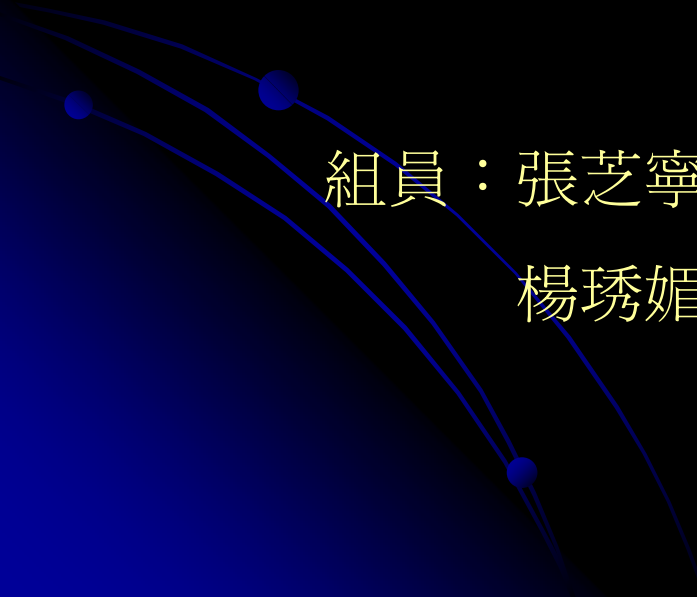


Mass extinctions due to astronomical events

(生物大規模滅絕與天文事件)



組員：張芝寧(英語) 詹蕎瑋(英語) 鍾照妍(英語)
楊琇媚(歷史) 鄭智謙(社教)

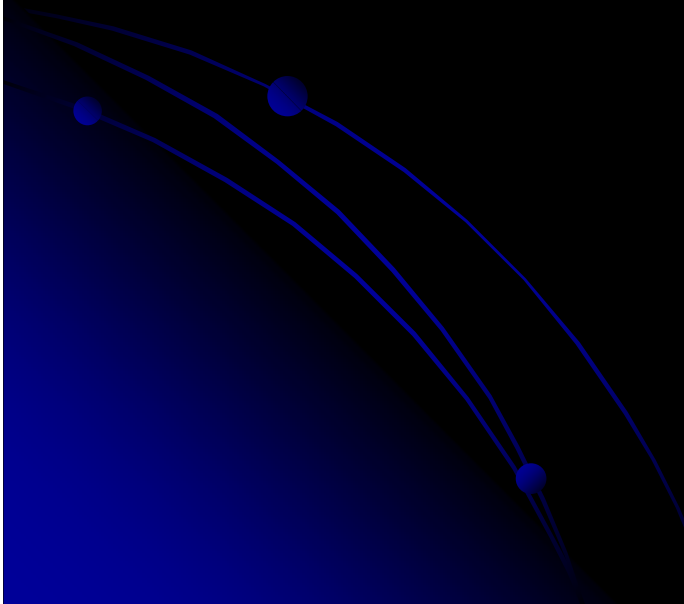
一、前言

- 電影《世界末日》中一群擅於鑽油井的工人背負著世界救星的使命，利用他們鑽洞的技術把核彈置入迎面衝撞地球的行星內部，使主要星體爆炸成碎片不致於帶給地球即刻性的毀滅。而《彗星撞地球》中則是最後由勇者無懼的太空人們用太空船本身撞擊行星使地球逃過一劫。而這些電影中的事件看起來似乎很科幻，實際上這些是有發生的可能。因此我們要討論在天文事件中，那些因素會導致生物滅絕，並思考如何防範。



