



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107901785 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201711353379.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.12.15

B60L 11/18(2006.01)

A62C 3/16(2006.01)

(71)申请人 广州发展集团股份有限公司

地址 510000 广东省广州市天河区临江大道3号28-30楼

申请人 广州发展能源物流集团有限公司
广州发展瑞华新能源电动船有限公司
广州发展燃料港口有限公司

(72)发明人 孙刚 付银河 张春光 郭杜演
欧阳兴东 何楚峰

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 郑永泉 邱奕才

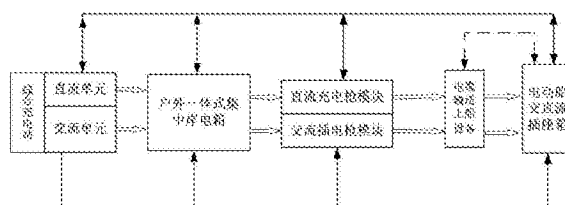
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种内河大型电动船的综合式充电系统

(57)摘要

本专利涉及一种内河大型电动船的综合式充电系统,包括充电站、户外一体式集中岸电箱以及充电枪模块,所述充电站向户外一体式集中岸电箱及充电枪模块提供交、直流电源,户外一体式集中岸电箱用于汇集码头岸基交、直流电源,集中向船舶充电或供电,并监控充电或供电状态,充电枪模块用于将一体式集中岸电箱与大型纯电动船对接,并同时进行交流供电与直流充电。采用该综合式充电系统,同等传输功率直流输电线路需要的输电导线根数少、电阻发热及电能损耗小、没有感抗和容抗的无功损耗,输电单位损耗的降低大大增加了传输功率,提高了电力传输中的节能效果。



1. 一种内河大型纯电动船的综合式充电系统,其特征在于,包括充电站、户外一体式集中岸电箱以及充电枪模块,所述充电站向户外一体式集中岸电箱及充电枪模块提供交、直流电源,户外一体式集中岸电箱用于汇集码头岸基交、直流电源,集中向船舶充电或供电,并监控充电或供电状态,充电枪模块用于将一体式集中岸电箱与大型纯电动船对接,并同时进行交流供电与直流充电。

2. 根据权利要求1所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述充电站包括交流供电单元、直流充电单元、消防火警监控单元、照明及暖通设施,充电站用作电动船电能补给的综合平台,采用远离电动船岸线泊位的后置布置方式,一经送电后即完全实现无人值守方式运行。

3. 根据权利要求1所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述交流供电单元包括充电主变压器、隔离控制变压器、低压抽屉式开关柜及UPS不间断电源,用于分配提供直流充电单元和电动船的三相交流电、单相控制电源及不间断单相电源。

4. 根据权利要求1所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述直流充电单元包括多台一体式直流充电机及充电上位机,用于将三相三线制交流电转换为直流电输出至下级户外集中式岸电箱。

5. 根据权利要求1所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述消防火警监控单元包括室内消防火警主机、上位机、烟感、温感传感器、破玻报警按钮、声光报警器、火警输入/输出模块、感温光纤主机、感温光纤及感温信号输出继电器单元,火警主机用于检测报警整个充电站内部及其外部输入、输出电缆通道的烟感和温感信号,并将检测到火警信号同步上传至充电站火警上位机和远方中央火警主机,实现全局同步监控机报警响应。

6. 根据权利要求1所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述户外一体式集中岸电箱包括交直流控制单元、交直流输出单元、直流充电控制模块、直流充电枪模块及其连接电缆线路、交流插电枪模块及其连接线缆等,用于集中向电动船提供交、直流电并监控充(供)电状态。

7. 根据权利要求1所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述充电站与一体式集中岸电箱之间的数据信息和控制信号通过光纤通信方式实现;一体式集中岸电箱与电动船电池管理系统BMS之间的通信采用专门的一体式直流充电电缆中的通讯电缆芯的方式实现;交流岸电的分合闸控制信号通过专门的“二合一”电力电缆中的控制线芯实现。

8. 根据权利要求4所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述一体式直流充电机包括交流电输入单元、整流充电单元以及直流电输出端,交流电输入端包括交流空气开关、防雷器、交流采集单元及交流电能表,用于与上一级交流供电单元对接输入交流电,整流充电模块用于将输入的交流电转换为直流电,直流电输出端包括直流采集单元及直流电能表,用于输出直流电并与下一级户外一体式集中岸电箱对接。

9. 根据权利要求4所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述直流一体式充电机还包括多个单机监控单元及一个后台充电上位机,单机监控单元包括监视器及读卡器,负责接收交直流采集单元、交直流电能表及读卡器输入信号,将输入采集信号集中上传至后台充电上位机保存并输出控制信号至充电控制板,开启充电输出模式;其中,

单机充电模式的开启既可以通过电动船上发来的远程启动信号一键启动,也可以通过就地单台充电机柜上的读卡器“一对一”分别启动,另外还可以通过后台充电上位机分别单独或整组同时启动。

10. 根据权利要求4所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述直流一体式充电机的整流充电单元包括多组充电模块,用于接收前端集中式岸电箱充电控制模块的输入控制信号,将输入的交流电转换为直流电的转换装置。

11. 根据权利要求6所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述充电枪模块包括专门研发的多个直流充电枪、交流插电枪及其专用连接电缆,所述充电站通过集中式岸电箱分别连接多个直流充电枪和交流插电枪,分别与电动船上的交、直流插座对接,可为大型电动船同时提供多路大容量的交、直流电源。

12. 根据权利要求6所述的一种内河大型电动船的综合式充电系统,其特征在于,所述集中式岸电箱还包括对应多个直流充电单元的多个直流充电控制模块,且每个直流充电控制模块用于提供直流充电枪电子锁的工作电源并检测电子锁锁止状态和直流充电枪正、负极触头的温度。

