



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111764282 B

(45) 授权公告日 2021.08.24

(21) 申请号 202010426456.X

E01D 6/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.19

审查员 庄敏捷

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111764282 A

(43) 申请公布日 2020.10.13

(73) 专利权人 中交二航局第二工程有限公司
地址 400042 重庆市渝中区长江支路27号

(72) 发明人 刘小勇 范波 张思萌 枚龙
刘颖 罗霜 郝聂冰 赵冬晓
潘时蕴 颜艾

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
有限公司 11369

代理人 王莹

(51) Int. Cl.

E01D 21/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥
施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法,包括:S1、完成桥梁基础及下部结构、支座、墩旁托架以及临时墩的施工;S2、安装两侧墩顶起始节间及桥面吊机,通过桥面吊机分别完成墩顶节间的对称悬拼;S3、利用桥面吊机进行加劲弦和吊杆施工;S4、加劲弦合龙施工;S5、临时墩抄垫、压重施工,脱空并解除墩旁托架;S6、张拉临时拉索;S7、完成边跨最后1个节间钢桁梁安装,压重逐次移至桥台顶两个节间,脱空临时墩;S8、中跨跨中合龙采用单节间合龙方式。本发明解决了因主跨增大悬臂拼装中自重荷载较大引起静、动力及施工控制的难题,该工艺可缩短现场作业时间、提高作业工效、确保工程质量、符合节能环保理念。



CN 111764282 B

1. 一种基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、完成桥梁江岸第一侧和江岸第二侧基础及下部结构的施工,安装江岸第一侧和江岸第二侧的支座、墩旁托架以及临时墩;

S2、利用桅杆吊安装两侧墩顶起始节间,然后在每个墩顶的起始节间上各安装1台桥面吊机,利用桥面吊机分别完成墩顶第2~4个节间的对称悬拼以及另外1台桥面吊机的安装;

S3、利用已安装的四台桥面吊机进行江岸第一侧和江岸第二侧T构悬拼施工,待单侧中跨和边跨各完成4个节间的拼装时,利用桥面吊机依次进行加劲弦和吊杆的施工,安装期间,吊杆底部与上桥面之间临时限位;

所述步骤S3中加劲弦和吊杆的施工具体为:

S31、将吊杆的下端通过第一转铰结构安装于钢桁梁上,安装时先对吊杆施加一定的上提力,再将吊杆的下端通过第一转铰结构的销轴穿插到位,并使第一转铰结构的销轴处于受拉状态的位置,在吊杆的底端和钢桁梁之间放入第一限位装置;

S32、通过八字斜撑结构对吊杆限位及调节,使吊杆保持垂直状态;

S33、将加劲弦吊装至对应位置,对加劲弦施加一定的上提力,将吊杆的上端通过第二转铰结构的销轴穿插到位,并使第二转铰结构的销轴的下接触面处于受拉状态的位置,在吊杆的顶端和刚性悬索之间放入第二限位装置;

S4、待单侧中跨和边跨各完成5个节间的拼装时,安装临时锚箱、张拉第一层临时拉索,调整合龙口姿态,进行加劲弦合龙施工;加劲弦合龙施工以及高强螺栓施工完成后,拆除第一限位装置和第二限位装置,使吊杆从受压变为受拉,完成受力体系转换;

S5、加劲弦合龙后,江岸第二侧T构的临时墩抄垫,之后放张并拆除江岸第二侧第一层临时拉索,使临时墩受力,之后在临时墩上进行压重施工,脱空并解除墩旁托架;

江岸第一侧T构继续悬拼至中跨和边跨各完成7个节间时,进行江岸第一侧T构的临时墩抄垫,之后放张并拆除江岸第一侧第一层临时拉索,使江岸第一侧临时墩受力,之后在临时墩上进行压重施工,脱空并解除墩旁托架;

S6、后续钢桁梁悬拼期间,分别张拉第二层、第三层临时拉索;

S7、完成边跨桥台处最后1个节间钢桁梁安装时,及时进行抄垫,待最后1个节间钢桁梁和桥面板施工完成后,江岸第一侧和江岸第二侧压重逐次移至桥台顶两个节间,随后脱空临时墩;

S8、中跨跨中合龙。

2. 如权利要求1所述的基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法,其特征在于,所述步骤S1中,根据初始架设参数,对江岸第一侧的支座向跨中预偏一定距离;根据合龙参数,对两侧边跨进行预降一定高度。

3. 如权利要求1所述的基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法,其特征在于,所述八字斜撑结构包括:

抱箍,其预紧抱于吊杆上;

一对可调节型钢拉杆,其对称设置于抱箍的两侧,所述可调节型钢拉杆的两端均通过耳板与抱箍以及钢桁梁连接。

4. 如权利要求1所述的基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法,其特征在

于,所述第一转铰结构和所述第二转铰结构相同;所述第一转铰结构包括:

一组相对设置的钢支座,所述钢支座上设置有加劲板;
销轴,其可拆卸的安装于一组钢支座之间。

5.如权利要求1所述的基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法,其特征在于,所述第一限位装置为一对方形垫块之间设置有可调节高低的螺杆结构,所述第一转铰结构的销轴与第一限位装置为点面接触;

所述第二限位装置为楔形垫块和方形垫块之间设置有可调节高低的螺杆结构,所述第二限位装置的顶面与加劲弦贴合,所述第二限位装置与所述第二转铰结构的销轴为点面接触;

所述步骤S31和步骤S33中,在放入第一限位装置和第二限位装置时,第一限位装置和第二限位装置的高度已经通过对应螺杆调节至设计高度;加劲弦合龙施工以及高强螺栓施工完成后,当拆除第一限位装置和第二限位装置前,需通过对应螺杆调节使第一限位装置和第二限位装置的高度降低。

6.如权利要求2所述的基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法,其特征在于,所述S8中中跨跨中合龙具体为:将江岸第一侧和江岸第二侧边支点下降,并通过纵移江岸第一侧钢桁梁实现合拢口姿态调整,进行合拢施工;

合拢完成后,拆除第二层临时拉索、第三层临时拉索及临时锚箱,顶升边支点至设计标高,完成桥台后浇段施工,拆除压重及桥面吊机,进行后续桥面附属设施施工。

基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁施工领域。更具体地说,本发明涉及一种基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法。

背景技术

[0002] 随着经济社会的发展,近年来,我国的桥梁建设得到飞速发展,特别是城市轨道交通的快速发展,许多大跨径、新形式的桥梁结构不断涌现,传统的桥型结构得到极大的创新发展,在经典的连续钢桁梁的基础上,组合刚性悬索加劲弦而形成的悬索加劲钢桁梁桥就是其中之一。

