



走近诺贝尔奖丛书



走近
183
位诺贝尔物理学奖精英

自然哲学家

Nobelprize

主
编
王
子
安

天津科学技术出版社

自然哲学家

——走近28位诺贝尔物理学奖精英

主 编/王子安

Nobel

天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

自然哲学家/王子安主编. —天津:天津科学技术出版社,2010.10

(走近诺贝尔奖. 走近 183 位诺贝尔物理学奖精英)

ISBN 978-7-5308-6090-8

I. ①自… II. ①王… III. ①诺贝尔奖金—物理学家—生平事迹—世界
IV. ①K816.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 200931 号

自然哲学家

责任编辑:布亚楠

编辑助理:蔡小红

责任印制:王 莹

天津科学技术出版社出版

出版人:蔡 颢

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话(022)23332401(编辑部) 23332393(发行部)

网址:www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

北京密云铁建印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 16 字数 150 千字

2010 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

定价:29.80 元

前 言

哲人云“知识就是力量”，更有人说，知识就是高度。在知识的内涵、外延里，科学技术无疑是最重要的一环。从某种程度上来说，人类文明的动力来源于科学技术的发展，正是由于科技的历史性进步，由此而推动着人类历史由蒙昧走向文明、由刀耕火种走向科学现代。可以说，人类的历史在一定意义上来说，即是人类的科学技术与人类的思想文明的结合。历史因科技的融入而变得可感，社会因科技的融入而变得丰富、多彩。

在人类科学历史的宏观体系中，依据文明的东西方形态也可以划分为东方科学技术体系、西方科学技术体系，其中东方科学技术体系从历史的角度来说，应以中国为代表。比较而言，东方科学技术体系富有深厚的人文科学、社会科学传统，在诸如文学、史学、哲学、宗教、艺术、政治、经济、法律等领域，古籍留存众多，内容博大精深。而西方科学技术体系则深富自然科学、实验科学的传统，因而造就出其最早的工业革命运动，形成实验手段与理论体系丰富的诸如物理学、化学、工程机械等成果。总之，东西方的科学技术传统各有所长。东方的人文与西方的自然，如能够完美结合，则是人类科学技术发展的最好模式。

在西方科学技术体系中，既有宏观的科学门类也有微观的分支科学。从自然科学的科学分类学角度而言，可以细分为物理、数学、化学、生物、地学等属种。在复杂庞大的科学技术体系外，西方还建立起了比较完善的学科标准体系与科技奖惩制度、科技创新制度，由此而推动着西方科学技术的不断更新、发展。诸如西方历史上的第一次工业革命、二次工业革命、信息化社会、知识化社会等，皆是这种科学技术完美发展的结果。在丰富多彩的西方科学技术创新与奖惩制度体系中，诺贝尔科学奖金的设立即是推动西方百年来科学文明发展的重要一点。诺贝尔奖金由瑞典化学家、自然科学家诺贝尔通过捐献毕生的私人财产设立，这种崇尚科学、崇尚知识的精神，值得东方社会认真思索、务实学习。整个诺贝尔奖初期划分为物理、化学、生理医学、文学与和平五个奖项，这充分反映了诺贝尔本人不仅关注自然科学的发展，也关注人类精神世界、人类人文素养的发展。后来随着社会的不断发展，诺贝尔奖项又多出经济学奖、环境奖两种，每

一个奖金项目都紧密结合着人类社会的现实需要。

时至今日，诺贝尔奖已经走过了100多个春秋，即使是迟到的经济学奖也已经走过40年的岁月。作为人类科学技术领域的一种百年知识品牌，其中不仅有许多的科学成就值得我们学习，而且其中的每一个获奖者也值得我们研究。科学家的成果与科学家的精神及方法，相比较而言，最重要的是科学方法，而最核心的则是科学家的精神。所以为了便于中国读者，尤其是今日的中国青少年了解、掌握近现代西方物理科学、化学科学、生理医学、文学艺术、经济理论的过程、成果，我们编辑委员会经过半年多的艰辛策划、编写，终于完成这部多达25册的《走近诺贝尔奖》大型丛书。

