

市政桥梁施工中的贝雷架支撑系统设计与应用

郭青松, 郭春华

(中国建筑八局东海公司, 海南 海口 570125)

[中图分类号] TU759.2

[文献标识码] B

[文章编号] 1002-8498(2001)06-0035-02

Design and Application of Berek Frame Supporting System in Construction of Municipal Bridges

GUO Qing-song, GUO Chun-hua

(East Ocean Company, China No.8 Construction Bureau, Haikou, Hainan 570125, China)

海口世纪大桥工程桥高 5.05 ~ 21.52m, 上部结构为双幅双室连续预应力箱梁, 桥宽 24m, 纵向跨度 35m, 纵向坡度 3.5%, 全现浇结构, 箱梁横断面如图 1 所示。类似工程施工支架系统大多采用满堂支架, 但其工期长、劳动强度大、费用高。针对这个问题, 本工程通过验算, 采用贝雷架加钢柱系统方案, 大大缩短了工期、降低了费用, 获得了显著效益。

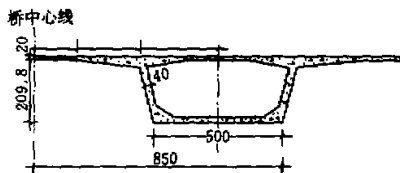


图1 箱梁横断面(单位:cm)

1 钢柱加贝雷架支撑系统

(1) 布设方案 采用 $\phi 600\text{mm}$ 、 $\delta = 10\text{mm}$ 圆钢柱, 标准片贝雷桁架, 和 I63b 组成。每跨纵向平面布置是在翼板下沿处设置 4 排、每排 4 根, 共计 16 根钢柱, 钢柱上设 $\phi 500\text{mm}$ 、 $\delta = 10\text{mm}$ 圆形砂箱以用于拆架时卸载, 砂箱上沿桥横向布置 16 条 I63b 钢梁, 工字钢梁悬挑部位用 [16mm 连成三角斜撑, 工字钢梁上沿桥纵向布置 16 片标准贝雷桁架, 桁架上的布置与满堂架方案相同。

钢柱与钢柱间, 工字钢与工字钢间, 用 L75mm 双向进行连接以形成 2 个单独稳定的整体, 所有连接均采用 $\phi 16\text{mm}$ 螺栓, 以方便安拆。贝雷架相互之间亦需用 L50mm 连成一个稳定的整体。

支架安拆均采用汽车吊进行, 人工配合。标准跨钢柱、工字钢、贝雷架支撑系统纵向平、立面布置如图 2、3 所示。

(2) 方案优、缺点 优点是材料需用量少, 租赁

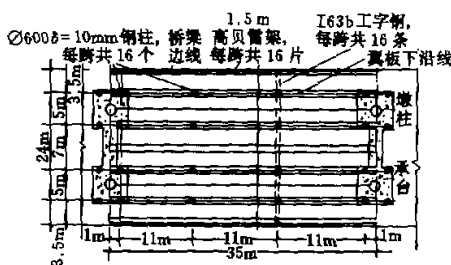


图2 支撑系统纵向平面布置

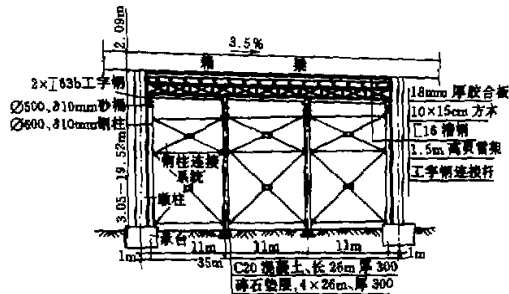


图3 支撑系统纵向立面布置

费用低, 搭拆方便, 机械作业, 工人劳动强度低, 工期短, 地基加固处理量少, 费用低; 缺点是前期一次性投入费用高, 工字钢、角钢回收利用率低。

2 方案验算

2.1 钢柱验算

(1) 荷载计算 混凝土自重根据计算为 351kN/m; 支架和施工荷载: 根据支撑和模板系统材料用量

[收稿日期] 2000-12-06

[作者简介] 郭青松(1968—), 男, 江西人, 中国建筑八局东海公司总工程师, 工程师, 海口市金融花园 D 座七楼 570125, 电话: (0898)6769630, 13907647823

