



洗井



现场测试



采样



添加固定剂

现场记录	样品保存
地下水采样照片	

5.3 质量控制和质量保证

5.3.1 采样过程质量控制

1、前期准备

(1) 采样前的准备

现场采样准备的材料和设备包括：定位仪器、现场探测设备、调查信息记录装备、监测井的建井材料、土壤和地下水取样设备、样品的保存装置和安全防护装备等。

(2) 定位和现场检测

采样前用 GPS 卫星定位仪在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。采用便携式重金属、有机物快速测定仪等现场快速筛选技术手段进行定量分析，采用便携式设备现场测定地下水水温、pH 值、电导率等。

2、土壤样品采集

(1) 两个钻孔之间及同一钻孔不同深度采样前须对钻探设备、取样装置进行清洗，避免样品间的交叉污染，现场设备及取样装置一般情况下的清洗方法如下：

先用刷子去除粘附较多的污染物，然后用去离子水冲洗后备用。

特别注意，在 VOCs 土壤样品采样时，每采一个土壤样品，更换一个一次性采样管；每个土壤样品取样前，视实际情况更换手套，避免样品交叉污染。

(2) 本次调查土壤样品采用 XY-150 履带式钻机采集无扰动样品，用于检测重金属等指标的土壤样品，用木铲将土壤转移至聚乙烯塑料袋内。用于检测 SVOCs、总石油烃等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至 250mL 广口玻璃瓶内并装满填实。针对检测 VOCs 的土壤样品，单独优先采集，采用针管取样器采集不少于 5 g 的土壤样品推入加有 10 mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40 mL 棕色样品瓶内，进行封装。采样过程应剔除石块、植物根茎等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

3、地下水样品采集

(1) 洗井

监测井安装完毕后，对于出水量较小的监测井，人工使用贝勒管进行淘洗的方式进行洗井，清除建井过程中引入的泥浆等杂质，直至出水较为清澈。采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。洗井前对 pH 计、溶解氧仪、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入地下水采样井洗井记录单。

(2) 采样

在洗井后 2 h 内完成地下水采样，地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。

采集检测 VOCs 的水样时，使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝

冰的样品箱内保存。

5.3.2 样品保存、流转方法

1、样品采集后严格按照规定方法保存样品。样品运输过程中均采用保温箱保存，以保证样品对低温的要求，且严防样品的损失、混淆和污染，直至最后到达实验室，完成样品交接，运送员和实验室接样员对每一批样品进行了核对、交接、签字。

2、采样时需要填写样品记录单，以及瓶子上的标签，标签需用防水标签笔填写。

3、在安放样品容器时要做到小心谨慎。在样品容器之间放防撞填充物以免容器在运输过程中破裂。如有必要，可增加填充物。

4、样品瓶打开前应小心，保持瓶口向上，以免瓶中的少量保存剂流出，且避免吸入保存剂气体。采样时应戴手套操作。

5、所有样品瓶均已清洗干净，无特殊情况不得进行冲洗。

6、所有样品瓶仅在临采样前打开，采样后立即按原样封好瓶盖。尽量缩短瓶口开放时间。

7、打开瓶盖后瓶盖应妥善放置，不得随意放置，以免污染。

8、采取具有代表性的样品。

9、土壤样品采集时尽可能采满样品瓶，水样品采样过程中尽量避免水样溢出，以免瓶内保存剂被冲走。

10、因玻璃瓶易碎，样品采好装箱时需在空中处用泡沫等物品填充箱子，以使玻璃样品瓶在运输途中受到较好保护，从而降低瓶子破碎的风险。

5.3.3 实验室数据分析质量保证

1. 仪器设备检定/校准情况汇总

序号	仪器名称	仪器型号	出厂编号	生产厂家	检定单位	检定证书编号	仪器检定有效期
1	气相色谱质谱联用仪 BJT-YQ-293-02	7890B-5977 B	CN18073078/US1 811MO22	安捷伦	中国测试技术研究院	201804005606	2020.04.12
2	气相色谱仪（FID、ECD） BJT-YQ-001-03	GC-2014	C11484911554	日本岛津	青岛市计量技术研究院	HX919002224-0 05 HX919002224-0 06	2021.01.08

