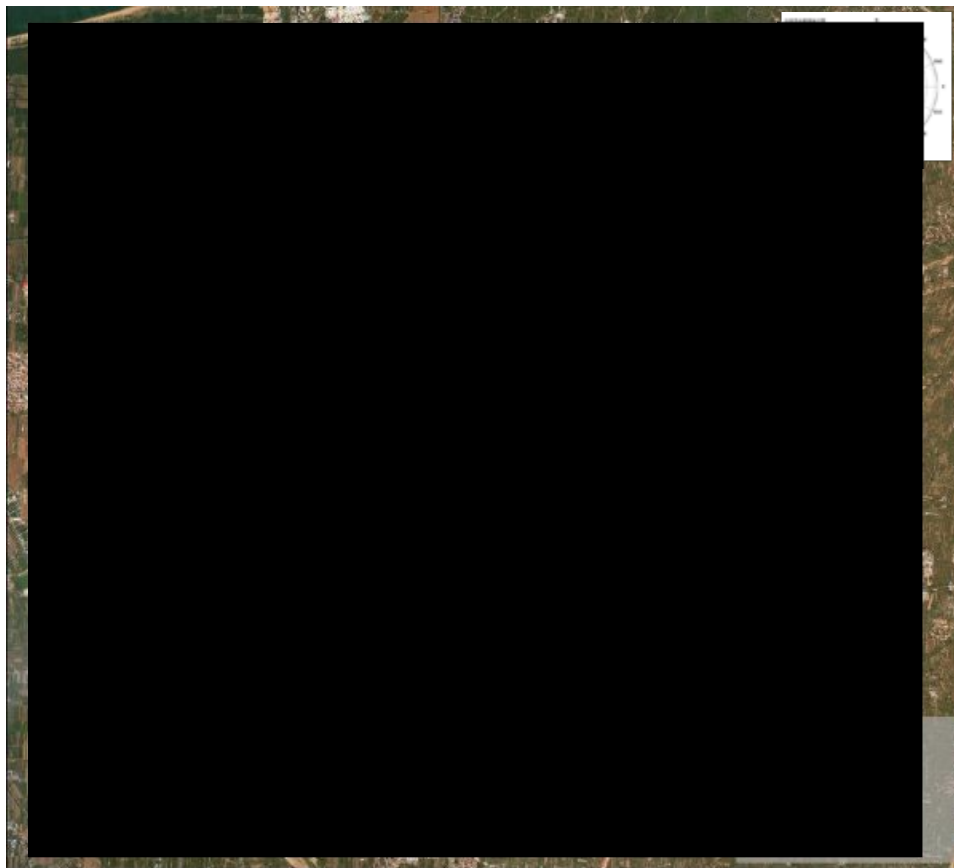


图 6.2-41 厂界丙烯腈最大小时平均浓度分布图

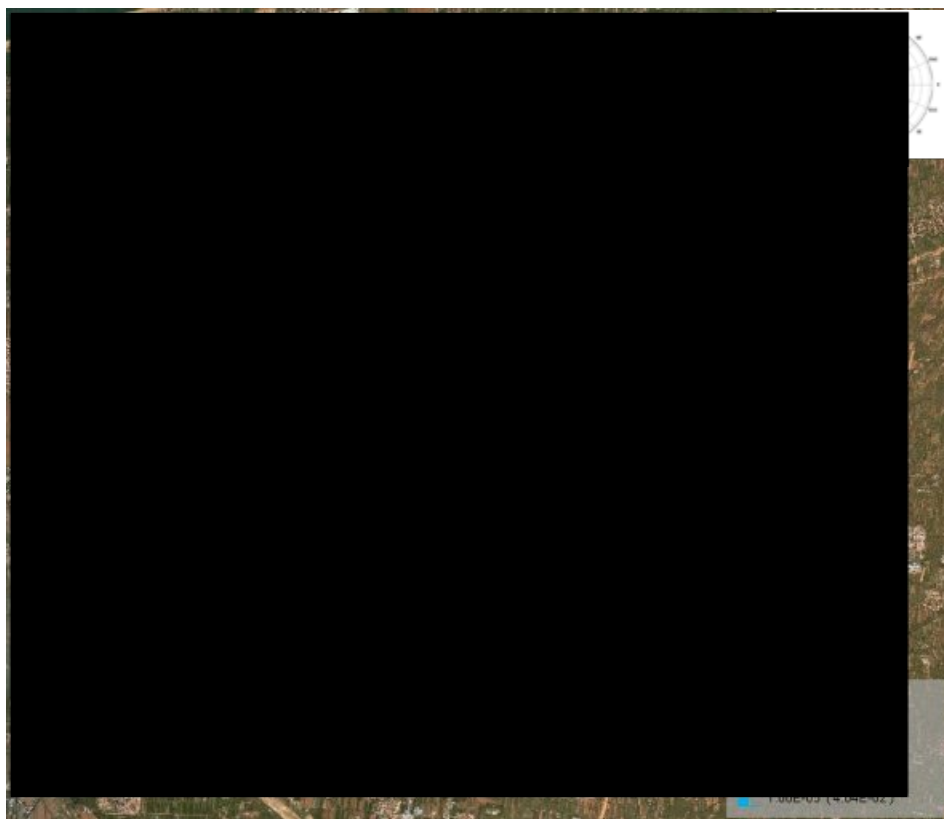


图 6.2-42 厂界氰化氢最大小时平均浓度分布图

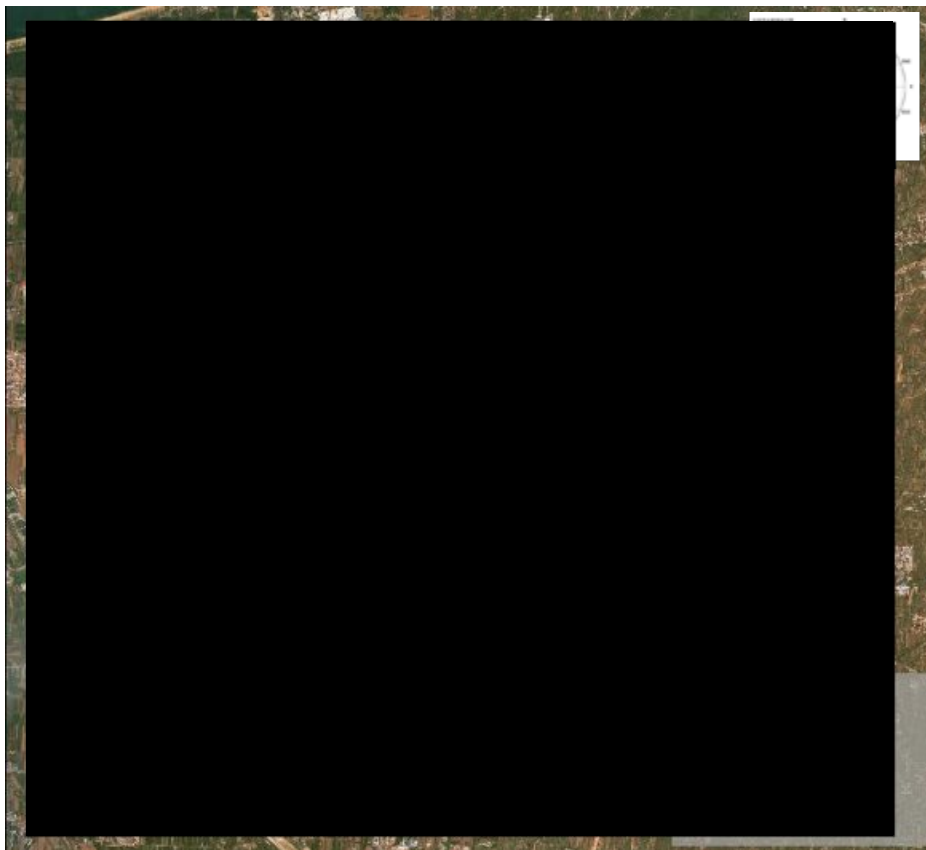


图 6.2-43 厂界苯乙烯最大小时平均浓度分布图

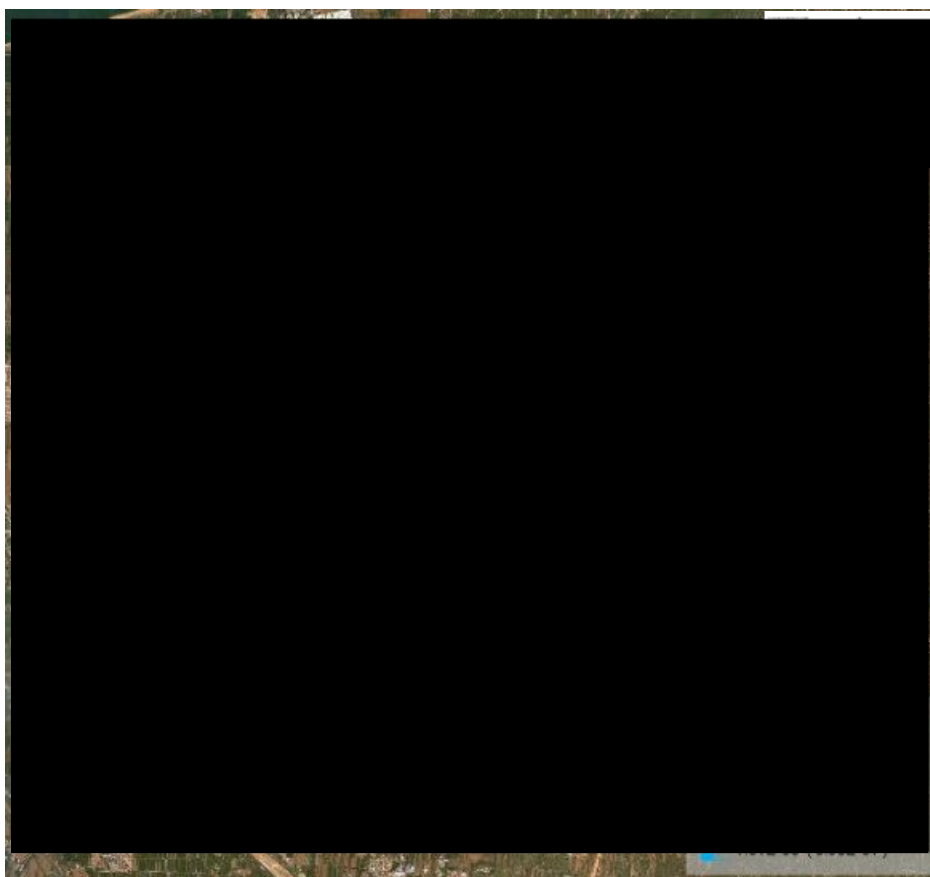


图 6.2-44 厂界甲苯最大小时平均浓度分布图

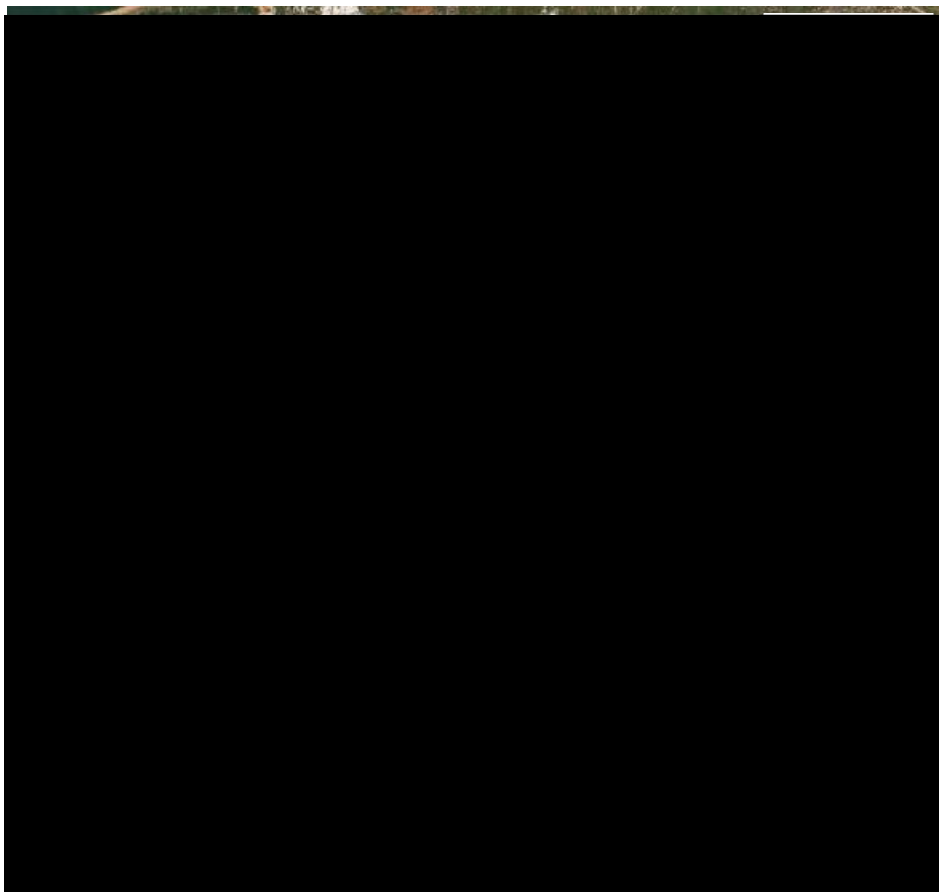


图 6.2-45 厂界 NMHC 最大小时平均浓度分布图

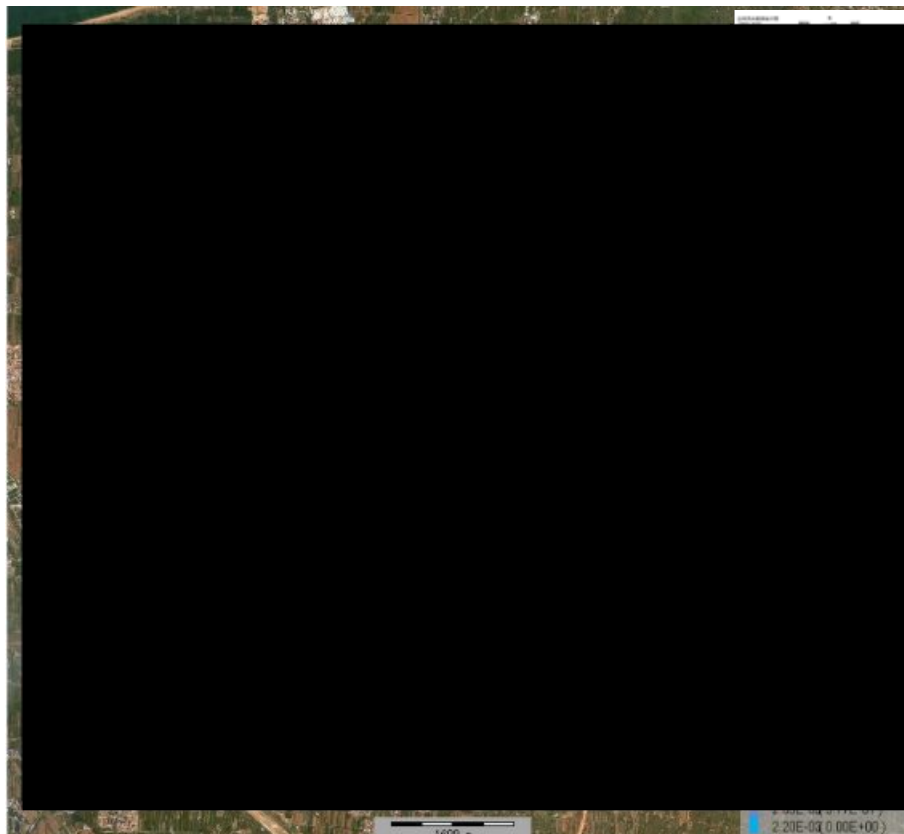


图 6.2-46 厂界 NH_3 最大小时平均浓度分布图

6.2.5 大气环境影响评价结论

根据 HJ2.2—2018，结合生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室出具的环境质量监测数据，按照 HJ663 对蓬莱 2022 年各基本污染物的年评价指标进行评价，2022 年各基本污染物 SO_2 、 CO 、 NO_2 、 PM_{10} 、 O_3_{8h} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 均达标，因此，本项目所在区域为环境空气质量达标区域。

本项目投入正常运行后，通过大气扩散模型预测分析与评价，得出以下结论：

(1) 新增污染源正常排放下 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、NMHC、丙烯腈、氰化氢丙酮、苯乙烯、甲苯、氨短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；

(2) 新增污染源正常排放下 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、NMHC、丙烯腈、氰化氢丙酮、苯乙烯、甲苯、氨年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；

(3) 项目环境影响符合环境功能区划。现状达标污染物， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、叠加现状浓度及在建、拟建项目的环境影响后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足 GB 3095 二级标准要求；对于只有短期浓度限值的污染物项目 NMHC、丙烯腈、氰化氢丙酮、苯乙烯、甲苯、氨叠加现状浓度及在建、拟建项目环境影响后短期浓度限值满足相应环境质量标准。

(4) 本项目预测将废气焚烧炉脱硝设施故障、废液焚烧炉脱硝设施故障作为非正常工况。非正常工况火炬排放情景下新增污染源排放的污染物项目 NO_2 短期浓度贡献值，满足相应环境质量标准。废气焚烧炉脱硝设施故障情境下 NO_2 最大小时落地浓度贡献值占标率占标率 5.03%，未超过环境空气质量二级标准。废液焚烧炉脱硝设施故障情境下 NO_2 最大小时落地浓度贡献值占标率占标率 4.37%，未超过环境空气质量二级标准。由于非正常工况下废气、废液焚烧炉脱硝设施故障情况在工作人员及时发现后会在短时间内得到解决，超标只是暂时的，对环境不会造成持久影响。若出现非正常情况，即废气、废液焚烧炉脱硝设施故障情况的，企业应及时向生态环境部门报备。

(5) 无组织废气颗粒物、丙烯腈、氰化氢、苯乙烯、甲苯、非甲烷总烃、氨厂界浓度满足厂界浓度限值，且厂界外大气污染物浓度均满足环境空气质量标准，本项目无需设置大气环境防护距离。

综上所述，本项目大气环境影响可接受，从环境空气角度本项目建设可行。

附表 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		万华化学（蓬莱）有限公司专用工程塑料一体化项目							
评价等级与范围	评价等级	一级■		二级□			三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□			边长=5 km■		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□		500 ~ 2000t/a□			<500 t/a■		
	评价因子	(1) 基本污染物: SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ; (2) 其他污染物: VOC、非甲烷总烃、丙烯腈、甲苯、氨、苯乙烯、乙腈、氰化氢、丁二烯、丙酮、硫酸雾、二噁英类					包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ■		
评价标准	评价标准	国家标准■		地方标准 ■		附录 D ■		其他标准 ■	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区■			一类区和二类区□		
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据■		主管部门发布的数据□			现状补充监测■		
	现状评价	达标区■					不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ■ 本项目非正常排放源 ■ 现有污染源 ■		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源■		区域污染源■	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ■ □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 □	
	预测范围	边长≥ 50km□		边长 5~50km ■			边长 = 5 km□		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC、丙烯腈、氰化氢、丙酮、苯乙烯、甲苯、氨)					包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ■		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%■					C _{本项目} 最大占标率> 100% □		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%□			C _{本项目} 最大占标率> 10% □			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30%■			C _{本项目} 最大占标率> 30% □			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (6) h		C _{非正常} 占标率≤100%■			C _{非正常} 占标率> 100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ■				C _{叠加} 不达标 □			
区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% □				k > -20%				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、氮氧化物、颗粒物、NMHC、丙烯腈、氰化氢、丙酮、苯乙烯、甲苯、氨)			有组织废气监测 ■ 无组织废气监测 ■		无监测□		
	环境质量监测	监测因子: (非甲烷总烃)			监测点位数 (1~2)		无监测□		
评价结论	环境影响	可以接受 ■ 不可以接受 □							
	大气环境防护距离	无需划定							
	污染源年排放量	SO ₂ : (48.46) t/a		NO _x : (212.10) t/a		颗粒物: (43.15) t/a		VOCs: (208.54) t/a	

注: “□” 为勾选项, 填“√”; “()” 为内容填写项

6.3 水环境影响分析

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），应进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价和依托污水处理设施的环境可行性分析。根据本项目排放废水情况，仅对水污染控制措施和水环境影响减缓措施的有效性及项目排水依托可行性进行分析评价。

6.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

根据“污污分流、分质处理”原则，丙烯腈装置含氟废水和 ABS 装置工艺废水分别经预处理后，与其它废水一并送万华蓬莱工业园污水处理站综合废水处理单元，丙烯腈装置高盐废水送万华蓬莱工业园污水处理站外排口。本项目废水经在建污水处理站处理后，经现有排污口外排。本项目废水排放标准执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37-3416.5-2018）中一级标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 2 水污染物特别排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）直接排放限值。

6.3.2 污水处理站可行性评价

（1）规模可行性分析

万华蓬莱工业园污水处理站接纳、处理工业园内各装置污水，包括高浓度废水单元、综合废水单元、回用水单元、浓水处理单元和废气 RTO 炉。高浓度废水处理单元设计规模为 $1000\text{ m}^3/\text{h}$ ，综合污水处理单元设计规模 $1000\text{ m}^3/\text{h}$ ，回用预处理单元设计规模为 $1000\text{ m}^3/\text{h}$ ，回用单元设计规模为 $1000\text{ m}^3/\text{h}$ ，浓水处理单元设计规模为 $1000\text{ m}^3/\text{h}$ 。经回用单元处理后出水回用，浓水经浓水处理单元处理后外排。

（2）工艺可行性分析

污水处理站工艺可行性分析详见 8.2.2.3 节，工艺流程见下图。

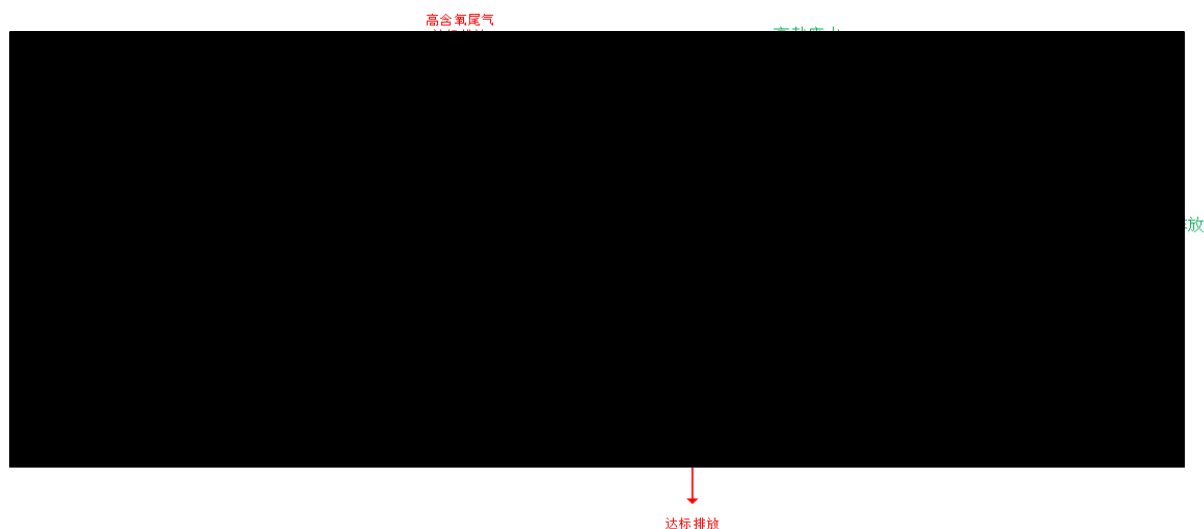


图 6.3-1 污水处理站工艺流程

附表 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		万华化学（蓬莱）有限公司专用工程塑料一体化项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ；天然渔场等渔业水体 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；其他 ☐			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☐		水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH值 ☒ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐		水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐		
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		无	无
	现状评价	评价范围	河流：长度（ / ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ / ）km ²		
评价因子					
评价标准		河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☐ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（ / ）			
评价时期		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐			
评价结论		水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐		达标区 ☐ 不达标区 ☐	
影响预测	预测范围	河流：长度（ / ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ / ）km ²			
	预测因子				
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐			

工作内容		万华化学（蓬莱）有限公司专用工程塑料一体化项目				
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算	污染物名称 COD 氨氮		排放量/（t/a） 61.69 6.17		排放浓度/（mg/L） 50 5
	替代源排放情况	污染源名称 （ ）	排污许可证编号 （ ）	污染物名称 （ ）	排放量/（t/a） （ ）	排放浓度/（mg/L） （ ）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
	防治措施	污水处理设施 ☐ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
防治措施	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	
		监测点位	（ / ）		（ 厂区总排放口 ）	
		监测因子	（ / ）		COD、氨氮、总氮、总磷、流量、pH值、悬浮物、石油类、硫化物、挥发酚、五日生化需氧量、总有机碳、可吸附有机卤化物、总氰化物、氟化物、总钒、总铜、总锌、	
	污染物排放清单	详见报告 4.9.2 节				
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				
注：“ ☐ ”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 区域水文地质特征

6.4.1.1 地形地貌

蓬莱区处于胶东隆起地带，栖霞腹背斜北翼的低山丘陵区；全市土地可分为山地、丘陵、平原三大组合地貌，其中山地 65332 亩、占总土地面积的 48.29%，丘陵 380548 亩、占总土地面积的 31.36%，平原 820 亩、占总土地面积的 20.35%。蓬莱区境内岗丘绵延起伏，属低山丘陵地貌类型，地势南高北低，由南向北逐渐倾斜；海滩一般呈单坡型，向海坡度 6-8 度；长礁上部砾石滩发育规模最大，海蚀崖侵蚀后退，在长礁与岸间

形成海蚀平台状的砾石礁，其内侧为发育完整的对数螺旋形海湾，是代表海区海滩平衡的标志。本项目所在区域地貌单元属丘陵坡地，地貌形态单一，北沟片区东部有迎口山、大王山等山体，因此中东部较高，北部和南部地势较低。

6.4.1.2 地层分布

项目区域在地层上属于华北地层区鲁东地层分区，地层发育不全。出露的地层主要有下元古界粉子山群、新生界上第三系和第四系。此外，项目区域内还零星出露有上太古界胶东岩群、上元古界蓬莱群和中生界白垩系。按地层由老至新分述如下：

