

## 前 言

本标准是在 YB/T 897—1985《电焊锚链用圆钢技术条件》基础上,结合我国锚链圆钢生产和使用情况而制定的。其中化学成分、力学性能与国际船级社统一要求及中国船级社规范一致。

本标准在 YB/T 897—1985 基础上对下列技术内容进行了修改:

- 标准名称定为《船用锚链圆钢》;
- 牌号定为 CM370、CM490、CM690;
- 取消 1、2、3 级锚链的等级规定;
- 将 CM370 硅质量分数改为 0.15%~0.35%,CM490、CM690 硅质量分数改为 0.15%~0.55%,CM490、CM690 磷、硫质量分数上限改为 0.035%;
- 规定了钢中加入 V、Ti、Nb 元素的方法及含量下限;
- 参照现行国际船级社统一要求,在 YB/T 897 基础上,对尺寸偏差进行了调整。

自本标准实施之日起,YB/T 897—1985《电焊锚链用圆钢技术条件》作废。

本标准由原国家冶金工业局提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:重庆钢铁(集团)公司、江阴兴澄钢铁有限公司、上海五钢(集团)公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:宿 艳、曾谨涛、郭 燕、柳泽燕、沈建铝、李国忠。

## 船用锚链圆钢

Steel bars for ship anchor chain

## 1 范围

本标准规定了热轧船用锚链圆钢的尺寸、外形、质量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则和包装标志及质量证明书。

本标准适用于直径为 13.0 mm~190.0 mm 的锚链圆钢(以下简称圆钢)。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效,所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 222—1984 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差  
GB/T 223.3—1988 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啉甲烷磷钼酸重量法测定磷量  
GB/T 223.5—1997 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量  
GB/T 223.10—2000 钢铁及合金化学分析方法 铜铁试剂分离-铬天青 S 光度法测定铝含量  
GB/T 223.11—1991 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量  
GB/T 223.14—2000 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量  
GB/T 223.16—1991 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量  
GB/T 223.18—1994 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量  
GB/T 223.24—1994 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-丁二酮肟分光光度法测定镍量  
GB/T 223.63—1988 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量  
GB/T 223.64—1988 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量  
GB/T 223.68—1997 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量  
GB/T 223.71—1997 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量  
GB/T 223.74—1997 钢铁及合金化学分析方法 非化合碳含量的测定  
GB/T 228—1987 金属拉伸试验方法  
GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法  
GB/T 232—1999 金属材料 弯曲试验方法  
GB/T 2101—1989 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定  
GB/T 2975—1998 钢及钢产品力学性能试验位置及试样制备  
GB/T 4336—1984 碳素钢和中低合金钢的光电发射光谱分析方法  
GB/T 6397—1986 金属拉伸试验试样  
GB/T 17505—1998 钢及钢产品交货一般技术要求

## 3 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容:

- a) 标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 交货质量(理论质量或实际质量);
- e) 尺寸与外形;
- f) 冲击温度(牌号 CM690);
- g) 特殊要求(如有要求,见 6.5)。

#### 4 牌号

- 4.1 圆钢的牌号由 CM 和抗拉强度最小值组成,C、M 分别为“船”、“锚”的汉语拼音首位字母。
- 4.2 圆钢的牌号和直径应符合表 1 规定。根据需方要求并在合同中注明,可以生产其他牌号的圆钢。

