



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115285653 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 04

(21) 申请号 202210694493.8

B65D 90/12 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.20

B65D 88/12 (2006.01)

(71) 申请人 中铁山桥集团有限公司

B63B 1/10 (2006.01)

地址 066205 河北省秦皇岛市山海关区南海西路35号

B63B 35/28 (2006.01)

申请人 中铁高新工业股份有限公司

(72) 发明人 李久成 尤元霞 马春江 胡广瑞

刘振刚 常国光 孙泽 刘士儒

刘丹 李华冰

(74) 专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通合伙) 11265

专利代理师 贾楠楠

(51) Int. Cl.

B65G 47/74 (2006.01)

B65D 90/00 (2006.01)

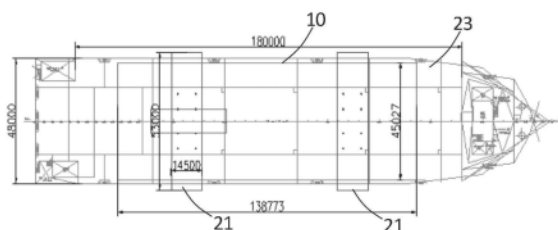
权利要求书1页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

大节段钢箱梁远洋运输装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种大节段钢箱梁远洋运输装置及方法,该装置包括:支设于所述钢箱梁两端部处的驳船,所述驳船支撑连接所述钢箱梁;承托所述驳船的半潜船,所述半潜船与两个驳船固定连接。本发明采用驳船承托大节段钢箱梁,能够便于大节段钢箱梁的吊装,让大节段钢箱梁在港池内安全的吊装到驳船上,而在对应的水域内将驳船装到半潜船上,使得大节段钢箱梁能够顺利的完成装船。在大节段钢箱梁运输到位后,半潜船下潜使得大节段钢箱梁利用两个驳船能够漂浮在水面上,通过拉拽驳船可将大节段钢箱梁移动到安装位置,使得大节段钢箱梁的桥址架设也十分的方便。



1. 一种大节段钢箱梁远洋运输装置,其特征在于,包括:
支设于所述钢箱梁两端部处的驳船,所述驳船支撑连接所述钢箱梁;以及
承托所述驳船的半潜船,所述半潜船与两个驳船固定连接。
2. 如权利要求1所述的大节段钢箱梁远洋运输装置,其特征在于,所述驳船上立设有支撑托架,所述支撑托架与所述钢箱梁固定连接。
3. 如权利要求2所述的大节段钢箱梁远洋运输装置,其特征在于,所述支撑托架包括多个立柱以及多个斜撑,所述立柱支撑连接在所述驳船和所述钢箱梁之间,所述斜撑斜向连接在相邻的两个立柱的顶部和底部之间。
4. 如权利要求2所述的大节段钢箱梁远洋运输装置,其特征在于,所述支撑托架和所述钢箱梁之间垫设有多个垫木。
5. 如权利要求1所述的大节段钢箱梁远洋运输装置,其特征在于,所述半潜船上对应所述驳船的四周设有多个限位件,所述限位件与所述驳船相紧贴。
6. 一种大节段钢箱梁远洋运输方法,其特征在于,包括如下步骤:
提供两个驳船,将所述钢箱梁的两端通过支撑托架置于对应的驳船上;
提供半潜船,将两个驳船固定连接在半潜船上;
利用所述半潜船对所述钢箱梁进行远洋运输。
7. 如权利要求6所述的大节段钢箱梁远洋运输方法,其特征在于,将钢箱梁的两端通过支撑托架置于对应的驳船上的步骤包括:
将两个驳船停放在港池内并对驳船的位置进行定位;
将支撑托架置于对应的驳船上并进行临时固定;
吊装钢箱梁至两个驳船的上方并逐步的下落钢箱梁;
将钢箱梁的一端落放在一个驳船的支撑托架上,并完成支撑托架与对应的钢箱梁以及驳船的连接固定;
将钢箱梁的另一端落放在另一个驳船的支撑托架上,并完成支撑托架与对应的钢箱梁及驳船的连接固定。
8. 如权利要求7所述的大节段钢箱梁远洋运输方法,其特征在于,在驳船与钢箱梁连接好后,将驳船拖出港池。
9. 如权利要求6所述的大节段钢箱梁远洋运输方法,其特征在于,将两个驳船固定连接在半潜船上的步骤包括:
将半潜船停放在设定的下潜点并抛锚;
下潜半潜船;
将两个驳船拖运至半潜船的下潜点处;
利用半潜船上的定位绞车将两个驳船拖拽至半潜船的上方;
半潜船上浮,使得半潜船承托两个驳船并将半潜船和两个驳船固定连接。
10. 如权利要求6所述的大节段钢箱梁远洋运输方法,其特征在于,在半潜船上对应驳船的四周设置限位件,并将所述限位件与所述驳船及所述半潜船固定连接。

大节段钢箱梁远洋运输装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及远洋运输技术领域,特指一种大节段钢箱梁远洋运输装置及方法。

背景技术

[0002] 海运,也即海洋运输,是国际物流中最主要的运输方式,是指使用船舶通过海上航道在不同国家和地区的港口之间运送货物的一种方式。海洋运输的运量大,运费低,航道四通八达。海洋运输多采用集装箱的方式,利用集装箱来装运货物,以保证货物的运输安全。而对于大节段钢箱梁的远洋运输来说,其长度在139米以上,总重量在3700吨,其尺寸及重量远超普通海运的运输能力,若采用分段运输,在到达目的地后还需要进行组装及焊接,而受环保等因素影响,发达国家通常不允许在桥址进行有损环境的施工作业,大节段钢箱梁均需在工厂内完成主体施工且在合同中会有明文规定,因此,亟需提供一种适合于大节段钢箱梁的远洋运输方案。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的缺陷,提供一种大节段钢箱梁远洋运输装置及方法,解决现有的海运无法对大节段钢箱梁进行运输或分段运输给后续安装带来麻烦的问题。

[0004] 实现上述目的的技术方案是:

[0005] 本发明提供了一种大节段钢箱梁远洋运输装置,包括:

[0006] 支设于所述钢箱梁两端部处的驳船,所述驳船支撑连接所述钢箱梁;以及

[0007] 承托所述驳船的半潜船,所述半潜船与两个驳船固定连接。

[0008] 本发明利用驳船和半潜船来运输大节段钢箱梁,驳船支撑在大节段钢箱梁的底部,半潜船承托驳船,利用半潜船对大节段钢箱梁进行远洋运输,采用驳船承托大节段钢箱梁,能够便于大节段钢箱梁的吊装,让大节段钢箱梁在港池内安全的吊装到驳船上,克服了因半潜船自身吨位大,吃水深,无法进入港池码头的问题,而后在对应的水域内将驳船装到半潜船上,使得大节段钢箱梁能够顺利的完成装船。在大节段钢箱梁运输到位后,半潜船下潜使得大节段钢箱梁利用两个驳船能够漂浮在水面上,通过拉拽驳船可将大节段钢箱梁移动到安装位置,使得大节段钢箱梁的桥址架设工作也十分的方便。

[0009] 本发明大节段钢箱梁远洋运输装置的进一步改进在于,所述驳船上立设有支撑托架,所述支撑托架与所述钢箱梁固定连接。

[0010] 本发明大节段钢箱梁远洋运输装置的进一步改进在于,所述支撑托架包括多个立柱以及多个斜撑,所述立柱支撑连接在所述驳船和所述钢箱梁之间,所述斜撑斜向连接在相邻的两个立柱的顶部和底部之间。

[0011] 本发明大节段钢箱梁远洋运输装置的进一步改进在于,所述支撑托架和所述钢箱梁之间垫设有多个垫木。

[0012] 本发明大节段钢箱梁远洋运输装置的进一步改进在于,所述半潜船上对应所述驳

船的四周设有多个限位件,所述限位件与所述驳船相紧贴。

[0013] 本发明还提供了一种大节段钢箱梁远洋运输方法,包括如下步骤:

[0014] 提供两个驳船,将所述钢箱梁的两端通过支撑托架置于对应的驳船上;

[0015] 提供半潜船,将两个驳船固定连接在半潜船上;

[0016] 利用所述半潜船对所述钢箱梁进行远洋运输。

[0017] 本发明大节段钢箱梁远洋运输方法的进一步改进在于,将钢箱梁的两端通过支撑托架置于对应的驳船上的步骤包括:

[0018] 将两个驳船停放在港池内并对驳船的位置进行定位;

[0019] 将支撑托架置于对应的驳船上并进行临时固定;

[0020] 吊装钢箱梁至两个驳船的上方并逐步的下落钢箱梁;

[0021] 将钢箱梁的一端落放在一个驳船的支撑托架上,并完成支撑托架与对应的钢箱梁以及驳船的连接固定;

[0022] 将钢箱梁的另一端落放在另一个驳船的支撑托架上,并完成支撑托架与对应的钢箱梁及驳船的连接固定。

[0023] 本发明大节段钢箱梁远洋运输方法的进一步改进在于,在驳船与钢箱梁连接好后,将驳船拖出港池。

[0024] 本发明大节段钢箱梁远洋运输方法的进一步改进在于,将两个驳船固定连接在半潜船上的步骤包括:

[0025] 将半潜船停放在设定的下潜点并抛锚;

[0026] 下潜半潜船;

[0027] 将两个驳船拖运至半潜船的下潜点处;

[0028] 利用半潜船上的定位绞车将两个驳船拖拽至半潜船的上方;

[0029] 半潜船上浮,使得半潜船承托两个驳船并将半潜船和两个驳船固定连接。

[0030] 本发明大节段钢箱梁远洋运输方法的进一步改进在于,在半潜船上对应驳船的四周设置限位件,并将所述限位件与所述驳船及所述半潜船固定连接。

附图说明

[0031] 图1为本发明大节段钢箱梁远洋运输装置所需运输的大节段钢箱梁的结构示意图。

[0032] 图2为图1所示结构的侧视图。

[0033] 图3为大节段钢箱梁远洋运输装置中驳船承载大节段钢箱梁的结构示意图。

[0034] 图4为图3所示结构的侧视图。

[0035] 图5为本发明大节段钢箱梁远洋运输装置中半潜船承托驳船及大节段钢箱梁的结构示意图。

[0036] 图6为本发明大节段钢箱梁远洋运输装置中支撑托架的结构示意图。

[0037] 图7为本发明大节段钢箱梁远洋运输装置中驳船装到半潜船上时的结构示意图。

[0038] 图8为本发明大节段钢箱梁远洋运输装置中半潜船上设置的限位件的结构示意图。

- [0039] 图9为本发明大节段钢箱梁远洋运输装置中大节段钢箱梁的一端侧处的结构示意图。
- [0040] 图10为图9中A1处的局部放大示意图。
- [0041] 图11为本发明大节段钢箱梁远洋运输装置中大节段钢箱梁的一端侧的另一截面的结构示意图。
- [0042] 图12为图11中A2处的局部放大示意图。
- [0043] 图13为本发明大节段钢箱梁远洋运输装置中大节段钢箱梁的另一端侧处的结构示意图。
- [0044] 图14为图13中A3处的局部放大示意图。
- [0045] 图15为本发明大节段钢箱梁远洋运输装置中大节段钢箱梁的另一端侧处的另一截面的结构示意图。
- [0046] 图16为图15中A4处的局部放大示意图。
- [0047] 图17为本发明大节段钢箱梁远洋运输装置中大节段钢箱梁以端侧为视角的侧视图。
- [0048] 图18为图17中A5处的局部放大示意图。
- [0049] 图19为本发明大节段钢箱梁远洋运输方法的流程图。

具体实施方式

[0050] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0051] 参阅图1,本发明提供了一种大节段钢箱梁远洋运输装置及方法,用于远洋运输尺寸庞大的大节段钢箱梁,该大节段钢箱梁为变截面结构,规格在7.5*45*139.1m,总重量约3700吨,本发明选用半潜船和两条驳船实现大节段钢箱梁的运输,驳船进入到港池装载大节段钢箱梁,装载好后,进行海绑,拖带至下潜点,半潜船浮装两条驳船,浮装完成后,进行海绑,利用半潜船对大节段钢箱梁进行远洋运输。下面结合附图对本发明大节段钢箱梁远洋运输装置及方法进行说明。

[0052] 参阅图5,显示了本发明大节段钢箱梁远洋运输装置中半潜船承托驳船及大节段钢箱梁的结构示意图。下面结合图5,对本发明大节段钢箱梁远洋运输装置进行说明。

[0053] 如图5所示,本发明的大节段钢箱梁远洋运输装置包括驳船21以及半潜船23,其中驳船21有两条,结合图3和图4所示,驳船21支设于钢箱梁10的两端部处,该驳船21支撑连接钢箱梁10;半潜船23承托两条驳船21,半潜船23与两条驳船21固定连接,利用半潜船23实现钢箱梁10的远洋运输。

