

# 大跨径连续桥梁施工技术的应用 意义及施工技术难点分析

蔡聪

(江西省南昌市 330000)

**摘要:** 大跨径连续桥梁工程施工技术是一种施工难度大、施工环境多变的新型施工技术,它的主要应用领域是跨越百米以上的海域,例如港珠澳大桥。文章就大跨径连续桥梁工程的概念和发展现状,大跨径连续桥梁施工技术在应用中的困难及大跨径连续桥梁施工技术在实际中的具体运用进行了系统的分析和讨论。

**关键词:** 桥梁工程; 大跨径连续桥梁; 施工技术

Application significance of construction technology of long span continuous bridge and analysis of construction technical difficulties

Cai Cong, Nanchang, Jiangxi 330000

**Abstract:** the construction technology of long-span continuous bridge project is a new construction technology with great construction difficulty and changeable construction environment. Its main application field is to span over 100 meters of sea, such as Hong Kong Zhuhai Macao Bridge. This paper systematically analyzes and discusses the concept and development status of long-span continuous bridge engineering, the difficulties in application of long-span continuous bridge construction technology and the specific application of long-span continuous bridge construction technology in practice.

**Key words:** bridge engineering; Long span continuous bridge; construction technique

## 引言

随着我国城市规划体系的不断完善,桥梁建设技术进入了一个全新的发展阶段。随着桥梁工程建设从单纯的实用,越来越重视美观、安全性和稳定性,大跨径连续桥梁型施工技术的应用越来越广泛,它的结构稳定性也越来越为人们所熟悉。大跨径连续桥梁结构的结构变异性小,刚度大,桥梁的稳定性和抗震性能都有很大提高,因而更加适合于现代化的要求。

### 1 常见大跨径桥梁的分类及特点

#### 1.1 梁式桥

梁式桥是一种比较普遍的桥型,目前我国使用的大跨度梁式桥多为预应力连续箱形梁桥,它具有刚度大、接缝少、整体稳定性好、后期维护方便等优点。大跨径梁桥多为箱型截面,其抗扭刚度大、徐变性小,与预应力连续梁桥相比更适用,便于现场取材,施工技术也较为成熟,但由于其自身重量过大,在一定程度上制约了其跨距,因此在施工过程中应本着安全管理、质量控制、降低风险等原则,改进了施工工艺(见下图)。

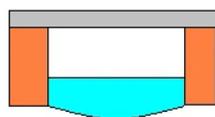


图1 梁式桥简图

#### 1.2 拱式桥

拱式桥在我国的桥梁建设中占有举足轻重的地位,由于其造价低廉,因此在中小城市中,拱式桥的施工技术已相当成熟,一直是国际领先的(见下图)。拱式桥采用钢筋混凝土、钢管混凝土等结构,具有强度高、耐高温、施工工艺易掌握、工程耗材经济等优点,已在全国范围内广泛应用。

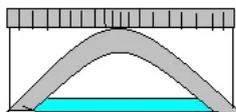


图2 拱式桥简图

#### 1.3 斜拉桥

斜拉桥的主体结构由索塔、斜拉索和主梁组成,斜拉桥具有较小的尺寸、较大的跨越能力和抗风性能,但其施工工艺复杂,对施工人员和技术人员的技术能力有很大的要求(见下图)。由于这些工程大多是高空作业,所以在工程建设中要加强安全管理。斜拉桥因其力学性能优良,工程造价合理,在800米以下的跨径范围内,正逐步成为大跨径桥梁的首选。

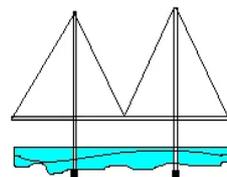


图3 斜拉桥简图

#### 1.4 悬索桥

悬索桥是我国大型超大型桥梁的主体,其结构分为五个部分:主缆、主索、主梁、锚碇(见下图)。悬索桥结构材料的革新,使其抗张强度明显提高,受力趋于合理,在500米以上的桥梁中使用悬索桥,其经济效益更加显著<sup>[1]</sup>。

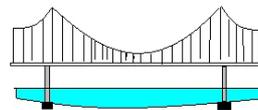


图4 悬索桥简图

### 2 大跨径连续桥的施工特点分析

在桥梁建设中,由于其受力特性的差异,目前国内常用的桥型有:梁式桥,刚架桥,拱式桥,悬索桥,斜拉桥。在这些因素中,桥梁建设对于我国公路运输的发展,对社会和经济的发展都产生了重大的影响。大跨径连续桥梁是目前国内使用最多的一种结构形式,是一种跨径大于100米的单跨连续梁桥,其特点是结构变形小、刚度大、伸缩缝小、抗震性好,并且在施工结束后维修和管理方面也比较方便,所以,对大跨径连续桥梁的施工与使用进行深入的研究,对于推动其在桥梁工程中的推广与推广有着积极的意义<sup>[2]</sup>。另

