

文章编号: 1009-6825(2008)02-0164-02

钢管三角悬挑支撑架在挑檐支撑体系中的应用

陈金榜

摘要:以桂林市检察院集资楼工程为例,介绍了位置较高的现浇钢筋混凝土悬挑构件钢管三角悬挑支撑体系的设计与施工技术,指出了使用钢管三角悬挑支撑架操作简便、成本低廉,以推广钢管三角悬挑支撑架的应用。

关键词:三角悬挑架,挑檐,设计,施工

中图分类号: TU 755.2

文献标识码: A

桂林市检察院集资楼工程为框一剪结构,建筑面积 2 万 m²,一层层高 3.9 m,二层以上层高 2.9 m,共 15 层,屋面挑檐檐口高 44.95 m,挑檐跨度 1.7 m,如图 1 所示。

[f] = 205 MPa, 满足要求。

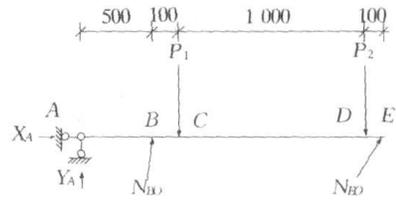
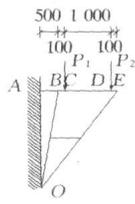
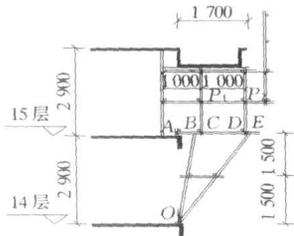


图 1 屋面挑檐剖面图

图 2 屋面挑檐支撑体系的受力

图 3 悬挑架各杆件的受力

1 确定方案

根据工程情况,如采用槽钢悬挑架作支撑,造价高,不经济,经反复论证,决定采用φ48 钢管三角悬挑支撑架作为屋面挑檐的支撑体系。为避免斜撑角度太大,斜撑设置在 14 层,15 层,设置垂直支撑。每幅三角形悬挑架纵向间距 1.5 m,上口垂直支撑横向间距 1 m。

2) BO 杆。

同 1) 方法计算得 $N_{BO} = 6 \text{ kN}$, BO 杆长度为 3.04 m,在 BO 杆中间设置拉结杆,则 BO 杆计算长度为 $l_0 = 1.755 \text{ m}$, $\lambda = \frac{l_0}{i} = 111$,查得 $\varphi = 0.509$, $\sigma = \frac{N}{\varphi A} = \frac{6000}{0.509 \times 489} = 24.1 \text{ MPa} < [f] = 205 \text{ MPa}$,满足要求。

2 技术要求

1) 14 层,15 层楼梁板混凝土浇筑时,必须沿建筑四周结构梁预埋 φ48 钢管,钢管埋深 20 cm,上部 30 cm,并要求 14 层,15 层预埋位置上下对应。

3) EO 杆。

同 1) 方法计算得 $N_{EO} = 9.25 \text{ kN}$,EO 杆长度为 3.45 m,在 EO 杆中间设置拉结杆,则 EO 杆计算长度为 $l_0 = 1.992 \text{ m}$, $\lambda = \frac{l_0}{i} = 126$,查得 $\varphi = 0.417$, $\sigma = \frac{N}{\varphi A} = \frac{9250}{0.417 \times 489} = 45.36 \text{ MPa} < [f] = 205 \text{ MPa}$,满足要求。

2) 所有扣件使用前必须进行检查,不得采用有裂纹、滑扣等缺陷的扣件;扣件必须拧紧,不脱扣。

因 $N_{EO} = 9.25 \text{ kN} > R_C = 8 \text{ kN}$, $\frac{9.25}{8} = 1.16$,该杆件需要使用双扣件。