[0054] 在本发明的一种具体实施方式中,如图4和图6所示,驳船21上立设有支撑托架22,该支撑托架22与钢箱梁10固定连接。通过在驳船上设置支撑托架22来承托钢箱梁10,能够提高钢箱梁10的牢固稳定性,确保钢箱梁在运输过程中的安全性。

[0055] 较佳地,支撑托架22为钢结构架体,该支撑托架22和钢箱梁10之间垫设有多个垫木223。

[0056] 又佳地,支撑托架22在钢箱梁10的两侧设有抵挡部,该抵挡部和钢箱梁10之间夹设有垫木,利用钢箱梁两侧的抵挡部夹紧钢箱梁10,避免钢箱梁10发生纵向的位移。

[0057] 进一步地,支撑托架22包括多个立柱221以及多个斜撑222,立柱221支撑连接在驳

船21和钢箱梁10之间,斜撑222斜向连接在相邻的两个立柱221的顶部和底部之间。

[0058] 具体地,如图9所示,支撑托架22的立柱221支顶在驳船21和钢箱梁10之间,结合图10所示,立柱221的支设位置对应钢箱梁10上设置的柱的位置,如此能够很好的支撑柱钢箱梁10,在该钢箱梁10上设置的柱的下方固定连接插接管11,在将钢箱梁10置于立柱221上时,让插接管11套设在立柱221上,且插接管11内固定连接有压板,该压板与立柱221的顶部相贴。如图11所示,支撑托架22的斜撑222斜向支撑连接在驳船21和钢箱梁10之间,该斜撑222与驳船21连接的一端可与对应的立柱的根部连接,还可在驳船21上设置连接件进行连接。结合图12所示,在钢箱梁10的底部通过螺栓固定连接一安装板12,该安装板12具有竖向设置的安装部,斜撑222的端部与该安装部固定连接。

[0059] 如图13所示,在钢箱梁的另一端侧的驳船21处,在立柱221的侧部和驳船21之间设置临时支撑杆224,该临时支撑杆224用于提高立柱221的支撑稳定性,在装载好钢箱梁10之后,运输钢箱梁10的过程中,将该临时支撑杆224拆除。结合图14所示,立柱221的顶部设有连接端,该连接端通过螺栓与钢箱梁10的底部紧固连接。如图15和图16所示,斜撑222的顶部通过耳板2221与钢箱梁10底部设置的连接板连接固定。

[0060] 如图17所示,在两个立柱221之间设置多个首尾相接的斜撑222。结合图18所示,相邻的两个斜撑222的顶部连接在一个安装板12的安装部上,且该两个斜撑222对称设置,为加固两个斜撑222的连接处,在钢箱梁10的底部设置了加固柱,该加固柱固定连接在钢箱梁10的底部并与安装部也固定连接。

[0061] 在本发明的一种具体实施方式中,在半潜船23上对应驳船21的四周设置多个限位件,结合图8所示,限位件25抵靠在驳船21的四周,该限位件25与驳船21相紧贴,利用限位件25限位固定驳船21的位置。

[0062] 较佳地,限位件25的外轮廓呈三角形,在限位件25上设有穿孔,限位件25与半潜船23固定连接,该限位件25还与驳船21固定连接,利用绑扎绳穿过限位件25上的穿孔,对驳船21进行海绑,将驳船21绑扎固定在半潜船23上。

[0063] 在本发明的一种具体实施方式中,如图1和图2所示,本发明的大节段钢箱梁10为变截面结构,上端侧宽45m,下端侧宽30m,长度为139.1m,总重量约3700吨。

[0064] 为满足对钢箱梁的支撑,驳船21的结构强度按5m吃水设计。两条驳船在装载钢箱梁后,长宽相当,按此来校核装载后稳定性是否满足要求。

[0065] 半潜船在装载两条驳船后,应具有足够的稳定性,以抵抗运输过程中风浪流联合作用影响。对半潜船在装载前进行稳定性分析,以确保其满足要求。

[0066] 驳船上设置有支墩以及支撑托架来承托钢箱梁,根据钢箱梁的重量,支墩以及支撑托架承受的静载荷最大为3700吨,同时考虑运输过程中的垂向加速度产生的动载荷,托架强度应按照驳船的甲板强度要求进行设计。在钢箱梁装载到驳船上后,计算驳船的总纵强度是否满足要求。

[0067] 驳船装载钢箱梁可在基地码头的一内嵌式港池内完成,该港池处设有龙门吊,利用龙门吊来吊装钢箱梁。首先对驳船的甲板进行清理;将钢箱梁吊装到驳船上,结合图2所示,在钢箱梁长度方向的中部(也即轴3和轴4的位置)设置辅助支架作为支撑,以达到稳定性要求,支撑托架依据布置图预先布置在驳船上。龙门吊在钢箱梁重心对称的位置就位,连接钢箱梁上的吊具,检查无误后垂直稳步提升到安全高度,均速行走至驳船的正上方,缓慢

下落,当距离支撑托架上方约200mm时,停止下落,微调钢箱梁的位置使之与驳船准确对齐,然后平稳下落至对应的支墩及支撑托架上。

[0068] 将钢箱梁装载到驳船上后,对钢箱梁进行适当的绑扎,确保钢箱梁无纵横向的滑移及翻转,在进行绑扎时,在钢箱梁的四周和驳船之间设置斜撑,利用斜撑支撑固定钢箱梁。为便于与斜撑连接,在钢箱梁上预先设置连接耳板。斜撑较佳为工字钢。

[0069] 本发明还提供了一种大节段钢箱梁远洋运输方法,下面对该运输方法进行说明。

[0070] 如图19所示,本发明的运输方法包括如下步骤:

[0071] 执行步骤S11,提供两个驳船,将所述钢箱梁的两端通过支撑托架置于对应的驳船上;接着执行步骤S12;

[0072] 执行步骤S12,提供半潜船,将两个驳船固定连接在半潜船上;接着执行步骤S13;

[0073] 执行步骤S13,利用所述半潜船对所述钢箱梁进行远洋运输。

[0074] 在本发明的一种具体实施方式中,将钢箱梁的两端通过支撑托架置于对应的驳船上的步骤包括:

[0075] 将两个驳船停放在港池内并对驳船的位置进行定位;

[0076] 将支撑托架置于对应的驳船上并进行临时固定;

[0077] 吊装钢箱梁至两个驳船的上方并逐步的下落钢箱梁;

[0078] 将钢箱梁的一端落放在一个驳船的支撑托架上,并完成支撑托架与对应的钢箱梁以及驳船的连接固定;

