(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113957805 B
(45)授权公告日 2023.06.16

(21)申请号 202111410913.7
(22)申请日 2021.11.25
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113957805 A
(43)申请公布日 2022.01.21
(73)专利权人 江苏长江水务股份有限公司
地址 225000 江苏省扬州市开发区文汇东路249号
(72)发明人 张放明 郑全兴 任九天 刘锐 张建 华杰
(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司 32102
专利代理师 陈栋智
(51)Int.Cl.
E01D 21/00(2006.01)
E01D 21/10(2006.01)
E01D 19/08(2006.01)
(56)对比文件
CN 112482237 A,2021.03.12
CN 113215978 A,2021.08.06
审查员 于晓倩

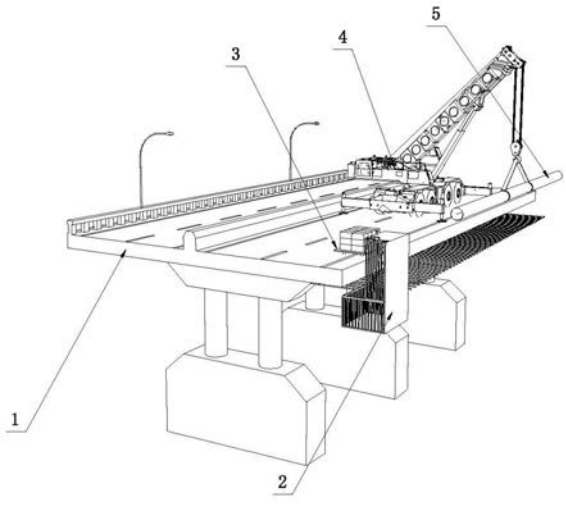
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种桥梁下挂给排水管道的安装装置及方法

(57)摘要

本发明公开了给排水领域内的一种桥梁下挂给排水管道的安装装置及方法，包括悬挂在大桥侧面的悬臂工作台，所述悬臂工作台安装在配重推车上，所述配重推车设置在大桥的桥面上，所述大桥的外边里侧设置有支架，所述支架安装在桥梁板上并处于桥面下方，所述支架配套设置有延伸管；采用悬臂工作平台+配重推车，解决自来水管道吊装就位、对口焊接的难题，本发明可以用于桥梁给排水管道的下挂安装。



CN 113957805 B

1.一种桥梁下挂给排水管道的安装方法，利用一种桥梁下挂给排水管道的安装装置，包括悬挂在大桥侧面的悬臂工作台，所述悬臂工作台安装在配重推车上，所述配重推车设置在大桥的桥面上，所述大桥的外边里侧设置有支架，所述支架安装在桥梁板上并处于桥面下方，所述支架配套设置有延伸管；所述悬臂工作台包括矩形平台，所述矩形平台的外侧边设置有附加槽钢的固定板，所述矩形平台的其余三面设置有下护栏，所述固定板的顶部设置带有龙骨的顶板，所述顶板与连接板相连，所述连接板经螺栓与配重推车相连，所述固定板的一侧设置有上护栏，所述顶板和上护栏之间留有间距，所述固定板的内侧面安装有爬梯，所述爬梯设置在连接板和上护栏之间；所述配重推车包括底座，所述底座上设置有质量不低于1吨的配重块，所述底座的底部上设置有定向轮，所述顶板靠近连接板的部分设置有制动杆，其特征在于：包括以下步骤：

步骤1，支架制作安装；

先将槽钢按图纸尺寸下料，进行预制，支架整体呈L形，支架的横担距桥板下方的垂直距离1.1m，横担的尾端在大桥的桥板外边沿里侧，距桥板外边沿水平距离为0.3m，将延伸管插接在支架的横担端头，将支架焊接在预埋于桥身内的钢板，所有支架及钢构件在安装前进行防腐处理并且支架焊接后，焊接处要进行二次防腐处理；

步骤2，管道吊装、就位；

步骤2.1，悬臂工作平台和配重推车各两套并且准备就位，施工人员通过爬梯进入悬臂工作台的矩形平台上，汽车起重机在桥面停稳支腿后，缓缓地将钢管吊起，在钢管两端捆绑1根牵引绳索，起吊时用以调整管道的姿势；

步骤2.2，桥面施工人员通过牵引绳索将管道调整平行于桥身，缓慢地向外移至桥外边沿，使得钢管距桥栏杆水平距离1m；

步骤2.3，待钢管整体稳定后，通知桥下方的处于矩形平台上的施工人员做好准备工作并将牵引绳索传递给矩形平台上的施工人员，拉动牵引绳索调整钢管的状态，钢管缓慢地着落在支架的延伸管上，然后将钢管的两端分别拉进悬臂工作台的爬梯与桥身之间的空间；

步骤2.4，在预埋的钢板上端焊接扣环上下挂手拉葫芦，在手拉葫芦尼龙吊带系好钢管后，利用手拉葫芦分别调节钢管前后两端的径向距离，调整完毕解开钢丝绳及牵引绳索，通知桥面人员收回；

步骤3，管道对口、焊接；

步骤4，管道伸缩节的安装。

2.根据权利要求1所述的一种桥梁下挂给排水管道的安装方法，其特征在于，所述步骤3的具体内容如下：

步骤3.1，在拟安装管道前端和后端的支架上分别安装一个龙门架，在龙门架的中点挂上手拉葫芦，将葫芦系在钢管上；

步骤3.2，利用杠杆原理，用手拉葫芦拉起钢管前端和后端，然后把带有管箍的管托放置在支架上方，放置位置要彩色拉线，确保钢管中心线满足设计要求，每次安放8个管托，钢管定位焊接后，将管托焊接牢固，并进行防腐处理；

步骤3.3，钢管就位后，在钢管前端另外配套一台手拉葫芦，用于在调节钢管的轴向位移，使得钢管能与前面安装的钢管进行对口焊接；

步骤3.4,管道吊装、焊接工作完成后,将悬臂工作平台上的施工设备、工具材料全部转移至桥面,悬臂工作台上的所有施工人员撤离到桥面上,移动配重推车将悬臂工作平台移至下一工作区段重复上述步骤。

