

畢利幹（Anatole Billequin）——

同文館第一位化學教習與近現代中國化學

張 濬

（和春技術學院通識教育中心，本會會友）

摘 要：

畢利幹（Anatole Billequin, 1837-1894）是第一位同文館的化學教習。1876年他在同文館建立了中國第一座現代化學實驗室，次年，他在《格致匯編》發表的「化分中國鐵礦」，被認為是中國化學史上的第一篇論文。《化學指南》(1873)、《化學闡原》(1882)和《法漢合璧字典》(1891)是畢利幹最具代表的三本著作。另外，畢利幹所翻譯的化學名詞也產生一定的影響。雖然他的元素名詞並沒有受到重視，但卻代表當時一種翻譯元素名詞最有可能的方式之一，除此，他的無機及有機名詞在中文學術語的貢獻和成就，是必須被肯定的。

Abstract

Anatole Billequin (1837-1894), from French, was the first chemical Teacher in the Tongwen College, the earliest modern government school in China. He was arrived in 1867 in China. In 1876 he established the earliest modern chemistry laboratory. His paper about the analysis of the iron in the Kaiping mine, published in 1877, was considered as the first academic article in the field of the chemistry in China. Billequin's chemical translations had a deep relation with the western chemical terms. His inorganic term played a significant role in the Chinese chemical nomenclature that these terms showed the property, the characteristic elements and strength of the compounds.

前 言

在近現代化學的研究上，傅蘭雅(John Fryer, 1839-1928)的化學成就緊緊吸引著中國科學史專家的眼光¹。在化學翻譯書籍方面，從 1868 年他到江南製造局的翻譯館開始工作到 1896 年他離開中國，他和中國同事翻譯的化學書籍數目遠遠超過其他人，翻譯的質量也勝於其他人²。在化學術語方面，我們今天所採用的化學

¹ Knight Biggerstaff., Shanghai Polytechnic Institution and Reading Room: An Attempt to Introduce Western Science and Technology to the Chinese. *Pacific Historical Review*, 25 (1956): 127-49；鄺坤厚，〈江南製造局和中國現代化學〉，林致平編，《中國科學史論文集》，台北，1958: 49-65；王治浩和楊根，〈格致書院與格致彙編〉，《中國科技史料》，5.2 (1984): 59-64；張青蓮，〈徐壽與化學鑑原〉，《中國科技史料》，6.4 (1985):54-56；王揚宗，〈關於化學鑑原和化學初階〉，《中國科技史料》，11.1 (1990): 84-88.

² 曾昭掄，〈江南製造局時代編譯之化學書籍及其所用之化學名詞〉，《化學》，3.5(1936): 746-762；陳可忠，〈中國化學發展史〉，《申報》，1936年5月24及25日第二張；王揚宗，〈江南製造局翻譯館史略〉，《中國科技史料》，9.3 (1988): 65-74.

元素命名原則便是源自於傅蘭雅和江南製造局的同事徐壽(1818-1884)所翻譯的³，這個單字音譯的原則不僅成為翻譯元素名詞的原則，也影響有機化學的翻譯。他們所翻譯的《化學鑑原》是十九世紀最具影響力的化學書。他的化學貢獻讓同時期的其他人黯然失色。因此一般人都會留下一個印象，認為傅蘭雅和徐壽的化學成就遠遠超過畢利幹，如果以化學傳播和影響力的角度來看的話，這個答案是無庸置疑的。但是如果我們問，傅蘭雅所傳播化學知識是否具有西方現代化學意義，便讓這個問題變的複雜，也讓我們慢慢的來慎思，十九世紀時中國人學習西方化學的環境和所面臨的問題。

就如同其他自然學科，現代中國化學的發展面臨到教育制度、學術機構、科學家定位、中國自然哲學和複雜的心理等問題⁴。從整個學習的態度而言，十九世紀的時候，中國人吸收西方科學的態度並不積極，這是影響中國人發展科學最主要的原因之一。在這篇論文裡，我們並不深入討論，為什麼中國人不願意或者不積極學習西方科學。在這裡，我們打算研究，身為一個化學家的畢利幹，如何在嚴峻的化學環境裡，創造出有限的成就來，除此之外，我們還將深入探討，在中國自然哲學的影響下，中國人如何來理解西方現代化學。最重要的一點，畢利幹在現代中國化學發展中所作的化學貢獻，必須重新定位，同時也釐清傅蘭雅的化學貢獻。在分析的過程中，我們可以更清楚知道，在十九世紀的時候，中國人學到多少西方化學。要強調的，在這裡不是在批評傅蘭雅或者徐壽的化學成就，而是從另外一個角度來討論近現代中國化學發展的問題，從某一種層面而言，本文是更肯定他們的成就和貢獻。

