



土工试验成果表

附录NO.

工程编号:W2018-232

工程名称:天津市汤浅蓄电池地块场地环境调查及风险评估

报告日期:2018年 11月 10日 共01页 第1页

序 号	钻 孔 编 号	土 样 编 号	取 土 深 度	颗粒分析试验								天然状态土的物理性指标					界限含水率				固结		直接剪切试验		渗透系数		土的名称	备 注																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
				砾	砂粒			粉粒			粘粒	含 水 率	密 度		土 粒 比 重	孔 隙 比	饱 和 度	液 限	塑 限	塑性 指数	液性 指数	压缩 系数	压缩 模量	试 验 方 法	粘 聚 力	内摩 擦角			温度20℃																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
					2.0	0.5	0.25	0.075	0.05	0.01			ω	ρ ₀													ρ _d		Gs	eo	Sr	w _L	w _p	Ip	IL	av 0.1~0.2	Es 0.1~0.2	K _v	K _h																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					>	~	~	~	~	~																														mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm

汇总:

审核:

审定:

文件编号: NCEID-CMA-TR16-19

图 3.4-1 土工试验成果表 1

共 1 页，第 1 页

報告日期: 2019年1月16日

- 1、对本报告如有意见或疑问,必须两周内提出,请来电来函说明。
- 2、本报告只对来样负责,分析后样品保留2周。
- 3、未经本试验室的批准,不得复印本报告(除完整复印外)。

批准: 任德刚




表 3.4-1 一般物理力学分层统计表

地层编号	统计项目	W (%)	湿密度 (g/cm ³)	干密度 g/cm ³	土粒比重	孔隙比	饱和度 (%)
④ ₁		24.9	1.94	1.55	2.72	0.751	90
⑥ ₂	最大值	36.0	1.88	1.45	2.73	1.007	98
	最小值	29.4	1.85	1.36	2.72	0.879	91
	平均值	32.4	1.87	1.41	2.73	0.935	94.25
	子样数	4	4	4	4	4	4
⑥ ₃	最大值	33.0	1.93	1.50	2.72	0.934	96
	最小值	27.5	1.87	1.41	2.71	0.803	90
	平均值	29.48	1.90	1.47	2.72	0.856	93.5
	子样数	4	4	4	4	4	4

表 3.4-2 渗透系数统计结果表

所在地层	土样编号	取样深度 (m)	岩土分类	渗透试验		塑性指数	液性指数
				K _v (cm/s)	K _h (cm/s)	I _p	IL
④ ₁	4520-001	1.60-1.80	粉质黏土	7.70E-08	1.90E-07	14.2	0.46
⑥ ₂	4517-001	4.50-4.70	粉质黏土	2.00E-07	8.90E-07	15.9	0.82
	4518-001	2.50-2.70	黏土	4.40E-08	1.20E-07	18.8	0.74
	4519-001	5.00-5.20	黏土	三天没透	三天没透	18.6	0.41
	4520-002	2.50-2.70	粉质黏土	1.40E-08	三天没透	17.0	0.72
	最大值			2.00E-07	8.90E-07	18.8	0.42
	最小值			1.40E-08	1.20E-07	15.9	0.82
	平均值			8.60E-08	5.05E-07	17.58	0.67
⑥ ₃	4517-002	5.50-5.70	粉质黏土	3.90E-07	4.50E-07	13.9	0.75
	4518-002	6.00-6.20	粉质黏土	5.00E-07	6.60E-07	15.5	0.67
	4519-002	6.20-6.40	粉质黏土	4.80E-07	5.00E-07	14.3	1.03
	4520-003	5.80-6.00	粉质黏土	3.10E-07	7.80E-07	13.8	0.69
	20125	7.00-7.20	粉土	3.99E-05	5.06E-05	8.1	0.22
	20126	9.00-9.20	粉土	3.57E-05	4.97E-05	8.1	0.37
	20127	7.00-7.20	粉土	3.59E-05	5.33E-05	8.4	0.26
	20128	8.00-8.20	粉土	3.18E-05	5.36E-05	8.1	0.49
	20129	8.00-8.20	粉土	4.28E-05	6.78E-05	8.2	0.29
	最大值			4.28E-05	6.78E-05	15.5	1.03
	最小值			3.10E-07	4.50E-07	8.1	0.26
	平均值			2.21E-05	3.21E-05	10.31	0.43

4 工作计划方案

4.1 资料分析

根据汤浅公司生产工艺、原辅材料、厂区平面布置图及相关资料，分析得出该地块土壤、地下水中特征污染物为重金属（主要为铅）、硫酸盐。

调查期间车间生产设备已完成拆除工作，由于原地表建构物仍存在，根据原生产布置图和现场踏勘，可以确定原生产区域。结合收集到的资料，本次调查布点采用分区布点法，对潜在污染可能性区域，包括生产车间，污水管网分布区域、污水处理站等进行采样布点、数据的比对分析，筛选出存在污染风险的点位及污染因子。针对存在污染风险的点位和因子进行风险筛选，明确该地块是否需要进一步调查。

