



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101684639 B

(45) 授权公告日 2011.06.08

(21) 申请号 200910063753.6

B66C 11/18(2006.01)

(22) 申请日 2009.08.28

B66C 11/20(2006.01)

(73) 专利权人 中国一冶集团有限公司

审查员 张蕾

地址 430081 湖北省武汉市青山区工业大道
3号

(72) 发明人 闵于平 李辉 吴宗庆 王春兰

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 孟庆繁

(51) Int. Cl.

B66C 1/12(2006.01)

E01D 21/00(2006.01)

E01D 11/02(2006.01)

B66C 21/00(2006.01)

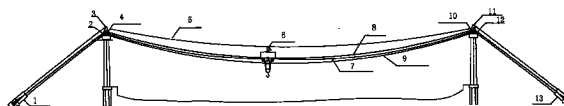
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

钢构悬索桥施工的工艺方法及其专用轻型缆载吊机

(57) 摘要

钢构悬索桥施工的工艺方法及其专用轻型缆载吊机,工艺流程如下:施工准备→轻型缆载吊机安装→轻型缆载吊机就位与调试→装载钢梁船舶就位→钢梁就位至吊装点→吊具下落→吊具与钢梁栓接→钢梁第一阶段提升→30%负荷检查→70%负荷检查→100%负荷离船→钢梁水平调整→钢梁第二阶段提升→钢梁就位与吊杆栓接→安装安全装置→轻型缆载吊机提升→轻型缆载吊机移动就位。其专用轻型缆载吊机由承重机构、起重机构、行走机构、锚固机构和配重梁组成。具有如下特点:重量轻、结构简单、加工容易、安装、拆除均较方便,不占航道,给运输驳船和航道交通带来更大的自由空间,提升灵活机动,吊装移动速度快,节约了施工成本,降低了工人的劳动强度,适用于悬索桥的施工。



1. 一种钢构悬索桥施工的工艺方法,其特征在于:

a、施工准备

在进行钢梁吊装施工之前,需完成锚固墩的施工、左鞍座(2)和右鞍座(12)安装、猫道架设、前主索(8)和后主索安装、索夹及吊杆安装;

a1、锚固墩的施工:锚固墩设置在左锚碇(1)、右锚碇(13)的散索支墩(14)的下面,每个锚碇各设置两个;锚固墩为钢筋混凝土结构,在每个锚固墩正面预埋4个锚环;同时在其顶面预埋两块钢板;

a2、鞍座安装:左鞍座(2)和右鞍座(12)底板吊装前应检查修整预留槽口及锚栓孔,准备调整楔块,通过楔块调平底板,保证位置准确后,并检查底板是否满足技术要求;左鞍座(2)和右鞍座(12)直接用塔吊安装,并按设定的位置临时锁定;

a3、猫道架设、前主索(8)和后主索安装、索夹和吊杆安装;

b、轻型缆载吊机安装

轻型缆载吊机安装工艺流程:

左塔顶门架(3)、右塔顶门架(11)安装→左塔起重卷扬机(4)、右塔起重卷扬机(10)安装→前循环牵引索(21)、后循环牵引索(5)架设→主梁(19)安装,包括前倒链(6)安装、后倒链(35)安装、前定滑轮(31)安装、后定滑轮(23)安装、前移动吊耳(34)安装、后移动吊耳(22)安装→牵引转向滑轮(15)安装→起重滑轮组安装→前起重索(7)、后起重索(33)架设;

c、轻型缆载吊机就位与调试,将主梁(19)通过U形卡环固定在前主索(8)和后主索上;

d、装载钢梁船舶就位;

e、钢梁就位至吊装点;

f、吊具下落;

g、吊具与钢梁栓接;

h、钢梁第一阶段提升;

i、30%负荷检查;

j、70%负荷检查;

k、100%负荷离船;

l、钢梁水平调整;

m、钢梁第二阶段提升;

n、钢梁就位与吊杆栓接;

o、安装安全装置;

p、轻型缆载吊机提升,解除主梁(19)与前主索(8)和后主索连接的U形卡环,用前倒链(6)和后倒链(35)将其提升脱离前主索(8)和后主索及索夹;

