

灌浆技术在路面局部凹陷跳车病害加固调平中的应用

Application of Grouting Technology in Reinforcing and Leveling Pavement Partial Hollow

周振锋¹, 吕永雄²

ZHOU Zhen-feng¹, LV Yong-xiong²

1. 广东冠粤路桥有限公司, 广东 广州 510840

2. 广州开发区土地开发建设中心, 广东 广州 510663

1. GUANYUE Highway & Bridge Co. Ltd., Guangzhou 510840, Guangdong, China

2. Land Development & Construction Center of Guangzhou Development District, Guangzhou 510663, Guangdong, China

【摘要】 介绍了灌浆技术在高速公路水泥混凝土路面局部凹陷调平中的应用, 通过试验工程的效果评测及技术经济比较分析, 探讨了该技术处理路面局部凹陷跳车病害的可行性及优越性。

【Abstract】 This paper introduces the application of grouting technology in reinforcing and leveling pavement partial hollow of expressway cement concrete pavement, and discusses the feasibility and superiority of the technology in treating pavement partial hollow and vehicle bump by evaluating the effect of test engineering and technology and economy analysis.

【关键词】 灌浆技术; 局部凹陷; 跳车病害; 加固调平

【Key words】 grouting technology; partial hollow; vehicle bump; reinforcing and leveling

中图分类号: U418.6

文献标识码: B

文章编号: 1000-033X(2008)03-0049-02

0 引言

水泥混凝土路面的高速公路建成通车一段时间后, 由于车辆严重超载, 以及路基局部软弱等原因, 一些部位出现不均匀下沉, 使路面凹陷, 产生跳车现象, 如不及时处理, 会出现板底脱空、断板、翻浆、错台、崩边、坑洞等病害, 最后会发展成严重破碎板, 严重影响行车的安全性、舒适性、行车速度以及道路的路容、路貌。目前广东省省内水泥混凝土路面调平方法主要是更换水泥板调平和加铺沥青层调平。而对于局部范围内的凹陷, 受施工规模、施工厚度、加铺后养护等因素限制, 不宜采用加铺沥青层调平方法, 一般采用更换水泥板调平(换板法)。

换板调平法是处理路面凹陷病害的常规方法。但换板调平法并没有使凹陷的病根——路基软弱得到有效处理, 通车一段时间后, 旧病复发, 使换板工作频繁, 不仅浪费大量资金, 而且妨碍了交通。灌浆技术可以解决上述问题, 本文基于某高速公路K59+020~K59+045段右幅路面处治工程, 介绍了灌浆施工参数与施工工艺, 并探讨了灌浆加固调平法技术的经济可行性。

1 工程概况

某高速公路K59+020~K59+045段右幅路面宽10 m, 其中主车道和超车道宽均为4.25 m, 路肩宽1.5 m。该段路面凹陷病害严重, 最大凹陷量达8 cm(25 m拉线), 大大超过《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80-2004) 规定纵缝顺直度不大于1 cm的要求^[1], 车辆驶过严重跳车; 主车道K59+020和K59+025处各有1条缝, 长度分别为3.27 m和4.32 m, 超车道K59+020有1条裂缝, 长4.40 m; 车辆驶过时发出空鼓声, 面板有搓动的振感, 说明板底已经脱空, 路面缩缝中的填缝料也已老化。为治理该跳车病害, 采用灌浆技术先加固路基, 消除病根, 再调平面板的方案。

2 灌浆加固原理

灌浆在土体中的加固原理^[2]可描述为: 配制好的浆液用专用的双液灌浆系统送到需加固的土层中之后, 填充土体裂隙(并不进入颗粒之间)并迅速初凝。裂隙被“堵塞”后灌浆压力即自行上升, 使土体产生“液压开裂”, 浆液沿裂面

进入并迅速初凝,入浆通道也被“堵塞”,于是又产生新的劈裂面。与此同时,随着浆液的连续进入,已经初凝的浆液对劈裂面的土体进行挤压,使土体颗粒移动,重新排列进而脱水密实。

