

2014年

辽宁工程勘察与岩土工程
学术会议文集

LIAONING YANTU GONGCHENG

辽宁岩土工程

主 编 王家伟

副主编 赵俭斌



東北大學出版社
Northeastern University Press

2014 年辽宁工程勘察与岩土工程学术会议文集

辽宁岩土工程

主 编 王家伟

副主编 赵俭斌

东北大学出版社

· 沈 阳 ·

©王家伟 2015

图书在版编目 (CIP) 数据

辽宁岩土工程 / 王家伟主编. —沈阳 : 东北大学出版社, 2015. 1
ISBN 978-7-5517-0868-5

I. ①辽… II. ①王… III. ①建筑工程—文集 ②岩土工程—文集 IV. ①TU4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 312342 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号

邮编: 110004

电话: 024—83687331 (市场部) 83680267 (社务室)

传真: 024—83680180 (市场部) 83680265 (社务室)

E-mail: neuph@neupress.com

http: //www. neupress. com

印 刷 者: 沈阳市第二市政建设工程公司印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 185mm × 260mm

印 张: 19.75

字 数: 478 千字

出版时间: 2015 年 1 月第 1 版

印刷时间: 2015 年 1 月第 1 次印刷

责任编辑: 王兆元

责任校对: 铁 力

封面设计: 刘江旻

责任出版: 唐敏志

ISBN 978-7-5517-0868-5

定 价: 88.00 元

《辽宁岩土工程》编委会

主 编 王家伟

副主编 赵俭斌

编 委 (按姓氏笔画为序)

王敏权 孙首印 朱 榆

朱浮声 张丙吉 张海东

张维政 薄 萍

目 录

地质·勘察

- 沈阳东北部工程勘察中遇到的主要问题及解决对策 刘子伟 李子聪 (1)
- 沈阳浑南地区粉土层对勘察及基坑设计影响的初步探讨
..... 李子聪 赵 野 宋宪松 王 园 (6)
- 重型动力触探杆长修正系数的影响因素分析 解 磊 温华兴 王宇阳 (11)
- 浅议盾构法施工隧道岩土工程勘察要点 王 旭 (17)
- 浅谈拉瓦尔喷管在多工艺冲击回转钻技术中的应用 李 佳 (21)
- 土体与结构物动力相互作用简介 于 卉 聂振刚 (28)
- 辽宁境内破坏性自然地质灾害孕育的背景条件刍议 梁政国 赵东升 (32)
- 沈阳地铁建设引发的水文地质灾害问题剖析 郝 哲 陈殿强 张维正 (36)

地基·地基处理

- 高压旋喷注浆在加固软弱下卧层中的应用
..... 张祥雨 刘 伟 董雪峰 聂启博 张中龙 李建军 (44)
- 压力回灌技术在工程实践中的应用
..... 张利军 洪廷彩 官 杨 洪 巍 韩金路 (48)
- 长螺旋钻孔压灌桩的工艺流程与质量通病防治探讨 冯 伟 马浩原 (51)
- 桩底后压浆技术在沈阳应用的常见问题及处理措施
..... 曾庆辉 曾庆龙 宋宪松 (57)
- 浅谈抗浮设防水位确定方法 姜 宏 (61)
- 浅谈钻孔灌注桩施工技术 辛全伟 (65)
- PHC 管桩锤击法施工与单桩承载力的探讨 李 雪 曾庆广 王 旭 刘 博 (74)
- 浅谈强夯置换法处理淤泥土、粉质黏土地基的应用 李福奎 (78)
- 建筑抗浮设计若干问题的探讨 顾 亮 杨 越 (81)
- 盘锦淤泥质土地区某工程降水的一种形式 尹 越 王春雷 (89)

基础工程

风力发电机组基础中岩石膨胀头锚杆试验研究

..... 席丙山 赵俭斌 张学 程鹏 郭丙善 薛锁柱 (94)

地铁站暗挖施工对临近桥桩和管线的影响规律及控制措施 ... 余小康 陈晨 (100)

基于价值工程的静压管桩基础设计方案优选研究

..... 孙传胤 杨立鹏 丁晓明 (106)

扩大型锚杆支护结构体系受力机理分析

..... 王秋实 宋来福 肖宇轩 吉兆腾 孟乾峰 (112)

群桩施工对临近管道影响的数值分析及安全防控措施 戴武奎 陈晓哲 (117)

基坑·边坡·地下工程

浅谈深基坑工程的质量安全控制 陈立敏 姜 闯 (123)

