

钢质海船船体密性试验规范

1 范围

本规范规定了钢质海船船体密性试验的试验目的、试验条件、试验项目与程序和试验结果记录。

本规范适用于钢质海船船体密性试验。

2 试验目的

根据有关船级社的入级及建造规范或设计要求，对具有密性要求的船体部分和作为船体结构一部分的油、水箱柜，在完工后对其进行密性试验，检查该部分焊缝或结构的密性及强度。

3 试验条件

- 3.1 根据设计部绘制的“密性试验图”进行密性试验。在施工过程中，未经主管部门同意，不得任意更改试验方法和内容。
- 3.2 密性试验可根据船体所在部位、结构状况以及试验方法和要求，分别在组合件、分段、总段、船坞搭载或出坞后进行。
- 3.3 应在密性试验区域内、船体结构及预舾装等安装、焊接、矫正作业均已结束。
- 3.4 舱室内主要管路、接头、机座等已安装结束；与相邻舱室有密性要求的附件也应装焊结束。
- 3.5 检验部门对船体结构及预舾装件的装配、焊接应测量、检验，并对重要焊缝经无损探伤检验合格。
- 3.6 密性试验区域(舱室)应打扫清洁，并去除铁锈，使受检焊缝保持清洁和干燥。
- 3.7 对妨碍检视密性的附件、墩木、脚手架等应拆除移位。
- 3.8 密性试验时，若外界温度低于 0 度，应采取相应的防冻措施。

4 试验项目与程序

试验可根据船体结构强度及水密、油密等不同要求，采用灌水、冲水、淋水、充气（包括角焊缝密性试验）、抽真空、磁粉、着色等方法进行。

4.1 灌水试验

4.1.1 灌水试验是向被试验区域灌水至规定高度，经 15 分钟后，在保持该水压高度条件下检查焊缝有无渗漏情况。灌水试验可分为密闭区域的试验(如压载水舱、深油(水)舱，艏艉尖舱，油水箱柜等)及敞开区域的试验(如厨房、浴室、厕所等围壁门槛以下)。

4.1.2 灌水试验应按间隔或交叉顺序进行，相邻舱室不得同时进行灌水试验，以便于检验。

4.1.3 灌水时被灌水的舱室隔舱处，应适当加放船底龙骨墩和支撑，预防船体变形。

4.1.4 根据实际需要，在人孔上安装特制的人孔盖，其正面焊上直径 50mm 以上的钢管和空气管，作为注入用，以增加灌水的压头。

4.1.5 加压灌水的舱室最高点应有空气管，灌水后舱室顶部不应有空气垫。

4.1.6 灌水试验时，周围环境温度应不低于摄氏 0 度。否则可在水中加入防冻剂(如食盐、钝化剂等)或者采取提高舱内水温的方法，使水温保持 5 度左右。

4.1.7 试验过程中发现少量渗漏，可用粉笔作出标记，待水排泄后进行修补。修补后再进行局部真空试验。

4.1.8 渗漏焊缝修补长度应大于 50mm，避免采用短焊道修补。

4.2 冲水试验

4.2.1 用消防唧筒直接向接缝垂直喷水，检查接缝有无渗漏，一般适用于船体主要舱壁板、露天甲板、上层建筑外围壁、舱口围板、舱口盖及风雨密的门窗等。

4.2.2 冲水试验用喷嘴直径为 12.5mm，喷嘴离被试验接缝距离不大于 1.5m。

4.2.3 冲水压力至少为 0.2MPa (试验软管水压力应保证从试验点向上喷水高度不小于 20m)。

4.2.4 冲水试验时，操作人员与检查人员，一个在舱内，另一个在舱外，密切配合由下而上进行冲水检查。冲水试验前，应关闭舱口盖、水密门等设备。

4.3 淋水试验

用水淋在被试验的焊缝上，检查该焊缝是否渗漏，一般适用于第二层甲板室以上的外围壁及其门窗等(风雨密门除外)。

4.4 充气试验

4.4.1 充气试验是向密闭舱室注入压缩空气，在被检验的焊缝外面喷涂上检验液(如肥皂溶

液等)以检查接缝的渗漏情况。

4.4.2 通过特制人孔盖(盖上装有注气管接头、压力表及安全阀等)将空气注入被试验舱室。

4.4.3 如深舱等大的舱室,为防止事故,应在两处设置压力表及安全阀,压缩空气应通过压力调节器或减压阀输入。

4.4.4 充气试验压力为 0.02MPa,压力达到要求后,关闭进气阀,观察压力表上的指针是否很快下降,若指针迅速下降,要检查是否有漏焊或封闭不密之处。若压力稳定,静压 15 分钟后,无明显渗漏,将压力降至 0.014MPa,喷涂肥皂液开始检验焊缝。