3.根据权利要求2所述的一种桥梁下挂给排水管道的安装方法,其特征在于,所述步骤3.3的具体内容如下:

钢管的表面缠绕粗麻布带,用以保护管道表面涂层,再将尼龙纤维吊带多圈、紧密缠绕在麻布带中间,将手拉葫芦的吊钩与吊带环扣牢后,调节葫芦链索与吊带长度,从而调节管道端面对接的轴向间距,当对口精度达到规定要求后,立即用电焊在环向焊缝上多点定位焊接,以固定管道端面,焊点不少于3个,点焊长度为80 mm～100mm,点焊间距不大于400mm,焊缝高度为2 mm～4mm。

4.根据权利要求3所述的一种桥梁下挂给排水管道的安装方法,其特征在于,所述步骤4的具体内容如下:

伸缩节在安装前进行检验;伸缩节与钢管采用法兰连接,法兰应与管道保持同心,且两法兰间保持平行,与法兰接口的两侧相邻的第一至第二个焊接接口,待法兰螺栓紧固后方可焊接;钢管组成的给排水管道上分别在两端以及中部各安装一只伸缩节。

一种桥梁下挂给排水管道的安装装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种给排水领域内的桥梁通水管的安装装置和方法。

背景技术

[0002] 供水管网是城市建设重要的生命线之一，也是关乎民生的基础设施，供水管道一旦损坏，会严重影响人们的生活和生产，所以施工要认真贯彻执行现行国家标准，严格控制施工质量。现有技术中，给排水管道要么从水下安装布置，要么下挂在大桥的桥身下方。选择从水面下布管施工成本高，并且维护不便；而选择下挂在桥身下方，则需要用到浮桥，搭设浮桥成本高，并且桥身钢筋混凝土内实外光，表面平整，桥身任何地方不能钻孔，影响结构安全，施工脚手架等辅助工具不能固定在桥梁上，桥身没有受力点；并且为了将减少雨淋，给排水管道需要落在桥板下方的支架上，起重机械吊装无法将钢管着落在支架上。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种桥梁下挂给排水管道的安装装置及方法，采用悬臂工作平台+配重推车，解决自来水管道吊装就位、对口焊接的难题。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供了一种桥梁下挂给排水管道的安装装置，包括悬挂在大桥侧面的悬臂工作台，所述悬臂工作台安装在配重推车上，所述配重推车设置在大桥的桥面上，所述大桥的外边里侧设置有支架，所述支架安装在桥梁板上并处于桥面下方，所述支架配套设置有延伸管。

[0005] 与现有技术相比，本发明的有益效果在于，在吊装的钢管两端各设置一套悬臂工作台+配重推车，悬臂工作台可以悬挂在桥梁的侧面下方，使得施工人员能够通过悬臂工作台处于桥梁的下方，延伸管可以插接在支架上，使得支架的长度得到延长伸出桥梁的侧面，进而方便起重机械将钢管吊装在延伸管上，进而施工人员通过手拉葫芦来将放置在延伸管上的钢管送入支架上，实现钢管的吊装就位，而配重推车在一节钢管安装就位之后，可以在拆除延伸管后带动悬臂工作台移朝着下一个安装段位移动；采用悬臂工作平台+配重推车，解决自来水管道吊装就位、对口焊接的难题，本发明可以用于桥梁给排水管道的下挂安装。

[0006] 作为本发明的进一步改进，所述悬臂工作台包括矩形平台，所述矩形平台的外侧边设置有附加槽钢的固定板，所述矩形平台的其余三面设置有下护栏，所述固定板的顶部设置带有龙骨的顶板，所述顶板与连接板相连，所述连接板经螺栓与配重推车相连，所述固定板的一侧设置有上护栏，所述顶板和上护栏之间留有间距，所述固定板的内侧面安装有爬梯，所述爬梯设置在连接板和上护栏之间，这样矩形平台的四面被固定板以及下护栏所包围，使得施工人员能够安全得站在其中进行施工操作，而固定板、顶板以及连接板使得矩形平台能够与配重推车连接，使得配重推车能够带动悬臂工作台沿着桥面移动，上护栏只设置一面，这样钢管两端的才能被推入悬臂工作台与桥梁下方里侧面，便于施工人员将钢管通过手拉葫芦推入支架上，进而实现桥梁下方的安装施工。

[0007] 作为本发明的进一步改进，所述配重推车包括底座，所述底座上设置有质量不低

于1吨的配重块，所述底座的底部上设置有定向轮，所述顶板靠近连接板的部分设置有制动杆，这样配重推车能够通过定向轮沿着一条直线放线移动，带动悬臂工作台沿着桥梁移动就位，而配重块能够确保在施工人员进入悬臂工作台后进行操作时依然保持平衡，确保安全，制动杆在在施工时将其余桥面压紧，使得配重推车不会出现移动，进一步确保施工安全。

[0008] 为实现上述目的，本发明提供了一种桥梁下挂给排水管道的安装方法，包括以下步骤：步骤1，支架制作安装；步骤2，管道吊装、就位；步骤3，管道对口、焊接；步骤4，管道伸缩节的安装。

[0009] 作为本发明的进一步改进，所述步骤1的具体内容如下：

[0010] 先将槽钢按图纸尺寸下料，进行预制，支架整体呈L形，支架的横担距桥板下方的垂直距离1.1m，横担的尾端在大桥的桥板外边沿里侧，距桥板外边沿水平距离为0.3m，将延伸管插接在支架的横担端头，将支架焊接在预埋与桥身内的钢板，所有支架及钢构件在安装前进行防腐处理并且支架焊接后，焊接处要进行二次防腐处理。

[0011] 作为本发明的进一步改进，所述步骤2的具体内容如下：

[0012] 步骤2.1，悬臂工作平台和配重推车各两套并且准备就位，施工人员通过爬梯进入悬臂工作台的矩形平台上，汽车起重机在桥面停稳支腿后，缓缓地将钢管吊起，在钢管两端捆绑1根牵引绳索，起吊时用以调整管道的姿势；

