

船舶驾驶员考试试题解答

〔日〕航海技术研究会 编

苏德雄 冯孝礼等 译

44

人 民 交 通 出 版 社

船舶驾驶员考试试题解答

〔日〕 航海技术研究会 编

苏德雄 冯孝礼等 译

人 民 交 通 出 版 社

翻 译 说 明

本书是一本船员考试题解书，根据下列三本日文书翻译而成：《甲船长 800 题》、《甲一航 800 题》、《甲二航 800 题》（日本航海技术研究会编，成山堂书店 1977 年版）。

原书包括日本船员考试（远洋船长、远洋大副、远洋二副）自 1975 年 7 月至 1977 年 4 月期间共 8 期的试题和题解。全书按日本船员考试笔试科目分类，划分为航海、船艺、法规和英语四大部分。本书在翻译时保留了前三部分，删掉了英语部分。

书中，航海部分包括天文航海、地文航海、电子导航、航海仪器等学科的内容。其中天文定位计算，原书用的是日本表册。为了适应我国海员的习惯，本书改用我国常用的 B105 表（H.O214 表）。原书用推算船位计算高度和方位，本书改为用选择船位来计算高度和计算方位。

船艺部分包括船舶结构及设备、船舶稳性、船舶操纵、船舶货运和海洋气象等学科的内容。

法规部分，除海上避碰规则（60 年）和部分海上国际公法外，还涉及《海上交通安全法》、《船舶法》、《船员法》等十余种日本国内法规的内容。考虑到这些法规或属于航海技术规则，或具有海上习惯法的性质，对我国的读者也有参考价值，因此，本书在翻译时也全部收录在内。

本书在编排上将原书合为一本，分为航海、船艺、法规三部分，每一部分按船长、大副、二副和考期的先后次序排列，每期一组，每题一解。

本书可供广大海员自学和教学参考。

由于我们水平有限，欢迎广大读者对书中出现的缺点错误给

予批评指正。

参加本书编译工作的有：杨守仁、冯孝礼（航海部分），胡玉琦、李万权、苏德雄（船艺部分），刘耳（法规部分）。全书由闵中立审订。

目 录

航 海 部 分

远洋船长:

1975年 7 月	2
10月	8
1976年 2 月	14
4 月	19
7 月	27
10月	32
1977年 2 月	38
4 月	45

远洋大副:

1975年 7 月	53
10月	59
1976年 2 月	66
4 月	72
7 月	79
10月	85
1977年 2 月	91
4 月	98

远洋二副:

1975年 7 月	105
10月	110
1976年 2 月	116
4 月	121

7 月	125
10月	131
1977年 2 月	136
4 月	143

船 艺 部 分

远洋船长:

1975年 7 月	149
10月	155
1976年 2 月	162
4 月	168
7 月	174
10月	180
1977年 2 月	187
4 月	194

远洋大副:

1975年 7 月	202
10月	208
1976年 2 月	214
4 月	219
7 月	226
10月	233
1977年 2 月	239
4 月	247

远洋二副:

1975年 7 月	255
10月	260
1976年 2 月	265
4 月	269
7 月	274

10月	279
1977年 2月	284
4月	290

法 规 部 分

远洋船长:

1975年 7月	296
10月	300
1976年 2月	305
4月	310
7月	315
10月	320
1977年 2月	324
4月	329

远洋大副:

1975年 7月	335
10月	339
1976年 2月	343
4月	347
7月	351
10月	355
1977年 2月	359
4月	363

远洋二副:

1975年 7月	368
10月	372
1976年 2月	375
4月	378
7月	381
10月	384

1977年 2 月.....	387
4 月.....	390

航 海 部 分

(远洋船长部分)

一九七五年七月

限时 3小时

问题 1

(一)试答有关雷达性能的下列问题。

(1)物标的宽度(沿显示器圆周方向的长度)在形成影像时有什么变化?

