

海船船员适任评估教程

中华人民共和国辽宁海事局、大连海事大学组织编写

航海实操评估II

——货物积载与系固、气象传真图分析

主 编 徐邦楨 李志华 孙 广

副主编 沈 江 田佰军

主 审 丁 勇



大连海事大学出版社

附 册

航海实操评估 II

——货物积载与系固、气象传真图分析

主 编 徐邦楨 李志华 孙 广
副主编 沈 江 田佰军
主 审 丁 勇

大连海事大学出版社

目 录

第一篇 货物积载与系固

第一章 杂货船配载资料.....	(1)
第一节 杂货船 Q 轮船舶资料	(1)
第二节 配载步骤及计算过程.....	(4)
第二章 固体散货船配载资料.....	(8)
第一节 固体散货船 S 轮船舶资料	(8)
第二节 配载步骤及计算过程	(10)
第三章 散装谷物船配载资料	(13)
第一节 散装谷物船 E 轮船舶资料	(13)
第二节 配载步骤及计算过程	(21)
第三节 散装谷物船稳性计算表	(22)
第四章 集装箱船配载资料	(23)
第一节 集装箱船 C 轮船舶资料	(23)
第二节 配载步骤及计算过程	(24)
第五章 货物单元系固资料	(31)
第一节 系固参数查算表	(31)
第二节 核查步骤及计算过程	(32)
第六章 装载计算机应用评估资料	(34)

第二篇 气象传真图分析

附图	(55)
----------	------

第一篇 货物积载与系固

第一章 杂货船配载资料

第一节 杂货船 Q 轮船舶资料

一、船舶主要参数

夏季排水量:19 710 t	夏季型吃水:9.200 m
热带排水量:20 205 t	热带型吃水:9.392 m
冬季排水量:19 215 t	冬季型吃水:9.008 m
空船排水量:55 65 t	空船型吃水:3.140 m
总吨位:10 267.6	总长:161.5 m
净吨位:5 388.72	垂线间长:148.0 m
型宽:21.2 m	型深:12.5 m
设计航速:17.5 kn	龙骨板厚度 :26 mm

二、静水力参数表

附表 1-1-1

型吃水 d (m)	排水量 Δ (t)	总载重量 DW (t)	厘米吃水 吨数 TPC (t/cm)	厘米纵倾 力矩 MTC (9.81 kN·m/cm)	横稳心距 基线高度 KM (m)	浮心距船 中距离 x_b (m)	漂心距船 中距离 x_f (m)
6.00	11 860	6 295	23.02	177.25	8.840	+0.164	-0.880
6.20	12 340	6 776	23.17	179.60	8.800	+0.120	-1.130
6.40	12 820	7 255	23.32	182.00	8.760	+0.068	-1.400
6.60	13 280	7 715	23.46	184.50	8.738	+0.015	-1.710
6.80	13 760	8 195	23.63	187.00	8.720	-0.048	-2.040
7.00	14 240	8 675	23.78	189.75	8.710	-0.114	-2.400
7.20	14 710	9 145	23.95	192.50	8.710	-0.192	-2.750
7.40	15 200	9 635	24.11	196.00	8.714	-0.280	-3.135
7.60	15 680	10 115	24.29	198.50	8.720	-0.370	-3.510
7.80	16 180	10 615	24.46	202.00	8.740	-0.483	-3.895
8.80	18 680	13 115	25.39	222.50	8.894	-1.050	-5.450
9.00	19 200	13 635	25.59	226.60	8.936	-1.170	-5.690
9.20	19 710	14 145	25.78	231.20	8.980	-1.292	-5.890
9.392	20 205	14 540	25.94	235.50	9.020	-1.405	-6.055

三、油水舱及其他重量、重心表

附表 1-1-2

项目 舱名	重量 (t)	垂向重量力矩 (9.81 kN·m)	纵向重量力矩 (9.81 kN·m)		对船中载荷力矩 (9.81 kN·m)
			船中前	船中后	
油舱	1 447	3 708	3 486	29 365	32 851
淡水舱	322	1 445		14 322	14 322
粮食、行李、船员、备品、 船舶常数及其他	248	2 747	150	572	722
空船	5 565	50 475		48 026	

