

2008.06.21 「熄燈行動」前後的夜空亮度

朱永鴻

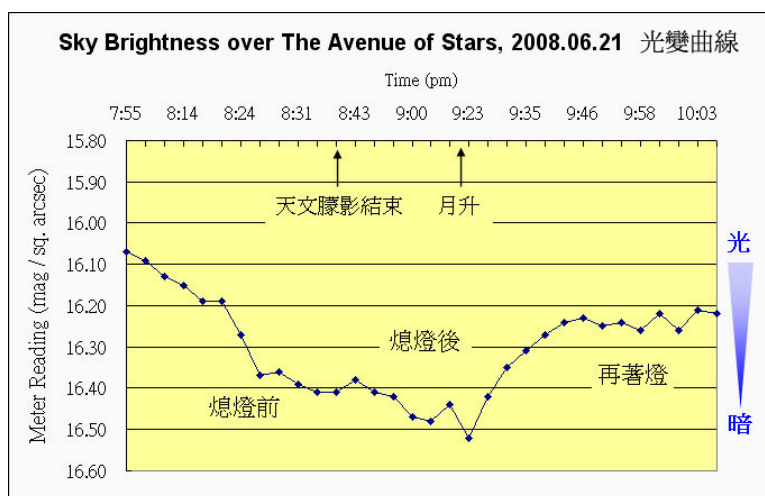
為喚起公眾對環保、對節能的關注，香港聯同亞洲各大城市在 2008 年 6 月 21 日 8:30 pm 有限度熄燈一小時，維港兩岸百多幢大廈響應，筆者也在這段期間測量星光大道 (The Avenue of Stars) 上空的亮度變化

測量數據

時間	天空亮度顯示
7:55 pm	16.07 mag/arcsec ²
8:03	16.09
8:08	16.13
8:14	16.15
8:17	16.19
8:20	16.19
8:24	16.27
8:27	16.37
8:30	16.36
8:31	16.39
8:33	16.41
8:35	16.41
8:43	16.38
8:49	16.41
8:55	16.42
9:00	16.47
9:08	16.48
9:15	16.44
9:23	16.52
9:31	16.42
9:33	16.35
9:35	16.31
9:38	16.27
9:43	16.24
9:46	16.23
9:51	16.25
9:55	16.24
9:58	16.26
10:00	16.22
10:02	16.26
10:03	16.21
10:05	16.22



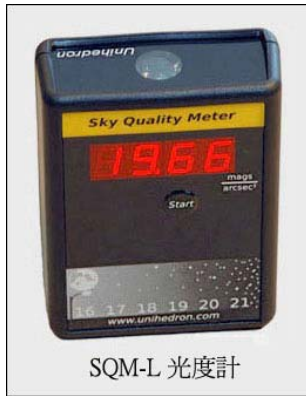
觀測地點：星光大道 - 香格里拉天橋交匯處，後面街燈 (P24) 壞了，左右 10 米外街燈亮著。



測量細節

1. 地點：尖沙咀星光大道 "較暗" 範圍，面向銅鑼灣 / 北角一帶，有微風，溫度 28~29⁰ C，無雲。
2. 光度計：SQM-L，向天頂，視場 (FWHM bandwidth) 20⁰ ❶，顯示單位 magnitude / arcsec²。
3. 日落 7:10 pm，天文朦影到 8:37 pm 才結束 ❷。月升 9:19 pm，月光太低不影響測量結果。
4. 熄燈行動開始時仍未過天文朦影結束時間，光變曲線的前段不宜用作衡量熄燈前 / 後效果。
5. 以光變曲線後段計，"熄燈後" 至 "再著燈" 的光變量約是 0.3 個星等，即是天頂亮度變化 ~32%。
6. BY 在星光大道 "面向中環" 的範圍量度，他得到的光變量是 0.6 個星等，但未扣除朦影效應。

- ❶ 光度計的靈敏度以目標方向最大，當目標軸以外 $\pm \theta^0$ 的靈敏度只得一半時，這個視場範圍 (即 20) 便稱為 FWHM (Full-Width Half-Maximum) bandwidth，詳見 <http://www.unihedron.com>。
- ❷ 在本文，天文朦影 (astronomical twilight) 是指日落後太陽降至地平以下 18⁰ (天空全黑) 的一段時間，長度約是一個半小時。