重复步骤c至步骤p,直至循环完成各节段钢梁的吊装。

2. 一种使用权利要求1所述施工方法的专用轻型缆载吊机,其特征在于:承重机构由主梁(19)、前定滑轮支座、后定滑轮支座、前钢丝绳固定支座(30)、后钢丝绳固定支座(24)组成;主梁(19)采用H型钢,前定滑轮支座、后定滑轮支座、前钢丝绳固定支座(30)、后钢丝绳固定支座(24)分别对称设置在主梁(19)的两端,用钢板与主梁(19)焊接而成;

起重机构由左塔起重卷扬机(4)、右塔起重卷扬机(10)、前起重索(7)、后起重索(33)、两套起重滑轮组组成;前起重索(7)、后起重索(33)采用普通钢丝绳,一端分别与左塔起重卷扬机(4)、右塔起重卷扬机(10)连接,另一端通过前定滑轮(31)、后定滑轮(23)分别与起重滑轮组连接;两套起重滑轮组分别由前双轮动滑轮(28)、前双轮滑车(29)和后双轮动滑轮(26)、双轮滑车(25)组成,分别对称设置在主梁(19)的两端;

行走机构由左牵引卷扬机(15)、右牵引卷扬机(36)、第一牵引转向滑轮(16)、第二牵引转向滑轮(37),第三牵引转向滑轮(38),第四牵引转向滑轮(39),前循环牵引索(21)、后循环牵引索(5)、前倒链(6)、后倒链(35)、前移动吊耳(34)、后移动吊耳(22)组成;左牵引卷扬机(15)、右牵引卷扬机(36)分别通过前循环牵引索(21)、后循环牵引索(5)分别经第一牵引转向滑轮(16)、第二牵引转向滑轮(37),第三牵引转向滑轮(38),第四牵引转向滑轮(39)与主梁(19)连接,用以移动主梁(19)到下一吊装位置;前倒链(6)、后倒链(35)分别与前移动吊耳(34)、后移动吊耳(22)连接;前倒链(6)、后倒链(35)、前移动吊耳(34)、后移动吊耳(22)在主梁(19)两端对称布置;第一牵引转向滑轮(16)、第二牵引转向滑轮(37),第三牵引转向滑轮(38),第四牵引转向滑轮(39)分别固定在左锚碇(1)和右锚碇(13)上;

锚固机构包括主梁(19)的锚固、前循环牵引索(21)的锚固、后循环牵引索(5)的锚固;主梁(19)底板两端对称开有孔,通过锚垫板和U型卡环将主梁(19)底板与桥梁前主索(32)和后主索(8)锚固,同时通过前倒链(6)和后倒链(35)将主梁(19)上部与前循环牵引索(21)、后循环牵引索(5)拉紧固定;前循环牵引索(21)、后循环牵引索(5)的两端分别固定在左塔顶门架(3)、右塔顶门架(11)及锚固墩上;锚固墩为钢筋混凝土结构,对称布置在左锚碇(1)和右锚碇(13)的左散索支墩(14)和右散索支墩(17)的下面;

配重梁(27)两端分别与前双轮动滑轮(28)和后双轮动滑轮(26)连接。

3. 根据权利要求2所述的使用权利要求1所述施工方法的专用轻型缆载吊机,其特征在于:主梁(19)的两端及两侧对称设置前加劲板(18)和后加劲板(20)。

钢构悬索桥施工的工艺方法及其专用轻型缆载吊机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种悬索桥施工的工艺方法及其专用起重机械,特别是涉及钢构悬索桥施工的工艺方法及其专用轻型缆载吊机。