（1）太古界—下元古界

胶东群（Ar—Pt11j）分三个组：

蓬乔组（Ar—Pt11jp）：分布于蓬莱东南部，主要岩性为斜长角闪岩及黑云变粒岩、黑云片岩，总厚度为 4277~12370m。

民山组（Ar—Pt11jm）：分布于蓬莱徐家集、大辛店一带，由黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、黑云片岩及大理岩组成，厚 2259~6957m，与蓬乔组整合接触。

富阳组（Ar—Pt11jf）：分布于蓬莱东南龙山店—富阳一带，本组上部为疙瘩状含石榴石斜长黑云片岩，中、下部为黑云斜长片麻岩与角闪黑云片麻岩互层及少量黑云变粒岩，夹有斜长角闪岩透镜体，厚度 64~100m，与下伏地层呈整合接触。

（2）下元古界

粉子山群（Pt21f）有四个组：

祝家乔组（Pt21fZ）：分布于蓬莱东南部，主要岩性为长石石英岩、黑云变粒岩、钾长透闪岩，厚 182~542m，与下伏胶东群呈角度不整合接触。

张格庄组（t21fZh）：本组以白云石大理岩为主，夹片岩、变粒岩、石英岩，总厚 879~1289m。

巨屯组（t21fj）：主要岩性为石墨大理岩、黑云片岩、黑云变粒岩及少量透闪片岩、长石石英岩，厚 466~977m。

岗嵒组（t21fg）：主要岩性为疙瘩状黑云片岩、透闪岩、二云片岩、黑云变粒长石、石英岩组成，厚 881~1208m。

（3）上元古界

蓬莱群（Zp）分为四个组：

豹口山组（Zpb）：呈东西向展布，可分为三段，一段为板岩，厚 23~27m；底部常具 0~1.5m 厚的砾状石英岩，二段为大理岩夹板岩，厚 206~263m；第三段以板岩为主，夹少量石英岩厚 845~984m。本组总厚 1071~1275m，与下伏粉子山群呈不整合接触。

辅子乔组（Zpf）：呈东西展布，蓬莱北部及黄县西北岬姆岛村有零星分布。由薄层、中厚层和厚层石英岩组成，夹有少量硅质板岩，石英岩常具有波痕及交错层构造，厚 584~826m。

南庄组（Zpn）：蓬莱有零星分布，由各种板岩和大理岩组成，总厚 1133~1610m。

香芥组（Zpx）：蓬莱有零星分布，由青灰色中厚层～厚层灰岩，含泥质条带白云质灰岩，薄—中厚层泥质灰岩、泥灰岩及板岩组成。总厚 96～1307m。

（4）中生界

白垩系下统（K1）：

青山组（K1q）：分布于蓬莱西，与下伏呈不整合及断层接触，本区只发育中、下亚组；

下亚组（K1q1）：由砾岩、紫红色砂岩、粉砂岩、页岩及凝灰质砂岩组成，厚 1137.7m。

中亚组（K1q2）：由玄武安山岩、安山岩、安山熔岩、角砾岩及凝灰岩组成，厚 1110.7m。

（5）新生界

古近系（E）：

黄县组（E2+3h）：地表未出露，本组为湖泊沼泽相的含煤、含油页岩的粘土岩、碎屑岩沉积，厚度大于 742.9m。

第四系（Q）：

下更新统，蓬莱玄武岩（ β Q1）：出露于蓬莱迎山口、北沟镇等地拟建项目区东部黄河营南部一带，玄武岩的底部多为黄土及砂砾石层，厚 0.6～22.33m。

第四系玄武岩之下普遍发育一层黄土，蓬莱赤山、西山、庙山等地的玄武岩下未见黄土，普遍发育一层凝灰质含砾砂岩。上述黄土、凝灰含砾砂层可作为第四系玄武岩与新第三系玄武岩的划分标志层。

中更新统（Q2）：洪积坡积层：分布于蓬莱沿海及庙岛群岛，以黄土状粘质砂土或砂质粘土夹 3～5 层含巨砾的砂砾石层，厚 5.0～40.0m。

残积坡积层：广布于区内山坡及山麓，为砂质粘土、粘质砂土夹碎石及铁锰质结核，厚 2～5m。

上更新统（Q3）：冲积层：分布于黄水河等河流一级阶地上。上部为黄褐色粘质砂土、砂质粘土夹中细砂，下部为中粗砂、卵砾石，厚 5.0～12.0m。

洪积坡积层：分布于山麓、山前地带，为棕黄色黄土状砂质粘土或粘质砂土夹碎石、砾石透镜体。厚 5.0～15.0m。

海积层：分布于蓬莱沿海一带的 15～20m 的 II 级海积阶地，由含卵砾石的粗砂夹黑色淤泥层组成，含贝壳碎片，厚 6～30m。

全新统（Q4）：

冲积层：沿泳汶河等河流分布，为河床及河漫滩相的中粗砂夹卵砾石，厚 5～12m。

坡积洪积层：分布于山间谷地及山麓地带，为黄褐、灰黄色粘质砂土、砂质粘土夹砂、砾石、碎石透镜体，厚 1.5～10m。

残积坡积层：广布于山坡及山麓，为黄褐色粘质砂土夹大量岩石碎块，厚 1～3m。

海积层：分布于沿海，组成海拔 5m 左右的海积平原，为砂咀、砂堤、沙滩及海湾堆积的含卵砾石中粗砂，局部地区夹黑色淤泥层。

6.4.1.3 地质构造

本区由于古老结晶基底大片出露，岩浆岩的大量侵入，使整个断块组成了一个刚性相对较高的地盾区。因此不同方向、规模的断裂十分发育。既表现垂直活动也有水平扭动，其特点（1）断裂尤以北东、北北东向最发育，北西次之。产状均为陡倾角（50-80度），舒缓波状延伸；（2）主要断裂均具有多期活动特点；（3）北东、北北东、北西向断裂最新一次以左行扭动为主，局部也有张性正断现象，少数为右行扭动。新构造时期胶东断块活动大大减弱，除早第三纪和第四纪黄县地区有断陷盆地发育外，其余大部分地区处于缓慢抬升，稳定剥蚀状态。

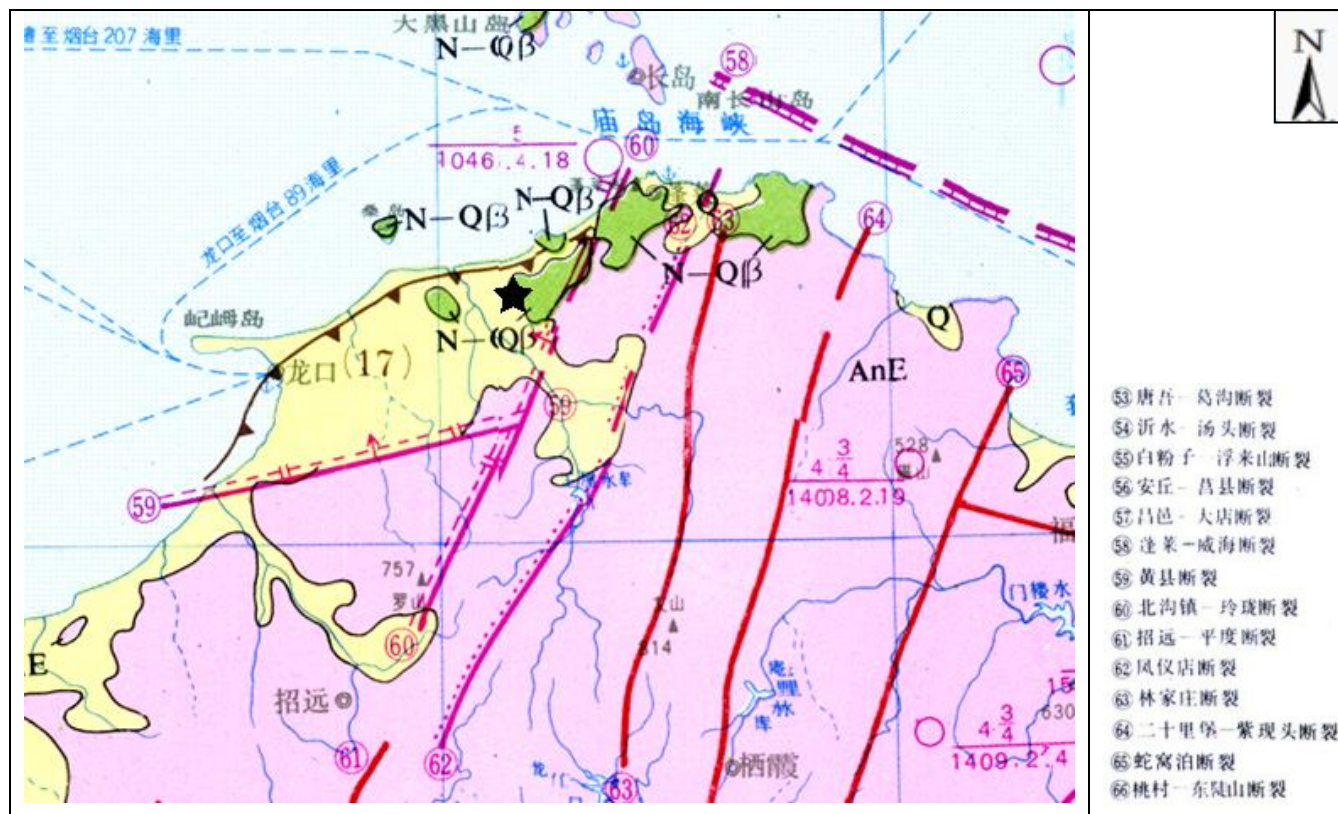


图 6.4-1 区域地质构造图（“★”为场地位置）

蓬莱位于华北地台之上的鲁东地盾区，地处黄县新断陷：受东西向黄县断裂和北北东向玲珑—北沟断裂控制，称为中生代断陷盆地。有两期发育史，早期为中生代至第三纪的断陷盆地，喜山运动使盆地回返，遭受剥蚀和构造变动，新构造时期断裂再次活动形成第四纪断陷盆地。

蓬莱区域内出露了大面积的前寒武纪变质岩和中生代酸性的侵入体等结晶岩系，在古生代处于隆起剥蚀状态。进入中生代，在莱阳盆底及栖霞、海阳、黄县盆地形成了大规模的玄武岩喷发，在蓬莱、黄县（龙口）一带以及长岛还形成了大量的黄土及黄土状堆积。本区在区域构造上受 NNE 和 NWW 向构造控制和影响。NNE 向构造的主要控制构造是位于山东半岛西侧的郯-庐大断裂，NWW 向构造的主控构造是位于北侧的威海-蓬莱断裂，新生代本区玄武岩喷发活动主要沿着两个方向进行，并多集中在两组断裂的交叉复合部位。

6.4.1.4 地层岩性

场地地层结构工程勘察引用《万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目储运区域（主项号：0582）第二部分岩土工程勘察报告》中的数据。储运区域与本项目紧邻，位于本项目北侧，与本项目厂界最近距离■■m，勘查场地与本项目占地区域均属于华北地台中沂沭断裂带东侧胶东断块中次一级构造单元。

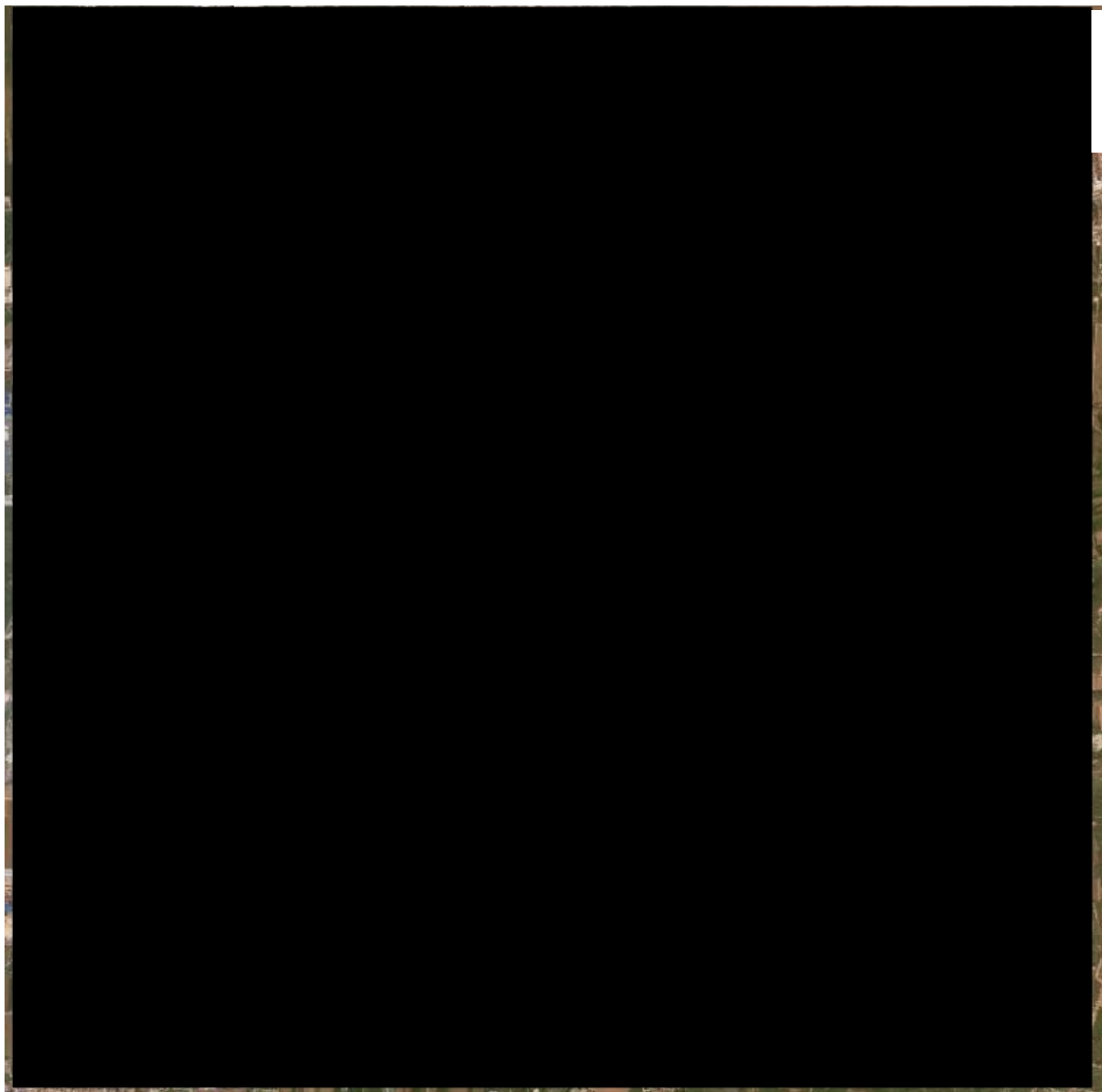


图 6.4-2 储运区域与本项目相对位置关系图

《万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目储运区域（主项号：0582）第二部分岩土工程勘察报告》所涉及的外业勘查工作时间为：2022 年 7 月 16 日~2022 年 9 月 28 日，拟建场区位于烟台市蓬莱区北沟镇原西正李家、西正高家用地范围内，原始地貌类型为丘陵，地势相对较大，地势呈南高北低。

初步勘察钻探揭露拟建场区西北侧的地层：表层为（1-1）层素填土；其下为第四系全新统坡洪积层（2）层粉质黏土；第四系中更新统史家沟组三段玄武岩及火山角砾

岩。各层具体分布情况详见工程地质剖面图。各层具体分布情况详见工程地质剖面图和柱状图。各层自上而下分述如下：

(1) 耕土 (Qpd)

土黄色~黄褐色，松散，稍湿，成分以粘性土为主，混少量的砂土，土质较不均匀，含大量的新鲜植物根系。场区普遍分布，厚度：0.30~0.60m，平均 0.50m；层底标高：46.47~67.58m，平均 54.96m；层底埋深：0.30~0.60m，平均 0.50m。

(1-1) 素填土 (Q₄^{ml})

土黄色~黄褐色，松散~稍密，稍湿，成分以粘性土为主，混少量的砂土及块石，土质较不均匀，堆积时间大于 10 年，强度差异性大，压缩性中~高等，表层含较多的新鲜植物根系，场地后期北侧需回填整平后，填土较厚区域存在湿陷性的可能。场区普遍分布，厚度：0.50~7.80m，平均 1.89m；层底标高：43.77~67.87m，平均 57.50m；层底埋深：0.50~7.80m，平均 1.89m。

(2) 粉质黏土 (Q₄^{al+pl})

黄褐色，可塑~硬塑状态，切面有光泽反应，韧性、干强度中~高等，无摇晃反应，含有少量的风化岩碎屑及褐色铁锰氧化物，具中等压缩性，场区部分分布，分布于 C1#~C5#、C11#~C14#、C21#~C28#、C30#~C39#、C42#~C50#、C55#~C59#、C63#~C64#、C68#~C74#、C76#~C77#、ZK5#~ZK15# 钻孔附近，厚度：0.50~5.00m，平均 2.24m；层底标高：36.32~51.35m，平均 46.13m；层底埋深：1.00~16.00m，平均 4.30m。

(5) 强风化玄武岩 (QSj3)

灰褐色，气孔状结构，块状构造，矿物成分主要为长石、辉石，含有橄榄石、角闪石及黑云母等。矿物风化、蚀变较强烈，风化裂隙很发育，岩芯呈碎石状~碎块状，手搓不易碎，用锤可敲碎，RQD=0。岩石坚硬程度为极软岩~软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为 V 级。场区内普遍分布，厚度：0.50~15.30m，平均 2.58m；层底标高：35.38~67.17m，平均 53.37m；层底埋深：1.10~17.30m，平均 4.86m。

(5-1) 层火山角砾岩 (QSj3)

红褐色，主要由直径大于 2 毫米的火山岩片、晶屑所成，所含熔岩碎片以凝灰岩居多，玻璃细片及整石较少。砾块多具棱角，分选差，皆由火山物质胶结。手搓易碎，岩芯多呈粗砂~砾砂状。岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度等级为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。场区部分分布，分布于 C6#~C8#、C17#~C18#、C47#~C49#、C59#、C99#~C100#、C118#、C168#、C169#、C211#及 C212#附近，厚度：0.60~4.50m，平均 1.85m；层底标高：42.89~64.27m，平均 49.43m；层底埋深：2.00~11.80m，平均 5.25m。

(6) 中风化玄武岩 (QSj3)

灰褐色，气孔状结构，块状构造，矿物成分主要为基性长石、辉石，含有少量的橄榄石、角闪石及黑云母等。矿物风化、蚀变较中等，风化裂隙较发育，岩芯多呈短柱状~柱状，敲击声较清脆，RQD=25~40。岩石坚硬程度为较软岩~较硬岩，岩体完整程度

为较破碎，岩体基本质量等级为IV级。该层普遍分布，未穿透，揭露最大厚度 15 米。

（6-1）层火山角砾岩（QSj3）

红褐色，主要由直径大于 2 毫米的火山岩片、晶屑所成，所含熔岩碎片以凝灰岩居多，玻璃细片及整石较少。砾块多具棱角，分选差，皆由火山物质胶结。手搓易碎，岩芯多呈粗砂～砾砂状。岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度等级为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。场区部分分布，分布于 C93#、C94#、C104#、C119#～C120#、C135#、C137#、C138#、C156、C158#～C167#、C169#～C171#、C208#附近，厚度：1.10～7.40m，平均 3.45m；层底标高：40.61～61.83m，平均 48.38m；层底埋深：4.30～17.80m，平均 11.05m。

（7）粉质黏土

黄褐色～浅灰黄色，坚硬状态，含有少量的风化岩碎屑及褐色铁锰氧化物，切面稍有光泽，无摇振反应，韧性和干强度中等，土质较均匀。该层呈坚硬状态，具中压缩性。该层未穿透。