四、货舱容积表

附表 1-1-3

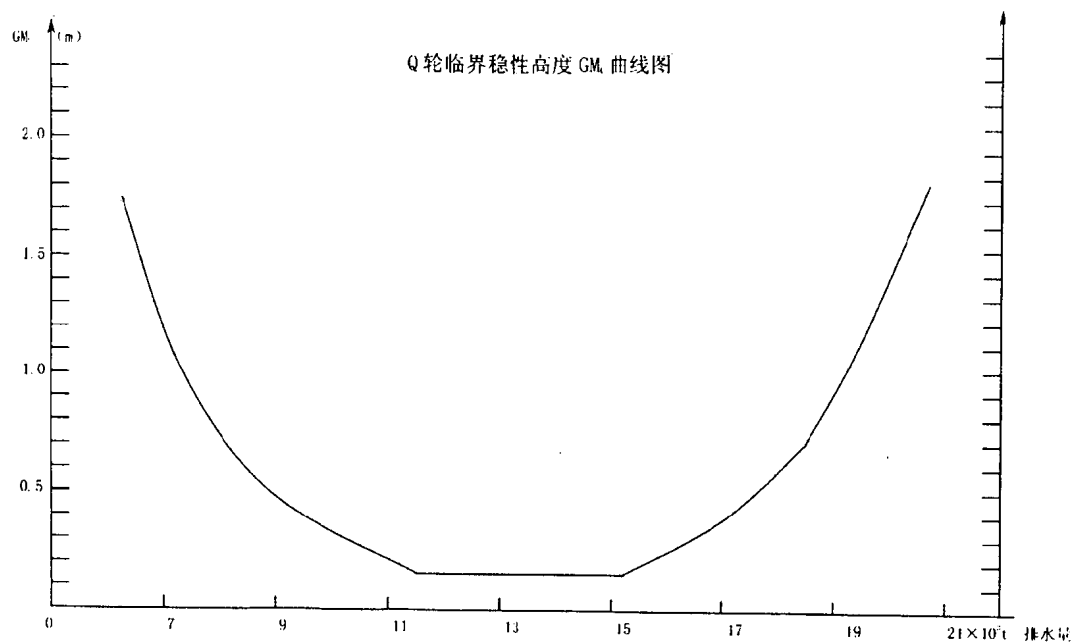
舱名		位置 (肋号)	包装舱容 (m³)	舱容中心位置(m)	
				距基线	距船中
No.1 货舱	二层舱	160~187	1 030	11.85	53.18
	底舱	160~187	804	6.97	52.38
	合计		1 834	9.71	52.38
No.2 货舱	二层舱	127~160	1 789	11.42	32.18
	底舱	127~160	3 260	5.51	31.30
	合计		5 049	7.60	31.61
No.3 货舱	二层舱	95~127	1 630	11.18	8.00
	底舱	95~127	3 830	5.35	7.85
	合计		5 460	7.09	7.90
No.4 货舱	二层舱	69~95	1 312	11.17	-13.87
	底舱	69~95	3 090	5.37	-13.79
	合计		4 402	7.10	-13.81
No.5 货舱	二层舱	12~40	1 461	11.54	-55.55
	底舱	12~40	1 126	7.24	-54.25
	合计		2 587	9.67	-54.99
总计			19 332		

