

# 海 船 船 员

## 考试复习参考题解

(驾 驶 部 分)

江德藩 钱淡如 韩宝库 等编

人 民 交 通 出 版 社

U675-44  
265-2

147810

# 海船船员考试复习参考题解

(驾驶部分)

江德藩 钱淡如 韩宝库 等编



人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书根据中华人民共和国港务监督局“1981年船长、驾驶员考试大纲”的要求，参考我国沿海各主要港口历届考试的试题，共搜集各种试题1000余个，并做了完整的答案。其内容包括：天文、地文航海，各种航海仪器，船舶避碰与信号，船艺的基础知识，货物积载与远洋运输业务，海洋水文气象，船员职务与海运法规以及远洋船员必备的英语知识与医药救护常识等。在内容选取上，由于受篇幅的限制，除尽量满足大纲的要求外，并针对目前船员的实际技术水平，检其主要的內容选入。

本书可供远洋、近海、沿海各类船舶驾驶人员考前复习参考用。

参加本书编写工作的主要人员：江德藩、钱淡如、韩宝库，以及丁锡铨、王金茹、王荣昌、孙国元、朱雷、陈君义、吴治华、吴钟铮、沈玉如、郑仪璋、张既义、周文良、罗世民、杨礼伟、施智标、殷忠民、徐定康、曾凯、黎松年、鞠振福等。

## 海船船员考试复习参考题解

(驾驶部分)

江德藩 钱淡如 韩宝库 等编

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 1/32 印张：21.5 插页：1 字数：564 千

1982年4月 第1版

1982年4月 第1版 第1次印刷

印数：0001—16,100册 定价：3.95 元

## 前 言

本书根据中华人民共和国港务监督局“1981年海船船长、驾驶员考试大纲”规定的考试内容，结合我国远洋、沿海船舶驾驶人员的实际技术水平，参考大连、上海海运学院等海运院校编写的教科书，并结合黄埔、上海、天津、大连等港历届驾驶人员的考试试题汇编而成。

由于我们水平有限，缺乏经验，加之时间仓促，有些题目的提出和答案的解答难免有一些不够全面或不够准确之处，恳请广大船舶驾驶人员及各港船员考试主管人员提出宝贵意见和建议，以供再版时修改参考。

# 目 录

|               |     |
|---------------|-----|
| 前 言           | 1   |
| 一、地文航海        | 1   |
| 二、天文航海        | 89  |
| 三、航海仪器        | 163 |
| (一)磁罗经        | 163 |
| (二)陀螺罗经与自动舵   | 176 |
| (三)回声测深仪      | 203 |
| (四)计程仪        | 212 |
| (五)雷达         | 221 |
| (六)无线电测向仪     | 246 |
| (七)劳兰         | 251 |
| (八)台卡         | 261 |
| (九)奥米加        | 267 |
| (十)卫星导航       | 272 |
| (十一)天文钟和六分仪   | 276 |
| 四、船舶避碰与通信     | 281 |
| (一)避碰规则       | 281 |
| (二)通信         | 332 |
| 五、船 艺         | 357 |
| (一)帆缆和甲板设备    | 357 |
| (二)船舶操纵       | 377 |
| (三)应急安全措施     | 390 |
| (四)造船大意       | 402 |
| (五)轮机大意       | 416 |
| 六、货物运输与远洋运输业务 | 422 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| (一)船舶的基础知识.....    | 422 |
| (二)货物的基础知识.....    | 431 |
| (三)积载.....         | 435 |
| (四)特种货物的运输.....    | 469 |
| (五)远洋运输业务.....     | 485 |
| 七、海洋气象.....        | 524 |
| 八、船员职务与海运法规.....   | 576 |
| (一)船员职务.....       | 576 |
| (二)海运法规.....       | 587 |
| (三)救生、消防、医疗救护..... | 621 |
| 九、英 语.....         | 652 |

