

船舶电气自动化的发展及其设计要点分析

姜喜龙

(安徽省江淮船舶检验局, 安徽 合肥 230000)

摘要:在当前我国船舶技术发展历程当中,船舶电气自动化一直是重要的内容,本文通过以船舶电气自动化的发展及其设计要点进行深入分析,进一步探究我国船舶电气自动化未来发展趋势,为我国船舶电气自动化发展提供参考借鉴。

关键词:船舶发展;电气自动化;设计要点;发展趋势

中图分类号: U665 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 09—0087—03

电气自动化发展在一定程度上直接决定了这一行业先进性情况。近年来,我国船舶电气自动化技术不断学习以及参考国外先进技术,促进了国内技术设备的不断更新发展,一些船舶电气设备已经逐渐到了国际先进水平前端,本文就针对船舶电气自动化技术发展以及设计要点做出进一步研究。

1 船舶及其电气自动化技术发展状况

船舶作为临海国家发展的重要力量,其本身主要是指以各类船只作为环节总和的称呼,船舶能够通过水域进行航行,起到物资运输以及国家间贸易、旅游客出访等作用,根据船舶自身实际情况以及运营方式的不同来执行相对应的技术、设施、结构特点等。船舶配合高新技术的应用,包括能源推进系统以及动力驱动系统等等,同时在设计上也逐渐追求流线型躯壳,有效提高了船舶的行驶速度^[1]。

在计算机以及通信工程等技术的不断发展背景下,目前这些高新技术在船舶电气自动化技术当中得到了充分应用,在船舶船舱管理、船舶驾驶、压力检测、自动导航、人工智能播报等方面都体现出来了计算机技术,实现了船舶的自动化应用发展,从当前我国船舶技术发展的种类以及相关特点上来看,不同的船舶电气自动化应用情况决定了不同的船舶技术功能应用,因此在实践应用过程当中船舶技术功能是决定电气自动化技术的关键性条件^[2]。在设计以及制造船舶过程中需要设计人员根据要求,建立综合化以及智能化的网络系统,采取同时对船舶其他系统进行监控,采取高速信息传播方式,有效实现对船舶全方位进行智能化控制,及时发展船舶运行过程当中出现的问题及故障,并对故障进行诊断与快速分析,为中央控制室提供最佳解决方案,另外船舶还可以通过设立相关外围网络系统,与外围船舶以及灯

塔、港口进行远距离沟通交流,实现信息传递的顺畅性,目前在船舶电气自动化技术应用上还包含自动报警功能,能够实时针对船舶自身的燃油系统以及动力系统进行有效检测,发现问题会第一时间报备中央控制系统,随着当前我国信息技术的不断完善,船舶电气自动化系统也会更加完善,同时也会实现全面的智能化管理以及可靠运行,进一步有效实现相关故障以及维修保养的智能化,保障船舶能够实现安全、经济地进行操作^[3]。

2 船舶电气自动化设计要点

2.1 可靠性设计

目前针对船舶电气自动化系统进行设计的过程中,首先需要重视的就是可靠性设计,船舶设备系统以及相关元器件之间具有相对密切的联系,另外在船舶设计上还涵盖了制造、安装等等多个环节,因此需要在设计过程当中尽可能有效控制船舶电气自动化故障问题,有效提高船舶设计可靠性,首先在电气设备选择上要选质量相对可靠的生产厂家设备,同时要认真对待各类问题,确保相关生产厂商有产品的售后服务体系。其次在对船舶自动化设计过程当中需要人员具备一定的专业性以及知识理论充实性,充分保障船舶电气自动化设计安全进行^[4]。

2.2 安全性设计

在船舶电气自动化系统展开设计过程当中还需要重点考虑的因素就是安全因素,需要在设计过程当中将船舶电气自动化系统与安全性紧密结合起来,避免发生危害事故,例如在船舶电气自动化设计过程当中需要充分考虑到电源系统的设计,尽可能防止出现电源误插情况,导致对电气设备造成一定的损害,为工作人员的安全埋下隐患,另外从另一方面角度进行分析考虑,还需要为一些相对特殊的电气自动化设备套上安全接地外壳,有效避免设备带电情况发生,另外船舶电气自动化

系统在安全性基础上需要调整智能化监控报警装置设置,确保监控报警装置能够保障安全,在需要报警的设备上加装检测功能,在必要的情况下促进其进行自检工作,在检测功能的基础上还可以添加保护装置,从而有效做到对故障问题进行及时检测预警提示,提示针对危险做好先一步防护措施,根据相对应的功能可操作性,将危害问题从根源上去除,例如系统自动判定根据危害情况切除电源或是有故障的线路问题,从而进一步有效保障系统的安全性^[5]。

