



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112391949 B

(45) 授权公告日 2022.09.16

(21) 申请号 202011339431.2

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2020.11.25

E01D 21/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 于艳然

申请公布号 CN 112391949 A

(43) 申请公布日 2021.02.23

(73) 专利权人 中交第二航务工程局有限公司

地址 430048 湖北省武汉市东西湖区金银湖路11号

(72) 发明人 胡义新 焦兵 刘宁波 张波

朱虎 任立亮 张俊光 张少博

戴威 颜松 陈国海 张涛臣

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理

有限公司 11369

专利代理师 刘艺玮

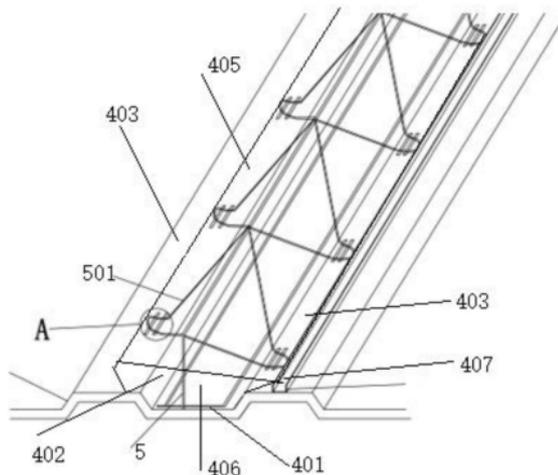
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

## (54) 发明名称

一种大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,包括:S1,计算钢桁梁拼装时的预起拱的高度;S2,根据步骤S1中预起拱高度,对钢桁梁进行拼装,并将钢桁梁吊起至设计标高,并与廊桥两端的竖向支撑结构固定连接;S3,进行钢桁梁上部结构的施工;S4,采用钢桁架楼承板作为钢桁梁下部的混凝土结构的模板,并将钢桁架楼承板与钢桁梁的下部固定连接;S5,将钢桁架楼承板与钢桁梁的下部进行混凝土浇筑。本发明通过先施工钢桁梁上部的装饰结构,而后施工钢桁梁下部的结构,避免了因钢桁梁二次变形对钢桁梁下部的混凝土结构的受力和变形带来影响,降低了钢桁梁下部混凝土结构开裂的可能性。



1. 一种大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,其特征在于,包括:

S1,通过模拟计算得到钢桁梁拼装时的预起拱的高度;

S2,根据步骤S1中模拟计算得到的钢桁梁的预起拱高度,对钢桁梁进行拼装,拼装完成后通过起重设备将钢桁梁吊起至设计标高,并将钢桁梁的两端与廊桥两端的竖向支撑结构固定连接;

S3,进行位于钢桁梁上部的廊桥结构的施工,使得钢桁梁在上部的廊桥结构的荷载作用下产生下扰;

S4,采用钢桁架楼承板作为钢桁梁下部的混凝土结构的模板,并将钢桁架楼承板与钢桁梁的下部固定连接;

S5,将钢桁架楼承板与钢桁梁的下部进行混凝土浇筑;

混凝土浇筑顺序方面进行如下优化:(1)应先浇筑钢筋桁架楼承板上部的上层混凝土,再浇筑钢筋桁架上部的下层混凝土,与两侧阁楼竖向支撑结构连接部位的混凝土暂时不浇筑;(2)钢桁梁的主桁顶部混凝土,应从跨中向两侧浇筑;(3)需先浇筑钢筋桁架下部的底层的混凝土,再浇筑钢筋桁架下部的顶层的混凝土;

步骤S5中的混凝土为钢纤维微膨胀混凝土,其掺加了10%的UEA膨胀剂,水泥用量为 $300\text{kg}/\text{m}^2$ ,所述混凝土选用42.5级水泥按水胶比0.47拌制而成。

2. 如权利要求1所述的大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,其特征在于,所述步骤S1中,模拟恒载标准值工况下的钢桁梁各节点处的竖向变形,采用有限元软件进行分析计算,并以钢桁梁纵向位移为横轴,竖向变形为纵轴,提取钢桁梁各连接点的纵向位移,通过拟合可得到钢桁梁的下扰曲线,下扰曲线的纵轴的绝对值为该点的预起拱高度,就可以得到钢桁梁各连接点的预起拱高度。

