

前 言

本标准等同采用 IEC 92-201 号出版物(1994)《船舶电气设备——系统设计——总则》。

本标准代替 GB 7358—87《船舶电气设备系统设计原则》。

在本标准的“IEC 前言”和“1.1 引用标准”中所列的 IEC 标准,其中下列标准的版本已更新:

IEC 92-101(1980)已更新为 IEC 92-101(1994);

IEC 92-202(1980)已更新为 IEC 92-202(1994);

IEC 92-353(1988)已更新为 IEC 92-353(1995);

IEC 92-502(1980)已更新为 IEC 92-502(1994);

IEC 92-504(1974)已更新为 IEC 92-504(1994)。

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七〇四所归口。

本标准起草单位:中国船舶工业总公司第七研究院七〇八所。

本标准主要起草人:林德辉。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是由所有的国家电工委员会(IEC 国家委员会)所组成的世界范围的标准化组织。IEC的宗旨是促进在电气和电子领域内与标准化有关各方面问题的国际合作。为实现这一目的以及开展其他活动,IEC出版了国际标准。这些标准是由各技术委员会制订的;对于所涉题目感兴趣的任何IEC国家委员会可以参加此制定工作。与IEC有联系的国际组织、政府和非政府组织也可参加此制定工作。IEC与国际标准化组织(ISO)按照两组织间协议所确定的条件开展密切合作。

2) 各技术委员会,代表了对有关技术问题有兴趣的所有国家委员会,制定的IEC关于技术问题的正式决议或协议尽可能地表达了国际上对这些问题的一致意见。

3) 这些决议或协议以推荐形式供国际上使用,以标准、技术报告或指导性文件的形式出版,并在此意义上为各国家委员会所承认。

4) 为了促进国际上的统一,各IEC国家委员会同意在最大程度的许可范围内应采用IEC标准作为其相应的国家和地区标准。对于在IEC标准和相应的国家或地区标准之间的任何不一致处,应在国家或地区标准中明确指出。

IEC 92国际标准的这一篇由IEC第18技术委员会:船舶及移动式 and 固定式近海装置的电气设备制定。

本标准是IEC 92-201的第4版,它取代已于1980年出版的第3版以及其第5号修正案(1990年);它与国际海上人命安全公约相一致。

标准的文本根据下列文件:

国际标准草案(DIS)	表决报告
18A(中央办公室)74	18A(中央办公室)83

有关批准该标准的表决的所有情况可查找上表中所列的表决报告。

在总的标题“船舶电气设备”之下,IEC 92由下列各篇所组成:

- IEC 92-101(1980):101 部分:定义和一般规定
- IEC 92-201(1994):201 部分:系统设计——总则
- IEC 92-202(1980):202 部分:系统设计——保护
- IEC 92-203(1985):203 部分:系统设计——声光信号
- IEC 92-204(1987):204 部分:系统设计——电动和电动液压操舵装置
- IEC 92-301(1980):301 部分:设备——发电机和电动机
- IEC 92-302(1980):302 部分:设备——开关装置和控制装置组件
- IEC 92-303(1980):303 部分:设备——电力和照明变压器
- IEC 92-304(1980):304 部分:设备——半导体变流器
- IEC 92-305(1980):305 部分:设备——蓄电池
- IEC 92-306(1980):306 部分:设备——照明设备和附具
- IEC 92-307(1980):307 部分:设备——电暖器和电炊具
- IEC 92-350(1988):350 部分:低压船用电力电缆——一般的结构和试验要求
- IEC 92-351(1983):351 部分:船用电力电缆用绝缘材料

- IEC 92-352(1979):352 部分:低压电力系统电缆的选择和敷设
- IEC 92-353(1988):353 部分:额定电压 0.6/1 kV 具有挤压固态绝缘的单芯和多芯电缆
- IEC 92-359(1987):359 部分:船用电力和通信电缆的护套材料
- IEC 92-373(1977):373 部分:船用通信电缆和射频电缆——船用同轴软电缆
- IEC 92-374(1977):374 部分:船用通信电缆和射频电缆——非重要通信用电话电缆
- IEC 92-375(1977):375 部分:船用通信电缆和射频电缆——通用仪表、控制和通信电缆
- IEC 92-376(1983):376 部分:控制电路用船用多芯电缆
- IEC 92-401(1980):401 部分:安装和完工试验
- IEC 92-501(1984):501 部分:专辑——电力推进装置
- IEC 92-502(1980):502 部分:专辑——油船
- IEC 92-503(1975):503 部分:专辑——电压大于 1 kV 至 11 kV 的交流供电系统
- IEC 92-504(1974):504 部分:专辑——控制和测量仪表
- IEC 92-505(1984):505 部分:专辑——移动式近海石油钻探设备

引 言

IEC 92 号出版物:《船舶电气设备》是一套远洋船舶电气设备的国际标准,它结合了良好的实践,并尽可能与现行规范相一致。

这些标准是对《国际海上人命安全公约》条款的实际解释和详细说明的法规,是将来可能编制的规则的指南,也是船主、船厂和有关部门的实践准则。

中华人民共和国国家标准

船舶电气设备 系统设计 总则

GB/T 7358—1998
idt IEC 92-201:1994

代替 GB 7358—87

Electrical installations in ships—
System design—General

1 范围

本标准适用于船舶上所用电气设备的系统设计的要求。

1.1 引用标准

下列标准文件所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为 IEC 92 之本篇的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准文件都会被修订,鼓励参与 IEC 92 的本篇的各方探讨使用下列标准文件最新版本的可能性。IEC 及 ISO 各成员国都保存有最新有效国际标准的登记本。

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)

IEC 79-0:1983 用于爆炸性气体环境中的电气设备——0 部分:一般要求
第 2 号修正案(1991)

IEC 92-101:1980 船舶电气设备——101 部分:定义和一般规定
第 2 号修正案(1987)

IEC 92 401:1980 船舶电气设备——401 部分:安装和完工试验
第 1 号修正案(1987)

IEC 92-502:1980 船舶电气设备——502 部分:专辑——油船

IEC 92-503:1975 船舶电气设备——503 部分:专辑——电压大于 1 kV 至 11 kV 的交流供电系统

IEC 331:1970 电缆的耐火性能

IEC 332-1:1992 电缆在火焰条件下的试验

第一篇 定 义

2 定义

2.1 综合

2.1.1 成束电缆 bunched cables

敷设在单根导管、管道或槽内的,或者虽不围闭,但相互并不分离的两根或多根电缆。

2.1.2 分路 branch

把用电设备接至配电网路的电气线路。

2.1.3 分路系统 branch system

若干分路的组合。

- 2.1.4 网状网络或环形干线 meshed network or ring-main
连接馈电点(节点)并构成一闭合回路的一组导线。
- 2.1.5 同时使用系数(需用系数) diversity factor (demand factor)
一组用电设备在它们正常工况下所估计的总负载与它们的额定负载的和之比。
- 2.1.6 一次配电系统 primary distribution system
与发电机有电气连接的系统。
- 2.1.7 二次配电系统 secondary distribution system
与发电机无电气连接的系统,例如用双绕组变压器或电动发电机组隔离的系统。
- 2.1.8 船体回路系统 hull-return system
用绝缘导线连接电源的一极或一相,而用船体或其他永久性接地的结构有效地连接另一极或另一相的系统。
- 2.1.9 瘫船状态 dead ship condition
由于失去动力,主推进装置、锅炉和辅助设备都不能运行的状态。
- 2.2 直流配电系统
- 2.2.1 直流双线系统 two-wire D. C. system
仅由负载接于其间的两根导线组成的直流系统。
- 2.2.2 直流三线系统 three-wire D. C. system
由两根导线和一根中线组成的,由此两外侧导线或由中线与任一外侧导线供电的,且此中线仅承载差额电流的直流系统。
- 2.3 交流配电系统
- 2.3.1 交流单相双线系统 single-phase two-wire A. C. system
仅由负载接于其间的两根导线组成的交流单相系统。
- 2.3.2 交流单相三线系统 single-phase three-wire A. C. system
由两根导线和一根中性线组成的,由此两外侧导线或由此中性线与任一外侧导线供电的,且此中性线仅承载差额电流的交流单相系统。
- 2.3.3 三相三线系统 three-phase three-wire system
由连接于三相电源的三根线所组成的系统。
- 2.3.4 三相四线系统 three-phase four-wire system
其三根导线连接于三相电源,而其第四根导线连接于电源中性点的由四根导线组成的系统。
- 2.4 电源
- 2.4.1 主电源 main source of electrical power
用于向主配电板供电,以便给为使船舶保持正常运行状态和生活条件所必需之所有用途配电的电源。
- 2.4.2 应急电源 emergency source of electrical power
在主电源的供电一旦发生故障时,用于向应急配电板供电的电源。