SQM-L 光度計



「熄燈行動」的建議時間是 8:30 - 9:30 pm，這是熄燈前最亮的一刻 (2008.06.21 8:20 pm)

[後記]

天地人總有一個平衡點，無謂浪費能源，增加污染。

今次「熄燈行動」期間錄得天頂亮度下跌 0.3 ~ 0.6 個星等，數據說明甚麼？除了提倡“夠照”意識 (<http://www.foe.org.hk/lightout/>)，“下跌 0.3 ~ 0.6 個星等”對觀星的朋友更別具意義。

先數數全天空的星星有多少粒：

目視星等亮過	目視星等亮過	目視星等亮過
1.0 等 = 15 粒	3.6 等 = 331 粒	6.0 等 = 5 千粒
1.6 等 = 34 粒	4.0 等 = 513 粒	7.0 等 = 1.4 萬粒
2.0 等 = 48 粒	4.6 等 = 1000 粒	8.0 等 = 4 萬粒
2.6 等 = 107 粒	5.0 等 = 1600 粒	9.0 等 = 12 萬粒
3.0 等 = 171 粒	5.6 等 = 3100 粒	10.0 等 = 34 萬粒

以上統計出自公式 $N = 10^{(0.754 + 0.4896 V + 0.001159 V^2 - 0.000235 V^3)}$ ，N 是目視星等亮過 V 時的星數，見 <http://www.nso.edu/PR/answerbook/magnitude.html>。從統計得知，星的亮度每暗 0.4 等，星數約增至 1.6 倍；每暗 0.6 個星等，星數便是雙倍；每暗 1.0 個星等，星數更增至三倍。筆者就利用這個星等-星數關係去評估光害對觀星的影響，以下面例子說明：

SQM-L 的顯示數字 (magnitude / arcsec²) 越大，表示天空越黑，即是光害越少。假設天空平時最多出 2.0 等星 (48 粒，約有一半在晚上出現)，如果光害減少 0.6 個星等，目視星數約是 107 粒 (雙倍)。如果光害減少 1.0 個星等，星數約是 171 粒 (三倍)，餘此類推。

另一個是實例：BY 在學會論壇指出，Arizona 郊區夜空的 SQM-L 顯示約為 21.5，肉眼能見 6 等星，筆者用同型儀器測量，星光大道的夜空顯示約是 16.5，兩者相差 5 個星等或是亮度的 100 倍，怪不得後者如斯不濟，數到盡天空只得十餘粒不暗過 1.0 等 (6 減 5) 的恆星。

當然，假設與實際有小許出入，不過總括地說，這樣評估仍算合理。「熄燈行動」開始後，在場的朋友也覺得：“個天真係黑 D，星都多番幾粒”！有些朋友還記得，1973 年 3 月九龍新界大停電個多小時，尖沙咀的天空突然一片星光，竟然可以清楚看到金牛座的七姐妹星團！

少開裝飾照明無損「東方之珠」嗎？筆者認為「東方之珠」並非來自誇大的照明，這美譽始于上世紀的 50 年代，那時沒有光害困擾，筆者在旺角區很容易認到天蠍、人馬等等的星座，自從 79 年政府撤銷燈光限制，外牆招牌越大越光，到了 90 年代光害便如脫韁之馬，有下列記事為証：

