

船舶电缆敷设工艺规范

1 范围

本规范定了电缆敷设前的准备工作、电缆敷设人员、电缆敷设的基本工艺要求、电缆敷设操作要领及检验。

本规范适用于本公司新建或修理船舶的电缆敷设。凡属具有特殊要求的电缆敷设，不属于本规范范围。

2 规范性引用文件

GB3386.1-92 船用电缆耐火贯穿装置 技术条件

Q/SWS46-003-2003 船舶电气设备和电缆接地工艺规范

3 电缆敷设前的准备工作

3.1 准备“电气设备布置图”、“电舾装布置图”、“综合导电系统图”“电气系统图”、“电缆清册”、“隔热布置图”及“防火区域划分图”等。

3.2 熟悉本工艺要求和施工方法以及该船舶的电气施工原则工艺。

3.3 准备好电缆敷设用的安装件、支承件、紧固件及施工用工具和材料。

3.4 为便于安装，电缆安装件、支承件等按施工区域集配。

3.5 根据电缆清册进行电缆切割备料。

3.5.1 事先做好电缆临时标牌，标牌上注明电缆编号、规格、长度、起终点设备名称和位置，每根电缆二块。

3.5.2 按“电缆清册”规定的长度做好电缆穿过隔舱或甲板的停止标记。

3.5.3 每根电缆切割时，随时将临时标牌包扎于该电缆的两端。

3.5.4 电缆的切口应避免受潮影响绝缘，必要时可采取包扎封口措施。

3.5.5 按照“电缆清册”规定的拉敷地点及顺序将电缆依次卷入电缆筒备用。

3.6 根据“电气设备布置图”、“电舾装布置图”于船上对电缆支承件和贯通件进行定位。

3.7 在船体构件和甲板上开孔

3.7.1 开孔一般应为圆形或腰圆形，如开孔为其它形状，其折角应为圆角。

3.7.2 在横梁、肋骨及纵桁上开孔见图1和表1。开孔边缘至纵桁面板的距离H应不小于纵

桁腹板高度h的40%。当贯通件开孔尺寸超过上述规定进行强度补偿时,应与船体结构设计联系。

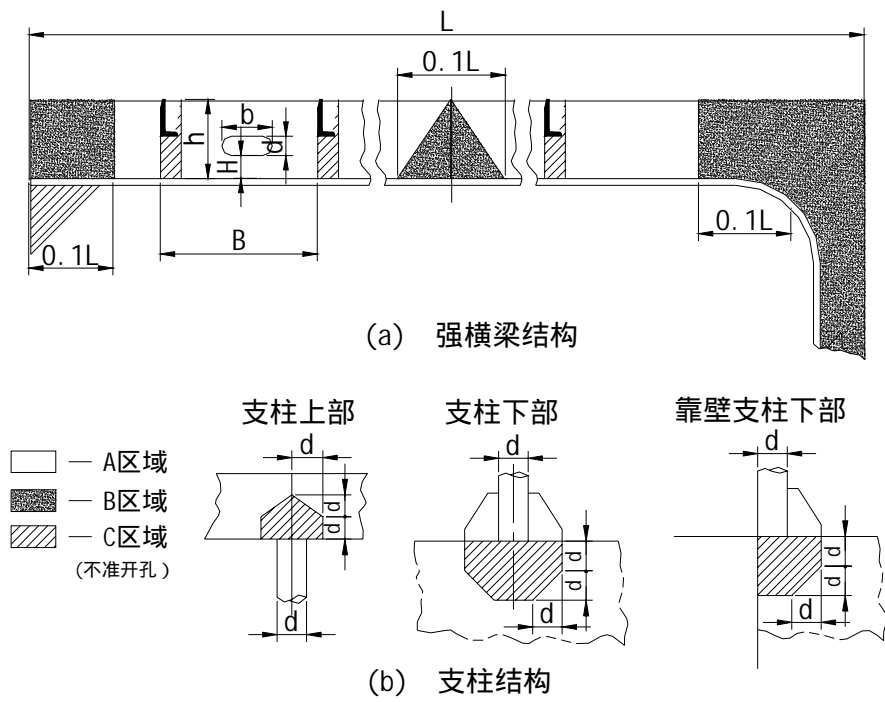


图1 船体构件开孔区域划分

表1 船体构件开孔规则

构件名称及部位		孔高d/型材高h				b/B	备注
		A区域		B区域			
		不补强	补强	不补强	补强		
材	货油舱	0.2 [*]	> 0.2 ^{**} 0.5	0.1 [*]	> 0.1 ^{**} 0.25	0.5	[*] d 300 ^{**} d 600
	货物舱、机舱、除货油舱以外其他舱	0.25	> 0.25 0.5	0.125	> 0.125 0.25	0.5	
	居住区、露天甲板	0.33	> 0.33 0.5	0.165	> 0.165 0.25	0.5	
船中0.75L，中纵桁材		0.4	> 0.4 0.5	0.2	> 0.2 0.25		
实肋板、双层底内旁桁材、各种隔板		0.5	> 0.5 0.66				
注：							
1) 开孔应有光滑的边缘和良好圆角。							
2) 对不加强的开孔使用的框圈，可用厚度不小于5mm的扁钢制成，对应加强的孔使用的框圈，其钢板厚度与所属构件厚度相当。							

3.7.3 在甲板上开孔

3.7.3.1 开孔的形状为圆形或腰圆形，孔的长宽比不小于2，其长轴应尽量沿艏艉线方向布置，以保证在相同的面积情况下减少沿船宽方向的开孔宽度。

3.7.3.2 在船艏二分之一船长的区域内的强力甲板上开孔，沿船宽方向的开孔尺寸不得超过货舱口至船边距离的6%，其它处甲板上开孔，腰圆形开孔宽度不得超过货舱口至船边距离的9%，圆形的开孔则不超过上述距离的6%。当贯通件开孔尺寸超过上述规定进行强度补偿时，应与船体结构设计联系。

3.8 电缆框、筒与电缆支承件、船体构件的间距

3.8.1 电缆贯穿横梁或舱壁电缆框(见图2，当电缆框有填料时,图中200 D 300) 图中E表示电缆离开电缆框内壁最小距离，电缆支承件上表面一般比电缆框内表面高10mm。

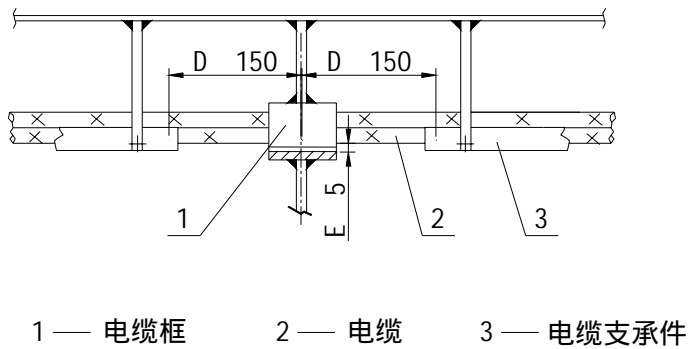
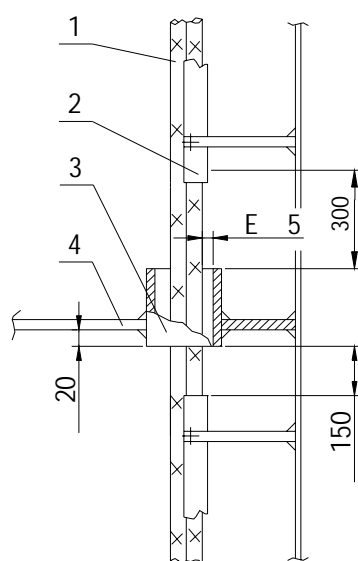


图2 电缆贯穿横梁或舱壁电缆框

3.8.2 电缆贯穿甲板电缆筒(见图3)

图中E表示电缆离开电缆框内壁最小距离，电缆支承件上表面一般比电缆筒内表面高10mm。



1 — 电缆 2 — 电缆支承件 3 — 电缆筒 4 — 甲板

图3 电缆贯穿甲板电缆筒

3.9 支承件、贯通件、安装件的焊装

3.9.1 电缆支承件、贯通件应焊接牢固，应能保证电缆紧固而不致脱落。电缆框、筒在船体舱壁或甲板上的焊接应采用双面连续焊，以保证强度。

3.9.2 支承件和安装件的撑脚不应直接焊接在主甲板以下的船壳板上，也不应直接焊接在球扁钢的端面上。

3.9.3 若在水密舱壁、油柜和水柜上焊接底脚，则须加装加强复板焊接。

3.9.4 所有焊接件在焊接后应随即清除焊渣，并涂以防锈漆。电缆敷设前，电缆通道部分应预先涂以完工漆。

4 电缆敷设人员

电缆敷设施工人员上岗前应进行船舶电缆敷设的工艺知识和安全生产知识的应知、应会培训，考核合格方能上岗操作。

5 电缆敷设的基本工艺要求

5.1 电缆敷设的线路应尽可能平直和易于检修。

5.1.1 主干电缆暗式敷设时，敷设路径上的封闭板必须便于开启。

5.1.2 所有电缆线路的分支接线盒若为暗式安装时，则封闭板必须便于开启，并有耐久标志。

5.1.3 不应将电缆敷设在隔热或隔音绝缘层内，也不应在电缆上喷涂泡沫塑料等隔热材料和油漆。

5.1.4 冷藏室、锅炉舱等处的电缆应全部明线敷设，居住室应尽可能采用暗式敷设。

5.1.5 居室电缆若采用明线敷设,可采用滞燃塑料槽予以保护。

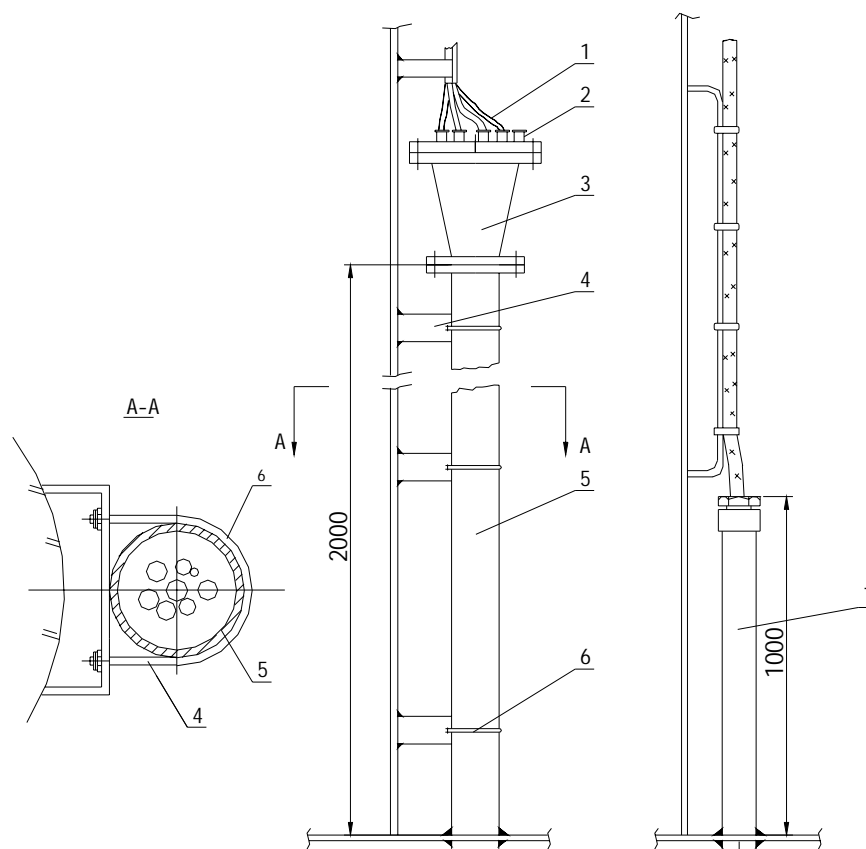
5.2 电缆敷设应防止机械损伤

5.2.1 尽量避免在货舱、贮藏室、甲板上、舱底花钢板下等易受机械损伤的场所敷设电缆，若无法避免时，则须设置电缆护罩或电缆管加以防护。货舱和甲板上的电缆护罩厚度，一般不应小于3mm，以保证足够强度。