甲午戰爭之前西方化學在中國的傳播

在洋務運動開始之前，最具影響力的科學書籍莫過於英國醫學傳教士合信(Benjamin Hobson, 1816-1873)所著的《博物新編》，這本書被認為是中國科學運動中的一道曙光⁵。在這本書，合信第一次介紹氧氫氮的性質和製造過程，這算是近現代中國化學的開始⁶。十九世紀的七十年代初吹起現代西方化學的風潮，1871年由廣州博濟醫院出版的《化學初階》被認為是第一本中文化學書籍⁷，次年由江南製造局出版的《化學鑑原》是清末時期最具影響力的化學書。二年之後，《化學指南》也隨之出版。

從化學翻譯書籍的內容看來，十九世紀中葉之後，不少西方的化學書被翻譯成中文，而且其中不乏經典之作⁸，例如，Fownes 的 *A Manual of Elementary Chemistry, Theoretical and Practical*⁹、Bowman 的 *An Introduction to Practical*

³ 傅蘭雅和徐壽，《化學鑑原》，卷一，上海：江南製造局，1872, p. 21.

⁴ James Reardon-Anderson, *The Study of Change: Chemistry in China, 1840-1949*, Cambridge, 1991, p. 53-74.

⁵ John Fryer, *Science in China*, *Nature*, 24 (1881): 9.

⁶ Joseph Needham, *Science and Civilization in China: Chemistry and Chemical Technology*, vol. 5, Cambridge, 1976, p. 242-252.

⁷ 張子高與楊根，〈從化學初階和化學鑑原看我國早期翻譯的化學書和化學名詞〉，《自然科學史研究》，4 (1982):349-355.

⁸ 潘吉星，〈明清時期(1640-1910)化學譯作書目考〉，《中國科技史料》，5.1 (1984): 23-38.

⁹ George Fownes (1818-1849)英國化學家，他的書多次增編，常被指定為醫學院化學教科書，也是《化學初階》的原著之一。

*Chemistry*¹⁰ 和 Lunge 的 *A Theoretical and Practical Treatise on the Manufacture of Sulphuric Acid and Alkali*¹¹。在眾多的化學原文書籍中，最具影響力的書該是 *Wells' Principles and Applications of Chemistry*，因為丁韞良的《格物入門》(1868)，嘉約翰的《化學初階》和傅蘭雅的《化學鑑原》都與 *Wells' Principles and Applications of Chemistry* 有淵源。丁韞良和嘉約翰編譯了這本書，傅蘭雅則按部就班翻譯這本書的無機化學，所以《化學鑑原》並沒有談到有機化學部份。*Wells' Principles and Applications of Chemistry* 作者是 David Ames Wells (1828-1898)，Wells 並不是一位專業化學家，而是一位社會經濟學家，但他所寫的幾本自然科學的書籍卻很暢銷¹²。1875年出版的《化學鑑原續編》算是第一本中文有機化學，它的原本是 *Bloxam Chemistry: Inorganic and Organic, with Experiments*(London, 1867)¹³。

九十年代初西方化學德在中國的發展到達一個高峰。在這個時候，德國化學家 Carl Remigius Fresenius(1818-1897) 的名著 *Manual of Qualitative Chemical Analysis* 和 *A System of Instructions in Quantitative Chemical Analysis* 分別被傅蘭雅與徐壽翻譯成《化學考質》(江南製造局，1883)和《化學求數》(江南製造局，1883)¹⁴。在經過十餘年努力鑽研，徐壽已經掌握定性和定量分析在化學發展的重要性。在《化學考質》的首頁，傅蘭雅和徐壽便解釋這兩本書名的含意。

化學之旨專論各質化合化分之理法，而藉以明其形性化分者，將各雜質分析而得原質，化合者將各原質合并而成雜質，由是而考質與求數相因為用矣。是編為考質之理法，能將不知原質之物考出，其各原質而盡知之。蓋令其雜質變為已知之質，而從此得審其底蘊也。¹⁵

