



中华人民共和国船舶检验局

船舶起货设备规范

1 9 7 4

人民交通出版社



中华人民共和国船舶检验局

船舶起货设备规范

中华人民共和国船舶检验局
(74)交船规字第97号文公布
自 1974 年 12 月 1 日起施行

北 京

1 9 7 4

中华人民共和国船舶检验局

船舶起货设备规范

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

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一厂印

开本: $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ 印张: 1 字数: 21 千

1974年10月 第1版

1974年10月 第1版 第1次印刷

印数: 0001-9,000册 定价(科二): 0.10元

目 录

第一章 总则	1
第一节 适用范围	1
第二节 名词、定义	1
第二章 计算	2
第一节 吊杆装置	2
第二节 起重机	7
第三章 桅、吊货杆和绞车	11
第一节 桅	11
第二节 吊货杆	12
第三节 绞车	12
第四章 起重机	13
第一节 一般规定	13
第二节 机械装置	13
第三节 金属结构	14
第四节 安全操作条件	15
第五章 零、部件和绳索	16
第一节 固定零、部件	16
第二节 活动零、部件	17
第三节 绳索	18
第六章 检验和试验	19
第一节 一般规定	19
第二节 单个构件的检查和试验	19
第三节 初次检验和试验	20
第四节 定期检验	22
第五节 年度检验	22

第六节	临时检验·····	22
第七节	不允许存在的缺陷·····	22
第七章	标记和证书·····	23
第一节	单个构件的标记·····	23
第二节	起货设备的标记·····	24
第三节	证书·····	25

第一章 总 则

第一节 适用范围

1.1.1 本规范适用于安装在民用船舶上作装卸貨物用的起貨设备。

1.1.2 起貨设备的设计、制造、改装、检验和试验，均应符合本规范的有关规定。

1.1.3 本规范规定的各种检验和试验，适用于安全工作负荷为1吨及大于1吨的起貨设备；安全工作负荷小于1吨的起貨设备，可由制造厂或用船部门参照本规范自行负责检验和试验。

1.1.4 船舶起貨设备的活动零、部件的试验，由制造厂或试验单位按照本规范的规定进行，并出具试验证明书。

1.1.5 船舶起貨设备的电气设备和金属结构件及其零、部件的材料、焊接，均应符合本局《钢质海船建造规范》的有关规定。

第二节 名词、定义

1.2.1 本规范所称的起貨设备，是指船上用于装卸貨物的起貨设备，如吊杆装置、绞车、起重机（包括浮吊）等。

1.2.2 固定零、部件，是指永久连接于吊貨杆、桅、甲板、上层建筑和船舶其它结构上的起貨设备零、部件，如眼板、吊貨杆座、吊貨杆叉头、箍环和嵌入滑轮等。

1.2.3 活动零、部件，是指从起貨设备中可以整体拆出而无损坏的零、部件，如链条、三角眼板、吊貨钩、滑车、卸扣、转环、钢索索节、有节定位索和松紧螺旋扣等。

1.2.4 轻型吊貨杆，是指单杆安全工作负荷等于和小于10吨的吊杆。

1.2.5 重型吊貨杆，是指安全工作负荷大于10吨的吊杆。

1·2·6 安全工作负荷 (W_s)，是指起货设备能够安全地吊起的最大许用负荷，即指吊货钩所承受的最大许用负荷（货物重量加上吊货工具如吊举横梁、抓具和起货电磁铁等的重量）。

1·2·7 金属结构件，是指吊货杆、桅、起重柱、桅肩和支承吊货杆座的悬臂以及起重机的塔架和臂架等。

1·2·8 机构，是指起重机的起升、旋转、变幅以及运行的机构。

第二章 计 算

第一节 吊杆装置

计算工况和计算负荷

2·1·1 确定吊杆装置受力时，所取吊货杆与水平的仰角，对轻型吊货杆为 15° ，重型吊货杆为 25° 。如吊货杆不可能在该仰角下进行工作时，则其计算角度可取为实际工作的最小仰角。

