

洋溪公园城项目 (XDG-2018-23 号地块)

岩土工程勘察报告

(K2018150)

江苏博森建筑设计有限公司
二〇一九年一月十日

公 司 简 介

江苏博森建筑设计有限公司 (BSAD) (原名为无锡市民用建筑设计院有限公司) 成立于 1980 年, 是具有建筑设计甲级、工程勘察甲级、风景园林乙级、测绘工程丙级、工程咨询丙级资质的综合性勘察设计咨询企业。经过三十多年的积累和进取, 公司已发展成为无锡地区同行业中规模最大、实力最强、市场占有率最高, 全省名列前茅, 同时具有较大影响力和鲜明特色的勘察设计咨询机构。

资产状况: 注册资金 1339.494 万元, 现有固定资产 2900 万元。

人员组成: 现有职工总数 260 人, 其中技术人员中具有高级职称者 70 人, 一级注册建筑师 18 人, 一级注册结构工程师 18 人, 注册设备工程师 10 人, 注册岩土工程师 6 人, 注册咨询工程师 3 人, 注册造价工程师 2 人。

组织架构: 下设三个事业部、景观设计所、岩土勘察分公司、绿色建筑研究中心、安徽分公司。公司控股和参股的企业有: 无锡市丽的绿色建筑科技有限公司、海安金石置业有限公司。

服务范围: 建筑设计、景观设计、设计咨询总包、工程技术咨询、建筑产业化、绿色建筑咨询、工程地质勘察 (工民建、公共建筑、道路、桥梁、码头、边坡等)、岩土工程设计、岩土工程咨询、基坑监测、建筑物沉降观测、室内土工试验、测绘等。公司以勘察设计为核心发展多元业务, 已涉足建筑产业化、绿色建筑、房地产开发等领域。

质量管理: 公司竭诚提供优质勘察设计和服 务, 近年来已有众多项目获得各级优秀勘察和设计奖项, 1999 年通过 ISO9001 质量管理体系认证, 已投保建设工程设计责任保险和勘察责任保险。公司连续多年获得“中国建筑规划设计 100 强”单位、江苏省科技型中小企业、中国勘察设计协会“诚信单位”、江苏省勘察设计协会“诚信单位”、“质量管理先进单位”和“优秀企业”、无锡市文明单位、无锡市 AAA 级重合同守信用企业、劳动保障诚信企业、行业先进单位等多项荣誉称号。

企业精神: 秉承“团队、精品、无限”的企业精神, 始终坚持“为客户实现最优产品价值、为员工提供充分发展平台、为公司创造无限向上空间”的企业价值观, 公司将进一步健全现代企业制度, 不断提升核心竞争力, 集聚人才, 扩大优势, 创优品牌, 为社会创造更多更好的作品。我们期待与社会各界真诚合作, 为创造人类美好的生活环境而不懈努力!

合作伙伴: 遵循以设计改变生活, 以作品服务客户的理念, 公司已与众多知名企业建立战略合作关系。已合作的客户有: 日本积水住宅、恒基兆业、九龙仓、保利达、万科、保利、碧桂园、万达、绿地、恒大、龙湖、华润、富力、融创、新城、华夏幸福基业、金科、首开、金茂、佳兆业、复地、融侨、路劲、协信、首创、世茂、远洋、花样年、蓝光、绿城、宝能、金辉、中锐、苏宁环球、阳光 100、银城、红星美凯龙、常发、长甲、爱家、五洲国际、联东、实地、新城万博、民生、奕淳、阳光、风水隆、国联、房开、益多、华仁、中富、常工、中南、鸿坤、新力等。公司与有关大学院系、境内外多家设计机构开展广泛的交流与合作。已合作的设计机构有: 美国 AECOM、美国 HOK、美国 H00P、日建设计、日本长谷川逸子、丹麦 SHL、澳大利亚柏涛、UA 国际、加拿大 B+H、加拿大 CDG、加拿大 IBI、香港 WB、香港何显毅、香港梁黄顾、美国力夫环球、台湾大原、悉地国际、UDG 联创国际、水石国际、绿城东方、深圳华森、深圳筑博、上海天华、上海日清、广州汉森、海南雅克、南京大学、中冶等, 由此扩大了业务范围, 也进一步提升了公司的技术与管理水平。

行业地位: 通过全体员工的不懈努力, 公司的经营业绩多年来在本地区同行业中一直处于领先地位。

总公司地址: 无锡市隐秀路 901-2 号联创大厦西楼 邮编: 214072 电话: 0510-81135188 传真: 0510-81135228

勘察分公司地址: 无锡市太湖西大道 2188 号工业设计园 405-408 邮编: 214072 电话: 0510-85160925 传真: 0510-85160962

岩土工程勘察责任表

工程编号	K2018150
工程名称	洋溪公园城项目 (DG-2018-23 号地块)
工程地点	上伟路与藕中路交汇东北侧
委托单位	无锡市洋溪置业有限公司
勘察单位	江苏博森建筑设计有限公司
勘察阶段	详细勘察
报告编制	李 琳
项目负责	宗长青
校 核	丁一中
审 核	陈汉楼
审 定	任 渊
法定代表人	刘 军
注册章	中华人民共和国土木工程师(岩土) 姓 名: 宗 长 青 注册号: 3200648-AY004 有效期: 至 2020 年 6 月
出图章	江苏省工程勘察设计出图专用章 江苏博森建筑设计有限公司 资质证书 A132006484 B132006484 编 号 A232006431 B232006481 江苏省住房和城乡建设厅监制(B) 有效期至二〇一九年九月三十日
土试专用章	无锡市工程勘察土工试验专用章 名 称 江苏博森建筑设计有限公司 类 别 I 类 编 号 0000000000 使用范围 无 锡 市 有效期至 2020 年 2 月 无锡市住房和城乡建设局

目 录

一、前言..... 2

1.1 工程概况..... 2

1.2 勘察目的、任务及要求.....2

1.3 勘察依据.....2

1.4 岩土工程勘察设计等级及建筑的抗震设防类别.....3

1.5 勘察方法及勘察工作量.....3

1.6 建筑物定位及高程引测.....4

二、场地工程地质条件.....4

2.1 地形地貌.....4

2.2 气象及水文条件.....4

2.3 区域地形地貌特征和地质条件.....4

2.4 地基土分布规律.....5

2.5 地基土的物理力学性质指标.....6

三、水文地质条件.....8

3.1 地表水.....8

3.2 地下水.....8

3.3 腐蚀性评价.....8

四、场地类别及地震效应.....9

4.1 场地稳定性、不良地质作用和地质灾害.....9

4.2 场地和地基的地震效应.....9

4.3 区域构造及地震.....9

4.4 建筑的场地类别.....9

4.5 场地地段划分.....9

4.6 地震动参数.....9

4.7 场地饱和砂土液化判别.....9

4.8 边坡稳定性评价.....10

五、岩土工程分析与评价.....10

5.1 场地适宜性评价.....10

5.2 天然地基.....10

5.3 桩基础.....11

5.4 变形预测和防止不均匀沉降的措施及施工顺序的建议.....11

5.5 基坑工程.....13

5.6 设计参数检测、现场检验和检测.....14

六、结论及建议..... 15

6.1 结论..... 15

6.2 建议..... 15

图 表 部 分

序号	图表名	图号	张数
1	物理力学性质指标统计表	1-1~1-5	5
2	图例	2	1
3	拟建建筑物与勘探点平面图及拟建物定位图	3-1~3-2	2
4	工程地质剖面图	4-1~4-37	37
5	钻孔柱状图	5-1~5-8	8
6	静力触探单孔曲线柱状图	6-1~6-12	12
7	综合固结试验成果图	7-1~7-4	4
8	静力触探分层统计表	8-1~8-3	3
9	标准贯入试验成果统计表	9	1
10	土层波速测试报告	10	9
11	分层土工试验成果报告表	11	14
12	土工试验检测报告	12	14
13	水质分析报告表	13	1
14	高压试验成果表	14	4

洋溪公园城项目（XDG-2018-23 号地块）

岩土工程勘察报告

一、前言

1.1 工程概况

受无锡市洋溪置业有限公司委托，我公司对拟建设的洋溪公园城项目场地进行岩土工程详细勘察，于 2019 年 1 月 10 日提交岩土工程详细勘察报告，为施工图设计提供设计依据。

拟建场地位于上伟路与藕中路交汇东北侧。拟建工程主要由 2 栋高层商业办公及裙房、2 栋高层住宅、3 栋洋房、售楼处及整体大地库组成，总建筑面积约 8.59 万平方。（详见“拟建物与勘探点平面位置图”）。据设计方提供建筑物总平面图，本次详细勘察的拟建物的性质列于表 1.1。

拟建物性质一览表表 1.1

建筑物名称及编号	地上层数	地下层数	结构类型	基础型式	±0.00 (m)	室外标高 (m)	荷载情况	变形要求	备注
7#、8#	25-26	1	框剪	桩基础	4.30	4.20	420kPa	按规范	基底标高-1.95m，与大地库结构相连，设施工后浇带。 整体大地库基底标高-1.25m，建筑物与大地库结构相连，设施工后浇带。
5#、6#	17-18	1	框剪	桩基础	4.30	4.20	270kPa	按规范	
1#、2#	7	1	框剪	天然地基	4.30	4.20	120kPa	按规范	
3#	9	1	框剪	天然地基	4.30	4.20	150kPa	按规范	
9#	2	1	框架	天然地基	4.30	4.20	30kPa	按规范	
10#	2	-	框架	天然地基	3.65	3.50	30kPa	按规范	
4#、11#	1	1	框架	天然地基			15kPa	按规范	
大地库	-	1	框架	天然地基			20kPa	按规范	

备注：①拟建场地自然标高 3.50m 左右，实际开挖深度 4.85~5.55m；②本报告标高无特殊说明为 1985 国家高程；③表中规范是指《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）。

1.2 勘察目的、任务及要求

本次勘察是施工图设计阶段岩土工程详细勘察，其目的是为拟建建筑物施工图设计提供详细的岩土工程资料和设计所需的岩土技术参数，具体的任务、要求如下：

(1) 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围及发展趋势和危害程度，提出整治方案的建议。

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

(3) 查明地下水的埋藏条件，提供地下水位及其变化幅度；评价水对建筑材料的腐蚀性。

(4) 确定场地土的类型和场地类别，并对饱和砂土及粉土进行液化判别。

(5) 论证采用天然地基基础形式的可行性，对持力层、基础型式及埋深提出建议；

(6) 对桩基类型、适宜性、持力层选择提出建议；提供桩基设计参数；对沉（成）桩可行性、施工时对环境的影响及桩基施工应注意的问题提出意见。

(7) 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。

(8) 提供合理的基坑开挖、支护方案建议和基坑围护设计所需的技术参数，提供基坑开挖、施工降水方案和参数。

(9) 查明场地埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

1.3 勘察依据

(1) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）

(2) 《岩土工程勘察规范》江苏省建设工程标准（DGJ32/TJ208-2016）

(3) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）

(4) 《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T72-2017）

(5) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）

(6) 《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）

(7) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）

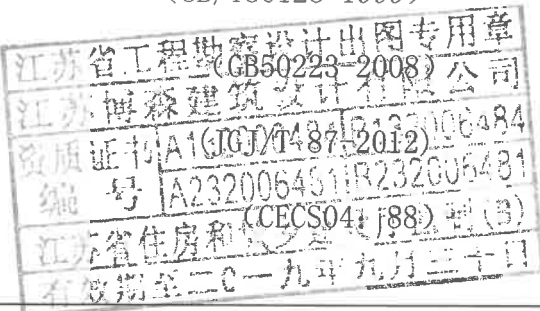
(8) 《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）

(9) 《土工试验方法标准》（GB/T50123-1999）

(10) 《建筑工程抗震设防分类标准》

(11) 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》

(12) 《静力触探技术标准》



- (13) 《岩土工程勘察安全规范》(GB50585-2010)
- (14) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- (15) 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》（2010 年版）
- (16) 甲方提供的建筑物平面位置图
- (17) 本工程勘察纲要

1.4 岩土工程勘察设计等级及建筑的抗震设防类别

岩土工程勘察等级根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版) 第 3.1.1~3.1.4 条、《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T72-2017）第 3.0.1 条规定及《岩土工程勘察规范》（DGJ32/TJ208-2016）相关规定确定(工程重要等级为二级；场地复杂程度为二级；地基复杂程度为二级)；地基基础设计等级根据《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)表 3.0.1 条规定确定；抗震设防类别根据《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008) 相关规定确定。具体等级见表 1.4。

本工程勘察设计等级及抗震设防类别

表 1.4

建筑物编号	勘察等级	地基基础设计等级	桩基设计等级	抗震设防类别	备注
1#~9#、11#	甲级	甲级	甲级	标准设防类（丙类）	
10#	乙级	乙级		标准设防类（丙类）	
大地库	甲级	甲级	甲级	标准设防类（丙类）	

1.5 勘察方法及勘察工作量

1.5.1 勘察工作量布置

根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版) 及《岩土工程勘察规范》（DGJ32/TJ208-2016）有关条款、《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T72-2017）及建筑物性质，并结合本场地初步勘察的土层资料综合确定本次勘探孔孔深及孔距：勘察方案满足桩基础设计要求及抗浮设计要求，**7#~8#楼**：勘探孔按建筑物周边线、角点布孔，一般性孔设计孔深 60.0m 左右，控制性孔设计孔深 75.0m 左右，孔距均小于 25.0m，控制性孔数量占高层建筑总勘探点数量的 1/2；**5#~6#楼**：勘探孔按建筑物周边线、角点布孔，一般性孔设计孔深 48.0m 左右，控制性孔设计孔深

60.0m 左右，孔距均小于 25.0m，控制性孔数量占高层建筑总勘探点数量的 1/2；**1#~3#楼**：勘探孔按建筑物周边线、角点布孔，一般性孔设计孔深 20.0m 左右，控制性孔设计孔深 25.0m 左右，孔距均小于 25.0m，控制性孔数量占高层建筑总勘探点数量的 1/2；**其它裙房、售楼处及地库**：满足基础设计、抗浮设计要求，勘探点深度 20.0m。基坑外围地质资料以地质调查为主。取土标贯孔数量大于全部勘探点 1/3。

1.5.2 勘察方法

根据拟建建筑物特点、场地地质条件等，本次勘察我公司采用机钻孔取土标贯、静力触探试验、波速测试以及室内土工试验相结合的方法进行勘察工作，对地基土层进行综合分析评价，以满足施工图设计要求。

(1)**取土标贯孔**：野外施工采用 3 台 GXY-1 型钻机，黏性土采用螺旋钻进，砂性土采用泥浆护壁钻进；开孔直径为 146mm，终孔直径为 110mm；原状土取样方法：可、硬塑黏性土采用上提双锥面活阀式取土器采用重锤少击法采取；软土采用薄壁取土器，静压法采取；砂土采用取砂器取样，本工程原状样取样等级为 I 级。取土器规格符合 GB50021-2001(2009 年版) 规范技术标准。钻探主要执行的技术标准：

①钻孔孔径：钻探开孔直径为 Φ146mm，钻孔直径为 Φ110mm。钻孔均采用套管隔断上部填土，对软土及砂层采用泥浆护壁；②回次进尺：对土层在主要持力层中或重点研究部位，回次进尺不超过 1.0m, 其它部位回次进尺不超过 2.0m;③钻进深度和地基土分层深度的量测精度不低于±5cm；④钻孔垂直度偏差小于±3°；⑤细粒土层可进行连续取芯。