背景技术

[0002] 悬索桥施工中,钢梁的吊装是成桥的关键。目前常用的吊装方式:一种是采用浮吊吊装,但因其高度高,钢桁梁重量大,一般浮吊是很难解决问题;另一种是采用缆载吊机进行吊装。国内大型悬索桥施工过程中,加劲梁的吊装大多采用液压式提升跨缆吊机,其特点是提升平稳,起重吨位大,但造价高。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种简便易行的钢构悬索桥施工的工艺方法及其专用的重量轻、结构简单、加工容易、安装和拆除方便、成本低的轻型缆载吊机。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 钢构悬索桥施工的工艺方法的流程如下:

[0006] 施工准备→轻型缆载吊机安装→轻型缆载吊机就位与调试→装载钢梁船舶就位→钢梁就位至吊装点→吊具下落→吊具与钢梁栓接→钢梁第一阶段提升→30%负荷检查→70%负荷检查→100%负荷离船→钢梁水平调整→钢梁第二阶段提升→钢梁就位与吊杆栓接→安装安全装置→轻型缆载吊机提升→轻型缆载吊机移动就位

[0007] 一、施工准备

[0008] 在进行钢梁吊装施工之前,需完成锚固墩的施工、左鞍座和右鞍座安装、猫道架设、前主索和后主索安装、索夹和吊杆安装等工作。

[0009] 1、锚固墩的施工:锚固墩设置的目的是便于猫道绳的固定及桥梁主索架设时起到临时支撑的作用。锚固墩设置在左锚碇、右锚碇的散索支墩的下面,每个锚碇各设置两个。锚固墩为钢筋混凝土结构,在每个锚固墩正面预埋4个锚环,用于锚固猫道钢丝绳及循环牵引索。同时在其顶面预埋两块钢板,便于临时散索套的安装。

[0010] 2、鞍座安装:左鞍座和右鞍座底板吊装前应检查修整预留槽口及锚栓孔,准备调整楔块,通过楔块调平底板,保证位置准确后,并检查底板是否满足技术要求。左鞍座2和右鞍座12直接用塔吊安装,并按设定的位值临时锁定。

[0011] 3、猫道架设、前主索32和后主索8安装、索夹和吊杆安装。

[0012] 二、轻型缆载吊机安装

[0013] 轻型缆载吊机安装工艺流程:

[0014] 左塔顶门架3、右塔顶门架11安装→左塔起重卷扬机4、右塔起重卷扬机10安装→前循环牵引索21、后循环牵引索5架设→主梁19安装,包括前倒链6安装、后倒链35安装、前定滑轮31安装、后定滑轮23安装、前移动吊耳34安装、后移动吊耳22安装→牵引转向滑轮15安装→起重滑轮组安装→前起重索7、后起重索33架设。