一种内河大型电动船的综合式充电系统

技术领域

[0001] 本专利涉及船舶新能源技术领域,具体涉及一种内河大型电动船的综合式充电系统。

背景技术

[0002] 电动船舶作为一种新型的海洋或河道运输工具,具有节省能源,安静且不会污染水体等优点,在未来将会得到广泛的应用。现有的电动船基本上是在现有船体上进行改造,将动力机构改造成电动或者混动的结构,但多数是将电动机作为辅助动力,如在泊船时专用电动驱动系统进行微调节船身。纯电动的船集中在小型船只上,比如快艇之类。

[0003] 目前,已有企业开始研发建造内河千吨级以上的大型纯电动船,而现有的港口码头受之前的设计布局的条件限制,单纯通过布置在岸边的交流岸电箱的方式,难以向这种级别的大型电动船提供大容量、远距离的充电电能。同时,由于岸基沿线常布置有其它装卸、起吊或转运设备设施,实际剩余及可利用的空间及面积受限,无法满足在电动船泊位的岸基侧现场就近、就地布置大容量充电站及其充电设备的占地体量要求。

[0004] 现有的交流岸电供电及直流充电桩技术存在的缺点及不足:1)交流供电的电源型制单一,仅提供三相三线制交流电或交流变频电源;2)交流供电适用的船型及使用范围窄,仅作为柴油机动力船舶靠岸时日常用电的替代电源;3)交流岸电箱能提供的电源功率较小,多适用于不大于500kW容量交流用电的场合;4)目前应用于电动汽车充电的直流充电桩多由精密电子元器件组成,其防护等级一般为IP54,难以满足港口码头现场室外布置的耐潮湿、盐碱气候及防水、防尘要求的IP56以上技术条件,而单纯提高充电桩的技术防护等级又会带来单位建设成本的成倍增加,且大型充电站所需要的规模数量的充电桩受码头现场条件的诸多限制,往往无法成批量安装布置。因此,目前市面上常规的电动汽车充电桩从设备本身而言,除其自身的防护性能不完全满足室外全天候工况下使用的技术条件外,从千吨级以上大型电动船需要岸基提供的充电容量而论,旧式港口码头现有条件也不具备岸线现场大规模、成批量安装布置充电设施的环境条件。

发明内容

[0005] 为了克服现有港口码头的条件制约及输送电技术上的缺陷,本专利提供了一种能够给千吨级以上电动船进行直流充电及交流供电的大型充电系统,提供了全套完整的、切实可行的技术解决方案。

[0006] 针对上述技术问题,本专利是这样加以解决的:

一种内河大型电动船的综合式充电系统,包括充电站、户外一体式集中岸电箱以及充电枪模组。

[0007] 所述充电站采用远离码头岸基前沿的布置方式,作为后方充电能源供给的分配平台,通过专门研发的“动力+控制+通信三合一”输电电缆的连接,经集中式岸电箱分别向直流充电枪模块和交流插电枪模块提供直流、交流电源。

[0008] 相比于现有的交流岸电箱及直流充电桩,本专利的充电站可完全不必考虑港口码头现场的岸基布置条件的限制,多组直流充电单元和交流供电单元充分利用码头后方空置场地设计布置于室内,充电、供电单元设备的布置数量和容量可规模扩大不受限,使其为千吨级大型纯电动船提供1200kW大功率的电能成为可能。同时,本专利所述的充电站不仅为电动船舶提供交流电源,而且将交流电源转换为多路直流电源提供给电动船舶充电用,在解决实现岸电直流1000kW以上大功率、远距离输电目的同时,降低了电能传输过程自身损耗。因为直流输电相对于交流输电导线根数少,电阻发热损耗小,没有感抗和容抗的无功损耗,运行电能损耗小,单位损耗的降低大大增加了传输功率,能够为千吨级以上电动船输送提供1000kW以上的直流充电功率,其作为电力传输的节能效果经公论的优势明显,可作为大型电动船进行大功率直流充电的首选输电模式。

[0009] 所述户外集中式岸电箱作为向电动船舶提供多路交流电源和多路直流电源的核心关键输出端口,在电力输送环节起到电能汇聚与承上启下地过渡作用,向上连接一体式直流充电单元和交流供电单元,向下连接直流充电枪模块和交流插电枪模块,负责直流充电回路和交流供电回路的电气量及非电量信号的采集、反馈与状态监控,包括对直流充电枪的提供电子锁工作电源、检测电子锁锁止状态和直流充电枪(正、负极)触头的温度。集中式岸电箱包括工作电源输入端、多组直流充电控制单元、分流器、直流接触器、交流控制单元、交流接触器、CAN通信光电转换模块、急停按钮及指示灯。相比于现有在充电站对充电枪进行锁止监控与触头温度检测的方式,本专利通过集中式岸电箱中的充电控制模块对充电枪进行锁止控制,解决了充电枪因线路长压降大无法锁止、锁止状态检测信号不稳定、温度检测信号衰减的技术难题。

[0010] 进一步地,所述后方充电站与户外集中式岸电箱之间采用光纤介质及CAN总线规约实现前、后端级联设备间2000米以上的远程通信,所述户外集中式岸电箱与充电枪模块及电动船充电插座箱之间采用数据电缆方式实现15米近距短程通信。

[0011] 光纤通信技术能够最大限度地保证数据信号在传输过程中的衰减最小、基本无干扰,能有效保证信息数据的可靠传输。因为受码头面布置条件的制约,充电站和集中式岸电箱很难集中布置于同一地点或相近的地方,相隔距离往往较远,数据信号需要远距离传输,采用常规数据电缆的信号传输距离有限(不大于200m),尤其在传输直流充电枪温度检测的模拟量信号时数值衰减较大,不能准确反映被检测标的真实工作状况,加之本项目采用多路交直流电缆同时共架布设输电的方式,不可避免地会存在电磁及谐波干扰,直接影响数字信号传输的稳定性。经实验测试,采用专用的CAN数据电缆方式通信200m距离,在不降低通信速率250kb/s的前提下充电握手通信成功率仅为10%,采用专用的电缆线路传输的电压模拟量衰减达到30%,必须采取有效的手段解决远距离通信及数据传输的技术问题,因此采用光纤通信技术成为首选及必然。

