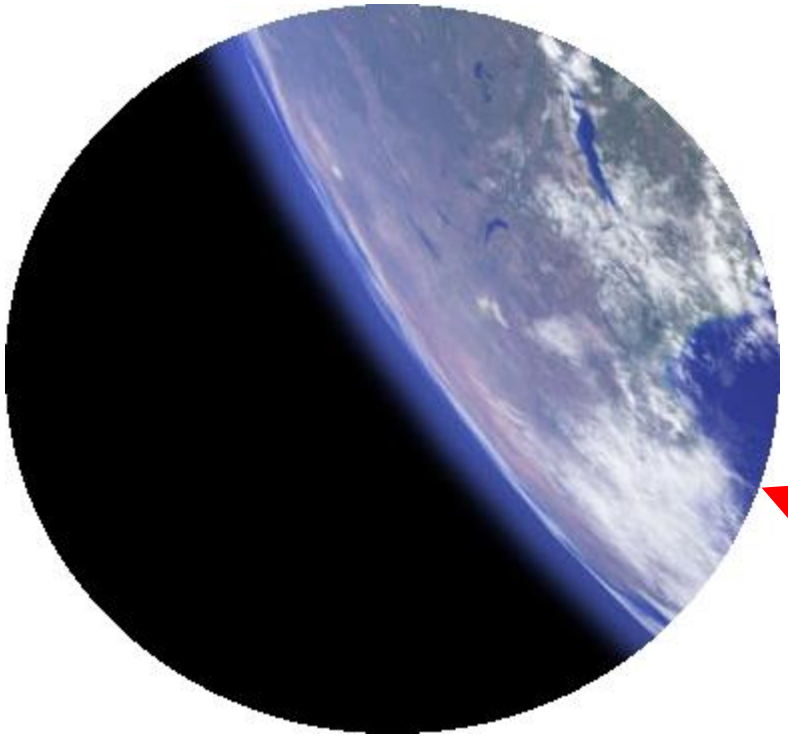
千變萬化的天氣

3-1 大氣的組成與結構

天有多高、大氣有多厚？

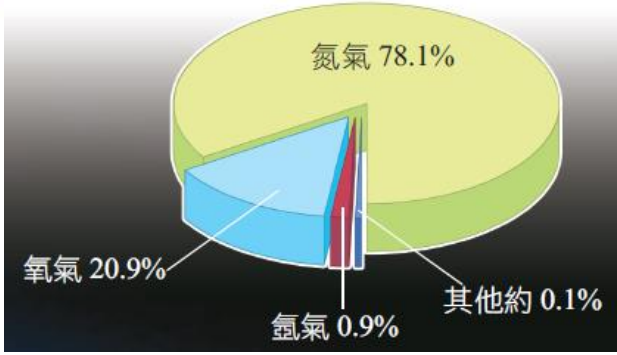


99%的大氣聚集於地表約30km以內

大氣壓力

- 氣壓即單位面積上空氣柱的重量，99%的大氣聚集於地表約30km以內。
- 1 atm=76 cmHg=1.013×10^5Pa(Nt/m^2)＝1013hPa（百帕）
- Pa(帕)：S.I.制(國際標準制)

大氣的成分



- 固定氣體：氮(N_2)，氧(O_2)，氬(Ar)
- 變動氣體：二氧化碳(CO_2)、水氣(H_2O)、臭氧(O_3)等。
- 懸浮微粒：懸浮在空氣中的液態或固態顆粒，如塵埃、花粉、鹽的結晶等。

大氣的成分

性質	特色	成分	容積比例（%）		備註
固定氣體	1.含量多（佔99%） 2.含量比例固定	氮（N_2）	乾燥空氣	78	
		氧（O_2）		21	• 提供生物呼吸 • 幫助燃燒
		氬（Ar）		0.9	

大氣的成分

變動氣體

- 含量少
- 會隨地理位置，季節而略有變動

水氣：高溫時含量多；低溫時含量少；
夏季多冬季少；海洋多陸地少；
赤道多寒帶少；地表多高空少。

二氧化碳：冬季多夏季少（植物光合作用會吸收）；
都市多鄉村少（排放量多寡）

- 對天氣變化有重要影響

大氣的成分

水氣（H_2O）

- 容積比例（%）　：0～4%（不列入比例計算）
- 主要存在於對流層
- 含量變化最大
- 造成天氣現象的主因
- 主要的溫室氣體
- 可由水循環平衡全球熱量收支
- 水氣凝結成水滴時所釋放的熱量是大氣的主要能量來源之一

