

金門縣第 62 屆中小學科學展覽會

作品說明書

科別：化學科

組別：小學組

作品名稱：生物的奇妙設計是自然演化來的嗎

關鍵詞：演化、設計、創造.

編號：

摘要

我們所居住的地球，在許多方面都非常「巧合」地配合得天衣無縫，例如地球本身自轉與公轉的軌道、地球的傾斜度、地球的自轉速度以及地球和月球之間的互動關係，地球的雙重屏障—大氣層和磁場，以及地球的自然循環系統—空氣和水源的循環；這些「巧合」如果失去了平衡，地球就無法維持生命的繼續存在。這些獨特的現象究竟是來自精心的設計，或者純粹只是「巧合」呢？

壹、前言

許多科學家和工程師都承認自己的發明其實是來自於研究並且模仿生物系統的設計特色，並且用來改進現有產品的性能，例如德國一家汽車製造廠商正參照箱魷魚的構造去研發新型的汽車，因為箱魷魚的設計構造可以大大減低游動時所遇到的水流阻力。商用客機的電腦化自動導航系統，可以控制飛機的起飛降落。目前正在研發當中的最新型自動導航系統的主機只有信用卡一般大小，這個設計的靈感來源是來自於帝王蝶的導航系統，它完全依賴太陽來導航，而且有能力抵銷太陽移動時造成的影響。帝王蝶可以從加拿大啟程飛越300公里到達墨西哥的一個森林，全憑只有原子筆尖那麼大一丁點兒的腦袋。這些獨特的現象究竟是來自精心的設計，或者純粹只是「巧合」呢？我們所居住的地球是在距離太陽一億五千萬公里的軌道上運行，軌道所在的區域得天獨厚非常適宜生物居住，因為溫度適中，生物既不會凍僵，也不會被烤焦；這個距離如果更遠一些，地球的溫度就會驟降成為冰凍的星球，如果距離更近一些，地球就會因為太熱而使生物無法生存。此外，地球自轉的速度大約是每小時一千七百公里，這個轉動的速度所產生的地心引力，能使地球上所有生物都能夠自由自在的行動，不受限制。如果地球自轉的速度再快一些，你會因為地心引力的增加而使你覺得舉步維艱；但是如果地球自轉的速度再慢一些，地心引力的減少會使你漂浮在半空中。我們所呼吸的空氣當中的成分大約百分之二十是氧氣，如果含氧量再高出一些，地球上每天會有撲滅不完的火災，想像一下這是多可怕的事情。地球這一個舒適的生活環境，彷彿是為我們所精心設計的家園，我們如果離開地球，在銀河系或者在宇宙當中，還能找到更適合人類居住的家園嗎？許多科學家或研究人員從大自然當中得到許多了不起的設計靈感，他們將這些研究結果建立一個資料庫，這個資料庫儲存了關乎大自然奇妙設計的巨量檔案。「經濟學人週刊」評論，一般來說個人或公司只要為一個新的發明登記註冊，就可以合法的擁有相關的智慧財產權；「經濟學人週刊」將這些研究人員模仿生物的奇妙設計稱為「生物專利」，這其實凸顯出大自然就是專利的擁有者。請想像一下，坊間可以買到許多所謂的「山寨版」手機，意思是說這是一種製造拙劣的仿造品，連仿造品都需要有設計者，難道原創品不需要設計者嗎？如果說大自然當中許多絕妙的設計

都是碰巧產生的，你認為合理嗎？

貳、研究設備與器材：

手提電腦、筆記簿、隨身碟、圖書館借書證、望遠鏡、顯微鏡。

參、研究過程與方法：

- 一.啄木鳥不怕腦震盪
- 二.鳥類的蛋
- 三.白蟻墩的通風設計
- 四.壁虎爬牆
- 五.節能的盒子魚
- 六.白甲蟲的外殼
- 七.荷葉的防水功能
- 八.大自然飛行家的翅膀
- 九.魷魚的堅硬嘴巴
- 十.甲蟲的壓力噴射系統
- 十一.送乳管道
- 十二.海鷗雙腳抗冰寒
- 十三.泥土中的奇妙合作
- 十四.你的味覺
- 十五.海龜的導航本領

肆、研究結果：

一.啄木鳥不怕腦震盪

一個人的頭部要是受到撞擊，而撞擊力相當於地心引力的 80 至 100 倍，他就會得腦震盪。啄木鳥用嘴撞擊樹木，頭部承受的力量相當於地心引力的 1200 倍，可是這種鳥不但沒有腦震盪，而且頭一點也不痛。為甚麼啄木鳥這麼厲害呢？

