

# 沥青路面平整度检测方法病害原因分析

王德珍

(广州市公路工程公司, 广东 广州 510075)

**摘要:** 介绍了 3 m 直尺、连续式平整度仪、车载式激光平整度仪 3 种沥青路面平整度检测方法; 分析了小波浪、大波浪和搓板式波浪等平整度病害的产生原因, 并提出了保证路面平整度的控制措施, 提升行车安全性及舒适性。

**关键词:** 公路; 沥青路面; 平整度; 检测方法; 病害原因; 控制措施

**中图分类号:** U418.6

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1671-2668(2019)04-0084-02

沥青路面平整度病害影响道路使用中的安全性和舒适性, 还会加重对沥青路面的损害。运营期间的路面养护和维修仅是对沥青路面的一种治标措施, 真正的沥青路面平整度治本措施在于建设期施工过程中的控制。该文结合沥青路面平整度检测技术和平整度病害类型, 分析其影响因素, 进而提出平整度控制措施, 从根本上保证和提高路面行驶安全性和舒适性, 减少养护维修费用。

## 1 检测方法

常用的平整度检测方法主要有 3 种。

### 1.1 3 m 直尺法

3 m 直尺由硬质铝合金钢制作而成, 底边平直, 长 3 m, 其顶面中间部位有一个气泡水平仪。该方法是将 3 m 直尺置于行车道轮迹位置处, 呈纵向摆设, 目测 3 m 直尺与路面的最大间隙, 并通过精度为 0.2 mm 的塞尺确定其最大间隙高度。当为施工过程中质量检测需要时, 测试地点根据需要确定, 可单杆检测; 当为路基路面工程质量检查验收或进行路况评定需要时, 每处需连续测试 5 尺, 以 5 尺最大间隙的平均值判定路面平整度是否合格。该方法技术落后, 检测效率不高, 不适用于高速公路及一级公路路面检测, 目前主要作为路面施工过程中的简易控制方法。

### 1.2 连续式平整度仪法

连续式平整度仪是一台具有前四轮后四轮的八轮车, 其标准长度为 3 m。中间有一个能起落的测定轮, 通过人力或机动车牵引, 在最小转弯半径大于 5 m 的情况下, 检测速度宜为 6~8 km/h, 最大测速不超过 12 km/h。测定轮上的传感器每 10 cm 采集一次数据, 以 100 m 为计算区间输出位移均方差  $\sigma$

(平整度标准差), 评定路面平整度。与 3 m 直尺法相比, 该方法不仅具有测量精度高、速度快、数据可靠、评定科学等优点, 且操作简单, 能大大降低劳动强度, 提高工作效率。

### 1.3 车载式激光平整度仪法

车载式路面激光平整度仪由距离传感器、纵断高程传感器和主系统等组成, 装于汽车尾部的底盘下。在测试路面上以 30~100 km/h 的速度行驶, 其最小采样间距为 1 mm, 指标输出间隔为 5 m 以上任意长度, 输出指标有国际平整度指标 IRI 和平整度标准差  $\sigma$ 。车载式路面激光平整度仪能为交竣工验收、预防性养护及路面管理系统提供综合高效的数据支持, 其操作简单, 工作可靠, 同时能大大降低劳动强度, 提高工作效率和经济效益。但该仪器较昂贵。

## 2 平整度病害及成因

### 2.1 病害类型

沥青路面平整度病害主要表现为表面波浪, 包括小波浪、大波浪和搓板式波浪。其中: 小波浪也称纹波或搅龙暗斑, 一般间隔 0.3~0.9 m, 多数间隔 0.45~0.60 m, 其竖向高差一般在 3 mm 以内, 通常用连续式平整度仪和车载式激光平整度仪才能反映出来; 大波浪相隔较远, 甚至达到料车衔接的距离, 通常 3 m 直尺便能检测出来; 搓板式波浪或路面粗糙是因振动压路机操作不当所致, 其间隔很小, 一般不到 75~100 mm, 竖向高差也小, 连续式平整度仪和车载式激光平整度仪也较难精确反映出来。

### 2.2 对路面性能的影响

表面波浪对沥青路面性能的影响表现在: 1) 降低路面平整度, 进而降低路面等级和路面寿命。但

只在重载交通下波浪十分严重,对路面冲击载荷很大时,道路的结构性能才会发生变化。2)小波浪及其影响因素会降低路面密实度。一般软料比稳定料更难正确压实,导致密实度降低,孔隙率增加。3)搓板式波浪主要在压实期间形成,会影响压实后的密实度,显著降低路面寿命,导致车辆颠簸。

