

市政道路软土地基勘察要点分析

王 智¹ 江立群¹ 黄承忠²

1. 中机中联工程有限公司 重庆市 400039

2. 重庆中煤科工工程技术咨询有限公司 重庆市 400042

摘 要: 在市政道路工程建设中, 软土地基作为一种常见的道路建设问题, 不仅影响着道路的承载能力, 而且对市政道路的安全运营也存在着潜在的安全风险。因此, 在市政道路建设中, 现场道路基础调查是规划建设的重要依据, 基础调查的结果直接关系到市政道路建设项目的发展。所以为了保证市政道路的安全可靠, 必须做好软基处理工作。基于此, 本文主要分析了软土地基勘察的核心要点, 并提出了有效的解决方案, 仅供实践使用。

关键词: 市政道路; 软地基; 勘察; 要点分析; 论述

Analysis of the key points of soft land base survey of municipal roads

WANG Zhi¹, JIANG Li-qun¹, HUANG Cheng-zhong²

1. CMCU Engineering Co., Ltd. Chongqing 400039, China

2. Chongqing CCTEG Engineering Technology Consulting Co., Ltd. Chongqing 400042, China

Abstract: In the municipal road engineering construction, the soft land foundation, as a common road construction problem, not only affects the carrying capacity of the road, but also has potential safety risks to the safety operation of the municipal road. Therefore, in the municipal road construction, the site road basic investigation is an important basis for the planning and construction, and the results of the basic investigation are directly related to the development of the municipal road construction projects. Therefore, in order to ensure the safety and reliability of municipal roads, we must do a good job of soft foundation treatment. Based on this, this paper mainly analyzes the core key points of soft land-based survey, and proposes effective solutions for practical use only.

Keywords: municipal road; soft foundation; survey; key point analysis; and discussion

软土的存在将直接影响市政道路工程的施工质量与市政道路的道路安全。因此, 必须高度重视软土地基造成的破坏, 采取科学合理的有效措施进行处理, 减少软土地基对市政道路建设的破坏, 全面提高市政道路建设的施工质量, 确保市政道路上的道路安全^[1]。就目前情况而言, 软土地基的处理方法有很多, 但每种处理方法都有许多缺点。只有全面改进软土地基的测量与处理技术, 才能克服这些困难, 不断改进软土地基的处理方法, 为市政道路施工质量提供良好的保证。

1 软土地基基本概念

正所谓软土的主要目的是基础地板层的含水量大, 很容易在流动状态与塑性状态之间转换。土层中有纯天然裂缝, 很容易被压缩, 但同时, 由于软土颗粒较小, 不容易排出土层中的水^[2]。软土具有很多种, 其中饱与软黏土最常见, 软土成因也很多, 具有河湖冲积与滨海沉积等类型。在实际施工中, 往往会遇到大面积的软土地基情况, 使得在施工中不得不停止并寻找合理的解决办法, 耽误了工程进度, 并严重浪费了大量的人力与物力等资源。因此, 有必要提前做好对市政道路工程地基的勘察工作, 从最大程度上全面提高工程的建设质量及效率, 提前修复并加固, 全面提高工程质量。另外, 如何提高市政道路建设中软基调查的效率, 如何找到有效的软

