



中华人民共和国国家标准

GB/T 25444.5—2010/IEC 61892-5:2000

移动式 and 固定式近海设施 电气装置 第 5 部分:移动设施

Mobile and fixed offshore units—Electrical installations—
Part 5: Mobile units

(IEC 61892-5:2000, IDT)

2010-11-10 发布

2011-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 通则	3
5 设施倾斜限值	3
6 舱底泵	3
7 航行灯	4
8 操舵装置	4
8.1 动力操舵装置	4
8.2 电动机	4
8.3 电动机起动器	4
8.4 电源线路供电	5
8.5 控制电路和控制系统的供电	5
8.6 线路保护	5
8.7 舵机动力单元电动机的起动和停止	5
8.8 舵机控制系统	5
8.9 报警和指示	5
8.10 舵角指示器	6
8.11 线路的分离	6
8.12 驾驶室和舵机舱之间的通信	6
9 电力推进	6
9.1 一般要求	6
9.2 一般规定	6
9.3 发电机、电动机、半导体变换器和电磁滑差离合器	7
9.4 控制装置	8
9.5 电缆和接线	9
9.6 主电路和控制电路	9
9.7 保护系统	10
9.8 试验	11
10 动力定位	11
10.1 一般要求	11
11 压载系统	12
11.1 一般要求	12
11.2 压载泵	12
11.3 控制和指示系统	12
11.4 内部通信	13
11.5 防水	13

12 升降系统	13
12.1 一般要求	13
12.2 设计	13
12.3 锁定能力	13
12.4 电动机容量	13
12.5 控制和检测	13
12.6 升降装置电机和电机控制器	14
12.7 装机试验	14
13 锚泊系统	14
13.1 通则	14
13.2 锚布置	14
13.3 控制系统	14
13.4 推进器辅助锚泊系统(TA).....	15
参考文献	16

前 言

GB/T 25444《移动式 and 固定式近海设施 电气装置》分为 7 部分：

- 第 1 部分：一般要求和条件；
- 第 2 部分：系统设计；
- 第 3 部分：设备；
- 第 4 部分：电缆；
- 第 5 部分：移动设施；
- 第 6 部分：安装；
- 第 7 部分：危险区域。

本部分为 GB/T 25444 的第 5 部分。

本部分等同采用 IEC 61892-5:2000《移动式 and 固定式近海设施 电气装置 第 5 部分：移动设施》(英文版)。

为了便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

- a) “IEC 61892 的这一部分”一词改为“GB/T 25444 的本部分”或“本部分”；
- b) 对于 IEC 61892-5:2000 引用的国际标准中，有被等同采用为我国标准的，在本部分中用引用我国标准代替国际标准，其余未有等同采用为我国标准的，在本部分中均被直接引用；
- c) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“，”；
- d) 删除国际标准的前言、引言；
- e) 表述方式按照 GB/T 1.1—2000 的规定也做了修改。

本部分由中国船舶工业集团公司提出。

本部分由全国海洋船标准化技术委员会(SAC/TC 12)归口。

本部分起草单位：中国船舶工业综合技术经济研究院。

本部分主要起草人：严苹、李大屹。

移动式 and 固定式近海设施 电气装置

第 5 部分:移动设施

1 范围

GB/T 25444 的本部分规定了用于海上浮动设施上的电气装置的特性,这些浮动设施用于石油资源的勘探和开采,可从一个地方移动至另一个地方。

注:有关移动式近海设施电气装置的进一步要求,参见国际海事组织出版的《移动式近海钻井设施构造和设备规则》。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 25444 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 1993—1993 旋转电机冷却方法

GB/T 7358 船舶电气设备 系统设计 总则(GB/T 7358—1998, idt IEC 60092-201:1994)

GB/T 18380.1—2001 电缆在火焰条件下的燃烧试验 第 1 部分:单根绝缘电线或电缆的垂直燃烧试验方法(idt IEC 60332-1:1993)

GB/T 21065—2007 船舶电气装置 安装和完工试验(IEC 60092-401:1980, Amend. 1:1987 And Amend. 2:1997, IDT)

GB/T 25444.2 移动式 and 固定式近海设施 电气装置 第 2 部分:系统设计(GB/T 25444.2—2010, IEC 61892-2:2005, IDT)

IEC 60034-1:1996 旋转电机 定额和性能(Rotating electrical machines—Part 1: Rating and performance)

IEC 61892-3:1999 移动式 and 固定式近海设施 电气装置 第 3 部分:设备(Mobile and fixed offshore units—Electrical installations—Part 3: Equipment)

IEC 61892-6:1999 移动式 and 固定式近海设施 电气装置 第 6 部分:安装(Mobile and fixed offshore units—Electrical installations—Part 6: Installation)

IMO 动力定位系统船舶导则 见 IMO/Circ. 645 的附录(IMO Guidelines for vessels with dynamic positioning systems—see IMO/Circ. 645, Annex)

IMO 904E 海安会有关国际海上避碰规则(Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 25444 的本部分。

