

# 中小跨径混凝土斜拉桥设计浅析

张洪雨

安徽省交通规划设计研究院股份有限公司

**摘要:**随着我国科学技术水平的发展,我国公路建设和桥梁建设的水平在逐年的提高,构造结构也是变得多样化。当前形势下,在城市之中建造桥梁,一般将中小跨径混凝土斜拉桥作为优选之一。这种斜拉桥同一般的桥梁相比较,其跨越能力更强,同时造型美观。本文主要围绕中小跨径混凝土斜拉桥设计进行分析,以供参考。

**关键词:**中小跨径;混凝土斜拉桥;设计

## 一、中小跨径混凝土斜拉桥

中小跨径混凝土斜拉桥的主体结构主要由三部分组成,分别为索塔结构、主梁结构和斜拉索结构,这几部分是斜拉桥中的主要承重结构,相互连接进而形成一个稳固的整体。斜拉桥从桥塔结构中引出斜拉索结构,以作为中间结构的支撑,这样一来能够尽量降低梁跨结构部位受到的弯矩作用,与此同时还能够有效减轻桥梁整体自重,优化桥梁结构的跨越性能。当桥梁的斜拉索结构处于拉紧状态的时候,能够更好的发挥其弹性优势和叉撑性能。为了达到这一目的,需要对桥梁进行预拉处理,通过实施预拉处理能够有效提升桥梁结构拉索的高度,降低其结构应力的整体变化幅度。通过对中小跨径混凝土斜拉桥的受力情况进行分析,能够充分明确其桥梁结构的传力路径,其能够通过斜拉索结构,将桥梁自重作用力和车辆荷载力传递到桥梁的索塔结构,然后再将作用传递到土基结构上。通过斜拉桥的设计方式可以判断出,此种类型的桥梁结构索力是可以调整的,这也是其主要特点之一,设计人员通过对桥梁斜拉索力实施有效调整能够充分保障桥梁应力处于标准范围之内,使得桥梁整体处于最佳受力状态当中。此种类型的斜拉桥结构主梁形式有很多种类型,但是其结构类型都属于预应力压弯构件,无论是抗剪性能还是抗弯性能,都要明显强于压弯构件,主梁越接近索塔结构的部分,其结构承受的水平方向的压力就越大。

## 二、中小跨径混凝土斜拉桥设计要点分析

### (一)斜拉桥设计参数设置

斜拉桥设计参数主要分为两个部分,一部分为局部参数设计,一部分为整体参数设计,其中,局部参数设计主要是指针对桥梁结构中各个构件的细微尺寸参数进行合理设计,通过计算分析实现参数的优化设置,确保斜拉桥构件结构的合理性。而整体参数设计能够更加突出桥梁结构的整体特征。斜拉桥的局部参数设计主要包括以下几个重要内容,分别有斜拉索面形式的设计、桥塔设计、斜拉索距设计、斜拉索倾角设计以及斜拉索截面设计等等。整体参数设计主要包括以下几个重要内容,分别有斜拉桥的高度设计、斜拉桥的主梁标高设计、斜拉桥的主梁宽度设计、斜拉桥的边跨长度设计以及斜拉桥主梁无索区的长度设计等等。如果斜拉桥的形式为独塔斜拉桥形式,那么设计人员要逐一控制边塔和主塔的比值,通常比值控制在0.8左右。如果斜拉桥为双塔形式,那么比值要控制在0.5左右。此外,设计人员还要注意桥梁自身重量计算和其他结构荷载和拉索的预应力参数计算,确保参数计算的精准性。

### (二)斜拉桥索塔设计

在进行斜拉桥索塔设计的时候,其主塔造型上通常会应用A字形主塔结构、单柱式主塔结构或者倒Y型结构类型。如果采用横向形式的主塔结构,则可选择门式主塔、柱式主塔、菱形主塔以及A型主塔结构等等。在设计过程中需要结构施工现场

气候类型、地形情况以及桥梁实际跨度等重要问题进行考量。其中,柱式索塔设计难度和实际施工难度相对来说难度较低,应用起来比较便捷,但是其水平方向的整体荷载力还有待提升,因此通常不适合应用在处于山区或者沿海地区对于抗风性能要求较高的斜拉桥设计中。A型和倒Y型的索塔结构的设计相对来说比较复杂,整体设计难度较高,但是其具备较强的横向刚度,抗震性能以及抗风性能优越,因此适合应用在对于抗风抗震性能要求比较高的施工地区。无论设计过程中应用哪种结构模式,设计人员都要注意受力问题和荷载性能的分析。

### (三)斜拉桥主梁设计

常见的斜拉桥主梁结构类型主要有三种,分别有混凝土主梁结构、钢制主梁结构以及混合主梁结构。其中最为常见的主梁结构类型就是混凝土主梁结构,其结构具有较强刚度和良好的抗风性能,养护难度较低,性价比较高。设计人员在进行主梁结构设计的时候,要结合桥梁工程建设需求选择合理断面形式。常见断面形式主要包括板式断面形式、分离双箱断面形式、三角箱形断面形式以及闭合箱形断面形式。第一种断面形式构造相对简单,标高较小,具有良好抗风性能,通常被应用在双索面密索体系的斜拉桥施工中,第二种断面形式便于施工,通常应用在异型斜拉桥施工当中,第三种形式的断面结构具有较强的抗风性,通常应用在单索面斜拉桥施工中,也可应用在双索面稀索体系的斜拉桥当中。最后一种形式的断面具有较强的抗扭刚度和抗弯性能,通常应用在单索面斜拉桥建设当中。

### (四)斜拉索设计

斜拉桥建设过程中应用的斜拉索采用的通常为高强度钢丝材料或者钢绞线材料进行结构支撑,如果斜拉桥的跨径相对较小,可以应用高强度钢丝拉索装置,此种类型的拉索造价相对较低,后续便于更换拉索。拉索主要由三部分组合而成,分别有钢垫板、索帽装置以及连接器。拉索通常分成柔性索和刚性索这两种,设计人员要根据实际需求控制拉索的长短。设计人员在斜拉桥拉索进行布置的时候,常见布置形式有辐射形设计、扇形设计、星形设计等,如果是横桥结构布置形式分为单面拉索设计、双面拉索设计以及三面拉索设计等。

合理完成斜拉索的设计排布,能够充分降低斜拉桥索塔顶部水平变为。及时桥梁受到竖直荷载的干扰,也不会出现水平变位的情况。桥梁的水平作用力由斜拉索提供,可以使得桥梁结构主梁端位置实现从纯弯构件到压弯构件的成功转换,有效提升斜拉桥主梁结构的整体承载力。

## 三、结语

综上所述,中小跨径混凝土斜拉桥是中小跨径桥梁的主要类型之一,想要充分保证桥梁工程整体质量,必须做好各项设计工作。在充分了解斜拉桥结构特点的基础上,应针对其各个结构做好细节设计,且保证设计计算的准确性,进而提高各部件的使用性能,延长工程使用寿命,保障道路桥梁运营安全。

## 参考文献

- [1]姜涛.中小跨径混凝土斜拉桥设计研究[J].技术与市场,2018,25(06):86-87+89.
- [2]魏显斌.中小跨径混凝土斜拉桥设计探析[J].山东工业技术,2014(24):115.
- [3]殷丽君.中小跨径混凝土斜拉桥设计研究[J].交通建设与管理,2014(16):166-169.