想一想:科學家發現啄木鳥的頭部有四個結構是具防震作用的:

- 1· 鳥嘴堅固而柔韌
- 2· 舌軟骨繞過頭骨，舌軟骨的結締組織很有彈性

3·頭骨有一部分是海綿狀的

4·頭骨和腦之間的空間很小，當中的腦脊髓液也不多

以上每個結構都能吸收撞擊力或防止傳送震盪。由於這緣故，啄木鳥雖然每秒鐘用嘴撞擊樹木 22 下，但腦部卻沒有任何損傷。

科學家從啄木鳥身上得到靈感，發明了一種外層保護裝置，能承受的撞擊力相當於地心引力的 6 萬倍，這個發明可以應用在不同方面。例如，目前飛行記錄器的保護裝置所能承受的撞擊力，大約只有地心引力的 1000 倍，科學家希望研發出更好的外層保護裝置。英國克蘭菲爾德大學的機械工程師金·布萊克本指出，大自然中竟然有些“配合得天衣無縫的結構，使一些似乎不可能的事成為可能”，而啄木鳥頭部的結構就是個好例子。

你認為怎樣？啄木鳥的頭具防震作用，是碰巧產生的，還是經過設計的呢？

二.鳥類的蛋

● 鳥類的蛋被稱為“神奇的包裝”。為甚麼呢？

想一想:雞蛋的殼含有豐富的鈣，看起來好像很密實，但其實以顯微鏡觀察可看到多達 8000 個小孔。這些小孔可以讓氧氣進入，讓二氧化碳出來，這是很重要的，因為這樣雞胚才可以呼吸，而蛋殼和殼裏的幾層薄膜也可以保護雞胚不受細菌感染。另外，蛋白是一種膠狀物質，含有很多水分，使蛋有防震的功能。

研究員想要學習雞蛋的結構來製造更好的水果包裝，不但可以防震還可以保護水果不受細菌和寄生蟲侵害。不過，瑪麗安娜·迪納在瑞典一份雜誌（Vivai）裏寫道：“要抄襲大自然可不簡單。”她指出，到目前為止，研究員做出來的東西都不環保。

你認為怎樣？鳥蛋這個“神奇的包裝”是碰巧產生的，還是經過設計的呢？

三.白蟻墩的通風設計

· 有人說，白蟻墩是建築工程界的奇迹，這話是很有道理的。白蟻壘土為墩，混以唾液，經太陽烘乾，蟻墩就會變得很堅固，硬得像混凝土一樣。這些用土壤和唾液建造的蟻墩，可高達 6 米，牆厚達 45 厘米。有時一夜之間，工程就完成了。

蟻后住在蟻墩的近中央位置，每天都會產卵，一產卵就是數千個。沒有翅膀的盲眼工蟻，會把卵運送到一個個蟻室等待孵化。蟻卵孵化後，工蟻會繼續照料幼蟲，但蟻墩最驚人之處，應該算是它的通風系統了。

請想想：蟻墩內有一系列的房間式洞穴和走廊，而不管外面的溫度怎樣，蟻墩內總能保持恆溫狀態。舉例說，非洲津巴布韋日間的溫度達攝氏 38 度以上，晚間則低至攝氏 2 度，可是蟻墩內卻經常維持在攝氏 31 度。為甚麼呢？

原來蟻墩的底部，設有一個通風口，新鮮空氣一從底部進來，暖濁的空氣就從頂部排出，這的確是個匠心獨具的設計。冷空氣從地下洞室流入，再流經所有通道和蟻房。白蟻還會打開和關閉洞穴來調節溫度。蟻墩內保持恆溫是很重要的，這有利於白蟻繁殖一種細菌，那是白蟻主要的食物。

