

# 水星

組員：姚德劭  
孫慈寬  
林伯勳  
陳昭宇  
洪萱芸  
王懿嫻

# 討論主題

- 水星命名
- 探測水星
- 水星的出生
- 水星的五臟六腑
- 水星的身分證
- 水星的皮膚
- 水星逆行

# 水星命名

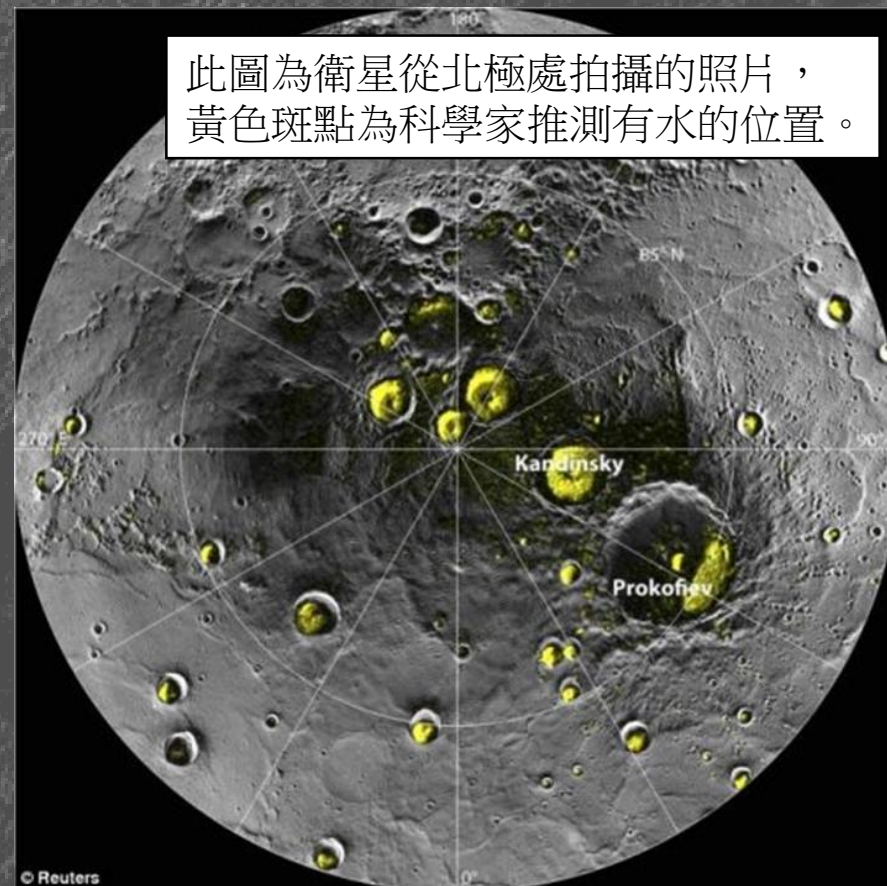
Speaker：姚德劭

# 水星命名

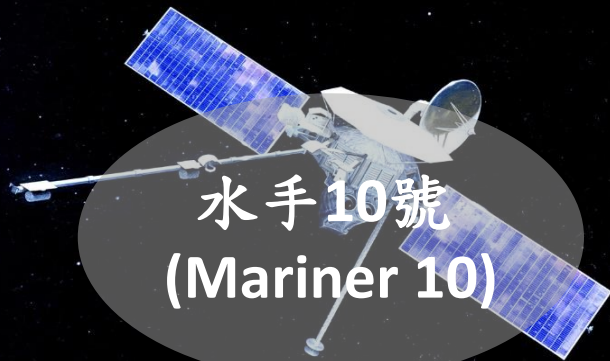
- 中國(司馬遷)---將觀察到的顏色對應到中國五行中  
歲星呈青色，故稱木星；  
熒惑呈紅色，故稱火星；  
填星為黃色，故稱土星；  
太白為白色，故稱金星，  
辰星呈灰色，故以黑色配水星，
- 羅馬：墨丘利(Mercurius)---眾神的信使
- 印度：水星被稱為「Budha」，是月亮之神（「Chandra」）的兒子。  
(只又白天與晨昏時出現在天空)

# 水星上有水!?

水星上的水以冰的形式出現在水星兩極的永夜區的位置，並且被一層30公分的暗物質所遮蓋。科學家推測：這些暗物質與水是來自外太空的殘骸(隕石在墜落時使氫氣與氧氣結合)，更有學者猜測，這些遮蓋冰的物質為含碳的有機物。即使如此，專家人強調：水星環境太過惡劣，有生命的機率依然很低。

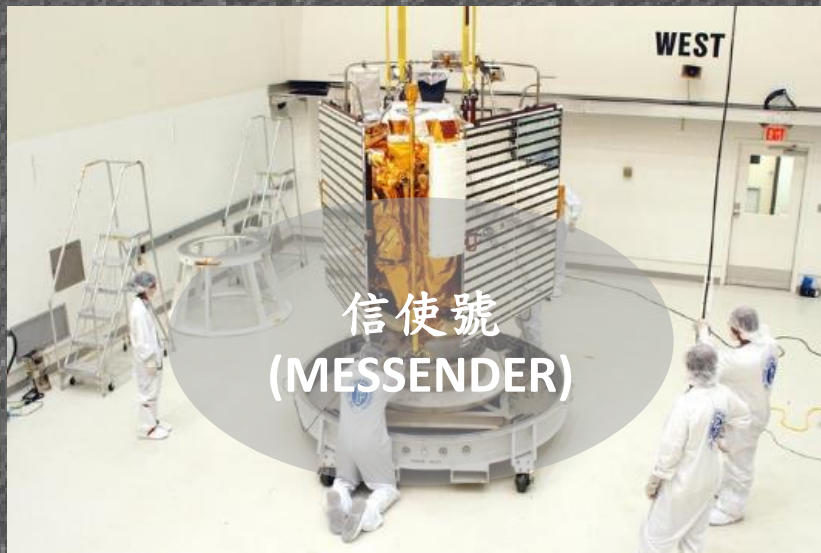


# 探測水星



水手10號  
(Mariner 10)

圖片來源:<http://solarviews.com/raw/craft/marin10.gif>



信使號  
(MESSENGER)

