



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106628018 B

(45) 授权公告日 2021.03.23

(21) 申请号 201611024417.7

(22) 申请日 2016.11.17

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106628018 A

(43) 申请公布日 2017.05.10

(73) 专利权人 中交第一航务工程局有限公司  
地址 300461 天津市塘沽区保税区跃进路  
航运服务中心8号楼

专利权人 中交一航局第二工程有限公司

(72) 发明人 刘德进 李一勇 苏长玺 冯海暴  
国强 李增军 曲俐俐 张乃受  
马宗田 冯甲鑫 付院平 石书元  
毛轶伦 孙靛

(74) 专利代理机构 青岛清泰联信知识产权代理  
有限公司 37256

代理人 高洋

(51) Int.Cl.  
B63B 35/00 (2006.01)  
B63B 27/08 (2006.01)

审查员 李创兰

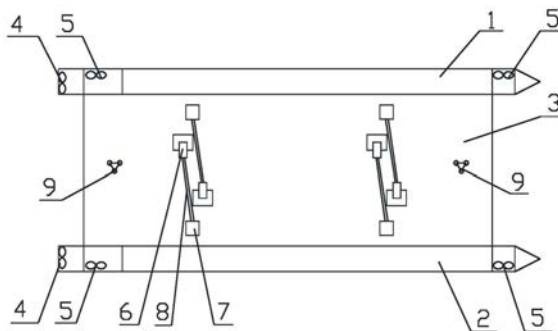
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

自航式大型构件运输安装一体船及施工工艺

(57) 摘要

本发明提出一种自航式大型构件运输安装一体船及施工工艺,属于大型构件水下安装施工技术领域。该自航式大型构件运输安装一体船包括骑跨于大型构件上方的双体船和安装装置;双体船包括平行设置的第一船体和第二船体,第一船体的上部和第二船体的上部通过甲板桥相连接,所述第一船体和第二船体的尾端分别设置有推进器;安装装置包括设置于甲板桥上的绞车和缆索升降机构,以及位于甲板桥的下方的吊钩,绞车、缆索升降机构和吊钩通过缆索依次连接;安装装置还包括用于支撑大型构件的支墩,支墩设置于甲板桥的底部。采用本发明提供的自航式大型构件运输安装一体船及施工工艺,能够缓解航道交通,且无需另搭设安装装备,施工工艺简单。



1. 大型构件运输安装的施工工艺,其特征在於:利用自航式大型构件运输安装一体船进行运输和安装;

所述自航式大型构件运输安装一体船包括骑跨于大型构件上方的双体船和用于连接、沉放所述大型构件的安装装置;所述双体船包括平行设置的第一船体和第二船体,所述第一船体的上部和第二船体的上部通过甲板桥相连接,所述第一船体和第二船体的尾端分别设置有用于提供航行动力的推进器;所述安装装置包括配套设置于所述甲板桥上的绞车和缆索升降机构,以及位于所述甲板桥的下方的吊钩,所述绞车、缆索升降机构和吊钩通过缆索依次连接;所述安装装置还包括用于支撑所述大型构件的支墩,所述支墩设置于所述甲板桥的底部;所述第一船体、第二船体的首端和尾端分别设置有用于辅助船体原地转向的侧推器;所述双体船上设置有动力定位系统;所述第一船体的下部、与所述第二船体相对的船侧设置有第一水平限位装置,所述第二船体的下部、与所述第一船体相对的船侧设置有与所述第一水平限位装置相对应的第二水平限位装置;所述双体船上设置有测量塔,所述测量塔上部设置有GPS;

所述施工工艺包括以下步骤:

舾装:将自航式大型构件运输安装一体船骑跨于预制大型构件上方,通过吊钩将大型构件连接并固定于自航式大型构件运输安装一体船的下方;连接、固定所述大型构件的具体步骤为:通过所述吊钩吊住所述大型构件,通过所述绞车收紧所述缆索,进而通过所述缆索升降机构将所述吊钩升起,通过所述支墩支撑所述大型构件,使所述大型构件连接并固定于所述甲板桥的下方,并通过所述第一水平限位装置和第二水平限位装置将所述大型构件限制于所述第一水平限位装置和第二水平限位装置之间;

