

指南编号/Guideline No.C-01(201510)



C-01 耐火甲板和舱壁

生效日期/Issued date:2015 年 10 月 20 日

©中国船级社 China Classification Society

前言

CCS 产品检验指南规定了拟申请 CCS 认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求,但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由 CCS 编写和更新,通过网址 <http://www.ccs.org.cn> 发布,使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 mp@ccs.org.cn。

历史发布版本及发布时间: C01(201510) 2015 年 10 月 20 日

本版本主要修改内容: 新编

目 录

1 适用范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 定义和分类.....	5
4 设计技术要求.....	8
5 图纸资料.....	8
6 原材料及零部件.....	9
7 型式试验.....	9
8 单件/单批检验	14

耐火甲板和舱壁

1 适用范围

1.1 本指南适用于在船舶和海上设施上安装使用的耐火甲板和耐火舱壁的认可 and 检验。

1.1.1 A 级耐火甲板的 A-60、A-30、A-15、A-0 级

1.1.2 A 级耐火舱壁的 A-60、A-30、A-15、A-0 级

1.1.3 B 级耐火舱壁（包括衬板）的 B-15、B-0 级

1.1.4 H 级耐火甲板的 H-120、H-60、H-30、H-0 级

1.1.5 H 级耐火舱壁的 H-120、H-60、H-30、H-0 级

1.1.6 B 级天花板的 B-15、B-0 级

2 规范性引用文件

2.1 耐火甲板和舱壁的认可 and 检验应按下列文件及其随后的修正案进行：

- (1) 《1974 年国际海上人命安全公约》（1974 年 SOLAS 公约）及其修正案第 II-2 章第 3 条；
- (2) IMO MSC.307(88)《2010 年国际耐火试验程序应用规则》(IMO 2010 年 FTP 规则)；
- (3) CCS 《海上移动平台入级与建造规范》（2012）第 7 篇第 1 章；
- (4) ISO/TR 834-3:1994“Fire-resistance tests—Elements of building construction—Part 3: Commentary on test method and test data application”《耐火试验—建筑结构单元—关于试验方法和试验数据应用的评价》。
- (5) 1974 年 SOLAS 公约及其修正案第 II-1 章第 3-12 条
- (6) IMO MSC.337(91) 《船上噪声等级规则》
- (7) 中国船级社《船舶及产品噪声控制与检测指南》第 3 篇第 4 章

3 定义和分类

3.1 定义

3.1.1 A 级分隔：系指由符合下列要求的舱壁和甲板所构成的分隔：

- (1) 它们由钢或其他等效材料构成；
- (2) 它们应有适当的防挠加强；
- (3) 它们用认可的不燃材料隔热，使之在下列时间内，其背火一面的平均温度较初始温度升高不超过 140℃，且在包括任何接头在内的任何一点的温度较初始温度升高不超过 180℃；

“A-60”级 60 min

“A-30”级 30 min

“A-15”级 15 min

“A-0”级 0 min

- (4) 它们的构造，应在 1h 的标准耐火试验至结束时，能防止烟及火焰通过；和
- (5) 主管机关已要求按《耐火试验程序规则》对原型舱壁或甲板进行一次试验，以确保满足上述完整性和温升的要求。

3.1.2 B 级分隔：系指由符合下列要求的舱壁、甲板、天花板或衬板所构成的分隔：

- (1) 它们由已认可的不燃材料构成，且“B”级分隔建造和装配中所用的一切材料均为不燃材料，但并不排除可燃表面装饰板片的使用，只要这些材料的低播焰性符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 5 部分、烟气及毒性符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 2 部分或 IMO 2010 年 FTP 规则附件 2、发热量符合 ISO1716:2010 或 IMO 2010 年 FTP 规则附件 2 的相应要求；
- (2) 它们具有的隔热值，使之在下列时间内，其背火一面的平均温度较初始温度升高不超过 140℃，且在包括任何接头在内的任何一点的温度较初始温度升高不超过 225℃：

“B-15”级 15 min

“B-0”级 0 min

- (3) 它们的构造，应在 0.5h 的标准耐火试验至结束时，能防止火焰通过；和
- (4) 主管机关已要求按《耐火试验程序规则》对原型分隔进行一次试验，以确保满足上述完整性和温升的要求。

