

半柔性抗车辙技术在道路养护工程中的应用研究

李 宁

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 城市化建设进程不断推动, 道路工程成为城市建设的基础工程项目之一, 由于道路工程直接影响人们的生活工作与学习, 所以在日常养护过程中, 要结合工程项目建设特点, 合理地选择适合的施工技术手段。为了有效避免和防止路面损坏, 在道路养护工程实施过程中, 施工团队要结合路面常见的病害种类和成因进行详细分析, 深入探索半柔性抗车辙技术的应用特点, 在此基础上结合实际的工程案例, 进一步探索道路养护工程中半柔性抗车辙技术应用策略。

[关键词] 半柔性抗车辙技术; 道路养护工程; 铺设技术

DOI: 10.33142/ect.v3i2.15531

中图分类号: U416.21

文献标识码: A

Application Research on Semi Flexible Anti Rutting Technology in Road Maintenance Engineering

LI Ning

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the continuous promotion of urbanization construction, road engineering has become one of the basic engineering projects of urban construction. As road engineering directly affects people's life, work and study, it is necessary to combine the characteristics of engineering project construction and choose appropriate construction techniques in the daily maintenance process. In order to effectively avoid and prevent road surface damage, during the implementation of road maintenance projects, the construction team should conduct a detailed analysis based on the common types and causes of road surface diseases, deeply explore the application characteristics of semi flexible anti rutting technology, and further explore the application strategies of semi flexible anti rutting technology in road maintenance projects based on actual engineering cases.

Keywords: semi flexible anti rutting technology; road maintenance engineering; laying technology

在道路养护工程建设期间, 路面病害主要是由于车辆长期行驶在路面所造成的, 随着城市交通的不断发展和成熟, 无论是车辆数量还是车流量都大幅度增加, 导致路面病害越来越严重, 所以施工团队为了有效防止和修复路面病态, 积极引进半柔性抗车辙技术。

1 半柔性抗车辙技术特点

在道路养护工程实施过程中, 半柔性抗车辙技术是一种全新的路面养护和铺设技术, 该技术主要在路面施工期间增加一定比例的施工材料, 以此提高路面的弹性模量以及抗拉强度等相关参数标准, 从而达到抗车辙抗压力的施工效果。半柔性抗车辙技术在实际应用过程中, 铺装时主要使用两种材料, 其一为弹性材料, 其二为骨架材料, 其中弹性材料的目的是提高路面自身的弹性; 骨架材料则主要承担路面的结构承重, 确保路面自身具有抵抗变形的实际作用^[1]。

1.1 优势

半柔性抗车辙技术在道路养护工程中, 能够有效延长路面的基础使用寿命, 其核心是由于该技术使用后所造成的半柔性路面, 自身具有一定弹性, 能够有效适应车辆行驶过程中的压力, 减少车辆对于路面的损坏, 延长路面使用寿命。除此之外, 半柔性路面还可以有效减少车辆压力, 对于路面的破损, 降低路面的复杂情况, 提高车辆行驶的

安全性稳定性。通常情况下, 将半柔性抗车辙技术应用于道路养护工程环节中, 能够确保路面自身具备一定减震能力, 减少车辆在行驶过程中的振动, 提高车辆行驶舒适性。

1.2 劣势

由于该技术在实际应用时, 所需要的材料以及技术工艺相比传统路面施工来说更复杂, 所以其成本支出以及技术造价相对较高, 其日常维护成本也随之增加, 使用半柔性抗车辙技术时, 由于该技术的铺设需要特殊的设备和专业技术手段, 所以其施工难度相对较高, 加上技术自身所具有的特殊性, 主要适用于中低速路面或者车流量较小的城市道路, 所以该技术应用于高速道路后, 其维护效果并不明显。

2 道路工程病害特点

2.1 病害种类

道路养护工程实际进行建设过程中, 道路工程病害主要指工程项目路面所形成的损坏, 其表现为路面凹陷, 严重甚至会产生横向裂缝, 现阶段道路病害根据其表面特点, 主要分为以下几种类型^[2]。

2.1.1 线性病害

线性病害是由于车辆不断在路面增加压力, 导致路面出现线性损坏, 其病害特点为现行边缘出现明显的形变,

该病害通常出现在单行车道上。

2.1.2 网状病害

网状病害主要呈现出网状特点,其核心原因是由于车道不断交叉,或者多车道道路上的车辆交错压力所形成的,所以该病害通常出现在较为繁华的路段。

2.1.3 沉积物病害

沉积物病害是由于路面积水或者泥沙等沉积物不断积累在路面缝隙,该病害通常出现在雨季或者泥泞路段。

2.1.4 脱粒病害

此种病害形式主要指路面的沥青结构层在长时间使用,或者承担压力出现的粉化、脱落等现象,此种病害形状大多数为平坦的横向裂缝,通常出现在沥青老化严重使用时间较长的路段。