5.2.2 尽量避免在可动或可拆的部位敷设电缆，以免活动件移动或拆装时损伤电缆。

5.2.3 电缆穿过甲板时，应采用金属电缆管、电缆筒或电缆围板保护。

5.2.4 在前桅敷设电缆应采用长度不小于2m的镀锌钢管(或不小于1m单根电缆管)。保护钢管尽可能装在前桅后部,且管子上端必须密封(见图4)。



1-电缆 2-填料函 3-填料函盒 4-管子支承件 5-电缆管 6-U型管夹 7-电缆管

图4 电缆在前桅敷设

5.2.5 雷达桅内敷设电缆，可在距甲板高度250mm以上处，经多个水密电缆筒或水密填料函箱将电缆引出(见图5)。

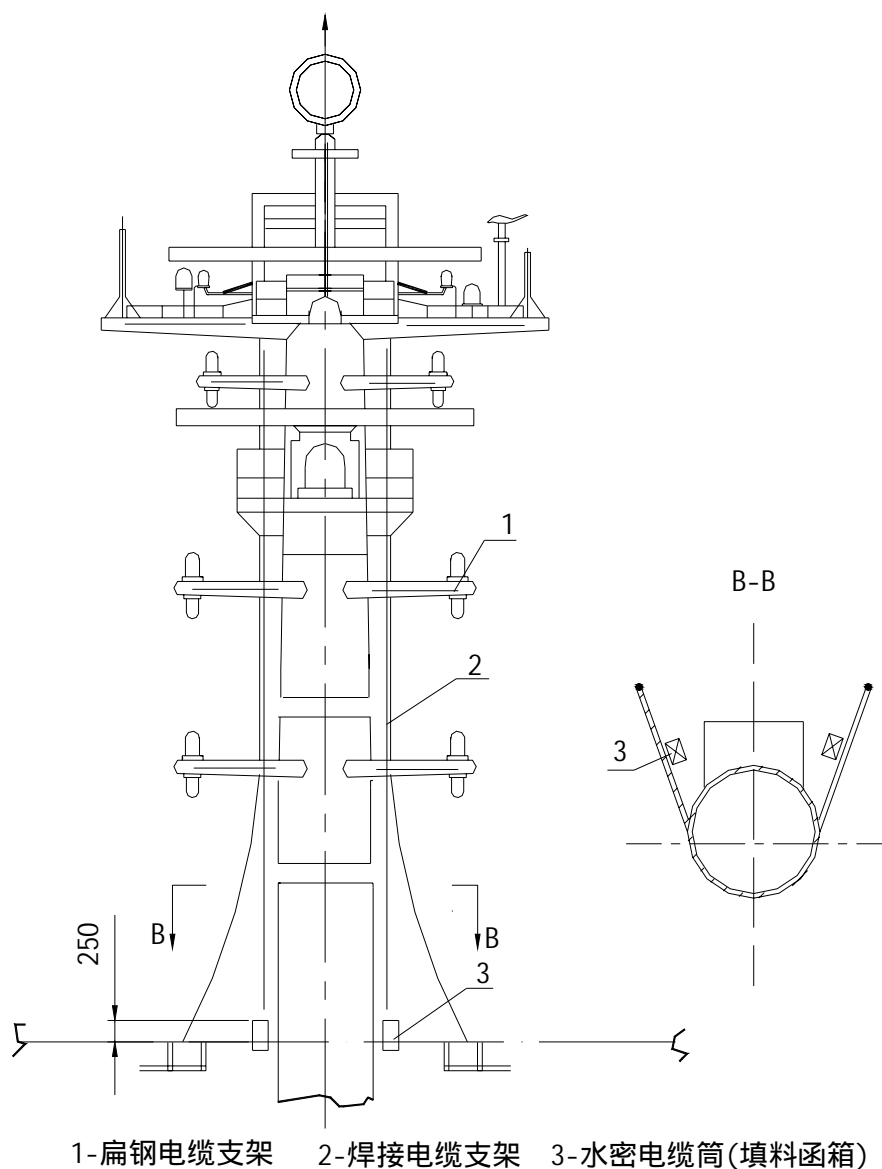


图5 电缆在雷达桅内敷设

5.3 电缆敷设不应跨过船体伸缩接头，如确实不能避免时，电缆应保证有一定伸缩裕度。

5.4 电缆应尽量远离热源敷设。电缆离蒸汽管、排汽管及其法兰、电阻器、锅炉等热源的空间距离一般应不小于100mm；电缆与蒸汽管、排汽管交叉时，其空间距离一般不应小于80mm，否则应采取有效的隔热措施。

5.5 电缆敷设应防止潮气凝结和油、水的影响

- 5.5.1 尽量避免在有潮气凝结、滴水和有油、水侵入的场所敷设电缆。
- 5.5.2 在易受油水浸渍的花钢板下敷设电缆时，应将电缆敷设在金属管子或管道内，管子或管道应贴近花钢板安装，其两端一般应高出花钢板250mm以上，并用填料函或护圈填塞堵料封闭(见图6a、图6b)。

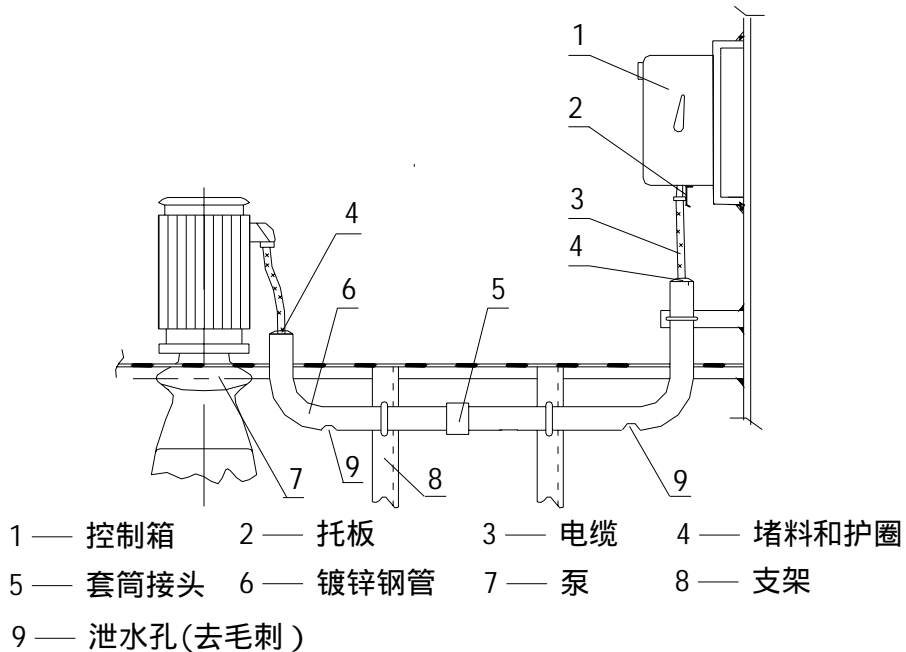


图 6a

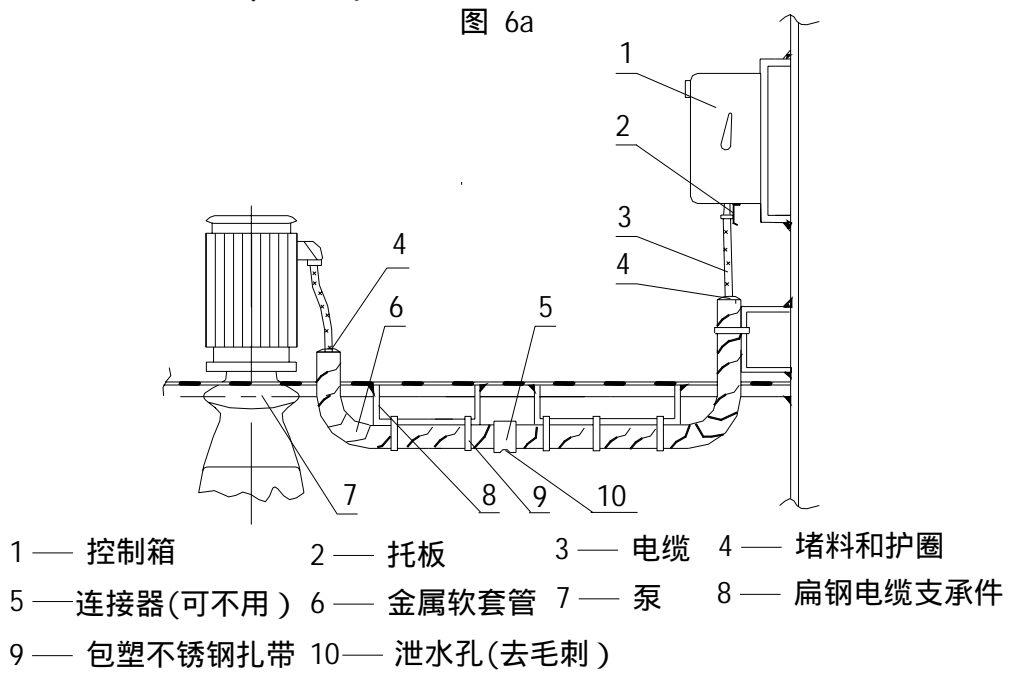


图 6b

图6 电缆在花钢板下穿管敷设

- 5.5.3 在潮湿舱壁上敷设电缆时，电缆与舱壁间至少应有20mm的空间。
- 5.6 电缆应避免穿越易燃、易爆和有腐蚀性气体影响的场所（如氧气间、油漆间、蓄电池室、煤仓、弹药库等）。对必不可少的照明电缆应敷设在金属管内。金属管穿过舱壁时，应保持其原有的密封性能，以防止有害气体进入其它舱室。
- 5.7 电缆严禁穿越油舱，电缆一般不应穿越水舱，如无法避免时，可用单根无缝钢管穿管敷设，管子与舱壁的焊接应保证水密，并应有防腐蚀措施。
- 5.8 电缆与船壳板、甲板、舱壁及防火隔堵间距不小于20mm；电缆与双层底及滑油、燃油柜的敷设间距应不小于50mm。
- 5.9 电缆敷设的弯曲内半径应在允许范围内，最小弯曲内半径应符合表2的规定。