(2)列举测定距离包含误差的原因,及与此有关的测距注意事项。

(二)利用雷达进行狭水道航行,本船在改变航向中,如用下列(1)和(2)的显示方式,将呈现何种特征?试分述有关船首线和影像的情况:

(1)相对方位显示;

(2)真方位显示。

答:(一)(1)物标宽度对影像的影响,是水平波束宽度的问题。水平波束宽度通常为 $1\sim 2^\circ$ 。在观测诸如雷达反射器那样的小物标时,这种物标在波束宽度之内时,回波即被接收进来,因而点状物标在荧光屏上显示时即扩展为与水平波束同宽度的物标。

其次,具有一定大小的物标,其影像的两端系扫描天线指向从实际物标的边缘再向外接收水平波束的一半宽度,即物标影像的两侧各扩大水平波束宽度的一半。

(2)(a)距离测定方法的误差

使用可变距标测定距离时,应使距离圈的外缘准确接触于回波中心的内侧加以读取,不可使回波中心与距离圈重叠。

(b)距离标度的误差

在荧光屏上测回波距离时可使用固定距标与可变距标。固定距标在制造上可有等于使用距离范围的最大距离的 $\pm 5\%$ 的容许误差。可变距标同样有 2% 的误差。应经常对两种距标指示的距

离进行检查。

(c) 脉冲宽度与光点大小的误差

脉冲宽度往往是 $0.2 \sim 0.4 \mu s$ ，在此时间内，电磁波的往返距离为 $30 \sim 60$ 米。因而，在此距离内的两个等方位物标，因其在距离分辨能力之内，故在荧光屏上出现为一个回波。而远距离范围时由于光点大，故距离分辨能力会更小。因为光点即是电子束在荧光屏上的光点，影像的最小面积总是由光点决定的，因而即使使用可变距标正确接触回波进行测距，也必须根据使用的距离范围考虑到光点大小所产生的误差。

(二)(1) 相对方位显示

相对方位显示即雷达船首方向与实际方向一致。这种显示方式易于观察航进方向上的周围状况以及对他船避让时进行判断。但是，由于屏面船首线与船首方向一致，在转向中船首线不动，而整个画面移动，从而影像不稳定，不适于识读影像。

(2) 真方位显示

画面的上方为北，与海图表示法相同，可直接读取物标的真方位。转向时，画面不移动，船首线随船首的移动而变动。因此狭水道航行时影像稳定，便于判断他船的运动。

问题 2

(一) 试就有关推算船位误差答下列问题。

(1) 列举构成推算船位误差原因的五个要素。

(2) 求推算船位时，在(1)的各要素所引起的误差数量不明的情况下，如何估算船位的误差界限？

(二) 甲轮以每小时15海里的速度航行1000海里航程需消耗重油150吨。现甲轮要以重油100吨航行1300海里的航程，则航速以多少节为宜。

答：(一)

(1) a 海流、潮流以及表层流的估算误差；

b 操舵误差；

- c 风压差估算误差,
- d 陀螺罗经差的误差,
- e 航程误差。

(2) 取自实测船位后所经过的时间为 t , 前后方向的半径为 $1.7 \times 0.8\sqrt{t}$, 左右方向的半径为 $1.7 \times 0.7\sqrt{t}$ 海里, 推算船位在此椭圆之内的概率为 50%。

注: 上述概率值为 50%, 若船位在其中的概率达 95%, 则误差界必须是上述半径的 2.1 倍。

(二) 以速度 V 航行全程 D , 所耗燃料 C_D 与速度的平方和航程的乘积成比例。

设所求速度为 V , 则

$$150 : 15^2 \times 1000 = 100 : V^2 \times 1300$$

$$V^2 = \frac{15^2 \times 1000 \times 100}{1300 \times 150} = \frac{225 \times 10^5}{195 \times 10^3}$$

$$V = 10.7 \text{ 节}$$

所求速度为 10.7 节。

问题 3

(一) 试以天测计算表中所引用的船位三角形的微分式, 说明天体在卯酉圈上时, 天体的高度变化率最大, 而天体在天球子午线上时, 其高度变化率最小。

(二) 使用 CH^2 表用近中天高度求纬度时, 观测时间与子午线中天时间的时间间隔 (时角) 越小越好。试问它的实用范围一般为多少?

答: (一) 天测计算表所载位置三角形的微分式有如下述:

$$\Delta h = \cos F \cdot \Delta \varphi - \cos \varphi \cdot \sin F \cdot \Delta t + \cos \varphi \Delta \delta$$

因上式中的 δ 、 φ 为一定值, 则有

$$\Delta h = -\Delta t \cdot \cos \varphi \cdot \sin F$$

天体高度变化最大的时机为 $\sin F = 1$, 即方位角 F 在 90° 或 270° 的卯酉圈上的时候; 而 $\sin F = 0$, 即 $F = 0^\circ$ 或 180° 的子午线上时, 高度变化最小。

(二)略

问题 4

(一)试在下文中的 _____ 内填写适当的语句、数字,标出符号。

(1)同时观测三个天体时,三条位置线往往形成误差三角形,船位一般均于该误差三角形的附近。这时,如果将位置线误差只视为系统误差,则船位应为各位置线交角的 ① 交点,即为该三角形的内心或傍心。就是说,三天体的方位角超过 180° 时的 ②,三天体方位角小于 180° 时的 ③ 可视为船位。

(2)出现误差三角形时,由于如(1)所求得的船位误差是随位置线交角而变化的,所以选择方位角各相隔 ④ 的三天体时,则误差三角形成为正三角形,(1)中的船位即为三角形的内心,而误差界限即为 ⑤。

(二)同时观测 4 天体定船位时,以选择什么样的天体为好?船位应定于何处?