上述过程不是逐一发生,而几乎是同时发生的,并且在一定范围内在不同的部位以同一方式连续而密集地重复,使被加固土体充分地得到劈裂灌浆和压密灌浆的双重作用。然而,获得这样的效果无需具有劈裂灌浆和压密灌浆所必需的较高灌浆压力,通常使用0.1~0.5 MPa灌浆压力即可使各种土体充分进浆。灌浆的凝固时间的可控性使土体很容易发生“液压开裂”,同时又使浆液不会“跑”得太远而造成浪费。

3 试验目的及方案

3.1 试验目的

本次试验的目的是检验灌浆加固调平凹陷路面的可行性,具体项目如下。

(1) 调平效果 施工后路面平整度是否可达到15 m拉线凹陷量不大于1 cm的标准。

(2) 施工效率。

(3) 经济效益。

(4) 环保性。

(5) 美观性。

(6) 安全性。

3.2 试验方案

对某高速公路K59+020~K59+045段右幅全幅路面凹陷进行灌浆处治,对该技术的各项目进行评价,并与换板法作比较分析。

4 压浆材料选择

要求填充拌和物应有较好的粘聚性、较高的流动性和较小的干缩性,并要求在注浆过程中不离析、泌水。常用的压浆材料包括水泥、粉煤灰、水、外加剂等。

本试验采用化学浆液,与纯水泥注浆相比具有如下优点:浆液凝胶时间可在数秒至数十秒之间调节;浆液结石体抗压强度高,可达到5~20 MPa;浆液结石率达100%,克服了纯水泥浆液结石率低、固化后产生收缩的缺点;避免了传统浆液在结石过程中大量析水的现象发生;浆液结石体耐酸、碱腐蚀,性能稳定,耐老化。

5 施工工艺

5.1 定板

通过脱空检测手段,确定并标明深层注浆板和浅层注浆板。

5.2 布孔

孔距3.0 m,排距3.5 m,呈梅花状分布,孔深3.0~5.0 m,具体视现场情况而定;调平时可根据现场情况再调整孔位和孔数。

5.3 钻孔

本段试验路采用的是取岩石芯样钻机。

5.4 制浆

采用“水泥+DCG979”浆材和“水泥+(MX2000+MX2001)复配剂”浆材。

5.5 压浆

灌浆从沉降量大的地方开始,由远及近、由大到小。灌浆压力的控制应视混凝土板的损坏及脱空的具体情况确定。当浆液从接缝处或另一注浆孔冒出,就可认为该孔注浆完成,即停止注浆,迅速移至另一注孔继续作业。压力一般控制在1~4 MPa之间,并停留3~5 min,效果较好^[3]。

6 试验结果与分析

6.1 试验结果

本次灌浆加固试验于2005年1月20日开始,共派出1套专用设备和1个专业施工队伍,施工进展顺利,于1月22日完工,共用3天时间。处理凹陷面积250 m²,加固软弱土体约1 000 m³,处理裂缝16.84 延米,处理缩缝25.27 m。

6.1.1 检测方法

本工程同时采用如下方法检测工程效果。

(1) 观察法 观察路面是否整洁,车辆驶过是否有空鼓的振感或搓动。

(2) 测量法 测量路面平整度,灌浆范围内15 m拉线,间隙不大于10 mm。

(3) 雷达探测法 探测板底脱空情况。

6.1.2 试验结果

(1) 现场观察结果 凹陷消失,路面恢复了平顺,车辆行驶平稳,没有跳车现象;处理范围的路面整洁,与相邻面板无明显色差。

(2) 测量法检测结果 施工范围内25 m拉线最大凹陷量为0.6 cm。

(3) 雷达探测结果 板基密贴,无脱空。

6.2 技术经济分析

灌浆法与换板法的比较见表1。

从表1可看出,与换板法相比,灌浆法能够加固软弱路基从而提高承载力,提高路基土体的物理性能和水力学性能,具有施工效率高、施工机械规模小、施工速度更快、经

(下转第54页)

