

紫外線指數的量度

林學賢博士
天文台科學主任
11.11.2017

甚麼是紫外線輻射？

太陽發出不同波長的輻射。有些輻射波長人們的眼睛能反應，比如那些構成彩虹顏色的輻射。但這些波長以外的如紫外線（**Ultra-Violet**）和紅外線（**Infra-red**）輻射，我們卻是無法看到的。

我們關心紫外線輻射是因為完全暴露在紫外線輻射下可能會傷害皮膚和眼睛。UV輻射可以大致分為UV-A，UV-B和UV-C。其主要特徵如表1所示。

	UV-A	UV-B	UV-C
波長 (納米, nm)*	315-400	280-315	100-280
被臭氧層吸收	穿透臭氧層	絕大部分被臭氧層吸收	幾乎全部被臭氧層吸收
到達地球表面量	> 98% of UV輻射是UV-A	< 2% of UV輻射是UV-B	極微量

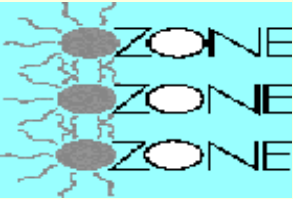
*定義基於 International Commission on Illumination (CIE). (1nm=10⁻⁹m)

表 1 :UV-A, UV-B和UV-C輻射的主要特徵

UV輻射的影響

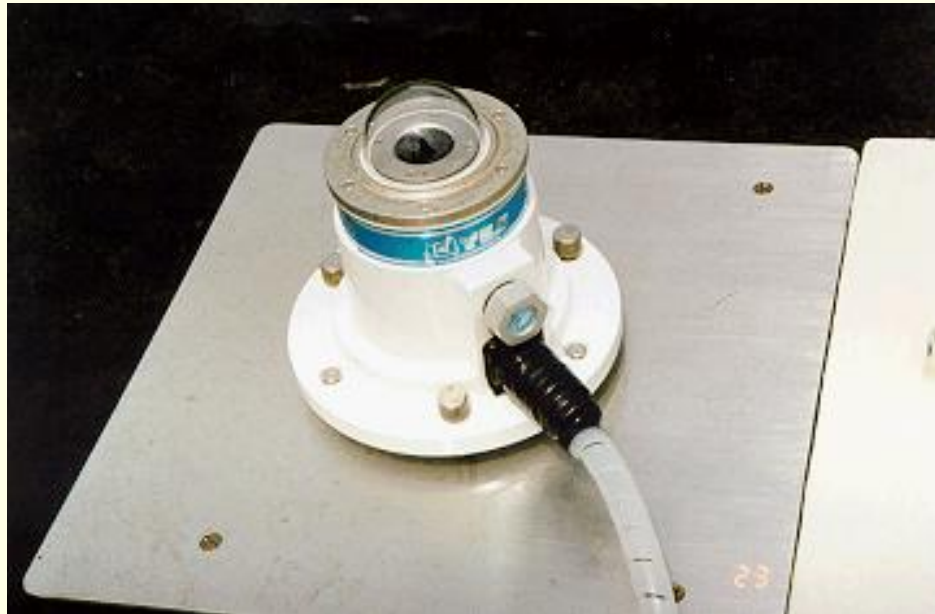
- 過量照射可能傷害人的皮膚和眼睛，如角膜炎、白內障和皮膚癌
- 和車輛排出的廢氣產生光化作用，造成空氣污染

影響地面紫外線強度的因素

	因素	影響
	在不同日子、時間和緯度所見到的太陽位置	太陽位置愈高，紫外線強度愈高
	大氣中的臭氧量	臭氧吸收紫外線。大氣中愈多臭氧，到達地球表面的紫外線愈少
	雲量和煙霞	紫外線被雲和煙霞吸收和散射
	地面反射	大部分表面如草地，泥土、水體反射少於 10% UV 。但雪地則反射 80% UV 。沙面也反射 10-25% UV .
	高度	高度愈高，紫外線愈強，因為大氣沒有那麼厚而當中的臭氧吸收 UV 自然也較少

