

扬州华启商业开发有限公司

扬州 GZ699 地块

岩土工程勘察报告

(初步勘察)

勘察证书号: B132045374

勘察编号: 2026009

江苏科泰岩土工程有限公司

二〇二六年二月二十八日

1 前言

1.1 工程概况

受扬州华启商业开发有限公司的委托，我公司对其拟建 GZ699 地块进行了初步勘察阶段的岩土工程勘察。场区位于扬州市江阳东路与渡江南路交叉口东北角，具体位置见图 1.1，拟建工程概况见表 1.1：

图 1.1 拟建物地理位置图



表 1.1 拟建物特征一览表

名称	层数 地上/地下	结构 类型	拟采用的 基础型式
酒店	9/1	剪力墙	桩筏基础
商业	2/1	剪力墙	筏板基础
地下车库	0/1	框架	筏板+抗拔桩

注：设计室内地坪标高为 7.20m。

1.2 勘察目的和要求

本次勘察的目的是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和建议，主要进行下列工作：

- 1) 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；
- 2) 查明建筑范围内岩土层的类型、深度、分布、工程特性，分析的评价地基的稳定、均匀性和承载力；
- 3) 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；
- 4) 查明埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物；
- 5) 查明地下水的埋藏条件，提供地下水位及其变化幅度，判断地下水对建筑材料的腐蚀性；
- 6) 对场地的地震效应做出评价。
- 7) 提供深基坑开挖的边坡稳定计算和支护所需的岩土技术参数，论证其对周边环境的影响，提供基坑施工降水的有关技术参数及地下水控制方法的建议；

提供用于计算地下水浮力的设防水位。

8) 提供可供采用的地基基础设计方案, 并进行论证分析, 在此基础上, 提出经济合理、技术先进的设计方案建议, 提供与设计要求相对应的基础计算参数、地基承载力及变形计算参数, 并对设计与施工应注意的问题提出建议。

1.3 勘察分级

拟建 GZ699 地块的工程重要性等级为二级工程, 场地复杂程度为二级场地, 地基复杂程度为二级地基, 岩土工程勘察等级为乙级。地基基础设计等级为乙级; 建筑桩基设计等级为乙级; 基坑支护结构的安全等级为二级。

拟建建筑物的建筑抗震设防类别为丙类。

1.4 勘察依据

- 1) 《建设工程勘察合同》
- 2) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)
- 3) 《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)
- 4) 《工程勘察通用规范》(GB55017-2021)
- 5) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001) (2009 年版)
- 6) 《岩土工程勘察规范》(DGJ32/TJ208-2016)
- 7) 《高层建筑岩土工程勘察标准》(JGJ/T72-2017)
- 8) 《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)
- 9) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)

- 10) 《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019)
- 11) 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)
- 12) 《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)
- 13) 《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012)
- 14) 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012)
- 15) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)
- 16) 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)
- 17) 《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012)
- 18) 《岩土工程勘察报告编制标准》(CECS99: 98)
- 19) 《静力触探技术标准》(CECS04: 88)
- 20) 《建筑基坑工程监测技术规范》(GB50497-2019)
- 21) 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2020 年版)
- 22) 建设单位提供的建筑总平面及地形图
- 23) 工程地质手册 (第五版)

1.5 勘察手段

本次勘察孔高程引测于场地西侧渡江南路上一点, 高程为 6.82m (1985 国家高程)。坐标采用 CGCS2000 坐标系。勘探点采用 GPS 测放, 按建筑物周边线及角点布设勘探点。

勘察工作主要采用工程钻探和原位测试相结合的方法:

1) 钻探选用 2 台 GXY-1 型机, 开孔直径 130mm, 终孔直径 110mm, 回转钻进, 泥浆护壁。

取土方法: 采用 $\Phi 102\text{mm}$ 回转取土器钻进取样, 土样有效长度 30cm, 试样等级为 I 级, 土样在现场及时蜡封。钻孔工作完成后, 采用原土回填, 每 0.5m 分层夯实。

2) 标准贯入试验: 采用 63.5kg 穿心锤, 落距 76cm, 预打 15cm, 然后以每打 10cm 记录锤击数, 最后以 30cm 的锤击数累计。标贯击数未经杆长修正。

3) 双桥静力触探试验: 采用 1 台 20T 触探架, 双桥 15cm^2 探头, 并用 LMC—C210 型仪器进行数据采集。贯入时反力系统采用地锚反力法, 贯入速度约为 1.2m/min 。本次施工探头的编号为 1706, 率定系数 q_c 为 0.0048943MPa , f_s 为 0.080046kPa 。

4) 室内试验进行了含水量、密度、颗分、液塑限、固结、直剪、渗透等物理力学试验, 送试土样满足试验要求。

天然密度、天然含水率分别采用环刀法、烘干法; 土粒比重采用塑性指标的经验值法; 颗粒分析试验采用筛析法与密度计法; 界限含水率采用液塑限联合测定法(10mm 液限); 固结试验采用标准固结试验, 压缩系数、压缩模量对应于 $0.1\sim 0.2\text{MPa}$ 压力段的指标; 剪切试验采用直剪快剪试验、直剪固结快剪试验; 室内渗透试验采用变水头试验。

1.6 勘察完成工作量

外业工作于 2026 年 2 月 10 日进场, 2 月 14 日结束外业工作, 土工试验日期为 2026 年 2 月 11 日~2 月 26 日。

2 地形地貌与区域地质

2.1 自然地理

根据《江苏省环境水文地质图集》(江苏省地质矿产局编), 场地位于中纬度地带, 属凉亚热带湿润气候。年平均降水量 1033mm , 年平均蒸发量 1518mm 。降水量多集中在 6-9 月。降水量的不均衡是影响地下水位的主要因素。

气候特点为: 冬季气候寒冷, 春季气候多变, 夏季高温多雨, 秋季天高气爽。

2.2 地形地貌

查《岩土工程勘察规范》(DGJ32/TJ208-2016) 附录 C, 地貌区为长江三角洲平原区, 地貌单元为高沙平原。拟建场地现为空地、拆迁区, 局部有堆土区, 场地地势整体稍有起伏, 地面高程 $6.38\text{m}\sim 7.27\text{m}$, 场地交通便利。详见“勘探点平面位置图”。

2.3 区域地质概况

根据《江苏省及上海市区域地质志》, 场地大地构造位置处于我国大陆东部扬子准地台, 属于新华夏系第二隆起带与淮阳山字型东翼反射弧及秦岭东西向复杂构造带的复合地带, 地质构造复杂。根据区域地质资料, 本地所处的宁通构造带是一条生成时期较早, 规模较大的东西向构造带, 展布于江浦—南京

—扬州—南通一线，构造带由一系列东西走向的隆起、凹陷和较大规模的断裂组成，这些断裂晚、近期均未发现活动迹象，场地区域地质稳定。

场地位于扬子地层区东部，基底由中元古界海州群及张八岭群区域变质岩系组成，中生代地层发育较齐全，第四系以冲积相、三角洲相为主。

2.4 地震活动

查《中国主要地震区和地震带分布图》场地处于华南地震区扬铜地震带北部，考察场地区周围 100km 范围地震活动不强，主要受构造活动控制。多集中在场地区南部，具有震中原地重复等特征。据地震资料分析， $M_s \geq 5.0$ 级的主要地震有公元 548 年 10 月 27 日南京 5.25 级；1605 年镇江华山 5 级，震中烈度 7 度；1624 年 2 月 10 日扬州 6 级，震中烈度 8 度；1642 年 10 月 4 日盱眙 5 级，震中烈度 6 度；1679 年 12 月 26 日溧阳 5.25 级，震中烈度 7 度；1829 年 11 月 18 日安徽五河 5.5 级，震中烈度 7 度；1913 年 4 月 3 日镇江 5.5 级，震中烈度 7 度；1930 年 1 月 3 日镇江 5 级，震中烈度 6~7 度；1974 年 4 月 22 日溧阳 5.5 级，震中烈度 7 级；1979 年 7 月 9 日溧阳 6 级，震中烈度 8 度；2012 年 7 月 20 日扬州市高邮市、宝应县交界 4.9 级，震中烈度 7 度；此外，场地区周围地区小级别地震多有发生，区内地震活动序列以主震余震型为主。

3 工程地质条件

3.1 土层土质

经勘察查明，在勘探深度 50.0m 范围内，根据土的成因年代，场地内第四纪地层共可划分为 11 个工程地质层：

第①层杂填土：杂色，主要以粉土、粉砂为主，含碎砖、碎石、混凝土等，局部下部为灰黑色粉质粘土杂混凝土块、碎砖块及塑料袋等，局部有原有建筑物残留基础，为人工填土，软硬不均，均匀性差，中-高压缩性。场地处于湿润区，历史最高水位接近地表，填土不具湿陷性。填土的主要来源是场地与周边的建筑垃圾。堆填时间 3-5 年。该层在场地内普遍分布。

第②层粉土夹粉砂：灰、灰黄色，中密，无光泽反应，摇振反应中等，干强度低，韧性低；所夹粉砂：中密，主要成分为长石、石英、黑色矿物及少量云母片，颗粒级配不良，颗粒形状为亚圆形，黏粒含量低。

第③层粉砂：青灰色，饱和，中密-密实，主要成分为长石、石英、黑色矿物及少量云母片，颗粒级配不良，颗粒形状为亚圆形，黏粒含量低。该层在场地内普遍分布。

第④层粉砂夹粉土：粉砂为灰色，饱和，中密，主要成分为长石、石英、黑色矿物及少量云母片，颗粒级配不良，颗粒形状为亚圆形，黏粒含量低；粉土为灰色，湿-很湿，中密，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层在场地内局部缺失。

第⑤层粉土夹粉砂：灰、灰黄色，稍密，无光泽反应，摇振反应中等，干强度低，韧性低；所夹粉砂：稍密，主要成分为长石、石英、黑色矿物及少量云

母片，颗粒级配不良，颗粒形状为亚圆形，黏粒含量低。该层在场地内普遍分布。

第⑥层粉砂夹粉土：粉砂为灰色，饱和，中密，主要成分为长石、石英、黑色矿物及少量云母片，颗粒级配不良，颗粒形状为亚圆形，黏粒含量低；粉土为灰色，湿-很湿，中密，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层在场地内普遍分布。

第⑦层粉砂夹粉土：粉砂为灰色，饱和，中密，主要成分为长石、石英、黑色矿物及少量云母片，颗粒级配不良，颗粒形状为亚圆形，黏粒含量低；粉土为灰色，湿-很湿，中密，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层在场地内普遍分布。

第⑦-1 层粉砂夹粉土：粉砂为灰色，饱和，中密-密实，主要成分为长石、石英、黑色矿物及少量云母片，颗粒级配不良，颗粒形状为亚圆形，黏粒含量低；粉土为灰色，湿，中密，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。该层在场地内普遍分布。

第⑧层粉质黏土：灰黄色，可塑，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等。该层在场地内普遍分布。

第⑨层粉砂夹粉土：粉砂为灰色，饱和，中密局部密实，主要成分为长石、石英、黑色矿物及少量云母片，颗粒级配不良，颗粒形状为亚圆形，黏粒含量低；粉土为灰色，湿，稍密-中密，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧

性低。该层在场地内普遍分布。

第⑩层粉砂：青灰色，饱和，密实局部中密，主要成分为长石、石英、黑色矿物及少量云母片，颗粒级配不良，颗粒形状为亚圆形，黏粒含量低。该层在场地内普遍分布。该层本次勘察未钻穿。

