



GREAT ATTAINMENTS
OF A VERSATILE

PHILOSOPHER—SCIENTIST Henri Poincare

通才的绝唱

哲人科学家——彭加勒

俞晓群 / 著
□ 孙宏安

□ 福建
教育
出版社

通才的绝唱

哲人科学家

——彭加勒

□ 俞晓群 / 著
□ 孙宏安
□ 福建教育出版社

(闽)新登字 02 号

哲人科学家——彭加勒

通才的绝唱

俞晓群 孙宏安 著

福建教育出版社出版发行

(福州市梦山巷 27 号 邮编 350001)

福建省新华书店经销

莆田市印刷厂印刷

(莆田市城厢区沟头 邮编 351100)

开本 787×1092 1/32 7.125 印张 4 插页 142 千字

1993 年 12 月第一版 1996 年 5 月第 2 次印刷

印数:8,301—21,450

ISBN 7—5334—1472—1/G·1114 定价:8.15 元

如发现印装质量问题,由承印厂负责调换



彭加勒

[伟大科学贡献]

开创代数拓扑学

开创常微分方程定性理论

开创自守函数论

开创天体力学定性理论,推动了对 n 体问题的研究

提出相对性原理,相对论的前驱工作

开创天体力学的分析方法

[主要论著]

《关于由微分方程确定的曲线》

《天体力学新方法》 《科学的价值》

《位置分析》 《科学与方法》

《科学与假设》 《最后的沉思》

热爱真理是伟大的事情，追求真理应该是我们活动的唯一目标和唯一价值。

——彭加勒

彭加勒的工作在几乎所有的当代数学探讨中仍不失其中心地位，也许需要整世纪的时间，才能完全认清它们的意义。

——阿达玛

数学创造实际上是什么呢？它并不在于用已知的数学实体作出新的组合。任何一个人都会作这种组合，但这样作出的组合在数目上是无限的，它们中的大多数完全没有用处。创造恰恰在于不作无用的组合，而作有用的、为数极少的组合。发明就是识别、选择。

——彭加勒

序

在科学发展史和人类思想发展史上,我们可以发现这样一些一身二任式的人物: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(或思想家)于一身。我愿称这样的科学伟人为“哲人科学家”(或“作为科学家的哲学家”,或“科学思想家”)。^① 牛顿、爱因斯坦、弗洛伊德、彭加勒、玻尔、普里戈金等就是其中的佼佼者。

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,一生喜欢沉思一些带有根本性的科学问题和哲学问题。

^① 详见李醒民:“论作为科学家的哲学家”。《求索》,1990年第5期,第51—57页。

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十分深邃而辽远,他们独到之处的见解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可低估: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。翻开《哲人科学家丛书》,读者不难深切地感受到这一切,并会从中获得有益的启迪和熏陶。

20世纪和21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彻底转变、智力社会全面勃兴的崭新时代。从智力社会中,自然将人化,人将自然化,从而真正达到“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,而是自由地、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期要

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。不用说,这是我们编写出版这套丛书的主要初衷。

由于种种缘由,当前无论在思想文化界,还是在新闻出版界,“从众”心态和“媚俗”风气过分地滋生、蔓延着。其结果,格调不高、质量低劣乃至毒害生灵的出版物充斥着书籍市场。这不仅直接干扰了当前的现代化建设事业,而且大大有损于国家和民族的根本利益和长远目标。我们自知势单力薄,不可能挽狂澜于既倾。但是,我们很想通过自己的诚实劳动,作一点力所能及的事情,这也许是“无所为而为”吧。我们企盼有助于促进社会进步、振奋民族精神、启迪心智、开阔思路的佳作多多问世。为此,我愿录近作《反林逋〈山园小梅〉诗意而作》于下,以明心意。

