

公路施工中软土路基的施工技术处理

帅学科

浙江铖峰建设有限公司 浙江 杭州 311599

摘要: 本文深入探讨了公路施工中软土路基的施工技术处理问题。首先,介绍了软土路基的定义、特点和危害,阐明了对其进行有效处理的重要性。接着,详细阐述了排水固结法、换填法、振实法和化学加固法等四种常用的软土路基处理技术。以期为相关从业人员提供有益的参考。

关键词: 公路施工; 软土路基; 施工技术

引言: 随着我国经济的快速发展,公路建设也取得了显著成就。在公路施工中,软土路基是一种常见的施工问题。由于软土路基的强度低、压缩性高,容易导致路面沉降、开裂等问题,严重影响公路的使用寿命和安全性。因此,对软土路基进行有效的处理是公路施工中的一项重要任务。本文将就公路施工中软土路基的施工技术处理进行探讨。

1 软土路基的特点和危害

1.1 软土路基的特点

(1) 含水量高: 软土的天然含水率通常较高,这意味着软土路基中含有大量的水分。高含水量使得软土呈现出软塑状态,增加了施工的难度。同时,高含水量也影响了软土的力学性质,使得其承载能力降低。(2) 承载能力低: 由于软土的高含水量和高压缩性,其承载能力相对较低。在公路施工中,如果直接在软土路基上进行填筑,很容易导致路基的沉降和变形,进而影响路面的平整度和使用性能。(3) 压缩性高: 软土的压缩性较大,这意味着在受到外力作用时,软土容易发生压缩变形。在公路施工中,如果不对软土路基进行有效处理,长期的车辆荷载作用将导致路基的严重沉降,影响公路的正常使用。(4) 稳定性差: 由于软土的高含水量和低承载能力,其稳定性相对较差。在公路施工过程中,如果遇到降雨、地震等不利条件,很容易导致软土路基的滑坡、坍塌等灾害,严重威胁施工安全和公路的正常运营^[1]。

1.2 软土路基的危害

(1) 路面沉降: 由于软土的压缩性高和承载能力低,长期的车辆荷载作用将导致路面发生不均匀沉降。这种沉降不仅影响路面的平整度和行车舒适性,还可能导致路面的开裂和破损,严重影响公路的使用寿命。(2) 路面变形: 软土路基的稳定性差,容易受到外界因素的影响。在降雨、地震等不利条件下,软土路基可能发生滑动或坍塌,导致路面发生严重变形。这种变形

不仅影响公路的正常使用,还可能引发交通事故,威胁人民生命财产安全。(3) 排水不畅: 由于软土的含水量高和渗透性差,软土路基的排水性能通常较差。在降雨天气下,雨水容易在路面上积聚,形成水坑和泥泞路段,给行车带来极大的不便和安全隐患。(4) 施工难度增加: 软土路基的含水量高和稳定性差给施工带来了很大的困难。在施工过程中,需要采取特殊的施工技术和措施来处理软土路基,增加了施工的复杂性和成本。同时,软土路基的处理不当还可能引发工程质量问题,给公路建设带来严重的经济损失和社会影响。

2 软土路基的施工技术处理方法

2.1 排水固结法

排水固结法是一种通过在软土中设置排水通道,将软土中的水分排除,增加土体的固结程度,提高其承载能力的技术处理方法。该方法适用于处理饱和粘性土地基,可以有效提高地基的承载能力,减少沉降量。排水固结法包括砂井法、袋装砂井法和塑料排水板法等。

(1) 砂井法: 砂井法是一种通过在软土中设置砂井,形成排水通道,将土中的水分排出的方法。砂井通常采用砂垫层或排水管道进行排水。砂井法的优点在于其排水效果好,能够显著提高地基的承载能力。然而,砂井法的施工难度较大,需要大量的砂料,且施工周期较长。砂井法的具体施工步骤包括:首先在软土中设置砂井,然后通过砂垫层或排水管道将土中的水分排出。为了确保排水效果,需要合理设计砂井的间距和深度。在施工过程中,需要注意防止砂井堵塞,以确保排水通道的通畅。(2) 袋装砂井法: 袋装砂井法是一种将砂装入袋子中,形成排水通道的方法。与砂井法相比,袋装砂井法的施工较为方便,成本较低,可以有效缩短施工周期。袋装砂井法的原理与砂井法相同,都是通过设置排水通道,将土中的水分排出。袋装砂井法的具体施工步骤包括:首先将砂装入袋子中,然后将其插入软土中,形成

