

斯 蒂 文

斯蒂文， S.(Simon Stevin) 1548 年生於荷蘭布魯日 (Bruges) (今屬比利時)；約 1620 年 3 月卒於海牙。數學、工程學。

斯蒂文之圖像請參閱 The MacTutor History of Mathematics archive 網站

<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/PictDisplay/Stevin.html>

斯 蒂 文

邵 明 湖

(遼寧師範大學)

斯蒂文，S.(Simon Stevin) 1548年生於荷蘭布魯日(Bruges)(今屬比利時)；約1620年3月卒於海牙。數學、工程學。

斯蒂文的父母是布魯日的商人，他早年在安特衛普(Antwerp)的銀行做出納與簿記員，後來在商業部門工作過一段時間。1571年後離開布魯日，到普魯士、挪威以及瑞典和波蘭旅行，1577年在荷蘭北部定居，當時那裡已脫離西班牙的統治。1581年他在萊頓，1582年他的第一本書在安特衛普出版。1583年2月16日在萊頓大學註冊。1590年時已在代爾夫特(Delft)，1592年受命管理那裡的航道，1585年以前他就認識了約翰(John de Groot)，因為那一年他將自己的《算術》(*L'Arithmétique*, 1585)一書獻給了約翰。也許正是在代爾夫特時他與約翰一起做了落體實驗，證明亞里士多德的說法是錯誤的。亞里士多德認為：兩個不同重量的物體，在同一時刻從同一高度落下，則重者先到達地面，斯蒂文的實驗早於G.伽利略(Galileo)。他離開南荷蘭是否由於西班牙佔領所引起的迫害我們不得而知，但當時北荷蘭正值經濟與文化復興時期，因而斯蒂文很快就當上了工程師，後於1604年由拿騷的莫里斯(Maurice，即奧蘭治公爵，時任荷蘭聯合省的最高行政長官)舉荐擔任了荷蘭軍隊的陸軍軍需司令，他擔任這一職務直至去世。莫里斯對數學與科學極有興趣，斯蒂文是他的私人教師與技術顧問，兩人私交甚篤，斯蒂文的一些科學著作便是他們友誼的產物。斯蒂文為莫里斯寫了許多種課本，在戰爭中莫里斯經

常將這些手稿帶在身邊，並督促將其出版。這些著作不只以荷蘭語，有些也用法語與拉丁語同時出版。為適應形勢需要，斯蒂文在萊頓創辦了一所培養工程師的學校，在這所學校中他成功地組織了數學教學。大約 1610 年斯蒂文結婚，1612 年定居海牙，直至去世。他有 4 個子女，次子 H. 斯蒂文也是一位有才能的科學家，在斯蒂文去世後整理出版了他的一些遺稿。1846 年 7 月人們在斯蒂文的家鄉布魯日豎立了一座紀念碑，以紀念他的業績。

斯蒂文生活的時代正是近代科學的開創時期，這是一個需要巨人並且產生了巨人的時代。從 N. 哥白尼 (Copernicus) 的天文學革命 (1543 年) 到 I. 牛頓 (Newton) 的巨著《自然哲學的數學原理》完成 (1678 年)，其時科學的成長需要一種與前不同的精神。人們認識到每代人都必須做出自己的貢獻，而古代的智慧只能做為新的研究工作的出發點。當時學術的復興主要是私人學者的工作，這些人完全掌握了傳統科學，並開始創新，進入科學思想的未知領域，因而成為近代科學的先驅。16 世紀的歐洲到處都可以發現這樣的先驅者 — N. 塔爾塔利亞 (Tartaglia)、G. 卡爾達諾 (Cardano) 等在數學和力學領域中領先；天文學的新紀元是普魯士的哥白尼和丹麥的 B. 第谷 (Tycho) 開創的；在法國，數學家 F. 韋達 (Viète) 為代數學的巨大進步鋪平了道路。然而這些先驅學者的工作必須再加上無數匠師的創造活動才能催生出現代科學，這些匠師由於經濟生活的需要試圖將科學應用於實際事物，他們不僅對社會生活而且對於科學的進步都發揮了巨大的作用。斯蒂文在文明史上便是由於其理論科學及工程技術兩方面的成就獲得了他的榮譽地位。現代科學確實需要理論與實踐的結合，它只有在實驗獲得的數據的基礎上進行理論探索才有可能發展起來。看來斯蒂文已經意識到了理論與實踐的這種結合對自然科學成長的顯著作用，他是這一時代的突出代表。

