

# 粘贴钢板加固桥梁技术在三沙河桥的应用研究

赵建军

(山西省公路局大同分局, 山西 大同 037006)

**摘要:** 粘贴钢板法加固桥梁是一项技术性强, 施工简单, 占用空间小, 加固周期短, 粘贴位置灵活, 桥面交通影响小的桥梁加固补强方法。文章介绍了某桥梁加固工程中采用的粘贴钢板加固工艺的应用以及施工流程, 并总结了该技术的应用优点, 供大家参考。

**关键词:** 粘贴钢板; 加固桥梁; 技术; 应用; 研究

**中图分类号:** U445.7<sup>+</sup>2

**文献标识码:** A

## 引言

近年来我国桥梁加固技术发展迅速, 其中粘贴钢板加固法具有施工简单, 占用空间小, 加固周期短, 粘贴位置灵活, 桥面交通影响小等优点。

## 1 桥梁现状及病害成因

### 1.1 桥梁现状

省道马走线三沙河桥上部结构形式为 7 孔 20 米的装配式钢筋混凝土简支 T 梁, 桥长 144m, 原桥设计荷载为汽 - 20, 挂 - 100 该桥 1989 年开工, 1990 年 8 月竣工。桥面铺装层破损, 人行道局部破损, 梁底局部有细微裂缝, 桥墩桥台良好, 支座状况良好。

### 1.2 病害成因

桥梁的主要病害是由维修养护不及时, 致使结构承载能力不足的问题, 主要是因为以下原因所致:

- ①随着经济的发展、交通量的增大、车辆运输能力的提高, 载重等级发生变化, 超载现象比较严重;
- ②当时的设计、材料、施工等方面的影响;
- ③桥梁使用年限较长, 耐久性变差;
- ④新规范对结构承载能力和正常使用极限状态的要求普遍高于旧规范。

## 2 加固补强原因及加固方案

### 2.1 加固补强原因

- (1) 消除桥梁现有病害, 提高其耐久性, 延长桥梁使用寿命;
- (2) 加固设计要确保安全、满足工程质量, 同时降低工程造价的目的;
- (3) 选取方案在最大程度上减少对原结构的损伤, 避免不必要的拆除及更换, 防止加固中造成新的结构损伤或病害。

### 2.2 加固方案

粘贴钢板法加固桥梁一般是在处理好的混凝土表面和钢板表面分别涂刷一层环氧树脂类的粘结材料, 然后将钢板安置在粘贴部位, 加压使之密贴、固定。加压一般采用预先埋置的锚固螺栓。使之与结构物形成整体, 从而取得提高构件的抗弯、抗剪等能力, 同时可减少裂缝扩展的效果。

就该桥的现有桥况, 采用了粘贴钢板法对全桥进行加固。作为一种广泛应用的桥梁加固技术手段, 粘贴钢板法的主要优点: 能有效提高梁、板的抗剪承载力, 增强钢板的强度利用率; 二是粘贴钢板能改善了梁的延性, 提高构件及整个结构的可靠度指标; 三是粘贴钢板加固法施工方便, 施工质量更容易得到保证; 四是粘贴钢板

加固在施工过程中在钢板内产生一定的预拉应力,有利于提高被加固结构抵抗重复荷载的作用。具体加固方案分为两个部分:

(1)已有病害修补:对该桥已有裂缝进行修补,并用环氧砂浆修补已有蜂窝。

(2)粘贴条形钢板加固:根据设计部门计算结果粘贴单层条形钢板,粘贴钢板的方法以螺栓锚固钢板和灌

注钢板粘合剂相结合,钢板的布置及锚固螺栓及注浆嘴布置如图1所示。其中用于抗弯能力补强的钢板尺寸应尽可能薄而宽、厚度一般为4mm~6mm,较薄的钢板可有足够的弹性来适应构件表面形状。用于提高抗剪能力的钢板厚度宜厚,其设计依实际情况而定,一般宜采用10mm~15mm。

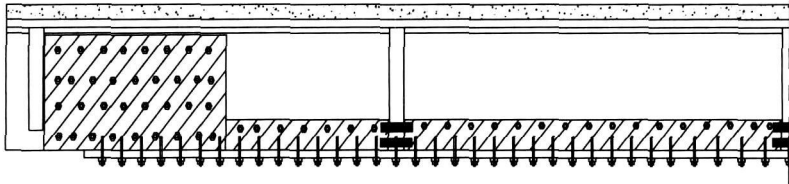


图1 方案简图

(3)做桥面补强层:需要先凿除原来桥面铺装,拆除人行道和护栏,再在原来T梁上铺15cm钢筋混凝土铺装层,并重新制作防撞护栏。由于桥面标高的增加,需要更换原来的伸缩缝。

