



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116556692 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 08

(21) 申请号 202310844814.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2023.07.11

E04G 21/14 (2006.01)

E04B 1/32 (2006.01)

(71) 申请人 中铁建工集团有限公司

E04B 1/342 (2006.01)

E04B 1/35 (2006.01)

地址 100160 北京市丰台区南四环西路128号诺德中心1号楼

(72) 发明人 王凯 吴超 张茜 严晗 熊贻飞

江东劲 李杏 牟咸骏 丁少龙

汪庆 崔翰墨 杨满 王强

王洋洋 李书坤 张惠军

欧阳斌强 周正 夏昌 车旦明

严兵 王园 朱尔康

(74) 专利代理机构 北京惟盛达知识产权代理事务所(普通合伙) 11855

专利代理师 黄凯

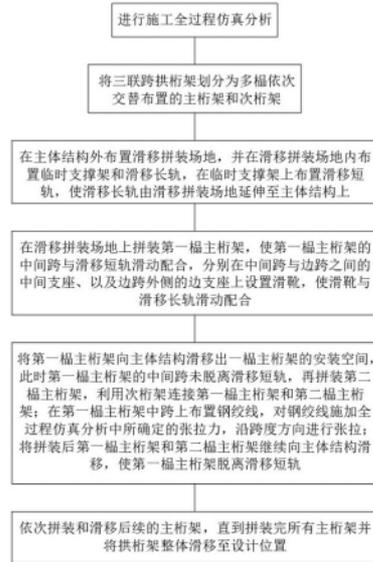
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种三联跨拱桁架的滑移施工方法

(57) 摘要

本申请涉及一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,包括如下步骤:S1、进行施工全过程仿真分析;S2、划分主桁架和次桁架;S3、在滑移拼装场地内布置临时支撑架和滑移长轨,在临时支撑架上布置滑移短轨;S4、拼装第一榀主桁架,使第一榀主桁架的中间跨与滑移短轨滑动配合;S5、滑移第一榀主桁架,此时第一榀主桁架的中间跨未脱离滑移短轨,拼装第二榀主桁架;在第一榀主桁架中跨上布置钢绞线;将拼装后第一榀主桁架和第二榀主桁架继续向主体结构滑移,使第一榀主桁架脱离滑移短轨;S6、依次拼装和滑移后续的主桁架,直到拼装完所有主桁架并将拱桁架整体滑移至设计位置。本发明能够减少中间跨的拱效应、以及减少下挠,更好的满足施工要求。



1. 一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、进行施工全过程仿真分析;

S2、将三联跨拱桁架划分为多榀依次交替布置的主桁架和次桁架;

S3、在主体结构外布置滑移拼装场地,并在滑移拼装场地内布置临时支撑架和滑移长轨,在临时支撑架上布置滑移短轨,使滑移长轨由滑移拼装场地延伸至主体结构上;

S4、在滑移拼装场地上拼装第一榀主桁架,使第一榀主桁架的中间跨与滑移短轨滑动配合,分别在中间跨与边跨之间的中间支座、以及边跨外侧的边支座上设置滑靴,使滑靴与滑移长轨滑动配合;

S5、将第一榀主桁架向主体结构滑移出一榀主桁架的安装空间,此时第一榀主桁架的中间跨未脱离滑移短轨,再拼装第二榀主桁架,利用次桁架连接第一榀主桁架和第二榀主桁架;在第一榀主桁架中跨上布置钢绞线,对钢绞线施加全过程仿真分析中所确定的张拉力,沿跨度方向进行张拉;将拼装后第一榀主桁架和第二榀主桁架继续向主体结构滑移,使第一榀主桁架脱离滑移短轨;

S6、依次拼装和滑移后续的主桁架,直到拼装完所有主桁架并将拱桁架整体滑移至设计位置。

2. 根据权利要求1所述的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其特征在于,在步骤S1中施工全过程仿真分析包括如下步骤:

S11、建立三联跨拱桁架的仿真分析模型M1;

S12、按照步骤S2-S6的过程对仿真分析模型进行模拟施工,模拟施工时分别对各榀主桁架张拉阶段对应施加初步降温荷载进行张拉;得到模拟施工结果中边支座的变形值和中间支座的变形值;

S13、若边支座的变形值不满足第一预设条件、或中间支座变形值不满足第二预设条件、或结构竖向下挠值不满足第三预设条件,则返回步骤S12重新进行模拟施工,并调整张拉阶段的降温荷载,直到边支座的变形值满足第一预设条件、且中间支座满足第二预设条件、且结构竖向下挠值满足第三预设条件;

S14、以最终降温荷载所对应的张拉力作为实际施工过程中钢绞线的张拉力。

3. 根据权利要求2所述的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其特征在于,在步骤S4中拼装第一榀主桁架时还包括对边支座进行预偏;

在步骤S1中进行全过程仿真分析时确定边支座的预偏值;

确定边支座预偏值的过程包括:

S15、取步骤S12中各边支座变形值的中间值作为预偏值。

4. 根据权利要求3所述的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其特征在于,所述第一预设条件为 $|S_{边} - S_{预}| \leq 10\text{mm}$,其中 $S_{边}$ 为边支座的变形值, $S_{预}$ 为边支座的预偏值;所述第二预设条件为 $|S_{中}| \leq 10\text{mm}$,其中 $S_{中}$ 为中间支座的变形值; $S_{下} \leq 10\text{mm}$, $S_{下}$ 为结构的竖向下挠值。

5. 根据权利要求1所述的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其特征在于,所述临时支撑架包括第一支架、第二支架和液压千斤顶;所述第一支架的顶端设有第一转换梁,所述第二支架底端设有第二转换梁;所述第一转换梁上栓接有支撑座,所述支撑座与第二转换梁连接,所述液压千斤顶布置于第一转换梁与第二转换梁中间;

在步骤S5中滑移拼装后的第一榀主桁架和第二榀主桁架时,对于阻挡钢绞线的临时支

撑架,先拆卸第一转换梁和支撑座,然后利用液压千斤顶顶起第二支架,继续滑移使钢绞线通过支撑座;然后安装支撑座并移除液压千斤顶,继续滑移使钢绞线通过液压千斤顶。

6. 根据权利要求5所述的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其特征在于,所述第二支架包括主支架、以及两组分别布置于主支架两侧面的副支架;所述主支架包括多列沿滑移方向排列的第一竖向支架、连接于第一竖向支架顶部的纵向支架、以及三根平面加强支架;所述滑移短轨布置于纵向支架上;三根平面加强支架分别与各第一竖向支架连接并呈米字型结构布置;所述副支架为门字型结构,且副支架通过侧向加强支架与第一竖向支架连接。

7. 根据权利要求6所述的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其特征在于,所述侧向加强支架包括左侧向加强支架和右侧向加强支架;所述左侧向加强支架连接第一竖向支架、以及主支架左侧的副支架;所述右侧向加强支架连接纵向加强支架、以及主支架右侧的副支架;所述左侧向加强支架包括第一侧向加强支架和第二侧向加强支架,所述第一侧向加强支架呈水平布置,所述第二侧向加强支架呈倾斜布置,且第二侧向加强支架由第一侧向加强支架与副支架的连接端延伸至第一竖向支架的顶端;所述右侧向加强支架包括第三侧向加强支架,所述第三侧向加强支架呈水平布置。