表2 电缆敷设最小弯曲半径

电 缆 结 构		电缆总外径	最小弯曲半径
绝 缘	外 护 套		
热塑性材料 和 弹性材料	金属护套、铠装或编织	任何	6D
	其它护套	25 mm	4D
		> 25 mm	6D
矿 物	硬金属护套	任何	6D

- 5.10 下列电缆应尽量避免敷设在一起
- 5.10.1 具有不同允许工作温度的电缆不应敷设在一起，如敷设在一起，则同束内所有电缆的允许工作温度应以该束中允许工作温度最低的电缆为准。
- 5.10.2 对要求两路供电的重要设备，例如操舵装置的供电及其控制用的两路电缆，应尽最大可能在水平及垂直方向远离敷设。
- 5.10.3 对具有双套设备的重要设备或互为备用完成同一重要功能（例如机舱传令钟等）的双套系统，其各自的供电及其控制用的两路电缆，应尽最大可能在水平及垂直方向远离敷设。
- 5.10.4 具有不同护套或外护层的电缆，若敷设时可能损坏其它电缆的护套或外护层时，一般不应成束敷设在一起。
- 5.10.5 电力推进装置的主电路电缆应与励磁电缆和其它低压电缆分开敷设。
- 5.10.6 到各台发电机去的电缆应单独敷设，最少要分二路。动力电缆和控制电缆可以分束

敷设在同一托架上。

5.10.7 除光缆外,对于船舶推进和操纵等重要的控制、监测和安全系统的信号电缆,它们可能受到电磁干扰的影响,不能与电力或照明电缆成束敷设在一起。

5.11 用于重要设备或应急动力设备、应急照明,以及应急状态下使用的船内通信或信号设备的电缆应尽量远离厨房、洗衣间、机器处所及其舱棚,以及其它高度失火危险处所,但对这些处所中的设备供电的电缆可例外。

5.12 由应急配电板至舵机的电缆及由应急配电板至应急消防泵的电缆不允许经过机舱。

5.13 三相系统均应采用三芯对称电缆,若不得已在电流20A以上的电力系统采用单芯电缆,其敷设应符合规范要求。

5.14 电缆连接和分支

5.14.1 电缆的敷设通常不应有接头,如由于维修或分段造船需要连接接头时,这种接头的导电连续性、绝缘性、机械强度和防护性、接地和耐火或滞燃等特性均应不低于对电缆的相应要求。

5.14.2 电缆应在适当的接线盒内进行连接和分支。接线端或汇流排应具有适合于电缆定额的尺寸。连接和分支处应有清晰的标志。

5.15 工作电压超过50V的金属护套电缆必须可靠接地,具体要求见本公司标准

Q/SWS46-003-2003《电气设备和电缆接地工艺规范》。

6 电缆敷设操作要领

6.1 电缆的拉敷

6.1.1 电缆拉敷前,应检查线路上所有支承件、贯通件、安装件有无遗漏,有无锐边和毛刺,焊接是否牢靠,是否均已涂有防锈漆及完工漆。电缆开始拉敷后,在敷设线路上及附近,尽可能避免进行气割和焊接,以免灼伤电缆,否则应有临时防护措施。

6.1.2 电缆拉敷前,应仔细核对电缆代号、规格、长度、起终点设备名称和位置以及中间停止点,它们与电缆清册和图纸是否相符,并检查电缆有否损伤。

6.1.3 电缆的拉敷应按电缆清册规定的先后顺序依次进行。对于分支电缆,如未列入电缆清册,则可按设备布置图、电气系统图,根据实际走线进行现场切割和拉敷,并在二端做好临时标记。分支电缆敷设,一般应在主干电缆拉敷完毕后进行。

6.1.4 电缆拉敷时,应使电缆沿着已检查合格的支承件、贯通件的敷设线路方向连续均匀

地移动，不得强力硬拖，以免损伤电缆。对于主干电缆，应按照电缆的“停止标记”把电缆停在规定的舱壁或甲板处。

6.1.5 不同护套的电缆混合拉敷时，应特别注意防止电缆相互磨擦而损伤其护套层。

6.1.6 每根电缆拉敷完毕后，均需把电缆理齐整平，校对长度，并把到位电缆或下一步再拉敷的电缆圈好，挂在设备附近。不得将电缆随地乱抛，任意踩踏。

6.1.7 所有电缆拉敷完毕后，应全面核对电缆型号、规格及进入设备的长度和总数。核对无误后，方可进行电缆的紧固。

6.2 电缆的紧固

6.2.1 电缆紧固基本要求

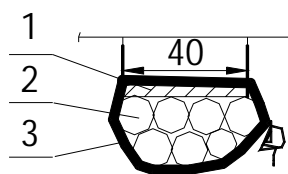
6.2.1.1 电缆紧固后不应有任何松动，不应损伤电缆，线路应力求平直整齐。

6.2.1.2 电缆分层分束敷设，一般不超过两层，电缆束宽度 b 不宜大于150mm。对每束多于两层的电缆要充分考虑其载流系数，防止产生电缆过热问题，并应征得现场验船师认可（见图9、图10）。

6.2.1.3 水平敷设的电缆一般采用下托敷设方式，各种支架均应尽量避免横向安装，以免在绑扎电缆时造成扎带上端应力集中的不合理现象。

6.2.1.4 除光缆外，对于船舶推进和操纵等重要的控制、监测和安全系统的信号电缆，不能与电力或照明电缆在同一束内紧固，分束间距不小于50mm。

6.2.1.5 在扁钢支架上紧固电缆，应使最底层的所有电缆与扁钢接触，并尽量使最底层的电缆宽度稍大于扁钢的宽度，见图7。



1—扁钢电缆支承件 2—电缆 3—电缆扎带

图7 扁钢支架上电缆紧固

6.2.1.6 使用尼龙扎带紧固水平下部支承或垂直敷设的电缆，必须每隔1.5m内采用一根金属扎带紧固电缆。

6.2.1.7 应在一根尼龙扎带的有效长度内紧固电缆束，扎带不许接长使用，扎带收紧应采

用专用工具，以保证收紧得合适。

6.2.1.8 在同一电缆束中，扎带的锁扣或搭口的方位应一致，不要任意安置，扎带紧固后距锁扣或搭口5～6mm处将多余部分切除，力求整齐。

6.2.1.9 电缆的支承间距水平敷设时不应超过表3的规定,垂直敷设时,该间距可以增加25%。焊接式电缆支承件支承间距C: 轻型的不大于300mm；重型的不大于350mm。

表3 电缆水平敷设支承间距

单位为毫米

电 缆 外 径	电 缆 支 承 间 距	
	非 铠 装 电 缆	铠 装 电 缆
8	200	250
> 8 ~ 13	250	300
> 13 ~ 20	300	350
> 20 ~ 30	350	400
> 30	400	450

6.2.1.10 电缆紧固间距A一般为300mm，但下托敷设型式水平安装的电缆紧固间距可以扩大到600mm(相当于焊接式电缆支承件支承间隔C的两倍，见图8)。

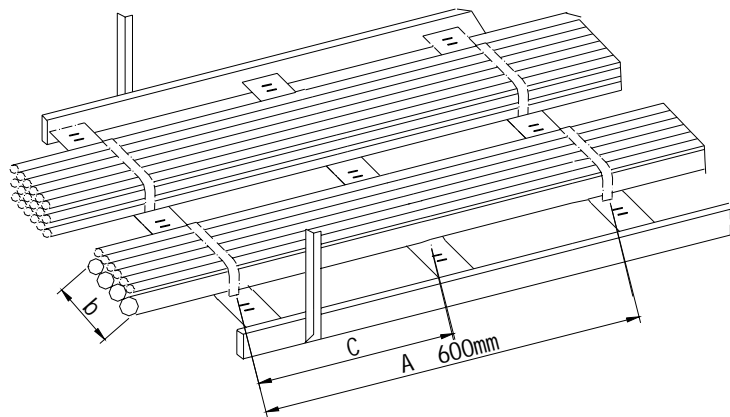


图8 下托式水平安装的电缆紧固间距

6.2.2 电缆紧固件的选用

6.2.2.1 电缆紧固件通常可选用不锈钢扎带、包塑镀锌钢质扎带、包塑不锈钢扎带、尼龙扎带。

6.2.2.2 扎带选用的一般规定为：机舱和A类重要机器处所、防火舱室、露天场合及较多潮

湿舱室所紧固电缆均采用包塑不锈钢扎带；居住舱室或其它舱室紧固电缆可采用包塑金属扎带和尼龙扎带。

6.2.3 电缆采用扎带紧固的基本形式

6.2.3.1 采用焊接式电缆支承件紧固电缆

6.2.3.1.1 单层水平安装形式（见图9）

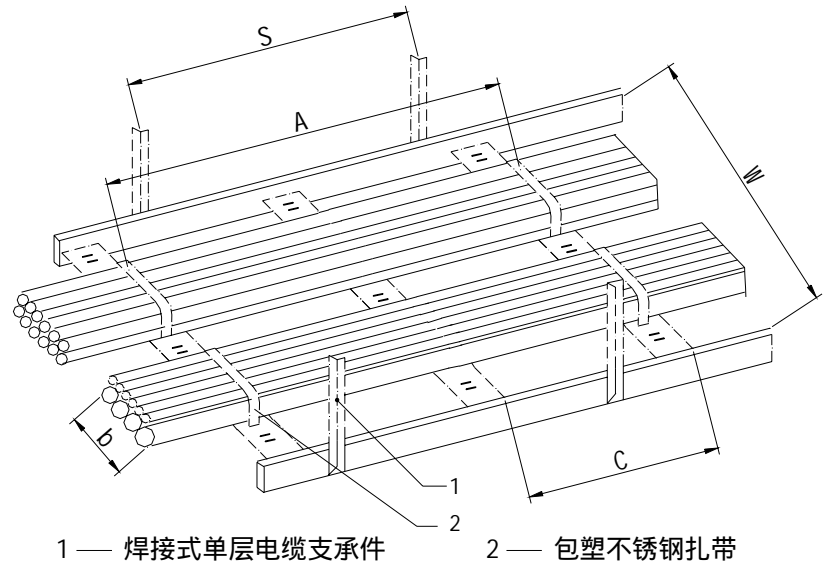


图9 焊接式电缆支承件单层水平安装的电缆紧固

6.2.3.1.2 双层水平安装形式（见图10）

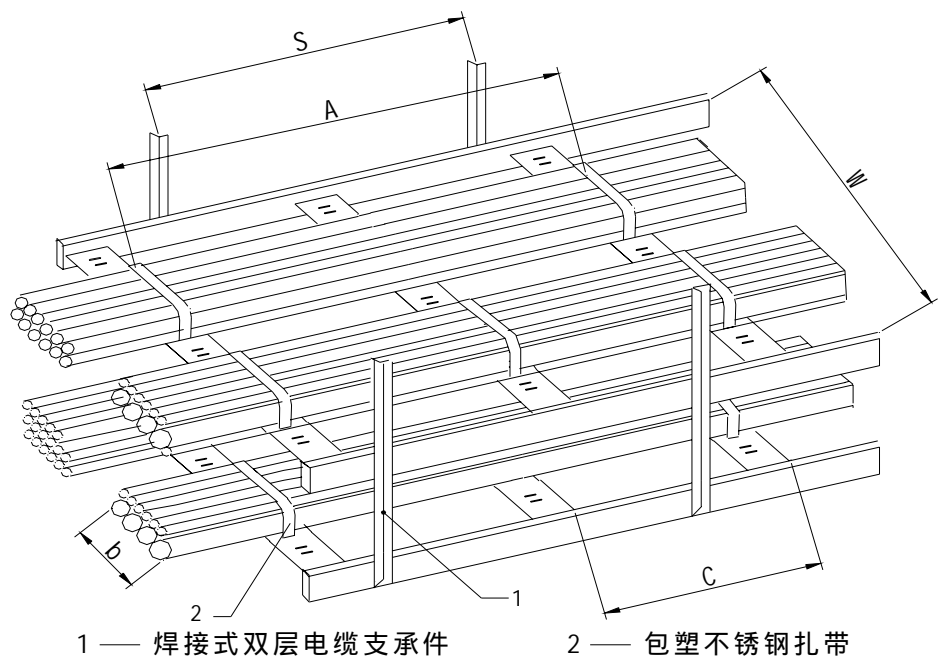


图10 焊接式电缆支承件双层水平安装的电缆紧固

6.2.3.1.3 垂直安装形式 (见图11，按需亦可采用单层以上电缆支承件)

