

船舶电气设计常见问题分析

闫少明

广西省钦州市北部湾大学 广西 钦州 535011

摘要:近些年来,造船产业在中国得到了良好的发展,造船成为一个主要的水上运输工具,并起到了很多其它运输工具所无法取代的功能。在当前由于国家和社会各界对于环境保护的关注,中国的造船产业也开始逐步向着节能化和自动化的发展趋势,在造船产业快速发展的今天,船舶电气设计工作就显得更加繁琐,不过电气系统设计对造船具有十分关键的作用,电气系统设计的成熟与否直接关系到造船是否顺利进行。

关键词:船舶;电气设计;常见问题

引言

船舶事业近几年得到了有效的发展,逐渐向着大型化、自动化、智能化、节能化的方向前进,这也对电气系统设计工作提出了更为严格的要求,影响了这项事业的发展,决定了船舶整体的质量。在进行具体的船舶电气设计工作时,由于多方面因素的影响,其中仍有一些问题需要解决,在未来有着极大的可提升空间,在实际设计的过程中应参考相应的规范与标准,在严格要求下完成设备校核工作以及电气设计图纸工作,确定切实可行的方案,以便于能够满足未来的使用需求,确保生产设计的质量^[1]。

1 船舶电气系统的构成

1.1 电力系统

船舶动力系统主要担负着能量转换的任务。转化的主要方向就是把其他能量转换为电力,并通过一定方法传递到需要供电的装置上。主要由机组、配电装置、电网等构成。发电机组中还包括了多种设备,如汽轮机、原动机等。整个电网由许多电缆和其他元件所构成,主要任务是电力的输送。

1.2 电力网

供电系统又是整个供电系统的关键组成部分,随着供电系统的进一步发展,将会产生更加稳定的电能输出。而船舶供电系统则主要是指由主供电系统板通过电线,再由中间的配电装置通过电缆传输而形成的供电系统。供电系统主要是向船舶供电。当船舶营运数量很大时,对供电系统的需求也就越大了。并且有了巨大的生产能力,也就是说,如果在局部的供电设备严重受损或瘫痪时,仍可以为其负载进行连续的供电,并且还能够采取紧急措施,从而降低了事故的损失。

1.3 电站

船舶电气系统的最主要的组成部分,是由“原动机、

发电机、辅助设备和配电板”所构成。电站通过汽轮机进行功率的变化调节,并利用配电板实现控制与管理。而为了保障舰船在不同情况下行驶,舰艇上往往配备了多个电站,包括主要电站、备用电站、停泊电厂等^[2]。

2 船舶电气设计中常见的问题

2.1 专业人才的缺乏

船舶电气设计专业是一个专业性相当高的项目,所以针对其工作人员的具体操作水平也给出了相当高的要求,不过由于当前中国的高等教育针对此学科也面临着巨大的人员短缺,当前很多的高校针对此学科开展的项目也相当很少,部分高校甚至已经不能开展此类教学的项目,即便是有的高校曾经开展过此类项目,不过总体对此类项目并没有相当的关注,所以面临师资力量不足、项目投入不够的问题。很多的工人技能低下,操作不规范是出现事故的常见因素。比如:船舶发动机逆功率问题,正是由于操作的不规范导致发动机在并入电源时由于输出功率偏小而出现耗电的情况,进而导致发动机逆功率问题,所以想要降低人为因素的伤害,还需要提高他们的技术素质,并进行岗前培训。

2.2 船舶电气设计考虑不周,图纸设计出现偏差

电气设计是一项在工程领域十分广泛的研究项目,因此电气设计必须合理应用到各种学科领域,这并不局限于本学科的有关基础知识,在电气设计当中,还需要合理应用其他领域的有关基础知识,例如,要了解相应的热力学基础知识,还必须了解相应的数学知识等,把这些知识技术综合起来,运用于电气设计之中。在电气设计当中,还需要合理应用其他专业的有关基础知识,因此,除了需要掌握一定的热力学稳定性知识,还需要掌握一定的数学知识技术,将这些知识技术结合起来,应用在电气设计当中。在建筑电气设计领域,因为很多电气设计师都忽略了专业间的学科关系,又或者没

有对各学科进行整合应用，而导致了建筑物的电气设计成为了一门相对孤立的专业^[3]。由于考虑不周，又没有进行其他知识上的实际应用，也可能导致了建筑物电气设计误差，主要反映在图纸的设计中，由于图纸的设计涉及供电装置的功能和供电装置的重量等诸多信息，对物理学的基础数学知识如果没有掌握的话，就不能根据上述信息作出正确设计，而这样得到的设计图也一定会出现错误，从而严重干扰了船舶的设计制造。

