



彭加勒

Jules Henri Poincaré

李醒民 / 著



商務印書館
The Commercial Press

013050687

彭 加 勒

李 醒 民 著

K835. 656. 1
01



商务印书馆
The Commercial Press

2013 年 · 北京

K835. 656. 1
01

788020810

图书在版编目(CIP)数据

彭加勒/李醒民著. —北京:商务印书馆, 2013

ISBN 978 - 7 - 100 - 05368 - 6

I. ①彭… II. ①李… III. ①彭加勒(1854~1912)—
传记 IV. ①K835.656.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 115574 号

著作权所有:©东大图书股份有限公司

本书中文简体字版由东大图书股份有限公司授权商务印书馆
有限公司在中国境内(台湾、香港、澳门地区除外)独家出版。

本书中文简体字版禁止以商业用途于台湾、香港、澳门地区散布、销售。

版权所有, 未经著作权所有人书面授权, 禁止对本书之任何部分
以电子、机械、影印、录音或其他方式复制或转载。

PÉNG JIǎ LÈ

彭 加 勒

李醒民 著

商 务 印 书 馆 出 版

(北京王府井大街36号 邮政编码 100710)

商 务 印 书 馆 发 行

北京瑞古冠中印刷厂印刷

ISBN 978 - 7 - 100 - 05368 - 6

2013 年 5 月第 1 版

开本 880 × 1230 1/32

2013 年 5 月北京第 1 次印刷

印张 12 1/4

定价: 32.00 元

新 版 序

本书以《彭加勒》繁体字版本(台北:三民书局东大图书公司,1994年第1版)为底本排印,增补了三章:第七章“猜测大自然永恒的奇迹——彭加勒的自然观”,第八章“空间和时间是同一个整体——彭加勒的时空理论”,第九章“揭开科学自身的面纱——彭加勒的科学观”。这三章出自《理性的沉思——论彭加勒的科学思想和哲学思想》中的第五章“彭加勒的自然观”,第六章“彭加勒的时空理论”,第七章“彭加勒的科学观”(沈阳:辽宁教育出版社,1992年第1版。该书完稿于1986年,后因种种变故拖了七八年才艰难面世。关于该书经磨砺劫的过程,作者在该书最后的“作者附识”做了交代)。因此,本书由《彭加勒》繁体字版本的八章增至十一章。

《彭加勒》繁体字版本原来各章只有分节序号,此次添加了小标题。原来没有年表,此次新编了“亨利·彭加勒年表”。

增补的第七、八、九章首页原有题记语录,按《彭加勒》繁体字版本的体例,改为中国古典诗。

为保持历史原貌,《彭加勒》新版只纠正了个别字词和校对错误,对各章的内容和文字均未做改动(“自序”有所删节)。

由于商务印书馆的积极支持,使本书得以顺利出版。此时此刻,作者身处北国而非江南,岁在寒秋而非阳春,有的只是香山红叶而无南国梅花,可我还是愿意引用南朝人陆凯《赠范晔》的诗句——“折花

2 彭加勒

逢驿使，寄与陇头人。江南无所有，聊赠一枝春。”——借花献佛，以表达我的厚意和铭感之心。

是为新版序。

李醒民

2006年10月22日于北京西郊寒江雪屋

自序

塞北梅花羌笛吹，
淮南桂树小山词。
请君莫奏前朝曲，
听唱新翻杨柳枝。

——杨柳枝词(其一)

唐·刘禹锡

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；他几乎在数学中的各个领域都做了开创性的贡献，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，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,又融入自己的理性的沉思,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。

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”^①。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”^②。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—

① E. T. Bell, *Men of Mathematics*, Dover Publications, New York, 1937, p. 554.

② A. 撒克里、R. K. 默顿:《萨顿》,《科学与哲学》(北京),1981年第1、2期合刊,第37页。

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?”^①

可是,在相当长的一段时间内,在中国和苏联学术界,却对彭加勒及其思想存在莫大的误解和曲解。在本书中,我立足于彭加勒的原著,参阅了国内外较多的文献,并通过自己独立的思考,力图勾勒出作为科学家和思想家的彭加勒,以及作为一个普通人的彭加勒的比较完整的形象,并尽可能地揭示他的内心世界和精神气质,提出一系列不同于传统观点的估价和看法。我相信,每一位了解到起码事实的读者,都会运用自己健全的理智,做出自己认为公正的判断。我也希望,本书能进一步激发读者和学术界同仁的探索兴趣和热情,启发乐于追根求源的人在此基础上进一步深思和求索,探讨一些与此有关的深层的学术问题和社会问题。