白蟻墩的設計絕不簡單，津巴布韋的一棟辦公大樓也採用了這種設計。結果這棟大樓所消耗的能源，只有同面積的傳統辦公大樓的 10 分之一。

你有甚麼感想呢？白蟻曉得調節蟻墩的室溫，只是巧合嗎？還是證明了這一切必定是出自設計者之手？

四.壁虎爬牆

· 科學家看着壁虎在平滑的表面爬高下低，又能在天花板上來去自如，卻沒見過牠們失足墜落，都不禁擊節歎服。小蜥蜴如此神乎其技，這本領是怎樣施展的呢？

聖經說，壁虎“用手抓牆”。這話說得一點不假，壁虎雙腳好比雙手，抓着平滑的表面爬行，總是游刃有餘、輕鬆自在。細看牠的每根腳趾，層層起皺，布滿數以千計精細的剛毛。這些剛毛每條又有數以百計極纖細的幼毛，幼毛產生一種分子力，叫做范德瓦耳斯力（范德華力）。這種分子力足以承受壁虎的體重，壁虎就算倒轉身體，也能在玻璃下面輕鬆自在地走動。

研究員以壁虎為師，正動腦筋研製某些可以黏住平滑表面的黏合劑或合成物。《科學新聞》週刊（英語）指出，新發明會有很多用途，包括“多方面的醫療用途，例如製造沾水後不移位的創口貼，以及手術用的條子（代替用線縫合傷口）等”。

看過這些簡單例子，你有甚麼意見呢？壁虎腳下的黏力應該歸功於誰？事出偶然還是刻意設計？

五.節能的盒子魚

·設計師要設計一款更堅固、更節能，對環境造成最小破壞的汽車，他們可以從哪裏得到靈感呢？答案竟然是海裏的盒子魚！盒子魚生活在熱帶水域的珊瑚礁附近，身軀輕巧，有美妙的流線型體，是設計師理想的圖樣。

想一想:盒子魚游得很快，每秒鐘游動的距離是牠身長六倍的六倍。盒子魚游得這麼快，不是全因為牠的力氣大。出乎意料的是，牠的外形方方正正，呈流線型，這正是牠游得快的原因。工程師做了一輛外形跟盒子魚相似的汽車，然後把汽車放進風洞裏進行測試。結果顯示，這輛汽車在風中行駛時，前進得比小型汽車更快捷、更穩定和節省燃料。

盒子魚雖然身軀輕巧，但由於外皮堅硬，所以力氣很大。盒子魚游動時，小漩渦會在牠周圍形成，這些小旋渦能使盒子魚在急流中保持穩定。由於這緣故，牠能夠靈活自如地游動，同時又能免受傷害。

工程師相信，研究盒子魚的身體結構有助於生產更安全、更節能、更輕巧的汽車。汽車研發部門主管托馬斯·韋伯博士說：“老實說，盒子魚的外形這麼笨重，卻能成為汽車設計的圖樣，讓我們研發節能的流線型汽車。這實在令人感到驚訝。”

你認為怎樣？盒子魚這麼節省能源，是碰巧產生的，還是出於設計的呢？

六.白甲蟲的外殼

·白甲蟲的外殼，覆蓋着層層疊疊的鱗片，而鱗片的厚度不及一根人髮的十分之一。英國埃克塞特大學的皮特·武克西奇博士說：“我把鱗片放在電子顯微鏡上，看見的簡直是另一個世界，實在不可思議。”

想一想:武克西奇發現，甲蟲一身亮白的顏色，原來不是殼色素所產生的效果，而是跟鱗片隱藏的奧秘有關的。甲蟲的鱗片由許多細絲構成，細絲的大小和細絲之間的距離非常重要，因為這樣的結構才有特別強的散射光線能力。《科學日報》（英語）報導：“某些油漆和一些工業用的塗料，比如用於高級紙張、塑料上的礦物塗料，如果要像白甲蟲外殼那麼白，就要把塗層加厚一倍。”

在白甲蟲出沒的地方，人們常發現一種也是白色的菌類。科學家相信，白甲蟲的外殼那麼白，是為了配合這種菌類的顏色而有的。但專家們更想知道的是，如何解開白甲蟲身上色澤的奧秘，這樣人類就可以利用這種知識創新，比如研發色彩更亮白的合成物料。武克西奇說，“要是我們能從這種外殼的結構得到啟發，開發新技術，並加以應用的話”，紙張的色彩、牙齒的光澤、燈光的亮度等等“都可以大大改進”。

你認為怎樣？白甲蟲的亮白外殼是碰巧產生的，還是經過設計的呢？

七.荷葉的防水功能

· 你有沒有想過塑料（塑膠）杯可以自己清潔？下雨時窗戶可以保持乾爽，不會濛濛的看不清楚？微型機器使用時不會產生摩擦力呢？科學家說，只要完全破解荷葉的秘密，就可以做得到，甚至還可以利用這個功能使生活更便利。

