

# 公路路基沉降及施工控制技术探析

李建龙

山西盈润达道路建设养护有限公司 山西太原 030000

**摘要:** 基于探析公路路基沉降及施工控制技术, 首先从地理因素、水文条件因素、气候条件因素、材料因素分析出造成公路路基发生沉降问题的主要因素, 根据实际工作经验总结出路基施工控制技术措施, 主要包括施工前期准备和预防、公路路基沉降监测技术、地下水位处理技术、路基处理技术等公路路基沉降施工控制技术, 以此来控制和改善公路路基沉降问题, 全面提高路基的稳定性以及承载能力, 进而使得我国公路施工质量全面提升。

**关键词:** 公路路基; 沉降; 施工控制技术

## 一、造成公路路基发生沉降问题的主要因素

公路路基沉降是指道路路基在地面下陷或下沉的现象。这种问题通常会给道路交通带来很大的影响, 包括交通拥堵、车辆撞击、路面损坏等。地理因素是造成公路路基沉降问题的主要原因之一。下面将详细介绍地理因素对公路路基沉降问题的影响。

### (一) 地理因素

#### 1、土壤类型

土壤类型是造成公路路基沉降问题的主要因素之一。不同类型的土壤在吸水性、固结性、稳定性和膨胀性等方面都存在差异, 而这些差异会对路基的稳定性产生直接的影响。比如, 黏土和粘土状土壤具有很强的吸水性和膨胀性, 因此在潮湿或下雨的天气条件下, 这些土壤很容易吸收水分, 从而导致路基下沉。而沙土则相对较稳定, 因为其颗粒间隙较大, 不易产生膨胀和收缩。<sup>[1]</sup>

#### 2、地质构造

地质构造也是影响公路路基稳定性的因素之一。地质构造包括地层的结构、厚度和岩性等因素, 这些因素对于路基的承载能力和稳定性都具有直接的影响。例如, 在地震带或活动构造带附近的公路, 由于地震或地壳运动的影响, 地层会发生变形或移位, 从而导致路基下沉或变形。

#### 3、地下水位

地下水位是公路路基沉降问题的重要因素之一。当地下水位升高时, 路基的承载力会降低, 因为水的存在会增加土壤的重量并导致路基的稳定性下降。同时, 水分还会使土壤发生膨胀, 导致路基下沉。此外, 在干旱季节, 地下水位会降低, 这也会对路基造成影响。

#### 4、地形地貌

地形地貌也会对公路路基稳定性产生影响。地形地貌包括山区、平原、丘陵、河谷等地形特征。在山区, 道路经常需要穿过山脉, 这就需要路基经过大量的挖掘和填充, 这样就容易导致路基沉降和滑坡等问题。而平原地区则相对稳定, 但也容易受到地下水位、土壤类型和气候条件等因素的影响。在河谷地区, 由于河流的冲刷和侵蚀作用, 土壤和路基容易发生变形和下沉。<sup>[2]</sup>

### (二) 气候条件

气候条件是造成公路路基沉降问题的重要因素之一。气候条件包括温度、湿度和降水量等因素。

#### 1、雨量过大或过小

雨量是影响公路路基沉降的重要因素之一。雨水渗透到路基中, 会影响土壤的承载力和稳定性, 当雨量过大时, 会使路基中的土壤饱和, 增加了土壤的重量和压实度, 这样就会导致路基沉降。另一方面, 雨量过小时, 土壤中的水分含量不足, 会导致土壤干燥龟裂, 从而降低了土壤的承载能力, 也会导致路基沉降。

#### 2、温度剧烈变化

温度变化也是影响公路路基沉降的因素之一。当气温升高时, 路面的沥青材料会膨胀, 从而增加路面的面积和高度, 而路基土壤的体积并没有随之增加, 所以就会导致路基沉降。相反, 当气温下

降时, 路面的沥青材料会收缩, 从而减少路面的面积和高度, 如果路基土壤的承载能力不足, 则会导致路基沉降。

#### 3、霜冻

在冬季, 地面可能会出现霜冻现象, 尤其在低洼地带。当土壤中的水分被冻结时, 会形成冰层, 这会导致土壤膨胀, 从而增加了土壤的重量和体积, 同时也会减小土壤的承载力, 这样就会导致路基沉降。

#### 4、洪水

当暴雨或者融雪导致河流水位上涨时, 可能会发生洪水, 这会给公路路基带来严重的破坏。洪水可能会冲刷路基下的土壤, 从而导致路基的下沉和移位, 这样就会影响公路的通行能力和安全性。

### (三) 材料因素

公路路基的沉降问题是指路面下的土壤由于某些原因发生了下沉或移位, 导致路面变形或损坏, 给交通带来安全隐患。材料因素也是造成公路路基沉降问题的一个重要因素之一, 下面将详细介绍几个与材料因素有关的因素。