圖片來源:<https://solarsystem.nasa.gov/galleries/ready-to-move>

Speaker：王懿嫻



# 水手10號-簡介

- ✓第一個探測水星的探測器
- ✓以飛掠的方式探測
- ✓任務時間：1973-1975年
- ✓主要任務：探測水星與金星的环境、大氣、地表等



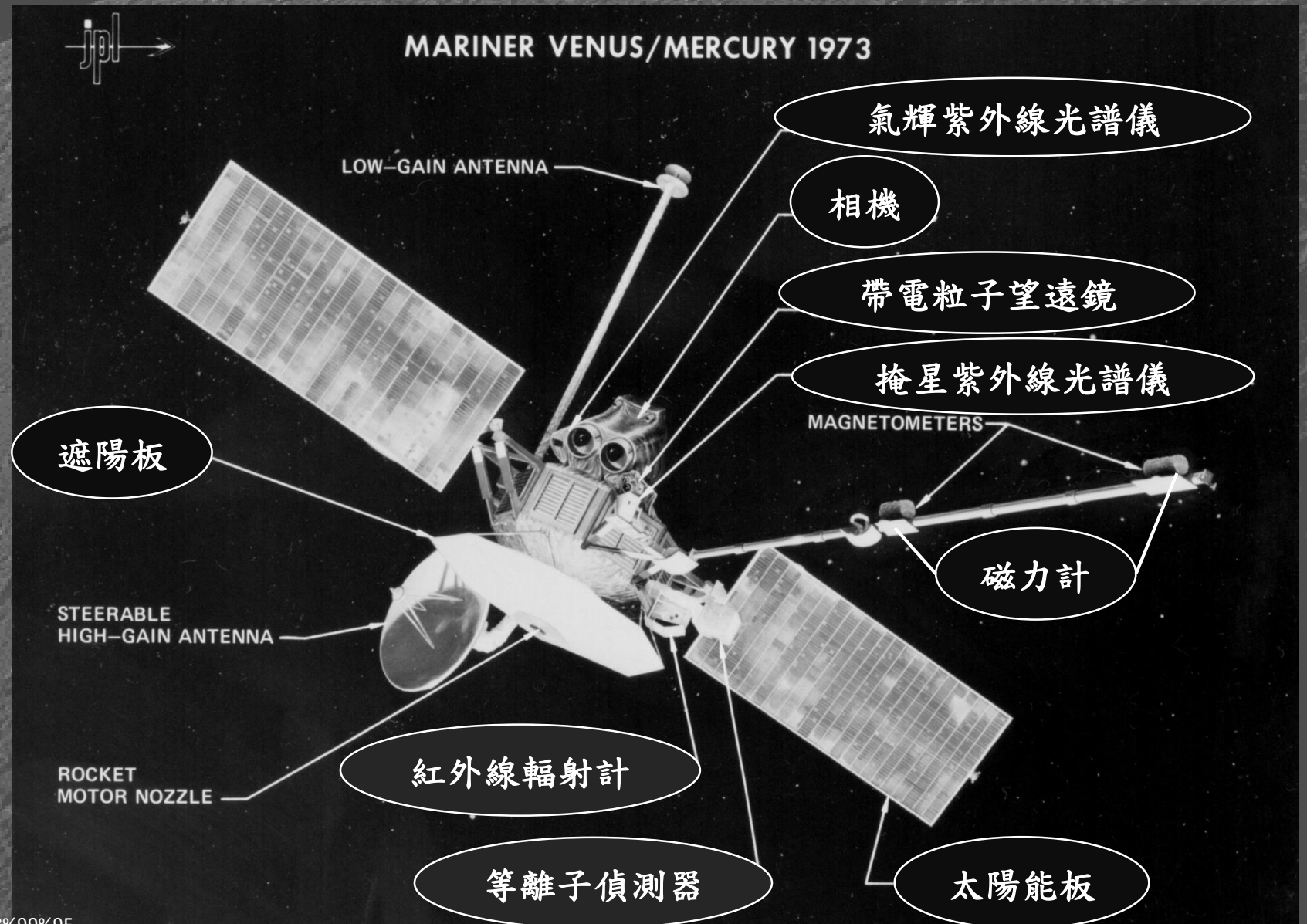
來源:<http://solarviews.com/raw/craft/marin10b.gif>



