

大氣測計題庫(1)

曾忠一, 2000 年 8 月 1 日

1. 氣象儀器有所謂零階、一階和二階之分, 試分別舉出一個例子, 並說明它們在動態特性上的差異.
1. 解釋下面的名詞:
 - (a)低通濾波器(low-pass filter).
 - (b)頻率反應函數(frequency response function).
 - (c)脈衝反應函數(impulse response function).
 - (d)階梯反應函數(step response function).
 - (e)斜坡反應函數(ramp response function).
1. 何謂換能器(transducer)? 下面氣象儀器的換能器是什麼?
 - (a)水銀溫度計. (b)風杯風速計. (c)空盒氣壓計.
1. 何謂平台(platform)? 氣象觀測的主要平台有哪些? 試舉例說明.
1. 一般說來現代的氣象觀測系統有三大部分, 試舉例說明.
1. 何謂酬載(payload)? 無線電探空儀和氣象衛星的酬載有哪些?
1. 試將氣象觀測的目的分為三類, 並加以說明.
1. 試論現代氣象觀測的特徵.
1. 解釋下面的名詞:
 - (a)精密度(precision). (b)準確度(accuracy). (c)穩定性(stability). (d)靈敏性(sensitivity).
2. 空盒氣壓計.
 - (a)試述空盒氣壓計的測壓原理.
 - (b)空盒氣壓計有哪些優缺點?
 - (c)假如已知近郊某山的高度(例如南港山 372m), 試問如何對登山用的測高計(即空盒氣壓計)進行校準(calibration)?
2. 試以空盒氣壓計為例說明儀器的滯後現象(hysteresis).
2. 地面測站測量的氣壓可分三種, 試說明其名稱和定義.

2. 哪些物理量隨氣壓的變化相當靈敏, 可做為測定氣壓之用? 試分別舉例說明.
2. 何謂海平面氣壓訂正? 要如何訂正?
2. 試述水銀氣壓計的測壓原理及其優缺點. 水銀氣壓計的讀數要經過哪些訂正? 試說明這些訂正的物理原因.
2. 由水銀氣壓計讀數決定測站氣壓, 需做下面的訂正: ①儀器差訂正, ②溫度差訂正, ③溼度差訂正, ④重力差訂正.
(A) ①②③. (B) ②③④. (C) ③④①. (D) ④①②.
2. 海平面以上高度的重力位公尺①和公尺②之間的關係為
(A) ① > ②. (B) ① = ②. (C) ① < ②. (D) 以上三者都可能發生.
2. 空盒氣壓計需做的訂正是
(A)儀器差訂正. (B)溫度差訂正. (C)溼度差訂正. (D)重力差訂正.
2. 沸點測高計(hypsometer)的傳感器(sensor)是
(A)溫度計. (B)氣壓計. (C)溼度計. (D)風速計.
2. 海平面氣壓訂正和哪些因素有關? ①溼球溫度, ②乾球溫度, ③測站高度, ④測站氣壓.
(A) ①②③. (B) ②③④. (C) ②③. (D) ②④. (E) 以上皆非.
2. 氣壓儀(barograph)的讀數需做哪些訂正? ①儀器差訂正, ②溫度差訂正, ③溼度差訂正, ④重力差訂正.
(A) ①②③. (B) ①②④. (C) ①. (D) 完全不必做訂正.
2. 若將水銀氣壓計內的液體改用水代替, 試問有何缺點?
3. 水銀溫度計的缺點是
(A)比熱小. (B)導熱係數高. (C)溫度在 -38°C 以下不能用. (D)飽和水汽壓小.
3. 酒精溫度計的優點是
(A)可用於低溫. (B)飽和水汽壓高. (C)導熱係數小. (D)飽和水汽壓低.
3. 未飽和空氣的溫度①、露點溫度②和溼球溫度③的值, 按大小排列, 其正確次序為
(A) ①②③. (B) ③②①. (C) ①③②. (D) ②③①.