某临近建筑物深基坑支护方案分析 崔 洋 郝志良 (127)

沈阳越冬桩锚基坑现场冻胀力试验研究 郝志良 戴武奎 (133)

基坑开挖对支护结构及临近地铁隧道的影响分析 王 颖 (140)

回填土坡对浅埋管线影响的数值分析 陈晓哲 崔 洋 戴武奎 (145)

综合探测技术在输水隧洞工程中的应用 唐庆瑜 佟胤铮 (151)

基坑开挖位移场的研究 李 佳 孙首印 (156)

地下水对地下工程抗浮问题的影响研究 王宇阳 王宁伟 韩 旭 聂启博 (164)

邻近桥桩明挖地铁车站基坑工程施工风险评估及优化措施

..... 姜 闯 陈 晨 刘 博 庞宇斌 (169)

支撑刚度及预加轴力对支护结构内力及变形的影响研究 马 荣 (174)

基坑工程中影响围护结构水平位移的主要因素研究 庞宇斌 王建明 (180)

无缝连接防渗墙施工——Trd 工法及其应用 高文英 王晓辉 (184)

岩质高边坡结构面特性及其工程稳定性分析 许春兴 张中龙 倪 勇 (189)

某基坑工程抗浮锚杆的检测 王宇阳 王宁伟 韩舰辉 温华兴 (196)

SMW 工法在基坑支护中的应用

..... 张立丰 张祥雨 张铁刚 刘 伟 李振军 马建超 (203)

SMW 工法与灌注桩联合高压旋喷支护法造价对比分析

..... 张祥雨 郭 宏 孟素君 张铁刚 刘 伟 王宇阳 (207)

沈阳地铁一号线重启区间盾构法施工中地面沉降规律研究 ...	尹亮亮 张 颖 (213)
施工条件下进口隧道岩堆体的稳定性分析评价	张 颖 马骏骅 郝 哲 (219)
伊拉克 Zuair-Fao 天然气管道施工控制坐标系的建立	
.....	孟宪伟 佟德军 李大明 (224)
盾构区间下穿铁路框构桥有限元计算与应力分析	孙首印 朱 榆 赵瑾 (227)
FLAC 在露天矿变形分析中的应用	庄 岩 于 丹 (232)
尾矿坝稳定性的影响因素剖析	白宗太 郝 哲 张 颖 (238)
岩土锚杆抗拔试验及检测技术分析	朱彦辉 肖 东 朱 源 (246)
降水对某软土地区基坑支护结构影响实例分析	朱光宇 孙传胤 (253)

其 他

以科学发展观的视角浅谈岩土工程发展	苏艳军 (259)
某污水处理厂提升泵站基坑支护工程的设计与施工	吴 野 杨丽萍 (265)
浅谈野外地质勘察作业中的衣食住行	王 彬 王欣悦 (270)
沈阳城区潜存自然灾害分析与探讨	赵东升 梁政国 (273)
水库取水头部围堰爆破拆除安全防护研究	王朝祥 王海明 林明成 (277)
爆轰波对石油射孔弹的影响分析	贲天璐 (285)
辽阳市数字地籍测量总体技术设计研究	左春雷 孙振鹏 (289)
GPS 基线解算与质量控制	左春雷 孙振鹏 (294)
浅谈深基坑支护工程投标报价的要点	周 密 郑宇飞 (297)
干热岩资源应用研究及发展前景	张 正 赵俭斌 晏可奇 宋海东 (300)
浅析尾矿库工程勘察中尾矿试验参数存在的问题与对策	毛新福 刘 威 (304)

沈阳东北部工程勘察中遇到的主要问题及解决对策

刘子伟 李子聪

(中国建筑东北设计研究院有限公司, 沈阳 110006)

摘 要

沈阳东北部地区存在两种基岩,且在基岩层中广泛存在着山体滑坡、泥石流等岩体搬运作用。本区工程勘察中常见不同风化程度岩石的区分、孤石与基岩的判别等问题,应通过现场仔细观察岩芯、岩屑以及钻机工作状态,运用多种简易方法进行综合判断。

关键词: 工程勘察; 基岩; 孤石; 搬运作用; 风化岩

0. 引 言

工程勘察必须按照建设工程的要求,并根据场地工程地质特点,采取有效的方法和手段,查明、分析、评价建设场地的地质、环境特征和岩土工程条件。沈阳东北部属于丘陵地区,本次工程勘察地点位于东望街与考场街交汇处南侧,场区内地势北部高、南部低。通过本次工程勘察及以往对周边场区工程勘察的经验,我们发现了本地区地质条件的复杂性,并通过分析研究,提出了相应的见解,以利于今后类似地区的工程勘察的顺利进行。

