



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104264577 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410564014. 6

(22) 申请日 2014. 10. 21

(71) 申请人 天津市市政工程设计研究院

地址 300051 天津市和平区营口道 239 号

(72) 发明人 曹景 孙东利 张一卓 李焱

熊军 于立军 张洪海 赵伟

姜锋 李佶 王洪龙 白玉川

赵聚成 李松 于海

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

理事务所 12201

代理人 张金亭

(51) Int. Cl.

E01D 11/00 (2006. 01)

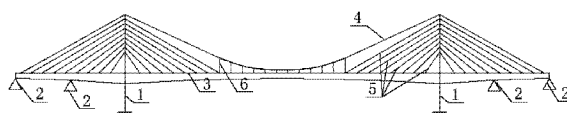
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种变截面主梁的自锚式悬索—斜拉协作体系桥梁

(57) 摘要

本发明公开了一种变截面主梁的自锚式悬索—斜拉协作体系桥梁,包括主塔、边跨桥墩、主梁、主缆、斜拉索和吊杆,主梁由主塔、边跨桥墩、主缆和斜拉索支撑,主梁的中部通过吊杆与主缆连接,主梁的截面高度是渐变的:在主塔的根部主梁的截面高度最大,在主梁的中点处和主梁的两端处主梁的截面高度最小;并且主梁的截面高度曲线关于主梁的竖向中心线对称。本发明通过增大主梁刚度的方式,将部分主梁重量由主梁直接传递到主塔塔根处,通过主梁传递给主塔一部分桥梁荷载,一方面可以减小主梁缆索承重结构传递给主梁的轴力,另一方面可以通过增大主梁截面减小轴力产生的压应力,从而可以避免主梁承载能力超限和失稳破坏的危险。



1. 一种变截面主梁的自锚式悬索—斜拉协作体系桥梁,包括主塔、边跨桥墩、主梁、主缆、斜拉索和吊杆,所述主梁由所述主塔、所述边跨桥墩、所述主缆和所述斜拉索支撑,所述主梁的中部通过所述吊杆与所述主缆连接,其特征在于,所述主梁的截面高度是渐变的:在所述主塔的根部所述主梁的截面高度最大,在所述主梁的中点处和所述主梁的两端处所述主梁的截面高度最小;并且所述主梁的截面高度曲线关于所述主梁的竖向中心线对称。

一种变截面主梁的自锚式悬索—斜拉协作体系桥梁

技术领域

[0001] 本发明涉及一种桥梁,特别是一种变截面主梁的自锚式悬索—斜拉协作体系桥梁。

背景技术

[0002] 近一个世纪以来,桥梁工程的发展取得了巨大的成就,其中缆索承重桥梁的体系演变和跨度的突破就是其中最重要的成就之一。所谓缆索承重桥梁,是指以缆(悬索桥的主缆)或索(斜拉桥的拉索)作为主要承重构件的桥梁。缆索承重桥梁有两个重要的特点:一是主要受力构件以承受轴向力为主,缆、索承受轴向拉力,斜拉桥、自锚式悬索桥的加劲梁及桥塔以受压为主;二是缆索作为主要受力构件,采用高强度材料(一般为高强度钢丝)制成,抗拉强度大,自重轻。因此与其它桥型相比,缆索承重体系桥梁更适合向大跨度方向发展。而实际上,对于200—1500米(甚至更大)的跨径范围的桥梁,缆索承重桥是极具竞争力的,缆索承重桥大约占了200—1500米的跨径范围内总桥梁数量的5/6,就目前而言,缆索承重桥梁的常用结构型式主要有悬索桥和斜拉桥。

[0003] 缆索承重桥梁除了以上所述的悬索桥和斜拉桥以外,近年来国外对很多大跨径桥梁工程都提出斜拉—悬索协作体系桥方案。其中许多不失为很优的方案。虽然在斜拉—悬索协作体系桥方面我国起步比较晚,但伴随着我国交通事业的发展,近年国内许多工程中也多次提出悬索—斜拉协作体系桥方案,贵州还修建了世界第一座现代意义的悬索—斜拉协作体系桥。

[0004] 悬索—斜拉协作体系桥是一种新型的缆索承重桥梁,它由加劲梁、主塔、主缆、斜拉索、吊杆、基础等几个主要部分组成。成桥时,主要由主缆、斜拉索、加劲梁和主塔共同承受结构的自重和外荷载。缆索是结构体系中的主要承重构件,是几何可变体系,承受拉力作用。缆索不仅可以通过自身弹性变形来影响体系平衡,而且可以通过其几何形状的改变来影响体系平衡,表现出大位移非线性的力学特征,这是悬索—斜拉协作体系桥的重要特征之一。悬索—斜拉协作体系桥的缆索在恒载作用下具有很大的初始张拉力,对后续结构提供强大的重力刚度。这是悬索—斜拉协作体系桥跨径得以不断增大、加劲梁高跨比得以减小的根本原因。

[0005] 悬索—斜拉协作体系桥一般分为地锚式和自锚式两种体系。

[0006] (1) 地锚式悬索—斜拉协作体系桥,如图1a所示。

[0007] 该协作体系桥需要浇筑庞大的锚碇,将主缆竖向分力和水平分力传递给基础。地基条件好的环境下,可以优先考虑自锚式悬索—斜拉协作体系桥。

[0008] (2) 自锚式悬索—斜拉协作体系桥,如图1b所示。

[0009] 该协作体系桥把主缆锚固于加劲梁梁端,加劲梁除承受弯矩外还承受主缆和斜拉索传来的巨大的轴向压力,存在着梁—柱效应,结构具有明显的几何非线性特点。竖向分力由配重和桥墩承受(竖向分力通过拉压支座传递给桥墩),该体系由于无需巨大的锚碇,因此,在软土地基地区、强风地区等具有很强优越性。