大型构件运输:自航式大型构件运输安装一体船通过自航方式将大型构件从预制厂运输至新挖航道,全程配备警戒船;进入新挖航道后,配备拖轮辅助运输,随后在回旋区转向,将大型构件运输至基槽上方;当所述大型构件运输至基槽上方时,所述动力定位系统通过控制所述推进器和侧推器抵抗风浪对船体的作用力;

大型构件安装:对自航式大型构件运输安装一体船进行带缆系泊,通过绞移方式进行沉放位置的精确定位,通过绞车和缆索升降机构将大型构件放入基槽,完成大型构件安装;所述大型构件沉放的具体步骤为:通过所述绞车放松所述缆索,进而通过所述缆索升降机构降下所述吊钩,将所述大型构件沉放至于基槽中;在所述大型构件的沉放过程中,通过所述测量塔及其上部设置的GPS实时测量并记录所述大型构件的平面位置和高程。

2. 根据权利要求1所述的大型构件运输安装的施工工艺,其特征在於:所述支墩设置为倒锥形。

3. 根据权利要求2所述的大型构件运输安装的施工工艺,其特征在於:所述支墩的数量为多个,多个所述支墩均匀分布于所述甲板桥底部。

4. 根据权利要求1所述的大型构件运输安装的施工工艺,其特征在於:配套设置的所述绞车、缆索升降机构和吊钩的数量为多个。

## 自航式大型构件运输安装一体船及施工工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于大型构件水下安装施工技术领域,尤其涉及一种自航式大型构件运输安装一体船及施工工艺。

### 背景技术

[0002] 目前,大型构件的水下安装通常需要先将预制厂预制的大型构件浮运至安装基槽上方,再进行大型构件的系泊、沉放和安装。然而,现有技术中,大型构件的浮运通常需要大量拖轮辅助运输,拖轮将占用大量航道导致航道拥挤,不利于运输;而且,在安装大型构件时,需要在海上另搭设大型构件安装装备,且大型构件需下船再进行安装,施工工艺复杂且占用航道。因此,如何缓解航道交通、同时简化大型构件的水下安装施工工艺是当前急需解决的一项技术难题。

### 发明内容

[0003] 本发明针对上述的大型构件水下安装施工时航道拥挤且施工工艺复杂的技术问题,提出一种自航式大型构件运输安装一体船及施工工艺,能够自航运输大型构件、缓解航道交通,同时又能够完成大型构件的沉放安装、无需另搭设装备,简化施工工艺。

[0004] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0005] 本发明一方面提供了一种自航式大型构件运输安装一体船,包括骑跨于大型构件上方的双体船和用于连接、沉放所述大型构件的安装装置;所述双体船包括平行设置的第一船体和第二船体,所述第一船体的上部和第二船体的上部通过甲板桥相连接,所述第一船体和第二船体的尾端分别设置有用提供航行动力的推进器;所述安装装置包括配套设置于所述甲板桥上的绞车和缆索升降机构,以及位于所述甲板桥的下方的吊钩,所述绞车、缆索升降机构和吊钩通过缆索依次连接;所述安装装置还包括用于支撑所述大型构件的支墩,所述支墩设置于所述甲板桥的底部。

[0006] 作为优选,所述第一船体、第二船体的首端和尾端分别设置有用辅助船体原地转向的侧推器。

[0007] 作为优选,所述双体船上设置有动力定位系统。

[0008] 作为优选,所述第一船体的下部、与所述第二船体相对的船侧设置有第一水平限位装置,所述第二船体的下部、与所述第一船体相对的船侧设置有与所述第一水平限位装置相对应的第二水平限位装置。