怎樣量度紫外線？

- 通常利用寬波段紫外線儀 (broadband UV sensor).
- 這類傳感器的反應與紅斑作用光譜曲線(erythemal action spectrum)相似
- 紫外線指數則把紫外線強度乘以一個換算系數 (conversion factor)

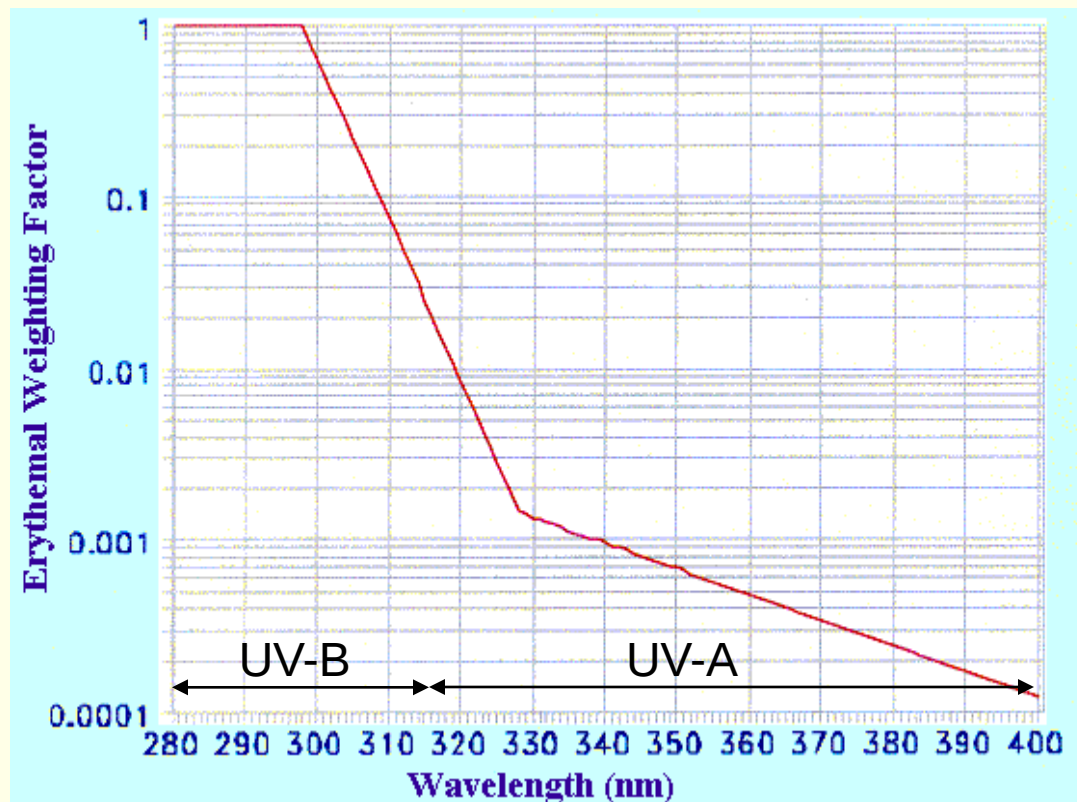


天文台在京士柏氣象站採用的寬波段紫外線儀

紫外線指數是甚麼？

紫外線指數是衡量地球表面太陽紫外線強度與人體皮膚效應相關的指標。

能皮膚破壞的紫外線輻射與紅斑作用光譜曲線的關係（圖1中的紅線）。國際照明委員會（CIE）已經採用該光譜來代表太陽紫外光譜的平均皮膚反應。



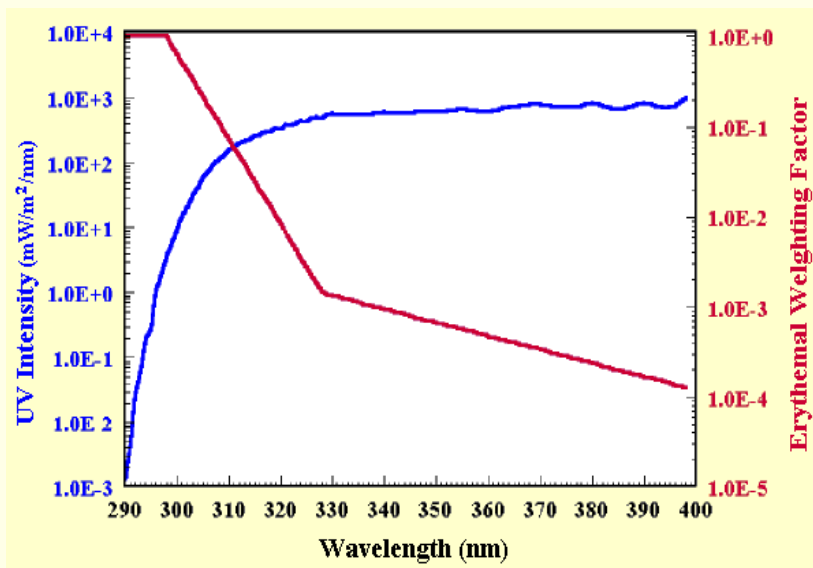
(來源: The International Commission on Illumination)

