

# 中华人民共和国国家军用标准

FL 1570

GJB 1119A-2006

代替 GJB 1119-1991

## 防风系船水鼓

Anti-typhoon mooring buoy system

2006-05-17 发布

2006-10-01 实施

中国人民解放军总装备部 批准

## 前 言

本标准是对 GJB 1119-1991《防风系船水鼓》的修订。

本标准与 GJB 1119-1991 相比，主要变化如下：

- a) 给出了系泊力新的计算公式；
- b) 对防风系船水鼓的级别进行了重新划分；
- c) 对海军防风锚地区域进行了划分，在不同锚地区域设计防风系船水鼓时，选用不同的风速和流速值；
- d) 鼓体只采用陀螺形一种形式，鼓体规格不与系泊力对应，而由锚地水深和锚链直径确定；
- e) 锚链全部采用 AM3 船用锚链。

本标准由中国人民解放军海军提出。

本标准由中国人民解放军海军后勤部军港机场营房部归口。

本标准起草单位：海军工程大学后勤指挥与工程系、海军工程设计研究局、海军后勤部军港机场营房部。

本标准主要起草人：蒋凯辉、唐筱宁、连 伟、王继民、夏运强、雷霜如、王立军、王绿卿、唐军务、黄长虹。

# 防风系船水鼓

## 1 范围

本标准规定了防风系船水鼓的名词术语、系泊力计算方法、水鼓配系、部件的规格及尺寸、部件的防腐、检查与维修。

本标准适用于海军作战舰艇防风的系船水鼓设计和配系。辅助船防风系船水鼓设计和已有水鼓的维修可参考使用。

## 2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本标准的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包括勘误的内容)或修订版本都不适用于本标准，但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 549	电焊锚链
GB 8923	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
JTJ 230	海港工程钢结构防腐蚀技术规定
JTJ 283	港口工程钢结构设计规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 防风系泊 **anti-typhoon mooring**

为抵御台风，舰船在避风锚地以舰艏单系方式系水鼓停泊。

### 3.2 水鼓 **mooring buoy system**

鼓体、系船环、锚链、锚体等部分组成的系船设施。

### 3.3 系泊力 **tractive force**

舰船在锚地防风系泊时作用于系泊缆绳或锚链的拉力。

### 3.4 锚碇力 **holding capacity**

由锚体自重及锚体和锚链与土体相互作用产生的抗力。

### 3.5 鼓体 **body**

钢制浮体，将锚链上端浮起，连接系船环并标识水鼓的位置。

### 3.6 系船环 **mooring ring**

设置于鼓体锚链孔上方并与锚链连接，供舰船系缆用的特制钢环。

### 3.7 锚链 **anchor chains**

连接鼓体和锚体的链条，通过其将系泊力传至锚体上。

### 3.8 锚体 **anchor**

锚碇块体 **anchorage block**

埋设于海底面以下一定深度或置于海底面的具有足够锚碇力的结构物，承受由锚链传来的系泊力。

### 3.9 重砣 **sinker**

在一定水深处系于锚链上的混凝土块体或其它重物，起缓冲消能作用。

## 4 系泊力计算

作用于防风系船水鼓上的系泊力可按式(1)~式(6)计算：

$$F = \mu F_w + F_c \dots\dots\dots (1)$$

$$F_w = \frac{1}{1600} v_w^2 k_w A \dots\dots\dots (2)$$

$$F_c = \xi (F_d + F_s) \dots\dots\dots (3)$$

$$F_d = 0.3104 v_c^2 A_d \dots\dots\dots (4)$$

$$F_s = 0.0018 v_c^2 S \dots\dots\dots (5)$$

$$S = 1.7LD + C_b LB \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$F$ ——舰船系泊力, kN;

$\mu$ ——风动力影响系数, 按图 1 取值;

$F_w$ ——风力引起的舰船系泊力, kN;

$F_c$ ——水流力引起的舰船系泊力, kN;

$v_w$ ——风速, m/s;