[0009] 作为优选,所述支墩设置为倒锥形。

[0010] 作为优选,所述支墩的数量为多个,多个所述支墩均匀分布于所述甲板桥底部。

[0011] 作为优选,配套设置的所述绞车、缆索升降机构和吊钩的数量为多个。

[0012] 作为优选,所述双体船上设置有测量塔,所述测量塔上部设置有GPS。

[0013] 本发明的另一方面还提供了一种利用上述任一项技术方案所述的自航式大型构件运输安装一体船实现大型构件运输安装的施工工艺,包括以下步骤:

[0014] 舾装:将自航式大型构件运输安装一体船骑跨于预制大型构件上方,通过吊钩将大型构件连接并固定于自航式大型构件运输安装一体船的下方;

[0015] 大型构件运输:自航式大型构件运输安装一体船通过自航方式将大型构件从预制厂运输至新挖航道,全程配备警戒船;进入新挖航道后,配备拖轮辅助运输,随后在回旋区转向,将大型构件运输至基槽上方;

[0016] 大型构件安装:对自航式大型构件运输安装一体船进行带缆系泊,通过绞移方式进行沉放位置的精确定位,通过绞车和缆索升降机构将大型构件放入基槽,完成大型构件安装。

[0017] 与现有技术相比,本发明的优点和有益效果在于:

[0018] 1、本发明提供的自航式大型构件运输安装一体船通过设置的推进器,可自航运输大型构件至安装基槽上方,无需大量拖轮辅助,可以缓解水上交通,确保航道通畅及施工安全;

[0019] 2、本发明提供的自航式大型构件运输安装一体船既可完成大型构件的运输,又可通过搭载的安装装备完成大型构件的沉放安装,无需另搭设安装装备,施工工艺简单,且不占用航道;

[0020] 3、采用本发明提供的自航式大型构件运输安装一体船及施工工艺进行大型构件的水下安装时,无需新建预制厂,仅需对现有预制厂坞门改造加宽即可,可节约大量费用。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明实施例所提供的自航式大型构件运输安装一体船的结构俯视图;

[0022] 图2为本发明实施例所提供的自航式大型构件运输安装一体船的结构左视图;

[0023] 图3为本发明实施例所提供的自航式大型构件运输安装一体船的结构仰视图;

[0024] 以上各图中:1、第一船体;2、第二船体;3、甲板桥;4、推进器;5、侧推器;6、绞车;7、缆索升降机构;8、缆索;9、测量塔;10、大型构件;11、吊钩;12、支墩;13、第一水平限位装置;14、第二水平限位装置。

## 具体实施方式

[0025] 下面,通过示例性的实施方式对本发明进行具体描述。然而应当理解,在没有进一步叙述的情况下,一个实施方式中的元件、结构和特征也可以有益地结合到其他实施方式中。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图2所示的位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,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发明的限制。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。

[0027] 实施例:

[0028] 如图1所示,本发明实施例一方面提供了一种自航式大型构件运输安装一体船,包

括骑跨于大型构件10上方的双体船和用于连接、沉放大型构件10的安装装置;所述双体船包括平行设置的第一船体1和第二船体2,第一船体1的上部和第二船体2的上部通过甲板桥3相连接,第一船体1和第二船体2的尾端分别设置有用提供航行动力的推进器4。如图2所示,所述安装装置包括配套设置于甲板桥3上的绞车6和缆索升降机构7,以及位于甲板桥3的下方的吊钩11,绞车6、缆索升降机构7和吊钩11通过缆索8依次连接;所述安装装置还包括用于支撑大型构件10的支墩12,支墩12设置于甲板桥3的底部。

