



# 柯西

(1789~1857)

## 简介

柯西(A. L. Cauchy), 法国人, 1789 年 8 月 21 日出生于巴黎, 1857 年 5 月 23 日去世。他的父亲路易·弗朗索瓦·柯西是法国波旁王朝的官员, 在法国动荡的政治漩涡中一直担任公职。由于家庭的原因, 柯西本人属于拥护波旁王朝的正统派, 是一位虔诚的天主教徒。柯西在纯数学和应用数学的功力是相当深厚的, 很多数学定理和公式也都以他的名字来称呼, 如柯西不等式、柯西积分公式等等。在数学写作上, 他是被认为在数量上仅次于欧拉的人, 他一生一共著作了 789 篇论文和几本书, 其中有些还是经典之作, 不过并不是他所有的创作质量都很高, 因此他还曾被人批评高产而轻率。

## 生平

柯西在幼年时, 他的父亲常带领他到法国参议院内的办公室, 并且在那里指导他进行学习, 因此他有机会遇到参议员拉普拉斯和拉格朗日两位大数学家。他们对他的才能十分赏识; 拉格朗日认为他将来必定会成为大数学家, 但建议他的父亲在他学好文科前不要学数学。

1802 年, 柯西进入中学学习。在中学时, 他的拉丁文和希腊文取得优异成绩, 多次参加竞赛获奖; 数学成绩也深受老师赞扬。

1805 年, 柯西考入综合工科学校, 在那里主要学习数学和力学。1807 年考入桥梁公路学校, 1810 年以优异成绩毕业, 前往瑟堡参加海港建设工程。柯西去瑟堡时携带了拉格朗日的解析函数论和拉普拉斯的天体力学, 后来还陆续收到从巴黎寄出或从当地借得的一些数学书。他在业余时间悉心攻读有关数学各分支方面的书籍, 从数论直到天文学方面。柯西在瑟堡由于工作劳累生病, 于 1812 年回到巴黎他的父母家中休养。

1813 年, 柯西在巴黎被任命为运河工程的工程师, 他在巴黎休养和担任工程师期间, 继续潜心研究数学并且参加学术活动。这一时期, 柯西证明了费马关于多角形数的猜测, 即任何正整数是多个角形数的和; 提出利用复变函数的积分计算实积分, 这是复变函数论中柯西积分定理的出发点。

1815 年，法国拿破仑失败，波旁王朝复辟，路易十八当上了法王。柯西于 1816 年先后被任命为法国科学院院士和综合工科学学校教授。1821 年又被任命为巴黎大学力学教授。在这一时期，柯西出版了著作《代数分析教程》、《无穷小分析教程概要》和《微积分在几何中应用教程》，这些工作为微积分奠定了基础，促进了数学的发展，成为数学教程的典范；同时继续研究复平面上的积分及留数计算，并应用有关结果研究数学物理中的偏微分方程等。

1830 年，法国爆发了推翻波旁王朝的革命，法王查理第十仓皇逃走，奥尔良公爵路易·菲利浦继任法王。当时规定在法国担任公职必须宣誓对新法王效忠，由于柯西属于拥护波旁王朝的正统派，他拒绝宣誓效忠，并自行离开法国。他先到瑞士，后于 1832~1833 年任意大利都灵大学数学物理教授，并参加当地科学院的学术活动。那时他研究了复变函数的级数展开和微分方程(强级数法)，并作出了重要贡献。

1833~1838 年，柯西先在布拉格、后在戈尔兹担任波旁王朝“王储”波尔多公爵的教师，最后被授予“男爵”封号。在此期间，他的研究工作进行得较少。

1838 年，柯西回到巴黎。由于他没有宣誓对法王效忠，只能参加科学院的学术活动，不能担任教学工作。他在创办不久的法国科学院报告上发表了关于复变函数、天体力学、弹性力学等方面的大批重要论文。

1848 年，法国又爆发了革命，路易·菲利浦倒台，重新建立了共和国，废除了公职人员对法王效忠的宣誓。柯西于 1848 年担任了巴黎大学数理天文学教授，重新进行他在法国高等学校中断了 18 年的教学工作。

1852 年，拿破仑第三发动政变，法国从共和国变成了帝国，恢复了公职人员对新政权的效忠宣誓，柯西立即向巴黎大学辞职。后来拿破仑第三特准免除他和物理学家阿拉果的忠诚宣誓。于是柯西得以继续进行所担任的教学工作，直到 1857 年他在巴黎近郊逝世时为止。柯西直到逝世前仍不断参加学术活动，不断发表科学论文。

1857 年 5 月 23 日，柯西突然去世，享年 68 岁。

## 主要贡献

柯西是一位多产的数学家，他的全集从 1882 年开始出版到 1974 年才出齐最后一卷，总计 28 卷。

### 1、单复变函数

柯西最重要和最有首创性的工作是关于单复变函数论的。18 世纪的数学家

们采用过上、下限是虚数的定积分。但没有给出明确的定义。柯西首先阐明了有关概念，并且用这种积分来研究多种多样的问题，如实定积分的计算，级数与无穷乘积的展开，用含参变量的积分表示微分方程的解等等。

## 2、分析基础

柯西在综合工科学学校所授分析课程及有关教材给数学界造成了极大的影响。自从牛顿和莱布尼茨发明微积分以来，这门学科的理论基础是模糊的。为了进一步发展，必须建立严格的理论。柯西为此首先成功地建立了极限论。

在柯西的著作中，没有通行的语言，他的说法看来也不够确切，从而有时也有错误，例如由于没有建立一致连续和一致收敛概念而产生的错误。可是关于微积分的原理，他的概念主要是正确的，其清晰程度是前所未有的。例如他关于连续函数及其积分的定义是确切的，他首先准确地证明了泰勒公式，他给出了级数收敛的定义和一些判别法。

## 3、常微分方程

柯西在分析方面最深刻的贡献在常微分方程领域。他首先证明了方程解的存在和唯一性。在他以前，没有人提出过这种问题。通常认为是柯西提出的三种主要方法，即柯西—利普希茨法，逐渐逼近法和强级数法，实际上以前也散见到用于解的近似计算和估计。柯西的最大贡献就是看到通过计算强级数，可以证明逼近步骤收敛，其极限就是方程的所求解。

除以上所述外，他在数学中其他贡献如下：

## 4、几何方面

开创了积分几何，得到了把平面凸曲线的长用它在平面直线上一些正交投影表示出来的公式。

## 5、代数方面

首先证明了阶数超过了的矩阵有特征值；与比内同时发现两行列式相乘的公式，首先明确提出置换群概念，并得到群论中的一些非平凡的结果；独立发现了所谓“代数要领”，即格拉斯曼的外代数原理。

## 6、其他贡献

虽然柯西主要研究分析及数学领域，但在天文和光学等方面都有贡献，而且是数理弹性理论的奠基人之一。