

# 高墩大跨连续刚构桥施工期稳定性及其可靠性分析

陈翔

湖南路桥建设集团有限责任公司

**摘要:**高墩大跨连续钢构桥在当下我国基础设施建设快速发展的情况下,应用非常的广泛,大量的应用使得高墩大跨连续钢构桥建设技术迅速成熟完善,但是随着不断的应用,许多的工程建设对该技术的要求也不断地提升,也就随之带来了一些新的问题。本文以郑焦黄河大桥为现实研究对象,进行高墩大跨钢构桥施工期间最大悬臂阶段的可靠性以及成桥稳定性的分析,为未来类似环境下高墩大跨钢构桥的建设提供参考。

**关键词:**高墩;大跨;连续钢构桥;稳定

## 引言

随着我国经济实力大幅度的提升,基础交通建设的需要不断的增加,对于桥梁建设的需要也因此大量的提升,其中连续钢构桥是应用非常广泛的一种。连续钢构桥之中采用高墩大跨进行实际建设的桥有很多,在该类桥建设施工期间的稳定性和可靠性是最重要的一环。本文以郑焦黄河大桥为例,进行稳定性和可靠性的研究分析。

## 一、发展历程

早在20世纪60年代的时候,在国外一些通过利用悬臂施工技术支撑起来的新型桥型“连续钢构桥”已经出现,这种桥型的主体是连续的刚体,有很强的适应性和非常大的前景,施工方便,造型优美,构筑安全性高,路面稳定等等优点。自从出现以后,这种桥就得到了广泛的应用和发展,随之有了各种各样的细分发展方向——高墩大跨连续钢构桥就是其中一种发展比较完善,应用比较广的类型。更高的墩和更大的跨让其有更好的应用空间。

随着我国基础建设的不断改善,大量的桥梁建设需要更加可靠的方式,其中高墩大跨连续钢构桥能够满足很多工程的需要,因此这种结构的桥梁建筑在我国得到了非常广泛的应用。不断地应用,也需要不断的完善和改进,以适应更多的需要,同时也需要提升其安全性。高墩大跨连续钢构桥的建设过程中,最重要的是其施工期间的稳定性和可靠性的确定和保证,这对于后期桥梁的安全性也是非常重要的。在我国,未来的连续钢构桥建设势必走向更高墩更大跨的方向,因此,更要注重其施工期的安全性是可靠性建设。

## 二、结构特点

高墩大跨连续钢构桥和普通的连续钢构桥相比,具有更大的跨径和更高的桥墩,其整体的受力情况更加的细腻和特殊,桥体上部和下部结构承担受力负荷,起到主要支撑作用。其墩主要采用柔性墩体,这可以有效的提升桥体的容错性,允许桥体在一定范围内有一定程度的位移偏转,能够形成一个良好的摆动支撑体系,这对于提升整体桥体使用性能是非常重要的。

超静定结构混凝土施工,保证桥体的质量,提升桥体的承载力。在进行混凝土施工过程中,其温度的变化要求必须要认真严格的进行测定,混凝土的收缩、徐变也是非常重要的工作部分,这些工作对于桥体结构的影响非常大,对于保障桥体的安全性和可靠性有非常重要的作用。

桥墩和桥梁之间采用的是刚性的连接方式,这种连接方式能够很好的让竖向荷载状况下的主梁顶部产生一定程度的弯度,能够减小墩跨之间的正弯矩,各个桥跨之中截面的尺寸也会有很大程度的减小。以这种结构形成的受力形态,能够很好的提升桥梁主体的受力区间,能够更好的增加桥梁的承载力,提升和保障桥梁的安全性和可靠性。

## 三、桥梁施工期可靠度和安全性

高墩大跨连续钢构桥的施工期可靠性和稳定性是更高墩更

高跨发展改善的关键。首先是桥梁结构的分析,桥梁结构的确定是桥梁构架的前提和基础,其对于桥体安全性和可靠性的重要程度不言而喻。其次是施工期工程结构构件的可靠性分析,确保这个因素的质量能够很好的保证高墩大跨连续钢构桥在施工期间的稳定性和可靠性。

本文以郑焦黄河大桥为主要的调查对象,确定了其桥梁施工过程中桥墩和桥体安全性和稳定性的程度,从而论证高墩大跨连续钢构桥施工期间的稳定性和可靠性。首先是桥梁结构施工期间的荷载统计分析。其次是工程施工期间构件稳定性和安全性的验证,及其对整体施工期间稳定性可靠性的相关性。

