

团 体 标 准

T/NDAS XX—2020

混合动力电气控制系统

Hybrid electric control system

2020 – XX – XX 发布

2020 – XX – XX 实施

宁德市标准化协会 发 布

目 次

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 混合动力电气控制系统..... 2

 4.1 柴油机（燃气机） 2

 4.2 电动机..... 2

 4.3 齿轮箱..... 3

 4.4 离合器..... 3

 4.5 舵桨装置..... 3

 4.6 储能器..... 4

 4.7 控制电路..... 4

5 系统的单线图..... 4

 5.1 控制电路 A 的系统单线图..... 4

 5.2 控制电路 B1 的系统单线图..... 5

 5.3 控制电路 B2 的系统单线图..... 5

6 控制系统的功能..... 6

7 技术要求..... 6

 7.1 一般要求..... 6

 7.2 外观和结构..... 6

 7.3 机械要求..... 7

 7.4 电气要求..... 7

8 标志与标识、包装、运输和贮存..... 7

 8.1 标志与标识..... 8

 8.2 包装..... 8

 8.3 运输..... 8

 8.4 贮存..... 8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由 提出。

本文件由宁德市标准化协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

混合动力电气控制系统

1 范围

本文件规定了混合动力电气控制系统的系统功能、技术要求、标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于小型船舶、货船、散货船、集装箱船、内河机沿海港区域航道、河海直达船舶、江海直达船舶、作业船机运输船。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 17872-2009 江海直达货船船型尺度系列

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

内河船 river boat

航行于内陆的江、河、湖泊、水库等水库的船，主要用于在内河行驶，一般不在海上行驶。

3.2

江海直达船 river and sea direct boat

航行于长江中、下游至近海，装运各种干、杂货并兼运集装箱的多用途货船。

3.3

货物运输船 cargo carrier

以载运货物为主要目的的船舶。

3.4

拖船 tugboat

用来拖动驳船和轮船的船舶。

3.5

工作船 workboat

不直接参加客货运输，专为生产服务的船舶。

3.6

柴电混合动力 diesel electric hybrid

使用柴电传动系统来提供牵引力，一套柴电系统使用一个柴油机连接一个发电机产生电力供牵引电机使用。

3.7

汽电混合动力 steam electric hybrid

一种新型混合动力能源驱动方式，主要燃料包括汽油和电力的混合使用。

3.8

电气控制系统 electrical control system

由若干电气原件组合，用于实现对某个或某些对象的控制，从而保证被控设备安全、可靠地运行。

3.9

航行工况 PTO (power take off)

发电机和主机或推进轴线的操作。

3.10

航行工况 PTI (power take in)

一种混合推进模式，可以为高效推进配置方案或轴线增速而用。

3.11

航行工况 PTH (power take home)

