



中华人民共和国国家标准

GB 7695—87

钢 丝 网 水 泥 农 船

Ferrocement farming boat

1987-04-21发布

1987-12-01实施

国 家 标 准 局 发 布

目 录

1	总则	(1)
2	船体设计与性能要求	(1)
3	船体结构强度计算与构造要求	(5)
4	建造工艺	(9)
5	成品质量要求	(14)
6	检验方法	(15)
7	验收规则	(16)
8	出厂标志	(16)
附录A	B、C级航区干舷、舷弧、围堰或围板高度的有关规定	(17)
附录B	常用钢丝网水泥配筋与各受力阶段控制指标关系表	(20)
附录C	圆钢的截面积和重量表	(28)
附录D	承受均布荷载四边刚性固定矩形板的计算表	(29)
附录E	承受三角形荷载四边刚性固定矩形板的计算表	(30)
附录F	等值梁计算表格	(31)
附录G	砂浆稠度仪与砂浆稠度测定方法	(32)
附录H	钢丝网水泥农船出厂证书	(33)
附录I	B、C级航区载重线标志	(34)

钢 丝 网 水 泥 农 船

Ferrocement farming boat

1 总则

1.1 本标准适用于载重量不超过15t、船长不大于15m、主机额定功率不超过22kW(30马力)的钢丝网水泥农船(以下简称水泥农船)的设计、建造与质量要求。

1.2 水泥农船系指主要用于农事作业和乡村运输,使用于波浪尺度影响不大的河道、沿海耕作区以及B、C级航区的农用船舶。

1.3 使用于B、C级航区的水泥农船,其最小干舷、舷弧、围堰或围板高度应符合中华人民共和国船舶检验局的有关规定,见附录A。

2 船体设计与性能要求

2.1 船体设计必须具备以下技术文件:

- a. 船体线型图,总体布置图,船体结构图;
- b. 重量重心计算书、静水力性能计算书、干舷计算书、结构强度计算书。

2.2 船体设计应包括:

- a. 确定排水量、主尺度与船型系数;
- b. 线型设计与总体布置设计;
- c. 船舶性能校核。

2.3 水泥农船满载排水量可按式(1)估算:

$$\Delta = \frac{Q}{\eta} \dots\dots\dots (1)$$

式中: Δ ——满载排水量, t;

Q ——载重量, t;

η ——型船载重系数,一般取0.6~0.7。

2.4 船体主尺度与主尺度比:

2.4.1 主尺度定义(见图1):

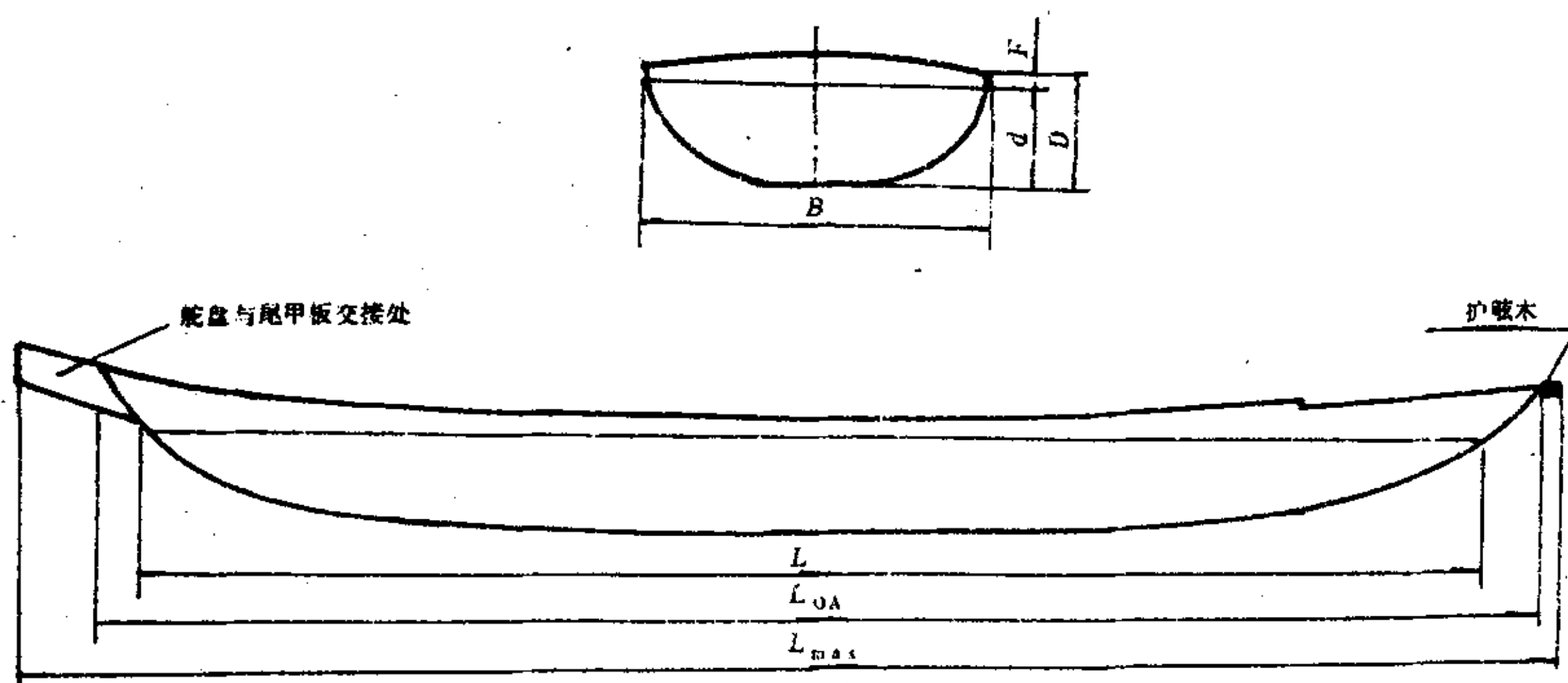


图 1

图中:

- a. 最大长度 $L_{\max}$ ——船舶外型最大长度 (包括假尾、护舷木、外伸固定附属物等);
- b. 总长 L_{OA} ——船体纵中剖面处型表面首尾端间水平距离 (不包括壳板厚度);
- c. 船长 L ——又称设计水线长, 船体纵中剖面处沿满载设计水线自首端至尾端的水平距离 (不包括壳板厚度);
- d. 船宽 B ——不包括壳板在内的最大宽度 (舷伸甲板宽度不计入);
- e. 型深 D ——船中沿舷侧自舷顶或舷甲板下表面至船体基线的垂直距离;
- f. 吃水 d ——船中满载水线上缘至船体基线的垂直距离;
- g. 干舷 F ——船中沿舷侧自舷顶或舷甲板上表面至满载水线上缘的垂直距离;
- h. 首舷弧 η_s 、尾舷弧 η_w 高度——自首、尾甲板边线至船中舷顶或舷甲板边线相切的基线平行线的垂直距离。

2.4.2 主尺度比可参照表 1 选取。

表 1 主尺度比

长宽比 L/B	宽度吃水比 B/d	型深吃水比 D/d
4.0~5.0	3.0~4.0	1.1~1.4

2.4.2.1 船长 L 可按式 (2) 估算:

$$L = C_1 \Delta^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots (2)$$

式中: L ——船长, m;

Δ ——满载排水量, t;

C_1 ——型船的相对长度系数, 一般取 $4 \sim 5 \text{ m/t}^{\frac{1}{3}}$ 。

2.4.2.2 吃水 d 可按式 (3) 估算:

$$d = C_2 \Delta^{\frac{1}{3}} \dots\dots\dots (3)$$

式中: d ——吃水, m;

Δ ——满载排水量, t;

C_2 ——型船相对吃水系数，一般取0.3~0.35m/t。

2.4.3 按船长确定的干舷值：

使用于波浪尺度影响不大的河道、沿海耕作区的水泥农船，其最小干舷必须满足表2要求。

表2 最小干舷

船长, m	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
最小干舷, mm	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150

注：船长不是整数者，按大于此船长的整数取值。

2.4.4 水泥农船按船长确定的标准舷弧值：

使用于波浪尺度影响不大的河道、沿海耕作区的水泥农船无舷弧要求。如有舷弧值，亦不作干舷修正。

2.4.5 围堰或围板高度：

使用于波浪尺度影响不大的河道、沿海耕作区的水泥农船，对载重量10t、船长10m以下的非机动水泥农船无围堰或围板高度要求，其他按C级航区要求。

2.5 线型设计：

2.5.1 水泥农船一般不设平行中体；首部大多采用平头型，对使用在B级航区吨位稍大(10t或10m以上者)、并装置动力且有航速要求的，也可采用轮船型；尾部形状一般为平缓U形，装落舱机的为大U形。