[0079] 将钢箱梁的另一端落放在另一个驳船的支撑托架上,并完成支撑托架与对应的钢箱梁及驳船的连接固定。

[0080] 具体地,在驳船驶入港池之前,对港池进行清淤;在驳船和港池的池壁进行位置标记;将散垂在驳船与池壁间的驳船锚链、碰垫、钢丝绳全部拉回到驳船甲板上并固定好,清理缆桩、缆机周围的工作区域;采用港池两侧同时依次变换缆桩并揽缆的方式或者使用车辆拖拽的方式牵引两条驳船到位。对临时支撑装置进行检查测量。在起吊前,对钢箱梁、吊具进行全面检查,满足作业要求方可施工。利用龙门吊吊装钢箱梁,当钢箱梁吊装到驳船正上方时,开始缓慢下落,因驳船南端比北端高,造成南端的S立撑比北端的S立撑高163mm,在钢箱梁整体吊运至支撑上方时,需将北侧整体下降约150mm,以确保箱梁整体与S立撑的四个支点同时接触。在第一端侧下落至最高距支撑托架10cm处,第二端侧下落至支撑托架20cm处,观察钢箱梁与支撑托架的相对平面位置关系,在平面内对驳船和钢箱梁的相对位置进行调整。在吊装作业时,根据潮汐表数据,对驳船升降提前进行预判,同时观测水面高程以及支撑托架与钢箱梁间的距离,支撑托架与钢箱梁间距离在5cm时,控制龙门吊重新起吊至 10 ± 5 cm。

[0081] 在驳船和钢箱梁的相对位置满足要求时,缓慢下落钢箱梁,将钢箱梁平稳吊运至驳船上方,目视对准支撑托板中S撑中心及钢箱梁底板的中心位置,缓慢下落至底板与支撑托架完全接触,若底板不能完全落入到支撑托架的卡槽内,可微调驳船的位置或者打磨底板处的卡件至可落入到卡槽状态,在支撑托架与钢箱梁完全接触后,适当放松驳船的缆绳,继续缓慢下落钢箱梁,利用天车吊缆长度调整,使得驳船上的T撑与钢箱梁底板接触至理论状态,接触后再次适当放松驳船的缆绳,焊接及栓接S撑、T撑与钢箱梁和驳船上的所有焊缝及螺栓,焊缝需按规定探伤,栓接位置需拧牢。

[0082] 在吊装钢箱梁的过程中,龙门吊吨位持续减少,且至少四个支点同时接触时,开始组焊作业,减少至1000吨时,进行全部组装作业。

[0083] 驳船的精确定位,参考驳船港池就位图,沿南北两侧岸线设置测量标记,可在岸上设置1.5m高、深入港池的标志杆,在驳船上对应位置制作铅锤支架并放好铅锤。根据标志杆挑起铅垂线的情况,搅缆移动驳船位置,直至铅垂线垂直搭碰标志杆。

[0084] 另一条驳船上设置的支撑托板包括V撑和U撑,该驳船侧的钢箱梁的吊装过程与上述的吊装过程相同,只是在焊接及栓接后,再使用填板填充钢箱梁与支撑托板之间的焊接位置并焊接填板,确保填板充实,不发生相对位移。

[0085] 在本发明的一种具体实施方式中,在驳船与钢箱梁连接好后,将驳船拖出港池。

[0086] 具体地,检查驳船上的湿拖导缆孔及系缆桩周围工作区域不得有障碍物,驳船上的松动物体使用绳索系牢。解开所有驳船与港池的系缆,拖轮连接位于港池出口处的驳船,开始湿拖作业。湿拖过程中,实时检测驳船与池壁间的间距以及驳船的运送趋势,控制船速并南北调节方向以适时拖拽出坞。在后方的驳船达到港池出口处时,交叉带好两条溜缆,将一个拖轮与前方的驳船连接。在两条驳船完全驶出港池后,解掉溜缆,将一个拖轮与后方的驳船连接,两个驳船上的拖轮对头方向出清淤航道,到了主航道就将前面的拖轮改到左侧尾部驳船位置旁拖,尾部左右对称两个拖轮进行旁拖。

[0087] 在本发明的一种具体实施方式中,将两个驳船固定连接在半潜船上的步骤包括:

[0088] 将半潜船停放在设定的下潜点并抛锚;

[0089] 下潜半潜船;

[0090] 将两个驳船拖运至半潜船的下潜点处;

[0091] 利用半潜船上的定位绞车将两个驳船拖拽至半潜船的上方;

[0092] 半潜船上浮,使得半潜船承托两个驳船并将半潜船和两个驳船固定连接。

[0093] 具体地,下潜点选择在港口附近的海域内,驳船湿拖出港后,直接拖航到下潜点,本次作业下潜装船水域的水深在-21m至-27m之间。下潜装船的天气条件应选择风平浪静的条件,具体为蒲氏风级不超过4级时,浪高小于0.5m,潮流流速在1节以内。如图7所示,考虑到半潜船的特点,确定半潜船抛首部一点锚,船尾挂一条拖轮24稳住半潜船,使其不受水流影响而左右摇摆过大。

[0094] 半潜船下潜前,应做好人员配备和分工,主要做好以下安排,根据本船系泊设备数量,四台锚绞车和四台小绞车,当半潜船下沉、上浮、向外牵引时每个绞车配一个人,以便随时调整锚绞车的松紧度;同时应安排好,中控室、机舱值班室、泵间等操作处所人员值班;在半潜船下沉和上浮时临时加一个电工配在前面,以便及时处理电器上出现的故障。

[0095] 半潜船下潜之前,要求对船上设备进行维修和保养,在下潜前3天对主机、各种泵、风机运行不得少于3个小时,发现问题及时处理并做好记录以备日后检查;在下沉前2天要求各种设备检查一遍,各种滤器多要清洗一遍包括备用滤器清洗后试车;在下沉前1天要求主机和液压泵开起来24小时运转;机器启动后巡回检查各设备运转情况每二小时记录一次数据;所有辅助拖轮到位,做好下潜前的准备工作。

[0096] 半潜船准备工作:索具、墩木、定位桩等绑扎件采购制作;半潜船主甲板清理;测试卷扬机功能;主甲板按图纸铺设墩木且固定,并将绑扎预先摆放到位。在甲板指定位置安放定位桩,协助拖船定位。装载作业前一天晚上,半潜船预压载至12.5米吃水。