[0003] 刚性悬索加劲钢桁梁桥是一种新型的桥梁结构形式,其结合了传统柔性悬索桥、自锚式悬索桥和连续钢桁梁桥的部分优点,克服了传统柔性索承重结构桥梁的刚度较小,缆索耐久性不佳,后期养护费用高等缺点。这种新型桥梁造型美观,但结构构造复杂,受力机理不明确,在整体上同时具有变高度钢桁梁桥与自锚式悬索桥的受力特点,在局部上刚性悬索与上弦杆的连接处受力及构造特点比起传统悬索桥更为复杂。

[0004] 悬索加劲钢桁梁桥在城市轻轨两用桥梁中应用尚属首次,且曾家岩大桥主跨跨度大幅提升,主跨达到了270m,为目前国内此类桥型主跨最大的刚性悬索加劲连续钢桁梁桥。随着主跨跨径的增大,悬臂施工过程中主桥自重荷载较大,主梁受力复杂,应力变化大,且主桥跨越繁忙航道,跨中无充足条件搭设支架。同时主梁采用二片桁架,主桁采用带竖杆的三角形布置,结构受力复杂,因此曾家岩大桥的建设在设计及施工中带来了诸多的挑战。为解决该类桥型在城市景观桥梁中的大规模采用所面临的技术难题,急需研究相关的核心技术。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法,解决因主跨增大悬臂拼装中自重荷载较大引起静、动力及施工控制的难题,该工艺可缩短现场作业时间、提高作业工效、确保工程质量、符合节能环保理念。

[0006] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种基于斜拉扣挂法的刚性悬索加劲钢桁梁桥施工方法,包括以下步骤:

[0007] S1、完成桥梁江岸第一侧和江岸第二侧基础及下部结构的施工,安装江岸第一侧和江岸第二侧的支座、墩旁托架以及临时墩;

[0008] S2、利用桅杆吊安装两侧墩顶起始节间,然后在每个墩顶的起始节间上各安装1台桥面吊机,利用桥面吊机分别完成墩顶第2~4个节间的对称悬拼以及另外1台桥面吊机的安装;

[0009] S3、利用已安装的四台桥面吊机进行江岸第一侧和江岸第二侧T构悬拼施工,待单侧中跨和边跨各完成4个节间的拼装时,利用桥面吊机依次进行加劲弦和吊杆的施工,安装期间,吊杆底部与上桥面之间临时限位;

[0010] S4、待单侧中跨和边跨各完成5个节间的拼装时,安装临时锚箱、张拉第一层临时拉索,调整合龙口姿态,进行加劲弦合龙施工;

[0011] S5、加劲弦合龙后,江岸第二侧T构的临时墩抄垫,之后放张并拆除江岸第二侧第一层临时拉索,使临时墩受力,之后在临时墩上进行压重施工,脱空并解除墩旁托架;

[0012] 江岸第一侧T构继续悬拼至中跨和边跨各完成7个节间时,进行江岸第一侧T构的临时墩抄垫,之后放张并拆除江岸第一侧第一层临时拉索,使江岸第一侧临时墩受力,之后在临时墩上进行压重施工,脱空并解除墩旁托架;

[0013] S6、后续钢桁梁悬拼期间,分别张拉第二层、第三层临时拉索;

[0014] S7、完成边跨桥台处最后1个节间钢桁梁安装时,及时进行抄垫,待最后1个节间钢桁梁和桥面板施工完成后,江岸第一侧和江岸第二侧压重逐次移至桥台顶两个节间,随后脱空临时墩;

[0015] S8、中跨跨中合龙。

[0016] 优选的是,所述步骤S1中,根据初始架设参数,对江岸第一侧的支座向跨中预偏一定距离;根据合龙参数,对两侧边跨进行预降一定高度。

[0017] 优选的是,所述步骤S3中加劲弦和吊杆的施工具体为:

[0018] S31、将吊杆的下端通过第一转铰结构安装于钢桁梁上,安装时先对吊杆施加一定的上提力,再将吊杆的下端通过第一转铰结构的销轴穿插到位,并使第一转铰结构的销轴处于受拉状态的位置,在吊杆的底端和钢桁梁之间放入第一限位装置;

[0019] S32、通过八字斜撑结构对吊杆限位及调节,使吊杆保持垂直状态;

[0020] S33、将加劲弦吊装至对应位置,对加劲弦施加一定的上提力,将吊杆的上端通过第二转铰结构的销轴穿插到位,并使第二转铰结构的销轴的下接触面处于受拉状态的位置,在吊杆的顶端和刚性悬索之间放入第二限位装置。

[0021] 优选的是,加劲弦合龙施工以及高强螺栓施工完成后,拆除第一限位装置和第二限位装置,使吊杆从受压变为受拉,完成受力体系转换。

[0022] 优选的是,所述八字斜撑结构包括:

[0023] 抱箍,其预紧抱于吊杆上;

[0024] 一对可调节型钢拉杆,其对称设置于抱箍的两侧,所述可调节型钢拉杆的两端均通过耳板与抱箍以及钢桁梁连接。

[0025] 优选的是,所述第一转铰结构和所述第二转铰结构相同;所述第一转铰结构包括:

[0026] 一组相对设置的钢支座,所述钢支座上设置有加劲板;

[0027] 销轴,其可拆卸的安装于一组钢支座之间。

[0028] 优选的是,所述第一限位装置为一对方形垫块之间设置有可调节高低的螺杆结构,所述第一转铰结构的销轴与第一限位装置为点面接触;

[0029] 所述第二限位装置为楔形垫块和方形垫块之间设置有可调节高低的螺杆结构,所述第二限位装置的顶面与加劲弦贴合,所述第二限位装置与所述第二转铰结构的销轴为点面接触;

[0030] 所述步骤S31和步骤S33中,在放入第一限位装置和第二限位装置时,第一限位装置和第二限位装置的高度已经通过对应螺杆调节至设计高度;加劲弦合龙施工以及高强螺栓施工完成后,当拆除第一限位装置和第二限位装置前,需通过对应螺杆调节使第一限位

装置和第二限位装置的高度降低。

[0031] 优选的是,所述S8中中跨跨中合龙具体为:将江岸第一侧和江岸第二侧边支点下降,并通过纵移江岸第一侧钢桁梁实现合拢口姿态调整,进行合拢施工;

