

污水处理中水回用装置降硅改造项目

岩土工程勘察报告

勘察证书：甲级 B132044494

勘察编号：2023118

勘察阶段：详细勘察

委托单位：江苏索普工程科技有限公司

项目负责：臧一平 _____

报告编写：许 洋 _____

校 对：万明生 _____

审 核：王俊康 _____

总工程师：李全军 _____

院 长：刘敬锋 _____

提交报告单位：江苏省岩土工程勘察设计研究院

报告提交日期：二〇二三年六月二十三日

企业简介

江苏省岩土工程勘察设计研究院前身系成立于1958年的江苏省地质矿产局第三地质大队，是国家建设部核准注册的具有独立法人资格的工程勘察专业类甲级勘察单位，拥有江苏省建设厅颁发的工程测量和水文地质勘察乙级资质证书、江苏省测绘局颁发的乙级测绘资质证书。

资产状况：注册资金1007万元，现有固定资产483万元。

人员组成：现有职工总数99人，其中国家注册岩土工程师6人，一、二级注册建造师8人，高级工程师15人，工程师35人，初级职称技术人员23人，技术工人26人。

组织架构：院本部设行政管理办公室、生产安全管理部、财务部、技术部，下设镇江分院、扬州分院、上海分院、苏州分院、无锡分院、盐城分院、淮安分院、连云港分院、海外分院、测绘分院、钻探公司、测试中心等实体单位。

服务范围：

岩土工程勘察：承接工民建、道路、桥梁、码头、边坡等工程地质勘察、工程测量、水文地质勘察、岩土工程设计、室内土工试验、工程检测、监测、测绘等。

水井施工：井位勘察设计、钻井、洗井、深井泵打捞和维修保养等。

岩心钻探：基桩钻孔检验、地质探矿、深孔取心钻探、复杂地层钻探。

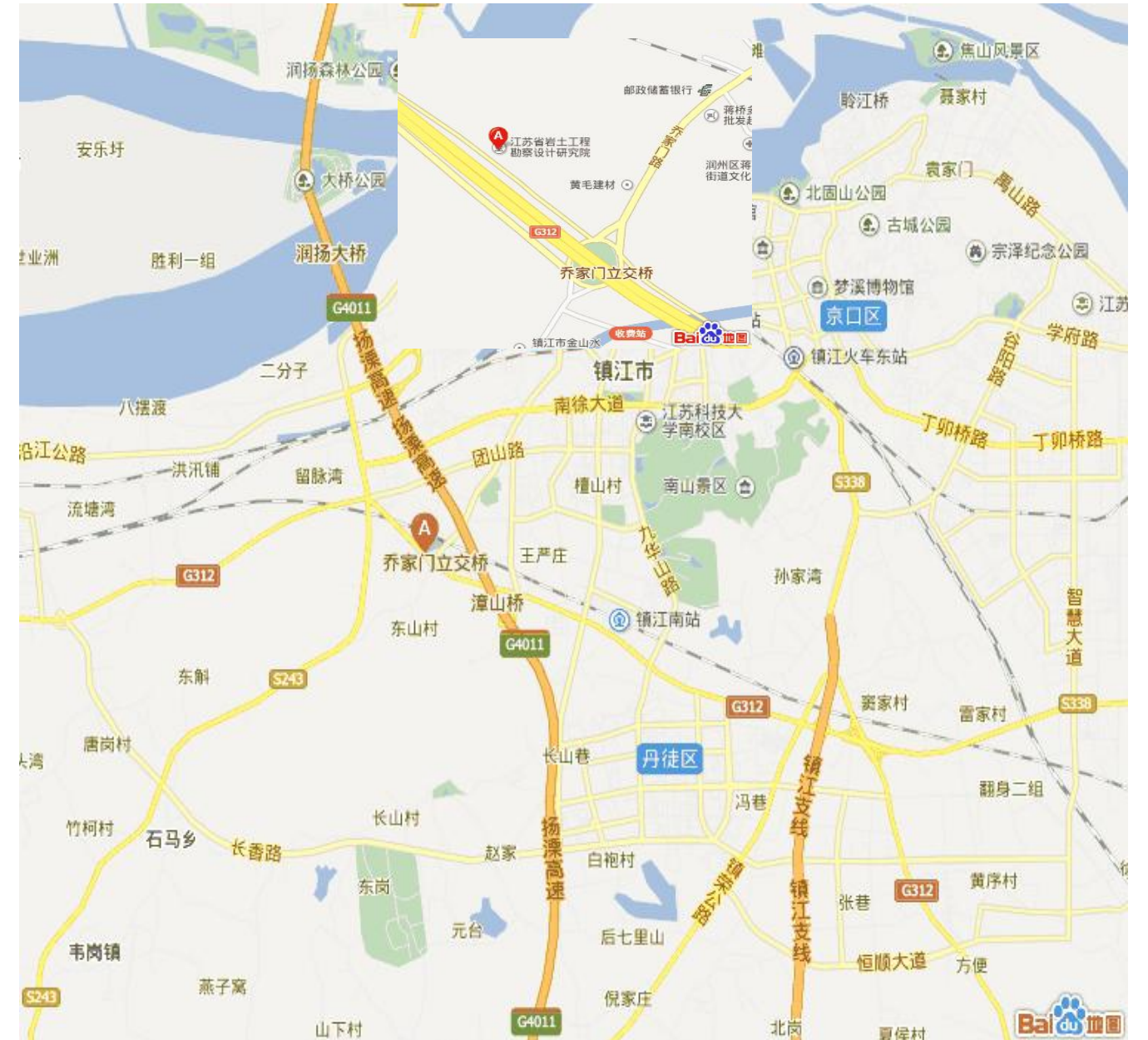
测量：控制测量、地形测量、市政工程测量、水利工程测量、竣工测量。还能承担丙级的平面控制测量、地籍要素测量、地籍图测绘、宗地测量、面积测算。