五、压载舱舱容表

附表 1-1-4

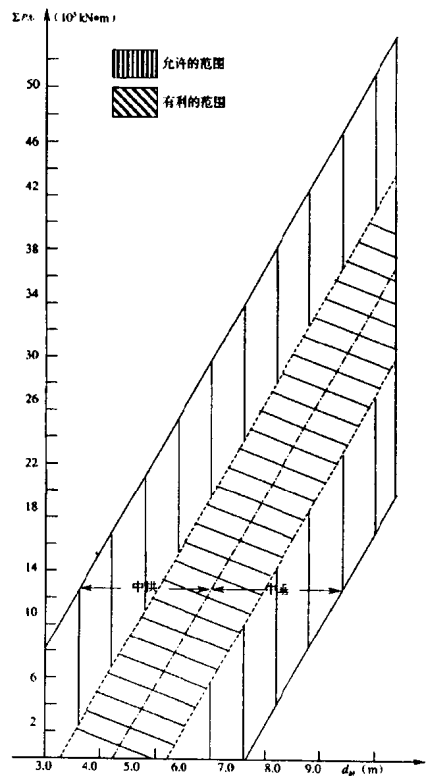
舱名	位置 (肋号)	净舱容 (m³)	舱容中心位置(m)		自由液面惯性矩 i_x (m⁴)
			距基线	距船中	
船首尖舱	187~船首	438	5.91	69.31	70.6
No.1 压载舱	160~187	481	2.53	52.22	1 200
No.2 压载舱(左)	127~160	149	0.78	30.21	383
No.2 压载舱(右)	127~160	200	0.78	30.21	811
No.3 压载舱	20~39	82	0.80	-51.83	316
船尾压载深舱	4~12	124	7.59	-68.42	520
船尾尖舱	船尾~4	165.9	9.63	-74.43	543

六、Q 轮临界稳性高度 GM_C 曲线



附图 1-1-1 Q 轮临界稳性高度 GM_C 曲线

七、Q 轮强度曲线图



附图 1-1-2 Q 轮强度曲线图

第二节 配载步骤及计算过程

一、各舱配货重量上下限表

附表 1-1-5

舱别	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	合计
舱容比(%)	9.5	26.1	28.2	22.8	13.4	100
允许调整值						—
按舱容比分配的装货重量(t)						
各舱装货重量上下限允许范围(t)						—

二、各货舱所配货物重量核查表

附表 1-1-6

离港别		舱别	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	合计
		项目						
离大连港		各舱装货重量上下限允许范围(t)						—
		各舱实际配货重量(t)						

三、各舱配货体积核查表

附表 1-1-7

舱别 项目	No.1		No.2		No.3		No.4		No.5		合计
	二层舱	底舱	二层舱	底舱	二层舱	底舱	二层舱	底舱	二层舱	底舱	
货舱容积(m³)	1 030	804	1 789	3 260	1 630	3 830	1 312	3 090	1 461	1 126	19 332
实际配货体积(m³)											

四、船舶重量、重心计算表

附表 1-1-8

[illegible]

五、由排水量查得的静水力参数和 GM_C 数据表

附表 1-1-9

名称	排水量 Δ_1 (t)	平均型吃水 d_M (m)	横稳心距基 线高度 KM (m)	浮心距船中 距离 x_b (m)	漂心距船中 距离 x_f (m)	每厘米吃水 吨数 TPC (t·m)	每厘米纵倾 力矩 MTC (9.81 kN·m/cm)	临界稳性 高度 GM_C (m)
数据								

六、装载能力的核算

七、计算并校核船舶装货后的稳性： GM 、 T_θ

八、计算并调整船舶装货后的吃水差：吃水差 t 、船首吃水 d_F 、船尾吃水 d_A

九、校核船舶装货后的纵向强度：利用强度曲线图确定拱垂状态及拱垂范围

十、杂货船配载图

目的地 DESTINATION	第一舱 No. 1	第二舱 No. 2	第三舱 No. 3	第四舱 No. 4	第五舱 No. 5	总计 TOTAL

中国远洋运输公司
China Ocean Shipping Company

货物配载图
STOWAGE PLAN

舱位 HATCHES	底舱 L. HDS	二层舱 TOS	甲板 DECK	合计吨数 TOTAL
No. 1				
No. 2				
No. 3				
No. 4				
No. 5				
TOTAL				

船名 (M/V):
吃水 (DRAFT): F: A: M:

No. 5	No. 4	No. 3	No. 2	No. 1
E R				

备注
REMARK:

大副 签字
SIGNATURE OF CHIEF OFFICER (C/O):

