(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118999727 A
(43)申请公布日 2024.11.22

(21)申请号 202411110128.3
(22)申请日 2024.08.14
(71)申请人 长江三峡通航管理局
地址 443002 湖北省宜昌市西陵区上导堤路12号
申请人 中交第二航务工程勘察设计院有限公司
(72)发明人 皮雳 陈仲盛 肖玉华 宋成涛 王平 王东 程凯 程诗祺 张云轩 蒋鹤 田鑫 韩志杰 王致祎
(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102
专利代理师 张惠玲
(51)Int.Cl.
G01F 23/00(2022.01)
H02G 11/00(2006.01)
G01S 13/08(2006.01)
G01S 7/02(2006.01)

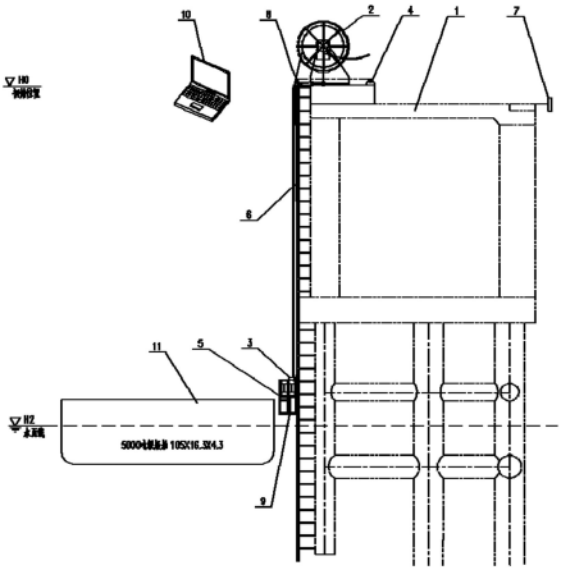
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统

(57)摘要

本发明涉及一种直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统，包括靠船墩，靠船墩上部设置有电缆卷筒，电缆卷筒上缠绕有电缆，所述电缆通过收放电缆实现不同水位下的船舶供电，所述电缆的输出终端连接接电箱；所述靠船墩侧边设置有导向架；所述导向架上方设置有行程开关；所述靠船墩顶部右侧设置有水位计；所述靠船墩顶部设置有提升绞车，所述接电箱平台上方设置有接电箱，所述接电箱可随接电箱平台上下移动；所述接电箱平台下方设置雷达测距仪。本发明能够将岸电接电箱移动至水位变动区范围内任意高度，适应大水位差下不同船舶的供电要求，根据实时水位信息，自动调整接电箱位置，方便船员接电操作，避免接电箱浸没入水中风险。



CN 118999727 A

1.一种直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,包括靠船墩,其特征在于,所述靠船墩上部设置有电缆卷筒,所述电缆卷筒上缠绕有电缆,所述电缆通过收放电缆实现不同水位下的船舶供电,所述电缆的输出终端连接接电箱,所述电箱用于船舶直接供电;所述靠船墩侧边设置有导向架,所述导向架用于接电箱平台上下运行时的导向;所述导向架上方设置有行程开关,所述行程开关用于限制接电箱平台上行位置并使所述接电箱平台复位;所述靠船墩顶部右侧设置有水位计,所述水位计用以实时测量区域的实时水位;所述靠船墩顶部设置有提升绞车,所述提升绞车用以提升和下放接电箱平台,所述接电箱平台上方设置有接电箱,所述接电箱可随接电箱平台上下移动;所述接电箱平台下方设置雷达测距仪,所述雷达测距仪用以实时测量其距离水面的距离。

2.根据权利要求1所述的直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,其特征在于,所述导向架的高度大于水位落差,以满足大水位差下的工作条件。

3.根据权利要求2所述的直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,其特征在于,所述导向架直立式布置;所述导向架顶部高程高于最高水位6m,底部高程低于最低水位1m。

4.根据权利要求1所述的直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,其特征在于,所述电缆卷筒为可以准确计量所输出电缆的长度的变频式电缆卷筒,所述电缆卷筒安装在系靠船墩顶部一侧,所述电缆卷筒的卷筒中心高程高于导向架顶高程1～2m。

5.根据权利要求1所述的直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,其特征在于,所述水位计设置在靠船墩顶部且远离靠船一侧,所述水位计精确测量范围在1～50m。

