

量子理论与诺贝尔奖

(挪威奥斯陆大学 R.M.Friedman 撰文)

侯春风 译

(清华大学物理系 北京 100084)

由于诺贝尔奖评奖委员会委员的个人偏见和理解力的欠缺,致使在 1932 年反物质被发现之前,量子力学的开创者们一直被拒之于诺贝尔奖殿堂之外。

与全球经济萧条和纳粹势力当权相比,1933 年的诺贝尔奖显得似乎并不重要。但是,许多物理学家仍然关注着来自斯德哥尔摩的消息。他们对瑞典皇家科学院最近的决定早已深感迷惑与懊恼。自从 1930 年以来,一直没有颁发诺贝尔物理学奖,尽管近来的理论和实验成果导致了对原子的革命性的量子力学的描述。人们不禁产生疑问:瑞典皇家科学院最终会承认这些成就吗?

瑞典皇家科学院终于在 11 月份公布了表决结果,这些结果使一些人感到高兴,使另一些人感到愤怒,也使许多人感到迷惑。瑞典皇家科学院宣布把 1932 年遗留下来的诺贝尔物理学奖授予沃纳·海森伯(Werner Heisenberg),以表彰他“创立了量子力学,尤其是它的应用导致了氢的同素异形体的发现”。同时决定由埃尔温·薛定谔(Erwin Schrödinger)和保罗·狄拉克(Paul Dirac)分享 1933 年的诺贝尔物理学奖,以表彰他们“发现了原子理论的新的有效形式”。

量子力学的诺贝尔奖长久以来备受人们的猜测与非议。为什么仅有那些人被授奖?为什么奖金分配得如此之不合适?以及为什么官方对那些奖项的基本原理阐述得如此之不完全?更进一步来看,1933 年的诺贝尔物理学奖决议引出了一连串扰动通俗与专业现代物理学史的更广泛的问题:为什么授予理论成就的诺贝尔奖如此之少?这是阿尔弗雷德·诺贝尔(Alfred Nobel)的那份载明物理学奖授予“物理学领域中的发现和发明”的遗嘱所引起的结果吗?把理论成就确定为发现具有更大的内在困难吗?

笔者在致力于了解 1933 年的诺贝尔物理学奖以及澄清诺贝尔奖评奖委员会在传统上习惯于忽视理论工作的原因的过程中,研究了诺贝尔奖档案和前评奖委员会委员的信函。那些档案使我们能够深入

地了解诺贝尔奖评奖委员会在 1933 年以前是如何看待理论成就的,这有助于我们理解那一年的诺贝尔物理学奖的重要意义,包括最后时刻将狄拉克列入获奖名单中。

瑞典皇家科学院决断诺贝尔奖

诺贝尔奖应该具有广泛的国际性,但从一开始瑞典皇家科学院就以诺贝尔物理学与化学奖评奖委员会的 5 名委员的推荐意见作为决议的基础。评奖委员会委员自己的判断、他们对科学的理解以及他们自己的兴趣对评选结果具有至关重要的作用。那些被邀请推荐获奖候选人的科学家们很少能提供一致的意见。即使当一个强有力的候选人确实出现了的时候,例如阿尔伯特·爱因斯坦(Albert Einstein)因其相对论理论或亨利·庞加莱(Henri Poincaré)因其对数学物理的多种贡献脱颖而出时,诺贝尔奖评奖委员会仍然经常不顾众议。有时,诺贝尔奖评奖委员会组成结构的简单变化都将决定一个候选人的命运。

虽然由诺贝尔奖评奖委员会的五名委员对候选人进行评价并提出获奖人选,但是他们的推荐意见还需要经瑞典皇家科学院物理学部的 10 名院士然后再经整个科学院的 100 院士审核批准。通常评奖委员会具有压倒性的权威,但并非总是如此,有时科学院也会反对评奖委员会。例如,在评定古斯塔夫·达伦(Gustaf Dalén, 1912 年获奖)和吉恩·佩林(Jean Perrin, 1926 年获奖)情况的时候,科学院院士们齐心协力推翻了评奖委员会认为上述 2 人不应获得诺贝尔奖的决议。

虽然有正式的规章约束着诺贝尔奖系统的方方面面,但它们却无法为评奖委员会行使权力提供一个确切的方针。诸如“物理学领域中最重要发现或发明”“最近”或“有利于人类”这样的关键性词句并不具有确切的定义。随着时间的推移,新的解释惯例不断产生并不断变化。即使只是所涉及到的每