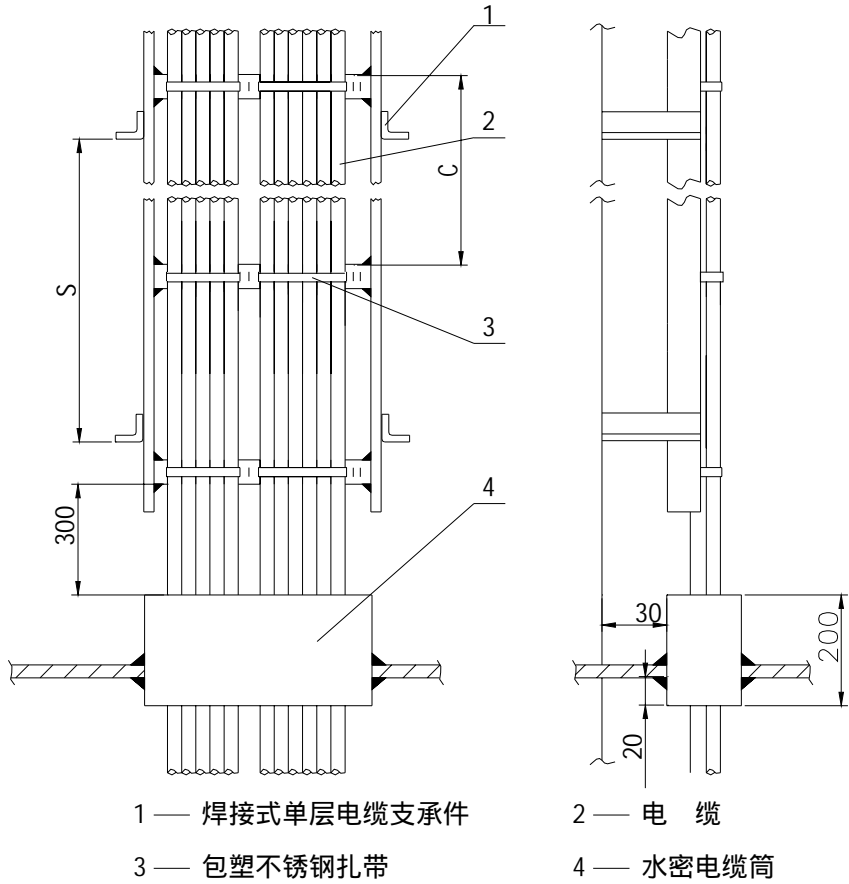


图11 焊接式电缆支承件单层垂直安装的电缆紧固

6.2.3.1.4 直角弯曲安装形式

其电缆弯曲内半径R一般应不得小于内层最粗电缆外径4~6倍(见图12a、12b，当电缆框有填料时，图12b中L1 300, 200 L2 300)。

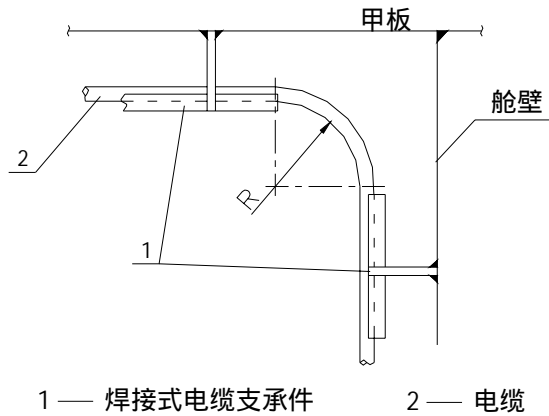


图12a

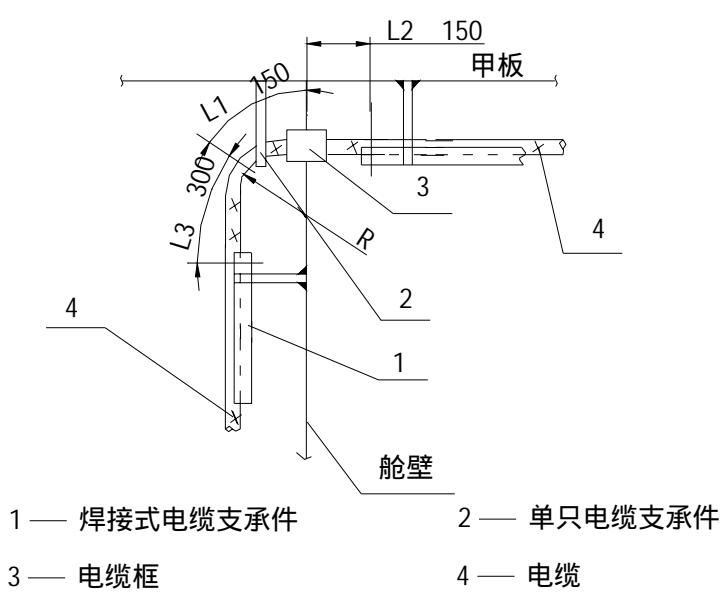


图12b

图12 焊接式电缆支承件单层直角弯曲安装的电缆紧固

6.2.3.1.5 水平弯曲安装形式（见图13）

当L超过300mm时，则应增加单只电缆支承件。

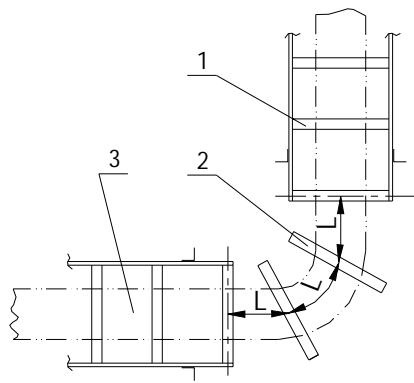
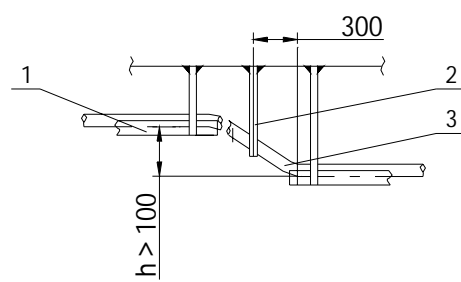


图13 焊接式电缆支承件单层水平弯曲安装的电缆紧固

6.2.3.1.6 水平高低落差的安装形式

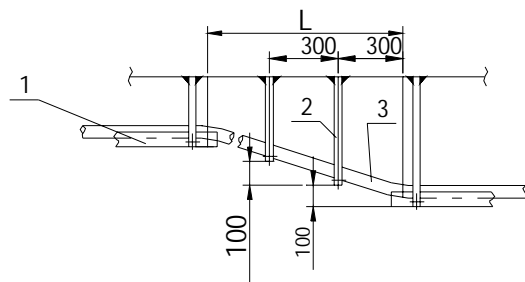
- a) 当电缆高低落差 h 超过100mm左右时，需要加适当的电缆支承件予以过渡（见图14）。



1 — 焊接式电缆支承件 2 — 单只电缆支承件 3 — 电缆

图14 焊接式电缆支承件单层水平高低落差安装的电缆紧固形式一

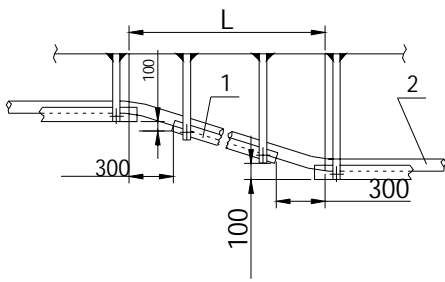
- b) 当跨距 L 在1200mm以下时，中间要加单只电缆支承件，并调整相互间高低落差在100mm以内（见图15）。



1 — 焊接式电缆支承件 2 — 单只电缆支承件 3 — 电缆

图15 焊接式电缆支承件单层水平高低落差安装的电缆紧固形式二

- c) 当跨距 L 在1200mm以上时，中间要加组装电缆支承件，并调整其两端相互间的高低落差在100mm以内（见图16）。



1 — 焊接式电缆支承件 2 — 电缆

图16 焊接式电缆支承件单层水平高低落差安装的电缆紧固形式三

6.2.3.1.7 垂直交叉的安装形式

分支电缆支承件一般应高于主干电缆支承件50mm以上。当L超过300mm时,则装单只电缆支承件过渡(见图17)。

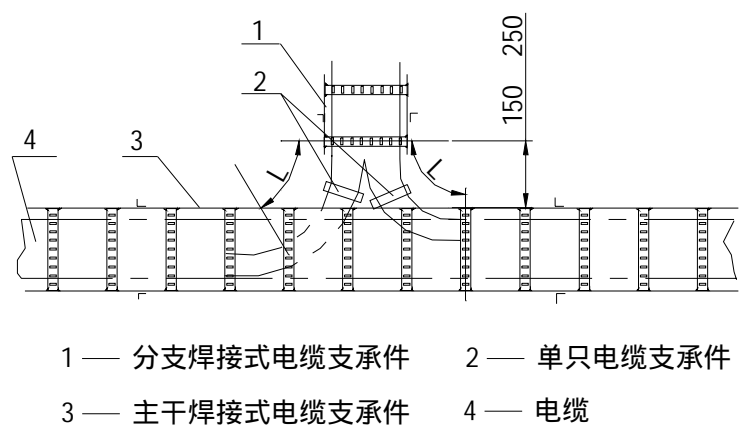


图17 焊接式电缆支承件单层水平垂直交叉安装的电缆紧固

6.2.3.2 扁钢电缆支承件紧固电缆水平（垂直）安装形式（见图18）

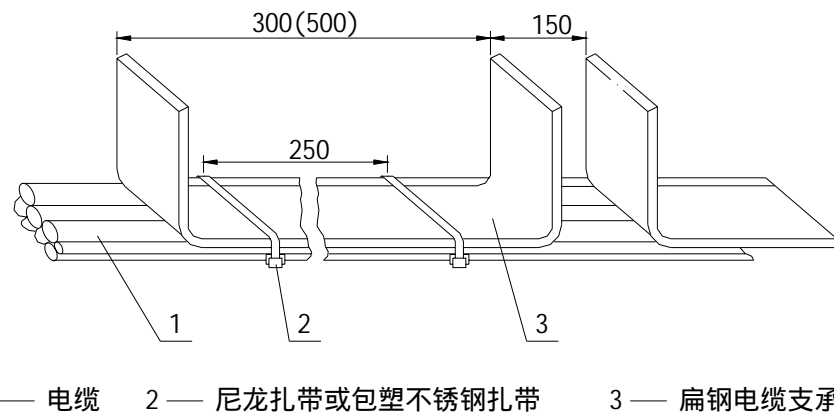


图18 扁钢电缆支承件水平（垂直）安装的电缆紧固

6.3 电缆的特殊施工

6.3.1 电缆在金属管子或管道中敷设

- 6.3.1.1 管子和管道的内壁应光滑无毛刺，且内外壁表面应有防蚀护层。
- 6.3.1.2 管子和管道端部应无锐边和快口，否则应设置护圈。
- 6.3.1.3 管子和管道的弯曲半径应保证电缆的弯曲半径不小于允许值，外径大于63mm的管