1. 工程勘察中遇到的现象及原因分析

本场区内基岩主要为花岗岩,主要成分为正长石、斜长石和石英。在勘查过程中部分钻孔出现异样块体,在全风化花岗岩中发现石英块体(如图1),主要成分为石英,其他成分含量极少,与基岩所含成分有明显区别。从其成分及风化程度很容易看出这个块体不属于基岩风化而来,所以判断它为一块孤石。同时也会看到其他成分的孤石(如图2,图3)。这说明在基岩层中可能存在岩体搬运作用,如山体滑坡、泥石流等。

场区内全风化花岗岩岩层厚度差异较大。本场区处于丘陵地区,由于地形的起伏,岩体所受各方面侵蚀程度不同,在峰和谷处所形成的全风化岩层厚度不一属于正常的现象,但是本场区全风化花岗岩岩层厚度差异可达到20多米,这更让我们确信本地区存在如山体滑坡、泥石流等岩体搬运作用。

在勘察过程中发现,在部分钻孔中出现成分不同的火成岩(如图4),这种岩石呈灰绿色,主要由辉石、斜长石及橄榄石组成,还含有少量云母,我们初步判断其为辉绿岩。在钻孔中这些岩芯出现的多少及位置各有不同。



图 1



图 2



图 3

一些辉绿岩岩芯出现在全风化花岗岩中。其中一部分岩芯量很少，且岩芯下方仍然是全风化花岗岩，由于之前出现过其他成分的孤石，所以判断这些也是由山体滑坡、泥石流等岩体搬运作用所形成的孤石。但是还有一部分钻孔中辉绿岩岩芯量很多，风化程度为强风化（如图 5），出现在全风化花岗岩下方，甚至其中有两个钻孔中在这些强风化辉绿岩上方还出现了相同岩石的全风化带（如图 6），但是继续钻进又出现了全风化花岗岩及较为稳定的强风化花岗岩。由于这些岩石出现在全风化花岗岩内，而在其下方较大深度范围内均未发现辉绿岩岩脉，就表明在其下方并不存在其风化来源，且其全风化带不是很发育，所以判断这些岩石是较大块的孤石。全风化辉绿岩的形成应该是在发生山体滑坡、泥石流等地质作用后，被搬运的辉绿岩与上面的花岗岩之间存在着较多的空隙，空隙中的水和空气对辉绿岩形成了侵蚀；也可能因为被搬运后岩体暴露在空气中，经过一段时间的风化作用后又被其他地质作用所产生的岩体所掩盖。



图 4

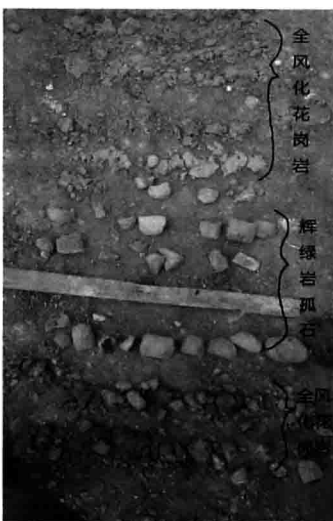


图 5



图 6

在一些钻孔中发现了完整的辉绿岩风化分带。这些钻孔在进入岩层后只有少许的全风化花岗岩（甚至有些钻孔未发现全风化花岗岩），然后便出现完整的辉绿岩风化分带，风化程度随着深度的增加逐渐减小（如图7）。在一个120m的控制性钻孔中，我们还发现了风化程度极小的辉绿岩，在这个钻孔中未发现其他种类岩石（如图8）。这说明辉绿岩也是本地区的一种基岩。辉绿岩属于深源玄武质岩浆向地壳浅部侵入结晶形成，我们在钻孔平面布置图上将发现辉绿岩基岩的钻孔标出，发现了辉绿岩在本场区的侵入带（如图9）。



图7



图8



图9

综上所述的一系列现象，可以断定本地区岩体搬运作用的存在。对于岩层中孤石多样化的存在方式，我们作出了详细的分析（如图10）。在原地貌状态下岩盘中存在两种基岩，并存在其风化分带。山体滑坡、泥石流等岩体搬运作用的发生，使得上部岩体滑落于谷底，在其中包含着两种岩石的块体，它们的风化程度均很低。随之滑落下来的还有地表其他成分的岩块。滑落下来的块体以及新暴露出来的基岩经过若干年的风化作用，各自形成了新的风化带，这就出现了在全风化岩石中存在各式各样的孤石这样的复杂情况。

