

微裂加固技术在市政道路改造工程中的应用

高飞

石家庄市道桥设施管护中心机械施工管理所

[摘要]通过分析很多地区的市政道路实际情况,通常在投入使用后的7—8年会出现冲刷层、脱空、裂缝等病害,不仅会影响车辆行驶的舒适性,还会给驾驶人员带来安全威胁。传统的路面改造施工技术以修复加固及破碎再生为主,需要投入大量的资源,增加了施工作业成本,且需要进行长时间的施工区域交通管制。而微裂加固技术的应用,可以节约施工材料、减少环境污染,缩短交通管制时间,体现出较强的经济性,有利于提高市政道路改造能力,促进社会可持续发展。

[关键词]微裂加固技术;市政道路工程;施工技术要点

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.448

在市政道路工程建设中,水泥混凝土路面是常用的路面结构形式,一般使用寿命为30年,但是由于会受到多种因素的影响,如车辆长期碾压、环境温度变化等,避免不了会出现裂缝等问题。为了降低此类病害对路面结构产生的不良影响,保证市政道路工程质量,需要合理选择道路改造施工技术,强化道路稳定性。

1. 微裂加固技术的应用原理分析

微裂加固技术在实际应用过程中,有助于提高市政路面的强度,实际应用原理如下:利用水泥混凝土路面微裂式破碎机械击打、压稳存在修复改造需求的水泥混凝土面板,在此过程中,确保路面处于裂而不碎的状态。之后施工技术人员进行专业检测,当水泥混凝土板块符合规定要求后,采用注浆补强的方式处理路面结构中强度相对较弱的位置。通过以上施工作业的落实,不仅可以提升路面的承载力,还能够拥有永久性基层,利用微裂加固技术无需对路面进行开挖,节约各项资源的投入,有利于缩短施工周期。

2. 微裂加固技术的具体应用优势分析

首先,微裂加固技术属于低碳式路面修复技术的一种,可以将路面上出现的反射裂缝消除,尤其针对因环境温度变化引起的路面翘曲、变形等病害,能够得到显著的修复效果;其次,采用微裂加固技术可以使不同路面层之间实现深度结合,因为水泥混凝土路面在投入使用过程中,一旦出现微裂现象会引发路面下沉等情况,甚至出现很多小型的凹槽,应用微裂加固技术能够实现旧水泥路面与后续加铺层之间的有机结合,提高整体强度;最后,应用微裂加固技术时,不用长时间限制施工区域内的交通,且资源投入较少,能够创造更多的社会效益、经济效益。

3. 引发市政道路路面病害的主要原因

3.1 道路结构自身应力带来的影响

市政道路投入使用的过程中,需要承担来自自身的应力,主要有外界环境温度、湿度变化引发的形变以及道路收缩引发的形变。当外界环境温度升高时,路面会出现膨胀的情况,而温度降低时,则会发生收缩,此种变化过程容易引发路面形变,混凝土结构的应力高于道路强度,致使市政道路出现裂缝;水泥混凝土路面的自身收缩主要发生在混凝土凝固的过程

中,环境温度的变化会改变混凝土内部的压力,弱化了混凝土表面的抗拉能力,此种混凝土在铺设及投入使用的过程中会出现裂缝问题。

3.2 路面承担的荷载产生的影响

道路投入使用时,需要承担的载荷呈多元化特点,主要包括外部载荷及内部载荷两大类型。其中外部载荷来自行驶的车辆,由于车辆的重量、速度等方面存在差异,会给道路带来不同的动态载荷,同时,轮胎与路面产生的摩擦力会对路面结构造成破坏;内部载荷具体指道路自身的静态载荷,在以上载荷的作用下,使得道路表面的应力高于路面强度,此种差异引发道路裂缝问题,如果得不到有效处理会引发更为严重的市政道路病害,阻碍道路车辆的顺畅通行。

4. 市政道路改造工程中的微裂式破碎再生加固技术

4.1 市政道路路面微裂式破碎处理

在市政道路改造工程中,水泥混凝土路面微裂式再生技术较为常用,是微裂加固技术应用过程中不可缺少的基础。应用此项施工技术时,需要保证机械设备的准备充足,以专用的微裂式破碎设备为主,针对需要进行修复的路面开展微裂式破碎作业,由于在作业过程中路面会出现一些细小的裂纹,使整条道路处于契合状态,需保证不对路基造成破坏,为后续的各施工环节奠定良好基础。

4.2 市政道路路面检测与注浆加固

针对水泥混凝土路面开展微裂式破碎施工后,技术人员需要利用专业的仪器对混凝土板块进行检测,如果经过破碎的板块尺寸大于规定的范围,需要做好全面收集,进行集中化破碎,确保板块的尺寸能够满足规范要求,从而保证施工质量。技术人员主要针对破碎后的板块开展弯沉检测工作,为了强化检测结果的准确性,应该加强对雷达的利用,主要检测弯沉较大的位置,将结果作为依据查找承载力下降的具体原因。如果发现道路的结构层出现脱空现象,需要开展注浆工作,原理是利用聚合物注浆材料填入到路面的缝隙中,排空路面缝隙中的水分、空气,从而达到增加路面强度的目的。