答:(一)

(1)①二等分线 -

②内心

③外心

(2)④ 120

⑤最小

(二)同时观测 4 天体定船位时,为了消除系统误差,宜选择反方位相近且其二等分线呈直交的两组天体为好。

各二等分线的交点即为船位。

问题 5

(一)将自横浜经由旧金山 (San Francisco) 到巴拿马 的航线填入考试用海图 (横浜和旧金山之间应取大圆航线)。

(二)冬季影响该航线的风,一般为何种倾向,就下述海域分述之。

(1)阿留申南方海域

(2) 墨西哥西方海域

(三) 试述有关影响该航线的下述海流的一般趋势。

(1) 黑潮

(2) 加利福尼亚海流

(四) 试述有关影响该航线的雾的发生情况。

答: (一) 见图 1

(二)

(1) 阿留申 (Aleutian) 南方海域

自12月到2月的3个月间偏西风最盛, 180° 以西的平均风力为6~7级, 180° 以东平均风力为5~6级。这个强风系因冬季阿留申低压非常发达而引起的。在此海域除较强的偏西风之外, 由于正处于来自大陆的向东活动的低气压的进路, 故几乎每天都连续是大风浪。

(2) 墨西哥西方海域

自1月至4月之间为定常的偏北风, 沿岸一带为规则的海陆风。而冬季在特万特佩克湾的南方为强烈的偏北大风, 它以北到北北西方向猛吹, 在海上引起大浪。

(三)

(1) 黑潮

黑潮自犬吠埼附近向北东方向流去 (在 150°E 附近最强, 每日20~50海里), 其总流势大体上是沿横滨——旧金山之间的大圆 (顶点 48°N), 或沿此线的南侧 (北约达 49°N , 南约至 $35\sim 38^{\circ}\text{N}$, 夏季主要偏北, 冬季偏南些), 在 140°W 附近, 一部分反转为北流, 大部分南下。

(2) 加利福尼亚海流

加利福尼亚海流即为北太平洋海流的末端, 到达阿拉斯加后改变进路沿加利福尼亚西岸南下的海流。该海流流域很宽, 其中心是在加利福尼亚海面约700公里处的寒流, 流速达0.5~0.8节, 沿岸附近较强。