大氣的成分

二氧化碳（CO_2）

- 溫室氣體，工業革命後人類大量排放CO_2，目前為止其含量仍在增加，造成人為的溫室效應
- 供應植物行光合作用

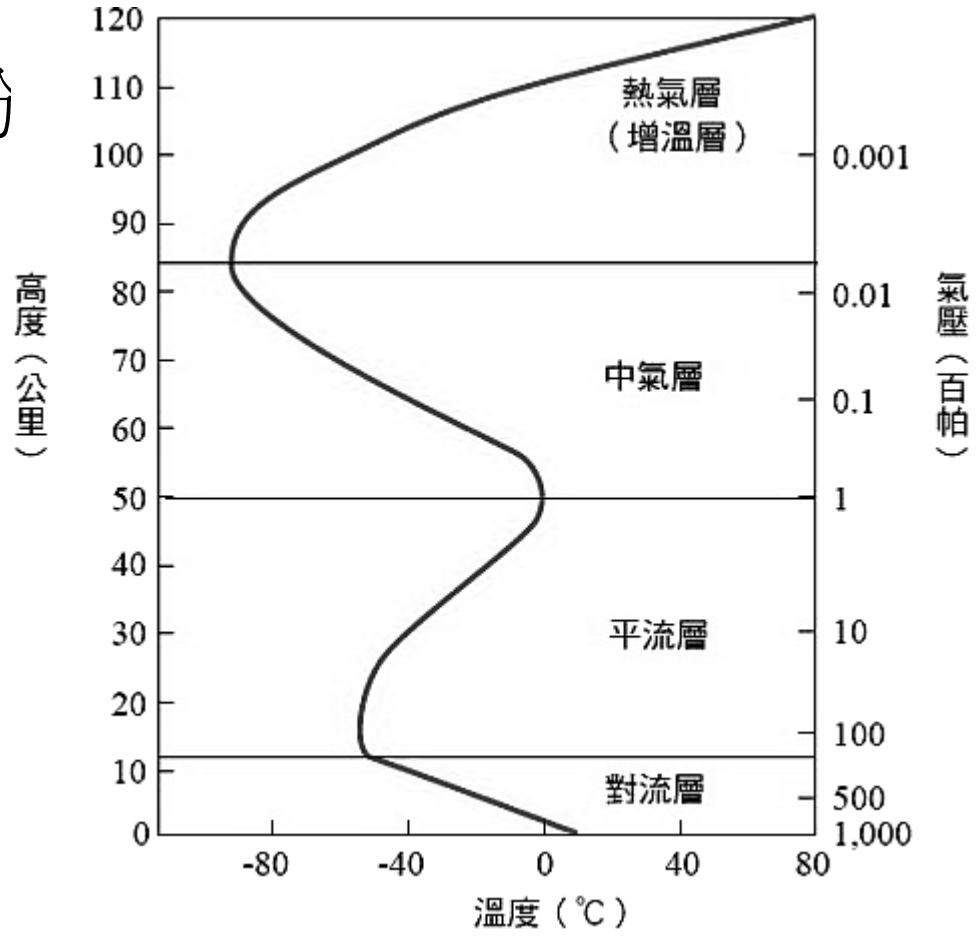
大氣的成分

甲烷（CH_4）	• 溫室氣體之一
臭氧（O_3）	• 具有毒性，主要存在於平流層 • 可以吸收紫外線，將太陽所輻射至地球的紫外線吸收轉為熱，保護地球生物不受其侵害 • 地表的臭氧為空氣污染源之一
氮氧化物	• 工廠、汽機車等所排放的廢氣 • 空氣污染源之一

