

# 交通公路工程软基处理的浅析

张翼飞

巴林右旗公路管护和运输保障中心 内蒙古 赤峰 025150

**摘要:** 交通公路工程软基处理的问题具体表现在不均匀沉降、变形失稳、耐久性差以及环境问题和安全隐患等方面。为了避免这些问题的发生,必须重视软基处理工作,采取科学有效的处理方法和措施。同时,还需要加强施工过程中的环境保护和安全管理,确保工程质量和施工安全。只有这样,才能确保交通公路工程的稳定性和安全性,为人们的出行提供可靠保障。

**关键词:** 交通公路工程;软基处理;措施

## 引言

在现代交通基础设施的建设中,公路工程作为连接城乡、促进经济发展的重要纽带,其稳定性和耐久性直接关系到交通安全与运营效率。然而,众多地区由于地质条件的限制,普遍存在软土地基问题,这对公路工程建设提出了严峻的挑战。论文旨在深入分析交通公路工程中软基处理的重要性,并探讨其在保障工程质量、延长使用寿命以及减少维护成本方面所发挥的关键作用。

### 1 交通公路工程软基处理的重要性

软土地基,顾名思义,是指由高含水量、高压缩性、低强度的淤泥、粘土等细粒土组成的地基。这类地基在承受荷载时极易发生不均匀沉降,导致路面开裂、变形甚至塌陷,严重威胁行车安全。因此,针对软基的特殊要求进行科学合理的处理,是确保公路工程安全、稳定的前提。

首要,软基处理能够显著提升公路工程的稳定性。通过采用预压固结、排水砂垫层、深层搅拌等多种技术手段,可以有效改善地基土的承载力和稳定性。例如,预压固结技术通过预先对地基施加压力,促使孔隙水排出,加快地基土的固结过程,从而提高其稳定性。这种技术在苏通大桥等重大工程中得到应用,并取得了良好的效果。

其次,软基处理有助于防止公路工程的长期病害。公路在使用过程中会持续受到车辆荷载的作用,若软基未得到妥善处理,随着时间的推移,地基的不均匀沉降将逐渐累积,最终导致路面结构的损坏。而经过有效处理的软基,其变形量和变形速率都能得到有效控制,从而极大降低了公路使用过程中的维修频率和成本。

再者,软基处理对于提升公路行车舒适性和服务质量同样至关重要。公路行车舒适性不仅受道路设计参数的影响,还与路面的平整度密切相关<sup>[1]</sup>。软基若不经特殊

处理,极易造成路面的不平整,进而影响行车舒适性及乘客的乘车体验。经过科学处理的软基,能够提供坚实的支撑,确保路面平整度,为驾驶者带来更加平稳舒适的行车体验。

此外,软基处理还能够减少公路建设和维护的环境影响。传统的公路建设往往伴随着大量的开挖和填土作业,这不仅破坏了原有的生态环境,还可能引发地质灾害。而软基处理技术的运用,可以最大限度地利用原有地基,减少对周围环境的破坏,实现公路建设与环境保护的双赢。

值得一提的是,随着科技的进步和创新技术的发展,软基处理的方法也在不断革新。例如,生物工程技术的应用,通过植物根系加固土壤,既环保又经济;高分子材料的应用则通过改变地基土的物理化学性质来提高其稳定性。这些新技术的引入,为传统软基处理方法带来了突破性的进展。

### 2 软基处理技术的分类

软基处理技术作为交通公路工程中不可或缺的一环,其分类多样,每种技术都有其独特的适用场景和优势。根据处理原理和方法的不同,软基处理技术可以分为以下几种主要类型。

#### 2.1 换填法

换填法是一种直接而有效的软基处理方法。当软弱土层的厚度相对较薄,且分布范围有限时,可以采用换填法进行处理。该方法的核心步骤是将软弱土层挖除,然后用强度较高、稳定性较好的材料进行换填。这些换填材料可以是砂石、碎石、素土或灰土等。换填后,地基的承载能力将得到显著提升,从而满足工程需求。在实际工程中,换填法的施工相对简单,但需要确保换填材料的质量和施工的均匀性。此外,换填法可能涉及大量的土方开挖和回填,因此需要考虑环境保护和成本控

制等因素。

## 2.2 排水固结法

排水固结法是一种通过改善软弱土层的排水条件,使其逐渐固结并提高承载能力的技术。这种方法特别适用于软弱土层较厚、含水量较高的情况。排水固结法的核心是通过设置排水系统,如砂井、塑料排水板等,将软弱土层中的水分快速排出<sup>[2]</sup>。随着水分的排出,土层逐渐固结,地基的稳定性和承载能力得到提高。排水固结法的优点在于施工周期相对较短,且能够有效地提高地基的承载能力。然而,该方法对于排水系统的设计和施工要求较高,需要确保排水系统的畅通和有效。