2.2 病害成因

路面病害则是由于车辆不断压迫道路表面所引起的结构损坏,其形成原因以及外界影响因素相对比较复杂,比如:路面施工材料属性、交通流量以及外界自然条件等。

首先,路面所使用的材料质量,对于路面病害形成起到了重要作用和负面影响,路面材料的硬度以及结构稳定性越低,所产生的病害速度则越快,比如:当路面所使用的材料为沥青材料时,在高温环境下极易出现软化损坏流动;而在超低温情况下,沥青材料会出现脆弱,造成路面损害现象^[3]。

其次,对于道路养护工程来说,车辆的交通流量同样是影响路面病害的主要因素,如果道路车流量过大,则极易出现路面病害,尤其是在过于繁华的路段上,路面病害形成速度则更快,其核心原因是由于车辆不断重复经过相同的道路轨迹,确保路面施工材料产生形变或疲劳等现象,从而形成路面损坏问题。

再次,自然环境和外界条件同样是导致路面病害形成的重要构成因素,尤其在过于潮湿的自然环境下,路面施工材料的基础黏附性和强度都大幅度降低,导致路面病害形成。

最后,自然环境的温度变化,也是造成路面材料不断收缩或膨胀的核心原因,进而导致路面裂缝问题形成破损。

3 工程案例

宿州某道路养护过程中,多个路段的路面损坏均不小于5cm,尤其在道路交叉口、公交车专用道以及公交站台等相关方面,路面损坏程度更为严重。对此,项目团队为了减少路面基层强度不足对于路面损坏效果的影响,对不同的路段进行结构车辙检测,明确不同道路的损坏情况。通常情况下,道路路面施工流程主要包含封闭交通、铣刨、清扫、摊铺黏层油、摊铺面层抗车辙沥青混合料、碾压密实、标志标线施工、恢复交安设施、开通道路交通。其中抗车辙剂技术手段是影响道路养护工程的重要构成部分,抗车辙剂在施工过程中,经过高温而软化,抗车辙剂微粒经过碾压形成热型,高黏附性微粒挤到集料骨架的空隙中,

进一步增强了沥青混合料结构骨架,增强了沥青粒料之间的相互作用力,增强了混合料之间的紧密性,提高了路面抗渗水平,也增强了沥青混凝土荷载承受能力。聚合物活性高、沥青软化点高,所以在日常养护过程中,不同的沥青成分选用不同的施工温度。本案例具体施工温度控制范围如表1所示^[4]。

表1 混凝土施工特点

工序	温度
沥青加热温度	150~166
矿料温度	176~186
混合料出厂温度	170~180, 不超过 186
运输到现场温度	不低于 160
摊铺温度	不低于 150
初压开始温度	不低于 140
碾压终了路表温度	不低于 80
灌浆前路表温度	不高于 50
施工气温	不低于 6

4 半柔性抗车辙技术应用策略

4.1 原材料配比

4.1.1 沥青

对于道路养护工程来说,想要有效提高半柔性抗车辙技术应用水平,沥青的配比则是重要环节,因为沥青的配比需要结合道路养护工程实际情况进行科学调整,以此确保路面施工质量以及道路使用性能,一般情况下沥青配比应按照以下比例进行。

第一,联合试剂要结合路面不同的建设条件,自然环境以及施工需求选择适合的沥青材料,同时根据技术标准,明确黏合试剂的使用数量,一般情况下,黏合试剂需要保证4%~7%之间。第二,根据路面的不同建设需求,选择不同质量型号和种类的矿物原材料,同时根据施工要求,进一步确定矿物原材料的使用数量,通常情况下,矿物材料要保证93%~96%之间。第三,为了有效提高道路的使用寿命,增强道路路面耐久性,在道路养护工程实施过程中,还需要根据工程项目建设特点,适当增加聚合物改性沥青、橡胶粉末等添加试剂,需要额外注意的是,以上试剂添加浓度均不超过1%,以此确保路面建设效果^[5]。

4.1.2 集料

半柔性抗车辙技术应用过程中,集料同样是关键的组合物料,科学合理地选择集料配比,能够有效提高路面的抗碱性以及道路使用耐久性,最大程度降低路面损害的产生率。常见集料主要包含碎石、机制砂以及小型石子等,为了有效提升路面的基础耐久性,集料应选择硬度较高、抗压强度较大的集料物质。除此之外不同颗粒直径的集料,还应配合适当的浓度比例,以此确保混合之后的原材料自身具有较高的稳定性;在配置沥青混合施工原材料时,通

常会根据路面使用情况以及基础寿命要求,调整集料的使用种类以及基础比例,确保使用半柔性抗车辙技术后,路面性能能够达到最佳,比如:针对车辆行驶速度要求较高的道路,实际进行道路养护工程时,要选择硬度更高的集料,并适当提高集料材料的基础配比,确保路面自身的稳定性,为了降低路面的噪声,提高车辆驾驶的舒适性,同样可以选择具有吸附声音,降低振动的集料物质。

4.2 明确车道数量

道路养护工程实际进行建设和施工过程中,在半柔性抗车辙技术实际应用时,还要明确车道的具体数量,并以此作为基础,综合考虑道路的核心交通以及车辆行驶种类,在此基础上预估道路的基础使用寿命。

