

软土城市

轨道交通勘察管理与实践

潘永坚 姚燕明 编著

R uantu Chengshi

Guidao Jiaotong Kancha Guanli Yu Shijian



西南交通大学出版社

软土城市

轨道交通勘察管理与实践

潘永坚 姚燕明 编著

*R*uantu Chengshi
Guidao Jiaotong Kancha Guanli Yu Shijian

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容简介

本书系统总结了软土城市轨道交通工程勘察全过程的管理技术,内容主要包括勘察前期策划、各勘察阶段和不同结构不同工法勘察基本要求、勘察方法和手段、勘察施工现场管理、勘察报告的编写和审查、勘察监理、后续服务和资料归档等,重点介绍了宁波轨道交通3号线301标勘察实践。

本书可供从事轨道交通工程勘察的专业技术人员和管理人员使用,也可供从事轨道交通工程设计、施工的科技工作者和大专院校师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

软土城市轨道交通勘察管理与实践 / 潘永坚, 姚燕明编著. —成都: 西南交通大学出版社, 2015.8
ISBN 978-7-5643-4009-4

I. ①软… II. ①潘… ②姚… III. ①软土地区—城市铁路—铁路工程—工程地质勘察 IV. ①U239.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第151781号

软土城市轨道交通勘察管理与实践

潘永坚 姚燕明 编著

责任编辑	胡晗欣
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路146号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网址	http://www.xnjdcbs.com
印刷	成都勤德印务有限公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印张	22.5
字数	556 千
版次	2015年8月第1版
印次	2015年8月第1次
书号	ISBN 978-7-5643-4009-4
定价	98.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

本书编委会

编著单位 浙江省工程勘察院
宁波市轨道交通集团有限公司

编著者 潘永坚 姚燕明

主审 陈斌 张立勇

编委 蔡国成 张春进 李飏

李高山 林乃山 欧阳涛坚

叶荣华 朱智勇 程顺利

前言

软土是第四纪后期地表流水所形成的沉积物质,是指天然孔隙比大于或等于 1.0 且天然含水率大于液限的细粒土,多数分布于海滨、湖滨、河流沿岸等地势比较低洼地带,其具有低强度、高压缩性、低渗透性、显著的结构性、明显的流变性等特征。在我国上海、天津、大连、连云港、杭州、福州、宁波、广州、昆明等地区广泛分布着软土。随着我国经济的不断发展和城市化进程的加速,城市轨道交通建设在我国各大城市如火如荼地进行,仅浙江省,继杭州、宁波轨道交通工程的修建之后,温州、嘉兴、绍兴、台州、金华和义乌等地正在筹建城市轨道交通工程,现已进入规划研究阶段。据有关专家的预测,未来 10 年,将进入轨道交通时代,大量的轨道交通工程将在软土城市进行,软土轨道交通的岩土工程勘察任务很艰巨。

轨道交通岩土工程勘察一般包括不同类型工点勘察、不同地质(地貌)单元勘察、不同阶段勘察、不同手段勘察,其自身特点为:轨道交通勘察是没有征地的勘察,特别是对地下盾构区间,无论是在建设阶段,还是在运营阶段都不会涉及征地问题,政策协调涉及各个部门,各种矛盾前置;轨道交通勘察大多在城市繁华区域进行,涉及对电力、电信、煤气、自来水、污水、雨水、交通信号等地下管线的保护,开孔困难,安全生产压力大,文明施工要求高;轨道交通勘察线路是线状工程,涉及多个地貌单元和不同的水文地质、工程地质条件,技术难度较大;轨道交通勘察是地下系统工程的勘察,涉及高架车站、高架区间、地下车站、地下区间、U 形槽、车辆段、控制中心等各种结构形式,不同结构形式的勘察重点不同;轨道交通勘察要求多种勘察手段,综合采用钻探取样、静力触探试验、水文地质试验、工程物探、原位测试(动力触探、十字板剪切试验、波速试验、扁铲侧胀试验、电测井)等多种勘探方法;轨道交通勘察技术协调单位众多,包括总体设计院、总体咨询院、工点设计院(多个)、勘察监理、施工单位(多个)、监理单位(多个);轨道交通勘察服务周期较长,需按工勘、初勘、详勘及补勘不同阶段实施,不同阶段有不同的勘察要求;轨道交通勘察集中作业时间太短,因设计边界条件难以稳定,勘察周期被大大压缩。

