

· 彭加勒 · 高斯 · 拉曼 ·
· 汤川秀树 · 拉格朗日 ·



科学巨星

世界著名科学家评传丛书

顾问 于光远 主编 李醒民

5

93868

K816.1
9-4

世界著名科学家评传丛书

科学巨星

顾问	于光远	
主编	李醒民	
编著	李醒民	张祖贵
	王大明	周林东
	袁小明	

5

陕西人民教育出版社

(陕)新登字 004 号

《科学巨星——世界著名科学家评传》丛书

5

陕西人民出版社 出版发行

(西安长安路南段 376 号)

陕西省新华书店经销 安康印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 开本 6.75 印张 2 插页 155 千字

1995 年 11 月第 1 版 1995 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1—4,600

ISBN 7-5419-5737-2/G·5387

定 价: 9.00 元

科学巨星 光耀千秋

——《科学巨星——世界著名科学家评传》丛书总序

○李醒民

当今之世，形形色色的“星”的桂冠和花环漫天飞舞，令人目不暇接。但是，明眼人不难发现，它们的加冕者大都如过眼烟云，难领风骚三五天。真正的“星”无疑是有的，第一流的科学家理所当然地位居其中。他们是名副其实的“星”——光耀千秋的科学巨星——因为科学家的生命是“一种普遍的、非私人的、超私人的生命”。（马赫语）

“科学家”（scientist）这个称谓是惠威尔于1833年首次建议使用的。其后，它的词义几经变迁，最终达到了今日该指称的涵义。不过，科学家群体由于其睿智的思想和高尚的品格，早就闪耀着理性的光华，焕发出迷人的魅力。

亚里士多德有言在先：理智是神圣的，思想是至高无上的，思想就是对思想的思想，以自身为对象的思想是万古不灭的。帕斯卡也说过：思想形成人的伟大，人的全部尊严在于思想，思想使我们囊括宇宙。马赫赞美思想是生活的真正珍珠，它能够被唤起并结果实。彭加勒更是把思想的重要性推到了极致：思想即是一切，凡不是思想的东西，都是纯粹的无。科学家创造的是人类弥

足珍贵的思想，是人类全新的文化信息，他们其中的佼佼者——哲人科学家——更是人类思想史上的路标的设置者。这些闪光的思想作为相对独立的本体，已进入波普尔所谓的“世界3”。它们是社会进步和人类自我完善的遗传基因（社会记忆）和智力酵素——因为思想可以产生思想——是须臾不可或缺的无价之宝。因此，科学家因其独创性的思想而伟大、而永恒，便是题中应有之意了。

科学家共同体并非生活在世外桃源，当然不可能是一片净土。科学家是人，无疑也有人的七情六欲。但是，科学的研究进路和规范结构（精神气质）或明里约束强制，或暗中潜移默化，从而逐渐滋养和塑造了科学家的“生活形式”乃至“集体无意识”，使他们在总体上形成卓尔不群的美德和超凡脱俗的品格。他们酷爱真理，客观公正，崇实尚理，勇于批判，革故鼎新，勤奋严谨，谦逊进取，兼融宽容，恬淡寡欲，富于青春活力。一言以蔽之：他们具有纯真的爱和天赋的善。在社会精神文明的进步中，科学家共同体的榜样力量和示范效应是不可低估的。诚如爱因斯坦在赞美居里夫人的伟大人格时所说：“第一流人物对于时代和历史进程的意义，在其道德品质方面，也许比单纯的才智成就方面还要大。即使是后者，它们取决于品格的程度，也远超过通常所认为的那样。”

《科学巨星》丛书通过对世界著名科学家的生平、贡献、成就、人格等的描绘和分析，力图揭示出他们的思想底蕴和精神气质，企望达到展现巨人风范，传播科学思想，普及科学方法，弘扬科学精神，理解科学价值的旨意。从而使广大读者能够在阅读和思考中启迪心智，陶冶情操，开阔心胸，扩大视野。让作为一种文化的科学逐渐驻足国人的潜意识，培育国人的新观念和新人格，以

崭新的姿态，迎接即将到来的 21 世纪。

最后，我愿引用物理学家 J. A. 惠勒的一段话作为“总序”的结束语：

我们的事业有光华四射的历史，它有伟大的论题、伟大的发现以及伟大的人——高度天赋才能的人。没有一种行业赋予它的英雄们以如此高的荣誉。我很高兴能与大家一起赞美我们事业中的英雄和巨人。

农历乙亥年元宵节于北京中关村

0190725

目 录

彭加勒

——理性科学的“智多星”

