

胶州市科技大道以东、湘江支路以南地 块土壤污染状况调查报告

委托单位：青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司

编制单位：山东博通环保技术有限公司



二〇二〇年十月



营业执照

(副本) 1-1



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息

统一社会信用代码

91370212MA3MBBU62H

名称 山东博通环保技术有限公司

注册资本 壹仟万元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2018年 08 月 21 日

法定代表人 于彤涛

营业期限 2018年 08 月 21 日至 年 月 日

经营范围 环保技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务；环保工程；消防技术咨询；消防设施检测；消防安全评估；消防设施维护保养；环境应急预案咨询；安全生产标准化咨询；场地环境调查报告编制，土壤与地下水环境调查及风险评估，水土保持方案编制，水土保持过程监测，水土保持验收工程，排污许可申报代理，清洁生产审核；批发零售：环保设备、机械设备与配件、消防设备、仪器仪表、五金建材、化学试剂（不含危险品）、家用电器、办公用品、日用百货。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 山东省青岛市崂山区劲松七路237号左岸风度7号楼1单元102户

登记机关



2020 年 03 月 25 日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

项目名称：胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块土壤污染状况调查报告

项目委托单位：青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司

项目承担单位：山东博通环保技术有限公司

项目负责人：陈海潇

主要编制人员及分工：

项目主要参加人员及负责专题

姓名	职称	职责分工	主要工作内容	签字
陈海潇	工程师	项目负责人	勘查现场、污染识别、结论建议	陈海潇
李世文	助理工程师	编写人员	勘查现场、项目区域及场地概况、水文地质信息、附件	李世文
刘明国	工程师	审核人	报告审核	刘明国

胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块
土壤污染状况调查报告修改说明表

序号	评审意见	说明	索引
1	深化分析周边企业污染情况，补充相关证明，完善污染识别	已补充周边企业环保验收证明和监测数据及厂区照片、已完善污染识别。	见 P65~P82
2	补充人员访谈记录、完善访谈内容	已补充环保部门、周边群众人员访谈	见 P60-P61 及附件 2
3	规范报告文本、图表及附件	已校核文本、图表及附件	全文

摘 要

胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块（地块编码：3702812100119）位于胶州市上合示范区科技大道以东、湘江支路以南，占地面积 36996m²。地块原属于青岛海达控股有限公司盐田及养殖区，原土地性质为采矿用地，2009 年 10 月被胶州市人民政府征收为国有建设用地，目前地块性质为居住用地，拟由青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司开发建设。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第 59 条要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。本地块用途变更为“R 居住用地”，需开展土壤污染状况调查工作。

为此，青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司委托山东博通环保技术有限公司承担该地块的第一阶段场地土壤污染状况调查工作。山东博通环保技术有限公司于 2020 年 9 月对本地块开展了第一阶段土壤污染状况调查工作。第一阶段场地土壤污染状况调查期间，我单位通过现场踏勘、收集和查阅历史资料等方式深入了解本地块历史情况，并结合相关人员访谈信息进行核对、分析和整理，在此基础上编制了《胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块土壤污染状况调查报告》。

第一阶段调查结果表明地块内及周围区域当前和历史上不存在确定的、可能造成土壤污染的来源，认为场地的环境状况可以接受，场地不属于污染地块，满足规划用地要求。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019) 中的工作程序，该地块的土壤污染状况调查活动可以结束，不需开展第二阶段土壤污染状况调查。

目 录

1 前 言.....	3
2 概 述.....	4
2.1 调查的目的和原则.....	4
2.2 调查范围.....	4
2.3 调查依据.....	7
2.4 调查方法.....	9
3 地块及区域概况.....	12
3.1 地块地理位置.....	12
3.2 区域环境概况.....	12
3.3 区域资源状况.....	15
3.4 场地地质概况.....	16
3.5 调查地块历史和现状.....	22
3.6 调查地块未来规划.....	38
3.7 相邻地块历史和现状.....	39
3.8 地块周边环境敏感目标.....	53
3.9 地块周边 1KM 范围内的企业.....	55
4 地块污染识别.....	57
4.1 污染识别内容.....	57
4.2 现场勘探和人员访谈.....	57
4.3 项目地块及相邻地块污染物识别与分析.....	64
4.4 污染识别小结.....	82
4.5 不确定性分析.....	83
5 第一阶段土壤污染状况调查结论与建议.....	84
5.1 调查结论.....	84
5.2 综合结论.....	84
5.3 建议.....	85

6 附件.....86

附件 1 委托书

附件 2 访谈记录

附件 3 岩土工程勘察报告

附件 4、青岛东方铁塔工程有限公司通过验收证明

附件 5、青岛海铁船艇有限公司通过验收证明

附件 6、青岛中集特种冷藏设备有限公司通过验收证明

附件 7、专家评审意见

附件 8、专家复核意见

1 前言

胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块（地块编码：3702812100119）位于胶州市上合示范区科技大道以东、湘江支路以南，占地面积 36996m²。地块原属于青岛海达控股有限公司盐田及养殖区，原土地性质为采矿用地，2009 年 10 月被胶州市人民政府征收为国有建设用地，目前地块性质为居住用地，拟由青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司开发建设。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第 59 条要求，用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。本地块用途变更为“R 居住用地”，需开展土壤污染状况调查工作。

为此，青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司委托山东博通环保技术有限公司承担该地块的第一阶段场地土壤污染状况调查工作。山东博通环保技术有限公司于 2020 年 9 月对本地块开展了第一阶段土壤污染状况调查工作。第一阶段场地土壤污染状况调查期间，我单位通过现场踏勘、收集和查阅历史资料等方式深入了解本地块历史情况，并结合相关人员访谈信息进行核对、分析和整理，在此基础上编制了《胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块土壤污染状况调查报告》。

2 概 述

2.1 调查的目的和原则

2.1.1 调查目的

本次调查为第一阶段土壤污染状况调查，主要内容为通过对地块历史权属情况、使用情况、地块内生产经营活动和污染物排放、周边临近地块可能造成的跨界污染等相关资料的收集分析，明确地块内活动是否存在土壤和地下水污染的潜在污染源及可能存在的污染物，为后续详细调查和修复治理工程的顺利开展提供参数，也为地块的环境管理提供技术支撑。

如果本次调查表明项目地块受到污染，则需要进一步开展详细调查；如果本次调查结果表明，该地块不属于污染地块，则调查工作结束。

2.1.2 调查原则

1、针对性原则

针对场地的特征和潜在污染物特性，进行污染物浓度和空间分布调查，为场地的环境管理提供依据。

2、规范性原则

采用程序化和系统化的方式规范场地环境调查过程，保证调查过程的科学性和客观性。

3、可操作性原则

综合考虑调查方法、时间和经费等因素，结合当前科技发展和专业技术水平，使调查过程切实可行。

2.2 调查范围

本次场地调查地块位于胶州市上合示范区科技大道以东、湘江支路以南，南临宝冠水岸芳洲项目，东侧为荒地，占地面积 36996m²。勘测定界图见图 2-1，调查范围影像图见图 2-2，界址点坐标表见表 2-1。同时考虑相邻场地存在的可能污染源，调查了解周边地块的主要污染因素。

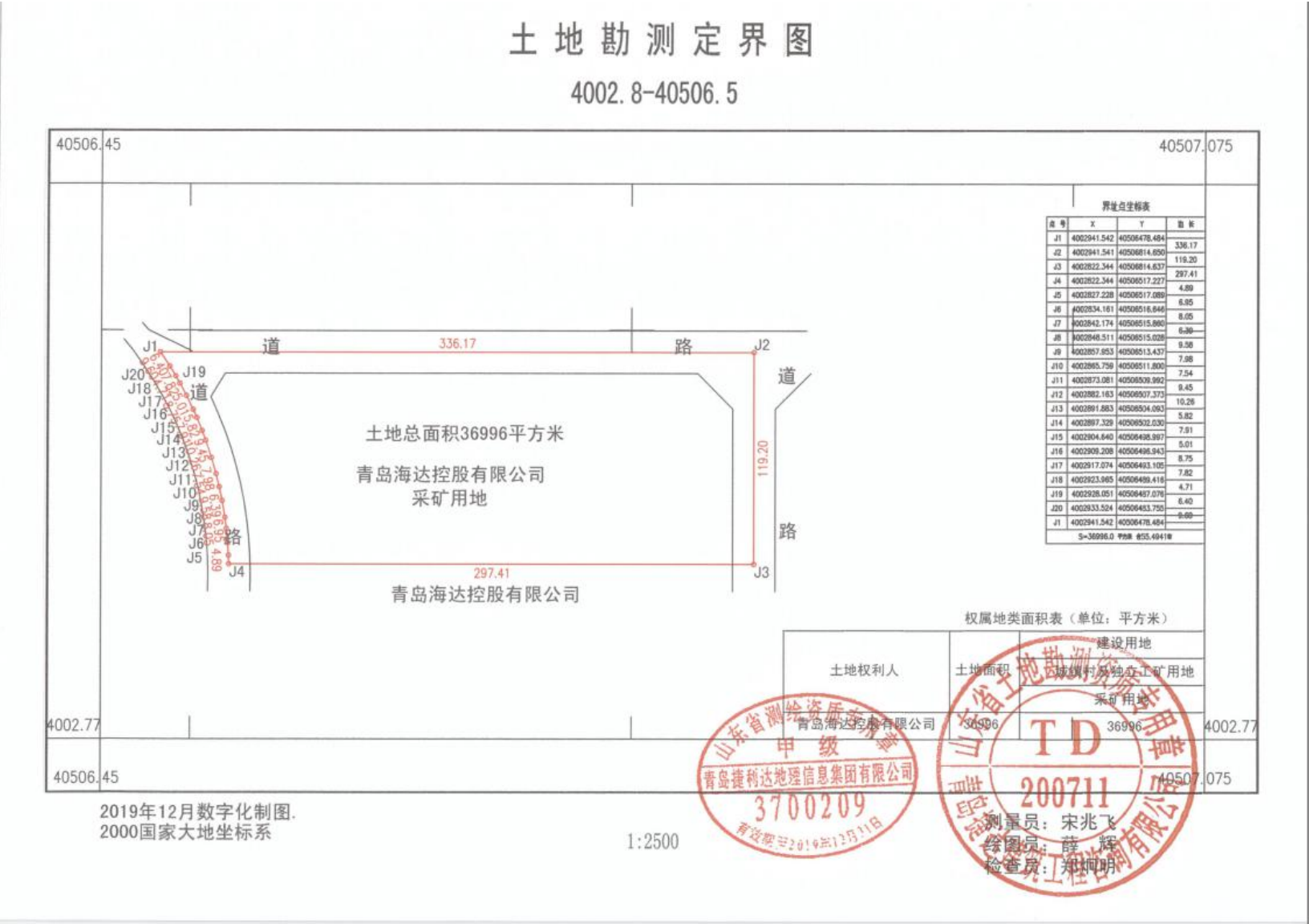


图 2-1 勘测定界图



图 2-2 调查范围影像图

表 2-1 界址点坐标表

点号	CGCS2000	
	X	Y
J1	4002941.542	4002941.542
J2	4002941.541	4002941.541
J3	4002822.344	4002822.344
J4	4002822.344	4002822.344
J5	4002827.228	4002827.228
J6	4002834.161	4002834.161
J7	4002842.174	4002842.174
J8	4002848.511	4002848.511
J9	4002857.953	4002857.953
J10	4002865.759	4002865.759
J11	4002873.081	4002873.081
J12	4002882.163	4002882.163
J13	4002891.883	4002891.883
J14	4002897.329	4002897.329
J15	4002904.640	4002904.640
J16	4002909.208	4002909.208
J17	4002917.074	4002917.074
J18	4002923.965	4002923.965
J19	4002928.051	4002928.051
J20	4002933.524	4002933.524

2.3 调查依据

2.3.1 政策、法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (6) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发[2013]7号）；

- (7) 《关于贯彻落实〈国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知〉的通知》（环发[2013]46号）；
- (8) 《国务院关于印发〈土壤污染防治行动计划的通知〉》（国发[2016]31号）；
- (9) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（环保部部令2016第42号）；
- (10) 《建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控及修复效果评估报告评审指南》（环办土壤[2019]63号）；
- (11) 《山东省环境保护厅关于印发〈山东省土壤环境保护和综合治理工作方案〉的通知》（鲁环发[2014]126号）；
- (12) 《山东省生态环境厅 山东省自然资源厅 山东省工业和信息化厅关于做好山东建设用地污染地块再开发利用管理工作的通知》（鲁环发[2019]129号）；
- (13) 《山东省人民政府关于〈印发山东省土壤污染防治工作方案〉的通知》（鲁政发[2016]37号）；
- (14) 《山东省土壤污染防治条例》（2019年11月29日）；
- (15) 《青岛市建设用地土壤污染状况调查报告评审工作指南（试行）》（青环发〔2020〕51号）。
- (16) 《青岛市生态环境局青岛市自然资源和规划局青岛市工业和信息化局关于进一步加强协调联动切实推进建设用地土壤污染状况调查工作的通知》（青环发〔2020〕74号）。

2.3.2 技术导则依据

- (1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (2) 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）；
- (4) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环发[2017]72号）；
- (5) 《山东省建设用地土壤污染风险管控和修复技术文件质量评价办法（试行）》（2020.5.20）；
- (6) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (7) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (8) 《土的工程分类标准》（GB/T50145-2007）；
- (9) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）。

2.3.3 其他资料

- 1、委托书；
- 2、勘测定界图；
- 3、岩土工程勘察报告；
- 4、建设单位提供的其他资料。

2.4 调查方法

2.4.1 工作内容

本次土壤污染状况调查的主要工作内容包括资料收集、现场踏勘、制定调查工作计划、报告编制等。

（1）资料收集

通过资料查阅、人员访谈等方式收集地块及周边区域土地利用与变迁资料，土壤污染状况调查相关记录、相关政府文件以及地块水文地质环境资料。

（2）现场踏勘

对地块及其周边区域进行现场踏勘，通过现场走访社区相关人员和熟悉情况的周边居民，人员访谈等方式摸清本次土壤污染状况调查的范围和现状情况，分析地块内可能的污染源、潜在污染物和周边区域外在污染源及潜在污染途径，初步识别土壤和水体环境介质的潜在污染区域。

（3）制定调查工作计划

根据前期资料收集情况以及现场踏勘掌握的基础信息，制定本地块土壤污染状况调查的工作计划。

（4）报告编制

综合前期资料和现场调查等工作成果，系统科学的编制土壤污染状况调查报告。

2.4.2 技术路线

根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令[2018]第3号）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告2017年第72号）等规定，并结合国内地块环境调查相关经验和地块的实际情况，开展土壤污染状况调查工作。

土壤污染状况调查可分为三个阶段：

第一阶段土壤污染状况调查是以资料收集、现场踏勘和人员访谈为主的污染识别阶段，原则上不进行现场采样分析。若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束。

第二阶段土壤污染状况调查是以采样与分析为主的污染证实阶段。若第一阶段土壤污染状况调查表明地块内或周围区域存在可能的污染源，如化工厂、农药厂、冶炼厂、加油站、化学品储罐、固体废物处理等可能产生有毒有害物质的设施或活动；以及由于资料缺失等原因造成无法排除地块内外存在污染源时，进行第二阶段土壤污染状况调查，确定污染物种类、浓度（程度）和空间分布。

第二阶段土壤污染状况调查通常可以分为初步采样分析和详细采样分析两步进行，每一步均包括制定工作计划、现场采样、数据评估和结果分析等步骤。初步采样分析和详细采样分析均可根据实际情况分批次实施，逐步减少调查的不确定性。

根据初步采样分析结果，如果污染物浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)等国家和地方相关标准以及清洁对照点浓度（有土壤环境背景的无机物），并且经过不确定性分析确认不需要进一步调查后，第二阶段土壤污染状况调查工作可以结束；否则认为可能存在环境风险，须进行详细调查。标准中没有涉及到的污染物，可根据专业知识和经验综合判断。详细采样分析是在初步采样分析的基础上，进一步采样和分析，确定土壤污染程度和范围。

若需要进行风险评估或污染修复时，则要进行第三阶段地块环境调查。第三阶段土壤污染状况调查以补充采样和测试为主，获得满足风险评估及土壤和地下水修复所需的参数。本阶段的调查工作可单独进行，也可在第二阶段调查过程中同时开展。

本次调查为第一阶段土壤污染状况调查，工作内容包括地块资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈等阶段，地块环境调查的内容与技术路线见图 2-3 所示。

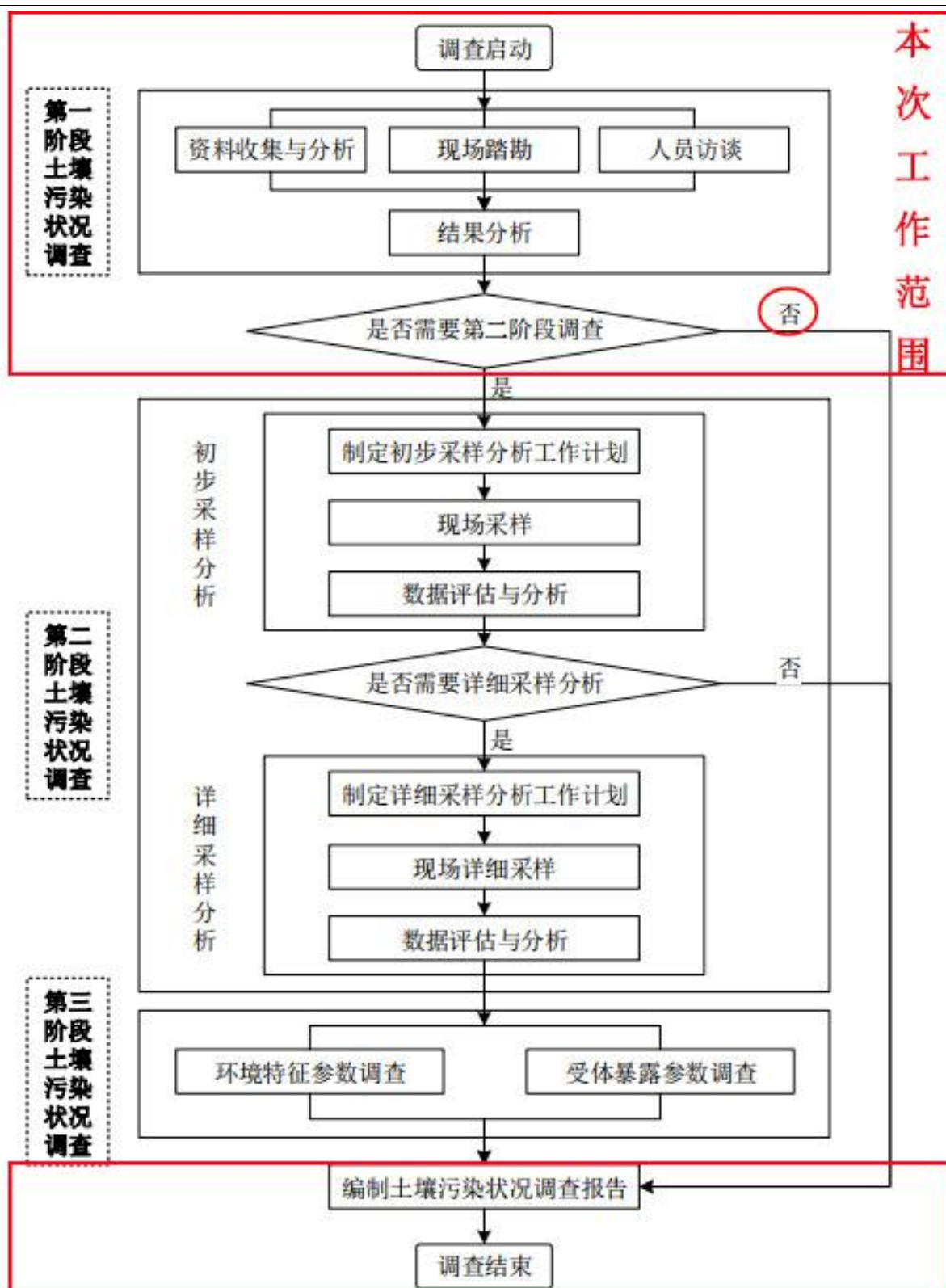


图 2-3 地块环境调查的内容与技术路线

3 地块及区域概况

3.1 地块地理位置

胶州市地处山东半岛西南部，胶州湾西北岸，东邻青岛市城阳区、即墨区，西靠高密市、诸城市，南接西海岸新区，北连平度市。介于北纬 $36^{\circ} 00' \sim 36^{\circ} 30'$ ，东经 $119^{\circ} 37' \sim 120^{\circ} 12'$ 之间，东西横距 51 千米，南北纵距 54.3 千米，总面积 1324 平方千米。边境长度 343.4 千米。

本次调查地块位于胶州市上合示范区科技大道以东、湘江支路以南，南临宝冠水岸芳洲项目，东侧为荒地，占地面积 36996m^2 。整个地块的中心坐标为： $E120^{\circ}4'26.26''$ 、 $N36^{\circ}9'22.57''$ 。项目地理位置图见图 3-1。



图 3-1 项目地理位置图

3.2 区域环境概况

3.2.1 地形地貌

胶州市区地势南高北低，西高东低，整个地势由西南向东北倾斜。南部和西南部是泰沂山脉的末端，为蜿蜒起伏的低山丘陵区；中部为丘陵平原，海拔 20~100m；东部大沽河、胶莱河沿岸为地势低洼的冲积平原，海拔 3~20m；东南部沿海为各河入海处，海陆相接，地势更低。按地貌特征分为低山丘陵、平原、洼地、滨海低地四种地貌类型。市区南部、西南部由艾山、神山、庙子山、尧王山、旗山、王子山和肖家岭、双岭、九层岭等

低山丘陵构成；市区西北部的微斜平地 and 胶河、洋河、墨河等河流两岸的沿河平地共同构成胶州平原地貌类型，海拔 20~50m；市区东北部为胶莱河、大沽河汇流处，形成胶莱河冲积平原，地势低洼，海拔 5~20m；市区东部，为各河流下游的入海处，临近胶州湾，地势更低，海拔 5m 以下，由于受海水影响，形成滨海低地地貌类型。

3.2.2 气象

胶州市处于南温带亚湿润气候大区鲁淮气候区内，为东亚季风区大陆性气候型。四季分明，雨热同季。

春季：大致从 4 月 11 日至 6 月 15 日，为期 66 天左右。春季气温逐渐回升，夏季风日盛，冬季风渐弱。天气温暖干燥，降雨较少，常有春旱发生。3~5 月份降雨量占全年雨量的 14%，雨日为 18 天。

夏季：大致从 6 月 16 日至 9 月 5 日，为期 82 天左右。天气炎热湿润，雨量集中，常有暴雨天气出现。6~8 月降雨量占全年雨量的 63%，雨日为 33 天。夏旱一般为 5 年一遇，伏旱每 10 年发生 1~2 次。1968~1987 年，夏旱发生频率较高，平均每 2 年发生 1 次，伏旱每 3 年发生 1 次。

秋季：大致从 9 月 6 日至 11 月 5 日，为期 61 天左右。寒露以后冬季风渐强，北方冷空气频频南下，造成秋季后期降温迅速。9~11 月份降雨量占全年雨量的 20%，雨日 19 天，云量和雨日较少，气候凉爽。秋涝灾害，一般为 10 年一遇。连阴雨较少，秋旱一般每 5 年一遇。

冬季：大致从 11 月 6 日至次年 4 月 10 日，达 156 天。1 月为全年最冷月，平均气温—3.2℃。12 月至次年 2 月雨量，只占全年雨量的 4%，降水日数 10 天。由于处在蒙古冷高压的控制之下，风向以偏西北风为主。强冷空气过境，常伴有大风，使气温大幅度下降。

气温：年平均气温为 12.0℃。最冷月 1 月，平均气温为-3.2℃；最热月 8 月，平均气温 25.4℃；气温年较差 28.6℃。历年极端最高气温 39.7℃，极端最低气温-19.2℃。

降水：平均年降水量 695.6 毫米，年际振幅较大，平均变化幅度为距平值的 26%。最多年 1518.6 毫米，最少年 322.1 毫米。

气压：年平均气压 1015.5 百帕。1 月份气压最高，平均 1025.6 百帕；7 月份气压最低，平均 1002.5 百帕。气压变化规律为：1 月后逐渐下降，至 7 月下降到最低值；7 月以后逐渐回升，至次年 1 月达到最高值，从而形成较对称的“v”字型变化曲线。

风：年平均风速 4.1 米/秒，风速上半年大于下半年，4 月份最大，9 月份最小，历年最大风速 24.0 米/秒。年最多风向为东南风，其次为西北风。夏季以东南风向为最多，占

各风向出现频率的 52%，冬季以西北风为最多，频率为 38%。

3.2.3 水体分布情况

（1）地表水体

根据《青岛市志》，受地形地貌的影响，青岛地区发育了大沽河水系和胶莱河水系两大水系，以及沿海一些河流。在所有的河流中，除南胶莱河、北胶莱河、大沽河等少数河流属平原河流外，其他均属于山区丘陵季节性河流。源短流急，自成体系单独入海。夏、秋汛期，水量较为充沛；冬、春季节，基本断流。不利于水资源的蓄存和调配运用。

胶州境内，除滨海河道外，共有大小河流 27 条，分布于大沽河、胶莱南河、

洋河三大水系。其中大沽河、胶莱南河、胶河、墨水河、洋河 5 条河流，对胶州市影响较大。河流大多发源于邻市(县)，雨季客水汇流快，干流断面小，洪峰水位高，易决口成灾。海滨河道发源于沿海丘陵区，独立入海，源短流急，进入海滩后无固定河床。

（2）海洋水文

胶州市海岸线北起大沽河口西侧，南到洋河口北岸，全长 25.49km，属于泥质平原类型海岸，潮间带滩涂坡度小、宽度大，总面积 19km²，水深 5m 以内，浅海面积 18km²，多为泥沙底质。水温受气温影响大，海水盐度较低，冬季有冰冻现象。

胶州市沿岸近海水域基本属正规半日潮，每日两涨两落，一般潮汐规律为农历初二、三、十七、十八潮水较大，潮差为 1.9~3.5m，8 月份潮水位比 1 月份潮位一般高出 0.5m。潮流性质属正规半日潮流，涨潮流速一般大于落潮流速，涨潮流历时短，落潮流历时长，两者相差 1h，最大涨（落）潮出现在涨（落）中间时刻，高潮与低潮流速最小，为转流时刻。上半年白天潮水小、下半年白天潮水大，稍有昼夜不等现象。