想一想:荷葉的表面布滿了凸起的微粒，而這些微粒又覆蓋着結晶蠟。當雨水落在荷葉上，水珠就會停留在這些微粒上面，產生防水作用，而且荷葉面是斜的，雨點一下到荷葉上，就會沿斜面滾動，不會停在葉子上。這樣一來，葉面就可以保持乾燥，水珠還可以把灰塵、污垢帶走，保持葉面乾淨。

科學家模仿荷葉的防水功能，試着研製出類似的防水物料。微型機器容易被水弄壞，如果在設計時加上荷葉般的防水功能，就可以減少損失。《科學日報》（英語）報導，荷葉的防水功能“有很多用途，很有發展潛力”。

你認為怎樣？荷葉本身防水功能是自然產生的，還是設計出來的呢？

八.大自然飛行家的翅膀

· 飛機、蝙蝠、昆蟲、飛鳥，你認為哪一個才是飛行高手呢？美國密歇根大學航空宇宙工程學教授史維說，你可能不大相信，跟自然界的小飛行家相比，飛機的飛行能力是多麼的笨拙，“自然界的飛行家擁有非凡的能力，可以在陣風和雨雪中飛行”。*怎會這樣呢？秘訣就在那雙能拍動的翅膀。自從人類初次成功飛上天空以來，飛行員就恨不得也可以製造出能擺動的翅膀。

想一想:有些飛鳥和昆蟲飛行的時候，翅膀會隨時因應環境而改變形狀，這樣的改變能使牠們停留在空中，又可以急轉彎或俯衝。《科學新聞》週刊有一篇關於蝙蝠的報導:“當蝙蝠以每秒約1·5米的慢速飛行時，每次翅膀向上拍動，翅膀的前端都會很快地反轉向後揮動。科學家推測這一招能讓蝙蝠停留在空中，並產生升力。”

對於自然界飛行高手的技術，我們還有很多不知道的地方。佛羅里達州大學機械及航空宇宙工程學教授伊朱博士提出疑問:“從物理學的角度來看，蝙蝠是如何利用空氣產生足夠的上升力呢？”他又補充:“有關氣流物理現象的許多問題，我們仍然不了解。我們可以看到〔飛鳥和昆蟲〕是怎樣飛的，但到底牠們的翅膀跟氣流有甚麼關係，就不知道了。”

你認為怎樣？自然界的飛行家，可以靈活地展翅飛翔，這是碰巧產生的，還是經過設計的呢？

九.魷魚的堅硬嘴巴

· 魷魚有個跟鳥喙一樣堅硬的嘴巴，但科學家一直想不通，這樣的嘴巴如何發揮作用。魷魚嘴的一端是很硬的，而所連接的另一端卻很軟，沒有骨頭，這怎麼可能呢？這樣的結構組合，不是會磨損嗎？魷魚怎麼會沒事呢？

想一想:魷魚嘴的尖端是硬的，底部卻是軟的。嘴的物質組成是角質、水和蛋白質，魷魚的嘴一端軟，一端硬，也就是說物質組成的密度，從一端到另一端逐漸變化而成，因此用起來不會磨損。

加利福尼亞大學教授弗蘭克·佐克說，研究魷魚的嘴巴“改變了工程人員的思路，他們對物質組成和相關的各種應用，有了全新的看法”。人造肢體是其中一個特定的應用項目。同一所大學的研究員阿里米·斯雷司有一個新想法，就是“仿照魷魚嘴的特殊設計，製造出整個的人造肢體。肢體既能跟軟骨的彈性配合，又很堅硬不容易磨損”。

你認為怎樣？魷魚嘴從底部至嘴尖的密度變化，是碰巧造成的，還是經過設計的呢？

十.甲蟲的壓力噴射系統

放屁甲蟲（又名屁步甲蟲、氣步甲蟲）身長不到兩厘米，卻擁有舉世無雙的自衛系統。要是放屁甲蟲遇到攻擊，就會從後面噴出一道難聞的液體和高溫的蒸汽，把蜘蛛、鳥兒，還有青蛙嚇得落荒而逃。

