

Discussion on Influence of Demolition of Temporary Branches on Elevation of Long-Span Low-Stayed Cable-Stayed Bridge

Lunli Chen

China Railway 12th Bureau Group Fourth Engineering Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710021, China

Abstract

Based on the engineering example of temporary buttress removal, this paper expounds the best removal scheme of temporary buttress of long-span continuous beam and the influencing factors and changing rules of removal mode on the elevation of long-span short tower cable-stayed bridge, hoping to provide reference for similar engineering construction in the future.

Keywords

temporary support pier removal; long-span short-stayed cable-stayed bridge; elevation; change law; influencing factors

临时支墩拆除方式对大跨度矮塔斜拉桥标高影响的探讨

陈论理

中铁十二局集团第四工程有限公司, 中国·陕西 西安 710021

摘要

论文通过临时支墩拆除的工程实例, 阐述了大跨度连续梁临时支墩的最佳拆除方案以及拆除方式对大跨度矮塔斜拉桥标高的影响因素和变化规律, 希望为今后同类工程施工提供参考依据。

关键词

临时支墩拆除; 大跨度矮塔斜拉桥; 标高; 变化规律; 影响因素

1 引言

矮塔斜拉桥虽然出现较晚, 但由于其刚柔相济的结构特点, 且兼具经济、美观和施工方便的特性, 使其成为 200—300 m 跨径的优势桥型。矮塔斜拉桥在施工过程中由于其悬臂长度较长, 体内固结的方式往往已经满足不了施工的需要。体外固结的方式在这种桥型中应用较为广泛。为最大限度上保证连续梁在成桥时的线性可控、可知, 促使桥梁的线性满足设计的要求和标准, 必须对其进行有效的线性控制^[1]。临时支墩的拆除对大跨度矮塔斜拉桥标高的影响成为了我们必须面对的一个课题。下面以智家御河特大桥临时支墩拆除对矮塔斜拉桥合拢标高的影响为例进行探讨。

2 工程概况

智家堡跨御河特大桥 186m 主跨矮塔斜拉加劲连续梁总体设计为双塔双索面预应力混凝土矮塔加劲连续梁, 采用塔

梁固结、墩梁分离的结构体系, 主梁为预应力混凝土结构, 桥塔采用钢筋混凝土结构, 斜拉索采用扇形布置。梁体截面采用单箱双室、变高度连续箱梁; 一般段箱梁顶宽 13.3m, 底宽 10.8m, 中支点顶宽局部加宽至 17.2m。主梁有共 24 种 87 个节段。索塔梁顶面以上全高 25.1m。采用实心截面, 外轮廓作倒角处理。塔柱横向宽度为 2.0m, 顺桥向宽 3.5m。塔间设置 1.5m×1.5m 的矩形横梁。每个索塔设 8 对斜拉索, 塔上索距 1.1m, 梁上索距约 8m, 斜拉索锚固于腹板外侧。

临时固结体系采用支固结合方式, 先将钢管柱砼浇筑至梁底, 并预埋 4 HN450 型钢作为底模承重梁。待底模系统搭设完毕后, 将剩余钢管柱及 0# 块砼一次浇筑成型。钢管柱砼钢筋采用 HRB400Φ32 钢筋, 由箱梁梁底贯通至承台, 锚入箱梁梁体长度不小于 1.2m, 锚入承台长度不小于 1.5m。钢管内壁应打锚栓, 使钢管与钢筋砼有足够握裹力, 保证钢管砼柱共同受力!

3 临时支墩拆除对大跨度矮塔斜拉加劲连续梁合拢标高的影响

3.1 临时支墩拆除方案

智家堡御河 186m 主跨矮塔斜拉桥临时支墩现场布置如下图所示。整体工况如下：智家堡御河 186m 主跨矮塔斜拉桥共有 6 个临时支墩需要拆除。临时支墩以墩身中心线为轴线成对称布置。临时支墩拆除时，智家堡御河 186m 主跨矮塔斜拉桥边跨已经合拢完成，中跨合拢段未施工。中跨合拢需等临时支墩拆除完成后施工。临时支墩采用绳锯分段切割拆除。

