

曲率可调悬臂模板的研究与应用

刘红岩, 耿 越

(湖北葛洲坝多能模板工程有限公司, 湖北 宜昌 443002)

摘 要: 基于悬臂模板在双曲拱坝施工中存在的问题, 研发了一种“曲率可调的悬臂模板”。该模板面板在宽度方向上设计成柔性可调, 可用更短的直线段来模拟曲线, 减小了拟合误差; 整个双曲拱坝施工可只采用一种规格的模板, 免去了因拱坝曲率变化而需要调换不同宽度模板位置的工作量; 因两侧边面板曲率可调, 又可微量扭转, 因而相邻两套模板连接紧密, 不需拼缝板或其他调缝装置。较常规悬臂模板, 曲率可调模板减少了工作量, 提高了外观质量, 节约了施工成本。

关键词: 曲率可调; 悬臂模板; 结构; 应用

Development and Application of Curvature-adjusted Cantilever Form

Liu Hongyan, Geng Yue

(Hubei Gezhouba Dolion Formwork Co., Ltd., Yichang 443002, Hubei, China)

Abstract: For solving the problems in applying cantilever forms for double-curvature arch dam construction, a kind of curvature-adjusted cantilever form is developed. The width of form is designed as flexible and adjustable for fitting dam body curve with shorter straight line segments. The construction of dam can be completed by using the forms with same parameters, and because the curvature of side panels is adjustable and can be slightly twisted, two forms can be closely connected. Compared with conventional cantilever forms, the utilization of this form can reduce workload, improve appearance quality and save cost.

Key Words: adjustable curvature; cantilever form; structure; application

中图分类号: TU755.22

文献标识码: A

文章编号: 0559-9342(2011)09-0053-02

1 问题的提出

悬臂模板是混凝土工程施工中常用的一种模板类型, 因其具有操作简单、调节灵活方便、结构安全性高、周转次数多等优点而被广泛应用于混凝土工程施工中, 尤其是常态混凝土双曲拱坝, 坝体水平和垂直方向曲率都在不断变化, 而悬臂模板具有面板可相对背架水平和竖直移位的特点, 能够很好地适应拱坝的体形变化, 因而在常态混凝土双曲拱坝施工中是诸多模板类型的首选形式, 小湾、龙开口、锦屏、溪洛渡、向家坝等拱坝均采用了悬臂模板立模施工, 应用效果良好, 但这种模板在施工中也存在着以下不足:

(1) 相邻模板之间存在不同程度开口, 在拱坝很多部位, 模板之间不仅难以连接, 而且特别容易漏浆。目前解决此类缝隙的方法通常是, 小的缝隙采用刮腻子的或夹木条的措施, 大的缝隙采用增加

拼缝板的方法。这些措施和方法施工起来既麻烦又影响外观质量。

(2) 模板尺寸受拟合误差制约, 拱坝各高程的模板理论设计尺寸往往都是不一样的, 从目前各工程的设计经验来看, 出于经济投入和施工简单的综合考虑, 配板时通常选择 2~3 种模板宽度, 在较大曲率处用较小宽度的模板, 在较小曲率处用宽度较大的模板。这样设计存在两点不足, 一是不同宽度的模板因拱坝曲率的变化, 需要在水平方向上不时地调换位置, 此时需重设锚固锥的位置, 增加工作量; 二是宽度较小的模板也要配两榀支架, 若是数量较多, 会增加模板的经济投入, 这一点在大曲率拱坝中尤其明显。

