



於平日慢慢累積天文科學相關的英文字彙量，假以時日，較能輕鬆看懂英文天文影片，或是聽懂美國航太總署（NASA）或歐洲太空總署（ESA）任務的直播。本期選播「**卡西尼號的華麗終章**」，一起從這部影片學習一些單字吧！

## 卡西尼號的華麗終章 NASA at Saturn: Cassini's Grand Finale



<https://www.youtube.com/watch?v=45SJWDhfWYg&t=141s> ©. NASA/ JPL

### 〈全文中英對照〉

A lone **explorer** (0:06)  
一名孤獨的探險者

on a mission to reveal the grandeur of **Saturn**, its rings and **moons**. (0:10)  
執行著探索土星、土星環、土星衛星壯麗面貌的任務

After 20 years in space, NASA's **Cassini** spacecraft is **running out of fuel**. (0:20)  
經歷了20年的太空旅程，NASA探測器卡西尼號的燃料將盡

### 〈實用天文字彙〉

1. **explorer** 探險者; 勘探者

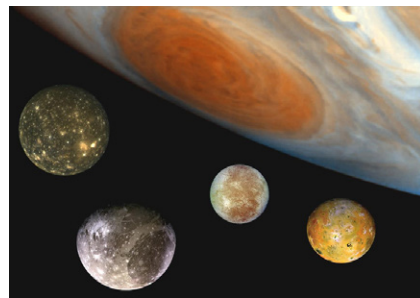
2. **Saturn** 土星

3. **moon** 衛星

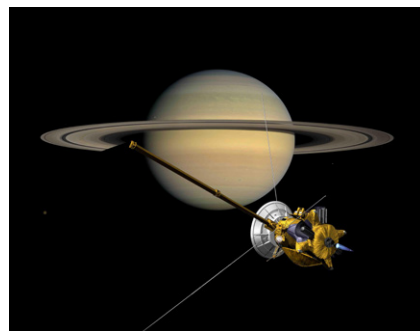
moon 可指月球【MOON】或天然的、環繞行星公轉的衛星。天然的、環繞行星公轉的衛星也可稱為natural satellite，而人造衛星是artificial satellite。

4. **Cassini**

卡西尼號是一艘無人駕駛的探測器，1997年10月15日自地球發射，於2004年到達土星系統。它是曾探訪土星的四個探測器中唯一進入土星軌道繞行的，至今13年間傳回大量關於土星與其衛星的資料，重大發現如：發現土衛六擁有可能具孕育生命潛力的甲烷海、土衛二地表噴發可能含有有機物質



©. NASA



©. NASA

And so, to protect moons of Saturn that could have conditions **suitable for** life, a spectacular end has been planned for this long-lived traveler from Earth. (0:28)

為了保護土星衛星上可能孕育生命的環境，科學家為這個旅行了許久的探測器規劃了壯麗的終曲

Cassini's Grand Finale

卡西尼號華麗的終章

5-4-3-2-1

And **liftoff** of the Cassini spacecraft, on a billion-mile trek to Saturn. (0:42)

卡西尼號探測器升空，向十億英哩遠的土星跋涉而去

October 15, 1997 Launch from Earth

1997年10月15日，從地球發射升空

In 2004, following a 7-year journey through the solar system, Cassini arrived at Saturn. (0:59)

在為時7年的太陽系旅程後，卡西尼號於2004年抵達了土星

June 30, 2004 Saturn **orbit insertion**

2004年6月30日，土星入軌程序

The spacecraft carried a passenger, the **European Huygens probe**-the first human-made object to land on a world in the distant outer solar system. (1:12)

卡西尼號搭載了一名乘客-歐洲太空總署的惠更斯號-史上第一個降落在遙遠外太陽系一處的人造探測器

的噴流、地表下存在液態水海洋、記錄了土星南極的風暴、新發現7顆土星衛星。卡西尼號高6.8公尺、寬4公尺，搭載了紅外線、紫外線成像光譜儀、電漿分光計、離子與中性質譜儀、磁強計、微波遙測儀、宇宙塵分析儀、雷達等多項儀器。它的電力來自探測器所攜帶約33公斤的放射性同位素銻-238，該元素衰變時釋放的能量被轉化成卡西尼號需要的電力。

