

东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水

管网连通工程

岩土工程勘察报告

(详细勘察)

中兵勘察设计研究院有限公司

二〇二一年六月

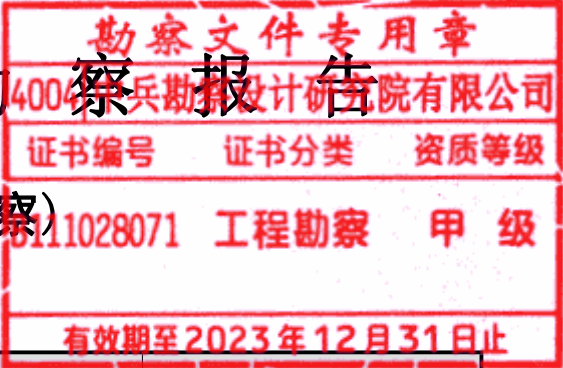


东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水

管网连通工程

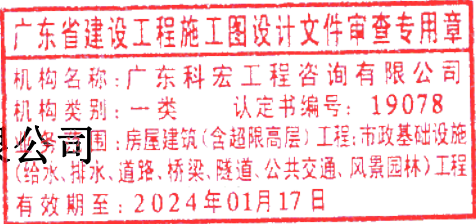
岩土工程勘察报告

(详细勘察)



职 责	姓 名	签 名
项目负责	王洪波	王洪波 注册号: 1102807-AY020 有效期: 至2023年12月
报告编写	谢文佐	
审 核	王洪波	
审 定	周 舟	
总工程师	化建新	
总 经 理	夏向东	

中兵勘察设计研究院有限公司



目 录

1. 前 言	1
1.1 任务依据	1
1.2 工程概况	1
1.3 勘察目的和要求	1
1.4 勘察等级划分	2
1.5 本次勘察工作依据的规程、规范及技术标准	2
1.6 勘察方法、勘察工作布置和完成情况	3
1.7 质量评述	6
2. 区域地质概况	6
2.1 自然地理	6
2.2 气象水文	6
2.3 地形地貌	10
2.4 区域地质概况	10
2.5 区域地壳稳定性与地震	13
3. 工程地质条件	15
3.1 地形地貌特征及周边环境	15
3.2 岩土组成及物理力学性质	15
3.3 岩土层物理力学指标	16
3.4 不良地质作用与特殊性岩土	19
3.5 水文地质	21
3.6 地基土工程性质评价	23
4. 地震效应	24
4.1 场地土的类型和建筑场地类别划分	24
4.2 场地砂土液化和软弱土震陷可能性判别	24
5. 地基基础工程分析	25

5.1 场地稳定性和适宜性评价	25
5.2 地基均匀性评价与稳定性评价	25
5.3 地基土的物理力学指标建议值	25
6. 管道岩土工程性质评价	26
6.1 管道工程设计施工治理措施的建议	26
6.2 拟建管道基础评价及处理建议	26
6.3 管道开挖支护评价	27
6.4 地下水对基坑工程的影响及处理建议	29
6.5 监测、检测建议	29
6.6 施工中应注意的岩土工程问题	30
7. 基坑开挖地质条件可能造成的工程风险	30
8. 结论与建议	31

附表、附图部分

1、勘探点总表	1 页
2、地层统计表	1 页
3、土工试验统计表	2 页
4、标贯统计表	1 页
5、平面图	5 页
6、剖面图	6 页
7、柱状图	27 页

附件部分

1、土工试验报告	3 页
2、水样及土腐检测报告	2 页
3、岩芯照片	4 页

1. 前 言

1.1 任务依据

受东莞市茶山自来水公司委托，东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程通过广东网上中介服务超市直接选取并经过项目业主确认，选取中兵勘察设计院有限公司负责本工程岩土工程详细勘察任务。

1.2 工程概况

本次联通改造工程主要位于茶山镇与石龙镇区域内，涉及范围为茶山镇闻宇路、石龙镇温泉南路等路段。管道建设内容包括：1、东线（茶山水厂与西湖水厂联通）：从西湖温泉路新建 DN600 管接驳茶山水厂现状 DN400 管，共计 1383 米。管材采用球墨铸铁管，连通管道起点管底标高为 8.171m，终点标高 15.402m，管道沿程埋设深度 2m 左右，管道施工需要对周边构筑物 and 管线进行保护。2、西线（茶山水厂与第六水厂联通）：从京山二排站（寒溪河东岸），经过闻宇路新建 DN1400 接茶山北路现状 DN1200 管，线路总长约 956 米。管材采用球墨铸铁管，连通管道起点管底标高为 4.273m，终点标高 3.48m，管道沿程埋设深度 3m 左右，管道施工需要对周边构筑物和管线进行保护。

建设单位：东莞市茶山自来水公司

设计单位：中国市政工程中南设计研究总院有限公司

1.3 勘察目的和要求

该项目旨在将茶山镇供水二厂管网与市第六水厂、石龙镇西湖水厂供水管网连通，用以保障茶山人民的用水需求。勘察应对地基做出工程地质评价，为地基基础和穿越工程设计、地基处理与加固、不良地质现象的防治、深基槽开挖及排水设计等提供工程地质依据和必要的设计参数，并提出相应的建议。

(1)查明沿线各地段的地质、地貌、地层结构特征、各类土层的性质、空间分布。地基承载力评价。

(2)查明沿线各地段不良地质现象的成因、类型、性质、空间分布范围、发生和诱发条件、发展趋势及危害程度，并提出整治措施的建议和必要的防治工程设计参数。

(3)查明地下水的类型、埋藏条件、水位变化幅度与规律，查明含水层范围、颗粒组成、补给来源，提供施工降水设计参数，评价承压水对基坑稳定性的影响。

(4)查明沿线各地段暗埋的河、湖、沟、坑的分布范围、埋深及其覆盖层的工程地质特性。

(5)查明沿线各地段的松软地层，可能产生潜蚀、流砂、管涌和地震液化地层的分布范围、埋深、厚度及其工程地质特性。

(6)判定环境水和土对管道建筑材料的腐蚀性。

(7)应提供位深基坑开挖的边坡稳定性计算、支护方案选择，以及基底稳定性验算所需的参数，并在基坑开挖、降水时对邻近建筑物的影响作出论证和评价。

1.4 勘察等级划分

根据《市政工程勘察规范》(CJJ 56-2012)3.0.1 条，《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009 版)第 3.1.2~3.1.3 条，拟建建筑物工程重要性等级为二级，场地等级为二级，地基等级为二级；综合确定本次岩土工程勘察等级为乙级。

1.5 本次勘察工作依据的规程、规范及技术标准

本次勘察主要依据和参照下列现行的国家标准、行业标准和勘察任务书进行：

- (1)《工程建设标准强制性条文》(2013年版)；
- (2) 国标《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版)；
- (3) 国标《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)；
- (4) 国标《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010 2016年版)；
- (5) 国标《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；
- (6) 国标《土工试验方法标准》(GB/T50123-1999)；
- (7) 国标《土的工程分类标准》(GB/T50145-2007)；
- (8) 国标《工程测量规范》(GB50026-2007)；
- (9) 国标《岩土工程勘察安全规范》(GB50585-2010)；
- (10) 国标《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)；
- (11) 行标《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012)；
- (12) 行标《市政工程勘察规范》(CJJ56-2012)；
- (13) 行标《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012)；
- (14) 行标《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T87-2012)；

- (15) 行标《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- (16) 省标《建筑地基基础设计规范》（DBJ15-31-2016）；
- (17) 《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）；
- (18) 其它相关规程规范、支持性文件、标准；
- (1) 《工程地质手册》（第五版）；
- (2) 《水文地质手册》（第四版）；
- (3) 《建设工程勘察设计管理条例》国务院令第293号；
- (4) 设计提供的场地平面图；

1.6 勘察方法、勘察工作布置和完成情况

1.6.1 勘察方法

本次勘察主要采用收集沿线范围资料、野外地质调查、钻探、原位测试和室内土工试验等综合手段进行。

1、工程地质调查

通过野外地质调查，查明沿线及其周围一定区域内的环境条件、地形地貌、地质构造、地层岩性、第四系的分布、岩体特征、岩层产状及水文地质条件等。

2、工程测量

我院接到该项目后根据委托方提供的该建筑场地钻探点平面图、测量控制点及钻探技术要求进行勘察工作。采用CAD技术取得钻孔坐标数据，由我院人员在勘察现场采用实时GPS仪器对各钻孔进行测放，本次勘察坐标系统采用2000坐标系，高程采用1985国家高程基准。各勘探点坐标和高程详见“勘探点一览表”。

3、钻探

采用XY-100型工程钻机进行钻孔施工，钻孔直径为110~91mm。对第四系土层和全、强、中风化岩采用泥浆或套管护壁，回转钻进，全孔连续取芯，回次进尺深度不超过3m，以保证岩芯采取率；岩芯按回次摆放，填写岩芯标签；钻探记录中各项内容的原始记录做到正确、完整、可靠、清晰。

4、原位测试

主要采用标准贯入试验、重型动探试验，在杂填土、素填土、粘性土、砂土和全、

强风化岩中进行，利用自动脱钩的自由落锤法，落距为76cm，锤重63.5kg。

标准贯入试验记录试验孔号、试验深度、试验的岩土层、实测击数。标准贯入试验时清除孔底残土后才进行试验，并防止塌孔。贯入器达到孔底后需量测准备贯入的深度。贯入器打入15cm后，开始记录每打入10cm的锤击数，累计打入30cm的击数作为标贯试验的击数。在贯入过程中如果锤击数 $N \geq 50$ 击（花岗岩为70击），而贯入深度未达30cm时，将记录实际贯入深度并终止试验。

现场重型动力触探试验：由圆锥头、触探杆和穿心锤三部分组成。其中圆锥头直径为7.4cm，锥角为60°，触杆直径为4.2cm。穿心锤垂直自由落下，将触探头及连杆垂直打入土层，锤击速率为15~30击/min；在触杆刻上刻度，每打10cm的锤击数记录一次。

5、取样

（1）取原状土样：一般粘性土使用国产 $\Phi 108/89$ mm标准取样器，采用重锤少击法或压入法；样品质量达到Ⅰ~Ⅱ级。土样取出后及时将样盒密封、贴好标签。

（2）取水试样：在钻孔内采取混合地下水样进行工程简分析。采取的水试样能代表天然条件下的水质情况。取样后，瓶中应保留1/5空间，随即加盖并腊封，贴水样标签。每组水样为2瓶，各瓶分别不少于750ml和500ml。其中一瓶投放大理石粉2~3g，摇晃溶解后随即密封。

（3）取扰动砂试样：从标贯试验取出的样芯或扰动较小的岩芯中采取，用塑料袋密封。

所有样品均应妥善保管好，并及时送回实验室进行试验。

6、室内试验

根据工程性质有针对性地进行室内试验。通过室内试验，确定地基土的相关物理力学性质指标，为岩土工程综合评价提供依据：

（1）一般物性指标试验：测定土的一般物理性质指标，包括含水量、重度、比重、液限、塑限、塑性指数、液性指数等项目，用来判定土的一般物理性质。

（2）固结试验：测定地基土的压缩模量、压缩系数等变形参数，用来判定土的压缩性。

(3) 直剪试验：测定地基土的直接剪切强度指标，综合确定地基土的抗剪强度。

(4) 颗粒分析：确定砂土及花岗岩残积土名称。

(5) 水、土的腐蚀性试验：水样做工程水质简分析，土样做腐蚀性分析，为评价地下水、土对建筑材料的腐蚀性。

7、地下水位量测

初见水位和稳定水位在钻孔内直接量测，稳定水位的间隔时间按地层的渗透性确定，对砂土和碎石不得少于0.5h，对粉土和粘性土不得小于8h，量测读数至厘米，精度±2cm。

1.6.2 勘察工作布置

根据设计院提供的管线设计平面图及勘探点布置平面图，勘探点基本沿管道中线布设，按施工图设计阶段间距一般为50~100m，本次共布置钻孔27个，其中控制性钻孔(取样钻孔)共9个，占总孔数30%，标准贯入试验、重型动力触探试验占总孔数100%。管道开挖段钻孔深度达到管底设计高程以下不少于 5~10m；当基底下存在可能产生流砂、潜蚀、管涌或地震液化地层时，应予以钻穿。

1.6.3 勘察工作完成情况

我院于2021年05月31日安排相关人员及2台XY-1型工程钻机进场，进行野外踏勘、钻探和原位测试，至2021年06月06日完成野外作业。完成实物工作量见表1.5.3。

完成工作量一览表

表1.5.3

序号	项目	工作内容	单位	工程量	备注
1	工程地质调查	调查沿线地形地貌、地表水体、地层、地质构造及不良地质	km ²	3	
2	测量	钻孔定位及孔口高程测量	孔	27	
		地下水位量测	次	27	
3	钻探	施工钻孔	m/孔	548.30/27	
4	原位测试	标准贯入试验	次	120	
		动力触探试验	m	0	
5	室内试验	土工试验	组	50	
		水质分析	组	5	
		土腐蚀测试	组	3	

1.7 质量评述

本次勘察采用了野外地质调查、钻探、原位测试及室内试验等综合方法，本工程实施过程中严格执行有关规程规范和我司管理手册及有关程序性文件的规定，严把质量关，注意生产安全及与周边环境的和谐，文明施工。为使本工程项目实施过程满足院管理体系的要求，在有针对性的进行环境因素、危险因素识别、评价的基础上，根据本项目特点，确定了本项目的质量、环境、职业健康安全目标。同时，勘察工作和试验项目均按勘察大纲进行，原位测试和室内试验均按相关的规程规范执行。本次勘察工作可满足本勘察阶段的精度要求，工作质量良好。提供资料可作为设计、施工的工程地质依据。

综合评定本次勘察各项工作质量和成果质量良好。

2. 区域地质概况

2.1 自然地理

项目位于广东省东莞市中部，中心区位于北纬 $23^{\circ} 02'$ 、东经 $113^{\circ} 45'$ ，东西最大横距约 9.7 千米，南北最大纵距约 16.5 千米，总面积约 110 平方千米。东邻茶山、寮步两镇，南接大岭山镇，西连莞城、南城两区，北与石碣镇、石龙镇隔江相望。东莞位于广深黄金投资走廊中部，南距深圳特区 70 多公里，西距虎门港 25 公里，北距广州市 50 多公里，地理位置优越，可以最快承接广深港澳产业转移，提升经济实力。区内道路纵横交错，交通网络四通八达，其中，从东莞至深圳的莞深高速公路贯穿东城街道境，是东莞联系深圳、香港的重要通道。

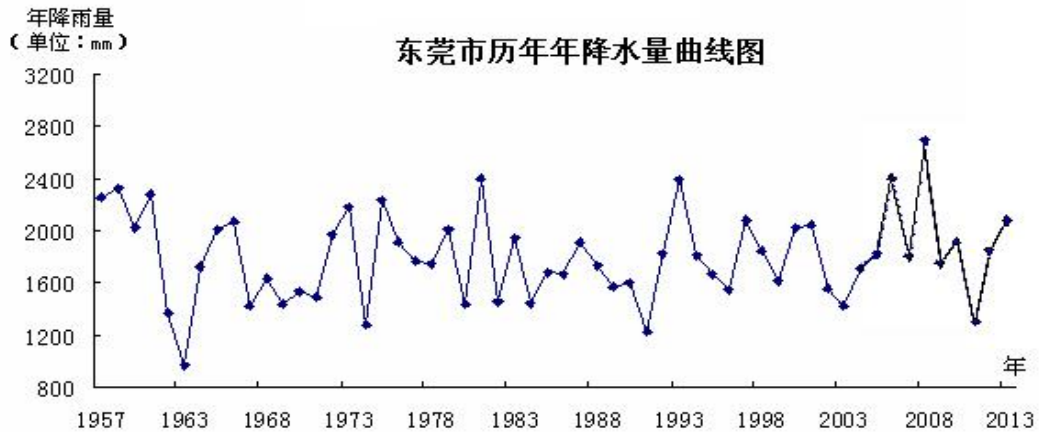
2.2 气象水文

2.2.1 气象

东莞市南亚热带季风气候显著，具有长夏无冬，光照充足，热量丰富，气候温暖，温度变幅小，雨量充沛，干湿季明显的特点，但也常受到热带气旋、暴雨、洪涝、干旱、寒潮、低温阴雨、强对流等气象灾害的侵袭。

据历年统计资料，东莞市年平均气温 22.4°C ，极端最高气温 38.7°C ，极端最低气温 -0.5°C 。累年平均降水量为 1802.5 毫米，年降水量最多是 2008 年的 2711.2 毫米，最少是 1963 年为 972.1 毫米。月降水量年内分布不均匀，干湿季节明显，年中 6 月份降水量最多，为 336.0 毫米，12 月份降水量最少，只有 27.3 毫米。年内降水量分布呈双峰型，即 6 月份为主雨峰，8 月份为次雨峰。4~9 月份为全年降水量的

集中期，其降水量占全年降水量的 82%，其中 4~6 月份为第一个多雨季节（称为前汛期），其降水量占全年降水量的 43%；7~9 月份为第二个多雨季节（称为后汛期），其降水量占全年降水量的 39%。11 月至翌年 2 月为旱季，降雨量相对稀少，仅占全年的 10%，日降雨量<10%。



东莞市累年平均各月降水量表 (单位: 毫米)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
降水	37.5	61.3	83.1	191.5	266.9	336.0	241.4	271.7	184.5	65.3	31.3	27.3	1802.5

东莞市降水量虽然丰沛，但年际变化较大，是各气候因子中最不稳定的因子。多雨年和少雨年比较，两者相差较大。累年平均降水量为 1802.5 毫米，年降水量最多是 2008 年的 2711.2 毫米，最少是 1963 年为 972.1 毫米，两者相差达 2.78 倍。各月降水量的年际变化比年降水量的年际变化更大，尤以 12 月和 1 月最大。由于降水量的年际和季节分配的不均匀性，致使经常出现旱涝现象。降水量年内分布不均匀，干湿季节明显，年中 6 月份降水量最多，为 336.0 毫米，12 月份降水量最少，只有 27.3 毫米。年内降水量分布呈双峰型，即 6 月份为主雨峰，8 月份为次雨峰。4—9 月份为全年降水量的集中期，其降水量占全年降水量的 82%，其中 4—6 月份为第一个多雨季节（称为前汛期），其降水量占全年降水量的 43%；7—9 月份为第二个多雨季节（称为后汛期），其降水量占全年降水量的 39%。前者主要是由适量冷空气南下与热带暖湿气流共同作用形成的，后者则主要是由热带气旋、热带低压、热带辐合带等热带天气系统形成的。前汛期降水量较大，后汛期降水量要少些。

2014 年 3 月 29 日 20 时到 31 日 9 时全市累计降水量普遍超过 100 毫米，其中超过 200 毫米有 26 个镇街，最大为厚街镇 325.2 毫米，其次为寮步镇 295.6 毫米；1 小

时最大雨量达到 84.5 毫米，出现在常平（我市历史上 1 小时最大雨量为 170.9 毫米，出现在 2010 年 5 月 7 日的东城）；大部分镇街出现了 6 级以上的大风，最大阵风出现在虎门，为 31.2 米/秒（11 级）。2014 年 5 月 1 日 00 时至 12 日 00 时，全市普遍出现暴雨，南部和东部镇街为大暴雨；降水量达到 100 毫米以上的镇街有 11 个，最大雨量出现在凤岗镇为 318.8 毫米，1 小时最大雨量达到 81.9 毫米，也出现在凤岗；另外部分镇街还出现了短时雷雨大风，最大为清溪镇录得 25.1 米/秒（10 级）。

2015 年 5 月 6 日夜间到 7 日早晨，受高空槽和弱冷空气影响，东莞市普降暴雨到大暴雨，局部伴有短时雷雨大风等强对流天气。截止 7 日 08 时，我市共有 20 个镇街降雨量超过 100 毫米，最大在松山湖为 175.7 毫米，其次在大岭山 169.3 毫米、高埗 133.9 毫米，最大阵风出现在石排为 14.4 米每秒（7 级）。最大 1 小时降雨量在松山湖，为 81.4 毫米，城区最大 1 小时降雨在万江，为 58.2 毫米；最大 3 小时降雨量在松山湖，为 148.3 毫米，其次是大岭山，为 145.6 毫米。5 月 20 日中午到下午，东莞市普降暴雨到大暴雨，部分镇街并伴有 7-8 级的短时雷雨大风，大部分镇街 1 小时最大降雨量超过 50 毫米，最大达 95.8 毫米，3 小时雨量最大达 122.4 毫米，全市 32 个镇街 24 小时累计雨量（20 日 08 时到 21 日 08 时）有 29 个镇街超过 50 毫米，13 个镇街超过 100 毫米，最大为 133.6 毫米，最大阵风为 9 级（19.2 米/秒）。年降水量为 2137.9 毫米。

2018 年 9 月 16 日至 9 月 17 日(超强台风“山竹”)强降雨，降雨量超过 50 毫米的镇街有 20 个，其中超过 100 毫米的镇街有 9 个。凤岗、塘厦、清溪、樟木头、谢岗、长安等镇（街）都出现了积水情况。降雨量最大站点为凤岗雁田小学，达 390.2 毫米，凤岗镇北部地区 24 小时降雨量 149.1 毫米，东部地区 167.6 毫米，南部地区 293.1 毫米，达到特大暴雨级别

2.2.2 水文

东城街道境内东南部和中部为丘陵，西北部、东部为东江流域平原，是河涌交错的水网地带，形成了自东南向西北倾斜的地势。东城街道主要河流有东江南支流、东引运河、寒溪河、黄沙河。现有水库两个，分别是虎英水库和同沙水库。虎英水库为小（2）型水库，位于东城街道石井村委旁，水库集雨面积 1.09km²，总库容为 89 万 m³；同沙水库为中型水库，位于东城街道同沙居委会旁，水库集雨面积 98.80km²，总库容 6220 万 m³。东城街道内覆盖地层全为第四系亚粘土及亚砂土，部分地区

分布有粉砂、粉砂层和污泥。多年平均降雨量 1766.1mm，多年平均气温 22.3℃。雨量年内分配不均，主要集中在 4~10 月，期间雨量占年总雨量的 89%，雨量大而集中，易造成洪涝灾害。

东江自博罗而下，由东向西穿越东莞市北部，至石龙过境干流河长 35 km，石龙后分为北干流和南支流，分别由大盛和泗盛注入珠江狮子洋，河长分别为 38 km 和 39.5 km。东江干流博罗以上集雨面积 2535 km²，多年平均天然径流量 244.6 亿 m³。

东引运河、寒溪水流域位于广东省东莞市中部及西南部，东邻石马河流域的塘厦和樟木头镇，南接深圳，西邻狮子洋和珠江口，北邻东莞东江南支流和东江干流，隔江对岸为广州市和博罗县。流域地理坐标范围为东经 113° 43′ 26"~113° 49′ 46"，北纬 22° 46′ 14"~23° 05′ 46"；东经 114° 06′ 22"~113° 37′ 29"，北纬 23° 02′ 15"~22° 55′ 28"。东西最大长 49.40km，南北最大宽 36.00km。

寒溪水为东江左岸一级支流，发源于大屏嶂的观音山，流经大岭山、松山湖科技产业园区，过松木山水库调节后下泄，再经大朗、常平、横沥、东坑、茶山镇直至东城区峡口，最后由峡口水闸排入东江南支流，其中横沥支流入口至峡口水闸段长 20.30km 也作为东引运河一部分；寒溪水主要一级支流有横沥支流（为横沥以上东引运河部分）、梅塘水、东坑内河、寮步河、黄沙河。干流河道全长 54.30km，其中合浦市陂至峡口长 28.60km；流域面积 734.3km²，河道比降 0.65‰，松木山水库以下至合浦市陂段河道又名大陂海或和松木山水。由于近几年水利工程的建设，桥头镇段石马河改道，旧石马河流入东引运河，汇入寒溪水，该部分集水面积 17.10km²；而大岭山马尾河则改向流入深圳，集水面积 2.8km²，寒溪水流域面积调整后为 734.30km²。该河河道上建有 3 座灌溉用水闸，基本废除；流域上游建有 3 座中型水库为松木山水库、黄牛埔水库、同沙水库。

东引运河建成于 1970 年，为人工河道与天然河道相连而成，上游引水口位于桥头镇建塘口，破东江堤筑闸，无坝引水入企石镇小海河，从建塘~企石节制闸段长 11.20km，又名小海河；企石节制闸~仁和水汇入口段长 7.60km；仁和水河口~常平寒溪水口段长 3.60km，于横沥半仙山入寒溪水，以上河段原名为横沥支流，为人工河道；然后转向西南，横沥支流入口至峡口水闸段长 20.30km 为天河道，并作为东引运河一部分；向下由峡口水闸经东城、莞城、南城的石鼓水闸段，长 19.30km 为人工河道；从石鼓水闸向下连原沙田淡水渠，再向下连天然河道银河段至镇口节制闸，

河道长 20.66km；再经虎门镇的镇口节制闸至磨碟口水闸天然河道长 11.0km；碟口至长安排涝站长 9.3km，又名独墩河；现磨碟口处因水质污染截断，该段由沙涌、新民涌、三八河排入珠江口，东引运河全长 102.60km。

黄沙河为寒溪水左岸一级支流，发源于大岭山，流经水朗、大岭、龙岗、龙山，于旧大沙进入同沙水库，再经同沙、上屯、霞边、新旧围、岭厦、竹园村，于温塘汇入寒溪水，全长 34.90km，流域总面积 197.60km²，比降 1.42‰。中游有同沙水库，坝址控制流域面积 98.80km²；同沙水库以上又名龙江河，河道长 13.38km，水库以上龙江河的主要支流有连平河、东支流；同沙水库坝下干流河长约 12.80km，水库以下河道主要支流有军丛河与西南河、横竹河，水库以下河道流经东城街道、寮步镇及茶山镇。