2.3 可维性设计

在针对相关船舶电气自动化设计过程当中需要进一步充分考虑的地方还包含可维性设计,可维性设计是船舶电气自动化技术未来发展的重要关键,在设计过程当中需要从整个系统的高度上来开展,考虑到相关电气设备安装以及基座的基本形式,以进一步有效保障电气设备不会在未来出现较大的故障问题,另外在出现故障问题时能够及时拆解出来做好相关维修工作,如若在实践过程当中由于安装问题导致设备不能够及时得到有效维修,那么设备出现故障问题就会导致整个系统某一部分出现停运,最终影响到整个系统当中来,更严重地可能会导致整个系统停止工作,因此除了需要加强与制造厂家的有效沟通联系之外,还需要汇总在系统运行过程当中可能出现的问题,加强与厂家技术人员的指导交流,有效提高相关船舶自动化设备的可维性,促进船舶电气自动化系统具备相对更强的适应性^[6]。

3 船舶电气自动化未来发展趋势分析及阐述

通过针对当前船舶电气自动化设计要点,以及船舶电气自动化在船舶当中的应用趋势,我们可以进一步深入得到电气自动化在整个船舶领域当中的进一步有效应用前景,通过前景来预测未来船舶自动化发展方向,需要有效加强船舶电气自动化技术在船舶领域当中的进一步应用,目前结合船舶电气自动化发展技术应用得出大部分都是集中在相关电站系统、发电机、电力推进、自动化安全保障系统等等方面上,而在电站系统当中一般来说船舶电站系统在申请电气自动化技术之后会进一步形成一种 CAN 的自动检测网络,通过船舶电气自动化方式特点来将控制台以及发电机组、检测站台等等有效结合起来,将这些进一步结合到 CAN 自动检测网络总线上来,同时按照自动检测方式实现功能应用,形成目

前我们所看到的船舶 CAN 电站检测控制总成系统^[7],如图 1 所示,CAN 电站自动控制系统能够在一定程度上有效集控制、监控、保护、管理等等于一体,在实践过程当中根据相关应用安装的位置有所不同,各节点连接方式也有所不同,但是各处节点模块总是会连接到 CAN 总线上,从而进一步将其作为网络节点统一性,有效构成电站全自动化控制网络系统,另外这一网络方式还能够有效链接外部网络,从而进一步形成整个船舶的大型数字化网络控制平台。

在 CAN 电气自动化技术应用过程当中还能通过加装相关通信系统实现对每个总线节点实时传输数据,每个节点也可以根据实际情况设置相对独立的报文滤波规则,进一步有效加强总线与各模块之间的沟通交流,一般来说在 CAN 通信系统当中按照信息传递优先级分为三类,一是针对相关控制命令以及保护参数整定以及特征参数调度等等应用的控制调节信息,二是周期性地进行的电网、发电机组相关实时状态、参数信息等等,三是出现故障问题时对于信息以及中央系统的保护、紧急操作指令,一般来说这一操作指令是强制性的,具有最高优先级^[8]。

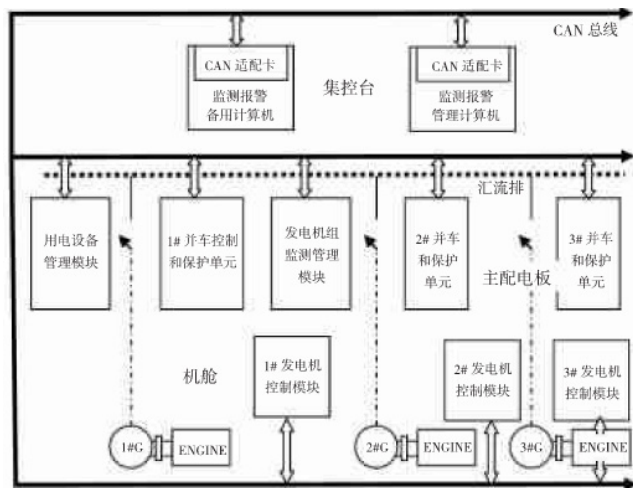


图 1 船舶电站自动控制系统框图

另外在船舶发电机的工作状况上主要是根据相关轴带来进行发电,但是传统轴带发电效率很低,同时电气自动化技术应用在很大程度上会将相关主轴的驱动进行大幅度提升,从而将相关转速提升到一个非常快的情況,而这种情况下还可以采取以晶闸管逆变方式来有效达到船舶发电系统的速度加快的目的,促进动能的有效提升,自动化安全保障系统是船舶应用系统当中相对较

为重要的保障环节,由于船舶电气自动化技术所涉及的相关范围以及领域较为广阔,因此为了能够进一步有效保障相关工作人员的安全问题,电气自动化需要在应用过程当中有效结合相关电磁兼容技术以及容错技术等整合使用,有效保障自动化安全系统稳定进行^[9]。

