

# 桥梁工程基础沉降监测和治理沉降措施的探讨

徐海波

锡林浩特市公路养护中心 内蒙古 锡林郭勒盟 026000

**摘要:** 桥梁工程建设和养护过程中,基础沉降是一个需要关注的重要问题。本文探讨了桥梁工程基础沉降监测的重要性,介绍了基础的监测方法,包括沉降观测、倾斜观测和裂缝观测等,并阐述了相应的数据处理和分析流程。同时,本文还探讨了桥梁工程基础沉降治理的措施,包括加固处理、调整设计和施工控制等,为解决桥梁工程基础沉降问题提供了有效的思路和方法。

**关键词:** 桥梁工程;基础沉降监测;治理沉降措施

**引言:** 桥梁工程是交通基础设施的重要组成部分,其安全性和稳定性对于经济发展和人民生活具有重要意义。桥梁工程中,基础沉降是一个普遍存在的问题,过大的基础沉降会导致桥梁结构变形、开裂、甚至垮塌等安全问题。因此,对桥梁工程基础沉降进行监测和治理是至关重要的。本文将探讨桥梁工程基础沉降监测的重要性、监测方法和治理措施,以期为解决桥梁工程基础沉降问题提供有益的参考。

## 1 桥梁工程基础沉降监测的重要性

桥梁工程是交通运输中的重要组成部分,确保桥梁的安全和稳定对于保障人们的生命财产安全至关重要。然而,桥梁工程中最为关键的问题之一就是基础沉降问题。基础沉降是导致桥梁损坏的主要原因之一,不仅会影响桥梁的使用寿命,还会威胁到人们的生命安全。因此,进行桥梁工程基础沉降监测具有重要意义。首先,基础沉降监测可以及时发现和解决桥梁工程中存在的问题。在桥梁工程的施工过程中,由于地质条件、施工方法、材料性质等多种因素的影响,基础可能会出现不同程度的沉降。通过基础沉降监测,可以及时发现这些问题,采取相应的措施进行纠正,从而避免因沉降问题导致的桥梁损坏。其次,基础沉降监测可以提供可靠的工程数据。在桥梁工程的规划和设计中,需要对基础沉降进行充分的考虑和预测。通过基础沉降监测,可以获得实时的沉降数据,为工程设计和施工提供可靠的依据,确保桥梁工程的稳定性和安全性。最后,基础沉降监测可以提高桥梁工程的维护和管理水平。通过对桥梁工程基础沉降的监测,可以及时发现和解决潜在的安全隐患,避免因沉降问题导致的桥梁损坏和交通事故。此外,基础沉降监测还可以为桥梁工程的维护和管理提供科学依据,制定更加合理的维护方案和管理措施。通过及时发现和解决桥梁工程中存在的问题、提供可靠的工

程数据以及提高桥梁工程的维护和管理水平等方面,可以实现桥梁工程的可持续发展,为人们的生命财产安全提供有力保障。

## 2 桥梁工程基础沉降监测方法

### 2.1 常规监测方法

桥梁工程是交通基础设施的重要组成部分,其安全性和稳定性对于保障人们的生命财产安全至关重要。然而,桥梁工程在建设和运营过程中会受到多种因素的影响,如自然环境、荷载、材料老化等,从而导致结构性能下降和安全隐患的出现。因此,对桥梁工程进行监测是必要的。下面将介绍桥梁工程常规监测方法<sup>[1]</sup>。首先,常规监测方法包括桥面沉降和位移监测。桥面沉降和位移是桥梁工程中常见的问题,会对桥梁的安全性和稳定性产生严重影响。通过安装沉降和位移观测装置,可以实时监测桥面的变形情况,及时发现和解决潜在的安全隐患。其次,常规监测方法包括桥梁挠度监测。桥梁挠度是指桥梁在荷载作用下的变形程度,是衡量桥梁结构性能的重要指标。通过安装挠度观测装置,可以获得桥梁在不同荷载条件下的挠度数据,为判断桥梁的健康状况提供依据。此外,常规监测方法还包括桥梁应力监测。桥梁应力是反映桥梁结构受力状态的重要参数,通过对桥梁应力的监测,可以及时发现和解决桥梁结构内部的潜在缺陷和安全隐患。常用的应力监测方法包括应变计法和压力传感器法等。最后,常规监测方法还包括桥梁结构整体性能监测。桥梁结构整体性能包括地震、风载等自然灾害对桥梁的影响,通过对桥梁结构整体性能的监测,可以评估桥梁在自然灾害下的安全性和稳定性。常用的结构整体性能监测方法包括振动测试和动力响应测试等。