2.3 地形地貌

东莞市地势东南高、西北低，地貌以冲积平原为主局部为剥蚀残丘。勘察场地属冲积平原，区内人类工程活动强烈，对地形地貌的改造较明显。

2.4 区域地质概况

2.4.1 区域地层与岩性

勘察场区及附近区域的主要地层为：

1、燕山期（ γ ）

为本区构造基底地层。岩性为云母石英片岩、花岗片麻岩、花岗岩、变质砂岩和石英岩，厚度>3000m；

2、第四系（Q）

岩性为砂、砂砾夹砂质粘土、粘土质粉砂、淤泥质土，厚度 3~33m。

2.4.2 地质构造

场地所在区域按四级构造单元划分属华南褶皱系--粤北-粤东北-粤中拗陷带—粤中拗陷—增城-台山隆断束。在地质构造上，东莞市位于罗浮山断缘的北东向博罗大断裂南西部、东莞断凹盆地中，经历了加里东、海西—印支、燕山和喜马拉雅山各期构造运动，加之大规模频繁的岩浆侵入和喷发活动，区内构造错综复杂。

加里东构造阶段以紧密褶皱为主，形成全形准线状褶皱山系，由下古生界变质岩系构成；海西—印支构造阶段前期为轻微震荡运动，后期为较强烈的构造运动，形成中等紧促的连续褶皱；燕山构造阶段前期以褶皱为主、北东向大断裂为次的造山运动，

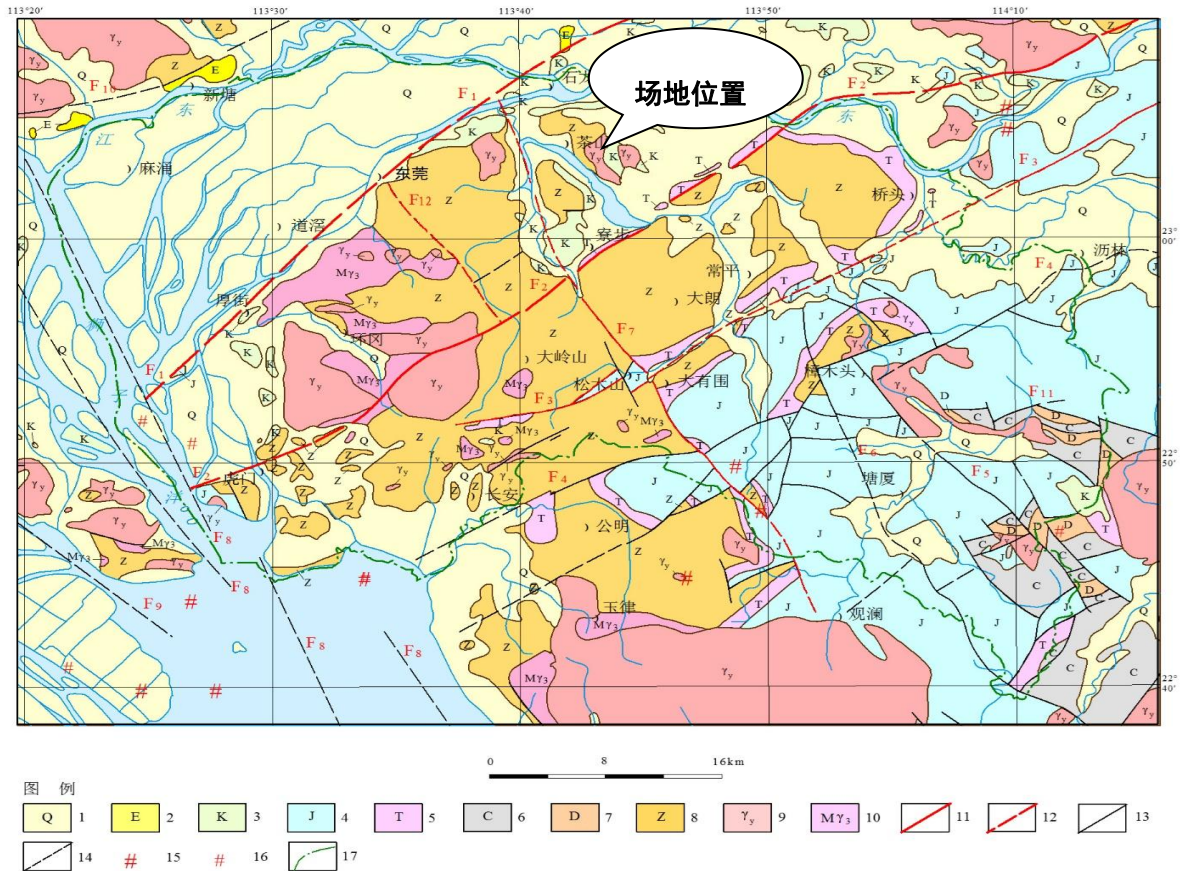
中后期形成平缓开阔对称微凹向斜盆地或轻微挠曲；喜马拉雅构造阶段为造陆断块运动，同时产生挠曲，使上白垩统及第三系形成宽阔平缓的微凹状盆地或平缓褶曲。

1、褶皱

各构造期褶皱方向、类型各不相同。加里东期为全形准线或不甚标准的褶皱，海西—印支期为中等紧促的连续褶皱，轴向以北东为主，两翼倾角一般为 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ；燕山期褶皱分布零散，规模不一，轴向呈北东、北西和南北向；喜马拉雅构造期有在燕山期已形成的东莞盆地在后期继续发展，东莞盆地第三系岩层向盆地中心倾斜，倾角 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 。

2、断裂

根据区域地质资料，勘察区断裂构造较复杂。加里东期断裂已被后期断裂所模糊且复杂化；海西—印支期断裂早期为北西向，晚期为北东—北东东向。一般长 $10\sim 20\text{km}$ ，断距数百米或千米以上；燕山期前期断裂为北东—北东东向，多为逆断层，延伸较长，后期断裂以北西向为主，多为逆断层，长度 $10\sim 30\text{km}$ ，断距数百米至千米；喜马拉雅期主要为使燕山期北东向断裂复活，改变原来逆断层性质为正断层等。



区域地质构造图引用《广东省地震局构造图集》图 2.4.2

1. 第四系 2. 下第三系 3. 白垩系 4. 侏罗系 5. 三迭系 6. 石炭系 7. 泥盆系 8. 震旦系 9. 燕山期花岗岩 10. 加里东期花岗岩 11. 近场区主要实测断层 12. 近场区主要推测或隐伏断层 13. 实测断层 14. 推测或隐伏断层 15. ML2.0-2.9 级地震震中 16. ML1.5-1.9 级地震震中 17. 东莞市行政区 F1 石龙—厚街断裂 F2 南坑—虎门断裂 F3 桥头圩—莲花山断裂 F4 樟木头断裂 F5 大王山—樟木头断裂 F6 平湖—宝山断裂 F7 观澜—温塘断裂 F8 狮子洋断裂 F9 白坭—沙湾断裂 F10 瘦狗岭—罗浮山断裂 F11 鳌湖断裂 F12 黄旗山断裂

下面对邻近勘察管线主要几条断裂简述如下：

(1) 北东向断裂

石龙—厚街断裂(F1): 是东江三角洲新生代断陷盆地的南缘边界断裂, 隶属于河源深大断裂带。沿东江方向经石龙、厚街、沙田进入狮子洋, 该断裂也是地下咸、淡水的分界线。部分断裂带硅质岩、糜棱岩相当发育, 并可见大小不等的石英脉穿插其中, 断面产状 $N E 40^{\circ} \angle 70^{\circ}$, 为逆断层。北西盘由上白垩系和古近系红层组成, 南东盘由前震旦系地层及燕山期花岗岩组成。目前至少有两处可见此断裂构造形迹, 一处位于樟村附近, 另一处在沙田赖家庄, 前者热释光测年为距今 27.69 万年, 后者为 7.31 万年和 60.9 万年, 表明该断裂属于晚更新世活动断裂。

观澜—温塘断裂(F7): 断裂东南起于深圳水库和新平村、经沙湾、观澜镇, 往北西经龙和、屏山水口、浮竹山至东城区温塘, 全长约 42km。断裂总体走向北西 $330^{\circ} \sim 340^{\circ}$, 倾向以北东为主, 倾角往往在 60° 以上, 局部地段近直立。沿断裂带多处可见宽达 10~20m 的硅化带、压碎岩或角砾岩等。在观澜一带及西北数公里内为推测断裂, 断裂西南盘为下侏罗统, 东北盘为中侏罗统。自龙和、屏山水口至浮竹山以南段, 断裂地表显示清楚, 切割北东东向断裂。大朗西侧约 5km 处的牛眠石地区可见数十米的硅化岩, 但由牛眠石往西北 2km 的海头围与福田间仅见宽约 2~3m 的断层角砾岩带, 和龙西北蝴蝶水库右侧一带, 可见宽达 8~10m 的压碎岩与角砾岩带。浮竹山至温塘段, 为第四系覆盖, 是通过复合联合剖面法获得该断裂长约 8.5km, 走向北北西, 倾向北东东, 断裂在联合电剖面 Ps 曲线上主要为低阻正交点。

与该断裂带相交的北东—北东东向断裂, 如樟木头断裂及桥头圩—莲花山断裂等, 均被切割而发生水平位移, 由此可见断裂的新活动性较为明显。在断裂上采集的热释光样本测年为距今 34.61 ± 2.80 万年, 相当于中更新世中期, 断层上方覆盖层底部的残积风化土层物质未受到扰动或被切穿。在地震活动性方面, 沿断裂带历史上未

发生较大地震，但在近期的仪器小震记录上，反映沿断裂带及其附近，有少数弱地震活动较为明显。

黄旗山断裂(F12): 主要出露于黄旗山两侧，由复杂单体断裂组成，断裂走向 NW310~320°，倾角 70~80°。构造岩由压碎岩和糜棱岩组成，局部可见宽约 5m 的挤压片理化带以及擦痕现象，构造岩热释光年龄为 10.64 万年，表明它是非全新世活动断裂。

2.5 区域地壳稳定性与地震

在白垩纪时期，燕山运动导致大量花岗岩侵入及大规模的断裂作用，使本区域形成了内陆盆地。渐新世至中新世的喜马拉雅运动第一幕又使地壳发生强烈变形，并抬升遭受剥蚀。始于上新世的喜马拉雅运动第二幕表现为强烈的继承性断裂活动，并在晚更新世早期引起断块差异升降。由于总体上以沉降为主，于晚更新世中期本区域演化成断陷盆地，至此平原基底形成。随着后期的海侵，第四系开始沉积。根据它们的沉积相可判断出两个沉积旋回，分别与晚更新世以来的两次海侵对应。因此，本区域的形成和发育是新构造运动与海侵共同作用的结果，其中新构造运动为本区域创造了沉积基底，而海侵则提供了沉积物。在这个过程中，新构造运动起了决定性作用，既影响三角洲的沉积又控制河道的演变。

2.5.1 新构造运动

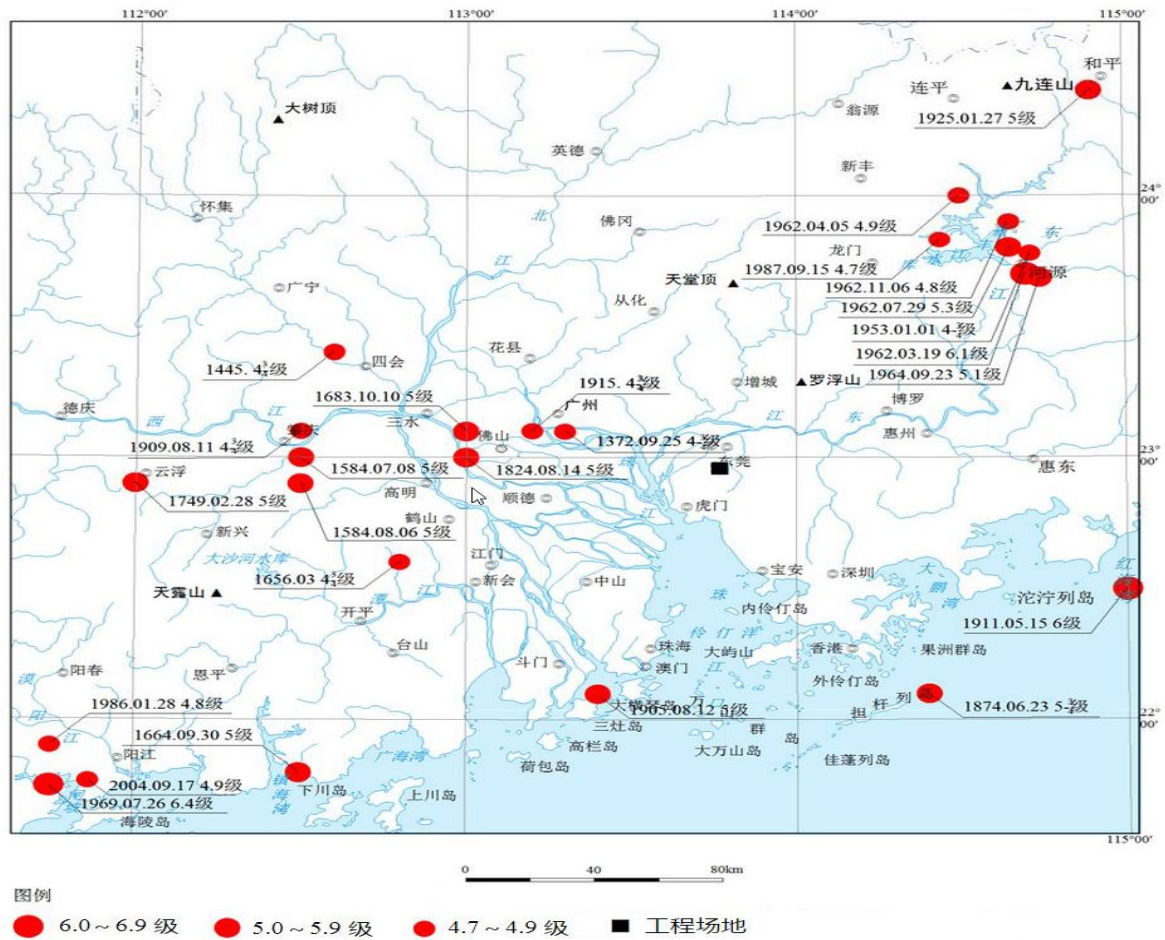
本区域位于南海北部被动大陆边缘，无火山活动，地震活动较弱，因此地壳相对来说是稳定的。然而因受南海扩张的影响，华南沿海断裂发育，特别是北东向和近东西向的基底断裂。珠江三角洲受断裂的切割，形成多个垂向上具有不同运动方向或运动速率的断块，使得本地区的新构造运动以断裂活动和断块差异升降运动为主要特征。据 1954~1989 年的地壳形变测量，珠江三角洲以沉降为主(速率 1.5~2.0 mm/a)，其邻区则以上升为主。这一特征可能从晚更新世一直持续到现在，为该地区的沉积作用创造了条件。

珠江三角洲以大型的 NE、NW 及近 EW 向断裂为界，并受其控制，内部则由相互交错的次级断裂分割成若干断块。由于不同断裂(或同一断裂的不同段)在运动强度和方向上不同，从而导致了各断块之间发生差异升降。其中东江断陷以东莞凹陷为中心，被罗浮山断裂、石龙一厚街断裂和狮子洋断裂带所截切。在早全新世时期以 1.0 mm/a 的速率抬升，晚全新世转为沉降运动，沉降速率 1.8 mm/a; 1954~1989 年

所测得的垂直形变速率为- 2.0 mm/a。断陷内的第四系平均厚度在 15~20 m 左右。

2.5.2 区域地震

区域范围内发生 $M \geq 4.7$ 级地震 22 次，其中 4.7~4.9 级 12 次，5.0~5.9 级 8 次，6.0~6.9 级 2 次，最大一次地震是 1962 年 3 月 19 日河源 6.1 级地震。区域范围内东部的河源、西部的珠江三角洲地区以及南部海域是中强地震多发区。区域内地震活动表现了继承性，即现代小震的活跃部位，也是历史上强震的发生地，如河源等地（见图 2.5.2）。



破坏性地震震中分布图($M \geq 4.7$, 1372~2012 年) 图2.5.2

区域内及其附近的中强地震震源深度一般为 5~23km，1962 年河源 6.1 级地震宏观深度为 5km。本区地震均属发生于地壳内的浅震。区域现阶段基本处在北西—南东向水平主压构造应力场中。历史地震对工程场地的影响均未超过 V 度。根据区域潜在震源区综合划分图，本线路位于东莞潜在震源区，该区历史上没有破坏性地震记载，近年来小震活动也不多。震级上限为 5.5 级。

3. 工程地质条件

3.1 地形地貌特征及周边环境

拟建的项目位于东莞市茶山镇与石龙镇区域内，涉及范围为茶山镇闻宇路、石龙镇温泉南路等路段，其原始地貌主要属冲积地貌，局部为剥蚀残丘。区域内已进行了市镇建设开发，沿线已建成较多建筑物及市政道路，部分地段地下管网密布；勘察时钻孔孔口标高为 3.44~20.13m。

3.2 岩土组成及物理力学性质

根据钻探揭露，本工程沿线场地内分布的地层主要有人工填土层、第四系冲积层、第四系坡积层及第四系残积层，下伏基岩以燕山期花岗岩为主。与其野外特征按自上而下的顺序描述如下：

1) 人工填土层(Q_4^{ml})

素填土（层号 1）：褐黄、灰褐、浅灰色，松散~稍密状，稍湿，主要由粘性土及石英砂粒为主，经人工压实处理，局部地段有回填少量建筑垃圾或水泥块等，场地上部多见有 0.20~0.50m 的砼地面或沥青路面。该层场地内所有钻孔均有分布，其厚度变化较大，层厚 1.00~4.20m，平均厚度 2.43m。该层回填时间大于 3 年，有一定的固结，但其分布广泛密实度及均匀性均较差。

2) 第四系冲积层(Q_4^{al})

根据其组成成份、物理力学性质可分粉质粘土、淤泥质土、淤泥质粉细砂、粉质粘土等 4 个亚层，具体描述如下：

粉质粘土（层序号 2-1）：灰黄、褐红色，可塑状，成分由粘粉粒为主，含砂约占 5%，粘性及韧性较好，手搓有砂感，切面较光滑，干强度较高。该层沿线共有 13 个钻孔有揭露，层厚 0.70~7.50m，平均层厚 3.52m，层顶埋深 1.00~4.20m（标高 1.36~12.29m）。

淤泥质土（层序号 2-2）：黑色、灰黑色，饱和，软塑，主要成份为粘粒，粘性及韧性好，含腐殖物及有机质，局部夹薄层粉细砂。该层在场地有 9 个钻孔有揭露，层厚 1.10~6.40m，平均层厚 3.21m；层顶埋深 2.40~17.50m（标高-13.68~5.23m）。

淤泥质粉细砂(层序号 2-3)：褐灰、深灰色，松散为主，厚度较大地段随深度增加密实度相应提高呈稍密状，成分以石英砂粒为主，含粘粉粒及淤泥质约占 15%，分选性好，局部土芯呈柱状稍具胶结性，土质相对较均匀。该层与上部淤泥质土在

ZK23~ZK27 钻孔呈互层状出露。该层在场地有 15 个钻孔有揭露,层厚 6.50~17.60m,平均厚度 6.50m,层顶埋深 3.10~19.00m (标高-15.18~0.99m)。

粉质粘土(层序号 2-5): 浅灰黄、褐灰、浅灰白色,软可塑状,成分由粘粉粒为主,含砂约占 5%,粘性及韧性较好,手搓有砂感,切面较光滑,干强度较高。该层沿线仅 3 个钻孔(ZK3、ZK4、ZK15)有揭露,层厚 2.40~5.20m,平均层厚 4.10m,层顶埋深 6.30~9.00m (标高 2.18~7.49m)。

3) 第四系残积层 (Q^{el})

砂质粘性土(层序号 3): 褐红色,褐黄色,灰褐色,湿,可-硬塑,为花岗岩风化残积土,以粉粘粒和石英砂粒为主,泡水后易软化。该层在场地有 16 个钻孔有揭露,层厚 1.60~16.30m,平均厚度 7.44m,层顶埋深 1.40~20.30m (标高-16.55~18.23m)。

4) 燕山期花岗岩层 (Q^{el})

场地内基岩为变质花岗片麻岩;按风化程度分为全风化、强风化、中风化岩等三个工程地质层,描述如下:

<4-1>层 全风化花岗岩: 灰黄、褐红、褐灰色,结构已基本破坏,尚可辨认,岩芯成坚硬土状,含 30%左右石英颗粒及岩屑,可干钻,遇水易软化、崩解。埋深及厚度变化大,该层在场地有 19 个钻孔有揭露,层厚 1.60~11.60m,平均厚度 5.58m,层顶埋深 4.20~27.70m (标高-22.28~13.63m)。

根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009 版)中表 3.2.2-1 和表 3.2.2-3 的规定岩石坚硬程度极软岩,岩体完整程度为极破碎,划分岩体等级属 V 级。

<4-2>层 强风化花岗岩(土状): 灰色、灰褐色,组织结构大部分已破坏,岩芯成半岩半土状,干钻困难,遇水易软化。埋深及厚度变化大,该层在场地有 11 个钻孔有揭露,层厚 0.80~2.70m,平均厚度 1.79m,层顶埋深 18.00~29.20m (标高-25.38~-1.28m)。

根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001, 2009 版)中表 3.2.2-1 和表 3.2.2-3 的规定岩石坚硬程度极软岩,岩体完整程度为极破碎,划分岩体等级属 V 级。

场地内各岩土层埋藏深度、厚度统计表见(附表 2)和《柱状图》、《工程地质剖面图》。

3.3 岩土层物理力学指标

岩土参数的统计采用剔除 $\pm 3\sigma$ 超差、修正系数法的数理统计方法,求出各层土

物理力学指标, 包括数据的数量、最大值、最小值、平均值、标准差、变异系数、标准值。当数据少于 6 个时, 只统计范围值和平均值。报告中岩土参数选用值: 抗剪强度指标取标准值, 地基承载力取特征值, 其它指标取平均值。

根据勘查现场的原位测试和室内试验成果的综合统计, 场地各岩土层的物理力学性质如下:

3.3.1 室内土工试验指标

原状土样采取在填土、粉质粘土、淤泥质土, 共采取土样 50 件, 扰动土样采取在粉细砂, 共采取土样 9 件, 室内试验委托深万岩土工程有限公司进行。

根据 41 组原状土样测试结果, 各岩土层的主要物理力学指标统计见表 3.3.1。

主要物理力学性质指标统计表 表 3.3.1

地层名称及层号	统计项目	天然状态指标						剪切指标		固结指标	
		含水率	比重	湿密度	干密度	孔隙比	液性指数	粘聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量
		ω	Gs	ρ_0	ρ_d	e_o	I_L	C	φ	a_{v1-2}	ES_{1-2}
		%	/	g/cm ³		/	/	kPa	°	MPa-1	MPa
素填土 1	样本数(个)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	最大值	33.60	2.71	1.82	1.39	1.03	0.73	17.40	8.80	0.54	4.35
	最小值	30.80	2.70	1.78	1.33	0.94	0.61	15.70	7.60	0.45	3.79
	平均值	32.31	2.70	1.80	1.36	0.99	0.67	16.41	8.10	0.50	4.02
	标准差	1.038	0.005	0.015	0.022	0.035	0.045	0.618	0.432	0.032	0.197
	变异系数	0.032	0.002	0.008	0.016	0.035	0.067	0.038	0.053	0.065	0.049
	标准值	33.08	2.71	1.81	1.37	1.02	0.71	15.96	7.78	0.47	3.88
粉质粘土 2-1	样本数(个)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	最大值	34.70	2.72	1.85	1.42	1.024	0.69	22.30	11.00	0.49	5.21
	最小值	30.30	2.72	1.81	1.34	0.916	0.49	18.10	8.00	0.37	4.17
	平均值	32.63	2.72	1.83	1.38	0.975	0.60	19.28	9.04	0.43	4.64
	标准差	1.380	0.000	0.012	0.023	0.033	0.06	1.23	0.869	0.037	0.326
	变异系数	0.042	0.000	0.007	0.017	0.034	0.10	0.06	0.096	0.086	0.070
	标准值	33.50	2.72	1.83	1.39	0.996	0.63	18.51	8.50	0.41	4.43
淤泥质土	样本数(个)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	最大值	55.00	2.65	1.69	1.14	1.46	1.37	10.20	3.80	1.37	2.80

地层名称及层号	统计项目	天 然 状 态 指 标						剪切指标		固结指标	
		含水率	比重	湿密度	干密度	孔隙比	液性指数	粘聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量
		ω	Gs	ρ_0	ρ_d	e_0	I_L	C	φ	a_{v1-2}	ES_{1-2}
		%	/	g/cm ³		/	/	kPa	°	MPa-1	MPa
2-2	最小值	48.10	2.63	1.67	1.08	1.30	1.16	7.80	2.70	0.82	1.80
	平均值	51.90	2.64	1.68	1.11	1.39	1.28	8.98	3.17	1.14	2.16
	标准差	2.714	0.010	0.009	0.026	0.063	0.085	0.928	0.423	0.226	0.413
	变异系数	0.052	0.004	0.005	0.023	0.046	0.066	0.103	0.133	0.198	0.191
	标准值	54.14	2.65	1.69	1.13	1.44	1.35	8.22	2.82	0.95	1.82
粉质粘土 2-4	样本数(个)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	最大值	37.40	2.72	1.77	1.29	1.12	0.84	16.90	7.20	0.60	3.70
	最小值	36.80	2.72	1.76	1.28	1.10	0.81	16.60	6.90	0.57	3.56
	平均值	37.10	2.72	1.77	1.29	1.11	0.83	16.75	7.05	0.58	3.63
砂质粘性土 3	样本数(个)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	最大值	26.10	2.68	1.94	1.59	0.81	0.35	31.20	22.50	0.32	6.81
	最小值	21.80	2.67	1.87	1.48	0.68	0.11	24.20	16.10	0.25	5.61
	平均值	23.84	2.67	1.91	1.54	0.74	0.22	27.84	19.00	0.28	6.17
	标准差	1.496	0.005	0.026	0.039	0.047	0.082	2.357	2.192	0.027	0.412
	变异系数	0.063	0.002	0.013	0.025	0.064	0.366	0.085	0.115	0.094	0.067
	标准值	24.78	2.68	1.92	1.57	0.77	0.27	26.37	17.63	0.27	5.92
全风化岩 4-1	样本数(个)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	最大值	17.10	2.65	1.99	1.73	0.583	-0.01	41.70	33.10	0.20	8.61
	最小值	15.10	2.65	1.96	1.67	0.533	-0.12	33.80	26.40	0.18	7.80
	平均值	16.00	2.65	1.98	1.70	0.557	-0.07	37.68	29.91	0.19	8.27
	标准差	0.687	0.000	0.012	0.020	0.019	0.04	2.87	2.463	0.009	0.289
	变异系数	0.043	0.000	0.006	0.012	0.033	-0.56	0.08	0.082	0.047	0.035
	标准值	16.46	2.65	1.98	1.72	0.569	-0.04	35.73	28.25	0.18	8.07

