



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205531011 U

(45) 授权公告日 2016. 08. 31

(21) 申请号 201620066161. 5

(22) 申请日 2016. 01. 25

(73) 专利权人 江南大学

地址 214122 江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道  
1800 号

(72) 发明人 华渊 连俊英 王梦颖 史泰炜

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限  
公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

E04C 3/11(2006. 01)

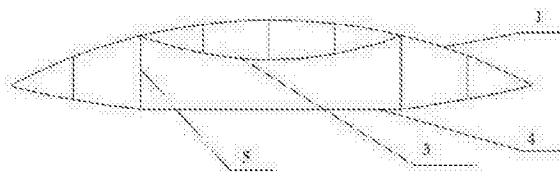
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

### (54) 实用新型名称

一种用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构,包括上弦梁、下弦索以及撑杆,其特征在于:所述上弦梁弓部不同高度设有至少两层下弦索,所述撑杆连接在所述上弦梁与所述下弦索之间,最下层的下弦索两端与所述上弦梁的两端对应连接;在矢跨比一定、跨径相同时,位于下层的下弦索的垂度较只有一层下弦索的张弦梁结构的垂度小。本实用新型将一层下弦索优化为双层或多层下弦索,使下弦索中部由下垂变为水平,垂度减小,空间净高增大,有效提高空间利用率;另外采用多层下弦索结构,可将水平拉力分解到各下弦索中,使每根下弦索中拉力减小,有效提高结构的安全性能。



1. 一种用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构,包括上弦梁、下弦索以及撑杆,其特征在于:所述上弦梁弓部不同高度设有至少两层下弦索,所述撑杆连接在所述上弦梁与所述下弦索之间,最下层的下弦索两端与所述上弦梁的两端对应连接;

在矢跨比一定、跨径相同时,位于下层的下弦索的垂度较只有一层下弦索的张弦梁结构的垂度小。

2. 根据权利要求1所述的用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构,其特征在于:所述下弦索上与位于其上层的下弦索跨度重叠处呈水平状。

3. 根据权利要求2所述的用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构,其特征在于:各层下弦索自上而下依次设置,其跨径自上而下依次增长。

4. 根据权利要求3所述的用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构,其特征在于:所述下弦索呈左右对称,位于最上层的下弦索与所述上弦梁通过撑杆连接,与位于其上层的下弦索跨度重叠外的下层下弦索的左右两侧与所述上弦梁通过撑杆连接。

5. 根据权利要求4所述的用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构,其特征在于:位于上层的下弦索与所述上弦梁连接处设有撑杆,以与位于其下层的下弦索连接。

## 一种用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及张弦梁结构,尤其涉及一种用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构。

### 背景技术

[0002] 现有的张弦梁,包括一对上弦梁、一对下弦索,所述上弦梁和所述下弦索之间由若干对撑杆固定连接,所述成对的上弦梁、成对的撑杆和成对下弦索相对于一个对称面对称布置在该对称面的两侧,位于该对称面同一侧的上弦梁、撑杆和下弦索形成一个面结构;在同一个面结构中,下弦索的两端分别与上弦梁的两端固定,所述撑杆的上端与上弦梁连接,撑杆的下端与下弦索固定连接;上弦梁、撑杆和下弦索形成自平衡体系。

[0003] 普遍认为张弦梁结构的受力机理为:下弦索的预应力使上弦梁产生反挠度,上弦梁在荷载作用下的最终挠度会减小,并且通过下弦索的张拉力,使撑杆产生向上的分力,导致上弦梁产生与外荷载作用下相反的内力和变形,以形成整个张弦梁结构并提高结构刚度,撑杆对上弦梁提供弹性支撑,改善上弦梁的受力性能;一般上弦梁采用拱梁或桁架拱,在荷载作用下拱的水平推力由下弦索承受,减轻拱对支座产生的负担,减少滑动支座的水平位移。由此可见,张弦梁结构可充分发挥下弦索的强抗拉性能,有利于改善整体结构受力性能,使上弦梁受弯刚性构件和下弦索抗拉构件取长补短,协同工作,达到自平衡,充分发挥每种结构材料的作用。