序号	仪器名称	仪器型号	出厂编号	生产厂家	检定单位	检定证书编号	仪器检定有效期
3	气相色谱仪（双FID） BJT-YQ-001-04	GC-2014	02091711027CS	日本岛津	青岛市计量技术研究院	HX919009883-003 HX919009883-004	2021.03.19
4	液相色谱仪（RID/PDA） BJT-YQ-245	LC-20AD	L21465301761 CD(出厂编号) 228-45005-46（成品编号）	岛津企业管理（中国）有限公司	青岛市计量技术研究院	HX919002225-003	2021.01.08
5	BSA124S 电子天平 BJT-YQ-039	BSA124S	24892268	赛多利斯科学仪器有限公司	青岛市计量技术研究院	LG919001377-001	2020.01.08
6	戴安离子色谱仪 BJT-YQ-143-01	ICS1100	13020257	赛默飞世尔科技（中国）有限公司	山东省计量科学研究院	C12-20180056	2020.02.11
7	电感耦合等离子体发射光谱仪 BJT-YQ-254	5110 ICP-OES	MY17020009	Agilent	山东省计量科学研究院	C02-20180052	2020.02.04
8	紫外可见分光光度计 BJT-YQ-108-02	UV-1800	A11485633755	日本岛津	青岛市计量技术研究院	HX919019220-001	2020.05.04
9	原子荧光光度计 BJT-YQ-269	PF51 型	26A1704-01-0005	北京普析通用仪器有限责任公司	青岛市计量技术研究院	HX919002200-002	2020.01.08
10	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS-7800） BJT-YQ-303	G8421A	SG18203142	Agilent Technologies	青岛市计量技术研究院	HX919025956-001	2020.07.01
11	四路低本底 α 、 β 测量仪 BJT-YQ-249	RMS5124	2016012	中核（北京）核仪器厂	山东省计量科学研究院	C18-20190193	2020.01.27
12	原子吸收分光光度计 BJT-YQ-074	Z2000	2142-008	日立	山东省计量科学研究院	C01-20180086/ C01-20180087	2020.02.04
13	实验室 pH 计 BJT-YQ-112-03	PHSJ-3F	600811N0015090106	上海仪电科学仪器股份有限公司	青岛市计量技术研究院	HX919009884-002	2020.03.19

2.人员持证上岗

所有的人员均经过考试合格持证上岗。

3.样品分析质控措施

按照体系要求，对每批样品均采取实验室质量控制措施，措施包括空白样品测

定、标准样品测定和平行样品的测定，实验室质量控制测定每 20 个样品进行一次。

(1) 空白样品的测定。全程序空白样品、运输空白样品、设备空白样品及方法空白样品中待测物浓度均小于方法检出限。

(2) 现场平行和实验室平行样相对偏差满足方法标准要求。

(3) 质控标样测定值在规定范围内。

具体见附件 13 质控报告。

5.4 第二阶段场地调查结果

5.4.1 地块地质情况

5.4.1.1 区域地质构造

该区域地质构造处于华北地台鲁东地台的海阳一高密拗陷和胶南隆起的过渡区，自太古代以来，长期处于稳定上升，剥蚀夷平过程中。到了中生代晚期才产生强烈的地壳运动，由于受断层和节理的影响，形成了断裂构造，而褶皱构造不甚发育。本区域构造以断裂构造为主，自第三纪以来，区内以整体性较稳定的断块隆起为主，上升幅度一般不大。据《青岛城市工程地质》(青岛海洋大学出版社 1995 年 12 月)区域地质资料显示，青岛区域有两较大断裂郭城一即墨、朱吴一店集断裂带，两大断裂自早白垩世早期已基本形成，第四纪未见明显活动，可以认为该区第四纪以来是相对稳定的。

