

物理名人和物理发现

[意] 艾米里奥·塞格莱 著

刘 祖 慰 译

知 识 出 版 社

1985 · 2 上海

内 容 提 要

本书是诺贝尔奖金获得者、意大利物理学家艾米里奥·塞格莱的回忆录。它记述了近现代物理学的发展和作者对有关物理学家的印象。书中除简明交代各个物理原理的发现经过外，主要着重介绍近一百年来著名物理学家的性格和他们成长的过程，以及物理学发展的各个阶段的时代背景。正如作者在自序中所说，他写这本书就象是对一个外行但又对物理学有兴趣的老朋友谈天一样。自然，专业的学者也可从中得到不少启发。

本书可供中等文化水平以上的读者或物理专业者阅读。

物理名人和物理发现

〔意〕艾米里奥·塞格莱著

知识出版社出版

(上海古北路650号)

新华书店上海发行所发行 上海海峰印刷厂印刷

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 11.25 字数 280,000

1986年2月第1版 1986年2月第1次印刷

印数: 1-8,000

书号: 13214·1019 定价: 2.55 元

序

本书是以一些讲稿为主体编写而成的。我曾在加州大学伯克利分校、芝加哥大学和罗马意大利国家科学院等处作过若干次学术讲演，承蒙听众们的厚爱，要求我将这些讲稿整理付印，这就促成我把它们汇集出版了。

当初我所设想的听讲对象是那些希望对物理这一学科有所了解的一般听众，于是我尽量讲得象是和一位非本专业的朋友促膝谈心一样。我不仅谈到主要的发现，还叙说了发现的过程，以及一些主要物理学家的性格特点和他们在找到正确途径以前所走过的种种弯路。我看到在人们的所作所为和事物的演变更迭中，常常是充满了戏剧性的。

从接触中，我了解到青年科学工作者往往不满足于只知道发现者的姓名，更希望知道一些重要科学家的性格特点。我想本书至少能部分满足这种合情合理的好奇心情。

我并不奢望把本书写成一册现代科学史，更不想写成一小本物理学教科书。它只是反映了一九二七年我开始自己的科学生涯后，从许多事实中获得的印象。我为了要讲清事情的来龙去脉，就得从一九二七年推前若干岁月讲起。至于对人物和事实的取舍，则难免有主观片面和偏重个人感受之类的不足之处。

在本书写作中，多蒙L.费米夫人、J.海尔勃朗教授和几位同时代的同行提出了批评和建议。我还得感谢F.拉赛蒂教授、索尔维研究所、欧洲核研究理事会、加州理工学院和劳伦斯伯克利实验室为本书提供了图片。

目 录

序

第一章 导 言.....	(1)
一八九五年时的物理学(2) 新眼界(13) P.塞曼 (16)	
J.J.汤姆生(18) W.C.伦琴(22)	
第二章 H.柏克勒尔、居里夫妇及放射现象的发现	(30)
柏克勒尔“命中注定”的发现(30) 居里夫妇的大跃进(34)	
第三章 新世界里的卢瑟福和元素的嬗变.....	(51)
卢瑟福早年的研究工作(52) 对放射现象的研究(56)	
卢瑟福的门生和嬗变的发现(60)	
第四章 普朗克：逼出来的革命家和量子化的概念.....	(67)
物理学理论的擎天柱(67) 处处无法摆脱的问题：黑体(73)	
M.普朗克(76)	
第五章 爱因斯坦的新思路和空间、时间、相对性及量子.....	(86)
不同流俗的青年(86) 相对论(91) 光的微粒和分子的碰	
撞(96) 由专利局小职员到世界名流(98) 旧秩序的垮台	
和弧形的空间(101) 后半生和隐居(107)	
第六章 欧内斯特爵士和纳尔逊·卢瑟福勋爵	(113)
重返英伦(113) α 粒子的新线索(115) 原子核(116)	
行星系式的原子(119) 相同而又相异：同位素的概念(120)	
核的蜕变(122) 卡文迪许实验室主任(124)	
第七章 玻尔和原子模型	(132)
青年时期的玻尔和氢原子(132) X射线得到应有的重	
视(146) 量子化原子的确立(152) 魏玛和哥本哈根的物	
理学：不相容原理(157)	