钻孔勘探工作完成后，钻探孔用原土按 0.5m 分层夯实回填。

土样采取执行的技术标准：

①取土器下放之前清孔，孔底残留浮土厚度不超过 5cm；②取土时原状土用专用土样箱包装，并及时送至试验室进行试验；③对取得的原状样采用专用土样箱包装，并及时送至试验室进行试验；④各取样钻孔自原状土起在主要受力层（基础底面下 1.0 倍基础宽度范围内）取样间距为 2~3m，以下根据土层情况每层采取一个不扰动样，对厚度大于 0.5m 的夹层或透镜体均采取 I 级不扰动

土样。

(2) **静力触探**：采用 2 台 LMC-J310 型自动记录式静力触探仪，2 台 20T 液压式静力触探机，执行的技术标准为：①探头贯入速率为 1.2m/min；②深度记录误差不大于触探深度的±1%。

(3) **小口径麻花钻**：采用 1 台小口径麻花钻，用来探明浅部土层分布，回次进尺 0.5m。

(4) **波速测试**：采用单孔检测法，测试时要求测试孔垂直，孔壁光滑，激振面应紧贴地面，测绳深度标记准确，测试仪器处于正常工作状态，测点的垂直距离采用 1m，并自下而上测试，测定土层的剪切波速具体原理、方法见附件“土层波速测试报告”。

(5) **标准贯入试验**：贯入器规格与操作方法符合《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)（2009 年版）标准并执行以下技术标准，采用导向杆变径自动脱钩的自由落锤法，锤重 63.5kg，落距 76cm，探杆直径 42mm。

执行的技术标准为：①标准贯入试验孔以采用回转钻进方法，并保持孔内水位略高于地下水位；孔壁不稳定时用套管护壁，钻至试验标高以上 15cm 处，清除孔底残留土后再进行试验；②采用自动脱钩的自由落锤法进行锤击，锤击速率小于 30 击/min；③触探杆相对弯曲小于 1/1000。④贯入器打入土中 15cm 后，开始记录每 10cm 的锤击数，累计打入 30cm 后的锤击数作为标准贯入试验击数 N。

(6) **土工试验**：室内试验为取得各土层的物理性质指标，对采取的土样进行含水率、比重、湿重度、液限、塑限试验；为取得土的力学指标，进行直剪快剪（q）、固结快剪（Cq）、固结试验、中高压固结试验等；为取得渗透性指标，进行室内渗透试验。所有试验均严格按《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)进行，其中液塑限采用液塑限联合测定仪。水质分析为简分析及侵蚀 CO₂ 分析。

1.5.3 勘察工作量完成情况

本次勘察外业时间为 2018 年 11 月 20 日~2018 年 12 月 10 日。室内土工试验于 2019 年 1 月 5 日完成，并提交土工试验成果报告，室内资料整理 2018 年 12 月 28 日开始，于 2019 年 1 月 10 日提交岩土工程勘察报告。本报告编制时使用的软件为《华宁岩土工程勘察软件》。

本次勘察完成工作量：共完成勘探孔 93 个，其中取土标贯孔 27 个，静力触探孔 54 个，小口径麻花钻 12 个。本次工作量及土工试验汇总见表 1.5.3-1 和表 1.5.3-2。

野外完成工作量汇总表

表 1.5.3-1

类别	孔数 (个)	深度范围 (m)	总进尺 (m)	原状样 (件)	扰动样 (件)	标贯 (次)	水样 (个)
取土标贯孔	27	20.0-75.0	1085.0	408	12	12	2
静力触探孔	54	20.0-60.0	1589.0				
小口径麻花钻	12	2.6-7.4	50.3				
波速测试孔	7	20.0	140.0				
测量	93						

室内土工试验完成工作量汇总表

表 1.5.3-2

常规物理试验 (组)	固结试验 (组)	高压回弹 (组)	直剪固结 快剪 (组)	直剪快剪 (组)	渗透试验 (组)	颗粒分析 (组)	水质分析 (组)
408	408	14	71	337	38	53	2

1.6 建筑物定位及高程引测

本次详细勘察各勘探点的位置根据拟建建筑物角点城市坐标采用动态 GPS 定位，基准点设于拟建场地西侧路边 BM=3.67mm（X=48633.763 Y=67998.109）（钢钉标志，属 85 国家高程系统）。

二、场地工程地质条件

2.1 地形地貌

拟建场地为整

（1991 年），5～9 月的多年平均汛期时为 681.8mm；最大梅雨量 801mm（1991 年），多年平均梅雨量为 246.1mm，平均梅雨期 27 天。

2.3 区域地形地貌特征和地质条件

本区位于扬子准地台下扬子台褶皱带东端。印支运动（距今约 2.3 亿年）使该区褶皱上升成陆，燕山运动发生，使地壳进一步褶皱断裂，并伴之强烈的岩浆侵入和火山喷发。白垩纪晚世，渐趋宁静，该区构造格架基本定型。进入新生代，地壳运动总的趋势是山区缓慢上升，平原区缓慢沉降，并时有短暂海侵。

本区地层隶属于江南地层区，区内第四纪沉积物覆盖广泛，以松散碎屑沉积为主，厚度 100～190m，分布广泛，发育齐全，岩性岩相复杂多样，沉积连续，层序清晰。基岩主要出露于西部和南部山区。

2.4 地基土分布规律

2.4.1 地基土的构成与特征

根据本次勘察所揭露的地层资料分析，拟建场地 75.5m 范围内地层为第四系全新统、更新统沉积物（主要为黏性土、粉土和砂土），按其沉积年代、成因类型及其物理力学性质的差异，可初步划分成 12 个主要层次，其特征描述如下：

1 层杂填土：杂色，松散；以粘性回填土为主。场区普遍分布，场区东北侧杂填土较深，主要由杂填土、碎石、淤泥等构成，厚度：0.70～7.10m，平均 2.30m；层底标高：-3.30～-2.91m，平均 1.30m；层底埋深：0.70～7.10m，平均 2.30m。

2 层粉质黏土：灰黄色，可～硬塑；含铁锰质氧化物，夹兰灰色粘土条纹。有光泽，无摇振反应，干强度高，韧性高。场区东北侧局部较薄，其它区域普遍分布，厚度：1.00～4.30m，平均 2.72m；层底标高：-4.84～-0.05m，平均-1.21m；层底埋深：3.40～8.70m，平均 4.79m。

3 层粉质黏土夹粉土：灰黄色，可塑；含铁锰氧化物、夹粉土团块。稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。场区普遍分布，厚度：0.80～3.40m，平均 1.87m；层底标高：-6.14～-2.05m，平均-3.08m；层底埋深：5.50～10.00m，平均 6.65m。

4-1 层粉质黏土夹粉土：灰色，软塑；含少量粉土团块。稍有光泽，无摇振反应，干强度低，韧

性低。场区普遍分布，厚度：0.50～5.00m，平均 3.29m；层底标高：-7.85～-3.78m，平均-6.30m；层底埋深：7.30～11.50m，平均 9.87m。

4-2 层粉土：灰色，很湿，稍～中密；含云母碎屑。摇振反应迅速，无光泽，干强度低，韧性低。场区局部分布，厚度：0.00～5.00m，平均 2.63m；层底标高：-10.13～-6.32m，平均-8.30m；层底埋深：9.70～13.60m，平均 11.90m。

5-1 层粉质黏土：灰～黄灰色，可～硬塑；含铁锰质结核，夹兰灰色粘土条纹。有光泽，无摇振反应，干强度高，韧性高。场区普遍分布，厚度：1.80～5.90m，平均 4.33m；层底标高：-12.87～-10.07m，平均-11.52m；层底埋深：13.90～16.50m，平均 15.10m。

5-2 层粉质黏土：灰黄色，硬塑；含铁锰质结核。有光泽，无摇振反应，干强度高，韧性高。场区普遍分布，厚度：5.20～7.00m，平均 6.18m；层底标高：-18.83～-17.00m，平均-17.79m；层底埋深：20.70～22.30m，平均 21.41m。

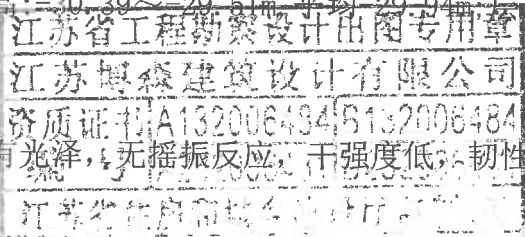
5-3 层粉质黏土：青灰色，可塑；含氧化物，夹少量粉土薄层。有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。场区普遍分布，厚度：1.50～3.70m，平均 2.38m；层底标高：-21.74～-19.52m，平均-20.17m；层底埋深：23.20～25.10m，平均 23.79m。

5-4 层粉质黏土：灰黄色，可～硬塑；含铁锰质结核。有光泽，无摇振反应，干强度高，韧性高。场区普遍分布，厚度：3.00～4.80m，平均 3.91m；层底标高：-25.15～-23.10m，平均-24.01m；层底埋深：26.80～28.80m，平均 27.68m。

6-1 层粉质黏土：灰色，软塑；含氧化物、粉土成分。稍有光泽，无摇振反应，干强度低，韧性低。场区普遍分布，厚度：3.00～5.20m，平均 3.88m；层底标高：-28.75～-27.38m，平均-27.89m；层底埋深：31.10～32.30m，平均 31.56m。

6-2 层粉土：灰色，很湿，稍～中密；含云母碎屑。摇振反应迅速，无光泽，干强度低，韧性低。场区普遍分布，厚度：1.30～2.60m，平均 2.05m；层底标高：-30.39～-29.51m，平均-29.94m；层底埋深：32.90～34.20m，平均 33.60m。

6-3 层粉质黏土：灰色，软塑；含少量粉土团块。稍有光泽，无摇振反应，干强度低，韧性低。



洋溪公园城项目（XDG-2018-23 号地块）		岩土工程勘察报告（详勘）		勘察编号：K2018150	第 6 页 共 14 页
场区普遍分布，厚度:1.70~3.20m, 平均 2.22m;层底标高:-32.79~-31.81m, 平均-32.15m;层底埋深:35.40~36.40m, 平均 35.82m。		区普遍分布，厚度:3.70~6.30m, 平均 5.13m;层底标高:-66.79~-64.65m, 平均-65.92m;层底埋深:68.20~70.40m, 平均 69.52m。			
7-1 层粉质黏土:黄灰色，可~硬塑；含铁锰质结核。有光泽，无摇振反应，干强度高，韧性高。场区普遍分布，厚度:2.00~3.30m, 平均 2.60m;层底标高:-35.65~-34.09m, 平均-34.75m;层底埋深:37.80~39.70m, 平均 38.42m。		11 层粉质黏土:灰黄色，可塑, 局部硬塑；含氧化物。有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。场区普遍分布，厚度:2.80~3.80m, 平均 3.40m;层底标高:-70.28~-68.11m, 平均-69.32m;层底埋深:71.80~73.90m, 平均 72.92m。			
7-2 层粉质黏土夹粉土:灰~灰黄色，可塑；含铁锰氧化物、夹粉土团块。稍有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。场区普遍分布，厚度:2.60~5.50m, 平均 3.75m;层底标高:-40.08~-37.71m, 平均-38.50m;层底埋深:41.20~43.80m, 平均 42.17m。		12 层粉土夹粉质黏土:灰色，很湿，密实；含云母碎屑、少量粘性土团块。摇振反应迅速，无光泽，干强度低，韧性低。该层未穿透。			
7-3 层粉质黏土:灰黄色，可塑, 局部硬塑；含氧化物。有光泽，无摇振反应，干强度中等，韧性中等。场区普遍分布，厚度:5.30~7.90m, 平均 6.86m;层底标高:-46.44~-44.72m, 平均-45.46m;层底埋深:48.10~49.80m, 平均 49.12m。		各地基土层的分布规律详见附图：“勘探点平面布置图”及“工程地质剖面图”。			
8-1 层粉质黏土:黄灰色，软塑；含氧化物。稍有光泽，无摇振反应，干强度低，韧性低。场区普遍分布，厚度:2.10~6.70m, 平均 4.76m;层底标高:-51.94~-47.79m, 平均-50.22m;层底埋深:51.40~55.50m, 平均 53.87m。		2.4.2 不良地质作用、地下埋藏物、特殊性岩土			
8-2 层粉质黏土:灰黄色，硬塑；含铁锰质结核。有光泽，无摇振反应，干强度高，韧性高。场区局部分布，厚度:0.00~3.80m, 平均 2.27m;层底标高:-52.37~-51.04m, 平均-51.61m;层底埋深:54.70~56.00m, 平均 55.26m。		1、根据本次勘察取得的地层资料和区域地质资料，拟建场区内未见活动断裂与地裂缝、滑坡等不良地质作用。			
9-1 层粉质黏土夹粉土:灰黄色，可塑；含氧化物、粉土团块。稍有光泽，无摇振反应，干强度低，韧性低。场区普遍分布，厚度:4.30~6.20m, 平均 5.73m;层底标高:-57.59~-56.45m, 平均-57.14m;层底埋深:60.00~61.20m, 平均 60.73m。		2、通过勘察结果，拟建场地下未见地下洞室（采空区、人防洞室等）、孤石等不利埋藏物，场地红线附近存在燃气管线、学校建筑物等，设计施工时需特别处理。			
9-2 层粉土:灰黄色，很湿，密实；含云母碎屑。摇振反应迅速，无光泽，干强度低，韧性低。场区普遍分布，厚度:2.90~4.50m, 平均 3.65m;层底标高:-61.08~-60.42m, 平均-60.79m;层底埋深:63.80~64.70m, 平均 64.38m。		3、本场地（1）层杂填土，结构不均匀，局部较深，为特殊性岩土，不能作为基础持力层。			
10 层粉质黏土:灰黄色，硬塑；含铁锰质结核。有光泽，无摇振反应，干强度高，韧性高。场		2.5 地基土的物理力学性质指标			
		2.5.1 室内土工试验主要指标			
		本次勘察采用《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）第 14.2.2 条方法对各土层物理力学性质指标进行分层统计，计算平均值、标准差及变异系数，提供各地基土层主要指标的样本个数、最小值、最大值、平均值、标准差、变异系数、标准值。各土层的物理力学性质指标统计结果详见“分层土工试验成果报告表”、“物理力学性质指标统计表”。			
		各土层物理力学性质指标值取			

抗剪强度标准值统计成果表				表 2.5.1	
土层 编号	土层 名称	直剪固结快剪（cq）		直剪快剪（q）	
		C _k (kPa)	Φ _k (°)	C _k (kPa)	Φ _k (°)
2	粉质粘土	61.4	16.4	57.5	12.0
3	粉质粘土夹粉土	40.2	14.7	34.2	12.9
4-1	粉质粘土夹粉土	16.7	13.0	17.5	10.9
4-2	粉土	7.0	27.7		
5-1	粉质粘土	57.5	16.0	56.5	11.7
5-2	粉质粘土	61.9	16.1	68.3	11.8
5-3	粉质粘土			26.4	9.5
5-4	粉质粘土			61.5	11.5
6-1	粉质粘土			19.5	8.5
6-2	粉土			8.6	25.8
6-3	粉质粘土			14.3	11.4
7-1	粉质粘土			50.3	11.9
7-2	粉质粘土			22.6	12.6
7-3	粉质粘土			60.1	12.3
8-1	粉质粘土			20.5	8.6
8-2	粉质粘土			70.4	12.3
9-1	粉质粘土夹粉土			26.2	11.8
9-2	粉土			7.2	20.6
10	粉质粘土			70.2	12.5
11	粉质粘土			26.2	11.3
12	粉土夹粉质黏土			7.7	25.2

