



(21) 申请号 202311118148.0

(22) 申请日 2023.09.01

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116838110 A

(43) 申请公布日 2023.10.03

(73) 专利权人 北京建工集团有限责任公司

地址 100055 北京市西城区广莲路1号建工大厦1806室

(72) 发明人 申晋忠 李晓华 李春凯 杨信强

施宇红 朱洪伟 王藤 罗晓阳

贾增光 刘佳立 焦自天 李红苗

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理

事务所(普通合伙) 11004

专利代理师 晁璐松

(51) Int.Cl.

E04G 21/14 (2006.01)

E04G 21/16 (2006.01)

E04D 13/17 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104747799 A, 2015.07.01

CN 104763157 A, 2015.07.08

CN 107902545 A, 2018.04.13

CN 110565903 A, 2019.12.13

CN 111400804 A, 2020.07.10

CN 111779229 A, 2020.10.16

CN 113565332 A, 2021.10.29

CN 113775828 A, 2021.12.10

CN 115507222 A, 2022.12.23

CN 116425093 A, 2023.07.14

CN 116518149 A, 2023.08.01

JP 2003343200 A, 2003.12.03

李卫国. 超高空钢结构风管安装施工工艺.

天津建设科技. 2012, (第06期), 20-21.

华婷. 钢桁架悬挂平台在超高大空间风管安

装中的运用. 安装. 2015, (第08期), 35-38.

审查员 岳媛媛

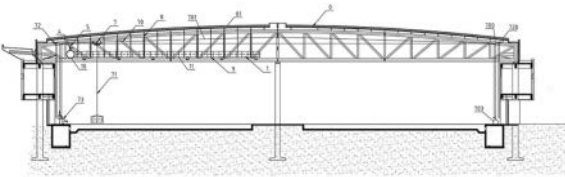
权利要求书4页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法, 包括以下步骤: 步骤一, 风管准备; 步骤二, 主风管起吊装置安装; 步骤三, 主风管安装; 步骤四, 主风管起吊装置拆除; 步骤五, 支风管起吊装置安装; 步骤六, 支风管安装; 步骤七, 支风管起吊装置拆除. 该安装方法省去了租赁大型起吊设备的费用, 节约了人力、物力, 并且该主风管起吊装置和支风管起吊装置是依托钢桁架屋顶的结构搭建而成, 节约了材料、施工周期以外, 还能节省出施工操作空间, 适用性强。



1. 一种大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,其特征在,包括以下步骤:

步骤一,风管(1)准备,依据设计图纸的要求,将风管(1)放样、分段、编号、制作完成后运输至施工现场;

所述风管(1)布设在钢桁架屋顶(0)底部,所述钢桁架屋顶(0)包括多榀钢桁架,而所述风管(1)包括主风管(10)和支风管(11),所述主风管(10)垂直于所述钢桁架、布设在所述钢桁架内部,主风管(10)通过多个主风管配套组件(3)吊接在设置于钢桁架上的行走组件(2)上,所述支风管(11)设置在所述主风管(10)一侧、通过多个支风管配套组件(8)吊接在设置于相邻两榀钢桁架间的吊接组件(9)上;

步骤二,主风管起吊装置(6)安装,将主风管起吊装置(6)安装在钢桁架屋顶(0)底部;

步骤三,主风管(10)安装,

S0,轨道梁(4)安装,将轨道梁(4)通过多个抱箍组件(5)安装在所述钢桁架屋顶(0)的结构梁上;

S1,行走组件(2)安装,从轨道梁(4)一端安入多个行走组件(2);

S2,主风管配套组件(3)安装,在主风管(10)各段上均安装至少两套主风管配套组件(3);

S3,第一节主风管段吊装,将主风管起吊装置(6)与第一节主风管段相连,再起吊至预定的高度位置,操作人员将所述主风管配套组件(3)与所述行走组件(2)相连,并调节、检测第一节主风管段的水平度;

S4,第一节主风管段就位,在第一节主风管段一端绑扎一根牵引绳,由操作人员在地面拉拽牵引绳,使第一节主风管段避让出一节主风管段的位置用于下一节主风管段的吊装;

S5,第二节主风管段安装,重复S3完成第二节主风管段吊装后,操作人员将第一节主风管段与第二节主风管段密封连接,连接完成后由操作人员在地面拉拽牵引绳,使安装完成的主风管段避让出一节主风管段的位置用于下一节主风管段的吊装;

S6,剩余主风管段安装,重复S5直至完成整个主风管(10)安装,最后由操作人员将牵引绳解开;

步骤四,主风管起吊装置(6)拆除,将主风管起吊装置(6)从所述钢桁架屋顶(0)底部拆除;

步骤五,支风管起吊装置(7)安装,将支风管起吊装置(7)沿所述钢桁架屋顶(0)底部的宽度方向安装;

步骤六,支风管(11)安装,

A0,吊接组件(9)安装,在与支风管正对的每个檩条(01)上均安装一套吊接组件(9);

A1,支风管配套组件(8)安装,在支风管(11)各段上均安装至少两套支风管配套组件(8);

A2,吊装前准备,将支风管(11)各段按照编号顺序摆放在所述支风管起吊装置(7)的下方的地面上;

A3,第一节支风管段吊装,使用支风管起吊装置(7)起吊第一节支风管段,操作人员搭乘曲臂车将支风管配套组件(8)与两套吊接组件(9)相连接,直至完成该段上所有支风管配套组件(8)的连接,再将第一节支风管段与主风管密封相连,调平、调直后完成第一节支风管段吊装;

A4,第二节支风管段吊装,由操作人员在地面操作平移支风管起吊装置(7),重复A3完成第二节支风管段吊装;

A5,剩余支风管段吊装,重复A4直至完成整个支风管(11)安装;

步骤七,支风管起吊装置(7)拆除,将支风管起吊装置(7)从所述钢桁架屋顶(0)底部拆除。

2.根据权利要求1所述的大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,其特征在于:所述抱箍组件(5)包括支梁(50)、连接板(51)和U型卡(52),所述支梁(50)设置在所述连接板(51)底面,所述连接板(51)通过至少两个U型卡(52)固定安装在所述结构梁上,所述轨道梁(4)固定安装在所述支梁(50)底部;在所述轨道梁(4)顶部开设有多个第一连接孔,在所述支梁(50)底部开设有多个第二连接孔,所述轨道梁(4)与所述支梁(50)间通过第一连接孔和第二连接孔连接。