[0032] 合拢完成后,拆除第二层临时拉索、第三层临时拉索及临时锚箱,顶升边支点至设计标高,完成桥台后浇段施工,拆除压重及桥面吊机,进行后续桥面附属设施施工。

[0033] 本发明至少包括以下有益效果:

[0034] 本申请的工艺中由于钢桁梁构件受水域、跨线等条件的制约,钢桁梁仅能采用定点起吊,在已安装的桥面上运梁,利用在已安装的桥面上拼装桥面吊机,并利用结构本身在中支点的大立柱上设置斜拉扣挂系统,采用对称悬臂拼装施工工艺,由水(陆)上施工转变为高空施工,减少了对既有构筑物的影响,保证了施工的安全关键。

[0035] 本申请的工艺利用结构本身特点,在塔梁端设置拉索,利用拉索的扣锚作用,增大结构的纵向刚度,减少钢桁梁下扰量,减小梁底根部应力,为钢桁梁快速安装提供了保障,保证了成桥结构线形、内力及结构安全。

[0036] 本申请刚性悬索合龙后与桁梁上弦形成闭合体系,结构刚度变大,后期进行内力和线形调整困难,因此,刚性悬索合龙对于成桥结构内力、线形影响重大,利用既有吊杆本身刚度支撑刚性悬索的施工工艺,巧妙的将吊杆由安装阶段的压杆在后期刊性悬索合龙完成后转化为拉杆,使钢桁梁线性未产生变化,保证了成桥结构内力和线形,以及结构安全和耐久性。

[0037] 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

[0038] 图1是本发明实施例1的总体施工工艺流程图;

[0039] 图2是本发明实施例1的步骤S11~S12施工示意图;

[0040] 图3是本发明实施例1的步骤S21~S22施工示意图;

[0041] 图4是本发明实施例1的步骤S31施工示意图;

[0042] 图5是本发明实施例1的步骤S33施工示意图;

[0043] 图6是本发明实施例1的步骤S34施工示意图;

[0044] 图7是本发明实施例1的步骤S41~S43施工示意图;

[0045] 图8是本发明实施例1的步骤S51施工示意图;

[0046] 图9是本发明实施例1的步骤S52施工示意图;

[0047] 图10是本发明实施例1的步骤S6施工示意图;

[0048] 图11是本发明实施例1的步骤S71施工示意图;

[0049] 图12是本发明实施例1的步骤S73施工示意图;

[0050] 图13是本发明实施例1的步骤S9施工示意图;

[0051] 图14是本发明实施例1吊杆通过八字斜撑结构加固的示意图;

[0052] 图15是本发明实施例1吊杆的顶端销轴处于受拉状态位置后限位示意图;

[0053] 图16是本发明实施例1第一转铰结构的结构示意图;

[0054] 图17是本发明第一限位装置的一种实施方式的结构示意图;

[0055] 图18是本发明第二限位装置的一种实施方式的结构示意图。

[0056] 其中,1、1号临时墩,2、2号临时墩,3、墩旁托架,4、P1墩,5、P2墩,6、桥台,7、2号桥面吊机,8、3号桥面吊机,9起始节间,10、1号桥面吊机,11、4号桥面吊机,12、吊杆,13、加劲弦,14、第一层临时拉索,15、临时锚箱,16、配重,17、第二层临时拉索,18、第三层临时拉索,19、刚性悬索,20、第一转铰结构,21、第二转铰结构,22、第一限位装置,23、第二限位装置,24、八字斜撑结构,25、抱箍,26、可调节型钢拉杆,27、耳板、28钢桁梁,29、销轴,30、钢支座,31、加劲板,32、方形垫块,33、楔形垫块,34、可调节高低的螺杆。

具体实施方式

[0057] 下面结合实施例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。

[0058] 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。

[0059] 实施例1

[0060] 本实施例依托工程重庆市曾家岩嘉陵江大桥,为双层主跨270m刚性悬索19加劲钢桁架梁桥,居同类桥梁国内第一,其中,刚性悬索19及钢桁梁28采用斜拉扣挂对称悬臂拼装工艺,其施工方法为国内外首创。

[0061] 曾家岩嘉陵江大桥主桥采用基于斜拉扣挂法的刚性悬索19加劲钢桁梁28桥施工方法,在本实施例中江岸第一侧为江北侧,江岸第二侧为渝中侧,总体施工工艺流程图见图1,包括以下步骤:

[0062] 如图2所示,步骤S11、基础及下部结构施工完成,支座安装到位,并对江北侧支座向跨中预偏56mm;在步骤S11中,作为整体钢桁梁28的初始架设节间,1号、2号节间决定了钢桁梁28的拼装线形变化趋势,因此必须根据计算得到的初始架设参数,精确定位节点位置,线形测试满足监控要求后才能继续悬臂节段安装。考虑到钢桁梁安装过程中自身的挠度的影响,在安装时需将此挠度消除,采用预偏预降补偿方式即钢桁拱安装过程中保证主墩位置节点的标高为理论标高,预先降低边支点的标高至设计标高以下0.656m(0.474m),利用“跷跷板”原理,可以抬高主跨跨中的标高,消除悬臂端挠度转角,以便中跨合龙。相应于桁梁抬高后中跨安装跨径减小,必须同时将北侧纵向活动整体钢桁梁28向跨中预偏,江北侧中支点节点初始安装时向跨中预偏0.056m。

[0063] 步骤S12、完成墩旁托架3和临时墩的搭设。

[0064] 如图3所示,步骤S21、利用桅杆吊依次安装江北侧P1墩4和渝中侧支架段起始节间9各构件。

[0065] 步骤S22、利用桅杆吊安装2号桥面吊机7和3号桥面吊机8。

[0066] 步骤S23、利用2号桥面吊机7、3号桥面吊机8依次安装支架段其余3个节间。

[0067] 如图4所示,步骤S31、利用2号桥面吊机7、3号桥面吊机8在已拼装节间上依次安装墩顶1号桥面吊机10、4号桥面吊机11。

[0068] 步骤S32、钢梁底部安装顶推式整体操作及防护平台,后续随钢梁逐段前移,确保

钢梁跨滨江路、跨轻轨站安装。

[0069] 如图5所示,步骤S33、江北侧和渝中侧利用桥面吊机分别对称悬拼完成4个节间,即江北侧和渝中侧各有8个节间,期间渝中侧2号临时墩2暂不抄垫受力。

[0070] 如图6所示,步骤S34、利用桥面吊机对称安装边、中跨第1~4号节间吊杆12及加劲弦13。期间,钢吊杆12安装时底部临时限位以确保吊杆12稳定性,如图14~16所示,具体步骤为:步骤一、将吊杆12的下端通过第一转铰结构20安装于钢桁梁28上,安装时先对吊杆12施加一定的上提力,再将吊杆12的下端通过第一转铰结构20的销轴29穿插到位,并使第一转铰结构20的销轴29处于受拉状态的位置,在吊杆12的底端和钢梁之间放入第一限位装置22。

