

染物排放标准》(GB31571-2015)表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002 及 2006 年修改单)一级 A 标准要求后,直接经新城污水处理厂排海管线深海排放至黄海。

废水中 COD_{Cr} 、氨氮、总氮等总量控制指标可在万华环保科技有限公司总量控制指标内进行调配,本项目无需申请。

3.12.3.2 大气污染物总量控制指标

拟建项目废气污染物纳入总量控制指标的为有组织的 NO_x 、VOCs 和颗粒物,根据工程分析可知,

由工程分析可知,本项目有组织排放废气部分依托东区能量回收单元,东区能量回收单元分两期建设,已分别在《万华化学集团股份有限公司一体化项目环境影响报告书》(烟环审【2021】19 号)和《万华化学集团股份有限公司衍生物项目环境影响报告书》(烟环审【2022】72 号)中按设计风量(即满负荷运转)进行预测 NO_x 、VOCs 和颗粒物的浓度和排放量,即已包含本项目依托东区能量回收单元产生的污染物排放量。

因此,

3.12.4 项目污染物削减替代情况

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”。根据山东省发布的烟台市 2022 年环境空气质量数据(<http://fb.sdem.org.cn:8801/AirDeploy.Web/AirQuality/History.aspx>)和烟台市经济技术开发区国控监测站 2022 年连续一年的监测数据,2022 年烟台市和开发区均属于达标区。

第4章 区域环境概况

4.1 地理位置

烟台市地处山东半岛中部，位于东经 119°34'~121°57'，北纬 36°16'~38°23'。东连威海，西接潍坊，西南与青岛毗邻，北濒渤海、黄海，与辽东半岛对峙，并与大连隔海相望，共同形成守卫首都北京的海上门户，现辖芝罘区、莱山区、牟平区、福山区和烟台经济技术开发区、蓬莱市、龙口市、招远市、莱州市、莱阳市、海阳市、栖霞市和长岛县，是山东省对外开放的新兴港口城市。烟台市最大横距 214km，最大纵距 130km，全市土地面积 13746.47km²，其中市区面积 2643.60km²，全市海岸线曲长 702.5km，海岛曲长 206.62km。

烟台黄渤海新区是山东四个省级新区之一，2021 年 12 月 28 日正式获得批复，与胶东半岛、黄渤海交界处，陆域面积 499.45 平方公里、海域 948.68 平方公里，叠加烟台经济技术开发区、中国（山东）自由贸易试验区烟台片区、中韩（烟台）产业园等国家级战略功能区，致力“五年崛起一座城、十年经济翻一番、十五年全面走在前列”目标，打造面向东北亚高水平开放战略枢纽、海洋强省示范区、国家高端装备制造基地。

作为新区主体的烟台经济技术开发区（以下简称开发区），1984 年 10 月经国务院批准设立，是全国首批 14 个国家级开发区之一，是烟台综合保税区、国际招商产业园、中日产业园主阵地和山东新旧动能转换核心区，辖 3 个街道、1 个镇，53.8 万人口，陆域面积 360 平方公里、海域面积 501.5 平方公里，在商务部国家级开发区综合发展水平考核评价中排名第 8 位。2021 年，地区生产总值突破 2000 亿元，规上工业产值突破 3000 亿元，实现一般公共预算收入 120 亿元。2022 年一季度，地区生产总值 509.9 亿元、增长 5.1%，规模以上工业增加值增长 8.9%，一般公共预算收入 36.4 亿元、增长 11.1%。

开发区东邻芝罘区、西南邻福山区，距烟台港和烟台火车站 9km，距莱山机场 20km，水陆空交通十分方便，具有广阔的发展前景。同时有三条高速公路从开发区南部经过，206 国道纵贯南北。开发区内的长江路、海滨路与烟台市区相连，沿 206 国道向北与烟台-威海高速公路相连。烟台市是山东半岛城市群的中心城市，区域优势明显。

拟建项目位于烟台经济开发区烟台化工产业园万华东区内，东区万华路以南，东区西路以东。拟建项目地理位置情况见图 4.1-1 和图 4.1-2。

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形、地貌

烟台市地形为低山丘陵区，山丘起伏平缓，沟壑纵横交错。山地占总面积的 36.62%，丘陵占 39.7%，平原占 20.78%，洼地占 2.90%。低山区位于市域中部，主要由大泽山、艾山、罗山、牙山、磁山、玉皇山、招虎山等构成，山体多由花岗岩组成，海拔在 500m 以上，最高峰为昆嵛山，海拔 922.8m。丘陵区分布于低山区周围及其延伸部分，海拔 100~300m，起伏和缓，连绵逶迤，山坡平缓，沟谷内冲积物发育，土层较厚。平原区可分为准平原、山间河谷、冲积平原、山间盆地冲积平原、山前冲积平原及海滨冲积平原等类型，海拔 0~80m 之间。

海岸地貌主要分岩岸和沙岸两种，西起莱州市虎头崖，东至牟平的东山北头，是曲折的岩岸，海蚀地貌显著，其余多为沙岸。烟台市北、西北部濒临渤海，东北和南部临黄海，有大小基岩岛屿 63 个，像一颗颗璀璨的珍珠镶嵌在大海之中。面积较大的有芝罘岛、养马岛。有居民的岛为 15 个，分别为长岛县的南长山岛、北长山岛、大黑山岛、小黑山岛、庙岛、砣矶岛、大钦岛、南隍城岛，龙口市的桑岛、芝罘区的崆峒岛、牟平区的养马岛、海阳市的麻姑岛、鲁岛。海岸与海岛交相辉映，海光山色秀丽，名胜古迹众多，是游览避暑胜地。

拟建项目厂址所在的烟台经济技术开发区属低山丘陵区，山丘海拔高度不高，地势比较平坦，总体由西南向东北倾斜，具体见图 4.2-1。开发区东区北部边界高潮线以上自东向西构成沿海岸线的一条沙岗，沙岗与海水之间为细沙层，为优良的海水浴场。开发区西区西南（古现境内）分布着磁山山脉，统一规划为磁山风景旅游区，古现东北、八角和大季家大部分区域为滨海平原区，大季家东北分布着顾家围子山等山体，西南分布着龙凤山等山体，开发区北临套子湾海域，沿岸广泛分布着波状起伏的丘陵或残丘，并向海底倾斜。沿岸植被主要是防护林带。

4.2.2 地质构造

本项目厂址附近存在福山断裂、刘家亭断裂、栖霞断裂、林家庄断裂，北西西向蓬莱-威海断裂和吴阳泉断裂等，断裂均位于厂址 3km 之外。厂址位于工程地震条件相

对稳定地段。适宜工程建设。

厂址区域属于鲁东工程地质区，根据区内的岩石力学性质、强度和对工程建筑稳定性的实验数据，进一步分为三个工程地质亚区，见工程地质分区图 4.2-2。

(1) 坚硬的块状侵入岩亚区

主要分布于厂址所在区域中部及建设场区下部，岩性以新元古代震旦期玲珑超单元大庄子单元 (ID η 24)，地表被临沂组覆盖，主要岩性为含斑粗中粒二长花岗岩。根据建设场区岩土工程勘察资料，抗压强度 154~241Mpa，承载力特征值 4~5Mpa。岩石抗水性强，透水性微弱，抗风化能力强。

(2) 坚硬、半坚硬层状变质岩亚区

分布于厂址所在区域东北部及西部第四纪覆盖层之下，主要岩性为古元古代粉子山群张格庄组二段透闪岩、透闪片岩夹硅质大理岩；张格庄组三段白云石大理岩、方解石大理岩等。由于岩性、风化程度等变化大，岩石力学强度、承载力都有较大差异。根据建设场区岩土工程勘察报告，强风化大理岩岩层承载力特征值 800~1000Kpa。由于构造作用，岩石的节理裂隙较发育，一般风化带达 5m~10m。

(3) 山间河谷冲洪积层亚区

主要分布丘陵沟谷及山间河谷冲洪积平原区，呈带状或面状分布。主要岩性为临沂组中细砂、粉砂及粘土、粉质粘土等，岩性岩相较稳定。岩层在荷载作用下，易产生压缩变形和不均匀沉降，与基岩接触部位当地下水聚集时，易呈现软塑状态，在地形较陡处或外力作用下，易产生滑塌、边坡不稳定地段，因此可作为一般民用建筑地基，高层建筑需要开挖至基岩。

4.2.3 气候气象

拟建项目厂址所在区域属于暖温带半湿润大陆性季风型气候，雨水适中，空气湿润，气候温和，四季分明。春季干旱多风，夏季温和多雨，秋季天高气爽，冬季多风少雪。

根据福山气象站 (54764) (东经 121.23 度，北纬 37.48 度，海拔高度 53.9 米) 观测场海拔高度 53.9m 长期观测资料可知，该区域年平均气温为 13℃，年平均无霜期 200 天，年平均大雾日 19 天，多出现 4~7 月，年平均地温 14.5℃ (10cm)，极端最低气温 -14.3℃，极端最高气温 40.6℃；多年平均气压 1011.9hPa，多年平均水汽压 11.6hPa；多年平均主导风向为 S 风，风向频率为 12.1%，年平均风速为 3.2m/s。年平均降水量

为 591.8mm，多集中在 6~9 月，年平均相对湿度为 63.5%。

评价区灾害性天气主要有台风、寒潮、暴雨。

台风：据多年资料统计，影响烟台附近海域的台风每年有 1~2 个，一般多出现在 7~9 月份。台风影响最多年份 3 次，无台风年份 8 年。每当台风路经本区时，将出现大风、大浪、暴潮和暴雨。如 8509 号台风，烟台出现 33.3m/s、SSE 向大风，最高潮位达 3.73m；受 9216 号台风影响，烟台港风速达 18~30m/s，出现解放以来最高历史潮位（4.03m）。台风造成的最大日降水量 150mm（6510 号台风），最大总降水量 218mm（7504 号台风），最大风速 18m/s。35 年中，造成日降水量大于 50mm 的台风 15 次，大于 100mm 的 4 次。平均风力大于 6 级的 22 次，大于 8 级的 4 次，大于 12 级的 2 次。

寒潮：秋、冬季的主要大风天气系统。由势力较强的西伯利亚冷空气在高空适当环流形势的配合下，暴发南下而形成的激烈偏 N 大风，一般 7~8 级，海上最大可达 9~10 级。本地区 and 山东北部沿岸出现 8 级以上大风的几率占寒潮次数的 53.2%，风向主要在 NW~NE 间，以 NNW 和 N 风最多，占 68.8%。持续时间较长，一般在 2~3 天或以上，影响范围大，寒潮入侵时，造成大风、阵雪和气温急降天气，统计 20 年资料，影响烟台的寒潮共有 81 次，年平均 4 次，其中，1966 年最多，达 9 次。寒潮大风一般出现于 11 月上旬至翌年 4 月上旬，以 11 月至翌年 1 月出现较多，2、3 两月出现较少。寒潮给本地区造成的降温持续时间一般 4d 左右，长的可达 6~7d，48h 最大降温一般小于 15.0°C，小于内陆地区。

暴雨：初、终期与夏季风的进退时间是密切相关的。随着夏季风的增强，烟台 7、8 月份达到极盛时期，暴雨最为集中，9 月由于冬季风势力逐渐加强，夏季风被迫南移，暴雨开始减少，到 10 月基本结束。统计 20 年资料，年平均约 2.7d，1978 年暴雨日最多为 5d，20 年中，最大的一次降水出现在 1963 年 7 月 24 日，日降水量达 208.0mm。

4.2.4 水文和水文地质

4.2.4.1 地表水

烟台市内主要河流有夹河、黄金河、九曲河、旱夹河、柳林河、平畅河等。其中，夹河和黄金河为常年流水河，其它河流均为季节性河流。除汛期外，大多数河流断流。夹河位于烟台开发区东部，是开发区和烟台市区的主要地表水系，总流域面积为 2293km²。黄金河位于开发区中部，在烟台开发区境内长约 6km。开发区内有各类水库

14 座，大季家境内有 11 座，古现境内有 3 座，总库容量为 732 万 m^3 ，总流域面积 22.9 km^2 。其中，小一型水库 2 座，库容量 342 万 m^3 ，流域面积为 7.3 km^2 ；小二型水库 12 座，库容量 390.6 万 m^3 ，流域面积 15.3 km^2 。