[0013] 步骤2.2，桥面施工人员通过牵引绳索将管道调整平行于桥身，缓慢地向外移至桥外边沿，使得钢管距桥栏杆水平距离1m；

[0014] 步骤2.3，待钢管整体稳定后，通知桥下方的处于矩形平台上的施工人员做好准备工作并将牵引绳索传递给矩形平台上的施工人员，拉动牵引绳索调整钢管的状态，钢管缓慢地着落在支架的延伸管上，然后将钢管的两端分别拉进悬臂工作台的爬梯与桥身之间的空间；

[0015] 步骤2.4，在预埋的钢板上端焊接扣环上下挂手拉葫芦，在手拉葫芦尼龙吊带系好钢管后，利用手拉葫芦分别调节钢管前后两端的径向距离，调整完毕解开钢丝绳及牵引绳索，通知桥面人员收回。

[0016] 作为本发明的进一步改进，所述步骤3的具体内容如下：

[0017] 步骤3.1，在拟安装管道前端和后端的支架上分别安装一个龙门架，在龙门架的中点挂上手拉葫芦，将葫芦系在钢管上；

[0018] 步骤3.2，利用杠杆原理，用手拉葫芦拉起钢管前端和后端，然后把带有管箍的管托放置在支架上方，放置位置要彩色拉线，确保钢管中心线满足设计要求，每次安放8个管托，钢管定位焊接后，将管托焊接牢固，并进行防腐处理；

[0019] 步骤3.3，钢管就位后，在钢管前端另外配套一台手拉葫芦，用于在调节钢管的轴向位移，使得钢管能与前面安装的钢管进行对口焊接。

[0020] 步骤3.4，管道吊装、焊接工作完成后，将悬臂工作平台上的施工设备、工具材料全部转移至桥面，悬臂工作台上的所有施工人员撤离到桥面上，移动配重推车将悬臂工作平台移至下一工作区段重复上述步骤。

[0021] 作为本发明的进一步改进，所述步骤3.3的具体内容如下：

[0022] 钢管的表面缠绕粗麻布带，用以保护管道表面涂层，再将尼龙纤维吊带多圈、紧密

缠绕在麻布带中间，将手拉葫芦的吊钩与吊带环扣牢后，调节葫芦链索与吊带长度，从而调节管道端面对接的轴向间距，当对口精度达到规定要求后，立即用电焊在环向焊缝上多点定位焊接，以固定管道端面，焊点不少于3个，点焊长度为80 mm～100mm，点焊间距不大于400 mm，焊缝高度为2 mm～4mm。

[0023] 作为本发明的进一步改进，所述步骤4的具体内容如下：

[0024] 伸缩节在安装前进行检验；伸缩节与钢管采用法兰连接，法兰应与管道保持同心，且两法兰间保持平行，与法兰接口的两侧相邻的第一至第二个焊接接口，待法兰螺栓紧固后方可焊接；钢管组成的给排水管道上分别在两端以及中部各安装一只伸缩节。

附图说明

[0025] 图1为本发明吊装结构示意图一。

[0026] 图2为本发明吊装结构示意图二。

[0027] 图3为本发明安装结构示意图。

[0028] 图4为本发明配重推车和悬臂工作台结构示意图一。

[0029] 图5为本发明配重推车和悬臂工作台结构示意图二。

[0030] 图6为本发明支架结构示意图。

[0031] 其中，1大桥，2悬臂工作台，3配重推车，4汽车起重机，5钢管，6制动杆，7延伸管，8支架，9矩形平台，10下护栏，11底座，12定向轮，13配重块，14顶板，15固定板，16连接板，17爬梯，18上护栏，19管箍，20管托，21横担。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明进一步说明：

[0033] 如图1-6所示的一种桥梁下挂给排水管道的安装装置，包括悬挂在大桥1侧面的悬臂工作台2，所述悬臂工作台2安装在配重推车3上，所述配重推车3设置在大桥1的桥面上，所述大桥1的外边里侧设置有支架8，支架8安装在桥梁板上并处于桥面下方，所述支架8配套设置有延伸管7。

[0034] 所述悬臂工作台2包括矩形平台9，所述矩形平台9的外侧边设置有附加槽钢的固定板15，所述矩形平台9的其余三面设置有下护栏10，所述固定板15的顶部设置带有龙骨的顶板14，顶板14与连接板16相连，所述连接板16经螺栓与配重推车3相连，所述固定板15的一侧设置有上护栏18，所述连接板16和上护栏18之间留有间距，所述固定板15的内侧面安装有爬梯17，所述爬梯17设置在连接板16和上护栏18之间。

[0035] 所述配重推车3包括底座11，所述底座11上设置有质量不低于1吨的配重块13，所述底座11的底部上设置有定向轮12，所述顶板14靠近连接板16的部分设置有制动杆6。

[0036] 如图1-6所示的一种大桥1给排水管道的安装方法，包括以下步骤：

[0037] 步骤1，支架8制作安装：

[0038] 先将槽钢按图纸尺寸下料，进行预制，支架8整体呈L形，支架8的横担21距桥板下方的垂直距离1.1m，横担21的尾端在大桥1的桥板外边沿里侧，距桥板外边沿水平距离为0.3m，将延伸管7插接在支架8的横担21端头，将支架8焊接在预埋与桥身内的钢板，所有支架8及钢构件在安装前进行防腐处理并且支架8焊接后，焊接处要进行二次防腐处理。

[0039] 步骤2,管道吊装、就位:

[0040] 步骤2.1,悬臂工作平台和配重推车3各两套并且准备就位,施工人员通过爬梯17进入悬臂工作台2的矩形平台9上,汽车起重机4在桥面停稳支腿后,缓缓地将钢管5吊起,在钢管5两端捆绑1根牵引绳索,起吊时用以调整管道的姿势;

[0041] 步骤2.2,桥面施工人员通过牵引绳索将管道调整平行于桥身,缓慢地向外移至桥外边沿,使得钢管5距桥栏杆水平距离1m;

[0042] 步骤2.3,待钢管5整体稳定后,通知桥下方的处于矩形平台9上的施工人员做好准备工作并将牵引绳索传递给矩形平台9上的施工人员,拉动牵引绳索调整钢管5的状态,钢管5缓慢地着落在支架8的延伸管7上,然后将钢管5的两端分别拉进悬臂工作台2的爬梯17与桥身之间的空间;

