

# 提高公路抗车辙能力的路面结构研究

陈玲

新疆兵团水利水电工程集团有限公司

**[摘要]** 由于我国社会和经济的迅速发展,公路工程的建设已初见成效。随着时间的推移,在长期的发展过程中,由于受道路负荷及环境因素的影响,会产生各种各样的病害和问题,从而导致车辆的利用率逐步下降。公路在使用阶段,环境因素和外界条件都会对其造成影响,因此这就会造成其自然磨损和出现路面车辙病害,这不仅会对人们的安全造成隐患,还会大大降低使用年限。本文对原有路面的车辙成因进行分析,并制定施工时的防治措施,以提高后续路面工程施工的使用性、行车舒适性和使用寿命,保障公路工程经济效益与社会效益双目标的实现。

**[关键词]** 公路; 抗车辙能力; 路面结构

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.383

## 引言

当路面仅有少数的车辆通过时,荷载作用时间很短,引起的路面变形较微弱。但当交通运输量大时,公路需要承受“加载-卸载”的循环变化,上一加载过程所产生的变形还未充分恢复,又紧接着进入到下一加载过程,当累积变形量超过公路允许强度时便引发路面车辙病害。在我国公路工程中,车辙损坏是一种常见的病害。一方面车辙会影响公路的承压能力,另一方面雨水在沥青混凝土路面的车辙中积累产生的水膜会导致轮胎与路面摩擦系数降低,使得车辆行驶过程出现极大的安全隐患。因此,为了确保交通安全,有必要将车辙深度限制在一定范围。

## 1 相关概念

### 1.1 车辙的定义

车辙是指车辆在道路路面上行驶后,通过荷载留下的车轮压痕,是评价路面周期性的一项重要指标。路面车辙的深度直接影响了路面的通行安全性、车辆行驶的舒适度及使用年限。

### 1.2 公路路面基本特征

从总体上讲,公路的结构构成包括面层、基层、垫层等,垫层的作用是增加路基的温度、湿度,将承载能力分散到基层,从而减少基础上的应力,预防变形,确保试验过程中的路面结构的安全和稳定性。对于基层,它的功能是将荷载转移到道路上。某些恶劣天气状况也会对某些特定的天气状况产生影响,所以,比其他结构更需要硬度和柔软性。任何一种结构的破坏都会对道路的性能造成不同程度的负面影响。所以,在公路的实际运用中,有关部门、专业人员要经常对其进行养护,以保证其安全稳定性。

### 1.3 路面施工质量管理意义

路面工程的实施在公路工程中具有极其重要的意义,公路工程的施工质量和稳定性受其质量影响,只有不断的完善和解决路面施工的管理制度和各种问题,才能够增加使用年限,提高施工质量,减少保养成本,大大增加工程结构的稳定性和合理性。此外,在施工阶段,应当尽可能地减少外界因素对其的影响,制定合理的施工方案,确保工程施工的安

全,消除不必要的安全隐患。工作人员的个人素养也会影响到工程施工的效率和质量,因此应当给予工作人员足够的重视,定期培养工作人员的综合能力和专业能力,减少因操作不当带来的低级失误。在施工的前期准备阶段,应当积极重视科学技术,在对工程制定施工方案时,在确保其科学合理的基础上,还要进行会议讨论,对相关制度和规定进行完善和优化,保证管理和监督能够顺利执行。

## 2 车辙病害分析

### 2.1 车辙病害原因

目前导致车辙病害形成的原因有两方面,一方面是沥青路面长时间受到车辆碾压,车轮的摩擦力会产生车辙;另一方面是沥青公路路面结构不完整,组合材料质量不稳定,路面抗压能力较差,一旦受到车辆的碾压就会出现车辙。根据路面涂层中使用的材料,车辙可分为两种类型,一种是沥青路面上的车辙,另一种是散体材料涂层上的车辙,每种类型又分为三种不同情况。车辙形成的原因可能是路面中所有层产生了变形,或者主要是其中一层的变形。由上层材料的压实和剪切变形引起的车辙称为表面车辙,这种车辙是由涂层中材料的剪切变形或长时间磨损造成的。路面基层或路基土中的材料变形引起的车辙称为深车辙。对于车辙的预防和保养,一方面可以通过控制交通量和管制超限车辆来进行养护,另一方面需要严格控制施工原材料质量,选择合理的路面结构以减少车辙的产生。通过增加车道数,完善沥青混合料级配及掺加剂,合理确定路面结构的措施来提升路面结构抗车辙能力。目前在交通量大的路面多采用全厚式路面或柔性基层的沥青路面结构,这种方案原材料耗损大且对车辙的抵抗性不强。针对预防车辙的道路结构,本文提出了两种有效的路面结构形式,该设计可以有效抵抗深车辙的形成且成本和原料耗损量更低。其研究过程主要分为两步,首先需要确定道路产生车辙的纵截面区域位置,接下来针对车辙产生位置提出两种有效抵抗车辙的道路路面结构。