粉细砂取样 9 组，粉砂取样 6 组，细砂取样 3 件，试验数据详见土工试验报告及统计表 3。

3.3.2 标准贯入、动力触探试验力学性质指标

标准贯入试验测试主要应用于第四系砂、土的强度测定，测试结果分层统计见表

3.3.2-1。

标准贯入试验力学性质指标统计表

表 3.3.2-1

土岩名称及层号 统计项目		素填土	粉质粘土	淤泥质土	淤泥质粉 细砂	粉质粘土	砂质粘性土	全风化	强风化
		1	2-1	2-2	2-3	2-4	3	4-1	4-2
实测 击数	样本数(个)	8	13	8	27	4	30	23	7
	最大值(击)	10	13	4	17	7	28	58	77
	最小值(击)	6	6	3	8	5	9	41	71
	平均值(击)	8.00	9.31	3.63	11.59	6.25	18.23	47.65	73.86
	标准差	1.309	2.658	0.518	2.390	0.957	5.691	6.443	2.478
	变异系数	0.164	0.286	0.143	0.206	0.153	0.312	0.135	0.034
	标准值(击)	7.12	7.98	3.28	10.79	5.15	16.43	45.31	72.02

校正 击数	样本数(个)	8	13	8	27	4	30	23	7
	最大值(击)	9.6	11.8	3.7	11.9	5.7	22.3	44.0	54.6
	最小值(击)	5.8	5.6	2.2	6.9	4.5	8.5	29.4	49.7
	平均值(击)	7.66	8.45	3.13	9.03	5.40	14.80	35.94	51.91
	标准差	1.269	2.368	0.636	1.315	0.600	3.806	4.636	1.807
	变异系数	0.166	0.280	0.204	0.146	0.111	0.257	0.129	0.035
	标准值(击)	6.80	7.26	2.70	8.59	4.71	13.60	34.25	50.58

3.4 不良地质作用与特殊性岩土

3.4.1 不良地质作用、地质灾害及其对工程的危害评价

据区域地质资料，场地附近通过断裂属早第四纪活动断裂，没有全新世活动的迹象，钻孔揭露范围内无断裂通过，不必考虑活动断裂的影响；拟建场地地形相对较平坦，现状无滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。也未发现有古河道、沟浜、墓穴、防空洞等对基础不利的埋藏物。

根据现场勘察实际情况，管线埋深范围内存在一定厚度的填土层<1>层、粉质粘土<2-1、2-4>层、淤泥质土<2-2>软土层，由于填土分布及回填物不均匀、软土具有含水量大、压缩性大、强度低、灵敏度高易触变等特点，在一定强度的震动作用、上

部荷载压力作用或边坡开挖造成侧向临空状态下,该软弱土体的结构受到扰动后和在破坏了其平衡性的情况下,将会产生附加沉降和侧向的蠕动、崩塌等,从而影响工程的建设和使用或稳定。

从地质断面图上看,软土层主要分布在管道底部或埋深位置,软土地基在地下水位下降或处理不当时易使软土固结沉降和地基施工后沉降,施工过程中需注意由于施工降排水、震动引起软土固结、流变而导致的地面和周边建筑物及地下管线的变形破坏。

管道加固设计应根据填土、软弱土的性质及分布进行设计验算,必要时通过有效的地基处理(高压旋喷注浆、深层搅拌、换填等)桩基础穿越可以消除该不良地质现象的影响。

3.4.2 特殊性岩土

特殊性岩土包括湿陷性土、红粘土、软土、混合土、填土、多年冻土、膨胀岩土、盐渍岩土、风化岩和残积土、污染土等。场区内分布的特殊性岩土主要有填土、软土、风化岩和残积土。

1、填土

场地内分布较厚素填土,为人工堆填,有压实处理,整体物理力学性状较差,抗剪强度低,压缩性高,承载力低,遇水易泥化、软化、湿陷,长期沉降量大且不均匀。大部分填土为原状路拓宽部位经筑路处理或多年压实,较为密实,有一定的承载力;局部填土为塘埂填土和塘底流泥,埋藏浅,层厚普遍较薄,部分地段厚度较大,可达4~5m,堆填时间大于3年,局部欠固结,日后的沉降量会较明显,会导致地面开裂、下沉等现象,对于桩基础会对桩身产生负摩阻力,对桩基础水平抗力的发挥具有不利影响,在桩基础设计时应充分考虑该人工填土引起的上述特殊岩土工程问题。人工填土通过合理地基处理后可消除沉降量大、侧向滑动等问题。

2、软土

根据钻探资料分析,场地局部分布<2-2>层具流变性及触变性的淤泥质土。该层具高灵敏度、高压缩性和易触变失稳的特性,对地基基础稳定性影响较大,当地面堆载量较大时淤泥会压缩变形较大,对相邻建筑物不利影响较多。另多对桩基亦会产生负摩阻力效应(负摩擦系数取0.2),产生下拉荷载,因此,必须予以重视。

2、残积土

本场地基岩为花岗岩,残积土<3>层砂质粘性土,其物理力学性质较好,但水理

性质较差，具有水泡容易软化特征，浸水后显著降低地基承载力和抗剪强度，易造成地基失稳，对地基基础稳定性影响较大。基础基槽或基坑开挖到设计标高后，应及时用素砼封底，避免基地被水浸泡而导致其原有的天然地基承载力迅速且大幅度降低，影响工程施工质量。

花岗岩风化岩土层失水后会下沉，地方经验表明，附近有大量降水的施工项目时，当降水时间较长时，天然地基会下沉，地面会有不同程度下沉和开裂。

3.4.3 埋藏物

管线穿过地区主要是市政道路，地下管线密布，管线种类众多，埋深位置变化大。详见拟建管线周边地下管线探测图。

3.5 水文地质

3.5.1 地表水体

本线路经过的区域处于珠江三角洲，河沟、鱼塘交错分布，地表水系较发育。线路内主要经过为现状道路涉及为茶山镇闻宇路、石龙镇温泉南路等路段，未见有大的地表水体，仅在 ZK16、ZK24 附近见有河涌，水深约 1.50m。

3.5.2 地下水

由于道路沿线位于珠江三角洲，地下水位整体埋藏深度较浅。勘察期间，各钻孔都遇见地下水，属上层滞水~潜水类型，主要赋存于人工填土及第四系地层中。其中，第四系冲积砂层透水性强，涌水量大，是主要的含水地层。受大气降水及地表水补给，水位变化因季节及河水潮汐而异。另外基岩中还赋存基岩裂隙水，受大气降水及上层地下水补给，其涌水量大小及径流规律主要受地质构造及节理裂隙控制。勘察时测得地下水稳定水位埋藏深度为 1.20~3.50m，年变化幅度为 1.5~2.5m。

3.5.3 土层渗透系数

场地内地下水主为上层滞水，第四系潜水、承压水。

(1) 上层滞水：场区内人工填土层分布较广泛，结构疏松，含上层滞水，但含水量不大，其动态受季节控制，主要由降雨地面渗透补给，短暂赋存于填土层的孔隙和包气带中，在重力作用下缓慢向下渗透，同时在晴天则向外蒸发，具有不稳定存在短暂性和间歇性，水量较少。渗透系数经验值为 $4.00 \times 10^{-5} \sim 3.50 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属弱透土层。

(2) 潜水：赋存于第四系松散土层的孔隙中，接受外围含水层和周边水系的侧向补给以及向沟谷、低洼处排泄，淤泥质土、粉质粘土层因孔隙较少，含水量贫乏，淤

泥质土渗透系数经验值为 $7.00 \times 10^{-6} \sim 8.00 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，粉质粘土渗透系数为 $3.50 \times 10^{-5} \sim 8.50 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，为隔水和属微透水层。

(3) 承压水：赋存于上、下部发育隔水地层的冲积层粉细砂层中。地下水主要接受外围含水层和河水的侧向补给，补给来源充足，含水量丰富、透水性好。淤泥质粉细砂经验值 $5.50 \times 10^{-3} \sim 9.50 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，属中等透水层，勘察期间初见水位 1.50~1.90m，稳定水位 2.30~2.70m。

地下水补给来源主要为大气降水和河水补给，在丰水期河水补给地下水，在枯水期地下水补给河水。每年的 4~9 月为本区的雨季，大气降水丰沛，水位抬升，而在冬季因降水减少地下水位随之下降。场区地下水位受降雨影响明显，施工期间应注意观测地下水因降雨影响产生的动态变化。地下水位随季节、潮汐变化，据调查该区域年水位变化幅度为 1.50~2.50m。

3.5.4 水的腐蚀性评价

本次勘察采取地下水样共 5 组，根据其室内水质分析报告，参照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）2009 年版相关规定：沿线场地内分布的第四系冲积砂层属强透水性地层，其它地层均属弱透水性地层，沿线场地属 II 类环境。地下水对砼的腐蚀性评价指标详见表 3。

水的腐蚀性评价指标值表

表 3

项目指标	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	侵蚀性 CO ₂	HCO ₃ ⁻	矿化度	pH 值
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mmol/L)	(mg/L)	—
ZK16 地表水	33.67	42.16	7.69	1.565	209.96	6.69
ZK24 地表水	38.26	51.23	9.28	1.390	218.91	6.66
ZK02 地下水	54.32	72.09	12.65	1.169	259.64	6.59
ZK14 地下水	47.28	65.36	11.24	1.214	241.83	6.62
ZK26 地下水	62.35	78.46	14.12	1.102	277.67	6.56

根据试验结果综合评价：场地的地下水及地表水在强透水地层对混凝土结构为微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋长期浸水(干湿交替)为微腐蚀性。

3.5.5 土的腐蚀性评价

在 3 个钻孔取以下水位以上素填土样作土的腐蚀性测试，其测试结果主要指标见表 4。

土的腐蚀性评价指标值表

表 4

取样位置	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	pH 值
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	—
ZK07	10.39	5.34	27.49	36.19	66.30	6.55
ZK14	12.33	6.28	24.51	33.26	68.13	6.57
ZK26	9.38	4.26	31.64	40.85	63.20	6.52

参照水的腐蚀性评定方法，综合评定土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，对钢结构具微腐蚀性。

3.6 地基土工程性质评价

1、素填土（层序号 1）：场地均有分布，堆填时间长短不一，松散～稍密状，上部以原有路基填料为主，表层为砟及沥清路面，下部回填中粗砂、碎石、角砾、砖块等建筑垃圾，遇水易泥化、软化、湿陷，长期沉降量大，对基坑边坡的稳定性有不利影响，对桩身产生负摩阻力，未经处理不能直接用作管道基础持力层。

2、粉质粘土（层序号 2-1）：可塑，工程性质一般，具中等压缩性，埋藏深浅不一，局部分布，可用作管道基础持力层。

3、淤泥质土（层序号 2-2）：力学性质差，厚度大，具高压缩性，尚未完成自重固结，未经处理不宜直接用作管道基础持力层。

4、淤泥质粉细砂（层序号 2-3）：工程性状一般，埋深大，分布广泛，透水性较好，为管道开挖施工不利。未经处理不宜直接用作管道基础持力层。

5、粉质粘土（层序号 2-4）：粘性强，软可塑，工程性质一般，具中等压缩性，但埋深变化大，局部分布，埋藏较浅外可作为管道基础持力层。

6、砂质粘性土（层序号 3）：可～硬塑状，工程性状良好，深浅不一，埋藏浅处是良好的管道基础持力层。

7、全风化花岗岩带（<4-1>层）：坚硬土，工程力学性质好，埋深、厚度变化大，均匀性较差，可作为复合预制桩基持力层。

8、强风化花岗岩带（<4-2>层）：半岩半土，工程力学性质好，埋深、厚度变化大，均匀性较差，可作为预制桩基持力层。

4. 地震效应

4.1 场地土的类型和建筑场地类别划分

根据东莞市建设局文件《关于我市建设工程抗震设计有关问题的通知》（东建字【2004】32号）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003），拟建工程位于东莞东城街道，本工程场区 50 年超越概率 10% 的地震烈度为 VI 度，地震动峰值加速度为 0.05g；由于大部分钻孔深度限制未揭露至基岩，本次管道线路较长，且区域路段地层分布不均匀，根据场地地层结构及土质性状，结合当地勘察经验，综合判定东线管道沿线覆盖层 3~21m（最深钻孔）范围内场地土类型以中软土为主，建筑场地类别为 II 类，地震动反映谱特征周期 0.35s，为抗震一般地段；西线范围软弱土为主（分布较厚填土及淤泥质土段），建筑场地类别为 III 类，地震动反映谱特征周期 0.45s，为抗震不利地段。抗震设防类别为标准设防类（丙类）。（场地类别及地段类别划分详见各剖面图）

施工建设时应避让建筑抗震不利地段，若不能避让时，应采取相应的措施：

（1）选择合适的基础埋置深度，加强基础的整体性和刚度；

（2）采用桩基、地基加固处理方案；

（3）增强上部结构的整体刚度和均匀对称性，合理设置沉降缝，避免采用不均匀沉降敏感的结构形式。

4.2 场地砂土液化和软弱土震陷可能性判别

沿线场地内分布有第四系冲积砂层，处于被地下水饱和的状态，局部分布淤泥质土，1.10~6.40m。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）、《软土地区岩土工程勘察规程》（JGJ 83-2011）规定要求，本地区抗震设防烈度为 6 度，可不考虑饱和砂土液化、软土震陷对本工程的影响。

场地大范围分布素填土层为路基填土且回填时间较长，大部分已压实处理或有一定的固结，可不考虑填土震陷影响。

5. 地基基础工程分析

5.1 场地稳定性和适宜性评价

场地附近通过的区域性断裂为非全新世活动性断裂且距离较远，对本工程影响较小，在钻孔揭露深度范围内，场地未见断层通过，构造稳定性好。场地未揭露到河道、沟浜、墓穴、防空洞、等对工程不利埋藏物；场地分布填土、软土等特殊岩土，未发现泥石流、滑坡等地质灾害，不良地质及特殊性岩土可通过工程措施治理获得改良，综合判定本场地属于稳定场地，适宜本工程建设。

5.2 地基均匀性评价与稳定性评价

根据钻探资料，场地岩土层种类较多、分布广，地基土的压缩性及厚度变化均较大，同一标高岩土力学性质差异较大，相邻钻孔层底面的坡度大部分地段大于 10%，场地地基属不均匀地基。地基土均分布填土，局部分布软土稳定性差。

5.3 地基土的物理力学指标建议值

根据室内土工试验及现场原位测试结果，并参照当地工程经验值确定场地岩土的工程特性指标建议值，具体见表 5.3。

地基土物理力学性质指标建议值表

表 5.3

指 标 土名	重度 γ (kN/m^3)	天然地基 承载力特征 值 $f_{ak}(\text{kPa})$	压缩 模量 E_s (MPa)	建议 变形模量 E_o (MPa)	渗透系数 (cm/s)	无侧限 抗压强 度 (kPa)	有机质 含量 (%)	抗剪强度指标	
								内聚力 $C(\text{kPa})$	内摩 擦角 ϕ ($^\circ$)
<1>素填土	18.0	100	4.0	15*	2.00×10^{-4}	/	/	10*	8*
<2-1>粉质粘土	18.3	140	4.64	/	7.00×10^{-6}	/	/	18.5	8.5
<2-2>淤泥质土	16.8	55	2.16	/	1.50×10^{-6}	15.0	5*	8.22	2.82
<2-3>淤泥质粉细砂	17.5	90	/	8*	4.00×10^{-3}	/	/	0	25*
<2-4>粉质粘土	17.7	120	3.63	/	7.50×10^{-6}	/	/	16.75	7.05
<3>砂质粘性土	19.1	180	6.17	65*	2.00×10^{-5}	/	/	26.37	17.63
<4-1>全风化岩	19.8	350	8.27	90*	/	/	/	35.73	28.25
<4-2>强风化岩	20*	500	12*	120*	/	/	/	40*	30*

6. 管道岩土工程性质评价

6.1 管道工程设计施工治理措施的建议

填土<1>层，厚度变化大，密实度差异大，工程性质一般；淤泥质土<2-2>层具高灵敏度、高压缩性和易触变失稳；淤泥质粉细砂<2-3>层，松散状，混 20%淤泥质，承载力较低；以上土层未经处理不能作为管道基础持力层，建议进行复合地基处理以增加其强度。粉质粘土<2-1、2-4>、砂质粘性土<3>层埋藏较浅处可作为管道天然基础持力层，埋深较深处为基础下卧层及复合地基基础持力层。

开槽法较适宜用于管道埋深较浅的地段，沟槽开挖后支护工作量也较大，且由于为狭长沟槽，支护的设计及施工有一定的难度，可选择方案不多，建议埋深 0.00~2.50m 采用槽钢+内支撑支护，2.50~6.00m 采用钢板桩+内支撑的方案。管道开挖时，各土层在长期暴露或泡水后强度有所降低，因此施工时应采取有效防、排水措施，应及时验槽封底，以保证持力层承载力能充分发挥。由于整个管道水平向地层分布不均匀，承载力差异较大，在设计时应注意采取一定的措施，防止道路与管道发生不均匀沉降。

6.2 拟建管道基础评价及处理建议

根据钻探地层揭露，管道沿线地层变化有一定的变化，根据管道的设计情况：东线（茶山水厂与西湖水厂联通）：从西湖温泉路新建 DN600 管接驳茶山水厂现状 DN400 管，共计 1383 米。连通管道起点管底标高为 8.171m，终点标高 15.402m，管道沿程埋设深度 2m 左右；2 西线（茶山水厂与第六水厂联通）：从京山二排站（寒溪河东岸），经过闻宇路新建 DN1400 接茶山北路现状 DN1200 管，线路总长约 956 米。连通管道起点管底标高为 4.273m，终点标高 3.48m，管道沿程埋设深度 3m 左右。东线管道基底大部分位于填土<1>层中，部分位于砂质粘性土<3>层中，西线管道基底多数位于填土<1>层和粉质粘土<2-1>层中，部分位于淤泥质土<2-2>层中，管道沿线周边建筑物较多、局部地段道路较窄，由于局部填土层、软土未完成固结，后期经济发展，地面荷载增加，以及土层自身的固结，都将引起沉降，因此对管道地基持力层需作必要的地基处理，或同时在管道的本身结构上予以加强；管道位于填土层中时，可采用夯实、换填、分层压实进行基础加固处理；管道位于淤泥质土层时采用抛石挤密、水

泥搅拌桩或换填级配砂石进行地基处理；位于粉质粘土、粉细砂层时采用换填级配砂石进行地基处理。处理后经检测并经验算合格后使用。方案的选择应综合考虑技术难度及经济性，以及周边环境的限制，对岩土工程而言，由于地层土质软弱，基坑（基槽）支护与地基处理需同时考虑。

6.3 管道开挖支护评价

根据管道结构设计、管道沿线环境条件、工程地质、水文地质条件及其工程特点，拟建管道埋深 2.00~3.00m 之间，埋深厚度变化较大，强度及变形性能各向异性明显，工程力学性质变化大，应进行地基处理，周边均有管线及建筑物，基坑环境等级二级，划分基坑安全等级为二级。

拟建管道采用明挖施工手段，管道埋深小于 3.00m 不属危险性较大的分部分项工程。

（1）明挖施工周边环境

拟建管道场地地下管网设施较多，主要的管线有污水管、自来水管、煤气管、高压电线、通讯光纤等，明挖所形成的基坑（槽）周边紧邻现状市政道路、居民楼，人员及车辆较多，环境相对较复杂。管道埋置路线距建筑物及下管线较远 0.80~5.00m，且地下管线较复杂。基槽开挖过程中应事先收集、查明管线开挖段的现状管线及障碍物，防止造成不必要的损失，同时详细参考物探报告。同时管道周边 3~5m 有房屋和相应的市政设施，在开挖过程中应进行基坑监测和采取相应的保护措施，防止施工过程对建筑无破坏和市政设施的破坏，防止造成不必要的损失。

（2）基坑（槽）开挖边坡稳定性及支护措施评价

通过对周围环境及钻探揭露地层分析，拟建管道埋深 2.00~3.00m，不能采用放坡开挖(没有空间)，建议埋深 0.00~2.50m 采用槽钢+内支撑支护，2.50m 以下的采用钢板桩+内支撑。由于开挖段为现状道路、居民楼道之间，为防止开挖对现状道路、房屋及管线造成不利影响，建议施工前搜集查明管线开挖段的现状管线及障碍物，再进行施工，防止造成不必要的损失。

建议基坑（槽）开挖先清除表层硬层及填土中的粒径较大的障碍物，回填土时应以中、粗砂或粘性土（不能混有大块石及建筑垃圾），分层夯实或加水振实并经检测达到设计要求。另外，管道铺设在强度和变形性存在较大差异的土层上时，请设计人员根据管道荷载判明地基土差异沉降导致管道破坏的可能性，必要时应采取减小差

异沉降措施（如铺设砂石褥垫或素水泥等）。

基坑开挖应采取相应的降水、排水措施，降低地下水位，以确保基坑开挖施工的质量和安。基坑外应设置相应的排水沟并将排出的水通畅排出安全位置，考虑雨季地表水水量较大，排水沟及基坑安全设计应充分考虑降水量的影响。

（3）基坑抗浮设计

由于场地无地下水长期观测资料，现结合场区地形地貌、地下水补给、排泄条件、天然洪水期水位因素及勘察期间由钻孔所量测得的简易水文地质资料，抗浮设计水位建议采用邻近场地的路面最低标高。当抗浮稳定性验算不能满足设计要求时，可采用重物压覆法。

（4）施工注意事项

拟建场地四周地下管网设施密集，基槽周边紧邻现状市政道路，环境相对较复杂，基槽开挖过程中应事先收集、查明管线开挖段的现状管线及障碍物，防止造成不必要的损失。

开挖过程中应注意防止坑内被水浸泡，保证基坑（槽）在开挖期间能获得干燥的作业空间。基槽开挖出的土方不得堆置于坑边，应随挖随运，如必须临时堆置时，应留置坑周最小通道距离，并验算边坡稳定性。在基槽边设置重型设备时，应考虑其不利影响。

基槽在施工过程中，尚应加强对周围环境的监测，做到按“信息法”施工，随时掌握变化的情况，及时分析、及时处理，以防患于未然。

基坑边坡支护工程设计参数表

表 6.1

参数 土层	状态	粘聚力 c (kPa)	内摩擦角 ϕ (度)	土对挡土墙基底 摩擦系数 μ	坡率允许值	允许坡高(m)
<1>	素填土	10*	8*	/	1:1.50	3
<2-1>	粉质粘土	18.5	8.5	0.25	1:1.25	4
<2-2>	淤泥质土	8.22	2.82	0.20	超前支护	/
<2-3>	淤泥质粉细砂	0	25*	0.30	超前支护	/
<2-4>	粉质粘土	16.75	7.05	0.25	1:1.25	4
<3>	砂质粘性土	26.37	17.63	0.30	1:1.00	5

（5）基坑边坡可能发生破坏模式有

1、坑外的挤土施工或坑外有大量超载、重型机械行走时，墙后土体应力增加，挡土及支撑体系发生较大变形或整体倾覆的破坏。

2、基坑止水措施失效或局部失效时，坑壁大量渗水，形成坑壁垮塌，当有水土流失时会形成地面的沉降变形或地面沉陷。

3、在降水时效或者降水设计不合理的情况下，坑内水位上升，形成管涌，严重时会引起基坑整体滑移破坏。

4、基坑开挖深度较大，在较为特殊的极端天气或突发情况下，如暴雨、水管爆裂等，形成基坑边坡垮塌，并破坏支撑体系，严重时会造成基坑的整体破坏。

5、围护桩或内支撑体系结构的强度不足形成围护结构的剪切破坏或断裂，形成基坑垮塌破坏。

6.4 地下水对基坑工程的影响及处理建议

1、上层滞水及潜水对基坑的影响

本场地以上层滞水潜水为主，根据本次勘察揭露的地层情况，开挖暴露后，地表水沿坡壁汇集于基坑内，未经处理亦是构成坑内积水的主要来源。

为了避免基坑开挖引起的地表水沿坡壁汇集于基坑内，在基坑开挖过程中建议在基坑内、外设置导水沟排水措施，将水引入导水沟中集中抽排。同时为了避免地下水内渗在基坑开挖过程中，建议结合支档结构型式采取隔水、排水措施。如在雨季施工必须准备足够的抽水设备；

