

庫 默 爾

庫默爾，E. E. (Kummer，Ernst Eduard) 1810年1月29日生於德國索拉烏 (Sorau) (今波蘭的扎雷)；1893年5月14日卒於德國柏林。數學。

庫默爾之圖像請參閱 The MacTutor History of Mathematics archive 網站

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

庫 默 爾

馮 緒 寧

(中國科學院數學研究所)

庫默爾，E. E. (Kummer, Ernst Eduard) 1810 年 1 月 29 日生於德國索拉烏 (Sorau) (今波蘭的扎雷)；1893 年 5 月 14 日卒於德國柏林。數學。

庫默爾幼年喪父，他和哥哥由母親撫養長大。1819 年他進入索拉烏預科學校，1828 年進入哈雷大學。在數學教師的影響下，他放棄了學神學的打算，轉而學數學。庫默爾終生愛好哲學，他稱數學為“哲學的預備科學”。1831 年他寫出一篇函數論方面的論文，由於這篇論文很出色，庫默爾得了獎，並於同年獲得了博士學位。畢業後先在預科學校教書。這時期他的工作主要是以函數論為主，最重要的成果是關於超幾何級數的。他將論文寄給了 C. G. J. 雅可比 (Jacobi) 和 G. P. L. 狄利克雷 (Dirichlet)，從此開始了與他們的學術往來。

1840 年，庫默爾與狄利克雷妻子的表妹結婚。1842 年，在狄利克雷和雅可比的推薦下，成為布雷斯勞大學的正式教授。從此開始了他第二個創作時期，這個時期持續了二十年之久，主題是數論。1848 年，他的妻子去世。不久，他又第二次結婚。

當狄利克雷於 1855 年離開柏林大學到格丁根接替高斯時，他提名庫默爾為接替自己的教授職位的第一人選。於是從 1855 年起，庫默爾就成為柏林大學的教授，一直到退休。1856 年 K. T. M. 魏爾斯特拉斯 (Weierstrass) 也來柏林大學執教。在庫默爾與魏爾斯特拉斯共同努力下，1861 年柏林大學開辦了德國第一個純粹數學討論班。這個討論班吸引了世界各地有才能的青年數學家。

庫默爾是一個優秀的教師。他對任何一種教學活動都很喜愛。例如，他接替狄利克雷兼任柏林軍校的數學教師，不少人會感到這種職務是負擔，但庫默爾卻一直熱心地擔任此職將近二十年。庫默爾在教任何一堂課前總是仔細備課，課講得又清楚又有趣。當時，一些數學家總是喜歡在教課時講自己的研究成果。庫默爾則不然，他在大學課程中刻意為學生打下堅實的基礎。而在討論班上，他充分地講自己的研究成果，並鼓勵青年人去獨立工作。庫默爾生動幽默的教學風格，深深地吸引了學生。在柏林大學，他講的課聽眾極多，最多時達到 250 人左右。他不但課講得好，也關心學生們的具體困難，因此學生們非常尊敬和崇拜他。他在幾十年教學生涯中培養了不少數學家，其中最著名的有 L. 克羅內克 (Kronecker)、H. A. 施瓦茲 (Schwarz) 及 P. 哥爾丹 (Gordan) 等。

庫默爾在柏林大學後期是他的第三個創作時期，主要內容是幾何。他致力於射線系統，也考慮球體問題。庫默爾在數學上的成就以及他作為優秀教授所享有的盛名使他贏得了整個歐洲科學界的重視。他長期任柏林大學校長職務。1855 年起就是柏林科學院的院士，從 1863 年起擔任了十五年柏林科學院數理部的秘書。1857 年庫默爾的論文“理想的質分解論” (*Theorie der idealen Prim faktoren*) 榮獲巴黎科學院的數學大獎。1860 年庫默爾成為巴黎科學院的通訊院士，1868 年當選為該院的正式院士。庫默爾還是英國皇家學會及其他很多科學學會的成員。

