

# 公路桥梁隧道软土地基处理对策

陈鑫

济源市万里行监理咨询有限公司 河南 济源 459000

**摘要:**在公路、桥梁和隧道建设中,软土地基是一种常见的地质条件。由于其特殊的工程性质,软土地基处理不当可能导致工程安全问题。本文重点探讨了软土地基的危害性,以及采取的相应处理对策。首先,我们强调了科学合理、因地制宜、经济性和环保性等处理原则。其次,提出了包括预压处理、排水固结法、深层搅拌桩法和强夯法等在内的多种处理方法。最后,我们强调了处理过程中的监测和质量控制,以确保工程的安全性和稳定性。

**关键词:**公路桥梁隧道;软土地基;处理对策

**引言:**公路、桥梁和隧道作为交通基础设施的重要组成部分,对于经济和社会的发展至关重要。然而,在建设和运营过程中,这些工程常面临着软土地基的挑战。软土地基是一种工程性质较差的地基类型,其承载力低、压缩性高,易导致地基沉降、变形等问题,严重影响工程的安全性和稳定性。因此,如何有效地处理软土地基成为了一项重要的研究课题。本文旨在探讨公路桥梁隧道软土地基的处理对策,为相关工程提供理论和实践指导。

## 1 软土地基的特点和危害

软土地基是指土壤的承载力较低,压缩性较高,抗剪强度较小的地基。这种地基在建筑物、道路、桥梁等基础设施建设中具有较大的危害性。首先,软土地基的主要特点有以下几点:(1)高压缩性:软土地基的压缩性较高,意味着在建筑物或其他结构物的压力作用下,地基土体的体积会发生较大的收缩,从而导致地基沉降。(2)低承载力:由于软土地基的抗剪强度较小,其承载力相对较低。这意味着在相同的压力作用下,软土地基上的建筑物或结构物的稳定性较差,容易发生倾斜、开裂等问题。(3)渗透性差:软土地基的渗透性较差,水分难以迅速排出。这会导致地基土体中的水分过多,从而影响地基的稳定性和承载力。(4)变形性强:软土地基在受到外力作用时,容易发生变形。这种变形可能是可逆的,也可能是不可逆的。长期的变形可能导致地基土体的破坏,从而影响建筑物或结构物的安全性。其次,软土地基对基础设施建设的危害主要表现在以下几个方面:(1)地基沉降:由于软土地基的高压缩性,建筑物或结构物在使用过程中,地基可能发生沉降。这种沉降可能导致建筑物的裂缝、倾斜等问题,严重影响建筑物的使用寿命和安全性。(2)地基稳定性差:软土地基的低承载力和变形性强,使得建筑物或结

构物的稳定性较差。在地震、洪水等自然灾害发生时,软土地基上的建筑物更容易受到破坏。(3)施工难度大:由于软土地基的特点,基础设施建设过程中需要采取特殊的施工方法和技术措施,以降低地基沉降和变形的风险。这增加了施工的难度和成本。(4)环境影响:软土地基的开发利用可能对周边环境造成影响。例如,地基沉降可能导致地下水位的变化,影响水资源的利用;地基变形可能导致地面塌陷,影响生态环境。

## 2 公路桥梁隧道软土地基处理的原则与要求

公路桥梁隧道软土地基处理是工程建设中的一项重要任务,其目的是提高地基的承载力和稳定性,防止地基沉降、滑动和变形,保证工程的安全和耐久性。在进行软土地基处理时,应遵循以下原则与要求:(1)充分调查与分析:在施工前,应对地基土的性质、厚度、分布等进行详细的调查与分析,了解地基的承载力、压缩性、渗透性等参数,为制定合理的地基处理方案提供依据。(2)合理选择处理方法:根据地基土的性质、工程特点和施工条件,选择合适的地基处理方法。常用的处理方法有:换填法、预压法、排水固结法、加筋法、桩基础法等。(3)确保施工质量:在施工过程中,应严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保地基处理的质量。对于关键部位和重要工序,应加强质量控制,确保施工质量。(4)注重环境保护:在地基处理过程中,应注意保护周边环境,减少对地下水、土壤和植被的影响。对于可能产生污染的施工材料和废弃物,应采取有效的防治措施,确保环境安全。(5)严格监测与评估:在地基处理过程中,应加强对地基变形、沉降、水平位移等参数的监测,及时掌握地基处理的效果。对于可能出现的问题,应及时采取措施进行调整和改进。(6)优化设计方案:在地基处理过程中,应根据实际施工情况和监测数据,对设计方案进行优化调整,以提高地基处