#### 1、路基填料

路基填料是公路路基的主要组成部分之一, 它的物理性质和化学性质对路基的承载能力和稳定性都有很大的影响。如果路基填料的粒度分布不均匀, 就会导致土壤中的空隙分布不均匀, 从而影响土壤的承载力和稳定性, 这会导致路基沉降。此外, 路基填料的密实度也会影响路基的承载能力, 如果路基填料未能充分密实, 就会导致路基沉降。

#### 2、路面材料

路面材料是公路路面的主要组成部分之一, 它的性质对路面的平整度和耐久性都有很大的影响。如果路面材料的强度和稳定性不足, 就会导致路面出现变形和损坏, 这会导致路基沉降。此外, 路面材料的厚度也会影响路基的稳定性, 如果路面材料太薄, 就会使路基的承载能力受到限制, 从而导致路基沉降。

#### 3、排水材料

排水材料是用于排水的材料, 它的性质对路基的排水和稳定性都有很大的影响。如果排水材料的排水能力不足, 就会导致路基下的土壤水分过多, 从而影响土壤的承载力和稳定性, 这会导致路基沉降。此外, 如果排水材料的耐久性不足, 就会导致材料损坏, 影响排水效果, 进而导致路基沉降。<sup>[3]</sup>

#### 4、填充材料

填充材料是用于填充路基中的空隙的材料, 它的性质对路基的稳定性和承载能力都有很大的影响。如果填充材料的强度不足, 就会导致填充材料在路基中发生变形, 从而导致路基沉降。此外, 填充材料的密实度和与路基的粘结性也会影响路基的稳定性和承载能力。如果填充材料未能充分密实, 就会导致路基承载能力不足, 从而引起路基沉降。另外, 如果填充材料与路基的粘结性不好, 就会导致填充材料与路基之间的间隙增大, 从而影响路基的稳定性和承载能力, 也会引起路基沉降。

#### 5、材料老化

公路路基中的材料随着时间的推移会逐渐老化,这也是导致路基沉降问题的一个重要因素。例如,路面材料在经过多年的使用后会龟裂和剥落,从而导致路面变形和损坏,进而导致路基沉降。此外,路基填料和排水材料也会因为长期的使用和气候变化而老化和损坏,从而影响路基的稳定性和承载能力,也会引起路基沉降。

## 二、公路路基沉降施工控制技术

### (一) 施工前期准备和预防措施

施工前期准备和预防措施是公路路基沉降施工控制技术中非常重要的一环。在施工中,如要确保公路工程的高质量行稳施工,那我们需要做好施工前期的准备和制定各种应急措施,以此来降低路基沉降带来的影响,根据以往经验,施工前期的准备和预防主要从以下几个方面着手

#### 1、地质勘察和设计

地质勘察和设计是公路路基施工前期准备的重要环节。地质勘察要充分考虑到路基所处的地质环境,如地形、地貌、土层等因素,确定合理的设计方案,以避免地质灾害和路基沉降。设计方案应考虑路基与地基的相互作用,采用适当的路基厚度和排水措施,以及合理的填方压实方法,避免路基沉降。

#### 2、施工材料

公路路基的施工材料应符合国家标准和质量要求。特别是填土应符合填土工程技术规范的要求,松软土应采用轻型填充材料,以降低自重,避免免填土沉降。此外,施工材料还应进行充分的检测和试验,以确保施工材料的质量。

#### 3、施工工艺

公路路基沉降的发生和发展与施工工艺密切相关。因此,在施工前期准备中,应制定合理的施工工艺,包括填方、压实、排水等工艺措施。在填方过程中,应根据地质条件和设计要求,合理控制填方高度和厚度,避免填方过高和过厚,导致路基沉降。在压实过程中,应采用适当的压实机械和方法,保证填方土层的密实度。在排水方面,应采用合理的排水设计和施工措施,防止路基水分含量过高,导致路基变形。<sup>[4]</sup>

#### 4、环境保护

公路路基施工过程中应加强环境保护工作,减少对周边环境的影响。在施工前期准备中,应对施工区域进行环境评估,了解周边环境的情况,制定相应的环境保护措施。在施工过程中,应采用环保型材料和工艺,减少粉尘和噪音的产生,防止土壤和水源污染。施工结束后,应及时进行环境治理,恢复原有环境。

### (二) 监测技术

公路路基沉降若未及时监测和控制,会严重影响公路的安全运营和使用寿命。因此,对公路路基沉降的监测和控制显得尤为重要。

公路路基沉降监测技术主要包括:

一是公路工程监测点位的选择。公路施工监测点位应在路基沉降可能出现的区域设置,如路基边缘、桥梁墩台、边坡下部等,同时应考虑到不同地质条件、路基结构和交通荷载等因素,合理设置监测点位。二是公路监测设备的选择。公路路基沉降监测设备主要有沉降仪、倾斜仪、水准仪、应变计等。其中,沉降仪是最常用的设备之一,通过测量路基表面高程变化来判断路基是否发生沉降;倾斜仪则主要用于桥梁墩台的倾斜监测。三是监测数据的采集和处理。监测数据的采集可以通过自动化或人工方式进行。自动化方式通过设置传感器和数据采集仪器,实现对监测数据的实时采集和处理;而人工方式则需要现场工作人员进行数据采集和处理。采集到的数据应及时上传至监测系统中,进行分析和处理,以判断是否存在路基沉降现象。四是监测数据的分析和评估。对监测数据进行分析 and 评估是判断路基是否出现沉降现象的重要依据。根据监测数据,可以利用数学模型和统计学方法进行分析 and 评估,以判断路基的稳定性和承载能力。最后监测结果的应用,根据监测结果,及时采取相应的措施,对路基沉降现象进行控制。如果监测结果显示路基出现沉降现象,应采取相应的措施加固路基,防止事故的发生。

### (三) 地下水位处理技术

公路路基沉降是公路建设中不可避免的问题,而地下水位对路基沉降的影响也是不可忽视的。因此,在公路建设中,需要采取一些地下水位处理技术措施来预防和控制路基沉降。

在公路路基建设中,需要设置地下水位监测点位,采用水位计、压力计等设备进行实时监测和数据记录,以便及时掌握地下水位变化情况。如果发现地下水位变化异常,需要采取相应措施进行调整。此外为降低路基的含水率需要根据地下水位情况,合理设计排水系统,采用排水沟、排水管等设施进行排水,以保证路基的稳定性。在设计排水系统时,需要考虑排水沟或排水管的位置、深度、宽度等参数,以确保排水系统的有效性。然而如果地下水位对路基沉降造成了较大的影响,需要采取地下水位调控技术进行处理。包括增加或减少地下水位水量、调整地下水位分布等技术手段。具体方法可以采用井筒抽水、灌溉、开挖临时沟渠等方式进行。最后如果路基沉降已经较为严重,需要采取加固措施技术进行处理,以保证路基的稳定性。常见的加固措施包括加固土层、灌浆加固、加设加筋板等。具体措施需要根据实际情况进行选择。<sup>[5]</sup>

### (四) 路基处理技术

为了保证公路的安全运行和行车舒适度,必须针对公路路基沉降的施工路基采取处理技术措施:首先提升路基安全系数,主要的措施是增加路基厚度,特别是公路路基沉降较为严重的情况,可以通过增加路基厚度的方式来解决。这需要进行挖填加高工程,将原有路基表面挖掉一部分,然后在路基下面填充一定厚度的土方,并进行夯实和压实,以提高路基的承载能力和稳定性。二是可以采取进行加筋处理:为了增加路基的强度和稳定性,可以在路基表层加设加筋网格或者铺设加筋板,以加强路基的抗挠性和承载能力。三是路基排水处理:地下水位的变化是导致公路路基沉降的主要原因之一,因此对于路基下部进行排水处理也是一个有效的方法。可以通过设置排水管道、加设排水沟、进行挖沟排水等方式,降低路基下部土壤的含水量,以防止路基沉降。四是加强路基的基础处理:对于路基下面的地基层进行加强处理,以提高路基的整体稳定性和承载能力。这可以通过进行地基加固、加设桩基础等方式来实现。最后是高标准的公路可采取预应力技术。预应力技术可以通过对路基进行预应力处理,使路基表层产生压应力,以增加路基的承载能力和稳定性。这需要在路基表层设置预应力钢筋,然后对钢筋进行张拉,产生预应力效果。

## 三、结语

综上所述,在我国经济水平发展越来越快的背景下,公路的覆盖范围也在逐渐扩大。随着各种先进技术的研发和引入,有效的提升了我国公路建设的水平。为了可以使得公路路基沉降概率有效降低,那么相应的管理部门以及施工单位就需要针对造成路基沉降的原因展开分析,以此来使得公路路基沉降问题发生的概率有效降低,全面提高路基的稳定性以及承载能力。

## 参考文献:

- [1]朱文斌,陈辉. 高速公路路基沉降注浆施工技术的应用探析[J]. 运输经理世界, 2021(12): 74-76. DOI: 10.3969/j.issn.1673-3681.2021.12.024.
- [2]彭建胜. 公路路基沉降注浆施工技术研究[J]. 运输经理世界, 2022(36): 16-18. DOI: 10.3969/j.issn.1673-3681.2022.36.006.
- [3]谭艳佳. 公路路基施工中的注浆加固施工技术分析[J]. 黑龙江交通科技, 2023, 46(5): 70-72. DOI: 10.3969/j.issn.1008-3383.2023.05.024.
- [4]魏志远. 公路工程软土路基施工技术研究[J]. 黑龙江交通科技, 2021, 44(2): 18-19. DOI: 10.3969/j.issn.1008-3383.2021.02.007.
- [5]李诗曹. 高速公路路基沉降及施工控制技术分析[J]. 运输经理世界, 2021(11): 94-96. DOI: 10.3969/j.issn.1673-3681.2021.11.032.

作者简介:李建龙(1984.11),男,汉族,山西孟县人,本科,中级工程师,研究方向:道路养护,身份证号码:140322198411124211。