

ICS 47.020.5
U 21



ZZB

浙 江 制 造 团 体 标 准

T/ZZB 0800—2018

船用电焊锚链

Marine electric welding chain

ZHEJIANG MADE

2018 - 11 - 30 发布

2018 - 12 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品类别、型式和尺寸	1
5 基本要求	2
6 技术要求	2
7 试验方法	7
8 检验规则	8
9 标志、包装、运输和贮存	10
10 质量承诺	10

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江蓝箭万帮标准技术有限公司牵头组织制定。

本标准主要起草单位：舟山中南锚链有限公司。

本标准参与起草单位：靖江正茂锚链附件有限公司、浙江增洲造船有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：鲍中南、夏小裕、沈舟、张继锋、钱志锋、余能超、张芯瑜。

本标准由浙江蓝箭万帮标准技术有限公司负责解释。

ZHEJIANG MADE

船用电焊锚链

1 范围

本标准规定了船用电焊锚链的产品类别、型式和尺寸、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量承诺。

本标准适用于船用有档和无档的M2、M3级别电焊锚链。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 228.1 金属材料 第一部分：室温拉伸试验方法

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 549—2017 电焊锚链

GB/T 553 锚链涂漆和标志

GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 6402 钢锻件超声检测方法

GB/T 11345 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定

GB/T 15822.1 无损检测 磁粉检测 第1部分：总则

GB/T 18669 船用锚链圆钢

3 术语和定义

GB/T 549界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品类别、型式和尺寸

4.1 类别

本标准采用的船用电焊锚链类别见表1。

表1 锚链类别

形式	级别	材料牌号	名称	公称规格 d mm
有档 A	M2	CM490	二级有档锚链	11~162
	M3	CM690	三级有档锚链	16~162
无档 B	M2	CM490	二级无档锚链	6~90
	M3	CM690	三级无档锚链	

4.2 型式和尺寸

- 4.2.1 有档普通链环的型式和尺寸按 GB/T 549—2017 的图 3 和表 2。
- 4.2.2 加大链环的型式和尺寸按 GB/T 549—2017 的图 4 和表 3。
- 4.2.3 末端链环的型式和尺寸按 GB/T 549—2017 的图 5 和表 4。
- 4.2.4 无档普通链环的型式和尺寸按 GB/T 549—2017 的图 12 和表 11。

5 基本要求

5.1 设计

根据客户要求，对产品成型工艺、热处理工艺进行研发，并对设计合理性进行验证。

5.2 棒料和锚链附件

- 5.2.1 供方应通过船级社认可，棒料符合 GB/T 18669 要求；锚链附件供方应按 GB/T 6402 规定的方法检验其内部质量，每批产品应具备质保书。
- 5.2.2 棒料及锚链附件表面无裂缝、分层及影响表面质量的其他缺陷。

5.3 工艺及装备

- 5.3.1 配备链环液压成型、焊缝清理设备。
- 5.3.2 具备自动匀速送料、自动恒温控制的热处理能力，热处理采用环保节能型的中频加热设备。
- 5.3.3 具备全电脑化的高频闪光焊接能力。
- 5.3.4 AM2、AM3 级锚链应进行正火或正火加回火或淬火加回火处理。BM2 级锚链可不进行热处理。

5.4 检测能力

具备破断试验、拉力试验等力学性能、尺寸公差、表面质量及无损探伤的检测能力。

6 技术要求

6.1 破断

试样经破断试验后链环不得出现断裂现象。有档锚链破断试验的破断载荷见表2、无档锚链破断试验的破断载荷见表3。

6.2 拉力

- 6.2.1 有档锚链的每节锚链在表 2 规定的拉力载荷下，永久伸长应不超过原始长度的 5%。
- 6.2.2 无档锚链的每节锚链在表 2 规定的拉力载荷下，永久伸长应不超过原始长度的 5%。

6.3 加工质量

- 6.3.1 链环表面不应有裂纹、凹痕、毛刺等缺陷；链环对焊接头及其被电极夹持部位不应有裂纹、未熔合和密集气孔。
- 6.3.2 链环对焊接头内部不应有气孔、过烧、裂纹、未熔合等缺陷。