[0012] 进一步地,所述充电站包括多个直流充电单元和交流供电单元,直流充电单元包括多个直流一体式充电器,直流一体式充电器由交流电输入单元、整流充电单元和直流电输出端,交流电输入端用于接口输入交流电并完成电压、电流及电功率信号的采集,整流充电模块用于将输入的交流电整流转换为直流电,直流电输出端用于直流输出接口至户外集中式岸电箱并完成近端直流电气量信号的采集。根据充电受电对象的实际需要,直流充电器输出的直流充电电流在0~200A范围线性可调,直流充电电压在250~750V范围线性可

调。多台直流充电机意味着可灵活选择输出单路或多路直流电源,在充电总装机功率一定的条件下,安全性和可操作性更高,同时通过充电机对响应电动船要求输出的充电电压、电流的大小调节,使其对各种类型船舶充电的适用性更广。

[0013] 交流供电单元包括充电主变压器、隔离控制变压器、低压抽屉式开关柜、UPS不间断电源及双电源转换开关,用于港口码头市电10kV或厂用电6kV的降压及向直流充电单元和电动船舶的供配电,充电主变低压侧与主出线开关柜以及各分支开关柜之间,均采用三相三线制主铜母排贯通连接,每台低压开关柜各出线回路均独立配置框架空气开关或塑壳空气开关以及低压测控保护装置,开关的分合闸操作既可以通过就地按钮手动操作,也可以通过远程集控上位机实现。故障情况下,各开关通过低压测控保护装置(测得的故障电气量信号)的继电保护单元自动驱动开关跳闸,同时,该保护测控装置通过RS485通信端口上传采集的实时电气量信号、保护动作信号及装置故障信号等。

[0014] 进一步地,所述充电站还包括监控单元,监控单元包括一个后台充电上位机及多个单体充电机监控单元,充电上位机负责集中接收各单体充电机监控单元、低压测控保护装置和消防火警主机上传的实时数据及报警信号,完成在线总览与实时监控功能。单充电机监控单元包括监视器及读卡器,负责接收交直流采集单元、交直流电能表及读卡器输入信号,将采集输入信号集中上传至后台充电上位机保存并输出控制信号至充电控制板,通过人工刷卡或远程按钮方式开启单机或整组充电输出模式。

[0015] 单体充电机监视器上能够对交流电度表、交流采集模块及读卡器采集到的电压、电流、功率、刷卡人资料及预置充电数据进行分析并显示,便于人员对充电启动应答、过程状态进行了解并进行干预控制及预警,不仅操作可视性强,而且充电上位机作为单体充电机监视器的后备监控装置,可靠性更高。

[0016] 进一步地,所述直流一体式充电机的整流充电单元包括多组采用并联方式输入、输出的充电模块,每组充电模块统一对应接收前端集中式岸电箱充电控制模块发出的反馈及控制信号,将输入的交流电转换为直流电。

[0017] 进一步地,所述直流充电枪模块包括多个直流充电枪及其充电连接电缆,所述交流插电枪模块包括多个交流插电枪及其供电连接电缆,所述充电站通过集中式岸电箱分别连接多个直流充电枪和交流插电枪,可为大型电动船同时提供大容量的多路交、直流电源。

[0018] 多个直流充电枪能够提供多路直流充电电源,每路电源彼此独立、互不影响。

[0019] 本专利的有益效果为:

(1) 相比于现有的传统交流岸电箱供电模式,本专利的充电站系统解决方案不仅能提供普通千吨级船舶所需的交流电,并将交流电源转换为直流电源,同时提供大型纯电动船舶所需的1000kW以上功率的直流充电电源。而且因为直流输电相对于交流输电导线根数少,电阻发热损耗小,没有感抗和容抗的无功损耗,运行电能损耗小,单位损耗的降低大大增加了传输功率,电力传输的节能效果明显,可作为大型电动船进行大功率直流充电的首选输电模式。

[0020] (2) 采用前端户外集中式岸电箱与后端综合充电站分离的布置方式,通过集中式岸电箱汇集后端充电站多个直流充电机或充电桩的直流输出终端,以最小占地空间有效解决了现有港口码头面对充供电设备、设施布置体量的制约,直接提高了充电站的直流充电输电的总装机功率,具有现实的推广应用价值。

[0021] (3) 后方充电站的直流充电单元与集中式岸电箱的充电控制单元之间采用光纤方式进行通信交互,可靠保证了前、后端远距离数据通信交互的稳定性、抗干扰性。

[0022] (4) 多个充电枪、插电枪模块能够提供单路或多路直流充电电源与交流电源,直流充电和交流供电回路及电源的选择灵活方便、安全独立、互不影响,可方便地对内河千吨级以上的大型电动船及其它类型的船舶进行充电、供电。

[0023] (5) 多个充电控制单元布置在现场集中式岸电箱,各充电控制单元均通过对应的直流充电枪、充电插座及其所带的充电电缆中的CAN数据电缆线芯,实现与电动船电池管理BMS系统的联络通信,并负责启停监控整个直流充电过程,有效解决了船岸电之间的柔性连接与短距数据通信问题,具有示范推广价值。

[0024] (6) 直流充电控制单元及其充电模块具备按需要线性调节输出的直流电压和电流大小的能力,可调节范围广、适用性更强。

附图说明

[0025] 图1是本专利系统的组成框架示意图。

[0026] 图2是本专利系统的电路原理示意图。

[0027] 图3是本专利系统的充电站安装布置示意图。

[0028] 图4是本专利系统的直流充电机接线示意图。

[0029] 图5是本专利系统的直流充电控制单元接线示意图。

[0030] 图6是本专利系统的充电站与交流插电枪模块的接线示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施例对本专利进行详细说明。

