

外粘钢板对钢筋混凝土加固及施工工艺

辛宇¹, 王芳²

(1. 哈尔滨工业大学建筑设计研究院, 哈尔滨 150090; 2. 河南省建筑科学研究院, 河南 郑州 450000)

【摘要】结合工程实例分析了粘钢加固的技术原理及粘钢加固方案,并介绍了主要的施工工艺及实际加固效果。

【关键词】粘钢;抗剪承载力;箍板;表面处理;固化

【中图分类号】TU375

【文献标识码】B

【文章编号】1001-6864(2003)03-0051-01

钢筋混凝土结构是目前常用的建筑结构形式,由于设计施工过程中存在的问题或建筑超过使用年限等多方面的原因造成结构承载力不足的现象屡见不鲜。为了保证结构的正常使用,必须对其进行补强加固。目前的加固方法有很多种,如加大构件截面、施加预应力、外粘钢板、粘贴碳纤维等。前两种方法的施工工艺复杂,工期较长,费用较高,加固期间不能正常使用。而粘钢加固技术是利用粘钢加固的钢板与原结构体共同作用的机理使构件的受弯、受剪、受扭、受压性能得到提高的一种加固方式。它既能保证加固质量,又不改变加固结构外形,而且可以在不停产的状态下进行加固施工,可谓简便易行。

下面以具体实例:某市中医院制药生产车间的现浇梁、板进行外粘钢板的加固处理来分析此技术的应用机理。

1 工程概况

该工程为医药生产车间,所检测梁、板的混凝土原设计强度等级为C25。由于年久失修,经建筑工程质量检验测试中心检测,该工程实测梁板混凝土强度不到20MPa,屋面横向梁中部及纵向梁中部多处存在一定深度的裂缝;由于抗剪承载力不足,纵向梁的端部有剪切型裂缝,屋面板也多处存在裂缝。经分析比较,决定采用基本上不增加构件外形尺寸的粘钢加固法,这样可以在不停产的状态下进行加固施工,既不影响使用又不影响外观,且工作量最小,满足业主要求。

2 粘钢法原理

粘钢法原理与钢筋混凝土结构中的钢筋与混凝土之间的关系一样,将钢板粘附于钢筋混凝土构件受拉侧的表面,利用其粘结力来传递剪力,使钢板与原有钢筋混凝土构件一体,形成二次组合构件,将钢板作为受拉钢筋的一部分,起着受拉钢筋的作用。粘钢后截面受弯承载力计算,可根据现行国家标准《混凝土结构加固技术规范》的相关规定进行,其受压区高度可按下式计算:

$$f_{yo}A_{so} + f_{ay}A_a - f_{yo}A_{so} = f_{cmo}b_oX$$

式中: f_{yo} —原构件纵向钢筋抗拉强度设计值;

A_{so} —原构件纵向受拉钢筋截面面积;

f_{ay} —加固钢板抗拉强度设计值;

A_a —加固钢板截面面积;

f_{yo} —原构件纵向钢筋抗压强度设计值;

A_{so} —原构件纵向受压钢筋截面面积;

f_{cmo} —原构件混凝土弯曲抗压强度设计值;

b_o —原构件的宽度;

X —混凝土受压区高度。

当构件斜截面受剪承载力不足时,此时斜截面受剪承载力按下式计算:

$$V \leq V_o + 2f_{ay}A_{al}L_u/S$$

同时,必须满足以下条件:

$$L_u/S \geq 1.5$$

式中: V —斜截面剪力设计值;

V_o —原构件斜截面受剪承载力设计值;

A_{al} —单肢箍板截面面积;

L_u —单肢箍板的梁侧混凝土的粘结长度;

S —箍板轴线间距。

3 粘钢加固方案

3.1 楼板的粘钢加固

本工程楼板的加固方法为在楼板的底部粘贴钢板条,选用为3mm钢板,钢板宽80mm,钢板条的中心间距为400mm,长度为板跨的长度。

3.2 梁的粘钢加固

梁的粘钢加固方法为选用为3mm钢板,钢板宽100mm,钢板条的中心间距为200mm,钢板长度为梁的净跨距。为提高加固效果,在梁的两头增设并联“U”形箍板。箍板为为3mm钢板,宽100mm,长度为1000mm。

3.3 质量要求

(1) 粘钢所用粘接剂,选用锚固树脂胶,其机械性能为:钢钢粘接,剪切强度18~20MPa;

(2) 粘钢时原有混凝土构件的表面要进行打磨,其深度:梁不小于6mm,板不小于4mm;

(3) 钢板采用Q235钢。钢板粘接面,须进行除锈和去粗糙处理,打磨纹路钢板受力方向垂直,并用脱脂棉沾丙酮擦拭干净;