[0097] 装载货物准备工作：所装载船体所有活动件应进行良好绑扎。按要求做好定位标记。确认船体底部没有凸出物体。调整船体吃水，如纵倾角度过大。影响浮装、绑扎的所有构件需移除或收起。所有油水舱应并舱，尽可能减小自由液面。

[0098] 半潜船从12.5m吃水开始下潜，直至下潜至18m，具体的浮装作业步骤为：半潜船在指定的下潜点抛锚，下潜吃水至18m；两条拖轮将两条驳船托至半潜船右舷10m处；半潜船首尾部定位绞车上的缆绳用锚艇带上两条驳船；定位绞车在拖轮的协助下缓缓将驳船绞至工程标记处靠近定位桩，在定位绞车的配合下将两条驳船缓缓绞到位，两条驳船上准备的尼龙缆带系在定位桩上；半潜船上浮，位置固定过后，进行绑扎固定。

[0099] 在本发明的一种具体实施方式中，在半潜船上对应驳船的四周设置限位件，并将所述限位件与所述驳船及所述半潜船固定连接。

[0100] 利用半潜船运输钢箱梁，运至指定位置后，进行卸船，半潜船抛锚定位，可将半潜船首部进行抛锚尾部连接拖轮稳住半潜船，对半潜船及驳船开始解绑，清理浮卸通道，半潜船下潜至18m处，将定位绞车的缆绳带上驳船，然后驳船的尾部连接拖轮，绞车和拖轮配合下将驳船缓缓拖至半潜船外侧，而后解开绞车与驳船的缆绳，上浮半潜船，即完成了卸船。

[0101] 驳船承载着钢箱梁漂浮在水面上，可利用驳船对钢箱梁进行现场架设，利用潮汐，钢箱梁整体节段在两个驳船上缓缓下落至安装到位，安装好钢箱梁后，解除钢箱梁与驳船之间的支撑，将驳船拖走，完成了钢箱梁的架设。

[0102] 以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明，本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而，实施例中的某些细节不应构成对本发明的限定，本发明将以所附权利要求书界定的范围作为本发明的保护范围。