众芳摇落怯清寒,喧妍未敢占故园。
唯送暗香催春使,唤醒东风始怡然。

《哲人科学家》丛书主编 李醒民

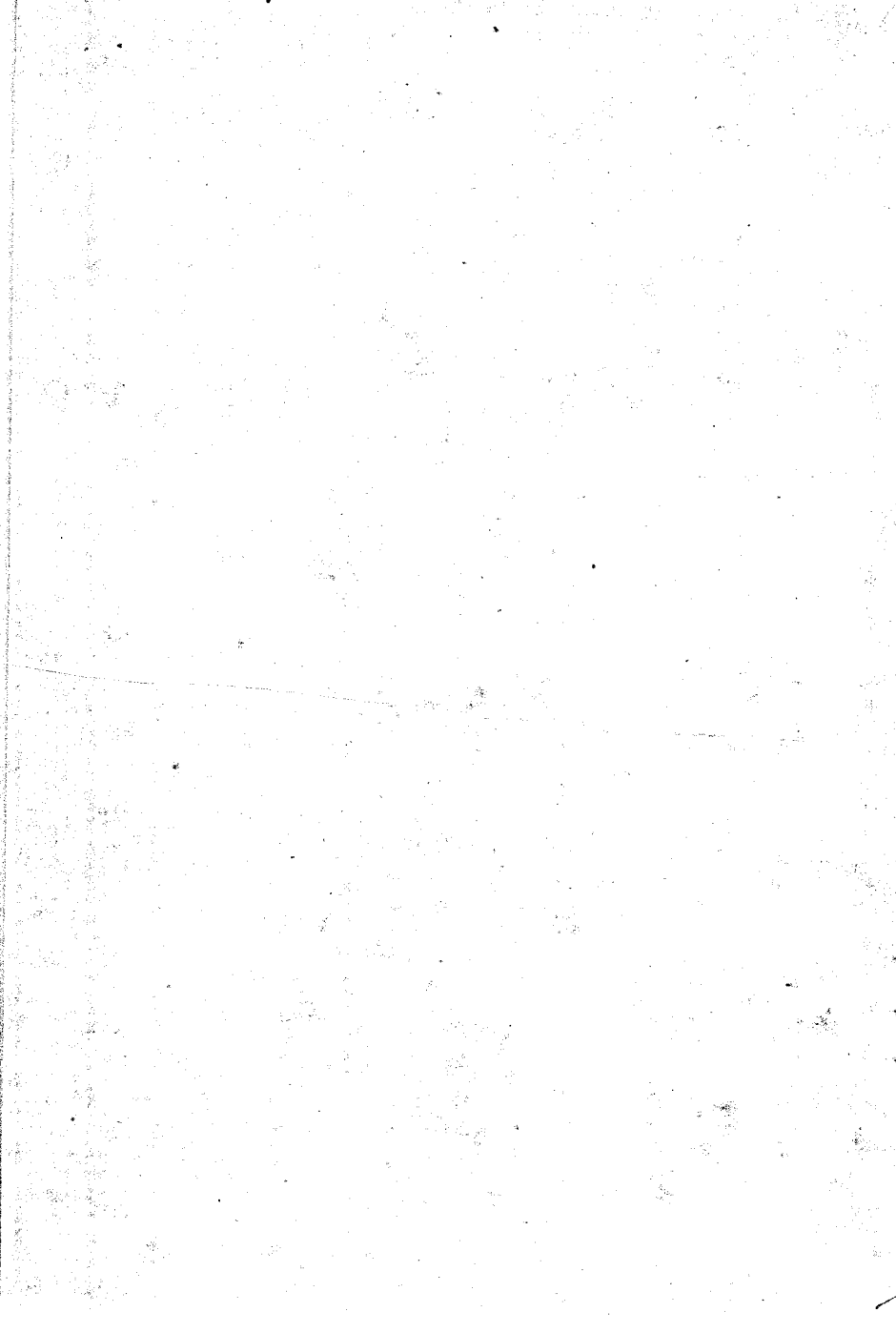
1993年2月27日于北京

目
录

引言 最后一位通才	1
一、“内在的眼睛”	19
个性特点	23
抽象与直观	30
二、纵横捭阖	39
直观的“复归”	42
首战告捷	54
掠影	63
三、答了九十年的问题	69
“魔笛”变奏曲	72
神秘的海洋	76

神仙般的几何学	85
四、 旋转的天空	101
天体是什么形状的?	105
太阳系稳定吗?	110
物理学革命的前驱	117
五、 美的神韵	125
美的历程	130
继往开来	146
六、 创造之谜	161
有用的组合	165
选择的努力	170
直觉的灵光	176
让我们作出假设吧	186
七、 哲学探索	191
约定论	194
对科学的哲学反思	205
参考文献	215

引言 最后一位通才



20世纪的夕阳的余辉把我们的星球映成一片金色，现时代的列车正风驰电掣般奔向新的世纪。在这世纪之交，正如200年前的那个世纪之交诞生的俄国伟大诗人普希金所说的：“回顾往事，你将充满柔情。”

回顾似乎应从现时代开始，也正是与现时代的对比才构成回顾。现时代，是人类社会大发展的时代，它的总的趋势和基本特点，就是比以往更广泛、更全面和更深刻的社会化。所谓社会化，指的是在世界范围内，人类越来越按自身的需要、社会的需要来改变自然界，改变人与人之间的关系。社会的人在客观世界中的地位和作用发生了并正在发

生着深刻的变化,人争得了越来越多的相对于必然王国的自由。在以往,社会的人更多的作为客观世界的一个部分、一个因素、在不同程度上服从于盲目的必然。而现时代,人在客观世界中的自由越来越大,日益发挥出人的主体性和能动性,显示着他是客观世界中唯一的自为的力量,在越来越大的范围内支配着自然事物、自在的力量,把人以外的一切东西变成人的有用物,变成人和社会的财富。因此,现时代的社会化进程,必然加速人类的世界性发展进程,促进人的本质力量的高度解放和个人的自由发展。

据研究,人类诞生之时至今已有 400 万年。在这 400 万年的绝大多数时间里,人类都是像野兽一样在严峻的大自然面前血战前行,勉强延续下来,因为缺乏对自然的有力的改变,因而也极少留下遗物,除非他们自身的十分偶然地保存下来的零星的遗骨,表示着他们作为我们的祖先确实曾经存在过。但是这种遗物太少了,因而人类发展的早期充满了众多的未解之谜。

