

# 中华人民共和国国家标准

## 船舶电动和电动液压操舵装置 电气系统设计

GB/T 14547—93

Electrical system design of electric and electrohydraulic  
steering gear in ships

本标准参照采用国际电工委员会 IEC 92—204 号出版物《船舶电气设备 系统设计——电动和电动液压操舵装置》(1987 年版)。

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了电动和电动液压操舵装置电气系统的设计原则和基本技术要求。

本标准适用于海洋船舶的电动和电动液压操舵装置。

本标准不适用于内河船舶的电动和电动液压操舵装置。

### 2 引用标准

GB 755 旋转电机 基本技术要求

中国船级社 钢质海船入级与建造规范(1989 年版)

### 3 术语

#### 3.1 主操舵装置

在正常航行情况下为驾驶船舶而使舵产生动作所必需的机械、转舵机构、操舵装置动力设备及其附属设备和向舵杆施加转矩的部件(例如舵柄或舵扇)。

#### 3.2 辅助操舵装置

在万一主操舵装置失效时,为驾驶船舶所必需的除主操舵装置任何部件之外的设备,但不包括舵柄、舵扇或同样用途的部件。

#### 3.3 电动操舵装置

由电动机通过机械装置向舵杆施加转矩的动力操作的操舵装置。

#### 3.4 电动液压操舵装置

由电动机传动的液压泵通过液压和机械装置向舵杆施加转矩的动力操作的操舵装置。

#### 3.5 操舵装置动力设备

对电动操舵装置而言,系指电动机及与其配套的电气设备;对电动液压操舵装置而言,系指电动机及与其配套的电气设备和连接的泵。

#### 3.6 操舵装置控制系统

将舵令从驾驶室传至操舵装置动力设备的一套设备,由发送器、接收器、液压控制泵及与其配套的电动机、电动机控制器、管系和电缆等组成。

## 4 设计原则

- 4.1 电动和电动液压操舵装置(以下简称操舵装置)可用作动力操作的主操舵装置和辅助操舵装置。
- 4.2 操舵装置电气系统的设计,应考虑可靠性、可维修性、稳定性、人机工程学和故障安全原则。
- 4.3 操舵装置的电气系统应设计成若两个操舵装置之一发生故障,不应导致另一操舵装置的电气系统不能工作。

在按照《钢质海船入级与建造规范》的有关规定,不设辅助操舵装置而主操舵装置含有二个或二个以上的动力设备时,每个动力设备的电气系统应设计成若动力设备中有一个发生故障,不应导致其余动力设备不能工作。

## 5 电动机及其控制装置

### 5.1 电动机

5.1.1 操舵装置动力设备电动机所需的特性,应根据操舵装置在正常运行工况下的起动转矩和最大工作转矩来确定。电动机的失步转矩与额定转矩之比不应小于1.6。

5.1.2 操舵装置动力设备电动机的额定值可按断续功率需求来确定,其额定应根据所装船舶的操舵装置的特性来确定。

在任何情况下,其额定至少应为:

a. 电动操舵装置动力设备的电动机按 GB 755 规定的 S3 40%,即至少应为断续周期工作制 S3,负载持续率 40%;

b. 电动液压操舵装置动力设备的电动机和变流器,按 GB 755 规定的 S6 25%,即至少应为连续周期工作制 S6,负载持续率 25%。

### 5.2 电动机起动机

操舵装置动力设备的每一台电动机,应在舵机舱内配置单独的起动机。

5.3 电动机及其控制装置应能满足频繁操舵和快速反向操作要求,最少 350 次/h,在频繁快速反向操作过程中,当第一次舵令尚未执行完,而第二次舵令又来,不应发生误动作。

## 6 电路设计

### 6.1 动力电路的电源

6.1.1 每一操舵装置的动力设备,至少应从主配电板设两路独立馈电线直接供电,但是,其中一路可以由应急配电板供电。

6.1.2 与主操舵装置联用的辅助操舵装置,可与供电给该主操舵装置电力的电路之一连接。

6.1.3 操舵装置的供电电路应有足够的容量,以便能同时向与其连接且可能需要同时工作的所有电动机和电器供电。

6.1.4 小于 1 600 总吨的船舶,如果动力操作的辅助操舵装置不是电动的,或者是由主要供其他用途的电动机来驱动的,则主操舵装置可从主配电板设一路馈电线供电。

6.1.5 舵柄处舵杆直径超过 230 mm(不包括航行冰区的加强)的所有船舶,应设有由应急电源或安装在舵机舱内的独立动力源自动提供的替代动力源。该替代动力源在主电源发生故障后 45 s 内应能自动起动并承载额定负荷,其容量至少能充分满足辅助操舵装置动力设备及其控制系统和舵角指示器的需要。该独立动力源只许用于上述目的。10 000 总吨及以上的船舶,替代动力源应具有至少连续运行 30 min 的容量,而其他船舶则至少 10 min。