理的效果和经济效益。(7)加强施工组织与管理:在地基处理过程中,应加强施工组织与管理,合理安排施工进度,确保施工质量和安全。同时,应加强与设计、监理等相关单位的沟通与协调,确保工程顺利进行。

(8)注重技术创新与研究:在地基处理过程中,应注重技术创新与研究,不断提高地基处理的技术水平和工程质量。对于新的地基处理方法和技术,应积极引进和推广,为工程建设提供技术支持<sup>[1]</sup>。

### 3 公路桥梁隧道软土地基处理对策

公路桥梁隧道建设中,软土地基处理是一个重要且复杂的工程问题。软土地基的承载力低,压缩性高,渗透性差,容易产生沉降和变形,严重影响了公路桥梁隧道的安全和稳定。因此,选择合适的软土地基处理对策是保证工程质量的关键。

#### 3.1 表层处理对策

表层处理对策是一种在软土地基处理中广泛应用的方法,其主要目标是通过改变地表的物理性质,以提高地基的承载力。这种方法的主要优点是操作简单,成本低廉,效果显著,因此在许多工程项目中得到了广泛的应用。具体来说,表层处理对策主要包括砂垫层法和反压护道法两种。砂垫层法是一种常见的软土地基处理方法,其基本原理是在软土地基上铺设一层砂垫层,通过增加地基的承载面积,提高地基的承载力。这种方法的优点是操作简单,成本低,效果显著。但是,砂垫层法也有一些缺点,例如,如果砂垫层的厚度不够,或者砂垫层的材料质量不好,可能会影响地基的承载力。反压护道法则是另一种常见的软土地基处理方法,其基本原理是通过在地基两侧设置护道,利用护道的重量对地基进行预压,提高地基的承载力。这种方法的优点是有效地提高地基的承载力,而且可以有效地防止地基的沉降。但是,反压护道法也有一些缺点,例如,如果护道的设计不合理,或者护道的材料质量不好,可能会影响地基的稳定性。总的来说,表层处理对策是一种非常有效的软土地基处理方法,但是在实际应用中,还需要根据具体的地质条件和工程需求,选择合适的处理方法。同时,还需要注意施工过程中的质量监控,以确保地基处理的效果。

#### 3.2 排水固结法

排水固结法是一种广泛应用于土木工程领域的地基处理方法,其主要目的是通过改善地基的排水条件,使地基中的水分逐渐排出,从而提高地基的承载力。这种方法在处理饱和和软土地基、淤泥地基等具有较高含水量的地基时具有显著的效果。排水固结法的实施可以有效

地解决地基承载力不足的问题,提高建筑物的稳定性和安全性。强夯法与置换法是两种常用的排水固结方法,它们各自具有独特的优势和适用范围。强夯法是通过使用重锤对地基进行反复冲击,使地基中的水分逐渐排出,从而提高地基的承载力。这种方法适用于处理厚度较大的软土层,如淤泥、淤泥质土等。强夯法的优点在于施工简单、成本较低,且能够在短时间内显著提高地基的承载力。然而,强夯法也存在一些局限性,如对于较薄的软土层或地下水位较高的地基,其效果可能不明显。置换法则是通过将地基中的软土替换为强度高、压缩性小的材料,如砂石、混凝土等,从而提高地基的承载力。这种方法适用于处理厚度较小、含水量较低的软土层,以及需要提高地基承载力的建筑物基础。置换法的优点在于能够显著提高地基的承载力,且适用范围较广。然而,置换法的缺点在于施工难度较大,成本较高,且可能会对周围环境造成一定的影响<sup>[2]</sup>。总之,排水固结法是一种有效的地基处理方法,强夯法与置换法作为其两种常用方法,各自具有一定的优势和局限性。在实际工程中,应根据地基的具体情况和工程需求,选择合适的排水固结方法进行处理,以确保建筑物的稳定性和安全性。

#### 3.3 注浆法与搅拌桩法

注浆法和搅拌桩法是两种常用的软土地基处理方法,它们在土木工程中具有重要的应用价值。这两种方法的主要目的是通过改善地基土的性质,提高地基的承载力,从而确保建筑物的稳定性和安全性。注浆法是一种向地基中注入水泥浆或其他固化剂的方法,以使地基中的软土固化。这种方法的基本原理是通过高压将水泥浆或其他固化剂注入地基中,使其与软土充分混合,形成具有一定强度和稳定性的固化土。注浆法的优点是有效地提高地基的承载力,减少沉降量,缩短施工周期,降低工程成本。此外,注浆法还具有施工方便、适应性强、对环境影响小等优点。然而,注浆法也存在一定的局限性,如对地下水位较高的地区不适用,可能导致地下水污染等。搅拌桩法则是通过将地基中的软土与水泥等材料混合,形成强度较高的搅拌桩,从而提高地基的承载力。搅拌桩法的基本原理是在地基中钻孔,然后将水泥等材料与软土一起搅拌,形成一根根具有一定强度和稳定性的搅拌桩。这些搅拌桩相互连接,形成一个整体的地基支撑系统。搅拌桩法的优点是有效地提高地基的承载力,减少沉降量,延长建筑物的使用寿命。此外,搅拌桩法还具有施工方便、适应性强、对环境影响小等优点。然而,搅拌桩法也存在一定的局限