3.1

辅助操舵装置 auxiliary steering gear

指主操舵装置失效时,为操纵船舶所必需而又不属于主操舵装置任何部分的设备,不包括舵柄、舵扇或同一用途的其他部件。

3.2

动力定位系统 dynamic positioning(DP) system

通过合成的矢量推力将移动设施控制在预先限定的位置和方向上的设备。

3.3

电耦合器 electrical coupling

使转矩通过磁场间的相互作用而发生转移的耦合器,其磁场是由一个旋转电机上的电极和另一个旋转电机上产生的感应电流共同产生的。

注1:磁场可由直流励磁、永久磁铁励磁或交流励磁。感应电流可能存在于笼间、绝缘绕组内或以涡流的形式存在。

注2:利用次级线圈或鼠笼线圈的耦合即为滑动耦合或磁耦合。利用涡流效应的耦合即为涡流耦合。

3.4

电动操舵装置 electric steering gear

由电动机仅通过机械设施向舵杆施加转矩的动力操作操舵装置。

3.5

电动液压操舵装置 electro-hydraulic steering gear

由电动机驱动液压泵,通过液压和机械设施向舵杆施加转矩的动力操作操舵装置。

3.6

主操舵装置 main steering gear

在正常作业情况下,为操纵船舶而使舵产生运动所必需的机械、舵执行器、舵机动力机组及其附属设备,以及向舵杆施加转矩的装置(例如舵柄或舵扇)。

3.7

石油 petroleum

在地下以液态、气态或固态存在的碳氢化合物的混合物。

3.8

推进电机(电动) propulsion machine(electric)

用于提供推进能量的旋转电机。

3.9

冗余 redundancy

为完成规定功能而存在的多于一种的方式。

3.10

半导体变换器 semiconductor convertor

利用半导体元件将电能从一种形式转换成另一种形式的静态设备。

3.11

舵机控制系统 steering gear control system

将操舵指令自驾驶室发送至舵机动力单元的设备。

注:舵机控制系统由发送器、接收器、液压控制泵及其附属的电动机、电动机控制器、管系和电缆等组成。

3.12

舵机动力单元(电动操舵装置) steering gear power unit(electric steering gear)

用于操作操舵系统的电动机及其附属电气设备。

3.13

舵机动力单元(电动液压操舵装置) steering gear power unit(electro-hydraulic steering gear)

用于操作操舵系统的电动机及其附属电气设备和与之相连接的泵。

4 通则

4.1 在每个移动式设施上,电源用于设施安全所必需的设备,即发电机、开关设备、电动机及其控制设备,除了半潜式平台上的机械外,在其安装于舱顶以上的位置被舱底水部分淹没情况下,设备的安装位置或布置应保证其令人满意地连续的工作。局部浸水的设计依据应假设水深为船梁的 $1/12$,但不超过 1.5 m ,然而不适用于水平安装推进发动机和电动机。在这种环境下,对于轴的内侧至少机器外壳应是水密的。

4.2 旋转电机的安装应使运动效应最小化。所有机械轴承的设计和润滑油的布置应能在恶劣的气候环境和第5章规定的横倾和纵倾条件下长期运行且无油溢出。

4.3 导体和设备放置的位置应与磁罗经保持一定距离,或放置在可以忽略其干扰外部磁场的位置;即当接通或断开任何组合电路时,单向偏移之和不应超过 $30'$ 。

4.4 若主发电机总安装功率超过 3 MW ,则主配电板的汇流排至少应再分为两部分。这些分段汇流排可以通过可移动连接件、断路器或其他有效的方式连接,并尽可能使主发电机和其他与汇流排直接连接的双套设备均匀地分配到这些分段汇流排上。

5 设施倾斜限值

5.1 根据对设施不同情况下的稳定性研究,有关主管机关提出的要求或允许的偏离见5.2、5.3和5.4。

5.2 设施垂直或从正常状态倾斜下列角度时,所有机械和设备应能令人满意地运行:

——对于柱稳式设施,任意方向倾斜 15° ;

——自升式设施,任意方向倾斜 10° ;

——水面设施,横倾 15° 同时艏艉纵倾 5° 。

5.3 对于移动设施的推进和安全所必需的主推进装置和辅助机械在5.2规定的静态条件下和下列动态条件下应能运行:

——对于柱稳式设施,任意方向倾斜 $22^\circ 30'$;

——自升式设施,任意方向倾斜 15° ;

——水面设施,摇摆 $22^\circ 30'$ 同时艏艉纵斜 $7^\circ 30'$ 。

5.4 有关主管机关对应急电站提出要求安装的应急机器和设备,在设施垂直和倾斜至下列最大角度的情况下应能令人满意地工作:

——对于柱稳式设施,任意方向倾斜 25° ;

——自升式设施,任意方向倾斜 15° ;

——水面设施,纵轴倾斜 $22^\circ 30'$ 和/或横轴倾斜 10° 。

5.5 若有关主管机关提出要求,动态限值应符合下列条件:

——艏艉轴转动(横摇), $\pm 22^\circ 30'$;

——船横向转动(纵摇), $\pm 7^\circ 30'$ 。

注:这些运动可能同时发生。

6 舱底泵

6.1 永久安装在舱底排水泵上的电动机,如果需要,应尽可能与应急配电板连接。

6.2 在极限破损水线下的潜水泵,其电缆和接线在水压头等于极限破损水线以下距离的情况下应能正常工作。电缆应加铠装或其他机械保护措施,并且不应安装在可能存在危险的处所。电缆应从极限破损水线以上到电动机接线端连续敷设,从下面进入进线孔。

6.3 在极限破损水线以上的且不存在可能危险的任何位置,永久连接在舱底排水泵上的电动机在所有的境况下均应启动。

注:极限破损水线和可能存在危险的区域可根据 IMO 的要求。

7 航行灯

7.1 除设施被固定并处于工作状态外,应遵守 IMO 904E。

7.2 当设施被固定并处于工作状态时,应遵守工作所处领海或大陆所在领海国的航行安全要求。

7.3 所有设施都应配备包括桅灯、舷侧灯、艏灯、锚灯、故障灯以及特殊用途灯在内的航行灯。航行灯的结构和安全应符合有关主管机关的要求。

7.4 每一航行灯应遵守 IMO 904E 中基本的和可供选择信号的避碰规则条款。

7.5 下列电气布置仅与 7.3 和 7.4 所规定的航行灯有关:

- 每一个灯均应通过单独的电缆与为航行灯单独留用的分配电板连接,灯的安装位置应容易接近,并处于值班人员的控制之下;
- 分配电板应由两个独立电源单独供电,一个来自主配电板,另一个来自应急配电板。若 SOLAS 要求有临时应急电源,灯的布置应使其不但能从应急配电板供电,还能从临时应急电源供电;
- 灯的布置应尽实际可能地使任何一点在火灾、故障或机械损伤的情况下不会导致相关系统瘫痪。然而,在系统必须集中的地方,若转接开关能起作用则是可以接受的,这些点应位于或接近配电板;
- 每个灯在每一绝缘板上都应通过安装在配电板上的开关、熔断器或断路器进行控制和保护;
- 每个灯都应配备用于在出现故障时发出声光报警的自动探测器。如果使用与航行灯串接的光信号,应提供防止由于探测器的故障而导致航行灯熄灭的措施。如果仅仅使用声信号,则其应由独立电源供电,例如电池,并且还规定该独立电源的测试。

8 操舵装置

8.1 动力操舵装置

8.1.1 电动和电动液压操舵装置可以用作有关主管机关所要求动力操作的主操舵装置和辅助操舵装置。

8.1.2 主操舵装置和辅助操舵装置的电气系统布置应使这些操舵装置中任意一台的故障不会导致其他操舵装置的电气系统瘫痪。

当有关主管机关不要求装设辅助操舵装置,且主操舵装置包括两台或两台以上动力单元时,则每一动力单元的电气系统布置应使其中任一单元的故障不会导致其他单元不能工作。

8.2 电动机

8.2.1 为了确定动力单元所要求的电动机的性能,应考虑在所有工况下舵机的开机转矩和最大工作转矩。失步转矩与额定转矩的比值至少应为 1.6。

8.2.2 电动机应按所属动力单元的操舵装置特性确定定额,见 8.2.2.1 和 8.2.2.2 的规定。

注:操舵装置动力单元的电动机可按间歇动力要求确定定额。

8.2.2.1 电动操舵装置动力单元的电动机定额应符合 IEC 60034-1:1996,为 S3-40%。

8.2.2.2 对电动液压操舵装置动力单元的电动机和变换器的定额应符合 IEC 60034-1:1996,为 S6-25%。

8.3 电动机起动器

主操舵装置或辅助操舵装置动力单元的每台电动机均应在操舵装置舱室内或电源配电板室

(见 8.1.2)应装设独立的电动机起动器。

8.4 电源线路供电

8.4.1 除有关主管机关允许外,由一套或多套动力单元组成的每一电动或电动液压操舵装置,至少应由两路独立线路供电;一路从主配电板直接供电,另一路应通过应急配电板供电。

注:与主电动或电动液压操舵装置相关的辅助电动或电动液压操舵装置可与给主操舵装置供电的电路之一连接。

8.4.2 给电动或电动液压操舵装置供电的电路应有足够的容量,以便能同时接入电路,且为可能需要同时运行的所有电动机和装置供电。

8.4.3 对有关主管机关特殊规定的设施,要求设有一个来自应急电源或来自位于舵机舱内的独立电源的替代电源。

一旦主电源发生故障,则替代电源应在 45 s 内自动启动,且应满足有关主管机关的要求。

8.5 控制电路和控制系统的供电

8.5.1 对动力单元电动机的启动和停止控制,均应由其各自的控制线路提供服务,该控制线路由其相应的电源线路供电。

8.5.2 任一电动主操舵装置和辅助操舵装置的控制系統应由其各自独立的线路服务,该线路位于舵机舱内操舵装置电源线路的某一点处,或者直接是给操舵装置电源线路供电的配电板汇流排上的某一点处,该点在配电板上靠近操舵装置电源线路供电处。