开发区地层主要由第四系全新统冲击、海积层及第四系全新统冲积层组成。开发区内水系较发育，东部有夹河，中部有柳林河，南部柳子河由西向东流入夹河。夹河为本区主要地表水体，夹河和柳林河发源于栖霞县店家沟，全长 84.4 km ，流域面积 2293 km^2 。柳子河、柳林河皆属季节性间歇河。区内主要地表水系有汉夹河（白银河）和黄金河，皆由南向北流入黄海，黄金河发源于大柳行西山，全长 12.5 km ；白银河发源于郑家庄以西，全长 6 km 。两河均由西向东流入黄海。平畅河年径流量 2910 万 m^3 。

项目所在区域地表水系见图 4.2-3，周边地表水体情况见图 4.2-4。

4.2.4.2 地下水

(1) 区域地下水赋存条件

①第四系松散岩类孔隙含水岩组

A: 冲积孔隙含水亚组

主要分布于河谷及其两侧的坡地。该亚区主要沿平畅河、黄水河、龙山河、平山河等河流的河床及其两侧狭长的条带分布，含水层主要为砂、砂砾石、卵砾石。

平畅河冲积孔隙小，含水层主要为粗砂、卵砾石，厚度一般为 3.71~11.50 m ，局部大于 14.85 m ，河床呈条带状分布，中间厚，两侧逐渐变薄，呈多元结构。含水层渗透性强，含水丰富，为强富水层，单井涌水量 3057.80~9215.12 m^3/d ，水位埋深 1.00~4.11 m ，接受大气降水补给。水质良好，为 $HCO_3^- \cdot Cl^- \cdot Ca^{2+} \cdot Na^+$ 型水，矿化度 200.00~476.00 mg/L 。

黄水河冲积孔隙水，含水层主要为粗砂，下部有薄层砾石，厚度一般为 2.10~8.00 m ，河床中裸露，两岸则呈二元结构。局部地段中间夹有一层厚 2.00 m 的淤泥，该含水层透水性强，水量丰富，单井涌水量 2400.00~3120.00 m^3/d ，水位埋深 1.60~4.31 m ，直接接受大气降水补给。水质良好，为 $HCO_3^- \cdot Cl^- \cdot Ca^{2+} \cdot Na^+$ 型水，矿化度 355.00~532.00 mg/L 。

龙山河、平山河冲积孔隙水，含水层主要为粗砂，厚度一般为 3.00~8.00 m ，接受大气降水补给，水量丰富。单井涌水量大于 1000.00 m^3/d ，水位埋深 2.32~7.00 m ，水质良好，为 $HCO_3^- \cdot Cl^- \cdot Ca^{2+} \cdot Mg^{2+}$ 型水或 $HCO_3^- \cdot Cl^- \cdot Ca^{2+} \cdot Na^+$ 型水，矿化度 467.00~877.00 mg/L 。

B: 冲洪积孔隙水含水亚组

该岩组主要分布在河谷两侧，不连续，另外在河流上游、支流中亦有分布，上部为粉质粘土，下部为粗砂，局部有砾石，厚度为 0.50~2.50m，含水层分选性较差，故其透水性富水性中等，单井涌水量 1000.00~500.00m³/d，水位埋深 0.60~4.45m。水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Na⁺型水或 Cl⁻·HCO₃⁻·Ca²⁺·Na⁺型水，矿化度 344.00~631.00mg/L。

C: 坡洪积孔隙水含水亚组

分布于沟谷边缘及低山丘陵地带，岩性为砂质粘土，含水层颗粒细、分选性差、厚度小，透水性较弱，地形坡降大，故不利于地下水的富集，单井涌水量 500.00m³/d，水位埋深 0.94~7.00m。水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Na⁺型水，矿化度 316.00~642.00mg/L。

②碎屑岩类裂隙含水层组

该组含水层岩性主要为白垩系莱阳组砂岩、砾岩及王氏组粉砂岩、砂岩。岩石浅部发育细小的风化裂解，不利于地下水的富集，含水微弱。单井涌水量小于 100.00m³/d，水位埋深随地形变化而变化，一般 1.20~5.88m。水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Mg²⁺型水，矿化度 514.00mg/L。

③碳酸盐岩岩溶裂隙含水层组

该含水岩组主要为粉子山群张格庄组白云石大理岩夹透闪岩、黑云变粒岩、黑云片岩、巨屯组的石墨大理岩夹黑云片岩、黑云变粒岩以及蓬莱群香奂组的石灰岩、荆山群禄格庄组的大理岩组成，含水层大部分裸露，由于岩性差异、地形地貌的影响，以及岩溶裂隙发育的不均一性，致使该含水层的富水性具有明显的差异，单井涌水量小于 500.00m³/d，泉水天然流量 48.00~2400.00m³/d。在断裂构造带附近，岩溶裂隙发育，含水层富水性较强，单井涌水量小于 1000.00m³/d，地下水位埋深随地形变化而变化，一般 2.00~14.00m。水质良好，为 HCO₃⁻·Ca²⁺·Mg²⁺型水，沿海地段因受海水影响，为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Mg²⁺型或 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Na⁺型水，矿化度 322.00~1082.00mg/L。

④基岩裂隙含水层组

A: 喷出岩类孔洞裂隙含水亚组

岩性主要为玄武岩、橄榄玄武岩、凝灰岩、火山渣及砂砾石、安山岩等。喷出岩具有原生孔洞，其柱状节理和风化裂隙发育，地下水类型为潜水。在地势低平，含水层柱状节理发育，裸露地表，易于接受降水和地表水入渗补给的地段富水性中等，涌

水量大于 $100.00\text{m}^3/\text{d}$ ，地下水位埋深一般 $11.70\sim 23.70\text{m}$ 。在地形坡降大，接受补给贫乏，易排泄，不利于地下水富集的地段，其富水性弱，单井涌水量小于 $100.00\text{m}^3/\text{d}$ ，地下水位埋深一般 $13.00\sim 35.00\text{m}$ 。水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 型或 $\text{Cl}^- \cdot \text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 型水，矿化度 $345.00\sim 720.00\text{mg/L}$ 。

B: 层状岩类裂隙含水亚层

岩性为黑云变粒岩、斜长角闪岩、黑云片岩、片麻岩、石英岩、板岩。岩石片理、片麻理、裂隙发育，为裂隙潜水。地下水位埋深一般 $2.00\sim 7.00\text{m}$ 。单井涌水量小于 $100.00\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Cl}^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 型或 $\text{Cl}^- \cdot \text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 型水，矿化度 $303.00\sim 501.00\text{mg/L}$ 。

C: 块状岩类裂隙含水亚层

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，所处部位地形陡峭，坡度大，易排不易储，岩石富水性弱，单井涌水量小于 $100.00\text{m}^3/\text{d}$ 。地下水位随地形的起伏而变化。在沟谷低部裂隙发育地段常见下降泉出露，流量 $6.00\sim 30.00\text{m}^3/\text{d}$ ，地下水受地形地貌构造因素控制，富水性亦有差异，在断裂破碎带附近富水性增强。水质良好，为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 型水，矿化度 $201.00\sim 684.00\text{mg/L}$ 。

(2) 区域地下水运动规律

该区域地下水类型为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。第四系孔隙潜水的主要补给来源是大气降水及地表水。第四系孔隙水的流向与地表坡度基本一致，径流畅通。排泄方式一是沿河泄入海或境外，二是人工开采和蒸发蒸腾。基岩裂隙水的补给、径流、排泄条件受地形、地貌、地质构造等诸多因素的严格控制。大气降水可直接渗入补给地下水，地下水流向与地形坡降基本一致。地下水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，一部分则以泉的形式流出地表，排泄于河流之中；二是人工开采。

(3) 区域地下水化学特征

该区域地下水化学特征受水文、气象、地形地貌、地层岩性、构造及人类活动等多项因素制约，因此在各地段化学特征具有明显的差异。阴离子类型有明显的分带性，沿海水氯化物型水、氯化物重碳酸型水，向内陆逐渐过渡为重碳酸氯化物型水和重碳酸型水。碳酸盐岩分布区地下水中重碳酸根离子含量较高，而硫化矿区附近地下水中硫酸根离子含量明显增加，花岗岩地区地下水中富含钠离子，玄武岩、大理岩、石灰岩地区地下水中富含钙镁离子。

4.2.4.3 饮用水水源地分布

目前，烟台市区供水水源包括淡水、污水处理回用水及海水三部分，其中以淡水供水为主。

淡水水源包括地表水源地门楼水库、大沽夹河中下游的地下水源地、平畅河地下水源地、柳子河地下水源地和城区企业自备井。门楼水库是市区现状唯一的地表水源地，利用该水源地建有宫家岛水厂和烟台经济技术开发区水厂。目前，位于大沽夹河流域中下游的地下水厂包括自来水公司的陌堂、套口、西牟、宫家岛、芝阳、东留公水厂和烟台万华、发电厂等企业的自建水源地，总设计能力为 21.1 万 m^3/d ，实际供水量 13.9 万 m^3/d 。烟台市区范围内现有企业自备井 272 眼，年取水量 1045 万 m^3 。其中，芝罘区现有 73 眼自备井，年取水量 43 万 m^3 ；福山区范围内，烟台市福山自来水有限公司拥有 52 眼自备井，年取水量 540 万 m^3 ，福山区分布 112 眼自备井，年取水量 450 万 m^3 ；莱山区 35 眼自备井，年取水量 12 万 m^3 。

目前烟台市区范围内严格控制不允许开采深层承压水。但开发区仍有少数地下水眼井，用于建成区企业和居民生活用水。随着开发区公用工程的不断完善，开发区内所有水井将全部关闭，开发区的工业用水、农业用水及生活用水水源为自来水，采用管道输送。

目前，市区范围内海水利用量很少，主要为渔业加工洗涤用水、制冰冷冻用水和工业冷却用水，年利用量约 100 万 m^3 。

根据山东省环保厅《关于烟台市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发〔2010〕124 号），烟台市共有 26 个饮用水水源地保护区。2019 年 1 月，烟台市政府印发了《烟台市城镇集中式饮用水水源保护区调整方案》（烟政字〔2019〕3 号文），对烟台市城镇集中式饮用水水源保护区进行了调整。与本项目邻近的饮用水源地分布见图 4.2-5。

4.2.5 防护林情况

烟台市沿海防护林自然保护区 50 年代末开始建造，沿海长达 702 公里，总面积 23407.3 公顷，保护区内以黑松和刺槐等树种为主，是烟台市抵御海潮、海蚀和风沙等自然灾害的第一道有效防线。烟台市沿海防护林自然保护区原为市级自然保护区，主管部门是原山东省林业局。

2006 年 7 月，山东省政府批复烟台市沿海防护林自然保护区晋升为省级自然保护区。烟台市沿海防护林自然保护区总面积 22777.2 公顷，其中核心区面积 2291.5 公顷，

缓冲区面积 2398.5 公顷，实验区面积 18087.2 公顷。

2018 年 9 月，烟台市人民政府公布了“烟台沿海防护林省级自然保护区范围及功能区”勘界拐点坐标及勘界矢量数据，根据勘界坐标拐点及矢量数据可知，距离拟建项目及依托设施最近的沿海防护林省级自然保护区试验区为项目东北方向 560m，拟建项目不在烟台市人民政府公布的烟台沿海防护林省级自然保护区勘界范围内。项目与烟台市沿海防护林自然保护区位置关系见图 4.2-6。

4.2.6 文物古迹与名胜地风景

(1) 沙渚寺遗址

万华南侧 4km 处有沙渚寺遗址，为省级文化遗址，占地面积为 500m×500m，在文革期间遭受破坏，目前已成为果园。

(2) 大仲家遗址

大仲家遗址位于大季家街道办事处仲家村东约 300 米的高台地上，是山东省省级重点文物保护单位。经山东省文物局同意和国家文物局批准，烟台市博物馆考古队于 2012 年 4 月 1 日至 5 月 30 日对该区域进行考古发掘。现主要完成东侧和西北角等第一阶段的考古发掘任务。

已发掘区域分为东、西两区，东区 1000 平方米，西区 200 平方米，发掘面积共计 1200 平方米。已发掘清理的遗迹以灰坑和柱洞为主，出土遗物主要包括大汶口时期的陶器、石器、动物骨骼和贝壳，可辨器形包括罐形鼎、三足钵、罐、陶环、石斧、石铎、石凿、石锤、石磨盘、石磨棒等，动物骨骼包括猪、鸟等动物骨骼和贝类等海洋生物残骸。已发掘的文化堆积成因及各类遗迹和遗物对全面认识胶东地区贝丘遗址的形成原因、文化内涵及当时的人地关系都具有重要的学术意义。