3.2.4 土壤类型分布

胶州市土壤分为棕壤、潮土、砂姜黑土、盐土和水稻土五个土类，八个亚类，十三个土属。分布规律是：南部及西南部丘陵地区，由高到低依次分布着棕壤性土、棕壤、潮棕壤三个亚类的七个土属；大沽河、洋河、胶河、墨河等河流两岸的冲积平原上主要分布着河潮土；大沽河、洋河下游到胶州湾沿岸依次分布着滨海盐化潮土、滨海潮盐土、滨海滩土（盐碱地）三个土属；胶城以西以北的胶莱河冲积平原上发育着砂姜黑土。

3.2.5 区域地质构造

受华夏式构造体系控制，青岛地区区域性构造迹线主要为北东向断裂，少数北西向，规模较大的断裂有 5 条，其中 4 条为北东向，由西往东为：沧口断裂、青岛山断裂、劈石口～浮山所断裂和王哥庄～山东头断裂，1 条为北西向，为马山～王格庄断裂。沧口断裂是区域上华夏式 I 级构造朱吴～店集大断裂向西南方向延伸的部分，是青岛花岗岩岩基的西北边界，属于 V 级构造单元的分界线，走向 40 度，倾向 310 度，倾角 50～86 度，主断面最宽处达 100m，该断裂控制莱阳群、青山群沉积岩及岩浆岩的分布，断裂西北部以莱阳群、青山群及第四系为主的平原区，东南部以崂山花岗岩为主的低～中山区。沧口断裂为左行压扭断裂，具长期、多期活动历史，受其控制在花岗岩岩基中发育有与其近于平行的次一级的青岛山断裂、劈石口～浮山所断裂和王哥庄～山东头断裂，它们均属于沧口断裂的派生构造，切割地壳的深度和规模相对较小。

根据青岛沧口断裂带及派生构造的区域地貌和微地貌特征、第四纪沉积、地震活动的空间分布和断裂活动的构造年代学资料，证明沧口断裂及其派生构造自晚更新世以来，构造活动趋向于稳定状态，基本不影响区域的稳定性。

3.3 区域资源状况

3.3.1 水资源

胶州市水资源根据分布规定和自然条件分为四大区，即：大沽河区、南胶莱河区、胶河区和洋河区，总量仅有 2.262 亿 m^3 ；多年平均地表水资源量 15167 万 m^3 ，平均可利用量 4348 万 m^3 ；多年平均地下水资源量 10843 万 m^3 ，平均可利用量 6404 万 m^3 ；人均占有水资源量约 270 m^3 。

3.3.2 矿产资源

胶州市矿产主要以非金属矿为主，已发现各类矿产 11 种，被开发利用有 5 种。优势矿产资源有建筑用花岗石、建筑用砂（河砂）、砖瓦粘土和少量矿泉水，潜在优势矿产有天然卤水，鼓励开采的有膨润土、砖瓦用泥质页岩矿，限制开采的有重晶石、萤石、沸石，禁止开采的有砂金等。砖瓦粘土主要分布在胶东、营海、李哥庄等镇（街道办事处），建筑用花岗石主要分布在洋河、张应等镇，建筑用砂、膨润土主要分布在李哥庄、洋河、铺集等镇，矿泉水主要分布在张应镇、北关街道办事处，重晶石、萤石主要分布在洋河、铺集等镇，天然卤水主要分布在营海街道办事处，泥质页岩矿主要分布在胶北镇。

3.3.3 水产资源

胶州市沿海水质肥沃，胶州湾内是多种海洋生物栖息生长繁殖的良好场所。近海渔业资源比较丰富，主要品种有对虾、白虾、章鱼、比目鱼、鲱鱼、黄姑鱼、青鳞鱼、梭鱼、矛尾刺虾虎鱼（光鱼）、鲈鱼、墨鱼、梭子蟹、杂虾、鳗鱼、带鱼。盐碱荒滩和潮间带滩涂总面积 72m²，是多种贝类栖息繁衍的良好场所。潮间带底质组成基本是泥质，资源丰富，共有生物 40 多种，其中贝类 20 余种，虾蟹类 7 种，其它 10 余种。主要经济贝类有蜃蛎、镜蛤、海笋、菲律宾蛤、凹线蛤。

全市天然水资源比较丰富，小水体坑塘星罗棋布，淡水总面积约 25 平方公里（水库、湾塘），是发展淡水养殖生产的有利条件。淡水鱼类品种常见的有鲢、鳙、草、鲂、鲫、鲤、鳊、泥鳅、麦穗鱼等十几种。此外还有通海溯河的洄游性鱼类，如梭鱼、中华绒螯蟹（沽河毛蟹）等。

3.4 场地地质概况

碧桂园胡悦天境项目地块（原为中集冷链研究院项目）位于本地块西南 200m，其使用历史和变迁情况与本地块相同，地质情况跟本地块相同，根据青岛市勘察测绘研究院 2017 年 9 月出具的《中集冷链研究院项目岩土工程详细勘察报告》，场地地质和水文地质条件如下：

3.4.1 场地地形地貌

地形：勘察期间，工程场区地形整体较为平缓，局部分布有小土堆（高度小于 1.5 米），钻孔孔口地面标高 3.28~5.51 米。

地貌：濒海浅滩，后经人工挖填改造。

3.4.2 岩土层分类特征

根据钻探揭露，场区第四系厚度较大，以全新统人工填土层、洪冲积层、海相沼泽化层以及上更新统洪冲积层为主，场区基岩主要为白垩系王氏群泥岩，呈岩基产出，局部揭露构造带，地层结构简单，层序清晰。

地层由上而下分别描述如下：

1 第四系全新统人工填土（Q₄^{ml}）

第①₁层、素填土

该层广泛分布于工程场区。

层厚 0.50~4.80 米，层底标高-0.11~3.99 米。

黄褐色~灰褐色，稍湿~饱和，松散；以回填黏性土为主，含 5%~15%砂土，夹植物根系；局部以砂土为主，夹约 5%~10%碎石，粒径 3~6cm，不均匀。该层回填时间大约 10 年，强度低且成分不均匀，工程性状差，未经处理不能直接作为基础持力层使用。

第①₂层、含淤泥素填土

该层较广泛分布于工程场区。

层厚 0.80~3.10 米，层底标高-0.47~2.35 米。

黄褐色~灰褐色，稍湿~饱和，松散；成分复杂，以回填淤泥质土、砂土、黏性土为主，淤泥质土含量约为 20%~50%，不均匀，含少量贝壳，略有腥臭味。该层回填时间大约 10 年，强度低且成分不均匀，工程性状差，未经处理不能直接作为基础持力层使用。

2 第四系全新统洪冲积层 (Q_4^{al+pl})

第③层、粉细砂

该层较广泛分布于工程场区。

层厚 0.40~1.80 米，层底标高-1.61~1.15 米。

黄褐色，饱和，松散；以长石、石英为主要矿物成分，分选一般~较好，磨圆较好，矿物蚀变轻微，含 3%~5%黏性土。

3 第四系全新统海相沼泽化层 (Q_4^{mh})

第⑥层、淤泥质粉质黏土~粉质黏土

该层广泛分布于工程场区。

层厚 5.80~10.80 米，层底标高-10.56~-5.48 米。

灰黑色，流塑~软塑，具高压缩性；韧性差，干强度高，结构性差，手感滑腻，含约 5%~15%粉细砂，见大量贝壳，局部夹粉细砂薄层。

4 第四系全新统洪冲积层 (Q_4^{al+pl})

第⑦层、粉质黏土

该层广泛分布于工程场区。

层厚 1.70~6.60 米，层底标高-13.37~-9.26 米。

黄褐色，可塑，具中等压缩性；韧性一般，干强度较高，结构性一般，含约 5%~10%中粗砂，含铁锰氧化物，切面较光滑，略有光泽，无摇晃反应。

第⑨层、中粗砂

该层广泛分布于工程场区。

层厚 0.70~4.40 米，层底标高-15.86~-11.07 米。

黄褐色，饱和，中密~密实；以长石、石英为主要矿物成分，分选一般，磨圆较好，含约 3%~5%黏性土。

5 第四系上更新统洪冲积层（ Q_3^{al+pl} ）

第⑪层、粉质黏土

该层较广泛分布于工程场区。

层厚 0.50~3.20 米，层底标高-16.47~-12.84 米。

黄褐色，可塑，具中等压缩性；韧性一般，干强度高，含铁锰氧化物及少量高岭土，结构性较好，切面较光滑，略有光泽，无摇晃反应。

6、基岩

勘察场区内基岩主要为白垩系王氏群泥岩，呈岩基产出。由于长期受内外地质营力作用，场区内岩体物理力学性质在空间上发生了不同程度的变化，自上而下形成了性状各异的风化带。由于受内外动力作用改造的程度不同，导致其风化程度及风化带特征有较大差异，本次仅揭露基岩全风化带和强风化带；局部揭露构造带，呈脉状分布。现按分述如下：

第⑮层、泥岩全风化带

该层广泛分布于工程场区。

层厚 0.40~3.70 米，层底标高-21.32~-17.23 米。

红棕色，泥质结构，层状构造，以黏土矿物为主要成份，岩芯松散，手搓呈土状。该层暴露在空气中会加剧风化，具崩解性，遇水易软化。

第⑯层、泥岩强风化带

该层广泛分布于工程场区，本次勘察未穿透该层。

揭露厚度 3.0~12.30 米，层顶标高-21.32~-17.23 米。

红棕色，泥质结构，层状构造，以黏土矿物为主要成份，岩芯松散，多呈碎块状~块状，手可掰碎，手搓呈砂土状，软硬不均；局部夹有薄层状石英岩脉。该层长期暴露在空气中会加剧风化，具崩解性，遇水易软化。

第⑯1 层、构造带

该层呈脉状零星分布于工程场区；揭露厚度 2.10~6.10 米。

灰褐色，原岩为泥岩，岩芯呈糜棱状，受动力作用影响，岩体蚀变强烈，矿物大部分

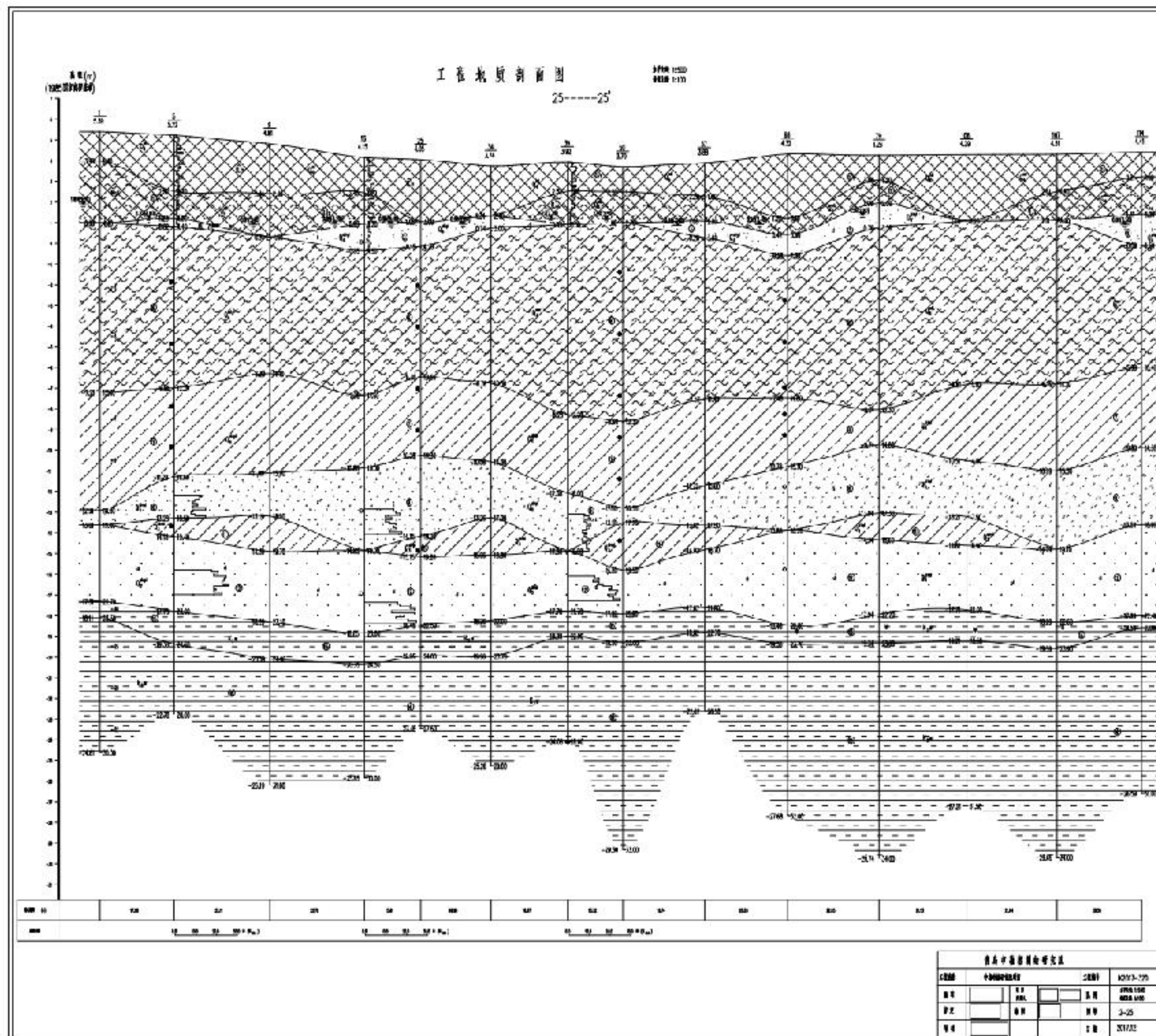
都已高岭土化，具明显动力变质特征，进尺不均匀。

3.4.3 场地地下水

场区钻孔深度内揭露有稳定分布的地下水，地下水类型主要为上层滞水、孔隙潜水和弱承压水。

经观测，上层滞水主要赋存于第①₁层素填土、第①₂层含淤泥素填土中，分布不连续，埋深通常小于 1.0 米；孔隙潜水主要赋存于第③层粉细砂中，实测稳定水位埋深 1.8~4.4 米，绝对标高 0.36~1.78 米；弱承压水主要赋存于第⑨层中粗砂、第⑫层粗砾砂中，本次勘察于 16 号钻孔、80 号钻孔、132 号钻孔采用封堵上层滞水及孔隙潜水的方法，实测场区弱承压水最大承压水头约为 2.0 米。场区地下水主要接受大气降水补给，大致自东向西排泄。上层滞水与孔隙潜水之间无隔水层分布，孔隙潜水与弱承压水之间因黏性土不透水层的阻隔无显著水力联系。

本次勘察期间正值丰水末期，根据胶州地区一般经验，场区地下水年变幅小于 2 米；据调查了解近 3~5 年场区孔隙潜水最高水位位于场区东侧，标高约为 2.5 米。



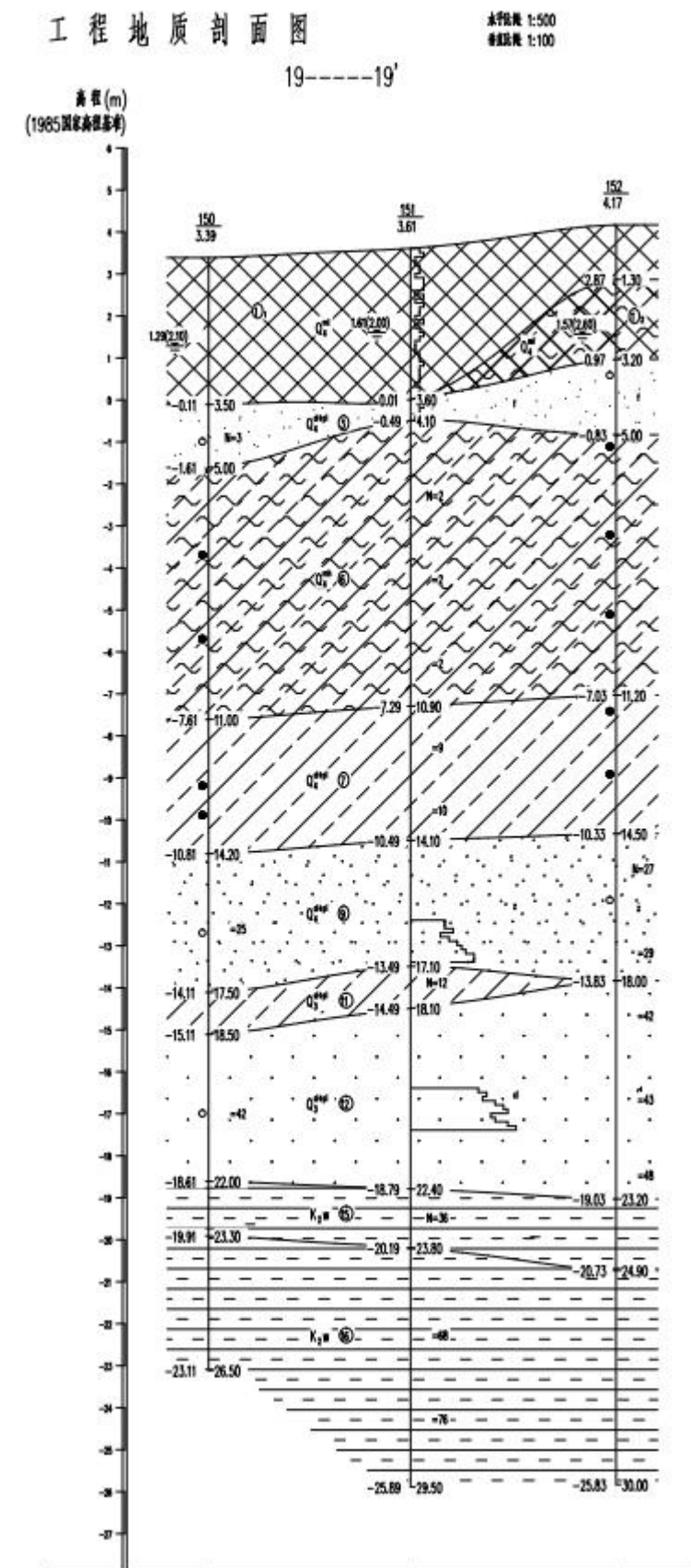
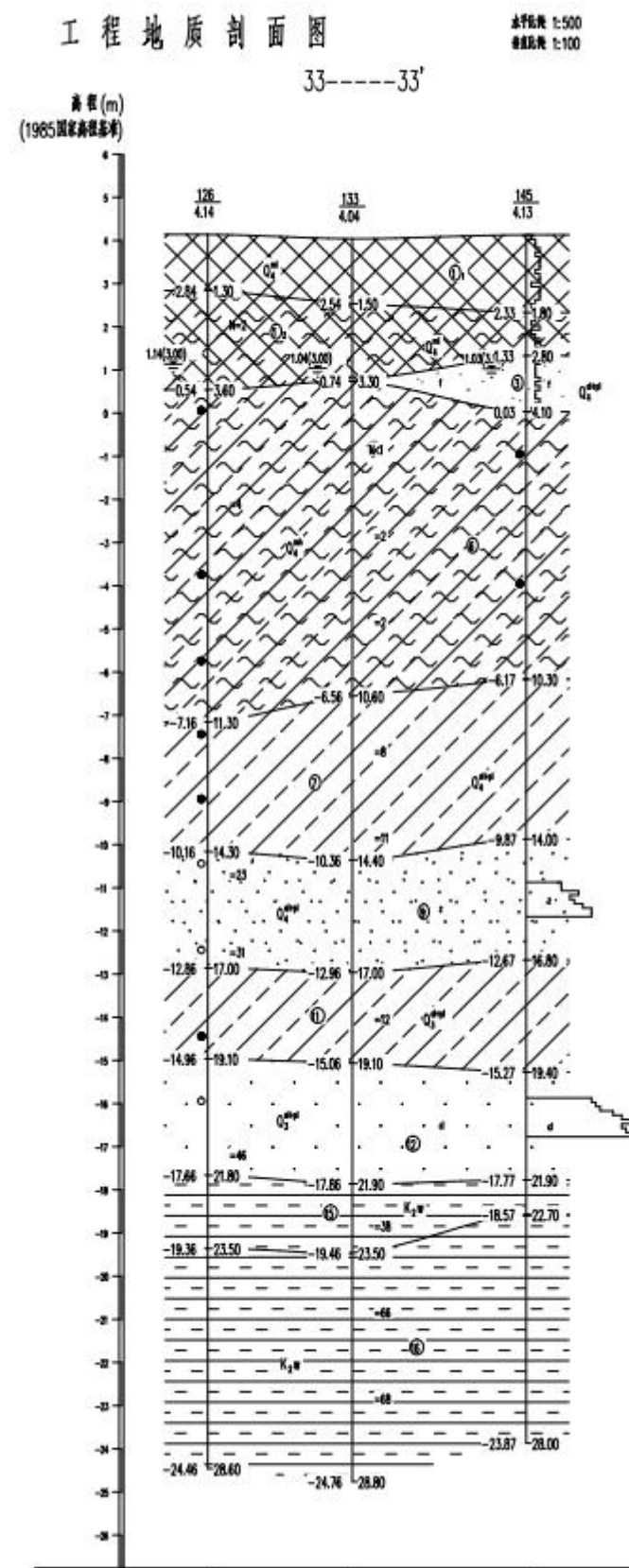
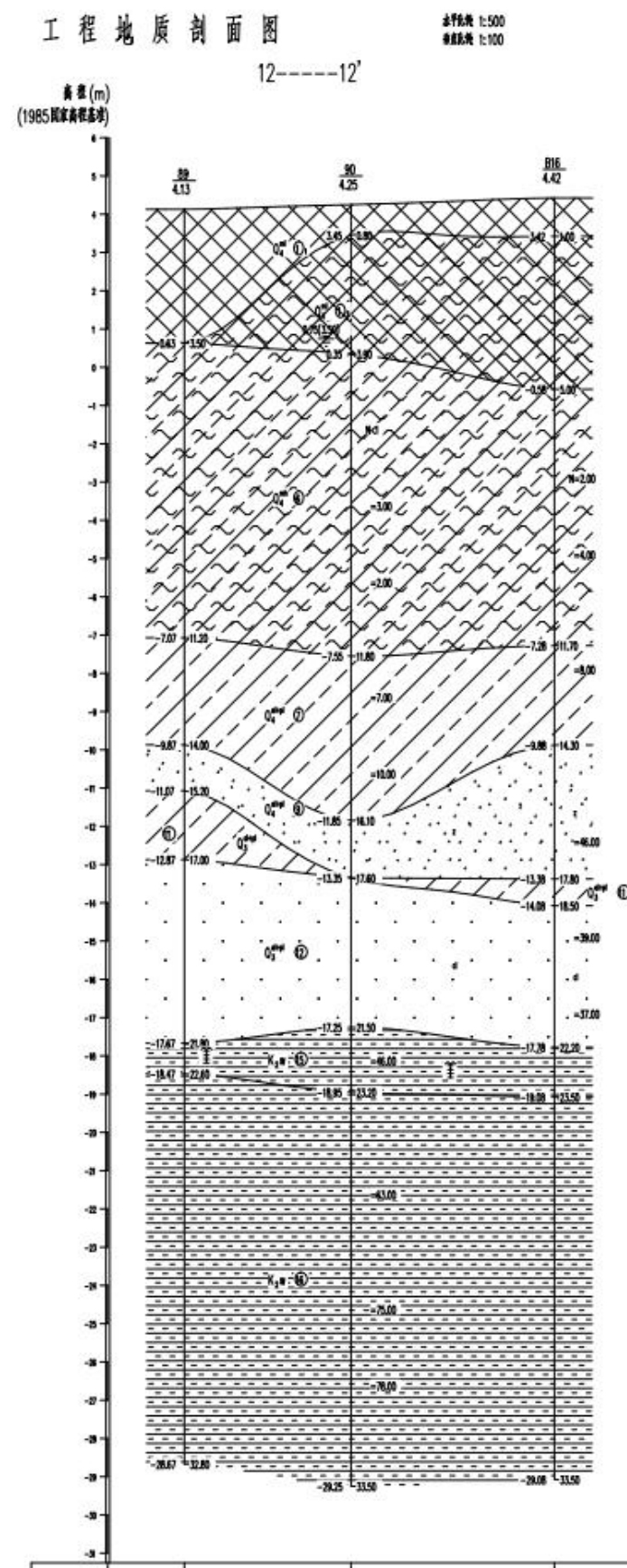


图 3-2 工程地质剖面图

3.5 调查地块历史和现状

3.5.1 调查地块历史

根据采集的资料和地块周边居民走访的信息，该地块历史沿革如下：

地块内历史上 20 世纪 50 年代以来一直为盐田和盐场养殖区，隶属于青岛东营盐场，划归青岛市盐务局管理，1995 年规划为青岛海湾集团所有，1999 年改制为青岛海达控股有限公司所有。地块原貌为东部盐田，为蒸发池，晒制海盐，西部为盐场养殖区，进行虾、蟹养殖。2008 年为支持当地政府规划发展，青岛海达控股有限公司与胶州市人民政府签订了退盐开发合作协议，2009 年该地块被征收为国有建设用地，目前隶属于胶州市人民政府，2009 年胶州市政府组织对地块进行人工回填，回填料土为周边山地岭土，回填厚度为 2m。2010 年地块西侧如意湖持续开挖，开挖过程中的淤泥部分堆放在本地块上，厚度约为 1m。目前，地块处于闲置状态，南侧有一处临时板房，为南侧宝冠水岸芳洲项目施工临时使用，现已经废弃。