2 承压水对基坑的影响

本场地砂层埋深较浅，且大范围分布，连通性富水性好，基坑开挖范围部分段位于砂层中，地下水位压力有可能顶穿隔水层，产生管涌应有应急措施，对工程有一定影响。

6.5 监测、检测建议

基坑监测与复合地基检测按现行规范、规程要求执行；要求对 3 倍基坑深度范围的建（构）筑物应布点进行沉降监测。在基坑工程施工期间，应安排专业监测单位依照《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497-2009）的规定对基坑本身及邻近建筑物、道路、管线、市政设施等的位移和沉降进行监测和检查，并监测地下水位变化。当水平位移、地面沉降、水位变动达到界限时，应及时通知设计人员及有关部门采取加固措施，防止次生地质灾害事故的发生。复合地基检测依照广东省标准《建筑地基基础检测规范》（DBJ/T 15-60-2019）进行，检测合格并满足设计要求后使用。

6.6 施工中应注意的岩土工程问题

(1) 基坑开挖过程中会存在场地地下水位高，对基槽开挖有一定影响，建议做好抽排水措施。

(2) 明挖施工方案可诱发基坑坍塌（含基坑变形、涌砂、流泥）、地面沉降等地质灾害，危及临近建筑物及地下管线的安全，需做好临时边坡的支护措施。

(3) 沉管施工注意管段连接及机具吊动安全，沉放后向管段底注水泥砂浆或砂为管道基础，采用压注法。

(4) 沿线分布地上、地下管线，对本工程施工有较大影响，因此施工前应探明沿线管线分布情况。

(5) 沿线施工位于道路、渠道，施工位置窄，人员、车辆较多，对施工期间进料及清除残渣废料影响较大。

(6) 沿线局部存在填石，对基槽开挖、钢板桩及水泥搅拌桩等的施工影响较大，碰到时可采用挖除措施。

(7) 临近河涌，基坑开挖时，地下水位压力有可能顶穿隔水层，引起大量涌水，应有应急预案。

7. 基坑开挖地质条件可能造成的工程风险

本管道开挖深度为 2.00~3.00m 不属危险性较大的分部分项工程，根据周边地质调查及勘察资料，基坑开挖范围内侧壁以松散~稍压实状填土<1>，可塑状粉质粘土<2-1>，软塑状淤泥质土<2-2>为主，自稳能力差，局部下伏淤泥质粉细粗砂层<2-3>等，对工程中地基施工有一定的影响，可能导致基础倾覆、滑移、崩塌、地基土不均匀沉陷等工程事故。基坑开挖过程中存在以下工程风险，施工过程中应注意并制定防治措施。

(1) 边坡发生渗漏：在基坑工程中，经常发生边坡渗漏现象，导致边坡坍塌或局部失稳，造成重要风险事故，经常发生在饱和土的变层处及基坑开挖及使用期间。

(2) 边坡易发生滑移：在基坑开挖采用无支护放坡开挖时，由于边坡土体承载力量不足易发生基坑边坡滑移，致使边坡失去稳定的事故。

(3) 开裂、坍塌：当基坑边坡位移、涌水涌砂、坍塌、失稳易造成地面开裂、坍塌。

(4) 基底发生隆起：在施工中侧壁及基底位于软土层中，边坡稳定性差，支护结

构嵌固端变形大，基坑基底存在软弱的微弱透水层，其下分布有承压性的地下水情况时易发生基底隆起。

(5)承压水突涌：在工程深基坑施工中出现地下水位高并未降水或降水不到位，或者因故突然停止降水发生承压水突涌。

(6)建筑物变形过大：造成建筑物变形过大的原因，与自身结构、基坑所在地的工程地质条件和水文地质条件都有一定的关系，并且因个体及替其他条件不同而造成变形风险程度不同。

8. 结论与建议

(1)场地沿线拟建构筑物安全等级为二级，场地等级为二级，地基等级为二级，岩土工程勘察等级为乙级。

(2)据区域地质资料及本次勘察揭露，拟建管线工程沿线场地无第四纪全新世活动断裂分布，场地稳定性较好，不良地质及特殊性岩土可通过工程措施治理获得改良，消除或减轻地质灾害，场地未揭露到故河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利埋藏物；适宜进行管线工程建设。较厚且松密不均匀的人工填土、软弱淤泥软土层及透水性较好砂层是影响管道开挖主要的工程地质问题。

(3)根据东莞市建设局文件《关于我市建设工程抗震设计有关问题的通知》（东建字【2004】32号）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003），拟建工程位于东莞茶山和石龙镇，拟建场地本工程场区 50 年超越概率 10%的地震烈度为Ⅵ度，地震动峰值加速度调整为 0.05g，场地土类型以中软土为主，局部软弱土，建筑场地类别为Ⅱ～Ⅲ类，地震动反映谱特征周期 0.35~0.45s。

(4)场地岩土层种类较多，大部管线基底位于填土层、粉质粘土<2-1>，局部为淤泥质土<2-1>及砂质粘性土<3>中，土的压缩性及厚度变化较大，相邻钻孔层底面的坡度大部分地段大于 10%且力学性质差异较大，综合判断场地属不均匀地基。

(5)场地地下水不同的地段含水量差异较大，总体而言地下水丰富，地下水对基槽开挖施工将造成一定的不良影响，易于疏干，在管沟开挖施工过程中应注意加强排水工作，基槽（基坑）开挖，当人工开挖揭露砂层时，将会出现涌水等现象，且由于地下水水力梯度的骤变，还有可能产生管涌、流砂等局部失稳的现象，因此需采取隔水、排水措施及安全防护措施。

(6)根据水质、土中易溶盐分析结果，综合判定场地内地下水及水位以上土对混凝土结构在强透水层中为微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋腐蚀性长期浸水(干湿交替)为微腐蚀性；土对混凝土结构为微腐蚀性。建筑材料应按规范防护。由于水样采取是间断性的，建议施工前再进行取水样分析测试，以确定施工时间段水的腐蚀性。

(7)根据场地岩土层的物理力学性质特征，参照《建筑地基基础设计规范》（DBJ 15-31-2016）和《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）有关标准，结合东莞地区经验，各岩土层天然地基设计参数建议值见表 5.3。基坑支护设计参数建议值见表 6.1。

(8)根据管道的设计埋深及所处地段的地形地貌条件、岩土层结构特征，可宜选用支护明挖开槽法进行管道的铺设，其地基基础处理、开挖支护建议详见第 6 节。

(9)管道工程的特点是管道荷载较小，但对沉降变形敏感，不均匀沉降将会致管体破坏，因此控制沉降变形是工程的关键。

(10)由于管道沿线大部分位于街道，地下埋藏有燃气、自来水管、污水管及电力、电信等地下设施，以及上空电力、通讯电缆等，施工时应注意采取措施，确保原有管道、管线的安全运行。

(11)由于钻孔深度限制和施工环境影响，部分路段钻孔进行了偏移，其管道地质条件参照附近钻孔及剖面。后期开挖过程中加强验槽工作，若岩土条件与勘察资料不符合或变化较大时，应及时与有关单位联系，必要时建议进行施工勘察。

(12)施工中应做好对周边建筑物、管线、道路的监测工作，当沉降、位移变化有异常时，应及时调整荷载，采取有效措施防止不均匀沉降、变形发生；做好复合地基及回填土检测，检测合格且满足设计要求时才能使用。

(13)施工过程中应充分考虑周边管线，采取相应措施，避免施工过程中造成对管线的破坏，施工拟建管线场地沿线管线分布情况详见现场探查的物探报告，并联系权属单位现场交底确认。

东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程勘探点一览表

附

序号	勘探点编号	勘探点类型	钻探深度(m)	地面标高(m)	坐 标		取样个数				标贯(次)	初见水位		地下稳定水位		勘探开始日期	勘探终止日期	备 注
					X	Y	岩	原	扰	水		埋深(m)	标高(m)	埋深(m)	标高(m)			
1	ZK01	控制性钻孔	22.00	8.88	554775.145	385914.771		3			5	1.70	7.18	2.50	6.38	2021.6.6	2021.6.6	
2	ZK02	一般性钻孔	15.10	8.69	554679.992	385946.930					4	1.80	6.89	2.60	6.09	2021.5.31	2021.5.31	
3	ZK03	控制性钻孔	20.40	8.48	554585.174	385978.251		4			6	1.80	6.68	2.60	5.88	2021.6.1	2021.6.1	
4	ZK04	一般性钻孔	15.60	8.63	554489.701	386009.607		2			5	1.60	7.03	2.40	6.23	2021.6.1	2021.6.1	
5	ZK05	控制性钻孔	23.30	8.83	554395.759	386041.550		2			6	1.90	6.93	2.70	6.13	2021.6.2	2021.6.2	
6	ZK06	一般性钻孔	15.00	11.51	554299.970	386072.562					4	1.90	9.61	2.70	8.81	2021.6.2	2021.6.2	
7	ZK07	控制性钻孔	20.80	14.06	554207.282	386084.476		2			5	1.70	12.36	2.50	11.56	2021.6.2	2021.6.2	
8	ZK08	一般性钻孔	15.70	16.21	554145.494	386150.125					5	1.90	14.31	2.70	13.51	2021.6.3	2021.6.3	
9	ZK09	控制性钻孔	20.70	16.72	554050.157	386150.275		2			6	1.80	14.92	2.60	14.12	2021.6.3	2021.6.3	
10	ZK10	一般性钻孔	15.80	17.31	553963.995	386142.915					3	1.90	15.41	2.70	14.61	2021.6.3	2021.6.3	
11	ZK11	控制性钻孔	15.10	18.13	553963.915	386250.788		3			4	1.70	16.43	2.50	15.63	2021.6.4	2021.6.4	
12	ZK12	一般性钻孔	15.30	19.16	553970.248	386352.993					4	1.80	17.36	2.60	16.56	2021.6.4	2021.6.4	
13	ZK13	控制性钻孔	17.60	20.13	553971.512	386454.754		2			4	1.70	18.43	2.50	17.63	2021.6.4	2021.6.4	
14	ZK14	一般性钻孔	15.20	19.19	553977.337	386556.656					4	1.80	17.39	2.60	16.59	2021.6.5	2021.6.5	
15	ZK15	控制性钻孔	30.00	16.49	553979.189	386658.902		5			7	1.90	14.59	2.70	13.79	2021.6.5	2021.6.5	
16	ZK16	一般性钻孔	15.10	3.44	554173.799	383271.065					3	1.60	1.84	2.40	1.04	2021.6.4	2021.6.4	
17	ZK17	控制性钻孔	30.00	3.96	554136.851	383195.273		4			5	1.50	2.46	2.30	1.66	2021.6.4	2021.6.4	
18	ZK18	一般性钻孔	15.00	3.87	554184.055	383101.854					2	1.70	2.17	2.50	1.37	2021.6.4	2021.6.4	
19	ZK19	控制性钻孔	30.00	3.82	554232.128	383008.102		4			5	1.80	2.02	2.60	1.22	2021.6.3	2021.6.3	
20	ZK20	一般性钻孔	15.10	3.87	554280.589	382913.951					2	1.60	2.27	2.40	1.47	2021.6.3	2021.6.3	
21	ZK21	控制性钻孔	30.00	3.75	554329.455	382819.890		4			5	1.50	2.25	2.30	1.45	2021.6.3	2021.6.3	
22	ZK22	一般性钻孔	16.30	3.76	554377.378	382726.894					2	1.60	2.16	2.40	1.36	2021.6.2	2021.6.2	
23	ZK23	控制性钻孔	29.20	3.82	554292.246	382682.847		3			4	1.50	2.32	2.30	1.52	2021.6.2	2021.6.2	
24	ZK24	一般性钻孔	15.00	3.64	554235.347	382635.923					3	1.60	2.04	2.40	1.24	2021.6.1	2021.6.1	
25	ZK25	控制性钻孔	30.00	7.79	554197.939	382616.578		4			6	1.70	6.09	2.50	5.29	2021.6.1	2021.6.1	
26	ZK26	一般性钻孔	15.00	7.61	554249.146	382576.795					3	1.80	5.81	2.60	5.01	2021.6.1	2021.6.1	
27	ZK27	控制性钻孔	30.00	7.82	554219.156	382515.093		6			8	1.90	5.92	2.70	5.26	2021.5.31	2021.5.31	
			548.30					50		8	120							

制表：谢文佐



审核：将启明



东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程地 层 统 计 表

附表2

地层	时代	岩土	项	层厚	层顶深度	层顶标高	层底深度	层底标高	备 注
1-0	Q ₄ ^{ml}	素填土	统计个数	27	27	27	27	27	
			最大值	4.20	0.00	20.13	4.20	18.23	
			最小值	1.00	0.00	3.44	1.00	0.72	
			平均值	2.43	0.00	9.98	2.43	7.55	
2-1	Q ^{al}	粉质粘土	统计个数	13	13	13	13	13	
			最大值	7.50	4.20	12.29	10.80	7.49	
			最小值	0.70	1.00	1.36	3.10	-1.92	
			平均值	3.52	2.54	4.65	6.06	1.13	
2-2	Q ^{al}	淤泥质土	统计个数	9	9	9	9	9	
			最大值	6.40	17.50	5.23	19.00	2.33	
			最小值	1.10	2.40	-13.68	3.50	-15.18	
			平均值	3.21	7.12	-1.94	10.33	-5.15	
2-3	Q ^{al}	淤泥质粉细砂	统计个数	15	15	15	15	15	
			最大值	17.60	19.00	0.99	26.10	-6.18	
			最小值	6.50	3.10	-15.18	14.00	-22.28	
			平均值	10.06	8.14	-3.03	18.20	-13.09	
2-4	Q ^{al}	粉质粘土	统计个数	3	3	3	3	3	
			最大值	5.20	9.00	7.49	11.50	5.09	
			最小值	2.40	6.30	2.18	11.00	-2.87	
			平均值	4.10	7.20	4.00	11.30	-0.10	
3-0	Q ^{el}	砂质粘性土	统计个数	16	16	16	16	16	
			最大值	16.30	20.30	18.23	27.70	13.63	
			最小值	1.60	1.40	-16.55	4.20	-18.75	
			平均值	7.44	6.58	6.62	14.02	-0.82	
4-1	γ	花岗岩	统计个数	19	19	19	19	19	
			最大值	11.60	27.70	13.63	30.00	3.99	
			最小值	1.60	4.20	-22.28	15.10	-25.38	
			平均值	5.58	15.82	-4.07	21.39	-9.65	
4-2	γ	花岗岩	统计个数	11	11	11	11	11	
			最大值	2.70	29.20	-1.28	30.00	-3.98	
			最小值	0.80	18.00	-25.38	20.40	-26.25	
			平均值	1.79	24.25	-16.25	26.04	-18.04	

制表：谢文佐 

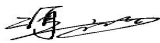
审核：将启明 

茶山镇供水二厂管网与第六水厂、西湖水厂连接管工程
物理力学性质指标统计表

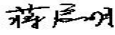
附表3

地层名称及层号	统计项目	天 然 状 态 指 标							稠 度 指 标				剪切指标		固结指标		有机质	颗粒组成(%)						花岗岩 残积土 细粒土 天然含水量	天然 单轴 抗压 强度 f _c (MPa)	饱和 单轴 抗压 强度 f _r (MPa)
		含水率	土粒比重	湿密度	干密度	孔隙度	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数	粘聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量		>20	20~2	2~0.5	0.5~0.25	0.25~0.075	<0.074			
		ω	G _s	ρ ₀	ρ _d	n	e ₀	S _r	W _L	W _p	I _p	I _L	C	φ	a _{v1-2}	E _{s1-2}		O _m	mm	mm	mm	mm	mm			
		%	/	g/cm ³		%	/	%	%	%	/	/	kPa	°	MPa ⁻¹	MPa		%	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
素填土 1	样本数(个)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8										
	最大值	33.60	2.71	1.82	1.39	50.84	1.03	88.72	37.60	22.93	14.67	0.73	17.40	8.80	0.54	4.35										
	最小值	30.80	2.70	1.78	1.33	48.47	0.94	87.66	36.30	22.24	14.06	0.61	15.70	7.60	0.45	3.79										
	平均值	32.31	2.70	1.80	1.36	49.74	0.99	88.21	37.00	22.61	14.39	0.67	16.41	8.10	0.50	4.02										
	标准差	1.038	0.005	0.015	0.022	0.882	0.035	0.345	0.465	0.247	0.219	0.045	0.618	0.432	0.032	0.197										
	变异系数	0.032	0.002	0.008	0.016	0.018	0.035	0.004	0.013	0.011	0.015	0.067	0.038	0.053	0.065	0.049										
	标准值	33.08	2.71	1.81	1.37	50.39	1.02	87.95	36.66	22.79	14.23	0.71	15.96	7.78	0.47	3.88										
粉质粘土 2-1	样本数(个)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9										
	最大值	34.70	2.72	1.85	1.42	50.60	1.024	92.15	39.60	23.99	15.61	0.69	22.30	11.00	0.49	5.21										
	最小值	30.30	2.72	1.81	1.34	47.80	0.916	90.00	37.90	23.09	14.81	0.49	18.10	8.00	0.37	4.17										
	平均值	32.63	2.72	1.83	1.38	49.36	0.975	91.00	38.78	23.55	15.23	0.60	19.28	9.04	0.43	4.64										
	标准差	1.380	0.000	0.012	0.023	0.861	0.033	0.816	0.580	0.308	0.273	0.06	1.23	0.869	0.037	0.326										
	变异系数	0.042	0.000	0.007	0.017	0.017	0.034	0.009	0.015	0.013	0.018	0.10	0.06	0.096	0.086	0.070										
	标准值	33.50	2.72	1.83	1.39	49.90	0.996	90.49	38.41	23.74	15.05	0.63	18.51	8.50	0.41	4.43										
淤泥质土 2-2	样本数(个)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6										
	最大值	55.00	2.65	1.69	1.14	59.34	1.46	99.86	48.10	29.49	18.61	1.37	10.20	3.80	1.37	2.80										
	最小值	48.10	2.63	1.67	1.08	56.61	1.30	96.96	45.40	28.06	17.34	1.16	7.80	2.70	0.82	1.80										
	平均值	51.90	2.64	1.68	1.11	58.12	1.39	98.69	46.75	28.78	17.97	1.28	8.98	3.17	1.14	2.16										
	标准差	2.714	0.010	0.009	0.026	1.118	0.063	1.056	1.082	0.574	0.509	0.085	0.928	0.423	0.226	0.413										
	变异系数	0.052	0.004	0.005	0.023	0.019	0.046	0.011	0.023	0.020	0.028	0.066	0.103	0.133	0.198	0.191										
	标准值	54.14	2.65	1.69	1.13	59.04	1.44	97.82	45.86	29.25	17.55	1.35	8.22	2.82	0.95	1.82										

制表：谢文佐



审核：将启明



广东分公司

茶山镇供水二厂管网与第六水厂、西湖水厂连接管工程
物理力学性质指标统计表

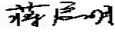
附表3

地层名称及层号	统计项目	天然状态指标							稠度指标				剪切指标		固结指标		有机质	颗粒组成(%)						花岗岩残积土细粒土天然含水量	天然单轴抗压强度fc(MPa)	饱和单轴抗压强度fr(MPa)
		含水率	土粒比重	湿密度	干密度	孔隙度	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数	粘聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量		>20	20~2	2~0.5	0.5~0.25	0.25~0.075	<0.074			
		ω	Gs	ρ ₀	ρ _d	n	e ₀	Sr	W _L	W _p	I _p	I _L	C	φ	a _{v1-2}	E _{S1-2}		mm	mm	mm	mm	mm	mm			
		%	/	g/cm ³		%	/	%	%	%	/	/	kPa	°	MPa ⁻¹	MPa		mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm/s		
粉质粘土 2-4	样本数(个)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2										
	最大值	37.40	2.72	1.77	1.29	52.91	1.12	90.81	39.90	24.15	15.75	0.84	16.90	7.20	0.60	3.70										
	最小值	36.80	2.72	1.76	1.28	52.43	1.10	90.55	39.70	24.04	15.66	0.81	16.60	6.90	0.57	3.56										
	平均值	37.10	2.72	1.77	1.29	52.67	1.11	90.68	39.80	24.09	15.71	0.83	16.75	7.05	0.58	3.63										
砂质黏性土 3	样本数(个)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			8	8	8	8	8	8		
	最大值	26.10	2.68	1.94	1.59	44.67	0.81	87.05	34.80	21.44	13.36	0.35	31.20	22.50	0.32	6.81			3.70	8.50	15.20	17.60	65.50	28.15		
	最小值	21.80	2.67	1.87	1.48	40.35	0.68	86.06	32.80	20.38	12.42	0.11	24.20	16.10	0.25	5.61			1.60	5.70	10.80	13.20	59.40	24.82		
	平均值	23.84	2.67	1.91	1.54	42.35	0.74	86.69	33.84	20.94	12.91	0.22	27.84	19.00	0.28	6.17			2.66	6.92	12.70	15.32	62.40	26.35		
	标准差	1.496	0.005	0.026	0.039	1.569	0.047	0.341	0.695	0.368	0.327	0.082	2.357	2.192	0.027	0.412			0.691	1.027	1.363	1.351	1.879	1.184		
	变异系数	0.063	0.002	0.013	0.025	0.037	0.064	0.004	0.021	0.018	0.025	0.366	0.085	0.115	0.094	0.067			0.260	0.148	0.107	0.088	0.030	0.045		
	标准值	24.78	2.68	1.92	1.57	43.33	0.77	86.47	33.41	21.17	12.70	0.27	26.37	17.63	0.27	5.92			3.09	7.56	13.55	16.17	63.58	27.09		
全风化岩 4-1	样本数(个)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			8	8	8	8	8	8		
	最大值	17.10	2.65	1.99	1.73	36.84	0.583	77.70	28.60	17.16	11.44	-0.01	41.70	33.10	0.20	8.61			6.90	8.90	15.80	16.90	59.20	19.16		
	最小值	15.10	2.65	1.96	1.67	34.76	0.533	75.11	27.10	16.36	10.74	-0.12	33.80	26.40	0.18	7.80			4.10	6.70	12.50	12.40	56.70	17.69		
	平均值	16.00	2.65	1.98	1.70	35.75	0.557	76.16	27.83	16.75	11.08	-0.07	37.68	29.91	0.19	8.27			5.66	7.75	13.95	14.80	57.84	18.46		
	标准差	0.687	0.000	0.012	0.020	0.764	0.019	0.790	0.526	0.279	0.247	0.04	2.87	2.463	0.009	0.289			0.924	0.819	1.196	1.489	0.907	0.504		
	变异系数	0.043	0.000	0.006	0.012	0.021	0.033	0.010	0.019	0.017	0.022	-0.56	0.08	0.082	0.047	0.035			0.163	0.106	0.086	0.101	0.016	0.027		
	标准值	16.46	2.65	1.98	1.72	36.26	0.569	75.63	27.47	16.94	10.91	-0.04	35.73	28.25	0.18	8.07			6.29	8.30	14.76	15.81	58.45	18.81		

制表：谢文佐



审核：将启明



东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程

标准贯入试验统计表

附表4

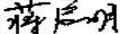
土岩名称及层号 统计项目		素填土	粉质粘土	淤泥质土	淤泥质粉细砂	粉质粘土	砂质粘性土	全风化	强风化
		1-0	2-1	2-2	2-3	2-4	3	4-1	4-2
实测击数	样本数(个)	8	13	8	27	4	30	23	7
	最大值(击)	10	13	4	17	7	28	58	77
	最小值(击)	6	6	3	8	5	9	41	71
	平均值(击)	8.00	9.31	3.63	11.59	6.25	18.23	47.65	73.86
	标准差	1.309	2.658	0.518	2.390	0.957	5.691	6.443	2.478
	变异系数	0.164	0.286	0.143	0.206	0.153	0.312	0.135	0.034
	标准值(击)	7.12	7.98	3.28	10.79	5.15	16.43	45.31	72.02

校正击数	样本数(个)	8	13	8	27	4	30	23	7
	最大值(击)	9.6	11.8	3.7	11.9	5.7	22.3	44.0	54.6
	最小值(击)	5.8	5.6	2.2	6.9	4.5	8.5	29.4	49.7
	平均值(击)	7.66	8.45	3.13	9.03	5.40	14.80	35.94	51.91
	标准差	1.269	2.368	0.636	1.315	0.600	3.806	4.636	1.807
	变异系数	0.166	0.280	0.204	0.146	0.111	0.257	0.129	0.035
	标准值(击)	6.80	7.26	2.70	8.59	4.71	13.60	34.25	50.58

制表：谢文佐



审核：蒋启明



工程地质综合图例

图形符号

地层编号

Q	第四系		素填土	-	地层界限及埋深	ZK01 46.30	钻孔编号 钻孔高程
Q₄^m	填土		粉质粘土	●	控制性钻孔	▽4.40	地下水位标高
Q^l	湖积		淤泥	○	一般性钻孔	②	地层序号
Q₄^{al}	冲积		淤泥质土	1●	原状土试样	1—1'	剖面线
Q₄^{pl}	残积	fs	粉细砂	2○	扰动土试样	ZK*	钻孔
γ	燕山期	zc	中粗砂	1Y■	岩石试样		
			花岗岩	N=9	标准贯入试验		
				↓	标贯符号	标贯击数 标贯位置	

<1-0>	Q ₄ ^m	素填土
<2-1>	Q ₄ ^l	粉质粘土
<2-2>	Q ₄ ^l	淤泥质土
<2-3>	Q ₄ ^l	(淤泥质)粉细砂
<2-4>	Q ₄ ^l	粉质粘土
<3-0>	Q ^{pl}	砂质粘性土
<4-1>	γ	全风化花岗岩
<4-2>	γ	强风化花岗岩