第八章 真正的量子力学终于出现(166)

L.德布罗利:物质波(166) W.海森堡和W.泡利:
魔术般的矩阵(171) P.A.M.狄拉克:抽象和数学的
美(176) E.薛定谔(178) 方程式的涵义(184) 对现
实的新考虑:互补原理(186) 奥秘有了解释,怀疑未尽
消除(191)

第九章 奇迹般的一九三二年:中子、阳电子、氘和其他事
物的发现(194)

中子的发现(198) 氘的发现(206) 阳电子(209) 新的
核物理(214)

第十章 E.费米和核能.....(221)

在罗马的发现(224) 核分裂的发现(228) 原子弹之前的
几个阶段(231) 超铀元素(233) 物理学动员起来(234)
原子弹的后果(242) 费米的最后工作(245)

第十一章 E.O.劳伦斯和粒子加速器(248)

大规模的物理学(248) 第一批加速器(250) 劳伦斯和
回旋加速器(252) 方针及个性(259) 为空前的高能竞
赛(262)

第十二章 核子以后(268)

基本粒子(269) 日本的新科学(270) π 介子的发现(275)
一大群新粒子(281) 反核子(286) 宇称的垮台(287)
泡室(293) 杂乱中的秩序(295)

第十三章 老干新枝(301)

量子电动力学(301) 激光和微波激射(307) 核物理(308)
穆斯堡尔效应(311) 超导电性(312) 其他宏观量子效
应(314) 物理学的边缘:天文物理学和生物学(315) 困
惑的科学家(320)

第十四章 结 论.....(323)

将来的趋势(324) 物理学的内部有机联系(330)

附 录

1. 斯特凡定律; 维恩定律.....	(333)
2. 普朗克寻找黑体辐射公式.....	(334)
3. 爱因斯坦提出光量子存在时的启发式论证.....	(335)
4. 布朗运动.....	(336)
5. 爱因斯坦所说的黑体能量涨落.....	(337)
6. 爱因斯坦所说的固体比热.....	(339)
7. 爱因斯坦的 A 和 B	(340)
8. J.J.汤姆生求离子荷质比的抛物线方法.....	(341)
9. 玻尔的氢原子.....	(342)
10. 量子力学简述.....	(344)
英汉人名对照表.....	(347)

第一章 导言

数学和物理这两个名词，经常使人不太愉快地想起一些难懂的概念，只有个别人才会对它们感到癖爱。我在求学的时候，老师们有时把科学称之为“乏味”的课程，曾博得许多学生的赞同。书上印着的数学公式，确实难懂，甚至就象天书一样。直到今天，还不断有人指斥科学是邪恶的，几乎忘记了科学也确曾给人们带来过一些益处。

科学研究虽然遭到某些非议，但它还是和艺术创作同样引人入胜，同样带有戏剧性和充满着人间乐趣。只是人们在讲授科学时，往往不讲有关的历史和人物传记——这些在文学艺术领域中却占有较为突出的位置。科学渊源于积累，水到自然渠成。也许基于这样的认识，就是讲科学而不讲史实和人物的原因吧！有人认为如果牛顿不出世，反正总会有别的什么人来发明“微积分”和发现“万有引力”，而假如没有莎士比亚降生，那就未必有谁写得《哈姆雷特》。因此人们认为研究莎士比亚的生平比研究牛顿的生平更有必要。

然而我却相信，人的作为也是物理学的重要构成因素；我在本书中，正想把它作为叙述的主要内容。我只限于谈物理，因为对物理我有第一手的知识。我熟悉内情，希望能把个中的一些灵感、创新时的艰苦和戏剧性的过程向大家介绍出来。