## 2.3 强夯法

强夯法是一种利用重锤对软弱土层进行强力夯实的处理技术。这种方法适用于软弱土层较浅、分布范围较广的情况。强夯法的原理是通过重锤的自由落体运动,对软弱土层施加巨大的冲击力,使其密实度增加,从而提高地基的承载能力和稳定性。强夯法的优点在于施工设备简单、成本低廉,且能够显著提高地基的密实度和承载能力。然而,该方法对于施工操作的要求较高,需要确保重锤的落点准确、冲击力适中,以避免对周围环境和结构造成不利影响。

## 2.4 桩基法

桩基法是一种通过在软弱土层中设置桩基,将荷载传递到深层稳定土层或岩层上的技术。这种方法特别适用于软弱土层较深、承载能力较低的情况。桩基的种类繁多,包括钢筋混凝土桩、预应力混凝土桩、钢管桩等。这些桩基能够穿越软弱土层,将荷载传递到更加稳定的土层或岩层上,从而确保工程的安全性和稳定性。桩基法的优点在于其承载能力强、稳定性好,且能够适应各种复杂的地质条件。然而,桩基法的施工成本相对较高,且施工周期较长。此外,桩基的设计和施工需要考虑诸多因素,如桩径、桩长、桩间距等,以确保其承载能力和稳定性。

## 2.5 注浆法

注浆法是一种通过向软弱土层中注入特定的浆液,以改善其物理力学性质的技术。浆液可以是水泥浆、水泥砂浆、化学浆液等。注浆法的原理是通过浆液的渗透和固化作用,填充软弱土层的空隙和裂缝,提高其密实度和强度<sup>[3]</sup>。注浆法适用于软弱土层分布广泛、厚度不均的情况。注浆法的优点在于能够针对性地改善软弱土层的物理力学性质,提高其承载能力和稳定性。此外,注浆法对于施工环境和条件的要求相对较低,可以在不同的地质条件下进行施工。然而,注浆法的设计和施工

需要严格控制浆液的配合比、注浆压力、注浆速度等参数,以确保注浆效果和质量。

## 2.6 预压法

预压法是一种通过在软弱土层上施加一定的预压荷载,使其在施工前提前完成部分固结和沉降的技术。这种方法适用于对沉降控制要求较高的工程。预压法的原理是通过预压荷载的作用,使软弱土层在施工前提前完成部分固结和沉降,从而减少施工过程中的沉降量。预压法可以有效地提高地基的稳定性和承载能力,并减少工程后期的沉降变形。预压法的优点在于可以提前控制和减少沉降量,提高工程的稳定性和安全性。然而,预压法需要在施工前进行预压荷载的施加和监测,因此施工周期相对较长。此外,预压法对于软弱土层的厚度和分布范围有一定的限制,需要在设计和施工前进行详细的勘察和分析。

## 2.7 冻结法

冻结法是一种通过在软弱土层中注入制冷剂,使其冻结成冰,从而提高其承载能力和稳定性的技术。这种方法特别适用于寒冷地区或需要快速处理软弱土层的情况。冻结法的原理是通过制冷剂的作用,使软弱土层中的水分冻结成冰,形成冰晶骨架,从而提高土层的强度和稳定性。冻结法的优点在于施工速度快、效果好,且能够在寒冷地区或特殊地质条件下进行施工。然而,冻结法需要消耗大量的制冷剂和能源,成本较高。此外,冻结法对于施工环境和条件的要求较高,需要确保制冷剂的均匀分布和土层的冻结深度。

## 3 交通公路工程软基处理的问题的具体表现

首先,软基处理不当会导致公路的不均匀沉降。这是因为软土地基具有强度低、压缩性高、透水性差等特点,如果不进行适当的处理,地基在受到荷载作用后会发生不均匀的沉降。这种沉降不仅会影响公路的平整度,还会破坏路面的结构,导致路面出现裂缝、坑槽等病害。不均匀沉降还会影响公路的排水性能,造成路面积水,进一步加剧路面的损坏。

然后,软基处理不当还可能引发公路的变形和失稳。软土地基在受到外部荷载作用时,容易发生剪切破坏和塑性变形,导致公路的整体稳定性下降<sup>[4]</sup>。如果地基处理不当,公路在使用过程中可能会出现滑移、坍塌等现象,严重威胁交通安全。此外,地基的变形还可能影响公路的线形和坡度,使公路无法满足设计要求,降低行车舒适性。