收稿日期: 2011-03-29

作者简介: 刘红岩(1974—), 女, 辽宁铁岭人, 高级工程师, 副总工程师, 主要从事模板设计研发工作。

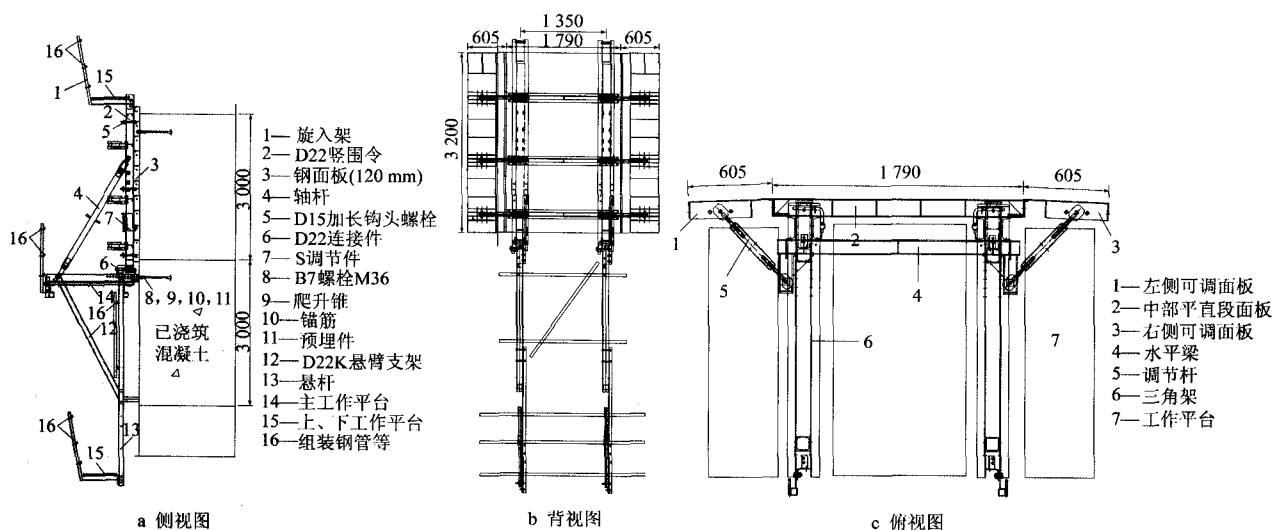


图1 曲率可调悬臂模板结构 (尺寸单位: mm)

(3) 拟合误差较大, 影响外观质量。

2 曲率可调悬臂模板的研发设计

2.1 结构特点

基于悬臂模板在双曲拱坝施工中存在的问题, 研发了一种“曲率可调的悬臂模板”, 其结构见图1。

与常规的悬臂模板相比, 曲率可调悬臂模板有如下不同:

(1) 面板有所不同。通常的悬臂模板面板大都为2~3 m宽的平面模板, 为便于运输, 模板在高度方向上分成几块, 现场使用时用螺栓组拼成一个整体。这种模板应用于双曲拱坝时, 以折代曲的拱失高往往很大, 浇筑出来的混凝土面不圆润。曲率可调悬臂模板面板大都可以设计为3 m宽, 面板在纵向上分成左侧可调面板、中间平直段面板、右侧可调面板三部分, 三部分用螺栓连接成一个整体, 悬臂支架布置在中间平直段面板上, 模板可依靠两侧可调面板变曲, 大大减小了模板以直代曲的误差。

(2) 增加了水平调节杆及横梁。水平调节杆及横梁起支撑面板两侧可调面板的作用。调节杆一端支撑在面板上, 另一端支撑在水平横梁上, 水平横梁用螺栓固定在竖围令上, 水平横梁一方面可起到固定调节杆的作用, 另一方面又起到连接两榀悬臂支架的作用, 3 m高度上布置3根即可。

(3) 两侧可调面板不设竖围令, 仅用三层轴杆支撑, 使其达到扭面效果, 以更好地与相邻模板连接紧密。

(4) 受力传递方式有所不同。通常的悬臂模板所受的混凝土侧压力都是通过面板直接传递给背架的, 而曲率可调悬臂模板仅面板中部的侧压力直接传递给背架, 两侧可调面板的侧压力则是先通过轴

杆传递给横梁, 再由横梁传递给背架的。

2.2 解决的问题

(1) 面板在宽度方向上设计成柔性可调, 以更短的直线段来模拟曲线, 拟合误差更小了。

(2) 因两侧边面板曲率可调, 又可微量扭转, 因而相邻两套模板连接紧密, 不需拼缝板或其他调缝装置。

(3) 整个双曲拱坝施工可只采用一种规格的模板, 免去了因拱坝曲率变化而需要调换不同宽度模板位置的工作量。

(4) 因拟合误差减小了, 因而不需另外配置更小宽度的模板, 模板总量投入有所减少。

3 应用情况

曲率可调悬臂模板研发后, 在盖下坝双曲拱坝中首次应用, 目前工程正在施工中, 相邻模板贴合紧密, 模板拟合误差最大为8 mm, 混凝土外观成型光滑, 分缝线从上到下一致; 另外, 模板均采用3 m×3.2 m的规格, 较以往设计节省了多规格模板各位置调配使用而须重置预埋锥的工作量, 更节约了处理拼缝而投入的人力物力, 达到了设计预期效果。

因使用效果理想, 又将曲率可调模板应用于调压井混凝土衬砌施工中, 计划模板在调压施工完毕后, 再转到大坝上使用, 这也充分体现了该模板曲率可调的优越性。

4 结 语

曲率可调悬臂模板有效地提高了双曲拱坝混凝土的外观质量, 提高了工作效率, 减少了人力物力, 大大节约了施工成本, 值得在工程中推广使用。

(责任编辑 焦雪梅)