

公路路桥施工中有软土地基处理

黄建波¹ 姜 钟²

1. 象山县路盛公路养护有限公司 浙江 宁波 315700

2. 宁波港峰交通建设有限公司 浙江 宁波 315700

摘要: 公路路桥施工中,软土地基处理是确保工程质量和安全的关键环节。软土地基具有含水量高、压缩性大、透水性差等特点,易导致地基沉降不均、承载力不足等问题,进而威胁道路稳定性和行车安全。常见的软土地基处理方法包括排水固结法、换填法和化学加固法等,每种方法都有其适用条件和优势。施工过程中需注重地基勘察、质量控制及监测反馈,以确保处理效果满足设计要求。

关键词: 公路路桥施工;软土地基;处理

引言

在公路路桥建设中,软土地基的处理至关重要。软土地基因其独特的物理力学特性,如高含水量、低强度和易变形等,给施工带来了诸多挑战。若处理不当,不仅会影响道路的稳定性和使用寿命,还可能引发严重的安全事故。因此,深入研究软土地基的处理技术,对于保障公路路桥的施工质量和行车安全具有重要意义。本文将探讨软土地基的特性、危害及处理方法,以期为实际工程提供有益参考。

1 软土地基的特性及危害分析

1.1 软土地基特性分析

在我国地形地貌极为复杂的背景下,公路建设时常面临软土区域的挑战,这无疑给公路施工和建设带来了极大的难度。软土地基,作为一种特殊的地质构造,主要由淤泥、沙质土、亚粘土、亚砂土层以及淤泥质粘土等多种土质组成,这些土质的混合使得软土地基呈现出独特的工程特性。具体而言,软土地基具有显著的含水量大这一特点,由于其形成过程中往往伴随着水分的长期积聚,导致地基内部水分含量远高于普通土壤,进而影响了地基的稳定性和承载力。软土地基的抗剪能力也相对较差。这主要是由于其土质松散,颗粒间粘结力弱,难以抵抗外部剪切力的作用,使得地基在受到荷载时容易发生变形和破坏。除了含水量大和抗剪能力差之外,软土地基还具有可压缩性强的特点,这意味着在受到外部压力时,地基会发生显著的压缩变形,从而影响公路的平整度和行车安全。软土地基的不稳定性也是其显著特性之一,由于地基内部土质分布不均,且易受外部因素影响,导致地基在长期使用过程中容易出现沉降、开裂等问题,进而影响公路的整体稳定性和使用寿命。软土地基在我国广泛分布,各个省市和地区均有可

能遇到,其独特的工程特性,如含水量大、抗剪能力差、可压缩性强以及不稳定性等,给公路建设带来了极大的挑战。因此,在公路设计和施工过程中,必须充分考虑软土地基的特性,采取相应的处理措施,以确保公路的安全性和稳定性。

1.2 软土地基危害分析

在公路建设施工的复杂过程中,软土地基若处理不当,将会对公路的正常功能发挥与使用产生深远影响。具体而言,处理不善的软土地基会显著降低公路的承载能力和使用寿命。由于软土地基的承载力和抗剪性能往往无法达到工程设计标准,其对上部建筑物的承载能力存在明显不足,这可能引发一系列严重的危害。在实际公路建设中,遇到软土地基时,若地基的承载性能无法达标,就可能出现公路空洞、坍塌等极端现象,这些现象不仅危及行车安全,还会造成巨大的经济损失和社会影响。部分施工单位在施工过程中,由于未能严格执行施工质量标准,对软土地基的处理敷衍了事,仅仅进行简单的处理后便急于进行下一工序的施工。这种做法虽然在短期内可能使地基的各项指标看似符合设计要求,但在公路建设完成并投入使用后,地基的潜在问题便会逐渐显现。随着时间的推移,由于地基本身的原因,可能会出现地基失稳、公路沉降或是不均匀裂缝等严重问题,这些问题将直接影响公路的正常使用,甚至威胁到行车安全。因此,在公路施工建设过程中,为了确保地基符合设计要求,并建造出更高质量的公路工程,必须对软土地基进行科学合理的处理。软土地基的危害不容忽视,只有对软土地基进行专业、细致的处理,才能确保公路工程的整体质量和行车安全。