3.根据权利要求1所述的大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,其特征在于:所述主风管起吊装置(6)包括第一电动葫芦(60)、安装架(61)、第一倒链(62)和吊接件(63),所述第一电动葫芦(60)固定安装在所述安装架(61)底面中部,在所述安装架(61)顶面两端均设置有一个吊环,该吊环挂接在第一倒链(62)底端,而所述第一倒链(62)通过吊接件(63)吊接在位于所述钢桁架屋顶(0)底部的结构梁上,所述吊接件(63)是由钢丝绳绕成的封闭环。

4.根据权利要求3所述的大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,其特征在于,所述主风管起吊装置(6)安装步骤为:

S00,吊接件(63)安装,操作人员搭载曲臂车将两个吊接件(63)吊接在所述钢桁架屋顶(0)下方的结构梁上;

S01,第一倒链(62)挂接,再由操作人员将第一倒链(62)挂接在所述吊接件(63)上;

S02,安装架(61)吊接,将安装架(61)通过吊环吊接在所述第一倒链(62)上;

S03,第一电动葫芦(60)安装,将第一倒链(62)的吊钩下放,使所述安装架(61)降至地面,将第一电动葫芦(60)固定安装在所述安装架(61)底面中部;

S04,第一电动葫芦(60)就位,将第一倒链(62)的吊钩上升,进而提升安装架(61)至预定高度,调平后用于后续主风管的安装。

5.根据权利要求1所述的大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,其特征在于:所述主风管配套组件(3)固定安装在所述行走组件(2)底部、并通过所述行走组件(2)在所述轨道梁(4)上行走,在所述主风管配套组件(3)底端固定有主风管;所述行走组件(2)包括连接座(20)和滚轮(21),所述连接座(20)为U型长槽结构,在连接座(20)内部两侧各通过一根转轴对称设置有一个滚轮(21),在所述连接座(20)底面居中设置有一个吊接孔(23),所述连接座(20)与所述轨道梁(4)相适配,连接座(20)通过两个所述滚轮(21)吊挂在所述轨道梁(4)底端;所述主风管配套组件(3)包括管卡(30)、连接横杆(31)和连接竖杆(32),所述管卡(30)为顶部带开口的圆筒状弹性件,其顶部开口处通过一个连接横杆(31)封闭连接,在所述连接横杆(31)中部设置有连接竖杆(32),而连接竖杆(32)顶部吊接在所述吊接孔(23)内,在所述连接竖杆(32)的底部一体化设置有圆环,所述连接横杆(31)穿过该圆环、固定连接在所述管卡(30)的顶部开口处;所述管卡(30)由弹簧钢一体折弯制成,在该管卡(30)内固定所述主风管(10)。

6.根据权利要求1所述的大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,其特征在于:所述支风

管起吊装置(7)包括挂接组件(70)和提升组件(71),所述挂接组件(70)通过连接组件(72)挂接在所述钢桁架屋顶(0)上,挂接组件(70)一端固定连接在地面上,另一端挂接有配重组件(73),在挂接组件(70)的挂接段活动挂接有提升组件(71);所述连接组件(72)包括两个第二倒链(720),两个所述第二倒链(720)挂接在所述钢桁架屋顶(0)的顶部两角;所述挂接组件(70)包括两个第一滑轮(700)和一根缆绳(701),两个所述第一滑轮(700)分别挂接在两个所述第二倒链(720)上,所述缆绳(701)穿绕在两个所述第一滑轮(700)上,位于两个所述第一滑轮(700)间的缆绳(701)为所述挂接段;所述缆绳(701)一端通过第三倒链(702)挂接有所述配重组件(73),另一端通过锚点(703)固定连接在地面上;所述提升组件(71)包括第二电动葫芦(710)、横梁(711)、牵引绳(712)和挂接滑轮(713),在横梁(711)顶部间隔布置多个挂接滑轮(713),在横梁(711)两侧分别设置一根牵引绳(712),在横梁(711)底部固定安装有第二电动葫芦(710),所述挂接滑轮(713)挂接在所述挂接段上,所述挂接滑轮(713)包括第二滑轮(7130)、挂钩(7131)和安装座(7132),所述第二滑轮(7130)为带凹槽的轮子,可转动安装在所述安装座(7132)上,在所述安装座(7132)底部安装有挂钩(7131),在所述第二电动葫芦(710)上设置有连接环,该连接环挂接在所述挂钩(7131)上;所述配重组件(73)包括固定水箱(730)和活动水箱(731),所述固定水箱(730)固定在地面上,所述活动水箱(731)挂接在所述缆绳(701)一端,所述活动水箱(731)与所述固定水箱(730)间通过一根供水管(732)和一根泄水管(733)连通;所述供水管(732)与所述泄水管(733)均选用软管制成;在所述供水管(732)上设置有水泵(734);在所述泄水管(733)上设置有电磁阀(735);所述锚点(703)的主体结构呈倒U型,所述缆绳(701)一端绑扎在锚点(703)上。

7. 根据权利要求6所述的大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,其特征在于,所述步骤五中支风管起吊装置(7)安装步骤:

在钢桁架屋顶(0)的底部两角分别挂接一个第二倒链(720),并分别在两个第二倒链(720)上均挂接一个第一滑轮(700),将缆绳(701)一端绑扎在锚固于地面上的锚点(703)上,另一端依次绕过两个第一滑轮(700)后固定连接一个第三倒链(702),在第三倒链(702)上挂接活动水箱(731),把提升组件(71)挂接在缆绳(701)的挂接段上。

8. 根据权利要求6或7所述的大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,其特征在于,所述步骤六中支风管起吊装置(7)吊装所述支风管各段步骤:

A00,由操作人员拉动两个第二倒链(720)的导索,提升第二倒链(720)的同时将第一滑轮(700)提升,从而使得绕在两个第一滑轮(700)上的缆绳(701)提升,活动水箱(731)离开地面,直至第一滑轮(700)提升至预定高度;

A01,启动水泵(734),将固定水箱(730)内的水灌入活动水箱(731),随着活动水箱(731)内水量的增加,活动水箱(731)的高度会下降,从而张紧缆绳(701),同时拉动第三倒链(702)的手拉链,使活动水箱(731)始终保持高于固定水箱(730)的状态,直至缆绳(701)拉直,水泵(734)停运,提升组件(71)处于预定的高度;

A02,对设置在横梁(711)两端的牵引绳(712)施加一定的水平力,横梁(711)、第二电动葫芦(710)沿缆绳(701)进行水平移动,将挂在第二电动葫芦(710)下方的支风管各段分别运送到预定地点。

9. 根据权利要求1所述的大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,其特征在于:所述吊接组件(9)包括槽钢过渡件(90)、挂接杆(91)和抱卡(92),所述抱卡(92)为与设置在所述钢桁