庫默爾為人正直、坦率，處事客觀，待人真誠。性格略有點固執，思想比較保守。他對數學的看法是：數學研究的目的是在於豐富知識，不必考慮應用。他相信只有數學追隨自己的結果前進時，才能達到最高的發展。在庫默爾的研究中也體現出：他僅僅是為了解決數學本身提出的問題的需要而建立自己的理論的。

1882 年 2 月的一天，七十二歲的庫默爾忽然聲明說自己要退

休，使他的同事們大吃一驚。他說明自己退休的原因是他記憶力衰退，思維能力減弱。可是，他的同事們絲毫也未見到這種症候，他們力勸庫默爾留任。然而不管別人如何勸說、挽留，也沒有使他改變主意。他立即安排自己的繼任者，1883年他正式退休。自然，有些史學家覺得這反映庫默爾性格固執，但另一方面也說明他是有自知之明的，是相信年輕一代的。庫默爾在安靜的退休生活中渡過了最後十年，於1893年5月14日在柏林去世。

庫默爾在數學上受高斯影響極大，他的三個創作時期都是直接受高斯的工作的影響而開始的。此外，狄利克雷對他也有極大影響，他自稱，雖然沒有聽過狄利克雷的課，但狄利克雷是他真正的老師。

庫默爾的研究領域主要有三個方面：函數論、數論和幾何。在函數論方面，他研究了超幾何級數，首次計算了該級數單值群的代入值。在幾何方面，他研究了一般射線系統，並用純代數方法構作了一個四次曲面，它有十六個孤立的二重點，十六個奇異切平面，現在稱之為庫默爾曲面。庫默爾在數論上花的時間最多，貢獻也最大。最重要的是他提出了理想數的概念。當時庫默爾所關心的問題首先是高斯研究過的高次互反律，其次是費馬大定理。這兩個問題都涉及到在代數整數環中的分解問題。在代數整數環是否和整數環一樣有質因子唯一分解定理呢？現在我們知道，分解是不唯一的。例如在添加 $\sqrt{-5}$ 得到的虛二次域的整數環中， $6 = 2 \times 3 = (1 + \sqrt{-5})(1 - \sqrt{-5})$ 。然而在十九世紀中葉很多數學家還不清楚，連大數學家 A. L. 柯西 (Cauchy) 也曾認為唯一分解是對的。庫默爾和狄利克雷的討論中，在1844年認識到分解是不唯一的。於是，在1845-1847年庫默爾提出了理想數的概念。按照庫默爾的理論，上例中的2、3、 $1 + \sqrt{-5}$ 、 $1 - \sqrt{-5}$ 都不是理想數，它們可以進一步分解為理想數之積。如果從理想數的觀點看，分解是唯一的。根據

他的理論，庫默爾又提出的正規質數的概念。對於所有的正規質數 p ，庫默爾給出了 $x^p + y^p \neq z^p$ 的一般證明。庫默爾的理想數就是今日理想之雛形。在庫默爾理想數理論的基礎上，J. W. R. 戴德金 (Dedekind) 創立了一般理想理論。庫默爾的學說經戴德金和克羅內克的研究加以發展，建立了現代的代數數理論。因此，可以說，庫默爾是十九世紀數學家中最富有創造力的帶頭人，是現代數論的先驅者。

庫默爾生前雖然教了很多課，寫了很多講義和論文，但從未出版過一本教科書。庫默爾全集在 1975 年才由施普林格出版社出版，由著名數學家 A. 韋伊 (Weil) 編輯，共兩卷。韋伊在全集導言中說：“即使一百年後，細心的讀者仍會從中獲得可觀的教益。”

文 獻

原始文獻

- [1] E. E. Kummer, *Collected papers*, edited by A. Weil, Springer-Verlag, 1975。

研究文獻

- [2] H. M. Edwards, *Fermat's last theorem*, Springer-Verlag, 1977。
- [3] K. R. Biermann, *Ernst Eduard Kummer*, 見 *Dictionary of scientific biography*, Vol. 7, 521 – 524。