8. 根据权利要求7所述的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其特征在于,所述副支架包括两根第二竖向支架、以及顶部支架和一根中部支架;所述顶部支架连接于两根第二竖向支架的顶部;所述中部支架连接于两根第二竖向支架的中部;每根第二竖向支架分别通过一根第一侧向加强支架和一根第二侧向加强支架、或一根第三侧向加强支架与第一竖向支架连接,且同一组副支架内的两根第二竖向支架之间的间距小于相邻两根第一竖向支架的间距。

9. 根据权利要求1所述的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其特征在于,在各榀主桁架的滑移过程中进行滑移不同步控制;所述滑移不同步控制包括:

在滑移过程中,每滑移一定距离利用全站仪测量各滑靴点的不同步值;若存在滑靴点的不同步值超过不同步阈值,则调整各滑靴点沿滑移轨道方向不存在变形差。

10. 根据权利要求1~9任一项所述的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其特征在于,将三联跨拱桁架滑移至设计位置后,切割滑靴使各支座与滑移长轨分离;对于各个支座分别进行纠偏,若支座向内侧偏移则利用反力架顶推支座,若支座向外侧偏移则增大钢绞线的张拉力,直到消除各支座的偏移。

一种三联跨拱桁架的滑移施工方法

技术领域

[0001] 本申请涉及拱桁架施工领域,特别是涉及一种三联跨拱桁架的滑移施工方法。

背景技术

[0002] 目前,对于大跨结构常采用分块拼装、多次滑移的方式进行施工,由于大跨结构在滑移过程中,轨道对结构的侧向约束弱,结构会因自身的拱效应产生较大的侧向外推变形以及竖向下挠变形,容易导致施工后的结构变形大,不满足施工的形位要求。

[0003] 特别是对于三联跨拱桁架来说,其中间跨的跨度大、矢高高,滑移轨道难以对中间跨进行约束,在滑移过程中容易产生侧向变形和下挠变形。

发明内容

[0004] 为了解决上述存在的技术问题,使三联跨拱桁架滑移施工后能够满足施工要求,本发明提供了一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,其具体技术方案如下。

[0005] 一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,包括如下步骤:

S1、进行施工全过程仿真分析;

S2、将三联跨拱桁架划分为多榀依次交替布置的主桁架和次桁架;

S3、在主体结构外布置滑移拼装场地,并在滑移拼装场地内布置临时支撑架和滑移长轨,在临时支撑架上布置滑移短轨,使滑移长轨由滑移拼装场地延伸至主体结构上;

S4、在滑移拼装场地上拼装第一榀主桁架,使第一榀主桁架的中间跨与滑移短轨滑动配合,分别在中间跨与边跨之间的中间支座、以及边跨外侧的边支座上设置滑靴,使滑靴与滑移长轨滑动配合;

S5、将第一榀主桁架向主体结构滑移出一榀主桁架的安装空间,此时第一榀主桁架的中间跨未脱离滑移短轨,再拼装第二榀主桁架,利用次桁架连接第一榀主桁架和第二榀主桁架;在第一榀主桁架中跨上布置钢绞线,对钢绞线施加全过程仿真分析中所确定的张拉力,沿跨度方向进行张拉;将拼装后第一榀主桁架和第二榀主桁架继续向主体结构滑移,使第一榀主桁架脱离滑移短轨;

S6、依次拼装和滑移后续的主桁架,直到拼装完所有主桁架并将拱桁架整体滑移至设计位置。

[0006] 进一步的,在步骤S1中施工全过程仿真分析包括如下步骤:

S11、建立三联跨拱桁架的仿真分析模型M1;

S12、按照步骤S2-S6的过程对仿真分析模型进行模拟施工,模拟施工时分别对各榀主桁架张拉阶段对应施加初步降温荷载进行张拉;得到模拟施工结果中边支座的变形值和中间支座的变形值;

S13、若边支座的变形值不满足第一预设条件、或中间支座变形值不满足第二预设条件、或结构竖向下挠值不满足第三预设条件,则返回步骤S12重新进行模拟施工,并调整张拉阶段的降温荷载,直到边支座的变形值满足第一预设条件、且中间支座满足第二预设

条件、且结构竖向下挠值满足第三预设条件；

S14、以最终降温荷载所对应的张拉力作为实际施工过程中钢绞线的张拉力。

[0007] 进一步的，在步骤S4中拼装第一榀主桁架时还包括对边支座进行预偏；

在步骤S1中进行全过程仿真分析时确定边支座的预偏值；

确定边支座预偏值的过程包括：

S15、取步骤S12中各边支座变形值的中间值作为预偏值。

[0008] 进一步的，所述第一预设条件为 $|S_{边}-S_{预}| \leq 10\text{mm}$ ，其中 $S_{边}$ 为边支座的变形值， $S_{预}$ 为边支座的预偏值；所述第二预设条件为 $|S_{中}| \leq 10\text{mm}$ ，其中 $S_{中}$ 为中间支座的变形值； $S_{下} \leq 10\text{mm}$ ， $S_{下}$ 为结构的竖向下挠值。

[0009] 进一步的，所述临时支撑架包括第一支架、第二支架和液压千斤顶；所述第一支架的顶端设有第一转换梁，所述第二支架底端设有第二转换梁；所述第一转换梁上栓接有支撑座，所述支撑座与第二转换梁连接，所述液压千斤顶布置于第一转换梁与第二转换梁中间；

在步骤S5中滑移拼装后的第一榀主桁架和第二榀主桁架时，对于阻挡钢绞线的临时支撑架，先拆卸第一转换梁和支撑座，然后利用液压千斤顶顶起第二支架，继续滑移使钢绞线通过支撑座；然后安装支撑座并移除液压千斤顶，继续滑移使钢绞线通过液压千斤顶。

[0010] 进一步的，所述第二支架包括主支架、以及两组分别布置于主支架两侧面的副支架；所述主支架包括多列沿滑移方向排列的第一竖向支架、连接于第一竖向支架顶部的纵向支架、以及三根平面加强支架；所述滑移短轨布置于纵向支架上；三根平面加强支架分别与各第一竖向支架连接并呈米字型结构布置；所述副支架为门字型结构，且副支架通过侧向加强支架与第一竖向支架连接。

[0011] 进一步的，所述侧向加强支架包括左侧向加强支架和右侧向加强支架；所述左侧向加强支架连接第一竖向支架、以及主支架左侧的副支架；所述右侧向加强支架连接纵向加强支架、以及主支架右侧的副支架；所述左侧向加强支架包括第一侧向加强支架和第二侧向加强支架，所述第一侧向加强支架呈水平布置，所述第二侧向加强支架呈倾斜布置，且第二侧向加强支架由第一侧向加强支架与副支架的连接端延伸至第一竖向支架的顶端；所述右侧向加强支架包括第三侧向加强支架，所述第三侧向加强支架呈水平布置。

[0012] 进一步的，所述副支架包括两根第二竖向支架、以及顶部支架和一根中部支架；所述顶部支架连接于两根第二竖向支架的顶部；所述中部支架连接于两根第二竖向支架的中部；每根第二竖向支架分别通过一根第一侧向加强支架和一根第二侧向加强、或一根第三侧向加强支架与第一竖向支架连接，且同一组副支架内的两根第二竖向支架之间的间距小于相邻两根第一竖向支架的间距。

[0013] 进一步的，在各榀主桁架的滑移过程中进行滑移不同步控制；所述滑移不同步控制包括：

在滑移过程中，每滑移一定距离利用全站仪测量各滑靴点的不同步值；若存在滑靴点的不同步值超过不同步阈值，则调整各滑靴点沿滑移轨道方向不存在变形差。

[0014] 进一步的，将三联跨拱桁架滑移至设计位置后，切割滑靴使各支座与滑移长轨分离；对于各个支座分别进行纠偏，若支座向内侧偏移则利用反力架顶推支座，若支座向外侧偏移则增大钢绞线的张拉力，直到消除各支座的偏移。