从本套《走近诺贝尔奖》丛书的编写体例上来说，我们以人物为单元，以时间为线索，以有关每个人物的“生平事迹”“科学成果”等为板块，而对于每个入选诺贝尔奖的获奖者给予解剖。当然这种解剖，既是对其人生历程、生平事迹的叙述，也是对其人生哲学、科学精神、人文情怀的一种铺陈。具体而言，在叙述每个人物时，我们尽量做到一一将人物那种坚定的信念、务实的精神、执着的工作态度，所受到的家庭教育、学校教育、社会教育，以及他们个人的素质、修养、性格、经历等元素，均给予呈现，从而使读者体会到他们那种背后的执着爱好、坚持理想、强烈求知、意志坚强、迎接挑战与勇于创新的人生品质。另外，我们在每一人物的最后部分附上包含涉及与该学科领域相关的学科简史、学科流派等内容的“经典阅读”栏目，以帮助读者较系统地掌握相关学科的必备知识理论。

总之，我们期望广大读者能够通过本套《走近诺贝尔奖》丛书，深思、体味、参照、借鉴这些文学精英、科学精英的生平与精神，而规划出自己的成才之路，并能够在人生的路上“坚持理想、执着奋斗、锲而不舍、勇于创新、戒骄戒躁”，终获成果。有时，一句话可以改变人的一生，成为个人的人生座右铭；相信一套科学、有益的图书，同样具备相似的功能。当然，水平与时间的有限、仓促，使得本套丛书难免会存在一些瑕疵，期待读者给予批评，以期再版时予以改正、更新。

《走近诺贝尔奖》丛书编辑委员会

2010年9月15日



目 录

杰汉斯·延森	(1)
玛利亚·梅耶	(8)
维格纳	(36)
查尔斯·汤斯	(48)
尼古拉·巴索夫	(56)
亚历山大·普罗霍罗夫	(63)
理查德·费因曼	(70)
朝永振一郎	(80)
朱利安·施温格	(87)
卡斯特勒	(98)
汉斯·贝特	(105)
阿尔瓦雷斯	(112)
默里·盖尔曼	(120)
汉尼斯·阿尔文	(128)
路易斯·奈尔	(141)
伽博·丹尼斯	(148)
利昂·库珀	(156)
罗伯特·施里弗	(163)
伊瓦尔·贾埃弗	(170)
江崎玲于奈	(180)
约瑟夫森	(186)
马丁·赖尔	(193)

目

录





安东尼·赫威斯	(202)
阿格·玻尔	(210)
莫特森	(217)
雷恩沃特	(226)
附录一 诺贝尔	(235)
附录二 1901—2009 年诺贝尔物理学奖获得者	(242)



杰汉斯·延森

(Johannes Sensen)

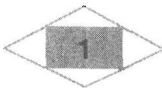
杰汉斯·延森 (1907—1973)，德国著名原子核物理学家，原子核壳层模型理论的创立者之一，1963 年诺贝尔物理学奖获得者。1907 年 6 月 25 日出生于汉堡，父亲是一位园艺学家。曾先后在弗莱堡大学和汉堡大学读书，1932 年在汉堡大学取得博士学位，并留校工作。1936—1941 年，受聘于汉堡大学担任物理学教授，1941—1949 年担任汉诺威高等技术学校教授，1949 年后担任海德堡大学理论物理学教授，兼任该校理论物理研究所所长。



杰汉斯·延森

1951 年在美国威斯康星大学，1952 年在普林斯顿高等研究所与伯克利加利福尼亚大学，1953 年在印第安纳大学与加利福尼亚理工学院，1961 年在拉霍亚的加利福尼亚大学等院校担任教授。1955—1973 年，担任德国《物理杂志》编辑。因发现原子核的壳层结构而获得诺贝尔物理学奖。延森于 1973 年 2 月 11 日在德国海德堡逝世，终年 66 岁。

杰汉斯·延森 ▼▼▼





原子核壳层模型的创立者

延森 1907 年 6 月 25 日出生在德国汉堡，父亲卡尔·延森是名花匠。1926 年起，延森在弗莱堡大学和汉堡大学学习物理、数学、物理化学和哲学，1932 年在汉堡大学获得物理学博士学位后，留在理论物理学研究所工作，1936 年获得大学任教资格。1937 年起在汉诺威工业大学担任理论物理学讲师，1941 年成为教授。1949 年起任海德堡大学教授，直至他 1969 年退休。

