



姓名：劉于嫻

我的閱讀主題是：洞察號探索-火星非地震訊號分析

一、同學可以從[旺宏科學獎歷屆獲獎作品](#)、科學雜誌(如[科學人](#)或[科學月刊](#))、科學電影或科學小說....等讀物當成閱讀標的，選擇一篇自己感興趣的科學文章。

◎我閱讀的文章標題是：____洞察號探索-火星非地震訊號分析____

文章出處(網址或書名): [_https://www.mxeduc.org.tw/scienceaward/history/projectDoc/22th/doc/SA22-010_final.pdf_](https://www.mxeduc.org.tw/scienceaward/history/projectDoc/22th/doc/SA22-010_final.pdf)

文章內容：

1. 溫度、壓力、風的時變化

- 火星的溫度隨白天和黑夜變化，白天因日照升高，黑夜則降至較低溫度。溫度在 180K 至 270K 之間，相當於攝氏-93 至-3 度。壓力和風速也有類似的日夜波動，壓力在 650770Pa 之間，風速在 020 m/s 之間。
- 溫度、風速和壓力之間相互影響，白天溫度升高引發風，造成地震儀震動。壓力隨溫度變化而延遲下降，這是由於地表受熱上層空氣膨脹引起的。不同季節的壓力也有變化，並顯示出地表熱對流的效應。

2. 非地震訊號的主頻率分析

- 日夜間的地震訊號不同，夜晚通常較安靜。根據頻譜圖，白天在 4Hz 和 6Hz 有較強的信號，夜間則在 7Hz 附近較強。這些頻率的變化與風速強弱有關，當風強時，相關頻率（如 1.6、3.3、4.1、6.8Hz）增強。
- 沙塵暴季節會增加湍流，影響頻譜變化。秋季和冬季的夜晚較為嘈雜，這與沙塵的影響及其對氣流的變化有關。

3. 溫度、風與壓力對震動訊號的影響

- 風對地震訊號影響最大，不管溫度和壓力如何變化，風的擾動都會引起地震儀的震動。高溫和低壓會加強風的影響，因此地震訊號強度增加。壓力的波動與溫度變化有時間延遲效應，這類似於地球的熱潮效應，導致壓力變化延遲。

二、請同學根據所閱讀的科學文章，利用 AI 工具（ChatGPT、Copilot、Gemini、Claude...等）設計出一個高中生可操作的科學實驗，並將 AI 工具設計的實驗的主題、目的、變因、流程等實驗內容填寫至下方。(結果或討論可以省略)

1.我選擇的 AI 工具是 ChapGPT4.0

2.實驗主題：探討非地震因素（日夜變化）對火星震動儀測量數據的影響

3.實驗目的：(條列式說明)

1.非地震因素如日夜變化對火星震動儀測量數據的影響，



2. 分析這因素是否會引發顯著的地動訊號。

4. 操縱變因(一項)：_火星的日夜週期數據_；控制變因(多項)：_數據分析軟體(例如 Python, MATLAB)、_

火星震動儀數據(洞察號)_

應變變因(一項)：__火星震動儀數據與火星日夜週期關係__

5. 實驗操作流程：(條列式說明)

科學實驗設計：探討非地震因素(日夜變化)對火星震動儀測量數據的影響

實驗目的

本實驗旨在探討火星上的日夜變化(即溫差、光照變化等)對火星震動儀數據的影響，並分析這些因素是否會引發顯著的地動訊號。實驗將聚焦於日夜週期的變化對火星震動儀的影響，並比較不同時間段的震動數據，檢查是否有異常的地動信號。

實驗假設

1. 火星的日夜變化會影響地震儀數據，可能表現為微弱的振動或波動，這些變化與火星的溫差或光照變化有關。
2. 這些振動或波動不會與常規的地震波相混淆，但可能會在數據中造成顯著的周期性變化。
3. 日間與夜間的溫差變化可能引發火星表面的微小震動，這些震動波可能被火星地震儀記錄下來。