架屋顶(0)上的檩条(01)相适配的卡槽结构,且卡接在所述檩条(01)底面,所述槽钢过渡件(90)通过所述挂接杆(91)活动连接在所述抱卡(92)底部,所述挂接杆(91)为一端带圆环、另一端带外螺纹的杆状结构,所述檩条(01)由H型钢制成。

10.根据权利要求9所述的大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,其特征在于:所述支风管配套组件(8)包括吊杆(80)和支管卡(81),所述支管卡(81)为与所述支风管相适配的两侧带吊耳的圆框结构,所述支管卡(81)两侧通过吊杆(80)与所述槽钢过渡件(90)相连,吊杆(80)与所述支管卡(81)直接螺纹连接。

## 一种大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及管道施工技术领域,具体涉及一种大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法。

### 背景技术

[0002] 大空间钢结构厂房内的管道安装,许多管道都安装在厂房结构的上部,受厂房结构限制,这些管道安装时会出现不能被直接吊送到安装位置的现象,在具体施工时,若要将这些管道安全的吊送到位,通常需要起重设备以及升降平台配合方可进行,不仅增加了施工周期,浪费了人力物力,还提高了施工成本,增加了施工风险。

[0003] 目前,现有的垂直式提升机的结构都是变频电机通过减速机、钢丝绳直接牵引提升斗完成搅拌站上料工艺,但是设备存在以下问题:1、通过电机和钢丝绳牵引提升,运动过程不平稳;2、为满足提升,电机的规格选型较大,设备成本较高,能耗较多;3、提升机工作循环采用变频器控制方式,其控制性能欠佳,尤其在提升斗起动阶段和制动阶段产生较大的冲击载荷,经常造成钢丝绳疲劳断裂,存在很大的安全隐患;4、不能水平移动。而既能实现垂直起吊又能水平移动的提升机构多为大型的吊车,或者汽车吊,占用空间大且成本高。

### 发明内容

[0004] 本发明目的是提供一种大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,该安装方法解决了大跨度钢结构厂房内管道安装施工时需要大型吊装设备从而增加施工周期、浪费人力物力的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:

[0006] 一种大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤一,风管准备,依据设计图纸的要求,将风管放样、分段、编号、制作完成后运输至施工现场;

[0008] 所述风管布设在钢桁架屋顶底部,所述钢桁架屋顶包括多榀钢桁架,而所述风管包括主风管和支风管,所述主风管垂直于所述钢桁架、布设在所述钢桁架内部,主风管通过多个主风管配套组件吊接在设置于钢桁架上的行走组件上,所述支风管设置在所述主风管一侧、通过多个支风管配套组件吊接在设置于相邻两榀钢桁架间的吊接组件上;

[0009] 步骤二,主风管起吊装置安装,将主风管起吊装置安装在钢桁架屋顶底部;

[0010] 步骤三,主风管安装,

[0011] S0,轨道梁安装,将轨道梁通过多个抱箍组件安装在所述钢桁架屋顶的结构梁上;

[0012] S1,行走组件安装,从轨道梁一端安入多个行走组件;

[0013] S2,主风管配套组件安装,在主风管各段上均安装至少两套主风管配套组件;

[0014] S3,第一节主风管段吊装,将主风管起吊装置与第一节主风管段相连,再起吊至预定的高度位置,操作人员将所述主风管配套组件与所述行走组件相连,并调节、检测第一节主风管段的水平度;

[0015] S4,第一节主风管段就位,在第一节主风管段一端绑扎一根牵引绳,由操作人员在地面拉拽牵引绳,使第一节主风管段避让出一节主风管段的位置用于下一节主风管段的吊装;

[0016] S5,第二节主风管段安装,重复S3完成第二节主风管段吊装后,操作人员将第一节主风管段与第二节主风管段密封连接,连接完成后由操作人员在地面拉拽牵引绳,使安装完成的主风管段避让出一节主风管段的位置用于下一节主风管段的吊装;

[0017] S6,剩余主风管段安装,重复S5直至完成整个主风管安装,最后由操作人员将牵引绳解开;

[0018] 步骤四,主风管起吊装置拆除,将主风管起吊装置从所述钢桁架屋顶底部拆除;

[0019] 步骤五,支风管起吊装置安装,将支风管起吊装置沿所述钢桁架屋顶底部的宽度方向安装;

[0020] 步骤六,支风管安装,

[0021] A0,吊接组件安装,在与支风道正对的每个檩条上均安装一套吊接组件;

[0022] A1,支风管配套组件安装,在支风管各段上均安装至少两套支风管配套组件;

[0023] A2,吊装前准备,将支风管各段按照编号顺序摆放在所述支风管起吊装置的下方的地面上;

[0024] A3,第一节支风管段吊装,使用支风管起吊装置起吊第一节支风管段,操作人员搭乘曲臂车将支风管配套组件与两套吊接组件相连接,直至完成该段上所有支风管配套组件的连接,再将第一节支风管段与主风管密封相连,调平、调直后完成第一节支风管段吊装;

[0025] A4,第二节支风管段吊装,由操作人员在地面操作平移支风管起吊装置,重复A3完成第二节支风管段吊装;

[0026] A5,剩余支风管段吊装,重复A4直至完成整个支风管安装;

[0027] 步骤七,支风管起吊装置拆除,将支风管起吊装置从所述钢桁架屋顶底部拆除。

[0028] 优选的,所述抱箍组件包括支梁、连接板和U型卡,所述支梁设置在所述连接板底面,所述连接板通过至少两个U型卡固定安装在所述结构梁上,所述轨道梁固定安装在所述支梁底部;在所述轨道梁顶部开设有多个第一连接孔,在所述支梁底部开设有多个第二连接孔,所述轨道梁与所述支梁间通过第一连接孔和第二连接孔连接。

[0029] 优选的,所述主风管起吊装置包括第一电动葫芦、安装架、第一倒链和吊接件,所述第一电动葫芦固定安装在所述安装架底面中部,在所述安装架顶面两端均设置有一个吊环,该吊环挂接在第一倒链底端,而所述第一倒链通过吊接件吊接在位于所述钢桁架屋顶底部的结构梁上,所述吊接件是由钢丝绳绕成的封闭环。

[0030] 优选的,所述主风管起吊装置安装步骤为:

[0031] S00,吊接件安装,操作人员搭载曲臂车将两个吊接件吊接在所述钢桁架屋顶下方的结构梁上;

[0032] S01,第一倒链挂接,再由操作人员将第一倒链挂接在所述吊接件上;

[0033] S02,安装架吊接,将安装架通过吊环吊接在所述第一倒链上;

[0034] S03,第一电动葫芦安装,将第一倒链的吊钩下放,使所述安装架降至地面,将第一电动葫芦固定安装在所述安装架底面中部;