質量:473.9kg

圖片來源:<http://www.twword.com/wiki/%E6%B0%B4%E6%89%8B10%E8%99%9F>

# 水手10號-儀器

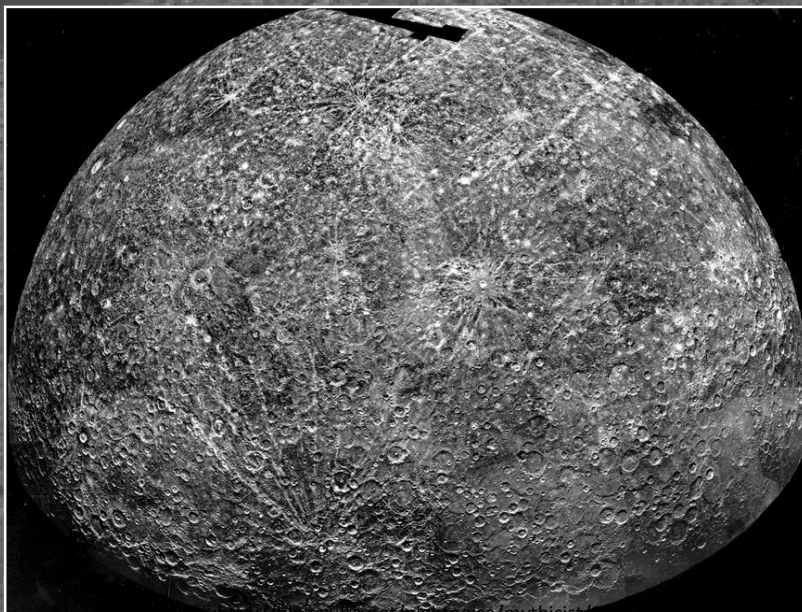




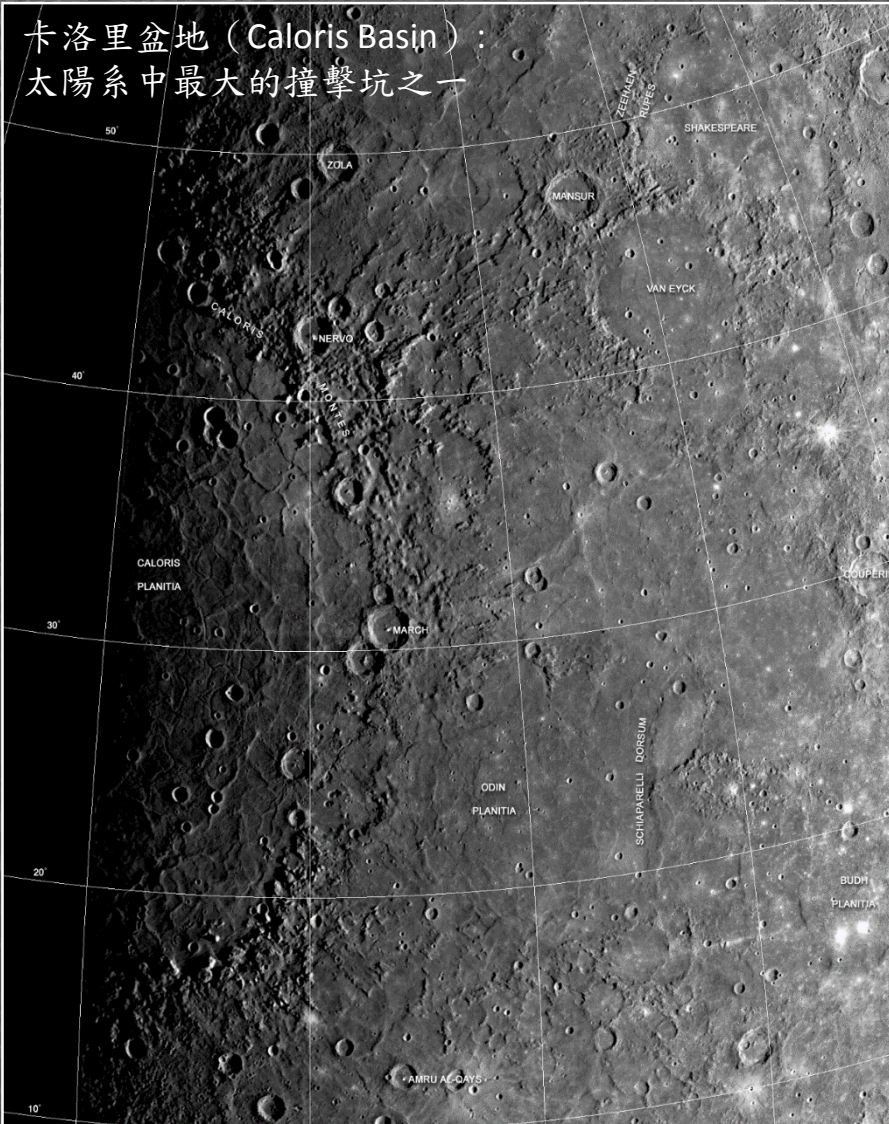
# 水手10號-成果

1. 水手10號在任務期間總共飛掠水星三次。由於軌道的相對位置（太空船的軌道週期幾乎是水星的兩倍），使得每次探測的都是面對著水星的同一面，所以只能繪製水星表面約40-45%地區的地圖，並拍攝超過2,500張照片。
2. 發現水星擁有稀薄的大氣層，主要是由氬所組成。另外也發現水星擁有磁場（約地球的0.01倍）與巨大的鐵質核心。
3. 輻射計顯示水星的夜晚約是 $-183^{\circ}\text{C}$ ，而正午溫度可達 $400^{\circ}\text{C}$ 以上。
4. 從地球向水星發射電波，再觀測其返回的信號得到的結果，推測兩極可能有水冰存在。

# 水手10號-成果



圖片來源:<http://blog.xuite.net/nightnoise/mythicist/6667585-%E5%A4%AA%E9%99%BD%E7%B3%BB%E2%94%80%E2%94%80%E9%87%91%E6%98%9F%E3%80%81%E6%B0%B4%E6%98%9F%E3%80%81%E7%81%AB%E6%98%9F%E3%80%81%E5%A4%A9%E7%8E%8B%E6%98%9F%E5%AE%B6%E6%97%8F>



卡洛里盆地 (Caloris Basin) :  
太陽系中最大的撞擊坑之一

圖片來源:<http://ser.sese.asu.edu/M10/GAZET/index.html>



圖片來源:<http://blog.xuite.net/nightnoise/mythicist/8607585-%E5%A4%AA%E9%99%BD%E7%B3%BB%E2%94%80%E2%94%80%E9%87%91%E6%98%9F%E3%80%81%E6%B0%B4%E6%98%9F%E3%80%81%E7%81%AB%E6%98%9F%E3%80%81%E5%A4%A9%E7%8E%8B%E6%98%9F%E5%AE%B6%E6%97%8F>

圖片來源:<http://ser.sese.asu.edu/M10/GAZET/index.html>

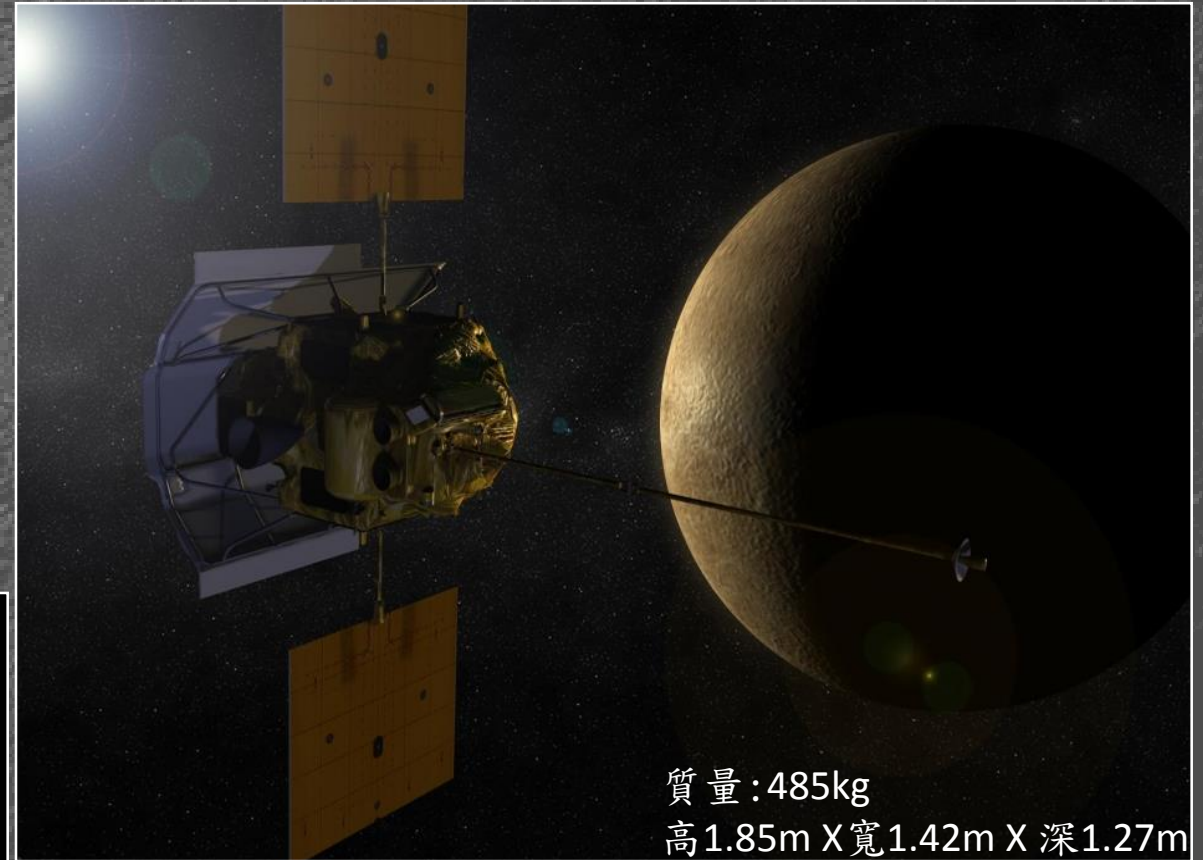


# 信使號(MESSENGER)-簡介

- ✓首顆圍繞水星運行的探測器
- ✓任務期間:2004-2015
- ✓距離水星表面最近時距離為200km，最遠可達15,193km
- ✓任務：研究水星表面的化學成分、地理環境、磁場、地質年代、核心的狀態及大小、自轉軸的運動情況、散逸層及磁場的分布等



來源:<http://mediaarchive.ksc.nasa.gov/detail.cfm?mediaid=23529>



質量:485kg  
高1.85m X寬1.42m X 深1.27m

圖片來源:[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/messenger/multimedia/orbit\\_concept.html#WetrymiCxPY](https://www.nasa.gov/mission_pages/messenger/multimedia/orbit_concept.html#WetrymiCxPY)

# 信使號(MESSENGER)-儀器

- 信使號 攜帶了比 水手10號 的儀器解析度更高的影像成像設備，各式光譜儀測量地殼中元素的豐度，和磁強計等設備來測量帶電粒子的速度。詳細測量探測器在軌道速度上的微小變化，用來推斷水星內部構造的詳細資訊。