我所作的介绍，希望不只是物理学界的同行才感兴趣。有人认为，对科学来说，十九世纪和二十世纪是空前光辉的时代，犹如文学艺术史上的“文艺复兴”时代一样。曾经有幸和十九、二十世纪科学上的“米开朗琪罗”或“莎士比亚”同时代过来的人，除了充分看到科学上的成就之外，更能满怀豪情地亲切回想起这一时代的伟大历史意义。居里夫人是科学“文艺复兴”的主要代

表人物之一。她虽然说过“在科学上我们所关心的只应该是事物，而不应该是人”，我却认为她的说法未免过于谨严了。

在这本书里，我想谈一下本世纪中一些主要物理学家的个性特点，指出他们的一些科研成就，并做到通俗易懂。只要愿作有心人，并略去某些细微末节，这还是不难做到的。讲得太专门化，就只有内行才能看懂，我是不会这么做的。读者们有时也许觉得某几页过于难懂，那么就可略去不看，也不至于找不到头绪。

具备一点物理常识还是必要的。我们大家都能瞻仰米开朗琪罗的《大卫》雕像，或阅读莎士比亚的《哈姆雷特》（即使这样，由于各人的文化修养不同，欣赏能力也会有所差异），然而要不是具备一些基础知识，就不可能懂得光子的“波粒二象性”或薛定谔方程。数学公式便于人们驭繁就简。正如伽利略所指出的那样，数学是物理学的自然语言。虽然伏打和法拉第没有借助正规的数学语言就写出了杰出的物理学著作，他们却是用数学来思考的。对正规数学的无知，无助于他们表达的通畅，相反地却使文章晦涩难读了。

我们不应该忘记，许多科学上的进展，大都要归功于广大的工人群众。他们铺平了场地，干了主要的奠基工作。作为个人，他们默默无闻，没有谁会记得起他们任何人的名字，但是作为集体，却是一支必不可少的力量。此外，许多科学上的事件常常是相互关联的，而在时间、空间上又可能会彼此重迭，如果不加剪裁，那么这种错综复杂的“多声部旋律”式的叙述反而会令人眼花缭乱。为了讲清楚事情的主流，我有时不得不在时间的先后顺序上略作调整。

一八九五年时的物理学

我们从一八九五年谈起，那是很自然的。在当时短短的两三年中，物理学界产生了决定性的转变。几次实验中的发现，打开

了用微观方法来观察原子世界的大门，化学家们知道有原子，至少已有一百年之久，而物理学家纵然借助了原子学说来探讨气体分子动力论，但是他们对于原子的成分和构造，仍然是一无所知。

在西方世界中，原子构造的知识也正在萌芽阶段。当时在科学方面是英国、法国和德国居于领先地位，但这三大强国正在经历着各种政治和社会环境的考验。

英国在维多利亚女王兼女皇的统治下，国力鼎盛已达顶峰。女王于一八三七年即位，一八七六年又成为印度女皇。一八八七年正值她登基五十周年的大庆，盛典显示了全国臣民对她的忠诚和英帝国的自豪，新掠夺的二百五十万平方英里版图，更增强了不列颠帝国“威震四海”雄峙烜赫的地位。

法国还在蒙受着一八七〇——一八七一年普法战争失败后的创痛。这对法国和法兰西人踌躇满志的心情无疑是巨大的打击。法国的士气不振，可以从巴斯德等科学家对战祸的反应上衡量出来。他们忧心如焚，深厚的爱国心受到了损害，痛心疾首之余，不能不将战争的败绩和五十年中忽视了科学的教训联系起来思索。回想大革命时期和拿破仑战争年代，法国的科学也曾在保卫祖国中起过作用，至今还使他们感到几分自豪。巴斯德希望用科学来加速法国国力的恢复。

德国的国际地位迅速上升了。军人执政已使它走上了帝国主义的道路。延续了六十年之久的文官与武将间的权力之争，不幸以军人掌权告终。俾士麦已在一八九〇年遭到免职。威廉二世（一八五九——一九四一）作为统治者是既年轻又缺乏经验。他自以为聪明过人，治理有方，正在把德国引入光荣的时代。在第一次世界大战初起时，他还宣称：“我正引导你们走向光荣的时代。”实际当然并非如此。对他的评价就到此为止吧。