杰汉斯·延森是德国著名的原子核物理学家，原子核壳层模型理论的创立者之一，1963 年诺贝尔物理学奖获得者之一。延森在中学读书时就初露锋芒，一位教师看出他的才华，特地为他向学校申请奖学金。他曾先后在弗莱堡大学和汉堡大学读书，1932 年在汉堡大学取得博士学位，并留校工作。

1936 年至 1941 年，延森就聘于汉堡大学担任物理学教授，1941 年至 1949 年担任汉诺威高等技术学校教授，1949 年后接受海德堡大学的聘请担任理论物理学教授，同时兼任该校理论物理研究所所长。在此任职期间，他住在理论物理研究所上面的一座平房里，从他的住处，可以看到内卡河对面令人喜爱的海德堡大学的校景。他管理研究所的花园并精心照顾他心爱的海龟。

延森教授除了长期在上述大学任教外，还被聘请为下列大学的客座教授：1951 年在美国威斯康星大学，1952 年在普林斯顿高等研究所与伯克利加利福尼亚大学，1953 年在印第安纳大学与加利福尼亚理工学院，1961 年在拉霍亚的加利福尼亚大学，1955 年至 1973 年间，他是德国《物理杂志》的协作编辑。因发现原子核的壳层结构而获得 1963 年的诺贝尔物理学奖。



延森的早期研究，包括他的博士论文，专注于对电子层的统计学托马斯费米模型的完善，对其作了重要的改进。20 世纪 30 年代末开始研究原子核，1939 年他已经在实验分析中，提出了原子核壳层结构模型的概念，但这一模型并未受到重视，因为玻尔在 1936 年提出的液滴模型已经能够很好地描述原子核反应，使得延森提出的原子核内轨道的概念似乎没有意义。

此后，原子核壳层结构模型的继续发展受到了第二次世界大战的影响停滞不前，直到 20 世纪 40 年代末延森才又重新致力于这一课题。1948 年，延森在假设有强自旋轨道耦合（原子内电子的角动量与电子自旋的相互作用）的情况下，成功地解释了幻数的存在，提出幻数的存在反映了原子核具有壳层结构。幻数对原子核的稳定性具有重要意义，当原子核中存在幻数时，核子充满了某个能级，没有核子向更高的能级跃迁，因此这些原子核相当稳定。

与此同时，美国的玛利亚·戈佩特·梅耶在恩里科·费米提出了强自旋轨道耦合的可能性后，也得出了与延森相一致的结论。延森与戈佩特·梅耶因此开始频繁地交流，最终得出了对原子核几乎完整的特性描述。1955 年他们在合著的《原子核壳层结构的基础理论》一书中详细解释了原子核的壳层结构模型，借此成就，他们一同被授予 1963 年的诺贝尔物理学奖，同年获奖的还有发现基本粒子对称性原理的 E·P·维格纳。

1947 年汉堡大学授予延森荣誉教授，1964 年汉诺威工业大学授予延森荣誉博士，1969 年美国佛罗里达州劳德代尔堡市授予延森荣誉市民。延森在 1947 年成为海德堡科学学会会员，1960 年成为马克思·普朗克协会会员，1964 年当选为德意志利奥波第那自然科学院（即德国科学院）的院士。1973 年 2 月 11 日在德国海德堡逝世，终年 66 岁。



经典阅读

电泳分析常用方法

电泳分析常用方法主要如下。

1. 醋酸纤维素薄膜电泳。醋酸纤维素是提纤维素的羟基乙酰化形成的纤维素醋酸酯。由该物质制成的薄膜称为醋酸纤维素薄膜。这种薄膜对蛋白质样品吸附性小，几乎能完全消除纸电泳中出现的“拖尾”现象，又因为膜的亲水性比较小，它所容纳的缓冲液也少，电泳时电流的大部分由样品传导，所以分离速度快，电泳时间短，样品用量少， $5\mu\text{g}$ 的蛋白质可得到满意的分离效果。因此特别适合于病理情况下微量异常蛋白的检测。