全部采用摊铺机摊铺施工。

(8) 水泥稳定碎石和热拌沥青混合料路面施工时,其配合比设计及水泥稳定碎石和沥青混合料的拌制、运输、摊铺与压实都必须分别严格按照《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034-2000)和《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ F40-2004)的要求执行。

(9) 水泥稳定碎石基层的施工应与沥青面层在同一年内完成。

(10) 对施工过程中产生的残留物要做到及时有效的清理,以确保不污染环境。

4 结语

碎石化技术由于具有施工便捷、造价低廉、环境污染少并且能有效防止加铺层反射裂缝的发生和发展等优点,在旧水泥混凝土路面改建工程中正在得到很好地应用。在碎石化后加铺半刚性基层来补强是交通道路改建的重要方法之一,但是对于基层的厚度、层数以及沥青结构层的选择还

应根据改建道路所在区域的水文地质、气候特点以及公路等级、使用要求及其交通组成等因素,并结合当地实际情况及实践经验确定。

参考文献:

- [1] 王心扬,曹斌,杨瑞.水泥混凝土路面碎石化改造技术应用[J]. 筑路机械与施工机械化,2006,23(12):7-9.
- [2] 金志强.水泥混凝土路面养护维修手册[M].北京:人民交通出版社,2003.
- [3] 王海飞,徐京涛,王鑫.水泥混凝土路面碎石化施工机械[J].筑路机械与施工机械化,2006,23(12):1-3.
- [4] 张玉宏,李昶,王松根,等.碎石化后沥青加铺层应力对比分析[J].公路交通科技,2006,23(3):1-5.
- [5] 陈琳.水泥混凝土路面破碎稳固技术[J].中外公路,2007,27(8):89-92.
- [6] 郑木莲,陈检发,王秉纲.水泥混凝土路面多孔混凝土基层的接缝间距[J].中国公路学报,2007,20(4):25-30.

收稿日期:2007-11-27

[责任编辑:王玉玲]

(上接第50页)

表1 灌浆法与换板法的比较

比较项目	方法		评价
	灌浆法	换板法	
路面平整度	平顺	平顺	效果相同
针对路基软弱问题	加固软弱路基,提高土体物理力学性能和水力学性能	不处理	灌浆法加固了路基软弱土体,对于消除病根很重要
施工效率	综合效率很高	综合效率相对较低	灌浆法的间接效率比换板法高6~10倍
经济性	133.7元/m ²	197.0元/m ²	灌浆法比换板法降低成本32.1%
环保性	产生的废渣很少,不污染环境	产生大量废渣,污染环境	灌浆法具有绿色环保特性
路容路貌	路面上留下少量痕迹	路面上留下大块补丁,影响路面美观	灌浆法影响小
对交通的影响	施工机械规模小,不在路面上挖坑,不占用相邻车道	施工机械庞大,堆料量大,在路面上挖坑,施工交通安全标志需占用相邻车道,存在安全隐患	灌浆法对行车影响小
耐久性	标本兼治效果耐久	治标不治本,1-2年后需重新换板	高速公路频繁换板,造成经济损失和社会效益损失

济、环保、对路容及路貌的影响小、对行车干扰小、耐久等优越性。

7 结语

本文的试验重点评价了灌浆技术的各项表现,表明灌浆技术具有较多优点:标本兼治,解决了路面板凹陷的根本问题;施工效率高、经济、环保、美观;对施工期间的交通影响较小。该技术适合公路养护,在公路工程养护领域具有良好的优越性及推广价值。

参考文献:

- [1] JTJ F80-2004,公路工程质量检验评定标准[S].
- [2] 熊厚金.岩土工程化学[M].北京:科学出版社,2001.
- [3] 孙兴媛.灌浆技术处治旧水泥混凝土路面的应用[J].筑路机械与施工机械化,2006,23(2):26-28.

收稿日期:2007-10-15

[责任编辑:谭忠华]

中国公路机械网——www.roadm-china.com