在撰写本书时,我还有一个奢望,就是想以此唤起读者和世人对“哲人科学家现象”^②的关注。所谓“哲人科学家”,也可称为“作为科学家的哲学家”或“科学思想家”。他们在科学发展史和人类思想发展史上是一身二任式的人物:他们主要是具有开创性科学贡献的第一流的科学家,同时也是对人类思想和文化具有深刻影响的哲学家或思想家,即集伟大的科学家和哲学家于一身。

与一般科学家和传统哲学家相比,哲人科学家有许多鲜明的特征。他们往往从小就对科学和哲学怀有浓厚的兴趣,一生喜欢沉思

① G. B. Halsted, Henri Poincaré, cf. H. Poincaré, *The Foundations of Science*, Authorized Translation by G. B. Halsted, The Science Press, New York and Garrison, N. Y., 1913, p. ix

② 参见李醒民:《论作为科学家的哲学家》,《求索》(长沙),1990年第5期,第51—57页。

一些带有根本性的科学和哲学问题。他们不过分拘泥于一种认识论体系,善于在对立的两极保持必要的张力。他们面对科学中的现实提出问题和寻求答案,而不是不切实际地提出问题和背着沉重的哲学偏见寻求答案。他们很少自诩为哲学家,不企图构造庞大的哲学体系,但他们对问题的理解却迸发出闪光的思想火花,可以当之无愧地列入人类的思想宝库。他们都是科学的人文主义者,具有自觉的人文主义思想、精神和实践。哲人科学家的历史作用不容低估:他们是人类思想史上路标的设置者,是沟通科学和哲学的桥梁,是科学家和哲学家联盟的纽带,是科学文化和人文文化的承载者和缔造者。从超级哲人科学家彭加勒身上,我们不难看到这一切。

当前,我们正处在 20 世纪和 21 世纪之交。新的世纪之交,已经是并将继续是权力社会分崩离析、财力社会风起云涌的时代。在这个双重奏的主旋律中,也日益明显地呈现出向智力社会过渡的迹象。未来的 21 世纪,必将是一个财力社会向智力社会全面转变、智力社会逐渐勃兴的崭新时代。在真正的智力社会中,自然将人化,人将自然化,从而达到名副其实的“天人合一”的理想境界。同时,科学文化也将人文化,人文文化也将科学化,从而一举消除二者之间现存的藩篱和鸿沟。人将不再是被异化的单纯劳动力或眼光狭小的专门家,而是自由的、全面发展的智慧人。因此,在古老的中华大地上,从现在起就注意培养、造就并最终涌现出自己的哲人科学家,既是科技、经济和社会发展的迫切需要,也是提高民族精神素质和文化水准的长远要求,更是为了向未来的智力社会过渡和转变积蓄足够的力量。这确实是我写作本书的一个初衷。

本书的着眼点在于,试图对彭加勒整个智力生涯中的理性的沉思再作一番理性的沉思,力图发掘这位“理性科学的活跃智囊”的思

想精髓,并把那些真正的精神财富置于人类思想遗产的宝库之中,作为人类文化发展的一个有机组成部分。

时下,科学的扩张在广度和深度上都大大加强了,每一门科学的分支都变得非常众多、非常狭窄、非常专门、非常深奥。对于仅有有限能力的科学家来说,要对科学的全貌(更不必说对人类的整个文化了)作大略的了解也是相当困难的,而没有这样的了解,不仅真正的科学精神会受到损害,而且也会使科学家本人丧失广阔的视野,沦为一个匠人的水平。因此,从教育上和社会导向上重视造就哲人科学家,是具有重大的现实意义和深远的历史意义的。否则,人类将会像《圣经》中的巴贝尔通天塔故事所象征的那样,被放逐到互相隔绝的、不断缩小的知识圈子内。

1993年1月于北京中关村

目 录

自序

第一章 理性科学的活跃智囊

——彭加勒的生平和业绩·····	1
§ 1.1 走上生活之路·····	1
§ 1.2 世纪之交的数学全才·····	7
§ 1.3 开辟了理论天文学的新纪元·····	11
§ 1.4 理论物理学所有分支的专家·····	15
§ 1.5 名副其实的哲人科学家·····	21
§ 1.6 自由思考、持续斗争的一生·····	26

第二章 “危机”是“革命的前夜”

——彭加勒关于物理学危机的观点·····	32
§ 2.1 物理学危机的产生·····	33
§ 2.2 物理学家对危机的反应·····	41
§ 2.3 彭加勒关于物理学危机的基本观点·····	45
§ 2.4 一些广为流行的误解和曲解·····	52
§ 2.5 对《唯物主义和经验批判主义》有关论述的分析·····	56
§ 2.6 彭加勒对物理学危机为什么会有基本正确的见解? ·····	65

