

本标准等效采用 1974 年国际海上人命安全公约(SOLAS74)1983 年修正案的有关部分。

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了船舶电缆耐火贯穿装置(以下简称贯穿装置)的型式分类、技术要求、试验方法和检验规则。

本标准适用于船舶上电缆贯穿 A 级或 B 级耐火分隔时,为保持该分隔的耐火完整性而设置的贯穿装置。

## 2 引用标准

CB 3386.2 船舶电缆耐火贯穿装置 耐火试验方法

## 3 术语

### 3.1 不燃材料

通过规定的试验程序,加热到约 750℃,既不燃烧,也不发出足量的造成自燃的易燃蒸气的材料。

### 3.2 隔热材料

具有热绝缘作用的不燃材料。

### 3.3 隔热层

以隔热材料包覆于贯穿装置框圈外壁及其周围分隔板上的防护层。

### 3.4 填料

在贯穿装置中填充于框圈与电缆、电缆与电缆之间的空隙中,以保持耐火分隔原来的防护完整性能不受损坏的材料。按功能分为耐火填料与水密填料两种;按工艺分为填塞型与灌注型两种。

### 3.5 堵料

灌注型填料在施工时,为了防止灌注的填料流失而用于封堵于贯穿装置框圈两端或一端的材料。

### 3.6 标准耐火试验

将试样置于规定的加热炉上,按规定的“标准时间-温度曲线”要求加热,以考核贯穿装置耐火性能的试验。

### 3.7 电缆占据率

通过贯穿装置的电缆截面积之和与贯穿装置框圈(框、筒、函、管)内截面积之比。

## 4 型式分类

a. 按耐火等级分为:

A 级:A-0、A-15、A-30、A-60;

B 级:B-0、B-15。

b. 按防水性能分为:非水密式、水密式。

c. 按贯穿电缆根数分为:多根式、单根式。

- d. 按填料施工方法分为:填塞型、灌注型。
- e. 按安装场所分为:舱壁用、甲板用。

## 5 技术要求

### 5.1 典型结构

- a. 贯穿装置的典型结构,应经船检部门认可的试验单位进行耐火试验等项目的型式试验合格。
- b. 贯穿装置典型结构的图样应经船检部门认可。曾经船检部门认可的贯穿装置的典型结构,见附录 A(参考件)。

### 5.2 材料

5.2.1 贯穿装置所用耐火填料、隔热材料,应采用船检部门认可的不燃材料,并由制造厂提供下列技术资料:

- a. 型号标志和产品名称;
- b. 主要参数及施工工艺要求;
- c. 船检部门认可证件。

5.2.2 贯穿装置的框圈及其法兰,对 A 级,应以钢(必要时适当防挠加强)或其他“等效材料”制成;对 B 级,应以认可的不燃材料制成。

注:“等效材料”是指任何不燃材料本身或由于所设置的隔热层,经标准耐火试验的相应耐火时间后,在结构性和完整性上具有和钢同等性能(例如设有适当隔热层的铝合金)的材料。

5.2.3 耐火及水密填料、堵料、隔热材料,应对电缆无腐蚀性,并在施工中对人体健康无危害性。

### 5.3 结构主要参数

5.3.1 和贯穿装置耐火性能有关的结构的主要参数包括:

- a. 填料层在贯穿装置轴向的最小长度和在电缆与电缆、电缆与贯穿装置框圈之间的最小厚度;
- b. 隔热层的厚度;
- c. 壳体、法兰等的钢板厚度;
- d. 电缆占据率。

上述主要参数,在实船施工时均应按典型结构的图样施工。

5.3.2 贯穿装置所用水密或非水密的电缆框、电缆筒、填料函、电缆管等组件的结构及尺寸。一般应选用相应的标准件并符合其产品标准及工艺标准的要求。

5.3.3 贯穿装置的电缆占据率不宜大于 30%。且电缆与框壁及电缆与电缆之间应保持一定的填料厚度,一般该厚度不应小于 8 mm。

### 5.4 施工工艺

5.4.1 贯穿装置耐火及水密填料的施工工艺,包括填料的配制、填塞或灌注的程序,施工及固化时间的控制等,均应严格按照所选用的填料的产品说明书的规定。

5.4.2 贯穿装置隔热层的包覆与固定应牢靠。

### 5.5 耐火性能

5.5.1 A 级贯穿装置的耐火性能,应符合下列要求:

- a. 典型结构的构造应经 1h 的标准耐火试验;
- b. 在试验全过程,能防止烟及火焰穿过;
- c. 在下列规定考核温升时间测量背火面温升,平均温升不超过 139℃,最高温升不超过 180℃。

考核温升的时间,随贯穿装置耐火等级的不同而不同,规定为:

A-60 级,60 min;

A-30 级,30 min;

A-15 级,15 min;

A-0 级,0 min。

5.5.2 B 级贯穿装置的耐火性能,应符合下列要求:

- a. 典型结构的构造应经 0.5 h 的标准耐火试验;
- b. 在试验全过程,能防止火焰穿过;
- c. 在下列规定考核温升时间测量背火面温升,平均温升不超过 139℃;最高温升不超过 225℃。考核温升的时间,随贯穿装置的耐火等级不同而不同,规定为:

B-15 级,15 min;

B-0 级,0 min。

5.6 水密式贯穿装置的水密及气密性能。

- a. 耐火试验以前的水密性能:  
试样一端应能承受 0.1 MPa 的水压试验,历时 1 h,而无漏水现象。
- b. 耐火试验以前的气密性能:  
试样一端应能承受 0.02 MPa 的气密试验,历时 15 min,而无漏气现象。

6 试验方法

6.1 耐火试验

贯穿装置的耐火试验按 CB 3386.2 的规定进行。

6.2 密性试验

将试件安装在水密和气密试验箱上进行试验。为便于试件在试验箱上安装,允许将试件上与水密和气密性能无关的隔热层拆除。

试验过程中,观测水压或气压及泄漏情况。

7 检验规则

7.1 检验分类

贯穿装置的检验分为验收检验和型式检验两种。

7.2 验收检验

7.2.1 贯穿装置在船上安装过程中及安装结束后,应由工厂检验部门进行验收检验。

7.2.2 验收检验的项目及要求按下表规定。

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检 验 分 类	
				验收检验	型式检验
1	主要材料检查	5.2		✓	✓
2	结构及主要参数检查	5.1,5.3		✓	✓
3	施工工艺检查	5.4.1	---	✓	✓
4	耐火试验	5.5	6.1	--	✓
5	密性试验 <sup>1)</sup>	5.6	6.2	—	✓