现代物理知识

个人提出的微小意见或偏袒,都将给评选获奖者的工作带来并遗留下极大的困难。诺贝尔奖评奖委员会偶尔私下承认,有时会有几个同样应被授奖的候选人,但并不是每个人都能获得好运。

偏重实验工作

在20世纪早期,诺贝尔奖评奖委员会的一些委员极力支持那些研究工作与他们自己的科学兴趣有关的候选人。诺贝尔奖评奖委员会中的绝大多数委员来自于瑞典乌普萨拉大学实验物理研究所,他们把精密测量作为他们的研究工作的最高目标。例如,本哈德·海塞尔伯格(Bernhard Hasselberg)——一位于1901年至1922年任职的诺贝尔奖评奖委员会委员,认为阿尔伯特·迈克耳逊(Albert Michelson)是一位模范的物理学家,并且分担了他力图把实验精度提高到更高一位小数点的研究工作。

迈克耳逊决不是一位非其莫属的获奖者。然而,尽管只受到了很少的提名,他却在海塞尔伯格的支持下于1904年开始以重要候选人的身份出现。瑞典物理学家重视迈克耳逊干涉仪在计量学中的应用,尤其推崇其对国际标准米尺长度的测量。1907年,海塞尔伯格私下透露他准备“尽我的全部力量争取把诺贝尔物理奖授予他(迈克耳逊)”。但是,海塞尔伯格首先不得不排除这样的尴尬局面:迈克耳逊并不是一位有声望的候选人,他的工作并没有做出“发现”,不符合获奖规定。

海塞尔伯格在提交给诺贝尔奖评奖委员会的报告中宣称,虽然迈克耳逊的工作没有做出重要的发现,但它们却是值得称赞的。他坚持说,精密测量本身为发现提供了先决条件。如果诺贝尔奖评奖委员会对规章进行严格的解释,则或许会使海塞尔伯格的上述说辞大打折扣,但海塞尔伯格却甘冒丧失威信的风险竭力地为迈克耳逊游说。他知道评奖委员会中的大部分人包括主席科努特·安格斯乔姆(Knut Angström)和他有相同的观念,认为精密测量是促进物理学进展的主要手段。因此1907年的诺贝尔物理奖被授予迈克耳逊,以表彰他对“精密光学仪器的研制以及应用其对光谱学和计量学的研究”。但他的著名的以太拖拽实验却几乎没有被人提及。

成功地把诺贝尔奖授予迈克耳逊使海塞尔伯格和与他具有相同思想的乌普萨拉大学的同事们能够辩称,“精密测量是我们更深入地洞察物理定律的真正根基和基本条件,是我们通往新发现的必由之路。”他们得到了庆祝胜利并维护他们的物理观念及

他们自身的机会。

正是由于评奖委员会对实验工作的偏重使迈克耳逊获益,同时却使因理论成就被提名的候选人的权益受到损害。1911年,一位来自斯德哥尔摩大学的新当选的委员维尔亥姆·卡尔海姆—盖兰斯考德(Vilhelm Carlheim-Gyllensköld),起草了一份抗议瑞典皇家科学院的备忘录,在备忘录中他把数学物理和理论物理在科学世界中的崇高地位与其受到诺贝尔奖最小的回报进行了详细的对比。

卡尔海姆—盖兰斯考德抱怨到:“除了亨德里克·洛伦兹(Hendrik Lorentz)因解释塞曼效应而分享的1902年的诺贝尔物理奖,以及从某种程度上看,约瑟夫·约翰·汤姆逊(Joseph John Thomson)因气体导电性的研究所获得的1906年的诺贝尔物理奖之外,诺贝尔物理奖至今已经被局限于只针对实验物理学家。”他强调,对数学物理和理论物理学的忽视并不是因为缺少这方面的提名。著名的理论物理学家路德维希·玻尔兹曼(Ludwig Boltzmann)、奥利弗·海维赛德(Oliver Heavisider)、威廉·汤姆逊(William Thomson,即开尔文勋爵)、马克斯·普朗克(Max Planck)、亨利·庞加莱、约翰·坡印廷(John Poynting)以及维尔亥姆·维恩(Wilhelm Wien)都曾经被提过名。在大多数情况下,他们都是被具有极高的实验研究资历的物理学家们提名的,这些物理学家包括亨利·贝克勒尔(Henri Becquerel)、菲利普·林纳德(Philipp Lenard)、维尔亥姆·伦琴(Wilhelm Röntgen)以及彼得·塞曼(Pieter Zeeman),他们本身都拥有诺贝尔奖桂冠。卡尔海姆—盖兰斯考德恳言:“这些为数众多的选票应该引起注意。”