[0035] S04,第一电动葫芦就位,将第一倒链的吊钩上升,进而提升安装架至预定高度,调

平后用于后续主风管的安装。

[0036] 优选的,所述主风管配套组件固定安装在所述行走组件底部、并通过所述行走组件在所述轨道梁上行走,在所述主风管配套组件底端固定有主风管;所述行走组件包括连接座和滚轮,所述连接座为U型长槽结构,在连接座内部两侧各通过一根转轴对称设置有一个滚轮,在所述连接座底面居中设置有一个吊接孔,所述连接座与所述轨道梁相适配,连接座通过两个所述滚轮吊挂在所述轨道梁底端;所述主风管配套组件包括管卡、连接横杆和连接竖杆,所述管卡为顶部带开口的圆筒状弹性件,其顶部开口处通过一个连接横杆封闭连接,在所述连接横杆中部设置有连接竖杆,而连接竖杆顶部吊接在所述吊接孔内,在所述连接竖杆的底部一体化设置有圆环,所述连接横杆穿过该圆环、固定连接在所述管卡的顶部开口处;所述管卡由弹簧钢一体折弯制成,在该管卡内固定所述主风管。

[0037] 优选的,所述支风管起吊装置包括挂接组件和提升组件,所述挂接组件通过连接组件挂接在所述钢桁架屋顶上,挂接组件一端固定连接在地面上,另一端挂接有配重组件,在挂接组件的挂接段活动挂接有提升组件;所述连接组件包括两个第二倒链,两个所述第二倒链挂接在所述钢桁架屋顶的顶部两角;所述挂接组件包括两个第一滑轮和一根缆绳,两个所述第一滑轮分别挂接在两个所述第二倒链上,所述缆绳穿绕在两个所述第一滑轮上,位于两个所述第一滑轮间的缆绳为所述挂接段;所述缆绳一端通过第三倒链挂接有所述配重组件,另一端通过锚点固定连接在地面上;所述提升组件包括第二电动葫芦、横梁、牵引绳和挂接滑轮,在横梁顶部间隔布置多个挂接滑轮,在横梁两侧分别设置一根牵引绳,在横梁底部固定安装有第二电动葫芦,所述挂接滑轮挂接在所述挂接段上,所述挂接滑轮包括第二滑轮、挂钩和安装座,所述第二滑轮为带凹槽的轮子,可转动安装在所述安装座上,在所述安装座底部安装有挂钩,在所述第二电动葫芦上设置有连接环,该连接环挂接在所述挂钩上;所述配重组件包括固定水箱和活动水箱,所述固定水箱固定在地面上,所述活动水箱挂接在所述缆绳一端,所述活动水箱与所述固定水箱间通过一根供水管和一根泄水管连通;所述供水管与所述泄水管均选用软管制成;在所述供水管上设置有水泵;在所述泄水管上设置有电磁阀;所述锚点的主体结构呈倒U型,所述缆绳一端绑扎在锚点上。

[0038] 优选的,所述步骤五中支风管起吊装置安装步骤:

[0039] 在钢桁架屋顶的底部两角分别挂接一个第二倒链,并分别在两个第二倒链上均挂接一个第一滑轮,将缆绳一端绑扎在锚固于地面上的锚点上,另一端依次绕过两个第一滑轮后固定连接一个第三倒链,在第三倒链上挂接活动水箱,把提升组件挂接在缆绳的挂接段上。

[0040] 优选的,所述步骤六中支风管起吊装置吊装所述支风管各段步骤:

[0041] A00,由操作人员拉动两个第二倒链的手拉链,提升第二倒链的同时将第一滑轮提升,从而使得绕在两个第一滑轮上的缆绳提升,活动水箱离开地面,直至第一滑轮提升至预定高度;

[0042] A01,启动水泵,将固定水箱内的水灌入活动水箱,随着活动水箱内水量的增加,活动水箱的高度会下降,从而张紧缆绳,同时拉动第三倒链的手拉链,使活动水箱始终保持高于固定水箱的状态,直至缆绳拉直,水泵停运,提升组件处于预定的高度;

[0043] A02,对设置在横梁两端的牵引绳施加一定的水平力,横梁、第二电动葫芦沿缆绳进行水平移动,将挂在第二电动葫芦下方的支风管各段分别运送到预定地点。



[0044] 优选的,所述吊接组件包括槽钢过渡件、挂接杆和抱卡,所述抱卡为与设置在所述钢桁架屋顶上的檩条相适配的卡槽结构,且卡接在所述檩条底面,所述槽钢过渡件通过所述挂接杆活动连接在所述抱卡底部,所述挂接杆为一端带圆环、另一端带外螺纹的杆状结构,所述檩条由H型钢制成。

[0045] 优选的,所述支风管配套组件包括吊杆和支管卡,所述支管卡为与所述支风管相适配的两侧带吊耳的圆框结构,所述支管卡两侧通过吊杆与所述槽钢过渡件相连,吊杆与所述支管卡直接螺纹连接。

[0046] 本发明中,利用主风管起吊装置对主风管进行分段起吊,利用支风管起吊装置对支风管进行分段起吊,省去了搭建大型起吊设备的施工,节约了人力、物力,并且该主风管起吊装置和支风管起吊装置是依托钢桁架屋顶钢结构搭建而成,节约了材料、施工周期以外,还能节省出施工操作空间,适用性强。

[0047] 行走组件兼具吊装和运输的双重作用,设置有滚轮的连接座既是管道的吊装点,同时也是管道水平运输的工具。

[0048] 管卡为弹性件,能满足一定直径范围内的管道的安装和连接,适应性强。

[0049] 抱箍组件可以实现无损连接,安装便捷。

[0050] 使用配重组件作为缆绳的配重结构,依靠活动水箱内水量的重力对缆绳进行无级调节,从而调整提升组件的作业高度,适应范围广、占用空间小、成本低廉,降低了电能和燃油能耗。

[0051] 活动水箱和固定水箱之间采用软管连接,作业时将活动水箱提升一定的高度,使活动水箱在高度上有一定的活动范围,确保活动水箱起到了配重块的作用,能实现对缆绳的拉紧作用。

[0052] 在缆绳和水箱之间设置有第三倒链,以维持活动水箱的标高相对稳定,防止活动水箱过高,进而影响供水。

[0053] 缆绳作为提升组件的承力构件,不仅成本低,而且便于安装、使用灵活、操作区间和空间不受限。

[0054] 横梁和电动葫芦的水平运动依靠牵引绳牵引,当缆绳有坡度的时候,起重机的水平运动不受影响。

[0055] 横梁依靠挂接滑轮吊挂在缆绳上,挂接滑轮不仅可实现挂接还能有助于提升组件的水平移动,结合提升组件的竖向运动,实现了支风管的吊装,适用性强。

## 附图说明

[0056] 图1为本发明整体结构示意图;