[0071] 步骤二、通过八字斜撑结构24对吊杆12限位和调节,使吊杆12保持垂直状态,顺利与上、下弦进行销轴29连接。为了保证吊杆12处于设计竖直状态,限位装置与吊杆12受力属于点面接触,接触容易产生滑移且吊杆12角度无法保证,采用的八字撑结构中部设有可调节的钢拉杆,八字撑上部与吊杆12采用抱箍25连接,该结构受力可靠,操作方便。所述八字斜撑结构24包括:抱箍25,其由精轧螺纹钢制成,其预紧抱于吊杆12上。在本实施例中单根精轧螺纹钢预紧力为250KN。一对可调节型钢拉杆26,其对称设置于抱箍25的两侧,所述可调节型钢拉杆26的两端均通过耳板27与抱箍25以及钢梁连接。

[0072] 步骤三、将加劲弦吊装至对应位置,对加劲弦13施加一定的上提力,将吊杆12的上端通过第二转铰结构21的销轴29穿插到位,并使第二转铰结构21的销轴29的下接触面处于受拉状态的位置,在吊杆12的顶端和刚性悬索19之间放入第二限位装置23。所述第一转铰结构20和所述第二转铰结构21相同;所述第一转铰结构20包括:一组相对设置的钢支座30,所述钢支座30上设置有加劲板并且钢支座中间有螺杆可调节高度31;销轴29,其可拆卸的安装于一组钢支座30之间。如图17~18所示,所述第一限位装置22为一对方形垫块32之间设置有可调节高低的螺杆34结构,所述第一转铰结构20的销轴29与第一限位装置22为点面接触;所述第二限位装置23为楔形垫块33和方形垫块32之间设置有可调节高低的螺杆34结构,所述第二限位装置23的顶面与加劲弦13贴合,所述第二限位装置23与所述第二转铰结构21的销轴29为点面接触。

[0073] 所述步骤一和步骤三中,在放入第一限位装置和第二限位装置时,第一限位装置和第二限位装置的高度已经通过对应螺杆调节至设计高度。

[0074] 在本实施例中可调节高低的螺杆34由内螺纹套筒和一对设置于内螺纹套筒两端的螺杆构成。

[0075] 如图7所示,步骤S41、桥面吊机对称悬拼至第5个节间,准备加劲弦13合龙施工。

[0076] 步骤S42、吊装加劲弦13S6和S7、S16和S15、S28和S29、S38和S37合龙段,完成一端临时连接。

[0077] 步骤S43、安装临时锚箱15,张拉第一层临时拉索14约11400kN,调整合龙口姿态,完成加劲弦13合龙施工,合龙施工以及高强螺栓施工完成,拆除第一限位装置22和第二限位装置23,使吊杆12从受压变为受拉,完成受力体系转换,拆除第一限位装置和第二限位装置前,需通过对应螺杆调节使第一限位装置和第二限位装置的高度降低。在上述技术方案中,本发明利用永久结构刚性吊杆12拉压双重性能,在刚性悬索19安装时使吊杆12作为受压状态替代临时支撑。在利用永久结构刚性吊杆12时,由于转铰结构存在缝隙的局限性,如

果在受压状态变化为受拉状态会产生2-3mm的位移,直接导致钢结构整体变形甚至无法合拢,本发明是让转铰结构在受压之前提前处于受拉状态的位置,从而避免了安装完刚性悬索19之后变为受拉而产生位移引起的结构变形。

[0078] 如图8所示,步骤S51、抄垫2号临时墩2,后放张并拆除第一层临时拉索,2号临时墩2开始受力,后在渝中侧2号临时墩2墩顶B35~B37节间通过配重16进行压重(750t),利用墩旁托架3800t千斤顶脱空P2墩5墩旁托架3。

[0079] 如图9所示,步骤S52、抄垫江北侧1号临时墩1,江北侧边跨安装至第7节段(中跨不安)并增加配重16(750t),安装中跨第7节段,脱空江北侧墩旁托架3,中跨完成第7节段安装后,边跨超前中跨架设0~0.5个节间继续拼装。

[0080] 如图10所示,步骤S6、对称悬臂拼装至第7节段,张拉第二层临时拉索17,索力为7870kN;对称悬臂拼装至第9节段,张拉第三层临时拉索18,索力为7870kN。

[0081] 如图11所示,步骤S71、1号桥面吊机10、4号桥面吊机11站位第10个节间,分别拼装0号、44号节间钢桁梁28上桥台6并抄垫,之后安装0号、44号节间桥面板。

[0082] 步骤S72、临时墩顶压重移至桥台6顶2个节间(一侧充水,一侧同步放水),脱空临时墩。

[0083] 如图12所示,步骤S73、1号桥面吊机10、4号桥面吊机11站位第11个节间,2号桥面吊机7站位第10个节间,3号桥面吊机8站位第9个节间单侧安装第11个节间钢桁梁28。

[0084] 步骤S8、江北侧边支点下降0.656m,渝中侧边支点下降0.474m,并通过纵移江北侧钢桁梁28,必要时,根据现场实际调整临时拉索索力,实现合龙口姿态调整,进行合龙施工。

[0085] 如图13所示,步骤S9、拆除2号临时拉索、3号临时拉索及临时锚箱15,顶升两侧桥台6主梁至设计标高,完成桥台6后浇段施工;拆除压重及桥面吊机,进行后续桥面附属设施施工。