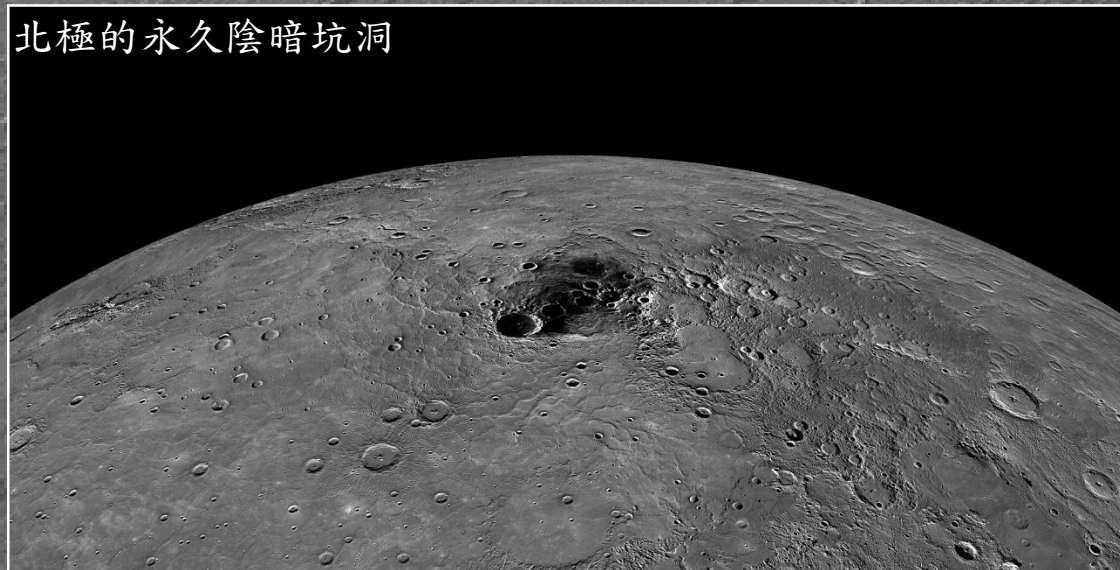
# 信使號(MESSENGER)-成果

1. 發現水星的散逸層(大氣層最外層)擁有大量的水存在。
2. 核心為液態鐵。(利用Radio Science)
3. 水星北極附近的一些撞擊坑的永久陰影區內，發現了含碳有機化合物和水冰。
4. 獲得了最新的詳細而且精確的水星地圖。
5. 根據Caloris Basin內部局部抬升和不同的岩石成分等觀測結果，推斷水星曾在很長時間存在活躍的地質和火山運動。

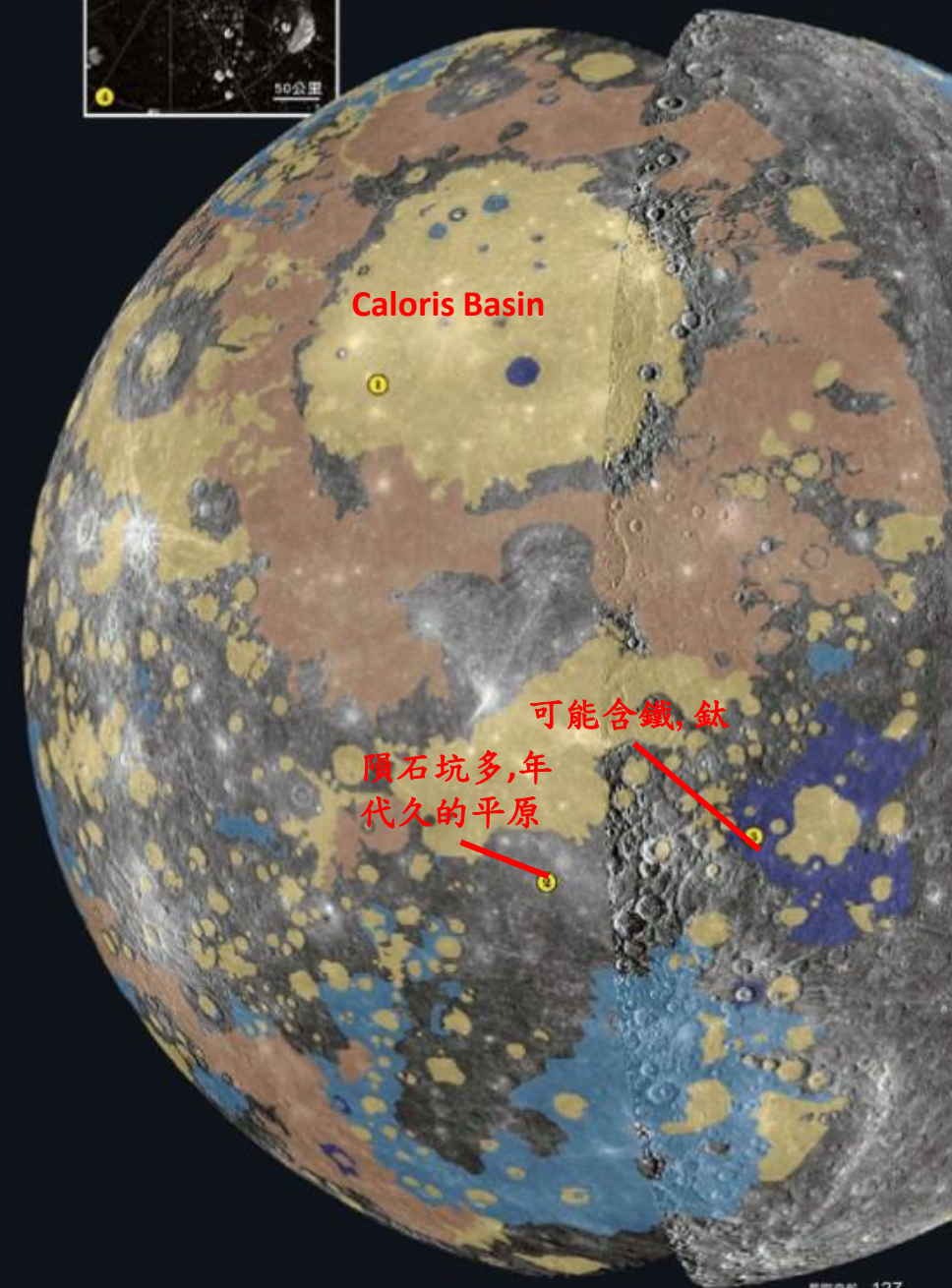
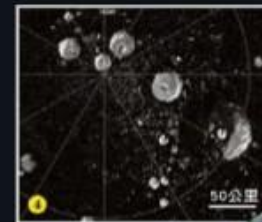


# 信使號(MESSENGER)-成果

北極的永久陰暗坑洞



圖片來源:<http://www.nytimes.com/2012/11/30/science/space/mercury-home-to-ice-messenger-spacecraft-findings-suggest.html>



水星表面有許多隕石坑,但  
至少40%的表面是平坦的,  
過去可能曾有火山活動。

平原

隕石坑

顏色明亮,較年輕的隕石坑

重要特徵

- 1 北冕平原 (BOREALIS PLANITIA) : 底部平坦的大盆地
- 2 北冕隕石坑 (HOKUSAI) : 射紋系統明顯的隕石坑
- 3 德布西隕石坑 (DEBUSSY) : 顏色明亮、有明顯的射紋系統的年輕隕石坑

製圖者註記: 美國航太總署的探險號探測衛星 (2015年4月30日用盡燃料・撞毀水星表面, 結束任務) 收集到的許多資訊, 拼貼組成了這兩張地圖。科學家使用超過2萬2000張影像加以修補組合, 如果有缺漏, 就用先前的水手10號 (MARINER 10, 1973, 1975年) 太空船收集的資料來填補, 製作出相當完整的水星地形影像。



## 日歐擬**2018**年發射**2**個水星探測器 探尋其形成過程

2017-07-10 由 新民國網 發表于 科學

中新網7月10日電 據日媒報導，日本宇宙航空研究開發機構(JAXA)和歐洲航天局(ESA)近日宣布，日歐共同計劃的水星探測器將於2018年10月發射。較原定發射時間2016年7月有所推遲。