但是,继任的评奖委员会继续漠视对普朗克和其他理论物理学家不断增加的提名。问题在于评奖委员会中几乎没人,即使有也是很少的人,能够把握量子理论和相对论的发展。实际上,诺贝尔奖评奖委员会最终于1919年把1918年遗留下来的诺贝尔物理奖授予普朗克,更多地是出于对他在国家危难之机对德国科学事业的卓越领导的感激之情,而并非承认了他的量子理论。其实,诺贝尔奖评奖委员会中的实验物理学家们本想把1918年遗留下来的诺贝尔物理奖授予原子物理学家约翰尼·斯塔克(Johannes Stark),而把1919年的诺贝尔物理奖授予普朗克,以强调精密实验要比理论推测具有更大的重要性。当然,他们各自取得成就的年代先后反映出的情况并非如此。

理论物理学的非常时期

爱因斯坦的情况成为诺贝尔物理学奖的一个转折点。1919年9月的日全食的观测结果证明来自遥远星球的光线在太阳引力的作用下确实发生了弯曲,在此之后爱因斯坦开始因其在相对论方面的理论研究工作受到越来越多的提名。但是,瑞典皇家科学院宣布仅被来自日内瓦的物理学家查尔斯·古叶(Charles Guye)独自一人提名的查尔斯-埃道德·纪尧姆(Charles-Edouard Guillaume)为1920年诺贝尔物理学奖得主,因为他发现了长度不受环境变化影响的镍铁合金。虽然“因瓦合金”(即镍铁合金或称殷钢)能使许许多多的仪器以更高的精度进行精密测量,但是评论家们普遍认为把诺贝尔奖授予纪尧姆是一个奇怪的选择。

瑞典皇家科学院怎么了?很简单,诺贝尔奖评奖委员会委员中几乎没人,即使有也是很少,充分信服1919年的日全食实验,进而转变他们对爱因斯坦的消极态度。加之,海塞尔伯格离任前的最后要求中的一项就是希望能于他在诺贝尔奖评奖委员会工作了20年之后看到他的精密测量同行纪尧姆获奖。

1921年,推荐人把爱因斯坦描述为自牛顿以来世界上从未见过的天才。乌普萨拉大学物理与生物光学教授、瑞典皇家科学院院士中最杰出的人物之一奥瓦·顾斯川德(Allvar Gullstrand),承担了就爱因斯坦对相对论和引力理论的贡献提出评估报告的任务。虽然他完全不懂爱因斯坦的工作,但他还是决定爱因斯坦不应被授予诺贝尔奖。

顾斯川德在为评奖委员会准备专门报告的过程中,向他在乌普萨拉大学的同事和朋友力学与数学物理学教授卡尔·维尔亥姆·欧欣(Carl Wilhelm Oseen)伸出了求助之手。他把他的零散的鉴定意见提供给了欧欣,欧欣逐一地指出了顾斯川德的错误认识。虽然欧欣本人对相对论的正确性怀有强烈的疑问,但他希望能公平地听取关于爱因斯坦的意见。他私下坦言,诺贝尔物理学奖评奖委员会委托顾斯川德作为理论物理学方面的代表评价他不懂的事情,



图1 强势人物——卡尔·维尔亥姆·欧欣,乌普萨拉大学力学与数学物理学教授,在1922~1944年间执掌诺贝尔奖评奖委员会

是诺贝尔物理学奖评奖委员会的一个灾难。

在评奖委员会中,顾斯川德抵制爱因斯坦的行动没有遇到阻力,因为委员中没人承认相对论。正如1921年海塞尔伯格在病床上写的那样:“非常令人难以相信诺贝尔会把诸如此类的理论推测作为他奖励的对象。”大多数委员并不认为相对论这类理论工作是真正的物理学。对他们来说,爱因斯坦修正基本假设并寻求统一理论的作法似乎是一种玄学家的而非他们这些科学家的工作。

如果问题仅仅是顾斯川德的错误评价,那么一旦这些结论公布出来,则瑞典获奖科学院原则上还是可以自由决定是否为爱因斯坦授奖。但是,瑞典皇家科学院中的大多数院士几乎没有想把