## 2.3 产生原因

### 2.3.1 小波浪

导致小波浪的主要原因是摊铺机搅龙槽料位忽高忽低。由刮板向后输送到熨平板前部搅龙槽中的混合料时多(高过搅龙顶部)时少(低于搅龙底部),改变了熨平板上作用力,使受力平衡遭到破坏,熨平板绕大臂牵引点旋转搜索重新达到平衡的仰角,而仰角变化,导致摊铺厚度变化,进而形成表面波浪。

导致小波浪的其他原因:熨平板的机械状态恶化,如连接处间隙过大;摊铺机上的纵坡仪安装不当或灵敏度设置过高;使用基准(如钢丝线、铝合金梁等)不平整;移动式基准(浮动式平衡梁)跳动;摊铺机推动料车时驾驶员一直踩刹车。

另外,小波浪的产生还与沥青配比设计有关。混合料温度和成分改变,硬度随之变化,作用在熨平板上的阻力也相应发生变化,导致熨平板上升和下降,从而产生小波浪。若沥青砼的矿料级配、油石比含量、温度和含水量(混合料偏软)不当,压路机碾压期间会使混合料推移而导致小波浪。

综上,小波浪大多是由摊铺机操作不当或混合料硬度变化造成的,很少是由压实设备操作所致。

### 2.3.2 大波浪

有些导致小波浪的原因,也会导致大波浪。如:搅龙槽料位波动或混合料硬度变化,改变了熨平板上作用力;熨平板机械状态恶化;纵坡仪安装不正确(用作纵坡基准的基准线下垂);料车驾驶员操作不当,料车撞击摊铺机或摊铺机推动料车时驾驶员一直踩刹车。

导致大波浪的其他因素还有:摊铺机操作不当,如频繁手调摊铺厚度;基层表面不平整,大波浪是基层波浪的反映;压路机突然急转、急停或倒车,特别是当摊铺厚度较大或热拌沥青混合料温度较高、混合料松软时,沥青混合料在压实设备作用下产生纵向移动。沥青混合料使用的最大骨料相对摊铺厚度较小时,波浪还会加剧。松软的沥青混合料会使碾压过程中碾压轮前部产生推移现象而形成拥包,从而产生大波浪。若两波浪波峰距与料车衔接距离一

致,则可能是摊铺机刮板料位器调整不当或料车衔接时料斗和输送料系统中沥青混合料已完全用光等造成的。

### 2.3.3 搓板式波浪

搓板式波浪通常由振动压路机操作不当所引起。压路机的振动频率要尽可能高,宜控制在35~50 Hz;振幅则根据沥青摊铺层的厚度确定,摊铺厚度越大振幅越大,反之越小,宜为0.3~0.8 mm。振动压路机的振幅会影响作用力的大小,压路机速度越高,特别是低于2 400 频率数/min时,若压路机速度过快、振幅不合理,则搓板式波浪越严重,同时沥青路面压实度也得不到保证。

## 3 控制措施

根据沥青路面平整度病害的形成原因,提高路面平整度、避免表面波浪的方法有:

- (1) 保持搅龙槽中混合料的料位适中、稳定。
- (2) 控制沥青混合料的硬度,保持沥青混合料施工温度、骨料级配、沥青含量和含水量稳定。
- (3) 正确调整刮板料位器。沥青摊铺机前进时,尽量保持刮板输料系统和搅龙系统连续运转(接近100%),控制输分料。
- (4) 施工中若出现波浪,可关闭纵坡仪,观察波浪是否继续出现。如纵坡仪有故障,应予以排除。
- (5) 当纵坡仪滑杆沿基准线滑动时,观察基准线是否下垂,必要时调整。
- (5) 摊铺期间仔细观察熨平板机械状态、料车和压实设备的操作,必要时调整。
- (6) 若因振动式压路机操作不当导致搓板式波浪,应根据摊铺实际情况调整压路机振幅、振动频率和速度。

## 4 结语

为保证沥青路面施工过程中的平整度,确保路面运营中的行车安全和舒适性,该文通过分析施工中导致小波浪、大波浪和搓板式波浪3种平整度病害的原因,提出了保证沥青混合料自身稳定、施工过程中各机械设备(如摊铺机、压路机)性能良好和操作合理等有针对性的平整度控制措施。

## 参考文献:

- [1] JTG E60—2008,公路路基路面现场测试规程[S].

