



R32

中华人民共和国船舶行业标准

CB/T 3416~3429—92

船舶轴系、螺旋桨和舵系
修理技术标准

1992-11-03 发布

1993-05-01 实施

中国船舶工业总公司 发布

中华人民共和国船舶行业标准

船舶舵系舵杆修理技术要求

CB/T 3425—92

分类号:R32

1 主要内容与适用范围

本标准规定了船舶舵杆修理或换新的技术要求。

本标准适用于钢质海船舵杆的修理,其它类型船舶可参照使用。

2 引用标准

CB 773 结构钢锻件技术条件

CB/Z 70 钢铁铸锻件的正火与退火

《钢质海船入级与建造规范》 1989 年 中华人民共和国船舶检验局

3 舵杆换新的材质要求

3.1 舵杆直径为 250 mm 以下时,可采用轧制圆钢制造,并无需进行热处理。直径大于 250 mm 时应采用锻钢,热处理按

中国船舶工业总公司 1992-11-03 批准

1993-05-01 实施

照 CB/Z 70 的要求进行。

3.2 冰区航行船舶,舵杆应根据有关船级社规范进行冰区加强。

3.3 换新舵杆,材料应根据图纸或原舵杆材料选用,并满足 CB 773 要求。

3.4 舵杆法兰允许采用锻焊混合结构,锻件含碳量不超过 0.23%,残余元素总含量不超过 0.80%。

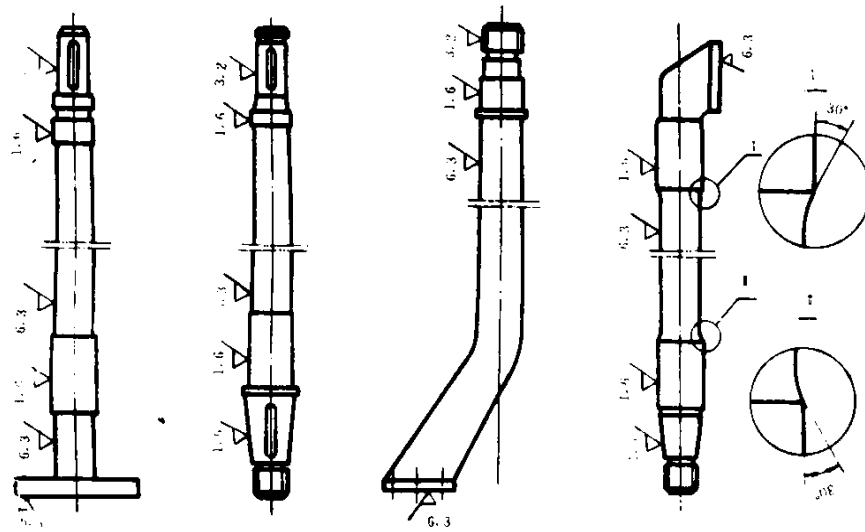
4 舵杆加工

4.1 有垂直法兰的舵杆,其弯曲段的截面变化应平缓过渡,法兰根部圆角半径不得小于舵杆直径的 0.12 倍。

4.2 舵杆直段,其截面直径变化处过渡圆角的切线交角不得大于 30°。

4.3 舵杆粗加工后应消除内应力。当无条件进行热处理时,可用时效方法处理或用减小切削量的方法(最后 3~4 次的切削量每次应小于 0.2 mm)代替热处理。

4.4 舵杆精加工表面粗糙度不得低于图 1 要求。



a. 双支承平衡舵舵杆 b. 悬挂舵舵杆 c. 转轴舵舵杆 d. 转轴舵舵轴

图 1

4.5 当新制或铣削舵杆垂直法兰时,端面最大跳动量不得大于 0.05 mm。

4.6 舵杆键槽中心线与舵杆中心线平面的对称度公差值不得超过 0.10 mm,键槽两侧工作面平行度公差值不得大于 0.15 mm/m,键槽深度偏差不得大于 0.15 mm/m。

4.7 舵杆轴承挡圈槽底根部圆角半径为 2~5 mm。

4.8 舵杆锥体精加工后,与样板的贴合度不得低于表 1 的规定。

表 1

锥体长度 mm	50~80	>80~ 120	>120~ 250	>250~ 315	315~ 400	>400~ 500	>500~ 800
贴合度 %	95	95	90	85	80	80	75

4.9 舵杆工作轴颈加工的圆度、圆柱度、同轴度公差值不得超过表 2 的规定。

表 2

mm

舵杆直径	轴颈圆度和圆柱度公差值				轴颈同轴度公差值	
	过盈配合轴颈		间隙配合轴颈			
	新制	修理	新制	修理	新制	修理
50~80	0.020	0.040	0.050	0.100	0.04	0.06
>80~120	0.025	0.045	0.060	0.120	0.05	0.08
>120~180	0.030	0.050	0.070	0.140	0.07	0.10
>180~260	0.035	0.055	0.080	0.160	0.10	0.15
>260~360	0.040	0.060	0.090	0.180	0.14	0.20
>360~500	0.045	0.065	0.100	0.200	0.18	0.25
>500~800	0.050	0.070	0.120	0.240	0.20	0.30