本场地位于青岛市黄岛区，无活动性断裂通过。本区地壳处于缓慢上升期，不影响场地的稳定性。

5.4.1.2 水文地质条件

1、地下水流向

依据《海尔长白山路项目岩土工程勘察报告》(青岛市勘察测绘研究院)，场区钻孔钻探深度内揭露有稳定分布的地下水，地下水类型主要为基岩裂隙水与上层滞水，基岩裂隙水赋存于基岩强风化带中，上层滞水赋存于填土层中，两层地下水均接受大气降水补给，主要通过大气蒸发进行排泄。场区地下水以侧向径流为主，

整体由东南向西北渗流。场区两层地下水之间无稳定分布的隔水层，连通性较好，存在一定水力联系。

本次所测试水位高程为绝对高程（H），采用 1985 国家黄海高程基准。详细水位标高信息见表 5-8。

表 5-8 水位标高信息表

序号	区域	经纬度	井深 (m)	埋深 (m)	孔口高程 (m)	水位 (m)	建井时间
DX-1 80907- 1#	与土壤 T1#点 位重合	N35.980553° E120.191554°	8.00	4.50	9.56	5.06	2019.07.11
DX-2 80907- 2#	与土壤 T2#点 位重合	N35° 58' 52.131" E120° 11' 27.263"	8.00	4.00	7.82	3.82	2019.07.11
DX-3 80907- 3#	与土壤 T6#点 位重合	N35° 58' 47.557" E120° 11' 22.837"	8.00	4.70	7.77	3.07	2019.07.12
DX-4 80907B -1#	与土壤 T8#点 位重合	N35° 58' 51.0" E120° 11' 24.4"	6.00	2.80	7.73	4.93	2019.07.31
DX-5 80907B -2#	/	N35° 58' 46.5" E120° 11' 23.6"	6.00	3.75	8.38	4.63	2019.07.31

5.4.1.3 地质条件

根据对本场地钻探的土样，观察、记录不同深度土壤组分、颜色、含水率及摇振反应等情况，依据《土的工程分类标准》（GB/T50145-2007）中土的简易鉴别、分类方法，将本次钻探深度的岩土分为 3 层。各层地质特征表现自上而下叙述如下：

1、第四系全新统人工填土层（Q₄^{ml}）

场区填土成分复杂，不均匀，根据回填材料的不同，分为 1 个主层，3 个亚层。

第①层、素填土：该层广泛分布于整个场区，黄褐～灰黄色，稍湿～饱和，松散，大部分地段以回填黏性土为主，局部地段以回填砂土为主，混有植物根系，偶见砖块、混凝土块等建筑垃圾及碎布、塑料等生活垃圾，不均匀。该层回填年限大

于 5 年，成分复杂，强度低且不均匀。场区西侧该层层厚较大，约 4.5~8.3 米，其他区域该层厚度较小~中等，层厚约 0.5~3.0 米。层底标高 0.20~10.03 米。

第①₁层、杂填土：该层杂色，稍湿~饱和，稍密，以砖头、砼块等建筑垃圾及碎料等生活垃圾为主，砖头、砼块粒径约 3~7cm，个别砼块粒径达 20cm，混有少量黏性土及砂土，不均匀。零星分布于场区西侧。层厚约 0.70~3.90 米，层底标高 1.53~9.64 米。该层回填年限大于 5 年，成分复杂，强度低且不均匀。

第①₂层、含淤泥杂填土：灰褐色，稍湿~饱和，松散，以淤泥质土为主，混植物根系，偶见砖块、砼块等建筑垃圾，不均匀。该层零星分布于场区西侧。层厚 1.00~4.00 米，层底标高-0.72~6.51 米。该层原为河底淤泥，混入建筑垃圾及生活垃圾等，成分复杂，强度低且不均匀。