表 1 圆钢直径 mm

牌 号	圆钢公称直径
CM370	13~42
CM490	13~190
CM690	18~190

#### 5 尺寸、外形、质量及允许偏差

##### 5.1 尺寸及允许偏差

- 5.1.1 圆钢尺寸及允许偏差应符合表 2 规定。根据需方要求并在合同中注明,可以生产其他规格的圆钢。

表 2 圆钢公称直径、允许偏差及理论质量

圆钢公称直径 $d$ /mm	允许偏差/mm	理论质量/(kg/m)	圆钢公称直径 $d$ /mm	允许偏差/mm	理论质量/(kg/m)
13.0	±0.4	1.04	66.0	±1.0	28.86
14.5		1.30	68.0		28.50
17.0		1.78	70.0		30.20
18.0		2.00	72.0		31.96
20.0		2.47	75.0		34.70
			78.0		37.51
			80.0		39.50
21.0	±0.5	2.72	83.0	±1.1	42.47
22.0		2.98	86.0		45.60
23.0		3.26	89.0		48.84
25.0		3.85	92.0		52.18
			94.0		54.48
			97.0		58.01
		99.0	60.43		
32.0	±0.7	6.13	102.0	±1.4	64.14
34.0		7.13	105.0		68.00
36.0		7.99	108.0		71.91
38.0		8.92	110.0		74.60
40.0		9.86	114.0		80.13
42.0		10.90	117.0		84.40
44.0		11.94	120.0		88.80
46.0		13.05	125.0		96.30
48.0		14.20			
50.0		15.40			
52.0	±0.8	16.67		±2.0	
54.0		17.98			
56.0		19.30	130.0		104.0
58.0		20.70	≥131.0		—
60.0		22.20			
62.0		23.70			
64.0		25.25			

5.1.2 圆钢按理论质量或实际质量交货。当按理论质量交货时,其单位质量计算按表 2 规定执行。

5.1.3 圆钢的不圆度应符合表 3 规定。

表 3 圆钢不圆度

圆钢公称直径 $d$ /mm	不圆度 不大于
$\leq 40$	公称直径公差的 50%
$> 40 \sim 85$	公称直径公差的 70%
$> 85$	公称直径公差的 75%

5.2 长度及允许偏差

5.2.1 圆钢通常长度为 2 500 mm~7 000 mm。

5.2.2 根据需方要求,可按定、倍尺长度交货,其长度允许偏差为+50mm。允许有非定尺长度,其质量不超过交货质量的 10%。

5.3 外形

5.3.1 弯曲度

圆钢每米弯曲度不大于 4.0 mm,总弯曲度不大于总长度的 0.4%。

5.3.2 端部

圆钢两端的切斜度不得大于公称直径的 30%。用剪切机剪切的圆钢端头允许有局部变形。

6 技术要求

6.1 牌号及化学成分

6.1.1 钢的化学成分(熔炼分析)应符合表 4 的规定。

表 4 化学成分 %

牌号	C	Mn	Si	P	S	Als
CM370	$\leq 0.16$	0.40~0.70	0.15~0.35	$\leq 0.040$	$\leq 0.040$	—
CM490	$\leq 0.24$	1.10~1.60	0.15~0.55	$\leq 0.035$	$\leq 0.035$	$\geq 0.015$
CM690	$\leq 0.33$	1.30~1.90	0.15~0.55	$\leq 0.035$	$\leq 0.035$	

6.1.2 可测定总铝(Alt)含量代替酸溶铝(Als)含量,此时总铝质量分数应不小于 0.020%。

6.1.3 钢中允许加入 V、Nb、Ti 等微量元素。

6.1.4 对牌号 CM690 可按表 5 规定单独或以任一混合形式加入微量元素,当单独加入时,其含量应符合表 5 的规定,混合加入两种或两种以上元素时,其总质量分数不得大于 0.12%。

表 5 微量元素 %

牌号	V	Nb	Ti
CM690	$\leq 0.10$	$\leq 0.05$	$\leq 0.02$

6.1.5 在力学性能符合本标准规定的情况下,Mn、Si 下限可不限。

6.1.6 钢中残余镍、铬的质量分数应各不大于 0.30%,铜的质量分数应不大于 0.25%。供方如能保证,可不进行分析。

6.1.7 成品钢材化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.2 冶炼方法

钢由氧气转炉或电炉冶炼。

6.3 交货状态

圆钢以热轧状态交货。

## 6.4 力学性能和工艺性能

## 6.4.1 圆钢的力学性能和工艺性能应符合表 6 规定。

表 6 力学性能和工艺性能

牌号	力学性能				冲击试验 $A_{KV}/J$ 不小于	冷弯试验 180°	试料状态
	拉伸试验						
	屈服点 $\sigma_s/MPa$ 不小于	抗拉强度 $\sigma_b/MPa$	断后伸长率 $\delta_5/\%$ 不小于	断面收缩率 $\psi/\%$ 不小于			
CM370	—	370~490	30	—	—	$d=a$	热轧
CM490	295	490~690	22		27(0℃)	$d=1.5a$	
CM690	410	$\geq 690$	17	40	60(0℃) 35(-20℃)	—	热处理