2.5.2 原位测试指标

标准贯入试验锤击数取分层统计平均值。各孔标准贯入试验锤击数值见“标准贯入试验分层统计表”；静力触探试验的比贯入阻力、锥尖阻力 qc 和侧壁摩阻力 fs 取各单孔分层 Ps、qc、fs 值的厚度加权平均值。现将原位测试主要指标列于表 2.5.2。

原位测试指标统计表								表 2.5.2	
土层 编号	土层 名称	标准贯入试验（击）				双桥			
		实测		修正		锥尖阻力 qc (MPa)		侧壁摩阻力 fs (kPa)	
		平均值	标准值	平均值	标准值	平均值	标准值	平均值	标准值
2	粉质粘土					2.168	2.093	127	121
3	粉质粘土夹粉土					1.899	1.822	82	78
4-1	粉质粘土夹粉土					1.398	1.322	58	55
4-2	粉土	17.3	16.6	13.9	13.4	6.653	5.834	84	76
5-1	粉质粘土					1.889	1.814	101	98
5-2	粉质粘土					2.685	2.571	172	169
5-3	粉质粘土					1.460	1.356	66	61
5-4	粉质粘土					2.2			

土层编号	土层名称	按土试成果、 值查表	C、Φ 计算 f _{ak}	静探估算 f _{ak}	标贯计算 f _{ak}	承载力特征值建议值 f _{ak}
6-1	粉质粘土	170	150	130		130
6-2	粉土	180	150	150		150
6-3	粉质粘土	145	160	120		120
7-1	粉质粘土	250	230	220		220
7-2	粉质粘土	220	180	180		180
7-3	粉质粘土	250	220	200		200
8-1	粉质粘土	180	170	160		160
8-2	粉质粘土	230	220	200		200
9-1	粉质粘土夹粉土	180	160	160		160
9-2	粉土	200	180			180
10	粉质粘土	260	220			220
11	粉质粘土	220	200			200
12	粉土夹粉质黏土	195	180			180

注:①单桥静力触探计算的公式为:一般粘性土 $f_{ak}=0.086P_s+45$ 、粉土 $f_{ak}=0.018P_s+45$ ，式中 P_s 单位为 kPa，并对 P_s 针对不同深度并结合地区经验进行相应的折减，公式中单桥 P_s 取 1.1 倍双桥 P_s 计算；②根据土工试验所得土样的剪切指标 C、Φ 值计算的公式为 $f_a=M_b\gamma b+M_d\gamma_s d+M_cC_k$ ，适用条件：基础宽度 $b=3m$ ，基础埋深 $d=0.5m$ ，剪切指标 q 用于参考，并结合地区经验进行相应的修正。③标准贯入试验承载力依据经验及参考（GBJ7-89）综合估算。

2.5.4 压缩性指标

压缩模量及压缩系数用于分层评价地基土变形特性和进行沉降验算，压缩模量取土的有效自重压力至土的有效自重压力与附加压力之和压力段的数值。压缩模量及压缩系数分层统计详见“物理学性质指标统计表”，各级压力下的压缩模量及压缩系数详见“综合固结试验成果图”。压缩模量及压缩系数等变形计算参数取其平均值，设计时应根据实际的受力情况取值。

三、水文地质条件

3.1 地表水

拟建场地局部存在较浅积水，未见明河发育。

3.2 地下水

拟建场地在勘察深度范围内地下水主要为赋存于第四系全新统及上更新统中的浅层含水层、浅层微承压水层共 2 个含水层。分别为（1）层杂填土中的上层滞水～潜水，（4-1）层粉质黏土夹粉土、（4-2）层粉土中的微承压水。现对拟建场地的浅部含水层分别评述如下。

3.2.1 潜水

勘察期间，采用挖坑法测得拟建场地（1）层杂填土地下水初见水位及稳定水位见表 3.2.1。其地下水类型为上层滞水～潜水型，地下水主要靠大气降水及地表径流补给，并随季节与气候变化，水位有升降变化，正常年变幅在 1.0m 左右，本场地 3～5 年内最高上层滞水～潜水水位标高约 3.60m。

稳定水位一览表 表 3.2.1

样本数	稳定水位埋深(m)			稳定水位标高(m)		
	最小值	最大值	平均值	最小值	最大值	平均值
17	0.05	0.50	0.20	3.03	3.59	3.40

3.2.2 微承压水

勘察期间采用钻孔采用填土套管止水测得（4-1）层粉质粘土夹粉土及（4-2）层粉土中的微承压水稳定水位稳定水位平均标高 0.80m。

3.3 腐蚀性评价

2. 按《岩土工程勘察规范》江苏省建设工程标准（ DGJ32/TJ208-2016）第16. 4. 8、第16. 4. 9、第16. 4. 12～第16. 4. 16的规定，根据拟建场地的水质分析资料，评定如下：

①受环境类型的影响，据水中腐蚀介质SO₄²⁻、NH₄⁺、OH⁻含量判定，场地地下水对混凝土结构微腐蚀性。

②受地层渗透性的影响，据pH值、侵蚀性CO₂、HCO₃⁻ 及Mg²⁺含量判定，场地地下水对混凝土结构微腐蚀性。

③按水中的Cl⁻总含量判定，在长期浸水状态下，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋微腐蚀性，非长期浸水状态下，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋微腐蚀性。

拟建场地地下水位较高，土长期处在毛细带中，加上拟建场地周围无化工厂及污染源，且降水量较充沛，土中易溶盐极易渗透至地下水中，土与水的化学性质相近。

根据以上评定和分析，综合判定场地地下水及地基土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋微腐蚀性。

四、场地类别及地震效应

4.1 场地稳定性、不良地质作用和地质灾害

根据本次勘察取得的地质资料和区域地质资料拟建场区无岩溶、土洞、滑坡、泥石流、崩塌、地面沉降、地下洞室（采空区、人防洞室等）、全新活动断裂、地裂缝等不良地质作用和地质灾害存在；无边坡稳定性问题；无可能影响拟建物安全的地形地貌。

4.2 场地和地基的地震效应

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），无锡市地震烈度为 7 度。按《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）第 5.7 条抗震设防烈度等于或大于 6 度的地区应进行场地和地基的地震效应评价。评价依据的标准为《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）。

4.3 区域构造及地震

无锡市位于扬子准地台下扬子台褶皱东端。印支运动（距今约 2.3 亿年）使该区褶皱上升成

陆，燕山运动发生，使地壳进一步褶皱断裂，并伴之强烈的岩浆侵入和火山喷发。白垩纪晚世，渐趋宁静，该区构造格架基本定型。进入新生代，地壳运动总的趋势是山区缓慢上升，平原区缓慢沉降，并时有短暂海侵。据历史记载，据近二千多年的历史记载共发生大于 4 级的地震 49 次，大于 5 级的地震 9 次，其中较大的地震有 1974 年 4 月 22 日溧阳市上沛 5.5 级地震，和 1990 年 2 月 10 日常熟～太仓沙溪 5.1 级地震。

无锡市地区地震水平，无论从强度和频度上来看，地震活动水平属中等偏下，属基本稳定地区。

4.4 建筑的场地类别

本次勘察对场地 7 个孔 20.0m 深度内进行了波速测试。测试分析结果见 “波速测试表”，各孔的等效剪切波速见表 4.4。

波速测试表							表 4.4
孔号/房号	G1/5#	G3/6#	G5/7#	G10/8#	G12/3#	G15/2#	G21/1#
V _{se} (m/s)	189.2	181.7	189.2	190.2	183.7	187.4	185.5

由各钻孔实测的剪切波速 181.7m/s≤ v_{sm}≤190.2m/s，可知该场地土的类型为中软场地土，根据本场地勘探资料，场地覆盖层厚度大于 50 米，场地类别属III类场地。

4.5 场地地段划分

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）第 4.1.1 条：本场 3#、5#、6#楼范围内杂填土较深，属于抗震不利地段，其它区域为抗震一般地段。

4.6 地震动参数

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），无锡市地震设防烈度为 7 度，设计地震分组第一组，设计基本地震加速度为 0.10g, 场地类别为III类。本场地设计特征周期值为 0.45(s)。

4.7 场地饱和砂土液化判别

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（20

液化判别一览表								
表 4.7								
孔号	层号	试验深度 (m)	岩土名称	地下水位 d _w (m)	黏粒含量 ρ _c (%)	实测击数 N (击)	临界击数 N _{cr} (击)	液化判别
G2	4-2	10.65-10.95	粉土	0.00	5.20	16.0	8.8	不液化
	4-2	11.65-11.95	粉土	0.00	5.20	17.0	9.1	不液化
	4-2	12.65-12.95	粉土	0.00	1.80	17.0	12.4	不液化
G3	4-2	10.65-10.95	粉土	0.00	3.40	15.0	10.9	不液化
	4-2	11.65-11.95	粉土	0.00	5.80	17.0	8.7	不液化
G7	4-2	10.65-10.95	粉土	0.00	8.80	16.0	6.8	不液化
	4-2	11.65-11.95	粉土	0.00	4.00	18.0	10.4	不液化
G8	4-2	9.65-9.95	粉土	0.00	3.40	17.0	10.5	不液化
	4-2	10.65-10.95	粉土	0.00	6.40	18.0	8.0	不液化
	4-2	11.65-11.95	粉土	0.00	5.80	20.0	8.7	不液化
G12	4-2	10.15-10.45	粉土	0.00	12.00	18.0		不液化
	4-2	11.65-11.95	粉土	0.00	8.40	19.0	7.2	不液化

综上表，通过对每个钻孔每个判别点进行计算分析，得知本场地（4-2）层粉土为不液化土层。

4.8 边坡稳定性评价

根据本次勘察结果，本场地 15m 范围内无边坡和临空面，可不必进行边坡稳定性评价。另外施工时如果造成临空面或边坡，应验算临空面或边坡的稳定性。

五、岩土工程分析与评价

5.1 场地适宜性评价

拟建场地区域背景稳定，无岩溶、土洞、滑坡、泥石流、崩塌、地面沉降、地下洞室（采空区、人防洞室等）、全新活动断裂、地裂缝等不良地质作用和地质灾害存在；无边坡稳定性问题；无可能影响拟建物安全的地形地貌；无可液化土层；无对工程建设不利的地下埋藏物，杂填土较深范围可通过挖除回填等措施消除影响。因此本场地是适宜建筑物的建造。

5.2 天然地基

5.2.1 地基稳定性、地基均匀性

拟建 10#楼可采用天然地基，浅部（2）层粉质黏土分布稳定，中低压缩性，地基稳定性好。拟建 1#、2#及 3#楼下设一层地库，基底标高-1.25m，位于（2）层、（3）层粉质黏土夹粉土中，中低压缩性，地基稳定性较好。①地基持力层基本处于同一地质单元；②持力层属中低压缩性，且相邻钻孔揭露持力层坡度小于 10%；③持力层及其下卧层在基础宽度方向上的厚度差值<0.05b（b 为基础宽度）。故拟建 10#楼及 1~3#楼地基均匀性好。

按《高层建筑岩土工程勘察规程》（JGJ72-2017）第 8.2 条规定，本工程中 1~3#建筑若采用天然地基应定量评价地基均匀性。具体评价结果见表 5.2.1。

地基均匀性定量评价结果						
表 5.2.1						
建筑物编号	Esmax	Esmin	压缩模量当量值平均值			

力段所对应的数值。各级压力下的压缩模量及压缩系数详见“综合固结试验曲线图”。

5.3 桩基础

5.3.1 桩型选择及桩端持力层的选择

5.3.1.1 桩型选择

综合本场地的地质条件、建筑物的荷载条件及相关规范较适宜选择的桩型为混凝土预应力管桩、钻孔灌注桩。

几种桩型分析比较：

钻孔灌注桩优点是进入预定深度一般不受限，可穿过密实的粉砂土层，单桩承载力较高。缺点是孔底沉渣难以控制，桩基后期沉降较大，施工工期较长，泥浆对周边环境有污染，且造价较高。

预制桩的特点是施工工期较短，桩身质量及单桩承载力能得到保证，造价相对较低，但沉桩遇较为密实的粉砂土，则沉桩较困难，不易达到设计深度，造成截桩，如果持力层起伏较大，桩长难以控制。桩身范围内如有较厚的饱和、高压缩性的软土时，孔隙水压力难以消散，施工会产生挤土效应，但施工时采取一定的措施后，上述缺点均可以克服。

5.3.1.2 桩端持力层的选择及均匀性评价

根据本次勘察结果：5#~8#楼桩基持力层可采用（7-1）、（7-2）或（7-3）层土，这三层土层位较稳定，中低压性，强度较高，桩身穿过的土层分布稳定，其中，（7-1）、（7-2）层厚度较小，可合并使用，设计参数选择（7-2）层桩基参数进行设计。

5.3.2 桩基础设计参数

根据本次勘察结果及工试验成果依据《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；并根据原位测试成果，依据《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T72-2017），并结合地区经验，综合确定桩基设计参数，详见表 4.3.2。

桩基设计参数表

表 5.3.2

层号	土层名称	混凝土预制桩		钻孔灌注桩		抗拔系数 λ_1
		极限侧阻力标准值 q_{sk} (kPa)	极限端阻力标准值 q_{pk} (kPa)	极限侧阻力标准值 q_{sk} (kPa)	极限端阻力标准值 q_{pk} (kPa)	
2	粉质粘土	76		73		0.80
3	粉质粘土夹粉土	50		47		0.75
4-1	粉质粘土夹粉土	43		40		0.75
4-2	粉土	50		47		0.70

层号	土层名称	混凝土预制桩		钻孔灌注桩		抗拔系数 λ_1
		极限侧阻力标准值 q_{sk} (kPa)	极限端阻力标准值 q_{pk} (kPa)	极限侧阻力标准值 q_{sk} (kPa)	极限端阻力标准值 q_{pk} (kPa)	
5-1	粉质粘土	73		70		0.80
5-2	粉质粘土	85	4000	80		0.80
5-3	粉质粘土	53		50		
5-4	粉质粘土	76	3300	73		
6-1	粉质粘土	36		33		
6-2	粉土	45		42		
6-3	粉质粘土	35		32		
7-1	粉质粘土	76	4000	73		
7-2	粉质粘土	63	3600	60	800	
7-3	粉质粘土	78	4200	75	1100	

5.3.3 单桩竖向极限承载力估算

根据《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 5.3.5 公式 $Q_{uk}=u \sum q_{sik}l_i+q_{pk}A_p$ 估算