3. 如权利要求1所述的大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,其特征在于,所述步骤S2中,钢桁梁在拼装时采用热弯加千斤顶加载的方法设置预起拱高度,先将钢桁梁的上弦杆和下弦杆摆放在钢平台上,对上弦杆和下弦杆上的每个连接点进行火焰烘烤,再利用千斤顶加载至上弦杆和下弦杆的每个连接点的挠度达到预起拱高度后再进行拼装,拼装完成后通过起重设备将钢桁梁吊起至设计标高,并将钢桁梁的两端与廊桥两端的竖向支撑结构固定连接。

4. 如权利要求1所述的大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,其特征在于,在进行步骤S4之前,将钢桁架楼承板分为多段,分段完成之后,再按设计要求将多段钢桁架楼承板铺设到钢桁梁下部的横向联系梁上,相邻的钢桁架楼承板之间固定连接形成一个整体,再通过钢筋绑扎固定在钢桁梁的横向联系梁上,最后将整个钢桁架楼承板与钢桁梁的横向联系梁进行混凝土浇筑。

5. 如权利要求4所述的大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,其特征在于,任一段钢桁架楼承板包括:

底板;

两个侧板,其相对的竖直固定设置在所述底板的两侧,任一侧板沿所述底板的长度方向设置;

两个侧板加厚部,其相对的设置两个所述侧板的外侧,任一侧板加厚部沿所述底板的长度方向平行设置,任一侧板加厚部的一侧与所述侧板的上端面固定连接;

钢筋桁架,其包括多个沿所述底板的长度方向设置在所述底板上方,且与两个所述侧板内侧面固定连接的连接件,相邻的连接件之间固定连接,任一所述连接件的两端分别延伸至两个所述侧板加厚部上,并分别通过一对门式卡槽固定。

6.如权利要求5所述的大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,其特征在于,任一段钢桁架楼承板还包括:

两组凸起,其相对的固定设置在两个侧板加厚部上,任一组凸起包括多个凸起部,其沿所述侧板加厚部的长度方向间隔设置;

盖板,其沿所述底板的长度方向设置在所述底板上,其两侧的下端面分别与两组凸起固定连接;

竖板,其垂直于盖板设置,其一端的上端面与所述盖板其中一端的下端面固定连接,所述竖板的下端面与底板上端面固定连接,所述竖板的两侧分别与两个侧板的内侧面固定连接;

多个管状体,其卡设在所述盖板与两组凸起连接处的缝隙处,任一管状体的外周面与所述盖板的下端面以及所述侧板加厚部的上端面接触。

7.如权利要求5所述的大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,其特征在于,还包括槽钢,其沿所述侧板加厚部的长度方向固定设置在所述侧板加厚部上。

8.如权利要求4所述的大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,其特征在于,按设计要求将多段钢桁架楼承板铺设到钢桁梁下部的横向联系梁上时,需保证每一段钢桁架楼承板上的槽钢与钢桁梁上的横向联系梁垂直设置。

## 一种大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程领域。更具体地说,本发明涉及一种大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法。

### 背景技术

[0002] 现代桥梁建设通常将传统风格的廊桥结构与现代城市桥梁结合,达到既满足桥梁通行要求又满足景观建筑、美学等多样化要求。廊桥的主体结构多为大跨钢-混结构,即以钢桁架作为主梁,其上、下部为混凝土结构。在完成廊桥大跨度钢桁梁安装后,后续施工一般采用两种方法:(1)先搭设落地支架,然后浇筑钢桁梁下部楼板的混凝土,再进行钢桁梁上部的廊桥结构的施工,最后等待混凝土达到强度后拆除支架;(2)先施工钢桁梁上部的廊桥(主桁)的结构,再搭设落地支架并浇筑钢桁梁下部楼板的混凝土,最后等待混凝土达到强度后拆除支架。

[0003] 这两种方法虽然在连续梁支架现浇技术方面比较成熟,但在复杂的施工环境下,都存在很大的局限和不足,方法(1)由于钢桁梁下部楼板的混凝土先浇筑,钢桁梁上部的廊桥结构荷载后作用,会造成钢桁梁的二次变形可能会导致已浇楼板的混凝土存在开裂的风险,且当桥面有通行要求时,支架搭设也存在一定的困难;方法(2)在桥面有通行要求时搭设支架进行施工也存在一定的局限性,且在支架拆除后钢桁梁的下部楼板的混凝土也存在开裂的风险。

[0004] 混凝土开裂主要为结构裂缝和非结构性裂缝,常见温度收缩裂缝、地基沉降差异裂缝、受力裂缝及干缩裂缝。尺寸10cm\*300cm\*600cm的楼道板属于薄板结构,往往为非结构性裂缝,主要体现为温度收缩裂缝、干缩裂缝,针对此类裂缝研究较多,且可通过混凝土配合比、振捣、养护等措施去解决。