4.10 转轴舵舵轴法兰平面与舵轴中心线平行度公差值不得大于 0.10 mm/m 或按尾柱法兰平面为基准校中。

5 舵杆护套

5.1 舵杆护套可采用青铜或不锈钢制造,材料要求按《钢质海船入级与建造规范》有关规定。

5.2 舵杆护套的长度应大于舵承实际工作长度,且上下至少各余 50 mm

5.3 护套经粗加工后须进行密性试验,试验压力不得低于 0.2 MPa,5min 内不得渗漏。

5.4 舵杆护套壁厚、极限壁厚及安装过盈值按表 3 规定。

表 3 mm

舵杆直径	铜 护 套		不锈钢护套		铜护套安 装过盈值	不锈钢护 套安装 过盈值
	壁厚	极限壁厚	壁厚	极限壁厚		
80~100	5.0~ 6.0	2.5	5.0	2.5	0.017~ 0.106	0.014~ 0.085
>100~ 120	6.0~ 8.0	3.0			0.025~ 0.114	0.020~ 0.091
>120~ 140	8.0~ 10.0	4.0	6.0~ 8.5	3.0	0.029~ 0.132	0.023~ 0.110
>140~ 160					0.037~ 0.140	0.026~ 0.112

续表 3

mm

舵杆直径	铜 护 套		不 锈 钢 护 套		铜护套安 装过盈值	不 锈 钢 护 套安 装 过盈值
	壁厚	极限壁厚	壁厚	极限壁厚		
>160~ 180	10.0~ 12.0	5.0	8.0~ 12.0	4.0	0.045~ 0.148	0.036~ 0.120
>180~ 200					0.050~ 0.168	0.040~ 0.134
>200~ 225	12.0~ 16.0	6.0	10.0~ 14.0	5.0	0.058~ 0.176	0.046~ 0.141
>225~ 250					0.068~ 0.186	0.054~ 0.149
>250~ 300					0.077~ 0.210	0.062~ 0.168
>300~ 315	16.0 ~20.0	8.0	14.0~ 17.0	7.0	0.089~ 0.222	0.071~ 0.178
>315 ~355					0.101~ 0.247	0.081~ 0.198
>355~ 400					0.119~ 0.265	0.095~ 0.212
>400~ 450	20.0~ 24.0	10.0	17.0~ 21.0	8.0	0.135~ 0.295	0.108~ 0.236
>450~ 500					0.155~ 0.315	0.124~ 0.252
>500~ 550	24.0~ 30.0	12.0	21.0~ 26.0	10.0	0.175~ 0.325	0.140~ 0.260
>550~ 600					0.195~ 0.345	0.156~ 0.276
>600~ 800	30.0~ 35.0	14.0	26.0~ 30.0	12.0	0.215~ 0.365	0.172~ 0.292

5.5 舵杆工作轴颈允许补焊或用不锈钢堆焊作保护层,其加工后护层最小厚度不得小于 3 mm。焊前舵杆应预热,预热温度按表 4 规定。焊后应作消除内应力处理。

表 4

舵杆钢材含碳量, %	≤ 0.20	$> 0.20 \sim 0.30$	> 0.30
堆焊预热温度, $^{\circ}\text{C}$	100~120	120~150	150~250

5.6 舵杆堆焊切槽端部距直径变化处的距离 A 不得小于 20 mm,堆焊层上截面变化处距切槽端部的距离 B 不得小于 15 mm,切槽根部圆角半径 R 不得小于 3 mm,见图 2。