洋溪公园城项目（XDG-2018-23 号地块）		岩土工程勘察报告（详勘）		勘察编号：K2018150	第 12 页 共 14 页
芯法、声波透射法。现场静载荷试验及单桩竖向抗压（拔）极限承载力标准值和桩身质量检验按《建筑桩基检测技术规范》（JGJ106-2003）进行。 单桩竖向抗压（拔）极限承载力标准值应以最终试桩结果为准。 5.3.4 桩端下卧层验算 对于桩距不超过 6d 的群桩基础，桩端持力层下存在承载力低于桩端持力层承载力 1/3 的软弱下卧层时，建议设计时按《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 5.4.1 进行下卧层强度验算。 5.3.5 桩基沉降验算 根据《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 3.1.4 相关规定，建议设计时按《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 5.5 规定进行沉降验算。沉降计算所需压缩模量可在“综合固结试验成果图”上选取土层自重应力至自重应力与附加应力之和段的压缩模量值。建议设计可选取 800-1600kpa 压力段模量值。 5.3.6 压曲验算 由于桩身长度范围内存在（4-1）层、（6-1）层及（6-3）层可软塑状态粉质粘土夹粉土且长径比大于 50，但其不排水抗剪强度均大于 10kPa，故可不进行桩身压曲验算。 5.3.7 成桩可能性及设计和施工中应注意的问题 5.3.7.1 预制桩 桩基工程应选择技术力量相对较好的施工单位，严格按照《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 6 章进行施工，必须对施工过程进行控制，桩基施工时应注意以下几个方面。 ①采用静压工艺为宜，选用与单桩承载力相匹配的压桩设备； ②本场地存在（4-2）层、（6-2）层粉土、粉砂，沉桩有困难，宜用大功率的压桩设备； ③沉桩时挤土效应明显，由于挤土效应会引起较高的孔隙水压力，导致土体隆起和土体水平位移，可以通过以下方法减轻或消除其影响：(a) 设置排水通道，以降低孔隙水压力；(b) 严格限制沉桩速度，合理按排打桩顺序；(c) 在桩位或桩区外预钻孔取土；(d) 设置防挤沟等。 ④接桩宜采用焊接和法兰接； ⑤压桩过程中应以标高控制为主，贯入度为辅，对桩长进行“双控”； ⑥必须做好施工记录，每根桩施工完成后立即测量桩顶标高。		5.3.7.2 钻孔灌注桩 采用钻孔灌注桩时，桩基施工对周边环境影响小，但其单桩承载力与施工质量密切相关，故施工时应严格执行《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008 第 6 章节，并应注意如下问题： ①. 拟建场地土层分布软～流塑或稍～中密的（4-1）层、（4-2）层、（6-1）层、（6-2）层、（6-3）层时，为防止塌孔，应配制合适的泥浆。 ②. 对桩长的大直径灌注桩，孔底清淤较困难，孔壁泥皮厚，需控制孔底沉渣及泥皮厚度，以保证水下钻孔桩的施工质量。 ③. 应采取措施，减少成孔泥浆对环境的不利影响。 5.3.8 桩基施工对周边环境的影响及应对措施 1、预制桩：对饱和黏性土地基，大量、密集沉桩时会产生挤土效应和超静孔隙水压力，造成地面隆起以及土体水平位移，对周边建筑、道路、管线造成不利影响，且易使邻桩产生上浮和偏移。宜采用静压沉桩，锤击沉桩对环境有以下不利影响：①会产生噪声；②打桩时会产生多次反复振动，对邻近既有建（构）筑物及公用设施造成损害，如沉降、倾斜等。 应采取以下措施：①采用施打塑料排水板、应力释放孔、引孔沉桩和控制沉降速率等方法消除孔压及减轻挤土效应；②采用静压桩消除噪音和振动对周边建筑和环境的影响。 2、钻孔灌注桩：施工周期相对较长，产生的泥浆会对周边环境造成污染，可采用泥浆池来存储，消除对周边环境的污染。 5.3.9 地下水对桩基设计及施工的影响 地下水对桩基设计施工的影响一般有如下几点： 1、预制桩：浅部微承压水对桩基施工稍有影响，沉桩时会产生超静孔隙水压力，使桩基承载力降低，可采用施打排水板等方法消除。 2、灌注桩：地下水可能会造成成孔困难工或塌孔等现象产生，容易使桩产生缩颈、离析等现象使得桩基承载力的下降，可配制合适的泥浆浓度进行护壁等方法消除。 5.4 变形预测和防止不均匀沉降的措施及施工顺序的建议 拟建高层建筑为剪力墙结构可能会产生不均匀沉降及沉降差，引起局部倾斜等现象，多层建筑及地下室为框架结构，相邻柱基可能会产生沉降差。设计单位应依据实际荷载情况对基础沉降及沉降差、变形及倾斜进行安全性评估，加强上部及基础刚度从而达到控制基础的变形值，小于设计和			

规范要求的控制值，根据地区经验一般沉降差和总沉降量满足规范要求。

本工程中高层住宅楼与整体大地库连为一体，虽然设施工后浇带，但由于上部荷重差别大，容易导致结构产生裂缝，影响建筑物安全使用，所以如何控制高层住宅楼与地下车库之间差异沉降是本工程设计的关键。建议采取以下措施减少差异沉降对建筑物产生的危害：

- （1）高层住宅楼与地下车库之间设置后浇带，并合理安排施工后浇带的浇注时间。
- （2）不同建筑物或建筑部分的建造顺序，应先建高、重的部分，后建低、轻的部分。
- （3）适当扩大高层住宅楼的基底面积。
- （4）增加纯地下车库的结构自重、配重或覆土。

5.5 基坑工程

5.5.1 基坑支护结构的安全等级

本工程中大地库基底标高-1.35m，高层办公、住宅下地库底板底标高-2.05m。基坑开挖深度约 4.85~5.55m。基坑开挖深度内地下水地下水主要为浅部土层中的潜水及微承压水。基坑侧壁为

（1）层杂填土、（2）层粉质黏土及（3）层粉质黏土夹粉土，坑底为（3）层土。根据《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-99）表 3.1.3 及《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T72-2017）表 8.7.2，综合场地周边环境、破坏后果、基坑开挖深度、场地工程地质条件和水文地质条件，建议本工程支护结构安全等级定应为二级。

5.5.2 基坑外侧地质及周围环境调查

5.5.2.1 基坑外侧地质调查

基坑外围地质资料以调查为主，地下室边线土层分布稳定，外围 15m 左右处的土层分布情况与地下室边线土层基本一致，东侧紧邻学校围墙，基坑开挖时加强验槽。

5.5.2.2 基坑外侧周围环境调查

拟建基坑外侧环境情况如下：

- （1）南侧为现状上伟路，离基坑边线较远，基坑开挖对其影响较小。
- （2）西侧及北侧红线外 2-3m 存在燃气管道。
- （3）东侧紧邻小学，基坑开挖对其有很大影响。

5.5.3 地下室抗浮评价

5.5.3.1 抗浮设计水位

设计室外地坪标高 4.20m，本场地 3~5 年内最高潜水水位标高 3.60m。抗浮设计水位建议按建成后的实际室外地坪标高下 0.5m 和本场地 3~5 年内最高潜水水位标高的高值取值，即抗浮水位取 3.70m，若设计标高改变需重新取值。

5.5.3.2 抗浮措施

对于高层建筑下的地库，施工期间的临时抗浮措施一般可通过工程桩或采用降、排水来解决；地库上部有高层建筑部分，可不考虑采取永久抗浮措施，对于纯地下车库，应进行抗浮验算，当地库自重与上部荷载之和小于地下水浮力作用时，建议设置抗浮桩。

若采用抗浮桩，桩型可采用 0.35*0.35 实心方桩，桩长 12m 左右，以（5-2）层作为桩端持力层。抗浮桩的单桩抗拔极限承载力可按《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T72-2017）第 8.6.8 条的公式 $Q_{u1} = \sum \lambda_i q_{si} u_i l_i$ 进行估算，土层的抗拔极限侧阻力 q_{si} 、抗拔系数 λ_i 可参见本报告“桩基设计参数表”。抗浮桩的抗拔极限承载力应通过现场抗拔静载荷试验确定。

5.5.3.3 地下水控制计算和验算

①. 需进行抗渗透稳定性验算；

基坑底部位于（3）层粉质粘土夹粉土中，本层为弱透水层，其中含有微承压水，稳定水位标高 0.80m，建议采取的降水措施。

②. 需进行基坑底突涌稳定性验算；

③. 需根据支护设计要求进行地下水控制计算。

5.5.4 基坑工程评价

5.5.4.1 基坑围护设计参数

有关基坑围护设计岩土参数见表 4.5.4.1，其中（1）层杂填土各项指标为经验值。

基坑围护设计岩土参数

层号	土层名称	重度 γ	直剪固结快剪 (C _k
----	------	-------------	------------------------

层号	土层名称	重度 γ	直剪固结快剪 (Cq)	渗透系数
注：①表中渗透系数为室内试验结果，可供参考；②表中重度取平均值，剪切指标取标准值，渗透系数取最大值（考虑不利因素）。				

5.5.4.2 基坑支护方案建议

本工程基坑开挖深度约 4.85~5.55m，为二级基坑，应进行专门的支护设计，建议采用 1:1 放坡+土钉支护，东侧临近学校基坑边线建议设置钢板桩。

5.5.4.3 地下水控制方案建议

本基坑侧壁主要为（1）层杂填土、（2）层粉质黏土、（3）层粉质黏土夹粉土，坑底为（3）层粉质黏土夹粉土。建议采用如下方法降、排水。①上部表土底部设置导水管，并做反滤层；②基坑上部设置截水沟，防止地表水灌入地下；③坑底设置排水沟和集水井，抽排地下水；④对于承压水采用井点降水或管井降水方法。

5.5.4.4 基坑开挖、回填建议

- ①场区东北侧（1）层杂填土较深厚，挖土应均衡分层进行，对流塑状软土的基坑开挖，高差不应超过 1m。
- ②在承台和地下室外墙与基坑侧壁间隙回填土前，应排除积水，清除虚土和建筑垃圾，填土应按设计要求选料，分层夯实，对称进行。
- ③基坑边界周围地面应设置排水沟，且应避免漏水、渗水进入基坑。
- ④基础施工时，尽量避免扰动土层，应预留 20cm 采用人工开挖，开挖后应及时进行基础施工。
- ⑤开挖至基坑底标高后，为了避免基坑暴露时间过长，坑底应及时满封闭并进行基础工程施工。
- ⑥施工过程中严禁扰动坑底土体，严禁超挖。
- ⑦对基坑底软土进行浅层处理，保持必要的施工操作面。

5.5.4.5 基坑施工对周围环境的影响

- 1. 基坑开挖及基坑降水时可能对周边道路、管线等有影响。建议加强监测，并对于突发事件，施工时必须有充分的估计，以便采取必要的预防措施。
- 2. 场地土方开挖量较大，应设置专门场地进行堆积并进行相应处理，防止对周边环境造成污染。

5.5.4.6 地质条件在基坑开挖、支护和降水过程中可能造成的风险

根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（建办质〔2018〕31 号），本项目的基坑

工程属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，应评价地质条件可能造成的工程风险。

①基坑开挖深度范围内为（1）层杂填土、（2）层可硬塑粉质粘土、（3）层可塑粉质黏土夹粉土，周边影响范围内有道路及地下管线（地下管线情况为初步了解，需业主和相关部门进一步确认），开挖可能会发生安全风险，应及时进行支护。

②基坑底有微承压水层，对于本场地一般不会发生渗透破坏，但对于基坑中的坑中坑开挖深度往往低于地库底板底标高，可能会发生渗透破坏，如果基坑施工过程中未降水或降水不到位，或者因故突然停止降水多发生微承压水突涌，从而会发生事故。

③基坑开挖过程中本场地不适合在基坑边或邻近部位大面积堆土，可能会引起基坑失稳。上述风险支护设计、施工和降水单位应认真重视，建议采取应对措施，以防安全事故发生。

5.6 设计参数检测、现场检验和检测

5.6.1 设计参数检验

单桩极限承载力应采用现场单桩竖向抗压（拔）静载荷试验确定。现场静载荷试验及单桩竖向抗压极限承载力标准值按《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014）有关规定执行。

工程桩承载力检验应采用静荷载试验，现场静载荷试验及单桩竖向抗压极限承载力标准值确定和桩身质量检验按《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014）进行。

5.6.2 现场检验

- 1. 基槽检验应在天然地基开挖或基坑开挖时进行，应检查其揭露的地基条件与勘察成果的符合性。
- 2. 桩基工程应通过试钻或试打检验岩土条件与勘察成果的符合性；桩身质量可采用高应变动测法或其它有效方法，具体检测方法按《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014）的要求进行。

5.6.3 现场监测

- 1 基坑工程监测应根据工程情况、有关规范和设计要求进行选择，详见《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T72-2017）9.3.7 条款。
- 2. 沉桩施工监测应根据工程情况、有关规范和设计要求进行选择，详见《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T72-20

规范执行。

六、结论及建议

6.1 结论

- 1. 经本次勘察查明了拟建场地内的地层结构和各地基土层的物理力学性质指标，拟建场地区域背景稳定，无地裂缝等不良地质作用存在，无液化土层，适宜建筑物的建造。
- 2. 拟建场地土类型为中软土，建筑的场地类别为III类，本场地杂填土较深范围（3#、5#、6#楼）属于抗震不利地段，其它区域为抗震一般地段。
- 3. 本工程抗震设防类别为标准设防类（丙类）。无锡市抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，场地设计基本地震加速度为 0.10g，本场地设计特征周期值为 0.45(s)。
- 4. 本场地 3~5 年内最高潜水水位标高 3.60m。稳定水位平均标高 3.40m，浅部微承压水稳定水位平均标高 0.80m。
- 5. 拟建场地浅部地下水类型为潜水型。地下水及地基土对混凝土结构微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋微腐蚀性。

6.2 建议

- 1. 根据勘察结果，5#、6#高层住宅建议采用Φ500 预应力管桩以（7-1）、（7-2）层联合作为桩端持力层，设计参数选取（7-2）层的桩基参数；7#、8#楼建议采用Φ600 预应力管桩以（7-3）层作为桩端持力层；1#~3#楼建议设计对持力层（3）层土进行强度验算及下卧层验算，若满足要求则可采用天然地基，以（3）层土作为基础持力层，采用筏板基础，若不满足天然地基要求可采用桩基础以（5-2）层作为桩端持力层；10#楼建议采用天然地基以（2）层粉质黏土作为持力层，可采用独立柱基。
- 2. 抗浮设计水位建议按建成后的小区实际室外地坪标高下 0.5m 和本场地 3~5 年内最高潜水水位标高的高值取值，即抗浮水位取 3.70m，若设计标高改变需重新取值。
- 3. 基坑实际开挖深度 4.85~5.55m, 建议采用 1:1 放坡+土钉支护，东侧临近学校基坑边线建议设置钢板桩。
- 4. 地下水控制方案建议：①上部表土底部设置导水管，并做反滤层；②基坑上部设置截水沟，

- 防止地表水灌入地下；③坑底设置排水沟和集水井，抽排地下水；④对于承压水采用井点降水或管井降水方法。
- 5. 本工程建议进行沉降及不均匀沉降验算、下卧层验算，并采取防止不均匀沉降措施及注意施工顺序。
- 6. 施工前应先进行试桩，以取得比较可靠的设计依据。单桩极限承载力应采用现场单桩竖向抗压（拔）静载荷试验确定，在同一地质条件下不应少于 3 根，且不宜少于 1%。现场静载荷试验及单桩竖向抗压（拔）极限承载力标准值确定按《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014）有关规定执行；桩身质量检验可采用动测法、钻芯法、声波透射法或其它有效方法，具体检测方法按《建筑基桩检测技术规范》（JGJ106-2014）的要求进行。
- 7. 对基坑底软土进行浅层处理，保持必要的施工操作面。
- 8. 拟建建筑在施工期间及使用过程中，应进行必要的沉降观测，沉降观测应按现行标准《建筑物变形测量规范》（JGJ8-2016）规范执行。
- 9. 基坑开挖回填建议：①挖土应均衡分层进行，对流塑状软土的基坑开挖，高差不应超过 1m。②在承台和地下室外墙与基坑侧壁间隙回填土前，应排除积水，清除虚土和建筑垃圾，填土应按设计要求选料，分层夯实，对称进行。
- 10. 基槽（坑）开挖时，应进行基槽检验。



物理力学性质指标统计表

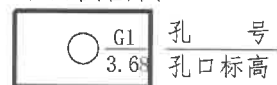
工程名称: 洋溪公园城项目 (XDG-2018-23号地块)