注:①表中符号“✓”表示应检验项目。

1) 仅对水密式贯穿装置进行。

7.2.3 检验数量,一般进行抽验,每种结构型式抽验数量至少为一件。

7.2.4 如抽验发现不合格,应加倍抽样复验。如复验仍有不合格,则应全部进行检查,对不合格者进行修补。

7.3 型式检验

7.3.1 在下列情况下,应进行型式检验:

- a. 新的贯穿装置试制完成后,船上装用前;
- b. 当贯穿装置的主要材料、结构、工艺及主要参数有所更改,且足以影响耐火等主要性能时;
- c. 当船检要求进行检验时。

7.3.2 型式检验的项目及要求按上表规定。

7.3.3 检验数量,一般为一式一件。如同一型式的贯穿装置可兼供舱壁用或甲板用时,则其试样应为一式两件(一件为舱壁用,一件为甲板用)。

所有检验项目应在同一试件上进行。

7.3.4 如检验不合格,应进行复验。若复验的试样在主要结构、材料及尺寸不变时,则其试样数量应加倍。

附 录 A  
船用耐火贯穿装置典型结构型式  
(参考件)

A1 贯穿装置典型结构型式及适用场所,见表 A1。

表 A1

序号	名 称	耐火等级	防水性能	电缆根数	安装场所	图号
1	DFD-Ⅱ A-60 组合式耐火填料函	A60、A30、A15	水 密	多根	舱壁甲板	图 A1
2	DFD-Ⅱ A-60 耐火填料函	A60、A30、A15	水 密	单根	舱壁甲板	图 A2
3	DFD-Ⅱ A-60 耐火填料框	A60、A30、A15	非水密	多根	舱壁甲板	图 A3
4	DFD-Ⅲ A-60 耐火填料管	A60、A30、A15	非水密	单根	舱壁甲板	图 A4
5	DMT-W A-60 耐火填料框 DMT-SL A-60 耐火填料框	A60、A30、A15	水 密	多根	舱壁	图 A5
6	DMT-W A-60 耐火填料筒 DMT-SL A-60 耐火填料筒	A60、A30、A15	水密	多根	甲板	图 A6
7	DMT-W A-0 耐火填料框 DMT-SL A-0 耐火填料框	A-0	水密	多根	舱壁	图 A7
8	DMT-W A-0 耐火填料筒 DMT-SL A-0 耐火填料筒	A-0	水密	多根	甲板	图 A8
9	DMT-J2 A-60 耐火填料框	A-60	水密	多根	舱壁	图 A9
10	DMT-T2 A-60 耐火填料筒	A-60	水密	多根	甲板	图 A10
11	DFD-Ⅱ B-15 耐火填料框	B-15	非水密	多根	舱壁	图 A11
12	DFD-Ⅱ B-15 耐火填料管	B-15	非水密	单根	舱壁	图 A12
13	DFD-Ⅱ B-0 耐火填料框	B-0	非水密	多根	舱壁	图 A13
14	DFD-Ⅱ B-0 耐火贯穿孔	B-0	非水密	单根	舱壁	图 A14