4.2.7 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，网站 (<https://www.gb18306.net/>) 查询，项目工程场地属于大季家街道，地震动峰值加速度：0.1(g)，地震动加速度反应谱特征周期：0.4(s)。

4.3 社会环境概况

烟台黄渤海新区是山东四个省级新区之一，2021 年 12 月 28 日正式获得批复，位于胶东半岛、黄渤海交界处，陆域面积 499.45 平方公里、海域面积 948.68 平方公里，

叠加烟台经济技术开发区、中国(山东)自由贸易试验区烟台片区、中韩(烟台)产业园等国家级战略功能区，致力“五年崛起一座城、十年经济翻一番、十五年全面走在前列”目标，打造面向东北亚高水平开放战略枢纽、海洋强省示范区、国家高端装备制造基地。

作为新区主体的烟台经济技术开发区，1984 年 10 月经国务院批准设立，是全国首批 14 个国家级开发区之一，是烟台综合保税区、国际招商产业园、中日产业园主阵地和山东新旧动能转换核心区，辖 3 个街道、1 个镇，53.8 万人口，陆域面积 360 平方公里、海域面积 501.5 平方公里，在商务部国家级开发区综合发展水平考核评价中排名第 8 位。现有市场主体 6 万多家，工业企业 3000 多家，其中规上企业 450 多家，产值过百亿企业 6 家，过十亿企业 34 家，过亿元企业 168 家，高新技术企业近 400 家，上市企业 11 家，累计合同利用外资 200 亿美元，实际利用外资 105 亿美元，引进落户世界 500 强投资企业 133 个，形成新一代信息技术、高端化工及新材料、汽车及新能源、高端装备制造、生物医药五大主导产业集群，产值达到 2100 亿元。2021 年，地区生产总值突破 2000 亿元，规上工业产值突破 3000 亿元，实现一般公共预算收入 120 亿元。2022 年一季度，地区生产总值 509.9 亿元、增长 5.1%，规模以上工业增加值增长 8.9%，一般公共预算收入 36.4 亿元、增长 11.1%。

区域粮食作物以小麦、玉米、地瓜为主，经济作物主要是花生，蔬菜主要是叶菜类、茎菜类、花菜类和果菜类，水果主要是苹果和梨。套子湾是山东省北部沿海第 2 个鱼卵、仔鱼密集区。重要的经济鱼类和无脊椎动物近 80 种，主要有蓝点马鲛、鲈鱼、黄姑鱼、海鳗、对虾、三疣梭子蟹、乌贼等；底栖动物 127 种；水深 15m 以内的浅海底栖动物 108 种。套子湾近海养殖品种有海带、扇贝、贻贝、太平洋牡蛎、杂色蛤、海参、蛤类、鱼类等。本区尚未发现珍稀濒危动植物。第二产业已形成了以机械汽车、电子电气、化纤纺织、化工塑料、食品加工和生物农药为龙头的六大支柱产业，涌现了大宇重工、东星集团、正海电子、浪潮 LG 电子、烟台氨纶、万润化工、鲁星食品、荣昌制药、东诚生化等龙头企业。第三产业所占比重不断提高，区内旅游资源丰富，套子湾沿岸的金沙滩旅游度假区及磁山自然风景等景点每年吸引大批游客。

4.4 区域环境功能区划与环境质量状况

4.4.1 环境空气质量现状

本次评价收集了山东省发布的烟台市 2022 年环境空气质量数据 (<http://fb.sdem.or>

g.cn:8801/AirDeploy.Web/AirQuality/History.aspx) 和烟台市经济技术开发区国控监测站 2022 年连续一年的监测数据,2022 年烟台市和开发区的环境空气基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 均能满足国家《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中的二级标准要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 对项目所在区域达标判断的要求,确定本项目所在区域属于达标区。

本次环境影响评价引用《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》中监测数据。

环境空气现状监测表明:项目所在区域现状环境空气质量良好,监测点位的非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中的有关规定标准限值。

4.4.2 地下水环境质量现状

(1) 环境功能区划

根据现场调查,项目区域地下水主要以人体健康基准为依据,用于工、农业用水,地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准。

(2) 地下水环境质量现状

本次评价引用万华跟踪监测数据、《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》、《万华化学集团股份有限公司包气带检验检测报告》和《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》中的相关监测数据。

地下水环境现状监测表明:1#监测井硝酸盐氮、5#监测井总硬度、溶解性总固体存在超标现象,最大超标倍数为 1.820 倍,其它监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准要求。

经调查,地下水中硝酸盐氮超标主要原因是由于万华园区开发建设前,项目所在区域分布有村庄或农田,生活污水的面源污染及农田施用农家肥等造成的部分监测井硝酸盐氮超标。总硬度和溶解性总固体超标主要是由地质原因所致。

同时,对现有工业场地可能的污染源进行包气带调查发现,除 2#储运区 0-0.2m 点位的铁外,其他点位各项浓度与背景点差别不大。铁浓度高可能与本区域本底值高有关。此外,对万华东区污水处理厂(毗邻本项目东区产品及原料罐区)某点进行浸溶试验,检测浸出液污染物硫酸盐,通过试验测得的硫酸盐的含量为 11mg/L,低于《地下水质量标准》(GB14848-2017) 中的 III 类标准 250mg/L,说明本区域包气带未受到明

显污染，不会对地下水环境产生影响。

4.4.3 海域环境质量现状

为了解烟台化工产业园附近海域的环境质量现状，本次环评引用了《烟台化学工业园环境质量跟踪监测报告》2022 年 9 月委托山东同济测试科技股份有限公司对区域海水水质进行的现状监测数据。

海水现状监测与评价结果表明：工业园周边区域监测点位海水水质均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类标准要求。

4.4.4 土壤环境质量现状

根据《烟台化学工业园扩区规划环境影响报告书》，本项目占地范围内土地利用类型为三类工业用地。本次评价引用《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》和烟台化学工业园 2022 年环境质量跟踪监测报告中的监测数据，并在项目占地范围内新增监测点位。

土壤环境现状监测表明：拟建项目 1#-10#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）》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地土壤污染风险筛选值要求，拟建项目 11#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）》（GB15618-2018）中筛选值要求，土壤环境良好。

4.4.5 声环境质量现状

项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境功能区标准要求（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。

本次评价引用《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》和《万华化学集团股份有限公司 20 万吨/年聚碳酸酯项目(二期)验收监测检测报告》中的现状监测数据。

声环境现状监测表明：万华厂区各厂界均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类声环境功能区标准的要求。

第5章 环境质量现状监测及评价

5.1 环境空气质量现状监测及评价

5.1.1 区域达标判定

5.1.1.1 烟台市环境空气质量情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,本次评价收集了山东省发布的烟台市 2022 年环境空气质量数据,评价结果见下表 5.1-1。

表 5.1-1 2022 年烟台市环境空气质量现状评价表

污染物项目	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	12%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	18	40	45%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	46	70	66%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	69%	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	900	4000	23%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	156	160	98%	达标

由上表可知,烟台市环境空气基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均能满足国家《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改单中的二级标准要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)对项目所在区域达标判断的要求,确定本项目所在区域属于达标区。

5.1.1.2 烟台经济技术开发区环境空气质量情况

拟建项目位于烟台经济技术开发区,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 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,评价结果见下表 5.1-2。

表 5.1-2 2022 年烟台经济技术开发区环境空气质量现状评价表

污染物项目	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
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

污染物项目	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
	24 小时平均第 95 百分位数	114	150	76%	
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%	
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

烟台市开发区环境空气基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均能满足国家《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 及其修改单中的二级标准要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)对项目所在区域达标判断的要求, 确定本项目所在区域属于达标区。

5.1.2 特征污染物环境质量现状

5.1.2.1 现状监测

本次环境影响评价引用《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》中监测数据。

1、监测布点

根据建设项目大气污染物排放特征及评价等级, 结合厂址周围环境特征及气象特点, 本次环境影响评价非甲烷总烃、VOCs 收集引用《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》中的监测数据, 监测时间为 2023 年 2 月 23 日至 3 月 1 日。

本项目近距离范围内近期无已验收并正式投产运行的排放同类污染物项目, 因此数据引用符合环评数据有效性规定要求, 符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“6.2.2.2 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空气质量现状数据的, 可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料”的要求。

监测点具体情况见表 5.1-3 和图 5.1-1。

表 5.1-3 环境空气现状监测点一览表

编号	监测点名称	监测点相对本项目方位	距项目最近距离 (m)	监测因子	布点原则	备注
1#	开封路北端	N	100	非甲烷总烃、VOCs	主导风向下风向	引用

2、监测时间和监测单位

非甲烷总烃和 VOCs: 2023 年 2 月 23 日至 3 月 1 日, 监测单位: 中环吉鲁检测

(山东)有限公司。

3、监测时段和监测频率

非甲烷总烃和 VOCs 监测 1h 均值，连续 7 天，每天 4 次小时值（02:00，08:00，14:00，20:00）每次采样时间不得少于 45min。

同步测定气温、气压、风向、风速、总云量、低云量。

4、监测方法

按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中有关规定,采样方法按《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ 194-2017)执行,监测依据、方法和检出限见表 5.1-4。

表 5.1-4 环境空气检测方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
非甲烷总烃	HJ604-2017	气相色谱法	0.07mg/m ³
VOCs	HJ 644-2013	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	/

5、监测结果

环境空气监测期间气象参数表见表 5.1-5。环境空气现状监测结果见表 5.1-6。

表 5.1-5 环境空气监测期间气象参数表

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
2023.02.23	2:00	0.3	103.2	2.8	W	5	晴
	8:00	1.0	103.2	2.9	W	5	
	14:00	3.7	103.1	2.8	NW	5	
	20:00	2.1	103.2	2.8	NW	5	
	日均值	1.8	103.2	2.8	--	5	
2023.02.24	2:00	0.1	103.3	2.6	NE	6	晴
	8:00	1.0	103.2	2.7	NE	5	
	14:00	1.6	103.2	2.7	NE	5	
	20:00	1.0	103.2	2.7	NE	5	
	日均值	0.9	103.2	2.7	--	5	
2023.02.25	2:00	0.0	103.0	3.0	NW	5	晴
	8:00	0.3	103.0	2.9	NW	5	
	14:00	2.1	102.9	2.7	NW	5	
	20:00	1.7	103.0	2.8	NW	5	
	日均值	1.0	103.0	2.9	--	5	
2023.02.26	2:00	-1.0	103.3	2.9	W	5	晴
	8:00	-0.5	103.3	2.9	W	5	
	14:00	4.1	103.1	2.6	S	5	
	20:00	9.4	103.2	2.7	S	5	
	日均值			2.8	--	5	
2023.02.27	2:00	2.3	102.9	2.9	S	5	晴
	8:00	5.0	103.1	2.7	S	5	
	14:00	10.3	102.7	2.5	SW	5	
	20:00	5.1	103.0	2.7	SW	5	
	日均值	5.7	102.9	2.7	--	6	
2023.02.28	2:00	3.2	102.9	2.7	SW	6	晴

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
	8:00	5.3	102.7	2.7	SW	6	2	
	14:00	10.7	102.5	2.5	S	5	2	
	20:00	7.7	102.7	2.5	S	5	3	
	日均值	6.7	102.7	2.6	--	6	2	
2023.03.01	2:00	-1.1	103.3	2.7	NW	6	2	晴
	8:00	1.3	103.2	2.8	NW	5	3	
	14:00	7.3	103.0	2.6	N	5	2	
	20:00	3.2	103.0	2.6	N	5	3	
	日均值	2.7	103.1	2.7	--	5	3	

表 5.1-6 环境空气现状监测结果表

时间	VOCs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	非甲烷总烃 (mg/m^3)	
2023.02.23	2:00	54.7	1.01
	8:00	62.7	1.45
	14:00	96.6	1.20
	20:00	22.7	1.03
2023.02.24	2:00	304	1.33
	8:00	192	1.22
	14:00	154	1.10
	20:00	145	1.12
2023.02.25	2:00	169	1.36
	8:00	189	1.31
	14:00	165	1.29
	20:00	38.1	1.32
2023.02.26	2:00	63.8	1.34
	8:00	36.5	1.43
	14:00	152	1.40
	20:00	239	1.33
2023.02.27	2:00	175	0.72
	8:00	81.4	0.63
	14:00	182	0.64
	20:00	48.1	0.63
2023.02.28	2:00	199	0.59
	8:00	164	0.82
	14:00	59.2	0.74
	20:00	217	0.64
2023.03.01	2:00	98.3	0.82
	8:00	79.9	0.82
	14:00	83.5	0.65