[0032] 由图1,一种内河大型电动船的综合式充电系统,包括综合充电站、户外集中式岸电箱及直流充电枪模块和交流插电枪模块,所述综合充电站包括直流充电单元、交流供电单元及相关配套辅助设施,所述户外一体式集中岸电箱包括直流充电控制单元、交流供电控制单元,所述直流充电枪模块、交流插电枪模块包括多组直流充电枪、交流插电枪及其专用连接电缆。所述充电站向码头岸边现场的集中岸电箱提供多路交、直流电源,集中岸电箱连接有多组直流充电枪和交流插电枪,经电缆上船设备的输送动作,由船上人工操作直流充电枪和交流插电枪与大型电动船的充电插座进行电气回路的全线对接,本专利技术方案具有为大型电动船同时提供多路大功率直流充电和交流供电的能力。同时集中式岸电箱用于监控充电及供电全过程的状态。

[0033] 图1中有两种空心箭头,处于上方的空心箭头表示传输直流电,处于下方的空心箭头表示传输交流电;虚线表示无线连接。

[0034] 由图2及3,本专利的综合式充电站的直流充电单元、交流供电单元的主要设备与前端供电接口即集中岸电箱采用分离设计方式设置,专门针对性地设计研发了可用于室内布置的紧凑型综合性充电站和室外交直流一体式集中岸电箱,相比于现有港口、码头现场使用的船用交流充电站或交流岸电箱的系统架构与布置形式,系统接线简单经济、综合效能更高。适用面更广,既可面对大、中、小型电动船同时提供多路大容量的交直流充电,也可面对来港靠岸的旧式机动船提供单一的绿色交流岸电,且系统扩容升级更方便灵活,具有

广阔的应用前景。综合性充电站设计布置在远离码头前沿的厂区后方专用配电房建筑室内,交直流一体式集中岸电箱则布置在码头前沿岸边,其体积及占地面积较小,对港口码头装卸机械的移动及生产作业基本无影响,完全适合于现场安装布置。这种采用充供电单元与供电输出单元分别集成、布置分离的技术方案及布置型式,成功解决了现场充电、供电单元的大量主要设备、设施的布置受现场空间限制或环境条件约束的矛盾,并且将交流电源转为直流电源供输电,相较于交流输电供电方式更具有节能降耗的明显优势。因为直流输电运行电能损耗小,导线根数少,电阻发热损耗小,没有感抗和容抗的无功损耗,大大增加了传输功率,能够为千吨级以上电动船充电,且传输功率的增加使单位损耗降低,也提高了电力传输中的节能效果。

[0035] 图3中的新建桥架引至户外码头岸边一体式集中岸电箱的3处,由电厂6kV配电室新建电缆桥架至4处,电缆桥的宽*高为100x100mm。编号AA1为低压进线开关柜,AA2、AA3、AA4和AA5为低压出线开关柜,#1至#8为8个直流一体式充电柜, TX1为消防火警控制机柜。在场区新建充电站配电室一间,装有 SCB11-1600kVA-D, y11-双绕组变压器1台,新装GCK低压配电柜4台,GCK低压隔离变压器柜1台,直流一体式充电柜8台,消防火警控制柜1台;电房内所有金属构架需接地,接地电阻要求不大于4欧姆以下;电房设置壁挂式总配电箱、照明、空调、进排气扇、驱鼠器及手提式灭火器;电房门防鼠挡板为8mm硬塑板,500mm高;电房的电缆沟(桥架)通道出入口处,需做防鼠封堵措施。进入房内的电缆宜涂上防火涂料;电房门要求向外开启,且房门前应有不少于2m宽通道;低压开关柜进出线方式为上进上出。

[0036] 再由图2及3,所述综合充电站采用独立单元的形式布置于厂区后方建筑物室内,交流供电单元包括1台0.4/6kV-1200kVA- Δ /Y主干式变压器1、1台0.4/0.22kV-400kVA-Y/Yn控制干式隔离变压器2、5台GCK型-0.4kV低压抽屉式开关柜(编号AA1~AA5)、8台120kW、600V/200A一体式直流充电机、1套消防火警系统、1套0.22kV/6kW容量的UPS电源及双电源开关、室内照明及通风空调设施等全套设备与辅助配套设施。主干式变除6kV侧开关设有1套“线路-变压器型”综合继电保护装置作用于短路及故障状况跳闸外,还配置有独立的二级温控保护装置,在主变超温时报警、过温时出口6kV侧开关跳闸,并联跳主变低压侧出线开关。

[0037] 所述5台GCK型-0.4kV低压抽屉式开关柜由1台低压出线开关柜(3200A)和4台分支出线开关柜组成(1250A),其中2台分支出线开关柜共8路出线空气开关通过8条YJV22-1kV-3X95mm²的电力电缆连接至8台独立直流充电机柜的交流输入端,另外2台分支出线开关柜分别用于电动船规定的三相三线制交流供电、0.4/0.22kV-400kVA-Y/Yn隔离控制变压器2及其它辅助设备负荷的供电,隔离控制变压器用于将三相三线制0.4kV交流电转变为三相五线制0.4kV和单相二线制0.22kV交流电,单相二线制0.22kV交流电主要用于交流低压开关柜、直流充电柜及其它设备的控制与操作电源。5台GCK型-0.4kV低压抽屉式开关柜各空气开关均设有低压测控保护装置,每套测控装置按定值计算设置有速断、过流、过负荷、接地零序及低电压保护,分别作用于对应同级空气开关电气一次回路的报警及跳闸出口,并通过自带的RS485通信端口及通信管理机对通信协议的转换,将测得的各种电量和保护动作信号等信息集中上传至充电站上位机,方便充电站进行全局信息保存与实时监控。

[0038] 所述UPS电源及双电源开关,包括1台AC0.22kV/6kW的不间断电源装置和2台0.22kV/2kVA双电源开关,UPS电源输入端接自AA5柜隔离变单相供电的单元开关间隔,输出

端分二路分别接在2台双电源开关的备用电源B端口,2台双电源开关的工作电源输入端分别接自AA5柜隔离变单相供电的单元开关间隔,充电站正常不停电情况下,由隔离变提供单相0.22kV控制及负荷的电源,充电站故障或检修停电情况下,由UPS经双电源开关提供2小时不间断0.22kV单相电源,确保充电站保护测控装置的可靠动作及各空气开关的分合闸操作。