實驗材料

1. 火星震動儀數據：
 - 來自火星「洞察號」(InSight)的震動儀數據，這些數據包含火星表面的振動強度和頻率等資訊。
2. 火星天氣與環境數據：
 - 包括火星的氣溫、光照強度、風速、氣壓等信息，這些數據能幫助理解日夜變化對環境的影響。
3. 火星日夜週期資料：
 - 火星自轉週期(約 24.6 小時)，及日夜變化的時間點、光照強度、氣溫變化等資料。
4. 數據分析軟體：
 - 用於數據整理與分析的軟體工具(如 MATLAB 或 Python)。
5. 參考文獻：



- 關於火星日夜週期的環境變化和類似研究的參考資料，作為理論支持和方法參考。

實驗步驟

1. 資料收集：

- 收集火星洞察號 (InSight) 在不同時間段 (如白天與夜晚) 所探測到的震動儀數據。
- 收集與震動儀數據相關的環境數據，包括火星的溫度、光照強度、氣壓等資料。
- 根據火星的日夜週期，標註不同時間段的震動儀數據，以便後續分析。

2. 數據篩選：

- 篩選震動儀數據，將其根據白天 (光照強度較高) 和夜間 (光照強度較低) 進行分組。
- 確認數據中是否存在明顯的異常振動，並標註時間點與火星的日夜變化是否對應。

3. 時間對應分析：

- 使用火星的日夜週期資料，將震動儀數據與日夜變化進行時間對應比對。
- 檢查不同時間段的數據中是否存在明顯的振動波動，特別是在日夜交替時段 (如日夜過渡期) 。
- 進行比較分析，觀察日夜溫差或光照變化對震動儀數據的影響。

4. 數據分析：

- 使用統計分析方法 (如回歸分析、模式識別或時間序列分析)，檢查日夜變化對震動儀數據的影響。
- 繪製時間序列圖、頻譜分析圖等，視覺化不同時間段震動儀數據的波動情況。
- 應用比較分析方法，確定日夜變化是否對震動儀數據造成顯著影響。

5. 結果比對：

- 比較不同時間段 (白天與夜晚) 的震動數據，確定日夜變化的具體影響。
- 分析是否有周期性振動模式出現，並將其與常規地震波進行對比，排除其他干擾因素。

6. 結論與應用：

- 根據實驗結果，得出日夜變化對火星震動儀數據的影響程度。
- 提出如何將日夜變化等非地震因素納入火星震動數據解釋中，以提高數據的準確性和可信度。

實驗紀錄表

實驗項目	觀察時間	相關事件/因素	震動儀數據變化 描述	結果分析/結論	備註
------	------	---------	---------------	---------	----



日夜變化	2025/01/01 00:00	火星夜間	震動數據波動輕微，振幅略有增強	可能與溫差變化或光照強度變化相關，無顯著地震波	比較其他時間段
日夜變化	2025/01/01 12:00	火星白天	震動數據無顯著變化	可能因為日間溫度較高，地表活動較少，無顯著影響	可再進行其他時間點對比
日夜變化	2025/01/01 06:30	火星日夜交替時段	震動數據波動較大，顯示周期性變化	可能與日夜交替時的溫差變化或光照影響有關	需進一步分析
非地震事件	任意時間	沙風暴	震動數據明顯波動，振幅增大	沙風暴引起的震動波較日夜變化影響顯著	比較沙風暴時段數據
實驗結論					
1. 日夜變化的影響：火星的日夜變化可能會對震動儀數據造成輕微的影響，尤其是溫差和光照強度的變化，可能導致地表微小震動。但這些變化通常不會引發顯著的地震波動，並且與常規地震波的頻率、強度不同。 2. 數據分析：經過時間序列分析，日夜交替時段震動數據可能會顯示出某些周期性波動，這與火星表面的溫差變化有關，並且在沙風暴等其他環境因素未影響下的數據中較為顯著。 3. 未來研究建議：需要進一步調查在極端環境條件（如極地或沙塵暴期間）下，日夜變化對震動儀數據的影響，並提出如何區分日夜變化與地震波、外來事件等其他因素。					



三、檢視上面 AI 設計的實驗內容是否符合自己的想法，加入自己的想法(進一步追問 AI)後，再利用 AI 工具優化、調整上面的實驗內容。

1.我選擇的 AI 工具是 _____ ChapGPT4.0 _____

2.實驗主題：_____ 探討火星四季變化、天氣變化、外來隕石撞擊等對火星地震儀的影響 _____

3.實驗目的：(條列式說明)