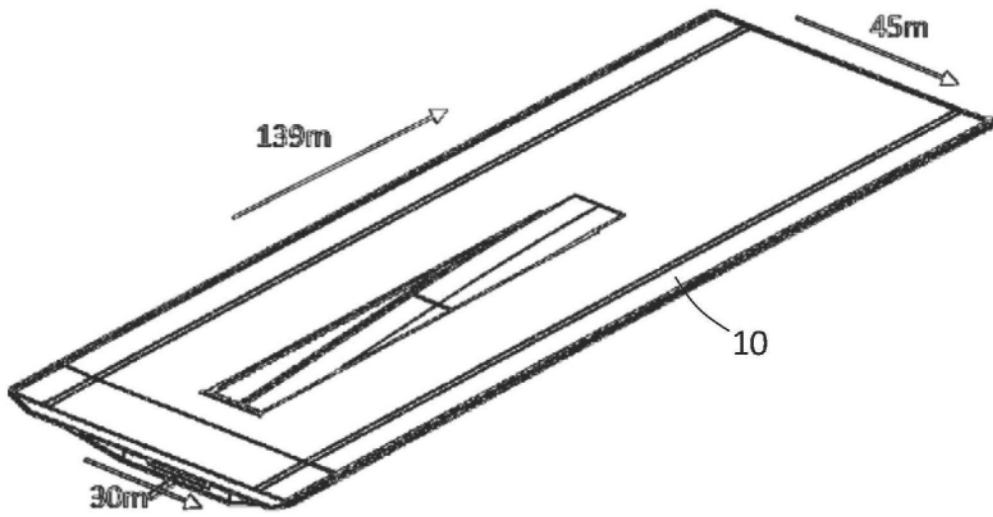


图1

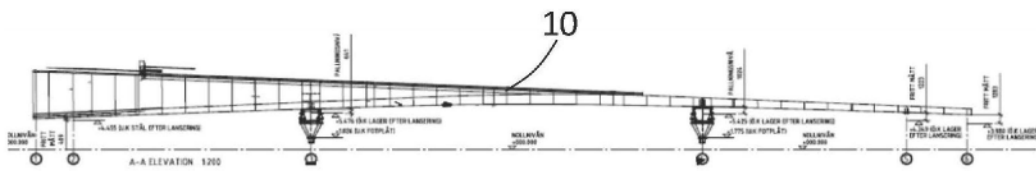


图2

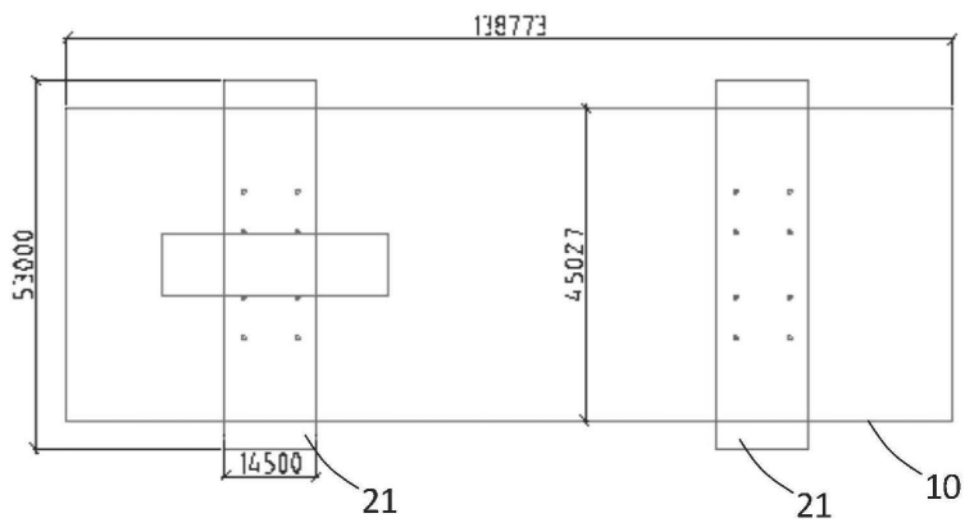


图3

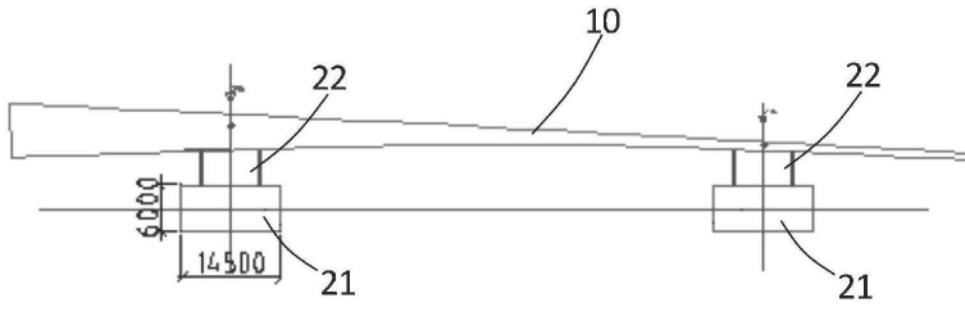


图4

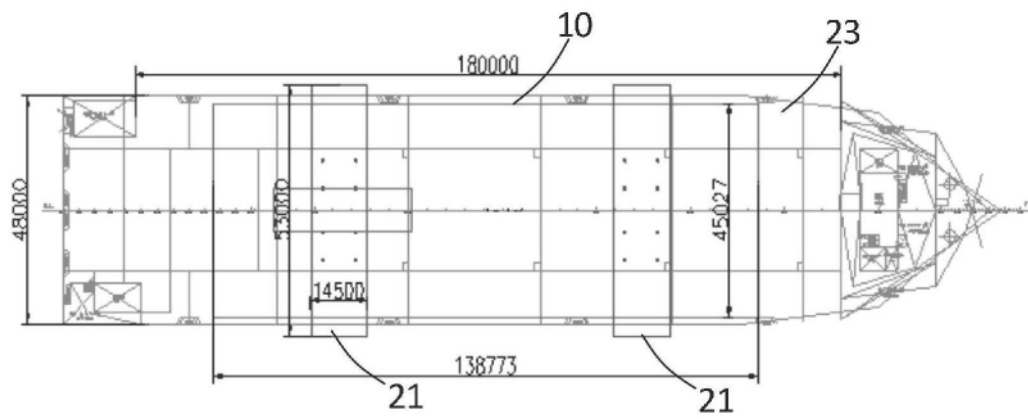