此外,软基处理不当还会影响公路的耐久性和使用寿命。软土地基容易受到水分、温度等环境因素的影

响,发生湿陷、冻胀等变形。这些变形会破坏公路的结构,导致路面破损、开裂等问题。同时,软土地基中的水分还可能对公路材料造成腐蚀和侵蚀,进一步缩短公路的使用寿命。耐久性不仅会增加公路维护的成本,还会给人们的出行带来不便。

最后,软基处理不当还可能带来环境问题和安全隐患。在软基处理过程中,如果不注意环境保护和安全生产,可能会引发土壤污染、水源污染等环境问题。例如,处理过程中产生的废弃物如果不得到妥善处理,可能会对周边环境造成污染。此外,施工过程中如果不遵守安全操作规程,可能会引发安全事故,威胁施工人员的生命安全。

#### 4 交通公路工程软基处理的措施

##### 4.1 首先进行详细的地质勘察

首先,对交通公路工程所在地的地质环境进行全面而详细的勘察。这包括地基的土壤类型、厚度、分布以及含水量等关键参数。通过勘察,工程师可以获取关于地基特性的精确数据,为制定后续处理方案提供基础。

##### 4.2 然后制定科学的处理方案

根据地质勘察的结果,接下来需要制定一个科学的软基处理方案。首先,要综合考虑地基的特点,如软土的厚度和分布,以及工程的具体要求,如公路的设计载荷和预期使用寿命。此外,环境因素如地下水位和气候条件也需要纳入考虑范围。在方案制定过程中,工程师应选择适当的处理方法和技术,以确保地基的稳定性、承载能力和变形控制在设计要求之内。同时,方案的经济性和可行性也是必须考虑的因素,以确保工程的经济效益和社会效益。

##### 4.3 进行效果评估和后续维护

施工完成后,需要对软基处理效果进行评估。这包括对地基的稳定性、承载能力和变形情况进行检测和分析。如果评估结果不满足设计要求,需要进行相应的补救措施<sup>[5]</sup>。此外,还需要进行后续的维护和保养工作,如定期检查和维护排水系统、对地基进行定期监测等,以确保公路的长期稳定运行。

##### 4.4 接着采用多种处理方法和技术

在软基处理过程中,可以采用多种处理方法和技术,以提高处理效果。例如,可以采用换填法,将软土换填为强度更高的材料;或者采用排水固结法,通过排水降低地基的含水量,提高承载能力;还可以采用桩基

法,通过打设桩基来增强地基的稳定性。此外,随着科技的发展,新型的软基处理技术也不断涌现,如注浆加固、土壤改良等,可以根据实际情况选择适当的技术进行处理。

##### 4.5 最后加强施工过程的监控和管理

在施工过程中,应加强监控和管理,确保软基处理工作的质量。首先,应严格按照处理方案进行施工,不得随意更改设计参数和施工方法<sup>[6]</sup>。其次,应加强对施工现场的管理,确保施工环境的安全和整洁。同时,还应建立完善的质量检测体系,对施工过程中的关键环节进行实时监测和检测,及时发现并处理潜在问题。最后,施工完成后应进行全面的验收和评估,确保软基处理效果符合设计要求。

##### 4.6 加强人员培训和技术交流

为了确保软基处理措施的有效实施,还应加强人员培训和技术交流。通过培训,提高施工人员的专业技能和安全意识,确保他们能够熟练掌握各种软基处理方法和技术。同时,通过技术交流,推广先进的软基处理技术和经验,提高整个行业的处理水平。

#### 结语

综上所述,软基处理在交通公路工程中的不可或缺性显而易见。它不仅是保障公路结构安全、稳定的基石,也是提高公路使用寿命、降低维护成本、优化行车体验的关键。未来,随着新材料、新技术的不断涌现,软基处理技术将更加高效、环保,为交通公路工程的可持续发展贡献更大的力量。

#### 参考文献

- [1]王晓明,夏祥山.高速公路工程施工中软基处理关键技术[J].工程技术研究,2020,5(4):88-89.
- [2]杨洁.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].中国公路,2020,565(9):120,122.
- [3]方元.软基处理施工技术在市政公路施工中的应用[J].工程建设与设计,2020,(4):68-69.
- [4]毛伟.道路施工中的软基加固施工技术应用实践[J].中国新技术新产品,2019(6):46-47.
- [5]罗君君,郑俊杰,孙玲.公路软基处理方案优选的熵权模糊物元决策法[J].铁道科学与工程学报,2018(04):20-24.
- [6]武丽丽.软基处理施工技术在公路工程施工中的应用[J].城市建筑,2020,17(32):176-178.