醋酸纤维素膜经过冰醋酸乙醇溶液或其他透明液处理后，可使膜透明化有利于对电泳图谱的光吸收扫描测定和膜的长期保存。材料与试剂醋酸纤维素膜一般使用市售商品，常用的电泳缓冲液为 pH8.6 的巴比妥缓冲液，浓度在 $0.05 \sim 0.09\text{mol/L}$ 。操作要点是：膜的预处理，必须于电泳前将膜片浸泡于缓冲液，浸透后，取出膜片并用滤纸吸去多余的缓冲液，不可吸得过干；加样，样品用量依样品浓度、本身性质、染色方法及检测方法等因素决定。对血清蛋白质的常规电泳分析，每厘米加样线不超过 $1\mu\text{l}$ ，相当于 $60 \sim 80\mu\text{g}$ 的蛋白质；电泳，可在室温下进行。电压为 25V/cm ，电流为 $0.4 \sim 0.6\text{mA/cm}$ 宽；染色，一般蛋白质染色常使用氨基黑和丽春红，糖蛋白用甲苯胺蓝或过碘酸-Schiff 试剂，脂蛋白则用苏丹黑或品红亚硫酸染色；脱色与透明，对水溶性染料最普遍应用的脱色剂是 5% 醋酸水溶液。为了长期保存或进行光吸收扫描测定，可浸入冰醋酸：无水乙醇 = 30:70 (V/V) 的透明液中。

2. 凝胶电泳。以淀粉胶、琼脂或琼脂糖凝胶、聚丙烯酰胺凝胶等作为支持介质的区带电泳法称为凝胶电泳。其中聚丙烯酰胺凝胶电泳普



适用于分离蛋白质及较小分子的核酸。琼脂糖凝胶孔径较大，对一般蛋白质不起分子筛作用，但适用于分离同工酶及其亚型，大分子核酸等应用较广，介绍如下：

一是琼脂糖凝胶电泳的原理。概述琼脂糖是由琼脂分离制备的链状多糖。其结构单元是 D-半乳糖和 3,6-脱水-L-半乳糖。许多琼脂糖链依氢键及其他力的作用使其互相盘绕形成绳状琼脂糖束，构成大网孔型凝胶。因此，该凝胶适合于免疫复合物、核酸与核蛋白的分离、鉴定及纯化。在临床生化检验中常用于 LDH、CK 等同工酶的检测。

二是琼脂糖凝胶电泳分离核酸的基本技术。在一定浓度的琼脂糖凝胶介质中，DNA 分子的电泳迁移率与其分子量的常用对数成反比；分子构型也对迁移率有影响，如共价闭环 DNA > 直线 DNA > 开环双链 DNA。当凝胶浓度太高时，凝胶孔径变小，环状 DNA（球形）不能进入胶中，相对迁移率为 0，而同等大小的直线 DNA（刚性棒状）可以按长轴方向前移，相对迁移率大于 0。

三是设备与试剂。琼脂糖凝胶电泳分为垂直及水平型两种。其中水平型可制备低浓度琼脂糖凝胶，而且制胶与加样都比较方便，故应用比较广泛。核酸分离一般用连续缓冲体系，常用的有 TBE (0.08mol/L Tris · HCl, pH8.5, 0.08mol/L 硼酸, 0.0024mol/L EDTA 和 THE (0.04mol/L Tris · HCl pH7.8, 0.2mol/L 醋酸钠, 0.0018mol/L EDTA)。用上述缓冲液配制 0.5% ~ 0.8% 琼脂糖凝胶溶液，沸水浴或微波炉加热使之融化，冷至 55℃ 时加入溴化乙锭 (EB) 至浓度为 0.5μg/ml，然后将其注入玻璃板或有机玻璃板组装好的模子中，厚度依样品浓度而定。注胶时，梳齿下端距玻璃板 0.5 ~ 1.0mm，待脱凝固后，取出梳子，加入适量电极缓冲液使板胶浸没在缓冲液下 1mm 处。

四是样品制备与加样。溶解于 TBE 或 THE 内的样品应含指示染料 (0.025% 溴酚蓝或桔黄橙)、蔗糖 (10% ~ 15%) 或甘油 (5% ~ 10%)，也可使用 2.5% Fico II 增加比重，使样品集中，每齿孔可加样 5 ~ 10μg。电泳的一般电压为 5 ~ 15V/cm，对大分子的分离可用电压 5V/cm。电泳过程最好在低温条件下进行。