第①₃层、含碎（块）石素填土：黄褐色，稍湿~饱和，松散~稍密；该层以回填碎（块）石为主，粒径 3~10cm，原岩为花岗岩，矿物蚀变轻微，含 20%~30%中粗砂。该层层厚 0.90~5.40 米，层底标高-0.05~7.62 米，零星分布于场区西侧。该层回填年限大于 5 年，成分复杂，有一定强度但不均匀。

2、第四系上更新统洪冲积层（Q3^{al+pl}）：

第②层、粉质黏土：黄褐色，可塑，具有中等压缩性；韧性一般，干强度中等，含 20%~30%中粗砂，结构性一般，切面粗糙，略有光泽反应。层厚 1.70~4.80 米，层底标高 2.01~6.07 米。

3、基岩：

场区内基岩面整体由东向西倾斜，坡率约 3%~20%。揭露深度范围内的基岩主要为燕山晚期花岗岩，局部区域穿插细粒花岗岩及煌斑岩岩脉，局部岩体受地质应力作用形成碎裂岩。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。

5.4.2 土壤监测结果分析

该地块场地环境初步调查采集土壤样点位共计 10 个，共采集样品 81 个。其中铬（六价）、苯、氯苯、四氯化碳、甲苯、三氯甲烷、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、二氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、乙

苯、邻-二甲苯、对间-二甲苯、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、反-1,2-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、硝基苯、2-氯酚、2,4,6-三氯酚、2,4-二氯酚、五氯酚、六氯环戊二烯、2,4-二硝基甲苯、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷均未检出，有检出项目检测结果统计见表 5-9。

表 5-9 土壤样品检出浓度数据情况（单位：mg/kg）

检测因子	检出限	建设用地 （第一类用地）筛选值	检出浓度		检出率 （%）	是否超标	超标率 （%）
			最小值	最大值			
重金属							
砷	0.01	20	1.44	11.8	100	否	0
镉	0.01	20	0.02	0.41	100	否	0
铜	1	2000	6	110	100	否	0
铅	5	400	13	187	100	否	0
汞	0.002	8	0.015	0.658	100	否	0
镍	5	150	9	57	100	否	0
铍	0.03	15	0.93	2.21	100	否	0
挥发性有机物							
氯甲烷	0.001	12	未检出	0.0012	2.9	否	0
1,1-二氯乙烯	0.0010	12	未检出	0.0052	1.4	否	0
1,2-二氯丙烷	0.0011	1	未检出	0.0014	1.4	否	0
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012	2.6	未检出	0.0141	37.7	否	0
1,1,2-三氯乙烷	0.0012	0.6	未检出	0.0019	1.4	否	0
一溴二氯甲烷	0.0011	0.29	0.0046	0.0122	100	否	0
氯乙烯	0.001	0.12	未检出	0.0082	39.1	否	0
半挥发性有机物							

苯胺	0.012	92	未检出	0.079	13.0	否	0
苯并（a）蒽	0.0003	5.5	未检出	0.0372	75.4	否	0
苯并(a)芘	0.0004	0.55	未检出	0.0944	73.9	否	0
苯并（b）荧蒽	0.0005	5.5	未检出	0.0811	95.7	否	0
苯并（k）荧蒽	0.0004	55	未检出	0.0480	63.8	否	0
蒽	0.0003	490	未检出	0.0108	79.7	否	0
二苯并(a,h)蒽	0.0005	0.55	未检出	0.0928	52.2	否	0
茚并(1, 2, 3-c, d)芘	0.0005	5.5	未检出	0.0130	88.4	否	0
萘	0.0003	25	未检出	0.0358	7.2	否	0
其他项目							
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	0.006	826	0.175	3.43	100	否	0
注：①石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）样品总量为 27 个。							

土壤样品检测结果如下：

（1）土壤重金属检测结果

检测结果表明，6 种重金属在所有土壤样品中均有检出，包括砷（1.44～11.8mg/kg）、镉（0.02～0.41mg/kg）、铜（6～110mg/kg）、铅（13～187 mg/kg）、汞（0.015～0.658mg/kg）、镍（9～57mg/kg）和铍（0.93～2.21mg/kg），但检出浓度均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）