[0004] 上述张弦梁结构已经在土木工程领域得到广泛使用,大跨度结构也已成为现代建筑的重要组成部分。其中张弦梁结构被应用于此类大跨度结构,但是在张弦梁的矢跨比一定时,由于跨径很大,下弦索的垂度也会很大,使得大跨空间结构的净高减小,空间得不到充分利用,而且下弦索所受拉力很大,对材料要求非常高。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于为了解决上述技术问题,提供了一种用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用的技术方案如下:

[0007] 一种用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构,包括上弦梁、下弦索以及撑杆,其中所述下弦索至少有两层,设置在所述上弦梁弓部不同高度,所述撑杆连接在所述上弦梁与所述下弦索之间,最下层的下弦索两端与所述上弦梁的两端对应连接;

[0008] 在矢跨比一定、跨径相同时,位于下层的下弦索的垂度较只有一层下弦索的张弦梁结构的垂度小。

[0009] 本实用新型将只有一层下弦索的张弦梁结构优化为具有两层或多层下弦索的张弦梁结构,当位于下层的下弦索与所述上弦梁通过撑杆连接时,位于下层的下弦索上与位于其上层的下弦索跨度重叠处不需承重,可以适当减小其垂度,从而使空间净高增大,提高空间利用率;另外采用多层下弦索结构,可将水平拉力分解到各下弦索中,使每根下弦索中拉力减小,有效提高结构的安全性能。

[0010] 为了进一步增大空间净高,提高空间利用率,所述下弦索上与位于其上层的下弦索跨度重叠处呈水平状。

[0011] 优选的:各层下弦索自上而下依次设置,其跨径自上而下依次增长。

[0012] 优选的:所述下弦索呈左右对称,位于最上层的下弦索与所述上弦梁通过撑杆连接,与位于其上层的下弦索跨度重叠外的下层下弦索的左右两侧与所述上弦梁通过撑杆连接。

[0013] 优选的:位于上层的下弦索与所述上弦梁连接处设有撑杆,以与位于其下层的下弦索连接。

[0014] 本实用新型的有益效果:

[0015] (1)将一层下弦索优化为双层或多层下弦索,使位于下层的下弦索中部由下垂变为水平,相比具有单层下弦索的张弦梁结构,能够有效减小垂度,增大空间净高,提高空间利用率。

[0016] (2)采用多层下弦索的张弦梁,经传力路径设计将水平拉力分解到各下弦索中,使每根下弦索中拉力减小,有效提高结构的安全性能。

## 附图说明

[0017] 图1为传统的张弦梁结构的示意图。

[0018] 图2为本实用新型所述的多层张弦梁结构的一种结构示意图。

[0019] 图3为本实用新型所述的多层张弦梁结构的另一种结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 图1示出了现有的张弦梁结构的示意图,现有的张弦梁包括上弦梁1、下弦索2,从图1可知,现有的张弦梁结构只有一层下弦索,下弦索2的两端分别与上弦梁1的两端固定,撑杆5的上端与上弦梁1连接,撑杆5的下端与下弦索2固定连接,下弦索下垂度大。

[0021] 结合图2对本实用新型所述的用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构作进一步说明,一种用于大跨、超大跨的多层张弦梁结构,包括上弦梁1,下弦索,以及撑杆5;其中所述下弦索有两层,设置在所述上弦梁1弓部不同高度,其中包括位于上层的下弦索3以及位于下层的下弦索4,所述上弦梁1与所述下弦索3之间由撑杆5连接,与上层下弦索3跨度重叠外的下层下弦索4的左右两侧与所述上弦梁1通过撑杆5连接,位于最下层的下弦索4的两端与所述上弦梁1的两端对应连接;从图2中可以看出,在矢跨比一定、跨径相同时,位于下层的下弦索4的垂度较只有一层下弦索的张弦梁结构的垂度小。

