



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105223413 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201510362318. 9

(22) 申请日 2015. 06. 26

(71) 申请人 中国船舶重工集团公司第七二五研究所

地址 471023 河南省洛阳市洛龙区滨河南路169号

(72) 发明人 刘广义 张繁 李亮 黄国胜 李相波 闫永贵 孙明先

(51) Int. Cl.

G01R 19/25(2006. 01)

G01R 19/14(2006. 01)

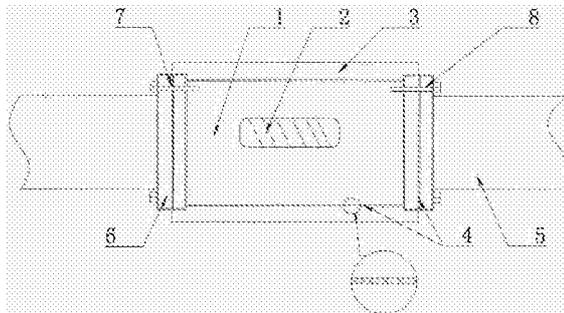
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种海洋船舶海水管道杂散电流检测装置

(57) 摘要

本发明提供一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,包括一个通过法兰与原海水管路连接的通水管段,一个设置在通水管段外侧壁上的集成检测模块;所述通水管段两侧端面及外表面、法兰表面及螺栓孔均设有绝缘涂层;所述集成检测模块包括电流束缚单元、微弱电流检测单元、累积单元、过电流报警单元、显示单元;所述电流束缚单元主要基于先绝缘再局部连通的思路,采用优异电导率的金属丝或合金丝将通水管段两端与原海水管路电连接;所述集成检测模块表面包裹有电磁屏蔽层;所述电磁屏蔽层外层设置有加固管段。本装置可以实现海洋船舶的海水管路杂散电流的检测,根据检测得到的电流大小及方向,有效的寻找杂散电流源并有效控制管路杂散电流腐蚀。



1. 一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,其特征在于,包括:
 - 一个通过法兰(6)与原海水管路(5)连接的通水管段(1);
 - 一个设置在通水管段(1)外侧壁上的集成检测模块(2);
 - 所述通水管段(1)两侧端面及外表面、法兰(6)表面及螺栓孔均设有绝缘涂层(4);
 - 所述集成检测模块(2)包括电流束缚单元、微弱电流检测单元(21)、累积单元(22)、过电流报警单元(23)、显示单元(24);
 - 所述电流束缚单元主要基于先绝缘再局部连通的思路,采用优异电导率的金属丝或合金丝将通水管段(1)两端与原海水管路(5)电连接;
 - 所述集成检测模块(2)表面包裹有电磁屏蔽层;所述电磁屏蔽层外层设置有加固管段(3)。
2. 根据权利要求1所述的一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,其特征在于:所述微弱电流检测单元(21)基于磁平衡原理,将通过的微弱电流信号转变为电压信号,采用去噪声再放大信号;微弱电流检测单元(21)通过A/D转换器连接累积单元(22)。
3. 根据权利要求1或2所述的一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,其特征在于:所述累计单元(22)根据电势差方向判定检测电流流向;累计单元(22)连接显示单元(23);所述显示单元(23)显示电流大小及流向。
4. 根据权利要求1或2所述的一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,其特征在于:所述累积单元(22)编译内置阈值开关、时钟以及积分功能;累计单元(22)连接过电流报警单元(24)。
5. 根据权利要求1所述的一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,其特征在于:所述通水管段(1)材料为铜合金或钛合金。
6. 根据权利要求1所述的一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,其特征在于:所述优异电导率的合金丝或金属丝为铜银合金丝、铜丝、银丝,直径为1~5mm。
7. 根据权利要求1所述的一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,其特征在于:所述电磁屏蔽层为致密铜网、致密铁丝网、导电橡胶。
8. 根据权利要求1所述的一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,其特征在于:绝缘涂层(4)采用聚醚醚酮涂层、聚四氟乙烯涂层。
9. 根据权利要求1或8所述的一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,其特征在于:所述绝缘涂层厚度为2~5mm。
10. 根据权利要求1所述的一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,其特征在于:所述加固管段(3)为尼龙管段、PVC管段、聚四氟乙烯管段。

一种海洋船舶海水管道杂散电流检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种杂散电流检测装置,尤其是一种应用于海洋船舶的海水管道杂散电流检测装置。