图 6.4-3 钻孔柱状图（孔号 C32、C33）

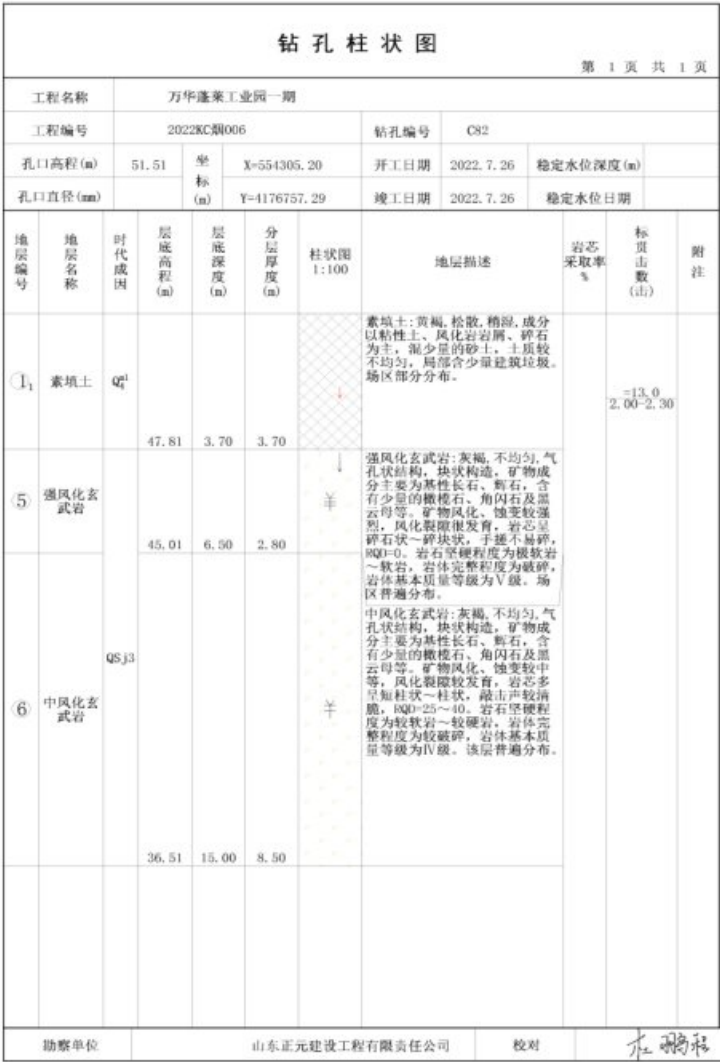


图 6.4-4 钻孔柱状图（孔号 C82、C83）

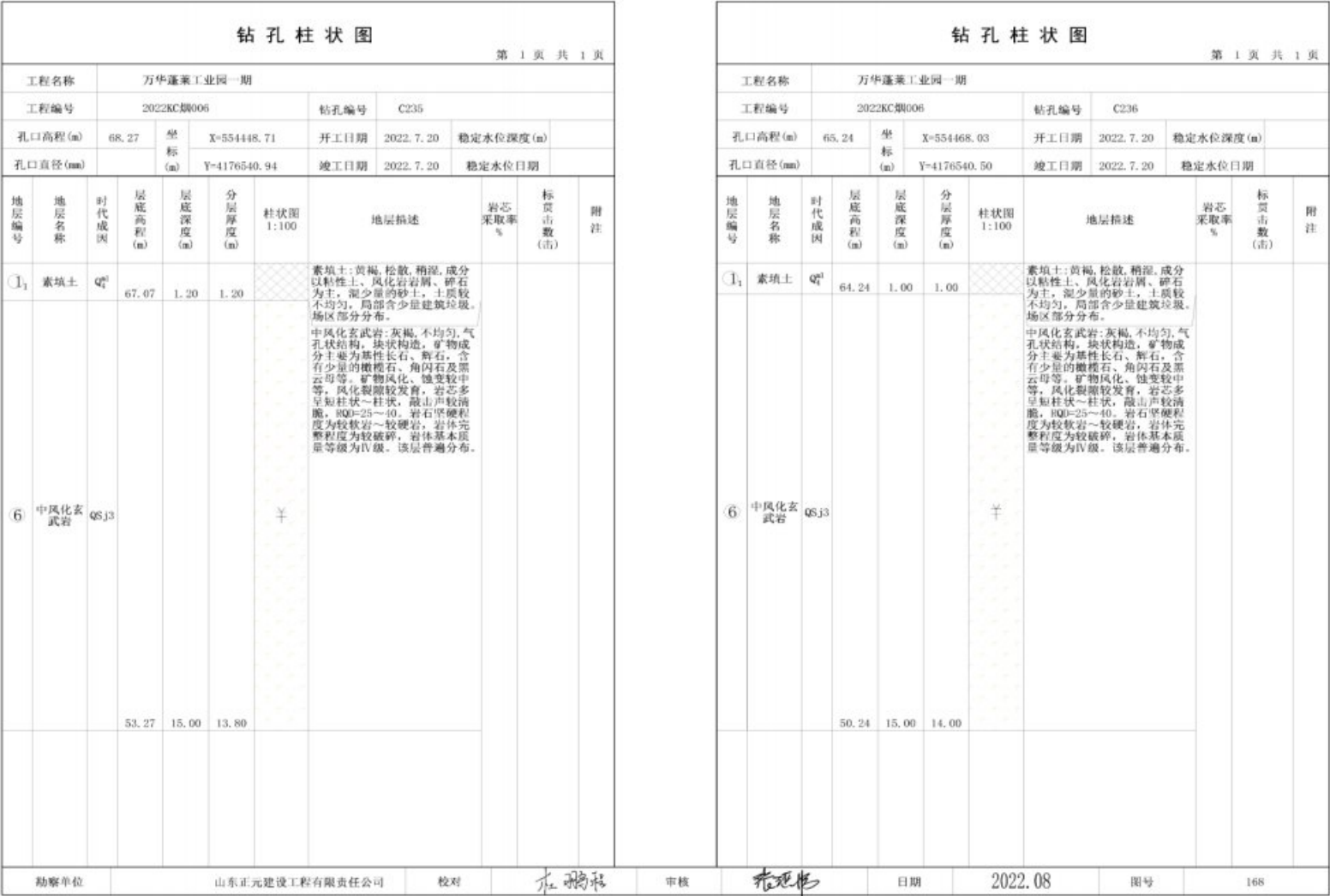


图 6.4-5 钻孔柱状图（孔号 C235、C236）

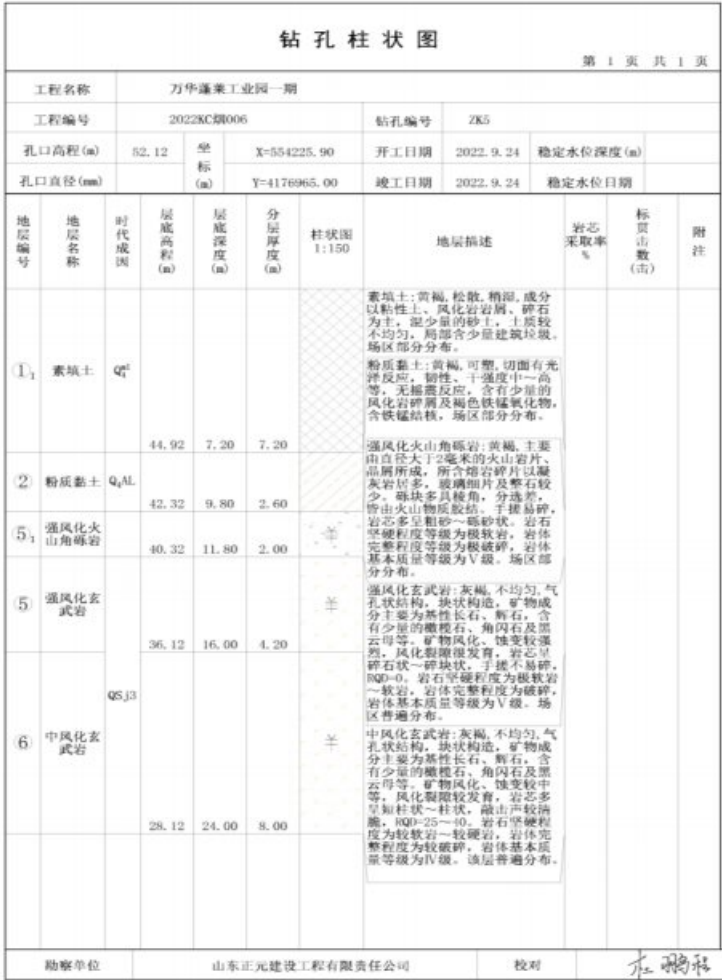


图 6.4-6 钻孔柱状图（孔号 ZK5、ZK6）

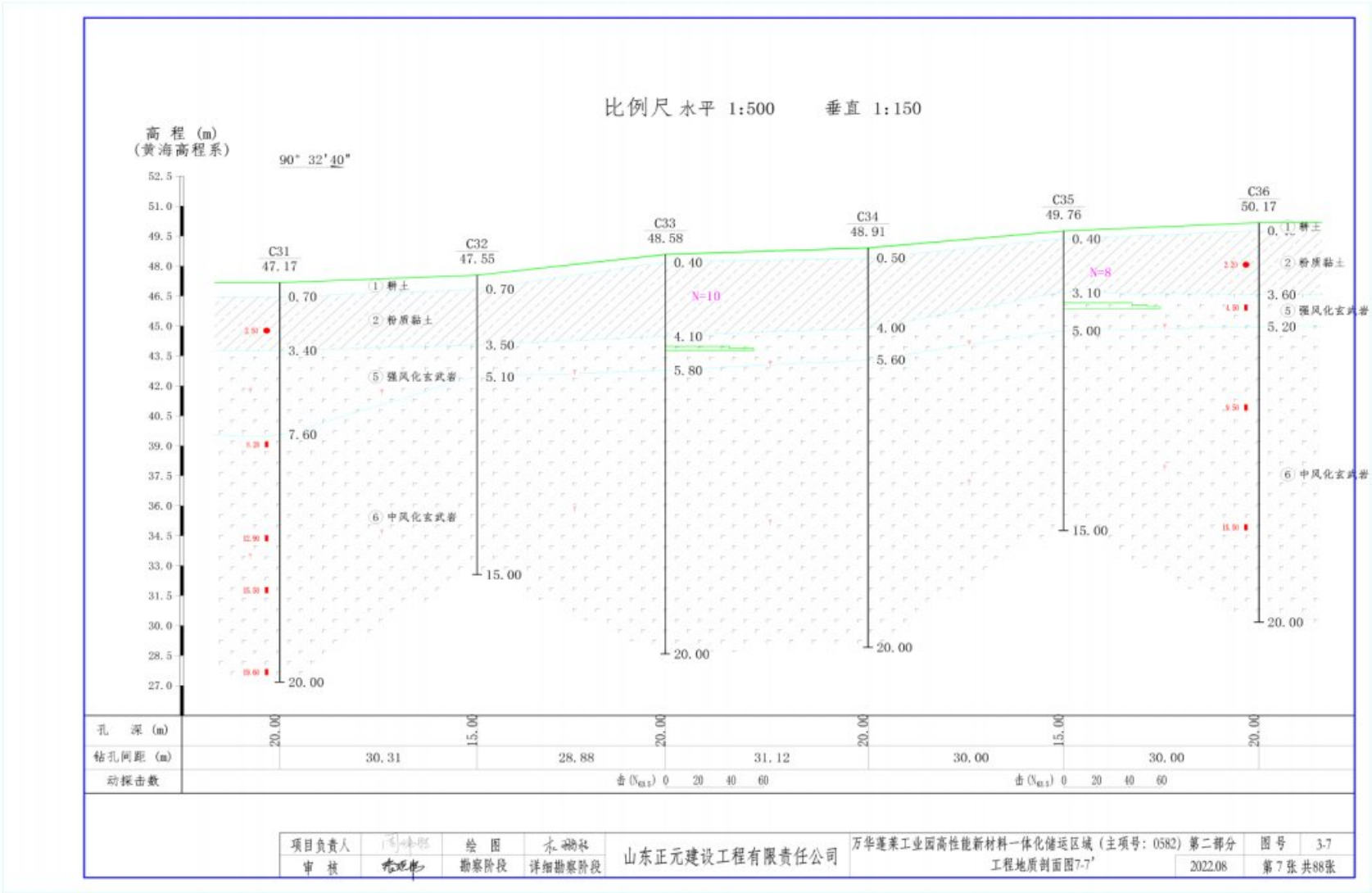


图 6.4-7 C31~C36 工程地质剖面图

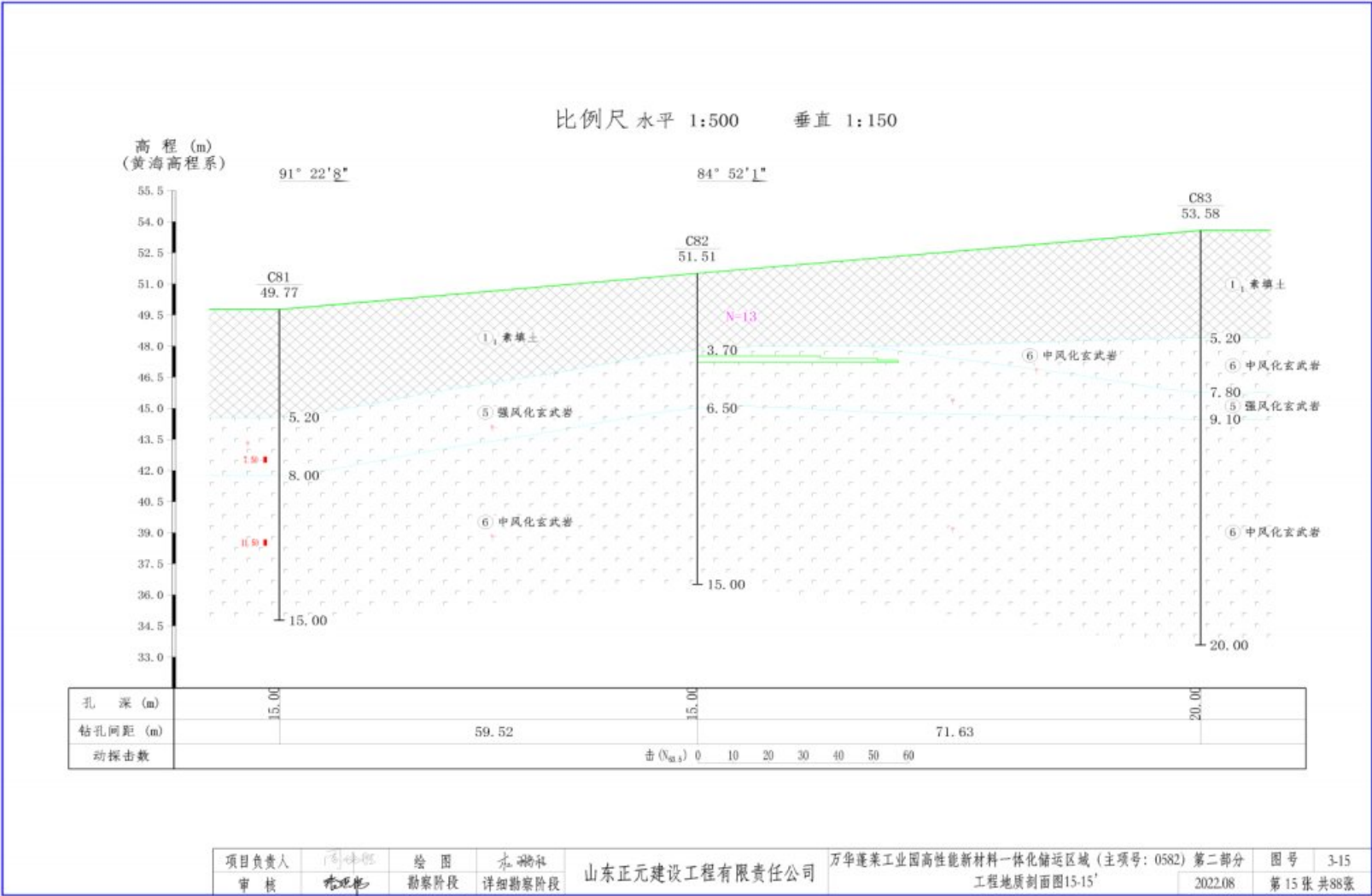


图 6.4-8 C81~C83 工程地质剖面图

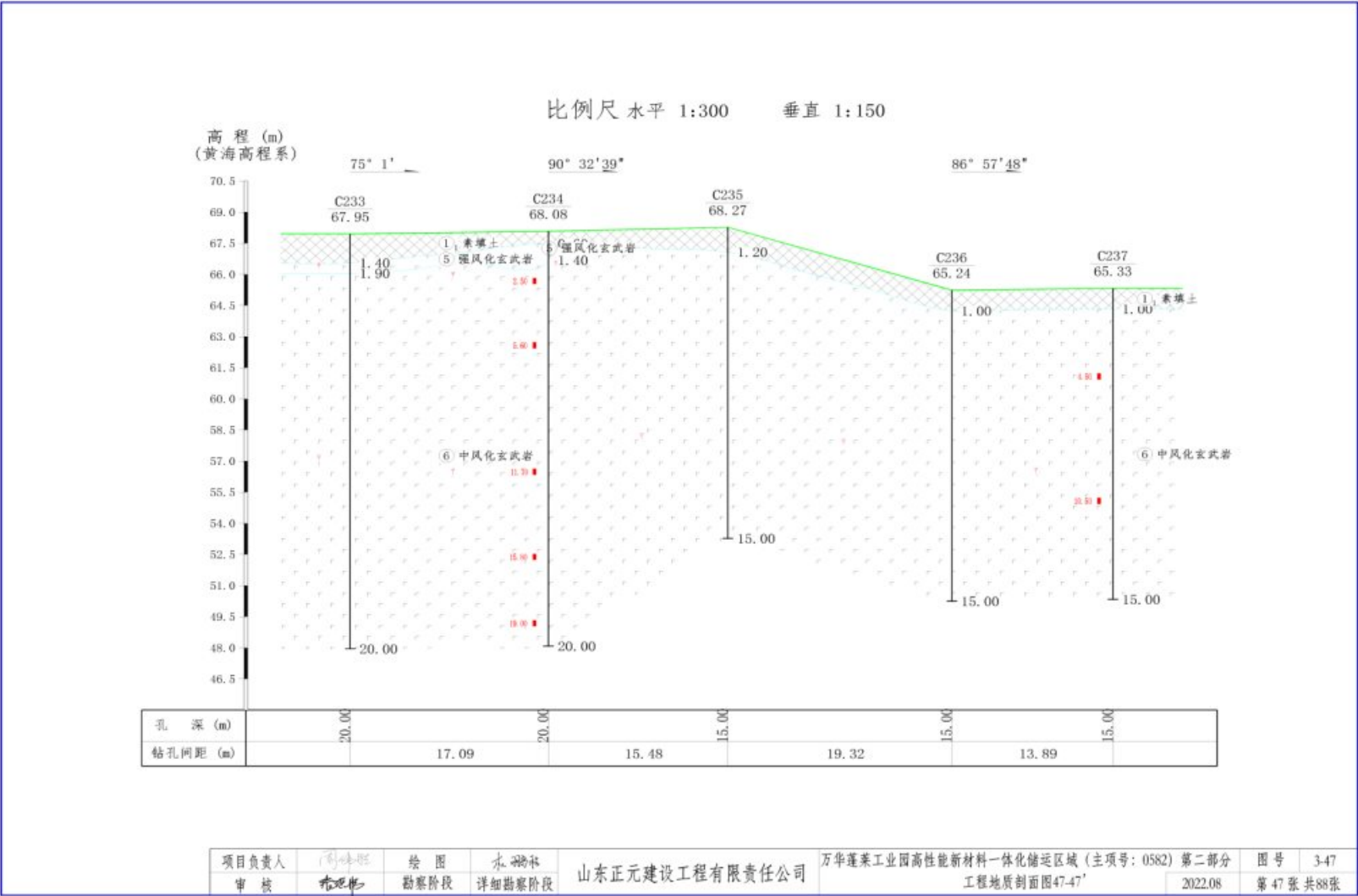


图 6.4-9 C233~237 工程地质剖面图

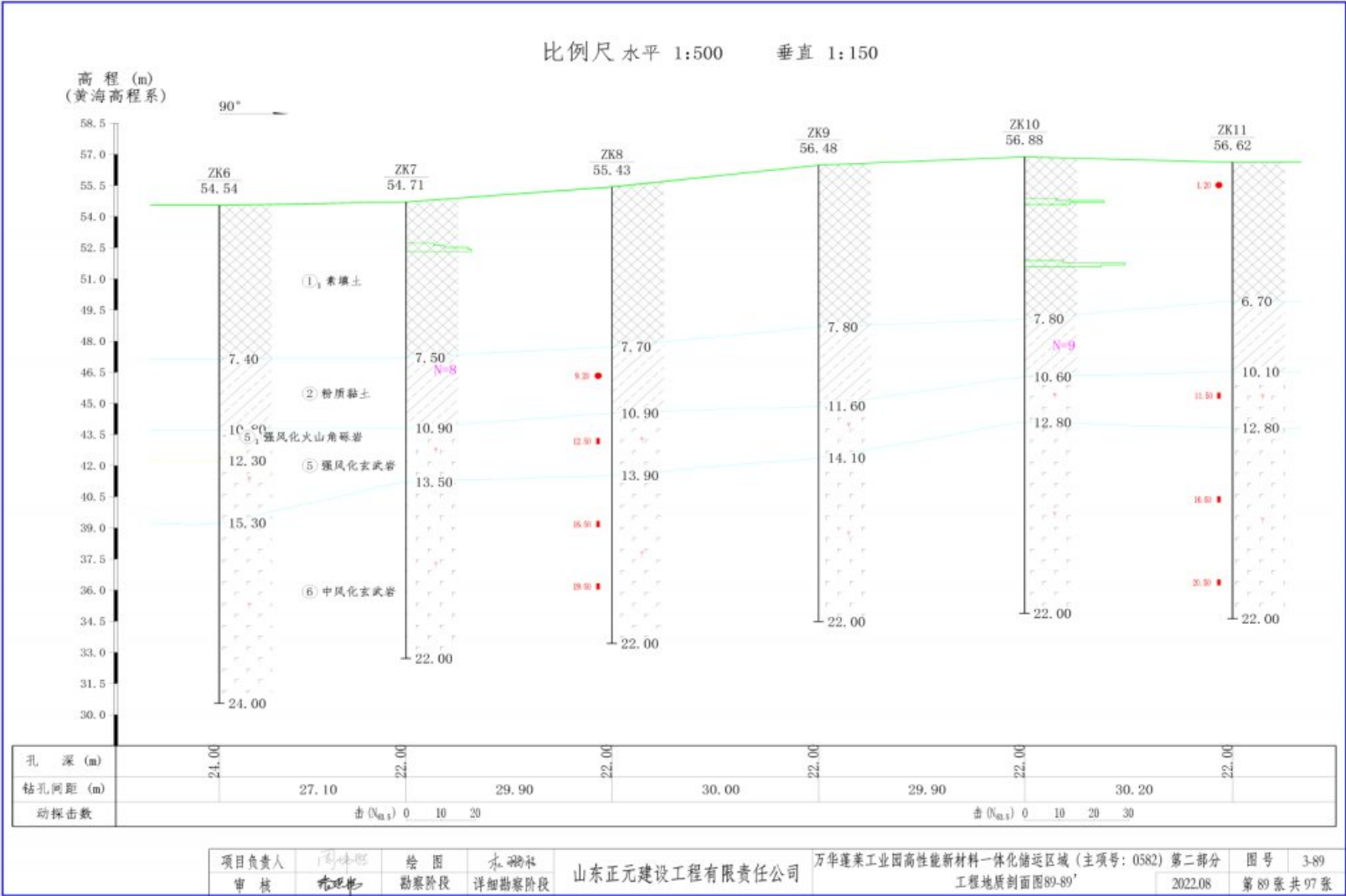


图 6.4-10 ZK6~ZK11 工程地质剖面图

6.4.2 地下水补径排、动态特征

6.4.2.1 地下水的类型及赋存条件

本次勘察场区范围及勘探深度内未见有地表水、地下水分布及出露。

场区地下水主要靠大气降水入渗补给，地下水类型主要可为上层滞水、岩石裂隙水，主要可赋存于基岩风化破碎带及裂隙中。因该场区下层强风化基岩风化裂隙发育且通透性良好，无蓄水条件及构造，地表水面流与地下水径流排泄条件良好且排泄迅速，造成大气降水直接渗入能力及地表、地下蓄水能力差，地下水极不发育，且岩石中无稳定连续的地下水面。

场区上层滞水主要补给来源是大气降水垂直入渗、地表水侧向径流，垂向蒸发和侧向径流是地下水两个重要排泄方式。

6.4.2.2 地下水补、径、排条件

（1）地下水补给

地下水主要补给来源为大气降水垂直渗透及地表水、地下水侧向径流地下水位变幅受降水、蒸发和开采条件影响，全年之中 7~9 月份最高，4~6 月份最低，1~3 与 10~12 月份为两者之间，水位年变化幅度 1.00~1.50 米左右。

（2）地下水排泄

主要排泄途径为地面蒸发及侧向径流，其次为人工开采。地下水渗流方向依山势为主。地下水流向以自南向北、自东向西为主。

6.4.2.3 地下水动态变化规律

水位年动态变化规律一般为：地下水位变幅受降水、蒸发条件影响，全年之中 7~9 月份最高，4~6 月份最低，1~3 与 10~12 月份为两者之间，水位年变化幅度 1.00~1.50 米左右。

场区地下水埋深较大，地下水水位变化对拟建工程施工期间及使用期间无影响。

6.4.3 水文地质条件

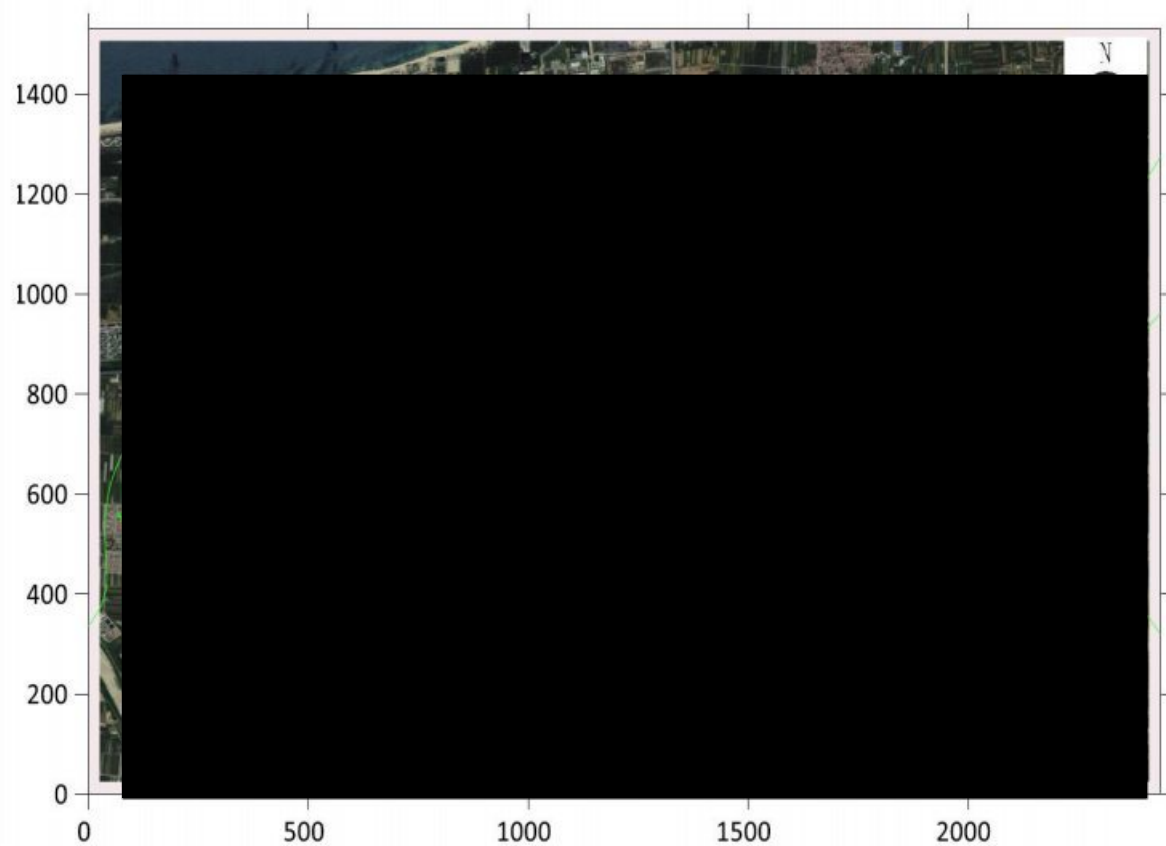
根据含水介质特征及地下水在含水介质中的赋存、运移规律，确定区域内含水岩组为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

（1）第四系松散岩类孔隙水

该类含水岩组主要分布于低山丘陵坡麓及山间谷地、山间盆地边缘各小型冲沟内，堆积物岩性主要为冲洪积、坡残积粘质砂土夹少量碎石，堆积物厚度随地形地貌条件而变化，第四系厚度一般为 3~8m，属浅埋藏孔隙潜水，富水性较弱，单井涌水量小于 500m³/d，一般为 10~100m³/d。花岗岩、变质岩地区，经风化剥蚀后在沟谷中易形成颗粒粗、粒度均匀，厚度较大的松散堆积物，富水性相应增强，单井涌水量达 100~500m³/d。靠近常年有水河溪、水库、池湾等地，冲洪积层中的地下水与地表水体有一定的水力联系，其富水性增加较大，单井涌水量可大于 500m³/d。地下水化学类型主要为重碳酸氯化物钙钠型，矿化度 0.155~0.534g/L。

（2）基岩裂隙水

该含水岩组主要是喷出岩类孔洞裂隙水。也有少量块状岩类裂隙水和层状岩类裂隙水。块状岩类裂隙水主要分布在区域东南部，层状岩类裂隙水主要分布在区域东北部。拟建项目区周边地下水类型主要为喷出岩类孔洞裂隙水。该含水层赋存于中生代白垩系青山组安山岩、安山熔岩角砾岩、凝灰岩、灰砂岩，及新生界第三系橄榄玄武岩和第四系蓬莱玄武岩的孔洞裂隙之中。其岩性主要为尧山组伊丁石化玻基辉橄岩，岩石致密，坚硬，柱状节理及裂隙较为发育，但因含水层厚度较薄或出露位置较高，汇水条件不好，富水性较差，单井涌水量一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，个别地区甚至为贫水或者无水区，水位埋深一般在 $19.30\sim 32.20\text{m}$ ，水位年变幅 3.10m 左右，水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{—Ca.Mg}$ 型，矿化度 0.483g/L 左右，水文地质见图 6.4-11。地下水流向图见图 6.4-12。