8.6 线路保护

8.6.1 电动或电动液压主操舵装置或辅助操舵装置的每一控制线路和每一电源线路均应设有短路保护。

8.6.2 对操舵装置控制系统的电源线路应只设短路保护,不应设置其他保护。

8.6.3 对于电源线路,如设过流保护,则其应不小于电动机或所保护线路的满载电流的两倍,且其布置应允许适当的起动电流通过。

8.7 舵机动力单元电动机的起动和停止

8.7.1 动力单元用电动机应能从驾驶室的某一部位和从舵机舱内的某一点处加以起动和停止。

在电动机起动器位置处,应有用于断开任何遥控起动和停止装置的措施。

8.7.2 主操舵装置和辅助操舵装置的动力单元的布置,在电源故障后又重新恢复时,能自动再起动。

8.8 舵机控制系统

8.8.1 对主操舵装置,在驾驶室和舵机舱内均应设有操舵装置的控制。

8.8.2 对于动力操作的辅助操舵装置,应在舵机舱内设有操舵装置的控制,也应能从驾驶室进行操作,且应与主操舵装置的控制系統无关。

8.8.3 若有关主管机关不要求安装辅助操舵装置,且主操舵装置由两个或两个以上相同的动力单元所组成,则应设有两套均能从驾驶室和舵机舱内进行操作的独立的控制系统。

注:并不要求两套操舵手轮或操舵手柄。

除有关主管机关另有规定外,如果控制系统包括液压遥控传动装置,则不需要设置第二套独立的控制系统。

8.8.4 对于按 8.8.1、8.8.2 和 8.8.3 设置的舵机控制系统,应能从驾驶室的某个位置将其投入运行。

8.8.5 在舵机舱内应有用于断开任一舵机控制系统的措施,该舵机控制系统能从驾驶室对其所服务的操舵装置进行操作。

8.9 报警和指示

8.9.1 在驾驶室和在合适的主要机械控制位置处,应装有助于指示电动和电动液压操舵装置的电动机正在运转的指示器。

- 8.9.2 对所有主操舵装置和辅助操舵装置的动力单元的电动机均应设置过载报警器。
- 8.9.3 若使用三相供电,则应设有指示任一相发生故障的报警器。
- 8.9.4 一旦任一操舵装置动力单元供电发生故障时,应发出报警。
- 8.9.5 一旦电力电源向控制系统供电发生故障时,应发出报警。
- 8.9.6 每个液压液体容器应设有低位报警,以便能尽早给出液压液体泄漏的指示。
- 8.9.7 8.9.2~8.9.6 所要求的报警应是声光报警,并按 8.9.1 及有关主管机关的要求设置。

8.10 舵角指示器

应在驾驶室内指示出舵角的位置。舵角指示系统应与操舵装置动力和控制系统无关,且应由应急配电板供电,或由替代的独立电源供电。

注:根据有关主管机关要求,可在舵机舱内识别舵的角位置。不要求用电气方式指示。

8.11 线路的分离

两套电源线路与操舵装置控制系统及其附件应尽可能地分离。

相关的电缆在垂直和水平方向上均应尽可能地分离,在整体布线中沿不同路径敷设。

8.12 驾驶室和舵机舱之间的通信

在驾驶室和舵机舱之间应设有通信设施。

若为电气通信,则其应由应急配电板馈电,否则应采用声力通话。

9 电力推进

9.1 一般要求

本章适用于电力推进机械和装置,且涉及到推进电动机、推进发动机及其原动机、电磁离合器、励磁系统、半导体变换器、监控、测量仪表、保护设备和系统、接线和电缆。

注1:适用于推进系统的要求也适用于直接连接到主电力推进系统,且其功能可能影响移动设施推进或机动性的其他用电设备。

注2:半导体变换器的基本要求见 IEC 61892-3 和 IEC 61892-6。

9.2 一般规定

9.2.1 转矩和临界速度

9.2.1.1 当设施以最大航速航行时,推进电动机供机动用的额定转矩应能使设施在一定的时间内停止前进或倒退,该时间是基于操纵期间螺旋桨的估算转矩-速度特性和电力系统制造商必要的其他特性。

注:此条款所含的要求由制造商和订购方商定。

9.2.1.2 在交流推进系统中应根据提供的有关螺旋桨和设施特性的资料规定足够的转矩裕度,以防止在恶劣的气候下和多螺旋桨船舶回转时推进电动机失步。

9.2.1.3 为了防止过大的扭转应力和振幅过大的扭转振动,应仔细考虑整个推进系统的质量弹性常数和该系统电气性能的协调。

9.2.1.4 整个系统可包括原动机、发动机、变换器、励磁机、电动机、滑差离合器、齿轮装置、轴系和推进器。

9.2.1.5 考虑到系统故障和/或误操作后的恢复工作的开关瞬变现象,电力系统在所有运行状态下应稳定。在这些条件下,还应重新检查保护设备的运行。

注1:若发电机组提供推进装置的动力外还提供日用电力,交流推进装置的启动需要符合瞬态电压和频率的限值。

注2:若发电机组提供推进装置的动力外还提供日用电力,需要考虑用户的优先次序。还可以考虑电源管理系统。

9.2.2 润滑油

在从最低航速增速前进或后退的所有正常航速时,推进电动机、齿轮装置和轴系均应得到有效的

润滑。

在所有可预计的油温条件下,不管是否对电动机供电或是否由螺旋桨引起的缓慢的转动,轴和轴承不应被缓慢转动所损坏。

注:螺旋桨引起的转动可能使螺旋桨电动机产生电压,需要采取措施避免组件和系统产生的扰动或损坏。

9.2.3 原动机

9.2.3.1 任何类型的原动机均应装设调速器,当负载从满载到空载时,调速器能使原动机保持预定的稳定转速,其转速变化不大于满载额定转速的5%。

如螺旋桨和转速控制要求原动机的转速变化,则调速器应设有机旁手控和遥控装置。

在发电机并联运行时,所用的调速系统应允许在原动机的全部运行转速范围内保持稳定运行。

9.2.3.2 在电气设备处于机动状态以及海况和气候条件而使其运行工况瞬时变化期间,原动机额定功率连同它的过载能力和增载能力应足以供给所需的功率。

注:装有废气涡轮增压器的柴油机对上述事项需要特别注意。

9.2.3.3 当设施全速前进情况下操纵螺旋桨由全速前进到全速后退时,原动机应能吸收一定数量的再生功率,而不会因超速而跳闸。

超速跳闸装置应根据有关主管机关的规定和为电气设备制造商和机械制造商所商定的吸收再生功率的总量进行整定。

对于机械和电气旋转机械,可用外加模拟电阻、动力制动电阻或镇流耗电装置的方法吸收过量的再生能量,并使推进电动机减速。

注1:或者,再生功率的大小可以通过控制系统的作用进行限制。

注2:本条款所含的要求由制造商和订购方商定。

9.3 发电机、电动机、半导体变换器和电磁滑差离合器

9.3.1 机械和设备的温度和通风

9.3.1.1 当发电机、电动机或滑差离合器装有整体风扇(见 GB/T 1993),且以低于额定转速的转速、满载电流、满载励磁等情况下运行时,不得超过 IEC 61892-3:1999 的表 2 中所规定的温度限值。