斯蒂文的工作是十六世紀荷蘭與北義大利的工商業繁榮所導致

的科學復興的一部分，古代科學家如歐幾里得 (Euclid)、阿基米德 (Archimedes)、阿波羅尼奧斯 (Apollonius)、丟番圖 (Diophantus) 等人的著作的發現對這一復興起了極大的刺激促進作用。斯蒂文熟悉上述著作的拉丁文譯本，還熟悉阿拉伯數學家花拉子米 (al-Khwārizmi) 及義大利卡爾達諾、塔爾塔利亞、邦貝利 (Bombelli) 的工作。斯蒂文的著作涉及許多方面，包括數學、力學、天文學、地理學、航海、軍事科學、工程技術、簿記、建築、音樂理論、市政事務、邏輯學 (辯術) 等，其中許多是極富創造性的。即使是對當時科學的一般描述他也一定使所敘述的內容簡明易懂，引人入勝。這些著作儘管有許多與他在商業和管理事務方面的興趣密切相關，但也有相當一部分進入了純粹科學的領域，以下介紹斯蒂文的主要著作及其成就。

《利息表》(*Tafelen van interest*，1582) 產生於斯蒂文在商業部門的工作，書中提出了單利和複利的計算規則並給出了快速計算貼現率和年金的表。在斯蒂文之前銀行就已在使用這些表，但無疑是保密的，斯蒂文首次使這些表得以印刷出版。1585 年出版了該書的法文本，其後這些表在荷蘭被廣泛使用。

《幾何問題集》(*Problematum geometricorum, libri V*，1583) 出版於安特衛普，處理了一些純粹數學中的問題，如多邊形被直線分割、正多面體與半正多面體的作法以及滿足某些條件的立體(如相似於另一立體，並與第三者體積相等的立體)的作法，其中顯見歐幾里得、阿基米德的傳統。書中敘述的橢圓作法可能是斯蒂文自己發明的。

《論十進》(*De thiende*，1585) 這本小冊子是斯蒂文在數學方面的最重要的著作，它系統地處理了十進分數及其應用，闡述的思想雖然很簡單，卻在西方產生了深遠的影響，十進分數的發明不應歸功於哪一個人，在西方斯蒂文是第一個系統地論述十進分數及其算術的人。斯蒂文寫這本著作的動機是簡化計算，他把它獻給

天文學家、測量人員和商人。斯蒂文的十進數“是一種基於用十進位思想的算術，它利用通常的阿拉伯數碼，其中任何數都可以寫下來，通過它們，在商業中遇到的所有計算只用整數而不用分數便可進行”(《論十進》第一部分，定義 1)他發明了表示單位的符號， $3\textcircled{1}7\textcircled{2}5\textcircled{3}$ 便表示 0.375。有了這種表示法，所有小數運算便如整數一樣處理。在斯蒂文之前的西方，十進分數只偶而出現在三角表中，世界各地避免分數的傾向使得人們使用了越來越小的各種度量衡單位，因而計算頗為複雜。雖然斯蒂文的符號有些笨拙，但它克服了處理小數的困難，其觀點是極有說服力的，因而十進分數不久便被普遍地接受了。在小冊子的最後，斯蒂文倡議十進制也應該用於度量衡、幣制以及弧度制中。歐洲一直到法國大革命才開始將十進制用到度量衡中去，《論十進》的法文本於 1585 年出版，在這方面產生了重要影響。當然，中國在十進位值制記數法、分數的運算、十進分數(小數)的應用諸方面都遠遠走在世界前面。

