

公路及城市道路沥青路面的平整度控制

颜安军

(合肥城建道路桥梁工程有限责任公司, 安徽 合肥 230061)

摘要: 我国正进一步加大公路的建设力度, 在投资有限的情况下, 对控制和提高公路路面平整度的探讨有很重要的现实意义。文章通过对沥青路面平整度的影响因素的分析, 阐述了提高沥青路面平整度的措施和方法, 提出了比较完整的沥青路面平整度控制技术。

关键词: 沥青路面; 平整度; 影响因素; 控制技术

中图分类号: U416.217

文献标识码: B

文章编号: 1007-7359(2007)01-0066-03

Smoothness Control of the Asphalt Pavement in Highway and Urban Road

Yan Anjun

(Hefei Urban Construction of Road & Bridge Engineering Co., Ltd., Hefei 230061, China)

Abstract: As our country is intensifying the construction of highway, the discussion as how to control and improve the pavement smoothness within limit investment has very important meaning. Through the analysis of the factors that influence the smoothness of asphalt pavement, this paper illustrates the improving measures and methods and brings out the relatively complete controlling techniques.

Key words: asphalt pavement; smoothness; influencing factor; control measures

1 概述

随着我国经济的飞速发展, 道路交通流量猛增, 我国道路里程也不断增加, 道路等级正由低向高逐渐的过渡。由于沥青路面具有表面平整、行车舒适、耐磨、噪声低、施工周期短、养护维修简便等特点, 因而被越来越多地应用到道路建设中。同时对路面的质量也提出了更高的要求, 除需具备坚实、平顺、稳定、防水、耐久等基本要素外, 还必须具有高标准的平整度和抗滑性能等。沥青面层的平整度是路基平整度及各结构层平整度的综合反映, 路面平整度的合格率既反映了行车舒适程度, 又反映了施工队伍的水平。施工完成后, 路面平整度很难再得到弥补和改善。平整度好坏直接影响到路面的使用寿命、养护费用及车辆维修费用。一个较不平的纵向表面会引起较大的车轮动力, 将加速路面的破坏。路面的不平整度分纵向和横向, 纵向主要表现为坑槽、波浪, 横向主要表现为车辙和隆起。尽管目前沥青路面施工机械化程度高, 施工工艺和质量要求严格, 但有些沥青路面在开放交通一段时间后, 路面的平整度都有明显下降, 影响行车舒适性。

2 平整度的主要影响因素

影响沥青路面平整度的因素较多, 归纳起来主要有 2 大方面。

①外在因素: 主要有环境、地质、交通量、车速等。

②内在因素: 主要有设计、施工两大因素。设计因素包括结构层及层数、各层厚度、沥青混合料配合比等。施工因素涉及路基、路面不均匀沉降; 半刚性基层质量不好、局部不成整体; 基层顶面平整度不好; 不同结构的连接; 材料不均匀; 施工机械及施工工艺的缺陷等。

3 路面平整度的施工控制

3.1 路基不均匀沉降, 造成已铺筑路面出现坑凹

路基是路面的基础, 路基凸凹不平, 必然会引起路面的不平整, 分析其原因主要有以下几点。

①路基填料控制不好, 路面形成高低不平, 出现路基不均匀沉降凸凹不平, 引起摊铺机熨平板仰角的变化, 并通过碾压过程压缩量的不同传递给成型的路面, 因而影响面层的平整度。

②半挖半填路基的接合部处理不当、路基的压实度不足, 半挖半填路基较多, 当路面完成后, 出现了沉陷和裂缝, 是由于路基填料的含水量大, 施工单位力量不够, 未能按规范要求挖台阶施工, 造成路基于填料接缝接合部产生裂缝和沉降, 路基压实机具不足, 使路基土壤的密实度偏低, 土体透水性增强, 造成水分集聚和侵蚀路基, 使路基土软化而产生不均匀沉降。

③特殊地基路段、路基防护排水不完善, 由于对原地基勘探不详, 有部分路基修筑在软土地段, 因软土的压缩性大, 在自重的作用下产生沉降, 部分路段是由于路基的防护、排水系统不完善, 造成湿陷性黄土的不均匀沉陷、水流不畅, 引起路基变形。

④城市道路地下管网较多, 像检查井周边及各种过路管线回填必须达到规范规定回填压实度, 以免出现行车后出现坑洼地段影响平整度。如: 合肥市环城路沥青面层在每道雨水支管处均有明显坑洼, 虽经修补仍难达到设计要求, 影响平整度, 行车舒适性明显下降。

