

# 公路桥梁工程过渡段不均匀沉降的成因及预防措施

李 武

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

**摘 要:** 公路桥梁工程是现代交通建设中的重要组成部分, 桥梁的安全性和通车年限是直接关系着公路线的交通安全和稳定畅通。但是, 由于自然和人为原因, 桥梁的基础往往会发生不均匀沉降, 导致桥梁的整体结构产生损伤, 对桥梁工程造成严重的影响和危害。所以对公路桥梁过渡段的施工技术研究是非常重要的。

**关键词:** 公路桥梁; 沉降段; 施工技术

## 引言

随着我国基础设施建设的逐渐完善, 人们对基础设施的建设质量越加重视。公路桥梁作为我国交通运输领域的重要基础设施, 对我国基础设施建设的完善与发展有重要的影响<sup>[1]</sup>。因此, 本篇对公路桥梁过渡段的施工技术进行研究, 通过阐述不均匀沉降的危害, 进而对公路桥梁过渡段的沉降问题提出相应的施工控制技术。

### 1 过渡段不均匀沉降的原因

过渡段不均匀沉降是公路桥梁工程常见的问题, 具体原因有很多, 如下:

#### 1.1 地基不均匀

由于地质、地形、土壤和水文等因素影响, 桥梁的地基并不是完全均匀的, 有些地基土层比较薄, 有些地基土层较厚。这种地基不均匀性会使得桥梁周边的土壤受到不同程度的压缩, 从而产生不均匀的沉降。

#### 1.2 施工工艺差异

在公路桥梁的施工过程中, 不同阶段所采用的工艺和方法不同, 这会对地基沉降产生不同的影响。在桥梁过渡段的施工过程中, 尤其需要仔细控制施工的时机和方法, 以避免过早或过晚所产生的不均匀沉降。在土方开挖过程中, 需要注意保证土壤的稳定和强度, 避免对原地基产生过度破坏<sup>[2]</sup>。在基础加固过程中, 需要针对地质条件进行各种加固措施, 如锤击加固、波形板加固和硬岩衬砌等。在设置过渡段桥墩时, 也需要进行精确测量和平衡控制, 以确保桥梁整体的稳定性和使用寿命。因此, 不同施工阶段的工艺和方法都需要高度重视, 以确保公路桥梁工程的建设 and 安全。

#### 1.3 桥梁施工质量问题

桥梁作为公路交通的重要组成部分, 其施工质量问题直接影响行车安全和公路使用寿命。土方开挖不够彻底或土方填方无序分布等问题都会导致过渡段地基的失稳, 最终产生不均匀沉降。桥梁过渡段地基的稳定性对

公路桥梁的安全性和持久性非常重要, 尤其是在特殊的气候条件下, 如地震、湿度较高等情况下。开挖不够彻底的问题可能是由于施工过程中出现了崩坍、不当施工工具等问题所导致。

### 2 不均匀沉降对公路桥梁工程的影响和危害

#### 2.1 降低桥梁的承载能力

过渡段不均匀沉降会使桥梁发生倾斜, 等拉筋和桥面板会出现变形, 最终导致桥梁结构变形。这种情况会大大降低桥梁的承载能力, 加速桥梁的老化速度, 使得桥梁早期开裂、开裂扩散和桥梁主体结构的脱离, 最终导致桥梁倒塌。

#### 2.2 对车辆行驶造成影响

过渡段不均匀沉降会使桥梁产生不平衡, 长时间行驶在上面将导致车辆进出产生下落和晃动, 极易发生交通事故, 可使行驶的车辆产生震动和损坏等影响。

#### 2.3 对周边环境的影响

不均匀沉降还会导致桥梁周边的地表和地下设施发生变形, 使得周边道路、管道、房屋等设施受损, 对周边环境造成一定影响, 甚至产生不可逆转的环境危害。

### 3 预防公路桥梁工程过渡段不均匀沉降措施及应对方法

#### 3.1 工程建设规范化和标准化

公路桥梁过渡段不均匀沉降的影响和危害的产生, 与工程建设规范化和标准化密切相关。实现规范化和标准化建设, 需要加强施工和设计管理, 加强工程建设过程的监督和检查, 从而提高建设工程质量, 以期控制并减少不均匀沉降的产生。具体做法如下: 1) 加大人才培养力度。加强人才培养力度, 对设计人员和施工管理人员进行培训和学习, 使他们在设计和施工过程中具备良好的专业技术能力和经验, 遵循公路建设规范, 严格按照标准化流程进行工作, 减少人为因素的干扰。2) 完善标准规范<sup>[3]</sup>。不均匀沉降是因多种原因综合产生的, 因

此,在标准规范的制定和修订时,需要以此为重要考虑因素。为保证公路桥梁工程质量,有必要完善各项标准规范,提高各种设备的质量标准和安全性水平。3)技术创新。加强技术创新,发挥高新技术的作用,关注工程实践中出现的问题,研发出更加有效可靠和安全的建设方案和设计方。各种工程技术应用在公路桥梁建设和管理过程中,不断提高公路桥梁的施工和设计质量。