子，其弯曲半径不应小于管子外径的2倍。

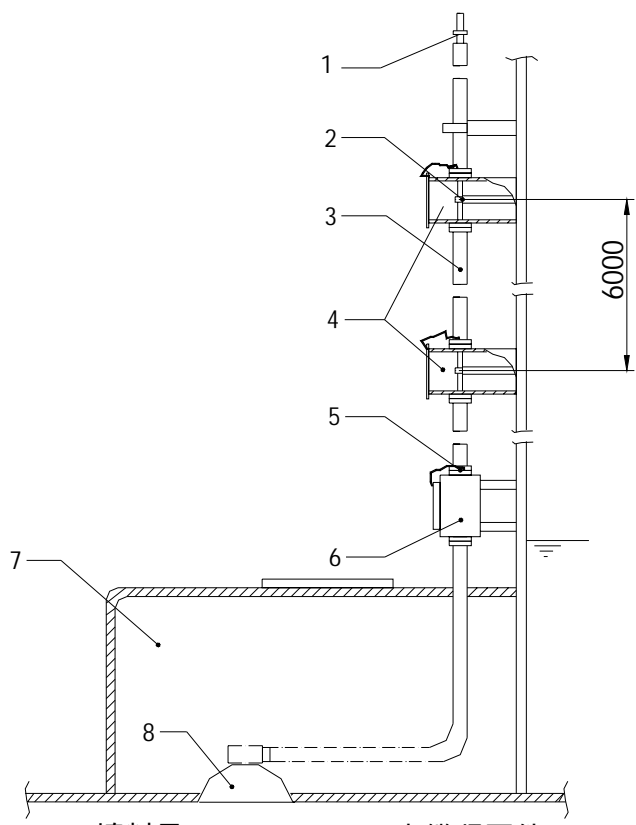
6.3.1.4 穿管系数（电缆外径截面积的总和与管子的内截面积之比）不应大于0.4。

6.3.1.5 管子或管道应保证机械上和电气上的连续性, 并应可靠接地。

6.3.1.6 管子或管道的布置应使水不能在内部积聚（考虑可能凝水），应设有泄水孔。

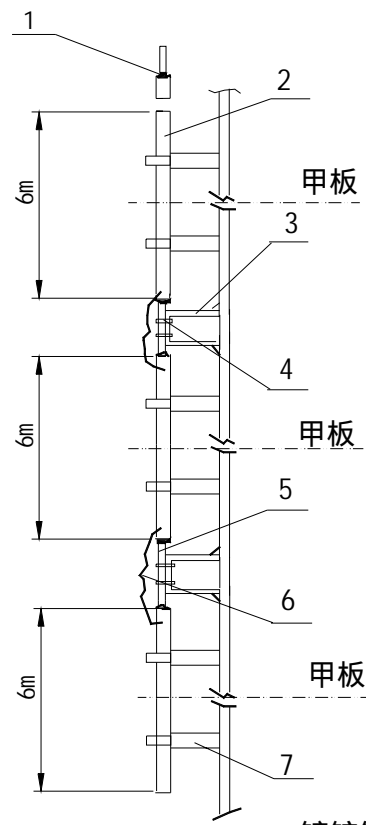
6.3.1.7 在油、水容易进入的场所，管子或管道的两端应用填料密封，如管子的接头与设备的进线口直接连接，则连接处应保证水密性能。

6.3.1.8 在垂直部位敷设电缆管，当长度超过6m，应予每隔6m左右处安装适当的金属支承盒（见图19a）或扁钢电缆支承件固定电缆（见图19b）。



- | | |
|-----------|-----------|
| 1 — 填料函 | 2 — 电缆紧固件 |
| 3 — 镀锌钢管 | 4 — 电缆支承盒 |
| 5 — 接地跨接线 | 6 — 接线盒 |
| 7 — 换能器围井 | 8 — 换能器 |

图 19a 电缆在长度超过6m垂直部位的电缆管敷设形式一



- | | |
|-------------|-----------|
| 1 — 护圈和堵料 | 2 — 镀锌钢管 |
| 3 — 扁钢电缆支承件 | 4 — 不锈钢扎带 |
| 5 — 电缆 | 6 — 接地跨接线 |
| 7 — 钢管支架 | |

图 19b 电缆在长度超过6m垂直部位的电缆管敷设形式二

6.3.1.9 管子或管道通过船体伸缩接头，或管路因过长而有断裂的可能时，则应设置伸缩接头。图20是露天甲板的电缆管敷设图。图21a是艏艉舱室电缆管道防水电缆分线箱结构示意图。图21b、图21c是甲板电缆管道防水电缆分线箱结构示意图。露天甲板电缆管道防水电缆分线箱间距不大于30m。

