



中华人民共和国船舶检验局

内河小型钢丝绳水泥船建造规范

1984

人 民 交 通 出 版 社



中华人民共和国船舶检验局

内河小型钢丝网水泥船建造规范

1 9 8 4

中华人民共和国船舶检验局
(84)船规字第 215 号文公布
自1984年 7 月 15 日起施行

北 京

中华人民共和国船舶检验局
内河小型钢丝绳水泥船建造规范

人民交通出版社出版
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
人民交通出版社印刷厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：4.125 字数：102千

1984年6月 第1版

1984年6月 第1版 第1次印刷

印数：0001—4,620册 定价：0.78元

目 录

第一章	总 则	1
第二章	材 料	3
第三章	建造工艺和构造要求	4
第四章	关于骨架的一般规定	8
第五章	船底骨架	11
第六章	舷侧骨架	17
第七章	甲板骨架	19
第八章	外 板	21
第九章	甲 板	27
第十章	舱 壁	31
第十一章	支柱、桁架	35
第十二章	首、尾柱, 外龙骨, 船体结构节点	37
第十三章	密性试验	38
附 表	钢丝网水泥板材要素表	41
附录 1	骨架和板材的计算示例	83
附录 2	GB175—77硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥	92
附录 3	GB1344—77矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸 盐水泥与粉煤灰硅酸盐水泥	97
附录 4	GB1499—79热轧钢筋	102
附录 5	GB701—65普通低碳钢热轧圆盘条	110
附录 6	GB712—80造船用结构钢技术条件	113
附录 7	GB700—79普通碳素结构钢技术条件	118

第一章 总 则

1.1 本规范适用航行于江、河、湖泊和水库的小型钢丝网水泥民用运输船舶，主要系指：

机动船：货船、客船（包括客货船、交通船、渡船）、拖船（包括推船）等；

非机动船：舱口货驳、半舱货驳、甲板货驳、客驳等。

对于其它小型钢丝网水泥船亦可参照本规范各有关部分执行。

本规范不适用于油船、油驳。

1.2 本规范所称“小型钢丝网水泥船”系指船长 L 不超过 40m，主机单机额定功率不超过 294kW（400 马力），双机总功率不超过 441kW（600 马力），且船体结构为单底和仅有一层计算甲板的钢丝网水泥船。

1.3 本规范按航区分级，将船舶分为 A、B、C 三级。航区的划分按我局公布的《内河航区分级规范》的规定。

J 级航段应限制使用钢丝网水泥客船。

1.4 本规范适用于下列主要尺度比范围内的船舶：

船长与型深比值为： $L/D \leq 24$ ；

船宽与型深比值为：机动船：A 级： $B/D \leq 4.0$ ；

B、C 级： $B/D \leq 4.5$ ；

非机动船： $B/D \leq 5.0$ 。

1.5 本规范规定采用钢丝网水泥骨架；骨架形式为横骨架式。如采用钢骨架建造钢丝网水泥船时，本规范的外板、甲板、舱壁板等各章仍可适用；钢骨架的尺度应符合《长江水系钢船建造规范》或《长江水系小型钢船建造规范》的要求。在计算带钢丝网水泥板的型钢剖面要素时，可以将钢丝网水泥板的截面积乘以 1.14

(水下构件)或 1.3μ (水上构件),折成相当的钢板截面积后计算;带板宽度取25倍钢丝网水泥板材厚度,但不大于骨材间距。 μ 为钢丝网水泥板的受力向配筋率,见附表(附表中分别列出不同受力向的配筋率 μ 和 μ')。

1.6 如船舶不符合1.2~1.5各条的规定,或所用材料不符合第二章的规定,或设计的骨材、板材的尺度和配筋不符合本规范的要求时,应提出强度计算书或必要的材料试验报告和构件试验报告或实船实践经验资料,经验船部门审查同意。采用的建造工艺不符合第三章的规定时,应提出依据,经验船部门同意。

1.7 钢丝网水泥船的机电装置和稳性、干舷、舾装设备等应符合钢质船舶相应规范的规定。

1.8 基本定义

船长 L (m)——沿满载水线自首柱(或首部纵中剖面处船壳)前缘量至舵柱后缘的长度;对于无舵柱的船舶则量至舵杆中心线处;对于舵杆在船壳外面的船舶,则量至尾部纵中剖面处的船壳外缘。