注：表 A1 所列各种典型结构,均是 1985 年前经 ZC 检验认可,供参考,采用时应征得 ZC 同意。

A2 贯穿装置典型结构型式见图 A1~图 A14。

A2.1 DFD-Ⅱ A-60 组合式耐火填料函,见图 A1。

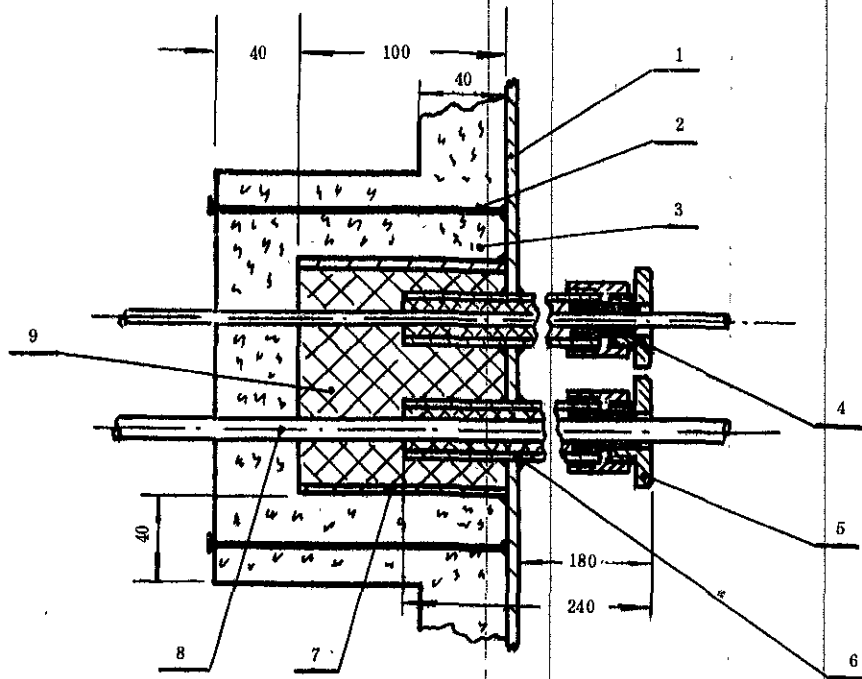


图 A1

1—舱壁(或甲板); 2—碰钉; 3—陶瓷棉板; 4—填料; 5—填料函;  
6—电缆管; 7—框圈; 8—电缆; 9—DFD-Ⅱ型填料

A2.2 DFD-Ⅱ A-60 耐火填料函, 见图 A2。

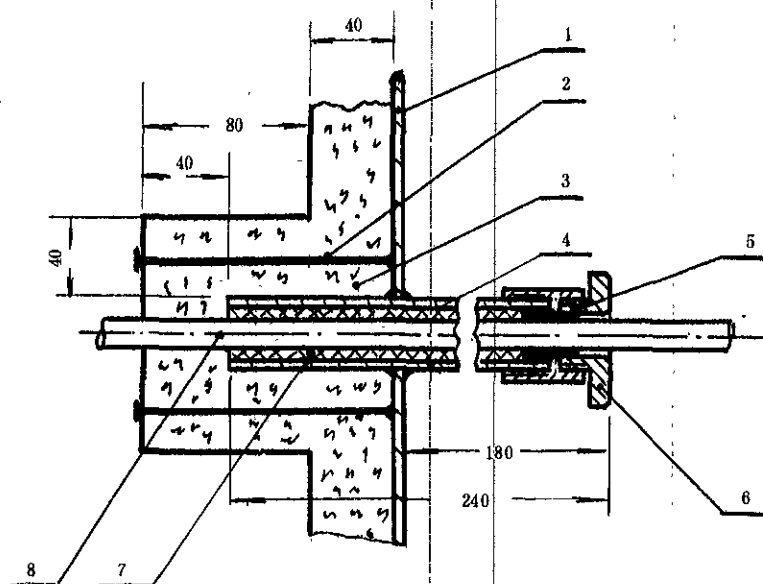


图 A2

1—舱壁(或甲板); 2—碰钉; 3—陶瓷棉板; 4—电缆管;  
5—填料; 6—填料函; 7—DFD-Ⅱ型填料; 8—电缆

A2.3 DFD-Ⅱ A-60 耐火填料框, 见图 A3。

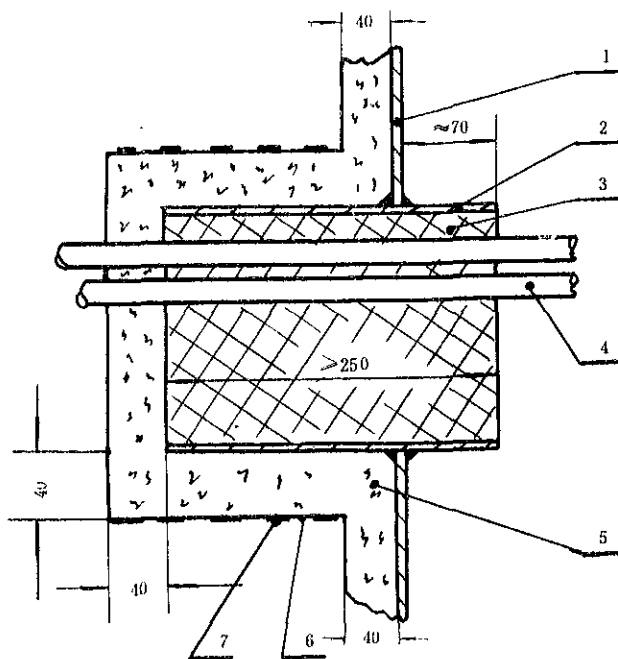


图 A3

- 1—舱壁(或甲板); 2—电缆柜; 3—DFD-Ⅱ型填料; 4—电缆;  
5—陶瓷棉板; 6—玻璃丝布; 7—不锈钢扎带

A2.4 DFD-Ⅱ A-60 耐火填料管, 见图 A4。

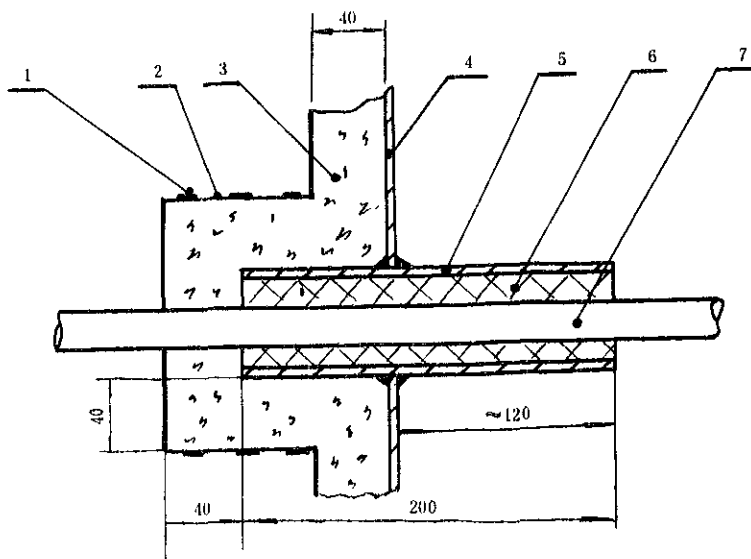


图 A4

- 1—不锈钢扎带; 2—玻璃丝布; 3—陶瓷棉板; 4—舱壁(或甲板);  
5—电缆管; 6—DFD-Ⅱ型填料; 7—电缆

A2.5 DMT-W(或 DMT-SL) A-60 级耐火填料柜, 见图 A5。

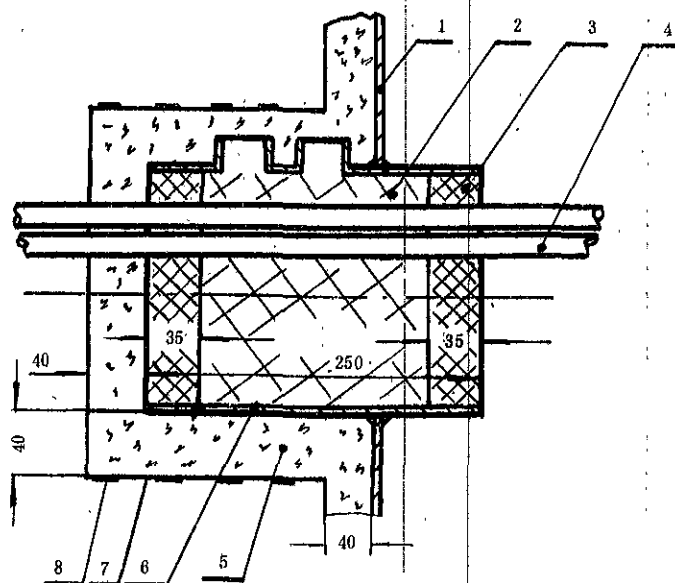


图 A5

1—舱壁; 2—DMT-W(或 DMT-SL)型无机密封填料; 3—PD 100 型膨胀填料;  
4—电缆; 5—陶瓷棉板; 6—电缆框; 7—玻璃丝布; 8—不锈钢扎带

A2.6 DMT-W(或 DMT-SL) A-60 级耐火填料筒, 见图 A6。

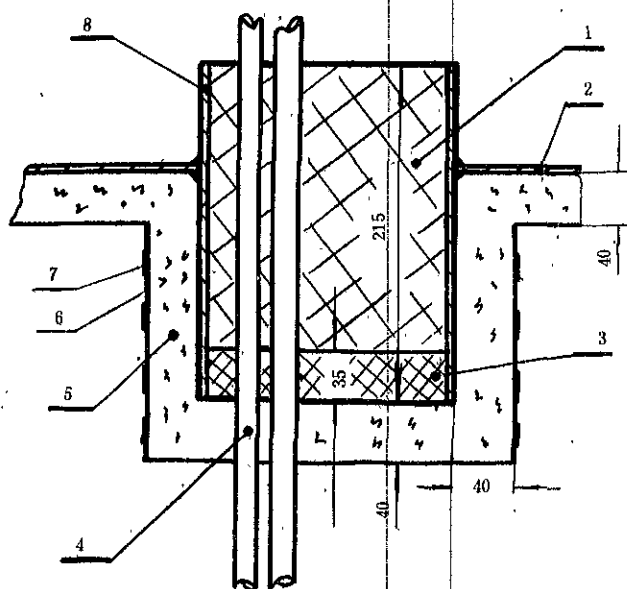


图 A6

1—DMT-W(或 DMT-SL)型无机密封填料; 2—甲板; 3—PD 100 型膨胀填料; 4—电缆;  
5—陶瓷棉板; 6—玻璃丝布; 7—不锈钢扎带; 8—电缆筒