软土的工程特性决定了建筑在软土地区的城市轨道交通工程面临的挑战更为严峻,技术要求更高、环境保护难度更大;轨道交通岩土工程勘察特点决定了其勘察管理的复杂性和高难度。为此,如何结合地区的勘察经验,在轨道交通线路勘察的基础上,开展专题研究,进行总结分析,具有十分重要的意义。

本书以宁波轨道交通岩土工程勘察实践为基础，对勘察管理进行总结，有助于指导软土城市轨道交通岩土工程勘察的管理，确保勘察技术质量，避免勘察安全风险，提升文明施工形象。全书共十章，系统总结了软土城市轨道交通工程勘察全过程的管理技术，内容包括勘察前期策划、各勘察阶段和不同结构不同工法勘察基本要求、勘察方法和手段、勘察施工现场管理、勘察报告的编写和审查、勘察监理、后续服务和资料归档等，重点介绍了宁波轨道交通 3 号线 301 标岩土工程勘察实践。

本书在撰写过程中参考引用了大量的科技论文、著作、技术标准等资料，在此向文献的作者表示衷心地感谢。

限于水平，本书不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

作 者

2015 年 5 月

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 轨道交通工程特点	1
1.2 轨道交通勘察特点	2
1.3 轨道交通软土工程特性	3
第 2 章 勘察前期策划	8
2.1 招投标文件的编制	8
2.2 勘察与设计的关系	19
2.3 勘察纲要	20
第 3 章 勘察基本要求	23
3.1 勘察技术标准和法规文件	23
3.2 勘察阶段的划分及其勘察要求	24
3.3 不同结构与不同工法勘察基本要求	32
3.4 专项勘察与专题研究	50
第 4 章 勘察方法和手段	103
4.1 工程地质调查和测绘	103
4.2 勘探和取样	105
4.3 原位测试	116
4.4 室内试验	135
第 5 章 勘察施工现场管理	158
5.1 组织管理	158
5.2 质量管理	161
5.3 勘察风险管理与安全文明生产	166
第 6 章 勘察报告编写与审查	187
6.1 勘察报告的编写	187
6.2 勘察报告的审查	193

第 7 章 勘察监理	197
7.1 勘察监理的特点	197
7.2 勘察监理依据和目标	198
7.3 勘察监理工作程序和方法	199
7.4 勘察监理重点	201
7.5 勘察监理成果	205
第 8 章 勘察后续服务	206
8.1 设计阶段的服务	206
8.2 施工阶段的服务	207
8.3 竣工验收阶段的服务	208
第 9 章 资料归档	209
9.1 资料归档的基本要求	209
9.2 资料归档的质量要求	209
9.3 资料归档的目录要求	209
第 10 章 宁波轨道交通工程勘察实践	213
10.1 工程概况	213
10.2 自然地理条件	215
10.3 区域地质条件	217
10.4 宁波轨道交通工程 3 号线工程地质层组划分	223
10.5 KC301 标初步勘察阶段岩土工程勘察报告	225
10.6 KC301 标鄞县大道站详勘阶段岩土工程勘察报告	275
10.7 KC301 标南部商务区站—鄞县大道站区间详勘阶段岩土工程勘察报告	314
参考文献	350

第1章 绪论

随着我国经济的不断发展和城市化进程的加速,城市轨道交通建设在我国各大城市如火如荼地进行。仅浙江省,继杭州、宁波轨道交通工程的修建之后,温州、嘉兴、绍兴、台州、金华和义乌等地正在筹建城市轨道交通工程,现已进入规划研究阶段。据有关专家的预测,未来10年,将进入轨道交通时代,轨道交通的岩土工程勘察任务很艰巨。但是轨道交通岩土工程勘察又有其自身特点,如何结合地区的勘察经验,在轨道交通线路勘察的基础上,开展专题研究,进行分析总结,具有十分重要的意义。本书以宁波轨道交通岩土工程勘察实践为基础,对勘察管理进行总结,有助于指导轨道交通岩土工程管理和实践。

1.1 轨道交通工程特点

城市轨道交通工程均建设于城市化已达到相当高水平的大城市,且多位于城市的繁华区,地质条件以及勘察成果质量对工程设计和施工的影响比一般土建工程要大得多。因其结构类型多、施工方法多、所处的环境与地质背景复杂等使其同时具有线路工程、地下工程、环境工程的复杂性、多样性、针对性的特点。