## 一、地 文 航 海

### 1-1. 什么是大地球体？在航海应用中如何取其近似体？

答：在地球上由假想的大地水准面所包围成的几何体，叫大地球体。大地球体是理想的地球形状，但它是一个不规则的几何体。

在一般的航海计算中，则是取地球圆球体作为大地球体的近似体，亦称第一近似体。而在需要更为准确的航海计算中则取大地球体的第二近似体，即地球椭圆体。地球椭圆体即旋转椭圆体，它是由一椭圆绕其短轴旋转而成的，这个短轴就是地球的自转轴——地轴  $P_n OP_s$ 。如图1-1所示。

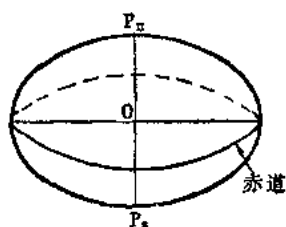


图 1-1

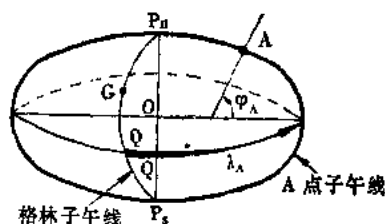


图 1-2

### 1-2. 绘图说明表示地面一点位置的地理坐标。

答：设地面上一点为  $A$  点， $G$  点为格林尼治天文台位置（图1-2）。根据地理坐标的定义可知，过  $A$  点的子午线与格林子午线在赤道上所截的短弧即为  $A$  点的地理经度  $\lambda_A$ ，它也可以用该短弧所对的球心角或极角来度量，由于  $\lambda_A$  是自格林子午线向东计算的，故  $\lambda_A$  为东经。 $A$  点的地理纬度是过  $A$  点子午线的法线与赤道平面的交角，它是自赤道起算的，由于  $A$  点是在赤道以北，故  $A$  点的地理纬度  $\varphi_A$  为北纬。如果  $A$  点位于西半球或赤道以

南，则其经度为西经、纬度为南纬。

### 1-3. 经差与纬差的计算。

1. 已知出发点的纬度为  $\varphi_1$ ，到达点的纬度为  $\varphi_2$  求两地的纬差？

$$(1) \varphi_1 = 39^\circ 27' N, \quad \varphi_2 = 63^\circ 38' N,$$

$$(2) \varphi_1 = 45^\circ 08' N, \quad \varphi_2 = 43^\circ 25' N,$$

$$(3) \varphi_1 = 2^\circ 15' S, \quad \varphi_2 = 1^\circ 46' N,$$

$$(4) \varphi_1 = 5^\circ 28' S, \quad \varphi_2 = 7^\circ 53' S,$$

$$(5) \varphi_1 = 10^\circ 13' N, \quad \varphi_2 = 3^\circ 31' S,$$

$$(6) \varphi_1 = 28^\circ 55' S, \quad \varphi_2 = 2^\circ 11' S.$$

2. 已知出发点的经度为  $\lambda_1$ ，到达点的经度为  $\lambda_2$ ，求两地的经差？

$$(1) \lambda_1 = 44^\circ 59' E, \quad \lambda_2 = 49^\circ 20' E,$$

$$(2) \lambda_1 = 127^\circ 30' E, \quad \lambda_2 = 122^\circ 05' E,$$

$$(3) \lambda_1 = 29^\circ 14' W, \quad \lambda_2 = 30^\circ 46' W,$$

$$(4) \lambda_1 = 150^\circ 59' W, \quad \lambda_2 = 125^\circ 04' W,$$

$$(5) \lambda_1 = 6^\circ 05' E, \quad \lambda_2 = 1^\circ 57' W,$$

$$(6) \lambda_1 = 162^\circ 05' W, \quad \lambda_2 = 175^\circ 12' E.$$

答：1. (1)  $D\varphi = 24^\circ 11' N$ ; (2)  $D\varphi = 1^\circ 43' S$ ;

$$(3) D\varphi = 4^\circ 01' N; (4) D\varphi = 2^\circ 25' S;$$

$$(5) D\varphi = 13^\circ 44' S; (6) D\varphi = 26^\circ 44' N.$$

2. (1)  $D\lambda = 4^\circ 21' E$ ; (2)  $D\lambda = 5^\circ 25' W$ ;