3.2 基层平整度对沥青面层平整度的影响

基层平整度对沥青面层平整度的影响很大, 基层如果标高不准, 平整度不好, 将使得油面摊铺厚度不等, 碾压后表面就会出现不平整, 因此基层施工时要注意以下几点。

①严格控制基层标高和平整度, 有条件时基层也用摊铺机进行摊铺, 以提高其平整度。标高适当低一些, 以确保摊铺厚度, 如我公司施工铜陵路时采用此方法取得较好效果。

②要十分重视基层的横坡度。横坡度验收时一个断面应多测几个点, 横坡应是单向坡, 防止产生复合横坡引起横向摊铺厚度的变化, 影响摊铺厚度, 殃及平整度。

收稿日期: 2006-07-28

作者简介: 颜安军(1963-), 男, 四川开江人, 高级经济师, 工程师。

3.3 面层摊铺材料的质量对平整度影响

沥青路面的施工质量,也取决于主要材料的质量和沥青混合料的配合比设计及沥青混合料的拌和。

①沥青混合料的配合比不合理,油石比较大,已铺筑的路面会产生壅包和泛油,如:和平路施工时出现此类案例;油石比较小,路面会出现松散;矿料的质量不好,集料的压碎值和石料的抗压强度太差和细长扁平颗粒含量过高,使路面混合料的稳定度降低,容易出现路面的各种病害。

②沥青混合料的拌合不均匀,当拌和设备出现意外情况,刚开炉或料温低,含水量大时,会出现料温不均匀现象;当筛分系统出现问题时,造成骨料级配发生较大变化;有时也会出现花白料,使路面难以摊铺成型;温度过高造成沥青老化,不能保证沥青混凝土摊铺质量;拌和能力过小,出现停工待料状况,使接头处温度降低,出现温度差,形成一个个坎;当运输设备不配套或司机技术较差时,会撞击摊铺机,使机身移位,形成台阶。

3.4 路面摊铺机械及工艺对平整度的影响很大

摊铺机是沥青路面面层施工的主要机具设备,其本身的性能及操作对摊铺平整度影响很大。摊铺机结构参数不稳定、行走装置打滑、摊铺机摊铺的速度快慢不匀、机械猛烈起步和紧急制动以及供料系统速度忽快忽慢都会造成面层的不平整和波浪。

①摊铺机械性能好坏,决定着路面面层的平整度。

②摊铺机基准线的控制,也影响着路面平整度。目前使用的摊铺机大都有自动找平装置,摊铺是按照预先设定的基准来控制,但施工单位往往不够重视或由于高程的操平误差,形成基准控制不好、基准线因张力不足或支承间距太大而产生绕度,使面层出现波浪;挂线高程测量不准,量线失误或桩位移动,都会通过架设在钢丝线上的仪表反映在相应的摊铺路段上,造成路面高低起伏。

③摊铺机操作不正确极易造成路面出现波浪、搓板。无论在施工中采用哪一种型号的摊铺机,若摊铺机操作手不熟练,导致摊铺机曲线前进、运料车在倒料时撞击摊铺机、摊铺机不连续行走或在行走过程中熨平板高低浮动等不规范作业,都会使路面形成波动或搓板;摊铺机的熨平板未充分预热,造成混合料粘结和熨不平;运输车因与摊铺机配合不好,卸料时,撒落在下层的混合料未及时清除,影响了履带的接地标高,连带了摊铺层的横坡及平整度。

3.5 碾压对平整度的影响

沥青面层铺筑后的碾压对平整度有着重要影响,选择碾压机具、碾压温度、速度、路线、次序等都关系着路面面层的平整度,主要表现在如下几点。

①压路机型号的选择上。如果采用低频率、高振幅的压路机时,会产生“跳动”夯击现象而破坏路面平整度。压路机初压吨位过重也会使刚摊铺好的路面产生推挤变形。

②碾压温度的控制上。初压温度过高压路机的轮迹明显,沥青料前后推移大,不稳定;复压温度过高会引起胶轮压路机粘结沥青细料,小碎片飞溅,影响表面级配;温度过低,则不易碾压压实和平整。