[0005] 对于展廊结构的薄板混凝土结构,采用传统支架法或吊模法去施工,待结构拆除现浇支架或者上部增加其它恒载时,大跨桁架结构势必会发生下挠,位于顶层桁架上的现浇混凝土楼道板承受压应力,而位于底层桁架上的现浇混凝土楼道板承受拉力,容易出现规则的横向裂缝,而且越到跨中裂缝越宽,进而影响廊桥结构的耐久性及美观度。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种可以在不设置支架的情况下减小钢桁梁下部混凝土裂缝的大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法。

[0007] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,其采用钢桁架楼承板既作为钢桁梁下部混凝土结构的模板系统又作为钢桁梁下部混凝土结构的一部分,并与钢桁梁下部的混凝土结构进行混凝土浇筑,并且先施工钢桁梁上部的装饰结构,让钢桁梁在装置结构的荷载作用下产生向下的变形,后施工钢桁梁下部的结构,此时下部的混凝土只受自身重力的作用,避免了因钢桁梁二次变形对钢桁梁下部的混凝土结构的受力和变形带来影响,使下部混凝土结构的变形达到最低,

降低了钢桁梁下部混凝土结构开裂的可能性,所述大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,包括:

[0008] S1,通过模拟计算得到钢桁梁拼装时的预起拱的高度;

[0009] S2,根据步骤S1中模拟计算得到的钢桁梁的预起拱高度,对钢桁梁进行拼装,拼装完成后通过起重设备将钢桁梁吊起至设计标高,并将钢桁梁的两端与廊桥两端的竖向支撑结构固定连接;

[0010] S3,进行位于钢桁梁上部的廊桥结构的施工,使得钢桁梁在上部的廊桥结构的荷载作用下产生下扰;

[0011] S4,采用钢桁架楼承板作为钢桁梁下部的混凝土结构的模板,并将钢桁架楼承板与钢桁梁的下部固定连接;

[0012] S5,将钢桁架楼承板与钢桁梁的下部进行混凝土浇筑。

[0013] 优选的是,所述步骤S1中,模拟恒载标准值工况下的钢桁梁各节点处的竖向变形,采用有限元软件进行分析计算,并以钢桁梁纵向位移为横轴,竖向变形为纵轴,提取钢桁梁各连接点的纵向位移,通过拟合可得到钢桁梁的下扰曲线,下扰曲线的纵轴的绝对值为该点的预起拱高度,就可以得到钢桁梁各连接点的预起拱高度。

[0014] 优选的是,所述步骤S2中,钢桁梁在拼装时采用热弯加千斤顶加载的方法设置预起拱高度,先将钢桁梁的上弦杆和下弦杆摆放在钢平台上,对上弦杆和下弦杆上的每个连接点进行火焰烘烤,再利用千斤顶加载至上弦杆和下弦杆的每个连接点的挠度达到预起拱高度后再进行拼装,拼装完成后通过起重设备将钢桁梁吊起至设计标高,并将钢桁梁的两端与廊桥两端的竖向支撑结构固定连接。

[0015] 优选的是,在进行步骤S4之前,将钢桁架楼承板分为多段,分段完成之后,再按设计要求将多段钢桁架楼承板铺设到钢桁梁下部的横向联系梁上,相邻的钢桁架楼承板之间固定连接形成一个整体,再通过钢筋绑扎固定在钢桁梁的横向联系梁上,最后将整个钢桁架楼承板与钢桁梁的横向联系梁进行混凝土浇筑。

[0016] 优选的是,任一段钢桁架楼承板包括:

[0017] 底板;

[0018] 两个侧板,其相对的竖直固定设置在所述底板的两侧,任一侧板沿所述底板的长度方向设置;

[0019] 两个侧板加厚部,其相对的设置两个所述侧板的外侧,任一侧板加厚部沿所述底板的长度方向平行设置,任一侧板加厚部的一侧与所述侧板的上端面固定连接;

[0020] 钢筋桁架,其包括多个沿所述底板的长度方向设置在所述底板上方,且与两个所述侧板内侧面固定连接,相邻的连接件之间固定连接,任一所述连接件的两端分别延伸至两个所述侧板加厚部上,并分别通过一对门式卡槽固定。

[0021] 优选的是,任一段钢桁架楼承板还包括:

[0022] 两组凸起,其相对的固定设置在两个侧板加厚部上,任一组凸起包括多个凸起部,其沿所述侧板加厚部的长度方向间隔设置;

[0023] 盖板,其沿所述底板的长度方向设置在所述底板上,其两侧的下端面分别与两组凸起固定连接;

[0024] 竖板,其垂直于盖板设置,其一端的上端面与所述盖板其中一端的下端面固定连

接,所述竖板的下端面与底板的上端面固定连接,所述竖板的两侧分别与两个侧板的内侧面固定连接;

[0025] 多个管状体,其卡设在所述盖板与两组凸起连接处的缝隙处,任一管状体的外周面与所述盖板的下端面以及所述侧板加厚部的上端面接触。

[0026] 优选的是,还包括槽钢,其沿所述侧板加厚部的长度方向固定设置在所述侧板加厚部上。

[0027] 优选的是,按设计要求将多段钢桁架楼承板铺设到钢桁梁下部的横向联系梁上时,需保证每一段钢桁架楼承板上的槽钢与钢桁梁上的横向联系梁垂直设置。

[0028] 优选的是,步骤S5中的混凝土为钢纤维微膨胀混凝土,其掺加了10%的UEA膨胀剂,水泥用量为300kg/m<sup>2</sup>,所述混凝土选用42.5级水泥按水胶比0.47拌制而成。

[0029] 本发明至少包括以下有益效果:

[0030] 1、通过模拟计算,获得钢桁梁各连接点的预起拱高度,并在钢桁梁拼装时设置预起拱,保证钢桁梁整体线型的同时减小了因钢桁梁受载后下挠导致的钢桁架楼承板混凝土开裂的风险。

[0031] 2、通过先施工钢桁梁上部的结构,让钢桁梁先产生下挠,而后施工其下部结构,避免了因钢桁梁二次变形对下部混凝土结构的受力和变形带来影响,使下部混凝土结构的变形达到最低,进一步降低了钢桁架楼承板混凝土开裂的风险。

[0032] 3、选用钢桁架楼承板作为钢桁梁下部混凝土结构的现浇模板,施工简单,缩短了工期,降低了施工成本,槽钢的存在增强了钢桁架楼承板的抗弯性能,保证了施工质量。

[0033] 4、混凝土采用钢纤维混凝土,并掺以UEA膨胀剂,水泥选用抗裂性能好的水泥,并严格控制混凝土的水胶比,保证最小的水泥用量,补偿混凝土收缩的同时提高了混凝土的抗裂性能,更进一步的降低了混凝土的开裂概率。

[0034] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

## 附图说明

[0035] 图1为本发明的大跨钢混廊桥结构的整体结构示意图;

[0036] 图2为本发明的大跨钢混廊桥结构施工流程示意图;

[0037] 图3为本发明的钢桁架楼层板的结构示意图;

[0038] 图4为本发明的钢筋桁架连接件与门式卡槽的结构示意图;

[0039] 图5为本发明的钢桁架楼承板的侧面结构示意图

[0040] 说明书附图标记说明:

[0041] 1、钢桁梁,101、横向联系梁,2、阁楼,3、装饰结构,4、钢桁架楼承板,401、底板,402、侧板,403、侧板加厚部,404、门式卡槽,405、盖板,406、竖板,407、槽钢,408、管状体,409、凸起部,5、钢筋桁架,501、连接件。

## 具体实施方式

[0042] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0043] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“横向”、“纵向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,并不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0044] 如图1所示,本发明提供一种大跨钢混廊桥结构混凝土裂缝控制施工方法,包括:

[0045] S1,通过模拟计算得到钢桁梁1拼装时的预起拱的高度;

[0046] S2,根据步骤S1中模拟计算得到的钢桁梁1的预起拱高度,对钢桁梁进行拼装,拼装完成后通过起重设备将钢桁梁吊起至设计标高,并将钢桁梁1的两端与廊桥两端的竖向支撑结构固定连接;

[0047] S3,进行位于钢桁梁1上部的廊桥结构的施工,使得钢桁梁在上部的廊桥结构的荷载作用下产生下扰;

[0048] S4,采用钢桁架楼承板4作为钢桁梁1下部的混凝土结构的模板,并将钢桁架楼承板与钢桁梁的下部固定连接;