外,在桥梁施工中,使用预应力混凝土连续箱梁的施工,可以提高其结构跨越能力,并对桥梁建设和发展产生积极的影响。

### 3 大跨径连续桥梁施工技术的应用难点分析

#### 3.1 大跨径连续桥梁线形结构施工难点

大跨径连续桥梁工程施工环境比较复杂,自然气候、地质水文条件、施工机械设备、施工队伍的专业素质等诸多因素都对大跨径连续桥梁施工质量产生了很大的影响。大跨径连续桥梁型结构在其自身的自重和上荷载下,会发生不同程度的位移变化,桥梁结构设计者在进行结构设计时,会根据结构的计算,预先设定一定的挠度,采用预应力的方法来保证桥梁的整体位移,但是在实际施工中,桥梁的内挠度变化具有非规律性和较大的挠曲变形,从而使线形结构的最终状态和设计状态发生变化,从而引起大跨径连续桥梁线形变化,改变桥梁线形结构的受力或传递路径。

#### 3.2 大跨径连续桥梁预应力问题

在大跨径连续桥梁结构构件上施加预应力可以明显地提高构件的受力性能,但在大跨连续桥梁施工中,预应力问题一直是一个普遍存在的问题。引起该问题的主要原因是由于大跨径连续桥梁管道数量多,铺设距离远,从而严重地影响了工程技术的使用。大跨径连续桥梁预应力构件的施工也非常重要,为了保证各预应力构件的内应力能够达到设计的要求,必须对大跨径连续桥梁截面的预应力进行检测,在检验和检验中,若发现其内部应力值与设计值有很大差别,则应立即进行优化,并重新进行预应力构件的调整<sup>[9]</sup>。

#### 3.3 大跨径连续桥梁施工环境问题

大跨径桥梁的施工环境比较复杂,比如跨江大桥的桥架施工比较困难,其施工质量受到河流周边气候、河流流速等因素的影响;桥墩设于滑坡部位时,会受到地基变化的严重影响,同时也会对支架的拆除和机械设备的进出造成很大的影响。为解决工程建设中的环境问题,必须根据工程环境的不同,对各具体的结构进行全面的受力计算,以保证工程中的结构内力和变形问题得到合理的处理;在编制施工方案时,要充分了解施工图纸,并根据多年的工作经验,对专业施工环节进行综合的施工管理。

### 4 大跨径连续桥梁施工技术的应用要点分析

#### 4.1 大跨径连续桥梁施工前的准备工作

大跨径连续桥梁工程的施工内容很多,为了真正提高大跨径连续桥梁工程的施工质量和安全,必须在工程前期做好以下几方面的工作:

(1)为了保证工程方案的可行性,必须派遣专家到工地进行详细的勘察和调研,了解周边环境,通过对调查的结果进行详细的分析和论证,并根据施工图纸的具体情况,制订出一套实用的施工方案;

(2)对建筑图纸的设计内容进行综合分析,主动参加图纸审查,把图纸的设计内容与施工单位的实际状况、工地的实际情况结合起来,并与设计单位协商处理;

(3)根据工程图纸的设计内容和施工单位在不同的施工阶段的施工需要,确定采购的材料、机械设备的租赁计划,以及对进场的材料的质量和外观进行综合的审查;

(4)及时清除场地,铺好施工场地的交通通道,加快工程进度;

(5)施工技术负责人对施工团队进行全方位的技术知识交流,以确定施工技术的适用重点及施工技术要点,以防止由于施工技术及施工工艺应用了解不足而产生较大的安全及质量事故<sup>[10]</sup>。

#### 4.2 大跨径连续桥梁地基处理要点分析

地基处理的质量和效率,直接关系到工程的整体进度与状态,因此,工程施工单位的管理和技术人员要把工作的重点放在基础的处理上。<sup>①</sup>首先,要根据工地的建设活动需要,对工地进行平整、清扫;<sup>②</sup>对地基进行加固时,若出现软弱地基,则根据工程造价管理规定和施工要求,采用强夯法、换填法等方法进行地基处理;<sup>③</sup>