$k_w$ ——舰船的偏荡系数,  $1.5 \leq k_w \leq 2.5$ , 水线上下面积比大者取大值;

$A$ ——舰船水面以上纵向受风面积,  $m^2$ ;

$\xi$ ——水流力组合系数, 按图 2 取值;

$F_d$ ——动水压力, kN;

$F_s$ ——水流摩擦力, kN;

$v_c$ ——水流速度, m/s;

$A_d$ ——舰船水下部分纵向投影面积,  $m^2$ ;

$S$ ——舰船浸水面积,  $m^2$ ;

$L$ ——舰船水线长度, m;

$D$ ——舰船吃水, m;

$C_b$ ——舰船的方形系数, 驱逐舰、护卫舰取 0.40~0.52, 扫雷舰取 0.50~0.60, 各类小艇取 0.37~0.50;

$B$ ——舰船水线宽度, m;

注: 系泊力计算未考虑动车引起的附加力。

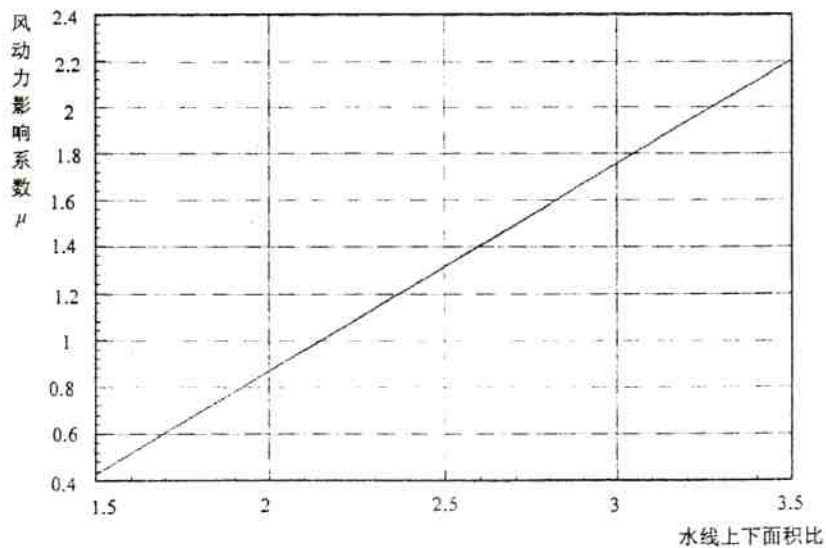


图 1 风动力响应系数  $\mu$  与水线上下面积比的关系

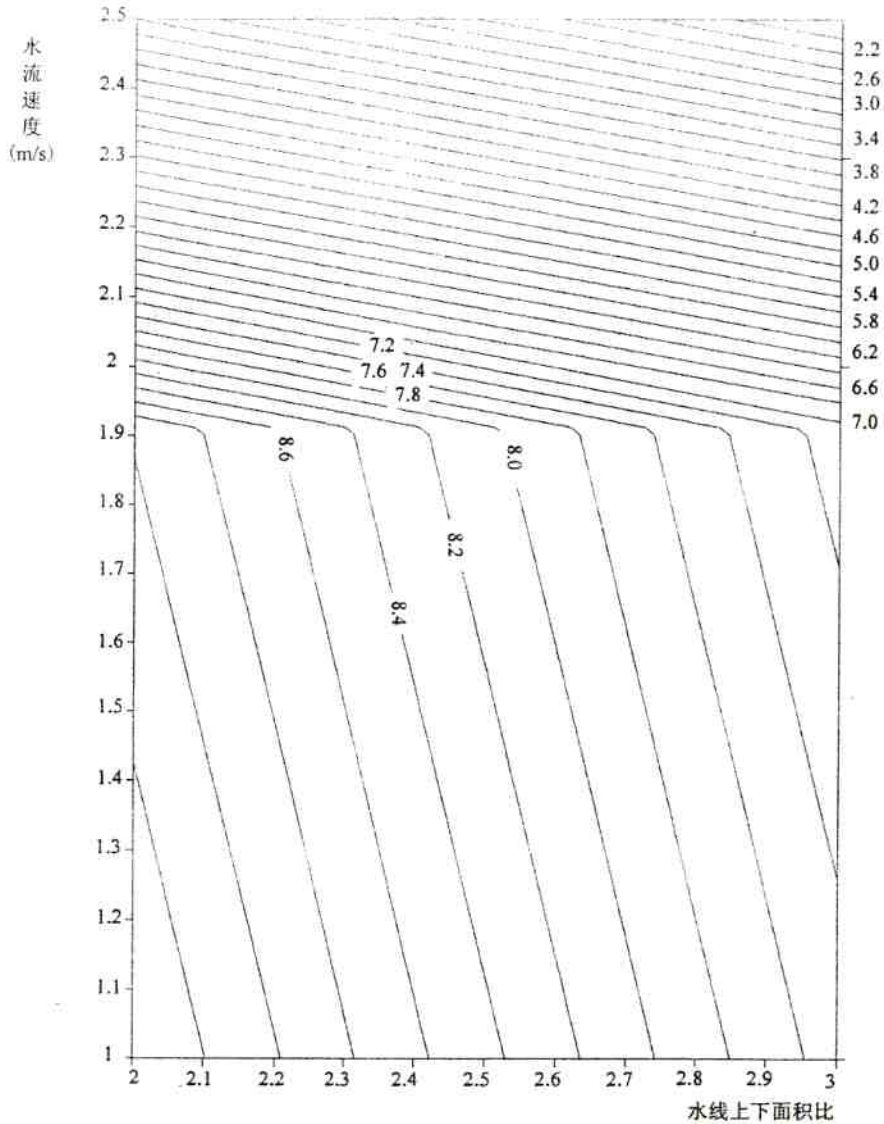


图2 水流力组合系数 $\zeta$ 与流速、水线上下面积比的关系

## 5 锚地区域划分及风速与水流速度的取值

### 5.1 锚地区域划分

#### 5.1.1 北海区

连云港以北(含连云港)的海军锚地水域。

#### 5.1.2 东海区

连云港以南(不含连云港)至东山(含东山)以北的海军锚地水域。

#### 5.1.3 南海区

东山以南的海军锚地水域(不含西沙、南沙水域)。

### 5.2 锚地各区域的风速、流速取值

锚地各区域的风速、流速宜按表1采用。