[0057] 图2为本发明整体结构另一视角部分截面示意图;

[0058] 图3为本发明部分结构示意图;

[0059] 图4为本发明另一部分结构示意图;

[0060] 图5为本发明行走组件结构示意图;

[0061] 图6为本发明配重组件结构示意图;

[0062] 图7为本发明提升组件结构示意图;

[0063] 图8为本发明挂接滑轮结构示意图;

[0064] 图9为本发明吊接组件结构示意图；

[0065] 图10为本发明支风管配套组件结构示意图；

[0066] 图中：0、钢桁架屋顶；1、风管；2、行走组件；3、主风管配套组件；4、轨道梁；5、抱箍组件；6、主风管起吊装置；7、支风管起吊装置；8、支风管配套组件；9、吊接组件；01、檩条；10、主风管；11、支风管；20、连接座；21、滚轮；23、吊接孔；30、管卡；31、连接横杆；32、连接竖杆；50、支梁；51、连接板；52、U型卡；60、第一电动葫芦；61、安装架；62、第一导链；63、吊接件；70、挂接组件；71、提升组件；72、连接组件；73、配重组件；80、吊杆；81、支管卡；90、槽钢过渡件；91、挂接杆；92、抱卡；700、第一滑轮；701、缆绳；702、第三倒链；703、锚点；710、第二电动葫芦；711、横梁；712、牵引绳；713、挂接滑轮；720、第二倒链；730、固定水箱；731、活动水箱；732、供水管；733、泄水管；734、水泵；735、电磁阀；7130、第二滑轮；7131、挂钩；7132、安装座。

### 具体实施方式

[0067] 下面结合附图，对本发明做进一步说明：

[0068] 如图1和图2所示的一种大跨度钢桁架屋顶下风管的安装方法，包括以下步骤：

[0069] 步骤一，风管1准备，依据设计图纸的要求，将风管1放样、分段、编号、制作完成后运输至施工现场；

[0070] 风管1布设在钢桁架屋顶0底部，钢桁架屋顶0包括多榀钢桁架，而风管1包括主风管10和支风管11，主风管10垂直于钢桁架、布设在钢桁架内部，主风管10通过多个主风管配套组件3吊接在设置于钢桁架上的行走组件2上，支风管11设置在主风管10一侧、通过多个支风管配套组件8吊接在设置于相邻两榀钢桁架间的吊接组件9上；

[0071] 步骤二，主风管起吊装置6安装，将主风管起吊装置6安装在钢桁架屋顶0底部；在本例中，主风管起吊装置6包括第一电动葫芦60、安装架61、第一倒链62和吊接件63，第一电动葫芦60固定安装在安装架61底面中部，在安装架61顶面两端均设置有一个吊环，该吊环挂接在第一倒链62底端，而第一倒链62通过吊接件63吊接在位于钢桁架屋顶0底部的结构梁上，吊接件63是由钢丝绳绕成的封闭环；

[0072] 主风管起吊装置6安装步骤为：

[0073] S00，吊接件63安装，操作人员搭载曲臂车将两个吊接件63吊接在钢桁架屋顶0下方的结构梁上；

[0074] S01，第一倒链62挂接，再由操作人员将第一倒链62挂接在吊接件63上；

[0075] S02，安装架61吊接，将安装架61通过吊环吊接在第一倒链62上；

[0076] S03，第一电动葫芦60安装，将第一倒链62的吊钩下放，使安装架61降至地面，将第一电动葫芦60固定安装在安装架61底面中部；

[0077] S04，第一电动葫芦60就位，将第一倒链62的吊钩上升，进而提升安装架61至预定高度，调平后用于后续主风管的安装；

[0078] 步骤三，主风管10安装，

[0079] S0，轨道梁4安装，将轨道梁4通过多个抱箍组件5安装在钢桁架屋顶0的结构梁上；在本例中，如图3所示，抱箍组件5包括支梁50、连接板51和U型卡52，支梁50设置在连接板51底面，连接板51通过至少两个U型卡52固定安装在结构梁上，轨道梁4固定安装在支梁50底

部;在轨道梁4顶部开设有多多个第一连接孔,在支梁50底部开设有多多个第二连接孔,轨道梁4与支梁50间通过第一连接孔和第二连接孔连接;

[0080] S1,行走组件2安装,从轨道梁4一端安入多个行走组件2;

[0081] S2,主风管配套组件3安装,在主风管10各段上均安装至少两套主风管配套组件3;在本例中,如图4和图5所示,主风管配套组件3固定安装在行走组件2底部、并通过行走组件2在轨道梁4上行走,在主风管配套组件3底端固定有主风管;行走组件2包括连接座20和滚轮21,连接座20为U型长槽结构,在连接座20内部两侧各通过一根转轴对称设置有一个滚轮21,在连接座20底面居中设置有一个吊接孔23,连接座20与轨道梁4相适配,连接座20通过两个滚轮21吊挂在轨道梁4底端;主风管配套组件3包括管卡30、连接横杆31和连接竖杆32,管卡30为顶部带开口的圆筒状弹性件,其顶部开口处通过一个连接横杆31封闭连接,在连接横杆31中部设置有连接竖杆32,而连接竖杆32顶部吊接在吊接孔23内,在连接竖杆32的底部一体化设置有圆环,连接横杆31穿过该圆环、固定连接在管卡30的顶部开口处。管卡30由弹簧钢一体折弯制成,在该管卡30内固定主风管10;

[0082] S3,第一节主风管段吊装,将主风管起吊装置6与第一节主风管段相连,再起吊至预定的高度位置,操作人员搭乘曲臂车将主风管配套组件3与行走组件2相连,并调节、检测第一节主风管段的水平度;

[0083] S4,第一节主风管段就位,在第一节主风管段一端绑扎一根牵引绳,由操作人员在地面拉拽牵引绳,使第一节主风管段避让出一节主风管段的位置用于下一节主风管段的吊装;

[0084] S5,第二节主风管段安装,重复S3完成第二节主风管段吊装后,操作人员搭载曲臂车将第一节主风管段与第二节主风管段密封连接,连接完成后由操作人员在地面拉拽牵引绳,使安装完成的主风管段避让出一节主风管段的位置用于下一节主风管段的吊装;

[0085] S6,剩余主风管段安装,重复S5直至完成整个主风管10安装,最后由操作人员搭乘曲臂车将牵引绳解开;

[0086] 步骤四,主风管起吊装置6拆除,将主风管起吊装置6从钢桁架屋顶0底部拆除;

