

图 5.2.1.7-32 一期氨质量浓度浓度等值线图

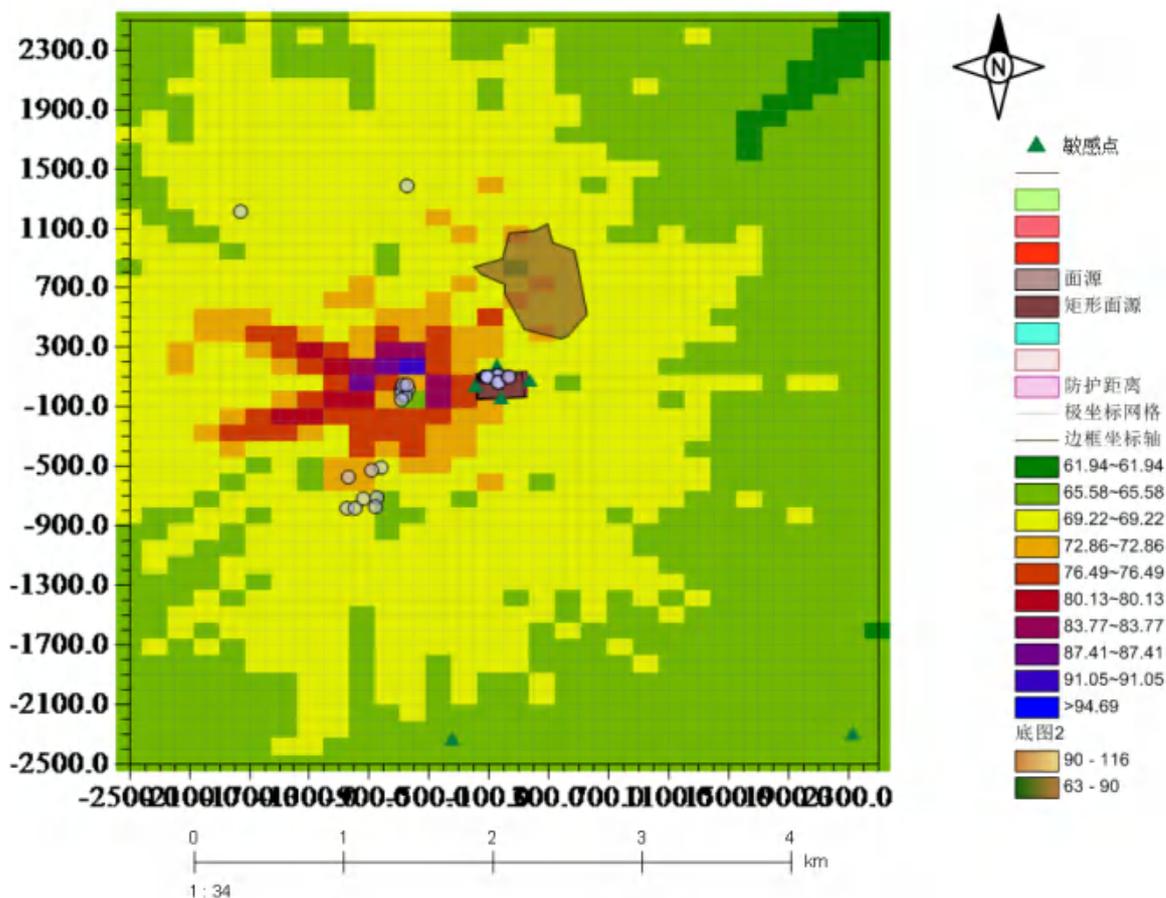


图 5.2.1.7-33 二期氨质量浓度浓度等值线图

项目一期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的氨短期质量浓度范围为 66.7631-67.0195 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 33.3816-33.5097%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 96.5040 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 48.252%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

项目二期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的氨短期质量浓度范围为 66.7653-96.5072 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 33.3826-33.5107%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 96.5072 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 48.2536%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

(5) 氯化氢

氯化氢贡献质量浓度预测及评价结果见表 5.2.1.7-30~5.2.1.7-31。

表 5.2.1.7-30 一期氯化氢质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	薛庄子村	0.5836	10	10.5836	50	21.1672	达标
2	马庄子村	0.2613	10	10.2613	50	20.5226	达标
3	区域最大值	8.6799	10	18.6799	50	37.3598	达标

表 5.2.1.7-31 二期氯化氢质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	薛庄子村	0.5908	10	10.5908	50	21.1817	达标
2	马庄子村	0.2642	10	10.2642	50	20.5285	达标
3	区域最大值	8.7615	10	18.7615	50	37.5230	达标

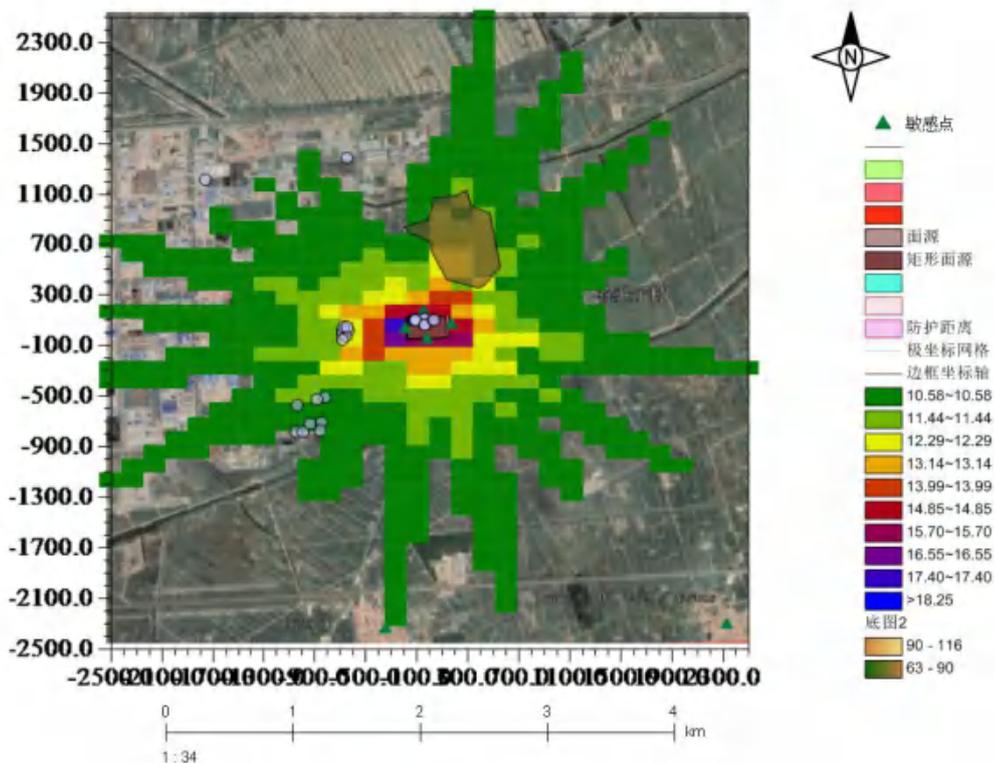


图 5.2.1.7-34 一期氯化氢质量浓度浓度等值线图

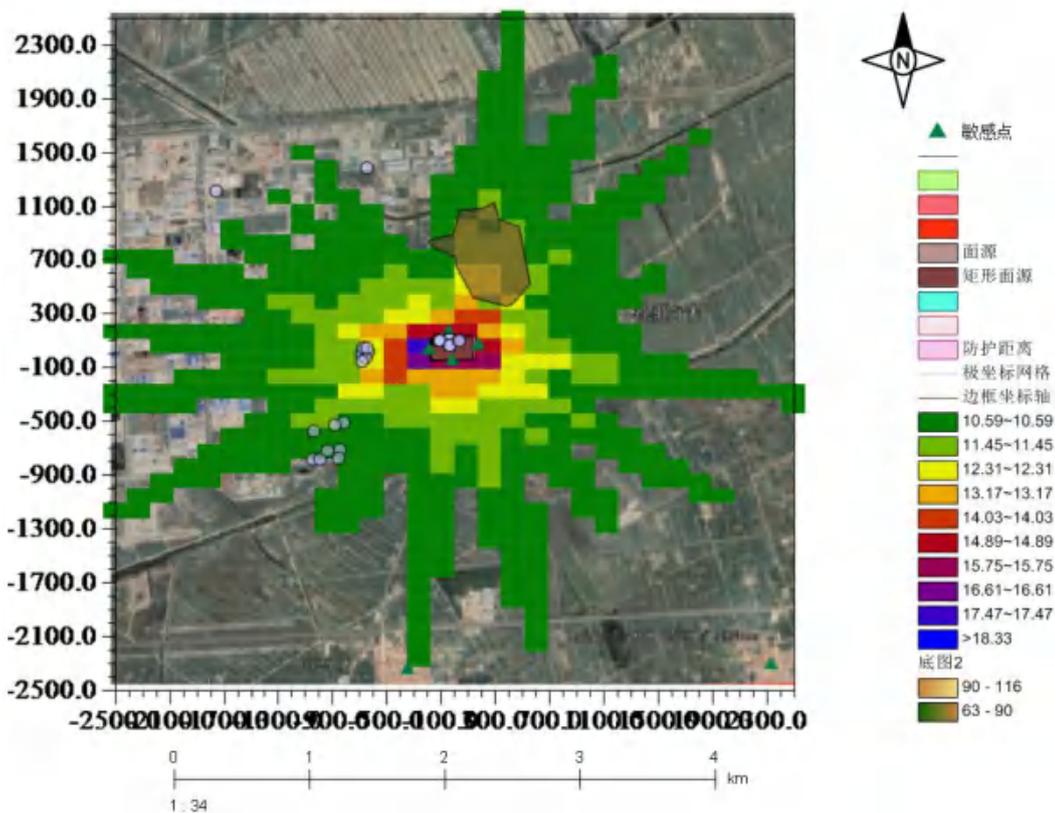


图 5.2.1.7-35 二期氯化氢质量浓度等值线图

项目一期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的氯化氢短期质量浓度范

围为 10.2613-10.5836 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 20.5226-21.1672%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 8.6799 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 37.3598%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

项目两期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的氯化氢短期质量浓度范围为 10.2642-10.5908 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 20.5285-21.1817%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 8.7615 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 37.5230%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

(6) 甲苯

甲苯贡献质量浓度预测及评价结果见表 5.2.1.7-35~5.2.1.7-36。

表 5.2.1.7-35 一期甲苯质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	薛庄子村	0.3989	0.75	1.1489	200	0.5744	达标
2	马庄子村	0.3864	0.75	1.1364	200	0.5682	达标
3	区域最大值	1.9802	0.75	2.7302	200	0.3651	达标

表 5.2.1.7-36 两期甲苯质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	薛庄子村	0.3989	0.75	1.1489	200	0.5744	达标
2	马庄子村	0.3864	0.75	1.1364	200	0.5682	达标
3	区域最大值	1.9802	0.75	2.7302	200	0.3651	达标

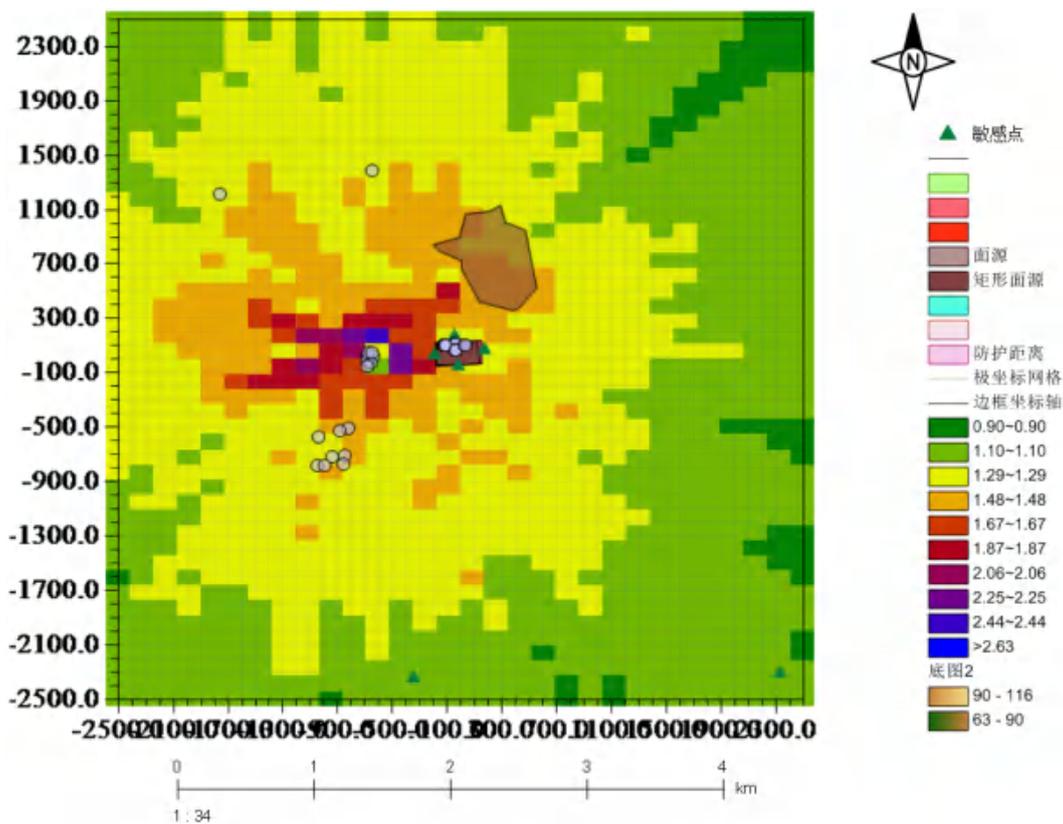


图 5.2.1.7-36 一期甲苯质量浓度浓度等值线图

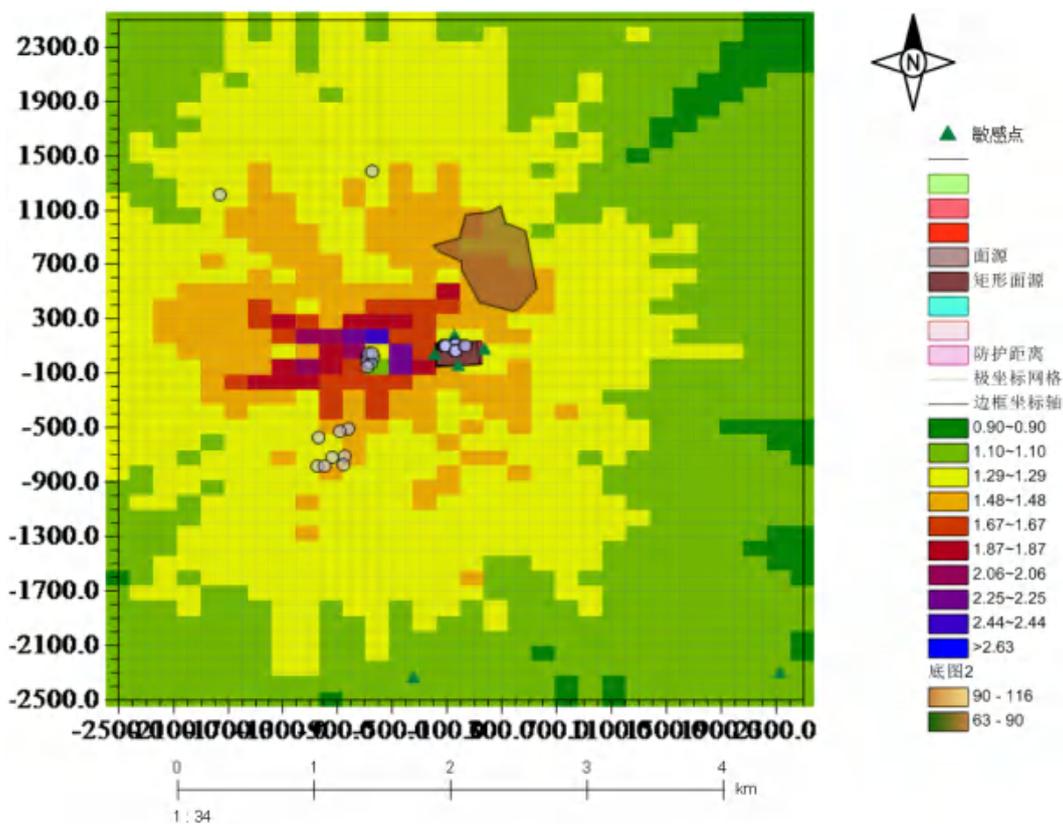


图 5.2.1.7-37 两期甲苯质量浓度浓度等值线图

项目一期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的甲苯短期质量浓度范围为 1.1364-1.1489 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 0.5682-0.5744%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 2.7302 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3651%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