诺贝尔奖授予爱因斯坦的意向,又不想忽视科学院中受人尊敬的院士的意见。瑞典“专家”讲过,皇家科学院维护自己的权威及其评判权利。当时钟指向1921年11月12日午夜之时,瑞典皇家科学院投票决定暂不颁发当年的诺贝尔物理学奖。

欧欣步入诺贝尔奖评奖委员会

1922年,欧欣进入诺贝尔物理学奖评奖委员会。他希望为爱因斯坦授奖,但却不是因为相对论方面的工作。他还希望尼尔斯·玻尔(Niels Bohr)获奖。凭借自己对物理学方面事宜的高高在上的控制权和准确机敏的分析能力,欧欣找到了一个巧妙的途径为他们2人授奖。他本人因光电效应定律的发现成功地推荐了爱因斯坦。他指出,抛开爱因斯坦的理论方法(这些方法因为包含了太多的量子理论,而不被瑞典皇家科学院认可),定律本身已经被实验所证实。在宣布光电效应为自然界的一条基本真理之后,欧欣开始支持玻尔的原子的量子模型。以前,评奖委员会认为玻尔的工作与物理事实相矛盾,因此对其予以了否决。此时,欧欣坚持认为玻尔的原子理论建立在坚实的基础——爱因斯坦定律之上,并动员评奖委员会和皇家科学院支持他的提案。

1922年欧欣步入诺贝尔物理学奖评奖委员会后,为评奖委员会第一次输入了理论物理方面的专家,

现代物理知识

但这并没有使理论成就更易于获得认可。欧欣的性格特点是既理智严肃又骄傲自大,而这并非是诺贝尔奖评奖委员会委员应具备的最好的素质。在评价候选人的时候,他在远比他的同事们更大的程度上扮演着检察官、法官和行刑人的角色。当别人反对他的观点时,他会用尖刻的、带有伤害性的相反论点无情回击,甚至进行个人攻击。

欧欣在他的权力于 1944 年终止之后,仍然给诺贝尔奖竞选留下了长久的深刻印记。他领导了一场运动,缩小了适合于诺贝尔奖的“物理学”的范围,排除了以前所包括的天体物理学与地球物理学。而更具重要性的是,虽然他自己的工作涉及的是流体力学和晶格物理学,但他却受理全部理论物理学尤其是原子物理学的评判工作。

欧欣对物理学的研究模式感到不满意,他本人要求搞研究要有清晰的逻辑一致性,这使他对 20 世纪 20 年代严重的原子物理危机的不完全的和暂时的解决感到失望。他渴望伟人出现,以扫除所有的前后矛盾和吓人的理论推导,把物理学引上正轨。他认为几乎没有理由因为找到了通往未知领域的片面的解决方案、临时途径以及渐进跨越而庆贺。

量子物理科学家总是在提出怪异的理论,而不是向欧欣所希望的那样,去寻找一种使量子物理的不系统发现与该领域的经典基础相协调的方法。20 世纪 20 年代中期,海森伯提出应该放弃考察原子过程的传统模式,建立完善的能够给出与观测数据相符合的数值解的数学方程,应该成为今后的努力方向。这并不合欧欣的心意。而后来量子科学家们又提出,在原子水平上,由概率性而不是决定性支配一切。这更令欧欣难以接受。

欧欣对量子理论的进展感到苦恼和不安,他日益减少了对推荐评判这方面的工作的参与。然而他却并不愿意放弃诺贝尔奖评奖权柄。欧欣统治诺贝尔物理奖评奖委员会期间理论物理成就很少被授奖,与他的情感有关,而不是因为诺贝尔奖规章所规定的形式的干扰或缺少候选人。

15 卷 2 期(总 86 期)

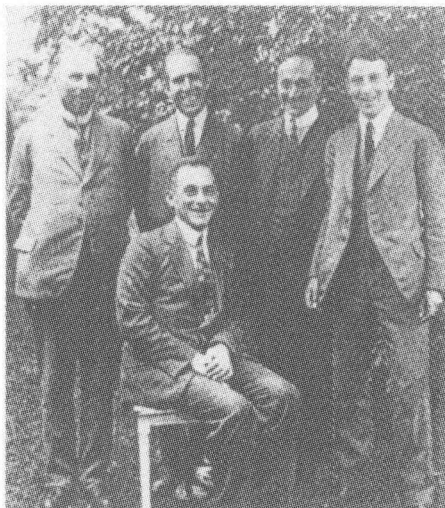


图2 原子的痴迷者——(从左至右)卡尔·维尔亥姆·欧欣、尼尔斯·玻尔、詹姆斯·弗兰克、奥斯卡·克莱因与马科斯·玻恩(前坐者)参加1922年在哥廷根举行的玻尔庆功会。当时,欧欣认为尼尔斯·玻尔此前的原子的量子模型是理论物理学最新进展中“最绝妙的一页”。欧欣说服评奖委员会给玻尔颁发当年的诺贝尔奖