[0049] S5,将钢桁架楼承板4与钢桁梁1的下部进行混凝土浇筑。

[0050] 在本技术方案中,廊桥结构主要包括两侧的阁楼2以及两侧阁楼中间的空中连廊,且阁楼和空中连廊均由承重结构和装饰结构两大部分组成,对廊桥结构施工时,先进行两侧阁楼的施工,且在施工过程中在两侧的阁楼2的承重结构上安装起吊设备,阁楼施工完成后进行空中连廊的施工,空中连廊的承重结构包括钢桁梁和混凝土楼板,在对空中连廊的承重结构进行施工前,先通过模拟计算得到钢桁梁拼装时的起拱高度,同时在空中连廊下方的桥面上设置钢结构拼装场地并根据模拟计算得到的起拱高度对钢桁梁进行拼装,拼装完成后通过两侧阁楼上的起吊设备将钢桁梁吊起至设计标高,并将钢桁梁的两端分别与两侧阁楼上的竖向支撑结构固定连接,钢桁梁固定之后对位于钢桁梁上部的廊桥结构中的装饰结构3进行施工,使得钢桁梁1在装饰结构3的荷载作用下产生下扰,随后进行钢桁梁下部混凝土结构的施工,采用钢桁架楼承板4作为钢桁梁下部的混凝土结构的模板并与钢桁梁进行混凝土浇筑,钢桁架楼承板既作为钢桁梁下部混凝土结构的模板系统又作为钢桁梁下部混凝土结构的一部分,通过先施工钢桁梁上部的装饰结构,让钢桁梁在装置结构的荷载作用下产生向下的变形,而后施工钢桁梁下部的结构,此时下部的混凝土只受自身重力的作用,避免了因钢桁梁二次变形对钢桁梁下部的混凝土结构的受力和变形带来影响,使下部混凝土结构的变形达到最低,降低了钢桁梁下部混凝土结构开裂的可能性。

[0051] 在另一种技术方案中,所述步骤S1中,模拟恒载标准值工况下的钢桁梁1各节点处的竖向变形,采用有限元软件进行分析计算,并以钢桁梁1纵向位移为横轴,竖向变形为纵轴,提取钢桁梁1各连接点的纵向位移,通过拟合可得到钢桁梁1的下扰曲线,下扰曲线的纵轴的绝对值为该点的预起拱高度,就可以得到钢桁梁1各连接点的预起拱高度。

[0052] 在本技术方案中,通过模拟恒载标准值工况下的钢桁梁1各节点处的竖向变形,采用有限元软件进行分析计算,获得钢桁梁1包括斜撑、水平钢梁交点位置以及钢桁梁1跨中位置增加50~55mm的预起拱高度,并根据计算得到的预起拱高度拼装钢桁梁1,使得钢桁梁1在实际施工过程中可抵抗由于其自重以及其它荷载作用下产生的竖向变形,保证了钢桁梁1的整体线型,同时减小了因钢桁梁1受载后产生拉应力造成钢桁梁1下部的混凝土开裂

的风险。在另一种技术方案中,所述步骤S2中,钢桁梁1在拼装时采用热弯加千斤顶加载的方法设置预起拱高度,先将钢桁梁1的上弦杆和下弦杆摆放在钢平台上,对上弦杆和下弦杆上的每个连接点进行火焰烘烤,再利用千斤顶加载至上弦杆和下弦杆的每个连接点的挠度达到预起拱高度后再进行拼装,拼装完成后通过起重设备将钢桁梁1吊起至设计标高,并将钢桁梁1的两端与廊桥两端的竖向支撑结构固定连接。在另一种技术方案中,在进行步骤S4之前,将钢桁架楼承板分为多段,分段完成之后,再按设计要求将多段钢桁架楼承板铺设到钢桁梁1下部的横向联系梁101上,相邻的钢桁架楼承板之间固定连接形成一个整体,再通过钢筋绑扎固定在钢桁梁1的横向联系梁101上,最后将整个钢桁架楼承板与钢桁梁1的横向联系梁101进行混凝土浇筑。

[0053] 在本技术方案中,钢桁架楼承板在场外制作运至现场,为方便施工,将钢桁架楼承板分为多段,施工时将所有钢桁架楼承板运至现场,铺设到钢桁架下部的横向联系梁101上,相邻的钢桁架楼承板之间通过拼接连成一体,随后进行钢筋绑扎工作将楼承板固定在横向联系梁101上之后浇筑混凝土,综合考虑与上层楼承板受压、下层楼承板受拉,以及两侧阁楼的连接部位为刚接部位受力较为复杂,且空中连廊的上层连接部位受拉、底层连接部位受压,故在混凝土浇筑顺序方面进行如下优化:(1)应先浇筑钢筋桁架时候上部的上层混凝土,再浇筑钢筋桁架上部的下层混凝土,与两侧阁楼竖向支撑结构连接部位的混凝土暂时不浇筑;(2)钢桁梁1的主桁顶部混凝土,应从跨中向两侧浇筑;(3)需先浇筑钢筋桁架下部的底层的混凝土,再浇筑钢筋桁架下部的顶层的混凝土。钢桁架楼承板既作为钢桁梁1下部混凝土结构的模板系统又作为钢桁梁1下部混凝土结构的一部分,避免了在施工过程中搭设支架,方便施工。