现对矮塔斜拉桥临时支墩拆除顺序的进行分析：拆除时由于边跨段已经合拢完成，已形成了简支梁的结构体系。临时支墩①②③拆除时对边跨梁体的影响较小，考虑到体系转换中支座处变形量对整个梁体产生的影响，总体的拆除方案为有顺序的对称拆除。拆除方案中拆除顺序如下，①→⑥→③→④→②→⑤。通过电算模型计算得出：“这样的拆除顺序最大限度的使得梁体平稳落下而对中跨合拢段标高影响较小”。

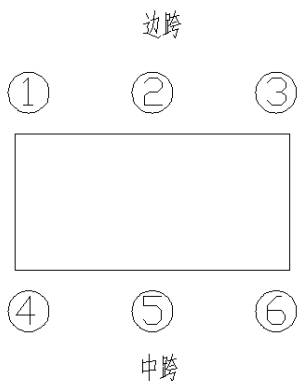


图 1 临时支墩布置图



图 2 临时支墩现场布置图

3.2 临时支墩拆除时梁段标高变化

通过智家堡御河 186m 主跨矮塔斜拉桥临时支墩拆除方式的电算模型总结得出，大跨度连续梁体外固结体系拆除时，中跨合拢段的标高值一直处在一个柔性变化中。论文中的柔性变化就是无规律的忽高忽低变化。这种柔性变化非线性变化，合拢段的标高值随着临时支墩的拆除进程而忽高忽低无法预测。临时支墩的拆除顺序则是主导这种柔性变化的主要原因。如果体外固结体系拆除完成时梁体内的变形值未消除或未消除到运营允许的范围内，这种情况下，强行进行中跨合拢段施工。这种残余变形和残余应力将无处释放，而这种变形引起的应力对后期桥梁运营产生的影响及破坏是无法估量的。将大大缩短了桥梁使用寿命。

通过电算模型得出其他的几种拆除方式所引起的梁体变形值和梁体内产生的应力值均比拆除方案中所示拆除顺序引起的应力值和变形值要大。根据模型得出最不利的拆除顺序为④⑤⑥①②③，此种拆除顺序所引起的梁段标高的变化值最大。而且此变化值为不可逆转的变化。会造成后期中跨合拢段的合拢时，标高差值过大而合拢困难重重。^[2]

3.3 此类工程施工要点

临时支墩拆除方式是大跨度矮塔斜拉桥标高变化的主要影响因素之一。为消除此类因素的影响，通过对智家堡御河主跨 186m 矮塔斜拉桥临时支墩的拆除工程的思考、分析和总结，个人认为此类工程的施工要点如下：

(1) 在临时支墩拆除前，我们首先要分析拆除过程中可能存在的临时支墩拆除顺序对大跨度连续梁产生影响的各种因素。并制定出相应的行之有效的措施和方案。^[1]

(2) 在临时支墩拆除过程中，专人记录各支座处的位移变化和变形量。在梁体顶面按照连续梁线性监测的要求布设稳固可靠的标高观测点。并测量记录拆除过程中标高的变化值。每个测量周期内分析标高值的变化规律，跨中标高值一直处于一种浮动的柔性变化中，根据标高的变化来调整拆除工作。

(3) 在临时支墩拆除后，汇总各阶段标高的变化值，并绘制标高变化的折线图。分析大跨度连续梁中是否存在残余应变，如若存在残余应变且应变值较大时，我们制定对应的行之有效的消力措施。对其进行消减。

4 结语

通过对临时支墩拆除引起的大跨度连续梁标高值的柔性变化的分析和探讨,找出其中的变化规律,以便制定出合理的拆除方案,为合拢时标高值可控提供了保证。最大程度的消减梁体中存在的残余应力和残余变形。保证梁体运营的质量。为后续同类型桥梁施工提供了可借鉴的施工经验。

参考文献

- [1] 杨建明. 连续梁挂篮悬臂施工的线性控制研究 [J]. 工程建设与设计, 2019(422):158-159.
- [2] 吴雄波, 赵留成. 连续梁体系转换模拟方法研究 [J]. 公路与汽运, 2019(05):111-114.
- [3] 周运志. 连续梁悬臂施工临时固结的受力分析 [J]. 安徽建筑, 2018,24(04):112-115.