- [0015] 三、轻型缆载吊机就位与调试,将主梁 19 通过 U 形卡环固定在前主索 8 和后主索上。
- [0016] 四、装载钢梁船舶就位。
- [0017] 五、钢梁就位至吊装点
- [0018] 六、吊具下落。
- [0019] 七、吊具与钢梁栓接。
- [0020] 八、钢梁第一阶段提升。
- [0021] 九、30%负荷检查。
- [0022] 十、70%负荷检查。
- [0023] 十一、100%负荷离船。
- [0024] 十二、钢梁水平调整。
- [0025] 十三、钢梁第二阶段提升。
- [0026] 十四、钢梁就位与吊杆栓接。
- [0027] 十五、安装安全装置。
- [0028] 十六、轻型缆载吊机提升,解除主梁 19 与前主索 8 和后主索连接的 U 形卡环,用前倒链 6 和后倒链 35 将其提升脱离前主索 8 和后主索及索夹。
- [0029] 重复步骤三至步骤十六,直至循环完成各节段钢梁的吊装。
- [0030] 其专用轻型缆载吊机由承重机构、起重机构、行走机构、锚固机构和配重梁组成。
- [0031] 承重机构由主梁 19、前定滑轮支座、后定滑轮支座、前钢丝绳固定支座 30、后钢丝绳固定支座组成。主梁可以采用 H 型钢,前定滑轮支座、后定滑轮支座、前钢丝绳固定支座、后钢丝绳固定支座分别对称设置在主梁的两端,用钢板与主梁焊接而成。还可在主梁的两端及两侧对称设置前加劲板和后加劲板。
- [0032] 起重机构由前塔起重卷扬机、右塔起重卷扬机、前起重索、后起重索、两套起重滑轮组组成。左塔起重卷扬机、右塔起重卷扬机分别设置在左塔顶门架、右塔顶门架上。前起重索、后起重索采用普通钢丝绳,一端分别与左塔起重卷扬机、右塔起重卷扬机连接,另一端通过前定滑轮、后定滑轮分别与起重滑轮组连接;两套起重滑轮组各由一个双轮动滑轮和一个双轮滑车组成,分别对称设置在主梁的两端。
- [0033] 行走机构由左牵引卷扬机、右牵引卷扬机、第一牵引转向滑轮、第二牵引转向滑轮,第三牵引转向滑轮,第四牵引转向滑轮,前循环牵引索、后循环牵引索、前倒链、后倒链、前移动吊耳、后移动吊耳等组成。左牵引卷扬机、右牵引卷扬机分别通过前循环牵引索、后循环牵引索经第一牵引转向滑轮、第二牵引转向滑轮,第三牵引转向滑轮,第四牵引转向滑轮与主梁连接,用以移动主梁到下一吊装位置。前倒链、后倒链分别与前移动吊耳、后移动吊耳连接。前倒链、后倒链、前移动吊耳、后移动吊耳在主梁两端对称布置。第一牵引转向滑轮、第二牵引转向滑轮,第三牵引转向滑轮,第四牵引转向滑轮分别固定在左锚碇和右锚碇上。
- [0034] 锚固机构包括主梁锚固、循环牵引索的锚固等。主梁的锚固是将主梁底板两端对称开有孔,通过锚垫板和 U 型卡环将主梁底板与桥梁前主索和后主索绳锚固,同时通过前倒链、后倒链将主梁上部分别与前循环牵引索、后循环牵引索拉紧固定。前循环牵引索和后循环牵引索的固定是将其分别支撑固定在左塔顶门架、右塔顶门架及左锚碇、右锚碇上。锚

固墩为钢筋混凝土结构,对称布置在左锚碇和右锚碇的左散索支墩和右散索支墩的下面。

[0035] 配重梁两端分别与前双轮动滑轮和后双轮动滑轮连接。

[0036] 本发明具有如下特点:

[0037] 1、工艺方法简便易行;

[0038] 2、其专用轻型缆载吊机重量轻、结构简单、易加工、安装、拆除均较方便,与采用浮吊相比成本低,且它不受吊装高度的限制,比浮吊有明显的优越性。

[0039] 3、不占领航道,给运输驳船和航道交通带来更大的自由空间。

[0040] 4、水平移动和垂直提升灵活机动,吊装移动速度快,不易受天气影响,能有效的保证工期。

[0041] 5、节约大量的人工和机械费用,降低了工人的劳动强度,与液压式提升跨缆吊机相比具有可观的经济效益。

附图说明

[0042] 图1为本发明的钢构悬索桥施工的工艺方法的流程框图。

[0043] 图2为本发明的专用轻型缆载吊机结构主视示意图。

[0044] 图3为本发明的专用轻型缆载吊机结构俯视示意图。

[0045] 图4为本发明的专用轻型缆载吊机结构横向示意图。

[0046] 图中:1.左锚碇,2.左鞍座,3.左塔顶门架,4.左塔起重卷扬机,5.后循环牵引索,6.前倒链,7.前起重索,8.后主索,9.猫道承重索,10.右塔起重卷扬机,11.右塔顶门架,12.右鞍座,13.右锚碇,14.左散索支墩,15.左牵引卷扬机,16.第一牵引转向滑轮,17.右散索支墩,18.前加劲板,19.主梁,20.后加劲板,21.前循环牵引索,22.后移动吊耳,23.后定滑轮,24.后钢丝绳固定支座,25.后双轮滑车,26.后双轮动滑轮,27.配重梁,28.前双轮动滑轮,29.前双轮滑车,30.前钢丝绳固定支座,31.前定滑轮,32.前主索,33.后起重索,34.前移动吊耳,35.后倒链,36.右牵引卷扬机,37.第二牵引转向滑轮,38.第三牵引转向滑轮,39.第四牵引转向滑轮。