然而在缺乏實驗設備及藥品的狀況下，再加上沒有老師指導的條件，若非事前有萬全的準備及規劃，並且多次練習，想要得出一些如書上的實驗結果，並且瞭解其中的化學定理，並非易事：

學習考質者，須先明曉各原質之形性，並其分合之變化，然後熟練其手工，因考質而能詳盡者，全在臨事不亂，而整齊精潔，苟非心靈手敏，恐難藏事。尤要心志堅定，而細審端緒。蓋萬物之形性與變化，俱成於一定之理，而毫不遊移更改。設如試作一事，而自以為於法無差，而成效則差。究非萬物之公理有移改，實其人之昧於端緒，而未熟手工也。¹⁶

基本上，十九世紀的時候，翻譯西方化學書籍的重任落在是江南製造局上，尤其是在傅蘭雅、徐壽和他們的中國同事上。雖然，許多十九世紀末葉西方化學知識依然沒有傳入到中國來，如週期表和化學反應定理¹⁷，然而在十九世紀的中

¹⁰ John Eddowes Bowman (1819-1854) 英國化學家。《化學分原》(江南製造局，1872)便是由傅蘭雅與徐建寅按此書翻譯。

¹¹ Georg Lunge (1839 - 1923) 德國化學家，《化學工藝》(江南製造局，1898)的原著。

¹² 這些自然科學書籍有 *Annual of scientific discovery of year book of facts in science*, *Science popularly explained the principles of natural and physics*, *Wells' natural philosophy* 和 *Science of common things*.

¹³ 1870年Bloxam 成為倫敦國王學院化學教授，除了這本書外，他還寫過 *Hand book of chemistry* (London, 2nd edition, 1865) 和 *Laboratory teaching* (London, 1874) .

¹⁴ 袁翰青，〈最早譯成中文的兩部分分析化學及原作者小傳〉，《化學通報》，2 (1982): 115-117.

¹⁵ 傅蘭雅和徐壽，《化學考質》，卷一，上海：江南製造局，1883, p. 1.

¹⁶ 同上，p. 2

¹⁷ 張子高與楊根，〈介紹有關中國近代化學史第一項參考資料亞泉雜誌〉，《化學通報》，1 (1965): 55-59.

國，在日常生活中，絕大部分人沒有觀察和紀錄事實的習慣，也沒有被要求收集數據，更缺乏數據分類的訓練，若想要這些凌亂無章的物質變化中獲得一些化學知識，便是難上加難。因此，西方化學在十九世紀中國的傳播絕大部份只是侷限在書面上而已¹⁸。

畢利幹的化學貢獻

畢利幹早年就讀位於巴黎的聖路易高中(Lyce Saint-Louis)，在1855年，他追隨著著名化學家 Jean Baptiste Boussingault (1802–1887) 學習¹⁹。學成之後，曾從事過化學研究工作，後來成為實驗室的主管²⁰。1866年受英國籍的總稅務司赫德(Robert Hart, 1835-1911)的聘請擔任同文館的化學教習²¹，從1867到1888年他還教授物理課程²²。1885年被授與四品官頭銜²³。

《化學指南》、《化學闡原》和《法漢合璧字典》(Dictionnaire Français-Chinois)是畢利幹最重要的三本著作。在這三本書中，《化學指南》最為重要，這本書是由畢利幹和同文館的學生聯子振一塊翻譯而成。《化學指南》的原譯本《基礎化學》(*Leçons élémentaires de chimie*, Paris, 1853)是由法國化學家 Faustino Malaguti(1802-1878)所寫的。這本書共有兩冊，第一冊共有736頁，涵蓋二十章。第一章介紹化學理論和命名原則，從第二章到第二十章則是討論元素的性質和生成。第二冊則是從二十一章到三十六章，共有481頁，則是有機部分。書中有不少儀器設備插圖。然而畢利幹卻沒有逐字逐句來翻譯，而是重新編譯。另外，《化學闡原》是由畢利幹編輯而成的，它的原著是來自不同的化學書籍，書中的插圖並非連續。此外，不論有多少是來自於 Fresenius的 *Manual of Qualitative Chemical Analysis* 或者是 *A System of Instructions in Quantitative Chemical Analysis*，變得不容易判別，因為這兩書有很多相似的地方²⁴。