[0015] 有益效果:1.本发明所提供的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,在滑移拼接场地布置临时支撑架及滑移短轨,在未进行钢绞线张拉时由临时支撑架对中间跨进行支撑,从而减少中间跨的拱效应;同时在钢绞线张拉时,主桁架未脱离临时支撑架,从而减少拱桁架的下挠;使三联跨拱桁架滑移施工后能够更好的满足施工要求。

[0016] 2.本发明所提供的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,通过施工全过程仿真分析确定钢绞线的张拉值和支座的预偏值,将结构在滑移过程中的预变形控制在较小的范围内,最后在滑移就位后支座进行纠偏,避免结构在滑移过程中发生过大的变形而产生大不利影响,提高结构的稳定性和可靠性。

[0017] 3.本发明所提供的一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,在主桁架滑移出临时支撑架时,通过第一转换梁、第二转换梁以及液压千斤顶之间的转换,保证钢绞线顺利滑出临时支撑架。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为三联跨拱桁架的施工流程示意图;

图2为三联跨拱桁架的整体结构示意图;

图3为临时支撑架的布置示意图;

图4为第一转换梁、第二转换梁以及液压千斤顶的布置示意图;

图5为添加60℃的初步降温荷载后的模拟施工结果;

图6为调整降温荷载后的模拟施工结果;

图7为第二支架的立面示意图;

图8为第二支架的俯视图;

图9为副支架的侧视图;

图10为主支架的侧视图。

[0020] 附图标记说明:1、主桁架;2、次桁架;3、第一转换梁;4、第二转换梁;5、支撑座;6、液压千斤顶;7、滑移短轨;8、滑移长轨;9、临时支撑架;10、主支架;11、副支架;12、第一竖向支架;13、纵向支架;14、平面加强支架;15、第一侧向加强支架;16、第二侧向加强支架;17、第三侧向加强支架;18、第二竖向支架;19、顶部支架;20、中部支架。

具体实施方式

[0021] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进,因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

[0022] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时

针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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申请和简化描述,而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申请的限制。

[0023] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0024] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0025] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0026] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0027] 实施例

本实施例提供了一种三联跨拱桁架的滑移施工方法,参照如2所示,所述三联跨拱桁架包括一个跨度为96m的中间跨、以及两个跨度分别为48m的边跨,参照图1所示,其包括如下步骤:

S1、进行施工全过程仿真分析;

S2、将三联跨拱桁架划分为多榀依次交替布置的主桁架1和次桁架2;

S3、在主体结构外布置滑移拼装场地,并在滑移拼装场地内布置临时支撑架9和滑移长轨8,在临时支撑架9上布置滑移短轨7,使滑移长轨8由滑移拼装场地延伸至主体结构上;

S4、在滑移拼装场地上拼装第一榀主桁架,使第一榀主桁架的中间跨与滑移短轨7滑动配合,分别在中间跨与边跨之间的中间支座、以及边跨外侧的边支座上设置滑靴,使滑靴与滑移长轨8滑动配合;

S5、将第一榀主桁架向主体结构滑移出一榀主桁架的安装空间,此时第一榀主桁架的中间跨未脱离滑移短轨7,再拼装第二榀主桁架,利用次桁架2连接第一榀主桁架和第二榀主桁架;在第一榀主桁架中跨上布置钢绞线,对钢绞线施加全过程仿真分析中所确定的张拉力,沿跨度方向进行张拉;将拼装后第一榀主桁架和第二榀主桁架继续向主体结构滑移,使第一榀主桁架脱离滑移短轨7;

S6、依次拼装和滑移后续的主桁架1,直到拼装完所有主桁架1并将拱桁架整体滑移至设计位置。

[0028] 在本实施例中,通过在滑移拼接场地布置临时支撑架9及滑移短轨7,在未进行钢绞线张拉时由临时支撑架9对中间跨进行支撑,从而减少中间跨的拱效应;同时在钢绞线张拉时,主桁架1未脱离临时支撑架9,从而减少拱桁架的下挠。

[0029] 具体来说,在进行施工全过程仿真分析时分别确定各榀主桁架钢绞线的张拉力、以及各个边支座的预偏值。

[0030] 进行施工全过程仿真分析确定各榀主桁架钢绞线的张拉力的过程包括:

S11、建立三联跨拱桁架的仿真分析模型M1;

S12、按照步骤S2-S6的过程对仿真分析模型进行模拟施工,模拟施工时分别对各榀主桁架添加60℃的初步降温荷载模拟张拉阶段进行张拉;得到模拟施工结果中边支座的变形值和中间支座的变形值;

S13、判断边支座的变形值是否满足第一预设条件、中间支座的变形值是否满足第二预设条件、结构竖向下挠值是否满足第三预设条件,若任意一项不满足预设条件,则返回步骤S12重新进行模拟施工,调整张拉阶段的降温荷载,直到以上三项均满足预设条件;

S14、以最终降温荷载所对应的张拉力作为实际施工过程中钢绞线的张拉力。

[0031] 进行施工全过程仿真分析确定各榀主桁架各个边支座的预偏值的过程包括:S15、取步骤S12中各边支座变形值的中间值作为预偏值。

[0032] 具体来说,所述第一预设条件为 $|S_{边}-S_{预}| \leq 10\text{mm}$,其中 $S_{边}$ 为边支座的变形值, $S_{预}$ 为边支座的预偏值;所述第二预设条件为 $|S_{中}| \leq 10\text{mm}$,其中 $S_{中}$ 为中间支座的变形值; $S_{下} \leq 10\text{mm}$, $S_{下}$ 为结构的竖向下挠值。

[0033] 举例来说,添加-60℃的初步降温荷载后的模拟施工结果中边支座以及中间支座的变形值参照图5所示,边支座的变形值在25mm左右浮动,因此取25mm作为边支座的预偏值,在实际施工过程中以该预偏值对边支座进行预偏。而部分支座并不满足预设条件,因此对不满足预设条件支座对应的主桁架以及相邻的主桁架的降温荷载进行调节,直到各边支座的变形值、中间支座的变形值、结构的下挠值均满足预设条件,调整后各榀主桁架的降温荷载以及各支座的变形值参照图6所示。因此可以确定第一榀主桁架的降温荷载为-55℃,第二榀主桁架的降温荷载为-50℃...