1. 系统工程

城市轨道交通工程为复杂的系统工程,具有线路工程、建筑工程、地下工程、桥梁工程、环境工程、供电工程、通风工程等多重特点。

2. 形式和功能多样

城市轨道交通工程按形式和功能划分,可分为车站、区间、车辆段、停车场、变电站、控制中心等。

3. 周边环境复杂

城市轨道交通工程沿线建(构)筑物众多,地下管线纵横交错,地上道路交通繁忙,局部穿越建筑物,作业难度大。

4. 结构类型多样

轨道交通工程按照线路敷设形式可分为地下线路、地面线路和高架线路；按照结构类型可分为车站主体、出入口通道、风道、风井、人防工程、区间隧道、联络通道、出入线、泵房、高架线路、桥梁、涵洞、路基、车辆段、停车场、变电站、控制中心等。

5. 施工工法复杂

城市轨道交通工程的土建施工方法一般有明挖或盖挖法、矿山法、盾构法三大工法；另外还有一些辅助工法，包括降水、止水、注浆施工、冻结法施工、小导管施作、大管棚施作、盾构始发井和接收井加固施工等。

1.2 轨道交通勘察特点

工程勘察的目的是为工程建设单位及工程设计单位提供地质、测量、水文、地震等勘察文件，以满足建设工程规划、选址、设计、岩土治理和施工的需要。准确可靠的勘察，是设计与施工的基础，是制约整个工程的关键环节之一。

轨道交通线路敷设方式和施工方法的多样性，导致工程基础类型和结构形式的多样性。轨道交通勘察兼有铁路隧道、城市高层建筑、深基坑、水文地质勘察的特点。

1. 线路长、协调难度大

轨道交通线路长，每条线路一般都有几十千米，基本沿既有道路敷设，跨越不同的行政区域，勘探施工前需要向不同的相关管理部门（道路、交警、城管、绿化、管线单位、周边用地业主等）办理施工许可手续。同时，轨道交通勘察是没有征地的勘察，特别是地下盾构区间，政策协调涉及部门多，协调难度大。

2. 任务重、工期紧

轨道交通线路长，布置的勘探测试，工点（车站、区间、车辆段、停车场等）数量较多，详勘提交的勘察成果报告数量也较多。为满足工程进度的需要，初勘从设计提资到提交成果报告一般只有一个多月，详勘约为 4 个月，且协调工作量大，勘察工期较为紧张。同时，因设计边界条件难以稳定，勘察周期还要压缩。

3. 工程地质条件复杂

轨道交通勘察线路是线状工程，涉及多个地貌单元和不同的水文地质、工程地质条件，工程地质条件复杂，技术难度较大。

同时，轨道交通勘察是地下系统工程的勘察，涉及高架车站、高架区间、地下车站、地下区间、U 形槽、停车场、车辆段、控制中心等不同的结构形式，不同结构形式的勘察重点各不相同。

4. 勘察手段多样

由于周边环境复杂、岩土工程问题较多、结构形式较多、施工方法复杂。为查明沿线工程地质与水文地质条件,解决岩土工程问题,提供设计施工所需的岩土参数,需要采用钻探取样、静力触探、水文试验、工程物探、原位测试(动力触探、十字板剪切试验、波速试验、扁铲侧胀试验、电测井)等多种勘探方法。

5. 安全生产、文明施工要求高

轨道交通勘察大多在城市繁华区域进行,交通压力大,涉及对电力、电信、煤气、自来水、污水、雨水、交通信号等地下管线的保护,安全生产的压力较大。

同时,媒体发达,事故报道敏感性强,对安全文明施工要求高。因此,对距地下管线较近勘探孔的施工、开孔方式、泥浆循环系统以及施工区安全警示、撤场回填、地面清洗、路面恢复等细节问题都要预先考虑周全,并加强现场管理。