《指南》和《闡原》兩本書相輔相成，前者「係講各質配合之法」，而後者「係論分晰（析）各質之法」，《指南》為「入門之書」，《闡原》則是「深造之學」。因此，《指南》在一開始的內容便闡釋化學的內涵，並簡述西方化學的發展：

化學專講各質相感之理，並查各物之原，化合之妙，以開古今未發之秘，令觀者為未曾有而欣慕之也，是故人宜亟力講求以窮之。在西國自五十年以來，化學深得其微，並創出話句字式，為化學而設，並有一定準則，以便學者一目了然，如金石皆按原命名，聽其音即知其合之質也，並各質書法，皆以號代名，既省書法，又免錯訛，非徒省筆也。²⁵

¹⁸ 劉廣定，〈十九世紀的中國化學教育〉，《化學》，56.2 (1998): 107-115.

¹⁹ 法國農業化學家，曾任里昂大學和巴黎工藝學院教授。著有 *Rural economy, in its relations with chemistry, physics, and meteorology*.

²⁰ Henri Cordier, *Les Études Chinoises* (1891-1894), *T'oung Pao*, 5 (1894): 421-458.

²¹ W. A. P. Martin, *A Cycle of Cathay*, New York, 1900, p. 303.

²² Knight Biggerstaff, *The Earliest Modern Government School in China*, Ithaca, 1961, p. 145.

²³ 《同文館提名錄》，1885, p. 39.

²⁴ Bennett 書中提到，《化學闡原》的原稿來自於 Fresenius 的分析化學書，請參考 Andrin Arthur Bennett, *John Fryer: The Introduction of Western Science and Technology into Nineteenth-Century China*, Cambridge (Mass.), 1967, p. 145.

²⁵ 畢利幹與聯子振，《化學指南》，卷一，北京：同文館，1873，凡例，p. 1.

1877年的時候，畢利幹在《格致匯編》發表的「化分中國鐵礦」被認為是中國史上第一篇的化學論文²⁶，這篇文章是報告開平鐵礦的研究分析結果。化學實驗的結果讓人想到一個相關的問題，中國第一所的化學實驗室是在何時所建立的？它應該是在1876年設立在同文館²⁷，畢利幹應該是規劃這所化學實驗室的人，而且實驗的設備至少可以來進行鐵礦含量的分析。



圖一：《化學闡原》在實驗設備裝置上的插圖不僅詳細，說明也清楚。

²⁶ 畢利幹，〈化分中國鐵礦〉，《格致彙編》，1877年4月，p. 12-13；劉廣定，〈第一篇中文的化學研究報告〉，《化學》，47.3(1989): 221-222.

²⁷ 《同文館提名錄》，1879, p.33.

對於身為化學家的畢利幹而言，中國化學發展的關鍵在於建立一套更廣泛的科學語言系統，他認為，儒家文化的語言系統能夠將西方的科學語言轉換成一套中國人能理解的語言²⁸。也許，這是畢利幹在中國推廣西方化學的感觸，從畢利幹在中國的工作活動看來，在最後的一段時期，他幾乎不再從事化學相關活動，而專心投入《法漢合璧字典》的編輯工作。

| 法文 | 譯名 | 法文 | 譯名 |
|----------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| Allemagne | 日耳曼國，德國，德意志 | Electricité | 電氣，電學 |
| Administrateur | 掌管者，主管其事者 | Engin | 機器，器具 |
| Américain | 美國人 | Histoire naturelle | 博物學 |
| Analogie | 可比 | Matériaux | 材料 |
| Analyse | 分晰之事 | Philosophe | 夫子，君子，賢人，聖賢，儒，格物家，博物君子。 |
| Anatomie | 臟腑之學，剖解之論 | Philosopher | 格物，直言君道 |
| Art | 手藝 | Philosophie | 道理，至德要道。 |
| Astromomie | 天文，歷法，象緯 | Physicien | 格物家 格物之學 格物 |
| Astronome | 天文家，歷家，天文生 | Politique | 治國之道，治理，政事 |
| Chemiste | 化學家 | Renaissance | 復興的，復新 |
| Chimie | 化學 | Radiation | 日光射 |
| Constitution | 國例，國典 | Science | 學問 |
| Election | 選擇，公舉公議，選舉，揀選，入選 | Télégraphe | 電報 |