3.1.3 H级分隔系指由符合下列要求的舱壁、甲板所构成的分隔：

- (1) 它们由钢或其他等效材料构成；
- (2) 它们应有适当的防挠加强；
- (3) 它们用认可的不燃材料隔热,使之在下列时间内，其背火一面的平均温度较初始温度升高不超过 140℃，且在包括任何接头在内的任何一点的温度较初始温度升高不超过 180℃；

“H-120”级 120 min

“H-60”级 60 min

“H-30”级 30 min

“H-0”级 0 min

- (4) 它们的构造，应在 2h 的标准耐火试验至结束时，能防止烟及火焰通过；和
- (5) 主管机关已要求按 ISO/TR 834-3 和 IMO 2010 年 FTP 规则第 3 部分要求对原型舱壁或甲板进行一次试验，以确保满足上述完整性和温升的要求。

3.1.4 《耐火试验程序规则》：系指经修正的 1974 年 SOLAS 公约第 II-2 章所定义的《国际耐火试验程序应用规则》。即指国际海事组织海上安全委员会以 MSC.307（88）决议通过的《2010 年国际耐火试验程序应用规则》（IMO 2010 年 FTP 规则）。

3.1.5 不燃材料：系指某种材料加热至约 750℃时，既不燃烧，也不发出足量的造成自燃的易燃蒸气，根据《耐火试验程序规则》确定。

3.1.6 钢或其他等效材料：系指任何不燃材料本身或由于所设置隔热物，经过标准耐火试验规定的相应曝火时间后，在结构性和完整性上与钢具有等效性能

的任何不燃材料（例如设有适当隔热材料的铝合金）。

3.1.7 A、B 和 F 级分隔标准耐火试验：系指将相关舱壁或甲板的试样置于试验炉内，根据《耐火试验程序规则》规定的试验方法加温到大致相当于标准时间 - 温度曲线的一种试验。标准时间-温度曲线由下式定义的时间-温度关系计算得到：

$$T = 345 \log_{10}(8t + 1) + 20$$

上式中：T为平均炉温，℃；

t为时间，分。

3.1.8 H 级分隔标准耐火试验：系指按 ISO/TR834-3 和《耐火试验程序规则》中规定的试验方法加温到大致相当于标准时间—温度曲线的一种试验，试验标准炉温曲线由下列时间-温度关系计算得到：

$$T=1100(1-0.325e^{-0.1667t}-0.204e^{-1.417t}-0.471e^{-15.833t})$$

上式中：T为平均炉温，℃；

t为时间，分；

e为常数（2.71828）。

在不同的时间，根据上述关系，下列各点炉内温度确定为（实际温度比计算温度升高 20℃）：

时间 t 分	炉温 T °C
3	880
5	945
10	1033
15	1071
30	1098
60	1100
120	1100
360	1100

3.1.9 分隔：系指甲板和舱壁。

3.1.10 耐火分隔：系指耐火甲板和耐火舱壁。

3.2 分类

3.2.1 耐火甲板按耐火等级不同分为 A 级甲板的 A-60、A-30、A-15、A-0 级甲板和 H 级甲板的 H-120、H-60、H-30、H-0 级甲板。

3.2.2 耐火舱壁按耐火等级不同分为 A 级舱壁的 A-60、A-30、A-15、A-0 级舱壁和 B 级舱壁的 B-15、B-0 级舱壁、B-15、B-0 级衬板和 B-15、B-0 级天花板以及 H 级舱壁的 H-120、H-60、H-30、H-0 级舱壁。