续表1

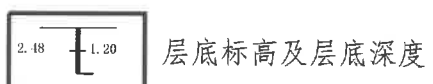
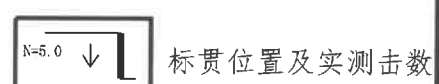
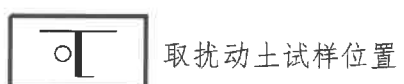
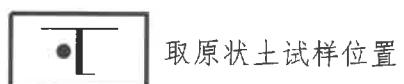
层号	岩土名称		层底深度 (m)	层底标高 (m)	层厚 (m)	含水率 w %	比重 Gs -	重度 γ kN/m ³	干重度 γ _d kN/m ³	孔隙比 e ₀ -	饱和度 S _r %	液限 w _L %	塑限 w _P %	塑性指数 I _p -	液性指数 I _L -	剪切试验 q		剪切试验 C _q		压缩试验 天然		标贯 实测 击数 N 击	标贯 修正 击数 N' 击	锥尖 阻力 q _c MPa	侧壁 摩阻力 f _s kPa	颗粒组成 (%)				垂直 渗透 系数 K _v cm/s	水平 渗透 系数 K _h cm/s	承载力 特征值 建议值 f _{ak} kPa							
																C kPa	Φ 度	C kPa	Φ 度	a ₁₋₂ MPa ⁻¹	E _{s1-2} MPa					0.50 ~ 0.25 mm	0.25 ~ 0.075 mm	0.075 ~ 0.005 mm	<0.005 mm										
12	粉土夹粉质黏土	最小值				25.6	2.71	18.64	14.17	0.688	96	29.3	20.2	7.2	0.45	5.2	24.3			0.17	7.06						9.2	64.1	8.6			180							
		最大值				31.5	2.71	19.82	15.76	0.876	100	31.9	23.0	10.9	0.96	17.5	27.9			0.25	10.49						27.1	81.2	15.8										
		数据个数				8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7			8	8					6	6	6	6										
		平均值				28.1	2.71	19.25	15.03	0.772	98	30.7	22.0	8.6	0.69	10.5	26.2			0.21	8.71						15.3	74.5	10.2										

图 例

平面图图例



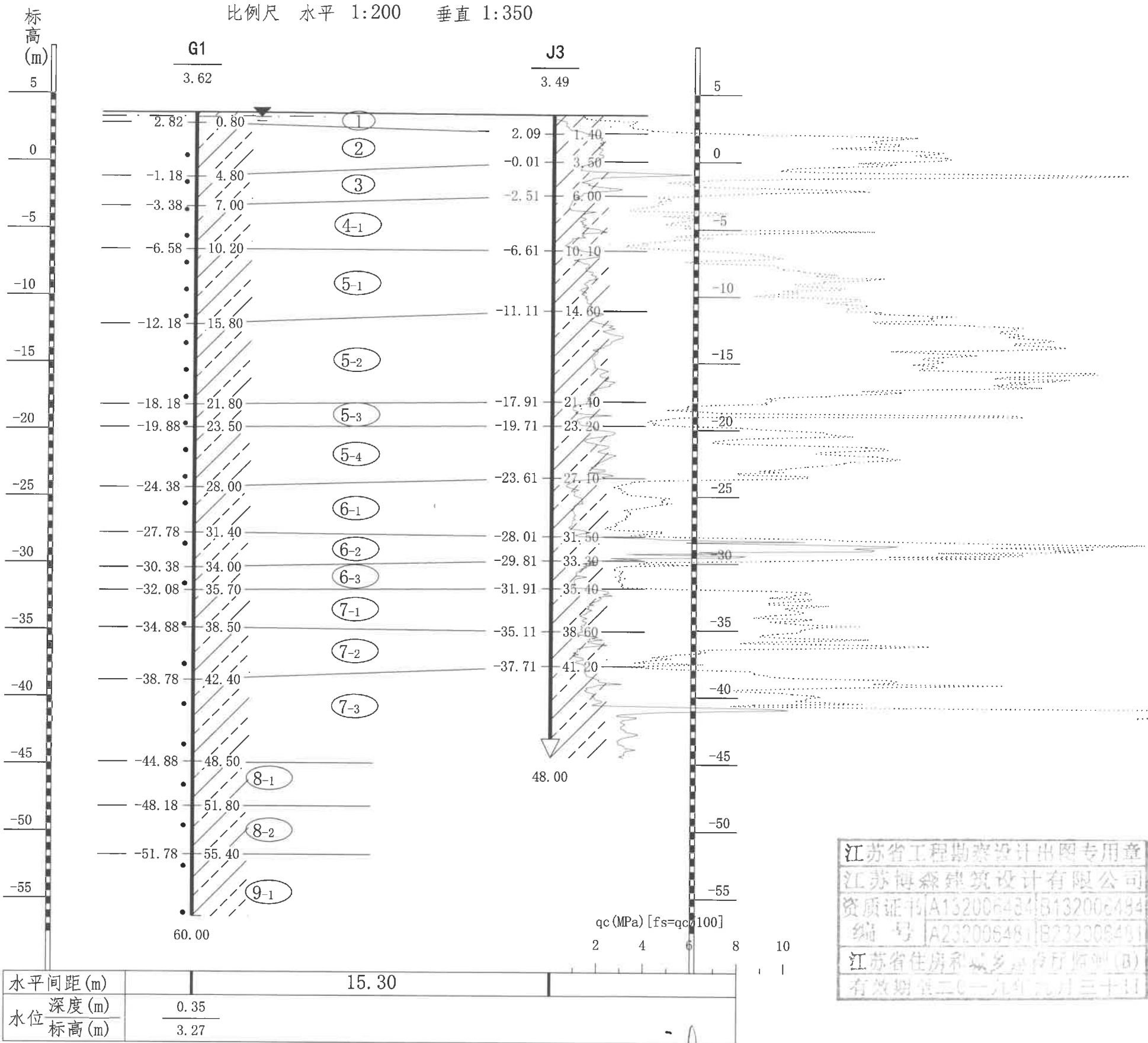
剖面图图例



图号: 2



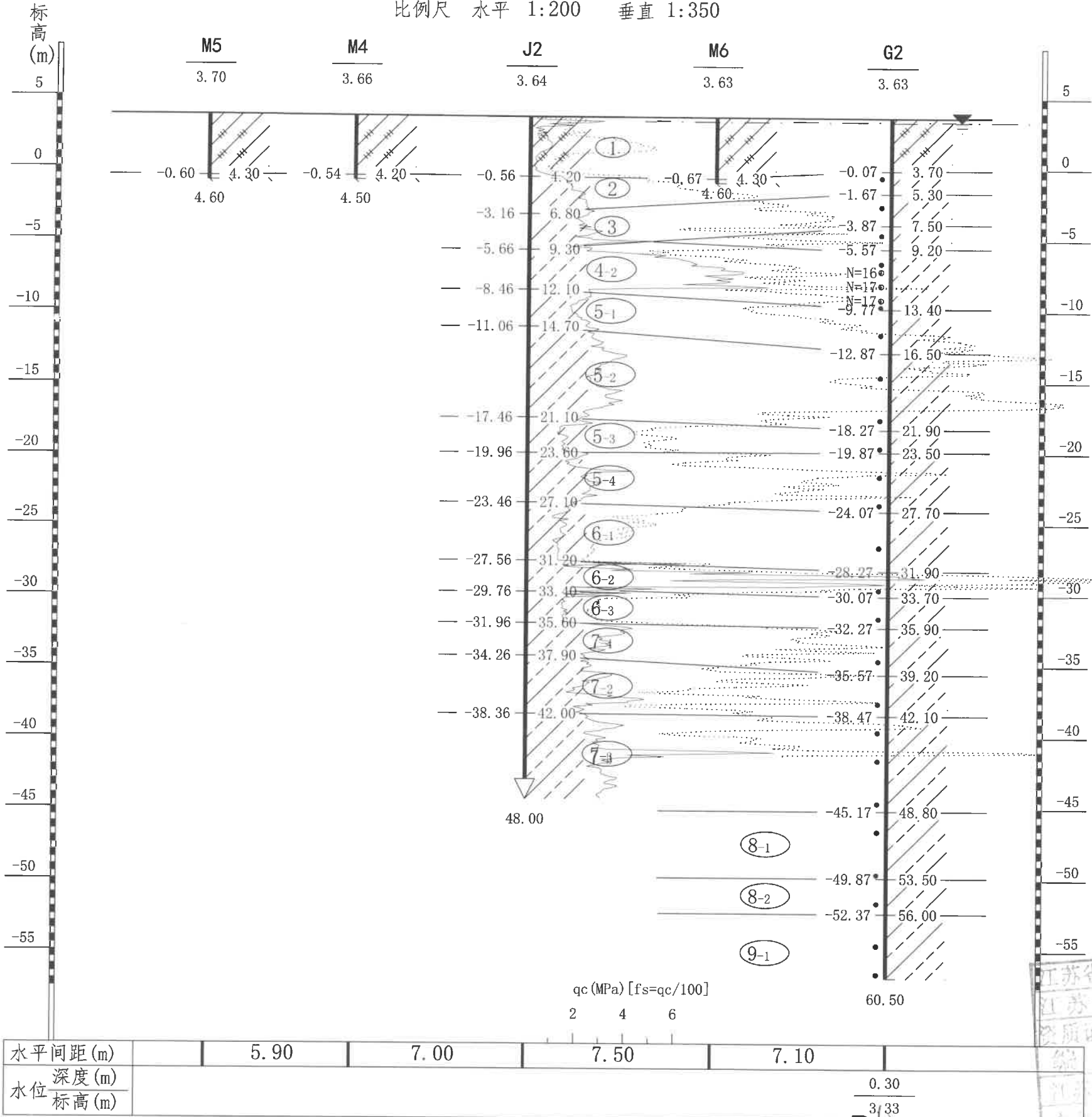
3-3'工程地质剖面图



江苏省工程勘察设计出图专用章
江苏博森建筑设计有限公司
资质证书 A132006484 B132006484
编号 A232006481 B232006481
江苏省住房和城乡建设厅监制 (B)
有效期至二〇一九年九月三十日

4-4' 工程地质剖面图

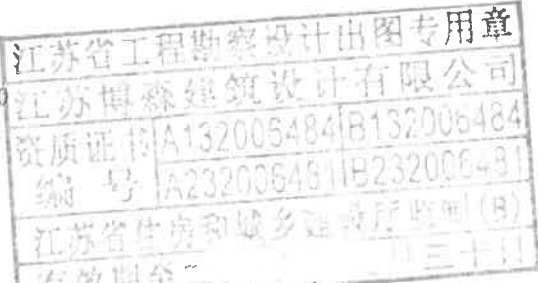
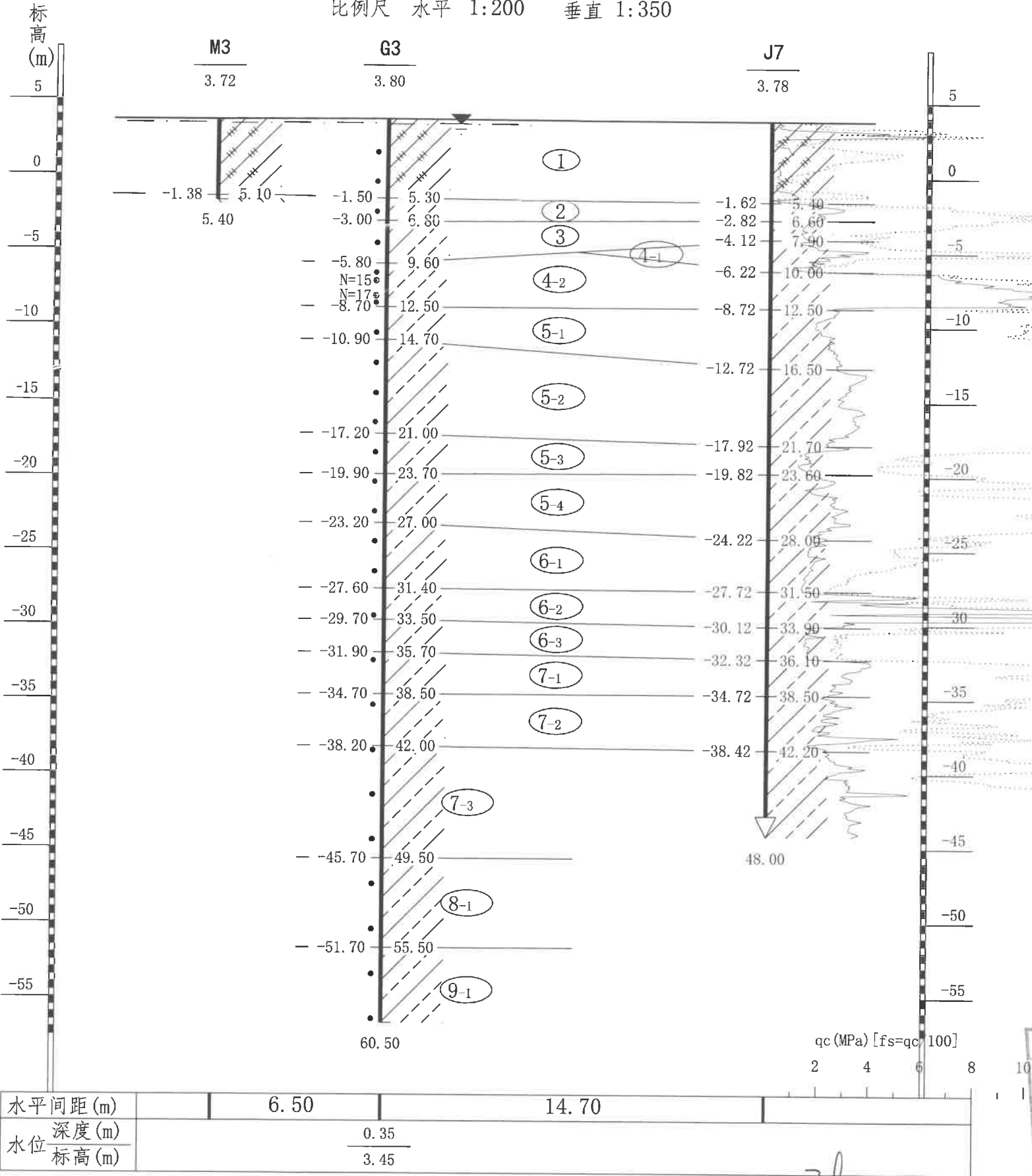
比例尺 水平 1:200 垂直 1:350



江苏省工程勘察设计院有限公司
地质证书: A1322006484 3132006484
编号: A2313084011822200 1481
江苏省工程勘察设计院有限公司