4.4.5 试验时,若周围气温在摄氏 0 度以下,则应采用不凝洁的肥皂溶液。

4.5 角焊缝充气试验

4.5.1 角焊缝充气试验是对不开坡口的船体水密构件(如肋板、隔舱壁等)角焊缝根部充气,外部喷涂检验液,以检查角焊缝的渗漏情况。

4.5.2 角焊缝充气试验的区域,应是构成舱室边界的各种角焊缝接头。

4.5.3 对水密构件的纵骨无论是角钢、球扁钢、T 形材。穿过水密构件时,补板必须是整块的,不可加焊接接头。

4.5.4 角焊缝密性试验采用安装连接板形式按图 1,一端在连接板上安装压缩空气进气管接头,另一端在连接板上安装压力表接头,并在焊缝两端开止流孔,用电焊焊死,使被检验角焊缝达到全封闭。

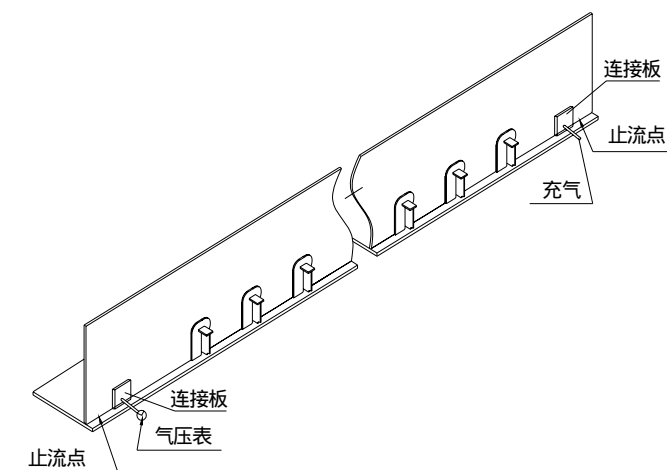


图 1 连接板形式

4.5.5 角焊缝密性试验的检验压力不得小于 0.14MPa。

4.5.6 角焊缝密性试验及检验方法。

4.5.6.1 开启球阀，压缩空气注入角焊缝根部间隙中。当压力表上指针超过 0.14MPa 时，关闭球阀，静压 15 分钟。

4.5.6.2 检查压力表指针有否下降。如在静压 15 分钟内有明显下降，则应检查接头和焊缝的渗漏情况，并寻找压力下降原因。如压力没有下降，可在角焊缝表面涂肥皂液，检查焊缝表面有否翻泡现象，当焊缝上检验液均无产生气泡即视为合格。

4.5.7 在试验过程中，如发现有渗漏，应用粉笔作出标记，待排气后进行修补，修补焊缝长度应大于 50mm，修补后，可改作真空试验或着色试验。

4.5.8 试验完工后，连接板上压缩空气管子接头和压力表管子接头必须用电焊补满。

4.6 抽真空试验

抽真空密性试验的角焊缝和对接缝必须是构成舱室边界的船体水密构件（如舱室外板对接、肋板、横舱壁、纵舱壁等）。

4.6.1 为了能看清焊缝渗漏情况，真空箱必须是透明的。

4.6.2 抽真空装置按图 2。



图 2 抽真空装置

4.6.3 真空试验方法，先将肥皂液涂在要检查的焊缝上，将真空罩罩住焊缝。开启球阀，抽出真空箱内空气，真空压力为 0.015MPa ~ 0.02MPa，然后检查焊缝有否翻泡现象，如无翻泡即视为合格。

4.6.4 在试验时，如发现有翻泡渗漏应进行返修，返修焊缝长度应大于 50mm，返修后再进行试验。

4.7 磁粉试验

4.7.1 对部分要求做密性试验的舱室边界角焊缝为深熔焊的接头，不能做角焊缝密性试验，采用磁粉试验方法来检验焊缝的密性。

4.7.2 深熔角焊缝焊接结束后，必须经船检、船东认可后，才能做磁粉试验。

4.7.3 磁粉试验是将焊缝磁化后，在其表面喷洒有磁性的介质，目视磁粉在焊缝上的分布情况来判定缺陷的性质形状和大小。

4.8 着色试验

4.8.1 对局部要求做密性试验的角焊缝，在不能做真空或角焊缝气密试验的状态下可用着色试验代替。

4.8.2 做着色试验的焊缝必须经船检、船东认可合格后，才能进行。

4.8.3 着色试验是在焊缝表面用喷洒着色剂的方法来显示焊接缺陷的性质、形状和大小。

5 试验结果记录

试验后，应在每个试验项目后进行试验结果记录，试验结果用方框 ☐ 内的符号表示：

表示试验结果符合要求；☒ 表示试验结果有缺陷；× 表示试验结果不符合要求。

- 5.1 灌水试验..... ☐
- 5.2 冲水试验..... ☐
- 5.3 淋水试验..... ☐
- 5.4 充气试验..... ☐
- 5.5 角焊缝充气试验..... ☐
- 5.6 抽真空试验..... ☐
- 5.7 煤油试验..... ☐
- 5.8 磁粉试验..... ☐
- 5.9 着色试验..... ☐