一八九五年，世界上还没有飞机，也没有电话，电力也用得很少。那时横渡大西洋的船舶用蒸气作动力虽说已有七十五年的历史，然而这些蒸气轮船有时还得使用风帆来助航。通讯的主要方式仍是邮递，远处靠它，城区也是这样。巴黎就有一种相当迅速

的气动邮递——用压缩空气通过管道来传送信件的邮递系统。街灯的燃料依旧是煤气。

一八九五年还没有汽车。两年之后，E.卢瑟福到伦敦的水晶宫去参观了展览会，在他写给母亲的信中提到：“我最感兴趣的是没有马的马车，我面前就有两辆在试车。”它们大约以每小时十二英里的速度行驶着，“着实发出了一阵噪声”。汽车未出世以前，就有过车祸；马拉的车子有时也会失去控制。几年以后（一九〇六），就在一次马车车祸中，使科学界丧失了一位最杰出的代表人物（居里）。那时还没有汽车散发出来的烟雾，但是街上弥漫着马粪的臭味。在当时的交通条件下，那是无法避免的，正象今天汽车排出的废气一样。城市的规模要比今天的城市小些，也美观些，然而卫生设施则很落后。

当时的物理实验室，无论在组织上或设备上，都和今天的实验室大不相同。它们一般只由一位教授主持，他往往就住在实验室里，为他配备的助手也很少。我们今天的实验室是按照它的设备来定等级分的，一般是以它们加速器的能量或低温设备的冷却能量大小为依据。这在一八九五年则还是属于遥远的将来才能办到的事，虽然就在这一年里已经建成了商业规模的空气液化装置。

当时对实验室的等级划分，主要看它拥有多少电池组的电力。做实验要耗费电力，但又无法从外界的干线上引得电源，因为那时根本就没有什么电源干线，因此只好在实验室的底层装置许多电池组。电池组由许多电池集组而成，电池组越多，实验室的级别就越高。自从伏打在一八〇〇年制成了最初的“电堆”以来，又已经出现了好几种类型的电池，它们的原理相同，只是所用的电极和电解液有所差异而已。许多实验室里用的是本生电池，它能产生较高的电压（1.95伏）和较强的电流。但要采用本生电池却并非易事，因为它内部的硫酸和硝酸严重地腐蚀着锌制的阳极，并且散发出浓烈的有害烟雾。

A.加诺在一八六三年编写的法国物理学教科书中，对本生电池的使用提出了详细的建议。（该书的意大利文版是我从事物

理学研究的指引者，当时我还只有十一岁左右。)最近我把这本书重温一遍，深深感到书中所提的建议确实合情合理。下面是我从该书中译出的一段内容摘要：

必须事先把水和硫酸混合好……。先把水倾入一个大木桶里，再加入相当于水的体积的十分之一的普通硫酸。这样，用玻美计测定溶液时，它的酸度应该达到10~11度。如果没有玻美计，则应把水加热使之微温，试着把水滴在舌尖上，直至酸味令人难以忍受为止。必须把电池安放在很干燥的木桌上。……然后用漏斗把硝酸注入素瓷烧制的容器中，以液面距离容器的上缘二厘米为度。安装在碳屑内的截头圆锥体，必须先用砂纸打磨干净，使它保持接触良好。……最要密切注意的是锌板的汞齐化，其特征为，当电池停用时，酸液中应仍能听到咝咝的声响……酸液还可能发出蒸气甚至沸腾。锌板汞齐化的操作过程是……把锌板一个接一个地放进陶罐里，事先在罐内倾入一些酸液和两公斤水银，然后用铁丝刷将水银涂擦到锌板上

