

ICS 47.020.50
U 21
备案号: 17198-2006



中华人民共和国船舶行业标准

GB/T 3972—2005

AC-14 大抓力锚

AC-14 high holding power anchor

2005—12—12 发布

2005—05—01 实施

国防科学技术工业委员会 发布

前 言

本标准非等效日本工业标准JIS F 3301-2001《锚》。

本标准的附录A和附录B均为规范性附录。

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由中国船舶工业综合技术经济研究院归口。

本标准起草单位：沪东中华造船（集团）有限公司。

本标准主要起草人：刘志东、王红宇、王大任、胡永强、许左军、耿纪英、陈勇、杨峻、金向红。

AC-14 大抓力锚

1 范围

本标准规定了AC-14大抓力锚（以下简称AC-14锚）的分类、要求、试验方法、检验规则和标志。本标准适用于AC-14锚的设计、选用、制造和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包含勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 548—1996 锚技术条件

GB/T 699—1999 优质碳素结构钢

GB/T 2611—1992 试验机通用技术要求

GB/T 7659—1987 焊接结构用碳素钢铸件

GB/T 9444 铸钢件磁粉探伤及质量评级方法

CB/T 3430 海洋及港作拖船系柱拖力试验方法
《材料与焊接规范》中国船级社 2001年

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

大抓力锚 high holding power anchor

抓力至少为同等重量普通无杆锚两倍以上锚的锚。

4 分类

4.1 型式

AC-14锚的型式为带有转动锚爪，其锚冠呈向下凹弧线状，重心在销轴以上的无杆锚。

4.2 标记示例

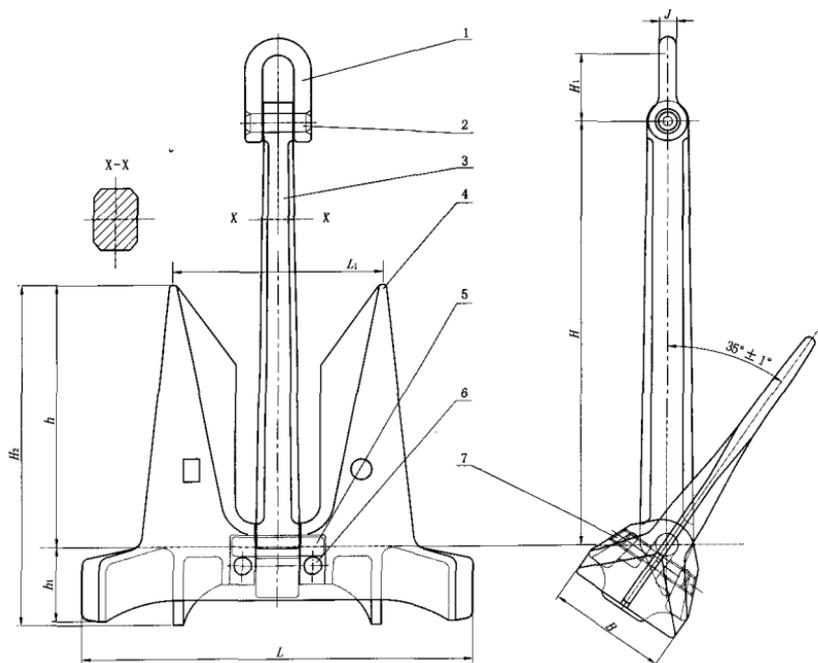
名义重量为4500kg的AC-14锚标记为：

大抓力锚 CB/T 3972—2005 4500

5 要求

5.1 结构和尺寸

AC-14锚的结构和基本尺寸按图1和表1。



1—卸扣本体；2—卸扣横销；3—锚干；
4—锚爪；5—小轴；6—横销；7—封头

图1 AC-14 锚

表1 AC-14 锚的基本尺寸

单位为毫米

锚的名义重量 kg	B	H	H_1	H_2	h	h_1	L	L_1	J
495	351	1262	202	1012	779	221	1150	616	51
675	389	1400	224	1122	864	245	1275	683	56
855	421	1515	242	1214	935	265	1380	739	61
1080	455	1638	262	1312	1011	287	1491	799	66
1440	501	1803	288	1444	1112	316	1641	879	73
1575	516	1857	297	1488	1146	325	1691	906	75
1710	530	1909	305	1529	1178	334	1738	931	77
1845	544	1958	313	1568	1208	343	1783	955	79
1980	557	2005	321	1606	1237	351	1825	978	81
2140	571	2057	329	1648	1270	360	1873	1003	83
2295	585	2106	337	1687	1299	369	1917	1027	85
2475	600	2160	345	1730	1333	378	1966	1053	87
2655	614	2210	354	1771	1364	387	2013	1078	89
2835	627	2260	361	1810	1394	396	2057	1102	91
3040	642	2313	370	1852	1427	405	2106	1128	93
3240	656	2362	378	1892	1458	414	2151	1152	95
3445	670	2410	386	1931	1488	422	2195	1176	97
3670	684	2460	394	1972	1519	431	2242	1201	99
3940	700	2520	403	2019	1556	441	2295	1229	102
4210	716	2578	412	2064	1590	451	2347	1257	104
4500	732	2636	422	2111	1626	461	2400	1285	106