(四) 与本航线有关的雾较多的地点是日本的东北海面, 加里

考试用海图

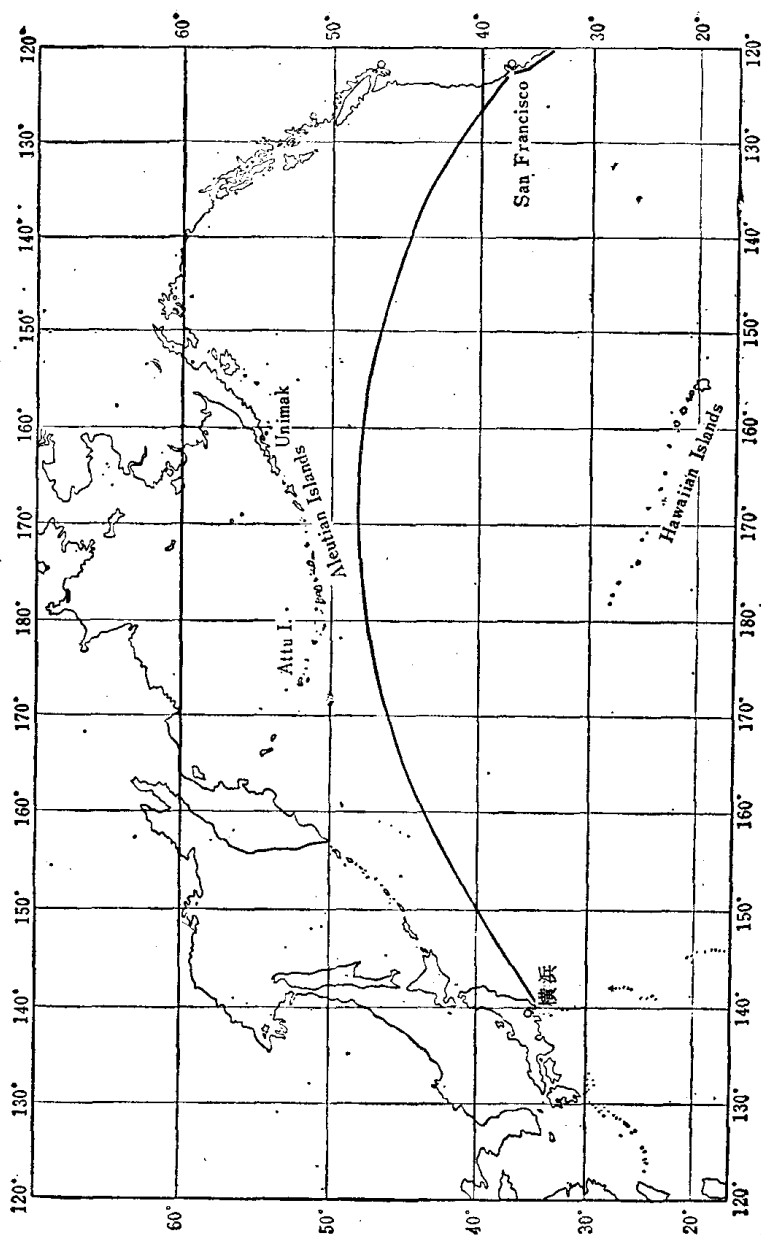


图 1

福尼亚沿岸及阿留申群岛附近，一般发生在夏季。

在日本的东北海面是在亲潮的低温水面上从周围吹入高温气流而产生的，特别在6、7月的梅雨时又有锋面雾，是雾最多的季节。

在加利福尼亚沿岸，风使表层海水运动，使中层的低温海水出到表层，常常发生海雾。

由于阿留申群岛附近是太平洋低气压的通道，进入低气压暖区的热带气团在阿留申、阿拉斯加附近北上，于是产生热带气团雾。

一九七五年十月 限时 3 小时

问题 1

(一)试画出略图表示劳兰-A 发射台发射的信号到达某船的传播路径。另外，在地波作用距离的界限附近接收地波时，图中所示电波在劳兰接收机中以何种顺序显示出来。

(二)试比较在中纬度海上和在赤道海面劳兰-A 信号可接收的距离的一般界限。

(三)

(1)在劳兰台组的主、副台张角为 40° 的地方，测定两台信号的(地波)时差误差为 $1.3\mu s$ 时，试根据该误差计算位置线的偏移量为多少海里。

(2)除(1)的计算方法外，试述对应于 $1.3\mu s$ 误差的实际距离误差的其它求法。

答：(一)参照图 2

①地波

②E 一次反射波

③E 二次反射波

④F 一次反射波

⑤F 二次反射波

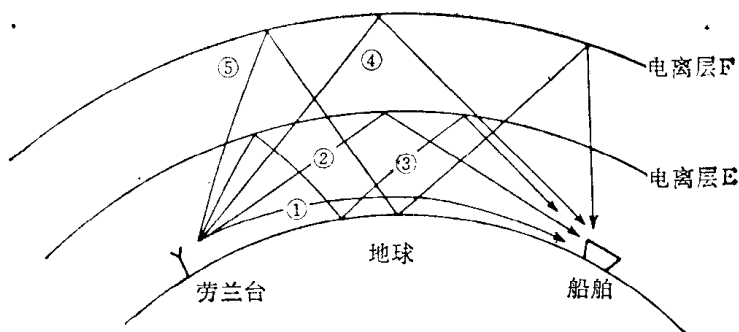


图 2

在劳兰接收机上显示的顺序为：

- ①地波
- ②E一次反射波 (One hop E)
- ③E二次反射波 (Two hop E)
- ④F一次反射波 (One hop F)
- ⑤F二次反射波 (Two hop F)

(二)劳兰-A信号的可接收距离的一般界限如下：

①中纬海面

白天	地波	750海里
夜间	地波	400海里
	天波	1400海里

②赤道海面

白天	地波	700海里
夜间	地波	420海里
	天波	1100~1200海里

(三)

(1)劳兰-A位置线的移位误差，可从下式求得。

$$\Delta s = 0.0806 \cdot \Delta t \cdot \operatorname{cosec} \frac{\phi}{2}$$

式中： Δs 为位置线的移位误差（海里）；

Δt 为时差的误差（ μs ）；