排水通道。为了确保排水效果,需要合理选择袋装砂井的直径和深度。在施工过程中,需要注意防止袋子破损或砂流失,以确保排水通道的通畅。(3)塑料排水板法。塑料排水板法是一种利用塑料排水板将软土中的水分排出的方法。塑料排水板具有良好的滤水性和抗压性,能够有效地将土中的水分排出。塑料排水板法的优点在于其施工方便、成本低廉,可以有效提高地基的承载能力。塑料排水板法的具体施工步骤包括:首先将塑料排水板插入软土中,利用其滤水性和抗压性将土中的水分排出。为了确保排水效果,需要合理选择塑料排水板的规格和深度。在施工过程中,需要注意防止排水板移位或断裂,以确保排水通道的通畅^[2]。

2.2 换填法

换填法作为一种常见的软土路基处理技术,主要是通过将软土层全部或部分挖除,然后换填强度高、稳定性好的材料,以达到提高地基承载能力的目的。这种方法在公路、铁路、建筑等土木工程中有着广泛的应用。

(1)基本原理与优点。1)换填法的基本原理是通过去除软弱的土壤,换填优质材料,以提高地基的力学性质。当软土层的厚度较小或埋藏较浅时,采用换填法处理既能有效提高地基的承载能力,又能减小地基的沉降和差异沉降。同时,该方法还能有效改善地基的排水性能,加速地基的固结过程。2)换填法的优点主要表现在以下几个方面:施工简单:相比于其他复杂的软土处理技术,换填法的施工工艺相对简单,易于掌握和实施。效果显著:通过换填优质材料,可以迅速提高地基的承载能力和稳定性,减小地基的沉降和差异沉降。适用范围广:换填法适用于处理各种类型的软土层,特别是厚度较小或埋藏较浅的软土层。(2)常用换填材料。在换填法中,常用的换填材料包括砂石、碎石、矿渣等。这些材料具有较高的强度和稳定性,能够有效提高地基的承载能力。同时,这些材料还具有良好的透水性,能够加速地基的排水和固结过程。在选择换填材料时,需要考虑材料的来源、成本、运输距离等因素。(3)施工步骤与注意事项。换填法的施工步骤主要包括:挖除软土、填筑优质材料、压实等。在施工过程中,需要注意以下几点:1)在挖除软土时,需要保证开挖面的平整和稳定,防止坍塌和滑坡等事故的发生。2)在填筑优质材料时,需要分层填筑、分层压实,确保填筑体的密实度和稳定性。3)在压实过程中,需要选择合适的压实机械和压实方法,确保填筑体的压实度达到设计要求。4)在施工过程中,需要加强监测和控制,确保施工质量和安全。(4)存在问题与改进措施。尽管换填法具有诸多

优点,但在实际应用中也存在一些问题。例如,该方法材料消耗量大、成本较高;同时,如果处理不当,容易对环境造成污染^[3]。针对这些问题,可以采取以下措施进行改进:1)优化设计方案:在设计阶段充分考虑地质条件、工程要求等因素,制定合理的换填方案,减少材料消耗和成本支出。2)加强施工管理:在施工过程中加强质量控制和安全管理,确保施工质量和安全;同时加强环保措施的实施和监督,减少对环境的污染。3)推广新技术新材料:积极推广新型优质换填材料和新技术新方法的应用研究和实践探索;例如利用工业废弃物或建筑垃圾等作为换填材料可以降低工程成本并减少环境污染。4)强化后期监测与维护:在工程完工后加强后期监测与维护工作及时发现并处理潜在问题确保工程长期稳定运行。

2.3 振实法

振实法作为一种有效的软土路基处理技术,通过振动或碾压等方式使软土密实,提高其承载能力。该方法在土木工程领域具有广泛的应用,尤其适用于处理大面积的软土层。振实法的原理是借助外部振动源,对软土施加振动力,使土颗粒重新排列、密实,从而提高地基的承载能力和稳定性。(1)常用振实法。1)振动压实法:振动压实法是通过振动压路机或其他振动设备对软土进行振动压实。在振动过程中,土颗粒受到振动力作用,产生相对位移和重新排列,使土体密实度增加。同时,振动还可以消除土中的水分和空气,进一步提高地基的承载能力。2)强夯法:强夯法是利用重锤从高处自由落下,对软土进行强力冲击和压实。强夯法产生的巨大冲击力和振动波可以使软土迅速密实,提高地基的承载能力和稳定性。该方法适用于处理深度较大的软土层,但噪音和振动对周围环境有一定影响。(2)优点。1)适用范围广:振实法适用于处理各种类型的软土层,特别是大面积的软土层。通过振动或碾压等方式,可以使软土迅速密实,提高地基的承载能力。2)材料消耗量少:相比于换填法等其他处理方法,振实法的材料消耗量较少。它主要利用外部振动源对软土进行密实处理,无需大量换填材料。3)成本较低:由于材料消耗量少,振实法的成本相对较低。同时,该方法施工周期短,可以缩短工程建设时间,进一步降低工程成本。(3)局限性。1)施工噪音较大:在振实法施工过程中,会产生较大的噪音和振动波。这些噪音和振动波可能对周围环境造成一定影响,需要采取相应的隔音和减振措施。2)对周围环境有一定影响:振实法的振动和冲击力可能会对周围建筑物和地下管线等设施造成一定影响。因此,在

施工前需要对周围环境进行详细调查和评估,确保施工不会对周围设施造成损害。(4)施工注意事项。1)施工前需要对软土进行详细的地质勘察和试验分析,了解其物理力学性质、含水量、压缩性等指标,为制定合理的施工方案提供依据。2)据实际情况选择合适的振实方法和设备参数。不同的软土层和工程要求需要采用不同的振实方法和设备参数进行处理。3)在施工过程中需要加强监测和控制,确保施工质量和安全。同时采取相应的隔音和减振措施降低施工噪音对周围环境的影响。4)施工完成后需要对地基进行质量检测和评估确保地基的承载能力和稳定性满足设计要求。对于不合格的区域需要采取相应的补救措施进行处理直至满足设计要求为止^[4]。

2.4 化学加固法

化学加固法是一种通过向软土中注入化学浆液,使土颗粒胶结起来,提高土体整体强度的地基处理方法。该方法在土木工程领域广泛应用于处理各种类型的软土层,尤其适用于对地基承载能力要求较高的工程。(1)基本原理。化学加固法的原理是利用化学浆液的胶结作用,将土颗粒胶结成为一个整体,提高土体的强度和稳定性。常用的化学浆液包括:水泥浆、水玻璃浆等。这些浆液通过注浆管或深层搅拌机械注入到软土中,与土颗粒发生化学反应,形成坚固的土体。(2)优点。1)提高承载能力:通过注入化学浆液,土颗粒胶结成为一个整体,可以有效提高地基的承载能力和稳定性。2)施工灵活方便:化学加固法可以根据工程需要进行局部或整体加固,施工灵活方便。3)对环境影响较小:化学浆液可以控制注浆量和扩散范围,减少对周围环境的污染和影响。(3)常用化学加固方法。1)注浆法:注浆法是通过将化学浆液注入到软土中,使土颗粒胶结成为一个整体。注浆法可以分为:单液注浆和双液注浆。单液注浆使用一种化学浆液,通过控制注浆压力和注浆量,使土体得到加固;双液注浆则是将两种不同的化学浆液混合后注入到软土中,通过两种浆液的反应形成坚固的土体。2)深层搅拌法:深层搅拌法是将软土与水泥或石灰

等固化剂进行深层搅拌,使土颗粒胶结成为一个整体。深层搅拌法可以分为:湿法搅拌和干法搅拌。湿法搅拌是将水泥或石灰等固化剂与水混合后,通过深层搅拌机械将混合物注入到软土中;干法搅拌则是将固化剂直接注入到软土中,通过机械搅拌使土颗粒胶结成为一个整体^[5]。(4)施工工艺与注意事项。化学加固法的施工工艺主要包括:浆液制备、注浆管埋设、注浆、养护等步骤。在施工过程中需要注意以下几点:1)浆液制备:根据工程要求选择合适的化学浆液,控制好浆液的配合比和粘稠度等参数。2)注浆管埋设:根据工程需要进行合理的注浆管埋设,确保注浆管的位置和深度满足要求。3)注浆:控制好注浆压力和注浆量,确保浆液能够充分扩散和胶结土颗粒。4)养护:在养护期间要控制好养护温度和湿度,保证土体能够充分硬化和固化。5)安全措施:在施工过程中需要注意安全措施的落实,防止因操作不当或安全措施不到位而造成安全事故。

结束语

本文通过对公路施工中软土路基的施工技术处理进行探讨和分析,总结出了一系列实用的处理方法和要点。在实际应用中,应根据具体情况选择合适的方法进行处理,以达到最佳的处理效果。同时,还需要加强施工过程中的质量监控和安全管理,确保施工质量和安全。

参考文献

- [1]王晓东,赵健.公路施工中软土路基的施工技术处理研究[J].工程技术研究,2019,14(1):107-108.
- [2]王毅.公路中软基加固技术的应用[J].工程技术研究,2020,5(15):101-102.
- [3]任泽.公路路基施工中软土路基处理技术分析[J].交通世界(中旬刊),2018(1):76-77.
- [4]王海燕,王莉娟.公路施工中软土路基的施工技术分析[J].中国新技术新产品,2018,(19):99-100.
- [5]刘庆.软土路基处理技术在公路施工中的应用[J].江西建材.2019(09):242-243.