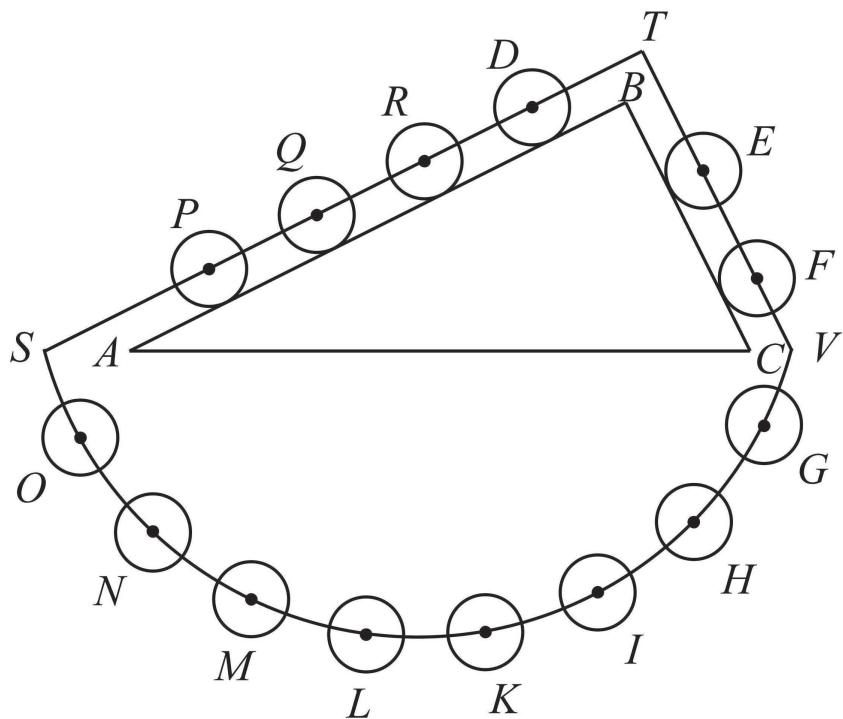
在《算術》(*L'Arithmétique*，1585) 中斯蒂文將他那個時代的算術與代數做了綜合處理，並為之提供了相應的幾何證明。這一著作的內容在很大程度上是基於卡爾達諾、塔爾塔利亞以及邦貝利的著述。但斯蒂文認為所有的數包括平方根及負數或無理量，本質上都是相同的，這卻是一個新觀點。這一見解不為當時的數學家所接受，卻為代數學的發展所證實。斯蒂文給多項式引入了一個新的符號，並給出了二次、三次與四次方程的簡化和統一的解答。在後來發表的附錄中他闡明了如何逼近一任意次方程的實根。

《論透視》(*Van de verschaeuwing*，1608) 對於當時藝術家、建築師和數學家都極感興趣的透視學做了數學處理。斯蒂文討論了透視平面與底平面不垂直時的情形，並解決了已知物體及其投影求觀察者位置的問題。該書的特點之一是大量使用了荷蘭語科學名

詞。

斯蒂文的一些其它著作也與數學應用於實際問題有關。其中他處理的相當於積分的問題尤為有趣，當時的數學家仍在遵循希臘人的傳統使用繁瑣的窮竭法進行證明，而斯蒂文卻避開了雙重歸謬，開始運用一種不如前法嚴格但更為簡便直接的方法。從而為窮竭法向積分的過渡做出了貢獻。

