

桥梁主板既有裂缝修复关键技术研究

林子洪

辽宁五洲公路工程有限责任公司

摘要：本文主要对我国的桥面铺装结构进行了分析，并在此基础上对前有桥梁铺设层面的裂缝修补进行了探讨。

关键词：桥梁主板；裂缝成因；修补措施

一、桥梁主板裂缝形成的机理研究

(一) 裂缝形成机理概述

造成混凝土结构桥梁主板裂缝的影响因素有很多，系统的进行桥梁主板裂缝成因的分析对桥梁病害的成因以及机理挖掘有非常重要的意义。因此，本文对桥梁主板裂缝的形成机理进行了深入的研究，从而可以清晰的认识到桥梁主板裂缝形成的原因，另外，该研究还能对桥梁主板裂缝的问题以及对裂缝的控制提供有价值的参考。

(二) 裂缝形成机理分析

(1) 载荷原因导致的裂缝

桥梁载荷是指混凝土结构桥梁运营过程中受到的动载荷、静载荷以及应力等作用下形成的裂缝，在学术界以及桥梁工程行业内最早关注的就是载荷类的裂缝。由载荷引起的桥梁裂缝宽度计算公式为：

$$\delta = \alpha + \beta \Delta \alpha^{\gamma}$$

上述公式中： δ 为裂纹长度， $\Delta \alpha$ 为裂纹扩展量。

载荷造成的裂缝主要的原因有：设计原因、施工原因以及使用原因。

(2) 温度原因导致裂缝

由于桥梁采取的是钢筋混凝土结构，而混凝土具有较强的热胀冷缩的特性，因此，随着环境温度的变化，桥梁内部混凝土结构也会随着温度的出现更大的温度变化，由此导致的热胀冷缩会导致桥梁发生严重的变形。温度导致的裂缝其最主要的因素就是裂缝的大小会受温度的变化的影响。

(3) 钢筋锈蚀导致裂缝

如果桥梁所处的环境比较潮湿，钢筋就容易出现锈蚀的现象，从而引起桥梁的主板出现裂缝。钢筋锈蚀产生的裂缝的主要原因是，钢筋结构外部的混凝土层厚度没有达到标准的要求，这样大气中的二氧化碳就很容易进入混凝土结构内部，从而与钢筋发生反应，引起环境的酸度上升，导致钢筋锈蚀的产生。

(三) 收缩因素

桥梁由于上述几种原因出现裂缝的现象通常被称为缩水收缩，而桥梁主板的碳化收缩主要是因为混凝土表面与二氧化碳等物质发生了化学反应从而导致桥梁的混凝土的结构出现了严重收缩变形的现象。

(四) 基础变形因素

在桥梁工程的施工以及运行的过程中，由于会受到多种因素的影响，因此，桥梁主板的下部结构常常会出现严重的不规则下沉或者位移现象，而下部结构产生的位移量会导致桥梁产生的一个附加的应力，从而导致桥梁主板出现裂缝。

二、桥梁主板裂缝修补措施

对非结构性裂缝，可直接封闭处理；对结构性裂缝，首先对裂缝进行封闭处理，然后采取相应的加固措施具体方法如下表：

表1 按缝宽划分裂缝处理方法

裂缝宽度 δ	处理方法
$< 0.15\text{mm}$	表面涂刷封闭
$\geq 0.15\text{mm}$	压力灌注封闭

(一) 掺加钢纤维、聚合物和膨胀剂

通过充分的计算以及实验后在混凝土的基体中加入了适量的膨胀剂、早强剂、聚合物和钢纤维后完成了混凝土的改性，使得混凝土的除裂强度、韧性指数以及对界面粘结强度等都提升了很多，能够有效的防止出现裂缝的现象。在实验的过程中采取的水泥砂子和碎石比例关系为：1：1.81：2.71，水泥实际的用量为 $400\text{kg}/\text{m}^3$ ，同时实验可以知道，如果钢纤维的体积掺量达到1.5%，掺和为2%，其实际的弯曲韧性能够达到普通混凝土的45倍以上，同时还能有效提升界面粘结强度一倍以上。

(二) 粘钢加固

粘钢加固就是用高强度建筑结构胶将钢板粘贴在混凝土构件需要加固补强部位的表面，可提高结构的抗弯、抗剪能力，还能封闭裂缝，阻止其继续扩展。设计粘钢加固技术施工工艺流程如下：被粘贴混凝土和钢板表面处理→加固梁板卸载→结构胶配制→涂结构胶→粘贴→固定加压→结构胶固化→卸载及检验→钢板防腐处理。

(三) 引入引气剂

由于混凝土路面属于一种刚性结构，很多科研机构砼的品质追求基本上是要适当降低其刚性、增加其韧性，但是要保证其抗折强度不会受到影响。在加入引气剂后，混凝土路面的性能得到了极大的提升，另外，抗折强度以及耐久性能等都得到了有效的增加。当加入引气剂2%-5%的时候，其抗折强度能够提升大于15%左右，混凝土保持适当的含气量能够极大的提升其抗折强度以及抗折模量。

因此，在实际的混凝土桥梁主板修补可以添加适量引气剂，这样就能避免砼出现较大的收缩变形，影响桥梁主板的使用寿命。

(四) 表面封闭修补

桥梁主板存在的裂缝如果对桥梁本身承载能力、或者防渗漏能力，那么久可以采取表面封闭修补的方法。该方法主要包括以下一些修补方式：①水泥砂浆涂刷法，采用该方式进行桥梁主板裂缝修补首先要将裂缝周围区域进行彻底的清理，保证的混凝土表面的凹槽内清洁度，然后还要进行很好的湿润处理，最后才能进行水泥浆的涂刷；②表面喷浆处理。采用该方法首先要将桥梁主板裂缝内部的缺陷进行确认，并根据其实际的缺陷程度进行科学修补，另外，还要明确桥梁主板内部铁锈裸露的情况，最后才能根据其构件的形式充分湿润后再进行喷浆处理。

三、结束语

随着桥梁使用时间的不断延长，受到自然因素以及运营环境因素的影响，使得桥梁的主板等部位经常会出现裂缝等缺陷，而桥梁主板的裂缝多数会导致桥梁出现严重的病害，这对桥梁的承载能力、安全性能以及使用寿命等都有非常大的影响，另外，一旦桥梁裂缝的出现甚至会造成桥梁自身混凝土结构的破坏甚至造成桥梁坍塌等事故。因此，针对桥梁主板裂缝进行裂缝形成机理的分析，并有针对性的进行裂缝修补，这样才能保证桥梁的安全性和承载能力。

参考文献

[1] 赵满, 梅琪, 赵库耀. 混凝土桥面铺装设计与施工[J]. 东北公路, 2000. 23.
[2] 李德月, 范明伟. 公路桥面铺装早期破坏原因及治理方法[J]. 冲国公路, 2004. 13.