③碾压速度的调整上。压路机碾压速度不均匀、急刹车和突然起动、随意停置和掉头转向、在已碾压成型的路面上停置而不关闭振动装置等都会引起路面推移;在未冷却的路面上停

机会出现压陷槽。

④碾压路线的行走上。碾压行进路线不当,不注意错轮碾压,每次在同一横断面处折返,会引起路面不平。

⑤碾压次数的确定上。碾压遍数不够,即压实不足,通车后形成车辙;碾压遍数太多,由于短时间集中重复碾压,会造成已成型路面的推移,形成龟裂和波浪。

⑥驱动轮和转向轮的前后问题上。如果是从动轮在前,由于从动轮本身无驱动力,靠后轮推动,因而混合料产生推移,倒退时在轮前留下波浪。

3.6 沥青搅拌站的生产能力与摊铺机的摊铺能力

实践证明,当沥青搅拌站的生产能力与摊铺机的摊铺能力相匹配时,摊铺机能连续、均匀、不间断作业,此时路面平整度就好。但在低温季节施工,如供料不及时,摊铺机待料时间过长,虽然 ABG 型摊铺机装有防爬锁,但因混合料温度下降会引起局部不平整,而且自动找平系统在每次启动后,需行驶 3m~8m 后才能恢复正常,因此切忌摊铺机经常停机。只有加强搅拌站管理,保证连续供料,运用中途不停机加油,操作手轮换休息等办法,做到每天早晨开机,晚上收工关机,中途争取不停机,以确保路面摊铺作业连续不间断。

3.7 摊铺作业速度的影响

沥青路面施工技术规范要求:“摊铺过程中不得随意变换速度或中途停顿”,在施工过程中,这是提高路面平整度的一个关键环节。摊铺速度过快,易造成摊铺层表面的粗颗粒在熨平板下沿摊铺方向滑动,使表面粗颗粒后方出现小坑小空洞,从而影响面层平整度和预压密实度;但亦不能太慢,否则会影响生产效率。摊铺速度经实践比较后认为:上面层应控制在 2m/min~3.5m/min,中、下面层宜为 2m/min~4m/min。

摊铺过程中一般不宜随便改变速度,因为速度变化必然导致摊铺层面预压密实度起变化,从而导致最终压实度有差异,影响路面平整度。

3.8 运料车辆与摊铺机的配合

摊铺作业时,常因运料车辆操作不熟练而与摊铺机配合不协调,使混合料洒落在摊铺机行走履带前,如不及时清除会使摊铺机左右晃动,造成自动调平系统工作仰角发生变化,影响路面平整度。因此,必须专人负责指挥倒车,严禁运料车撞击摊铺机。

3.9 施工缝的处理

沥青路面施工缝处理的好坏对平整度有一定的影响,往往连续摊铺路段平整度较好,而接缝处的一个点数据较差。接缝包括纵向接缝和横向接缝(工作缝)2种,接缝处理不好容易产生的缺陷是接缝处下凹或凸起,以及由于接缝压实度不够和结合强度不足而产生裂纹甚至松散。因此,接缝水平是制约平整度的重要因素之一。处理好接缝的关键是要舍得切除接头,用 3m 直尺检查端部平整度,以摊铺层面直尺脱离点为界限,以切割机切缝挖除。新铺接缝处采用斜向碾压法,适当结合人工找平,可消除接缝处的不平整,使前后路段平顺衔接。

3.10 现场人工修补

施工过程中,不论何种原因,只要是混合料中混杂有少量的枯料、花料,摊铺到路面后就必须彻底挖除,换上合格的混合料。人工填平混合料不可能达到摊铺机铺筑的水平,必然会影响路面平整度。尤其在市政道路施工时,雨水口、各种检查井部

位,难免须人工局部处理,此举也影响路面平整度。

4 应用举例

4.1 工程概况

宿州路道排工程 A 标段:地处合肥市政治、文化商业中心老城区,车行道 16m,面层上部为 4cm 厚 (AC-10) 细粒式沥青混凝土,下部为 5cm 厚 (AC-20) 粗粒式沥青混凝土,用乳化沥青作下封层,基层为 30cm 厚,5%水泥稳定碎石,垫层为 15cm 厚 10%石灰土。

由于该工程地理位置特殊,市政府对施工质量要求较高,特别是对沥青路面层的平整度要求更高。为保证路面平整度,在施工过程中,公司技术人员根据该工程特点,首先制定了保证各工序施工质量控制点。

4.2 控制路基不均匀沉降

4.2.1 路基填料施工质量

本工程土方开挖后,发现大面积淤泥质土,而原设计为原土回填,为防止路基不均匀沉降,经与建设单位、设计单位反复论证,改为换土回填。保证了路基填料的施工质量。

4.2.2 控制半填半挖的路基结合部施工质量

按规范要求挖台阶施工,增加路基碾压遍数。使路基结合部的密实度符合要求,避免水分集聚和侵蚀路面,造成路基软化而产生的不均匀沉降。

4.2.3 控制检查井四周及各种管线回填施工质量

由于该标段地处合肥老城区,地下管网及各种管杆线甚为复杂。项目部设专人检查井四周及管杆线回填施工质量,必须达到规范规定的回填压实度,从而防止行车后出现坑洼地段。

4.3 控制基层平整度

4.3.1 严格控制基层平整度

除强度、刚度、干燥收缩和温度收缩变形符合要求以外,还必须控制基层平整度和横坡坡度、高程。该工程石灰土垫层首先用平整机进行整平,然后用 2 台摊铺机沿道路全幅摊铺,以减少接缝,标高宁高勿低,确保水稳基层平整度。

