

道路工程中软土路基处理技术探讨

孙建明

湖北省电力勘测设计院有限公司 湖北 武汉 430040

摘要: 道路工程是国民经济中十分重要的组成部分,而软土路基作为道路工程的重要组成部分,在施工过程中会存在很多问题。本文从道路工程中软土路基处理的基本特点入手,将分别从软土路基自身强度不足、软土路基边坡稳定性偏低以及软土路基施工不规则沉降问题等方面,分析和探讨在软土路基施工过程中所存在的主要问题,并提出具体的技术解决方式,以供参考。

关键词: 软土;路基;施工;技术

前言:道路工程中,软土路基处理是一项非常重要的任务。软土路基通常指含有较高含水量和含有某些特性粘土矿物的路基材料,具有含水量高、结构不均匀、荷载承受性能低、抗剪性能差。为解决路基在高含水、不均匀性、荷载承受能力低和抗剪性能差等问题,现有的处理方法主要包括提高路基的承载力、改善路基结构和稳定性、通过提高分块连接和土壤加固来提高路基强度和稳定性等方法。这些方法需要根据实际工程情况进行具体的选择和实施。

1 道路工程中软土路基处理的基本特点

1.1 含水量高

软土路基中含水量极高,这是软土范畴的基本特征之一,也是工程中最重要的问题。由于含水量较高,软土的物理性质会发生变化,例如会变得松软、易变形、强度变低等。此外,由于地下含水层的影响,软土路基的含水量会有所变化,这就对道路工程施工和设计产生了挑战。因此,在软土路基处理工程中,需要对软土进行特殊的处理,以满足道路工程的需求。

1.2 结构不均匀

软土路基的结构通常是不均匀的,因此其力学性质也是不均匀的。软土路基内部的颗粒分布不均匀,不同部分的颗粒大小、形状和组成也有所不同,这就导致各个部分的强度和变形性质会有所不同。由于结构的不均匀性,软土路基的稳定性和均匀性也会受到很大的影响,这需要施工人员在施工过程中遵循特定的工艺流程,使得软土路基结构趋于均匀。

1.3 荷载承受性能低

通讯作者: 姓名孙建明,出生年月1987年07月,民族汉、性别男,籍贯湖北武汉,单位湖北省电力勘测设计院有限公司,职位部门主管,职称初级,学历本科,邮编430040,研究方向公路工程。

软土路基的荷载承受能力通常较低,特别是在含水量较高的情况下。由于软土路基的强度较弱,其荷载承受能力也就相应降低。当荷载施加到软土路基上时,它的应力分布非常不均匀,软土路基部分会立即产生塑性变形,这就对道路使用造成影响。因此,在软土路基处理过程中,需要采取一些特殊措施,以增强路基的荷载承受能力,提高道路施工质量。

1.4 抗剪性能差

软土路基的抗剪性能通常较差,这与其含水量高有关。由于软土路基的含水量较高,其内部粘滞性增强,这就导致其抗剪性能较差。当荷载作用于路基时,软土路基中会产生长期的应力变形,从而导致软土路基强度的进一步降低。因此,在软土路基处理过程中,需要采取一些特殊措施,以提高其抗剪性能,保证路基的强度和稳定性。

2 道路工程中软土路基处理常见方法

2.1 置换法

置换法的优点在于其施工难度相对较低,同时成本较低。填充材料可以是现场土方或者回收填料,既节约了成本,也方便了施工。置换法使用的填充材料可以是可再生的,有利于环保。然而,置换法也存在着一些问题。首先,使用该方法处理的软土路基仅仅只是表面层加固,因此其加固深度较浅,对于深层软土路基处理效果比较差。其次,填充材料需要具备特定的物理、力学性质,如果填充材料的性质不达标,会导致加固效果不佳或者施工不稳定。置换法需要对软土路基表面进行彻底清理,否则不利于施工效果^[1]。置换法作为一种常见的软土路基处理方法,有其独特的优点和不足。在实际应用中,需要根据具体情况进行选择。对于表面层加固需求较高的软土路基,置换法可以作为一种高效、低成本的加固方法。但是对于深层软土路基的处理,需要结合

其他方法进行综合加固。

2.2 强夯法

强夯法是一种改善路基软土力学性质的方法，它通过机械振动器施工，将夯头插入软土路基内，并通过振动作用来压实土壤颗粒，从而达到改善路基力学性质的目的。强夯法具有施工速度快、成本低、易于实施和控制等优点，可以大大提高路基施工的效率。然而，强夯法也有其限制^[2]。首先，强夯法不适用于含水量较高的软土路基。这是因为高含水量的软土路基容易变形，且夯击作用难以使土壤颗粒有效接触而难以压实。此外，强夯法也不能有效处理较深处的软土。因为在路基较深处，夯击能量会逐渐消散，在达到振动频率的同时，夯头进一步往下穿入土壤的能力就大大降低。因此，在使用强夯法时，必须根据土壤的特性和施工环境的要求进行合适的选择和调整。在技术条件允许的情况下，应该优先考虑强夯法，尤其是在需要迅速提高路基的承载力时。但如果出现软土路基较深或者含水率较高的情况，就需要使用其他的方法来加固路基。