单位名称

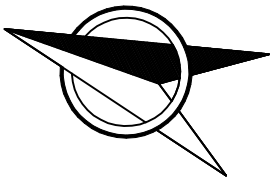
中兵勘察设计研究院有限公司

工程名称

东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程

勘探点平面布置图

1:1000



图例

钻孔编号
勘探深度

孔口高程
水位高程



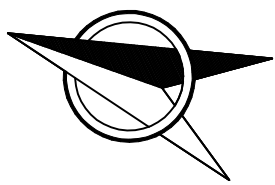
一般性钻孔



控制性钻孔

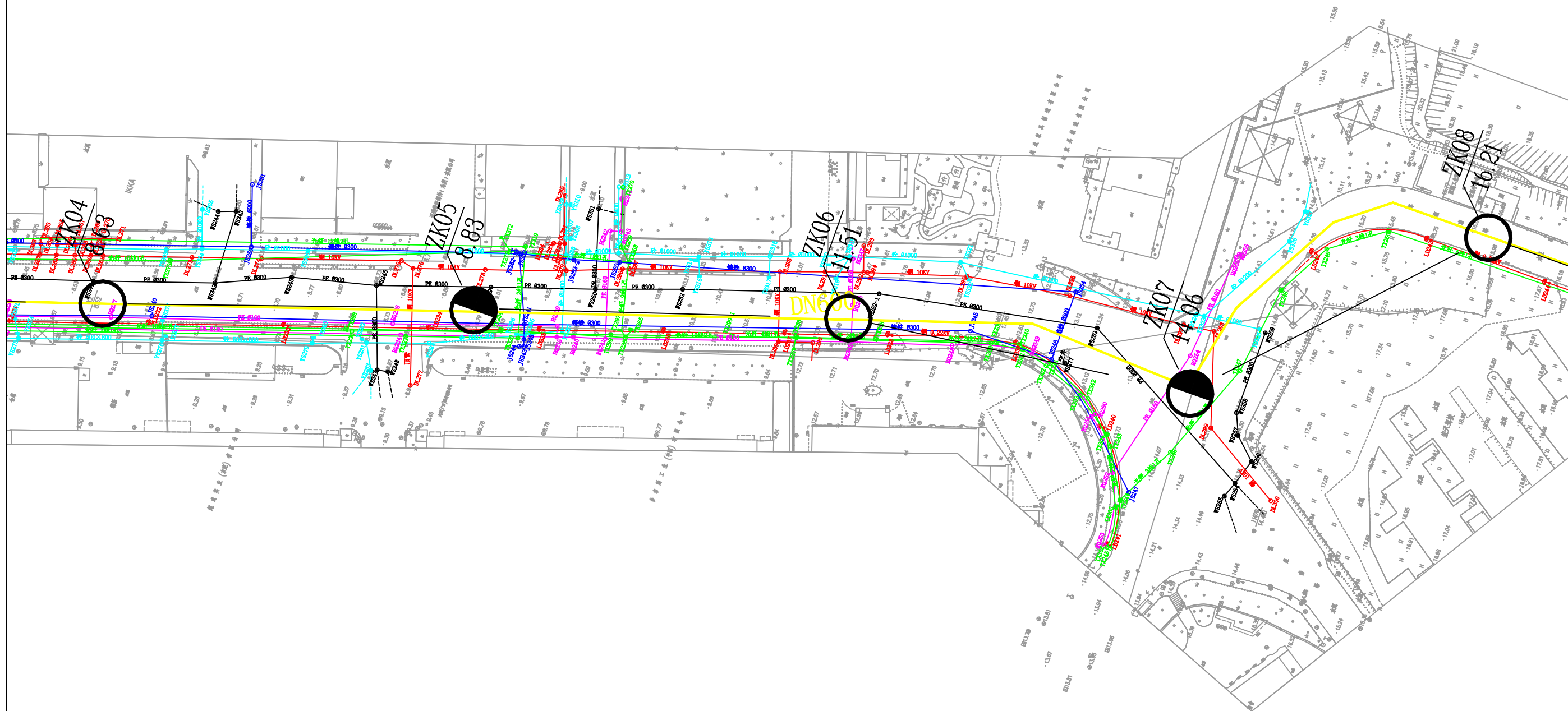


地质剖面线及编号



勘探点平面布置图

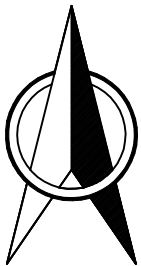
1:1000



单位名称	中兵勘察设计研究院有限公司	工程名称	东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程	审核	蒋启明 蒋启明	制图	谢文佐 谢文佐	图号	第2页 共6页
------	---------------	------	---------------------------	----	---------	----	---------	----	---------

勘探点平面布置图

1:1000



图例

钻孔编号
勘探深度

孔口高程
水位高程



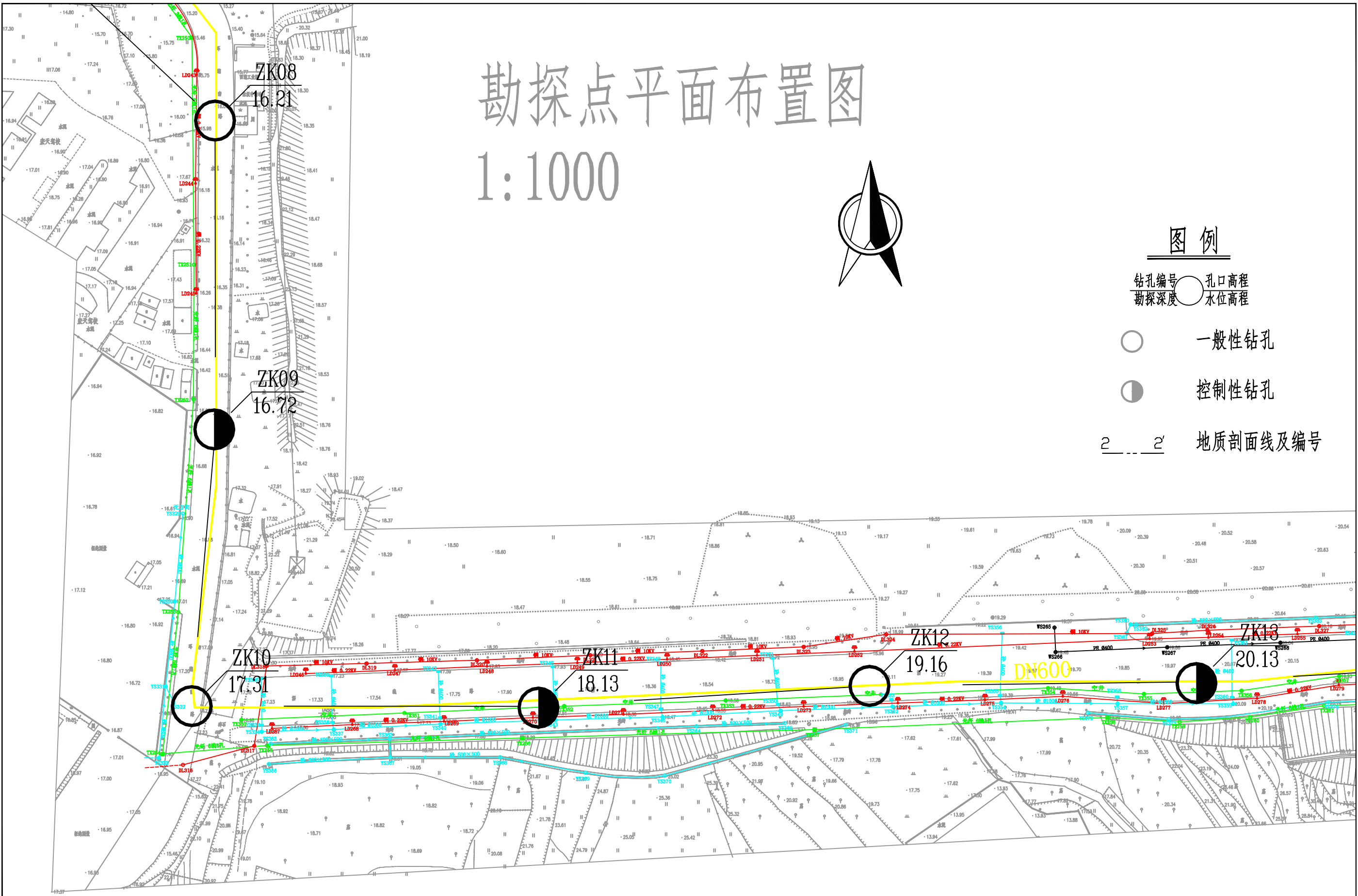
一般性钻孔



控制性钻孔

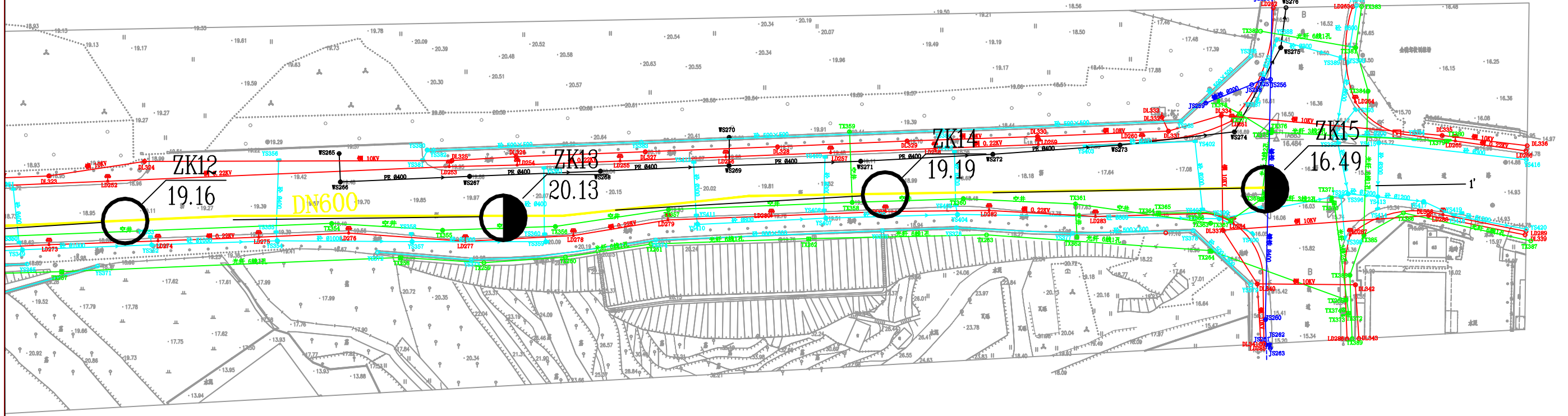
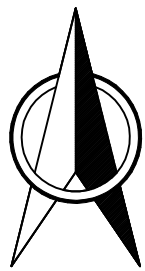
2 2

地质剖面线及编号



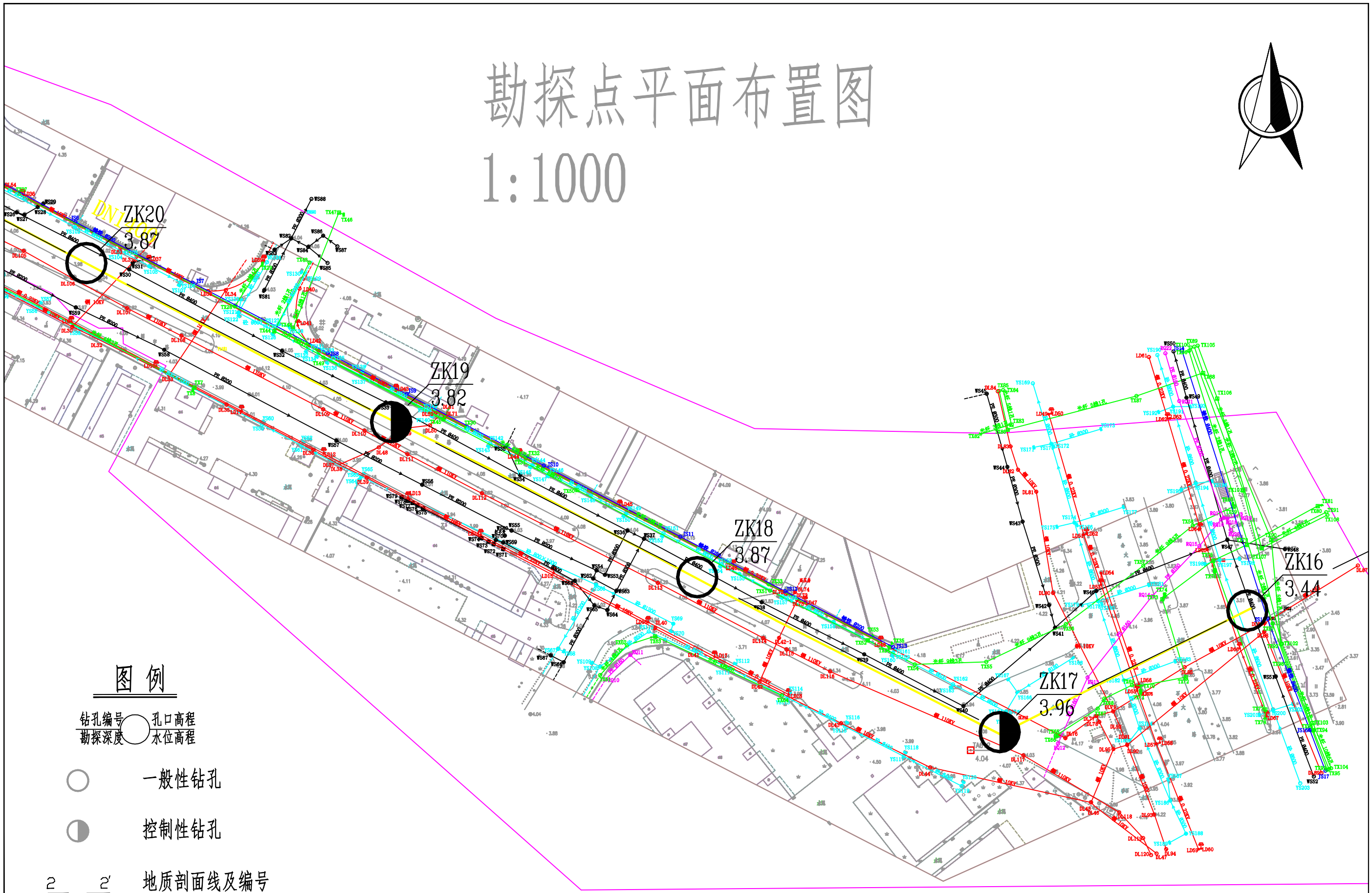
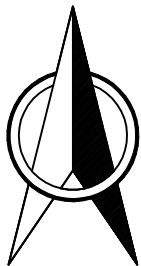
勘探点平面布置图

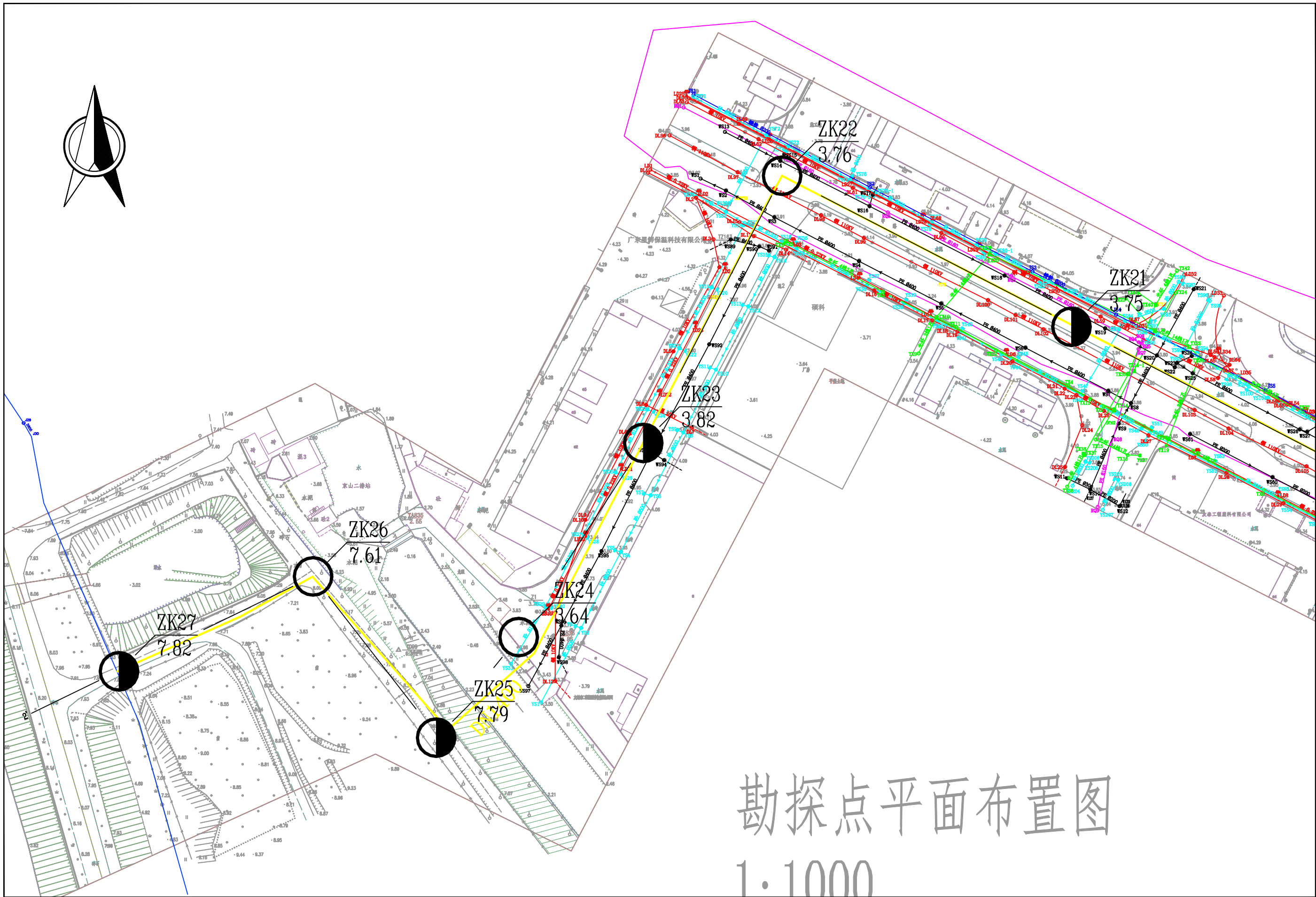
1:1000



勘探点平面布置图

1:1000





1:1000

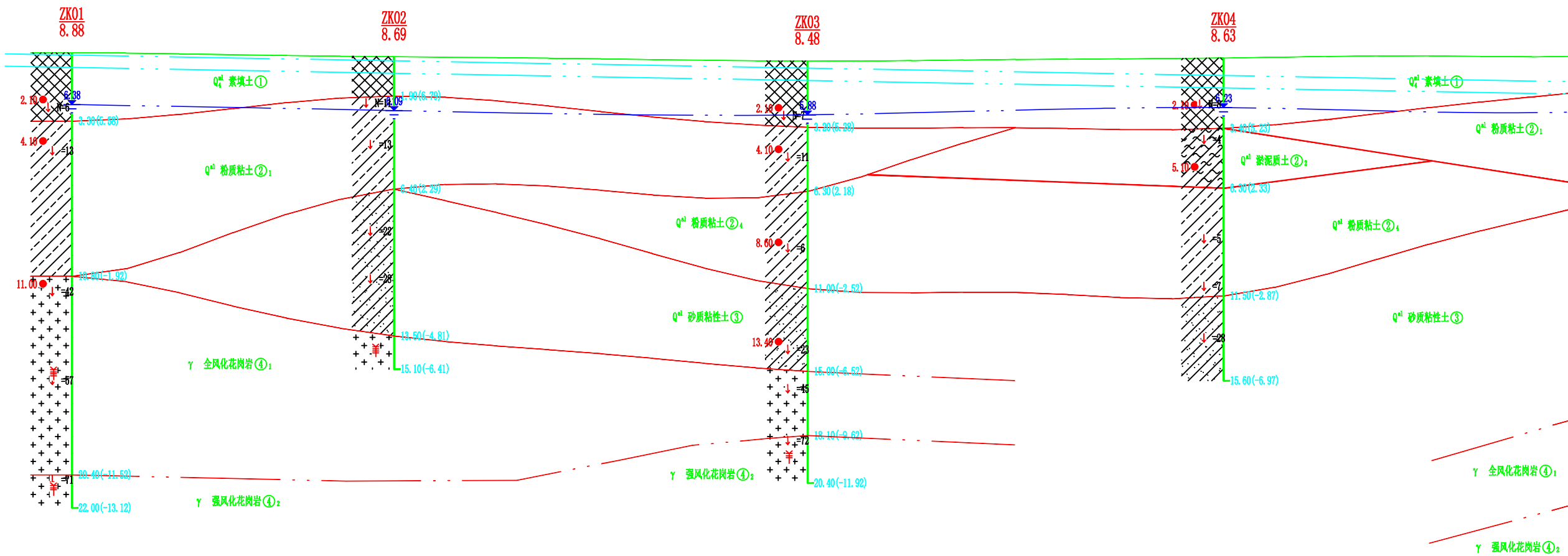
单位名称	中兵勘察设计研究院有限公司	工程名称	东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程	审核	蒋启明	蒋启明	制图	谢文佐	谢文佐	图号	第6页 共6页
------	---------------	------	---------------------------	----	-----	-----	----	-----	-----	----	---------

工程地质剖面图

水平比例: 1:1000
垂直比例: 1:200

东线1-----1' (1/4)

高程 (m)
(1985国家高程基准)



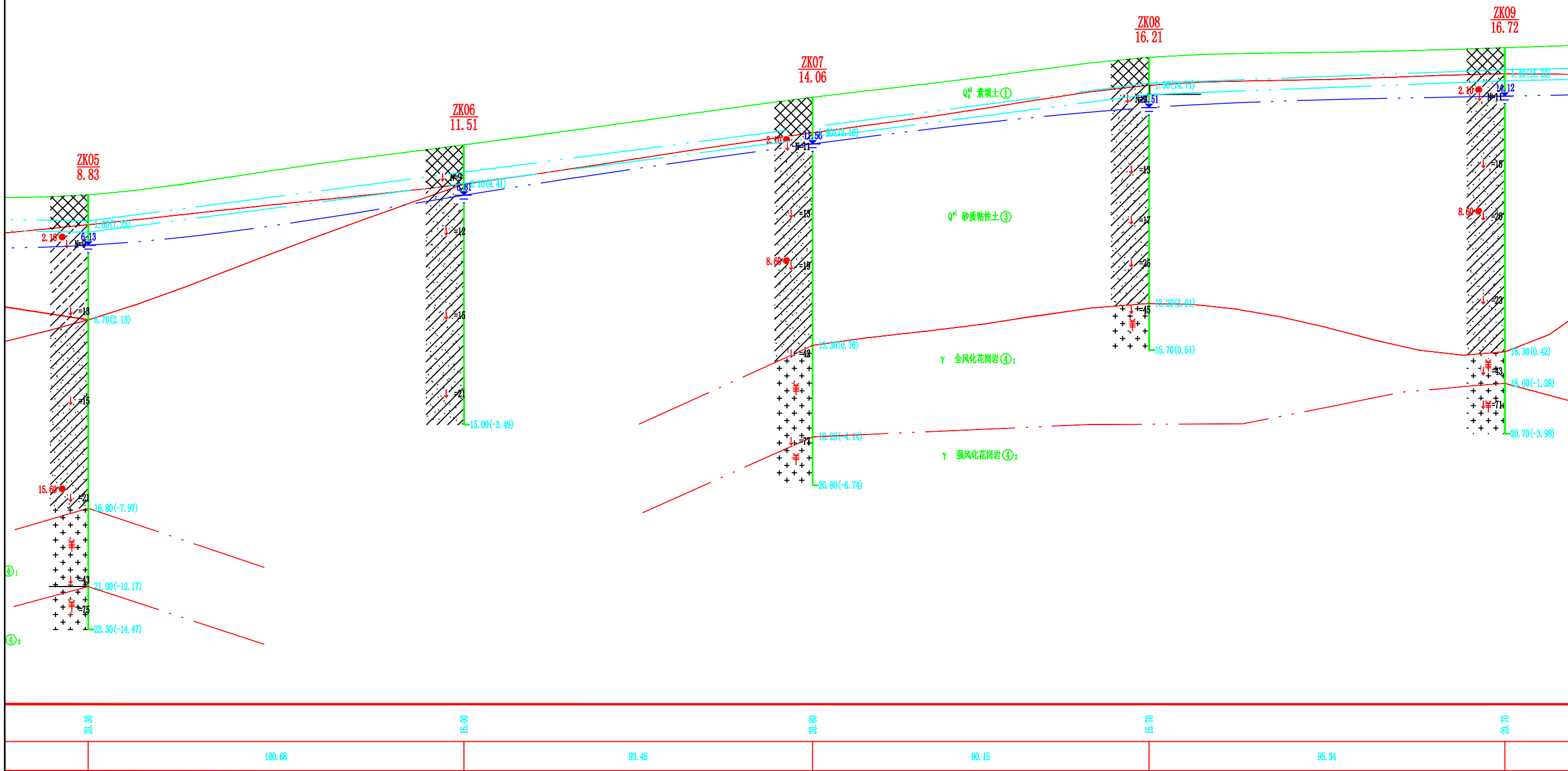
孔 深 (m)	22.00				15.10				20.40				15.60				
钻孔间距 (m)		77.80				99.86				100.49				99.22			

工程地质剖面图

水平比例: 1:1000

垂直比例: 1:200

东线1-----1' (2/4)