图



注：水位测量时间为2019年7月。

6.4-12

图 6.4-11 水文地质图

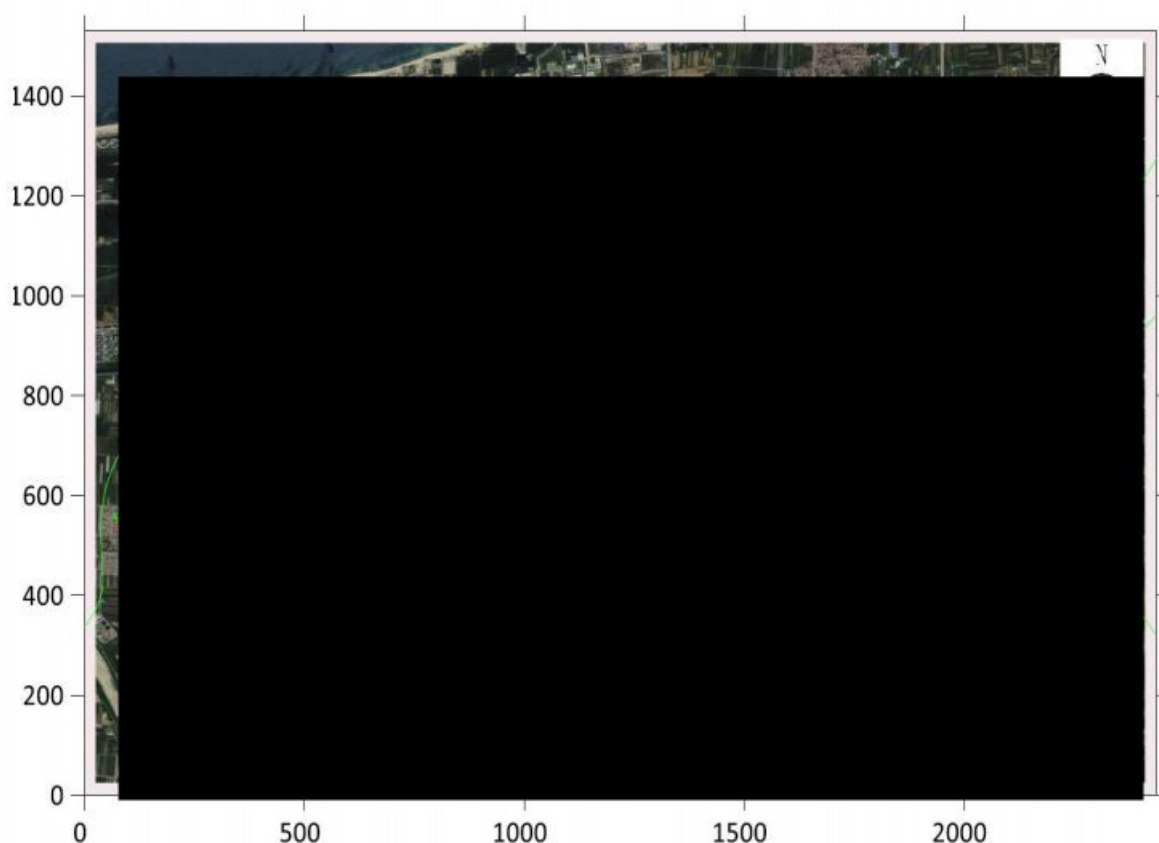


图 6.4-12 厂区及周边地下水流向图

6.4.4 包气带防污性能

区内含水层富水性较差，分布在丘陵区，地势较陡，包气带岩性以致密、坚硬的伊丁石化玻基辉橄岩为主，发育少量柱状节理，主要接受大气降水补给。

新建项目厂区包气带厚度及渗透系数引用《烟台嘉信化学科技有限公司年产 20000 吨新型染料/染料中间体项目环境影响报告书》，其厂区位置位于本项目南侧，紧邻。包气带厚度约为 15.0m，渗透系数为 $8.10 \times 10^{-5} \sim 4.28 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属中等透水土层。

6.4.5 地下水环境影响预测与评价

6.4.5.1 正常状况下地下水环境影响分析

正常状况下，按化工装置的建设技术规范要求，装置区、罐区必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理并采取防渗措施，原料、物料及污水输送管线也是必须经过防腐防渗处理，因此，正常工况下不应有石油类或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常状况进行设定。

6.4.5.2 非正常状况地下水环境影响分析

（1）预测情景设定

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果

达不到设计要求时的运行状况。

综合考虑本项目地下水重点污染源结构以及污染物浓度等情况，本项目非正常状况下预测调节缓冲池结构老化、腐蚀，底部发生渗漏，污染物连续进入地下水。在此不考虑包气带的防污性能。

本项目废水主要为丙烯腈装置含氰废水、ABS 装置工艺废水、地面冲洗废水、生活污水等。其中，丙烯腈装置含氰废水和 ABS 装置工艺废水分别经预处理后，与其它废水一并送万华蓬莱工业园污水处理站综合废水处理单元，丙烯腈装置高盐废水直接经万华蓬莱工业园污水处理站外排口排放。综合考虑项目新建污水预处理设施各调节池水量和污染物浓度，本次预测情景定为：

情景 1 描述：ABS 装置废水预处理设施中的调节缓冲池结构老化、腐蚀，底部发生渗漏，苯乙烯、丙烯腈进入潜水含水层，预测因子为 COD_{Mn} 、苯乙烯、丙烯腈。评价标准参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），地下水中 COD_{Mn} 限值取为 3mg/L ，苯乙烯限值取为 0.02mg/L ，丙烯腈参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，丙烯腈限值取为 0.1mg/L 。

情景 2 描述：丙烯腈装置含氰废水预处理设施中的调节缓冲池结构老化、腐蚀，底部发生渗漏，氰氮进入潜水含水层，预测因子为氰氮。评价标准参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），地下水中氰氮限值取为 0.5mg/L 。

（2）污染源强计算

情景 1：在非正常状况下，ABS 装置废水预处理设施中的调节缓冲池底部破损造成污水渗漏进入地下水中，污水主要污染物为苯乙烯、丙烯腈。调节缓冲池（ $32\times 20\times 5.5\text{m}^3$ ），按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）规定，钢筋混凝土结构渗水量不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，本项目废水预处理设施中调节缓冲池尺寸大小为 640m^2 ，深度为 5.5m ，则正常状况下允许渗水量为 $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ，假设非正常状况下渗水量为正常状况下的 10 倍，即非正常状况下渗水量为 $12.8\text{m}^3/\text{d}$ 。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016）当建设项目场地天然包气带垂向渗透系数小于 $1\times 10^{-6}\text{cm/s}$ 或厚度超过 100m 时，须考虑包气带阻滞作用，预测特征因子在包气带中迁移。本项目场地包气带厚度约为 15.0m ，渗透系数为 $8.10\times 10^{-5}\sim 4.28\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，因此，为保守计算，不考虑包气带阻滞作用。

综上所述，泄漏事故模拟预测情景为，污水每天泄漏 12.8m^3 ，渗漏时间为 30 天。本项目 ABS 装置废水预处理设施调节缓冲池中 COD_{Mn} 为 666mg/L 丙烯腈为 2mg/L 、苯乙烯为 23mg/L 。

因此，污染物的渗水量为：

COD_{Mn} ： $666\text{mg/L}\times 12.8\text{m}^3/\text{d}\times 20\text{d}=170496\text{g}$ 。

丙烯腈： $2\text{mg/L}\times 12.8\text{m}^3/\text{d}\times 20\text{d}=5888\text{g}$ 。

苯乙烯： $23\text{mg/L}\times 12.8\text{m}^3/\text{d}\times 20\text{d}=512\text{g}$ 。

情景 2：在非正常状况下，丙烯腈装置含氰废水预处理设施中的调节缓冲池底部破

损造成污水渗漏进入地下水中，污水主要污染物为氨氮。调节缓冲池（ $10 \times 3 \times 6.5 \text{m}^3$ ），按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）规定，钢筋混凝土结构渗水量不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，本项目含氟废水预处理设施中调节缓冲池尺寸大小为 30m^2 ，深度为 6.5m ，则正常状况下允许渗漏量为 $0.06 \text{m}^3/\text{d}$ ，假设非正常状况下渗漏量为正常状况下的 10 倍，即非正常状况下渗漏量为 $0.6 \text{m}^3/\text{d}$ 。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016）当建设项目场地天然包气带垂向渗透系数小于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 或厚度超过 100m 时，须考虑包气带阻滞作用，预测特征因子在包气带中迁移。本项目场地包气带厚度约为 15.0m ，渗透系数为 $8.10 \times 10^{-5} \sim 4.28 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，因此，为保守计算，不考虑包气带阻滞作用。

综上所述，泄漏事故模拟预测情景为，污水每天泄漏 0.6m^3 ，渗漏时间为 30 天。本项目丙烯腈装置含氟废水预处理设施中的调节缓冲池中氨氮为 100mg/L 。

因此，污染物的渗漏量为：

氨氮： $100 \text{mg/L} \times 0.6 \text{m}^3/\text{d} \times 20 \text{d} = 1200 \text{g}$ 。

（3）影响途径

评价区以及附近区域无集中式水源地和分散式饮用水源地，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳态流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间， d ；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度， mg/L ；

M —含水层的厚度， m ；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量， kg/d ；

u —水流速度， m/d ；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数（可查《地下水动力学》获得）；

$W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)$ --第一类越流系统井函数（可查《地下水动力学》获得）。

参数选取依据：

1) 含水层的厚度M：类比最新工程勘察成果，评价区项目区具有统一水力联系的含水层的平均厚度取12m。

2) 含水层的平均有效孔隙度n

参考《水文地质手册》经验参数及区内建设项目压水试验结果取值，有效孔隙度为0.3

3) 水流速度u

参考《水文地质手册》经验参数及区内建设项目压水试验结果取值，场地玄武岩渗透系数最大值为 $K=4.28 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ （约为 0.4m/d）。根据调查所在区域地下水水力梯度约为 0.5%，因此，地下水的渗透流速： $V=KI=0.4\text{m/d} \times 0.005=0.002\text{m/d}$ ，平均实际流速： $u=V/n=0.007\text{m/d}$ 。

纵向x方向的弥散系数 D_L

本次预测充分收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，结合工作区的实际条件，考虑到局部规模与区域规模的差别，确定纵向弥散度（ α_L ）为 20.0m，由此计算得出：

纵向弥散系数为 $20.0\text{m} \times 0.007\text{m/d} = 0.14\text{m}^2/\text{d}$ 。

横向y方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$ ，因此 D_T 取为 $0.014\text{m}^2/\text{d}$ 。

（4）丙烯腈泄漏预测结果

将水力参数和源强代入“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”模型公式。

当污染物进入含水层100d后，地下水中丙烯腈最大浓度为2.5mg/L，出现在泄漏点1m处。距泄漏点20m处，丙烯腈浓度趋近于0。厂界外能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准0.1mg/L要求。

当污染物进入含水层1000d后，地下水中丙烯腈最大浓度为0.25mg/L，出现在距泄漏点约7m处。距泄漏点52m处，丙烯腈浓度趋近于0。厂界外能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准0.1mg/L要求。

当污染物进入含水层20年后，地下水中丙烯腈最大浓度为0.35mg/L，出现在距泄漏点约50m处。距泄漏点200m处，丙烯腈浓度趋近于0。厂界外能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准0.1mg/L要求。

西北厂界处（地下水流向，距调节池泄漏点400m），污染物丙烯腈进入含水层后，从泄漏开始到20年（服务期）丙烯腈浓度最大为0 mg/L。能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准0.1mg/L要求。

因此，总体来看，ABS装置废水预处理设施中的调节缓冲池在非正常状况下发生泄漏，丙烯腈对厂区内地下水的的影响范围非常小，对厂区外地下水基本无影响，对厂界基本无影响。

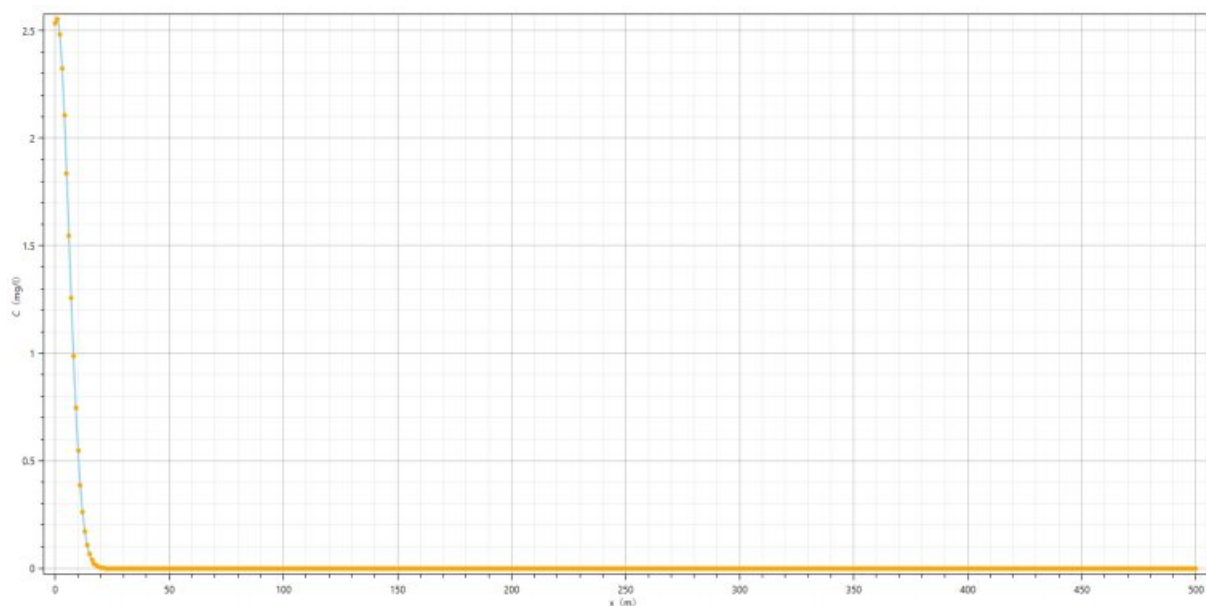


图 6.4-13 100d 后地下水丙烯腈浓度和距离关系图

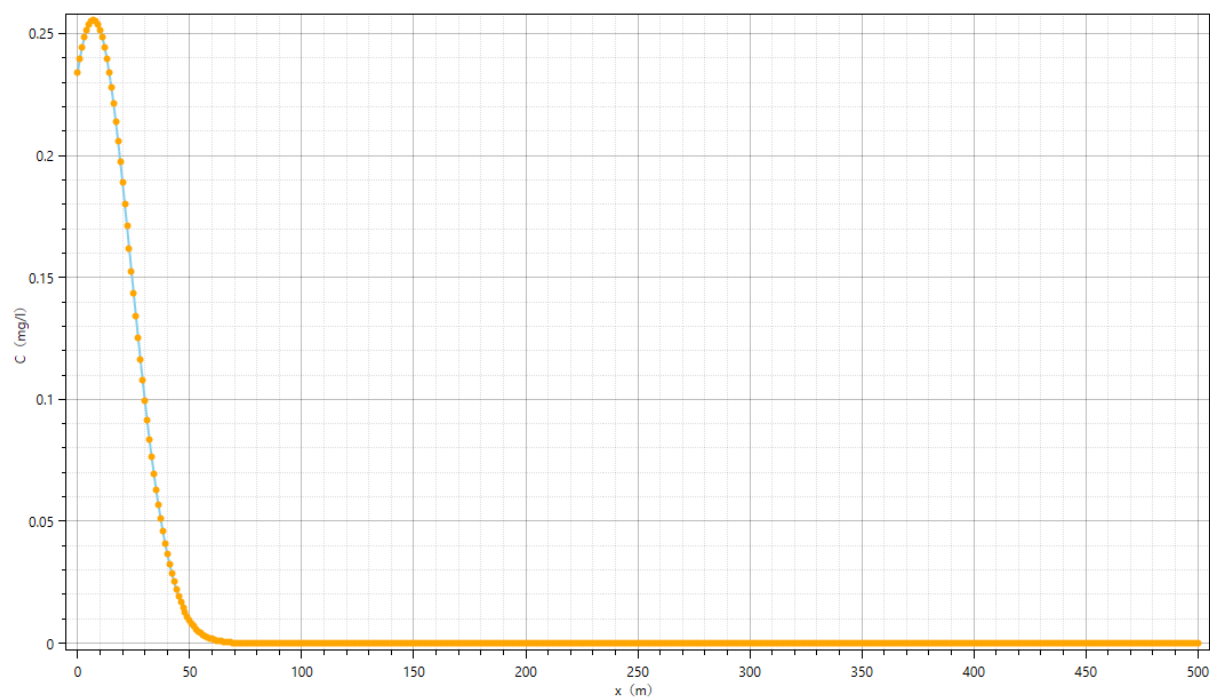


图 6.4-14 1000d 后地下水丙烯腈浓度和距离关系图

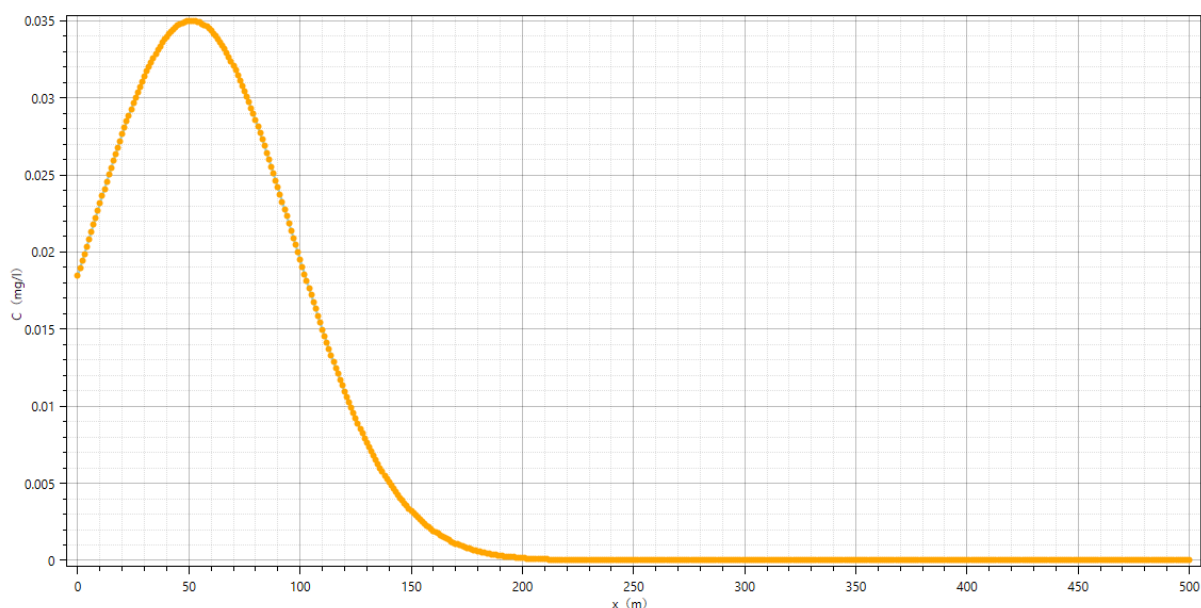


图 6.4-15 20 年后地下水丙烯腈浓度和距离关系图

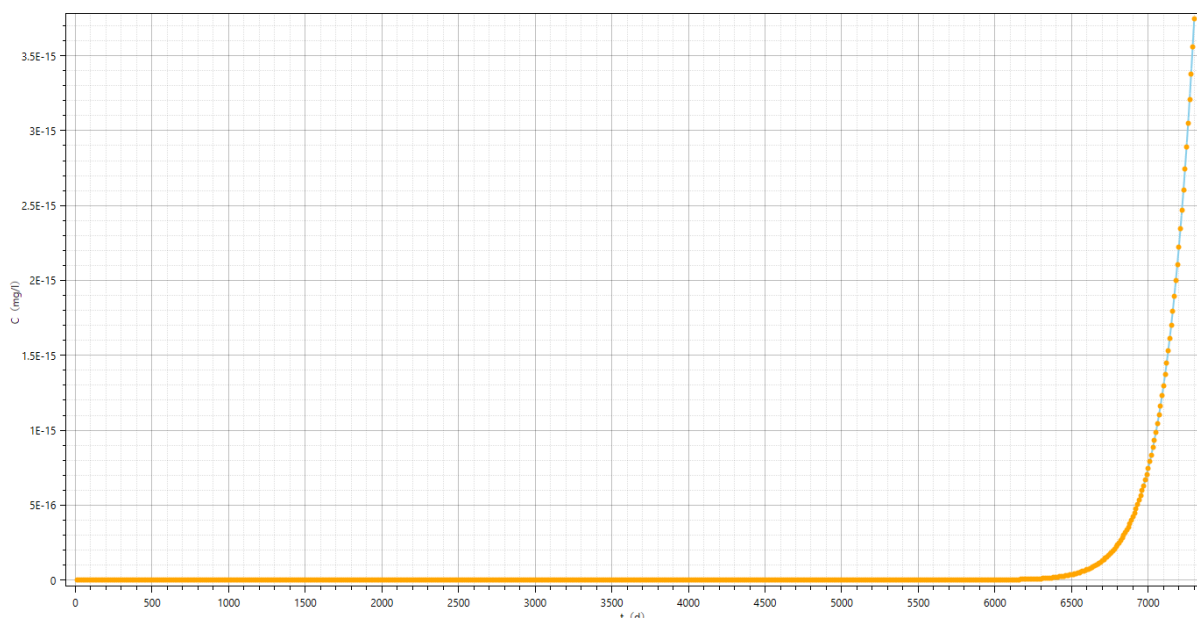


图 6.4-16 西北厂界处（地下水流向）丙烯腈浓度和时间关系图

(5) 苯乙烯预测结果

将水力参数和源强代入“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”模型公式。

当污染物进入含水层100d后，地下水中苯乙烯最大浓度为29.35mg/L，出现在泄漏点1m处。距泄漏点25m处，苯乙烯浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.02mg/L）要求。

当污染物进入含水层1000d后，地下水中苯乙烯最大浓度为2.9mg/L，出现在距泄漏点约7m处。距泄漏点70m处，苯乙烯浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.02mg/L）要求。

当污染物进入含水层20年后，地下水中苯乙烯最大浓度为0.4mg/L，出现在距泄漏点约50m处。距泄漏点200m处，苯乙烯浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.02mg/L）要求。

西北厂界处（地下水流向，距调节池泄漏点400m），污染物苯乙烯进入含水层后，20年内（服务期）苯乙烯浓度基本为0mg/L。能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.02mg/L）要求。