6. 施工过程中变更较多

由于勘察周期较长,受工程进度的影响,设计方案在未完全确定时即向勘察专业开放,往往实施的勘察方案不能完全满足最终设计方案,需要进行补充勘察。

根据勘察规范规定布置的勘探孔在具体实施过程中受到城市道路、既有建筑物、架空线、地下管线、地下障碍物及地面交通等的约束,常常需要移位才能施工。

此外,地铁车站的出入口、风亭等附属结构位于既有建(构)筑物上,一般需要等征迁完成后再进行补充勘察。

7. 服务周期长

轨道交通勘察服务周期较长,需按工勘、初勘、详勘及补勘不同阶段实施,不同阶段有不同的勘察要求。

由于轨道交通施工周期长(达3~5年)、内容多,如管线迁改、地连墙施工、基坑开挖验槽、盾构施工、子单位和单位工程验收等,服务周期达5年。

1.3 轨道交通软土工程特性

软土是第四纪后期地表流水所形成的沉积物质,是指天然孔隙比大于或等于1.0且天然含水率大于液限的细粒土,多数分布于海滨、湖滨、河流沿岸等地势比较低洼地带,地表终年潮湿或积水。在我国上海、天津、大连、连云港、杭州、福州、宁波、广州、昆明等地区广泛分布着软土。随着社会经济的迅速发展,软土地区城市基础设施建设中面临着越来越多的工程问题,尤其是在东南沿海地区不同程度地存在软土问题及其导致的其他灾害地质问题。软土对工程建设产生诸多危害,主要体现在影响地基的稳定性能,造成建筑物的不均匀沉降,引起塌陷、塌方、水土流失等,从而降低了建筑物的抗风、抗震、抗冲击等能力。

下面就以宁波地区为例,说明软土特性及其对轨道交通工程建设的影响:

宁波市地处滨海平原,地势低平,市区地面高程一般为 2.0~2.5 m (黄海高程),宁波轨道建设场地属典型的软土地区,广泛分布海相沉积的厚层软土,由①₃层灰色淤泥质黏土、②₂₋₁层灰色淤泥、②₂₋₂层灰色淤泥质黏土组成。物理力学指标见表 1.1~1.3。其具有如下特点:

① 低强度: $C_u = 7 \sim 15 \text{ kPa}$, $f_k = 40 \sim 55 \text{ kPa}$ 。

② 弱透水性: $k = i \times 10^{-6} \sim i \times 10^{-8} \text{ cm/s}$ 。

③ 高压缩性: $a_{1-2} = 0.5 \sim 1.0 \text{ MPa}^{-1}$, 在荷载作用下,压缩变形大,固结历时长。

④ 显著的结构性:软土受到扰动后,黏土矿物絮状结构受到破坏,土的强度显著降低,甚至呈流动状态,随着静置时间的增长,其强度逐渐有所恢复,但不能恢复到原来的结构强度。因此软土受扰动→破坏→恢复的性能,称其为触变性。

⑤ 明显流变性,主要表现在以下两方面:

a. 在恒定应力或长期荷载作用下,软土将产生缓慢而长期的剪切应变,土的强度则随时间而衰减。

b. 土在主固结沉降完成之后,即土中孔隙水压力完全消散后,将继续产生较大的次固结沉降。

大面积厚层软土分布会对轨道交通工程建设带来一系列岩土工程问题,主要表现为:

① 由于软土广泛分布,其引发的区域性地面沉降现已成为宁波市的区域地质灾害,将可能导致地铁结构长期处于沉降状态,最终可能使管片之间裂隙加大从而发生漏水、渗水,甚至造成灾害性事故。