$$(3) D\lambda = 1^\circ 32' W; (4) D\lambda = 25^\circ 55' E;$$

$$(5) D\lambda = 8^\circ 02' W; (6) D\lambda = 22^\circ 43' W.$$

1-4. 将下列各罗经点及半圆法表示的方向换算为圆周法表示之。

$$1. NE, NbyE, SSE, SW, WNW;$$

$$2. SE, SbyE, NNE, NW, ESE;$$

$$3. 30^\circ NE, 80^\circ SE, 75^\circ SW, 39^\circ NW;$$

$$4. 146^\circ NE, 100^\circ SW, 110^\circ NW, 102^\circ SE.$$

答: 1.  $045^{\circ}$ ,  $011^{\circ}$   $\frac{1}{4}$ ,  $157^{\circ}$   $\frac{1}{2}$ ,  $225^{\circ}$ ,  $292^{\circ}$   $\frac{1}{2}$ ;

2.  $135^{\circ}$ ,  $168^{\circ}$   $\frac{3}{4}$ ,  $022^{\circ}$   $\frac{1}{2}$ ,  $315^{\circ}$ ,  $112^{\circ}$   $\frac{1}{2}$ ;

3.  $030^{\circ}$ ,  $100^{\circ}$ ,  $255^{\circ}$ ,  $321^{\circ}$ ;

4.  $146^{\circ}$ ,  $280^{\circ}$ ,  $250^{\circ}$ ,  $078^{\circ}$ 。

1-5, 某轮在测速场测定船速及计程仪改正率, 设两组横向叠标线的距离为2.2海里, 在等加速水流中测得:

$$\Delta t_1 = 6^m 08^s \quad L_1 = 120.8 \quad L_2 = 123.2$$

$$\Delta t_2 = 5^m 32^s \quad L_3 = 123.7 \quad L_4 = 126.2$$

$$\Delta t_3 = 6^m 14^s \quad L_5 = 126.9 \quad L_6 = 129.3$$

求船速和计程仪改正率?

答: 船速计算公式为:

$$V = \frac{3600 \times S}{\Delta t} \quad (\text{节})$$

其中:  $S = 2.2$ 海里;

$\Delta t$  以秒为单位, 则  $\Delta t_1 = 368^s$ ,  $\Delta t_2 = 332^s$ ,  $\Delta t_3 = 374^s$ 。

将上述数据代入公式, 分别计算出往返三次的船速:

$$V_1 = \frac{3600 \times 2.2}{368} \approx 21.5 (\text{节})$$

$$V_2 = \frac{3600 \times 2.2}{332} \approx 23.9 (\text{节})$$

$$V_3 = \frac{3600 \times 2.2}{374} \approx 21.2 (\text{节})$$

然后按照下面的公式求得所测定的船速  $V$  为:

$$V = \frac{V_1 + 2V_2 + V_3}{4} = \frac{21.5 + 2 \times 23.9 + 21.2}{4} \approx 22.6 (\text{节})$$

计程仪改正率的计算公式为:

$$\Delta L = \frac{S_L - (L_2 - L_1)}{L_2 - L_1} \times 100\%$$

由于是在等加速水流中测定的，故可取  $S_L = S = 2.2$  海里，然后把往返三次所测定的  $\Delta L_1$ 、 $\Delta L_2$  和  $\Delta L_3$  按上式分别计算出来后，再根据下式计算出  $\Delta L$ ，以消除水流的影响。

$$\Delta L = -\frac{\Delta L_1 + 2\Delta L_2 + \Delta L_3}{4}$$

将题目所给数据代入前式，分别计算  $\Delta L_1$ 、 $\Delta L_2$  和  $\Delta L_3$ ：

$$\begin{aligned}\Delta L_1 &= \frac{2'2 - (123'2 - 120'8)}{123'2 - 120'8} \times 100\% = -0.08 \times 100\% \\ &= -8\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta L_2 &= \frac{2'2 - (126'2 - 123'7)}{126'2 - 123'7} \times 100\% = -0.12 \times 100\% \\ &= -12\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta L_3 &= \frac{2'2 - (129'3 - 126'9)}{129'3 - 126'9} \times 100\% = -0.08 \times 100\% \\ &= -8\%\end{aligned}$$