一种应急处理模式，主要为了防止损坏主机，PTH装置可以作为推进轴线的主驱动器。

4 混合动力电气控制系统

4.1 柴油机（燃气机）

燃烧柴油来获取能量释放的发动机。

4.2 电动机

把电能转换成机械能的一种设备。

4.2.1 交流变频电动机

专为变频器驱动而设计的变频调速电机，具有反向作发电机使用的功能。

4.2.2 直流电动机

将直流电能转换为机械能的电动机，具有反向作发电机使用的功能。

4.3 齿轮箱

一种动力传达机构，它可将电动机的转数转换到所要的转数，并能改变转矩。

4.4 离合器

把船舶的引擎动力以开关的方式传递至船轴上的装置。

4.5 舵桨装置

4.5.1 双输入轴全回转舵桨示意图

双输入轴全回转舵桨示意图如图1所示。

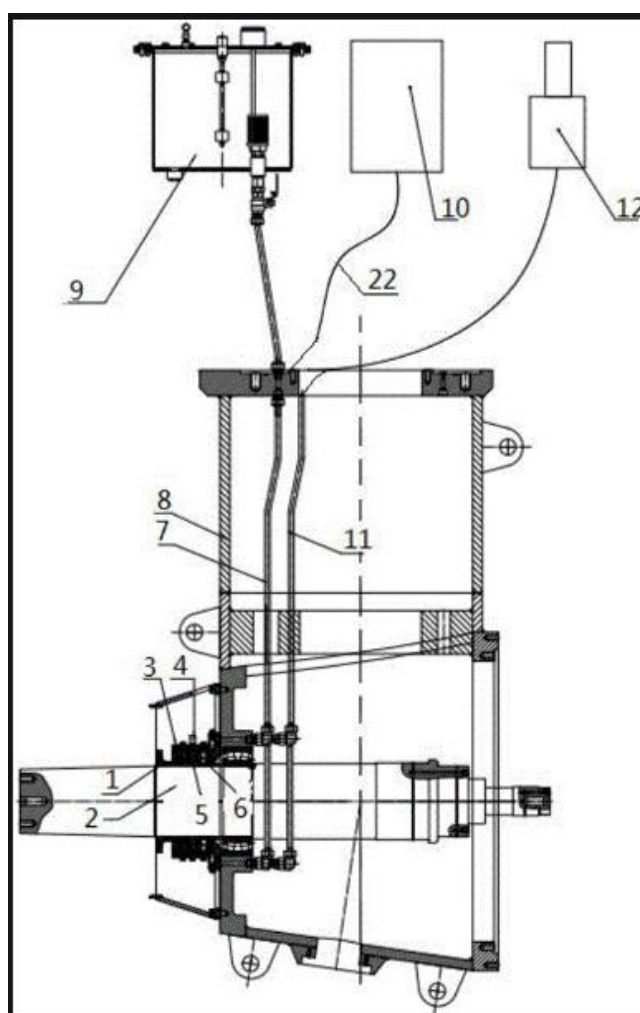


图 1 双输入轴全回转舵桨

标引序号说明：

1——套筒

2——桨轴

- 3——密封结构
- 4——安全阀
- 5——密封气室
- 6——密封腔室
- 7——油管
- 8——下齿轮箱壳体
- 9——密封油箱
- 10——供气装置
- 11——回收管道
- 12——油水收集装置
- 22——进气管道

4.5.2 双输入轴全回转舵桨

双输入轴全回转舵桨的说明包括以下内容：

- a) 水平轴向通过离合器与柴油机轴相连；
- b) 垂直轴向直接与电动机相连，柴油机工作时电动机可以跟转，可以发电，也可以不发电，当需要时，电动机同时工作带动舵桨与柴油机一起工作；
- c) 当离合器使舵桨与柴油机脱离时，电动机单独工作，储能器供电，舵桨由电动机带动工作；
- d) 具有双输入轴的舵桨是实现船舶航行的四种工况正常工作的关键设备。

