

影响沥青路面平整度因素分析及处治措施

王巧玲¹, 刘 飞²

(1. 西藏自治区交通科学研究所, 西藏 拉萨 850000; 2. 西藏交通厅重点公路建设项目管理中心, 西藏 拉萨 850000)

摘要:从影响沥青路面平整度的各个方面查原因、找对策, 总结对道路施工平整度的控制, 特别是沥青路面施工平整度控制的经验, 为公路设计和施工提供一定的参考。

关键词:沥青路面; 平整度; 原因; 处治措施

中图分类号: O174

文献标识码: A

文章编号: 1674-0696(2007)S-0041-05

Factors Influencing Bituminous Road Roughness and Its Countermeasures

WANG Qiao-ling¹, LIU Fei²

(1. Inst. of Communications Science Research of Tibet Autonomous Region, Tibet Lasha 850000, China;

2. Management Center of Major Highway Construction of Tibet Communication Department, Tibet Lasha 850000, China)

Abstract: The reason of bituminous road roughness is analyzed, and the relative countermeasures are presented. Then the experience to control the pavement roughness, especially to control the asphalt is summarized. It will be useful to guide the design and construction of highway.

Key words: bituminous road; roughness; factor; countermeasures

沥青路面的平整度是直接体现沥青路面行车舒适性的一个重要指标。施工中影响沥青路面平整度的主要因素有路基施工质量、沥青路面基层的平整度、沥青混合料摊铺时的平整度自动控制精度、沥青摊铺层的松铺厚度和沥青混合料的碾压等。只有在施工中严格控制影响平整度的各个施工环节, 才能保证铺筑完成的路面具有良好的平整度。下面结合工作实际, 针对在工程质量监督、检测中发现的一些问题, 简要分析影响沥青路面平整度的主要因素及处治措施。

1 影响沥青路面平整度的主要因素

1.1 路基施工质量

路基是路面的基础, 路基质量不高, 必然会引起路面的不平整, 分析其原因, 主要有以下几点:

1.1.1 路基的强度和稳定性

路基在使用过程中, 保持其强度和稳定性而不发生明显变形对路面使用质量以及使用寿命有着较大的影响, 而且还对保持整个路面的厚度起着至关

重要的作用, 软弱路基可能直接导致路面的变形和破坏。

1.1.2 半填半挖路基的接合部处理不当

某公路新改建工程部分新建路段属于半填半挖路基, 部分路段路面完成后出现沉陷和裂缝, 原因是山体坡度较陡, 路基填料含水量大, 施工单位未按规范要求挖台阶施工, 从而使土基与填料在接合部产生裂缝和沉降。

1.1.3 特殊地基路段

修筑在软土地段的路基, 因软土的压缩性大, 在自重作用下产生沉降。

1.1.4 排水工程不完善

由于路基防护、排水系统不完善, 造成不均匀沉陷、水流不畅, 引起路基变形。

1.2 路面基层

路面结构是一个层状的结构体系, 一般由面层、基层、底基层和垫层构成。由于沥青面层是以基层顶面作为工作面的, 因此基层的密实、平整, 是保证沥

收稿日期: 2006-04-14; 修订日期: 2006-05-12

作者简介: 王巧玲(1965-), 女, 河南新郑人, 工程师, 主要从事公路工程路基路面、公路地质灾害方面的研究。e-mail: abc-def6563948@163.com.

青路面平整度的主要条件,基层如果不密实,标高不准,平整度不好,将使路面松铺厚度不等,碾压后表面出现不平整。因此,在基层施工时就应注意严格控制基层的标高和平整度。施工过程中必须使用摊铺机进行基层摊铺,以提高路面平整度。

1.2.1 基层水稳料要使用摊铺机铺筑

水稳料半刚性基层的施工,过去习惯采用平地机作业,它的缺点是高程、厚度难以控制,且反复找平表面容易离析,同时材料浪费也多。之所以强调使用摊铺机铺筑其主要原因是能保证所铺水稳料均匀、表面平整、高程、纵横坡、厚度等指标能较好的满足设计要求。

1.2.2 控制水稳料的粒径及含水量

为提高基层平整度及方便摊铺机铺筑,基层水稳料最大粒径必须进行控制。因为水稳料粒径越大,越易产生离析,且对拌和、摊铺设备的磨损也大。因此,适当控制水稳料的粒径,有利于摊铺机作业和基层顶面平整度的提高。另外,水稳料施工含水量的控制亦十分重要,含水量过小影响结构的板体形成,含水量过大碾压成型困难,且易形成路面大波浪,致使基层平整度降低,甚至导致结构层收缩开裂。

