中國數學家

武國寧

December 14, 2018

引言

李善蘭

圖 1: 李善蘭

李善蘭（1810年－1882年）字壬叔，號秋紉，中國清朝數學家。浙江省杭州府海寧縣人。為清代數學史上的傑出代表，中國近代數學的先驅。通詩文，曾幫基督教傳教士翻譯聖經。

生平

李善蘭於清嘉慶十五年（1810年）1月2日生於浙江海寧縣硤石鎮。10歲即通《九章算術》，15歲通習《幾何原本》六卷，17歲參加杭州鄉試未中。道光二十五年（1845年）以所著《四元解》二卷呈浙江名士顧觀光，

說深思七晝夜，盡通其法。從此鑽研天文、曆算，成為遠近聞名的數學家。

1852年－1866年受聘於墨海書館任編譯。同治二年（1863年）被招至曾國藩幕中。同治五年（1866年）曾國藩出資三百金為李善蘭刻《幾何原本》後九卷。1868年，入同文館總教習，執教算法，前後八年。同治十三年（1874年）升戶部主事。光緒二年（1876年）升員外郎。光緒八年（1882年）升郎中。

成就

曾獨立發明對數微積分，並在組合恆等式方面提出李善蘭恆等式。35歲時刻印《方圓闡幽》、《弧矢啓秘》和《對數探源》三種數學著作。

1867年，刊行《則古昔齋算學十三種》（其中包括《方圓闡幽》，《弧矢啓秘》，《對數探源》，《垛積比類》，《四元解》，《麟德術解》，《橢圓正術解》，《橢圓新術》，《橢圓拾遺》，《火器真訣》，《尖錐變法解》，《級數徊求》，（天算或問》）。

1872年著《考數根法》，發表於《中西聞見錄》第二期，這是中算史上最早的一篇關於素數的論文。

在1852年－1866年，與偉烈亞力合譯《幾何原本》後9卷，完成明代利瑪竇、徐光啓未竟之業。

又與偉烈亞力、韋廉臣、艾約瑟合譯《談天》、《代數學》、《代微積拾級》（美國伊萊亞斯·羅密士著）、《圓錐曲線説》、《奈端數理》、《重學》、《植物學》等書，由墨海書館雕版刊行，對中國知識界有很大影響。

影響

在1852年至1859年中，共譯書七、八部，計七、八十萬字，直接引進大量數學符號：＝、×、÷、＜、＞，而且他的翻譯工作具獨創性，創譯了許多數學名詞：代數、常數、變數、已知數、函數、係數、指數、級數、單項式、多項式、微分、橫軸、縱軸、切線、法線、曲線、漸近線、


對數探源卷一　　則古昔齋算學三

海甯李善蘭學

正數以乘除爲比例對數以加減爲比例正數連比例之率以前率與後率遞減之則所餘者仍爲連比例之率且仍如原率之比例對數連比例之率以前率與後率遞減之則所餘者必爲齊同之數是故有對數萬求其逐一相對之正數則爲連比例萬率其理夫人而知之也有正數萬求其逐一相對之對數則雖歐羅巴造表之人僅能得其數未能知其理也間嘗深思得之歎其精微玄妙且用以造表較西人

對數一　　一

圖 2: 古昔宅算

相似等，其他學科如：植物等，這些譯名獨具匠心，自然貼切，其中許多譯名隨同他的譯著被引入日本，且沿用至今。

圖 3: 李善蘭和他的學生們

歐拉常數e

簡介

歐拉常數e是自然對數的基底，它是數列$\left\{\left(1+\frac{1}{n}\right)^n\right\}$的極限，也可以用以下級數表示：

$$e=\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{n!}$$

該常數被命名為歐拉常數。然而，這個常數是被數學家伯努力(Jacobi Bernoulli)首先研究並發現。

根據William Oughtred的記載，伯努力於1683年嘗試計算數列$\left\{\left(1+\frac{1}{n}\right)^n\right\}$的極限，並把該極限記為$b$。歐拉採用e來表示該數列的極限。

應用

$$\lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n=e$$

Stirling 公式

$$n!\sim\sqrt{2\pi n}\left(\frac{n}{e}\right)^n$$

所以有：

$$\lim_{n\to\infty}\frac{n}{\sqrt[n]{n!}}=e$$

正態分佈

$$\phi(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{1}{2}x^2}$$

```
n            (1 + 1/n)^n
-----------------------
1            2
2            2.25
3            2.37
5            2.488
10           2.5937
100          2.7048
1,000        2.7169
10,000       2.71814
100,000      2.718268
1,000,000    2.7182804
...
```

圖 4: 歐拉常數近似表示

微積分的創立

> Who, by a vigor of mind almost divine, the motions and figures of the planets, the paths of comets, and the tides of the seas first demonstrated. –Newton's Epitaph

尋根

緊跟著函數產生的腳步，17世紀自然科學的主要4類問題推動了微積分的產生，它們分別是：

1. 物理中：給定物體隨時間的位移(distance of a body as a function of time)求解物體的在給定點的速度(velocity)和加速度(acceleration)；反之，給定物體的依賴於時間的加速度，求物體的速度和位移。
2. 物理和光學中：光的傳播路徑與曲線的切線和法線。
3. 求函數的最大最小值，例如砲彈的射程與角度的關係。
4. 求曲線的弧長，曲面的面積和幾何體的體積。古希臘數學家在早起提出了窮竭法得到了一些規則圖形的面積，後期發展為嚴格的微積分方法。