6.3.3 M3 级有档链环压入后可以焊接加固，焊接加固应限于与链环闪光对焊接头相对的一侧的横档末端，焊接接头不应有裂纹、气孔、夹杂等缺陷。一般应在横档的一段圆周方向上满焊，如果能保证焊接质量，也可在档的一端上下各焊不少于横档圆周长度的 25%。

表2 有档锚链的破断载荷、拉力载荷及单位重量

公称规格 d mm	级别				理论重量 kg/m
	AM2		AM3		
	破断载荷 kN	拉力载荷 kN	破断载荷 kN	拉力载荷 kN	
11	76	55	/	/	2.65
12.5	97	69	/	/	3.42
14	122	86	/	/	4.29
16	158	112	227	158	5.61
17.5	188	133	269	188	6.71
19	222	158	316	222	7.91
20.5	256	184	366	256	9.20
22	294	210	421	294	10.60
24	349	249	500	349	12.61
26	408	292	584	408	14.80
28	471	337	674	471	17.17
30	540	386	772	540	19.71
32	612	438	875	612	22.48
34	688	491	984	688	25.32
36	769	549	1103	769	28.38
38	853	610	1218	853	31.62
40	940	672	1344	940	35.04
42	1030	738	1470	1030	38.63
44	1134	807	1617	1134	42.40
46	1229	879	1764	1229	45.34
48	1334	953	1901	1334	50.46
50	1439	1030	2058	1439	54.75
52	1554	1113	2216	1554	59.22
54	1670	1197	2384	1670	63.86
56	1796	1281	2552	1796	68.68
58	1901	1355	2730	1901	73.67
60	2037	1449	2909	2037	78.84
62	2163	1544	3087	2163	84.18
64	2300	1638	3287	2300	89.70
66	2426	1743	3465	2426	95.40
68	2573	1838	3675	2573	101.30
70	2709	1932	3875	2709	107.30

表2 (续)

公称规格 d mm	级别				理论重量 kg/m
	AM2		AM3		
	破断载荷 kN	拉力载荷 kN	破断载荷 kN	拉力载荷 kN	
73	2930	2090	4190	2930	116.71
76	3161	2258	4515	3161	126.50
78	3318	2373	4725	3318	133.20
81	3549	2531	5061	3549	143.69
84	3791	2709	5418	3791	154.53
87	4043	2888	5775	4043	165.76
90	4295	3066	6132	4295	177.39
92	4473	3192	6384	4473	185.36
95	4736	3392	6762	4736	197.65
97	4914	3507	7025	4914	206.06
100	5187	3707	7413	5187	219.00
102	5376	3843	7686	5376	227.85
105	5660	4043	8085	5660	241.45
107	5849	4179	8358	5849	250.73
111	6237	4463	8904	6237	269.83

注：公称规格111 mm以上的破断载荷、拉力载荷和每米理论重量应符合GB/T 549—2017规定。

表3 无档锚链的破断负荷、拉力负荷及单位重量

公称规格 d mm	级别				每米理论重量 kg/m
	BM2		BM3		
	破断载荷 kN	拉力载荷 kN	破断载荷 kN	拉力载荷 kN	
6	19.5	9.8	—	—	0.72
7	26.5	13.2			0.98
8	34.7	19.4			1.28
9	43.9	21.9			1.52
10	54.2	27.1			2.00
11	65.5	32.8			2.42
12.5	86.7	43.3			3.12
14	107.0	53.6			3.92
16	140.0	69.5			194
17.5	165.7	82.8	232.2	116.1	6.12
19	196.6	98.3	273.6	136.8	7.22
20.5	228.2	114.0	318.6	159.3	8.40
22	263.4	131.7	366.9	183.4	9.57

表3 (续)