图5

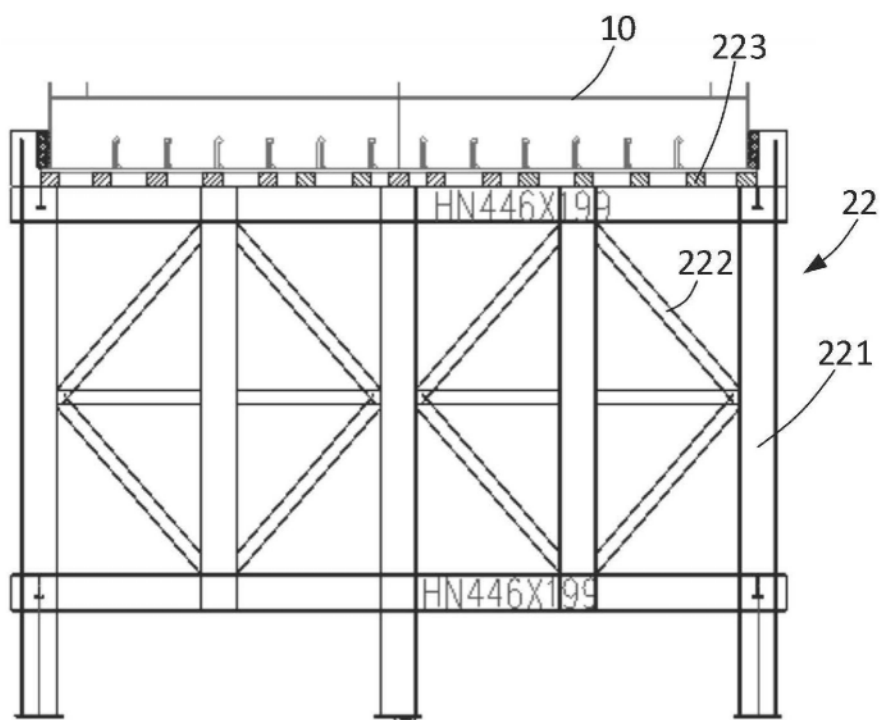


图6

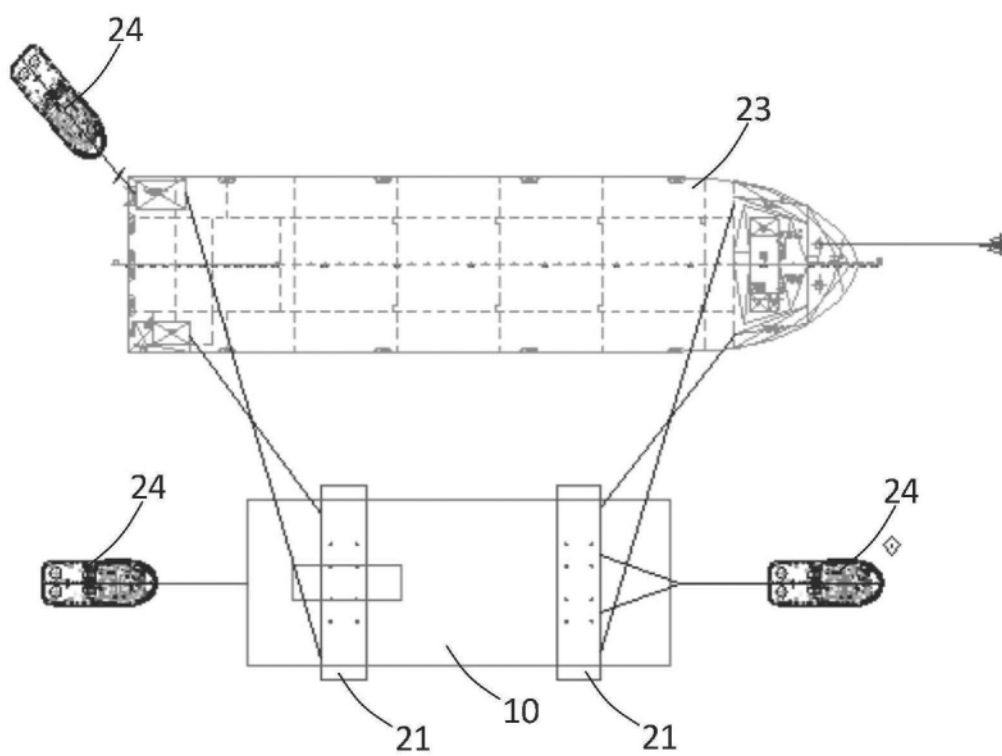


图7

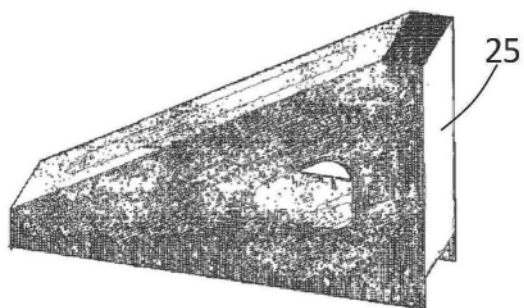


图8

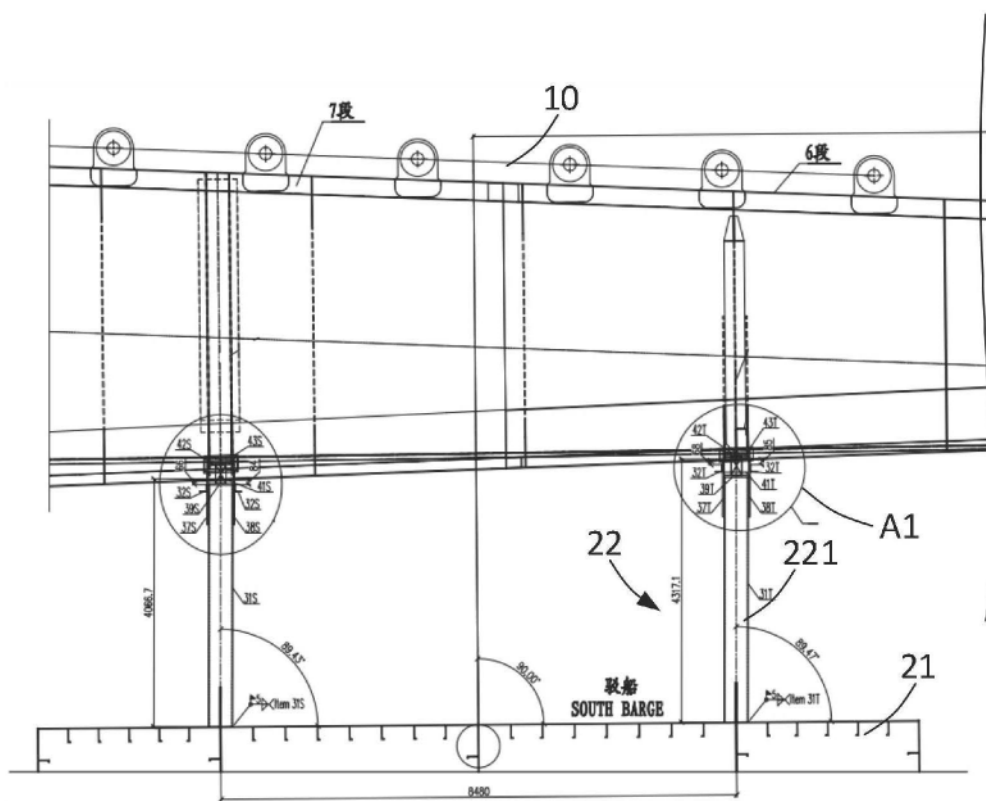


图9

