

國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來
 The Million Trees Conservation and Planting Program
 The climate to save the future

歡迎!
 Souhaiter la bienvenue~!
 Herzliche Willkommen!
 Welcome!

停止空談 開始種植
 Arrêtez de parler et débutez de planter
STOP TALKING START PLANTING

1

可持續發展單位 - 傳訊教育及宣傳科

氣候 - 大氣水分

停止空談 開始種植
 Arrêtez de parler et débutez de planter
STOP TALKING START PLANTING

2

- « 國際百萬森林計劃 (包括十億樹木行動及地球植林計劃) - 聯合國環境署 » 香港區項目
- Les événements de reboisement et de verdissement du projet mondial de million d'arbres (avec la campagne pour un milliard d'arbres et le programme de 'plantons pour la planète') sous PNUE - pour la région hongkongaise
- The « International Million Trees (Forest) Project & Network (with the billion trees campaign and the "plant for the planet" program) under UNEP » - Trees Conservation & Planting Events for Hong Kong Region

3

氣候系統
 大氣水分

4

水分

- ▶ 形態：水汽、水、冰
- ▶ 移動：蒸發、蒸騰
- ▶ 潛熱

5

用詞簡介

- ▶ 濕度 (Humidity)
 - ▶ 大氣中水汽的數量
- ▶ 飽和容量 (Saturation capacity)
 - ▶ 某一體積空氣在某一溫度下所儲水的能力
- ▶ 飽和 (Saturation)
 - ▶ 在某一溫度內，一體空氣所儲的水達到其儲水能力的頂點

6

用詞簡介

- ▶ 絕對濕度 (Absolute humidity)(克/米³)
 - ▶ 在某一溫度下，某一體積空氣內的水汽總重量
- ▶ 特定濕度 (Specific humidity)(克/千克)
 - ▶ 在某一重量的空氣內，水汽所佔的重量
- ▶ 相對濕度 (Relative humidity)(%)

絕對濕度
 在某一溫度下空氣的飽和容量

7

大氣系統內水汽的作用與流動

- ▶ 蒸發—凝結—降水



8

蒸發 (Evaporation)

- ▶ 水的提供
- ▶ 水表附近的相對濕度
- ▶ 能量的供應
- ▶ 風速
- ▶ 植物

- 高緯：較少
- 中緯：海洋較多
- 低緯：因日照高而植物蒸騰強烈，所以陸地較多



9

凝結 (Condensation)

- ▶ 水汽→液態
- ▶ 潛熱釋放變可能熱
- ▶ 發生於
 - ▶ 空氣變冷，但體積不變
 - ▶ 空氣體積增加(絕熱冷卻)
 - ▶ 凝結核的幫助
- ▶ 露點、飽和水平

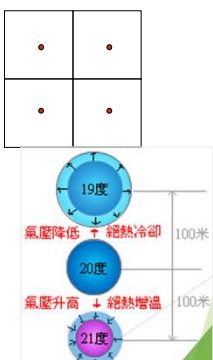
- 輻射冷卻
- 接觸冷卻
- 混合冷卻
- 絕熱冷卻

10

絕熱冷卻 (Adiabatic Cooling)

▶ 乾絕熱直減率 (DALR: Dry Adiabatic Lapse Rate) 10°C/1000米

▶ 濕絕熱直減率 (SALR: Saturated Adiabatic Lapse Rate) 4°C-9°C/1000米 (溫度↑→)



11

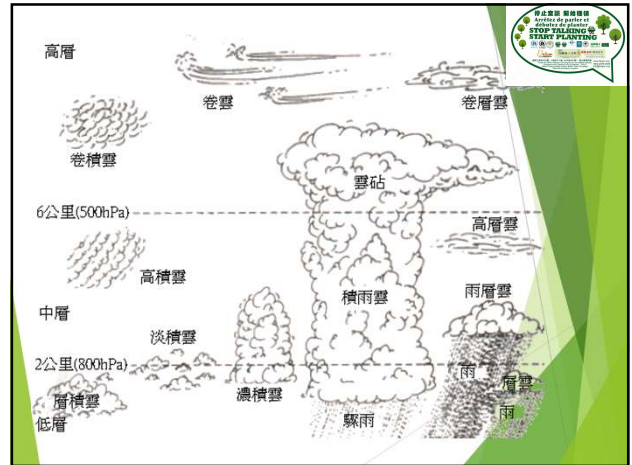
- ▶ 環境溫度遞減率 (ELR: Environmental Lapse Rate) 6.5°C/1000米
- ▶ 隨高度上升，周遭環境溫度下降
- ▶ 靜態

12

水汽凝結的形態

- ▶ 地面的水汽凝結物
 - ▶ 露 (Dew)
 - ▶ 霜 (Frost)
- ▶ 大氣中的凝結現象
 - ▶ 霧 (Fog)
 - ▶ 輻射霧 (Radiation Fog)
 - ▶ 平流霧 (Advection Fog)
 - ▶ 鋒面霧 (Frontal Fog)
 - ▶ 雲 (Cloud)

13



14

如何能造成凝結？

- ▶ 絕對冷卻過程
- ▶ ELR vs DALR / SALR
 - 大氣穩定性 (Atmospheric Stability)

15

大氣穩定性 (Atmospheric Stability)

- ▶ 在靜止大氣中，當某一氣塊受到動力或熱力作用而作垂直方向產生擾動後，周圍大氣有使它返回開始位置的趨勢，這種大氣狀況稱之為穩定 (Stable)；反之，周圍大氣使它更遠離其起始位置，則這種大氣狀況稱之不穩定 (Unstable)。