4.3.2 重视横坡坡度

在施工前,反复测量横坡坡度,防止产生复合横坡引起的横向摊铺厚度的变化,影响摊铺的平整度。

4.4 控制配合比设计和拌和质量

4.4.1 沥青路面材料的质量控制

运至现场的各种材料按规定要求进行试验,评定合格后方可使用。沥青材料的选择是根据交通量、气候条件、施工方法、沥青面层类型并经过技术论证后确定。

4.4.2 沥青混合料配合比设计质量控制

由于本公司在和平路沥青路面施工中出现平整度达不到要求的情况,经分析实验得出结论:油石比较大,集料压碎值和石料的抗压强度太差等原因,故对该工程的配合比设计反复论证、验证,得出合理的配合比设计,保证了沥青混凝土的配合比设计质量。

4.4.3 沥青混凝土的拌和质量

本工程采用间歇式拌和机拌合,及时根据材料含水量变化调整矿料上料比例、上料速度、沥青用料,控制沥青混合料的施工温度,防止温度过高或过低影响路面平整度。

4.5 路面摊铺机械的选用

4.5.1 路面摊铺机械的选用

本工程用 2 台 LTU125 型自动找平沥青摊铺机进行全宽度摊铺和刮平。所摊铺层的高程靠金属边桩挂钢丝所形成的参考线控制,精确测定挂线高程,避免挂线产生挠度、量线失误或桩位移动所造成的路面出现波浪和高低不平。

4.5.2 摊铺沥青路面的施工工艺

在施工前对摊铺机操作手进行技术交底,避免摊铺速度过快慢不匀、机械猛烈起步和紧急制动、曲线前进、运输车辆撞击摊铺机、摊铺机不连续行走或在行走过程中熨平板高低浮动和未预热等情况。摊铺过程中应连续、匀速,防止机械操作失误造成的路面产生波浪、搓板等,确保平整度。

4.6 控制碾压质量

4.6.1 压路机型号选择

本工程采用 2 台型号为 YZC14 的 14t 双钢轮振动压路机进行初压,复压用 2 台型号为 LY25 的轮胎压路机,10t~12t 三轮压路机配合使用。

4.6.2 碾压温度及控制措施

初压在混合料摊铺后较高温度下进行,沥青混合料不应低于 110℃~150℃,不得产生推移、发裂。碾压时将驱动轮面向摊铺机,碾压路线和碾压方向不得突然改变,初压 2 遍。复压紧接初压后进行,沥青混合料不得低于 90℃~140℃,复压遍数为 4~6 遍至稳定无显著轮迹为准。终压紧接在复压后进行,沥青混合料不得低于 90℃~110℃,采用轮胎压路机碾压 2~4 遍,并无轮迹,路面压实成型的终了温度应符合规范要求。

4.6.3 碾压施工工艺

碾压从外侧开始并在纵向平行道路中线进行,双轮压路机每次重叠 30cm;三轮压路机每次重叠为原轮宽的 1/2,逐步向内侧碾压过去,用梯队法或接着先铺好的车道摊铺时,先压纵缝,然后进行常规碾压。碾压时压路机应匀速行驶,不得在新铺或未碾压成型并未冷却的路段上停留、转弯或急刹车。施工检验人员在碾压过程中,使用核子密度仪来检测密实度,以保证获得要求的最小压实度,开始碾压时温度不低于 120℃,碾压终了温度不低于 90℃~110℃。初压、复压、终压 3 种不同压实段落接茬设在不同断面上,横向错开 1m 以上。

4.7 接缝、修边和清场

沥青混合料摊铺时,横缝在前一次端部切成暴露出铺层的全断面,接铺新混合料时,在上次行程的末端涂刷适量粘层沥青,然后紧贴着先前压好的材料加铺混合料,调置整平板高度,为碾压留出充分的预留量。相邻两幅及上下层的横向接缝错开 1m 以上,横缝的碾压采用横向碾压后再进行常规碾压。修边切下的材料及其他废弃沥青混合料应及时从路上清除。

合肥市宿州路沥青混凝土路面施工质量良好,路面平整度达到规范要求,受到合肥市政府的好评。

5 结束语

沥青路面平整度是路面工程学的综合问题,客观上决定于基层的平整度和机械设备情况,主观上决定于施工工艺、施工队伍的人员素质以及科学管理与组织,同时说明了沥青路面平整度的形成机理较为复杂。因此,沥青路面平整度取决于沥青路面摊铺全过程的科学管理,只有建立完善的质量保证体系,才能保证工程质量,提高企业经济效益。