项目二期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的甲苯短期质量浓度范围为 1.1364-1.1489 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 0.5682-0.5744%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 2.7302 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.3651%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

(7) 甲醇

甲醇贡献质量浓度预测及评价结果见表 5.2.1.7-37

表 5.2.1.7-37 两期甲醇质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
1	薛庄子村	0.0736	150	150.0736	3,000.00	5.0025	达标
2	马庄子村	0.0698	150	150.0698	3,000.00	5.0023	达标
3	区域最大值	0.9231	150	150.9231	3,000.00	5.0308	达标

项目两期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的甲醇短期质量浓度范围为 150.0698-150.0736 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 5.0023-5.0025%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 150.9231 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.0308%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

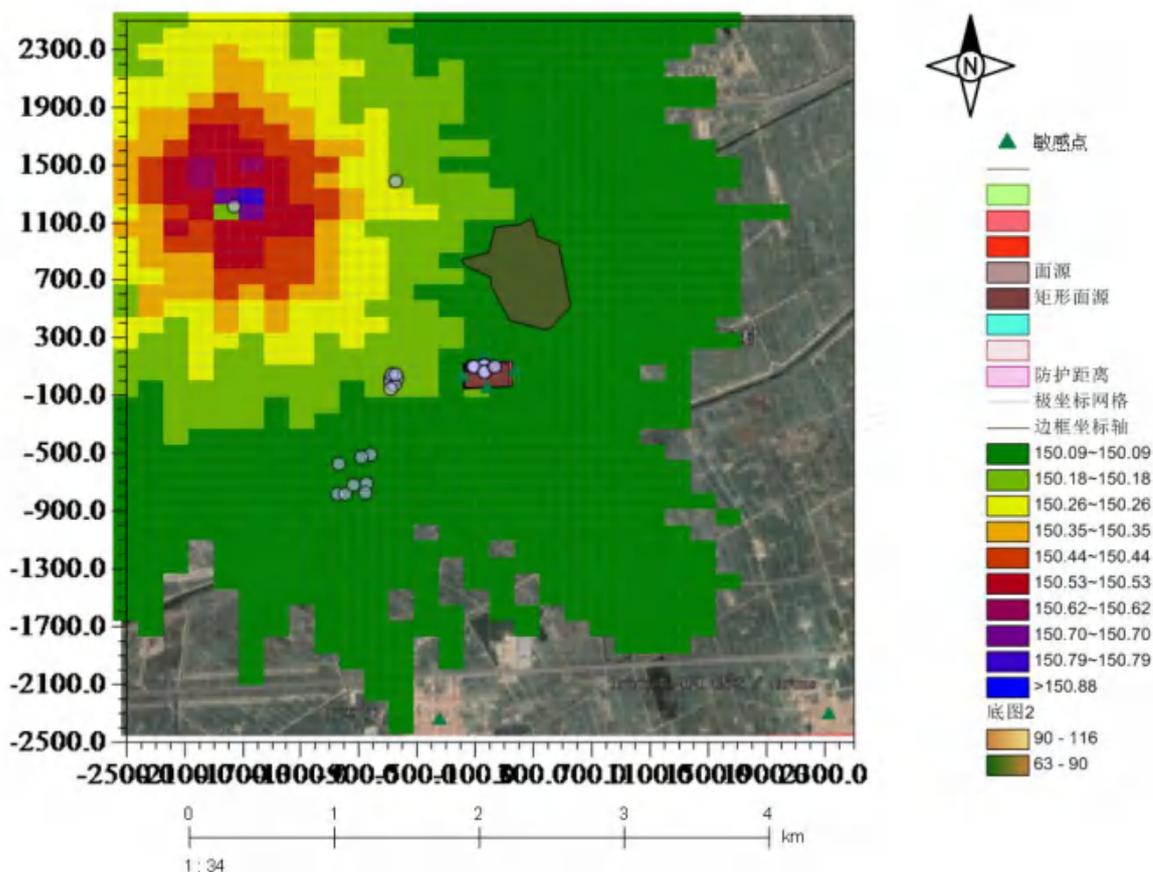


图 5.2.2.7-38 两期甲醇质量浓度浓度等值线图

(8) 硫化氢

硫化氢贡献质量浓度预测及评价结果见表 5.2.1.7-38~5.2.1.7-39。

表 5.2.1.7-38 一期硫化氢质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	薛庄子村	0.0174	2	2.0174	10	20.1743	达标
2	马庄子村	0.0158	2	2.0158	10	20.1581	达标
3	区域最大值	0.1099	2	2.1099	10	21.0987	达标

表 5.2.1.7-39 两期硫化氢质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	薛庄子村	0.0178	2	2.0178	10	20.1780	达标
2	马庄子村	0.0162	2	2.0162	10	20.1618	达标
3	区域最大值	0.2190	2	2.2190	10	22.1904	达标

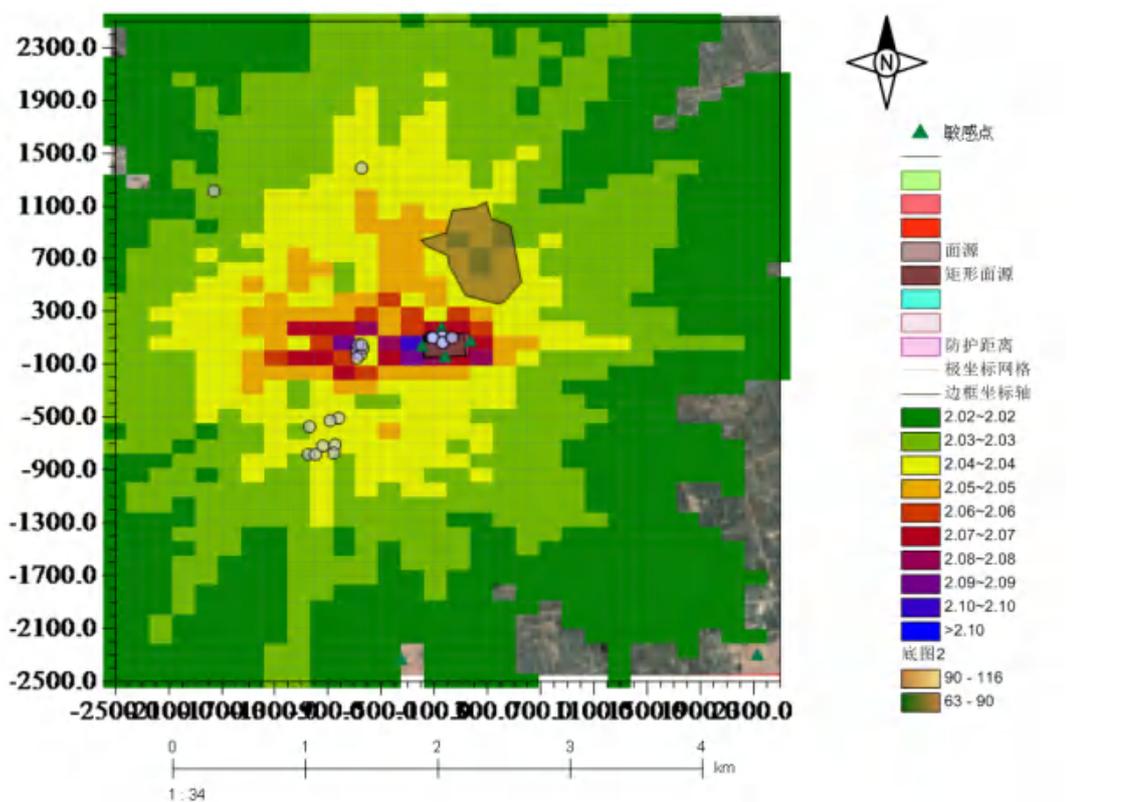


图 5.2.1.7-39 一期硫化氢质量浓度浓度等值线图

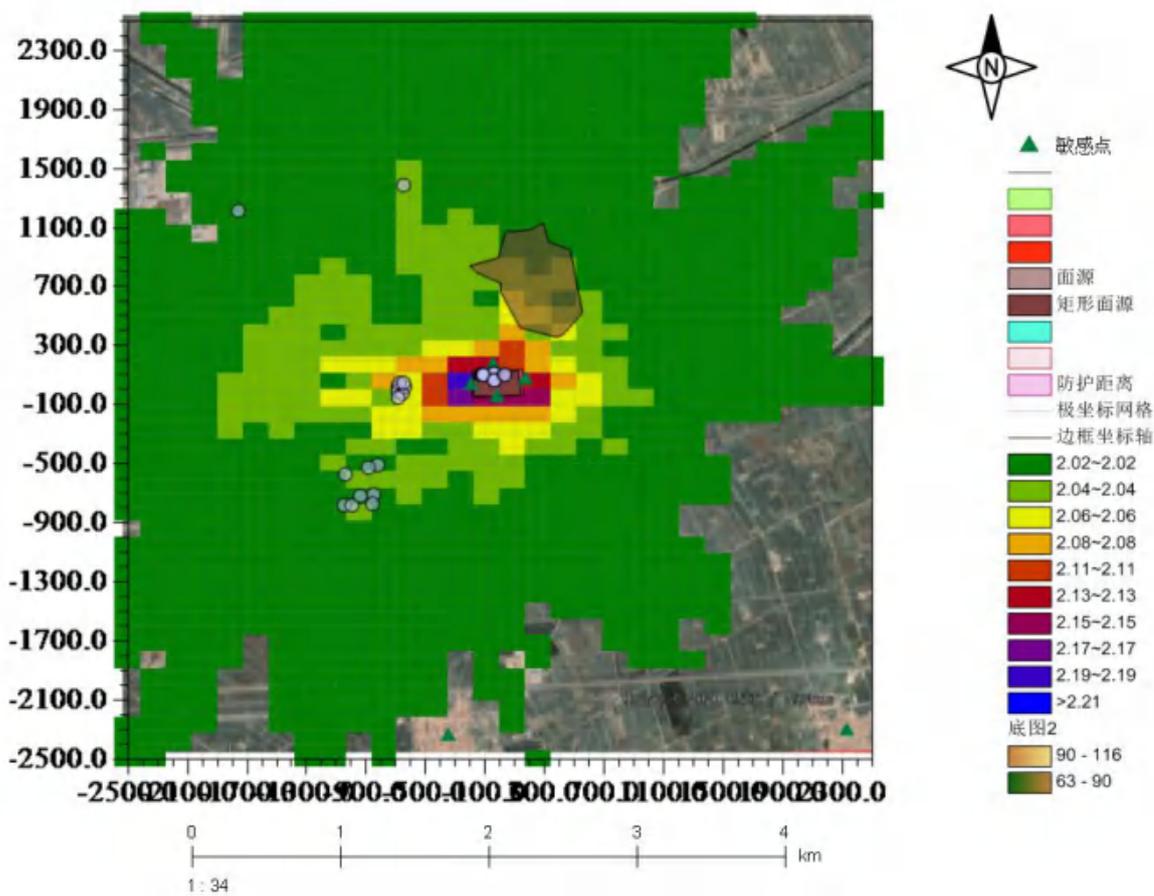


图 5.2.1.7-40 两期硫化氢质量浓度浓度等值线图

项目一期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的硫化氢短期质量浓度范围为 2.0158-2.0174 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 20.1581-20.1743%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 2.1099 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 21.0987%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

项目二期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的硫化氢短期质量浓度范围为 2.1062-2.0178 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 20.1618-20.1780%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 0.2190 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 22.1904%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

(9) 丙酮

丙酮贡献质量浓度预测及评价结果见表 5.2.1.7-40~5.2.1.7-41。

表 5.2.1.7-40 一期丙酮质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	薛庄子村	0.1184	5	5.1184	800	0.6398	达标
2	马庄子村	0.1104	5	5.1104	800	0.6388	达标
3	区域最大值	1.2086	5	6.2086	800	0.7761	达标

表 5.2.1.7-41 二期丙酮质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	薛庄子村	0.1311	5	5.1311	800	0.6414	达标
2	马庄子村	0.1433	5	5.1433	800	0.6429	达标
3	区域最大值	1.3142	5	6.3142	800	0.7893	达标