所求  $\Delta L$  应为：

$$\Delta L = \frac{-8\% + 2 \times (-12\%) + (-8\%)}{4} = -10\%$$

#### 1-6. 向位计算。

1. 1980年4月某船在某海区以  $TC 200^\circ$  航行，由海图上查得磁差偏西  $5^\circ 15'$  (1970) 年差约  $+1'8$ ，由自差表查得自差为  $2.5E$ ，求罗经差及罗航向。

2. 1980年5月某船在某海区以  $TC 345^\circ$  航行，由海图上查得磁差偏东  $7^\circ 30'$  (1972) 年差约  $-1'5$ ，由自差表查得自差为  $3.2W$ ，求罗经差及罗航向。

答：1. 磁差  $Var = 5^\circ 15' + 18' = 5^\circ 33' \approx 5.6W$   
 自差  $Dev = 2.5E$   
 罗经差  $\Delta C = 3.1W \approx 3^\circ W$   
 罗航向  $CC = TC - \Delta C = 200^\circ - (-3^\circ) = 203^\circ$   
 2. 磁差  $Var = 7^\circ 30' + (-12') = 7^\circ 18' = 7.3E$

自差  $Dev = 3.2W$

罗经差  $\Delta C = 4.1E \approx 4^\circ E$

罗航向  $CC = TC - \Delta C = 345^\circ - 4^\circ = 341^\circ$

# 1-7. 试把下列表1-1、1-2、1-3中的空格填妥

1.

表1-1

| 项 目 | 航 向  | 方 位  | 舷 角  |
|-----|------|------|------|
| 1   | 108° | 345° |      |
| 2   | 221° |      | 30°右 |
| 3   |      | 335° | 40°右 |
| 4   | 283° |      | 52°左 |
| 5   | 045° |      | 67°左 |

2.

表1-2

| 项 目 | 真方位  | 磁方位  | 罗方位  | 白 差  | 磁 差 | 罗 经 差 |
|-----|------|------|------|------|-----|-------|
| 1   | 090° |      | 087° |      | 5°E |       |
| 2   |      | 324° |      | 16°W |     | 5°W   |
| 3   |      |      | 132° |      | 4°E | 6°E   |
| 4   | 358° | 355° |      |      |     | 5°W   |
| 5   | 002° |      |      | 6°E  | 2°W |       |

3.

表1-3

| 项 目 | 真航向  | 罗航向  | 磁航向  | 磁 差 | 自 差 | 罗 经 差 |
|-----|------|------|------|-----|-----|-------|
| 1   | 105° | 108° | 110° |     |     |       |
| 2   | 357° |      | 359° |     | 8°E |       |
| 3   |      | 200° |      | 7°E |     | 6°E   |

答：1.表1-1的空格填妥后，如表1-4所示。

表1-4

| 项 目 | 航 向  | 方 位  | 舷 角         |
|-----|------|------|-------------|
| 1   | 108° | 345° | 123°左或237°右 |
| 2   | 221° | 251° | 30°右        |
| 3   | 295° | 335° | 40°右        |
| 4   | 283° | 231° | 52°左        |
| 5   | 045° | 338° | 67°左        |

2.表1-2的空格填妥后，如表1-5所示。

表1-5

| 项 目 | 真 方 位 | 磁 方 位 | 罗 方 位 | 自 差  | 磁 差  | 罗 经 差 |
|-----|-------|-------|-------|------|------|-------|
| 1   | 093°  | 085°  | 087°  | 2°W  | 5°E  | 3°E   |
| 2   | 335°  | 324°  | 340°  | 16°W | 11°E | 5°W   |
| 3   | 138°  | 134°  | 132°  | 2°E  | 4°E  | 6°E   |
| 4   | 358°  | 355°  | 303°  | 8°W  | 5°E  | 5°W   |
| 5   | 002°  | 004°  | 358°  | 6°E  | 2°W  | 4°E   |