具体实施方式

[0047] 钢构悬索桥施工的工艺流程如下:

[0048] 一、施工准备

[0049] 在进行钢梁吊装施工之前,需完成锚固墩的施工、左鞍座2和右鞍座12安装、猫道架设、前主索32和后主索8安装、索夹及吊杆安装等。

[0050] 1、锚固墩的施工:锚固墩分别设置在左锚碇1、右锚碇13的左散索支墩14和右散索支墩17的下面,每个锚碇各设置两个锚固墩。锚固墩为钢筋混凝土结构,在每个锚固墩正面预埋4个锚环,用于锚固猫道钢丝绳及循环牵引索5。同时在其顶面预埋两块钢板,便于临时散索套的安装。

[0051] 2、鞍座安装:左鞍座2和右鞍座12底板吊装前应检查修整预留槽口及锚栓孔,准备调整楔块,通过楔块调平底板,保证位置准确后,并检查底板是否满足技术要求。左鞍座2和右鞍座12直接用塔吊安装,并按设定的位值临时锁定。

[0052] 3、猫道架设、前主索32和后主索8安装、索夹和吊杆安装。

[0053] 二、轻型缆载吊机安装

[0054] 轻型缆载吊机安装工艺流程：

[0055] 左塔顶门架 3、右塔顶门架 11 安装→左塔起重卷扬机 4、右塔起重卷扬机 10 安装→前循环牵引索 21、后循环牵引索 5 架设→主梁 19 安装→前倒链 6 安装→后倒链 35 安装→前定滑轮 31 安装→后定滑轮 23 安装→前移动吊耳 34 安装→后移动吊耳 22 →牵引转向滑轮 15 安装→起重滑轮组安装→前起重索 7、后起重索 33 架设。

[0056] 三、轻型缆载吊机就位与调试，将主梁 19 通过 U 形卡环固定在前主索 8 和后主索上。

[0057] 四、装载钢梁船舶就位。

[0058] 五、钢梁就位至吊装点

[0059] 六、吊具下落。

[0060] 七、吊具与钢梁栓接。

[0061] 八、钢梁第一阶段提升。

[0062] 九、30%负荷检查。

[0063] 十、70%负荷检查。

[0064] 十一、100%负荷离船。

[0065] 十二、钢梁水平调整。

[0066] 十三、钢梁第二阶段提升。

[0067] 十四、钢梁就位与吊杆栓接。

[0068] 十五、安装安全装置。

[0069] 十六、轻型缆载吊机提升，解除主梁 19 与前主索 8 和后主索连接的 U 形卡环，用前倒链 6 和后倒链 35 将其提升脱离前主索 8 和后主索及索夹。

[0070] 重复步骤三至步骤十六，直至循环完成各节段钢梁的吊装。

[0071] 其专用轻型缆载吊机由承重机构、起重机构、行走机构、锚固机构和配重梁组成。

[0072] 承重机构由主梁 19、前定滑轮支座、后定滑轮支座、前钢丝绳固定支座 30、后钢丝绳固定支座 24 组成。主梁 19 采用 H 型钢，前定滑轮支座、后定滑轮支座、前钢丝绳固定支座 30、后钢丝绳固定支座 24 分别对称设置在主梁 19 的两端，用钢板与主梁 19 焊接而成，主梁 19 的两端及两侧对称设置前加劲板 18 和后加劲板 20。

