

THE SUN

The Heart of the Solar System

萬興國中校長吳炳連

時間:2024.09.30





太陽觀測

太陽攝影

1. 普通白光太陽濾鏡(ND濾鏡)
2. H-alpha太陽濾鏡

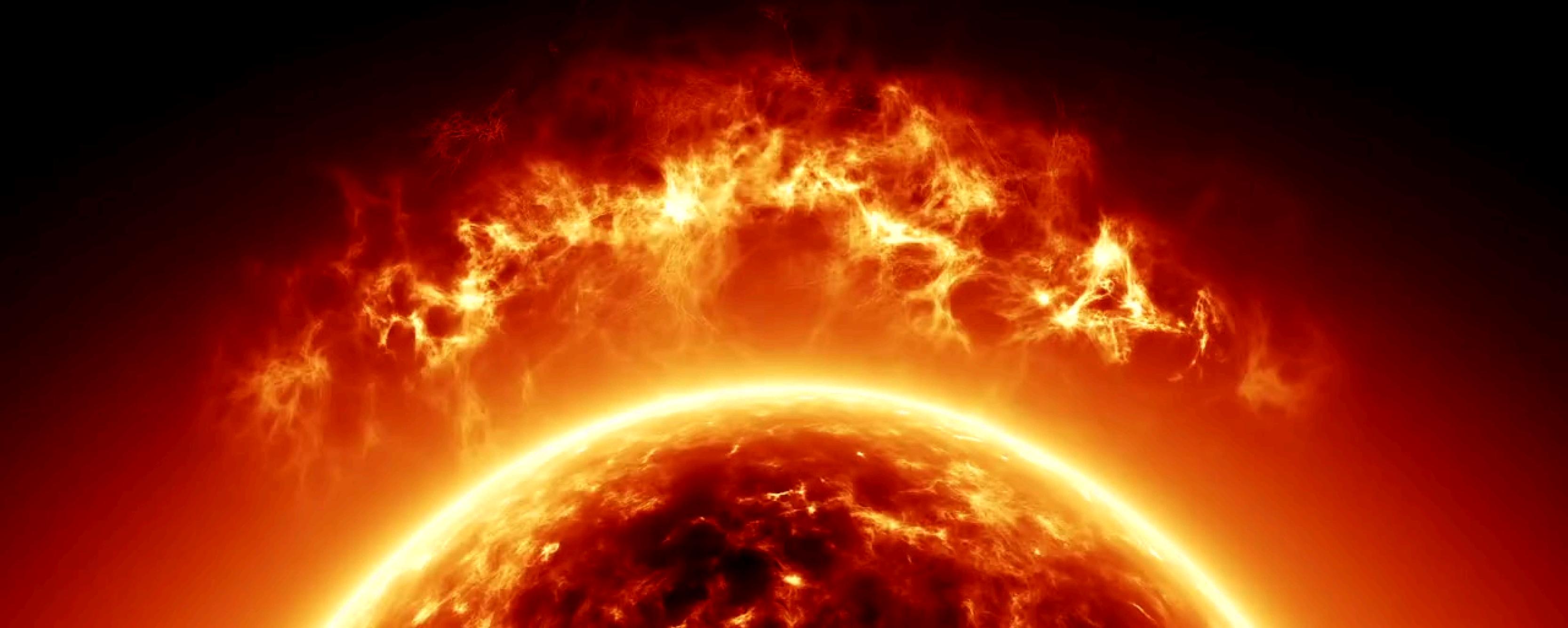
日食(台灣可見)

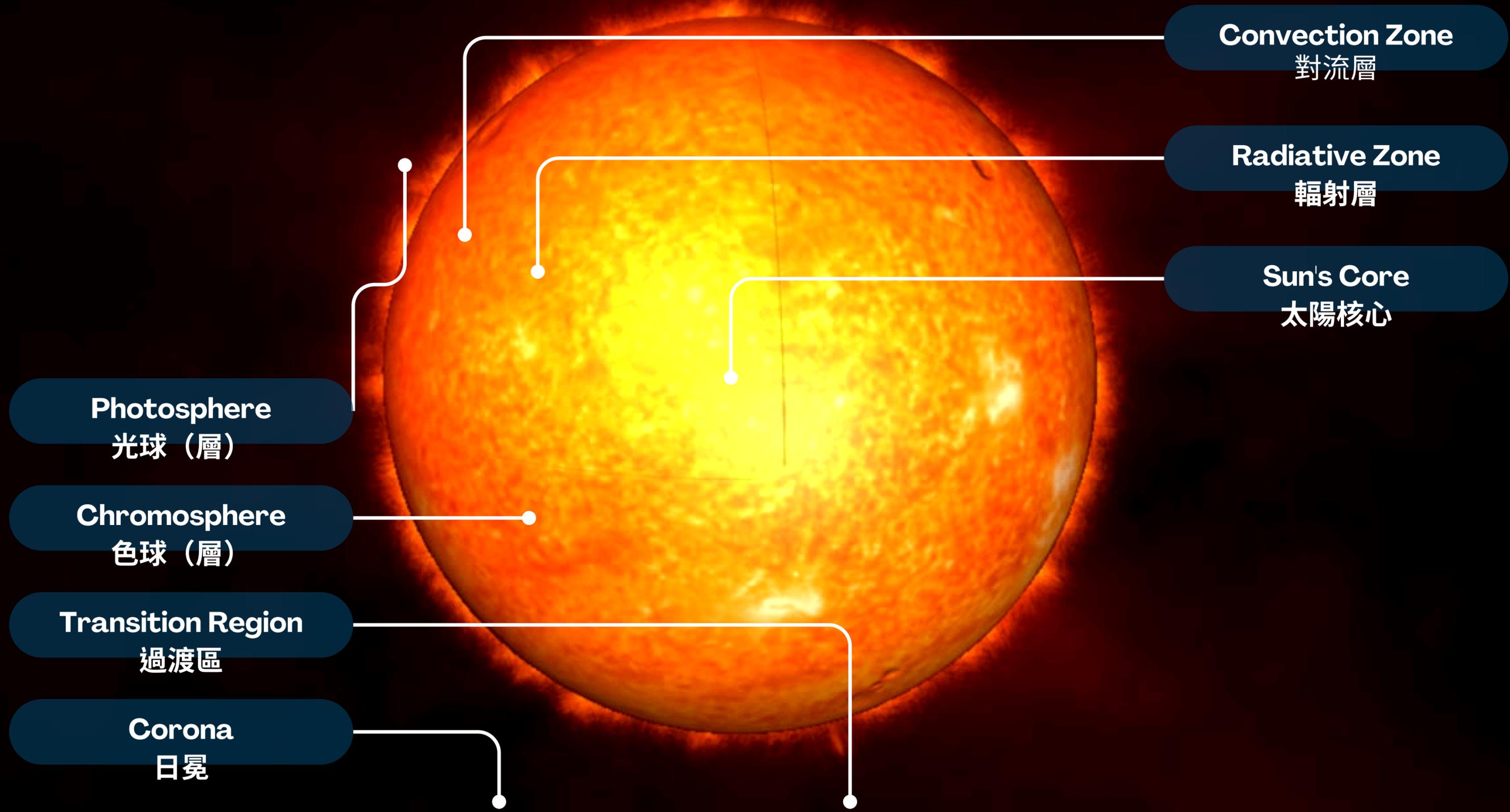
1. 日偏食2019年12月26日
2. 日環食2020年6月21日
3. 日全食2070年4月11日

凌日觀測

1. 行星凌日(2012年6月6日金星凌日)
2. 人造天體凌日(ISS)

太陽的獨特特徵





Convection Zone
對流層

Radiative Zone
輻射層

Sun's Core
太陽核心

Photosphere
光球 (層)

Chromosphere
色球 (層)

Transition Region
過渡區

Corona
日冕

光球(層)PHOTOSPHERE

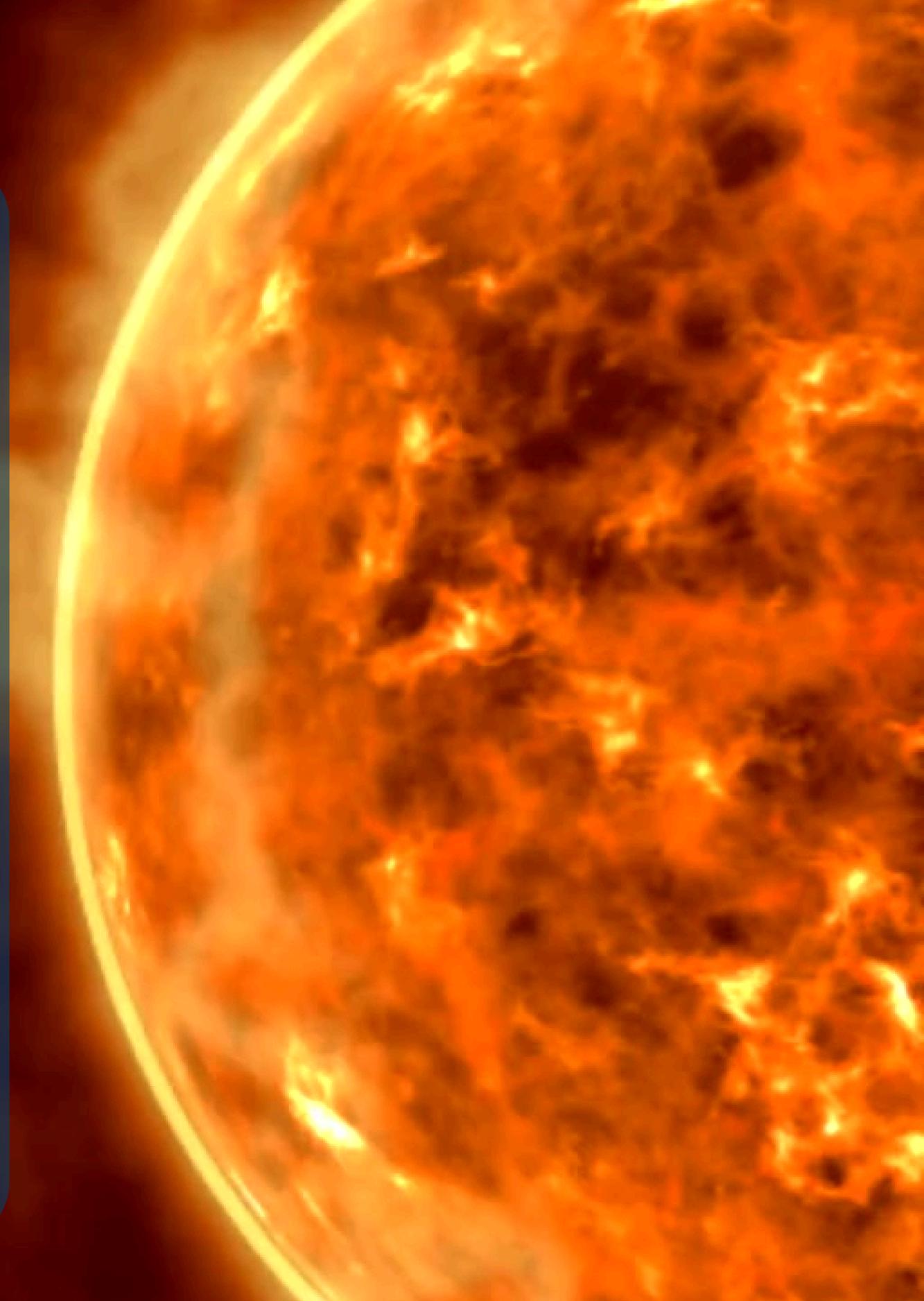
是恆星向外輻射出光線的區域。

由於恆星沒有固體的表面（除了中子星），光球通常指的就是太陽或恆星可以被看見的視覺表面。

太陽光球的有效溫度大約是5780K，是太陽大氣的最內一部分，密度大約是 2×10^{-4} 千克立方米⁻³，粒子數密度為 $10^{23}/\text{m}^3$ ，大約是地球大氣層在海平面附近密度的1%。

太陽的光球的厚度只有500公里，由被稱為米粒組織的對流胞組成，每個由氣體組成的對流胞直徑大約1,000公里，熱的氣體由中心向上升，而變冷的氣體從它們之間狹窄的空隙下沉。每個米粒組織的生命期大約是8分鐘，造成一個連續煮沸的轉移模式。

出現在光球表面上的其它現象還有太陽閃焰、太陽黑子和光斑。



色球（層） CHROMOSPHERE

是太陽大氣層主要三層中的第二層，厚度大約2,000公里，位於光球層的上方和過渡區的下方。

色球層的密度相當低，它的起始處，也就是色球層的底部，密度只有光球的 10^{-4} 倍。

色球的譜線主要是發射譜線。特別是，最強的譜線是波長為656.3nm的 H α 線，在光譜中是紅色的部分，這導致色球層的特徵是紅色。

在光球頂端的溫度只有大約4,400K，而在色球層頂端，通常高約2,000公里，溫度已經達到25,000K。

在色球層可以觀察到許多有趣的現象

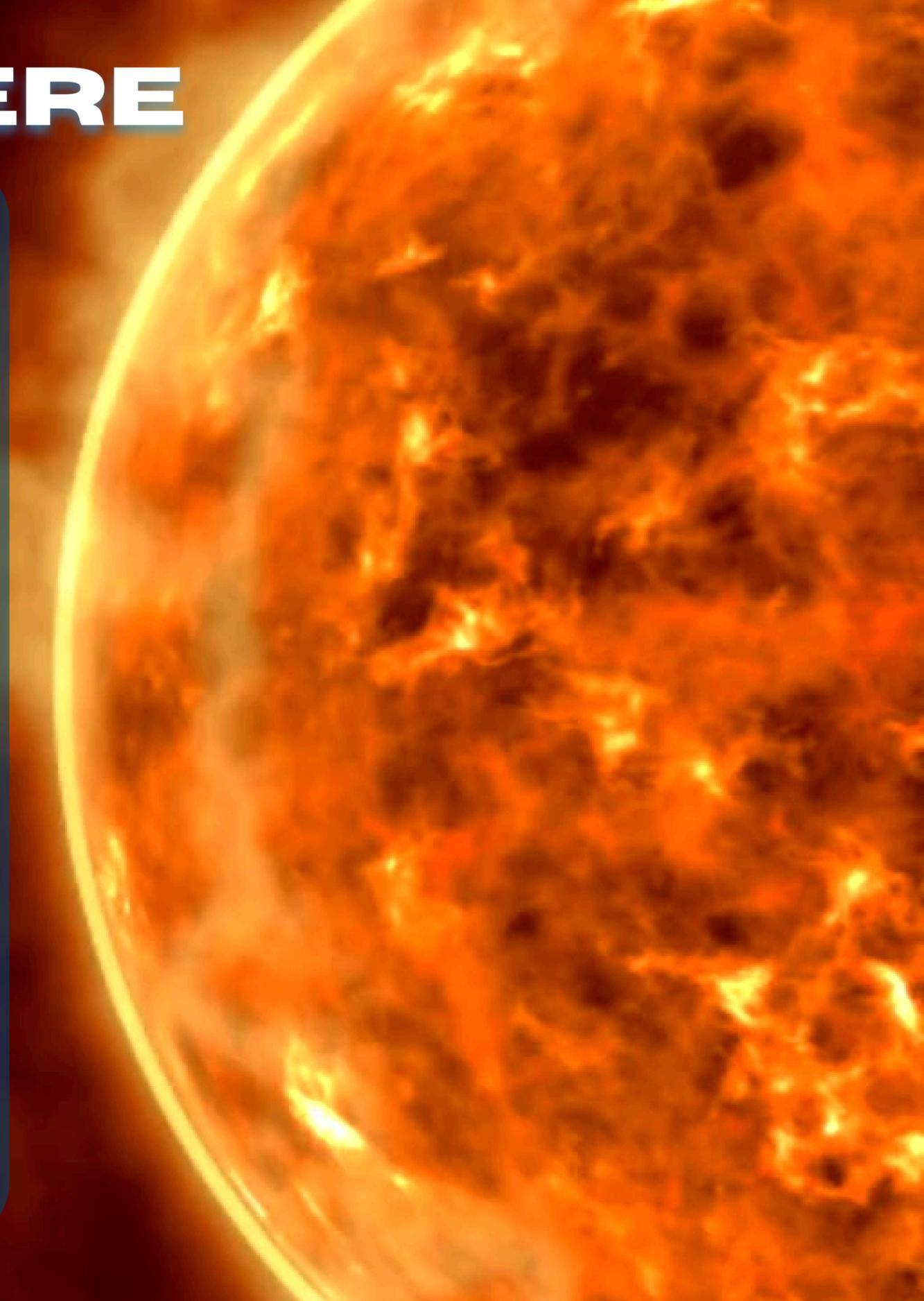
絲狀體 (Filaments)

針狀體 (Spicule)

網格 (network)

網間 (internetwork)

冷迴圈



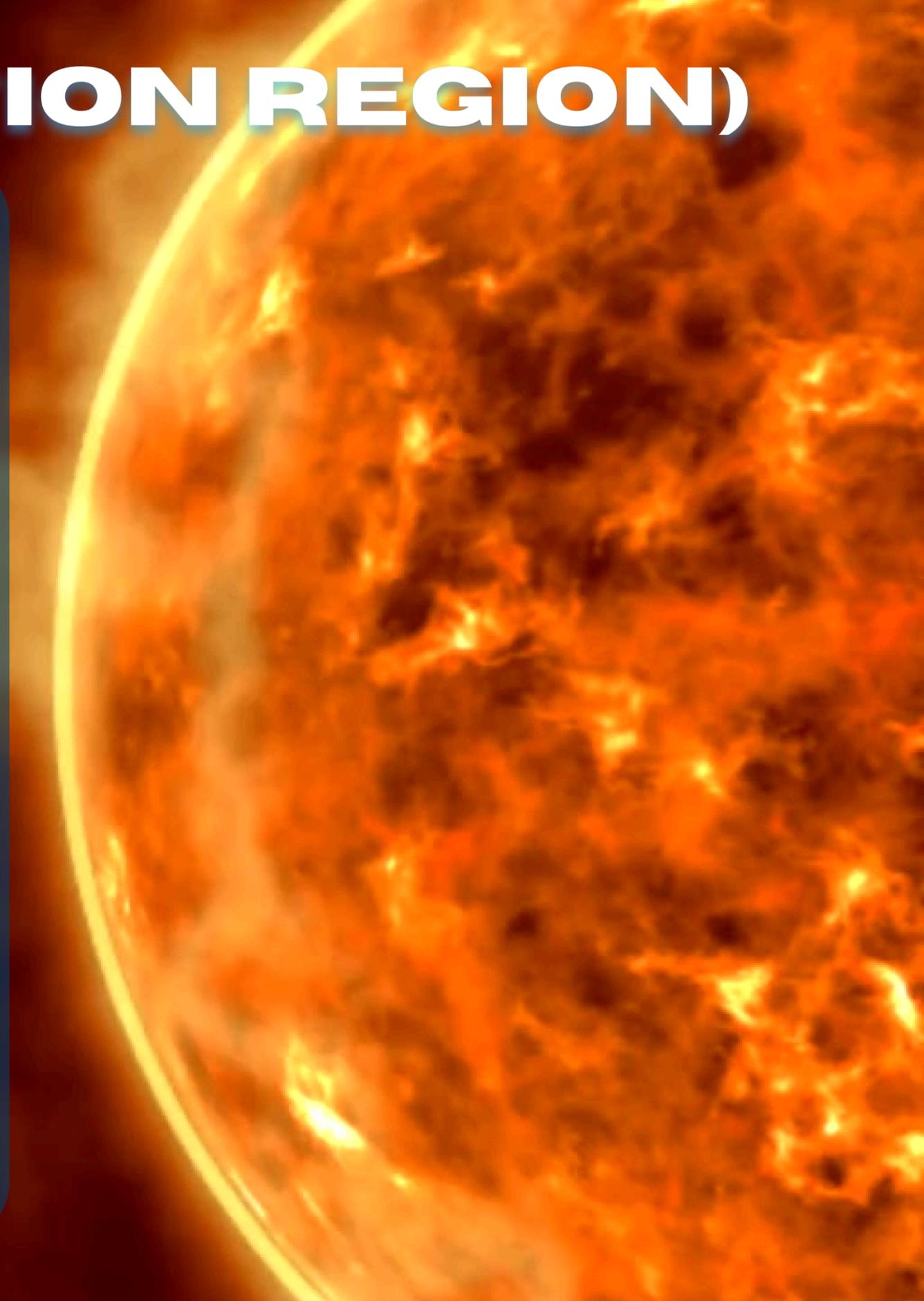
過渡區 (SOLAR TRANSITION REGION)

過渡區是太陽大氣層內介於色球和日冕中間的一區，只能在太空中使用紫外線望遠鏡看見。

太陽過渡區與日冕探測器 (Transition Region and Coronal Explorer，縮寫為TRACE) 是美國國家航空暨太空總署於1998年4月在范登堡空軍基地發射的一顆太陽探測衛星，目的是研究太陽的小尺度磁場和電漿體結構，具有極高的空間和時間分辨本領。

TRACE衛星上攜帶的太陽望遠鏡口徑為30厘米，視場為8.5角分，空間解析度達到了1角秒，波段範圍覆蓋了可見光到遠紫外波段。

TRACE衛星是美國國家航空暨太空總署為太陽活動極大年而發射的第一顆太陽探測器，它升空後與太陽和太陽風層探測器 (SOHO) 互為補充，為研究太陽的日冕結構、加熱機制、光球層磁場的變化等課題進行了大量的觀測。