时间	VOCs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	非甲烷总烃 (mg/m^3)
20:00	91.8	0.61

注：环境空气中 VOCs 为丙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、顺式-1,3-二氯丙烯、甲苯、反式-1,3-二氯丙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、1,1,2,2-四氯乙烷、4-乙基甲苯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、苄基氯、1,2-二氯苯、1,2,4-三氯苯、六氯丁二烯、1,1-二氯乙烯、1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷、四氯化碳、1,1,1-三氯乙烷、1,2-二溴乙烷、苯乙烯共 34 种有机物的总和。

5.1.2.2 现状评价

1、评价标准

本项目排放废气中非甲烷总烃评价参照《大气污染物综合排放标准详解》取值，VOCs 本次监测留作厂址区域本底值，不参与现状评价。本次环境空气质量现状评价标准具体见表 5.1-7。

表 5.1-7 环境空气质量现状评价标准

污染物名称	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 小时值	标准来源
非甲烷总烃	2000	《大气污染物综合排放标准详解》

2、评价方法

采用单因子指数法进行评价，具体计算公式为：

$$I = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中，I——污染指数；

C_i ——污染因子 i 的实测浓度值， mg/m^3 ；

C_{io} ——污染因子 i 的标准值， mg/m^3 。

3、评价结果

项目特征污染物环境质量监测评价结果见下表 5.1-8。

表 5.1-8 特征污染物环境现状监测评价结果

点位	项目	样本数	浓度最小值	浓度最大值	评价标准	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
1#开封路北端	非甲烷总烃	28	0.59 mg/m^3	1.45 mg/m^3	2.0 mg/m^3	72.5	0	达标
	VOCs	28	22.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	304 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	/	/	/

从评价结果可以看出，项目所在区域现状环境空气质量良好，监测点位的非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中的有关规定标准限值。

5.2 海水环境质量现状监测及评价

5.2.1 海水环境质量现状监测

为了解烟台化工产业园附近海域的环境质量现状，本次环评引用了《烟台化学工业园环境质量跟踪监测报告》2022 年 9 月委托山东同济测试科技股份有限公司对区域海水水质进行的现状监测数据。

5.2.1.1 监测站位布设

为了解工程附近海域海水水质质量现状，山东同济测试科技股份有限公司于 2022 年 9 月对工业园区北部海水水质进行了监测，监测站位位置见表 5.2-1 和图 5.2-1。

表 5.2-1 海水水质监测站位位置表

测点	名称	坐标	相对方位	功能
1#	项目西北部监测点、新城污水处理厂排海口处	E:121.0602° N:37.7635°	NW	了解工业园周边海水水质情况

1#

500米

图例

海水水质监测点
万华工业园区
拟建项目位置

图 5.2-1 海水监测站位分布图

5.2.1.2 监测项目

海水监测项目为：水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、石油类、无机氮、非离子氮、活性磷酸盐、氰化物、硫化物、挥发性酚、阴离子表面活性剂、砷、铜、锌、汞、镉、铅、六价铬、铬、镍、硒。

5.2.1.3 监测时间及频率

山东同济测试科技股份有限公司于 2022 年 9 月 29 日监测 1 天，采样 1 次。

5.2.1.4 监测方法

监测方法按照《海水水质标准》(GB3097-1997) 中有关规定执行，海水监测项目分析方法和检出限见表 5.2-2。

表 5.2-2 海水水质监测分析方法

序号	项目	检测方法	检出限
1	水温	GB 17378.4-2007 25.1 表层水温表法	/
2	pH	GB 17378.4-2007 26 pH 计法	/
3	溶解氧	HJ 506-2009 电化学探头法	/
4	化学需氧量	GB 17378.4-2007 32 碱性高锰酸钾法	0.15mg/L
5	五日生化需氧量	GB 17378.4-2007 33.1 五日培养法 (BOD ₅)	/
6	悬浮物	GB 17378.4-2007 27 重量法	/
7	石油类	HJ 970-2018 紫外分光光度法	0.01mg/L
8	无机氮	GB 3097-1997 附录 A 无机氮的计算 (氨: 靛酚蓝分光光度法; 亚硝酸盐: 萘乙二胺分光光度法; 硝酸盐: 镉柱还原法)	/
9	非离子氨	GB 3097-1997 附录 B 非离子氨换算方法	/
10	活性磷酸盐	GB 17378.4-2007 39.1 磷钼蓝分光光度法	0.001mg/L
11	氰化物	GB 17378.4-2007 20.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.0005mg/L
12	硫化物	HJ 1226-2021 亚甲基蓝分光光度法	0.003mg/L
13	挥发性酚	GB 17378.4-2007 19 4-氨基安替比林分光光度法	0.0011mg/L
14	阴离子表面活性剂	GB 17378.4-2007 23 亚甲基蓝分光光度法	0.01mg/L
15	砷	GB 17378.4-2007 11.1 原子荧光法	5×10^{-4} mg/L
16	铜	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	1.2×10^{-4} mg/L
17	锌	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	1.0×10^{-4} mg/L
18	汞	GB 17378.4-2007 5.1 原子荧光法	7×10^{-6} mg/L
19	镉	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	3×10^{-5} mg/L
20	铅	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	7×10^{-5} mg/L
21	六价铬	GB/T 7467-1987 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
22	铬	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	5×10^{-5} mg/L
23	镍	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	2.3×10^{-4} mg/L
24	硒	HJ 442.3-2020 附录 G 原子荧光法	2×10^{-4} mg/L

5.2.1.5 监测结果

海水监测结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 海水监测结果一览表

检测项目(单位)	采样点位、样品状态、样品编号及检测结果
	园区北部监测点、新城污水处理厂排海口处
	无色、无味、无漂浮物质、无油膜
	HS2209298008
水温(°C)	21.9
pH(无量纲)	8.11
溶解氧(mg/L)	7.27
化学需氧量(mg/L)	1.14
五日生化需氧量(mg/L)	2.2
悬浮物(mg/L)	4
石油类(mg/L)	0.01L
无机氮(mg/L)	0.052
非离子氨(mg/L)	3.19×10^{-4}
活性磷酸盐(mg/L)	0.020
氰化物(mg/L)	0.0005L
硫化物(mg/L)	0.003L
挥发性酚(mg/L)	0.0011L
阴离子表面活性剂(mg/L)	0.01L
砷(mg/L)	1.2×10^{-3}
铜(mg/L)	1.0×10^{-3}
锌(mg/L)	1.0×10^{-4} L
汞(mg/L)	7×10^{-6} L
镉(mg/L)	8×10^{-5} L
铅(mg/L)	7×10^{-5} L
六价铬(mg/L)	0.004L
铬(mg/L)	5×10^{-5} L
镍(mg/L)	2.3×10^{-4} L
硒(mg/L)	2×10^{-4} L

注：L 表示未检出。

5.2.2 海水环境质量现状评价

5.2.2.1 评价标准及评价方法

1、评价标准

根据《海水水质标准》(GB3097-1997)，海水水质执行四类标准。具体标准值详见表 5.2-4。

表 5.2-4 海水水质标准 (GB3097-1997) 单位: mg/L, 除 pH 值外

项目	pH	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	石油类
标准值 (mg/L)	6.8-8.8	>3	≤5	≤5	≤150	≤0.50

项目	无机氮	非离子氨	活性磷酸盐	氰化物	硫化物	挥发性酚
标准值 (mg/L)	≤0.50	≤0.020	≤0.045	≤0.20	≤0.25	≤0.050
项目	阴离子表面活性剂	砷	铜	锌	汞	镉
标准值 (mg/L)	≤0.10	≤0.050	≤0.050	≤0.50	≤0.0005	≤0.010
项目	铅	六价铬	铬	镍	硒	
标准值 (mg/L)	≤0.050	≤0.050	≤0.50	≤0.050	≤0.050	

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；

S_i —— 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：

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

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

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

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；

pH_{sd} ——海水 pH 标准的下限值。

5.2.2.2 评价结果

项目周围海水环境质量现状评价结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 项目周边海域水质评价结果

检测项目	单因子指数
pH	0.310
溶解氧	0.257
化学需氧量	0.228
五日生化需氧量	0.440
悬浮物	0.027
石油类	0.010
无机氮	0.104
非离子氨	0.016
活性磷酸盐	0.444
氰化物	0.001
硫化物	0.006
挥发性酚	0.011
阴离子表面活性剂	0.050
砷	0.024
铜	0.020
锌	0.0001
汞	0.007
镉	0.008
铅	0.0007
六价铬	0.04
铬	0.00005
镍	0.0023
硒	0.002

注：未检出按检出限一半计。

海水现状监测与评价结果表明：工业园周边区域监测点位海水水质均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）中第四类标准要求。

5.3 地下水环境质量现状监测及评价

5.3.1 地下水环境质量现状监测

5.3.1.1 监测布点

根据项目主体装置区地下水流向以及周围自然和社会状况，拟建项目主体装置区所在区域地下水整体流向为由东北向西南。根据地下水导则要求，二级评价项目潜水

含水层的水质监测点原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

结合导则对地下水环境质量现状监测的要求，本次评价在项目主体装置区上游布设 1#点位，两侧布设 3#、4#点位；在项目主体装置区下游影响区布设 2#、5#监测点。

地下水环境质量现状监测具体布点情况见表 5.3-1 和图 5.3-1、图 5.3-2。

表 5.3-1 地下水现状监测布点情况

类别	编号	相对本项目方位	监测项目	布点原则
水质 水位 监测点	1#JC56 装置东北侧	东北	实测： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氯化物、硫酸盐、铝 引用：pH、铜、砷、铬（六价）、汞、锌、铁、锰、镉、铅、硝酸盐氮、总硬度、氟化物、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、氰化物、挥发性酚类、亚硝酸盐氮、硫化物、石油类。	同一水文地质单元，项目主体装置区外上游
	2#JC54 项目区附近水井 1	—		项目主体装置区域
	3#JC55 能量回收装置区东侧	东		项目主体装置区两侧
	4#JC36 东区 1#门附近	西北		项目主体装置区两侧
	5#JC53 装置区下游水井 2	西南		同一水文地质单元，项目主体装置区外下游

5.3.1.2 监测项目

地下水监测项目包括 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氯化物、硫酸盐、铝、pH、铜、砷、铬（六价）、汞、锌、铁、锰、镉、铅、硝酸盐氮、挥发性酚类、总硬度、氟化物、氨氮、耗氧量、溶解性总固体、氰化物、亚硝酸盐氮、硫化物、石油类等。

5.3.1.3 监测时间和频率

(1) 硫酸盐、氯化物、钾、钙、镁、钠、碳酸盐、碳酸氢盐、铝等数据委托山东科建检测服务有限公司进行监测。监测时间：2023 年 5 月 27 日。监测一天，采样一次。

(2) 各监测点水质数据部分引用万华跟踪监测数据。监测时间：2022 年 9 月 23 日。监测一天，采样一次。

(3) 本次评价搜集周边区域地下水水位监测数据，水位监测数据引用《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》中的相关监测数据。

5.3.1.4 监测方法

监测方法见表 5.3-2。

表 5.3-2 地下水监测方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
pH	HJ 1147-2020	水质 pH 值的测定电极法	/
总硬度	DZ/T 0064.15-2021	地下水水质分析方法第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0 mg/L
氨氮	HJ 535-2009	纳式试剂分光光度法	0.025 mg/L
耗氧量 (COD _{Mn})	GB/T 5750.7-2006	高锰酸钾滴定法	0.05 mg/L
溶解性总固体	DZ/T 0064.15-2021	地下水水质分析方法第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法	10 mg/L
氟化物	GB/T 5750.5-2006	离子选择电极法	0.05 mg/L
氯化物	HJ 84-2016	离子色谱法	0.007mg/L
硫酸盐	HJ 84-2016	离子色谱法	0.018mg/L
硝酸盐氮	HJ 84-2016	离子色谱法	0.004 mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T 7493-1987	水质亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003 mg/L
挥发性酚类	HJ 503-2009	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法方法1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L
氰化物	DZ/T 0064.52-2021	地下水水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法	0.002mg/L
汞	HJ694-2014	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.00004mg/L
砷			0.0003mg/L
铅	HJ700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等 离子体质谱法	0.00009mg/L
镉			0.0005mg/L
六价铬	DZ/T 0064.17-2021	地下水水质分析方法第 17 部分：总铬	0.004 mg/L