A2.7 DMT-W(或 DMT-SL) A-0 耐火填料框, 见图 A7。



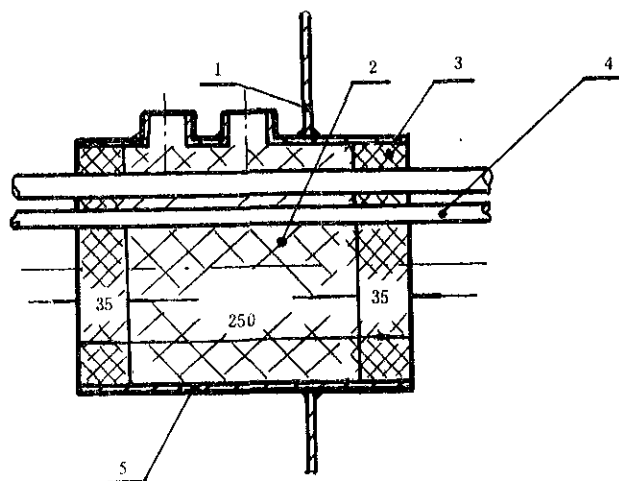


图 A7

1 舱壁; 2 DMT-W(或 DMT-SL)型无机密封填料; 3 -PD 100 型膨胀堵料;  
4 电缆; 5 - 电缆框

A2.8 DMT-W(或 DMT-SL) A-0 耐火填料筒, 见图 A8。

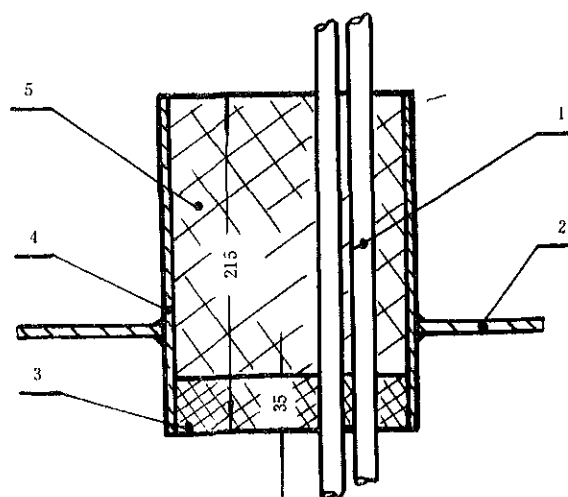


图 A8

1 电缆; 2 甲板; 3 -PD 100 型膨胀堵料; 4 - 电缆筒; 5 - DMT-W(或 DMT-SL)型无机密封填料

A2.9 DMT-J2 A-60 耐火填料框, 见图 A9。

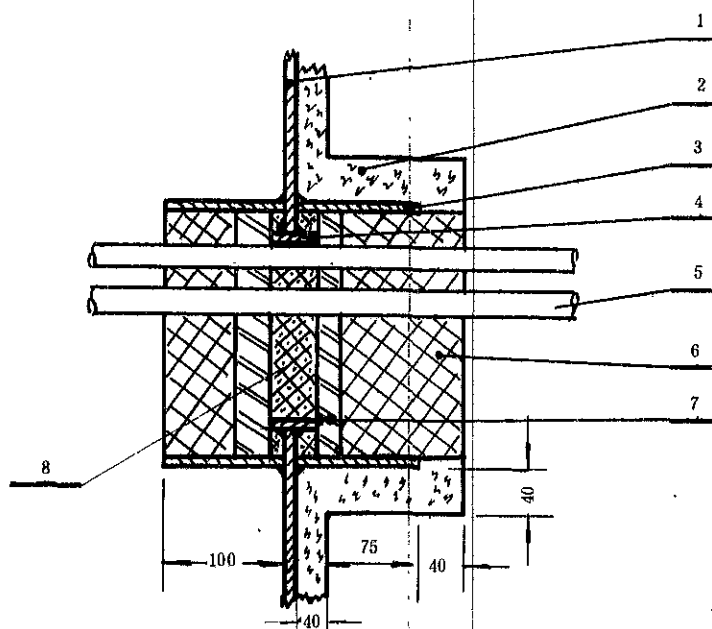


图 A9

- 1—舱壁; 2—陶瓷棉板; 3—电缆框; 4—衬圈; 5—电缆;  
6—DMT-J2 型填料; 7—硅酸钙衬条; 8—石棉绳

A2.10 DMT-J2 A-60 耐火填料筒, 见图 A10。

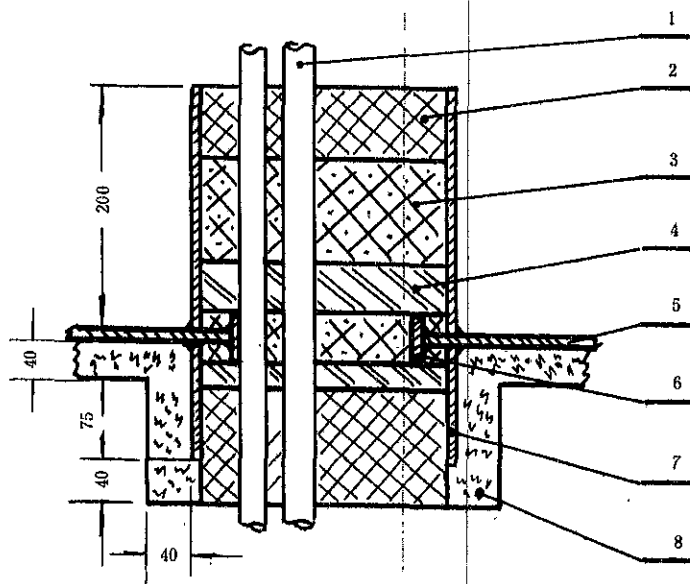


图 A10

- 1—电缆; 2—DMT-J2 型填料; 3—石棉绳; 4—硅酸钙衬条;  
5—甲板; 6—衬圈; 7—电缆框; 8—陶瓷棉板

A2.11 DFD-Ⅱ B-15 耐火填料框, 见图 A11。

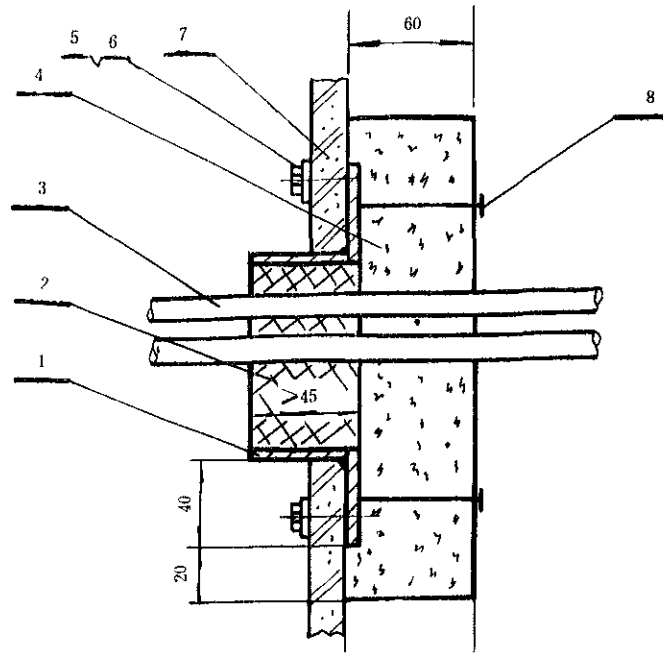


图 A11

1—电缆框；2—DFD-Ⅱ型填料；3—电缆；4—陶瓷棉板；  
5—垫圈；6—六角螺钉；7—硅酸钙板；8—碰钉

A2.12 DFD-Ⅱ B-15 耐火填料框，见图 A12。

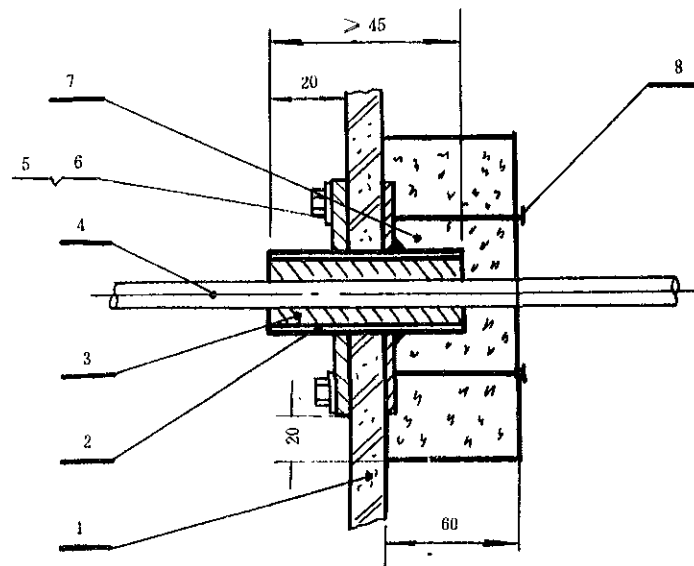


图 A12

1—硅酸钙板；2—电缆管；3—DFD-Ⅱ型填料；4—电缆；  
5—垫圈；6—六角螺钉；7—陶瓷棉板；8—碰钉