该地块历史上不存在工业企业，未曾作为污水处理厂、垃圾填埋场、垃圾焚烧厂、污泥处理处置设施等公用设施用地，无储罐及管线布设。

通过 GoogleEarth 查询地块历史卫星影像，最早可追溯到 2003 年 6 月的影像资料，最新影像为 2020 年 2 月。

表 3-1 地块历史卫星影像

拍摄时间	地块概况	卫星影像图
2003 年 9 月	东部盐田，为蒸发池，晒制海盐，西部为盐场养殖区，进行虾、蟹养殖	

2004 年 4 月

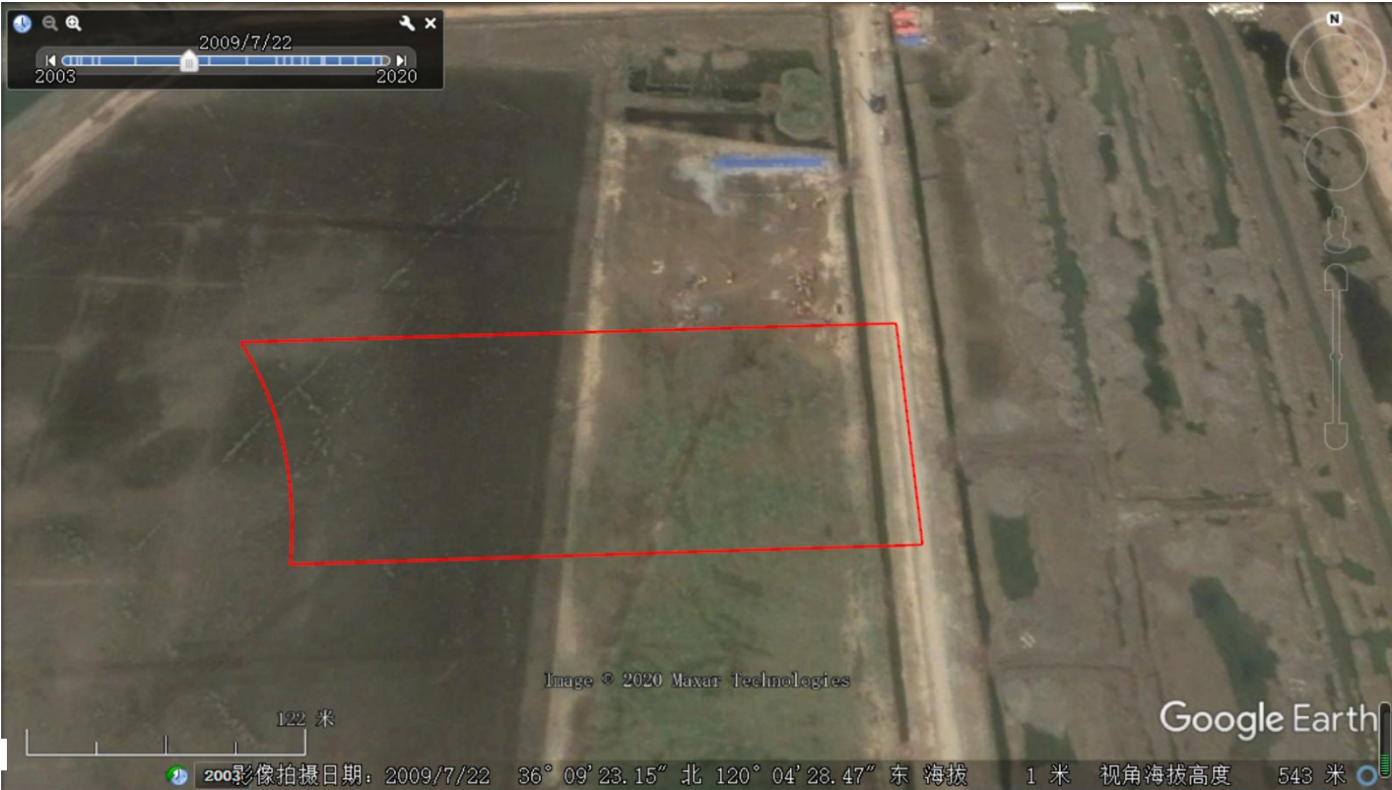
无明显变化



2006 年 9 月

无明显变化



2009 年 7 月	地块内陆续开始人工回填，回填土为周边山岭土	 The image is a screenshot from Google Earth showing an aerial view of a construction site. A red rectangular outline highlights a specific area within the site. The image includes a timeline at the top indicating the date 2009/7/22. At the bottom, there is a scale bar showing 122 米 (122 meters) and coordinate information: 2009 影像拍摄日期: 2009/7/22 36° 09' 23.15" 北 120° 04' 28.47" 东 海拔 1 米 视角海拔高度 543 米. The Google Earth logo is visible in the bottom right corner.
-------------------	------------------------------	--

2010年8月	地块内陆续开始人工回填，回填土主要为周边山岭土，有少量如意湖开挖淤泥，因回填的厚度高低差异，降水会形成水洼。	
----------------	---	---

2012年9月

地块内陆续开始人工回填，回填土主要为周边山岭土，有少量如意湖开挖淤泥，因回填的厚度高低差异，降水会形成水洼。



2014年5月

地块内陆续开始人工回填，回填土主要为周边山岭土，有少量如意湖开挖淤泥，因回填的厚度高低差异，降水会形成水洼。



2016年1月

地块内陆续开始人工回填，回填土主要为周边山岭土，有少量如意湖开挖淤泥。



2017 年 11 月	无明显变化，处于闲置状态。	
--------------------	----------------------	---

2019 年 9 月	无明显变化, 处于闲置状态。	
-------------------	-----------------------	---

2020 年 2 月

无明显变化，处于
闲置状态。南侧有
一处临时板房，为
南侧宝冠水岸芳
洲项目施工临时
使用，现在已经废弃



3.5.2 调查地块现状

目前该地块处于闲置状态，地块内地表均为裸露土壤，高低不平，覆盖有蒲草、茅草、蒲公英、梭草等植被。因近期降水较多，地表低洼处形成水洼。地块内留有一处临时板房，为南侧宝冠水岸芳洲项目施工临时使用，现在已经废弃，南侧靠近宝冠水岸芳洲项目处有少量建筑垃圾，为宝冠水岸芳洲项目遗留。

现场勘察时，调查地块未发现土壤颜色异常和土壤有刺激性气味等污染情况，裸露土壤中含有较多贝壳。地块无明显污染痕迹，且无地下储存罐槽或地下设施。地块现状照片见图 3-3。









图 3-3 地块现状图片

3.6 调查地块未来规划

根据中国-上海合作组织地方经贸合作示范区核心区规划，该地块规划为“R2 居住用地”。



图 3-4 区域规划图

3.7 相邻地块历史和现状

3.7.1 相邻地块历史情况

通过 GoogleEarth 查询地块历史卫星影像，最早可追溯到 2003 年的影像资料，通过对周边居民的访谈可知，该地块四周相邻区域在 20 世纪 50 年代以来，一直为盐田和盐场养殖区，隶属于青岛东营盐场，划归青岛市盐务局管理，1995 年规划为青岛海湾集团所有，1999 年改制为青岛海达控股有限公司所有。地块西侧为盐场养殖区，主要养殖虾、蟹等，地块北、东、南侧为盐田，主要为蒸发池。

2009 年相邻地块陆续开始人工回填，回填土主要为周边山领土和西侧如意湖开挖淤泥。回填后相邻地块一直处于闲置状态。

2019 年至今南侧相邻地块开始建设宝冠水岸芳洲项目，为住宅小区。东、北、西相邻地块仍处于闲置状态。

通过 GoogleEarth 查询地块历史卫星影像，最早可追溯到 2003 年的影像资料，可查询最新影像为 2020 年 2 月。调查地块 2003 年至 2020 年历史变迁卫星拍摄详见图 3-6。

2003 年 6 月 18 日	相邻地块均 为青岛海达 控股有限公 司盐田和养 殖区	
--------------------------------	---	---



2006 年 9 月 3 日	相邻地块均 为青岛海达 控股有限公司 盐田和养殖 区	
---------------------------	---	---

2009 年 7 月 22 日	相邻地块陆 续开始人工 回填，回填 土主要为周 边山领土和 如意湖开挖 淤泥	
-----------------------	--	---

2010 年 8 月 30 日	相邻地块陆 续开始人工 回填，回填 土主要为周 边山领土和 如意湖开挖 淤泥，回填 后相邻地块 处于闲置状 态	
--------------------------------	--	---

2012 年 9 月 19 日	相邻地块回 填后处于闲 置状态	
--------------------------------	--------------------------------	---

2014 年
5 月 21
日

无明显变化



2016 年
1 月 16
日

无明显变化



2017 年
11 月 2
日

无明显变化



2018 年
9 月 10
日

无明显变化



2019 年 9月5日	地块南侧开始建设宝冠水岸芳洲项目，其他相邻地块无变化	
------------------------	-----------------------------------	---



图 3-6 相邻地块历史卫星图

3.7.2 相邻地块使用现状

地块北侧、东侧、西侧相邻地块处于闲置状态，地表为裸露土壤，高低不平，覆盖有蒲草、茅草、蒲公英、梭草等植被。因近期降水较多，地表低洼处形成水洼。南侧相邻地块为宝冠水岸芳洲项目正在建设中。地块四周现状照片见图 3-7。

	
地块东侧（闲置荒地）	地块南侧（宝冠水岸芳洲项目在建）
	
地块西侧（闲置荒地）	地块北侧（闲置荒地）
图 3-7 地块四周现状照片	

3.8 地块周边环境敏感目标

本项目调查地块位于胶州市上合示范区科技大道以东、湘江支路以南，地块中心周边1000米范围内环境敏感区主要有新建居民区等；水环境敏感区主要有如意湖，敏感目标图见图3-8、表3-2。

表 3-2 项目周围敏感保护目标情况表

序号	敏感目标名称	方位	与地块最近边界距离（m）	描述
1	宝冠水岸芳洲（在建）	S	10	居民区
2	碧桂园湖悦天境（在建）	SW	200	居民区
3	东软载波人才公寓	NE	440	居民区
序号	地表水保护目标名称	方位	与地块最近边界距离（m）	描述
4	如意湖	W	150	地表水



图 3-8 项目周边环境保护目标图

3.9 地块周边 1km 范围内的企业

地块周边 1km 企业分布情况现状见表 3-3、图 3-10，地块周边 1km 范围内企业主要以仓储物流、铁塔、冷藏集装箱生产等类型企业为主。

表 3-3 地块周边 1km 企业分布情况表

序号	企业名称	方位	距离(m)	经营范围
1	宝冠水岸芳洲项目部	SE	90	施工临时板房（办公、职工宿舍）
2	碧桂园湖悦天境项目部	S	387	施工临时板房（办公、职工宿舍）
3	青岛东方铁塔工程有限公司	SE	380	铁塔生产
4	青岛海铁船艇有限公司	E	360	船艇、玻璃钢部件生产
5	青岛中集特种冷藏设备有限公司东厂区	S	650	冷藏集装箱生产
6	青岛中集特种冷藏设备有限公司西厂区	SW	716	冷藏集装箱生产
7	普洛斯胶州国际物流园	S	650	仓储物流
8	青岛再现新材料有限公司（在建、未生产）	SE	760	免处理印刷板材生产
9	青岛欧开智能系统有限公司	N	700	智能机器人生产



图 3-9 相距 1km 范围内企业

4 地块污染识别

4.1 污染识别内容

项目地块污染识别目的是追踪项目地块的土地利用历史和生产历史,发现污染物释放和泄漏的痕迹,识别项目地块是否存在潜在污染的可能性,即在对现有资料及数据分析和项目地块实际勘查的基础上,对项目地块环境污染的可能性、及其污染的种类、可能的污染分布区域做出分析和判断。

该阶段的工作内容主要包括:资料收集、文件审阅、相关人员访问、现场踏勘、项目地块环境污染分析。

4.2 现场勘探和人员访谈

4.2.1 资料收集情况

通过信息检索、部门走访、电话咨询等途径,收集地块及其相邻地块的开发及活动状况的航片或卫星图片、地块的土地使用和规划资料及地块利用变迁过程中的地块内建筑的变化情况。收集的自然信息资料包括地理位置图、地形、地貌、土壤、水文地质和气象资料等,社会信息包括人口密度和分布,敏感目标分布,区域所在地的经济现状和发展规划,相关国家和地方的政策、法规与标准。本次调查收集的资料情况详见表 4-1。

表 4-1 地块资料收集清单

序号	资料信息	来源	获取与否
1	地块利用变迁资料		
1.1	用来辨识地块及其邻近区域的开发及活动状况的航片或卫星照片	Google earth、天地图	是
1.2	地块的土地使用和规划资料	业主提供	是
1.3	其它有助于评价地块污染的历史资料如土地登记信息资料等	地块测绘图纸、人员访谈	是
1.4	地块利用变迁过程中的地块内建筑、土地使用情况等的变化情况	Google 地图、人员访谈	是
2	地块环境资料		
2.1	地块土壤及地下水污染记录	无相关记录	否
2.2	地块危险废物堆放记录	无相关记录	否
2.3	地块与自然保护区和水源地保护区的位置关系	相关网站	是
3	地块相关记录		

3.1	虾蟹池消毒方式, 虾蟹养殖方式, 饲料种类、虾蟹产量	人员访谈	是
3.2	地下管线图、化学品储存和使用清单、泄漏记录、废物管理记录、地上和地下储罐清单	无相关记录	否
3.3	环境监测数据	无相关记录	否
3.4	环境影响报告书或表、环境审计报告	相关网站	否
3.5	地勘报告	青岛市勘察测绘研究院	是
4	地块所在区域的自然和社会经济信息		
4.1	地理位置图、气象资料, 当地地方性基本统计信息	胶州市相关网站	是
4.2	地块所在地的社会信息	胶州市政府相关网站	是
4.3	周边地块利用情况	通过走访周边居民和建设单位、查阅环评资料获悉	是

4.2.2 项目踏勘情况

现场踏勘的主要内容包括地块及周边地块的用地现状与污染源、以及可能造成土壤与地下水污染的迹象, 本次调查现场踏勘的时间为 2020 年 9 月 12 日, 踏勘的范围主要是地块内部及地块周边区域, 现场踏勘记录内容见表 4-2。

表 4-2 地块及地块周边环境现场踏勘记录表

踏勘内容	踏勘记录	
地块现状	地块现状	目前该地块处于闲置状态, 地块内地表均为裸露土壤, 高低不平, 覆盖有蒲草、茅草、蒲公英、梭草等植被。因近期降水较多, 地表低洼处形成水洼。地块内留有一处临时板房, 为南侧宝冠水岸芳洲项目施工临时使用, 现在已经废弃, 南侧靠近宝冠水岸芳洲项目处有少量建筑垃圾, 为宝冠水岸芳洲项目遗留。
	有毒有害物质使用、处理、储存、处置痕迹	现场未发现有毒有害物质的使用痕迹, 未发现危险废物倾倒痕迹, 未发现农膜、农药瓶等废弃包装。
	污水池或其他地表水体	项目地块内地势高低起伏, 因近期降水较多, 地表低洼处形成水洼。无地下储存罐槽或地下设施。
	固废堆存情况	地块南侧为正在建设的宝冠水岸芳洲项目, 有少许建筑垃圾堆放在该地块偏南区域, 目前尚未清除。
	异味	现场无恶臭、化学品味道及刺激性气味。
	污染痕迹	裸露土壤颜色正常、气味正常, 土壤中含有较多贝壳, 未见污染痕迹。
地块周边环境现状	周边现状	地块北侧、东侧、西侧相邻地块处于闲置状态, 地表为裸露土壤, 高低不平, 覆盖有蒲草、茅草、蒲公英、梭草等植被。因近期降水较多, 地表低洼处形成水洼。南侧相邻地块为宝冠水岸芳洲项目正在建设中。
	生产状况	地块周边企业主要以仓储物流、铁塔、冷藏集装箱生产等

		类型企业为主。
	大气环境	地块周边大气环境质量状况良好，未见异味扩散
	污染痕迹	周边环境土壤颜色正常、气味正常，未见污染痕迹。

4.2.3 人员访谈情况

通过对熟知地块现状或历史的知情人以及熟悉地块的第三方人员进行访谈，以补充和验证资料收集阶段存在的不足之处。同时根据访谈情况，进一步对调查结果进行整理和分析，了解该地块历史变迁情况、土地使用状况等信息，为地块污染物的识别补充依据。

2020年9月12日，对委托单位项目负责人邢超，胶州市上合示范区国土所王超，原土地权人青岛海达控股有限公司李强、及虾池养殖人员刘明进行了访谈，主要对调查区域历史及现状情况、盐田使用情况、养殖区虾蟹养殖情况、选取的饲料种类、虾蟹池的消毒清洗情况、回填情况、污染物的排放处置情况、有无固体废物堆场、有无环境污染事故等问题进行了调查，受访人员均对上述问题做了详细解答。

通过人员访谈，形成访谈记录，访谈记录样例见图4-2。主要访谈结果如下：

(1) 地块内历史上20世纪50年代以来一直为盐田和盐场养殖区，隶属于青岛东营盐场，划归青岛市盐务局管理，1995年规划为青岛海湾集团所有，1999年改制为青岛海达控股有限公司所有。地块原貌为东部盐田，为蒸发池，晒制海盐，西部为盐场养殖区，进行虾、蟹养殖。2008年为支持当地政府规划发展，青岛海达控股有限公司与胶州市人民政府签订了退盐开发合作协议，2009年该地块被征收为国有建设用地，目前隶属于胶州市人民政府，2009年胶州市政府组织对地块进行人工回填，回填料为周边山地岭土，回填厚度为2m。2010年地块西侧如意湖持续开挖，开挖过程中的淤泥部分堆放在本地块上，厚度约为1m。目前，地块处于闲置状态，南侧有一处临时板房，为南侧宝冠水岸芳洲项目施工临时使用，现在已经废弃。

(2) 该地块历史上不存在工业企业，也未曾作为污水处理厂、垃圾填埋场、垃圾焚烧厂、污泥处理处置设施等公用设施用地，无储罐及管线布设。

(3) 项目地块内规模化养殖虾蟹，虾蟹池深度最深处约3m，未做防渗。根据对原养殖人员的访谈可知，地块内采取“蟹-虾”模式混养，在每年开春3月之前做好清塘、消毒工作，主要采用生石灰、漂白粉消毒；4月上中旬肥水、种草，5月初投放虾蟹幼苗，6、7、8月份为生长期，饲养过程中使用的饵料包括动物型饲料和植物型饲料，以植物性饲料为主，植物性饲料主要包括黄豆面、南瓜面、玉米面、米糠、麦麸以及水中的鸭舌草、水葫芦等，动物型饲料主要包括鱼骨粉、杂鱼及动物内脏等。9月份开始捕捞成品虾

蟹。养殖池内的海水每年消毒，若水位下降到 2m 立即补充。养殖过程中产生的死蟹、死虾及时捞出，外卖处理。

(4) 地块周边企业主要以仓储物流、铁塔、冷藏集装箱生产为主，为 2014 年以后新建企业，无涉及有色金属矿采选、冶炼、石油炼制加工、化工、焦化、电镀、制革、医药、铅蓄电池制造、石墨、印染和危险废物储存、利用及处置等重点行业，无污染事故发生。

人员访谈名单见表4-3，人员访谈照片见图4.1，人员访谈记录样表见图4.2。

表 4-3 人员访谈名单

单位和职称	姓名	联系电话	访谈内容
青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司项目负责人	邢超	15266255777	地块原属于青岛海达控股有限公司盐田及养殖区，原土地性质为采矿用地，2009年10月被胶州市人民政府征收为国有建设用地，目前地块性质为居住用地，拟由青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司开发建设。
胶州市上合示范区国土所	王超	15192767187	地块内历史上20世纪50年代以来一直为盐田和盐场养殖区，隶属于青岛东营盐场，划归青岛市盐务局管理，1995年规划为青岛海湾集团所有，1999年改制为青岛海达控股有限公司所有。地块原貌为东部盐田，为蒸发池，晒制海盐，西部为盐场养殖区，进行虾、蟹养殖。2008年为支持当地政府规划发展，青岛海达控股有限公司与胶州市人民政府签订了退盐开发合作协议，2009年该地块被征收为国有建设用地，目前隶属于胶州市人民政府，2009年胶州市政府组织对地块进行人工回填，回填用土为周边山地岭土，回填厚度为2m。2010年地块西侧如意湖持续开挖，开挖过程中的淤泥部分堆放在本地块上，厚度约为1m。目前，地块处于闲置状态。 地块及周边无重污染性企业，地块内及周边未发生过任何污染事故。
青岛海达控股有限公司（原土地权人）	李强	13583265558	地块内历史上20世纪50年代以来一直为盐田和盐场养殖区，隶属于青岛东营盐场，划归青岛市盐务局管理，1995年规划为青岛海湾集团所有，1999年改制为青岛海达控股有限公司所有。地块原貌为东部盐田，为蒸发池，晒制海盐，西部为盐场养殖区，进行虾、蟹养殖。2008年为支持当地政府规划发展，青岛海达控股有限公司与胶州市人民政府签订了退盐开发合作协议，2009年该地块被征收为国有建设用地。
青岛海达控股有限公司（养殖人员）	刘明	15615727757	地块养殖区采用“蟹-虾”模式混养，在每年开春3月之前做好清塘、消毒工作，主要采用生石灰、漂白粉消毒；4月上中旬肥水、种草，5月初投放虾蟹幼苗，6、7、

			8月份为生长期，饲养过程中使用的饵料包括动物型饲料和植物型饲料，以植物性饲料为主，植物性饲料主要包括黄豆面、南瓜面、玉米面、米糠、麦麸以及水中的鸭舌草、水葫芦等，动物型饲料主要包括鱼骨粉、杂鱼及动物内脏等。9月份开始捕捞成品虾蟹。养殖池内的海水每年消毒，若水位下降到2m立即补充。养殖过程中产生的死蟹、死虾及时捞出，外卖处理。
青岛市生态环境局胶州分局	冯晓	15954865520	地块之前一直为盐田、虾池，回填后一直闲置，周边企业中集冷链、东方铁塔、海铁船舶等企业主要是2017年左右开始生产，均通过环保验收，排放达标，污染事故。
碧桂园胡悦天境	宋作福	13698664880	如意湖为人工湖，如意湖周边所有地块以前均为盐田和虾池，后来回填，本项目地块和碧桂园地块的变迁历史是相同的，地质情况应该相似，周边的企业均没发生过污染事故。

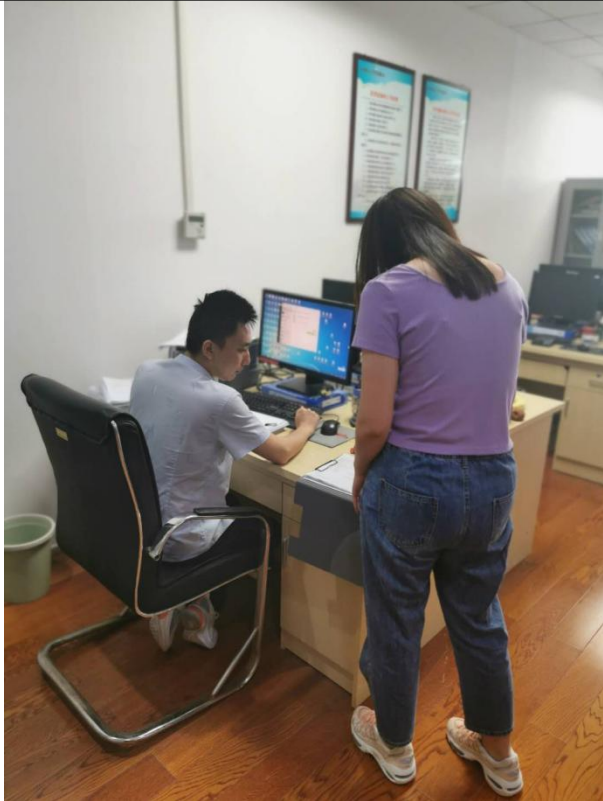




图4-1 现场及周边踏勘、人员访谈照片

场地调查人员访谈记录表

地块名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块
访谈日期	2020.9.12
受访人员	受访对象类型：☐土地使用者 ☐企业管理人员 ☐企业员工 ☐政府管理人员 ☐环保部门管理人员 ☒地块周边区域工作人员或居民 姓名：刘明 单位：青岛海信股份有限公司 职务或职称：工人 联系电话：15615727757
访谈内容	地块内部分区域为虾池，虾池养殖连虾蟹，每年3月清池，用石灰、漂白粉清池，4月上旬肥水、种虾，5月初放苗，6-8月为生长期，饵料为黄豆、菜饼、玉米、麦麸、米糠为主的粗料和饲料，少加动物性饲料，主要为鱼骨粉、鱼肝油及动物内脏。9月后捕捞，水位下降至2m左右就补水。死虾蟹随捞随卖。

签名：刘明

图 4-2 人员访谈样表

4.3 项目地块及相邻地块污染物识别与分析

4.3.1 项目地块污染识别

通过人员访谈可知，地块内历史上 20 世纪 50 年代以来一直为盐田和盐场养殖区，隶属于青岛东营盐场，地块原貌为东部盐田，为蒸发池，晒制海盐，西部为盐场养殖区，进行虾、蟹养殖。

盐田晒盐是通过将海水引入盐田中，利用风吹和太阳的光照将水份蒸发，从而获得海盐，主要步骤为纳潮、制卤、结晶、采盐、储运。该过程为物理过程，不使用化学药剂，不涉及化学反应。盐田土壤类型主要为盐土，含盐量较高，主要为氯化物、硫酸盐，阳离子主要为钠、钾、钙、镁离子。以上指标对人体健康基本无影响，不属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的风险管控指标，满足规划建设用地要求，因此不作为污染因子考虑。

通过对养殖人员的访谈可知，盐场养殖区虾蟹养殖过程中使用的漂白粉、生石灰做消毒剂，通过查阅资料可知生石灰、漂白粉可以消灭鱼类的致病细菌、寄生虫；同时还可改良池底土质，提高土壤的肥力，增加水中的矿物元素，起到直接施肥的作用。因此，消毒过程对土壤及地下水无影响。

养殖过程中使用的饵料主要是黄豆面、南瓜面、玉米面、米糠、麦麸以及水中的鸭舌草、水葫芦等植物性饲料和鱼骨粉、杂鱼及动物内脏等动物型饲料，纯天然无任何添加剂；养殖池内的海水每年消毒，若水位下降到 2m 立即补充。养殖过程中产生的死蟹、死虾及时捞出，外卖处理，且养殖过程中无有害物质产生，因此，养殖活动对土壤和地下水基本无影响。

通过访谈可知，2009 年-2012 年，对地块内盐田及养殖区进行了土壤回填，回填土部分来自周边未经过生产经营活动和农作物种植活动的山领土，回填厚度约 2m，部分为如意湖开挖淤泥，如意湖开挖前同为青岛东营盐场的盐田和养殖区，土壤情况与地块内的盐田和养殖区一致。回填后地块一直处于闲置状态，未进行任何生产经营活动。

2019 年，地块南侧的宝冠水岸芳洲项目开工建设，在该地块内靠近宝冠水岸芳洲项目部分区域堆放少量建筑垃圾，建筑垃圾中无有毒有害物质，对地块土壤的污染影响较小。

且地块历史用途中不存在排污管道、污水沟渠、污水池、危废堆场、环境事故及场地周边的环境隐患，因此地块内无相关污染源。

综上所述，地块内不存在潜在的污染源。

4.3.2 地块周边污染识别

通过人员访谈、查阅地块周边影像资料、实地踏勘等方式，了解到地块紧邻区域与地块内基本一致，同属青岛东营盐场，20 世纪 50 年代以来，一直为盐田和盐场养殖区，2009-2012 年陆续开始人工回填，回填土主要为周边山领土和西侧如意湖开挖淤泥。回填后相邻地块一直处于闲置状态。2019 年至今南侧相邻地块开始建设宝冠水岸芳洲项目。因此相邻地块土壤情况与地块内土壤情况一致，不存在潜在污染源。