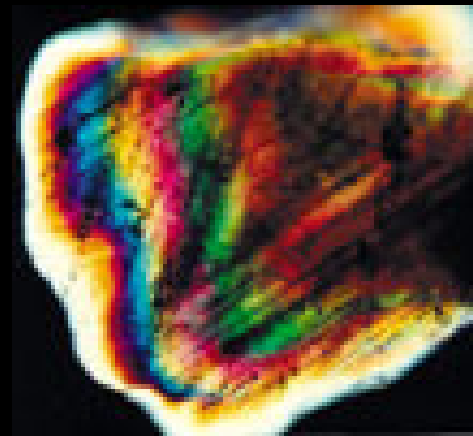
二、隕石撞擊地球與生物滅絕

- 最有名的例子即是恐龍滅絕：大概距今6500 萬年前，一個慧星撞擊地球，在地面上留下一個直徑200公里的隕石坑。這個隕石坑正位於墨西哥猶加敦半島的梅裡達地區。



會如此推測的原因在於遺留下來的撞擊遺跡：

- 銱元素 (*iridium*)
- 地表上的岩石與植物顯著變形而形成微球
- 受撞擊而變形的石英
- 集中的煤灰



- 其餘時期曾經撞擊地球的隕石也不少。舉例來說，大約在五萬年前一塊來自小行星帶的碎片，以高速撞向北美洲南部，在地上留下了一個直徑超過一公里的大坑



位於美國亞利桑那州
的巨大隕石坑

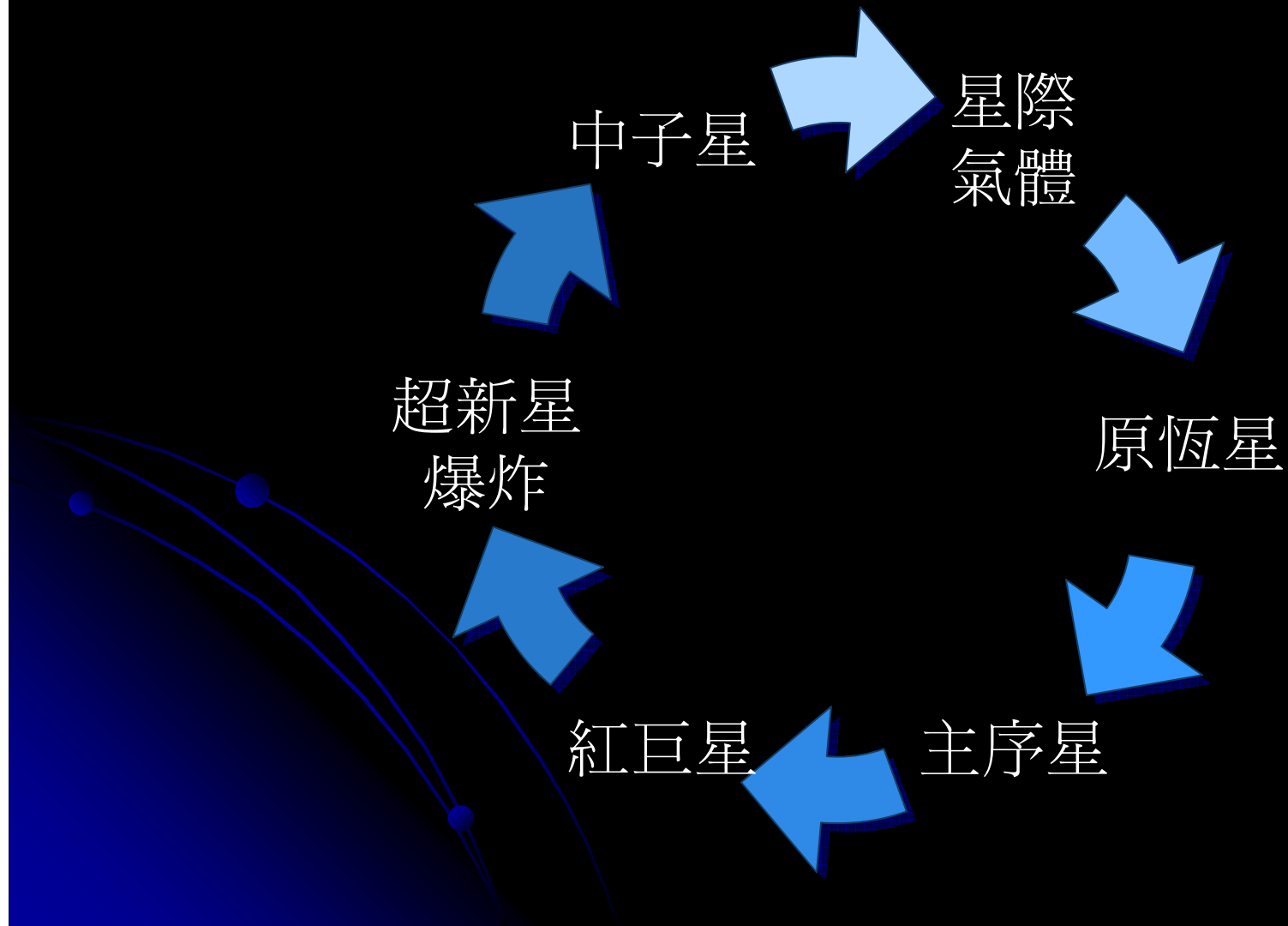
三、超新星導致生物滅絕

● (一)超新星的介紹

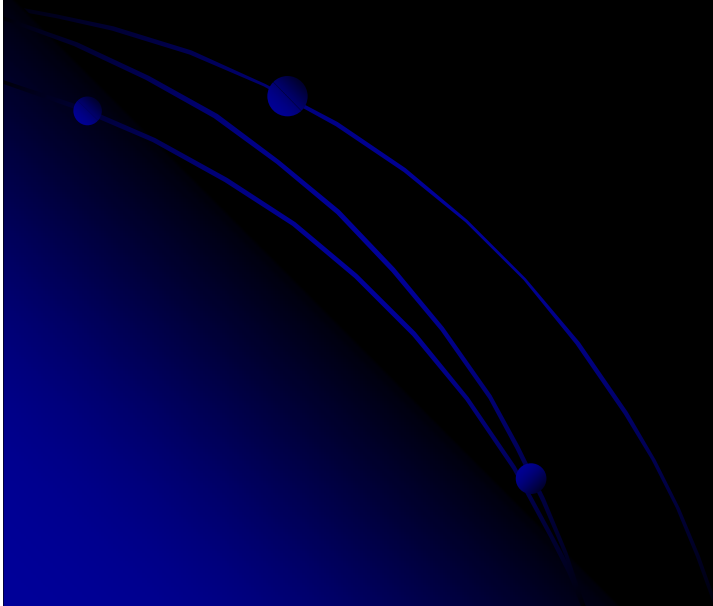
當一個巨大的星球結束它的生命時，在瞬間的爆炸下，據估計爆炸所釋放出的能量，相當於一百萬兆兆(十的三十三次方)TNT炸藥的威力，而這時的超新星能保持相當於整個星系的光度達數天或數個月之久，此時它是整個星系中最亮的星體。超新星對它所在的宇宙環境也帶來重大的影響，它會觸發新一代恆星的誕生。