想一想:放屁甲蟲體內“有一對分泌腺，連接腹部末端的開口”。這對分泌腺分別連接着細小的儲液囊，儲液囊裏面含有酸性的化合物和過氧化氫，儲液囊也有一個反應室，反應室內充滿溶在水中的酶。放屁甲蟲自衛時，會擠壓儲液囊，囊裏的液體就會流進反應室進行化學反應。然後會怎樣呢？放屁甲蟲就會射出攝氏 100 度的水、蒸汽以及有惡臭的化合物。雖然放屁甲蟲體內的反應室不到一毫米，但牠們卻能改變毒液噴發的速度、方向，還有噴射的方式，有時可以間歇噴射。

最近，研究員仔細觀察放屁甲蟲的絕技，看看可以怎樣研發出更有效、更環保的噴霧系統。他們發現，放屁甲蟲不但使用單向的進水瓣讓化合物進入反應室，也使用減壓瓣把化合物噴出。工程師參考放屁甲蟲的本領，希望在汽車引擎，滅火器和藥物輸送裝置，如呼吸器上使用這種噴灑技術。英國利茲大學的安德·麥金托什教授說：“我們從物理及工程的角度來研究放屁甲蟲，從沒有人這樣做過。我們實在不清楚還有多少地方可以學習。”

你認為怎樣？放屁甲蟲那複雜的活瓣系統、燃燒和爆發裝置，是怎麼來的？是憑機遇，還是設計出來的呢？

十一.送乳管道

· 你見過綿羊、山羊或母牛分娩嗎？看到小娃娃才一落地，四足就能撐起身體，還懂得一頭鑽到媽媽的懷裏吃奶，你感到驚訝不已，是不是呢？哺乳動物的幼兒全都吃母親的奶。其中，反芻動物的幼兒，像小綿羊、小山羊和小牛，卻還有個特點叫人嘖嘖稱奇。

想一想:母牛有四個胃，四個胃各自發揮不同的功用，幫助母牛一步步消化所吃的草和飼料。不過，初生的小牛不吃草，光吃奶，身體並不需要進行種種複雜的消化過程。因此，當小牛吃奶時，一條特別的管道就會打開，讓奶能直接進入最後的一個胃裏。

如果小牛所吃的奶進入第一個胃，即瘤胃，小牛就會感到不適了。為甚麼呢？因為在瘤胃裏，難以消化的食物會經細菌發酵而分解。如果奶進入瘤胃，奶就會發酵而產生氣體，小牛無法把氣體排出，就會感到不適。但這種情況並不會發生，因為當小牛吃奶時，不管是吃母乳還是吃桶裏的奶，通往瘤胃的入口就會立即自動關閉。

令人拍案稱奇的是，初生小牛喝水的時候，通往瘤胃的入口卻會暢通無阻。小牛需要喝很多水，這樣瘤胃裏的細菌和微生物才能大量繁殖，到小牛大一點開始吃草料時，就能加以消化。小牛吃奶，奶會繞道而行落在最後的一個胃裏;喝水，水就流進第一個胃裏。上文提到的特別管道，原來是專用來輸送牛奶的！

你認為怎樣？小牛有一條專用來輸送牛奶的管道，這是出於偶然，還是源自一位聰明的造物主呢？

十二.海鷗雙腳抗冰寒

· 海鷗光着雙腳，傲然站在寒冰之上，竟然若無其事。這種抗寒護體的奇功，秘密在哪裏呢？部分秘密就隱藏在逆流熱力交換器中。

想一想:逆流熱力交換器的一部分，是一條載滿熱液的管子，而這條管子又挨近一條載滿了冷液的管子。如果兩種液體朝着相同的方向流動，就最多能傳送一半的熱量，可是如果液體朝相反方向走，就幾乎可把熱量來個百分之百的傳送。

海鷗腳上的逆流熱力交換器，把流向腳尖的血液冷卻，血液接近冰點，及至血液轉向回流，再使血液變為暖和。關於在寒冷地區生存的鳥類，鳥類學家加里·利奇森寫道：“逆流熱力交換的原理，效用大，創意高，人類已把這種原理應用到工程項目中。”

你認為怎樣？海鷗腳上設置的逆流熱力交換系統，純粹是意外的結果嗎？還是設計出來的呢？

十三.泥土中的奇妙合作

· 在泥土中，有些植物跟細菌會以奇妙的方式互相配合，延續生命，實在令人驚訝。

請想想:氮對於植物的生長和繁衍至為重要。但氮氣要被植物吸收，就須先轉變成氨之類的化合物才可以。為了解決這個問題，豆莢就和一種叫**根瘤菌**的細菌互相合作。這種不同生物體的互利合作就叫做共生。