在未来船舶自动化系统发展方向上,需要向以下三方面发展:

(1) 具有全面、系统的监测功能。在信息技术的推动下,当今的船舶电气设备实现了通用化、模块化和系列化。通过信息化,船舶电气设备的设计可以实现标准化设计,系统操作过程简单方便,转换灵活。这可以使用网络软件来完成,在实现系统监控功能的同时,可以轻松实现全面监控。

(2) 实现网络功能。随着数字技术和总线技术的成熟和广泛应用,它已成为一组信号线,在模块和组件之间提供非常标准的信号通道^[10]。为了实现系统的可靠性,在控制中采用了冗余结构,高水平的数字化和自动化取代了大量的手工操作,优化了机组的工作环境,有效提高了工作效率。

(3) 多学科发展促进电力船舶自动化的发展。在技术发展过程中,跨学科渗透和交叉应用越来越普遍。随着科学技术的发展,人工智能和模糊技术得到了进一步的发展,提高了电动船舶自动化的发展潜力,促进了造船业和航运业的快速发展。材料科学的应用和制造技术的进步促进了电力船舶自动化技术的发展^[11]。大功率半导体电力电子器件的进一步发展,在材料、理论、机理、制造技术和应用技术等方面都取得了突破性进展,正朝着高可靠性和节能方向发展。为了进一步推动电力船舶自动化的发展,可编程控制器和单片机将成为船舶控制技术中常用的控制手段。基于计算机技术的船舶监控也由集中式计算机监控系统、分散式计算机监控系统和多级监控系统发展而来。新技术的发展促进了造船业的技术进步,在全智能控制、信息技术监测、全自动智能控制、卫星通信与导航、GPS、船舶对岸信息直接交流等自动化领域取得了长足进步^[12]。

4 结语

随着当前我国信息技术的快速发展,我国各行各业都得到了进步,同时相关电气自动化水平也在不断提升,使得电气自动化技术也逐渐深入应用到各个领域当中,船舶工业也不例外,目前电气自动化设备在船舶工业当

中逐渐得到有效普及,同时处于不断发展的状态当中,在船舶电气自动化发展过程当中需要严格对各项设计要点进行把控,充分结合船舶设计工作的三大要点,促进设计人员与应用人员的相互交流以及相互促进,从船舶日常的使用功能角度入手,对当前电气自动化系统进行进一步创新以及改造,还需要针对国内外出现的先进技术加大研发力度,吸收先进部分,将其进一步与我国现实情况进行有效结合,促进我国船舶业的稳步提升,总的来说,电气自动化技术在我国当前船舶领域当中有着相对极为广阔的应用前景,因此需要对电气自动化技术应用状况进行深入分析,加强技术应用,促进我国船舶领域的进一步发展。

参考文献:

- [1] 孔德璐,李宝,顾敦良,刘新莉,庄常青. 浅谈船舶电气自动化实验台的功能与优化设计[J]. 中国设备工程,2022,(03):131-132.
- [2] 李昊. 船舶电气自动化发展及其设备故障排除[J]. 船舶物资与市场,2021,29(10):17-18.
- [3] 徐亚东. 船舶电气自动化系统可靠性保障技术的应用[J]. 内燃机与配件,2021,(14):234-235.
- [4] 李怀景. 关于对船舶电气自动化系统的可靠性保障技术的几点探讨[J]. 中国设备工程,2020,(13):198-199.
- [5] 张爱丽. 船舶电气自动化的发展及其设备故障的排除研究[J]. 科技创新导报,2020,17(14):97+99.
- [6] 李辉. 电气工程自动化技术在船舶机械设备中的应用价值[J]. 船舶物资与市场,2019,(12):41-43.
- [7] Chen W, He Y, Pei Q. Research on the Design of Electrical Automation Control System Based on the Application of Computer Technology[J]. Journal of Physics: Conference Series, 2021, 1992(3):032139-.
- [8] 钱步姿,李锡斌. 船舶电气自动化系统的保障技术及其应用[J]. 船舶物资与市场,2019,(11):45-46.
- [9] 殷永生,刘海英,王滨. 船舶电气自动化系统的故障检测与恢复方法优化[J]. 舰船科学技术,2019,41(02):118-120.
- [10] 杨淑娟. 浅谈船舶电气自动化系统的现状及发展[J]. 山东工业技术,2017,(24):8.
- [11] 武汉船舶职业技术学院. 船舶电气自动化——省级教学团队[J]. 武汉船舶职业技术学院学报,2016,15(03):2+123.
- [12] Li H. The Design and Development of a Ship Trajectory Data Management and Analysis System Based on AIS[J]. Sensors, 2021, 22.