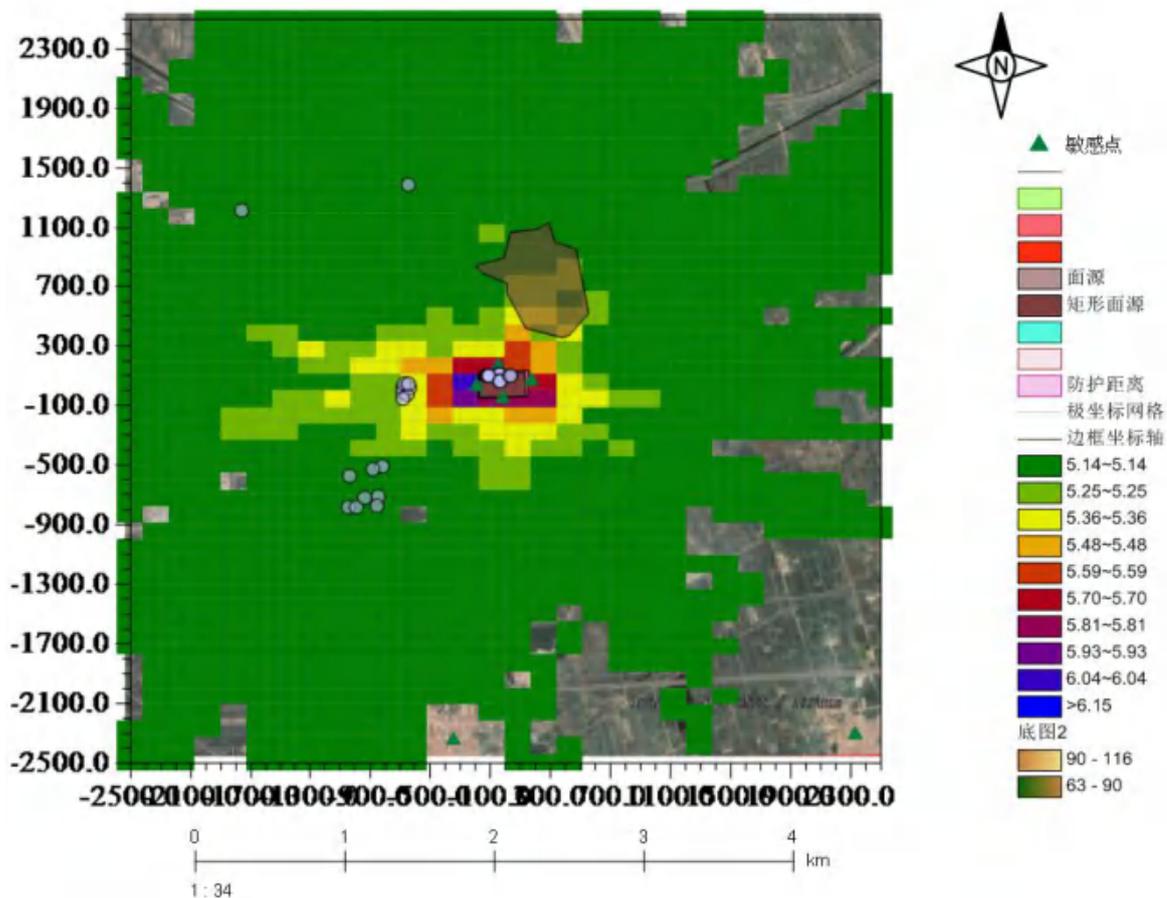


图 5.2.1.7-41 一期丙酮质量浓度浓度等值线图

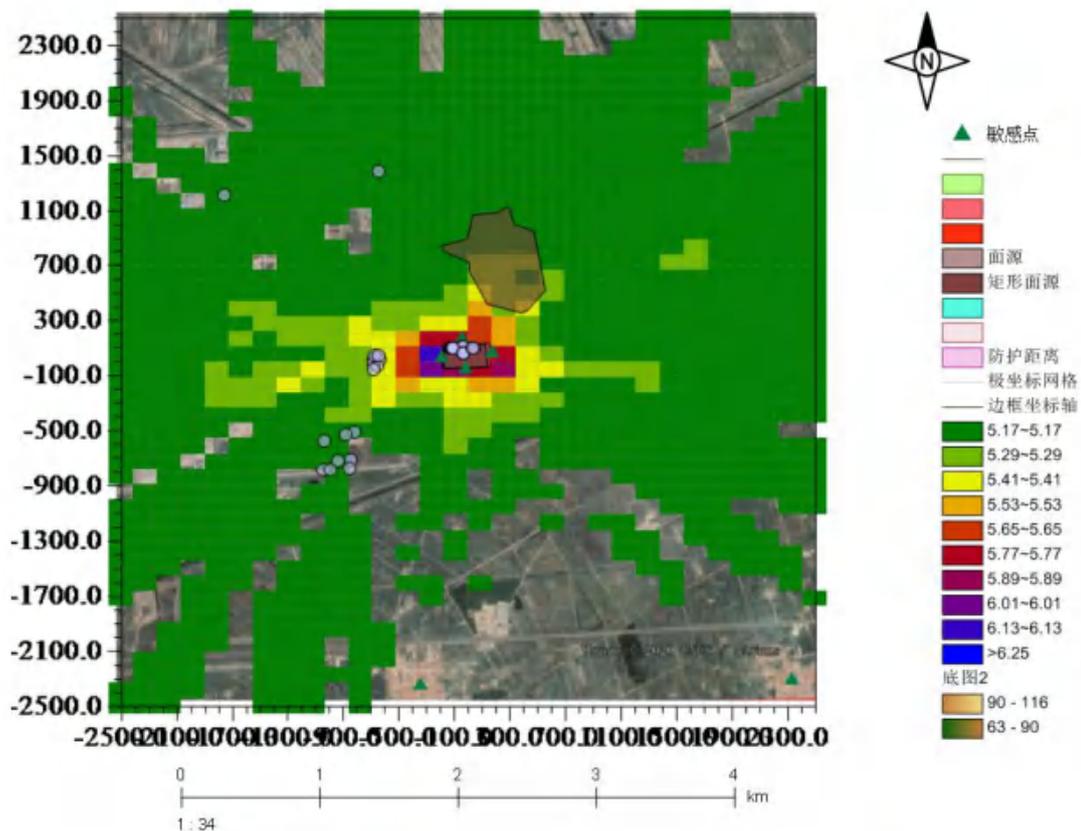


图 5.2.1.7-42 两期丙酮质量浓度浓度等值线图

项目一期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的丙酮短期质量浓度范围为 5.1104-5.1184 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 0.6388-0.6398%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 6.2086 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.7761%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

项目两期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的丙酮短期质量浓度范围为 0.1311-0.1433 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 0.6414-0.6429%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 1.3142 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.7893%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 标准限值要求。

(10) TVOC

TVOC 贡献质量浓度预测及评价结果见表 5.2.1.7-42~表 5.2.1.7-43。

表 5.2.1.7-42 一期 TVOC 质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
1	薛庄子村	7.6301	0.15	7.7801	1200.00	0.6483	达标
2	马庄子村	7.3976	0.15	7.5476	1200.00	0.6290	达标
3	区域最大值	46.4182	0.15	46.5682	1200.00	3.8807	达标

表 5.2.1.7-43 两期 TVOC 质量浓度预测及评价结果一览表

序号	预测点	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
1	薛庄子村	7.6634	0.15	7.8134	1200.00	0.6511	达标
2	马庄子村	7.4296	0.15	7.5796	1200.00	0.6316	达标
3	区域最大值	46.4449	0.15	46.5949	1200.00	3.8829	达标

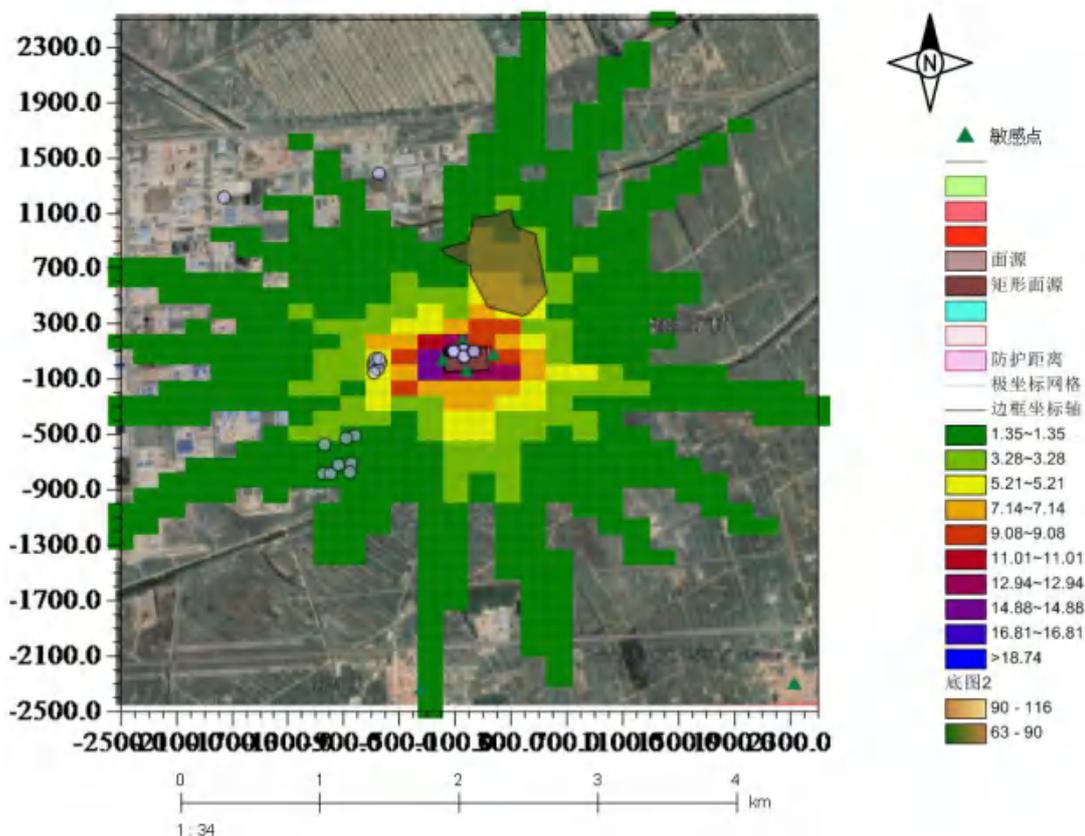


图 5.2.1.7-42 一期 TVOC 质量浓度浓度等值线图

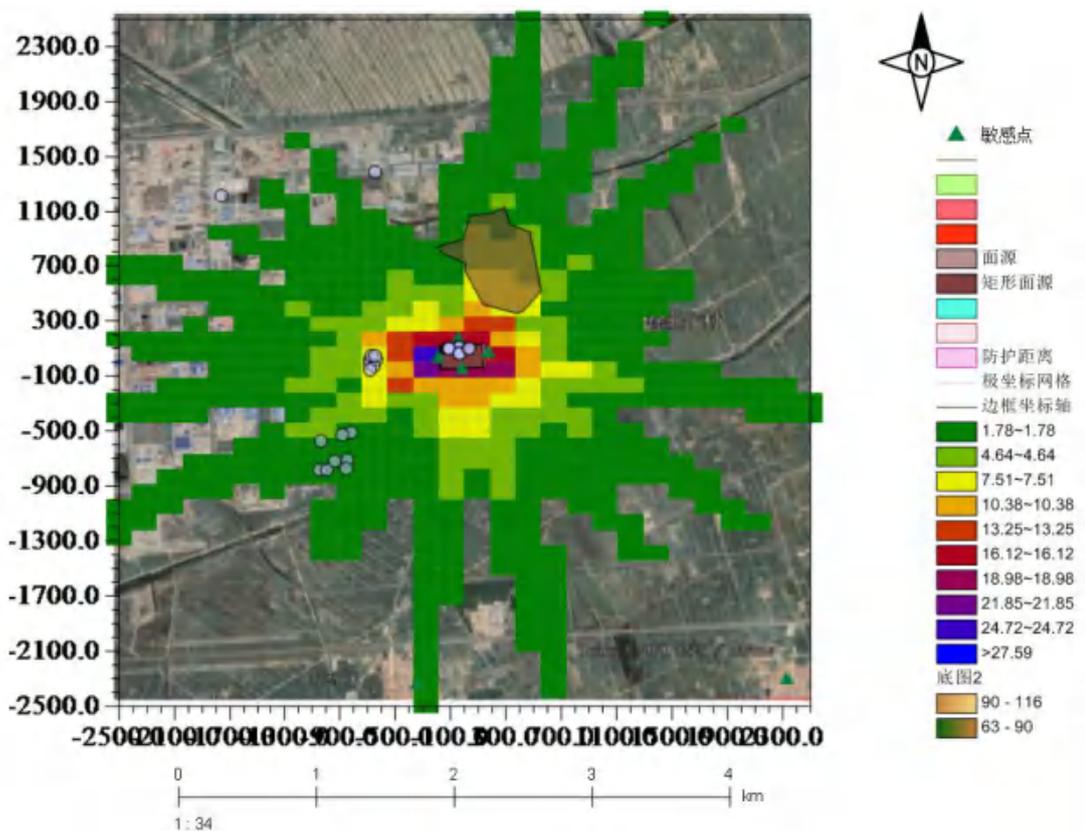


图 5.2.1.7-43 两期 TVOC 质量浓度浓度等值线图

项目一期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的 TVOC 短期质量浓度范围为 7.5476-7.7801 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 0.6290~0.6483%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 46.4182 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.8807%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准要求。

项目二期实施后各敏感点叠加各污染源及现状浓度后的非甲烷总烃短期质量浓度范围为 7.5796-7.8134 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率范围为 0.6316~0.6511%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度为 46.5949 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.8829%；区域最大浓度点叠加各污染源及现状浓度后的短期质量浓度满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准要求。

5.2.1.8 厂界无组织排放浓度达标分析

根据 2017 年逐日、逐时气象条件，计算全部工程实施后全厂废气排放源对四周厂界贡献浓度值，分析项目厂界达标情况，具体结果见表 5.2.1.8-1。

表 5.2.1.8-1 一期废气排放源对四周厂界贡献浓度一览表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

评价点 评价因子	北厂界	南厂界	西厂界	东厂界
HCL	5.5591	4.8581	7.5497	8.5198
丙酮	0.7741	0.6764	1.0512	1.1863
非甲烷总烃	12.5256	10.9460	17.0108	19.1966
氨	0.2111	0.1845	0.2867	0.3235
硫化氢	0.0704	0.0615	0.0956	0.1078

表 5.2.1.8-2 二期废气排放源对四周厂界贡献浓度一览表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

评价点 评价因子	北厂界	南厂界	西厂界	东厂界
HCL	5.6123	4.9437	7.6122	8.6022
丙酮	0.8418	0.7416	1.1418	1.2903
非甲烷总烃	18.5908	16.3761	28.4948	25.2154
甲醇	0.0702	0.0618	0.0952	0.1075
氨	0.3508	0.3090	0.4758	0.5376
硫化氢	0.1403	0.1236	0.1903	0.2151

一期项目实施后非甲烷总烃对厂界贡献浓度值为 10.9460-19.1966 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，丙酮对厂界贡献浓度值为 0.6764~1.1863 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 13/2322-2016）表 2 中其他企业浓度限值要求；氯化氢对厂界贡献浓度值为

4.8581~8.5198 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB7823-2019）表4标准；氨对厂界贡献浓度值为0.1845~0.3235 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，硫化氢对厂界贡献浓度值为0.0615~0.1078 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级新扩改建标准要求。

两期项目实施后非甲烷总烃对厂界贡献浓度值为16.3761~28.4948 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，甲醇对厂界贡献浓度值为0.0618~0.1075 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，丙酮对厂界贡献浓度值为0.7416~1.2903 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 13/2322-2016）表2中其他企业浓度限值要求；氯化氢对厂界贡献浓度值为4.9437~8.6022 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《制药工业大气污染物排放标准》（GB7823-2019）表4标准；氨对厂界贡献浓度值为0.3508~0.5376 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，硫化氢对厂界贡献浓度值为0.1403~0.2151 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级新扩改建标准要求。

5.2.1.9 防护距离确定

1、大气环境保护距离

本评价按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）8.8.5小结大气环境保护距离的确定要求，采用AERMOD模型模拟预测评价基准年2017年内项目实施后所有污染源对厂界外主要污染物的短期浓度分布情况，预测结果表明项目实施后各污染物短期浓度均无超标点，无须设置大气环境保护距离。

2、卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）中有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法，依据本项目污染物无组织排放相关参数计算卫生防护距离：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：C_m——标准浓度限值，mg/m³；

L——工业企业所需卫生防护距离，m；

r——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D——卫生防护距离计算参数。参数选取见表6-41。

表 5.2.1.9-1 卫生防护距离计算系数选取

卫生防护距离	L≤1000				当地近五年平均风速(m/s)
计算系数	A	B	C	D	2.9
参数	470	0.021	1.85	0.84	

表 5.2.1.9-2 卫生防护距离结果一览表

序号	污染源名称	污染因子	无组织排放量(kg/h)	排放源面积(m ²)	计算结果(m)	卫生防护距离(m)
1 2	一期厂区 无组织废气	HCL	0.0079	63900	1.049	100
		丙酮	0.0011		0.004	
		非甲烷总烃	0.0178		0.034	
		TVOC	0.0178		0.063	
		氨	0.0003		0.004	
		硫化氢	0.0001		0.039	
		颗粒物	0.0002		0.001	
	两期整体厂区 无组织废气	HCL	0.008	63900	1.065	100
		丙酮	0.0012		0.004	
		非甲烷总烃	0.0265		0.055	
		TVOC	0.0265		0.101	
		甲醇	0.0005		0.000	
		氨	0.0005		0.117	
		硫化氢	0.0001		0.090	
颗粒物	0.0005	0.003				

根据卫生防护距离计算结果，以及《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)中的规定：“无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Qc/Cm 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级”，本评价建议本项目的卫生防护距离为以厂区外延 100m 组成的包络线。本项目距最近村庄薛庄子村 2100m，均满足卫生防护距离要求。

5.2.1.10 大气环境影响预测结论

项目位于环境质量不达标区，大气环境影响评价结果如下：

- ①本评价针对项目排放的颗粒物制定了区域削减方案；
- ②项目新增污染源正常排放下 PM₁₀、SO₂、非甲烷总烃、H₂S、氨、氯化氢、甲醇、丙酮、甲苯短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；

③项目新增污染源正常排放下 PM_{10} 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%；

④项目环境影响符合环境功能区划或满足区域环境质量改善目标。现状浓度超标的污染物 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 的年平均质量浓度变化率均 \leq -20%，区域环境质量得到整体改善；项目排放的氯化氢、甲醇、丙酮、甲苯、氨、硫化氢、非甲烷总烃、TVOC 仅有短期浓度限值，叠加后的短期浓度符合相应环境质量标准。

综合以上分析，在落实散煤替代进行污染源削减后，项目实施后大气环境影响可以接受。

5.2.2 地表水环境影响分析

1、水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

新建工程废水主要为生产工艺排水、真空泵排水、废气治理装置排水、设备清洗水及地面擦洗水、纯水制备排水、循环冷却水排水、职工生活废水。纯水制备排水、循环冷却水排水直接外排至园区管网，生产工艺废水经预处理后与设备清洗水、及地面擦洗水、纯水制备排水、职工生活废水经厂区污水处理站处理后排入园区管网。本项目设 1 座污水处理站，一期建设处理能力为 $100m^3/d$ ，两期建成后处理能力为 $150m^3/d$ ，采用“预处理+调节+水解酸化+A/O+沉淀”处理工艺。经处理后，各污染物排放浓度满足污水中污染因子 pH、COD、 BOD_5 、SS、氨氮执行沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂签订的《污水排放协议》，不会对周围地表水环境产生不利影响。

