

关于非预应力连续箱梁的施工工艺探讨

汤连生

(中建八局机械化施工公司, 江苏南京 210000)

摘 要:介绍非预应力连续箱梁施工中预拱度的控制, 以及箱梁底板裂缝的出现和开展, 并分析其成因, 从而确保箱梁施工质量满足设计和施工规范要求。

关键词:连续箱梁; 施工工艺; 预拱度; 裂缝分析

中图分类号:U445 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2005)01-0074-02

1 概述

非预应力混凝土连续箱梁在全国各地公路建设中使用较为广泛, 特别是高速公路互通式立交桥梁中应用较多。许多非预应力混凝土连续箱梁结构的桥梁中均存在底板裂缝, 并已成为一个比较突出的问题。本文通过 A30 高速公路上的一座互通式立交工程, 该工程主线桥现浇连续箱梁混凝土为 C40, 非预应力钢筋混凝土结构, 长度由 4 孔的 78 m 至 7 孔的 165 m 等多种形式, 底板宽 8.05~16.665 m, 高度 1.4 m, 箱梁断面设 2 室和 3 室, 对该非预应力连续箱梁底板标高和预拱度的控制, 以及纵向裂缝的成因、减少裂缝出现予以探讨。

2 施工工艺

2.1 主要施工程序

对于混凝土连续箱梁施工, 拟采用连续段逐孔搭架、逐孔现浇的施工方法。其主要施工程序: 支架搭设→底模安装→支架预压→钢筋骨架、底板制作及钢筋绑扎→底板及腹板混凝土浇筑→顶板钢筋绑扎→顶板混凝土浇筑→养生→落架。

2.2 支架搭设

收稿日期: 2004-11-16

作者简介: 汤连生(1974-), 男, 江苏南京人, 工程师, 从事道路桥梁施工技术工作。

揭普高速公路项目中使用量最多, 该项目的各座桥梁的所有预应力混凝土空心板梁都采用这种支座。

这种支座是通过球冠形衬板与球面聚四氟乙烯板之间的滑动来满足支座转角的需要, 其转动力矩小, 且转动力矩只与支座球面半径及四氟板的滑动摩擦系数有关, 而与支座转角大小无关, 因而特别适用于大转角要求。

碗扣式钢管满堂搭设, 首先对地基进行处理, 然后搭设满堂支架, 钢管顶部设 HQ602B 顶托, 以调节支架高度达到设计要求。

2.3 箱梁模板制作安装

箱梁模板分为底模、侧模及内模三部分制作。底模及侧模采用大块竹胶板。内模采用组合钢模。模板接缝处嵌入聚脂模条, 以防漏浆。箱梁模板按设计坐标、标高现场放样制作。

3 标高和预拱度控制

3.1 箱梁施工标高控制

影响箱梁施工标高的因素主要有支架及模板的变形、预拱度设置、混凝土浇筑高度, 为了准确地控制标高, 建议采用: 条形基础、支架预压、加强观测三项措施。

3.1.1 条形基础, 减少地基的沉降

在浇筑条形基础前采用灰土处理, 分层碾压密实, 浇筑基础中布设钢筋, 确保整体受力, 均匀沉降。

3.1.2 支架预压

为了验证碗扣式支架拼装方案的合理性, 检验其安全稳定性能, 消除支架在加载后的地基沉降量和结构沉降量, 测定支架加载后后的弹性变形参数, 在初铺底模后对支架进行了加载预压。为了加载的均匀性, 预压荷载采用袋装砂砾, 按施工荷载的

球冠圆板式支座不再利用橡胶板来工作, 所以不受橡胶老化及低温的影响。其安装要求与盆式橡胶支座基本相同, 但是由于球冠圆板式支座转动灵活, 在工地一般无法调整其上、下支承板的平行度, 因此在出厂前就已经在专用平台上进行了调平, 并用螺栓固定, 当支座安装及桥跨结构施工完成后, 才可拆除连接螺栓, 以确保支座能正常转动和移位。

110%持续加载 2 d, 沉降量趋近于零。

3.1.3 加强观测

3.1.3.1 观测点设置

压载前, 在底模和侧模上设置固定的观测点, 混凝土浇筑时在箱梁顶面设置钢筋观测点, 并将钢筋观测点延伸至底模, 以方便混凝土浇筑后的观测。底模和侧模上设置六个固定观测点, 箱梁顶面设置四个钢筋观测点。

