

本标准参照采用国际标准 IEC 92(1980)《船舶电气设备》有关规定。

1 主题内容和适用范围

本标准规定了船舶上通信电缆和射频电缆的选择和敷设要求。
本标准适用于船舶上低频、射频信号设备的连接。

2 引用标准

- GB 9331 额定电压 0.6/1 kV 及以下船用电力电缆和电线
- GB 9333 船用对称式通信电缆
- GB 9334 船用射频电缆
- GB 10250 船舶电气和电子设备的电磁兼容
- GB/T 13029.1 船舶低压电力系统电缆的选择和敷设
- GB/T 13029.2 船用同轴软电缆选择和敷设

3 选择要求

3.1 一般要求

- 3.1.1 电缆选择应根据敷设场所的环境条件、敷设方法、所连接设备或系统的要求及其传输的信号形式等因素来决定。
- 3.1.2 传输低频信号(频率小于 100 kHz)的电缆,通常选用有绝缘护层的对称式电缆。
- 3.1.3 传输射频信号(频率大于 100 kHz,且对地不对称回路)的电缆,通常选用同轴电缆。
- 3.1.4 传输数字信号、模拟信号的电缆,可以选用对称式电缆和线芯屏蔽式多芯电缆(适用于低速传输),也可以选用同轴电缆(适用于高速传输)。
- 3.1.5 选择的其他要求参见 GB/T 13029.1 和 GB/T 13029.2 的有关规定。

3.2 通信电缆的选择要求

- 3.2.1 根据通信设备或系统的不同要求,可选用对称式电缆或线芯屏蔽式电缆。对称式电缆用于对称回路,而线芯屏蔽式多芯电缆用于对地不对称回路。
- 3.2.2 挤包热固性绝缘的导体单线,应为镀锡铜线,允许采用不镀锡的铜单线,但导体与绝缘之间应有隔离层,并应对电缆进行适当的型式试验,证明不产生有害影响。挤包热塑性绝缘的导体单线允许不镀锡。

导体标称截面为 0.3, 0.5, 0.75, 1 mm² 四种,截面为 0.3 mm² 的电缆,通常用作非重要通信的电话通信,或用于线路较短及受到机械应力较小的处所。当电缆线路较长且受到的机械应力较大或某些线芯需作电源线时,则可选用较大的截面。

3.2.3 绝缘的选择

3.2.3.1 任何电缆的额定电压应不低于使用该电缆的电路之额定电压。

3.2.3.2 电缆的绝缘材料的额定工作温度至少应比电缆敷设场所可能存在或产生的最高环境温度高 10°C 。

绝缘材料可选用乙丙橡胶、交联聚乙烯、聚氯乙烯和聚乙烯。非重要通信电话电缆的绝缘材料通常采用聚氯乙烯。要求电容小的通信电缆的绝缘材料可采用聚乙烯。高温处所使用的通信电缆的绝缘材料可采用氟塑料。特殊回路或有特殊要求时,可采用硅橡胶绝缘。

3.2.3.3 选择绝缘时应考虑工艺性。导体焊接时,绝缘层不应过分收缩。绝缘应容易从导体上剥离而不损伤绝缘或导体。

3.2.4 对称式电缆的线对绞合节距最大为 120 mm ,为减小串音,同一层中相邻的线组应采用不同节距。在某些情况下,线对采用较短的节距绞合,以使电缆中的线间干扰得到有效控制。

3.2.5 电缆中绝缘线芯和绞合元件应有明显的识别标志,根据不同要求可选择数字识别或颜色识别。

3.2.6 船用通信电缆应有良好抗干扰性。电缆应有金属屏蔽层,通常用镀锡铜丝编织,采用聚氯乙烯外套时,铜丝可以不镀锡。

编织层应平整、编织层的填充系数 K 应不小于 0.6 。

为提高抗干扰性,可提高填充系数。特殊应用中可采用双层屏蔽。

3.2.7 护套的选择应着重考虑电缆在敷设和使用中可能受到机械应力或其他影响,可分别选择单护套或内外双护套,选用的非金属护套材料应与其选用的绝缘材料相匹配。

护套材料可采用氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯或聚氯乙烯。

3.2.8 根据需要可以选用符合 GB 9331 的单根或成束燃烧试验的阻燃电缆。

3.2.9 对称式通信电缆的结构尺寸及性能应符合 GB 9333 的规定。

3.3 船用射频电缆的选择要求

3.3.1 射频电缆的选择应按设备或系统所用频率的特性阻抗、衰减、额定电压等主要指标而定。根据通信设备或系统的不同要求可选用同轴射频电缆或对称射频电缆,同轴射频电缆用于对地不对称的通信设备,而对称电缆用于较低的射频频段以及对地对称的通信设备。

3.3.2 船用射频电缆可采用铜单线或铜绞线的内导体及铜线编织的外导体。小型射频电缆采用铜包钢的内导体,以提高机械强度。特殊应用中可采用双层屏蔽。

3.3.3 船用射频电缆的绝缘通常采用聚乙烯,当有高温或高可靠性要求时可选用聚四氟乙烯等氟塑料绝缘。

3.3.4 船用射频电缆的护套通常采用聚氯乙烯,当有高温或高可靠性要求时可选用聚四氟乙烯套硅有机漆浸渍玻璃丝编织护套。

3.3.5 船用射频电缆的结构尺寸及性能应符合 GB 9334 的规定。

4 敷设要求

4.1 用于应急状态下使用的通信和信号设备的电缆应尽量远离厨房、洗衣间、A类机器处所及其舱棚以及其他失火危险性高的处所敷设。

4.2 电缆在特别易受机械损伤部位敷设时,应在电缆上加保护措施。

4.3 电缆敷设时,其允许弯曲半径应根据制造厂推荐值使用。其中传输低频信号的电缆应符合下表规定。

电缆护套结构	电缆外径 D mm	允许弯曲半径
金属护层及铠装层	任何值	$6D$
其他护层	$D \leq 25$	$4D$
	$D > 25$	$6D$

4.4 电缆敷设应尽量减小电磁干扰的影响,并符合 GB 10250 中有关电缆敷设的规定。

4.4.1 通信和射频电缆应与电力电缆尽量分束敷设,并在垂直和水平方向上尽可能远离。

4.4.2 传输模拟信号的电缆应与传输数字信号的电缆分开,并避免平行敷设。

4.4.3 若不能满足 4.4.1, 4.4.2 条时,可采用双层屏蔽电缆或穿管等其他措施。若穿管敷设时,所有钢质电缆管和金属罩壳应跨接在一起,并与船体连接。

4.4.4 电缆屏蔽层应可靠接地,确保屏蔽连续性。传输低频低电平信号的电缆敷设时金属屏蔽层应单点接地,以避免形成感应回路。若传感器有接地要求的,应先在传感器端接地。当信号电缆长度超过干扰信号波长的 $1/8$ 时,应考虑电缆屏蔽层两端接地。

4.4.5 干扰电路和敏感电路的电缆应采取防干扰措施。

4.4.6 发射机的天线馈线采用金属屏蔽,贯穿甲板或舱壁时应采用有良好接地效果的电缆填料函,以降低对邻近射频敏感设备的干扰。

4.4.7 雷达和水声设备等用传输脉冲的电缆应与其他设备的电缆分开,以免电磁干扰降低设备正常功能,电缆可穿在钢质电缆管内或采用双层屏蔽电缆。

4.5 敷设的其他要求参见 GB/T 13029.1 和 GB/T 13029.2 的有关规定。

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七〇四研究所归口。

本标准由中国船舶工业总公司第七研究院第七〇四研究所、机电部上海电缆研究所负责起草。

本标准起草人刘美容、刘关根、陆奇松。