3. 蒸發量和哪三個因素最有關係？①氣壓. ②蒸發表面的性質. ③風速. ④相對溼度. ⑤地面輻射量.
(A) ①②③. (B) ②③④. (C) ③④⑤. (D) ①③⑤.
3. 一實際溫度為 5 的目標物, 以水銀溫度計量出的溫度為 6 , 而實際溫度為 40 的目標物量出的溫度為 46 , 則水銀溫度計讀數為 20 的目標物, 其實際溫度大約是多少?
(A)15.3 . (B)16.3 . (C)17.3 . (D)18.3 .
3. 熱電偶溫度計①、熱敏電阻溫度計②和白金電阻溫度計③這三種電溫度計, 按準確度高低的排列次序是
(A) ①②③. (B) ③②①. (C) ②③①. (D) ②①③.
3. 一般說來, 測溫儀器並不是直接測定溫度, 而是測定對溫度變化很靈敏的其他物理量, 例如水銀溫度計是利用液體的體積隨溫度變化的特性. 試問測溫儀器還利用其他哪些其他的物理量? 試舉例說明.
3. 電溫度計有哪些優點?
3. 為什麼可以用雙金屬片測定溫度?
3. 毛髮為何能用來測定空氣中的溼度?
3. 表達空氣中溼度的參數有很多, 在地面氣象觀測中最常測定哪三種溼度參數?
3. 氯化鋰測溼元件一般說來有兩種, 試簡單說明其原理.
3. 試述水銀溫度計和酒精溫度計的優缺點.
3. 試說明乾溼球溫度計的測溼原理. 若已知乾溼球溫度和當地氣壓值, 試以示意圖說明如何決定出相應的混合比.
3. 假如玻管液體溫度計內的液體, 不用水銀而改用純水, 則水柱高度大約為多少?
(A)10m. (B)0.76m. (C)1m. (D)7.6m.
3. 水銀的密度大約為多少?
(A)1 g/cm³. (B)13600 kg/m³. (C)1 kg/m³. (D)1360 kg/m³.
3. 最高溫度計和最低溫度計的測溫液體分別為: ①酒精, ②水銀.
(A) ①①. (B) ①②. (C) ② ①. (D) ②②.

3. 根據實驗結果, 在氣象測溫範圍內, 熱敏電阻的阻值與絕對溫度有何關係?
3. 試述白金電阻溫度計的測溫原理.
3. 最高最低溫度計的測溫液體為何不用相同的液體?
3. 玻管液體溫度計使用熱漲冷縮的原理測定溫度, 試定義這種溫度計的靈敏度. 試問靈敏度和哪些參數有關?
4. 風壓和風速的關係是
(A)正比. (B)平方正比. (C)反比. (D)平方反比.
4. 當風速較大時, 風杯風速計的風杯轉速和風速有下面的關係:
(A)正比. (B)平方正比. (C)反比. (D)平方反比.
4. 風杯風速計的轉速和實際風速之間有何關係? 何謂起動風速?
4. 試述下面風速計的測風原理及優缺點:
(a)熱線風速計(hot-wire anemometer).
(b)聲學風速計(sonic anemometer).
(c)剖風儀(wind profiler).
4. 試述達因風向風速計的測風原理及其優缺點. 為何需要進行基線訂正和空氣密度訂正?
4. 風杯風速計的方程是

$$t v_t + v = v_e$$

其中 v_e 為環境風速, v 為觀測到的風速, t 為時間常數.

- (a)假如 $t = 0$ 時, 風杯是靜止的, 然後立刻將風速計放進風洞中, 試求出觀測的風速隨時間的變化.
- (b)試討論時間常數的物理意義.
- (c)試求出風杯風速計的頻率反應函數, 並證明這種風速計是低通濾波器 (low-pass filter).
4. 雷射 Doppler 風速計有哪些優點?
5. 降水量、降水率和降水強度這三個名詞有何不同?
5. 翻斗式雨量儀和虹吸式雨量儀能記錄哪些降水參數?