[0073] 起重机构由前塔起重卷扬机 4、右塔起重卷扬机 10、前起重索 7、后起重索 33、两套起重滑轮组组成。前起重索 7、后起重索 33 采用普通钢丝绳，一端分别与左塔起重卷扬机 4、右塔起重卷扬机 10 连接，另一端通过前定滑轮 31、后定滑轮 23 分别与起重滑轮组连接；两套起重滑轮组分别由前双轮动滑轮 28、前双轮滑车 29 和后双轮动滑轮 26、后双轮滑车 25 组成，对称设置在主梁 19 的两端。

[0074] 行走机构由左牵引卷扬机 15、右牵引卷扬机 36、第一牵引转向滑轮 16、第二牵引转向滑轮 37，第三牵引转向滑轮 38，第四牵引转向滑轮 39，前循环牵引索 21、后循环牵引索 5、前倒链 6、后倒链 35、前移动吊耳、后移动吊耳等组成。左牵引卷扬机 15、右牵引卷扬机 36 分别通过 22 前循环牵引索、后循环牵引索 5 分别经第一牵引转向滑轮 16、第二牵引转向滑轮 37，第三牵引转向滑轮 38，第四牵引转向滑轮 39 与主梁 19 连接，用以移动主梁 19 到下一吊装位置。前倒链 6、后倒链 35 分别与前移动吊耳 34、后移动吊耳 22 连接。前倒链 6、

后倒链 35、前移动吊耳 34、后移动吊耳 22 在主梁 19 两端对称布置。第一牵引转向滑轮 16、第二牵引转向滑轮 37, 第三牵引转向滑轮 38, 第四牵引转向滑轮 39 分别固定在左锚碇 1 和右锚碇 13 上。

[0075] 锚固机构包括主梁 19 的锚固、前循环牵引索 21 和后循环牵引索 5 的锚固等。主梁 19 的锚固是主梁 19 底板两端对称开有孔, 通过锚垫板和 U 型卡环将主梁 19 底板与桥梁前主索 32 和后主索 8 锚固, 同时通过前倒链 6 和后倒链 35 将主梁 19 上部与前循环牵引索 21、后循环牵引索 5 拉紧固定。前循环牵引索 21 和后循环牵引索 5 的固定是将其分别支撑固定在左塔顶门架 3、右塔顶门架 11 及左锚碇 1、右锚碇 13 上。锚固墩为钢筋混凝土结构, 分别对称布置在左锚碇 1 和右锚碇 13 的左散索支墩 14 和右散索支墩 17 的下面。