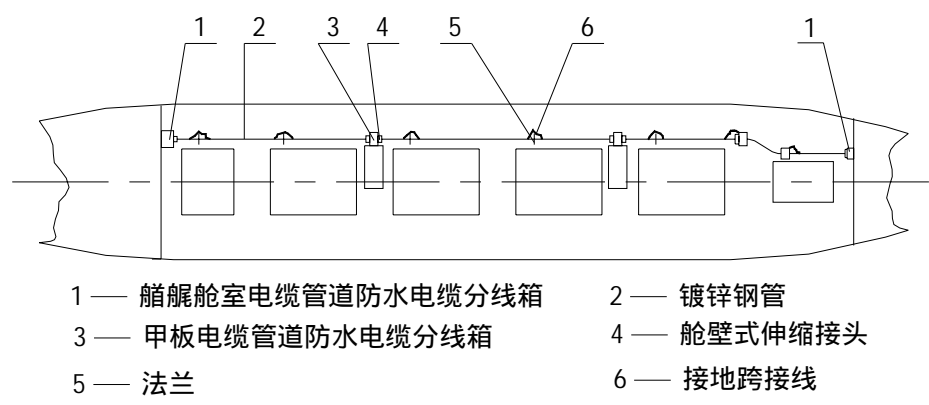


图20 电缆在露天甲板的电缆管敷设

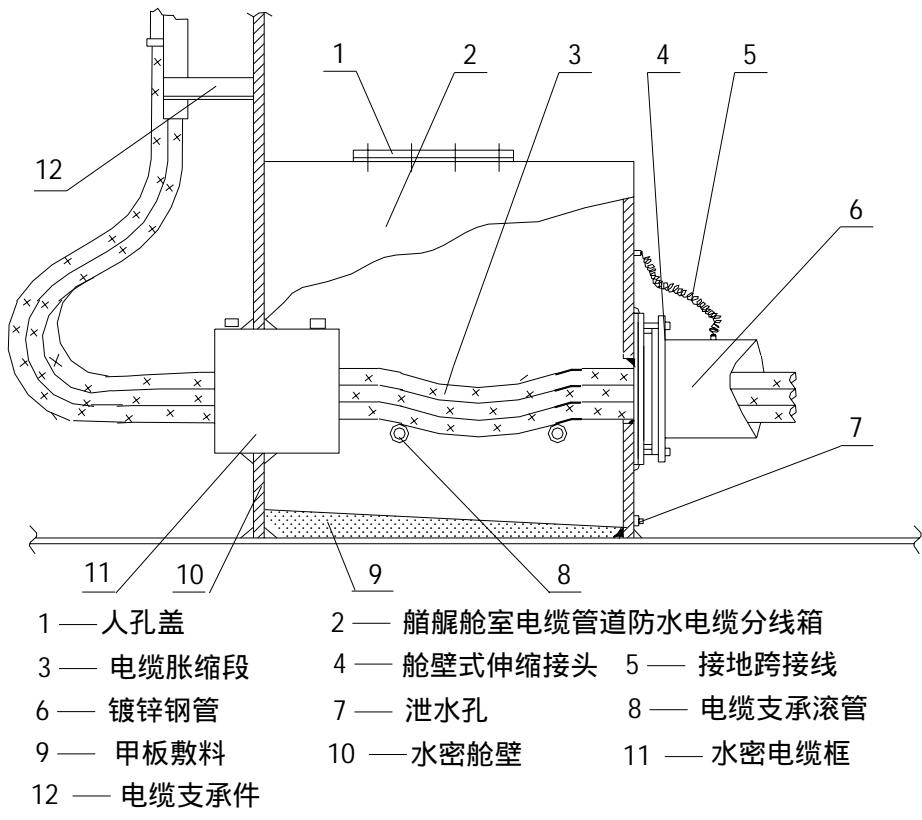


图21a 艏艉舱室电缆管道防水电缆分线箱结构示意图

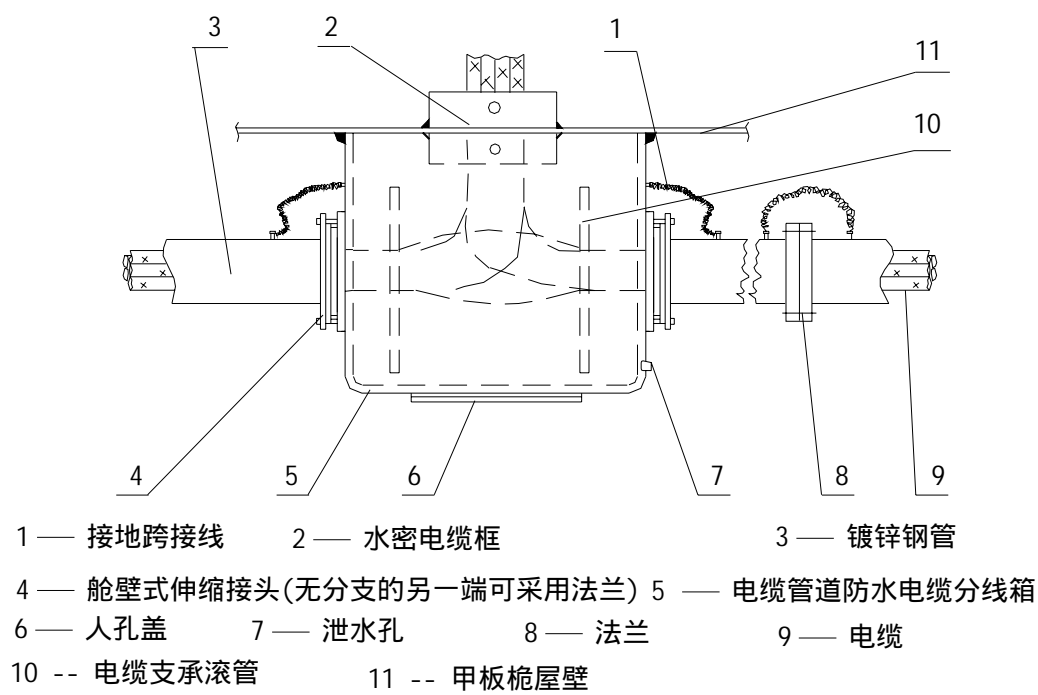


图21b 甲板电缆管道防水电缆分线箱结构示意图一

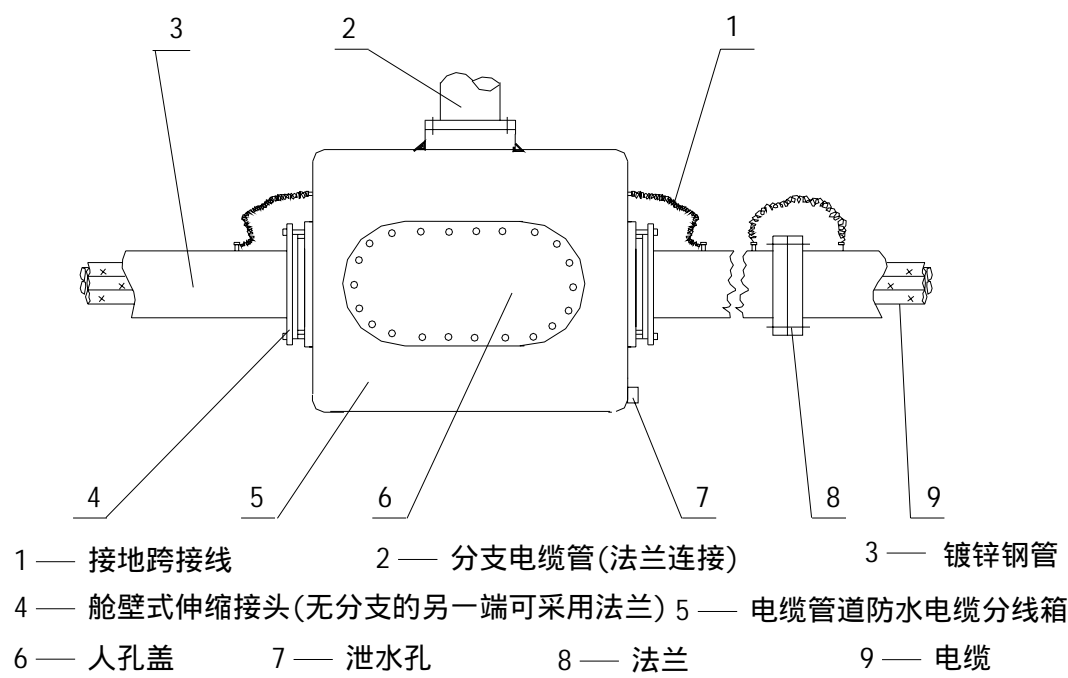


图21c 甲板电缆管道防水电缆分线箱结构示意图一

6.3.1.10 若电缆敷设在围壁通道内,则围壁通道的构造不应使之成为火灾由一甲板间或舱室传到另一处的通道。

6.3.1.11 用作冷阴极辉光放电灯的电缆,除非用金属护套或屏蔽加以保护,否则均不应安装在金属管中。

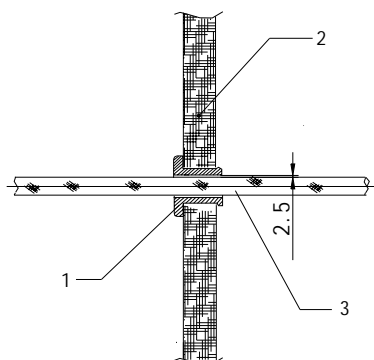
6.3.2 电缆穿过甲板、舱壁和船体构件

6.3.2.1 电缆穿过非水密舱壁和船体构件

6.3.2.1.1 电缆穿过非水密舱壁和船体构件时,一般应设置电缆框或衬套,如舱壁和构件为铝或钢质舱壁厚度超过6mm者,可不设置框圈,但开孔四周应无锐边和毛刺。

6.3.2.1.2 舱壁电缆框与电缆束之间的缝隙大于10mm时,应用填料作堵封。

6.3.2.1.3 单根电缆穿过复合岩棉板或硅酸钙板,应设置滞燃尼龙电缆衬套(见图22)。

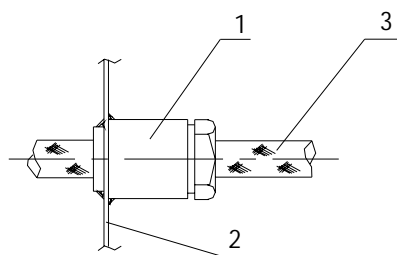


1 — 尼龙衬套 2 — 硅酸钙板(复合岩棉板) — 电缆

图22 单根电缆穿过复合岩棉板或硅酸钙板

6.3.2.2 电缆穿过水密舱壁

6.3.2.2.1 单根电缆穿过水密舱壁,如厨房、厕所、浴室等,可用填料函(见图23),多根电缆可用组合填料函或贯穿装置,保持其水密完整性。



1 — 电缆填料函 2 — 舱壁 3 — 电缆

图23 单根电缆穿过水密舱室

6.3.2.2.1 填料函、贯穿装置的填料应由不燃和耐腐蚀的材料制成，并取得有关船级社认可。

6.3.2.2.3 填料函的紧固应尽量使填料压紧在护套上，填料函压紧后应使螺母露2～3牙。

6.3.2.3 电缆穿过水密甲板

6.3.2.3.1 单根电缆可用具有填料函的电缆管(见图24)，多根电缆可用组合填料函的电管或电缆填料筒，高度应不小于250mm。这些贯通件的焊接端应伸出甲板(包括隔热层)外20mm以上。