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
		和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	
石油类	H9J70-2018	水质石油类的测定 紫外分光光度法	0.01mg/L
K ⁺	HJ 84-2016	离子色谱法	0.02 mg/L
Na ⁺			0.02 mg/L
Ca ²⁺			0.03 mg/L
Mg ²⁺			0.02 mg/L
铁	HJ 776-2015	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	0.01mg/L
锰			0.01mg/L
铜			0.04mg/L
锌			0.009mg/L
CO ₃ ²⁻	国家环境保护总局 (第四版)增补版 (2002 年)	酸碱指示剂滴定法	1.0mg/L
HCO ₃ ⁻	国家环境保护总局 (第四版)增补版 (2002 年)	酸碱指示剂滴定法	2.0mg/L
硫化物	HJ1226-2021	水质硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.003mg/L
铝	GB/T 5750.6-2006	铬天青 S 分光光度法	0.008mg/L

5.3.1.5 监测结果

地下水环境现状监测统计结果见表 5.3-3 和表 5.3-4。

表 5.3-3 地下水环境质量现状监测结果一览表

点位编号	1#	2#	3#	4#	5#
pH	7.5	7.3	7.6	7.01	7.3
总硬度	445	188	228	169	612
溶解性总固体	868	388	388	412	1020
耗氧量	1.03	0.61	0.96	0.82	2.71
氨氮	0.064	0.055	0.067	0.088	0.113
亚硝酸盐氮	0.04	0.036	0.012	0.008	0.055
氯化物	99.8	60.9	62.8	2.27	173
硫酸盐	116	58.3	93.6	5.02	74.1
氟化物	/	/	/	0.387	/
硝酸盐氮	36.4	17.7	8.96	10.6	8.88
CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	4.6	ND
HCO ₃ ⁻	296	129	247	21.7	191
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性酚类	ND	ND	ND	ND	ND
铬(六价)	ND	ND	ND	/	ND
K ⁺	9.85	2.66	4.44	2.20	3.05
Na ⁺	47.5	79.5	38.8	57.4	96.2

点位编号	1#	2#	3#	4#	5#
Ca ²⁺	153	61.2	126	57.5	105
Mg ²⁺	43.7	8.40	22.2	15.4	12.5
汞	ND	ND	ND	ND	ND
砷	ND	ND	ND	0.0008	ND
铅	0.00011	ND	ND	ND	ND
镉	ND	ND	ND	0.00058	ND
铁	0.02	0.01	0.02	0.04	ND
锰	ND	0.06	0.01	ND	0.35
铜	ND	ND	ND	/	ND
锌	0.045	0.039	0.036	/	0.25
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND
石油类	0.05	0.02	0.09	0.17	0.10
铝	ND	ND	ND	0.032	ND

注：单位为 pH 无量纲、其他 mg/L、ND 为未检出。

表 5.3-4 地下水水位监测结果一览表

点位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#
井深 (m)	20	40	38	20	15	42.95	46.26	34.13	37.12	34.88
水位埋深 (m)	7.22	4.77	12	8	4	11.25	11.78	6.13	5.57	9.45

5.3.2 地下水环境质量现状评价

5.3.2.1 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。

(1) 对于浓度越高其危害越大的污染物单因子指数 P_i

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中， P_i ——第 i 项污染物的单因子指数；

C_i ——第 i 项污染物的实测值，mg/L；

S_i ——第 i 项污染物的评价标准，mg/L。

(2) 对于浓度宜限在一定范围内的评价因子，如 pH 值的标准指数按下式计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_{Ci}}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_{Ci} \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{pH_{Ci} - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_{Ci} > 7.0)$$

式中， P_{pH} ——pH 的标准指数；

pH_{Ci} ——pH 的现状监测结果；

pH_{sd} ——pH 采用标准的下限值；

pH_{sur} ——pH 采用标准的上限值。

标准指数 >1 ，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。

5.3.2.2 评价标准

拟建项目地下水环境质量评价标准见表 5.3-5。

表 5.3-5 地下水环境质量评价标准

序号	项目	标准限值	标准来源
1	pH	6.5~8.5	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准
2	耗氧量	3	
3	总硬度 (以 $CaCO_3$ 计)	450	
4	溶解性总固体	1000	
5	氨氮	0.5	
6	氟化物	1	
7	氯化物	250	
8	硫酸盐	250	
9	硝酸盐 (以 N 计)	20	
10	亚硝酸盐 (以 N 计)	1	
11	挥发性酚类	0.002	
12	氰化物	0.05	
14	钠	200	
15	铁	0.3	
16	锰	0.1	
17	镉	0.005	
18	铅	0.01	
19	汞	0.001	
20	砷	0.01	
21	铜	1.00	
22	锌	1.00	
23	铝	0.20	
24	六价铬	0.05	

5.3.2.3 评价结果

地下水环境质量现状评价结果如表 5.3-6 所示，未检出项目按检出限/2 的浓度进行评价。

表 5.3-6 地下水环境质量现状评价结果一览表

点位编号	1#	2#	3#	4#	5#
pH	0.25	0.15	0.593	0.005	0.15
总硬度	0.989	0.418	0.507	0.376	1.360

点位编号	1#	2#	3#	4#	5#
溶解性总固体	0.868	0.388	0.388	0.412	1.020
耗氧量	0.343	0.203	0.320	0.273	0.903
氨氮	0.128	0.110	0.134	0.176	0.226
亚硝酸盐氮	0.040	0.036	0.012	0.008	0.055
氯化物	0.399	0.244	0.251	0.009	0.692
硫酸盐	0.464	0.233	0.374	0.020	0.296
氟化物	/	/	/	0.387	/
硝酸盐氮	1.820	0.885	0.448	0.530	0.444
氰化物	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
挥发性酚类	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
铬（六价）	0.040	0.040	0.040	0.040	0.040
Na ⁺	0.238	0.398	0.194	0.287	0.481
汞	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020
砷	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
铅	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
镉	0.050	0.050	0.050	0.116	0.050
铁	0.067	0.033	0.067	0.133	0.017
锰	0.050	0.600	0.100	0.050	3.500
铜	0.020	0.020	0.020	/	0.020
锌	0.045	0.039	0.036	/	0.250
铝	0.020	0.020	0.020	0.160	0.020
硫化物	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125

5.3.2.4 评价结论

由评价结果可以看出，1#监测井硝酸盐氮、5#监测井总硬度、溶解性总固体存在超标现象，最大超标倍数为 1.820 倍，其它监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。

经调查，地下水中硝酸盐氮超标主要原因是由于万华园区开发建设前，项目所在区域分布有村庄或农田，生活污水的面源污染及农田施用农家肥等造成的部分监测井硝酸盐氮超标。总硬度和溶解性总固体超标主要是由地质原因所致。

5.3.3 包气带现状调查

5.3.3.1 监测布点

包气带调查重点针对现有工业场地可能的污染源，由于万华东区尚无项目正式投产运行，万华西区各项目已投产运行多年，本次引用《万华化学集团股份有限公司包气带检验检测报告》（2022 年 3 月）中的监测数据对西区附近及周边区域地下水包气

带进行评价。监测点位见下表 5.3-7 和图 5.3-3。

表 5.3-7 包气带监测点位

编号	坐标		取样深度 (m)
	N	E	
1#背景点	37°41'36.17"	121°6'0.69"	0.0-0.2 0.2-1.0
2#储运区	37°41'20.83"	121°3'39.79"	
3#西区污水处理站	37°42'0.92"	121°3'7.19"	



图 5.3-3 地下水包气带调查现状布点图

5.3.3.2 监测项目

依据 HJ610-2016 对包气带监测的要求, 结合监测点位污染因子特征, 确定包气带现状监测因子如下: 甲苯、苯、氯苯、pH、氟化物、硝酸盐氮、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、铅、镉、六价铬、石油类、硝基苯、苯胺、甲醛、铜、锌、铁、锰。

5.3.3.3 监测结果

地下水包气带调查结果详见表 5.3-8。

表 5.3-8 包气带监测结果

监测参数	监测结果 (mg/L)					
	1#背景点		2#储运区		3#西区污水处理站	
	0-0.2m	0.2-1.0m	0-0.2m	0.2-1.0m	0-0.2m	0.2-1.0m
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND

监测参数	监测结果 (mg/L)					
	1#背景点		2#储运区		3#西区污水处理站	
	0-0.2m	0.2-1.0m	0-0.2m	0.2-1.0m	0-0.2m	0.2-1.0m
pH	8	8.1	8.2	8.7	8.9	8.6
氟化物	0.432	0.698	0.662	1.13	1.17	4.87
硝酸盐氮	1.46	0.779	0.118	0.08	0.157	0.282
硫酸盐	3.08	2.51	2.6	3.32	3.94	14.2
氨氮	0.246	0.143	0.036	0.035	0.029	0.141
亚硝酸盐氮	0.005	0.16	0.01	0.008	0.007	0.007
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	ND	ND	0.0004	ND	0.001	0.0004
汞	ND	ND	0.001	ND	0.0002	ND
铅	0.0006	0.0006	0.0097	0.0002	0.0003	ND
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	ND	ND	0.029	ND	ND	ND
铁	0.26	0.58	16.5	0.35	0.6	0.09
锰	0.34	0.06	0.18	ND	ND	ND

从表 5.3-8 可以看出,除 2#储运区 0-0.2m 点位的铁外,其他点位各项浓度与背景点差别不大。铁浓度高可能与本区域本底值高有关。

此外,本次评价引用《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》中包气带现状调查结果,该项目选取万华东区污水处理厂(毗邻本项目东区产品及原料罐区)某点进行浸溶试验,检测浸出液污染物硫酸盐,试验时间为 2021 年 1 月 15 日,通过试验测得的硫酸盐的含量为 11mg/L,低于《地下水质量标准》(GB14848-2017)中的 III 类标准 250mg/L,说明本区域包气带未受到明显污染,不会对地下水环境产生影响。

5.4 声环境质量现状监测及评价

5.4.1 声环境质量现状监测

5.4.1.1 监测布点

本项目厂址所在区域属于声环境功能区 3 类区，万华厂区现有征地范围外 200m 范围无环境保护目标。噪声环境影响评价等级确定为三级。

本次声环境质量现状监测引用《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》和《万华化学集团股份有限公司 [] 验收监测检测报告》中的现状监测数据，监测时间分别为 2021 年 04 月 24 日~2021 年 04 月 26 日、2021 年 04 月 28 日~2021 年 04 月 29 日和 2021 年 4 月 4 日~2021 年 4 月 5 日。监测布点具体见表 5.4-1、图 5.4-1。

表 5.4-1 声环境质量现状监测布点情况

点位	布点原则	备注
1#	位于万华东区东厂界；	引用（监测时间 2021 年 04 月 24 日~2021 年 04 月 26 日、2021 年 04 月 28 日~2021 年 04 月 29 日）
2#	位于万华东区南厂界；	
3#	位于万华东区西厂界；	
4#	位于万华东区北厂界。	
5#	位于万华西区东厂界；	引用（监测时间 2021 年 04 月 4 日~2021 年 04 月 5 日）
6#	位于万华西区南厂界；	
7#	位于万华西区西厂界；	
8#	位于万华西区北厂界。	