### (一) 工程结构可靠度

工程的可靠度是指在预定条件下,施工完成后能够实现预定计划工程指标的程度。整个过程需要结合工程的结构设计,施工条件、施工所用材料、施工周期等进行确定性的计算。可靠度越高,证明工程的安全性越高,整体工程的稳定性越强。

郑焦黄河大桥的建设工程可靠度非常高,工程建设结构安全级别为一级的重要结构,基本无破坏,一般结构的工程结构无严重的问题出现,次要结构则不很严重的破坏出现,整体满足工程可靠性的要求,建设期间的稳定性和可靠性基本符合预估范围,是一次比较成功的建设施工案例。

桥梁结构可靠性的指标有很多,其中主要的有恒荷载效应、温度变化、地震效应、材料性能、结构构件的质量等等,这些因素对桥梁结构的可靠性是非常重要的,能够很大程度影响桥梁的安全稳定。因此在郑焦黄河大桥的施工期间,对这些因素都进行了严密的核算和审查,严格按照标准要求进行选择和测量,对不满足要求的因素进行重新选择和建设。

### (二) 稳定性判别

工程结构在施工期间的稳定性往往作为核算工程结构安全的关键,桥梁整体结构的稳定性,尤其是在施工期间的稳定性更是其中的关键,一旦在施工期间出现失稳现象,就会导致桥梁整体结构遭到巨大的破坏。桥梁的失稳主要是桥墩支座位纵向向极限倾斜失稳,最坏的情况是混凝土浇筑移动产生的问题。因此对于桥梁稳定性研究就显得非常重要了。

在进行稳定性判断的时候,通常有三大准则:静力准则,能量准则,动力准则。

静力准则是指在工程平衡状况分析时,需要利用静力准则建立一个平衡计算公式,平衡方程需要确定外荷载,工程的平衡问题简化为一个求解齐次方程特征值的数学问题,这样能够更加直观的进行稳定性的判别和计算,能够更好的将高墩大跨连续钢构桥的稳定性进行详细的分析,从而提升桥梁稳定性,保证桥梁的质量问题。

能量准则是指工程结构的应变能和总的荷载势能的能量变化情况,通过总势能的确定,然后对工程结构之中各个部分能量负荷进行计算,建立一个能量守恒的等式,推断工程结构系统的能量是否守恒,从而确定桥梁工程的稳定性,是否处于稳定状态,提升桥梁施工过程中稳定性。

动力准则,在实际工程结构之中,假设工程整体结构体系的初始临界状态震动频率为零,进行初始平衡位置的确定,并进行安全震动区间的确定。通过动力准则进行区间求解,保证工程的稳定性在一定范围区间内,提升桥梁工程的安全性。

## 四、施工重点

### (一) 大跨悬灌线性控制

桥墩高、跨度大的连续钢构桥在进行混凝土浇筑时,采用

(下转第92页)

的原材料都满足建筑施工的要求。

#### (二) 提高对土木工程建筑施工的质量控制

施工过程的控制是提高施工质量的有效措施,在进行混凝土施工模版的选择与采购时,要注意选择拼接无缝隙、干净平整的模版。在进行土木工程建筑施工时,要结合施工设计图纸来施工,施工工序要根据预先制定的施工工序来开展。如果在施工过程中发现了施工的操作与施工方案不相符的情况,要及时将该情况反映给相关的负责人,并组织专业人员进行交流探讨,研究如何解决实际施工与施工方案不符合的问题,其中可能会涉及施工设计方案调整等,制定新的施工方案。为了确保混凝土浇筑的质量,在混凝土浇筑之前要确保将钢筋的锈蚀、残渣清除干净,并对混凝土钢筋的捆绑进行检查,确保钢筋捆扎绑紧,避免混凝土裂缝,为后续的施工奠定良好的条件。

#### (三) 做好混凝土的浇筑与后期养护

混凝土浇筑之前,施工人员要检测混凝土的试块,确保试块的质量达标。在进行混凝土浇筑时,要充分振捣混凝土,使混凝土混合均匀。混凝土浇筑完成以后,要将混凝土的表面抹平压实,在混凝土凝固以后要浇水保养,确保混凝土结构满足土木工程建设的需要。