第二篇 安 全

3 一般要求

船舶电气设备应能:

- 在各种应急情况下都保持为安全所必需的服务;
- 确保旅客、船员和船舶的安全,免遭电气危险;
- 考虑到本标准中有关安全的要求;

——尽可能地满足《国际海上人命安全公约》可适用条款的要求。

第三篇 配电系统

4 直流配电系统

4.1 直流配电系统

下列系统可看作标准的配电系统：

- 双线绝缘系统；
- 以船体为回路的单线系统；
- 一极接地的双线系统；
- 中线接地但不以船体为回路的三线系统；
- 中线接地并以船体为回路的三线系统。

4.2 电压(直流)

船舶供电系统的额定电压推荐值和允许的最高电压列于表 1。

表 1 船舶供电系统的直流电压

V

用途	额定电压	最高电压
动力	110;220	500
炊具、电热	110;220	250
照明和插座	24;110;220	250

5 交流配电系统

5.1 交流一次配电系统

下列系统可看作标准的一次配电系统：

- 三相三线绝缘系统；
- 中点接地的三相三线系统。

对于 500 V 及其以下的所有电压，补充下列系统：

- 中点接地但不以船体为回路的三相四线系统；
- 单相双线绝缘系统；
- 一极接地的单相双线系统。

注：对于油船，见 IEC 92-502：专辑——油船。

5.2 交流二次配电系统

下列系统可看作标准的二次配电系统：

- 三相三线绝缘系统；
- 中点接地的三相三线系统。

对于 500 V 及其以下的所有电压，补充下列系统：

- 中点接地但不以船体为回路的三相四线系统；
- 单相双线绝缘系统；
- 一极接地的单相双线系统；
- 对照明和插座供电用的中线接地的单相双线系统；
- 中线接地但不以船体为回路的单相三线系统。

5.3 交流电压和频率

在选择船舶系统的电压和频率时，应考虑可能与该系统连接的岸电电源的电压和频率，并且还应考虑不同电压和(或)频率可能对电气设备性能的影响。

船舶供电系统允许的最高电压和额定电压与频率的推荐值列于表 2。

5.4 控制电压

电压超过 500 V 的配电系统,其控制电压应不超过 250 V,但如所有的控制设备均封闭在有关控制装置内,且配电电压不超过 1 000 V,则可例外。

表 2 船舶供电系统的交流电压和频率

用 途	额定电压 V	额定频率 Hz		最高电压 V
1. 可靠固定和永久连接的动力、电热和炊具设备。 由插座供电的,以其本身的固定而永久接地的或以含有——(其尺寸符合 IEC 92-401 号出版物:“安装和完工试验”表 1 的)连续接地导线的专用接线接地的设备。	三相	三相	三相	三相
	120	50	60	1 000
	220 } ¹⁾	50	60	1 000
	240 } ¹⁾	50	—	1 000
	380 } ²⁾	50	—	1 000
	415 } ²⁾	50	—	1 000
	440	—	60	1 000
	660 ³⁾ *	50	60	1 000
	3 000*/3 300*	50	60	11 000
	6 000*/6 600*	50	60	11 000
	10 000*/11 000*	50	60	
单相	单相	单相	单相	
120	50	60	500	
220 } ¹⁾	50	60	500	
240 } ¹⁾	50	—	500	
2. 固定照明,包括插座。这些插座用于项 1 和 3 未提及的用途,但拟用于具有加强绝缘或双重绝缘的设备或以含有——(其尺寸符合 IEC 92-401 号出版物表 1 的)连续接地导线的软线或电缆相连接的设备。	单相	单相	单相	单相
	120	50	60	250
	220 } ¹⁾	50	60	250
240 } ¹⁾	50	—	250	
3. 用于需特别当心触电处的插座: a) 用或不用隔离变压器供电; b) 用一台安全隔离变压器仅对一个用电器具供电的场合。 这些系统的两根导线均应对地绝缘。	单相	单相	单相	单相
	24	50	60	55
	120	50	60	250
	220 } ¹⁾	50	60	250
240 } ¹⁾	50	—	250	
1) 将来仅用 230 V。 2) 将来仅用 400 V。 3) 将来仅用 690 V。 * 仅适用于动力。 注 1 对超过 1000 V 的有限配电,见 IEC 92-503 出版物:专辑——电压大于 1 kV~11 kV 的交流供电系统。 2 也可见 IEC 92-502 出版物的 3.1。 3 电压超过 500 V 的配电系统的控制电压见 5.4。				

第四篇 电 源

6 辅助设备用电源

6.1 一般要求

电气装置应考虑下列要求。

6.1.1 确保为使船舶保持正常运行状态和生活条件,以及为保藏货物所必需的所有辅助电气设备之运行,而不必求助于应急电源。

6.1.2 在各种应急状态下,仍能确保为安全所必需之电气设备的运行。

6.1.3 当其包括交流发电机时,应注意接至该系统的鼠笼电动机的起动,特别要考虑由最大起动电流和功率因数而引起的瞬态电压变化的幅值和持续时间的影响。由此起动电流而引起的电压降不应导致已运行之任何电动机的停转或者对使用中的其他设备产生任何有害的影响。

注:要注意到:

IEC 92-101:定义和一般规定,第2节,第11条;

IEC 92-201:系统设计——总则,第8节,第36条;

IEC 92-301:设备——发电机和电动机,第4条。

这些内容均涉及电压和频率的稳定。

6.2 主电源

6.2.1 每艘船舶均应备有足够容量的主电源,以供电给6.1.1中所述的所有设备。这一主电源应至少包括两套发电机组。

6.2.2 这些发电机组的容量,应是当其中任一发电机停止供电时,仍能确保对那些必需设备的供电,以提供

- a) 推进和安全的正常运行状态;
- b) 最低的舒适生活条件;
- c) 货物的保藏。

最低的舒适生活条件应至少包括用于照明、烹调、加热、生活冷藏、机械通风、清洁卫生用水和淡水的适当设施。

6.2.3 船舶主电源应设置成不管主推进机器或轴系的转速和转向如何,均能保持6.1.1中所述之设备的供电。

如在所有的航行和机动状态,包括推进器*¹⁾停转时,其布置使得由推进装置所驱动的发电机的发电容量足以按6.2.2的要求提供电能,且满足所有更进一步的要求,特别是6.2.4的要求,那么这些发电机可接受用作组成主电源的发电机。这些发电机的有效性和可靠性应不低于独立的发电机组。

不符合本条要求的由推进装置所驱动的发电机可以用作附加电源,以求电力平衡,但应注意在电源中断之后(例如由于推进装置的突然停止),迅速恢复为保持船舶处于运行和安全状态所必须的所有辅机之供电。用于恢复上述用途的时间应不超过45 s。