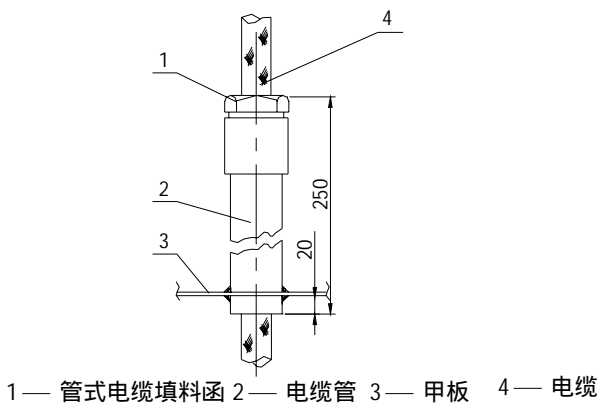


图24 单根电缆穿过水密甲板

6.3.3 电缆贯穿防火隔堵及电缆敷设阻燃措施

6.3.3.1 根据总体设计的《防火区域划分图》规定的不同防火区域的不同防火要求,确定电缆贯穿装置等级。

6.3.3.2 电缆贯穿有防火要求舱壁和甲板时，应保证不会削弱舱壁和甲板防火完整性。

6.3.3.3 船用电缆耐火贯穿装置和技术条件应符合CB 3386.1-92《船用电缆耐火贯穿装置技术条件》标准。

6.3.3.3.1 A-0 级电缆耐火填料框其结构见图25。

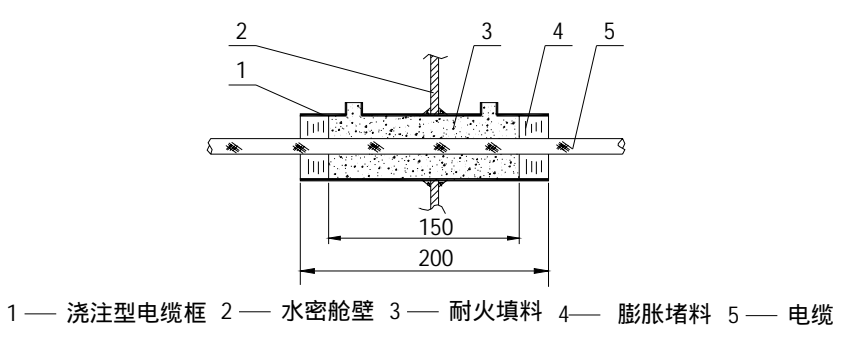


图25 A-0 级电缆耐火填料函

6.3.3.3.2 A-0 级电缆耐火填料筒其结构见图26。

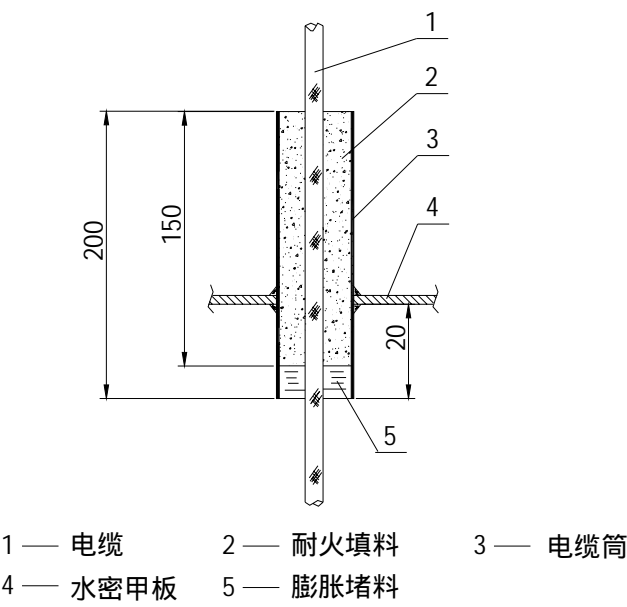


图26 A-0 级电缆耐火填料筒

6.3.3.3.3 A-60 级电缆耐火填料筒其结构见图27。

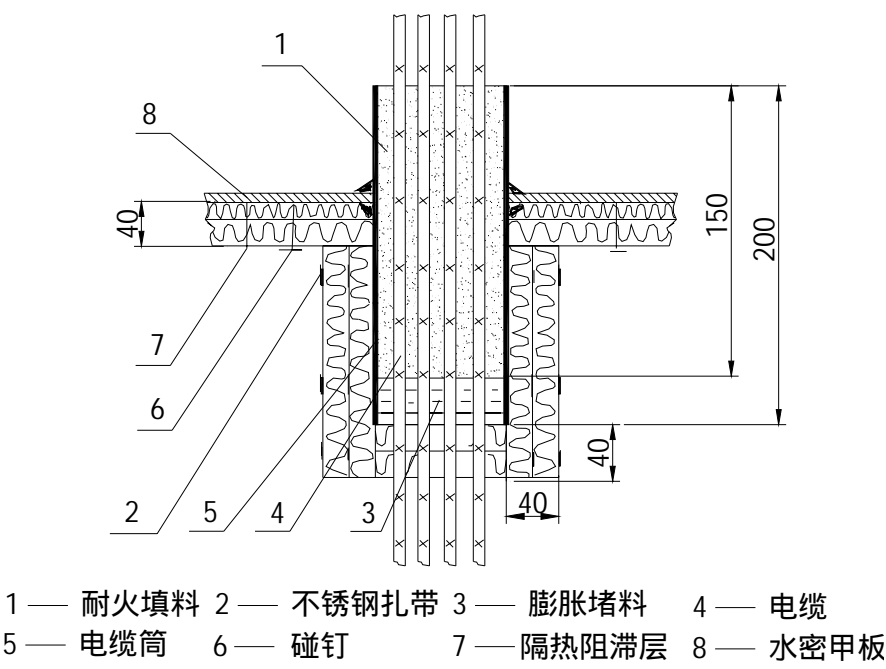


图27 A-60 级电缆耐火填料筒

6.3.3.3.4 A-60 级电缆耐火填料框其结构见图28。

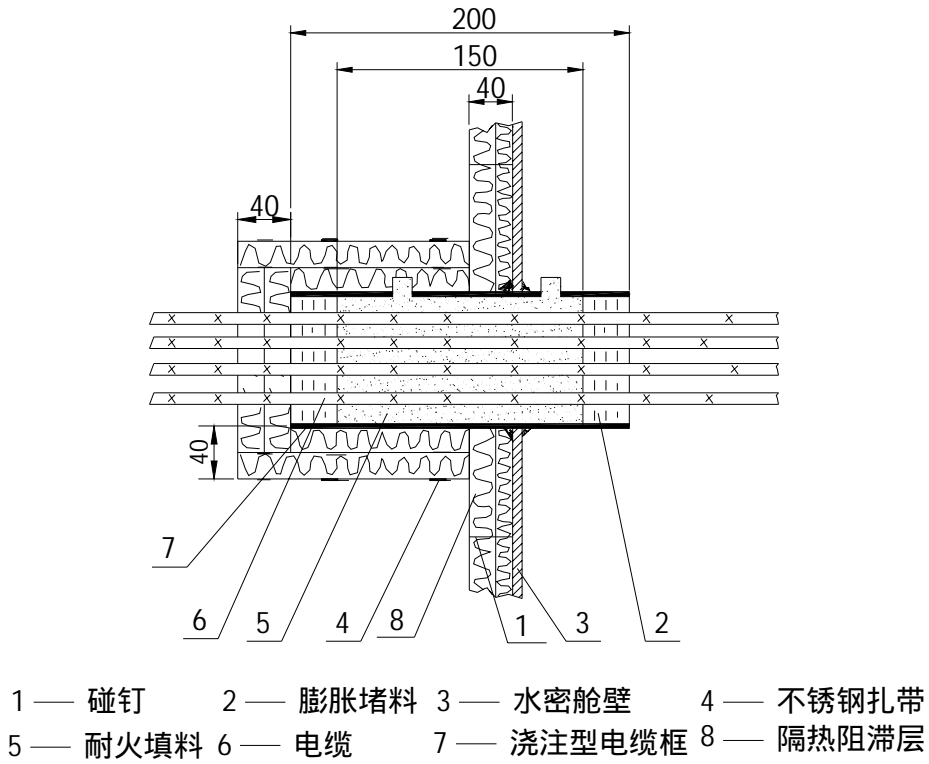


图28 A-60 级电缆耐火填料框

6.3.3.3.5 B-0 级电缆耐火填料框其结构见图29。

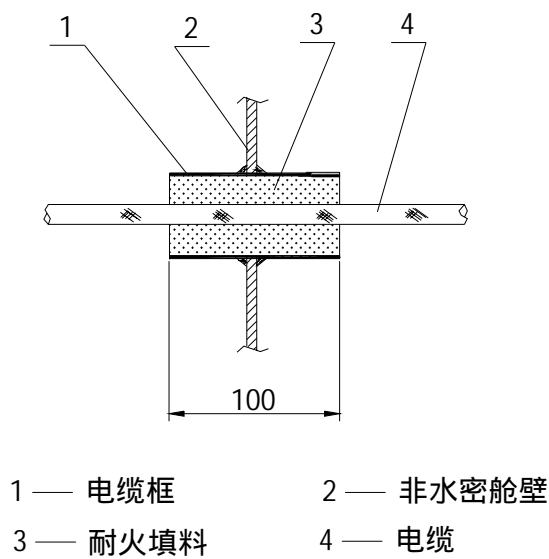


图29 B-0 级电缆耐火填料框

6.3.3.4 阻止火焰经过成束电缆传播的措施（阻止延燃措施）

在船级社有要求时，电缆成束敷设应采用成束滞燃型船用电缆，如采用单根滞燃型电缆成束敷时，必须采取阻止火焰沿成束电缆传播的措施。

6.3.3.4.1 采用耐火涂料涂复时，水平敷设要求见图30，垂直敷设要求见图31。

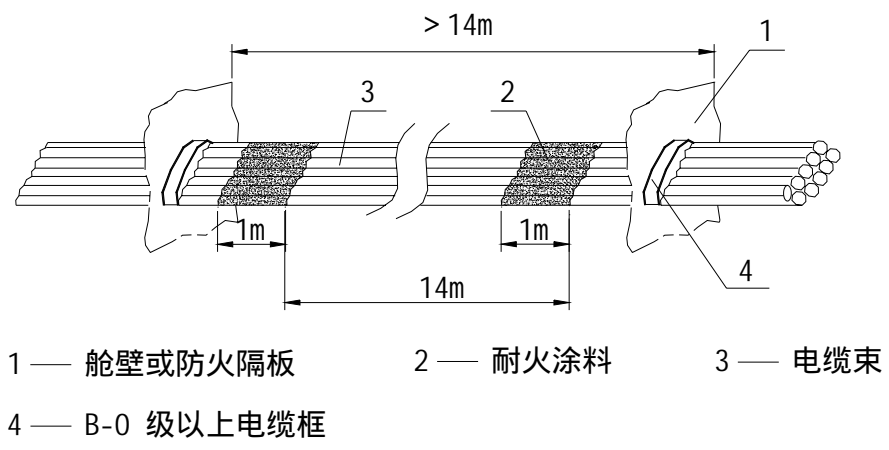


图30 电缆水平敷设的耐火涂料涂复

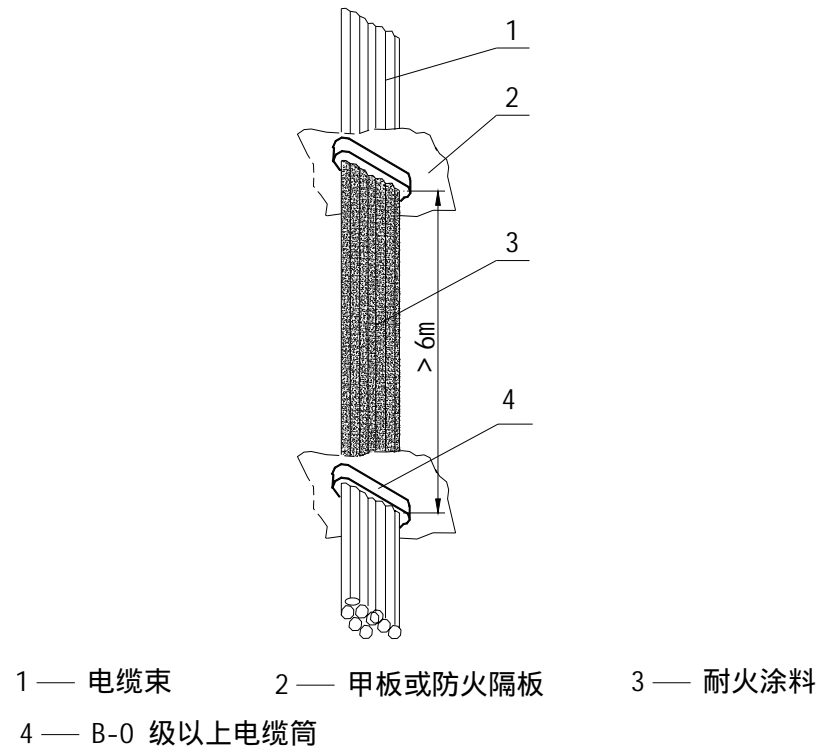
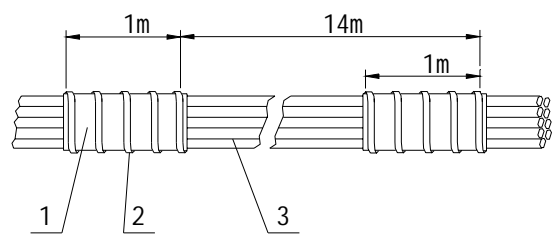


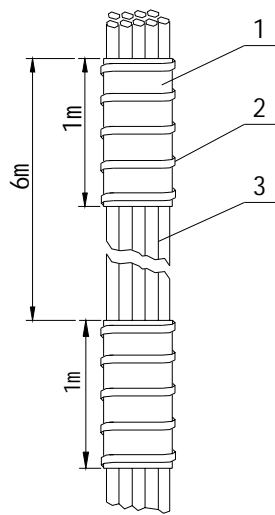
图31 电缆垂直敷设的耐火涂料涂复

6.3.3.4.2 采用耐火垫料包复时，水平敷设要求见图32，垂直敷设要求见图33。



1 — 耐火包复垫料 2 — 不锈钢扎带 3 — 电缆束

图32 电缆水平敷设的耐火垫料包复



1 — 耐火包复垫料 2 — 不锈钢扎带 3 — 电缆束

图33 电缆垂直敷设的耐火垫料包复

6.3.3.4.3 阻止延燃措施设置的场所

- a) 封闭或半封闭处所的垂直敷设电缆束，在隔一层的甲板面上，其间的最大距离不得超过6m；
- b) 封闭或半封闭处所的水平敷设电缆束，其间的最大距离不得超过14m；
- c) 电缆束进入主配电板和应急配电板处；
- d) 电缆束进入主机控制室处；
- e) 电缆束进入用于推进机器及重要辅机的集中控制板处；
- f) 电缆束进入电缆槽及电缆管道处。

6.3.3.4.4 下列场所阻止延燃措施可以免除

- a) 电缆束贯穿全封闭的电缆槽及电缆管敷设（可仅在进口处设置）；
- b) 6.3.3.4.3a、b二处阻燃措施可以免除，如果：1) 在较高失火危险舱室，如A级重要；
机器处所厨房等电缆敷设成束仅五根或五根以下；2) 在低失火危险场所，电缆敷设仅在10根或10根以下；
- c) 上述6.3.3.4.3c、d、e、f各处，如电缆进入这些处所时，已采取了相应的防火措施；
诸如设置A、B级耐火贯穿装置（至少为B-0级）则该处阻止延燃措施可不再另设；
- d) 在货舱中及甲板下货物区域的走廊中，只需在舱室的界限面上设置阻止延燃措施。