公称规格 d mm	级别				每米理论重量 kg/m
	BM2		BM3		
	破断负荷 kN	拉力负荷 kN	破断负荷 kN	拉力负荷 kN	
24	313.8	157.4	436.6	218.3	11.51
26	368.3	184.2	512.4	256.2	13.51
28	427.0	214.0	594.3	297.2	15.67
30	490.9	245.9	682.3	341.1	17.99
32	557.8	278.9	776.3	388.1	20.47
34	629.8	314.9	876.3	438.2	23.11
36	705.9	352.9	982.5	491.2	25.90
38	786.1	393.1	1094.6	547.4	28.86
40	870.6	435.2	1213	606.5	31.98
42	961.1	480.6	1337.3	668.6	35.26
44	1049.6	527.8	1467.7	733.8	38.70
46	1152.5	576.2	1604.2	802.1	42.30
48	1255.4	627.7	1746.7	873.3	46.05
50	1358.3	681.2	1895.3	947.6	49.97
52	1463.3	731.6	2041.7	1020.8	54.05
54	1571.6	785.8	2192.9	1096.5	58.29
56	1683.4	841.7	2348.9	1174.4	62.68
58	1798.4	899.2	2509.5	1254.8	67.24
60	1916.8	958.4	2674.6	1336.7	71.96
62	2038.4	1019.2	2844.2	1422.1	76.84
64	2163.1	1081.6	3018.2	1509.2	81.87
66	2290.9	1145.4	3196.6	1598.3	87.07
68	2421.8	1211.0	3379.2	1689.7	92.43
70	2555.7	1277.9	3566.1	1783.1	97.94
73	2762.1	1381.1	3854.1	1927.1	106.52
76	2975.0	1487.5	4151.1	2075.5	115.45
78	3120.4	1560.2	4354	2177	121.61
81	3343.6	1671.8	4656.1	2332.8	131.14
84	3572.9	1786.5	4985.4	2492.7	141.04
87	3808.0	1904.0	5313.4	2656.7	151.29
90	4048.8	2024.4	5649.3	2824.7	161.91

6.4 尺寸和公差

6.4.1 普通链环、加大链环、末端链环

6.4.1.1 在链环冠部测得的链环直径 d 允许的制造公差为:

- a) $d \leq 40$ mm 时, $d_{-1}^{+0.05d}$ mm;
- b) $40 \text{ mm} < d \leq 84$ mm 时, $d_{-2}^{+0.05d}$ mm;
- c) $84 \text{ mm} < d \leq 122$ mm 时, $d_{-3}^{+0.05d}$ mm;
- d) $122 \text{ mm} < d \leq 152$ mm 时, $d_{-4}^{+0.05d}$ mm;
- e) $d > 152$ mm 时, $d_{-6}^{+0.05d}$ mm。

6.4.1.2 链环冠部的横截面面积应不小于以公称直径计算所得的圆面积（即下偏差为 0），其面积依据水平方向沿链径圆周等分四次测量值的平均值求得。

6.4.1.3 在链环冠部以外其他部分测得的锚链直径的允许制造公差为 $0 \text{ mm} \sim 0.05d \text{ mm}$ 。

6.4.1.4 有档链环焊接部位的直径公差为 $0 \text{ mm} \sim 0.05d \text{ mm}$ 。

6.4.1.5 除上述要求以外的链环其他尺寸允许的制造公差为 $\pm 2.5\%$ ，但应使锚链各部件之间相对运动无障碍。

6.4.2 五环长度

五环长度为 $5p + 2d$ （即 $22d$ ），允许的制造公差为 $0\% \sim 2.5d\%$ 。

6.4.3 链环横档

链环横档应放置在链环的中心，并与链环各边成正确角度，按图1，其安装公差应符合下列要求:

- a) 最大中心偏移 x 为链径的 10%， x 按式（1）计算；
- b) 最大偏离角度， $\alpha \leq 4^\circ$ 。

$$x \approx (A - a) / 2 \dots \dots \dots (1)$$

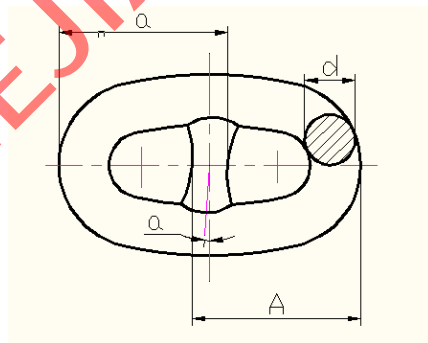


图1 链环横档位置

6.5 力学性能

锚链的力学性能见表4。

表4 锚链的力学性能

级别	屈服点 R_{eL} MPa	抗拉强度 R_m MPa	伸长率 A %	断面收缩率 Z %	夏比 V 型缺口冲击试验		
					试验温度 ℃	平均冲击功 J	
						母材	焊缝
M2	≥ 300	$\geq 500 \sim 690$	≥ 22	—	0	>27	—
M3	≥ 420	≥ 700	≥ 17	≥ 40	0	>60	>50
					-20	>35	>27

7 试验方法

7.1 试验条件

试验前，锚链应去除表面氧化物、油污或其他覆盖物。

7.2 破断

将锚链安置在拉力试验机上，施加表2、表3规定的破断载荷，保持30s，卸去破断载荷后检查链环，不应出现断裂迹象。

7.3 拉力

7.3.1 每根链节均应进行拉力试验，同一材料，同一生产工艺及链径相同的各种附件，可以单个或几个连接在一起进行。

7.3.2 将锚链安置在拉力机上，试验中各链环及附件的相对位置应正确，不应搓扭。然后施加表2、表3规定的拉力载荷。卸去载荷后，用通用量具检查链节长度，其永久伸长应不超过原始长度的5%。

7.4 加工质量

7.4.1 用目视和 GB/T 15822.1 规定的方法检验链环表面、链环所有焊接接头及其被电极夹持部分表面的质量。

7.4.2 按 GB/T 11345 规定的方法检验链环对焊接头的内部质量。

7.5 尺寸和公差

7.5.1 五环长度在拉力载荷卸至 10 % 时从外端量取，相连五环长度测量后重叠两环再测量一次。

7.5.2 用量具测量链环其他尺寸。

7.6 力学性能

7.6.1 拉伸

7.6.1.1 链环的拉伸试样应取自闪光对焊焊缝对面的母材上，试样位置按图2。

7.6.1.2 对同批材料、同一种生产工艺、同一规格的附件截取一个拉伸试样。

7.6.1.3 拉伸试样尺寸按图3，或按船级社规范执行。

7.6.1.4 链环和附件拉伸试样的制备按 GB/T 2975 的规定。

7.6.1.5 链环和附件试样的拉伸试验按 GB/T 228.1 规定的方法进行。

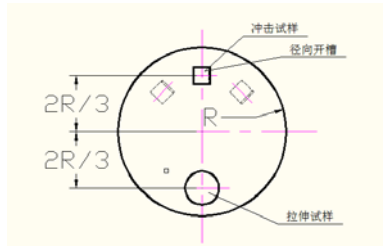


图2 拉伸试样和冲击试样取样位置

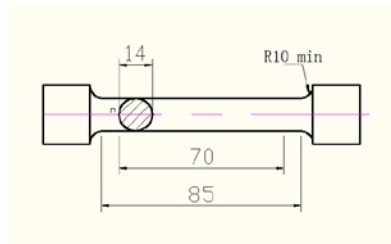


图3 拉伸试样尺寸

7.6.2 冲击

7.6.2.1 链环和附件的冲击试样均为一组 3 块 V 型缺口冲击试样组成，冲击试样取样位置见图 2，冲击试样的制备按 GB/T 2975 规定。

7.6.2.2 对同批材料、同一种生产工艺、同一规格的附件截取一组冲击试样。

7.6.2.3 链环和附件冲击试样的制备按 GB/T 2975 的规定。

7.6.2.4 链环和附件的冲击试样尺寸按 GB/T 229 的规定。

7.6.2.5 链环和附件试样的冲击试验按 GB/T 229 的规定。

8 检验规则

8.1 检测分类

本标准规定的检验分为：

- a) 出厂检验；
- b) 型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 检验项目

锚链出厂检验项目及顺序见表5。

表5 锚链检验项目及顺序

序号	检验项目名称	型式试验	出厂检验
1	破断	●	●
		●	●

表5 (续)