4.3.3 地块周围 1km 范围内污染识别

根据现场调查，项目周边 1km 范围内企业运营情况较为简单，主要以仓储物流为主、铁塔、冷藏集装箱生产等企业为主，产污情况如下：

(1) 青岛东方铁塔工程有限公司

青岛东方铁塔工程有限公司于 2017 年 6 月在胶州市胶州经济技术开发区湘江路 7 号投资建成胶州湾产业基地能源钢结构建设项目（一期），主要生产钢结构产品，可年产钢结构产品 4 万吨，主要原材料为各类钢材、焊丝、油漆、固化剂、抛丸钢球等，具体见表 4.3-1，油漆、固化剂成分见下表 4.3-2。

表 4.3-1 现有项目原辅材料及能源消耗一览表

序号	名称	年用量	物质状态
1	各类钢材	40000 吨	固体
2	焊丝	30 吨	固体
3	油漆	72 吨	桶装液态
4	固化剂	24 吨	桶装液态
5	抛丸钢球	25 吨	固体颗粒
6	液氧	90000 立方	桶装液态

注：烘干采用电加热

表 4.3-2 油漆成分组成表

名称		主要成分		百分含量（%）
底漆 固体份 65.2% 挥发份 34.8%	环氧富锌底漆	固体份 87%	环氧树脂	75
			磷酸锌填料	5
			云母颜料	5
			有机硅氧烷	2
	挥发份 13%		二甲苯	10
			4-甲基-2-异丁基酮	1
			丁酮	2

	固化剂	固体份 65%	聚酰胺树脂	65
		挥发分 35%	异丙醇	15
			丁醇	10
			乙酸丁酯	10
	稀释剂	挥发分 100%	二甲苯	10
			乙酸丁酯	90
中间漆 固体份 78.6% 挥发份 21.4%	环氧富锌中间漆	固体份 90%	环氧树脂	79
			磷酸锌填料	11
		挥发份 10%	二甲苯	5
			乙酸丁酯	3
			甲基异丁基酮	1
			丙二醇甲醚	1
	固化剂	固体份 75%	聚异氰酸酯	75
		挥发份 25%	乙酸丁酯	15
			2-甲氧基-1-甲基乙基乙酸酯	10
	稀释剂	挥发分 100%	乙酸丁酯	45
			丁二醇甲醚醋酸酯	20
			二甲苯	10
			丁醇	25
面漆 固体份 72.9% 挥发份 27.1%	聚氨酯面漆	固体份 80%	聚氨酯树脂	80
		挥发份 20%	二甲苯	5
			乙酸丁酯	5
			甲基异丁基酮	5
			丙二醇甲醚	5
	固化剂	固体份 75%	聚异氰酸酯	75
		挥发份 25%	乙酸丁酯	20
			2-甲氧基-1-甲基乙基乙酸酯	5
	稀释剂	挥发分 100%	乙酸丁酯	50
			丁二醇甲醚醋酸酯	20
			二甲苯	10
			丙酮	20

生产工艺流程如下所示：

焊接 H 型钢：材料入厂→纵缝焊接→放样→标记移植→下料→接料→开坡口→组立→埋弧焊→冷矫正→热校→端铣→二次下料→划线→制孔。

热轧 H 型钢：材料入厂→矫直→划线→下料→制孔。

槽钢：材料入厂→矫直→划线→下料→制孔。

角钢：材料入厂→矫直→剪切下料→制孔→打钢印。

钢板：材料入厂→下料→制孔→打钢印。

喷漆防腐：放样、立胎→节点组装→节点焊接→连板、劲板焊接→节点装配→节点焊

接→节点焊接→半成品库→除油污→抛丸除锈→喷漆→成品矫正→整理包装→运输→安装→验收。

污染物产生情况如下：

废水：废水主要为职工生活污水，经化粪池预处理后经市政污水管网排入胶州湾产业新区污水处理厂。

废气：产生的大气污染物主要为焊接烟尘、抛丸粉尘、喷漆烘干废气。其中焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器处理后，在车间内无组织排放；抛丸粉尘经抛丸机各自的旋风除尘+袋式除尘器处理后有组织排放；喷漆烘干废气部分经“过滤棉+UV 光氧催化+活性炭吸附”处理后有组织排放。

固体废物：产生的固体废物主要包括一般工业固废、危险废物和生活垃圾。其中铁屑、废钢丸、烟粉尘、铁锈粉尘等一般工业固废由收集后外售综合利用；废油漆桶、废漆渣、废过滤棉、废灯管、废活性炭等危险废物委托有资质单位处置；职工生活垃圾由环卫部门定期清运。

企业污染防治措施见图 4-3。



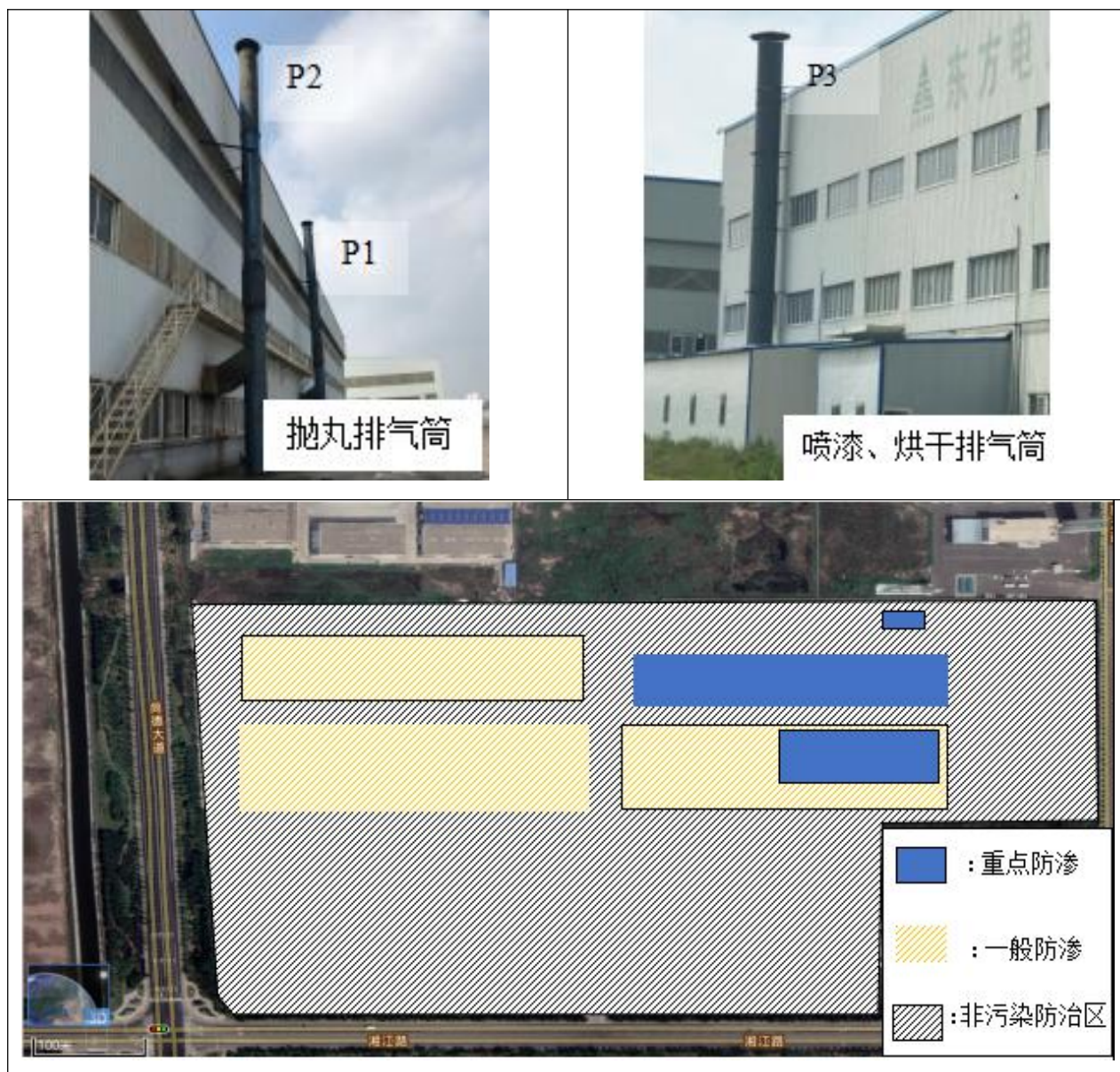


图 4-3 青岛东方铁塔工程有限公司污染处理设施

青岛东方铁塔工程有限公司胶州湾产业基地能源钢结构建设项目（一期）于 2018 年 12 月 18 日通过了竣工环境保护自主验收，验收评审意见见附件 4，验收结果表明：有组织排放甲苯未检出；二甲苯未检出；VOCs 最大排放浓度为 2.62 mg/m^3 ，小于其标准限值 120 mg/m^3 ，最大排放速率为 0.122 kg/h ，小于其标准限值 3.6 kg/h ；颗粒物最大排放浓度为 9.2 mg/m^3 ，小于其标准限值 30 mg/m^3 ，最大排放速率为 0.429 kg/h ，小于其标准限值 3.5 kg/h 。污染源平面布置图见图 4-4。



图 4-4 东方铁塔污染源分布图

综上，该企业的主要潜在污染因子为重金属、挥发性有机物。但因企业生产车间及厂区地面均已硬化，并进行了分区防渗，污染因子对土壤的污染影响较小，很难通过地下水径流迁移到该地块，废气污染源经废气处理设施处理后排放量很小，且排放源均在本项目地块 1km 范围外，很难通过大气沉降影响该地块，因此对地块基本无影响。

(2) 青岛海铁船艇有限公司

青岛海铁船艇有限公司位于胶州市经济技术开发区湘江支路 6 号，主要从事玻璃钢部件生产，年产列车用玻璃钢部件 450 列（辆），主要原料见表 4.3-3，油漆成分见表 4.3-4。

表 4.3-3 原辅材料表

序号	原材料	年用量 (吨)	备注
1	不饱和聚酯树脂 (低苯乙烯)	250	粘稠液体，邻苯型不饱和聚酯树脂， 苯乙烯含量≤25%，220kg/铁桶
2	不饱和聚酯树脂固化剂	5	液体，过氧化甲乙酮，20kg/塑料桶
3	颜料	2.5	粉末，氢氧化铝、白炭黑、石粉
4	胶衣树脂	100	粘稠液体，间苯新戊二醇型胶衣， 苯乙烯含量≤25%，220kg/铁桶
5	胶衣树脂固化剂	2	液体，过氧化甲乙酮，20kg/塑料桶
6	促进剂	0.5	主要为异辛酸钴
7	玻璃纤维	300	固体，无碱，玻璃纤维布及玻璃纤维毡
8	脱模蜡	5	固、液体均有，主要成分为棕榈油
9	液体石蜡	5	液体，主要成分为 C16-C20 正构烷烃

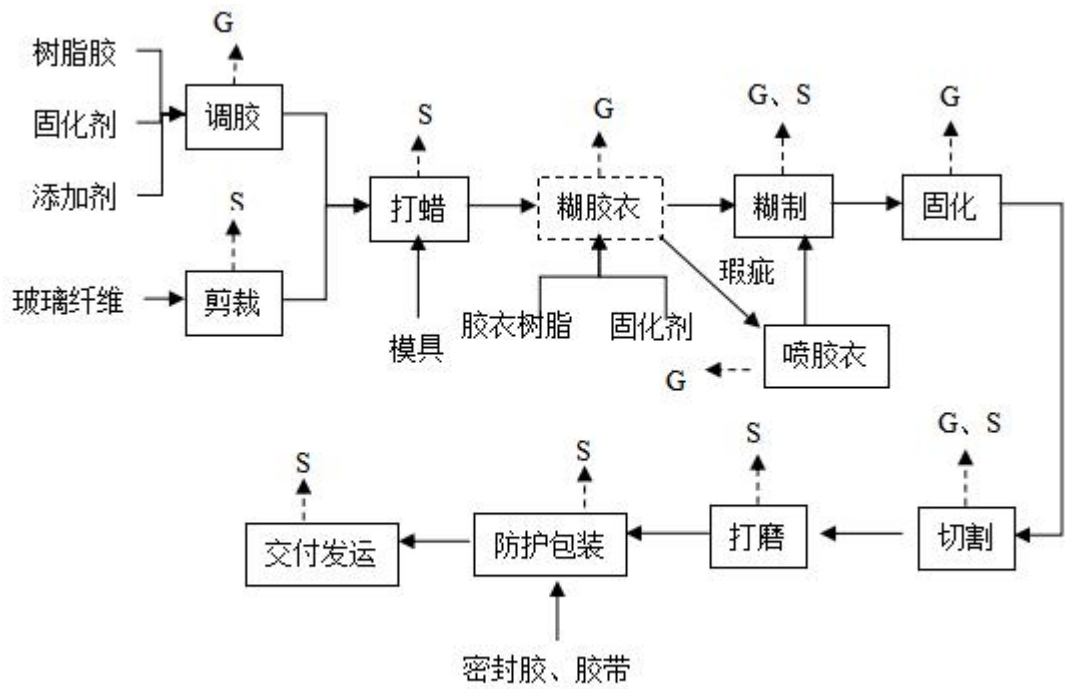
10	PE 泡沫板	2.5	--
11	木材	5	--
12	密封胶	0.5	--
13	胶带	0.5	--

表 4.3-4 油漆消耗一览表

序号	名称	年用量 (t)	主要成分	备注
2	水性面漆	1.4	水性丙烯酸乳液 85% (含水率约 51.8%)、二丙二醇甲醚 3%、二丙二醇丁醚 2%、消泡剂 0.2%、分散剂 0.5%、杀菌剂 0.3%、增稠剂 1.0%、消光粉 2%、水 6%	密度: 1.05g/cm ³ VOCs: 5% 固体份: 45%、水分: 50%
3	水性底漆	1.4	水性丙烯酸乳液 75% (含水率约 48.7%)、二丙二醇甲醚 2%、二丙二醇丁醚 1%、消泡剂 0.5%、分散剂 0.5%、杀菌剂 0.3%、增稠剂 0.2%、水 20.5%	密度: 1.05g/cm ³ VOCs: 3% 固体份: 40%、水分: 57%
4	油性面漆	0.3	醇酸树脂 40%、醋酸丁酯 3%、丙二醇甲醚醋酸酯 2%、钛白浆 50%、粉料 2%、助剂 3%	密度: 1.2g/cm ³ VOCs: 50% 苯系物 4.5%; 固体份 50%
	固化剂	0.02	醋酸丁酯 32%、异氰酸酯 68%	
	稀释剂	0.08	醋酸丁酯 40%、二甲苯 20%、丙二醇甲醚醋酸酯 40%	
5	油性底漆	0.3	醇酸树脂 40%、醋酸丁酯 6%、钛白粉 10%、粉料 40%、助剂 4%	密度: 1.2g/cm ³ VOCs: 45% 苯系物 4%; 固体份 55%
	固化剂	0.02	醋酸丁酯 30%、异氰酸酯 70%	
	稀释剂	0.08	醋酸丁酯 40%、二甲苯 20%、丙二醇甲醚醋酸酯 40%	

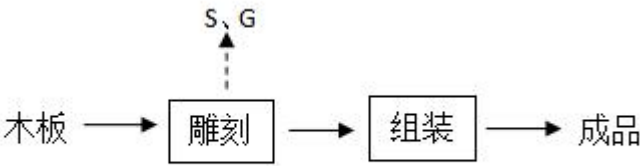
生产工艺如下:

玻璃钢部件:



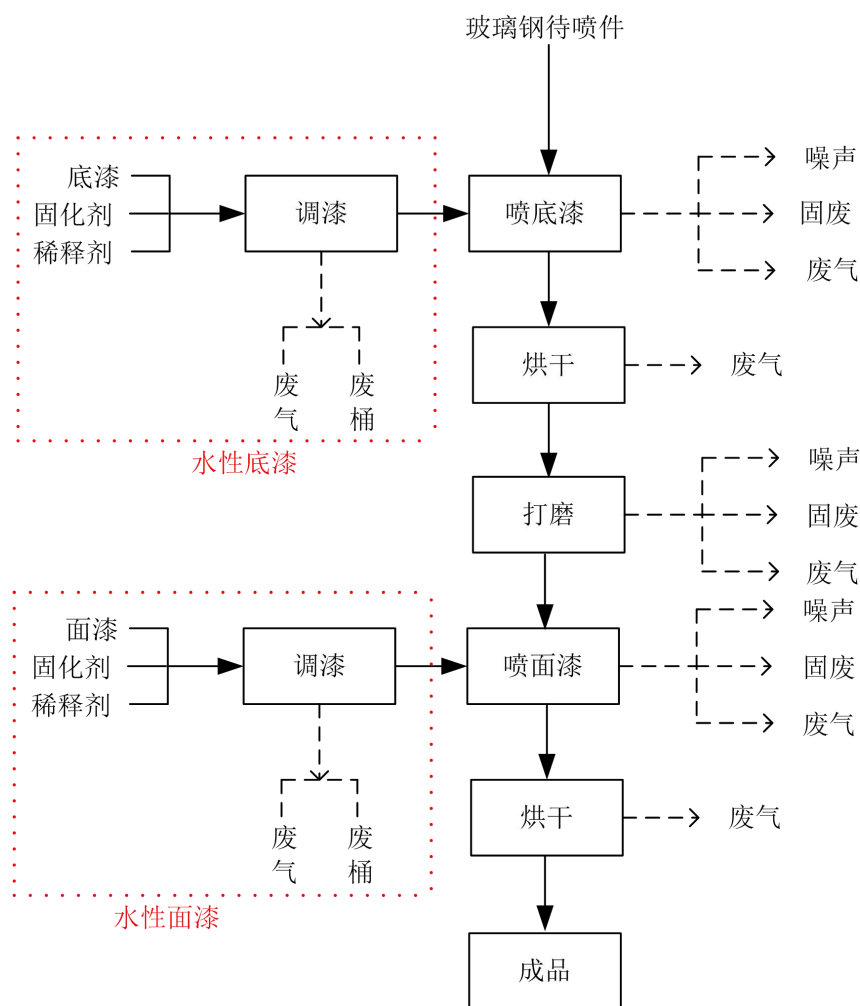
G: 废气 S: 固废

木工模具:



G: 废气 S: 固废

喷漆工艺:



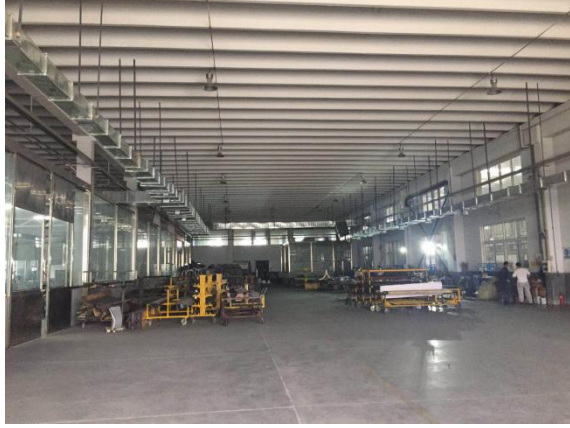
污染物产生情况如下：

废水：废水主要为职工生活污水，经化粪池处理后经市政管网排入胶州湾产业新区污水处理厂。

废气：主要为胶废气、糊制废气、糊胶衣废气、固化废气，喷胶衣废气，木工加工粉尘，喷漆/烘干废气、打磨粉尘。调胶废气、糊制废气、糊胶衣废气、固化废气产生的有机废气经集气罩收集后采用干式过滤+光量子净化装置+活性炭吸附系统+15m 高排气筒排放；喷胶衣废气产生的有机废气经集气罩收集后采用水喷淋+光量子净化装置+活性炭吸附系统+15m 高排气筒排放；木工加工粉尘经集气罩收集后采用滤筒除尘箱+15m 高排气筒排放；喷漆/烘干废气经过滤棉+UV 光解+活性炭吸附装置处理后经 15m 高排气筒排放；打磨粉尘经布袋除尘器处理后分别经 15m 高排气筒排放。

固体废物：项目木材下脚料、废包装、玻璃纤维下脚料、玻璃钢下脚料等收集外卖；生活垃圾定期运送至垃圾场处理；废活性炭、废过滤棉、废刷子、废胶桶、废 UV 灯管、废油漆/稀释剂/固化剂桶等属于危险废物，收集后委托德州正朔环保有限公司处置。

企业污染防治措施见图 4-5。



车间地面已硬化





废气处理设施及厂区地面已硬化

图 4-5 厂区污染防治措施

青岛海铁船艇有限公司船艇与玻璃钢部件生产项目于 2018 年 6 月 20 日通过了竣工环境保护验收，验收证明见附件 5，验收结果表明：有组织排放苯乙烯未检出；VOCs 最大排放浓度为 8.77 mg/m^3 ，小于其标准限值 60 mg/m^3 ；颗粒物最大排放浓度为 2.2 mg/m^3 ，小于其标准限值 10 mg/m^3 ，最大排放速率为 0.01 kg/h ，小于其标准限值 3.5 kg/h 。污染源平面布置图见图 4-6。



图 4-6 污染源分布图

综上，该企业的主要潜在污染因子为挥发性有机物。但因企业生产车间及厂区地面均已做好防渗，污染因子对土壤的污染影响较小，很难通过地下水径流迁移到该地块，废气污染源经废气处理设施处理后排放量很小，且本区域常年主导风向为春夏东南风(52%)，秋冬西北风(38%)，该企业污染源位于本项目地块东侧 600m，不在主导上风向，因此污染物很难通过大气沉降影响该地块，对地块基本无影响。

(3) 青岛中集特种冷藏设备有限公司

青岛中集特种冷藏设备有限公司主要从事标准冷藏箱和特种冷藏箱的生产，主要原辅料情况见表 4.3-5，油漆主要成分见表 4.3-6。

表 4.3-5 原辅材料表

序号	名 称	备 注
1	钢材	耐候钢、普通钢材
2	不锈钢、不锈铁	SUS304、SUS410L
3	铝材	铝板、铝型材
4	油漆	包括主剂、固化剂、稀释剂
5	锌丝	锌的纯度 99.995%
6	粘结剂	包括主剂、固化剂、稀释剂
7	焊丝	—
8	CO ₂ 气体	—
9	Ar 气体	—
10	发泡料 A (VORACORCD686)	聚醚多元醇（85—95）%，磷酸酯阻燃剂（5—15）%

11	发泡料 B (PAPI27)	聚亚甲基聚二苯基异氰酸酯（其中含 42—45% 的亚甲基双苯基异氰酸酯）
12	发泡剂环戊烷	—
13	泡沫材料	软质聚氨酯泡沫
14	外协件（角件、门锁件、橡胶件）	—
15	冷机（外购）	—
16	钢丝头、钢砂	循环使用量 360t/a，有棱角砂 G25、钢丝切丸Φ1.0、棕钢玉 16#、不锈钢砂 G30-G40
17	乳化液	—
18	液压油	—
19	电	市政供电管网
20	新鲜水	市政自来水管网
21	天然气	市政天然气

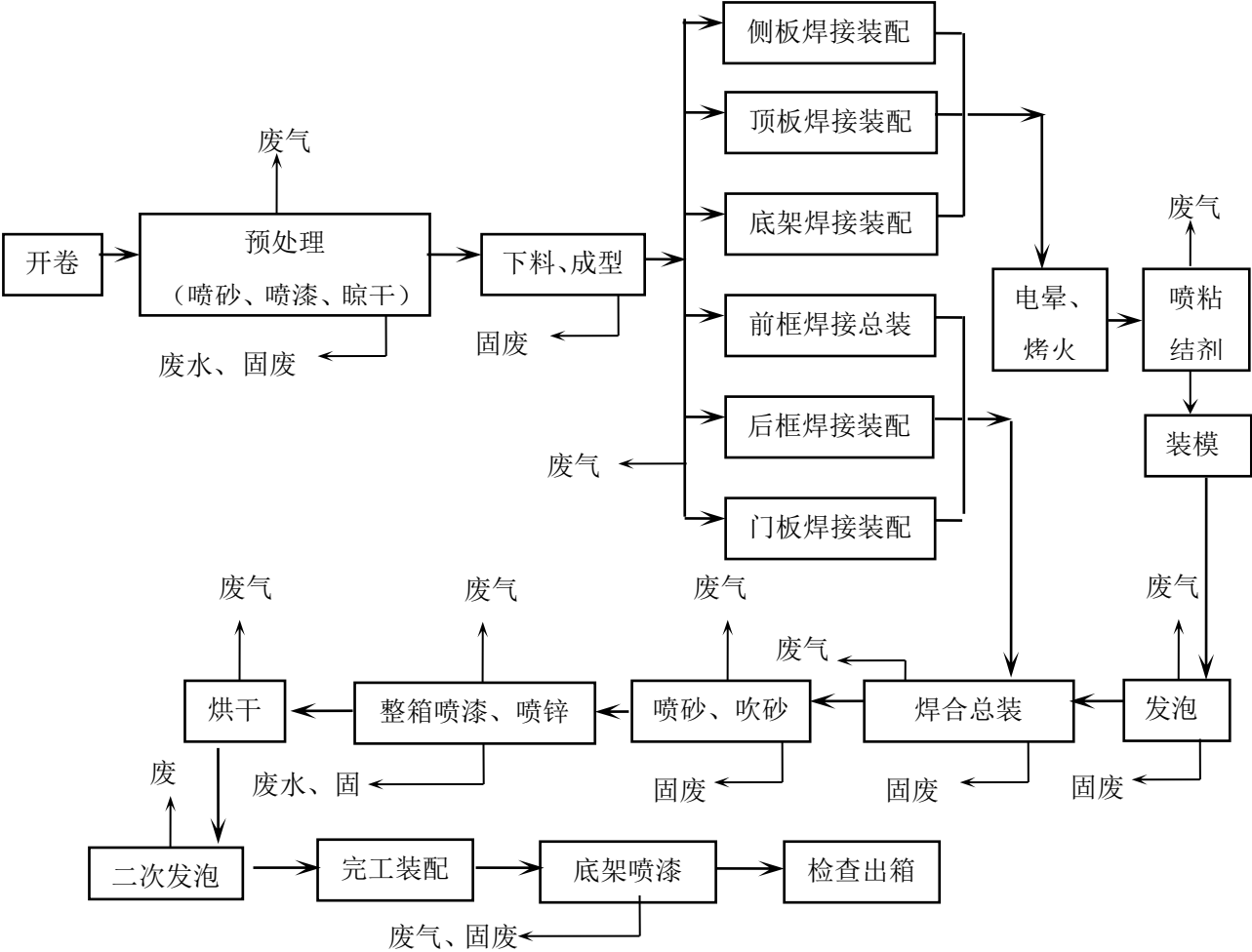
表 4.3-6 油漆成分表

油漆种类	油漆组成	主要成份名称	主要成份重量百分比（%）
富锌底漆	主剂	锌粉	80
		环氧树脂	5
		二甲苯	5
		芳烃 100#	2.5
		甲基异丁基酮	2.5
		异丙醇	2.5
		丙二醇甲醚	2.5
	固化剂	树脂+填料	50
		二甲苯	15
		异丙醇	10
		芳烃 100#	25
	稀释剂	二甲苯	20
		正丁醇	10
		甲基异丁基酮	10
		甲缩醛	60
环氧树脂中间漆	主剂	环氧树脂	20
		钛白粉	20
		滑石粉	20
		石英粉	20
		二甲苯	10
		芳烃类溶剂	3
		异丙醇	3
		丙二醇甲醚	4
	固化剂	树脂+填料	60
		二甲苯	20