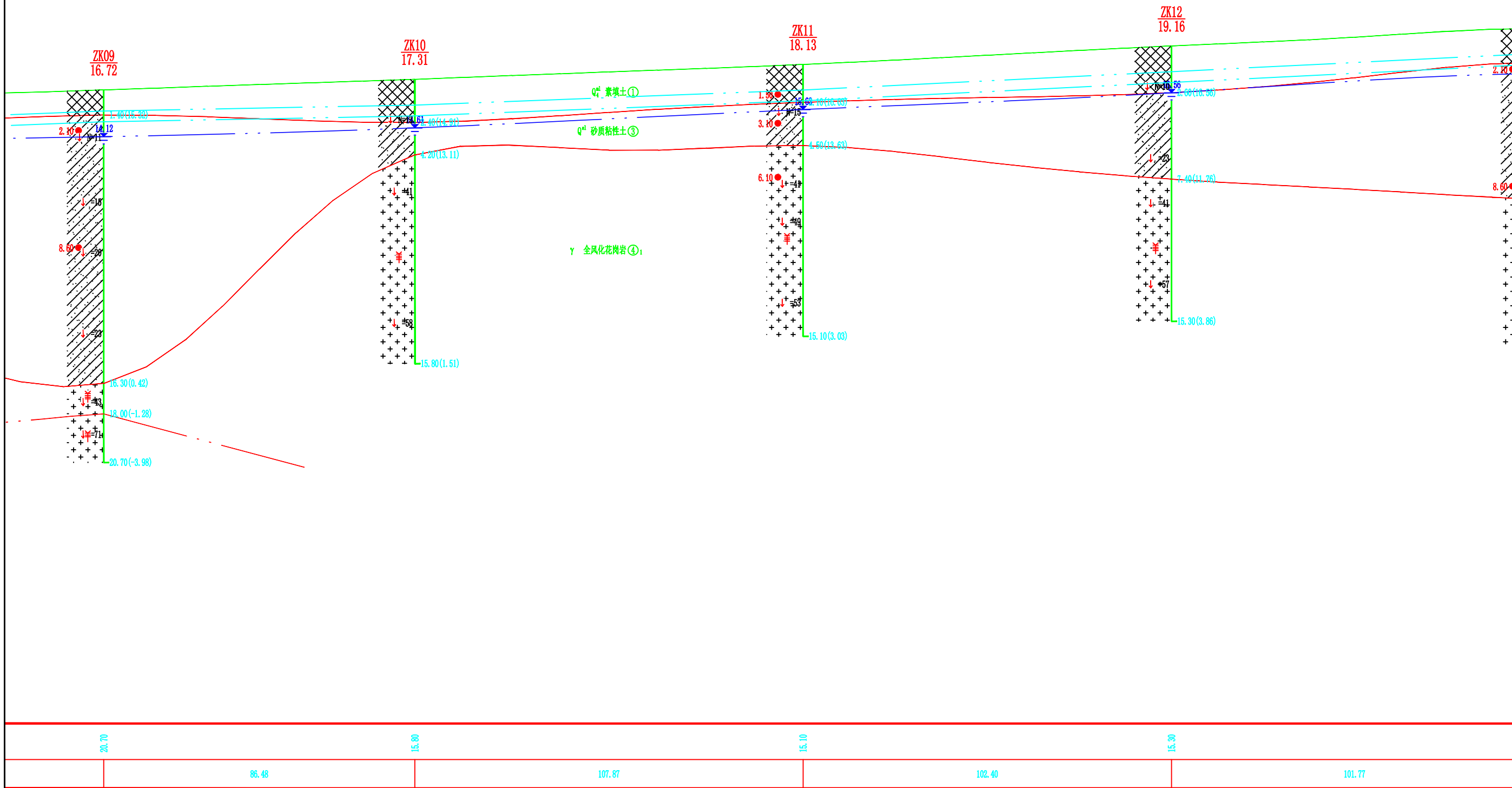


工程地质剖面图

水平比例: 1:1000

垂直比例: 1:200

东线1-----1' (3/4)

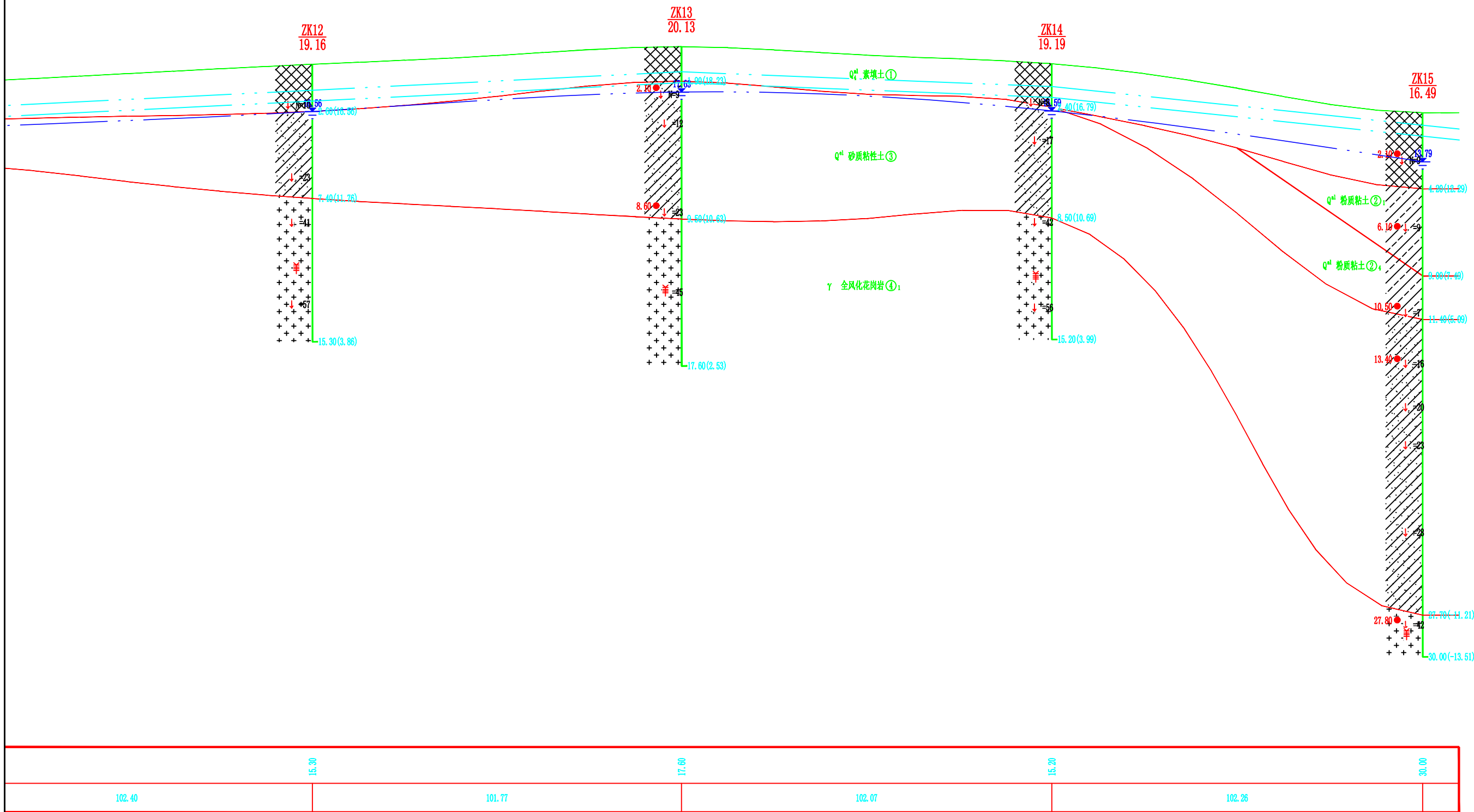


工程地质剖面图

水平比例: 1:1000

垂直比例: 1:200

东线1-----1' (4/4)



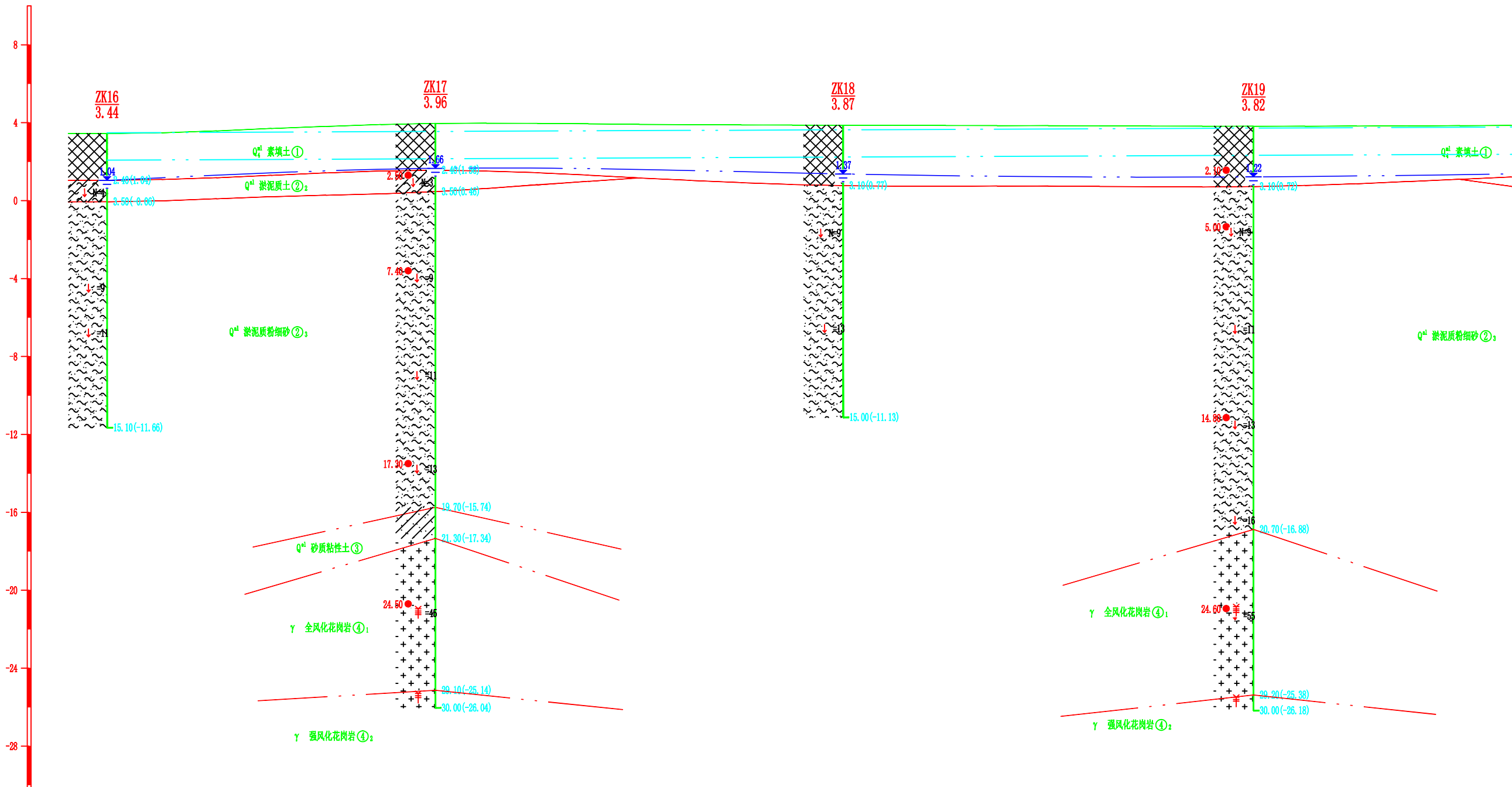
工程地质剖面图

水平比例: 1:1000

垂直比例: 1:200

西线2-----2' (1/3)

高程 (m)
(1985国家高程基准)



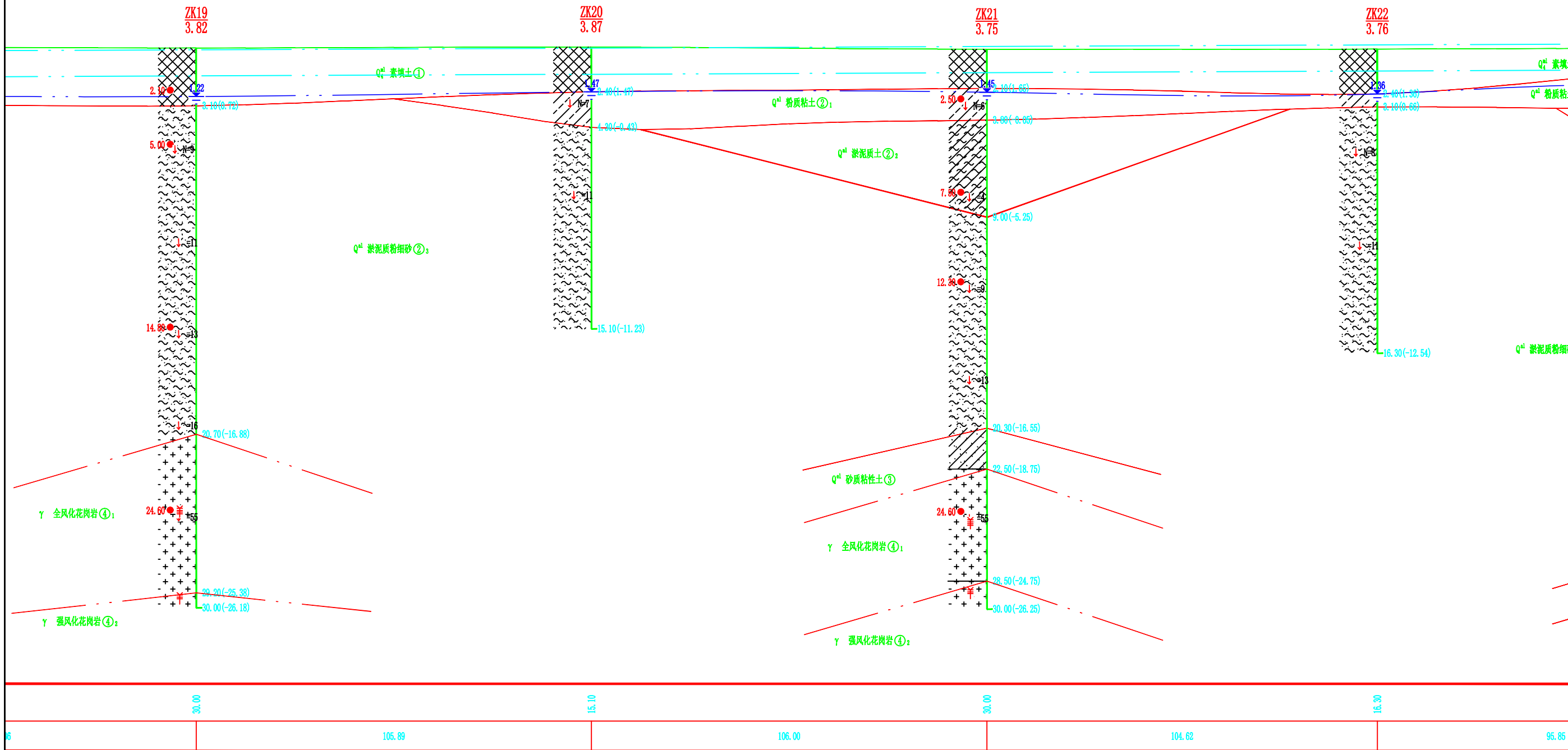
孔 深 (m)	15.10				30.00				15.00				30.00				
钻孔间距 (m)		84.32				104.67				105.36				105.89			

工程地质剖面图

水平比例: 1:1000

垂直比例: 1:200

西线2-----2' (2/3)

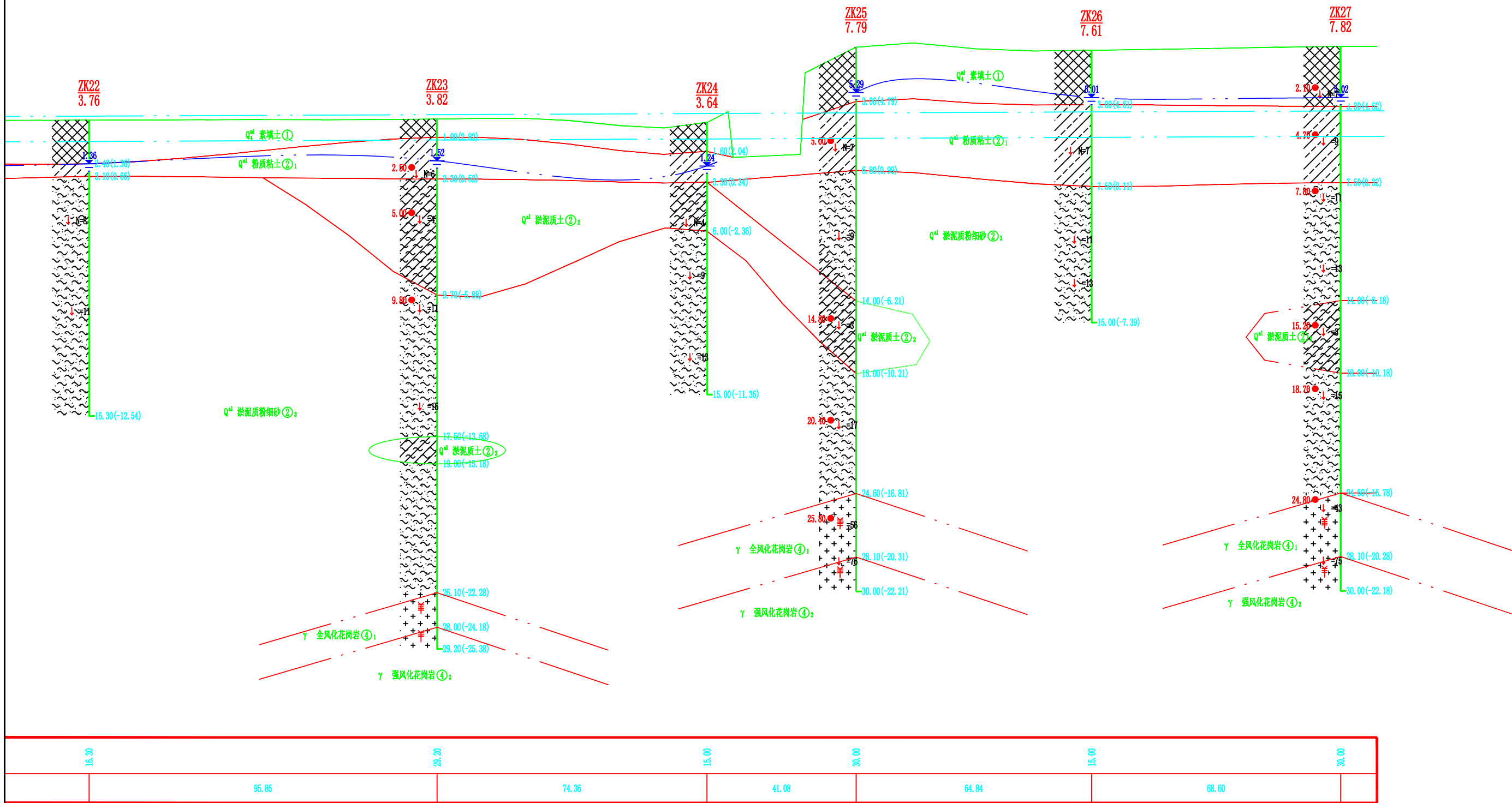


工程地质剖面图

水平比例: 1:1000

垂直比例: 1:200

西线2-----2' (3/3)



钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																	
钻孔编号		ZK01		坐标	X= 554753.86 m		开工日期	2021.6.6		钻孔深度		22.00 m							
工点名称					Y= 385922.50 m														
钻孔类型		控制性钻孔		孔口高程		8.88 m		竣工日期		2021.6.6		稳定水位		2.50 m					
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:150	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)						
①	Q ^{al} ₄	5.58	3.30	3.30		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。						1 2.10-2.30	=6 2.55-2.85						
② ₁	Q ^{al}	-1.92	10.80	7.50		粉质粘土:褐黄色、灰黄色,可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。						2 4.10-4.30	=13 4.65-4.95						
④ ₁	γ	-11.52	20.40	9.60		全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。						3 11.00-11.20	=42 11.45-11.75						
④ ₂		-13.12	22.00	1.60		强风化花岗岩:褐红色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,底部少数呈碎块状,手折不断,质较硬。						=71 20.55-20.85							
中兵勘察设计院有限公司														制图:谢文佐		审核:蒋启明		图号:ZZT1	

中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT1

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																	
钻孔编号		ZK02		坐 标	X= 554679.99 m		开工日期	2021.5.31		钻孔深度	15.10 m								
工点名称					Y= 385946.93 m														
钻孔类型		一般性钻孔		孔口高程		8.69 m		竣工日期	2021.5.31		稳定水位	2.60 m							
地 层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)						
①	Q ^{al} ₄	6.79	1.90	1.90		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砾路面,回填时间大于3年。													
② ₁	Q ^{al}	2.29	6.40	4.50		粉质粘土:褐黄色、灰黄色,可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。							=11 2.15-2.45						
													=13 4.15-4.45						
③	Q ^{el}	-4.81	13.50	7.10		砂质粘性土:棕红、褐红色,可塑状,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。							=22 8.35-8.65						
												=28 10.65-10.95							
④ ₁	γ	-6.41	15.10	1.60		全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。													
中兵勘察设计研究院有限公司														制图:谢文佐		审核:蒋启明		图号:ZZT2	

中兵勘察设计研究院有限公司

制图: 谢文佐

审核: 蒋启明

图号: ZZT2

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程									
钻孔编号	ZK03	坐 标	X= 554585.17 m		开工日期	2021.6.1	钻孔深度	20.40 m			
工点名称			Y= 385978.25 m								
钻孔类型	控制性钻孔	孔口高程	8.48 m	竣工日期	2021.6.1	稳定水位	2.60 m				
地层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:150	岩土名称及其特征		取 样	标贯 击数 (击)		
①	Q ^{al} ₄	5.28	3.20	3.20		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。		1 2.10-2.30	=7 2.55-2.85		
② ₁	Q ^{al}	2.18	6.30	3.10		粉质粘土:褐黄色、灰黄色,可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。		2 4.10-4.30	=11 4.55-4.85		
② ₂		-2.52	11.00	4.70		粉质粘土:浅灰、褐灰色,软可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。		3 8.60-8.80	=6 8.95-9.25		
③	Q ^{al}	-6.52	15.00	4.00		砂质粘性土:褐灰、褐红色,可塑,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。		4 13.40-13.60	=23 13.85-14.15		
④ ₁	γ	-9.62	18.10	3.10		全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。			=45 15.75-16.05		
④ ₂		-11.92	20.40	2.30		强风化花岗岩:褐红色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,底部少数呈碎块状,手折不断,质较硬。			=72 18.25-18.55		
中兵勘察设计研究院有限公司											
制图:谢文佐					审核:蒋启明		图号:ZZT3				

中兵勘察设计研究院有限公司

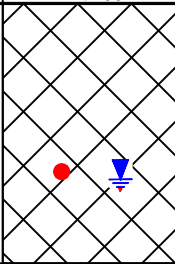
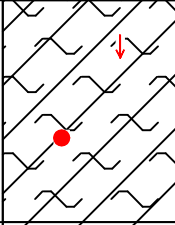
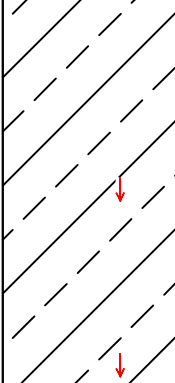
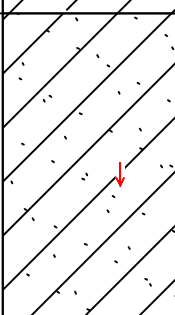
制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT3

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程													
钻孔编号		ZK04		坐 标	X= 554489.70 m		开工日期	2021.6.1		钻孔深度		15.60 m			
工点名称					Y= 386009.61 m										
钻孔类型		一般性钻孔		孔口高程		8.63 m		竣工日期		2021.6.1		稳定水位		2.40 m	
地层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)		
①	Q ^{nl} ₄	5.23	3.40	3.40		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。						1 2.10-2.30		=8 2.15-2.45	
②	Q ^{al}	2.33	6.30	2.90		淤泥质土:黑色、灰黑色,饱和,软塑,主成份粘粒,富含有机质及少量贝壳,局部夹腐木,粘性及韧性好,干强度高。						2 5.10-5.30		=4 3.85-4.15	
②	Q ^{al}	-2.87	11.50	5.20		粉质粘土:浅灰黄、褐灰色,可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高,其中底部约1.50m含较多石英砂约占15%。								=5 8.65-8.95	
③	Q ^{al}	-6.97	15.60	4.10		砂质粘性土:褐灰、褐红色,可塑,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。								=7 10.95-11.25	
														=28 13.45-13.75	

中兵勘察设计院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT4

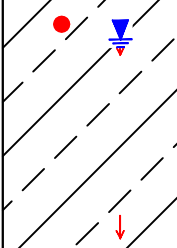
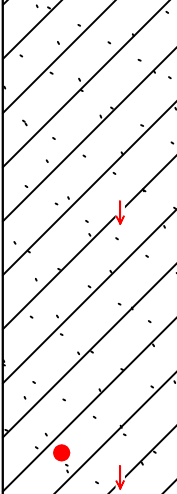
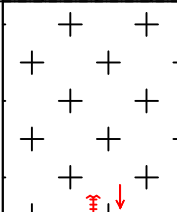
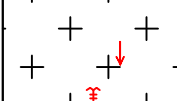
中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT4

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																	
钻孔编号		ZK05		坐标	X= 554395.76 m		开工日期	2021.6.2		钻孔深度		23.30 m							
工点名称					Y= 386041.55 m														
钻孔类型		控制性钻孔		孔口高程		8.83 m		竣工日期		2021.6.2		稳定水位		2.70 m					
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)						
①	Q ^{al} ₄	7.23	1.60	1.60		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。						1 2.10-2.30	=9 2.55-2.85 =13 6.15-6.45 =15 10.95-11.25 =21 16.15-16.45 =43 20.55-20.85 =75 22.15-22.45						
② ₁	Q ^{al}	2.13	6.70	5.10		粉质粘土:褐黄色、灰黄色,可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。													
③	Q ^{al}	-7.97	16.80	10.10		砂质粘性土:褐灰、褐红色,可塑,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。													
④ ₁	Y	-12.17	21.00	4.20		全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。						2 15.60-15.80							
④ ₂		-14.47	23.30	2.30		强风化花岗岩:褐红色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,底部少数呈碎块状,手折不断,质较硬。													
中兵勘察设计院有限公司														制图:谢文佐		审核:蒋启明		图号:ZZT5	

