

近海三用工作船电气系统设计特点

余 进

(广州船舶及海洋工程设计研究院)

关键词:海洋工程船 电气设计

作为海洋工程船舶,近海三用工作船(亦称钻井服务工作船)的功能要比普通船舶复杂得多。近海三用工作船需为近海钻井平台提供拖航、移位、起/抛锚服务,为海上钻井平台运送物资、机具、器材,为近海钻井平台提供设备维修服务以及执行舷外消防任务等。为了实现上述功能,其电气系统设计具有明显的特殊性,与同吨位普通船舶相比,其特殊性主要表现在如下几个方面:

1. 用电设备多,耗电量大

以笔者参与设计的近海三用工作船为例。此船总长 61.30 米,型宽 16.00 米,从船舶的尺度上来说,仅为中型船舶。但为了实现其近海工作功能,不仅船上配备的用电设备多,而且耗电量巨大,相当于万吨以上的大型船舶。例如:

为了实现舷外消防及为钻井平台提供拖航、位移服务,船上设艏侧推一台,额定功率 300KW。

为了实现拖曳/抛锚功能,设主绞车一台,额定功率 2X94KW。辅绞车 2 台,每台额定功率 76KW;

为了实现起重功能,设全回转液压起重机一台,额定功率 85KW;

为了实现舷外消防功能,设消防泵一台,额定功率 75KW。消防水泵一台,额定功率 93KW;

为了向钻井平台提供压缩空气,设 2 台空气压缩机,每台功率 125KW;

为了实现平台补给服务,分别设一个深冻舱、一个冷藏舱,耗电量 60KW;

为了实现平台维修服务,船上设一个工种齐全、加工能力强的维修车间,其各种机床耗电量总和为 103KW。另设一台高压实验泵,额定功率 121KW;

为了实现平台供应服务,船上配备了额定功率为 22KW 的货油泵和钻井水泵各一台。

2. 负荷计算取样不能采用常规方法

目前,船舶电站的负荷计算,一般都是根据航行工况、进出港工况、停泊工况、应急工况等进行负荷取样,以进行负荷计算,选择和决定电站的形式及发电机的大小。而近海三用工作船,由于功能不同,要求不同,以上工况均不具有代表性,不能反映负荷分布情况,尤其不能反映负荷量最大时的状况。因此,如采用常规负荷取样方法进行负荷计算,无疑将是失败的设计。

经过反复的分析比较,我们得出,近海三用工作船的常规工作状态不是普通船舶的航行

状态,最大负荷状态也不象普通船舶出现在进出港工况。对近海三用工作船而言,常规工作状态和最大负荷状态均出现在为平台服务时,这时候全船需屡屡使用耗电量大的设备,这些设备的耗电量往往是惊人的。如工作船在从事拖曳、供货补给、舷外消防时,耗电量比正常航行时大得多,因此满足这些工况用电需求是近海三用工作船首先必须解决的问题。因此,近海三用工作船的负荷计算,对负荷分布的取样,最后选为拖曳工况、供货补给工况、舷外消防工况以及停泊工况。前三项是为了对几种可能出现最大负荷的工况进行比较、考核和确定,后一项是为了考核负荷最低时的状况,以为最后确定发电机的型式提供参考。

由于此种负荷取样法,各种船舶电气设计手册、教科书等均未见具体论述,也无母型船提供全面参考,故在此提供各工况使用的用电设备及负荷需要系数(见表1),以供同行参考和商榷。

表1 近海三用工作船各工况用电设备及负荷需要系数

用电设备名称 \ 工 况	拖曳工况	供货补给工况	舷外消防工况
艏侧推	0.8		0.85
舵机	0.25	0.25	0.25
主绞车	0.5		
辅绞车	0.5		
舱底泵	0.8	0.8	0.8
空调	0.8	0.8	
风机	0.85	0.85	0.85
冻库	0.6	0.8	
空压机	0.8	0.8	
防污染设备	0.5	0.5	
货油泵		0.5	
钻井水泵		0.5	
吊机		0.35	
高压试验泵		0.5	
维修车间		0.6	
消防泵			0.85

3. 应急电源不同

近海三用工作船应急电源的设置与普通船舶不同。普通船舶的应急电源,可以是发电机,也可以是蓄电池组,供电范围主要是与安全、逃生有关的设备,供电时间为几至十几小时。而近海三用工作船在应急电源供电范围和供电时间上远远超过规范的基本要求,也不宜用蓄电池组作应急电源。

近海三用工作船的应急电源除了为本船服务(这一点和普通船舶相同)外,还需为钻井平台提供应急电源服务,包括钻井平台外部及周围海区的应急照明、大型维修设备如大型电焊机(2X20KW)、弧焊机(38KW)的供电。对平台而言,近海三用工作船提供的应急电源还需具有一般船舶靠岸所接岸电电源的功能。由此可见,与一般船舶比较,近海三用工作船的应急电源供电量大得多,时间长得多,所以近海三用工作船的应急电源只能采用应急发电

机,并且在应急发电机选型时需留有充分的裕量,应使其功率不小于实际所需功率的135%。

4. 实例

笔者参与一条印度尼西亚的近海三用工作船报价设计,这条船总长 61.30 米,型宽 16.00 米,型深 5.00 米。主机两台,每台功率 1560KW。电站为:主发电机 3 台(其中 1 台为备用),每台功率 540KW,额定电压 450V,频率 60HZ;应急发电机 1 台,功率 168KW,额定电压 450V,频率 60HZ。