[0029] 在本实施例中,需要说明的是,第一船体1和第二船体2之间的距离大于大型构件10的宽度,在运输大型构件10时,第一船体1和第二船体2分别位于大型构件10的两侧,甲板桥3位于大型构件10的上方,实现所述双体船骑跨于大型构件10的上方。通过设置的推进器4为所述双体船提供航行动力,实现了自航运输大型构件10至安装基槽上方,无需大量拖轮辅助,可以缓解水上交通,确保航道通畅及施工安全。本实施例用于运输大型构件10时,通过吊钩11钩吊住大型构件10,通过绞车6收紧缆索8,进而通过缆索升降机构7将吊钩11升起,通过支墩12支撑大型构件10,使大型构件10连接并固定于甲板桥3的下方;在安装大型构件10时,通过绞车6放松缆索8,进而通过缆索升降机构7降下吊钩11,将大型构件10沉放至于基槽中。因而,本发明本实施例提供的自航式大型构件运输安装一体船既可完成大型构件的运输,又可通过搭载的安装装备完成大型构件的沉放安装,无需另搭设安装装备,施工工艺简单,且不占用航道。

[0030] 为了便于船体转向、减小转向半径,如图1所示,第一船体1、第二船体2的首端和尾端分别设置有用辅助船体原地转向的侧推器5。设置的侧推器5可以为船体提供侧推力,实现小回转角度原地转向,减小了转向半径,不占用航道。此外,侧推器5提供的侧推力还可以平衡风浪施加的偏航力矩,保持航向。

[0031] 进一步的,为了便于大型构件10沉放时的精确定位,所述双体船上设置有动力定位系统。设置的动力定位系统通过控制推进器4和侧推器5抵抗风浪对船体的作用力,使船体保持在要求的位置上,使大型构件10沉放时的定位更为精确。此外,所述动力定位系统的定位不会随着水深增加而增加,且操作方便,成本较低。

[0032] 为了避免运输过程中大型构件10与船体的碰撞与摩擦,如图2所示,第一船体1的下部、与第二船体2相对的船侧设置有第一水平限位装置13,第二船体2的下部、与第一船体1相对的船侧设置有与第一水平限位装置13相对应的第二水平限位装置14。通过设置的第一水平限位装置13和第二水平限位装置14,将大型构件10限制于第一水平限位装置13和第二水平限位装置14之间,避免了大型构件10与第一船体1和第二船体2的碰撞与摩擦,减小了大型构件10与船体的损伤,同时保证了航行安全。

[0033] 作为优选,支墩12设置为倒锥形。由于倒锥形的支墩12结构更加牢固,使支墩12能够更好得起到支撑作用。支墩12的数量可以为多个,如图3所示,支墩12示例性为8个,8个支墩12均匀分布于甲板桥3底部,以维持甲板桥3和大型构件10受力平衡。

[0034] 为了减轻缆索受力、保证运输和施工安全,配套设置的绞车6、缆索升降机构7和吊钩11的数量可以为多个,如图1、图3所示,设置的绞车6、缆索升降机构7和吊钩11示例性均为4个,4个吊钩11均匀分布于甲板桥3的下方,以维持缆索8和大型构件10受力平衡,保证运输和施工安全。

[0035] 为了测量大型构件10沉放入水后的平面位置和高程,所述双体船上还设置有测量

塔9,测量塔9上部设置有GPS。当大型构件10沉放入水后,通过测量塔9及其上部设置的GPS实时测量并记录大型构件10的平面位置和高程,便于大型构件10的准确就位和安装。

[0036] 本发明实施例的另一方面还提供了一种利用上述实施例所述的自航式大型构件运输安装一体船实现大型构件运输安装的施工工艺,包括以下步骤:

[0037] 舾装:将自航式大型构件运输安装一体船骑跨于预制大型构件10上方,通过吊钩11将大型构件10连接并固定于自航式大型构件运输安装一体船的下方。在本步骤中,连接、固定大型构件10的具体步骤为:通过吊钩11钩吊住大型构件10,通过绞车6收紧缆索8,进而通过缆索升降机构7将吊钩11升起,通过支墩12支撑大型构件10,使大型构件10连接并固定于甲板桥3的下方。此外,可通过设置的第一水平限位装置13和第二水平限位装置14将大型构件10限制于第一水平限位装置13和第二水平限位装置14之间。

[0038] 大型构件运输:自航式大型构件运输安装一体船通过自航方式将大型构件10从预制厂运输至新挖航道,全程配备警戒船;进入新挖航道后,配备拖轮辅助运输,随后在回旋区转向,将大型构件10运输至基槽上方。在本步骤中,需要说明是,由于新挖航道横流作用较强,因此配备拖轮抵抗横流作用,拖轮的具体配备数量可根据测定的横流作用力计算确定。此外,当大型构件10运输至基槽上方时,自航式大型构件运输安装一体船的动力定位系统通过控制推进器4和侧推器5抵抗风浪对船体的作用力,使船体保持在要求的位置上,使大型构件10沉放时的定位更为精确。

[0039] 大型构件安装:对自航式大型构件运输安装一体船进行带缆系泊,通过绞移方式进行沉放位置的精确定位,通过绞车6和缆索升降机构7将大型构件10放入基槽,完成大型构件10的安装。在本步骤中,大型构件10沉放的具体步骤为:通过绞车6放松缆索8,进而通过缆索升降机构7降下吊钩11,将大型构件10沉放至于基槽中。在大型构件10的沉放过程中,还可通过测量塔9及其上部设置的GPS实时测量并记录大型构件10的平面位置和高程。

[0040] 待大型构件10安装完成,并通过贯通测量满足要求后,自航式大型构件运输安装一体船即可返回预制厂等待下一节大型构件的运输和安装任务。

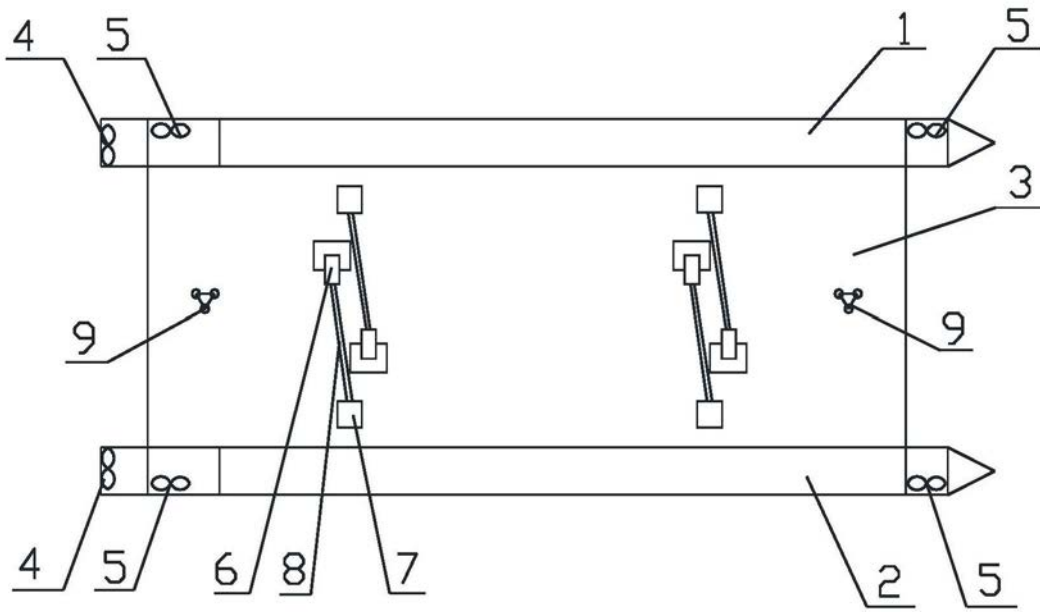


图1

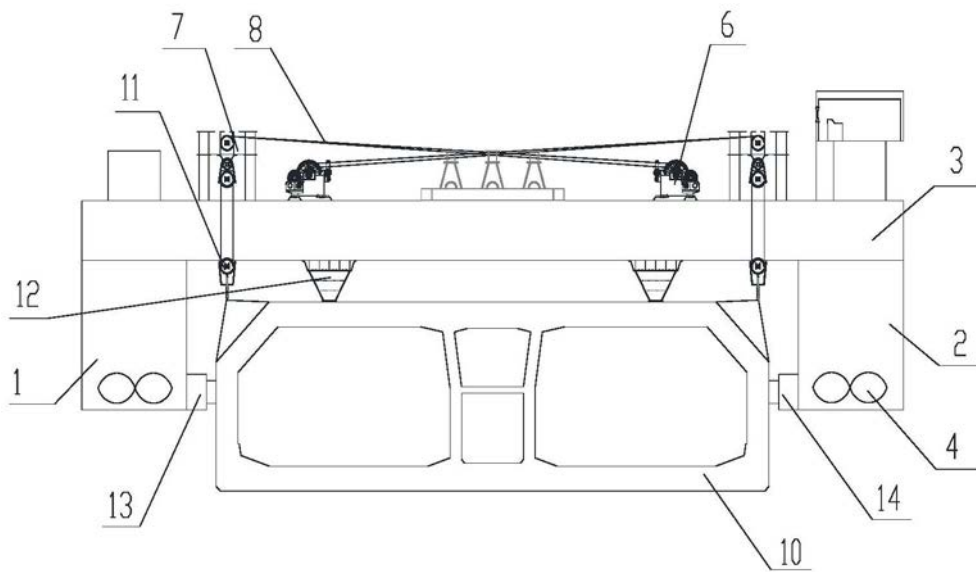


图2

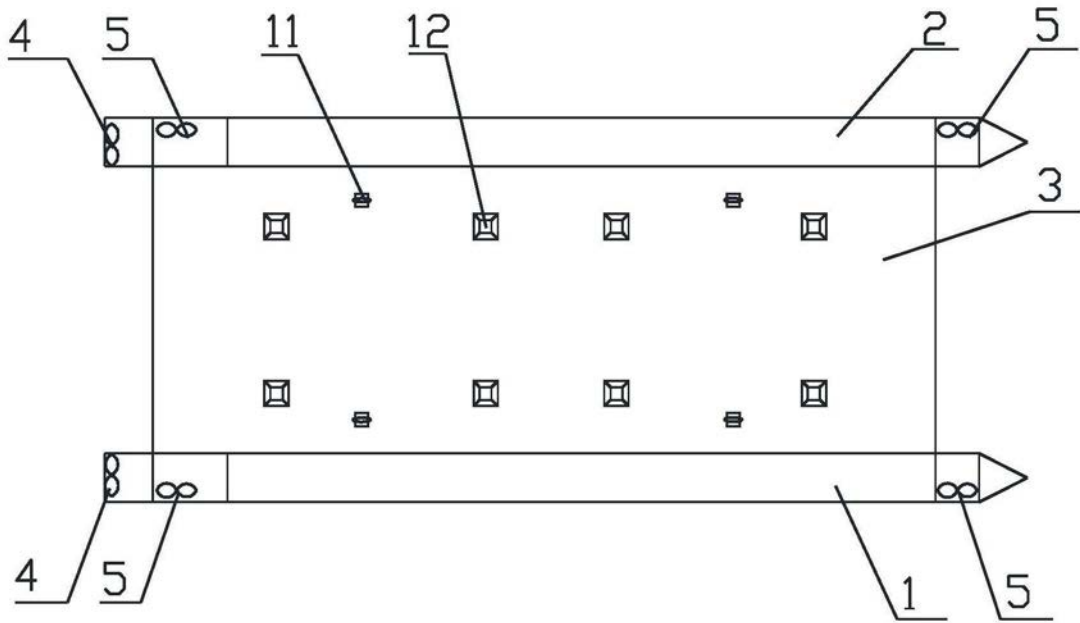


图3