抵制量子力学

20 世纪 20 年代中期,沃纳·海森伯和埃尔温·薛定谔为解释原子物理现象,创立了新的理论基础。从 1928 年开始,他们因为不同的研究方法而同时受到一些人的推荐,到了 20 年代末,对他们二者的推荐力度无论是从人数上还是从基本原理上都变得更加有力。

一些推荐人更喜欢薛定谔的以波动力学的形式对电子轨道的更直观的描述。例如爱因斯坦、普朗克以及马克斯·冯·劳厄(Max von Laue)等老一辈理论物理学家喜欢薛定谔的方法胜过了海森伯的难以直观地表示的更激进的原子过程的模型。况且,海森伯的工作中所蕴含的一些结果似乎推翻了物理学家们对因果关系的传统信念。

包括玻尔、沃尔夫冈·泡利(Wolfgang Pauli)和马克斯·玻恩(Max Born)在内的一批和海森伯一起密切工作的物理学家,正在开启迈向与大尺度现象的物理机理完全不同的亚原子世界的大门。量子理论在亚原子世界似乎仍然奏效,他们因此开始从一流的量子物理学家中选拔被提名者。

欧欣尽其所能避免对薛定谔和海森伯的认可。他本该支持薛定谔的研究方法,但他却同意了大多数提名人的意见——如果把诺贝尔奖授予量子力学,那么薛定谔和海森伯应该一起获奖。他并不希望 2 人获奖,不顾一切地为他们的候选人资格设置障碍,这些障碍已经根植在他的心智性情和实际权术中。

1929 年,在给推荐人的回信中,欧欣宣称“从逻辑观点来看”薛定谔和海森伯的理论尚没有充分完备,不可能对原子进行系统的描述。此外,他还宣布他们不符合诺贝尔奖的获奖条件,因为他们的理论没有导致任何重要的发现。换句话说就是,欧欣设法利用诺贝尔奖条例从资格形式上阻止他们获奖。

1930 年,人们继续支持两位理论物理学家获奖。仍然是一些提名人偏爱薛定谔,另一些人倾向于海森伯,或者建议由海森伯和协助建立量子理论的玻恩分享。但普朗克和佩林等不同研究方向的诺贝尔奖得主赞同当时占优势的观点,即把诺贝尔奖

同时授予薛定谔和海森伯。

为了迫使欧欣让步,瑞典皇家科学院院士物理化学家热·斯韦德伯格(The Svedberg)推荐了海森伯并强调量子理论已经预言并导致了一项重要的发现——一种新形式的氢分子的发现。欧欣嘲讽地回敬到,也许应该考虑授予海森伯诺贝尔化学奖!虽然他声称把诺贝尔物理奖授予导致了化学发现的理论工作并不是毫无可能的,但他却再次拒绝支持两位理论物理学家获奖。

问题也许正如几位推荐人提出的那样:让薛定谔和海森伯分

享诺贝尔奖是不公平的。为什么要在其他人却可以在今后由于较小的成就获得全额奖金的时候,让两位智慧的伟人被迫分享1项奖金呢?欧欣及诺贝尔奖评奖委员会中的其他人据此找到了一条捷径,圆满地避开了薛定谔和海森伯获奖的问题。印度实验物理学家钱德拉塞卡·拉曼(Chandrasekhara Raman)因为发现了分子对光的新的散射过程而突然成为一位受欢迎的候选人,并因此获得了1930年的诺贝尔物理奖。

1931年,对量子力学开创者们的提名数量下降,这可能是因为提名人不想把他们的选票浪费在似乎被诺贝尔奖评奖委员会坚决反对的候选人身上的缘故。此外,当时物理学界的范围较小,许多提名人知道谁在参与评审,并且知道他们所偏爱的是什么。极具批评性的卓越的理论物理学家泡利当时评论说瑞典没有理论物理学家,他轻蔑地把欧欣排除在理论物理学家行列之外。一些物理学家无疑对当时的局面深感迷惑,因此拒绝参与提名工作。