2.3 水泥搅拌桩法

水泥搅拌桩法是一种适用于软土路基加固的方法。在施工前，需要将水泥及其他添加剂与原土进行充分混合，形成混合料。然后，在施工过程中使用机械将混合料桩进软土路基的深层，从而达到加固软土路基的效果。相较于传统的软土路基加固方法，水泥搅拌桩法具有以下优点：水泥搅拌桩法能够加固软土路基的表面层，还能加固深层软土路基，从而提高了路基的整体质量和承载能力；水泥搅拌桩法施工成本适中。在材料和人力成本方面，与传统方法相当，但是在机械成本方面相对较高。然而，相比于其他方法，水泥搅拌桩法的施工成本仍然有很大的优势；水泥搅拌桩法利用地下混合的方式加固软土路基，能够满足高强度软土路基的处理需求。这种方法不仅可以有效应对软土路基不均匀沉降的问题，还可以防止路基出现较大的裂缝^[3]。

2.4 碎石桩法

碎石桩法是一种处理软土路基的有效方法。该方法施工方便、效果显著，并且成本较低。实施碎石桩法时，需要先对软土地进行取样和分析，以确定所需的碎石桩的数量、大小和深度。然后使用钻探机在软土路基内打孔，注入混凝土，并在孔内堆填碎石。等待成型后，碎石桩将会有效地加固软土路基，提高路面的稳定性和承载能力。与其他软土地处理方法相比，碎石桩法具备施工简单、速度快的特点。从经济角度考虑，使用碎石桩处理软土地建造路基会大大降低工程成本，是一

种成本效益比较高的路基处理方式。然而，安装大型设备需要很高的成本，可能会增加施工难度和时间。碎石桩法是一种经济、实用的软土路基处理方法，特别适用于路基加固、地基处理和地质灾害治理等方面。

2.5 反压护道法

反压护道法是一种护路手段，可应用于加固大型区域的软土路基表层和深层。该方法采用大型渗透板将重物放置在路基表层或深层的某个位置上，使路基受到反作用力以提高路基的承载能力和稳定性。反压护道法的优点是施工过程简单、不会破坏原有地层、并能减少对环境的影响。但反压护道法需要使用大型设备和较高的成本，适用于较大的软土路基处理。

3 道路工程中软土路基施工过程中所存在的主要问题

3.1 软土路基自身强度不足

软土的特点是胶结性差、可塑性大、孔隙度较大，这些特性使得软土路基的自重能力、抗变形能力和抗剪切能力较弱。在施工过程中，由于许多原因，如材料质量不好、施工不规范、设计不合理等，会导致软土路基的强度不足，进而影响道路的使用寿命和安全性。道路的基础部分在承受车辆的载荷时，易于发生沉降，从而造成路面的破裂、龟裂和车辆造成颠簸等问题。其次，软土路基的表面松软，不仅对交通安全构成威胁，而且会给车辆行驶带来不便^[4]。

3.2 软土路基边坡稳定性偏低

道路工程中的软土路基，其边坡稳定性偏低也是一项十分重要的问题。软土的特性是易于变形、可塑性特强，经常被一些环境条件所影响，如降雨、加速冰融化等，会导致软土路基侵蚀，进而损坏边坡，导致整个道路的安全性不断下降。例如：边坡处的土质较为薄弱，很容易在降雨等因素的影响下发生斜坡塌方或者滑坡的现象。由于软土路基的可塑性，经过一段时间后容易发生横向滑动，导致路面崩塌，并影响交通行驶安全。

3.3 软土路基施工不规则沉降问题

软土路基的施工过程中，由于很多因素的影响，如湿度、温度、基层松散、外力跨越等，会导致路基层不规则沉降，进而影响道路的平整度，并将对整个软土路基的稳定性产生影响，直接影响交通行驶的安全和舒适度。如软土路基会出现路面凸出或下陷的问题，导致机动车行驶时抖动或颠簸，给交通带来困扰。路面上出现裂缝，影响道路行驶安全性，引起不必要事故^[5]。