2、依托污水处理设施的环境可行性评价

①沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂位于石油化工区东北角，占地面积约 10 公顷，总处理规模为 $5\times 10^4m^3/d$ ，外排水量 1.5 万 m^3/d ，新建 $3\times 10^4m^3/d$ 的 MBR 系统，MBR 系统出水进入反渗透进一步处理，主要工艺：废水—粗格栅—提升泵房—细格栅—沉砂池—配水井—水解酸化池—氧化沟—二沉池—MBR 系统；中水能力 3.5 万 m^3/d ，新增 1.5 万 m^3/d 超滤反渗透系统，同时在现有 MBR 基础上新增 MBR 膜组件，利用新建的脱氮池、吸附池以及现有的混凝沉淀池和新增的部分 MBR 组件处理反渗透的浓水，浓水经处理后外排。主要工艺：二沉池—MBR 系统/新建 MBR 池—原水池—多介质过滤器—超滤系统—一级反渗透—二级反渗透—混床—脱盐水箱—中水用户；一级反渗透浓水—脱氮反应池—混凝沉淀池—MBR 系统—活性炭吸附

池—外排，水质回用中水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）表 1 中冷却用水标准，外排水 COD、BOD₅、NH₃-N、TP、TN 满足《黑龙港及运东流域水污染物排放标准》（DB13/2797—2018）重点控制区排放限值，pH、SS 满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准。

工艺流程详见图 5.2.2-1。

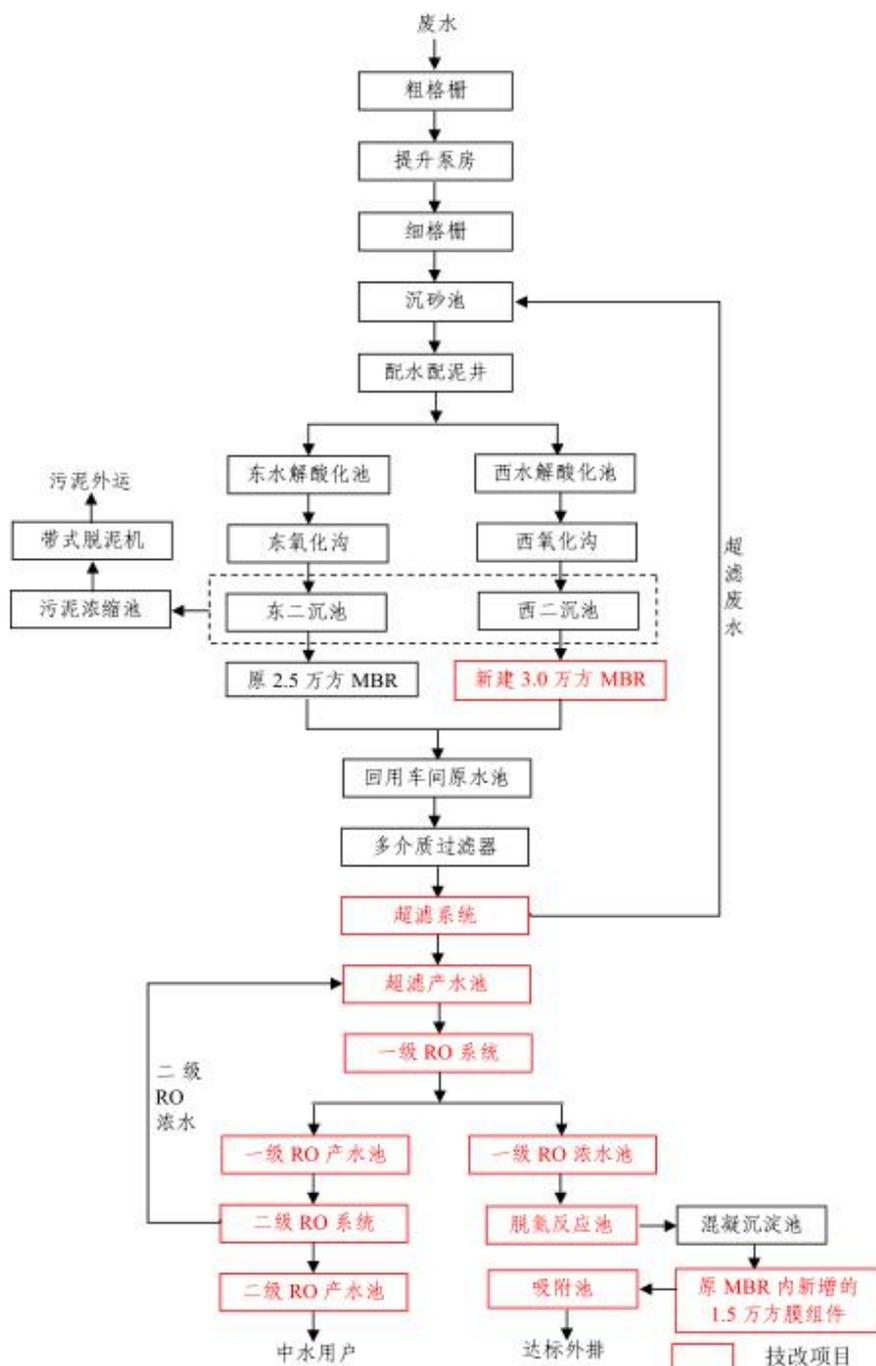


图 5.2.2-1 污水处理工艺流程图

沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂进、出水水质见表 5.2.2-1。

表 5.2.2-1 沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂进出水水质

项目		COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	CL-	总磷(以 P 计)	总氮
进水水质 (mg/l)	生活污水	300-500	200-300	45	200	实际为 准	8	50
	工业污水	150	30	25	30	350 (500)	3	45
出水水质 (mg/l)	回用中水	60	10	10	30	250	1	/
	外排水	40	10	2 (3.5)	10	/	0.4	15

沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂位于石油化工区东北角，占地面积约 10公顷，总处理规模将达到 $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂所接纳的废水包括开发区内所有生活污水和工业企业排放的生产废水两部分。本项目废水在其收水范围之内。经核实，沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂现有处理污水量平均值约为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，剩余接纳容量约为 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。本项目排入沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂总水量为 $199.725 \text{m}^3/\text{d}$ ，沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂有足够的容量接纳本项目产生的废水，项目废水排放量仅占沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂剩余处理能力的1%。

经处理后，各污染物排放浓度满足污水中污染因子pH、COD、BOD₅、SS、氨氮执行沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂签订的《污水排放协议》。综上所述，项目排水不会影响沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂正常运行，工程处理后的污水进沧州绿源水处理有限公司临港污水处理厂是可行的，满足依托的可行性要求。

3、对周边地表水影响分析

本项目产生的废水经预处理需要外排的废水均集中纳管排放，排入污水处理厂集中处理后经管道排往老黄南排干，最终入海。纯水制备浓排水为清下水，初期雨水经收集处理后排入园区污水处理厂，不进入老黄南排干，对周围地表水环境影响较小。

建设项目必须严格执行清污分流、雨污分流，将初期雨水纳入厂区污水处理系统；雨水排放口要求对水质进行监测达标后排放。当发生不可预见事故，水质超过控制标准时，通过水泵出水管上的切换阀，切入污水系统，送至污水处理站处理，保证污水处理装置正常运行。同时要严防事故性排放，确保排放匀雨水不受污染，

避免对附近地表水体造成不良影响。

4、污染物排放量核算

表 5.2.2-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 ^a	污染物种类 ^b	排放去向 ^c	排放规律 ^d	污染治理设施			排放口编号 ^f	排放口设置是否符合要求 ^g	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 ^e	污染治理设施工艺			
1	生产工艺排水、真空泵排水、废气治理装置排水、设备清洗水及地面擦洗车、职工排水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、TOC、TN、TP、全盐量	排至厂区综合污水处理站	间断排放，流量不稳定，有周期性规律	TW001	综合污水处理站	预处理+调节+水解酸化+A/O+沉淀	DW001	√是 □否	√企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放

a 指生产废水的工艺、工序，或废水类型的名称。

b 指生产的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。

c“包括不外排，排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境，进入城市下水道（再入江河、湖、库），进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地，进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等），对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排指全厂废水经处理后全部回用不排放。

d 包括连续排放，流量稳定，连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放，连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定，间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。

e 指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。

f 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。

g 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

表 5.2.2-3 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 a		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 b	污染物种类	国家或地方污染物排

									放标准浓度限值/ (mg/L)	
1	DW001	38°20'25.54"	117°31'57.07"	一期 3.216 二期 4.450	综合污 水处理 站	间断排放， 流量不稳 定，有周期 性规律	/	沧州绿源 水处理有 限公司临 港污水处 理厂	PH	6-9
									COD	150
									BOD ₅	150
									氨氮	20
									SS	100
									TOC	30
									TN	45
									TP	4

a 对于排至厂外公共污水处理系统的排放口,指废水排出厂界处经纬度坐标。

b 厂外城镇或工业污水集中处理设施名称,如xxx生活污水处理厂,xxx化工园区污水处理厂等

表 5.2.2-4 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/ (mg/L)
1	DW001	COD、BOD ₅ 氨氮、SS、TOC、TN、TP	PH	6-9
2			COD	150
3			BOD ₅	150
4			氨氮	20
5			SS	100
6			TOC	30
7			TN	20
8			TP	4

表 5.2.2-5 一期废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	DW001	PH	--	--	--
2		COD	150	0.0113	3.741

3		BOD ₅	150	0.0097	3.199	
4		氨氮	20	0.0013	0.427	
5		SS	100	0.0084	2.783	
6		TOC	30	0.0019	0.640	
7		TN	45	0.0029	0.96	
8		TP	4	0.0003	0.085	
全场排放口统计		PH			--	
		COD			3.741	
		BOD ₅			3.199	
		氨氮			0.427	
		SS			2.783	
		TOC			0.640	
		TN			0.96	
		TP			0.085	

表 5.2.2-6 两期废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	PH	--	--	--
2		COD	150	0.0159	5.233
3		BOD ₅	150	0.0137	4.511
4		氨氮	20	0.0018	0.602
5		SS	100	0.0117	3.873
6		TOC	30	0.0027	0.902
7		TN	45	0.0041	1.353
8		TP	4	0.0004	0.12
全场排放口统计		PH			--

	COD	5.233
	BOD ₅	4.511
	氨氮	0.602
	SS	3.873
	TOC	0.902
	TN	1.353
	TP	0.12

表5.2.2-6 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 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 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜保护区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级A <input type="checkbox"/> ; 三级B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	(水温、pH、SS、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、Pb、Zn、As、Hg、Cd、Cr ⁶⁺ 、Cu、硒、氟化物、硫化物、氯化物、氰化物、挥发酚、氨氮、总氮、总磷、LAS、粪大肠菌群和石油类)	监测断面或点位个数 (4) 个	
现	评价范围	河流: 长度 (3.0) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²		

状 评 价	评价因子	(/)	
	评价标准	河流、湖库、河口： I 类 <input type="checkbox"/> ； II 类 <input type="checkbox"/> ； III 类 <input type="checkbox"/> ； IV 类 <input type="checkbox"/> ； V 类 <input type="checkbox"/> 近岸海域： 第一类 <input type="checkbox"/> ； 第二类 <input type="checkbox"/> ； 第三类 <input type="checkbox"/> ； 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (/)	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/> ： 达标 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ： 达标 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ： 达标 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ： 达标 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ； 生产运行期 <input type="checkbox"/> ； 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ； 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ； 解析解 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>	
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 <input type="checkbox"/> ； 替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>	

		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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>				
污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）		
	（/）	（/）		（/）		
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	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（/）		（/）	
		监测因子	（/）		（/）	
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 区域环境水文地质条件

（一）地形地貌

渤海新区总体以平原为主，分布着五种地貌特征，分别是平原、高地、低洼地、泻湖洼地、滨海低平地（见图 5.2.3-1）。项目地处华北平原东端，渤海西岸，自西南向东北微微倾入渤海，属冲积海积平原水文地质区。本区地处大陆和海洋交界处，迄今经历了三次较大的海陆演变，形成了现在的低平原地貌。由于河流冲击，造成河湖相沉积不均及海相沉积不均，出现微型起伏不平的小地貌，即一些相对高地和相对洼地，多为低洼盐碱地。地形自西南向东北倾斜，海拔高度一般 1~7m 左右。

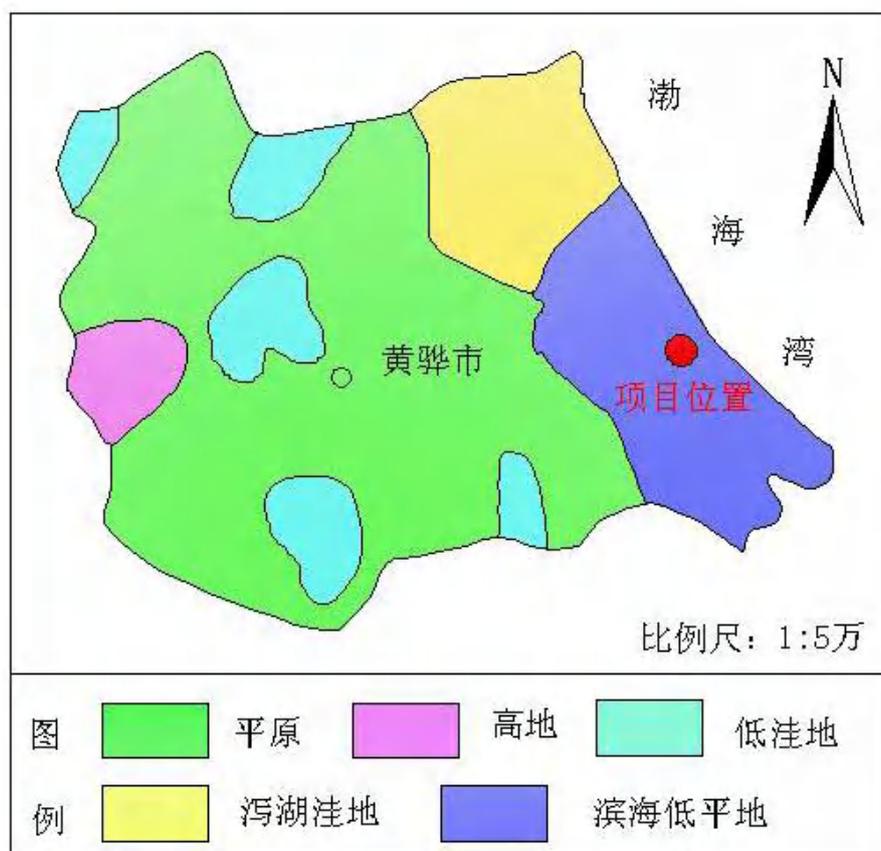


图 5.2.3.1-1 地形地貌图

(二) 气象

项目区属于暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，冬夏长、春秋短，春季干燥多风，夏季潮湿多雨，秋季气候凉爽，冬季干燥寒冷。项目区降水量由于受大气环流和海洋气候影响，春季多受大陆变性气团影响少雨多风，夏季由于太平洋副热带高压脊线北移，东南洋面上暖湿气流旺盛，并快速登陆西进，形成多雨季节，秋季东南季风减退，极地大陆气团加强南下，使本区逐渐变为秋高气爽的少雨季节。降水量年内分配不均，连续最大四个月降水量一般集中在汛期（6~9月）。汛期降水量占全年降水量的75%左右，个别年份集中程度更高，达到90%以上，而汛期内的降水又主要集中在7、8两个月，特别是丰水年份雨量更为集中。项目区多年平均降雨量为574.2mm（1980~2010年系列），年内降雨变化为峰—谷型，80%的降水多集中在6~9月份，季节分配极不均匀。参考《沧州市水资源调查与评价》中成果，项目区多年平均蒸发量1252mm（E601，1971~2005）。

表 5.2.3.1-1 项目区多年平均降水量年内分配

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	6~9
降雨量	2.23	5.52	9.76	20.76	41.3	78.69	160.62	104.2	41.4	30.5	12.35	4.29	75%

水库主要有扬埕水库、南大港水库、南水北调预留水库和管养场水库。渤海新区水系图参见图 5.2.3-3。

①廖家洼河

廖家洼排水干渠系沧县、黄骅、南大港排水河道，自西向东沿南大港湿地南缘流过，全长88.4km，其受水范围北至捷地减河，南到南排河，西起沧县马庄村东，东至渤海。流域面积67350hm²，占管理区面积的45%，是管理区唯一的排水出路，该河入海前设有节制闸，除汛期外常年处于关闭状态。与南排河并行，在李东堡入海，境内全长28.8km，是一条排洪河道，平时无水，汛期雨后有水。