中第一类用地筛选值。

(2) 土壤挥发性有机化合物检测结果

检测结果表明，部分土壤样品中挥发性有机物有检出，其中氯甲烷（未检出~0.0012mg/kg）、1,1-二氯乙烯（未检出~0.0052 mg/kg）、1,2-二氯丙烷（未检出~0.0014 mg/kg）、1,1,1,2-四氯乙烷（未检出~0.0141 mg/kg）、1,1,2-三氯乙烷（未检出~0.0019 mg/kg）、一溴二氯甲烷（0.0046~0.0122 mg/kg）、氯乙烯（未检出~0.0082 mg/kg）检出率分别为 2.9%、1.4%、1.4%、37.7%、1.4%、100%和 39.1%，检出浓度均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

(3) 土壤半挥发性有机化合物检测结果

检测结果表明，部分土壤样品中半挥发性有机化合物有检出，其中苯胺（未检出~0.079mg/kg）、苯并（a）蒽（未检出~0.0372 mg/kg）、苯并(a)芘（未检出~0.0944 mg/kg）、苯并（b）荧蒽（未检出~0.0811 mg/kg）、苯并（k）荧蒽（未检出~0.0480 mg/kg）、蒽（未检出~0.0108 mg/kg）、二苯并（a, h）蒽（未检出~0.0928 mg/kg）、茚并(1, 2, 3-c, d)芘（未检出~0.0130 mg/kg）、萘（未检出~0.0358 mg/kg）检出率分别为 13.0%、75.4%、73.9%、95.7%、63.8%、79.7%、52.2%、88.4%、7.2%；检出浓度低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

(4) 土壤石油烃（C₁₀-C₄₀）检测结果

监测结果表明，（T-8~T-10）土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，但检出浓度均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。

5.4.3 地下水检测结果

本场地环境初步调查共布设地下水监测井 5 个，场内共采集地下水样品数量 11 个。其中色度、挥发酚、氨氮、铬（六价）、氰化物、石油类、汞、锰、铜、锌、氯乙烯、苯胺、硝基苯、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、二苯并(a,h)蒽、苯并(a)芘、蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、苯并(a)蒽、萘、浑浊度、肉眼可见物、铁、阴离子表面活性剂、硫化物、硒、二氯甲烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、对-二甲苯、

间-二甲苯、邻-二甲苯、四氯化碳、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯均未检出，臭和味均为0级，有检出项目检测结果统计见表5-10。

表 5-10 地下水样品检测结果统计（单位：mg/L，pH 无量纲）

检测因子	检出限	地下水标准(III类)	检出浓度		检出率	总样品数量	是否超标	超标率
			最小值	最大值				
pH 值	—	6.5≤pH<8.5	7.12	7.41	-	5	否	0
耗氧量	0.05	3.0	0.94	2.94	-	5	否	0
溶解性总固体	5	1000	960	2.63×10 ³	100%	5	是	60%
总硬度	1.0	450	148	601	100%	5	是	60%
亚硝酸盐（以N计）	0.001	1.00	0.012	0.146	100%	5	否	0
硝酸盐（以N计）	0.016	20.0	0.402	3.91	100%	5	否	0
硫酸盐	0.018	250	33.4	606	100%	5	是	40%
氯化物	0.007	250	12.6	392	100%	5	是	60%
氟化物	0.006	1.0	0.215	0.977	100%	5	否	0
铅	0.00009	0.01	0.00135	0.00239	40%	5	否	0
镉	0.00005	0.005	0.00005L	0.00113	80%	5	否	0
砷	0.0003	0.01	0.0003L	0.0005	20%	5	否	0
镍	0.007	0.02	0.007L	0.008	33%	3	否	0
钠	0.12	200	112	118	100%	2	否	0
碘化物	0.001	0.08	0.009	0.016	100%	2	否	0
总α放射性	0.016	0.5	0.032	0.044	100%	2	否	0
总β放射性	0.028	1.0	0.052	0.072	100%	2	否	0
铝	0.009	0.20	0.009L	0.031	50%	2	否	0