(4) 为使粘贴钢板发挥应有的作用,粘贴前应对被加固构件进行适当顶升、卸荷。

4 粘钢加固施工工艺

被粘结混凝土及钢板表面处理 钢板涂敷结构胶 粘结钢板 固定及加压 固化 检验 防腐处理。

4.1 混凝土表面处理

工程降排水的设计与施工

孙宝良, 徐永泉

(哈尔滨金马集团股份有限公司, 哈尔滨 150008)

【摘要】 结合玛克威商厦工程实例,通过分析、设计,阐述了深井点降水在地下水位较高,基坑开挖较深的基础施工中的可行性。

【关键词】 降排水设计;地质;工程

【中图分类号】 TU992.1

【文献标识码】 B

【文章编号】 1001-6864(2003)03-0052-02

进入新世纪以来我国经济和技术的高速发展,人民生活水平的不断提高,加之城市人口的增长,现代建筑走向高层建筑趋势。地下基础施工更显得重要,在水文地质条件复杂地区,就必须对基础工程进行降排水设计,使其达到正常施工状态。

1 工程概况

场地位于松花江南岸漫滩区,场地占地面积 110m × 180m。据工程地质勘察报告提供资料,现静止水位埋深为 3.5m。根据我公司掌握的地下水动态资料,到 6~8 月份丰

水期,静止水位比目前枯水期水位还要上涨 0.5~1.0m,即水位最小埋深为 2.5m。本工程地基坑开挖深度为 5.0m,为了保证正常施工,水位至少应降到 6.0m,水位降低幅度为 3.5m。

2 水文地质概述

场地岩性组成(依据工程地质勘察资料):

1 层:0.00~2.80m 杂填土;

2 层:2.80~11.00m 粉砂;

3 层:11.00~13.00m 中砂;

用轻型水磨石机磨去混凝土粘结面浮浆,用棉布沾丙酮将表面擦干净,以保证胶层粘结在坚实的混凝土基材上。

4.2 钢板表面处理

用角向磨光机对钢板粘结面进行除锈和去粗糙处理,打磨纹理方向与钢板受力方向重直,然后用棉布沾丙酮将粘结面擦干净,擦钢板是要顺着纹理擦,以增加钢板与结构胶层的粘结能力。

4.3 配胶

按产品使用说明要求的比例在现场计量配制胶结剂。

4.4 粘贴钢板及固定加压

胶结剂配制完毕后,及时用抹刀涂敷在已处理的钢板表面,厚度以 1~3mm 为宜,中间厚边缘薄,然后将钢板粘贴于预定位置,并立即加压固定,以胶液刚从钢板边缘挤出为度。压钢板方木要包塑料薄膜,因结构胶不粘塑料,所以将来拆除方便。一般兼作钢板的永久附加锚固措施,其埋设孔洞应与钢板于涂胶前同时准备好。

4.5 检验

当胶结剂固化到 70% 左右强度(20 一般 24h)时,即可拆去加压工具,用小锤敲击钢板检验其有效粘结面积。锚固区有效粘结面积不应小于 90%,非锚固区有效粘结面积不应小于 70%。

4.6 防腐处理

在钢板外涂 2cm 厚 1:2 水泥砂浆,以保护钢板。

4.7 构件不卸荷粘钢的条件

实际工程中的粘钢加固构件,加固前应进行卸荷。若受条件限制,不能卸荷或只能部分卸荷时,应对粘钢时构件的

条件加以限制,以保证所粘钢板能充分发挥加固作用。通常不卸荷粘钢时有两个条件可以控制:一是,粘钢时构件承受的荷载;二是,粘钢时混凝土的裂缝宽度。

5 结语

用粘钢加固法对结构进行补强加固是一种行之有效的办法,既稳定可靠又方便快捷,同时无现场湿作业,施工设备简单。在本工程中,此医院生产车间加固工程竣工已逾一年,经数次观测,未发现挠度增大和裂缝,有效的控制了加固前梁、板裂缝的开展。加固后梁、板的承载力和变形均满足了设计和使用要求,实践检验表明加固效果良好,取得了良好的经济效益和社会效益。随着结构胶性能的不断改进和制造成本的不断降低,粘钢技术也得到进一步的发展,在技术改造、房屋加层、危房加固、质量事故处理等方面的用途必将越来越广泛。

参考文献

- [1] CECS 25:90,混凝土结构加固技术规范[S]. 北京:中国计划出版社,1992.
- [2] GB 50010-2002,混凝土结构设计规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2002.
- [3] 万墨林,韩继云. 混凝土结构加固技术[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1995.

[收稿日期] 2003-02-28

[第一作者简介] 辛宇(1975-),男(汉族),哈尔滨人,助理工程师,从事结构工程设计专业。