2·1·2 确定吊货杆的起货滑车和嵌入滑轮受力时，吊货杆的仰角应取实际工作中的最大仰角，但不小于 70° 。

2·1·3 重型吊货杆在安全工作负荷和最大舷外跨距状态下，船舶倾斜大于 5° 时，吊杆装置的受力应计及实际船倾角所产生的影响。

2·1·4 同一桅或起重柱上装有两根或两根以上轻型吊货杆时，应考虑吊货杆工作时可能产生的下列最大受力情况：

(1) 对无支索桅或起重柱：

两根吊货杆（一根于前货舱，一根于后货舱）同时摆动至同一舷侧的舷外最大工作位置进行作业。

(2) 对装有两根吊货杆（一根于前货舱，一根于后货舱）的支索桅或起重柱：

① 同上述无支索桅所应考虑的计算工况；

② 一根吊货杆位于船纵方向位置以最小仰角进行作业。

(3) 对装有四根吊货杆的支索桅：

- ① 同上述无支索桅所应考虑的计算工况；
- ② 两根吊货杆同时在一货舱口上以最小仰角进行作业。

(4) 吊货杆在其它工作位置上如能使桅或起重柱或桅支索产生大于上述受力的计算工况。

同一桅或起重柱上装有重型和轻型吊货杆时，一般不需考虑两者同时作业的受力条件。

2·1·5 吊货杆的摆动稳索工作负荷，由下列公式算得：

$$T = (W_s - 1)0.5 + 1 \quad t, \text{ 当 } W_s \leq 5t;$$

$$T = (W_s - 5)0.1 + 3 \quad t, \text{ 当 } 5t \leq W_s \leq 15t;$$

$$T = 0.25W_s, \quad t, \text{ 当 } W_s \geq 16t.$$

式中， T ——摆动稳索工作负荷， t ；

W_s ——吊杆装置安全工作负荷， t 。

重型吊货杆摆动稳索的工作负荷，如船舶倾斜大于 5° 时，应计及实际船倾角的影响。

2·1·6 计算吊杆装置受力所取的负荷应为安全工作负荷及吊货杆和吊货钩以上有关属具的自重。

2·1·7 吊杆装置双杆操作的受力，应根据双杆操作的工作范围和保险稳索的固定位置进行计算，使吊货杆和保险稳索计算所得的力为最大。起货索间的夹角取为 120° 。

一般情况下允许按图2·1·7所示的吊货杆工作位置进行计算。

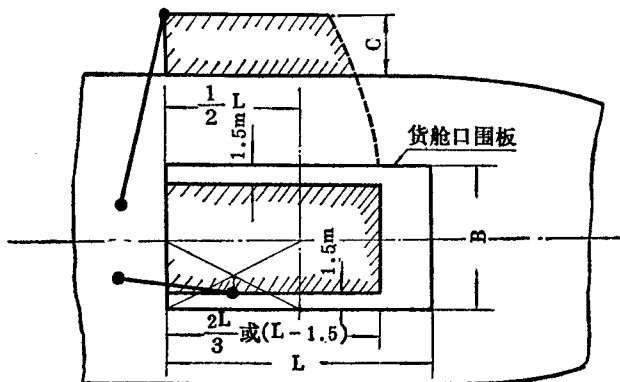


图 2·1·7

2.1.8 吊貨杆长度和双杆操作的工作范围:

(1) 吊貨杆在其实际工作仰角下的舷外跨距, 应不小于船中部船宽以外3.5 m, 或按用船部门所要求的舷外跨距;

(2) 吊貨杆在其实际工作仰角时, 吊貨杆头在貨艙口內的投影位置 (见图2.1.7),

① 貨艙口配有一對吊貨杆時,距貨艙口對邊不大於1.5m;

② 貨艙口配有两对吊貨杆时，距貨艙口对边不大于 $\frac{1}{3}$ 貨艙口长；

(3) 在起貨索夾角為 120° 時，其連接點（三角眼板）距舷牆或貨艙口圍板上緣的高度 h 應不小於：

5 m, 当 $W_s \leq 2 \text{ t}$;

6 m, 当 $W_s > 2 \text{ t}$ 。

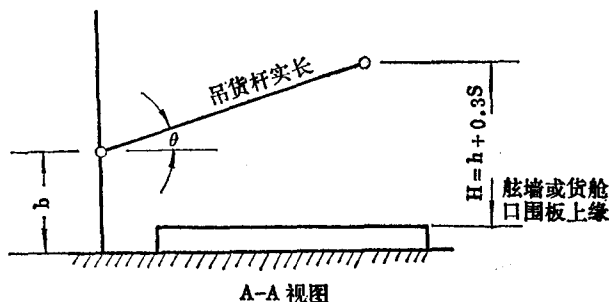


图 2·1·8

说明: θ —— 舷外吊货杆与舷内吊货杆的仰角;

L ——货舱口长, m;

B ——貨艙口寬, m;

C ——弦外跨距, m;