[0087] 步骤五,支风管起吊装置7安装,将支风管起吊装置7沿支风管的正上方安装;在本例中,如图6、图7和图8所示,支风管起吊装置7包括挂接组件70和提升组件71,挂接组件70通过连接组件72挂接在钢桁架屋顶0上,挂接组件70一端固定连接在地面上,另一端挂接有配重组件73,在挂接组件70的挂接段活动挂接有提升组件71;连接组件72包括两个第二倒链720,两个第二倒链720挂接在钢桁架屋顶0的顶部两角;挂接组件70包括两个第一滑轮700和一根缆绳701,两个第一滑轮700分别挂接在两个第二倒链720上,缆绳701穿绕在两个第一滑轮700上,位于两个第一滑轮700间的缆绳701为挂接段;缆绳701一端通过第三倒链702挂接有配重组件73,另一端通过锚点703固定连接在地面上;

[0088] 提升组件71包括第二电动葫芦710、横梁711、牵引绳712和挂接滑轮713,在横梁711顶部间隔布置多个挂接滑轮713,在横梁711两侧分别设置一根牵引绳712,该牵引绳712绕过设置在钢桁架屋顶0底部两侧的第三定滑轮,以便于操作人员的施力牵引,当提升组件71处于预定位置处时,可将牵引绳712的两端绑扎在固定在基础地面上的锚点703上进行固定或者通过增设等重的配重进行固定,在横梁711底部固定安装有第二电动葫芦710,挂接滑轮713挂接在挂接段上,挂接滑轮713包括第二滑轮7130、挂钩7131和安装座7132,第二滑

轮7130为带凹槽的轮子,可转动安装在安装座7132上,在安装座7132底部安装有挂钩7131,在第二电动葫芦710上设置有连接环,该连接环挂接在挂钩7131上;配重组件73包括固定水箱730和活动水箱731,固定水箱730固定在地面上,活动水箱731挂接在缆绳701一端,活动水箱731与固定水箱730间通过一根供水管732和一根泄水管733连通;供水管732与泄水管733均选用软管制成;在供水管732上设置有水泵734;在泄水管733上设置有电磁阀735;锚点703的主体结构呈倒U型,缆绳701一端绑扎在锚点703上;

[0089] 支风管起吊装置7安装步骤:

[0090] 在钢桁架屋顶0的底部两角分别挂接一个第二倒链720,并分别在两个第二倒链720上均挂接一个第一滑轮700,将缆绳701一端绑扎在锚固于地面上的锚点703上,另一端依次绕过两个第一滑轮700后固定连接一个第三倒链702,在第三倒链702上挂接活动水箱731,把提升组件71挂接在缆绳701的挂接段上;

[0091] 步骤六,支风管11安装,

[0092] A0,吊接组件9安装,在支风管正上方的每个檩条上均安装一套吊接组件9;在本例中,如图9所示,吊接组件9包括槽钢过渡件90、挂接杆91和抱卡92,抱卡92为与设置在钢桁架屋顶0上的檩条相适配的卡槽结构,且卡接在檩条底面,槽钢过渡件90通过挂接杆91活动连接在抱卡92底部,挂接杆为一端带圆环、另一端带外螺纹的杆状结构,檩条由H型钢制成;

[0093] A1,支风管配套组件8安装,在支风管11各段上均安装至少两套支风管配套组件8;在本例中,如图10所示,支风管配套组件8包括吊杆80和支管卡81,支管卡81为与支风管相适配的两侧带吊耳的圆框结构,支管卡81两侧通过吊杆80与槽钢过渡件90相连,吊杆80与支管卡81直接螺纹连接,用于支风管调平;

[0094] A2,吊装前准备,将支风管11各段按照编号顺序摆放在支风管起吊装置7的下方的地面上;

[0095] A3,第一节支风管段吊装,使用支风管起吊装置7起吊第一节支风管段,操作人员搭乘曲臂车将支风管配套组件8与两套吊接组件9相连接,直至完成该段上所有支风管配套组件8的连接,再将第一节支风管段与主风管10密封相连,调平、调直后完成第一节支风管段吊接;

[0096] A4,第二节支风管段吊装,由操作人员在地面操作平移支风管起吊装置7,重复A3完成第二节支风管段吊装;

[0097] A5,剩余支风管段吊装,重复A4直至完成整个支风管11安装;

[0098] 在本例中,支风管起吊装置7吊装支风管11各段步骤:

[0099] A00,由操作人员拉动两个第二倒链720的手拉链,提升第二倒链720的同时将第一滑轮700提升,从而使得绕在两个第一滑轮700上的缆绳701提升,活动水箱731离开地面,直至第一滑轮700提升至预定高度;

[0100] A01,启动水泵734,将固定水箱730内的水灌入活动水箱731,随着活动水箱731内水量的增加,活动水箱731的高度会下降,从而张紧缆绳701,同时拉动第三倒链702的手拉链,使活动水箱731始终保持高于固定水箱730的状态,直至缆绳701拉直,水泵734停运,提升组件71处于预定的高度;

[0101] A02,对设置在横梁711两端的牵引绳712施加一定的水平力,横梁711、第二电动葫芦710沿缆绳701进行水平移动,将挂在第二电动葫芦710下方的支风管各段分别运送到预