6.2.4 此外,发电装置应当确保在任何一台发电机或其原动机停止运行时,其余的发电机能对瘫船状态下起动主推进装置所必需的电气设备供电。如果应急电源的容量,或者其与任何其他电源合在一起的容量,足以同时对有关主管机关所要求的应急设备供电,则应急电源可用于从瘫船状态下起动之目的。

如用于从瘫船状态下起动的设施完全是电气的,且应急电源不能用于此目的,则对于从瘫船状态下起动所用的发电机组的起动设施,至少应提供相当于起动应急发电机组所要求的起动装置。

6.2.5 如果变压器、变流器或类似的设备为6.2所要求的供电系统的必不可少的组成部分,那么该系统的布置应确保其具有与6.2所述相同的供电连续性。

6.3 应急电源——一般要求

6.3.1 应按有关主管机关的要求,备有一独立的应急电源。只要采取适当措施,以保护在所有情况下应急工作的独立性,应急电源可以在特殊情况下和短时间地用来向非应急电路供电。

6.3.2 在应急时可用的电力、供电持续时间以及为安全而需供电的设备,应当符合有关主管机关的要求。

6.4 客船应急电源

6.4.1 如果应急电源为发电机,则该发电机应

- a) 由适当的具有独立燃油供应的原动机驱动。
- b) 在从主电源至应急配电板的供电发生故障时,能自动起动,且应自动接至应急配电板;随后,

*) 根据第4号修正案(1988年),词汇“ship”(船舶)已经被“propeller”(推进器)所代替”。

6.4.3中所提到的那些设备应自动地转换到由应急发电机供电。该自动起动系统和原动机的特性应允许应急发电机在安全和实际可行的范围内,能在最多为45 s的时间内尽快地承载全部额定负荷。除非备有第二个独立的应急发电机起动设施,否则此单一的储备能源应加以保护,以防该储备能源被该自动起动系统完全耗尽。

c) 设有6.4.3所要求的临时应急电源。

注:应对影响应急发电机之原动机的其他条件,诸如环境条件等,作进一步的考虑。

6.4.2 如应急电源为蓄电池组,则该蓄电池组应能

a) 承载应急负荷而无需再充电,且在整个放电周期内,保持蓄电池的电压在其额定值 $\pm 12\%$ 范围内;

b) 在主电源供电发生故障时,自动接至应急配电板;

c) 立即对至少如6.4.3中要求临时应急电源的那些用途供电。

6.4.3 6.4.1c)中所要求的临时应急电源,应由设置在适于应急时使用处的蓄电池组组成,该蓄电池组在整个放电期间应能无需再充电地保持蓄电池的电压在其额定值 $\pm 12\%$ 范围内,且应布置得不论主电源或应急电源一旦发生故障时,能自动地向有关主管机关所要求的设备供电。其容量应足以供电至少30 min。

6.4.4 应采取措施,对整个应急供电系统每隔一定时间进行试验,且应包括自动起动装置的试验在内。

6.5 货船应急电源

6.5.1 如果应急电源为发电机,则该发电机应

a) 由适当的具有独立燃油供应的原动机驱动。

b) 除非按本条c)设有一临时应急电源,否则在从主电源至应急配电板的供电发生故障时,应能自动起动。若应急发电机是自动起动的,则应自动接至应急配电板;随后,6.5.3中所提到的那些设备应自动地接至应急发电机。除非备有第二个独立的应急发电机起动设施,否则此单一的储备能源应加以保护,以防其为该自动起动系统所完全耗尽。

c) 除非设有一个能对6.5.3中所述用途供电,且在安全和实际可行的范围内,在最多为45 s的时间内尽快地自动起动并对所要求负荷供电的应急发电机,否则应设有一个6.5.3中所规定的临时应急电源。

6.5.2 如果应急电源为蓄电池组,则该蓄电池组应能

a) 承载应急负荷而无需再充电,且在整个放电周期内,保持蓄电池的电压在其额定值 $\pm 12\%$ 范围内;

b) 在主电源供电发生故障时,自动接至应急配电板;

c) 立即对至少如6.5.3中要求临时应急电源的那些用途供电。

6.5.3 6.5.1c)项中所要求的临时应急电源,应由设置在适于应急时使用处的蓄电池组组成,该蓄电池组在整个放电期间应能无需再充电地保持蓄电池的电压在其额定值 $\pm 12\%$ 范围内,且应布置得不论主电源或应急电源一旦发生故障时,能自动地向有关主管机关所要求的设备供电。其容量应足以供电至少30 min。

6.5.4 应采取措施,对整个应急供电系统每隔一定时间进行试验,且应包括自动起动装置的试验在内。

6.6 周期无人值班机器处所的附加要求

6.6.1 拟按周期无人值班机器处所运行的船舶,不管该周期的长短如何,均应符合6.6.2~6.6.8所述的要求。

6.6.2 如果6.1.1中提及的那些设备平常只由1台船用发电机组供电,则应作出诸如卸载之类的安排,以保证船舶在所有航行条件下,包括船舶机动条件下,至少具有与有人值班机器处所船舶等同的安全性。

6.6.3 一旦运行中的发电机组发生故障,应有设施来自动起动1台有足够容量以供电给所必需的设备

的备用发电机,且将它自动与主配电板相接通,以保证船舶在所有航行条件下,包括船舶机动条件下,至少具有与有人值班机器处所船舶等同的安全性。

6.6.4 这些安排应容许所有重要的辅助设备自动再起动。如果必要,可以顺序起动。

6.6.5 该自动起动系统和备用发电机组的特性应容许该备用发电机在安全和实际可行的范围内,在最长为 45 s 的时间内能尽快地承载其全部额定负荷。

6.6.6 应作出安排,以防止在短路条件下,给定发电机断路器的多次自动闭合。

6.6.7 如果平常由 1 台以上的发电机并联供电,则应通过采用诸如卸载或适当地分隔配电板汇流排之类的措施,来保证一旦失去 1 台发电机组时,其余的发电机组仍能维持推进和操舵运行而无超负载,以确保该船的安全。

6.6.8 有关安全和报警系统的要求已在 IEC 92-504 A 中予以规定。

注:对于客船,除本篇中所规定者外,有关主管机关可以要求作出附加的安排。

第五篇 配电系统的要求

7 一般要求

7.1 接地配电系统

7.1.1 系统接地应采用与非载流部件的任何接地装置无关的设施来实现。

7.1.2 在每台发电机的中点接地连接中应设有切断设施,以便可以断开发电机进行维修。

7.1.3 在中点接地的配电系统中和各发电机拟互连中点进行运行时,应通知制造厂,使之能适当地设计发电机,以免环流过大,如果发电机的容量和结构不同,则这一点特别重要。

注:除非所有相应的发电机中点均与系统断开(例如在岸电供电期间),否则变压器的中点不应接地。

7.2 绝缘配电系统

7.2.1 如果采用一不接地的用于动力、照明或加热的配电系统,则无论该配电系统是一次的还是二次的,均应设有一能连续地监视其对地绝缘电阻,且对低绝缘电阻值发出一声或光指示的装置。

对于油船,另见 IEC 92-502 中 3.7.1。

7.3 温控式集装箱的配电系统

如果船舶拟用于载运大量的冷藏集装箱,应考虑设置防止集装箱上的接地故障影响主配电系统的适当设施。

8 配电方式

8.1 船用发电机的输出可以用下列的任何一种方式供电给用电设备:

- a) 分枝状的系统;
- b) 网状网络或环形干线。

8.2 环形干线或其他闭合回路(例如,区配电板互连成一连续回路)的电缆应由对任何可能的负载和供电布置均具有足够的载流容量和短路容量的导体构成。

9 负载平衡

9.1 直流三线系统的负载平衡

接在外侧导线和中线间的用电设备,应组合得在正常情况下,在各分配电板和区配电板以及主配电板上此系统两半边的负载尽可能平衡,使不平衡负载在它们各自负载的 15% 之内。