9.3.1.2 如果电机装有强制通风、通风管道或空气过滤器,则其冷却空气温度应借助易于在电机外部直接读数的温度计和由适用的温度监测器引起的远距离声响报警器进行连续监视。

对于用热交换器的闭合循环冷却的电机,应监视其一次和二次冷却剂。

应考虑有必要设置检测电机外壳中冷却液泄漏的设备,并引起有关报警器报警。

注:泄漏报警可以被绕组超温报警监视所代替。

9.3.1.3 如果半导体变换器装有强制通风,则其冷却系统应装监视设施。

冷却系统发生故障时,应能发生报警或自动减小电流。报警信号可由冷却剂流或由风机电源或由二极管和晶闸管的温度产生。

注:如果有必要,可自动降低越控。

9.3.1.4 所有额定功率在 500 kW 以上的交流电机的定子绕组和直流电机的换向极绕组应装有温度传感器。

9.3.2 现场维修的可达性和工具

9.3.2.1 为了检查和修理,应对能接近定子和转子线圈以及拆卸和调换磁场线圈采取措施。

9.3.2.2 应配置支承轴用的工具,以便检查和拆卸轴承。

9.3.2.3 应留有适当的通道以修整换向器和滑环的表面以及更新的研磨炭刷。

9.3.2.4 滑差离合器的设计应允许作为一个部件可拆卸,而没有主动轴和从动轴的轴向位移,并且不用拆卸磁极。

9.3.2.5 应能够容易地接近变换器,并且其布置便于拆卸和更换部件。

9.3.3 防潮和防凝水

即使推进电机在很长的时期内不运转,也应在推进电机和变换器内采取有效措施防止潮气和冷凝水(例如用空间加热器)。

9.3.4 突然短路

交流电动机应能承受在额定工况下其接线端子处的突然短路而不致损坏。

9.3.5 推进电动机的超速

推进电动机的转子应能承受按超保护装置特性曲线在其正常运行整定点上所能达到的超速限值。

9.3.6 励磁机组

励磁机及其电源达到的电流和电压应能与在操纵期间和包括短路在内的过载所要求的输出相适应。

因此,应注意旋转机组的轴和离合器的强度及其驱动机的功率。

9.3.7 半导体变换器的设计数据

9.3.7.1 下列重复峰值电压的限值应为使用半导体元件的基础。

——当接于一专供螺旋桨驱动用的电源时: $U_{RM}=1.5U_p$

——当接于公共电源时: $U_{RM}=1.8U_p$

(U_p 是半导体变换器输入端额定电压的峰值)

如果变换器的半导体元件串联,则上述值应增大10%,应确保电压均匀分配。

9.3.7.2 在应用半导体变换器时,如果必要,应采取限制其对系统和其他半导体变换器的干扰。

应注意:

- 若干变换器连到同一汇流排系统时;
- 换向电抗,如果其值偏小,可能导致电压畸变,从而对系统的其他用电设备产生不利影响;
- 系统超瞬态电抗和变换器换向电抗间的关系;
- 不适当的匹配可能产生电压谐波,从而引起其他用电设备过热;
- 变换器对直流电机换向的任何不利影响;
- 在再生方式中,逆变器运行时可能产生压降的任何不利影响;
- 高频噪声的干扰。

当无功电流补偿采用滤波器电路和电容器时,应注意:

- 频率变化对系统电压有效值和峰值的任何不利影响;
- 对发电机电压调整的任何不利影响。

9.3.7.3 应对变换器提供下列保护:

- 应采用适当的设备限制与变换器相连的供电系统出现过电压,以防止损坏半导体元件。应监视保护这些设备的熔断器。应采用适当的控制装置保护半导体元件的电流在正常运行期间不超过其允许值;
- 应采用专门适用的熔断器限制短路电流。应监视这些半导体的保护熔断器。在熔断器熔断情况下,变换器相关部分应退出运行;
- 应监视滤波器电路中的熔断器。

注:在保护设计中需要考虑电流脉动过大。

9.4 控制装置

9.4.1 操纵控制器的位置

主推进系统的操纵控制器可以设置在任何方便的地方。

如果控制器布置在机舱外面,应在推进装置近旁设置一个也能从机舱或控制室进行控制的装置。

注:如果系统装设了可变偏航推进器,则可在主控台上集成安装偏航指示器。

9.4.2 主机传令系统

自航设施上应安装主机传令系统。

注:需要考虑有关主管机关提出的主传令钟传令系统或其他主机传令系统。

9.4.3 操纵控制器的操纵

可以采用手动操作或动力辅助操作,也可以采用两者联合操作。

手动操作时,所有的操纵开关、磁场调整器和控制器均应不需要过分用力就能操纵。

如果动力辅助控制系统(例如:电动的、气动的或液压的)的动力源发生故障,则应能在短时间内恢复控制。

当在机舱外设有两个或两个以上控制台时,应配置选择开关或其他设施以便将操纵控制转移到指定的控制台。

在选择开关和每个控制台上均应配置能指明是哪一个控制台正在控制的指示设备。应不可能从几个控制台同时控制。

只有当正在控制的控制台与指定的接收控制台两者的操纵杆处于相同位置,或当正在控制的控制台收到了指定的接收控制台发出的接收信号时,才能改变控制台。对于操纵杆以电气或机械相互连接的方法,使各操纵杆调整到相同的位置的系统,就不需要满足此要求。控制设备应布置成当机舱外的设备损坏时总可以从机舱或机舱控制室的操纵控制台进行控制。