6.根据权利要求1所述的直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,其特征在于,所述行程开关采用机械触碰式,所述行程开关既用于限制接电箱平台上行、也用于接电箱平台的位置初始化即复位。

7.根据权利要求1所述的直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,其特征在于,所述接电箱平台用于承载接电箱,并供船员接电操作与通行。

8.根据权利要求1所述的直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,其特征在于,所述雷达测距仪的精确测量范围为0.1～50m。

直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统

技术领域

[0001] 本发明涉及岸电设施领域,更具体地说,涉及一种直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统。

背景技术

[0002] 目前,岸电设施相关技术发展迅速,但大多是针对海港设计,内河由于其水位变化大,船舶吨位相对较小,因此其岸电技术发展相对较慢。目前,对于大水差的水域环境,已有部分工程采取直立式岸电接电箱,通过接电箱的上下移动实现为不同水位下不同干舷高度的船舶供电。然而,现有接电箱的上下移动需要管理人员现场手动控制,操作繁琐,效率底下,无法灵活的应对水位突然的变动。其带来的问题有:一是当水位突然上升时,接电箱若未及时调整,则存在浸没水中的风险,严重威胁人员和设备的安全性;二是当水位突然下降时,接电箱若未及时调整,则电缆存在被拉扯脱落的风险,船员操作也极为不便;三是供电时需要人员值守,对人员的安全意识要求高,在夜晚或者恶劣天气情况下工作环境极不友好,作业也不方便。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题在于,提供一种直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统及控制方法,其方便船员操作,降低管理人员工作强度,能够使得接电箱为船舶供电时与受电船舶位置实时匹配。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,包括靠船墩,所述靠船墩上部设置有电缆卷筒,所述电缆卷筒上缠绕有电缆,所述电缆通过收放电缆实现不同水位下的船舶供电,所述电缆的输出终端连接接电箱,所述电箱用于船舶直接供电;所述靠船墩侧边设置有导向架,所述导向架用于接电箱平台上下运行时的导向;所述导向架上方设置有行程开关,所述行程开关用于限制接电箱平台上行位置并使所述接电箱平台复位;所述靠船墩顶部右侧设置有水位计,所述水位计用以实时测量区域的实时水位;所述靠船墩顶部设置有提升绞车,所述提升绞车用以提升和下放接电箱平台,所述接电箱平台上方设置有接电箱,所述接电箱可随接电箱平台上下移动;所述接电箱平台下方设置雷达测距仪,所述雷达测距仪用以实时测量其距离水面的距离。

[0005] 按上述方案,所述导向架的高度大于水位落差,以满足大水位差下的工作条件。

[0006] 按上述方案,所述导向架直立式布置;所述导向架顶部高程高于最高水位6m,底部高程低于最低水位1m。

[0007] 按上述方案,所述电缆卷筒为可以准确计量所输出电缆的长度的变频式电缆卷筒,所述电缆卷筒安装在系靠船墩顶部一侧,所述电缆卷筒的卷筒中心高程高于导向架顶高程1～2m。

[0008] 按上述方案,所述水位计设置在靠船墩顶部且远离靠船一侧,所述水位计精确测

量范围在1～50m。

[0009] 按上述方案,所述行程开关采用机械触碰式,所述行程开关既用于限制接电箱平台上行、也用于接电箱平台的位置初始化即复位。

[0010] 按上述方案,所述接电箱平台用于承载接电箱,并供船员接电操作与通行。

[0011] 按上述方案,所述雷达测距仪的精确测量范围为0.1～50m。

[0012] 实施本发明的直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,具有以下

[0013] 有益效果:

[0014] 1、本发明能够将岸电接电箱移动至水位变动区范围内的任意高度,适应大水位差下不同船舶的供电要求,并能够根据实时水位信息,自动的调整接电箱位置,方便船员接电操作,同时可避免接电箱浸没入水中的风险;

[0015] 2、本发明能够解决接电箱在水位突然变动存在的各种风险,方便船员操作,降低管理人员工作强度,使得接电箱为船舶供电时与受电船舶位置实时匹配的自适应系统。

附图说明

[0016] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0017] 图1是本发明直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统的结构示意图;

[0018] 图2是本发明直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统的平面结构示意图;

