

# 公路工程施工中路面的平整度控制策略研究

程学权

江西省赣湘公路工程有限公司

**摘要：**公路路面的平整度是评价公路工程质量的重要指标之一，直接影响到车辆行驶的舒适性和安全性。然而，在公路工程施工过程中，多种因素会影响路面的平整度，如路基质量、混合料配合比、施工工艺和设备等。因此，如何有效地控制路面的平整度，已成为公路工程建设中亟待解决的问题。本文将针对这一问题，深入研究公路工程施工中路面的平整度的控制策略，旨在提高路面的平整度和使用性能。

**关键词：**公路工程；公路施工；路面平整度；控制策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.24.050

## 引言

公路是国民经济发展和人民生活的重要基础设施，而路面平整度作为公路质量的重要评价指标，直接影响着驾驶员的行车安全和行驶舒适性。随着交通运输需求的不断增长，对公路质量的要求也越来越高。因此，如何控制并提高公路工程施工中路面的平整度成为一个重要的研究课题。目前，国内外学者已经对路面平整度控制策略展开了广泛而深入的研究，但在实际应用中仍存在一些问题，如对路面特征提取不够准确、控制效果不稳定等。

## 一、路面平整度的定义和评价指标

### （一）定义

路面平整度是指道路表面的平整程度，即路面的凹凸度，它是衡量道路质量的重要指标之一，直接影响车辆行驶的稳定性和舒适性。路面平整度的测量通常采用激光扫描仪或高精度水准仪等工具进行，通过这些仪器，可以获取道路表面的高程数据，并计算出其与设计标高的偏差值，该偏差值即为路面平整度的评价指标。

一般来说，路面平整度的评判标准是根据国家标准《城市道路施工及验收规范》中规定的标准差来划分的。标准差越小，表示路面越平整；标准差越大，则表示路面越不平整。在实际应用中，为了保证行车安全和舒适性，对路面平整度的要求较高，如果路面过于不平整，会导致车辆行驶时的颠簸感增强，影响驾驶员的操控稳定性；同时也会增加车辆的磨损和能源消耗。因此，对于路面平整度的控制非常重要。

### （二）评价指标

#### 1. 国际平整度指数（IRI）

国际平整度指数（IRI）是一种广泛应用的路面平整度评价指标，它通过将路面表面的凹凸不平转化为数字表示，单位为0.01毫米/米（mm/m）。IRI的计算方法是，当标准车型以特定速度（例如每小时60公里）行驶

在路面上时，测量车辆垂直载荷的振动频率并将其转换为IRI值。IRI值越大，表示路面平整度越差，车辆在行驶时会受到更多颠簸；而IRI值越小，则表示路面平整度越好，车辆的行驶更为平稳。

#### 2. 颠簸累积指数（BCI）

颠簸累积指数（BCI）是另一种评估路面平整度的重要指标，BCI通过测量车辆在行驶过程中所经历的颠簸累积量来评估路面平整度。具体计算方法是，规定标准车型以一定速度行驶在路面上，测量车辆垂直载荷的振动加速度，并将振动加速度数据转化为BCI值，较高的BCI值表示路面平整度较差，车辆在行驶时会受到较大颠簸；较低的BCI值则表示路面平整度较好，车辆的颠簸较小。

#### 3. 纵断面拟合度（P）

纵断面拟合度（P）是一种用于评估路面纵断面形状与理想纵断面形状符合程度的指标，它通过测量实际纵断面形状与理想纵断面形状之间的差异来计算P值，可更准确地了解路面的平整度。在实际应用中，P值越大表示纵断面拟合度越好，路面平整度也就越好；反之，P值越小则说明纵断面拟合度越差，路面平整度也就越差。这一指标对于评估路面的坡度和曲线形状是否符合标准具有重要意义，同时还可反映路面的排水性能。因此，在道路建设和维护中，纵断面拟合度指标具有重要的应用价值。

#### 4. 峰谷值数量和间隔

峰谷值数量和间隔是另一个评价路面平整度的指标，在路面上，由于多种因素的影响，凹凸不平的位移量会形成峰和谷。通过对路面上峰和谷的数量以及它们之间的间隔进行统计分析，可以大致判断出路面的平整程度，这种方法虽然不能做到完全精确，但在实际应用中可以作为一种快速评估路面平整度和舒适度的辅助手段。同时，这种方法还可以反映车辆行驶时的颠簸程度和驾驶员的感受，为评估道路质量提供了一定的参考依据。