..... 李醒民 (1)

高 斯

——数学王国的统帅

..... 张祖贵 (44)

拉 曼

——土生土长的印度科学家

..... 王大明 (119)

汤川秀树

——不带地图的旅行者

..... 周林东 (151)

拉格朗日

——天体力学大师

..... 袁小明 (183)

彭加勒

——理性科学的“智多星”

○李醒民



人生就是持续的斗争；……如果我们偶尔享受到相对的宁静，那正是因为我们的先辈顽强斗争的结果。如果我们的精力、我们的警惕松懈片刻，我们就将失去先辈为我们赢得的斗争成果。

——H. 彭加勒

人的伟大之处在于有知识，人要是不学无术，就会变得渺小卑微，这就是为什么对科学感兴趣是神圣的。

——H. 彭加勒

19 世纪末、20 世纪初，是经典科学向现代科学转变的伟大时代，这个伟大的时代造就了伟大的科学巨人和哲学巨人，朱尔·昂利·彭加勒 (Jules Henri Poincaré, 1854—1912) 就是这个伟大时代的最伟大的科学和哲学巨人之一。

彭加勒是一位卓越的数学家，是世纪之交的数学领袖，他在数学的几乎所有领域都作出了开创性的贡献，是对数学及其应用具有雄观全局能力的最后一个人；他开拓的研究方向和课题有些至今仍是数学家关注的热点。彭加勒是一位著名的天文学家，他充分发挥了他的数学才能，设计出天体力学研究的新方法，开辟了理论天文学的新纪元。彭加勒是一位第一流的物理学大师，他对经典物理学作出了重大贡献，对物理学基础有深刻而敏锐的洞察，他是首屈一指的相对论的先驱。彭加勒也是一位颇有造诣的科学哲学家，他行动在当代许多科学哲学问题之先，率先表达了现代科学的哲学意向；他的经验约定论 (empirio-conventionalism) 富有独创和新意，既在“科学破产”的声浪中为科学的客观性、合理性、进步性谋求了地盘，又充当了现代科学诞生的助产士；他的综合科学实在论 (synthetic scientific realism) 厚积薄发，集思广益，又溶入己的理性的沉思，显得丰厚而圆融；他关于科学美和数学发明心理机制的论述妙语连珠、博大精深；他在哲学史上占有不可磨灭的地位，他是逻辑经验论的始祖之一，是经典科学哲学向现代科学哲学过渡的桥梁。可以毫不夸张地说，彭加勒是理性科学的“智多星”。

彭加勒就这样以其出众的才华、渊博的学识、广泛的研究、杰

出的贡献和深刻的思想而遐迩闻名，赢得了上辈人、同代人和后来人的钦佩和赞誉。人们纷纷称颂彭加勒这位本世纪初唯一留下的全才。英国数学家西尔威斯特（J. J. Sylvester, 1814—1897）在1885年谈到他对彭加勒的印象时说：“当我最近访问彭加勒时，……在他的不可遏止的非凡智力面前，我的舌头一开始就不听使唤了，直到过了些时间（可能是两三分钟），当我全神贯注地注视着他那充满青春活力的仪容时，我才找到了说话的机会。”法国政治家、哲学家、航空学家和数学家保罗·潘勒韦（Paul Painlevé, 1863—1933）称彭加勒是“理性科学的活跃智囊”。美国著名科学史家、《伊西斯》（*Isis*）杂志创办人萨顿（G. Sarton, 1884—1956）在1910年的日记中表明，他试图在大学找到职位之前，有意“成为昂利·彭加勒的学生，因为他是我们这个时代最有智慧的人物”。进化论创立者达尔文的儿子、英国数学家和天文学家乔治·达尔文爵士（Sir George Darwin, 1845—1912）在提到彭加勒对他的影响时说：“他必须被看作是起统帅作用的天才人物——或者也许可以说，他是我的守护神。”

走自己的生活道路

1854年4月29日，昂利·彭加勒出生在法国南锡。他的祖父曾在拿破仑军队中供职，隶属于圣康坦部队医院。1817年，祖父在鲁昂定居，并结婚成家，后有两个儿子。大儿子莱昂·彭加勒（Léon Poincaré）生于1828年，是一位第一流的生理学家兼医生、南锡医科大学教授，因精湛的医术和高尚的医德博得了人们的尊