2.5.2 船型系数可参照表3选取：

表3 船型系数

方形系数 δ	水线面系数 α	中剖面系数 β	棱形系数 ϕ
0.60~0.75	0.75~0.90	0.80~0.95	0.70~0.80

2.6 总体布置：

2.6.1 舱位布置应根据使用要求确定。一般，载重舱设在船体中部，密封舱设在首尾两端。不设密封舱的水泥农船，必须设置首、尾尖舱。

2.6.2 载重舱舱容系数（货舱容积与载重量的比值）应控制在1.2左右。

2.7 结构形式：

2.7.1 一般，均采用横骨架式。船宽3m以下的平底船可不设置贯通全船的中内龙骨。

2.7.2 结构分无肋、有肋两种，对下述船必须采用有肋结构形式，肋骨间距不超过650mm。

- 船长超过10m的非机动水泥农船；
- 舱距大于2m的非机动水泥农船；
- 机动水泥农船。

2.8 船舶性能：

2.8.1 密封舱容积按载重量应分别满足式(4)~(6)的要求：

$$a. \quad Q > 6t \text{ 时} \quad V = 0.3 + 0.68Q \dots\dots\dots (4)$$

$$b. \quad 3t < Q < 6t \text{ 时} \quad V = 0.2 + 0.68Q \dots\dots\dots (5)$$

$$c. \quad Q < 3t \text{ 时} \quad V = 0.1 + 0.68Q \dots\dots\dots (6)$$

式中：V——密封舱总容积，m³；

Q——载重量，t。

2.8.2 设走道甲板和舱口围板的水泥农船可不设密封舱。走道甲板宽度（单行）取0.13倍船宽，且不小于30cm，舱口围板高度应满足附录A中A.4要求。

2.8.3 水泥农船的浮性应满足下列要求：

- a. 船体自重与载重量的总和应不大于满载吃水时的船体型排水量；
- b. 空船时，不得出现首倾，允许适量尾倾，尾倾值应不大于船长的2%；
- c. 空船时，允许适量横倾，两舷吃水差应不大于型深的4%，且不得超过3cm。农用工程船，若对浮态有具体要求时，可根据实际情况处理。

2.8.4 初稳性高度值 h_0 不得小于0.2倍船宽。

2.9 船体设计一般规定：

2.9.1 板材的设计厚度按式（7）计算：

$$h = 2n + \sum d_i + 8 \dots\dots\dots (7)$$

式中： h ——板材设计厚度，mm；

n ——钢丝网层数；

$\sum d_i$ ——各层加筋直径之和，mm。

2.9.2 构件的设计宽度按式（8）计算：

$$b = 2n + 2d_0 + a + \sum d_j + 12 \dots\dots\dots (8)$$

式中： b ——构件设计宽度，mm；

n ——网层数；

d_0 ——箍筋直径，mm；

a ——纵向同一层受力筋间的净距，mm，取 $a \geq 10\text{mm}$ ；

$\sum d_j$ ——纵向同一层受力筋直径之和，mm。

2.9.3 设计自重原则：

a. 尺度：按设计尺寸。

b. 容重：钢丝网水泥 2500kg/m³；

钢 材 7850kg/m³；

木 材 600kg/m³。

c. 超重系数 K_c ：按船体板材与构件成型工艺分别选取：

现浇 K_c 1.2；

预制 K_c 1.1。

2.9.4 设计自重计算：

钢丝网水泥板材与构件的自重分别按式（9）和式（10）计算：

$$P_b = K_c h \gamma_{gs} \dots\dots\dots (9)$$

$$q_g = K_c A_s \gamma_{gs} \dots\dots\dots (10)$$

式中： P_b ——钢丝网水泥板材自重，kg/m²；

q_g ——钢丝网水泥构件自重，kg/m；

h ——板材厚度，m；

A_s ——构件剖面积，m²；

γ_{gs} ——钢丝网水泥容重，kg/m³；

K_c ——超重系数，按2.9.3选取。

3 船体结构强度计算与构造要求

3.1 结构强度计算一般规定

3.1.1 计算荷载的确定

3.1.1.1 波浪荷载

对使用于波浪尺度影响不大的河道、沿海耕作区的水泥农船可不考虑波浪荷载。对使用于B、C级航区的水泥农船应按航区要求计入波浪荷载，波浪高度按航区选取：

B级航区：计算波高 $2r$ 为1.5m；

C级航区：计算波高 $2r$ 为0.5m。

3.1.1.2 不载货甲板活荷载

载重量10t、船长10m以下的非机动水泥农船取 200kg/m^2 ；其他取 300kg/m^2 。

3.1.1.3 隔舱板

隔舱板计算荷载按式(11)计算：

$$P = \gamma_0 D \quad (11)$$

式中： P ——隔舱板计算荷载， kg/m^2 ；

γ_0 ——水容重，淡水取 1000kg/m^3 ，海水取 1025kg/m^3 ；

D ——型深，m。

3.1.1.4 船壳板

a. 无肋与不设舱底铺板的有肋水泥农船按式(12)计算：

$$P' = (d' + r) \gamma_0 \quad (12)$$

式中： P' ——船壳板计算荷载， kg/m^2 ；

d' ——空载吃水，m；

r ——半波高，从3.1.1.1中选取，m；

γ_0 ——水容重，同式(11)。

b. 设舱底铺板的有肋水泥农船按式(13)或(14)计算：

$$\text{当 } (d+r) \leq D \text{ 时 } P' = (d+r) \gamma_0 \quad (13)$$

$$\text{当 } (d+r) > D \text{ 时 } P' = \frac{(D+d+r)}{2} \gamma_0 \quad (14)$$

式中： D ——型深，m；

d ——满载吃水，m；

P 、 r 、 γ_0 同式(12)。

3.1.1.5 自重按2.9.3与2.9.4计算。

3.1.2 钢丝网水泥强度计算

钢丝网水泥各受力阶段强度分别按式(15)~(17)确定，砂浆抗压强度 $R \geq 40\text{MPa}$ (400kgf/cm^2)，也可按附录B所列表格取值。

a. 初裂强度按式(15)计算：

$$[\sigma_{cf}] = 0.2 (G - 150) + 44 \quad (15)$$

式中： $[\sigma_{cf}]$ ——钢丝网水泥板弯曲受拉出现初裂时的强度， MPa (kgf/cm^2)；

G ——含钢量（不包括非受力方向的加筋）， kg/m^3 。

当 $G < 150$ 时，取 $G = 150$ 。

$$G = \frac{nq_0 + q_1}{0.5h} \quad (16)$$

式中： n ——弯曲受拉区钢丝网层数；

q_0 ——每平方米钢丝网重量， kg/m^2 ；

h ——钢丝网水泥板厚度, m;

q_i ——取板宽 1 m, 每米长度内弯曲受拉区加筋重量, kg/m²。局部配置的加筋, 可折算成均匀配置的加筋计入。

钢丝网、圆钢的截面积和重量表见附录 C。

b. 0.05 mm 裂缝宽度的强度按式 (17) 计算:

$$[\sigma_{0.05}] = 0.6 (G - 150) + 44 \dots \dots \dots (17)$$

式中: $[\sigma_{0.05}]$ ——钢丝网水泥板弯曲受拉裂缝开展至 0.05 mm 时的强度, MPa (kgf/cm²);

G ——符号意义与确定方法同前。

c. 破坏强度按式 (18) 计算:

$$[\sigma_p] = \frac{1}{K} (0.7G + 44) \dots \dots \dots (18)$$

式中: $[\sigma_p]$ ——钢丝网水泥板弯曲破坏时的强度, MPa (kgf/cm²);

K ——安全系数, 取 $K = 2$;

G ——符号意义与确定方法同前。

3.2 船体结构强度计算

3.2.1 局部强度计算

3.2.1.1 骨架

a. 载重舱肋板配筋与断面高度按式 (19) 计算确定, 见图 2:

$$F_a = \frac{2.1 P_1 S B^2}{h_1} \dots \dots \dots (19)$$

式中: F_a ——受拉钢筋截面积, cm²;

P_1 ——肋板所受水压, 按式 (12) ~ (14) 计算, t/m²;

S ——肋距或 25 倍船壳板厚度, 取大值, m;

B ——型宽, m;

h_1 ——肋板受拉钢筋至船壳板内表面距离, cm。

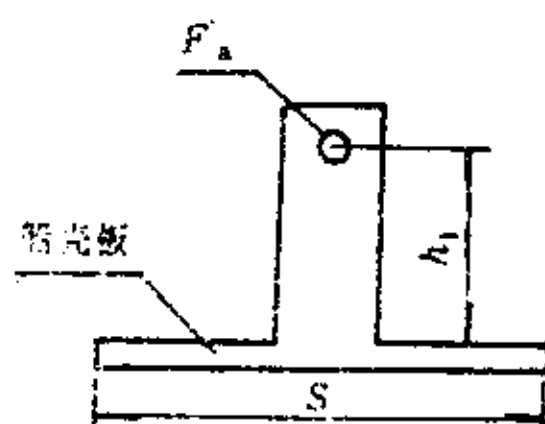


图 2

b. 机舱肋板配筋截面积按式 (19) 计算值增加 50%。

c. 肋骨与肋板配筋相同时, 肋骨高度不得小于肋板高度的 65%; 肋骨下端与肋板交接处呈弧形, 弧形过渡区域的高度和宽度不得小于肋板高度。

3.2.1.2 甲板横梁

甲板横梁配筋与断面高度按式 (20) 计算确定, 见图 3。

$$F_a = \frac{3.7 P_2 b_1 l^2}{h_2} \dots \dots \dots (20)$$

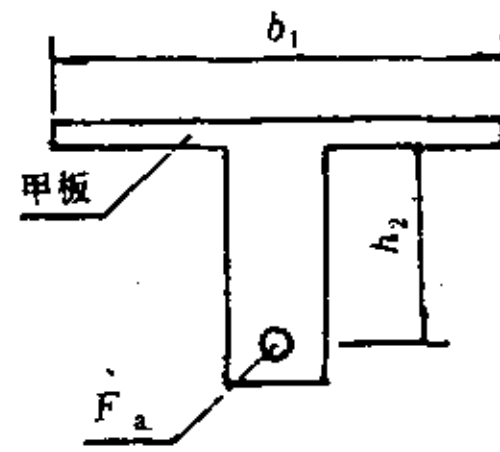


图 3

式中: F_a —— 受拉钢筋截面积, cm^2 ;
 P_2 —— 甲板计算荷载 (甲板活荷载加甲板自重), t/m^2 ;
 b_1 —— 甲板横梁所支持部分甲板的平均宽度, m ;
 l —— 甲板横梁跨距, m ;
 h_2 —— 甲板横梁受拉钢筋至甲板下表面距离, cm 。