但欧欣并没有深刻地反思,他只不过宣称对海森伯和薛定谔提名数的下降标志着人们对他们的工作的热情正在“冷却”。他把海森伯和薛定谔支持率的下降归因于他们的量子理论没有考虑电子运动的相对论效应这一事实,他说到:“这一问题是如此之严重,以至于必须采用一种全新的思想才能对其予以解决。”他就此强烈要求诺贝尔奖评奖委员会必须让海森伯和薛定谔继续等待。因此,1931年的诺贝尔物理奖被保留到了下一年。

欧欣立场顽固

欧欣再一次根据自己的不可能达到的高标准,



图3 波动力学——许多物理学家发现在量子力学中,薛定谔开创的波动力学理论比海森伯的矩阵方法更直观

要求获奖项目必须为完整的理论。他认为一个理论要么能够完全解释所有的相关现象,要么就不值得承认。没人否认海森伯和薛定谔的量子理论应该考虑相对论效应,但这并没有削弱许多物理学家对他们的尊敬。一些物理学家甚至推测,或许欧欣和诺贝尔奖评奖委员会正在设法赢得时间以使海森伯和薛定谔每个人都能在下一年获得全额奖金。

1932年,提名人开始显露出不耐烦的情绪,有些人甚至对诺贝尔奖评奖委员会的意愿和是否具有评价海森伯和薛定谔的工作的能力提出了

疑问。泡利推荐海森伯一人。他怀疑也许诺贝尔奖评奖委员会无法在海森伯和薛定谔之间做出选择,在这种情况下,他认为海森伯的贡献更有独创性,因为薛定谔的理论是根据路易斯·德布罗意(Louis de Broglie)的理论推导出来的。在一封怒火中烧的推荐信中,人们几乎可以听见泡利唐突粗暴的言语。他大声疾呼:“海森伯已经完完全全地符合了诺贝尔奖条例规定的获奖条件及诺贝尔本人的意愿,请为他授奖!”

甚至只是偶尔参与推荐工作的爱因斯坦都决定拿出时间来起草一份有关海森伯和薛定谔的提案。他评论说他个人更偏爱薛定谔的理论表述形式,但他承认他关于谁更值得受奖的看法也许是不正确的。鉴于两位理论物理学家都具有如此重要的地位,他认为不应由两人分享一项奖金,而应各自获得全奖。如果他们二人当中只有一人可以被授奖的话,爱因斯坦希望薛定谔先获奖。

玻尔也推荐了两位量子力学的开创者。他清楚地知道量子理论的缺陷并且承认它们不是研究的终点而只是重要的开端。玻尔坚持说海森伯和薛定谔的成果对已知的原子物理现象意想不到地做出了令人满意的解释,并且还导致了一系列新的预言。他建议把现存的1931年和1932年两项诺贝尔物理奖分别授予他们。

诺贝尔奖评奖委员会责成一位相对新的委员,实验原子物理学家埃里克·胡尔森(Eric Hulthén),就量子力学与原子物理学研究的关系起草一份特别报告。胡尔森分析了理论与实验相互促进的关系,他认为海森伯和薛定谔的理论阐明了重要的实验数据的

现代物理知识

意义,并且促进了意义重大的实验和理论研究工作。在赞同有必要把量子力学应用于靠近原子核的内层电子以求进一步突破的同时,他认为量子理论在特定的领域内所取得的惊人成功开创了原子物理学的新纪元。但是欧欣却再次阻碍海森伯和薛定谔获奖。

欧欣使出全身解数寻找阻碍二人获奖的论据。他再次呼吁要严格解释诺贝尔奖条例中“发现”一词的含义。耐人寻味的是,几年前他还要求放宽对“发现”的解释,但那是为了使他在乌普萨拉大学的同行曼尼·西格班(Manne Siegbahn)可以因为显著地改善了X射线光谱的精密测量技术而符合诺贝尔奖获奖条件。欧欣一方面要求理论要带来重要发现,同时还在另一方面坚持说诺贝尔奖条例中“发现”一词的含义与公众的理解相同,即“对现实实在认知的重要进展”。进而他宣称海森伯和薛定谔的理论不符合诺贝尔奖条例之规定。

欧欣为什么非要在他给诺贝尔奖评奖委员会的报告中强调“现实实在”一词呢?这大概表明他不承认量子力学的某些更宽广而深远的意义。正如爱因斯坦因为不符合因果率的传统观念而反对亚原子世界的概率性解释一样,欧欣考虑的是量子理论在文化上与神学上的分歧。爱因斯坦虽然或许不赞同海森伯的量子力学,但他仍然承认海森伯的贡献是有创造性的权宜之计。爱因斯坦和欧欣可能都渴望人们今后对量子理论进行修补和完善,但在这一天到来之前,欧欣似乎诚心和量子理论过意不去。