日冕CORONA

日冕（複數：coronas或coronae）是恆星大氣層的最外層。它是一個炎熱但相對昏暗的等離子體區域，充滿了被稱為日珥或燈絲的間歇性日冕結構。

太陽的日冕位於色球層之上，向外層空間延伸數百萬公里。日冕光通常會被天空的漫射輻射和太陽盤的眩光所遮蔽，但在日全食期間或使用專門的日冕儀可以很容易地用肉眼看到。

太陽的日冕比太陽的可見表面要熱得多（150 到 450 倍），密度遠低於光球層，產生的可見光約為光球層的百萬分之一。



太陽風

太陽不斷向太空發射帶電粒子流，也就是太陽風。

這種太陽風高速傳播，會對行星的磁層和太空天氣條件產生重大影響。



太陽耀斑

太陽耀斑是太陽表面突然猛烈釋放能量，發射 X 射線和紫外線輻射。

日珥是巨大的環狀氣體結構，從太陽表面延伸到其外層大氣。

太陽黑子

太陽黑子是太陽表面由強烈磁活動引起的暫時現象。

它們看起來像黑點，因為它們比周圍區域涼爽。太陽黑子受到密切監測，因為它們與太陽輻射的變化有關，並且會影響地球的氣候和通訊系統。



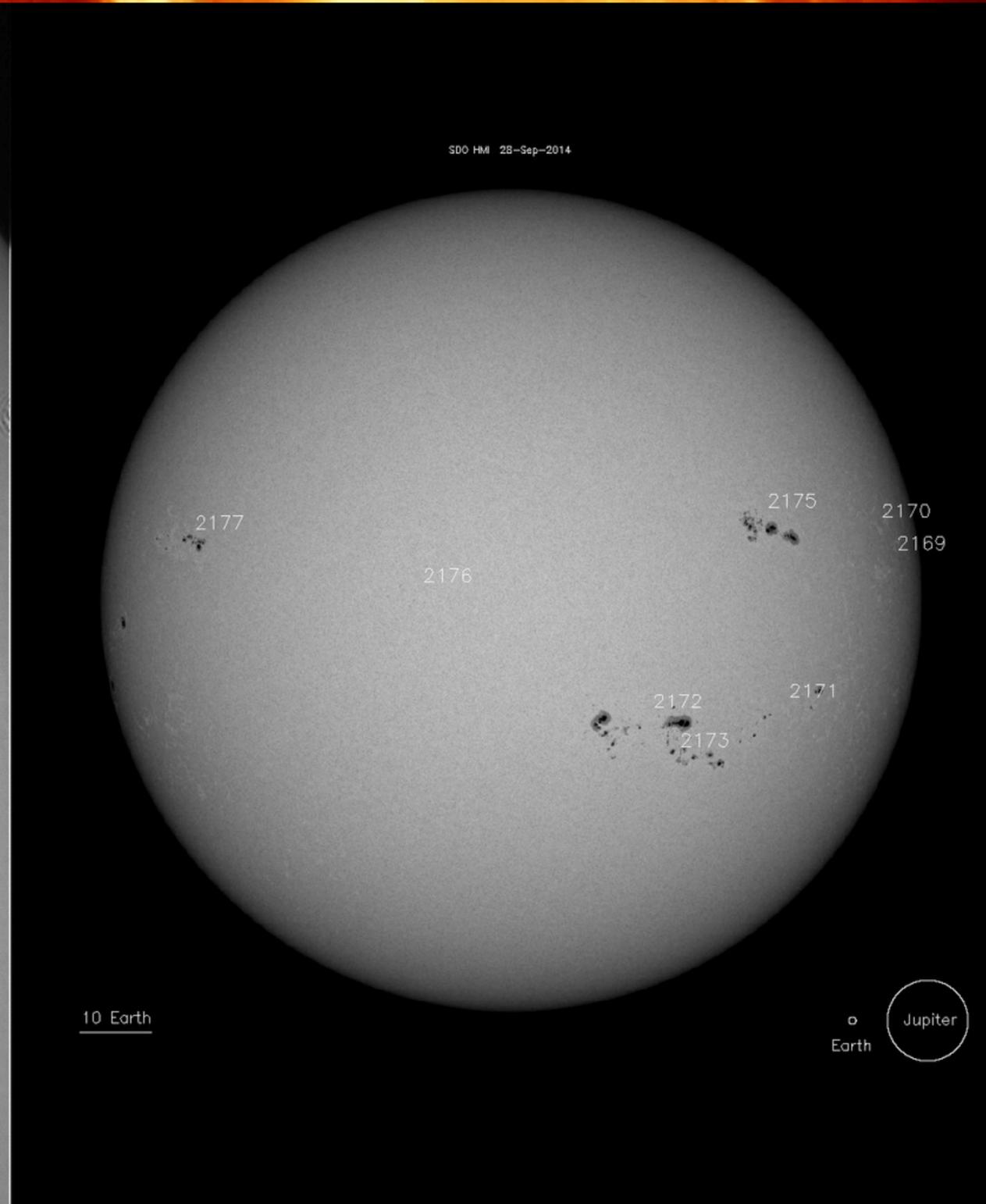
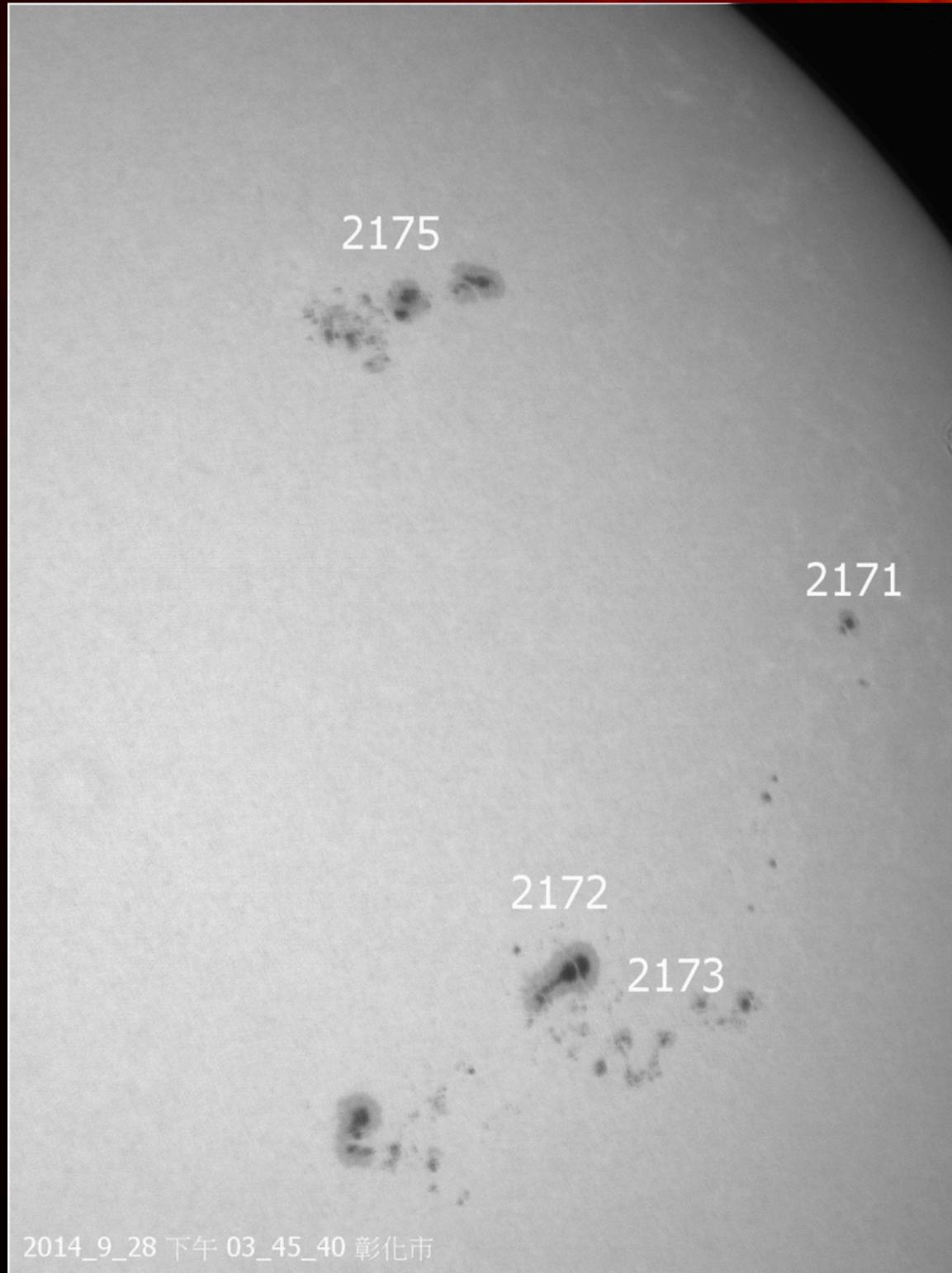
太陽的循環

太陽經歷大約 11 年的太陽週期，其標誌是太陽活動的變化。

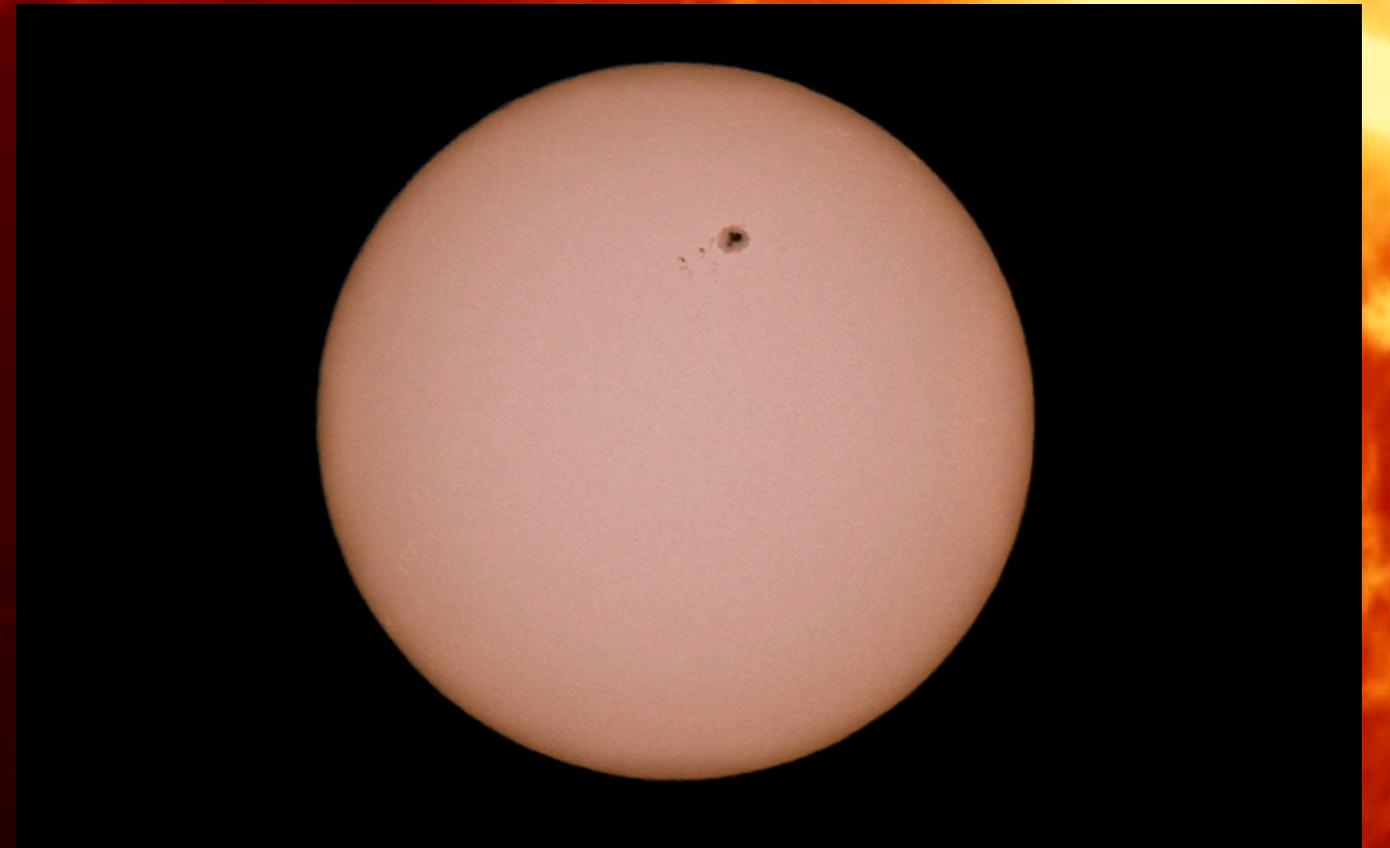
這個週期會影響太陽黑子、太陽耀斑的數量以及太陽能的總輸出。科學家仔細研究這些循環，以了解它們對地球和太空的影響。

普通白光太陽濾鏡(ND濾鏡)

20140928



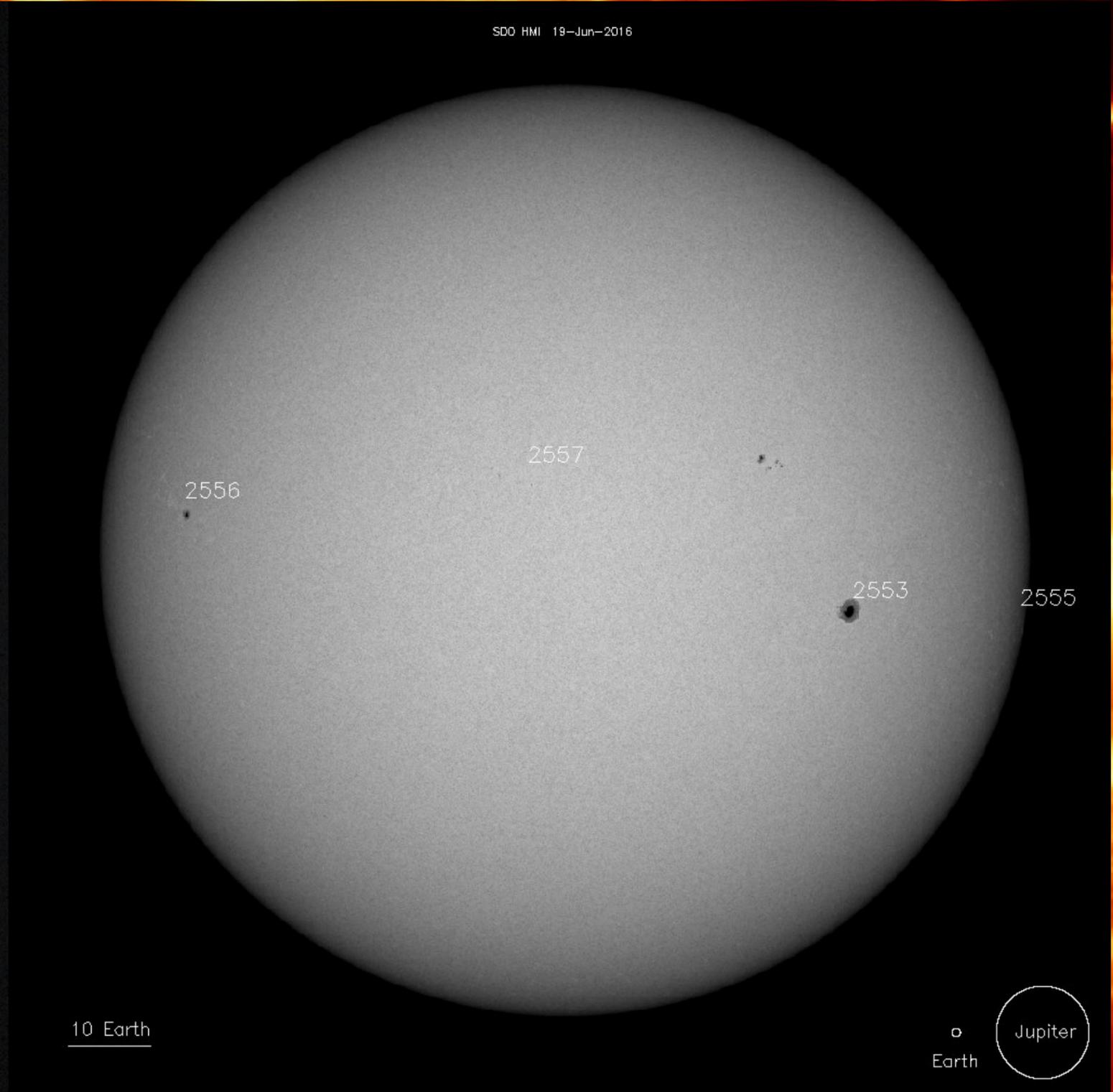
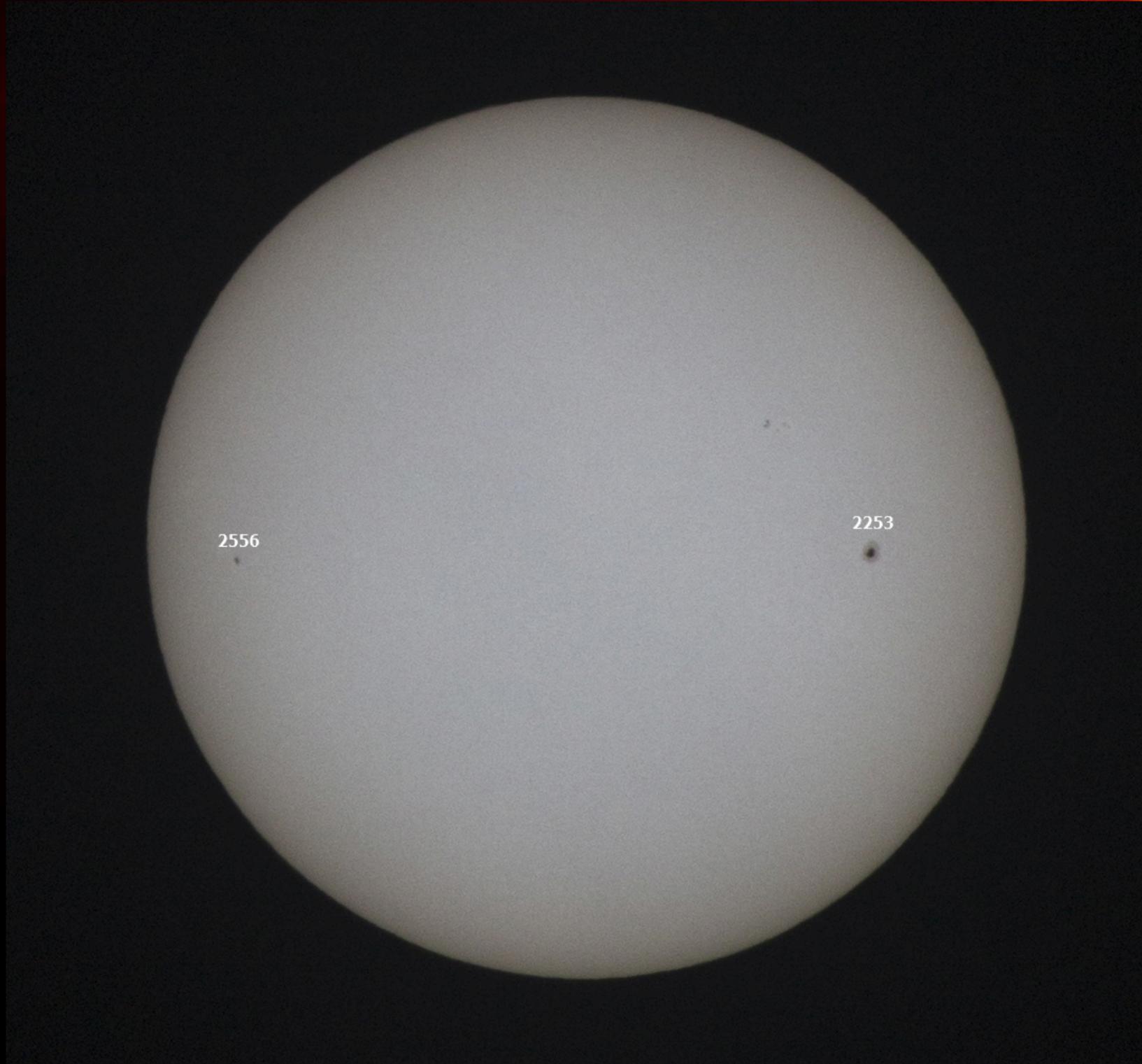
普通白光太陽濾鏡(ND濾鏡)



20160416

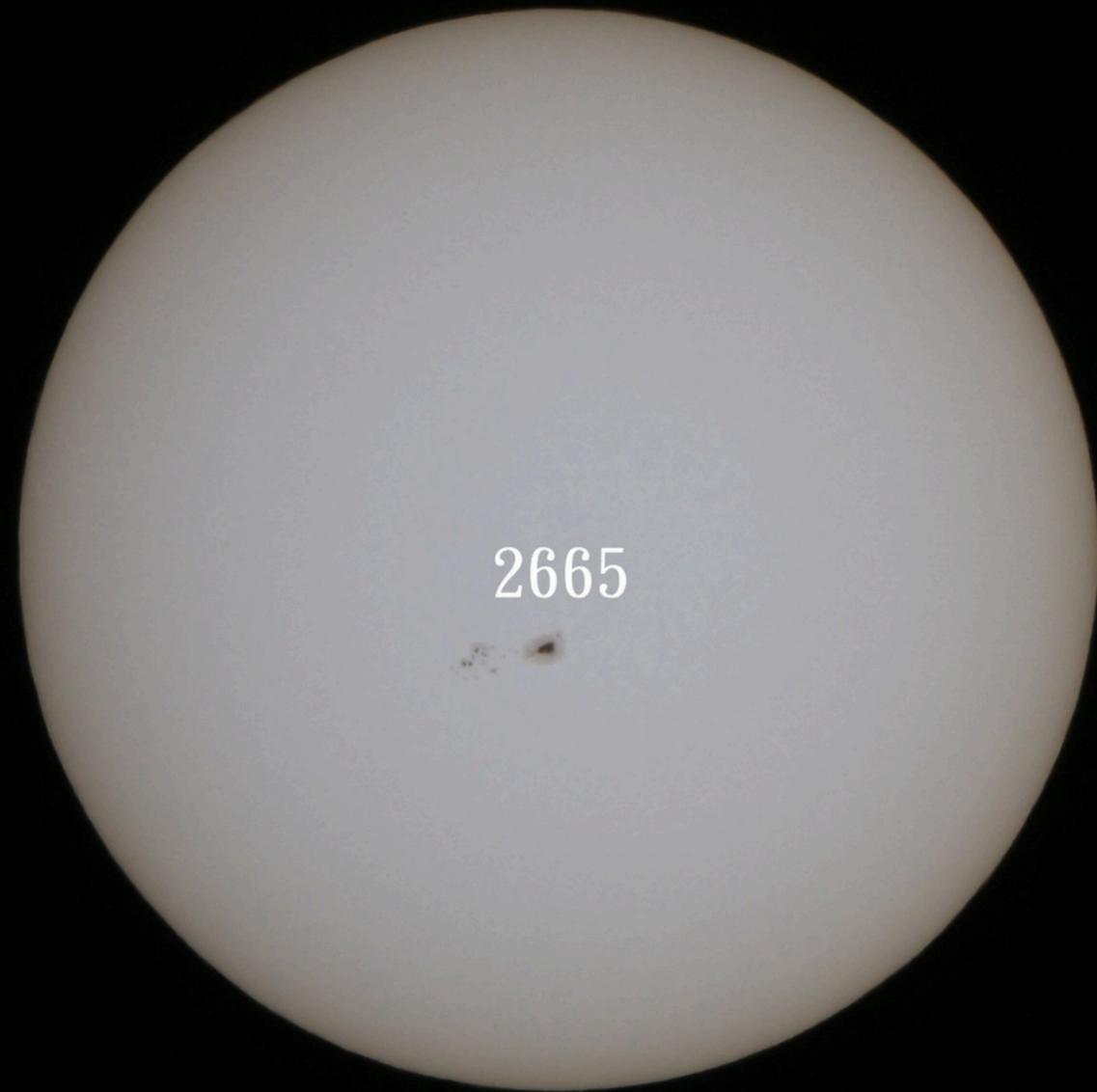
普通白光太陽濾鏡(ND濾鏡)