作者简介: 王智 (1987-), 男, 四川人, 硕士, 高级工程师, 主要从事岩土工程勘察设计及其管理工作。

基处理措施，成为软基研究人员需要解决的关键问题。

2 软土地基基本特点与危害

市政道路建设中的软土地基施工主要以软土为建筑材料。市政道路软基的主要特征是软基的特性。由于软土地基承载力低、压缩性强、透水性差、扰动性差的基本特点，其特性在软土地基设计中往往以集中形式表现出来。由于软土必须具备的这些基本特征，所以在正式进行道路修建中，就必须对所选择应用的软土材料进行工作基础，并充分利用了软弱黏性土具有的干扰特性以及透水性能差的基本特征，当市政道路部分地区出现降雨等类似流水量变化很大的情形时，软土就很容易由于雨水的大量渗入而形成严重流失状况，同时这些情况也属于在市政道路修建工作中需要注意的主要因素^[9]。鉴于我国的现状，尤其是在当前我国市政道路设计工作中，其处理水平明显不高，特别是在设计问题、软基处理方法不足、设计师专业水平低等方面。因此，在实际应用中会有严重损坏的可能性，这也将严重影响市政道路建设项目的建设与施工。另外，施工时间的延长将导致项目成本的普遍增加与项目工期的持续延长。从路基沉降角度出发，路基沉降成为了软土地基对道路产生危害的主要表现，倘若工作人员在实际操作的过程中没有按照严格的标准进行实施，一方面会导致路基发生一定的变化，则另一方面会导致公路无法应用，并且不够稳定以及牢固。所以软土沉降的几率与危害特别大，不仅会引发安全交通事故，也会导致道路大面积下沉，进而严重阻碍与制约了交通的发展状态。正是因为软土地基的破坏与危险性较大，所以在市政道路的实际施工过程中，人员必须全面提高，对市政道路的施工给予足够的重视。结合道路施工现场情况，在保证城市道路软基安全的前提下，应采取科学合理的处理与施工技术，有效保证道路施工质量。



图 市政道路软土地基施工流程图

3 软土地基勘察的要点论述

3.1 对软土地面进行测绘调查

在测绘软土地基时，有必要从以下几个方面进行分

析：首先，有必要检查与分析市政道路建设软土地基所覆盖的地质与地理条件。其次，必须合理分析含水量、间隙大小与软土形成的原因。然后，需要了解软土地基的粒径以及流动塑性转换的难度。最后，有必要分析软土地基的地基深度与软土性质，并检查软土地基覆盖区域的地下水位与排水情况，以确保这些方面满足市政道路建设软土地基的设计要求。

3.2 进行勘测点的相关设置

在对软土地基进行勘察时，首先需要布置勘测点，其基础布置及其深度情况需要根据周边地质情况与周边环境来确定，确保各个勘测点之间间隔在45cm作左右^[4]。但倘若其勘察区域的软土地基比较复杂时，那么需要保障其距离适当密集化。对于勘测点的深度而言，需要根据勘测区域的地貌类型及其周边的建筑密集程度进行确定，同时还需要根据具体情况具体分析，也需要根据地基压缩厚度对勘测点的深度进行准确计算。

3.3 软土地基勘测原则

在提升软土时，应以原位测试与钻孔为基本原则，合理划分软土层。其中，钻孔是提高软土地基的一个不可或缺的重要步骤。在对软土进行采样时，有必要使用各种实用仪器并应用实验保护方法，以确保软土样本不受污染且不变形。其中，减水与软地板裂缝容易受到外部环境因素的影响。与此同时，可以在钻孔与采样过程中使用原位测试来支持、替换与最小化实验工作量，全面提高工程的工作效率与进度，不断提高测量与检测的质量，进一步节省大量测量资金成本。

3.4 对软土地基相关参数性质进行勘测评定

根据软土勘察的阶段，可以适当使用各种综合手段来评估其相关参数，包括原位测试与室内岩土测试。在评估参数时，应确保取样软土与实际工程项目的土壤条件，主要包括间隙尺寸、含水量、颗粒状态尺寸等，完全符合实际情况，实测参数才能与具体的软土地基条件保持一致，以便于根据实测参数做出适当的解决方案。因此，必须重新进行正常固结软土的试验分析，并调整相关参数以适应软土的实际情况，参数包括压缩系数与指数、固结指数系数等，同时为了提高实验效率与缩短实验时间，可以引入一些优秀的先进技术来测量相关参数的特性。

3.5 力学性质研究分析

在对软土工程地基进行实际勘察过程中，需要做好力学性质的正确判断及分析工作，对土层超固结情况及固结情况进行勘察，倘若土壤固结程度不同，那么其性

能及特点必将存在巨大差异，所以必须高度重视土层勘察工作的分析及其处理。因此，勘察工作者既需要掌握土层变形情况及压力参数，又需要做好前期固结系数与固结压力，将各种各样的数值进行确定，不断提高工作人员对土层结构的掌握情况与了解情况，在实际施工中根据实际施工作业做好软土性能的预测工作，其中主要包括着改变特曾压缩性与特曾强度。