[0054] 在另一种技术方案中,任一段钢桁架楼承板包括:

[0055] 底板401;

[0056] 两个侧板402,其相对的竖直固定设置在所述底板401的两侧,任一侧板402沿所述底板401的长度方向设置;

[0057] 两个侧板加厚部403,其相对的设置两个所述侧板402的外侧,任一侧板加厚部沿所述底板401的长度方向平行设置,任一侧板加厚部的一侧与所述侧板402的上端面固定连接;

[0058] 钢筋桁架5,其包括多个沿所述底板401的长度方向设置在所述底板401上方,且与两个所述侧板402内侧面固定连接的连接件501,相邻的连接件之间固定连接,任一所述连接件的两端分别延伸至两个所述侧板加厚部上,并分别通过一对门式卡槽404固定。

[0059] 在本技术方案中,钢筋桁架包括多个相连的连接件,其任一连接件的形状为三角形,三角形的三个顶点为弧形,相连的连接件之间固定连接,其连接方式为,其一个连接件的顶点与另一个连接件的一边固定连接,钢筋桁架安装时通过门式卡槽404与侧板加厚部403连接,减少了焊接工序,避免施工过程中焊接工作导致的侧板加厚部403出现裂缝,保证了钢桁架楼承板结构的完整性,避免了施工过程中出现漏浆的情况,侧板加厚部403固定设置在侧板402的端部,加强了侧板402在平行于底板401部分的中央纵向部分的平面内的抗弯区变形的刚性,从而可防止钢桁架楼承板4弯曲变形,提高了钢桁架楼承板的抗弯性能。

[0060] 在另一种技术方案中,任一段钢桁架楼承板还包括:

[0061] 两组凸起,其相对的固定设置在两个侧板加厚部403上,任一凸起包括多个凸

起部409,其沿所述侧板加厚部403的长度方向间隔设置;

[0062] 盖板405,其沿所述底板401的长度方向设置在所述底板401上,其两侧的下端面分别与两组凸起固定连接;

[0063] 竖板406,其垂直于盖板405设置,其一端的上端面与所述盖板其中一端的下端面固定连接,所述竖板406的下端面与底板401的上端面固定连接,所述竖板的两侧分别与两个侧板402的内侧面固定连接;

[0064] 多个管状体408,其卡设在所述盖板405与两组凸起连接处的缝隙处,任一管状体408的外周面与所述盖板的下端面以及所述侧板加厚部的上端面接触。

[0065] 在本技术方案中,盖板405与竖板相结合,围设在底板401与侧板402上,为方便施工,盖板的长度可为底板401的一半,盖板的下端面与侧板加厚部的上端面通过凸起固定连接,加强了侧板402上端面抵抗弯曲变形的刚性,同时也可防止在浇筑混凝土时底板401发生弯曲变形,并且所形成的混凝土结构的表面平整度也提高了,管状体为六角变形,六角变形的的设计使得管状体更加稳定的将盖板的下端面与侧板加厚部的上端面紧密结合,因而可以消除侧板402因浇筑混凝土产生的朝打开方向的变形,进一步加强了钢桁架楼承板抗变形能力。

[0066] 在另一种技术方案中,还包括槽钢407,其沿所述侧板加厚部的长度方向固定设置在所述侧板加厚部403上。

[0067] 在本技术方案中,侧板加厚部上还固定设有槽钢,槽钢与钢筋桁架平行交错布置,从而大大增强了钢桁架楼承板的抗弯强度,槽钢的分布频率可根据现场实际情况进行选择,槽钢的分布需避免对钢筋桁架的安装造成干扰,槽钢的存在避免了因钢桁梁1的次梁间距过大可能导致的楼钢筋桁架承板断裂,保证了施工质量。

[0068] 在另一种技术方案中,按设计要求将多段钢桁架楼承板铺设到钢桁梁1下部的横向联系梁101上时,需保证每一段钢桁架楼承板上的槽钢407与钢桁梁1上的横向联系梁101垂直设置。