20160619

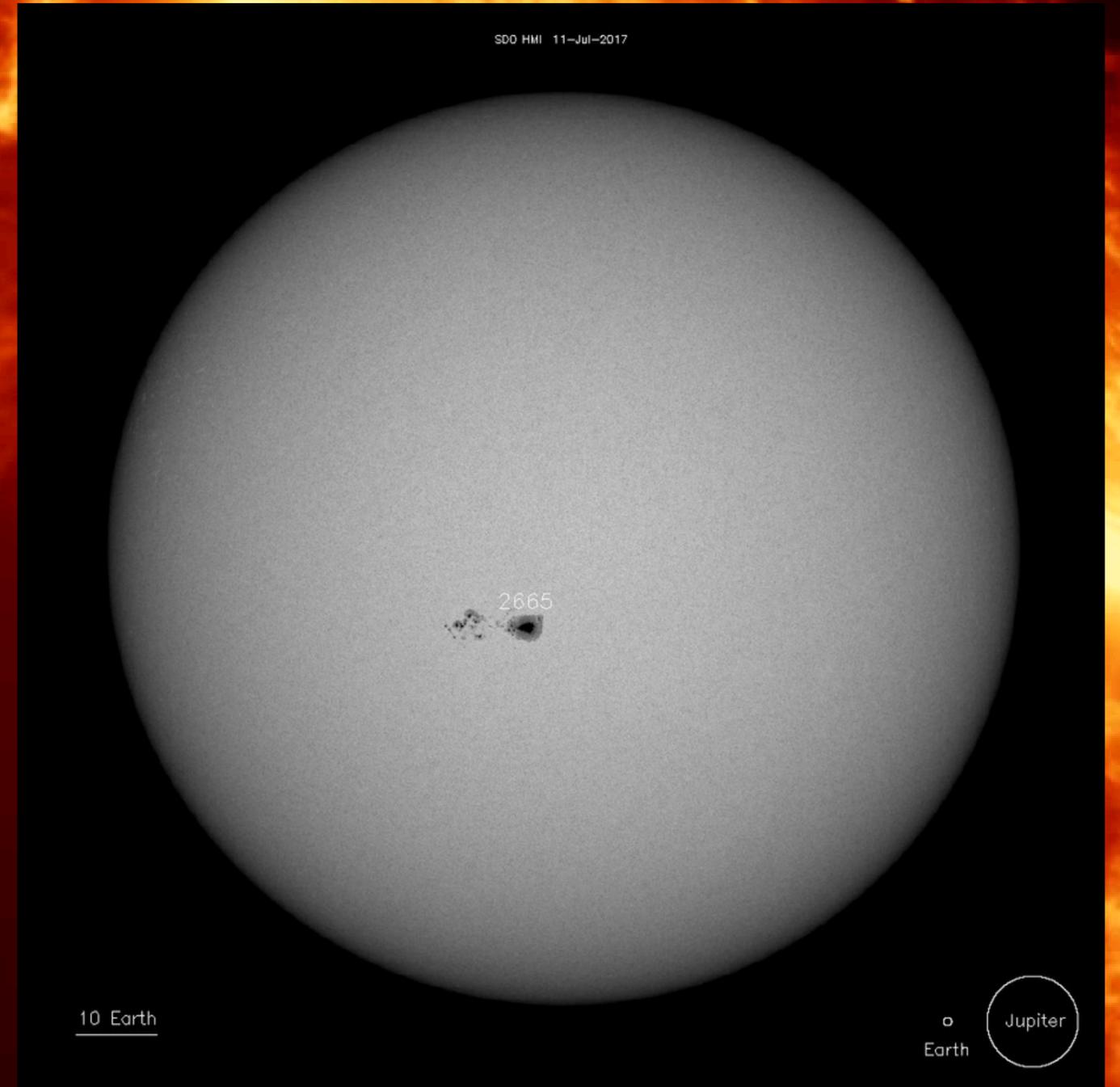


普通白光太陽濾鏡(ND濾鏡)

20170711



彰化市 W.B-L
2017.07.11 PM3:29
高橋FS60Q(600mm)+EQ3
canon 100D iso100 1/1250s



SDO HMI 11-Jul-2017

10 Earth

Earth Jupiter

普通白光太陽濾鏡(ND濾鏡)



A7R3+FE 100-400 +2X +ND100000 APSC模式

彰化市 2019.04.09 AM6:49

ISO100 F11 1/10s

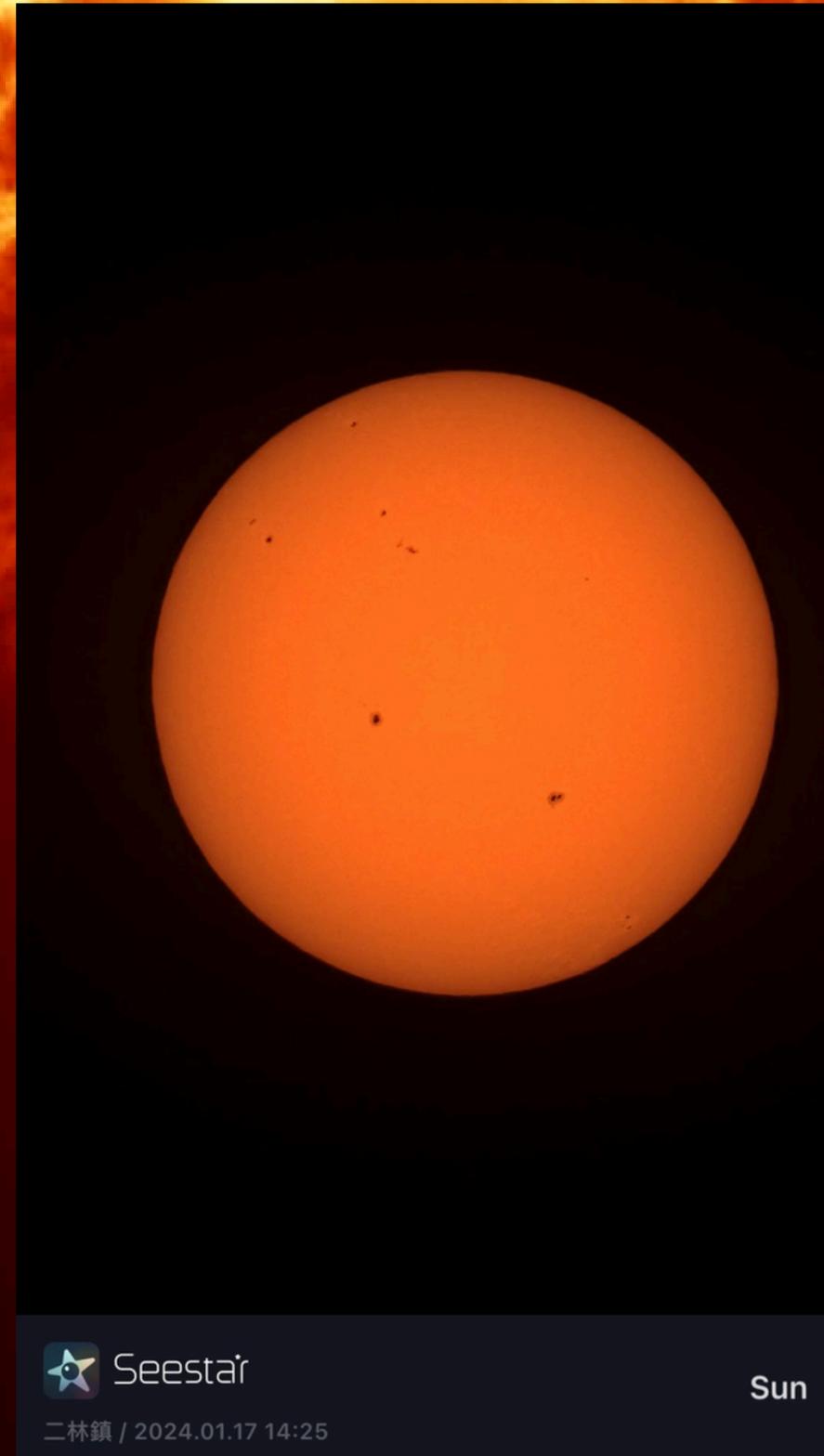
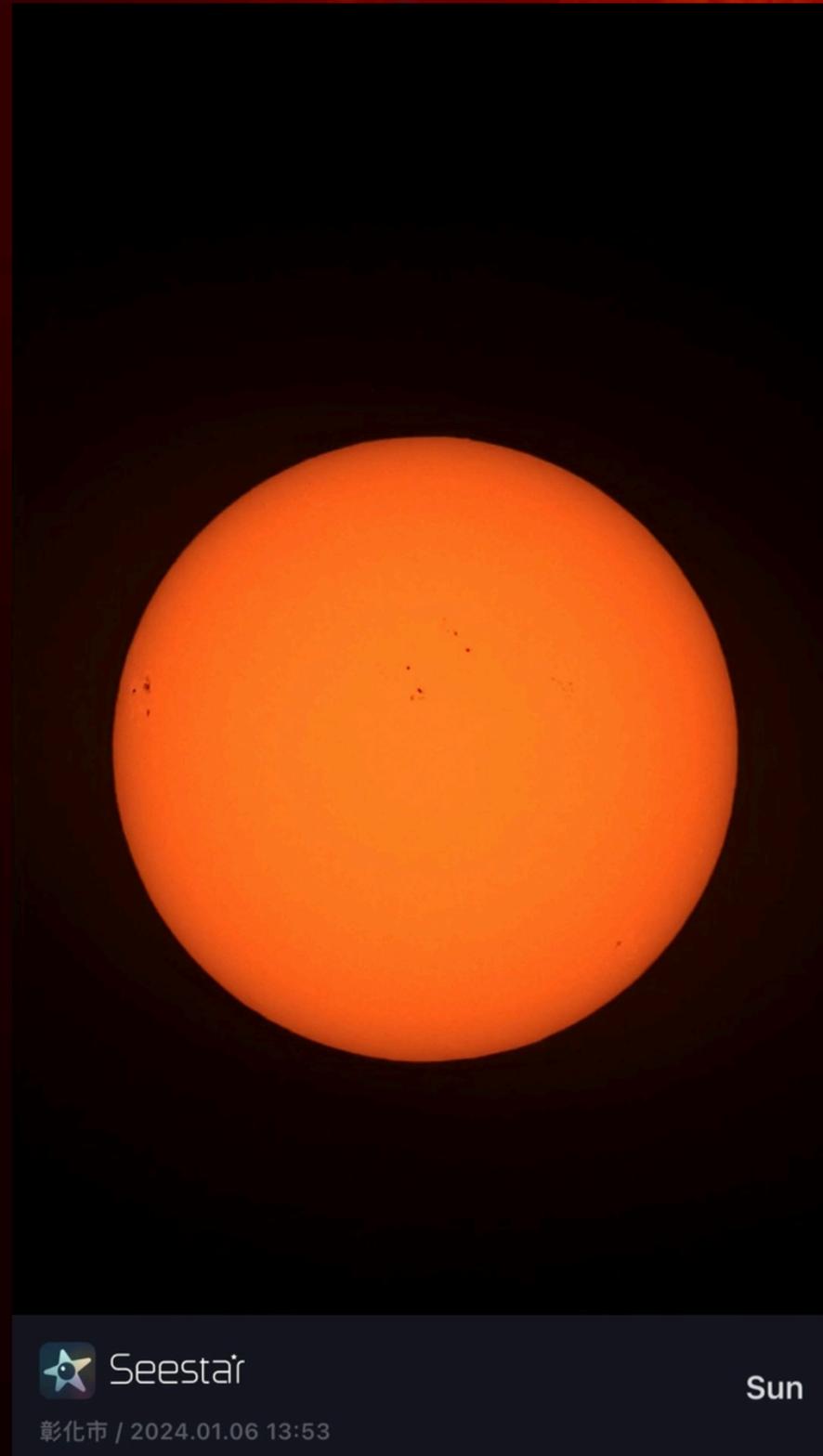
普通白光太陽濾鏡(ND濾鏡)

20211120

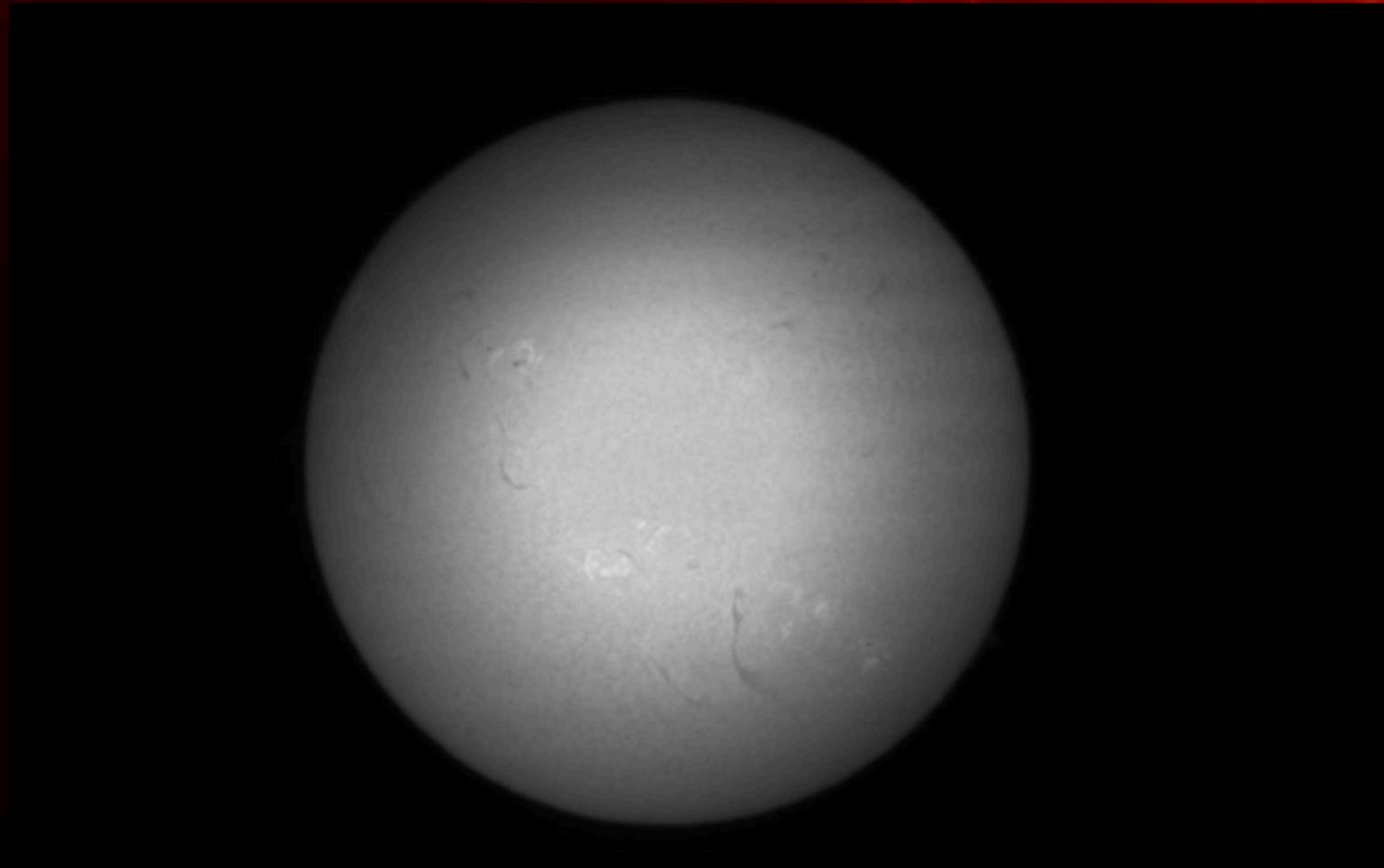


普通白光太陽濾鏡(ND濾鏡)