五是样品回收。电泳结束后在紫外灯下观察样品的分离情况，对需要的 DNA 分子或特殊片段可从电泳后的凝胶中以不同的方法进行回收，如电泳洗脱法：在紫外灯下切取含核酸区带的凝胶，将其装入透析袋（内含适量新鲜电泳缓冲液），扎紧透析袋后，平放在水平型电泳槽两电极之间的浅层缓冲液中，100V 电泳 2~3 小时，然后正负电极交换，反向电泳 2 分钟，使透析袋上的 DNA 释放出来。吸出含 DNA 的溶液，进行酚抽提、乙醇沉淀等步骤即可完成样品的回收。其他还有低熔点琼脂糖法、醋酸铵溶液浸出法、冷冻挤压法等，但各种方法都仅仅有利于小分子量 DNA 片段（<1kb）的回收，随着 DNA 分子量的增大，回收量显著下降。

3. 等电聚焦电泳技术。等电聚焦，是 20 世纪 60 年代中期间世的利用有 pH 梯度的介质分离等电点不同的蛋白质的电泳技术。由于其分辨率可达 0.01pH 单位，因此，特别适合于分离分子量相近而等电点不同的蛋白质组分。

4. 其他电泳技术。一是 IEF/SDS - PAGE 双向电泳法。1975 年，Farrall 等人根据不同组之间的等电点差异和分子量差异建立了 IEF/Sd S - PAGE 双向电泳。其中 IEF 电泳（管柱状）为第一向，SDS - PAGE 为第二向（平板）。在进行第一向 IEF 电泳时，电泳体系中应加入高浓度尿素、适量非离子型去污剂 NP - 40。蛋白质样品中除含有这两种物质外还应有二硫苏糖醇以促使蛋白质变性和肽链舒展。

IEF 电泳结束后，将圆柱形凝胶在 SDS - PAGE 所应用的样品处理液（内含 SDS、 β - 巯基乙醇）中振荡平衡，然后包埋在 SDS - PAGE 的凝胶板上端，即可进行第二向电泳。IEF/SDS - PAGE 双向电泳对蛋白质（包括核糖体蛋白、组蛋白等）的分离是极为精细的，因此，特别适合于分离细菌或细胞中复杂的蛋白质组分。

二是毛细管电泳。Neuhoff 等人于 1973 年建立了毛细管均一浓度和梯度浓度凝胶用来分析微量蛋白质的方法，即微柱胶电泳，均一浓度的凝胶是将毛细管浸入凝胶混合液中，使凝胶充满总体积的 2/3 左右，然后将其插入约厚 2mm 的代用黏土垫上，封闭管底，用一支直径比盛凝



胶的毛细管更细的硬质玻璃毛细管吸水铺在凝胶上。聚合后，除去水层并用毛细管加蛋白质溶液（ $0.1 \sim 1.0 \mu\text{l}$ ，浓度为 $1 \sim 3 \text{mg/ml}$ ）于凝胶上，毛细管的空隙用电极缓冲液注满，切除插入粘土部分，即可电泳。

毛细管电泳分析仪的诞生，特别是美国生物系统公司的高效电泳色谱仪为 DNA 片段、蛋白质及多肽等生物大分子的分离、回收提供了快速、有效的途径。高效电泳色谱法是将凝胶电泳解析度和快速液相色谱技术融为一体，在从凝胶中洗脱样品时，连续的洗脱液流载着分离好的成分，通过一个联机检测器，将结果显示并打印记录。高效电泳色谱法既具有凝胶电泳固有的高分辨率，生物相容性的优点，又可方便地连续洗脱样品。



玛利亚·梅耶

(*Maria Goeppert Mayer*)



玛利亚·梅耶

玛利亚·戈佩特·梅耶 (1906—1972)，德裔美国物理学家，1963年诺贝尔物理学奖获得者，科学成就就是发现原子核的壳层结构。1906年6月28日生于波兰的卡托维茨。1930年获哥廷根大学的哲学博士学位。1930—1939年，在霍普金斯大学工作。1939—1945年，在哥伦比亚大学工作。1942—1945年，在劳伦斯学院兼职。