#### 5. 视觉评估

视觉评估是通过人的视觉观察来评价路面平整度的指标，虽然这种方法不够精确，但具有直观性和实用性的优点。视觉评估主要是通过观察路面的外观和使用者的感受来评价路面的平整度和舒适度，在道路建设和维护过程中，视觉评估常常被用作一种辅助手段，帮助工程师更好地了解路面的状况并做出相应的决策，虽然这种方法不如其他方法精确，但它可以快速有效地得出路面平整度和舒适度的初步评价结果。通过结合其他评估指标和方法，视觉评估可以为道路建设和维护提供更为

全面的参考依据。

## 二、公路工程施工中路面平整度控制重要性

### （一）提高行车安全

路面平整度的控制对行车安全至关重要，一个平整的路面可以减少驾驶时的颠簸和摇晃，降低车辆的失控风险，从而减少交通事故的发生概率，良好的路面平整度能够提供稳定的行驶环境，使驾驶员能够更好地掌握车辆的操控，避免因路面不平造成的危险情况。一个平整的路面可以提供良好的附着力，使车辆更稳定地行驶，驾驶员可以更准确地控制转向和制动，减少因路面颠簸而导致的不稳定情况。相反，路面不平整会使车辆产生颠簸和摇晃，增加驾驶员失控的风险。特别是在高速行驶时，路面不平整会导致车辆失去平衡，容易发生侧滑和翻车等危险情况。因此，保持路面的平整度对行车安全至关重要。

### （二）提升行驶舒适性

路面平整度对驾驶员和乘客的行车舒适性有着直接的影响，一个平整的路面可以减少车辆颠簸和振动，提供平稳的行驶体验，减轻驾驶员和乘客的疲劳感。相反，路面不平整会导致车辆颠簸和振动，使乘坐者感到不适，甚至引发身体不适和运动损伤，乘坐平整的路面上，车辆的悬挂系统能够更好地吸收路面的不平整带来的冲击和振动，减少车身的晃动，使乘坐者感到更加平稳和舒适。相比之下，不平整的路面会使车辆颠簸和振动加剧，给乘坐者带来不适和疲劳感。长时间在不平整的路面上行驶，乘坐者可能会感到身体酸痛、头晕目眩，甚至引发腰椎间盘突出等运动损伤。

### （三）延长车辆寿命

在不平整的路面上行驶，车辆遭受的冲击和振动会增加，对车辆的悬挂系统、轮胎和其他关键部件造成损害，长此以往，这些损害会导致车辆的寿命缩短，增加维修和更换零部件的成本。而通过控制路面平整度，减少车辆在行驶过程中受到的冲击和振动，可以延长车辆的使用寿命，降低运营成本。不平整的路面会给车辆的悬挂系统、轮胎和底盘等关键部件带来较大的冲击和振动，使它们的工作状态不稳定，容易导致零部件的磨损和损坏，特别是悬挂系统承受了来自路面的冲击和震动后，其减震效果会逐渐减弱，导致驾驶舒适性下降，甚至影响到车辆的操控性能，轮胎也容易因为路面不平而受到额外的磨损，降低了其使用寿命。如果长期在不平整的路面上行驶，车辆的关键部件可能会提前损坏，需要更频繁地进行维修和更换零部件，增加了运营成本。

### （四）优化交通运输效能

公路交通是现代社会的的重要组成部分，对交通运输效能的优化有着重要意义，路面平整度的控制可以提高车辆的行驶稳定性和舒适性，减少行车阻力，提高车辆的运行效率。同时，平整的路面也能够减少行车事故的发生，避免交通拥堵和延误，优化交通运输的效能，提高道路的通行能力。通过保持路面的平整度，减少了车辆行驶时的颠簸和摇晃，车辆可以更加稳定地行驶，减

少了能量的损耗。相比之下，在不平整的路面上行驶，车辆需要消耗更多的能量来克服颠簸和摇晃带来的阻力，降低了行驶效率。此外，平整的路面还能够降低行车事故的发生概率，减少交通拥堵和延误，行车事故往往会导致交通拥堵，影响道路的通行能力，而通过提高路面的平整度，可以减少事故的发生，缓解交通压力，优化交通运输的效能。