《平衡術》(*De beghinselen der weeghconst*，1586)是斯蒂文在力學方面的代表作，主要處理了求物體重心的問題。該書奠定了斯蒂文做為力學家的基礎，他因之被認為是阿基米德到伽利略之間最偉大的力學家，是阿基米德之後復興，發展其工作的第一位重要人物。該書包括槓桿理論、斜面定律、重心的確定等。其中最著名的發現是斜面定律。斯蒂文用球鏈圖給了斜面定律的證明。在他的球鏈圖的下面，斯蒂文寫了一句格言：“貌似神奇，並不奇怪。”他非常得意於自己的發現，將其證明圖形用作自己的信件的封印、所使用儀器的標誌及其著作的扉頁的花飾。他設計的球鏈圖包括兩個斜面(如圖)，其一是另一個長度的2



倍。一球鏈繞 ABC 角懸掛，忽略任何摩擦，並認為永久運動是

不可能的，則球鏈將處於靜止。下半部分 $GH \dots MNO$ 是對稱的，其重量可以忽略不計。顯然 AB 面上的 4 個球產生的拉力與右面 BC 面上的 2 個球產生的拉力相等。換句話說，有效合力與斜面的長度成反比。如果斜面之一是豎直的，則沿斜面的合力與總重力之比就很明顯了。由此得到作用於一點的力的合成與分解法則，從而使對具有一固定點的剛體平衡的研究成為可能。

斯蒂文對流體靜力學的貢獻主要載於《流體靜力學基礎》(*De beginsele des waterwicht*，1586)，這是自阿基米德以來流體靜力學方面的第一篇系統的著述，其中斯蒂文對固體排水的阿基米德原理給出了一個更簡單自然的解釋：在物體 C 浸沒之前考慮與 C 體積相等的水，因為後者是靜止的，必須受與其自身重量相等的向上的力，而 C 本身置於水中時也經受同樣的浮力，通過想像部分水是固體化了的，從而解釋了阿基米德原理。這篇論文及其附錄是通向 B. 帕斯卡 (Pascal) 對流體靜力學系統化的有意義的步驟。

斯蒂文對天文學的研究成果構成了《數學札記》(*Wisconstighe ghedachtenissen*)的一部分 (*De hemelloop*，1608)。他先考慮了托勒密關於宇宙結構的理論。然後表明如何通過改變觀察者的位置將其轉換為哥白尼理論。這是對哥白尼體系的最早的表述之一。當時哥白尼體系並未被普遍接受，那時領頭的學者無一表明自己是推崇哥白尼理論的。更為重要的是，斯蒂文不僅解釋了哥白尼體系，而且認為這一理論展示了世界的真正結構，他稱之為“真實的理論”，表示無條件地支持哥白尼的學說，這早於伽利略許多年。斯蒂文認為行星的運動可以從觀察歸納地得到，並且對哥白尼的理論做了改進，摒棄了哥白尼所認為的地球除自轉和公轉之外的第三種運動。

除了天文學工作，斯蒂文還給出一種潮汐理論，他假定月球有一種引力作用於水上，並假定水覆蓋著整個地球表面以便能使問

題簡化。斯蒂文的另一篇著作《船位測尋術》(*De havenvinding*，1599) 則探討了船舶所在經度的確定方法。此前曾經有些作者建議通過測量磁針的偏角來確定之。斯蒂文在這本小冊子中清楚地解釋了這種方法。他強調必須收集一切實測數據並有必要進行世界範圍的測量，這一問題直至 19 世紀才得到圓滿解決。在另一本著作中，斯蒂文提出了一種沿斜駛線駕駛船舶的方法儘管這種技術超出了當時海員掌握的範圍，然而他的解釋給出了這一原理的簡單公式，這有助於人們對該原理的了解。