②新老黄南排干

1959年，紧靠黄浪渠南侧并行开挖一条排水河道，取名黄南排干。1964年，黄南排干上游扩建，下游改道，河成后取名新黄南排干，前者叫老黄南排干。

老黄南排干首起黄骅县毕孟村南，流经常郭、仁村、贾象三个公社，入中捷农场与黄浪渠并行至四分场十三队东，国利垦桥处与黄浪渠汇合北行入海，全长49.5km。

新黄南排干首起黄骅土楼村南，东行经常郭、仁村、贾象三个公社沿中捷农场东行，穿农场农村队大郭庄、大丰庄、小郭庄，于前后徐家堡中间穿过注入渤海，全长57.4km，该河入海前设有节制闸，除汛期外常年处于关闭状态。

③南排水河

南排水河属黑龙港流域排沥河道，沿湿地南缘自西向东至东排干出境，在黄骅市李家堡入海，它西起泊头市乔官屯，全长99.4km，流域面积89.57×10⁴hm²，设计流量为552m³/s。

（2）海洋水文特征

潮汐：据以往监测附近海域潮汐属不规则半日潮型。其潮汐特征值（自当地理论最低潮面起算）为：

表 5.2.3.1-2 潮汐特征值

最高高潮位：	5.71m（1992年9月1日）
最低低潮位：	0.26m（1983年3月18日）
平均高潮位：	3.58m
平均低潮位：	1.28m
平均海面：	2.40m
最大潮差：	4.14m（1985年2月12日）
平均潮差：	2.29m
平均涨潮历时：	5h 51min

平均落潮历时：	6h 41min
---------	----------

海浪：以风浪为主，受季风影响，以偏南风浪为主，累年出现频率和为 40%。多年平均波高为 0.4—0.6m，最大波高为 3.5m（SE 方向）。

潮流：潮流是与潮汐同时发生的周期性水平运动，性质同潮汐一样，多为不正规半日潮流。流向大致与岸线方向一致，涨潮流向偏西南，落潮流向偏西北，涨落潮流速在沿岸或河口附近最大，一般在 0.5—1.55m/s 之间，外海在 0.26—0.77m/s 之间。

风暴潮：渤海湾是风暴潮与强潮侵袭的多发区。据历史资料记载，自 1450—1950 年间渤海湾发生 140 多次，大约 10-15 年为一周期，其影响范围 10—45km。1950 年以来就发生风暴潮、强潮达 7 次之多。1992 年 9 月 1 日特大风暴潮，最大潮高位达 3.01m，防潮堤大部分被冲垮，海水侵袭范围达 10 余公里。

冰情：一般年份在 11 月下旬至 12 月初开始结冰，3 月份海冰消失。其中 1 月中旬至 2 月中旬为盛冰期，盛冰期沿岸固定冰宽度为 3-5km，厚度 15-30cm，冰面堆积高度 1—2m。

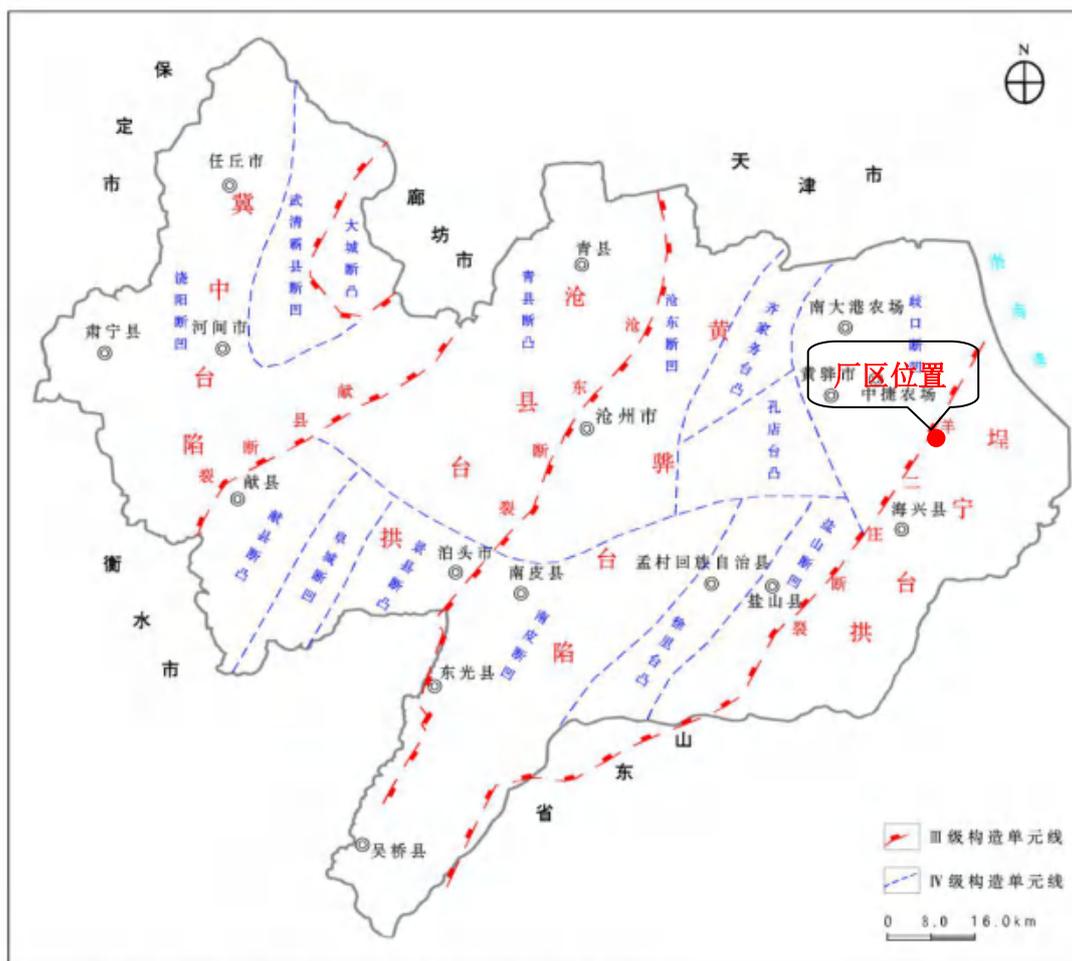
5.2.3.2 区域地质概况

（一）区域地质概况

（1）地质构造

工作区属于华北沉降带的黄骅台陷区与埕宁台拱断裂带（羊二庄断裂带）的两个三级构造单元的交界处埕宁台拱一侧，具体参见图 6-3。

埕宁隆起位于黄骅坳陷以东，是个长期的古老隆起区，隆起中心在埕口附近，第四系厚约 300m。中、新生代以来它对其两侧的黄骅、济阳坳陷的沉积起了明显的分割、控制作用。羊二庄断裂倾向北西，走向北东 30°~40°，坡度较陡。断裂两侧第三系和第四系沉积厚度差异较大。



（据《河北省 北京市 天津市区域地质志》河北省地质矿产局 1982年）

图 5.2.3.2-1 沧州市地质构造分布图

（2）地层岩性

工作区位于华北沉降带，新生代以来沉积了较厚的新生界地层，自下而上分为老第三系、新第三系和第四系，其中第四系沉积厚度 380~450m 左右，自下而上分为四个段：下更新统、中更新统、上更新统、全新统。由新到老简述如下：

全新统（ Q_4 ）地层厚度 18-20m，主要由冲积、冲积海积、海积相，灰、黄灰、灰黄色粉质粘土、粉土及灰色、黄灰色粉砂组成，其中海相沉积层由淤泥质粉质粘土、粉土组成。

上更新统（ Q_3 ），岩性主要为松散的粗中砂、中砂、细砂、含泥细砂、亚砂土、亚粘土，滨海地区分布海相层和火山喷发岩，底界埋深 120~170m。

中更新统（ Q_2 ），岩性主要为致密的粘土、亚粘土、松散粉砂、细砂、粗砂等。层底埋深 250~350m。

下更新统（ Q_1 ），岩性主要为致密坚硬的粘土、亚粘土、亚砂土，半固结状细砂、

中细砂层等，底界埋深 380~450m。

新第三系（N），为上新统和中新统的明化镇组和馆陶组，岩性主要为砂岩与泥岩互层，底部为厚层燧石砾岩层，是本区矿泉水和地热水的主要产出层，底界埋深 1350~2080m。

老第三系（E），为渐新统和始新统，古新统缺失，岩性主要为泥岩、页岩、砂岩、泥膏岩、钙质泥岩、钙质砂岩、白云岩等，是本区油气的主要聚集层，底界埋深 1480~3300m。



图 5.2.3.2-2 沧州第四系厚度等值线示意图

（二）水文地质条件

（1）浅层地下水

区域上浅层地下水，主要受大气降水，河渠渗透补给。年水位变幅在 2-4 米之间，水位埋深 1-6 米，单位出水量 1-5 吨。由于降水补给少，蒸发大，受海潮咸水的影响。使大部分地区浅层水的矿化度大于 3 克/升，据河北省地质七队资料得知，最高矿化度达到 40 克/升。淡水储藏面积只有 357.5 平方公里，静储量仅有 786.7 万立方米。这些淡水分布河渠两侧，滨海古沙丘区，古河道分布区，以及村庄附近的长期积存淡水的坑塘周围。根据浅层 20 米水的变化，全

市可分成三个区。

西北部和古砂丘。黄西大洼，腾南大洼地下水埋深在 2—3 米，单位出水量 2—4 吨，矿化度大于 3 克/升，是微咸水；捷地碱河两侧，宽 600—1000 米的斜长地带，淡水底板 5—10 米之间，单位出水量 2—3 吨，矿化度小于 2 克/升；齐家务至卸甲庄一带和李村以西，矿化度在 3 克/升左右；城关镇的苗庄子和岭庄乡的刘月庄子一带，有古沙丘存在，含水层主要由贝壳碎片和沙组成，厚度 4—5 米，面积大约 0.1—3 平方公里。

古河道分布区。毕孟乡南部、赵村乡南部、旧城乡、贾象乡、许官乡北部、羊二庄乡，杨庄乡一带构成长形古河道高地，粉沙层分布较厚，浅层淡水埋深 2—4 米，矿化度一般在 2—3 克/升。单位出水量 1-3 吨/时。浅层淡水底板在 7—10 米之间，高地两侧为盐碱地，矿化度大于 3 克/升。

滨海地区。岐口至赵家堡一带沿海岸线地势低平，常年受海潮影响。地下水位埋深一般在 1—2 米，水量较大，矿化度多数大于 3 克/升。沿海沙丘中有些淡水体，这种沙丘沿海岸线基本连续分布，宽 100—500 米，一般高出地面 2—3 米，砂丘中的淡水量大小和沙丘大小成正比。

还有一些小型淡水区，主要分布在渠灌和长期积水的洼地，是由河渠蓄水形成。埋深在 0—7 米之间。

据野外普查，底板埋深 3—5 米的浅层淡水面积有 201.84 平方公里，储量 290.6 万立方米。埋深 5—9 米的浅层淡水面积有 103.3 平方公里，储量 279.0 万立方米。埋深 9—12 米的浅层淡水面积有 25 平方公里，储量 100 万立方米。12 米以上 27 平方公里，储量 117 万立方米。总面积 357.5 平方公里，总储量 786.6 万立方米。



图 例

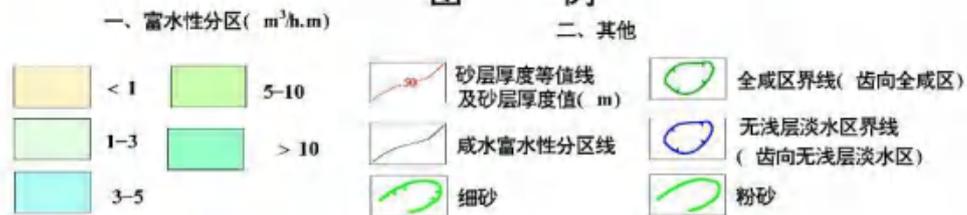


图 5.2.3.2-3 咸水水文地质简图

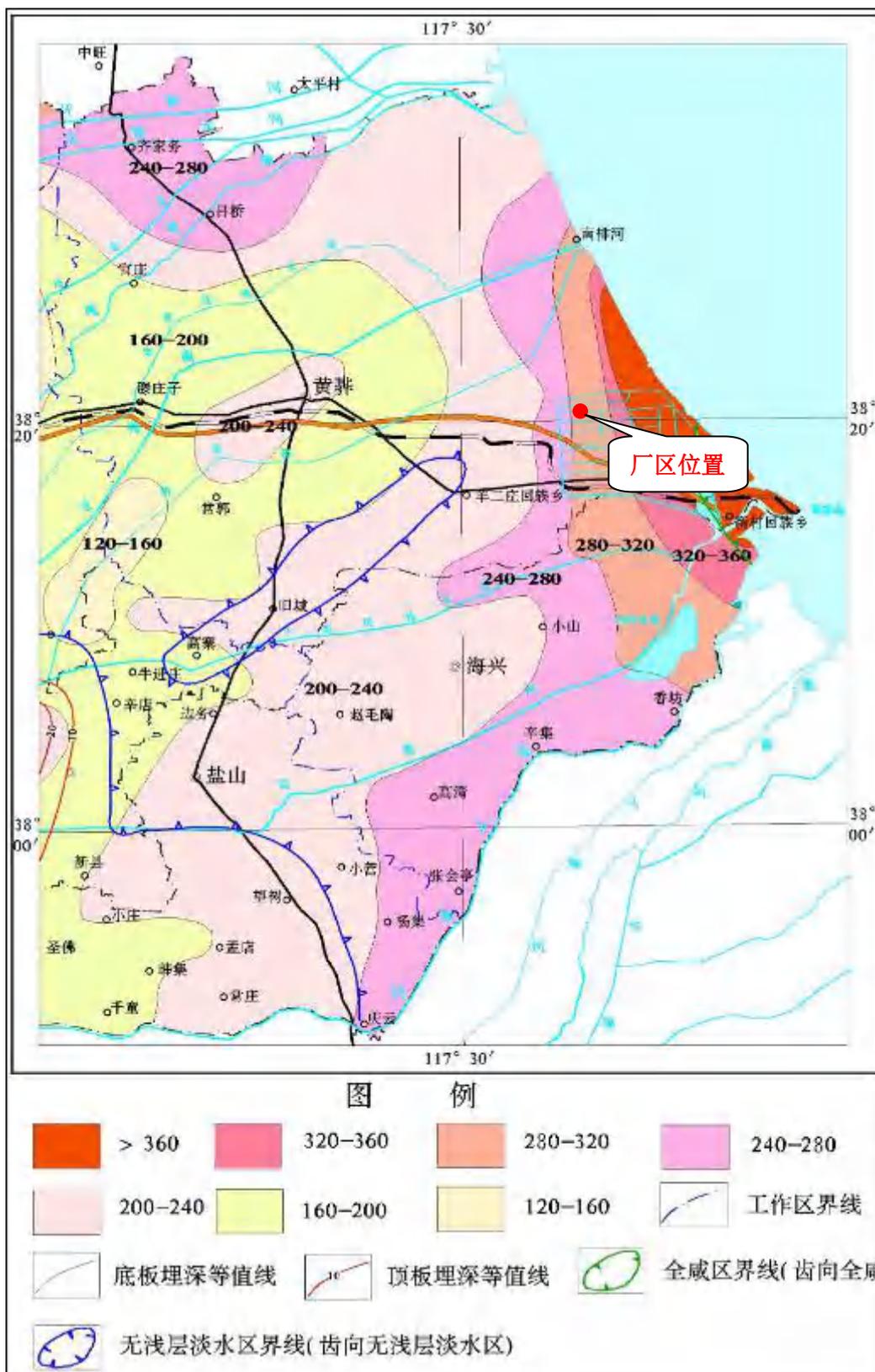


图 5.2.3.2-4 咸水顶板埋深等值线及底板埋深分区图，单位：矿化度

(2) 深层地下水

区域深层地下淡水储存在第四系松散沙层的孔隙和土层裂隙之中，为多层

结构的松散岩类孔隙，厚度在 350—580 米之间，水文地质条件复杂，其砂层岩性，水质，水量变化很大，但在水文地质条件上有它的规律性；从浅层到深层（0-420 米）都存在咸水段，东南角狼坨子为全咸水区；深层淡水埋深愈往东愈深。咸水分界起伏不平，自西向东倾斜；深部的含水层自西向东逐渐变薄。颗粒逐渐变细。砂层变少。单层厚度变薄；砂层延伸方向大致由西南往东北。全市概略的划分为五个开采区。四个含水组。