3.表1-3的空格填妥后，如表1-6所示。

表1-6

| 项 目 | 真 航 向 | 罗 航 向 | 磁 航 向 | 磁 差 | 自 差 | 罗 经 差 |
|-----|-------|-------|-------|-----|-----|-------|
| 1   | 105°  | 108°  | 110°  | 5°W | 2°E | 3°W   |
| 2   | 357°  | 356°  | 359°  | 2°W | 3°E | 1°E   |
| 3   | 205°  | 200°  | 198°  | 7°E | 2°W | 5°E   |

1-8.墨卡托海图有什么特点？使用墨卡托海图时应注意些什么？

**答：特点**

(1)在墨卡托海图上,经线为南北向的相互平行的直线,其上标有量取纬度的纬度图尺;纬线为东西向的相互平行的直线,其上标有量取经度的经度图尺。并且经线与纬线相互垂直。

(2)在墨卡托海图上恒向线为直线。

(3)存在纬度渐长现象,即在海图上具有相同纬差之纬线间距,是随着纬度的升高而增大。

(4)具有等角的性质,即真实地反映了地面上的向位关系。

使用注意事项:

①由于存在纬度渐长现象,所以在量取距离时,须在同纬度附近的纬度图尺处量取。

②海图上的直线为恒向线,但它不是两点间的最短距离。

1-9. 在同一张墨卡托海图上,南纬 $30^{\circ}$ 与 $31^{\circ}$ 之间的经线线段和以下三线段相比,那一线段长?为什么?

1. 南纬 $29^{\circ}$ 与 $30^{\circ}$ 之间的经线线段;

2. 北纬 $30^{\circ}$ 与 $31^{\circ}$ 之间的经线线段;

3. 南纬 $31^{\circ}$ 与 $32^{\circ}$ 之间的经线线段。

**答:**

1. 南纬 $29^{\circ}$ 与 $30^{\circ}$ 之间的线段较短。

2. 长度相同。

3. 南纬 $31^{\circ}$ 与 $32^{\circ}$ 之间的线段较长。

这是因为墨卡托海图的特点之一就是在纬差相同的纬线之间的经线线段是随着纬度的升高而增大,即纬度渐长的特点。

1-10. 以一度经差等于6cm的比例尺,绘制从 $120^{\circ}\text{W}$ 至 $124^{\circ}\text{W}$ 和从 $32^{\circ}\text{S}$ 至 $36^{\circ}\text{S}$ 区域内的墨卡托图网。图网间隔为 $1^{\circ}$ 。

**答:**

1. 计算图廓宽度并绘制经线:

$$124^{\circ} - 120^{\circ} = 4^{\circ}$$

$$4^{\circ} \times \frac{6\text{cm}}{1^{\circ}} = 24\text{cm}$$

在图纸上端作一横线代表  $32^{\circ}\text{S}$  的纬线，取其长度为  $24\text{cm}$ ，然后四等分之，并在各分点上作纬线的垂线，即为图网的经线（图1-3）；

2. 计算图网上一赤道海里即图上  $1'$  经度的长度：

$$1 \text{ 赤道海里} = \frac{6\text{cm}}{60} = 0.1\text{cm}$$

3. 求图网的纬线间距：  
利用航海表中的“纬度渐长率”（也可用近似构图法绘制），列表计算如表1-7。

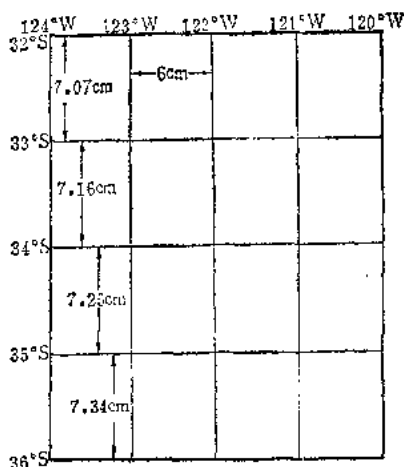


图 1-3

表1-7

| 纬度 $\varphi$ | 纬度渐长率 MP | 纬度渐长率差 DMP | 纬线间距(cm)                                  |
|--------------|----------|------------|-------------------------------------------|
| $36^{\circ}$ | 2304.5   | 73.4       | $\text{DMP} \times 1 \text{ 赤道海里} = 7.34$ |
| $35^{\circ}$ | 2231.1   | 72.5       | 7.25                                      |
| $34^{\circ}$ | 2158.6   | 71.6       | 7.16                                      |
| $33^{\circ}$ | 2087.0   | 70.8       | 7.08                                      |
| $32^{\circ}$ | 2016.2   |            |                                           |