3.6 检测土层分析

勘察工作者在对软土地基进行勘察时，需要根据软土地基实际分布情况与条件，对软土类型进行综合分析，不断增加软土地基的强度与排水固结条件，对其状况进行合理试验与分析。因此，针对不同类型软土地基具有着不同的基本特点，土层均匀程度的测量属于软土地基勘察中需要注意重点注意的方向，在对土层持力层埋藏情况进行勘察中，需要根据土层的深浅工作进行实际勘察，为检测硬土层夯实基础。除此之外，必须做好软土地基对基岩影响情况的勘察工作，尽可能做好基岩风化状况与分布情况的描述工作。

3.7 软土地基特化的判别以及处理

倘若饱和粉土及砂土共存埋于地下，很容易发生液化现象。针对这种液化现象，工作人员需要运用标准贯入实验法进行实际判断，倘若探明地基中存在着砂土层与液化粉土层，那么就对液化土层厚度与深度进行了解，尽可能做好钻孔液化指数的计算工作，在借助公式将液化指数进行计算过程中，需要做好液化等级的划分工作。因此，在进行软土地基液化处理过程中，需要做好液化沉陷部分的消除工作，在处理中很容易遭受液化指数的影响，所以需要做好液化指数的降低工作，将其指数严格控制在5以下，同时在对振冲加固与挤密碎石桩的过程中，需要保证桩间土之间的标准直接贯入锤击数在液化判别锤击数的临界值往上，做好排水条件的改善工作，减小液化振陷程度。除此之外，彻底消除液化沉降工作，不断增加覆非液化土层与厚度，同时运用加密法与换土法，在实际加密过程中，确保其处理深度应控制在液化深度以下。

4 软土地基解决办法

4.1 换填法

换填法完全适用于具有显著水平与纵向深度的软基板。因此，置换法是较为实用的技术方法之一。当工人修建道路时，可以使用置换法来完成道路的施工。同时这项技术具有将地下软土层部分的软土全部挖出来，再将采用不同的物质将其空洞填满，让软土层部位的安全

性不断提升，确保换填技术对软土层在利用的过程中更加方便的重要作用。在市政道路进行换填时，首先需要选择的换填材料比较多，其中包括着素土、灰土与碎石等等，因为这些材料属于质地坚硬与强度较高的材料，因此，在实际的交换与填筑中，这些材料需要分层填筑，并用机械设备将这些材料压实，以达到城市道路工程所需的地基压实度。同时，如果基础的软弱土层较薄且不必承受较大的荷载，在这种情况下，可以直接使用机械设备进行压实。只有这样才能满足市政工程项目建设的标准要求。

4.2 排水固结法

排水固结法主要采用塑料排水板，与相同荷载预压法有效连接。该方法应用范围广，实际操作简单，成本低。适用于深层地基处理，不适用于砂土施工。同时，其建设周期约为一年。因此，在市政道路工程项目中，软土地基的基层含有大量水分，可以运用排水固结法对软土地基进行处理，其中排水固结法技术的基本原理是在荷载的影响下，相对比较饱和的软粘性地基空隙中的水份会释放出来，这就很容易保障孔隙的水容积进一步减少，但同时其地基也会固结并变形。与此同时，由于超净水压的持续消失也会产生应力，从而提高了地基的硬度，并最终完全符合工程施工的规范要求。另外，其更具体的技术是首先在软土地基中设置垂直排水缝，然后充分利用建筑物的重力，确保软土接缝中的水可以被清除与固结，并促进基础的适当设置，以不断提高其强度。在建筑物主体施工前，必须完成施工现场的预压，以确保工程的最佳效果，并完全满足工程设计的要求。

4.3 注浆法

注浆法在产生高压时才能进行灌浆，首先在确定水槽上软底的位置与深度时，必须通过钻头计算深度，同时必须通过高压喷嘴喷射泥浆，及时切割软土地基，同时产生高压效应^[5]。然后，在每个路段的水泥完全混合后，将每个部分的水泥固化并硬化成一个整体，以确保道路在浇筑后有明显的波动，并合理地形成基层的一部分。最后，在现场作业过程中，通常对薄弱部位进行加固与压实，以确保摊铺的压实效果完全符合标准要求，并且基层的平整度相对均匀。

5 科学地选择勘察技术

在进行软土地基勘察过程中，有必要根据土层具体情况完成管理工作，确保工作人员完全掌握与了解土层的各种情况，软土地基处理方式的选择工作尤为重要，工作人员需要根据建筑工程的实际情况进行选择，选择