[0034] 具体来说,将三联跨拱桁架滑移至设计位置后,切割滑靴使各支座与滑移长轨8分离;对于各个支座分别进行纠偏,若支座向内侧偏移则利用反力架顶推支座,若支座向外侧偏移则增大钢绞线的张拉力,直到消除各支座的偏移。

[0035] 在本实施例中,通过施工全过程仿真分析确定钢绞线的张拉值和支座的预偏值,将结构在滑移过程中的预变形控制在较小的范围内,最后在滑移就位后支座进行纠偏,避免结构在滑移过程中发生过大的变形而产生大不利影响,提高结构的稳定性和可靠性。

[0036] 具体来说,由于主桁架在未脱离临时支撑架9时进行钢绞线张拉,因此在后续滑移过程中,需要对临时支撑架9进行转换使钢绞线能够顺利从临时支撑架9内滑出。

[0037] 参照图4所示,所述临时支撑架9包括第一支架、第二支架和液压千斤顶6;所述第一支架的顶端设有第一转换梁3,所述第二支架底端设有第二转换梁4;所述第一转换梁3上栓接有支撑座5,所述支撑座5与第二转换梁4连接,所述液压千斤顶6布置于第一转换梁3与

第二转换梁4中间。

[0038] 在步骤S5中滑移拼装后的第一榀主桁架和第二榀主桁架时,对于阻挡钢绞线的临时支撑架9,先拆卸第一转换梁3和支撑座5,然后利用液压千斤顶6顶起第二支架,继续滑移使钢绞线通过支撑座5;然后安装支撑座5并移除液压千斤顶6,继续滑移使钢绞线通过液压千斤顶6。

[0039] 在本实施例中,将第二榀主桁架与第一榀主桁架连接后,再张拉第一榀主桁架的钢绞线,最后再将第一榀主桁架滑移出临时支撑架9,在滑移过程中仅需要拆卸阻挡钢绞线的部分临时支撑架9,而其它的临时支撑架9任然保持稳定并对第二榀主桁架进行支撑,由于第一榀主桁架与第二榀主桁架连接,因此可以保证滑移过程中的整体稳定性。

[0040] 参照图7所示,在本实施例中,所述第二支架包括主支架10、以及两组分别布置于主支架10两侧面的副支架11;所述主支架10包括多列沿滑移方向排列的第一竖向支架12、连接于第一竖向支架12顶部的纵向支架13、以及三根平面加强支架14;所述滑移短轨7布置于纵向支架13上;参照图10所示,三根平面加强支架14分别与各第一竖向支架12连接并呈米字型结构布置;所述副支架11为门字型结构,且副支架11通过侧向加强支架与第一竖向支架12连接。利用三根呈米字型结构布置的平面加强支架14对主支架10形成平面内的支撑,提高平面内的抗侧刚度。利用副支架11与侧向加强支架的配合对主支架10形成平面外的支撑,提高平面外的抗侧刚度;并且利用门字型结构的副支架11的自稳定性对主支架10进行加强,进一步提高稳定性。通过提高主支架10的稳定性和抗侧能力,从而保证对三联跨拱桁架进行支撑,保证施工过程中的安全性。

[0041] 参照图8所示,所述侧向加强支架包括左侧向加强支架和右侧向加强支架;所述左侧向加强支架连接第一竖向支架12、以及主支架10左侧的副支架11;所述右侧向加强支架连接竖向加强支架、以及主支架10右侧的副支架11;所述左侧向加强支架包括第一侧向加强支架15和第二侧向加强支架16,所述第一侧向加强支架15呈水平布置,所述第二侧向加强支架16呈倾斜布置,且第二侧向加强支架16由第一侧向加强支架15与副支架11的连接端延伸至第一竖向支架12的顶端;所述右侧向加强支架包括第三侧向加强支架17,所述第三侧向加强支架17呈水平布置。采用非对称形式的左侧向加强支架和右侧向加强支架,使其在满足施工要求情况下尽可能的减少结构上所需要的材料,降低了经济成本。

[0042] 参照图9所示,所述副支架11包括两根第二竖向支架18、以及顶部支架19和一根中部支架20;所述顶部支架19连接于两根第二竖向支架18的顶部;所述中部支架20连接于两根第二竖向支架18的中部;每根第二竖向支架18分别通过一根第一侧向加强支架15和一根第二侧向加强支架16、或一根第三侧向加强支架17与第一竖向支架12连接,且同一组副支架11内的两根第二竖向支架18之间的间距小于相邻两根第一竖向支架12的间距。设置间距较小的第二竖向支架18形成副支架11,由于间距小其门字型结构稳定性更强,同时也减少了中部支架20和顶部支架19的耗材,进一步降低经济成本。而第一竖向支架12的间距大,减少第二竖向支架18的数量从而进一步减少耗材、降低经济成本。

[0043] 具体来说,在设计临时支撑架9后对结构的可靠性进行验证,其中竖向力为上部结构滑靴点传到临时支撑架9上的竖向反力,顺轨方向摩擦力按竖向力的15%考虑,垂轨方向按各滑移点承担的三联跨拱桁架自重的5%考虑屋盖承受的侧向风荷载作用。同时考虑多个滑移最不利阶段,包括最不利荷载支撑沿支撑架边缘布置、最不利荷载沿边跨支撑架及中

间跨中间布置等多种不利工况。算分析表明,经优化后支撑架X方向最大变形为18mm,Y方向最大变形为10mm,Z方向最大变形为22mm,最大杆件应力比为0.83,满足施工过程中的控制调节,可靠性强。

[0044] 具体来说,在各榀主桁架的滑移过程中进行滑移不同步控制;所述滑移不同步控制包括:

在滑移过程中,采用液压系统进行驱动,液压系统的步距为600mm,每滑移5个步距即3m利用全站仪测量各滑靴点的不同步值,若存在滑靴点的不同步值超过不同步阈值,则调整各滑靴点沿滑移轨道方向不存在变形差。

[0045] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0046] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