表一：《法漢合璧字典》是本綜合字典，舉凡政治、經濟、商業、政治、社會和科學都包括在內。

畢利幹的化學名詞

十九世紀中，當中國人開始學習西方現代化學時，中國人把學習的重點放在認識元素的性質上，中國人認為，元素是構成萬物最基本的物質，只要能了解元素的性質，便能掌握著萬物生生不息的奧祕。然而要開始這件事的時候，首先面臨的困難便是，如何來翻譯西方元素名詞。利用傳統的名詞或者按照西方名詞的原意，才能讓中國人了解它們的化學性質？因此，元素名詞的翻譯便成為學習西方化學非常重要的課題之一。

我們今天所採用的化學元素命名原則是源自於《化學鑑原》，這本書是由傅蘭雅和徐壽所翻譯的。他們所翻譯的名詞，如鋇、鈉、鎂、鋁、錳、鉻等仍沿用至今。但這些中文名詞與西方化學元素名詞的原意卻有很大的差別。西方化學元素名詞有不少源自於拉丁文或希臘文，而且原文的背後常常含有一些意義，有些名詞是來自神話故事；有些名詞則是表示元素被發現時的顏色，或者它們化合物的顏色；有些元素是以它們被發現的城市為名。事實上，按照西文化學元素名詞的意義來翻譯的中文名詞，早在1873年便出現過。這個工作是由畢利幹來進行，從他的元素名詞中，我們不僅可以了解有些化學元素或它們所形成化合物的顏色，甚至可以多了解一些希臘或歐洲的神話故事的輪廓。例如， Ce （鈾，Cerium），Ceres是希臘的穀神並是行星名； Th （鈾，Thorium），Thor是挪威的雷神。

²⁸ Anatole Billequin, *Dictionnaire Francais-Chinois*, Paris, 1891, p. I-II.

畢利幹採用傅蘭雅和徐壽的單一元素名詞翻譯方法，但這個單一字並不是音譯的「形聲」字。畢利幹不贊成音譯的方法，他按化學元素的性質，將幾個字拼湊在一塊，再冠上偏旁。這些新發明的字，第一眼看來，有些奇特怪異，但讀者都可以了解，畢利幹想要表達的意思，就如同他在《化學指南》中所提到，「今或達其義；或究其源；或本其性；或辨其色，將數字湊成一字為名。雖字畫似出於造作，然讀者誠能詳其用意之所在。」²⁹

基本上，畢利幹的中文元素名詞可以分為四大部分，第一部份，利用傳統名詞，如 𤝵 (砷)， 𤝵 (錳)；第二部份，照西文的原意翻譯，如鉗(鉍)，鉈(鋰)；第三部份，按照化學元素或它們化合物的性質，如 𤝵 (氟)， 𤝵 (鎳)；第四部份，音譯，如鉀， 𤝵 (鉍)，但這部份的數量比較少，而且有關這些新創造字的發音，畢利幹並沒有很清楚的交代。

畢利幹的無機命名原則在化學史上扮演很重要的角色。受到西方當時酸理論的影響，他以「極」、「強」和「次」來標明無機酸性的強弱³⁰。當時，在十九世紀初，酸的定義：酸強度的大小與氧原子數目的多寡成比例，因此，無機酸中的氧原子越多，酸性越強。

| 當時的分子式 | 畢利幹的名詞 |
|----------------|--------|
| ClO_7 | 極綠強 |
| ClO_5 | 綠強 |
| ClO_4 | 次綠強 |
| ClO_3 | 綠酸 |
| ClO | 次綠酸 |

表二：在十九世紀七十年代之前，無機酸的分子式並沒有含氫原子，而且不準確

在無機鹽和氧化物翻譯方面，為了它們的化學性質和強度大小，畢利幹將它們的中文名詞以「鹽」和「銹」，並加上「極」和「次」來表示。這種翻譯的方式不僅在當時是比較受到其他翻譯者的採納，而且也比較能真正反應拉瓦節的化學命名精神。十九世紀重要的翻譯機構益智書會便以「酸」、「銹」、「鹽」、「礬」和「洽」來標示無機化合物的性質，然後再以「強」、「弱」、「上」、「中」和「下」反映出英文化學術語中字頭字尾的意義³¹。除此，在金屬氧化物的翻譯方面，畢利幹採用原譯本《基礎化學》(*Leçons élés élémentaires de chimie*, 1853) 中化學符號的表達方式。例如： Bi_2O_3 Bi_2O_5 可以表達為 $\overset{\circ\circ\circ}{\text{Bi}_2}\overset{\circ\circ\circ\circ}{\text{Bi}_2}$ ，在元素符號上的小圓圈代表氧元素。這個化學符號是由瑞典化學家Jöns Jacob Berzelius (1779-1848)在1814所創，它被沿用至十九世紀中葉左右。這個化學符號的好處，金屬與氧原子結合的數目一清二楚，但由於當時印刷的技術不佳，這些圓點上的油墨常常弄髒紙張，造成文章不清楚的問題³²。