以上各土层详细分布情况详见“工程地质剖面图”。

3.2 不良地质作用、特殊性岩土

3.2.1 不良地质作用

根据本次勘察成果及野外调查，拟建区无其他不良地质作用分布。

3.2.2 特殊性岩土

根据本次勘察成果，拟建区特殊性岩土主要为①层杂填土。

第①层杂填土，杂色，主要以粉土、粉砂为主，含碎砖、碎石、混凝土等，局部下部为灰黑色粉质粘土杂混凝土块、碎砖块及塑料袋等，局部有原有建筑物残留基础，为人工填土，软硬不均，均匀性差，中-高压缩性。场地处于湿润区，历史最高水位接近地表，填土不具湿陷性。填土的主要来源是场地与周边的建筑垃圾。堆填时间 3-5 年。该层不宜作为天然地基持力层，建议采用挖除处理。

3.3 不利埋藏物

根据本次勘察成果，原有建筑物残留基础为不利埋藏物，其余未发现古河道、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物分布。

3.4 岩土参数分析

场地各层土的物理力学性指标采用室内土工试验并结合现场原位测试方法确定。对所有土样的各类试验和计算指标进行了分层统计分析，统计分析结果可见“分层土工试验成果报告表”、“物理力学性质指标统计表”。分析表明，在对极少数离散不合理的数据作了舍弃后，各主要土层指标频数分布正常，说明本次工程勘察分层比较合理，主要土层试验组数符合有关规范要求，各类参数能够反映各层土的固有性状。

3.5 岩土参数选用

对评价土的一般特性的物理性指标：含水率、天然密度、颗粒组成、液限、塑限、饱和度等选用各指标的平均值，颗粒比重为经验值；

对正常使用极限状态计算的土参数指标：压缩系数、压缩模量选用“综合固结试验成果图”中的统计计算值；对承载能力极限状态计算的土参数指标：抗剪强度指标，根据统计后的标准值结合地方经验提供地质建议值。

为方便使用，本报告附件提供了场地各土层“综合固结试验成果图”。

4 水文地质条件

4.1 地下水类型

本次勘察揭示的地下水类型为孔隙型潜水和承压水。

第①层杂填土，受人类活动影响存在裂隙、孔隙等，常具有一定的渗透能力；

第②层-第⑦-1层粉砂、粉土存在孔隙，具有一定透水性；以上各层均为场地内的潜水含水层；第⑧层为相对隔水层，第⑨层粉砂夹粉土、第⑩层粉砂为承压水含水层。

4.2 地下水的补给、径流、排泄条件

潜水：主要补给来源为大气降水，其次为地表水的渗入补给、径流缓慢，以水平向径流为主；蒸发、植物蒸腾及层间径流为其主要排泄方式。

承压水：补给及排泄方式主要为水平方向层间径流。

4.3 地下水位

潜水初见水位和稳定水位的量测方法：在钻孔旁干钻浅孔。潜水稳定水位间隔 8h 量测。水位量测精度为不低于±20mm。

根据本地区的区域地质资料分析，地下水位动态受季节性变化影响明显，丰水期河水补给地下水、枯水期地下水补给河水，丰水期与枯水期水位年变化幅度为 2.0m 左右。

设计时近 3~5 年场地最高水位可按自然地面埋深 0m 考虑。防水水位可按室外地坪标高+500mm 考虑；抗浮设防水位建议取室外地坪设计标高（且不低于历史最高水位），设计人员可考虑综合因素选取抗浮设防水位。

4.4 水质分析、土质分析

水和土的腐蚀性试验参数及试验方法见表 4.4-1：

表 4.4-1 水和土的腐蚀性试验参数及试验方法

试验参数	pH 值	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	侵蚀性 CO ₂	游离 CO ₂	NH ₄ ⁺	OH ⁻	总矿化度
试验方法	电位法	EDTA 容量法	EDTA 容量法	摩尔法	EDTA 容量法	酸滴定法	酸滴定法	盖耶尔法	碱滴定法	钠氏试剂比色法	酸滴定法	计算法

拟建建筑物的环境类型为 I_c类，根据本次勘察的“水、土质分析检测报告表”（见附件），按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）(2009 年版)和《岩土工程勘察规范》（DGJ32/TJ208-2016）分别分析如下：

根据地下水腐蚀性评价表 4.4-2 判断：水中 pH 值、侵蚀性 CO₂、HCO₃⁻对混凝土结构的腐蚀性评价采用十字法，HCO₃⁻含量大于 5.0mmol/L，pH 值大于 4.0 的 A 环境，为微腐蚀区；硫酸盐与 Mg²⁺腐蚀介质并存，镁离子型 A 为微腐蚀，以硫酸盐结晶微腐蚀为评价结果；硫酸盐与其他腐蚀介质并存，其他各项介质与硫酸盐腐蚀强度相等，均应以硫酸盐的腐蚀强度微腐蚀为综合评价结论；混凝土结构位于强透水层中，水的 pH 值大于 3.0，应以硫酸盐的腐蚀强度微腐蚀为综合评价结论；故本场区内地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性。

根据场地土腐蚀性评价表 4.4-3 判断：硫酸盐与 Mg²⁺腐蚀介质并存，镁离子型 A，以硫酸盐结晶微腐蚀为评价结果；硫酸盐与其他腐蚀介质并存，其他各项介质与硫酸盐腐蚀强度相等，均应以硫酸盐的腐蚀强度微腐蚀为综合评价结论；混凝土结构位于强透水层中，土的 pH 值大于 3.0，应以硫酸盐的腐蚀强度微腐

蚀为综合评价结论；故本场区内场地土对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋有微腐蚀性。

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标准》（GB/T50046-2018）的规定。

4.5 地下水对基坑工程的影响

场区孔隙潜水对浅部基坑工程的影响主要有：①水质对建筑物材料的腐蚀性；②基槽开挖时地下水渗流易引起的边坡塌方，基坑内有积水时易引起地基土的扰动。

5 场地和地基的地震效应

5.1 地震动参数

场地位于扬州市广陵区文峰街道，根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）附录 A，勘区抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组；根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 C，勘区 II 类场地基本地震动峰值加速度值为 0.15g。

5.2 场地类别划分

实测土层等效剪切波速判断场地土层等效剪切波速 250≥Vse>150m/s，根据扬州市 1：10 万环境地质图，场地覆盖层厚度在 60～80m 之间，按《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）第 3.1.3 条，判定建筑场地类别划分为III

类，场地基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.55s。

5.3 地基液化判别

勘区饱和砂土和粉土层的地质年代为第四纪全新世（Q₄），近期内年最高地下水位深度 d_w 为 0.00m，基础埋置深度 d_b 取 5.50m，上覆非液化土层厚度 d_u 取 0m，液化土层特征深度 d_0 取 6m（粉土）、7m（砂土），下列条件均不符合：

$$d_u > d_0 + d_b - 2$$

$$d_w > d_0 + d_b - 3$$

$$d_u + d_w > 1.5d_0 + 2d_b - 4.5$$

根据上述初步判别条件，按《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2016 年版）第 4.3.3 条初步判别第②、③、④、⑤、⑥层有液化的可能。

按《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）（2016 年版）第 4.3.4 条，采用标准贯入试验判别法再作进一步的判别，标准贯入锤击数基准值 N_0 为 10 击，历史最高地下水位深度按 0m 考虑，天然地面下 20m 深度范围内，液化判别标准贯入锤击数临界值 N_{cr} 可按下式计算：

$$N_{cr} = N_0 \beta [\ln(0.6 d_s + 1.5) - 0.1 d_w] \sqrt{3/\rho_c}$$

判别结果：场地内第②、③、④、⑥层为不液化，第⑤层液化，综合判定液化等级为轻微液化。

5.4 建筑抗震地段划分

根据地质情况，场地范围内存在液化土，根据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）第 3.1.2 条，判别为抗震不利地段。

对于不利地段，应尽量避免；当无法避开时，设计应采取有效的抗震措施。

6 评价与建议

6.1 场地稳定性、适宜性与地基稳定性

本场地不处于地质构造断裂带，下伏基岩为沉积岩类，场地无产生氡浓度超标的地质条件，场地附近亦未见有氡浓度超标的报告，故可不采取防氡措施。根据《城乡规划工程地质勘察规范》（CJJ57-2012）第 8.2.1 条和附录 C 表 C，场地为对建筑抗震不利地段，场地稳定性划为稳定性差场地，工程建设适宜性划为适宜性差。如采用适宜的基础型式和上部结构，场地可以进行拟建工程的建设。

不存在软弱地基、局部软弱地基如暗浜、暗塘等而可能导致的超过承载能力极限状态的地基失稳。地基稳定性一般。

6.2 岩土性质及地基均匀性评价

根据土工试验结果、原位测试指标，参考《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）对场地勘探揭示范围内的地基土岩土性质及均匀性进行评价，详见表 6.2-1：

6.2-1 岩土性质及其均匀性评价表

层号	土层名称	状态	压缩性	土质均匀性	层底标高（m）	层厚（m）
①	杂填土	软硬不均	中～高	不均匀	2.33～5.37	1.50～4.40
②	粉土夹粉砂	粉土：中密； 粉砂：中密	中	不均匀	-1.02～0.79	2.80～5.70
③	粉砂	中密-密实	中	较均匀	-4.58～-1.91	1.50～4.00
④	粉砂夹粉土	粉砂：中密； 粉土：中密	中	不均匀	-5.03～-3.25	1.10～2.90
⑤	粉土夹粉砂	粉土：稍密； 粉砂：稍密	中	不均匀	-6.93～-4.92	1.20～2.50
⑥	粉砂夹粉土	粉砂：中密； 粉土：中密	中	不均匀	-14.03～-11.18	5.10～9.00
⑦	粉砂夹粉土	粉砂：中密； 粉土：中密	中	不均匀	-25.89～-25.53	12.50～13.90
⑦-1	粉砂夹粉土	粉砂：中密-密实； 粉土：中密	中	不均匀	-31.31～-30.59	4.70～5.70
⑧	粉质黏土	粉质黏土：可塑	中	较均匀	-34.41～-33.79	2.90～3.20
⑨	粉砂夹粉土	粉砂：中密； 粉土：中密	中	不均匀	-38.59～-36.01	2.10～4.80
⑩	粉砂	密实局部中密	中	较均匀	未钻穿	未钻穿

该项目属于同一地貌单元，中～高压缩性地基，对于可能采用天然地基的建筑物场地地基均匀性按《高层建筑岩土工程勘察标准》（JGJ/T72-2017）第8.2.3条进行评价，详见表6.2-2：

表 6.2-2 地基均匀性评价表（天然地基）

拟建建筑物名称	基底标高（m）	地基持力层	持力层底面或相邻基底标高的坡度	下卧层	持力层及其下卧层在基础宽度方向上的厚度差值	地基均匀性
商业	1.70	②	<10%	③	<0.05b	均匀
地下车库	1.70	②	<10%	③	>0.05b	不均匀

表 6.2-2 地基均匀性评价表（桩基）

拟建建筑物名称	桩端标高（m）	地基持力层	持力层底面或相邻基底标高的坡度	下卧层	持力层及其下卧层在基础宽度方向上的厚度差值	地基均匀性
酒店	-18.3	⑦	<10%	⑦-1	<0.05b	均匀

拟建酒店为中高层剪力墙结构，地基变形特征主要为相邻柱基的倾斜值；商业为框架结构，地基变形特征主要为相邻柱基的沉降差和倾斜值；地下车库为低层框架结构；必要时尚应控制平均沉降量。

不均匀地基引起的工程风险以及防治措施建议：易造成建筑物不均匀沉降。需合理设置沉降缝，并加强上部的刚度和整体性，提高墙体的抗剪能力，调整地基的不均匀沉降。

6.3 各岩土层地基承载力参数的确定

各土层地基承载力特征值参数是根据相关规范、土的物理力学性质、标准贯入试验成果及静力触探成果，结合地区经验综合确定建议值，各土层地基承载力特征值参数详见表6.3：

表 6.3 天然地基承载力特征值建议值表

土层	土层名称	f _{ak} 建议值（kPa）
②	粉土夹粉砂	150
③	粉砂	180
④	粉砂夹粉土	150
⑤	粉土夹粉砂	110
⑥	粉砂夹粉土	160
⑦	粉砂夹粉土	180
⑦-1	粉砂夹粉土	200
⑧	粉质黏土	170
⑨	粉砂夹粉土	130
⑩	粉砂	200