A2.13 DFD-I B-0 耐火填料框, 见图 A13。

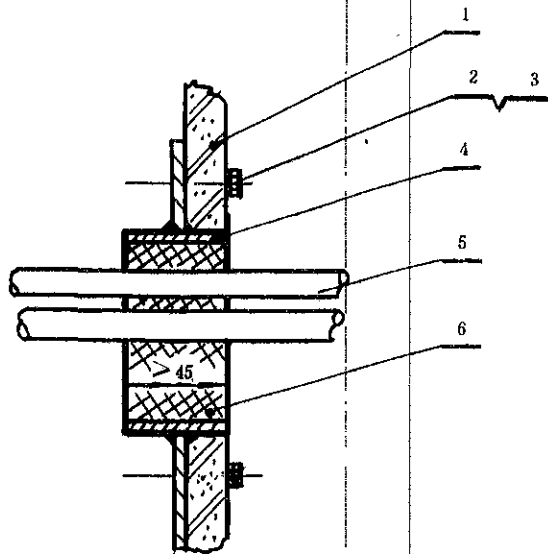


图 A13

1—硅酸钙板; 2—垫圈; 3—六角螺钉; 4—电缆框;  
5—电缆; 6—DFD-I 型填料

A2.14 DFD-I B-0 耐火贯穿孔, 见图 A14。

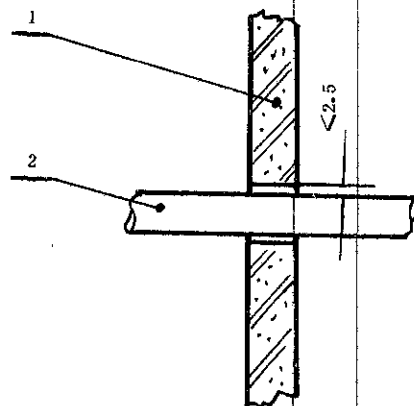


图 A14

1—硅酸钙板; 2—电缆

**附加说明:**

本标准由全国船舶标准化技术委员会造船工艺专业组提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会造船工艺分技术委员会归口。

本标准由江南造船厂负责起草, 中华造船厂、沪东造船厂、上海造船厂和中国船舶工业总公司 711 所参加。

本标准主要起草人黄绳甫、孙德康。

## 船舶电缆耐火贯穿装置 耐火试验方法

本标准等效采用国际海事组织 IMO A.517(13)决议《关于 A 级、B 级和 F 级分隔耐火试验程序的建议》。

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了船舶电缆耐火贯穿装置(以下简称贯穿装置)的耐火试验方法。

本标准适用于船舶上电缆贯穿 A 级或 B 级耐火分隔的贯穿装置典型结构的耐火试验。

### 2 引用标准

CB 3386.1 船舶电缆耐火贯穿装置 技术条件

### 3 试样

#### 3.1 试样结构

3.1.1 贯穿装置所选用的耐火填料及隔热材料应按 CB 3386.1 中 5.2 条提供有关技术资料。

3.1.2 贯穿装置的框圈内截面积应选用同类型框圈系列中尺寸最大或具有实用代表性的较大尺寸,框圈如有法兰则应按原型配置。

3.1.3 贯穿装置框圈及法兰(如有的话)安装于底板上,该底板的尺寸应按认可的耐火试验加热炉要求的尺寸配置,其一面用隔热材料包覆,至少达到与贯穿装置相同的耐火等级。