²⁹ 畢利幹與聯子振，《化學指南》，卷一，北京：同文館，1873，p. 5.

³⁰ 同上，凡例，p. 2.

³¹ *Chemical Terms and Nomenclature*, edited by Calvin W Mateer, Shanghai: American Presbyterian Mission Press, 1901, p. IX.

³² Maurice P. Crosland, *Historical Studies in the Language of Chemistry*, 1978, p.272.

在有機化學命名方面，畢利幹受到丁韞良的影響，他將有些機化學術語意譯，並加上「精」字。例如：油辣精(akrolein)、睡精(morphine)和生色精(aniline, 苯胺)。這種按照西文名詞原意或者化學性質來翻譯的名詞，算是比較特殊的，因為當時大部分的中文有機名詞大部分都是音譯。「益智書會」在1901年出版的《化學詞彙與名詞》(Chemical Terms and Nomenclature)編譯中文無機化學術語，但並沒有編譯有機化學術語。最需要有機化學術語的「博醫協學」(Chinese Medical Missionary Association)表示，中文有機化學編譯的工作困難重重³³。

雖然十九世紀中文有機化學名詞的發展的速度比較緩慢，因此我們很難看出各個中文有機名詞的影響，但在二十世紀初的時候，我們便能發現到畢利幹有機名詞的影響力。1908年出版的《中國有機化學命名草》所提出的名詞，奠定現今中文有機化學名詞的基礎，作者虞和欽以化學性質作為命名的依據，然後透過一個或兩個單字來表達各有機物的性質。例如：矯類(烷類)、羸類(烯類)、亞羸類(炔類)。他批評傅蘭雅冗長難解的有機化學術語音譯名，他表示，意譯的有機化學名詞優於音譯的：

鬧羊花植物名也，英名Hyoscyamus中含鹼質C₁₇H₂₃N₃O₃謂之Hyoscyamine，可譯曰鬧羊花鹼，不必譯海啞司瀉米尼也。石炭(見本草即煤)礦物名，英文中含酸質C₆H₅(OH)，謂之Carbolic，可譯曰石炭酸，不必譯力波力克安息特也。³⁴

很顯的，虞和欽的有機名詞受到畢利幹的影響，甚至有些名詞直接採用，例如生色精(aniline)，芫花精(daphnin, 瑞香甙)和胡蘿蔔精(carotin, 胡蘿蔔素)。

傅蘭雅化學貢獻的問題

在1881年傅蘭雅在《自然》雜誌上，發表一篇以〈科學在中國〉(Science in China)為標題的文章，在分為兩部份的內容裡，他除了描述中國發展科學的現況外，他還談論到科學術語翻譯的問題，並且批評一些傳教士對這個問題的看法。基於深信中文與西文一樣可以成爲一種科學的信念，傅蘭雅與江南製造局的中國同事翻譯的自然科學書籍遠遠超過同時代的任何人，而且他還發行《格致彙編》來傳播科學知識，並推廣他的科學術語³⁵。在傅蘭雅翻譯化學術語的理念和方法中，不僅牽涉到他對於中國語言科學化的信念外，還牽涉到當時中國人的學習心態³⁶。

在傅蘭雅的中文科學術語翻譯中，最具影響力的莫過於他的元素名詞。然而從化學的角度而言，傅蘭雅的元素名詞既不像畢利幹一樣，試圖來表達元素本身或者它們化合物的特性，而且也不像畢利幹以翻譯西方原意為目的，因此，從這方面相較起來，傅蘭雅的元素名詞就比畢利幹的不具化學性質。

在化學知識及理論方面，最重要的一點，便是中國人所理解的元素意義。在甲午戰爭之前，中國人的化學思維依然籠罩在中國自然哲學之下，當《化學鑑原》記載，那時有六十四個元素被發現時，便有中國人認為，這六十四個元素就像易經裡的六十四卦一樣，它們是由陰陽剛柔相換轉變而成，並且形成世界萬物：

³³ P. B. Cousland, Medical Nomenclature in China, *The China Medical Missionary Journal*, 19 (1905): 53-60.