注：(1)各层土的天然地基承载力特征值建议值未经深宽修正。
(2)表格中所提供的天然地基承载力特征值未考虑是否满足变形要求和软弱下卧层要求。

6.4 地基及基础方案

6.4.1 天然地基方案

第①层杂填土，土质软硬不均，力学强度变化较大，均匀性差，不宜作为天然地基持力层；第②层粉土夹粉砂，天然地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=150\text{kPa}$ ，工程力学强度一般；第③层粉砂，天然地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=180\text{kPa}$ ，工程力学强度较高；第④层粉砂夹粉土，天然地基承载力特征值建议值 $f_{ak}=150\text{kPa}$ ，工程力学强度一般。

根据场区工程地质、水文地质条件及拟建建筑物对地基土强度和变形要求，拟建商业及地下车库采用天然地基方案，采用筏板基础，以第②层粉土夹粉砂作为天然地基持力层，其下第③层为良好下卧层，因其埋深较大且上部荷载较小，除应考虑抗压荷载外，还应考虑抗浮问题，建议采用上覆土压重或抗拔桩解决抗浮问题。

6.4.2 桩基方案

1 桩型及其设计参数

拟建酒店荷载较大，建议优先考虑桩基础，以⑦层中密粉砂夹粉土作为桩端持力层，桩型可选用预制桩。

拟建地下车库部分上部荷载较小，应考虑抗浮问题。可采用上覆土压重方法来满足抗浮要求，若采用上部压重满足不了抗浮要求，可采用抗拔桩来承受拔力。

桩基的有关参数见表 6.5.2-1：

表 6.5.2-1 桩基设计参数表

土层	②	③	④	⑤	⑥	⑦
桩的极限侧阻力标准值 q_{sik} (kPa)	46	54	44	38	52	54
极限端阻力标准值 q_{pk} (kPa)						3000
抗拔系数 λ	0.55	0.50	0.50	0.55	0.55	0.60
液化折减系数				2/3		
负摩阻系数	0.40	0.50	0.50	0.40		

注：1、表中数值根据《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）并结合当地经验综合考虑之后给出之建议值。
2、地基土水平抗力系数的比例系数 m 值，宜通过单桩水平静载试验确定。
3、当承台底面上下非液化土层厚度小于《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）第 5.3.12 条规定时，土层液化影响折减系数 ψ 取 0。
4、桩穿越液化土层进入相对较硬土层时，邻近桩侧地面承受局部较大的长期荷载，或地面大面积堆载时应考虑负摩阻力影响。本场地建议考虑大面积覆土产生的负摩阻力影响。
5、中性点深度比建议取 0.70。

2 沉桩的可能性及其对环境的影响

1) 沉桩方法：根据当地经验预制桩的沉桩一般采用静压法施工，采用打入法施工时产生的噪音易对周围环境产生噪音污染，且锤击沉桩产生的反复振动会对临近建（构）筑物造成损害。

2) 沉桩条件：建议先进行试桩，要考虑到工程桩对土层的挤土挤密效应。施工时宜以桩长控制为主，压力值控制为辅。

因场地分布的粉砂、粉土以中密-密实状为主，施工时应选择合适的桩基设备，以防穿透困难，必要时采取引孔措施。

当遇异常地质情况时，应进行施工勘察，并根据施工勘察结果采取相应的处理措施。

3) 压桩的挤土效应：设计、施工时应考虑到挤土效应可能对周围的地面建筑物、地下构筑物及地下管线等的影响，密集性挤土桩挤土效应还可能使已施工的桩产生上浮，应对措施有：合理安排沉桩顺序，控制沉桩速率，设置竖向排水通道，在桩位或桩区外预钻孔取土，设置防挤沟等。施工时应根据场地周围的建筑环境、工程特点选择采用上述一种或几种措施的组合并按相关规范要求要求进行沉桩施工监测。

4) 地下水对桩基设计与施工的影响：根据水质分析成果，拟建场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；对预制桩钢接头应具弱腐蚀性，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标准》（GB/T50046-2018）的规定。抗拔桩为挤土桩，要考虑超孔隙水压力，必要时设置袋装砂井或塑料排水板以消除孔压，减小挤土效应。

3 桩基检测

依据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）8.5.6 条：设计时单桩竖向承载力特征值应通过单桩竖向静载荷试验确定。在同一条件下试桩的数量，不宜少于总桩数的 1%，且不应少于 3 根。单桩的静载荷试验，应按《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）附录 Q 进行。工程桩桩基础施工结束后，应进行单桩承载力及桩身质量检测。

成桩可能遇到的风险以及桩基施工对环境影响：①软土地区挤土沉桩可能造成的事故：预制桩接头被拉断、桩体侧移和上涌；②桩周与桩侧土体存在裂

隙，沿桩周形成承压水通道，引起基坑底土体隆起破坏并同时发生喷水涌砂的现象；③成桩过程中，噪声和振动对周围环境有一定的影响；④由于桩体挤压，使土体产生侧向位移、变形和挤密。邻近建筑物、道路和管线受到破坏。

6.4.3 新建建筑物对原有建筑物的影响

拟建场地基坑最大开挖深度 5.5m 左右。场地南侧为已建江阳东路、西侧为已建渡江南路、场地北侧为已建华建天庆小区、东侧为已建小区，新建建筑的基坑开挖会导致坑底和坑外地面的卸载回弹，使坑周土体产生侧向位移，同时在坑底有发生剪切隆起或渗透破坏的可能，对场地周边道路和建筑物的基础影响较大，有产生侧向滑移的可能，同时降水也会对道路和建筑物基础产生较大影响，建议对基坑采取有效的支护措施，同时对基坑周边采取截水及回灌措施，必要时应对道路和建筑物基础进行支护。

6.5.4 减少主楼与地下车库之间差异沉降的建议

为有效控制主楼与地下车库之间差异沉降，建议主楼与外围纯地下车库之间优先考虑设置沉降缝兼作抗震缝，将上述建筑分为两个独立单体，则两个单体之间差异沉降对本工程影响不大，如不设置沉降缝，则需采取减小主楼沉降、适当加大外围纯地下车库沉降的相应技术措施，以减小之间的差异沉降。

1) 可考虑在主楼与地下车库间设置后浇带(使主楼与地下车库间的差异沉降控制在 3cm 以内，一般不会使基础产生过大的附加内力而产生明显裂缝而影响使用)；

2)正确预估主楼与外围纯地下车库区域的基础平均沉降、差异沉降以及沉降随时间的变化规律，沉降计算时应采取工程经验类比法，即根据类似地质条件、工程性质的实测沉降资料确定相应桩基沉降经验系数；

3)根据可能产生的差异沉降，预估基础的整体挠曲以及相应的基础内力；

4)后浇带应预留在外围纯地下车库一侧，宽度可取 1m 左右，但必须做好后浇带处及两侧垫层止水措施，后浇带的浇筑时间一般可在主体结构封顶后并依据主楼沉降速率而定（其沉降速率宜小于 0.05mm/d）。

6.6 基坑评价

6.6.1 基坑安全等级及周边环境分析

拟建场区开挖深度约 5.00m，基坑支护结构的安全等级为二级。通过收集基坑周边的勘察资料分析，基坑周围的土质及分布与基坑内基本一致。基坑距离南面道路（江阳东路）约 12m，距离西面道路（渡江南路）约 10m，距离东面现有建筑物约 35m，距离北面已建小区约 30m。基坑开挖和降水可能会对其产生影响，建议在降水前采取截水、回灌措施，施工时应对周围的建筑物、道路进行监测。

6.6.2 基坑支护方案、基坑设计参数

基坑周围有道路、已建小区等，且基坑开挖较深，基坑支护结构形式建议采用排桩或钢板桩结合内支撑，并设置有效的止水帷幕。

具体基坑开挖围护方案应由专业单位进行专门基坑围护设计，针对周围环

境、地质条件和各工况，经抗滑移、抗隆起及边坡围护结构整体稳定性验算后，确定围护结构的具体参数，并通过专家论证后方可进行施工。根据现场和室内试验成果基坑设计参数建议值见表 6.6-1：

监测应加强对周围建筑物、道路、地下管线等的监测以及地下水位的监测，发现异常应及时调整设计并采取相应的补救措施。

6.6.3 基坑地下水控制

拟建场区潜水含水层以粉砂、粉土为主，可采用管井或真空井点或喷射井点降低地下水位。基坑总涌水量可根据施工时的地下水位，采用《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）附录 E 基坑涌水量相关公式计算。

基坑降水时，基坑内外必将存在水头差，根据《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）附录 W.0.2，基坑设计时还应进行抗渗流稳定性验算，渗透的水力梯度不应超过临界水力梯度。

在井点降水设备如突然不能运转时，可能会产生流土、坍塌。建议根据基坑的涌水量，采用合适的泵型并保持正常运转。地下水位应降至基坑底部 0.5 米以下施工，对基坑开挖面应尽可能不要扰动，开挖完成后要尽快浇注，防止土体回弹。因基坑降水会对周边道路产生影响，建议在降水前采取截水、回灌措施。

6.6.4 基坑质量检测与开挖监控

基坑开挖前应有系统的开挖监控方案，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、监测周期以及信息反馈系统等。

基坑监测项目应符合《建筑基坑支护技术规程》（JGJ120-2012）表 8.2.1 和《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497-2009）表 4.2.1 的规定。

6.6.5 基坑开挖建议

基坑开挖前应作好基坑支护及施工设计，施工过程中：

（1）开工进场后，依据场地地形和地貌，布置场内地表排水沟，明确排水走向，编制措施可靠基坑降水方案；雨期或汛期施工基础或主体施工时，必须做排水盲沟和积水井、泄水沟，集水井内安置带有液位浮珠开关潜污泵。基坑四周设置挡水墙。避免地表水下渗到基底。基坑肥槽回填前应清除基坑内有机杂物及被浸泡的土体，回填材料和密实度应符合设计要求，可采用分层夯实的黏性土、灰土或搅拌流动性水泥土及素混凝土等微透水材料，不要采用级配砂石、碎石等透水材料，避免产生“水盆效应”。地下室顶板混凝土浇注 28 天后，应及时进行回填工作。所有土方的回填（包括基础肥槽），应按相关施工规范的要求控制回填土的施工质量。

（2）做到分层均衡开挖，开挖深度不宜过大，严禁超挖，应遵循先深后浅的原则，避免基坑及基础埋深较深的拟建物对基础埋深较浅的拟建物产生不良影响。

（3）基坑挖出的土方及施工用的设备材料等不应就近堆放在坡顶，挖出的土方应及时运离，避免因堆土不当，地面堆载过大，造成开挖边坡坍塌等不利

情况的发生。

（4）采取措施减少对基底土的扰动，避免漏水、渗水进入基坑。基坑内开挖排水沟、集水井，及时抽排集水，坑外设置截水沟，并一定范围内地面硬化处理。

（5）开挖至坑底标高后，坑底应及时封闭并进行基础工程施工。抢险设备、材料应备用充分，制定抢险措施。

（6）施工前应排查核实地下管网、桥梁、障碍物、周边建（构）筑物的结构形式和地基基础等情况，对建（构）筑物存在的安全隐患要查明原因并消除后方可进行施工。

（7）尽量缩短基坑施工时间，降水时密切注意对邻近构（建）筑物可能产生的不良影响。

6.6.6 基坑工程周边环境分析及地质条件风险分析

工程风险	风险诱发因素	防范措施
基坑（槽）失稳坍塌风险	场地地质条件差、周边环境影 响大、降排水措施失效、支护选型 不当、放坡比例不当、地下管线 渗漏、坑边荷载超限等	基坑设计时综合考虑地质条件及 周边工况；基坑周边禁止堆载、确 保施工质量、降水连续运转、支护 选型合理、放坡比例合理、加强监 测
周边道路、建筑、管线变形过 大或破坏	围护体系破坏或围护结构变形 过大、重车频繁碾压造成沉降	详细查明周边环境及管线埋置情 况，做好保护；合理选取抵抗变形 能力较强的支护设计型式；加强管 线变形监测；控制重车行走路线，