S ——吊货杆头水平投影间距离, m;

b ——吊货杆座至甲板的高度, m;

h ——同 2.1.8 (3)。

2.1.9 双杆操作时, 连接两根吊货杆头的内侧牵索工作负荷, 可取为双杆操作安全工作负荷的20%, 但不小于1吨。

安全系数

2.1.10 无支索桅和起重柱的安全系数 n , 应不小于表

2·1·10所列各相应值。

表 2·1·10

安全工作负荷 (t)	≤10	20	30	40	50	≥75
安全系数 (n)	2.5	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7

当桅或起重柱承受两根或两根以上轻型吊货杆的组合受力时，其安全系数可取为2。

支索桅或起重柱的安全系数，应按上述规定的数值提高10%。

表列安全系数同样适用于桅肩和支承吊货杆座的悬臂等金属结构件的强度计算。

表内中间值按内插法求得。

2·1·11 本节2·1·10所规定的安全系数是指钢材的屈服极限与许用应力之比；如钢材的屈服极限大于强度极限的0.7时，则屈服极限应以强度极限的0.7代替。

钢材的屈服极限和强度极限，应取其标准中的低限值。

2·1·12 钢索和纤维索相对于破断负荷的安全系数 n ，应不小于表2·1·12的规定：

表 2·1·12

用 途 和 种 类		安全系数
钢 索	起货索、千斤索（或起重机的变幅钢索）和摆动稳索：	
	安全工作负荷≤10t；	5.0
	安全工作负荷=25t；	4.5
	安全工作负荷≥60t，	4.0
索	桅支索、保险稳索和端接稳索	4.0
	纤维索	7.0

注：表内中间值用内插法求得。

钢索通过滑轮应考虑滑轮的摩擦系数和钢索的僵性损失。此数值对滑动轴承取5%，对滚动轴承取2%。

2·1·13 普通碳素钢链条的许用负荷 P ，按下列公式计算：
长环链许用负荷：

$$P = 0.63D^2 \quad t;$$

短环链许用负荷,

$$P = 0.94 D^2 \quad t_0$$

式中: D ——链环直径, cm。

链环的破断负荷应不小于 $4.5P$ 。

2.1.14 吊货杆相对于轴向临界压力的稳定性安全系数 n , 应不小于表 2.1.14(1) 规定, 其轴向工作压力按下式算得, 制造中的初挠度和偏心率可以不计。

表 2.1.14(1)

安全工作负荷 (t)	≤ 10	30	≥ 60
稳定性安全系数 (n)	5	4.5	4

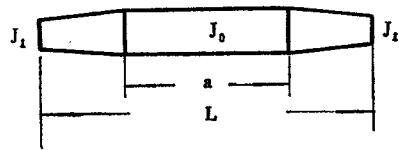
注: 应用表内稳定性安全系数时, 吊货杆长细比 λ 应不大于 145。

$$P = \frac{m E J_0}{n L^2}$$

式中: P ——吊货杆轴向工作压力, t;

m ——吊货杆变断面系数, 按表 2.1.14(2) 所列型式算得;

表 2.1.14(2)

				
		a/L		
J_1/J_0	0.2	0.4	0.6	0.8
0.1	6.32	7.84	9.14	9.77
0.2	7.31	8.49	9.39	9.81
0.4	8.38	9.12	9.62	9.84
0.6	9.02	9.46	9.74	9.85
0.8	9.50	9.69	9.81	9.86

注: (1) a 为吊货杆中部一段的长度;

(2) J_1 为吊货杆端部断面的惯性矩。

E ——钢的弹性模数, $2.1 \times 10^8 \text{ t/cm}^2$;

L ——吊货杆长度, cm , 量自起货滑车眼板中心至吊货杆根部销孔中心止;

J_0 ——吊货杆中部断面惯性矩, cm^4 ;

n ——稳定性安全系数, 按表 2·1·14(1) 选取, 中间值按内插法求得。

2·1·15 端部有附加力矩的吊货杆, 应在计及自重弯矩和端部附加力矩的状况下, 以吊货杆作为偏心压杆进行稳定性计算, 稳定性安全系数应不小于表 2·1·15 的规定。中间值用内插法求得。

表 2·1·15

安全工作负荷 (t)	≤ 10	≥ 60
偏心压杆稳定性安全系数 (n)	2.5	2.0

注: 钢材的屈服极限大于强度极限的 0.7 时, 则屈服极限应以强度极限的 0.7 代替。

第二节 起重机

计算工况和计算负荷

2·2·1 起重机的金属结构件, 应以工作时可能出现的最大负荷情况 (见 2·2·2) 进行静强度和稳定性计算, 并以不工作时可能出现的最大负荷情况 (见 2·2·3) 进行静强度和稳定性的校核。