4840	750	2700	432	1163	1666	473	2458	1317	109
5175	767	2760	442	2212	1704	483	2514	1347	111
5515	783	2820	451	2259	1740	494	2568	1375	114
5850	799	2877	460	2304	1775	504	2619	1403	116
6225	816	2937	470	2352	1812	514	2674	1432	118
6525	828	2983	477	2389	1841	522	2716	1455	120
6975	847	3050	488	2443	1882	534	2777	1488	123
7425	865	3114	498	2495	1922	545	2836	1519	126
7875	882	3176	508	2544	1960	556	2892	1549	128
8325	898	3236	517	2592	1997	566	2946	1578	130
8775	914	3293	527	2637	2032	576	2998	1606	133
9225	930	3348	536	2682	2066	586	3049	1633	135
9675	945	3402	544	2725	2099	595	3097	1659	137
10125	959	3454	552	2766	2131	605	3145	1684	139
10575	973	3504	560	2807	2162	613	3191	1709	141
11025	987	3553	568	2846	2193	622	3235	1733	143

表 1 (续)

单位为毫米

锚的名义重量 kg	B	H	H_1	H_2	h	h_1	L	L_1	J
11550	1002	3610	577	2890	2227	632	3286	1760	145
12075	1017	3662	586	2934	2260	641	3335	1786	148
12675	1034	3722	595	2981	2297	652	3389	1815	150
13350	1052	3787	606	3033	2337	663	3448	1847	153
14100	1071	3857	617	3089	2380	675	3512	1881	155
15000	1093	3937	630	3154	2430	689	3585	1920	159
16125	1120	4033	645	3230	2489	706	3672	1967	163
17250	1145	4125	660	3304	2545	722	3756	2012	166
18375	1170	4213	674	3374	2600	737	3836	2055	170
19500	1193	4297	687	3442	2652	752	3913	2096	173
20625	1216	4378	700	3507	2702	766	3986	2135	176

5.2 材料

5.2.1 AC-14 锚的零部件材料按表 2。

表2 AC-14 锚的零部件材料

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
卸扣本体、锚干、锚爪、封头	铸钢	ZG 230-450H	GB/T 7659-1987
卸扣本体、锚干	锻钢	20	GB/T 699-1999
卸扣横销、小轴、横销、封头	钢棒材		

5.2.2 AC-14 锚的铸造和锻造零件表面和内部不应有裂缝、气孔、缩孔、冷隔、结疤和其他足以影响强度的缺陷，对不影响强度的表面缺陷，允许按《材料与焊接规范》进行电焊修补。

5.3 外观

5.3.1 AC-14 锚的转动部位应打磨，其表面粗糙度 R_a 为 $12.5 \mu\text{m}$ ，并能随重心自由转动。非加工面的表面粗糙度 R_a 应不大于 $50 \mu\text{m}$ 。

5.3.2 AC-14 锚应涂沥青漆或黑漆两道。

5.4 尺寸公差和形位公差

5.4.1 AC-14 锚各部分尺寸允许偏差为 $\pm 4\%$ ，但其最大值不应超过 $\pm 20 \text{ mm}$ 。5.4.2 AC-14 锚爪左右转角允许偏差各为 $\pm 1^\circ$ 。5.4.3 AC-14 锚干的直线度偏差在 1 m 长度内不应超过 3 mm 。

5.5 称重

AC-14 锚实际重量相对于名义重量的允许偏差为 $\pm 7\%$ 。

5.6 抗坠落强度

AC-14 锚干及锚爪在 3.7 m 高度自由坠落，不应出现裂纹缺陷。

5.7 拉力

AC-14 锚经拉力试验后的残余变形应不超过标距长度的 1% ，但最大不超过 20 mm ，且锚爪能自由转至最大角度 $35^\circ \pm 1^\circ$ 。