注：

- 1. 所采用耐火涂料（包复）材料应经船级社认可。
- 2. 所采用耐火涂料（包复）材料施工工艺按产品说明书的规定实施。

6.3.4 冷藏场所电缆敷设

6.3.4.1 冷藏场所无关的电缆不应穿过冷藏场所。敷设在冷藏场所的电缆均应具有水密或不透性的护套，若采用铠装电缆，应进一步采用耐潮覆盖层来防止腐蚀（除非铠装是镀锌的）。

6.3.4.2 冷藏场所的电缆应全部明线敷设，且电缆与冷藏室壁之间应留有一定的空间。敷设形式见图34。

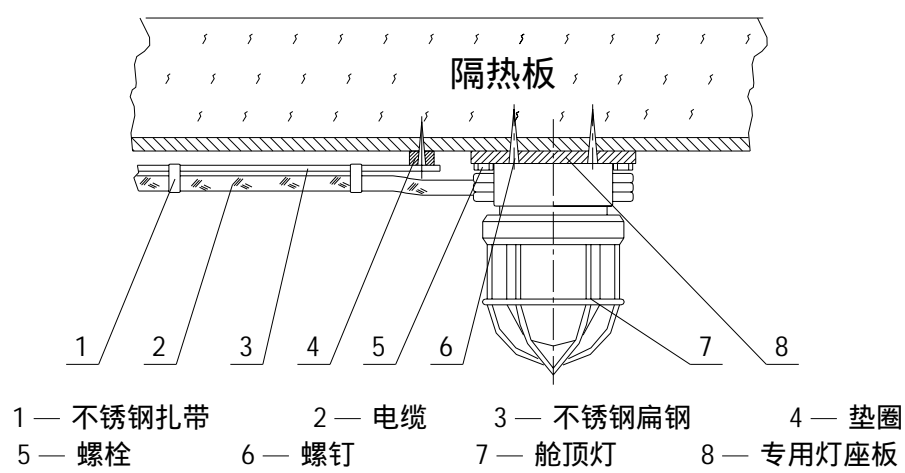


图34 冷藏场所电缆明线敷设

- 6.3.4.3 固定电缆的支承件应镀锌或采用其它防腐蚀措施。紧固件采用不锈钢扎带。
- 6.3.4.4 电缆穿过隔热绝缘层时，则电缆应敷设在金属管中，管子的两端应设置水密填料函，中间设置滞燃尼龙管（见图35、图36）。
- 6.3.4.5 在冷藏场所中一般不使用以聚氯乙烯为绝缘或护套的电缆，除非该聚氯乙烯混合物是适合于低温工作的。

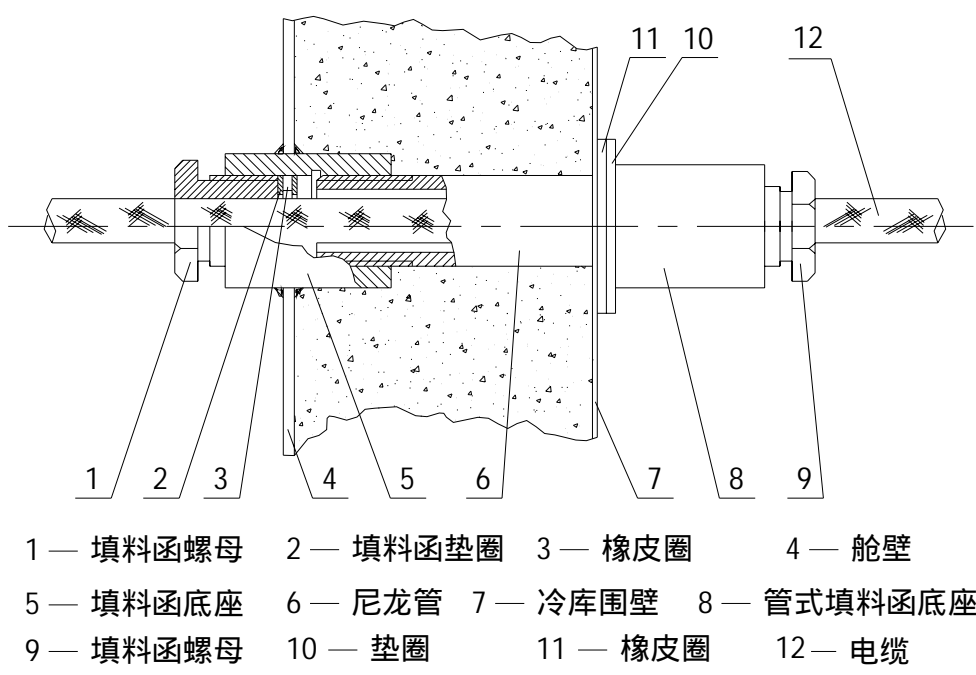


图35 电缆穿过单隔热绝缘层

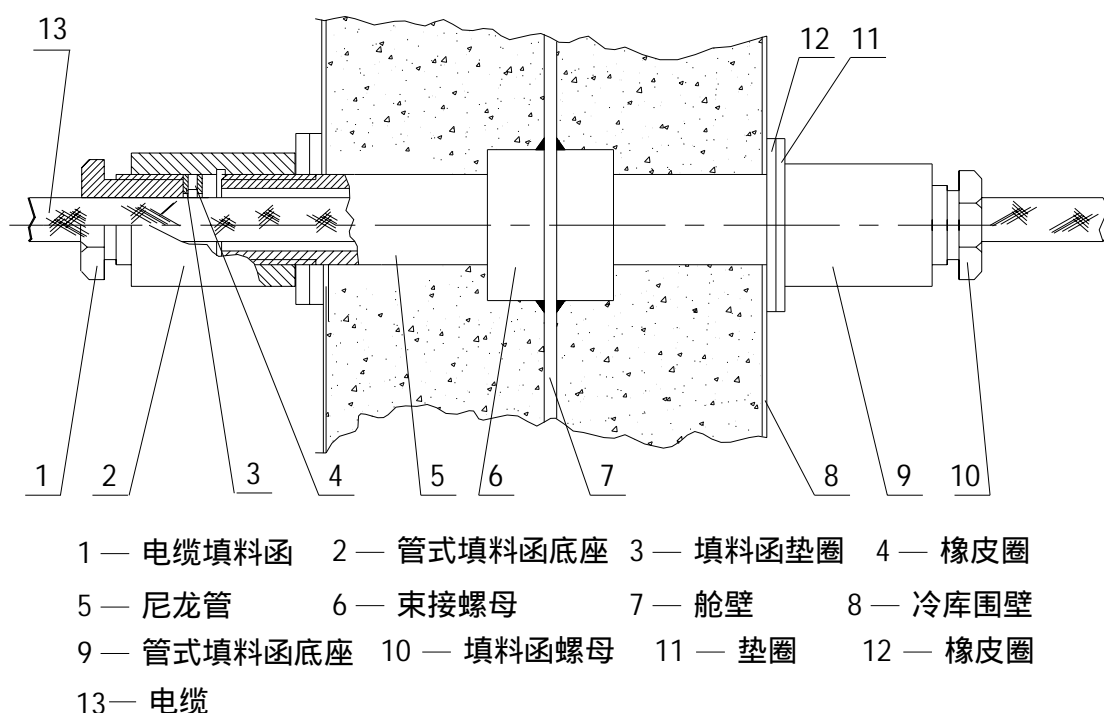


图36 电缆穿过双隔热绝缘层

6.3.5 电缆邻近无线电设备敷设

6.3.5.1 敷设在露天甲板和非金属上层建筑内的电缆，应采用金属护套电缆，或敷设在金属管内，或金属罩壳内。

6.3.5.2 所有进入专用无线电室的电缆和无线电助航仪系统的电缆，应保持电气连续性，并至少应有两端可靠接地。

6.3.5.3 与无线电室无关的电缆不应穿越无线电室，若必须穿过时，则应敷设在连续的金属管道内，金属管道在进出专用无线电室处均应可靠接地。

6.3.6 中压电缆敷设

6.3.6.1 具有金属护套或铠装，并作有效接地的中压电缆可采用敞开敷设方式，例如敷设在导板上。

6.3.6.2 若采用既无金属护套也无铠装的中压电缆，则应敷设在金属管道或金属管中，并应保证这些金属管道或金属管接地的连续性，其他电缆不应和中压电缆敷设在同一金属管道和金属管中。

6.3.6.3 中压电缆应尽可能远离低压电缆敷设，且应敷设在不易受到机械损伤的部位。

6.3.6.4 中压电缆应尽量不经过起居处所敷设。

6.3.6.5 中压电缆应在明显处作标志，以便识别。

6.3.7 油船电缆敷设

6.3.7.1 有可能暴露在货油、油蒸汽或气体中的所有电缆，至少应具有下列中的一种护套：铜护套（仅用于矿物绝缘电缆）；铅合金护套外加机械防护（例如铠装非金属不透性护套）；非金属不透性护套加铠装（用作机械防护和接地检测）。

6.3.7.2 若估计到会发生腐蚀，则在电缆的金属护套或铠装外面必须加上非金属不透性外护套。

6.3.7.3 在危险区域处所，不应敷设电缆，如要敷设，需经船检部门许可。

6.3.7.4 电缆敷设时应与甲板、舱壁、油舱以及各种管子离开足够的距离（一般应为50mm），电缆穿过舱壁时与蒸汽管法兰的距离，当蒸汽管直径大于75 mm时，不应小于450mm；当蒸汽管直径等于或小于75 mm时，不应小于300mm。

6.3.7.5 敷设在甲板上或首尾向步桥上的电缆应作保护，防止起遭受机械性损伤。所敷设的电缆应避免擦伤和产生应力，且应考虑到船体结构的膨胀或位移而留有适当的余量。

6.3.7.6 电缆或电缆管穿越分隔危险与非危险区域或处所的气密舱壁或甲板时，其布置不应破坏舱壁或甲板的气密完整性。

6.3.7.7 每个本质安全电路应具有各自的专用电缆，并与非本质安全电路的电缆分开敷设，例如：不许束聚在一起，不许放在同一罩壳或管道内，也不许用同一紧固件来固定。

6.3.7.8 连接可移式电气器具的移动式软电缆或电线，不应通过危险区域处所，但本质安全电路的软电缆或电线可以除外。

7 检验

7.1 电缆敷设的线路及其工艺措施应符合本工艺规范要求。

7.2 电缆紧固的质量应符合6.2条的要求。

7.3 电缆的弯曲半径应符合表2。

7.4 电缆穿过舱壁或甲板的机械保护和密封工艺应符合6.3.2和6.3.3条的要求。

7.5 电缆在管子或管道内的敷设应符合6.3.1条规定。

7.6 电缆护套应良好，而无损伤现象。

7.7 电缆金属护套的接地应良好、可靠，应符合Q/SWS46-003-2003 《船舶电气设备和电缆接地工艺规范》。

7.8 电缆绝缘应良好，而无损伤现象。必要时用不低于500V的直流高阻计测量芯线对芯线、芯线对地的绝缘电阻，应无明显下降现象。

7.9 中压电缆敷设后的检验项目，按有关检验部门的要求进行。