3) 搭设必须严格按照方案要求进行,钢管间距、角度必须符合设计计算要求。

4 混凝土浇筑的注意事项

4) 遇边柱墙时,设置钢管抱箍,与悬挑架连接。

5) 14 层楼面标高外架满铺脚手板,悬挑架外侧立面满挂密目网,水平向张挂水平兜网。

1) 浇筑屋面梁板混凝土时应采用先后后外的顺序进行。

2) 混凝土卸料时,不宜堆放在挑檐处,应在框架边梁的内侧卸料,然后采用人工铲料到挑檐处,避免荷载集中,分布不均匀。

3 悬挑架受力计算

挑檐板厚 100 mm,梁截面 200 mm × 400 mm。按照文献[1],[2]计算,施工荷载按 2 kN/m² 计,可算得 $P_1 = 8.63 \text{ kN}$, $P_2 = 7.17 \text{ kN}$ 。 $P_1 > R_C = 8 \text{ kN}$, $\frac{8.63}{8} = 1.08$,故 P_1 杆上下端必须使用双扣件才能满足要求。按照图 2 计算,则其他杆件受力如图 3 所示。

3) 操作人员不得在悬挑部位集中作业,尽量减少人员集中在悬挑部位作业。

4) 混凝土浇筑过程中需有专人看护支撑体系,时刻关注支撑体系的变化情况。

1) AE 杆。

按照文献[3],应用图乘法计算得: $X_A = -5.55 \text{ kN}$, $Y_A = -1.83 \text{ kN}$, $X_A < R_C = 8 \text{ kN}$,扣件满足要求。 $M_{B左} = 0.915 \text{ kN} \cdot \text{m}$, $M_{C左} = 0.506 \text{ kN} \cdot \text{m}$, $M_{D右} = 0.804 \text{ kN} \cdot \text{m}$ 。根据弯矩大小,取 B 点验算 AE 杆的抗弯强度, $\sigma = \frac{M}{W} = \frac{0.195 \times 10^6}{5.08 \times 10^3} = 38.38 \text{ MPa} < [f]$

5 结语

钢管三角悬挑支撑架,因其不需要增加其他材料,操作简便,施工成本低廉,在悬挑构件施工中得到广泛应用。但是模板垮塌事故时仍有发生,因此在方案确定过程中,必须全面细致策划,设计计算详细精确,在施工过程中严格按设计方案进行施工,以确保支撑体系的承载力。

参考文献:

[1] JGJ 130-2001, 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范[S].
[2] GB 5009-2001, 建筑结构荷载规范[S].
[3] 李家宝. 结构力学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1983.

收稿日期: 2007-09-10

作者简介: 陈金榜(1968), 男, 工程师, 桂林建筑安装工程有限公司, 广西 桂林 541002

文章编号: 1009-6825(2008)02-0165-02

碳纤维布加固体系构造及施工工艺

阎宇峰

摘要:以某地区潭江桥旧桥加固工程为例,对碳纤维布加固体系构造、施工工艺以及施工质量控制措施进行了详细的介绍,从而为以后碳纤维布加固施工提供了借鉴和参考,同时对于预应力碳纤维加固混凝土结构的进一步研究和应用提供了理论基础。

关键词:碳纤维布加固体系,施工工艺,质量检查

中图分类号:TU746.3

文献标识码:A

我国现有的许多旧桥梁多建于二十世纪六七十年代,随着我国经济的快速发展,车流量逐渐增大,再加上自然灾害的侵袭以及桥梁自身强度的衰减,造成桥梁损伤和局部破坏,导致桥梁长期频繁地处于超负荷运行状态。因此,对旧桥梁进行加固,结合加固进行拓宽处理,对恢复和提高旧桥的承载能力及通行能力,延长桥梁的使用寿命,以满足现代化交通运输的需要,势在必行。

碳纤维加固混凝土是指在混凝土构件表面粘贴碳纤维材料,使碳纤维与混凝土牢固地粘结在一起并共同作用,达到结构加固、提高结构承载力和抗震性能、修补构件缺陷的目的,碳纤维加固混凝土结构技术是目前国内正在大力推广的一种结构加固新技术。碳纤维加固与其他加固方法相比具有明显的技术优势,主要体现在耐腐蚀、比强度高、几乎不增加构件的重量及体积、适用面广、便于施工。

