

混凝土桥梁维修加固新途径

邢启军

(龙建路桥股份有限公司第三工程处, 黑龙江 哈尔滨 150000)

摘要:介绍了近年来几种旧桥加固技术--植筋加固桥面、FRP加固技术及其改进、填芯法加固技术、剪力键法及直接喷涂法,评述各自优缺点。

关键词:桥梁;加固技术;植筋 FRP加固

前言

随着交通建设的发展运输量大幅度提高车密度及车辆载重越来越大桥梁和高架桥梁在交通工程中的重要性与日俱增。现有桥梁中,由于设计标准较低,有相当一部分已不能满足使用上的要求。加宽显得尤为重要。

1 常用的混凝土桥梁补强加固方法

1.1 粘贴钢板加固法

以树脂粘接钢板与混凝土的结构加固法,被用于建筑、工厂、桥梁等土木工程中。该法施工快速、现场无湿作业或仅有抹灰等少量湿作业,对生产和生活影响小,且加固后对原结构外观和原有净空若无显著影响,但加固效果在很大程度上取决于胶粘工艺与操作水平。适用于承受静力作用且处于正常湿度环境中的受弯或受拉构件的加固。

1.2 有粘结外包钢加固法

该法也称湿式外包钢加固法,特点是受力可靠、施工简便、现场工作量较小。适用于使用上不允许显著增大原构件截面尺寸,但又要求大幅度提高其承载能力的混凝土结构加固。

2 混凝土桥梁加固新技术

2.1 植筋加固桥面技术

服役中的旧桥很大一部分桥面是钢筋混凝土桥面有些在长期运营中损坏不是很多基本完好,但是面对交通量的增长却开始出刺堪重负的趋势。针对这些桥面在完全凿除旧桥面、换铺新桥面,一来是费工费时;二来是经济效益也不是很理想。对此,有人提出采用植筋技术,在旧桥面上加一层新桥面,这样不仅充分利用了旧桥面,而且缩短施工时间,经济效益也很显。显采用植筋技术,对旧桥面的处理比较简单,可以进行高压水喷、喷砂、凿毛等简易处理,然后平行旧桥面钢筋,按计算深度钻孔(与原钢筋的间距在满足钻孔操作要求),要将钢筋植入孔内,再采用同级别的混凝土填孔并浇筑新的桥面层。

植筋孔用电钻成孔,且钻进要竖直。钻孔完成后,孔眼用水冲洗,确保植筋锚固效果。在混凝土桥面加固中,新旧桥面的连接是个薄弱环节,尤其是界面的抗剪强度。采用植筋技术以后,界面的抗剪强度由三部分组成:界面混凝土内部结合力、界面摩擦力、植筋的抗剪力。由于植入钢筋的影响,界面的抗剪强度大大提高,而且植入钢筋对旧桥面也起到了一定的加强作用。

2.2 FRP 复合材料加固桥梁技术

FRP (fiber reinforced polymer) 由纤维及网型树脂两部分构成。纤维提供强度,树脂固定纤维位置,并将荷载均匀分布到纤维上去。同时它也能将纤维连接到结构表面。目前常用

的纤维形式是 E-玻璃纤维以及碳纤维,芳纶纤维。树脂一般应用环氧树脂即可。FRP 复材并不承担结构的荷载,但可以使混凝土、钢筋的受压性能,但其受拉很差。FRP 复合材料的应用可以有效防止混凝土受拉破坏,从而大大提高结构的承载能力。

粘贴碳纤维加固技术采用专门的树脂将碳纤维粘贴于混凝土结构受拉表面时碳纤维与原结构形成新的受力整体,碳纤维与钢筋共同承受荷载,降低了钢筋应力,从而使结构达到了加固和补强效果。粘贴碳纤维加固技术的主要特点是:几乎不增加结构自重和截面尺寸,不改变净空高度,施工方便,对原结构几乎不会造成新的操作,具有良好的耐腐蚀性、耐久性和抗疲劳性能,根据受力分析可进行多层粘贴进行补强,其方向性也可以灵活掌握。此外碳纤维质地柔软,加固后可用混凝土砂浆涂敷,或根据要求涂装各种颜料,修复补强不留痕迹。可在不改变结构外型的前提下补强各种混凝土结构物,包括抗弯、抗剪、抗压、抗疲劳、抗震、抗风、控制混凝土裂缝和挠度的扩展,增加结构的延性。