[0019] 图3是本发明直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统控制方法的流程图;

[0020] 图中:1、靠船墩,2、电缆卷筒,3、接电箱,4、提升绞车,5、接电箱平台,6、导向架,7、水位计,8、行程开关,9、雷达测距仪,10、控制器,11、受电船舶。

具体实施方式

[0021] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0022] 如图1-3所示,本发明的直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统,包括靠船墩1,靠船墩1上部设置有电缆卷筒2,电缆卷筒2上缠绕有电缆,电缆通过收放电缆实现不同水位下的船舶供电,电缆的输出终端连接接电箱3,电箱用于船舶直接供电;靠船墩1侧边设置有导向架6,导向架6用于接电箱平台5上下运行时的导向;导向架6上方设置有行程开关8,行程开关8用于限制接电箱平台5上行位置并使接电箱平台5复位;靠船墩1顶部右侧设置有水位计7,水位计7用以实时测量区域的实时水位;靠船墩1顶部设置有提升绞车4,提升绞车4用以提升和下放接电箱平台5,接电箱平台5上方设置有接电箱3,接电箱3可随接电箱平台5上下移动;接电箱平台5下方设置雷达测距仪9,雷达测距仪9用以实时测量其距离水面的距离。

[0023] 导向架6的高度大于水位落差,以满足大水位差下的工作条件。导向架6直立式布置,导向架6顶部高程高于最高水位6m,底部高程低于最低水位1m,能够满足大水位差下接电箱平台5工作范围的需求。电缆卷筒2为可以准确计量所输出电缆的长度的变频式电缆卷筒2,电缆卷筒2安装在系靠船墩1顶部一侧,电缆卷筒2的卷筒中心高程高于导向架6顶高程

1～2m。水位计7设置在靠船墩1顶部且远离靠船一侧,尽量避免船舶对水面的扰动,提高测量的精确性,水位计7的精确测量范围在1～50m,大于水位变动幅度。行程开关8采用机械触碰式,行程开关8既用于限制接电箱平台5上行、也用于接电箱平台5的位置初始化,即复位。接电箱平台5设置在靠船墩1侧边,可以沿导向架6上下移动,用于承载接电箱3,并供船员接电操作与通行,接电箱平台5用于承载接电箱3,并供船员接电操作与通行。雷达测距仪9的精确测量范围为0.1～50m。接电箱3可随接电箱平台5上下移动,以方便为不同水位下的船舶供电。提升绞车4用以提升和下放接电箱平台5。

[0024] 控制器10设置在后方管理房内,且能够系统的接收水位计7、行程开关8、雷达测距仪9的信号并进行运算处理,并根据处理结果发出指令控制电缆卷筒2和提升绞车4工作。

[0025] 本发明还提供一种直立式岸电接电箱与受电船舶位置实时匹配系统的控制方法,包括以下步骤:

[0026] 初始状态时,接电箱平台5设置在导向架6顶部,并与行程开关8接触,提升绞车4和电缆卷筒2均处于置零的初始状态,即接电箱平台5高程为$\nabla H0$,提升绞车4和电缆卷筒2运行距离为S＝0。

[0027] 当受电船舶11停靠完成后,船员通过手机app申请用电并上报船舶信息,控制器10接收信号并得到管理方确认后,岸电系统开始工作。

[0028] 控制器10根据水位计7测量的水位数据$\nabla H1$和受电船舶11上报的船舶干舷高度h进行计算,获得接电箱平台5需要下行的距离S。

[0029] $S=\nabla H0-\nabla H1+h$

[0030] 式中:

[0031] $$h=\begin{cases} h,(h>\varepsilon 3) \\ \varepsilon 3,(h\le \varepsilon 3) \end{cases}$$

[0032] 注:ε3为安全距离阈值(初值取值0.3m,后可根据实际测试确定)。

[0033] 控制器10根据计算结果同步向提升绞车4和电缆卷筒2发出信号,一方面控制电缆卷筒2释放电缆,另一方面控制提升绞车4控制钢丝绳释放,二者速率Vtd一致,行程Std相同,直至接电箱平台5下降至上述计算的距离S。