大氣的分層

依據大氣的溫度結構，可將垂直大氣區分為：

對流層
平流層
中氣層
增溫層（熱氣層）



大氣的分層

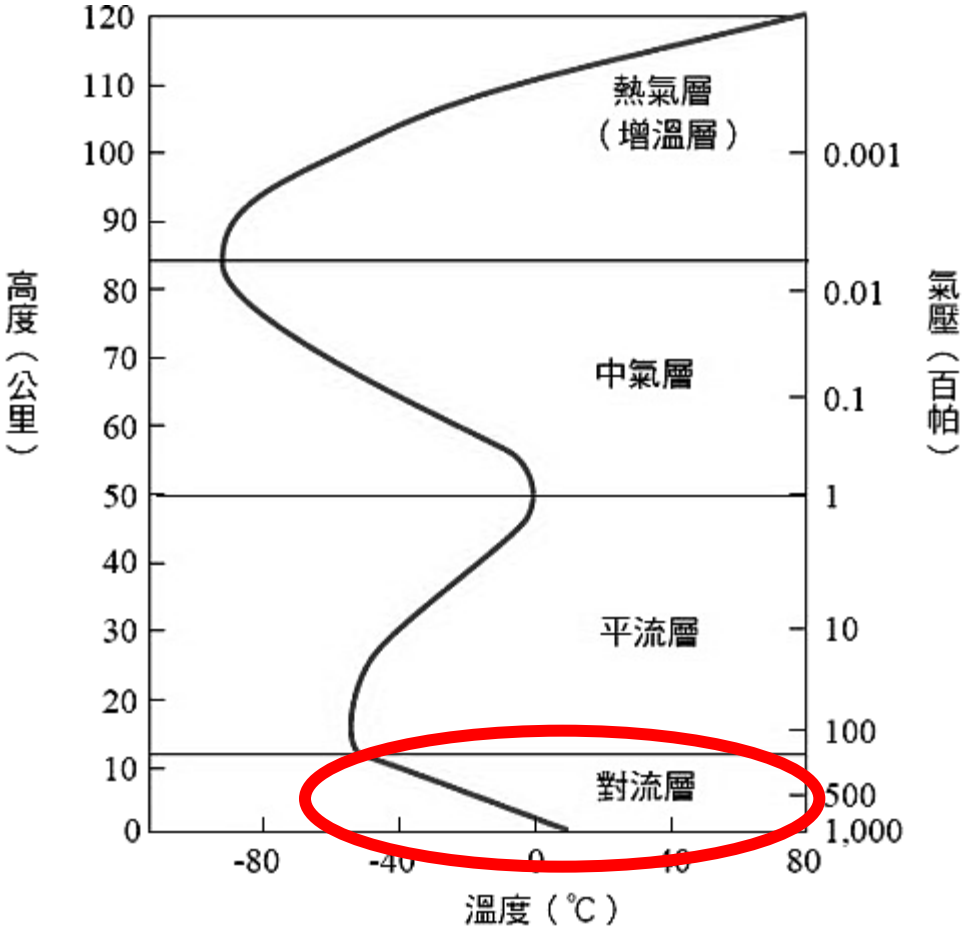
對流層

氣溫變化

- 氣溫隨高度增加而遞減
- 平均以6.5℃/km向上遞減

厚度及特徵

- 由於熱源來至地表
- 富含水氣，造成天氣現象
- 厚度在低緯區較高緯區厚
  夏季較冬季厚
- 平均厚度約10km



大氣的分層

平流層

氣溫變化

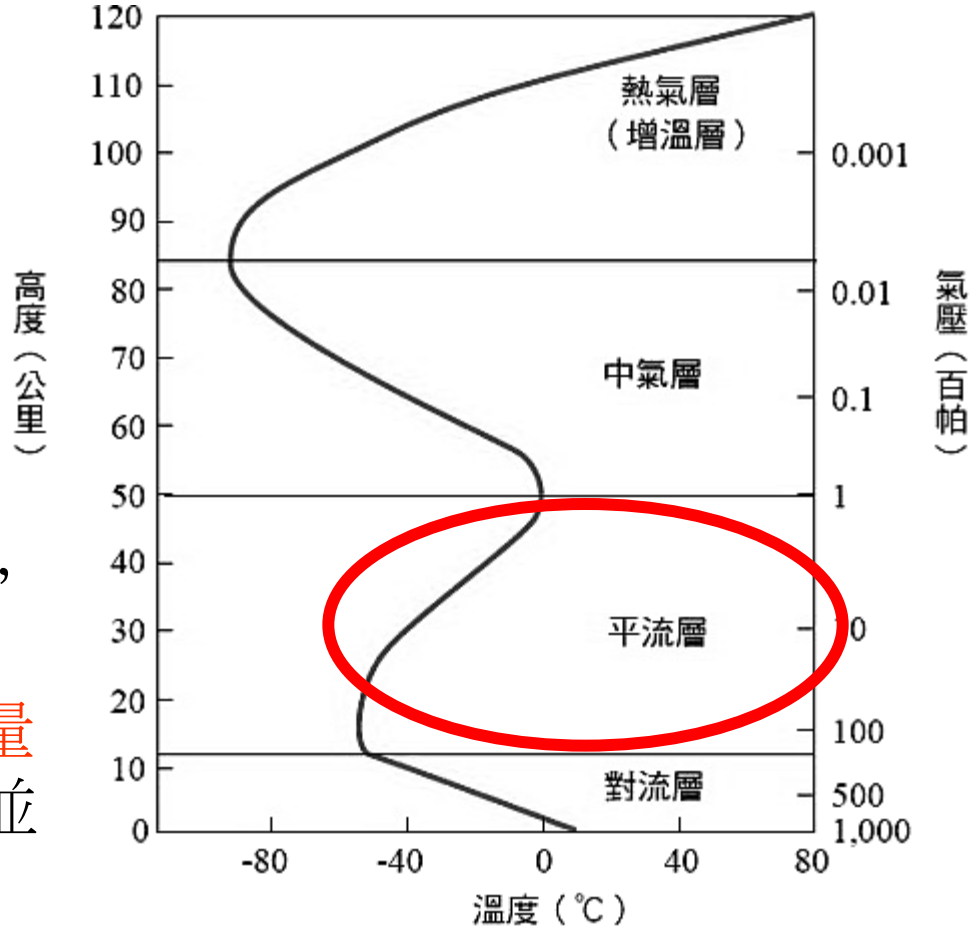
➢氣溫隨高度增加而上升

厚度及特徵

➢對流層頂至50km高空處

➢空氣已在此層水平流動為主，氣流穩定，適長程客機飛行