2.3 预应力加固法

用预应力技术对结构进行加固主要是通过后张法中的体外预应力来实现的,体外预应力加固法是指对布置于承载结构主体之外的钢束张拉而产生预应力的后张法。体外预应力体系由体外预应力孔管、浆体、锚固体系和转向块等部件组成。体外预应力技术能大大缩短施工工期。但加固后对原结构外观有一定影响,且不宜用于混凝土收缩徐变大的结构。其施工工艺:体外预应力的预应力钢束设于构件的外侧,钢束穿过设在构件端部的挡块和中部适当位置的转向块进行张拉,从而使构件获得预压应力。此法的主要目的是简化预应力工艺,但结构的受力特性经常规的粘贴预应力砼差,钢材用量也较大,目前主要用于较大跨度的桥梁工程或维修加固工程中。

2.4 直接喷涂法

该方法是针对化学变质的混凝土结构在处理干净的混凝土和钢筋表面直接喷涂聚合物。用树脂复材等材料作用不经化学浸渍变质的不同型号混凝土的加固,加固后的最大荷载可增加 12%~15%。目前科学家们研究开发的部分粘剂可以达到很惊人的粘结强度,若能将这些材料用于桥梁加固,如直接注入裂缝,则可以阻止裂缝的继续开避孕药,方法简单,效果良好。

3 结束语

植筋技术加固桥面施工简单、快捷与换填桥面相比经济效益比较显著对于破损不严重的桥面提载是一种很好的方法。

FRP 加固桥梁技术目前应用较多其缺点是造价高但长期奖章为著具体实施时应综合评价后选择。改进后不必作表面处理的加固方法速度快,特别适用于主干线上的桥梁回通过将一些高强度、高黏结性的材料引入桥梁加固技术,可以简入加固程序,取得良好的加固效果。

总的来说,预应力加固法的加固效果很明显,并由于其用料的经济性和良好的使用性而倍受青睐,但其施工工艺比较复杂,附属的构造措施很多,且基本上只局限于体外预应力,从而使结构的耐久性成为新的问题。欲求全面兼顾良好的使用性能,用料的经济性和施工简易性的桥梁回固措施尚需人们作出不懈的努力,进一步探索将预应力砼技术的优势与常规加固方法的长处相结合的新型加固法。

参考文献

- [1]王聪慧.植筋技术在桥梁加宽及加强工程中的应用[J].公路,2002,9:63-66.
- [2]易刚祥,龙谔乾,谢芳.桥梁加固综述[J].OVM 通讯,2003,4:11-15.
- [3]黄福伟,许晓锋,郑万山.桥梁抗震加固技术现状与发展趋势[J].公路交通技术,2003,5:57-59.

(上接 53 页) 实验室建设的探索 [J].实验技术与管理,2003,20:111-114.

[5]王艳凤,胡志凌.网络实验教学的实现方式[J].实验技术与管理,2003,20:62-66.

[6]刘玉华,肖德宝,谭连生等.一种教学科研实验网络系统的构建与实现[J].实验室研究与探索,2003,4:37-40.

[7]杨义先.信息安全专业规范研究报告[R].信息安全专业规范研究项目,2003.

[8]Comer D E, Stevens D L. Internetworking with TCP/IP[M]. Vol. 1: Design, Implementation and Internals. 3rd ed. Prentice-Hall, 1998.

责任编辑:成玉玲

(上接 133 页) 协商,让学生有机会到企业中实际进行会计的操作,并进行相应的会计师培训。

参考文献

1. Robert J.Simpeon, Education 2000A.D:A Peek Into theFuture,USAToday Magazine (Society for the Advancement of Education),January 1992.
2. 姬会英.论会计教学与创新能力的培养.教书育人.2005,3:87.
3. 陈铸千.会计教学中的模块实验[J].当代教育论坛.2005,10:73.

责任编辑:魏玉新