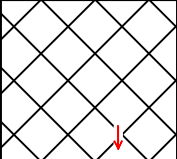
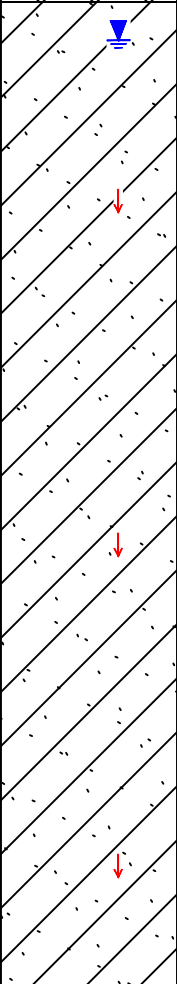
中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT5

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程															
钻孔编号		ZK06		坐 标	X= 554299.97 m		开工日期	2021.6.2		钻孔深度	15.00 m						
工点名称					Y= 386072.56 m												
钻孔类型		一般性钻孔		孔口高程		11.51 m		竣工日期		2021.6.2		稳定水位		2.70 m			
地 层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:100		岩土名称及其特征					取 样	标贯 击数 (击)				
①	Q ^{al} ₄	9.41	2.10	2.10			素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。						=9 1.65-1.95				
③	Q ^{el}						砂质粘性土:褐灰、褐红色,可塑,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。						=12 4.55-4.85				
					=15 9.05-9.35												
					=21 13.25-13.55												
		-3.49	15.00	12.90													
中兵勘察设计院有限公司																	
制图:谢文佐  审核:蒋启明  图号:ZZT6																	

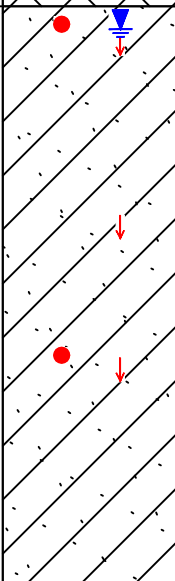
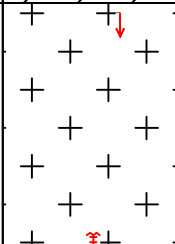
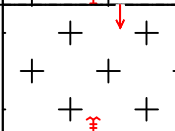
中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT6

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																					
钻孔编号		ZK07		坐 标	X= 554207.28 m		开工日期	2021.6.2		钻孔深度		20.80 m											
工点名称					Y= 386084.48 m																		
钻孔类型		控制性钻孔		孔口高程		14.06 m		竣工日期		2021.6.2		稳定水位		2.50 m									
地层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:150	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)										
①	Q ^{al} ₄	12.16	1.90	1.90		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。						1 2.10-2.30											
③	Q ^{al}	0.76	13.30	11.40		砂质粘性土:褐灰、褐红色,可塑,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。							=11 2.55-2.85										
													=13 6.15-6.45										
													=19 8.95-9.25										
④ ₁	Y	-4.14	18.20	4.90		全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。							=42 13.65-13.95										
④ ₂		-6.74	20.80	2.60		强风化花岗岩:褐红色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,底部少数呈碎块状,手折不断,质较硬。							=77 18.35-18.65										
中兵勘察设计院有限公司														制图:谢文佐				审核:蒋启明				图号:ZZT7	

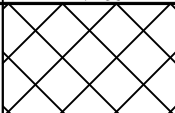
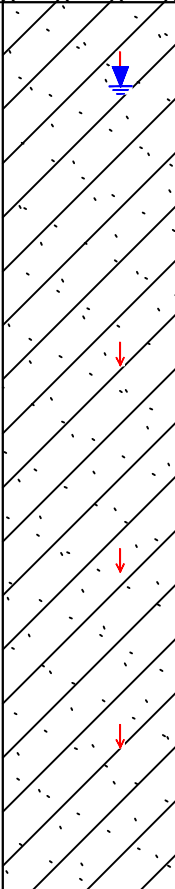
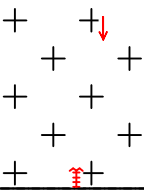
中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT7

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程													
钻孔编号		ZK08		坐 标	X= 554145.49 m		开工日期	2021.6.3		钻孔深度		15.70 m			
工点名称					Y= 386150.13 m										
钻孔类型		一般性钻孔		孔口高程		16.21 m		竣工日期		2021.6.3		稳定水位		2.70 m	
地层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:100		岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)	
①	Q ^{al} ₄	14.71	1.50	1.50			素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。								
③	Q ^{al}	3.01	13.20	11.70			砂质粘性土:褐灰、褐红色,可塑,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。							=9 2.15-2.45	
														=13 5.95-6.25	
														=17 8.65-8.95	
														=25 10.95-11.25	
④ ₁	γ	0.51	15.70	2.50			全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。							=45 13.45-13.75	

中兵勘察设计院有限公司

制图:谢文佐  审核:蒋启明  图号:ZZT8

中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

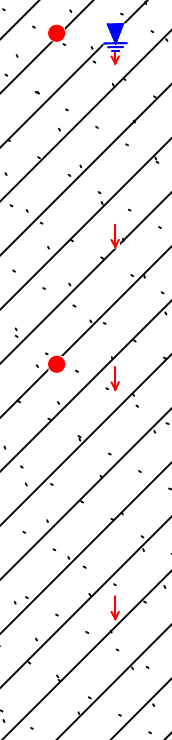
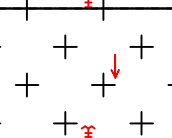


审核:蒋启明



图号:ZZT8

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程													
钻孔编号		ZK09		坐 标	X= 554050.16 m		开工日期	2021.6.3		钻孔深度	20.70 m				
工点名称					Y= 386150.27 m										
钻孔类型		控制性钻孔		孔口高程		16.72 m		竣工日期		2021.6.3		稳定水位		2.60 m	
地层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)		
①	Q ^{al} ₄	15.32	1.40	1.40		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。						1 2.10-2.30 2 8.60-8.80	=11 2.55-2.85 =15 6.15-6.45 =20 8.95-9.25 =23 13.45-13.75		
③	Q ^{al}	0.42	16.30	14.90		砂质粘性土:褐灰、褐红色,可塑,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。									
④ ₁	γ	-1.28	18.00	1.70		全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。									
④ ₂		-3.98	20.70	2.70		强风化花岗岩:褐红色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,底部少数呈碎块状,手折不断,质较硬。									
中兵勘察设计研究院有限公司		制图:谢文佐		审核:蒋启明		图号:ZZT9									

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程													
钻孔编号		ZK10		坐标	X= 553963.99 m		开工日期	2021.6.3		钻孔深度		15.80 m			
工点名称					Y= 386142.91 m										
钻孔类型		一般性钻孔		孔口高程		17.31 m		竣工日期		2021.6.3		稳定水位		2.70 m	
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100		岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)	
①	Q ^{nl} ₄	14.91	2.40	2.40			素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。							=13 2.15-2.45	
③	Q ^{el}	13.11	4.20	1.80			砂质粘性土:棕红、褐红色,可塑状,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。							=41 6.15-6.45	
④ ₁	γ	1.51	15.80	11.60			全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。							=58 13.45-13.75	

中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT10

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程													
钻孔编号		ZK11		坐 标	X= 553963.91 m		开工日期	2021.6.4		钻孔深度		15.10 m			
工点名称					Y= 386250.79 m										
钻孔类型		控制性钻孔		孔口高程		18.13 m		竣工日期		2021.6.4		稳定水位		2.50 m	
地层 编号	时代 成因	层底 高程 (m)	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图 1:100		岩土名称及其特征					取 样	标贯 击数 (击)		
①	Q ^{al} ₄	16.03	2.10	2.10			素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。					1			
												1.50-1.70			
③	Q ^{el}	13.63	4.50	2.40			砂质粘性土:褐黄色、褐红色,可塑状,主要由泥质粉砂岩风化残积而成,粘性一般,干强度及韧性中等,泡水软化、崩解。					2	=15 2.55-2.85		
												3.10-3.30			
④ ₁	γ	3.03	15.10	10.60			全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。					3	=41 6.55-6.85		
												6.10-6.30			
													=49 8.65-8.95		
													=53 13.15-13.45		

中兵勘察设计院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT11

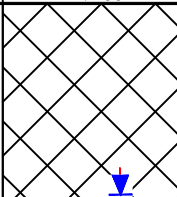
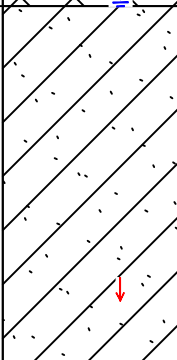
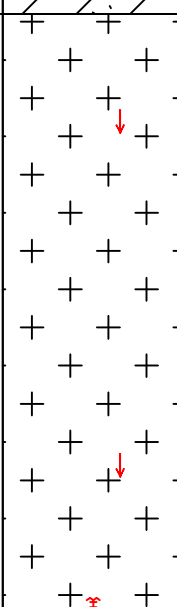
中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT11

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																	
钻孔编号		ZK12		坐标	X= 553970.25 m		开工日期	2021.6.4		钻孔深度		15.30 m							
工点名称					Y= 386352.99 m														
钻孔类型		一般性钻孔		孔口高程		19.16 m		竣工日期		2021.6.4		稳定水位		2.60 m					
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100		岩土名称及其特征					取 样	标贯 击数 (击)						
①	Q ^{al} ₄	16.56	2.60	2.60			素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砂路面,回填时间大于3年。						=10 2.15-2.45						
③	Q ^{al}	11.76	7.40	4.80			砂质粘性土:棕红、褐红色,可塑状,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。						=23 6.15-6.45						
④ ₁	γ	3.86	15.30	7.90			全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。						=41 8.65-8.95						
													=57 13.15-13.45						
中兵勘察设计研究院有限公司														制图:谢文佐		审核:蒋启明		图号:ZZT12	

中兵勘察设计研究院有限公司

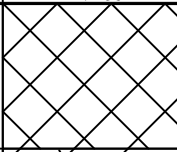
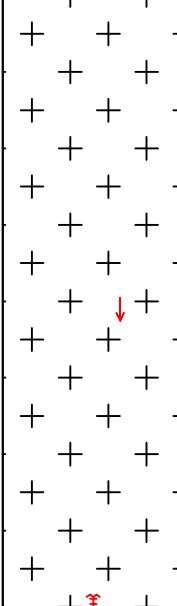
制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT12

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程													
钻孔编号		ZK13		坐标	X= 553971.51 m		开工日期	2021.6.4		钻孔深度		17.60 m			
工点名称					Y= 386454.75 m										
钻孔类型		控制性钻孔		孔口高程		20.13 m		竣工日期		2021.6.4		稳定水位		2.50 m	
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)		
①	Q ^{al} ₄	18.23	1.90	1.90		素填土。						1 2.10-2.30 2 8.60-8.80			
③	Q ^{al}					砂质粘性土:褐黄色、褐红色,可塑状,主要由泥质粉砂岩风化残积而成,粘性一般,干强度及韧性中等,泡水软化、崩解。							=9 2.55-2.85		
													=12 4.15-4.45		
④ ₁	γ	10.63	9.50	7.60		全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。							=23 9.05-9.35		
		2.53	17.60	8.10								=45 13.45-13.75			

中兵勘察设计院有限公司

制图:谢文佐  审核:蒋启明  图号:ZZT13

中兵勘察设计研究院有限公司

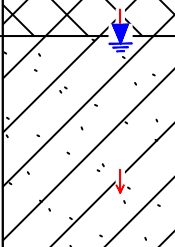
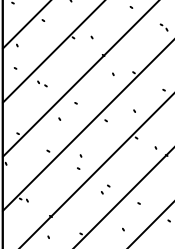
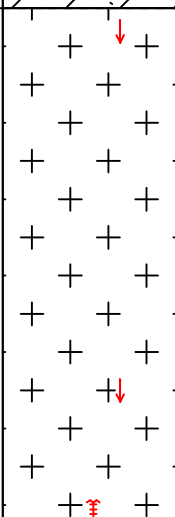
制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT13

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																	
钻孔编号		ZK14		坐 标	X= 553977.34 m		开工日期	2021.6.5		钻孔深度	15.20 m								
工点名称					Y= 386556.66 m														
钻孔类型		一般性钻孔		孔口高程		19.19 m		竣工日期	2021.6.5		稳定水位	2.60 m							
地层 编号	时代 成因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)						
①	Q ^{nl} ₄	16.79	2.40	2.40		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砂路面,回填时间大于3年。							=8 2.05-2.35						
③	Q ^{al}	10.69	8.50	6.10		砂质粘性土:棕红、褐红色,可塑状,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。							=17 4.15-4.45						
④ ₁	γ	3.99	15.20	6.70		全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。							=42 8.65-8.95						
													=56 13.35-13.65						
中兵勘察设计研究院有限公司														制图:谢文佐		审核:蒋启明		图号:ZZT14	

中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT14

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																	
钻孔编号		ZK15		坐 标	X= 553979.19 m		开工日期	2021.6.5		钻孔深度		30.00 m							
工点名称					Y= 386658.90 m														
钻孔类型		控制性钻孔		孔口高程		16.49 m		竣工日期		2021.6.5		稳定水位		2.70 m					
地层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)						
①	Q ^{al} ₄	12.29	4.20	4.20		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。						1 2.10-2.30	=9 2.55-2.85						
② ₁	Q ^{al}	7.49	9.00	4.80		粉质粘土:褐黄色、灰黄色,可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。						2 6.10-6.30	=9 6.25-6.55						
② ₂																			
		5.09	11.40	2.40		粉质粘土:浅灰黄、褐灰色,可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。						3 10.50-10.70	=7 10.95-11.25						
③	Q ^{el}	-11.21	27.70	16.30		砂质粘性土:棕红、褐红色,可塑状,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。						4 13.40-13.60	=16 13.75-14.05 =20 16.15-16.45 =23 18.25-18.55						
④ ₁	γ	-13.51	30.00	2.30		全风化花岗岩:褐红色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。						5 27.80-28.00	=42 28.15-28.45						
中兵勘察设计院有限公司														制图:谢文佐		审核:蒋启明		图号:ZZT15	

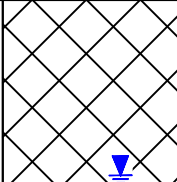
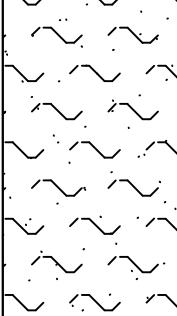
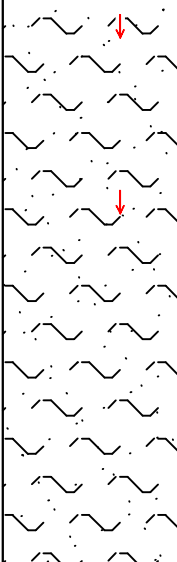
中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT15

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程															
钻孔编号		ZK16		坐		X= 554173.80 m		开工日期		2021.6.4		钻孔深度		15.10 m			
工点名称				标		Y= 383271.07 m											
钻孔类型		一般性钻孔		孔口高程		3.44 m		竣工日期		2021.6.4		稳定水位		2.40 m			
地层编号		时代成因		层底高程(m)		层底深度(m)		分层厚度(m)		柱状图		岩土名称及其特征		取		标贯	
										1:100				样		击数(击)	
①		Q ^{nl} ₄		1.04		2.40		2.40				素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。					
② ₁				-0.06		3.50		1.10				淤泥质土:黑色、灰黑色,饱和,软塑,主成份粘粒,富含有机质及少量贝壳,局部夹腐木,粘性及韧性好,干剪强度高。				=4 2.95-3.25	
② ₂		Q ^{al}										淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。				=9 7.85-8.15	
				-11.66		15.10		11.60								=11 10.15-10.45	

中兵勘察设计研究院有限公司

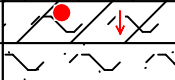
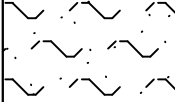
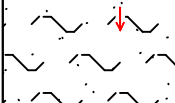
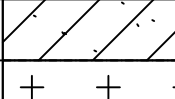
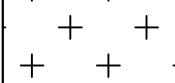
制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT16

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程									
钻孔编号	ZK17	坐标	X= 554136.85 m		开工日期	2021.6.4		钻孔深度	30.00 m		
工点名称			Y= 383195.27 m								
钻孔类型	控制性钻孔	孔口高程	3.96 m		竣工日期	2021.6.4		稳定水位	2.30 m		
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)	
①	Q ^{nl} ₄	1.56	2.40	2.40		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。			1 2.50-2.70	=3 2.95-3.25	
② ₁	Q ^{al}	0.46	3.50	1.10		淤泥质土:黑色、灰黑色,饱和,软塑,主成份粘粒,富含有机质及少量贝壳,局部夹腐木,粘性及韧性好,干强度高。					
② ₂						淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。			2 7.40-7.60	=9 7.85-8.15	
											
											
		-15.74	19.70	16.20					3 17.30-17.50	=11 12.85-13.15	
③	Q ^{al}	-17.34	21.30	1.60		砂质粘性土:深灰、褐灰色,可塑状,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干剪强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。					
④ ₁	γ					全风化花岗岩:深灰、褐灰色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。			4 24.50-24.70	=45 25.05-25.35	
		-25.14	29.10	7.80							
④ ₂		-26.04	30.00	0.90		强风化花岗岩:深灰、褐灰色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,底部少数呈碎块状,质较软,手折不断。					
中兵勘察设计院有限公司 制图:谢文佐 审核:蒋启明 图号:ZZT17											

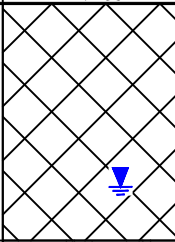
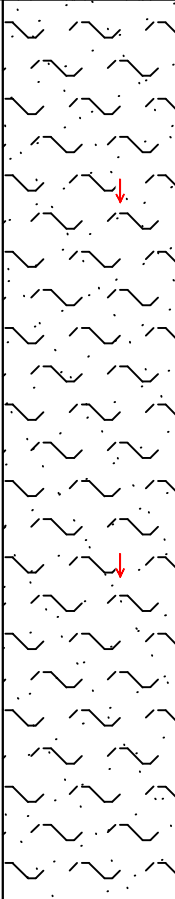
中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT17

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																									
钻孔编号		ZK18		坐标	X= 554184.06 m		开工日期	2021.6.4	钻孔深度	15.00 m																	
工点名称					Y= 383101.85 m																						
钻孔类型		一般性钻孔			孔口高程		3.87 m		竣工日期		2021.6.4		稳定水位		2.50 m												
地层编号		时代成因		层底高程(m)		层底深度(m)		分层厚度(m)		柱状图 1:100		岩土名称及其特征				取 样		标贯 击数 (击)									
①		Q ^{al} ₄		0.77		3.10		3.10				素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。															
②		Q ^{al}										淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。						=9 5.45-5.75									
				-11.13		15.00		11.90										=13 10.35-10.65									
中兵勘察设计研究院有限公司																		制图:谢文佐				审核:蒋启明				图号:ZZT18	

中兵勘察设计研究院有限公司

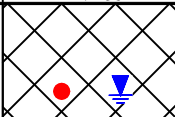
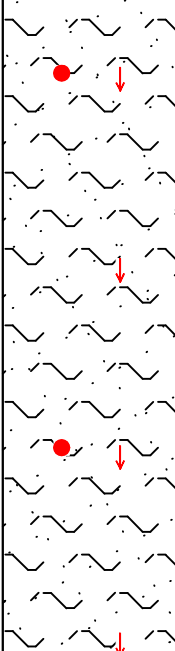
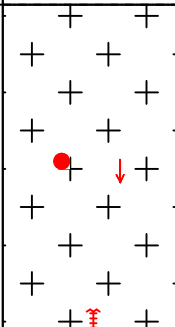
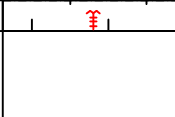
制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT18

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程															
钻孔编号		ZK19		坐 标	X= 554232.13 m		开工日期	2021.6.3		钻孔深度		30.00 m					
工点名称					Y= 383008.10 m												
钻孔类型		控制性钻孔		孔口高程		3.82 m		竣工日期		2021.6.3		稳定水位		2.60 m			
地层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)				
①	Q ^{al} ₄	0.72	3.10	3.10		素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。						1					
												2.10-2.30					
②	Q ^{al}					淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。						2	=9 5.35-5.65				
												5.00-5.20					
						全风化花岗岩:深灰、褐灰色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。						3	=11 10.35-10.65				
												14.80-15.00			=13 15.25-15.55		
		-16.88	20.70	17.60		强风化花岗岩:深灰、褐灰色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,底部少数呈碎块状,质较软,手折不断。						4	=16 20.15-20.45				
④ ₁	γ	-25.38	29.20	8.50		全风化花岗岩:深灰、褐灰色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。						4	=55 25.05-25.35				
④ ₂		-26.18	30.00	0.80								强风化花岗岩:深灰、褐灰色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,底部少数呈碎块状,质较软,手折不断。					

中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT19

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																	
钻孔编号		ZK20		坐 标	X= 554280.59 m		开工日期	2021.6.3		钻孔深度		15.10 m							
工点名称					Y= 382913.95 m														
钻孔类型		一般性钻孔		孔口高程		3.87 m		竣工日期		2021.6.3		稳定水位		2.40 m					
地层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:100		岩土名称及其特征					取 样	标贯 击数 (击)						
①	Q ^{nl} ₄	1.47	2.40	2.40			素填土:褐红色、褐黄色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,经人工压实处理,表层0.25m为砼路面。						=7 2.95-3.25						
② ₁	Q ^{al}	-0.43	4.30	1.90			粉质粘土:褐红、褐灰色,可塑,成分粘粉粒为主,含砂约占5%,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。												
② ₂		-11.23	15.10	10.80			淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含淤泥质及粘粉粒约占10%,分选性好,芯样多呈散体状。												
													=11 7.85-8.15						
中兵勘察设计院有限公司														制图:谢文佐		审核:蒋启明		图号:ZZT20	

中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT20

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程										
钻孔编号	ZK21	坐标	X= 554329.45 m		开工日期	2021.6.3		钻孔深度	30.00 m			
工点名称			Y= 382819.89 m									
钻孔类型	控制性钻孔		孔口高程	3.75 m		竣工日期	2021.6.3		稳定水位	2.30 m		
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)		
①	Q ^{al} ₄	1.65	2.10	2.10		素填土:褐红、褐黄色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。			1 2.50-2.70	=6 2.95-3.25		
② ₁	Q ^{al}	-0.05	3.80	1.70		粉质粘土:褐灰色,可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。						
② ₂		-5.25	9.00	5.20		淤泥质土:黑色、灰黑色,饱和,软塑,主成份粘粒,富含有机质及少量贝壳,局部夹腐木,粘性及韧性好,干强度高。			2 7.50-7.70	=4 7.85-8.15		
② ₃		-16.55	20.30	11.30		淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。			3 12.30-12.50	=9 12.75-13.05		
③	Q ^{al}	-18.75	22.50	2.20		砂质粘性土:褐灰、青灰色,可塑-硬塑状,由长石风化的高岭土、石英及少许云母片等组成,无摇振反应,干强度高,韧性中等,泡水易软化、崩解。			4 24.60-24.80	=55 25.05-25.35		
④ ₁	γ	-24.75	28.50	6.00		全风化花岗岩:褐灰、青灰色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,局部少数风化岩块,手折易断。						
④ ₂		-26.25	30.00	1.50		强风化花岗岩:褐灰、青灰色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,手捏易散,泡水软化。						
中兵勘察设计院有限公司												
制图:谢文佐 审核:蒋启明 图号:ZZT21												

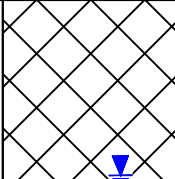
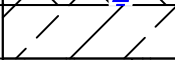
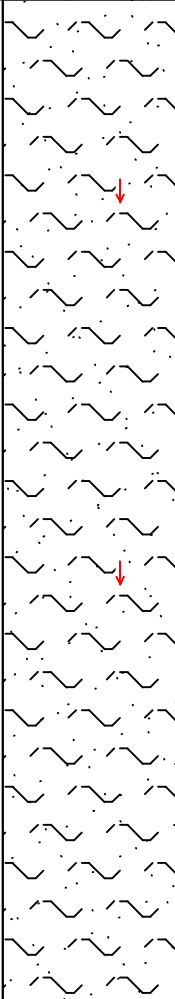
中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT21

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程													
钻孔编号		ZK22		坐 标	X= 554377.38 m		开工日期	2021.6.2		钻孔深度		16.30 m			
工点名称					Y= 382726.89 m										
钻孔类型		一般性钻孔		孔口高程		3.76 m		竣工日期		2021.6.2		稳定水位		2.40 m	
地层 编 号	时 代 成 因	层 底 高 程 (m)	层 底 深 度 (m)	分 层 厚 度 (m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)		
①	Q ^{nl} ₄	1.36	2.40	2.40		素填土:褐红、褐黄色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石、腐木等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。									
② ₁	Q ^{al}	0.66	3.10	0.70		粉质粘土:褐灰色,软可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性 & 韧性较好,干强度较高。									
② ₂							淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。								
		-12.54	16.30	13.20											