		压过部位采取压力扩散措施
围护结构漏水、流砂管涌风险	基坑止水措辞不当，降水过度	采取合理的降水方法，合理计算降水量
基桩倾斜、断裂风险	基桩施工挤土效应、基坑开挖不当、坑底隆起向上的轴拉力等、预制桩施工穿越持力层难度大	合理安排基桩施工顺序并严格控制施工速率、基坑均衡开挖、不得在坑边弃土等、采用引孔施工
桩机倾斜、倒塌风险	表层填土承载力较差	场地表层铺设足够厚度的建筑垃圾
地下结构上浮风险	施工期停止降水时间不当、抗浮措施选择不当或失效等	施工期降水停止时间应满足上部结构抗浮要求、进行抗浮设计并选择合理抗浮措施等

7 结 论

1) 场地内及周边无滑坡、危岩等明显不良地质作用和地质灾害分布；根据区域资料及本次勘察成果，本工程特殊性岩土为杂填土；根据本次勘察成果，未发现古河道、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物分布。场地为对建筑抗震不利地段，场地稳定性划为稳定性差场地，工程建设适宜性划为适宜性差。

2) 本场区内地下水对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性；本场区内场地土对混凝土结构有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋有微腐蚀性。

3) 场地土层等效剪切波速 $250 \geq V_{se} > 150\text{m/s}$ ，根据扬州市 1: 10 万环境地质图，场地覆盖层厚度在 60~80m 之间，按《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）第 3.1.3 条，判定建筑场地类别划分为III类，场地基本地震动

加速度反应谱特征周期为 0.55s。

4) 根据场区工程地质、水文地质条件及拟建建筑物对地基土强度和变形要求，拟建商业及地下车库采用天然地基方案，采用筏板基础，以第②层粉土夹粉砂作为天然地基持力层，其下第③层为良好下卧层，因其埋深较大且上部荷载较小，除应考虑抗压荷载外，还应考虑抗浮问题，建议采用上覆土压重或抗拔桩解决抗浮问题。拟建酒店荷载较大，建议优先考虑桩基础，以⑦层中密粉砂夹粉土作为桩端持力层，桩型可选用预制桩。

5) 基坑周围有道路，且基坑开挖较深，基坑支护结构形式建议采用排桩或钢板桩结合内支撑，并设置有效的止水帷幕。

拟建场地基坑距离南面道路（江阳东路）约 12m，距离西面道路（渡江南路）约 10m，距离东面现有建筑物约 35m，距离北面已建小区约 30m，具体基坑开挖围护方案应由专业单位进行专门基坑围护设计，针对周围环境、地质条件和各工况，经抗滑移、抗隆起及边坡围护结构整体稳定性验算后，确定围护结构的具体参数，并通过专家论证后方能进行施工。

8 说 明

1) 本次勘察孔高程引测于场地西侧渡江南路上一点，高程为 6.82m（1985 国家高程）。坐标采用 CGCS2000 坐标系。

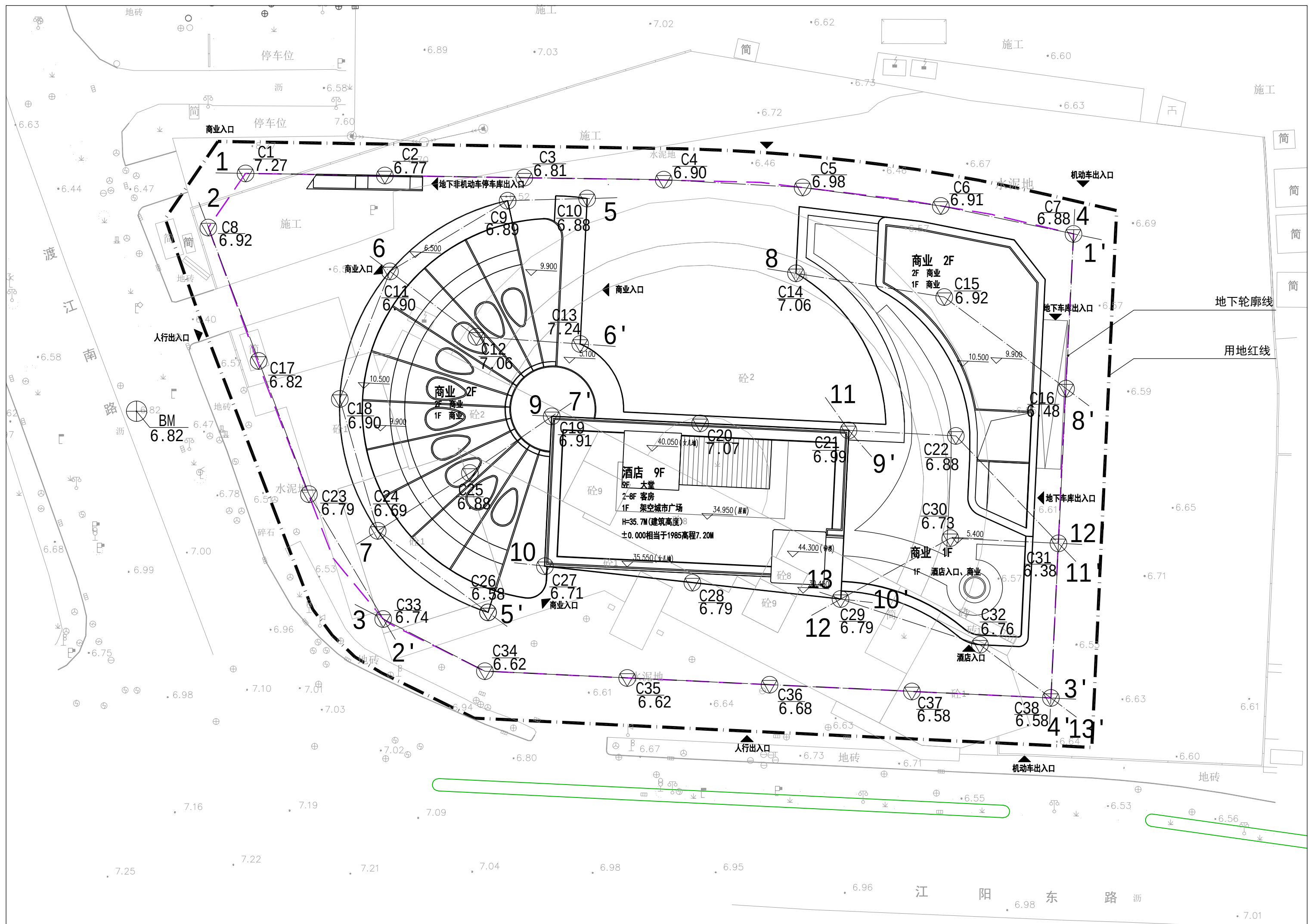
2) 标贯击数未经杆长修正。钻探工作完成后，钻孔已立即进行回填。

3) 报告中提供的承载力特征值未考虑基坑开挖后长时间暴露、浸水等影响。

4) 基坑开挖后，请通知我公司派工程师验槽。

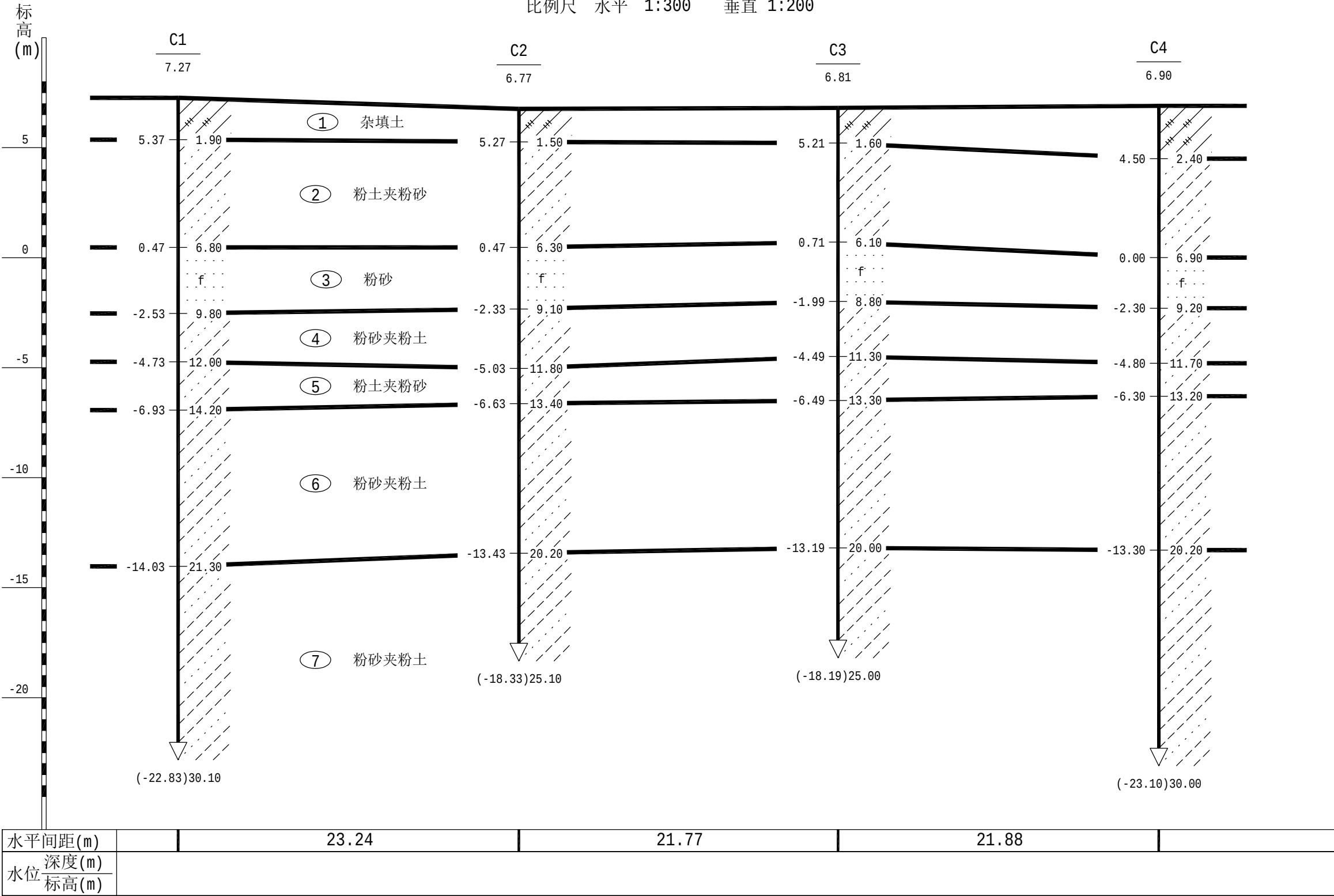
5) 甲方未提供勘察工作范围地下已有埋藏物的资料（如电力、通讯电缆、各种管道等）及具体位置分布图，建议施工前，采用坑探法查明位置，并采取相应措施。