背景技术

[0002] 杂散电流是指设计或规定的回路以外流动的电流。杂散电流一般具有电流泄露源,电流随后沿着金属管道传输。当电流从金属表面流出进入土壤或者电解质时,电流流出位置即发生杂散电流腐蚀。杂散电流腐蚀具有腐蚀激烈强度高,危害性大,随机性强等特点。杂散电流腐蚀在地铁、轻轨、地下管道等城市基础设施和船舶及海洋工程领域中时有发生并造成了严重后果。杂散电流的控制方法从根本上是消除杂散电流源头,隔离所有可能的杂散电流流经途径;其次是采取排流的方法将杂散电流引出,包括直接排流、电容排流、极性排流、牺牲阳极排流等。

[0003] 杂散电流的检测是建立杂散电流标准规范并实现杂散电流腐蚀控制的前提。目前杂散电流检测主要集中在土壤以及电气化铁路领域,当杂散电流流向管路或者铁轨外层的土壤中,即电解质在管外侧形成一定范围内的电位梯度。美国 Nielsen Lars Vendelbo 等人在 2005 年提出了基于土壤中电位法的直交流杂散电流的测量。国际上也普遍采用管道对地电位作为杂散电流干扰的标准,英国为 +20mV,德国为 +100mV,日本国为 +50mV。我国 +20mV 就确认有直流干扰。海水管路杂散电流腐蚀电解质置于管内,腐蚀发生时不易发现。目前国内针对船舶海水管路的杂散电流腐蚀的检测尚处于空白状态。

[0004] 杂散电流检测专利目前可检索到实用新型专利一种杂散电流检测仪(CN201220012470.6),实用新型专利一种杂散电流排流器(CN201220012468.9)与智能型杂散电流排流系统(CN201220067876.4)均基于管道在土壤中排流的方法建立了杂散电流排流系统以及核心部件排流器。市场上成熟的杂散电流产品以英国 Radiodetection 公司,德国 Siemens 公司,瑞士 Sechron 公司等生产,国内也有公司在跟踪制备相关设备应用到土壤管线以及地铁等方面,针对海水管路杂散电流的产品还没有。

发明内容

[0005] 本发明的技术任务是针对现有技术的不足,提供一种海洋船舶海水管路杂散电流的检测装置,实现海洋船舶海水管路杂散电流大小及流向的检测。

[0006] 为解决上述技术问题所采用的技术方案是提供一种海洋船舶海水管路杂散电流的检测装置包括一个通过法兰与原海水管路连接的通水管段,一个设置在通水管段外侧壁上的集成检测模块。通水管段两侧端面及外表面、法兰表面及螺栓孔均设有绝缘涂层,进行严格绝缘处理。集成检测模块包括电流束缚单元、微弱电流检测单元、累积单元、过电流报警单元、显示单元。电流束缚单元主要基于先绝缘再局部连通的思路,采用优异电导率的金属丝或合金丝将通水管段两端与原海水管路电连接,保证原管路管壁中可能存在的杂散电流沿着铜银丝传输进入到检测装置内部。所述集成检测模块表面包裹有电磁屏蔽层,防止

环境中外部电磁信号对杂散电流检测的干扰。所述电磁屏蔽层外层设置有加固管段。

[0007] 微弱电流检测单元基于磁平衡原理,将通过的微弱电流信号转变为电压信号,采用去噪声再放大信号。微弱电流检测单元通过 A/D 转换器连接累积单元,放大的电压信号通过模数转换传输到累计单元。电流测量范围为 1 ~ 200mA,测量精度 1mA,响应时间小于 2s。

[0008] 累计单元根据电势差方向判定检测电流流向,电流流向的确定即可明确杂散电流源的方向。累计单元连接显示单元,显示单元能够及时将检测到的电流大小及流向显示出来,便于船员观察和判断。

[0009] 累积单元编译内置阈值开关、时钟以及积分功能,累计单元连接过电流报警单元。当通过电流大于设定值时即触发鸣笛报警,在其他情况下能够对间歇通过的电流进行累积统计。

[0010] 优选的通水管段材料为铜合金或钛合金等耐海水冲刷腐蚀金属材料。管径范围为 30 ~ 100mm 以实现与布放位置原管路尺寸匹配,并采用法兰连接方式与原管路相连。