3.1.4 贯穿装置框圈或其长边一般应装于耐火底板包有隔热材料的一边。

3.1.5 贯穿成束电缆的贯穿装置,电缆应选用实际使用中具有代表性的较多的根数,不同的型号及截面的电缆组成,两端伸出框圈长为  $500\text{ mm} \pm 50\text{ mm}$ 。

3.1.6 电缆占据率:试样的电缆占据率应不小于典型结构技术条件规定的电缆占据率。

#### 3.2 试样图样

3.2.1 试样图样至少应标明下列参数:

- 耐火填料及隔热材料的型号;
- 足以影响贯穿装置耐火性能的耐火填料层及隔热层的厚度及其他不变尺寸;
- 框圈的板厚、轴向长度、截面积及电缆占据率。

3.2.2 试样图样应经船检部门审查认可。

### 4 加热炉

#### 4.1 炉温

4.1.1 加热炉的炉温应能手动或自动控制和检测。

4.1.2 加热炉的炉温随加热时间而升高的规律应大致符合“标准时间-温度曲线”。该曲线为在原来炉温的基础上连接下列各坐标点的平滑曲线:

自加热开始至满 5 min 时,  $556\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

自加热开始至满 10 min 时,  $659\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

自加热开始至满 15 min 时, 718℃;

自加热开始至满 30 min 时, 821℃;

自加热开始至满 60 min 时, 925℃。

## 4.2 炉温控制精度

4.2.1 加热炉的实际平均炉温曲线下的区域与标准时间-温度曲线下的区域之间的差异不应超过:

自加热开始至 10 min 的时间内,  $\pm 15\%$ ;

自加热开始至 30 min 的时间内,  $\pm 10\%$ ;

自加热开始至 30 min 及至 60 min 的时间内,  $\pm 5\%$ 。

4.2.2 加热炉加热 10 min 之后的任何时候的平均炉温与标准时间-温度曲线上相应时刻的炉温之间的差异不得超过  $\pm 100^\circ\text{C}$ 。

## 5 试样在加热炉上的安装

### 5.1 预处理

试样安装到加热炉上之前, 应在相对湿度为  $55\% \pm 15\%$ 、温度为  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  的大气中预处理到接近恒重状态。预处理的时间, 应由试样中所用耐火及隔热材料的小参照样品在上述大气中达至接近恒重所需时间来决定, 也可采用其他证明材料在特定条件下达到平衡的可靠方法。试样在预处理后和试验前的温度不得超过  $40^\circ\text{C}$ 。

### 5.2 试样安装方式

试样在加热炉上的安装方式, 应与贯穿装置在船上实际安装方式相一致:

- 舱壁用贯穿装置试样, 应使其底板面处于垂直位置安装;
- 甲板用贯穿装置试样, 应使其底板面处于水平位置安装。

### 5.3 试验向火面

a. 舱壁用贯穿装置试样, 一般可取一面向火进行试验。按使用要求, 对仅有单面耐火要求的试样, 取其有耐火要求的一面为试验向火面; 对两面均有耐火要求的试样, 可取预期耐火性能考核从严的一面 (例如 A 级贯穿装置的裸钢板一面) 作为试验向火面。如船检部门认为必要, 则每一面均应作为向火面进行试验。

b. 甲板用贯穿装置试样, 应取其实际安装向下的一面作为试验向火面。

## 6 试验及检测

### 6.1 试验持续时间

对 A 级贯穿装置, 其试验持续时间应不少于 1 h;

对 B 级贯穿装置, 其试验持续时间应不少于 0.5 h。

### 6.2 加热炉内温度

加热炉炉内温度应控制在 4.1 条及 4.2 条所规定的以“标准时间-温度曲线”为基准的误差范围以内, 每隔 5 min 测量并记录一次。

### 6.3 试验过程中对试样的检测项目

- 背火面火焰穿透性;
- 背火面烟的穿透性;
- 背火面平均温升;
- 背火面最大温升;
- 其他异常情况。

### 6.4 烟和(或)火焰穿透性检查

试验时如试样形成裂缝和开口, 则不允许烟和(或)火焰穿透。当肉眼观察尚不能确定是否属于穿透

的烟或火焰时(有时试样加热后会暂时发出蒸气或其他气体),应采用如下棉花点火法检查。

a. 用医用卷状包装的棉花,切成尺寸为  $100\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 20\text{ mm}$ ,重量在  $3 \sim 4\text{ g}$  之间的棉垫,试验前应在炉中烤干,并用金属丝束装在用直径为  $1\text{ mm}$  的金属线做成的  $100\text{ mm}^2$  的框上,框上可装一个长约  $750\text{ mm}$  的手柄,以便握持。

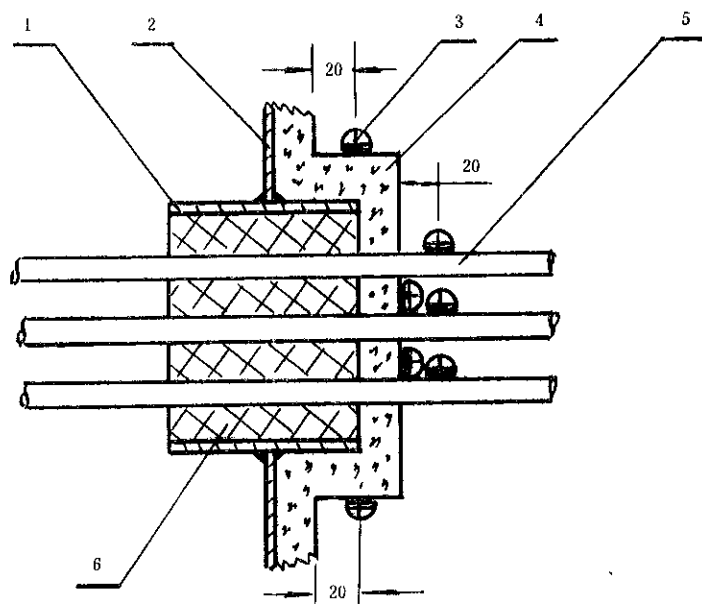
b. 将棉垫置于裂缝或裂口处,使棉垫的中心部位对准裂缝或裂口的中心,并置于距离裂缝或裂口约  $25\text{ mm}$ ,持续时间为  $30\text{ s}$ ,看是否点燃。如棉垫未燃着,则可取下,并每隔不超过  $5\text{ min}$  用一个棉垫再试。每只棉垫只能用一次。

c. 如距裂缝或裂口约  $25\text{ mm}$  的棉垫在  $30\text{ s}$  内点燃,则说明烟或火焰已穿透。

## 6.5 背火面温升的测定

### 6.5.1 测温热电偶的布置,见图。

- 框圈周围隔热层表面上,上下各贴 1 只(图示热电偶 1~2 号);
- 框圈端部隔热层表面上,上下各贴 1 只(图示热电偶 3~4 号);
- 电缆护套上,不同型号规格电缆各贴 1 只(图示热电偶 5~7 号)。