[0086] 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实施例。

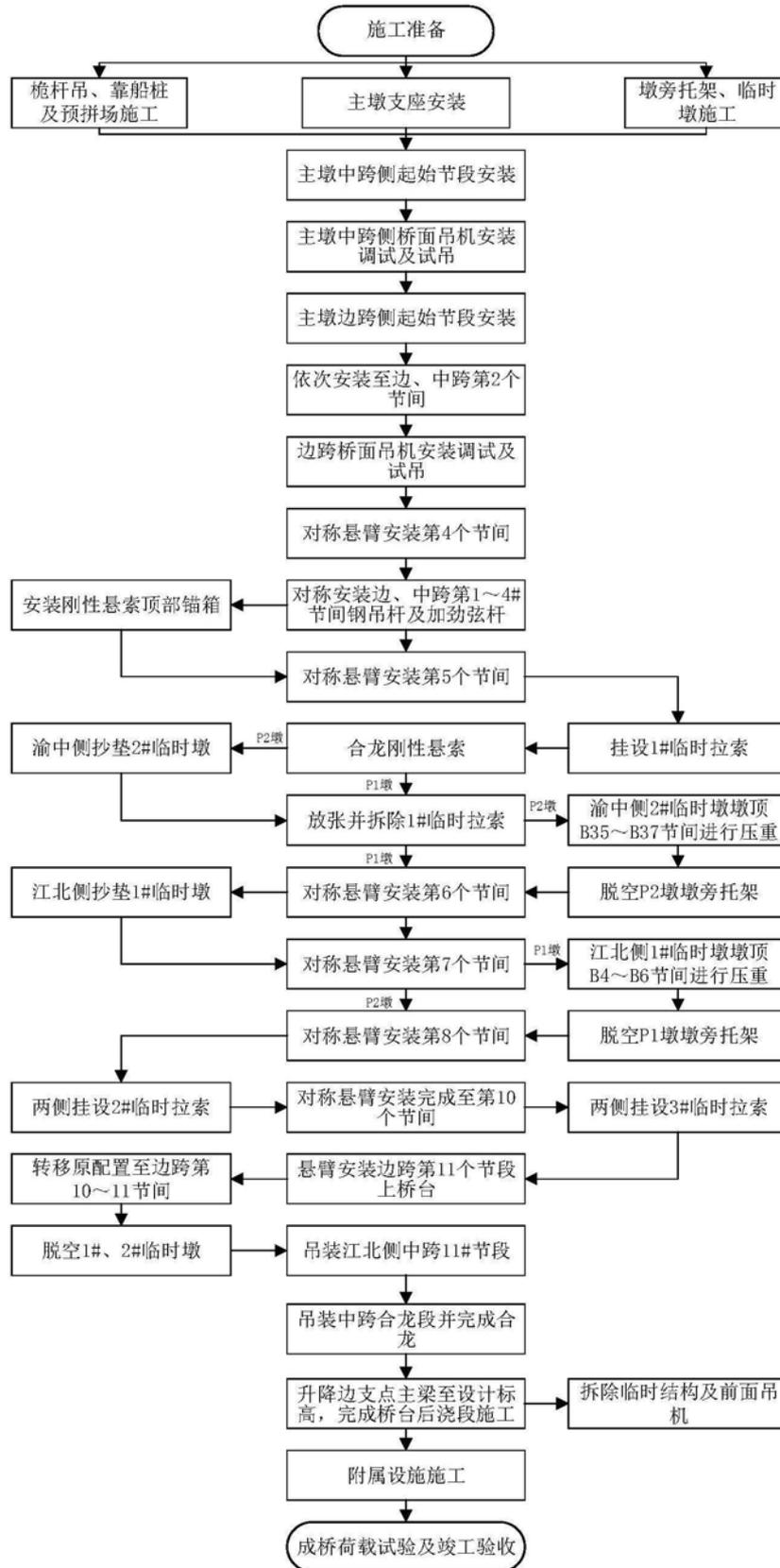


图1



图2

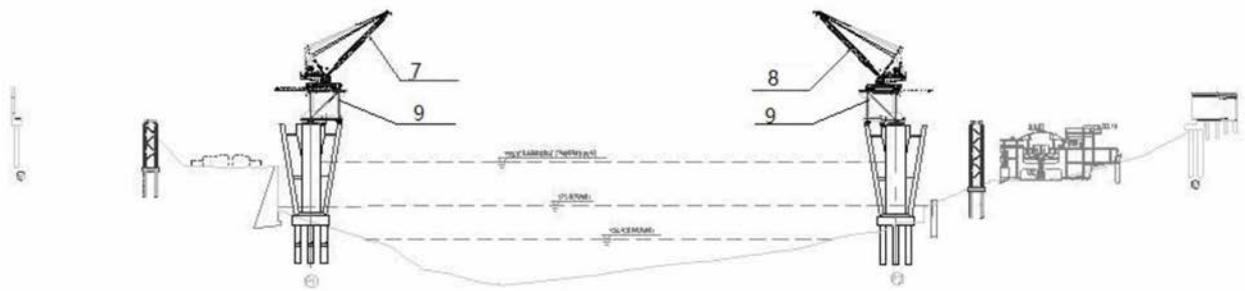


图3

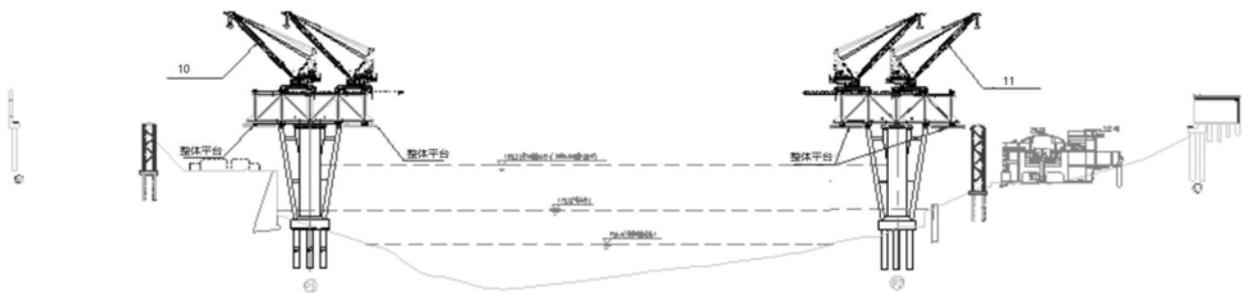


图4

