

● 现代轮机工程系列讲座(三) ●

船用主机轴带发电机

尹志斌 孙培廷 黄连中

[中图分类号] U664

[文献标识码] A

[文章编号] 1006-7728(2002)03-0053-02

1 主机轴带发电机的应用

船舶在选用主柴油机时,要考虑海况、船况、柴油机安全等功率储备。该储备须达到额定功率的10%~15%。如果船舶航行于平静的海面,并且船舶出厂不久或坞修之后,这时海况及船况良好,主柴油机就有较大的功率储备没有得到充分利用。另外,主柴油机大都在部分负荷下运行,而在低于75%~85%额定功率的低负荷下运行时,其经济性将下降。如果利用轴带发电机,可以使主机长时间在较高负荷下运行,从而具有良好的经济性。对于货船,一般来说其电站功率为主机额定功率的5%左右,轴带发电机完全能满足船舶正常航行的电力需要。主机轴带发电机因其良好的经济性而得到广泛应用。

2 采用主机轴带发电机的优越性

2.1 降低主机燃油消耗,提高综合经济性

主机配备轴带发电机后,可以长期在较高负荷下运行,油耗率得以降低。另外,主机效率一般比辅助柴油机的中速柴油机要高,且主柴油机一般燃用劣质燃油,从而进一步降低了燃料费用,提高了综合经济性。

2.2 利于能量综合利用

主机配备轴带发电机,船舶正常航行时由轴带发电机供电,不必使用辅助柴油机,因此可以省去副机动力系统的功耗,而主机辅助系统功耗基本不变。目前,船舶副机的排烟余热一般没有得到利用,而四冲程的辅助柴油机较二冲程的主柴油机排烟温度高,因此浪费了大量排气余热。如果设置主机轴带发电机,辅助柴油机因运行时间少,其排气余热浪费减少,而主机的排气余热可以得到更为有效的利用。

2.3 减少润滑油消耗及副机维护保养费用

船舶正常航行时,由主机轴带发电机供电,于是辅助柴油机运行时间大大缩短,其滑油耗量减少,磨损减少,运行维护费用因此降低。

2.4 改善工作条件

机舱噪声可以减轻,从而改善工作条件。

3 主机轴带发电机的型式

根据螺旋桨的型式,主机轴带发电机有两大类型。

3.1 变螺距螺旋桨(CPP)船舶的轴带发电机

主机驱动变距桨,无论船舶是机动航行还是正常航行,主机的转速和转向可保持不变,轴带发电机转速也保持恒

定,因此可以采用一般的船用交流发电机组。但是在轴带发电机和主轴之间需采用中间传动机构,以提高轴带发电机的转速,使发电机体积不致太大。

3.2 定螺距螺旋桨(FPP)船舶的轴带发电机

当主机驱动定距桨时,随着主机工况变化、转速变化,轴带发电机的转速随之变化,其电压和频率不能保持稳定。为使轴带发电机的频率稳定在允许的范围内就必须配备自动调节装置。当前,经常采用的是转速补偿装置和频率补偿装置。

采用转速补偿装置是将轴带发电机发出的频率可变的交流电,经可控硅整流后向直流电动机供电,由直流电动机拖动另一台三相交流同步发电机发电,经自动电压调节器调节后,向电网提供电压、频率恒定的交流电。控制系统根据三相同步发电机的转速与给定转速的偏差来调节可控硅整流装置的控制角,从而调节直流电动机的输入电压,保证其转速的恒定。

采用频率补偿装置(又称变频器)的交流轴带发电机系统,在现代船舶上应用最为广泛。轴带发电机的有效转速范围可根据船舶运行控制的具体情况进行设定。变频器中设有三相逆变器,通过调节轴带发电机的励磁来实现调频。若主机负载增加和转速下降致使电网频率过低,则发电机的励磁增加,从而能在恒定电压下输出更大的有功电流。向电网输出的有功功率的增加会使频率上升,直至功率输出和消耗平衡,该平衡点取决于系统整定值;相反,若电网频率过高,励磁下降,发电机在恒定电压下输出的有功电流减少,电网频率亦会随之下降。

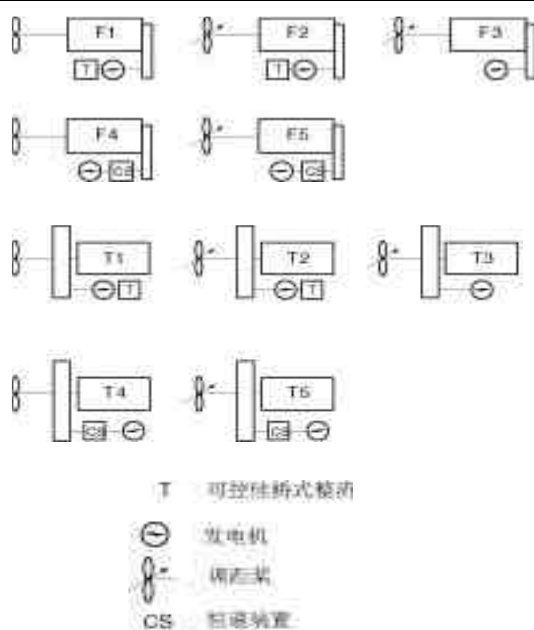
4 轴带发电机的布置形式

轴带发电机可以布置在柴油机自由端或是齿轮端,采用传动齿轮进行传动。轴带发电机除了作为发电机外,有的船舶紧急情况下还可作为电动机。由于油舱泄漏引起的后果十分严重,为防止船舶因主推进机失效而引起油品泄漏的严重污染,现代船舶采用动力装置冗余配置。其中最常见的方式是利用轴带发电机,在主推进装置失效时,将主机与齿轮箱脱开,轴带发电机作为电动机,以柴油发电机的电力带动螺旋桨实现船舶应急推进(Take Home System)。