4 设计技术要求

4.1 A 级耐火分隔（舱壁和甲板）的结构设计、完整性和隔热性应符合本指南 2.1(1), (2)的有关要求。

4.2 B 级耐火分隔（舱壁、衬板和天花板）的结构设计、完整性和隔热性应符合本指南 2.1(1), (2)的有关要求。

4.3 H 级耐火分隔（舱壁和甲板）的结构设计、完整性和隔热性应符合本指南 2.1(2),(3),(4)的有关要求。

4.4 耐火分隔的主要原材料应符合下列要求：

- (1) 隔热材料（如陶瓷棉、岩棉、耐火甲板敷料、硅酸钙板、无机防火板等）：不燃性应符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 1 部分(IMO 2010 FTP Code Part 1)；
- (2) B 级分隔中所使用的胶粘剂：低播焰性应符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 5 部分(IMO 2010 FTP Code Part 5)；
- (3) B 级分隔中所使用的 PVC 膜、装饰板：低播焰性应符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 5 部分，烟气及毒性应符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 2 部分或 IMO 2010 年 FTP 规则附件 2，发热量应符合 ISO1716:2010 或 IMO 2010 年 FTP 规则附件 2 的相应要求；
- (4) 耐火分隔中所用的非金属材料均不得含有石棉成分。

5 图纸资料

5.1 应将下列图纸资料提交 CCS 批准或备查：

- (1) 产品结构图；

- (2) 耐火试验试样安装图（含试样背火面测温热电偶布置）；
- (3) 型式试验大纲；
- (4) 主要原材料/零部件合格供方清单；
- (5) 产品安装说明书。

产品图纸资料(包括产品结构图、耐火试验试样安装图、型式试验大纲等)：应经本社批准并需满足 2010 年 FTP 规则附件 1 第 3 部分附录 1 和 UI FTP5(June 2010) 有关要求

6 原材料及零部件

6.1 产品原材料及零部件应按照我社现行规范相关要求进行控制。

7 型式试验

7.1 典型样品的选取

7.1.1 耐火分隔中隔热材料取样和封样

- (1) 隔热材料取样：对纤维类材料一般应取 3 块一定规格尺寸的制品，对散装的甲板敷料应在规定试模中制作试样，以验证材料的种类、型号和/或规格（密度和厚度）；另取样约 10 m²（可适当多取样）的同一批隔热材料作为型式试验(标准耐火试验)的试样材料并对此材料进行标识和封样。
- (2) 如隔热材料未经 CCS 认可，则 CCS 验船师需按照 IMO 2010 FTP 规则第 1 部分要求见证制作不燃性试样，并委托 CCS 认可的检测机构（检测实验室应根据 ISO/IEC 17025 标准建立质量控制体系并经审核通过）进行不燃性试验；如隔热材料业经 CCS 认可，则确认不燃性试验报告有效性（24 个月）或有效的 CCS 认可证书。

7.1.2 标准耐火试验试样制作

- (1) 按照 IMO 2010 FTP 规则第 3 部分有关要求在 CCS 认可的检测机构（检测实验室应根据 ISO/IEC 17025 标准建立质量控制体系并经审核通过）制作相应的标准耐火试验试样。
- (2) 如在申请方或其他地点制作试样，则 CCS 验船师应在制作现场见证试样的主要制作过程，以确认试样符合图纸要求。

7.1.3 试样的保养

(1) 试样的保养应符合有关项目测试标准的要求。

7.2 标准耐火试验图纸

7.2.1 应提交产品结构图、耐火试验试样安装图（含试样背火面测温热电偶布置）；

7.2.2 执行认可机构应将审查后的标准耐火试验大纲，包括上述(1)中的图纸，连同 CCS“产品试验通知单”交 CCS 认可的试验机构（检测试验室应根据 ISO/IEC 17025 标准建立质量控制体系并经审核通过）进行标准耐火试验。

7.3 型式试验项目

7.3.1 型式试验项目及其要求见表 7.3(1)：

型式试验项目表

表 7.3(1)

产品名称		项目	技术要求	试验方法
A 级舱壁 A 级甲板	A-0	完整性	60min	不需试验（符合 IMO 2010 FTP Code Annex 2 时）
	A-15	隔热性	15min	
		完整性	60min	
	A-30	隔热性	30min	
		完整性	60min	
	A-60	隔热性	60min	
		完整性	60min	
	H 级舱壁 H 级甲板	H-0	完整性	120min
H-30		隔热性	30min	
		完整性	120min	
H-60		隔热性	60min	
		完整性	120min	

	H-120	隔热性	120min	
		完整性	120min	

续表 7.3(1)