### 2.3 线形的拟合

该项目第2、3合同段翻越齐岳山,兼具旅游公路功能,为尽量保护沿线旅游生态资源,沿老路设计,局部路段优化平、纵面线形指标。由于现状老路为等外级公路,按照规范要求,圆曲线与直线相接或径向相接应设置缓和曲线,连续上坡路段纵坡长度超限之间应设置缓和坡段。改扩建设计中,路线尽量拟合老路,局部圆曲线半径过小路段增大半径,在长、陡纵坡之间设置坡度小于3%的缓和坡段(见图1、图2)。

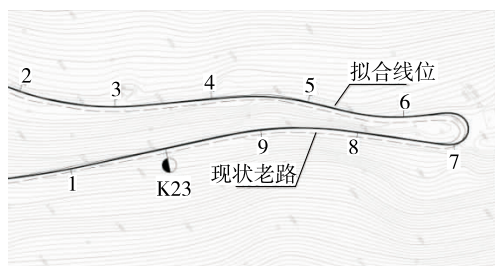


图1 典型路段老路平面线形拟合设计

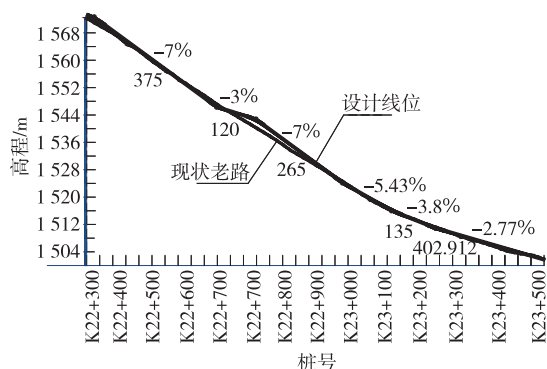


图2 典型路段老路纵断面拟合设计

### 2.4 局部线形优化

K18+300—K19+000段老路有2道回头曲线,回头曲线半径为12~15 m,且2道回头曲线间距较小,无法满足二级公路设计速度40 km/h时最小间距200 m的要求。改扩建设计中,结合地形、地质条件,将老路2道回头弯合并为1道,回头曲线半径采用30 m(见图3)。优化后线形更顺畅,更有利于行车。

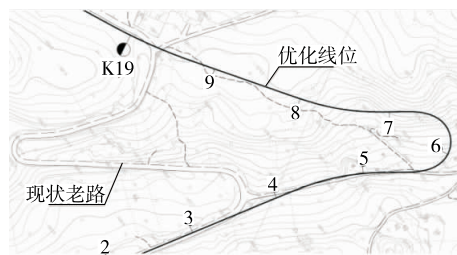


图3 典型局部路段路线优化设计

## 3 结语

山区公路改扩建中应注意以下几点:

(1) 指标灵活运用。对于复杂地形、地质条件路段,通过经济比较论证,可灵活降低线形指标,避免高填深挖和引发地质次生灾害,降低对生态环境的破坏。同时设置限速标志、震动标线等保障行车安全。

(2) 与现状老路线形拟合。采用高精度老路拟合方法,建立BIM三维信息化模型,统筹平、纵、横系统设计,从新征土地、对沿线生态环境的破坏、工程造价等方面提出最优老路拟合方案。

(3) 局部路段线形优化。现状老路等级低,线形指标偏低,在前述两点的基础上,加强经济、技术论证,最大程度优化局部路段线形,有效实现山区改扩建公路提档升级。

### 参考文献:

- [1] 葛忠清,沈丽鹃.试论基于环保设计的山区道路选线新思路[J].城市道桥与防洪,2014(6).
- [2] 白合提尔·艾热提.基于欠发达地区干线公路快速化的灵活性设计策略研究[D].西安:长安大学,2014.
- [3] 周斌华,杨建明.公路改建的线形设计方法与工程应用[J].交通科学与工程,2013,29(1).
- [4] 周宁.浅析低等级山区公路灵活性设计[J].城市道桥与防洪,2018(7).
- [5] 廖世波.合理线形指标在山区低等级公路改扩建工程中的应用[J].低碳世界,2018(5).

收稿日期:2018-12-06

(上接第85页)

- [2] JTG F80/1-2017,公路工程质量检验评定标准[S].
- [3] 陈公增,马绪荣,冷冰,等.摊铺机摊铺时出现波浪形路面的原因及预防措施[J].工程机械与维修,2018(4).
- [4] JTG F40-2004,公路沥青路面施工技术规范[S].

- [5] 徐清刚.双钢轮振动压路机面层压实工艺研究[D].西安:长安大学,2014.

- [6] JTG/T F20-2015,公路路面基层施工技术细则[S].

收稿日期:2019-03-04