1 框圈;2—舱壁(或甲板);3—热电偶;4 隔热层;5—电缆;6—填料

### 6.5.2 测量时间

每隔  $5\text{ min}$  测量并记录各热电偶温度。

### 6.5.3 背火面温升的求取

- 平均温升:所设各只热电偶读数的算术平均值减去环境温度。
- 最高温升:所设各只热电偶中最高一只的读数减去环境温度。

## 7 试验结果及检测报告

### 7.1 试验结果

在整个耐火试验过程中,A 级贯穿装置试样的试验结果应符合 CB 3386.1 中 5.5.1 条规定;B 级贯穿装置试样的试验结果应符合 CB 3386.1 中 5.5.2 条规定。

### 7.2 检测报告

耐火试验检测报告应包括下列项目:

- 7.2.1 制造厂或试验委托单位名称。
- 7.2.2 在场检验的船检部门代表姓名(如不在场,则加以注明)。
- 7.2.3 试验日期及地点,测试单位名称。
- 7.2.4 试件名称、型号或代号。
- 7.2.5 试样的图样及说明。
- 7.2.6 主要材料及尺寸实测数据(必要时)。
- 7.2.7 测试设备及程序。
- 7.2.8 检测记录,包括:
  - a. 测试过程中实际炉温曲线和试验(或试样)照片(如有的话);
  - b. 火焰穿透情况;
  - c. 烟穿透情况(只对 A 级);
  - d. 背火面的平均温升及最大温升;
  - e. 任何裂缝或裂口、变形的尺寸和位置的草图;
  - f. 其他异常情况。
- 7.2.9 检测结论。

**附加说明:**

本标准由中国船舶工业总公司综合经济研究院提出。

本标准由全国海洋船标准化技术委员会造船工艺分技术委员会归口。

本标准由江南造船厂负责起草,中化造船厂、沪东造船厂、上海造船厂和上海造船工艺研究所参加起草。

本标准主要起草人黄绳甫、孙德康。



# 中华人民共和国船舶行业标准

CB 3386.2—92  
分类号:U69

## 船舶电缆耐火贯穿装置 耐火试验方法

本标准等效采用国际海事组织 IMO A.517(13)决议《关于 A 级、B 级和 F 级分隔耐火试验程序的建议》。

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了船舶电缆耐火贯穿装置(以下简称贯穿装置)的耐火试验方法。

本标准适用于船舶上电缆贯穿 A 级或 B 级耐火分隔的贯穿装置典型结构的耐火试验。

### 2 引用标准

CB 3386.1 船舶电缆耐火贯穿装置 技术条件

### 3 试样

#### 3.1 试样结构

3.1.1 贯穿装置所选用的耐火填料及隔热材料应按 CB 3386.1 中 5.2 条提供有关技术资料。

3.1.2 贯穿装置的框圈内截面积应选用同类型框圈系列中尺寸最大或具有实用代表性的较大尺寸,框圈如有法兰则应按原型配置。

3.1.3 贯穿装置框圈及法兰(如有的话)安装于底板上,该底板的尺寸应按认可的耐火试验加热炉要求的尺寸配置,其一面用隔热材料包覆,至少达到与贯穿装置相同的耐火等级。

3.1.4 贯穿装置框圈或其长边一般应装于耐火底板包有隔热材料的一边。

3.1.5 贯穿成束电缆的贯穿装置,电缆应选用实际使用中具有代表性的较多的根数,不同的型号及截面的电缆组成,两端伸出框圈长为  $500\text{ mm} \pm 50\text{ mm}$ 。

3.1.6 电缆占据率:试样的电缆占据率应不小于典型结构技术条件规定的电缆占据率。

#### 3.2 试样图样

3.2.1 试样图样至少应标明下列参数:

- a. 耐火填料及隔热材料的型号;
- b. 足以影响贯穿装置耐火性能的耐火填料层及隔热层的厚度及其他不变尺寸;
- c. 框圈的板厚、轴向长度、截面积及电缆占据率。

3.2.2 试样图样应经船检部门审查认可。

### 4 加热炉

#### 4.1 炉温

4.1.1 加热炉的炉温应能手动或自动控制和检测。

4.1.2 加热炉的炉温随加热时间而升高的规律应大致符合“标准时间-温度曲线”。该曲线为在原来炉温的基础上连接下列各坐标点的平滑曲线:

自加热开始至满 5 min 时,  $556^{\circ}\text{C}$ ;

自加热开始至满 10 min 时,  $659^{\circ}\text{C}$ ;

自加热开始至满 15 min 时, 718℃;

自加热开始至满 30 min 时, 821℃;

自加热开始至满 60 min 时, 925℃。

#### 4.2 炉温控制精度

##### 4.2.1 加热炉的实际平均炉温曲线下的区域与标准时间-温度曲线下的区域之间的差异不应超过:

自加热开始至 10 min 的时间内,  $\pm 15\%$ ;

自加热开始至 30 min 的时间内,  $\pm 10\%$ ;

自加热开始至 30 min 及至 60 min 的时间内,  $\pm 5\%$ 。

##### 4.2.2 加热炉加热 10 min 之后的任何时候的平均炉温与标准时间-温度曲线上相应时刻的炉温之间的差异不得超过 $\pm 100^\circ\text{C}$ 。

### 5 试样在加热炉上的安装

#### 5.1 预处理

试样安装到加热炉上之前, 应在相对湿度为  $55\% \pm 15\%$ 、温度为  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  的大气中预处理到接近恒重状态。预处理的时间, 应由试样中所用耐火及隔热材料的小参照样品在上述大气中达至接近恒重所需时间来决定, 也可采用其他证明材料在特定条件下达到平衡的可靠方法。试样在预处理后和试验前的温度不得超过  $40^\circ\text{C}$ 。