中兵勘察设计院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT22

中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT22

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程										
钻孔编号	ZK23	坐标	X= 554292.25 m		开工日期	2021.6.2	钻孔深度	29.20 m				
工点名称			Y= 382682.85 m									
钻孔类型	控制性钻孔		孔口高程	3.82 m		竣工日期	2021.6.2	稳定水位	2.30 m			
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:200	岩土名称及其特征			取 样	标贯 击数 (击)		
①	Q ^{al}	2.82	1.00	1.00		素填土:褐红、褐黄色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。			1 2.50-2.70	=6 2.95-3.25		
② ₁		0.52	3.30	2.30		粉质粘土:褐灰色,可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。						
② ₂						淤泥质土:黑色、灰黑色,饱和,软塑,主成份粘粒,富含有机质及少量贝壳,局部夹腐木,粘性及韧性好,干强度高。			2 5.00-5.20	=4 5.45-5.75		
		-5.88	9.70	6.40								
② ₃						淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。			3 9.80-10.00	=11 10.35-10.65		
		-13.68	17.50	7.80								
② ₄		-15.18	19.00	1.50		淤泥质土:黑色、灰黑色,饱和,软塑,主成份粘粒,富含有机质及少量贝壳,局部夹腐木,粘性及韧性好,干强度高。						
② ₅					淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。							
	-22.28	26.10	7.10									
④ ₁	γ	-24.18	28.00	1.90		全风化花岗岩:褐灰、青灰色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,原岩结构尚可辨别,泡水软化。						
④ ₂		-25.38	29.20	1.20								
						强风化花岗岩:褐灰、青灰色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,碎块状,手折易断,质较软。						
中兵勘察设计院有限公司												
制图:谢文佐					审核:蒋启明		图号:ZZT23					

中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT23

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程														
钻孔编号		ZK24		坐标	X= 554229.73 m		开工日期	2021.6.1		钻孔深度		15.00 m				
工点名称					Y= 382642.59 m			竣工日期	2021.6.1		稳定水位		2.40 m			
钻孔类型		一般性钻孔			孔口高程		3.64 m									
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100		岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)		
①	Q ^{al} ₄	2.04	1.60	1.60			素填土:灰色、褐红色,稍湿,稍密状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,表层0.2m为砼路面,回填时间大于3年。									
② ₁	Q ^{al}	0.34	3.30	1.70			粉质粘土:灰黄色,可塑,成分粘粉粒为主,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。									
② ₂		-2.36	6.00	2.70			淤泥质土:黑色、灰黑色,饱和,软塑,主成份粘粒,富含有机质及少量贝壳,局部夹腐木,粘性及韧性好,干强度高。							=4 5.45-5.75		
② ₃		-11.36	15.00	9.00			淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含淤泥质及粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。							=9 8.35-8.65		
														=13 12.85-13.15		
中兵勘察设计研究院有限公司		制图:谢文佐				审核:蒋启明				图号:ZZT24						

中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT24

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																	
钻孔编号		ZK25		坐标	X= 554197.94 m		开工日期	2021.6.1		钻孔深度		30.00 m							
工点名称					Y= 382616.58 m														
钻孔类型		控制性钻孔		孔口高程		7.79 m		竣工日期		2021.6.1		稳定水位		2.50 m					
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征							取 样	标 贯 击数 (击)					
①	Q ^{al} ₄	4.79	3.00	3.00		素填土:褐红、褐黄色,稍湿,松散状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,回填时间大于3年。							1 5.00-5.20	=7 5.45-5.75 =9 10.35-10.65 =3 15.25-15.55 =17 20.75-21.05 =56 26.25-26.55 =76 28.25-28.55					
② ₁	Q ^{al}	0.99	6.80	3.80		粉质粘土:灰黄色,可塑,成分粘粉粒为主,切面光滑,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。													
② ₂		-6.21	14.00	7.20		淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。													
② ₃		-10.21	18.00	4.00		淤泥质土:黑色、灰黑色,饱和,软塑,主成份粘粒,富含有机质及少量贝壳,局部夹腐木,粘性及韧性好,干强度高。													
② ₄		-16.81	24.60	6.60		淤泥质粉细砂:浅灰、褐灰、灰白色,饱和,稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。													
④ ₁	γ	-20.31	28.10	3.50		全风化花岗岩:褐灰、青灰色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,原岩结构尚可辨别,泡水软化。							4 25.80-26.00						
④ ₂		-22.21	30.00	1.90		强风化花岗岩:褐灰、青灰色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,碎块状,手折易断,质较软。													
中兵勘察设计院有限公司														制图:谢文佐		审核:蒋启明		图号:ZZT25	

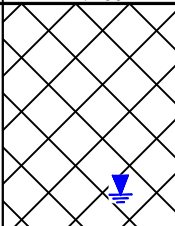
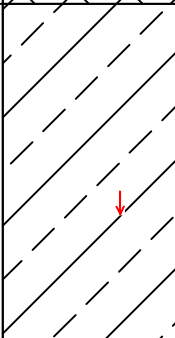
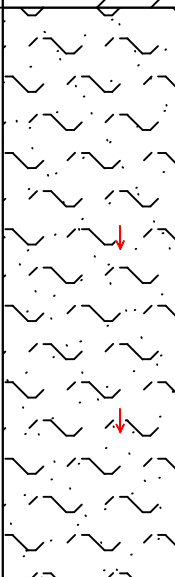
中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT25

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程																					
钻孔编号		ZK26		坐标	X= 554249.15 m		开工日期	2021.6.1		钻孔深度	15.00 m												
工点名称					Y= 382576.79 m																		
钻孔类型		一般性钻孔			孔口高程		7.61 m		竣工日期	2021.6.1		稳定水位	2.60 m										
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图 1:100	岩土名称及其特征						取 样	标贯 击数 (击)										
①	Q ^{nl} ₄	4.61	3.00	3.00		素填土:褐红、褐黄色,稍湿,松散状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,回填时间大于3年。																	
② ₁	Q ^{al}	0.11	7.50	4.50		粉质粘土:灰黄色,可塑,成分粘粉粒为主,切面光滑,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。							=7 5.45-5.75										
② ₂		-7.39	15.00	7.50		淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。							=11 10.35-10.65										
													=13 12.75-13.05										
中兵勘察设计研究院有限公司														制图:谢文佐				审核:蒋启明				图号:ZZT26	

中兵勘察设计研究院有限公司

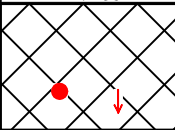
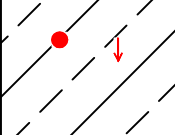
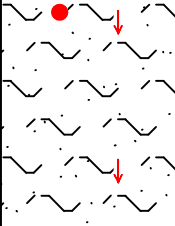
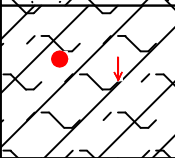
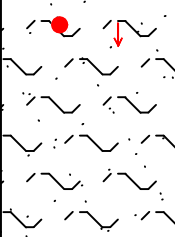
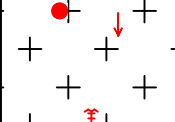
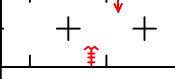
制图:谢文佐

审核:蒋启明

蒋启明

图号:ZZT26

钻孔柱状图

工程名称		东莞市供水设施更新改造项目-茶山镇供水管网连通工程													
钻孔编号		ZK27		坐标	X= 554219.16 m		开工日期	2021. 5. 31		钻孔深度		30.00 m			
工点名称					Y= 382515.09 m										
钻孔类型		控制性钻孔		孔口高程		7.82 m		竣工日期		2021. 5. 31		稳定水位		m	
地层编号	时代成因	层底高程(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图	岩土名称及其特征							取 样	标贯 击数 (击)	
①	Q ^{nl} ₄	4.52	3.30	3.30		素填土:褐红、褐黄色,稍湿,松散状,主要由粘性土及少量石英砂回填为主,局部含少量碎石等,回填时间大于3年。							1 2.10-2.30	=7 2.55-2.85	
② ₁	Q ^{al}	0.32	7.50	4.20		粉质粘土:灰黄色,可塑,成分粘粉粒为主,切面光滑,无摇振反应,粘性及韧性较好,干强度较高。							2 4.70-4.90	=9 5.15-5.45	
② ₂		-6.18	14.00	6.50		淤泥质粉细砂:深灰、褐灰色,饱和,松散-稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。							3 7.80-8.00	=11 8.25-8.55	
② ₃		-10.18	18.00	4.00		淤泥质土:黑色、灰黑色,饱和,软塑,主成份粘粒,富含有机质及少量贝壳,局部夹腐木,粘性及韧性好,干强度高。							4 15.20-15.40	=3 15.65-15.95	
② ₄		-16.78	24.60	6.60		淤泥质粉细砂:浅灰、褐灰、灰白色,饱和,稍密状,成分为石英砂颗粒,级配较差,含粘粉粒约占15%,芯样稍具胶结。							5 18.70-18.90	=15 19.15-19.45	
④ ₁	γ	-20.28	28.10	3.50		全风化花岗岩:褐灰、青灰色,原岩矿物均已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈坚硬土柱状,原岩结构尚可辨别,泡水软化。							6 24.80-25.00	=43 25.35-25.65	
④ ₂		-22.18	30.00	1.90		强风化花岗岩:褐灰、青灰色,原岩矿物大都已风化蚀变,成份主要由高岭土、石英、云母等组成,岩芯主要呈砂砾状,碎块状,手折易断,质较软。								=75 28.25-28.55	
中兵勘察设计研究院有限公司															
制图:谢文佐 蒋启明 审核:蒋启明 蒋启明 图号:ZZT27															

中兵勘察设计研究院有限公司

制图:谢文佐

审核:蒋启明

图号:ZZT27

第1页共3页

收样日期: 2021-6-7

报告日期:

2021-6-14

编号		天然状态指标										稠度指标				直剪快剪q		固结指标				颗粒组成(%)							土类定名 (按GB50021-2001)(2009版)	
序号 实验 编号	野外编号	m	含水率	土粒比重	湿密度	干密度	孔隙度	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数	黏聚力	内摩擦角	压缩系数	压缩模量	>20	20~2	2~0.5	0.5~0.25	0.25~0.075	0.075~<0.0075	细粒土含量 (%)	土类定名 (按GB50021-2001)(2009版)					
			ω	Gs	ρ ₀	ρ _d	n	e ₀	Sr	W _L	W _p	I _p	I _L	C	φ	a ₁₋₂	E _{s1-2}	mm	mm	mm	mm	mm	mm	ω _p (%)						
1	T001	ZK01-1	2.10 ~ 2.30	30.8	2.70	1.82	1.39	48.5	0.940	88.4	36.3	22.2	14.1	0.61	17.4	8.8	0.446	4.351							粉质黏土					
2	T002	ZK01-2	4.10 ~ 4.30	33.2	2.72	1.82	1.37	49.8	0.991	91.2	39.0	23.7	15.3	0.62	18.8	8.7	0.442	4.504							粉质黏土					
3	T003	ZK01-3	11.00 ~ 11.20	16.7	2.65	1.96	1.68	36.6	0.578	76.6	28.4	17.1	11.3	-0.03	34.6	27.1	0.198	7.969		4.8	6.8	13.2	16.5	58.7	18.9	砂质黏性土				
4	T004	ZK03-1	2.10 ~ 2.30	32.9	2.70	1.79	1.35	50.1	1.005	88.4	37.3	22.8	14.5	0.70	16.1	7.9	0.513	3.908								粉质黏土				
5	T005	ZK03-2	4.10 ~ 4.30	32.7	2.72	1.82	1.37	49.6	0.983	90.5	38.8	23.6	15.2	0.60	19.0	8.9	0.429	4.623								粉质黏土				
6	T006	ZK03-3	8.60 ~ 8.80	37.4	2.72	1.76	1.28	52.9	1.123	90.5	39.9	24.1	15.8	0.84	16.6	6.9	0.597	3.557								粉质黏土				
7	T007	ZK03-4	13.40 ~ 13.60	22.2	2.67	1.94	1.59	40.5	0.682	86.9	33.1	20.5	12.6	0.13	30.5	21.8	0.254	6.621		3.4	7.6	12.3	16.1	60.6	24.9	砂质黏性土				
8	T008	ZK04-1	2.10 ~ 2.30	31.9	2.70	1.80	1.36	49.5	0.979	88.0	36.8	22.5	14.3	0.66	16.7	8.2	0.485	4.079								粉质黏土				
9	T009	ZK04-2	5.10 ~ 5.30	52.9	2.65	1.68	1.10	58.5	1.412	99.3	47.2	29.0	18.2	1.31	8.8	3.0	1.224	1.970								淤泥质土				
10	T010	ZK05-1	2.10 ~ 2.30	30.3	2.72	1.85	1.42	47.8	0.916	90.0	37.9	23.1	14.8	0.49	22.3	11.0	0.368	5.206								粉质黏土				
11	T011	ZK05-2	15.60 ~ 15.80	21.8	2.67	1.94	1.59	40.3	0.676	86.1	32.8	20.4	12.4	0.11	31.2	22.5	0.246	6.814		3.7	8.5	15.2	13.2	59.4	24.8	砂质黏性土				
12	T012	ZK07-1	2.10 ~ 2.30	26.1	2.68	1.87	1.48	44.7	0.807	86.7	34.8	21.4	13.4	0.35	24.2	16.1	0.322	5.612		1.6	5.7	11.4	15.8	65.5	28.2	砂质黏性土				
13	T013	ZK07-2	8.60 ~ 8.80	23.8	2.67	1.91	1.54	42.2	0.731	87.0	33.9	21.0	12.9	0.22	27.8	18.6	0.280	6.181		2.6	6.6	10.8	17.6	62.4	26.2	砂质黏性土				
14	T014	ZK09-1	2.10 ~ 2.30	24.9	2.68	1.89	1.51	43.5	0.771	86.5	34.4	21.2	13.2	0.28	26.7	17.5	0.301	5.884		2.2	6.4	12.8	14.9	63.7	27.2	砂质黏性土				
15	T015	ZK09-2	8.60 ~ 8.80	22.7	2.67	1.93	1.57	41.1	0.697	86.9	33.3	20.6	12.7	0.16	29.3	20.2	0.265	6.405		3.1	8.1	14.1	13.7	61.0	25.6	砂质黏性土				
16	T016	ZK11-1	1.50 ~ 1.70	33.6	2.71	1.78	1.33	50.8	1.034	88.1	37.6	22.9	14.7	0.73	15.7	7.6	0.537	3.788								粉质黏土				
17	T017	ZK11-2	3.10 ~ 3.30	24.2	2.68	1.90	1.53	42.9	0.752	86.3	34.1	21.1	13.0	0.24	27.4	18.2	0.289	6.062		2.5	5.9	13.3	15.5	62.8	26.4	砂质黏性土				
18	T018	ZK11-3	6.10 ~ 6.30	17.1	2.65	1.96	1.67	36.8	0.583	77.7	28.6	17.2	11.4	-0.01	33.8	26.4	0.203	7.799		4.1	6.7	13.1	16.9	59.2	19.2	砂质黏性土				

说明: 1、本报告试验方法执行GB/T50123-2019标准。2、对本报告如有疑问或意见, 必须在一周内提出, 来函来电请注明本报告编号。3、本报告只对来样负责, 测试后样品保留一周。4、未经本公司书面批准不得复制本报告(完整复印除外)
地址: 广东省东莞市万江街道泰新路111号133室, 电话: 0769-89880836

检测：黄裕玲 姜新玲

编号: SWYT-C-23-001

深万岩土工程有限公司

土工试验报告

第 2 页 共 3 页

工程名称: 东莞市茶山镇供水管网连通工程

委托单位: 中兵勘察设计院有限公司

报告编号: TG2021-L527

报告日期: 2021-6-14

2021-6-7

编 号		202019025276										天然状态指标										稠 度 指 标										真剪快剪q										固结指标										颗分组成 (%)										土类定名 (按GB50021-2001) (2009版)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
序 号	实 验 编 号	野 外 编 号	取样深度		含 水 率	土 粒 比 重	湿 密 度	干 密 度	孔 隙 率	孔 隙 比	饱 和 度	液 限	塑 限	塑 性 指 数	液 性 指 数	黏 聚 力	内 摩 擦 角	压 缩 系 数	压 缩 模 量	颗分组成 (%)										土 类 定 名 (按GB50021-2001) (2009版)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
			m	m																ω	G _s	ρ ₀	ρ _d	n	e ₀	S _r	W _L	W _p	I _p		I _L	C	φ	a ₁₊₂	E _{s1+2}	>20	20~2	2~0.6	0.6~0.25	0.25~0.075	0.075~0.0075	0.0075~0.0025	天然含水率																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
19	T019	ZK13-1	2.10	~ 2.30	25.6	2.68	1.88	1.50	44.1	0.790	86.8	34.6	21.3	13.3	0.32	24.9	16.7	0.316	5.666																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

说明: 1、本报告试验方法执行GB/T50123—2019标准。2、对本报告如有疑问或意见, 必须在一周内提出, 逾期不予受理。3、本报告只对来样负责, 测试后样品保留一周。4、未经本司书面批准不得复制或本报告(完整复印除外)。
地址: 广东省东莞市万江街道泰新路111号135室, 电话: 0769-88880836

批准/职务: 罗天才

校核: 钟凤兴

检测: 黄裕玲

编号: SWYT-C-23-001

深万岩土工程有限公司

土工试验报告

第3页共3页

工程名称: 东莞市茶山镇供水管网连通工程

2021-6-7

委托单位: 中兵勘察设计研究院有限公司

报告编号: TG2021-L527

报告日期:

2021-6-14

编 号		202019025276		天 然 状 态 指 标						稠 度 指 标				直剪快剪q		固结指标		颗 粒 组 成 (%)						土类定名 (按GB50021-2001)(2009版)			
序 号	实 验 编 号	野外编号	取样深度		含水率 ω	土粒比重 Gs	湿密度 ρ ₀ g/cm ³	干密度 ρ _d	孔隙度 n	孔隙比 e ₀	饱和度 Sr	液 限 W _L	塑 限 W _p	塑性指数 I _p	液性指数 I _L	黏聚力 C kPa	内摩 擦角 φ ^o	压缩系数 a _{v1-2} MPa ⁻¹	压缩模量 E _{s1-2} MPa	颗 粒 组 成 (%)						天然含水率 ω _r (%)	
			m	h ₁ ~ h ₂																>20 mm	20~2 mm	2~0.5 mm	0.5~0.25 mm	0.25~0.075 mm	0.075~0.05 mm		
37	T037	ZK21-4	24.60 ~ 24.80	16.1	2.65	1.97	1.70	36.0	0.562	75.9	27.9	16.8	11.1	-0.06	36.8	29.4	0.190	8.220		5.6	8.2	13.1	15.0	58.1	18.7		砂质黏性土
38	T038	ZK23-1	2.50 ~ 2.70	31.8	2.72	1.83	1.39	49.0	0.959	90.2	38.4	23.4	15.0	0.56	19.4	9.3	0.405	4.837									粉质黏土
39	T039	ZK23-2	5.00 ~ 5.20	54.4	2.65	1.67	1.08	59.2	1.450	99.4	47.7	29.3	18.4	1.36	8.1	2.8	1.352	1.812									淤泥质土
40	T040	ZK23-3	9.80 ~ 10.00																	2.1	13.9	20.4	32.9	30.7			粉砂
41	T041	ZK25-1	5.00 ~ 5.20	34.7	2.72	1.81	1.34	50.6	1.024	92.2	39.6	24.0	15.6	0.69	18.1	8.0	0.486	4.165									粉质黏土
42	T042	ZK25-2	14.80 ~ 15.00	49.6	2.63	1.69	1.13	57.0	1.328	98.2	45.8	28.3	17.5	1.22	9.7	3.5	0.916	2.542									淤泥质土
43	T043	ZK25-3	20.40 ~ 20.60																	3.5	15.2	24.3	43.4	13.6			细砂
44	T044	ZK25-4	25.80 ~ 26.00	15.6	2.65	1.98	1.71	35.4	0.547	75.6	27.5	16.6	10.9	-0.09	39.0	31.4	0.183	8.454		6.1	7.1	15.8	13.9	57.1	18.0		砂质黏性土
45	T045	ZK27-1	2.10 ~ 2.30	33.3	2.71	1.78	1.34	50.7	1.029	87.7	37.4	22.8	14.6	0.72	15.8	7.7	0.526	3.858									粉质黏土
46	T046	ZK27-2	4.70 ~ 4.90	33.9	2.72	1.82	1.36	50.0	1.001	92.1	39.4	23.9	15.5	0.65	18.5	8.4	0.462	4.331									粉质黏土
47	T047	ZK27-3	7.80 ~ 8.00																	1.8	12.5	18.6	35.2	31.9			粉砂
48	T048	ZK27-4	15.20 ~ 15.40	48.1	2.63	1.69	1.14	56.6	1.305	97.0	45.4	28.1	17.3	1.16	10.2	3.8	0.824	2.797									淤泥质土
49	T049	ZK27-5	18.70 ~ 18.90																	3.2	16.3	21.8	44.6	14.1			细砂
50	T050	ZK27-6	24.80 ~ 25.00	15.8	2.65	1.98	1.71	35.5	0.550	76.1	27.7	16.7	11.0	-0.08	38.3	30.7	0.185	8.378			5.9	8.6	12.5	15.4	57.6	18.5	砂质黏性土
														以下	空白												

说明: 1、本报告试验方法执行GB/T50123—2019标准。2、对本报告如有疑问或意见, 必须在一周内提出, 来函来电咨询注明本报告编号。3、本报告只对来样负责, 测试后样品保留一周。4、未经本公司书面批准不得复制本报告 (完整复印除外)。
地址: 广东省东莞市万江街道泰新路111号135室 电话: 0769-89880836

批准/职务：罗天才

校核：钟凤兴

检测: 黄裕玲 黄裕玲

编号: SWYT-C-23-002

深万岩土工程有限公司 易溶盐试验报告

第 1 页 共 1 页

工程名称: 东莞市茶山镇供水管网连通工程

报告编号: TG2021-L527

委托单位: 中兵勘察设计研究院有限公司

收样日期: 2021-6-7

报告日期: 2021-6-14

试验编号: -R

202019025216

送样编号:	ZK07	ZK14	ZK26	/	/	/	/	/	/
取样深度:	0.80-1.00m	0.80-1.00m	0.80-1.00m	/	/	/	/	/	/
分析项目	符号	分析结果(土)		分析结果(土)		分析结果(土)		分析结果(土)	
		p(B) mg/kg±	c(B) mmol/kg±	p(B) mg/kg±	c(B) mmol/kg±	p(B) mg/kg±	c(B) mmol/kg±	p(B) mg/kg±	c(B) mmol/kg±
pH		6.55		6.57		6.52		/	/
阳离子	Ca ²⁺	10	0.259	12	0.308	9	0.234	/	/
	Mg ²⁺	5	0.220	6	0.258	4	0.175	/	/
	Cl ⁻	27	0.775	25	0.691	32	0.893	/	/
阴离子	硫酸根	36	0.377	33	0.346	41	0.425	/	/
	碳酸氢根	66	1.087	68	1.117	63	1.036	/	/
	碳酸根	0	0.000	0	0.000	0	0.000	/	/

说明 ①本报告执行标准 GB/T 50123-2019; 2、对本报告如有疑问或意见, 必须在一周内提出, 来函来电咨询注明本报告编号。3、本报告只对来样负责, 测试后样品保留一周。4、未经本司书面批准不得复制本报告(完整复印件除外)。地址: 广东省东莞市万江街道泰新路111号135室, 电话: 0769-89880836

批准/职务: 罗天才

校核: 钟凤兴

检测: 黄裕玲

编号: SWYT-C-23-003

深万岩土工程有限公司 水质分析报告

第1页 共1页

工程名称: 东莞市茶山镇供水管网连通工程

报告编号: 工程TQ2021-L527

委托单位: 中兵勘察设计研究院有限公司

收样日期:

2021-6-7

报告日期

2021-6-14

检验编号: --SY 2020190252761

送样编号:		ZK16地表水		ZK24地表水		ZK02		ZK14		ZK26	
分析项目		分析结果		分析结果		分析结果		分析结果		分析结果	
符号		p(B) mg/L	c(B) mmol/L	p(B) mg/L	c(B) mmol/L	p(B) mg/L	c(B) mmol/L	p(B) mg/L	c(B) mmol/L	p(B) mg/L	c(B) mmol/L
pH		6.69		6.66		6.59		6.62		6.56	
阳离子	铵离子	NH ₄ ⁺	0.17	0.009	0.19	0.011	0.30	0.017	0.26	0.014	0.33
	钙离子	Ca ²⁺	29.43	0.734	27.14	0.677	22.33	0.557	24.15	0.603	21.43
	镁离子	Mg ²⁺	14.26	0.587	12.38	0.509	6.18	0.254	8.63	0.355	5.64
	氯离子	Cl ⁻	33.67	0.950	38.26	1.079	54.32	1.532	47.28	1.334	62.35
	硫酸根	SO ₄ ²⁻	42.16	0.439	51.23	0.533	72.09	0.750	65.36	0.680	78.46
阴离子	碳酸氢根	HCO ₃ ⁻	95.47	1.565	84.79	1.390	71.32	1.169	74.05	1.214	67.27
	碳酸根	CO ₃ ²⁻	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
	氢氧根	OH ⁻	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000	0.00
游离二氧化碳		fCO ₂	32.17		35.84		45.17		40.39		48.54
侵蚀二氧化碳		ECO ₂	7.69		9.28		12.65		11.24		14.12
溶解性总固体(矿化度)		—	209.96		218.91		259.64		241.83		277.67
总硬度		以CaCO ₃ 计	132.21		118.75		81.21		95.84		76.74

说明 ①本报告执行标准DZ/T 0064-1993; 2、对本报告如有疑问或意见, 必须在一周内提出, 来函来电请注明本报告编号。3、本报告只对来样负责, 测试后样品保留一周。4、未经本司书面批准不得复制本报告(完整复印除外)。地址: 广东省东莞市万江街道泰新路111号135室, 电话: 0769-89880836

批准/职务: 罗天才

校核: 钟凤兴

检测: 黄裕玲



1-



1



2-



2



3-



3



4-



4



5-



5



6-



6



7-



7



8-



8



9-



9



10-



10



11-



11



12-



12



13-



13



14-



14



15-



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



27