[0069] 在本技术方案中,槽钢与钢桁梁1上的横向联系梁101垂直设置,可进一步提高钢桁架楼承板的抗弯性能,保证了施工质量。

[0070] 在另一种技术方案中,步骤S5中的混凝土为钢纤维微膨胀混凝土,其掺加了10%的UEA膨胀剂,水泥用量为 $300\text{kg}/\text{m}^2$ ,所述混凝土选用42.5级水泥按水胶比0.47拌制而成。

[0071] 在本技术方案中,钢筋绑扎完成并验收合格后,利用天泵浇筑钢桁架楼承板的混凝土。在混凝土的配置方面需采取以下措施:(1)混凝土选用质量稳定、抗裂性能好的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥,混凝土水泥强度等级选用42.5级,水胶比为0.47,水泥用量为 $300\text{kg}/\text{m}^2$ ,严格控制混凝土的水胶比,保证最小水泥用量,保证混凝土具有良好的和易性和后期发展强度,以便更好地抵抗裂缝的产生;(2)混凝土掺入UEA膨胀剂,经过配合比设计及试验结果确定掺量为10%,补偿混凝土的收缩,提高混凝土的抗裂性能,有效减少混凝土裂缝的产生;(3)在混凝土中加入乱向分布的短钢纤维,改善楼承板成型后的抗拉、抗弯、抗冲击的能力,且钢纤维混凝土在浇筑前需确定钢纤维的掺量,根据所需混凝土标号及楼承板成型强度做出合理选择,并在混凝土浇注地点取样检验,钢纤维混凝土中钢纤维需均匀分散掺入,避免钢纤维结团或缺失对混凝土局部强度的削弱。

