

道路市政工程软土地区岩土勘察技术

韩术强

天津华北勘测设计院有限公司 天津 300000

摘要：道路市政工程软土地区岩土勘察技术，是针对软土地区特殊地质条件而开展的一系列岩土勘察技术。本文综述了钻探与原位测试技术的改进、勘察过程的质量控制以及数据处理与分析的精度与效率提升等关键解决方案与措施。通过综合运用这些技术，可以准确获取软土地区的地下岩土层信息，为道路市政工程的规划、设计和施工提供可靠的地质依据，确保工程质量和安全，推动道路市政工程的可持续发展。

关键词：道路市政工程；软土地区；岩土勘察技术

1 软土地区岩土勘察技术基础

1.1 软土特性

软土是指一类具有低强度、高压缩性、透水性差及触变性等特性的土壤。这类土壤主要由细粒土组成，如淤泥、淤泥质土等，广泛分布于河流、湖泊、沿海及内陆的沼泽、滩涂等地区。软土的主要特性包括：（1）低强度：软土的抗剪强度较低，易于在外力作用下发生变形或破坏。（2）高压缩性：软土在受到压力时，会产生较大的压缩变形，导致地基沉降。（3）透水性差：软土的透水性能较弱，排水固结过程缓慢，对地基处理带来挑战。（4）触变性：软土在受到扰动后，其结构会发生变化，导致土体的强度降低。（5）不均匀性：软土的成分和性质往往在空间上分布不均，增加了勘察和设计的难度。

1.2 勘察目的与任务

在软土地区进行岩土勘察的主要目的是了解地基土层的分布、性质及工程特性，为工程设计和施工提供可靠的地质依据。勘察任务主要包括几个方面：第一，查明地层结构。通过勘察手段，查明软土层的分布范围、厚度及上下层土的性质。第二，评估地基承载力。根据软土的强度、压缩性等特性，评估地基的承载力，为确定基础类型和尺寸提供依据^[1]。第三，分析变形特性。研究软土在荷载作用下的变形规律，预测地基沉降量，确保建筑物的稳定性和安全性。第四，评价地下水影响。了解地下水的水位、水质及动态变化，分析其对地基稳定性的影响，提出相应的防水、排水措施。第五，提出处理建议。根据勘察结果，提出适合软土地基的处理方法，如加固、排水、置换等，以满足工程要求。

2 道路市政工程在软土地区的问题

2.1 地基稳定性问题

在道路市政工程中，软土地区的地基稳定性问题尤

为突出。软土由于具有低强度、高压缩性、不均匀性及触变性等特点，使得地基在承受道路结构、交通荷载以及市政设施重量时，极易发生失稳现象。地基失稳不仅会导致路面出现裂缝、塌陷，严重时还会引发路基的整体滑移，对道路的通行能力和安全性构成严重威胁。地基失稳还可能对周边的建筑物和居民区造成安全隐患，影响城市的整体规划和功能布局。

2.2 沉降与变形

软土地区道路市政工程的沉降与变形控制是工程建设重点和难点。由于软土的高压缩性，地基在荷载作用下容易产生显著的沉降和变形，这不仅会影响道路的平整度和行车舒适性，还会对市政设施如管线、排水系统等造成损坏，影响城市的正常运行。

2.3 地下水与排水问题

在软土地区进行道路市政工程建设时，地下水与排水问题同样需要引起高度关注。软土地区的地下水位通常较高，且由于土壤透水性差，地下水容易在土层中积聚，对地基稳定性造成不利影响^[2]。道路市政工程在使用过程中会产生大量雨水和生活污水，如果排水系统不完善或设计不合理，就会导致积水、内涝等问题，严重影响道路的正常使用和市民的生活质量。

3 道路市政工程软土地区岩土勘察技术与方法

3.1 钻探技术

在道路市政工程中，软土地区的岩土勘察是确保工程质量和安全的重要环节。钻探技术作为岩土勘察的主要手段之一，在软土地区的勘察中发挥着至关重要的作用。在软土地区，钻探技术的应用需要考虑多种因素，由于软土具有低强度、高压缩性等特点，钻探过程中需要采取适当的措施，防止钻孔坍塌和孔壁失稳。还可以采用干钻法，通过减少钻孔过程中的水分，降低软土的扰动程度。钻探技术的另一个重要方面是取样技术，在