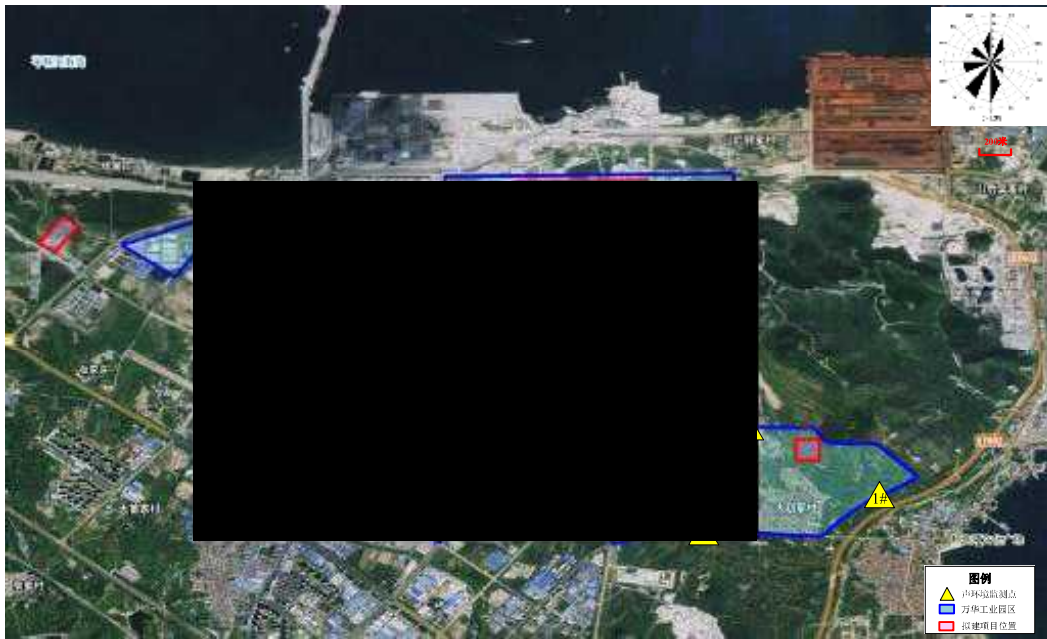


图 5.4-1 声环境质量现状布点图

5.4.1.2 监测时间及频次

万华东区于 2021 年 04 月 24 日~2021 年 04 月 26 日、2021 年 04 月 28 日~2021 年 04 月 29 日各点监测 2 天，昼、夜各监测 1 次。万华西区于 2021 年 4 月 4 日至 4 月 5 日各点监测 2 天，昼、夜各监测 1 次。

5.4.1.3 监测结果

监测结果见表 5.4-2 和表 5.4-3。

表 5.4-2 声环境监测结果（万华东区） 单位：dB(A)

点位编号	监测时间		监测结果 L_{eq}
1#	2021.4.24	14:00	47.9
		23:21	43.9
	2021.4.25	15:16	46.6
	2021.4.26	01:08	38.7
2#	2021.4.28	14:18	51.1
	2021.4.29	00:48	43.8
		19:06	49.2
		23:54	41.7
3#	2021.4.24	13:04	55.9
	2021.4.25	03:23	46.1
	2021.4.25	13:53	58.0
	2021.4.26	00:11	51.3
4#	2021.4.24	11:17	47.0
	2021.4.25	03:02	44.8

点位编号	监测时间		监测结果 L_{eq}
	2021.4.25	16:38	47.9
	2021.4.25	23:46	45.7

表 5.4-3 声环境监测结果（万华西区） 单位：dB(A)

检测时间 点位编号	2021.04.04 昼间	2021.04.04 夜间	2021.04.05 昼间	2021.04.05 夜间
	L_{eq}			
5#	53.2	52.3	53.1	52.2
6#	53.1	50.8	58.3	49.8
7#	53.6	52.9	53.5	52.7
8#	53.4	52.8	54.3	52.5

5.4.2 声环境现状评价

5.4.2.1 评价方法

采用超标值法对等效连续 A 声级 L_{Aeq} 进行评价，计算公式如下：

$$P = L_{Aeq} - L_b$$

式中： P —超标值，dB(A)；

L_{Aeq} —测点等效 A 声级，dB(A)；

L_b —噪声评价标准，dB(A)。

5.4.2.2 评价结果

评价结果如表 5.4-4 和表 5.4-5 所示。

表 5.4-4 声环境现状评价结果一览表（万华东区）

点位编号	监测时间		监测结果 L_{eq}	标准 L_b	评价结果 L_{eq}
1#	2021.4.24	14:00	47.9	65	-17.1
		23:21	43.9	55	-11.1
	2021.4.25	15:16	46.6	65	-18.4
	2021.4.26	01:08	38.7	55	-16.3
2#	2021.4.28	14:18	51.1	65	-13.9
	2021.4.29	00:48	43.8	55	-11.2
		19:06	49.2	65	-15.8
	2021.4.29	23:54	41.7	55	-13.3
3#		2021.4.24	13:04	55.9	65
	2021.4.25	03:23	46.1	55	-8.9
	2021.4.25	13:53	58.0	65	-7
	2021.4.26	00:11	51.3	55	-3.7
4#	2021.4.24	11:17	47.0	65	-18
	2021.4.25	03:02	44.8	55	-10.2
	2021.4.25	16:38	47.9	65	-17.1

点位编号	监测时间		监测结果 L_{eq}			标准 L_b	评价结果 L_{eq}
	2021.4.25	23:46	45.7			55	-9.3

表 5.4-5 声环境现状评价结果一览表（万华西区）

测点编号	2021.04.04						2021.04.05					
	昼间 dB (A)			夜间 dB (A)			昼间 dB (A)			夜间 dB (A)		
	L_{eq}	L_b	P	L_{eq}	L_b	P	L_{eq}	L_b	P	L_{eq}	L_b	P
5#	53.2	65	-11.8	52.3	55	-2.7	53.1	65	-11.9	52.2	55	-2.8
6#	53.1		-11.9	50.8		-4.2	58.3		-6.7	49.8		-5.2
7#	53.6		-11.4	52.9		-2.1	53.5		-11.5	52.7		-2.3
8#	53.4		-11.6	52.8		-2.2	54.3		-10.7	52.5		-2.5

5.4.2.3 评价结论

由表 5.4-4 和表 5.4-5 可以看出，万华厂区各厂界噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类声环境功能区标准的要求。

5.5 土壤环境质量现状监测及评价

5.5.1 土壤理化特性

5.5.1.1 土壤类型

本项目所在的烟台经济技术开发区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 5.5-1。

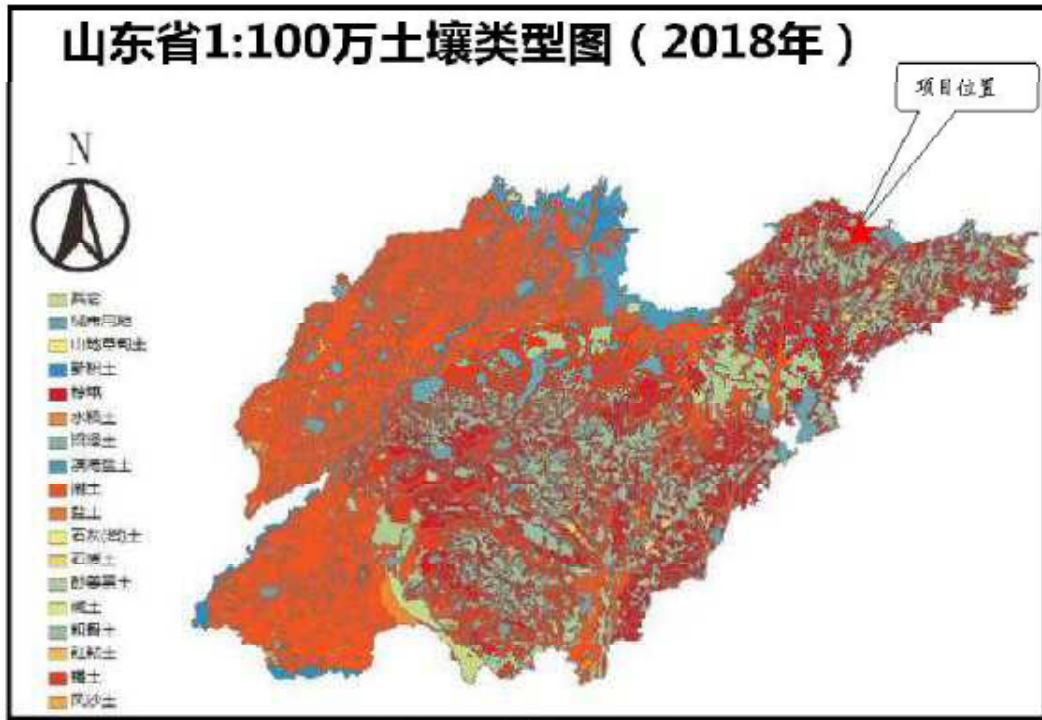


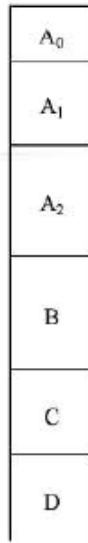
图 5.5-1 山东土壤类型图

5.5.1.2 土地利用类型

根据《烟台化学工业园扩区规划环境影响报告书》，烟台化学工业园园区扩区后总面积约为 32.92km²，土地利用类型有耕地、林地、园地、草地、城镇用地及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他用地等，其中所占面积比例超过 20%的有城镇用地及工矿用地、水域及水利设施用地两类，占比分别为 33.90%、24.75%；其余土地利用类型面积所占比例均在 10%以下。本项目占地范围内土地利用类型为三类工业用地。

5.5.1.3 土壤理化特性和土壤构型

本项目位于鲁东丘陵区，母岩的风化的残积物、坡积物是土壤的主要母质，另外分散着部分黄土及黄土状堆积物及海洋沉积物。人工填土在项目场地广泛分布，天然地貌存在于管线区域及南部场区，土壤类型为棕壤，其剖面形态自上而下大致可分为：



A₀: 枯被落叶层, 有的有, 有的无, 有厚有薄。

A₁: 腐殖质层, 色暗棕, 屑粒状结构, 粒状结构, 疏松, 植物根系多, pH 中性至微酸性。

A₂: 淋溶层, 腐殖质含量明显少于 A₁ 层, 色灰棕, pH 低于 A₁ 及 D。

B: 沉淀层, 为鲜红色粘化层, 有铁锰胶膜, 铁子, 铁盘出现, 粗重, 坚实, 核状, 棱块状结构。

C: 母质层, 残坡积物, 洪积。

D: 母岩, 酸性岩、花岗岩、片麻岩为主。

评价区典型土壤剖面如下图 5.5-2 所示。



图 5.5-2 本区典型土壤剖面图

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018) 要求, 通过调查, 评价区域内土壤理化特性见表 5.5-1。

表 5.5-1 土壤理化特性表

点号	新戊二醇装置区东北侧	时间	2021 年 05 月 11 日
经度	121°06'04.53"	纬度	37°42'02.61"
层次	0~0.5 m	0.5~1.5 m	1.5~3 m
现场记录	颜色	棕色	棕色
	结构	团粒	团粒
	质地	砂土	砂土
	砂砾含量	40%	40%
	其他异物	石块	石块
实验室测定	pH 值	7.71	7.79
	阳离子交换量 (cmol (+) /kg)	6.93	6.91
	氧化还原点位 (mv)	351	367
	饱和导水率/ (mm/h)	61.1	293
	土壤容重/ (kg/m ³)	1.35×10 ³	1.43×10 ³
	孔隙度 (%)	36.2	37.5

5.5.2 土壤环境质量现状监测

5.5.2.1 监测布点

本项目拟在万华化学东区新建 10 万吨/年高端 α 烯烃生产装置, 主要建设烷基铝

单元、反应及精制单元以及配建装置专用的深冷单元、罐组、机柜间和初期雨水池，其余公辅设施依托万华现有工程并新增设施。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），污染影响型项目，一级评价需要在占地范围内设置 5 个柱状样、2 个表层样，占地范围外设置 4 个表层样点。结合现场踏勘可取土样位置，本次评价在拟建的高端 α 烯烃生产装置区域设置 3 个柱状样、1 个表层样，依托的东区能量回收装置区域设置 1 个柱状样，依托的乙烯罐区东侧设置 1 个柱状样，依托的东区污水处理站区域设置 1 个表层样，并在项目占地范围外设置 4 个表层样。结合项目各工程位置及产污情况，确定的监测点位、监测项目及取样深度具体见表 5.5-2 及图 5.5-3、图 5.5-4。

表 5.5-2 土壤环境质量现状监测布点一览表

类型	序号	取样深度	监测因子	布点原则	备注
柱状样	1#	0~0.5m	基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1，共计 45 项； 特征因子：pH、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铝；	占地范围内（反应及精制单元周边）	实测
		0.5~1.5m	特征因子：pH、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铝；		
		1.5~3m	特征因子：pH、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铝；		
	2#	0~0.5m	基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1，共计 45 项； 特征因子：pH、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铝；	占地范围内（装置罐区周边）	实测
		0.5~1.5m	特征因子：pH、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铝；		
		1.5~3m	特征因子：pH、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铝；		
	3#	0~0.5m	基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1，共计 45 项； 特征因子：pH、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铝；	占地范围内（装置深冷单元周边）	实测
		0.5~1.5m	特征因子：pH、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铝；		
		1.5~3m	特征因子：pH、石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）、铝；		
	4#	0~0.5m	基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1，共计 45 项； 特征因子：石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）；	占地范围内（依托东区能量回收装置周边）	引用
		0.5~1.5m			
		1.5~2.5m			
5#	0~0.5m	基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1，共计 45 项； 特征因子：石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）；	占地范围内（依托乙烯罐区周边）	引用	
	0.5~1.5m				
	1.5~2.5m				
表层样	6#	0~0.2m	基本因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中	占地范围内（装置	实测