①第一含水组

本含水组的砂层埋深 20-200 米处。分布全县，有 3-4 个含水层。多呈透明体，20-100 米处水质极坏。矿化度 15-40 克/升。100-200 米矿化度 3-15 克/升。170-185 米，为比较连续的含水层，主要岩层以粉细砂为主，有少量的细砂，一般单层厚度 2-8 米，单位出水量 0.3—1.0 吨/时，水位埋深 1-3 米。

②第二含水组

本含水组的埋深在 220—320 米，可利用砂层在 170—320 米之间，共有 2—8 层，单层厚度 2—7 米，总厚度 10—40 米（见图 5.2.3—8）。主要砂层为细砂和粉细砂，单位出水量 2-8 吨。矿化度小于 2 克/升。砂层呈层状，个别为透明体。此组承压水的水位埋深由西向东逐渐增加。水质特征为氯化物重碳酸钠型水。

③第三含水组

本组埋深在 320—420 米，可利用砂层在 289—420 米之间，含水组砂 3—10 层，砂层总厚度 30—60 米，单层厚度 3—18 米，主要岩性为细砂，单位出水量 4—12 吨/时，矿化度小于 2 克/升（见图 5.2.3—9）。水质特征主要属于氯化物重碳酸钠型水。

④第四含水组

本组埋深在 420—520 米，可利用砂层在 410—537 米之间，含水层 4—11 层，单位出水量 3—8 吨/时，主要岩层为粉细砂和粉砂，矿化度小于 2 克/升（见图 5.2.3—10）。水质特征为氯化物重碳酸钠型水。