[0043] 步骤2.4,在预埋的钢板上端焊接扣环上下挂手拉葫芦,在手拉葫芦尼龙吊带系好钢管5后,利用手拉葫芦分别调节钢管5前后两端的径向距离,调整完毕解开钢丝绳及牵引绳索,通知桥面人员收回。

[0044] 步骤3,管道对口、焊接:

[0045] 步骤3.1,在拟安装管道前端和后端的支架8上分别安装一个龙门架,在龙门架的中点挂上手拉葫芦,将葫芦系在钢管5上;

[0046] 步骤3.2,利用杠杆原理,用手拉葫芦拉起钢管5前端和后端,然后把带有管箍19的管托20放置在支架8上方,放置位置要彩色拉线,确保钢管5中心线满足设计要求,每次安放8个管托20,钢管5定位焊接后,将管托20焊接牢固,并进行防腐处理;

[0047] 步骤3.3,钢管5就位后,在钢管5前端另外配套一台手拉葫芦,用于在调节钢管5的轴向位移,使得钢管5能与前面安装的钢管5进行对口焊接,钢管5的表面缠绕粗麻布带,用以保护管道表面涂层,再将尼龙纤维吊带多圈、紧密缠绕在麻布带中间,将手拉葫芦的吊钩与吊带环扣牢后,调节葫芦链索与吊带长度,从而调节管道端面对接的轴向间距,当对口精度达到规定要求后,立即用电焊在环向焊缝上多点定位焊接,以固定管道端面,焊点不少于3个,点焊长度为80 mm～100mm,点焊间距不大于400 mm,焊缝高度为2 mm～4mm。

[0048] 步骤3.4,管道吊装、焊接工作完成后,将悬臂工作平台上的施工设备、工具材料全部转移至桥面,悬臂工作台2上的所有施工人员撤离到桥面上,移动配重推车3将悬臂工作平台移至下一工作区段重复上述步骤。

[0049] 步骤4,管道伸缩节的安装:

[0050] 伸缩节在安装前进行检验;伸缩节与钢管5采用法兰连接,法兰应与管道保持同心,且两法兰间保持平行,与法兰接口的两侧相邻的第一至第二个焊接接口,待法兰螺栓紧固后方可焊接;钢管5组成的给排水管道上分别在两端以及中部各安装一只伸缩节。

[0051] 本发明中,配重推车3的底座11平台尺寸为2m×2.6m,配重推车3主体结构采用10#槽钢和50×5的角钢焊制,底座11四角各设一只直径为10cm的定向轮12便于推车移动,底座11平台上装载总质量不小于1000kg的混凝土预制块作为配重以增强推车的稳定性,配重推车3设有制动杆6,制动时限制推车的移动,保证施工人员在施工作业时平台不能移动,确保施工安全。桥面下方的悬臂工作平台呈矩形,长度3.2m,宽度2.6m,采用规格为10#槽钢和50×5的角钢焊制而成,悬臂工作平台和配重推车3用10#槽钢连接,并焊接型钢爬梯17,型钢爬梯17与栏杆外侧净距不小于1.2m,为了保护桥面栏杆,防止刮擦。悬臂工作平台便于钢管

5焊接施工，距桥板下方的距离约1.8m，在桥面下方焊接钢管5的两端各设置一组悬臂工作平台，通过人力移动配重推车3带动桥下的工作平台沿桥身平行移动，便于管道吊装、就位。施工人员系安全带，安全带系在配重推车3顶部的型钢靠背上且固定可靠，确保作业人员在空中施工安全。

[0052] 支架8安装时，先将槽钢按图纸尺寸下料，进行预制，支架8整体呈L形，由22#B槽钢组成，支架8的两根槽钢与预埋在桥梁的下侧桥身上的800mm×300mm钢板底座11焊接组对相连，根据所放线的标高安装支架8。

[0053] 下料的横担21长度约为2.1m，距桥板下方的垂直距离1.1m，横担21尾端在桥板外边沿里侧，距桥板外边沿水平距离为0.3m，防止支架8因淋雨腐蚀而影响其使用寿命；所有支架8及钢构件在安装前进行防腐处理，支架8焊接后，焊接处要进行二次防腐处理。

[0054] 考虑吊装的安全，拟吊装的管道不能过长，运上桥面的DN800钢管5，每根钢管5长度12m，2根组对在桥面上进行对口焊接，焊接成型后，吊装管道长度为24m，吊装总质量不超过6t。

[0055] 吊装前，在约20 m的两端各设置1套悬臂工作平台+配重推车3，其间距在15 m～20m。吊装机械选用一台25t汽车起重机4，在桥面停稳支腿后，缓缓地将钢管5吊起，在钢管5两端捆绑1根直径为2cm的尼龙纤维牵引绳索，长度约为10m，起吊时用以调整管道的姿势。桥面施工人员通过牵引绳索将管道调整平行于桥身，缓慢地外移至桥外边沿，距桥栏杆水平距离约1m，稳定一会儿，通知桥下方的施工人员(施工人员通过顶板14行走至爬梯17上，再进入矩形平台9上，矩形平台9处于桥下方)做好准备工作后，将牵引绳索传递给桥下方的施工人员，调整钢管5的状态，钢管5缓慢地着落在支架8的延伸管7(采用矩形管)上，然后将钢管5的两端分别拉进型钢爬梯17与桥身之间的空间。

[0056] 其中悬臂支架8横担21在桥板外边沿里侧，自来水钢管5无法着落在横担21上，在拟安装管道的支架8上套上矩形管，延长横担21长度，每根矩形管长度1.6m，在矩形管一端打2个孔，第一个孔距管端5 cm，孔距20cm，孔径12mm，在支架8下方用螺栓把矩形管紧固在悬臂支架8上，延长长度约1m，重叠0.6m，共安装8根矩形管，吊装时钢管5就下落在矩形管上，在预埋800mm×300mm钢板上端焊接扣环，用于下挂手拉葫芦，分别调节钢管5前后两端的径向距离，在手拉葫芦尼龙吊带系好钢管5后，解开管道上的尼龙吊带、钢丝绳及牵引绳索，通知桥面人员收回。