5 轴带发电机运行中存在的问题

[收稿日期] 2002-04-22

[作者简介] 尹志斌(1977-),男,辽宁大连人,在读硕士研究生,从事轮机管理研究。



a 轴带发电机的自由端布置

b 轴带发电机的中间轴端布置

图 1 轴带发电机布置示意图

船舶在整个运输过程中，必然会遇到移泊、紧急停车和紧急倒车等情况。这些涉及到轴带发电机和辅助柴油发电机带电转换和并联运行问题。

船舶在进出港口和靠离码头时，一般都不使用轴带发电机，而是使用辅助柴油机。轴带发电机要与辅助柴油机长期并联运行，要求轴带发电机系统中的频率变换器的控制电路具有与调速器相同的特性，因此在选用轴带发电机组时，一般不考虑连续并联运行的要求。于是，船舶在航行中需临时停车，或在进出港时，须考虑与辅助柴油发电机组进行带电转换。带电转换必须在主机额定转速的 60% ~ 110% 的范围内方可进行。主机在紧急停车和紧急倒车时，可以采用两种转换方法：一种是主机转速降到 60% 以下，采用失电转换；另一种是主机转速维持在额定转速 60%，带电转换后再急剧降低主机转速。若来不及带电转换就要求主机停车，此时只能使用应急电源。



印度港口信息技术货物进口 1 亿美元 其灰色市场 4 倍于此

印度政府商业部外贸司声称，主要信息技术公司在印度各港进出口的信息技术货物价值达 1 亿美元（官方掌握数字），包括成品以及计算机零部件如 PC 机、打印机、扫描仪、主板、监控器、芯片、卡片等。外贸司司长要求港务局确保所有信息技术货物在通关之前都张贴上最高零售价标签以及通用名称。印度商业部 2000 年 11 月 24 日的通知规定自 2001 年 1 月 2 日起生效。这使硬件市场深感不安，因为港口存储的信息技术货物价值在 10 天内已跌落 10%，损失 1 000 万美元，而且如果这种僵局再拖延一个星期，则货价还要再下跌 20%。据信息技术制造商协会资料，如果货物再滞留 1 周的话，PC 机和计算机零件价格还会降低 20% ~ 25%。印度商业部要求贴上标签，然而供应商却远在中国台湾省、新加坡或马来西亚。产品的最高零售价格主要取决于竞争态势，因此实无法在印度通关、抵达卖主仓库之前贴上标签，更何况法律又规定必须给信息技术产品贴上通用名称。

虽然商业部颁布了通知，但至今却没有制订出实施细则，结果导致货物堆积在港口，没有正常保护货物所必需的基础设施，且港口库场狭隘，货物压货物，使昂贵的硬件处于损坏丧失功能的高度危险状态。

印度海关职员通情达理地允许开启集装箱，粘贴标签后通关，然而因为缺乏足够空间，不可能打开所有集装箱，一贴上标签，再由于港口属免税区域，只有海关代理人才能

被允许进入，他们大都是半熟练职工，无法委托他们正确地贴好标签。货物的产地新加坡、香港、台湾省等严格执行国际标准，甚至不允许信息技术产品用手工操作。现在除等候政府指示外，实别无良策。世界此时关心的是国内市场不要因通关阻滞而萎缩。PC 机和计算机零件价格已出现上涨。第一季度历来是一年中信息技术硬件销售的旺季，卖主为了促销，往往致力于开发其“灰色市场”，一旦正常销售渠道受阻，灰色市场便会迅速增长，计算机零件已开始从尼泊尔进口。另外要提醒的是信息技术产品过时老化的速度很快。货物在任何时候都会大幅度贬值，因此周转时间对信息技术产品是一大课题。有时相差 10 天即意味着货价跌去 10%。

新的规定已由印度商业部、消费者事务部、财政部和海关总署准备，但快速通关谈何容易，问题的复杂还由于印度信息技术业近来掀起一阵反对从中国进口廉价产品，如电池、立体声音响、电子元件等的喧嚣。印度政府通知，货物要贴上最高售价标签和通用名称，其目的也为控制从中国进口。糟糕的是在印度各港口通过各种渠道（包括灰色市场）进口信息技术产品的范围多达 5 亿美元，而其中从中国进口的只占 3%，为了控制这 3%，连累 97% 产品通关困难，实在令人费解。（蔡 观译）