6) 本勘察报告中的工程概况内容系根据甲方及设计院提供的总平面图中相关数据编写，本次勘察工作按总平面图指定工程特征条件（如拟建物位置、层数、高度、结构特征、设计荷载、基础埋深及拟采用的基础形式等）进行实施，勘察报告中提供的参数及相关评价内容等也仅适用于上述工程特征条件；当本工程特征条件发生改变时，如拟建物规划设计的位置、层数、高度、结构特征、设计荷载、基础埋深及拟采用的基础形式等或地下室范围、层数和埋深等发生变化时，与原勘察报告工程概况内容不符时，工程特征条件的改变可能会对工程安全产生不利影响，原勘察报告中提供的参数及相关评价内容等已不适用，需及时通知我公司进行补充勘察，否则我单位不承担任何责任。



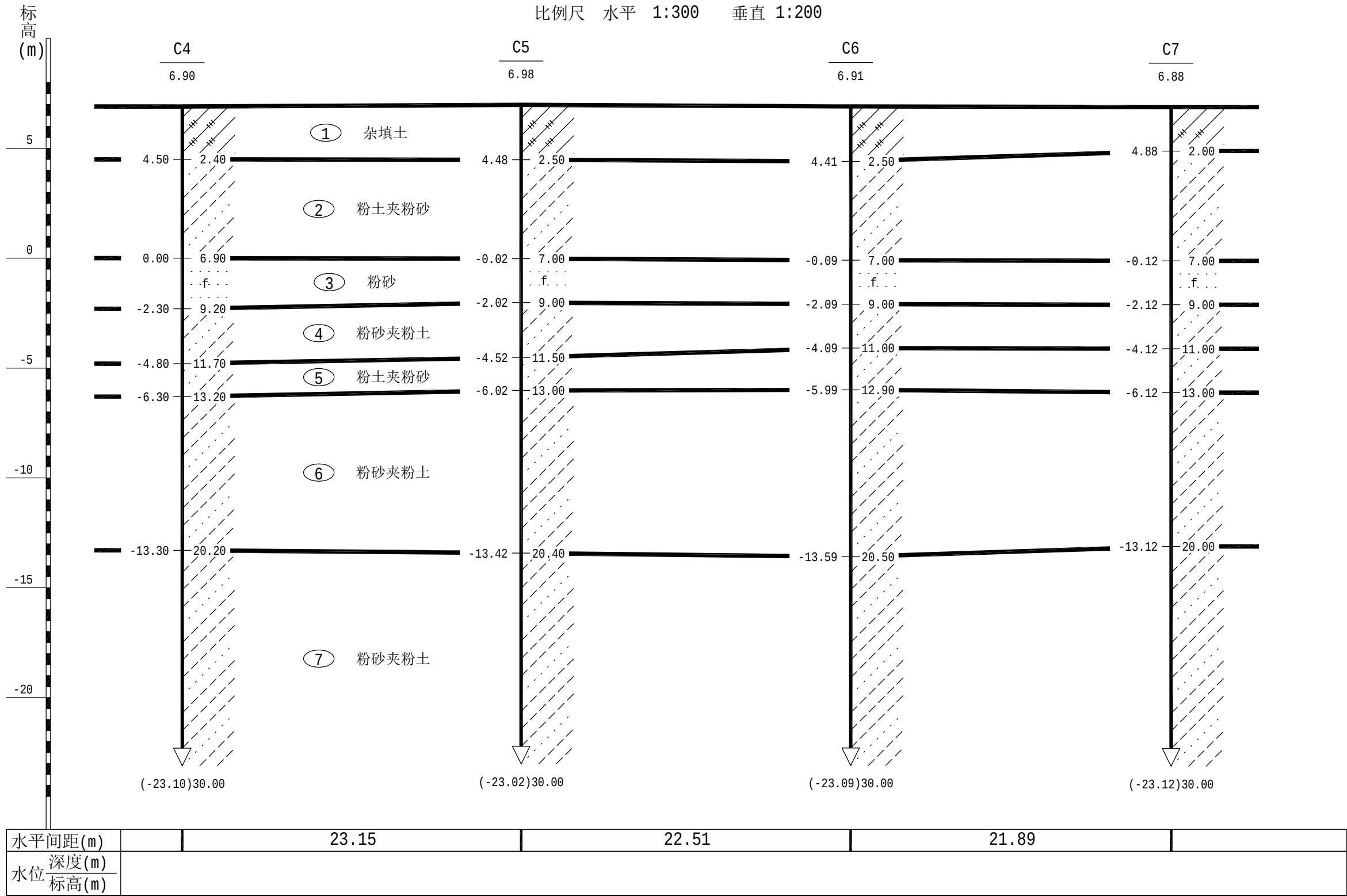
1(1)-1(1)'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:300 垂直 1:200



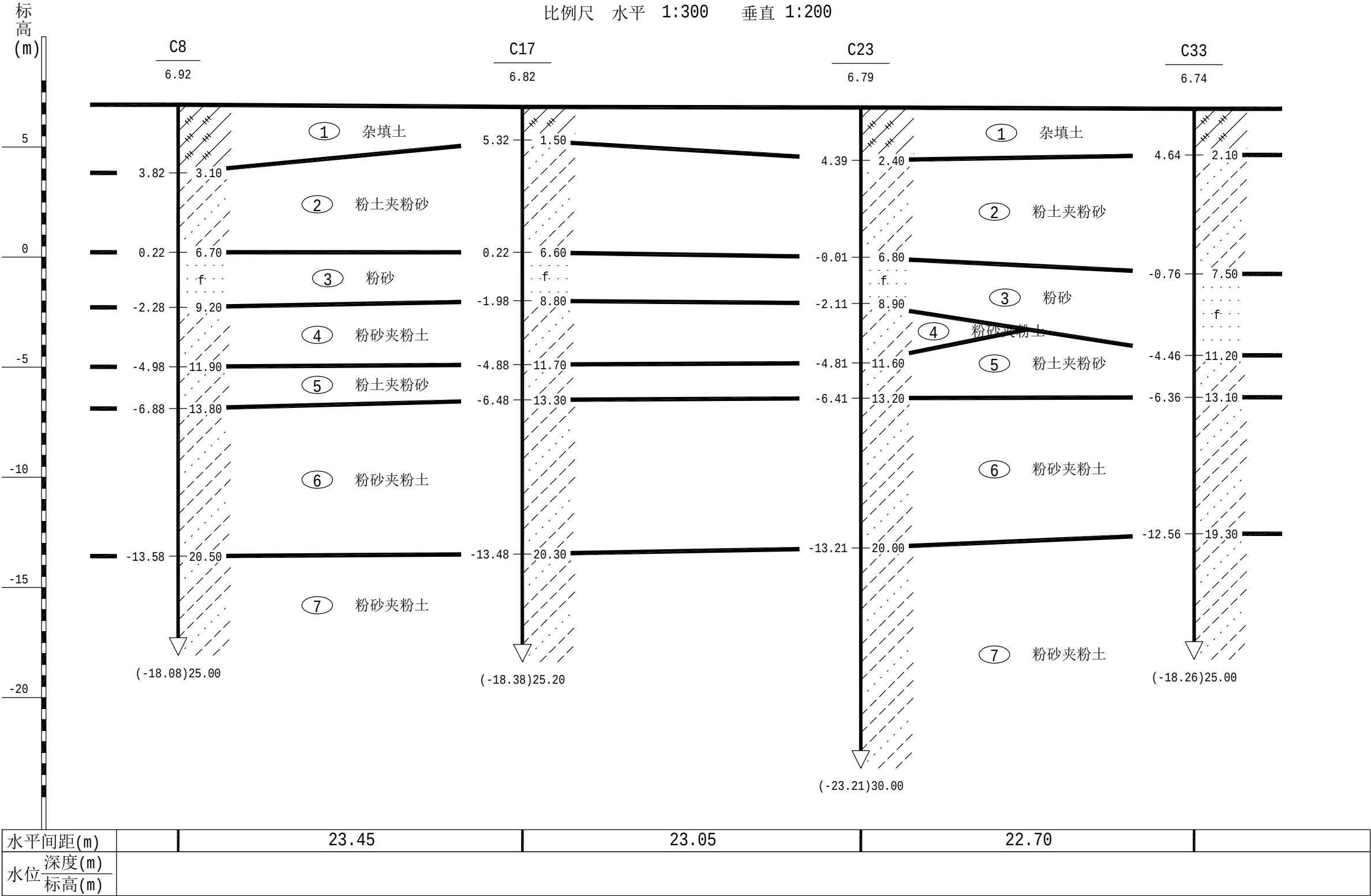
1(2)-1(2)'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:300 垂直 1:200



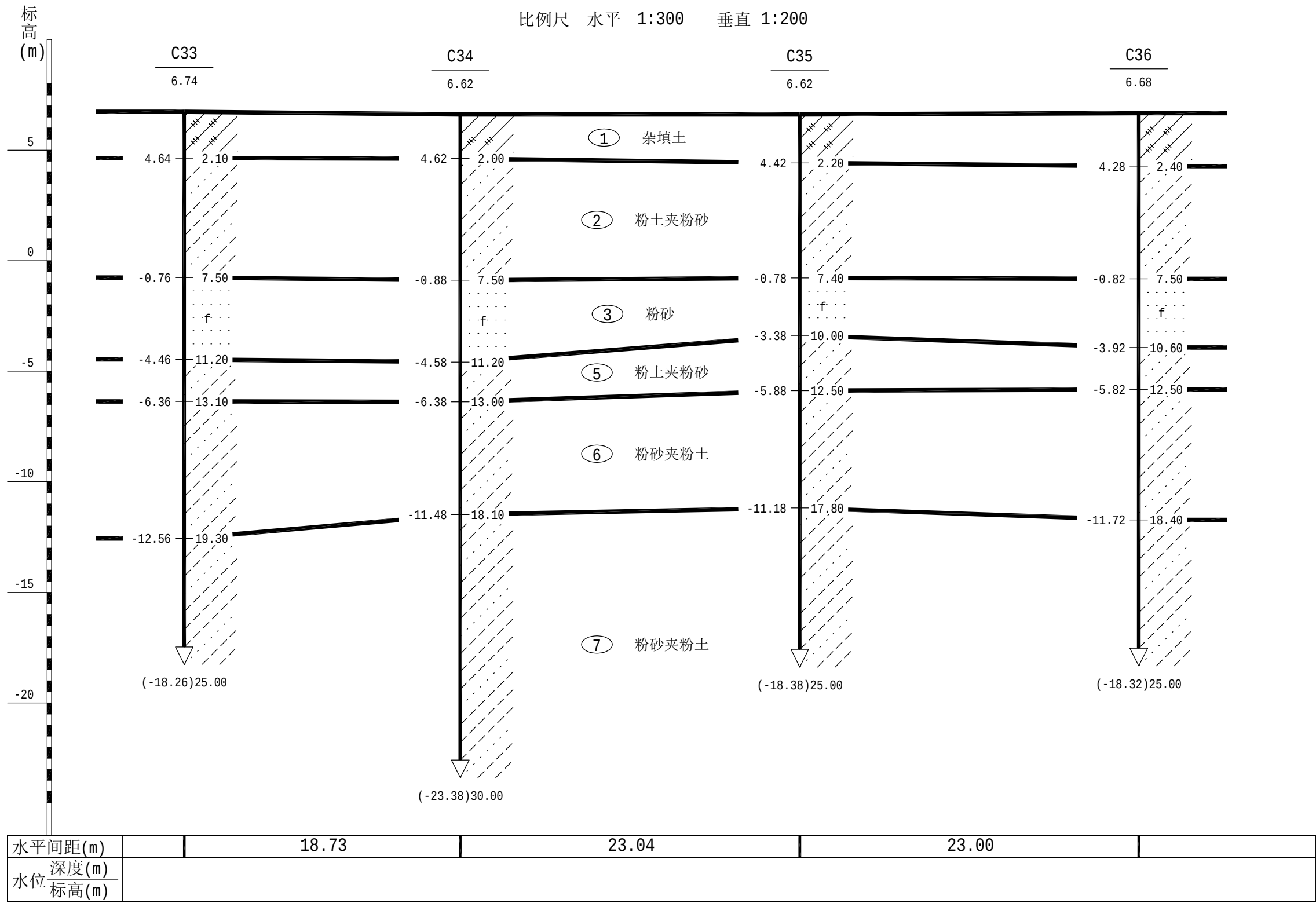
2-2'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:300 垂直 1:200



