

市政道路工程勘察设计事项要点分析

文 / 曹建雄 湖南城市学院设计研究院有限公司深圳分公司

摘要：市政道路工程勘察设计是市政道路建设的前期工作，对于保证市政道路建设的顺利进行和质量安全具有至关重要的意义。因此，研究市政道路工程勘察设计事项要点，能够有效提高市政道路工程勘察设计的质量和效率，进一步推动城市交通建设的顺利实施。本文总结了勘察阶段和设计阶段的关键事项，并对信宜市一河两岸南延工程的勘察设计实例进行分析，深入了解市政道路工程勘察设计事项要点，有助于提高市政道路工程的设计水平，保障工程质量，从而推动城市基础设施建设的健康发展。

关键词：市政道路；工程勘察；技术要求；关键技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.21.060

引言

随着城市化进程的加快和社会经济的持续发展，市政道路工程在城市基础设施建设和改善城市居民生活质量方面起着举足轻重的作用。作为市政道路工程建设的重要环节，勘察设计事项直接关系到工程的质量、安全、经济效益及环境保护等方面。近年来，国家在道路交通领域不断加大投入力度，各级政府也高度重视市政道路工程的建设。在此背景下，市政道路工程勘察设计的理论和技术水平得到了较大发展，但仍存在一定的不足，如部分勘察设计单位的技术水平参差不齐，设计标准和规范需要进一步完善等。因此，对市政道路工程勘察设计事项要点进行深入分析，总结经验教训，提出改进措施，具有重要的理论和实践意义。

一、市政道路工程勘察设计事项要点分析

（一）勘察阶段事项要点分析

1. 地形地貌的勘察

地形地貌的勘察需要对地表高程、地貌特征、土层分布等进行详细测量和记录，为道路设计提供基础数据和依据。同时，地形地貌的勘察还需要综合考虑自然环境因素，如地质、水文、气象等因素，以便设计出更加合理、安全的道路方案。因此，在市政道路工程勘察设计中，地形地貌的勘察工作至关重要。需要采用合适的测量仪器和方法，如全站仪、激光测距仪等，以保证测量数据的准确性和可靠性。在实际勘察中，应该遵循科学、规范、系统、全面的原则，确保勘察设计的质量和可行性。

2. 地质条件的勘察

地质条件对于道路的安全性、稳定性、耐久性以及建设成本等方面都有着重要影响，因此，需要对勘察区域的地质条件进行深入的分析 and 研究。在地质勘察中，需要对地质构造、岩石结构、地层、地形、水文地质等方面进行系统的调查和研究，以确定地质条件对道路建设的影响，从而制定出合理的设计方案。此外，在地质勘察中还需要考虑地震、滑坡、泥石流等自然灾害对道路建设的影响，并针对性地采取相应的对策。总之，对于市政道路工程勘察中的地质条件的勘察，需要充分考虑多方面因素，以保证道路建设的安全、可靠和经济。

3. 水文地质条件的勘察

水文地质条件会对道路工程的设计和施工产生重要影响，水文地质勘察主要包括地下水位、地下水水化学、土层渗透性、土体稳定性等方面。地下水位是道路工程设计中需要考虑的一个因素，需要测量不同时间段内的地下水位，并将其与设计水位进行比较。水化学勘察则是为了确定地下水水化学成分的变化，以便评估其对建设和使用期间可能产生的影响。土层渗透性和土体稳定性的勘察则有助于预测工程期间和工程使用期间可能出现的水文地质问题，如渗漏、坍塌等，以及制定相应的对策措施。

4. 环境因素的勘察

环境因素的勘察包括对道路周边环境的调查，例如城市规划、土地利用状况、自然生态、建筑物布局、公共设施等。勘察这些因素可以对道路的设计提供参考，确保设计的合理性和适用性。例如，在城市规划方面，应该了解道路建设与城市规划的整体规划是否相符；在自然生态方面，应该了解道路建设对周边生态环境的影响；在公共设施方面，应该了解道路建设对周边公共设施的影响及需求，以便合理的规划和布局。

5. 交通运输条件的勘察

对于道路的设计和建设，交通运输条件是必须考虑的因素之一。交通运输条件的勘察需要对道路通行状况、车辆流量、交通事故发生情况、公共交通状况等方面进行全面的了解和分析，从而为道路设计提供依据。例如，在城市主干道的设计中，需要对车流量进行准确的统计，以便设计合理的车道数和交通信号灯设置。此外，还需要考虑道路的交通组织方式和公共交通设施的布局，以提高道路通行效率和方便性。交通运输条件的勘察在市政道路工程勘察设计中是一个至关重要的方面，对于道路设计和建设具有重要的指导作用。

（二）设计阶段事项要点分析

1. 道路布局与纵横断面设计

道路布局设计要根据城市总体规划、交通规划以及道路功能分区等因素综合考虑，合理确定道路的走向、级别和路网结构，以满足城市交通需求并确保道路通行

的安全与畅通。同时,道路布局设计还需充分考虑地形地貌、地下管线、市政设施、自然生态和历史文化等因素,以实现经济、安全、美观和环保等多重目标。纵横断面设计是依据道路功能、设计速度、交通量等参数,确定道路的宽度、纵坡、横坡、路缘带、人行道、绿化带等要素,以满足不同道路等级和交通工具的通行需求。在纵横断面设计过程中,需根据道路周边的建筑物、自然环境以及行人与非机动车的通行需求,合理设置路缘带、人行道、绿化带等设施,以提高道路的通行性能和城市景观效果。同时,设计时还应充分考虑排水、市政设施、交通安全设施等因素,确保道路工程的全面性能和长期使用安全。

2. 地下管线与市政设施设计

设计过程中需充分考虑地下管线的布局、管线间距、管线材料选择等因素。首先,要确保地下管线布局合理,遵循“规划统一、功能分区、集中布置、便于管理”的原则,避免出现交叉、重叠等问题。其次,根据管线类型和道路等级,合理确定管线间距,以确保各类管线的安全运行和便捷维护。再者,根据地质条件、工程特点和经济效益等综合因素,选择适用的管线材料和施工工艺。同时,设计中还需关注市政设施的设计,如排水系统、照明设施、交通信号设备等。这些设施应与地下管线系统相互协调,满足功能需求,同时兼顾美观与实用。在实际设计过程中,需不断优化方案,以达到整体效果的最佳平衡。

3. 绿化与景观设计

市政道路工程中的绿化与景观设计是城市环境美化和生态建设的重要组成部分,对于提升城市品质、改善市民生活环境以及增强城市道路的景观价值具有显著作用。绿化与景观设计应紧密结合道路工程的总体规划,遵循生态原则,充分考虑当地气候、土壤、水文等自然条件,选取适宜的绿化种植物种,确保植物生长的适应性和可持续性。同时,绿化设计应注重空间层次感和立体效果,通过合理搭配乔、灌、草等各类植物,创造出丰富多样的绿化景观。景观设计应着眼于提升道路空间品质,融入人性化 and 艺术化因素,与周边建筑和环境相协调,设计独具特色的景观元素和公共空间,如雕塑、景观灯光、休闲座椅等。绿化与景观设计的实施不仅能提高道路使用者的舒适度和满意度,还有利于改善城市生态环境,提升城市形象,实现城市可持续发展。

二、市政道路工程勘察设计实例分析

(一) 项目概况

信宜市一河两岸南延工程(南环桥至六运高速出口段)(EPC项目)位于广东省茂名市信宜东镇街道,项目建设包括东江河东岸和西岸共两条道路,为城市次干路,呈南北走向。总长约5.049 km,红线宽度26 m,双向4车道,设计速度为30~40 km/h;设计道路要求容许承载力为100 kPa,道路荷载等级采用标准轴载BZZ-100kN,路面采用水泥混凝土结构。西岸道路设1座(2-5*3m)钢筋混凝土箱涵(基底标高为70.5m)以及一座挡墙,均采用明挖施工;具体情况如表1所示。

表1 拟建道路一览表

编号	路名	道路等级	长度(m)	设计时速(km/h)	路面宽度(m)	起点里程	终点里程
1	东岸道路 (包括一座箱涵、挡墙)	城市 次干路	2499.568	30~40	26	DLD K0+000	DLD K2+499.568
2	西岸道路 (包括一座桥梁)		2549.89	30~40	26	DLX K0+000	DLD K2+549.890
合计			5049.458				

(二) 勘察技术要求

1. 钻孔布置

设计人员按照总平面图和有关规范的要求,根据道路等级按约100~150m的间距布设钻孔;设计人员共布置钻孔49个,控制性钻孔26个,一般性钻孔23个;道路钻孔42个,钻孔编号LK01~LK42;桥梁钻孔6个,钻孔编号QL01~QL04、QL05、QL07;挡墙钻孔1个,钻孔编号DQ01。

2. 钻孔深度要求

道路钻孔:所有钻孔深度一般不小于5米,穿过路基标高,且必须钻透软弱土层,进入持力层(可塑~硬塑状态粉质粘土层或稍密~中密状态的中粗砂层)不小于3米,钻孔深度一般为10~15米;桥梁钻孔:所有桥梁钻孔满足道路钻孔深度外,同时进入持力层(微风化岩)不小于8米或者连续中微风化岩不小于12米。挡

墙钻孔:钻孔需进入持力层硬塑粘土或者中密以上砂层不少于5m。

3. 取样和室内试验要求

所有钻孔在可能的情况下均应取岩样1~2组进行岩石饱和单轴抗压强度试验,取岩样1~2组进行岩矿鉴定试验。取2~3组水样进行地下水腐蚀性分析;取2~3组土样进行土的腐蚀性分析。

4. 原位测试

根据工程需要,主要进行标准贯入试验。标贯试验原则上所有钻孔均需进行标准贯入试验,标贯层位为填土、粘性土、砂层、残积土、风化岩等。

(三) 完成工作量

本工程我单位共组织2台XY-100型钻机进行钻探。野外工作于2018年10月25日至2018年11月14日进行,共完成钻孔49个。详见《钻孔平面位置图》。

本次勘察实际完成工作量见表 2。

表 2 详勘完成工作量统计表

序号	工作项目	完成工作量	注
1	施工钻孔	49 个	总进尺 744.03m
2	标准贯入试验	205 次	土的工程力学性质试验
3	采取土样	75 组	土的物理力学性质试验
4	采取岩样	22 组	岩石单轴抗压强度试验和岩矿鉴定试验
5	采取水样	4	水的腐蚀性分析
6	采取土样	3	土的腐蚀性分析
7	钻孔高程及坐标测量	49 个孔	
8	测量钻孔地下水位	49 个孔	

(四) 场地地震效应评价

根据《公路工程抗震规范》(JTG B02-2013)规定, 场地土类型应按剪切波速范围划分, 对多层土可取地表下 20m 且不深于场地覆盖层厚度范围内各土层剪切波速, 按土层厚度加权的平均值确定等效剪切波速, 再按等效

剪切波速范围来确定场地土类型, 建筑场地类别则按等效剪切波速和场地覆盖层厚度范围这两个指标来确定。土层的等效剪切波速按《公路工程地质勘察规范》中公式 (1) 及 (2) 计算。

$$v_{se} = d_0/t \quad (1)$$

$$t = \sum_{i=1}^n (d_i / v_{si}) \quad (2)$$

式中 v_{se} ——土层等效剪切波速 (m/s); d_0 ——计算深度 (m), 取覆盖层厚度和 20m 二者的较小值; t ——剪切波在地面至计算深度之间的传播时间; d_i ——计算深度范围内第 i 层土层的厚度 (m); v_{si} ——计算深度范围内第 i 层土的剪切波速 (m/s); n ——计算深度范围内土层的分层数。

本次勘察在建设场地选择钻孔 QL01、QL05 进行现场剪切波速测试。经过对土层现场剪切波速测试数据的计算分析, 得到钻孔 QL01、QL05 的场地土层剪切波速测试结果见下表 3。

表 3 钻孔剪切波速测试表

钻孔编号	覆盖层厚度 (m)	计算深度 (m)	等效剪切波速 V_{se} (m/s)	综合土的类型	建筑场地类别
QL01	25.1	20.0	249.1	中软土	II
QL05	7.7	7.7	162.3	中软土	II

选取 3 个钻孔进行剪切波速进行估算, 计算结果为下表 4 所示, 场地土类别为软弱土~中软土, 建筑场地类别为 II 类。根据实测剪切波数据计算剩余其他钻孔的剪切波

速, 大部分钻孔的剪切波速在在 140 m/s 和 250m/s 之间, 仅钻孔 QL07、LK05 的剪切波速小于 140 m/s。

表 4 钻孔剪切波速估算表

钻孔编号	计算深度 (m)	等效剪切波速 V_{se} (m/s)	综合土的类型	建筑场地类别
DQ01	14.5	161.0	中软土	II
LK05	4.1	120.0	软弱土	II
LK36	14.9	143.0	软弱土	II

按照《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011) 第 7.10.6 及 7.10.1 条可以确定: 场地土类别以中软土为主, 局部为软弱土, 根据揭露基岩的钻孔及我单位在附近场地的工程经验, 道路沿线覆盖层厚度在 3 ~ 50m 的范围内, 故本场地场地类别以为 II 类。

综合判断: 本场地场地土类别为大部分为中软土, 局部为软弱土 (钻孔 LK05、QL07), 建筑场地类别为 II 类。

本场地交通较便利, 现地面大部分较平坦, 局部有起伏, 在地震作用下不会发生泥石流、崩塌等不良地质作用。钻孔孔口高程在 72.86 ~ 78.64m 之间变化。本次勘察位于 LK40 旁道路临近一山体边坡, DQ01 旁有一斜坡, 应进行支护, 防止在地震作用下发生滑移。拟建道路临近东江河河堤, 设计和施工时应注意对河堤进行保护。

结语

市政道路工程勘察设计是市政道路建设的重要环节, 直接关系到市政道路的质量和安。市政道路工程勘察设计应遵循科学规范的要求, 采用合理的勘察设计方法, 加强勘察设计成果的评审, 提高市政道路工程勘察设计的质量和可靠性。本文以信宜市一河两岸南延工程 (南环桥至六运高速出口段) 为实例进行了分析, 进一步验证了勘察设计的重要性。

参考文献

- [1] 覃峰. 市政道路工程地质勘察存在的问题及对策 [J]. 西部交通科技, 2021(03): 193-196.
- [2] 何磊. 市政道路勘察设计中动态管理模式的应用 [J]. 工程建设与设计, 2019(07): 125-127.
- [3] 李斌, 张国力. 探讨动态管理模式在市政道路管理中的应用 [J]. 住宅与房地产, 2018(13): 177.