

## 祝賀陳關榮講座教授榮獲 2008 年國家科學大獎！

Prof K M Luk

中國「國家自然科學獎」是國家在自然科學領域中規格最高的獎勵，表彰在自然科學理論基礎研究或應用基礎研究方面取得國內最優秀成果的個人和集體。在 2008 年，全國共有 160 多個通過了初選的項目競逐這個類別的獎勵。雖然國家在這一年沒有頒發自然科學一等獎，但是我們 EE 系的陳關榮講座教授作為第一完成人所領導的科研專項“混沌反控制與廣義 Lorenz 系統族的理論及其應用”順利地通過了多個層次的嚴格篩選和評審而最終喜獲二等大獎。陳教授的科研小組包括他的博士學生呂金虎（現為中國科學院數學與系統科學研究院副研究員），博士後周天壽（現為中山大學教授）和訪問教授陸君安（現為武漢大學教授）。

陳教授的這個國際領先的創新項目屬於非線性科學當今前沿的混沌學、控制論與應用數學的交叉學科，自成一體。項目中他本人的主要貢獻包括：在國際上最早建立了混沌反控制的基本理論（國際權威 Leon O. Chua 教授曾經評價“陳關榮是國際上混沌控制的早期開拓者之一和混沌反控制理論的創始人”）；他以此為手段發現了歷史上第一個混沌系統即著名的 Lorenz 系統之對偶系統，即今天國際上周知的“Chen 系統”；特別是，他發現了整個全新的龐大的廣義 Lorenz 系統族，並建立起一個完整的理論框架。此項研究成果為混沌科學在工程、物理、生物等領域的相關應用提供了新的理論和技術基礎。

在此，我們熱烈祝賀陳關榮教授和他的研究小組所取得的令人鼓舞的學術成就！

---

# 混沌的故事

陳關榮

十年磨一劍。陳系統（Chen system）發現於 1999 年，至今剛好十周年。今天到 Google 搜索了一次 “Chen system”，見到有 6340 個條目。Yahoo 甚至給出了 16300 個條目。當然您不能把 Chen 和 system 分開，即不能簡單地不用引號地輸入 Chen system 去搜索，否則 Google 將會給您列出超過 32 萬個條目。其中，如您所知，總會包含有一些毫不相關的、甚至十分搞笑的東西。

獲得這個獎勵畢竟是一件好事，因為科研成果得到了國家和同行的認可。首先要感謝城大和 EE 系以及各位同事朋友自 2000 年一月我加盟城大以來，直接或者間接為陳系統的發展、完善、擴充和應用給予了大力的支持和提供了良好的工作條件。當然，更要感謝大家都會猜出她是誰的我身後的一位長期合作和支持者。

關於這個獲獎項目的內容和意義，上面系主任陸教授已有一個簡介。我知道大家最感興趣的一定不是獎項的具體內容，而是想多知道一點有關混沌（Chaos）的故事。

首先需要說明的，是我們這裏科學意義下的混沌和大家日常生活中所理解的混沌是風馬牛不相及的兩樣東西，雖然字面上一模一樣。科學意義下的混沌是現代非線性科學中的一個核心部分。但是，由於十分新穎，從字典中找不到一個合適的詞來描寫它，科學家們就從生活中借用了混沌這個詞來為它命名。

古人想像，天地未開闢以前，宇宙是模糊一團的狀態，稱為“混沌”。

《太上老君八十一化圖》中之第二化，曰：“... 空洞之中，又生太無，太無之內生玄元始三氣，三氣相合，稱為混沌。”太上老君者，道教之主是也：出乎太無之先，起乎無極之源，經歷天地，不可稱載，終乎無終，窮乎無窮者也。西元165年，邊韶作《老子銘》，說：“世之好道者觸類而長之，以老子離合於混沌之氣，與三光為終始。”故此，道教的經書《老子想爾注》中說：“一散形為氣，聚形為太上老君”。也就是說，太上老君是由老子演變而來的。老子（約西元前600-470年），是春秋時代的思想家。《史記·老子韓非列傳》說：老子姓李名耳，字伯陽，又稱老聃，楚國苦縣人。在傳說中，老子剛生下來時就有白色眉毛及鬍子，所以被後人稱為老子。

《老子章句》分為八十一章，前三十七章為《道經》，後四十四章為《德經》，故有《道德經》之名。《道德經》第四十二章曰：“道生一，一生二，二生三，三生萬物。”大意是說，無名道化（零）生出混沌元氣（一），然後生出陰陽二氣（二），陰陽之和（三）就生出了天下萬物。這和現代數學理論中的“Period three implies chaos”的基本原理不謀而合。

繼老子之後，戰國時期道家學派的主要代表人物是莊子。他姓莊名周（約西元前365-286年），戰國蒙縣人。大家都知道“莊生夢蝶一場空”的故事，不過那不是Lorenz系統的那個蝴蝶狀的混沌吸引子。《莊子·應帝王》中有一句話：“南海之帝為倏，北海之帝為忽，中央之帝為混沌。”

混沌一詞在英、法、德文中都寫為 chaos，在俄文中寫為 хаос，均源自希臘文 χ α ο σ（X A O Σ）。西文中關於混沌的釋義一般可追溯到古希臘農民詩人

Hesiod 所著的 Theogony 即《神譜》。Hesiod 對混沌的描述影響深遠，甚至亞里斯多德都曾肯定過《神譜》對混沌的看法：“Hesiod 在提出‘原始混沌’時所說的話看來是對的。萬物之先有混沌，然後才產生了廣袤的大地。”

在希臘神話中，一切皆從混沌（ $\chi\alpha\omicron\sigma$ ）開始。宇宙之初，只有混沌，它是一個無邊無際、一無所有的空間。隨後誕生了地母神 Gaea、地獄深淵神 Tartarus、黑暗神 Erebus、黑夜女神 Nyx、愛神 Eros，等等。世界從此開始。

古羅馬詩人 Publius Ovidius Naso (約西元前 43-後 17 年) 所著的描寫希臘和羅馬神話故事的代表作 Metamorphosis 中，發揮了 Hesiod 對混沌的描寫：“天地未形，籠罩一切、充塞寰宇者，實為一相，今名之曰混沌。”

還有，熟知的《聖經》對混沌的描述最主要出現在《創世紀》中，後面的《約伯記》、《以賽亞書》、《耶利米書》以及《聖經·新約》中的《約翰一書》對混沌的諸多討論都與此相關。在《舊約》中混沌寫作 tohu（英文意思是 confusion），常與 bohu（英文意思是 void）連用，合起來寫成 tohubohu，希臘文寫作  $\chi\alpha\omicron\sigma$ ，英文譯本中有多種譯法，通常都譯為 chaos，就是今天大家生活中的用詞，混沌。

扯得太遠了，抱歉。這些故事告訴了您“混沌”（chaos）一詞的來歷和背景，其實都與我的國家自然科學獎無關，只是順便說說而已。