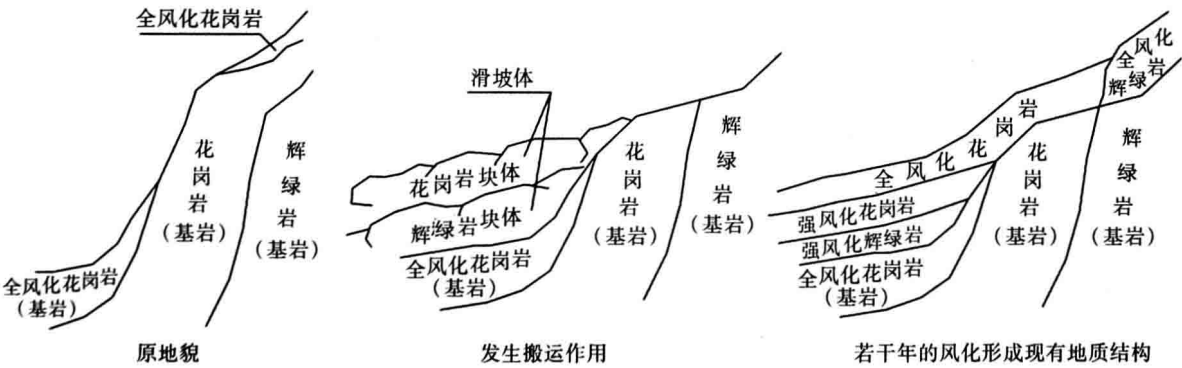


图10

本场区西北方向用地红线处为前一期工程开挖形成的边坡，坡高约20m，在这里可以清晰地看到本场区的地质构造关系。在边坡底部发现了之前在钻孔中出现的两种基岩——花岗岩和辉绿岩。从这里可以看到从上到下两种基岩的风化分带。在两种基岩相接处

发现两种岩石的矿物成分交错在一起,还可以看到侵入作用留下的痕迹(如图11);在边坡中间腰部发现山体滑坡、泥石流等地质作用的痕迹(如图12)。在这些区域各种成分的块体堆积在一起,成分不一且与上下无多少关联。颗粒大小差异较大,明显为搬运作用所形成。这样的现象在整个边坡长度方向普遍存在。这两个现象证实了我们在本次勘察钻孔过程中对本场区地质构造的判断。



图 11

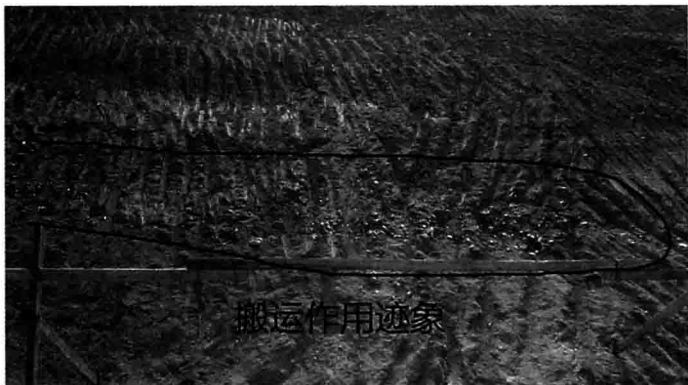


图 12

2. 工程勘察中常见问题

鉴于本地区地质构造的特殊性,工程勘察中常见的问题主要是与嵌岩桩有关的基岩勘察问题。由于本地区基岩之上常常含有孤石,在采用基岩作为桩基持力层时,经常会遇到基岩与孤石的判别问题。工程勘察中一旦将孤石误判为基岩,将导致桩基施工中桩端未真正进入基岩,造成桩基承载力不足、沉降过大、桩端土产生剪切破坏的严重后果。较为特殊的是,本地区存在两种基岩,通过地质作用形成有较为大块的孤石,这些孤石还具有与基岩相同的成分,在有些孤石上方还有其相应的全风化带。这些大块孤石很容易会被误认为稳定的基岩。这给本地区孤石与基岩的判别带来很大的难题。

3. 工程勘察中主要问题的对策

本地区工程勘察中最棘手的便是区分孤石与基岩的问题,通常情况下区分它们的方法如下。

(1) 根据岩石坚硬程度及风化分带来判断。形成孤石的岩石通常都是坚硬的岩石,本身风化程度较低(多为中到微风化),无风化分带现象;而基岩有风化分带现象,从上到下风化现象逐渐减弱。