② 盾构端头井基坑开挖时,为保证坑壁稳定、周围建(构)筑物及地下管线安全采取的支护结构费用较大,施工风险也随之增大。

③ 在软土中盾构穿越,由于施工扰动再固结引发的沉降会影响到周边地下管线等安全,同样也会影响到地铁自身的安全。

④ 软土所能提供的桩侧摩阻力较小,势必会增加桩数或加大桩长,从而增大工程造价。

表 1.1 宁波平原软土层物理指标统计表

岩土 编号	岩土 名称	数据统计	天然含水率 $w/\%$	质量密度 $\rho/(\text{g}/\text{cm}^3)$	天然孔隙比 e	液限 $w_L/\%$	塑限 $w_p/\%$	液性指数 I_L	塑性指数 I_p
① ₂	黏土	幅 值	28.0~41.3	1.79~1.95	0.71~0.99	36.6~49.8	20.3~27.1	0.3~0.8	16.0~22.9
		变异系数	0.101	0.021	0.070	0.080	0.073	0.248	0.090
① ₃	淤泥质 黏土	幅 值	39.9~57.2	1.65~1.81	1.12~1.65	36.6~47.5	20.8~25.9	1.0~1.6	15.6~21.5
		变异系数	0.092	0.024	0.097	0.065	0.056	0.139	0.080
② ₁	黏土	幅 值	33.8~43.3	1.76~1.88	0.74~0.95	36.4~46.8	20.3~25.9	0.7~1.0	16.2~21.1
		变异系数	0.059	0.019	0.068	0.064	0.068	0.095	0.065
② ₂₋₁	淤泥	幅 值	50.4~60.4	1.63~1.71	1.42~1.74	40.9~48.5	22.6~26.6	1.3~1.7	17.8~22.2
		变异系数	0.046	0.013	0.047	0.044	0.043	0.08	0.060

续表

岩土 编号	岩土 名称	数据统计	天然含水率 $w/\%$	质量密度 $\rho/(\text{g}/\text{cm}^3)$	天然孔隙比 e	液限 $w_L/\%$	塑限 $w_p/\%$	液性指数 I_L	塑性指数 I_p
② ₂₋₂	淤泥质 黏土	幅 值	41.3~53.8	1.67~1.79	1.23~1.55	35.8~45.1	20.3~24.8	1.1~1.7	15.2~20.5
		变异系数	0.067	0.018	0.060	0.057	0.052	0.112	0.074
② ₃	淤泥质 粉质黏 土	幅 值	35.8~48.8	1.71~1.83	1.08~1.46	31.4~40.0	18.7~21.9	1.1~1.7	12.8~17.7
		变异系数	0.085	0.02	0.091	0.060	0.040	0.115	0.082
② ₄	淤泥质 黏土	幅 值	42.8~52.7	1.69~1.77	1.20~1.52	36.6~43.4	20.4~22.6	1.2~1.7	16.2~20.8
		变异系数	0.054	0.013	0.057	0.043	0.025	0.092	0.064
③ ₁	含黏性 土粉砂	幅 值	24.1~30.2	1.88~2	0.70~0.94				
		变异系数	0.058	0.017	0.066				
③ ₂	粉质 黏土	幅 值	27.1~35.1	1.83~1.93	0.83~1.08	26.8~32.3	16.0~19.5	0.9~1.3	10.4~13.4
		变异系数	0.07	0.015	0.061	0.048	0.051	0.113	0.068
④ ₁	淤泥质 粉质黏 土	幅 值	38.1~51.9	1.68~1.81	1.11~1.54	34.8~47.0	20.0~26.0	1.0~1.4	14.4~21.2
		变异系数	0.083	0.02	0.107	0.078	0.068	0.11	0.102
④ ₂	黏土	幅 值	35.0~48.6	1.69~1.85	1.14~1.36	35.9~50.0	20.0~27.2	0.8~1.0	15.7~23.0
		变异系数	0.085	0.025	0.048	0.085	0.079	0.057	0.097
④ ₃	粉质 黏土	幅 值	30.1~40.0	1.75~1.88	0.82~1.07	29.3~43.6	17.4~24.1	0.8~1.0	12.1~18.6
		变异系数	0.068	0.017	0.056	0.094	0.075	0.079	0.103

表 1.2 宁波平原软土层力学指标

岩土 编号	岩土名称	数据统计	压缩系数 $\alpha_{0.1-0.2}/\text{MPa}$	压缩模量 $E_{s0.1-0.2}/\text{MPa}$	黏聚力 c_q/kPa (快剪)	内摩擦角 $\varphi_q/(\circ)$ (快剪)	黏聚力 c_c/kPa (固快)	内摩擦角 $\varphi_c/(\circ)$ (固快)
① ₂	黏 土	幅 值	0.4~0.7	3.2~4.7	16.3~30.8	5.9~10.3	24.2~38.8	12.1~16
		变异系数	0.184	0.148	0.239	0.208	0.180	0.107
① ₃	淤泥质黏土	幅 值	0.8~1.4	2.0~2.6	5.9~11.6	1.6~3.4	12.6~18.8	7.7~10.8
		变异系数	0.219	0.107	0.253	0.285	0.153	0.130
② ₁	黏 土	幅值	0.6~0.9	2.6~3.5	8.6~17.7	3.2~6.1	17.1~25.4	9.4~12.3
		变异系数	0.142	0.113	0.268	0.239	0.153	0.102
② ₂₋₁	淤 泥	幅 值	1.1~1.6	1.6~2.3	4.2~9.3	1.6~2.9	11.9~16.7	7.4~9.1
		变异系数	0.157	0.128	0.289	0.230	0.131	0.083
② ₂₋₂	淤泥质黏土	幅 值	0.8~1.3	1.9~2.8	2.5~10.0	1.4~3.8	12.0~19.8	7.4~10.9
		变异系数	0.129	0.099	0.281	0.236	0.125	0.110

