

航海气象学习题集

杨礼伟 许曹华 编

上海海运学

第一章 大气概况

一、单项选择题：

- 1、大气 25km 以下干洁空气样品分析的结果，按容量，二氧化碳(CO₂)占空气的含量约为：
A、78.09% B、20.95% C、0.93% ~~D、0.08%~~
- 2、大气 90km 以，除二氧化碳和臭氧等易变成分外，干洁空气中各主要气体的浓度几乎是恒定的。把这个范围内的干洁空气当成一种单一成分的理想气体来处理，其分子量约为：
A、12.9 B、24.8 C、28.9 D、32.8
- 3、哪种气体能强烈吸收和放射长波辐射，可使地面和大气保持一定的温度，称为大气的温室效应。
A、氮气 B、氧气 C、二氧化碳 D、氢气
- 4、哪种气体是大气中能强烈地直接吸收太阳紫外辐射的唯一成分，由于这种作用，40~50km 高度上的大气温度显著增高。
A、二氧化碳 B、水汽 C、氮气 D、臭氧
- 5、在通常情况下，大气中水汽含量随高度的增加而：
A、缓慢增加 B、减少 C、不变 D、迅速增加
- 6、哪种成分是在自然界的温度和压力条件下能够在气态、液态和固态三者之间互相转化，即发生相变的唯一大气成分：
A、氮气 B、氧气 C、水汽 D、二氧化碳
- 7、哪种气体能强烈地吸收和放射长波辐射，对地面和大

气的温度有较大影响：

- A、水汽 B、氮气 C、氧气 D、臭氧
- 8、大气密度随着高度的增加而：
A、迅速增加 B、缓慢增加
 C、迅速减小 D、不变
- 9、通常人们以只是在大气中才有的“极光”现象出现的最大高度作为大气的垂直范围，称为大气上界，其数值约为：
A、1km B、10~12km C、150km D、1000km
- 10、大气污染，特别是大气中什么成分含量的逐年累积，将会使地球变暖并引起全球天气和气候的异常变化，导致极冰覆盖融化、海面上升，一些港口将被淹没等。
A、气溶胶粒子 B、二氧化碳 C、臭氧 D、氧气
- 11、对流层的平均高度约为：
A、1~2km B、6~8km
 C、10~12km D、17~18km
- 12、一般来说，对流层的厚度哪个季节最厚：
A、春季 B、夏季 C、秋季 D、冬季
- 13、对流层的高度随纬度的变化：
A、高纬度地区最高 B、中纬度地区最高
 C、低纬度地区最高 D、不变
- 14、云、雾、雨、雪等常见的大气现象主要发生在哪里：
 A、对流层 B、平流层 C、中间层 D、热层
- 15、对流层的三个主要特征，其中气温分布随着高度的升高而：
A、升高 B、降低 C、不变 D、迅速升高
- 16、哪个是对流层的三个主要特征之一：

A、气温随着高度的升高而升高

B、具有强烈的对流和乱流运动

C、没有强烈的对流运动

D、气象要素(温、湿度等)水平分布均匀

17、根据对流层中()的不同特征,可将其分为摩擦层和自由大气两个层次:

A、气温

B、气压

C、湿度

D、大气运动

18、摩擦层的厚度大约为:

A、1~1.5km

B、3km

C、5.5km

D、10~12km

19、对流层中哪个高度上的气流状况,基本上可以表示整个对流层空气的运动趋势:

A、1~1.5km左右

B、3km左右

C、5.5km左右

D、10~12km左右

20、对流层中气温随高度增高而递减的快慢,在不同地区、不同季节是有差别的,平均每上升100m,递减多少:

A、0.65°C

B、1°C

C、1.6°C

D、1.5°C

21、在摩擦层中,通常风随高度的增加而:

A、不变

B、增大

C、减小

D、风速减小,风向不变

22、逆温的特征之一:

A、气温随高度增加而减小

B、气温随高度的增加而增大

C、气温不随高度变化

D、气温与露点相当

23、湿空气状态方程:

A、 $P = \rho_d R_d T$

B、 $= \rho_w R_w T$

C、 $= \rho_w R_d T$

D、 $= \rho_d R_w T$

24、虚温计算式:

$$A, T_p = 0.378 \frac{c}{p} T, \quad B, T_p = (1 + 0.378 \frac{c}{p}) T$$

$$C, T_p = (1 + 0.837 \frac{c}{p}) T, \quad D, T_p = 0.837 T$$

25. 在气压相同的情况下, 哪种特征的空气其密度会更小:

- A. 暖湿 B. 暖干 C. 冷湿 D. 冷干

二、多项选择题(选择两个或两个以上正确答案)

1. 对大气温度分布有较大影响的成分:

- A. 氮气 B. 氧气 C. 二氧化碳 D. 臭氧 E. 水汽

2. 通常将大气组成为三个部分, 它们是:

- A. 干洁空气 B. 水汽 C. 二氧化碳
D. 臭氧 E. 气溶胶粒子

3. 下列哪些成分能强烈地吸收和放射长波辐射, 对地面和大气的温度有较大的影响:

- A. 氧气 B. 氮气 C. 二氧化碳
D. 臭氧 E. 水汽

4. 大气在垂直方向很不均匀, 不同气层中性质差异很大。是根据什么不同特点, 统一规定在垂直方向自下而上依次将大气划分为对流层、平流层、中间层、热层和外层等五个层次:

- A. 气温和水汽的垂直分布 B. 气压的垂直分布
C. 空气密度的垂直分布 D. 大气的扰动程度
 E. 电离现象

5. 哪些是对流层的主要特征:

- A. 气温随高度的升高而降低 B. 具有强烈的对流和乱流运动
C. 具有明显的平流运动 D. 气象要

素在水平方向分布均匀 E、大气处于高度电离状态
6、哪些层次气温分布是随高度增加而升高：

A、对流层 B、平流层 C、中间层

D、热层 E、散逸层

7、在气压不变的情况下，哪种条件使得空气密度更小：

A、气温高 B、湿度大 C、气温低 D、湿度小

E、二氧化碳含量多

三、简答题：

1. 为什么水汽、二氧化碳和臭氧等的存在，对大气和地面的温度影响较大？

2. 对流层有哪些主要特点？

3. 为什么暖湿空气比干冷空气的密度小得多？

第二章 气温与气压

一、单项选择题：

1、大洋上日最高气温约出现在：

- A、2~3h B、7~8h C、14~15h D、21~22h

2、68 F 相当于：

- A、20°C B、15°C
C、18°C D、10°C

3、299°K 相当于：

- A、26°C B、36°C C、29°C D、39°C

4、5°C 换算成华氏温度、开氏温度、则为：

- A、41 F、278K B、32°C、273K
C、41 F、273K D、52 F、278K

5、哪些属于长波辐射？

- A、太阳辐射和地面辐射 B、太阳辐射和大气辐射
C、地面辐射和大气辐射 D、太阳辐射

6、大气受热的主要直接热源为：

- A、太阳 B、地球表面 C、海洋 D、大气

7、通常，地面与大气之间的热交换以什么形式为主？

- A、热传导 B、对流 C、平流 D、辐射

8、通常，各地空气之间的热交换以什么形式为主？

- A、乱流和水相变化 B、平流
C、辐射 D、对流

9、通常，大气上下层之间的热量交换以什么形式为主？

- A、热传导 B、水相变化
C、辐射 D、对流和乱流

10、气温的变化，一日内有一个最高值和最低值，最低气温常出现在：

- A、近日出前后 B、近日落前后
C、中午 D、半夜

11、气温日较差与纬度的关系：

- A、随着纬度的增高而减小 B、随着纬度的增高而增大
C、气温日较差中纬度最大 D、两者没有关系

12、气温的年变化，一年之内，月平均气温有一个最高值和最低值，通常海洋上最低月平均气温出现在（北半球）：

- A、1月 B、2月 C、7月 D、12月

13、气温年较差与纬度的关系：

- A、随着纬度的增高而减小
B、随着纬度的增高而增大
C、气温年较差中纬度最大 D、两者没有关系

14、气温的年较差很小，但一年中却出现了两个高值和两个低值的地区在哪里？

- A、赤道地区 B、中纬地区
C、高纬地区 D、极地地区

15、在赤道地区，气温的年较差很小，但一年中却出现了两个高值和两个低值。其中两个高值出现在什么时间？

- A、春分和夏至 B、秋分和冬至
C、春分和秋分 D、夏至和冬至

16、从全球海平面平均气温的地理分布图中可看出,冬季北大西洋的等温线向北突出,这是什么原因造成的?