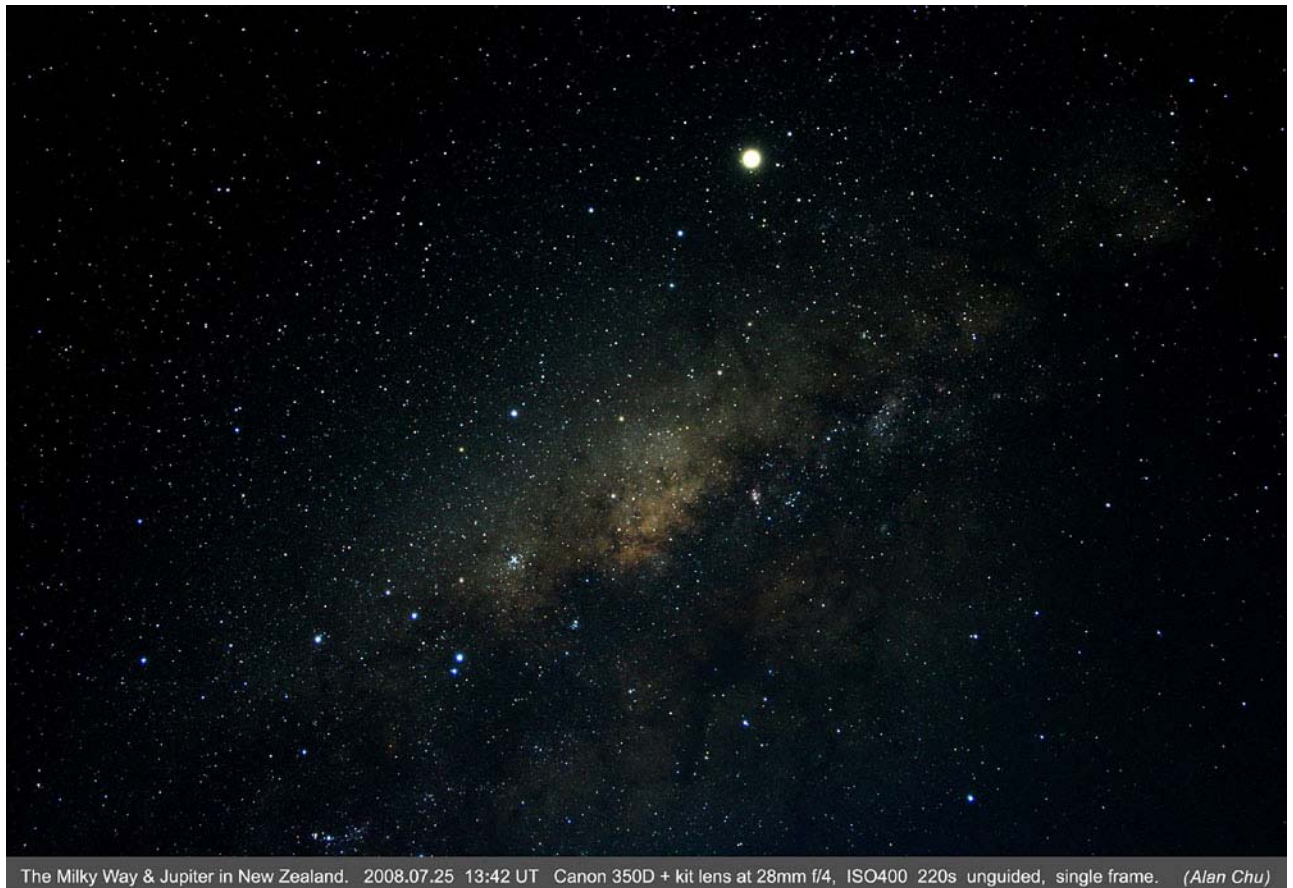
- 1979 政府撤銷廣告、泛光照明及高品陳列用電的限制。
 - 1993 在灣仔的「XX 胃散」招牌燈泡，連起來共長 13 公里，打破當年健力士記錄。
 - 1998 啓德機場關閉後，政府放寬城市燈光的限制。
 - 2003 香港天文團體向政府建議設立星空保育區。
 - 2005 大圍居民不滿外牆廣告招牌光滋擾，拉橫額及靜座抗議。
 - 2007 環保署共收到 40 宗光害投訴，包括豪宅發出的外牆光滋擾，數字是 2004 年的四倍以上。
- (資料取自《夠照》)



2002.6.10
HK Island
(shaken-handed)
香港的人造光炬，能源浪費知多少？

- 1999 年起，位于維港旁的國際金融中心在晚上射出極強的光炬。
- 2003 年起，筆者在沙田大廈天台見不到 2.0 等的北極星，逢 "跑馬夜" 光害最甚。
- 2004 年 11 月，在大埔租用的觀星站因光害惡化搬移至大嶼山南面的水口。

減低光害，同好仍需努力。



The Milky Way & Jupiter in New Zealand. 2008.07.25 13:42 UT Canon 350D + kit lens at 28mm f/4, ISO400 220s unguided, single frame. (Alan Chu)

紐西蘭是環保國家，在那裡的郊區夜空 (SQM-L 顯示約 21 等)，用數碼單鏡相機拍攝銀河中心，曝光 3~4 分鐘已有不錯的效果了。

< 本篇完 >