检测、监测：建筑物沉降观测、基坑监测、地下管线探测。

质量管理：全面执行ISO9001质量管理模式，实行项目负责制，采取三级质量审核方式，项目质量合格率达100%。连续5年荣获江苏省及全国工程勘察设计行业诚信单位称号，多次获得省、市及主管部门的科技成果奖、工程质量奖等。

施工能力：下属的钻探公司现有熟练技术工人26名，其中钻探高级技师2名、钻探技师6名，特殊工种作业人员8名。拥有岩芯钻机20台套，其中，150m钻机12台套、300m钻机5台套、1000m钻机3台套。既有传统的立轴式机械回转钻机，也有性能先进的全液压力头式钻机，年完成钻探工作量约10万米；完成的第四纪地层全取心钻孔最深达728m，完成的岩心钻孔最深达1503.6m。不但熟练掌握普通金刚石钻进取心工艺，还熟练掌握单动双管、绳索取心等特殊的施工工艺及手段，建有专业的泥浆试验室，施工质量及技术水平居全省领先水平。

服务宗旨：诚实守信、合作共赢。



地址：江苏省镇江市乔家门 邮编：212021

电话：0511-85721321 传真：0511-85721039

E-mail: jszjgky@126.com

目 录

1.前言	1	8.3 基坑突涌分析	7
1.1 工程概况	1	8.4 基坑止水及抗浮措施	7
1.2 勘察目的和任务及依据的技术标准	1	8.5 基坑开挖参数	8
1.2.1 勘察目的和任务	1	8.6 基坑监测	8
1.2.2 勘察工作执行的主要规范标准及相关工作依据	2	9. 地质条件可能造成的工程风险	8
1.3 勘察工作量布置和工作方法	2	10.施工中的注意事项	8
1.3.1 勘察工作量布置	2	11.结论与建议	8
1.3.2 勘察工作方法	2	11.1 结论	8
1.4 勘察工作时间和完成工作量	3	11.2 建议	8
2.场地工程地质条件	3	12.说明	8
2.1 场地地形、地貌及周边环境	3		
2.2 区域地质构造及稳定性	3	附图表:	
2.3 地基土的构成与特征	3	1. 勘探点平面位置图	
2.4 地基土的物理力学性质	4	2. 工程地质剖面图	
2.4.1 土的物理、力学性质指标	4	3. 钻孔柱状图	
2.4.2 地基土的承载力特征值	4	4. e~p 固结试验成果图	
2.4.3 岩土工程参数评价	4	5. 勘探点主要数据一览表	
2.5 地基土层评价	4	6. 地基土物理力学指标数理统计表	
3.场地水文地质条件及水、土腐蚀性评价	4	7. 静力触探试验成果表	
3.1 水文地质条件及区域气候特征	4	8. 按层土工试验成果表	
3.2 地下水	5		
3.3 水、土腐蚀性评价	5	附件:	
3.3.1.地下水腐蚀性评价	5	1. 水质分析成果表	
3.3.2 场地土腐蚀性评价	5	2. 波速测试报告	
4.不良地质作用、特殊性岩土及对工程不利的埋藏物	6		
4.1 不良地质作用、特殊性岩土	6		
4.2 对工程不利的埋藏物	6		
5.地震效应分析和评价	6		
5.1 场地抗震设防	6		
5.2 地震液化判别	6		
5.3 软土震陷性评价	6		
5.4 抗震地段及场地类别、特征周期	6		
6.场地稳定性和建设适宜性	6		
7.地基基础分析与均匀性评价	6		
7.1 基础类型分析与建议	6		
7.2 桩基本设计参数	7		
8.基坑工程分析与评价量	7		
8.1 基坑概况	7		
8.2 基坑支护	7		

1.前言

1.1 工程概况

任务来源: 受江苏索普工程科技有限公司委托, 我院对拟建的“污水处理中水回用装置降硅改造项目”进行详细勘察阶段的岩土工程勘察工作。

地理位置: 拟建“污水处理中水回用装置降硅改造项目”项目位于镇江市京口区, 求索路北侧, 江苏索普工程科技有限公司厂区内, 交通十分方便。

工程特点: 拟物位于江苏索普工程科技有限公司厂区内, 各拟建物虽然荷载一般, 但据现场调查, 拟建场地内地下管线较多, 如处理不当, 易造成不良影响。

工程规模: 各拟建物物详情见下表:

拟建(构)筑物性质一览表:

表 1

区域	序号	主项名称	基底面积 m ²	建筑面积	层数	数量	拟采用结构形式	备注
降硅一区	1-1	污泥脱水框架(含污泥储池)	203.04	406.08 m ²	二层	1	混凝土框架	
	1-2	镁剂溶解池(含泵区域)及滤液池	30.24	50 m ²	地下 4m	2	钢筋混凝土	
	1-3	镁剂料仓基础	33.2		地上	2	钢筋混凝土	
降硅二区	2-1	酸碱罐区	302.5		地上	1	钢筋混凝土	
	2-2	酸碱泵区	17.67		地上	1	钢筋混凝土	
	2-3	碳酸钠罐区	18		地上	1	钢筋混凝土	
降硅三区	3-1	高密池	224.94		地上 5.6m (地下 2m)	1	钢筋混凝土	
	3-2	高密 1#泵区	43.74		地上	1	钢筋混凝土	
	3-3	高密 1#泵区	53.6		地上	1	钢筋混凝土	
多介质罐区	5-1	多介质储罐基础	24.2		地上	3	钢筋混凝土	
	5-2	压缩空气储罐	2.25		地上	1	钢筋混凝土	

勘察、设计等级: 根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版)第 3.1 条判定,

按建筑物工程重要性等级划分拟建物为二级工程, 场地复杂程度等级为二级, 地基复杂程度等级为二级; 本工程岩土工程勘察等级为乙级。

地基基础设计等级: 按《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002)第 3.0.1 条划分, 拟建物为乙级。

抗震设防类别: 按《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)划分, 拟建物抗震设防类别为丙类。

桩基设计等级: 按《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)划分, 拟建物桩基设计等级为乙类。

基坑支护结构安全等级: 拟建基坑坑底埋深约为 2.0-4.0m, 支护结构失效、土体过大变形对基坑周边环境和主体结构施工安全影响不严重, 其支护结构的安全等级为三级, 其结构重要性系数 $r_0 = 0.90$ 。

水文地质条件复杂程度: 按《建筑工程抗浮技术标准》(JGJ4176-2019)划分, 拟建场地水文地质条件复杂程度属中等。

1.2 勘察目的和任务及依据的技术标准

1.2.1 勘察目的和任务

本次勘察的目的: 提供详细的岩土工程资料和设计、施工所需的岩土参数; 对建筑地基作出岩土工程评价, 并对地基类型、基础型式、地基处理和不良地质作用的防治等提出建议。

本次勘察任务:

(1) 搜集附有坐标和地形的建筑总平面图, 场区的地面整平标高, 建筑物的性质、规模、荷载、结构特点, 基础形式、埋置深度, 地基允许变形等资料。

(2) 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度, 提出整治方案的建议, 并提供设计所需计算参数。

(3) 查明建筑范围内岩土层的类型、深度、分布、工程特性, 分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载力。

(4) 对需进行沉降计算的建筑物, 提供地基变形计算参数, 预测建筑物的变形特征。

(5) 查明地下障碍物、埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

(6) 查明地下水类型、埋藏条件、补给及排泄条件, 初见及稳定水位; 提供地下水位变化幅度和各主要地层的渗透系数。

(7) 评价场地和地基的地震效应。

(8) 评价场地的稳定性和适宜性。

(9) 查明可液化土层和特殊性岩土的分布及其对桩基的危害程度, 并提出防治措施的建议。

(10) 查明基坑影响范围内各土层的物理力学及渗透指标，调查抗浮水位标高，建议基坑支护的方式。

1.2.2 勘察工作执行的主要规范标准及相关工作依据

《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版);
《岩土工程勘察规范》(DGJ32/TJ208-2016);
《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
《建筑与市政地基基础通用规范》GB55003-2021
《工程勘察通用规范》GB 55017-2021
《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011);
《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008);
《预应力混凝土管桩基础技术规程》DGJ32/TJ 109-2010
《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012);
《建筑基坑工程监测技术标准》(GB50497-2019)
《建筑工程抗浮技术标准》JGJ476-2019;
《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016年版);
《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008);
《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012);
《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019);
《工程测量规范》(GB/T50026-2010);
《静力触探技术标准》(CECS04: 88);
《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012);
《房屋建筑和市政基础设施工程施工勘察文件编制深度规定》(2020版);

设计单位根据拟建物荷载情况给予的勘察任务书;

本院的管理体系文件

业主、设计单位提供的建筑总平面布置图、地质勘探任务书与合同等。

1.3 勘察工作量布置和工作方法

1.3.1 勘察工作量布置

根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版);《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)有关勘探孔间距的规定,结合设计单位及施工图审查要求并充分考虑拟建(构)

筑物性质,平面位置特征及场地地层分布特点,沿拟建建筑物周边线、中心点布设,勘探孔为机械钻孔与静力触探孔。

本次勘察共布设勘探孔26个,孔深为20.0~30.50m,勘探点平面布置详见《建筑物及勘探点平面布置图》。

1.3.2 勘察工作方法

针对场地地基岩土的工程特性,本次勘察采用测量、钻探、原位测试和室内岩土试验相结合的勘探方法,综合评价地基岩土的工程特性。

(1) 钻探方法

本次勘察使用1台GXY-150型油压钻机施工。采用口径130mm开孔器钻进,穿过填土层后设置井管护壁,采用全孔段泥浆护壁全取芯钻进工艺,泥浆比重控制在1.10~1.25,采芯率达95%以上;其余钻孔采用套管护孔,管径108mm,长度5.0~6.0m,并换用口径91mm钻具钻至终孔。土层采用岩芯管钻进,回次进尺一般为1.00~1.50m,提土(或取芯)率不少于95%。