[0022] 为了进一步增大空间净高,提高空间利用率,位于下层的下弦索4与位于其上层的下弦索3跨度重叠处呈水平状,如图2所示。为了进一步加强结构的稳定性,位于上层的下弦索3与所述上弦梁1连接处设有撑杆5,以与位于下层的下弦索4连接。

[0023] 所述下弦索还可以设计为2层以上,如图3所示,所述下弦索有3层,各层下弦索自上而下依次设置,其跨径自上而下依次增长,所述下弦索呈左右对称,位于最上层的下弦索与所述上弦梁通过撑杆连接,与上层下弦索跨度重叠外的下层下弦索的左右两侧与所述上弦梁通过撑杆连接。

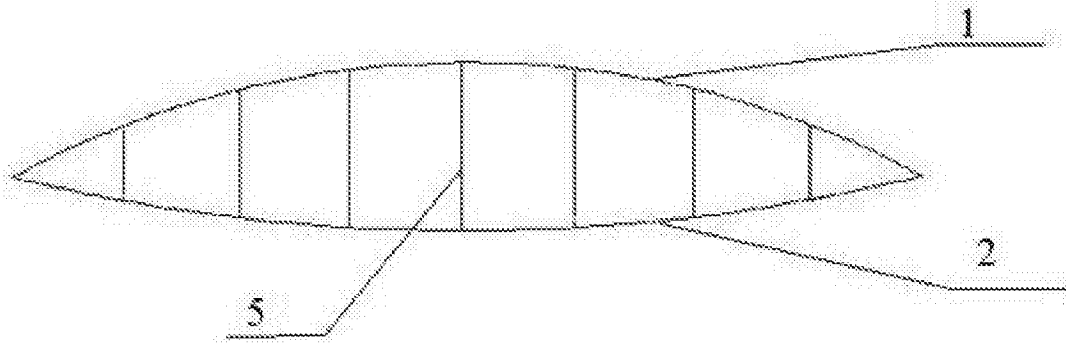


图 1

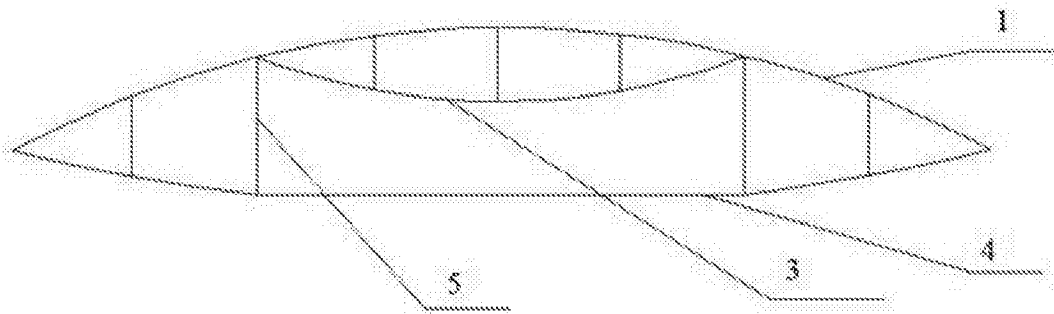


图 2

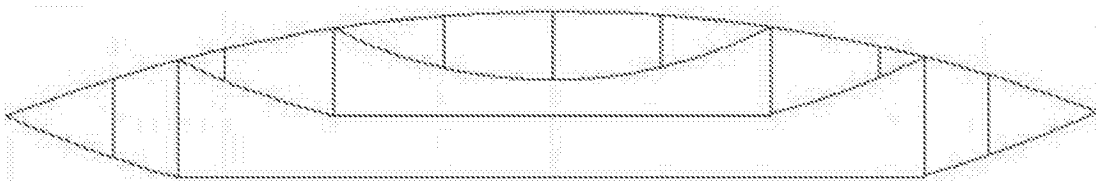


图 3