和相关施工规程计算为 72.6kN/m。

(2)强度验算 按 16 根钢柱平均受力, 每根钢柱轴心受压考虑, 则每根钢柱受力 $(351 + 72.6) \text{ kN/m} \times 35 \text{ m} \div 16 \text{ 根} = 926.7 \text{ kN/根}$ 。

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{926.7 \times 10^3}{18535} = 49.9 \text{ MPa} < [\sigma] = 140 \text{ MPa}$$

$$K = \frac{[\sigma]}{\sigma} = \frac{140}{49.9} = 2.8$$

2.2 工字钢梁验算

(1)受力模型 工字钢梁受力模型可视为两端悬挑的简支梁(悬挑处斜撑未考虑), 荷载、弯矩图如图 4 所示。

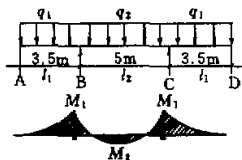


图 4 弯矩图

(2)强度验算

①线荷载(每条工字钢)

$$q_1 = 32.6 \text{ kN/m} \times 11 \text{ m} \div 3.5 \text{ m} \div 2 = 51.2 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = 131.4 \text{ kN/m} \times 11 \text{ m} \div 5 \text{ m} \div 2 = 144.5 \text{ kN/m}$$

注: 32.6kN/m、131.4kN/m 分别为翼板和箱梁底处纵向线荷载。

②弯矩

$$M_1 = \frac{1}{2} q_1 l_1^2 = \frac{1}{2} \times 51.2 \times 3.5^2 = 313.6 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_2 = \frac{1}{8} q_2 l_2^2 - \frac{1}{2} q_1 l_1^2 = \frac{1}{8} \times 144.5 \times 5^2 - \frac{1}{2} \times 51.2 \times 3.5^2 = 137.96 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

③强度验算

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{313.6 \times 10^4 \times 10^3}{3164 \times 10^4} = 99.1 \text{ MPa} < [\sigma] = 140 \text{ MPa}$$

$$K = \frac{[\sigma]}{\sigma} = \frac{140}{99.1} = 1.41$$

2.3 贝雷桁架验算

根据公路桥梁施工手册对战备装配式公路钢桥中有关贝雷桁架跨径、桁架排层、承载关系表中可以查知, 当桥面净宽 3.7m, 桁架跨径 12m, 采取双排单层可承受 50t 履带车通行, 而本工程中桁架中心距最大为 2.65m(见图 2), 跨径为 11m, 在箱梁下双排单层须承载仅为 70kN/m, 因此结构是相当安全的。

非开挖铺设管线施工技术

非开挖铺设管线技术是指利用岩土钻掘手段, 在地表不挖槽的情况下, 铺设和更换地下管线的技术。可广泛用于市政、电信、电力、煤气、自来水、热力等铺设管线, 以及管棚支护工程和水平降水工程。

导向钻进非开挖铺管技术

铺管方向可控, 可精确按设计轨迹铺设管线: 铺管距离长, 可达数百米; 可铺设各种钢管、PVC、PE 管, 施工速度快。

夯管锤非开挖铺管技术

适应各种土层、回填层、流砂及卵砾层; 铺管速度快, 最快可达 25m/h; 铺管直径范围宽, $\varnothing 200 \sim \varnothing 1500 \text{ mm}$ 均可。

我公司是以国土资源部勘探技术研究所为依托的施工单位, 是国内率先从事非开挖设备与工艺研究的单位, 具有全国先进的非开挖施工技术和设备, 积累了丰富的施工经验, 可承揽各种管线铺设及管线探测工程。曾铺设过穿越首都机场污水管道、进京天然气管道及天津—北京航空煤油输油管道等重点工程, 累计铺设管线达六十多万米。



导向钻进非开挖铺管示意图

地质矿产廊坊聚力岩土工程科技开发公司 地址: 河北省廊坊市金光道 77 号(065000)

总经理: 刘 强

手机: 13903160575

电话: (0316) 2040451