[0057] 每个支架8都安装管箍19，管箍19平分为两个半圆，下方的管箍19焊接在管托20上，管托20凹槽距支架8最小距离8cm，上方没有受力点，而且管道净距只有20 cm左右，因此需要在拟安装的钢管5前端的支架8上安装一个简易的龙门架，在龙门架的中点挂上手拉葫芦，因行程不够，去掉吊钩，将葫芦系在钢管5上，利用杠杆原理，用手拉葫芦拉起钢管5前端，然后把带有管箍19的管托20放置在支架8上方，放置位置要彩色拉线，确保钢管5中心线满足设计要求，用同样的方法，在拟安装的钢管5末端用简易龙门架抬高钢管5末端，安放管托20，每次安放8个管托20左右，管道定位焊接后，将管托20焊接牢固，并进行防腐处理。钢管5就位后，需要与前面安装的管道进行对口焊接，还必须在管道前端配套使用另1台手拉葫芦微调管道的轴向位移，在调节管道轴向位移时，新吊装管道表面缠绕粗麻布带，用以保护管道表面涂层，再将尼龙纤维吊带多圈、紧密缠绕在麻布带中间，将葫芦吊钩与吊带环扣牢后，调节葫芦链索与吊带长度，从而调节管道端面对接的轴向间距，当对口精度达到规定

要求后，立即用电焊在环向焊缝上多点定位焊接，以固定管道端面，焊点不少于3个，点焊长度为80 mm～100mm，点焊间距不大于400 mm，焊缝高度为2 mm～4mm。

[0058] 管道环向焊缝根据焊接工艺指导书施工焊接，注意与支架8之间的距离，净距离不小于100mm，每完成一道焊缝，用焊缝量规、钢尺测量焊缝的高度、宽度、咬边、错边的尺寸，逐口检查焊缝的外观质量，钢管5焊接完成后，焊缝质量经过X射线100%探伤检测，焊缝内部没有裂纹、气孔、夹渣等缺陷，焊缝的焊接质量满足国家现行相关规范的要求。检测项目达标后，拆除矩形钢管5和手拉葫芦悬吊系统，对因吊装而损坏的钢管5表面进行补漆，对管道环向焊缝、管箍19的焊缝及附近区域进行表面清理，将上半圆管箍19用螺栓与下半圆的管箍19连接，管箍19与管道的接触面应平整、干净，防止管道滚动，但在轴向上无卡涩现象，保证管道伸缩自由。

[0059] 本区段内的管道吊装、焊接工作完成后，将悬臂工作平台上的施工设备、工具材料全部转移至桥面，桥面下方所有工作人员撤离到桥面上，移动配重推车3将悬臂工作平台移至下一工作区段重复上述施工方法。

[0060] 钢管5裸露在空中，受温度、风荷载、不同基础刚度引起的差异沉降等因素的影响，容易出现变形，在管道轴向、径向出现不同的应力，导致管道被破坏，采用伸缩节补偿管道的变形量，保证供水管道的安全。伸缩节是管道中的薄弱环节，又下挂在桥面下方，一旦损坏无法修理，输送的自来水压力较大，对其密封性能要求也高，这对产品的质量和安装的质量提出更高的要求。伸缩节在安装前进行检验，先进行预拉伸或压缩，检查其伸缩性能，密封橡胶圈应平直、无扭曲、正确就位，在有效伸缩范围内，自由伸缩且保持密封性能。伸缩节与钢管5采用法兰连接，法兰应与管道保持同心，且两法兰间保持平行，与法兰接口的两侧相邻的第一至第二个焊接接口，待法兰螺栓紧固后方可焊接。伸缩节也要与管道保持同轴，不得利用伸缩节的轴向、径向、扭转变形来调节管位安装误差。由于桥梁引道和桥身主体地基刚度不同，铺设在引道段的管道与下挂在桥梁下方的管道可能因为差异沉降而变形，在引道段浇筑混凝土止推墩时，对地基进行夯实处理，防止管道通水后因地基下沉而使钢管5产生径向应力，损坏伸缩节。桥梁上的管道全长安装了3只限位伸缩节，每只伸缩节的调节范围不大于150mm，安装伸缩节，既要保证管道安全运行，又要便于其维护，综合考虑，在河两岸各安装1只伸缩节，其距钢管5始端下挂点都约为200m，在枯水季节，两岸的伸缩节还处在陆域上方，可搭设脚手架，便于伸缩节的维修。还有1只伸缩节安装在桥梁中心点附近，距其他2只伸缩节均约为400m。

[0061] 本发明可以用于桥下水面无法架设浮桥或者架设成本过高的情况，在桥身平整光滑，无理想的支撑点，施工人员不借助外部条件无法进入桥下作业的条件下，采用悬臂工作平台2+配重推车3的装置来辅助施工解决了支架安装、管道吊装就位、管道对口焊接等问题，用单面焊接双面成型焊接方法前，进行了焊接试验，并编制焊接工艺指导书，根据焊接工艺指导书施焊，克服了单面焊接双面成型出现的缺陷，保证了焊缝的质量。合理设置伸缩节成功解决了管道伸缩变形的问题，能够经历了严寒极端天气的考验，管道运行平稳，保证了人们正常的生活和生产用水。

[0062] 本发明不局限于上述实施例，在本公开的技术方案的基础上，本领域的技术人员根据所公开的技术内容，不需要创造性的劳动就可以对其中的一些技术特征作出一些替换和变形，这些替换和变形均在本发明的保护范围内。