#### 5.2 试样安装方式

试样在加热炉上的安装方式, 应与贯穿装置在船上实际安装方式相一致:

a. 舱壁用贯穿装置试样, 应使其底板面处于垂直位置安装;

b. 甲板用贯穿装置试样, 应使其底板面处于水平位置安装。

#### 5.3 试验向火面

a. 舱壁用贯穿装置试样, 一般可取一面向火进行试验。按使用要求, 对仅有单面耐火要求的试样, 取其有耐火要求的一面为试验向火面; 对两面均有耐火要求的试样, 可取预期耐火性能考核从严的一面 (例如 A 级贯穿装置的裸钢板一面) 作为试验向火面。如船检部门认为必要, 则每一面均应作为向火面进行试验。

b. 甲板用贯穿装置试样, 应取其实际安装向下的一面作为试验向火面。

### 6 试验及检测

#### 6.1 试验持续时间

对 A 级贯穿装置, 其试验持续时间应不少于 1 h;

对 B 级贯穿装置, 其试验持续时间应不少于 0.5 h。

#### 6.2 加热炉内温度

加热炉炉内温度应控制在 4.1 条及 4.2 条所规定的以“标准时间-温度曲线”为基准的误差范围以内, 每隔 5 min 测量并记录一次。

#### 6.3 试验过程中对试样的检测项目

a. 背火面火焰穿透性;

b. 背火面烟的穿透性;

c. 背火面平均温升;

d. 背火面最大温升;

e. 其他异常情况。

#### 6.4 烟和(或)火焰穿透性检查

试验时如试样形成裂缝和开口, 则不允许烟和(或)火焰穿透。当肉眼观察尚不能确定是否属于穿透

的烟或火焰时(有时试样加热后会暂时发出蒸气或其他气体),应采用如下棉花点火法检查。

a. 用医用卷状包装的棉花,切成尺寸为  $100\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 20\text{ mm}$ ,重量在  $3 \sim 4\text{ g}$  之间的棉垫,试验前应在炉中烤干,并用金属丝束装在用直径为  $1\text{ mm}$  的金属线做成的  $100\text{ mm}^2$  的框上,框上可装一个长约  $750\text{ mm}$  的手柄,以便握持。

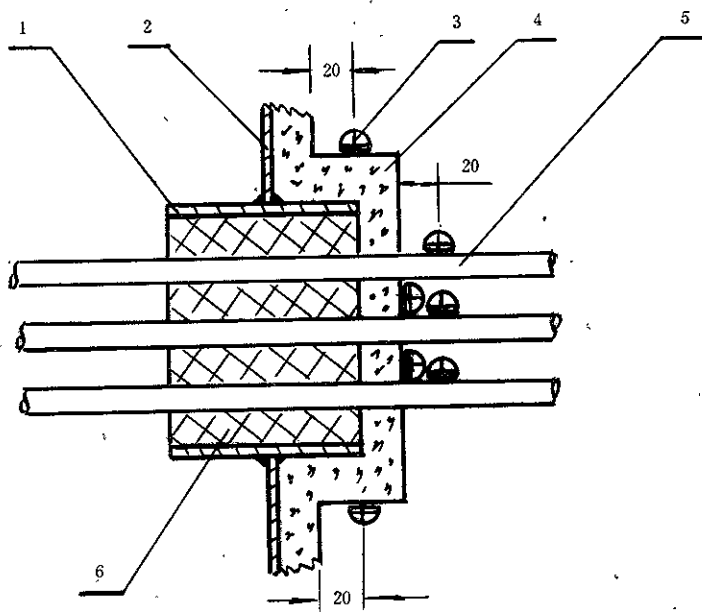
b. 将棉垫置于裂缝或裂口处,使棉垫的中心部位对准裂缝或裂口的中心,并置于距离裂缝或裂口约  $25\text{ mm}$ ,持续时间为  $30\text{ s}$ ,看是否点燃。如棉垫未燃着,则可取下,并每隔不超过  $5\text{ min}$  用一个棉垫再试。每只棉垫只能用一次。

c. 如距裂缝或裂口约  $25\text{ mm}$  的棉垫在  $30\text{ s}$  内点燃,则说明烟或火焰已穿透。

## 6.5 背火面温升的测定

### 6.5.1 测温热电偶的布置,见图。

- 框圈周围隔热层表面上,上下各贴 1 只(图示热电偶 1~2 号);
- 框圈端部隔热层表面上,上下各贴 1 只(图示热电偶 3~4 号);
- 电缆护套上,不同型号规格电缆各贴 1 只(图示热电偶 5~7 号)。



1—框圈;2—舱壁(或甲板);3—热电偶;4—隔热层;5—电缆;6—填料

### 6.5.2 测量时间

每隔  $5\text{ min}$  测量并记录各热电偶温度。

### 6.5.3 背火面温升的求取

- 平均温升:所设各只热电偶读数的算术平均值减去环境温度。
- 最高温升:所设各只热电偶中最高一只的读数减去环境温度。

## 7 试验结果及检测报告

### 7.1 试验结果

在整个耐火试验过程中,A 级贯穿装置试样的试验结果应符合 CB 3386.1 中 5.5.1 条规定;B 级贯穿装置试样的试验结果应符合 CB 3386.1 中 5.5.2 条规定。

### 7.2 检测报告

耐火试验检测报告应包括下列项目:

- 7.2.1 制造厂或试验委托单位名称。
- 7.2.2 在场检验的船检部门代表姓名(如不在场,则加以注明)。
- 7.2.3 试验日期及地点,测试单位名称。
- 7.2.4 试件名称、型号或代号。
- 7.2.5 试样的图样及说明。
- 7.2.6 主要材料及尺寸实测数据(必要时)。
- 7.2.7 测试设备及程序。
- 7.2.8 检测记录,包括:
  - a. 测试过程中实际炉温曲线和试验(或试样)照片(如有的话);
  - b. 火焰穿透情况;
  - c. 烟穿透情况(只对 A 级);
  - d. 背火面的平均温升及最大温升;
  - e. 任何裂缝或裂口、变形的尺寸和位置的草图;
  - f. 其他异常情况。
- 7.2.9 检测结论。

---

**附加说明:**

本标准由中国船舶工业总公司综合经济研究院提出。

本标准由全国海洋船标准化技术委员会造船工艺分技术委员会归口。

本标准由江南造船厂负责起草,中化造船厂、沪东造船厂、上海造船厂和上海造船工艺研究所参加起草。

本标准主要起草人黄绳甫、孙德康。

(京)新登字 023 号

CB 3386.1~3386.2-92

中国标准出版社出版 中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

1992 年 11 月第一版 1992 年 11 月第一次印刷 书号:155066 • 2-8494