[0034] 下降时,为避免船舶干舷高度数据误报或者偏差过大,造成接电箱平台5下行距离过多而浸没入水中,接电箱平台5底部雷达测距仪9会实时进行距离L测量并反馈给控制器10,控制器10一方面根据其反馈信息实时计算接电箱平台5的高程∇Hl,另一方面根据下行距离Std计算接电箱平台5的高程∇Htd,对比二者的差异大小,确保下行距离准确,另一方面确保接电箱平台5不会浸没水中。

[0035] 确保下行距离Std准确的具体算法如下:

$$\nabla Hl=H0-L$$

[0036] $$\nabla Htd=H0-Std$$

$$dH=\nabla Hl-\nabla Htd$$

[0037] 当dH>ε1时,Vtd实际速度与设计速度偏大,下行过多,应减少Vtd值;

[0038] 当dH<-ε1时,Vtd实际速度与设计速度偏小,下行偏少,应增加Vtd值;

[0039] 当dH∈(-ε1,ε1)时,下行距离误差较小,实际速度与设计速度基本相符,不调整

Vtd值。

[0040] 确保接电箱平台5不会浸没水中的具体算法如下：

[0041] 当L>ε2时，接电箱平台5距离水面具有足够的安全距离，继续运行；

[0042] 当L≤ε2时，接电箱平台5距离水面过近，接电箱平台5终止下降运行。

[0043] 式中，ε1和ε2均为阈值，初始阈值取值0.5，后续可根据实际测试确定。

[0044] 当接电平台运行至合适高度后，受电船舶11的船员将接电电缆拖上接电箱平台5，与接电箱3对接后为船舶取电，船员取电操作后离开接电箱平台5。此时，雷达测距仪9测得距离水面距离L＝L0。

[0045] 使用中，当水域水位$\nabla H2$上涨时，船舶会随水位的上升而上升，接电箱平台5下方雷达测距仪9测得距离水面距离L变小，测得其值为L1，当其变化幅度dL＝L0-L1超过阈值ε3时，控制器10会同步向提升绞车4和电缆卷筒2发出信号，一方面控制电缆卷筒2回收电缆，另一方面控制提升绞车4控制钢丝绳收回，二者速率一致，行程一致，使得接电箱平台5上升至所需高度Su。

[0046] Su＝dL

[0047] 同理，当水位下降时，控制器10会控制电缆卷筒2和提升绞车4工作，使得接电箱平台5高度始终与受电船舶11高度相适应。

[0048] 当受电船舶11结束用电时，船员将接电电缆与接电箱3脱离，并电缆拖离接电箱平台5，后方管理员确认安全后，控制器10控制电缆卷筒2和提升绞车4工作，将接电箱平台5提升至导向架6顶部，当接电箱平台5触碰到行程开关8时，停止运行，并将提升绞车4和电缆卷筒2进行初始化设置，即接电箱平台5高程重新置值为$\nabla H0$，提升绞车4和电缆卷筒2运行距离重新置值为S＝0。

[0049] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述，但是本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，这些均属于本发明的保护之内。