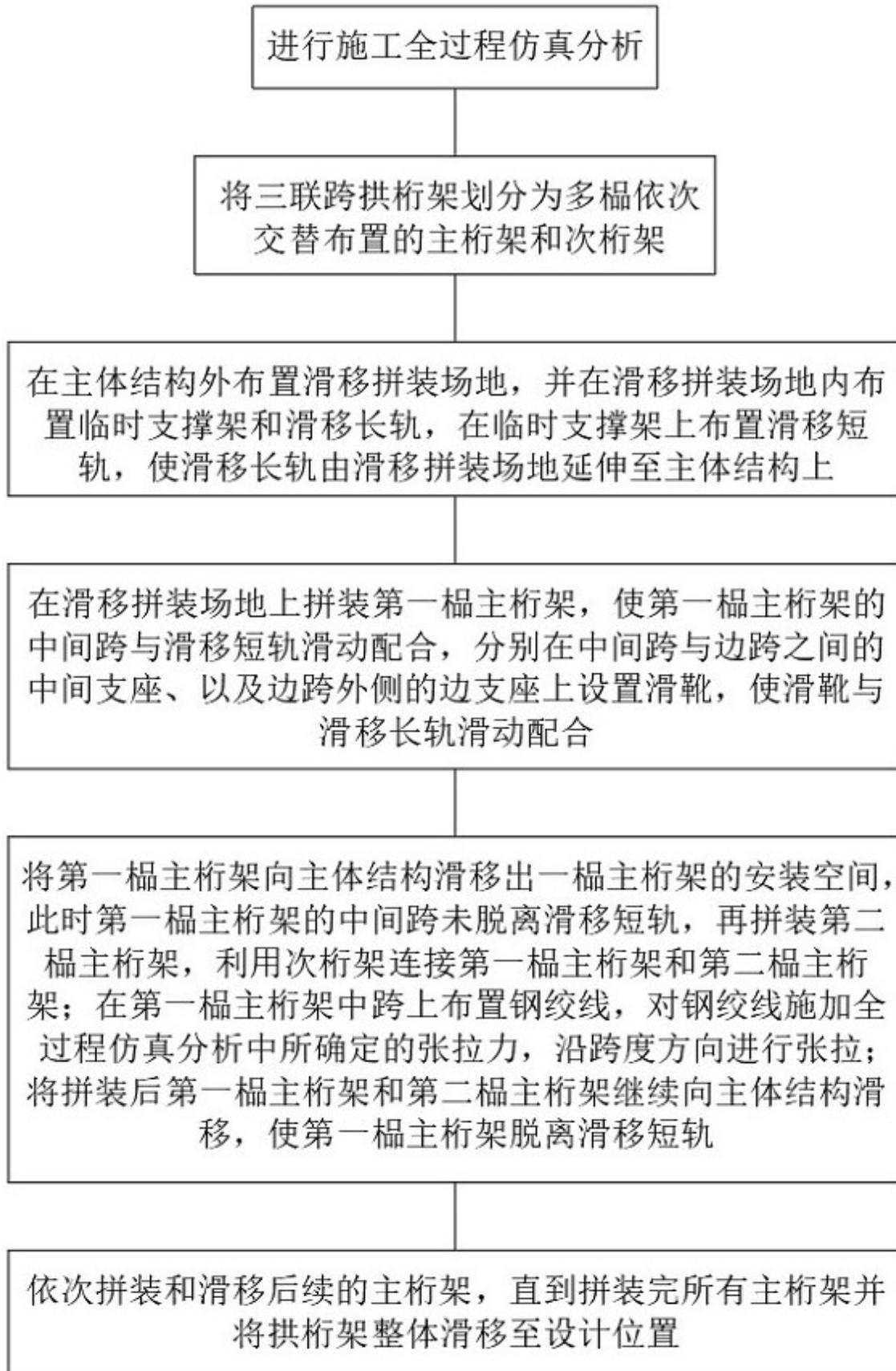


图 1

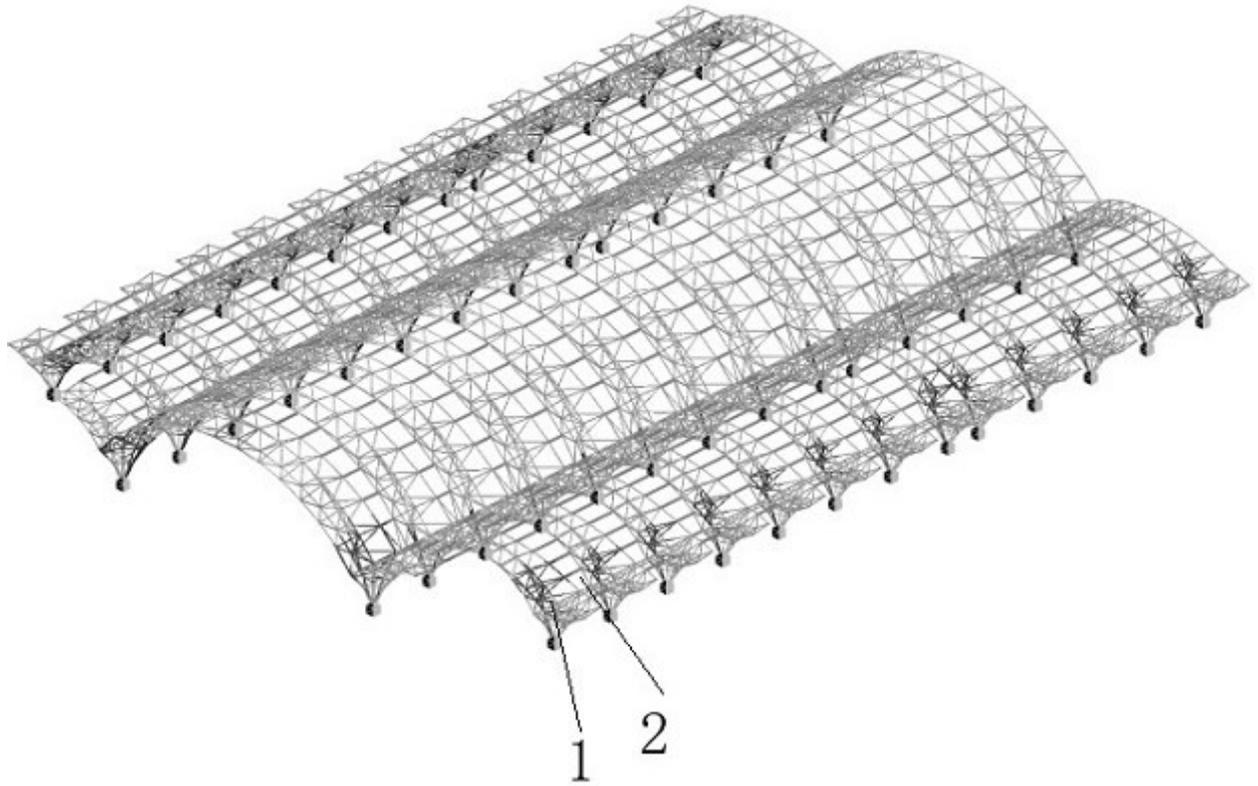


图 2

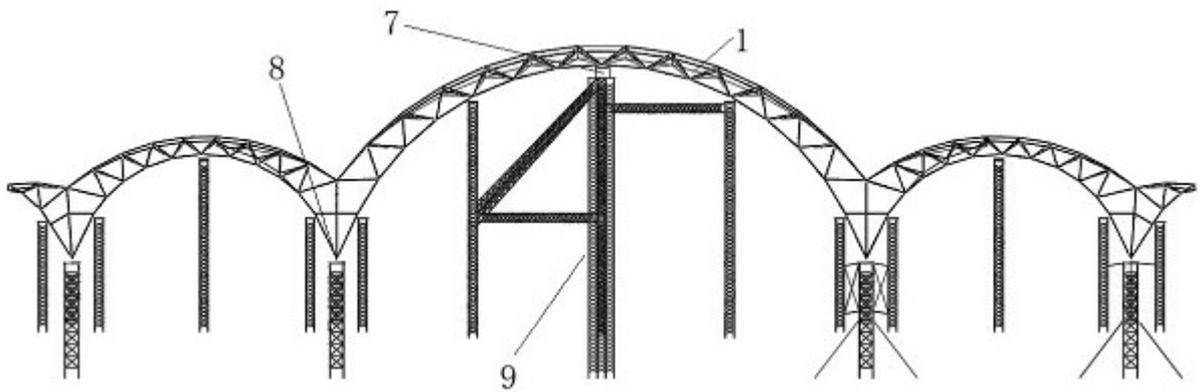


图 3

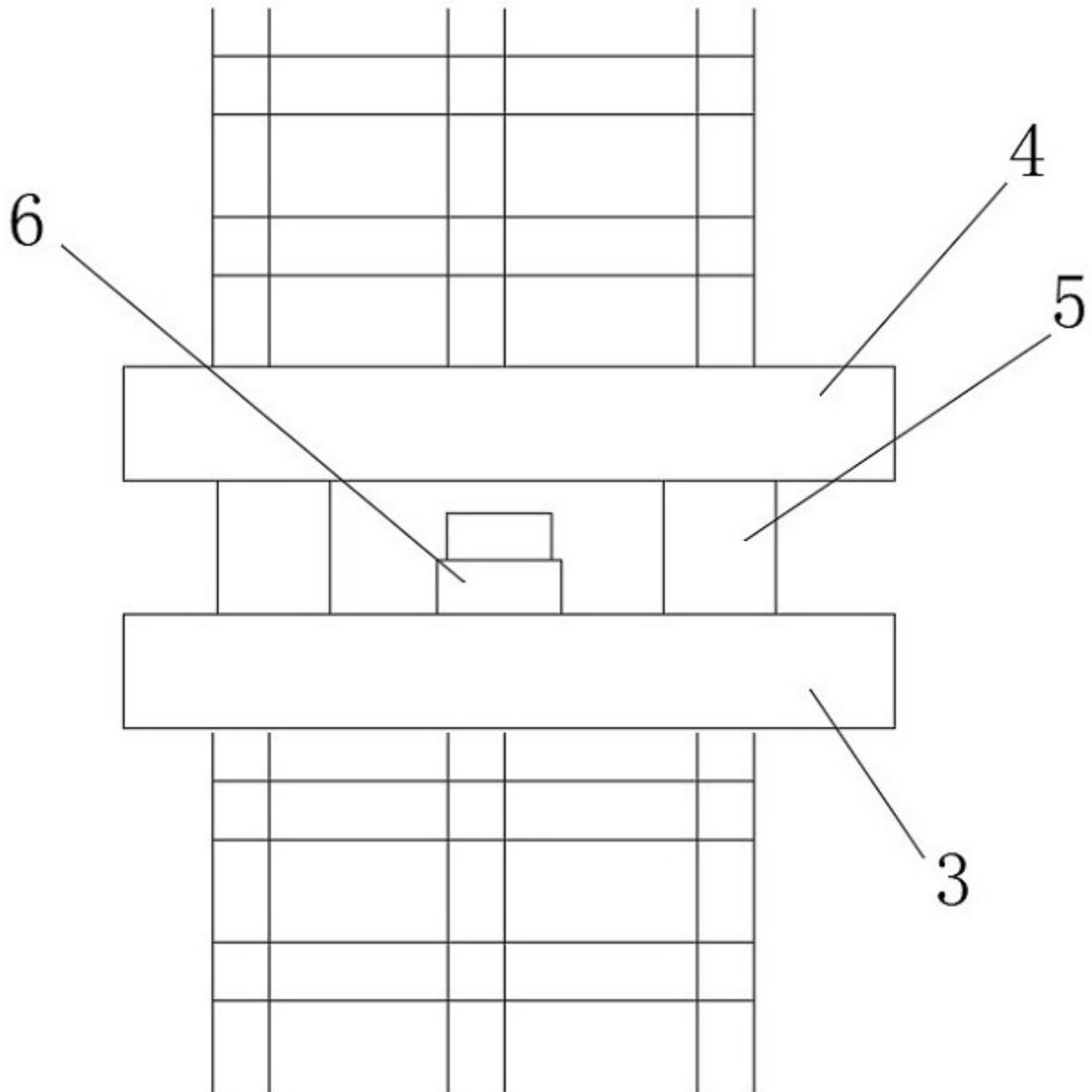


图 4

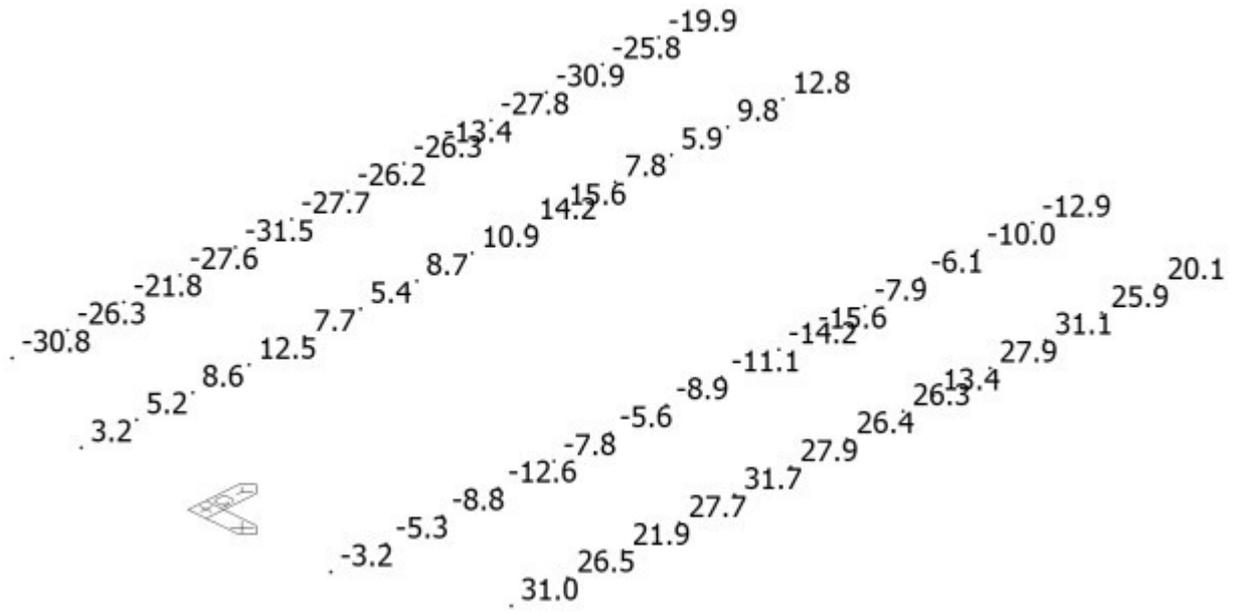
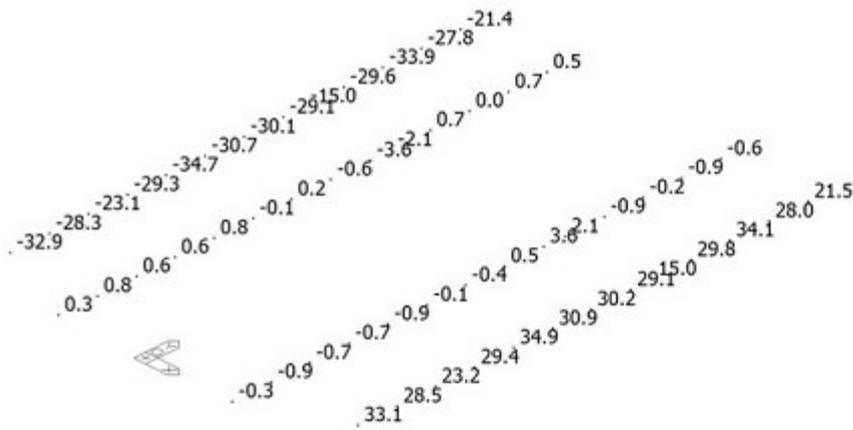


图 5



| 单元 | 荷载工 | 温度(C) | 组 |
|-----|-----|--------|----|
| 1T | | -55.00 | 拉锁 |
| 2T | | -50.00 | 拉锁 |
| 3T | | -42.00 | 拉锁 |
| 4T | | -32.00 | 拉锁 |
| 5T | | -42.00 | 拉锁 |
| 6T | | -50.80 | 拉锁 |
| 7T | | -43.00 | 拉锁 |
| 8T | | -41.00 | 拉锁 |
| 9T | | -15.00 | 拉锁 |
| 10T | | -25.60 | 拉锁 |
| 11T | | -42.60 | 拉锁 |
| 12T | | -49.50 | 拉锁 |
| 13T | | -39.50 | 拉锁 |
| 14T | | -31.90 | 拉锁 |
| * | | | |