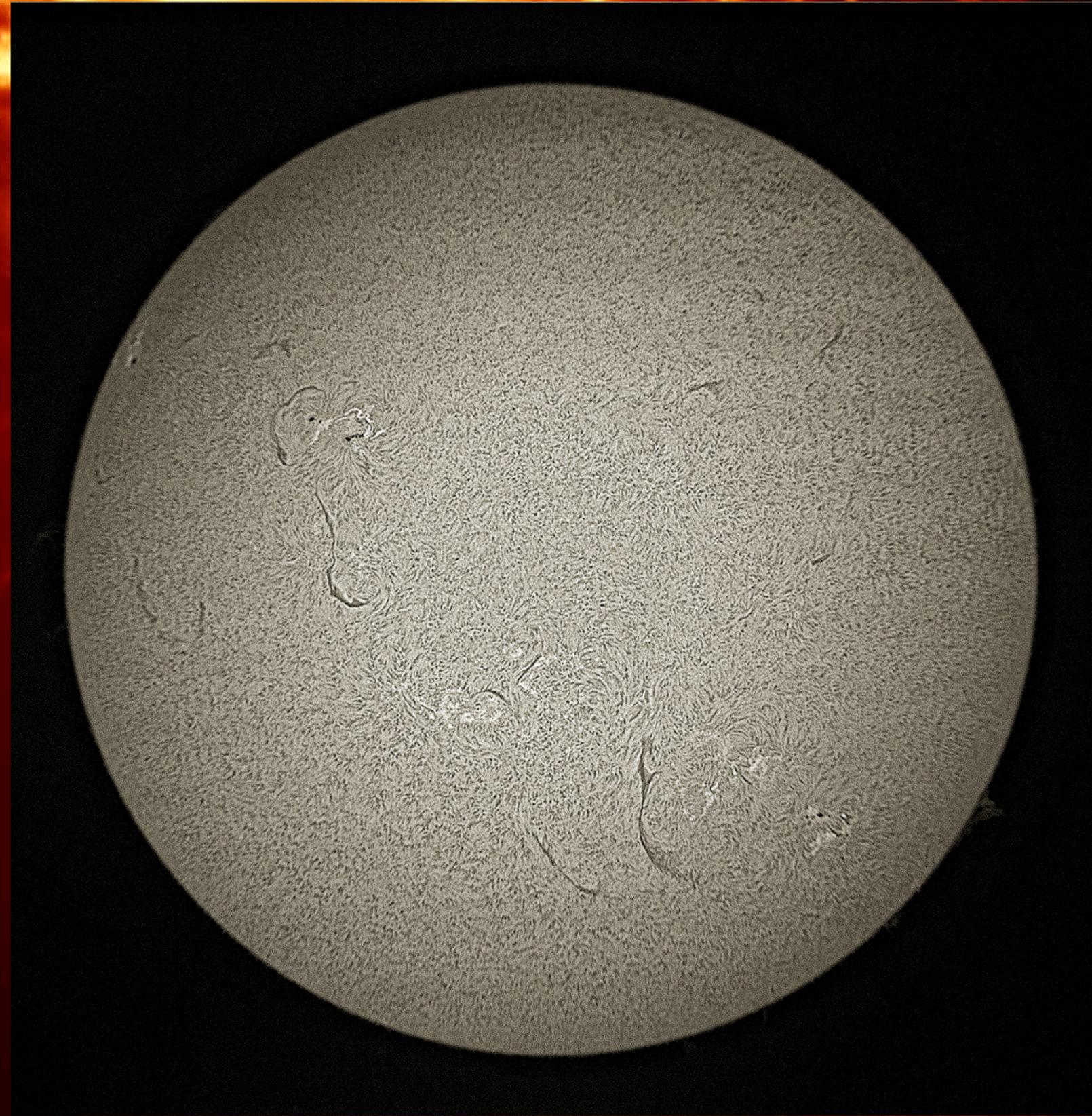
202401



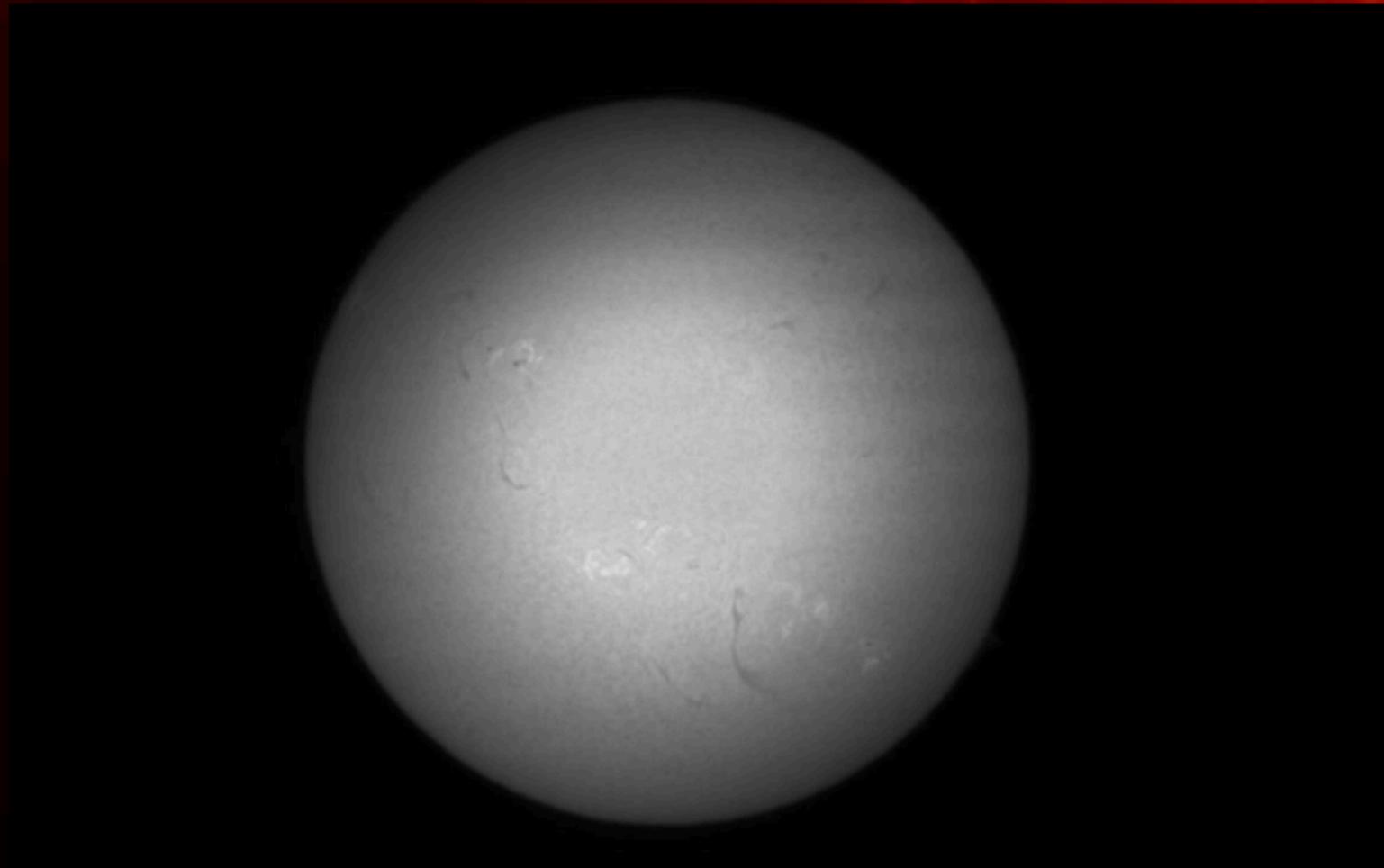
H-ALPHA 太陽濾鏡



20160208

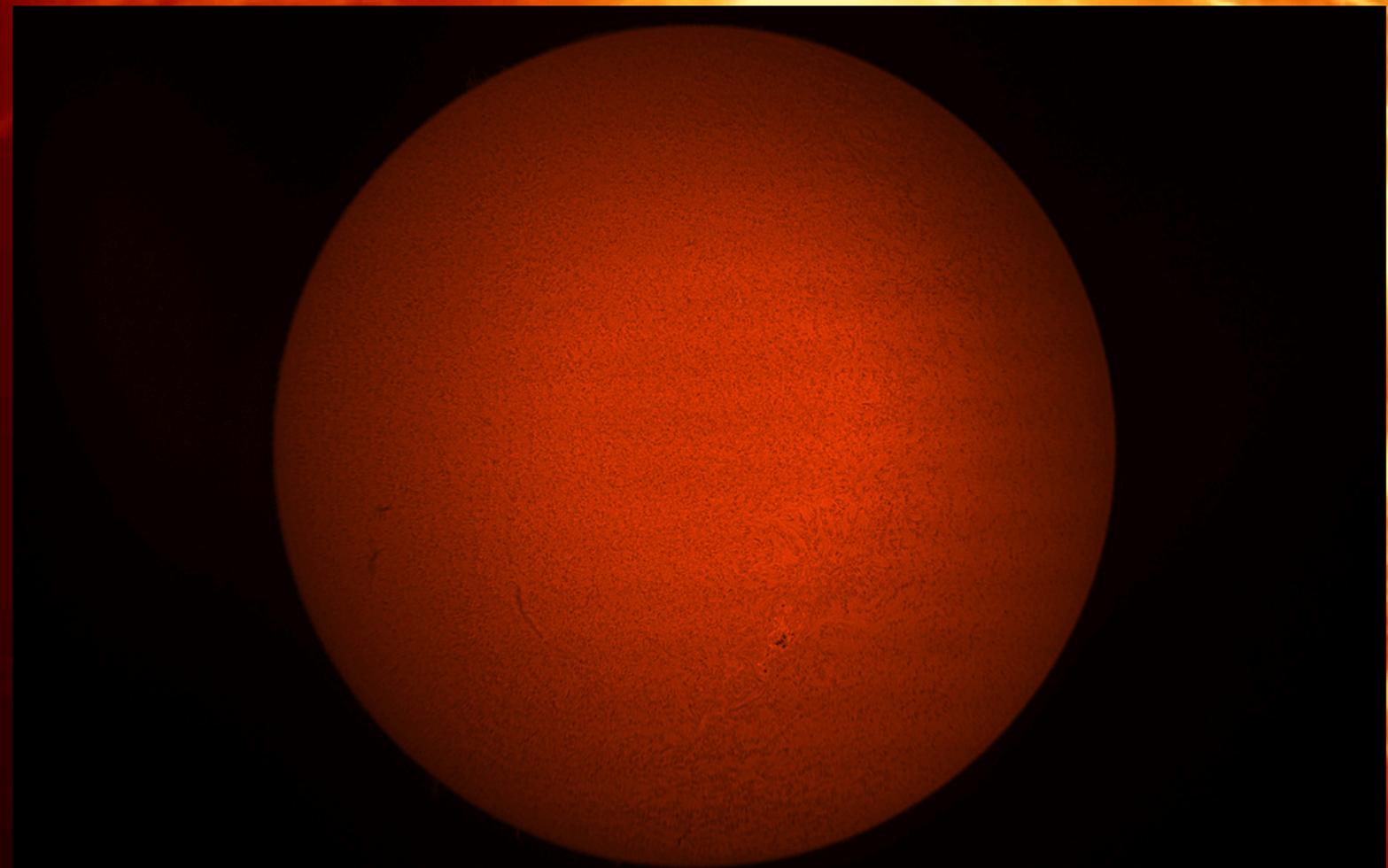


H-ALPHA 太陽濾鏡



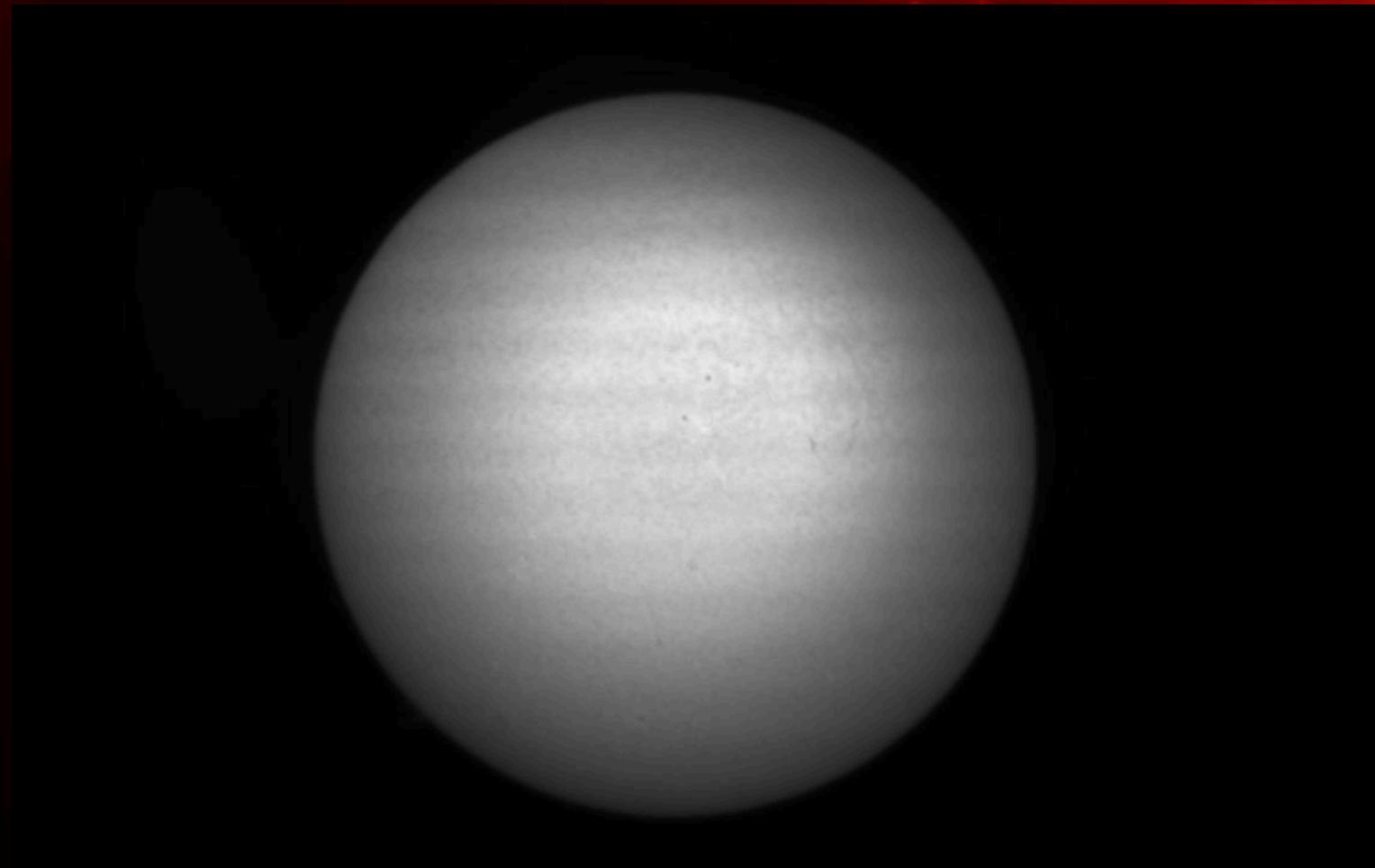
20160209

H-ALPHA 太陽濾鏡

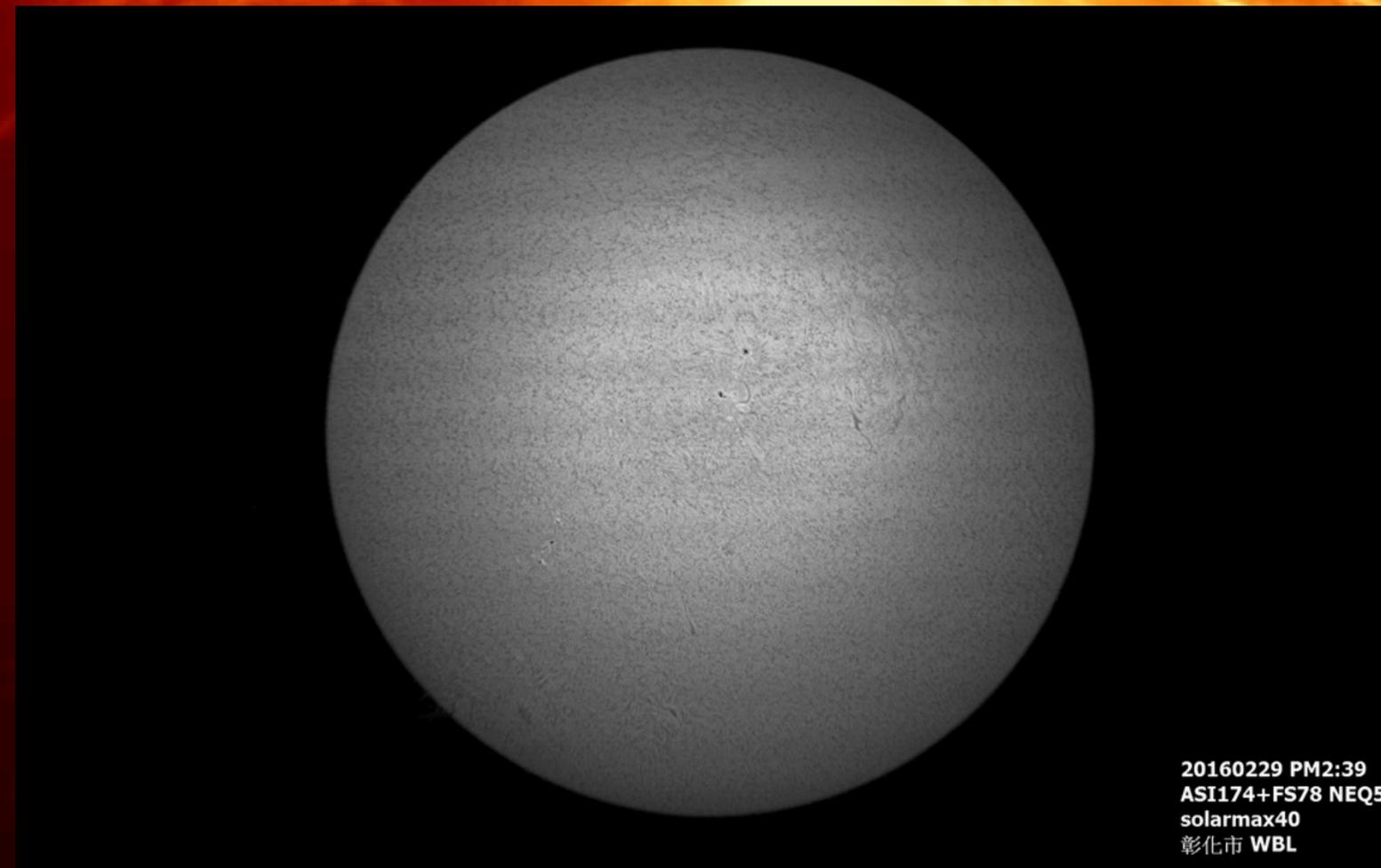


20160213

H-ALPHA 太陽濾鏡

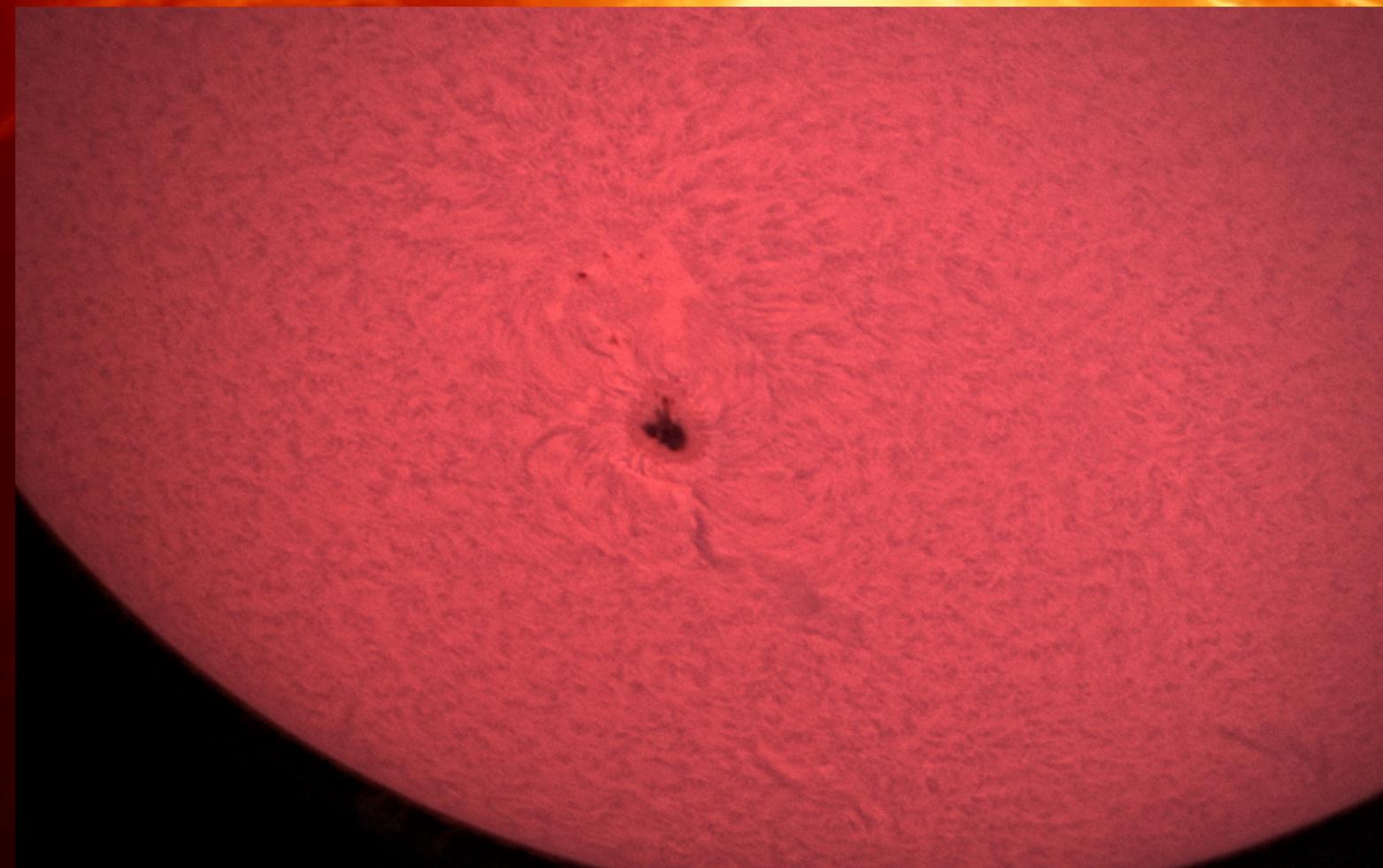


20160229



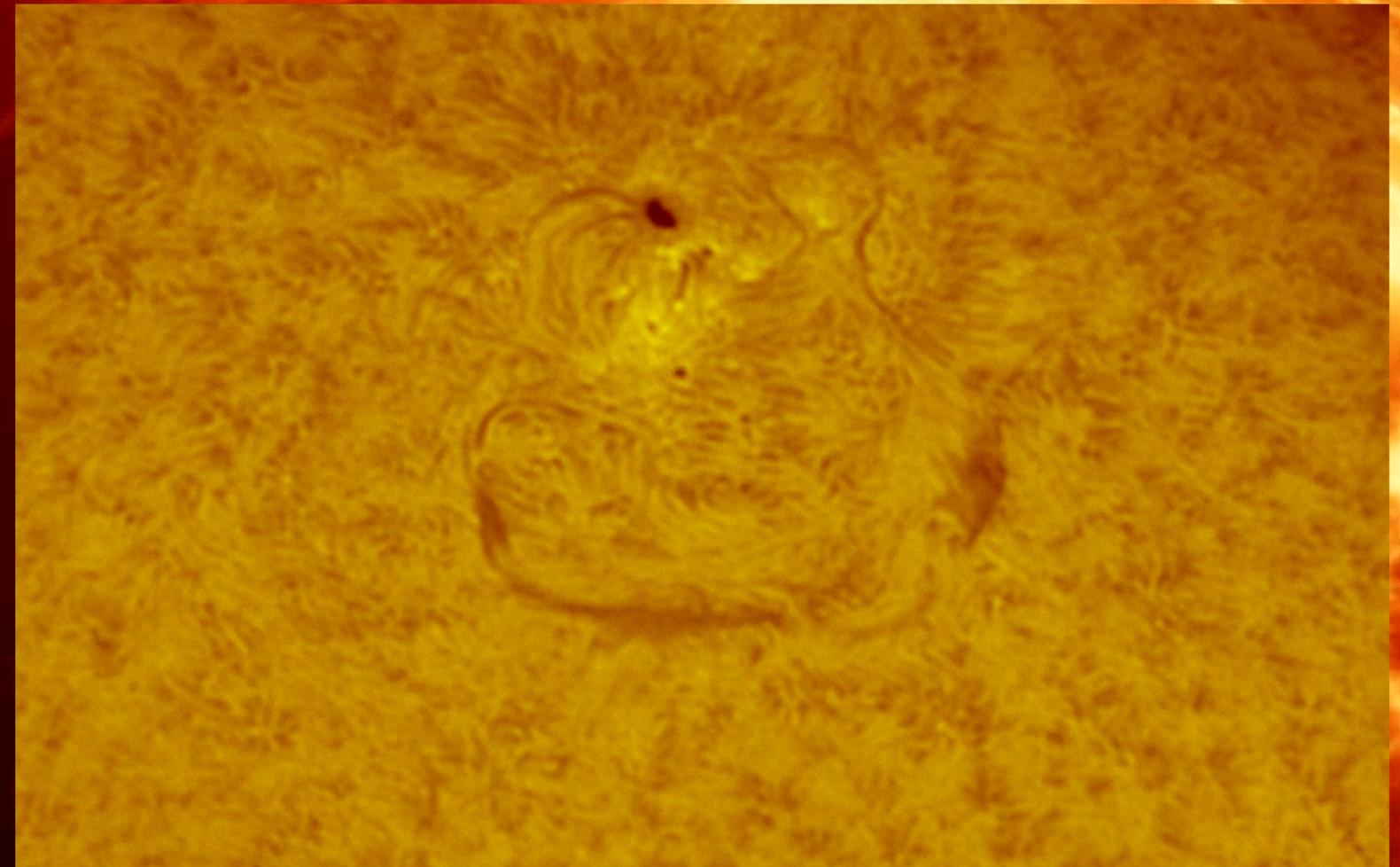
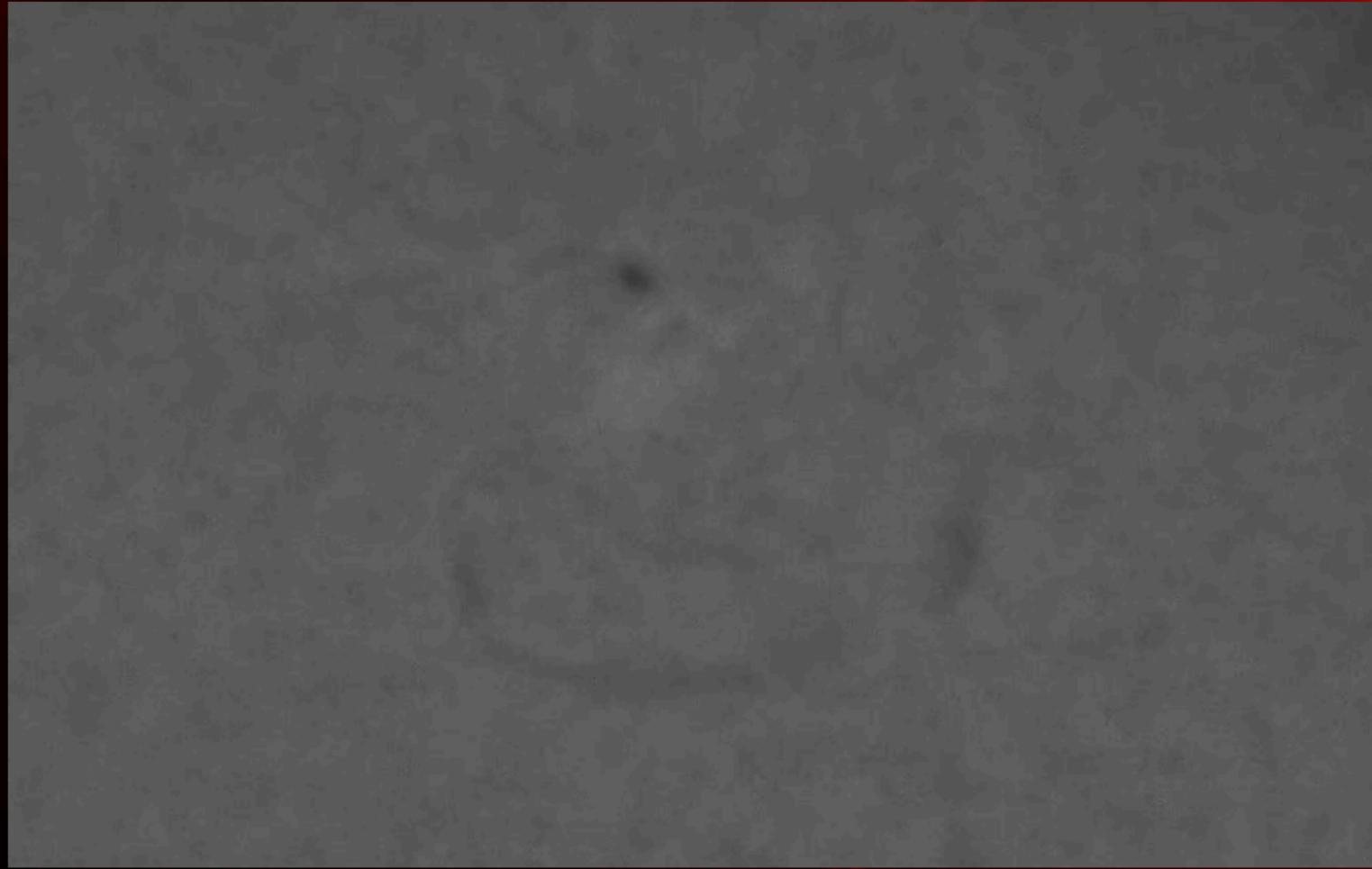
20160229 PM2:39
ASI174+FS78 NEQ5
solarmax40
彰化市 WBL