### 3.2 精确的地质勘探和基础设计

公路桥梁工程的基础设计是保证工程安全性的关键因素。如果基础设计不合理,往往会导致桥梁的沉降过大,结构失稳等问题。因此,为了避免过渡段不均匀沉降的出现,需要进行精确的地质勘探和基础设计,具体做法如下:1)精细勘。开展精细的地质勘探和工程地质学研究,对桥梁底部的土层情况进行详细了解和分析。通过对环境、地质等多种因素的综合考虑,制定出合理的桥梁基础设计方案。2)评估风险。桥梁工程风险评估十分重要,需要确保桥梁底基层土壤的优化和设计的有效性。如遇风险,采取相应的措施加以解决,避免出现构件变形、塌陷甚至罢工等事故。

### 3.3 质量监督和检测的落实

公路桥梁的质量监督和检测是工程建设过程中非常关键的一环。只有做好质量监督和检测工作,才能及时发现存在的不均匀沉降现象,采取相应措施予以解决。具体做法如下:1)加强监测。在桥梁建设的各个阶段,都要开展科学合理的监测工作,有效评估过渡段不均匀沉降对工程造成的影响和危害,并及时采取相应的承担措施进行修复,使得其不能对工程造成重大的影响和危害。2)发挥检测功能。检测是质量监督的重要手段<sup>[4]</sup>。在公路桥梁工程检测过程中,不断优化检测技术和检测工具,采用多种检测方式和检测设备,在过渡段等易发沉降位置上加强检测,确保检测精度和覆盖范围,为早期发现过渡段不均匀沉降问题提供可靠的技术保障。

### 3.4 有效的养护与维修

公路桥梁的养护和维修是保证工程质量、延长工程寿命的重要手段。在公路桥梁的实际使用过程中,由于自然、人为等原因,桥梁的结构、基础等会产生一些变化和损伤,及时的养护和维修,可以有效防止不均匀沉降的产生。具体做法如下:1)加强养护管理。加强公路桥梁的日常养护管理,对各个部位定期进行巡查,及时清理杂草、污渍等,清洗、维修、更换损坏的部件,以确保桥梁的正常使用。2)实施定期保养维护。定期对公路桥梁进行保养维护,保养的科学与否直接关系到桥梁工程使用寿命和安全性。在保养维护过程中,应该重点

关注过渡段等易发生不均匀沉降的位置,及时发现并解决问题。3)及时维修损坏部件。桥梁发生结构损坏后,需要立即进行及时维修和恢复,避免损坏部件引起更大的不均匀沉降。在维修过程中,应该加强质量管理,严格把关和验收,确保其安全性和可靠性。

### 3.5 锤击加固

在公路桥梁施工中,如果地基不稳定,需要进行劈裂法强夯或直线锤击等方法进行加固。这些方法虽然对土壤固结较快,但加固的效果并不总是如所预期地那样均匀<sup>[5]</sup>。因此,我们可以采用锤击加固的方式进行处理,从而实现均匀固结。在进行锤击加固之前,需要仔细测量地基沉降情况,确定加固的地点和强度,避免造成过度加固或局部破坏。锤击加固是一项非常重要的技术,需要在实际中加以实践。

### 3.6 采用波形板

波形板在公路桥梁工程中广泛应用,可以有效地控制沉降不均匀。波形板是一种类似于弹簧的装置,可以吸收地基沉降所产生的变形,同时保持路面的平整。波形板可以分为两种:一种是铸铁波形板,另一种是FRP波形板。铸铁波形板重量大,安装困难,但是耐用性好;FRP波形板轻便、容易安装,但是价格较高且使用寿命一般较短。采用波形板进行预防性加固是一种较为可靠的方法,但需要针对不同的地形和气候条件进行选择。

### 3.7 硬岩衬砌

硬岩衬砌是一种适用于地质条件较坚硬的区域的预防措施。在硬岩衬砌施工前,需要针对转换段、边坡、桥台等进行全面考虑,避免产生较大的变形及应力集中。硬岩衬砌的材料一般采用高强度混凝土或钢筋混凝土,其具有强度高、耐用性好等优点。在进行硬岩衬砌施工时,需要注意环保、安全等重要问题,确保施工质量 and 环境整洁。

综上所述,公路桥梁工程过渡段不均匀沉降是公路建设过程中无法避免的问题。为了解决不均匀沉降的影响和危害问题,必须采取一系列措施,从技术、管理、质量等多个方面加强防范。只有在这基础上,才能真正保证公路桥梁工程的质量和使用寿命,提高城市交通运输的安全可靠性,为社会发展和建设做出更加重要的贡献。