### 2.2 自动化监测方法

随着科技的不断发展,桥梁工程的监测方法也逐步

向自动化方向发展。自动化监测方法可以提高监测的准确性和效率,同时减少人工干预和数据采集的延迟。下面将介绍桥梁工程自动化监测方法。首先,自动化监测方法采用传感器技术进行数据采集。传感器可以监测桥梁的多种参数,如位移、沉降、应变、振动等。通过安装传感器,可以实时监测桥梁的状态,并自动采集数据。与人工采集数据相比,自动化采集可以大大提高数据的准确性和效率。其次,自动化监测方法采用远程监控技术进行数据传输。通过将传感器与远程监控系统连接,可以实时传输监测数据,实现数据的远程监控和管理。远程监控技术可以减少人工现场检查的次数,提高监测的效率和准确性。同时,远程监控技术还可以实现数据的实时共享,为多个部门和专家提供桥梁监测数据的支持。最后,自动化监测方法采用数据分析技术进行数据处理。通过将采集的数据进行自动化分析,可以提取出有价值的信息,为判断桥梁的健康状况提供依据。例如,通过对位移和应变的监测数据进行分析,可以评估桥梁的结构性能和安全性。通过对振动数据的分析,可以评估桥梁的动力性能和稳定性。

### 2.3 特殊监测方法

在桥梁工程的监测中,除了常规的监测方法外,还有一些特殊的监测方法,这些方法具有较高的测量精度和灵敏度,适用于桥梁基础沉降的超前预警和细微变化监测。这些特殊监测方法主要包括超声波测量、电阻应变测量、光纤光栅传感器等。首先,超声波测量是一种利用超声波的特性进行测量和监测的方法。在桥梁工程中,超声波测量通常被用于监测桥梁基础的沉降和位移。该方法通过在桥梁结构上安装超声波传感器,收集超声波信号,并分析信号的传播时间和速度,从而计算出桥梁基础的沉降和位移量<sup>[2]</sup>。超声波测量具有高精度和高灵敏度,能够实现实时监测和超前预警。其次,电阻应变测量是一种通过测量电阻值的变化来监测应变的监测方法。在桥梁工程中,电阻应变测量通常被用于监测桥梁结构的应力和应变分布。该方法通过在桥梁结构上安装电阻应变片,测量应变片电阻值的变化,从而计算出桥梁结构的应力和应变分布情况。电阻应变测量具有高精度和高灵敏度,能够提供全面的结构应力应变信息。最后,光纤光栅传感器是一种利用光纤光栅的反射光谱特性进行监测的方法。在桥梁工程中,光纤光栅传感器通常被用于监测桥梁基础的沉降、位移和温度等参数。该方法通过在桥梁结构上安装光纤光栅传感器,测量反射光谱的变化,从而计算出桥梁基础的沉降、位移和温度等参数。光纤光栅传感器具有高精度和高灵敏

度,能够提供实时、远程和在线监测。

## 3 桥梁工程基础沉降治理措施

### 3.1 加固处理

在桥梁工程中,加固处理是解决基础沉降问题的重要措施之一。加固处理主要包括桩基加固、基础处理、锚杆加固等方法,可以提高桥梁基础的承载力和稳定性,有效治理基础沉降问题。首先,桩基加固是一种常用的加固方法。桩基加固通过在桥梁下方增加桩基,提高基础的承载能力,从而减少基础沉降的发生。桩基加固具有施工简单、承载力大、沉降量小等优点,被广泛应用于桥梁工程的加固中。根据实际情况,可以采用单桩、群桩或者地下连续墙等多种形式进行加固。其次,基础处理也是一种重要的加固方法。基础处理通过对桥梁基础进行加固或者改变基础的传力方式,提高基础的承载力和稳定性。例如,可以采用扩大基础、加深基础、加厚基础等方法进行加固。此外,还可以采用换土法、化学加固法等多种方法进行基础处理。最后,锚杆加固是一种新型的加固方法。锚杆加固通过在桥梁下方钻孔并注入锚杆,将桥梁与地基连接起来,提高基础的承载力和稳定性。锚杆加固具有施工方便、加固效果显著、适用范围广等优点,被广泛应用于桥梁工程的加固中。通过采用合适的加固方法,可以提高桥梁基础的承载力和稳定性,有效治理基础沉降问题。在选择加固方法时,需要根据实际情况进行综合考虑,选择合适的加固方案,为保障桥梁的安全性和稳定性提供有力支持。

### 3.2 调整设计

在桥梁工程中,调整设计是治理基础沉降问题的重要手段。调整设计主要通过优化基础形式、调整荷载分布和提高结构刚度等方法,从源头上减小基础沉降对桥梁结构的影响,提高桥梁的安全性和使用性能。首先,优化基础形式是调整设计的重要内容。在桥梁工程中,基础形式的选择直接影响到基础的承载力和稳定性<sup>[3]</sup>。因此,通过优化基础形式,可以减小基础沉降的发生。例如,可以采用扩大基础、桩基、地下连续墙等多种形式进行基础设计。对于不同地质条件和荷载情况,需要综合考虑多种因素,选择合适的基础形式。其次,调整荷载分布也是调整设计的重要手段。在桥梁工程中,荷载分布情况直接影响到基础的承载力和稳定性。因此,通过调整荷载分布,可以减小基础沉降的发生。例如,可以通过改变桥梁结构的传力路径、增加支撑和辅助结构等方法,将荷载有效地分散到各个支撑结构上,提高基础的承载力和稳定性。最后,提高结构刚度也是调整设计的关键措施。在桥梁工程中,结构刚度的提高可以减