由表 5-9 统计结果可知，

（1）地下水 pH 值检测结果

监测结果表明，地下水 pH 值在 7.12~7.41 范围内，处于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准 6.5~8.5 范围内。

(2) 地下水重金属检测结果

监测结果表明，地下水中重金属铅（0.00135~0.00239mg/L）、镉（0.00005L~0.00113 mg/L）、砷（0.0003L~0.0005 mg/L）、镍（0.007L~0.008 mg/L）、钠（112~118 mg/L）、铝（0.009L~0.031 mg/L），检出浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求。

(3) 地下水挥发性有机物（VOCs）检测结果

监测结果表明，地下水中挥发性有机物 26 项均未检出。

(4) 地下水半挥发性有机物（SVOCs）检测结果

监测结果表明，地下水中半挥发性有机物 10 项均未检出。

(5) 常规因子检测结果

监测结果表明，部分点位溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求，超标率分别为 60%、60%、40% 和 60%，其余监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物超标可能受地质及场地回填土的影响。超标因子不直接作为饮用水常规指标。

5.5 第二阶段场地环境调查总结

由现状监测结果可知

1、土壤监测结果表明，场地内土壤为中性。全部分析土壤样品基本项目中重金属均有检出，检出浓度均低于第一类用地筛选值；部分土壤样品中，挥发性有机物氯甲烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、一溴二氯甲烷、氯乙烯检出率分别为 2.9%、1.4%、1.4%、37.7%、1.4%、100%和 39.1%，检出浓度均低于第一类用地筛选值，其他项目均未检出；全部分析土壤样品中，半挥发性有机物苯胺、苯并（a）蒽、苯并(a)芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a，h）蒽、茚并(1, 2, 3-c, d)芘、萘检出率分别为 13.0%、75.4%、

73.9%、95.7%、63.8%、79.7%、52.2%、88.4%、7.2%，检出浓度均低于第一类用地筛选值，其他项目均未检出；（T-8~T-10）土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，检出浓度均低于第一类用地筛选值。

2、地下水监测结果表明，pH 值在 7.12~7.41 范围内，处于《地下水质量标准 GB/T14848-2017》中的Ⅲ类标准 6.5~8.5 范围内。挥发性有机物 26 项、半挥发性有机物 10 项均未检出，重金属汞、锰、铜、锌未检出，部分点位重金属（铅、镉、砷、镍、钠、铝）部分有检出，但检出浓度均低于《地下水质量标准 GB/T14848-2017》中的Ⅲ类标准限值。部分点位溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准要求，但不属于《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）附录 H 中有毒有害的指标中所列的有毒有害物质。因此，不需要启动地下水污染健康风险评估工作。

6 结论与建议

6.1 结论

6.1.1 调查地块概况

原青岛远通物联技术股份有限公司地块位于青岛市西海岸新区长白山路以西，沅江路以北，总占地面积 39048m²（58.57 亩）。该地块 2015 年之前为荒地，于 2015 年被青岛远通物联技术股份有限公司购买，地块性质是仓储用地。地块一直未开工建设。2017 年 12 月，远通物联股东与青岛开发区投资建设集团有限公司签订股权转让协议，将远通物联全部股权转让给青岛开发区投资建设集团有限公司。根据管委主任办公会议、政府常务会议([2018]第 8 次)及相关专题会议确定意见，拟在该地块建设老年大学东校区（新）项目。2018 年 11 月，青岛西海岸新区长江路街道办事处对该地块进行了回购并重新出让（青西长街【2018】154 号和青西新土资房呈【2019】28 号）。计划将仓储用地调整为高等院校与商业居住混合用地。

6.1.2 场地调查结论

1、第一阶段场地环境调查结果表明，该地块历史仅进行回填平整，一直未开工建设，场地内回填土成分差异，无法确定场地内土壤和地下水是否收到污染及污染源的具体位置，因此，需要进一步开展采样调查工作。