2·2·2 起重机工作时可能出现的最大负荷情况, 应取为在操作中允许的两个或两个以上机构同时工作并进行一个机构的突然起 (制) 动。此时的计算负荷是:

(1) 安全工作负荷 (对运行式起重机应考虑运行冲击系数);

(2) 起重机自重 (对运行式起重机应考虑运行冲击系数);

(3) 由于机构突然起动或制动所产生的货物和起重机的惯性力;

(4) 工作时作用于貨物和起重机上的最大风负荷 (见 2·2·4) ;

(5) 工作时最大船倾角所引起的倾侧负荷: 对甲板起重机应取船倾角为 5° , 当实际船倾角大于 5° 时, 应取工作时实际的最大船倾角; 对浮吊应根据浮船稳性计算决定其工作时的最大船倾角。

对于要求在风浪中作业的浮吊, 尚应计及船舶摇摆所产生的惯性力。

2·2·3 起重机不工作时可能出现的最大负荷情况, 应为船舶停港或航行状态下遇暴风的起重机的承载情况, 此时的计算负荷是:

(1) 起重机自重;

(2) 不工作时的最大风负荷: 船舶停港时应按 2·2·4 计算; 航行时应按船舶稳性规范决定;

(3) 可能出现的最大船倾角所引起的倾侧负荷;

(4) 船舶摇摆惯性力。

2·2·4 工作时和不工作时的风负荷 P_f , 应按下式计算:

$$P_f = C \cdot q \cdot F \quad \text{kg},$$

式中: F ——垂直于风向的受风面积, m^2 ;

q ——单位计算风压值, kg/m^2 , 按表 2·2·4(1) 选取;

表 2·2·4(1)

船 舶 类 型	单位计算风压值 q , (kg/m^2)	
	工 作 时	不 工 作 时
海 船	28	160
内 河 船	18	110

注: 如果按船舶航行地区的可靠风压资料 (应不低于30年一遇, 离地10m高处的瞬时最大风压) 进行计算, 则不工作时的单位计算风压值可不取表 2·2·4(1) 所列数值。

C ——体形系数, 按表 2·2·4(2) 选取。

表 2·2·4 (2)

结 构 形 式		σ	备 注
箱形梁、桁架、机房、平衡重等		1.3	
直径为 $d(m)$ 的圆管结构	$qd^2 \leq 0.3 \text{ kg}$ 时	1.2	中间值按内插 法求得
	$qd^2 \geq 2.0 \text{ kg}$ 时	0.6	

静强度计算安全系数

2·2·5 起重机的金属结构件按 2·2·1 ~ 2·2·4 确定计算工况和计算负荷时, 其静强度计算安全系数 n (同 2·1·11 定义) 应不小于表 2·2·5 的规定:

表 2·2·5

负 荷 情 况	工作时最大负荷情况	不工作时最大负荷情况
安 全 系 数 n	1.4	1.3

2·2·6 当钢材缺乏受力状态下的机械性能资料时, 各种受力状态下的许用应力数值, 可按表 2·2·6 换算:

表 2·2·6

受 力 状 态	许 用 应 力 (kg/cm^2)
拉、压、弯	$[\sigma]$
剪切	$0.6[\sigma]$
紧密接触的轴枢局部挤压	$0.75[\sigma]$
配合面上的端面挤压	$1.5[\sigma]$

2·2·7 起重机的绳索和链条的安全系数, 应符合 2·1·12 和 2·1·13 的规定。

杆件刚度

2·2·8 受拉和受压杆件的长细比 λ , 应不大于表 2·2·8 的规定:

表 2·2·8

结 构 名 称		λ (受压杆)	λ (受拉杆)
箱形、管形等整体结构件		150	180
桁 架 结 构 件	主桁架的弦杆	120	150
	其余杆件	150	250