小结构变形和基础沉降的发生。例如,可以通过增加梁的刚度、增加支撑和固定结构等方法,提高整个桥梁结构的刚度。此外,还可以采用高强度钢材等高性能材料来提高结构刚度。通过优化基础形式、调整荷载分布和提高结构刚度等方法,可以从源头上减小基础沉降对桥梁结构的影响,提高桥梁的安全性和使用性能。在具体的设计过程中,需要综合考虑多种因素,选择合适的调整方案,为保障桥梁的安全性和稳定性提供有力支持。

### 3.3 施工控制

在桥梁工程中,施工控制是确保基础沉降得到有效治理的重要环节。施工控制主要包括控制施工荷载、优化施工工艺、加强施工管理等,通过这些方法可以保证桥梁基础施工质量,降低基础沉降的风险。首先,在桥梁施工过程中,施工荷载的大小和分布直接影响到基础的承载力和稳定性。因此,必须合理控制施工荷载的大小和分布,避免出现过大的集中荷载或偏心荷载,确保桥梁基础在施工过程中和使用过程中的安全性和稳定性。其次,不同的施工工艺会对基础的沉降产生不同的影响。因此,必须根据实际情况选择合适的施工工艺,优化施工流程和操作办法,提高施工质量,从而减小基础沉降的发生。例如,可以采用先进的地基处理技术、合理的桩基施工工艺等措施来优化施工工艺。最后,施工管理的不到位会导致施工质量的不稳定和安全隐患的出现。因此,必须加强施工管理,建立健全的施工质量管理体系和监督机制,确保施工过程中的各项环节符合规范和标准,提高施工质量的稳定性和可靠性。通过控制施工荷载、优化施工工艺和加强施工管理等措施,可以保证桥梁基础施工质量,降低基础沉降的风险。在施工过程中,需要严格执行各个环节的规范和标准,加强质量监督和管理,确保桥梁工程的安全性和稳定性得到保障。

### 3.4 监测与预警

在桥梁工程中,对基础沉降进行监测和预警是非常重要的环节。通过实时监测基础沉降的变化情况,可以及时发现和解决潜在的安全隐患,保障桥梁工程的安全性和稳定性。下面将介绍监测与预警在桥梁工程基础沉

降治理中的作用和实施方法。首先,监测与预警对于桥梁工程的安全性评估具有重要意义。通过安装沉降监测设备,可以实时监测基础沉降的变化情况,获取准确的数据。这些数据可以用于评估桥梁工程的整体状态和安全性,为采取相应的治理措施提供依据。例如,当监测数据显示基础沉降量较大时,需要及时采取治理措施,避免对桥梁结构造成更大的损害。其次,监测与预警可以及时发现和解决潜在的安全隐患。通过实时监测基础沉降的变化情况,可以及时发现异常情况,如基础沉降速度过快、沉降量过大等。针对这些异常情况,可以采取相应的预警措施,如通知相关部门进行紧急处理、采取临时加固措施等。这样可以避免因基础沉降问题导致的安全事故,保障桥梁工程的安全性和稳定性。最后,监测与预警可以提高桥梁工程的施工质量和安全性。在桥梁工程的施工过程中,通过安装沉降监测设备,可以实时监测基础沉降的变化情况,及时发现和解决潜在的安全隐患<sup>[4]</sup>。

结语:综上所述,桥梁工程基础沉降监测和治理是保障桥梁安全性和稳定性的重要措施。通过采用合理的基础沉降监测方法,可以获得准确的基础沉降数据,为采取相应的治理措施提供依据。同时,针对不同的基础沉降问题,需要采取相应的治理措施,包括加固处理、调整设计和施工控制等。未来,随着技术的不断发展和进步,相信桥梁工程基础沉降监测和治理技术也将得到不断的完善和提高,为保障桥梁的安全性和稳定性发挥更大的作用。

### 参考文献

- [1]朱杰江,许国平,叶义军.桥梁工程基础沉降监测与治理技术[J].公路交通科技(应用技术版),2020,16(12):34-37.
- [2]王丽娟,张晓磊,田亚宁.桥梁工程基础沉降监测方法及数据处理分析[J].公路交通科技(应用技术版),2021,17(4):43-46.
- [3]张明亮,刘晓宇,韩冬冬.基于GIS的桥梁工程基础沉降监测系统开发与应用[J].地理信息世界,2021,18(5):23-27.
- [4]陈波,赵延林,王建华.桥梁工程基础沉降治理技术研究[J].公路交通科技(应用技术版),2022,19(2):19-23.