类型	序号	取样深度	监测因子	布点原则	备注
			表 1, 共计 45 项; 特征因子: pH、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、铝;	机柜间周边)	
	7#	0~0.2m	基本因子:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1, 共计 45 项; 特征因子: pH、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀);	占地范围内 (依托万华环保科技东区污水处理站周边)	引用
	8#	0~0.2m		占地范围外 (项目区南侧、资源再利用项目区域)	引用
	9#	0~0.2m		占地范围外 (项目区西北侧、万华烟台工业园 1 号门南侧区域)	引用
	10#	0~0.2m		占地范围外 (万华环保科技西区污水处理站周边)	引用
	11#	0~0.2m	基本因子:《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中表 1, 共计 8 项; 特征因子: pH、石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)、铝;	占地范围外 (芦洋村附近)	引用



图 5.5-3 土壤环境现状监测点位示意图 (主体装置区内)



图 5.5-4 土壤环境现状监测点位示意图（主体装置区外）

5.5.2.2 监测方法

土壤监测取样方法参照 GB/T32740、HJ25.1、HJ25.2、HJ/T166、NY/T395、《全国土壤污染状况调查土壤样品采集（保存）技术规定》等标准执行。测量方法分别按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）、《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》和《土壤元素的近代分析方法》（GB/T17134-1997~GB/T17141-1997，GB/T14550-1993）等进行。

1#-3#、6#监测点位土壤检测方法具体见表 5.5-3。

表 5.5-3 土壤检测方法一览表

检测项目	分析方法及依据	检出限(mg/kg)
pH	电位法 HJ 962-2018	
砷	王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	0.4
镉	石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01
铬(六价)	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5
铜	火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1
铅	火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10
汞	冷原子吸收分光光度法 GB/T 17136-1997	0.005
镍	火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3
四氯化碳	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0021

检测项目	分析方法及依据	检出限(mg/kg)
氯甲烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0012
氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0015
1,1-二氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0008
二氯甲烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0026
顺-1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0009
1,1-二氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0016
反-1,2-二氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0009
氯仿	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0015
1,1,1-三氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0011
1,2-二氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0013
苯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0016
三氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0009
1,2-二氯丙烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0019
甲苯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0020
1,1,2-三氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0014
四氯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0008
氯苯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0011
1,1,1,2-四氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0010
乙苯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0012
间二甲苯+对二甲苯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0036
苯乙烯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0016
邻二甲苯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0013
1,1,2,2-四氯乙烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0010
1,2,3-三氯丙烷	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0010
1,4-二氯苯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0012
1,2-二氯苯	顶空/气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	0.0010
苯并(a)蒽	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.004
苯并(a)芘	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.005
苯并(b)荧蒽	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.005
苯并(k)荧蒽	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.005
二苯并(a,h)蒽	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.005
茚并(1,2,3-cd)芘	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.004
萘	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.003

检测项目	分析方法及依据	检出限(mg/kg)
蒾	高效液相色谱法 HJ 784-2016	0.003
硝基苯	气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09
苯胺	气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09
2-氯酚	气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.06
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	气相色谱法 HJ 1021-2019	6
铝	碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018	0.03

4#-5#、7#-11#监测点位土壤检测方法具体见表 5.5-3。

表 5.5-4 土壤检测方法一览表

项目	检测方法	检出限
pH	HJ 962-2018 电位法	/
砷	GB/T 22105.2-2008 原子荧光法	0.01mg/kg
镉	GB/T 17141-1997 石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg
铬(六价)	HJ 1082-2019 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg
铜	HJ 491-2019 火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
铅	GB/T 17141-1997 石墨炉原子吸收分光光度法	0.1mg/kg
汞	GB/T 22105.1-2008 原子荧光法	0.002mg/kg
镍	HJ 491-2019 火焰原子吸收分光光度法	3mg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.3×10 ⁻³ mg/kg
氯仿	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.1×10 ⁻³ mg/kg
氯甲烷	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.0×10 ⁻³ mg/kg
1,1-二氯乙烷	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.2×10 ⁻³ mg/kg
1,2-二氯乙烷	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.3×10 ⁻³ mg/kg
1,1-二氯乙烯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.0×10 ⁻³ mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.3×10 ⁻³ mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.4×10 ⁻³ mg/kg
二氯甲烷	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.5×10 ⁻³ mg/kg
1,2-二氯丙烷	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.1×10 ⁻³ mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.2×10 ⁻³ mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.2×10 ⁻³ mg/kg
四氯乙烯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.4×10 ⁻³ mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.3×10 ⁻³ mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.2×10 ⁻³ mg/kg
三氯乙烯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.2×10 ⁻³ mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.2×10 ⁻³ mg/kg
氯乙烯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.0×10 ⁻³ mg/kg
苯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.9×10 ⁻³ mg/kg
氯苯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.2×10 ⁻³ mg/kg
1,2-二氯苯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.5×10 ⁻³ mg/kg

1,4-二氯苯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.5×10^{-3} mg/kg
乙苯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.2×10^{-3} mg/kg
苯乙烯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.1×10^{-3} mg/kg
甲苯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.3×10^{-3} mg/kg
间、对二甲苯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.2×10^{-3} mg/kg
邻二甲苯	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	1.2×10^{-3} mg/kg
硝基苯	HJ 834-2017 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
苯胺	HJ 1210-2021 液相色谱-三重四级杆质谱法	2 μ g/kg
2-氯酚	HJ 834-2017 气相色谱-质谱法	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	HJ 784-2016 高效液相色谱法	0.004mg/kg
苯并[a]芘	HJ 784-2016 高效液相色谱法	0.005mg/kg
苯并[b]荧蒽	HJ 784-2016 高效液相色谱法	0.005mg/kg
苯并[k]荧蒽	HJ 784-2016 高效液相色谱法	0.005mg/kg
蒽	HJ 784-2016 高效液相色谱法	0.003mg/kg
二苯并[a,h]蒽	HJ 784-2016 高效液相色谱法	0.005mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	HJ 784-2016 高效液相色谱法	0.004mg/kg
萘	HJ 605-2011 气相色谱-质谱法	4.0×10^{-4} mg/kg
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	HJ 1021-2019 气相色谱法	6mg/kg

5.5.2.3 监测时间

1#、2#、3#、6#监测点数据于 2023 年 5 月 26 日监测 1 次，4#、5#、11#监测点数据引用《万华化学集团股份有限公司 [] 项目环境影响报告书》土壤环境监测数据，检测时间 2021 年 1 月 15 日~2021 年 1 月 16 日；7#、8#、9#、10#监测点数据引用烟台化学工业园 2022 年环境质量跟踪监测报告中监测数据，监测时间：2022 年 9 月 29 日。

5.5.2.4 监测结果

1#-3#表层土壤现状监测结果见表 5.5-5。1#-3#柱状样现状监测结果见表 5.5-6，4#-5#柱状样现状监测结果见表 5.5-7，6#-10#表层样现状监测结果见

表 5.5-8，11#表层土壤现状监测结果见表 5.5-9。

表 5.5-5 1#-3#表层土壤环境现状监测结果

项目/编号(土壤)	1#	2#	3#
	0-0.4m	0-0.5m	0-0.5m
pH	8.24	8.02	8.42
砷	4.3	4.2	1.7
镉	0.08	0.04	0.02

项目/编号(土壤)	1#	2#	3#
	0-0.4m	0-0.5m	0-0.5m
铬(六价)	2.2	2.8	2.1
铜	5	4	32
铅	36	30	36
汞	0.018	0.013	0.012
镍	20	10	34
四氯化碳	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND

项目/编号(土壤)	1#	2#	3#
	0-0.4m	0-0.5m	0-0.5m
苯并[a]蒽	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	20	78	8
硝基苯	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND
铝	6.10%	6.52%	2.49%

注：单位为 pH 无量纲、其他 mg/kg、ND 为未检出。

表 5.5-6 1#~3#柱状样土壤环境现状监测结果

采样日期	采样点位	采样深度	pH	铝	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
5.26	1#-2	0.4~1.3m	8.36	4.44	10
	1#-3	1.3~3m	8.25	5.30	7
	2#-2	0.5~1.5m	7.99	6.62	<6
	2#-3	1.5~3m	7.86	6.54	11
	3#-2	0.5~1.5m	7.91	4.92	9
	3#-3	1.5~3m	8.31	4.48	11

注：单位为 pH 无量纲、石油烃 (C₁₀-C₄₀) mg/kg、铝%。

表 5.5-7 4#~5#柱状样土壤环境现状监测结果

序号	项目	4#			5#		
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-2.5m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-2.5m
1	砷	1.03	0.59	1.25	2.32	2.14	2.58
2	镉	0.04	0.05	0.05	0.06	0.09	0.08
3	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	铜	18	12	13	22	23	25
5	铅	14.3	12.3	11	20.8	21.1	20.7
6	汞	0.002	0.002	0.002	0.011	0.004	0.003
7	镍	60	55	55	42	52	51
8	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND

序号	项目	4#			5#		
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-2.5m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-2.5m
11	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
34	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
42	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
45	萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	ND	7	11	9	11	11

注：单位为 mg/kg、ND 为未检出。

表 5.5-8 6#-10#表层土壤环境现状监测结果

项目/编号(土壤)	6#	7#	8#	9#	10#
	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
pH	8.16	7.51	7.47	7.45	8.26
砷	1.8	12.6	5.85	8.07	7.06
镉	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02
铬(六价)	3.3	ND	ND	ND	ND
铜	2	13	12	24	24
铅	30	10.5	13.4	24.9	17.9
汞	0.009	0.014	0.039	0.015	0.025
镍	12	24	17	18	23
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND

项目/编号(土壤)	6#	7#	8#	9#	10#
	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	51	16	40	14	20
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND
铝	5.94%	/	/	/	/

注：单位为 pH 无量纲、其他 mg/kg、ND 为未检出。

表 5.5-9 11#表层土壤环境现状监测结果

序号	项目	11# (0-0.2m)
		检测值
1	pH	7.45
2	砷	10.0
3	镉	0.13
4	铜	23
5	铅	18.4
6	汞	0.089
7	镍	31
8	锌	66
9	铬	60
10	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	ND

注：单位为 pH 无量纲、其他 mg/kg、ND 为未检出。

5.5.3 土壤环境质量现状评价

5.5.3.1 评价标准

1#-10#监测点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值标准。11#监测点位执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 风险筛选值标准要求。具体见表 5.5-10 和表 5.5-11。

表 5.5-10 建设用地土壤污染风险筛选值单位：mg/kg

类别	序号	污染物项目	筛选值	依据
			第二类用地	
重金属和无机物	1	砷	60	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018） 建设用地土壤污染风险筛选值
	2	镉	65	
	3	铬（六价）	5.7	
	4	铜	18000	
	5	铅	800	
	6	汞	38	
	7	镍	900	
挥发性有机物	8	四氯化碳	2.8	
	9	氯仿	0.9	
	10	氯甲烷	37	
	11	1,1-二氯乙烷	9	
	12	1,2-二氯乙烷	5	
	13	1,1-二氯乙烯	66	
	14	顺-1,2-二氯乙烯	596	
	15	反-1,2-二氯乙烯	54	
	16	二氯甲烷	616	
	17	1,2-二氯丙烷	5	
	18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
	19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
	20	四氯乙烯	53	
	21	1,1,1-三氯乙烷	840	
	22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
	23	三氯乙烯	2.8	
	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
	25	氯乙烯	0.43	
	26	苯	4	
	27	氯苯	270	
	28	1,2-二氯苯	560	