产品名称		项目	技术要求	试验方法
B 级舱壁	B-0	完整性	30min	IMO 2010 FTP Code Part 3
	B-15	隔热性	15min	
		完整性	30min	
B 级衬板	B-0	完整性	30min	
	B-15	隔热性	15min	
		完整性	30min	
B 级天花板	B-0	完整性	30min	
	B-15	隔热性	15min	
		完整性	30min	

7.3.2 隔热性应符合 IMO 2010 FTP Code Part 3 或 CCS《海上移动平台入级与建造规范》（2005）中相应耐火等级的背火面温升限制，即：

- (1) A 级分隔：在试验开始至相应耐火等级规定的试验时间末，按规定设置的背火面热电偶平均温升不超过 140℃，任何按规定设置的背火面热电偶的最高温升不超过 180℃；
- (2) B 级分隔：在试验开始至相应耐火等级规定的试验时间末，按规定设置的背火面热电偶平均温升不超过 140℃，任何按规定设置的背火面热电偶的最高温升不超过 225℃；
- (3) H 级分隔：在试验开始至相应耐火等级规定的试验时间末，按规定设置的背火面热电偶平均温升不超过 140℃，任何按规定设置的背火面热电偶的最高温升不超过 180℃；
- (4) 对于 A 级分隔，当构芯为铝合金时，则按规定设置的位于试样中

心和试样 1/4 处中心点背火面的 5 个热电偶的平均值在规定耐火等级的试验持续时间内，不应超过其初始温度 200℃。

- (5) 对于 A 级分隔，耐火试样应布置在碰钉与邻近连接件的最大设计间距下进行试验，耐火试验报告除包括 2010 年 FTP 规则附件 1 第 3 部分附录 1 第 2.1.3, 2.2.3, 6.1 和 9(10)条有关信息外，还应将 7.4.8 规定的试样细节列入其内；

7.3.3 完整性（即防止烟及火焰通过）：应符合 IMO 2010 FTP Code Part 3 或 CCS《海上移动平台入级与建造规范》（2005）中相应耐火等级规定时间的有关规定，即：对于 A 级分隔，在整个 60min 的试验时间内；对于 B 级分隔，在整个 30min 的试验时间内；对于 H 级分隔，在整个 120min 的试验时间内。

- (1) 火焰：背火面上不应产生火焰；
- (2) 点火棉垫：使用规定的棉垫，棉垫不应被引燃着火，即出现火焰或无焰燃烧；
- (3) 间隙量规：使用规定尺寸的量规，直径为 6mm 的间隙量规不能穿过试样伸入炉中，并能沿间隙移动 150mm 的距离；或 25mm 间隙量规不能穿过试样伸入炉中。

7.3.4 B 级连续天花板和衬板：应符合 IMO 2010 FTP Code Part 3（附录 4）规定。

7.3.5 B 级舱壁、衬板、天花板(复合岩棉板/金属蜂窝板/硅酸钙板/无机防火板等)的外观、尺寸、形位公差、抗冲击性/其他物理性能等应符合工厂产品技术标准要求。

7.3.6 需要时，可对隔热材料和其他的非金属材料进行无石棉取样、封样并送 CCS 认可的测试机构进行无石棉测试或认可。

7.3.7 为满足 MSC.337(91)《船上噪声等级规则》第 6 章 6.2 要求的产品应在中国船级社认可的检测和试验机构对其进行空气声隔声指数测试，具体测试方法见中国船级社《船舶及产品噪声控制与检测指南》第 3 篇第 4 章。

7.4 试验报告

7.4.1 隔热材料，不燃性试验报告，应符合 IMO 2010 FTP Code Part 1。作为 A、B、H 级甲板和舱壁耐火试验日前的隔热材料不燃性试验报告有效期应在 24 个月之内，或具有有效的 CCS 不燃材料认可证书；

7.4.2 耐火分隔，标准耐火试验报告，应符合 IMO 2010 FTP Code Part 3 或 ISO/TR834-3 & IMO 2010 FTP Code Part 3；