6. 影響能見度的因子有哪些?
6. 哪些輻射儀器具有餘弦反應(cosine response)和方位反應(azimuthal response)的誤差? 這兩種反應有何不同?
6. 解釋下面輻射儀器的功用:
 - (a)日射計(pyrheliometer).
 - (b)太陽光度計(sun photometer).
 - (c)天空輻射計(pyranometer).
 - (d)長波輻射計(pyrgometer).
 - (e)全波段輻射計(pyrradiometer).
 - (f)全波段淨輻射計(net pyrradiometer).
 - (g)分光天空輻射計(spectral pyranometer).
6. Ångstrom 絕對日射計(absolute pyrheliometer)直接量出的物理量是什麼?
6. 天空輻射計(pyranometer)的方程為

$$S_0 \cos q_0 + F_0 = KC$$

其中 S_0 和 F_0 分別為直射和漫射太陽通量密度($\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$), q_0 為太陽天頂角, K 為儀器常數, C 為讀數. 現在假如有足夠準確的絕對或相對日射計(pyrheliometer), 試問如何對天空輻射計進行校準(calibration)? 也就是說, 如何決定儀器常數 K ?

6. 試比較聚焦式日照計(例如 Campbell-Stokes 日照計)和暗筒式日照計(例如 Jordan 日照計)的優缺點.
6. 天空輻射計使用遮光環, 為何要進行訂正?
6. 為什麼不同日期觀測到的日射量(太陽通量密度)是不能互相比較的? 要如何標準化才能比較?
6. 試述輻射測量準確度較低的原因.
6. 在地面測站上通常觀測哪些太陽輻射和長波輻射的分量? 分別使用何種儀器?
6. 試述各種日射量和日照時數的定義. 何謂日照率?
6. 日常作業用的日射測量儀器可分為哪兩大類? 試各舉一個例子說明.

7. 測定雲高有哪些方法？試述其基本工作原理。
7. 雨淞和露淞有何不同？通常在什麼天氣條件下出現？外型特徵是什麼？
7. 試比較虹霓、暈、華的不同點。
8. 一般無線電探空儀的測溫元件、測溼元件和測壓元件是什麼？其基本原理為何？
8. 試述無線電探空儀的三種觀測平台和相應的探空儀。
8. 氣象氣球可用氦氣充灌。氦氣的缺點是：①比較不安全，②浮力較小，③成本較高。
(A) ②③. (B) ①②. (C) ③①. (D) ①②③.
8. 試由流體靜力方程推導出測高公式(hypsometric equation)，並說明如何決定等壓面的高度。
8. 試述細金屬絲的測溫原理。
8. 試述氣球軌跡測風三種定位法的原理及其優缺點。
8. 試按重要性的大小次序排列氣球的用途：①空氣運動的示蹤物(tracer)，②雲幕高度的估計，③氣象傳感器(sensor)的平台。
(A) ①②③. (B) ①③②. (C) ②③①. (D) ③①②.
8. 下面哪些氣球當做空氣運動的示蹤物：①無線電探空儀氣球，②測風氣球，③定高氣球，④繫留氣球，⑤雷達追蹤氣球，⑥雷文送氣球。
(A) ①②③④. (B) ②⑤⑥. (C) ①②⑤⑥. (D) ③④⑤⑥.
8. 由於風的作用，無線電探空儀並不在測站上空垂直上升，到達高空時其水平飄移可達百公里。將一次探空的結果當做該測站正上方的溫、壓、溼數值只是一個近似，這近似稱為
(A)平行平面近似(plane-parallel approximation). (B)均質近似(homo-geneity approximation). (C)流體靜力近似. (D)Boussinesq 近似.
8. 下面哪些氣球只當做觀測平台：①無線電探空儀氣球，②測風氣球，③定高氣球，④繫留氣球，⑤雷達追蹤氣球，⑥雷文送氣球。
(A) ①③④. (B) ①②③. (C) ①③⑥. (D) ②⑤⑥.