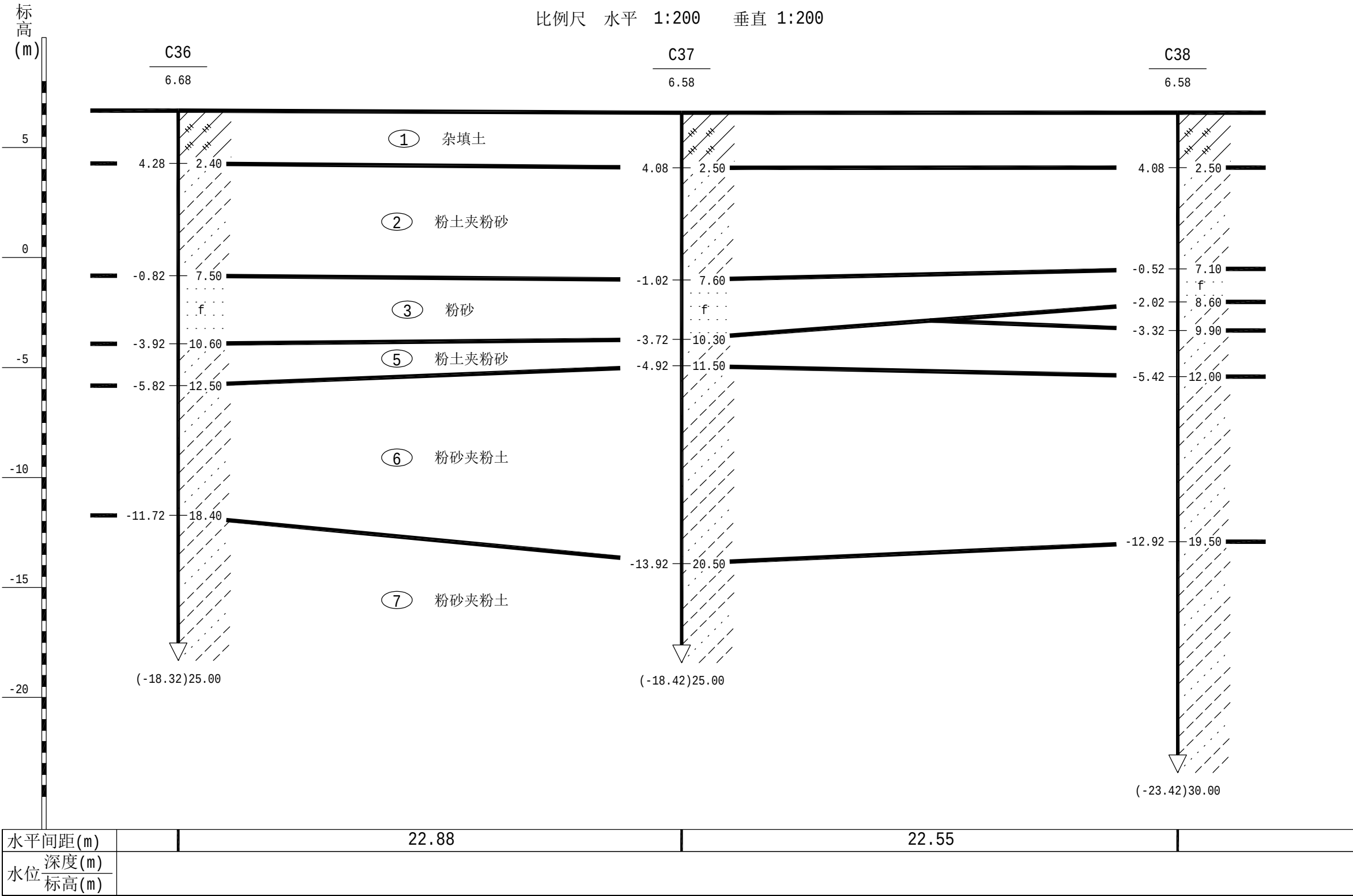
3(1)-3(1)'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:300 垂直 1:200



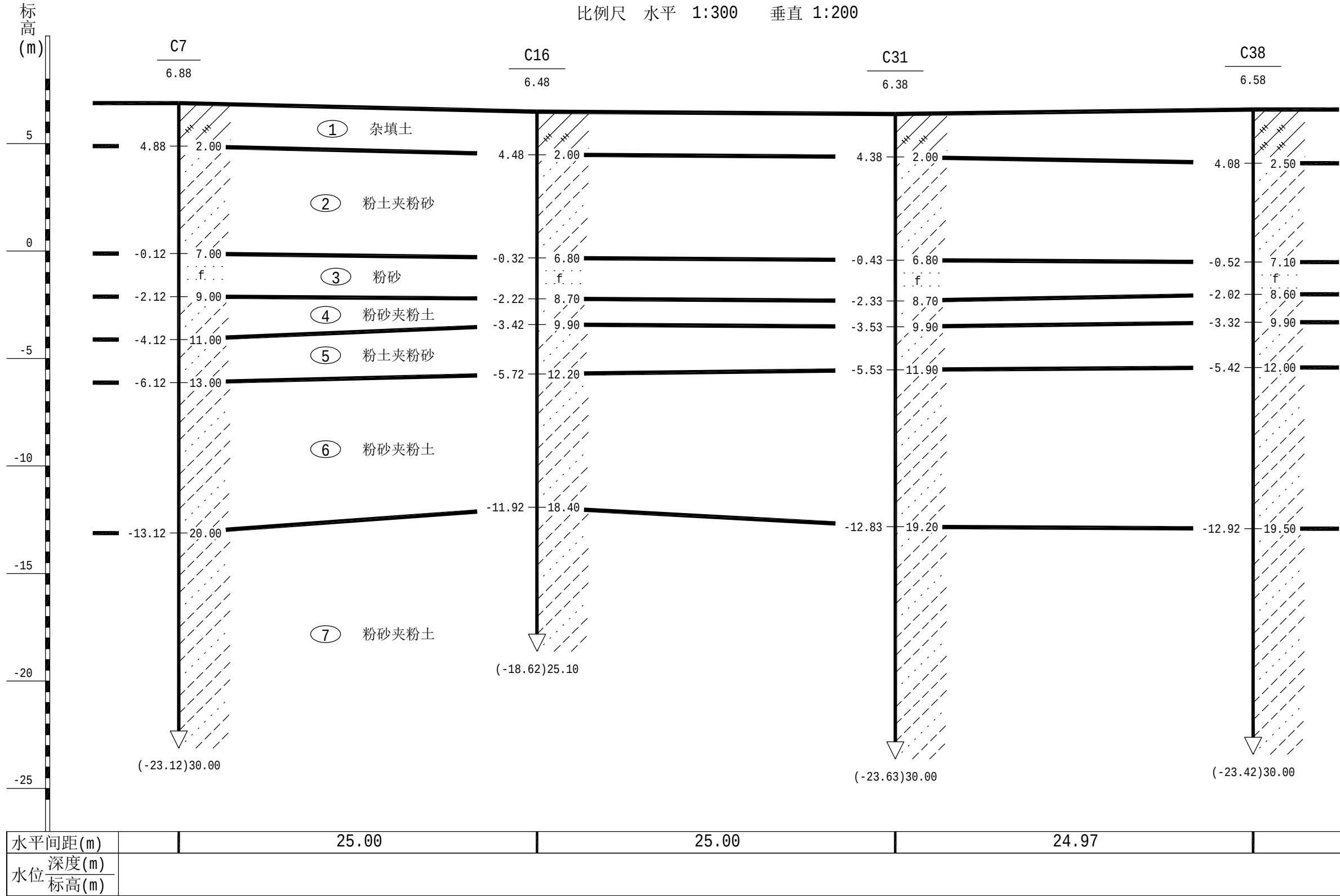
3(2)-3(2)'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:200



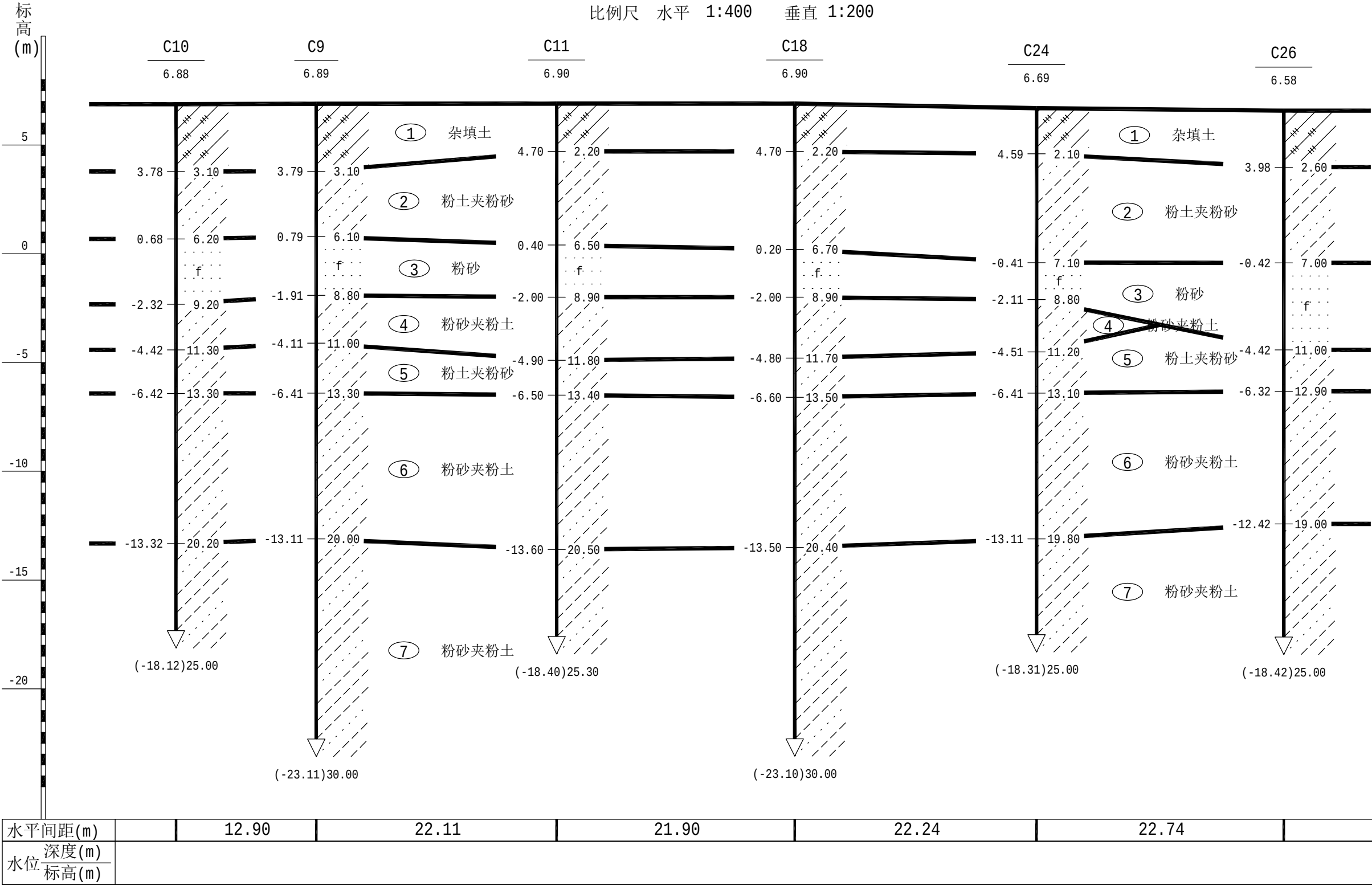
4-4'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:300 垂直 1:200



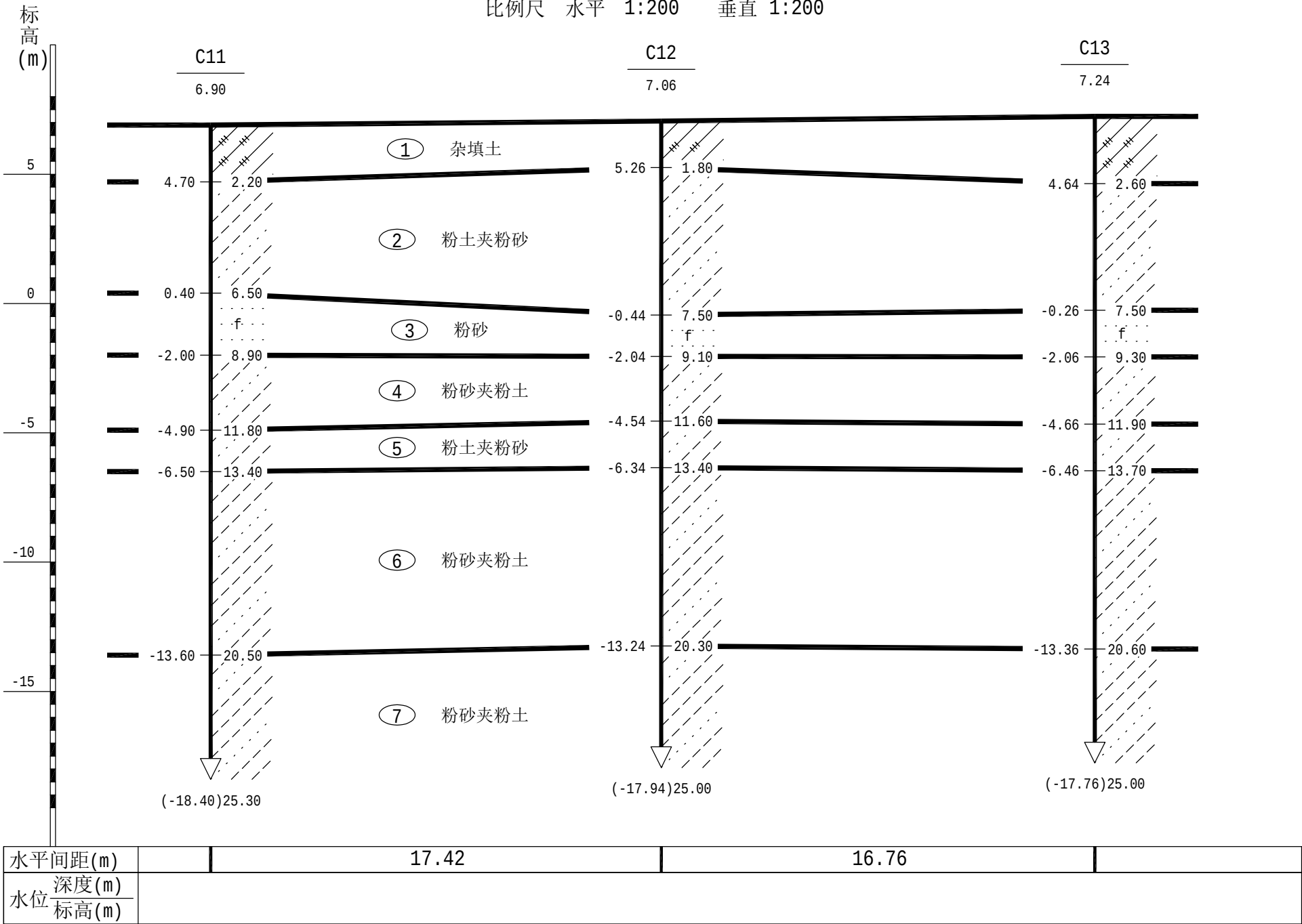
5-5'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:400 垂直 1:200

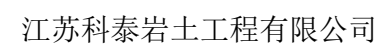


6-6'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:200

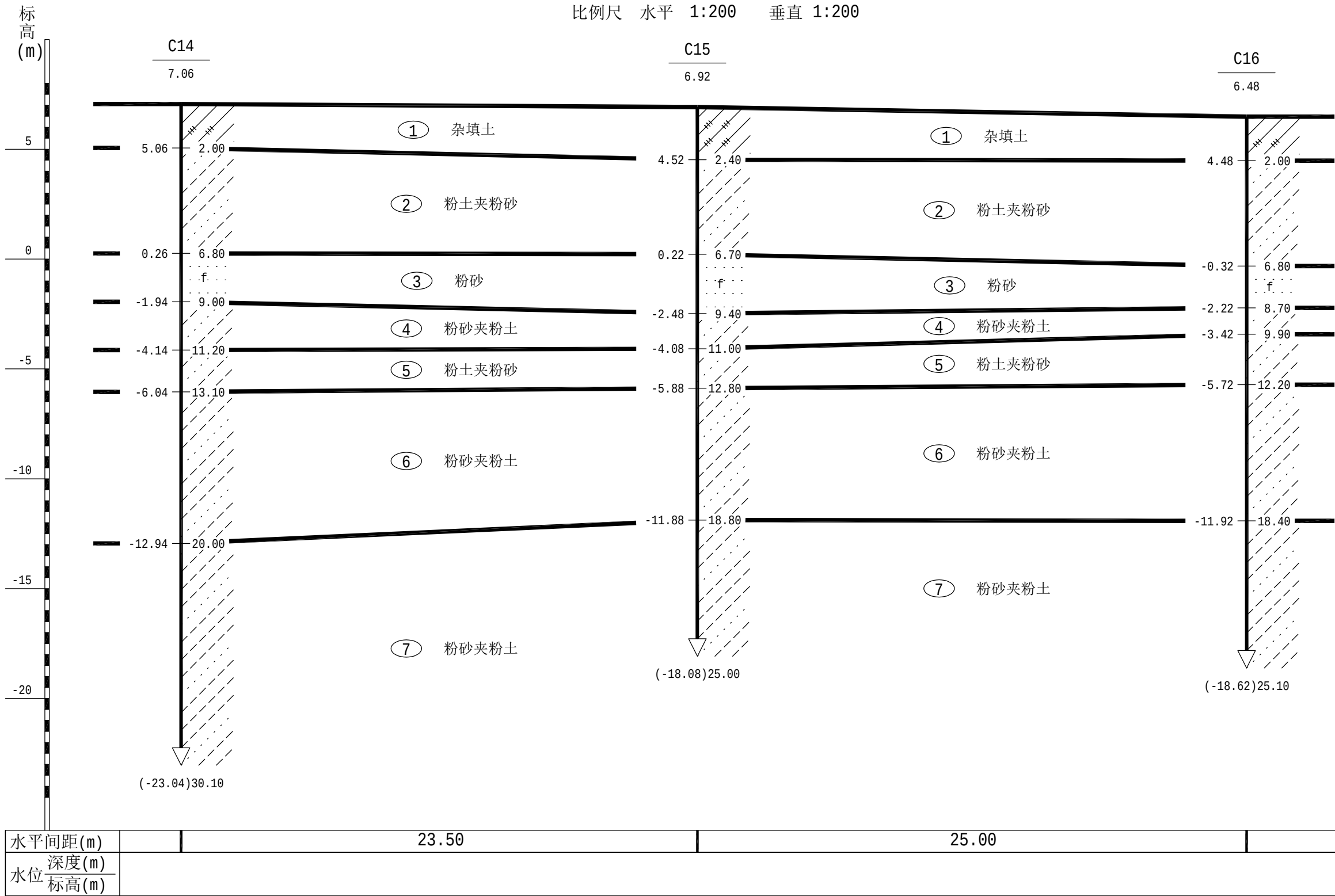


比例尺 水平 1:200 垂直 1:300



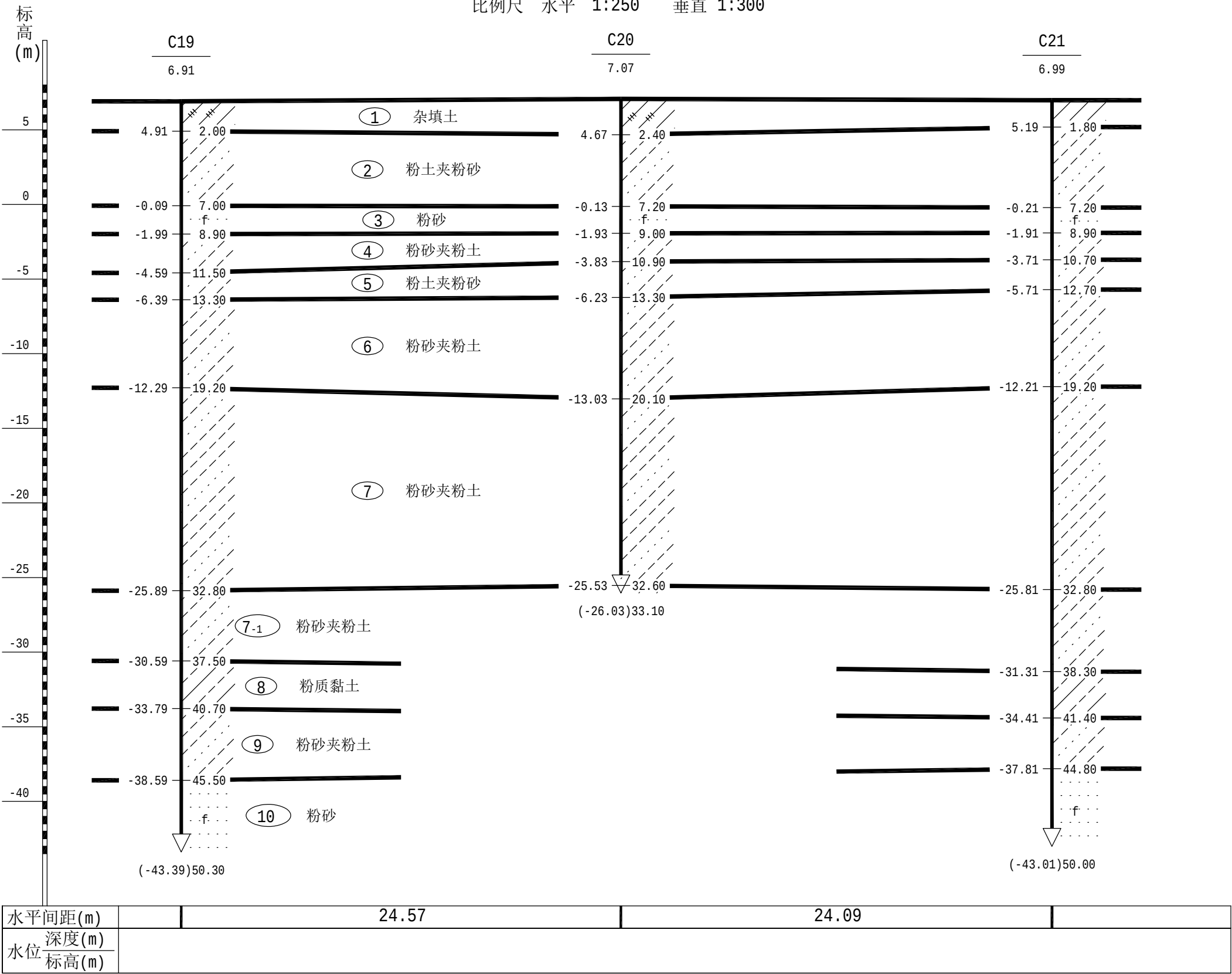
8-8'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:200



