多跨悬浇连续梁合龙施工注意事项

Precautions for Multi-Span Cantilever Continuous Beam Closure Construction

谭强

Qiang Tan

中交第四公路工程局有限公司
中国·北京 100025
CCCC Fourth Highway Engineering Bureau Co.,
Ltd.,
Beijing, 100025, China

【摘要】合龙段施工质量受到温度、配重、混凝土质量、合龙顺序等诸多因素影响,合龙段施工是悬臂法施工桥梁梁体系转化的关键环节,合龙段施工质量好坏决定了悬臂浇筑桥梁整体质量,参与建设的各方都需高度重视。

【Abstract】The construction quality of the closure section is affected by many factors, such as temperature, counterweight, concrete quality, and the order of the closure. The construction of the closure section is a key link in the transformation of the bridge beam system by the cantilever method. The construction quality of the closure section determines the overall quality of the cantilevered bridge. All parties involved in the construction need to pay great attention.

【关键词】体系转换;悬臂法施工;施工顺序;合龙段

【Keywords】system conversion; cantilever construction; construction sequence; closure section

【DOI】10.36012/etr.v2i2.1129

1 合龙思路及施工工艺

合龙段施工质量的控制是连续梁施工中施工控制关键点,合龙段施工也是悬浇梁体系转换的重要阶段。合龙段有着较长的施工周期,施工过程中的荷载、混凝土收缩徐变等因素,均会造成梁体应力变化,甚至导致合龙段混凝土产生裂缝,影响施工质量。所以,在合龙段现场施工组织中,一定要采取必要的方式方法,保证桥梁合龙段结构受力情况合理,不致由于桥梁温度应力变化导致桥梁纵向尺寸的变化而引起合龙段承受较大应力,导致混凝土损坏。

1.1 工艺流程

边跨合龙段施工顺序为:安设施工挂篮→钢筋绑扎、安设预应力束管道→水箱配重→观测测量并记录→刚性连接固定→解除过渡墩支座约束→合龙段混凝土浇筑和养生后期末的张拉压浆→拆除刚性连接挂篮、吊架的拆除。

中跨(次边跨)合龙段施工顺序:安设施工挂篮→解除两侧(次边跨合拢为边跨一侧)主墩临时固结(此时不可解除支座位移约束)→梁体钢筋绑扎、安设预应力束管道→水箱配重→观测测量并记录→刚性连接锁定→解除主墩支座约束→混凝土浇筑和养护后期末的张拉压浆→拆除刚性连接挂篮、吊架。

1.2 施工思路

①边跨合龙段施工思路(利用挂篮作为支架合龙):靠近

合龙段的最后一个节段完成后,T构两侧挂篮前移,边跨挂篮尽量靠近现浇段,T构中跨上的挂篮与边跨上的挂篮前移距离保持一致,利用挂篮合龙段模板体系。刚性锁定前在T构边、中跨对称配重。在浇筑过程中,箱梁边跨配重伴随混凝土浇筑同步卸载,卸载重量与合龙段浇筑混凝土重量保持一致,箱梁边跨后期预应力束张拉完成后,拆除T构两侧挂篮。

②次边跨合龙段施工:待边跨合龙段施工完成后,拆除边跨挂篮,主墩两侧最后一个节段施工完成后挂篮继续对称前移,直到边跨挂篮前托梁到达与次边墩最后一个节段前预留孔正下方,在次边跨处采用挂篮吊杆通过预埋的孔道固定在边墩靠近合龙段节段上,形成吊模系统。刚性连接锁定前在边墩箱梁中跨前端配重,次边墩箱梁中跨前端及边跨前端配重,三处配重点各配重合龙段的0.5倍重量,次边跨合龙段两端的配重随混凝土浇筑进行卸载,卸载重量与合龙段浇筑混凝土重量同步且两侧保持对称,次边跨后期束张拉完成后,拆除调模系统及先施工次边跨合龙段T构的中跨挂篮。

③中跨合龙段施工:利用后完成次边跨合龙段的T构中跨挂篮,在次边跨合龙段的施工时,中跨挂篮已移至对称主墩T构最后一个梁段预留孔正下方,次边跨后期束张拉完成后,采用挂篮吊杆通过对称主墩T构梁段预埋的孔道固定,形成吊模系统。拆除边跨挂篮,刚性连接锁定前在两个T构中跨前端配重,配重随混凝土浇筑进行卸载,卸载重量与合龙段浇筑混凝土重量同步且两侧保持对称,中跨后期束张拉完成后,

拆除调模系统。

2 悬浇梁合龙段施工全过程注意事项

2.1 施工过程

施工过程中需严格监控量测、选择合龙温度、计算配重。

2.1.1 监控测量

在合龙以前,需要安排测量人员对桥梁中轴线及桥梁顶面报告进行测量,要连续观测气温变化及轴线偏移量和最后一个梁体节段两侧相对标高的变化,观测合龙段在温度影响下因温度应力导致的梁体纵向长度的变化,控制合龙段的施工误差。