船宽 B (m)——不包括船壳板在内的最大宽度,舷伸甲板宽度不计入。

型深 D (m)——在 L 中点处,沿舷侧自纵中剖面处船底板上表面量至舷侧计算甲板下表面的垂直距离。

吃水 d (m)——在 L 中点处,由纵中剖面处船底板上表面量至满载水线的垂直距离。

计算甲板——构成等值梁剖面上层翼板的全通强力甲板。

1.9 在计算甲板以上的建筑物可用钢丝网水泥、钢材、木材或其它材料建造,应保证局部强度符合要求,并避免参与总纵强度。

1.10 本规范各构件计算公式的剖面模数除有特别规定者外均为连带钢丝网水泥板的最小要求值。根据本规范公式及表格决定构件的尺度和配筋时,中间数值可用内插法求得。

第二章 材 料

水泥

2.1 宜用不低于 425 号硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，质量应符合中华人民共和国国家标准 GB175—77 的规定。也可用不低于 425 号的矿渣硅酸盐水泥，质量应符合中华人民共和国国家标准 GB1344—77 的规定。

采用矿渣硅酸盐水泥时，水灰比应不大于 0.35，必须用振动器振实，并应根据水泥特性，延长静置和蒸汽养护时间，防止开裂和剥壳。

不得采用火山灰质硅酸盐水泥。

2.2 水泥的贮存必须严格防潮。存放时间一般应不超过三个月。过期或受潮结块的水泥应经过处理和试验，符合现行标准方可使用。

2.3 制造同一条水泥船，一般应用同一标号、同一品种、同一厂出品的水泥。在特殊情况下不得使用两种水泥时，允许预制构件用一种水泥，船体壳板用另一种水泥，但不应混用。

砂

2.4 宜采用天然淡中砂，并应有良好的级配，其细度模数和平均粒径的范围分别为 2.0~3.5 和 0.35~0.5mm。最大粒径应不超过 4mm，并应除去小于 0.15mm 的颗粒。

2.5 造船用砂须经筛洗，筛洗后，砂的含泥量不得大于 2%，云母含量不得大于 0.5%。

水

2.6 拌和砂浆的水必须是洁净可作饮用的淡水。

钢材

2.7 采用的钢材如下：

(1) 钢筋——钢号为 A3、16 锰、25 锰硅，技术条件应符合国家标准 GB1499—79 的规定；盘圆采用 A2、A3，技术条件应

符合国家标准 GB701—65 的规定。

(2) 船舶主体用钢板、扁钢、型钢应为碳素钢, 钢号为 2C、3C 或 A3、A4, 技术条件应符合国家标准 GB712—80 或 GB700—79 和《钢质海船入级与建造规范》第八篇的有关规定。

(3) 钢丝网——用直径为 0.9~1.0mm、抗拉强度不低于 44.1kN/cm^2 (4500kgf/cm^2) 的非镀锌冷拔低碳钢丝编织网, 网格为 $10\times 10\text{mm}$ 。

2.8 所用钢材应无气孔、裂缝、结疤、折叠、夹灰等影响强度的缺陷。使用前应清除浮锈、油污并调直平整。钢丝网应平服, 网格应均匀。

砂浆

2.9 砂浆应按重量比配制。灰砂比一般不大于 1:1.5; 用水量应根据成型方法及砂中含水量和气温等条件而定, 在砂浆易于操作的前提下, 应尽量降低用水量, 在任何情况下, 砂浆的实际水灰比最大应不超过 0.4。

2.10 砂浆 7.07cm 立方试块 28 天抗压强度应不低于 4.90kN/cm^2 (500kgf/cm^2)。试块的砂浆配比、成型和养护条件应与实船建造条件相同。

2.11 不得使用氯化物促凝, 也不得使用对钢筋有腐蚀作用的外加剂。

第三章 建造工艺和构造要求

制造场地

3.1 船台地基应坚固平坦, 垫墩在船体装配和成型时不能下沉现象。

3.2 船台及施工场地在成型时应有遮蔽设备, 防止风吹雨淋和阳光曝晒。

钢筋的焊接、扎结和弯钩

3.3 直径 10mm 及以上的钢筋端接时必须焊接, 焊接接头

的型式可以是对焊、剖口平焊、搭接焊或绑条搭接焊。焊接接头的抗拉强度及拉应变应不低于对母材钢筋的要求。对焊接接头的质量有怀疑时，应以试件或截取实样作抗拉试验进行检查。