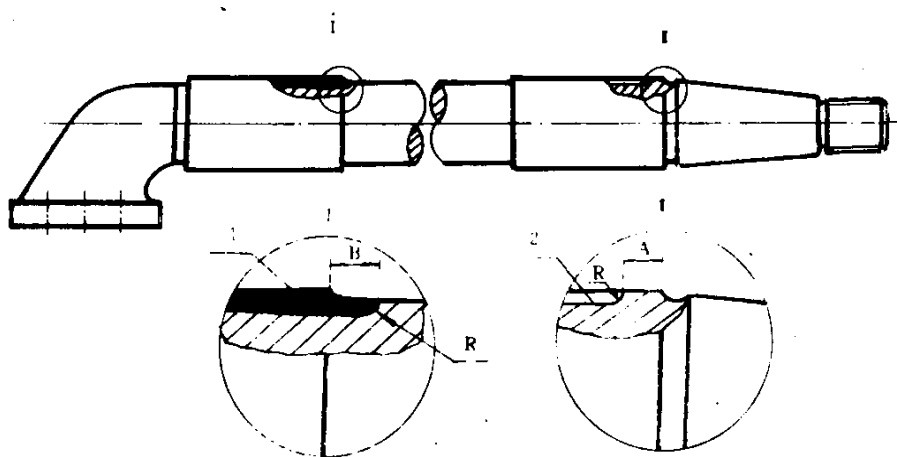


图 2

1—堆焊层;2—堆焊层切槽

6 舵杆修理

6.1 舵杆与舵柄配合轴颈修理

6.1.1 舵杆与舵柄配合松动时,舵杆轴颈允许金属喷镀或补焊光车,其光车后的公差不得超过表 2 的规定。

6.1.2 轴颈的局部锈蚀、拉伤或碰伤,当深度不超过公称直径的 1%时,允许进行手工修整,允许遗留残痕圆滑过渡。

6.1.3 键槽补焊后应进行局部热处理,舵杆加工要求见 4.5 条,并用探伤检查有无裂纹。

6.2 舵杆与舵承配合轴颈修理

6.2.1 锈蚀面积超过总面积 25%时应进行光车、补焊或堆焊不锈钢护层。

6.2.2 轴颈光车后直径减小值不得超过公称直径的 10%,个别残留斑痕深度不得超过 0.5 mm。

6.3 舵杆法兰工作面修理

6.3.1 舵杆法兰接合平面非连片的腐蚀面积不超过总面积 25%时,允许手工修整。

6.3.2 锈蚀面积超过总面积 25%时应进行铣削平面,此时法兰厚度减小值不得大于公称厚度的 10%,超过 10%时必须进行强度校核。

6.4 舵杆裂纹的修理

6.4.1 注意检查舵杆应力集中部位,如直径变化处、键槽四周、法兰螺孔等处。

6.4.2 检查方法可采用涂油法,浸蚀法、磁力探伤或超声波探伤等。

6.4.3 舵杆上的细小纵向裂纹为 2~3 条时,允许手工修理。

6.4.4 舵杆不允许有横向裂纹存在。纵向裂纹长不超过轴颈公称尺寸的 $1/4$, 数量不超过 3 条且不在同一母线上, 深度不超过公称直径的 5% 时, 允许进行焊补修理。

6.4.5 止裂孔深度应深于裂纹深度 $2\sim 3\text{ mm}$ 。

6.4.6 裂纹处的批凿槽为 V 型, 其夹角不大于 60° 。

6.5 舵杆弯曲修理

6.5.1 舵杆弯曲时检查直线度, 其公差值不大于安装间隙的 0.7 倍时可继续使用。

6.5.2 舵杆直线度不大于 2 mm/m 时允许冷校直; 直线度大于 2 mm/m 时, 应进行热校直, 此时加热温度不得大于 650°C 。

6.5.3 舵杆校直后, 残余变形允许用切削方法消除。

6.6 舵杆扭转变形修理

6.6.1 当舵杆扭转角不大于 10° 时, 允许加宽键槽使用, 加宽后键槽宽度应小于 0.33 倍舵杆直径。

6.6.2 当扭转角为 $10^\circ\sim 30^\circ$ 时, 应进行探伤检查, 重开键槽, 整体退火处理。

6.7 舵杆焊接

6.7.1 舵杆焊接换新件, 材料应符合母材化学成份要求, 含碳量不得超过母材含碳量的 10%, 有害杂质不得超过母材含量。

6.7.2 新旧舵杆对接处开坡口如图 3。

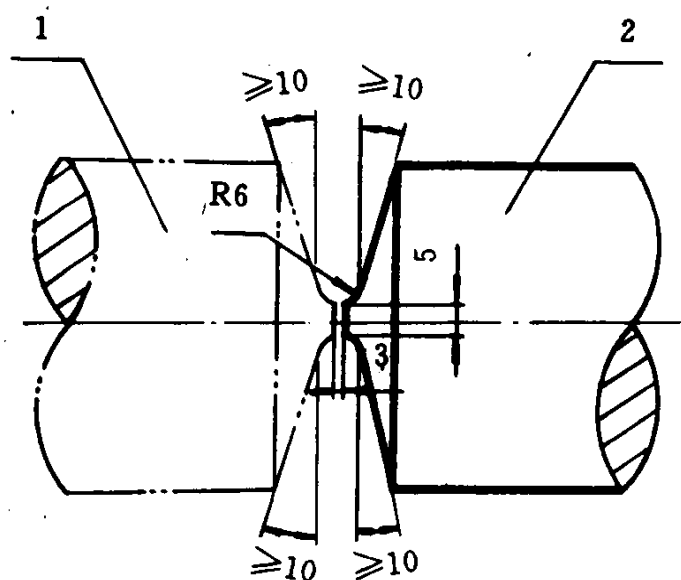


图 3

1—旧舵杆;2—换新舵杆

6.7.3 焊接前必须作焊样试验,试验合格后方能焊接。

附加说明:

本标准由全国海洋船标准化技术委员会修船分技术委员会提出。

本标准由天津修船技术研究所归口。

本标准由新港船厂负责起草。

本标准主要起草人贾承天、胡金刚、王惠琴。