## 4 公路桥梁工程过渡段不均匀沉降的研究和探索

公路桥梁工程过渡段不均匀沉降问题是举世共同关注的问题,不仅对工程的可靠性和使用寿命造成威胁,还直接影响道路交通运输系统的安全性和稳定性<sup>[6]</sup>。为了应对这一问题,全球各地的技术专家和政府机构进行了大量研究和探索,并采取了一系列先进的技术手段和管

理措施。本文将分析和总结其他国家的实践经验和创新技术,并探讨这些技术在公路桥梁工程过渡段不均匀沉降问题中的应用。

#### 4.1 其他国家的实践经验

1) 美国。美国是世界上公路桥梁工程最发达的国家之一,对于公路桥梁工程的建设与维护拥有丰富的经验和先进技术。在过渡段不均匀沉降问题上,美国采取了以下措施:第一,建立了全面的工程监测系统,通过自动化的监测技术及时掌握工程的变化情况,为后续的工程施工和改进提供了重要数据支持。第二,采用空气压力封固法,在土方开挖和填筑过程中进行控制,缩小不均匀沉降的范围,保证过渡段沉降的均匀性。第三,在工程施工前利用地质勘探、数值模拟等手段进行详细调查和分析,根据地基情况进行综合设计和调整,保证施工过程中的地基稳定性。2) 日本。日本是公路桥梁工程技术发达的国家之一,其在工程施工和管理方面具有丰富的经验和先进技术手段。在过渡段不均匀沉降问题上,日本采取了以下措施:

第一,采用土压平衡掘进技术,在地下隧道施工过程中对周围土壤进行控制,避免施工过程中的不均匀沉降。第二,建立了完整的工程质量管理体系和监测体系,确保工程的安全性和可靠性。第三,采用刚性细节设计技术和新型材料,提高桥梁的抗沉降能力和承载力。3) 法国。法国是欧洲公路桥梁工程技术发达的国家之一,其在工程设计和施工方面拥有很高的技术储备。在过渡段不均匀沉降问题方面,法国采取了以下措施:第一,采用了量化的理论方法,利用深入研究的地基和机理结构对工程实施过程进行预测和模拟,提前排除不均匀沉降的隐患。第二,通过工程施工监测和对现场环境监测的强化,及时发现和处理工程施工过程中出现的问题和矛盾,确保施工过程的正常进行,避免施工过程中的不均匀沉降。第三,采用新型平衡土工法,通过对土壤进行控制,减小不均匀沉降的范围,确保过渡段沉降的均匀性。

#### 4.2 先进技术及其应用

1) 激光扫描技术。激光扫描技术可以对工程周边区域进行三维重构,获得大量的数据和图像信息,对于过渡段沉降问题的分析和预测十分有用。通过激光扫描技

术,可以计算出过渡段区域不同区域土壤沉降程度和速度的差异性,及时采取措施进行调整和改进。2) 土压平衡掘进技术。土压平衡掘进技术是一种先进的隧道施工技术,可对施工区域的土壤和地质进行精确控制,避免施工操作中出现的均匀沉降问题。在公路桥梁工程过渡段的施工过程中,采用土压平衡掘进技术可以有效控制过渡段沉降的不均匀性,提高工程的安全性和稳定性。3) 超声波测量技术。超声波测量技术可以对桥梁和地基进行全面的检测和评估,实现数据的实时监测和分析。采用超声波测量技术,可以实现对过渡段沉降的精确测量,及时发现沉降问题,避免不均匀沉降带来的安全风险。4) 数值模拟技术。数值模拟技术可以对桥梁工程的结构和地基进行三维建模,并模拟不同工况下的力学效应和沉降状态。采用数值模拟技术,可以预测过渡段沉降的不均匀性,提前调整设计和施工方案,确保过渡段的安全性和稳定性。

#### 结语

公路桥梁工程过渡段不均匀沉降问题是一项需要高度重视的技术难题,解决这一问题需要进行多方面探索和研究,并采用先进的技术和先进管理手段。在其他国家的实践经验和创新技术的基础上,我们可以采用激光扫描技术、土压平衡掘进技术、超声波测量技术和数值模拟技术等手段,对公路桥梁工程过渡段沉降问题进行全面监测和分析,并制定科学的技术方案和管理策略,确保工程施工的安全性和稳定性。

#### 参考文献

- [1]曾志兵.公路路基路面不均匀沉降的成因及预防措施[J].中国公路,2021(07):105-106.
- [2]范敏.公路路基沉降计算及不均匀沉降对路面结构的影响[J].交通世界,2020(19):66-67.
- [3]刘翔.道路桥梁沉降段路基路面的施工技术要点分析[J].科技创新与应用,2018(14)
- [4]万仁新.路桥过渡段不均匀沉降原因分析与处理方法[J].江西建材,2019(20):145.
- [5]肖剑锋.路桥过渡段沉降因素分析与结构设计研究[J].住宅与房地产,2019(24):122.
- [6]肖智慧.浅议施工技术在路桥施工中的应用及分析[J].四川建材,2018(10).