因此，总体来看，ABS装置废水预处理设施中的调节缓冲池在非正常状况下发生泄漏，苯乙烯对厂区内地下水的影响范围较小，对厂区外地下水基本无影响，对厂界基本无影响。

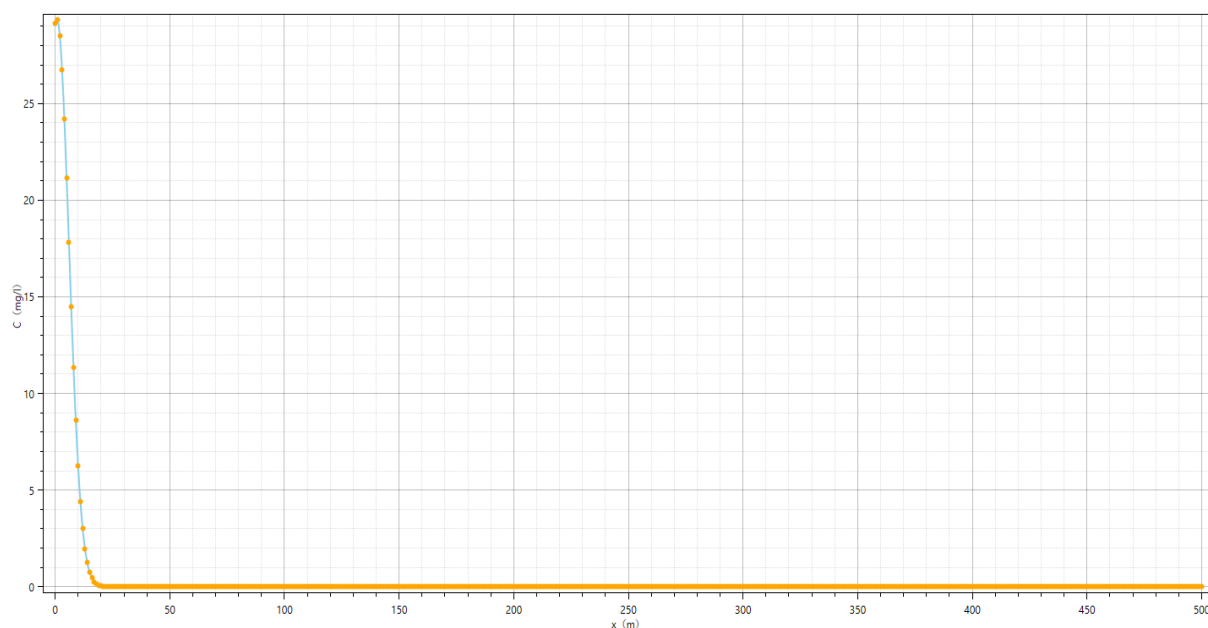


图 6.4-17 100d 后地下水苯乙烯浓度和距离关系图

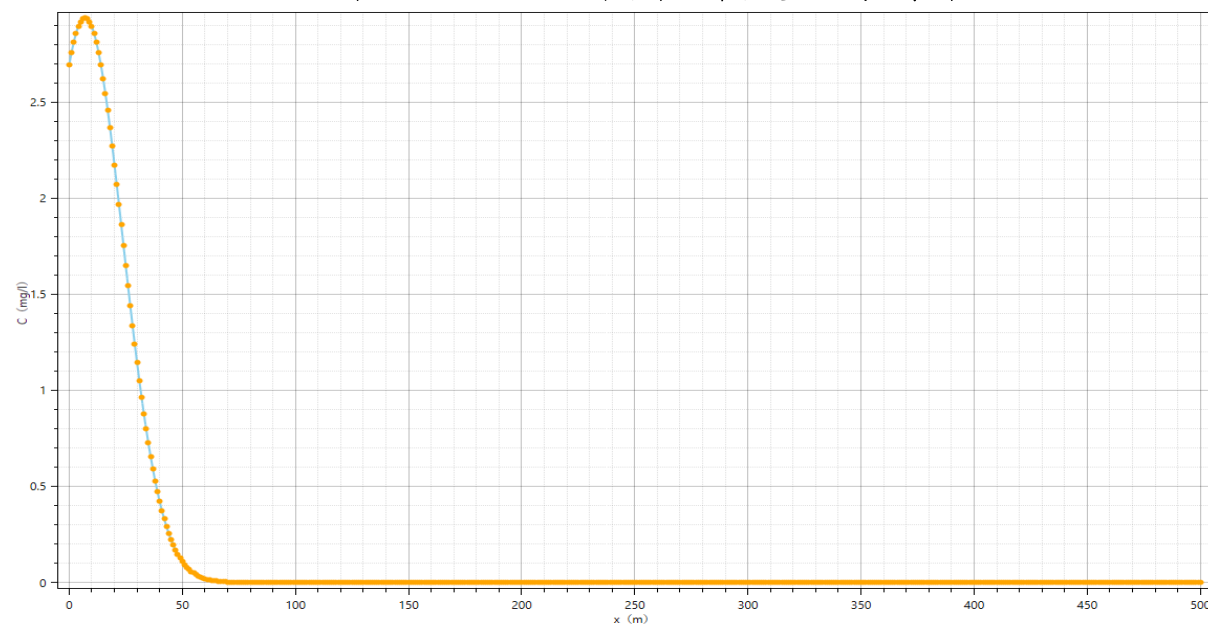


图 6.4-18 1000d 后地下水苯乙烯浓度和距离关系图

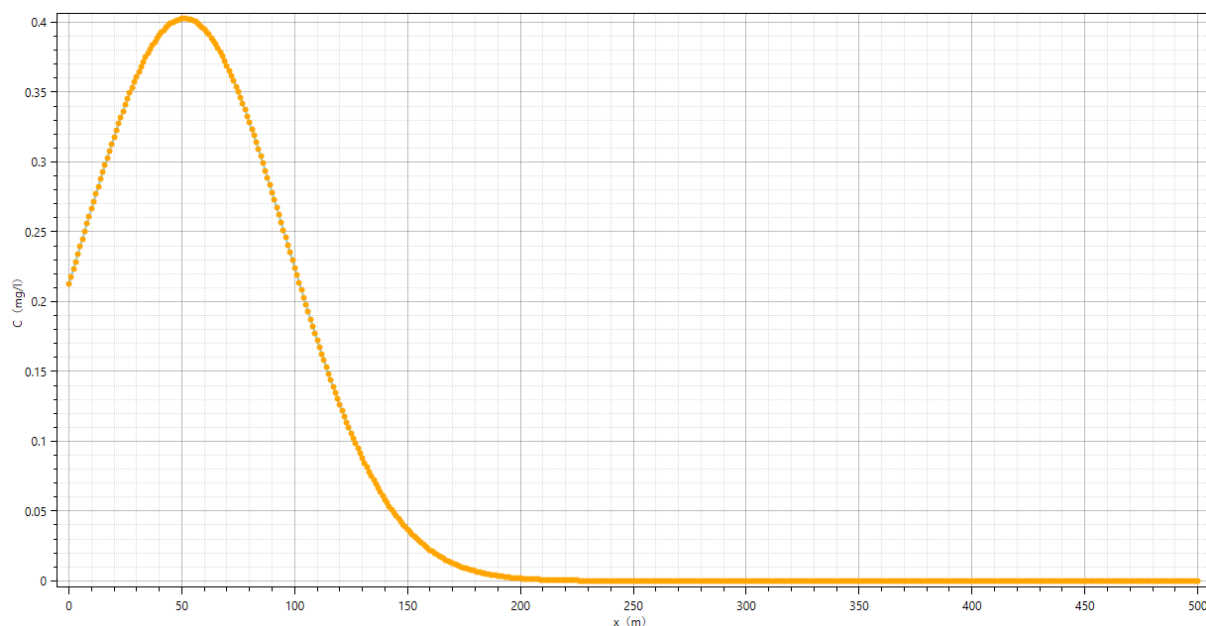


图 6.4-19 20 年后地下水苯乙烯浓度和距离关系图

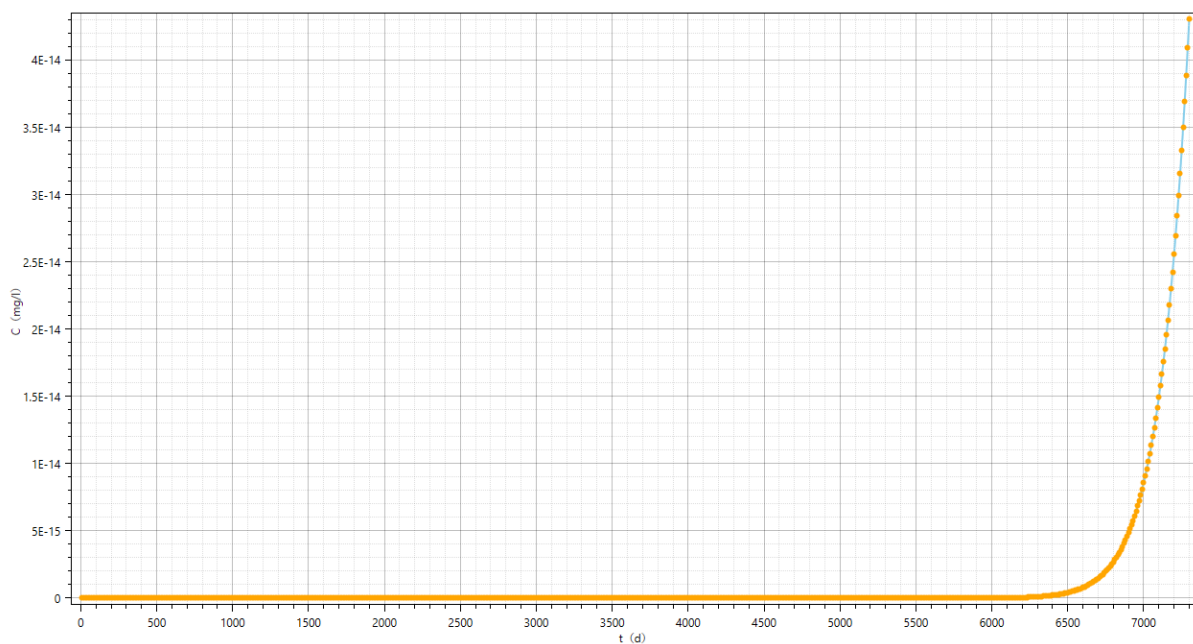


图 6.4-20 西北厂界处（地下水流向）苯乙烯浓度和时间关系图

(6) COD_{Mn}预测结果

将水力参数和源强代入“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”模型公式。

当污染物进入含水层100d后，地下水中COD_{Mn}最大浓度为850mg/L，出现在泄漏点2m处。距泄漏点100m处，COD_{Mn}浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（3mg/L）要求。

当污染物进入含水层1000d后，地下水中COD_{Mn}最大浓度为85mg/L，出现在距泄漏点约7m处。距泄漏点90m处，COD_{Mn}浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（3mg/L）要求。

当污染物进入含水层20年后，地下水中 COD_{Mn} 最大浓度为11.5mg/L，出现在距泄漏点约52m处。距泄漏点240m处， COD_{Mn} 浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（3mg/L）要求。

西北厂界处（地下水流向，距调节池泄漏点400m），污染物 COD_{Mn} 进入含水层后，20年内（服务期） COD_{Mn} 浓度基本为0mg/L。能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（3mg/L）要求。

因此，总体来看，ABS装置废水预处理设施中的调节缓冲池在非正常状况下发生泄漏， COD_{Mn} 对厂区内地下水的影响范围较小，对厂区外地下水基本无影响，对厂界基本无影响。

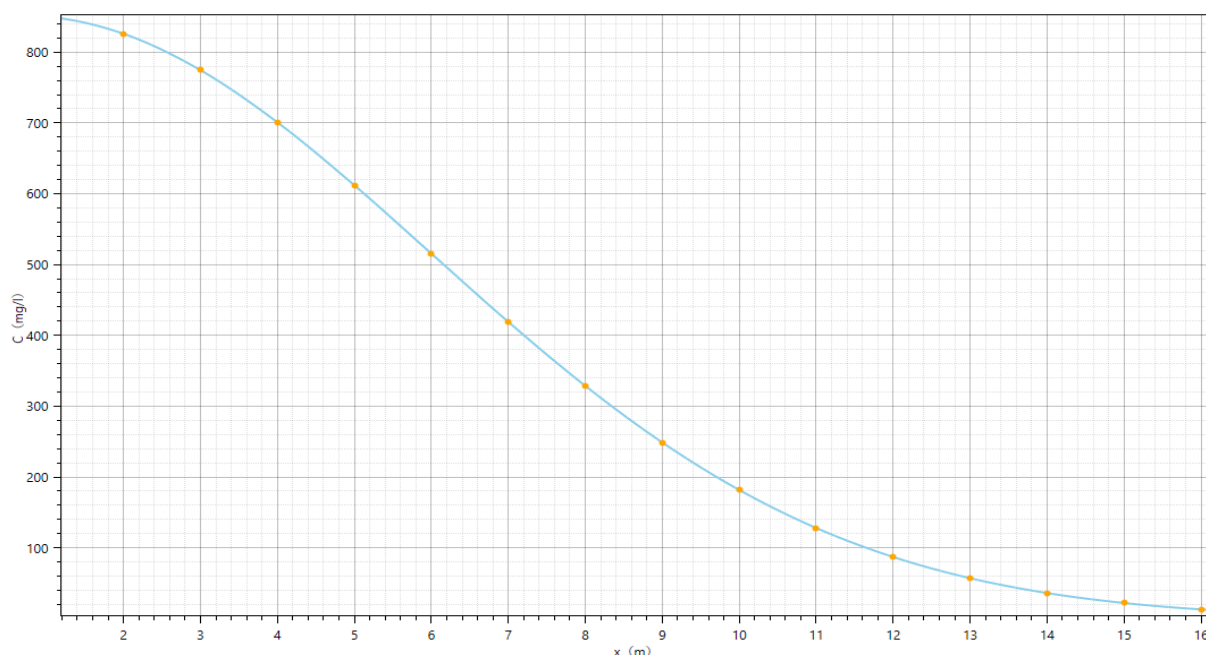


图 6.4-21 100d 后地下水 COD_{Mn} 浓度和距离关系图

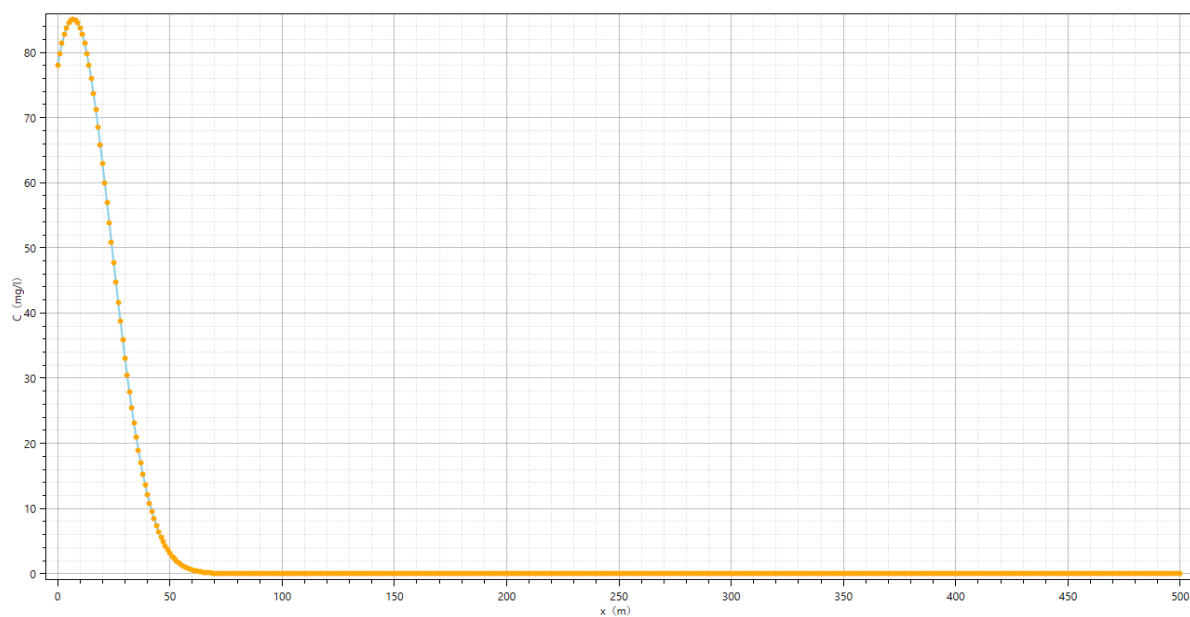


图 6.4-22 1000d 后地下水 COD_{Mn} 浓度和距离关系图

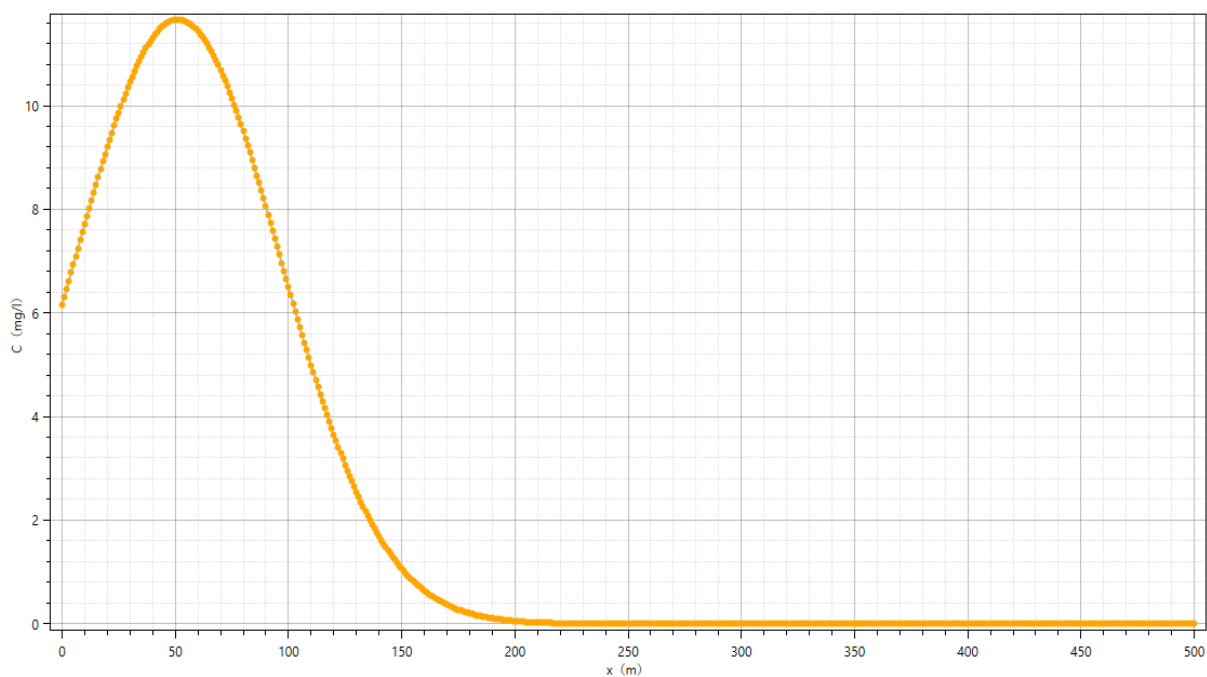


图 6.4-23 20 年后地下水 COD_{Mn} 浓度和距离关系图

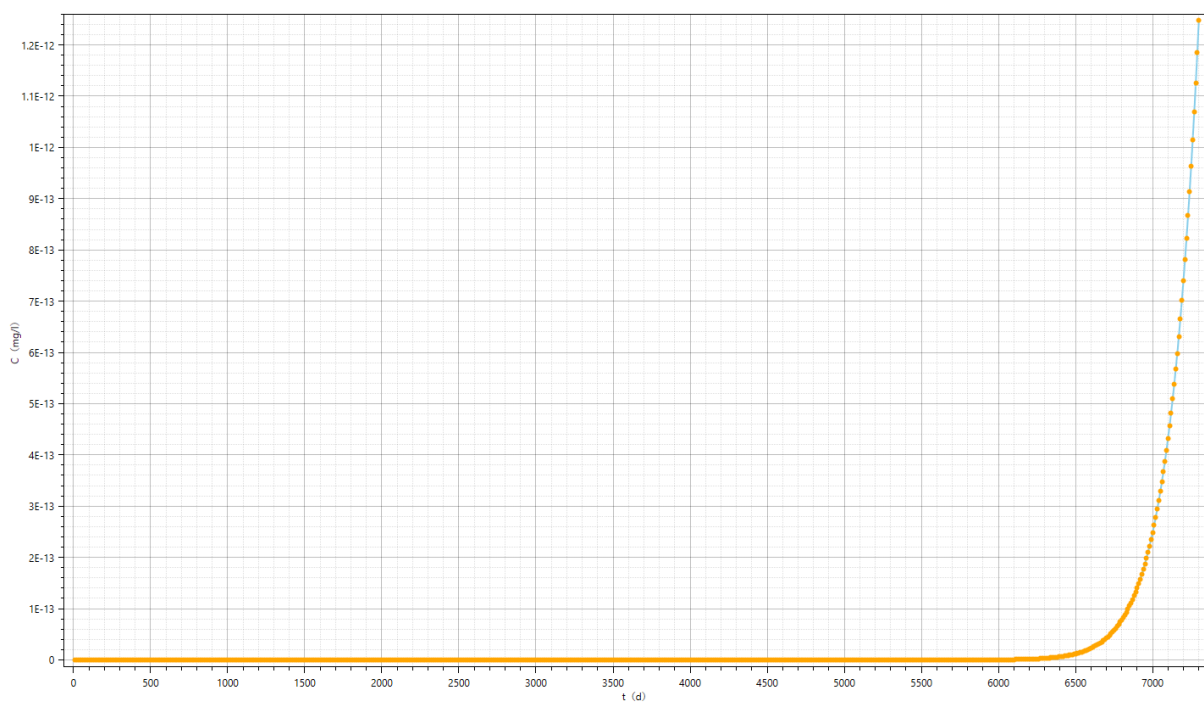


图 6.4-24 西北厂界处（地下水流向） COD_{Mn} 浓度和时间关系图

(6) 氨氮预测结果

将水力参数和源强代入“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”模型公式。

当污染物进入含水层100d后，地下水中氨氮最大浓度为6mg/L，出现在泄漏点1m处。距泄漏点25m处，氨氮浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.5mg/L）要求。

当污染物进入含水层1000d后，地下水中氨氮最大浓度为0.6mg/L，出现在距泄漏点约7m处。距泄漏点68m处，氨氮浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.5mg/L）要求。

当污染物进入含水层20年后，地下水中氨氮最大浓度为0.08mg/L，出现在距泄漏点约50m处。距泄漏点200m处，氨氮浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.5mg/L）要求。

西北厂界处（地下水流向，距调节池泄漏点400m），污染物氨氮进入含水层后，20年内（服务期）氨氮浓度基本为0mg/L。能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.5mg/L）要求。

因此，总体来看，丙烯腈装置废水预处理设施中的调节缓冲池在非正常状况下发生泄漏，氨氮对厂区内地下水的影响范围较小，对厂区外地下水基本无影响，对厂界基本无影响。

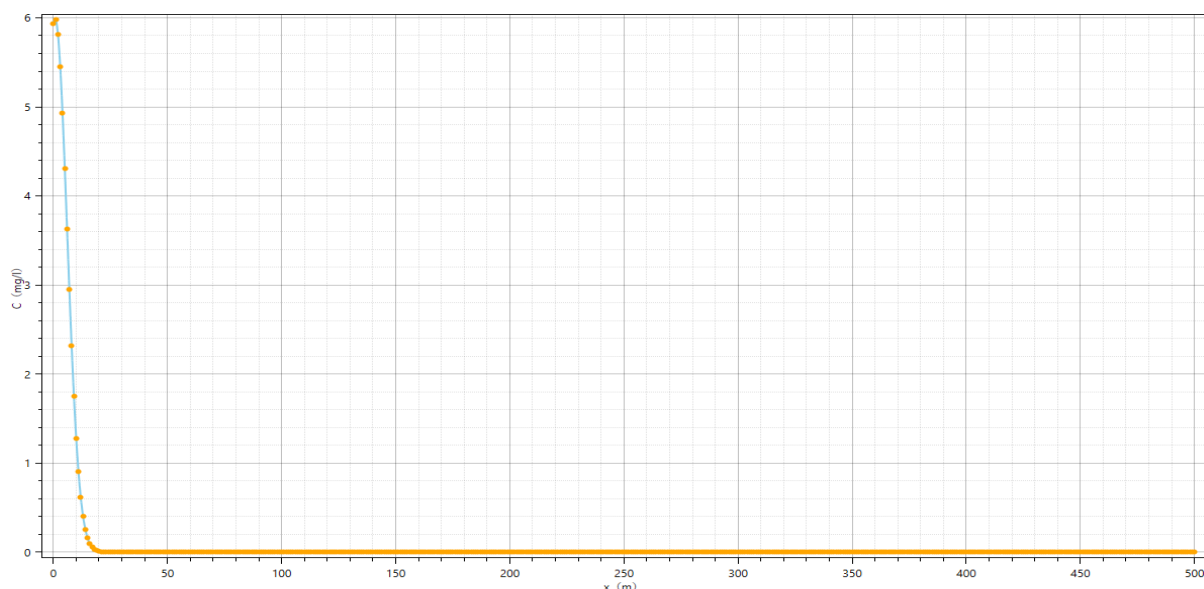


图 6.4-25 100d 后地下水氨氮浓度和距离关系图

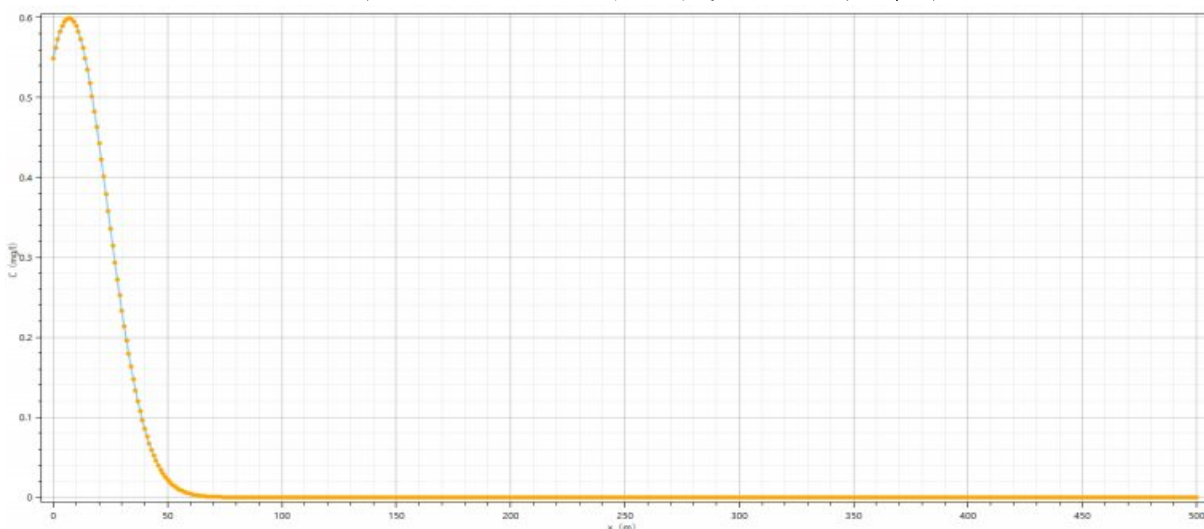


图 6.4-26 1000d 后地下水氨氮浓度和距离关系图

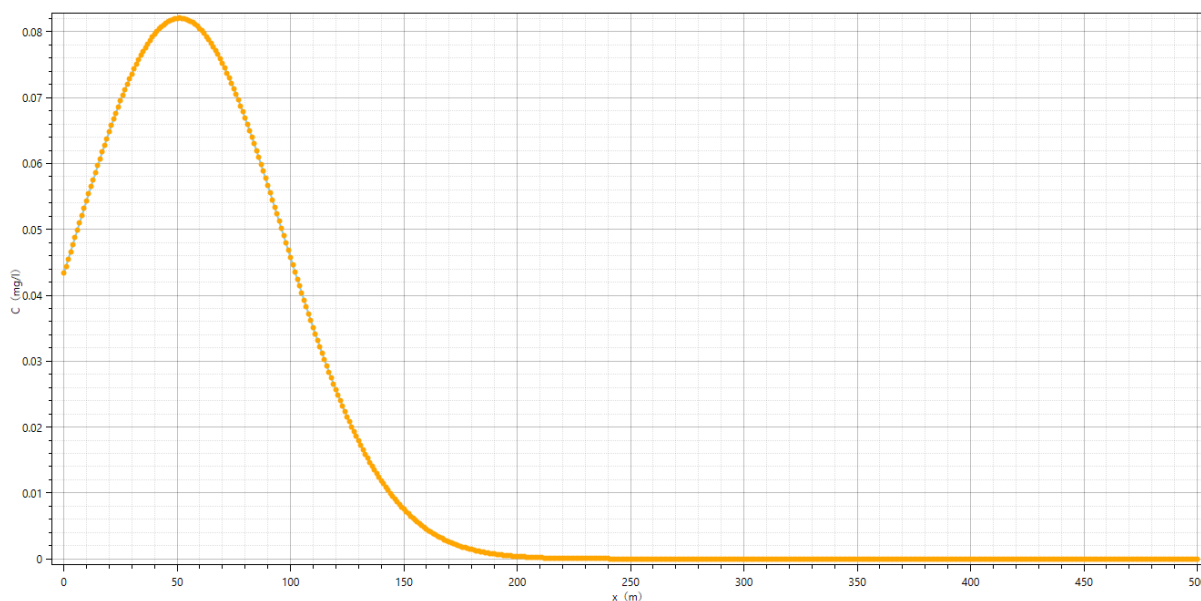


图 6.4-27 20 年后地下水氨氮浓度和距离关系图

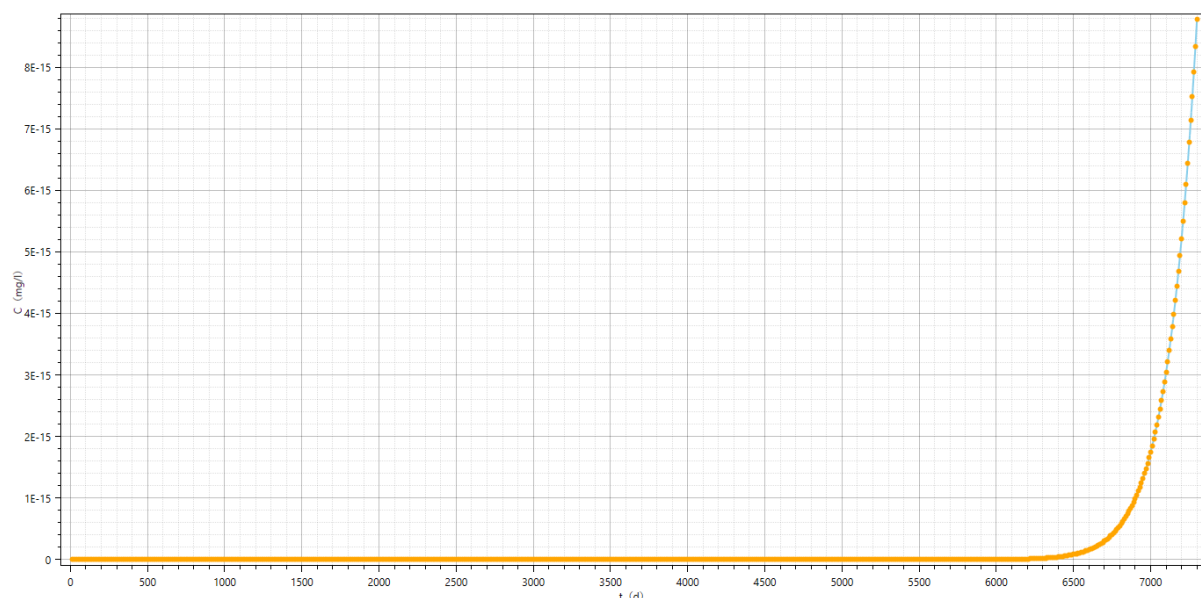


图 6.4-28 西北厂界处（地下水流向）氨氮浓度和时间关系图

6.4.5.3 事故状况地下水环境影响分析

为了准确、详细刻画事故工况下污水渗漏事故对区域地下水环境的影响，本次评价通过解析法预测事故工况下污水渗漏对区域地下水环境的影响。

(1) 预测情景设定

项目排水按照清污分流的原则分为：生产废水、生活污水、雨水（初期污染雨水、后期清净雨水）和事故水。生产废水主要为正常生产工况下生产装置、辅助生产设施等连续或间接产生的废水。本项目生产废水主要包括工艺污水、地面冲洗水、初期雨水、生活污水、循环水站排污水等，送本项目新建污水处理站处理。