2.3 断路器的错误选择

在造船电气设计中，需要对造船中的多种装置加以探讨与选用，断路器对装置的正确使用产生很大作用，所以，怎样选用断路器，成了舰船电气设计中的关键所在，但同时也是舰船电气设计中的困难所在，有些舰船电器设计者没有对舰船的装置作出正确判断，选用了错误的断路器，将会给船上电气设备造成致命性的热冲击，而断路器选用不当，将增加电气设备的工作压力，使电气设备发生安全隐患，从而严重危害着船上的生活质量安全。

3 船舶电气设计中自动化控制技术

3.1 电力推进技术

电力推动技术在船用设备中广泛的应用，在一些小型船只中，以电能推动技术成为了船用航行动力，并可以迅速响应操作。也可以把电能推动技术运用于大中型造船技术中，推进技术创新，以优化大中型造船的动力系统。传统的大型舰船动力系统，主要由柴油机、燃气轮机供给动力，现代化的电气推动技术可以实现对舰船智能化技术的安全使用，以该技术为支撑，可以完成对大中型舰船各方面设备的智能化管理、智能化监控。而电气驱动技术则基于自身安装动力的不同，可根据电动机类型不同，以吊舱、机舱划分。

3.2 电磁容错技术

电磁容错技术是对船舶系统的维护技术，其表现出对系统故障的处理能力。船舶运行当中，若电气自动化技术自身故障，无法正常工作，应及时解决故障，避免电气控制异常，给船舶运行造成严重影响。电磁容错技术可以在电气自动化技术故障时，针对故障发生原因预判，故障发生时，及时报警，和重要设备、系统断开连接，降低故障造成的危害。通过电磁容错技术，可以及时发现故障产生原因，细化到源头，为工作人员更好解决问题提供有力支持，发挥电气自动化技术最大化价值^[4]。

3.3 电磁干扰屏蔽

电磁干扰产生将影响船舶航行稳定性，且电磁干扰存在于船舶航行全过程，对专业人员操作设备、设备稳

定工作有重要影响。船舶中自动化技术会受电磁干扰，产生事物操作，因此，在船舶航行中，应给予电磁干扰作重视，注重电磁干扰屏蔽技术的应用。应深入分析电磁干扰屏蔽技术，实现对电磁干扰的高效屏蔽，通过对电磁干扰源隔绝，减低电磁干扰影响。

3.4 断路器选择

塑料壳型断路器是电气设计的重要部分，能保证设备用电的安全性，为船只航运时提供连续性的电源保证。而船用断路器，则根据断路器本身的切断性能(额定)，达到使用时的预期短路电压。但是，在交流电路设置时，电力电气必须保证短路直流限流熔断器容量能够超过装设点期望短路流量。在舰船中的某些关键装置，特别是设备的交流电力装置中，许保证短接直流限流熔断器电流在安装点期望的最大短路电压上。在舰船中，部分设备具备短暂延时的断路器，其开关时，应考虑断路器额定短时间承受能力，从耐受数值大小，判断安装时断路器出头分断瞬时最大预期电压的取值具有合理性。在交流电气系统中，根据船舶运行的需要求，其额定短时间耐受电压，大于触头的直流或限流熔断器瞬时预期最大对称电压。对于延长时间比较长的船用电气断路器，为了保证其稳定性，就需要统计安装地点的稳态短路电压，以分析电流数据是否合理^[1]。

4 船舶电气设计中常见问题的解决措施

4.1 扎实准备工作

随着船舶大型化、自动化和节能化的推进，相应的电力系统的任务越来越重，它本身也关系着多类学科知识应用，涉及物理知识、数学知识等，其工艺条件更加严苛。在实际的操作实践中，应认真落实船舶电气设计人员的责任能力，使其充分地投入实际的勘查作业，并根据该船技术书，从船的类型、性质、吨位和航兴海区等实际情况直接切入，熟悉和掌握了该船的设计入级，并严格遵守有关法律和国际公约等事项的严格规制，并牢牢把控好原船的总体特性设计，特别是电器装置的特性设计和接线路径，以精准原船的实际状况，进而对设计蓝图加以优化。所以，船上电气设计人员必须事先了解整个船舶供电系统的压力、速率以及电源装置种类、容积、保护措施等情况，必须详细了解该船各种电源设备的种类、负载形式以及应用状况等，要注重考察轮机、舾装机构还有其他专用的设备，以免疏漏而造成交船的工作量增加。