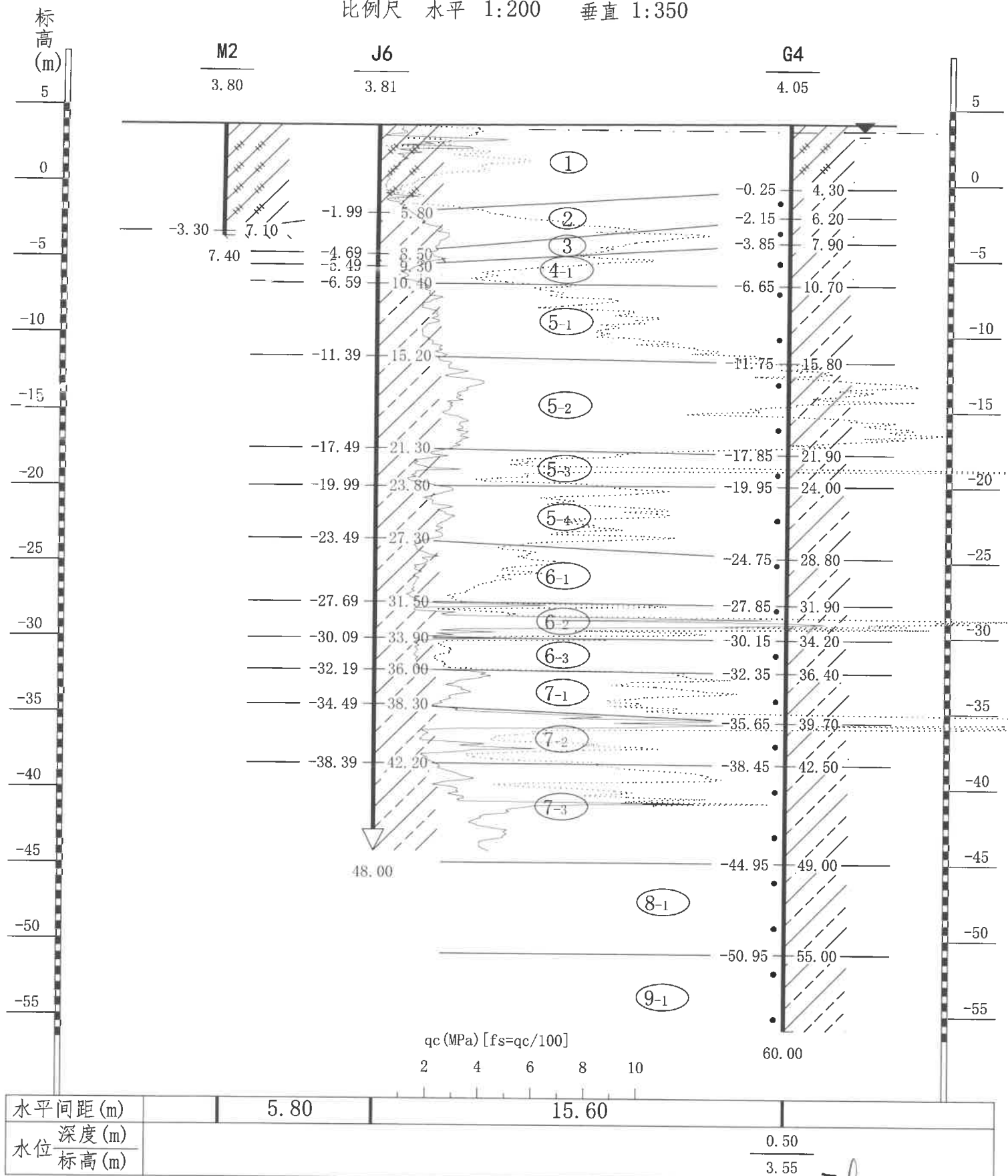
5-5' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:350



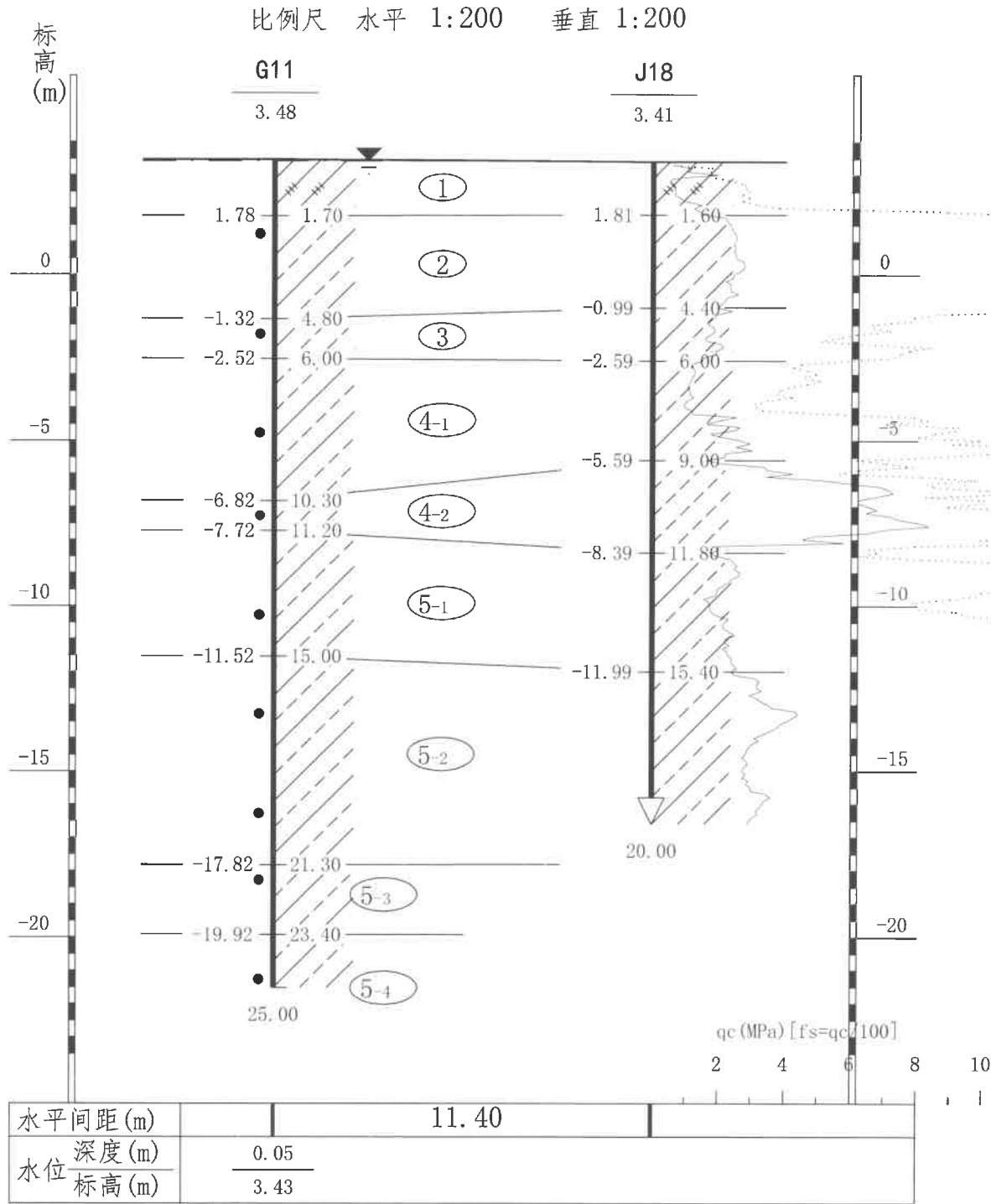
6-6' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:350

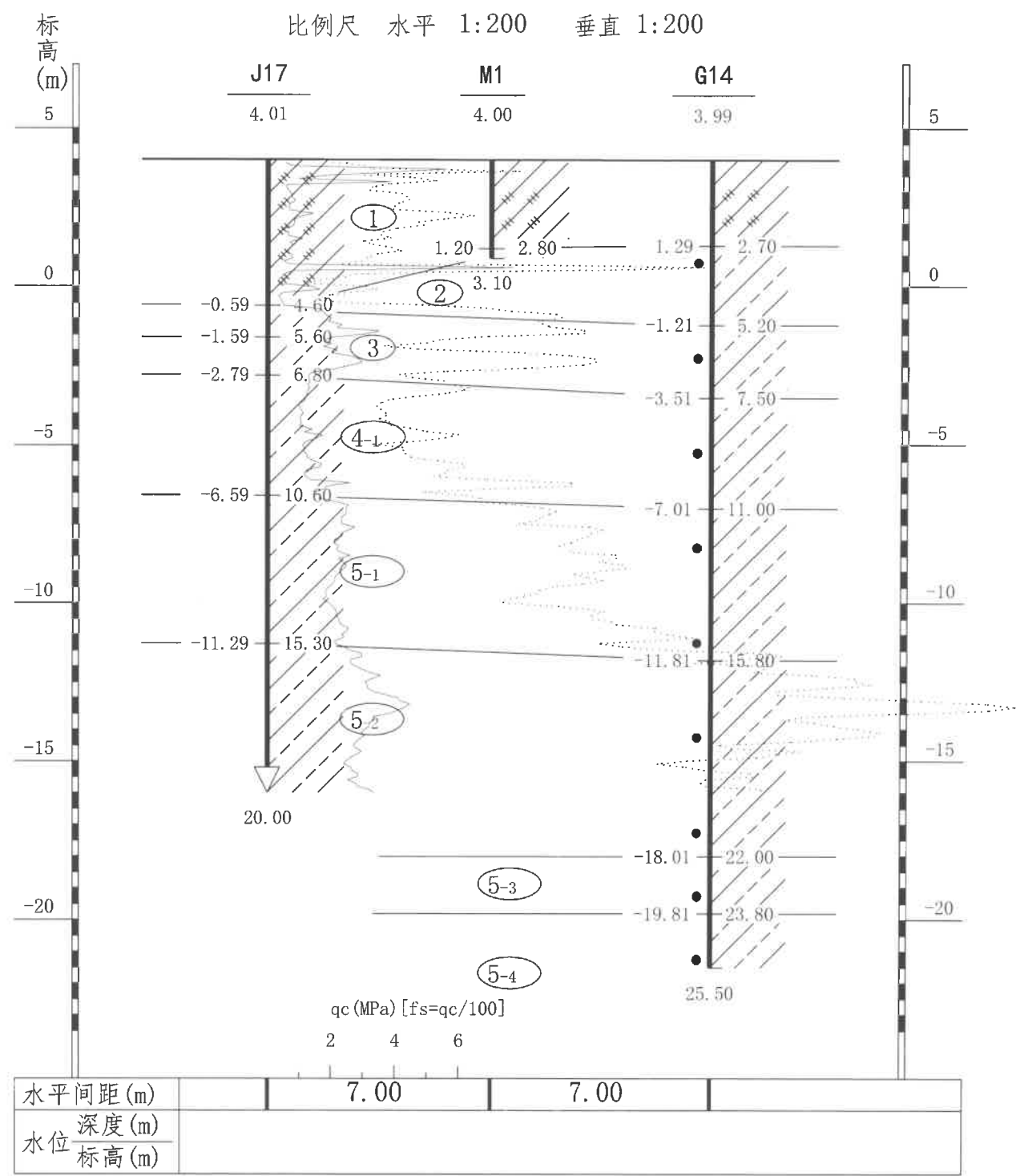


江苏省工程勘察设计出图专用章
江苏博森建筑设计有限公司
资质证书 A132006484 B132006484
编号 A23200648 B232006481
江苏省住房和城乡建设厅监制 (B)
有效期至二〇一九年九月三十日