[0039] 所述1套消防火警系统包括1台充电站室内消防火警主机、5个烟感探测器、2个破玻报警按钮、2个声光报警器、2个输入模块、16个输出模块、2个IP接口光电转换器、2.0km单模六芯光纤、1台感温光纤主机、1.6km感温光纤和2块8继电器输出端口模块,消防火警主机用于充电站室内烟感和室外感温光纤探测的集中报警与显示,本机负责监控的区域通过CAN(H、L)总线与烟感探测器、输入及输出模块相连,并通过IP通信端口及光纤链路与中央集控火警主机连接,具有本局域监控响应及全局消防火警信息统一报警的完备功能。

[0040] 所述直流充电单元包括8台直流充电机,8台直流一体式充电机安装在充电站的配电房内,防护等级IP54,单机直流输出额定功率为120kW,直流输出额定电压为600V,直流输出额定电流为200A,直流输出电压的调节范围为0~750V,直流输出电流的调节范围为0~250A。每台充电机的交流电源接入端和直流电源输出端在电气回路上彼此完全独立,可就地充电机柜单机刷卡或按钮启停充电,也可远程按钮或就地充电站上位机一键同时启停充电,操作方式灵活多样,各充电机工作的独立性及安全性得到了充分保障,工作互不影响。

[0041] 所述直流充电机包括交流电输入端、监控单元、充电整流模块以及直流电输出端,所述交流电输入端包括交流输入断路器和交流防雷器,用于接口输入380V交流电,所述充电整流模块包括8组集成整流单元,每组直流输出功率为15kW、输出电压600V、输出电流200A,用于通过CAN总线光纤链路接收一体式集中岸电箱充电控制模块发出的数据指令,将输入的交流电转换为按需调节的直流电,所述直流电输出端包括直流防雷器和直流电度表,用于输出转换得到的直流电。

[0042] 所述直流充电机还包括监控单元,监控单元包括交流电度表、交流采集器、7寸彩显触屏一体式监视器、直流电度表、扬声器及读卡器,监视器通过RS485、RS232、TCP/IP和CAN通信端口分别与交流电表、直流电表、读卡器、交流采集模块、扬声器、后台上位监控机和远端集中岸电箱的充电控制板连接,负责交、直流电量、非电量、故障报警信号的采集、显示与上传、人机交互指令输入、输出接口及监控输出电量,安装有固化系统程序及监控组态界面,故障紧急情况下可通过程序自动或人工触屏方式控制远端充电控制板直接切断直流电输出。扬声器与一体式监视器的音频输出端口连接,用于操作语音提示及故障报警响应喇叭。交流电表、交流采集模块均接在直流充电机的交流电输入端,直流电度表接在直流输出端,分别用于采集交流输入和直流输出的电压、电流、电功率数据,并实时上传本机监控显示器统一显示保存,以便及时获取输入交流电和输出直流电的实时历史数据,为工作人员提供对充电机工作状况进行判断分析及决策的综合依据。

[0043] 所述一体式集中岸电箱采用不锈钢固定支架布置在码头岸边,靠近电缆输送上船设备5米处落地式安装,整体防护等级IP56,采用全不锈钢C304材质制造,用于接收汇集后方充电站传递的交直流电能并集中端口输出。一体式集中岸电箱包括8组直流充电控制模块、1组交流供电控制模块、16个DC750V/250A直流接触器、8个直流充电枪模块、1个交流插电枪模块和若干交直流专用连接软电缆。所述连接软电缆用于连接岸电箱与直流充电枪和

交流插电枪,直流充电电缆采用专门研制的17芯“三合一”特种柔性电缆(EVDC-REYS90-2X95+1X25+14X1.0mm²),动力和数据、控制信号可分别同时传输,交流供电电缆采用专门研制的5芯“二合一”特种柔性线缆(EVDC-RS90S90-3X70+2X4mm²)。所述直流充电枪和交流插电枪通过专门研制的电缆上船设备的传递输送至电动船上,用于与电动船上的交直流插座一一对接,完成高密度电能的输送。

[0044] 图4、5和6中的M1至M5为分别相互连接的端口,M6端口连接到另一个直流充电控制单元的TCP/IP交换机,M7端口和M8端口分别连接到电动船交直流插座箱。

[0045] 所述充电控制模块用于充电枪DC+极、DC-极温度的检测(见图4至6充电控制模块与充电枪连接的温度检测接口TEMP1+、TEMP1-、TEMP2+和TEMP2-)、监控充电枪DC+极与插座的连接状态(见图4至6充电控制模块与充电枪连接的DC+状态检测接口CC1)、监控充电枪电子锁的锁止状态(见图4至6充电控制单元与充电枪电子锁锁止状态检测的连接接口dect1、dect2)、提供充电枪电子锁的工作电源(见图4至6充电控制单元与充电枪电子锁连接的EL+、EL-端口)对输出直流电压与电流采样(见图4至6充电控制模块与输出电源的主芯线路连接的电流采样和电压采样接口)、检测电源DC+、DC-线路的对地绝缘电阻(见图4至6充电控制单元与电源线路连接的绝缘电阻检测接口)、接收电动船经直流充电插座及充电枪发来的紧急停机信号(见图4至6充电控制单元与充电枪连接的紧急停机信号接口A+、A-)、接收电动船上经直流充电插座及充电枪发来的充电确认启动信号(见图4至6充电控制单元与充电枪连接的充电确认启动信号接口A+、CC2)。

[0046] 充电控制模块通过2个CAN总线端口及专门配置的光电转换模块,分别将输出端的数据采集信息和控制信号通过光纤链路传输到直流充电机的监控单元和充电整流模块(见图4至6充电控制单元与监控单元和充电整流模块连接的CAN总线端口1、2),完成前端电源信号的数据归集、在线监控、人机界面显示、动作报警功能,并负责发起建立电动船电池管理系统BMS的握手通信(见图4至6充电控制单元与充电枪模块连接的CAN总线端口S+、S-),通信成功即跟随BMS要求自动调节输出电压与电流,整个通信的建立及输出响应的过程严格控制200ms以内,实时调节功能,上述信号的传输过程可逆。