圖1 紅斑作用光譜曲線

紫外線指數是怎樣計算的？

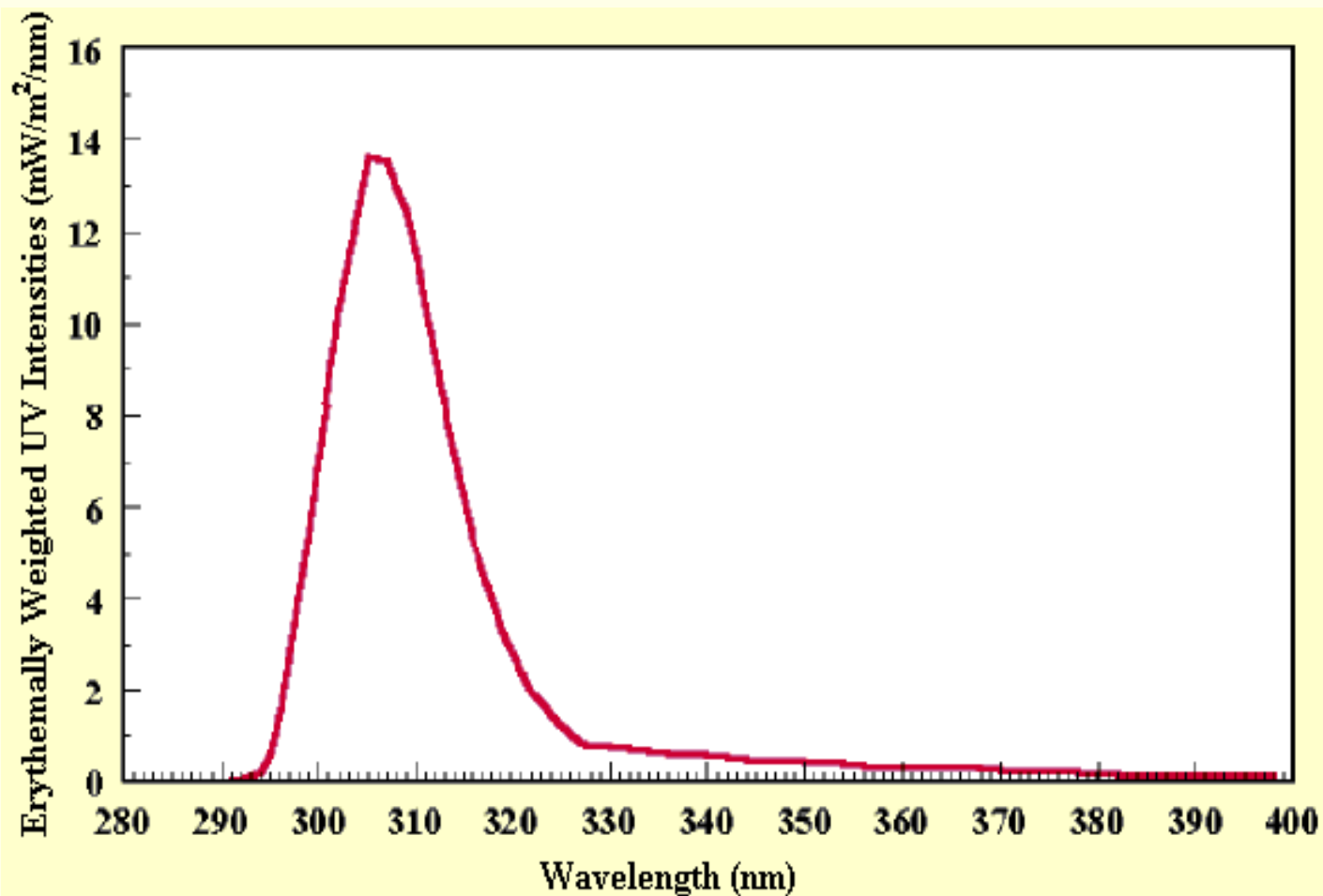
世界氣象組織(WMO)和世界衛生組織(WHO)建議以下計算方法：

- 量度不同波長的紫外線強度至400納米 (圖2藍線),
- 把這個強度乘以紅斑作用光譜曲線內每個波長的加權份子(圖2紅線)反映人類皮膚在各波長的反應
- 把乘後的積加起來，得出紅斑加權後的紫外線強度(微瓦/平方米)，即圖3紅線下的總面積
- 再把這強度乘以0.04得出紫外線指數.



(來源: The National Oceanic and Atmospheric Administration)