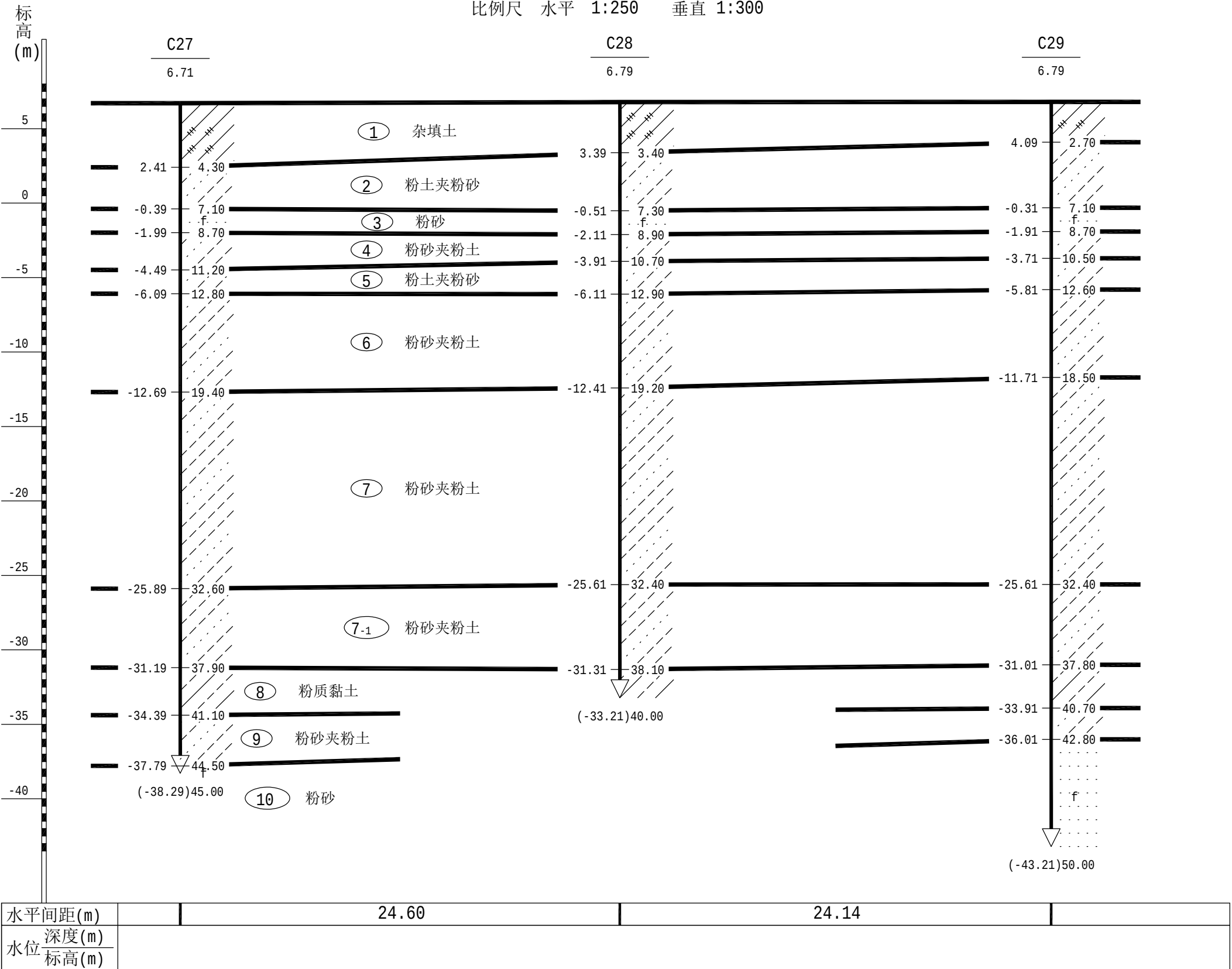
9-9'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:250 垂直 1:300



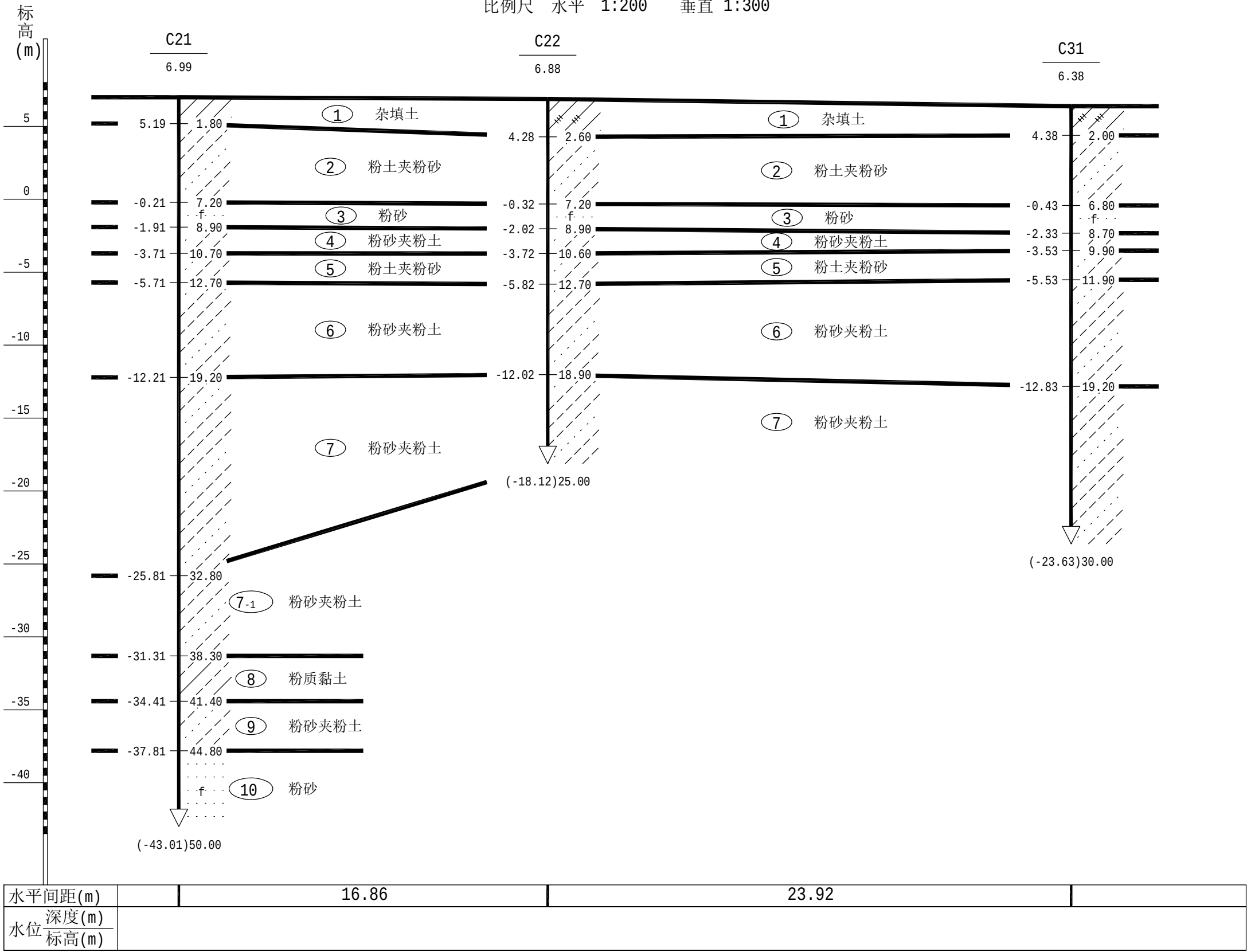
10-10'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:250 垂直 1:300



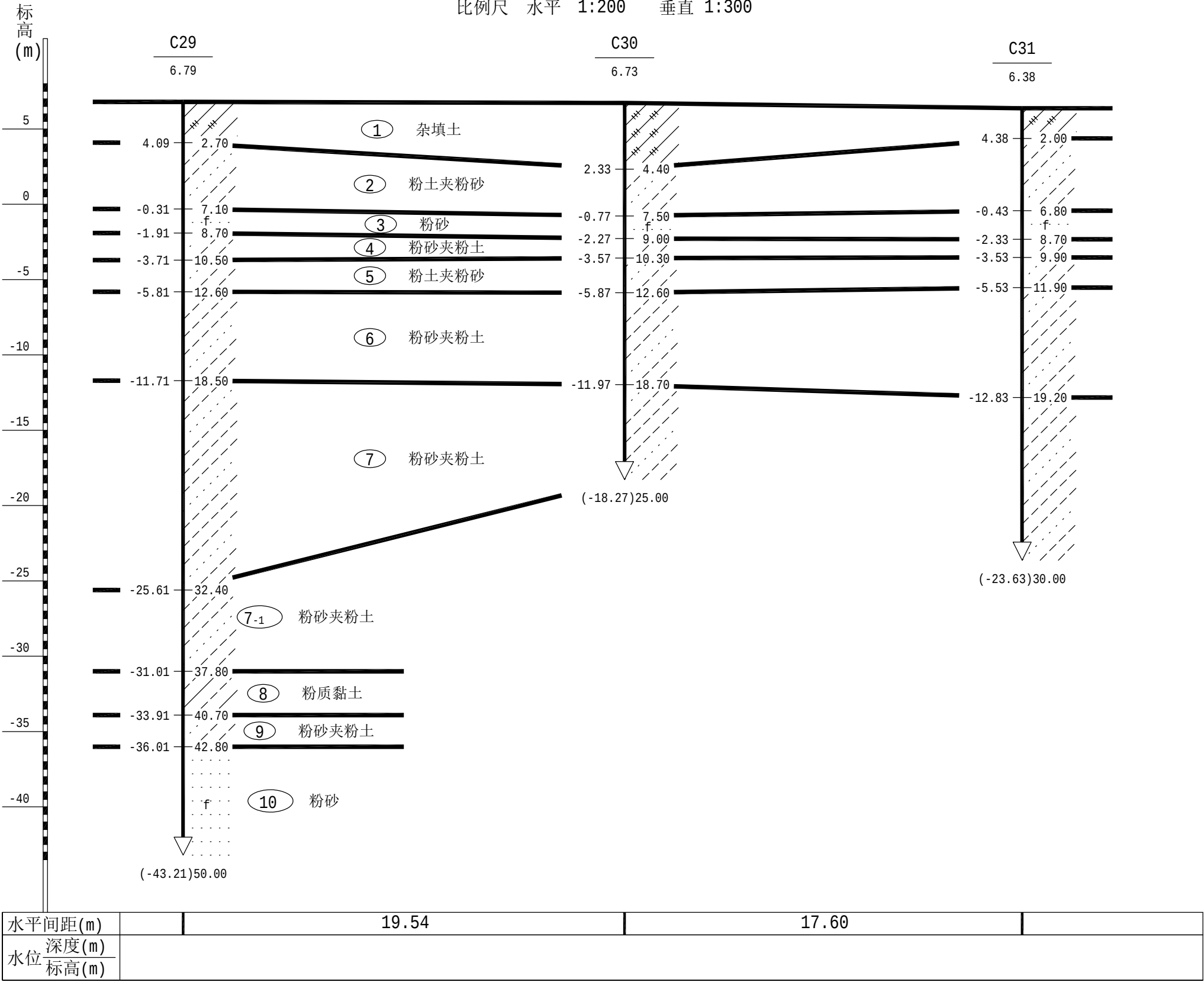
11-11'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:300



12-12'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:300



13-13'工程地质剖面图

比例尺 水平 1:200 垂直 1:300