加固改造时,要遵守从下至上加固的原则,即:先加固主梁,后浇注桥面整体混凝土层、防撞护栏;更换伸缩缝、泄水管;安装标志、标线、安全设施;当施工有困难时,可适当调整施工程序。

- (1)按要求拆除人行道及桥梁护栏
- (2)凿除原桥面铺装
- (3)对主梁进行粘贴钢板加固
- (4)在桥面板上植筋
- (5)铺设桥面铺装钢筋网,安装伸缩缝
- (6)制作防撞护栏钢筋并浇筑混凝土
- (7)浇筑桥面铺装混凝土

在做桥面补强层时,需要先凿除原来桥面铺装,拆除人行道和护栏,再在原来T梁上铺15cm钢筋混凝土铺装层,并重新制作防撞护栏。由于桥面标高的增加,需要更换原来的伸缩缝。

### 2.3 加固材料

(1)混凝土:

桥面补强层采用强度等级为C40的混凝土,防撞护栏用强度等级为C30的混凝土

(2)钢材:

普通钢筋:桥面补强层钢筋网及桥面植筋采用Ⅱ级钢筋

钢板:Q345钢板

螺栓:直径20mm

锚栓:M20

(3)植筋所用胶剂:

必须采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂或改性乙烯基酯类胶粘剂,其胶体性能必须符合劈裂抗拉强度 $\geq 8.5\text{Mpa}$ 、抗弯强度 $\geq 50\text{Mpa}$ 、抗压强度 $\geq 60\text{MPa}$ 的要求。设计参考采用喜得利HVU化学粘合剂或通过认证的并实践中具有良好效果的胶剂固定钢筋。

(4)粘贴钢板用胶粘剂:

粘贴钢板的胶粘剂必须采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂,其胶体性能必须符合抗拉强度 $\geq 30\text{Mpa}$ 、抗弯强度 $\geq 45\text{Mpa}$ 且不得呈脆性破坏、抗压强度 $\geq 65\text{Mpa}$ 、受拉弹性模量 $\geq 3500\text{Mpa}$ 的要求。

(5)界面剂:

由于旧混凝土表面的吸水特性,引起新旧混凝土界面不易粘结,采用界面剂可以增强它们之间的粘结力。界面剂应对混凝土粘结力强,抗化学腐蚀,强度高,可用于潮湿表面,并有适当的操作时间。

(6)伸缩缝:

采用ZGQF(C-80)型钢伸缩缝。

### 3 结束语

本桥设计荷载由汽-20挂-100提高到公路-I级,通过初步计算,采用桥面补强和粘贴钢板综合加固法进行加固。该桥加固后,跨中承载能力和支点处抗剪均满足要求,挠度、裂缝宽度亦在允许范围内。

桥面补强层可增加T梁的有效高度,进而提高主梁

的抗弯承载力。用粘结剂及锚栓将钢板粘贴锚固在混凝土受拉区,以钢板代替增设的补强钢筋,提高梁体正截面抗弯承载力。在支点至  $1/8$  跨径范围内的腹板两侧粘贴钢板,提高斜截面抗剪能力。加固工程几乎不增大原结构的尺寸,能很好提高桥梁的承载能力和刚度。同时应注意:

(1)加固所用的胶粘剂,必须是粘结强度高、耐久性好、具有一定弹性。

(2)加固使用的钢板,一般低合金钢为宜。钢板、连接螺栓及焊缝的强度设计值,应按《钢结构设计规范》(GB 50017-2003)规定采用。

(3)加固构件混凝土强度不应低于 C15,以保证粘贴钢板加固结合面的粘结强度。

(4)对于已有病害要进行提前修补,然后遵守从下至上加固的原则实施。

(5)钢板应作防水防腐处理防止钢板锈蚀,延缓粘结剂的老化。

#### 参 考 文 献:

- [1] 湛润水,胡钊芳,帅长斌.公路旧桥加固技术与实例[M].北京:人民交通出版社,2002
- [2] JTGD60—2004 公路桥涵设计通用规范[S].
- [3] 王福敏,肖贤德,连启滨.桥梁加固技术的应用与研究[J].公路交通技术,2001(4).
- [4] 赵豫生.“粘贴碳纤维布”与“粘贴钢板”技术在郑州黄河公路大桥及金洼干沟桥加固中的应用[J].交通标准化,2004(12).
- [5] 王芳,符志强.混凝土加固外粘钢板施工工艺[J].山西建筑,2006,32(14):74-75.

## Application Research of Paste the Steel Reinforcement in the Three River Bridge

ZHAO Jian-jun

(Highway Datong in Shanxi Province Branch, Datong 037006, China)

**Abstract** Reinforcement methods with advanced technology, simple construction, small space, short reinforcing cycle, paste the location flexible and small-deck bridge traffic impact. This article describes the construction of a bridge strengthening steel reinforcement used in the paste application process.

**Key words** bonded steel plates, strengthening the bridge, technology application, research