(2) 取样方法

本次勘察采集试验样品有土样均采用固定活塞或单动三重管取土器取样,采用静压法或重锤少击法采取;原状土取样等级均为I级,水质样品在成孔24小时后采取。所有样品均采用现场密封,送实验室测试,各类样品的采集质量和数量均符合规范要求。各钻探孔施工结束后,均采用泥球回填封孔。

(3) 原位测试方法

a. 静力触探试验

双桥静力触探采用LMC-310型测量仪测量,自动记录测量数据,数据采集每贯入10cm记录一次,每2m回零一次,以减少误差。自动记录和绘制锤尖阻力曲线,用以评价地基土的承载力和土层的划分。

b. 波速测试

波速测试采用单孔检测法,测试技术要求按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001,2009年版)。

(4) 岩土试验

按照《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019)和送样单上的测试项目要求对各类岩土试样进行试验,试验包括物理指标,压缩指标以及直接剪切指标分析等。

具体试验方法如下:

含水率:烘干法;

密度：环刀法；

比重：比重瓶法和浮称法；

液塑限：联合测定法；

固结试验（快速法）：1小时读数，最后一级压力除测试1小时读数外；并测定压缩稳定时读数，稳定标准为每小时变形不大于0.005mm；

直剪试验：剪切试验用直接快剪方法测试土的抗剪强度。

(5) 地下水水位量测方法

稳定水位量测方法为：钻孔结束48小时后，又钢卷尺测得孔内稳定水位。

(6) 测量

本次勘察测量包括钻孔定位和孔口标高测量。根据业委托方提供的建筑规划总平面图，用CAD软件在此图上布置勘探点，并提取各勘探点坐标，采用GPS-COSS网络动态RTK系统测放各勘探点的位置、孔口标高。平面坐标采用镇江地方坐标系统，高程采用1985国家黄海高程基准，勘探点孔位、孔口标高误差满足规范要求。

控制点坐标一览表 表2

点号	X	Y	H
BM1	3559625.872	509973.042	13.182
BM2	3559463.495	509986.096	12.987

注：由于控制点离拟建场地较远，平面图中未标出。

1.4 勘察工作时间和完成工作量

该工程于2023年06月11日进场，并于2023年06月15日施工完毕，正式勘察报告于2023年06月23日完成，本次勘察完成工作量详见下表：

勘察完成工作量一览表 表3

项目		工作量	项目		工作量
机械钻孔	孔数（个）	11	岩土 试验	物理指标（组）	87
	进尺（m）	310.90		固结试验（组）	87
静力触探	孔数（个）	15		直接快剪（组）	43
	进尺（m）	351.4		固结快剪（组）	40
波速测试（组）		4		渗透试验（组）	46
测量放点（次）			26		

2. 场地工程地质条件

2.1 场地地形、地貌及周边环境

拟建场地位于镇江市京口区，求索路北侧，江苏索普工程科技有限公司厂区内，交通十分方便，场地高程一般在9.37~9.37m之间。

拟建场地为阶地与长江漫滩交汇处地貌。

2.2 区域地质构造及稳定性

镇江地区在构造上隶属于我国东部扬子古陆南块褶皱带。印支期和燕山期的构造运动，形成了一系列北东向的褶皱、隆起和断凹，伴随着北西向发育的断裂，构成了区域的主要地质构造；而喜山期的构造活动则加剧了垂直上的差异，形成了凹陷。

区域主要断裂为雩（山）-厚（角）逆掩断裂，该断裂位于谏壁-大港南部，西起雩山经纪庄、葛村、厚角至姚桥附近，总体呈东西向-北东东走向，长20余公里。往东被第四系覆盖而不清楚。

西段雩山地区志留系-二叠系逆掩在灯影组和陡山沱组之上，并在马湾-邓家缺一带由五通组构成数个飞来峰逆掩在龙潭组之上，龙潭组又逆掩在灯影组之上，构成逆掩岩片。

该区域地质构造已基本稳定。

2.3 地基土的构成与特征

勘察揭示，场地表①层为新近堆填（ Q_4 ）人工填土，其下为第四纪全新世（ Q_4 ）粘性土和更新世（ Q_3 ）粘性土组成。根据岩土层沉积年代、成因类型、岩土的工程特性和状态进行分层，勘察深度内的岩土层可分为3层及若干亚层，兹自上至下分述如下：

①素填土（ Q_4^{ml} ）：杂色、灰褐色，中密，堆积时间10年以上，土质不均匀，土质不均匀，主要以粉质粘土为主，局部夹少量碎石，碎石含量5%左右；顶板标高9.37~9.97m，层厚1.00~7.40m。

②-1 淤泥质粉质粘土（ Q_4^{al} ）：青灰色、灰色，流塑，干强度低，高压缩性，中等韧性，摇震反应无，稍有光泽，灵敏度中等，分布总体稳定，仅局部有少量缺失，土质不均匀，局部有机质含量较高；顶板标高2.34~8.16m，层厚0.80~3.50m。

②-2 粉质粘土（ Q_4^{al} ）：青灰色、灰色，软~可塑，以软塑为主，干强度低，中~高压缩性，中等韧性，摇震反应无，稍有光泽，分布稳定，但厚度较薄；顶板标高2.15~8.82m，层厚1.20~3.30m。