超新星觸發新一代恆星的主要過程



(二)、超新星爆炸對地球的影響



1. 地球上的超新星殘骸



- 沉積在太平洋底岩質地殼上一種不尋常的鐵

● 鐵六十同位素

1999年，德國慕尼黑工科學院的物理學家君德·柯許內克(Gunther Korschinek)所領導的團隊，首次在某處海床上的沉積物裡發現超新星爆發後的產物。由於這些物質散佈在不同岩層中，因此無法精確地定年。如今，此團隊分析了另一處物質富集於一條清晰岩帶裡的海洋地殼，並進行了準確年代的估計。他們在岩石中找到了產生於超新星爆發過程中，少量但可觀的鐵六十同位素。

2. 大滅絕事件的新證據

- 伽馬射線爆發

關於地球歷史上所發生過的生物大規模滅絕事件，其成因雖然眾說紛紜，但是目前較被大家所熟知的不外乎是隕石撞擊以及大規模火山活動造成，但是堪薩斯大學和NASA的天文學者Adrian Melott等

- 人，則提出伽馬射線爆發同樣可能造成生物滅絕的事件發生，他們並直指發生在四億四千萬年前奧陶紀末期的滅絕事件就是由於伽馬射線爆發所導致的。

3. 古代巨象猛獁滅於超新星爆炸？

根據美國核子科學家 Richard Firestone 與地質學家 Allen West 的研究，古代長毛象猛獁，很可能是在距今四萬一千年前的一場超新星爆炸事件中滅絕。