第二章 固体散货船配载资料

第一节 固体散货船 S 轮船船资料

一、船舶主要参数

总长:179.40 m	垂线间长:172 m
型宽:29 m	设计吃水:10.822 m
型深:16.00 m	空船重量:6 620 t
夏季满载吃水:10.822 m	夏季排水量:44 929 t
热带满载吃水:11.047 m	热带排水量:45 956 t
冬季满载吃水:10.597 m	冬季排水量:43 095 t
热带淡水满载吃水:11.293 m	热带淡水排水量:45 933 t
夏季淡水满载吃水:11.068 m	夏季淡水排水量:44 929 t
各货舱底部双层底高度均为 1.50 m	

二、船舶静水力参数表

附表 1-2-1

型吃水 d (m)	排水量 Δ (t)	厘米吃水 TPC (t/cm)	厘米纵倾 力矩 MTC (9.81 kN·m/cm)	横稳心距 基线高度 KM (m)	浮心距船 中距离 x_b (m)	漂心距船 中距离 x_f (m)
5.00	19 603	41.7	420.0	15.52	5.81	5.09
5.20	20 438	41.8	421.9	15.15	5.78	4.97
5.40	21 274	41.9	424.0	14.81	5.74	4.85
5.60	22 111	41.9	426.2	14.51	5.71	4.71
5.80	22 951	42.0	428.5	14.23	5.67	4.56
6.00	23 793	42.1	430.9	13.97	5.62	4.39
6.20	24 637	42.2	433.4	13.75	5.58	4.20
6.40	25 483	42.3	434.8	13.65	5.55	4.11
6.60	26 330	42.5	439.1	13.36	5.48	3.79
6.80	27 181	42.6	442.3	13.19	5.42	3.56
7.00	28 033	42.7	445.5	13.04	5.36	3.31
7.20	28 888	42.8	449.4	12.90	5.30	3.05
7.40	29 747	43.0	453.6	12.78	5.23	2.77
7.60	30 607	43.1	458.0	12.67	5.15	2.48
7.80	31 471	43.3	462.6	12.52	5.01	2.18
8.00	32 339	43.4	467.4	12.48	4.99	1.87
8.20	33 209	43.6	472.8	12.40	4.91	1.56
8.40	34 083	43.8	478.5	12.33	4.82	1.25
8.60	34 961	44.0	484.3	12.26	4.72	0.94
8.80	35 842	44.1	490.2	12.21	4.63	0.64
9.00	36 727	44.3	496.2	12.16	4.53	0.34
9.20	37 615	44.5	502.2	12.11	4.42	0.05
9.40	38 507	44.7	508.0	12.07	4.32	-0.22
9.60	39 402	44.8	513.5	12.04	4.21	-0.46
9.80	40 300	45.0	518.4	12.01	4.11	-0.67
10.00	41 201	45.1	523.1	11.99	4.00	-0.86
10.20	42 104	45.2	527.4	11.97	3.89	-1.02
10.40	43 010	45.4	531.4	11.96	3.79	-1.17
10.60	43 918	45.5	535.2	11.95	3.68	-1.30
10.80	44 824	45.6	538.8	11.94	3.56	-1.40
11.00	45 741	45.7	542.4	11.94	3.48	-1.50
11.20	46 656	45.8	543.8	11.94	3.38	-1.57

三、货舱容积表

附表 1-2-2

舱别	肋骨号	散装容积 (m^3)	重心距基线高度 (m)	重心距船中距离 (m)	货舱高度 (m)
No.1	172~205	7 605	9.02	63.40	14.4
No.2	137~172	9 770	8.69	37.57	14.4
No.3	101~137	10 023	8.68	9.18	14.4
No.4	67~101	9 585	8.66	-18.92	14.4
No.5	35~67	8 662	8.99	-45.17	14.4
总计		45 645			