②-3 粉质粘土（ Q_4^{al} ）：灰黄色、黄褐色，可塑，干强度低，中等压缩性，中等韧性，摇震反应无，稍有光泽，分布稳定，土质尚均匀；顶板标高-0.30~5.95m，层厚0.70~4.90m。

③-1 粉质粘土 (Q_3^{al}): 黄褐色、褐黄色, 硬塑, 干强度高, 中等压缩性, 中等韧性, 摇震反应无, 切面稍有光滑, 分布稳定, 土质均匀, 含有大量铁、锰质结核; 顶板标高-3.57~1.65m, 该层在本次勘察中未揭穿, 最大控制厚度 21.00m。

2.4 地基土的物理力学性质

岩土物理力学性质指标按岩土单元分层统计, 各岩土参数根据《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001) 14.2 节公式分别计算平均值、标准差、变异系数、统计修正系数及标准值。对物理指标和压缩指标提供平均值, 对剪切指标提供标准值, 承载力指标提供特征值。

2.4.1 土的物理、力学性质指标

物理指标统计一览表 (平均值) 表 4

类别 层号	ω (%)	r (KN/m ³)	G_s	W_l (%)	W_p (%)	I_L	I_p
②-1	39.8	17.7	2.71	33.8	21.7	1.49	12.1
②-2	29.8	18.8	2.71	32.2	20.6	0.79	11.6
②-3	26.9	19.2	2.72	32.4	19.4	0.59	13.0
③-1	25.3	19.7	2.74	46.8	22.2	0.16	14.3

压缩指标一览表 (平均值) 表 5

类别 层号	e	a_{1-2} (MPa)	E_{s1-2} (MPa)
②-1	1.099	0.60	3.5
②-2	0.839	0.35	5.4
②-3	0.770	0.29	6.3
③-1	0.707	0.20	9.1

剪切试验指标一览表 (标准值) 表 6

类别 层号	固结快剪	
	C_k (KPa)	Φ_k (KPa)
①	8.8	7.8
②-1	12.2	9.8
②-2	22.8	11.6
②-3	31.4	12.6
③-1	67.4	13.8

2.4.2 地基土的承载力特征值

根据土工试验、原位测试成果, 结合我院长期工程实践经验, 按《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011); 提供各土层承载力特征值如下。

地基土的承载力特征值 表 7

类别 层号	静力触探			土工试验				建议值
	q_c (MPa)	f_s (kPa)	f_k (KPa)	e	ω (%)	I_L	f_k (KPa)	f_{ak} (KPa)
②-1	0.7	28.1	70	1.099	39.8	1.49	60	60
②-2	1.2	29.9	120	0.839	29.8	0.79	100	100
②-3	1.8	58.3	170	0.770	26.9	0.59	150	150
③-1	3.4	138.1	280	0.707	25.3	0.16	270	270

2.4.3 岩土工程参数评价

根据岩土的物理力学性质指标及变异系数分析, 各主要地基土层物理、力学性质指标变异性低-中等, 结合野外原位测试资料对应综合分析, 各指标能客观地反映地基土的实际情况, 提供的结果相互印证, 基本吻合, 成果可靠, 可以作为设计依据。

根据原位测试、土层的物理性质并结合经验确定的各土层的地基承载力特征值 (f_{ak}) 可参照《地基岩土承载力特征值 (综合建议值) 表, 表中 f_{ak} 未作深、宽等修正。

2.5 地基土层评价

根据本次勘察资料, 评价各土层情况如下

- ①素填土, 中密, 堆积时间 10 年以上, 在自重条件下已完成固结, 具有一定强度;
 - ②-1 淤泥质粉质粘土, 流塑, 高压缩性, 强度较低, 是拟建场地内主要压缩层;
 - ②-2 粉质粘土, 软塑, 强度较低;
 - ②-3 粉质粘土, 可塑, 强度一般, 分布稳定处可以作为一般拟建物浅基础持力层;
 - ③-1 粉质粘土, 硬塑, 强度较高, 分布稳定, 是拟建场地内良好的桩基础持力层
- 综上所述, 拟建场地内土层分布基本稳定, 工程地质条件一般。

3. 场地水文地质条件及水、土腐蚀性评价

3.1 水文地质条件及区域气候特征

镇江地处中纬度, 属长江中下游季风温湿气候带。气候温和湿, 年平均气温 15.5℃, 雨量丰沛, 年平均降水量约 1100mm, 降雨较多的时期为梅雨和台风期, 一般 6 月 20 日~7 月 20 日为梅

雨期，8~9月为台风期；日照充足，年平均日照时间2050小时；无霜期长，年平均230天；常年主导风向东南偏东，春夏秋冬四季分明。

3.2 地下水

拟建场地位于长江中下游地区，根据勘探揭示的地层结构，勘探深度范围内的地下水类型为潜水。

本次勘察测得地下水初见水位在地面下2.5~3.5m之间；潜水稳定水位量测方法为：钻探时揭露一定深度后停钻，根据上部土层的渗透性，按规范要求的地下水稳定时间，量测潜水稳定水位。