3.2.1.3 舷边纵桁

舷边纵桁配筋与断面水平边长按式 (21) 计算确定, 见图 4 并应符合 3.4.5 要求。

$$F_a = \frac{0.62 D^2 S^2}{h_3} \dots\dots\dots (21)$$

式中: F_a —— 受拉钢筋截面积, cm^2 ;
 D —— 型深, m ;
 S —— 隔舱板间距, 取大值, m ;
 h_3 —— 舷边纵桁受拉钢筋至船壳内表面水平距离, cm 。

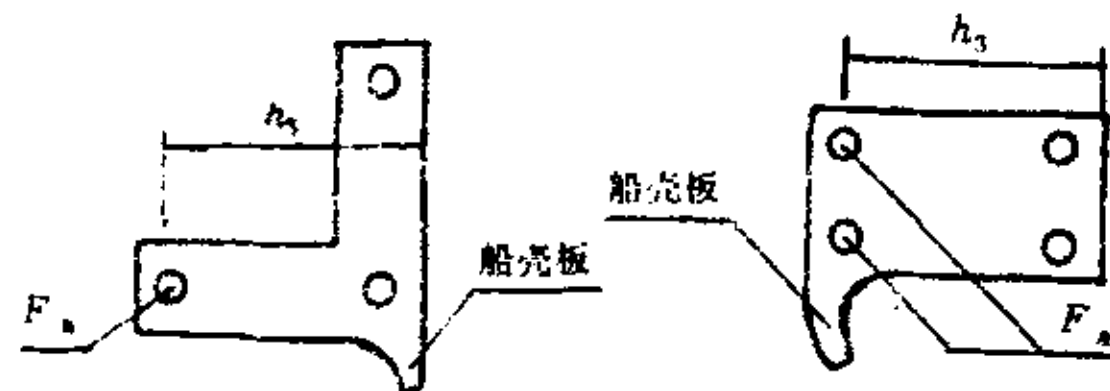


图 4

3.2.1.4 船底板

船底板局部强度按承受均布荷载四边刚性固定矩形板计算。对无肋水泥衣船以板中点应力控制, 板长取两道隔舱板间距; 对有肋水泥衣船以板周边中点应力控制, 板长取与肋距相同, 板宽均取 0.8 倍船宽。计算表格见附录 D, 计算结果应满足式 (22) 要求:

$$\sigma_j < [\sigma_{cf}] \dots\dots\dots (22)$$

式中: σ_j —— 局部强度计算应力, MPa (kgf/cm^2);
 $[\sigma_{cf}]$ —— 钢丝网水泥板弯曲受拉初裂强度, MPa (kgf/cm^2)。

3.2.1.5 甲板

甲板按承受均布荷载四边刚性固定矩形板计算, 以板周边中点应力控制。板长取两道隔舱板间距, 板宽取平均宽度。计算表格见附录 D, 计算结果应满足式 (23) 要求:

$$\sigma_j < [\sigma_p] \dots\dots\dots (23)$$

式中: σ_j —— 局部强度计算应力, MPa (kgf/cm^2);
 $[\sigma_p]$ —— 钢丝网水泥板弯曲破坏控制强度, MPa (kgf/cm^2)。

3.2.1.6 隔舱板

隔舱板按承受三角形分布荷载的四边刚性固定矩形板计算,以板周边中点应力控制。板长取舱壁高度,板宽取平均宽度。计算表格见附录E,计算结果应满足式(24)要求:

$$\sigma_1 \leq [\sigma_{0.05}] \quad (24)$$

式中: σ_1 ——局部强度计算应力, MPa (kgf/cm²);

$[\sigma_{0.05}]$ ——钢丝网水泥板弯曲受拉裂缝宽度开展至0.05mm时的强度, MPa (kgf/cm²)。

3.2.2 总强度计算

3.2.2.1 总纵弯矩计算

a. 水泥农船在静水中总纵弯矩按式(25)计算:

$$M = \frac{\Delta L}{K_1} \quad (25)$$

式中: M ——空船或满载时的最大总纵弯矩, t·m;

Δ ——空船或满载时的排水量, t;

L ——船长, m;

K_1 ——弯矩系数, 空船时 $K_1 = 22$, 满载时 $K_1 = 48$ 。

b. 水泥农船需计入波浪荷载时, 波浪附加弯矩按式(26)计算:

$$M' = \frac{\gamma_0 B L^2}{K_2} \quad (26)$$

式中: M' ——水泥农船位于波峰或波谷的波浪附加弯矩, kg·m;

γ_0 ——水容重, kg/m³;

γ ——半波长, m;

B ——船宽, m;

L ——船长, m;

K_2 ——波浪弯矩系数。位于波峰时, $K_2 = 32$; 位于波谷时, $K_2 = 28$ 。

3.2.2.2 等值梁计算

a. 等值梁横剖面应计入沿船全长或相当长度内连续延伸的板材和构件截面积;

b. 对需进行应力校核的横剖面, 按弹性工作阶段, 用一般材料力学方法进行计算;

c. 钢丝网水泥网层中直径大于3mm的钢筋, 其面积按表4所引折算系数折算成受拉钢丝网水泥的面积计入横剖面。

表4 折算成受拉钢丝网水泥的折算系数

材料类别	折算系数
I级钢筋(3号钢)	13.0
II级钢筋	12.5
受拉钢丝网水泥板或骨材	1.0

d. 船壳舭部可化为折线段进行计算, 折线段数应不少于2。

e. 等值梁计算可按附录F所列表格进行。

3.3 强度校核

3.3.1 钢丝网水泥板强度校核按弯曲受拉各使用阶段进行:

- a. 船壳板按初裂阶段控制;
- b. 隔舱板按裂缝开展至0.05mm阶段控制;
- c. 甲板按破坏阶段控制, 取安全系数 $K=2$;
- d. 本标准未规定的特殊构件, 可按现行钢筋混凝土结构设计规范进行强度校核, 砂浆标号取400号。

3.3.2 总强度校核按下列分别进行:

- a. 船体总强度按钢丝网水泥板弯曲受拉初裂阶段控制;
- b. 根据等值梁剖面模数与总弯矩 (考虑波浪荷载的水泥农船应计入波浪附加弯矩, 计算船底板和走道甲板的总纵应力 σ_z ;
- c. 选择最不利受力情况, 将总纵应力 σ_z 与局部应力 σ_l 相加, 按式 (27) 进行校核:

$$\sigma_z + \sigma_l \leq [\sigma_{cf}] \dots\dots\dots (27)$$

式中: σ_z ——总纵应力, MPa (kgf/cm²);

σ_l ——局部应力, MPa (kgf/cm²);

$[\sigma_{cf}]$ ——钢丝网水泥板弯曲受拉初裂强度, MPa (kgf/cm²), 按式 (15) 确定。

3.4 船体构造要求

3.4.1 船壳板和板材配网不得少于二层; 构件钢筋骨架均应外包一层网。

3.4.2 肋骨上端与甲板横梁、肋骨上端与舱口围板、纵向构件位于横梁、肋骨或隔舱板等连接处应做成肘板形式。肘板斜边配筋由骨架的受力筋弯折延伸或另加; 另加钢筋的截面积与骨架受力筋的截面积应相同。

3.4.3 甲板开孔、舱口角隅与舢装件底座均应局部加强。

a. 封舱甲板开孔应做成圆形。开孔直径小于筋距时, 甲板受力筋不应切断, 其四周应加强, 加强筋截面积不得小于孔洞削弱钢丝网截面积的二倍, 并应加置一层网。孔洞直径大于筋距时, 其周边应加置围边小梁, 围边小梁的主筋直径应不小于4mm。

b. 舱口角隅应做成圆角, 圆角的半径应不小于开口宽度的1/15, 矩形大开口角隅还应用4~6根直径不小于4mm的加筋予以加强, 加强筋的长度不小于500mm, 间距30~50mm。

3.4.4 舷边纵桁配单筋时, 直径应不小于8mm; 配双筋时, 直径应不小于6mm。

3.4.5 构件中的架立筋与箍筋按表5要求配置。

表5 架立钢筋与箍筋尺寸要求

mm

		无肋水泥农船	有肋水泥农船
架立筋		> 3	> 4
箍筋	直 径	> 3	> 4
	间 距	< 150	

4 建造工艺

4.1 水泥农船建造前必须具备经有关部门审批的文件、设计图纸和技术资料。在批量生产时, 可采取一次性送审。建造中施工质量控制, 必须同时满足3.4要求, 每条船应详细填写各道工序质量检查记录。

4.2 原材料

4.2.1 水泥

4.2.1.1 宜采用不低于425号的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥。也可以采用不低于425号的矿渣硅酸盐水泥，禁止使用火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥，水泥质量必须符合GB 175—85《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》或GB 1344—85《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》中的有关规定。

4.2.1.2 使用矿渣硅酸盐水泥时，应降低水灰比，尽可能采用振动成型，加强养护，防止开裂。

4.2.1.3 水泥贮存时必须防潮。超过三个月的水泥应经检验或处理，其标号、细度应符合要求方可使用。

4.2.1.4 不同水泥不能混杂堆放。堆放高度不应超过8包，筒库储存散装水泥，必须一批用完卸净后，方可储存另一批。

4.2.1.5 不同品种、标号、牌号的水泥不得掺合使用，并不得用于同一部件。允许不同部件使用不同水泥（如船壳板用一种水泥，预制件用另一种水泥）。

4.2.2 砂

4.2.2.1 宜采用细度模数为2.0~3.5、最大粒径不超过4mm的天然河砂。采用不属于这种细度模数的砂，应通过砂浆强度、抗裂性等试验验证符合要求后方可使用。

4.2.2.2 如采用海砂，砂的氯盐含量（以氯化物重量占干砂重量的百分数计）不得超过0.01%，否则需用淡水冲洗处理。

4.2.2.3 砂的含泥量不得超过2%，云母含量不得超过0.5%，否则需经筛洗。

4.2.2.4 被油垢等有害物质污染过的砂颗粒不得使用。有机物颜色不得深于标准色。

4.2.2.5 砂在使用前必须进行含水率测定。

4.2.3 水泥砂浆拌和用水应采用可饮淡水。严禁使用脏河水、海水、生活与工业废水。

4.2.4 宜采用低引气型高效减水剂。不得掺用氯盐作早强剂和防冻剂。

4.2.5 钢材

4.2.5.1 水泥农船船体配筋宜采用Ⅰ级钢筋（A3钢），技术条件应符合GB 1499—84《钢筋混凝土用钢筋》中的有关规定。

4.2.5.2 冷拔低碳钢丝的抗拉强度不得低于550MPa（5500kgf/cm²）。圆盘条采用A2、A3钢，技术条件应符合GB 701—65《普通低碳钢热轧圆盘条》中的有关规定。