表1 锚地区域的风速值与流速值

锚地区域	风速 m/s	流速 m/s
北海区	35.0	1.0
东海区	50.0	1.5

表 1(续)

锚地区域	风速 m/s	流速 m/s
南海区	50.0	1.0
注：风速值为重现期 100 a，时距 20 s 的风速均值。		

6 水鼓配系

6.1 水鼓分级

海军防风系船水鼓按舰船吨位大小分为 A、B、C、D 四个级别，见表 2。

表 2 防风系船水鼓分级

防风系船水鼓级别	A	B	C	D
舰船吨位	5 500 t~8 000 t	3 000 t~5 500 t	1 000 t~3 000 t	1 000 t 以下
注：表中舰船吨位为正常排水量。				

6.2 特定水域水鼓配系

当锚地水域的风速值和流速值与表 1 不同时，系泊力应按第 4 章计算，并单独进行水鼓设计。

6.3 锚链

6.3.1 锚链

锚链应采用 AM3 船用链，分上下两段，规格按表 3 选取。上段锚链长度为设计低水位时水深的 1.0 倍，锚链上端直接与系船环连接。下段锚链长度不小于一节锚链长度，上下两段锚链用卸扣连接。当锚地水深小于 10 m 时，可不分段，按下段锚链直径配系。

表 3 锚链配系表

锚地区域	水 鼓 级 别							
	A		B		C		D	
	上段锚链	下段锚链	上段锚链	下段锚链	上段锚链	下段锚链	上段锚链	下段锚链
北海区	AM3-81	AM3-102	AM3-73	AM3-95	AM3-60	AM3-84	AM3-54	AM3-76
东海区	AM3-100	AM3-122	AM3-90	AM3-114	AM3-73	AM3-95	AM3-60	AM3-84
南海区								