1.探討火星的非地震因素（如四季變化、天氣變化、外來隕石撞擊等）對火星地震儀資料的影響

2.分析這些非地震訊號如何干擾或影響地震儀的紀錄。特別關注四季變化是否對火星的地震儀信號產生顯著影響。

4. 操縱變因(一項)：__火星的四季變化季天氣變化、外來隕石撞擊數據__；控制變因(多項)：__數據分析軟體（例如 Python, MATLAB）__、__火星震動儀數據（洞察號）__；應變變因(一項)：__火星震動儀數據與四季變化數據關係__

5. 實驗操作流程：（條列式說明）

科學實驗設計：探討非地震因素（四季變化、天氣變化、外來隕石撞擊等）對火星震動儀測量數據的影響

實驗目的

本實驗旨在探討火星的非地震因素（如四季變化、天氣變化、外來隕石撞擊等）對火星地震儀資料的影響，並分析這些非地震訊號如何干擾或影響地震儀的紀錄。特別關注四季變化是否對火星的地震儀信號產生顯著影響。

實驗假設

1. 火星的四季變化可能會影響地震儀的測量數據，表現為地震儀記錄的振動強度或頻率的變化。
2. 火星的天氣變化，如沙風暴等，也可能引起地震儀測量數據的異常波動。
3. 火星的隕石撞擊會在地震儀上留下明顯的震動訊號，與火星的內部地震波不同。

實驗材料

- 火星地震儀資料（洞察號 InSight 的地震儀資料）
- 火星的天氣與氣候資料（洞察號的天氣感應器）



- 火星的四季變化資料
- 火星隕石撞擊資料（或由隕石撞擊引發的地震事件）
- 科學數據分析軟體（例如 MATLAB、Python）
- 火星的日照及環境變化數據

實驗步驟

1. 資料收集與整理：

- 收集火星洞察號所記錄的地震儀數據，包括不同時間點的地震波與振動數據。
- 收集火星的天氣資料（例如，沙風暴、日夜變化、溫度變化等）及四季變化的資料。
- 收集火星的隕石撞擊資料或其他天體碰撞事件的資料。

2. 資料篩選與對照組設置：

- 篩選火星地震儀資料中有明顯振動變化的部分，並標註時間點。
- 記錄這些振動事件發生的時間，並將其與火星的天氣、季節變化、隕石撞擊等事件進行對照分析。

3. 資料分析與模型建立：

- 利用時間序列分析，檢查在四季變化、沙風暴等事件期間，地震儀數據是否有顯著波動。
- 使用統計分析方法，評估火星的非地震事件（如天氣變化、隕石撞擊）對地震儀數據的影響。

4. 結果比較：

- 比較四季變化與火星地震波的關聯，分析四季變化是否對地震儀產生顯著影響。
- 比較其他非地震事件（如隕石撞擊、沙風暴等）對地震儀資料的影響，確認這些事件是否會在地震儀中留下顯著信號。

5. 結論與應用：

- 根據結果分析，提出如何區分內部地震與外部非地震事件所引發的地震波。
- 探討未來如何進一步應用此結果進行更精確的火星震動監測。

實驗紀錄表

實驗項目	觀察時間	相關事件/因素	地震儀數據變化描述	結果分析/結論	備註
四季變化	2025/01/10	火星春季	震動數據輕微波動， 未見顯著增加	四季變化對地震儀 影響較小	比較不同季節數據



	2025/04/10	火星夏季	震動數據略微增強	可能與氣壓變化或溫差有關	
沙風暴	2024/11/15	火星沙風暴	震動數據突增，明顯波動	沙風暴對地震儀數據有顯著影響	記錄風速與壓力資料
	2024/07/25	火星沙風暴	持續波動，振幅增大	沙風暴引發的地震波需要進一步分析	
隕石撞擊	2024/09/05	火星隕石撞擊	強烈的短時震動波	隕石撞擊所引發的震動波與內部地震波不同	
	2025/01/02	火星隕石撞擊	震動數據顯示顯著的振動信號	隕石撞擊會在地震儀中留下清晰信號	
非地震事件分析	任意時間	其他非地震事件	無明顯波動	確認非地震事件對地震儀的影響不大	