4.2.5.3 所用钢材必须具备机械性能和化学成分等出厂证明书或试验报告。对于代号、机械性能不明的钢材，使用前应作检验。

4.2.5.4 钢材必须严格按类别堆放，不应混淆，并尽量避免锈蚀和油污。

4.2.5.5 钢丝网宜采用直径为0.9~1.0mm的非镀锌冷拔低碳钢丝织成，网丝的抗拉强度不得低于450MPa（4500kgf/cm²），网格尺寸应均匀，一般采用10mm×10mm，最大不超过10mm×15mm（纵丝间隔10mm，横丝间距15mm）。钢丝网必须平整、无锈、无油垢。

4.2.5.6 绑扎丝宜采用直径为0.7~1.0mm的非镀锌冷拔低碳回火钢丝，其抗拉强度不低于380MPa（3800kgf/cm²）。机械扎网时，允许采用镀锌扎钉。

4.2.6 焊接材料

焊接材料应采用结构钢焊条，焊条按GB 980—76《焊条分类及型号编制方法》、GB 981—76《低碳钢及低合金高强度钢焊条》、GB 982—76《铝和铝耐热钢焊条》、GB 983—76《不锈钢焊条》、GB 984—76《堆焊焊条》有关规定选用；焊条质量应符合GB 981—76的规定。

4.3 船体放样与模具制作

4.3.1 放样与样板制作

4.3.1.1 放样

a. 船体放样应根据船体线型图型值表按1:1比例在平整光滑的水泥地坪或木地板上进行。

b. 放样后的线型应满足表6要求。

表 6 船体线型放样要求

序号	名 称	要 求
1	线条粗细	不大于 1 mm
2	基线及中线不直度	不大于 2 mm
3	水线、纵剖线对基线、中心线平行度	不大于 2 mm
4	站号线、肋骨线、横剖线对基线不垂直度	1 m 斜边长偏差不大于 1 mm
5	线型上任意点在三投影面上	偏差 不大于 2 mm
6	丈量工具	用同一钢卷尺

4.3.1.2 样板

a. 水泥衣船船体样板至少应包括船舷样板、船底样板、隔舱板样板、各站号肋模或各道肋骨样板。

b. 样板的外形尺寸应符合放样后的船体线型，允许偏差应符合表 7 规定。

表 7 样板尺寸允许偏差 mm

船体长度	半 宽	深 度
$\pm 3'$	± 1	+ 1

c. 制作样板的材料宜采用胀缩性小的木材，也可采用符合要求的五合板、塑料板、铝合金板等。

4.3.2 模板、肋模与胎模制作

4.3.2.1 必须根据样板制作模板、肋模与胎模，允许偏差应符合表 8 规定。

表 8 模板、肋模与胎模允许偏差 mm

长 度	宽 度	深 度	中心线
± 10	± 2	+ 1	1

4.3.2.2 模板与胎模表面应光洁平滑，且具有足够刚度。用于批量生产的模板与胎模，可采用钢筋混凝土或钢丝网水泥结构。

4.3.2.3 肋模应坚固耐用，且具有足够的刚度，一般可采用钢骨架。使用中，如发现有变形和损坏，应及时整修或更换。

4.4 立模

4.4.1 船台地基必须坚固平整，不得下沉。基础墩柱应对称布置，便于操作和检查质量。

4.4.2 立模时，应控制预制件，肋模或胎模各支承点的水平标高，并以船台纵向水平中心基线为准，校对横向两边对称尺寸、舱距及隔舱板和肋骨的垂直度，甲板中心线与船台中心线应在同一垂直面内。

4.4.3 预制件、肋模或胎模的安装必须稳固，应保证在铺网扎筋和粉抹砂浆时无走动歪扭，并应采取的措施、防止漏浆。

4.4.4 为使船体线型和顺，要求肋模间距不大于650mm。

4.4.5 预制件与肋模或胎模间的装配尺寸偏差应符合表9规定：

表 9 预制件安装允许偏差 mm

中心线	垂直度	肋 距	舱 距
3	3	± 5	± 5

4.5 铺网扎筋

4.5.1 钢筋必须根据足尺大样图进行断、配料，规格应符合设计要求。钢筋下料前应调直或矫正翘曲，按样板弯曲成型。

4.5.2 筋、网表面要洁净，无油污。锈蚀的筋、网应除锈后再使用。

4.5.3 筋网铺设

4.5.3.1 船壳板钢丝网可以全部纵向铺设，也可纵横间铺，但表层网必须整张纵向铺设。

4.5.3.2 钢丝网应从一端铺向另一端，或从中间向两端铺设，严禁从两端铺向中间。

4.5.3.3 钢丝网应铺平绷紧，不得有波浪、束腰、网泡、丝头外翘等现象。

4.5.3.4 船壳纵筋必须拉直绷紧，间距均匀，不得搭接。

4.5.3.5 网层中的加筋或钢筋，必须与钢丝网扎结牢固，扎结点必须有规律地错开（一般呈梅花状），间距为100mm。网边扎结点间距应不大于50mm。

4.5.3.6 预制件与船壳板连接时，锚筋应相间地向左、右敲弯，压住下面的筋网并绑扎在船壳板两层中。

4.5.4 筋网搭接

4.5.4.1 预制隔舱板、甲板应预留网和锚筋（或预留环）与船壳板连接；预制骨架、横梁及纵向构件应预留锚筋与船壳板、甲板连接，通常以箍筋兼作锚筋。锚筋与预留网的长度应为50~80mm。

4.5.4.2 船壳板内钢丝网与甲板和骨架内的筋网搭接时，其强度应不低于非搭接处的强度。钢丝网的搭接长度光边应不少于50mm，毛边应不少于80mm。直径在10mm以下的加筋可采用绑扎搭接；直径大于10mm的热轧钢筋必须采用焊接。绑扎搭接最小长度与焊接长度按表10要求。

表 10 钢筋绑扎搭接与焊接长度

项 次	钢 筋 级 别	绑 扎 时	焊 接 时
1	热轧、冷拉 I 级钢筋	$30d_0$	单焊缝时不小于 $8d_0$ 双焊缝时不小于 $4d_0$
2	II 级钢筋	$35d_0$	单焊缝时不小于 $10d_0$ 双焊缝时不小于 $5d_0$
3	冷拔低碳钢丝（直径 2 ~ 5 mm）	250mm	

注：表中 d_0 为钢筋直径。

4.5.4.3 骨架内，受力光面圆钢筋绑扎接头的末端应做成弯钩，钢筋直径为12mm及以上时，用半圆弯钩，见图5所示；钢筋直径为10mm及以下时，用斜弯钩，见图6所示。

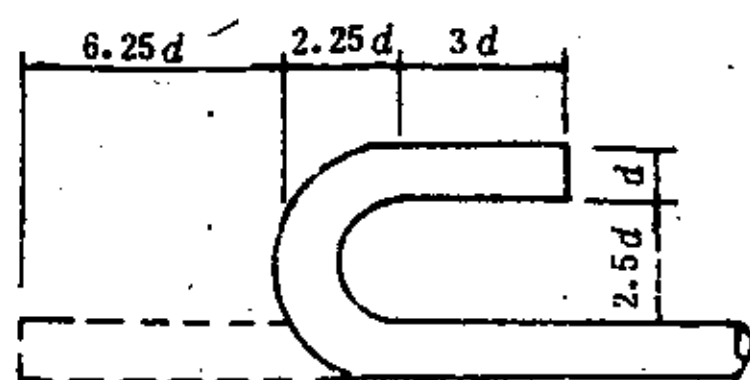


图 5

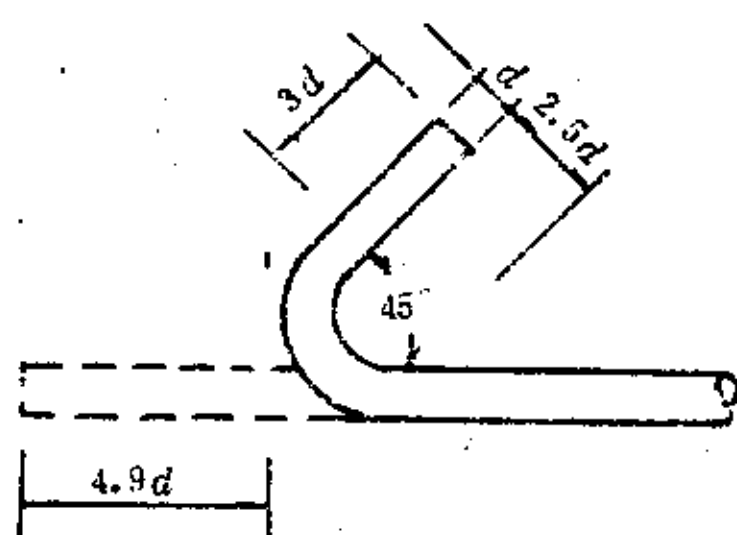


图 6

4.6 砂浆制备

4.6.1 砂浆试体的抗压强度不得低于40MPa (400kgf/cm²)。

4.6.2 砂浆用水量应根据不同成型工艺,通过砂浆稠度仪(见附录G),进行确定和控制,砂浆稠度可参照表11所列值选取。

表 11 砂浆稠度值

砂浆性能	塑 性 砂 浆			流动砂浆
	低 塑	中 塑	高 塑	
稠度值	2 ~ 4	4 ~ 6	6 ~ 8	8
成型条件	一般振动成型	常温季节 手工操作	高温季节 手工操作	真空脱水 注模工艺