续表

岩土 编号	岩土名称	数据统计	压缩系数 $\alpha_{0.1-0.2}$ /MPa	压缩模量 $E_{s0.1-0.2}$ /MPa	黏聚力 c_q /kPa (快剪)	内摩擦角 φ_q /(°) (快剪)	黏聚力 c_c /kPa (固快)	内摩擦角 φ_c /(°) (固快)
② ₃	淤泥质粉质 黏土	幅 值	0.7~1.2	2.0~2.7	4.8~12.0	1.6~4.7	13.5~21.1	7.6~12.3
		变异系数	0.128	0.071	0.204	0.256	0.109	0.139
③ ₁	含黏性土 粉砂	幅 值	0.2~0.3	5.6~8.6	9.5~29.1	16.3~25.0	7.9~17.6	23.8~33.4
		变异系数	0.073	0.114	0.299	0.120	0.177	0.051
③ ₂	粉质黏土	幅 值	0.3~0.6	3.0~5.1	5.5~22.7	3.1~12.0	15.0~23.9	9.4~14.2
		变异系数	0.154	0.136	0.283	0.199	0.101	0.099
④ ₁	淤泥质粉质 黏土	幅 值	0.8~1.2	2.0~2.8	5.4~16.6	1.6~5.3	13.3~21.9	7.8~11.9
		变异系数	0.122	0.091	0.264	0.269	0.127	0.130
④ ₂	黏 土	幅 值	0.6~1.0	2.3~3.4	6.6~22.5	2.7~7.8	15.4~27.2	8.7~13.5
		变异系数	0.143	0.102	0.286	0.246	0.149	0.115
④ ₃	粉质黏土	幅 值	0.3~0.7	2.7~5.4	12~27.6	4.9~10.1	15.7~34.2	9.8~15.9
		变异系数	0.214	0.169	0.201	0.164	0.189	0.128

表 1.3 宁波平原软土层特殊力学指标统计表

层号	岩土名称	数据统计	波速	静探			十字板	
			横波 v_s /(m/s)	端阻力 q_c /MPa	侧阻力 f_s /kPa	摩阻比 n	剪切强度 c_u /kPa	灵敏度 S_i
① ₂	黏 土	幅 值	95.4~141.1	0.3~0.7	12.2~37.2	2.9~8	29.7~70.9	2.9~3.1
		变异系数	0.107	0.244	0.252	0.247	0.218	0.024
① ₃	淤泥质黏土	幅 值	69.8~133.1	0.1~0.3	3.9~9.4	1.9~4.1	16.2~28	3.3~7.1
		变异系数	0.159	0.192	0.216	0.192	0.206	0.283
② ₁	黏 土	幅 值	91.3~149.5	0.3~0.5	9.3~19.8	2.5~4.6	24.6~51.4	2.7~4.5
		变异系数	0.142	0.177	0.188	0.146	0.274	0.189
② ₂₋₁	淤 泥	幅 值	67.4~124.3	0.2~0.4	4~7.8	1.5~2.3	16.4~27.4	3.9~6.4
		变异系数	0.152	0.149	0.168	0.113	0.184	0.192
② ₂₋₂	淤泥质黏土	幅 值	73.8~140.0	0.2~0.5	4~8.3	1.4~2.2	15.5~28.2	4.4~6.6
		变异系数	0.162	0.186	0.178	0.174	0.213	0.151
② ₃	淤泥质粉质 黏土	幅 值	88.9~155.9	0.4~0.7	6.2~11.2	1.3~2.1	19.4~31.6	2.8~5.3
		变异系数	0.125	0.120	0.122	0.170	0.171	0.235
② ₄	淤泥质黏土	幅 值	97.9~140.2	0.4~0.7	6.1~11.5	1.3~2	16.2~33.9	3.2~5.7
		变异系数	0.091	0.202	0.120	0.168	0.235	0.219