根据化工企业的实际情况分析，如果是装置区、罐区或污水管线，物料输送管线等地面贮运设施等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及

时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入地下水。因此，只在储罐等贮运设施非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

综合考虑拟建项目物料及废污水的特性、装置设施的装备情况以及场地所在区域水文地质条件，采用解析计算进行地下水污染预测与评价。设定事故情景为：

情景一：丙烯腈成品中间罐组 1500m³ 丙烯腈储罐罐底老化破裂，丙烯腈进入潜水含水层，预测因子为丙烯腈。评价标准参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），地下水中丙烯腈限值取为 0.1mg/L。

情景二：液体罐区 500m³ 苯乙烯罐罐底老化破裂，苯乙烯进入潜水含水层，预测因子为苯乙烯。评价标准参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），地下水中苯乙烯限值取为 0.02mg/L。

情景三：SAN 中间罐区 150m³ 甲苯罐罐底老化破裂，甲苯进入潜水含水层，预测因子为甲苯。评价标准参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），地下水中甲苯限值取为 0.7mg/L。

（2）污染源强计算

假设储罐罐发生泄漏，污染物进入地下水，泄漏速度可用流体力学的伯努利方程计算，其泄漏速度为：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中 Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，取 0.5；

A ——裂口面积，m²；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度，g=9.8m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m。

a. 丙烯腈储罐罐底老化破裂

假设丙烯腈罐发生泄漏，丙烯腈进入地下水，泄漏速度同样可用流体力学的伯努利方程计算。

假设破漏点为直径 2mm 圆形，根据项目可研资料，容器内操作压力最大 2.5kpa，泄漏丙烯腈的密度为 806kg/m³，罐高为 13m，液位高度按装填系数计算，经过计算，丙烯腈的泄漏速率为 0.0189kg/s。

考虑包气带的阻滞作用，假设 1%泄漏污染物进入地下水，设定从发现泄漏到切断污染源泄漏 24 小时为瞬时泄漏时间进行计算，则注入的污染物质量为 0.0189×1000×

$$1\% \times 24 \times 3600 = 16319 \text{g}。$$

b. 苯乙烯储罐罐底老化破裂

假设苯乙烯罐发生泄漏，苯乙烯进入地下水，泄漏速度同样可用流体力学的伯努利方程计算。

假设破漏点为直径 2mm 圆形，根据项目可研资料，容器内操作压力最大 3.6kpa，泄漏苯乙烯的密度为 628.4kg/m^3 ，罐高为 8m，液位高度按装填系数计算，经过计算，苯乙烯的泄漏速率为 0.0117kg/s 。

考虑包气带的阻滞作用，假设 1% 泄漏污染物进入地下水，设定从发现泄漏到切断污染源泄漏 24 小时为瞬时泄漏时间进行计算，则注入的污染物质量为 $0.0117 \times 1000 \times 1\% \times 24 \times 3600 = 10130 \text{g}$ 。

c. 甲苯储罐罐底老化破裂

假设破漏点为直径 2mm 圆形，根据项目可研资料，容器内操作压力最大 2.5kpa，泄漏甲苯的密度为 862kg/m^3 ，罐高为 5.5m，液位高度按装填系数计算，经过计算，甲苯的泄漏速率为 0.0134kg/s 。

考虑包气带的阻滞作用，假设 1% 泄漏污染物进入地下水，设定从发现泄漏到切断污染源泄漏 24 小时为瞬时泄漏时间进行计算，则注入的污染物质量为 $0.0134 \times 1000 \times 1\% \times 24 \times 3600 = 11542 \text{g}$ 。

(3) 影响途径

评价区以及附近区域无集中式水源地和分散式饮用水源地，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

$$C_{(x,y,t)} = \frac{m_M/M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

$$u = \frac{KI}{n}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

$C_{(x,y,t)}$ —t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M —瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

K—渗透系数，m/d；

I—地下水水力坡度，无量纲。

参数选取依据：

1) 含水层的厚度M：类比最新工程勘察成果，评价区项目区具有统一水力联系的含水层的平均厚度取12m。

2) 含水层的平均有效孔隙度n

参考《水文地质手册》经验参数及区内建设项目压水试验结果取值，有效孔隙度为0.3。

3) 水流速度u

参考《水文地质手册》经验参数及区内建设项目压水试验结果取值，场地玄武岩渗透系数最大值为 $K=4.28 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ （约为 0.4m/d）。根据调查所在区域地下水水力梯度约为 0.5%，因此，地下水的渗透流速： $V=KI=0.4\text{m/d} \times 0.005=0.002\text{m/d}$ ，平均实际流速： $u=V/n=0.007\text{m/d}$ 。

纵向x方向的弥散系数 D_L

本次预测充分收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，结合工作区的实际条件，考虑到局部规模与区域规模的差别，确定纵向弥散度（ αL ）为 20.0m，由此计算得出：

纵向弥散系数为 $20.0\text{m} \times 0.007\text{m/d} = 0.14\text{m}^2/\text{d}$ 。

横向y方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$ ，因此 D_T 取为 $0.014\text{m}^2/\text{d}$ 。

（5）丙烯腈储罐预测结果

将水力参数和源强代入“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”模型公式。

当污染物进入含水层100d后，地下水中丙烯腈最大浓度为81mg/L，出现在泄漏点处。距泄漏点20m处，丙烯腈浓度趋近于0。厂界外能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）0.1mg/L要求。

当污染物进入含水层1000d后，地下水中丙烯腈最大浓度为8.1mg/L，出现在距泄漏点约10m处。距泄漏点60m处，丙烯腈浓度趋近于0。厂界外能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）0.1mg/L要求。

当污染物进入含水层20年后，地下水中丙烯腈最大浓度为1.1mg/L，出现在距泄漏点约50m处。距泄漏点200m处，丙烯腈浓度趋近于0。厂界外能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）0.1mg/L要求。

西北厂界处（地下水流向，距丙烯腈储罐泄漏点700m），污染物丙烯腈进入含水层后，20年内（服务期）丙烯腈浓度基本为0。能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.3mg/L）要求。

因此，总体来看，丙烯腈储罐在非正常状况下发生泄漏，丙烯腈对厂区内地下水的影响范围非常小，对厂区外地下水基本无影响，对厂界基本无影响。

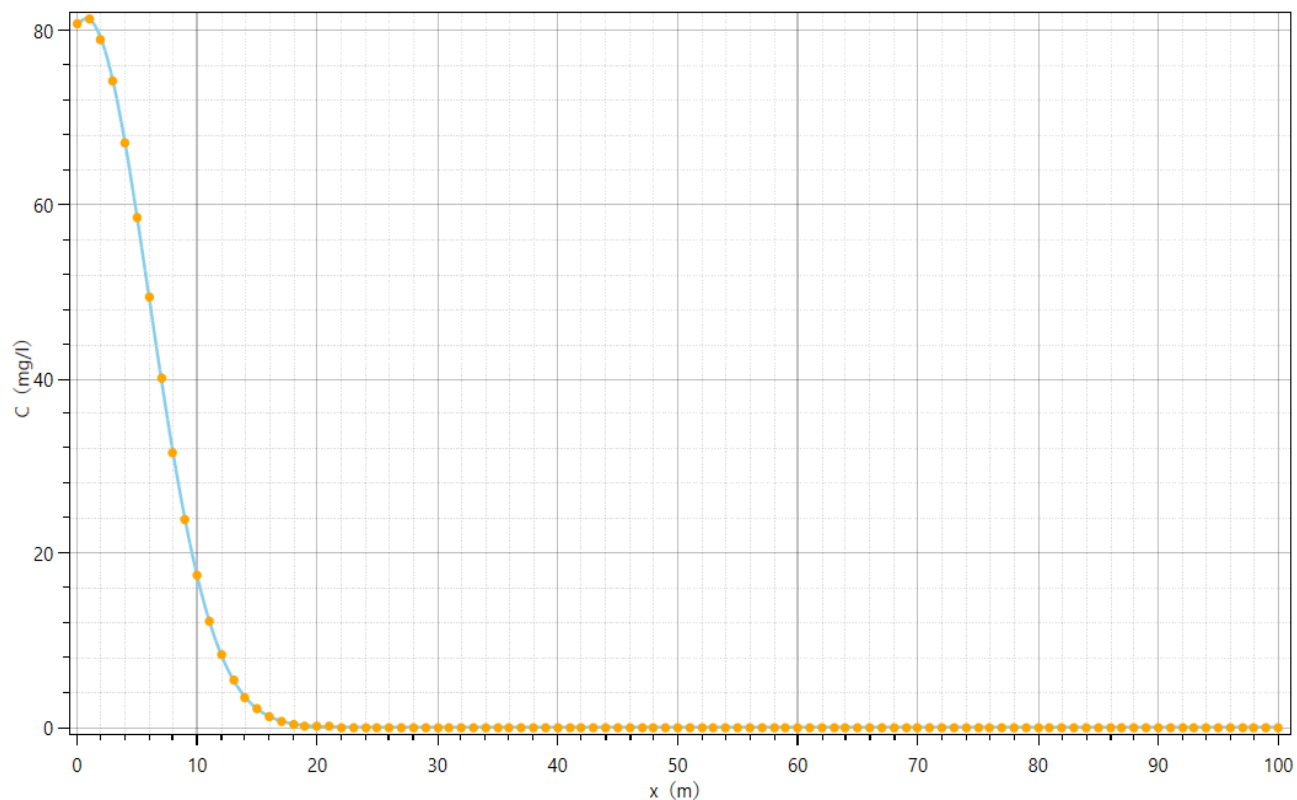


图 6.4-29 100d 后地下水丙烯腈浓度和距离关系图

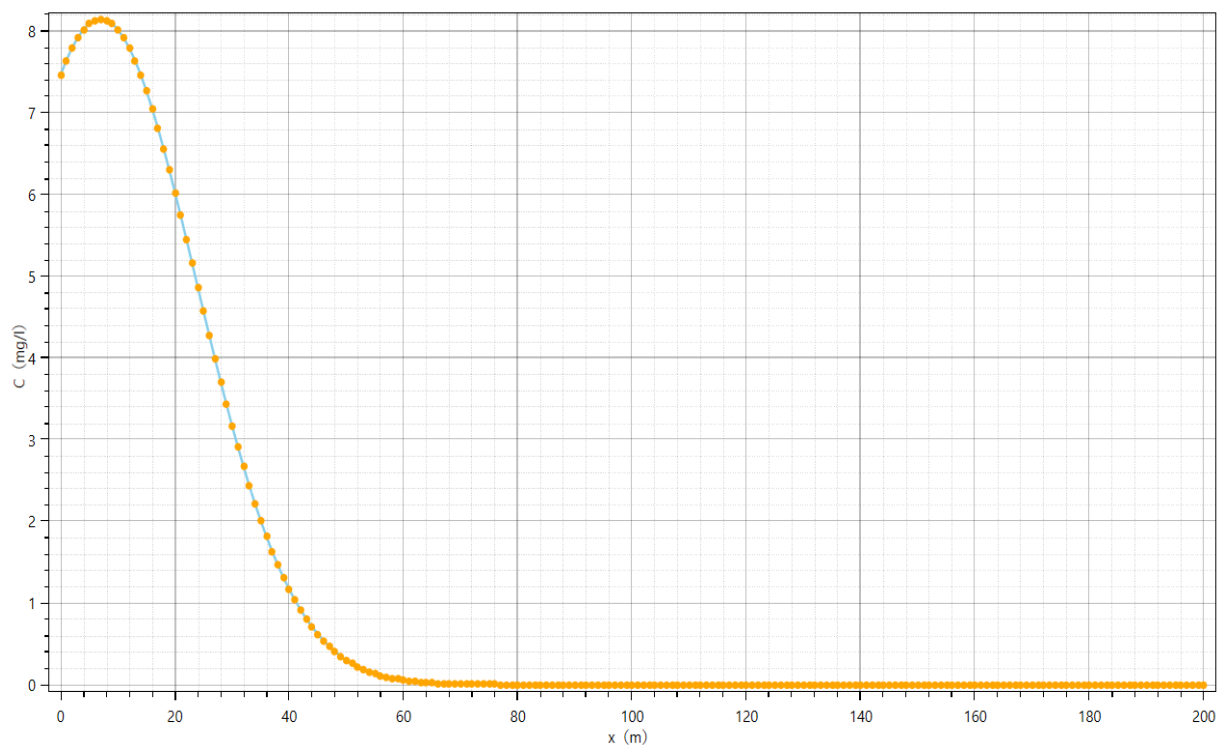


图 6.4-30 1000d 后地下水丙烯腈浓度和距离关系图

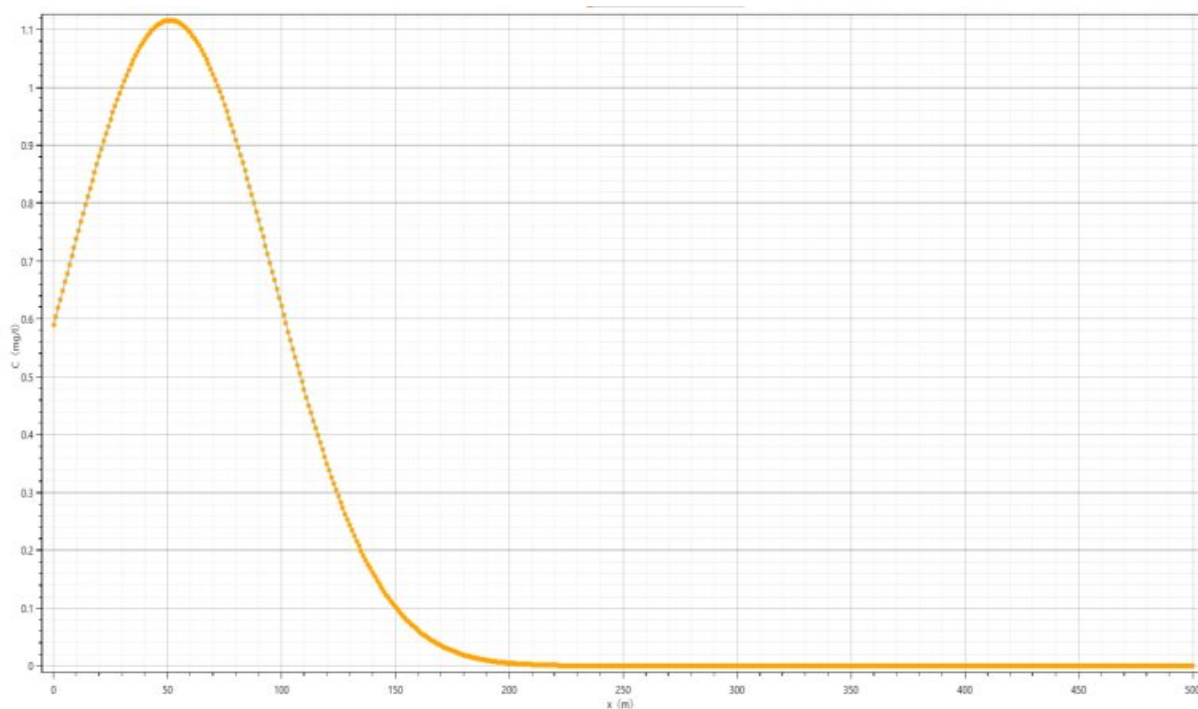


图 6.4-31 20 年后地下水丙烯腈浓度和距离关系图

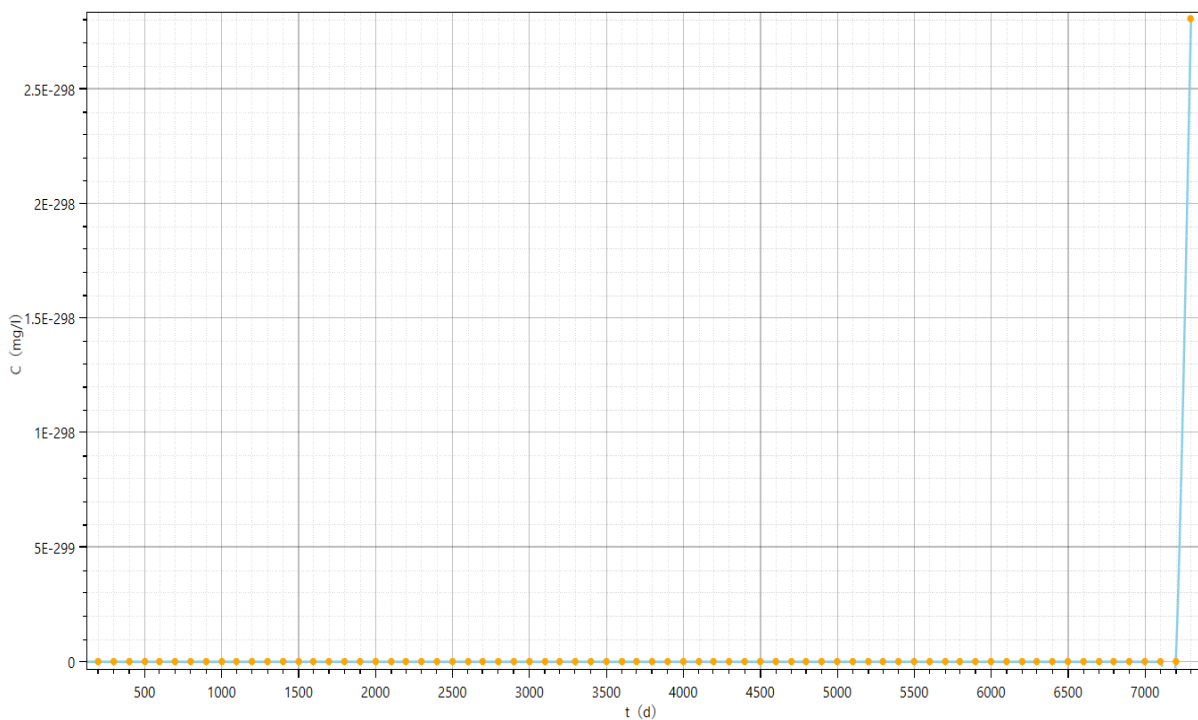


图 6.4-32 西北厂界处（地下水流向）丙烯腈浓度和时间关系图

(6) 苯乙烯预测结果

将上述水力参数和源强代入“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”模型公式。

当污染物进入含水层100d后，地下水中苯乙烯最大浓度为50mg/L，出现在泄漏点处1m。距泄漏点14m处，苯乙烯浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.02mg/L）要求。

当污染物进入含水层1000d后，地下水中苯乙烯最大浓度为5mg/L，出现在距泄漏点约7m处。距泄漏点60m处，苯乙烯浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.02mg/L）要求。

当污染物进入含水层20年后，地下水中苯乙烯最大浓度为1.3mg/L，出现在距泄漏点约50m处。距泄漏点200m处，苯乙烯浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.02mg/L）要求。

西北厂界处（地下水流向，距苯乙烯储罐泄漏点720m），污染物进入含水层后，20年内（服务期）苯乙烯浓度基本为0。能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.02mg/L）要求。