(2) 根据钻机的工作状态(声响及跳动)来判断。由于本区基岩都为硬岩类,在基岩与孤石中钻进,钻机都会产生声响及轻微跳动。但是,因基岩与孤石比较,其结构完整性相对比较好,而且孤石硬度一般都比强风化基岩要高,所以在基岩中钻进,其声响和跳动要比孤石中钻进来的小。

(3) 根据钻头进尺的均匀性来判断。由于孤石结构(大小、数量及胶结紧密程度)的不均一性,在孤石层中钻进进尺速度快慢不一、变化较大,而在基岩层中钻进进尺速度相对均匀。

由于本地区存在两种基岩,且由于地质作用所形成的一部分孤石块体较大,在区分孤石与基岩的问题上,有一些情况需要引起我们的特殊注意。

当在全风化花岗岩下方出现强风化或风化程度更小的辉绿岩时,因为没有相应的风化分带的存在,所以可以判断其是孤石。

当在全风化花岗岩下方出现辉绿岩的风化分带,但全风化辉绿岩较少时,虽然存在辉绿岩的风化分带,但也有可能是大块孤石,这时需要继续钻进以作进一步判断。如果其下方出现全风化花岗岩,或是成分与结构都与上面无多少联系的其他块体,则可判断其为孤石;如果下面仍然是辉绿岩,且岩芯较为连续并随着深度的增加风化程度有逐渐减小的趋势,则可认为其为基岩。根据周边钻孔所得结果进行综合判断是很有必要的。

当在强风化花岗岩下方出现辉绿岩时,如果在两种岩石相连接处有互相侵入的迹象,同时存在两种岩石的矿物成分,同时继续钻进下方出现较为稳定的辉绿岩,这表明其是基岩;如果相连接处无侵入迹象,两种岩石在成分和结构上都相对独立,这种情况下有可能两种岩石都为孤石,需要加深钻孔深度,按照上述方法作进一步判断。

本地区辉绿岩形成深度比花岗岩深,在通常的工程勘察中所发现的基岩以花岗岩为主,所以在花岗岩中发现辉绿岩孤石比较普遍。当然在辉绿岩基岩中也存在花岗岩孤石,我们可以通过同样的方法来进行判断。对于需要继续钻进以作进一步判断的情况,钻孔深度需要加深到什么程度,需要根据不同的现场情况进行差别判断(本场区要求进入强风化或更小风化程度基岩 5m),直到认为钻进达到了稳定的基岩层。

4. 结 语

通过对沈阳东北部地区的勘查与研究发现,本地区存在两种基岩;在基岩层中广泛存在着山体滑坡、泥石流等岩体搬运作用。本区工程勘察中常见不同风化程度岩石的区分、孤石与基岩的判别等问题,主要通过现场仔细观察岩芯、岩屑,以及钻机工作状态,运用多种简易方法进行综合判断;大型、重要工程应当配合波速测试和岩石强度测定来划分岩体风化分带。

工程勘察应加强现场观察和调查研究,并与设计、施工紧密结合,及时了解施工动态,解决施工中所碰到的岩土工程问题;当场地及地基条件复杂或遇到特殊困难,应进行施工勘察。

本地区特殊的地质构造要求岩土工程勘察人员必须掌握相关知识,针对工程勘察中的问题和疑点,采用相应有效的勘察方法和手段,圆满完成勘察工作。

参考文献

- [1] 朱志澄. 构造地质学 [M]. 2 版. 武汉: 中国地质大学出版社, 1999: 128-142.
- [2] 工程地质手册编委会. 工程地质手册 [M]. 4 版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007: 519-520.

沈阳浑南地区粉土层对勘察及基坑设计影响的初步探讨

李子聪 赵野 宋宪松 王园

(中国建筑东北设计研究院有限公司, 沈阳 110001)

摘要

辽宁省沈阳市浑南新区几个住宅项目场地地面下均存在粉土层, 本文以其中一个项目为例, 通过勘察和设计相关资料初步探讨浑南地区粉土层对勘察、基坑设计及施工的影响。结果表明, 浑南新区粉土层对勘察、基坑设计以及施工影响较大, 在勘察、基坑设计及施工时需要注意。