H-ALPHA 太陽濾鏡



20160416

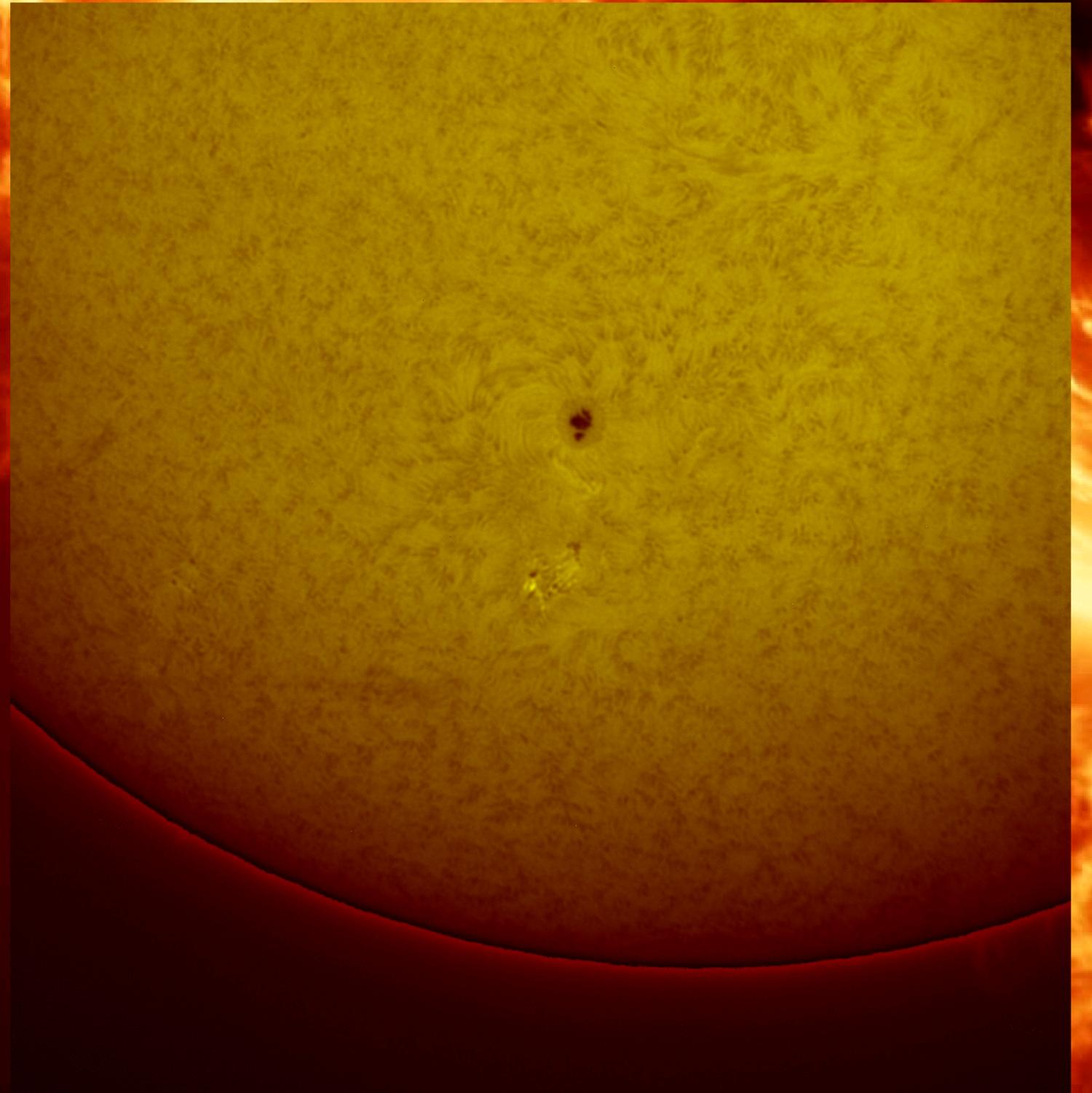
H-ALPHA 太陽濾鏡



20160527

H-ALPHA 太陽濾鏡

20160715



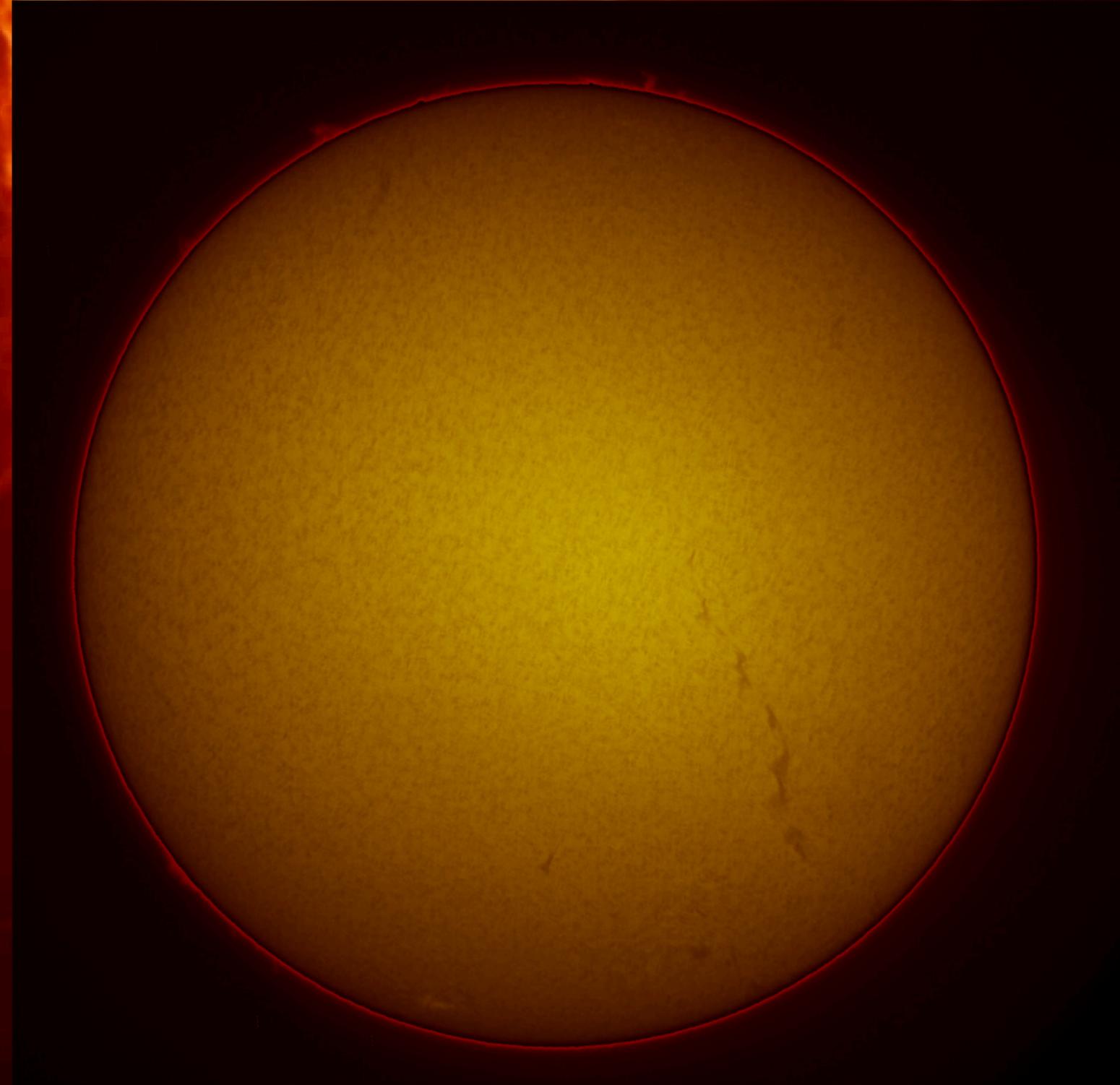
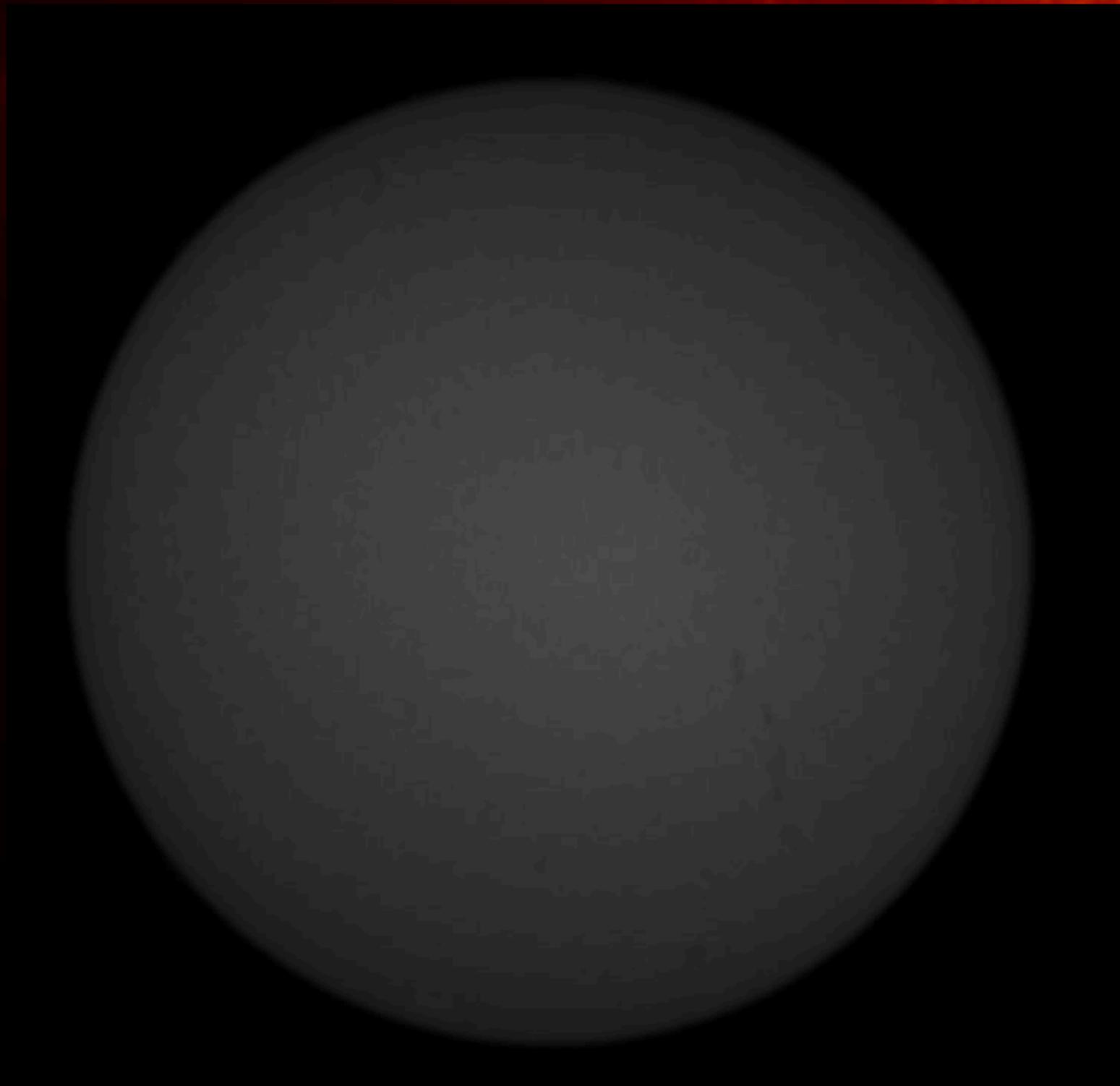
H-ALPHA 太陽濾鏡