豆莢利用一種特別的化學品，把細菌吸引到它的根部，而細菌就從根部進入豆莢。《博物學》雜誌（英語）指出，雖然細菌和植物分屬不同的生物圈，卻合作“組成一個基本上是新的‘器官’：一個能完全運作，帶氮的根節結”，也就是豆莢和細菌的新家園和新作坊，細菌在裏面開始工作。不過，細菌要有效地發揮作用，卻不能缺少一個主要的工具，就是一種很特別的酶，叫固氮酶的蛋白質。豆莢在泥土氣泡中取得的氮，須要加入這種酶，才可以轉變成氮化合物。

《博物學》雜誌說：“地球上所有的固氮酶加起來……也只能填滿一個大桶子”，所以每一個固氮酶都不能浪費！這又產生一個問題，酶一接觸到氧氣就失去功用。怎麼辦呢？豆莢會產生一種特別的物質，要是氧氣企圖闖進節結，這種物質就會把可能對節結有害的氧氣拿掉。

節結包着一層膜，這層膜的設計是調控豆莢和細菌之間的氮、糖和其他養分交換的機制。豆莢跟所有植物一樣，生命都有結束的一天。它們枯萎之後，氮仍舊留在泥土裏。因此豆莢也有“綠肥”的稱譽。

你認為怎樣？細菌和它的植物搭擋，有可能自行“發明”出這個奇妙、複雜得難以置信的維生系統嗎？抑或這的確證明有一個設計者呢？

十四.你的味覺

· 你抓起愛吃的東西，一口咬下去，馬上就嘗到是甚麼味道。這個過程實在叫人驚訝，味覺到底是怎樣發揮作用的呢？

想一想:你的舌頭、咽喉，還有嘴巴的其他部分，都長滿一團團的皮膚細胞，叫做味蕾，其中許多都分布在舌頭表面的絲狀乳頭。每個味蕾又有一百個左右的感覺細胞，每個感覺細胞能嘗到四種味道的其中一種，或酸，或鹹，或甜，或苦。辛辣味屬於另一個類別，它刺激人的痛苦感覺，而不是味蕾。無論如何，味覺細胞是連接感官神經的，一旦受到食物的化學成分刺激，就會即時把信息傳送到下腦幹。

事實上，味覺不是只在嘴巴，你鼻子裏的 500 萬個氣味感覺細胞，也在味覺產生過程中積極參與，它們和味覺細胞一起發揮作用，能辨別近一萬種氣味。所以，辨別味道除了靠嘴巴之外，據說其中百分之 75 的味覺功能，其實是跟鼻子有關的。

科學家研製出一個電氣化學鼻子，利用這個內置化學氣體感應器的裝置，來製造人工嗅覺。但神經生理學家約翰·考爾引述賓夕法尼亞州大學的研究指出：“任何人造的感官裝置跟自然生物的實體相比，實在太簡陋了。原生物設計的優雅、精密的程度，絕非任何人造裝置可比。”

人人都會同意，有了味覺，食物吃起來才叫人暢快。研究人員想知道，是甚麼使有些人喜歡一種味道，另一些人卻喜歡另一種味道，但他們對這個課題，仍未找到答案。《科學日報》（英語）說：“科學家可能已明白人體的基本功能，但在我們的味覺和嗅覺方面，很多謎團仍未解開。”

你認為怎樣？我們的味覺是胡亂產生的，還是經過設計的？

十五.海龜的導航本領

● 研究人員說，海龜能夠從覓食的海域洄游到出生的沙灘，這種本領“在動物世界中可說是數一數二的”。幾十年來，研究人員一直對這種爬行動物很有興趣。

想一想:每二至四年，母龜會上岸產卵，一窩約有一百個卵，產卵之後會用沙將卵掩埋起來。小龜一破殼而出，就會向着海洋爬去，然後就開始牠們神奇的旅程，全程可能約 1 萬 2900 公里（8000 英里）。多年之後，小龜長大了，就會回到原來出生的沙灘，生下牠們的下一代！

海龜在茫茫大海中靠甚麼來導航呢？英語《國家地理雜誌》引述美國北卡羅來納州大學的生物學家肯尼思·洛曼的話，說：“看來海龜天生就有某種內在的磁場地圖。”研究顯示，海龜也許能夠感受到地球磁場的強度和磁力線的傾斜角度，從而確定自己目前所在的位置。雖然小龜很細小又沒有甚

麼自衛能力，但因為具有這種奇特的導航本領，就可以在大西洋展開那漫長的遷徙之旅。洛曼說：“小海龜可不是跟着其他海龜游到目的地的，而是靠自己找到要去的地方。”

你認為怎樣？海龜奇特的導航本領是碰巧產生的，還是經過設計的呢？

伍、討論：

有許多科學家從大自然當中得到許多了不起的設計靈感，他們將這些研究結果建立一個資料庫，這個資料庫儲存了關乎大自然奇妙設計的巨量檔案。根據「經濟學人週刊」的評論，一般來說個人或公司只要為一個新的發明登記註冊，就可以合法的擁有相關的智慧財產權；「經濟學人週刊」將這些研究人員模仿生物的奇妙設計稱為「生物專利」，這其實凸顯出大自然就是專利的擁有者。請想像一下，坊間可以買到許多所謂的「山寨版」手機，意思是說這是一種製造拙劣的仿造品，連仿造品都需要有設計者，難道原創品不需要設計者嗎？為什麼大自然可以提供人類這麼多了不起的靈感呢？很顯然大自然的一切都經過巧妙的設計，但是卻有許多人說這一切都是千百萬年來誤打誤撞進化而成的。工程師設計出更安全更靈巧的飛機，是一件值得讚賞的事情，同樣，發明家設計出穿起來更舒服的布料或性能更好的汽車也值得表揚，但是如果製造商採用了別人的設計，卻沒有說明出處，就可能被視為侵犯智慧財產權而犯法。一個受過嚴格訓練的研究人員仿造大自然的設計，去解決工程上的難題，然後把原創者精心設計的概念說成是來自無意識的進化，這實在是有欠公允！仿製品尚且需要有個聰明的設計者，原創品難道不需要一位設計者嗎？說到底，到底是誰更值得表揚呢？是設計原創的偉大工程師？還是模仿原創品的學徒呢？相信問題應該不難回答才對！生命是進化而成的還是創造出來的？我們對生活、對前途的整個態度都有賴於我們對生命起源的看法，接受進化論的人辯稱創造之說不合科學；如果說進化理論倒是真的符合科學，那又算不算公道？

陸、結論：

我們這個世界充滿著無數神奇的事物：巨大的東西：夕陽把西天染成萬紫千紅。繁星擠滿了夜空。森林裡一棵棵參天大樹，透射著一道道柔光。崢嶸的山嶺上，雪亮的峰頂在陽光中閃耀。波湧濤起、被強風吹刮的海洋。這些東西令人精神振奮、嘆為觀止。纖小的東西：一隻會唱歌的小鳥，在大西洋上的高空翱翔，朝著非洲奮飛，目的地是南美洲。到了大約 6000 米高度，牠迎著一股盛行風轉飛向南美洲。在移棲本能的引導下，牠數天不停地飛，飛越 3800 公里，始終不離航道——這是重僅約 20 克、裹著羽毛的勇氣化身。我們滿心欽佩稱奇。精妙的東西：蝙蝠採用聲波導航系統。鰻魚發電。海鷗把海水化淡。黃蜂造紙。白蟻安裝空氣調節系統。章魚靠噴射推進而前行。雀鳥織巢，或者建造房子。螞蟻做園藝、縫紉、牧畜工作。螢火蟲設有內裝照燈。如此精妙設計令我們驚訝叫

絕。當我們的生命接近盡頭時，我們放在心上的往往是一些很單純的事物，一些以前視為必然的事物：一個微笑、手的一觸、一句仁慈的話、一朵小花、一聲鳥語、陽光的溫暖。當我們想到這些令人驚嘆的巨大東西、引人激賞的纖小東西、叫人神往的精妙東西，還有我們遲遲才懂得感激的單純東西——這時候，我們把功勞歸於誰呢？這樣的事物到底可以怎麼解釋？這一切究竟從何而來？

柒、參考文獻資料：

1. Scientific American, special issue 2008 entitled majestic Universe, page 11.
2. Rare Earth-why complex life is uncommon in the universe. By Peter D. Ward and Donald Brownlee,2000. Page 224.
3. Wildlife in a changing world-An analyse of the 2008 IUCNred list of the threatened species, edited by Jean Christophe Craig, 2009 page 6.
4. Natural history, as the whale turns by Adam Summers, 2004 page24-25.
5. The sacred balance-Rediscovering our place in nature, by David Suzuki,2007 page 224.