4.2 初步调查采样方案

根据现场踏勘情况，该地块布点采样依据、原则和详细的计划方案如下。

4.2.1 布点依据

（一）法律法规

根据国家环保部《场地环境调查技术规范》（HJ25.1-2014）、《场地环境检测技术导则》（HJ25.2-2014）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2017）、现场踏勘、场地污染识别阶段的结果和

已有的数据资料。

（二）场地水文地质条件

根据地块地质特征，场地 2 m 以上主要为杂填土及黏土层，2~5 m 为黏土，5 m 以下主要为粉质黏土和粉土，污染物迁移能力较弱，且该场地关注污染物主要为铅等重金属，若存在污染，则主要附着在表层土壤中，由此确定土壤采样深度为 2 m，在生产车间部分点位加深取样至 5 m。

调查地块内潜水含水层地下水平均水位埋深为 1.84 m，由此确定地下水建井深度为 5 m，采样深度为 2.5 m；调查地块地下水径流方向为由西南向东北流动，应将点位布置在排水管线下游处。

（三）其他

调查地块污水管线埋深为 1.5 m，由此确定污水管网沿线土壤采样深度为 2 m。

固废存放仓库基础防渗设施完好，且设有截水沟，堆放管理符合相关规定，故初步调查未在此处布设点位。

为确认在强降雨期间，厂区内的污染物是否会对雨水造成污染，此次调查布设 1 个雨水采样点。

4.2.2 布点原则

1、土壤采样点的采样层次和深度根据污染物在土壤中的垂直迁移特征和地面扰动深度等情况确定。根据《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（2018）中相关要求：初步调查阶段，地块面积 $\leq 5000\text{ m}^2$ 时，土壤采样点位数不少于 3 个；地块面积 $> 5000\text{ m}^2$ 时，土壤采样点位数不少于 6 个。本

次调查区域面积为 49564 m²，土壤采样点位数不得少于 6 个。

2、场地地下水监测井的设置应满足查明地下水流向及污染状况的要求，监测井的钻探深度可根据场地水文地质状况、场地可能造成的污染深度等情况确定。

4.2.3 布点方案

4.2.3.1 平面布点方案

本次调查平面布点位置及选址依据《污染场地环境监测技术导则（HJ25.2-2014）》中的分区布点与专业判断布点相结合的方法，根据现有厂区使用功能分区，所分区块选取 14 个土壤采样点，7 个地下水采样点，1 个雨水采样点。将调查区域划分为两类：

污染风险区域：非主要车间、成品库等辅助设施等存在污染可能性的区域；

高污染风险区域：主要生产车间、污水管网沿线等污染可能性高的区域。

4.2.3.2 纵向布点方案

本次采样纵向布点参照《污染场地环境监测技术导则（HJ25.2-2014）》。对于土壤采样，计划在高污染风险区设置深层采样点，其取样钻进深度为 5 米，表层土（0~0.5 米）取 1 个样，0~5 米深度每隔 1 米取 1 个土样，每个点位采集 6 个土样；污染风险区设置表层和浅层取样点，取样深度在 2 米，每个点位采集 3 个土样；在厂区外围设置两个背景对照点，监测土壤，

采样深度同样为 2 米，采集 3 个土样。采样时根据土样的颜色及气味进行初步判断，如发现采样至计划深度处仍有污染（颜色及气味异常），则继续采样，直到采集的土样没有异常情况。

对于土壤采样，设置 7 个地下水点位，建井深度为地表以下 5 米。采样深度应在监测井水面下 0.5 米以下，计划采集 2.5 米深度水样，现场采样时会根据实际情况判断。

4.2.4 采样调整原则

由于调查展开时场地内建构筑物未拆除，可能使得这些区域的采样点难以实际工作，因此如遇到以下情况则适当进行采样点位置及采样深度的调整：

- （1）原定于车间内的部分点位因厂房空间狭小导致无法钻孔；
- （2）采样时遇到厚度过大的混凝土地基，通过地面破碎后机器仍然无法继续钻进；
- （3）采样时遇到地下管道，导致无法继续钻进；
- （4）设计最大采样深度处有疑似污染的迹象。