2 公路路桥施工中软土地基处理的方法

2.1 排水固结法

排水固结法是一种有效的地基处理方法,特别适用于改善含水量高且透水性较差的软土地基。该方法的核心在于通过在地基内部巧妙地设置排水系统,这一系统通常由砂井、塑料排水板或其他高效排水材料构成,以形成连续的排水通道。这些排水系统能够引导地基土中的孔隙水在外部压力作用下逐渐排出,从而有效减少地基土的含水量。在排水系统布置完毕后,会施加一定的预压荷载,这通常包括堆载预压或真空预压等方式。预压荷载的作用在于增加地基土的压应力,促进土体内部孔隙水的排出和土颗粒的重新排列,使地基土逐渐固结密实,这一过程不仅能够显著提升地基的承载力,还能有效减小地基在后续荷载作用下的沉降量。排水固结法的实施过程需要严格控制排水效果和预压荷载的大小,以确保地基土能够均匀、有效地固结。在实际工程中,还会结合地基土的工程特性、环境条件以及工程要求,对排水系统的布置、预压荷载的施加方式及时间等进行科学设计,以达到最佳的加固效果。排水固结法还常与其他地基处理技术联合使用,如结合化学注浆、换填等方法,以应对更为复杂的地基问题。通过综合应用这些技术,可以更有效地提升地基的整体稳定性和承载能力,确保工程结构的安全与稳定。因此,排水固结法作为一种成熟且有效的地基处理方法,在土木工程领域得到了广泛应用^[1]。

2.2 换填法

换填法作为一种地基处理技术,其核心在于通过替换地基中不满足承载力或变形要求的软弱土层,以达到增强地基性能的目的。该方法具体实施时,首先需要在地基进行详细的勘察,明确软弱土层的分布范围、厚度以及物理力学性质,确保换填作业能够精准定位并有效实施。在确定了换填区域后,接下来便是将这部分软弱土层进行挖除。挖除作业需遵循严格的施工规范,确保挖除深度符合设计要求,同时避免对周边土层造成不必要的扰动。挖除完成后,即进入回填阶段,回填材料的选择至关重要,通常需根据地基的具体条件、工程要求以及经济性等因素综合考虑,常用的回填材料包括砂、碎石、灰土等,这些材料应具备良好的透水性、压实性和稳定性。回填过程中,需分层进行,每层回填完成后均需进行压实作业,以确保回填材料的密实度和均匀性。压实作业可采用机械碾压、振动夯实等方法,具体选择需根据回填材料的特性和施工条件来确定。通过合理的回填和压实,可以显著提高地基的承载力和抗变形能力,从而满足上部结构对地基的要求。值得注意的是,换填法主要适用于软土层较薄且分布范围较小的地段。对于软土层较厚或分布广泛的地段,换

填法的实施难度较大,成本也相对较高,此时需考虑其他更为适宜的地基处理方法。因此,在实际工程中,应根据具体情况合理选择地基处理技术,以确保工程的安全性和经济性。

2.3 化学加固法

化学加固法是一种针对地基处理的有效技术手段,其核心在于通过向地基内部注入特定的化学浆液,实现地基土体的加固与改良。具体而言,这种方法采用诸如水泥浆、水泥砂浆或专门配制的化学浆液等材料,这些浆液被精确地注入到地基的预定深度。在注入过程中,浆液与地基土体发生一系列的化学反应。这些反应不仅促使浆液与土体颗粒紧密结合,还生成了新的固化物质,这些固化物质逐渐填充了土体中的孔隙,从而显著提升了地基的整体强度和稳定性。随着反应的持续进行,地基内部逐渐形成一个具有较高承载力和良好抗变形能力的固化体。化学加固法在处理深层软土地基方面表现出色,由于浆液可以深入到地基的较深层次,因此能够从根本上改善地基的力学性质,有效减少地基的沉降和变形。该方法还适用于需要快速加固的地段,如紧急工程项目或时间紧迫的维修工程。通过快速注入浆液并触发化学反应,可以在较短的时间内显著提升地基的承载能力,确保工程项目的顺利进行。化学加固法的成功应用还依赖于精确的注浆工艺和合理的浆液配方,注浆工艺需要确保浆液能够均匀、充分地渗透到地基土体中,而浆液配方则需要根据地基土体的具体性质进行定制,以达到最佳的加固效果。因此,在实际应用中,需要综合考虑工程要求、地质条件以及经济成本等因素,以确保化学加固法的有效性和经济性^[2]。

3 公路路桥施工中软土地基处理的注意事项

3.1 地基勘察与评估

(1) 在施工前,地基的详细地质勘察与评估工作显得尤为重要。这一步骤旨在全面深入地地了解地基的土质类型,包括各类土壤的物理性质和力学特性,如土壤的颗粒组成、塑性指数以及密度等。还需准确测定地基的含水量,这是评估地基稳定性和制定相应处理方案的关键因素之一。含水量的高低直接影响到土壤的压缩性、抗剪强度等性能指标,进而关系到地基的承载能力和变形特性。(2) 在地质勘察过程中,地基的承载力评估也是必不可少的一环。通过原位试验和实验室测试等手段,可以科学合理地确定地基的承载力特征值,为后续的工程设计和施工提供可靠的依据。地基承载力的评估不仅关乎工程结构的安全性,还直接影响到工程造价和施工周期,因此必须予以高度重视。(3) 除了承载力评