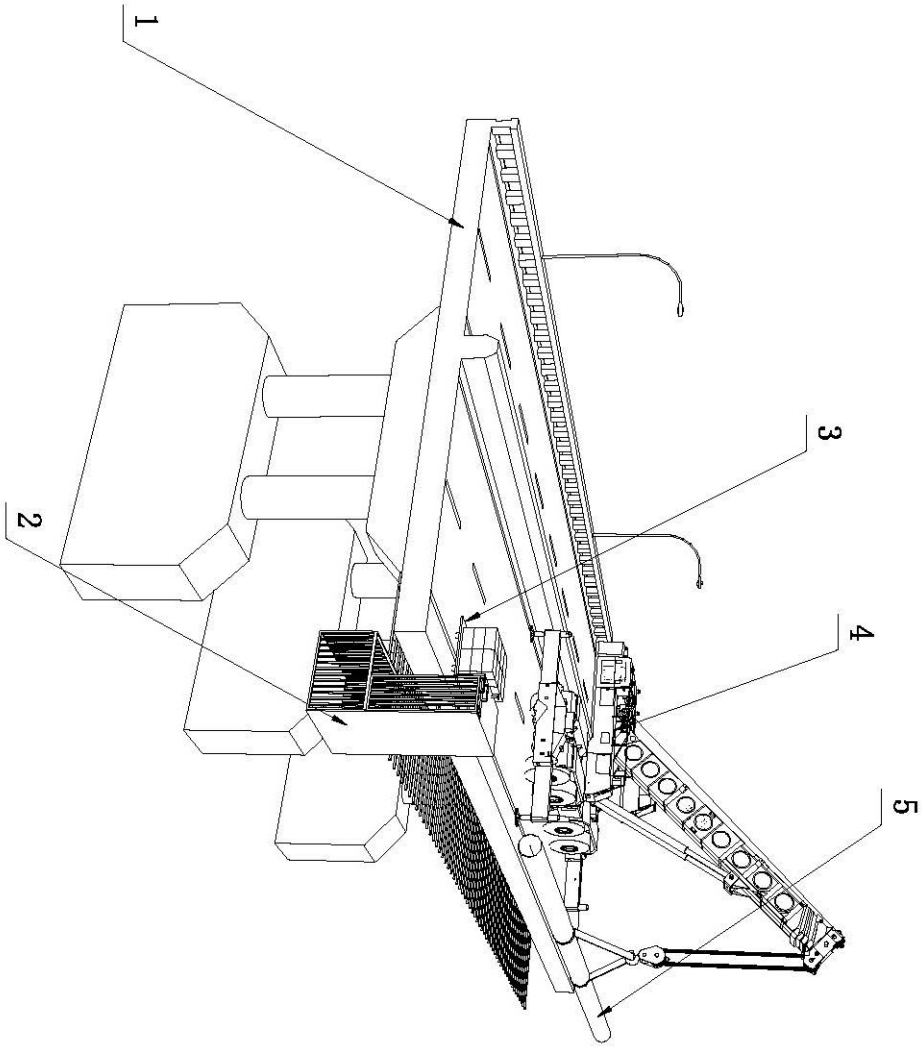


图1

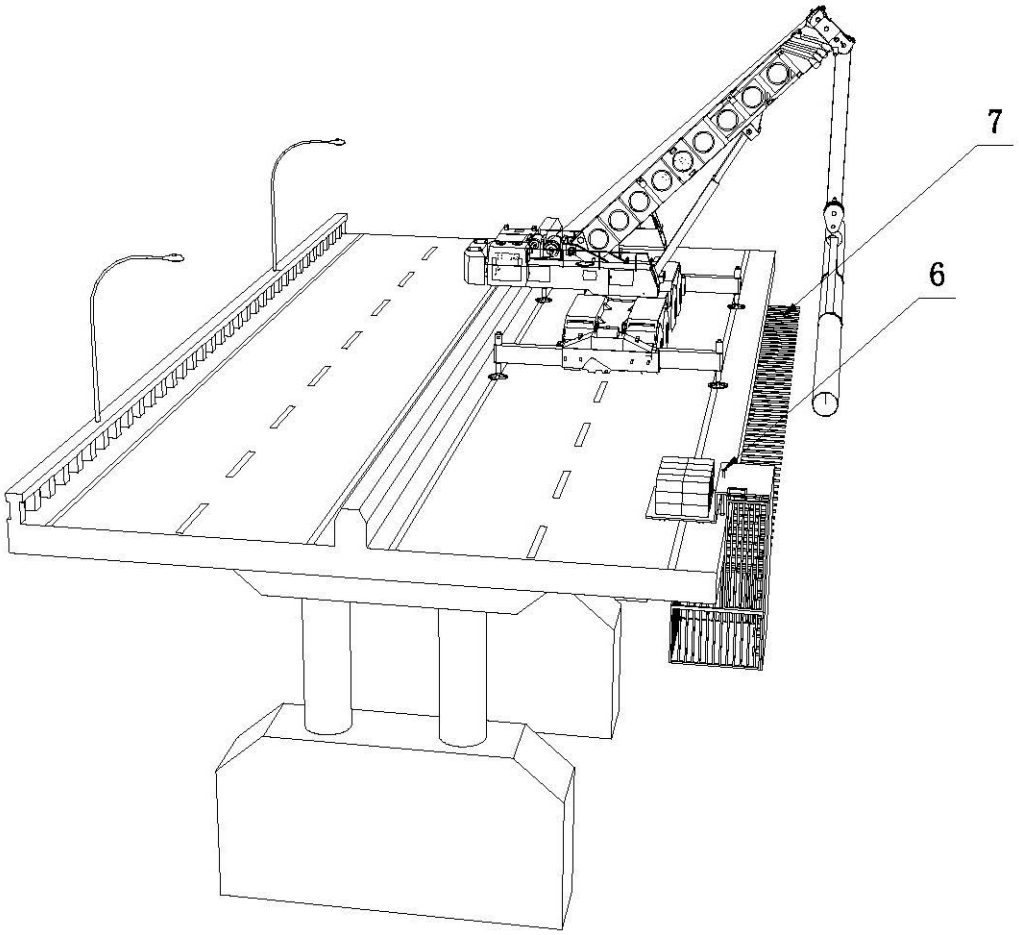


图2