根据所求得的纬线间距，分别画出各条纬线（图1-3）。

1-11. 试将图1-4所给的墨卡托图网绘制完整。

答：利用近似构图法绘制（也可用航海表中“纬度渐长率表”计算）。

过点  $120^{\circ}\text{E}$ 、 $30^{\circ}\text{N}$  作一直线与  $30^{\circ}\text{N}$  的纬线夹角为  $30^{\circ}5'$ ，该直线与  $121^{\circ}\text{E}$  的经线相交于一点，此交点至点  $120^{\circ}\text{E}$ 、 $30^{\circ}\text{N}$  的距离，即为  $30^{\circ}\text{N}$  的纬线与  $31^{\circ}\text{N}$  的纬线之间距，有此间距即可画出

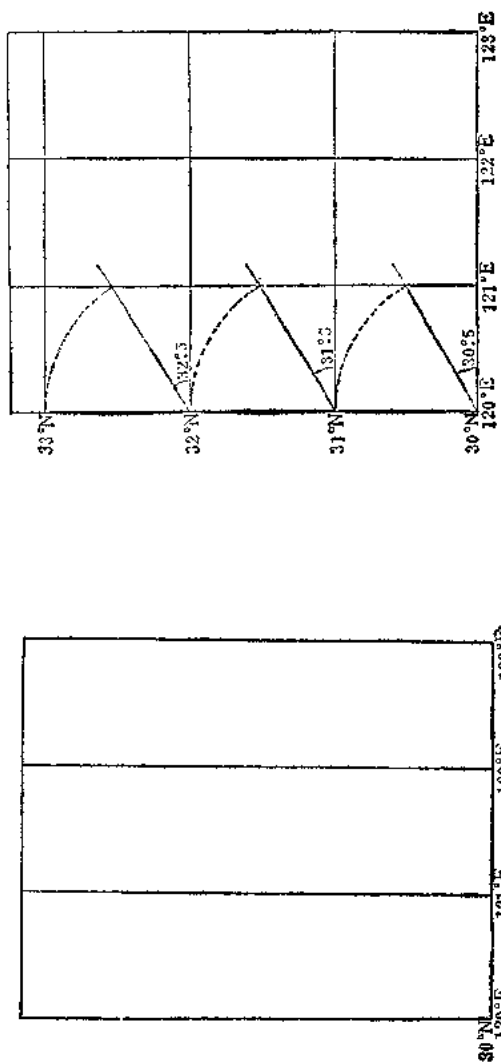


图 1-4

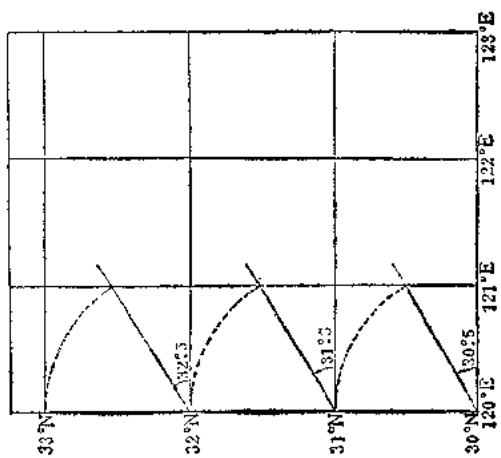


图 1-5

31°N 的纬线。

过点 120°E、31°N 作一直线与 31°N 的纬线夹角为 31.5，该直线与 121°E 的经线相交于一点，此交点至点 120°E、31°N 的距离，即为 31°N 与 32°N 两纬线之间距，以此间距画出 32°N 的纬线。