資料圖：太空

據報導，該探測名為「BepiColombo計劃」，由JAXA和ESA同時發射2個探測器繞水星飛行，對表面、內部及磁場等進行綜合觀測，探尋離太陽最接近的行星水星的形成過程。



# 水星的出生

Speaker：孫慈寬

1. 太陽的行程
2. 依照不同重量由內到外
3. 不斷碰撞吸收
4. 逐漸形成太陽系
5. 所以我們知道水星  
大部分是由金屬構成

0 万年後

第0段階



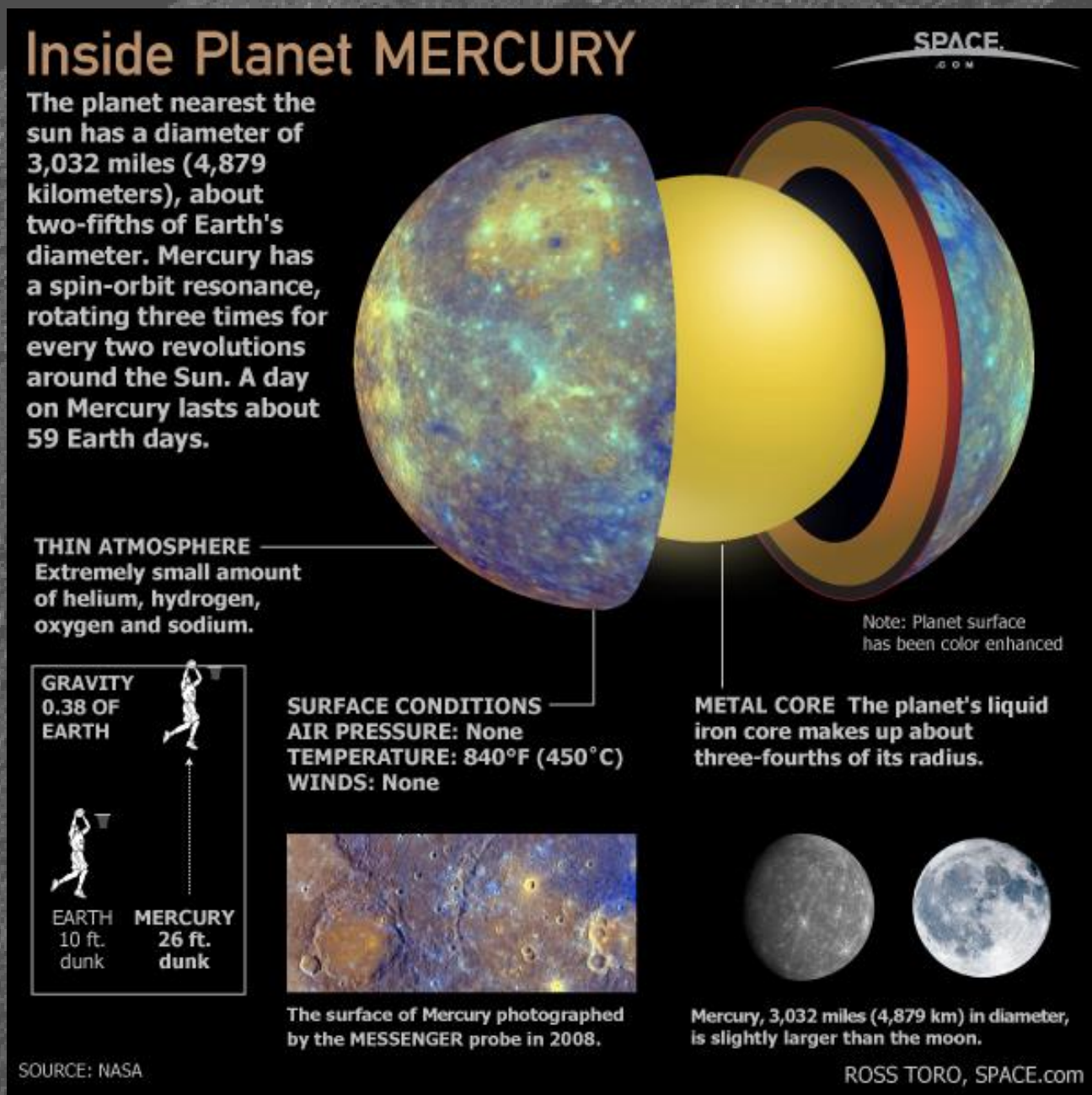


# 水星的五臟六腑

Speaker：孫慈寬

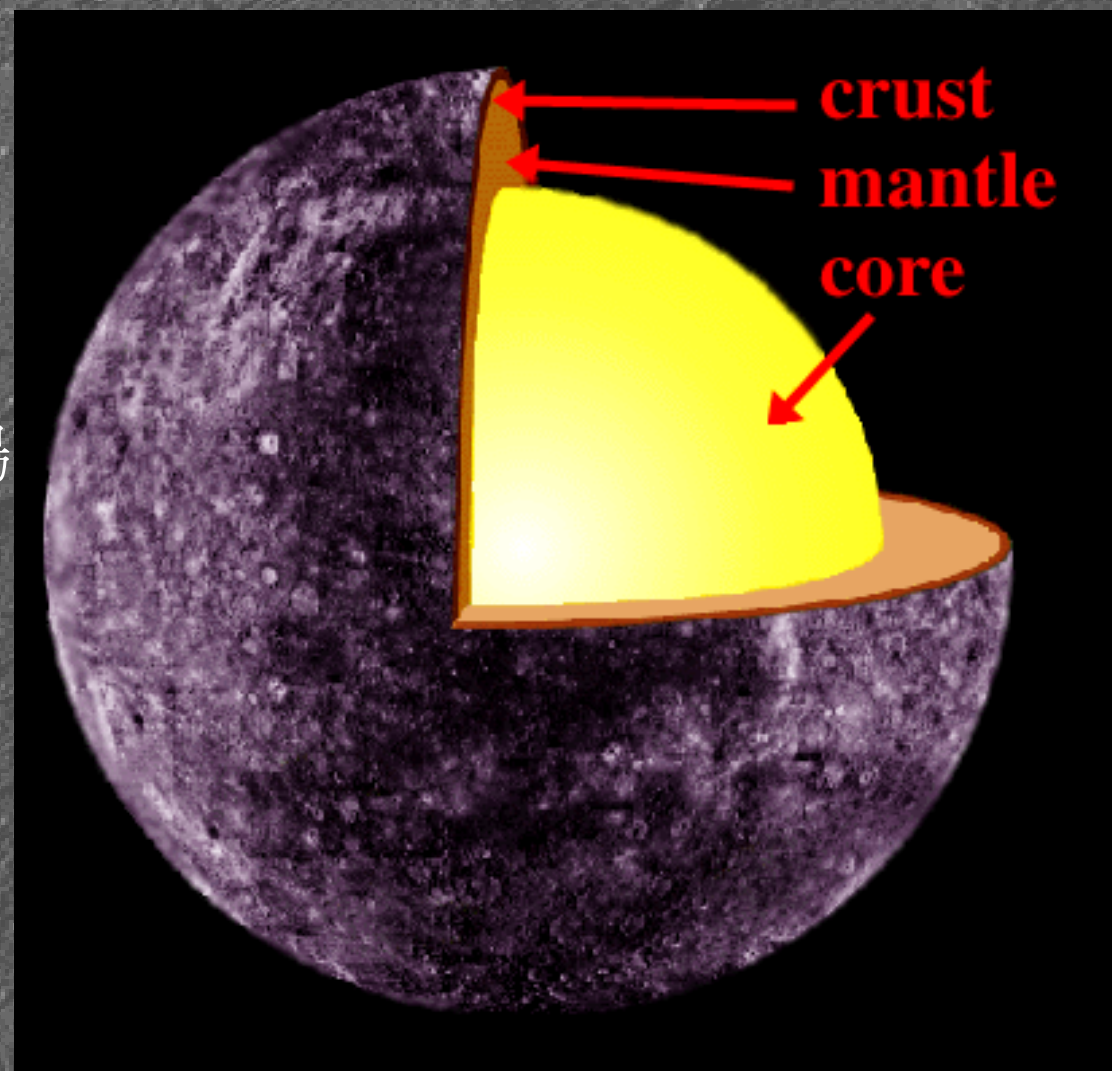
水星的核心佔有體積的42%；  
地球的核心只佔體積的17%。  
核心卻占據了其總質量的至少60%，  
半徑更是達到了水星半徑的四分之三