3.4 直径10mm以下的钢筋端接时，可以采用扎结型式。扎结时，钢筋的搭接长度应不小于30倍直径，不同直径的钢筋搭接扎结时，其搭接长度按较粗钢筋计算。

3.5 钢筋端接头的
位置应相互错开，且不得
位于或靠近结构形状突变
处。

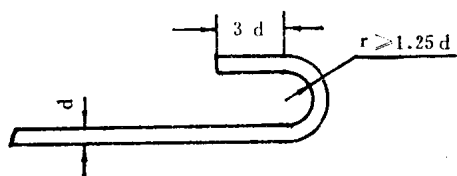


图 3.6(1)

3.6 光面受力钢筋
的端部，如不焊接，应做
成弯钩。钢筋直径在12mm
及以上时用半圆弯钩，如
图 3.6(1)；钢筋直径在
10mm 及以下时用斜弯
钩，如图3.6(2)。

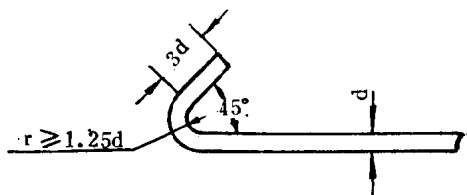


图 3.6(2)

骨架的受力钢筋和架立钢筋

3.7 骨架和支柱中的纵向受力钢筋间的净间距应不小于钢筋的直径，且不小于10mm。

骨架中受力钢筋的布置应不超过两排，并尽可能远离带板，如选用不同直径的钢筋时，其中较大直径的钢筋应置于断面最外缘。

3.8 骨架中架立钢筋的布置应尽可能靠近带板，其直径不大于受力钢筋。当骨架高度大于腹板厚度10倍时，尚应在腹板中部增设架立钢筋。

箍筋和锚筋

3.9 箍筋的直径、支数和间距应符合设计要求，但在任何情况下，箍筋直径应不小于受力钢筋直径的1/4，且不小于3mm。箍筋间距应不大于受力钢筋直径的15倍，且不大于15cm。

3.10 箍筋应做成弯钩箍住受力钢筋，并与受力钢筋和架立钢筋牢固扎结。

3.11 骨架必须采用锚筋与带板牢固连接。通常以箍筋兼作锚筋，有环型和刺型两种型式。采用环形锚筋(预留环)时，其预留环孔径应与穿筋相配合，其间隙一般应不大于穿筋直径的0.4倍；采用刺型锚筋(锚刺)时，锚筋必须扣住带板内的钢筋后弯入板内6~10cm，并尽可能与板内钢筋扎紧。

肋板在舳部过渡处，应保持外缘锚筋间距与肋板的锚筋间距相等。

骨架的相交、肘板和开孔

3.12 在纵向骨架与横向骨架相交时，其主筋应在交叉处焊接牢固，如不焊接则至少应有一根直径不小于6~8mm的纵向架立钢筋通过横向骨架受力钢筋下方的预留孔，以加强纵横骨架间的连接。

3.13 骨架端部需做成肘板形式时，应沿肘板的斜边配置钢筋，可由骨架受力钢筋弯折延伸或另加，另加的钢筋截面积应与骨架受力钢筋截面积相同，其两端须与骨架受力钢筋焊接或做成弯钩牢固扎结。

3.14 骨架的预留孔不得截断受力钢筋和架立钢筋。板内开孔须截断钢筋时，应予补强。

铺网、扎筋

3.15 钢丝网可以纵向铺设或纵横隔层铺设，但船壳最外一层网必须是纵向的。钢丝网应铺平、绷紧和扎紧，应在每根钢筋上扎结，扎结点间距约10cm左右，扎点应有规律地错开，扎结丝头应弯入网内，不得出现拱网和丝头外翘等现象。

3.16 钢丝网的搭接长度，光边应不小于5cm，毛边应不小于10cm，扎结点间距为3~5cm。各张网两光边间的连接也可采用边接，但须将网边每格相互绕扎牢固。无论搭接或边接，在同一断面内的钢丝网接头不得超过一层。网的端搭接不应位于船中部0.4L范围以内。

电焊工程

3.17 焊接形状和尺寸应符合焊接工艺要求。施焊前应清除污垢，焊接处应无夹渣、咬边、焊瘤、溢流、缺口、气孔、弧坑、裂缝、漏焊、脱焊等现象。施焊后应清除焊渣并进行检查。