实际调查平面布点位置图 4.2-1，选址依据见表 4.2-1。

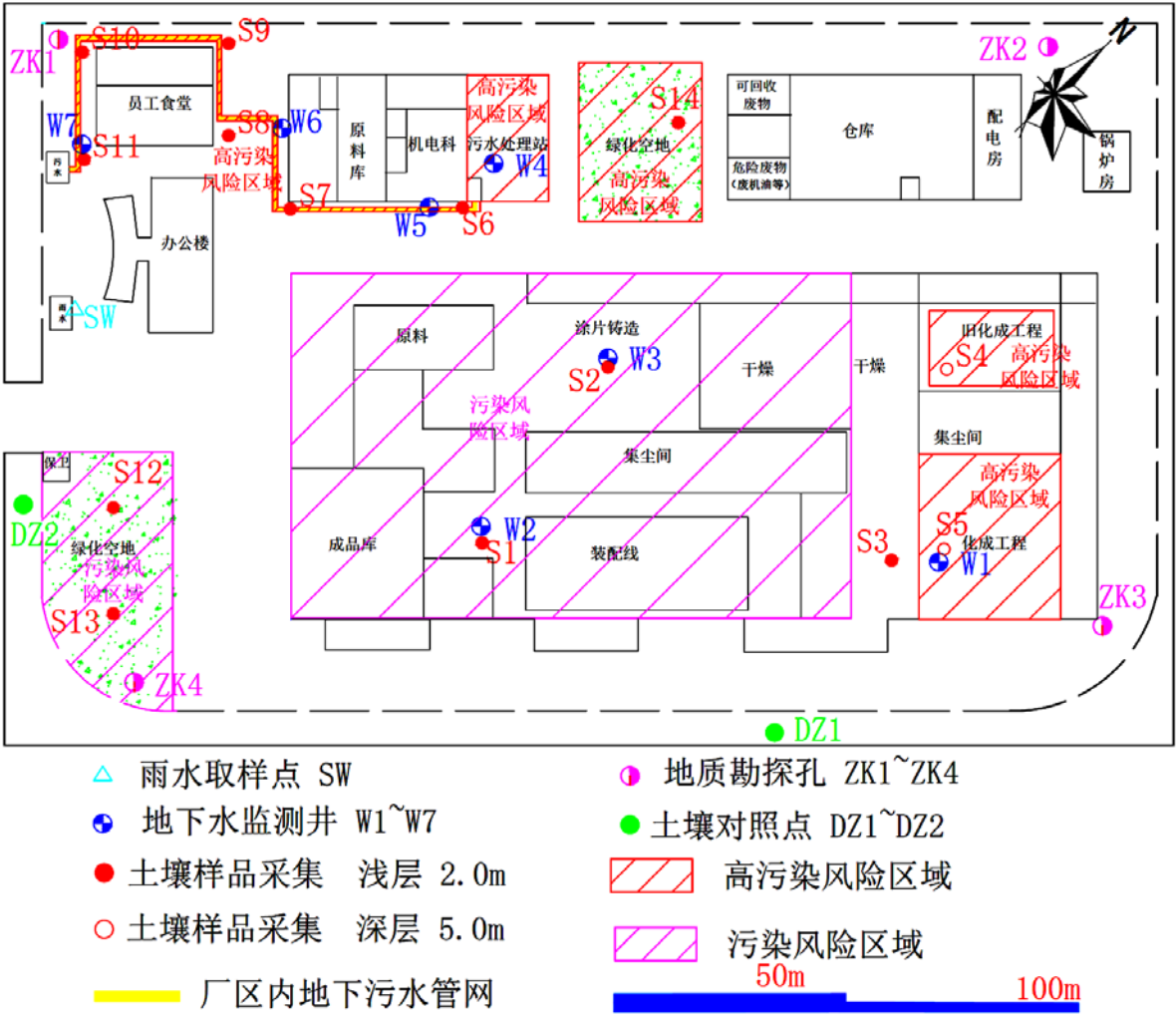


图 4.2-1 调查平面布点位置图

表 4.2-1 调查点位所处位置及选址依据一览表

点位编号	检测对象	采样深度	采样位置	选址原因
S1	土壤	2m	装配线车间与成品库之间	污染风险区，选在装配线车间和成品库之间进行监测，设为 2 米点。
S2	土壤	2m	涂片铸造车间内	污染风险区域，生产时会产生含铅废水，需对土壤进行监测，设为 2 米点。
S3	土壤	2m	分板机工作区域	污染风险区域，生产时切割极板会产生铅尘，需对土壤进行监测，设为 2 米点。
S4	土壤	5m	旧化成工程车间内	高污染风险区域，化成工程车间工作时会产生硫酸雾和含铅含酸废水，且附近排水沟腐蚀现象显著，需对土壤进行监测，设为 5 米点。
S5	土壤	5m	化成工程车间内	高污染风险区域，化成工程车间工作时会产生硫酸雾和含铅含酸废水，且附近排水沟腐蚀现象显著，需对土壤进行监测，设为 5 米点。