最近的研究強烈的支持水星  
有一個熔融的核心，包圍著  
核心的是500–700公里厚的矽酸鹽地函



# 具有很薄“殼”三種假說

1. 水星表面許多的岩石成份在如此的高溫下可能都汽化，成為大氣層中的“岩石蒸汽”，然後被太陽風帶走了。
  2. 岩石氣化後，由於水星引力抓不住，被太陽引力吸進去
  3. 水星可能遭受到一顆直徑數百公里，質量約為其1/6的微行星撞擊。這次撞擊剝離了大量原始的地殼和地函，留下的核心就相對的成為組成中較大的部分。
- (信使號已經發現表面的鉀和硫的含量在預測水準之上，巨大撞擊假說的地殼和地函的汽化未曾發生，因為鉀和硫都會在這些事件的高溫下被驅離。因此排除了第一種跟第二種假說)



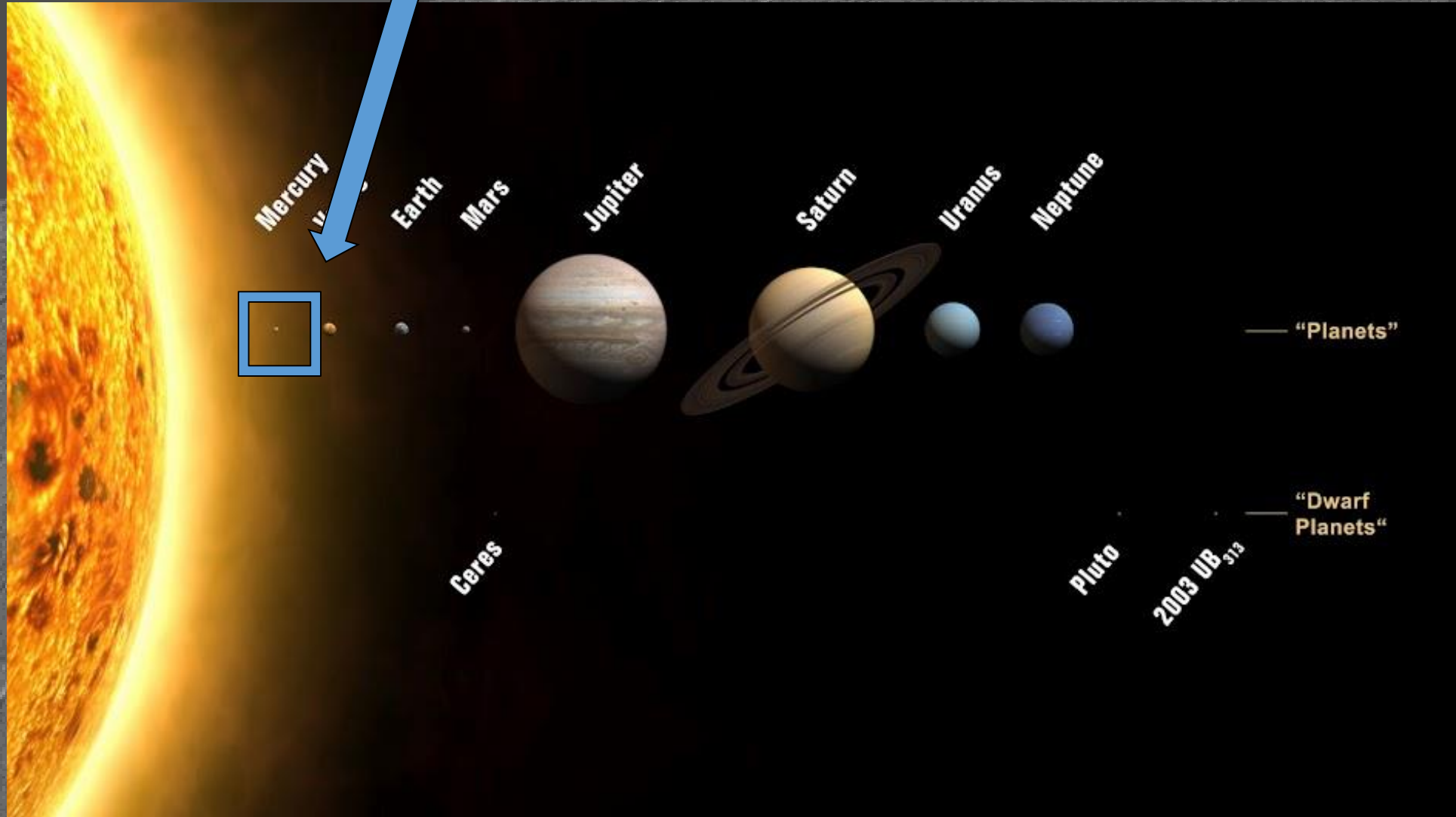


# 水星的身分證

Speaker：林伯勳

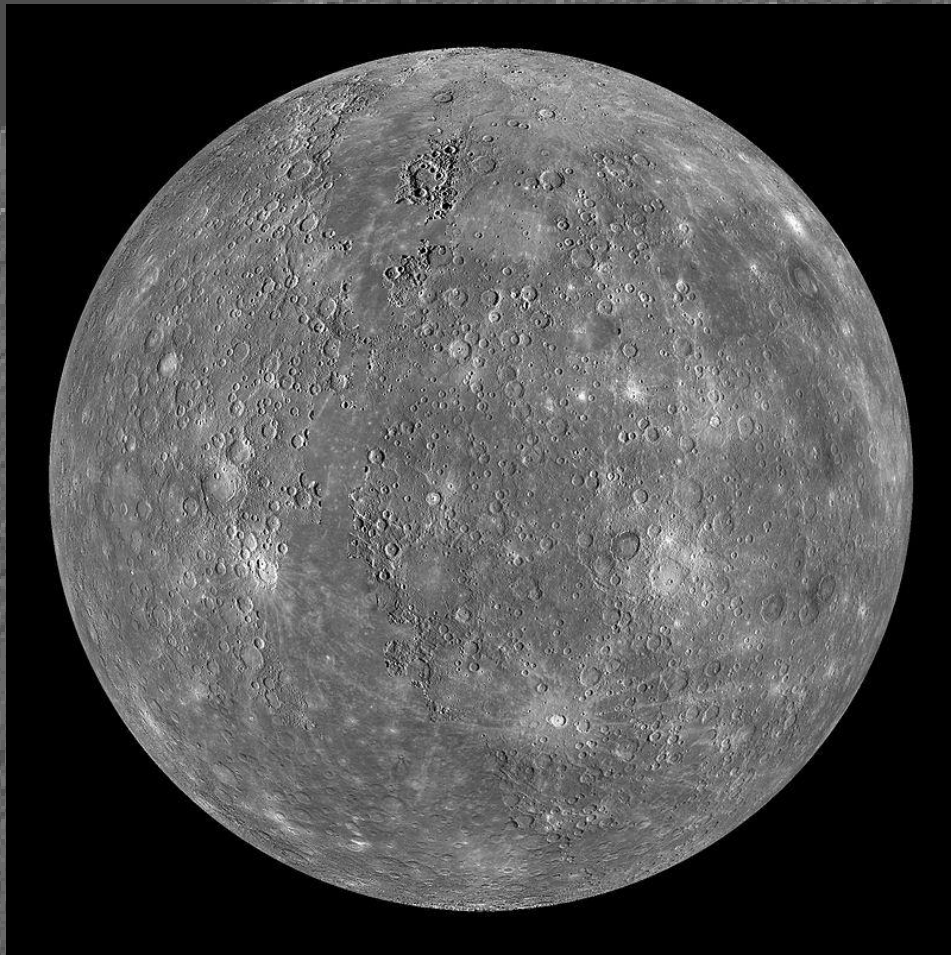


Mercury





# 信使號探測器的水星合成影像



水星表面的紋路是  
由於「射紋系統」  
所造成

# 水星的基本資料

赤道半徑：2,439.7 km  $\rightarrow$  0.3829 x 地球

體積：6.08272 x 10<sup>10</sup> km<sup>3</sup>  $\rightarrow$  0.055 x 地球

密度：5.427 g / cm<sup>3</sup>  $\rightarrow$  0.984 x 地球

表面積：7.4797 x 10<sup>7</sup> km<sup>2</sup>  $\rightarrow$  0.147 x 地球

轉軸傾角：0.1度  $\rightarrow$  地球為23度

與太陽距離：0.39 AU  $\rightarrow$  地球到太陽距離訂為1 AU

表面重力：3.8m/s<sup>2</sup>  $\rightarrow$  若一物在地球為100公斤，則在水星上為38公斤

- 
- 自轉週期：58.646天
  - 公轉週期：87.97天→ 最快
  - 表面溫度：-173 ~427度→ 最大
  - 自轉方向：由西向東
  - 軌道離心率：0.20563593 → 最大
  - 衛星數量：0顆→ 與金星相同



# 水星的皮膚

Speaker：陳昭宇

# 水星表面逸散層

逸散層代表大氣中的粒子是無法被束縛住的，很容易受到太陽風的吹拂等原因，就逸散到行星際空間，是一種非常不穩定的狀態。



# 水星表面逸散層

水手十號(發射時間：1973年11月3日 任務結束：1975年3月23日)

紫外光譜儀(1974)

- 掩星光譜儀(紫外吸收)
- 氣暉光譜儀(紫外放射)