9.2 交流三线或四线系统的负载平衡

对于交流三线或四线系统,最后分路上的用电设备,应组合得在正常情况下在各分配电板和区配电板以及主配电板上的各相负载尽可能平衡,使不平衡负载在它们各自负载的 15% 之内。

10 以船体为回路的单线系统

10.1 如果允许以船体为回路的系统,则该系统所有的最后分路均应由两根绝缘线组成,将引出两根绝缘线的分配电板的母线之一接至船体,形成船体回路。

接地线应装在可接近的位置,以便于检查,且可把接地线断开,以进行绝缘测试。

在以船体为回路的直流系统中,磁罗经区域内的所有电缆应按双极性方式布置。依据相应电路的电流,此布置应适用于磁罗经周围的下列球面半径内,但不适用于由钢质舱壁或甲板隔开的处所。出线和回线应布置在一根电缆内或者直接并排布置。

电 流, A	球面半径, m
≤10	5
10~50	7
>50	9

对无线电发报装置或包括测向仪在内的其他重要的无线电设备,可采用制造厂的数据。

10.2 在油船上不应采用以船体为回路的系统,对油船,IEC 92-502 是适用的。

11 最后分路

11.1 一般要求

每台重要用途电动机和每台额定功率为 1 kW 或以上的电动机,均应由单独的最后分路供电。额定电流超过 16 A 的最后分路应只供电给一个用电器具。

11.2 照明最后分路

照明最后分路不应供电给电热和动力器具,但小型的厨房设备(例如烤面包器、搅拌机、咖啡壶)、各种小电动机(例如台扇和舱室风扇、冰箱)、衣橱加热器和类似器具可例外地由照明最后分路供电。

对额定电流不超过 16 A 的最后分路,其所接总负载不应超过此最后分路保护装置整定电流的 80%。

额定电流不超过 16 A 的最后分路所供电的照明点数不应超过下列最大值:

电 压, V	照明点数最大值
<55	10
55~120	14
>120~250	24

对于灯头组合得相互非常接近,且以固定导线接至最后分路的檐板照明、面板照明和灯光标志,只要该最后分路的最大工作电流不超过 10 A,则接至最后分路的照明点数可以超过上述规定。

11.2.1 在缺乏关于最后分路照明负载的准确数据时,可以假定每个灯座需要的电流相当于可能被连接的最大负载,且假定此最大负载应至少为 60 W;但如果灯座结构仅能装额定功率小于 60 W 的灯泡,则其额定电流可以例外地按此灯泡作相应估算。

11.2.2 居住处所中的照明最后分路可以尽其实际可行地包括插座。在这种情况下,每个插座按两个照明点计算。

11.3 电热最后分路

每个电热器应接至一单独的最后分路,但总额定电流不超过 16 A 的数量不超过 10 个的小型电热器可以例外地接至一单独的最后分路。

11.4 控制电路

另见 IEC 92-504: 专辑——控制和测量仪表,以及 IEC 204-1: 工业机械的电气设备,第 1 部分: 一般要求。

11.4.1 供电系统和额定电压

由于控制电路的延伸和复杂性是可变的,因此不可能对供电的类型和电压作详细的建议,但是应考虑选取具有表 1 和表 2 中所列额定电压的交流或直流系统。

如把外部的控制系统组装在控制台中,则除非单独地对偶然的触及提供保护,且适当地予以标记,否则其控制电压不应超过 250 V。

11.4.2 电路设计

应尽其实际可行地把控制电路设计得在这些电路中的故障不会损坏系统的安全。

特别是控制电路的设计、布置和保护,应限制由在控制电路与易于引起受控电器误动作(例如无意的操作)的其他导电部件之间的故障所导致的危险。

注

1 对于油船(见 IEC 92-502; 专辑——油船),可以认为在安全区域中的局部接地的控制电路是 IEC 92-502 中 3.5.2 的例外。

2 应注意到控制电路的分隔,以在设备之外的控制电路中出现故障时,保持重要用电设备的可用性。例如即便在有关的发电机开关板组件之外的欠压电路的这一部分中出现故障时,仍应可手动闭合发电机的断路器。

11.4.3 电动机控制

如果起动电动机容易导致危险,那么除非要求自动再起,否则电动机控制电路的设计,应能防止任何电动机在由于电压跌落或丧失而停转后的无意的自动再起。

如果设有电动机逆流制动,且该电动机的反转可能导致危险,则应采取措施以避免在制动结束后电动机反向旋转。

如果电动机的转向与安全有关,例如对于升降机装置,则应采取措施以防止其(例如)由于一相失电或相位反接而引起的反向运行。

11.4.4 保护

对于控制电路(包括信号灯),应设有短路保护。

如果信号灯中的故障会影响重要用电设备的运行,则这些灯应单独予以保护。

11.4.5 电路的布置

对于重要的负载,应考虑对相联用的控制电路进行监视,以尽其实际可行地确保这些电路易于投入使用。

12 插座

12.1 供可携灯和小型家用电器用的插座,可以按 11.2 中所述组合在一起。

12.2 250 V 以上系统用的插座,其额定电流不应低于 16 A。

12.3 如果采用由不同的配电系统供电的插座,则这些插座与插头应设计成不可能被错误连接。

13 机器处所、居住处所、货物处所等处所中的照明电路

13.1 在诸如下列处所:

- 主要和大的机器处所;
- 大厨房;
- 走廊;
- 通向艇甲板的楼梯;
- 公共处所。

应有一路以上的照明最后分路,其中一路可由应急配电板供电。这样,任一电路发生故障都不会使照明降到亮度不足的程度。

13.2 货物处所的固定照明电路应由装在该货物处所外的多极联动开关加以控制。应设有指示这些电

路带电的装置。

14 岸电连接

14.1 如果拟由岸电或别处电源供电,为了便于接纳由外部电源来的软电缆,应在船上装设一适当的岸电箱,在此岸电箱与主配电板或应急配电板之间应设有足够定额的固定敷设电缆。

14.2 应设有将船体适当接地的接地端子。

14.3 在主配电板或应急配电板上应设有岸电连接指示器,用于指示此电缆已通电。

14.4 应设有检查外来电源的极性(对直流)或相序(对三相交流)是否与船舶系统相符的装置。

14.5 在岸电箱上应标出供电系统的全部数据、船舶系统的额定电压(若为交流还应包括频率)和进行连接的程序。

14.6 应采取措施将下垂的电缆固定在构架上,以免电缆接线端承受机械应力。

14.7 任何用于岸电连接的变压器应为双绕组式。

15 航行灯

15.1 桅灯、舷灯和艏灯应分别接至置于驾驶室内可接近部位的航行灯专用的配电板上,航行灯配电板直接或通过变压器接至主配电板或应急配电板。驾驶室里应设有能把航行灯转换至另一可替换电源的装置。

15.2 每一航行灯应在每一绝缘极上用一熔断器加以保护,且应装设双极开关,或者用另一种办法,以上面提到的航行灯配电板上装设的双极断路器来加以保护。

15.3 每一航行灯均应设有在灯光一旦熄灭时发出声和(或)光报警的自动指示器。如果采用声报警装置,则该装置应接至一独立电源,例如接至一原电池或蓄电池上。如果采用与航行灯串联连接的光信号装置,则应有防止由于此光信号装置故障而导致航行灯熄灭的设施。

16 无线电装置

应设有自主配电板或应急配电板引出,供电给无线电装置的专用电路。

17 固定安装的潜水式舱底泵

17.1 固定安装的潜水式舱底泵电动机应接至应急配电板(如果有的话)。

17.2 固定安装的潜水式舱底泵的电缆及其接头应能在水头等于隔舱甲板到泵之间的距离的水压下运行。电缆应有不透水的护套和铠装,且应从此隔舱甲板以上连续敷设到电动机的接线端,电缆应从底部进入空气罩。

