

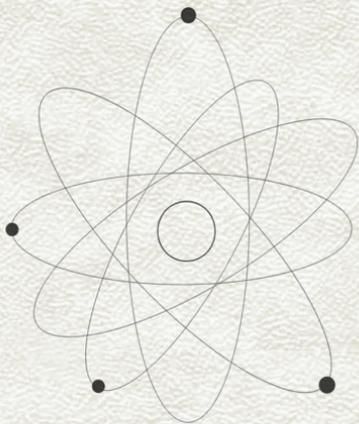
江西农业大学政治学院系列论丛

KEXUE JUJIANG DE ZHESI
PENG JIA LE
ZHEXUE SIXIANG YANJIU

科学巨匠的哲思

——彭加勒哲学思想研究

王小刚 著



江西高校出版社
JIANGXI UNIVERSITIES AND COLLEGES PRESS

KEXUE JUJIANG DE ZHESI
P E N G J I A L E

ZHIXUE SIXIANG YANJIU

科学巨匠的哲思

——彭加勒哲学思想研究

王小刚 著



江西高校出版社
JIANGXI UNIVERSITIES AND COLLEGES PRESS

图书在版编目(CIP)数据

科学巨匠的哲思: 彭加勒哲学思想研究 / 王小刚著. —
南昌: 江西高校出版社, 2013. 12

ISBN 978 - 7 - 5493 - 2277 - 0

I. ①科... II. ①王... III. ①彭加勒, H. (1854
~1912) - 科学哲学 - 哲学思想 - 研究 IV. ①N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013) 第 310100 号

出版发行	江西高校出版社
社址	江西省南昌市洪都北大道 96 号
邮政编码	330046
总编室电话	(0791) 88504319
销售电话	(0791) 88513417
网址	www. juacp. com
印刷	天津市天办行通数码印刷有限公司
照排	江西太元科技有限公司照排部
经销	各地新华书店
开本	890mm × 1240mm 1/32
印张	6
字数	160 千字
版次	2013 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
书号	ISBN 978 - 7 - 5493 - 2277 - 0

定 价 28.00 元

赣版权登字 - 07 - 2013 - 645

版权所有 侵权必究



目 录

引言	/1
第一章 彭加勒哲学思想的缘起	/18
第一节 康德对彭加勒的影响	/20
第二节 马赫对彭加勒的影响	/22
第三节 数学物理学成果的影响	/24
第二章 彭加勒的数学哲学	/28
第一节 关于数学基础的观点	/30
第二节 直觉与逻辑	/38
第三节 半直觉主义或准康德主义?	/53
第三章 彭加勒的科学哲学	/67
第一节 彭加勒的科学观	/67
第二节 彭加勒的约定论	/75
第三节 关系实在论	/92
第四节 约定论或结构实在论?	/100
第四章 彭加勒哲学思想的特色	/114
第一节 彭加勒思想的辩证因素	/115
第二节 对“真、善、美”的弘扬	/129



第五章 彭加勒与二十世纪科学哲学	/142
第一节 约定论备受关注与争议	/144
第二节 约定论持续拓展与演进	/165
结语	/183
后记	/187

引 言

作为一位在数学与物理学领域做出卓越贡献的科学家,彭加勒在科学哲学的发展历程中也具有重要的地位。十九世纪末的自然科学纵深发展,呈现出从定律向原理深入,从分散向统一进发的趋势,从而导致了物理学诸多领域的基本原理之间的激烈冲突,这在科学上产生了变革经典物理学的迫切需求,同时在哲学上提出了总结科学方法,对科学本身进行反思的新任务。因此,我们可以看到,在十九世纪末出现了以马赫为代表的一批“哲人科学家”,他们身兼科学家与哲学家的双重角色,在两个领域均做出了重要突破。尤其在科学哲学领域,他们继承和发展了孔德的实证主义思想,因而,他们的哲学思想也被称作“第二代实证主义”。他们高举“拒斥形而上学”的旗帜,对传统的哲学问题采取了批判的态度,普遍在科学观上持描述主义与可误主义的观点,变革和推进了对科学的认识与理解。他们应用实证与分析的研究方法,对自然科学特别是物理学的哲学问题进行了深入的探讨,初步涉足各种全新的哲学问题,对当代科学哲学的形成与发展奠定了重要的理论基础。可以说,“第二代实证主义”构成由近代哲学向现当代科学哲学转变的重要环节,如果忽视对他们的研究与理解,对于我们准确把握当代科学哲学的深层动因是有一定缺憾的。在“第二代实证主义者”中,彭加勒无疑是最为杰出的代表,他无论是在科学成就还是在哲学贡献上都攀上那个时代的