由於斯蒂文積極參加了剛成立的荷蘭共和國的政治與軍事活動，他寫了許多關於軍事方面的著作。《要塞的設立》(*Stercktenbouwing*) 出版於 1594 年，書中論述的城防術在以後的戰爭中發揮了作用。1617 年出版的另一種著作 (*Castrametatio*) 則詳細地描述了安營紮寨的方法，這些方法在當時的荷蘭軍隊中被廣泛應用。此外，斯蒂文還列出了戰役中需要的所有裝備，對物資調度的不同方法做了比較研究，在這裡他又一次提倡用小數系統。他的著作是那個時代軍隊生活的生動寫照。

在技術方面，斯蒂文的著作涉及了風力排水磨坊 (*Van de Molens*，1884)、水閘與鐘表 (*Nieuwe maniere van sterctebou*，*door spilsluysen*，1617)、水力工程等。在荷蘭的平原地帶磨坊具有重要作用，斯蒂文提出一種新型磨坊的建造方法，根據他的方法建造了許多磨坊，其中斯蒂文將力學原理應用於他的設計並取得很大成效。

斯蒂文對於音調理論也有研究，著有《聲樂寶鑑》(*Van de spiegeling der singconst*，1884)。當時音樂與算術具有傳統的紐帶聯繫，通過弦長的各種比例來刻劃音程的重要問題在這本著作中得到詳細的論述。正當其他數學家和音樂家試圖通過音階的小的調整來解決問題的時候，斯蒂文大膽地摒棄了傳統方法，聲稱一切半調都應相等並且音階的步幅應分別各自對應於 $2^{n/12}$ 的相繼值。

而斯蒂文的《公民的生活》(*Vita politica* , *het burgherlick leuen* , 1590) 是一部公民學專著，該書是為適應形勢的需要而寫的。由於當時局勢混亂，每個公民都應該知道自己的職責，對此需要加以引導。斯蒂文在軍事與公衆事務方面的許多遠見卓識為日後的發展所證實。

斯蒂文的《辯論術與證明術》(*Dialectike ofte bewysconst* , 1585) 是用荷蘭語寫的最古老的邏輯方面的論文之一，其表述方法與傳統的方法迥異。斯蒂文旨在使邏輯為一般人所掌握，該書在邏輯知識的普及方面發揮了一定的作用。

在文明史上，斯蒂文是工程師和技術專家的典範，他用科學的方式去處理實際問題。他極為注重理論與實踐的結合，總是像一個數學家那樣思維，這是他科學生涯中一個最顯著的特點。

文 獻

原始文獻

- [1] S. Stevin, *The principal works of Simon Stevin*, ed. by E.J. Dijksterhuis et al., 5 vols., Amsterdam, 1955 – 1968 。
- [2] S. Stevin, *Tafelen van interest*, Antwerp, 1582 ; Amsterdam, 1590
- [3] S. Stevin, *Problematum geometricorum, Libri V*, Antwerp, 1583
- [4] S. Stevin, *Dialectike ofte bewysconst*, Leiden, 1585 。
- [5] S. Stevin, *De thiende*, Leiden, 1585, Eng. Tr. in D.E. Smith, *Source book of mathematics*, New York-London, 1929 。
- [6] S. Stevin, *L'Arithmétique*, Lieden, 1585, 1625 。
- [7] S. Stevin, *De beghinselen der weeghconst*, Leiden, 1586 。
- [8] S. Stevin, *Vita politica, het burgherlick leuen*, Leiden, 1590 。
- [9] S. Stevin, *De strercktenbouwing*, Leiden, 1594 。
- [10] S. Stevin, *De havenvinding*, Leiden, 1599 。
- [11] S. Stevin, *Wisconstighe ghedachtenissen*, Leiden, 1608 。
- [12] S. Stevin, *Les oeuvres mathématiques de Simon Stevin*, Leiden,

1634 °

研究文獻

- [13] E.J. Dijksterhuis, *Simon Stevin*, The Hague, 1943 °
- [14] R. Depau, *Simon Stevin*, Brussels, 1942 °
- [15] G. Sarton, *Simon Stevin of Bruges (1548 – 1620)*, Isis, 21 (1934), 241 – 303 °