因燃料即將用盡，自2017年4月開始，卡西尼號以具危險性軌道穿越土星環間，研究土星環、巨行星和行星系統如何形成和演化。為避免破壞可能具孕育生命條件的數個土星衛星，卡西尼號已於9月15日墜入土星大氣，並送回最後一筆具科學價值的珍貴資料。

5. **run out of** 用完; 耗盡

6. **fuel** 燃料

7. **suitable for** 適宜的

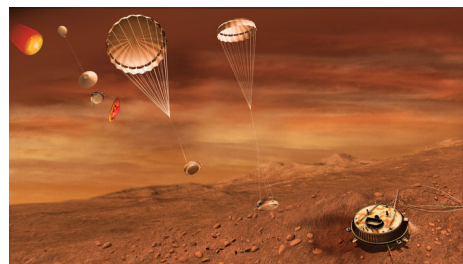
8. **liftoff** 發射; 升空

9. **orbit insertion** 入軌，**orbit** 軌道，**insertion** 插入

10. **European** 歐洲的；歐洲人的

11. **Huygens probe** 惠更斯號探測器

卡西尼號1997年10月15日自地球啟程時搭載了歐洲太空總署研發的探測



©. ESA

器。卡西尼號於2004年7月1日入軌土星，惠更斯號於12月25日與卡西尼號分離，於2005年1月14日登陸土衛六-泰坦，並透過於土星軌道繞行的卡西尼號傳輸資料回地球，至今惠更斯號仍是唯一成功登陸外太陽系的探測器。它穿過土衛六大氣後藉由降落傘著陸，在電池耗盡前，傳回了90分鐘的資料。分析資料得知距離太陽約14.5億公里的土衛六溫度約零下180度，因此甲烷(methane)和乙烷等有機化合物在低溫下成了液態，構成了碳氫化合物海洋。土衛六地底下尚有液態水組成的海洋，使該衛星的环境具支持生命發展的條件。

January 14, 2005 Huygens Probe **landing** on Titan

2005年1月14日，惠更斯號降落於土衛六泰坦

For **over** a **decade**, Cassini has shared the wonders of Saturn and its family of **icy** moons, taking us to astounding worlds where **methane** rivers run to a methane sea. (1:25)

過去10多年來，卡西尼號將土星及其冰衛星種種奇景呈現予人類，帶領我們見識了令人震驚的領域，諸如注入甲烷海洋的甲烷河

September 10, 2007 Flight over Iapetus

2007年9月10日，飛掠土衛八伊阿珀托斯

July 8, 2009 Liquid confirmed on Titan

2009年7月8日，證實泰坦存在液體

Where **jets** of ice and **gas** are blasting material into space from a **liquid** water ocean that might **harbor** the ingredients for life. (1:38)

又如冰與氣體形成的噴流自液態水海洋中噴發物質至太空中，該環境可能具有孕育生命的條件

October 28, 2015 Enceladus plume dive

2015年10月28日，土衛二恩塞拉都斯噴發冰泉

And Saturn-a **giant** world ruled by raging **storms** and delicate harmonies of **gravity**. (1:50)

而土星-受狂怒風暴與微妙而和諧的重力統治的巨大領地



© : NASA

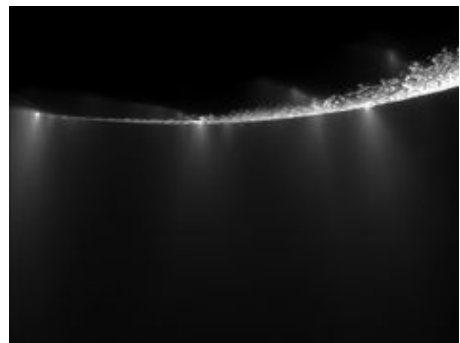
12. **land** 登陸

13. **over** 超過

14. **decade** 十年

15. **icy** 覆蓋著冰的; 結滿冰的

16. **methane** 甲烷



©. NASA

17. **jet** 噴流

自2005年至今，卡西尼號多次飛掠位於E環中的土衛二，陸續發現其大氣有水蒸氣，南極地表噴泉的噴發物中含有水、二氧化碳、碳氫化合物，地表下有鹽水海洋，地表下的海洋可能是全球性的。種種探測成果讓土衛二成為尋找地外生命的重要目標。