- A、东格陵兰海流 B、西格陵兰海流 C、湾流
D、拉布拉多海流

17、气象中规定,一个大气压为 1000hpa,那么 hpa 和 mmHg 单位的关系:

- A、1hpa=3mmHg B、1hpa=4mmHg
C、1hpa= $\frac{4}{3}$ mmHg D、1hpa= $\frac{3}{4}$ mmHg

18、哪个高度上的气压约为地面气压的一半?

- A、1500m B、3000m
C、5500m D、8000~10000m

19、在海面以上几百米高度范围内,在常温下,作为高度订正的计算式如何?

- A、 $h=1.3m/hpa$ B、 $h=5.3m/hpa$
C、 $h=8m/hpa$ D、 $h=13m/hpa$

20、哪个属于浅薄系统?

- A、热低压 B、暖高压 C、付高 D、台风

21、哪个属于深厚系统?

- A、热低压 B、付高
C、冷高压 D、大陆移动性反气旋

22、气压日变化中有两个高值和两个低值,它们分别出现在什么时刻?

- A、10时最高,22时次高 B、16时最高,04时次高
16时最低,04时次低 10时最低,22时次低
C、22时最高,10时次高 D、04时最高,16时次高
16时最低,04时次低 10时最低,22时次低

23、气压日变化的大小与纬度的关系？

- A、低纬地区最大 B、中纬地区最大
C、高纬地区最大 D、两者没有关系

24、气象上实用的百帕/纬距是表示：

- A、水平气压梯度 B、水平高度梯度
C、气压的大小 D、单位气压的距离差

25、使用距离海面 10 米的空盒气压表测得气压值为 1005.0hpa，高度差订正后，海平面气压为：

- A、1006.3hpa B、1005.0hpa
C、1003.7hpa D、1002.5hpa

26、高空与近地面大气中，每升高 100 米的气压变化情况是：

- A、高空小于近地面 B、高空大于近地面
C、高空等于近地面 D、没有规律性

27、气压随高度的增加而降低，在近地面层大气中每上升 100 米，气压下降约为：

- A、1.3hpa B、13hpa
C、1.0hpa D、10hpa

28、驾驶台上空盒气压表距海面 20m，测得气压为 1000HPa 则海平面气压为：

- A、1003.3hpa B、996.5hpa
C、1002.6hpa D、997.4hpa

29、760mmHg 大气压相当于：

- A、1000HPa B、1013.3HPa
C、976 HPa D、1023. HPa

30、当纬度相同时，气温的日较差：

- A、海洋上大于内陆 B、海洋上小于内陆

C、海陆相同

D、上述都不对

31. 在海洋上, 气温的日较差随纬度的减小而:

A、增大 B、减小 C、保持不变 D、前三者都错

32. 暖高压随高度升高, 其强度变化是:

A、增强 B、减弱 C、不变 D、迅速减弱

33. 根据大气静力学方程 $-\Delta P = \rho g \Delta Z$, 可得单位气压高

度差 $\frac{\Delta Z}{\Delta P} = -\frac{1}{\rho g}$, 由此判断:

A、冷性反气旋中, $|\frac{\Delta Z}{\Delta P}|$ 大, 属浅薄系统

B、冷性反气旋中, $|\frac{\Delta Z}{\Delta P}|$ 小, 属深厚系统

C、暖性反气旋中, $|\frac{\Delta Z}{\Delta P}|$ 大, 属深厚系统

D、暖性反气旋中, $|\frac{\Delta Z}{\Delta P}|$ 小, 属浅薄系统

34. 蒙古冷高压是属于:

A、浅薄系统, 冷中心 B、浅薄系统, 暖中心

C、深厚系统, 冷中心 D、深厚系统, 暖中心

35. 如 $X^{\circ}C = X^{\circ}F$, 试问 X 应为何值:

A、5 B、0 C、-32 D、-40

二、多项选择题:

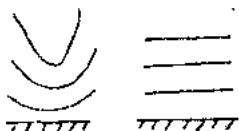
下列气压系统中, 属于深厚系统的有: (剖面图中曲线为等压线)



A

B

C



D

E

2、气温的日较差：

A、低纬大于高纬

B、海上大于陆上

C、盆地大于高原

D、阴天大于晴天

E、草原大于沙漠

3、水的冰点为：

A、0°C B、32°F C、180°F D、212°F E、373K

4、水的沸点为：

A、100°C

B、180°F

D、273K

E、373K

C、212°F = $\frac{9}{5}K + 32$

5、下垫面与空气之间的热量交换途径主要有：

A、热传导 B、辐射 C、水相变化

D、对流和平流 E、乱流

6、气温的日较差的大小与什么有关？

- A、纬度 B、季节 C、下垫面性质和地形
D、海拔高度 E、天气状况

7、哪些情况下,气温日较差比较大?

- A、热带地区 B、冬季 C、晴天
D、海洋 E、海拔愈高

8、气温年较差的大小与什么有关?

- A、纬度 B、经度 C、下垫面性质
D、季节 E、海拔高度

9、哪些情况下,气温年较差比较大?

- A、热带地区 B、海洋 C、海拔愈高
D、极地地区 E、陆地

10、从冬季和夏季全球海平面平均气温的地理分布图中可看出,等温线大致与纬圈平行,在赤道地区气温高,向两极逐渐降低。但等温线并不完全与纬圈平行,这种不规则性是由什么因素引起的?

- A、海陆分布 B、地表不均匀 C、天气
D、洋流 E、季节

11、在什么情况下,760mm 水银柱高时的大气压称为一个标准大气压?

- A、气温为 0°C B、海平面上 C、天晴
D、纬度 45°C E、风小

12、哪些系统属于深厚系统?

- A、阿留申低压 B、冰岛低压 C、太平洋付高
D、大西洋付高 E、热低压

13、哪些气压年较差比较大?

- A、海洋上 B、陆地上 C、赤道附近
D、中高纬地区 E、低纬地区

三、简答题：

1. 位于 60°N 以北的挪威、瑞典，1 月平均气温比同纬度的亚洲及北美东岸高 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。在盛行西风的 40°N 左右，欧亚大陆西侧的大西洋海岸，竟比亚洲东岸高 20°C 以上。这是为什么？
2. 试导出单位气压高度差(h)、气压(P)和气温(t)三者之间有如下的关系： $h \approx \frac{8000}{P}(1+at)$ ，其中 $a = \frac{1}{273}$ ， t 为气层的平均气温($^{\circ}\text{C}$)， P 取 hpa。

第三章 空气的水平运动——风

一、单项选择题:

1、根据梯度风原理,当气压梯度一致时,等压线气旋性弯曲处风大,还是反气旋性弯曲处风大?

- A、等压线气旋性弯曲处风大。
- B、等压线反气旋性弯曲处风大
- C、两处一样大
- D、与等压线弯曲无关

2、在海面上实际风偏离等压线的角度大约为

- A、 $0\sim 10^\circ$
- B、 $10\sim 20^\circ$
- C、 $20\sim 30^\circ$
- D、 $30\sim 40^\circ$

3、地转风风速除与气压梯度有关外,还与哪些因素有关?