1.3 路面碾压机械及施工工艺

1) 碾压机械选择不当的影响,如选择低频率、高振幅的压路机时,会引起跳动夯击现象而破坏路面平整度;选择初压吨位较重的压路机会使刚摊铺的路面产生推挤变形,影响路面平整度。

2) 碾压温度控制不当的影响,如初压温度过高会使路面的压路机轮迹明显,不易稳定,混合料前后位移;复压温度过高会引起轮胎压路机黏结沥青细料,影响表面均匀性;温度过低,则易导致混合料间摩擦阻力增大,使沥青面层压实度产生不均匀变化造成局部的松散和开裂,而影响路面平整度。

3) 未能连续、不间断摊铺:有时停机待料,停机用餐、加油等都会出现横向接缝产生波浪,因为摊铺机每启动一次,自动找平装置都需要在运行3~8 m后才能恢复正常。

4) 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机”这是提高沥青路面平整度的一个关键环节。

5) 在摊铺作业时,常因运料车因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车履带前,如不及时清除,会使摊铺机上下左右晃动造成摊铺机上下波动,自动调平系统工作仰角发生变化,影响沥青路面的平整度。

6) 碾压遍数不够,易造成压实度不足,通车后形成车辙而影响平整度。

1.4 桥涵两侧及桥梁伸缩缝处跳车

桥梁、涵洞两侧的路基病害,是一个比较普遍的现象,也是最常见的公路病害之一,主要表现在:

1) 桥梁、涵洞的台背填土,由于压实机械的作业面狭小而使压实不到位,且一般都未按要求严格分层、压实检测,通车后引起路基的压缩沉降;

2) 台背填料与台身的刚度差别大,造成不均匀沉降;

3) 在桥梁、涵洞与路基结合处,常会产生细小裂缝。雨水渗入后,使路基产生病害,导致该处路基发生沉降;

4) 桥梁伸缩缝在选型和施工时考虑不周和处理不当,产生跳车现象。

1.5 沥青混合料

1.5.1 沥青混合料质量的影响

沥青混合料的质量也是影响路面平整度的一个重要因素,由于沥青路面材料消耗量很大,各个料场的生产能力与材料规格不一,尽管在级配过程中严格控制了各种规格料的通过量,但其中间粒径的通过量出入较大,引起集料级配变化较大,使压实系数产生波动,影响路面平整度。另外,集料中若混有超规格大粒径的石料,摊铺时使路面松铺厚度发生变化或者产生拉痕,也会影响路面平整度。

1.5.2 沥青混合料摊铺过程中的影响

摊铺过程中中途停顿或摊铺速度不均匀,都将对路面平整度产生较大的影响。摊铺机中途停顿等料,势必要克服阻力才能拉动先前的混合料逐渐恢复到后来料的平顺摊铺,在拉动过程中便造成混合料不均匀现象。摊铺速度不均匀,面层粗糙度则不均,速度过快,面层变得粗糙,且每次振动间隔增大,必然造成平整度下降。另外,在摊铺过程,摊铺机螺旋送料器转动不均匀或者两侧未保持不少于2/3送料器高度的混合料,则易造成摊铺后的路面产生离析,从而影响路面平整度。

1.5.3 沥青混合料碾压过程中的影响

沥青混合料碾压过程中未控制好温度,会产生路面推移、开裂。压路机碾压速度不均匀,压实顺序不正确,超压、漏压,碾压过程中启动、换向、倒退等方法不当都将引起路面出现拥包和凹坑。在施工完后未冷却的路段上停放大型机械,也会对平整度造成影响。

1.6 接缝

接缝包括纵向接缝和横向接缝(工作缝)2种,接缝处理不好常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。

2 提高路面平整度的处治措施

2.1 提高路基施工质量

路基的施工质量,是整个路线工程的关键,也是路基路面工程能否经受住时间、车辆运行荷载、雨季冬季考验的关键。要做好路基工程,必须扎扎实实地进行路基的填筑,尤其要做好对原地面的处理和坡面基底的处理。

1)填筑路堤时应首先进行原地面处理。当路堤填筑高度 ≤ 1 m时,应注意将路基范围内的树根、草丛全部挖除。若基底的表层土系腐殖土,则须用挖掘机或人工将基表层土清除换填,厚度视具体情况而定,一般以 ≤ 30 cm为宜,并予以分层压实。路堤通过耕地时,路堤筑填施工前必须预先填平压实。如其中有机质含量和其他杂质较多时,碾压时因弹性过大,不易压实,应进行换填处理。

2)坡面基底处理。当坡面较小(横坡 $< 1:5$)时,只需清除坡面上的表层,其处理方法同上。但坡度较大(横坡 $> 1:5$)时,应将坡面做成台阶,让填料充分嵌在地基里,以防止路堤的滑移。台阶的尺寸,依土质、地形和施工方法而不同,一般宽度不宜 < 1 m,而且台阶顶面应做成向堤内倾斜3%~5%的坡度,并分层夯实。当所有台阶填完之后,可按一般填土进行。

3)严格控制路基填筑压实质量,是保证路基填筑质量的关键;路基施工时,应严格按现行《公路路基施工技术规范》要求进行,并严格控制填料的最佳含水量、松铺厚度,合理确定碾压遍数、碾压机具、施工组织措施,确保特殊地基的规范处理。

4)完善排水设施。为了保持路基能经常处于干燥、坚固和稳定状态,必须将影响路基稳定的地面水予以拦截,并排除到路基范围之外,防止漫流、聚积和下渗。同时,对于影响路基稳定的地下水,应予以截断、疏干、降低水位,并引导到路基范围以外,使沟渠、管道、桥涵构成完整的排水体系。

2.2 提高基层的施工质量

1)水泥稳定料采用集中厂拌,摊铺机铺筑。严格控制好水稳料配合比,基层水稳料集料最大粒径不宜过大,因为集料粒径越大,水稳料越容易产生离析,且对摊铺设备的磨损也大,不利于摊铺机作业和基层顶面平整度的提高。

2)设计厚度超过30 cm时,应分两层摊铺,精确测设标高基准线,严格控制摊铺厚度,摊铺宽度控制在6~8 m平整度效果最佳。

3)严格控制水泥剂量和含水量,避免造成基层强度不足,出现不利碾压的情况。

4)控制水泥稳定料的作业长度,综合考虑水泥的终凝时间、延迟时间对施工质量的影响,以及施工机械的效率及气候条件等因素,保证碾压质量,并尽可能减少接缝。

5)精心处理接缝和与桥头搭板衔接的部位,保证该处的施工质量和平整度的要求。

6)用水准仪和3 m直尺跟踪检测摊铺碾压后的标高及平整度,发现问题及时处理、解决。

7)加强养生,养生期不少于7 d。当分层施工时,下层压实后可立即铺筑上层,不需要专门的养生期;在铺筑上层之前,应始终保持下层表面湿润。在养生期内,禁止重车通行,并控制施工车辆的行驶速度,避免损坏基层,影响其质量及平整度。

2.3 严格控制碾压机械及碾压温度

2.3.1 合理选用碾压机械种类

碾压时,选择合理的压路机组合方式及初压、复压、终压的碾压步骤,以达到最佳压实效果。初压时先采用钢轮压路机,复压宜采用重型轮胎压路机或振动压路机,终压要采用双钢轮压路机或关闭振动功能的振动压路机进行碾压,直到消除轮迹为止。尤其注意钢轮压路机要用防黏混和液经常涂擦钢轮胎表面,防止黏结混合料,振动压路机要保证振动频率是一个常数,否则将出现波浪状,而影响路面平整度;实际施工中碾压机械数量的选择,应考虑摊铺机的生产率、摊铺厚度、施工现场的具体条件等因素。

2.3.2 严格控制好碾压温度

碾压温度的控制是沥青路面整个施工的关键,也是影响平整度的关键,碾压温度应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求,并根据混合料种类、压路机、气温、层厚等情况经试验确定,碾压作业应在混合料不产生严重推移和裂缝的前提下,应尽量在摊铺后较高的温度下进行,温度愈高,越容易提高路面平整度。

2.3.3 保证足够的碾压遍数

在良好的摊铺施工工艺的基础上,保证面层的碾压遍数才能保证路面的平整度和密实性。

2.4 桥涵两侧及伸缩缝的防治措施

2.4.1 地基加固处理

为消除桥台和台后填方段的沉降变形,需对地

基进行加固,尤其是特殊路基,如软土地基等需进行特殊处理,软土属高压缩、大变形地基,对该地基首先采用水泥稳定粒料等进行加固处理。

2.4.2 桥头设计过渡段

即在一定长度范围内铺设过渡性路面或设置搭板,可以使在柔性结构路段产生的较大沉降通过过渡段减少对跳车的影响,又能及时方便地修补沉降的路面。

2.4.3 台背填料的选择

在挖方地段的台背回填部位,因场地特别窄小,可选用石渣、砂砾等透水性较好的填料;在高填方涵洞与侧墙的相接部位,尽量选用内摩擦角大的填料进行填筑,而且施工时应注意把填料压实到位,不发生沉降,以免造成工程事故。

2.4.4 做好排水设施

在靠近构造物背后设置必要的地下排水设施,也可在桥台与填方结合处及过渡段的路面下设置垫层,防止路面下渗水进入填方,致使台背出现沉降。

2.4.5 强化施工质量管理,提高桥涵两端路基的施工质量

完善施工工艺、方法和强化管理,为适应桥涵端部施工场地窄小、压实区域形状不规则现象,应使用专用的小型压实机械。

2.5 沥青混合料质量对沥青路面平整度的影响应采取如下措施

2.5.1 集料的堆放

集料的堆放,在条件容许的前提下首先考虑场地的硬化,然后在料场周围设置排水沟,避免雨天场地泥泞,将泥土混合在集料中,从而保证集料的清洁;各种规格的集料在采用砂袋墙分档隔离堆放的前提下,防止细集料遭受雨淋和变潮湿,一旦要下雨,要及时覆盖;不要在雨天备料,严禁泥土等杂物带入场内污染集料。

2.5.2 温度控制措施

沥青混合料的温度是沥青路面强度形成的一个重要的内在因素,合理有效地控制沥青混合料的温度是沥青路面施工工艺关键点之一。

1) 拌和温度控制

拌和温度取决于矿料烘干温度和沥青加热温度,而拌和温度又决定着沥青混合料后继的出厂温度、运输温度、摊铺温度及碾压温度等,因此控制沥青混合料的拌和温度是十分重要的。

2) 运输温度控制

影响运输温度的因素有:空气温度与湿度、风

速、车厢隔温程度、车厢尺寸、运距、车速、覆盖程度、交通延误等。挑选吨位较大的自卸汽车组成沥青混合料专运车队,施工前对全体驾驶员进行岗前培训,加强对车辆的维护,避免运料途中车辆抛锚而延长运输时间;每辆汽车配备覆盖篷布,出厂时由专人负责覆盖缚牢,以免途中篷布被风掀起;及时修复施工便道,减少不必要的交通阻塞,缩短运输时间。

3) 摊铺温度控制

根据拌和楼的生产能力,合理安排运料车的运输能力,保证摊铺机在合理的预定摊铺速度内均匀、连续不间断地摊铺前提下,在摊铺机前方确保至少3~5辆运料车等候卸料,决不能因待料使摊铺机停顿;等候卸料时,运料车不能过早地揭开篷布;加大摊铺机熨平板振实力度,避免混合料因摊铺松散而迅速散热,温度骤降。

4) 碾压温度控制

碾压是沥青路面施工的最后道工序,也是最重要的工序之一。在雨季非晴朗天气,气温不高,湿度较大,碾压温度应比规范要求高10℃左右,即初压温度 ≤ 120 ℃,终压温度 ≤ 80 ℃;确保碾压长度为30~50m;初压采用钢轮压路机,钢轮预先升温,碾压过程中如有黏轮现象,尽量使用铁锹刮掉或钢帚扫掉,不能用湿拖把蘸水润滑,必要时配制有机油和水(1:4)混合液涂擦钢轮。

2.5.3 现场控制措施

加强施工现场的控制,为雨季期间沥青路面由半成品转向成品提供了有利的操作平台。

1) 雨季施工条件

雨季施工避开雨水、低温、大风等不利施工天气,现场作业面干燥无污染即可施工。

2) 透层油的施工

喷洒透层油前应清扫路面,遮挡防护路缘石及构造物避免污染,透层油必须采用沥青洒布车一次喷洒均匀,有花白遗漏应人工补洒,喷洒过量时应立即撒布石屑或砂吸油,必要时作适当碾压。透层油洒布后的养生时间随透层油的品种和气候条件应由试验确定,在确保液体沥青中的稀释剂全部挥发,乳化沥青渗透且水分蒸发,然后尽早铺筑沥青面层,防止工程车辆损坏透层。