[0076] 配重梁 27 两端分别与前双轮动滑轮 28 和后双轮动滑轮 26 连接。

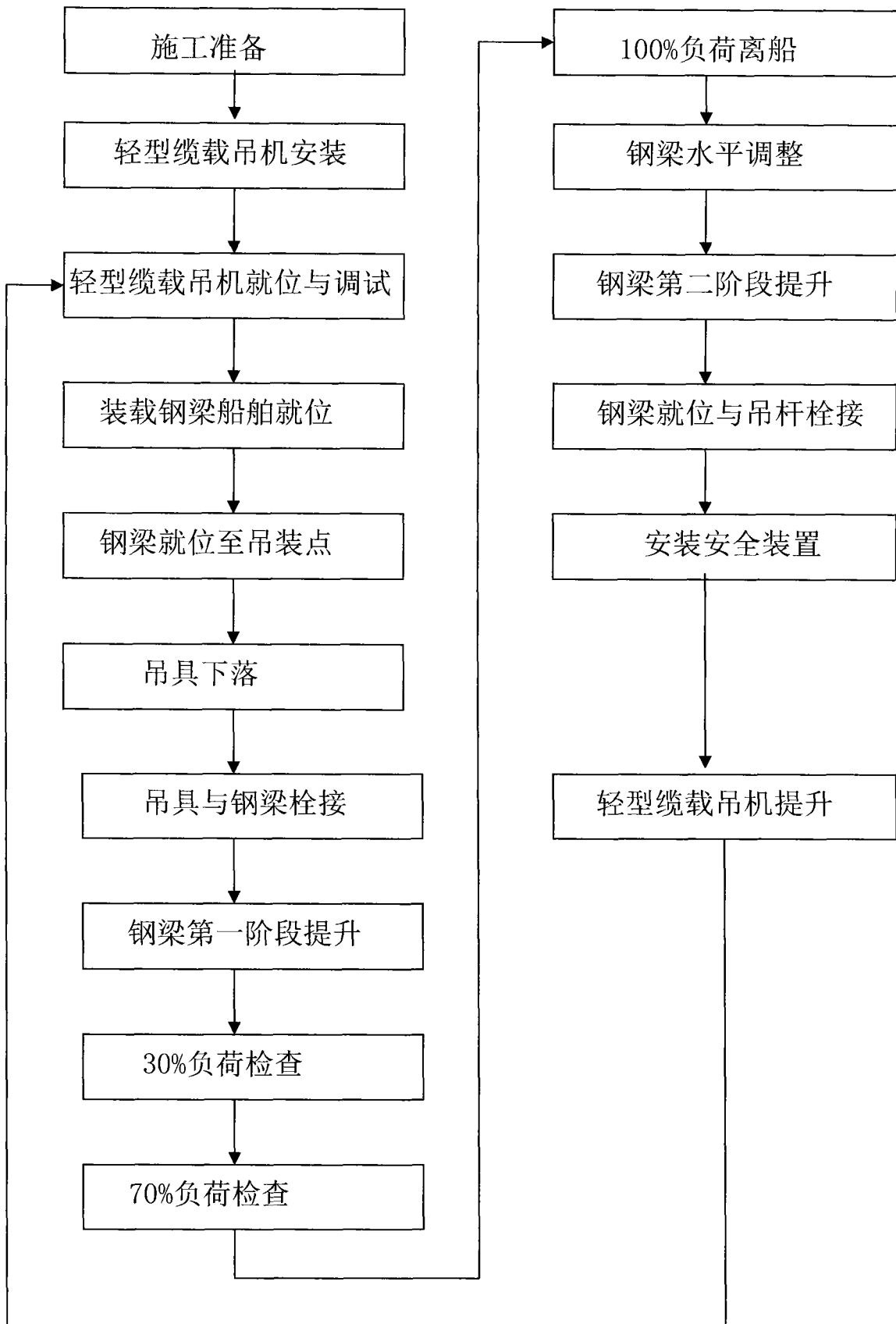


图 1

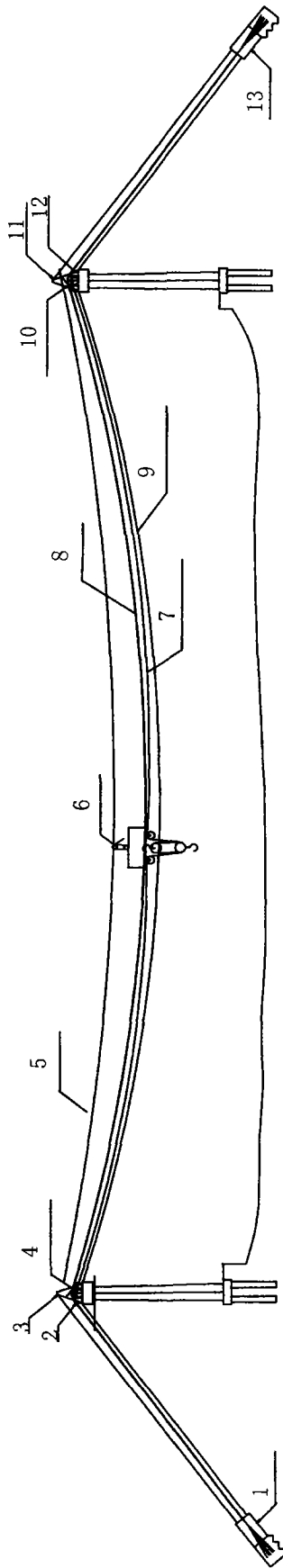