因此，总体来看，苯乙烯储罐在非正常状况下发生泄漏，苯乙烯对厂区内地下水的影响范围有限，对厂区外地下水基本无影响，对厂界基本无影响。

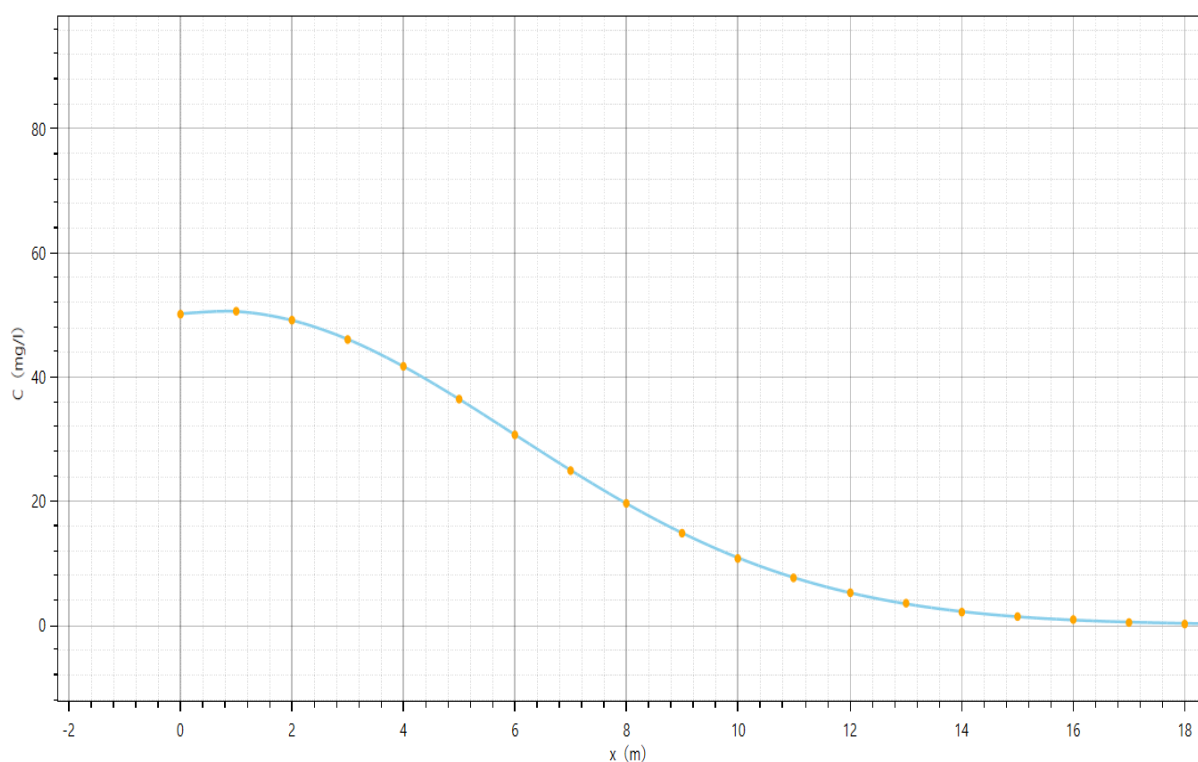


图 6.4-33 100d 后地下水苯乙烯浓度和距离关系图

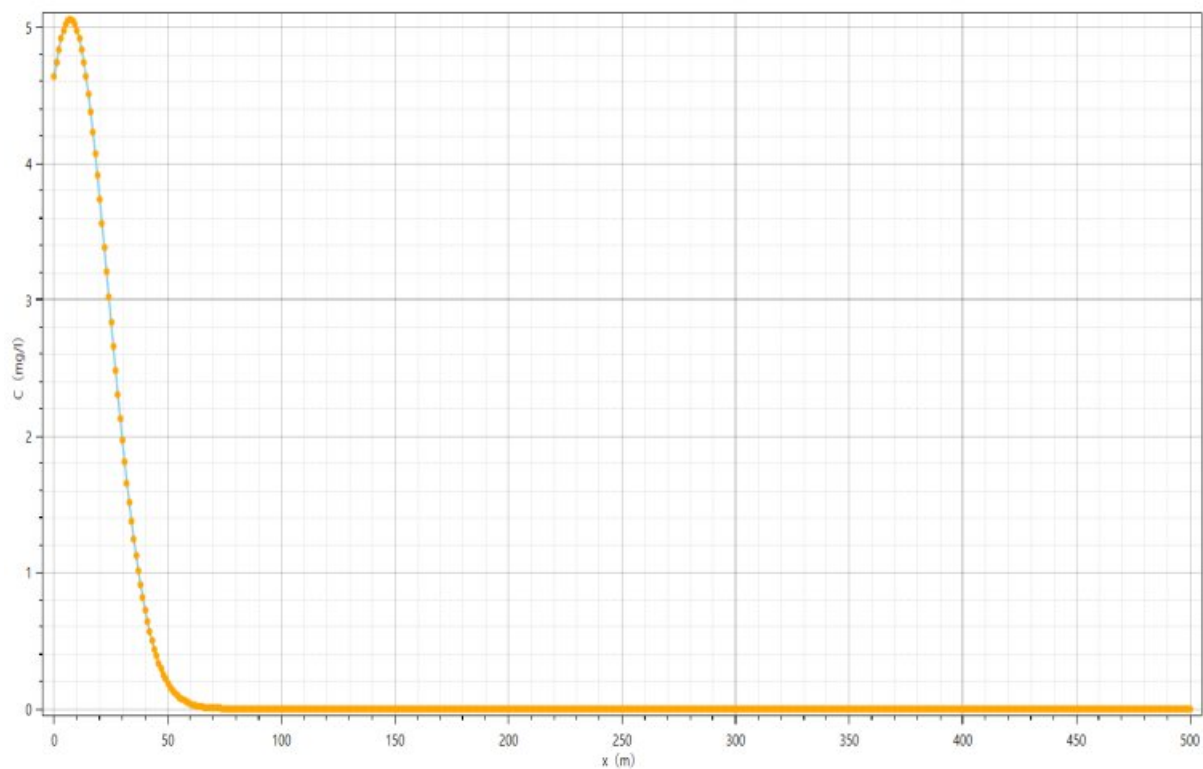


图 6.4-34 1000d 后地下水苯乙烯浓度和距离关系图

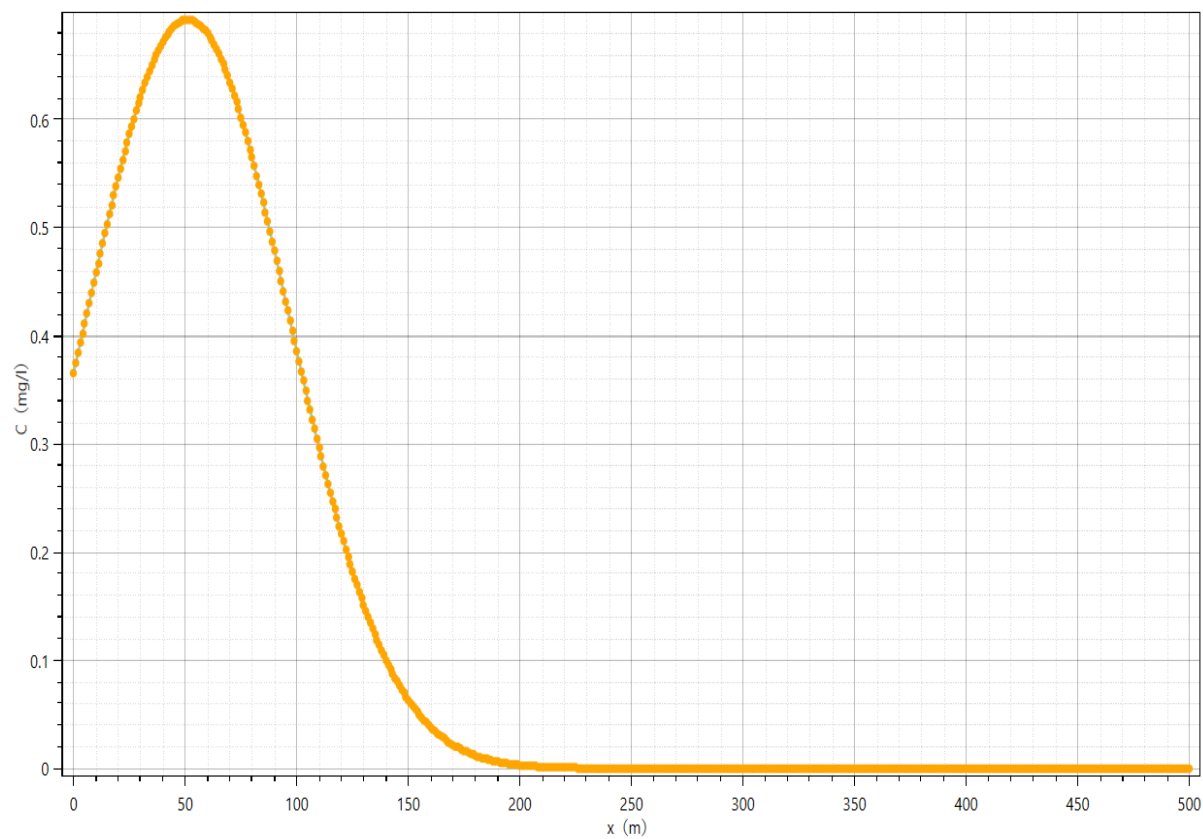


图 6.4-35 20 年后地下水苯乙烯浓度和距离关系图

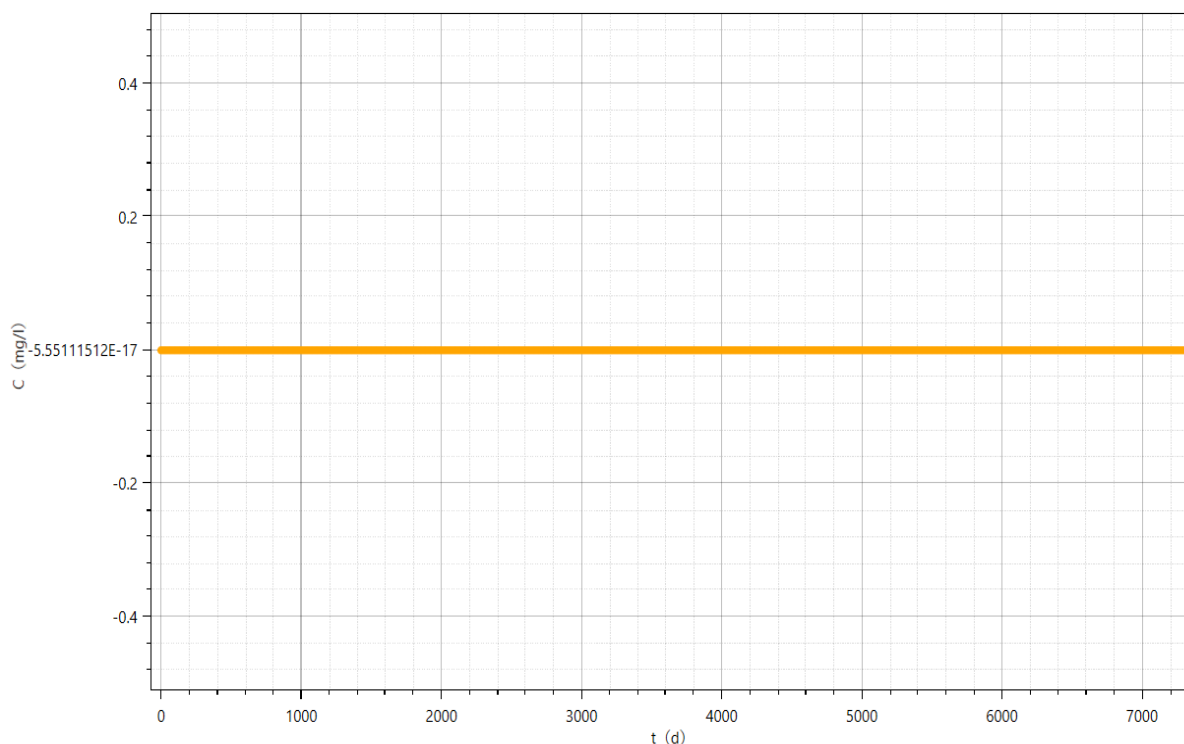


图6.4-36 西北厂界处（地下水流向）苯乙烯浓度和时间关系图

（4）甲苯储罐泄漏预测结果

将上述水力参数和源强代入“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”模型公式。

当污染物进入含水层100d后，地下水中甲苯最大浓度为59mg/L，出现在泄漏点处。距泄漏点1m处，甲苯浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.7mg/L）要求。

当污染物进入含水层1000d后，地下水中甲苯最大浓度为6mg/L，出现在距泄漏点约6m处。距泄漏点60m处，甲苯浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.7mg/L）要求。

当污染物进入含水层20年后，地下水中甲苯最大浓度为0.8mg/L，出现在距泄漏点约50m处。距泄漏点200m处，甲苯浓度趋近于0。厂界外能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.7mg/L）要求。

西北厂界处（地下水流向，距甲苯储罐泄漏点750m），污染物甲苯进入含水层后，20年内（服务期）甲苯浓度基本为0。能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准（0.7mg/L）要求。

因此，总体来看，甲苯储罐在非正常状况下发生泄漏，甲苯对厂区内地下水的影响范围非常小，对厂区外地下水基本无影响，对厂界基本无影响。

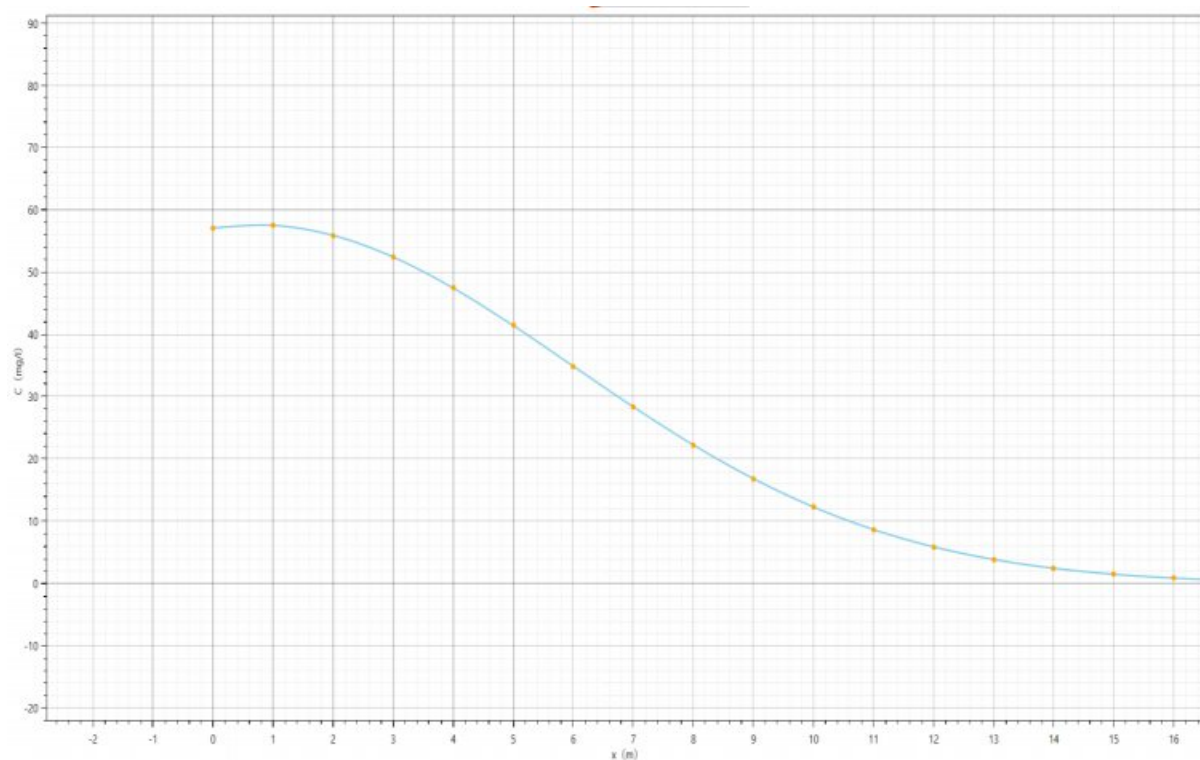


图 6.4-37 100d 后地下水甲苯浓度和距离关系图

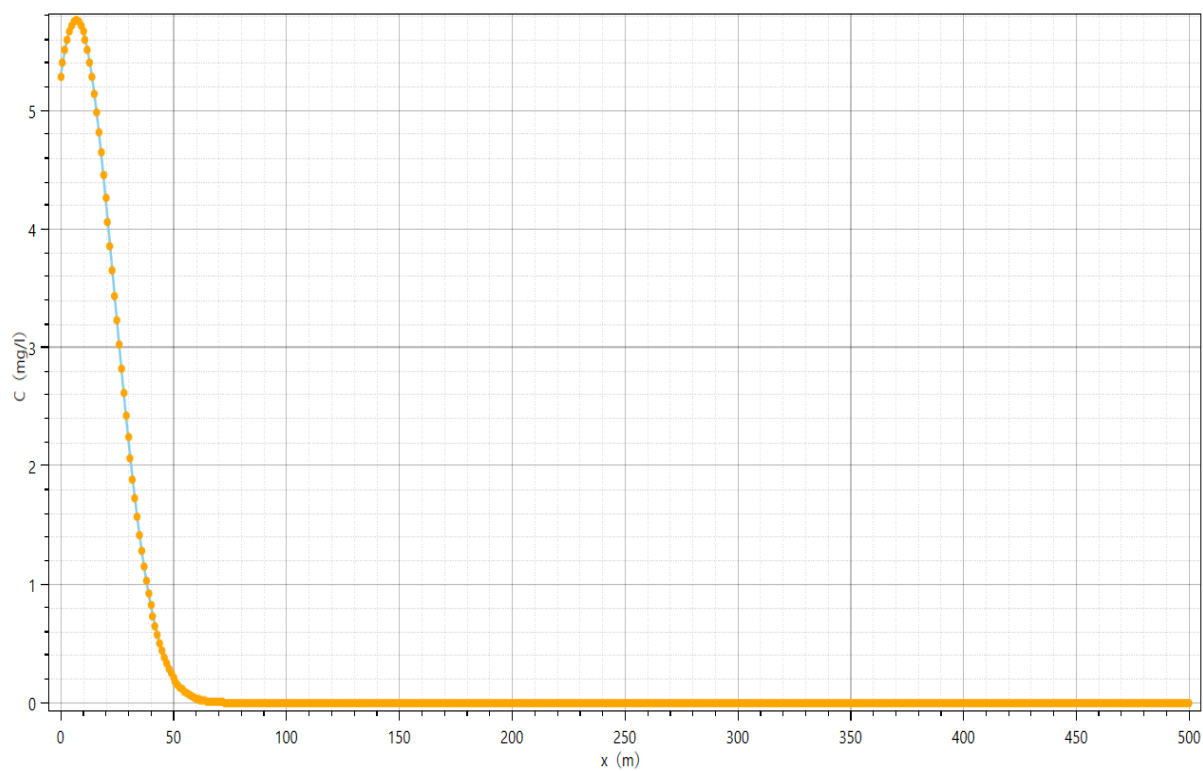


图 6.4-38 1000d 后地下水甲苯浓度和距离关系图

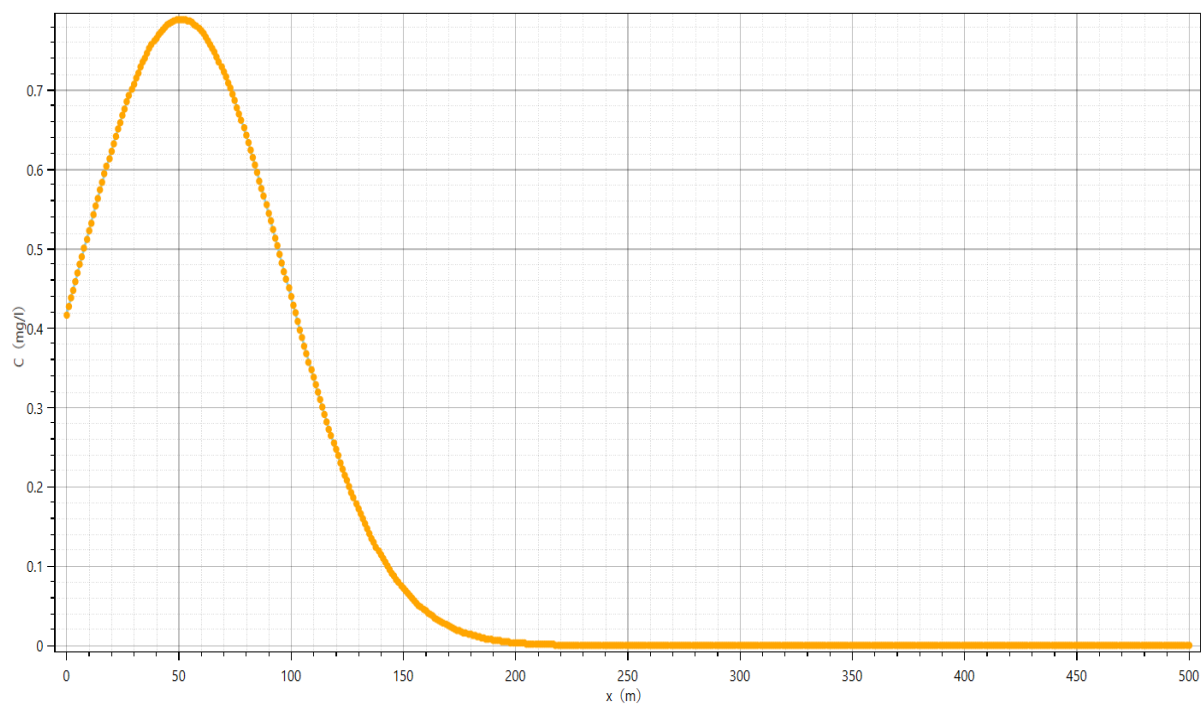


图 6.4-39 20 年后地下水甲苯浓度和距离关系图

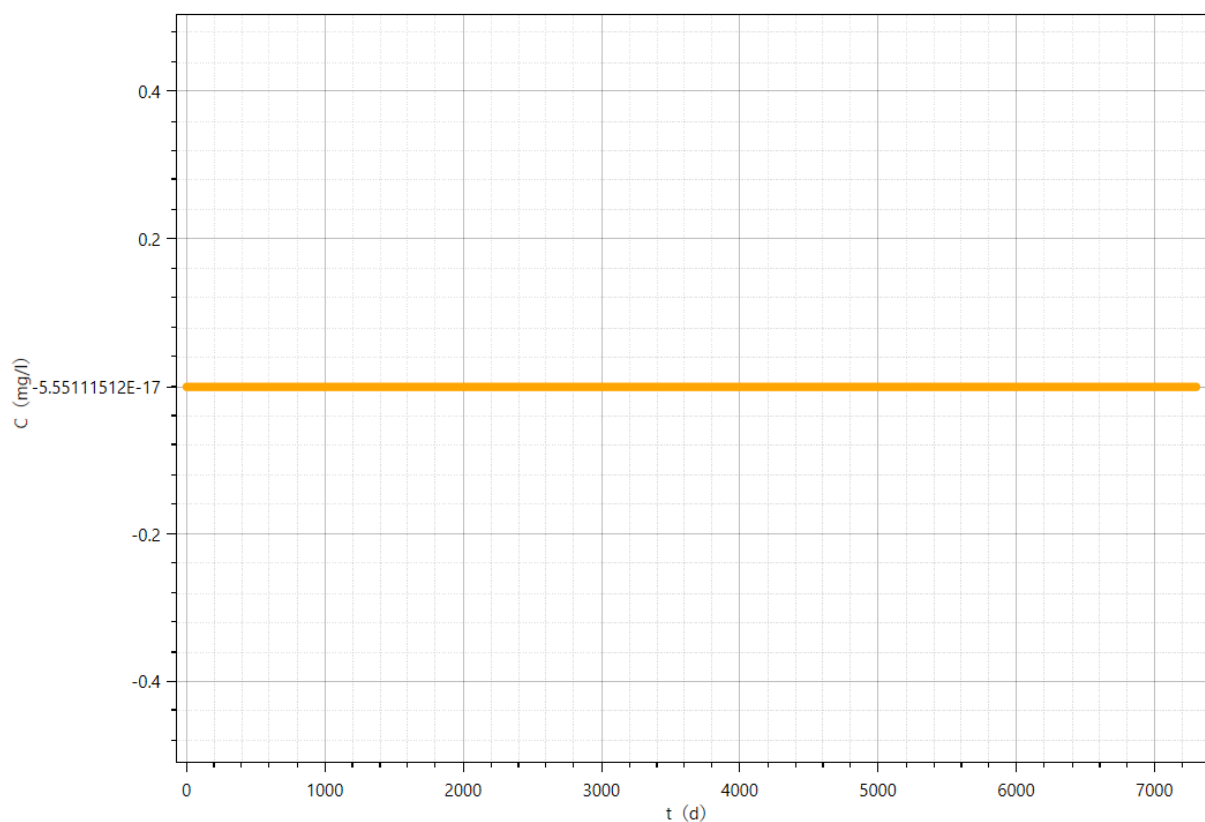


图 6.4-40 西北厂界处（地下水流向）甲苯浓度和时间关系图

6.4.6 小结

拟建项目场地位于蓬莱工业园用地内，区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地，亦不存在特殊地下水资源，因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。

地下水污染预测结果表明：

(1) ABS 装置废水预处理设施中的调节缓冲池在非正常状况下发生渗漏，苯乙烯、丙烯腈对厂区内地下水的影响范围很小，对厂区外地下水基本无影响，对地下水流向下游厂界基本无影响。

(2) 甲苯储罐、丙烯腈储罐、苯乙烯储罐在事故状况下发生渗漏，甲苯、丙烯腈、苯乙烯对厂区内地下水的影响范围很小，对厂区外地下水基本无影响，对地下水流向下游厂界基本无影响。

如若发生污染事故，应即刻采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

6.5 声环境影响预测与评价

6.5.1 预测内容

本项目评价范围内有声环境敏感目标-孙陶村，因此本次评价对厂界和敏感点孙陶孙噪声（ L_{eq} ）进行预测评价。

6.5.2 预测模式

本项目噪声源可视为点声源。

(1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - A$$

式中：

$L_A(r)$ —距发声源 r 处的 A 声级值；

$L_A(r_0)$ —距发声源 r_0 处的 A 声级值；

A —由大气吸收效应、地面效应、声屏障效应及其它多方面效应引起的衰减。

为获得噪声源对厂界的最大影响，本次评价只考虑几何发散引起的噪声衰减，计算公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

(2) 多个点声源对厂界预测点的贡献值计算公式

$$L_{eqg} = 10\lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：

L_{eqg} —声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{Ai} —第 i 个声源在预测点的 A 声级, dB (A) ;

T —预测计算的时间段, s;

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

(4) 预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

L_{eqg} —声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A) ;

L_{eqb} —预测点的背景值, dB (A)

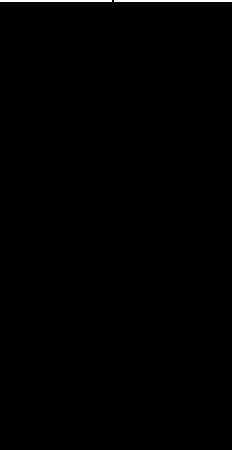
6.5.3 预测源强

拟建项目噪声源主要来自生产过程中的各种物料机泵, 风机等, 其声压级为 65~75dB。

为使厂界噪声环境能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》的标准要求, 在设计中将尽量选用低噪声设备, 对高噪声设备则增加隔声罩、消声器等减振、隔声和消声措施, 使噪声源达到设计标准的要求。

本项目噪声源较多, 本次评价以装置单元为单位, 将各噪声设备进行等效计算。

表 6.5-1 主要噪声源汇总表

单元	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强 (任选一种)		声源控制措施	运行时段/h
			X	Y	Z	声压级/距声源距离(dB(A)/m)	声功率级/dB (A)		
丙烯腈装置区	压缩机	/			1	/	75	低噪声设备、减振、隔声	8000
	机泵	/			1	/	70	低噪声设备、减振、隔声	8000
	风机	/			1	/	75	消声器等	8000
ABS 装置区	压缩机	/			1	/	75	低噪声设备、减振、隔声	8000
	机泵	/			1	/	70	低噪声设备、减振、隔声	8000
	风机	/			1	/	75	低噪声设备、减振、隔声	8000

6.5.4 预测范围与时段

(1) 预测范围

将厂界及敏感点孙陶村作为本次评价的预测点。

(2) 预测时段

本项目在预测计算中噪声源强取采取措施后的噪声值。本项目噪声源主要分为连续噪声源。

6.5.5 预测结果

根据噪声源的分布情况及其噪声特征，由噪声预测软件计算模式预测，预测声级图见下图 6.5-1，将厂界噪声贡献值与《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类直接比较。将敏感点孙陶村噪声贡献值与《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类直接比较。

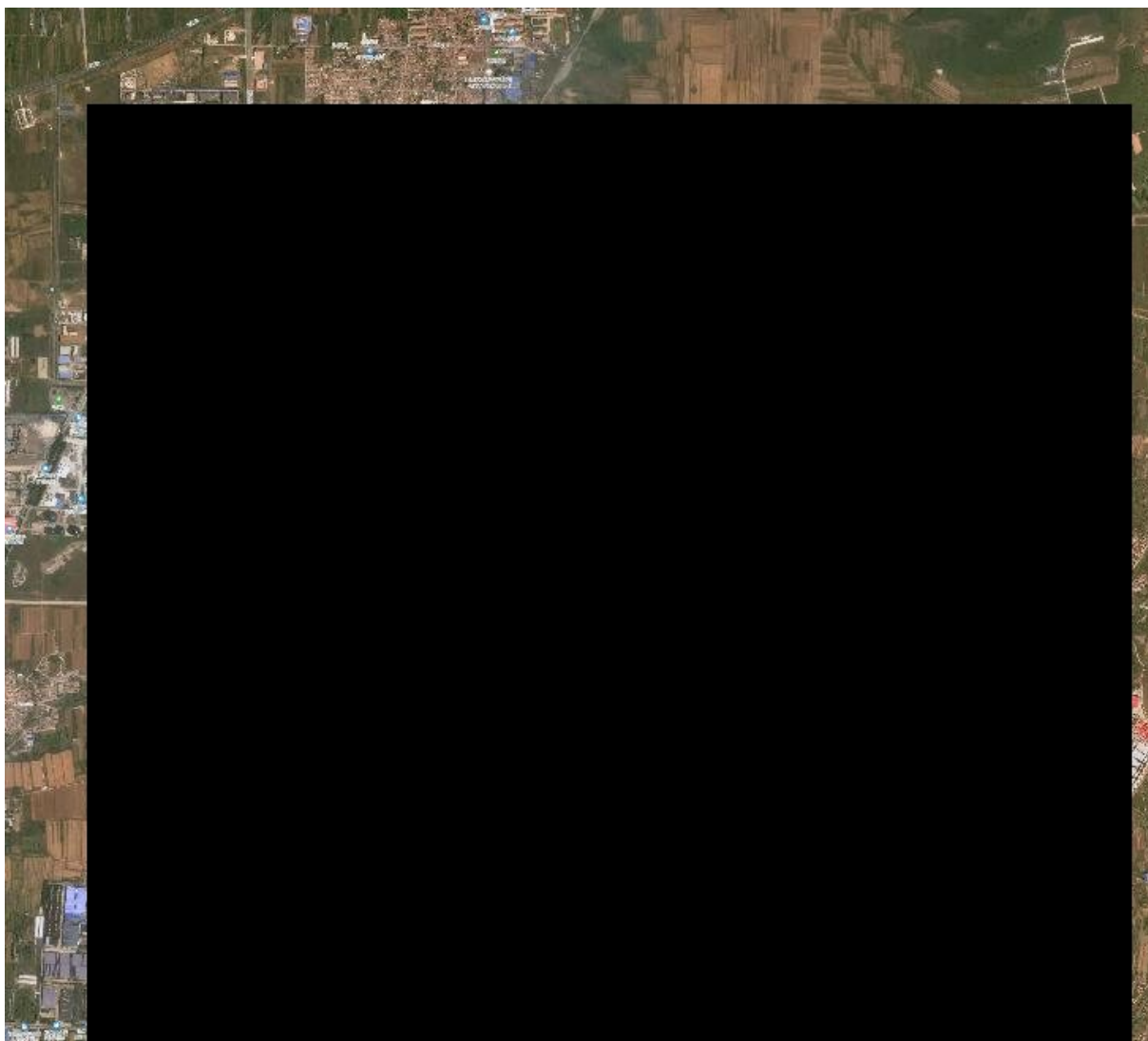


图 6.5-1 本项目新增噪声污染源运营期在厂界处的噪声贡献值预测图

6.5.6 小结

本项目运营期新增噪声污染源在厂界处最大噪声贡献值为 31dB（A），由预测结果可知，项目建成投运后，厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中的 3 类标准（昼间 $L_{Aeq} \leq 65\text{dB（A）}$ ，夜间 $L_{Aeq} \leq 55\text{dB（A）}$ ）；本项目对厂界声环境影响很小。