高峰,其约定论与马赫等人的思想一起成为逻辑经验主义的主要来源,从而在科学哲学史上确立其承上启下的重要地位。因而,开展对彭加勒哲学思想的研究便具有更重大的理论价值和现实意义。

二十世纪初以来,关于“第二代实证主义”尤其彭加勒哲学的研究在西方学界广泛展开。与此相对照,国内哲学界对彭加勒的关注虽然自二十世纪30年代就已开始,但却由于诸多原因,一直缺乏系统的整体性的研究。80年代以来,随着国内哲学界学者的眼界不断开阔,这种状况有所好转,但是与其他领域备受关注的形势相比,关于“第二代实证主义”的研究依然略显冷清。笔者认为,对这一缺失环节的弥补工作亟待展开,尤其彭加勒的诸多思想需要进一步深化理解和扩大影响,国外新近的研究成果尚待我们及时的引进与吸收,这种现状基本上构成了本书选择彭加勒作为研究课题的主要动因。

国外对彭加勒的研究者为数众多,从时间的推移看,研究者对彭加勒思想的把握日趋深入与全面,这是我们应当及时学习与弥补的。为便于叙述,大致将其分为三类。

第一类研究者偏向于历史研究。这些研究者从数学史与科学史的各个方面对彭加勒数学与科学思想有着深入而透彻的把握。P. Dugac 所著《康托尔与彭加勒》(Georg Cantor et Henri Poincare)一书研究了彭加勒对康托尔集合论的理性态度:彭加勒提倡数学的可构造性,对实无穷是拒斥的,因而对康托尔的柏拉图式的实在论立场不满,但在实际应用中,彭加勒大概是最早将集合论用于数学分析理论的数学家;G. Heinzmann 所著《彭加勒,罗素,策梅罗与皮亚诺》

(Poincare, Russell, Zermelo et Peano) 一书对彭加勒与罗素、策梅罗及皮亚诺在逻辑与数学基础问题上的异同做了深入的比较研究; N. L. Balazs 所著《物理学理论的可接受性: 彭加勒与爱因斯坦关于广义相对论的观点之比较》(The acceptability of physical theories : Poincare versus Einstein, in General relativity) 一书主要比较了彭加勒与爱因斯坦在广义相对论问题上的不同观点。上述研究者数学与自然科学素养深厚, 并时有哲学的思考, 可以为我们准确把握彭加勒思想奠定厚实的基础。

第二类研究者不是从自然科学出发, 而主要是从哲学的角度来看待彭加勒的约定论及其他哲学思想。他们的研究主要从科学哲学与数学哲学两方面展开。

在科学哲学方面, 研究成果主要集中于彭加勒的几何学哲学与物理学哲学, 学界用“约定论”或“结构实在论”来界定其内涵。从时间的推移看, 对彭加勒的科学哲学思想的研究呈现不断突破与发展之势。典型著作有: J. Giedymin 《科学与约定: 彭加勒科学哲学与约定论者的传统》(Science and convention : Essays on Henri Poincaré's philosophy of science and the conventionalist tradition, Oxford, 1982)。该书是吉戴明研究彭加勒思想的主要成果, 同其他研究者相比具有突出的地位。该书全面而深入地研究了彭加勒的科学哲学思想, 重点对其约定论思想进行了深入的挖掘。吉戴明首先驳斥了所谓彭加勒几何哲学来自黎曼的旧观念, 指出非欧几何、李群、哈密顿代数及其他哲学思潮是形成彭加勒思想的主要来源。在对彭加勒思想的定