1946—1960年，在芝加哥大学费米研究室工作。1960—1972年，在加利福尼亚大学任教授。主要著作有《统计力学》《自旋轨道耦合模型中核的位形》《核的构造》《自旋轨道耦合引起的电磁效应》《原子核壳层结构的基本理论》。1972年2月20日死于美国加州的圣地亚哥。



千万别只做一个女人

在儿童诊所忙了一天的戈佩特医生一进家门，见妻子没在家，就兴奋地冲进女儿的房间，对正躺在床上的玛利亚说：“玛利亚，走，跟爸爸爬树去。”7岁的玛利亚皱着眉头痛苦地说：“不，爸爸，我的头正疼着呢！”可父亲却对她的痛苦视而不见，严肃地对她说：“玛利亚，爸爸妈妈已经尽力了。你可以选择当一个病人，或是忽视它做一个正常人。”玛利亚好一会儿不说话，最后还是选择当一个“正常人”，从床上爬起来跟父亲走了。

玛利亚是弗雷德里克·戈佩特和玛利亚·沃尔芙的独生女儿。父母对他们这唯一的孩子真是宠爱有加，但他们却从没娇惯过她，尤其是父亲。玛利亚爸爸的特别之处就是孩子们可以随便和他聊天，他喜欢和他们聊天，甚至比与大人们谈话更让他愉快。他几乎允许玛利亚做任何事情。她可以一个人到树林里去，可以爬到最高的树上；只要她愿意，还可以整夜不睡觉。是的，她甚至可以打架、踢人，像个男孩子那样疯野——虽然她到底是个小姑娘。

弗里德里克·戈佩特是个非常正直的人，他认为男孩和女孩之间没有什么区别。“你长大了千万可别变成一个女人”，在散步的时候或者在道晚安的时候他常常这样对玛利亚说。以前，当玛利亚还小的时候，她还不明白他所说的“别变成一个女人”是什么意思。她当然要变成一个女人，她毕竟是一个姑娘。

但爸爸给她作了解释。“你长大了千万别变成一个女人”这句话包含了两层意思：一方面是他希望女儿将来不要做一个只对自己的孩子感兴趣的人，另一方面是他希望女儿能像男孩一样勇敢，并富有冒险精



神。为了让天生身体孱弱的玛利亚（她从小就患原因不明的频繁发作的头痛）充满冒险精神和自信，父亲经常带女儿去爬树。每每这时候，他都会设法引开孩子的母亲。在心底他认为母亲是孩子们的“天敌”，她们溺爱孩子的天性会妨碍孩子刨根问底的好奇心的发展和尝试一切新鲜事物的勇气。而父亲却希望所有的孩子，不管男孩女孩，都应该勇敢而自信。

在当时那个所有的儿科医生都认为儿童在手术后应该卧床休息几周的年代里，父亲却坚持让他的小病人们在开刀后的第二天就下地做适量活动。父亲认为，对于小孩来说，他们对疾病的恐惧往往是从大人们那得来的，大人的担心和恐惧会传递给孩子。如果大人们自己得了病，只要不太重，他们一般会认为那没什么大不了的。而一旦孩子得了病，哪怕只是一点小病，父母常常会表现出焦急，当成一件大事。而这种态度经常会“传染”给孩子，使孩子背上心理负担，并使症状加重，不利于疾病的治疗与身体的康复。这时，需要卸下孩子的心理包袱，让他们以积极乐观的态度对待疾病。这样做，往往会使患儿的症状得到减轻，加快康复。

独特的治疗方式让每一个到过戈佩特诊所的儿童都心生勇气，而父亲也会及时地给每一个勇敢的孩子以夸奖。父亲非常喜欢孩子，孩子们显然也很喜欢这个身材高大、行动稍微有点笨拙的“孩子王”。只要他一在诊所出现，他的身后就会跟着一大串高矮不齐的儿童。为此，玛利亚曾给父亲取了一个绰号，叫“温文的大熊”。

父亲眼中的第七代教授

父亲是戈佩特家族中的第六代教授，他很以此为荣，因此他非常希