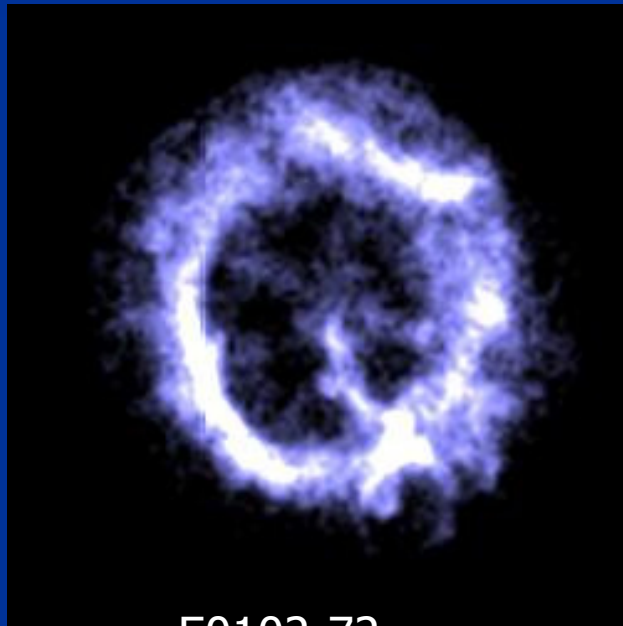


- 科學家們在密西根州、亞利桑納州、新墨西哥州、卡羅萊納州與加拿大等地 13,000 年前的沈積層中，都發現了磁化的微金屬球粒，經過分析，這些具放射性的微粒含有豐富的鈦、鐵、錳、釩、稀土元素、鈦與鈾，和月球上發現的火成岩 KREEP、一萬年前落至地球上的月球隕石成分類似。這表示當時整個太陽系都受到這些微粒，也就是 41,000 年前超新星爆炸殘粒的轟擊。此外，從冰島採樣的 41,000, 34,000 與 13,000 年前沈積物放射線強度高出今日之 150%、175% 與 40% 來看，也支持如超新星爆炸等宇宙射線來源的說法。