去。

当时使用的重要实验仪器之一是借以产生高电位差和长电花的鲁姆考夫线圈即感应线圈(图1·1)。这一仪器配置有两个线圈，它们是分层绕在同一个圆柱形铁芯上的，线圈之间加以绝缘即可。操作时用一个电池组接在初级线圈上产生电流，再用断路器使之间歇断路。初级线圈上电流的断续变更，会在次级线圈上诱导出一个电流来，并于次级线圈两端产生电位差。初级线圈使用的是粗导线，圈数很少，次级线圈则用细导线，圈数极多，线长可达好几英里。英国伦敦皇家协会中还保存着一架当年使用的鲁姆考夫大线圈，次级线圈的线长达二百八十英里，能产生四十二英寸长的电花。当时电花的长度也和电池组的电力一般，成为衡量实验室等级的标准。

“怎样产生真空？”的课题，一百多年来一直是物理学研究的主要方向。当年原子研究中的一切进展，都和真空技术的进展

有不解之缘。一八九五年时，在物理实验室里只能用简陋的气泵来造成真空，以进行在不同气体中放电的实验。通过这些实验，先是发现了X射线，不久之后还发现了电子。

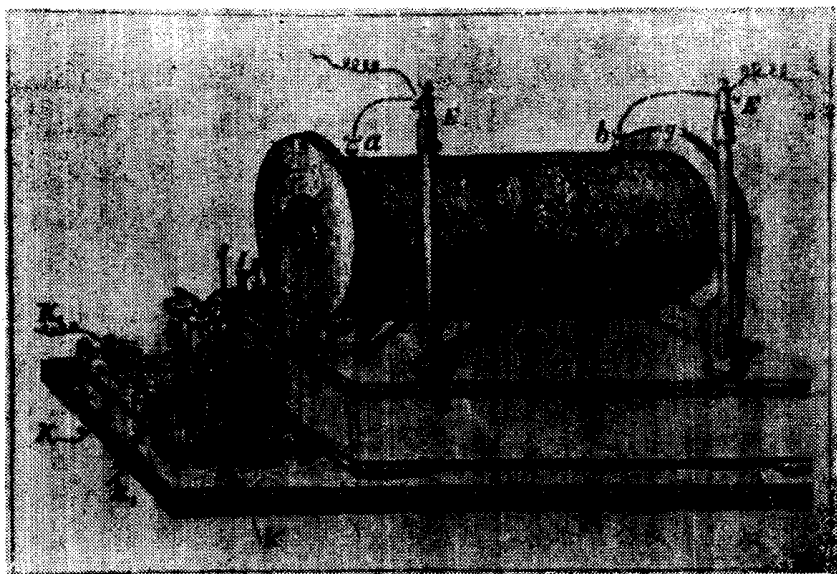


图1·1 鲁姆考夫线圈。它其实是一只变压器。当初级线圈中的电流突然截断时，就在次级线圈上产生高电压，并在空气中爆出电花。线圈是用来为放电管提供电源的。

图1·2中显示的，是W.克鲁克斯爵士研究真空管中放电时所用的一种泵。把准备抽成真空的玻璃管先通过右面装有磷酸的干燥管和真空泵连接起来，之后让左面容器中的水银在滴管中不断滴下，这样就一个气泡接着一个气泡地把空气驱出仪器。对比一下刻度管中的水银面和气压计中的水银面，也就测出了所获得的真空度。操作过程中必须手举水银钵多次抬高放低，这对边讲边示范的实验人员来说，确是一宗紧张而艰苦的工作。这种以气压计作为衡量标准来测定真空度的抽气泵，它可能达到的真空度，比起今天在实验室里的一般要求来说，相差大约一百万倍。