2.1.2 合龙温度

合龙段混凝土须保证在温度变化幅度较小,在混凝土结硬过程中,混凝土保持受压状态。如当时气温与最佳合龙温度相差时,可以通过预应力束张拉和千斤顶调整合龙段长度后进行锁定、合龙。调整长度根据测量观测得出的箱梁合龙段长度与温度的关系进行计算。

2.1.3 配重计算

合龙施工中最重要的一项就是配重,配重是合龙施工中难点问题。配重一般分成两类:①基本配重,既合龙段浇筑混凝土重量;②附加配重,保证梁体两侧标高符合设计要求。

配重的作用包括:

一是保证合龙段两端已浇筑完成梁体相对稳定。为了保证混凝土浇筑质量就需要保证浇筑混凝土时合龙段两侧标高相对稳定,这就需要预先在合龙段两端施加一个和合龙段混凝土重量相当的配重,在合龙段混凝土浇筑施工时,边浇筑边释放相同重量配重,保证悬臂端受到的力的大小稳定在一个可控范围内,保证梁体相对标高稳定,以便更好的控制成桥线型。

二是调整合龙段两侧的标高。调整梁体标高,保证成桥线型。由于前期施工中各种情况的产生及某些因素的影响,导致合龙段两侧的标高常常与设计标高不相符,这就需要在合龙段两端施加附加配重用来调整标高。另一方面,附加配重过大会影响梁体强度,所以附加配重应适宜,不宜过大。

三是调整成桥后期混凝土的徐变。仅相对于混凝土后期徐变而言,附加配重越大,越能抵消混凝土的后期徐变作用。

合龙段施工时梁段设置配重的方法有以下几种:①保证浇筑过程中梁体不发生扰动的前提下,通过挠度计算或者弯矩确定配重大小及配重位置;②在两端直接按照浇筑混凝土重量配重。其中,采取浇筑混凝土相同重量进行配重的方式在现场实际生产中较为常见,具体过程是在混凝土浇筑前,在各合龙段两侧梁体施加与合龙段混凝土重量相当的重量,在混

凝土浇筑时,边浇筑混凝土,边卸载施加的重量。该方式具有力学计算原理简单,有利于现场施工技术管理人员掌握,但是其缺点也较为明显,其中压重加载位置较为随意,容易引起较大的梁体位移挠动。

2.1.4 施工中其他注意事项

①全桥必须均衡对称合龙。将桥梁上不必要的施工荷载清除完毕,混凝土浇筑过程中在纵向、横向、均需对称,防止底模受力不均匀,使模板左右、前后发生相对变形,造成底板线型不顺,甚至合龙失败。

②合龙口临时刚性连接的安装必须严格按设计及规范要求要求进行安设,在合龙前一般还要张拉一部分后期纵向束提前进行锁定。在锁定前,先对梁一端的临时固结进行拆除,锁定后,须完成支座解锁,使整个T构变成一端固定一端活动的结构体系,使梁一端可以自由伸缩,消减梁体本身的温度应力对合龙段混凝土的影响。

③在合龙段混凝土浇筑过程中,合龙两端的施工荷载需要进行控制,确保两端的施工荷载一致,保持梁端变形相等。

④合龙段混凝土宜采用微胀混凝土(标号比梁体混凝土高一个等级),在规范允许范围内尽早进行预应力束张拉压浆。为了保证混凝土处于受压状态,还可以也可以提前张拉顶、底板预应力短束,具体力值需结合现场情况进行计算。

⑤合龙段后期预应力束的张拉,严格按照设计要求规范实施对称实施,按先长束后短束,先顶板预应力束后底板预应力束最后竖向预应力束的张拉顺序进行张拉。

2.2 体系转换

连续梁体的体系转换,指的是悬臂浇筑施工的桥梁在施工过程中,随着边跨、次边跨、中跨的依次合龙,梁体结构内力也由悬臂状态弯矩形式转化为成桥状态下正负弯矩交替分布的形式,这一转换过程就是体系转换。悬浇连续梁合龙体系转换时需注意合龙顺序、支座纵向稳定性、临时固结何时切除等诸多因素:①连续梁桥采用悬臂浇筑法施工时,为保证施工阶段连续梁的稳定,在体系转换时,如果设计没有明确要求的话,最好是先在边跨合龙,释放梁段支座约束,最后进行跨中合龙,成为连续梁受力状态;②对活动支座需保证解除临时固结后的结构稳定,当支座约束不足以保证梁体稳定时,需采取措施(如在梁端焊接临时约束)限制活动支座侧梁体发生纵向位移;③临时固结的放松,保证逐渐均匀地释放。释放临时固结后应观测桥梁标高前后变化记录,以确定结构稳定及施工安全。

参考文献

[1]嵇昌海.浅述公路大桥合龙段的合理施工[J].科技创新导报,2008(7):29-30.