4.2 综合研究，合理设计

船舶电气设计工作是一项对科学技术的需求非常大，必须针对不同知识类别进行综合掌握的科技工作，

在这些知识类别中不但有涉及电气设计方面的知识、同时也在其中也涉及到了许多的物理学知识、数学知识等,所以在进行船舶电气设计项目的实践过程中,还需要针对各类知识进行综合的了解,并针对设备种类进行更全面的了解。因此,在开展舰船电气设计研究以前,必须对各种电气设备作全面的了解,同时对研制活动中所要求的各种数据作出正确的预测与统计,针对舰船的承重量、装置的功率和电量能力等,作出全面的认识,针对各种设计所需要的数据作出科学的测算,进而编制准确的图样,为舰船的设计与施工提供一种科学的依据,进而才能再依据图样完成装备的选型生产和各种任务^[2]。

4.3 选择正确的电气设备

各种电气设备在船舶工作过程中的作用是至关重要的。能否选择正确的电气设备,直接关系到船舶今后更好的操作和性能。因此,在电气设备的选择过程中,要做出正确合理的选择。例如,在断路器的选择,充分的电气设备在船上和权力,对承载力计算在不同的电路断路器,然后工作,然后到断路器的选择,从最大程度的保证我能选择合适的断路器。此外,在进行电缆的选择,想要了解不同型号的电缆,根据不同类型的差异以及角色,确定使用的范围,明确各种因素的影响在有线电视功能,具体设计过程中,必须根据不同的需求,选择正确的电缆类型。

4.4 规范图纸设计

船舶电气设计图样的标准化、规范化,成为该项技术实施的关键组成部分,有效的进行实施。在船舶电气设计、校核等的工作流程中,往往需要对一些清晰的图面问题加以解决,如对图块、文字、图形符号等方面是否规范,从最细小之处入手,以保证打印比例规范,颜色匹配符合一定标准,以避免产生理解歧义。一般来说,设计院给出的工艺方案、详细设计并非可以涵盖所有的系统和装置,因此必须船厂现场情况加以调整与改进,认真考虑厂家给出的数据资料,确定系统电源、主控部分及其外围连接的情况。同时,对电气设备图的校核还须着重审查设备布局的合理化,并考虑后期应用和维修问题,如增设岸电稳压设备以及简化巡逻艇后舱设备的布置等^[3]。也可采用将小艇下滑装置启动机和部分轮泵装置移入尾部设备舱的方式,以减少变压器装置上的电缆,在提高经济性之余,也增加了美观度。值得着重指出的是,要清晰标明各装置的名字、代码和地

址等信息,并严格检查审慎装置规格型号和数量等信息是否合理^[5]。船舶在电气设计过程中,还应仔细校对各单位的设计送交审查文件,以及时发现设计纠察中出现的问题,严格执行船用电气设计标准,并做好与验人员间的沟通交流,及时协调并处理不满足设计条件的情况,以防止因此导致的后期设计成本增加。

5 船舶电气设计的发展趋势

5.1 控制系统的综合化

近些年来,由于我国自动化科学技术的日益发达,在船舶上许多的设备已经开始出现模块型的通用性高的特性,很多的设备已经不再象以往需要独立的加以控制与指挥,同时也不可以很好地和其它装置加以协调。在将来,船上的电气设备系统必须向着综合控制整体化发展,这样船上的车辆驾驶员也就能够对船只实现了综合的监控与管理工作的,就可以比较有效地开展管理工作。

5.2 人工智能

当前计算机是个十分火热的行业,由于当前电力、电子和计算机技术的不断进展,使计算机变成了可能,当前人工智能主要被运用在人工智能和汽车技术方面,由于当前造船智能化水平的日益提升,相信在不久的将来计算机也必将可以被有效的运用到造船电气设计当中,促进中国的船舶业得到良好的发展^[4]。

结束语

经过对造船电气设计的问题的深入探讨,可以发现造船电气设计中只有加强对图纸设计问题的注意,才可以有效防止在图纸设计时发生问题,并且需要通过对全船的技术规格书和规程认真的校核设计图样,以便于有关人员及时发现和解决不合理的电气设计问题,以便保证全舰船的施工质量和顺利进行。

参考文献

- [1]朱丽娟.船舶电气设计常见问题分析[J].中国修船,2016(05).
- [2]季佳,刘春秀.基于船舶电气设计的常见问题分析[J].山东工业技术,2016(03).
- [3]沈凤芳,张向东.船舶与海上设施法定检验规则[M].北京:北京人民交通出版社,2016.
- [4]季佳,刘春秀.基于船舶电气设计的常见问题分析[J].山东工业技术,2016(03):38.
- [5]朱丽娟.船舶电气设计常见问题分析[J].中国修船,2014,27(05):23-25.