出科学合理的勘察技术，例如十字板、标准贯入与钻探等等勘察技术，或者可以借助物探技术进行处理。

5.1 现场检测技术分析

软土地基具有流变性与触变性的基本特点，其特点会直接影响检测的开展及其检测结果，在进行软土地基勘察中，其特点很容易发生水流失情况，导致土层性质分析工作出现严重问题。因此，针对这种情况，可以采用针对性原位检测方式，尤其在进行工程等级与软土实际勘察中，必须运用原位检测方式，同时在软土地基原位等级检测中，需要运用十字板剪切试验、静力触探试验标准直接贯入试验及其轻型动力触探试验。

5.2 基坑开挖技术分析

由于市政道路路基工程项目区域地质环境十分复杂，不仅会受到周围环境的影响，同时也会受到了基坑工程现场环境因素的影响。因此，为了防止水位不断变化导致基坑开挖受到影响，必须在开挖之前做好准备工作，不断加强施工现场排水设施的建设工作，确保在基坑开展工程项目的过程中有效将积水全部排放。所以，为了保障基坑在开挖过程中的尺寸与深度完全符合标准，就必须选择科学合理的开挖方式进行施工，但同时必须不断降低基坑在开挖过程中的塌方问题。除此之外，为保障市政道路路基工程基层开挖的标准符合要求，有必要不断克服环境与天气因素所带来的影响，只有在确保安全的前提下才能够有序开展下一个施工环节，同时由于长时间外界因素的干扰与影响，很容易出现各种各样的不同问题，其中还预留了全覆盖土层的现象，所以这就需要做好基坑开挖的工作。

5.3 物探技术分析

在软土地基勘察中，原位检测技术难以满足实际需求，在进行勘察过程中，需要通过物理技术进行深入检测，根据土层实际地理位置进行勘察，全面提高原位检测技术效果，进而全面提升市政道路软土地基检测工作的准确性。

5.4 钻探技术分析

在岩土工程建设中，钻探技术的应用效率较高，钻

探技术的应用可以保障工作人员完全掌握软土地基情况，尤其在软土颜色与状况方面，可以清楚掌握地下水排泄与深度，对岩土层力学指标及物理指标进行掌握与了解。与此同时，在工程项目建设过程中，需要准确掌握软土地基的实际情况，确保建筑工程的建设质量，保障软土地基结构不会遭受严重影响。除此之外，倘若在建设过程中运用护壁回转钻探技术，那么需要做好防护工作，确保软土地基结构不会遭受任何影响，保障其分析工作能力在原始土层上有序开展，得到原始土层的数据信息。在对软土进行采样过程中，其方式可以保证水分与土样性质，做好细砂层保护工作，进而在最大程度上保障颗粒的分析工作不会遭受严重影响。

6 结束语

综上所述，在工程实际施工中，地基勘察是市政工程中必不可少的重要组成部分。结合实际情况，针对不同的地基选择不同的技术处理方法，在施工过程中遇到软土沉降时，必须根据实际情况选择科学合理的结构方案，同时也要严格遵守法律法规的要求，严格控制建筑材料机械设备的质量，严格控制工程质量。根据对以上施工设计方案的综合应用，可以有效解决市政道路软土地基的问题，全面提高社会效益，确保建筑行业的长期稳定发展。除此之外，在保障软土地基勘察工作得到贯彻落实时，有必要保障软土地基勘察效果，从而为今后的工程建设提供重要帮助。

参考文献：

- [1]魏秋楠.高寒地区临江扩建道路软土地基处理技术[J].工程机械与维修, 2022(2): 232-234.
- [2]聂新星.市政道路工程施工中软土地基处理技术分析[J].散装水泥, 2022(2): 160-162.
- [3]李景宏.软土地基施工技术在道路桥梁施工中的应用[J].建材发展导向(下), 2022, 20(2): 184-186.
- [4]杨伟.泡沫轻质土在软土地基道路改扩建中的应用[J].合成材料老化与应用, 2020, 49(5): 94-96, 130.
- [5]郭进涛.灌浆技术在市政道路软土地基中的应用[J].价值工程, 2020, 39(19): 183-184.