

## 船舶船体建造中的控制要点

作者:黄建 来源:中国水运杂志 日期:2008年11月10日 点击:

**摘要:** 针对当前国内热火朝天的造船形势, 结合自身工作实际, 提出在船体检验中所要重点控制的要点。

**关键词:** 控制 过程 电焊 强度 质量

近年来, 我国沿海地区造船业形势较好, 全国造船总量逐年增长, 中国已成为全球重要的造船中心之一。如此迅猛的发展势头给船舶检验部门带来了一定的压力, 如何把好船舶质量关已成为当前船检工作的重点。本人结合近几年来的工作实践, 从船舶在建造过程中船体方面所要控制的几点要点浅谈如下。

### 控制船舶各种中心线、理论线的精度

在整艘船舶的建造过程中, 所有构建的安装定位都离不开参考标准理论线, 否则就无法达到船舶的原始设计结果, 最终导致船舶的重量重心、稳性等各项船舶性能都偏离设计要求。所以控制好各种理论线的精度对造好船舶来说是尤为重要的。从刚开始的船台基线到船舶的龙骨中心线以及各种骨材的安装理论线, 我们都应该通过各种手段控制其精度。现在很多民营船厂已逐步发展到建造万吨级船舶的阶段, 所以分段(分片)建造工艺也已经在民营船厂得到应用发展, 但出于船厂本身的管理水平及工人的素质低下, 船舶的建造精度有所忽视, 在建造过程中不按理论线, 比如在某船厂发现内底板的内底纵骨在装配过程中没有理论线导致纵骨间距不均匀。还有在一家小型船厂发现由于没有控制好船舶中心线导致下水后船舶浮态不正常。随着大吨位船舶的不断发展, 对船舶的精度必将提出更高的要求, 所以我们在建造检验的全过程都要控制好各种理论线。

### 控制焊缝形状和尺寸不符合要求

在钢质船舶建造过程中, 焊接是重要工序之一。焊缝金属重量占船体重量的1%~1.5%, 焊接工时占船舶建造总工时的30%~40%。船舶航行中的安全性, 取决于船体强度和水密性, 而强度和水密性在很大程度上决定于焊接质量的优劣。焊缝形状和尺寸不符合要求, 即焊缝沿长度方向宽窄不齐, 焊缝截面不丰满或增强高高低不均等, 均由多种原因造成, 如焊工施焊时焊条不正确的摇动和移动不均匀, 焊缝坡口边缘不齐等。在焊接过程中, 当电流过小或焊接速度太慢时, 会使焊缝的增强高过高。有人误认为焊缝的增强高愈高, 焊缝强度也愈大, 殊不知这会引起应力集中, 且易产生裂纹。要想控制这种情况的发生, 就应该督促船厂选择合理的坡口角度和均匀的装配间隙; 保持正确的运条角度匀速运条; 根据装配间隙变化, 随时调整焊速及焊条角度。视不同的钢板厚度, 正确选择焊接工艺参数, 一般8mm左右厚板对接焊, 开破口后焊缝间隙为0~3.5mm左右, 焊接坡口各搭接2~3mm, 焊缝宽度以14mm左右为宜, 焊缝增强高1~2mm为宜, 不应超过3mm。

### 控制角焊缝高度

钢质船体在装配焊接过程中，存在大量的角焊缝，如旁内龙骨与实肋板间角焊缝；中、旁内龙骨（中桁材旁桁材）与底板或面板间的角焊缝；横舱壁与底板、甲板与舷顶列板间的角焊缝等。有的船舶角焊缝高度不够，有效工作截面减少，焊接接头强度降低，在受载或外力作用下，易造成船舶局部变形损坏。2004年浙江温州地区的船舶断裂事故就很大程度上和甲板板与舱口围板及舷顶列板的角焊缝质量和高度不足有关。还有一艘载重一千多吨的运砂船从中断裂，原因之一就是旁内龙骨与实肋板间角焊缝高度不够。因在船体装配工艺中旁内龙骨被实肋板间断，完全靠角焊缝连接，在同一横剖面上存在角焊缝高度不够的缺陷，极易酿成船舶断裂事故。所以现场验船师一定控制重要角焊缝的高度，并对重要角焊缝逐条检查，用焊接检验测量其高度，确保焊缝有效工作截面满足强度要求。尤其对长大开口船舶船艏0.4L船长范围内的角焊缝焊缝，要重点监督把关。

#### 控制重点部位低氢型焊条的使用

《钢规》（2006版）规定：船体大合拢时的环形焊缝和纵桁材对接缝；具有冰区加强的船舶，船体外板端接缝和边接缝；桅杆、吊货杆、吊艇架、系缆桩等承受强大载荷的舾装件及所有承受高应力的零部件的焊缝；要求具有较大刚度的构件，如艏框架、尾框架、尾轴架等，及其与外板和船体骨架的接缝；主机基座及其相连接的构件等处焊缝。以上焊缝应采用低氢型焊条焊接。但氢元素属有害杂质，焊接时，含氢较多的电焊条，易产生气孔、裂纹等焊接缺陷，而且施焊也相对要困难点，特别是对新焊工来说比较难以把握焊接质量，所以往往在造船过程中就偷梁换柱，在原本规定要用低氢焊条的焊缝上使用普通焊条来焊。严重影响船舶强度。我们验船师如何来控制此类现象的发生呢？首先在船舶开工会议上应该强调低氢焊条的使用，其次平时的检验过程中要重点抽查，因为低氢焊条在施焊过程中容易飞溅，所以焊缝外观较不光顺、飞溅残留物较多。因此只要你细心观察就比较容易辨别是否是用低氢焊条施焊的。这样我们就基本上能控制整条船低氢焊条的使用了，从而保证了船舶的总纵强度和局部强度。