➢約於20～25km高空處聚集大量臭氧(O_3)，其會吸收紫外線並放熱



大氣的分層

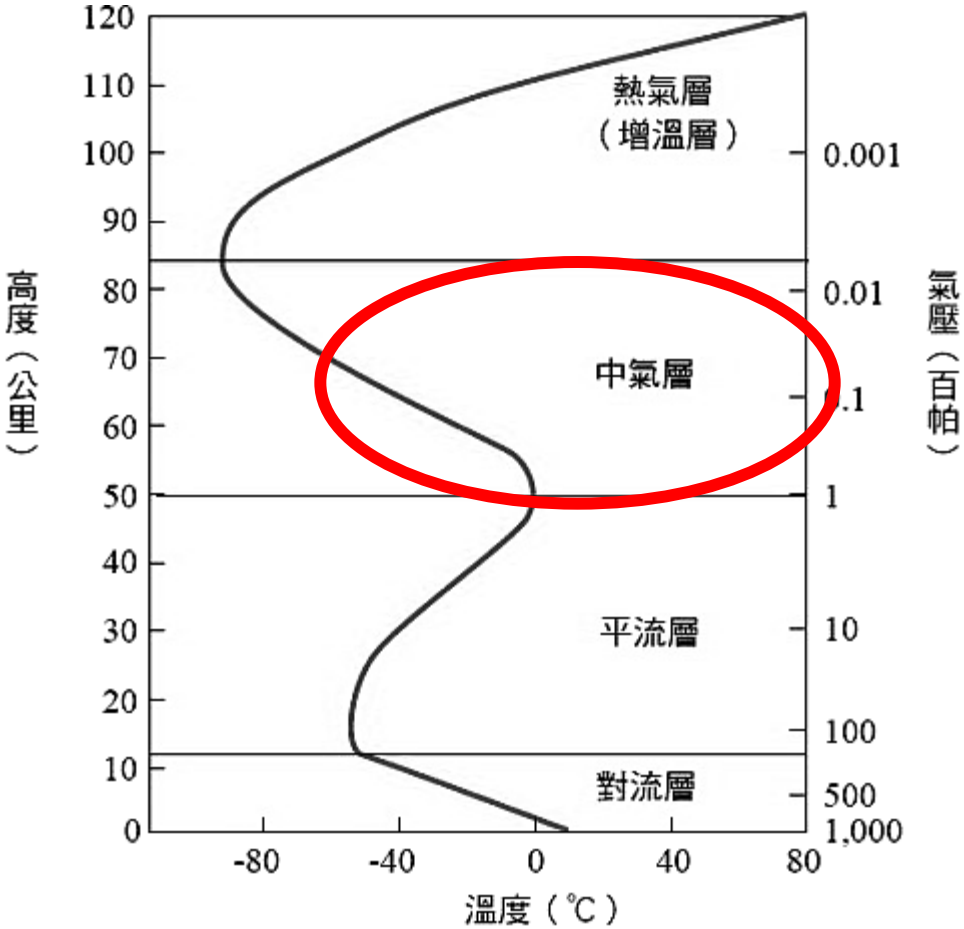
中氣層

氣溫變化

- 氣溫隨高度增加而下降，至約85km高空時氣溫降至-100℃，是中氣層頂

厚度及特徵

- 平流層頂至85km高空處
- 大氣最低溫處



大氣的分層

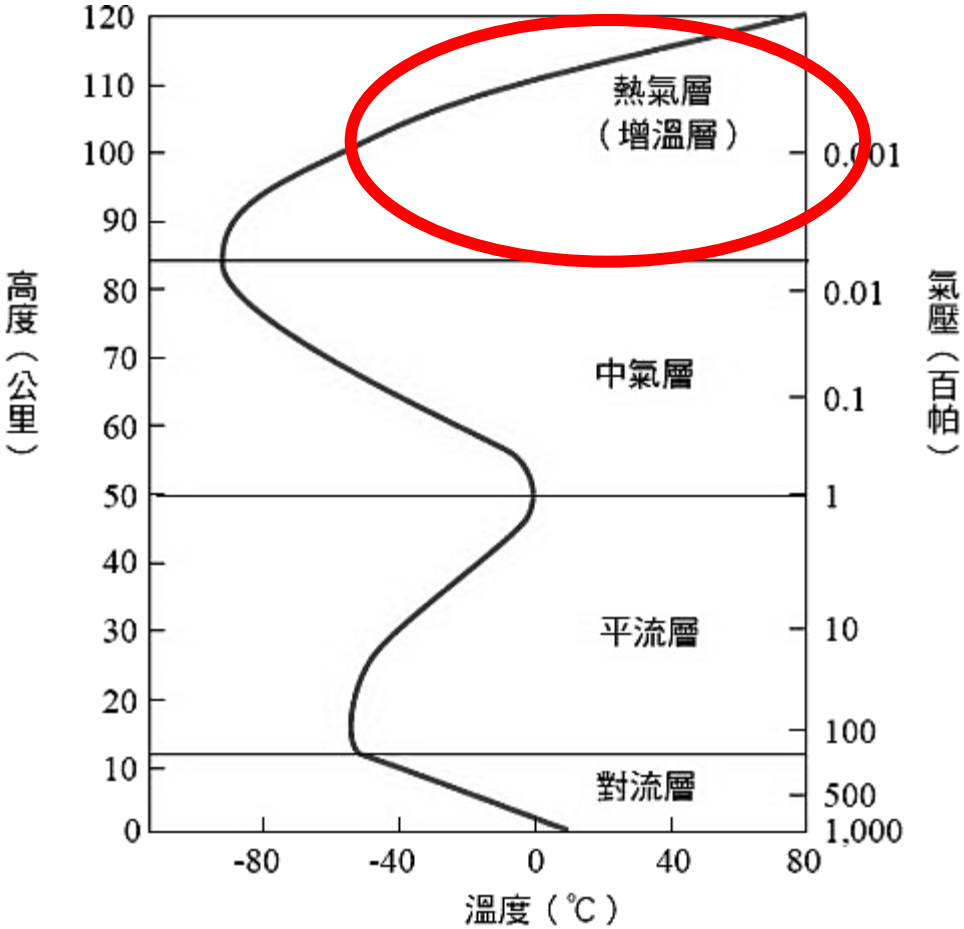
增溫層（熱氣層）

氣溫變化

➢氣溫隨高度增加而上升

厚度及特徵

➢氣體稀薄，故僅是氣體分子溫度很高，並非整體空間很高溫



大氣的功用

- 提供生物所需的氣體，如：氧供生物呼吸；二氧化碳供植物行光合作用。
- 形成各種天氣變化，調節全球溫度。
- 二氧化碳、水氣和甲烷等溫室氣體，使地球平均氣溫上升。
- 臭氧吸收陽光中的紫外線。
- 大氣層能減少隕石直接撞擊地表。

空氣汙染

- 空氣中若含有過多的懸浮微粒、煙塵、有毒氣體和惡臭氣體時，稱為空氣汙染。
- 懸浮微粒：來自燃燒產生的濃煙以及汽機車、工廠排放的煙塵，有些則來自火山灰和沙塵暴等。

酸雨

- 大氣中含有二氧化碳，而二氧化碳略溶水，因此正常的雨水本身略帶酸性。

- 受到空氣中汙染物質的影響，雨水更加酸化，環保署將pH值低於5.0的雨水稱為酸雨

空氣汙染指標值

- 行政院環保署依據監測資料統計當日空氣中的各種汙染物，再比對人體健康的影響程度，訂出空氣汙染指標值。
- 民眾可從環保署設立之空氣品質監測網(http://taqm.epa.gov.tw/)掌握各地空氣汙染情況。

PSI(空氣汙染指標)