5.8 抓力

AC-14锚的抓力应大于相同重量普通无杆锚同等海上抓力试验条件下抓力的两倍。

6 试验方法

6.1 尺寸

用通用测量工具测量AC-14锚的尺寸。结果应符合5.1和5.4的要求。

6.2 材料

材料化学成分和力学性能试验方法按GB/T 7659—1987或GB/T 699—1999规定进行。结果应符合

5.2.1要求。

6.3 外观

在充分照明条件下目测检查AC-14锚的外观，用表面粗糙度比较样块对比AC-14锚的非加工表面。结果应符合5.2.2和5.3的要求。

6.4 称重

用测试精度不低于1%的称重仪器检测AC-14锚的重量。结果应符合5.5的要求。

6.5 抗坠落强度

将AC-14锚的锚干及锚爪分别处于水平和头部朝下姿态，提升到3.7 m高度，然后自由坠落在固定于坚实基础且厚度不小于50 mm的钢垫上。坠落试验后，用重量不小于3 kg的铁锤撞击检查，倾听声音是否清脆，若有异常则按GB/T 9444规定进行磁粉探伤，查明缺陷并经修正后重试。结果应符合5.6的要求。

6.6 拉力

按附录A进行AC-14锚的拉力试验。结果应符合5.7的要求。

6.7 抓力

按附录B进行AC-14锚的海上抓力试验。结果应符合5.8的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

AC-14锚的检验分型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 检验项目和顺序

型式检验的检验项目和顺序按表3规定。

表3 检验项目、要求和方法

序号	检验项目	要求章条号	检验方法章条号	型式检验	出厂检验
1	尺寸	5.1, 5.4	6.1	●	●
2	材料	5.2.1	6.2	●	●
3	外观	5.2.2, 5.3	6.3	●	●
4	称重	5.5	6.4	●	●
5	抗坠落强度	5.6	6.5	●	○
6	拉力	5.7	6.6	●	●
7	抓力	5.8	6.7	●	—

注：●必检项目；○协商检验项目；—不检项目。

7.2.2 检验样品数量

除抓力试验的检验样品数量按附录B规定外，其余项目检验样品为一个。

7.2.3 合格评定

全部检验项目的结果均符合要求，判为型式检验合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 检验项目和顺序

出厂检验项目和顺序按表3规定。

7.3.2 检验样品数量

AC-14锚应逐个进行出厂检验。

7.3.3 合格评定

7.3.3.1 各项检验结果都符合要求，判为出厂检验合格。

7.3.3.2 材料力学性能项目检验结果若有不符合要求的项目，允许按 2001 年中国船级社《材料与焊接规范》复验一次。复验结果符合要求判为合格，否则判为不合格。

7.3.3.3 外观或尺寸若不符合要求，允许返修后复验，复验两次仍不符合要求的，判为该 AC-14 锚出厂检验不合格。

7.3.3.4 拉力试验若不符合要求时，允许消除缺陷后重试，重试仍不符合要求的，判为该 AC-14 锚出厂检验不合格。

8 标志

8.1 AC-14 锚应在锚干及锚爪处永久性标出下列内容：

- a) 产品名称、名义重量和标准号；
- b) 大抓力锚的印记 HHP；
- c) 制造厂印记；
- d) 验船部门认可的印记和船检证书号；
- e) 检验年月。

附录 A
(规范性附录)
AC-14 锚拉力试验方法

A.1 试验设备

- A.1.1 试验机应为卧式拉力试验机，并符合GB/T 2611—1992的1级要求。
 A.1.2 应有保载时间显示。
 A.1.3 应经国家法定计量检验部门检定，并具有有效合格证书。
 A.1.4 应经相应船级社认可。
 A.1.5 按AC-14锚试验负荷，选择相应标识载荷的工夹具。

A.2 试验负荷

- A.2.1 AC-14锚的试验计算重量应为该锚实际重量的1.33倍。
 注：AC-14锚的试验计算重量是计算锚的拉力试验载荷时采用的锚的重量。
 A.2.2 按AC-14锚的试验计算重量从GB/T 548—1996中选取试验负荷。
 A.2.3 当AC-14锚的试验计算重量为中间值时，试验负荷采用内插法确定。