3.1.3.2 沉降观测

派专人根据所设置的观测点。通过加载前后与卸载后高程变化观测, 确定支架沉降量和弹性变形值。在重新调整箱梁底模时, 按试压结果支架的弹性变形值考虑预留沉降量。通过试压证明: 支架搭设设计合理可行, 碗扣构件的内力储备较大, 弹性变形较小, 支架是安全稳定的。

3.2 连续箱梁预拱度竖曲线计算

新浇段荷载引起的拱度及支架的弹性变形组成了施工预拱度, 由于非弹性变形压载后基本消除, 并通过调节模板标高解决, 因此在预拱度中不考虑。其计算公式分别为:

$$y = -0.00025x^2 + 0.0393 \text{ (两中跨)}$$

$$y = -0.0004x^2 + 0.025 \text{ (两边跨)}$$

(连续箱梁底模板高程由竖曲线和单向纵坡相加构成)

4 非预应力连续箱梁纵向裂缝解析

该箱梁设计情况: 箱梁纵向主筋为 $\phi 32$ 。横向钢筋: 顶板为 $\phi 22$, 间距 15 cm; 底板为 $\phi 16$, 间距 15 cm。箱梁纵向跨度 17~25 m, 每联箱梁端部处的下部结构有盖梁, 中跨下部构造仅有立柱无盖梁。

4.1 裂缝的出现

施工过程中质检人员在已完成的箱梁中发现, 箱梁跨中有数条 1 m 左右的纵向水痕, 且不在箱室

泄水孔位置。经仔细检查有 3 条纵向裂缝, 结果为长 0.78 m、0.81 m、1.37 m, 裂缝宽度在 0.05~0.08 mm 之间不等。

4.2 裂缝原因分析

(1) 从现场情况看, 箱梁所有裂缝均呈纵向分布, 其位置集中于箱梁底板的中部 3~4 m 处, 具有明显的规律性。

(2) 裂缝经过半年多的观测, 虽有所发展, 但均能趋于稳定。

(3) 较宽的箱梁在中间部位因收缩、徐变及温度变化引起的应力在横向难以得到有效释放, 这些虽可估计但却难以计算的各种应力极易产生集中现象, 从而导致裂缝的产生, 以释放部分集中应力。裂缝产生后, 周围混凝土就更加薄弱, 尚未完全释放的集中应力将继续释放, 所以裂缝进一步增长较宽, 直至集中应力完全释放, 这时裂缝的长度和宽度将趋于稳定。因此, 这些裂缝并非受力裂缝。

4.3 采取的处理措施及建议

(1) 建议适当增加桥的横向配筋, 以期消除集中应力的影响。

(2) 混凝土拌和时, 严格控制水灰比和水泥用量, 选择级配良好的石子, 减少空隙率和砂率。

(3) 对箱梁的既有裂缝的处理, 可以用人工或砂轮凿出三角槽, 以环氧树脂封闭处理, 浅表部分(不小于 5 mm)用等强度水泥砂浆抹平。

(4) 同时继续加强观测工作, 主要是严密观测裂缝宽度的发展。

5 结束语

本文通过高速公路上一座立交桥的非预应力连续箱梁底板的裂缝成因探讨, 并通过对非预应力连续箱梁底板标高和预拱度的控制, 以减少现浇连续箱梁混凝土裂缝的出现和开展。

上海翔殷路隧道南线贯通

上海翔殷路越江公路隧道南线圆隧道于 2004 年 12 月贯通。

翔殷路隧道是上海城市规划交通基础设施建设中的一个重要组成部分, 总长度约为 2.6 km, 设计最高行车时速为 80 km。

南线圆隧道建设历时 7 个月。建设者克服了黄浦江浦西岸不稳定地质区以及长距离泥浆运输带来的诸多困难。据介绍, 直径为 11.58 m 的翔殷路隧道盾构相当于 4 层楼房那么高, 这样的庞然大物于 2004 年 11 月安然穿越浦西防汛墙。

据悉, 正在全速推进的北线隧道也有望于 2005 年 3 月底贯通。翔殷路隧道计划于 2005 年年底竣工通车, 届时, 上海浦东东北部和浦西杨浦、宝山地区的交通能力将明显提高。