图 6

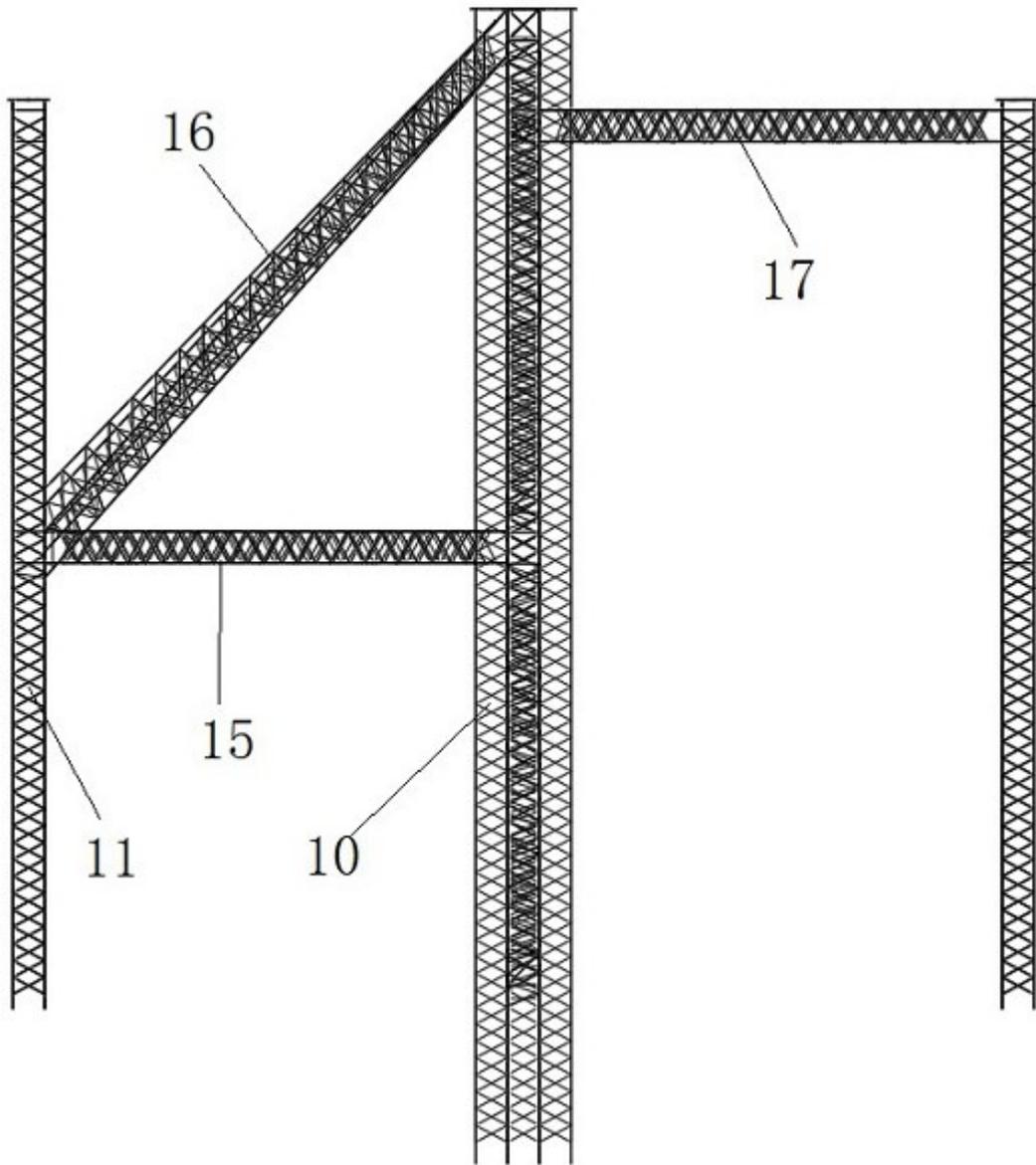


图 7

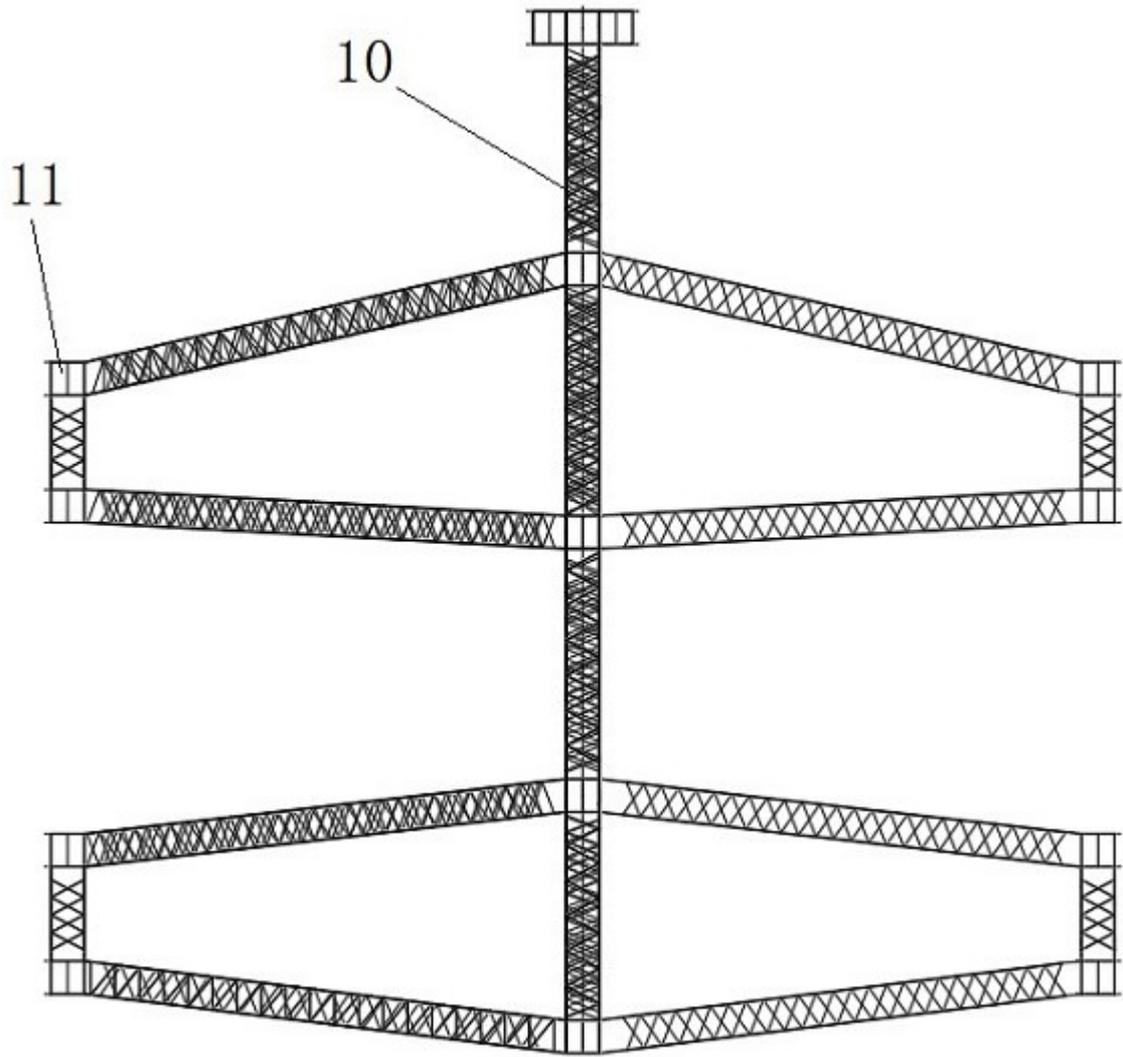