四、油水舱(满舱)及其他重量、重心表

附表 1-2-3

项目	重量 (t)	重心距基线 距离 VCG (m)	重心距船中 距离 LCG (m)	垂向重量力矩 $P_i Z_i$ (9.81 kN·m)	纵向重量力矩 $P_i x_i$ (9.81 kN·m)	
					船中前	船中后
燃油舱	1 425	2.40	-18.87	3 420		26 889.75
柴油舱	173	12.54	-63.47	2 169.42		10 980.31
淡水舱	272	14.15	-77.81	3 848.8		21 164.32
船舶常数 C	171	11.17	-47.95	1 910.07		8 199.45
空船重量	6 620	9.94	-9.23	65 802.8		61 102.6
船员、行李、备 品及供应品等	50	14.10	-36.45	705		1 822.5

五、压载水重量分布表

附表 1-2-4

舱别	舱容 (m^3)	重量 (t)	重心距基线高度 (m)	重心距船中距离 (m)
船首尖舱	1 252.6	1 284	8.53	81.63
No.1 边压载舱	631.8	648	14.34	60.95
No.2 边压载舱	1 060.2	1 086	14.05	37.10
No.3 边压载舱	1 090.6	1 118	14.05	8.70
No.4 边压载舱	1 030	1 056	14.05	-19.3
No.1 底压载舱	1 065.6	1 092	1.69	62.56
No.2 底压载舱	1 544	1 582	1.36	36.87
No.3 底压载舱	1 049.8	1 076	1.70	8.75
No.4 底压载舱	974	998	1.72	-19.06
No.5 底压载舱	1 171.6	1 200	2.47	-45.67
总计				

第二节 配载步骤及计算过程

一、各舱配货重量上下限表

附表 1-2-5

舱别	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	合计
舱容比 (%)						100
允许调整值(t)						—
按舱容比分配的装货重量(t)						
各舱装货重量上下限允许范围(t)						—

二、船舶重量、重心计算表

附表 1-2-6

项目	重量 P_i (t)	重心距基线 高度 Z_i (m)	重心距船中 距离 x_i (m)	垂向重量力矩 $P_i Z_i$ (9.81 kN·m)	纵向重量力矩 $P_i x_i$ (9.81 kN·m)	
					船中前	船中后
合计	符号	Δ	KG	x_g	$\sum P_i Z_i$	$\sum P_i x_i$
	数值					

三、航次货运量 $\sum Q$ 计算

四、计算船舶装货后的稳性： GM 、 T_θ

五、计算吃水差：吃水差 t 、船首吃水 d_F 、船尾吃水 d_A

六、固体散货船配载图(见下页)

七、装舱顺序表

附表 1-2-7

装舱 顺序	货舱号	装货量 $P(t)$	压载水排放 舱号	压载水排放 数量(t)	吃水(m)		吃水差 t (m)
					船吃水 d_F	艉吃水 d_A	
1							
2							
3							
⋮							
总计							

目的港 DESTINATION	第一舱 No.1	第二舱 No.2	第三舱 No.3	第四舱 No.4	第五舱 No.5	总计 TOTAL

中国远洋运输公司
China Ocean Shipping Company

货物配载图
STOWAGE PLAN

船名 (N/V): A: M:
吃水 (DRAFT): F:

舱位 HATCHES	底 舱 L. HD.S	二 层 舱 TDS	甲 板 DECK	合计吨数 TATOL
No.1				
No.2				
No.3				
No.4				
No.5				
TOTAL				

No.5	No.4	No.3	No.2	No.1
ER				

备注

REMARK:

大 副 签 章
SIGNATURE OF CHIEF OFFICER (C/O):

第三章 散装谷物船配载资料

第一节 散装谷物船 E 轮船舶资料

一、船舶主要参数

垂线间长:180 m	型宽:28.400 m
型深:15.500 m	空船重量:7952 t
夏季满载吃水:11.020 m	夏季排水量:46 332 t
热带满载吃水:11.249 m	热带排水量:47 400 t
冬季满载吃水:10.791 m	冬季排水量:452 67 t
热带淡水满载吃水:11.497 m	热带淡水排水量:47 377 t
夏季淡水满载吃水:11.268 m	夏季淡水排水量:46 331 t