6.3.2 锚链附件

锚链附件应按 GB/T 549 选取，其规格应与锚链公称直径对应。

GB/T 549

6.4 鼓体

6.4.1 鼓体型号

鼓体型式见图 3，鼓体分为 GI、GII、GIII 三种型号，其规格尺寸见表 4。

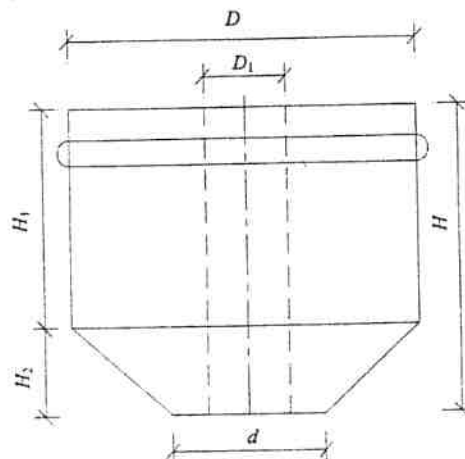


图 3 鼓体型式

表4 鼓体规格表

鼓体型号	参 数								
	H mm	D mm	D <sub>1</sub> mm	d mm	H <sub>1</sub> mm	H <sub>2</sub> mm	重量 kN	外表面积 m <sup>2</sup>	内表面积 m <sup>2</sup>
G I	2 200	4 000	500	1 200	1 700	500	65.16	62.2	104.6
G II	2 000	3 700			1 500		57.91	54.3	91.4
G III	1 800	3 300		1 000	1 400		45.36	43.2	63.7

## 6.4.2 鼓体制造

鼓体应采用船用钢板，焊接质量应符合 JTJ 283 的相关要求，鼓体内部充填泡沫塑料。

## 6.4.3 鼓体标识

应在鼓体顶面用钢板焊接鼓体级别的标识符号 A、B、C、D，字符高×宽为 500 mm×300 mm。

## 6.4.4 鼓体配系

各级水鼓按表 5 配置鼓体。

表5 鼓体配系表

锚链直径 mm	锚地水深 m					
	5	10	15	20	25	30
54	G III	G III	G III	G III	G III	G III
60				G II	G II	
73			G II			
81		G II		G I		
90			G II		G I	
100		G II		G I		G I

## 6.5 系船环

## 6.5.1 系船环材质和形状

系船环的材质应与锚链的材质相同，系船环的形状见图 4。

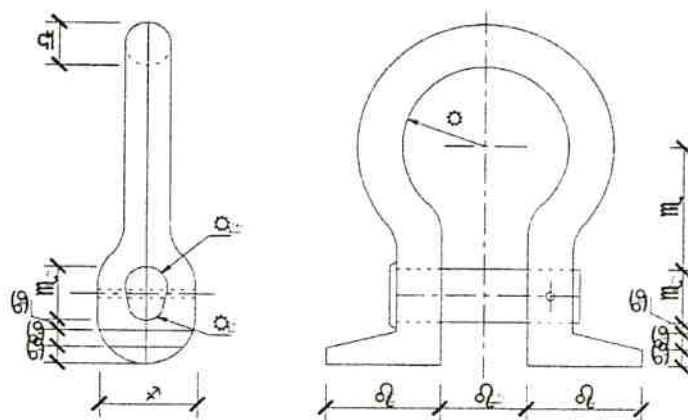


图4 系船环形式

## 6.5.2 系船环规格

系船环规格见表 6。

表 6 系船环规格表

$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$e_1$	$e_2$	$R_1$	$R_2$	$R$	$ds$	$f$
50	30	2.5d	300-d	1.6d	3.7d	0.6d	0.5d	2.4d	1.3d	2.8d