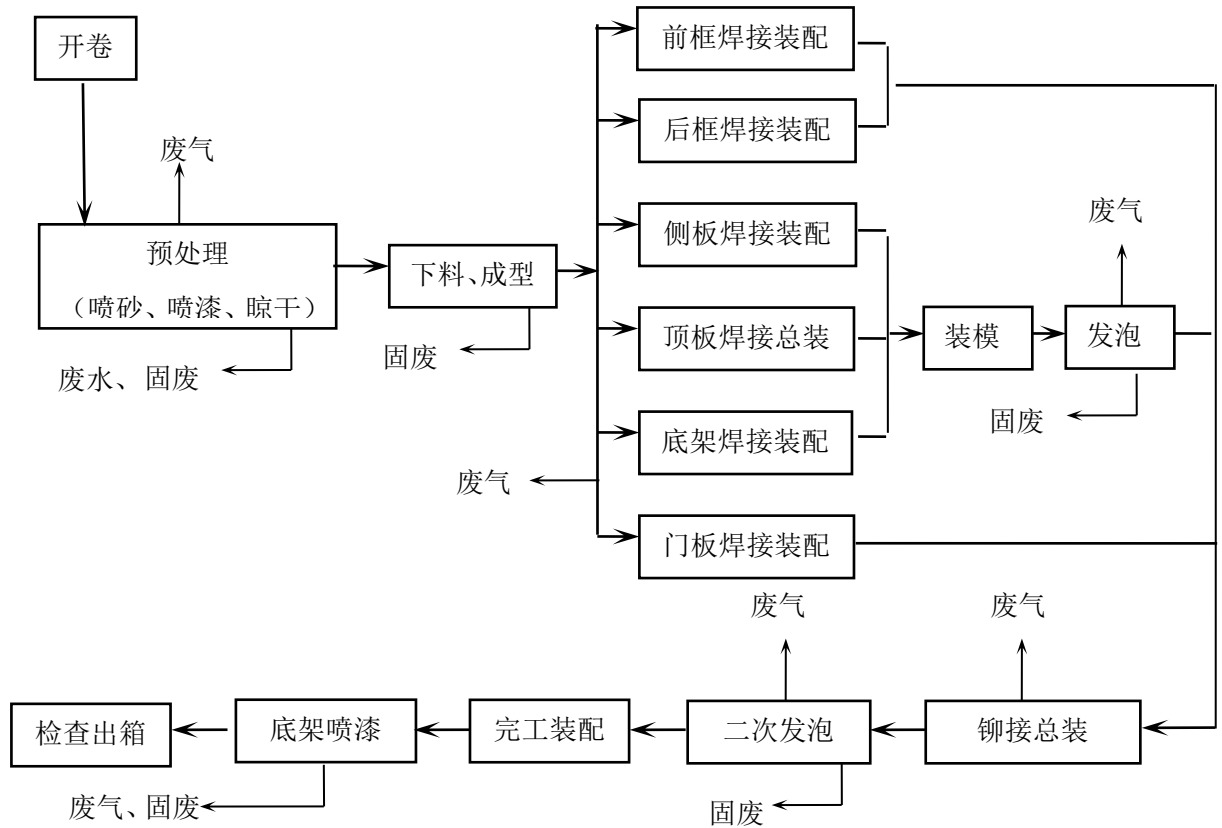
	稀释剂	异丙醇	20
		二甲苯	40
		芳烃溶剂	40
		丙二醇甲醚	10
		甲基异丁基酮	10
丙烯酸面漆	主剂	丙烯酸树脂	20
		钛白粉	20
		滑石粉	20
		氯化石蜡	10
		芳烃 100#	10
		二甲苯	20
	稀释剂	二甲苯	40
		醋酸乙酯	20
		醋酸丁酯	20
		甲基异丁基酮	20
改性沥青防腐漆	主剂	沥青	35
		滑石粉	40
		斑脱土	5
		混合物——石油类碳氢化合物	20

生产工艺如下：

标准冷藏箱：



特种冷藏箱:



污染物产生情况如下：

废水：项目漆雾处理喷淋用水经格栅/加药沉淀池处理后循环使用，定期更换后由有资质单位外运处置；锅炉软化水设备废水、锅炉定期排污水和生活污水一起经市政管网排入胶州市产业新区污水处理厂。

废气：大气污染源主要为锅炉和燃气热交换炉废气，喷砂工序产生的粉尘，焊接工段产生的焊接烟尘，调漆、喷漆、流平、烘干工序产生的废气、发泡工序产生的有机废气、喷粘结剂工序产生的废气、喷沥青漆产生的废气、喷锌工序产生的废气。其中喷砂废气经多管旋风除尘+布袋除尘处理后有组织排放；焊接工序废气经袋式除尘器处理后有组织排放；富锌底漆辊涂工序有机废气经活性炭吸附+催化燃烧装置处理后有组织排放；富锌底漆喷涂工序废气经 PPR 干式漆雾过滤装置+活性炭吸附+催化燃烧装置处理后有组织排放；箱体中间漆喷涂工序废气经活性炭吸附+催化燃烧装置处理后有组织排放；烘干废气经催化燃烧装置处理有组织排放；箱体面漆喷涂废气经水旋喷淋+活性炭吸附+催化燃烧装置处理后有组织排放；底架沥青漆喷涂废气经 PPR 干式漆雾过滤+活性炭吸附装置处理后有组织排放；粘结剂喷涂废气经布袋除尘+活性炭吸附+催化燃烧处理后有组织排放；发泡废气有组织排放；燃气锅炉废气和燃气交换炉燃烧废气有组织排放。

固体废物：项目产生的粉尘、废焊丝和焊渣、废金属、废泡沫、废锌丝、锌尘等外卖

后综合利用；漆渣、滤渣、废乳化液、废液压油、废活性炭、废无纺布、漆雾处理废水等为危险固废，暂存于危废暂存库，企业委托有资质单位处理。生活垃圾等由环卫单位收集处理。

企业污染防治措施见图 4-7。



图 4-7 污染防治措施

青岛中集特种冷藏设备有限公司年产 20000 台冷藏集装箱项目于 2016 年 12 月 23 日通过了竣工环境保护验收，验收证明见附件 6，验收结果表明：有组织排放 VOCs 最大排放浓度为 $16.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于其标准限值 $60\text{mg}/\text{m}^3$ ；颗粒物最大排放浓度为 $2.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于

其标准限值 7.1 mg/m^3 ，最大排放速率为 0.01kg/h ，小于其标准限值 3.5 kg/h 。污染源平面布置图见图 4-8。

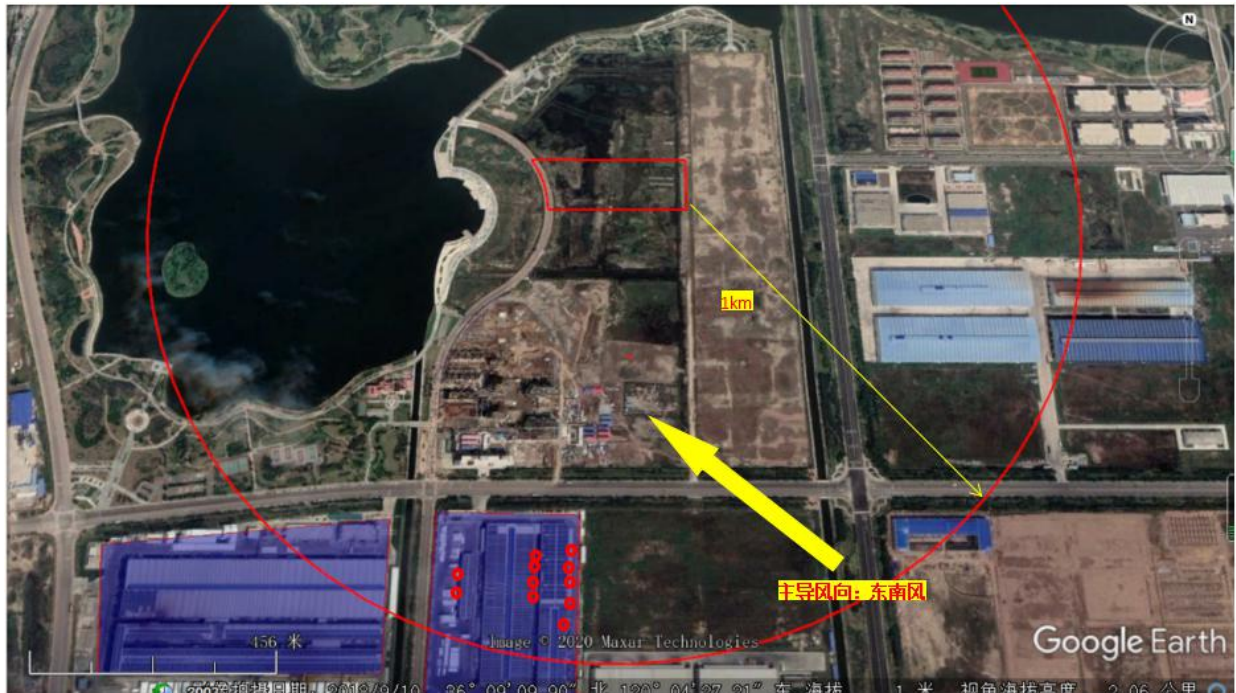


图 4-8 污染源分布图

综上，该企业的主要潜在污染因子为重金属、挥发性有机物、石油烃。但因企业生产车间及厂区地面均已做好防渗，污染因子对土壤的污染影响较小，很难通过地下水径流迁移到该地块，废气污染源经废气处理设施处理后排放量很小，且本区域常年主导风向为春夏东南风(52%)，秋冬西北风(38%)，该企业污染源位于本项目地块南侧 740m 左右，不在主导上风向，因此污染物很难通过大气沉降影响该地块，对地块基本无影响。

(4) 普洛斯胶州国际物流园

普洛斯胶州国际物流园主要从事一般货物的仓储物流，不涉及有毒、有害及危险品的仓储、物流配送，因此无潜在污染源，对地块无影响。

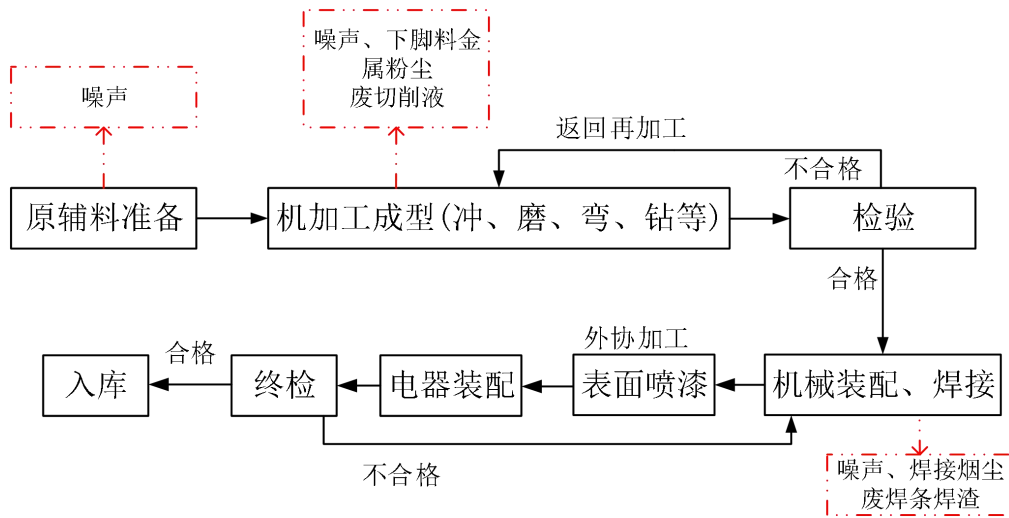
(5) 青岛欧开智能系统有限公司

青岛欧开智能系统有限公司主要从事智能机器人的研发和生产，主要原料见表 4.3-7.

表 4.3-7 主要原材料及能源消耗一览表

名称		单位	消耗量	备注
原料	铜材	t/a	500	外购
	钢材	t/a	1000	外购
	伺服电机系统	套	10000	外购
	PLC 可编程控制器	套	10000	外购
	PC 电器总控	套	10000	外购
辅助材料	切削液	t/a	0.2	外购，与水的配比为 1:10
	焊条焊丝	t/a	20	外购

生产工艺如下：



污染物产生情况如下：

废水：职工生活污水。

废气：金属粉尘、焊接烟尘经焊烟净化器处理后无组织排放。

固体废物：下脚料、废切削液、设备维修过程中产生的废机油、废焊条焊渣、职工生活垃圾。

综上，该企业的主要潜在污染因子为重金属。但因企业生产车间及厂区地面均已做好防渗，污染因子对土壤的污染影响较小，且企业位于本地块北侧 700m，中间隔有如意湖，因此很难通过地下水径流迁移到该地块。

4.4 污染识别小结

根据资料搜集、现场踏勘以及人员访谈情况，得出结论如下：

(1) 地块内历史上 20 世纪 50 年代以来一直为盐田和盐场养殖区，隶属于青岛东营盐场，地块原貌为东部盐田，为蒸发池，晒制海盐，西部为盐场养殖区，进行虾、蟹养殖。盐田土壤类型主要为盐土，含盐量较高，主要为氯化物、硫酸盐，阳离子主要为钠、钾、钙、镁离子。以上指标对人体健康基本无影响，不作为污染因子考虑。虾蟹养殖过程中使用的漂白粉、生石灰做消毒剂可以消灭鱼类的致病细菌、寄生虫；同时还可改良池底土质，提高土壤的肥力，增加水中的矿物元素，起到直接施肥的作用。因此，消毒过程对土壤及地下水无影响。养殖过程中使用的饵料为纯天然无任何添加剂，因此，养殖活动对土壤和地下水基本无影响。回填土来自无污染的周边山领土和如意湖开挖淤泥。综上，地块内不存在潜在的污染源。

(2) 相邻地块历史变革情况及现状情况与地块内基本一致，因此土壤情况与地块内

土壤情况一致，不存在潜在污染源。

(3) 根据现场勘查可知，地块 1km 范围内无涉及有色金属矿采选、冶炼、石油炼制加工、化工、焦化、电镀、制革、医药、铅蓄电池制造、石墨、印染和危险废物储存、利用及处置等重点行业，主要为物流仓储、铁塔、冷藏集装箱、玻璃钢部件的生产型企业，经污染识别分析，以上企业产生的污染物很难通过大气沉降及地下水径流迁移到该地块，因此对地块基本无影响。

4.5 不确定性分析

(1) 本次土壤污染状况调查对本地块历史沿革、使用情况、可能存在的土壤和地下水污染风险进行排查，通过资料收集分析、人员访谈和询证和现场实地勘察，基本准确掌握了地块的历史沿革和可能受污染的风险水平，但仍存在一定的不确定性。

(2) 受限于卫星历史影像数据，本地块的卫星影像图最早只能追溯到 2003 年，该时间之前的地块使用情况无法通过卫星图进行直观分析。

(3) 本报告所得出的结论是基于该地块现有条件和现有评价依据，本项目完成后地块发生变化，或评价依据的变更会带来本报告结论的不确定性。

5 第一阶段土壤污染状况调查结论与建议

5.1 调查结论

胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块位于胶州市上合示范区科技大道以东、湘江支路以南，占地面积 36996m²。地块原属于青岛海达控股有限公司盐田及养殖区，原土地性质为采矿用地，2009 年 10 月被胶州市人民政府征收为国有建设用地，目前地块性质为居住用地，拟由青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司开发建设。

地块内历史上 20 世纪 50 年代以来一直为盐田和盐场养殖区，隶属于青岛东营盐场，地块原貌为东部盐田，为蒸发池，晒制海盐，西部为盐场养殖区，进行虾、蟹养殖。盐田土壤类型主要为盐土，含盐量较高，主要为氯化物、硫酸盐，阳离子主要为钠、钾、钙、镁离子。以上指标对人体健康基本无影响，不作为污染因子考虑。虾蟹养殖过程中使用的漂白粉、生石灰做消毒剂可以消灭鱼类的致病细菌、寄生虫；同时还可改良池底土质，提高土壤的肥力，增加水中的矿物元素，起到直接施肥的作用。因此，消毒过程对土壤及地下水无影响。养殖过程中使用的饵料为纯天然无任何添加剂，因此，养殖活动对土壤和地下水基本无影响。回填土来自无污染的周边山领土和如意湖开挖淤泥。综上，地块内不存在潜在的污染源。

相邻地块历史变革情况及现状情况与地块内基本一致，因此土壤情况与地块内土壤情况一致，不存在潜在污染源。

根据现场勘查可知，地块 1km 范围内无涉及有色金属矿采选、冶炼、石油炼制加工、化工、焦化、电镀、制革、医药、铅蓄电池制造、石墨、印染和危险废物储存、利用及处置等重点行业，主要为物流仓储、铁塔、冷藏集装箱、玻璃钢部件的生产型企业，经污染识别分析，以上企业产生的污染物很难通过大气沉降及地下水径流迁移到该地块，因此对地块基本无影响。

5.2 综合结论

通过对地块及周边区域资料收集、人员访谈和现场踏勘，发现地块内及周边区域当前和历史上均无可能对本地块土壤环境质量产生影响的污染源，该地块不属于污染地块，当前环境质量满足规划用地要求。根据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)中的工作程序，该地块的土壤污染状况调查活动可以结束，不需开展第二阶段土壤污染状况调查。

5.3 建议

(1) 由于本次土壤污染状况调查为第一阶段，结果存在一定的不确定性，基于施工安全考虑，建议在未来开发利用时应做好相应的环境应急预案，如遇突发环境问题，应当立即停工做好应急处置，并及时汇报给当地环境保护主管部门。

(2) 本次调查结论是基于现有规划条件下形成的，建议业主方按照现有规划对本地块进行开发建设。若规划发生改变，应该对本地块环境质量重新进行评估，以确保该地块土壤与地下水环境质量满足相应规划要求。

(3) 地块在未来开发利用过程中，要进行具有针对性的安全环保培训，特别是地块环境保护的培训，避免对地块造成污染，并应及时进行跟踪观测。

6 附件

附件 1 委托书

委托书

委托单位：青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司

被委托方：山东博通环保技术有限公司

委托事项：根据《中华人民共和国土壤污染防治法》和《污染地块土壤环境管理办法》等有关要求，委托山东博通环保技术有限公司承担胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块土壤污染状况调查工作。

特此委托

委托单位：青岛尚合嘉浩房地产开发有限公司

委托时间：2020年9月



附件 2 访谈记录

场地调查人员访谈记录表

地块名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块
访谈日期	2020.9.12
受访人员	受访对象类型： ☒ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 姓名：李强 单位：青岛海达控股有限公司 职务或职称：经理 联系电话：13583265558
访谈内容	地块内历史上20世纪50年代以来一直为盐田和盐场养殖区，东邻青岛东盐场，后划归海达，地块内现为东部盐田，西部为盐场养殖区，虾蟹养殖，2009年设地块归收国有。

签名：李强

场地调查人员访谈记录表

地块名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块
访谈日期	2020.9.12
受访人员	受访对象类型：☒土地使用者 ☐企业管理人员 ☐企业员工 ☐政府管理人员 ☐环保部门管理人员 ☐地块周边区域工作人员或居民 姓名：邢超 单位：青岛尚合嘉洁房产开发有限公司 职务或职称：经理 联系电话：1526655777
访谈内容	地块原属于胶州市青岛海信控股，原为盐田、虾池，属于采矿用地，2009.10被政府征收，目前规划为居住用地，拟开发为住宅小区。

签名：邢超

场地调查人员访谈记录表

地块名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块
访谈日期	2020.9.12
受访人员	受访对象类型： ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☒ 地块周边区域工作人员或居民 姓名：刘明 单位：青岛海达龙股份有限公司 职务或职称：工作人员 联系电话：1561572757
访谈内容	地块内部分区域为虾池，虾池养殖连虾蟹，每年3月清池，用蛭虫、漂白粉清池，4月上旬肥水、种虾，5月初放苗，6-8月为长长期，饵料为黄豆、南瓜、玉米、麦麸、米糠为主的搭配饲料，少量动物性饲料，主要为鱼骨粉、鱼肝油及动物内脏。9月后捕捞，水位下降至2m左右就补水。死虾蟹随捞随卖。

签名：刘明

场地调查人员访谈记录表

地块名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块
访谈日期	2020.9.12
受访人员	受访对象类型: ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☒ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 姓名: 王磊 单位: 上合示范区国土所 职务或职称: 工作人员 联系电话: 15192767187
访谈内容	地块自20世纪50年代以来一直为盐田和盐池养殖区,隶属于青岛东黄盐场,规划为青岛市盐务局,后划归为青岛海盐场。 地块原来为盐田和养殖区,2009年被政府征收,目前属于胶州市人民政府,征收后政府组织回填;回填为闲地人硷土,没有进行工业利用,也没有农业种植,回填厚度2m左右,后来如意街两侧的淤泥堆积在地面上,厚度为1m左右,目前地块处于闲置。

签名: 王磊

场地调查人员访谈记录表

地块名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块
访谈日期	2020.9.12
受访人员	受访对象类型： ☒ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☒ 环保部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 姓名：冯晓 单位：青岛市生态环境局胶州分局 职务或职称： 联系电话：15954865520
访谈内容	地块之前一直为盐田、虾池，后来回填后一直闲置，周边企业排放废水、废气、噪声、固废船舶等是2017年以后产生的。均通过环评验收，排放达标，无污染事故。

签名：冯晓

场地调查人员访谈记录表

地块名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块
访谈日期	2020.9.12
受访人员	受访对象类型： ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☒ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☒ 地块周边区域工作人员或居民 姓名：宋作楠 单位：碧桂园（山东）环境 职务或职称：建设部结构 联系电话：13698614880
访谈内容	如意湖为人工开挖湖，如意湖周边所有地块以前都是盐田和虾池，后来回填；碧桂园系本项目地块，地类为工业用地，地质情况也类似。周边海盐中集盐业、和东铁砬，均没有污染事故。

签名：宋作楠

附件 3 岩土勘察报告

中集冷链研究院项目岩土工程详细勘察

青岛市勘察测绘研究院

一、前言

2017 年 9 月，我院受青岛中集创新产业园发展有限公司委托为“中集冷链研究院项目”进行岩土工程详细勘察工作。拟建场区位于胶州市尚德大道以西，湘江路与科技大道交叉口东北侧。

本工程拟建 14 幢 6~31 层住宅楼，3 幢 19~22 层办公楼，1 幢 3 层幼儿园，场区大部分区域设有 1 层地下车库。各拟建建筑物具体特征详见下表。

表 1

各拟建建筑物具体特征详表

楼号	建筑物类型	抗震设防类别	结构类型	基底绝对标高	基础型式	层数
1	办公楼	标准设防类	框架-剪力墙	-0.800	预制桩基础	19F/1D
3	办公楼	标准设防类	剪力墙	-1.900	预制桩基础	22F/1D
4	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.900	预制桩基础	31F/2D
5	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.900	预制桩基础	31F/2D
6	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.900	预制桩基础	31F/2D
7	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.900	预制桩基础	31F/2D
8	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.400	预制桩基础	18F/2D
9	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.400	预制桩基础	16F/2D
10	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.400	预制桩基础	18F/2D
11	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.400	预制桩基础	18F/2D
12	幼儿园	重点设防类	框架结构	4.000	预制桩基础	3F/0D
13	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.200	预制桩基础	6F/2D
14	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.200	预制桩基础	6F/2D
15	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.200	预制桩基础	6F/2D
16	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.200	预制桩基础	6F/2D
17	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.200	预制桩基础	6F/2D
18	住宅楼	标准设防类	剪力墙	-1.200	预制桩基础	6F/2D
19	办公楼	标准设防类	剪力墙	-1.900	预制桩基础	19F/1D
/	地下车库	标准设防类	框架结构	-0.800	预制桩基础	0F/1D

本工程由广东博意建筑设计院有限公司设计，勘察前设计单位提供拟建建筑物总平面图一份（1: 500），并提出勘察技术要求为：满足相关规范详勘的技术要求。

二、勘察目的、任务、工作布置及完成工作量

（一）勘察目的、任务

本工程勘察目的是查明工程范围内的岩土层分布及其物理力学性质和影响地基稳定的不良地质作用，为工程的设计、施工提供全面、准确、合理的工程地质资料。根据相关规范，结合拟建工程特征及本项目的特点，确定本次勘察的主要任务为：

1、查明建筑物范围内各岩土层的类型、分布、结构、厚度、工程特性，提供基础设计地基处理所需的岩土参数。

2、查明不良地质作用的成因、类型、分布范围、发展趋势及危害程度，并提出评价与整治所需的参数和整治方案、建议。

3、查明地下水类型、埋藏条件；判定地下水以及土对建筑材料的腐蚀性。

4、划分场地类别，评价场地的稳定性及建筑适宜性，提供抗震设计基本参数。

5、评价工程岩体的质量状态、力学性质。

6、判定地下水在建筑物施工期间可能产生的变化及其对工程的影响，提出防治措施及建议。

7、提供基坑开挖、设计所需的岩土参数。

8、对建筑地基做出岩土工程分析评价，并对基坑开挖、持力层选择、地基处理、基础结构型式等提出建议。

（二）遵照执行的规范、规程

- 1、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）
- 2、《建筑岩土工程勘察设计规范》（J13146-2015）
- 3、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
- 4、《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）
- 5、《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）
- 6、《建筑基坑工程技术规范》（JGJ120-2012）
- 7、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）
- 8、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版）
- 9、《工程岩体分级标准》（GB50218-2014）
- 10、《土工试验方法标准》（GB/T50123-1999）
- 11、《建筑工程地质勘探与取样技术规程》（JGJ/T87-2012）