4.6.3 砂浆应拌和均匀,搅拌时间为3 ~ 5 min,应随拌随用。初凝后的砂浆严禁在船壳部位使用。

4.6.4 对掺用外加剂的砂浆应通过试验确定搅拌工艺。

4.6.5 砂浆不宜作长距离运输。分层、离析的砂浆,应重新拌匀后方可使用。

4.6.6 拌和砂浆的环境温度低于5℃时,应采取保温防冻措施;环境温度较高、湿度较小时,砂浆料堆应采取覆盖措施。

4.7 预制件与船体砂浆成型

4.7.1 粉抹砂浆前后均应检查预留孔的位置。粉抹前还应将网层内的各种污物清除干净。新老砂浆接头处应清除浮物,并用水充分湿润。

4.7.2 砂浆成型一般包括压实(振实)、抹平和精光三道工序。抹平应在初凝前完成,精光应在近终凝前完成。

4.7.3 粉抹过程中, 砂浆不得随意加水稀释, 不得撒干泥吸水, 也不得留有施工缝。

4.7.4 粉抹时, 应保证砂浆密实, 构、板件连接部位应抹成圆角。筋网密集处, 必须采用振动成型工艺。

4.7.5 成型时, 应严格控制砂浆保护层厚度。船底板、隔舱板的保护层厚度应控制在 $3 \sim 5$ mm, 船体舳部、船侧板和甲板保护层厚度应控制在 $3 \sim 6$ mm。对于特殊成型工艺 (振动-真空脱水, 振动模压), 保护层厚度应控制在 $2 \sim 4$ mm。

4.7.6 甲板表面应嵌有防滑线, 凹形或凸形防滑线的深度或高度应控制在 2 mm, 凹形防滑线宜在砂浆精光前划出。

4.7.7 每天每批砂浆必须制作试体。预制件至少一组, 船体至少两组, 每组三块, 随同预制件或船体养护, 以作脱模、吊运、下水与出厂时检验砂浆强度用。

4.7.8 粉抹砂浆应在室内或施工棚内进行, 不得在无遮蔽的露天操作。

4.8 养护

4.8.1 砂浆精光后, 宜立即用水玻璃溶液喷洒表面。

4.8.2 自然养护时, 应用草帘等物覆盖砂浆表面, 并经常浇水保持湿润, 直至达到下水要求的强度时止。船体下水后, 还应继续灌水养护。

4.8.3 蒸汽养护前, 应有一定静置期。蒸汽养护时, 应根据水泥品种, 外加剂品种与掺量, 成型工艺等不同情况, 通过试验确定养护制度。

4.8.4 静置期或自然养护时的环境温度接近 0°C 时, 应采取保温保湿措施。

4.9 下水

4.9.1 船体砂浆强度应达到设计强度的 70%, 才能脱模下水。

4.9.2 脱模时, 船体受力要均匀。下水前, 应仔细检查船体, 如有质量缺陷, 应及时予以修整。

4.9.3 下水时, 应轻吊、轻放。对吊运部位, 须加垫木或其他缓冲物, 应避免应力集中和碰撞, 以保证船体不受损伤。

4.10 舢装

4.10.1 舢装主要包括安装护舷木、舵、封舱盖等。安装护舷木应在修整后进行, 护舷木与船舷连接必须牢固; 舵杆位置应准确, 牢靠; 封舱盖应设有橡皮填圈和扣紧或旋紧装置。

4.10.2 船体预埋件应在砂浆成型前通过锚筋与船体牢固联结。预埋件与预留孔的位置、尺寸必须准确。

5 成品质量要求

水泥农船质量应满足表 12 所列各项要求:

表 12 水泥农船质量要求

项 次	检 查 内 容	质 量 要 求
1	砂浆保护层厚度	(1) 手工抹浆与一般振动成型工艺: 船底板、隔舱板应控制在 $3 \sim 5$ mm; 舳部、首尾端部 1/10 船长范围内和甲板可控制在 $3 \sim 8$ mm; (2) 振动-真空脱水工艺: 应控制在 $2 \sim 4$ mm
2	表面光洁度	(1) 船壳表面应光洁, 无漏光现象; (2) 水泡、麻点的孔径不大于 5 mm, 深度不大于 2 mm
3	船壳平整度	最大间隙不大于 5 mm

续表 12

项 次	检 查 内 容	质 量 要 求
4	缺角掉边	全船整修后, 无缺角掉边
5	整修面积	全船整修面积不大于船体型表面积的 2 %
6	砂浆强度	试体抗压强度与船体砂浆回弹值换算强度不小于 40MPa (400kgf/cm ²)
7	裂缝	(1) 全船无贯通裂缝; (2) 壳板裂缝宽度: 淡水中不大于 0.05mm; 海水中不大于 0.01mm (3) 甲板裂缝宽度: 淡水中不大于 0.1mm; 海水中不大于 0.05mm (4) 隔舱板裂缝宽度: 不大于 0.05mm
8	露丝、露网、印网	(1) 任何情况, 船壳不允许露丝、露网; (2) 其他部位整修后不应有露丝、露网; (3) 印网部位必须满足砂浆保护层厚度要求
9	砂浆密实性	整修后的船壳不应有中空、蜂窝、鼓泡和夹层等缺陷
10	水密性	(1) 船壳不渗水; (2) 其他部位整修后不渗水
11	抗沉性	封舱盖关闭后密封舱不渗水
12	船体主尺度	船体主尺度应根据设计要求控制: 总长 $\pm 2\%$, 船宽 $\pm 4\%$, 型深 $0 \sim +6\%$, 舵距 $\pm 4\%$
13	空船尾倾	不大于船长的 2 %
14	空船横倾	不大于型深的 4 %, 最大不超过 3 cm
15	空船四角水平差	不得超过 3 cm
16	干舷	满足设计要求

6 检验方法

按 GB 7312—87《钢丝网水泥船检验方法》有关规定执行。

7 验收规则

7.1 新投产的水泥农船，必须按表12的全部项目进行检验，符合要求后才能批量生产。当设计、工艺或原材料等发生变化时，应按表12进行有关项目的检验。

7.2 水泥农船出厂前，应逐条船按表12的1~11项进行检验，每季度对生产的同一品种、规格的水泥农船抽一条按表12的全部项目进行检验，当12~16项中有一项指标不符合要求，则应双倍抽样对该项指标进行复检，如仍不合格，则必须逐条检验。

7.3 对出厂水泥农船的等级评定按表13进行：

表 13

合 格 品		不 合 格 品
一 等 品	二 等 品	
全部符合表12的1~16项要求	符合表12的6~16项要求，不符合1~5项要求	不符合表12的6~16项中的任一项要求

7.4 对不合格品允许返修一次。返修后的水泥农船必须重新检验，符合要求后，允许作为二等品出厂，仍为不合格的，不得出厂。

7.5 对于干舷不足，其他指标均满足要求的水泥农船，允许按实际装载量核定载重等级，并须在出厂证书上标明，可作二等品出厂。

7.6 经检验合格的水泥农船，应填写出厂证书，出厂证书格式见附录H。

8 出厂标志

8.1 出厂的水泥农船应标明载重线、载重量、厂名、牌号、编号、日期等永久性标志。

8.2 永久性标志应嵌入砂浆深1~2mm，并以树脂型黑漆涂刷。

8.3 波浪尺度影响不大的河道、沿海耕作区的水泥农船，载重线应刻划在船体两舷首、尾舱壁部位。载重线标志为长200mm，宽20mm的水平线，水平线上缘为满载吃水标志。

8.4 B、C级航区的水泥农船，载重线标志应按船检部门有关规定执行，见附录I。

附录 A

B、C级航区干舷、舷弧、围堰或围板高度的有关规定
(补充件)

A.1 本附录系根据中华人民共和国船舶检验局《内河挂浆(机)船检验暂行规定》(1985)对使用于B、C级航区内河小型船舶的有关要求,并考虑水泥农船的特点而规定。

A.2 干舷

A.2.1 水泥农船最小干舷 F 应不小于式(A1)所得之值:

$$F = F_0 + f_1 + f_2 \dots \dots \dots (A1)$$

式中: F_0 ——船舶的基本干舷, mm, 按表A2选取;

f_1 ——舷弧对干舷的修正值, mm, 按式(A2)计算;

f_2 ——甲板开口围板高度对干舷的修正值, mm, 按式(A3)计算。

A.2.2 式(A1)所得的最小干舷 F 值应不小于表A1的规定:

表 A1 最小干舷 mm

船型 \ 航区	C	B
敞口船	150	200
平头型	—	170
轮船型	—	150

注: ① 敞口船系指长舱口无风雨密舱盖设备的船舶, 风雨密系指任何风浪情况下水不透入舱内。

② 敞口船雨天航行时, 其舱口应设有遮雨设备(例如, 篷帆布)。

A.2.3 对C级航区的水泥农船除敞口船外可免于计算干舷, 其最小干舷 F 值取不小于150mm。

A.2.4 水泥农船的基本干舷 F_0 按船长由表A2选取:

表 A2 基本干舷 mm

船型	航区	船 长, m					
		≤10	11	12	13	14	15
敞口船	C	200	205	210	215	220	225
	B	250	255	260	265	270	275
平头型	B	230	235	240	245	250	255
轮船型	B	210	214	218	222	226	230

注: 如船长不是整数者, 按大于此船长的整数取值。

A.3 标准舷弧

A.3.1 B级航区水泥农船的标准舷弧按船长由表A3选取:

表 A3 标准舷弧

mm

航区	舷弧	船 长, m					
		≤10	11	12	13	14	15
B	首舷弧 Y_{SB}	250	260	270	280	290	300
	尾舷弧 Y_{WB}	125	130	135	140	145	150

注: 如船长不是整数者, 按大于此船长的整数取值。

A.3.2 当实际舷弧小于(大于)表A3规定时, 应按下式增加(减少)干舷:

$$f_1 = \frac{1}{6} [(Y_{SB} + Y_{WB}) - (Y_S + Y_W)] \dots\dots\dots (A2)$$

式中: Y_{SB} ——标准首弧, mm; Y_{WB} ——标准尾弧, mm; Y_S ——实际首弧, mm; Y_W ——实际尾弧, mm。

A.3.3 C级航区的水泥农船无舷弧要求, 如需设舷弧, 可参照表A4选取, 并可按式(A2)作干舷修正。

表 A4 C级航区舷弧

mm

航区	舷弧 船长, m	≤10	11	12	13	14	15
C	首舷弧 Y_S	200	210	220	230	240	250
	尾舷弧 Y_W	100	105	110	115	120	125

注: 如船长不是整数者, 按大于此船长的整数取值。

A.4 围堰或围板高度

A.4.1 水泥农船舷甲板开口的围堰或围板高度按表A5选取:

表 A5 围堰*或围板高度

mm

航 区	敞口船	舱口船
C	200	150
B	300	200

A.4.2 围堰高度必须满足表A5要求。当实际围堰高度大于表A5规定时, 不作干舷修正。

A.4.3 当实际围板高度小于(大于)表A5规定时, 应按式(A3)增加(减少)干舷:

* 系指设置在无走道甲板的敞口水泥农船舷顶以上具有足够强度和牢固性的活动拆装式围板。

$$f_2 = 0.5 \frac{L_c}{L} (h_b - h_c) \dots\dots\dots (A3)$$

式中： L_c ——舱口围板长度，m；

L ——船长，m；

h_b ——表A 5 规定的围板高度值，mm；

h_c ——围板实际高度值，mm。

附 录
常用钢丝网水泥配筋与各
(补充)

表 B

配 筋			加 筋 在 受 力 方 向		
网 筋 层数	筋 径 ϕ mm	筋 距 mm	含钢量 G kg/m ³	初裂控制强度 [σ_t] MPa (kgf/cm ²)	0.05mm 裂缝控制强度 [$\sigma_{0.05}$] MPa (kgf/cm ²)
2 网 1 筋	2.5	100	164	4.68 (46.8)	5.24 (52.4)
	2.5	80	171	4.82 (48.2)	5.66 (56.6)
	3.0	100	170	4.80 (48.0)	5.60 (56.0)
	3.0	80	179	4.98 (49.8)	6.14 (61.4)
	4.0	100	186	5.12 (51.2)	6.56 (65.6)
	4.0	80	205	5.50 (55.0)	7.70 (77.0)
2 网 2 筋	2.5	150	148	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)
	2.5	100	162	4.64 (46.4)	5.12 (51.2)
	3.0	150	152	4.44 (44.4)	4.52 (45.2)
	3.0	100	172	4.84 (48.4)	5.72 (57.2)
	4.0	150	165	4.70 (47.0)	5.32 (53.2)
	4.0	100	198	5.36 (53.6)	7.28 (72.8)
	3.0 / 4.0	100	163 / 201	4.65 (46.5) / 5.42 (54.2)	5.18 (51.8) / 7.46 (74.6)
3 网 1 筋 (两层网在 受拉面)	3.0	150 / 100	152 / 172	4.44 (44.4) / 4.84 (48.4)	4.52 (45.2) / 5.72 (57.2)
	2.5	100	245	6.30 (63.0)	10.10 (101.0)
	2.5	80	246	6.32 (63.2)	10.16 (101.6)
	2.5	60	247	6.34 (63.4)	10.22 (102.2)

* 本表适用于网格尺寸为10mm × 10mm、网丝直径为0.9~1.0mm的钢丝网水泥。

B
 受力阶段控制指标关系表
 件)

1 *

加 筋 在 非 受 力 方 向				
破坏控制强度 [σ_p] MPa (kgf/cm ²)	含钢量 G kg/m ³	初裂控制强度 [σ_l] MPa (kgf/cm ²)	0.05mm 裂缝控制强度 [$\sigma_{0.05}$] MPa (kgf/cm ²)	破坏控制强度 [σ_p] MPa (kgf/cm ²)
7.94 (79.4)	138	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	7.03 (70.3)
8.18 (81.8)	138	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	7.03 (70.3)
8.15 (81.5)	133	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.86 (68.6)
8.46 (84.6)	133	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.86 (68.6)
8.71 (87.1)	125	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.57 (65.7)
9.33 (93.3)	125	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.57 (65.7)
7.38 (73.8)	118	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.33 (63.3)
7.87 (78.7)	118	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.33 (63.3)
7.52 (75.2)	111	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.09 (60.9)
8.22 (82.2)	111	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.09 (60.9)
7.97 (79.7)	100	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.70 (57.0)
9.13 (91.3)	100	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.70 (57.0)
7.90 (79.0) 9.25 (92.5)	105	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.28 (52.8)
7.52 (75.2) 8.22 (82.2)	111	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.09 (60.9)
10.78 (107.8)	242	6.24 (62.4)	9.92 (99.2)	10.67 (106.7)
10.81 (108.1)	242	6.24 (62.4)	9.92 (99.2)	10.67 (106.7)
10.85 (108.5)	242	6.24 (62.4)	9.92 (99.2)	10.67 (106.7)

续表

配 筋			加 筋 在 受 力 方 向		
网 筋 层 数	筋 径 ϕ mm	筋 距 mm	含钢量 G kg/m ³	初裂控制强度 [σ_f] MPa (kgf/cm ²)	0.05mm 裂缝控制强度 [$\sigma_{0.05}$] MPa (kgf/cm ²)
3 网 1 筋 (两层网在 受拉面)	3.0	100	242	6.24 (62.4)	9.92 (99.2)
	3.0	80	244	6.28 (62.8)	10.04 (100.4)
	3.0	60	247	6.34 (63.4)	10.22 (102.2)
	4.0	100	244	6.28 (62.8)	10.04 (100.4)
	4.0	80	249	6.38 (63.8)	10.34 (103.4)
	4.0	60	257	6.54 (65.4)	10.82 (108.2)
3 网 1 筋 (一层网在 受拉面)	2.5	100	165	4.70 (47.0)	5.30 (53.0)
	2.5	80	176	4.92 (49.2)	5.96 (59.6)
	2.5	60	184	5.28 (52.8)	7.04 (70.4)
	3.0	100	196	4.92 (49.2)	5.96 (59.6)
	3.0	80	190	5.20 (52.0)	6.80 (68.0)
	3.0	60	114	5.68 (56.8)	8.24 (82.4)
	4.0	100	299	5.38 (53.8)	7.34 (73.4)
	4.0	80	121	5.82 (58.2)	8.66 (86.6)
	4.0	60	258	1.56 (15.6)	10.88 (108.8)
4 网 1 筋	3.0	100	239	6.18 (61.8)	9.74 (97.4)
	3.0	80	247	6.34 (63.4)	10.22 (102.2)
	3.0	60	259	6.58 (65.8)	10.94 (109.4)
	4.0	100	249	6.38 (63.8)	10.34 (103.4)
	4.0	80	261	6.62 (66.2)	11.06 (110.6)
	4.0	60	282	7.04 (70.4)	12.32 (123.2)

B1

破坏控制强度 [σ_p] MPa (kgf/cm ²)	加 筋 在 非 受 力 方 向			
	含钢量 G kg/m ³	初裂控制强度 [σ_t] MPa (kgf/cm ²)	0.05mm 裂缝控制强度 [$\sigma_{0.05}$] MPa (kgf/cm ²)	破坏控制强度 [σ_p] MPa (kgf/cm ²)
10.67 (106.7)	235	6.10 (61.0)	9.50 (95.0)	10.42 (104.2)
10.75 (107.5)	235	6.10 (61.0)	9.50 (95.0)	10.42 (104.2)
10.85 (108.5)	235	6.10 (61.0)	9.50 (95.0)	10.42 (104.2)
10.75 (107.5)	222	5.84 (58.4)	8.72 (87.2)	9.97 (99.7)
10.92 (109.2)	222	5.84 (58.4)	8.72 (87.2)	9.97 (99.7)
11.20 (112.0)	222	5.84 (58.4)	8.72 (87.2)	9.97 (99.7)
7.97 (79.7)	121	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.43 (64.3)
8.36 (83.6)	121	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.43 (64.3)
8.98 (89.8)	121	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.43 (64.3)
8.36 (83.6)	118	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.33 (63.3)
8.85 (88.5)	118	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.33 (63.3)
9.68 (96.8)	118	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.33 (63.3)
9.16 (91.6)	111	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.09 (60.9)
9.93 (99.3)	111	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.09 (60.9)
11.23 (112.3)	111	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.09 (60.9)
10.56 (105.6)	211	5.62 (56.2)	8.06 (80.6)	9.59 (95.9)
10.85 (108.5)	211	5.62 (56.2)	8.06 (80.6)	9.59 (95.9)
11.26 (112.6)	211	5.62 (56.2)	8.06 (80.6)	9.59 (95.9)
10.92 (109.2)	200	5.40 (54.0)	7.40 (74.0)	9.20 (92.0)
11.34 (113.4)	200	5.40 (54.0)	7.40 (74.0)	9.20 (92.0)
12.07 (120.7)	200	5.40 (54.0)	7.40 (74.0)	9.20 (92.0)