注：表中  $d$  为锚链的公称直径。

$d = 73 \text{ mm}$

6.6 锚体

6.6.1 锚体形状和规格

锚型分  $M_A$  型锚和  $M_B$  型锚两种。

$M_A$  型锚为钢筋混凝土梯形锚，形状见图 5，规格见表 7，系链环参数见表 8，采用挖埋的方式施工。

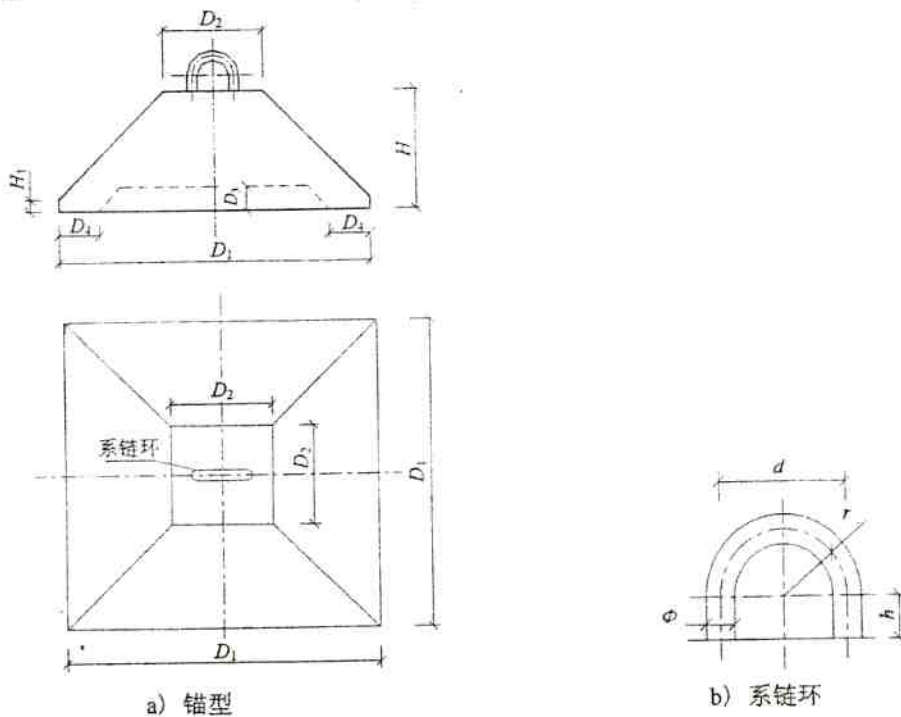


图 5  $M_A$  型锚

表 7  $M_A$  型锚锚体规格表

锚型	$D_1$ mm	$D_2$ mm	$D_3$ mm	$D_4$ mm	$H$ mm	$H_1$ mm	质量 t
$M_A$ I	3 000	1 000	300	500	1 200	150	10
$M_A$ II	3 800	1 200			1 500		20
$M_A$ III	4 400	1 400	400		1 800		30
$M_A$ IV	5 000	1 600			2 000		45