18. **gas** 氣體

19. **liquid** 液態的

20. **harbor** 庇護

21. **giant** 巨大的

22. **storm** 風暴

卡西尼號入軌土星後，繞著土星公轉，成為土星的人造衛星，得以近距離探索土星北半球入春後產生的風暴。卡西尼號以紅外波段觀察2010年底土星的劇烈風暴，得知其為人類至今觀察到太陽系規模最大、溫度最高的風暴，最劇烈時甚至超越木星的大紅斑，規模最大時延伸的雲帶幾乎圍繞土星北半球一圈。

23. **gravity** 重力；引力

Now, Cassini has one last, **daring** assignment.

(2:00)

而今，卡西尼號有最後一項大膽的任務

April 26, 2017 The grand finale begins.

華麗的終章於2017年4月26日啓程

Cassini's Grand Finale is a brand new **adventure**.

(2:13)

卡西尼號的終章是一趟全新的旅程

Twenty-two dives through the space between Saturn and its rings. (2:20)

於土星和土星環之間進行22次俯衝

As it repeatedly braves this unexplored region, Cassini seeks new insights about the **origins** of the rings, and the **nature** of the planet's interior, closer to Saturn than ever before. (2:28)

隨著每一次勇敢穿越這些未曾被造訪的區域，卡西尼號對土星環的起源、土星的內部構造將有全新了解，並前所未見地接近土星

On the final orbit, Cassini will **plunge** into Saturn, fighting to keep its **antenna** pointed at Earth as it **transmits** its farewell. (2:48)

最後的穿越軌道後，卡西尼號將墜入土星，努力保持天線於過程中持續指向地球，以傳回沿途中所得到最後的資料

In the skies of Saturn, the journey ends, as Cassini becomes part of the planet itself. (3:01)

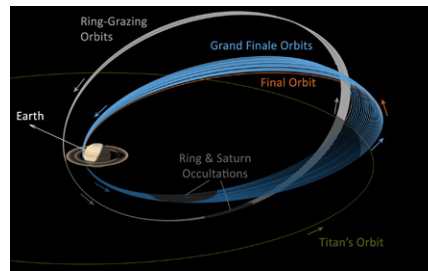
整趟旅程將在土星的空中畫下句點，最終卡西尼號也將成為土星的一部分

September 15, 2017 End of mission

2017年9月15日，任務結束。

## 24. **daring** 大膽的

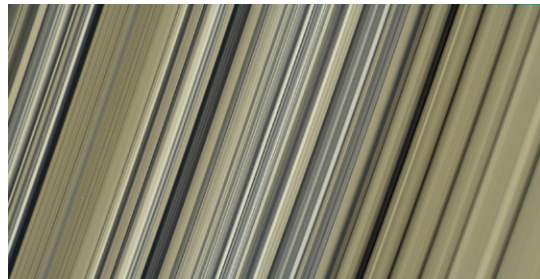
## 25. **adventure** 冒險



©. NASA

## 26. **origin** 起源

## 27. **nature** 本質



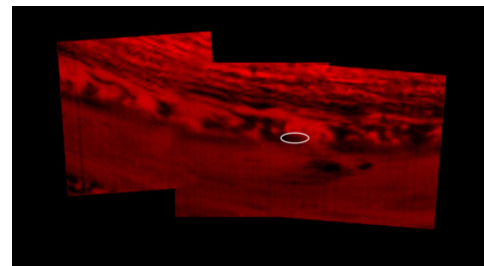
©. NASA/JPL B環最新影像

## 28. **plunge** 俯衝；猛地投入

## 29. **antenna** 天線

## 30. **transmit** 傳輸；傳播

20年來，卡西尼號忠實地為人類探索土星系統，連生命的最後一刻也貢獻於傳遞行星知識。您是否於9月15日見證了這歷史性的一刻，與卡西尼號告別了呢？



©. NASA/JPL 卡西尼號撞擊處

侯欣潔：臺北市立天文科學教育館