青岛市北区山东路 189 号

电话：0532-85660918

网址：http://www.qdkey.com

J117

(三) 工作布置

根据拟建建筑物特征、结合设计单位要求，遵照相关规范的有关规定，本次勘察按一级工程重要性等级、二级地基、二级场地，综合按甲级岩土工程勘察等级布置勘察工作，详细工作布置如下：

1、勘探点平面布置

本次勘察点沿建筑物周边、角点及车库范围布置，共布置勘探点 177 个，钻孔间距约 15~24 米。

2、勘探点深度布置

本次勘察控制性钻孔数量约占钻孔总数的 1/2。其中控制性钻孔勘探深度要求进入基底以下基岩强风化带不少于 6 米；一般性钻孔要求进入基底以下基岩强风化带不少于 3 米。

3、技术工作布置

本次勘察布置了标准贯入、重型动力触探、剪切波测试等原位测试工作，并取得土样、砂样、地下水试样、填土腐蚀性试样进行室内试验分析，各项技术工作分别为：

(1) 标准贯入试验

对黏性土、砂土及基岩全风化带、强风化带进行标准贯入试验，评价土体强度，为其力学指标的确定提供依据；判别基岩的风化程度；对砂土进行液化判别。本次勘察布置标准贯入试验钻孔 66 个。

(2) 重型动力触探试验

对填土、砂土进行重型动力触探试验，确定填土、砂土的密实程度及其空间变化特征。本次勘察布置重型动力触探钻孔 46 个。

(3) 取样工作布置

在钻孔内取土样、砂样，进行室内土工试验；在钻孔中取地下水试样、地下水位以上填土试样进行化学简分析试验。本次勘察共布置取原状土样钻孔 60 个，取扰动砂样钻孔 45 个，取地下水试样钻孔 4 个，取填土腐蚀性试样钻孔 4 个。

(4) 土工试验

对钻孔中采取的原状土样、扰动砂样进行压缩、直剪、高压固结、颗粒分析以

及其它常规试验，提供第四系各土层的物理、力学指标。

(5) 室内土、水腐蚀性试验

对场区采取的地下水试样、地下水位以上土试样进行化学简分析，测定场区地下水、土的主要化学成分和含量，判定地下水以及填土对建筑材料的腐蚀性。

(6) 剪切波速测试

剪切波速测试用以评价土的类型、场地类别；岩土体剪切波速测试间距为 1.0 米。本次勘察共布置剪切波速测试孔 16 个。

(四) 完成工作量

本次勘察我院于 2017 年 9 月 19 日派 XY-1 型钻机 8 台进场进行钻探工作，至 2017 年 10 月 3 日结束第一阶段外业工作，完成钻孔 152 个；因总平面图多次调整，我处于 2017 年 11 月 15 日至 2017 年 11 月 22 日、2018 年 1 月 21 日至 2018 年 1 月 25 日安排钻机两次进场，完成全部外业工作。由于设计图纸多次变更，部分建筑物及车库平面位置有所调整，因此部分勘探点位置未完全与建筑边线吻合；另由于场地条件限制，部分钻孔位置有所偏移，但不影响整体评价。本次勘察实际完成工作量如下：

- 1、钻孔：177 个，总进尺：5371.50 米；
- 2、标准贯入试验：69 孔，530 次；
- 3、重型动力触探试验：49 孔，进尺 247.80 米；
- 4、取土样及室内试验：取土样 60 孔，293 件，取砂样 45 孔，107 件；
- 5、土、水的腐蚀性试验：水样 4 件，土样 8 件；
- 6、剪切波速测试：15 孔，367 点次（367 米）；
- 7、测量定点：177 个/3 组日。

本次勘察采用西安 80 坐标系，1985 国家高程基准，所有勘探点高程均采用 GPS 实测所得。

三、区域地质概况

(一) 自然地理

胶州市坐落在胶潍河盆地的南缘，胶州湾的西岸，海岸线 25.49 公里。其整个地

势是由西南向东北逐渐倾斜，海拔高度由 229.2 米降至海平面，西南东北之相对高差为 229.2 米，依次分布着丘陵、平原、洼地及沿海滩涂四大地貌类型。低山丘陵占全市总面积的 37.1%、平原地占 29.2%、洼地占 30.8%、沿海滩涂占 11.47%。

(二) 气象水文

胶州市属东亚季风大陆性气候，气候宜人，受海洋环境影响，具有海洋性气候特点，湿度适宜，四季分明，冬暖夏凉，年平均气温 12℃，累年平均日照时数 2580.4 小时，日照率为 59%，年平均无霜期 210 天，多年平均降水量 724.8 毫米，年平均相对湿度 71%。

胶州市有大沽河等 6 条河流横贯东西、南北。胶州地表水总量为 1.8 亿立方米，地下水资源 1.5 亿立方米。河流水系中最大的水系为大沽河，流域面积为 433.6 平方公里；另有胶莱河、洋河水系，流域面积为 303 平方公里。胶州市海岸长 25.49 公里。胶州市大部分地下水水质很好，东部近海一带的盐碱地则含盐较高。东南部海滩地的地下水矿化度为 22.3 克/升，李哥庄镇东南部、胶东镇南部、南关办事处东北部及营海镇大部分滨海低地的地下潜水矿化度为 3.6 克/升。

(三) 区域地质概况

受华夏式构造体系控制，青岛地区区域性构造迹线主要为北东向断裂，少数北西向，规模较大的断裂有 5 条，其中 4 条为北东向，由西往东为：沧口断裂、青岛山断裂、劈石口～浮山所断裂和王哥庄～山东头断裂，1 条为北西向，为马山～王格庄断裂。沧口断裂是区域上华夏式 I 级构造朱吴～店集大断裂向西南方向延伸的部分，是青岛花岗岩基的西北边界，属于 V 级构造单元的分界线，走向 40 度，倾向 310 度，倾角 50～86 度，主断面最宽处达 100m，该断裂控制莱阳群、青山群沉积岩及岩浆岩的分布，断裂西北部以莱阳群、青山群及第四系为主的平原区，东南部以崂山花岗岩为主的低～中山区。沧口断裂为左行压扭断裂，具长期、多期活动历史，受其控制在花岗岩基中发育有与其近于平行的次一级的青岛山断裂、劈石口～浮山所断裂和王哥庄～山东头断裂，它们均属于沧口断裂的派生构造，切割地壳的深度和规模相对较小。

根据青岛沧口断裂带及派生构造的区域地貌和地貌特征、第四纪沉积、地震活动的空间分布和断裂活动的构造年代学资料，证明沧口断裂及其派生构造自晚更

新世以来，构造活动趋向于稳定状态，基本不影响区域的稳定性。

四、场区工程地质条件

(一) 地形、地貌

地形：勘察期间，工程场区地形整体较为平缓，局部分布有小土堆（高度小于 1.5 米），钻孔孔口地面标高 3.28～5.51 米。

地貌：濒海浅滩，后经人工挖填改造。

(二) 岩土层特征及其物理力学性质

根据钻探揭露，场区第四系厚度较大，以全新统人工填土层、洪冲积层、海相沼泽化层以及上更新统洪冲积层为主，场区基岩主要为白垩系王氏群泥岩，呈岩基产出，局部揭露构造带，地层结构简单，层序清晰。

本报告使用的地层编号采用了青岛市建委推广的《青岛市区第四系层序划分》标准地层层序编号，本工程共揭示了 9 个标准层，3 个亚层。现将各岩土层分布特征及其物理力学性质按地质年代由新到老，标准地层层序自上而下分述如下：

1、第四系全新统人工填土层 (Q_{4^{ml}})

第 ①₁层、素填土

该层广泛分布于工程场区。

层厚 0.50～4.80 米，层底标高-0.11～3.99 米。

黄褐色～灰褐色，稍湿～饱和，松散；以回填黏性土为主，含 5%～15%砂土，夹植物根系；局部以砂土为主，夹约 5%～10%碎石，粒径 3～6cm，不均匀。该层原位测试统计结果见下表：

重型动力触探试验结果统计表

表 4-1

项目 孔号	平均值 Φm	极值 max/min	标准差 σ _f	变异系数 δ	统计个数 n	层厚 (米)	加权 平均值
2	2.4	4/1	1.036	0.439	25	2.5	2.1
3	1.4	3/1	0.650	0.469	13	1.8	
5	2.0	4/1	1.018	0.499	27	2.7	
8	2.7	4/2	0.686	0.254	17	1.7	
10	2.9	4/2	0.772	0.263	16	1.6	
13	1.8	3/1	0.750	0.413	11	1.1	

16	2.5	4/1	0.943	0.373	17	1.7
23	3.0	4/2	0.798	0.266	23	2.3
27	2.0	4/1	1.044	0.522	12	1.2
30	1.9	3/1	0.856	0.439	39	3.9
35	2.1	3/1	0.856	0.407	48	4.8
38	2.1	3/1	0.862	0.415	13	1.3
39	2.6	4/2	0.928	0.351	14	1.4
47	2.5	4/2	0.760	0.303	14	1.4
52	1.8	3/1	0.874	0.481	11	1.2
60	2.3	4/1	0.934	0.398	23	2.3
63	2.3	3/1	0.751	0.325	13	1.3
66	2.2	3/1	0.832	0.372	13	1.3
70	2.3	4/1	0.957	0.418	35	3.5
75	2.7	4/1	0.845	0.311	21	2.1
78	1.8	3/1	0.800	0.434	13	1.3
81	1.9	3/1	0.737	0.388	10	1.0
84	1.9	3/1	0.892	0.468	32	3.2
88	2.3	4/1	1.025	0.452	41	4.2
91	2.9	4/2	0.943	0.324	11	1.1
94	2.5	4/1	1.225	0.489	14	1.4
96	2.0	4/1	1.000	0.500	15	1.5
99	1.9	3/1	0.759	0.395	13	1.3
102	2.1	3/1	0.849	0.405	42	4.2
105	1.8	3/1	0.689	0.373	13	1.3
111	1.9	3/1	0.789	0.424	29	2.9
112	1.9	3/1	0.875	0.462	28	2.8
117	2.0	3/1	0.832	0.416	27	2.7
124	2.1	3/1	0.759	0.368	32	3.2
127	2.1	3/1	0.759	0.370	39	3.9
132	2.0	3/1	0.845	0.423	15	1.5
145	2.3	3/1	0.767	0.328	18	1.8
149	1.8	3/1	0.834	0.460	16	1.6
151	1.9	3/1	0.754	0.387	36	3.6

该层回填时间大约 10 年，强度低且成分不均匀，工程性状态，未经处理不能直接作为基础持力层使用。

第 ①₂层、含淤泥素填土

该层较广泛分布于工程场区。

层厚 0.80~3.10 米，层底标高-0.47~-2.35 米。

黄褐色~灰褐色，稍湿~饱和，松散；成分复杂，以回填淤泥质土、砂土、黏性土为主，淤泥质土含量约为 20%~50%，不均匀，含少量贝壳，略有腥臭味。该层原位测试统计结果见下表：

标准贯入试验结果统计表						
项目	特征值		平均值	极值	标准差	统计个数 n
	标准贯入试验 N(击)		f _{ln}	max/min	σ	
			2.1	3/1	0.782	10

重型动力触探试验结果统计表									
项目 孔号	平均值	极值	标准差	变异系数	统计个数	层厚 (米)	加权 平均值		
	Φ _{ln}	max/min	σ _f	δ	n				
2	2.2	3/1	0.725	0.325	13	1.3	1.8		
3	1.4	2/1	0.527	0.365	9	1.0			
5	1.6	3/1	0.650	0.403	13	1.3			
8	1.9	3/1	0.864	0.443	21	2.2			
10	1.9	4/1	1.044	0.547	11	1.1			
13	1.9	3/1	0.843	0.432	22	2.2			
16	2.7	4/1	0.994	0.366	14	1.5			
20	1.8	3/1	0.809	0.444	17	2.5			
23	1.6	3/1	0.702	0.426	17	1.7			
27	1.7	3/1	0.786	0.455	11	1.2			
38	1.9	3/1	0.743	0.398	15	1.5			
39	2.1	3/1	0.806	0.379	16	1.6			
47	1.8	3/1	0.903	0.512	17	1.7			
52	1.9	3/1	0.928	0.479	16	1.7			
54	1.8	3/1	0.801	0.449	14	1.5			
63	1.9	3/1	0.802	0.412	18	1.9			
66	1.6	3/1	0.736	0.460	15	1.5			
78	1.7	3/1	0.707	0.404	8	0.9			
81	1.6	3/1	0.809	0.494	11	1.1			
91	3.0	4/2	0.853	0.278	16	1.8			
94	2.3	4/1	1.078	0.466	16	1.6			
96	2.6	4/1	0.854	0.329	22	2.2			
99	1.6	3/1	0.840	0.504	18	1.9			
105	1.6	3/1	0.754	0.471	20	2.1			

112	2.1	3/1	0.793	0.381	12	1.2
132	2.3	3/1	0.850	0.378	20	2.0
145	2.2	3/1	0.789	0.358	10	1.0
149	1.9	3/1	0.857	0.455	17	1.8

该层回填时间大约 10 年，强度低且成分不均匀，工程性较差，未经处理不能直接作为基础持力层使用。

2、第四系全新统洪冲积层（ Q_{4}^{al+pl} ）

第③层、粉细砂

该层较广泛分布于工程场区。

层厚 0.40~1.80 米，层底标高-1.61~1.15 米。

黄褐色，饱和，松散；以长石、石英为主要矿物成分，分选一般~较好，磨圆较好，矿物蚀变轻微，含 3%~5%黏性土。该层原位测试结果统计见下表。

表 4-4
重型动力触探试验结果统计表

项目 孔号	平均值 $\bar{f}_{0m}$	极值 max/min	标准差 σ_f	变异系数 δ	统计个数 n	层厚 (米)	加权 平均值
2	1.8	2/1	0.447	0.248	6	1.1	2.2
16	2.1	3/1	0.539	0.257	11	1.3	
54	1.8	2/1	0.447	0.248	6	0.8	
60	2.3	3/2	0.516	0.221	6	0.6	
66	2.4	3/1	0.674	0.285	11	1.5	
75	1.7	2/1	0.487	0.284	7	0.9	
78	2.1	3/1	0.616	0.297	14	1.4	
102	2.3	3/2	0.516	0.221	6	0.8	
111	2.2	3/1	0.603	0.276	11	1.1	
117	2.3	3/2	0.487	0.213	7	0.8	
124	2.4	3/2	0.527	0.215	9	0.9	
132	2.4	3/2	0.547	0.228	6	0.6	
145	2.3	3/1	0.630	0.273	13	1.3	
149	2.4	3/2	0.534	0.220	7	0.8	

表 4-5
标准贯入试验结果统计表

项目	特征值	平均值 $\bar{f}_{60}$	极值 max/min	标准差 σ	变异系数 δ	统计个数 n
标准贯入试验 N(击)		2.8	4/1	0.789	0.282	10

该层地基承载力特征值 $f_{ak}=70\text{kPa}$ ，变形模量 $E_0=5\text{MPa}$ 。

3、第四系全新统海相沼泽化层（ Q_{4}^{mh} ）

第⑥层、淤泥质粉质黏土~粉质黏土

该层广泛分布于工程场区。

层厚 5.80~10.80 米，层底标高-10.56~-5.48 米。

灰黑色，流塑~软塑，具高压缩性；韧性差，干强度高，结构性差，手感滑腻，含约 5%~15%粉细砂，见大量贝壳，局部夹粉细砂薄层。根据周边工程成果资料，结合本地工程经验，该层有机质含量 $W_u<5\%$ 。该层原位测试及室内试验结果见下表：

表 4-6
原位测试及室内试验结果统计表

项目	特征值	平均值 $\bar{f}_{60}$	极值 max/min	标准差 σ	变异系数 δ	统计个数 n
标准贯入试验 N(击)		2.0	3/1	0.685	0.348	137
含水率 ω (%)		28.0	34.8/22.6	2.958	0.106	128
湿密度 ρ (g/cm ³)		1.92	1.99/1.79	0.047	0.024	128
孔隙比 e		0.918	1.297/0.809	0.125	0.136	128
塑限 w_p (%)		15.0	17.3/12.0	1.484	0.099	128
液限 w_L (%)		27.6	31.3/23.9	2.238	0.081	128
塑性指数 I_p		12.9	16.9/10.1	1.620	0.126	128
液性指数 I_L		1.05	1.23/0.81	0.097	0.092	128
压缩模量 E_{s1-2} (MPa)		3.799	4.69/2.217	0.620	0.163	96
压缩系数 a_{1-2} (MPa ⁻¹)		0.406	0.495/0.327	0.045	0.120	96
直接快剪	黏聚力 c (kPa)	6.1	7.7/4.7	1.040	0.170	85
	内摩擦角 φ (度)	3.8	5.9/2.9	0.851	0.222	85

地基承载力特征值 $f_{ak}=70\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_{s1-2}=3.8\text{MPa}$ 。黏聚力标准值 $c_k=5.8\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\varphi_k=3.6$ 度。

4、第四系全新统洪冲积层（ Q_{4}^{al+pl} ）

第⑦层、粉质黏土

该层广泛分布于工程场区。

层厚 1.70~6.60 米，层底标高-13.37~-9.26 米。

黄褐色，可塑，具中等压缩性；韧性一般，干强度较高，结构性一般，含约 5%~

10%中粗砂，含铁锰氧化物，切面较光滑，略有光泽，无摇震反应。该层原位测试及室内试验结果统计见下表。

特征值		原位测试及室内试验结果统计表			
项目	平均值	极值 max/min	标准差 σ	变异系数 δ	统计个数 n
标准贯入试验 N (击)	8.9	11/6	1.283	0.144	88
含水率 ω (%)	22.2	25.0/19.1	1.708	0.077	89
湿密度 ρ (g/cm ³)	2.01	2.06/1.89	0.042	0.021	89
孔隙比 e	0.636	0.698/0.554	0.039	0.061	89
塑限 w_p (%)	15.3	17.0/13.9	0.972	0.063	89
液限 w_L (%)	28.8	29.9/27.3	0.832	0.029	89
塑性指数 I_p	13.9	15.0/12.1	0.878	0.063	89
液性指数 I_L	0.53	0.68/0.39	0.074	0.139	89
压缩模量 $E_{s1,2}$ (MPa)	5.451	6.36/4.556	0.508	0.093	56
压缩系数 $a_{1,2}$ (MPa ⁻¹)	0.292	0.358/0.215	0.037	0.128	56
直接快剪	黏聚力 c (kPa)	35.6/20.9	4.968	0.173	50
	内摩擦角 ϕ (度)	14.3	16.8/11.5	1.872	0.131

说明：土工试验执行《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)，其中液限试验采用 76g 锥下沉 10mm 所对应的含水率，塑限试验采用滚搓法，当土条直径搓成 3mm 时产生裂缝所对应的含水率。剪切试验采用直接快剪试验方法。下同。

地基承载力特征值 $f_{ak} = 180\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_{s1-2} = 5.5\text{MPa}$ 。黏聚力标准值 $c_k = 27.0\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\phi_k = 13.7^\circ$ 。

第⑨层、中粗砂

该层广泛分布于工程场区。

层厚 0.70~4.40 米，层底标高-15.86~-11.07 米。

黄褐色，饱和，中密~密实；以长石、石英为主要矿物成分，分选一般，磨圆较好，含约 3%~5%黏性土。该层原位测试结果统计见下表。

特征值		标准贯入试验结果统计表			
项目	平均值 f_m	极值 max/min	标准差 σ	变异系数 δ	统计个数 n
标准贯入试验 N (击)	26.9	33/23	2.838	0.105	18

表 4-9
重型动力触探试验结果统计表

项目 孔号	平均值 Φ_m	极值 max/min	标准差 σ_f	变异系数 δ	统计个数 n	层厚 (米)	加权 平均值
2	9.3	14/7	2.669	0.287	10	1.4	
5	11	15/8	2.449	0.223	11	2.0	
8	14.8	17/11	2.006	0.136	12	4.0	
13	13.8	18/9	2.800	0.203	12	3.3	
16	13.7	18/10	2.491	0.181	12	4.0	
20	9.7	13/7	2.148	0.221	11	2.4	
23	14.8	18/13	1.764	0.118	9	1.7	
27	14.0	18/11	2.216	0.158	12	2.0	
35	7.8	10/7	1.033	0.132	10	1.7	
38	14.4	18/13	1.621	0.112	12	1.9	
39	9.0	11/7	1.137	0.126	18	2.8	
47	15.8	18/13	1.471	0.093	11	2.8	
52	12.0	15/9	2.549	0.212	9	1.8	
54	15.1	18/13	2.116	0.139	7	2.3	
60	13.0	14/11	1.303	0.101	6	2.3	
66	11.3	15/8	2.188	0.193	12	2.5	
70	14.0	17/12	2.000	0.142	7	1.6	
75	13.5	16/12	1.213	0.089	11	1.7	
78	12.7	15/11	1.231	0.097	12	2.4	
81	11.6	15/9	2.065	0.178	12	2.2	
84	13.2	17/9	2.823	0.214	12	3.0	
88	13.7	16/11	1.669	0.121	8	1.3	
91	11.3	16/7	2.908	0.257	10	2.2	
94	12.1	17/8	3.180	0.263	9	3.4	
96	10.0	15/7	2.618	0.261	8	2.5	
99	14.6	17/10	2.387	0.163	12	3.0	
102	13.4	16/10	2.207	0.164	11	2.9	
105	13.1	16/11	1.807	0.138	8	2.6	
111	12.6	17/8	3.248	0.257	8	3.1	
112	11.9	15/8	2.514	0.211	10	3.8	
117	10.6	15/7	2.633	0.248	10	4.1	
124	11.6	15/8	2.669	0.229	8	3.6	
127	11.1	15/8	2.416	0.217	8	2.2	
132	12.2	15/8	2.136	0.175	11	4.0	
145	11.0	15/8	2.582	0.234	7	2.8	
149	11.7	16/7	3.164	0.270	10	2.4	
151	10.8	15/7	2.898	0.268	10	3.0	

该层地基承载力特征值 $f_{ak}=360\text{kPa}$ ，变形模量 $E_0=20\text{MPa}$ 。

5、第四系上更新统洪冲积层（ Q_3^{al+pl} ）

第①层、粉质黏土

该层较广泛分布于工程场区。

层厚 $0.50\sim 3.20$ 米，层底标高-16.47~-12.84米。

黄褐色，可塑，具中等压缩性；韧性一般，干强度高，含铁锰氧化物及少量高岭土，结构性较好，切面较光滑，略有光泽，无摇震反应。该层原位测试及室内试验结果统计见下表：

原位测试及室内试验结果统计表

表 4-10

项目	特征值	平均值	极值	标准差	变异系数	统计个数
标准贯入试验 N (击)		f_m	max/min	σ	δ	n
		11.8	13/10	0.847	0.072	24
含水率 ω (%)		20.3	22.5/15.9	2.443	0.120	36
湿密度 ρ (g/cm ³)		2.01	2.04/1.98	0.021	0.011	36
孔隙比 e		0.613	0.689/0.489	0.073	0.119	36
塑限 w_p (%)		15.4	16.4/14.1	0.794	0.051	36
液限 w_L (%)		28.5	33.0/23.6	3.548	0.124	36
塑性指数 I_p		13.6	16.1/11.6	1.814	0.134	36
液性指数 I_L		0.35	0.48/0.27	0.062	0.176	36
压缩模量 $E_{s1,2}$ (MPa)		7.743	10.865/6.145	1.611	0.208	22
压缩系数 a_{1+2} (MPa ⁻¹)		0.236	0.283/0.183	0.031	0.132	22
直接快剪	黏聚力 c (kPa)	36.7	41.3/25.6	4.569	0.125	18
	内摩擦角 φ (度)	16.5	17.8/15.3	0.779	0.047	18

该层地基承载力特征值 $f_{ak}=240\text{kPa}$ ，压缩模量 $E_{s1,2}=7.7\text{MPa}$ 。黏聚力标准值 $c_K=34.3\text{kPa}$ ，内摩擦角标准值 $\varphi_K=16.0$ 度。

第②层、粗砾砂

该层广泛分布于工程场区。

层厚 $1.30\sim 5.50$ 米，层底标高-19.26~-16.05米。

黄褐色，饱和，密实；以长石、石英为主要矿物成分，分选一般，磨圆良好，含约10%~20%卵石，粒径 $2\sim 5\text{cm}$ 。该层原位测试结果统计见下表。

重型动力触探试验结果统计表

表 4-11

项目 孔号	平均值 Φ_m	极值 max/min	标准差 σ_f	变异系数 δ	统计个数 n	层厚 (米)	加权 平均值
2	18.0	23/12	3.595	0.200	14	2.2	
5	20.9	24/18	2.183	0.104	10	0.9	
8	20.0	24/17	2.280	0.114	11	3.5	
13	19.8	25/15	3.765	0.190	10	3.8	
16	19.0	24/13	4.000	0.211	9	4.0	
20	20.0	24/15	3.122	0.156	9	1.9	
23	19.8	23/15	3.193	0.161	9	3.2	
27	19.1	24/14	3.260	0.171	12	4.6	
30	16.6	21/13	3.042	0.183	11	3.0	
35	22.4	25/19	2.119	0.094	10	3.6	
38	16.6	21/14	2.675	0.161	10	4.1	
39	18.9	25/12	4.399	0.233	12	2.9	
47	19.6	25/15	3.502	0.179	12	5.4	
52	19.8	21/17	1.481	0.075	9	1.0	
54	18.7	24/14	4.045	0.216	16	2.9	
60	19.5	25/16	3.417	0.174	11	2.5	
66	20.5	24/15	3.012	0.147	11	3.5	
70	21.0	24/18	2.000	0.095	12	3.5	
75	15.6	20/13	2.314	0.148	12	3.6	
78	19.0	24/16	2.860	0.150	12	3.4	
81	21.0	26/15	3.423	0.162	12	3.1	
84	19.2	24/13	3.486	0.181	12	3.6	
88	19.5	23/15	2.907	0.149	12	3.9	
91	21.4	25/16	3.408	0.159	7	4.7	
94	17.6	25/13	4.034	0.229	9	4.0	
96	18.7	25/13	3.773	0.202	10	3.2	
99	18.0	24/13	3.742	0.208	10	2.6	
102	18.3	26/12	4.449	0.245	12	3.1	
111	19.3	25/15	3.615	0.188	8	3.5	
112	19.7	25/15	3.728	0.189	7	3.7	
117	20.0	25/12	4.055	0.203	10	3.0	
124	21.3	26/15	3.904	0.183	7	2.0	
127	17.3	25/12	4.301	0.248	9	3.5	
132	19.3	25/14	4.244	0.220	10	3.0	
145	20.0	25/15	3.625	0.181	8	2.5	
149	20.1	25/14	3.603	0.179	8	4.7	
151	20.3	25/16	2.908	0.143	10	4.3	19.3