敬和爱戴。二儿子安托万·彭加勒（Antoine Poincaré），曾升迁为国家道路桥梁部的检查官。

莱昂的妻子是一个善良、机敏、聪明的女性，她生有一子一女，儿子就是后来成为伟大科学家的昂利·彭加勒。安托万有两个儿子。一个是昂利的堂弟雷蒙·彭加勒（Raymond Poincaré，1860—1934），他曾于1912年、1922年和1926年几度组阁，出任总理兼外交部长，1913年1月至1920年初，荣任法兰西第三共和国第九届总统。安托万的另一个儿子吕西安·彭加勒（Lucien Poincaré）是中等教育局局长，并在大学担任高级行政职务。昂利就是这个显赫的彭加勒家族中的成员。

据说，昂利不喜欢 Poincaré 这个姓。因为在法语中，Point 是“点”的意思，而 Carré 是意为“正方形”或“平方”的名词、形容词。在这位著名的数学家看来，Poincaré 意味着“点的平方”，这显然是毫无意义的。可是，有人认为，Caré 是 quarré 的后缀，法国古诗中有“挥起正方形的拳头（poing quarré）……”这样的句子，Poincaré 这个姓也许由此而来。

从彭加勒家庭成员的显赫名单中，人们也许会想，昂利·彭加勒可能会显示出某些行政管理才能。可是出乎预料的是，他除在童年时代和妹妹以及其他小朋友作政治游戏时做过“高官”外，从未表现出这方面的能耐。在这些政治游戏中，他总是秉公办事、合理待人，他的每一个伙伴都能从他的“衙门”获取应得的报偿。俗话说，从小看大，三岁看老。昂利·彭加勒后来没有像雷蒙那样成为一个显赫一时的政治家，但却是一位诚实、正直、严肃的科学家。

昂利·彭加勒的童年是不幸的。在幼儿时，他的运动神经共济官能就缺乏协调。他的两手后来虽说都能写字画图，但他的字、

画都不好看。乍看起来，他也没有什么超人的天才，这可由一件趣闻佐证。当他后来被公认是他所处时代的第一流数学家时，他接受了比内（A. Binet, 1857——1911，法国心理学家）试验，结果他被断定是一个笨人。由于在他的孩提时代，母亲把全部心血倾注到子女的教育上，所以他的智力发展较快，很早就学会了讲话。不过开始也不大顺利，他思考得很快，而迟迟找不到要说的恰当词语。

5岁时，白喉病把他折磨了整整9个月，从此留下了喉头麻痹症。这次疾病使得他长时期身体虚弱、缺乏自信。他无法和小伙伴们作粗野的游戏了，只好另找乐趣。

他的主要娱乐是读书，在这个广阔的天地里，他的天资通过锻炼逐渐显露出来。当他六七岁时，他们家的一位好朋友，初级检查员安泽兰（M. Hinzelin）经常给他介绍有关基础知识方面的书，也每每提问题让他思考，从而激发了他的强烈的求知欲。大约从七八岁时起，他对博物学发生了兴趣，《大洪水前的地球》一书给他留下了深刻的印象。他读书速度之快令人难以置信，而且过目不忘，往往能说出哪页哪行讲了些什么。他在一生中都保持着这种视觉记忆（空间记忆）能力。他的时间记忆——以不可思议的准确性回忆往事——能力也非常强。大多数数学家好像通常通过眼睛看来记忆公式和定理，彭加勒视力极差，他上课时看不到老师在黑板上写的东西，也不好记笔记，全凭耳朵听，这大大增进了他的听觉记忆能力。到后来，他在头脑中能够完成复杂的数学运算，他能够迅速地写出一篇论文而无需大改。人们对此觉得不可理解，在他看来，这却是自然而然的。这种“内在的眼睛”大大有益于他的工作，因为抽象的数学研究正需要丰富的想象和敏锐的直觉。

幼年的残疾弄得他手指不大听使唤，从而妨碍了实验技巧的训练。尽管他后来教过实验物理课程，也掌握了一些实验技能，但总的说来仍比较逊色，这也是他后来主要从事理论研究的原因。有人说，假使他在实验科学方面和在理论科学方面的兴趣一样强烈的话，他也许会成为与牛顿相媲美的人。

彭加勒十分喜爱动物。他初次玩来复枪时，无意中射死了一只小鸟。他为此深感内疚，此后再也不愿摸枪支了（除在战争期间强制进行的军事训练而外）。9岁时，他写了一篇出色的作文，语文老师认为，彭加勒的作文在形式和内容方面都有独创性，它是一篇“小杰作”。这篇作文第一次表明彭加勒将来会成为一个有出息、有成就的人。