## 三、公路工程施工中路面平整度控制策略

### （一）充分前期准备

相关人员要进行详细地路面勘测和分析，以确定路面的起伏情况和不平整度的分布，通过使用先进的测量设备和技术，对路面进行全面地勘测和分析，可以获取准确的数据，了解路面的实际情况。其次，制定详细地施工计划和路面平整度控制方案，根据勘测结果和设计的要求，制定合理的施工计划，明确各项施工任务和时间节点。同时，制定路面平整度控制方案，包括选择合适的施工材料和设备，确定施工方法和工艺。此外，要确保工程施工人员具备必要的技能和培训，工程施工人员是保证施工质量的关键因素，他们需要具备相关的专业知识和技能，能够熟练操作施工设备和工具，通过提供必要的培训和指导，可以确保工程施工人员具备良好的技术水平和工作态度，从而提高施工质量和效率。充分前期准备，可以明确控制路面平整度的目标和方法，提前识别潜在问题，减少后期修复和调整的工作量。

### （二）选用适宜的材料和设备

在施工中，应选择质量可靠的路面材料，确保其符合相关标准和要求，优质的材料具有优良的性能和耐久性，能够有效减少路面不平整度的发生，在选择材料时，要考虑材料的强度、耐磨性、抗裂性和稳定性等因素。同时，选用高精度的施工设备和工具也是关键步骤，高精度的设备可以提供更准确的操作和测量结果，从而更好地控制路面平整度。例如，平整机可以通过振动和压实来提高路面的平整度；摊铺机可以根据设计要求进行精确的摊铺；振动压路机可以通过振动和压实来消除路面中的不平整度。此外，还应定期维护和检修施工设备，保持其正常工作状态，设备的正常运行对于保证施工质量和效率至关重要。定期检查和维护设备的各项部件和系统，及时更换磨损或损坏的零部件，可以延长设备的使用寿命并减少故障发生的概率。

### （三）严格的施工监控和质量检验

在施工过程中，严格地监控和质量检验是确保路面平整度的关键，通过实时监测和调整施工设备的工作参数，如振动频率、速度和压力等，可以控制路面的平整度，采用现代化的监控技术，可以实时获取施工设备的运行数据和图像信息，及时发现异常情况并进行调整。例如，使用传感器可以监测振动频率和振幅的变化，当发现偏差过大时，可以及时调整振动机的设置参数。同时，采用高精度的测量仪器和技术，对路面平整度进行实时测量和评估，这些测量工具可以提供精确的数据结果，帮助工程人员判断路面是否达到预期的平整度要

求。如果发现实际平整度与设计要求有较大差异,应及时采取措施进行调整和修正。此外,设立专门的质量检验团队,进行严格的质量检验和验收。质量检验团队由经验丰富的专业人员组成,他们对路面平整度的要求非常敏感且熟悉相关的检测方法,通过抽样检测、现场检查等方式对完成的路面进行检验,确保路面符合设计要求和标准。

### (四) 采用先进的施工工艺

先进地施工工艺可以利用现代技术和设备,提高施工过程的精度和效率,从而实现更高水平的路面平整度。一种先进的施工工艺是采用温度控制摊铺技术,这种技术通过控制摊铺时沥青混合料的温度,可以降低路面温度梯度,减少温度应力对路面平整度的影响,在施工过程中,使用加热设备对沥青混合料进行预热,确保其在摊铺时的温度符合要求。同时,也可以通过控制摊铺速度和振动压路机的工作参数,使沥青混合料在摊铺和压实过程中保持适宜的温度,从而提高路面平整度。另一种先进的施工工艺是采用高精度设备进行路面施工,例如,使用先进的摊铺机和振动压路机可以实现更为精确地施工,这些设备配备了精密的控制系统,可以根据设计要求和实际施工情况进行调整和控制,摊铺机可以保持一定的施工速度和平整度,确保沥青混合料的均匀摊铺,振动压路机则可通过调整振动频率、振动幅度和行驶速度等参数,实现路面的压实和平整。这些高精度设备的应用可以减少人为误差,提高施工的准确性和一致性,从而提高路面的平整度。

### (五) 定期维护和修复

定期维护和修复是保持路面平整度的重要措施。即使在施工完毕后,路面仍然会因为交通荷载、气候变化和时间的推移而出现磨损和损坏,定期维护和修复工作可以及时发现和处理这些问题,保持路面的平整度和使用寿命。定期巡查是维护和修复的基础,巡查人员应定期检查路面的状况,包括表面平整度、纵横坡度、裂缝和坑洞等。他们可以使用目视检查、敲击检查和测量工具等方法进行评估,一旦发现路面的磨损或损坏,需要及时采取修复措施,以防止问题进一步恶化。修复路面的方法和材料可以根据具体情况而定,对于小面积的裂缝和坑洞,可以采用修补剂进行修复。修补剂可以填充和密封裂缝和坑洞,恢复路面的平整度,对于较大面积的磨损和损坏,可能需要进行覆盖层的重新铺设,重新铺设覆盖层可以修复路面的平整度,并提供更好的耐久性和承载能力。除了定期维护和修复,选择适当的路面养护材料也是保持路面平整度的重要因素。例如,使用适当的修补剂可以填充路面的裂缝和坑洞,防止其进一步扩展。密封剂可以应用于路面表面,形成保护层,减少水分和化学物质对路面的侵蚀,延长路面的使用寿命。正确选择和使用这些养护材料可以减少路面的磨损和不平整度,保持路面的平整度和功能性。

### (六) 合理地施工控制和调整

在施工过程中,需要进行合理的施工控制和及时地

调整,施工控制包括对施工过程中的各项参数和要素进行监控和调整,以确保路面平整度的达标。施工人员应密切关注施工设备的工作状态和施工质量,根据实际情况进行调整和优化,例如,在摊铺过程中,可以根据沥青混合料的特性和施工条件,调整摊铺速度和摊铺厚度,以达到预期的平整度要求。在压实过程中,可以根据路面的实际情况,调整振动压路机的工作参数,以提高路面的密实度和平整度。此外,还应注意施工过程中的环境因素,如温度、湿度和风速等,这些因素可能影响施工材料的性能和施工质量,需要进行相应的调整和控制。通过合理地施工控制和及时地调整,可以保证路面平整度的控制和提高施工效率。

### (七) 质量管理和经验总结

施工单位应建立科学的质量管理体系,包括制定质量管理计划、建立质量检验和验收制度、加强施工人员的培训和管理等。质量管理计划应明确路面平整度的控制要求和方法,以及各个施工阶段的质量检验和验收标准。质量检验和验收应包括对施工材料、施工设备和施工工艺的检查和评估,以及对已完成路面的实测和评估。施工人员应按照质量管理计划进行施工,并及时记录和整理施工数据和经验,经验总结是不断改进施工质量的重要手段,通过总结施工过程中的经验和问题,可以提炼出有效的施工方法和控制策略,为后续的施工提供参考和借鉴。施工单位应建立健全地经验总结和反馈机制,及时分析和总结施工数据和经验,形成施工技术规范和操作指南,为提高路面平整度的控制能力提供支持。

### 结束语

总之,本研究提出的策略不仅有助于降低交通事故的风险,还能够延长道路的使用寿命,减少维护成本,为社会经济发展做出积极贡献。希望本研究能够推动公路建设的可持续发展,提升行车安全和行驶舒适性,为交通运输行业的发展提供参考。

### 参考文献

- [1] 卜志颖. 公路工程施工中路面的平整度控制策略研究[J]. 城市建筑空间, 2023, 30(S1): 369-370.
- [2] 郭发富. 公路工程沥青路面平整度控制技术[J]. 交通世界, 2021(26): 43-44.
- [3] 王军. 沥青路面施工平整度影响因素及控制措施研究[J]. 智能城市, 2021, 7(10): 165-166.
- [4] 鲁彬, 王亚晓. 施工过程中沥青路面平整度控制技术[J]. 公路与汽运, 2021(01): 76-78.
- [5] 雪继超. 公路工程施工中路面的平整度的影响因素及对策[J]. 江西建材, 2015(06): 118-123.
- [6] 范毅, 谢瑞玲. 沥青路面平整度控制探析[J]. 科技创新与应用, 2012(02): 22.
- [7] 冯辉红, 李文渊. 公路工程监理在施工阶段的质量控制[J]. 新西部(下半月), 2007(06): 246-248.