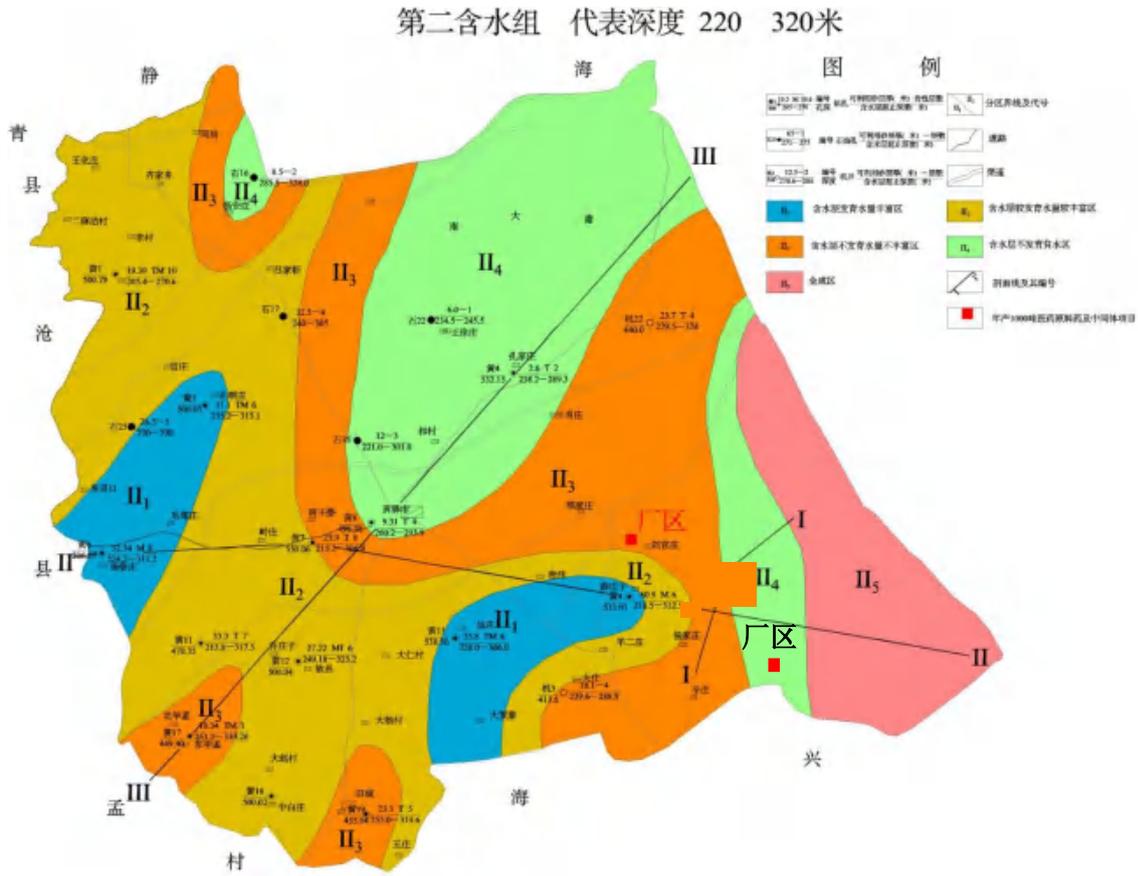


图 5.2.3.2-4 深层第二含水组（代表深度 220—320 米）水文地质分区图

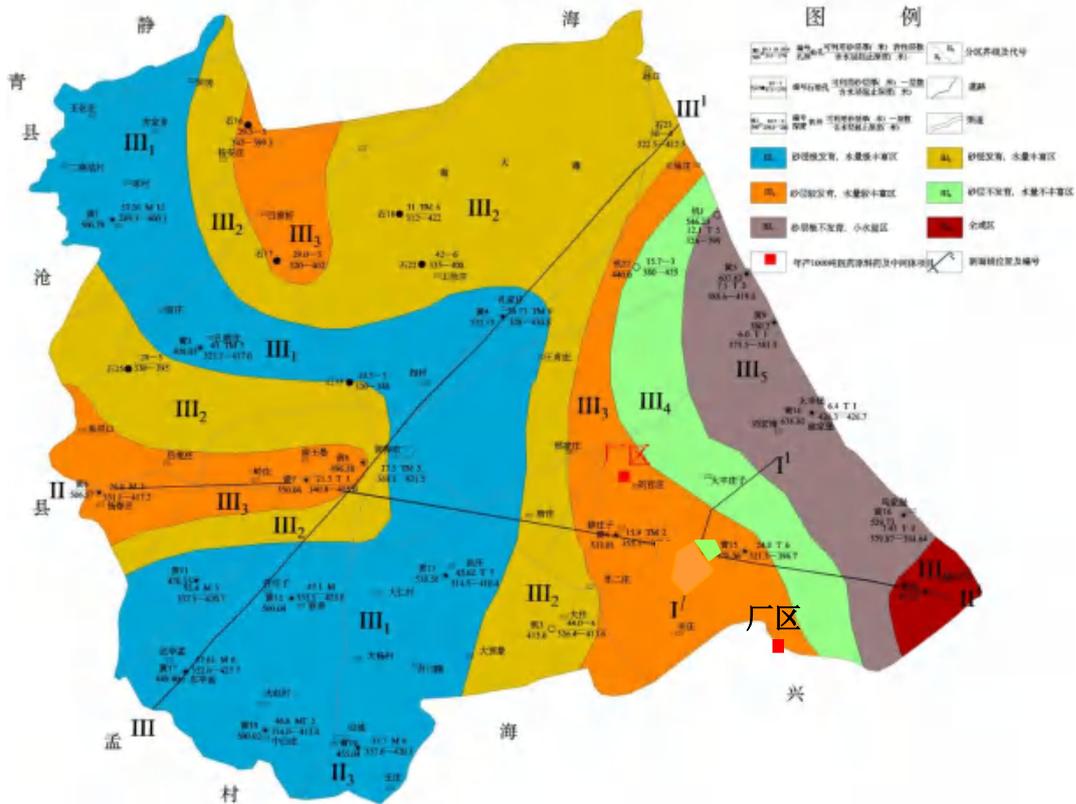


图 5.2.3.2-5 深层第三含水组（代表深度 320—420 米）水文地质分区图

第四含水组 代表深度 420—520米

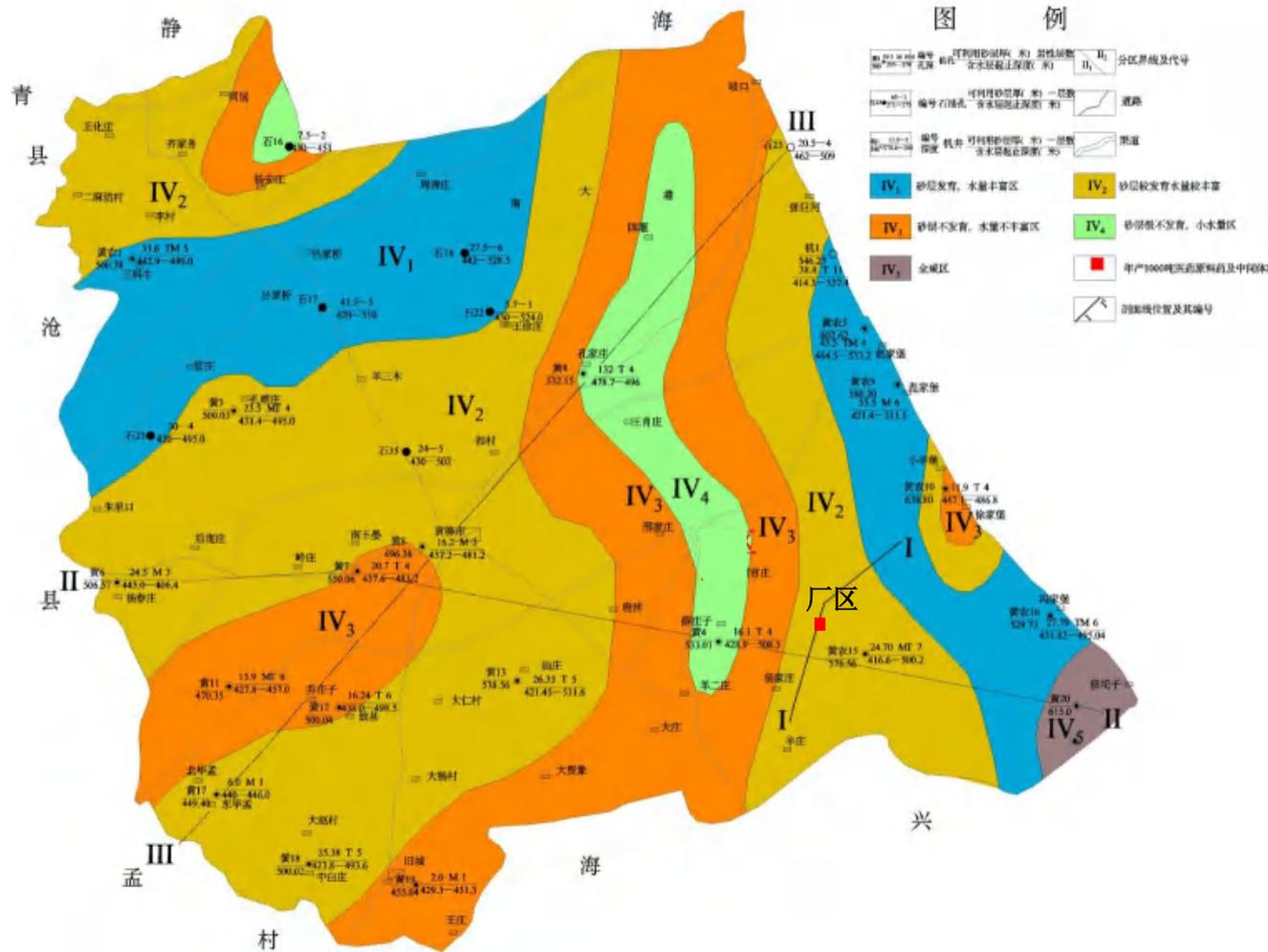


图 5.2.3.2-6 深层第四含水组（代表深度 420—520 米）水文地质分区图

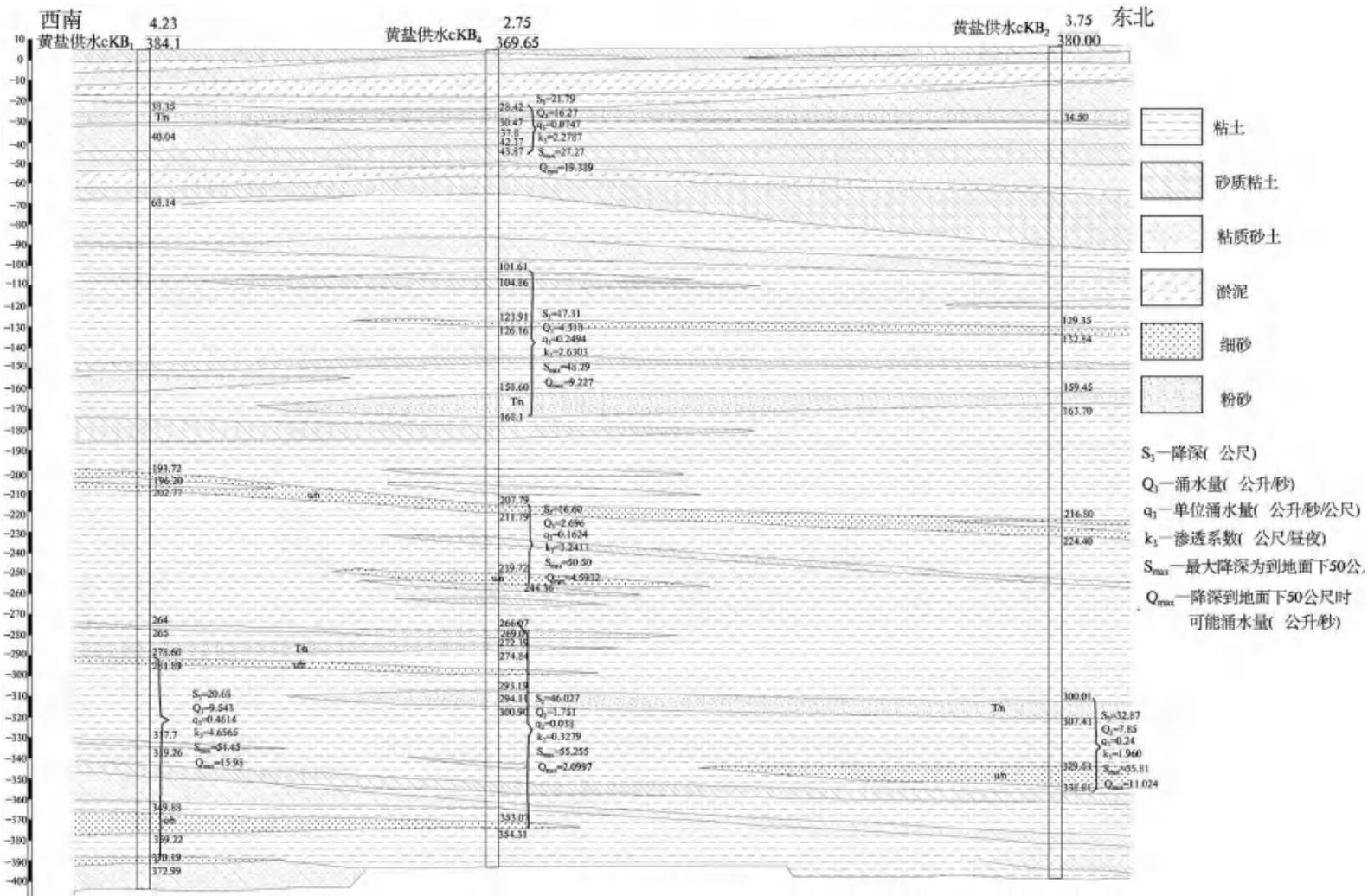


图 5.2.3.2-7 I-11 水文地质剖面图

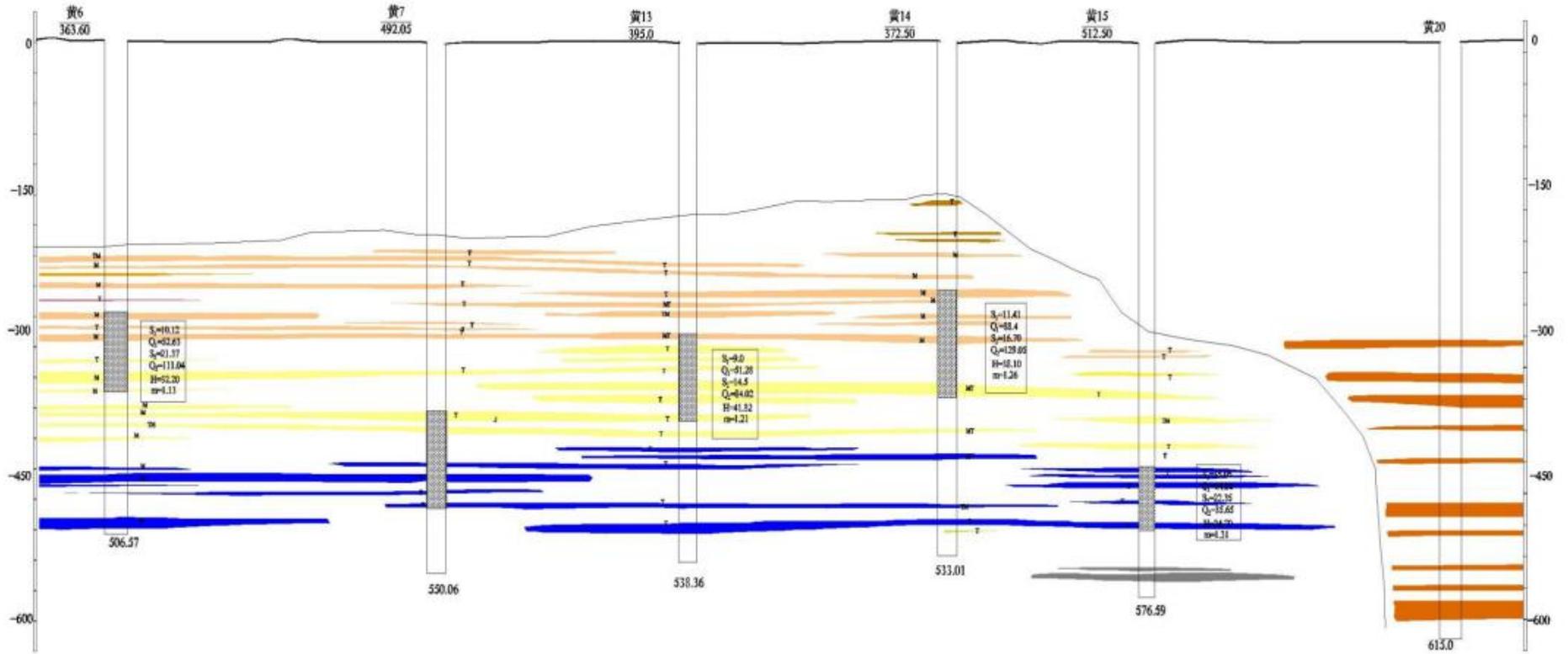


图 5.2.3.2-8 II-II1 水文地质剖面图

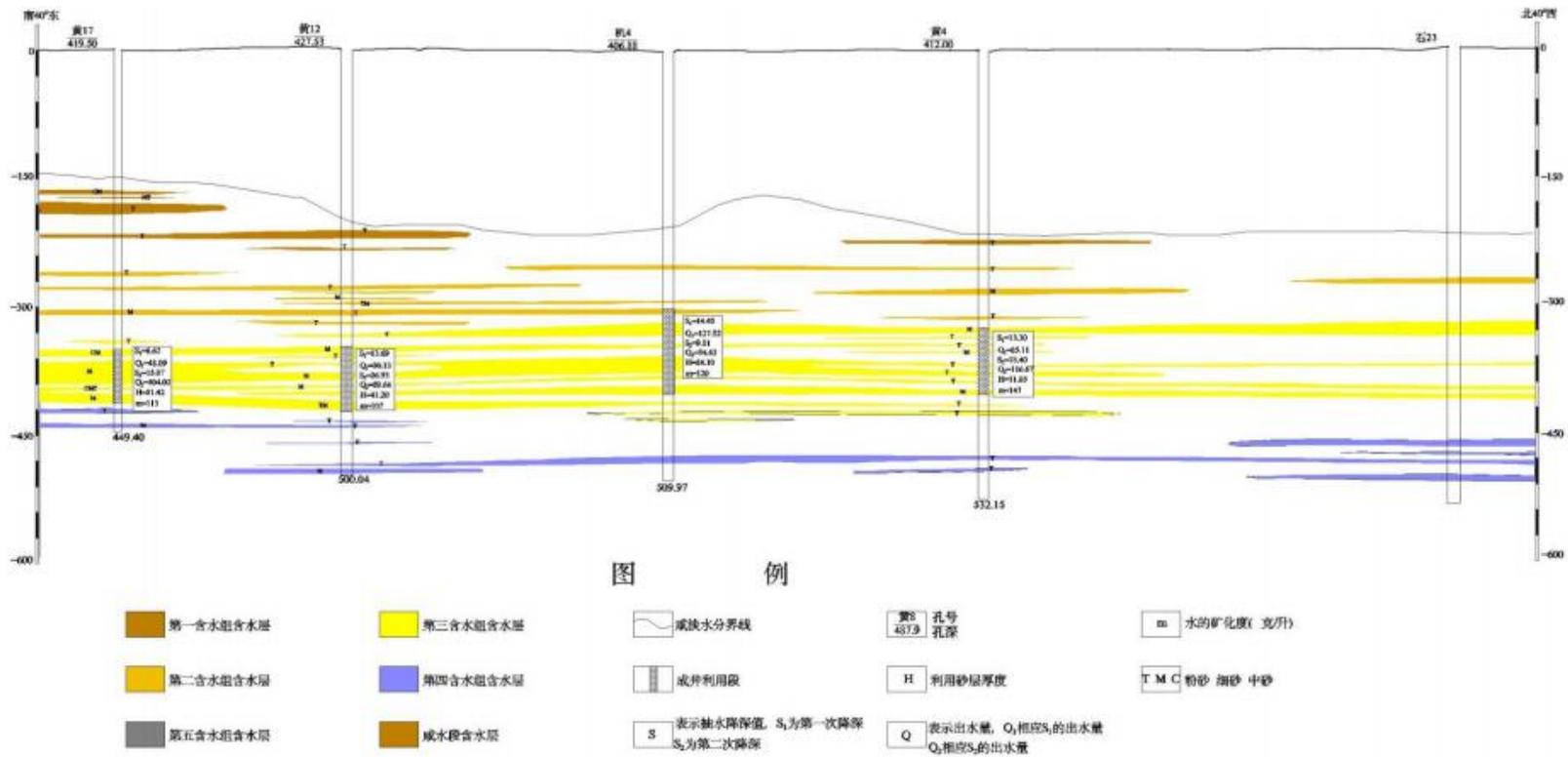


图 例

- 第一含水组含水层
- 第三含水组含水层
- 承压水分界线
- 井号
437.9
孔深
- 水的矿化度(克/升)
- 第二含水组含水层
- 第四含水组含水层
- 成井利用段
- 利用砂层厚度
- T M C 粗砂 细砂 中砂
- 第五含水组含水层
- 咸水组含水层
- S 表示抽水降深值, S_1 为第一次降深
 S_2 为第二次降深
- Q 表示出水量, Q_1 相应 S_1 的出水量
 Q_2 相应 S_2 的出水量

图 5.2.3.2-8 III-III1 水文地质剖面图

（3）地下水动态分析

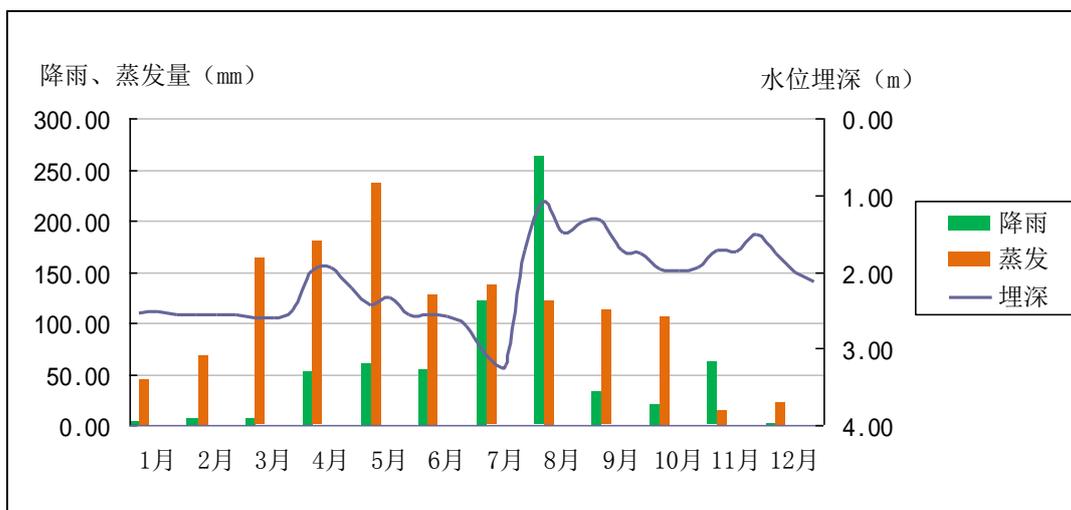
①浅层地下水动态特征

浅层水水位变化主要受降水、蒸发等因素影响，随季节呈规律性变化。本区地形平缓，径流条件差，开采量少，水位变幅一般在 1~2m 之间，由于东部分布有大面积盐池、养殖池等地表水体，地下水位变幅很小，一般 0.5m 左右。浅层水在不同时期段的变化过程大致分为三个动态时段：水位下降期、水位回升期和相对稳定期。

水位下降期，一般出现在 3~6 月份，至 6 月底水位降到年最低。水位下降幅度一般在 1~2m 间，东部地下水下降幅度小于 1m。

水位回升期：一般出现在 6~9 月份，受雨季降水入渗补给影响，水位上升，至 8 月底或 9 月初水位达到年最高值。水位回升幅度一般为 1~2m，东部水位回升幅度小于 1m。

相对稳定期：一般出现在 10 月份以后到翌年 2 月底或 3 月初，该时段水位升降变化幅度一般为较小，地下水位基本保持稳定状态。



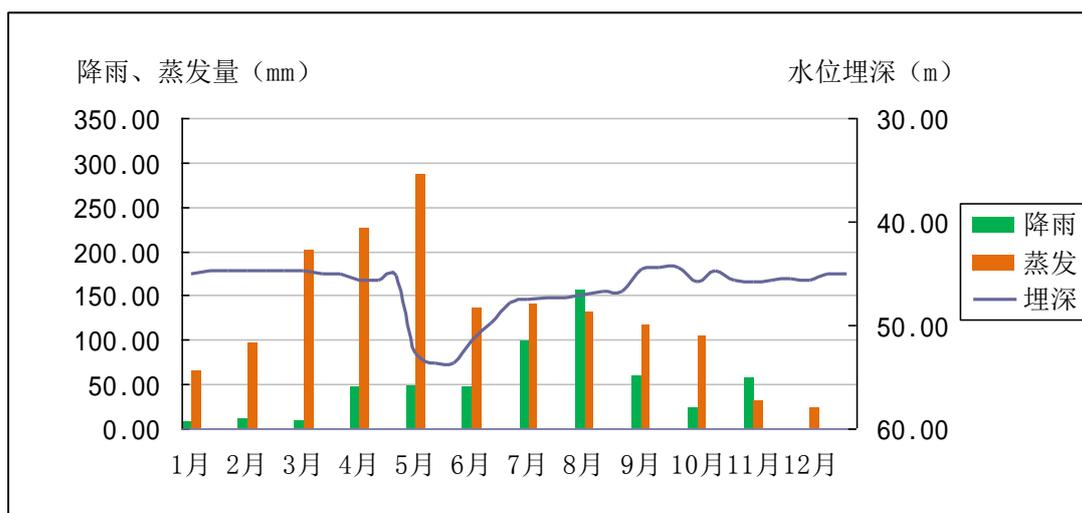
5.2.3.2-9 2016年海卤区水位埋深与降雨、蒸发对比曲线图

该区浅层地下水多年水位变幅较小。这主要是由于该区浅层以咸水为主，主要用于城市环卫和对水质要求较低或进行咸水淡化的企业，开采量很少，且水位埋藏较浅，一般在 1-6m，主要消耗于蒸发，地下水位变化主要受气候因素影响造成。

②深层地下水动态特征

区内第四系深层承压地下水交替性缓慢，循环周期较长，其补给、迳流、排泄与近期的自然因素变化联系较小，而与人工开采密切相关，补给来源主要

以上覆盖水层的越流补给及下伏含水层的顶托越流补给为主，侧向径流次之。



5.2.3.2-10 2016年黄37-3水位埋深与降雨、蒸发对比曲线图

深层水水位动态主要受开采量影响。由于该区地表水资源利用率低，无浅层淡水资源，多年来各行业用水主要依靠开采深层地下水，造成深层地下水大幅下降，随着逐年深层地下水超采及开采量的增加，该区域承压水水位逐年降低。

(3) 地下水补径排条件

地下水的补、径、排条件主要决定于含水层的成因类型、埋藏条件、开采状况等因素。

①浅层地下水（潜水或微承压水）

浅层水的补给、径流、排泄条件直接受自然、地理、水文、气象、植被、地形、河道分布以及人工开采等因素影响。大气降水为区域浅层地下水的主要补给来源，侧向补给很少。

本场地处于盐田区，浅层地下水的主要补给来源除受大气降水外，天然状态下地下水的流向与地形倾斜相一致，亦即由西南流向东北，但因地形平坦，水力坡度小，故地下水运动缓慢。区域径流条件较差，近于滞流。地下水的流向在局部区域内由于地下水的开采流向会有所改变。排泄方式主要为蒸发和少量人工开采。

②深层地下水（承压水）

深层水天然状态下地下水流向由西向东。但因几十年来，过量开采深层水，致使本区出现了区域地下水水位降落漏斗，因而改变了地下水的天然流向，使地下水向漏斗中心汇流。

本区深层地下水补给来源是越流及侧向径流补给。由于含水层远离补给区，并且各含水层之间有厚层的粘性土隔水层或弱透水层阻隔，故本区深层地下水的补给

相当微弱。同时因滨海区含水层颗粒细、在水平分布的延展性、连续性和稳定性均比较差，导致深层水径流非常迟缓。深层地下水的排泄目前主要是人工开采。

（三）区域环境地质问题

（1）区域地面沉降现状

据国家地震局测量大队1957~1986年几期的精密水准复测资料，黄骅市区地面沉降始于1976年，当时的沉降量38mm，到1980年累计沉降量达74mm，1990年累计沉降量为152.5mm，沉降速率11.2mm/a，为缓慢发展阶段。近几年来随着黄骅经济飞速发展及港区开发建设，地下水开采量逐年增加，加之港油田采油用水，区域沉降区范围发展迅速，2001年黄骅市区地下水水位降落漏斗中心范围沉降量累计达到1111mm。评价区处于黄骅沉降区东部，距沉降中心约14km，据监测资料，截止2001年评估区累计沉降量约800mm（参见图5.2.3-18 临港地区地面累计沉降量（1976年-2001年）分区图）。