性问题上,吉戴明指出:彭加勒的科学哲学思想是非常丰富的,很难具体将其归入哪一类。从彭加勒的有关算术的认识论地位而言,他是一个康德主义者,因为他认为在算术中,数学归纳原理是先验综合判断。另一方面,他在几何哲学和物理学哲学方面却又背离了康德主义,并用发生经验论(几何学与物理学的概念及陈述起源于经验)和约定论的结合来代替它。在集合论基础方面,他的立场是反对康托尔的,是一个构造主义者和前直觉主义者。^①另外,从彭加勒的书还可以看到各种哲学思想的痕迹,如现象论、理性论、整体论、毕达哥拉斯主义、操作主义、马赫主义等。吉戴明在诸多文章中指出,我们通常所理解的约定论尚不足以表现彭加勒思想的丰富性,因而他对约定论的内涵作了超出以往的理解与挖掘,为我们进一步展开对彭加勒的约定论思想的研究搭建了坚实的平台。关于彭加勒对二十世纪科学哲学的影响,吉戴明研究表明,彭加勒的哲学思想通过石里克、莱欣巴哈、弗兰克等人的著作渗透到逻辑经验主义的纲领之中。^②吉戴明的研究成果成为李醒民先生的重要参考资料,也成为国内研究彭加勒的主要外文文献,对我开展对彭加勒的研究起着难以替代的作用。不过,吉戴明的研究也略有局限,他深入挖掘了彭加勒科学哲学的丰富思想,却将多元主义、整体论等思想均归于彭加勒的约定论,事实上它们与约定论在逻辑上并非一致;吉戴明首先使用了“结构实在论”的概念来表述彭加勒的关系实在论思想,但他并未意识到这个概念其实包含有丰富的含义。令他意料不到的是,这一

① Jerzy Giedymin, *Science and convention*, Oxford, 1982, pp. 113

② Jerzy Giedymin, *Science and convention*, Oxford, 1982, Preface, viii

概念的更多内涵在以后的研究者中被揭示出来,替代“约定主义”成为概括彭加勒科学哲学的概念。Elie Zahar 在《彭加勒哲学:从约定论到现象论》(Poincaré's Philosophy: From Conventionalism to Phenomenology, Chicago, 2001) 中对彭加勒思想的研究突破以往局限,从更开阔的视野来重新审视彭加勒的哲学思想,从而提出许多有价值的观点。作者将结构实在论与约定论、准康德主义论与半直觉主义作了理论上的辨析与区分,且使用大量的研究论据表明,以往将彭加勒哲学思想纳入在旧的框架内进行讨论是不适当的。而一旦用结构实在论与准康德主义的概念来指称其哲学思想,许多质疑便一扫而空,从而为彭加勒作了最有力的辩护。具有代表性的论文有 Andre Lalande 《从彭加勒的 <科学与假设> 到 <最后的沉思>》(From Science and Hypothesis to Last Thoughts of Henri Poincaré, 1954), 文中对彭加勒科学哲学思想作了全面的综述与评价。文章指出,彭加勒思想的形成并不与当时的哲学氛围相背离,相反是受了 Emile Boutroux 等一批哲学家的影响。对于彭加勒思想所受到的许多误解,文章作了相应的辩护:彭加勒的真理观并不是一种工具主义的真理观,而且其饱受批评的关于物理几何的“简单性”与“方便性”的标准亦可得到辩护与说明;文章指出,彭加勒思想的最高追求在于理论统一性与真关系不变性,肯定了科学的客观价值,其结构实在论具有深远的意义与影响。