软土地区,由于软土的物理力学性质容易受到扰动,因此取样过程中需要采取特殊措施,确保样品的真实性和代表性。常用的取样方法包括薄壁取土器静压法、标准贯入器取样法等。这些方法能够有效地减少取样过程中的扰动,保证样品的质量。钻探技术还可以结合其他勘察手段进行综合运用,例如,可以与地球物理勘探技术相结合,通过电磁波、地震波等物理场的变化,了解地下岩土层的分布和性质。这种综合勘察方法能够更全面地了解地下情况,提高勘察的准确性和可靠性。在实际操作中,钻探技术的选择需要根据具体的工程需求和地质条件进行。不同的钻探方法具有不同的优缺点,需要根据实际情况进行权衡和选择。钻探过程中的安全管理和质量控制也是至关重要的,需要严格遵守相关规范和标准,确保勘察工作的顺利进行。

3.2 现场原位测试技术

现场原位测试技术是道路市政工程软土地区岩土勘察中另一种重要的技术手段。在软土地区,常用的现场原位测试技术包括标准贯入试验、轻型动力触探试验、静力触探试验、十字板剪切试验等。这些试验方法通过模拟工程荷载对地下岩土层进行加载,测量岩土层的变形和破坏特征,从而推算出其物理力学参数。标准贯入试验是一种常用的原位测试方法,通过向地下岩土层中打入标准贯入锤,测量锤击数和贯入深度,推算岩土层的强度和变形特性。这种方法具有操作简便、成本低廉等优点,适用于软土等低强度地层的勘察。轻型动力触探试验则是通过向地下岩土层中施加冲击力,测量触探头的贯入深度和阻力,推算岩土层的物理力学性质。这种方法适用于较浅地层的勘察,能够较准确地反映岩土层的强度和变形特性。静力触探试验则是通过向地下岩土层中施加静压力,测量触探头的贯入阻力和侧摩阻力,推算岩土层的物理力学参数。这种方法具有测量精度高、适用范围广等优点,适用于各种类型地层的勘察。十字板剪切试验则是通过向地下岩土层中插入十字板,测量其剪切强度和变形特性。这种方法适用于软土等低强度地层的勘察,能够较准确地反映岩土层的剪切特性。在现场原位测试过程中,需要注意试验方法的正确性和数据的准确性,还需要根据具体的工程需求和地质条件进行试验方案的设计和优化,确保勘察结果的准确性和可靠性。

3.3 勘探数据实际处理

在道路市政工程软土地区岩土勘察中,勘探数据的处理是确保勘察结果准确性和可靠性的关键环节。勘探数据的处理首先需要进行数据的整理和分类,将钻探和

原位测试等勘察手段获取的数据进行整理,按照不同的地层和岩性进行分类和编号。还需要对数据进行初步的检查和筛选,剔除异常值和错误数据,确保数据的准确性和可靠性^[3]。接下来,需要对勘探数据进行详细的分析和解释,根据地质学、岩土工程学等相关理论和方法,对勘探数据进行处理和分析,推算出地下岩土层的物理力学参数和分布特征。这一过程中需要运用多种数学和物理模型,如弹性力学模型、塑性力学模型等,对勘探数据进行拟合和预测。还需要对勘探数据进行综合解释和归纳,将不同勘察手段获取的数据进行综合分析和比较,找出它们之间的关联性和一致性。对于存在矛盾和不一致的数据,需要进行深入的分析和讨论,找出原因并进行修正。最终,将勘探数据整理成一份完整的勘察报告,为工程设计和施工提供科学依据。在勘探数据处理过程中,需要注意数据的保密性和安全性。勘探数据通常包含大量的地质和工程信息,对于工程的决策和实施具有重要的参考价值。

3.4 软土地基处理措施分析

在道路市政工程中,软土地基的处理是确保工程质量和安全的重要环节。由于软土具有低强度、高压缩性等特点,容易在荷载作用下发生变形和破坏,因此需要采取适当的处理措施,提高地基的承载力和稳定性。软土地基处理措施的选择需要根据具体的工程需求和地质条件进行。常用的处理措施包括换填法、预压法、加固法等。换填法是通过将软弱土层挖除,并回填高强度、低压缩性的材料,如砂、碎石等,以提高地基的承载力。预压法是在地基上施加预压荷载,使地基在荷载作用下发生固结沉降,提高地基的密实度和承载力。加固法则是通过向地基中注入加固材料,如水泥浆、石灰浆等,形成加固层,提高地基的强度和稳定性。在实际操作中,软土地基处理措施的选择需要考虑多种因素。首先,需要根据地基的承载力和稳定性要求,确定处理措施的类型和规模。其次,需要考虑处理措施的经济性和可行性,选择成本较低、施工简便的方案。同时还需要考虑处理措施对周围环境的影响,确保处理过程中不会对周边环境造成破坏或污染。在实施软土地基处理措施时,需要严格按照相关规范和标准进行操作。需要进行详细的地质勘察和工程设计,确定处理措施的具体方案和施工参数。要加强施工过程中的质量控制和安全管理,确保处理措施的有效性和安全性。还需要进行长期的监测和维护,及时发现和处理地基变形和沉降等问题,确保工程的长期安全运行。随着科技的进步和新材料的研发,软土地基处理措施也在不断发展和完善。这