电焊工程应在砂浆成型前完毕。

砂浆成型

3.18 砂浆应随拌随用，一般应在一小时内用完，如在施工时发现初凝现象，不得再掺水使用。

3.19 砂浆成型前应清除网层内和模板上的各种杂质和垢屑，检查预留孔和预埋件的位置、尺寸。砂浆成型必须密实。砂浆初凝后，不得校正模板和钢筋位置，不得在其附近进行捣制和振动。

3.20 预制骨架的成型应尽可能使用振动器振实。

3.21 纵、横骨架相交处和骨架、板材相交处以及预制拼装件拼接处，应特别注意砂浆的密实度和新老砂浆间结合的处理。其处理程序一般为：先将连接处的老砂浆凿毛、冲洗，清除细屑和碎块，然后灌浆成型。

3.22 船底和甲板的成型，尽可能托模板，并用振动器振实后抹平精光，或采用活动模板、干硬砂浆高频振动成型工艺。外板等垂直部位的砂浆成型宜采用高频挂斗灌浆。采用手工成型时，砂浆应从一面压入，挤出背面后再两面抹平精光，以保证砂浆密实。

3.23 船体壳板的砂浆成型一般应连续一次完成。如采用分段成型，则接头部位不应在船中部0.4L以内，并注意新老砂浆间结合的处理。

3.24 砂浆保护层一般为3~5mm，不宜过薄或过厚。在舳部和易磨损的部位，可视需要，适当增厚。

养护

3.25 砂浆在精光后应有一段静置时间。静置期视水泥品种、水灰比及气温等因素而定。一般在气温20℃以上时需静置6

小时, 20℃ 以下需6~10小时。静置期间, 周围空气要尽量保持湿润, 防止风吹、日晒和雨淋, 并不得移动制件。

3.26 砂浆终凝后应及时养护。一般采用自然养护或蒸汽养护。自然养护时, 应用潮湿覆盖物覆盖, 并经常浇水保持潮湿。蒸汽养护时须按养护制度进行。

3.27 在气温低于5℃时, 砂浆成型应按冬季施工原则, 采取保温、保湿措施。

3.28 脱模和船体下水时的砂浆强度应达到设计要求的70%。当船长大于30m且采用滑道下水时, 砂浆强度应达到设计要求。边模可以适当提早脱模。

3.29 成型完毕和脱模后应仔细检查表面, 如有气孔、露网、不平、不密实等缺陷时, 应及时修补。

第四章 关于骨架的一般规定

4.1 钢丝网水泥骨材的钢筋骨架由受力钢筋、架立钢筋和箍筋构成, 外面应至少包一层钢丝网。所用材料及建造工艺和构造要求应符合本规范第二章和第三章的要求。

4.2 根据本规范规定确定各类钢丝网水泥骨材的实际剖面和配筋时, 应符合下列公式的要求:

$$F_a \cdot h \geq \frac{W}{1.15} \quad (1)$$

$$at\mu + F'_a \geq fF_a \quad (2)$$

式中: W ——第五、六、七、十各章所要求的钢丝网水泥骨材连同带板在内的抗弯剖面模数(简称剖面模数), cm^3 ;

F_a ——受力钢筋截面积之和, cm^2 ;

h ——剖面计算高度, 量自受力钢筋截面积形心至带板内缘的距离, cm ;

t ——带板的公称厚度, cm (见附表);

a ——带板宽度, 为 $25t$ 或肋距 s , 取小者, cm ;