### 6.2 控制电路和控制系统的电源

6.2.1 供起动和停止动力设备电动机用的每个控制装置,应设有其独立的控制电路,该控制电路应由其各自的动力电路供电。

6.2.2 在驾驶室操作的每一操舵装置的电气控制系统,应由其独立的电路供电。该独立电路由位于舵机舱内的相应操舵装置的动力电路供电,或者直接由对相应操舵装置动力电路供电的主配电板或应急配电板上邻近相应操舵装置动力电路并与它位于同一区段的汇流排供电。

6.2.3 与罗经联用的组合式操舵装置,应设置当主电源发生故障时能保证罗经正常工作的应急电源。

### 6.3 电路保护

6.3.1 操舵装置的每个控制电路和动力电路均应设置短路保护。

6.3.2 可在驾驶室进行操作的任何操舵装置的控制系统的电源电路,除设置短路保护外,不应设置其他保护。

6.3.3 若动力电路设有过电流保护,则不应小于被保护电路或电动机满载电流的2倍,并允许通过适当的起动电流。

6.3.4 所有操舵装置均应设有舵角限位开关,以便在舵停止前先停止操舵装置。舵角限位开关应设置成与操舵装置本身同步,而不是与操舵装置的控制同步。

## 7 控制、报警和指示

### 7.1 操舵装置动力设备电动机的起动和停止

7.1.1 操舵装置动力设备的电动机,应能在驾驶室和舵机舱内的某一位置使之起动和停止。在电动机起动器上应设置能隔断任何遥控起动和停止装置的设备。

7.1.2 操舵装置的动力设备应能在驾驶室内使之投入运行,应布置成彼此间易于转换,并应设置成在失电后重新获得电源供应时,能重新自动起动。

### 7.2 操舵装置控制系统

7.2.1 对主操舵装置,在驾驶室和舵机舱内均应设有操舵控制装置。该两控制装置之间应设有转换开关,以防止同时操纵。

7.2.2 对辅助操舵装置,在舵机舱应设有操舵控制装置,并应能在驾驶室进行操作,而且应独立于主操舵装置的控制系统。

7.2.3 若主操舵装置含有两台或两台以上相同的动力设备,并按《钢质海船入级与建造规范》的有关规定不设辅助操舵装置,则应设置两套均能在驾驶室和舵机舱进行操作的独立的操舵控制系统。但这并不要求设置两套操舵手轮或两套操舵手柄。若操舵控制系统含有液压遥控传动装置,则除了10 000总吨及以上的油船、化学品船或气体运输船之外,不必安装第二套独立的控制系统。

7.2.4 按7.2.1、7.2.2和7.2.3条规定设置的操舵装置控制系统,应能从驾驶室的某一合适位置使之投入运行。

7.2.5 在舵机舱内应设置切断装置,以便能将驾驶室操作的操舵装置控制系统与它所服务的操舵装置分离开来。

### 7.3 报警和指示

7.3.1 在驾驶室和适当的主机控制位置应设置指示操舵装置电动机运转的指示器、操舵处所和操舵方式指示器。

7.3.2 所有操舵装置动力设备的电动机均应设置过载报警装置。

7.3.3 当采用三相供电时,应设置能指示任一相发生故障的报警装置。

7.3.4 当任一操舵装置动力设备发生动力故障时,应能发出警报。

7.3.5 当操舵装置控制系统的电源供应发生故障时,应能发出警报。

7.3.6 电动液压操舵装置的每个液压油箱均应设置低油位报警装置,以便能尽早给出液压油泄漏指示。

7.3.7 操舵装置应设置自动操舵仪故障报警装置和运转指示器。

7.3.8 舵角指示系统失电时,应能发出警报。

7.3.9 7.3.2~7.3.8条规定的报警装置均应为声、光报警装置,并均应设置在驾驶室内。7.3.2,7.3.3,7.3.6,7.3.7和7.3.8条规定的报警装置还应设置在主机处所或正常控制主机的控制室内明显的位置上。

#### 7.4 舵角指示

在驾驶室内应有舵角位置指示。舵角指示系统应独立于操舵装置的动力系统和控制系统,如设有应急电源时,则应由应急配电板供电,或由如6.1.5条规定的独立的替代电源供电。在舵机舱内应能辨别出舵角的位置。

### 8 系统布置

两套相同电力电路、操舵装置控制系统及其相联部件应尽可能远离布置。

相应电缆应按不同路径敷设,并在整个电缆长度范围内在垂直和水平方向上尽量远离。

### 9 驾驶室与舵机舱之间的通信

驾驶室与舵机舱之间应设有独立的通信设备。

若是电气通信设备,则应由应急配电板供电,或者用声力电话或蓄电池供电的直通指挥电话。

---

#### 附加说明:

本标准由中国船舶工业总公司提出。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院第704所归口。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院第704所负责起草。

本标准主要起草人夏泳楠。