³⁴ 虞和欽，《中國有機化學命名草》，東京：同文印刷舍，光緒三十四年，序。

³⁵ Andrin Arthur Bennett, *John Fryer: The Introduction of Western Science and Technology into Nineteenth-Century China*, Cambridge (Mass.), 1967, p. 29-33.

³⁶ 張濤，〈傅蘭雅的化學翻譯原則和理念〉，《中國科技史料》，21.4(2000): 297-306.

溯自伏羲氏之畫卦也，陰陽互變，剛柔相推，六十四卦立，猶六十四原質立矣。神農氏之嘗百草也，一日遇七十二毒，神而化之。而本草經中顯示，以硫磺能化金銀銅鐵等物，硝石能化七十二種石，則硫強水硝強水所由昉矣。軒轅氏素問經云，水為陰，火為陽，陽化氣，陰成形，則汽質流質定質，加熱減熱，三質遞變之法著矣。又云，亢則害，承乃制，制則生化，則兩物交感合化之理明矣。承制者參同契謂五行相克，更為父母，化學家謂愛攝力也。而陰符經一書謂至靜之道，律歷所不能契，爰有奇器，是生萬象，尤賅西學之全。³⁷

在中西方有類似的觀念，只要我們知道在自然界中幾種基本元素，那麼我們便能很容易知道世界萬物的成份，而且可以任意來組合萬物，然而整個情況並非如想像中那麼簡單，元素或者原子既看不到而且無法直接秤得重量，長久以來，證明那些是元素一直是件困難的事。在拉瓦節之前，有些元素物一直被認為是化合物，而有些化合物被誤認是元素，即使拉瓦節是也不免會有這個問題³⁸。除了古代所發現的一些元素外，從近代化學的開始，元素的發現與他們的化合物的性質有很大的關係，而這化合物之間的重量、親和力和陰電性關係又基於酸鹼理論、親和力、當量定律或者電化學理論。

對拉瓦節化學理論的理解

現在，我們把注意力放在中國人對拉瓦節化學理論理解的情況。就如同在歐洲一樣，拉瓦節的燃燒和酸鹼理論在中國的傳播和理解影響中國現代化學的發展。與拉瓦節化學理論息息相關的便是他的命名原則，發生在十八、十九世紀交替之際的化學命名歷史和它的重要性在《格物入門》中被介紹³⁹，而最能表示整個法國化學命名的精神或者意義莫過於“oxygen”這個名詞，換句話說，中國人是否理解西文“oxygen”（酸製造者）的化學意義影響著近現代中國化學的發展。雖然氧氣西文的意義在《化學初階》和《化學鑑原》中被提及過，然而「養氣」名詞依然很受到中國人的認可。基本上，中國人依然是以「氣」的觀念來理解它，即呼吸及燃燒的重要性勝於它在酸鹼中所扮演的角色，換句話說，氧元素在化合物的定量性質被忽視，而且在中國自然哲學觀的影響下，「養氣」具有一種生生不息的力量，它之所以被譯為氧氣是因為它是「天地和煦之氣能生養萬物」，而這個過程如「太極圖說二氣交感，化生萬物。」⁴⁰

對於中國人而言，將「氧氣」的觀念轉換成「酸製造者」至少需要面臨二個過程。第一，就是將「氣」的觀念轉換成「元素」的觀念。接下來的問題，便是如何將「元素」定量化，即在化合物中，元素之間存在某一種關係，即拉瓦節所謂的酸鹼鹽的物質。酸類是由非金屬和氧所構成，它和金屬氧化物形成鹽類，而金屬氧化物是由金屬和氧所構成。然而中國人將氧氣在燃燒的現象視為它的「動」性，而氧所形成的物質的性質視為「靜」性。將這兩動靜的關係在化學的角度調整它們的關係，正是拉瓦節化學革命的重點之一，即氧是燃燒和人類所必須要的氣體，但拉瓦節卻看到它的靜性，將金屬、非金屬、金屬氧化物、酸、鹽之間的

³⁷ 程瞻洛，庚寅春季特課超等第五名，王韜編，《格致書院課藝》，上海：圖書集成印書局，光緒二十四年。

³⁸ Antonie Laurent Lavoisier, trans. Robert Kerr, *Elements of Chemistry*, Edinburgh, 1790; reprint, New York: Dover, 1965, p.175.