17.3 在任何情况下,都应能从隔舱甲板以上的某一方便位置处起动固定安装的潜水式舱底泵。

17.4 如果在电动机处设有一附加的机旁起动装置,则应在与甲板上安装的起动器相邻近的位置设置一用以切断来自那里的所有控制线的电路。

18 电动机电路

18.1 电动机起动

每台电动机均应设有能确保该电动机满意起动的控制装置。根据电站容量或电网容量,在某些情况下可能必须限制起动电流至某一可接受值。

电动机控制装置辅助电路的供电或该设备的设计,应使其固有的功能不受起动期间主电路电压降的影响。

18.2 隔离设施

额定功率等于或大于 0.5 kW 的每台电动机及其控制装置,应装设从电源的所有带电极隔离全负

载的设施。如果控制装置在主配电板或辅助配电板上或其附近,则配电板内的隔离开关可兼作此用。否则,应在控制装置外壳内设一个隔离开关或者单独设一个封闭隔离开关。

18.3 远离电动机的起动器

当起动器或隔离电动机用的任何其他电器远离此电动机时,建议采用下列任一措施:

- 把隔离电路锁定在“分断”位置,或
- 在邻近此电动机处设置附加的隔离开关,或
- 每一带电极或相上的熔断器布置得易于由被指定可接近此电动机的专职人员取下并保管。

18.4 共用起动器系统

如采用一单独的共用起动器系统(即用一台起动器来依次控制多台电动机起动),则对每台电动机而言,共用起动器应配备欠电压保护和过流保护以及隔离设施,其有效程度不低于对每台电动机单独使用一个起动器的系统的要求。

如果此共用起动器为自动型,则应配备供手动操作作用的适当的替换或应急设施。

如果起动器用来起动重要用途的电动机,则该起动器应为双套的,并应采取措施,使其中一个起动器万一发生故障时,完全相同的另一个就能投入运行。

19 灯具

19.1 电压超过 250 V 的放电灯灯具

每一放电灯灯具或装置应在可接近的位置上设有多极(所有极)隔离开关。

这种开关应清晰地加以标记,且在开关附近应设置警告标志。

开关或其他分断电流的装置不应装在变压器的二次回路里。

19.2 探照灯和弧光灯

应使用多极(所有极)隔离开关来切断每只探照灯和弧光灯。

如果电阻与弧光灯串联使用,则电源电路中隔离开关的设置应使得开关处于“分断”位置时串联电阻与弧光灯两者均被切断。

20 船内通信电路

20.1 由电力或照明电路供电

如果船内通信电路直接由电力或照明电路供电,或者如果供电电压超过 55 V,则其所有设备均应符合电力及照明电路的要求。

20.2 由单独电源供电

如果电压低于 55 V 的船内通信系统由电动发电机组、原电池或蓄电池、或者变压器以及半导体变流器供电,且在电气上与照明和电力电路完全隔离,则开关、电阻、配电板、附件、仪表和其他电器的结构应牢固,且应安装得确保其对于系统电压和安装位置具有足够的安全裕度。

20.3 机舱传令钟或类似装置

机舱传令钟或类似装置的供电一旦发生故障时,应在驾驶室内有指示。

第六篇 同时使用(需用)系数

21 最后分路

最后分路电缆应按其所接负载确定参数。

22 除最后分路外的其他电路

供电给两个或两个以上最后分路的电路,应按其所接总负载确定参数,如果合理,应按 23 和 24 采

用同时使用(需用)系数。

如果在区配电板或分配电板上留有备用电路,则在采用任一同时使用系数之前,应把为将来增添负载所留余量加到所接总负载中去。计算余量时应假定,每一备用电路需要的负载不小于有相应定额的每个使用电路的平均负载。

23 同时使用(需用)系数的采用

只要装置的某一特定部分中的已知或预期的条件适于分散使用,就可以采用同时使用(需用)系数来计算导体的横截面和开关装置的定额。

24 动力电路——一般要求

应根据具体情况确定同时使用系数。应按照电动机的铭牌额定值确定其正常满载,如果得不到铭牌额定值,则应采用表 3 给出的额定值。

在估计交流动力电路的同时使用系数时,应考虑到带部分负载的电动机所消耗的电流会略有减小。

表 3 直流和三相交流电动机满载电流的近似值

(见注 1 和注 2)

电动机的 机械输出 功率 kW	满载电流近似值, A									
	直流		三相交流							
	110 V	220 V	380 V, 50 Hz				440 V, 60 Hz			
			750 r/min	1 000 r/min	1 500 r/min	3 000 r/min	900 r/min	1 200 r/min	1 800 r/min	3 600 r/min
0.25	4.2	2.1	—	—	—	—	—	—	—	—
0.37	5.8	2.9	注 2	—	—	—	—	—	—	—
0.55	8.4	4.2	—	—	—	—	—	—	—	—
0.75	10.4	5.2	—	—	—	—	—	—	—	—
1.1	14.8	7.4	3.4	3	2.7	2.5	2.7	2.54	2	1.9
1.5	19	9.5	4.3	3.9	3.6	3.4	3.6	3.3	3.1	3
2.2	26	13	6	5.5	5.1	4.9	5.2	5.0	4.6	4.2
3	36	18	7.7	7.2	6.8	6.5	7	6.6	6.3	5.8
4	46	23	10	9.5	9	8.2	8.9	8.5	8.1	7.2
5.5	62	31	13	12.5	12	11.5	12	11	11	10
7.5	82	41	18	17	16	15	15	14	14	13
11	118	59	25	24	23	22	21	20	20	19
15	160	80	32	31	31	30	27	26	26	25
18.5	196	98	40	39	38	37	33	32	32	30
22	230	115	47	46	45	44	38	37	37	35
30	310	155	62	60	59	58	52	50	49	48
37	382	191	76	74	73	72	63	61	60	59
45	462	231	91	88	87	84	76	74	72	71
55	562	281	110	106	105	103	93	90	88	87
75	764	382	147	142	140	136	125	121	119	118
90	914	457	174	171	169	166	150	145	142	141
110	1 114	557	213	210	205	200	182	176	173	172
132	—	667	253	248	243	238	217	211	208	208

注

1 显然,本表中的数字未必是特定电动机的电流值,而是平均值,特定电动机的电流值将受速度、效率和功率因数的影响,例如,相同输出定额的转速较低(且较大)电机的效率必定略低于转速较高(且较小)电机的效率。

但这些数字可以作为供第 24 章用的各电动机电流的足够的近似值。

2 列出输出功率小于 1 kW 的三相交流电动机的电流值是毫无意义的,因为在此范围内电流值变化很大。

25 货物装卸绞车和吊车电路

货物装卸绞车和吊车的同时使用系数可根据从制造厂取得的并经制造厂与买主商定的资料来确定。若得不到资料,则可采用表 4 的同时使用系数。

表 4 货物装卸绞车和吊车电路的同时使用系数

电动机数量 台	所提供的电流	
	相同规格电动机	不同规格电动机
2	电动机总满载的 100%	
3	电动机总满载的 67%	最大电动机满载的 100% 加上其余每台电动机满 载的 50%
4	电动机总满载的 62%	
5	电动机总满载的 60%	
≥6	电动机总满载的 50%	

第七篇 防护等级

26 一般要求

电气设备应按其安装位置至少具有表 5 所列的防护等级,表 5 与 GB 4208 是一致的。

表 5 防护等级的最低要求
(符合 GB 4208)