圖2 光譜內不同波長量度到的紫外線強度與紅斑作用光譜曲線



(來源: The National Oceanic and Atmospheric Administration)

圖3 總紅斑加權紫外線強度 (紅線下的總面積)

紫外線指數

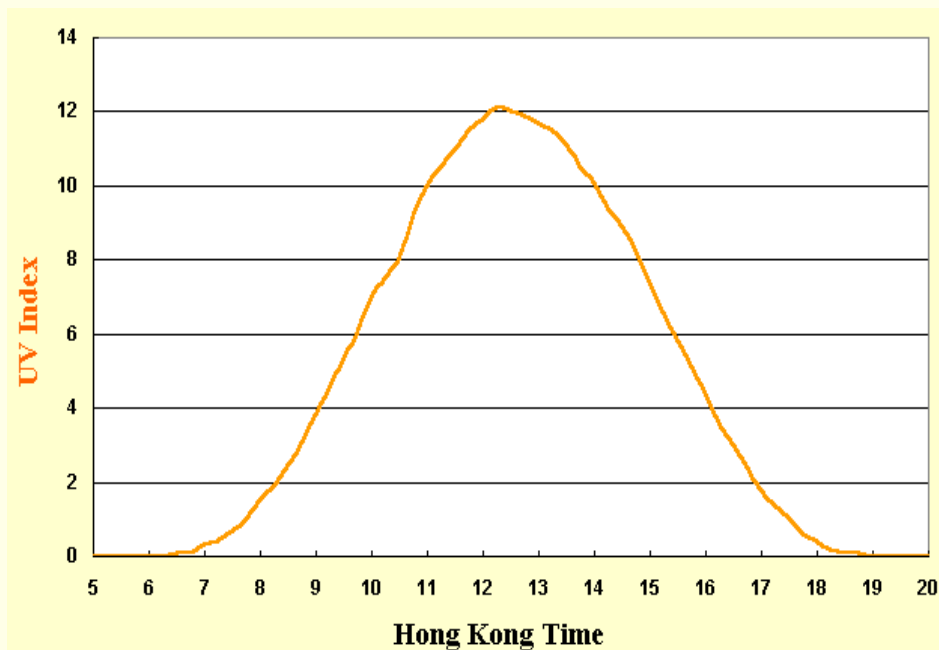
下表列出了世界衛生組織分類的紫外線指數和相應的照射水平

UV Index	Exposure Level
0 - 2	Low
3 - 5	Moderate
6 - 7	High
8 - 10	Very High
11 ≥	Extreme