注:建议当所用的辅助动力发生故障时,不可导致推进轴动力中断,但有报警指示。

9.4.4 控制方式的联锁

所有用于操纵原动机、整定开关、接触器和磁场开关等的控制方式均应联锁,以防止其误操作。

应锁信开关装置和控制装置的检修门,以防止靠近正在工作的设备。并应岗位责任人员配有钥匙。

9.5 电缆和接线

9.5.1 结构

9.5.1.1 电力推进装置部件间外部连接电缆的导体,除用于计算机、巡回检测装置或其他所需电流很小的自动化设备的电缆和互连接线外,均应为不少于7股的绞线,导体截面积不应小于 1.5 mm^2 。

9.5.1.2 包括开关板接线在内主控制设备的内部绝缘应具有符合GB/T 18380.1要求的耐燃特性。

9.6 主电路和控制电路

9.6.1 电路和部件

9.6.1.1 同一传动轴上有两台或两台以上推进发电机、两台或两台以上半导体变换器,或两台或两台以上推进电动机的电力推进系统,均应布置成任一台设备都能退出运行,并能在电气上予以隔离。

9.6.1.2 如果推进系统仅包括一台发电机和一台电动机并且不能接到其他推进系统,则每台电机均应设置一台以上励磁机组。然而,对自励发电机或对任何附加的励磁机组可为全船公用的多螺旋桨推进船舶而言,并不必须为每台电机设一台以上励磁机组。

9.6.1.3 每台励磁机组应由一独立的馈线供电。

9.6.1.4 磁场电路应装设能抑制磁场开关断开时电压上升的措施。

9.6.1.5 对于发电机-电动机系统,发电机与电动机励磁应布置成如电动机励磁电路被开关或接触器断开,则发电机励磁电路应同时断开或发电机电压立即降到零。

在两台或两台以上独立控制的电动机并联运行于同一台或数台发电机的恒压系统中,当励磁电路被开关或接触器断开时,其电枢的电路开关也应断开。

当采用半导体励磁装置,且当应用二极管或晶闸管保护磁场线圈以防止瞬态过电压或当把它们用作自由飞轮二极管时,保护半导体的熔断器的布置应防止励磁线路断开。

若熔断器用于保护励磁电路,则在它们熔断时务必不应断开磁场放电电阻回路。

9.6.1.6 如果船舶日用发电机也用于电力推进而不是用于增大推进功率,则作为推进电路的一部分的部件也应符合本部分的要求。

9.6.1.7 应对带有反馈控制的调节系统予以特别考虑,以确保其具有高可靠性。

9.6.1.8 控制信号的故障不应引起螺旋桨转速的过分增加。

控制台和控制设备中的参照值发送器应设计成在期望值发送器中或在控制台与推进系统之间电缆中的任何故障均不应引起螺旋桨转速显著增加。

9.6.1.9 只有当指定的操纵杆处于零位,以及推进系统处于准备运行的状态时才能开动推进系统的控制。

9.6.1.10 每个控制台应有一个与操纵杆无关的应急停车装置。

9.7 保护系统

9.7.1 保护

9.7.1.1 如果在主电路中有过电流保护装置,则其应整定得足够高,以使其不可能因船舶操纵,或在恶劣海况中和在飘浮的碎冰块中正常运行所引起的过电流而动作。

9.7.1.2 对可能产生推进电动机过度超速的直流推进系统,例如在轻载或某一螺旋桨丢失时,应设置适当的超速保护装置。

9.7.1.3 若数台分别驱动的直流发电机在电气上串联连接,则应设置防止在其原动机的驱动功率中断时发电机反转的措施。

9.7.1.4 在励磁电路中不应设置会引起励磁电路断开的过载保护装置。

9.7.1.5 应设置能选择性脱扣或迅速降低发电机和电动机磁通的措施,以确保过电流值不致达到损坏电气装置的数值。

9.7.1.6 主推进电路应装设对地漏电检测措施,当发生接地故障时,应使报警器动作,当此接地故障电流容易引起损坏时,还应设置脱扣装置。

注:推进电机的励磁电路需要装设对地漏电检测措施,但对无刷励磁系统的电路和电机额定功率不超过 500 kW 的电路可省略。

9.7.1.7 在设计直流电机及其保护系统时,应对一旦短路时将损坏减至最小所必须的措施予以考虑。

9.7.1.8 半导体变换器中的半导体元件应采用熔断器保护。

9.7.1.9 如果螺旋桨有可能堵转(例如破冰工况期间),则应设置防止推进装置损坏的保护。

9.7.2 测量仪表

除 IEC 61892-3 中所要求的测量仪表外,在主控制装置或任何其他适当的位置上至少应设置和安装下述测量仪表。

注:需要注意再生功率对功率表和电流表的影响,因为这些值可能超过 IEC 61892-3 中所设定的值。

9.7.2.1 交流推进系统

对每台推进发电机应装有:

- 测量每一相的电流表;
- 测量每一相的电压表;
- 三相功率表;
- 转速表或频率表。

注 1:当半导体变换器的额定功率是发电机额定功率的重要组成部分时,发电机电压表显示其电压的算术平均值。

注 2:或者,对多台发电机的系统,可采用由开关转换的电压表和频率表。若发电机拟并联运行,则还需要设功率因数表或无功功率表或磁场电流表。

对额定功率在 500 kW 以上的交流推进发电机应装有一个能直接读出定子绕组温度的指示器。

对从主电力系统馈电的推进电动机:

——每台电动机应装有一个主电流表；

——每台同步电动机应装有一个磁场电流表。

对额定功率在 500 kW 以上的推进电动机应装有一个能直接读出电动机绕组温度的温度指示器。

对每一推进器轴应装有一个转速指示器。

对半导体变换器应在每一桥臂连接处装有一个电流表。

9.7.2.2 直流推进系统

对每台推进发电机应装有：

——一个电流表；

——一个电压表；

——一个励磁电流表。

对每台推进电动机应装有一个磁场电流表。

对从主电力系统馈电的推进电动机应装每台电动机一个电枢电流表。

对由半导体变换器馈电的推进电动机，应装有：

——每台电动机一个电枢电流表；

——每台电动机一个电枢电压表；

——变换器的每一并联桥路的输入端一个电流表。

对额定功率大于 500 kW 的推进电动机应装有换向极绕组温度过高的警告。

对每一推进器轴应装有一个转速指示器。

9.7.2.3 当可变速螺旋桨具有两个或两个以上的控制台时，每一控制台均应装有一个螺旋桨转速指示器。

9.7.2.4 如采用机舱外控制，则显示主电力推进系统必需信息的测量仪表应安装在该控制台附近方便的位置。

9.7.2.5 对每个螺旋桨推进系统控制台，至少应有下列指示：

准备运行 —— 供电电路和必需的辅助设备已在运行；

故障 —— 螺旋桨不能控制；

功率受限制 —— 例如在推进电动机的通风装置、变换器、冷却水供给发生故障或电机负载受限制等情况。

注：可参见 9.2。

9.8 试验

各单项设备的标准试验应按 IEC 61892-6 的规定进行。

注 1：只要可行，所有标准接收试验尽可能在制造厂进行。

注 2：进行系泊和航行试验，包括持续运行和操纵性试验。包括从全速前进转到全速后退的设施反向操纵性试验、所有保护电器的操作试验和控制器的稳定性试验。进行为验证电力推进装置的每个设备和整个系统都功能良好所必需的全部试验；试验即将开始前和试验后立即测量并记录绝缘电阻。

10 动力定位

10.1 一般要求

10.1.1 应遵守 IMO《动力定位系统船舶导则》(见 IMO MSC/Circ. 645 的附录)。

注：IMO 已针对动力定位船舶的设备等级和冗余制定了导则。下面给出的三类设备等级分别为 1 类设备、2 类设备和 3 类设备。对于特殊用途船舶的分类根据失位条件下的风险分析确定：

——1 类设备：单一故障即导致失位；

——2 类设备：任何活动部件和系统的单一故障不会导致失位；

——3 类设备：所有部件的冗余和物理分离都不会导致舱室失火或被水淹。

11 压载系统

11.1 一般要求

设施应装设有效的水泵系统,其在正常工作状态和中转状态能向任何压载舱注入和排放压载物。

注:升起设施不需要压载系统。

11.2 压载泵

11.2.1 压载泵电动机应能与应急配电板连接。

11.2.2 供电系统在失去任何单一部件后压载系统仍能工作。

11.2.3 在下列状况下压载系统仍能工作:

- 在第5章描述的预期的倾斜工作条件下;
- 设施在有关主管机关规定的损坏状态下,通过应急配电板供电。

11.3 控制和指示系统

11.3.1 应有中心压载控制台。其应安装在极限破损水线之上,并提供足够的气候保护。其应提供以下可用的控制和指示系统:

- a) 压载泵控制系统;
- b) 压载泵状态指示系统;
- c) 压载阀控制系统;
- d) 压载阀位置指示系统;
- e) 舱位指示系统;
- f) 气流指示系统;
- g) 倾斜和摇摆指示器;
- h) 电源可用指示系统(主电源和应急电源);
- i) 压载系统水压/气压指示系统。

11.3.2 压载泵和压载阀应能从中心压载控制台遥控。所有的压载泵和压载阀应安装独立的本地控制以防遥控失效。每一压载泵及其压载舱阀的独立本地控制应在同一位置。

11.3.3 11.3.1所给出的控制和指示系统应能独立地工作,或有足够地冗余,以致一个系统的故障不会危害其他系统的操作。

11.3.4 在控制电源缺失状况下每个电控压载阀不应回到关闭位置。在控制电源重新获得的条件下,每个控制阀都应关闭直到压载控制操作者对恢复的系统采取控制。若有关主管机关对设施的安全性很满意,则可以接受在电源缺失的状况下压载阀回到关闭位置。

11.3.5 11.3.1e)规定的舱位指示系统应有如下功能:

- a) 指示所有压载舱的液面水平。确定压载舱水平的第二种方法是通过测水深管。液舱水平传感器不应安装在液舱吸入线内。
- b) 其他舱室的液面水平指示,例如燃油舱、淡水舱、钻孔水舱和液货舱。有关主管机关认为这些舱室液体的充入或排出会影响设施的稳定性。液舱水平传感器不应安装在液舱的吸入线内。

11.3.6 11.3.1f)规定的气流指示系统应按有关主管机关要求,指示设施的每个角落或相应位置的气流。

压载系统电力器件的封装外壳故障时,在液体进入外壳可能引起压载系统的不安全操作,其应按GB/T 25444.2的要求具有最低防护等级。

11.3.7 每个阀可以控制的位置应提供指示阀开闭的措施。指示器应指示阀杆的运动。

11.3.8 中心压载控制台应提供措施,用于隔离或断开压载泵控制和压载阀控制系统与其电源、气压源

和水压源的连接。

11.4 内部通信

11.4.1 在中心压载控制台与容纳压载泵或压载阀的场所之间或与其他可能容纳对压载系统的操作有重要作用的设备的场所之间,应安装永久的通信设备,并且其应独立于装置的主电源。