[0047] 相比于现有的传统充电机对充电枪进行监控受连接电缆长度及传输距离不能超过150米有效距离的局限,本专利设计采用集中式岸电箱中布置充电控制模块的方式对充电枪及整个长度回路进行监控,一举解决了充电枪因与充电机的连接线路过长、电子锁工作电源线损大无法锁止、信号传输衰减大、电子锁锁止状态检测信号失真不稳定等一系列的技术难题。

[0048] 并且,充电控制模块通过CAN总线端口及光纤链路分别与监视单元和整流模块进行通信,通信规约遵从国标CAN总线协议,通信速率统一为250kb/s,也一并有效解决了充电机与电动船之间因传输距离超过150米造成的通信不稳定进而失败的技术难题。本案例可通过充电机柜上的刷卡器进行单机充电启动或电动船上发来的一键确认充电启动按钮实现全部启动,故障紧急情况下,可通过充电机柜和集中式岸电箱的急停按钮以及电动船发来急停信号作用于紧急停机。

[0049] 所述交流供电控制模块安装布置在一体式集中岸电箱内,包括1个AC380V/250A交流接触器、1个DC24V的直流中间继电器、1个合闸按钮、1个分闸按钮以及分合闸指示灯各1个,用于分合控制0.4kV三相三线制交流电并传输至交流插电枪,交流供电控制模块与交流

插电枪之间采用专门研制的动力与控制线“二合一”型5芯软电缆进行连接,在经交流插电枪输送额定功率的交流电源至电动船的同时,通过电缆中的控制线芯传输电动船发来的控制信号实现分合闸功能,也可通过集中岸电箱上的按钮进行分合闸操作。