图 8

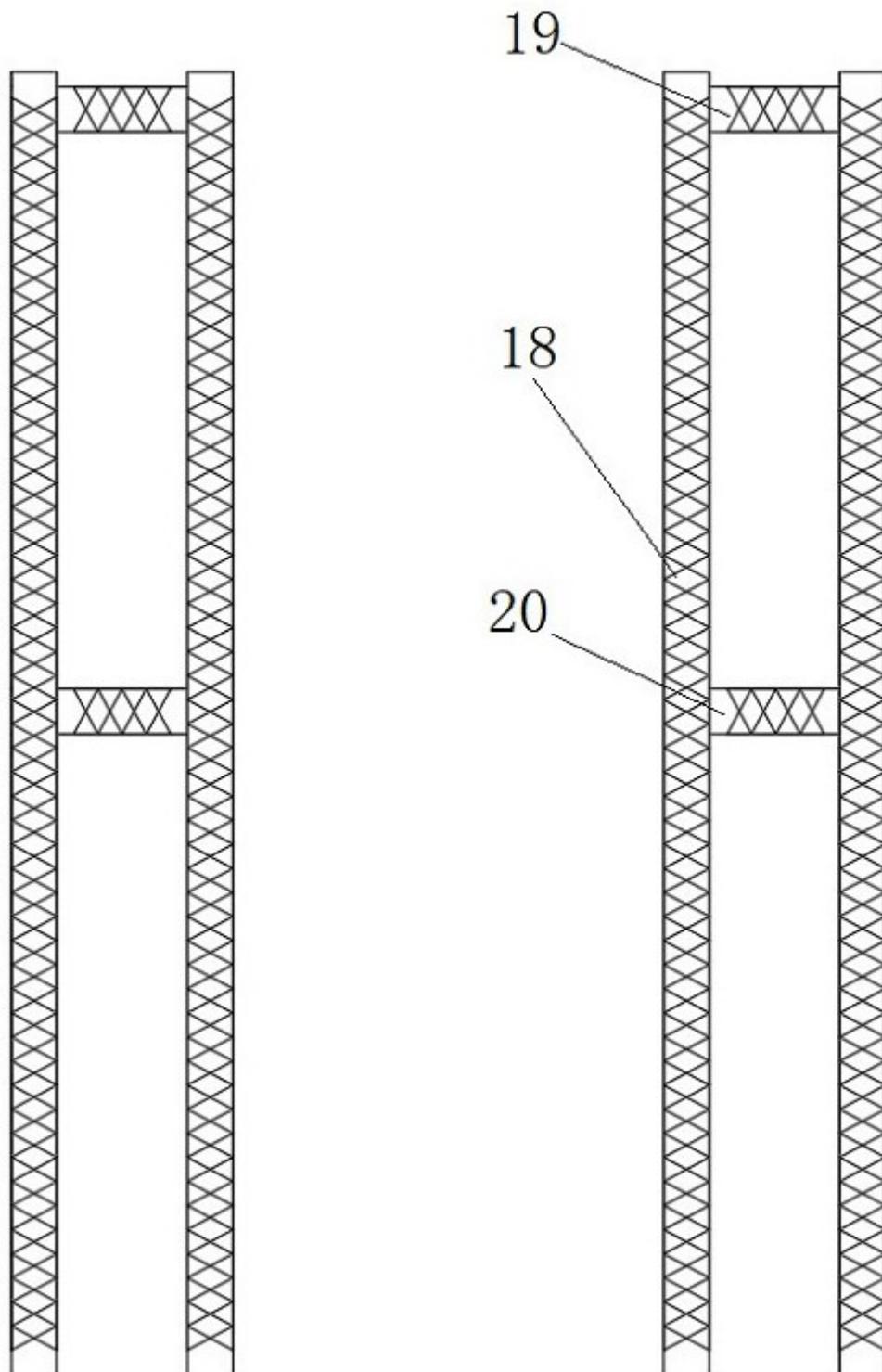


图 9

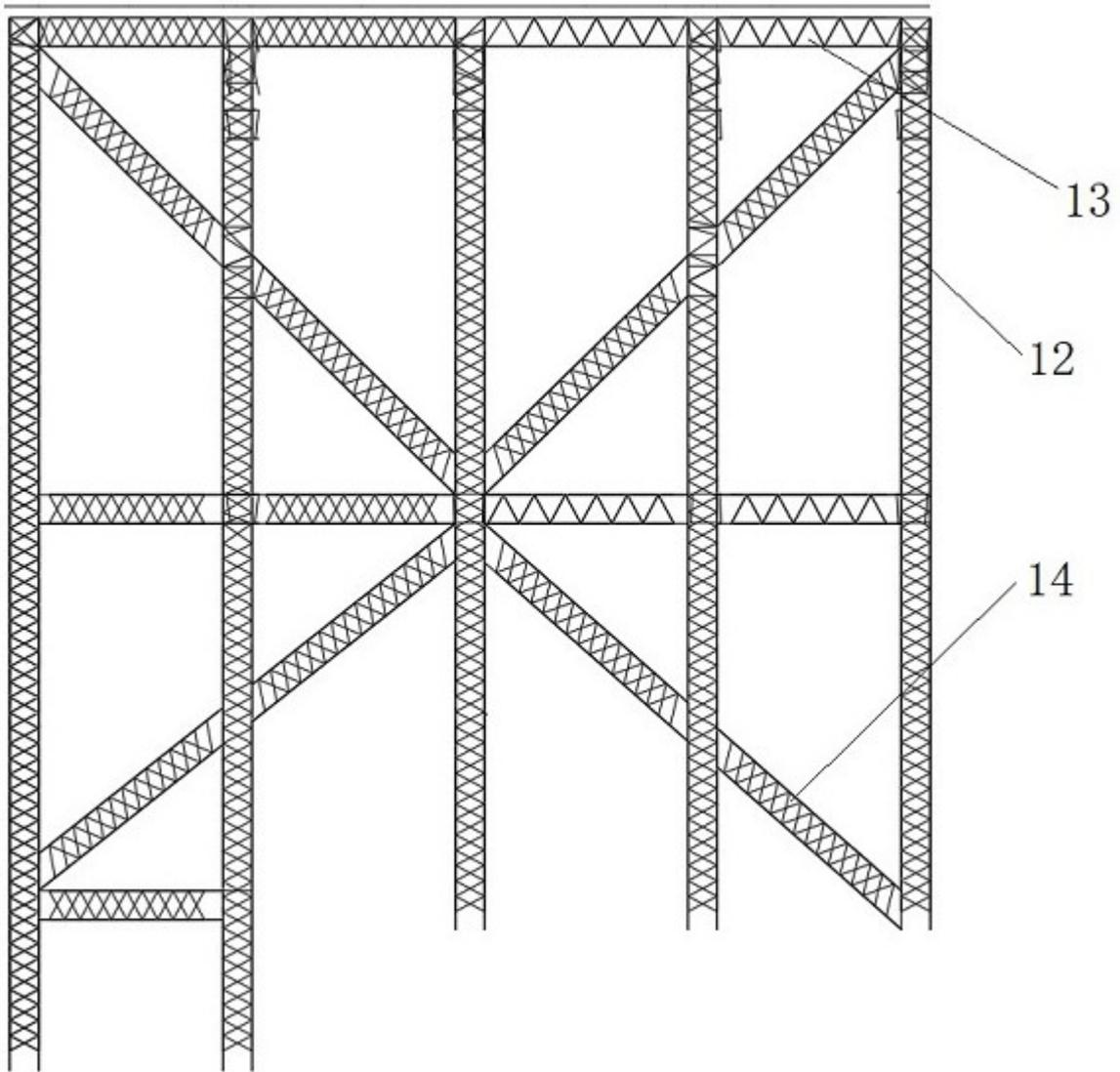


图 10