³⁹ 丁韞良，《格物入門》，卷六，北京：同文館，1868, p. 8-9.

⁴⁰ 庚寅春季特課第四名，王韜編，《格致書院課藝》，上海：圖書集成印書局，光緒二十四年。

關係透過“oxygen”(氧)來串連起來。值得注意的是，不僅只是中國人而已，即使西方傳教士也覺得，將“oxygen”翻譯為「養」很適當⁴¹。很有趣的一點，在二十世紀的時候，有不少受過西方現代化學教育訓練的中國化學家同樣認為，由合信所翻譯「氧」比其他名詞更恰當⁴²。

拉瓦節的酸鹼理論讓物質化合物有一項細膩的定量關係，道耳頓的原子理論更讓化合理論邁向一個更準確而且明瞭的里程碑，拉瓦節的化學理論影響道耳頓的原子理論的，因此，沒有拉瓦節化學知識的基礎，就沒有機會理解道耳頓的原子理論。在清末的時候，雖然道耳頓的原子化合理論在十九世紀的七十年代被傳入中國⁴³，但是在缺乏拉瓦節化學定量的知識下，對於中國人而言，原子理論也只是天馬行空的事而已。而當量和分子觀念的出現，讓原子化合理論更難被理解。

結 論

請畢利幹到中國來，無非就是來傳授近現代西方化學知識，然而的他化學知識卻是無用武之地，在當時，中國人並沒有確實採取西方教育制度，在這種情況下，實驗設備的購買更不會被列入考慮，而且，中國人對於「科學」和「科學家」的定義和定位有別於西方，這對於一個完全在西方化學教育制度下訓練出來的人而言，幾乎沒有發揮的空間。當畢利幹在傳播西方化學知識的時候，基於他的化學教育和經驗，他一直試圖將西方化學符號和意義能夠重現在中國，因此在化學術語翻譯上，他比傅蘭雅面臨更多的困難。最後他發現到，想要讓中國人接受他的化學名詞，他就必須建立一套語言系統，就如同他的元素名詞所描述的一樣，在這個情況之下，中國的科學才有機會啟動起來。雖然他的元素名詞並沒有在近現代中國化學發展產生主導的作用，但帶來很多的啓示和值得思考的空間。除此，他的無機及有機名詞在中文化學名詞的貢獻，一直是被忽略的。

在十九世紀時期，在中國人對於近現代西方化學非常不了解的情況，一種比較接近中國自然哲學的化學觀念是比較能夠被接受的，換句話說，太過於西方式的化學語言和觀念反而被排斥。中國人要學習西方化學，首先不僅要解脫中國自然哲學的束縛，而且也要像西方人一樣，突破錯誤的傳統觀念。雖然，傅蘭雅和江南製造局的中國同事翻譯了大量的化學書籍，但中國人幾乎沒有領會到基本的西方化學知識，即化學定量的觀念，這些證明，我們都可以在中國人對於「元素」和「化合物」的理解中得到答案。

後 記：

本篇論文在第六屆科學史會議（中央研究院，March 30-31, 2002）發表。感謝北京中國科學院自然科學史研究所王揚宗和張柏春教授提供收集史料的訊息，也衷心謝謝朱敬與李映新在尋找文獻上所提供的幫忙。

⁴¹ Calvin W. Mateer, *The Revised List of the Chemical Elements, The Chinese Recorder and Missionary Journal*, 29 (1898): 87-94; *The Advisability, or the Reverse, of Endeavoring to Convey Western Knowledge to the Chinese through the Medium of their Language, Journal China Br. R. A Soc.*, xxi, Nos 1 and 2, p. 1-21.

⁴² 張濬，〈氧氫氮的翻譯：1896-1944〉，《自然科學史研究》，21.2(2002): 123-134.

⁴³ 丁韞良，《格物入門》，卷六，北京：同文館，1868, p. 14-16；傅蘭雅和徐壽，《化學鑿原》，卷一，上海：江南製造局，1872, p. 9-12.