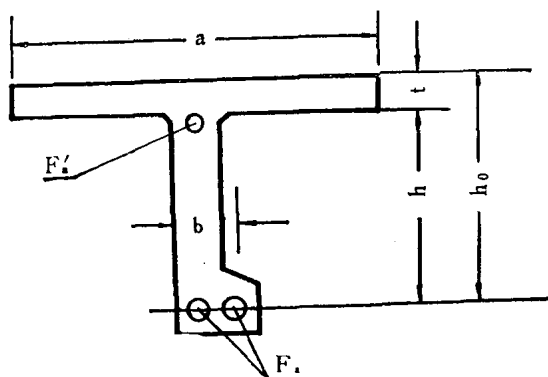


图 4.2

μ ——带板的受力方向配筋率（附表中的 μ 或 μ' ），取向与骨材的走向相同；

F_s' ——靠近带板的架立钢筋截面积， cm^2 ；

f ——系数，按 μ_1 由表4.2决定：

$\mu_1 = \frac{F_s}{bh}$ ，式中： b 为矩形骨材腹板的厚度或 L 形骨材腹板厚度与面板宽度的平均值。

表4.2

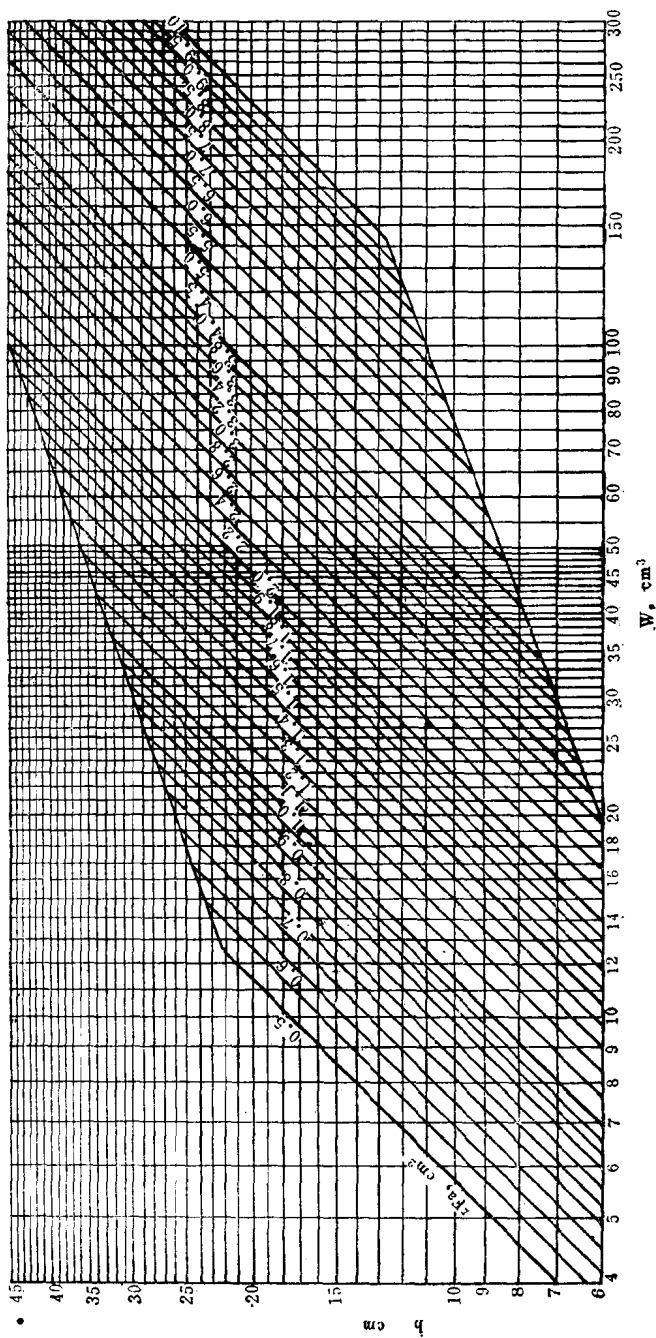
$\mu_1(\%)$	≤ 3	4	5	6	7
f	1.00	1.02	1.05	1.10	1.15

对应于本条(1)式的钢丝网水泥骨材内受力钢筋截面积曲线见本章附图1。

h 一般不大于带板公称厚度 t 的14倍，也不宜小于 t 的4倍。

斜底船肋板的 h 值如超过 $14t$ 时，仍按上述公式确定 F_s ，此时取 $h = 14t$ ；同时应在 $1/2h$ 附近增设架立钢筋。

如果受力钢筋采用屈服强度 σ_s 不等于 23.5kN/cm^2 (2400kgf/cm^2)的钢筋时， F_s 值应乘以系数 $\frac{23.5}{\sigma_s}$ 进行修正，但当



第四章 附图 1 对应于 4.2(1) 式的钢丝网水泥骨材内受力钢筋截面面积曲线

$\sigma_s > 27.4 \text{ kN/cm}^2$ (2800 kgf/cm^2) 时, 仍取 27.4 kN/cm^2 (2800 kgf/cm^2)。

4.3 所有船体构件的箍筋设置除应符合第三章的有关规定外, 尚应符合下列公式的要求:

$$\frac{n_k f_k}{a_k} \geq \frac{0.196}{b} \left(\frac{W}{l h_0} \right)^2 - f_w$$

式中: f_k ——单支箍筋的截面积, cm^2 ;

a_k ——箍筋间距, cm ;

n_k ——箍筋支数;