16

取決於ELR與DALR / SALR之間的關係

- ▶ 穩定空氣
- ▶ 不穩定空氣
- ▶ 條件性空氣不穩定
- ▶ 絕對穩定空氣

• 氣團溫度 > 四周環境溫度：空氣上升 → 不穩定

• 氣團溫度 < 四周環境溫度：空氣下沉/不動 → 穩定

17

穩定空氣 Stable air

- ▶ 當空氣受外在力量影響而「被迫」向上或下移動後，它仍會返回原來的位置。
- ▶ $ELR < DALR / SALR$

18

不穩定空氣 Unstable air

- ▶ $ELR > DALR / SALR$

19

條件性空氣不穩定 Conditional instability

- ▶ 乾絕熱直減率 > 濕絕熱直減率
- ▶ 如果氣塊未飽和，則沿乾絕熱直減率上升。若周圍環境溫度下降幅度較未飽和氣塊大，則未飽和氣塊溫度會較周圍環境冷，氣塊不再向上而下沉返回原處，並呈穩定狀態。
- ▶ 如果氣塊已飽和，則沿濕絕熱直減率上升。若周圍環境溫度下降幅度較已飽和氣塊小，則已飽和氣塊溫度會較周圍環境暖，氣塊膨脹並繼續上升，產生凝結和降水現象，呈不穩定狀態。
- ▶ 要有高山的幫助

20

絕對穩定空氣 Absolutely stable

- ▶ 溫度逆增
- ▶ $DALR / SALR < ELR$

21

降水過程 Precipitation processes

- ▶ 雲滴碰併增長
- ▶ 雲滴凝結（凝華）增長 / 巴傑龍過程

22

雲滴碰併增長

- ▶ 小水滴互相碰撞及膠結而形成雲滴（約 0.01 毫米），大的雲滴會因較重力作用而下降。
- ▶ 在下降途中，較大的雲滴會捲入小雲滴與小水滴，並通過相撞而結合增大，然後因增重而加速下降，不斷與更多的小雲滴與小水滴碰撞合併，像滾雪球般越滾越大。
- ▶ 另一方面，地面亦會不斷有上升氣流：既補充水汽和小水滴，並可將下降的雲滴推回天空，增加碰撞合併的機會。直至上升氣流承托不住大雲滴的重量，大雲滴便降落到地面成為雨水。
- ▶ 這種雨點形成的過程較快，雲層較低，較常見於熱帶地區。

23

雲滴凝結（凝華）增長 / 巴傑龍過程

- ▶ 高空的水滴凝結成冰晶，提供凝結核讓附近小水滴凝結及增大，長成雪花。
- ▶ 當潮濕的上升氣流到達高空時，部分水汽會因溫度低（ -22°C 或更低）而直接冷凝昇華為冰晶（Ice crystal），而未及凝結成冰的水汽稱為過卻冷水（Super-cooled water）。
- ▶ 冷卻水滴依附在冰晶的表面及凍結起來，令冰晶增大增重而緩緩下降。
- ▶ 由於冰晶不斷吸納鄰近的過冷卻水及上升水汽，所以體積增長得很快。當大冰晶增大到能夠克服空氣的阻力和浮力時，便落到地面，這就是雪花。
- ▶ 若雪花下降地面時遇上暖空氣，或地面溫度明顯地高於攝氏零度時，雪花便會融化而成雨水。

24

聯絡

國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來
The climate to save the future

- 電話: 6778 2670 / 6976 2635 (行動單位); 2876 2855 (辦公室)
- 無線電: 409.8375 (8號頻道) - 參加者亦可使用 / 462.6875 (CTCSS-110.9Mhz)
(國際呼號 CALLSIGNS: VR2YMF / VR2XGN)
- 電郵: info@hkgnu.org / pr@hkgnu.org 傳真: 3971 1469
- 活動網址: <http://www.hkgnu.org>
- 香港區委員會聯絡處: 尖沙咀新港中心2座907室
- 香港區委員會郵政信箱: 郵政信箱68046號

CIMTPNHK/HKGNU/HIMA/FPPLPHK-PFTPFHK/PNUE-UNEP

25

國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來
The climate to save the future

*聯合國環境署 - 國際百萬森林計劃香港區委員會 (包括十億樹木行動及地球植林計劃), 香港綠色自然聯盟(HKGNU)等

**Le comité du projet et du réseau mondial de million d'arbres - la division hongkongaise (avec la campagne pour un milliard d'arbres, et le programme de 'plantons pour la planète'), sous le cadre du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE); et L'association d'écologie de Hong Kong (HKGNU), et caetera.

***[The committee of international million trees / forest project and network - Hong Kong Region (with the Billion Trees Campaign, and the 'Plant for the Planet' Program), under the framework of United Nations Environment Programme (UNEP); Hong Kong Green Nature Union [HKGNU], etc.]

二零一八年九月 09/2018
<http://www.hkgnu.org> info@hkgnu.org
TEL: 2876 2855 / 6778 2670 / 6976 2635

26



國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來
The climate to save the future

完 ~ 謝謝
La fin, merci
The end, thank you

二零一八年九月修訂

Logos: GNFU A Green Future, PNUE UNEP, WWF, WNN, STOP PLANTING, PLANT FOR THE PLANET

27



國際百萬森林計劃 搶救氣候 種出未來
The climate to save the future

完 ~ 謝謝
La fin, merci
The end, thank you

二零一八年九月修訂

28