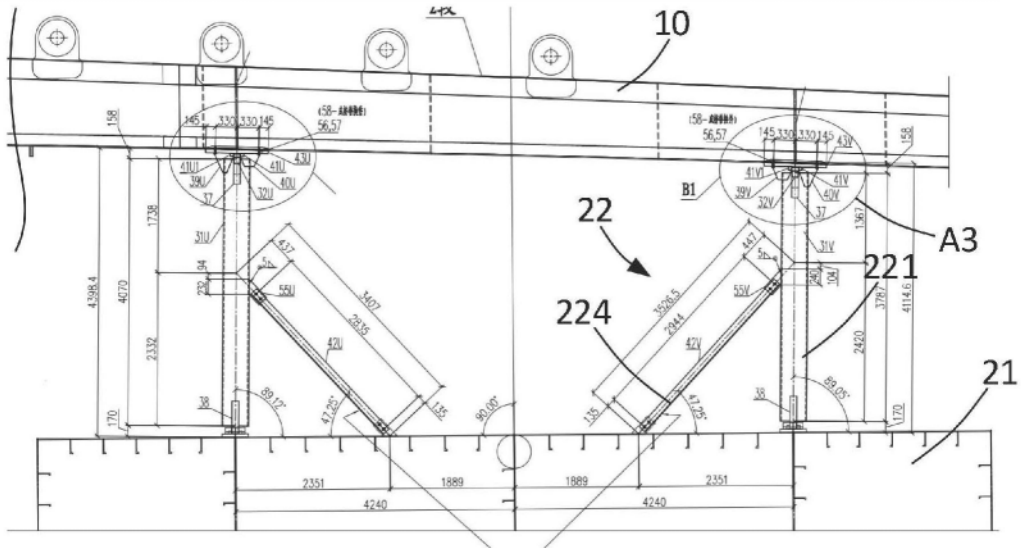


图13

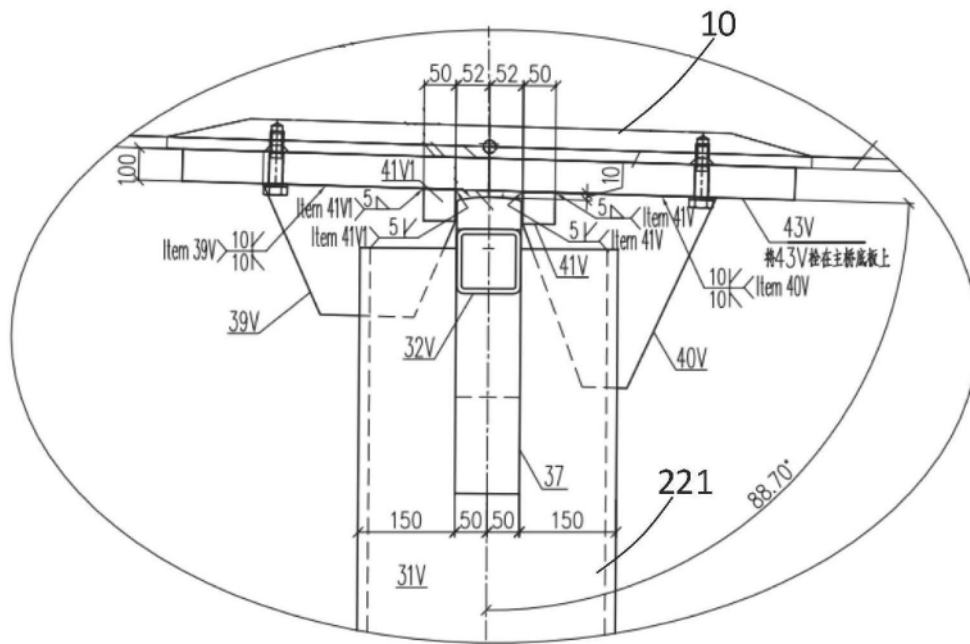


图14

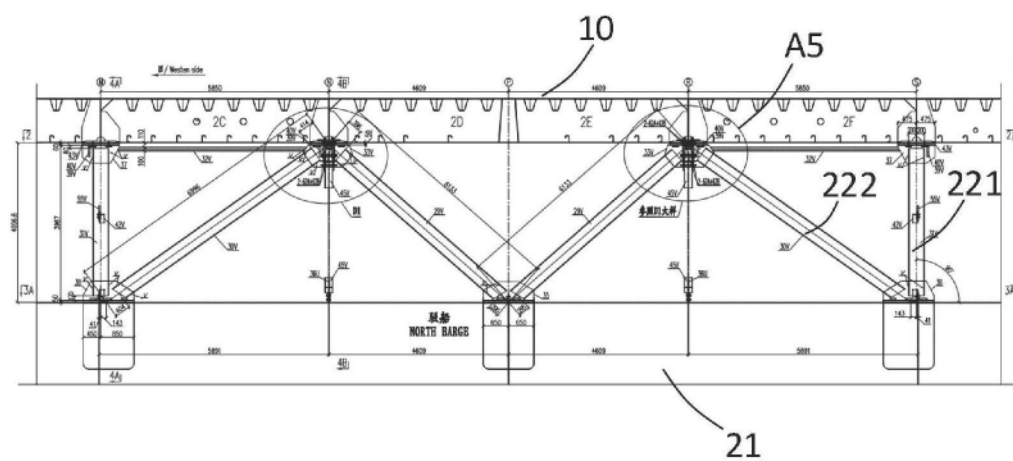


图17

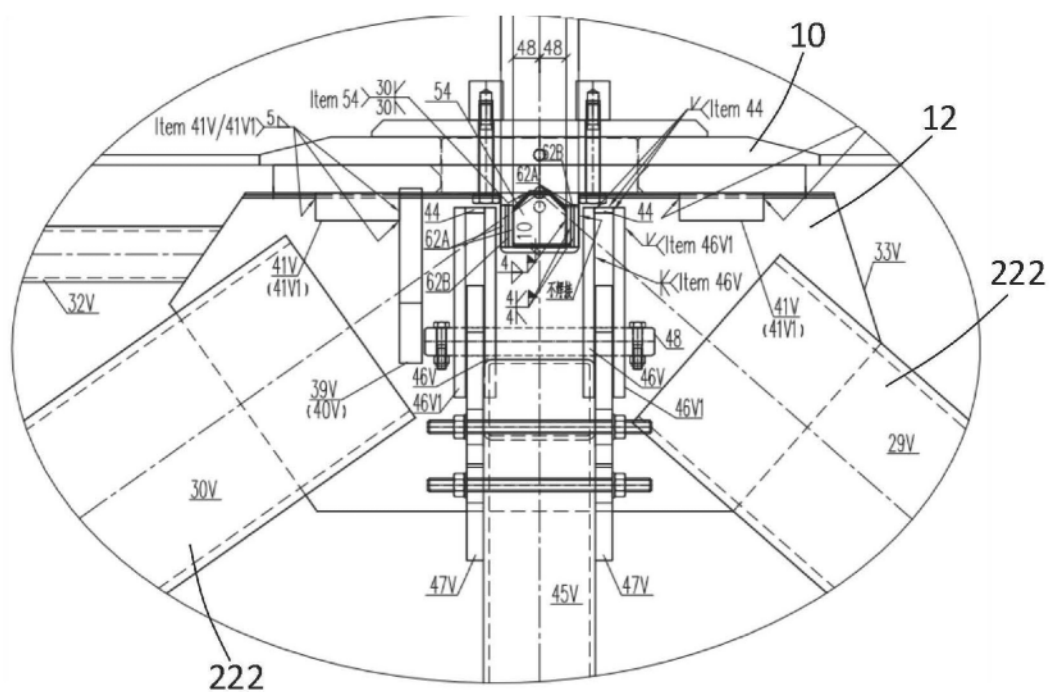


图18

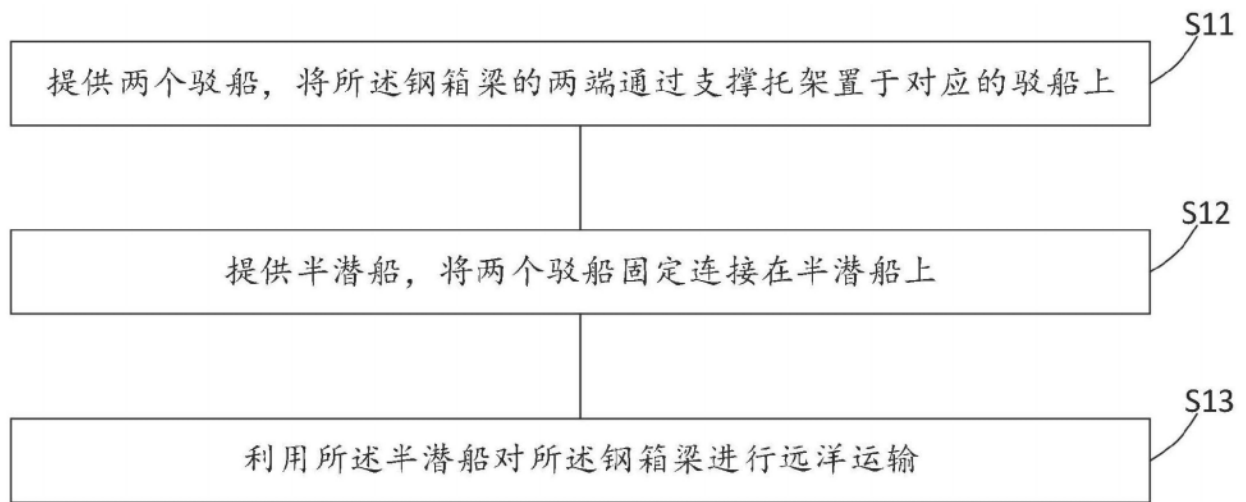


图19