标准贯入试验结果统计表

表 4-12

项目	特征值	平均值 $\bar{f}_{sk}$	极值 max/min	标准差 σ	变异系数 δ	统计个数 n
标准贯入试验 N(击)		40.5	47/34	3.945	0.097	21

该层地基承载力特征值 $f_{ak}=450kPa$, 变形模量 $E_0=25MPa$ 。

6、基岩

勘察场区内基岩主要为白垩系王氏群泥岩, 呈岩基产出。由于长期受内外地质营力作用, 场区内岩体物理力学性质在空间上发生了不同程度的变化, 自上而下形成了性状各异的风化带。由于受内外动力作用改造的程度不同, 导致其风化程度及风化带特征有较大差异, 本次仅揭露基岩全风化带和强风化带; 局部揭露构造带, 呈脉状分布。现按分述如下:

第 ⑬ 层、泥岩全风化带

该层广泛分布于工程场区。

层厚 0.40~3.70 米, 层底标高-21.32~-17.23 米。

红棕色, 泥质结构, 层状构造, 以黏土矿物为主要成份, 岩芯松散, 手搓呈土状。该层暴露在空中会加剧风化, 具崩解性, 遇水易软化。该层原位测试结果统计见下表。

标准贯入试验结果统计表

表 4-13

项目	特征值	平均值 $\bar{f}_{sk}$	极值 max/min	标准差 σ	变异系数 δ	统计个数 n
标准贯入试验 N(击)		40.0	46/35	3.376	0.084	36

该层地基承载力特征值 $f_{ak}=350kPa$, 变形模量 $E_0=20MPa$ 。属极破碎的极软岩, 岩体基本质量等级 V 级。

第 ⑭ 层、泥岩强风化带

该层广泛分布于工程场区, 本次勘察未穿透该层。

揭露厚度 3.0~12.30 米, 层顶标高-21.32~-17.23 米。

红棕色, 泥质结构, 层状构造, 以黏土矿物为主要成份, 岩芯松散, 多呈碎块状~块状, 手可掰碎, 手搓呈砂土状, 软硬不均; 局部夹有薄层状石英岩脉。该层长期暴露在空中会加剧风化, 具崩解性, 遇水易软化。该层原位测试结果统计见

下表。

标准贯入试验结果统计表

表 4-14

项目	特征值	平均值 $\bar{f}_{sk}$	极值 max/min	标准差 σ	变异系数 δ	统计个数 n
标准贯入试验 N(击)		68.9	79/55	5.901	0.086	96

该层地基承载力特征值 $f_{ak}=600kPa$, 变形模量 $E_0=28MPa$ 。属极破碎的极软岩, 岩体基本质量等级 V 级。

第 ⑯₁ 层、构造带

该层呈脉状零星分布于工程场区; 揭露厚度 2.10~6.10 米。

灰褐色, 原岩为泥岩, 岩芯呈糜棱状, 受动力作用影响, 岩体蚀变强烈, 矿物大部分都已高岭土化, 具明显动力变质特征, 进尺不均匀。该层原位测试结果统计见下表。

标准贯入试验结果统计表

表 4-15

项目	特征值	平均值 $\bar{f}_{sk}$	极值 max/min	标准差 σ	变异系数 δ	统计个数 n
标准贯入试验 N(击)		53.9	62/43	6.440	0.120	7

地基承载力特征值 $f_{ak}=500kPa$, 变形模量 $E_0=22MPa$ 。属极破碎的极软岩, 岩体基本质量等级 V 级。

(三) 地下水

1、地下水

经现场踏勘, 工程场区未见地表水。场区钻孔深度内揭露有稳定分布的地下水, 地下水类型主要为上层滞水、孔隙潜水和弱承压水。

经观测, 上层滞水主要赋存于第 ①₁ 层素填土、第 ①₂ 层含淤泥素填土中, 分布不连续, 埋深通常小于 1.0 米; 孔隙潜水主要赋存于第 ③ 层粉细砂中, 实测稳定水位埋深 1.8~4.4 米, 绝对标高 0.36~1.78 米; 弱承压水主要赋存于第 ⑤ 层中粗砂、第 ⑫ 层粗砾砂中, 本次勘察于 16 号钻孔、80 号钻孔、132 号钻孔采用封堵上层滞水及孔隙潜水的方法, 实测场区弱承压水最大承压水头约为 2.0 米。场区地下水主要接受大气降水补给, 大致自东向西排泄。上层滞水与孔隙潜水之间无隔水层分布, 孔隙潜水与弱承压水之间因黏性土不透水层的阻隔无显著水力联系。

本次勘察期间正值丰水末期，根据胶州地区一般经验，场区地下水年变幅小于2米；据调查了解近3~5年场区孔隙潜水最高水位位于场区东侧，标高约为2.5米。本次勘察自3号孔、142号孔各取孔隙潜水水样1件，自6号孔、120号孔各取弱承压水水样1件，进行化学简分析，分析结果见下表：

水质分析结果一览表												
对混凝土结构的腐蚀性												
			按环境类型					按地层渗透性（A 型）				
地下水类型	孔号	环境类型	指标	SO ₄ ²⁻ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	总矿化度 (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	OH ⁻ (mg/L)	指标	PH 值	侵蚀性 CO ₂ (mg/L)	HCO ₃ ⁻ (mmol/L)
孔隙潜水	3	Ⅱ	含量 等级	1192.10 弱	372.28 微	13647.30 微	1-2 微	0.00 微	含量 等级	7.5 微	0.00 微	6.03 -
	142	Ⅱ	含量 等级	963.48 弱	275.81 微	9291.17 微	0.5-1 微	0.00 微	含量 等级	7.3 微	0.00 微	5.30 -
弱承压水	6	Ⅱ	含量 等级	344.86 弱	53.70 微	2552.49 微	0-0.5 微	0.00 微	含量 等级	8.3 微	0.00 微	4.60 -
	120	Ⅱ	含量 等级	494.71 弱	108.86 微	4662.78 微	0.5-1 微	0.00 微	含量 等级	7.4 微	0.00 微	2.93 -
对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性												
类型	孔号	浸水状态		水中的 Cl 含量（mg/L）				腐蚀等级				
孔隙潜水	3	干湿交替		7239.60				强				
	142	长期浸水		4765.19				微				
		干湿交替						中等				
弱承压水	6	干湿交替		1108.88				中等				
	120	长期浸水		2364.16				微				
		干湿交替						中等				
		长期浸水						微				

拟建场区属II类环境类型，根据水质分析结果，依据《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009年版）规定，综合判定：拟建场区孔隙潜水在干湿交替、无干湿交替条件下对混凝土结构具有弱腐蚀性；在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中

的钢筋具有强腐蚀性，在长期浸水条件下对钢筋混凝土中的钢筋具有微腐蚀性。场区弱承压水在干湿交替、无干湿交替条件下对混凝土结构具有弱腐蚀性；在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具有中等腐蚀性，在长期浸水条件下对钢筋混凝土中的钢筋具有微腐蚀性。

根据现场简易抽（提）水观测，结合本地区工程经验，各岩土层的渗透系数经验值见下表：

各岩土层的渗透系数经验值一览表			表 4-17
层号	岩土类别	渗透系数经验值（m/d）	
① ₁	素填土	3~5	
① ₂	含淤泥素填土	1~2	
③	粉细砂	5~8	
⑥	淤泥质粉质黏土~粉质黏土	0.02	
⑦	粉质黏土	0.02	
⑨	中粗砂	20	
⑪	粉质黏土	0.02	
⑬	粗砾砂	20~30	
⑬ ⑭ ⑮	基岩	0.01~0.1	

2、地下水位以上填土的腐蚀性
勘察期间，从3号、97号、120号、142号钻孔各取地下水位以上第①₁层素填土、第①₂层含淤泥素填土试样1件，进行土的腐蚀性分析试验，结果见下表：

第①层填土腐蚀性分析试验结果表

表 4-18

对混凝土结构的腐蚀性						
孔号	按环境类型			按地层渗透性		
	环境类型	指标	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	Mg ²⁺ (mg/kg)	总矿化度 (mg/kg)	渗透类型
3	III	含量	1649.35	266.64	13364.33	A
		等级	弱	微	微	
97	III	含量	2522.54	315.12	12234.65	A
		等级	弱	微	微	
120	III	含量	2134.45	339.36	14004.68	A
		等级	弱	微	微	
142	III	含量	3783.80	193.92	13053.26	A
		等级	弱	微	微	
对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性						
孔号	土的类型		土中的 Cl ⁻ 含量 (mg/kg)			
3	A		6654.19			
97	A		5215.45			
120	A		6654.19			
142	A		4496.08			
			腐蚀等级			
			中等			
			中等			
			中等			
			中等			

第①层填土腐蚀性分析试验结果表

表 4-19

对混凝土结构的腐蚀性						
孔号	按环境类型			按地层渗透性		
	环境类型	指标	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	Mg ²⁺ (mg/kg)	总矿化度 (mg/kg)	渗透类型
3	III	含量	2037.43	242.40	12541.95	A
		等级	弱	微	微	
97	III	含量	2231.47	315.12	12104.36	A
		等级	弱	微	微	
120	III	含量	2716.58	218.16	13265.77	A
		等级	弱	微	微	
142	III	含量	2134.45	315.12	14546.70	A
		等级	弱	微	微	
对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性						
孔号	土的类型		土中的 Cl ⁻ 含量 (mg/kg)			
3	A		5754.98			
97	A		5395.29			
120	A		5575.13			
142	A		7013.88			
			腐蚀等级			
			中等			
			中等			
			中等			
			中等			

根据土质分析成果，依据《岩土工程勘察规范》GB50021-2001（2009 年版）规定，拟建场区按Ⅲ类环境类型按最不利原则判定：拟建场区第①₁层素填土、第①₂层含淤泥素填土均对混凝土结构具有弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有中等腐蚀性。

水土对建筑材料腐蚀的防护，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046）的规定。

五、场区稳定性及地震效应评价

（一）地震效应评价

1、场区地质构造

根据野外钻探资料结合区域地质资料分析，场区未揭露断层、褶皱等大型构造

活动，场区内构造活动趋向于稳定状态，基本不影响场区的稳定性。本次勘察仅个别钻孔揭露岩脉分布的构造带，未揭露地层错段等现象，场区整体属于构造地质相对稳定地块。

2、场区地震效应评价

胶州市所处大地构造单元相对稳定，历史地震观测资料表明，自有记载以来，本市未发生过破坏性地震，以弱震、微震为主，且震中离散，无明显线性分布。根据本地区有关区域地质资料分析，地震危险性主要受远场区“中~强”地震的影响。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）规范附录 A 规定，胶州市抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组属第三组。

3、场地的类型及场地类别

根据勘察资料显示，场区第四系厚度较大，以全新统人工填土层、洪冲积层、海相沼泽化层以及上更新统洪冲积层为主。本次勘察于 1 号、20 号、23 号、36 号、50 号、63 号、77 号、90 号、95 号、100 号、105 号、118 号、131 号、150 号钻孔进行剪切波速测试，测试结果见下表。

表 5-1

项目		各土层分层波速值	
岩土层号	剪切波速平均值 v_s (m/s)	范围值	土的类型
① ₁	149	140~159	软弱土~中软土
① ₂	138	134~143	软弱土
③	140	135~148	软弱土
⑥	144	142~147	软弱土
⑦	173	167~177	中软土
⑨	210	181~235	中软土
⑩	214	192~236	中软土
⑫	272	252~293	中硬土
⑬	324	275~353	中硬土
⑬ ₁	/	>380	中硬土~软质岩石

表 5-2 各孔等效剪切波速统计一览表

项 目	孔 号		1	20	23	36	50	61	77
	第①层	v_s (m/s)	150	150	146	154	147	143	150
		H(m)	1.4	0.7	2.3	2.0	1.2	2.3	1.6
	第①层	v_s (m/s)	141	140	134	139	136	/	143
		H(m)	3.0	2.5	1.7	1.3	1.5	/	1.0
	第③层	v_s (m/s)	/	/	/	138	/	138	137
		H(m)	/	/	/	0.8	/	0.8	0.7
	第⑥层	v_s (m/s)	146	144	145	145	142	143	147
		H(m)	8.2	8.1	8.5	8.1	9.6	7.7	8.3
	第⑦层	v_s (m/s)	174	172	175	177	173	167	175
		H(m)	5.7	4.4	4.3	3.1	4.2	3.7	3.7
	第⑨层	v_s (m/s)	215	204	199	207	183	181	225
		H(m)	0.7	2.4	1.7	2.2	0.7	2.2	1.9
	第⑪层	v_s (m/s)	/	/	225	206	192	236	/
		H(m)	/	/	0.8	1.1	2.3	1.6	/
	第⑬层	v_s (m/s)	257	260	261	268	285	276	283
		H(m)	3.7	1.9	3.2	3.5	2.1	2.0	4.1
	第⑮层	v_s (m/s)	330	329	309	353	311	329	330
		H(m)	0.8	1.2	1.2	1.4	1.4	1.3	1.3
	第⑰层	v_s (m/s)	436	401	396	396	405	389	383
		H(m)	3.0	3.3	1.8	2.0	3.5	3.9	1.9
	以下基岩		v_s (m/s) >500						
等效剪切波速 v_{se} (m/s)			158	162	158	163	155	163	166

表 5-3 各孔等效剪切波速统计一览表

项 目	孔 号		90	95	100	105	118	131	150
	第①层	v_s (m/s) H(m)	140	143	144	152	158	159	156
第①层	v_s (m/s)	H(m)	0.8	1.2	1.6	1.3	4.1	3.0	3.5
	v_s (m/s)	H(m)	135	136	136	137	/	/	/
第③层	v_s (m/s)	H(m)	3.1	2.3	1.5	2.1	/	/	/
	v_s (m/s)	H(m)	/	141	/	/	/	135	148
第⑥层	v_s (m/s)	H(m)	/	0.6	/	/	/	1.0	1.5
	v_s (m/s)	H(m)	145	145	144	144	143	146	142
第⑦层	v_s (m/s)	H(m)	7.9	7.7	7.8	7.9	6.9	6.4	6.0
	v_s (m/s)	H(m)	170	170	173	177	174	177	172
第⑨层	v_s (m/s)	H(m)	4.3	3.8	4.3	4.0	3.8	4.0	3.2
	v_s (m/s)	H(m)	235	223	210	211	209	215	218
第⑪层	v_s (m/s)	H(m)	1.5	2.6	3.4	2.6	3.3	3.3	3.3
	v_s (m/s)	H(m)	/	/	215	199	199	225	225
第⑬层	v_s (m/s)	H(m)	/	/	1.2	0.8	0.9	0.5	1.0
	v_s (m/s)	H(m)	276	293	252	274	276	269	277
第⑮层	v_s (m/s)	H(m)	3.9	3.4	2.3	3.6	2.8	3.3	3.5
	v_s (m/s)	H(m)	345	353	275	311	293	353	314
第⑰层	v_s (m/s)	H(m)	1.7	1.2	0.8	2.2	1.7	1.6	1.3
	v_s (m/s)	H(m)	383	414	380	414	382	412	381
第⑲层	v_s (m/s)	H(m)	2.3	3.7	1.6	3.0	4.0	2.4	2.2
	以下基岩		v_s (m/s) >500						
等效剪切波速 v_{se} (m/s)			160	162	162	163	167	169	169

4、液化判别

本工程拟建幼儿园抗震设防等级为重点设防（乙类），其他拟建建筑物抗震设防等级为标准设防（丙类）。根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010) (2016 年版)

规定，胶州市抗震设防烈度为 7 度，应对可液化土层进行液化判别。

根据钻探揭露，拟建场区广泛分布有第 ③ 层粉细砂、第 ⑨ 层中粗砂、第 ⑫ 层粗砾砂，均为饱和砂土。其中第 ⑫ 层粗砾砂为上更新统地层，不液化；第 ③ 层粉细砂、第 ⑨ 层中粗砂为全新统地层，勘察期间采用标准贯入试验判别法进行液化判别，其判别结果如下表。

表 5-4 第③层粉细砂液化判别成果表（标准贯入试验法）

钻孔编号	地层名称	液化判别标准贯入锤击数基准值 N ₆₀	饱和土标准贯入点深度 d _s (米)	地下水位埋深 dw (米)	调整系数	粘粒含量 P _c (%)	实测击数 N	临界击数 N _c	液化指数	判别结果
3	粉细砂	7	3.5	1.9	1.05	3.0	4	8.0	6.137	中等液化
33		7	3.0	1.6	1.05	3.0	2	6.7	7.599	中等液化
36		7	3.8	2.1	1.05	3.0	4	8.2	4.468	轻微液化
65		7	4.0	1.8	1.05	3.0	3	8.7	11.377	中等液化
113		7	3.5	1.5	1.05	3.0	3	8.3	6.365	中等液化
150		7	4.3	0.9	1.05	3.0	3	9.7	10.831	中等液化

表 5-5 第⑨层中粗砂液化判别成果表（标准贯入试验法）

钻孔编号	地层名称	液化判别标准贯入锤击数基准值 N ₆₀	饱和土标准贯入点深度 d _s (米)	地下水位埋深 dw (米)	调整系数	粘粒含量 P _c (%)	实测击数 N	临界击数 N _c	判别结果
3	中粗砂	7	15.0	1.9	1.05	3.0	30	15.9	不液化
33		7	17.2	1.6	1.05	3.0	33	17.0	不液化
36		7	16.7	2.1	1.05	3.0	28	16.4	不液化
65		7	16.5	1.8	1.05	3.0	28	16.6	不液化
113		7	17.0	1.5	1.05	3.0	26	17.0	不液化
150		7	16.1	0.9	1.05	3.0	25	17.1	不液化

根据上述液化判别结果，依据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010) (2016 年版)，判定场区第 ③ 层粉细砂为液化土层，液化等级为中等液化；第 ⑨ 层中粗砂为不液化土层。

5、地震效应综合评价

工程场区分布有厚度中等的填土和软弱土，且第 ③ 层粉细砂为液化土层，液化

等级为中等液化；综合判定工程场区属建筑抗震不利地段。

(二) 场区稳定性及建筑适宜性

勘察期间，工程场区及周边地区未见滑坡、崩塌、震陷、泥石流、岩溶等不良地质作用，未见暗埋河道、采空区、孤石等对工程建设不利的埋藏物，未揭露花岗岩球状风化。场地稳定性及建筑适宜性一般。

(三) 特殊性岩土

场区勘察深度范围内的特殊性岩土包含人工填土、软土和风化岩。

第①₁层素填土分布广泛，厚度较小~中等，以回填黏性土为主，含5%~15%砂土，夹植物根系；局部以砂土为主，不均匀，工程性较差。第①₂层含淤泥素填土分布较广泛，厚度较小~中等，成分复杂，以回填淤泥质土、砂土、黏性土为主，淤泥质土含量约为20%~50%，不均匀，工程性较差。

第⑥层淤泥质粉质黏土~粉质黏土分布广泛，灰黑色，流塑~软塑，强度低，具高压缩性，尚未完成自重固结，工程性较差。

泥岩全风化带呈红棕色，风化程度高，矿物蚀变强烈，岩芯遇水易软化，手搓呈土状；变粒岩强风化带、泥岩强风化带矿物蚀变强烈，岩芯手搓呈砂土状，软硬不均；基岩全风化带、强风化带整体强度较高，工程性较好。

六、岩土工程分析与评价

(一) 岩土参数的分析选用

1、岩土参数特征值的确定

场区岩(土)体参数按土层划分，分别统计平均值、标准差和变异系数及标准值，按《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001) 2009年版第14.2.2条及14.2.4条规定确定，部分参数按两倍标准差及人工判断进行了异常删除。总体评价认为统计结果的离散性符合要求。

2、部分岩土参数确定及选用的原则与说明

2.1 平均值、标准值的确定

2.1.1 场区岩(土)体参数平均值按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) 2009年版第14.2.2条规定确定。

2.1.2 标准值计算公式如下：

$$\phi_k = \phi_m \cdot [1 \pm (\frac{1.704}{\sqrt{n}} + \frac{4.678}{n^2})\delta]$$

式中：正负号按作用项取正值，抗力项取负值；

ϕ_m 样本试验参数平均值；

n 样本数；

δ 变异系数。

2.2 岩体地基承载力的确定

针对不同地层，对岩体现场进行标准贯入试验确定地基承载力。

2.3 土层地基承载力的确定

根据原位测试 N 值及室内试验取得的压缩模量 $E_{s1.2}$ 、黏聚力 c 、内摩擦角 ϕ 、液性指数 I_L 、孔隙比 e 值，结合我院对本地区工程土体的研究成果及有关规范、规程规定综合判定。

2.4 压缩性指标

压缩模量($E_{s1.2}$)根据室内试验数据，结合原位测试结果和地区经验，给出各岩土层的模量平均值；变形模量(E_0)是依据砂土、基岩原位测试结果，结合《工程岩体分级标准》(GB50218-2014) 岩体基本质量等级及青岛地区经验综合确定。

表示岩土性状的物理性质指标，一般采用平均值，按承载力极限状态计算强度或稳定的力学指标，采用标准值。

(二) 岩土体工程性态评价

根据钻探揭露，场区第四系厚度较大，以全新统人工填土层、洪冲积层、海相沼泽化层以及上更新统洪冲积层为主，场区基岩主要为白垩系王氏群泥岩，呈基岩产出，局部揭露构造带。

其中，第①₁层素填土、第①₂层含淤泥素填土分布广泛，工程性较差，松散，尚未完成自重固结，未经处理不宜作为基础持力层使用；第③层粉细砂分布较广泛，松散，强度较低，压缩性较高，中等液化，工程性较差；第⑥层淤泥质粉质黏土~粉质黏土分布广泛，强度低，具高压缩性，尚未完成自重固结，工程性较差；第⑦层粉质黏土、第⑪层粉质黏土分布较广泛，强度中等，具中等压缩性，工程性一般~较好；第⑨层粗砾砂、第⑫层粗砾砂分布连续、稳定，强度中等，压缩性

中等，工程性状较好，可作为拟建建筑物预制桩基础桩端持力层使用；下伏基岩整体强度较高，压缩性低，分布连续、稳定，工程性状较好，但埋深较大，可作为拟建建筑物灌注桩基础桩端持力层使用。场区各岩土层主要物理力学指标汇总如下：

各岩土层主要物理力学指标特征值汇总表

层号	岩土层名称	γ (kN/m ³)	c (kPa)	φ (度)	f_{ak} (kPa)	模量(MPa)
① ₁	素填土	18	/	16*	/	/
① ₂	含淤泥素填土	18	/	14*	/	/
③	粉细砂	19	/	20*	70	5 E_0
⑥	淤泥质粉质黏土~粉质黏土	19	5.8	3.6	70	3.8 $E_{s1,2}$
⑦	粉质黏土	20	27.0	13.7	180	5.5 $E_{s1,2}$
⑨	中粗砂	20	/	30*	360	20 E_0
⑩	粉质黏土	20	34.3	16.0	240	7.7 $E_{s1,2}$
⑫	粗砾砂	20	/	32*	450	25 E_0
⑬	泥岩全风化带	21	/	40*	350	20 E_0
⑭	泥岩强风化带	21	/	45*	600	28 E_0
⑭ ₁	构造带	21	/	43*	500	22 E_0

注： f_{ak} ：地基承载力特征值； E_0 ：变形模量； $E_{s1,2}$ ：压缩模量； γ ：重力密度； c ：黏聚力； φ ：内摩擦角(带*为等效内摩擦角)。

(三) 地基基础方案分析与评价

本工程拟建 14 幢 6~31 层住宅楼，3 幢 19~22 层办公楼，1 幢 3 层幼儿园，场区大部分区域设有 1 层地下车库。经钻探揭露，设计基底对应土层以填土层、第③层粉细砂、第⑥层淤泥质粉质黏土~粉质黏土为主。

根据拟建建筑物特征，结合场区工程地质条件，建议拟建建筑物采用桩基础，以第⑫层粗砾砂为桩端持力层。

1、桩型对比选择

根据拟建建筑物特征及场区工程地质条件，可供选择桩型有预制桩、灌注桩。钻孔灌注桩桩长容易控制，场地适应性较好，挤土效应小，基桩施工过程中对相邻桩影响小；振动效应小，有利于基坑的安全施工；桩体抗侧移能力较预制桩好，

稳定性较好。但穿越第⑥层淤泥质粉质黏土~粉质黏土时易发生缩颈现象，且施工噪音较大，泥浆循环容易对周边环境造成污染。

预制桩基础质量可控制、有保障，施工周期短，不受地下水的影响，单桩自重不太大(单桩下不超过 4 根桩)时采用该桩型较合理。该桩型的缺点是成桩时存在挤土效应，桩间距不能太小；若以第⑫层粗砾砂为桩端持力层，穿越第⑨层粗砾砂时可能沉桩较困难。

2、成桩可行性分析

根据场区地质条件，场区第四系土层厚度较大，浅部土层以填土层和厚度较大的淤泥质粉质黏土层为主；下部为粉质黏土和中密~密实状态的砂土层，无大粒径碎石分布。场区较为空旷，具备施工空间。场区第⑫层粗砾砂及基岩强风化带强度较高，压缩性低，分布较连续、稳定。预制桩基础施工难度相对较小，钻孔灌注桩穿越第⑥层淤泥质粉质黏土~粉质黏土时易发生缩颈，有一定施工难度。

总体而言，本场区预制桩基础可行性较好，钻孔灌注桩基础可行性一般，建议首选预制桩基础，以第⑫层粗砾砂为预制桩桩端持力层。

3、桩基础初步设计参数

采用预制桩基础进行初步设计时，相关参数见下表：

桩初步设计的相关参数			
层号	岩土层名称	预制桩基础	
		q_{sk} (kPa)	q_{pk} (kPa)
③	粉细砂	40	/
⑥	淤泥质粉质黏土~粉质黏土	20	/
⑦	粉质黏土	70	/
⑨	中粗砂	120	8000
⑪	粉质黏土	80	/
⑫	粗砾砂	135	10000

注：1、依据《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008 提供。
2、上述参数仅供初步设计参考，最终设计取值应根据现场试验确定。
3、桩端进入持力层不少于 1.5 倍桩径且不少于 1.0 米。
4、 q_{sk} 为桩的极限侧阻力标准值， q_{pk} 为桩的极限端阻力标准值。