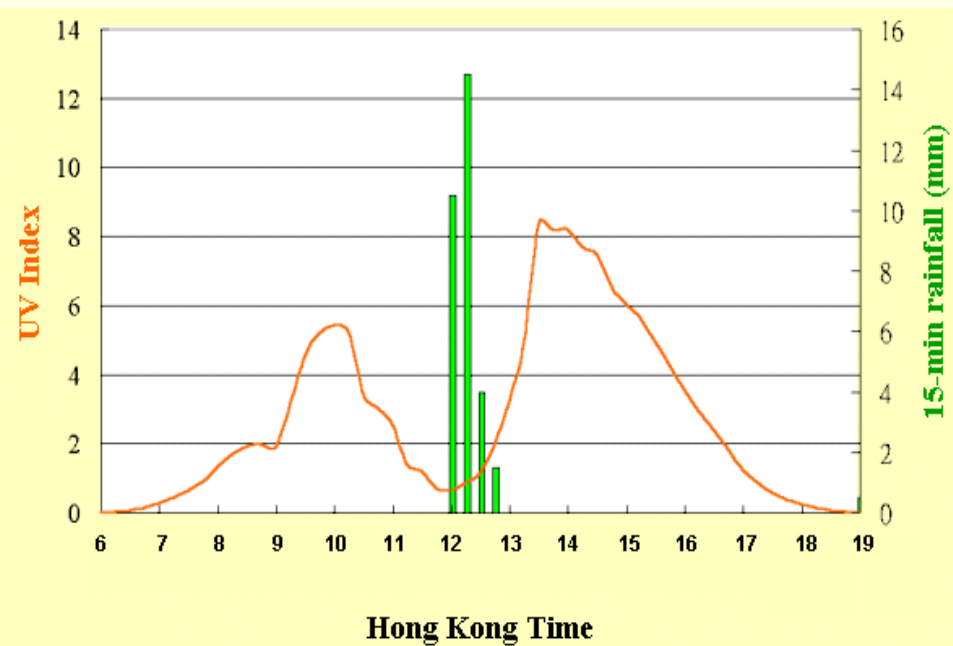
(來源: The World Health Organization)

紫外線指數愈高，愈會傷害皮膚

紫外線指數的日際變化



整天有陽光的晴天



陽光驟雨天 (驟雨中午時發生令紫外線指數下跌，但雨後又重上到8至9。

其他地方的最高紫外線指數

地方	通常見到的最高紫外線指數
台灣阿里山 (約海拔2400米高)	14
Chilton,英國倫敦附近	8
台灣南部恆春	13
香港	15
Lauder新西蘭南島	12
美國夏威夷Mauna Loa (約海拔 3400米高)	20
澳洲墨爾本	10
墨西哥城	13
美國佛羅里達州邁亞密.	11
澳洲柏斯	14
美國加州聖地牙哥	11
台灣台北	11
加拿大多倫多	10

最高紫外線指數比較

措施防禦紫外線

減低紫外線的傷害，最重要是盡量減低陽光直接照射皮膚和眼睛

當紫外線指數高時，應避免長時間逗留在戶外。
如必須逗留戶外，應採用以下防禦措施：



Check what the latest UV Index is.



Wear a broad brim hat.



Seek shade under a tree.



Wear UV blocking sunglasses.



Use an umbrella.



Use a broad-spectrum sunscreen lotion blocking both UVA and UVB (with a Sun Protection Factor (SPF) of 15 or above for UVB). Apply liberally and reapply after swimming or sweating.



Wear long-sleeved and loose-fitting clothing.