4 道路工程中软土路基处理的要点技术分析

4.1 荷载压重法

荷载压重法是通过在土层上面施加荷载，来使软土

路基自然固结的一种方法。在运用这种技术之前,需要先对荷载大小、荷载次数进行确定。荷载大小需要根据不同地段的土壤类型和实际的荷载情况进行计算。荷载次数也需要通过实际情况来确定。这种方法的优势在于容易操作、成本较低、对环境污染较小,但其缺点是固结时间较长。荷载压重法的操作方法是先对整个路基进行平整,然后在路基上方施加一个荷载,这个荷载最好是静载,可以长时间施加,这样能够保证土层完全受压。在荷载施加完成后,需要对荷载进行拆除。这时,软土路基就会自然固结,时间一般需要达到6个月以上。

4.2 表层处理法

表层处理法是一种有效的路面加固方法。它通过在路面表层形成骨架和微沟槽状结构的方式,提高路面承载力和稳定性,使其能够承受更大的荷载和流量。这种方法具有简单、快速、易操作、成本较低、环境污染较少等优点,比其他路面加固方法更受欢迎。其中浇筑式是表层处理法中应用最广泛的一种方法。在软土路基中,浇筑式能够取得较好的加固效果。该方法是先在路面上形成一个骨架,再在骨架上面铺设微沟槽状的结构。这样路面就能够更稳定,防止出现坑洼和变形等问题,从而延长路面的使用寿命。表层处理法不但可以用于新建路面的加固,也可以用于旧路面的翻新,可以使其重获新生。更重要的是,与传统的荷载压重法相比,表层处理法更加经济、高效。表层处理法可以快速施工,而荷载压重法则需要冲击作用和震动,对路面造成额外的损伤。表层处理法在实际应用中也存在一些不足。例如,其工期较短,稳定性和耐久性可能会受到影响。此外,在设计和施工过程中需要根据路面实际情况进行适当的调整,否则可能会出现一些意想不到的问题。

4.3 排水固结处理技术

使用排水固结处理技术不仅可以提高软土路基的稳定性,而且可以有效地降低路基沉降,避免路基因水分蒸发引起的龟裂、沉降等问题。同时,排水固结处理技术对于维护路面平整度和路基设计规范等方面也有着重要的作用。在实际应用中,排水固结处理技术需要根据具体的情况选择不同的处理方法。例如,在含有一定淤泥的软土路基中,采用虹吸排水法可以较好地去除淤泥,提高路基的稳定性。而在含有大量高水位地下水的路基中,则需要采用排水预压法,将路基内的水分排空后进行密实,从而提高其稳定性。需要注意的是,在应用排水固结处理技术时,应考虑到环境保护和社会可持

续发展等方面的因素。因此,我们应该采用低噪音、低污染的设备 and 工艺,确保施工过程中对周围环境的影响最小化。排水固结处理技术是一种有效的处理软土路基的方法,可以为道路建设提供更加稳定、平整的路面,为人们出行提供更加安全、便利的保障。

4.4 灌浆法处理技术

灌浆法是一种常用的路面加固技术,通过将硬化材料注入路基中,以增强道路的稳定性和强度。常用的硬化材料有混凝土、碳酸钙和聚合物等。该技术的操作步骤为:首先挖掘路面,然后在路基底部开挖通道,将混凝土灌入通道,并使用振动装置进行振捣,以实现混凝土和土壤的充分融合,提高强度和稳定性。与其他技术相比,灌浆法具有优良的强度效果和显著的稳定性提升效果,同时环境污染较少。但是,灌浆法的成本较高,施工过程中需要特别注意安全问题。总的来说,灌浆法是一种较好的路面加固技术,可以有效提高路面的强度和稳定性,但是在实际应用中需要综合考虑成本、安全和效果等因素。

结语:对于道路工程中的软土路基处理,需要仔细考虑并综合使用各种方法。只有选择正确的处理方法,并且在施工过程中进行严格的管理和控制,才能保证软土路基加固处理的效果,并确保道路安全、平稳和长期稳定的运行。荷载压重法、表层处理法、排水固结处理技术、灌浆法处理技术这四种方法使用范围广泛、操作简便、效果显著,是目前常用的软土路基处理方法。在实际工程中,应根据具体情况选择适合的处理方法,以达到更好的效果。同时,在软土路基处理过程中,还应注意保护生态环境,尽量采取环保、安全的措施,避免对环境造成破坏。

参考文献

- [1]刘志辉.市政道路施工中软土路基处理技术研究[J].工程技术研究,2021,6(10):78-80.
- [2]徐才生.道路工程施工中软土路基的有效处理措施分析[J].居舍,2021,(04):79-80.
- [3]张慧,秦通.市政道路设计中软土路基处理的方法探讨[J].科技创新导报,2020,17(18):7+9.
- [4]于积鑫.道路工程施工中软土路基的有效处理措施[J].技术与市场,2020,27(02):118-119.
- [5]詹承权.市政道路工程中软土路基处理分析[J].广东科技,2019,28(05):62-63.