在数学哲学方面的研究重点集中于对彭加勒关于数学基础的讨论,及其对直觉与逻辑的关系的看法。彭加勒的数学哲学被称作“半



直觉主义”或“准康德主义”，近年来的研究表明，对彭加勒数学哲学的研究日趋深入。J. Folina 所著《彭加勒与数学哲学》(Poincare and the philosophy of mathematics) 对彭加勒的数学哲学作了深入的研究，书中对彭加勒数学哲学与直觉主义、康德主义及逻辑主义的异同作了精彩的分析与有说服力的评价。该书提出，彭加勒数学哲学并不是通常所理解的半直觉主义，而且在空间及先天综合判断的问题上与康德主义也有区别，从而作者将彭加勒数学哲学定义为“准康德主义”。另外，J. Folina 在文章《彭加勒关于数学，直觉与科学基础的观点》(Poincare on Mathematics, Intuition and the Foundations of Science) 中从算术、分析个与几何等几个方面探讨了彭加勒的准康德主义思想，突出了直觉在上述各方面的重要地位，并深入比较了彭加勒与逻辑主义及康德思想的异同，在当代研究彭加勒的文献中具有显著的特色。

第三类为一些著名科学哲学家，他们在著作中也对彭加勒哲学思想做了精辟的点评，并从多个方面对彭加勒约定论提出了自己的观点，为丰富和发展约定论思想具有重要的价值。其中，迪昂《物理学理论的目的与结构》、石里克《普通认识论》、卡尔纳普《科学哲学导论》、弗兰克《科学的哲学》、瓦托夫斯基《科学思想的概念基础》、约翰·洛西《科学哲学历史导论》等著作是典型代表。这些著作对约定论进行了探讨与评价，提出多角度多层面的理解，为笔者的研究提供了广阔的思路与丰富的素材。而且，在展示彭加勒与二十世纪科学哲学的密切联系方面，这些哲学家的相关评论及研究无疑

是有着举足轻重的意义的,因此,对上述哲学家的观点的研究成为本文重要的组成部分。

相比国外,目前国内对彭加勒哲学思想关注程度不够,研究人群较少,对彭加勒哲学思想挖掘稍欠系统和深入。除叶蕴理先生翻译《科学与假设》(商务印书馆 1930 年第一版,1957 年与 1989 年再版)之外,李醒民先生是国内研究彭加勒最为全面与深入的学者。首先,他系统翻译了彭加勒的科学哲学著作——《科学与假设》《科学与方法》《科学的价值》(此三本书的合译本为《科学的价值》,光明日报出版社 1988 年出版)与《最后的沉思》(商务印书馆 1996 年),成为国内介绍彭加勒哲学的经典译著;其次,他在正确理解彭加勒哲学思想的基础上,结合十九世纪末二十世纪初的科学史实,纠正了过去国内对彭加勒哲学思想的误读,给予彭加勒以公正的评价;再次,肯定了十九世纪末以马赫、彭加勒等人为代表的一批科学哲学家的卓越贡献,用“批判哲学”概念揭示他们思想的鲜明特点。并进一步在国内倡导开展对“哲人科学家”的系列研究,在这些研究中,李醒民对彭加勒与马赫、迪昂及爱因斯坦的思想作了深入的比较;最后,其研究著作《理性的沉思》(辽宁教育出版社 1992 年)及文章《彭加勒——杰出的科学开拓者和敏锐的思想家》等对彭加勒哲学思想作了广泛而扎实的研究:第一,关于彭加勒的约定论的丰富内涵,李醒民先生将吉戴明的研究总结为八点: C_1 断言在科学理论中存在约定的成分,这尤其体现在基本原理和基本概念中; C_2 指出约定对于非约定的(准经验的) 陈述所起的作用; C_3 把认识论地位的改变,从而把约定的改