注

- 1 CM690 的冲击试验温度应在订货时注明, 当未注明时作 0℃ 冲击。
- 2 试料热处理制度为: 正火、正火+回火或淬火+回火。

6.4.2 直径不小于 25 mm 圆钢的冷弯试验, 如试样不经切削则弯心直径应较表 6 所列数据再加一个试样直径“ $a$ ”。

6.4.3 V 型冲击试验结果判定按 GB/T 17505—1998 第 8.3.4.2 条执行。

## 6.5 特殊要求

根据需方要求并在合同中注明, CM490、CM690 圆钢的横截面酸浸低倍组织试片上, 不得有目视可见的缩孔、气泡、裂纹和白点缺陷; 其酸浸低倍组织级别应为: 一般疏松不大于 3 级, 中心疏松不大于 3 级, 偏析不大于 3 级。

## 6.6 表面质量

6.6.1 圆钢表面不得有目视可见的裂纹、结疤、折叠和夹杂。

6.6.2 圆钢表面允许有局部发纹、拉裂、凹坑、麻点和划痕, 但缺陷的深度或高度从实际尺寸算起, 不得超过该圆钢尺寸允许偏差之半。

6.6.3 圆钢表面缺陷允许清除, 清除处应圆滑无棱角, 清除应沿纵向进行, 清除深度从实际尺寸算起不得超过该圆钢尺寸公差之半, 清除宽度不得小于清除深度的五倍。同一截面达到最大清除深度不得多于一处。

## 7 试验方法

7.1 每批圆钢的检验项目、取样数量、取样部位和试验方法应符合表 7 规定。

表 7 圆钢的检验项目、取样数量和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分 (熔炼分析)	1	GB/T 222	GB/T 223 GB/T 4336
2	拉伸	1	同一支试料上 距表面 $d/6$	GB/T 228、GB/T 6397
3	冷弯	1		GB/T 232
4	冲击	3		GB/T 229
5	尺寸	逐根	整根材上	卡尺、千分尺
6	表面	逐根	整根材上	目视

## 7.2 拉伸、冷弯和冲击试验试样的制备:

7.2.1 对直径不大于 40 mm 的圆钢应保留圆钢轧制面,不经切削加工进行拉伸试验,当试验机能力不够时,允许将试样进行车削或切削部分截面。

7.2.2 对直径大于 40 mm 圆钢的拉伸、冷弯、冲击试样的制备,按 GB/T 2975 的规定执行。按图 1 规定的位置取样。

7.3 化学分析的仲裁方法按 GB/T 223 进行。

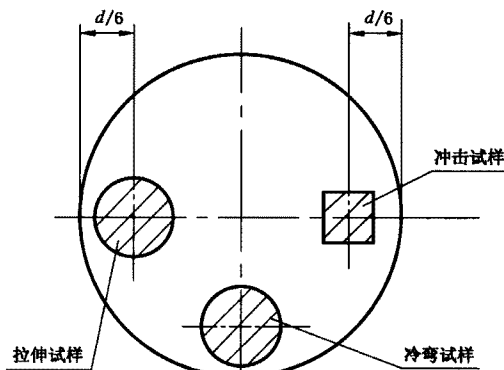


图 1

## 8 检验规则

### 8.1 检查和验收

圆钢由供方质量技术监督部门检查和验收,需方有权按合同规定进行检验。

### 8.2 组批规则

8.2.1 圆钢应成批验收,每批由同一炉号、同一直径的圆钢组成。

8.2.2 氧气转炉生产的 CM370、CM490 钢允许同一牌号、同一冶炼方法、不同炉罐号组成混合批,但每批不得多于 6 个炉罐号,各炉罐号含碳量之差不得大于 0.02%,含锰量之差不得大于 0.15%。每批圆钢的总质量不得大于 50 t。

8.2.3 CM690 锚链圆钢不允许组混合批。

### 8.3 复验与判定

圆钢检验项目的复验与判定规则应符合 GB/T 17505—1998 第 8.3.4.3 条的规定。

## 9 包装、标志及质量证明书

圆钢的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。