2 彭加勒

§ 2.7 物理学危机的实质·····	68
---------------------	----

第三章 探究数学王国的根底

——彭加勒的数学哲学思想·····	73
-------------------	----

§ 3.1 数学直觉主义的先驱和倡导者·····	73
--------------------------	----

§ 3.2 数学中的直觉和逻辑·····	79
----------------------	----

§ 3.3 数学归纳法是从特殊到一般的工具·····	87
----------------------------	----

§ 3.4 关于数学的对象、目的和本性·····	90
--------------------------	----

第四章 别树一帜的哲学创造

——彭加勒独创的经验约定论·····	93
--------------------	----

§ 4.1 彭加勒的约定论的起源·····	95
-----------------------	----

§ 4.2 彭加勒的约定论的内涵·····	108
-----------------------	-----

§ 4.3 对一些误解的辩驳·····	118
---------------------	-----

§ 4.4 经验约定论的认识论和方法论意义·····	125
----------------------------	-----

第五章 丰厚圆融的哲学集成

——彭加勒独特的综合实在论·····	135
--------------------	-----

§ 5.1 关系实在论的先驱:实在即关系·····	136
---------------------------	-----

§ 5.2 关于真理的实在观点·····	139
----------------------	-----

§ 5.3 科学观中的实在论烙印·····	143
-----------------------	-----

§ 5.4 彭加勒的约定论、经验论、理性论与科学实在论·····	148
----------------------------------	-----

第六章 美的旋律和创造的神韵

——彭加勒对科学方法和数学发明的心理探秘·····	161
---------------------------	-----

§ 6.1 假设的作用、分类和内涵·····	162
------------------------	-----

§ 6.2 作为理性美的科学美·····	165
----------------------	-----

§ 6.3 发明就是识别、选择·····	169
----------------------	-----

§ 6.4 数学发明的心理机制·····	174
----------------------	-----

§ 6.5 一位准心理学家的形象	182
第七章 猜测大自然永恒的奇迹	
——彭加勒的自然观	187
§ 7.1 对自然界的统一性和简单性的信念	187
§ 7.2 偶然性和决定论	192
§ 7.3 自然规律因时而异吗?	198
§ 7.4 关系是我们能够得到的唯一实在	205
§ 7.5 物质和以太	208
§ 7.6 力学自然观与电磁自然观	211
第八章 空间和时间是同一个整体	
——彭加勒的时空理论	218
§ 8.1 时间及其测量	219
§ 8.2 几何空间与知觉空间	225
§ 8.3 空间的相对性	227
§ 8.4 空间为什么有三维?	231
§ 8.5 空间和经验	236
第九章 揭开科学自身的面纱	
——彭加勒的科学观	241
§ 9.1 科学:它的定义、目的和规范	241
§ 9.2 科学发展的动态图像	246
§ 9.3 科学向统一性和简单性进展	250
§ 9.4 科学理论的结构和本性	254
§ 9.5 科学具有促进社会进步和人类文明的强大力量	260
§ 9.6 为科学而科学	266

4 彭加勒

§ 9.7 科学家的信仰、秉性和美德	271
--------------------------	-----

第十章 学派相同而“主义”迥异

——马赫、彭加勒哲学思想异同论	275
-----------------------	-----

§ 10.1 批判学派的两位首领:马赫和彭加勒	276
-------------------------------	-----

§ 10.2 有关哲学见解同中有异	284
-------------------------	-----

§ 10.3 主导哲学思想大相径庭	290
-------------------------	-----

§ 10.4 彭加勒是马赫主义者吗?	295
--------------------------	-----

§ 10.5 最后的评论	315
--------------------	-----

第十一章 心有灵犀一点通

——彭加勒对爱因斯坦思想的影响	318
-----------------------	-----

§ 11.1 爱因斯坦与彭加勒的思想交往	319
----------------------------	-----

§ 11.2 彭加勒在认识论上对爱因斯坦的影响	330
-------------------------------	-----

§ 11.3 彭加勒在方法论上对爱因斯坦的影响	337
-------------------------------	-----

§ 11.4 彭加勒对爱因斯坦科学观的影响	342
-----------------------------	-----

§ 11.5 彭加勒的几何学思想对爱因斯坦的影响	347
--------------------------------	-----

§ 11.6 一条值得注意的思想纽带	350
--------------------------	-----

彭加勒年表	352
-------------	-----

主要参考书目	355
--------------	-----

索引	358
----------	-----

《理性的沉思》作者后记	370
-------------------	-----

第一章 理性科学的活跃智囊

——彭加勒的生平和业绩

瘦玉萧萧伊水头，
风宜清夜露宜秋。
更教仙骥旁边立，
尽是人间第一流。

——对竹思鹤

宋·钱惟演

§ 1.1 走上生活之路

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，他是一位第一流的生理学家兼医生、南锡医科大学教授，他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,carré 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。

从彭加勒家族成员的显赫名单中,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,但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,只好另找娱乐。

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6、7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7、8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。大多数的数学家通常都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。