20160717



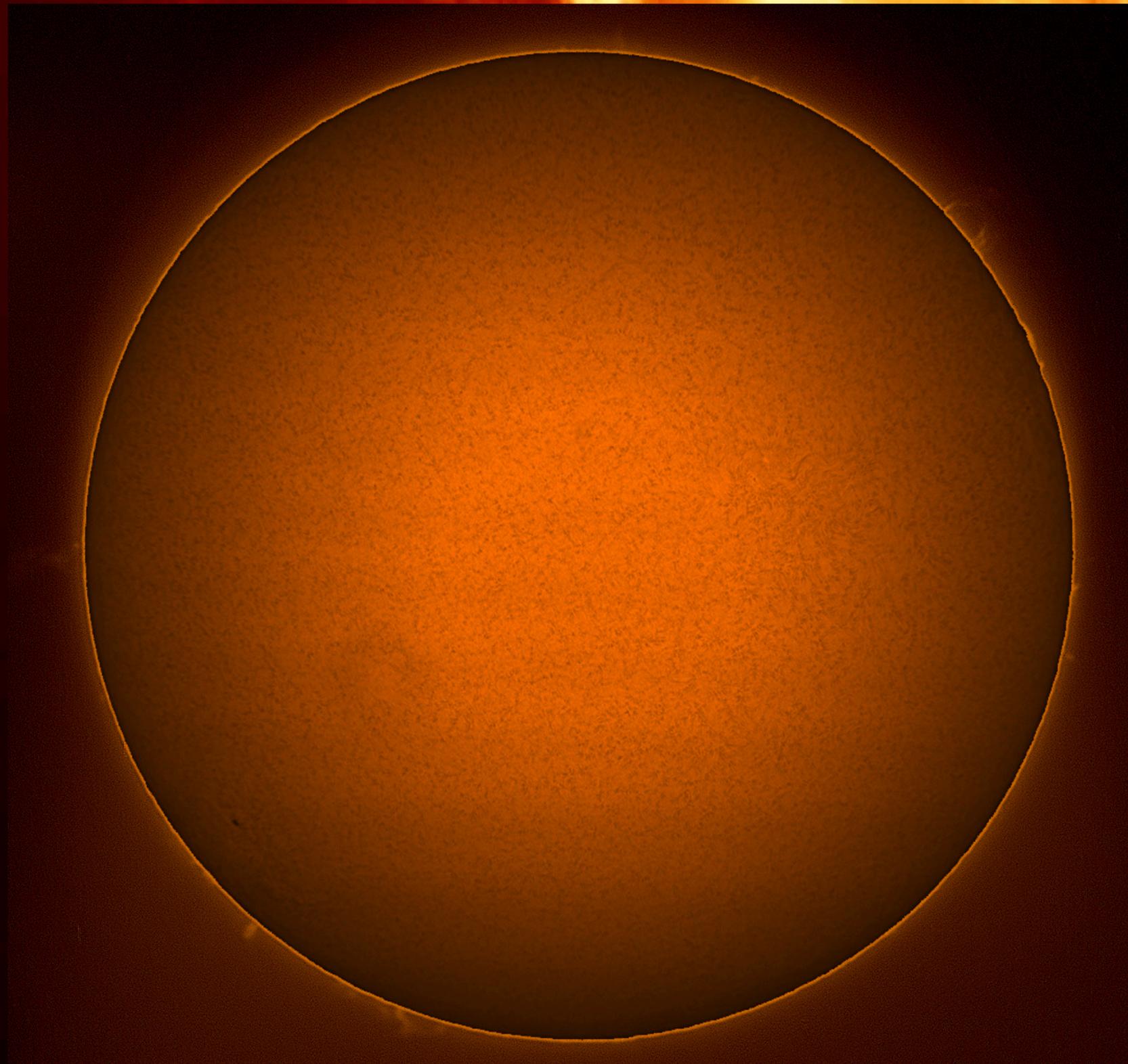
H-ALPHA 太陽濾鏡

20160726



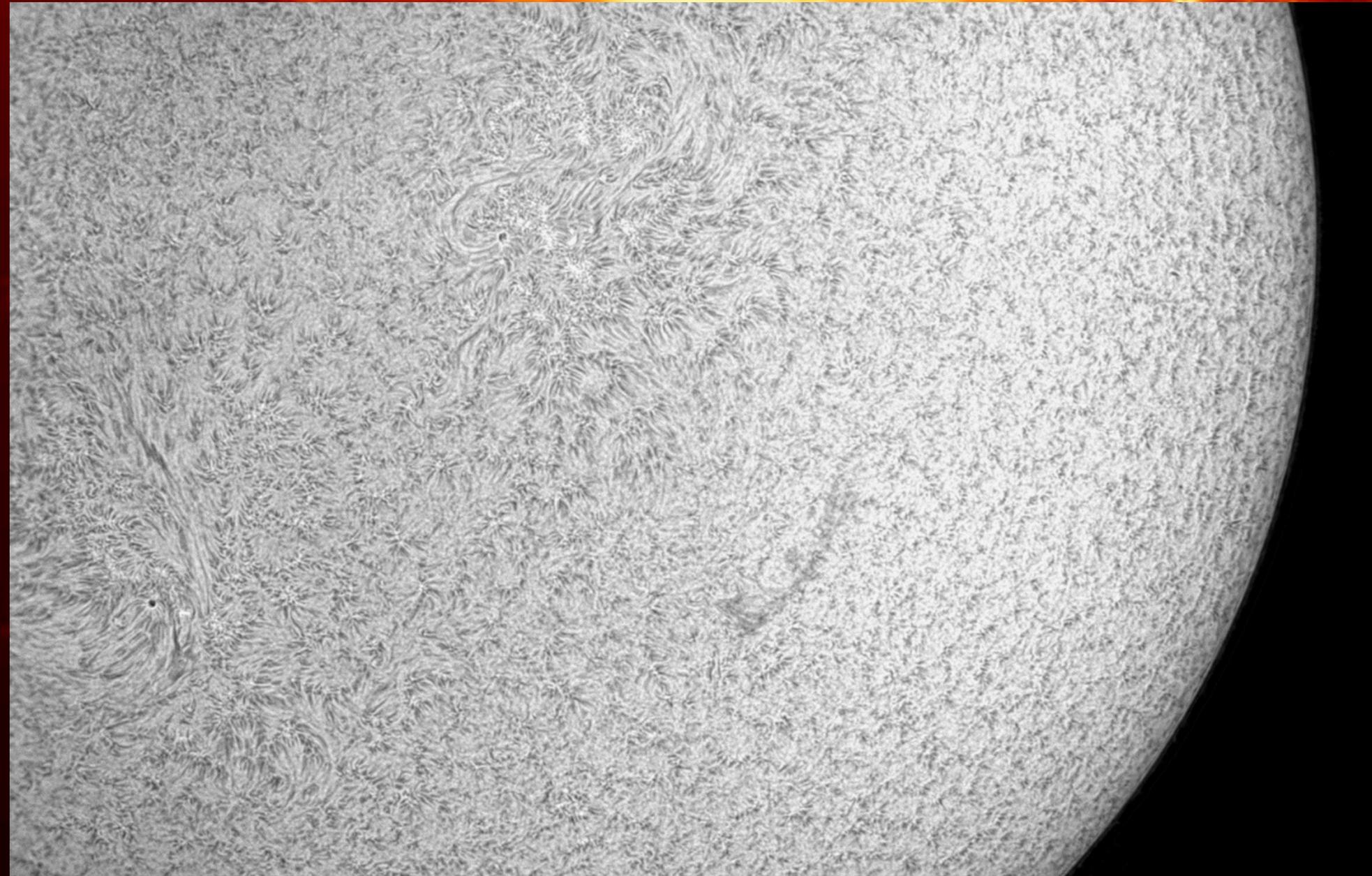
H-ALPHA 太陽濾鏡

20170911



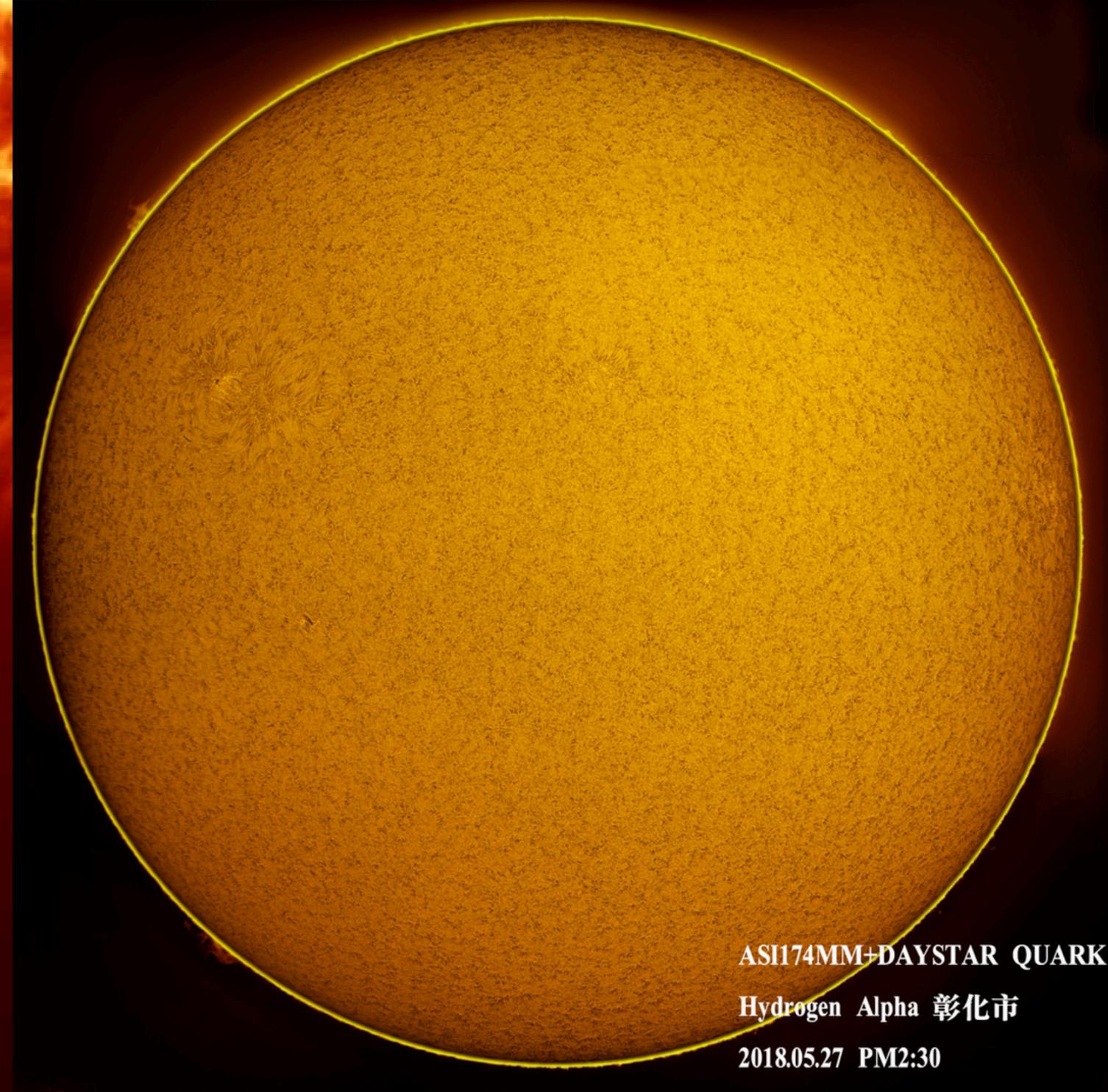
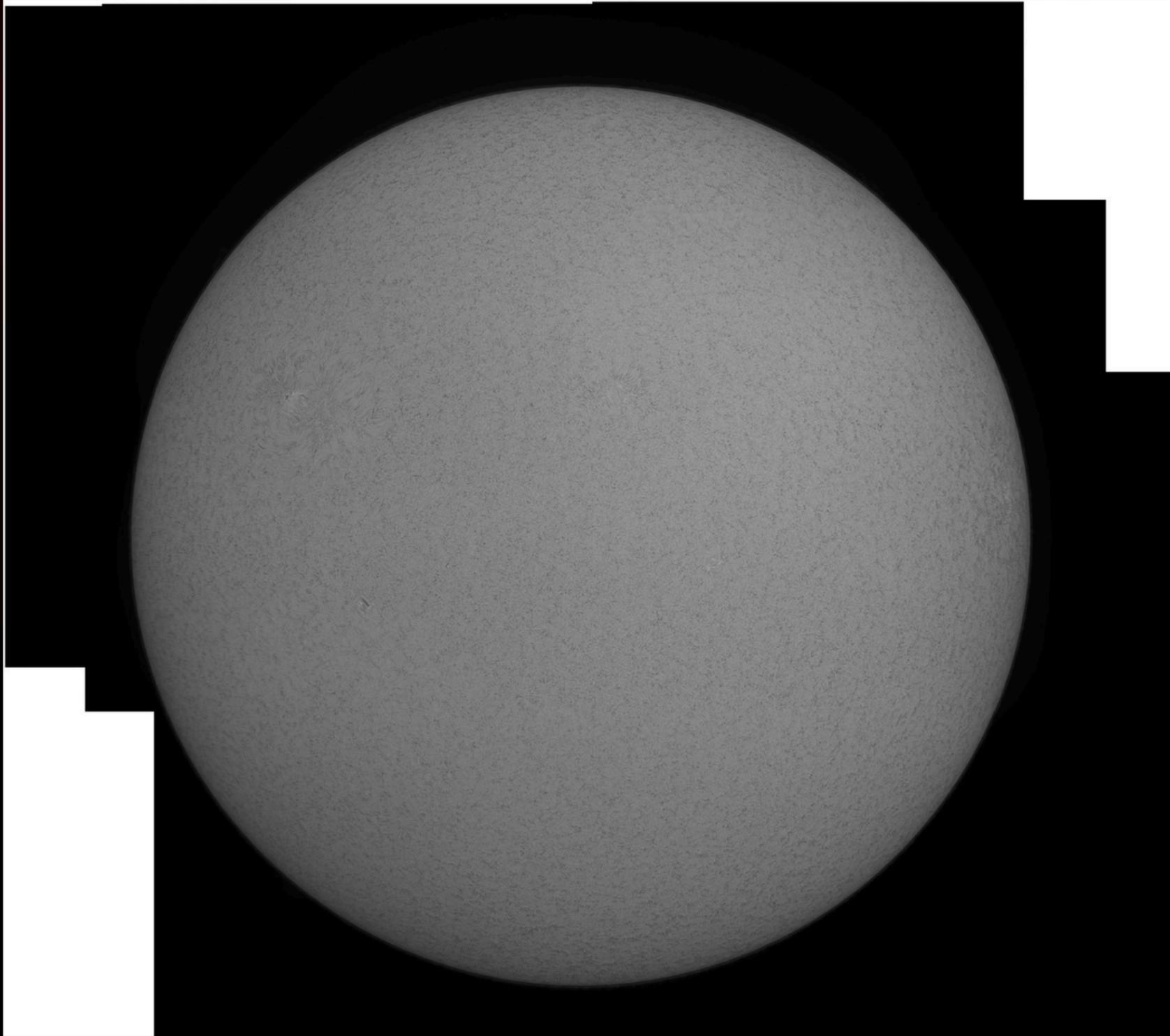
H-ALPHA 太陽濾鏡

20171029

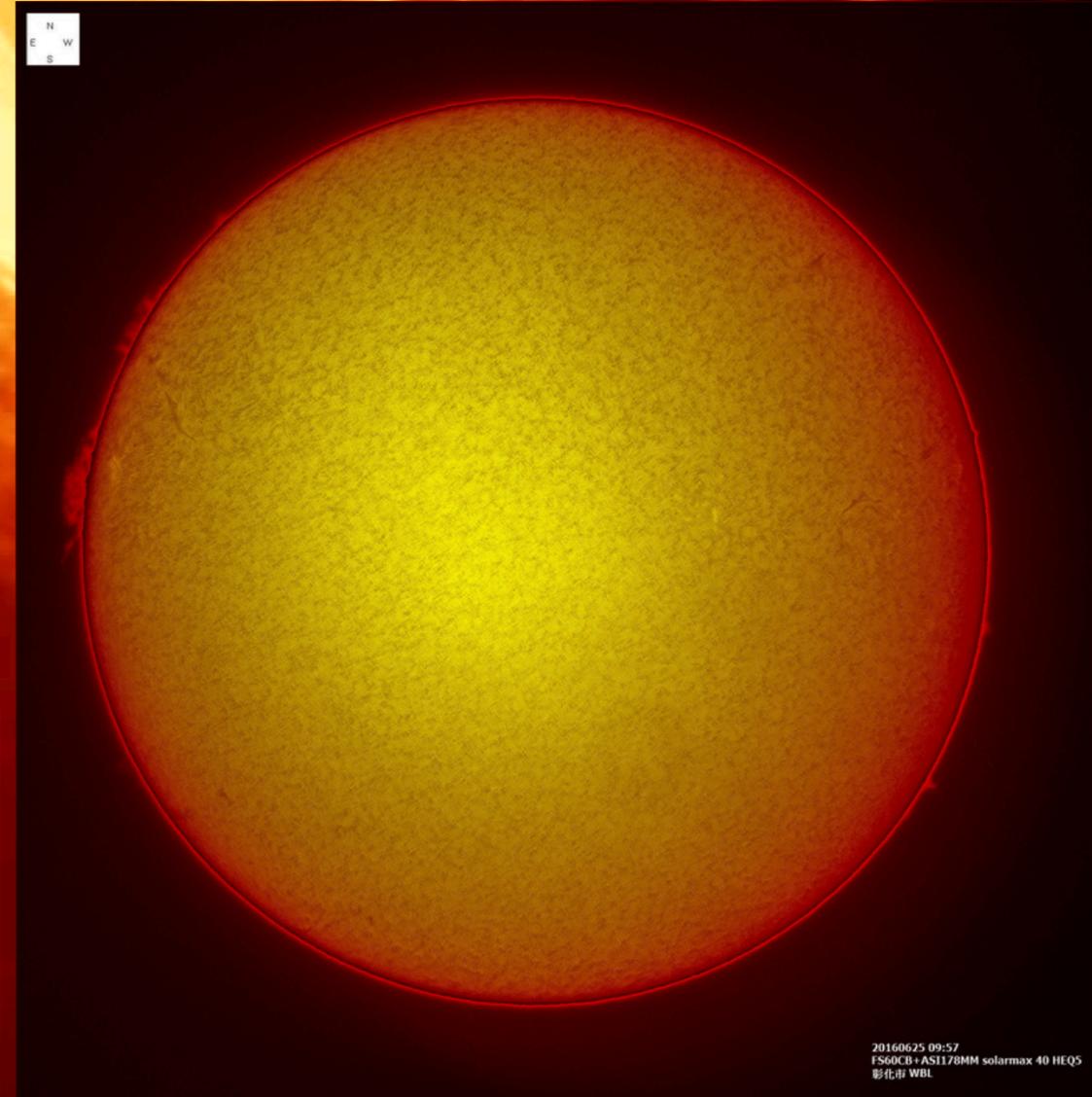
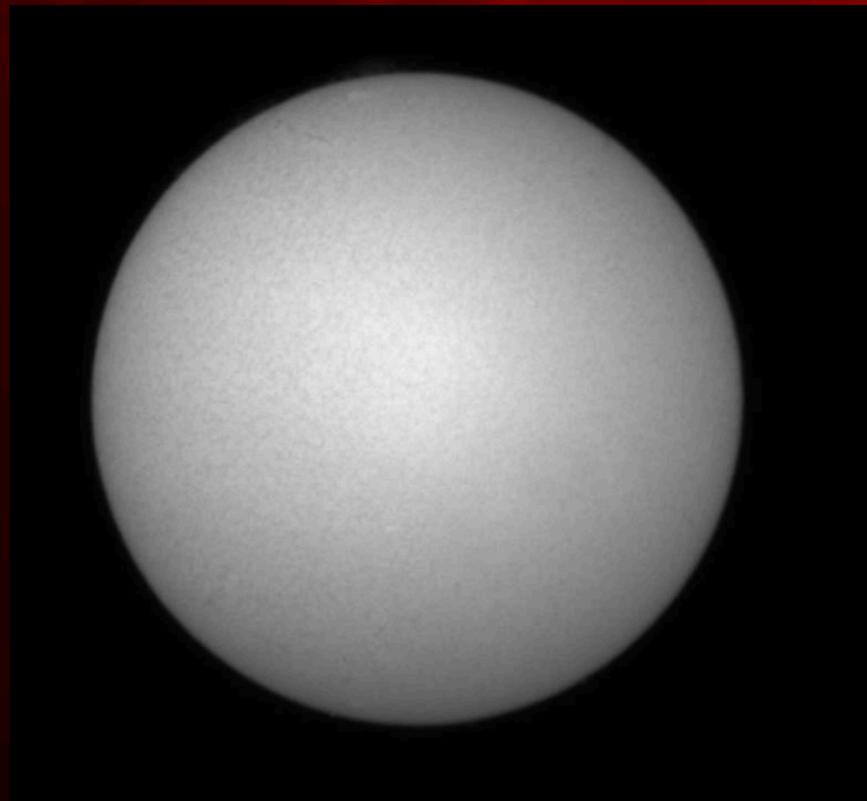