人类发展的第一次飞跃大约发生在 6000—7000 年前,由于农业的出现和大的发展,人类从此有了稳定的食物来源,并逐渐使食物食之有余,于是人类就进入了文明时代;人类发展的第二次飞跃发生于 300 年前,标志是农业社会向工业社会的转变,从此开始了人类社会的社会化进程:手工工具向大机器生产转化。机器生产的主要优点有这样三个:加快生产进度(缩短生产周期);使生产过程中人的操作简化,从而使生产更少地依赖于工人的个人技能;用自然力

代替人力,当蒸汽机进入生产时,这一转化就完全实现了。蒸汽机的发展,促进了人类由自然主体向社会主体的转化,并开始把世界“联成一气”,开始了人类由地方性发展向世界性发展的过程。19世纪中叶,作为能源的电的应用创造出新的奇迹,它为整个社会提供了强大而方便的动力,改变了整个社会生产的面貌。电报、电话的出现使得世界真的联在一起了,并且为信息社会的到来作了预报。上一世纪之交出现的无线电,拉开了电子时代的序幕。这些无疑使人类以前所未有的步伐前进;20世纪中叶,世界进入了现时代,全方位的、整体性的社会化进程使人类的发展出现了一次新的空前巨大的飞跃。

回顾我们人类发展的艰苦历程,一个自然而然的问题就是:是什么使人类由一种茹毛饮血的原始人发展成为现代意义下的人?一个同样自然而然的答案则是:科学。

前述人类的发展历程中每次飞跃也都对应着人类科学认识上的重大突破。实际上,人类社会的社会化过程也就是科学的发展的过程。人类进入文明的时期也就是人类的原始科学观念产生的时期。例如古希腊人引入了最初的科学方法论思想,提出数学证明的要求并作了一些最简单的证明,还探讨了万物构成的方式和其构成元素的问题,并给出种种答案,例如原子论思想——万物由不可分的原子构成,等等。中国人在进入文明之初也产生了独特的原始科学观念,例如阴阳五行的宇宙观:这也是万物构成的一种“系统论”方式;把万物与五行相联系,它们有一定的关系(相生、

相胜)；万物又都有阴阳两种对立面，它们的“矛盾斗争”结合五行的关系就构成千变万化的世界，等等。这些原始科学观念的产生标志着人类文明时代的到来。文明时代的到来也极大地促进了科学的进一步发展，最初的科学体系的形式是这一发展的重要标志。

人类最初的科学体系，以古希腊的理论科学体系和中国古代的实用科学体系最具代表性，它们也可以说是现代科学的两大源泉。

古希腊理论科学最主要的成果，是为后世提供了科学的形式逻辑体系。这一体系构成了现代科学得以产生的两大基础之一。形式逻辑体系例如所谓公理法。从人的思维的角度看，公理法所提供的思维模式，即抽象逻辑思维有这样三大特点：通过假设进行思维；思维有预见性；思维的形式化。它们对人类的科学发展有什么重要意义呢？

旭日东升，残阳如血，是人们几乎每天都能欣赏到的景象；斗柄倒转，猎户西行，是人们差不多每夜都可浏览的风光。千百年来，人们为它们编织过多少美丽的神话！当人们的抽象逻辑思维未得到充分发展时，人们对此的认识在《圣经·传道书》中有很好的体现：“日头出来，日头落下，急归所出之地。”

当人们的抽象逻辑思维有了一定的发展，达到了形成形式逻辑体系的程度时，对日出日落、斗转星移现象的认识就达到了科学的层次。首先，是用假设来进行思维，人们假设地是球形的，天体也是球形的，天体都绕地球旋转，地球

是它们的中心,天体绕地的轨道是一些同心圆等等。这就形成了理论。其次,思维有了预见性,根据理论,人们可以推算出行星未来时刻的位置,推算出日食、月食的时间,编订出天文年历,预报季节的交替等等。最后,思维有了一定程度的形式化——人们在理论中研究的是抽象的形式化了的天体的轨迹等等。这就是著名的古希腊“地心说”宇宙论。它可以说是形式逻辑体系的一个直接产物。

当然,在这个时期,人们的抽象逻辑思维刚刚确立起来,还不够成熟有效,所以“假设”还在相当程度上依赖于人们对“日头出来,日头落下”的感性直观,而且预见性很差,不得不经常依据直观(观测)结果来修正假设,因而所能达到的形式化程度也是有限的。

随着人类科学的发展,人们的抽象逻辑思维能力有了充分的提高,人们就能排除直观地提出作为逻辑起点的假设,例如提出不是太阳绕地球旋转而是地球和其他行星一起绕太阳旋转;只有月球是绕地球旋转的。日出日落、斗转星移是地球自转的结果。不仅如此,人们还进一步假设地球以及行星绕日的轨道是椭圆形的!人们甚至进而假设了所有这些旋转的动力来源——万有引力。在这些假设下,人的思维预测能力有了极大的提高,不仅对季节、星相预测的准确性得以提高,而且为后来预测新的行星的存在准备了理论基础。

16世纪末到17世纪初,人们在形式逻辑体系的基础上提出了新的科学方法论原则。首先是引入了实验方法、分