场区第①₁层素填土、第①₂层含淤泥素填土、第⑥层淤泥质粉质黏土~粉质黏土分布广泛，强度低，厚度较大，尚未完成自重固结，采用桩基础时可能产生

负摩阻力。初步设计时，第①₁层素填土、第①₂层含淤泥素填土负摩阻系数建议按0.30取值，第⑥层淤泥质粉质黏土~粉质黏土负摩阻系数建议按0.20取值。

以25号钻孔地层资料为例，预制桩桩径按0.5米，若桩端进入第⑫层粗砾砂1.5米，估算单桩极限承载力标准值约为4300kN。

4、桩基础施工注意事项

- (1) 拟建场地位于胶州湾产业新区内，地理位置较偏僻，混凝土预制桩可采用锤击沉桩，宜采用“重锤低击”方式，桩长控制以贯入度控制为主，桩标高为辅。
- (2) 建议在桩基础正式施工前选择有代表性位置进行现场试桩，确保成桩可行性，并准确确定单桩承载力、桩长和施工工艺。
- (3) 混凝土预制桩属挤土桩，为减小相邻桩之间的不利影响，施工过程中应采取合理的打桩顺序，必要时还可采用间隔跳打的方式，以防止桩的位移或偏斜。确定沉桩顺序的原则应如下：a、从中间向四周沉设，由中及外；b、从靠近现有建筑物最近的桩位开始沉设，由近及远；c、先沉设入土深度深的桩，由深及浅；d、先沉设断面大的桩，由大及小；e、先沉设长度大的桩，由长及短。
- (4) 拟建场区设计基底以下存在有一定厚度的松散填土、欠固结土、软弱土层，应尽量避免有地面大面积堆载，对欠固结土宜采取先期排水预压等措施以减少桩侧负摩阻力。
- (5) 基桩施工完毕后，需经检测合格后方可使用。

(四) 地基的均匀性、稳定性评价

若拟建建筑物采用预制桩基础，以第⑫层粗砾砂为预制桩桩端持力层，桩端持力层岩性较为均一，本次勘察桩端以下未见洞穴和临空面，总体而言，地基均匀性较好，稳定性较好。

(五) 基坑开挖与支护

工程场区大部分区域设有1层地下车库，开挖深度5.2~6.4米，基坑工程安全等级为二级。

1、基坑开挖与支护

拟建工程西侧基坑最大开挖深度约为6.4米，开挖边界距该侧用地红线最小距离约为4.7米，距离拟建无地下室住宅楼最小距离约8.4米；北侧基坑最大开挖深度约

为6.2米，开挖边界距该侧用地红线最小距离约为5.9米；东侧基坑最大开挖深度约为5.2米，开挖边界距该侧用地红线最小距离约为5.9米；南侧基坑最大开挖深度约为5.2米，开挖边界距既有办公楼最小距离约为7.5米。用地红线内无既有建筑物。

基坑开挖范围内土层为填土及第③层粉细砂、第⑥层淤泥质粉质黏土~粉质黏土。

根据基坑开挖深度、基坑周边环境，及场区工程地质条件，建议：

- (1) 具备放坡空间的区域采用坡率法开挖，局部辅以土钉支护。当采用放坡开挖时，各岩土层天然放坡坡度：填土层1:1.0~1.5，粉细砂层1:1.0~1.5，淤泥质土层1:2.0。
- (2) 不具备放坡空间，或靠近既有建筑物、拟建无地下室建筑物区域，采用重力式水泥土墙支护，宜采用水泥土搅拌桩相互搭接成格棚状或相互搭接成实体的结构形式；或采用桩锚支护，支护桩宜采用钻孔灌注桩。同时，建议对基坑内侧被动土压力区进行水泥土搅拌桩加固，严格控制基坑侧向变形。

当采用土钉或锚杆支护，初步计算时基坑支护设计参数建议按下表选取，具体取值应通过现场试验确定。

岩土体与锚固体粘结强度标准值一览表		表 6-3	
层号	岩土层名称	岩土体与锚杆的极限粘结强度标准值 f_{ms} (kPa)	
① ₁	素填土	25	
① ₂	含淤泥素填土	20	
③	中细砂	25	
⑥	淤泥质粉质黏土~粉质黏土	20	
⑦	粉质黏土	40	

注： f_{ms} 为岩石与锚固体极限粘结强度标准值，取自《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)。仅用于初步设计，施工时应通过试验检验。

本工程属深基坑，基坑开挖、支护方案应委托具备相应资质的专业设计单位根据场地条件、岩土参数进行支护方案设计，在设计方案充分论证的前提下，方可开挖、支护施工。坑深大于5米的基坑支护设计方案应进行专门评审。设计方案的优劣事关基坑开挖的成败及经济性，影响重大，应予以充分重视。

第四系土层可采用机械开挖。建议开挖前，应对基坑周边环境进行详细调查，

以避免由于基坑开挖可能产生的不利影响。基坑开挖支护前应进一步调查市政管线等、周边既有建筑物工程特征等环境信息，并充分论证开挖支护对其产生的影响。

基坑开挖过程中，加强对基坑位移、沉降和邻近建筑、道路、管线的变形监测，及时发现事故隐患，并改进施工方法，以符合信息化施工的要求，避免发生安全事故。

2、降（止）水方式

本工程基坑开挖深度范围内土层包括填土层、粉细砂层，和淤质粘土层。考虑到场区弱承压水埋深较大，承压水头较小，对基坑开挖影响较小，基坑止水降水应主要考虑场区孔隙潜水、上层滞水的影响。

场区浅部含水层主要为填土层、粉细砂层，且粉细砂层分布非完全连续，综合分析场区浅部土层富水性较差~中等，透水性中等；若采用水泥土搅拌桩作支护体系亦可兼作止水帷幕。预计基坑开挖过程中基坑出水量较小~中等，建议基坑通过集水明排等方式进行工程降水。

雨季施工时，应做好地表水疏排，防止地表水流入基坑而对工程造成不利影响。现场施工前应进一步调查场区周边已有建筑物基础形式及基础持力层选用情况，避免因基坑降水引起周边建筑物沉降问题。

(六) 地下水作用分析与评价

场区地下水类型主要为上层滞水、孔隙潜水和弱承压水。孔隙潜水实测稳定水位埋深 1.8~4.4 米，绝对标高 0.36~1.78 米；弱承压水主要赋存于第⑨层中粗砂、第⑫层粗砾砂中，埋深较大，最大承压水头约为 2.0 米。孔隙潜水与弱承压水之间因黏性土不透水层的阻隔无显著水力联系。

场区地下水稳定水位标高处于拟建建筑物基底标高以上时，将对基础底面产生浮托力作用，应考虑地下水浮托力的影响。

根据勘察期间实测水位，结合场区水文地质条件、现有地形、拟建工程规划室外坪，以及拟建建筑物地下部分对地下水排泄路径的阻隔作用和季节性地下水位的高低等多方面因素，综合考虑，建议场区东侧抗浮设计水位按绝对标高 3.0 米考虑，场区西侧抗浮设计水位按绝对标高 2.0 米考虑，中间区域抗浮设计水位可插值选取，每米水头按 10kPa 计算地下水浮托力。

拟建工程地下部分应严格作好防水、防渗处理，减小地下水对基础底板及侧壁的作用。

七、结论及建议

(一) 基本结论

1、勘察期间，工程场区地形整体较为平缓，钻孔孔口标高 3.26~5.51 米；地貌单元类型为濒海浅滩，后经人工挖填改造。

2、勘察期间，拟建场区孔隙潜水在干湿交替、无干湿交替条件下对混凝土结构具有弱腐蚀性；在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具有强腐蚀性，在长期浸水条件下对钢筋混凝土中的钢筋具有微腐蚀性。

场区弱承压水在干湿交替、无干湿交替条件下对混凝土结构具有弱腐蚀性；在干湿交替条件下对钢筋混凝土结构中的钢筋具有中等腐蚀性，在长期浸水条件下对钢筋混凝土中的钢筋具有微腐蚀性。

3、勘察期间，拟建场区第①₁层素填土、第①₂层含淤泥质素填土均对混凝土结构具有弱腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有中等腐蚀性。

(二) 建议

1、根据拟建建筑物特征，结合场区的工程地质条件，建议拟建工程采用预制桩基础，以第⑫层粗砾砂为预制桩桩端持力层。

2、拟建工程地下部分需考虑地下水抗浮问题，建议场区东侧抗浮设计水位按绝对标高 3.0 米考虑，场区西侧抗浮设计水位按绝对标高 2.0 米考虑，中间区域抗浮设计水位可插值选取，每米水头按 10kPa 计算地下水浮托力。

3、建议委托具备相应资质的专业设计单位根据场地条件、岩土参数进行基坑开挖支护方案及场地回填方案的设计，并对设计方案进行论证。

(三) 有关说明

1、依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）规范附录 A 之规定，胶州市抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，属设计地震分组第三组。

2、青岛市场地土标准冻结深度小于 0.50 米。

3、本工程基坑为二级基坑，在基坑开挖和施工过程中，应根据设计要求进行监测，实施动态设计和信息化施工。

4、本报告中所作的分析和提出的建议是基于场地的钻孔资料和报告中已阐述的其他资料，钻孔所揭露的岩土类别及深度为实测所得，但孔间地质界线是根据区域地质及岩土层沉积、成岩一般规律进行合理的推测，尤其粉质黏土透镜体的分布，及破碎带的产状、宽度及岩性接触带界线，不排除与实际情况有出入的可能，建议加强施工过程中岩土工程工作，加强与勘察、设计单位的联系，强化验槽、检测及监理工作，及时发现有问题，共同研究具体处理措施，进行有效处理。

联系电话：86949191 85660918
联系地址：青岛市市北区山东路 189 号

附件 4 青岛东方铁塔工程有限公司验收证明

青岛东方铁塔股份有限公司 胶州湾产业基地能源钢结构建设项目(一期) 竣工环境保护验收意见

2018年12月18日,青岛东方铁塔股份有限公司根据“胶州湾产业基地能源钢结构建设项目(一期)”竣工环境保护验收监测报告,并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》,严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响报告和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收,提出验收意见如下:

一、工程建设基本情况

(一)建设地点、规模、主要建设内容

青岛东方铁塔股份有限公司位于胶州市胶州湾产业基地内,占地面积300亩,建筑面积140427平方米,包括生产车间4座等,年产钢结构产品4万吨。

(二)建设过程及环保审批情况

1、2009年12月,山东省环境保护科学研究设计院编制完成了《青岛东方铁塔股份有限公司胶州湾产业基地能源钢结构建设项目环境影响报告书》,并于2010年1月18日取得胶州市环境保护局批复(胶环审[2010]9号)。胶州市环境保护局于2018年02月12日以胶环评函(2018)1号文件对《胶州湾产业基地能源钢结构建设项目环境影响评价变更报告》进行了批复。

项目于2010年1月开工建设,2017年6月建成投产。

(三)投资情况

项目实际总投资62937.89万元,其中环保投资765万元,占总投资的1.2%。

(四)验收范围

本次对“胶州湾产业基地能源钢结构建设项目”环评及批复已建成内容进行验收。主要包括生产车间3座(含焊接、机械加工等设备109台,配焊烟净化器10台),涂装车间1座(含抛丸机2台,各配旋风+布袋除尘器1套;喷漆烘干房2个,共用过滤棉+UV解+活性炭吸附装置1套)。

项目另有CO₂气体保护焊机121台、起重机68台、压力机22台等设备总计420台尚未建设。后续建设完成后另行进行竣工环境保护验收。

二、项目变更情况

本项目一期验收范围内变更情况如下:

1、喷漆废气由环评及批复的“过滤棉+高能UV光量子分解+活性炭吸附法+15m排气筒”排放;烘干废气经“活性炭吸附+15m排气筒”排放,变更为:喷漆烘干废气“经过过滤棉+UV光解+活性炭吸附+22m排气筒”排放。

2、项目所在工业园区蒸汽尚未接通,蒸汽接通前烘干暂时使用电加热。该变动未造成不利环境影响加重,不属于重大变动。

三、环境保护设施落实情况

(一) 废水

生活污水经化粪池预处理后，通过市政管网进入胶州湾产业新区污水处理厂处理。

(二) 废气

本项目废气主要包括：焊接烟尘、抛丸粉尘、喷漆烘干废气。

(1) 焊接烟尘

焊接车间 CO₂ 气体保护焊机在工作时会产生少量焊接烟尘，焊接烟尘经移动式焊接烟尘净化器处理后，车间内无组织排放。

(2) 抛丸粉尘

零部件喷漆前需进行抛丸处理。抛丸粉尘经各自的旋风+布袋除尘器处理后，经 18 m 高排气筒 (P1、P2) 排放。

(3) 喷漆烘干废气

喷漆作业时，油漆通废气、烘干废气收集后经“过滤棉+UV 光解+活性炭吸附法”处理，经 22 m 高排气筒 (P3) 排放。

(三) 噪声

项目产生的噪声主要切割机、抛丸机、车床、除尘器风机、空压机等设备噪声，其噪声源强一般在 80-105 dB(A) 左右。项目选用低噪声设备且生产设备全部置于车间内，布局合理，并采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法，以控制设备噪声对厂界外声环境的影响。

(四) 固体废物

项目的固体废物是铁屑、烟粉尘、废抛丸、废油漆渣、废油漆桶、废过滤棉、废活性炭、生活垃圾等。

铁屑、烟粉尘、废抛丸属于一般工业固废，置于专门的贮存场所收集存放，外售综合利用。

废油漆渣、废油漆桶、废过滤棉、废活性炭等属于危险废物，暂存于危险废物暂存间内，定期委托山东中再生环境服务有限公司处置。

生活垃圾统由环卫部门外运处置。

四、验收监测结果

山东经纬检测技术有限公司检测报告 (SDJW-H2018749) 表明，验收监测期间：

(一) 废水

废水总排口各污染物排放浓度均满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 等级标准的要求。

(二) 废气

有组织排放废气中，颗粒物排放浓度满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013) 表 1 标准要求，排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

(GB16297-1996)表2中二级标准要求;甲苯、二甲苯、VOCs排放满足《挥发性有机物排放标准 第5部分:表面涂装行业》(DB37/2801.5-2018)表1中的排放限值。

无组织排放废气中颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值;甲苯、二甲苯、VOCs厂界浓度满足《挥发性有机物排放标准 第5部分:表面涂装行业》(DB37/2801.5-2018)表3中标准要求。

(三) 噪声

厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。

五、验收结论

项目已按环评和批复要求完成一期建设,无重大变动,污染物达标排放,验收监测报告结论可信,验收合格。

六、后续要求

- 1、加强废气处理设施运行、维护管理,确保废气污染物稳定达标排放。
- 2、后续建设按环评文件及批复执行。出现重大变动时提前办理环保手续。
- 3、按照《排污单位自行监测技术指南-总则》(HJ819-2017)要求,自主进行污染源监测,并做好记录。

七、验收人员信息

验收组		姓 名	单 位	职务/ 职称	签 名
组长	建设单位	王同锡	青岛东方铁塔股份有限公司	经理	王同锡
成员	监测单位	周茂斌	山东经纬检测技术有限公司	工程师	周茂斌
	监测报告 编制单位	王琳琳	山东经纬检测技术有限公司	工程师	王琳琳
	专家	管锡珺	青岛理工大学	教授	管锡珺
		王 犇	青岛科技大学	教授	王 犇
		谢洪波	青岛大学	教授	谢洪波

青岛东方铁塔股份有限公司
2018年12月18日

附件 5 青岛海铁船艇有限公司验收证明



青岛市生态环境局

Qingdao Municipal Bureau of Ecology and Environment

您要搜索什么？例如：“环境公报” 搜索

战“疫”在行动



首页

政务公开

公开目录

生态环境督察

文件公开

依申请公开

政策解读

公开年报

行政许可结果

行政处罚结果

环境动态

政务要闻

通知公告

工作动态

媒体环保

环境质量

空气质量

水质质量

办事服务

办事服务

企业信用

公众互动

征集调查

在线问政

首页>>政务公开>>结果公开>>行政许可事项>>建设项目竣工环境保护验收（含海洋建设项目环境保护验收）>>验收决定公示

建设项目竣工环境保护验收决定公示

文件名称：	胶州市环保局关于青岛海铁船艇有限公司船艇与玻璃钢部件生产项目竣工环境保护验收意见的函
文号：	胶环验【2018】14号
发文时间：	2018年08月07日
验收决定全文：	14海铁船艇自主竣工验收意见的函5.doc
公示时间：	2018年08月07日 至 2018年08月13日
审 批 单 位	名称：胶州市环保局
	联系电话：82200891
	传真电话：82289271
	通讯地址：胶州市北京路
	邮政编码：266000

行政复议与行政诉讼权利告知：依据《中华人民共和国行政复议法》和《中华人民共和国行政诉讼法》，公民、法人或者其他组织认为公告的建设项目竣工环境保护验收决定侵犯其合法权益的，可以自公告期限届满之日起六十日内提起行政复议，也可以自公告期限届满之日起三个月内提起行政诉讼。

附件 6 青岛中集特种冷藏设备有限公司验收证明



青岛市生态环境局
Qingdao Municipal Bureau of Ecology and Environment

您要搜索什么? 例如: “环境公报”



战“疫”在行动

首页

政务公开

公开目录

文件公开

政策解读

行政许可结果

环境动态

政务要闻

工作动态

环境质量

空气质量

水质质量

办事服务

办事服务

公众互动

征集调查

在线问政

! 首页>>政务公开>>结果公开>>行政许可事项>>建设项目竣工环境保护验收（含海洋建设项目环境保护验收）>>验收决定公示

建设项目竣工环境保护验收决定公示

文件名称:	胶州市环保局关于青岛中集特种冷藏设备有限公司年产20000台冷藏集装箱项目竣工环境保护验收意见的函
文号:	胶环验【2016】131号
发文时间:	2016年12月23日
验收决定全文:	中集特种冷藏项目验收意见的函.doc
公示时间:	2016年12月23日 至 2016年12月30日
审 批 单 位	名称: 胶州市环保局
	联系电话: 82200891
	传真电话: 82289271
	通讯地址: 胶州市北京路
	邮政编码: 266000

行政复议与行政诉讼权利告知: 依据《中华人民共和国行政复议法》和《中华人民共和国行政诉讼法》, 公民、法人或者其他组织认为公告的建设项目竣工环境保护验收决定侵犯其合法权益的, 可以自公告期限届满之日起六十日内提起行政复议, 也可以自公告期限届满之日起三个月内提起行政诉讼。

附件 7 专家评审意见

胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块 土壤污染状况调查报告技术评审专家意见

受青岛市生态环境局委托，青岛市环境保护科学研究院于 2020 年 10 月 15 日组织专家对《胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块土壤污染状况调查报告》（以下简称“调查报告”）进行技术评审（函审），专家组名单附后。专家组审阅了调查报告和相关资料（照片及视频），形成意见如下：

一、报告概要

该地块位于青岛市胶州市上合示范区科技大道以东、湘江支路以南，南临宝冠水岸芳洲项目，东侧为荒地，总占地面积为 36996 m²，原为采矿用地，属于青岛海达控股有限公司盐田及养殖区。地块规划为居住用地。

报告编制单位山东博通环保技术有限公司于 2020 年 9 月开展地块的第一阶段调查工作。2009 年之前该地块为青岛海达控股有限公司盐田及盐场养殖区，进行虾、蟹养殖，2009 年开始进行人工回填，回填后地块一直处于闲置状态，无工业活动历史。调查期间，进行了现场踏勘、资料收集与分析、人员访谈等工作，对该地块及周围 1 km 地块情况进行了深入分析，认为该地块历史和现状均无可能污染源，周边不存在对本地块造成影响的污染源，地块土壤环境质量良好。

调查报告认为，该地块不属于污染地块，当前土壤环境质量满足规划用地要求，无需开展进一步调查工作。

二、技术评审意见

土壤污染状况调查程序与方法符合国家相关标准规范要求，报告内容较完整，结论总体可信。报告通过专家评审，但需修改完善，修改后可作为该地块后续相关工作的依据。

修改建议如下：

1. 深化分析周边企业污染情况，补充相关证明，完善污染识别；
2. 补充人员访谈记录，完善访谈内容；
3. 规范报告文本、图表及附件。

专家组：

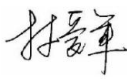
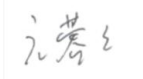
杨军

戴九兰

王若

2020年10月21日

胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块
土壤污染状况调查报告技术评审专家名单

姓名	工作单位	职务/职称	电话	签名
林爱军	北京化工大学	教授	13520297239	
戴九兰	山东大学	教授	15069111066	
应蓉蓉	生态环境部南 京环境科学研 究所	副研究员	15240228206	

专家个人审查意见表（试行）

项目名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块土壤污染状况调查报告
报告编制单位	山东博通环保技术有限公司
评审专家姓名	林爱军
评审专家单位	北京化工大学
评审专家技术职称	教授
总体意见： ☒ 通过，无需修改 ☐ 通过，但需修改，修改完善后不需要专家复核确认 ☐ 通过，但需修改，修改完善后需要专家复核确认 ☐ 未通过	
具体评审要点及修改意见： 1. 调查范围分析是否合理 合理。 2. 地块地质资料是否合理 合理。 3. 用地历史资料是否充分 充分。 4. 生产活动情况资料收集是否充分 充分。 5. 人员访谈资料是否完备 完备。 6 污染识别结论是否合理 合理。 7. 采样点位布设是否科学 不涉及。 8. 采样深度设置是否科学 不涉及。	

9. 现场样品采集过程是否规范

不涉及。

10. 检测项目选择是否全面

不涉及。

11. 送检样品数量是否合理

不涉及。

12. 实验室检测是否规范

不涉及。

13. 检测数据统计表征是否科学

不涉及。

14. 评价标准选择是否合理

不涉及。

15. 调查报告章节内容是否完整

完整。

16. 报告书中图件、附件资料是否完整

完整。

17. 调查目的是否达到

达到。

18. 调查过程是否规范

规范。

19. 调查内容是否充分

充分。

20. 结论是否科学可信

可信。

专家签名：

张军

日期 2020 年 10 月 16 日

专家个人审查意见表（试行）

项目名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块土壤污染状况调查报告
报告编制单位	山东博通环保技术有限公司
评审专家姓名	戴九兰
评审专家单位	山东大学
评审专家技术职称	教授
总体意见： ☐ 通过，无需修改 ☐ 通过，但需修改，修改完善后不需要专家复核确认 ☒ 通过，但需修改，修改完善后需要专家复核确认 ☐ 未通过	
具体评审要点及修改意见： 1. 调查范围分析是否合理 合理 2. 地块地质资料是否合理 合理 3. 用地历史资料是否充分 充分 4. 生产活动情况资料收集是否充分 充分 5. 人员访谈资料是否完备 完备 6. 污染识别结论是否合理 合理 7. 采样点位布设是否科学 不科学，调查地块内应补增土壤采样点位。现报告中该地块内未布设采样点。地块周围主要是物流仓储、铁塔、冷藏集装箱、玻璃钢部件的生产型企业，尤其是玻璃钢部件生产企业，存在土壤污染风险，原则上应布设采样点。	

8. 采样深度设置是否科学

科学

9. 现场样品采集过程是否规范

规范

10. 检测项目选择是否全面

全面

11. 送检样品数量是否合理

合理

12. 实验室检测是否规范

规范

13. 检测数据统计表征是否科学

科学

14. 评价标准选择是否合理

合理

15. 调查报告章节内容是否完整

不完整，报告中未说明地块编号。

16. 报告书中图件、附件资料是否完整

完整

17. 调查目的是否达到

未达到

18. 调查过程是否规范

规范

19. 调查内容是否充分

充分

20. 结论是否科学可信

不可信

专家签名：戴九兰

日期 2020年10月13日

专家个人审查意见表（试行）

项目名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块土壤污染状况调查
报告编制单位	山东博通环保技术有限公司
评审专家姓名	应蓉蓉
评审专家单位	生态环境部南京环境科学研究所
评审专家技术职称	副研究员
总体意见： ☐ 通过，无需修改 ☐ 通过，但需修改，修改完善后不需要专家复核确认 ☐ 通过，但需修改，修改完善后需要专家复核确认 ☒ 未通过	
1. 调查范围分析是否合理 是 2. 地块地质资料是否合理 勘察资料来源，无法判断。 3. 用地历史资料是否充分 是 4. 生产活动情况资料收集是否充分 否，周边企业生产车间及厂区地面均已做好防渗，废气有处置装置等，无相关证明 5. 人员访谈资料是否完备 否，无环保部门，周边群众等 6 污染识别结论是否合理 “若第一阶段调查确认地块内及周围区域当前和历史上均无可能的污染源，则认为地块的环境状况可以接受，调查活动可以结束”，周边存在污染源，周边企业生产车间及厂区地面均已做好防渗，废气有处置装置等，无相关证明，因此污染识别的结论不充分。 7. 采样点位布设是否科学 不采样	

8. 采样深度设置是否科学

不采样

9. 现场样品采集过程是否规范

不采样

10. 检测项目选择是否全面

不采样

11. 送检样品数量是否合理

不采样

12. 实验室检测是否规范

不采样

13. 检测数据统计表征是否科学

是

14. 评价标准选择是否合理

不采样

15. 调查报告章节内容是否完整

是

16. 报告书中图件、附件资料是否完整

是

17. 调查目的是否达到

否

18. 调查过程是否规范

是

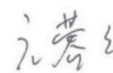
19. 调查内容是否充分

否

20. 结论是否科学可信

否。建议补充周边污染源信息，必要时可进行初步调查。

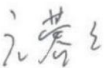
专家签名：



2020年 10月 14 日

附件 8 专家复核意见

专家复核意见表

报告名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块土壤污染 状况调查报告		
专家姓名	应蓉蓉	职 称	副研究员
单 位	生态环境部南京环境 科学研究所	联系方式	15240228206
专家复核意见			
1. 调查报告按照专家意见逐一进行了完善和修改。 2. 修改后的调查报告结论可信，通过审查的明确结论。 专家签字：  2020 年 10 月 26 日			

专家复核意见表

报告名称	胶州市科技大道以东、湘江支路以南地块土壤污染 状况调查报告		
专家姓名	戴九兰	职 称	教授
单 位	山东大学	联系方式	15069111066
专家复核意见			
1. 明确调查报告是否按照专家意见逐一进行了完善和修改。 2. 明确修改后的调查报告结论是否可信，给予是否通过审查的明确结论。不通过的需说明原因。 调查报告已按照专家意见逐一进行了完善和修改；修改后的调查报告结论可信，通过审查。 专家签字：戴九兰 2020 年 10 月 22 日			