续表

层号	岩土名称	数据统计	波速	静探			十字板	
			横波 $v_s/(m/s)$	端阻力 q_c/MPa	侧阻力 f_s/kPa	摩阻比 n	剪切强度 c_u/kPa	灵敏度 S_t
③ ₁	含黏性土 粉砂	幅 值	108.6~219.4	0.9~2.1	9.7~32.3	0.9~1.9	53.3~96.7	2.9~3.1
		变异系数	0.172	0.262	0.295	0.256	0.214	0.017
③ ₂	粉质黏土	幅 值	91.3~198.8	0.4~0.8	6.5~12.2	1.2~1.9	27.3~45.0	2.7~5.9
		变异系数	0.170	0.173	0.184	0.171	0.170	0.290
④ ₁	淤泥质粉质 黏土	幅 值	111.2~167.6	0.4~0.8	7.4~13.8	1.3~2.3	20.5~34.3	2.6~3.4
		变异系数	0.103	0.177	0.187	0.215	0.179	0.106
④ ₂	黏 土	幅 值	119.6~226.4	0.7~1.2	12.4~21.8	1.4~2.2	30.1~48.4	2.9~3.0
		变异系数	0.146	0.193	0.183	0.165	0.176	0.018

第2章 勘察前期策划

2.1 招投标文件的编制

随着国民经济的快速发展和城市轨道交通工程量的急剧增加,越来越多的特大城市和大城市加入城市轨道交通建设的行列。由于轨道交通建设项目是大型的综合性系统工程,它具有投资大、建设周期长、专业繁多、设计面广等特点,为保证工程建设顺利进行,国家通过立法的形式,把轨道交通工程项目列入强制招标的范围,必须实行严格的招投标。

招投标是一项复杂的系统化的工作,有完整的程序,且环节多、专业性强、组织工作繁杂。它是指招标人事先提出招标的条件和要求,邀请众多投标人参加投标并按照规定程序从中选择交易对象的一种市场交易行为。它包括招标和投标两个最基本环节,业主提出招标的条件和要求,而投标方按照招标要求提交相应的标书。招投标工作中也存在着一些不容忽视的问题,如无序竞争、为中标采用无原则的违法手段等,从而损害他人的合法权益,违反了招投标的公正性原则,影响了招投标的质量,扰乱了招投标行业市场秩序。随着招标采购的项目规模发展占到我国社会经济总量的四分之一强,招标投标市场已越来越成为公众关注的焦点。

1. 招标文件的编制

城市轨道交通建设工程的投入资金大、社会效应广、密切关系民生,对从根本上改变城市日趋饱和的交通格局、进一步促进社会经济发展具有重要作用和深远意义,采取规范化的招标管理模式,全面体现招标过程的公开、公平、公正,是确保轨道交通建设工程顺利实施的前提和关键。

(1) 主要内容

轨道交通工程勘察工作招标文件通常包括以下内容:

第一章 招标公告

第二章 投标人须知

1 总则

1.1 工程概况

1.2 招标人

- 1.3 招标代理
- 1.4 资金来源
- 1.5 招标范围
- 1.6 招标方式
- 1.7 资格审查
- 1.8 投标人资质条件、能力和信誉
- 1.9 计划工期要求
- 1.10 质量要求
- 1.11 踏勘现场
- 1.12 投标费用
- 2 招标文件
 - 2.1 招标文件的组成
 - 2.2 招标文件的澄清
 - 2.3 招标文件的修改
- 3 投标文件
 - 3.1 投标文件的语言和计量单位
 - 3.2 投标文件的组成
 - 3.3 投标报价
 - 3.4 投标有效期
 - 3.5 投标保证金
 - 3.6 投标文件的编制
- 4 投标
 - 4.1 投标文件的密封和标识
 - 4.2 投标文件的递交
 - 4.3 投标文件的修改和撤回
- 5 开标
 - 5.1 开标时间和地点
 - 5.2 开标程序
- 6 评标
 - 6.1 评标委员会
 - 6.2 评标原则
 - 6.3 评标
- 7 合同授予
 - 7.1 定标方式
 - 7.2 中标通知
 - 7.3 履约担保
 - 7.4 签订合同