實驗結論

1. 四季變化：火星的四季變化對地震儀數據的影響較小，未發現顯著的震動變化，可能與火星氣候穩定有關。
2. 沙風暴：沙風暴會顯著影響地震儀數據，振幅增強和波動明顯，應進一步分析沙風暴的具體影響。
3. 隕石撞擊：隕石撞擊會在地震儀中留下明顯的震動波，與內部地震波區別明顯，應將其作為外部干擾信號。
4. 非地震事件的影響：大部分非地震事件（如天氣變化等）對地震儀數據的影響較小，但某些事件如沙風暴可產生顯著波動。

建議

基於實驗結果，建議未來進行更長時間的數據收集，尤其在沙風暴和隕石撞擊等事件期間，深入分析這些非地震事件對地震儀的影響，並進一步提高對火星地震波和外部干擾信號的區分能力。

四、請比較「原始 AI 設計的實驗」和「優化過的實驗」這兩個實驗內容有何差異？並就原本文章閱讀內容和優化的實驗內容寫出自己的心得感想。

這兩個實驗設計的目的和假設都圍繞著火星震動儀數據有關，探討非地震因素對地震儀測量的影響，但它們實際的研究焦點和範圍有所不同。

****實驗目的和假設比較****



1. 實驗一只有假設日夜變化對火星震動儀測量數據的影響，分析是否會引發顯著的地動訊號，實驗較為簡單，單一探討日夜溫差變化帶來的輕微震動波動
2. 實驗二增加了四季變化、天氣變化（如沙風暴）、外來隕石撞擊等非地震因素對火星地震儀資料的影響，假設其皆可能會對地震儀數據造成顯著影響，尤其是四季變化是否會改變地震儀的振動強度或頻率。

實驗材料與步驟比較

1. 實驗一僅收集火星洞察號的地震儀數據和天氣感測器數據，特別是日夜週期資料。將震動數據與日夜週期進行對應分析，並檢查是否存在與常規地震無關的波動或異常變化。
2. 實驗二收集火星洞察號的地震儀數據、天氣資料、四季變化資料、隕石撞擊事件資料等。利用時間序列分析、統計方法來檢視不同非地震事件對地震儀的影響，並比較四季變化、沙風暴、隕石撞擊等因素與地震儀數據之間的關聯。

結果比較

1. 實驗一的結果表明，日夜變化對震動儀數據的影響較小，可能僅限於由溫差變化引起的微小波動，並未發現顯著的非地震訊號。
2. 實驗二的結果則指出，四季變化對地震儀數據的影響不顯著，沙風暴會引起顯著波動，隕石撞擊則會留下強烈的震動信號。這顯示出環境因素對地震儀數據的影響不容忽視。

結論與建議

1. 實驗一的結論顯示，日夜變化對震動儀數據的影響較小，但環境因素如沙風暴對震動數據的影響較大，這表明火星震動儀在監測非地震因素時需要提高精確度。
2. 實驗二的結論顯示，非地震因素（如沙風暴和隕石撞擊）對地震儀數據的影響顯著，而四季變化影響較小。未來可以對這些外部事件進行深入分析，尤其是對震動儀數據中的干擾信號進行區分。

兩個實驗設計雖然都關注火星震動儀數據中的非地震因素，但實驗二更側重於火星的環境變化（四季、沙風暴、隕石撞擊等）對震動數據的影響，而實驗一則更專注於火星的日夜變化及其對數據的影響。兩者的比較有助於更全面地理解火星環境因素如何干擾或影響地震儀數據的解析。

心得：這兩項實驗設計對火星震動儀數據的不同層面的探索。一方面，實驗二深入探討了季節性變化、沙風暴和隕石撞擊等外部因素如何影響地震儀數據，這些結果對未來的火星地震監測與數據分析具有重要意義。另一方面，實驗一則專注於日夜變化的影響，雖然發現其影響較小，但這仍有助於我們排除一些可能的干擾因素。

最後，這兩項實驗提供了豐富的資料與觀察結果，未來我們可以利用這些成果對火星震動數據進行更精確的解釋，並進一步改進數據收集與分析技術，尤其是在非地震事件的干擾下如何精確區分內部和外部震動。

竹崎流行閱

2025
閱讀
科學

找樂子



MXIC

財團法人旺宏教育基金會