潜水主要赋存在第①层土中，其富水性一般，在钻孔中量测的地下水稳定水位高程为8.65~9.05m（0.70~1.00m埋深）。据调查，拟建场地近3~5年内最高水位至地面。潜水主要受季节性大气降水影响，主要受大气降水补给，排泄以蒸发和侧向径流为主要方式，正常情况下雨季上升，旱季水位下降，年变化幅度约1.00m左右。

拟建场地内②-1、②-2、②-3、③-1层土均为相对隔水隔水层。

3.3 水、土腐蚀性评价

根据《岩土工程勘察规范》(DGJ32/TJ208-2016)表16.4.7判定，拟建场地环境类型属于Ic类。

3.3.1.地下水腐蚀性评价

经调查场地及周围无环境污染源，本次勘察未取水、土样作腐蚀性分析，根据我院在同一场地所做的《江苏索普化工股份有限公司ADC技术提升改造项目》(工程编号:2019112)本工程详勘的水、土分析资料，并结合《岩土工程勘察规范》(DGJ32/TJ208-2016)对地下水腐蚀性作如下的评价：

按环境类型水对混凝土结构的腐蚀性评价 表8

腐蚀介质	环境类型(Ic)	腐蚀等级
水中硫酸盐含量 SO_4^{2-} (mg/L)	79.02/82.11 (小于250)	微
水中铵盐含量 NH_4^+ (mg/L)	0.00/0.00 (小于800)	微
水中苛性碱含量 OH^- (mg/L)	0.00/0.00 (小于50000)	微

按地层渗透性水对混凝土结构的腐蚀性评价 表9

腐蚀介质	B	腐蚀等级
酸型PH值	7.10/7.00 (大于5.0)	微
HCO_3^- (mmol/L)	4.81/3.20 (大于1.0)	微
碳酸型侵蚀性 CO_2 (mg/L)	0.00/0.00/ (小于30)	微
镁离子型 Mg^{2+} (mg/kg)	16.36/22.04 (小于2000)	微

水对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价 表10

腐蚀介质	长期浸水	非长期浸水	腐蚀等级
水中 Cl^- 含量 (mg/L)	54.82/50.35 (小于10000)	54.82/50.35 (小于100)	微

3.3.2 场地土腐蚀性评价

本次勘察在地下水位以上的土层中采取2组土样进行土易溶盐分析，详见附件《易溶盐分析报告》，依据《岩土工程勘察规范》DGJ32/TJ208-2016对场地土腐蚀性作如下的评价：

按环境类型土对混凝土结构的腐蚀性评价 表11

腐蚀介质	环境类型(Ic)	腐蚀等级
土中硫酸盐含量 SO_4^{2-} (mg/kg)	286.60/336.02 (小于375)	微
土中苛性碱含量 OH^- (mg/kg)	0.00/0.00 (小于75000)	微

注：土中铵盐 NH_4^+ 含量未做试验，根据经验其含量小于1200 mg/kg，属微腐蚀性

按地层渗透性土对混凝土结构的腐蚀性评价 表12

腐蚀介质	B	腐蚀等级
酸型PH值	7.15/6.93 (大于5.0)	微
镁离子型 Mg^{2+} (mg/L)	36.66/51.62 (小于2000)	微

土对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性评价 表 13

腐蚀介质	地下水位以上的碎石土、砂土，坚硬、硬塑的黏性土	湿、很湿的粉土、可塑、软塑、流塑的黏性土	腐蚀等级
土中 Cl ⁻ 含量 (mg/kg)	113.08/159.15 (小于 400)	113.08/159.15 (小于 250)	微

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

4.不良地质作用、特殊性岩土及对工程不利的埋藏物

4.1 不良地质作用、特殊性岩土

根据本次勘察资料，拟建场地内未发现岩溶、崩塌、滑坡、泥石流、采空区、活动断裂等不良地质作用和地质灾害。

拟建场地内填土全场分布，局部厚度达 7m，其主要粉质粘土组成，密实度中等，中等~高压缩性，堆积时间虽已达 10 年左右，但在建筑物荷载作用下，仍会产生较大沉降。

拟建场地内分布一层 1.20~3.30m 的淤泥质粉质粘土，其强度较低，压缩性较高，是拟建场地内主要压缩层和工程地质危害层。该层土灵敏度属中等，如采用预制桩，应注意施工顺序与速率，以免因挤土效应给已成桩或周边已建道路、构筑物造成不良影响。

4.2 对工程不利的埋藏物

据现场调查，拟建场地上、地下管线较多，其管线分布范围已难以调查，基础开挖前，建议对开挖影响范围内的地下管线进行探测，作为指导设计与施工的依据。

5.地震效应分析和评价

5.1 场地抗震设防

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 年版)附录 A，镇江市京口区抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.15g。

根据《中国地震动参数区划图 (GB 18306-2015)》表 C.10 规定，镇江市象山街道抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组属第一组，设计基本地震加速度值为 0.15g。

5.2 地震液化判别

据本次勘察资料可知，该场地地面下 20m 深度范围内无粉土、粉砂分布，初判拟建场地为不液化场地，拟建物设计时可不考虑砂土液化对拟建物造成的不利影响。

5.3 软土震陷性评价

根据本次勘察资料并结合本工程波速资料可知，拟建场地内无等效剪切波速小于 90/s 的软弱土层分布，根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版)第 5.7.11 条文说明判断，拟建物设计时可不考虑震陷的影响。