A.3 试验用锚

- A.3.1 试验用AC-14锚应经材料试验、称重、外观及尺寸检查和抗坠落强度试验合格。
 A.3.2 试验用AC-14锚不应涂漆。

A.4 试验步骤

- A.4.1 试验机启动预热半小时，并选择试验负荷范围。
 A.4.2 将AC-14锚置于锚坑，其卸扣（环）与试验机桩头连接，锚装夹及锚爪作用点按图A.1。

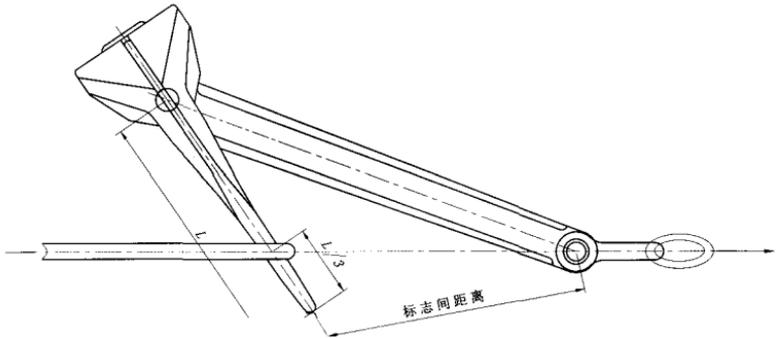


图 A.1

- A.4.3 在AC-14锚卸扣处的锚干上及锚爪每一只尖端处各作一标记（打冲眼或划线，作为试验时测量间距用）。
 A.4.4 对AC-14锚施加10%试验负荷，保载5 min，测量标距，检查无异常后，逐渐增加至100%试验负荷，保载5 min，再卸载至10%试验负荷，测量标距后卸去载荷。
 A.4.5 应同时拉其两爪，先在一面拉试后，翻转到另一面，按A.4.2~A.4.4再次拉试。
 A.4.6 对AC-14锚拉力试验后，按GB/T 9444规定进行磁粉探伤并进行表面检查。

附录 B
(规范性附录)
AC-14 锚海上抓力试验方法

B.1 试验用锚

- B.1.1 试验用AC-14锚应根据锚生产系列选定。
- B.1.2 试验用AC-14锚应按附录A进行拉力试验，并得到船级社认可后方能进行海上抓力试验。
- B.1.3 试验用AC-14锚至少选取两个规格，两个规格中较小的一个应不小于较大一个锚的重量的1/10，而较大一个应不小于该系列中最大规格锚的重量的1/10。
- B.1.4 用作对比试验的两种规格普通无杆锚，实际重量应与B.1.3选取的重量相当。

B.2 试验气象条件

- B.2.1 应无影响试验的雨雪。
- B.2.2 风速不大于5 m/s。
- B.2.3 能见度不小于500 m。
- B.2.4 环境温度为-10℃~40℃。

B.3 试验海域条件

- B.3.1 试验水域浪高应不大于1.0 m。
- B.3.2 试验水域水的流速应不大于0.5 m/s。
- B.3.3 试验应在三种以上不同类型海底土质状况的水域进行。
- B.3.4 锚链的长度为锚链筒口至海底垂直距离的10倍，试验时也可以用钢丝绳代替锚链。
- B.3.5 试验船舶前后水域不能有影响试验的障碍物。
- B.3.6 测试应在远离试验装置的安全区域进行。

B.4 试验装置

- B.4.1 试验可采用CB/T 3430规定的试验装置。
- B.4.2 试验装置应安放在拖船上。
- B.4.3 试验装置应在无载荷情况下，调整仪器零位。
- B.4.4 试验装置和拖索破断载荷应不小于试验锚拉力试验负荷。
- B.4.5 试验仪器应由拉力传感器和电子显示仪器组成。
- B.4.6 试验仪器精度应不低于1%，并经国家计量部门检定，具有有效合格证书。

B.5 试验船舶

- B.5.1 试验拖船应具有起锚、抛锚功能，系柱拖力应不小于试验锚拉力试验负荷。
- B.5.2 试验亦可采用港作拖船和具有起吊能力的驳船。
- B.5.3 试验船舶应具有完好的通讯能力。

B.6 试验程序

- B.6.1 船舶抵达试验水域前，应安装好试验装置。
- B.6.2 拖索锚链端与试验锚连接，另一端与试验装置连接。
- B.6.3 将试验锚抛入试验地，待锚沉入海底后，驾驶拖船以航速1.2 kn~1.5 kn匀速前进，使锚爪入土逐步拉紧拖索。应调整拖船航向，保持 $\theta < 10^\circ$ ，见图B.1。

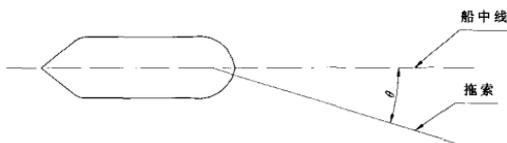


图 B.1 试验船航向

- B.6.4 记录试验过程中试验锚被抓出海底前拉力传感器显示的最大拉力值，即为AC-14锚的抓力。
- B.6.5 用驳船将试验锚拖离海底，继续进行试验。
- B.6.6 对同一只试验锚，在同一锚地有效测试应不少于三次。
- B.6.7 试验期间应发出信号通知来往船舶慢速绕道行驶。

B.7 试验记录和数据处理

B.7.1 试验记录

- B.7.1.1 应记录试验水域气象及海域数据。

注：以当日水文检测站提供的数据为准，包括海洋底质、试验地点、水深和风速等。

- B.7.1.2 应连续自动记录时间—抓力曲线。
- B.7.1.3 对仅有力值显示的仪表，应每隔5s记录读数。

B.7.2 数据处理

- B.7.2.1 取自动记录时间—抓力曲线中，稳定的有效峰值平均值作为抓力值。
- B.7.2.2 取仪表稳定的十次读数平均值作为抓力值。