类别	序号	污染物项目	筛选值	依据
			第二类用地	
	29	1,4-二氯苯	20	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018) 建设用地土壤污染风险筛选值
	30	乙苯	28	
	31	苯乙烯	1290	
	32	甲苯	1200	
	33	间二甲苯+对二甲苯	570	
	34	邻二甲苯	640	
	半挥发性有机物	35	硝基苯	
36		苯胺	260	
37		2-氯酚	2256	
38		苯并[a]蒽	15	
39		苯并[a]芘	1.5	
40		苯并[b]荧蒽	15	
41		苯并[k]荧蒽	151	
42		蒽	1293	
43		二苯并[a,h]蒽	1.5	
44		茚并[1,2,3-cd]芘	15	
45		萘	70	
其它	46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500	

表 5.5-11 农用地土壤污染风险筛选值单位: mg/kg

评价标准	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌
pH≤5.5	0.30	1.3	40	70	150	50	60	200
5.5<pH≤6.5	0.30	1.8	40	90	150	50	70	200
6.5<pH≤7.5	0.30	2.4	30	120	200	100	100	250
pH>7.5	0.60	3.4	25	170	250	100	190	300

5.5.3.2 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。计算公式为:

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中: S_i ——污染物单因子指数;

C_i —— i 污染物的浓度值, mg/kg;

C_{si} —— i 污染物的评价标准值, mg/kg。

5.5.3.3 评价结果

土壤现状评价结果见表 5.5-12~表 5.5-16。未检出项目按检出限/2 的浓度进行评价。

表 5.5-12 1#-3#、6#土壤表层样现状环境质量评价结果

污染物项目	采样点位			
	1#-1	2#-1	3#-1	6#
铅	0.045000	0.037500	0.045000	0.037500
镉	0.001231	0.000615	0.000308	0.000615
汞	0.000474	0.000342	0.000316	0.000237
砷	0.071667	0.070000	0.028333	0.030000
六价铬	0.385965	0.491228	0.368421	0.578947
镍	0.022222	0.011111	0.037778	0.013333
铜	0.000278	0.000222	0.001778	0.000111
四氯化碳	0.000375	0.000375	0.000375	0.000375
氯仿	0.000833	0.000833	0.000833	0.000833
氯甲烷	0.000016	0.000016	0.000016	0.000041
1,1-二氯乙烷	0.000089	0.000089	0.000089	0.000089
1,2-二氯乙烷	0.000130	0.000130	0.000130	0.000130
1,1-二氯乙烯	0.000006	0.000006	0.000006	0.000006
顺-1,2-二氯乙烯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
反-1,2-二氯乙烯	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008
二氯甲烷	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
1,2-二氯丙烷	0.000190	0.000190	0.000190	0.000190
1,1,1,2-四氯乙烷	0.000050	0.000050	0.000050	0.000050
1,1,2,2-四氯乙烷	0.000074	0.000074	0.000074	0.000074
四氯乙烯	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008
1,1,1-三氯乙烷	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
1,1,2-三氯乙烷	0.000250	0.000250	0.000250	0.000250
三氯乙烯	0.000161	0.000161	0.000161	0.000161
1,2,3-三氯丙烷	0.001000	0.001000	0.001000	0.001000
氯乙烯	0.001744	0.001744	0.001744	0.001744
苯	0.000200	0.000200	0.000200	0.000200
氯苯	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
1,2-二氯苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
1,4-二氯苯	0.000030	0.000030	0.000030	0.000030
乙苯	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021
苯乙烯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
间/对二甲苯	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003
邻二甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
硝基苯	0.000592	0.000592	0.000592	0.000592
苯胺	0.000173	0.000173	0.000173	0.000173
2-氯酚	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013

污染物项目	采样点位			
	1#-1	2#-1	3#-1	6#
苯并[a]蒽	0.000133	0.000133	0.000133	0.000133
苯并[a]芘	0.001667	0.001667	0.001667	0.001667
苯并[b]荧蒽	0.000167	0.000167	0.000167	0.000167
苯并[k]荧蒽	0.000017	0.000017	0.000017	0.000017
蒽	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
二苯并[a,h]蒽	0.001667	0.001667	0.001667	0.001667
茚并[1,2,3-cd]芘	0.000133	0.000133	0.000133	0.000133
萘	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.0044	0.0173	0.0018	0.0113

表 5.5-13 1#-3#柱状样现状环境质量评价结果

污染物项目	采样点位	筛选值 (mg/kg)	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1#-2	4500	0.0022
	1#-3		0.0016
	2#-2		0.0007
	2#-3		0.0024
	3#-2		0.0020
	3#-3		0.0024

表 5.5-14 4#-5#土壤柱状样现状环境质量评价结果

污染物 项目	4#			5#		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~2.5m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~2.5m
铅	0.017875	0.015375	0.013750	0.026000	0.026375	0.025875
镉	0.000615	0.000769	0.000769	0.000923	0.001385	0.001231
汞	0.000053	0.000053	0.000053	0.000289	0.000105	0.000079
砷	0.017167	0.009833	0.020833	0.038667	0.035667	0.043000
六价铬	0.043860	0.043860	0.043860	0.043860	0.043860	0.043860
镍	0.066667	0.061111	0.061111	0.046667	0.057778	0.056667
铜	0.001000	0.000667	0.000722	0.001222	0.001278	0.001389
四氯化碳	0.000232	0.000232	0.000232	0.000232	0.000232	0.000232
氯仿	0.000611	0.000611	0.000611	0.000611	0.000611	0.000611
氯甲烷	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014
1,1-二氯乙烷	0.000067	0.000067	0.000067	0.000067	0.000067	0.000067
1,2-二氯乙烷	0.000130	0.000130	0.000130	0.000130	0.000130	0.000130
1,1-二氯乙烯	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008
顺-1,2-二氯乙烯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
反-1,2-二氯乙烯	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013
二氯甲烷	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
1,2-二氯丙烷	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110
1,1,1,2-四氯乙烷	0.000060	0.000060	0.000060	0.000060	0.000060	0.000060
1,1,2,2-四氯乙烷	0.000088	0.000088	0.000088	0.000088	0.000088	0.000088
四氯乙烯	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013
1,1,1-三氯乙烷	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
1,1,2-三氯乙烷	0.000214	0.000214	0.000214	0.000214	0.000214	0.000214

污染物 项目	4#			5#		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~2.5m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~2.5m
三氯乙烯	0.000214	0.000214	0.000214	0.000214	0.000214	0.000214
1,2,3-三氯丙烷	0.001200	0.001200	0.001200	0.001200	0.001200	0.001200
氯乙烯	0.001163	0.001163	0.001163	0.001163	0.001163	0.001163
苯	0.000238	0.000238	0.000238	0.000238	0.000238	0.000238
氯苯	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
1,2-二氯苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
1,4-二氯苯	0.000038	0.000038	0.000038	0.000038	0.000038	0.000038
乙苯	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021
苯乙烯	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
间/对二甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
邻二甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
硝基苯	0.000592	0.000592	0.000592	0.000592	0.000592	0.000592
苯胺	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004
2-氯酚	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013
苯并[a]蒽	0.000133	0.000133	0.000133	0.000133	0.000133	0.000133
苯并[a]芘	0.001667	0.001667	0.001667	0.001667	0.001667	0.001667
苯并[b]荧蒽	0.000167	0.000167	0.000167	0.000167	0.000167	0.000167
苯并[k]荧蒽	0.000017	0.000017	0.000017	0.000017	0.000017	0.000017
蒽	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
二苯并[a,h]蒽	0.001667	0.001667	0.001667	0.001667	0.001667	0.001667
茚并[1,2,3-cd]芘	0.000133	0.000133	0.000133	0.000133	0.000133	0.000133
萘	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003

污染物 项目	4#			5#		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~2.5m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~2.5m
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.000667	0.001556	0.002444	0.002000	0.002444	0.002444

表 5.5-15 7#-10#土壤表层样现状环境质量评价结果

污染物项目	采样点位			
	7#	8#	9#	10#
铅	0.013125	0.016750	0.031125	0.022375
镉	0.000308	0.000462	0.000462	0.000308
汞	0.000368	0.001026	0.000395	0.000658
砷	0.210000	0.097500	0.134500	0.117667
六价铬	0.043860	0.043860	0.043860	0.043860
镍	0.026667	0.018889	0.020000	0.025556
铜	0.000722	0.000667	0.001333	0.001333
四氯化碳	0.000232	0.000232	0.000232	0.000232
氯仿	0.000611	0.000611	0.000611	0.000611
氯甲烷	0.000014	0.000014	0.000014	0.000014
1,1-二氯乙烷	0.000067	0.000067	0.000067	0.000067
1,2-二氯乙烷	0.000130	0.000130	0.000130	0.000130
1,1-二氯乙烯	0.000008	0.000008	0.000008	0.000008
顺-1,2-二氯乙烯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
反-1,2-二氯乙烯	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013
二氯甲烷	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
1,2-二氯丙烷	0.000110	0.000110	0.000110	0.000110
1,1,1,2-四氯乙烷	0.000060	0.000060	0.000060	0.000060
1,1,2,2-四氯乙烷	0.000088	0.000088	0.000088	0.000088
四氯乙烯	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013
1,1,1-三氯乙烷	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
1,1,2-三氯乙烷	0.000214	0.000214	0.000214	0.000214
三氯乙烯	0.000214	0.000214	0.000214	0.000214
1,2,3-三氯丙烷	0.001200	0.001200	0.001200	0.001200
氯乙烯	0.001163	0.001163	0.001163	0.001163
苯	0.000238	0.000238	0.000238	0.000238
氯苯	0.000002	0.000002	0.000002	0.000002
1,2-二氯苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
1,4-二氯苯	0.000038	0.000038	0.000038	0.000038
乙苯	0.000021	0.000021	0.000021	0.000021
苯乙烯	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
间/对二甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
邻二甲苯	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
硝基苯	0.000592	0.000592	0.000592	0.000592
苯胺	0.000004	0.000004	0.000004	0.000004
2-氯酚	0.000013	0.000013	0.000013	0.000013

污染物项目	采样点位			
	7#	8#	9#	10#
苯并[a]蒽	0.000133	0.000133	0.000133	0.000133
苯并[a]芘	0.001667	0.001667	0.001667	0.001667
苯并[b]荧蒽	0.000167	0.000167	0.000167	0.000167
苯并[k]荧蒽	0.000017	0.000017	0.000017	0.000017
蒽	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
二苯并[a,h]蒽	0.001667	0.001667	0.001667	0.001667
茚并[1,2,3-cd]芘	0.000133	0.000133	0.000133	0.000133
萘	0.000003	0.000003	0.000003	0.000003
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	0.003556	0.008889	0.003111	0.004444

表 5.5-16 11#表层土壤环境质量评价结果

序号	项目	11# (0-0.2m)
1	砷	0.3333
2	镉	0.4333
3	铜	0.23
4	铅	0.153
5	汞	0.0371
6	镍	0.31
8	锌	0.264
9	铬	0.300

由表 5.5-12 至表 5.5-16 可知, 拟建项目 1#-10#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)表 1、表 2 第二类用地土壤污染风险筛选值要求, 拟建项目 11#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。

第6章 环境影响预测与评价

6.1 环境空气影响评价

6.1.1 评价区常规气象资料调查分析

6.1.1.1 气象资料适用性分析及气候背景

福山气象站（54764）位于山东省烟台市，地理坐标为东经 121.23 度，北纬 37.48 度，海拔高度 53.9 米。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与拟建项目周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，气象资料具有较好的适用性。气象站始建于 1955 年，1955 年正式进行气象观测。

福山气象站近 20 年（2003~2022 年）近 20 年主要气候统计资料见表 6.1-1、表 6.1-2 和图 6.1-1。

表 6.1-1 福山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（℃）		13.01		
累年极端最高气温（℃）		36.59	2005-06-24	40.6
累年极端最低气温（℃）		-11.47	2018-02-07	-14.4
多年平均气压（hPa）		1011.43		
多年平均水汽压（hPa）		11.63		
多年平均相对湿度（%）		63.87		
多年平均年降雨量（mm）		687.45	2014-07-25	218.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	1.7		
	多年平均雷暴日数（d）	20.65		
	多年平均冰雹日数（d）	0.4		
	多年平均大风日数（d）	10.9		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		22.75	2011-05-12	26.7
多年平均风速（m/s）		3.04		
多年主导风向、风向频率（%）		S 10.23		
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）		1.23		

表 6.1-2 福山气象站近 20 年各风向频率（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
----	---	-----	----	-----	---	-----	----	-----	---	-----	----	-----	---	-----	----	-----	---