氫、氦(可能來自太陽風)

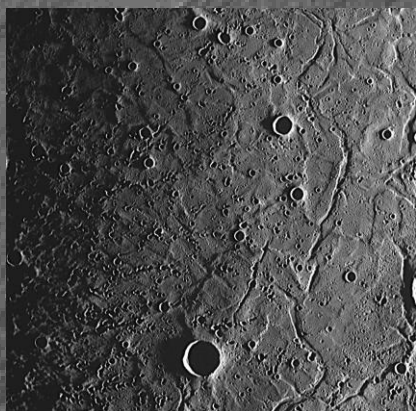
氧(可能來自水星表面)

# 水星表面逸散層

- 夫朗和斐譜線

鈉(1985)(集中在極區), 鉀(1986)(集中在極區)(可能與撞擊後表面釋放有關)

鈣(1998)(集中在赤道)(可能與馬克彗星有關)



卡洛里盆地  
(直徑1500km)



恩克彗星

Designation	Element	Wavelength (nm)	Designation	Element	Wavelength (nm)
y	O <sub>2</sub>	898.765	c	Fe	495.761
z	O <sub>2</sub>	822.696	F	H $\beta$	486.134
A	O <sub>2</sub>	759.370	d	Fe	466.814
B	O <sub>2</sub>	686.719	e	Fe	438.355
C	H $\alpha$	656.281	G'	H $\gamma$	434.047
a	O <sub>2</sub>	627.661	G	Fe	430.790
D <sub>1</sub>	Na	589.592	G	Ca	430.774
D <sub>2</sub>	Na	588.995	h	H $\delta$	410.175
D <sub>3</sub> or d	He	587.5618	H	Ca <sup>+</sup>	396.847
e	Hg	546.073	K	Ca <sup>+</sup>	393.366
E <sub>2</sub>	Fe	527.039	L	Fe	382.044
b <sub>1</sub>	Mg	518.362	N	Fe	358.121
b <sub>2</sub>	Mg	517.270	P	Ti <sup>+</sup>	336.112
b <sub>3</sub>	Fe	516.891	T	Fe	302.108
b <sub>4</sub>	Mg	516.733	t	Ni	299.444

# 水星表面逸散層

• 信使號(發射時間：2004年11月3日 任務結束：2015年4月30日)

快速成像電漿光譜儀(2008)

離子： $\text{H}_2\text{O}^+$ ,  $\text{H}_2\text{S}^+$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{OH}$ ,  $\text{O}_2^+$ ,  $\text{Si}^+$ (可能來自水星表面)

# 水星表面逸散層

• 信使號(發射時間：2004年11月3日 任務結束：2015年4月30日)

紫外可見光譜儀(2009)