关键词: 粉土; 勘察; 基坑

1. 工程概况

某住宅项目位于沈阳市浑南新区, 北临浑河, 西临富民桥。该项目地下存在粉土层。由图 1 可知: 该拟建场地本次勘察共打钻孔 93 个。

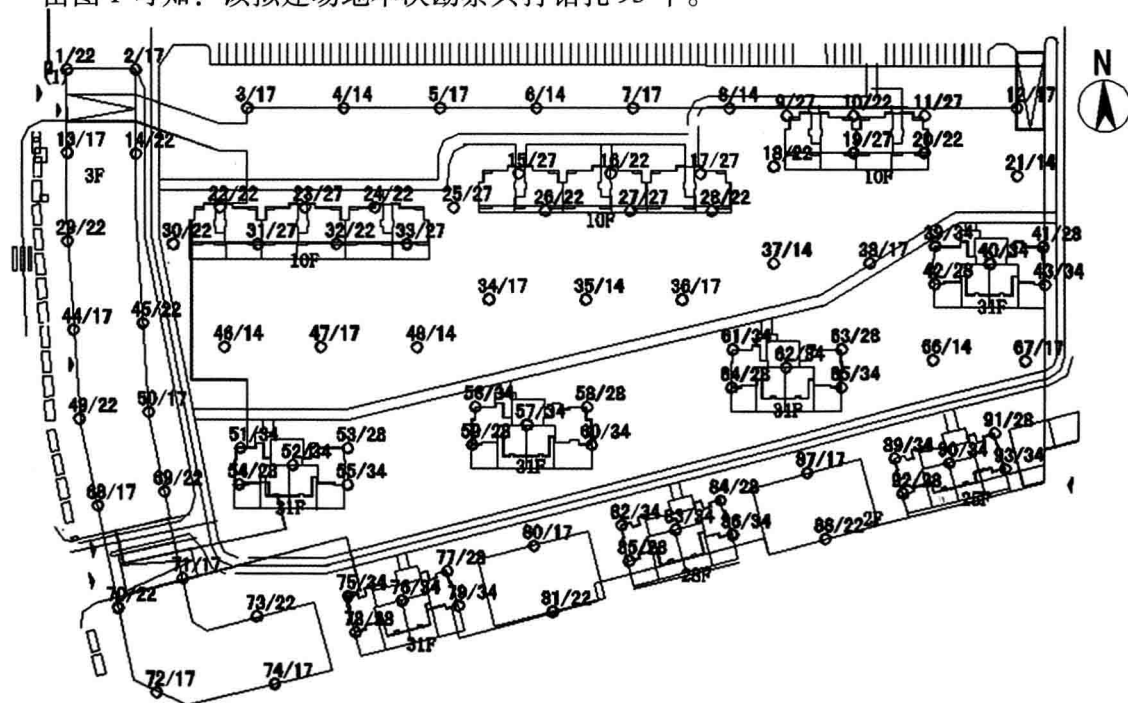


图 1 拟建场地平面图

2. 土层参数

经过勘察后，用理正软件统计出该场地地层统计表（表1）。由表1可知，其中73个钻孔见有第③层粉土，26个钻孔见有第④层粉土。

表1 地层统计表

地层编号	岩土名称	项 次	层厚/m	层顶高程/m	层底高程/m	层顶深度/m	层底深度/m
1-0-0	杂填土	统计个数	93	93	93	93	93
		最大值	5.20	50.30	47.12	0.00	5.20
		最小值	1.30	47.22	44.82	0.00	1.30
		平均值	2.52	48.48	45.96	0.00	2.52
		变异系数	0.362	0.017	0.010	0.000	0.363
2-0-0	粉质黏土	统计个数	93	93	93	93	93
		最大值	8.10	47.12	44.20	10.20	11.30
		最小值	0.50	39.18	37.42	1.30	4.40
		平均值	4.66	45.78	41.12	2.73	7.39
		变异系数	0.305	0.025	0.033	0.518	0.220
2-1-0	中 砂	统计个数	5	5	5	5	5
		最大值	0.40	41.52	41.32	9.90	10.20
		最小值	0.20	39.48	39.18	6.90	7.10
		平均值	0.26	40.60	40.34	7.94	8.20
		变异系数	0.344	0.019	0.020	0.149	0.151
3-0-0	粉 土	统计个数	73	73	73	73	73
		最大值	5.20	45.60	43.06	10.40	13.60
		最小值	0.50	38.93	35.60	2.10	4.50
		平均值	2.24	41.73	39.49	6.78	9.01
		变异系数	0.453	0.030	0.033	0.242	0.184
4-0-0	粉 土	统计个数	26	26	26	26	26
		最大值	6.10	43.08	40.32	12.00	13.20
		最小值	0.50	38.10	36.47	4.50	7.50
		平均值	2.28	40.78	38.50	7.73	10.02
		变异系数	0.647	0.035	0.026	0.260	0.152
5-0-0	中 砂	统计个数	82	82	82	82	82
		最大值	7.50	40.63	39.73	15.40	16.30
		最小值	0.20	33.12	31.82	7.50	8.40
		平均值	1.76	38.53	36.78	9.87	11.63
		变异系数	0.187	0.035	0.049	0.163	0.159