7.4.3 B 级分隔中所使用的胶粘剂：低播焰性试验报告，应符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 5 部分（IMO 2010 FTP Code Part 5）；

7.4.4 B 级分隔中所使用的 PVC 膜、装饰板：低播焰性试验报告，应符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 5 部分；烟气及毒性报告，应符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 2 部分或 IMO 2010 年 FTP 规则附件 2；发热量报告，应符合 ISO1716:2010 或 IMO 2010 年 FTP 规则附件 2；

7.4.5 申请认可用的试验报告应不超过 5 年。如果根据数份不同日期的试验报告，则以最早的报告为准。在证书换新时，如果试验报告不超过 15 年且产品的部件或结构未经变动，则不需要重新进行试验即可更新型式认可证书。

7.4.6 2013 年 7 月 1 日前仍可按照旧版 FTP 规则（1996 年 FTP 规则）进行耐火试验，试验报告的有效期最长不超过 15 年。

7.4.7 中国船级社认可的空气声隔声指数检测和试验机构，应该提供中国船级社统一规定的隔声测试试验报告格式。

7.4.8 防火试验的 A 级结构组件的细节，该细应节列入试验报告和型式认可中，以确保试验所确定的 A 级结构形式(包括隔热材料和装配方法)代表装于船上的结构，其细节具体如下：

绝缘材料的型号、厚度、密度和层数

碰钉和压圈的尺寸、类型、材料和安装方法

碰钉间距

碰钉与邻近连接件的最大间距

多层绝缘材料的连接件的布置(适用时)

扶强材及其周围的绝缘材料和钉扎细节

金属丝网、铝箔覆盖层等细节(如果试验中被使用)

型式认可试验报告应该包括 2010 年 FTP 规则附件 1 第 3 部分附录 1 第 2.1、3、2.2.3、6.1 和 9(10) 条有关信息。

型式认可证书应该包含试样图号

8 单件/单批检验

8.1 经认可后的 A 级、H 级舱壁/甲板：按 CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇第 3 章规定，认可后 CCS 不再对 A 级、H 级舱壁/甲板进行检验，但对于舱壁/甲板中所用的隔热材料（不燃材料）应按 CCS 相关的其他要求（如认可时确定的相关船舶行业标准或适当标准）申请 CCS 产品单件/单批检验，持产品证书/等效证明文件上船，以验证并确保实际敷设中的隔热材料（密度、厚度）及其安装固定方法与认可的结构一致。

8.2 经认可后的 B 级舱壁、衬板和天花板，单件/单批检验范围如下：

8.2.1 抽样：以同一型号、同一厚度、同一订单为一批。对每批中各型舱壁板、衬板和天花板的规格最多的产品抽取 3 块板进行外观、尺寸、形位公差检验；对于硅酸钙板/无机防火板，还要求工厂对常规出厂检验物理性能试样进行留样，以备 CCS 验船师现场检验。

8.2.2 检验要求

(1) 复合岩棉板/金属蜂窝板

- ① 复塑钢板：确认 PVC 膜进货质量证明文件并应符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 2 部分和第 5 部分对低播焰性、烟气及毒性和发热量的相关规定，持有 CCS 证书或试验报告；钢板牌号和厚度符合认可规定，持有钢厂质保书；
- ② 隔热材料（芯材）：应为 CCS 认可的不燃材料，符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 1 部分规定，型号、密度、厚度应符合批准图纸要求，并与认可时一致，持有 CCS 证书；
- ③ 胶粘剂：确认进货质量证明文件并应符合 IMO 2010 年 FTP 规则第 5 部分对低播焰性的规定，持有 CCS 证书。
- ④ 产品性能：外观检查、尺寸（长度、宽度、厚度）、形位公差，应符合认可时的有关规定。

(2) 硅酸钙板/无机防火板

- ① 饰面材料(装饰板)：应符合 IMO2010 年 FTP 规则第 2 部分和第 5 部分对低播焰性、烟气及毒性和发热量的相关规定，持有 CCS 证书；
- ② 产品性能：外观、尺寸（长度、宽度、厚度）、形位公差、密

度、抗折强度，应符合认可时的有关规定。

- (3) 产品应符合不含石棉成分规定，并提供有关无石棉声明或无石棉认可证书。