

# 船舶电气设计中的几个问题探讨

王昭海

(湛江海事局船检科)

关键词: 电气设计 主电源 断路器 耐火电缆

## 一 前言

随着新的规范的生效,对船舶电气方面提出了不少新要求,其中有一些要求的原则性较强,比较难以入手;有些要求平时接触较少,做起来也比较困难。下面结合自己在工作中的积累,对其中的几个问题整理归纳如下,以期对船舶电气设计及审图方面有所帮助。

## 二 主电源供电的连续性

为配合新的海上人命安全公约(SOLAS)的生效,2001年《钢规》中新规定了:船舶推进和操纵必需依靠主电源的,则船舶推进、操舵和保证船舶安全所必需设备的供电连续性,应符合下列要求:

1 在正常由一台以上发电机并联运行同时供电的情况下,应设有包括将非重要设备自动卸去,必要时也可保证居住条件的设备和次要设备自动卸去等保护措施,以确保当运行中任何一台发电机停止工作后,其余发电机能继续运行,并保持对推进、操舵和保证船舶安全所必需设备的供电。

在这种情况下,设有的备用发电机可以不设自动起动,但在负荷计算时,应对主推进和操纵所必需的电力负荷进行计算,以确保所选择的发电机满足要求。

2 在正常由一台发电机供电的情况下,应提供措施,以能在失电后 30s 内自动起动备用发电机,并自动连接至主配电板。该备用发电机应具有足够容量,以保证重要辅助设备的自动起动或自动顺序起动。

要采用自动起动并在 30s 内恢复供电,在技术上要求较高,并且实现起来比较困难,考虑到属于这种情况的船舶一般为 1600 吨总吨以下的小船,而且一般在有限航区内航行,故我们可参考《钢规》中“小船与有限航区船舶的补充规定”,当主发电机的总容量为 400KW 及以下时,可不要求其自动起动。

## 三 断路器的选择

正确选择断路器是船舶电力系统设计中的一个关键问题,也是保证设备供电连续性、工作连续性以及实现选择性保护的重要环节。2001 年《钢规》根据设备的重要性不同,对断路

器的选择做了详细规定,可以遵循以下几点:

1 一般用途断路器的额定运行分断能力应不低于其安装点的最大预期短路电流。对于交流电力系统,其额定运行短路分断能力应不低于其安装点的预期对称短路电流(方均根值),选择开关时,用断路器的  $I_{cu}$ (极限分断能力)来考核。

2 重要设备供电电路断路器的额定运行分断能力应不低于其安装点的最大预期短路电流。对于交流电力系统,其额定运行短路分断能力应不低于其安装点的预期对称短路电流(方均根值),选择开关时,用断路器的  $I_{cs}$ (运行或使用分断能力)来考核。

3 对于具有短延时的断路器,在选择开关时,还应考核断路器的额定短时耐受能力( $I_{cw}$ ),其值应不低于其安装点断路器触头分断瞬间的最大预期短路电流。对于交流系统,其值应不低于其安装点断路器触头分断瞬间的最大预期对称短路电流(方均根值),这就要求在计算短路电流时,应计算断路器触头动作时刻的短路电流值,对于延时时间较长的断路器,可用安装点的稳态短路电流来考核。

4 断路器的额定接通能力应不低于其安装点的预期短路电流的最大峰值。

大多数的品牌断路器的极限分断能力和额定运行分断能力是一样的,有个别的厂商,例如寺崎出品的断路器, $I_{cs}$  仅为  $I_{cu}$  的 50%,在设计中应引起注意。

## 四 耐火电缆的选择

由于船舶失火,特别是客滚船的火灾事故造成的社会影响较大,所以海事单位对耐火电缆的使用也特别重视。自“大舜号”在渤海湾失火沉没后,船级社在 2001《钢规》中对耐火电缆的使用也做了详细规定,主要内容如下:

1 需在失火状态下维持工作的设备的电缆,包括其供电电缆,如穿过较大失火危险区、防火区或者甲板,则除了全部在这些区域内的电缆以外,应采用耐火电缆。

2 需在失火状态维持工作的设备包括:

- (1)通用紧急报警系统;
- (2)探火和失火报警系统;
- (3)灭火系统和灭火剂施放报警系统;
- (4)公共广播系统;
- (5)动力操作防火门的控制和动力系统以及所有防火门的状态指示系统;
- (6)动力操作水密门的控制和动力系统以及它们的状态指示系统;
- (7)应急照明系统;
- (8)低位照明系统。

上述第 1 条是原则性要求,第 2 条具体给出了哪些系统需要采用耐火电缆,初看起来,许多系统要求耐火电缆,成本较高,但经过仔细分析,耐火电缆的使用范围并不是十分大,从第 2 条分析,除应急照明系统范围较大外,其他系统都是小系统,结合第 1 条要求,并不是所有应急照明系统都需要采用耐火电缆,而只要求穿过不同防火分隔区域电缆采用耐火电缆。