序号	检验项目名称		型式试验	出厂检验
2	拉力		●	●
3	加工质量	表面质量	●	●
		对接焊头	●	—
		附件	●	—
4	尺寸公差	五环长度	●	●
		其他尺寸	●	●
5	力学性能	拉伸	●	●
		冲击	●	○
注1: “●”为必检项目; “—”为不检项目; “○”为协商检验项目;				
注2: AM2 已热处理, 不需做冲击试验。				

8.2.2 取样规则

锚链及其附件检验按链节和附件分别组批, 批次检验。同一级别, 同一炉号, 同一规格, 同一炉热处理及四个链节为一批; 同一级别, 同一炉号, 同一规格, 同一炉热处理及附件, 肯特卸扣50个为一批; 其他附件25个为一批。

8.2.3 试验项目与取样数量

每批链节和附件的检验样品数量及试样组成见表6。

表6 锚链试样的组成

序号	试验项目名称		取样数量		
			有档锚链	无档锚链	附件
1	破断		每批一组试样 (相连的三个环)	$d \leq 14 \text{ mm}$: 每4节取1个试样, 相连的5个环	每批1个
		$d \geq 16 \text{ mm}$: 每4节取1个试样, 相连的3个环			
2	拉力		每根链节		
3	加工质量	表面质量	按照8.2.2取样	按照8.2.2取样	
		对接焊头	按照8.2.2取样	按照8.2.2取样	
		附件	按照8.2.2取样	按照8.2.2取样	
4	尺寸公差	五环长度	每节中相连5个链环		
		其他尺寸	每节中任意2个链环		
5	力学性能	拉伸	每批1个(取自于环背)		
		冲击	每批/1组(取自环背), 另1组(取自于焊缝中心)		
注: 有档无档锚链热处理后, 可不做力学性能试验。					

8.2.4 判定规则

锚链及附件的出厂检验判定规则应符合GB/T 549—2017中7.3.3的规定。

8.3 型式试验

8.3.1 检验时机

船用电焊锚链有下列情形时，应进行型式检验：

- a) 产品首次生产；
- b) 产品转厂生产；
- c) 产品结构、材料、工艺有较大改进，足以影响产品性能或质量；
- d) 主管部门有要求时。

8.3.2 检测项目

锚链型式检验项目及顺序见表5。

8.3.3 取样规则

每一级别的锚链应取最大公称规格的产品进行检验。锚链型式试验数量及试样组成见表6。

8.3.4 判定规则

锚链的所有样品的型式检验项目全部符合要求，则判定锚链型式检验合格。若有不符合要求的项目，则判定锚链型式检验不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

- 9.1.1 锚链的涂漆和标志应符合 GB/T 553 的规定。
- 9.1.2 连接的标志应符合 GB/T 579 中表 17 的规定。
- 9.1.3 链环和附件的标志包含下列内容：
 - a) 制造商代号；
 - b) 锚链级别代号和规格；
 - c) 船级社检验标志；
 - d) 证书编号。

9.2 包装

- 9.2.1 采用钢丝绳打包，每包长度不大于 3 m。
- 9.2.2 产品可用吨袋包装，也可按合同规定进行包装和标志。

9.3 运输和贮存

产品在运输和贮存中防止与尖锐物品碰撞。产品应贮存在干燥通风处，不宜露天长期暴晒，不能与腐蚀性物质接触。

10 质量承诺

- 10.1 自交付给客户之日起，在正常运输、贮存和使用条件下，质保期 12 个月。
- 10.2 在产品质保期内，由于产品及附件质量问题，免费更换。

10.3 对客户投诉或建议，应在 24 h 内响应，并提供技术指导或解决方案。

ZHEJIANG MADE