#### 控制焊缝形势不规范

船体角焊缝多为双面连续焊，但也有些次要构件采用单面连续焊或双面间断角焊。但规范另有规定：当船体构件采用间断角焊时，对下列部位在包角焊缝的规定长度内应采用双面连续角焊缝：（1）肘板趾端的包角焊缝长度应不小于连接骨材的高度，且不小于75mm；（2）型钢端部，特别是短型钢的端部削斜时，其包角焊缝长度应不小于型钢的高度且不小于削斜长度；（3）各种构件的切口、切角和挖孔焊的端部处，以及其构件的垂直交叉连接处的包角焊，当板厚大于12mm时，包角焊缝的长度应不小于75mm，板后小于或等于12mm时，其包角焊缝长度应不小于50mm。而在实际造船中，往往存在连续焊未连续，间断焊的焊缝长度不足或间距过大，大大降低了焊缝的有效工作截面。间断焊时肘板的止端、型钢的端部往往都达不到规范的要求，这些地方往往是被人们所忽视的，但情况严重的话会成为船舶发生结构破坏的起点。所以规范焊缝形势不容忽视。

#### 控制船舶构件的不规范开孔

船舶从下到上大大小小的开孔成千上万，包括双层底下的流水孔、通焊孔、透气孔等。由于数量之多，假如每个孔都是不规范的，那么不规范的N次方也必将给船舶的安全带来严重隐患。笔者发现目前前造5000吨级以下船舶时，很多船厂在开孔时随意性较大，流水孔要么开的很小，到时压载水中一有垃圾就堵死，要么就很大，破坏了船底构件的强度。在机舱区域的强横梁、甲板纵桁上电缆孔往往高度过大或没有补偿板，大大折减了构件的强度。还有开孔的数量、位置也是不规范的。曾有一条船的双层底下的加强肘板趾端的正下方开了流水孔，钢规中在应力集中区域不准开孔的规定。所以我们在平时的检查中应重点关注一下船舶的开孔问题，必要时可以参阅《全国船舶标准化技术委员会专业标准》，已避免船舶因开孔不规范产生的严重后果。

船舶图纸是造好高质量船舶的重要保障，是按照各种规范的规定设计出来，且经船检审图部门审查批准后盖章的。有的船舶在建造过程中，现场施工人员按照自己的想法或经验制作，有的还露装构件，未体现出船舶的设计意图，对船舶的建造质量和使用性能造成严重影响。在全国开展低质量船舶整治过程中，笔者参与检验的船舶中有许多存在顶边舱内构件漏装现象，也从船东处得知该船在装载货物时经常有异响，这种低质量船的根源就是造船方为了追求利润最大化而擅自偷工减料，不按图施工。另外，笔者在某厂检查时发现一艘5000吨级的多用途船图纸中舱口围板上的水平加强筋是D20的板，后来被施工人员换成尺寸差不多的球扁钢，但钢的等级是完全不一样的。由此可见目前小型民营船厂的施工人员随意性还是较大，只有按图施工，才能保证船舶的建造质量。

[发表评论](#)

[告诉好友](#)

[打印此文](#)

[收藏此文](#)

[关闭窗口](#)

上一篇：[内河船舶载重线勘划中的隐忧](#)

下一篇：[船舶信号设备的安装及检查](#)

## 文章评论

### 特别推荐

- [行业报告] 长三角内河船员调查报告
- [风险投资] 地主港融资策略及实现条件
- [港口研究] 港口之春：宏观经济走到“十字街头”
- [航运研究] 积极推进航运企业收费标准化
- [内河航运] 建设长江黄金水道 发展现代长江航运
- [行业视点] 金融危机对全球海运市场影响渐显
- [行业视点] 美国金融危机对航运业的影响及应对措施
- [世界航运] 马士基集装箱盈利飙升91%

### 友情连接

### 相关文章

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| 改变船舶年度检验方式 加强营运船舶管理工作 | 03-06 |
| 内河小型客渡船救生设备不容忽视       | 03-02 |
| 应进一步完善船舶压载水管理         | 03-02 |
| 船舶信号设备的监督检查           | 03-02 |
| 船舶管理缺陷的认定及规避          | 02-10 |
| 黄河客渡船应加快更新换代步伐        | 10-21 |
| 船舶信号设备的安装及检查          | 10-07 |
| 内河船舶载重线勘划中的隐忧         | 08-11 |
| 运用数据库 改进船检管理          | 05-28 |
| 船级社与时俱进               | 04-28 |