W ——同本章(1)式;

l ——骨材跨距, m , 即按第五、六、七、十各章公式决定骨材 W 时所取用的骨材计算跨距;

h_0 ——骨材剖面的有效高度, 量自受力钢筋截面形心至带板外缘的距离, cm , $h_0 = h + t$ (见图4.2);

b ——腹板厚度, cm ;

f_w ——钢丝网的垂直丝在单位长度内的截面积, cm^2/cm ,

构件包1层网时: $f_w = 0.013$;

包2层网时: $f_w = 0.025$ 。

4.4 水舱、液体舱内的各类骨架, 其剖面模数应按第五、六、七、十各章的规定增加50%。如果在舱内采用有效的防渗防裂涂层, 此增加百分数可适当降低。

第五章 船底骨架

实肋板

5.1 各类钢丝网水泥船应在每档肋位设置实肋板。实肋板的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = K C s d l^2 \quad \text{cm}^3$$

式中: s ——实肋板间距, 即肋骨间距, m ;

d ——吃水, m ;

l ——实肋板跨距, m, 量自舷侧至纵舱壁(纵桁架)或纵舱壁(纵桁架)之间的距离, 取大者; 无纵舱壁(纵桁架)时, 取船宽 B ;

C ——系数, 货舱以外按表 5.1(1)选取; 货舱以内, 机动船按表 5.1(1)选得之值减 0.35; 非机动船按表 5.1(1)选得之值减 0.55;

K ——内龙骨修正系数, 根据舱内船底平面的长度 L_1 和

表5.1(1)

航 区 \ 吃 水 $d(m)$					
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
A 级	2.19	1.80	1.71	1.60	1.48
B 级	1.71	1.54	1.43	1.36	1.29
C 级	1.24	1.18	1.14	1.12	1.10

航 区 \ 吃 水 $d(m)$					
	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
A 级	1.36	1.33	1.28	1.24	1.21
B 级	1.21	1.20	1.17	1.14	1.13
C 级	1.07	1.06	1.05	1.04	1.04

表5.1(2)

内龙骨道数	1		≥ 3			
	L_1/l		L_1/l			
	≤ 0.7	≥ 0.9	≤ 0.7	0.9	1.1	1.3
K	2.70	3.60	1.81	2.16	2.33	2.52

内龙骨道数	≥ 3			
	L_1/l			
	1.5	1.7	1.9	≥ 2.1
K	2.70	2.88	3.24	3.60

实肋板跨距 l 之比 (L_1/l) 及内龙骨数目按表 5.1

(2) 选取; 如按规定可不设内龙骨时, K 取为 3.60。

5.2 甲板货船、甲板货驳、半舱货船和半舱货驳空舱内的实肋板剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W = 5.3 C s d l^2 \quad \text{cm}^3$$

式中: l ——实肋板跨距, m, 量自舷侧至纵舱壁(纵桁架、纵框架)或纵舱壁(纵桁架、纵框架)之间的距离, 取大者。当 $l < B/4$ 时, 取 $l = B/4$ 。纵框架必须在龙骨和载货甲板的纵桁间每档或隔档肋位处设置支柱;

s, d ——按 5.1 规定;

C ——系数, 按表 5.1(1) 选取。

5.3 机舱内实肋板的剖面模数 W 应按本章 5.1 对货舱以外或 5.2 计算结果增加 50%。

斜底船实肋板在船舷的腹板高度可逐渐减小, 但距纵中剖面 $3/8 B$ 处的腹板高度不得小于纵中剖面处腹板高度的 $1/2$, 如图 5.3。

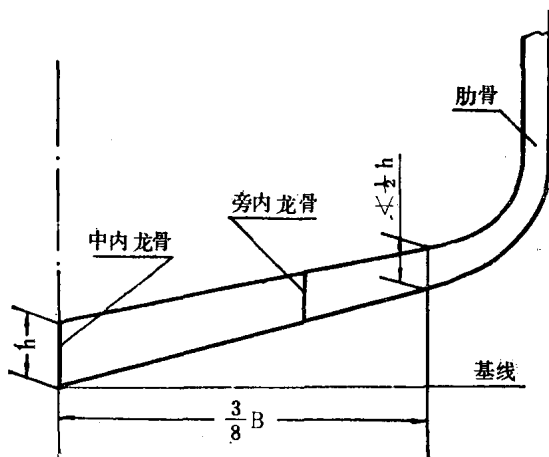


图 5.3

龙骨

5.4 各类钢丝网水泥船, 除船宽 B 在 3m 以下的平底船