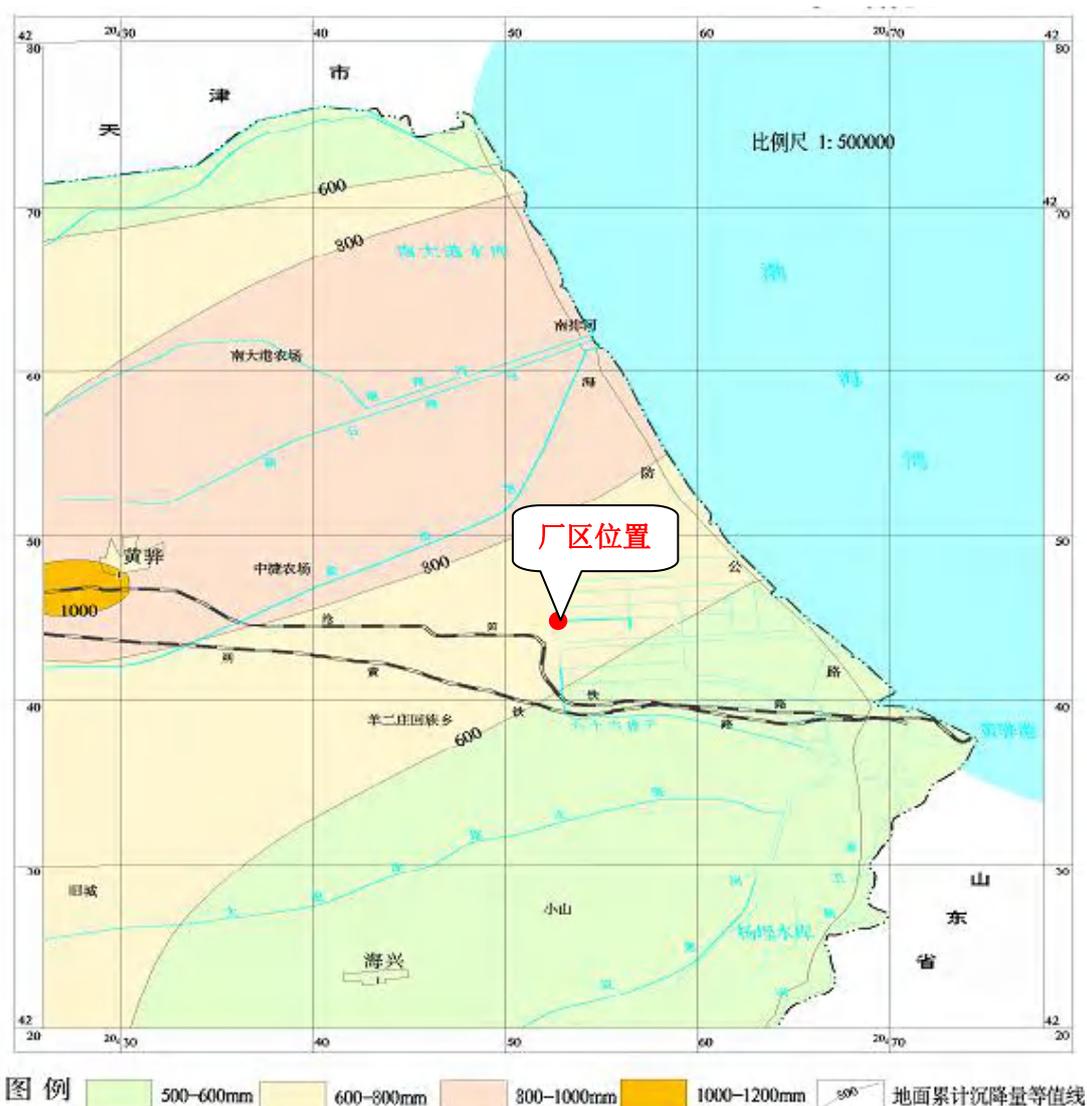


图 5.2.3.2-11 临港地区地面累计沉降量（1976 年—2001 年）分区图

(2) 区域土壤盐渍化

① 盐渍土的形成及类型

本区地处沧州东部海积平原区，地势低洼，盐渍土发育。盐渍土主要是由于地质历史时期海侵作用、现代海水侵袭及地下水沿土层的毛细管升高至地表或接近地表，经蒸发作用水中盐分被析出并凝聚于地表或地下土层中形成的。

本区易溶盐中主要为 Cl^- 和 K^+ 、 Na^+ 离子，各自在阴阳离子中的含量大部分在 70% 以上，个别区域 SO_4^{2-} 含量大于 25%，其他几种离子含量较少。盐渍土含盐量一般小于 5%， $c(\text{Cl}^-)/2c(\text{SO}_4^{2-})$ 大于 1。按盐渍土含盐化学成分及含盐量划分，本区盐渍土主要为弱~中等氯盐渍土及亚氯盐渍土。

② 盐渍土的分布

本区盐渍土受地形地貌及不同地质时期海侵影响，具有不同的分布特点及分布范围。

盐渍土的水平分布受地形地貌控制。本区冲积平原及冲积海积平原大部分地区为非盐渍土。冲积海积平原区呈片状或条带状分布有弱盐渍土，面积约 188km^2 ，含盐类型多为 Cl^- 、 Cl^- - SO_4^{2-} 、 Cl^- - HCO_3^- 型，主要为氯及亚氯盐渍土，局部为亚硫酸盐渍土，反映出大陆盐化作用的特征。东部海积平原区盐渍土发育，为中等盐渍化区，面积约 364km^2 ，含盐类型以 Cl^- 、 Cl^- - HCO_3^- 型为主，为氯盐渍土，反映出滨海环境海水侵袭为主的特征。盐渍土水平分布情况见图 5.2.3.2-12 及表 5.2.3.2-1。

表 5.2.3.2-1 盐渍土类型及水平分布情况一览表

盐渍土分类	含盐量	面积 (km^2)	含盐类型	分布范围	
中等盐渍土	1—5	364	Cl^- Cl^- - HCO_3^-	海积平原区	盘洼村—大孙庄—大丰庄—中捷四分场一线以东
弱盐渍土	0.3—1.0	188	Cl^- Cl^- - SO_4^{2-} Cl^- - HCO_3^-	冲积海积平原区	小左庄—后沙胡同—中捷十五队一带，及辛庄子—三分场九队—四分场十三队一线以北
非盐渍土	<0.3	160	Cl^- Cl^- - SO_4^{2-} Cl^- - HCO_3^-	冲积平原及冲积海积平原区	高官庄—海丰镇—刘官庄—八里庄—胡庄子一线西南



图 5.2.3.2-12 盐渍土类型分区图

5.2.3.3 评价区环境水文地质特征

(一) 评价区含水层组划分

本区历史上受古黄河迁徙改道和滨海泻湖影响，成陆原因以冲洪、海积、泻湖沉淀为主，地质构造复杂而岩性单一，主要以砂粘、粘砂为主，含水砂层以粉砂、细砂为主，至 600m 以下地层中才有中砂和少量粗砂，1000m 以下砂层减少，320m 以下才有较丰富的淡水。临港区的西部咸淡水界面在 180m 左右，东部可达 240m。

评价区地处滨海平原，基本由第四系松散岩类孔隙水含水岩组构成，根据境内成井资料和石油钻探资料分析，确定其水文地质条件和地下水分组情况，含水层自上而下划分为四个含水层组，描述如下：

(1) 第 I 含水层组

第 I 含水层组底界埋深约为 40m，含水层岩性主要为细砂、粉砂，单位涌水量 $1\sim 2.5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，水质类型为氯重碳—钠水型水，总矿化度为 7g/l ，为咸水，水质较差，一般不可利用。地下水径流缓慢，与第 II 含水层组由稳定的粉质粘土相隔，该含水层为浅水含水层，是本次模拟评价的主要含水层组。

(2) 第 II 含水层组

第 II 含水层组底界埋深约为 100m，含水层岩性主要为以薄层细砂、粉砂，含水层厚度一般小于 20 米，补给条件很差，单位出水量约为 $3\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。该含水层与第 I 含水层间有粉质粘土层作为隔水层，该层为浅层承压水。

(3) 第 III 含水层组

第 III 含水层组底界埋深约为 200m，含水层岩性以粉细砂为主，含水层厚度一般 30~50m。该含水层中的地下水为深层承压水。

(4) 第 IV 含水层组

第 IV 含水层组底界埋深在 450m 左右，含水层岩性主要为薄层细砂、粉砂，含水层厚度一般大于 30 米。该含水层为深层高水头承压水，是该区居民开采用水的主要含水层。

(5) 隔水层

各含水层组中的粉细砂层为其主要含水层。各含水层组间由粘性土和粉土等弱透水层相隔，评价区内分布连续稳定，可分别看做相对独立的隔水层。

(二) 评价区地下水类型

评价区所属区域四个含水层组中，第 I 含水层组中的地下水类型为潜水；第 II 含水层组中的地下水为浅层承压水；第 III 含水层组中的地下水为深层承压水；第 IV 含水层组中的地下水为深层高水头承压水。

评价区四个含水层组中，第 I 含水层组和第 II 含水层组中的含水层以薄层细砂、粉砂为主，含水层之间多为粘土与粉质粘土层相隔，单位出水量一般为 $1\sim 2.5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。第 III 含水层组和第 IV 含水层组中的含水层亦以粉砂、细砂为主，单位涌水量一般为 $10\sim 15\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

(三) 评价区地下水开发利用状况

临港区地表水资源利用率极低，浅层地下水又均为咸水。之前，区内工业、农业、养殖业以及生活用水主要依靠深层地下水，只是个别企业（金牛化工、罗非鱼养殖场等）少量利用浅层和第 II 含水组的咸水。据调查，目前临港区内有深机井 150 余眼，机井密度较大。区内深层地下水的开发以工业用水为主，据统计工业用水约占总开采量的 70%左右，农田灌溉仅占 13%左右。

临港区水文地质条件差，深层水的补给、径流条件很困难，不具有大量持续开发利用的潜力。由于连年大量开采，致使区内各含水组深层地下水水位逐年下降，

形成了区域地下水位降落漏斗。临港区深层地下水开采量为 786 万 m³，开采强度为 3.06×10⁴m³/km²，区内深层地下水超采 580 万 m³，是最大允许开采量的 3.8 倍，区内超采严重。由于大量超采致使境内深层地下水位年度降幅较大，因此，区内工业节水工作势在必行。目前，该区域内生产生活用水主要来源于引大入港的地表水。

（四）评价区水位现状评价

评价区范围内地下水全部为咸水，根据本次工作实地调查，目前调查评区内尚无开采地下水的水源井。本次工作在评价区内共完成 10 个浅钻，并及时观测水位，同时采用 GPS 对水位点定位和高程测量（表 5.2.3.3-4）。通过系统资料整理，绘制了等水位线图（见图 5.2.3.3-1）。

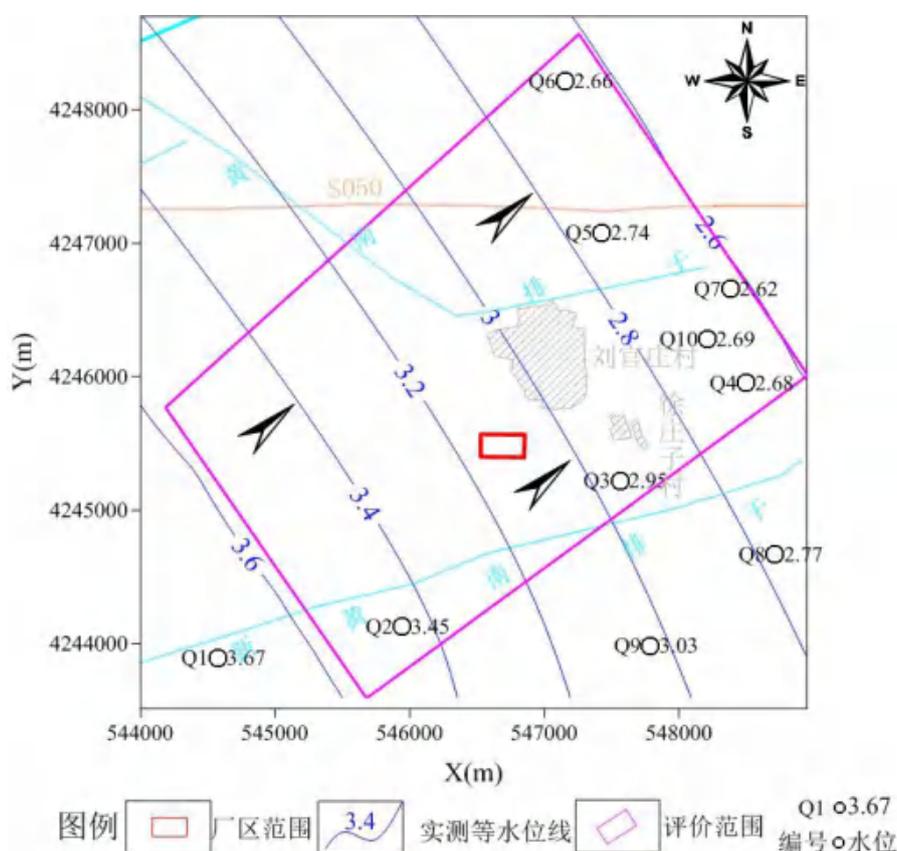


图 5.2.3.3-1 评价区 2019 年 12 月地下水等水位线图

表 5.2.3.3-2 2019 年 12 月 26 日~27 日水井调查成果一览表

序号	直角坐标 (km)		井口高程 (m)	水位埋深 (m)	地下水位 (m)
	X	Y			
Q1	544576	4243895	5.18	1.50	3.67
Q2	545944	4244127	6.09	2.64	3.45
Q3	547561	4245221	5.82	2.87	2.95
Q4	548498	4245951	5.52	2.84	2.68
Q5	547429	4247079	4.87	2.12	2.74
Q6	547155	4248215	6.03	3.37	2.66

Q7	548382	4246656	4.80	2.17	2.62
Q8	548713	4244668	5.48	2.70	2.77
Q9	547789	4243985	5.28	2.25	3.03
Q10	548209	4246280	4.85	2.15	2.69

①评价区地下水补给、径流、排泄

评价区浅层地下水的主要补给来源除受大气降水外，周围地表水体（水塘、虾池）入渗也为评价区浅层地下水补给的主要来源。评价区地下水总的流向为由西南向东北，因地形平坦，水力坡度小（仅为0.21‰），故地下水运动缓慢。

评价区浅层地下水水位标高高于海平面、补给条件好、地下水仍然保持着正向流态的特点。

②评价区开采量调查

评价区范围内地下水全部为咸水，根据本次工作实地调查，目前调查评区内尚无开采地下水的水源井，地下水开采量为零，同时近期和远期也没有开采地下水的相关计划。

（五）现场水文地质试验

（1）抽水试验与参数计算

为获取评价区浅层含水层的渗透系数等水文地质参数，此次工作在评价区内施工的试验孔中进行了单孔稳定流抽水试验。

单孔稳定流抽水试验，利用稳定流试算法进行水文地质参数计算，计算公式为：

$$K = \frac{Q}{\pi(2H_0 - S_w)S_w} \ln \frac{R}{r_w}$$

$$R = 2S_w \sqrt{H_0 K}$$

式中：Q—抽水流量（m³/d）；

R—抽水影响半径（m）；

k—含水层渗透系数（m/d）；

H₀—地下水初始水位（m）；

r_w—抽水井半径（m）；

S_w—抽水孔水位降深（m）。

抽水试验期间电压水量平稳，观测频率先密后疏，取得了可靠的观测资料，利用抽水试验求参公式，分别求得影响半径 R 和含水层渗透系数 K。抽水试验求参结果见表 5.2.3.3-2。

表 5.2.3.3-2 抽水试验成果

序号	抽水试验位置		抽水量 (m ³ /d)	降深 (m)	渗透系数 (m/d)	影响半径 (m)	备注
	x	y					
CH1	543409	4247916	120	2.81	2.59	36	稳定流求参
CH2	546519	4249127	120	4.51	2.18	49	稳定流求参

(2) 渗水实验与参数计算

为测定评价区包气带岩性的垂向渗透系数，并分析其防污性能，结合评价区水文地质特征，确定了 2 处渗水试验点。

① 渗水实验求参原理

试验采用双环渗水试验，土层中开挖一个圆形 $D=1.2\text{m}$ 深 0.5m 试坑，分别将直径为 0.5m 和 0.25m 的铁圈插入地下土层内，试验时向内、外环同时注入清水，并保持内外环的水位基本一致，都为 0.1m ，由于外环渗透场的约束作用使内环的水只能垂向渗入，因而排除了侧向渗流的误差。当向内环单位时间注入水量稳定时，则根据达西渗透定律计算包气带地层饱和渗透系数 K 。

如图 5.2.3-19 进行试验，根据达西定律：

$$V = KJ = K \frac{h_0 + z}{z}$$

当水柱高度不大时， h_0 可以忽略不计，所以 $V=K$ 。渗水达到稳定时，下渗速度为：

$$V = \frac{Q}{W}$$

式中： V —下渗速度； Q —内环渗入流量； W —内环面积。

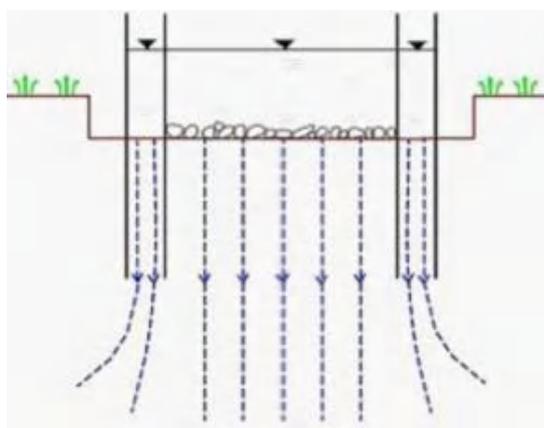


图 5.2.3.3-2 双环渗水试验原理图

(2) 渗水实验求参结果