定地点；

[0102] 步骤七，支风管起吊装置7拆除，将支风管起吊装置7从钢桁架屋顶0底部拆除。

[0103] 上述实施例只是对本发明构思和实现的若干说明，并非对其进行限制，在本发明构思下，未经实质变换的技术方案仍然在保护范围内。

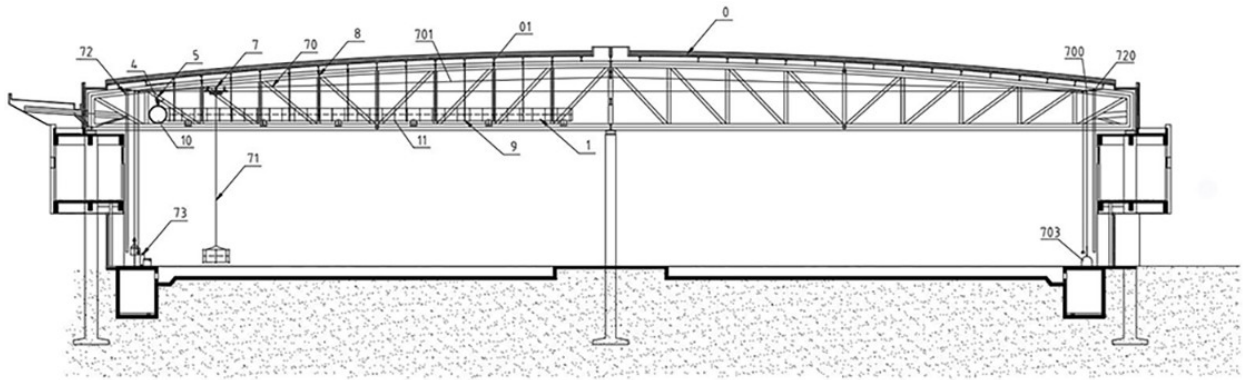


图1

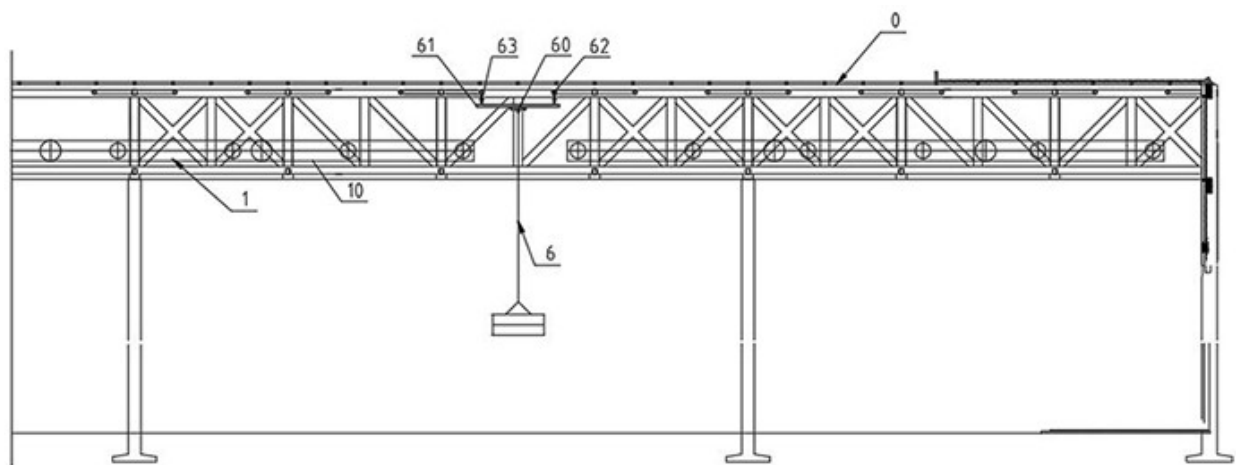


图2

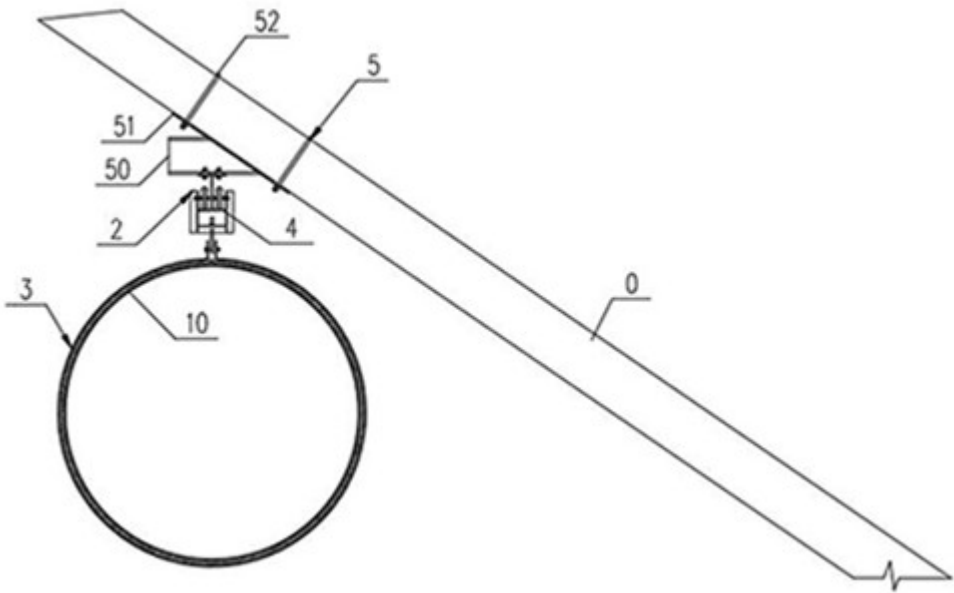


图3

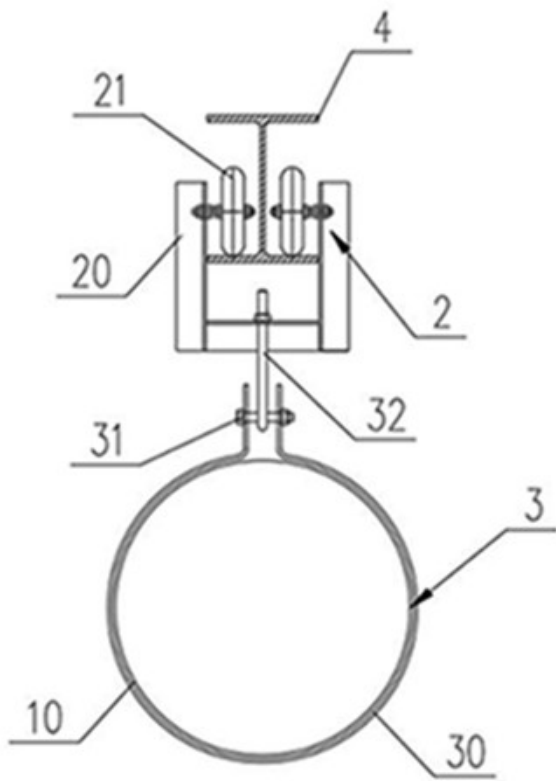