救星闪现

在诺贝尔奖提名人当中,更早而不是更晚要求为量子力学授奖的是两位来自斯德哥尔摩的新的理论物理学教授——奥斯卡·克莱因(Oskar Klein)和戴维·恩斯考格(David Enskog),虽然他们不是评奖委员会委员,但他们在推荐信中雄辩地提出了他们的主张。作为新原子物理学的重要贡献者,克莱因享有崇高的国际声誉。他在玻尔研究所工作过许多年,处于原子物理学家的日常联络圈中。他承认量子力学有不足之处,但他认为量子力学中存在的困难无损于海森伯和薛定谔的巨大成就。

恩斯考格在一封很长的推荐信中也推荐了海森伯和薛定谔。在某种程度上,恩斯考格的意见应该能提醒欧欣,即使是他这位诺贝尔奖评奖委员会委员也有可能评价物理工作时出现差错。10年前,欧欣把恩斯考格的学位论文的成绩评定为勉强及格,几乎终结了他的学术生涯。然而,后来恩斯考格

的工作却被广泛承认,被认为是气体扩散理论的杰出贡献。恩斯考格重新受到人们的注意。欧欣仍然决心继续担任瑞典诺贝尔奖评奖委员会中惟一的理论物理学方面的评审人。他没有考虑克莱因和恩斯考格的意见。

欧欣再次重申,一个令人满意的原子物理理论必须计及相对论效应,因此海森伯和薛定谔完全没有达到获奖标准。他强烈要求诺贝尔奖评奖委员会把1931年的物理奖奖金投入其特别基金,并且把1932年的奖金保留到1933年。大多数委员投票同意欧欣的意见,胡尔森持有异议,他提倡由海森伯和薛定谔分享1932年的诺贝尔物理奖。当瑞典皇家科学院全体院士对诺贝尔奖评奖委员会的提案进行投票表决时,许多院士意识到欧欣不应是瑞典惟一的、把持一切的专家。在科学院常务秘书的会议备忘录中选票(通常从不被记录)被记录了下来,结果显示出了相当大的分歧:有40位院士投票同意暂不颁发1932年的诺贝尔物理奖,而有23位院士希望把该奖授予海森伯和薛定谔。

1933年,欧欣终于同意为海森伯和薛定谔授奖。这是由于一颗救星闪亮登场。欧欣从他的天才学生艾瓦·沃勒(Ivar Waller)那里了解到,量子力学已由非相对论性理论向相对论性理论迈出了显著的进展。与欧欣不同,沃勒经常参加国际学术会议,并访问重要的物理学研究中心。他从英国剑桥大学和丹麦哥本哈根发送回保罗·狄拉克的杰作的信息,这些信息不仅包括狄拉克于1928年发表的论文《电子的量子理论》,而且还包括支持其理论的实验发现结果。实际上,沃勒与狄拉克曾经具有很密切的联系。前者对狄拉克最早的论文的认真评注或许曾有助于铺平通往导致了反物质的预言的著名的空穴理论的道路。当然,欧欣对狄拉克的结论保留着谨慎的态度。

提名人们仍然以压倒一切的势头表示,他们希望在考虑量子力学领域中的任何其他研究人员(不论是狄拉克、泡利还是玻恩)之前,应先把1933年的诺贝尔物理奖授予海森伯和薛定谔。只有两位提名人——威廉·劳伦斯·布拉格(William Lawrence Bragg)和蔡斯劳·拜劳布莱斯基(Czeslaw Bialobrzewski)把狄拉克加入到了他们的候选人名单中。在讨论奖项分配的夏季会议上,诺贝尔奖评价委员会投票初步决定把1932年保留下来的诺贝尔物理奖授予海森伯,并将1933年的诺贝尔物理奖授予薛定谔。

狄拉克突出重围

欧欣最初对狄拉克的评价显露了一些实际情况。他打听这位杰出的英国理论物理学家是否可以和普朗克、爱因斯坦和玻尔这些似乎突然为诺贝尔物理奖立下了标准的大师们相提并论。欧欣做出了否定的裁决。但他想知道狄拉克之所以被迫面对这一评价结果是不是因为时机不好而不是自身的能力的原因——狄拉克在进入物理学领域后不得不面对海森伯,并且把自己的创造力和精力投放到解决这位德国物理学家的理论的矛盾上。注意到狄拉克的绝大部分工作才刚刚发表,欧欣确信物理学界的这颗新星会在今后的某个时候取得真正的伟大成就。