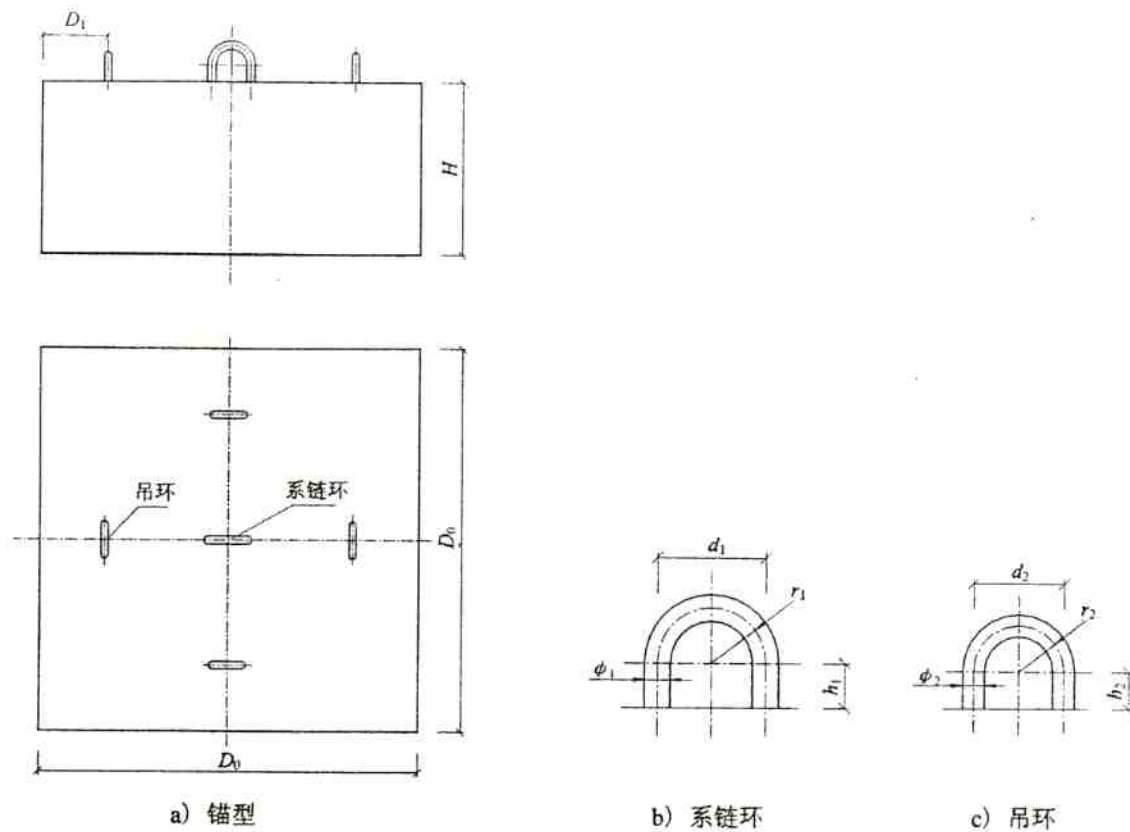
表 8  $M_A$  型锚系链环参数表

单位为毫米

锚型	$\phi$	$d$	$h$	$r$
$M_A$ I、 $M_A$ II	100	500	200	250
$M_A$ III、 $M_A$ IV	130	600	250	300

$M_B$  型锚为钢筋混凝土方块锚，整体预制，形状见图 6，规格见表 9，系链环和吊环参数见表 10。施工方法为直接沉放于海底表面。



图6  $M_B$ 型锚表9  $M_B$ 型锚锚体规格表

锚型	$D_0$ mm	$D_1$ mm	$H$ mm	总质量 t
$M_B$ I	4 200	600	2 000	80
$M_B$ II	4 400		2 200	100
$M_B$ III	5 200		2 400	150
$M_B$ IV	5 800	1 000	2 600	200
$M_B$ V	6 200		2 800	250
$M_B$ VI	6 600		3 000	300

表10  $M_B$ 型锚系链环及吊环参数表

单位为毫米

锚型	系链环				吊环			
	$\phi_1$	$d_1$	$h_1$	$r_1$	$\phi_2$	$d_2$	$h_2$	$r_2$
$M_B$ I、 $M_B$ II、 $M_B$ III	100	500	200	250	80	330	145	165
$M_B$ IV、 $M_B$ V、 $M_B$ VI	130	600	250	300	110	460	165	230

## 6.6.2 锚体配系

根据水鼓级别和土质类型,按表11至表13选取锚体。

表 11 北海区锚体配系表(锚型/锚底埋深)

单位为米

水鼓级别	土 质 类 别		
	淤泥质土	砂性土	砾石
A	M <sub>A</sub> III/5.5 M <sub>A</sub> IV/4.0	M <sub>A</sub> III/4.0 M <sub>A</sub> IV/3.0	—
B	M <sub>A</sub> II/5.0 M <sub>A</sub> III/4.0	M <sub>A</sub> II/4.0 M <sub>A</sub> III/3.0	M <sub>B</sub> VI
C	M <sub>A</sub> I/4.0 M <sub>A</sub> II/3.0	M <sub>A</sub> I/3.0 M <sub>A</sub> II/2.5	M <sub>B</sub> III
D	M <sub>A</sub> I/3.0	M <sub>A</sub> I/2.5	M <sub>B</sub> I