表 B

配 筋			加 筋 在 受 力 方 向		
网 筋 层 数	筋 径 ϕ mm	筋 距 mm	含钢量 G kg/m ³	初裂控制强度 [σ_{cr}] MPa (kgf/cm ²)	0.05mm 裂缝控制强度 [$\sigma_{0.05}$] MPa (kgf/cm ²)
2 网 1 筋	2.5	100	142	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)
	2.5	80	149	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)
	3.0	100	149	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)
	3.0	80	158	4.56 (45.6)	4.88 (48.8)
	4.0	100	166	4.72 (47.2)	5.36 (53.6)
	4.0	80	182	5.04 (50.4)	6.32 (63.2)
2 网 2 筋	2.5	150	129	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)
	2.5	100	144	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)
	3.0	150	134	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)
	3.0	100	154	4.64 (46.4)	4.40 (44.0)
	4.0	150	150	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)
	4.0	100	182	5.04 (50.4)	6.32 (63.2)
	3.0 4.0	100	144 184	4.40 (44.0) 5.08 (50.8)	4.40 (44.0) 6.44 (64.4)
	3.0	150 100	134 154	4.40 (44.0) 4.48 (44.8)	4.40 (44.0) 4.62 (46.2)
3 网 1 筋 (二层网在 受拉面)	2.5	100	206	5.52 (55.2)	7.76 (77.6)
	2.5	80	231	6.02 (60.2)	9.26 (92.6)
	2.5	60	208	5.56 (55.6)	7.88 (78.8)
	3.0	100	205	5.50 (55.0)	7.70 (77.0)

* 本表适用于网格尺寸为10mm × 15mm，网丝直径为0.9~1.0mm的钢丝网水泥。

2*

加 筋 在 非 受 力 方 向				
破坏控制强度 [σ_p] MPa (kgf/cm ²)	含钢量 G kg/m	初裂控制强度 [σ_{ef}] MPa (kgf/cm ²)	0.05mm 裂缝控制强度 [$\sigma_{0.05}$] MPa (kgf/cm ²)	破坏控制强度 [σ_p] MPa (kgf/cm ²)
7.17 (71.7)	116	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.26 (62.6)
7.42 (74.2)	116	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.26 (62.6)
7.42 (74.2)	112	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.12 (61.2)
7.73 (77.3)	112	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	6.12 (61.2)
8.01 (80.1)	105	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.88 (58.8)
8.57 (85.7)	105	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.88 (58.8)
6.72 (67.2)	99	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.67 (56.7)
7.24 (72.4)	99	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.67 (56.7)
6.89 (68.9)	93	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.46 (54.6)
7.59 (75.9)	93	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.46 (54.6)
7.45 (74.5)	84	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.14 (51.4)
8.57 (85.7)	84	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.14 (51.4)
7.31 (73.1) / 8.64 (86.4)	88	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.28 (52.8)
6.89 (68.9) / 7.59 (75.9)	93	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.46 (54.6)
9.41 (94.1)	204	5.48 (54.8)	7.64 (76.4)	9.34 (93.4)
10.29 (102.9)	204	5.48 (54.8)	7.64 (76.4)	9.34 (93.4)
9.48 (94.8)	204	5.48 (54.8)	7.64 (76.4)	9.34 (93.4)
9.58 (95.8)	198	5.36 (53.6)	7.28 (72.8)	9.13 (91.3)

续表

配 筋			加 筋 在 受 力 方 向		
网 筋 层 数	筋 径 ϕ mm	筋 距 mm	含钢量 G kg/m ³	初裂控制强度 [σ_{ef}] MPa (kgf/cm ²)	0.05mm 裂缝控制强度 [$\sigma_{0.05}$] MPa (kgf/cm ²)
3 网 1 筋 (二层网在 受拉面)	3.0	80	207	5.54 (55.4)	7.82 (78.2)
	3.0	60	209	5.58 (55.8)	7.94 (79.4)
	4.0	100	208	5.56 (55.6)	7.88 (78.8)
	4.0	80	213	5.66 (56.6)	8.18 (81.8)
	4.0	60	222	5.84 (58.4)	8.72 (87.2)
3 网 1 筋 (一层网在 受拉面)	2.5	100	119	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)
	2.5	80	156	4.52 (45.2)	4.76 (47.6)
	2.5	60	175	4.90 (49.0)	5.90 (59.0)
	3.0	100	156	4.52 (45.2)	4.76 (47.6)
	3.0	80	154	4.48 (44.8)	4.64 (46.4)
	3.0	60	195	5.30 (53.0)	7.10 (71.0)
	4.0	100	200	5.40 (54.0)	7.40 (74.0)
	4.0	80	203	5.46 (54.6)	7.58 (75.8)
	4.0	60	240	6.20 (62.0)	9.80 (98.0)
4 网 1 筋	3.0	100	206	5.52 (55.2)	7.76 (77.6)
	3.0	80	213	5.66 (56.6)	8.18 (81.8)
	3.0	60	225	5.90 (59.0)	8.90 (89.0)
	4.0	100	217	5.74 (57.4)	8.42 (84.2)
	4.0	80	229	5.98 (59.8)	9.14 (91.4)
	4.0	60	250	6.40 (64.0)	10.40 (104.0)

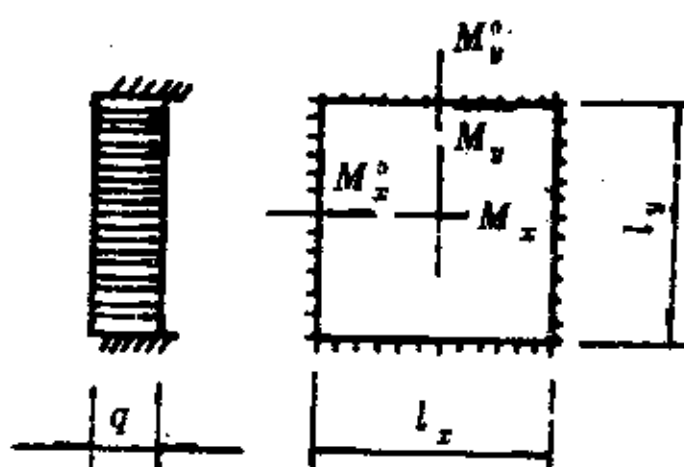
B2

加 筋 在 非 受 力 方 向				
破坏控制强度 [σ_p] MPa (kgf/cm ²)	含钢量 G kg/m ³	初裂控制强度 [σ_{cf}] MPa (kgf/cm ²)	0.05mm 裂缝控制强度 [$\sigma_{0.05}$] MPa (kgf/cm ²)	破坏控制强度 [σ_p] MPa (kgf/cm ²)
9.45 (94.5)	198	5.36 (53.6)	7.28 (72.8)	9.13 (91.3)
9.52 (95.2)	198	5.36 (53.6)	7.28 (72.8)	9.13 (91.3)
9.48 (94.8)	187	5.14 (51.4)	6.62 (66.2)	8.75 (87.5)
9.66 (96.6)	187	5.14 (51.4)	6.62 (66.2)	8.75 (87.5)
9.97 (99.7)	187	5.14 (51.4)	6.62 (66.2)	8.75 (87.5)
6.37 (63.7)	102	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.77 (57.7)
7.66 (76.6)	102	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.77 (57.7)
8.33 (83.3)	102	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.77 (57.7)
7.66 (76.6)	99	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.67 (56.7)
7.59 (75.9)	99	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.67 (56.7)
9.03 (90.3)	99	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.67 (56.7)
9.20 (92.0)	93	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.46 (54.6)
9.31 (93.1)	93	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.46 (54.6)
10.60 (106.0)	93	4.40 (44.0)	4.40 (44.0)	5.46 (54.6)
9.41 (94.1)	177	4.94 (49.4)	6.02 (60.2)	8.40 (84.0)
9.66 (96.6)	177	4.94 (49.4)	6.02 (60.2)	8.40 (84.0)
10.08 (100.8)	177	4.94 (49.4)	6.02 (60.2)	8.40 (84.0)
9.80 (98.0)	168	4.76 (47.6)	5.48 (54.8)	8.08 (80.8)
10.22 (102.2)	168	4.76 (47.6)	5.48 (54.8)	8.08 (80.8)
10.95 (109.5)	168	4.76 (47.6)	5.48 (54.8)	8.08 (80.8)

附录 C
圆钢的截面积和重量表
(参考件)

直 径 mm	截 面 积 cm ²	每 米 重 量 kg
2.0	0.031	0.025
2.5	0.049	0.038
3.0	0.071	0.055
3.5	0.096	0.075
4.0	0.126	0.098
4.5	0.159	0.125
5.0	0.196	0.154
5.5	0.238	0.188
6.0	0.283	0.222
6.5	0.332	0.261
7.0	0.385	0.302
8.0	0.503	0.395
9.0	0.636	0.499
10.0	0.785	0.617
12.0	1.131	0.998
14.0	1.539	1.208
16.0	2.011	1.578
18.0	2.545	1.998

附录 D
承受均布荷载四边刚性固定矩形板的计算表
(补充件)