1 工程概况

潭江桥由新旧两座桥组成,旧桥为 3 孔 25 m 双曲拱桥,1977 年建成通车;新桥为 3 孔净跨径为 26.80 m 的刚架拱桥,1991 年建成通车。

该刚架拱桥在长期荷载作用下,其主拱圈、拱顶、拱脚无裂缝出现,但上弦杆和立柱存在局部破损现象。大部分上弦杆与内弦杆出现 2 条~4 条裂缝,裂缝长度沿弦杆全高,缝宽 0.1 mm~0.2 mm,处理方法为:在梁底面、侧面贴两层碳纤维布;1 号墩顶,3 号,4 号立柱表面剥落严重,钢筋锈蚀,处理方法为:清理锈蚀钢筋,松脱混凝土用环氧树脂砂浆修补,再贴两层玻璃纤维布。

2 碳纤维布材料

碳纤维布主要以碳纤维丝为原料编织而成,根据碳纤维丝编织方向分为单向和双向两种,其主要性能指标见表 1。

表 1 材料性能指标

性能项目	设计要求	实测值
抗拉强度/MPa	> 3 000	3 500
弹性模量/MPa	> 2.1 × 10 ⁵	2.2 × 10 ⁵
延伸率/%	> 1.4	2.0

3 施工工艺

3.1 被加固混凝土表面处理

1) 钢筋露出部位需做防锈处理,涂两道底漆、两道面漆。

2) 裂缝修补。

如裂缝在 5 mm 以上,采用高标号水泥砂浆灌注,裂缝宽度大于 0.2 mm 小于 5 mm,采用专用化学裂缝灌注胶灌注裂缝,以低压慢注射为主,固化后打磨修饰平坦,裂缝宽度小于 0.2 mm,采用封胶表面封闭。

3) 断面修补,被粘结混凝土面如有缺陷、空洞或蜂窝麻面,应使用修补胶修补。

4) 表面污垢和碳化处理,处理成平坦规整、无松动、无脆弱碎块及无污物的表面,以盘式打磨机、喷砂、高压水冲洗等方法,不可因研磨产生尖锐的端部及棱角,油污类污物用中性洗涤剂脱脂,用高压气枪消除灰尘,粘结碳纤维布前混凝土表面必须充分干燥。

5) 修角加工,为防止内凹角,碳纤维布在粘结时容易剥离或扯起,可采用修补胶修补成圆角,圆角半径 $R > 20$ mm;对于菱形柱或有尖锐凸角的结构,在尖角处的纤维有较大的应力集中,容易使碳纤维折断,因此必须进行处理,可用研磨机将棱角修饰成半径 $R > 20$ mm 的弧形。用修补胶做表面修饰,用弧形量具检测,保证修饰角半径 $R > 20$ mm(特种结构按相关规范要求,而日本公路建筑要求 $R = 50$ mm,住宅建筑要求 $R = 30$ mm)。

3.2 涂刷基底树脂

1) 按产品使用说明的规定将 A、B 两组充分搅拌后,用滚筒刷将基底树脂均匀喷涂于混凝土表面。

2) 使用底胶的目的在于加强混凝土与纤维布或修补胶之间的粘结性,底胶能够浸入混凝土,增加混凝土的表面强度。

3) 环境温度、湿度和混凝土表面的干燥程度影响底胶粘结性能,施工环境温度不低于 5 °C,湿度应不高于 85%,混凝土表面含水量应在 10% 以下的干燥情况。

4) 一次配胶量不宜过多,一般情况配置好后在 45 min~60 min 内用完;胶的搅拌采用低速机械搅拌,搅拌时可能发热,搅拌时间不宜过长,以 3 min 为宜。

5) 涂胶采用滚轮毛刷均匀涂刷,涂敷量由底胶的品种和混凝土表面的情况而定,底胶的浓度较低,一般用量标准为 0.25 kg/m²~

Application of steel tube triangle support in house supporting system

CHEN Jin-bang

Abstract: Taking the example of investing building of Guilin inquisitive bureau, it introduces the design and constructing skill of steel tube triangle supporting system of high position, and points out it is easy in operating and low in cost, which worth spreading.

Key words: triangle support, platform, design, construction

收稿日期: 2007-08-16

作者简介: 阎宇峰(1979-),男,助理工程师,中国航空港建设第九工程总队,四川 成都 430072

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>