其余各纬度的纬线可按与上述类似的方法画出（图 1-5）。

1-12. 试将图 1-6 所给的墨卡托图网绘制完整。

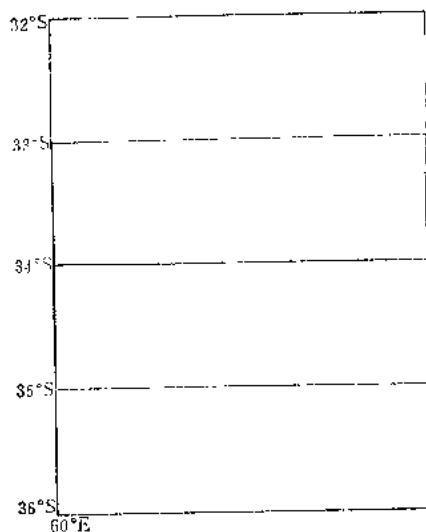


图 1-6

答：利用近似构图法绘制（也可用航海表中“纬度渐长率表”计算）。

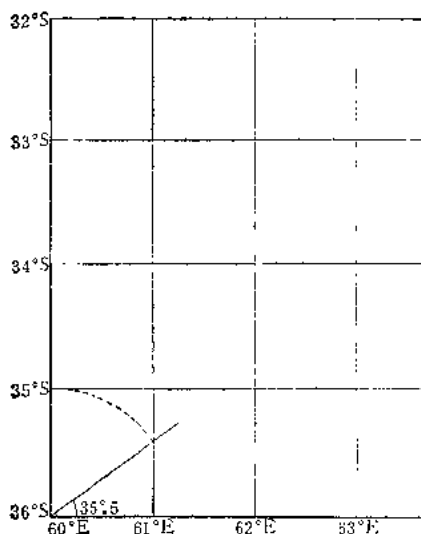


图 1-7

过点 60°E、36°S 作一直线与 36°S 的纬线夹角为 35.5，在该直线上截取一段等于 35°S 的纬线与 36°S 的纬线之间距，过截点作纬线的垂线，即为 61°E 的经线。由于图上经差 1° 的经线之间距是相等的，故可用 60°E 与 61°E 两经线的间距来量取并画出其余各经线（图 1-7）。

1-13. 大圆海图图网是采用什么投影方法制成的？大圆海图有什么特点？使用时应注

意什么？大圆海图有什么用途？

答：大圆海图图网是采用心射平面透视投影方法制成的。如图1-8所示，视点为地球球心，投影面为一与地面某点相切的平面，从球心将地球上的子午线和纬度圈投影到投影平面上，就形成了大圆海图图网。

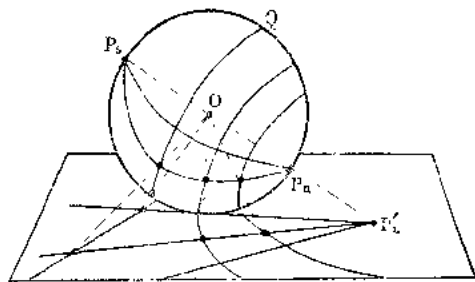


图 1-8

大圆海图的特点：

1. 在大圆海图上，大圆弧为直线。
2. 经线为由极点向外辐射的直线（极点可在图内、也可不在图内）。当切点位于赤道上时，经线为南北向相互平行的直线。
3. 纬线为凸向赤道的圆锥曲线。当切点位于两极时，纬线为以极点为圆心的同心圆。

使用注意事项：

1. 不可在大圆海图上直接量取方向，因为心射投影图是不等角的。
2. 不可在大圆海图上直接量取距离，因为在大圆海图上相同纬度处的变形不同。

大圆海图可用于绘制大圆航线，绘制极区地图及大比例尺的港图。

1-14. 中版航海资料中有关基准面的选择填空：

1. 高程是以\_\_\_\_\_作为起算面；
2. 比高是以\_\_\_\_\_作为起算面；
3. 干出高度是以\_\_\_\_\_作为起算面；
4. 灯高是以\_\_\_\_\_作为起算面。

①地面；②海底平面；③潮高基准面；④当地平均海面；⑤平均大潮高潮面；⑥平均高高潮面；⑦黄海平均海面；⑧平均潮