变归因于科学共同体的决定； C_4 宣布所谓的判决实验不可能，这个主题现在往往被称为迪昂 - 奎因 (W. Quine) 整体论命题； C_5 揭示出理论的经验内容在约定变化的条件下是不变量，它保证了科学的客观性、合理性以及科学进步的连续性； C_6 是哈密顿 - 赫兹 - 彭加勒理论观或彭加勒的多元主义理论观，于是与约定有关的理智价值评价介入到选择的过程之中； C_7 隐含着本体论的约定性和关系实在论； C_8 断言物理几何学本身的约定性和整体论性质。这些总结大大促进了人们对彭加勒约定论的重新认识；第二，李醒民先生提出诸多精辟的概念概括彭加勒哲学思想：用“经验约定论”界定彭加勒主张既重视自由的约定亦不脱离经验指引的思想；用“半直觉主义”概括了彭加勒介于逻辑主义与直觉主义之间的立场；用“综合实在论”揭示出彭加勒的科学实在论是一种独特的实在论……第三，李醒民先生对彭加勒与当代科学哲学的联系作了初步的研究。结合二十世纪科学发展的实际现状，李醒民先生评论道“‘经验约定论’透过科学表面上的易变性，看到科学根底下的不变性，从而说明了科学持续进步的大趋势。……”^①总之，李醒民先生的译著及论著为我提供了丰富的研究材料，而且，他对彭加勒较为客观地诠释与解读，这对我继续开展研究建立了一定的信心，奠定了坚实的基础，同时也竖立了准确的标杆。

老一辈专家江天骥先生对彭加勒约定论进行了深入的探讨与评论，这在国内产生了重要影响。江先生强调指出，约定论对于深刻理

^① 李醒民《理性的沉思》，辽宁教育出版社，1992年，第212页

解科学理论的叙述的系统结构以及系统中观察语句和理论语句的逻辑关系是很有用的。约定论使我们认识到,在科学中正如在日常生活中一样,有时要使用约定,就是说,解决经验问题不仅要依赖实验资料,而且要依赖其他理论的语句乃至我们在解决问题时所利用的全部科学知识,这时我们便要把背景知识中的某些主张当做是约定的。虽然一切陈述都来自经验,但在某一个具体情况下,一个经验陈述可以当做约定,当做不可修改的。但是,并没有一切理论和全部知识中都作为约定而接受的语句。约定论者认为科学总是借助于约定而获得连贯性的知识系统,而且在一个给定时期,科学语言中经验陈述和约定之间的区别是绝对的,这却是错误的。^①江先生的深刻分析为本文准确审视约定论的优点与不足,为客观看待各种关于约定论的评价奠定了扎实的基础。此外,钱捷教授在《彭加勒与康德空间意识之比较》等文中也对彭加勒的数学哲学进行了深刻的分析,并对彭加勒与康德数学哲学思想作了较为深入的比较研究,这对于本文关于“准康德主义”的论证提供了有力的论据。

总体来说,国内外学者对彭加勒哲学思想的丰富内涵做了深入的挖掘,为我的研究奠定了坚实的基础,提供了难得的启示与借鉴。但我认为需要改进之处在于:一,需要在彭加勒哲学思想的定性问题上取得基本一致;二,彭加勒思想的辩证因素应当引起足够重视;三,亟待揭示彭加勒哲学思想与二十世纪科学哲学发展的密切联系。针对上述问题,本文拟重点讨论彭加勒数学哲学与科学哲学的定性问

^① 江天骥《当代西方科学哲学》,中国社会科学出版社,1984年,第266~267,279~280页



题,并总结其思想的辩证因素,揭示彭加勒与二十世纪科学哲学的密切联系,这亦是本书所力求创新之处。按照上述指导思想,本书具体论证思路及要点如下:

第一,本书拟详细论述彭加勒的数学哲学与科学哲学思想,其中重点针对彭加勒数学哲学与科学哲学思想的定性问题,作了深入的比较论证。在数学哲学方面,彭加勒上承康德与克罗内克,下启布劳威,他坚持数学定义和证明都必须是构造性的,反对不能用有限数学的词来定义的概念;他强烈反对逻辑主义学派把算术乃至整个数学化归为逻辑的企图,拒绝把直觉从数学中排除出去的做法,并且不赞成对于自然数的公理化定义和高度人为化的数学推导;另外,他并未将直觉强调到不适当程度,对于其严密性方面的缺陷,彭加勒是有清醒认识的,出于这种考虑,彭加勒并不拒绝数理逻辑在对数学公理化、系统化过程中的应用,甚至反对对逻辑的修改。由于彭加勒温和的态度,因而其数学哲学被称为“前直觉主义”或“半直觉主义”。近来,国外研究者提出“准康德主义”的概念来称呼彭加勒的数学哲学。本文通过对两种概括的辨析与讨论之后,提出用“准康德主义”来概括彭加勒数学哲学,比用“半直觉主义”来概括它显得更为深刻与合理。相关论证要点如下:

首先,从四个方面表明彭加勒与直觉主义的代表布劳威思想中存在重大分歧:①两者在要求数学对象必须被构造这一点是相似的,但布劳威显然更加苛刻和严厉。②彭加勒与布劳威在数学本体论与认识论上存在本质的不同。布劳威是概念论者,否认数学真理的客

观性。而彭加勒是数学实在论者,他认为数学是有客观基础的。③彭加勒与布劳威对“直觉”概念的解释是大不相同的。④彭加勒与布劳威对待逻辑主义的态度是明显不同的。彭加勒对逻辑主义的态度是温和的,批评的方法是辩证的。而布劳威对逻辑主义的态度则批评得多,肯定得少。尤其他提出修改排中律,无疑对逻辑主义纲领是彻底的否定,对传统逻辑也是一次根本性的动摇。其次,从三个方面揭示彭加勒与康德思想的根本联系:①彭加勒的空间构成的理论不仅在空间的先天性方面成为对康德的先验论空间学说的辩护,而且在其直观性方面表现出明显的朝向康德思想的复归。②彭加勒的直觉主义与康德的直觉主义具有共同的逻辑根源:逻辑在无限性上的无能为力;彭加勒关于数学存在的意义在于它的无矛盾性的论述,与康德关于数学基础的纯粹直觉形式学说并不矛盾,却与后来的数学直觉主义有所区别。③最明显的是,彭加勒认为算术中的数学归纳法是先验综合判断,这一思想毫无疑问是来自于康德的观点,也是与逻辑主义、形式主义及直觉主义最典型的区别。最后,本书指出,彭加勒在数学哲学上的基本立场如本体论、认识论观点都是根植于康德主义的思想的。不过彭加勒在几何、时空直觉、先验综合判断及连续统筹等诸多方面都做了大量继承与改造,使得康德主义在数学哲学上呈现全新的面貌与特点,这就是彭加勒的“准康德主义”。从“准康德主义”概念来看彭加勒的数学哲学,就可以提纲挈领、抓住根本要点,从而清晰而准确地勾勒彭加勒的数学哲学思想的整体面貌。

在彭加勒科学哲学方面最突出的是约定论思想。彭加勒认为,



约定的和普遍的原理是实验的和特殊的定律的自然而直接的推广，实验定律被大胆提升为原理后，我们精神便把绝对的价值归于它们，它们看起来好像是从真正的普遍性得到高度的可靠性。此时，它们便免受经验的冲击，实验再也不能推翻它们。当然，如果原理不再多产，经验即便不与之矛盾，仍将直接宣布它无用。从他所处的历史阶段来看，这一思想无疑是开创性的。“关系实在论”是彭加勒的另一个重要思想，在彭加勒看来，事实之间的关系是不变的，科学就是研究这种不变的真关系；彭加勒认为，真实对象之间的真正关系是我们能够得到的唯一的实在，但他并不否认原子、分子之类的实体的实在性。然而，关系是比实体更为深刻的实在；彭加勒还认为，科学是不断进步的，前后相继的理论之间具有连续性，因为它们都反映了事物内部的真关系。与数学哲学领域类似的问题是，对彭加勒科学哲学用“约定主义”或“经验约定论”来概括是否合适？近来，国外研究者提出用“结构实在论”来界定彭加勒的科学哲学，本书拟对此两者作细致的比较，并认为用“结构实在论”来概括彭加勒科学哲学比用“约定主义”或“经验约定论”来概括它更加全面与准确。相关论证要点如下：

首先，本书指出，彭加勒科学哲学思想十分丰富与芜杂。除约定论外，彭加勒科学哲学中还包含有“关系实在论”、“多元主义”，“整体论”及“思维经济原则”等诸多重要的元素，它们并不能被合理地蕴涵在“约定论”这一概念之内。其次，本书论证“结构实在论”概念的合理性：①“结构实在论”可以合理说明彭加勒的约定论。彭加勒