鎂-其濃度大致上與鈉相當

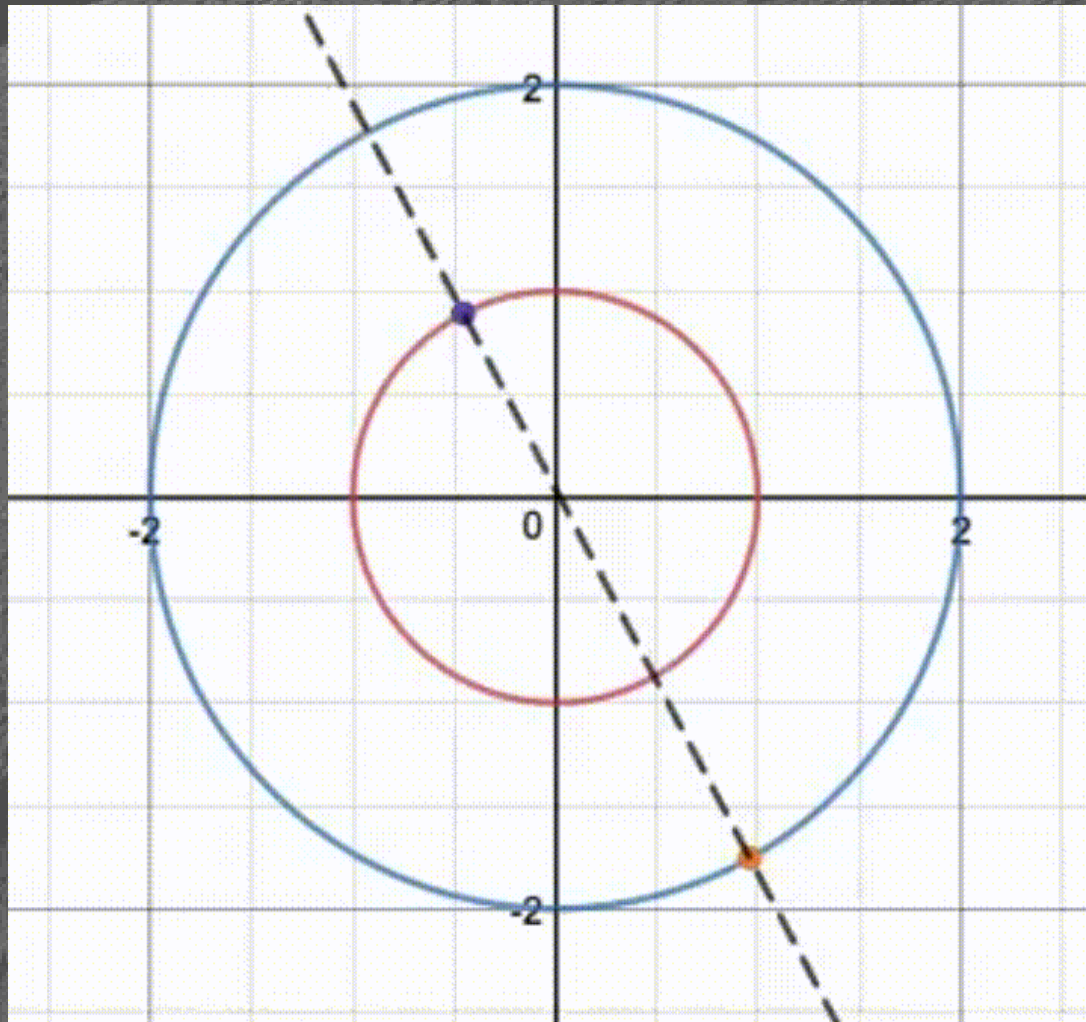


# 水星逆行

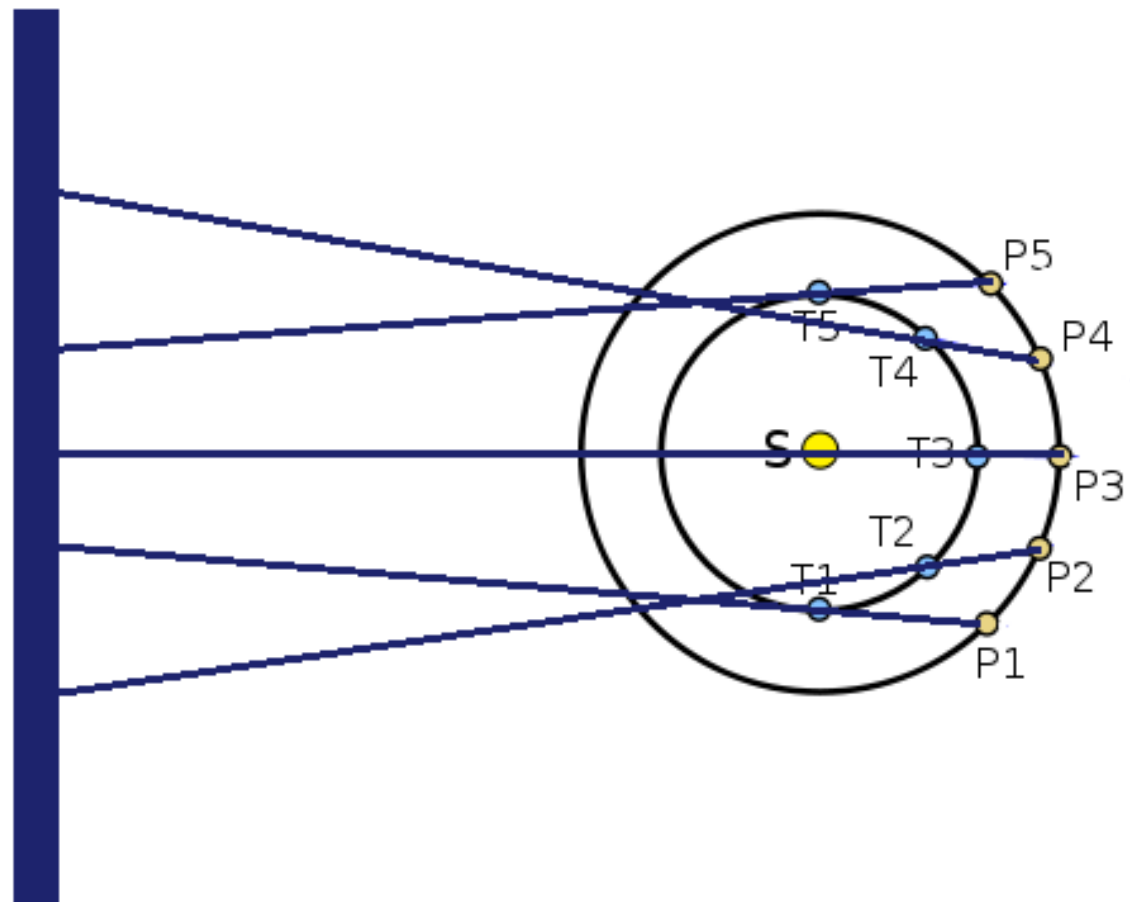
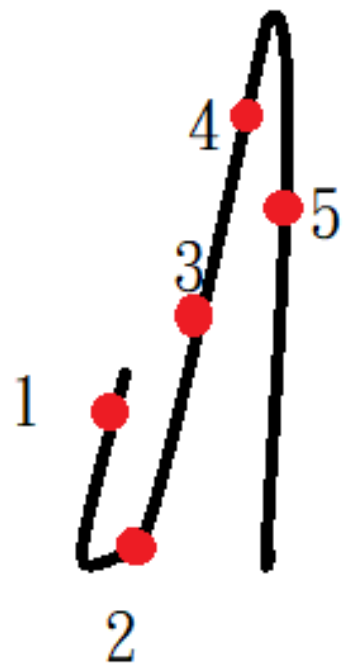
Speaker: 洪萱芸



# 水星逆行-諸事不順？



<https://snapask.co/tw/academy/384/%E7%89%A9%E7%90%86%E6%BC%9A%E6%B0%B4%E6%98%9F%E9%80%86%E8%A1%8C%E6%BC%8C%E8%AB%B8%E4%BA%8B%E4%B8%8D%E5%AE%9C-%E6%BC%9F>



行星	逆行週期	逆行天數
水星	每三至四個月	約持續20天
金星	每一年半	約持續40天
火星	約兩年	約兩個月
木星	每年	約四個月
海王星	每年	約五個月
冥王星	每年	約五個月半

# 參考資料

- <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4%E6%89%8B10%E8%99%9F>
- <http://www.twword.com/wiki/%E6%B0%B4%E6%89%8B10%E8%99%9F>
- <http://kason2047.pixnet.net/blog/post/271589707-%E5%A4%AA%E9%99%BD%E7%B3%BB%E7%9A%84%E5%9C%B0%E7%8D%84----%E6%B0%B4%E6%98%9F-%28mercury%29>
- <https://kknews.cc/science/zxxvpkg.html>
- <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BF%A1%E4%BD%BF%E5%8F%B7>
- <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4%E6%98%9F#.E8.BB.8C.E9.81.93.E5.92.8C.E8.87.AA.E8.BD.89>
- <http://messenger.jhuapl.edu/Explore/Videos.html#movies>
- <https://read01.com/kg50gj.html#.WetCEGiCxPZ>
- <https://kknews.cc/other/n2abj8.html>





謝謝聆聽