彭加勒在初等学校的学业成绩是优秀的。但是他并没有一天到晚爬在桌子上死啃书本，像其他孩子一样，他也乐于游戏和玩耍。他喜欢跳舞，还自编自演过一出诗剧。功课对他来说就像呼吸一样容易，他把许多时间用来娱乐和帮母亲干活。从小时候起，彭加勒就具有“心不在焉”的性格：他每每忘记吃饭，几乎从未记清他是否吃过早餐。这种性格直到成年也未改，比如离开旅馆时，他有时便稀里糊涂地把房间的台布、床单之类的小物件卷进自己的行李中。

在15岁前后，奇妙的数学紧紧地扣住了彭加勒的心弦。一开始，他就显示出终生的怪癖：当他不停地来回踱步时，那正是在聚精会神地思考数学问题，只有彻底想好了，他才把结果记在纸上。他工作时，各种外界干扰对他来说毫无影响。有一次，一位芬兰数学家长途跋涉到巴黎与彭加勒商讨问题，当女仆告诉彭加勒有客来访时，他似乎没有听到，还在继续来回踱步，整整踱了三个钟头。其实，彭加勒这种工作专注的特点是从从小就养成的。勒

邦 (G. Le Bon, 1841—1931, 法国社会心理学家) 谈到这一点时说: “彭加勒对数学有高度的直觉, 在南锡大学附校, 他的同学就为此感到震惊。……从在附校第一年起, 彭加勒就有他的工作方法, 他强使自己坐在学习桌旁, 无论是嘈杂声还是谈话都不会扰乱他的思考。要使思想集中于一个问题, 他不需要其他帮助, 只要逻辑思维充满他的头脑就行了。”

1870 年, 普法战争爆发了, 当时彭加勒才 16 岁, 他年幼体弱, 没有服兵役, 可是也经受了风险。德国侵略者占领了他的家乡南锡, 他在战地巡回医院协助父亲工作。后来, 他和妹妹随母亲到阿兰瑟的外婆家去, 他童年时代最幸福的日子就是在那里度过的。他还清楚地记得, 在阿兰瑟的公园里, 他曾和妹妹跟年龄相仿的表兄弟、表姊妹一块儿玩耍, 同他们一起跳舞、游戏、猜字谜, 他总是扮演活跃的喜剧角色, 逗得他们笑得前仰后合。可是现在的阿兰瑟却距圣普里瓦战场不远, 母子三人忍饥挨饿, 在滴水成冰的天气里越过一个个沦为焦土的村镇。到达目的地, 映入他们眼帘的只是一片残垣颓壁, 侵略者的铁蹄蹂躏了美好的家园。敌人的兽行促使彭加勒终生成为一位热情的爱国主义者。但是, 他从来也没有把敌国的数学和敌国军队的野蛮行径混同起来。正像他的老师埃尔米特 (C. Hermite, 1822—1901, 法国数学家) 没有反对高斯 (C. F. Gauss, 1777—1855, 德国数学家) 一样, 彭加勒也从未敌视过库默 (E. Kummer, 1810—1893, 德国数学家)。可是, 彭加勒的堂弟雷蒙却迥然不同, 每当他提起德国人时, 总是伴随着憎恨的尖叫声。在战争期间, 彭加勒为了听懂德国兵的交谈和阅读德文报纸, 他通过自学掌握了德语。

按照法国通常的习惯, 彭加勒在 17 岁 (1871 年) 进入专业训练之前接受了首次学位 (文学和理学学士) 考试。在考数学时, 他

由于迟到而心神不安，连证明收敛几何级数求和公式的简单试题都作错了。由于平时成绩优秀，他还是在数学不及格的情况下通过了学位考试。主考人说：“彭加勒是一个例外，若是其他任何学生，无论如何也不会被录取。”

他进入福雷斯学校学习，在没有记一页课堂笔记的情况下赢得了一次数学奖金，这使他的同学惊讶不已。他们以为彭加勒是个吊儿郎当的人，便闹了个恶作剧，哄骗他代表四年级学生参加数学竞赛，解一个十分难对付的数学题。彭加勒似乎没有怎么思考就直接写出了答案，然后扬长而去，那些垂头丧气的戏弄者还在纳闷：“他究竟是怎样作出来的？”在彭加勒的整个一生中，其他人经常询问同样的问题。的确，当一个数学难题摆在他面前时，他的答案就像刚刚离弦的箭一样飞来。