1 安装位置举例	2 安装位置 的状况	3 按防护等 级的设计	4 设备 符号“×”表示同第 3 栏 符号“—”表示不推荐							
			配电板 控制装 置电动 机启动 器	发电机	电动机	变压器 半导体 变流器	灯具	电热器	电炊具	附属 (例如 开关、 接线 盒)
油船(见注 1) 氨制冷机房 蓄电池室 灯室 油漆贮藏室 气焊瓶贮藏室 具有危险的货舱 含有闪点为 60°C 或 60°C 以下油的管路的管隧	有爆炸 危险 有爆炸 危险	合格安全 型见注 2 合格安 全型见 注 2	— — — — — — —	— — — — — — —	— — — — — — —	— — — — — — —	× × × × × × ×			注 4 × × × × × × ×
干燥的控制室	仅有接触 带电部件 的危险	IP20	×	—	×	×	×	×	×	×
控制室(驾驶室) 花铁板以上的机炉舱 舵机舱	有滴液和 (或)中等 机械损伤	IP22	× × ×	— × ×	× × ×	× × ×	× × ×	× × ×	× × —	× IP44 IP44

表 5 (完)

1 安装位置举例	2 安装位置 的状况	3 按防护等 级的设计	4 设备 符号“×”表示同第 3 栏 符号“—”表示不推荐							
			配电板 控制装 置电动 机启动 器	发电机	电动机	变压器 半导体 变流器	灯具	电热器	电炊具	附具 (例如 开关、 接线 盒)
制冷机室(氨装置除外)	危险	IP22	×	—	×	×	×	×	—	IP44
应急发电机室			×	×	×	×	×	×	—	IP44
一般贮藏室			×	—	×	×	×	×	—	×
配餐室			×	—	×	×	×	×	×	IP44
供应室			×	—	×	×	×	×	×	×
盆浴室和淋浴室	增加了滴 液和(或) 机械损伤 危险	IP34	—	—	—	—	×	IP44	—	IP55
花铁板以下的机炉舱			—	—	IP44	—	×	IP44	—	IP55
闭式燃油分离器室			IP44	—	IP44	—	×	IP44	—	IP55
闭式滑油分离器室			IP44	—	IP44	—	×	IP44	—	IP55
压载泵舱	增加了滴 液和机械 损伤危险	IP44	×	—	×	×	IP34	×	—	IP55
冷藏舱			—	—	×	—	IP34	×	—	IP55
厨房和洗衣室			×	—	×	×	IP34	×	×	×
双层底中的轴隧或管隧 一般货舱	有液体喷 射危险, 有货尘, 有严重的 机械损伤, 有腐蚀性 烟雾	IP55	×	—	×	×	×	×	—	IP56
			—	—	—	—	×	×	—	×
露天甲板	有大量液 体的危险	IP56	×	—	×	—	IP55	×	—	×

1 油船见 IEC 92-502,附录 A。
2 在 IEC 79:“用于爆炸气体环境中的电气设备”中提到的合格安全型设备用于露天甲板上或其他可能潮湿的处所时,可以提出附加的外壳要求。上述示例可作为指南。
3 如果设备本身达不到防护要求,则应采取其他措施或选择安装位置来保证达到本表规定的防护等级。
4 花铁板以下的机器处所、封闭的燃油和滑油分离器室或要求安装合格安全型设备的处所中不应安装电源插座。
5 对于危险性尘埃,合适的防护等级是 IP66 或合格安全型。

第八篇 电 缆

27 电缆的选择

本篇全部适用于电压等于或小于 1 000 V 的电力系统用电缆。

注:本标准也谈及矿物绝缘电缆,有关要求为目前通常的实践所接受。如果 IEC 20B 分技术委员会正在考虑的有关

矿物绝缘电缆的标准颁布,则应对现行标准是否须相应予以修改。

28 绝缘的选择

28.1 任何电缆的额定电压不应低于它所在电路的额定电压。

28.2 绝缘材料的额定运行温度应至少比电缆敷设处所可能存在的或者产生的最高环境温度高 10℃。

29 防护覆盖层的选择

29.1 装于露天甲板、阴湿和潮湿位置(例如浴室)、货物处所、冷藏处所、机器处所和通常可能出现凝结水或有害蒸气(包括油蒸气)处的电缆,均应具有不透性护套。

注:虽然聚氯乙烯(P. V. C.)、氯磺化聚乙烯(G. S. P.)和氯丁橡胶(P. C. P.)护套不适宜长期浸入液体中,但在此认为它们是不透性的。

29.2 在选择不同类型的防护覆盖层时,应考虑每根电缆在敷设和使用时会受到的机械作用。

如果认为防护覆盖层的机械强度不够,则应将电缆装入管子或导管内,或者以其他方法防护。

29.3 电缆应具有符合 IEC 332-1《电缆在火焰条件下的试验》中第 1 篇“单根垂直绝缘电线或电缆的试验”的阻燃性能。

要求具有耐火性能的电缆,应同时符合 IEC 331《电缆的耐火性能》的试验要求。

29.4 用于交流电路的单芯电缆,还须参见 IEC 92-401 的 45.2。

30 失火报警、探火和应急灭火设备用电线

30.1 在失火报警、探火、应急灭火设备、失火通信和遥控停机用电路,以及类似的保安控制电路中,应考虑采用耐火电缆,但下列情况除外:

- 系统为自检型或故障安全型;
- 系统为双套。

31 导体截面积的确定

每根导体的截面积应大到足以满足下列条件。

31.1 电缆可能承受的最大负载应根据由该电缆供电的电路、电机等的负载需要和同时使用系数来计算(另见 11)。

每根电缆经修正的电流定额应不小于该电缆可能承载的最大电流值。

把列于表 6 的连续使用的电流定额(见 32),采用有关的修正系数(见 33、34 和 35),就可计算出经修正的电流定额。

31.2 电路承载最大负载时的电压降不应超过对该电路所规定的限值(见 36)。

31.3 对按上述计算确定后的截面积,还应考虑到短路(见 39)和电动机起动电流(见 35)所引起的温升,并加以校核。

31.4 导体应有足够的机械强度,以满足敷设和工作条件。

31.5 接地导体的截面积应遵照 IEC 92-401 的 5.2 的规定。

注:本标准表格中列出的额定电流和修正系数仅为平均值,它们并不能精确地适用于实际上现有的全部电缆结构和全部敷设条件。但考虑到此误差(在估计运行温度时为摄氏几度)与具有一个用于估计额定电流的单一的国际标准的优点相比较并不重要,因而仍然推荐供一般应用。然而在特殊情况下,应允许根据所有感兴趣的部门都能接受的实验或计算数据作更精确的计算。

32 连续工作的额定电流

32.1 就本标准而言,应认为电缆的连续工作是带有恒定负载的载流持续时间长于三倍电缆发热时间

常数,即长于临界持续时间(见图 2)者。

32.2 表 6 列出了不同绝缘材料的单芯电缆在连续工作时推荐的额定电流。

不论覆盖层为何种类型(例如,有铠装的还是无铠装的),这些额定电流均近似地适用。

注:所有的计算值是针对 45℃ 环境温度,并假定在四根电缆束集在一起,且置于大气中(另见 34.1)的情况下,导体的温度达到并连续保持其绝缘的最高额定温度而算得的。对于不同的情况,见下列内容。

32.3 对于双芯、三芯和四芯电缆,表 6 列出的额定电流应乘以下列(近似)的修正系数:

对双芯电缆为 0.85;

对三芯和四芯电缆为 0.70。

表 6 单芯电缆连续工作的额定电流
(环境温度 45℃)