- A、摩擦力,空气密度
- B、地理纬度,摩擦力
- C、地理纬度,空气密度
- D、地转偏向力,摩擦力

4、在摩擦层中,随着高度的增高,风速 V 和偏角 α (指风向与等压线交角)的变化为:

- A、 V 增大, α 增大
- B、 V 减小, α 减小
- C、 V 增大, α 减小
- D、 V 减小, α 增大

5、在北半球海面上,背风而立低压在

- A、右后
- B、左后
- C、右前
- D、左前

6、在南半球海面上,背风而立高压在

- A、右后
- B、左后
- C、右前
- D、左前

7、根据风级 B 与风速 V (m/s) 的关系: $V = 0.836B^{3/2}$, 试问 9 级风约为多少?

A. 11.3m/s

B. 16.3m/s

C. 22.6m/s

D. 26.5m/s

8. 地球自转角速度 ω 为多少?

A. $7.29 \times 10^{-5} \text{S}^{-1}$

B. $7.29 \times 10^{-3} \text{S}^{-1}$

C. $7.29 \times 10^{-5} \text{S}^{-1}$

D. $7.29 \times 10^{-7} \text{S}^{-1}$

9. 地转风公式如何?

A. $V_g = -\frac{1}{2\rho \sin\theta} \frac{\Delta p}{\Delta n}$

B. $V_g = \frac{1}{2\rho c \sin\theta} \frac{\Delta p}{\Delta n}$

C. $V_g = \frac{1}{2\rho \sin\theta} \frac{\Delta p}{\Delta n}$

D. $V_g = \frac{1}{2\sigma \sin\theta} \frac{\Delta p}{\Delta n}$

10. 在气压梯度相同情况下, 气旋中的风 V_c 、反气旋中的风 V_a 和地转风 V_g 三者之间大小的关系?

A. $V_c > V_g > V_a$

B. $V_a > V_g > V_c$

C. $V_a > V_c > V_g$

D. $V_c > V_a > V_g$

11. 地转风是哪两个力平衡时产生的风?

A. \vec{G}_a 和 \vec{A}_a

B. \vec{G}_a 和 \vec{C}

C. \vec{A}_a 和 \vec{C}

D. \vec{G}_a 和 \vec{R}

注: \vec{G}_a ——水平气压梯度力 \vec{A}_a ——水平地转偏向力

\vec{C} ——惯性离心力 \vec{R} ——摩擦力 \vec{W} ——重力

13. 在摩擦层中, 实测风与等压线间有一个交角。中纬度地区海面上的这个交角通常为:

A. $0^\circ \sim 10^\circ$

B. $10^\circ \sim 20^\circ$

C. $20^\circ \sim 30^\circ$

D. $35^\circ \sim 45^\circ$

14. 在摩擦层中, 实测风速比相应的地转风速小, 通常海面上风速约为地转风速的多少?

A. $\frac{1}{5} \sim \frac{3}{5}$

B. $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{3}$

C. $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$

D. $\frac{3}{5} \sim \frac{2}{3}$

15. 在北球的摩擦层中, 随着高度的增加, 风速、风向如何

变化?

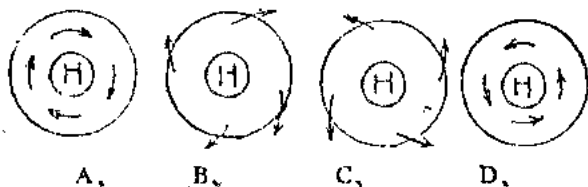
A、增大、顺转

B、增大、逆转

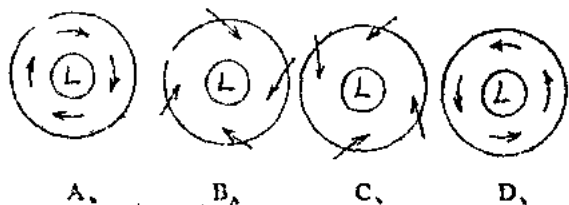
C、减小、顺转

D、减小、逆转

16、北太平洋洋面上, 高压区内的风如何?



17、南印度洋洋面上, 低压区内的风如何?



18、北半球, 当高空随高度增加时, 高空风的风向变化和
高空冷暖平流情况分别如何?

A、顺转, 暖平流

B、逆转, 冷暖平流为零

C、顺转, 冷平流

D、逆转, 暖平流

19、北半球摩擦层中低气压风场是:

