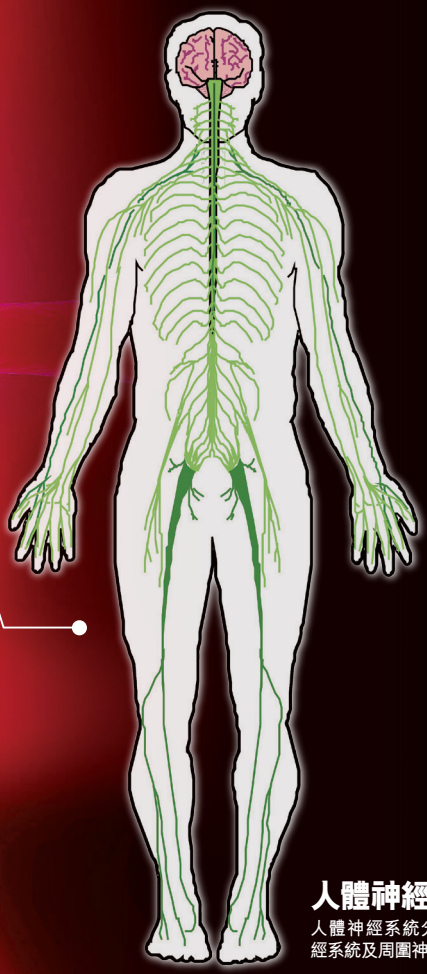
智慧設計

text/ "Electrical design in the human body" Creation 22 (1) : 43 — 45 December 1999 Copyright Creation Ministries International Ltd. <www.CreationOnTheWeb.com> Used with permission. photo/© sebastian kaulitzki/123RF translate/盧慧明 art/Yannie

人體電子設計

19 世紀以來，社會對電力和各樣電子裝置的依賴急劇上升。你能否想像沒有電的世界會是什麼樣子？原來在創世最初，電力和利用電力的裝置早已存在！

作者
克雷格．薩維蓋（Craig Savige）
註冊電機工程師，曾擔任澳洲 State Electricity Commission of Victoria 工程師六年及電氣講師六年，1998 年起擔任皇家澳洲空軍工程師。神學學士。



人體神經系統
人體神經系統分為中央神經系統及周圍神經系統。

電流是帶電粒子（通常是指電子）的運動或流動，某些物質例如金屬以及多種液體，會有較活躍的帶電粒子運動或導電性較強。人們利用電力製造出各種電子裝置，把電能轉化為其他形式的能量，包括熱能（電煮食爐）、光能（燈炮）、動能（馬達）等。

然而，最早利用電力的並不是人類。我們來看看人體，尤其是神經系統，便能夠推斷出，人體的設計者必定精於難明的電子知識，而且懂得利用電力，把它轉化成其他形式的能量。當想到神經系統的操作級別竟然小至原子和微觀層面，我們只能驚嘆上帝造物的深奧智慧。

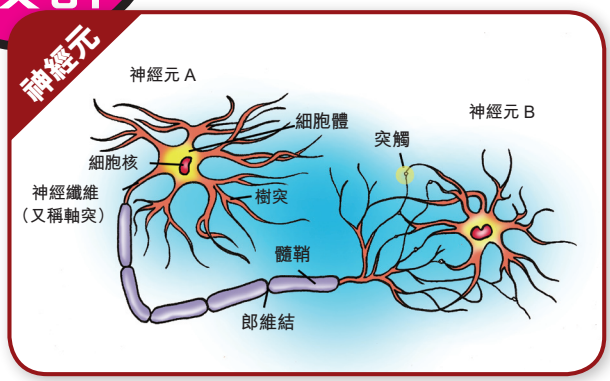
人體神經系統分為兩部分，分別是中央神經系統（central nervous system）及周圍神經系統（peripheral nervous system）。中央神經系統包括腦部及脊椎，是神經系統的控制中心，而周圍神經系統包括連接控制中心與身體其他部位的神經。神經系統透過電子和化學過程，來控制人體的各項機能。

科學家本質上承認，神經系統是根據電子設計來建造。科學文章經常引用現今電子理論和電子裝置來描述神經系統，當中包括各類電子術語（例如電池、變換器、馬達、泵、計算機、發射機、電化學位能、電路、二進數制、電流、電阻、電壓、電容、電荷）。若不借助電子術語，便難以闡明神經系統，由此意味，早在人類發明電子裝置以前，創造主對此已瞭如指掌。

神經系統的基本構造單位，是稱為「神經元」（neuron）的神經細胞。神經元是腦部的主要組成細胞，顯微鏡下的神經元看來像八爪魚，擁有多條觸鬚。神經元將電脈衝（electrical impulse）信息，由一個神經元傳送到另一個神經元（詳見「神經系統怎樣傳遞信息？」）。我們從物理世界接收的信息，便是透過電脈衝網絡傳送到腦部，反之亦然。假如沒有了神經元電路（即電脈衝網絡），我們的身體將完全停頓，就像一個被關閉了電力供應的城市。

一位教科書作者對神經系統有以下闡述：「神經元好比基本區域電路或微型電路。在細胞層或特定細胞當中，我們經常見到某一類型的微型電路反覆出現，組成處理指定信息的單元。」[1]

來自物理世界的信息，透過五官神經系統的電子裝置，將不同形式的能源轉換為電能，接着把信息傳遞至腦部。身體上有各種「感覺感受器細胞」（sensory receptor cells），把不同類型的物理刺激轉換成電子信號，例如聽覺刺激的感受器細胞與嗅覺刺激的感受器細胞，兩者便不相同。



神經元會因應適當的條件而接通或關閉，就像電力開關。「在正常的身體狀況下，電脈衝的傳送頻率為每秒 10 至 500 個脈衝。」[2] 而且電脈衝是在神經元受到強烈刺激下，才會產生。我們若不認識創造主的大能和智慧，便難以想像創造主所造的整套神經系統電子信號有多複雜。

個別神經元只是神經系統耦合電路的其中一個小組件。資訊科學家吉特（Werner Gitt）表示：「假如以電路圖來代表神經系統，一個針頭代表一個神經元的話，這幅電路圖的面積將達數平方公里 …… 比全球電話網絡系統要複雜幾百倍。」[3]

要理解神經電路的複雜性，我們先要理解神經元之間是需要互相配合，而這類配合涉及龐大的計算。「腦部可能有多達 10 萬億至 100 萬億個突觸（突觸是神經元之間的接觸點），每個突觸是一個小型計算機，計算到達的電脈衝信號。」[4] 來往腦部的信息以接力傳送的方法，將信息由一個神經元傳送到另一個神經元。

實在難以明白，為何有人會相信神經系統（尤其腦部）是盲目進化和物競天擇而產生。我們僅介紹了一些人體的電子設計，事實上，在神經系統運作上，科學家每每有新發現，皆因神經系統的複雜性遠超過任何人造東西，它是創造的奇蹟。的確，我們可以像大衛一樣宣告：「我要稱謝你，因我受造，奇妙可畏，你的作為奇妙，這是我心深知道的。」（詩篇 139 篇 14 節）

參考文獻及註解

1. Shepherd, G.M., Neurobiology, Oxford University Press, London, p. 577, 1983.
2. Tortora, G.J. and Anagnostakos, N.P., Principles of Anatomy and Physiology, Harper & Row, New York, p. 290, 1981.
3. Gitt, W., The Wonder of Man, CLV Publishing, Germany, p. 82, 1999.
4. Restak, R.M., The Brain, Bantam Books, New York, pp. 34 — 35, 1984.

神經系統怎樣傳遞信息？

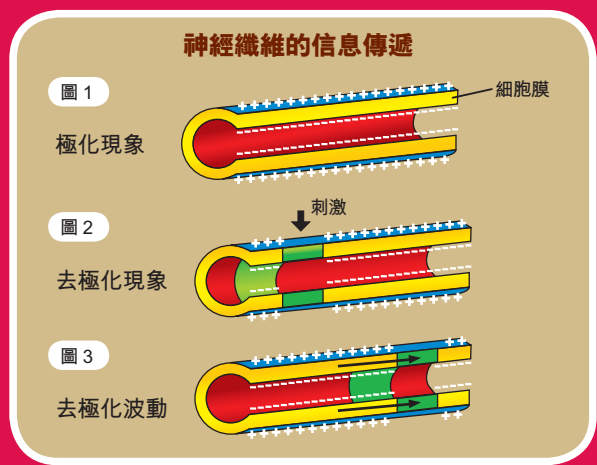
傳遞信息的神經纖維（nerve fibre），是神經元的延長部分。

大部分人體細胞的細胞內外，沐浴在含有正離子（如鈉離子Na＋、鉀離子K＋）和負離子（如氯離子Cl－）的液體中。細胞利用「生物泵」把正離子從細胞膜的一端運送到另一端，最後形成細胞內有較高濃度的負離子，細胞膜內外的電位差在細胞膜之間形成電壓，稱為細胞膜的「極化」（polarized）現象（圖 1）。而細胞膜的外面和裏面，就好比電池的正極和負極。

某些東西會導致部分細胞膜的滲透性突然增強，讓正離子回流到細胞裏面，該部分細胞膜的電壓因而被抵消，稱為「去極化」（depolarized）現象（圖 2）。

去極化作用有如波浪，沿着神經纖維的細胞壁傳播。不過，神經纖維並非直接以電流來傳遞信息，而是以去極化作用的波動（圖 3）。在波浪經過之後，生物泵再次給細胞膜充電，讓該部分細胞膜回復原來的極化現象。

若干東西（包括物理刺激、電子刺激、化學影響）能夠令細胞膜的滲透性暫時增強。兩條神經纖維（A 和 B）之間的接觸點稱為「突觸」（synapse），當波浪傳送到神經纖維 A 的末端時，末端的微細容器會釋放特別的神經遞質到突觸，使神經纖維 B 產生去極化作用，於是展開新一浪的去極化波動。而完成任務的神經遞質（transmitter）需要即時被分解，否則神經纖維 B 將一直維持去極化狀態，無法充電，為下次發射作好準備。

有機磷殺蟲劑（例如馬拉硫磷（malathion））的作用是針對神經遞質，阻止它分解，因而令昆蟲的神經細胞無法正常運作。人體神經纖維也是使用同一神經遞質，因此接觸過量的馬拉硫磷會有害人體。

細胞膜的充電、放電、神經遞質的釋放、分解、再造，為信息傳遞一個循環，而在神經纖維一秒鐘可以有數百個這樣的循環。即使這個簡單的描述，無疑是一個令人驚訝的過程，而設計和製造這一切的所需信息，就藏在我們的遺傳物質「脫氧核糖核酸」（DNA）的密碼當中。我們的確是受造奇妙可畏！