表 12 东海区锚体配系表(锚型/锚底埋深)

单位为米

水鼓级别	土 质 类 别		
	淤泥质土	砂性土	砾石
A	M <sub>A</sub> IV/8.0	M <sub>A</sub> III/7.5 M <sub>A</sub> IV/6.0	—
B	M <sub>A</sub> III/8.0 M <sub>A</sub> IV/6.0	M <sub>A</sub> III/6.0 M <sub>A</sub> IV/5.0	—
C	M <sub>A</sub> I/7.0 M <sub>A</sub> II/5.0 M <sub>A</sub> III/4.0	M <sub>A</sub> I/5.0 M <sub>A</sub> II/3.5 M <sub>A</sub> III/3.0	M <sub>B</sub> V
D	M <sub>A</sub> I/4.0 M <sub>A</sub> II/3.5	M <sub>A</sub> I/3.5 M <sub>A</sub> II/3.0	M <sub>B</sub> III

表 13 南海区锚体配系表(锚型/锚底埋深)

单位为米

水鼓级别	土 质 类 别		
	淤泥质土	砂性土	砾石
A	M <sub>A</sub> III/9.0 M <sub>A</sub> IV/7.0	M <sub>A</sub> III/7.0 M <sub>A</sub> IV/5.0	—
B	M <sub>A</sub> III/7.0 M <sub>A</sub> IV/5.0	M <sub>A</sub> III/5.0 M <sub>A</sub> IV/4.0	—
C	M <sub>A</sub> I/6.0 M <sub>A</sub> II/4.0 M <sub>A</sub> III/3.0	M <sub>A</sub> I/4.5 M <sub>A</sub> II/3.0 M <sub>A</sub> III/2.5	M <sub>B</sub> IV
D	M <sub>A</sub> I/3.5 M <sub>A</sub> II/3.0	M <sub>A</sub> I/3.0	M <sub>B</sub> II

## 6.6.3 锚体从敷设到投入使用的时间

M<sub>A</sub>型锚为 1a, M<sub>B</sub>型锚立即可用。

## 6.7 重砣

## 6.7.1 重砣的形状及规格

重砣的形状见图 7, 规格见表 14。

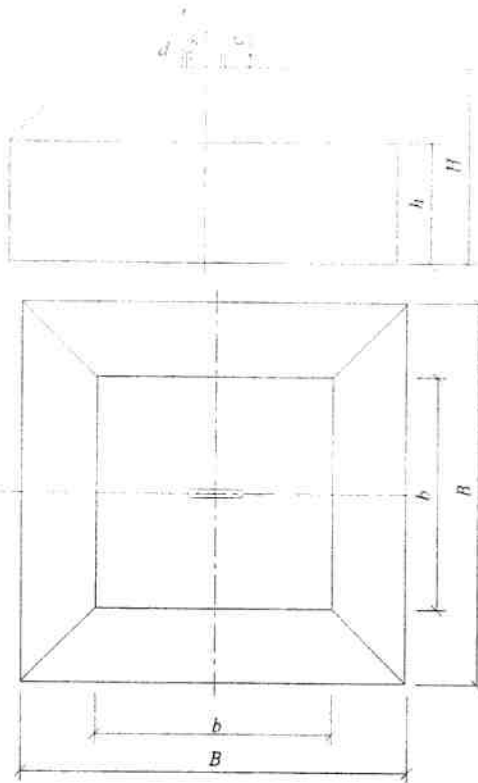


图 7 重砣形状图

表 14 重砣规格表

重砣规格	质量 t	B mm	H mm	b mm	h mm	c mm	d mm	r mm	适用水鼓 级别
Z <sub>A</sub>	8.0	2 000	1 000	1 000	700	200	60	150	A
Z <sub>B</sub>	5.0	1 600	900	800					B
Z <sub>C</sub>	3.0	1 400	800		500				C