估外,地基的稳定性和变形性能也是勘察与评估的重要内容。稳定性评估主要关注地基在外部荷载作用下是否会发生整体失稳或局部滑动等现象,而变形性能评估则侧重于地基在长期使用过程中可能产生的沉降和水平位移等变形情况。通过综合运用地质勘察资料、数值模拟分析等方法,可以对地基的稳定性和变形性能进行科学合理的预测和评价,从而确保处理后的地基能够满足工程要求,保障工程结构的安全性和稳定性^[3]。

3.2 施工质量控制

(1) 在施工过程中,施工质量的严格控制是确保工程质量和安全性的关键环节。对于采用排水固结法的地基处理工程,应确保排水系统的设置科学合理,排水通道畅通无阻,以便有效排除地基中的多余水分。预压荷载的施加需严格按照设计要求进行,确保荷载大小、施加方式和时间等因素均符合既定标准,以达到预期的固结效果。(2) 在换填法处理软土地基的施工过程中,回填材料的选择与压实工作对控制施工质量起着至关重要的作用。回填材料必须严格遵循相关规范与标准,确保其具备良好的物理力学性能,如适宜的强度、刚度和稳定性,以满足地基加固的需求。压实工作则是确保回填层形成紧密结构的关键步骤,需严格按照施工规程操作,通过合理的压实设备和工艺参数,使回填材料的压实度达到设计要求,从而有效提升地基的承载能力和整体稳定性,为公路路桥的安全运营奠定坚实基础。(3) 对于采用化学加固法的地基处理工程,施工质量的控制更为复杂和精细。在浆液制备过程中,应严格按照配比要求进行搅拌,确保浆液成分均匀、性能稳定。在浆液注入过程中,需精确控制注入压力、注入量和注入速度等参数,以确保浆液能够均匀分布在地基中,形成有效的加固层。还需对加固效果进行实时监测和评估,及时调整施工参数,确保加固效果达到设计要求。

3.3 监测与反馈

(1) 在施工过程中及施工完成后,对地基实施持续的监测与反馈机制是确保工程质量和安全性的重要措施。通过布置合理的监测点,采用先进的监测设备和技术手段,对地基的沉降、变形和承载力等关键参数进行

实时监测,能够及时发现并预警潜在的安全隐患和施工质量问题。(2) 在软土地基处理的监测过程中,沉降情况的监控占据着举足轻重的地位。沉降作为地基变形最为直观的表现形式,其变化不仅反映了地基在荷载作用下的压缩情况,也是评估地基稳定性的关键指标。因此,必须定期进行沉降数据的测量与记录,通过对这些数据的深入分析,我们可以准确把握地基的变形规律和趋势,从而及时判断地基是否处于稳定状态。为确保地基安全性的全面评估,还需同步监测地基的水平位移、倾斜等变形参数,以便更全面地掌握地基的稳定状况,为后续的工程决策提供有力依据。(3) 根据监测结果,应及时对处理方法进行调整和优化。若发现地基沉降过大、变形异常或承载力不足等问题,应立即采取相应措施进行处理,如增加加固措施、调整施工参数等。还需将监测结果及时反馈给设计和施工单位,以便他们根据实际情况对施工方案进行修正和优化,确保处理效果达到最佳状态。通过持续的监测与反馈机制,可以实现对地基处理过程的全面控制和管理,提高工程质量和安全性^[4]。

结语

综上所述,公路路桥施工中软土地基的处理是一个复杂而关键的过程。通过合理的地基勘察、选择适宜的处理方法、严格的质量控制以及持续的监测与反馈,可以有效解决软土地基带来的问题,确保公路路桥的稳定性和安全性。未来,随着技术的进步和工程实践的积累,软土地基处理技术将不断完善,为公路路桥建设提供更加可靠的技术支撑。

参考文献

- [1]曹泽民.公路路桥施工中有关软土地基处理策略研究[J].建筑与装饰,2023(1):110-112.
- [2]张全.公路路桥施工中有关软土地基处理的问题探讨[J].价值工程,2020,39(21):224-226.
- [3]赵冠军.公路路桥施工中有关软土地基处理策略研究[J].科海故事博览,2023(1):37-39.
- [4]李刚.公路路桥施工中有关软土地基处理的问题探讨[J].商品与质量,2020(34):125.