5.4 抗震地段及场地类别、特征周期

本次勘察做波速测试孔 4 个 (01 号孔、06 号孔、18 号孔和 11 号孔)，综合 4 个波速资料，计算场地土层 (20m) 的等效剪切波速 $V_{se}=179.4\sim 246.2\text{m/s}$ 之间。根据我院了解的地质资料可知，拟建场地覆盖层厚度约 40m，综上所述，拟建物地震效应参数详见下表。

地震参数一览表 表 14

拟建(构)筑物名称	孔号	$V_{se}(\text{m/s})$	覆盖层厚度 (m)	场地类别	特征周期值 (s)	场地地段判定	备注
降硅一区	11	179.4	40	II	0.35	不利地段	
降硅二区	18	220.8	40	II	0.35	不利地段	
降硅三区	06	210.8	40	II	0.35	不利地段	
多介质罐区	01	246.2	40	II	0.35	一般地段	

6.场地稳定性和建设适宜性

该区域的基岩上覆盖层厚在 40m 左右，主要由第四系冲积层组成，自第四纪以来由于断裂活动微弱，未影响到上部土层，因而本地区属相对稳定地带。土体分布稳定，具有成层分布的特点。场地内无滑坡、崩塌及地面塌陷等不良地质作用，故场地稳定性好。在采取适当基础型式或地基处理后，适宜作为本工程建设场地。

7.地基基础分析与均匀性评价

7.1 基础类型分析与建议

根据各拟建物对地基土的要求，结合拟建场地内工程地质条件，建议各拟建物基础类型如下：

拟建（构）筑物性质一览表

表 15

区域	序号	主项名称	基础形式	备注	均匀性评价
降硅一区	1-1	污泥脱水框架	条形基础	对①层素填土进行夯实处理,以处理后的素填土作为浅基础持力层	不均匀地基
	1-2	镁剂溶解池(含泵区域)及滤液池	筏形基础	①层素填土进行夯实处理,以处理后的素填土作为浅基础持力层,采用基础外扩作为抗浮措施。	不均匀地基
	1-3	镁剂料仓基础	筏形基础	对①层素填土进行夯实处理,以处理后的素填土作为浅基础持力层	不均匀地基
降硅二区	2-1	酸碱罐区	独立基础	以②-3层土作为基础持力层,如采用②-3层土作为基础持力层不经济,则建议采用桩基础,桩型建议采用混凝土预制桩,以③-1层土作为桩端持力层。	均匀地基
	2-2	酸碱泵区	独立基础	对①层素填土进行夯实处理,以处理后的素填土作为浅基础持力层。	不均匀地基
	2-3	碳酸钠罐区	独立基础	建议对①层素填土进行夯实处理,以处理后的素填土作为浅基础持力层。	不均匀地基
降硅三区	3-1	高密池	筏形基础	建议对①层素填土进行夯实处理,以处理后的素填土作为浅基础持力层,并采用抗拔桩进行抗拔处理,抗拔桩建议采用混凝土预制桩,以③-1层土作为桩端持力层。	不均匀地基
	3-2	高密1#泵区	独立基础	对①层素填土进行夯实处理,以处理后的素填土作为浅基础持力层。	不均匀地基
	3-3	高密2#泵区	独立基础	对①层素填土进行夯实处理,以处理后的素填土作为浅基础持力层。	不均匀地基
多介质罐区	5-1	多介质储罐基础	独立基础	建议采用浅基础,基础形式建议采用独立基础,以②-2层土作为基础持力层。	均匀地基
	5-2	压缩空气储罐	独立基础	建议采用浅基础,基础形式建议采用独立基础,以②-2层土作为基础持力层。	均匀地基

注:根据我院经验,经夯实处理后的素填土承载力特征值可达100kPa,拟建物如以处理后的素填土作为浅基础持力层,处理完毕后,应对处理后的地基土进行检测,检测合格后方可进行下一步施工。

7.2 桩基本设计参数

桩基参数一览表

表 16

层号	预制管桩		泥浆护壁钻(冲、挖)孔桩		抗拔系数	负摩阻力系数
	q _{sik} (KPa)	q _{pk} (KPa)	q _{sik} (KPa)	q _{pk} (KPa)	λ	ζ
①	22		20		0.70	0.40
②-1	24		22		0.70	0.25
②-2	40		38		0.70	
②-3	55		53		0.70	
③-1	81	3800	78	1200	0.70	

注: 1、q_{sik}、q_{pk}分别为桩周土侧阻力极限标准值和桩端土端阻力极限标准值。
2、在大面积堆载等情况下,应考虑到填土及软土固结对桩基产生的不利影响,ln取0.6l₀。

8. 基坑工程分析与评价量

8.1 基坑概况

据现场调查,拟建收集池四周均较为空旷,无影响基坑施工的建筑物或构筑物(建议对场地附近地下管道进行单独探测,作为指导基坑设计与施工的依据)。

拟建基坑按整平后开挖深度约为2.00m~4.00m,根据《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012)划分,其支护结构失效、土体变形过大对基坑周边环境的影响不严重,其支护结构的安全等级为三级,其结构重要性系数r_w=0.90。