1871年底，彭加勒进入巴黎理工学校深造。据说，在入学考试时，一位主考人得知彭加勒是“数学巨怪”，故意把考试推迟了三刻钟，想用一個经过精心推敲的试题难倒他。结果，彭加勒回答得很出色，得到了最高分数。他尽管在数学上名列前茅，但体育成绩很不好，绘画得了零分。按当时的规定，零分意味着淘汰。主考人熟知他的情况，还是破例录取了他。

彭加勒 1875 年从巴黎理工学校毕业，其时 21 岁，他接着到矿业学校学习，打算做一名工程师。他满怀信心地攻读工程技术课程，一有闲空，就劲头十足地钻研数学，并在微分方程一般解的问题上初露锋芒。1878 年，他向巴黎科学院提交了这个课题的“异乎寻常”的论文，为此于第二年 8 月 1 日得到了数学博士学位。

彭加勒并非命中注定要成为一个矿业工程师，但是在见习期间，他却表现出一个真正的工程师的勇气。在一次矿井爆炸时，他奋不顾身地冲进去营救 16 个遇难的同事，为此深得矿工们的信

赖。然而，这个职业与他的志趣不相投，他又想作一个职业数学家。得到博士学位后不久（12月1日），他应聘到卡昂大学作数学分析教师。两年后，他升迁到巴黎大学作教授，讲授力学和实验物理学等课程。除了在欧洲参加科学会议和1904年应邀到美国圣路易斯博览会讲演外，他一生的其余时间都是在巴黎作为法国数学界乃至世界数学界的领袖而度过的。

雄观全局的数学领袖

1789年的法国大革命推翻了成为社会发展桎梏的封建制度和专制政体，促进了科学的发展，使法国在18世纪末和19世纪初取代英国，一跃而成为世界科学的中心。在这里，只需提一下拉格朗日（J. Lagrange, 1736—1813）、蒙日（G. Monge, 1746—1818）、拉普拉斯（P. S. Laplace, 1749—1827）、傅里叶（J. B. Fourier, 1768—1830）、柯西（A. L. Cauchy, 1789—1857）等著名数学家的名字就可想而知法国科学的盛况了。可是，由于启蒙主义在德国的活跃和以普鲁士为中心的各诸侯国的统一，德国在世界舞台上崭露头角，后来居上，在19世纪后半期夺得了科学的主导权。尽管如此，由于彭加勒等人的继往开来，仍使法国有能力自立于世界科学之林。彭加勒被认为是19世纪最后四分之一和本世纪初期的数学主宰，并且是对数学和它的应用具有全面知识的、雄观全局的最后一位大师。要知道，当时的许多数学分支都变成了封闭的体系，它们各有其特殊的术语和专门的研究方法，要同时跨越几个领域实在不易，要作个通才，更是难上加难。

可是，彭加勒就是这样的通才，人们公认他是堪与高斯相媲美的大数学家。

在彭加勒出生后的第二年，高斯就去世了。高斯是德国著名的数学家，被誉为“数学家之王”。他的研究遍及所有数学部门，也是非欧几何学的创始人之一。可以说，19世纪数学的发展一开始就在数学巨人高斯身影的覆盖之下，而后来却在同样一位数学大师彭加勒的支配之中。他们两人是最高意义上的广博的数学家，并且都在物理学和天文学上作出了重要贡献。事实上，彭加勒在数学的四个主要部门——算术、代数、几何、分析——中的成就都是开创性的。洛夫（Love）在评价彭加勒时说过：“他的权威现在已被公认，他能够进入所有时代最伟大的数学家行列之中，未来的几代人将不可能修改这一论断。”

彭加勒的首次成功是在微分方程理论方面。这项工作完成于1876年11月（论文题目是《关于微分方程所定义的函数的性质》），其时他只有22岁。1878年，他又完成了同一课题的又一篇论文“自变量为任意个数的偏导数方程的积分”，它涉及到更加困难、更加普遍的问题。这篇博士论文又一次显示了彭加勒卓越的数学才能。论文评审人认为，论文是异乎寻常的，它包含着足以向几篇好论文提供材料的结果，完全值得接受。对于常微分方程的研究促使彭加勒从事超越函数新类系——自守函数——的探讨，自守函数是椭圆函数的推广。彭加勒把自己发现的一类自守函数命名为富克斯函数。克莱因（F. Klein, 1849—1925）倒是考虑了富克斯函数，但富克斯（L. Fuchs, 1833—1902）却没有考虑过，为此克莱因就优先权问题向彭加勒提出了抗议。彭加勒的回答是把自己紧接着发现的一类自守函数命名为克莱因函数，因为这类函数正像有人所幽默地注视到的，克莱因从来也未想到过。