4.5.3 对转桨

为适应内河浅水航道的限制，在螺旋桨不能做大的条件下，采用两个正反方向旋转的螺旋桨形成对转桨，以提高推进效率。

4.6 储能器

采用磷酸铁锂电池组。

4.7 控制电路

根据不同的电机，控制电路可以分为控制电路A，控制电路B1，控制电路B2。

5 系统的单线图

5.1 控制电路 A 的系统单线图

控制电路A的系统单线图如图2所示。

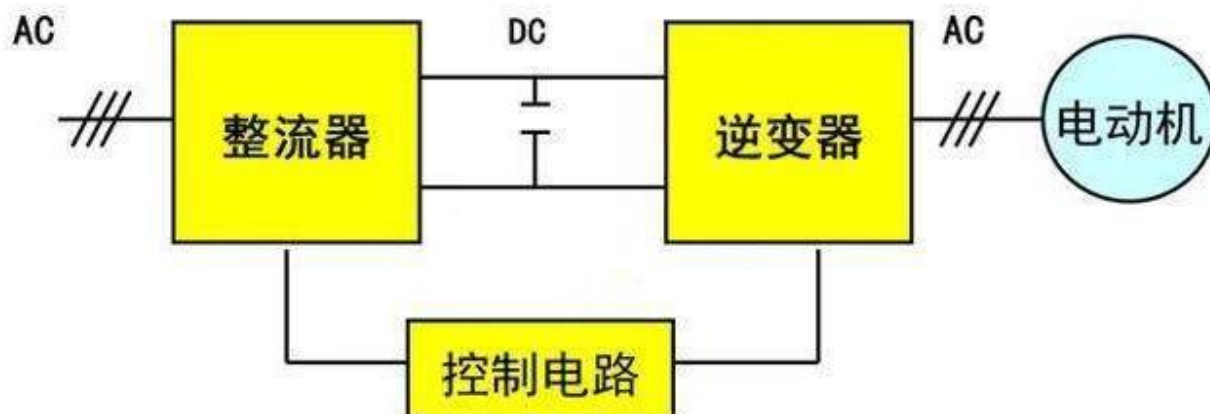


图 2 控制电路 A 的系统单线图

5.2 控制电路 B1 的系统单线图

控制电路B1的系统单线图如图3所示。

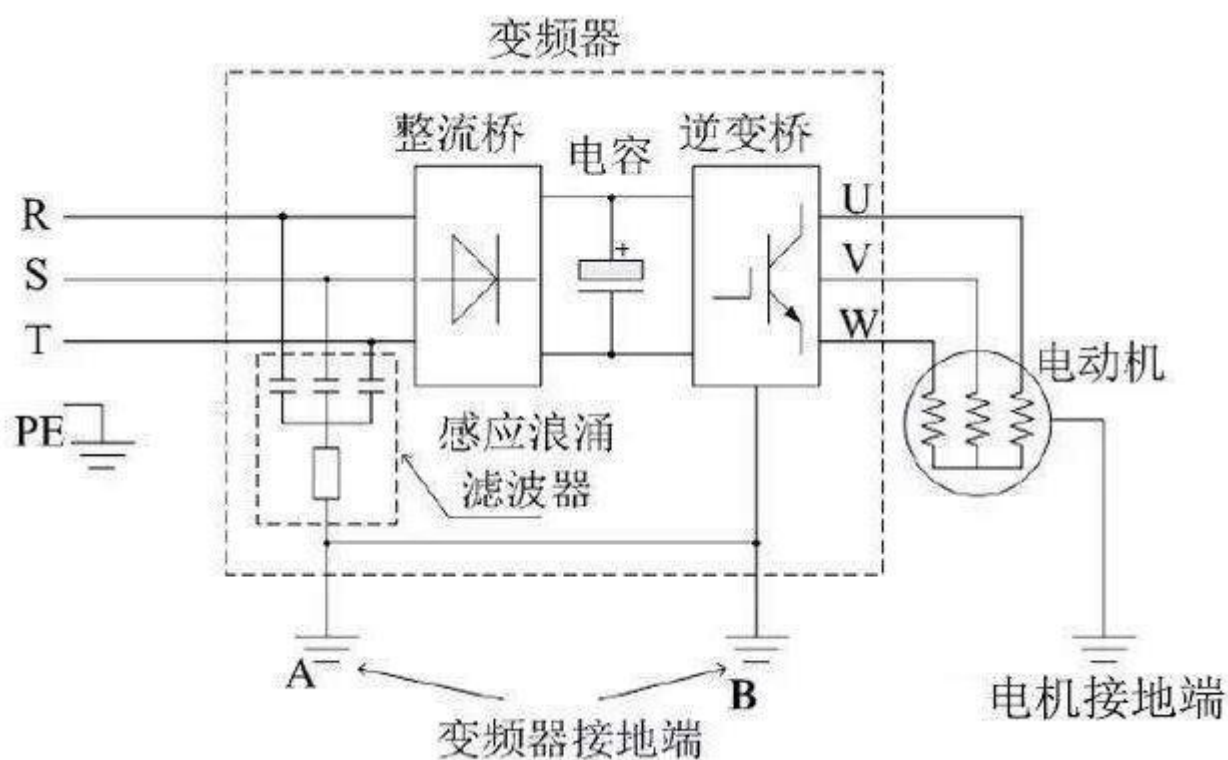


图 3 控制电路 B1 的系统单线图

5.3 控制电路 B2 的系统单线图

控制电路B2的系统单线图如图4所示。

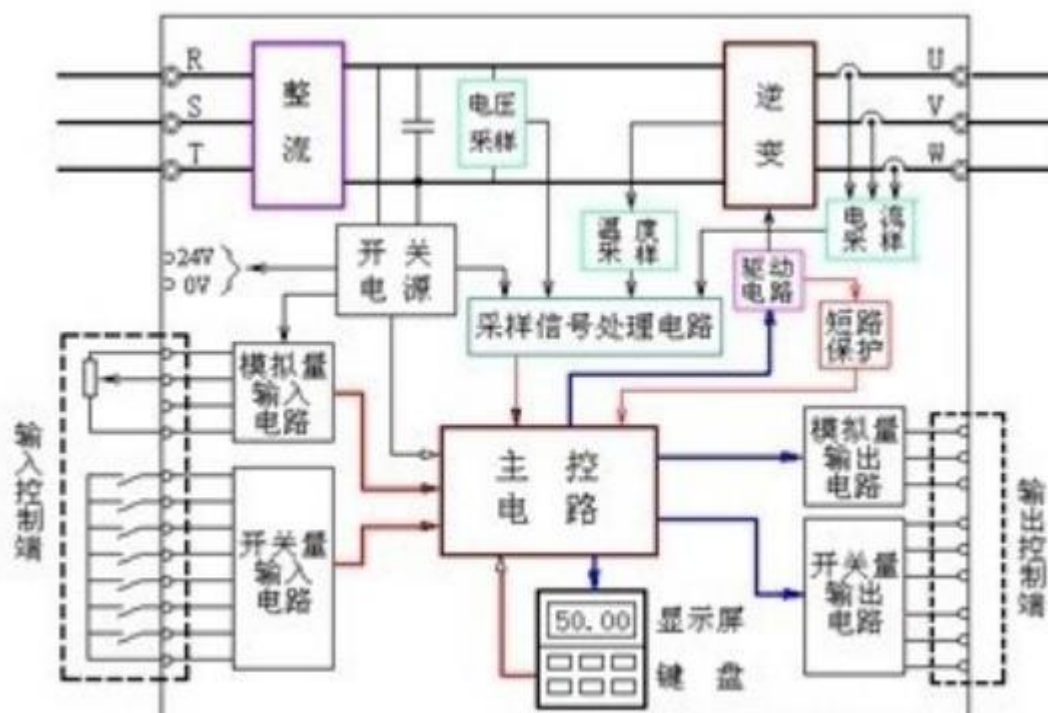


图 4 控制电路 B2 的系统单线图

6 控制系统的功能

6.1 控制系统的完整功能包括以下内容:

- a) 柴油机带动舵桨工作；
- b) 柴油机带动舵桨同时带动电动机（当作发电机），发电形式工作，给储能器充电，能量回收；
- c) 柴油机与电动机（储能器供电）同时带动舵桨工作；
- d) 电动机单独带动舵桨工作。

6.2 控制系统的功能对应船舶航行的四种工况:

- 船舶以经济航速正常航行；
- 船舶减速航行；
- 船舶以最大航速航行；
- 船舶低速安静的航行。

7 技术要求

7.1 一般要求

对于本文件所规定的功能、性能要求，厂商应确保产品工作在正常状态下。

7.2 外观和结构

产品的外观和结构应满足以下要求:

- a) 外观应整洁，无明显的划伤、毛刺、涂镀层脱落现象，产品铭牌应明显；
- b) 混合动力电气控制系统的接口应插拔自如，并接触可靠；
- c) 说明功能的文字、符号和标志应内容正确、清晰、端正，相关的文字应使用中文。

7.3 机械要求

混合动力电气控制系统应有足够的机械强度，部件应可靠地紧固并确保免于松动。

7.4 电气要求

7.4.1 工作电压

混合动力电气控制系统的正常工作电压范围： $+16\text{ VDC} \sim +32\text{ VDC}$ 。

7.4.2 过电压

在高温箱中将混合动力电气控制系统的工作环境加热到 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，向供电端施加 36 V 的电压，持续 60 min ，要求试验中和试验后，混合动力电气控制系统的所有功能满足设计要求。

7.4.3 静态损耗电流

混合动力电气控制系统在静态（通电但不工作）下的损耗电流不大于 1 mA 。使用精度不低于 $100\text{ }\mu\text{A}$ 的直流电流表，连接混合动力电气控制系统的常电输入端子负极到电源负极，正极先串入电流表，再连接到电源正极，混合动力电气控制系统的上电输入端子保持开路，打开电源，稳定 30 s 后，要求电流表上指示的值不大于 1 mA 。

7.4.4 反向电压

用 28 V 反向同时施加到混合动力电气控制系统的有效输入端子上，持续 $60\text{ s} \pm 6\text{ s}$ ，要求试验中和试验后，混合动力电气控制系统的所有功能满足设计要求。

7.4.5 短路保护

混合动力电气控制系统的所有有效输入和输出端，依次连接到 32 V 、地，各持续 $60\text{ s} \pm 6\text{ s}$ ，其他输入和输出端保持开路。

试验按以下顺序进行：

- a) 连接电源端子和接地端子；
- b) 激活输出；
- c) 停止输出；
 - 切断电源；
 - 切断接地。

注：要求试验后混合动力电气控制系统的所有功能满足设计要求。

7.4.6 负载电路

连接混合动力电气控制系统到电源，负载电路处于工作状态，设定每个有效输出的驱动电流为 200 mA ，持续时间 $60\text{ s} \pm 6\text{ s}$ ，要求试验中和试验后，混合动力电气控制系统的所有功能满足设计要求。

8 标志与标识、包装、运输和贮存

8.1 标志与标识

8.1.1 包装箱外应注明产品型号、数量、质量、制造单位名称、地址、制造日期、产品执行标准编号，内置电池规格。

8.1.2 包装箱外应印刷或贴有“怕雨”等储运标志，储运标志应符合 GB/T 191-2008 的规定，其它标志应符合国家标准有关规定。

8.1.3 标识

8.1.4 产品本体上应有下列标识：

- a) 产品名称、型号；
- b) 制造商名称、商标；
- c) 发射器额定输入电压、输入电流，输出最大功率；
- d) 接收器额定输出电压及电流。

8.2 包装

包装箱应符合防潮、防尘、防震的要求，包装箱内应有装箱清单、检验合格证、备件、附件及有关的随机文件。

8.3 运输

包装后的产品应能用任何交通工具进行运输，产品在运输过程中不允许雨雪或液体直接淋袭和机械损伤。

8.4 贮存

产品贮存时应放在原包装箱内，存放产品的仓库环境温度为0℃～40℃，相对湿度为30%～85%。仓库内不允许有各种有害气体、易燃和易爆物品及有腐蚀性的化学物品，并且应无强烈的机械震动、冲击和强磁场作用。包装箱应垫离地面至少15 cm，距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少50 cm，若在制造单位存放超过六个月，则应在出厂前重新进行交收检验。
