

Matlab 簡介 作業 6

繳交日期：2019/5/12 23:59

海水之狀態方程式如下(Gill 1982)：

首先計算純水之密度，即鹽度 $S = 0$ (單位 psu)時之密度，計算方程式為

$$\rho_w = 999.842594 + 6.793952 \times 10^{-2}T - 9.095290 \times 10^{-3}T^2 - 1.001685 \times 10^{-4}T^3 - 1.120083 \times 10^{-6}T^4 + 6.536332 \times 10^{-9}T^5,$$

式中 T 表示溫度(單位 $^{\circ}\text{C}$)。其次則為海水表面密度 $\rho(S, T, 0)$ 之方程式(壓力 $P = 0$ ，單位為 bar)，

$$\rho(S, T, 0) = \rho_w + S(0.824493 - 4.0899 \times 10^{-3}T + 7.6438 \times 10^{-5}T^2 - 8.2467 \times 10^{-7}T^3 + 5.3875 \times 10^{-9}T^4) + S^{3/2}(-5.72466 \times 10^{-3} + 1.0227 \times 10^{-4}T - 1.6546 \times 10^{-6}T^2) + 4.8314 \times 10^{-4}S^2$$

最後得出壓力為 P bar 時之海水密度 ρ_{stp} 為 $\rho(S, T, P) = \rho(S, T, 0)/(1 - P/K(S, T, P))$ ，

式中之 $K(S, T, P)$ 又要經三道手續計算：

$$K_w = 19652.21 + 148.4206T - 2.327105T^2 + 1.360477 \times 10^{-2}T^3 - 5.155288 \times 10^{-5}T^4$$

其次則為

$$K(S, T, 0) = K_w + S(54.6746 - 0.603459T + 1.09987 \times 10^{-2}T^2 - 6.1670 \times 10^{-5}T^3) + S^{3/2}(7.944 \times 10^{-2} + 1.6483 \times 10^{-2}T - 5.3009 \times 10^{-4}T^2)$$

最後得出

$$K(S, T, P) = K(S, T, 0) + P(3.239908 + 1.43713 \times 10^{-3}T + 1.16092 \times 10^{-4}T^2 - 5.77905 \times 10^{-7}T^3) + PS(2.2838 \times 10^{-3} - 1.0981 \times 10^{-5}T - 1.6078 \times 10^{-6}T^2) + 1.91075 \times 10^{-4}PS^{3/2} + P^2(8.50935 \times 10^{-5} - 6.12293 \times 10^{-6}T + 5.2787 \times 10^{-8}T^2) + P^2S(-9.9348 \times 10^{-7} + 2.0816 \times 10^{-8}T + 9.1697 \times 10^{-10}T^2)。$$

如此求出之密度其單位為 kg/m^3 ，另外還有三個數值可用作檢驗上述公式是否正確之參考依據，即 $\rho(0, 5, 0) = 999.941709$ ， $\rho(35, 5, 0) = 1027.650423$ 以及 $\rho(35, 25, 1000) = 1069.463077$ 。將海水密度 ρ_{stp} 的計算方式以 Matlab 函數(function)方式呈現，再依下列要成寫一 Matlab 主程式，並呼叫計算海水密度 ρ_{stp} 函數，(A) 假設鹽度 $S=0$ 時，溫度範圍 $1 < t < 30^{\circ}\text{C}$ ，壓力範圍 $0 < p < 1000$ ，計算海水密度 ρ_{stp} 隨溫度(T)及壓加(P)的變化，並繪製成三維(T, P, ρ_{stp})圖，(B) 假設鹽度 $S=35$ 時，溫度範圍 $1 < t < 30^{\circ}\text{C}$ ，壓力範圍 $0 < p < 1000$ ，計算密度 ρ_{stp} 隨溫度(T)及壓加(P)的變化，並繪製成三維(T, P, ρ_{stp})圖，(C) 假設鹽度 $S=35$ ，溫度為 $T=10^{\circ}\text{C}$ ，壓力範圍 $0 < p < 1000$ ，計算密度 ρ_{stp} 隨壓力(P)的變化，並繪製成二維(P, ρ_{stp})圖，(D) 假設鹽度 $S=35$ ，壓力為 $p=0$ bar，溫度範圍 $1 < t < 30^{\circ}\text{C}$ ，計算密度 ρ_{stp} 隨溫度(T)的變化，並繪製成二維(T, ρ_{stp})圖，(E) 假設溫度為 $T=10^{\circ}\text{C}$ ，壓力為 $p=0$ bar，鹽度範圍 $0 < S < 40$ ，計算密度 ρ_{stp} 隨鹽度(S)的變化，並繪製成二維(S, ρ_{stp})圖。

繪圖點數自取，以能繪出平滑曲線為原則。並將它們分別繪製成 2 張圖，其排方式分別為 2x1 及 3x1 的圖形陣列，每個圖加入適當的座標軸和標題，再將各圖存為檔案，其排列格式如下：

$$\begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} C \\ D \\ E \end{pmatrix}$$

- 註：1. 檔案內容第一行請註明 姓名 學號 Matlab 簡介_作業次
2. 依題別順序，分別寫出各題的 Matlab 敘述及輸出結果，程式完成後，在 PUBLISH 功能表下，執行 PUBLISH 產生以 ML_學號_ EX06_為檔案名稱的程式和結果資料，再將此程式和結果資料繳交。

請按時繳交，每遲交一日，應得分數乘 0.9

***解答公佈以後才交者，以所有準時繳交同學的最低分乘 0.9 計，且最高不超過 60 分 ***