[0011] 优选的优异电导率的合金丝或金属丝采用细铜银合金丝、铜丝、银丝,直径为 1 ~ 5mm。

[0012] 优选的电磁屏蔽层为致密铜网、致密铁丝网、导电橡胶。

[0013] 优选的绝缘涂层采用聚醚醚酮涂层或聚四氟乙烯涂层,绝缘涂层厚度为 2 ~ 5mm。

[0014] 优选的加固管段为尼龙管、PVC 管段、聚四氟乙烯管段。

[0015] 本发明与现有技术相比,所产生的有益效果是,实现了管路杂散电流在线检测及报警,在不影响原海水管路水流的情况下对在管路中传播的杂散电流,能够检测电流大小及流向,电流流向检测对于寻找杂散电流源并消除杂散电流隐患具有重要意义。该检测装置使用时不影响原有管路状态,安装方便。

附图说明

[0016] 下面结合附图对本发明做进一步说明。

[0017] 图 1 为本发明与原管路的连接的结构示意图。

[0018] 图 2 为本发明的集成检测模块结构框图

[0019] 图 3 为本发明的集成检测模块总体电路设计图。

[0020] 图 4 为本发明的实验检测结果图。

[0021] 图中,1、通水管段,2、集成检测模块,3、加固管段,4、绝缘涂层,5、原海水管路,6、法兰,7、探头接口 a,8、探头接口 b,9、传感器,21、微弱电流检测单元,22、累积单元,23、显示单元,24、报警单元。

具体实施方式

[0022] 如图 1、图 2 和图 3 所示,一种海洋船舶海水管路杂散电流检测装置,包括一个通过法兰 6 与原海水管路 5 连接的通水管段 1,一个设置在通水管段 1 外侧壁上的集成检测模块 2。通水管段 1 材料可为铜合金、钛合金等耐海水冲刷腐蚀金属材料,管径范围为 30 ~ 100mm 以实现与布放位置原海水管路 5 尺寸匹配。

[0023] 通水管段 1 两侧端面及外表面、法兰 6 表面及螺栓孔均设有绝缘涂层 4 进行严格

的绝缘处理,本实施例的绝缘涂层采用聚醚醚酮涂层,也可以使用聚四氟乙烯涂层等具有类似绝缘效果的涂层,使用绝缘涂层厚度控制在 2 ~ 5mm。

[0024] 集成检测模块 2 表面包裹有致密铜网,防止环境中外部电磁信号对杂散电流检测的干扰。致密铜网具有良好的电磁屏蔽性能,也可以用致密铁丝网等其他致密的金属网以及导电橡胶,致密铜网外层设置有加固管段 3,考虑加固管段材料的强度、刚度及其他性能,本实施例的加固管段采用尼龙管,也可以采用 PVC 管、聚四氟乙烯管。

[0025] 集成检测模块 2 包括电流束缚单元、微弱电流检测单元 21、累积单元 22、过电流报警单元 23、显示单元 24。

[0026] 电流束缚单元主要基于先绝缘再局部连通的思路,采用优异电导率的细铜银合金丝将通水管段 1 两端与原海水管路 5 电连接。传感器 9 的探头分别经探头接口 a7、探头接口 b8 连接原海水管路 5,保证原海水管路 5 管壁中可能存在的杂散电流沿着铜银合金丝传输进入到集成检测模块 2,铜银合金丝直径为 1 ~ 5mm。铜银合金丝具有良好的导电效果,也可以用铜丝、银丝或其他导电性能良好的金属丝或合金丝。

[0027] 微弱电流检测单元 21 基于磁平衡原理,将通过的微弱电流信号转变为电压信号,通过运算放大器,采用去噪声再放大信号。经放大电路放大后的电压模拟信号经过 AD775JR 模数转换传输到累计单元 22 上,累积单元 22 为单片机 AT89C51。模数转换器 AD775JR 连接单片机 AT89C51 的 P1 口。电流测量范围为 1 ~ 200mA,测量精度 1mA,响应时间小于 2s。

[0028] 累积单元 22 根据电势差方向判定检测电流流向,电流流向的确定即可明确杂散电流源的方向。单片机 AT89C51 连接显示单元 23。显示单元 23 选用 LCD1602 液晶显示器显示电流大小及流向。LCD1602 液晶显示器连接单片机 AT89C51 的 P0 口。

[0029] 累积单元 22 编译内置阈值开关、时钟以及积分功能,单片机 AT89C51 连接过电流报警单元 24。过电流报警单元 24 选用蜂鸣器,蜂鸣器连接单片机 AT89C51 的 P2 口。当通过电流大于设定值时即触发鸣笛报警。在其他情况下能够对间歇通过的电流进行累积统计。