些新技术和新材料的应用,将进一步提高软土地基处理的效果和可靠性,为道路市政工程的可持续发展提供有力支持^[4]。

4 软土地区岩土勘察的解决方案与措施

4.1 改进钻探与原位测试技术

在软土地区的岩土勘察中,钻探与原位测试技术是获取地下岩土层信息的重要手段。由于软土的特殊性质,传统的钻探与原位测试技术往往难以准确反映其真实情况。针对软土的低强度、高压缩性等特点,可以采用更为精细的钻探技术。还可以结合使用泥浆护壁技术,确保钻孔的稳定性,防止孔壁坍塌。在原位测试方面,可以引入更为先进的测试方法。例如,采用静力触探试验(CPT)或旁压试验(PMT)等,这些测试方法能够更准确地反映软土的物理力学性质。此外,还可以结合使用多种原位测试方法,进行相互验证和补充,以提高测试结果的可靠性和准确性。为了进一步提高钻探与原位测试技术在软土地区的适用性,还可以加强技术研究和创新。例如,开发适用于软土地区的专用钻探工具和原位测试仪器,以及研究更为精确的测试方法和数据处理技术。这些努力将有助于我们更深入地了解软土的性质,为工程设计和施工提供更准确的地质依据。

4.2 加强勘察过程中的质量控制

岩土勘察是一个复杂而细致的过程,涉及到多个环节和多个因素。在软土地区,由于地质条件的复杂性和特殊性,勘察过程中的质量控制尤为重要。首先,需要建立严格的勘察质量管理体系,明确勘察过程中的各项质量标准和要求,制定详细的质量控制流程和措施。加强勘察人员的培训和教育,提高他们的专业素养和质量控制意识。其次,需要加强对勘察过程的监督和检查,通过定期或不定期的现场检查、抽样检测等方式,对勘察过程中的各个环节进行监督和检查,确保各项质量标准和要求得到落实。对于发现的问题和隐患,要及时进行整改和处理,防止对勘察结果产生不良影响。另外,还需要加强勘察数据的审核和验证。对勘察数据进行仔细的分析和比对,确保其准确性和可靠性。对于存在疑问或异常的数据,要进行深入的调查和分析,找出原因并进行修正。加强与其他勘察成果的对比和验证,确保

勘察结果的准确性和一致性。

4.3 提高数据处理与分析的精度与效率

岩土勘察数据的处理与分析是获取地下岩土层信息、进行工程设计和施工的重要依据。在软土地区,由于地质条件的复杂性和特殊性,数据处理与分析的精度与效率尤为重要。为了提高数据处理与分析的精度,需要采用更为先进的数据处理技术和方法。加强对勘察数据的质量控制和校验,确保数据的准确性和可靠性^[5]。为了提高数据处理与分析的效率,需要优化数据处理流程和方法。例如,采用自动化和智能化的数据处理技术,减少人工干预和重复劳动。加强与其他领域的合作与交流,借鉴和引入其他领域的数据处理技术和方法,以提高数据处理与分析的效率和准确性。还需要加强数据管理与共享。建立完善的勘察数据库和信息系统,实现勘察数据的集中存储和统一管理。加强与其他部门和机构的合作与交流,实现勘察数据的共享和互通,为工程设计和施工提供更全面和准确的地质依据。

结束语

综上所述,道路市政工程软土地区岩土勘察技术对于确保工程质量和安全具有重要意义。通过不断改进钻探与原位测试技术、加强勘察过程的质量控制以及提高数据处理与分析的精度与效率,可以更准确地了解软土地区的地下岩土层信息,为道路市政工程的规划、设计和施工提供科学依据。未来,还将继续探索和创新岩土勘察技术,为道路市政工程的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]叶建兵.城市道路拓宽工程中岩土勘查技术的应用分析[J].安徽地质,2021,31(04):373-375+379.
- [2]陈俊任.工程建设中深基坑的支护与岩土勘察技术探讨[J].工程建设与设计,2021(10):42-43+53.
- [3]陈勇.基于深基坑支护设计与岩土勘察技术分析[J].资源信息与工程,2020,35(06):70-72.
- [4]刘洋.道路市政工程软土地区岩土勘察技术[J].建筑安全,2023,38(06):92-95.
- [5]高国灿.软土地区岩土工程勘察技术要点分析[J].大众标准化,2023,(07):46-48.