超新星爆炸的瞬間



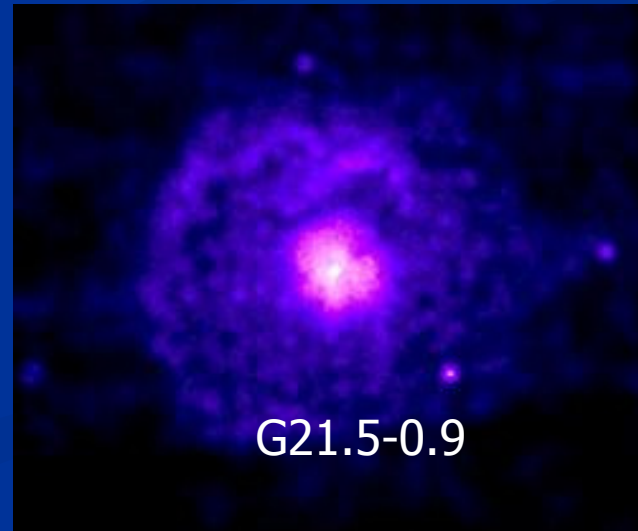
超新星爆炸殘骸



E0102-72



PSR 0540-69



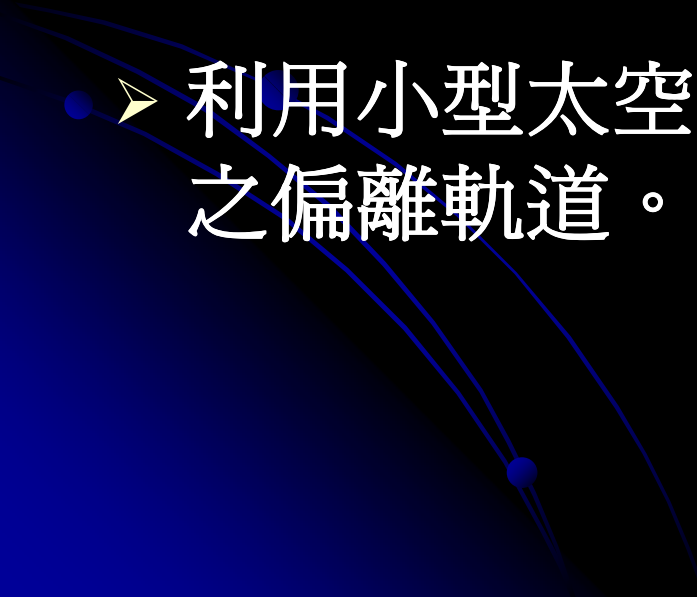
G21.5-0.9

(三)、防範方法

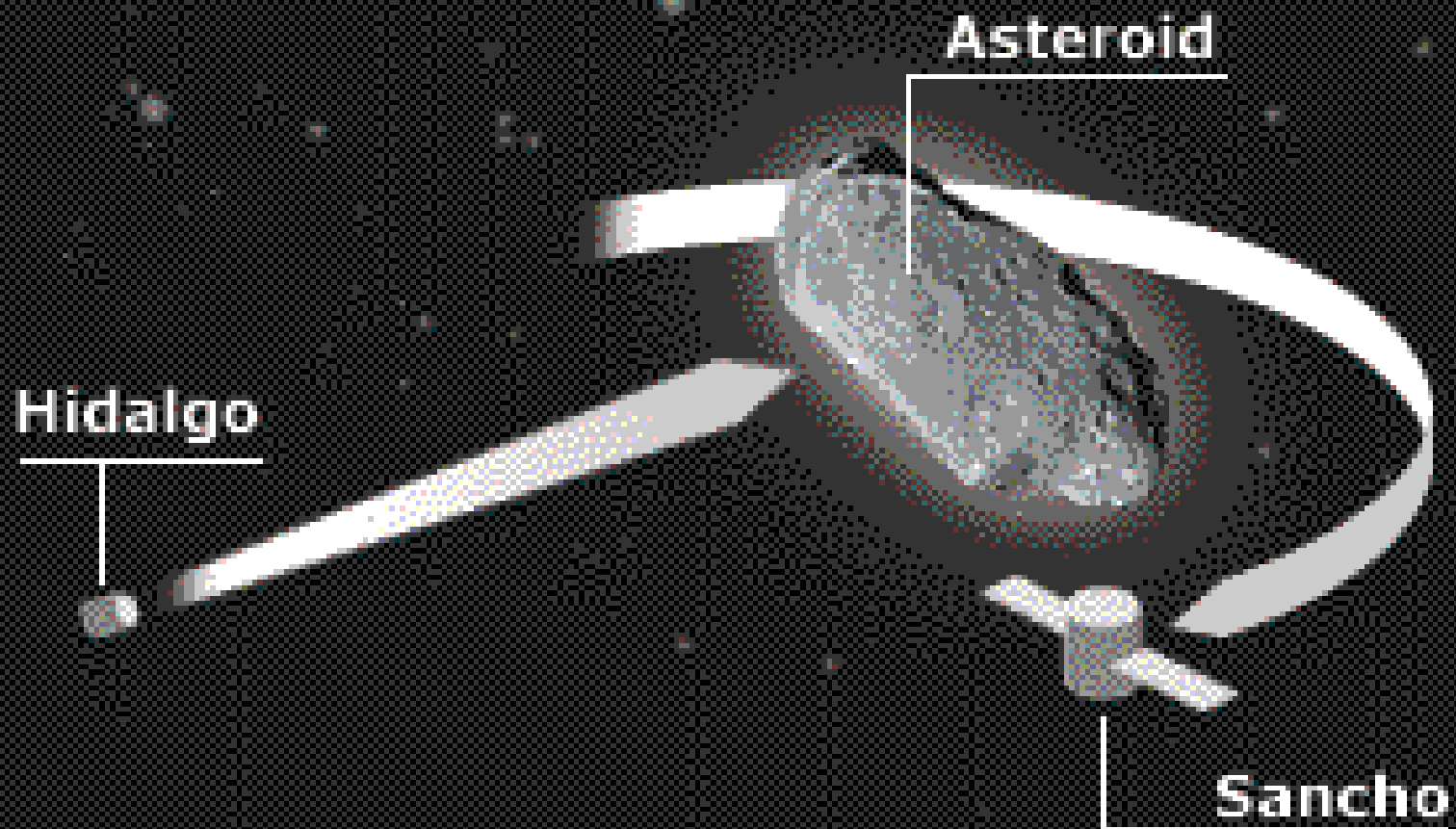
● 1. Don Quixote mission

➤ 這個計劃是由一間西班牙的公司名叫 **Deimos-Space** 所提出的。

➤ 利用小型太空船，以高速撞擊小行星，使之偏離軌道。



INTERCEPTING A ROGUE ASTEROID



2. 引力拖車

- 這是由美國太空總署的科學家提出，據稱方法簡單而實用。而美國太空總署兩名太空人認為，科學家提出的這些方法實施起來難度極大，而他們研究發現，解決小行星與地球相撞的問題，其實還有更簡單而有效的方法。這兩名太空人在一項新研究中建議，太空船可以利用一條“**引力拖繩**”，改變向地球移動的小行星的運行軌道，從而避免地球遭到碰撞。
- 美國太空總署的太空人Stanly. L與Edward合作設計了這一計劃。二人的研究報告發表在科學雜誌《大自然》上。

困境與瓶頸

- 一些科學家建議，可以讓太空船在小行星表面登陸，然後燃燒太空船的發動機，把太空岩石推離軌道。但這種做法存在一些實際困難，部分原因在於，**小行星在太空運行時是旋轉的**，除此之外，科學家不能確定小行星表面的狀況，這也給執行該項計劃帶來一定難度。

“在不清楚物理屬性的情況下登陸條件惡劣的小行星表面，**可能因小行星旋轉而付出代價**，太空船**也會跟著旋轉**，很難達到預期效果……這有點像草坪的噴水器。而利用地球引力‘拖繩’就可以避免這些麻煩。”Stanly認為。

- 利用**引力**，太空船無需在小行星表面登陸，要做的就是在其上空盤旋；同時利用太空船推進器，避免與小行星發生碰撞或讓小行星逃離。
- Edward解釋說：“可以利用太空船與小行星間的微弱的引力作為‘**拖繩**’，**影響其運行軌道**。在此之前，我們考慮在小行星的表面登陸，結果我們發現，引力恰和你計劃推它的力相等。於是我們意識到，**與其推開它，倒不如將其拉開。**”