1	2	3	4	5	6
标称截面积 mm ²	普通用途的 聚氯乙烯	耐热 聚氯乙烯	丁基橡胶	乙丙橡胶和 交聚氯乙烯	硅橡胶和 矿物绝缘**
	60℃*	75℃*	80℃*	85℃*	95℃*
A					
1	8	13	15	16	20
1.5	12	17	19	20	24
2.5	17	24	26	28	32
4	22	32	35	38	42
6	29	41	45	48	55
10	40	57	63	67	75
16	54	76	84	90	100
25	71	100	110	120	135
35	87	125	140	145	165
50	105	150	165	180	200
70	135	190	215	225	255
95	165	230	260	275	310
120	190	270	300	32	356
150	220	310	340	365	410
185	250	350	390	415	470
240	290	415	460	490	—
300	335	475	530	560	—

* 导体的最高允许工作温度。

** 见 27 的注。

注

1 对于每一标称截面积 $S(\text{mm}^2)$, 表 6 的额定电流 $I(\text{A})$ 已按以下公式计算:

$$I = \alpha \times S^{0.625}$$

式中: α 是与导体的最高允许工作温度有关的系数, 其值如下:

导体的最高允许温度			60℃	75℃	80℃	85℃	95℃
α 值	对标称截面积	$\geq 2.5 \text{ mm}^2$	9.5	13.5	15.0	16.0	18.0
		$< 2.5 \text{ mm}^2$	8.0	13.0	15.0	16.0	20.0

2 若敷设矿物绝缘电缆**的位置有可能使它的铜护套在使用中被人手触及时, 则第 6 栏中的额定电流应乘以修正系数 0.70, 以使护套的温度不超过 70℃。

** 见 27 的注。

33 不同环境空气温度时的修正系数

表 6 的额定电流系基于 45℃ 环境温度,该环境温度可看作冷却空气温度的标准值,一般适用于各类船舶和在任何气候条件下的航行。

然而,如果考虑到特殊用途船舶(例如,沿海船舶、渡船、港口船)的环境温度永远低于 45℃,则可以增加表 6 的额定电流值(但决不应认为环境温度可低于 35℃)。

另一方面,如果预计到电缆周围的空气温度可能高于 45℃(例如,当电缆全部或部分地敷设在产生高热的或者由于热传导而使电缆达到较高温度的处所或舱室内时),则应降低表 6 的额定电流值。

在这些情况下的修正系数列于表 7。

表 7 各种环境空气温度的修正系数

导体最高 温度	环境空气温度的修正系数										
	35℃	40℃	45℃	50℃	55℃	60℃	65℃	70℃	75℃	80℃	85℃
60℃	1.29	1.15	1.00	0.82	—	—	—	—	—	—	—
65℃	1.22	1.12	1.00	0.87	0.71	—	—	—	—	—	—
70℃	1.18	1.10	1.00	0.89	0.77	0.63	—	—	—	—	—
75℃	1.15	1.08	1.00	0.91	0.82	0.71	0.58	—	—	—	—
80℃	1.13	1.07	1.00	0.93	0.85	0.76	0.65	0.53	—	—	—
85℃	1.12	1.06	1.00	0.94	0.87	0.79	0.71	0.61	0.50	—	—
90℃	1.10	1.05	1.00	0.94	0.88	0.82	0.74	0.67	0.58	0.47	—
95℃	1.10	1.05	1.00	0.95	0.89	0.84	0.77	0.71	0.63	0.55	0.45

34 成束电缆的修正系数

34.1 对于成束敷设在电缆架上、电缆导管、管道或线槽内的电缆,可以认为表 6 列出的电流定额(和由此导出的数据)是适用的,无须采用修正系数,但当有可能同时以满载额定容量运行的六根以上的电缆成束紧靠敷设,使其周围没有自然空气循环时应例外地采用 0.85 的修正系数。

注:敷设在单根导管或管道内,或者虽不封闭在管内,但彼此并不分离的两根或多根电缆称为成束电缆。

35 不连续工作的修正系数

35.1 如果电缆用来供电给运行周期为 0.5 h 的电动机或设备,则可以用图 1 所示的有关修正系数来增加其列于表 6 的额定电流。图 1 的修正系数仅适用于中间的停止周期长于临界持续时间,即长于三倍电缆时间常数的情况。电缆时间常数列于图 2,它为电缆直径的函数。

注:图 1 列出的修正系数是近似值,它主要取决于电缆的直径。通常,0.5 h 运行周期适用于绞缆机、起锚机、重型起货机和艏推力器。对于自动恒张力绞缆机和特种船舶的艏推力器,0.5 h 可能是不够的。

35.2 如电缆用来供电给间歇运行的单台电动机或其他设备,例如通常的起货机(重型起货机除外)、机舱起重机和类似装置,则可以用图 3 所示的修正系数来增加其列于表 6 的额定电流。

图 3 所示的修正系数是按 4 min 带恒定负载和 6 min 不带负载的 10 min 周期进行近似计算而得到的。

36 电压降

36.1 导体截面积的确定,应使在正常使用条件下导体承载最大电流时从主配电板或应急配电板的汇流排至每一个安装点的电压降不超过额定电压的 6%。对于电压不超过 55 V 的蓄电池供电,这个数字可以增加到 10%。