性,如对地下水位较高的地区不适用,可能导致地下水污染等<sup>[3]</sup>。

### 3.4 土工合成材料法与加筋土法

土工合成材料法和加筋土法是两种常见的地基加固方法,它们都利用了土工合成材料或钢筋等材料来提高地基的稳定性和承载力。这两种方法各有特点,适用于不同的工程条件。土工合成材料法是一种通过在地基中铺设土工合成材料来加固地基的方法。土工合成材料具有良好的抗拉、抗压、抗剪和抗冲击性能,能够有效地提高地基的稳定性和承载力。常用的土工合成材料有土工布、土工格栅、土工网等。这些材料可以单独使用,也可以组合使用,以满足不同工程的需求。土工布是一种透水性较好的土工合成材料,主要用于防止地基中的水分渗透,提高地基的稳定性。土工格栅则是一种具有较大刚度的土工合成材料,主要用于增强地基的承载力。土工网则是一种具有较好抗拉性能的土工合成材料,主要用于防止地基中的土壤颗粒流失。加筋土法则是通过在地基中设置钢筋等加筋材料来加固地基的方法。钢筋具有较高的抗拉强度,能够有效地提高地基的稳定性和承载力。加筋土法通常用于处理软弱地基、膨胀土地基、滑坡等不良地质条件。加筋土法的主要优点是施工简单、成本较低,且能够有效地提高地基的稳定性和承载力。然而,加筋土法也存在一定的局限性,如钢筋容易腐蚀、施工过程中可能对周围环境造成影响等。因此,在选择加筋土法时,需要根据具体的工程条件和要求进行综合考虑。

### 3.5 锚固法与预压法

锚固法和预压法是两种常用的地基处理方法,它们通过改变地基的应力状态来提高地基的承载力。这两种方法在实际应用中具有很高的价值,因为它们可以有效地解决地基承载力不足的问题,从而保证建筑物的安全和稳定。锚固法是一种通过在地基中设置锚固件来改变地基应力状态的方法。锚固件通常由钢筋、钢绞线或其他高强度材料制成,其一端固定在地基中,另一端与建筑物结构相连。当建筑物受到外力作用时,锚固件可以

承受部分荷载并将其传递到地基中,从而减小地基中的应力集中,提高地基的承载力。锚固法适用于各种类型的地基,如岩石地基、土质地基等。此外,锚固法还具有施工简便、成本较低等优点。预压法则是通过在地基上施加预压荷载,使地基中的水分逐渐排出,从而提高地基的承载力。预压荷载可以是水、空气或其他物质,其大小和持续时间需要根据地基的实际情况来确定。预压法的主要原理是通过预压荷载的作用,使地基中的水分逐渐排出,从而使土体变得更加密实,提高其抗剪强度和承载力。预压法适用于饱和土层、淤泥土层等含水量较高的地基。此外,预压法还具有施工周期较短、效果显著等优点<sup>[4]</sup>。总之,锚固法和预压法是两种有效的地基处理方法,它们可以根据地基的实际情况进行选择和应用。在实际工程中,这两种方法往往可以结合使用,以达到最佳的处理效果。

### 结束语

在公路、桥梁和隧道工程中,软土地基处理是关键的一环,它直接关系到工程的安全性和稳定性。本文提出了多种有效的软土地基处理对策,包括预压处理、排水固结法、深层搅拌桩法和强夯法等。这些方法在实际应用中取得了良好的效果,提高了地基的承载力和稳定性,减少了沉降和变形等问题。然而,软土地基处理仍是一个复杂的问题,需要综合考虑多种因素。未来仍需进一步研究和探索,以寻求更加科学、合理和经济有效的处理方法。同时,加强监测和质量控制也是确保工程安全性和稳定性的重要措施。

### 参考文献

- [1]汪继芳.道路桥梁工程中软土地基的施工处理措施探讨[J].企业科技与发展,2020(2):85-87.
- [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]敬夏雨.浅谈水利工程施工中的软土地基处理技术[J].四川水利,2020,41(2):73-74.
- [4]史永翔.道路工程软土地基施工处理技术措施解析[J].科学技术创新,2020(17):128-129.