二、船舶静水力参数表

附表 1-3-1

型吃水 d (m)	排水量 Δ (t)	厘米吃水 TPC (t/cm)	厘米纵倾 力矩 MTC	横稳心距 基线距离 KM (m)	浮心距船 中距离 x_b (m)	漂心距船 中距离 x_f (m)
8.00	32 654	43.96	487.3	12.16	5.62	2.86
8.20	33 536	44.12	492.4	12.08	5.54	2.56
8.40	34 423	44.29	497.9	12.01	5.46	2.25
8.60	35 313	44.46	503.8	11.95	5.37	1.93
8.80	36 207	44.64	510.2	11.90	5.27	1.60
9.00	37 105	44.84	516.9	11.86	5.17	1.26
9.20	38 003	45.02	523.4	11.82	5.08	0.95
9.40	38 904	45.21	530.0	11.79	4.98	0.65
9.60	39 808	45.40	536.8	11.76	4.88	0.35
9.80	40 714	45.59	543.8	11.74	4.78	0.05
10.00	41 623	45.79	550.9	11.73	4.68	-0.24
10.20	42 538	45.96	557.1	11.72	4.58	-0.49
10.40	43 458	46.13	563.0	11.72	4.47	-0.73
10.60	44 381	46.29	568.7	11.72	4.36	-0.96
10.791	45 262	46.44	573.9	11.72	4.26	-1.16
10.80	45 308	46.45	574.1	11.72	4.25	-1.17
11.00	46 239	46.60	579.3	11.73	4.14	-1.37
11.020	46 332	46.61	579.8	11.73	4.12	-1.39
11.20	47 172	46.75	584.5	11.74	4.03	-1.55
11.249	47 405	46.78	585.7	11.74	4.00	-1.60
11.268	47 499	46.80	586.2	11.74	3.99	-1.62
11.40	48 107	46.89	589.4	11.75	3.92	-1.73
11.497	48 576	46.96	591.9	11.76	3.86	-1.81
11.60	49 045	47.03	594.3	11.77	3.81	-1.89

三、货舱容积表

附表 1-3-2

舱别	肋骨号	散装容积 (m ³)	重心距基线高度 VCG(m)	重心距船中距离 LCG(m)
No.1	188~223	7 895.3	9.18	66.14
No.2	150~188	10 382.1	8.70	39.51
No.3	114~150	10 284.2	8.73	10.51
No.4	76~114	10 427.9	8.69	-18.54
No.5	38~76	9 658.5	9.03	-46.98
总计		48 648.0		

四、油水舱及其他重量、重心表

附表 1-3-3

项目	重量 (t)	体积 (m ³)	重心距基线高度 VCG(m)	重心距船中距离 LCG(m)	自由液面力矩 (9.81 kN·m)
燃油舱	1 662	1 749	0.90	12.13	13 800
柴油舱	169	193.5	8.24	-74.67	678
淡水舱	318	318	14.04	-87.23	1 620
船舶常数 C	181		10.98	-38.60	
空船重量	7 952		9.52	-10.35	
船员、行李、备品及供应品等	65		14.10	-36.45	

五、压载水(满舱)重量分布表

附表 1-3-4

舱别	舱容 (m ³)	重量 (t)	重心距基线高度 (m)	重心距船中距离 (m)
船首尖舱	1 322.32	1 355	8.54	84.98
No.1 边压载舱	655.32	672	14.26	63.71
No.2 边压载舱	1 175.98	1 206	13.96	38.93
No.3 边压载舱	1 119.86	1 148	13.95	10.50
No.4 边压载舱	1 182.08	1 212	13.95	-17.99
No.5 边压载舱	1 172.40	1 202	13.96	-47.16
No.1 底压载舱	1 154.50	1 184	1.58	65.66
No.2 底压载舱	799.12	820	1.51	38.77
No.3 底压载舱	1 102.38	1 130	1.31	10.61
No.4 底压载舱	1 416.56	1 452	1.25	-17.95
No.5 底压载舱	1 259.70	1 292	1.83	-46.68
船尾尖舱	201.69	207	10.26	-86.98
No.3 货舱	9 785.70	10 050	8.32	10.50
总计	22 347.61	22 910		