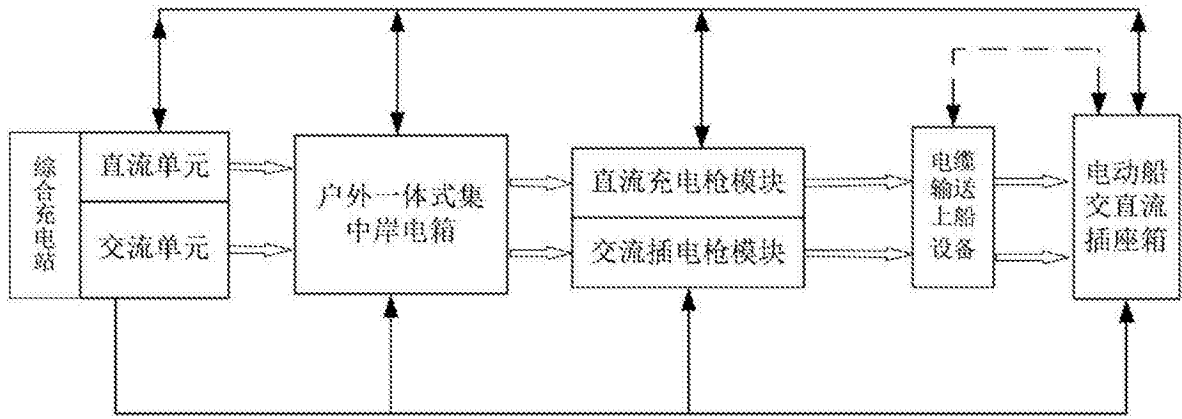


图1

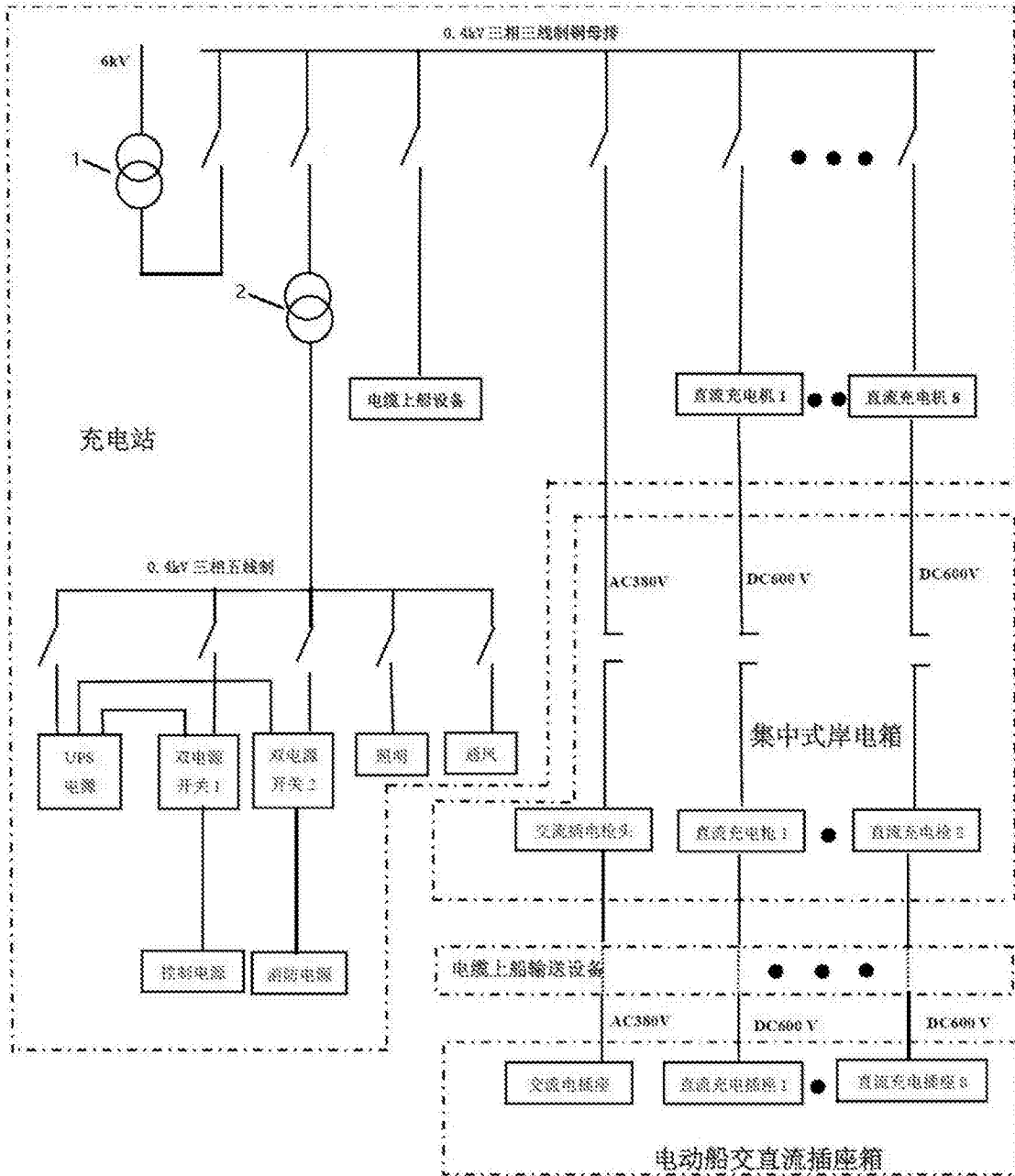


图2

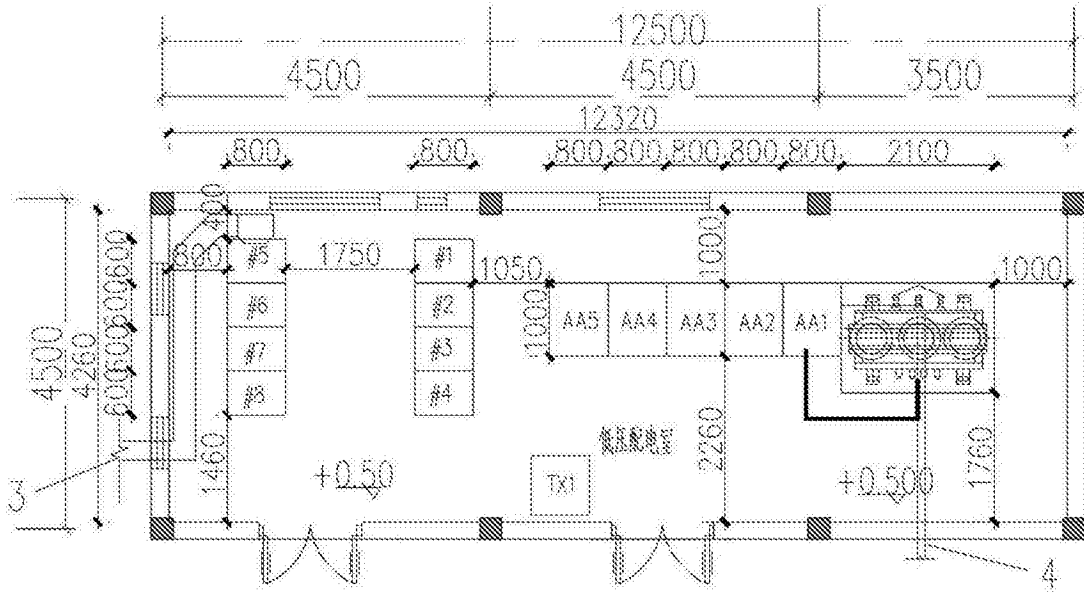


图3