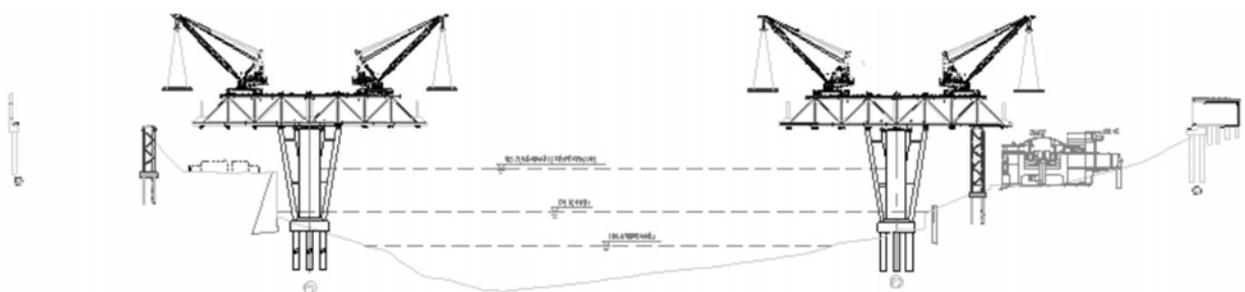


图5

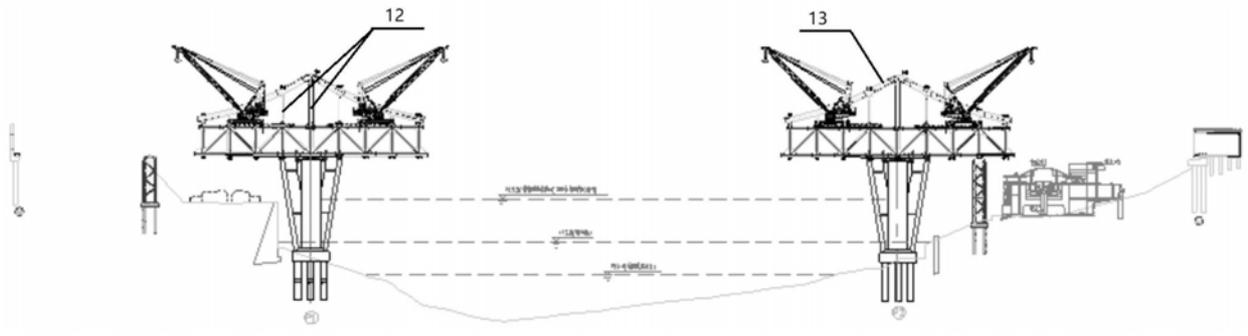


图6

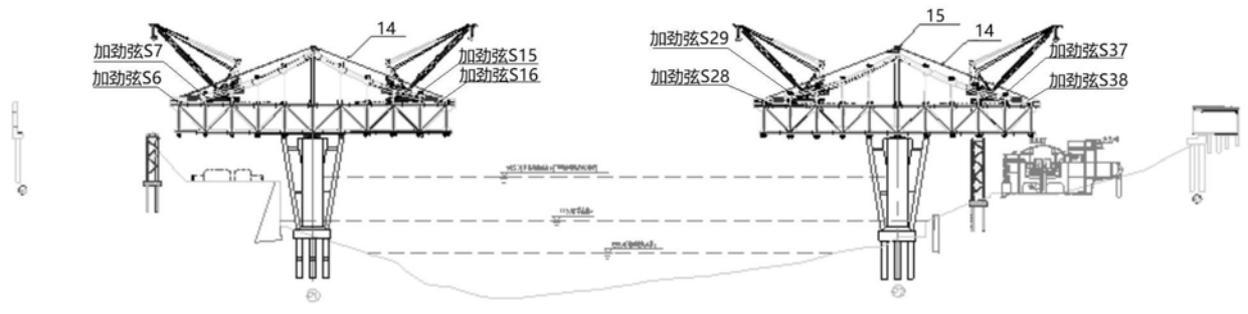


图7

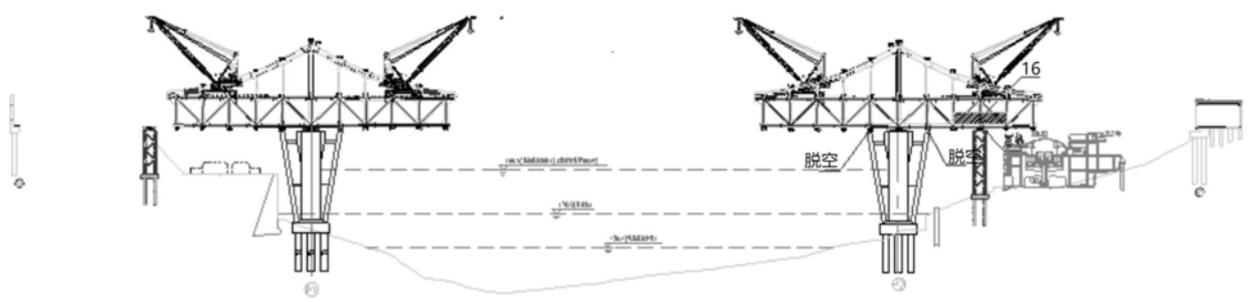


图8

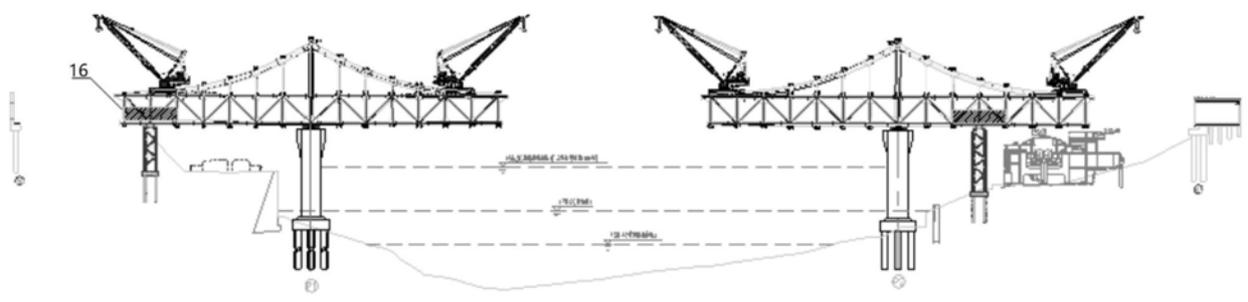