9-9'工程地质剖面图

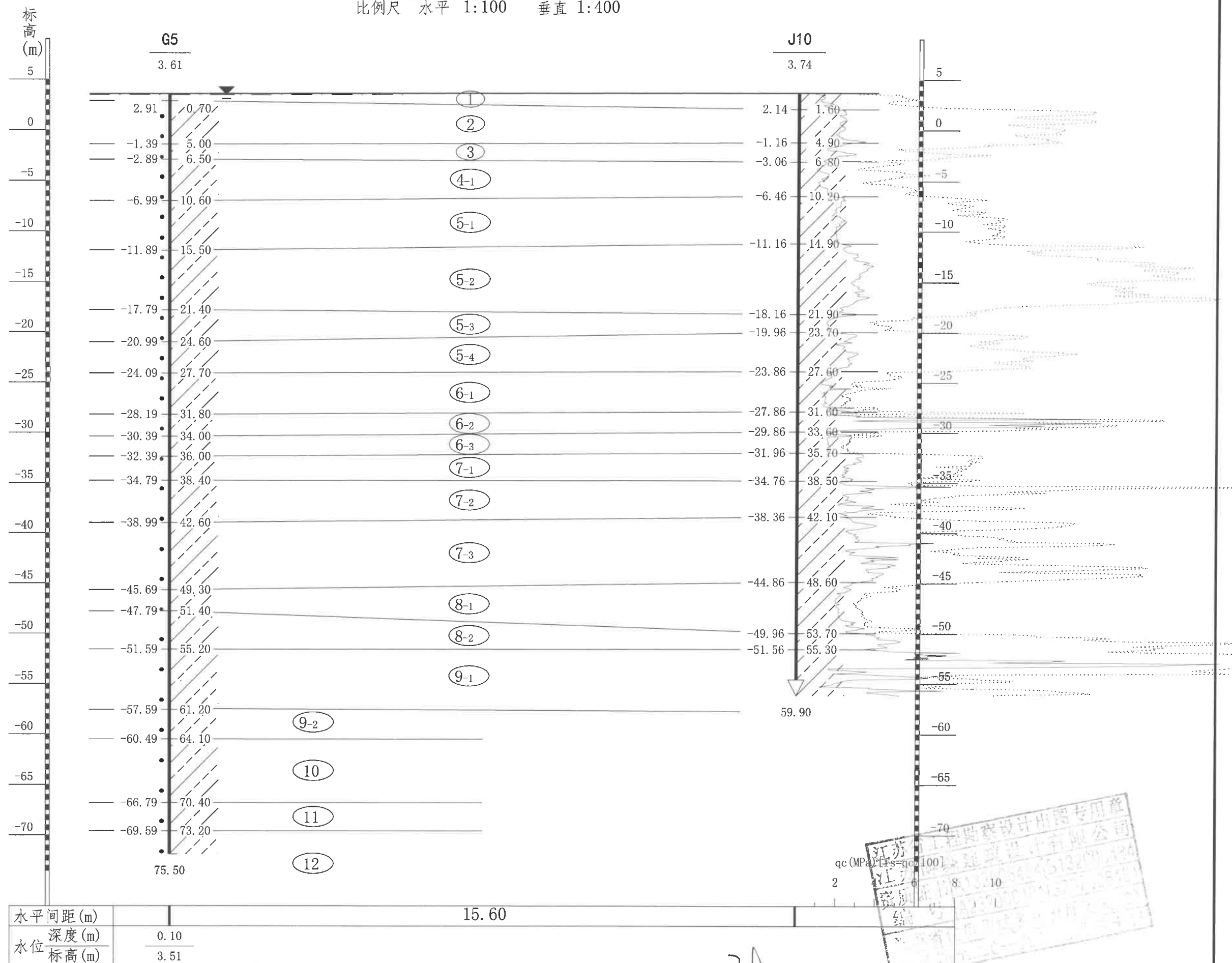


10-10' 工程地质剖面图



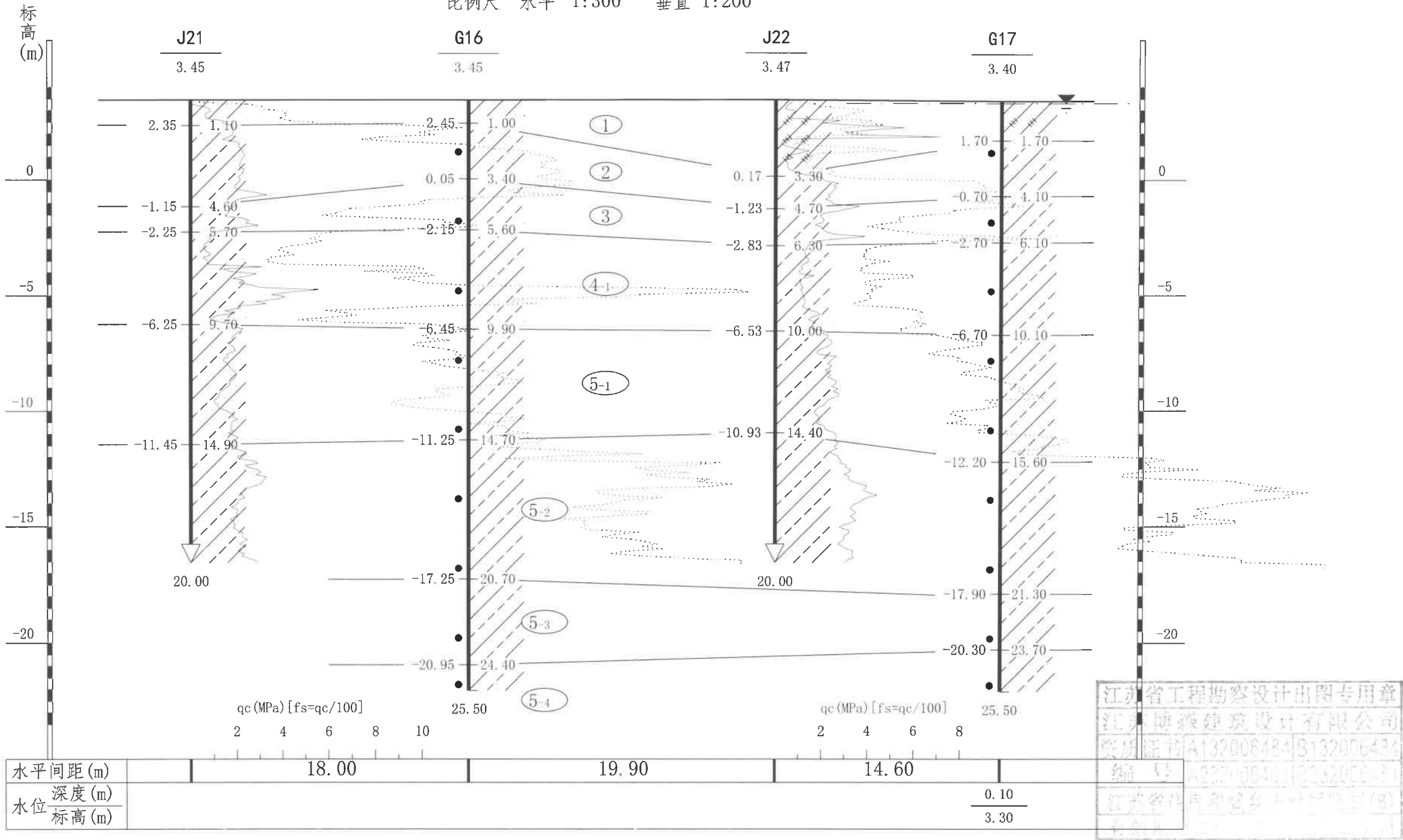
13-13'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:100 垂直 1:400



15-15' 工程地质剖面图

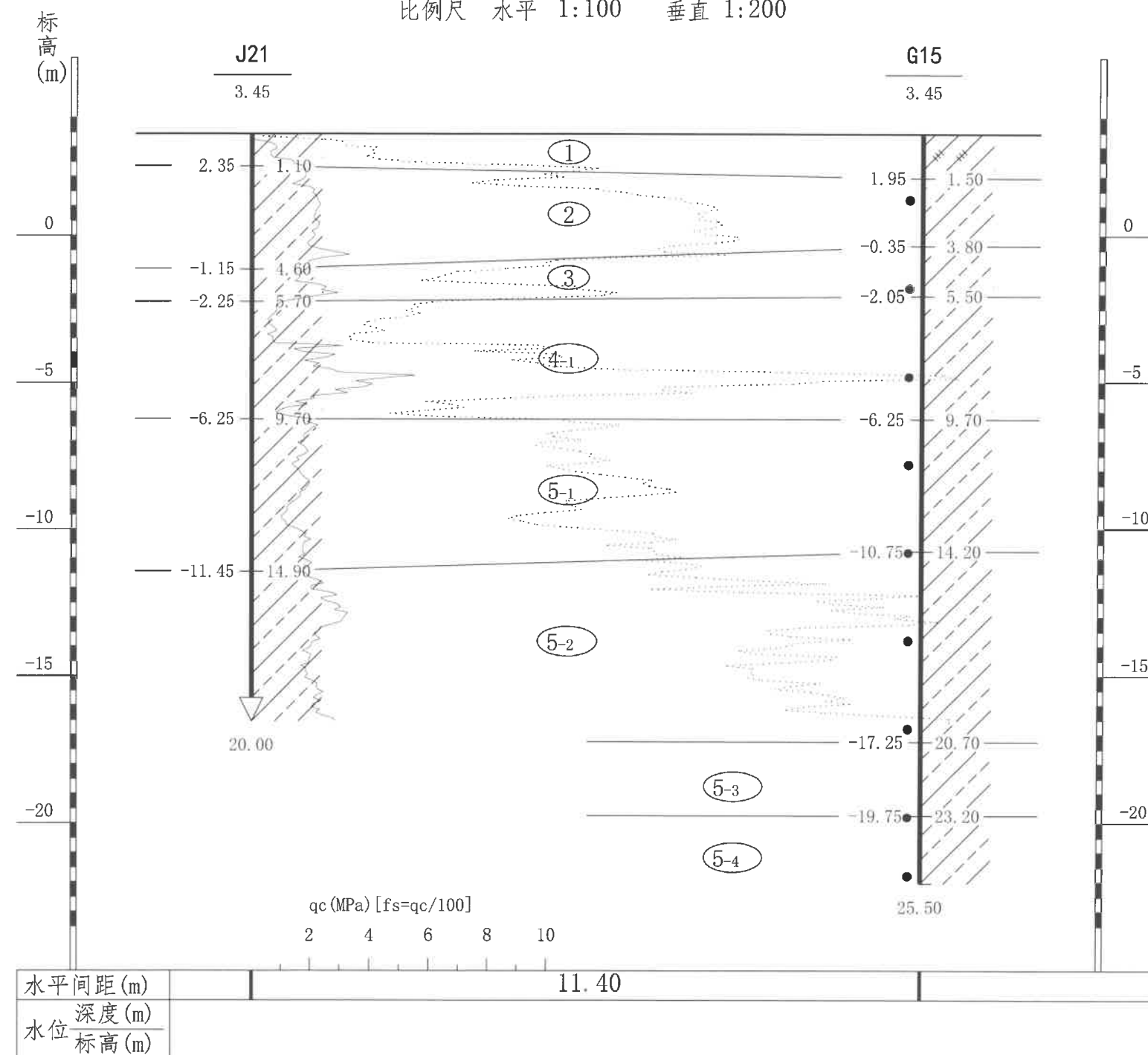
比例尺 水平 1:300 垂直 1:200



江苏省工程勘察设计出图专用章
江苏博森建筑设计有限公司
资质证书 A132006484 B132006484
编号 A2220004010232006484
江苏省住房和城乡建设厅(章)

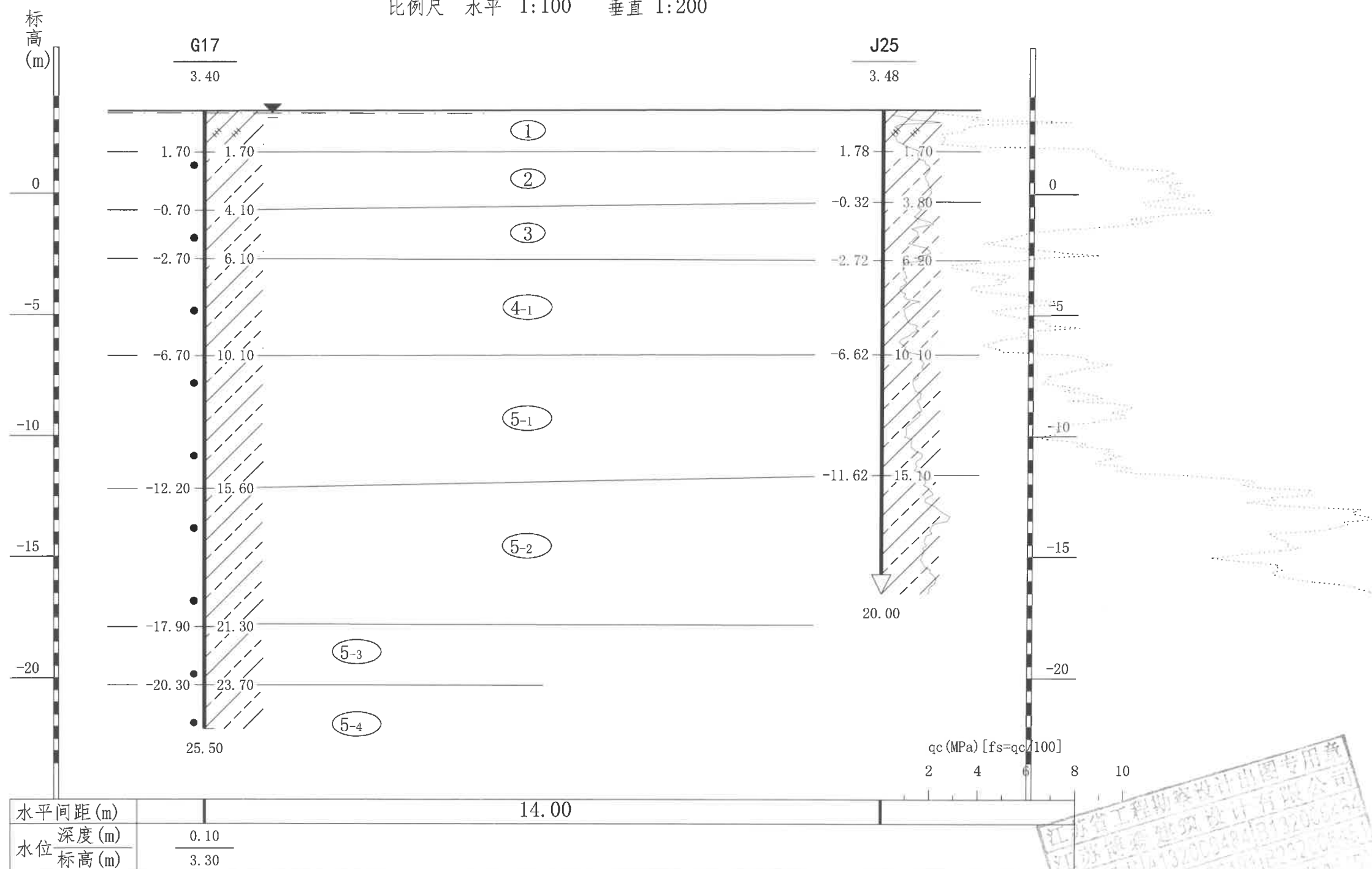
17-17' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:100 垂直 1:200



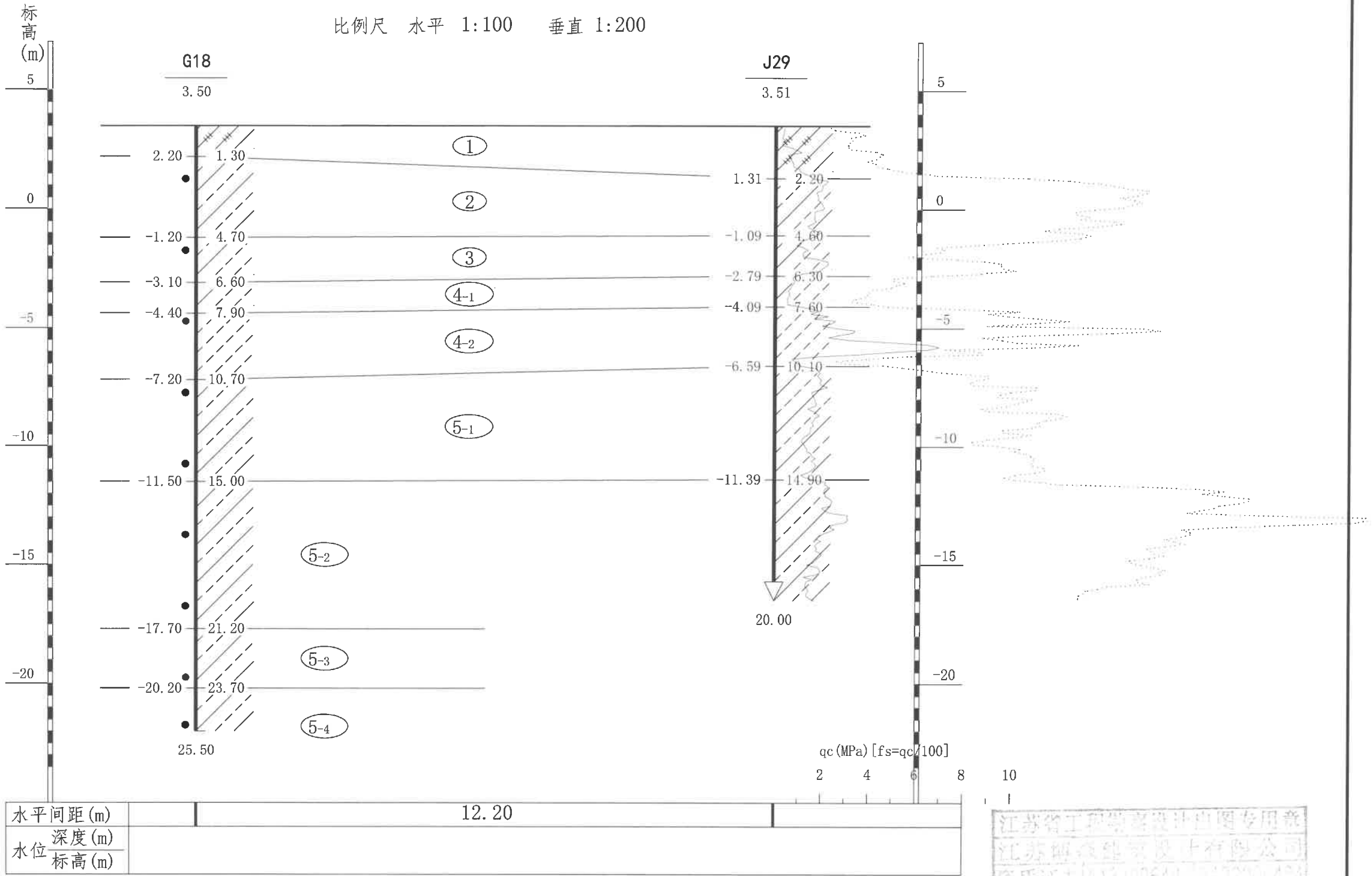
18-18' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:100 垂直 1:200