本项目运营期新增噪声污染源在孙陶村最大噪声贡献值为 18.84dB（A），由预测结果可知，项目建成投运后，预测值为 44.14dB（A），孙陶村噪声贡献值和预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中的 2 类标准（昼间 L_{Aeq}

≤60dB（A），夜间 LAeq≤50dB（A））。因此，本项目孙陶村声环境影响很小。

附表 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒	
	评价范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☐		现场实测加模型计算法 ☒		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☒		已有资料 ☐		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐ _____			
	预测范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐		不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒		固定位置监测 ☐		自动监测 ☐ 手动监测 ☒ 无监测 ☐	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）		监测点位数（ ）		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可行 ☒		不可行 ☐			

注：“☐”为勾选项，可 ☒；“（ ）”为内容填写项。

6.6 土壤环境影响预测与评价

6.6.1 土壤环境影响途径分析

本项目对土壤环境影响的途径主要有大气沉降、地面漫流和垂直入渗，主要在运营期产生。

（1）大气沉降

本项目正常状况下会排放废气污染物，主要包括颗粒物和有机废气，正常情况下排放的废气污染物浓度很低，经大气稀释扩散后沉降到地表的污染物很少，造成土壤环境污染有限。发生事故时，泄漏到大气环境中的污染物浓度相对较高，事故一般会在短时间内就能得到控制，泄漏的污染物总量不会太大，经大气稀释扩散后，对土壤造成的污染很小。

（2）地面漫流

对本项目而言，污染物地面漫流主要有两种方式，一种是在遭遇特大暴雨或产生大量消防废水时，污水漫过“三级防控”设施，对厂内及厂外土壤造成污染。首先这种情况发生的可能性比较低；其次，厂内大部分区域进行了硬化，并且重点区域进行了防渗处理，因此，对厂内土壤影响较小；由于污染物被大量稀释，因此污染物浓度相对较低，即使漫流到厂外，对厂外土壤的影响也有限。另一种是装置或储存设施事故下大量泄漏，物料漫过围堰形成漫流。由于本项目采取了“三级防控”措施，并且出现事故时也能被及时发现并得到处理，泄漏物料一般不会漫流到厂外，对厂外土壤环境基本不会造成污染；厂内大部分区域进行了硬化，并且重点区域进行了防渗处理，因此，对厂内土壤影响也较小；

（3）垂直入渗

本项目储罐、污水池、埋地管线发生泄漏时，泄漏物质会进入土壤和地下水中。由于重点区域都进行防渗处理，一般情况不会造成土壤污染；即使发生了渗漏，也可通过厂内设有的地下水监测井，及时发现泄漏情况的发生，从而得到及时的处理，对土壤环境的影响也有限。

综上所述，本项目对厂区内外的土壤一般会造成明显的影响。

6.6.2 影响预测分析

本项目土壤环境的预测评价范围与调查评价范围一致，为本项目全部占地范围和占地范围外 1km 的区域，合计约 336.30hm²。评价时段为项目运营期。

6.6.2.1 污染预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中附录 E 推荐的预测方法：

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

ΔS ：单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ：预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ：表层土壤容重，kg/m³；

A ：预测评价范围，m²；

D ：表层土壤深度，一般取 0.2m；

n ：持续年份，a。

（2）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

S_b ：单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ：单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

6.6.2.2 石油烃预测结果分析

(1) 单位质量土壤中石油烃的增量

拟建项目排放的废气主要是无组织 VOCs，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。其中主要是 VOCs 污染物通过降水、扩散和重力作用降落至地面，沉降到地面的 VOCs 污染物经过迁移、转化、吸收等作用部分进入土壤中，部分随地表径流流入水体。

因此，本次评价选取无组织 VOCs 进行预测，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

①输入量计算

在正常工况下，项目 VOCs 类污染土壤的途径只有“进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤”。VOCs 类大气沉降包括干沉降量和湿沉降量两部分。

本次预测计算以干沉降占 10%，湿沉降占 90%。则因此沉降量 $E=10Q$ 。干沉降量 Q 计算公式如下：

$$Q = \frac{C \times V \times T}{M}$$

式中：Q——污染物的干沉降累积量，mg/kg。

C——污染物的平均落地浓度，mg/m³。

V——污染物沉降速率，m/s；由于项目排放 VOCs 为气态，沉降速率取值为 0.001cm/s。

T——污染物沉降时间，s。T 为 3600s/h、 2.88×10^7 s/a。

M——单位面积耕作层土壤重量，kg/m²；按 0.2m 耕作层计，土壤密度为 993kg/m³，即 M 为 198.6kg/m²。

根据大气影响预测结果，VOCs 小时最大落地浓度预测值为 0.232mg/m³。有机污染物随废气排放进入环境空气后，通过自然沉降和雨水进入表面处理中心周围土壤。以评价范围 336.30hm²，计算污染物年输入量，计算结果见表 6.6-1。

表 6.6-1 增量计算结果表

污染物	最大小时落地浓度 mg/m ³	年干沉降量 Q/mg/kg	年输入量 Emg/kg
VOCs	0.232	0.368	3.68

②累积量计算

相关参数的选取：

区域土壤背景值 B 采用土壤环境质量现状监测值最大监测值；

有关研究资料表明，VOCs 类污染物在土壤中一般不易被自然淋溶迁移，综合考虑植物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径在内的年残留率一般为 90%，本次评价取 90%；

将数值带入《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中附录 E 推荐的计

算公式。计算结果见表 6.6-2。

表 6.6-2 单位质量土壤污染物增量计算参数表

预测参数	数值	备注
I_s	2214435.66	
L_s	0	大气沉降不考虑
R_s	0	大气沉降不考虑
ρ_b	993	-
A	3362993	-
D	0.2	-
n	20	运营期持续年份

根据单位质量土壤中某种物质的增量计算公式： $\Delta S=n(I_s-L_s-R_s)/(\rho_b \times A \times D)$ ，石油烃增量 ΔS 为 0.07 mg/kg。

(2) 单位质量土壤中对石油烃的预测值

根据土壤现状监测结果，厂区占地范围内石油烃最大值为 344mg/kg，叠加项目运营 20 年增量后的预测值为 344.07mg/kg，仍低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准 4500mg/kg，项目建成后在评价范围内对土壤环境影响较小。

6.6.2.3 甲苯预测结果分析

(1) 单位质量土壤中甲苯的增量

甲苯大气沉降对土壤环境质量的影响预测方法同石油烃。

①输入量计算

根据大气影响预测结果，甲苯小时最大落地浓度预测值为 0.11mg/m³。有机污染物随废气排放进入环境空气后，通过自然沉降和雨水进入表面处理中心周围土壤。以评价范围 336.30hm²，计算污染物年输入量，计算结果见下表。

表 6.6-3 增量计算结果表

污染物	最大小时落地浓度 mg/m ³	年干沉降量 Q'mg/kg	年输入量 Emg/kg
甲苯	0.00011	0.0002	0.002

②累积量计算

计算结果见下表。

表 6.6-4 单位质量土壤污染物增量计算参数表

预测参数	数值	备注
I_s	1049.95	
L_s	0	大气沉降不考虑
R_s	0	大气沉降不考虑
ρ_b	993	-
A	3362993	-
D	0.2	-

n	20	运营期持续年份
---	----	---------

根据单位质量土壤中某种物质的增量计算公式： $\Delta S=n(I_S-L_S-R_S)/(\rho_b \times A \times D)$ ，甲苯增量 ΔS 为 0.00003 mg/kg。

(2) 单位质量土壤中对甲苯的预测值

根据土壤现状监测结果，厂区占地范围内甲苯未检出，叠加项目运营 20 年增量后的预测值为 0.00003mg/kg，仍低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准 1200mg/kg，项目建成后在评价范围内对土壤环境影响较小。

6.6.2.4 苯乙烯预测结果分析

(1) 单位质量土壤中苯乙烯的增量

苯乙烯大气沉降对土壤环境质量的影响预测方法同石油烃。

①输入量计算

根据大气影响预测结果，苯乙烯小时最大落地浓度预测值为 0.00304mg/m³。有机污染物随废气排放进入环境空气后，通过自然沉降和雨水进入表面处理中心周围土壤。以评价范围 336.30hm²，计算污染物年输入量，计算结果见下表。

表 6.6-5 增量计算结果表

污染物	最大小时落地浓度 mg/m ³	年干沉降量 Q/mg/kg	年输入量 Emg/kg
苯乙烯	0.00304	0.005	0.05

②累积量计算

计算结果见下表。

表 6.6-6 单位质量土壤污染物增量计算参数表

预测参数	数值	备注
I_S	29017	
L_S	0	大气沉降不考虑
R_S	0	大气沉降不考虑
ρ_b	993	-
A	3362993	-
D	0.2	-
n	20	运营期持续年份

根据单位质量土壤中某种物质的增量计算公式： $\Delta S=n(I_S-L_S-R_S)/(\rho_b \times A \times D)$ ，二苯乙烯增量 ΔS 为 0.0009mg/kg。

(2) 单位质量土壤中对苯乙烯的预测值

根据土壤现状监测结果，厂区占地范围内苯乙烯未检出，叠加项目运营 20 年增量后的预测值分别为 0.0009mg/kg，仍低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准间苯乙烯 1290mg/kg，项目建成后在评价范围内对土壤环境影响较小。

6.6.3 小结

拟建工程厂区除了绿化用地以外，生产装置及设施区域内全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏对厂内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂内的土壤造成严重污染。拟建工程事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

由土壤预测结果可知，拟建项目污染物排放对土壤环境产生影响较小。从土壤环境保护角度论证，本项目的建设对土壤环境的影响可接受。

附表 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型■；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地■；农用地□；未利用地□				
	占地规模	(69.53) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（ / ）、方位（ / ）、距离（ / ）				
	影响途径	大气沉降■；地面漫流■；垂直入渗■；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	（挥发性有机物、半挥发性有机物）				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类■；II类□；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感■；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级■；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) ■；b) ■；c) ■；d) ■				
	理化特性	（见表 5.6-1 ）				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	2	4	0.2 m	
		柱状样点数	5	0	/	
	现状监测因子	（见报告 5.6.4 节）				
现状评价	评价因子	（见报告 5.6.4 节）				
	评价标准	GB 15618■；GB 36600■；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	（在评价区域土壤中，监测点位各监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）风险管控标准，占地范围外监测点满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求。本地区土壤环境质量良好）				
影响预测	预测因子	石油烃、甲苯、苯乙烯				
	预测方法	附录 E■；附录 F□；其他（类比分析）				
	预测分析内容	影响范围（厂区内） 影响程度（较小）				
	预测结论	达标结论：a) ■；b) □；c) ■ 不达标结论：a) □；b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制■；过程防控■；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		装置区、罐区各一个	挥发性有机物、半挥发性有机物、石油烃等		3 年 1 次	

	信息公开指标	(主要监测指标监测结果)	
	评价结论	(拟建项目应严格按照要求做好分区防渗，加强渗漏检测工作，发生事故后及时清理污染土壤，可减弱污染事件对土壤的影响，进一步保护项目场地的土壤环境。本项目的建设对土壤环境影响是可接受的。)	
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自评估表。			

6.7 固体废物环境影响预测与评价

根据本项目工程分析提供的固体废物产生情况，分析本项目固体废物处置方案的合理性和可行性。

6.7.1 固体废物产生及处理方式

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》及相关鉴别标准进行分类。具体见下表。

表 6.7-1 固体废物分类统计及处置方案一览表

装置名称	序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生量		主要成分	排放规律	处置量	去向
					t/a	t/次			t/a	
丙烯腈装置	S1		危险废物	261-153-50	1	h	铁、镍、钼酸盐	间歇		委托有资质单位处置
			危险废物	261-153-50			铁、镍、钼酸盐	间歇		委托有资质单位处置
	S2		危险废物	261-064-38			丙烯腈、乙腈、氢氟酸、聚合物	连续		送丙烯腈装置废液焚烧炉处理
	S3		危险废物	261-065-38			丙烯腈、乙腈、氢氟酸、聚合物	连续		送丙烯腈装置废液焚烧炉处理
	S4		危险废物	261-065-38			丙烯腈、乙腈、氢氟酸、聚合物	连续		送丙烯腈装置废液焚烧炉处理
	S5		危险废物	261-065-38			丙烯腈、乙腈、氢氟酸、聚合物	连续		送丙烯腈装置废液焚烧炉处理
	S6		危险废物	261-067-38			ACH、氢氟酸、丙酮、二乙胺硫酸盐、聚合物	连续		送丙烯腈装置废液焚烧炉处理
	S7		危险废物	772-003-18			炉灰	连续		委托有资质单位处置
	S8		危险废物	261-069-38			污泥、有机物	连续		委托有资质单位处置
	S9		危险废物	772-007-50			二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨	间歇		委托有资质单位处置
	S10		危险废物	772-007-50			五氧化二钒	间歇		委托有资质单位处置
丙烯腈环保工程	/		危险废物	772-007-50			二氧化钛、五氧化二钒、三氧化钨	间歇		委托有资质单位处置
	/		危险废物	772-003-18			碳酸钠、硫酸钠	连续		委托有资质单位处置

丙烯腈 检维修	/	丙烯腈装置检维修废 液	危险废物	261-067-38			丙烯腈/氢氟酸聚合物	间歇		委托有资质单位处置
ABS 装 置	S11		危险废物	251-015-35			酚钠盐、氢氧化钠	连续		委托有资质单位处置
	S12		危险废物	265-103-13				连续		送 UT 焚烧炉处理
	S13		一般工业固 废	/				连续		外售综合利用
	S14		一般工业固 废	/				连续		外售综合利用
	S15		一般工业固 废	/				连续		外售综合利用
	S16		一般工业固 废	/				连续		外售综合利用
	S17		一般工业固 废	/				连续		外售综合利用
	S18		一般工业固 废	/				连续		外售综合利用
ABS 环 保工程	/		危险废物	772-007-50				间歇		委托有资质单位处置
	/		危险废物	772-007-50				间歇		委托有资质单位处置
	/		危险废物	265-104-13				连续		委托有资质单位处置
	/		危险废物	265-104-13				连续		委托有资质单位处置
ABS 检 维修	/		危险废物	265-101-13				间歇		委托有资质单位处置
	/		危险废物	265-101-13				间歇		委托有资质单位处置
	/		危险废物	265-101-13				间歇		委托有资质单位处置

	/	ABS 装置检维修废液	危险废物	265-101-13			聚合物	间歇			委托有资质单位处置
公辅工程	/	废矿物油	危险废物	900-249-08		/	废矿物油	间歇			委托有资质单位处置
公辅工程	/	沾有物料的废弃物	危险废物	900-041-49		/	丙烯腈、乙腈、丙酮氰醇等	间歇			委托有资质单位处置
公辅工程	/	废外包装	一般固废	/		/	外包装	间歇			外售综合利用

6.7.2 固体废物处置方案分析

拟建项目产生的固体废物按“资源化、减量化和无害化”考虑。首先研究综合利用的可能性，实现循环经济，对于不能再综合利用的，考虑减量化，焚烧或委托处置，最后进行无害化处置，按国家规定安全填埋或卫生填埋。

6.7.2.1 危险废物

本项目产生的危险废物处置方式包括外委处置、厂内焚烧处置。本项目危险废物委托处置时，应按照就近处置原则，根据危险废物经营单位核准经营危险废物类别，签订协议并委托其处置。危废处置单位应具有处理本项目危废类别的资质，处理能力、处理工艺应满足本项目危险废物处理要求。

本项目需厂内焚烧处置的危险废物部分送“一体化项目”UT 焚烧炉处理进行焚烧处理，部分送入本项目新建的丙烯腈装置废液焚烧炉处理。由工程分析结果可知，新建 UT 焚烧炉焚烧炉和丙烯腈装置废液焚烧炉处理能够满足本项目危险废物焚烧处置要求。

6.7.2.1 一般固废

本项目产生一般固废包括废外包装物、旋风除尘收集粉料、布袋除尘收集粉料等，全部外售综合利用。

6.7.2.2 生活垃圾

本项目运营期生活垃圾集中收集由环卫部门统一清运处理，对环境的影响很小。

6.7.3 固体废物环境影响分析

（1）固体废物临时储存场所环境影响分析

固体废物依托万华蓬莱工业园暂存于 1 座甲类固废站，2 座丙类固废站中。

甲类固废站建筑面积 750m²。丙类固废站建筑占地面积为 2000m²。甲类固废站划分三个防火分区，每个防火分区的面积为 250m²。丙类固废站划分 2 个防火分区，每个防火分区的面积均为 1000m²。固废站废气送至配套建设的活性炭吸附装置，吸附合格后排放至大气。配备专用叉车、运输车进行固废转运。固废站地面均实施硬化，另设置导排沟，一旦发生泄漏或雨水渗入可将污水排至固废站旁的废水收集池内，送污水处理站处理后排放。

固废站设置专人负责运行，制定了《固废站管理规定》、《固废车辆管理规定》、《固废管理程序》、厂内转移联单，规范日常管理。厂内固废转移实施网上审批流程，规范了固废转移台账。固废站的设计满足《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）的要求。

综上，本项目危险废物临时贮存设施可靠，贮存环节对环境产生影响较小。

（2）危险废物运输过程的环境影响分析

本项目产生的固体废物存在厂内暂存情况，即存在企业进行的厂内运输；本项目产生的需暂存固体废物应按要求包装好后，由专用叉车运输至配套建设的甲类库、丙类

库，沿途不经过办公区、生活区；在装桶过程中，应加强管理，保证桶外包装整洁，避免洒落。

固体废物的厂外运输，均由受委托的处理单位委托有资质的社会车辆负责，其收集、贮存、运输行为应符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中相应要求，正常情况下，对环境的影响较小。

由交通事故引发的环境污染属于突发环境污染事故，其没有固定的排放方式和排放途径，事故发生的时间、地点、环境具有很大的不确定性，发生突然，在瞬时或短时间内大量的排出污染物质，易对环境造成污染。

因此厂外运输，应采用专用路线运输，尽量避开敏感目标，尤其是水源地、保护区等特殊敏感保护目标，建立安全高效的危险废物运输系统，确保运输过程中安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

6.7.4 小结

本项目按固废“减量化、资源化、无害化”处理处置原则，落实各类固废的收集、贮存和综合利用措施，可实现对固体废物进行合理处置。在固体废物贮存和运输过程中严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规定的前提下，项目产生的固体废弃物对周围环境产生影响较小。

6.8 生态环境影响分析

本项目排放的大气污染物中对植物影响较大的是二氧化硫、氮氧化物，烃类物质也会伤害植物，这些废气会对一些抗性较弱植物生长产生影响。

根据相关资料，SO₂对植物伤害阈值为711μg/m³~1560μg/m³，接触时间2~8小时。

根据SO₂预测结果，在不同气象条件下，工程排放的二氧化硫能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，即1小时平均最大地面浓度值500μg/m³、24小时平均地面浓度150μg/m³，对植物的影响较小。

综上所述，本工程排放污染物对周围植物生态系统和农作物影响是很有限的。

本项目丙烯腈装置含氰废水和ABS装置工艺废水分别经预处理后，与其它废水一并送万华蓬莱工业园污水处理站综合废水处理单元，丙烯腈装置高盐废水直接经万华蓬莱工业园污水处理站外排口排放。

本项目固体废物在综合利用的前提下，按固体废物分类，分别有针对性的进行安全处理和处置。根据“固体废物环境影响分析”章节的结论，本项目的所有固体废物均得到了有效的处置，因此本项目产生的固体废物对周围生态环境影响较小。

本项目位于蓬莱化工产业园，规划用地类型为三类工业用地。本项目厂区占地面积均为永久占地，工程永久占地会使土地的利用性质和功能发生改变，建设后为工业建筑景观。在项目运营期，正常情况，废气和废水均达标排放，固废得到妥善处置，并采取有效的防渗措施，对区域的植物生长、动物生存、地表水体和土壤的影响较小，不会改

变区域生态系统结构和功能，对生态环境影响是可以接受的。

附表 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ 生境□（ 生物群落□（ 生态系统□（ 生物多样性□（ 生态敏感区□（ 自然景观□（ 自然遗迹□（ 其他□（
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析☑
评价范围		陆域面积：（ ）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

7 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1 在建工程环境风险回顾

7.1.1 在建工程风险源及危险物质

（1）环境风险源

万华化学在蓬莱工业园区目前在建工程生产装置中涉及《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）中的多种危险化工工艺，主要包括聚合工艺、加氢工艺、氧化工艺、过氧化工艺等。工艺过程复杂、安全控制要求高，反应器大多具有高温、高压特点，对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生有毒物质泄漏或燃烧爆炸的危险性。

（2）危险物质

在建项目原辅材料、产品、中间产品中涉及蓖麻油、棕榈油、大豆油、甘油、废油、矿物油、丙烯、乙苯、环氧丙烷、甲醇、苯酚、甲苯、环氧乙烷、丙烯酸丁酯、辛醇、丙烯醛、丙烷、一氧化碳、甲醛、醋酸、丁醇、乙烯、异丙醇、磷酸、甲烷、氯甲烷、一氯乙烷、乙烷、丁烷、丁烯、苯、二甲苯、己烷、浓硫酸、异辛醇、乙醛、烯丙醇、氨水、盐酸、液氨、丙酮、硫化氢等危险物质，主要分布

等。

在建工程涉及的危险物质中的蓖麻油、棕榈油、大豆油、甘油、废油、矿物油、乙苯、甲醇、苯酚、甲苯、丙烯酸丁酯、辛醇、甲醛、醋酸、丁醇、乙烯、异丙醇、磷酸、苯、二甲苯、异辛醇、乙醛、烯丙醇、丙酮等物质属于易燃有毒液体；丙烯、环氧乙烷、丙烷、一氧化碳、乙烷、甲烷、氯甲烷、一氯乙烷、乙烷、丁烷、丁烯、己烷、属于易燃有毒气体；氨水属于有毒液体；浓硫酸、盐酸属于腐蚀性液体；氨气、硫化氢属于有毒气体。这些物质具有易燃易爆、有毒有害等危险特性，在生产、使用和储存过程中一旦发生泄漏或火灾爆炸事故，可能以有毒气体扩散或地表径流、地下渗流的方式进入大气、地表水、地下水、土壤环境中，进而对周边人口造成危

害。

7.1.2 在建工程环境风险防范措施

7.1.2.1 大气环境风险防范措施

万华公司对在建工程建立健全危险源监控制度，落实安全环保责任制；由公司总经理为责任人进行管理，每月对危险源进行一次全面检查，加强定期巡检并做好记录。公司生产岗位操作人员定时对生产装置、储运区进行巡回检查，对检查中发现的隐患和问题及时整改，对于不能立即整改的问题上报公司。生产中可能导致不安全因素的操作参数（温度、压力、流量、液位等），设置相应控制报警系统。

对项目装置区、仓库等危险源部位安装必要的灾害、火灾监测仪表及报警系统。主要仪表包括：可燃气体报警仪、有毒气体监测报警仪、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施等。当可燃气体或有毒有害气体发生泄漏或在空气中的浓度达到爆炸下限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理。建立监测机构，配备专职监测人员，对可能导致突发环境事件以及由于其他突发事件导致环境污染突发事件的危险源进行监测。针对突发环境事件应制定具体的应对措施，做到早发现、早防范、早报告、早处置。

如发生火灾爆炸或泄漏事故，事故发生点下风向人群受危害的几率最大，因此要及时通知事故下风向的人群立即撤离。撤离的方向是当时风向垂直方向，厂区人员直接向上风向撤离。现场人员应把主要力量放在各种火源的控制方面，为迅速堵漏创造条件。对已经扩散的地方，电器要保持原来的状态，不要随意开或关；对接近扩散的地方，要切断电源。排险人员严禁穿带钉鞋和化纤衣服，严禁使用工具，以免碰撞发生火灾或火星。

在建工程考虑建设园区风险预警平台，环氧乙烷装置及储罐附近，须设置不低于最大在线量 22 倍以上的稀释池，确保泄漏事故时全部进入池中。涉及甲醛的风险单元应按照甲醛风险名录特别要求进行管控。液氨储罐应设置自动喷淋系统、液位计、压力表、安全阀、控制阀等，并在液氨储罐附近应设置氨气报警仪。

(1) 工艺上采取的检测、监控、控制措施

在建工程各装置采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，对于可能发生跑、冒、滴、漏的部位加强密封性检验，实现全过程密闭化生产。

设备设计及制造严格按压力容器制造规范执行，确保密封及安全。为了使人员尽量少受到有毒、有害物料的危害，在装置区可能有有毒有害物料等泄漏和积聚的岗位设置安全淋浴洗眼器。为防止危险超压情况的发生，装置内的压力设备和管道按照规范设置安全阀和爆破膜等泄压设施。需保温的设备及管道，采用非燃烧或难燃烧材料。凡有易燃易爆介质的设备，均设供开停车使用的氮气置换设施。在建工程工艺介质中含腐蚀性物料，会加速对设备和管道的腐蚀，设计将严格按照规范选取设备、管道的材料。同时，严格按照规范选取设备、管道的设计压力和设计温度，确保生产装置的可靠性、连续性。