11.5 防水

11.5.1 下列设施在场所外容易接近的位置,设计载重线以下的任一海水进出口处应设置易操作的阀门:

- a) 所有柱稳式设施;
- b) 容纳阀门的场所不易接近和无高舱底水平探测器处所的设施。

11.5.2 为水密门和装货口盖配置的控制系统和探测器,在正常工作状态和主电源故障的状态下应能工作。储能设备的容量应令有关主管机关满意。

12 升降系统

12.1 一般要求

12.1.1 自升式设施的提升系统设计和建造均应留有足够的冗余,使得升降系统、电气和水压源供应系统或控制系统的任何一个组件发生故障时,系统应能继续升降或锁定。

注:任何升降或执行升降动作的支架可以承受其设计负载。

12.2 设计

12.2.1 系统的设计应使得在所有工作状态下的电气组件避免过载。

电气项目应考虑下列几个方面:

- 电动机控制器;
- 电动机特性;
- 制动装置转矩;
- 电动机和固定架系统间的互锁。

在提升机电源失效的情况下,制动装置应自动啮合。

12.3 锁定能力

12.3.1 无固定架系统的自升式设施,其所需的锁定能力应基于最大负载。考虑到传动机构的机械效应,制动能力(静态摩擦转矩)应不小于最大负载的1.3倍。

12.3.2 对于有固定架的自升式设施,其所需的锁定能力应基于预加负载。考虑到传动机构的机械效应,制动能力(静态摩擦转矩)应不小于预加负载的1.2倍。

注:对于无固定架系统的自升式设施,其最大负载等于支架和风浪条件下升降机间的反作用力(最大重量+风浪反作用力)。

12.4 电动机容量

12.4.1 电动机容量能满足下列提升的需要:

- 特定时段提升有不均匀负载(在规定的公差范围内)的平台;
- 特定时段提升固定的预加负载。

也应考虑支架和导杆间的摩擦力以及齿轮传递效率。

12.4.2 电动机转矩特性应在机械阻止提升系统时,电动机不会损坏传输或小齿轮齿条的任何部分。

12.5 控制和检测

12.5.1 在控制提升操作时应提供适当的系统监控器。监控器应指示出电源的可用性、固定架系统的位置、失平、当前运行电动机的电能和电动机超载。

12.5.2 为了使升降设施的负载均等,有必要对设施转矩(电动机端)进行检查和调整。这些工作应在提升平台后和在可能改变分区气候条件下工作后进行。

注:如果使用自动负载控制设备,则此要求不适用。

12.6 升降装置电机和电机控制器

12.6.1 一般规定

除组合电机设备应符合 12.6.2~12.6.5 的要求外,升降装置的电机设备应符合 IEC 61892-6 和 GB/T 21065 的要求。

12.6.2 成组设备

在任一支架上,两个或两个以上任何功率的电动机应连接于一个单支电路。

12.6.3 过电流保护

分支电路应安装短路保护设置,其不应大于电动机满载电流总和的 10 倍。

12.6.4 运行保护

升降控制台应提供声光报警,以指示任何升降电动机的过载状态。

12.6.5 计测

12.5.1 规定的三相中心标度功率表仅需监控分支电路而不需监控单个电动机。

12.7 装机试验

12.7.1 在 12.5.2 规定的所有条件下和预加载的条件下,提升机应至少进行一个完整周期的功能测试。在测试过程中,应检查所有的警报、刹车功能和互锁功能(见 12.2.1)。

在所有负载条件下,应检查振动垫偏向、电动机输入转矩和速度以及小齿轮架啮合。

12.7.2 起重试验后,如果有必要,应检查和调整刹车转矩。

13 锚泊系统

13.1 通则

作为定位的唯一措施的场所,锚的布置应使得其有足够的安全系数,并且其设计应能使设施在设计条件下能保持其位置。锚的布置应使任何分立器件造成的故障不会引起保持锚的布置的进一步故障。

13.2 锚布置

13.2.1 每一个起锚机都应有其专用驱动系统,被动系泊系统除外,其可由移动式驱动方式起锚。

13.2.2 每一个起锚机都应有其独立控制系统,其电源由不使用共用馈电线和共用保护装置的独立线路供电。

13.2.3 起锚机的设计应提供足够的动力制动容量控制负载的正常合并,负载为起锚机设计最大输出速度状态下配置的锚、锚索和锚杆。

13.2.4 在起锚机失电的情况下,电源操作断开系统应能自动加载并能承受起锚机总静态断开容量的 50%。

13.3 控制系统

13.3.1 应能在操作视角良好的位置对每一个起锚机进行控制。

注:包括起锚机、导缆器、锚索和锚杆船。

13.3.2 每一个起锚机控制台应有监视缆索拉力和起锚机负载的措施,并指示出缆索的总输出。

13.3.3 人工控制台应能指示缆索拉力和风的方向与速度。

13.3.4 所有关键的抛锚操作位置之间应提供可靠的通信措施。

13.3.5 在失去主动力的情况下,应提供现场和遥控方式,使锚能够从设施上应急释放。

13.3.6 在正常控制电力失效时,电路的布置应能自动转换,但锚的操作控制电源不应是唯一的。

13.3.7 移动布置的操作不应引起电源失效模式被触发。

13.4 推进器辅助锚泊系统(TA)

13.4.1 应专门考虑锚泊系统和推进器联合使用保持设施位置的布置。

参 考 文 献

- [1] IMO MODU 规则:1989 移动式近海钻井设施构造和设备规则,国际海事组织,伦敦.
-