[0010] 自锚式悬索—斜拉协作体系桥,通常采用将主梁全部重量由吊杆、主缆和斜拉索传递给主梁和主塔,主梁承受该巨大的轴压力,随着跨径的增大,由于主梁自重大,会导致主梁轴力过大,带来超过极限承载能力和失稳破坏的危险。

发明内容

[0011] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种变截面主梁的自锚式悬索—斜拉协作体系桥梁,该桥梁能够减小主梁的轴力,进而避免主梁承载能力超限和失稳破坏的危险。

[0012] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:一种变截面主梁的自锚式悬索—斜拉协作体系桥梁,包括主塔、边跨桥墩、主梁、主缆、斜拉索和吊杆,所述主梁由所述主塔、所述边跨桥墩、所述主缆和所述斜拉索支撑,所述主梁的中部通过所述吊杆与所述主缆连接,所述主梁的截面高度是渐变的:在所述主塔的根部所述主梁的截面高度最大,在所述主梁的中点处和所述主梁的两端处所述主梁的截面高度最小;并且所述主梁的截面高度曲线关于所述主梁的竖向中心线对称。

[0013] 本发明具有的优点和积极效果是:采用变截面主梁,通过增大主梁刚度的方式,部分主梁重量由主梁直接传递到主塔塔根处,通过主梁传递给主塔一部分桥梁荷载,一方面可以减小主梁缆索承重结构传递给主梁的轴力,另一方面可以通过增大主梁截面减小轴力产生的压应力,从而可以避免主梁承载能力超限和失稳破坏的危险。本发明将变截面主梁应用于自锚式悬索—斜拉协作体系桥中,解决了大跨径自锚式悬索—斜拉协作体系桥桥梁主梁轴力过大的问题。

附图说明

[0014] 图 1a 是地锚式悬索—斜拉协作体系结构方式;

[0015] 图 1b 是自锚式悬索—斜拉协作体系结构方式;

[0016] 图 2 是本发明的变截面主梁的自锚式悬索—斜拉协作体系桥梁的主视图。

[0017] 图中:1、主塔;2、边跨桥墩;3、主梁;4、主缆;5、斜拉索;6、吊杆。

具体实施方式

[0018] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0019] 请参阅图 2,一种变截面主梁的自锚式悬索—斜拉协作体系桥梁,包括主塔 1、边跨桥墩 2、主梁 3、主缆 4、斜拉索 5 和吊杆 6,所述主梁 3 由所述主塔 1、所述边跨桥墩 2、所述主缆 4 和所述斜拉索 5 支撑,所述主梁 3 的中部通过所述吊杆 6 与所述主缆 4 连接,所述主梁 3 的截面高度是渐变的:在所述主塔 1 的根部所述主梁 3 的截面高度最大,在所述主梁 3 的中点处和所述主梁 3 的两端处所述主梁 3 的截面高度最小;并且所述主梁的截面高度曲线关于所述主梁的竖向中心线对称。

[0020] 一般自锚式悬索—斜拉协作体系桥主梁的重量均由缆索承重体系承担,但该结构体系会导致主梁轴力过大。本发明采用变截面主梁,减小了主缆传递给主梁和主塔的巨大轴力,形成了由变截面梁、主缆、吊杆、斜拉索、主塔等主要构件组成的自锚式悬索—斜拉协

作体系桥梁。该桥梁结构可以广泛应用于各种自锚式悬索—斜拉协作体系桥梁,能够减小主梁轴力,提高施工速度。

[0021] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以做出很多形式,这些均属于本发明的保护范围之内。

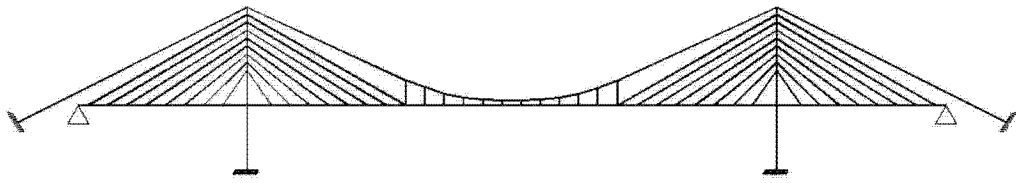


图 1a

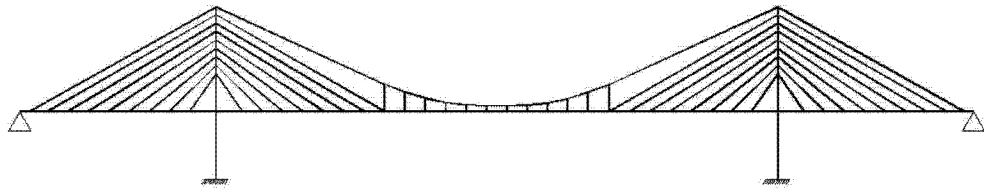


图 1b

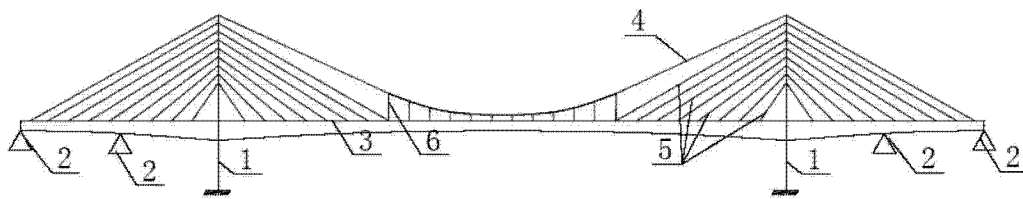


图 2