在地基处理时,要注意选用各种不同尺寸的施工机械,既能提高工程质量,又能节约工程造价<sup>[11]</sup>。

#### 4.3 大跨径连续桥梁模板支护要点分析

模板支护系统可以为工程建设提供方便,其主要内容包括:<sup>①</sup>模板支护工作宜采用全面铺设方式,铺设的过程中应以桥梁中心实际情况为模板支护铺设方案制定的重要参考依据,以确保模板支护体系能够提升桥梁中心施工精度;<sup>②</sup>检验模板支撑系统的稳定性,或采用坚固的加固设备,以保证梁板边缘和模板的边缘线在同一时间垂直,满足设计需求,并控制模板的接缝高度和密实度(偏差为1mm~2mm),以防止在混凝土浇筑期间发生渗漏;<sup>③</sup>在浇筑前,施工人员要检查模板的内壁光滑、平整,并在浇筑前涂上脱模剂,以保证在混凝土养护强度拆除时,保证其外观的美观;<sup>④</sup>模板支撑系统必须稳定、可靠,在设计好模板支撑方案后,对模板的支撑系统进行实时的检测,如模板有损坏或开裂,应立即通知技术人员进行修复<sup>[12]</sup>。

#### 4.4 大跨径连续桥梁钢筋绑扎要点分析

大跨径连续桥梁施工期钢筋的用量大,对钢筋性能、绑扎质量、防腐处理等质量控制工作的质量控制,握大跨径连续桥梁钢筋绑扎的要点如下:<sup>①</sup>采购人员根据施工图纸设计的要求采购质量合格、性能可靠的钢筋,并在施工现场妥善保管防止钢筋发生锈蚀;<sup>②</sup>在绑扎时,要事先了解绑扎要点,特别是在桥梁施工中的关键部位或在钢筋密集部位的绑扎要点、搭接长度、弯钩长度和方向要求。例如,直径大于20毫米的钢筋接头不宜采用焊接,承台内特殊的连接钢筋与构件之间的间距应不少于100mm;<sup>③</sup>钢筋放入模板后,要及时进行加固,防止因人员移动或机器振动造成的钢筋掉落;<sup>④</sup>钢筋绑扎完成后,由技术人员检验其绑扎的质量,确认无误后再进行浇筑。

#### 4.5 大跨径连续桥梁混凝土浇筑与养护要点分析

大跨径连续桥梁混凝土的浇注和养护质量直接关系到整个桥梁的施工质量和以后的使用安全、稳定,因此必须在混凝土浇筑和养护过程中制订科学的设计方案。大跨径连续桥梁混凝土浇筑及养护要点:<sup>①</sup>在浇筑混凝土前,必须重新检验模板的密封性、稳定性及钢筋绑扎质量,并对进场的混凝土进行试验,如:水下浇筑时混凝土的崩落度为180~220mm,普通浇筑区域为100~200mm;<sup>②</sup>浇筑时,各浇筑区的浇筑要求(如浇筑厚度、浇筑速度等)要明确,并严格按照有关规范文件和资料进行浇筑,保证浇筑误差在合理范围内;<sup>③</sup>对混凝土进行适时的振动和致密,在浇注大体积混凝土时,要注意分层浇注的质量控制和搅拌强度;<sup>④</sup>在混凝土浇筑完成后,要对混凝土进行技术保养,其养护周期不能少于规定的养护周期,不能忽略或任意改变养护措施,从而减少混凝土开裂的发生。

### 结语

大跨径连续桥梁工程是我国公共运输领域最重要的基础工程,大跨径连续桥梁的建设和建设对我国地区的经济发展起到了很大的作用。研究大跨径连续桥梁工程施工工艺中运用的关键技术,对提高工程质量、提高大跨径连续桥梁的社会价值具有重要意义。

### 参考文献:

- [1]路宪波.桥梁施工中大跨径连续桥梁施工技术的应用研究[J].中华建设,2019(12): 150~151.
- [2]蔡伟.桥梁施工中大跨径连续桥梁施工技术的应用探究[J].住宅与房地产,2019(33): 203.
- [3]郑文超,张伟.桥梁工程施工中的大跨径连续桥梁施工技术研究[J].黑龙江交通科技,2019(10): 127~128.
- [4]梁峰.高速铁路大跨径连续梁桥悬臂施工控制关键技术研究[J].建筑技术开发,2019(13): 49~50.
- [5]张贺斌,陈锐.先天缺陷对大跨径预应力混凝土连续桥梁刚度的影响分析[J].西部交通科技,2019(4): 139~141.
- [6]冉斌.基于公路桥梁施工中大跨径连续桥梁施工技术的应用研究[J].黑龙江交通科技,2017(2): 85~86.