#### (四) 处理好混凝土结构裂缝

在校准混凝土之前,要根据施工设计的规划与手段来提前预留施工缝,施工缝要设置在承受压力较小的位置,便于施工人员施工作业。通常施工缝的处理可以采用小型模版拼接填

充,并在施工完成以后废除施工缝。废除施工缝通常在混凝土浇筑完成两天以后。另外,要提高混凝土原材料的配比,做好混凝土原材料的检测与试验工作,调制试验的数据和成果。在混凝土搅拌时要确保搅拌均匀,并控制好水灰比,确保坍落度控制在合理的范围内。工作人员充分振捣混凝土,选择合理的振捣工具,控制混凝土振捣的时间,从而有效降低混凝土因振捣而产生的裂缝。

#### 四、结语

土木工程建筑在开展的过程中,混凝土材料的质量关系到混凝土结构的质量,也影响了建筑物的使用安全性和舒适性。为了增强土木工程建筑的质量,要加强对混凝土建筑结构施工技术的控制管理,从影响其施工的因素出发,分析其中存在的问题,并制定有效的解决方案。我国土木工程建筑的混凝土结构施工,要注意控制好混凝土的原材料质量,提高对施工过程的控制,有效防止施工裂缝,同时还要做好混凝土浇筑以及养护工作,从而有效提高混凝土结构的施工质量和水平。

#### 参考文献

- [1]张乐.探析土木工程混凝土施工技术应用[J].建筑工程技术与设计,2018,(7).
- [2]王战标.土木工程建筑中混凝土结构施工技术管理[J].魅力中国,2017,(z2).
- [3]王娟.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术初探[J].建筑工程技术与设计,2018,(21).

(上接第146页)

的是悬臂浇筑方式,这种浇筑方式受到温度变化、温度、预应力以及混凝土材料等因素的影响较大,需要在浇筑过程之中保证更大的浇筑精度,进行更加严密的控制,确保浇筑的混凝土更加的均匀,精度更高。混凝土的徐变影响也需要考虑,在进行各个结构单元的设计铸造时,需要考虑使用后的下沉幅度,避免对整体的线性结构造成不利影响。

#### (二) 承台混凝土施工

高墩大跨连续钢构桥的主墩体积巨大,尤其是主墩承台的体积,因此在进行主墩混凝土浇筑的时候,需要进行严格的技术要求,保证主墩的稳定性和可靠性。由于体积很大,同时因为混凝土的形变特性,往往在会受到温度的影响,产生向内和向外的应力和拉力,这些情况很容易导致浇筑的混凝土产生裂缝。所以对于主墩的混凝土浇筑,一定要进行原材料的严格控制,保证原材料的质量问题,找到最合适的配比,控制好浇筑时的温度和温差,确保不会影响整个桥体的可靠性和稳定性。

#### (三) 高墩施工浇筑

在现阶段的高墩施工方式中,主流的有两种方式:爬模、翻模。爬模是严格按照工程的平面结构详图进行周边模版的装设,一次性的解决支架架设的问题,在浇筑施工过程之中不再进一步的进行架设。翻模是指自下而上的不断拆装支架浇筑的方式。两种方式都各自有其自身的优势,在进行高墩大跨连续钢构桥的建设时,往往结合这两种方式,编制最优的施工方

案,这对于保证工程建设的可靠性和稳定性也是很重要的一点,在不同的位置和环境采用不同的方法,保证工程顺利安全的进行施工。

#### 总结

高墩大跨连续钢构桥的实际应用在我国越来越多,其中安全性和可靠性的保证是发展和应用的基础。虽然大量的实践已经很大程度上提升了高墩大跨连续钢构桥在施工期的稳定性,但我们仍然需要不断的总结和不断改进,不断的完善提升,在追求安全可靠性的道路上,永不停下脚步,让高墩大跨连续钢构桥能够适应各种各样的施工环境,在需要的时候,都能够保证绝对的安全。

#### 参考文献

- [1]梁超,郝旅飞,何延龙.高墩大跨连续刚构桥施工周期差对线形控制影响[J].城市道桥与防洪,2019(10):116-119+16-17.
- [2]韩雪.高墩大跨径连续刚构桥施工关键技术研究[J].交通世界,2019(23):101-103.
- [3]周华东,俞日高.高墩大跨径刚构桥梁的施工技术[J].交通世界,2019(20):138-139.
- [4]夏豪,夏勇兵.高墩大跨连续刚构桥稳定性研究分析[J].工程技术研究,2019,4(04):14-16.