3) 沥青面层的施工

面层施工在透层油施工后的24h内进行,避免透层油受突降雨水淋湿,造成施工延误。雨季沥青路面的施工受季节气候影响体现在施工不能连续,施工接头缝多。接头缝是否平顺直接影响到沥青路面

的平整度,其施工方法为:根据天色判断雨水即将来临,摊铺机提前停止作业,将熨平板稍稍抬起后驶离现场,人工将端部混合料铲齐后再碾压。

2.5.4 试验与检测

试验与检测结果能够客观地反映生产、施工状态,为施工工艺参数的及时调整提供了可靠依据。

1) 生产配合比试验

试验室做沥青混合料目标配合比试验的集料样品均取为干燥状态,而实际进入冷料斗的集料含水量却不尽相同,因此关键在于控制日产量的生产配合比。规范要求每生产2 000 t 沥青混合料做一组抽提试验,实际上应该确保每台拌和楼在正常日产量下每天上、下午各取热料样品做一组抽提试验,及时验证生产配合比,为拌和楼的热矿料流量设定提供依据。

2) 集料含水量检测

雨季天气变化无常,集料特别是细集料的含水量往往每日各不相同,即使同一种集料在不同堆放层面含水量也往往不相同,因此必须选取有代表性的集料样品进行含水量检测,为拌和楼烘料时间的设定提供依据。

3) 温度检测

前面介绍的沥青混合料的温度种类繁多,设计专门表格予以记录检测数据。出厂温度选用传感器接触式温度仪,摊铺温度、碾压温度选用红外线温度仪进行检测。

2.6 接缝处理

2.6.1 纵缝的处理

即使沥青混合料采用全幅摊铺,也会在弯道处等不可避免存在纵向接缝。为保证纵向接缝平整度,宜采用热接缝,即局部的小三角区不能用摊铺机摊铺时,用人工摊铺,然后同时完成碾压。如发现接缝有离析现象可用人工筛补,压路机跨缝碾压,以除去接缝痕迹。

2.6.2 横缝的处理

由于每天工作开始的横接缝工作面是冷接缝,因此,横向接缝是不可避免的,而且皆为冷缝。接缝有斜接缝和平接缝2种形式。由于斜接缝为斜面,松

铺厚度不易掌握,所以平整度不易控制。建议采用平接缝,操作方便,效果亦较好。在第二次摊铺时用切割机切割第一次摊铺的横向接头,采用切割机切割成形,切缝位置用3 m直尺检查确定,并在垂直接口上涂刷一层沥青。摊铺机进入现场后,在接缝处就位,使熨平板的前缘位于处理好的垂直切口后约10 cm;之后打开纵横向控制器电源,调整至指示灯闪灭。预热熨平板,使其温度达到混合料温度,要求第一车摊铺料应该采用温度较高的拌和料,温度以摊铺上限为好。摊铺机熨平板要提前放置在横接缝表面处进行预热,再把热料分摊在横接缝表面处,停留几分钟后碾压。这样,能在一定程度上改善横接缝的处理。横接缝处理后要紧跟直尺检查平整度,若接缝有粗糙现象可用人工筛补。摊铺后立即用3 m直尺检查平整度,去高补低;然后用关闭振动双驱动压路机沿路横向碾压,碾压时压路机的滚筒大部分在已铺好的路面上,仅有10~15 cm的宽度压到新摊铺的混合料上;然后逐渐移动,跨过横向接缝。

3 结 语

通过上述对影响沥青路面平整度因素的分析,沥青路面平整度涉及的面较广,影响因素较多,关系到路基、路面施工的全过程,情况复杂,有的是机械性能引起的,有的是人为因素引起的,还有的是施工工艺不当引起的以及人力安排失误造成的,只有在充分研究分析产生的原因后才能对症下药,抓好施工的每一个细小环节。沥青路面平整度是施工机械、人员素质、施工工艺、操作水平、全面质量管理的综合反映,只有加强施工现场管理,精心组织施工,并有充足的施工设备,合理的施工工艺才能保证沥青路面的平整度,提高路面的质量,延长路面的使用寿命。

参考文献:

- [1] JTJ 014—97,公路沥青路面设计规范[S].
- [2] JTG F40—2004,公路沥青路面施工技术规范[S].
- [3] JTJ 052—2000,公路工程沥青及沥青混合料试验规程[S].
- [4] JTJ 033—95,公路路基施工技术规范[S].