十九世纪末二十世纪初，物理学家们在研究些什么呢？想要

了解得详细一点，不妨去翻阅一下当年的主要学刊之一——德文的《物理年鉴》。更早几年，这家刊物原名为《理化年鉴》，因为那时物理学和化学还没有明确地分家，这和今天详细分工的趋向形成了鲜明的对比。目前物理学的每一个分支学科都办起了自己的专门学刊。当时《年鉴》中论文的课题，有气体的液化，比热的测定，电磁波（特别是利用电磁波来产生一切光学现象的尝试），反射、折射和衍射，偏振平面的旋转等。那时热力学的研讨虽已有了四十年的历史，但成就还不巩固。对不同气体中的放电现象，正在使用鲁姆考夫线圈和图 1·6 与图 1·7 中所示的真空管进行研究。当时气体动力学正在蓬勃发展，但是感兴趣的人

不多，在这领域里的一些伟大人物也还没有得到普遍的公认。J.W.吉布斯（一八三九——一九〇三）在耶鲁大学任教，除了麦克斯韦等几个人知道他以外，他是默默无闻的。L.波尔茨曼（一八四四——一九〇八）是统计力学的奠基人之一，他曾在维也纳抱怨说：在讲德语的国家里没有人重视他的研究工作。当时各种学刊探讨的课题还有物理化学和离子的离解，即对溶液中的离子的初步认识以及热力学和化学平衡之间的关系。至于原子的模型则还没有任何人认真考虑过，因为这不仅行不通，甚至连原子本

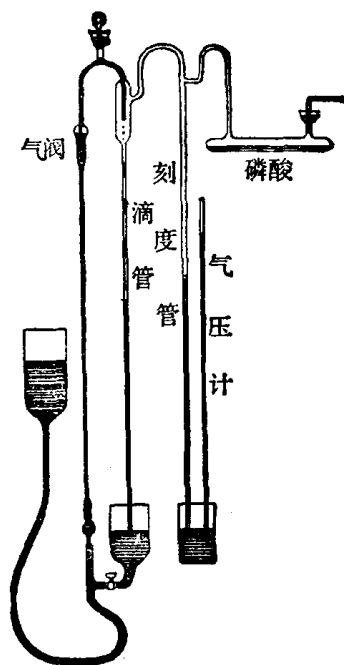


图 1·2 一种水银真空泵

这种泵借助水银的重力把空气堵塞在滴管中以达到抽成真空的目的。用刻度管中的水银柱高度与气压计中的水银柱高度作比较，从而测出真空度。

身也还没有完全得到承认。

诚然，化学家们曾听到过关于原子的“假说”，但是他们并非都已经相信原子的确实存在。回想起来，既然化学家写出了化学反应式，又熟悉阿伏伽德罗定律和法拉第电解定律，就应该同时也相信原子的存在。然而情况根本不是这样。迟至一九〇五年，抱着怀疑态度的竟还大有人在。有些科学家干脆摒弃物质微粒学说，另有一些科学家一方面承认原子论在化学上有其意义，一方面却又认为原子远非实物。这些怀疑论者既不疯狂，又非无能之辈。例如B. C. 布罗迪爵士，他早先是牛津大学威恩 弗里特化学讲座的教授，在他撰写的书籍和论文中就明确表示原子对化学并非必需。他真心实意设计的一整套自称为“理想化学”的体系，就是把原子摒诸门外的。当有人用铁丝和圆球搭出了有机化学的分子结构模型时，他恼怒了，认为这样的模型是“彻头彻尾的实利主义的细木工作业”，是俗不可耐，绝对有失化学家的庄严身份。

一八八七年，反原子论的旗帜传到了杰出的德国化学家W. 奥斯特瓦尔德（一八五三——一九三二）手中。他是早期（一九〇一）诺贝尔奖金的获得者。一八八七年时他任莱比锡大学的化学教授。在发表就职讲演中，他提出了一种称作“唯能说”的学说，声言一切现象都可以用“能”的相互作用来解释，不需要借助什么原子。之后他还出版过一本不采用原子学说的化学教科书，这本书于一九〇一年被译成英文，书名为《基本化学原理》。他坚持反原子论的立场直到J. J. 汤姆生和S. A. 阿列纽斯动摇了他的信念为止。奥斯特瓦尔德在他编写的《普通化学》一九一二年版中才宣布放弃他以前的主张。