H-ALPHA 太陽濾鏡

20180527



普通白光太陽濾鏡(ND濾鏡) H-ALPHA太陽濾鏡

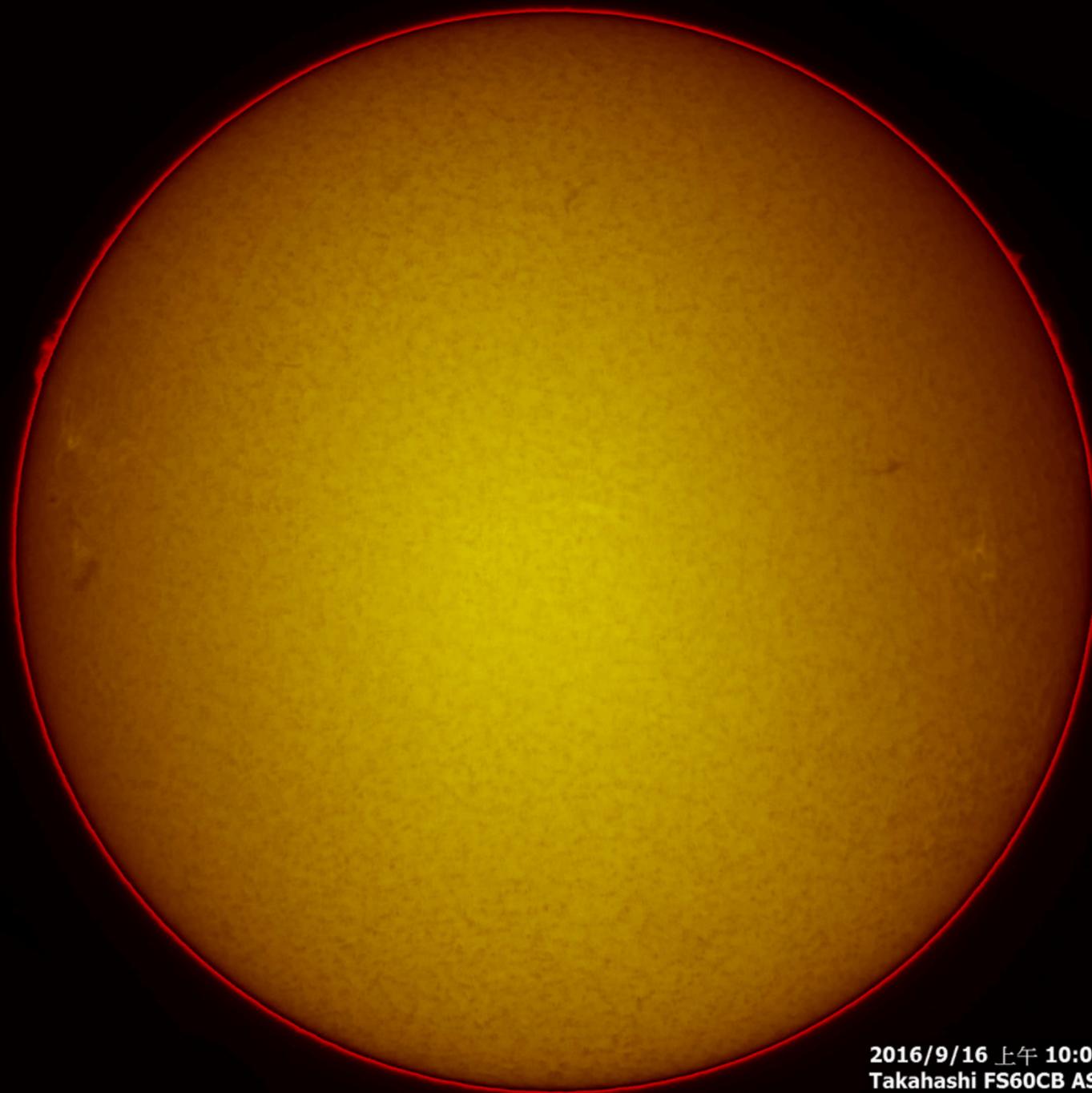


20160625

20160625 09:57
FS60CD+AS1178MM solarmax 40 HEQ5
彰化市 WBL



2016/9/15 下午 09:47 STD
97.96% (waxing)
Takahashi FS60CB ASI178MC HEQ5
彰化市 WBL



2016/9/16 上午 10:03 STD
Takahashi FS60CB ASI178MM
solarmax40 HEQ5
彰化市 WBL

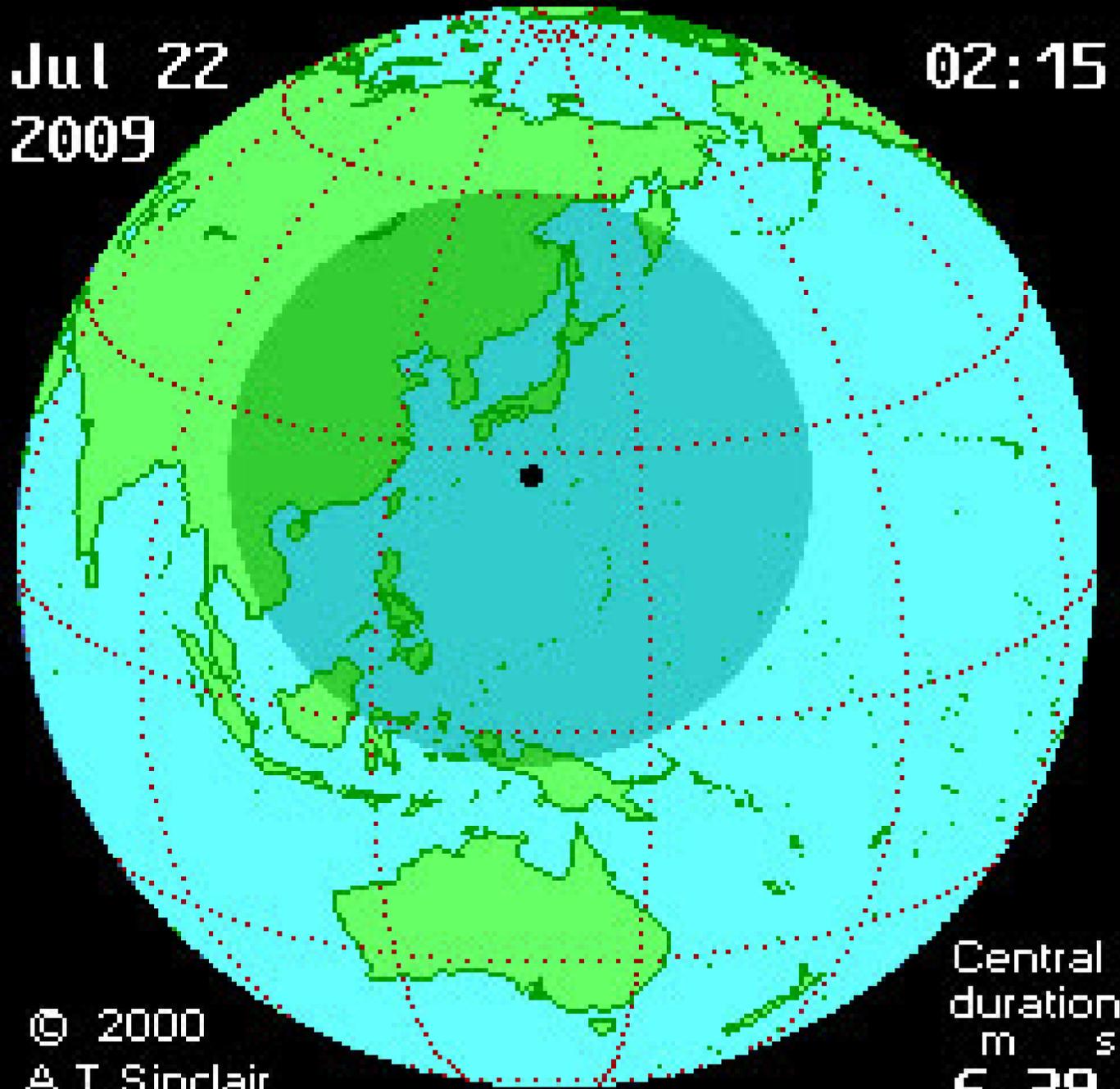
日偏食20090722



NIKON D60
ISO400 1/400

Jul 22
2009

02:15



© 2000
A.T. Sinclair

Central
duration
m s
6 39

sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse

日偏食20191226 南郭國小



<https://www.youtube.com/watch?v=nZkGD570Sqw>

日環食**2020**年**06**月**21**日 嘉義文化創意產業園區

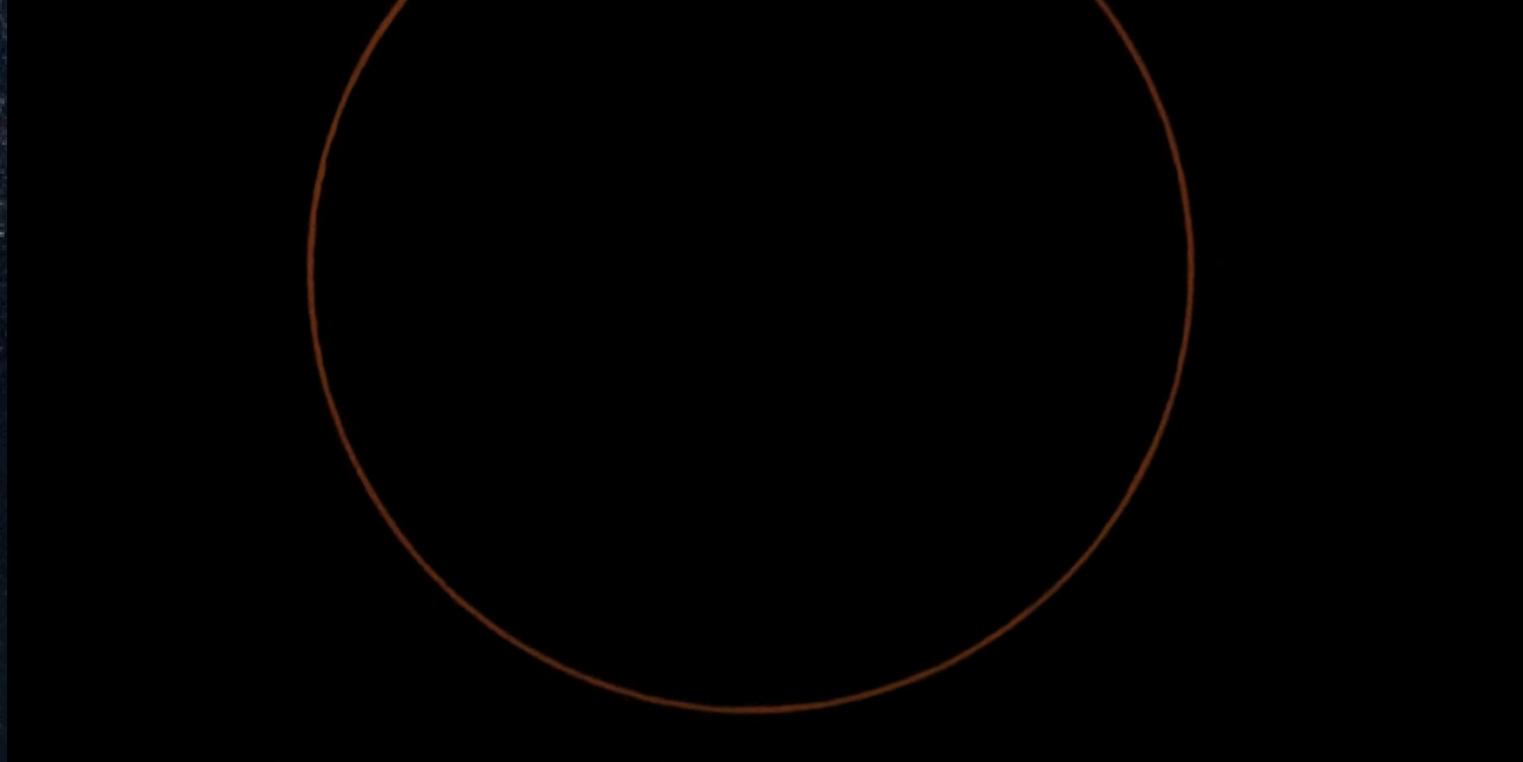
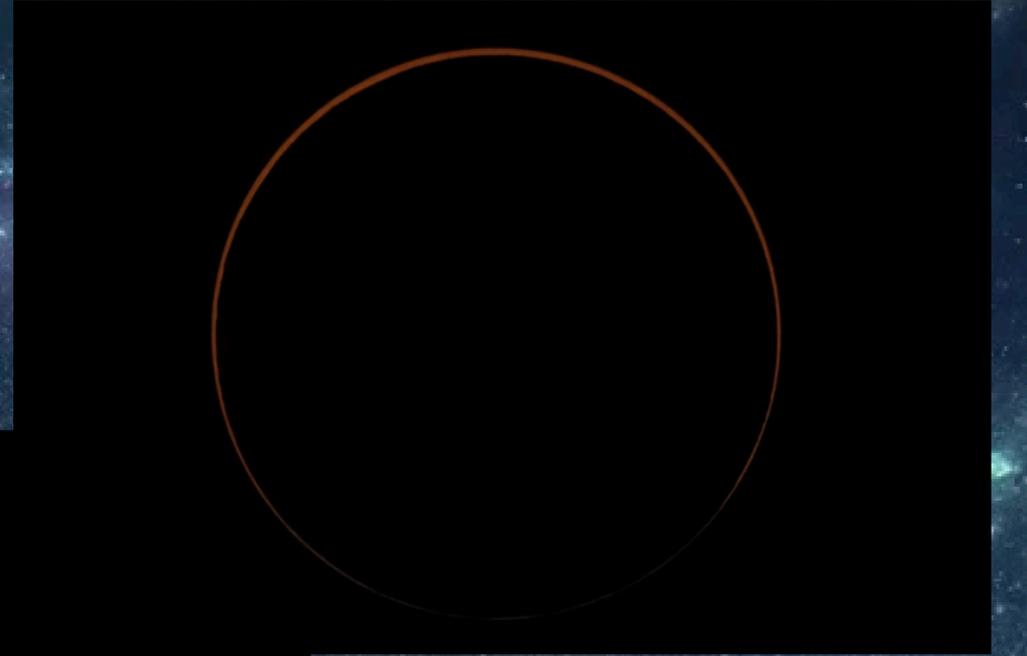
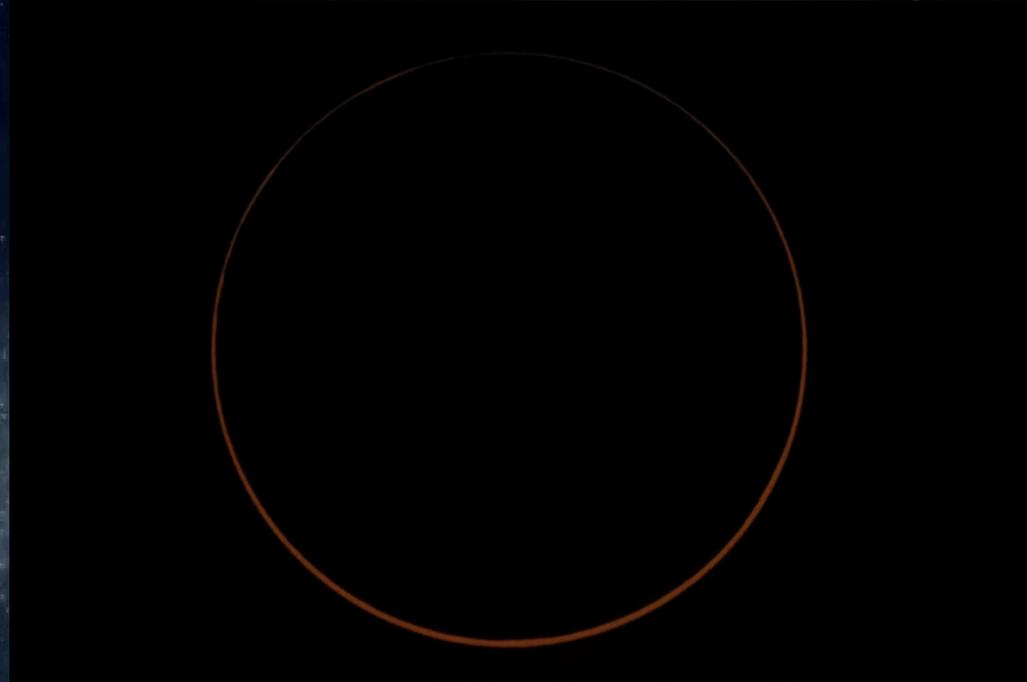
2020日環食

嘉義文化創意產業園區

A7R4+2X+ZenithStar 103 AstroSolar

2020.06.21

日環食2020年06月21日 嘉義文化創意產業園區



日環食2020年06月21日 嘉義文化創意產業園區



2012年6月6日
金星凌日

AM 06:11

目標:金星凌日

設備:**RC10+ASI130MM**

初外切至初內切

[HTTP://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=MQCJIOXGMD4](http://www.youtube.com/watch?v=MQCJIOXGMD4)

AM 12:30

目標:金星凌日

設備:**RC10+ASI130MM**

終內切至終外切

[HTTP://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=9-LZZQNQNGI](http://www.youtube.com/watch?v=9-LZZQNQNGI)

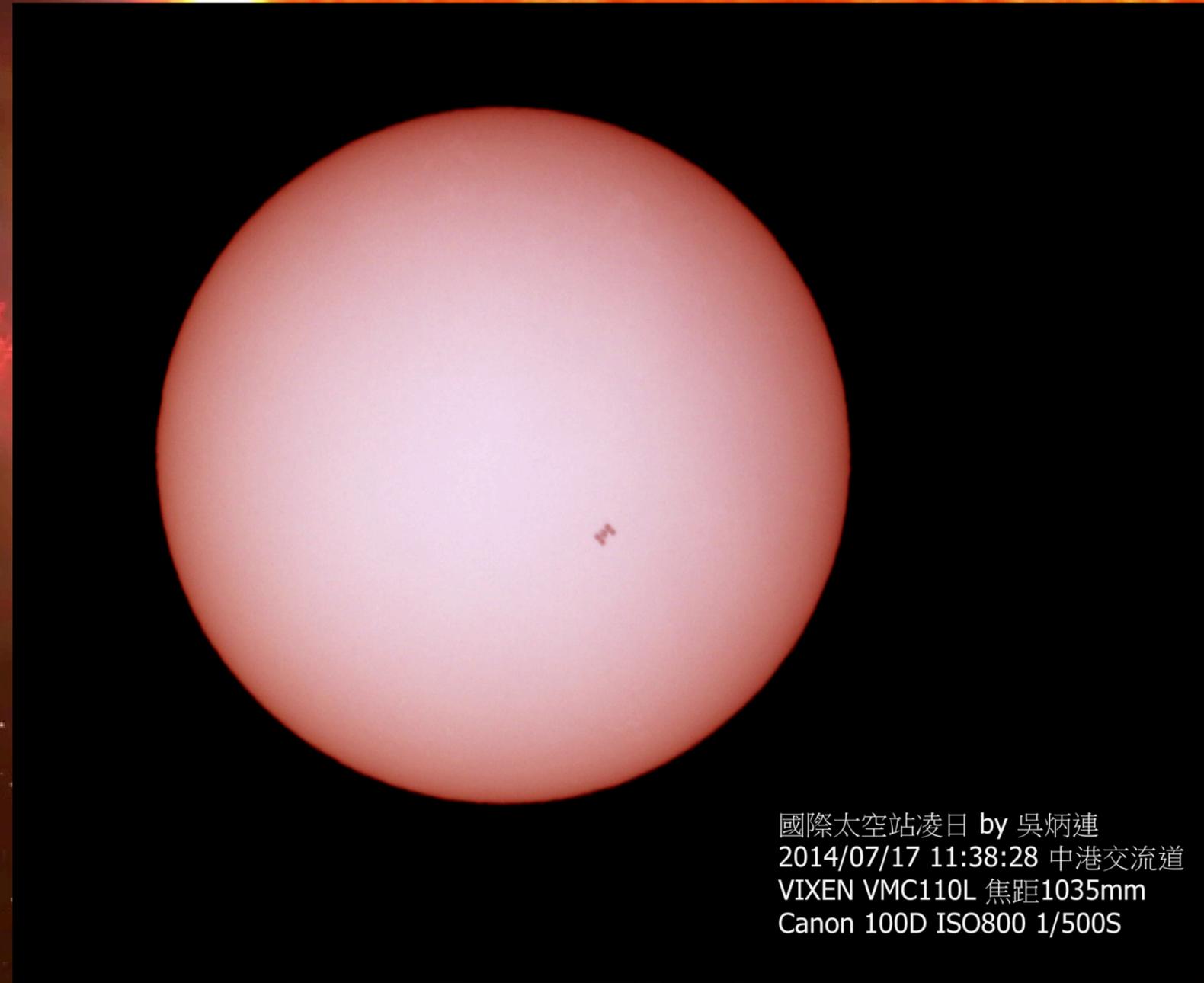
下一次**2117年12月**

人造天體凌日

<https://transit-finder.com/>

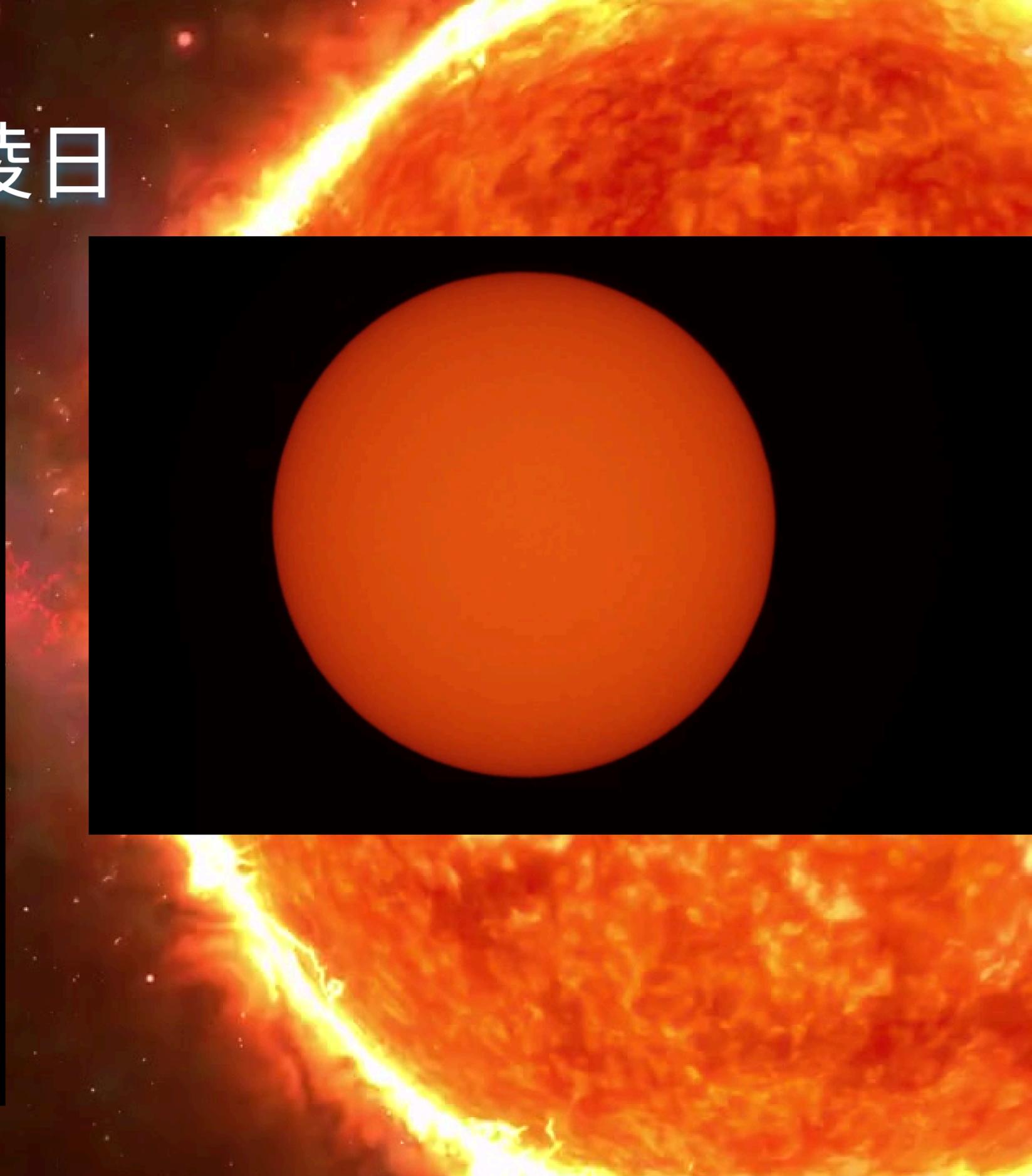


2014.07.17_ISS凌日



國際太空站凌日 by 吳炳連
2014/07/17 11:38:28 中港交流道
VIXEN VMC110L 焦距1035mm
Canon 100D ISO800 1/500S

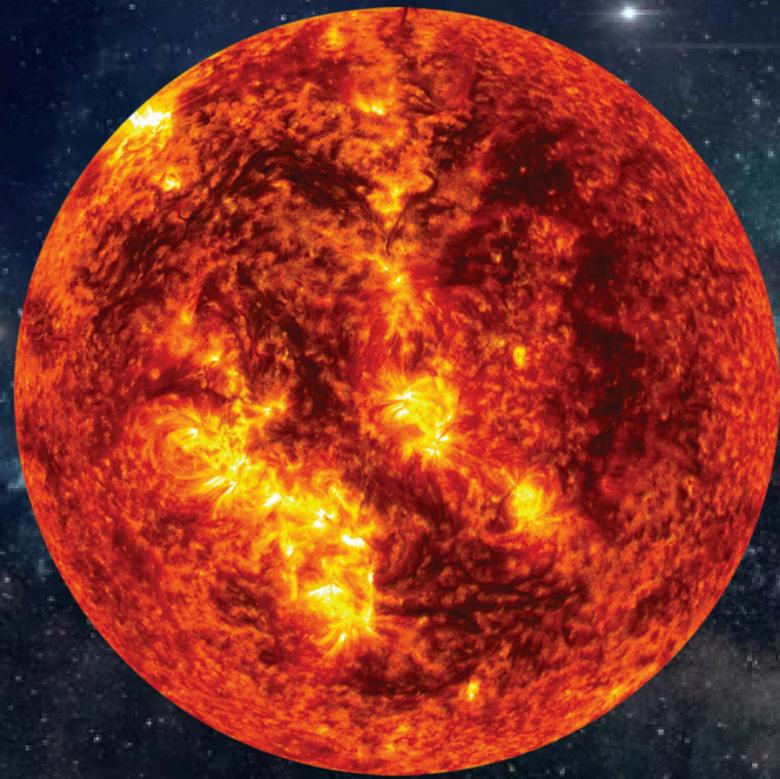
2020.06.27_ISS凌日



A dramatic, fiery sunset or sunrise over a field of tall grass. A bright, glowing beam of light descends from the sky, illuminating the scene. The colors are vibrant oranges, yellows, and reds, creating a sense of warmth and intensity.