3. 土层概况

通过勘察报告给出的第③层粉土及第④层粉土的描述，能够得出第③层粉土在该场地是较连续地分布；而第④层粉土在场区内是局部分布。

③粉土：黄褐色—灰褐色，含少量云母，光泽差，韧性低，干强度低，摇振反应中等。湿，中密。分布较连续，局部为粉质黏土状。层厚 0.50 ~ 5.20m。

④粉土：黄褐色—灰褐色，含少量云母，光泽差，韧性低，干强度低，摇振反应中等。湿，密实。局部分布，仅见于 2，5，10，16，18，19，21，22，28，29，37，40，42，56，59，64，65，66，67，68，84，85，87，90，92，93 号钻孔。局部为粉质黏土状。层厚 0.50 ~ 6.10m。

由表 2 可知：第③层粉土及第④层粉土的各个参数

表 2 地基土的承载力特征值及力学参数表

土层 名称	标贯试 验修正 击数标 准值(平 均值) <i>N</i>	由标贯 试验修 正击数 确定承 载力特 征值	重型动 力触探 修正击 数标准 值(平均 值) <i>N</i> _{63.5}	由重型 动力触 探修正 击数确 定承载 力特征 值	液性指 数标准 值 <i>I</i> (含 水量 <i>w</i>)	天然孔 隙比标 准值 <i>e</i>	由 <i>I(w)</i> , <i>e</i> 确定 承载力 特征值	推荐承 载力特 征值 <i>f</i> _{ak} /kPa	压缩、变形模量 平均值 <i>E</i> _s , <i>E</i> ₀ /MPa	
②粉质 黏土	6.5 (6.7)	140			0.48	0.767	207	160	<i>E</i> _{s0.1-0.2} = 5.6	<i>E</i> _{s0.2-0.4} = 8.6
③粉土	3.8 (4.0)	98			(29)	0.809	133	100	<i>E</i> _{s0.1-0.2} = 5.0	<i>E</i> _{s0.2-0.4} = 8.5
④粉土	6.0 (6.6)	130			(23.7)	0.674	202	150	<i>E</i> _{s0.1-0.2} = 5.3	<i>E</i> _{s0.2-0.4} = 9.0
⑤中砂	16.5 (17.2)	259	10.7 (11.5)	428				350	<i>E</i> ₀ = 24.2	

4. 粉土对勘察、基坑设计及施工的影响分析

4.1 粉土对勘察的影响

粉土的性质既不同于砂土，又不同于黏性土，具有一系列特殊的工程性质，在勘察、试验及评价时需注意以下问题。

(1) 粉土的结构性差，在取土、运土的过程中易扰动失水，使测得的含水量和孔隙比偏小；同时应对取得的土样轻拿轻放，防止破碎。

(2) 粉土具有假塑性，液塑性或塑性指数都不宜作为粉土的评价指标。

(3) 粉土应根据天然含水量评价湿度状态，按天然孔隙比评价密度状态，粉土的承载力大小取决于天然孔隙比和天然含水量的大小。

4.2 液化判别

场区地基土液化判别应根据 GB50011—2010 规范有关规定进行判别。

通过勘察报告得知：本场地潜水水位在 16.20 ~ 19.20m，由于场区地下水位受地铁降

水工程的影响,参考该地区的资料可知常年稳定水位一般在地面下 7.00~8.00m,当地下水位按 7.50m 考虑时,应对本厂区进行进一步液化判别。(本文只讨论粉土,不对其他地层进行判别)

根据 GB50011—2010 规范 4.3.3 第 2 条,粉土的黏粒(粒径小于 0.005mm 的颗粒)含量百分率,7 度、8 度和 9 度分别不小于 10,13,16 时,可判为不液化土。沈阳地区为 7 度,故粉土的黏粒含量不小于 10 即可判为不液化土。

通过对第③层、第④层粉土进行取样试验,得出,其黏粒含量均大于 10,故可判为不液化土(见表 3)。

表 3 粉土黏粒含量值

孔号	55	试样深度	8.70~8.90	黏粒含量	20.4
孔号	68	试样深度	5.00~5.20	黏粒含量	23.2
孔号	68	试样深度	7.00~7.20	黏粒含量	18.0
孔号	71	试样深度	5.70~5.90	黏粒含量	19.2
孔号	71	试样深度	7.20~7.40	黏粒含量	16.6
孔号	37	试样深度	9.60~9.80	黏粒含量	19.9
孔号	72	试样深度	6.20~6.40	黏粒含量	15.7
孔号	56	试样深度	9.20~9.40	黏粒含量	18.4
孔号	60	试样深度	10.70~10.90	黏粒含量	20.8
孔号	62	试样深度	7.70~7.90	黏粒含量	18.8

4.3 粉土对基坑设计及施工的影响

通过对勘察现场所取的样品进行试验,得出第③层粉土以及第④层粉土的黏聚力和内摩擦角的数值(见表 5)。

表 5 基坑支护设计强度参数值

土层名称	黏聚力标准值 C_{uu} /kPa	内摩擦角标准值 $\varphi_{uu}/(^{\circ})$	重力密度 $\gamma/(kN/m^3)$
③ 粉土	14.0 (平均值)	3.5 (平均值)	19.2
④ 粉土	25.1 (平均值)	7.0 (平均值)	19.8

(1) 粉土对基坑设计的影响

由图 2 地质剖面图可知第③层粉土及第④层粉土位于地面下的位置,若基坑基底在第③层粉土或者第④层粉土上时,按《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120—2012) 4.1.6 的公式计算:

$$m = \frac{0.2\varphi^2 - \varphi + c}{v_b}$$

式中: m ——土的水平反力系数的比例系数, MN/m^4 ;
 c, φ ——土的黏聚力, kPa; 内摩擦角, $(^{\circ})$;
 v_b ——挡土构件在坑底处的水平位移量, mm, 当此处的水平位移不大于 10mm 时, 可取 $v_b = 10mm$ 。

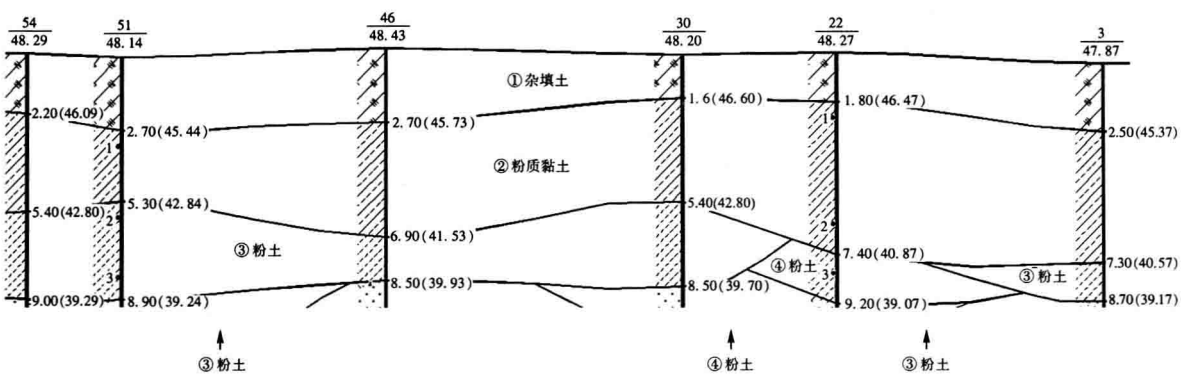


图2 地质剖面图

通过计算，得知 m 值很低，故基坑支护应当加强。

(2) 粉土对施工的影响

由于 c ， φ 值很低，土的自稳能力很差，所以在打桩时，桩间土的防护应当加强。

具体加强措施：

- ①增大混凝土面层厚度；
- ②增大面层配筋。

5. 结 论

本文经过分析，得到以下结论。

- (1) 粉土的结构性差，在勘察的过程中，取样和搬运时要注意。
- (2) 粉土的 c ， φ 值很低，导致其水平反力低，在基坑支护设计和施工时需要加强。
- (3) 粉土的自稳能力很差，在打桩时，应当增大混凝土面层厚度以及增大面层配筋。

参考文献

[1] 沈阳河畔新城五期一组团建筑场地平面图，2013 年 11 月 10 日。
[2] GB50011—2010 建筑抗震设计规范[S]. 2010.
[3] 沈阳河畔新城五期一组团项目岩土工程勘察报告，2013.
[4] JGJ120—2012 建筑基坑支护技术规程[S]. 2012.