5. 工程实例的基本情况分析

以某地区的市政道路改造工程为例说明微裂加固技术的实际应用,此项道路改造工程中,道路的总长度和宽度分别为

4550m和23m,道路的整体设置为双向四车道。在道路的原结构中,主要分为三层,从下到上依次为厚度0.25m的C35水泥混凝土板、厚度0.2m的水泥稳定碎石层、厚度0.2m的水泥石灰稳定土层,在长时间的使用过程中,车辆载荷及外部环境等因素的作用下,使得路面出现多种病害,包括坑洼、沉陷、裂缝等。为了避免道路病害扩大化,同时增加道路强度,强化整体的稳定性,需要依据实际情况编制作业方案,利用微裂加固技术对水泥混凝土路面50%以上的面积进行修复处理,之后铺设沥青混凝土罩面,提升路面的外力承载水平。

6. 微裂加固技术在市政道路改造工程中的具体应用

6.1 微裂式破碎施工技术应用

正式进入施工作业环节之前,应该保证准备工作的全面性,合理选择专业的破碎技术设备,针对需要进行改造修复的路面进行微裂式破碎处理。依据事先的勘察结果合理划分水泥混凝土路面的板块,在各板块上选择合适的位置均匀设置六列夯击点,合理控制相邻点位之间的距离,具体范围为15—20cm。施工技术人员需采用由中心向四周逐渐扩展的方式进行夯击作业,以满夯为主。为了保证微裂破碎施工质量,技术人员应该合理控制面板开裂块规格及凹槽深度,确保面板开裂块度不超出 $0—0.04\text{m}^2$ 的范围,凹槽深度应该保证在0.03m以下。明确夯击次数及垂体下落高度的过程中,应该加强与路面病害严重程度的有机结合,强化夯击环节的科学性,提高路面的稳定性,避免对路基造成破坏。一旦出现面块开裂块度、凹槽深度不符合规定要求的情况,则应该做好夯击方案的适度调整。

6.2 路面压稳及检测施工技术应用

完成市政路面的破碎作业后,需要安排专门的工作人员清理公路表面,使破碎路段的交通可以恢复正常状态,通过车辆对路面形成自然碾压,通常情况下,需要维持7d的车辆碾压时间。施工技术人员在保证经过破碎的板块处于稳定状态后,开展弯沉测试工作,一旦发现得到的弯沉值不符合标准要求,需要利用探地雷达进行更进一步的检测,实际目的是明确路面板块结构病害位置,从而让注浆补强更有针对性。对于开裂不规则的水泥混凝土路面而言,应该结合实际情况适当增加压稳次数,施工技术人员可以利用重型压路机开展定点碾压作业,有针对性的落实沉降量的测量工作,明确连续两次沉降量在0.5cm以下时为合格标准。

6.3 注浆加固处理技术应用

开展注浆加固处理工作时,需要依据弯沉检测的实际结果明确具体需要处理的水泥混凝土板块区域。在此项工程中,设计弯沉值为35.1(0.01mm),在实际检测过程中,发现有40%以上的区域弯沉值不符合设计标准,需要针对性的开展注浆加固处理作业。在注浆的过程中,包含很多环节,体现出一定的复杂性,如布置孔位、钻孔作业、注浆加固、封孔、验收等,

为了保障工程施工质量,养生环节也必不可少,完成注浆作业后,需要维持5h以上的养生时间,技术人员开展相应的弯沉检测工作,如果检测结果依然达不到设计标准,则需要再次进行注浆加固。

6.4 接缝补强处理技术应用

在保证注浆加固达到规定要求的前提下,应该针对经过加固的缝隙进行清理,避免在混凝土板块缝隙中残留泥沙杂质,为了强化路面加铺层的延性、强度、抗裂性,需要加强对高强纤维布抗裂贴的有效利用,在不同板块之间的裂缝上进行粘贴,还能发挥减少反射裂缝的作用。施工技术人员应该始终坚持精细化施工原则,保证清理工作的全面性,避免影响纤维布与板块的黏合质量。

6.5 微裂加固质量检验分析

完成微裂加固施工作业后,为了保障工程质量能够满足设计要求,需要准确辨别道路结构质量,通常以水泥混凝土板块弯沉检测为主。在工程案例中选择某个路段开展比较分析工作,路面结构中沥青加铺结构层厚度为0.10m,包含0.04m厚的细粒式改性沥青混凝土AC-13C以及厚度为0.06m的中粒式沥青混凝土AC-20C。进行路面微裂加固之前,此路段的弯沉值平均为50.1(0.01m),高于要求的最高值45(0.01m),通过微裂加固处理,使得平均弯沉值降到28.6(0.01m)。经过技术人员的检测,发现依然存在弯沉值不达标的情况,需要结合设计需求增加一次注浆加固处理,确保道路工程中的不同路段都能符合规定的质量要求。

结语

在市政道路工程投入使用的过程中,在外界环境因素及内部因素的影响下,容易出现裂缝及沉降等病害问题,为了减少对道路后续使用造成的不良影响,同时适当延长市政道路使用寿命,需要加强对微裂加固技术的研究与应用。施工技术人员需要结合路面的破损情况,编制科学的施工方案,合理明确施工作业流程,熟练掌握技术要点,并做到在施工中的灵活运用,提升市政道路改造水平,为交通运输提供坚实基础及安全保障,促进社会的稳定有序发展。

参考文献

- [1] 张文, 宋子文. 水泥混凝土路面微裂加固技术在市政道路的应用[J]. 建材发展导向, 2019, 17(21): 1.
- [2] 吴超凡, 方德铭, 张培旭. 微裂再生注浆加固技术在旧水泥混凝土路面改造中的应用[J]. 福建交通科技, 2017(5): 4.
- [3] 王浩霖. 市政水泥混凝土路面微裂加固施工技术[J]. 四川建材, 2019, 45(9): 2.
- [4] 游元德. 旧水泥混凝土路面加铺沥青混凝土面层施工技术探索[J]. 四川水泥, 2018(12): 170.