[0072] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列

运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

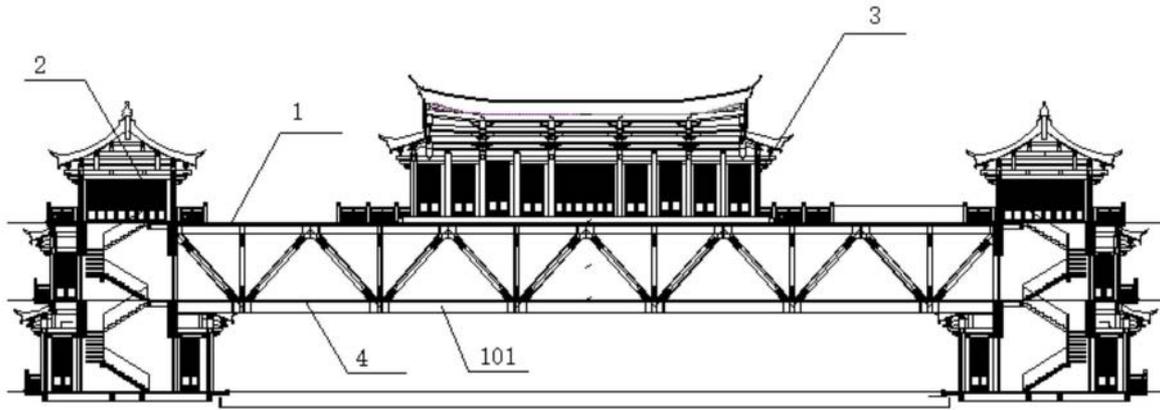


图1

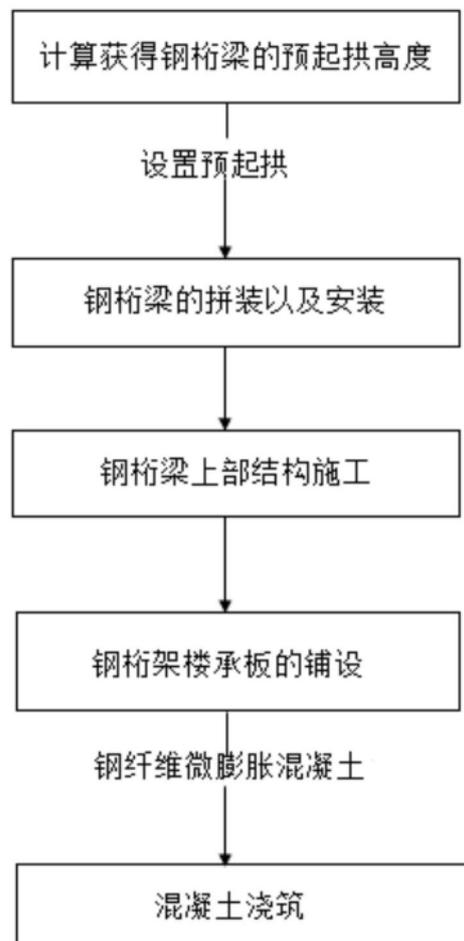


图2

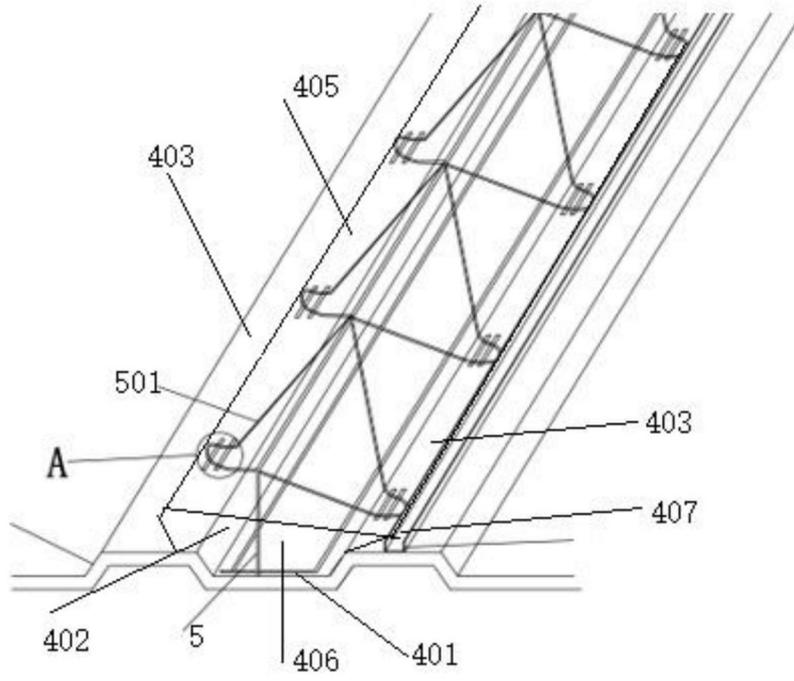


图3

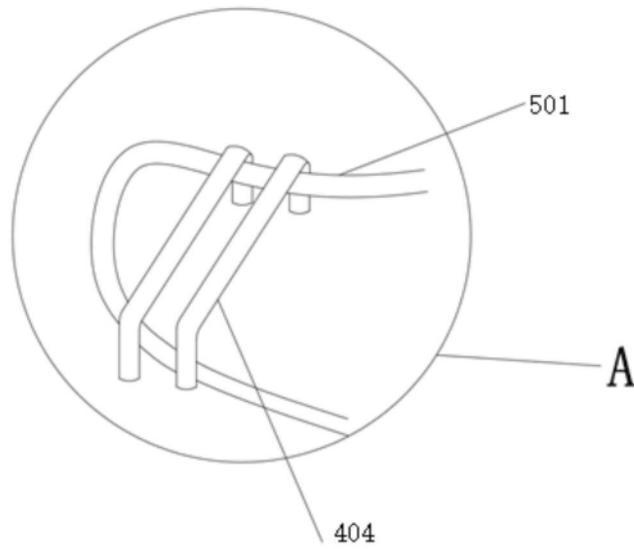


图4

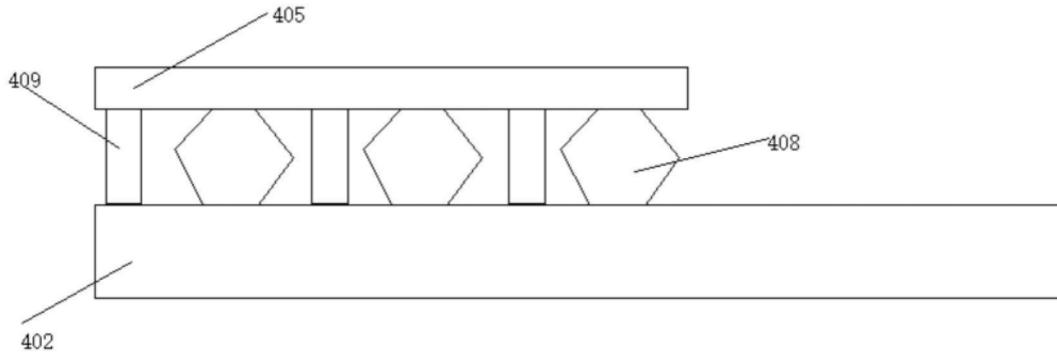


图5