图9

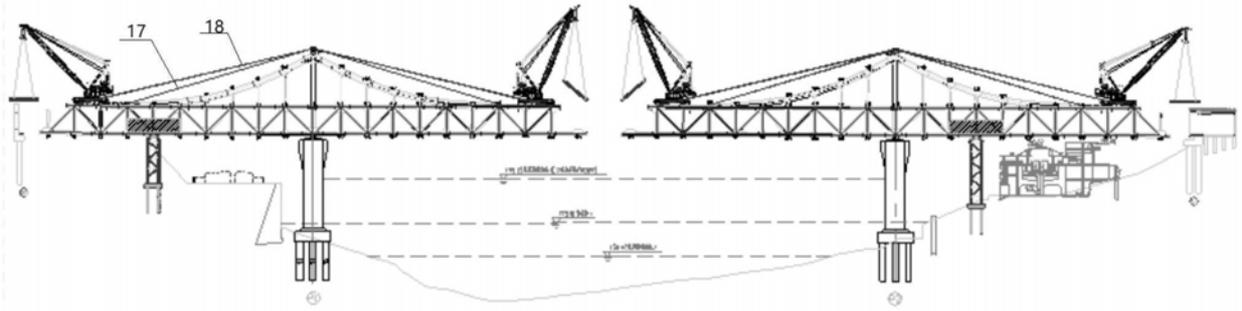


图10

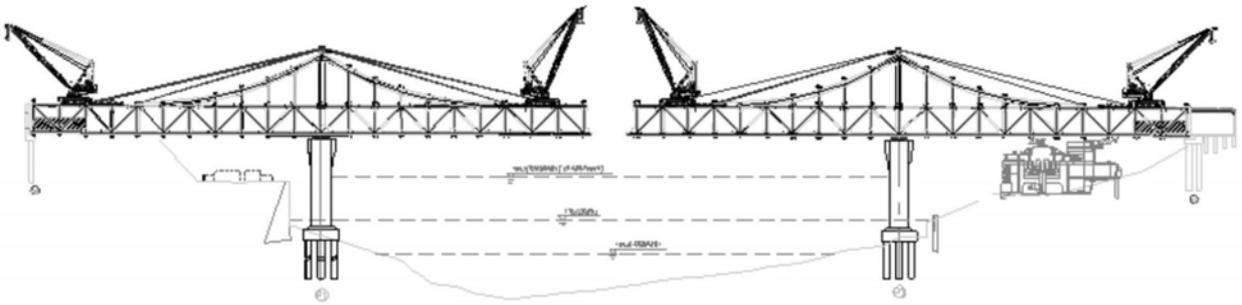


图11

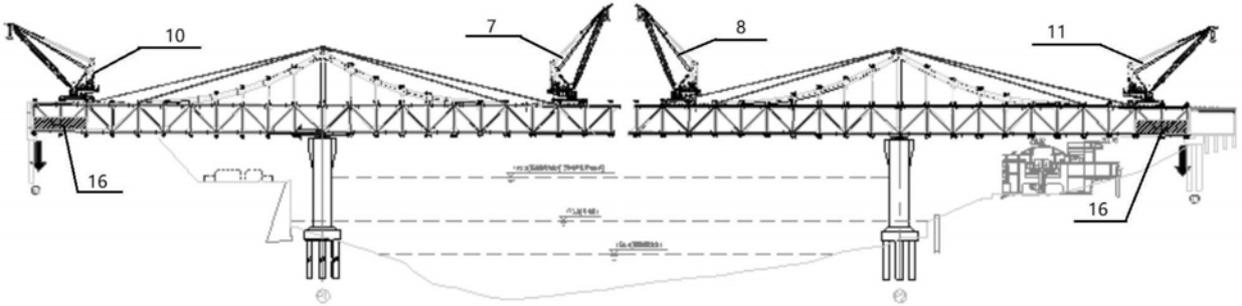


图12

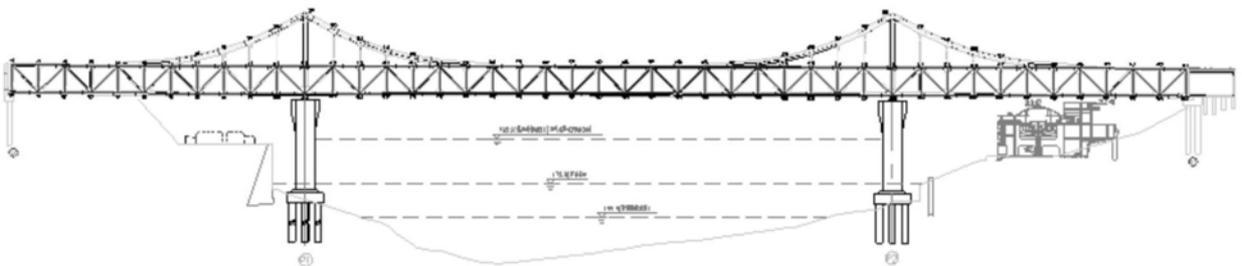


图13