进一步明确车辆数量时,需要考虑以下几个方面的影响因素。第一,交通流量是确定道路数量的核心因素,如果该区域的车辆流量过大,那么则需要扩建车道,以此满足车辆通行的核心需求。第二,不同类型的车辆对于道路的磨损以及影响各不相同,因此如果道路养护工程施工区域的行驶车辆种类过于特殊,则需及时调整车道数量,比如:道路如果长时间行驶重型货车,则需增加车道数量,确保道路自身的承载力能够达到标准要求。第三,道路使用寿命同样是明确车道数量的核心因素,如果道路预计使用寿命相对较长,则可以根据其他影响因素适当减少车道数量,反之则需增加车道数量。在明确车辆数量后,还要根据道路养护工程施工现状设定具体的施工方案,比如:浆体灌注、道路碾压、沥青铺洒等相关工作流程,以此保证道路养护期间能够顺利开展工程建设。

4.3 灌浆施工

对于道路养护工程来说,灌浆施工是半柔性抗车辙技术应用的核心环节,该技术的作用主要是将水泥砂浆灌注至路面基层中,确保路面能够形成牢固的基础结构,致使路面自身具备较高的承载能力和较长的使用耐久性。实际进行灌浆施工时,首先要重视施工前的准备环节,并对路面基层进行全面清理,有效去除路面上的杂物,平整路面基层结构,确保基层能够符合工程项目施工标准。随后施工团队要结合道路养护工程建设要求,配置水泥砂浆灌注的比例,一般情况下,水泥砂浆主要由水泥、砂石、水分等相关材料,按照一定比例进行混合,以此保证水泥砂浆自身的流动性和结构硬度能够达到标准要求^[6]。

在水泥砂浆灌注环节则需通过泵车或者人工推车等工具,将砂浆灌注至路面基层结构中,在灌注时需要重点控制砂浆结构体的流动速度和灌注厚度,确保砂浆能够均匀地分布在路面基层上。在水泥砂浆灌注完成后还需要等待胶体全面固化,其时间通常维持在24小时左右,而具体的施工时间则需根据水泥砂浆的配方比例、自然环境、温度变化等相关因素进一步明确。相比其他施工技术来说,

水泥砂浆的灌注施工是半柔性抗车辙技术应用过程中的核心程序,该技术的应用质量和施工效果对于道路养护环节十分重要,因此施工团队要严格按照标准要求开展技术操作,确保水泥砂浆的施工质量以及使用性能能够符合标准要求。

4.4 碾压

半柔性抗车辙技术实施过程中,碾压环节是确保道路养护工程施工效果的核心环节,其碾压操作的主要目的是使施工材料之间能够紧密结合,有效清除材料之间的孔隙,减少沥青材料的移动,提高路面强度以及路面结构的密实度,所以实际进行碾压操作时,要科学选择碾压设备。现阶段常见的碾压设备主要包含双钢轮压路机和橡胶轮压路机,其中,双钢轮压路机由于设备自身所具有的特殊性,其碾压效果相对较好,但是在碾压时对于路面的震动较大,一旦操作不当会导致路面结构开裂或者反弹;橡胶轮压路机的碾压效果相对较弱,但是对路面的振动较小,所以通常应用于路面平整度较高的施工区域。除此之外,在碾压技术的选择上,当水泥砂浆灌注完成后,要尽可能进行初次压实,其目的主要是为了排除水泥砂浆的空气和水分,确保沥青材料之间能够紧密的结合,在初次压实操作后,可以选择橡胶轮压路设备进行二次碾压,并减小对路面的震动影响。

5 结束语

总之,半柔性抗车辙技术从本质上来看,是一种应用于道路养护工程的专业技术手段,该技术能够完善道路的使用性能,延长道路使用寿命,减少路面病害的产生概率,对此,施工团队要从原材料配比、车道数量、灌注施工、道路碾压等相关环节入手,结合技术应用特点,确保道路养护工程建设效果。

[参考文献]

- [1]杜森.半柔性抗车辙技术在道路养护工程中的应用研究[J].运输经理世界,2023(4):131-133.
 - [2]郭亮亮,朱金标.不同种类沥青混合料抗车辙性能研究[J].科技创新与应用,2024,14(14):66-69.
 - [3]邢林林.公路工程半柔性抗车辙路面施工技术[J].交通世界,2024(12):86-88.
 - [4]余后海,吉晓东,邓成,等.半柔性抗车辙路面在昆山道路交叉口的应用[J].江苏建筑,2023(6):98-100.
 - [5]熊子佳,龚明辉,洪锦祥,等.灌注式半柔性路面在电子导向胶轮系统工程中的应用研究[J].湖南交通科技,2023,49(3):58-63.
 - [6]黄允宝,邓成,龚明辉,等.高抗裂半柔性路面的性能研究与工程应用[J].上海公路,2023(2):119-123.
- 作者简介:李宁,男,毕业院校:西安交大,土木工程专业,当前就职单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职务:项目负责人,职称级别:工程师。