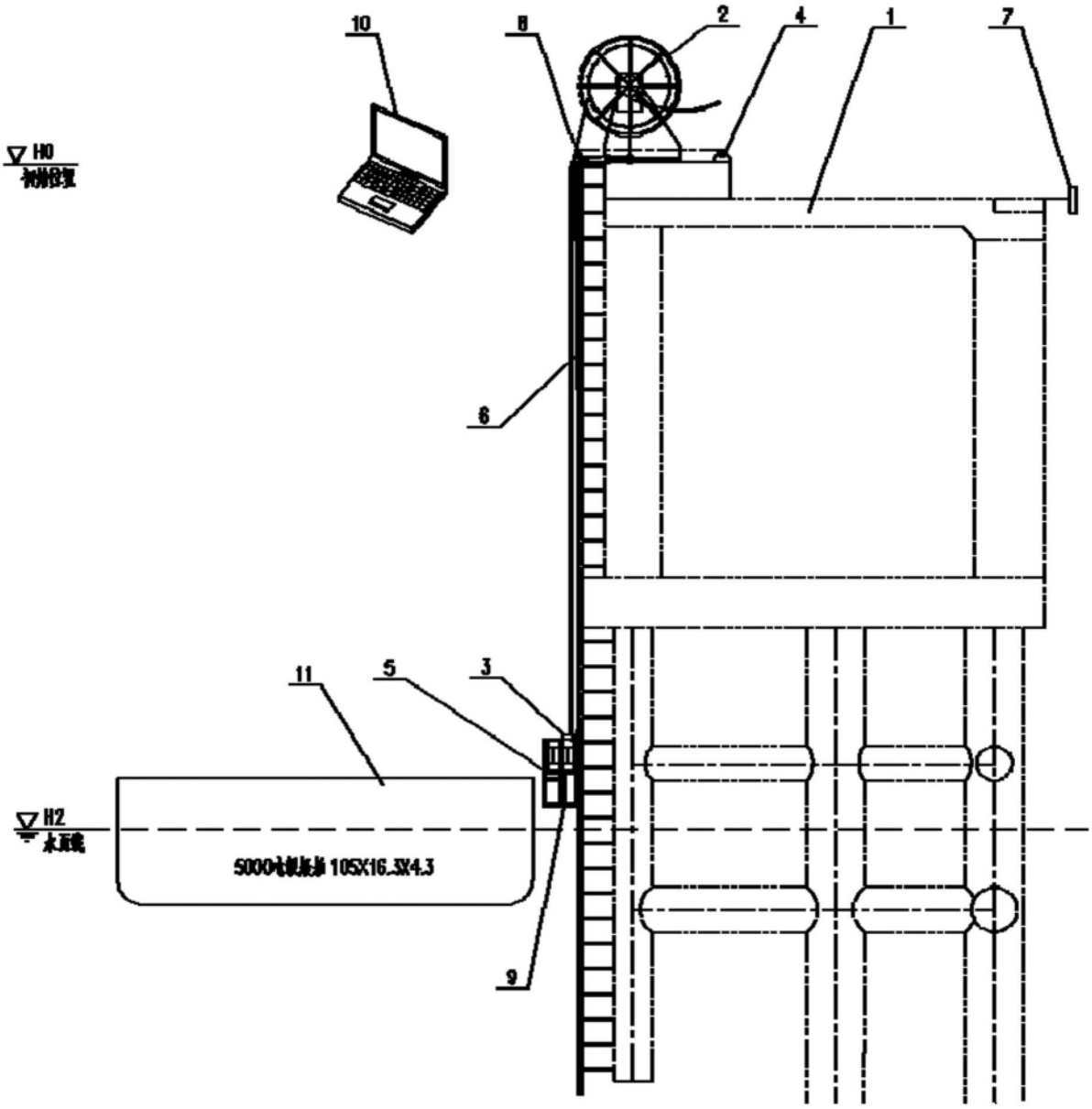


图1

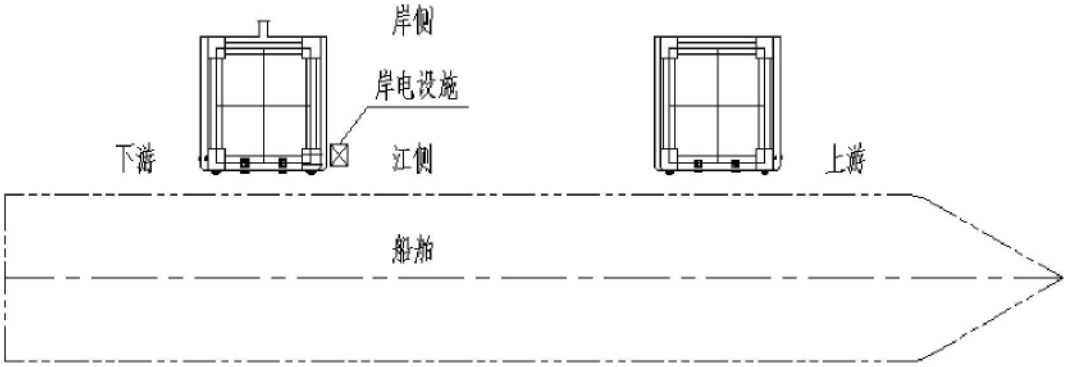


图2

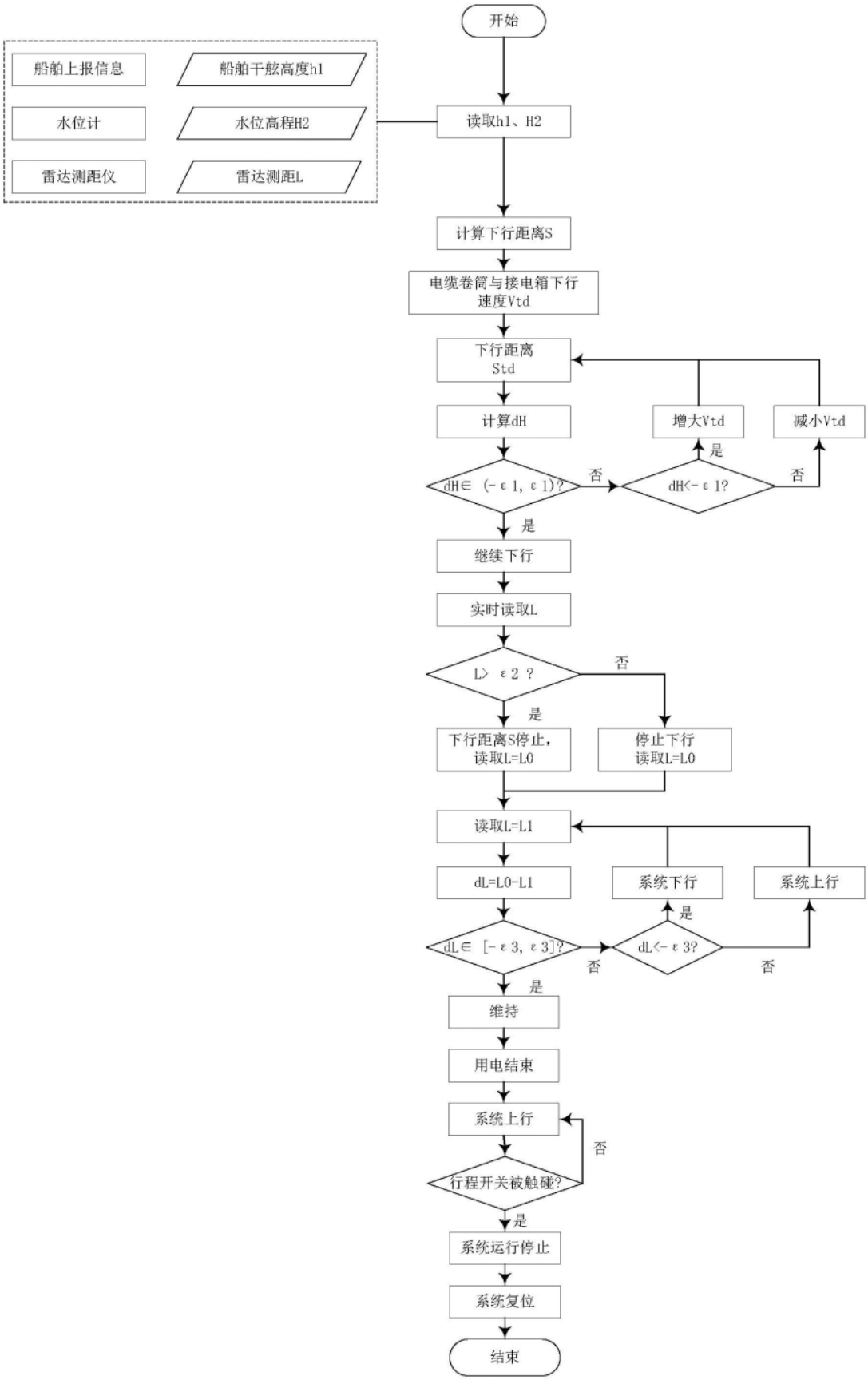

开始
船舶上报信息
船舶干舷高度h1
水位计
水位高程H2
雷达测距仪
雷达测距L
读取h1、H2
计算下行距离S
电缆卷筒与接电箱下行速度Vtd
下行距离Std
计算dH
增大Vtd
减小Vtd
是
否
dH∈ (-ε1, ε1)?
dH<-ε1?
否
是
继续下行
实时读取L
L> ε2 ?
否
是
下行距离S停止，读取L=L0
停止下行读取L=L0
读取L=L1
dL=L0-L1
系统下行
系统上行
是
dL∈ [-ε3, ε3]?
否
dL<-ε3?
否
是
维持
用电结束
系统上行
否
行程开关被触碰?
是
系统运行停止
系统复位
结束

图3