根據這兩名太空人的計算，如果在大約提前**20年**發現威脅性的小行星，美國太空總署完全可以發射太空船，平均一年可以使小行星偏離軌道650英尺（200公尺）。Edward指出提早著手會讓偏離工作更容易：如果小行星已經接近地球時並且有可能發生碰撞，到那時再利用引力使其偏離軌道會存在一定困難度，我們應該未雨綢繆，設想一切的可能性。

“這是一個迷人的構想”

研究人員對此研究抱有很高的期望，他們預計最遲在2015年其中的設計構想將被最終實現。爲此，研究人員建議美國政府繼續核動力離子推進發動機研究專案的經費投入。據介紹，作爲上述“重力推車”太空船的推進系統，核動力離子推進發動機和化學燃料發動機相比將更加靈活機動，並且不會受到飛船燃料耗盡的限制。

國際天文協會近地球物體工作組的負責人、美國太空總署埃姆斯研究中心的科學家David. M認爲，對類地小行星的潛在威脅應該得到認真對待。David表示，Edward他們的方案是一個非常迷人的構想，但遺憾的是目前小行星對地球的威脅由於總被斥爲無稽之談所以也並未引起世人足夠的重視。

資料來源:

- 北京科技報
<http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/2166598.stm>
- 高中物資科學地球科學篇(上) 第五章 地球的歷史
- 尋星族園地 <http://www.tvro.com.tw/>
- 獨家報導周刊 第788期 2003年9月19日
~ 2003年9月25日
- 小行星 <http://www.cc.nctu.edu.tw/>
- 慧星撞地球 <http://www.cc.nctu.edu.tw/>
- 獨家報導周刊 第788期 2003年9月19日
~ 2003年9月25日
- 慧星撞地球 <http://www.cc.nctu.edu.tw/>
- [shs.tngs.tn.edu.tw/essay/post/upload/9403/..](http://shs.tngs.tn.edu.tw/essay/post/upload/9403/)