**THANK
YOU FOR
LISTENING!**

SUN VS. MERCURY

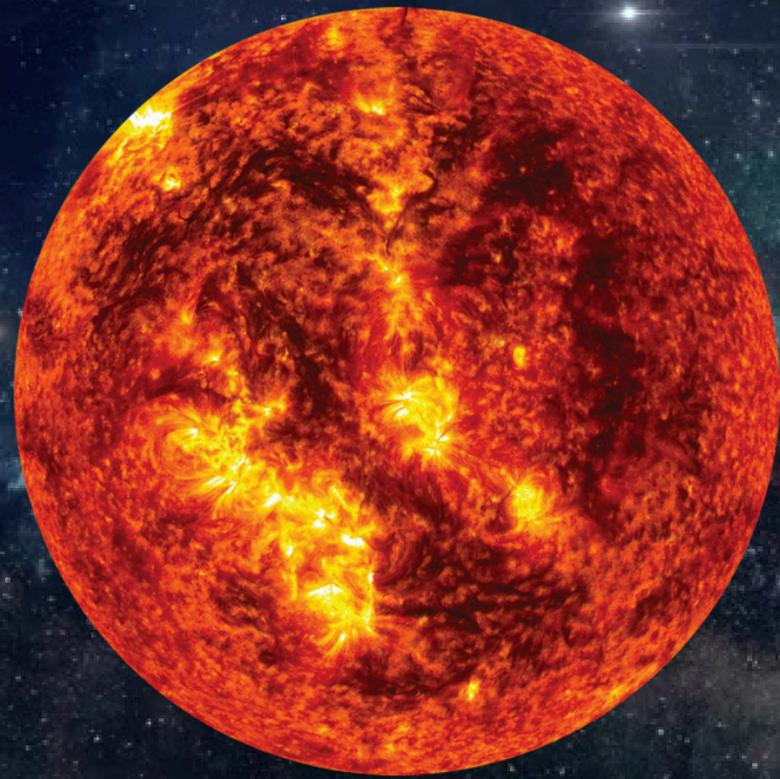


太陽的直徑約為 140 萬公里 (87 萬英里)。它的質量約為 1.989×10^{30} 公斤。

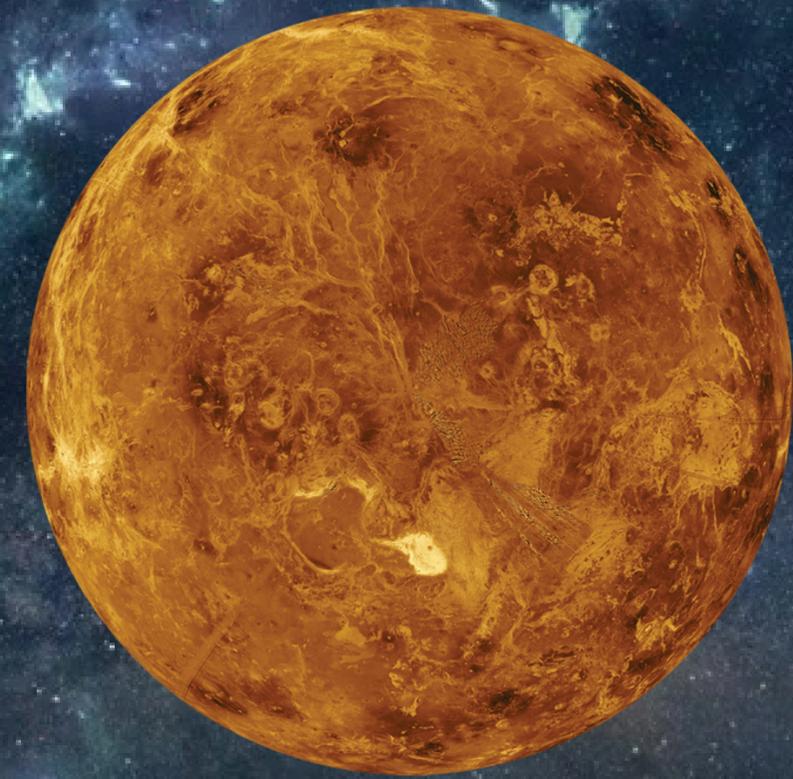


水星的直徑約為 4,880 公里 (3,032 英里)，質量要低得多，約 3.3×10^{23} 公斤。

SUN VS. VENUS

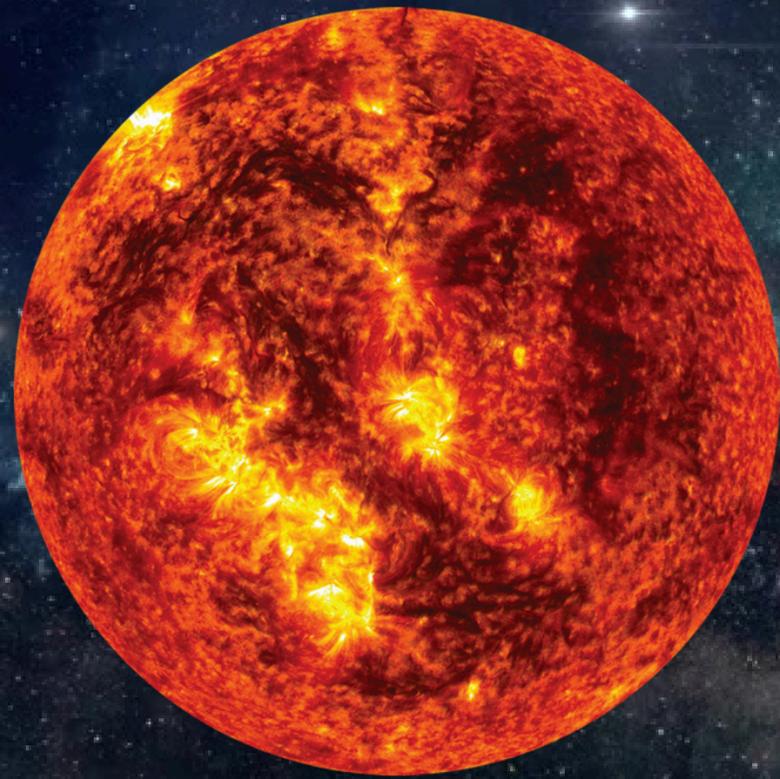


太陽的直徑約為 140 萬公里 (87 萬英里)。它的質量約為 1.989×10^{30} 公斤。



金星的直徑約為 12,104 公里 (7,521 英里)。它的質量約為 4.8675×10^{24} 公斤。

SUN VS. EARTH

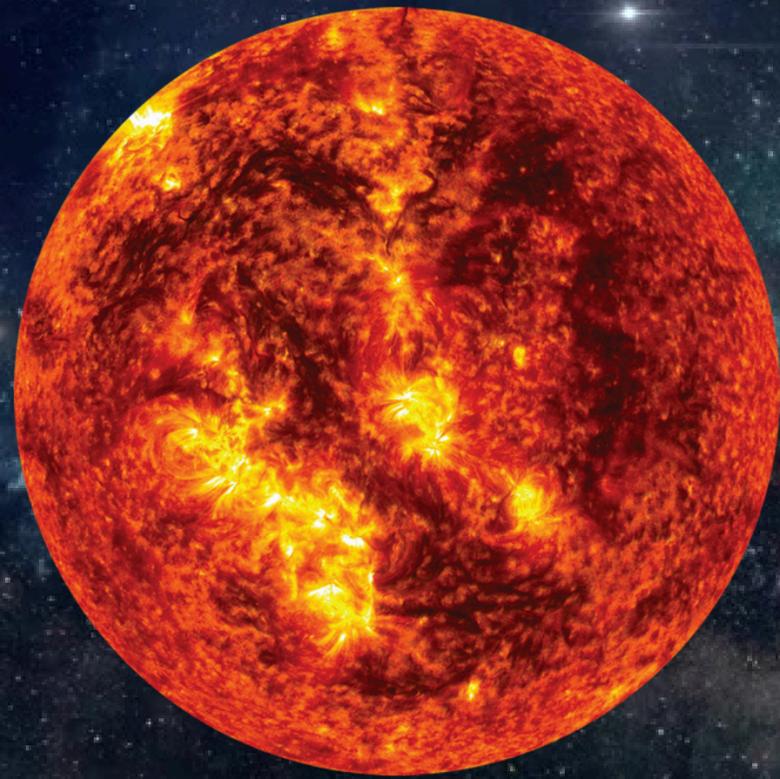


太陽的直徑約為 140 萬公里 (87 萬英里)。它的質量約為 1.989×10^{30} 公斤。



地球的直徑約為 12,742 公里 (7,918 英里)，質量約為 5.97×10^{24} 公斤。

SUN VS. MARS

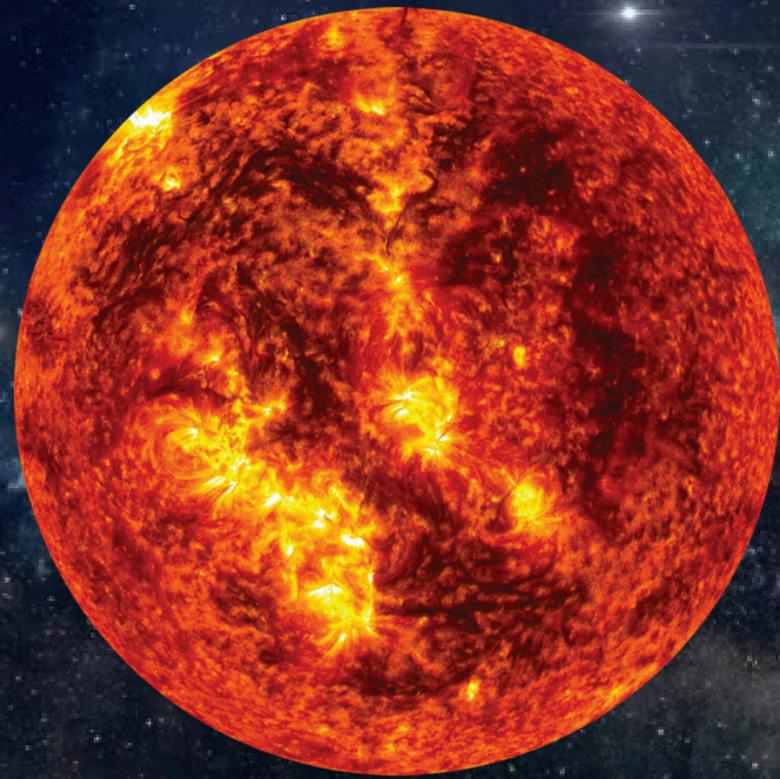


太陽的直徑約為 140 萬公里 (87 萬英里)。它的質量約為 1.989×10^{30} 公斤。

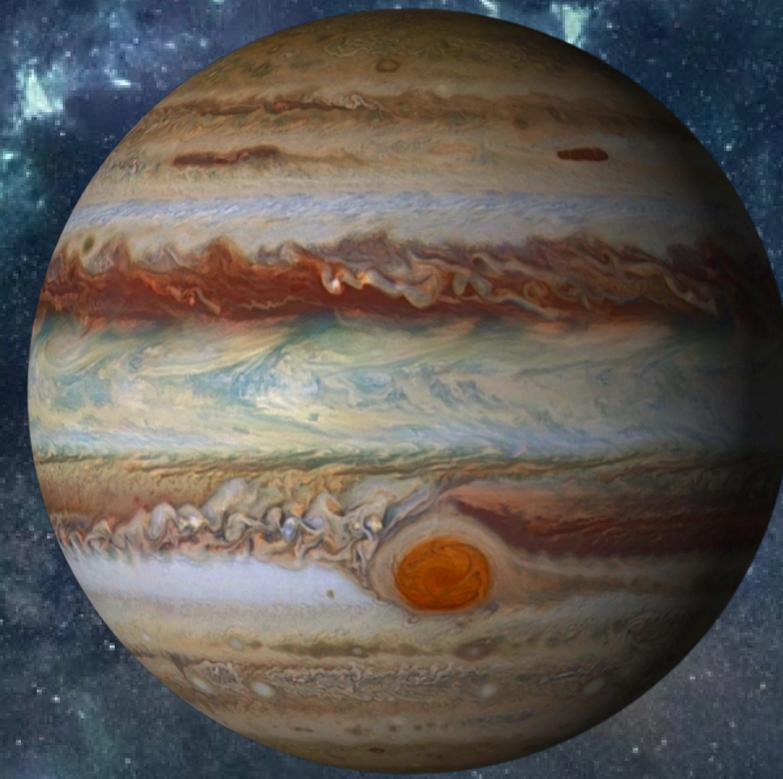


火星的直徑約為 6,779 公里 (4,212 英里)，質量約為 0.64171×10^{24} 公斤。

SUN VS. JUPITER

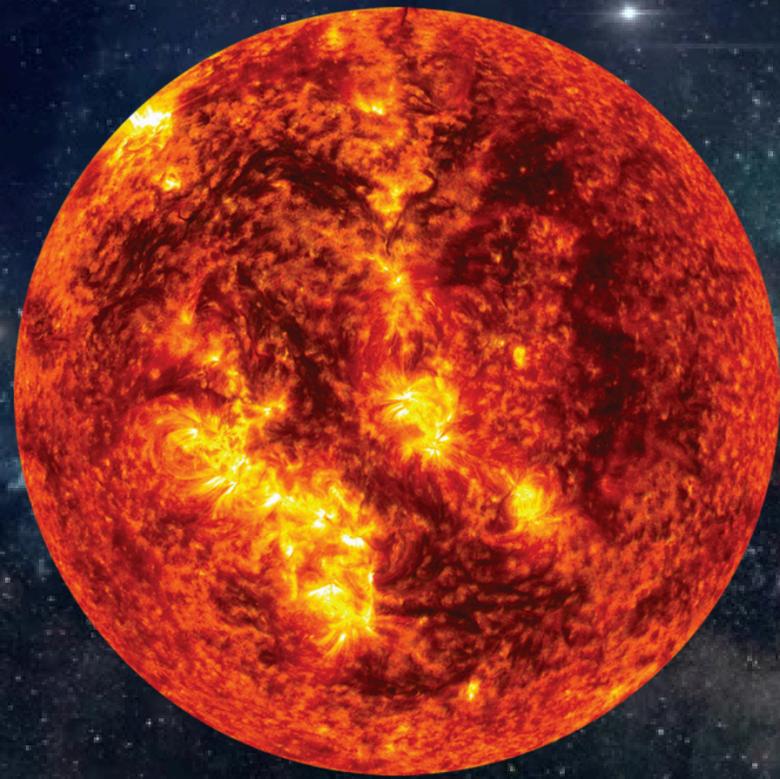


太陽的直徑約為 140 萬公里 (87 萬英里)。它的質量約為 1.989×10^{30} 公斤。

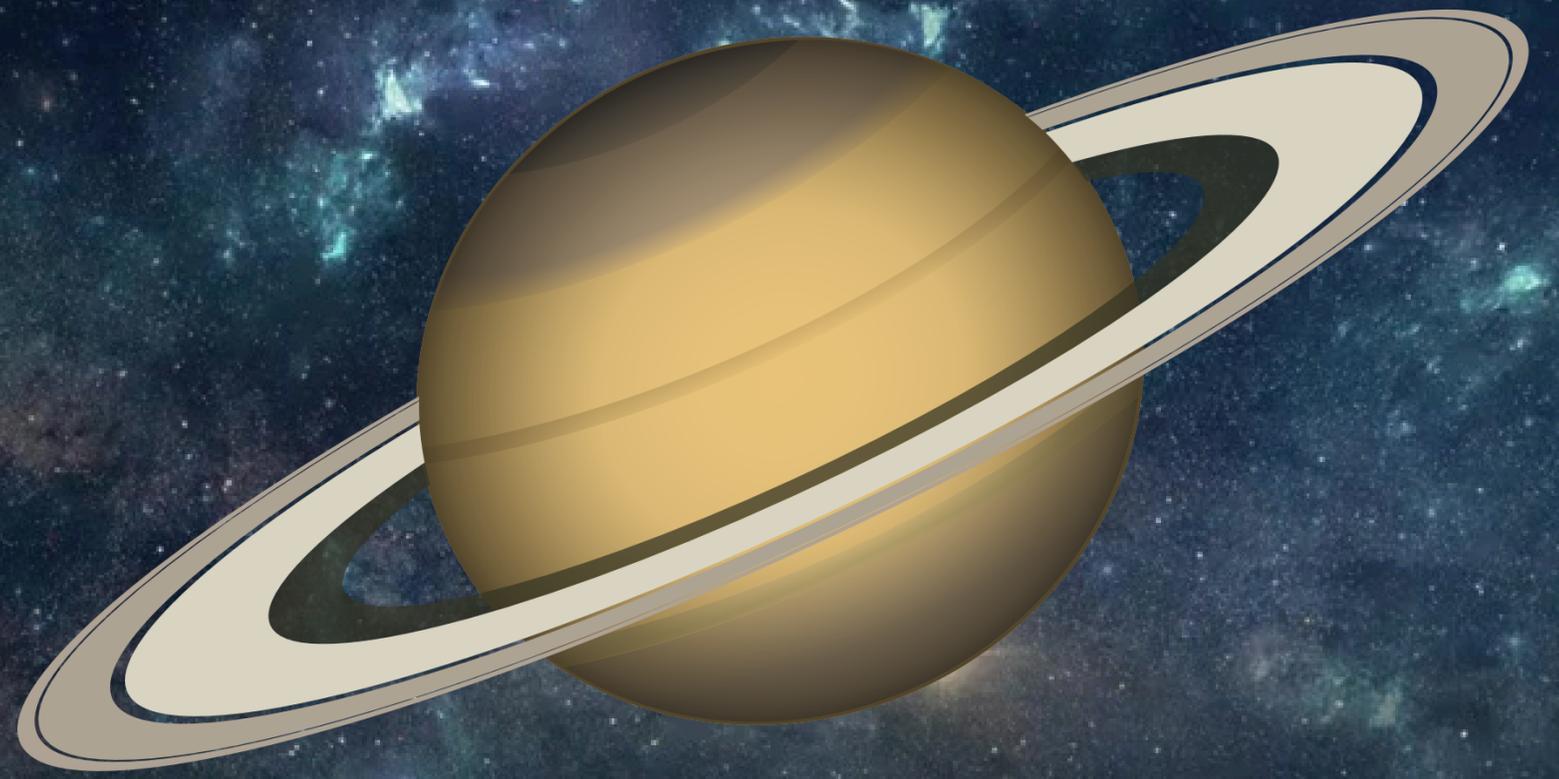


木星的直徑約為 139,822 公里 (86,881 英里)，質量約為 1.898×10^{27} 公斤。

SUN VS. SATURN

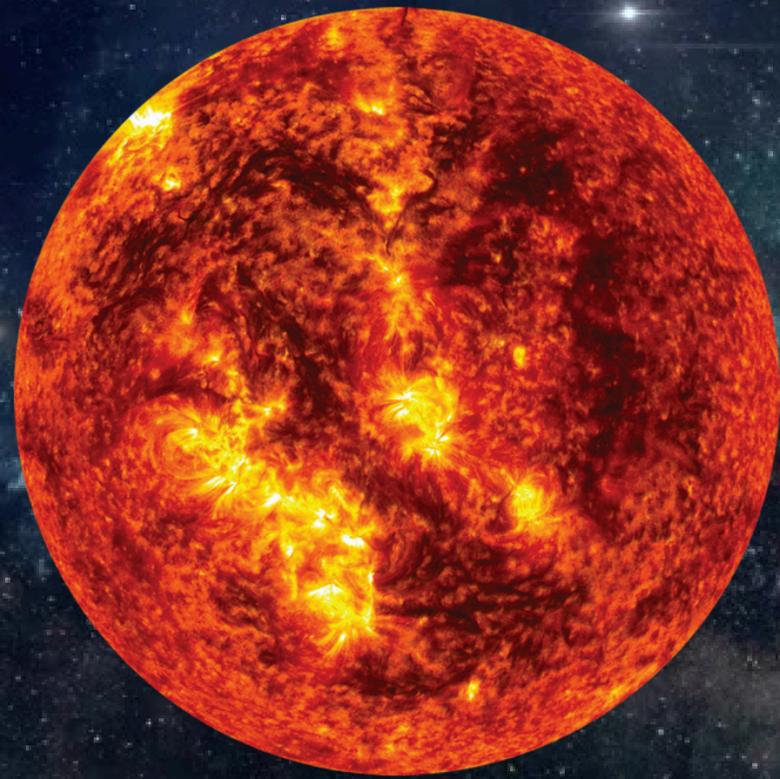


太陽的直徑約為 140 萬公里 (87 萬英里)。它的質量約為 1.989×10^{30} 公斤。



土星的直徑約為 116,464 公里 (約 72,367 英里)，質量約為 5.68×10^{26} 公斤。

SUN VS. NEPTUNE

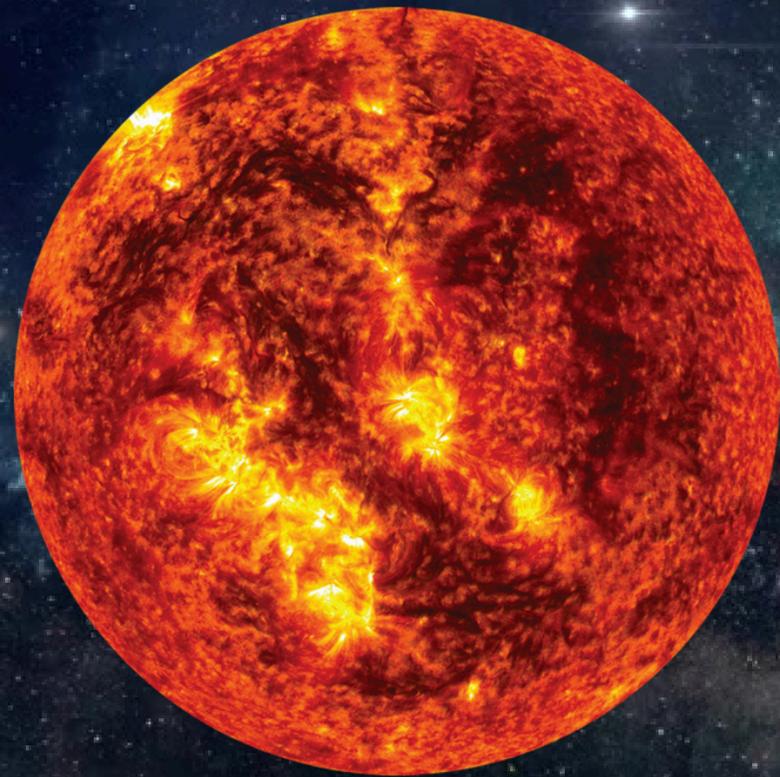


太陽的直徑約為 140 萬公里 (87 萬英里)。它的質量約為 1.989×10^{30} 公斤。

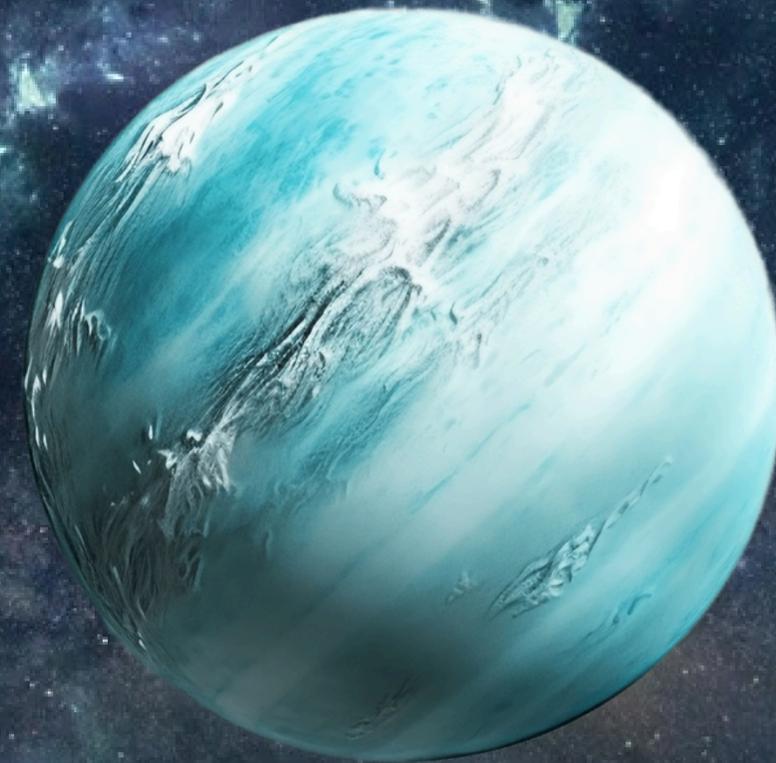


海王星的直徑約為 49,244 公里 (30,598 英里)，質量約為 1.024×10^{26} 公斤。

SUN VS. URANUS



太陽的直徑約為 140 萬公里 (87 萬英里)。它的質量約為 1.989×10^{30} 公斤。



天王星的直徑約為 51,118 公里 (31,763 英里)，質量更大，約 8.68×10^{25} 公斤。