对于航行灯,为了保持所要求的亮度和颜色,可能必须把电压降限制到较小的数值。

上述的数值适用于正常的稳态。在短时特殊情况下,如电动机起动,可以接受较大的电压降,只要装

置能够经受得住较大电压降的影响。

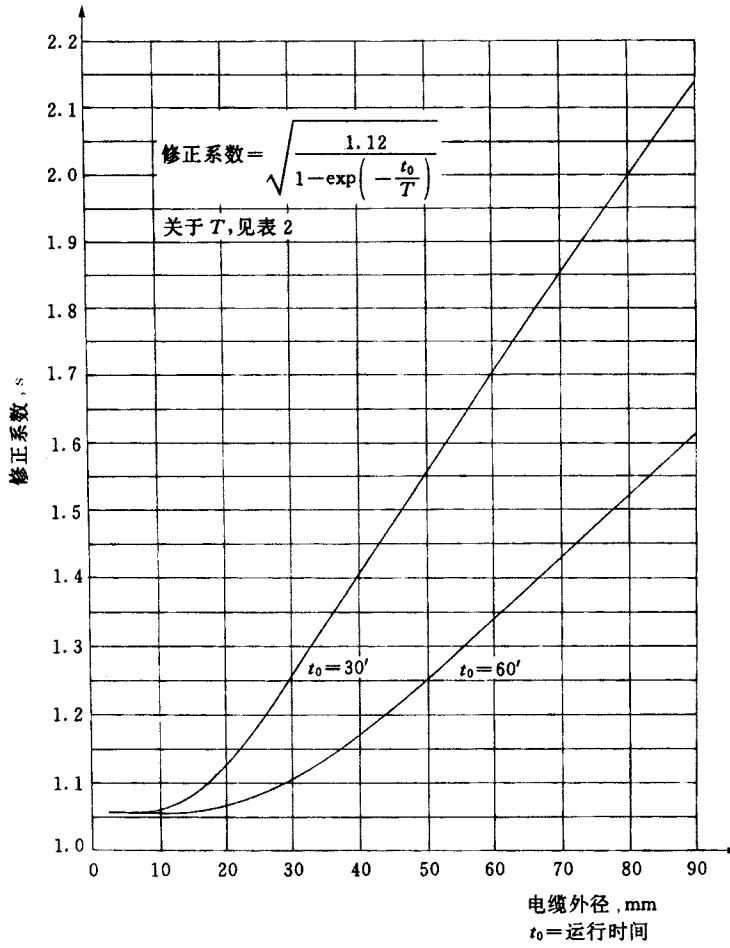


图 1 0.5 h 和 1 h 运行周期的修正系数

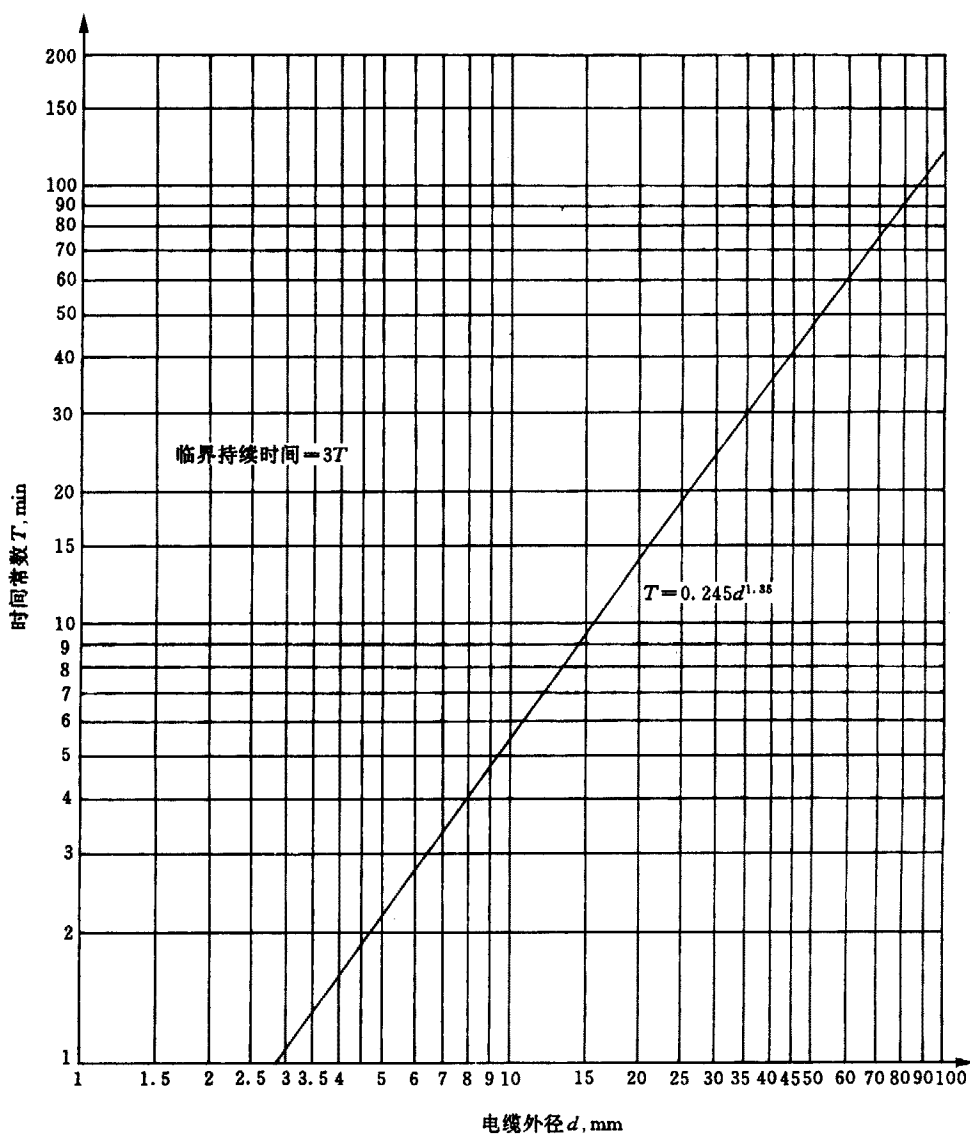


图 2 电缆的时间常数

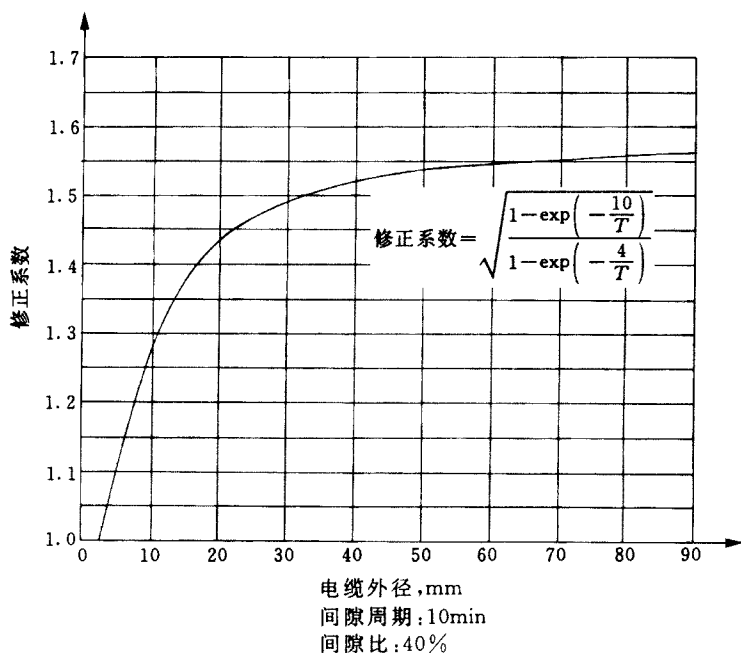


图3 间隙运行的修正系数

37 电缆的并联

如果并联的电缆具有相同的阻抗、相同的截面积和相同的导体额定温度,则它们的载流量为所有并联导体电流定额之和。只有截面积等于或大于 10 mm^2 的电缆才允许并联。

38 电路的分隔

38.1 要求单独的短路/过流保护的所有电路均应采用分开的电缆,但下述电路除外。

a) 如果主电路和辅助控制电路由一公用的隔离开关控制,则从主电路分出的控制电路(例如对电动机而言)可以并入主电路电缆。

b) 电压不超过安全电压的非重要电路。安全电压的定义见 IEC 92-101《定义和一般规定》的2.19。

38.2 至少必须有两路供电的重要电气设备,例如操舵装置,其电源电缆和任何有关的控制电缆都应沿着在垂直和水平方向上均尽其实际可行地相互远离的不同路径敷设。

38.3 具有不同的导体最高额定温度(见表6)的绝缘材料的各电缆不应成束敷设在一公共的电缆夹、填料函或导管中。如果这并不切实可行,则这些电缆的选择应使得没有一根电缆的温度会高于其本身的额定值。

38.4 如果要求把船舶划分成防火区(例如通常在客船上的情况),则电缆线路的敷设应使得任一主竖防火区内的失火不会影响到任一其他主竖防火区内重要设备的正常运行。如果穿过任何区域的主电缆和应急电缆,不论在垂直方向还是水平方向均尽其实际可行地相互远离,则应认为它们满足此要求。

39 短路容量

39.1 电缆及其绝缘导体应能承受可能流经电缆所在电路任何部分的最大短路电流的机械效应和热效应,不但要考虑到电路保护装置的时间/电流特性;而且要考虑到第一个半周内预期短路电流的峰值。

40 冷藏处所内的电缆

40.1 敷设在冷藏处所内的电缆应具有水密或不透性护套,并应对机械损伤予以防护。

除非有关的聚氯乙烯复合物适用于预期的低温,否则冷藏处所内不应使用具有聚氯乙烯绝缘或护套的电缆。如果电缆铠装由非耐蚀材料制成,则应采用耐潮和耐低温的外覆盖物来防止腐蚀。

40.2 敷设在冷藏处所内的电缆不应以绝热材料覆盖。这些电缆应固定多孔托板(例如由镀锌钢材制成)或其他合适的支承上,托板背面和冷藏舱室的壁面之间应留有空间。如果电缆具有热塑性塑料或合成橡胶的挤出护套,则可以直接敷设在冷藏舱室的壁面。电缆周围应设有防护设施,以免无意中将电缆当悬挂设施使用。在使用铝覆盖层时应特别注意电化腐蚀作用。

40.3 如果电缆必须贯穿舱室的热绝缘,则电缆应敷设在管内并垂直地穿过,且管的入口应以防氧化材料制成。