在物理学家中，最有名的不信“原子假说”的学者之一是E. 马赫（一八三八——一九一六）。马赫还是一位杰出的心理学家。他在一九〇六年版的《感觉分析》中谈到“物理学和化学中的原子与分子是人为地被假设出来的”。他并不否定，“为了达到特定而有限的目的”，“这些工具”有其一定的价值，然而他却把原子比作代数学中的符号。只是在他后来目睹了 α 粒子的闪

烁时，才终于相信原子的确实存在，至少他从此以后放低了怀疑论的调子。

怀疑论为什么会广为流传呢？毕竟谁也没有亲眼“看见”过原子，当然就不能要求人们都深信不疑和心悦诚服。考虑到这一点，我们也就不会认为持怀疑论的人都是在存心作对了。其实，直到今天确是还没有人真正看见过原子，然而比起有些人所宣称曾“看到过”的事物诸如奇迹、飞碟等等来，那么原子存在的证据是更能令人信服的。我们还不能忘记：虽然阿伏伽德罗定律（在同一温度、同一压强下，体积相同的任何气体所含的分子数都相等）。在一八一一年就已提出，可是阿伏伽德罗常数（一克分子的任何物质所含的分子数）直到将近五十年之后的一八六〇年才被人们“测”出。也就是说，直到那时，科学家们对于这方面的量级如原子的大小和质量等等，方才大致有了一些认识。

十九世纪末期，即便是 M. 普朗克这样的人物，在表示对原子的信念时也不免小心翼翼。他在《科学自传》中回忆说：过去他对原子论“不仅不感兴趣，而且在一定程度上还怀有敌意”。后来他接受了原子论，那只是因为需要将它作为自己辐射论的理论基础罢了。

各国科学界的知名人物是不难列举的。在英国，开耳芬勋爵（W. 汤姆生；一八二四——一九〇七）要算是一位。一八九五年时，他正七十一岁，被封为男爵已有三年，并且主持格拉斯哥大学的自然哲学讲座几乎半个世纪之久。人们公认他是英国物理学界的泰斗，由他直接培植或受到他学术著作熏陶的学者有好几代人，他的影响确实是很大的。与开耳芬勋爵同时代的还有一位更伟大的 J. C. 麦克斯韦（一八三一——一八七九），可惜不幸早逝，在他去世以后人们才认识到他是历史上最了不起的物理学家之一。同一时期的英国知名之士还有瑞利勋爵（一八四二——一九一九）、化学家 W. 克鲁克斯爵士（一八三二——一九一九）和 W. 拉姆赛爵士（一八五二——一九一六）。一八八四年，J. J. 汤姆生（一八五六——一九四〇）接替瑞利勋爵继

任剑桥大学卡文迪许讲座教授达三十五年之久，他的事业是和较年轻一代物理学家联系在一起的。从今天来看，M. 法拉第（一七九一——一八六七）几乎象是史前人物一样，其实一八九五年时人们看他就象今天我们看一九四七年逝世的 M. 普朗克一样，因为十九世纪科学进展的速度并不象今天这样快捷。

执法国科学界牛耳的是 L. 巴斯德（一八二二——一八九五）。他既是生物学家，又是化学家兼物理学家，就在我们所说的一八九五这一年，他不幸去世了。当时，其他法国物理学家在科学上的成就，还没有谁能赶得上他。安培（一七七五——一八三六）、菲涅耳（一七八八——一八二七）和卡诺（一七九六——一八三二）都早已作古。巴斯德是伟大的科学家，造福人类的斗士，讨人喜欢的学者，法国科学界的代表人物，至少对后人来说是这样。大家在文章中提到他时，总把他描绘成一位圣哲贤人，但从他曾和别人打过大量的笔墨官司这一点来看，他肯定是一个爱好吵架的人。他是十九世纪末期乐观主义的化身。当时人们普遍对人类本身的进步抱有切实的希望，确信科学能够解决一切问题，确信科学家和其他思想家们能够用和睦共处与申张正义的观念意识鼓舞全体人类。只是这种信念却因第一次世界大战的爆发而终于破灭，此后再也没有能够重新建立起来。巴斯德曾雄辩地宣称：实验室是仁爱的庙堂，和平一定能消弭战祸，科学必然会把人类引向无比伟大的时代。