弯矩 = 表中系数 $\times q l^2$

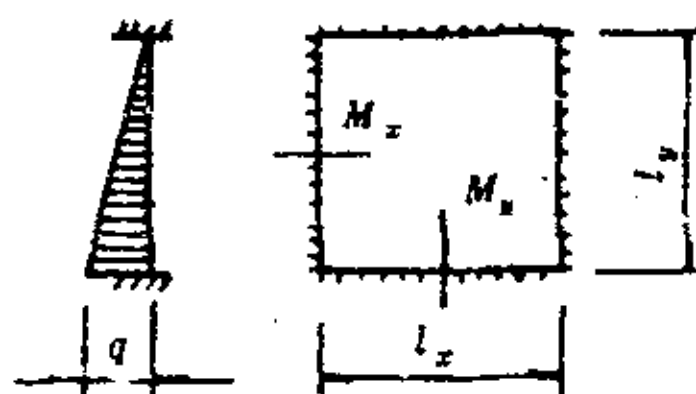
式中: q ——均布荷载, kg/m ;
 l 取用 l_x 和 l_y 中之较小者。

l_x/l_y	M_x	M_y	M_x^0	M_y^0
0.5	0.0400	0.0038	-0.0829	-0.0570
0.6	0.0367	0.0076	-0.0793	-0.0571
0.7	0.0321	0.0113	-0.0735	-0.0569
0.8	0.0271	0.0144	-0.0664	-0.0559
0.9	0.0221	0.0165	-0.0588	-0.0541
1.0	0.0176	0.0176	-0.0513	-0.0513

注: ① M_x 、 M_y 分别为平行于 l_x 和 l_y 方向板中点的弯矩, $\text{kg}\cdot\text{m}$ 。

② M_x^0 、 M_y^0 分别为固定边中点沿 l_x 和 l_y 方向的弯矩, $\text{kg}\cdot\text{m}$ 。

附录 E

承受三角形荷载四边刚性固定矩形板的计算表
(补充件)弯矩 = 表中系数 $\times q l^2$ 式中: l 取用 l_x 和 l_y 中之较小者。

l_x/l_y	l_y/l_x	M_x	M_y
	0.5	-0.0285	-0.0498
	0.6	-0.0286	-0.0480
	0.7	-0.0284	-0.0451
	0.8	-0.0280	-0.0414
	0.9	-0.0270	-0.0374
1.0	1.0	-0.0257	-0.0334
0.9		-0.0294	-0.0362
0.8		-0.0332	-0.0389
0.7		-0.0368	-0.0413
0.6		-0.0396	-0.0436
0.5		-0.0414	-0.0458

附录 F
等值梁计算表格
(补充件)

序号	构件名称	剖面尺寸	剖面面积	折算系数	折算面积	距基线 距离	静距	惯矩, cm ⁴		
		cm	cm ²					对基线	本身	总和
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)×(5) (6)	(7)	(6)×(7) (8)	(7)×(8) (9)		(9) + (10) (11)
1										
2										
3										
4										
5										
Σ					A =		B =			C =

$$h - x = \frac{B}{A} \dots\dots\dots (F1)$$

$$I = C - B(h - x) \dots\dots\dots (F2)$$

$$W = \frac{I}{h - x} \dots\dots\dots (F3)$$

$$W_{zg} = \frac{I}{x} \dots\dots\dots (F4)$$

式中: h ——等值梁高度, cm;

x ——等值梁受压区高度, cm;

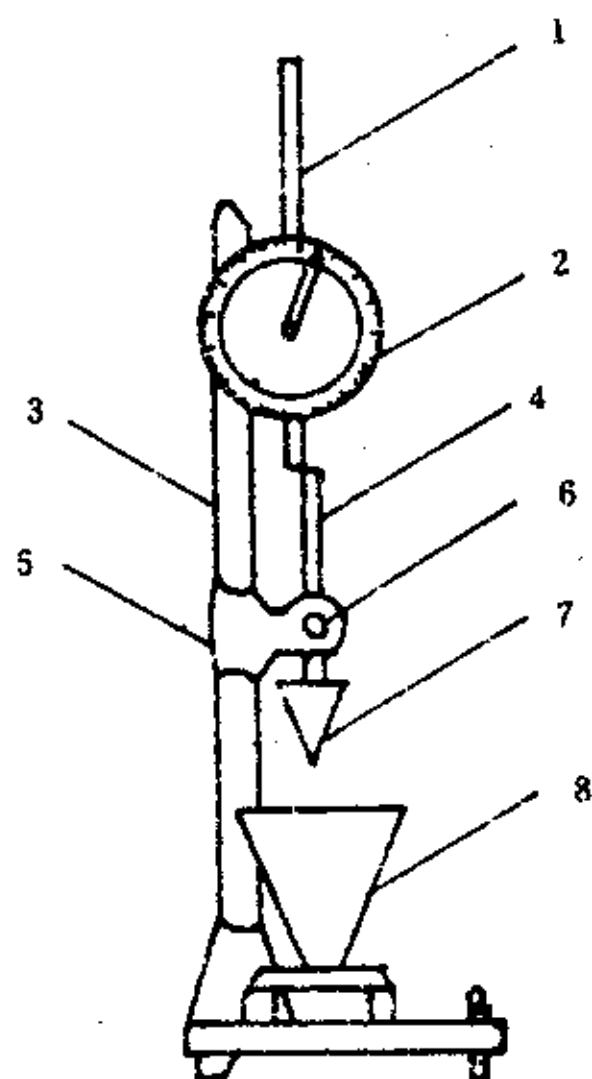
W ——折算剖面模数, cm³;

I ——折算惯性矩, cm⁴;

W_{zg} ——中拱时折算剖面模数, cm³。

附录 G
砂浆稠度仪与砂浆稠度测定方法
(参考件)

G.1 砂浆稠度仪示意图见下图。



1—齿杆；2—刻度盘；3—支柱；4—直杆；5—活动支座；
6—按钮；7—圆锥体；8—容器

G.2 砂浆稠度仪构造要求

G.2.1 金属圆锥体7和直杆4总重 300 ± 2 g；锥高145 mm，锥度 30° ；容器8为截头圆锥体，高度180 mm，底部直径150 mm，上口直径220 mm。

G.2.2 捣棒直径10~12 mm，长350 mm。

G.3 砂浆稠度测定方法

G.3.1 将搅拌均匀的砂浆装入容器，用捣棒插捣25次，再将容器在桌上轻轻振摇3次，然后用抹刀括去多余的砂浆，使表面平整。

G.3.2 放松直杆4，使圆锥体的尖端和砂浆表面接触，同时放下齿杆1与圆锥体上直杆接触，调整刻度盘读数至零。

G.3.3 掀按钮6使圆锥体借自重沉入砂浆中，待锥体不再下沉时拧紧按钮，使直杆固定。

G.3.4 放下齿杆使与直杆相接触，从刻度盘2上读出沉入深度 (cm)。此后，将容器中的砂浆倒入铁锅，或料堆中，经搅拌后再重复上述做法，取二次的算术平均值作为试验结果。

附 录 H
 钢丝网水泥农船出厂证书
 (参考件)

No:

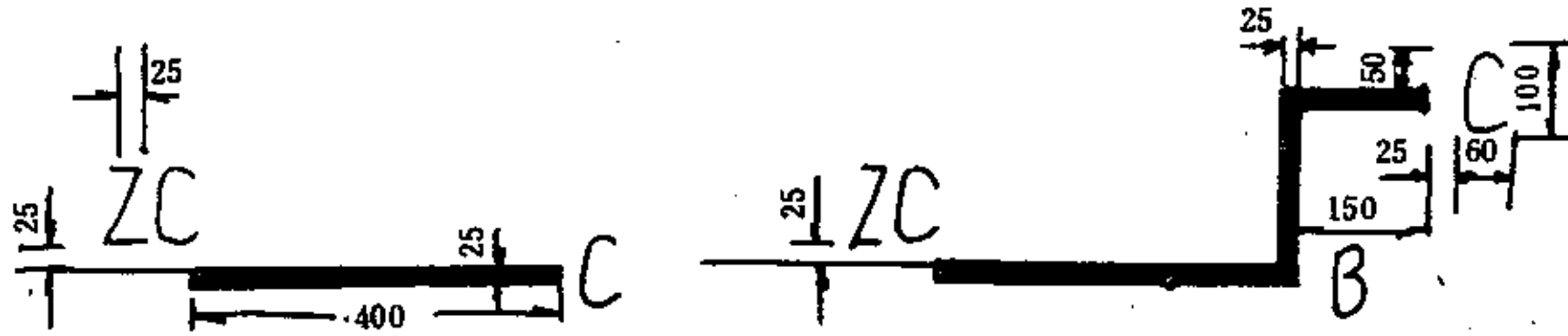
牌 号			编 号			适用航区		
主尺度	总 长 L_{OA}	m	船 长 L	m	船 宽 B	m		
	型 深 D	m	吃 水 d	m	干 舷 F	mm		
载重量		t						
主机型号					齿轮箱型号			
下水日期					出厂日期			
属具与配件								
图纸编号								
质量鉴定	实际载重量	t				备 注		
	砂浆强度	MPa (kgf/cm ²)						
	水密性							
	外观							
	抗沉性							
质检科		(章)	检验员			(章或签字)		

附录 I
B、C 级航区载重线标志
(补充件)

I.1 本附录系根据中华人民共和国船舶检验局《内河挂浆(机)船检验暂行规定》(1985)的有关规定,并考虑水泥农船的特点而规定。

I.2 载重线标志应嵌划在船中,嵌入舷板 1~2 mm,并涂以树脂型黑漆。

I.3 载重线标志见下图所示:



Z、C、B 等字母高 100mm, 宽 60mm。

附加说明:

本标准由国家建筑材料工业局苏州混凝土水泥制品研究院归口。

本标准由国家建筑材料工业局苏州混凝土水泥制品研究院负责起草。

本标准主要起草人陈惠珍、高克真。

本标准委托国家建筑材料工业局苏州混凝土水泥制品研究院负责解释。

自本标准实施之日起,原建材部部标准 JC 64—76《钢丝网水泥农船建造工艺规范》、JC 65—76《钢丝网水泥农船质量要求与检验方法》和 JC 208—76《钢丝网水泥农船设计规程(试行)》作废。