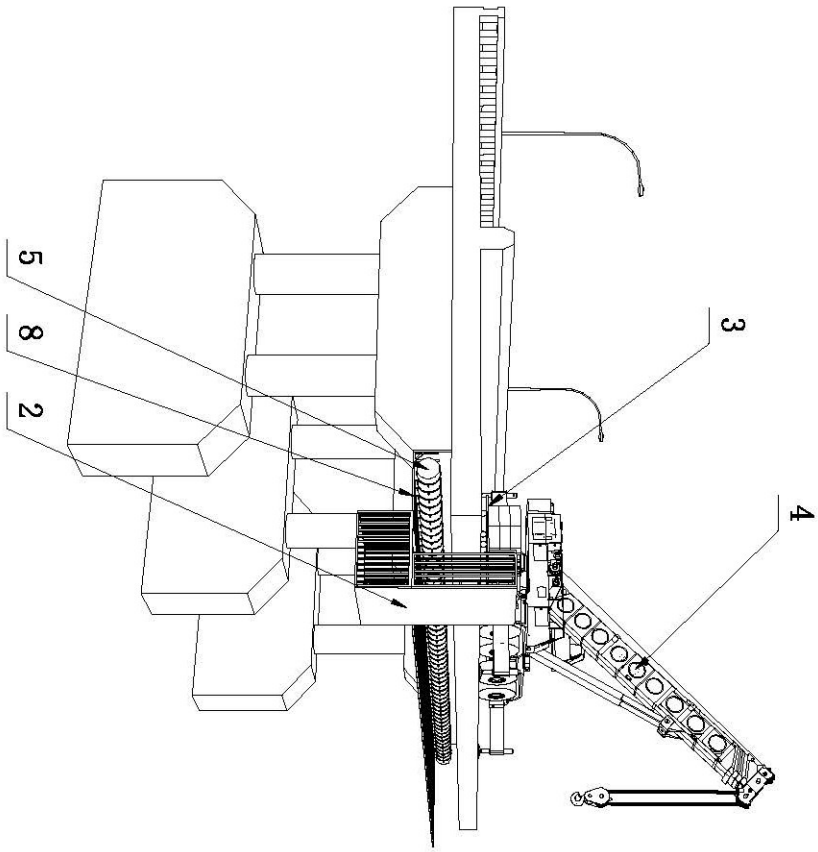


图3

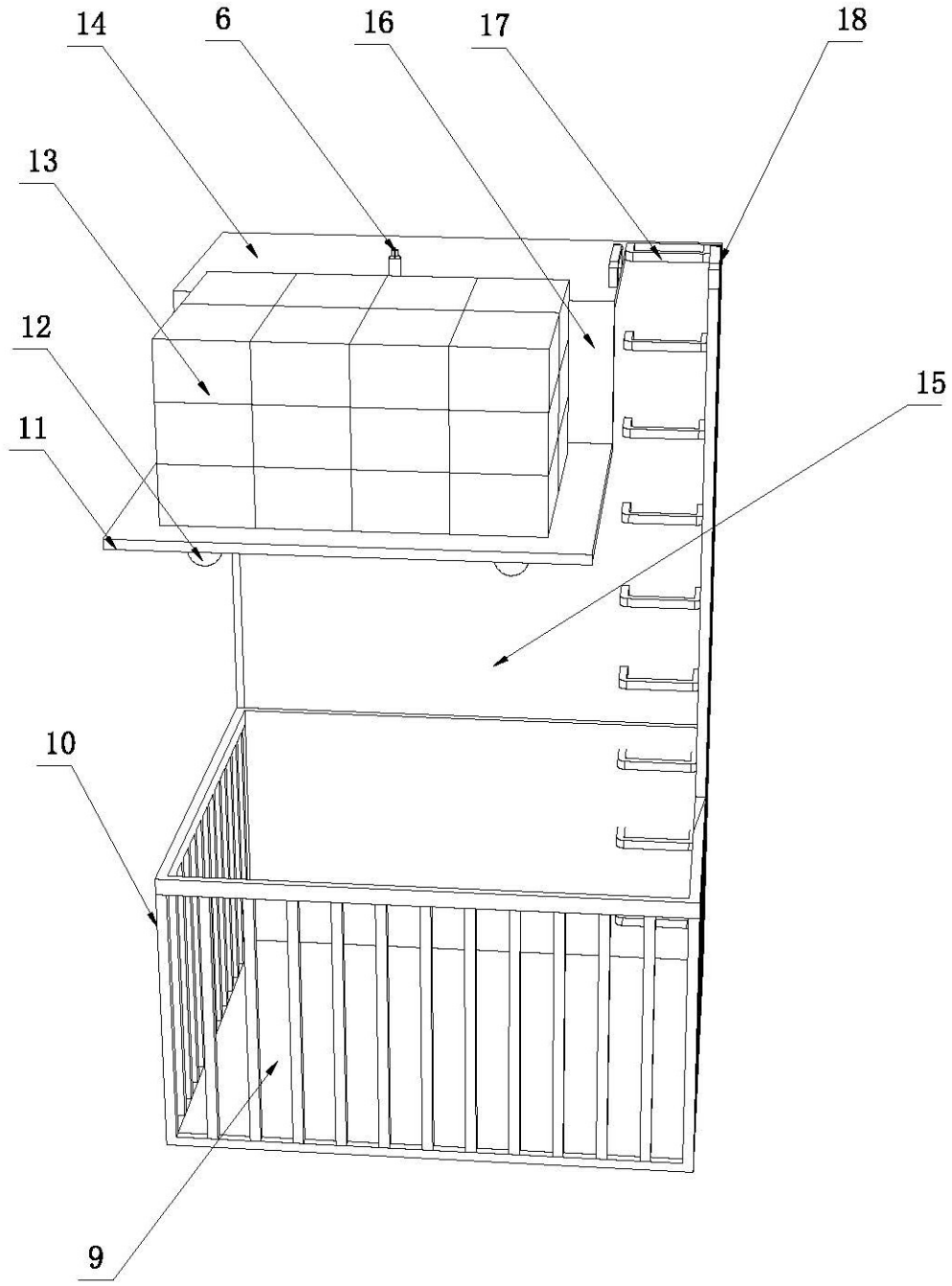


图4

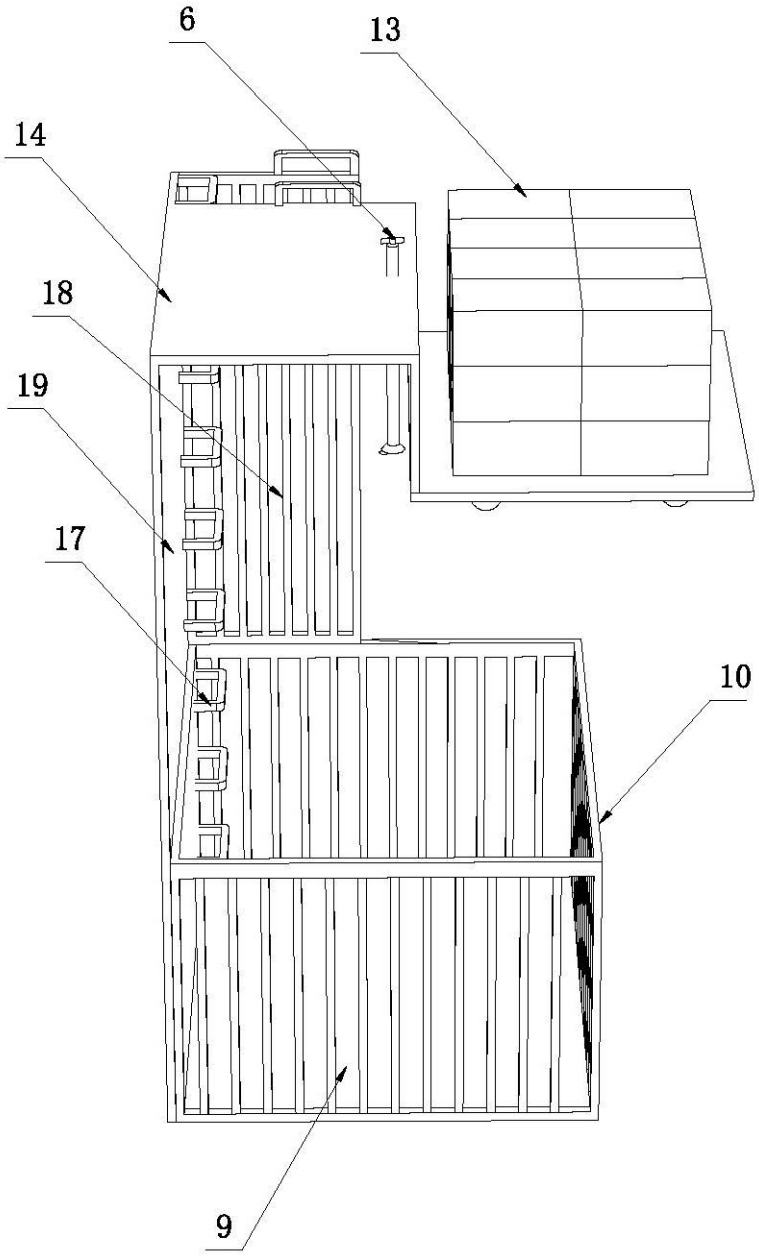


图5

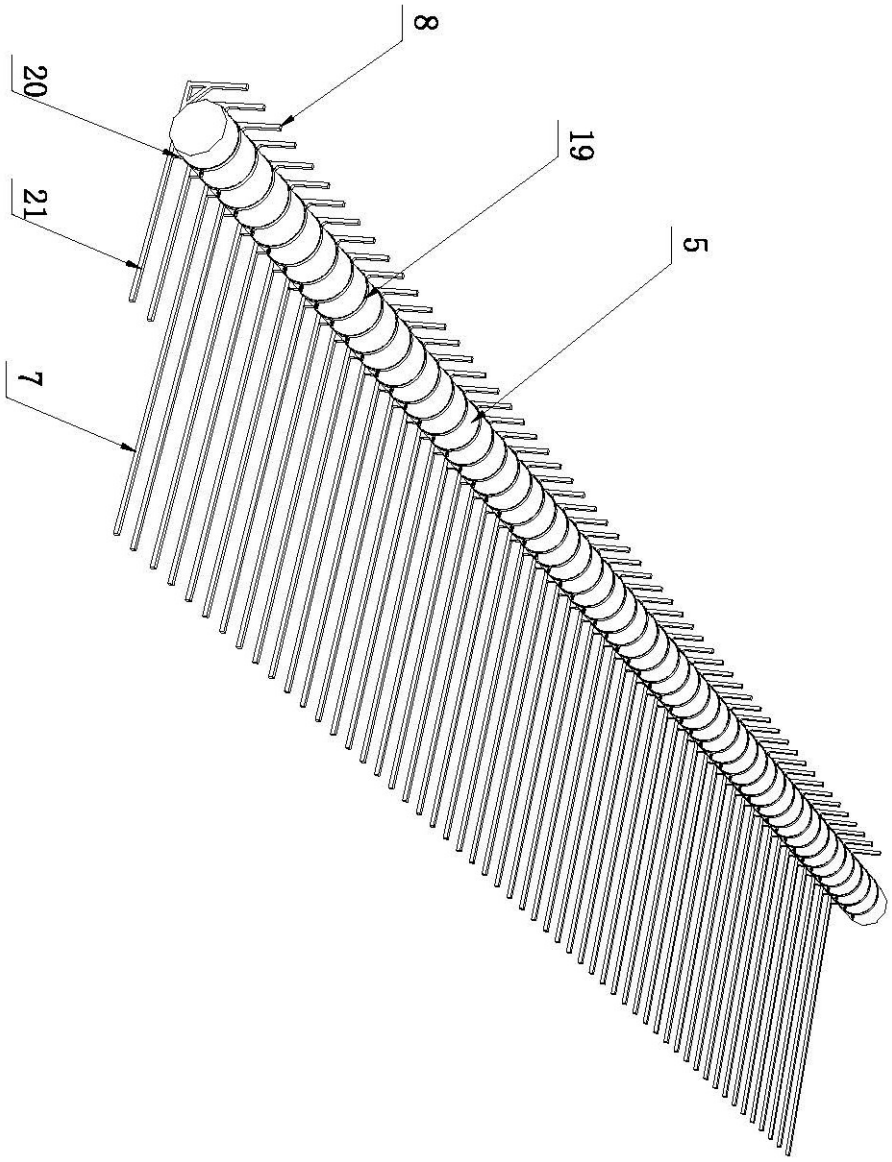


图6