德国科学界的拔萃人物是 H. 冯·赫尔姆霍茨（一八一二——一八九四）。他在德国有着极大的影响，并享有无与伦比的崇高地位，就和他的朋友开耳芬勋爵在英国的声誉相仿佛。赫尔姆霍茨和麦克斯韦是两个调和不起来的对头，他在电动力学方面的理论和麦克斯韦的理论是大相径庭的，以致在以后若干年中使科学家们分成为两大壁垒。赫尔姆霍茨最杰出的得意门生 H. 赫兹（一八五七——一八九四）终于解决了他们之间的争端，他认为麦克斯韦是正确的。赫兹曾在一八八七年作过一些有名的实验，演示了电磁波现象，无可争辩地证实了麦克斯韦所制订的公式，从而开辟了无线电通信的发展途径。

以上的这几位科学家,在一八九五年都已经是“老前辈”了。当时还并存着的一代新进入物中,有英国的 J. J. 汤姆生、奥地利的 L. 波尔茨曼(一八四四——一九〇六)、德国的 M. 普朗克(一八五八——一九四七)和 P. 勒拿德(一八六二——一九四七)[爱因斯坦那时还只十六岁,不但默默无闻,而且是个成绩不大出色的学生],以及法国的 J. H. 普恩加来(一八五四——一九一二)。普恩加来只有四十出头,但已被公认为当时在世的最伟大的数学家了。他的兴趣所及,数学之外还包括物理学、天文学和哲学等领域;在文学方面,也被置于法国的才子之列。他在巴黎大学索尔邦学院开设的著名课程,对帮助欧洲大陆的学者了解麦克斯韦的《电学论文》方面起了很大的作用。

荷兰的 H. A. 洛伦兹(一八五三——一九二八)也是当时杰出的科学家之一(图1·3)。那时荷兰的科学界人才济济,竟而至于人浮于事,使得好几位最优秀的科学家不得不移居国外谋职。

我估计在一八九五年全世界拥有的物理学家不下于一千位,而今天则可能增至六万了。当时的物理学家享有优厚的待遇,受到高度的尊重。有人以为科学的极端重要性只是近年来才被人们认识,那是不符合事实的。例如赫尔姆霍茨这样的科学家,他可以随时去晋谒德国皇帝。德皇为着标榜他对科学的兴趣,曾特地在新建的波茨坦桥上建立了一些科学家的雕像。被雕像纪念的科学家有以“数学宗匠”著

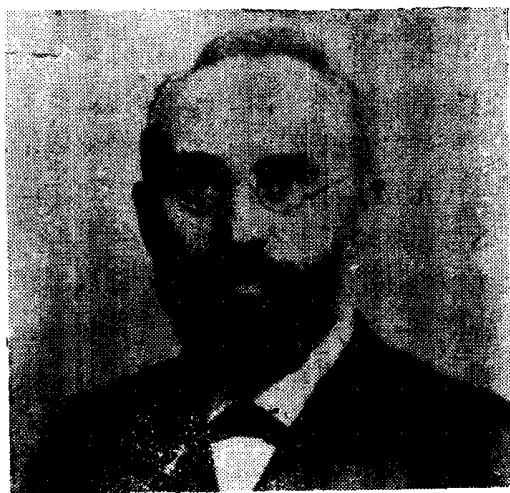


图1·3 H.A.洛伦兹(一八五三——一九二八)。洛伦兹的研究成果表明了经典物理学的局限性,填补了麦克斯韦和普朗克、爱因斯坦两个时代之间的空白。洛伦兹受到人们普遍的尊敬,他的崇高品格使他在物理学界有着非常巨大的影响。