### 2.2 道路车辙位置的确定

首先研究了车辆轮胎碾压过的车道宽度分布。选取了公路某段作为试验道路,在沿道路轴线的涂层上,应用纵向

条带将单侧道路用编号进行等间距分区,编号的顺序是从道路轴线到道路边缘。在试验过程中,通过拍摄视频记录车辆轮胎在编号部分的通过情况。当车辆行驶过一段道路时,拍摄的视频能准确记录该车辆轮胎碾压的车道数和车道编号。在车辆经过公路时对轮胎碾压过的编号路段进行记录,轮胎碾压率的数据以车辆后轮的碾压情况为准。对于车辆后轮单侧装有成对轮胎的大型货车,在行驶时每个轮胎都可以严格定义在编号车道内;对于后轮单侧只装有一个轮胎的小型车辆,其单个轮胎同样可以固定在编号车道内,即后续开展的研究与车辆后轴配备的轮胎数量无关。经过观察每辆车的负载主要由4个编号车道吸收,对于100%通过横截面的车辆,其一半冲击在右轮轮胎上,一半冲击在左轮轮胎上。将道路上行驶的车辆分为三组,第一组包括重型和超重型卡车、牵引车,第二组包括中型和轻型卡车,第三组包括公共汽车。轮胎碾压数量最多的车道编号是4和10,其吸收了多达80%的轮胎冲击总载荷。4车道两边的3、5车道受到约50%的冲击载荷,同理10车道旁边的9、11车道也受到约50%的冲击载荷。对于边缘编号车道,约20%的冲击载荷由该类车道承受。

### 3 车辙的预防措施

#### 3.1 从材料方面预防车辙

目前车辙的预防大都从材料方面入手,主要有以下三种措施:一是选用高粘度沥青,或者往沥青里添加改良剂以提高沥青的高温稳定性、抗流动性 and 耐久性等。常用的物质有树脂类聚类和橡胶类聚合物;二是使用具有棱角性的材料,合理调整施工材料的级配,使得集料在车轮碾压后可以相互嵌紧锁结从而减少车轮碾压导致材料流动,提高沥青混合料抵抗变形的能力;三是适当增加粉胶比,提高沥青的耐高温性,增强沥青各层之间的结合强度,减少各层之间的孔隙率,加强路面抗压能力,以使路面的整体强度得以提高。

#### 3.2 从道路结构方面预防车辙

一方面可以从材料方面有效预防车辙,另一方面道路结构也是影响车辙的主要因素,铺筑道路时内部结构不合理或处理不当都会引发车辙危害。目前道路结构方面研究较少,为了从道路结构方面预防车辙,通常情况下是在道路上加固变形严重的部分。在变形严重的结构中(具有最大车轮碾压的编号车道内),碎石基层通过浸渍法用沥青加固。但浸渍方法适用的厚度不能超过8cm,因此该结构具有一定局限性。此外,路面加固层设计较厚时会导致施工材料的成本升高,而且过厚的面层会导致结构应力分散不均,以致产生其他形式的道路损害。对于车轮碾压后的车辙位置,在地基散体材料中切割出沟槽或路基土中布置隐藏车辙更有效。

#### 3.3 强化施工技术管理

加强对路面施工工程的设计控制。在工程建设前期,由

施工方与设计方之间进行协调衔接,工程设计方是在对前期的地形地貌、水温条件、远景道路规划等进行合理勘察前提下,做出的工程设计。通过选用经验丰富的工程设计人员,结合实际,合理运用资金、人员方面的资源,以提高公路的路面建设的前瞻性,并科学合理地制定计划和设计方案。另外,为了加强施工过程的工艺控制,施工者还必须对工程设计图纸进行深入分析研讨,并提出了科学合理的施工计划。同时培养工程工作人员的安全与责任意识,培养工程施工人员的作业技能,并根据公路路面的工程质量评价指标体系,包括公路路面的地基扎实程度、路基平整度等,科学合理的选用设备,并提出针对性的技术措施对策。如在公路路面摊铺作业时,实行了混合材料摊铺与路基碾压夯实无缝连接的工艺技术措施方法,通过科学合理接缝设计的方法,就可以提高路基的可靠性,进而改善施工道路的品质。

#### 3.4 提升施工人员技能水平

工作人员的管理能力也直接决定了施工的质量,由于全部的施工过程都是由人来管理和进行的,因此一旦施工水平不佳甚至不足就直接会造成许多问题的产生并带来了一些经济上的损失,甚至还会产生社会无法承受的后果。所以施工企业必须要对施工人员做定期的技术培训,在招聘时也要加以严格的考核,除了对专业知识的提高之外,也不要忽视人员的心理素质方面,更需要在录用的时候以标准来考核并严格把关。最后,为调动职工的工作积极性,公司还必须实施绩效考核等奖惩政策,以推动公司持续发展壮大。

### 结束语

综上所述,路面施工是公路工程中关键的组成部分,不但决定了整体施工的使用寿命,同时也决定了施工的品质,是公路工程的根本。公路路面车辙病害是一种最为常见的病害类型,一旦出现这种病害,就会严重影响公路工程的正常使用,使公路通行面临着较大的安全隐患。通过对车辙病害的原因进行分析,制定相应的防治措施及过程管控,以避免车辙病害的出现,减小其病害威胁,保证公路工程的安全通行,提高道路的舒适性、使用安全性和使用寿命。展望未来,通过机械化手段实施隐藏车辙的任务是可以实现的。为了成功地隐藏路面车辙,有必要对计算车辙深度的方法进行证明或者试验验证,这是计算隐藏车辙所需厚度或者检查车辙标准所必需的。

### 参考文献

- [1] 刘杰. 国道大纵坡路段抗车辙沥青路面施工技术[J]. 交通世界(工程技术), 2015(4): 116-117.
- [2] 李恒宝. 大纵坡路段抗车辙沥青路面施工技术[J]. 民营科技, 2017(6): 140.
- [3] 牛静洁. 沥青公路路面病害及其养护[J]. 交通世界, 2017(24): 40-41.