注：D 级水鼓不配重砣。

### 6.7.2 重砣的设置位置

重砣宜设置在从系船环处起算、对应于设计高潮位时 1.2 倍水深长度的锚链处。

## 7 鼓体防腐

### 7.1 鼓体内表面防腐

鼓体内表面经除锈后涂防锈底漆二道，每道厚度不小于 50 $\mu$ m。涂装前钢板表面除锈等级应达到 GB 8923 的相关要求。

### 7.2 鼓体外表面防腐

鼓体外表面应经过喷砂处理后采用重防腐涂装工艺。喷砂处理应达到 Sa2.5 级~Sa3 级，粗糙度达到 40 $\mu$ m~70 $\mu$ m。涂装时应选用先进的高效防腐涂料。

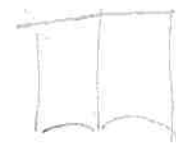
### 7.3 鼓体的牺牲阳极保护

鼓体可采用牺牲阳极的阴极保护，若采用牺牲阳极的阴极保护，应符合 JTJ 230 的相关技术要求。

## 8 水鼓检查

### 8.1 鼓体检查及处理

#### 8.1.1 鼓体检查内容



GB 8923  
JTJ 230

鼓体检查包括鼓体浮态检查和鼓体构件检查。

### 8.1.2 鼓体浮态检查及处理

新设水鼓完成后，应记录下鼓体 0°、90°、180°、270° 四个方向位置的干舷值作为原始值。检查时，在不系船且无人登鼓的状态下，测定以上四个对应位置的鼓体干舷值，与原始值进行对比，当平均干舷值小于原始值的 70% 或鼓体倾斜度超过 15° 时，应进行恢复性维修。鼓体浮态检查每年进行一次，特殊情况下随时检查。

### 8.1.3 鼓体构件检查及处理

检查包括鼓体板材的构造状态和蚀耗状态，见表 15。构造状态检查每年进行一次，蚀耗状态检查每 3 a 进行一次，当鼓体板材构造状态或蚀耗状态达到严重程度时，应进行大修，轻度蚀耗应进行现场小修。

表 15 鼓体构造检查内容

检查项目	功能状态	检查内容
构造状态	良好	无明显变形与缺损
	轻度变形	凹凸量小于 0.1 S (S 为骨材间距)
	严重变形	凹凸量大于 0.1 S 或有裂缝
蚀耗状态	基本无蚀耗	防腐涂层完好或有个别锈点
	轻度蚀耗	锈斑区不大于三分之一表面积，蚀耗后板厚减小 20 % 以下
	严重蚀耗	浮锈层均布，蚀耗后板厚减小 20 % 以上

## 8.2 系船环检查及处理

主要检查系船环蚀耗程度，检查内容包括系船环圆环钢材直径、系船环链销直径。当有效截面积下降至不足原设计面积的三分之一时，应更换系船环。

## 9 鼓体维修

正常情况下新设水鼓使用 5a 至 7a 后应进行一次上岸保养，再投入使用后每 3a 进行一次上岸保养。除此之外，根据第 8 章中的规定，对发现的问题应及时进行维修。

## 10 水鼓更新

鼓体和上段锚链的正常使用年限 15a 至 20a，下段锚链的正常使用年限为 30a。当鼓体或上段锚链不能继续使用时，可更换鼓体或上段锚链。到达 30a 时，整个水鼓报废。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 军 用 标 准  
防 风 系 船 水 鼓  
GJB 1119A-2006

\*

总装备部军标出版发行部出版  
(北京东外京顺路7号)  
总装备部军标出版发行部印刷车间印刷  
总装备部军标出版发行部发行  
版权专有 不得翻印

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 28 千字  
2007年1月第1版 2007年1月第1次印刷  
印数 1-500

\*

军标出字第 6576 号 定价 10.00 元



G J B 1 1 1 9 A - 2 0 0 6 Z