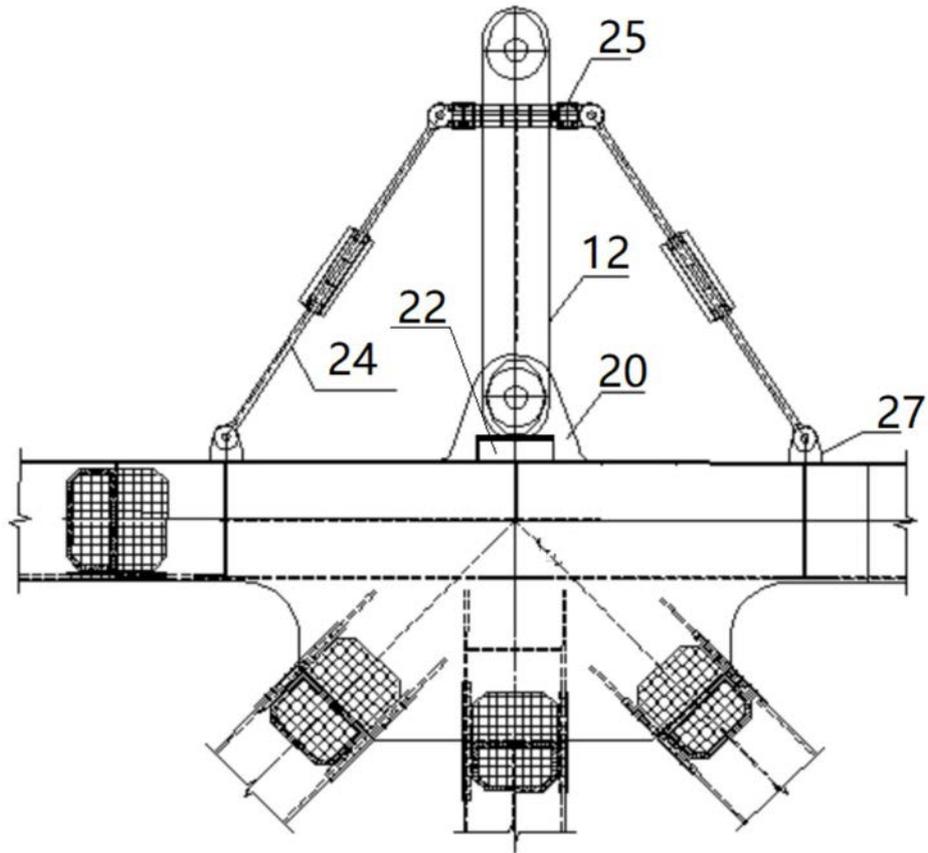


图14

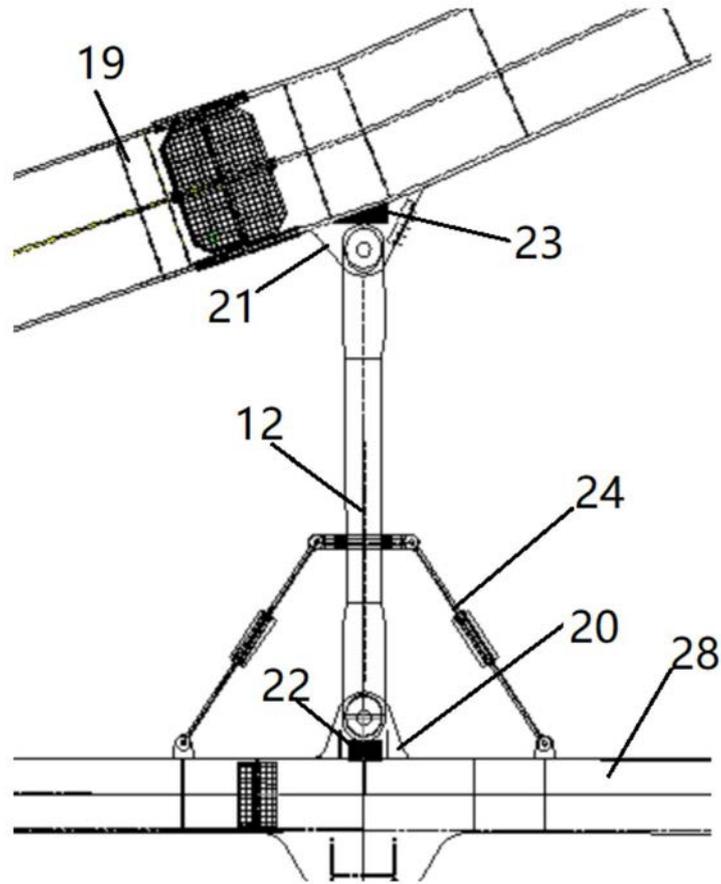


图15

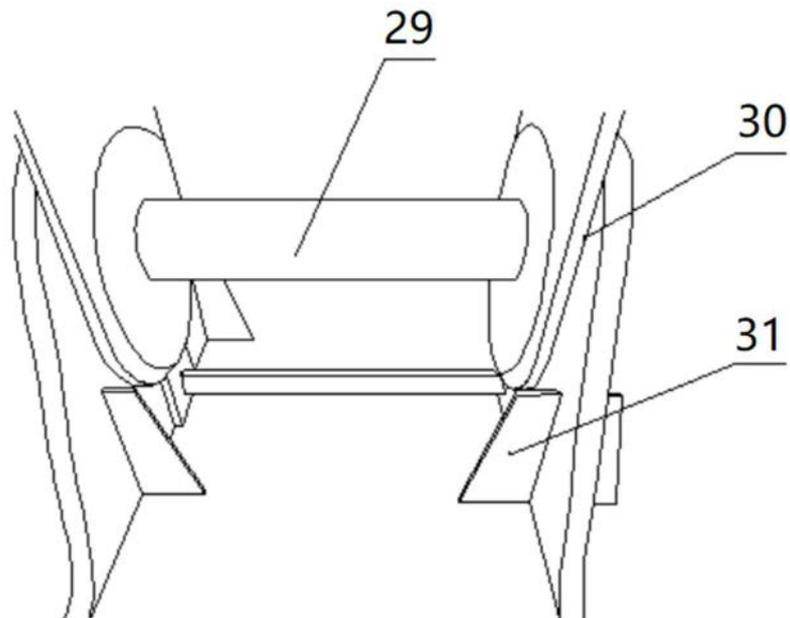


图16

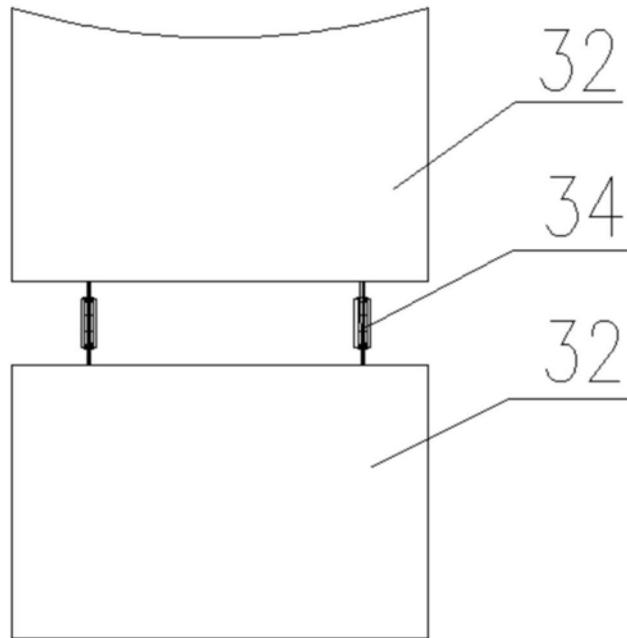


图17

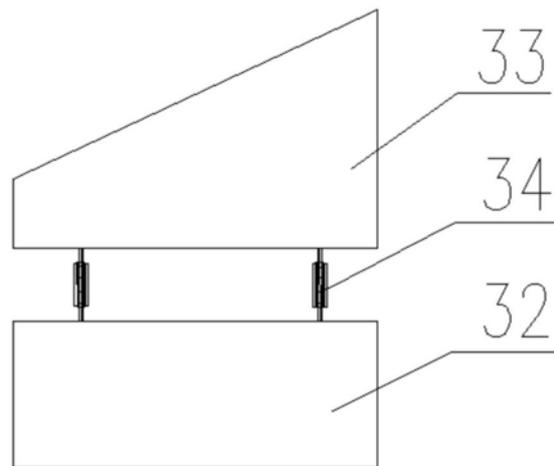


图18