图4

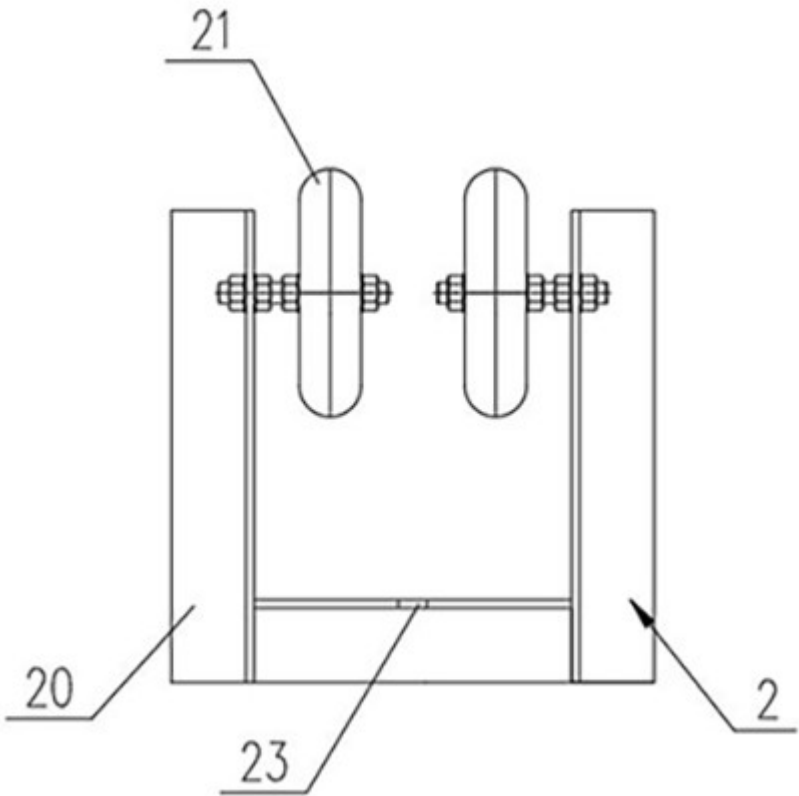


图5

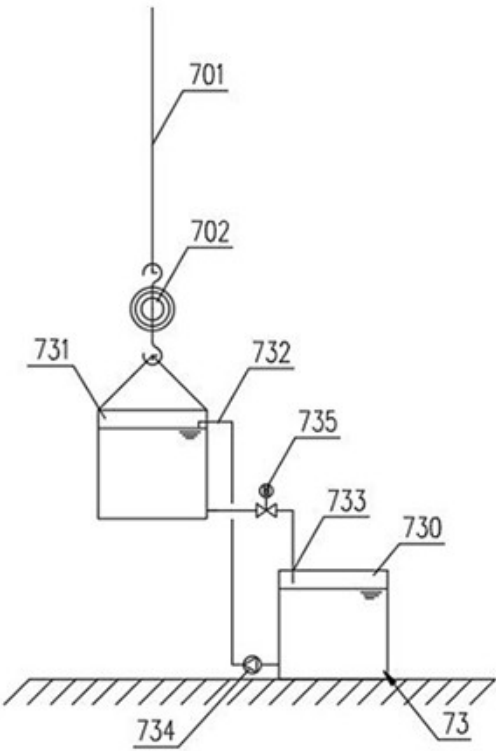


图6



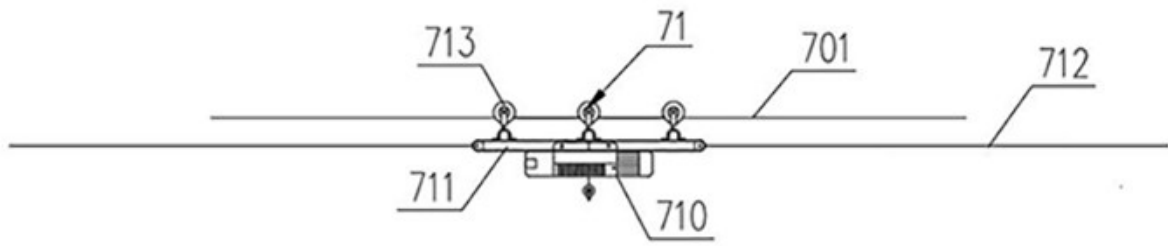


图7

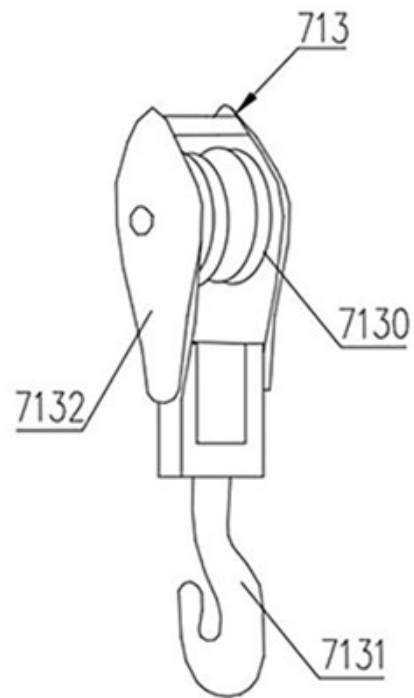


图8

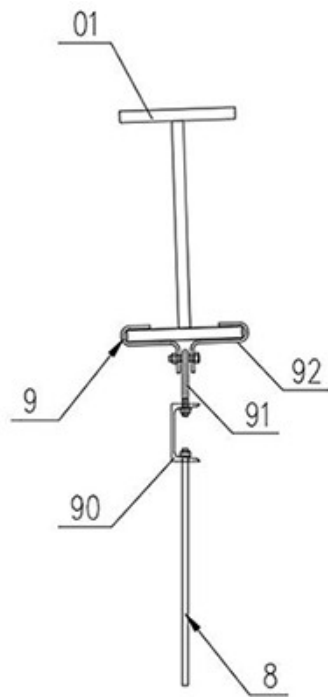


图9

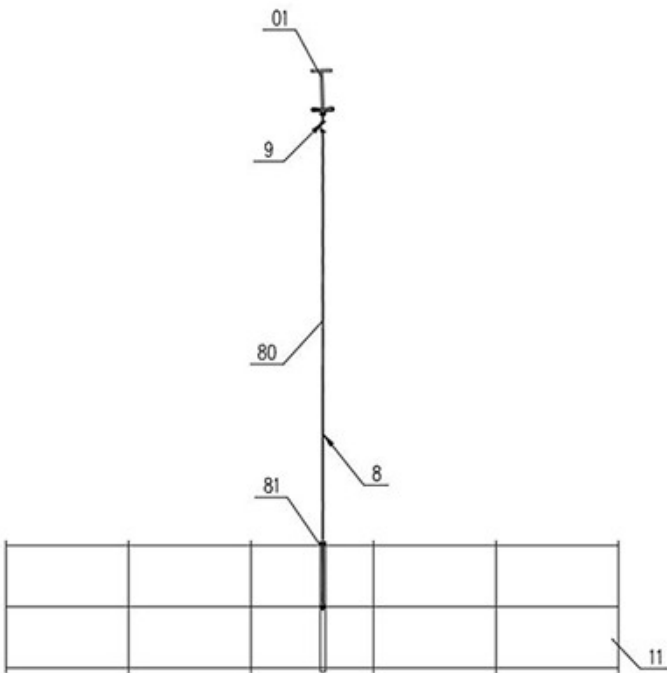


图10