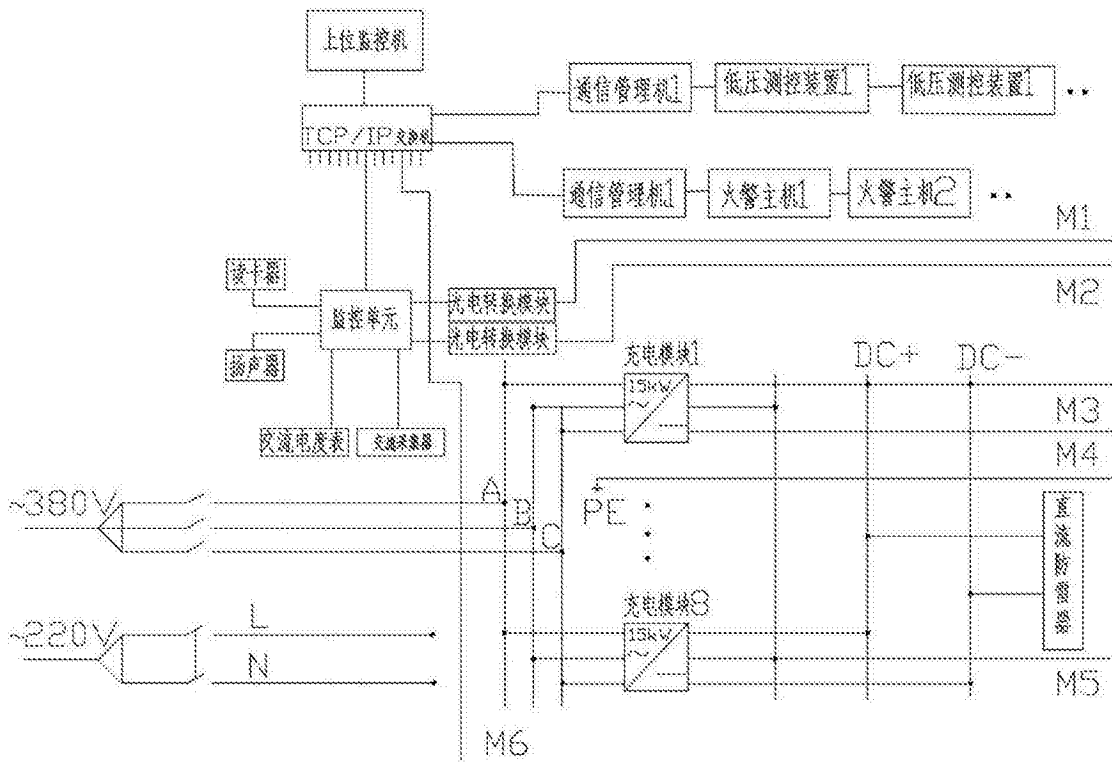


图4

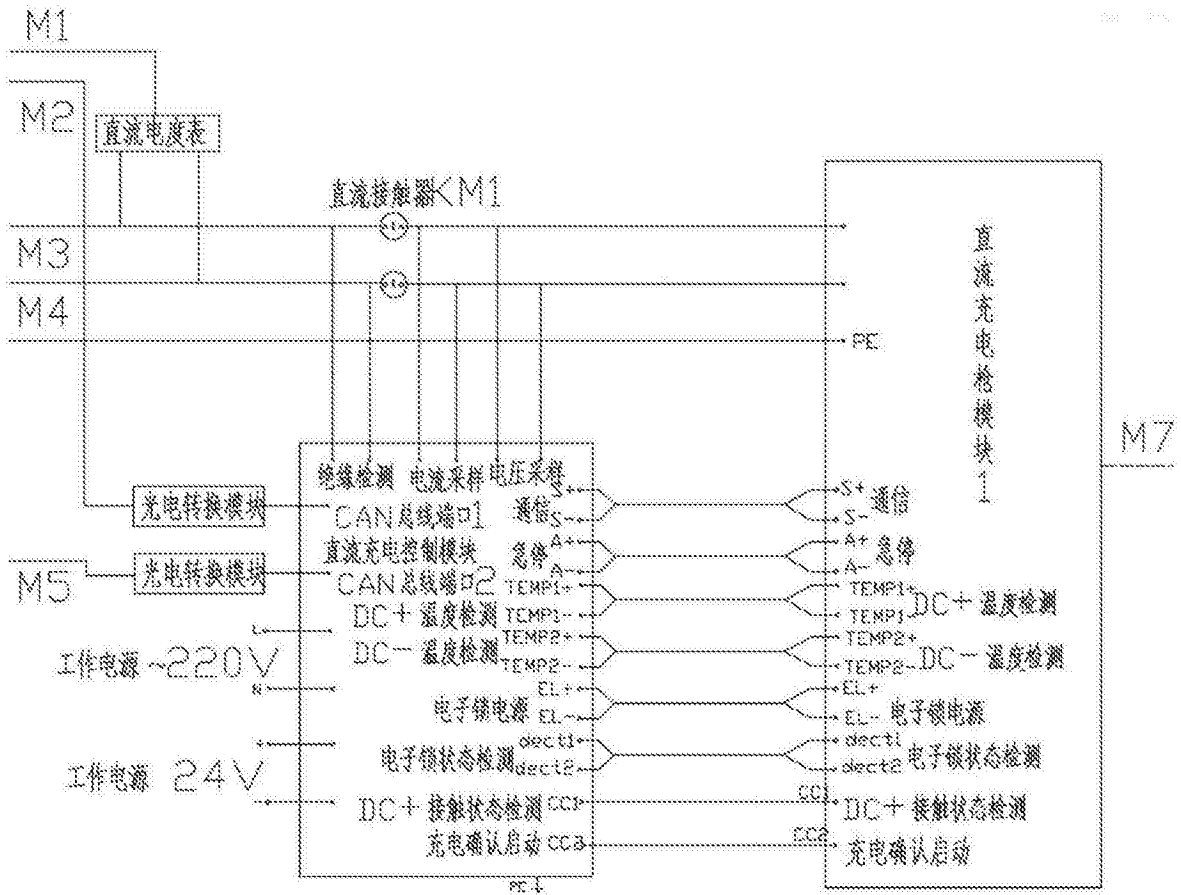


图5

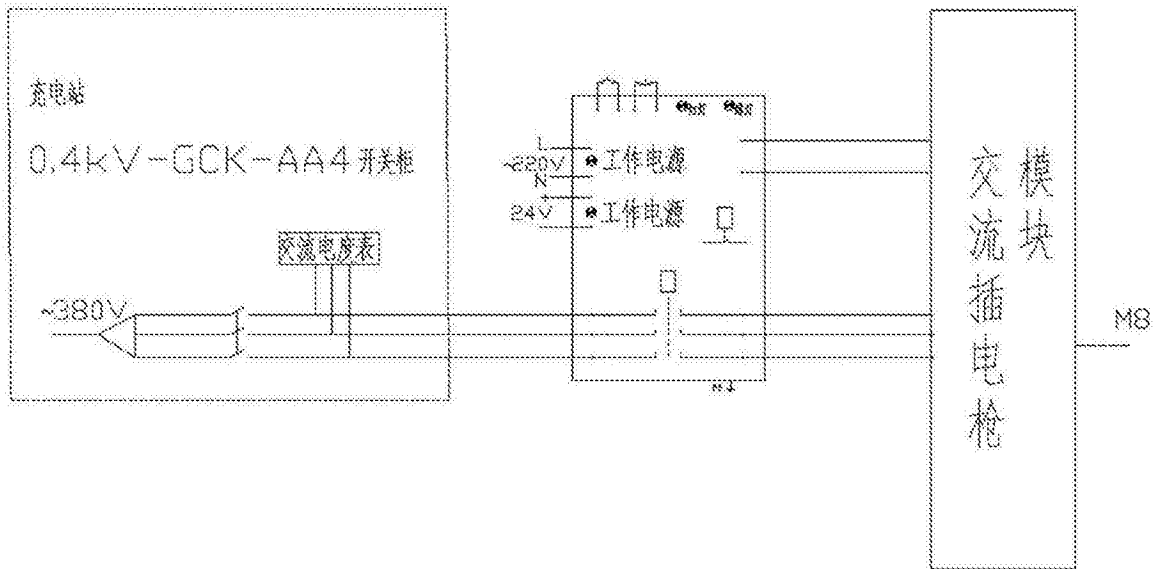


图6