杆件稳定性计算

2·2·9 压杆应验算其整体稳定性和薄壁部分的局部稳定性。受弯横梁应验算其整体稳定性以及腹板和受压翼缘板的局部稳定性。

2·2·10 中心压杆的整体稳定性应满足下式要求：

$$\sigma = \frac{P}{F} \leq \varphi \cdot [\sigma] \quad \text{kg/cm}^2$$

式中： P ——轴向压力，kg；

F ——截面积， cm^2 ；

$[\sigma]$ ——静强度计算的许用应力，按2·2·5计算， kg/cm^2 ；

φ ——中心压杆的许用应力折减系数，可按表2·2·10选取；

表 2·2·10

长 细 比 λ	20	40	60	80	100	120	140	160
φ	1	0.94	0.83	0.73	0.57	0.46	0.36	0.28

制动安全系数

2·2·11 机构制动器的制动安全系数是指制动力矩与换算到制动器轴上的可能出现的最大静力矩（包括风力矩和船舶倾侧力矩）之比。各机构制动器的制动安全系数 K 应符合表2·2·11规定；

表 2·2·11

机 构 名 称	安 全 系 数 K
起升机构和未平衡的变幅机构	≥ 1.5
平衡的变幅机构	≥ 1.25
运行机构	> 1 （在工作时最大负荷情况下能产生不小于0.03g的减速度）
旋转机构	> 1 （在工作时最大负荷情况下能使臂架头部产生不小于0.1g的减速度）

注：g为重力加速度（ m/sec^2 ）。

第三章 桅、吊货杆和绞车

第一节 桅

3.1.1 装有轻型吊货杆的桅或起重柱，应至少有两个牢固的支点，具有足够强度的上层建筑或甲板室顶板可作为其中一个有效支点。

支持桅或起重柱的甲板和上述顶板处均应作有效的补强，并须牢固连接。

3.1.2 桅或起重柱的外径应不大于按下列公式计算所得的值：

$$D = \frac{1000\delta}{25 - \delta} \quad \text{当 } \delta \leq 15 \text{ mm,}$$

$$D = 100\delta \quad \text{当 } \delta > 15 \text{ mm,}$$

式中： δ ——桅或起重柱的壁厚，mm；

D ——桅或起重柱的外径，mm。

桅或起重柱的最小壁厚应为 7 mm；如果桅或起重柱兼做通风筒时，其壁厚应不小于 8 mm。

3.1.3 在装有轻型吊货杆的桅或起重柱的根部，以及在其甲板穿孔、桅肩、吊货杆座、千斤索眼板、支索眼板的固定区域等应力集中的部位，应加装腹板或增加壁厚（增加的厚度应不少于原厚度的 40%），其长度应稍大于相应于上述零、部件的长度或该处桅或起重柱的外径，取其大者。

装有重型吊货杆的桅，在上述应力集中部位，应按需要作适当补强。

3.1.4 桅或起重柱在千斤索眼板处的外径，建议不小于其根部处外径的 85%。

3.1.5 桅支索应配有松紧螺旋扣。

第二节 吊 货 杆

3.2.1 桅上的吊货杆座，一般应垂直对准桅顶千斤索眼板，如桅顶处千斤索眼板偏离吊货杆座，则须经验船部门同意。

3.2.2 钢质吊货杆的壁厚，应不小于4 mm，吊货杆中部的直径，应不小于其壁厚的30倍，但不需大于50倍。

3.2.3 吊货杆的中部直径，应至少在其 $\frac{1}{3}$ 长度内保持不变，从中段到两端可逐渐减小到等于其中部直径的65%。

3.2.4 应设有搁置吊货杆的装置。

第三节 绞 车

3.3.1 绞车卷筒的长度，宜在操作时能单层绕完所要收进的钢索，使用多饼滑车组时不受此限。不论吊货杆在任何工作位置上，当吊货钩到达货舱舱底最远角落时，剩留在滚筒上的钢索不得少于3圈。如果需要，应装设排绳器。

绞车卷筒的凸出边缘，应高于绕在卷筒上的最上层钢索，此高度应不小于钢索直径的2.5倍。

3.3.2 绞车末端的卷筒（鼓轮），应具有足够的长度，以保证能够卷绕不少于5圈绳索。

3.3.3 轻型吊货杆用的千斤索绞车卷筒，必须配备棘轮，当卷筒停止转动或发生故障时，棘轮应即起作用。

3.3.4 非自动复位的操纵杆，应有防止其自动移位的停止装置。

3.3.5 对液压绞车安全装置的要求同4.2.11。

3.3.6 绞车应装设制动器，其有效制动力应不小于安全工作负荷的1.5倍。

电动绞车的制动器，应使在电源中断时，能自动制止货物落下。

3.3.7 绞车基座应具有足够的强度，并应防止积水。

3.3.8 对绞车操纵器的要求，参照4.4.6和4.4.7。