2、第二阶段场地调查：

依据《建设用土壤环境调查评估技术指南》(环发[2017]72 号)，2018 年 1 月 1 日施行)中有关要求，原则上初步采样阶段，地块面积≤5000m²，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积>5000m²，土壤采样点位数不少于 6 个，并可根据实际情况酌情增加。本项目地块总占地面积 39048m²，根据《建设用土壤环境调查评估技术指南》(环发[2017]72 号)、《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2014)和《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2014)等文件要求，第一次采样以 80m×80m 的网格采用系统布点法，进行监测点位布设，共布设 7 个土壤监测点，3 个井深为 8m 的地下水监测井，土壤样品采集和地下水监测井的建设使用钻机为 XY-150 履带式钻机。而后，根据第一次采样现场情况和再次了解到的现场地下水流向和场地西侧原有一条排向海里的排水沟的情况，在场地东南方向和场地西侧加密布设了 3 个土壤采样

点和 2 个地下水监测井，第二次土壤样品采集和地下水监测井的建设使用钻机型号为 Geoprobe 7822dt。两次样品采集共设置 10 个土壤监测点和 5 个地下水监测井。土壤监测点位为柱状采样，分别对不同采样深度的样品进行监测。布设 5 个地下水监测井。初步调查共采集土壤样品 81 个（包括 2 个全程序空白样，1 个运输空白，8 个现场平行样），监测因子包括 pH 值、有机质含量、阳离子交换量、重金属 7 项（砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价））、挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项及石油烃（C₁₀~C₄₀）；采集地下水样品 11 个（包括 2 个现场平行样，2 个全程序空白样，2 个运输空白），监测因子包括 pH 值、重金属（砷、汞、铅、镉、锌、镍、锰、铜、六价铬、铁）10 项、挥发性有机物 26 项、半挥发性有机物 10 项及高锰酸盐指数、总硬度、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、石油类、溶解性总固体、挥发性酚类、氰化物、氨氮、色度、嗅和味等常规指标。

土壤质量依据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第一类用地筛选值进行评估；地下水质量依据《地下水质量标准 GB/T14848-2017》中的Ⅲ类标准进行评估。

监测结果表明：调查地块内土壤各监测点位中，7 种重金属（砷、镉、铜、铅、汞、镍和铍），7 种挥发性有机物（氯甲烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、一溴二氯甲烷、氯乙烯），9 种半挥发性有机物（苯胺、苯并（a）蒽、苯并(a)芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a，h）蒽、茚并(1, 2, 3-c, d)芘、萘）有不同程度检出，（T-8~T10）土壤样品中石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，检出浓度均未超《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。地下水监测结果表明，6 种重金属（铅、镉、砷、镍、钠、铝）均有不同程度检出，检出浓度低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准要求；部分点位溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准要求，但不属于《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）附录 H 中有毒有害的指标中所列的有毒有害物质。

6.2 建议

1、在该场地生产活动过程中，应切实履行实施污染防治和保护环境的职责，

执行有关环境保护法律、法规、环境保护标准的要求，预防场地环境污染，维持场地土壤和地下水环境质量良好水平。

2、在土地再开发利用时，该地块挖出的弃土需合理处置，不得用于农作物种植和绿化等用途。

3、地块内地下水溶解性总固体等偏高，项目后续开发后，不得将场地内地下水用于饮用和绿化等用途。

6.3 综合结论

原青岛远通物联技术股份有限公司地块场地环境初步调查结果表明，调查地块内土壤各监测点位中监测因子浓度均未超《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地筛选值。地下水监测结果表明，除部分点位溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物之外，其他监测因子浓度均未超《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求，溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、氯化物不属于《地下水污染健康风险评估工作指南》（试行）附录 H 中有毒有害的指标中所列的有毒有害物质。

因此，原青岛远通物联技术股份有限公司地块初步调查表明，土壤中污染物含量未超过风险筛选值，土壤污染风险可以忽略，无需开展后续详细调查和风险评估。