[0030] 集成检测模块总体电路设计图如图 3 所示。

[0031] 某船的空调海水管路加装该杂散电流检测装置,采用直流电源向检测装置两端的海水管路管壁主动施加外加直流电模拟杂散电流通过海水管路。外加电流大小为初始值为 15mA,2 分钟后提高到 16mA,累计 4 分钟后提高到 17mA,累计 6 分钟后提高到 100mA。

[0032] 检测结果显示如附图 4 所示。图中可见对于主动施加的电流,检测装置均能够及时响应,响应时间不超过 2 秒,检测精度小于 1mA。

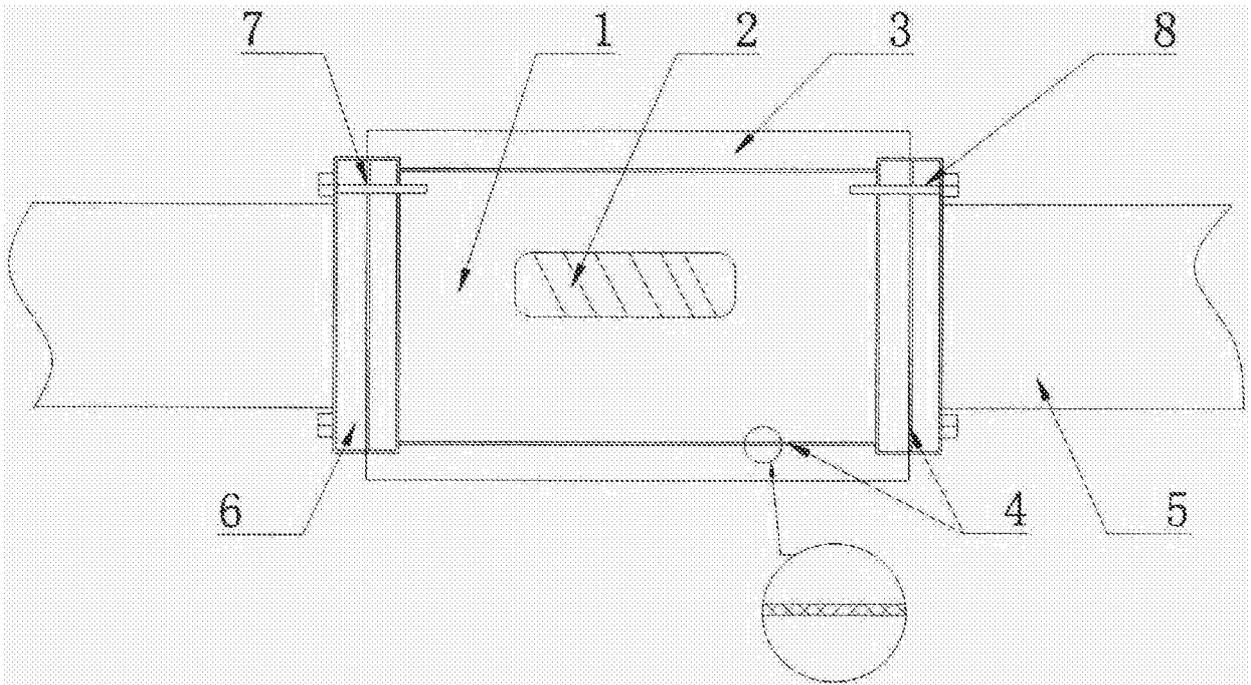


图 1

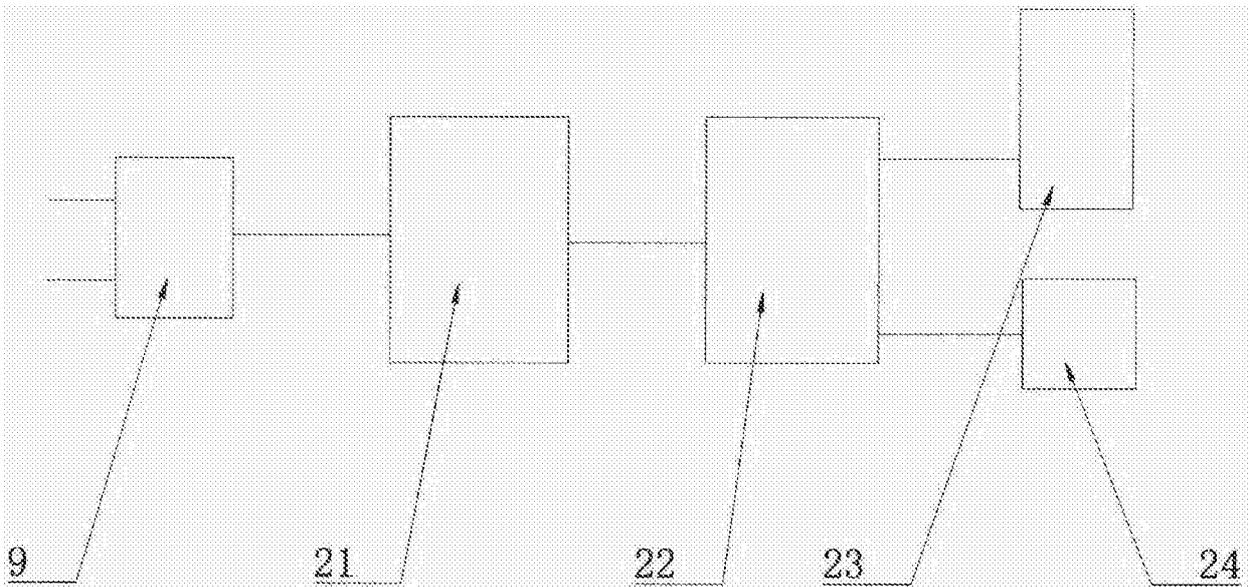


图 2

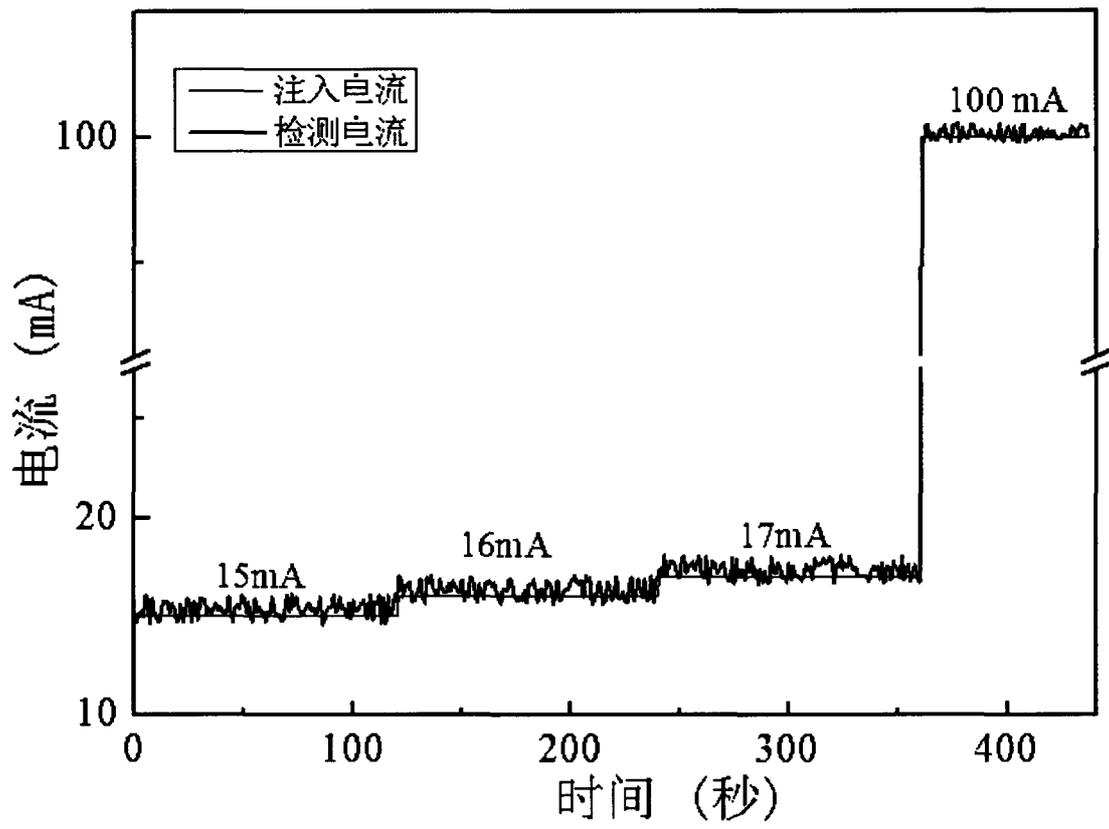


图 4