1933年9月份,欧欣的想法发生了变化。此时,他极力主张把狄拉克排进诺贝尔奖候选人的行列,因为狄拉克关于存在着正电子的奇特预言已经被两个相互独立的实验所证实。令欧欣满意的是,这是量子力学导致发现的一个有重要意义的“实实在在”,这一发现使新原子理论的一个最大的限制性难题变成了一个支持例证。

在1933年9月初的诺贝尔奖评奖委员会会议上,欧欣把狄拉克列入与海森伯和薛定谔相同的专门报告中。他此时认为这3位物理学家是远远超出其他候选人的佼佼者。欧欣主张把1932年的诺贝尔物理奖授予海森伯,但强调是因为氢的同素异形体的发现而不是因为不确定关系原理。然而,他同意把海森伯表述为量子力学的创立者。同时,欧欣决定由薛定谔和狄拉克分享1933年的诺贝尔物理奖,以表彰他们创立了对原子物理学有重要贡献且相当具有开拓性的基本理论。

欧欣明确表示至少在他的有生之年,泡利和玻恩都得不到期望中的诺贝尔奖。其实,他们都在量子力学的发展过程中起着关键作用。但根据欧欣的说法,泡利的巅峰时期已经过去。虽然沃勒设法使他相信泡利当时发表论著的频率较慢也许与他选择去对付相对困难的问题有较大关系,而不是所谓的智力衰竭。但是,欧欣还是决定泡利不应被授予诺贝尔奖。

直到1944年——欧欣去世的那一年,他一直不承认泡利对量子力学的贡献,认为泡利的工作是一些玄学的东西。第二年沃勒进入诺贝尔奖评奖委员会,并促成泡利荣获1945年的诺贝尔物理奖。玻恩等待的时间更长,直到1954年才得以获奖。虽然海森伯于1933年曾给玻恩写信对他们没能共同分享诺贝尔奖表示遗憾,但他并没有采取补救措施。例如,

他没有对当时已因为纳粹反犹太主义而沦落为难民的玻恩进行推荐。狄拉克、薛定谔和海森伯获得诺贝尔奖是理所当然的,但诺贝尔奖评奖委员会向量子力学的开创者们分配奖项的方式也许有失公正。

持久的困惑

正如上述情节所披露的那样,若想了解诺贝尔奖的授奖“原由”,必须洞察诺贝尔奖评奖委员会及其瑞典背景。诺贝尔奖前50年的授奖历史(其官方档案现已解密)表明,诺贝尔奖评奖委员会的某些委员带着强烈的个人意图和偏爱,还有些委员根本无法深入理解超出他们的智力水平的科学成就。

当然,即使在比较近的年代,仍然有人不断对诺贝尔奖提出抱怨和疑问。这其中包括狄拉克,他对20世纪60年代末和70年代末为理论粒子物理学授奖遇到的困难感到沮丧。他了解到诺贝尔奖评奖委员会中的某些委员完全不希望为理论工作授奖,而其他委员对理论工作应该得到何种程度的实验验证意见不一。恰如狄拉克于1933年感受到的那样,诺贝尔奖(好也罢,坏也罢)好比是一块镌刻着人类弱点的金字招牌。

(译自2002年8月号Physics World,译者简介见本刊2002年第6期57页)

“物理”二字入诗非始于杜甫

王 鑫

(湖南大学物理系 长沙 410082)

李政道先生在2001年10月7日人民大会堂所作的《物理的挑战》对“物理”二字的起源有一点考证,认为是最先出现在杜甫公元758年创作的《曲江二首》中,诗云“细推物理须行乐,何用浮名绊此身”。李先生还进一步推测说,杜甫缘何能发明“物理”一词与其当过“工部侍郎”的经历有关。根据李先生报告录音整理的文字材料可参见《新华文摘》2002年1期147~154页。

在杜甫的这两句诗之前约两年,即公元756年,盛唐诗人王昌龄去世,他生前一首名诗叫《宿灊上寄侍御玙弟》。其中有两句是“道契非物理,神交无留碍”。可见“物理”二字入诗非从杜甫始。

“物理”二字最早出现在古籍中,很可能是在《淮南子》卷六之“览冥训”中,云“故耳目之察,不足以分物理;心意之论,不足以定是非。”至于“物理学”一词,则是在19世纪末从日本“进口”的。

现代物理知识