21-21'工程地质剖面图

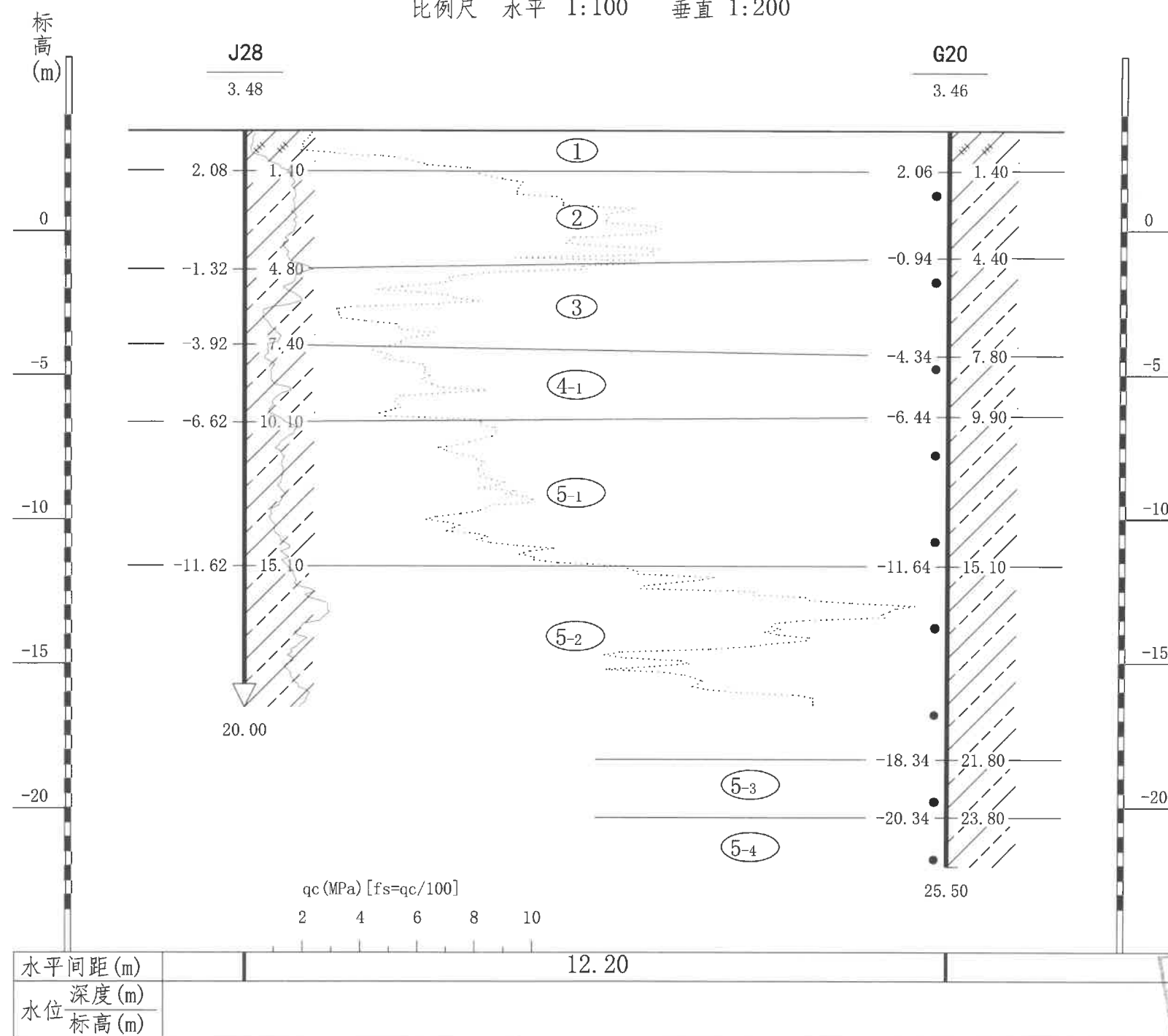
比例尺 水平 1:100 垂直 1:200



江苏省工程勘察设计单位专用章
江苏博森建筑设计有限公司
资质证书 A1320641-333200434
编号 JZ2009010123006451
江苏省住房和城乡建设厅
注册日期 2009.11.11

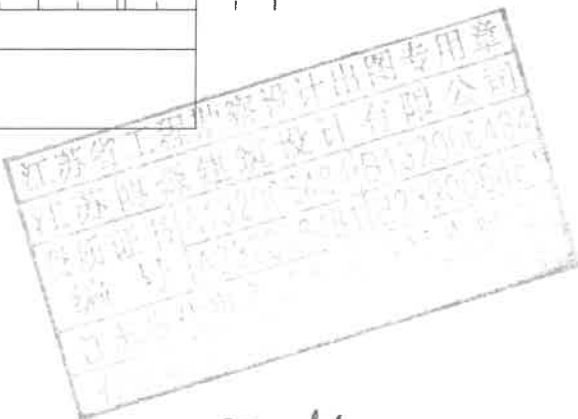
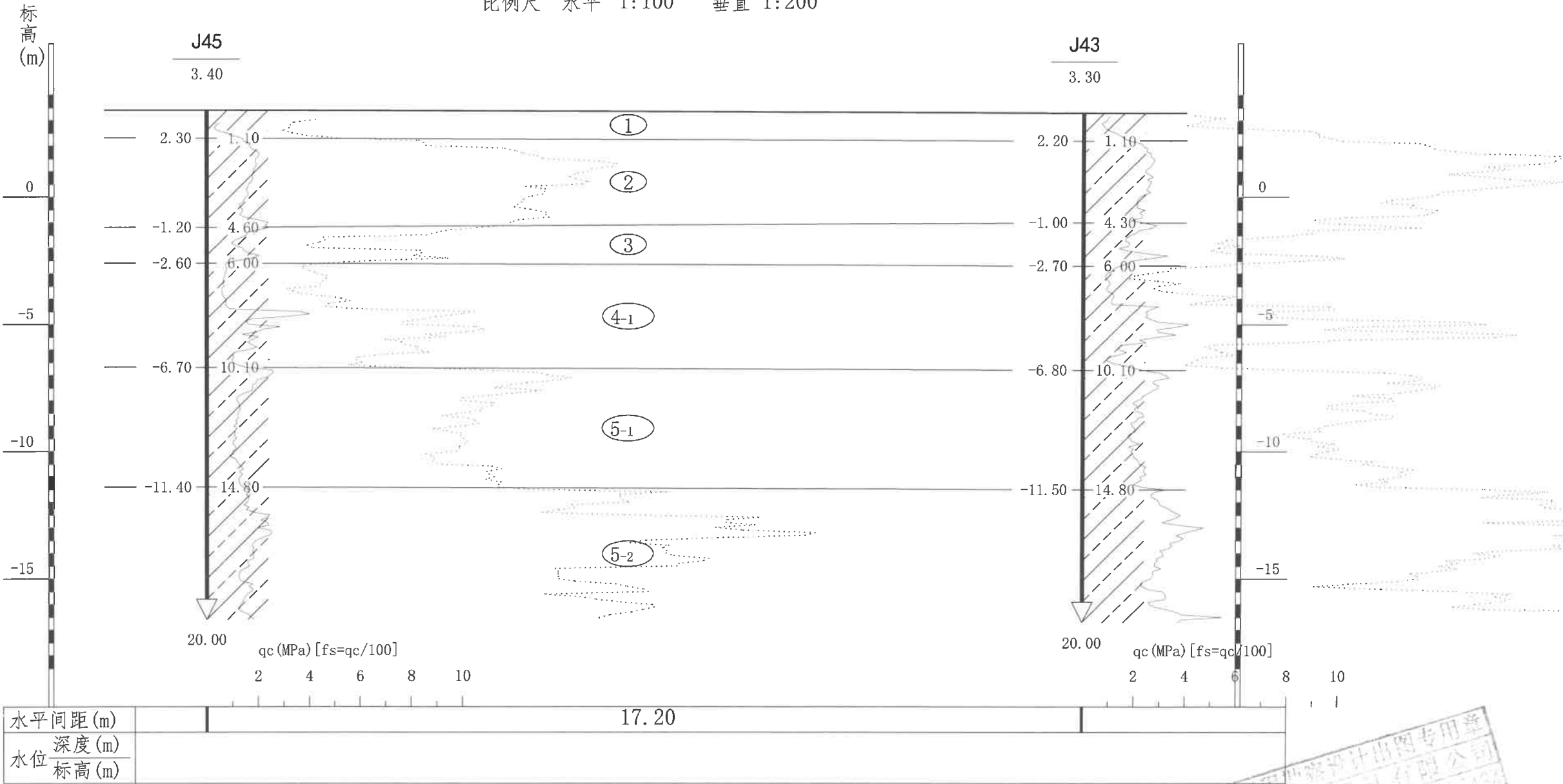
22-22' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:100 垂直 1:200



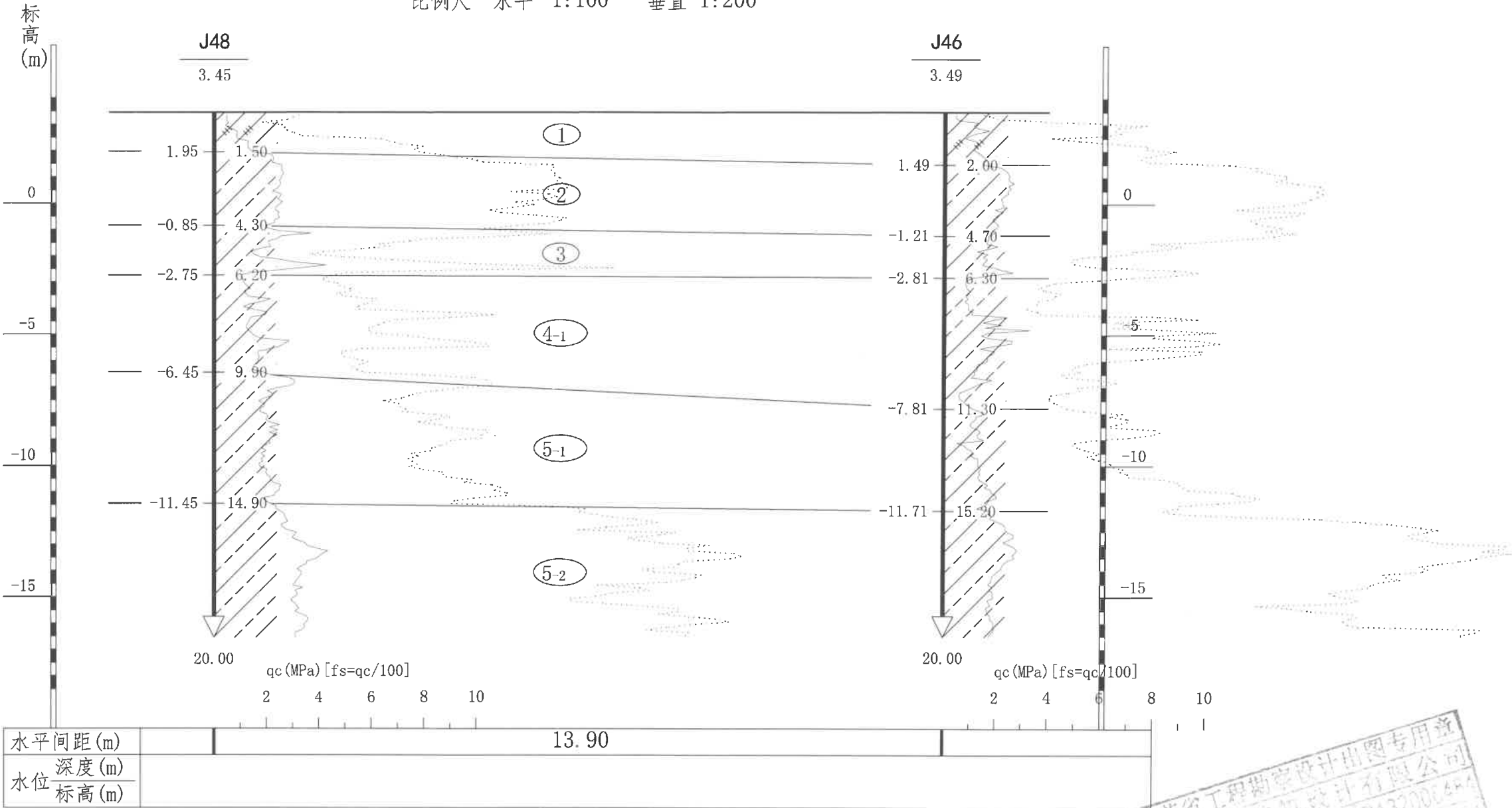
29-29'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:100 垂直 1:200



30-30' 工程地质剖面图

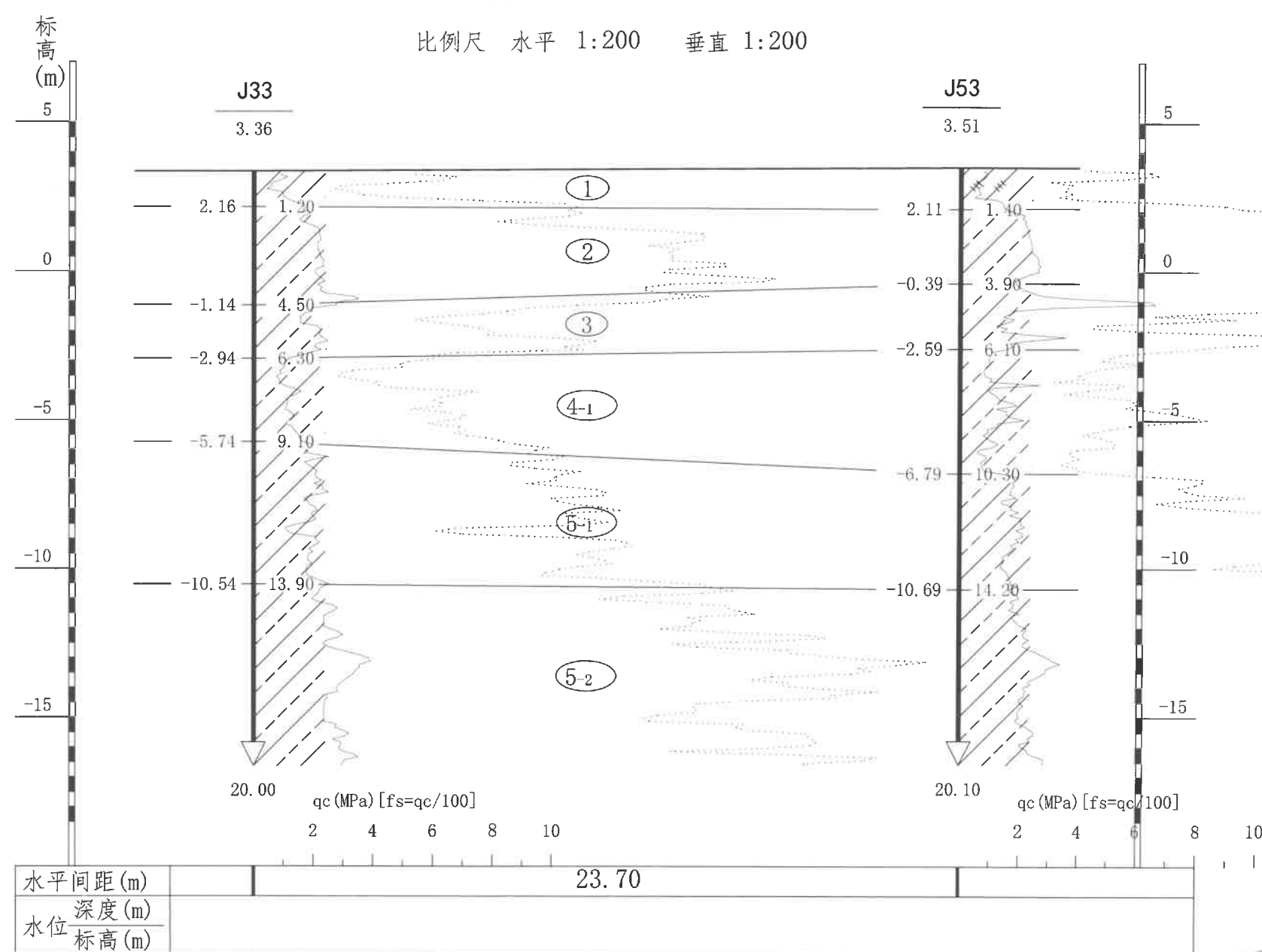
比例尺 水平 1:100 垂直 1:200



江苏省工程勘察设计院有限公司
江苏省工程勘察设计院有限公司
资质证书 A152006484B132006484
编号 JAE132006484B132006484
江苏省工程勘察设计院有限公司

31-31' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:200



33-33' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:200