根据我院现场所测的地下水位及近3~5年的地下水位埋深变化范围,建议基坑抗浮水位按室外整平地面标高进行控制,准确值以设计为准。

8.2 基坑支护

本工程基坑开挖深度2.00m~4.00m,基坑设计安全等级为三级,建议采用钢板桩进行支护。

8.3 基坑突涌分析

拟建基坑基底无承压水分布,不存在突涌可能。

8.4 基坑止水及抗浮措施

基坑开挖涉及土层主要为粘性土,其渗透性较差,为保证基坑内干燥,建议基坑内使用明沟+集水坑进行疏干。

建成后水池底板位于地下水位以下,地下水对水池有上浮作用,设计时需考虑水池的抗浮

问题，建议对水池采用抗拔桩进行抗浮处理，抗拔桩桩型建议采用混凝土预制桩或钻孔灌注桩，桩端宜进入③-3层粘土一定深度。

8.5 基坑开挖参数

基坑开挖参数一览表

表 17

层号	渗透系数	渗透系数	γ KN/m ³	固结快剪	
	水平 Kh (cm/s)	垂直 kv (cm/s)		c_k (kPa)	ϕ_k (度)
①	5.6E-05	4.3E-05	18.3	8.8	7.8
②-1	7.4E-06	5.8E-06	17.7	12.2	9.8
②-2	2.9E-06	1.9E-06	18.8	22.8	11.6
②-3	2.0E-06	1.3E-06	19.2	31.4	12.6
③-1	1.7E-06	1.1E-06	19.7	67.4	13.8

8.6 基坑监测

基坑开挖前应作出系统的开挖监控方案，监控方案应包括监控目的、监测项目、监控报警值、监测方法及精度要求、监测点的布置、监测周期、工序管理和记录制度以及信息反馈系统等，确保基坑施工安全及周边道路安全。

9. 地质条件可能造成的工程风险

拟场地场地内浅部土层以填土、淤泥的质土为主，其强度较低，如支护不当，易造成边坡跨塌，从而造成质量事故。建议基坑开挖时，应加强边坡的监测工作，如有异常情况，应立即停止施工，待问题查明并解决后，再进行下一步施工。

10. 施工中的注意事项

1、拟建场地内地上、地下管线较多，基础施工前，应对场地内地下管线进行单独测量与处理。基坑开挖时，应加强对周边管线、已建建筑物、构筑物的保护工作。

2、基坑开挖应按支护结构设计规定的施工顺序和开挖深度分层开挖，根据设计要求进行监测，实施动态设计与信息化施工。

3、基槽开挖后应及时施工，减少地基土层暴露时间，并尽量减少人为对地基土层的破坏扰动，并做好基槽排水工作

4、桩基施工时：严格按照桩基规范 JGJ94-2008 执行，混凝土预制桩施工时必需实行双控，即压力与桩长的双重控制。

5、基础施工须遵循先深后浅的原则，施工时应控制好降水及开挖深度。

6、抗拔桩的抗拔力应通过现场抗拔试验确定。

7、按规范要求对周边道路、管道及其他建筑物进行沉降观测。

8、由于拟建场地内浅层部位土层变化较大，基坑开挖时，应加强验槽工作。

9、降截水措施失效及支护选型不当，造成基坑坍塌风险，基坑周边禁止堆载，确保施工质量，降水连续运转，选择合理的支护方案。

10、基坑开挖过程中，其场地四周潜水在重力作用下可能会沿围护桩与止水帷幕之间裂隙渗入基坑，在渗透力作用下，土中细颗粒会被带入基坑，从而引起渗透破坏。基坑施工时，建议将基坑四周地面硬化，同时做好排水措施，防止雨水渗入基坑外侧，并确保止水桩与止水帷幕质量，阻断基坑内外渗透通道。

11. 结论与建议

11.1 结论

(1) 拟建场地未发现不良地质作用和地质灾害，场地稳定，地基稳定。

(2) 场地抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，拟建场地类别属 II 类，设计特征周期值为 0.35s，基本地震动峰值加速度为 0.15g，拟建多介质罐区建筑场地对建筑抗震属一般地段，其余各拟建物建筑场地对建筑抗震属不利地段。拟建场地为不液化场地，拟建物设计时可不考虑砂土液化对拟建物造成的不利影响。

(3) 拟建场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋在长期浸水条件下具微腐蚀性，在非长期浸水具微腐蚀性；场地土对混凝土结构具微腐蚀性，对混凝土结构中钢筋具微腐蚀性，土对钢结构的腐蚀性设计无要求。

(4) 场地内各岩土层物理力学指标详见第八项“岩土参数的分析与选用”。

(5) 拟建场地内未发现岩溶、崩塌、滑坡、泥石流、采空区、活动断裂等不良地质作用和地质灾害。

11.2 建议

(1) 各拟建物基础类型见基础类型建议。

(2) 地基及基槽经有关人员验收合格后方可进行下道工序施工。

(3) 本报告未说明之处应按现行有关规范规定的条文执行。

12. 说明

(1) 各土层 f_{ak} 值根据静力触探、土工试验，并结合经验值和野外鉴定综合分析提供。

(2) 各土层岩土参数按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) 有关条文修正及经验选用。

(3) 拟建物位置如有移动和尺寸如有改动时，应进行补充勘察，以确保资料的准确性和完整性。

(4) 柱状图中的“高程”即“85 国家高程”。

(5) 拟建基槽开挖后，请及时通知我院派人验槽。