图 2

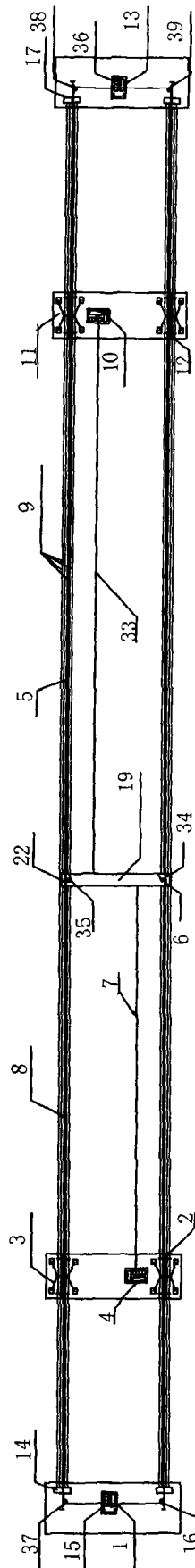


图 3

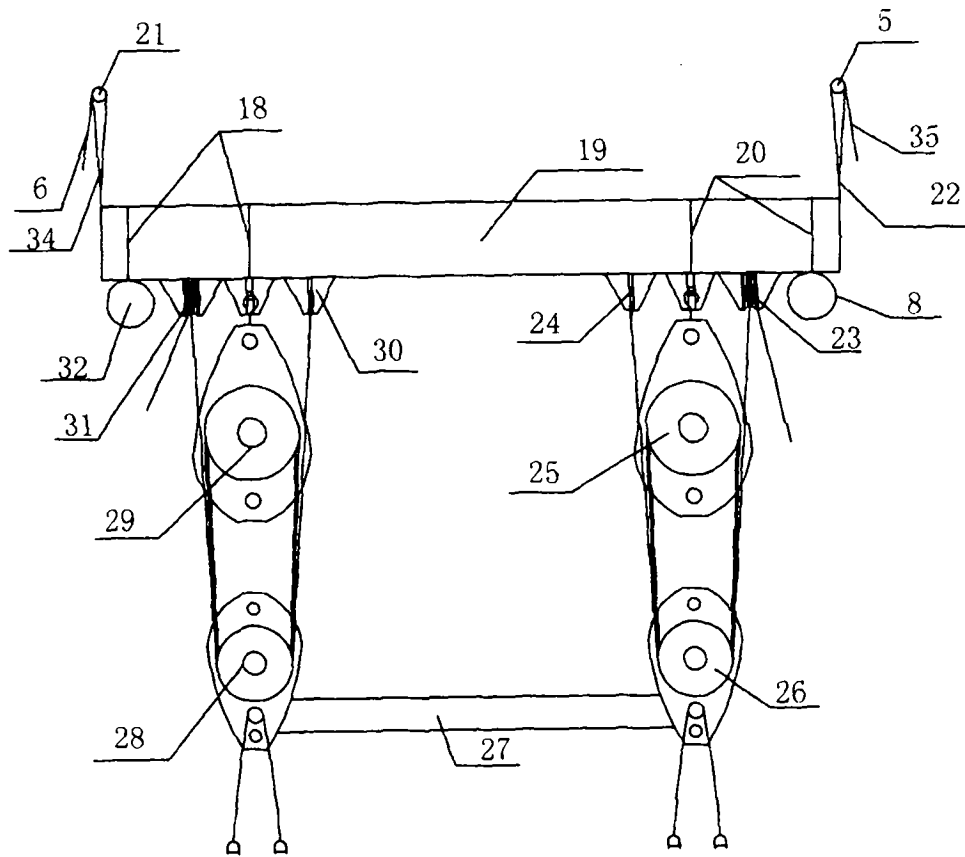


图 4