

间的国际合作不断作出努力。他是目前欧洲最大规模的国际合作组织欧洲原子核研究中心(CERN)的发起人之一。这个中心的理论部,在日内瓦的总部建成之前,一直设在他的研究所里,搬走之后,在他的研究所里又成立了北欧国家的联合研究机构。

玻尔对中国的文化和中国人民一直有着深厚的感情,他的徽章用的就是中国阴阳太阳图案。1937年夏天,玻尔夫妇和儿子汉斯来中国,访问了上海、杭州、南京、北平等地,在中央研究院、浙江大学、北京大学等单位作了关于原子和原子核的演讲。我那时刚从清华大学毕业不久,在北平研究院物理研究所工作,玻尔来参观物理研究所,又在北京大学演讲,对原子的结构和原子核的图象讲得深入浅出,深深地吸引了我们这些听众,他的关于复合核的概念对于我后来做有关裂变的工作有很大启发。当时吴有训先生陪同他们游览了明陵和八达岭长城,中国悠久的历史文化给他留下极深刻的印象。

玻尔研究所以促进国际学术交流和培养年青的科研人才为己任。在苏联建国后不久,玻尔就邀请了苏联的年青物理学家盖莫夫、朗道等去访问,这些人中有不少后来成为苏联物理学领域中的重要人物。这在苏联当时还处在孤立的状态下确是绝无仅有的。我国解放前,他的研究所里,陆续有一些中国的物理学者去访问过,其中包括周培源、张宗燧、胡宁等。解放后,由于种种原因,他的研究所里一直没有来自新中国的物理学者,他对此深感遗憾。1960年在英国皇家学会成立三百周年纪念会上,吴有训

见到玻尔,玻尔提起这件事,他当时还说:“有些人想封锁中国,对于一个幅员辽阔、人口如此众多的国家,这是怎么可能的呢?”吴先生向他表示中国愿意接受丹麦方面的邀请。两年之后,玻尔邀请了我我国在苏联联合原子核研究所工作的青年物理学者冼鼎昌到他的研究所工作。1962年底,我们邀请他的儿子奥格·玻尔来中国访问。奥格·玻尔当时主持玻尔研究所工作,他后来因原子核集体运动的研究而获诺贝尔奖金物理学奖。在他访问期间,丹麦和中国达成一个长期学术交流的协议,这是我国和西方国家进行学术交流的第一个协议。这个协议开辟了两国物理学家学术交流的宽广的道路,一直继续到现在。

我们曾期待着玻尔能够重访中国,但是就在奥格·玻尔访华的日程结束即将启程离京的时刻,我突然得到玻尔逝世的消息。我随即赶到北京饭店,向奥格·玻尔表达了我国科学界对这位科学伟人逝世的深切哀悼。

继承玻尔的遗志,奥格·玻尔于1973年又来中国访问,作了非常精辟的关于原子核集体运动的学术报告;他的研究所陆续邀请我国十余名青年物理学者去工作,其中有冼鼎昌、杨福家、卓益忠、曾谨言等,对培养我国原子核物理骨干作出了贡献。

我十分满意地回顾这些年来中丹两国物理学者卓有成效的交流和合作,我预祝两国青年学者的学术交流取得更大的成绩,对科学的发展作出更大的贡献。

哥本哈根精神的启示

——纪念伟大的丹麦物理学家尼尔斯·玻尔诞辰一百周年

周光召

今年是丹麦伟大的物理学家尼尔斯·玻尔(Niels Bohr)诞辰一百周年,全世界的物理学家都在开会纪念他。他不仅是一位杰出的物理

学家,同时又是一位杰出的教育家和社会活动家。他提出的原子结构和量子理论,原子核复合模型和裂变理论等开始了近代物理和化学的

新时期。他创办的玻尔理论物理研究所多年来一直是国际物理的中心，领导了量子力学的创建，培养了大批的青年。玻尔倡导的，以集体讨论和自由探索为特征的研究风格被人们赞为哥本哈根精神，已经成为今天物理学界进行研究工作的传统。玻尔是一位伟大的爱国者和国际主义者，在中国人民处于困难的时刻，在抗战刚开始的1937年，玻尔不顾别人的劝阻，来到中国访问，对我国物理学界是一个很大的支持。他反对法西斯，以实际行动保护了受法西斯迫害的科学家，参加了第一颗原子弹的研制，为打败法西斯贡献了自己的力量。他一贯主张加强国际交流与合作，反对核垄断和核战争。他对近代物理和人类文明作出的卓越贡献使他的名字和历史上最伟大的物理学家伽里略、牛顿、麦克斯韦和爱因斯坦等并列而毫无愧色。

1885年10月7日，玻尔生于丹麦哥本哈根一个知识分子的家庭。他的父亲克里斯琴·玻尔(Christian Bohr)是一个国际知名的生理学教授。他从小就显露出非凡的天才，1907年他一个大学二年级学生，设计了独创性的方法测定液体表面张力，从而获得了丹麦皇家科学院的金质奖。

1911年，玻尔获得博士学位，同年他到英国，先在剑桥，后到曼彻斯特，在卢瑟福所领导的实验室工作。卢瑟福通过 α 粒子对原子的散射，观察到大角度偏转的现象。这个实验结果促使卢瑟福提出原子中存在比原子半径小几万倍的带正电的原子核，电子围绕原子核旋转的原子模型。但这个模型在经典电动力学的框架内是不稳定的，长期不能为多数物理学家所接受。

一个科学新理论的产生常常是许多国家极不相同的研究成果综合而成。远在1900年，德国的普朗克在分析黑体辐射时提出了量子的观念。1905年，爱因斯坦又发展了量子观念，成功地解释了光电效应。但是量子的观念在当时局限于德国的大学，而不为很多人所知。

玻尔那时虽然年轻，却掌握了物理学两支潜在的主流：一是英国卢瑟福关于物质结构的发现，一是德国普朗克和爱因斯坦关于量子的

物理

理论研究。他抓住事物的本质，认识到作用量子是理解原子结构的关键。1913年，玻尔以他深刻的分析和年轻人特有的勇气，扬弃了经典电动力学中和原子结构实验不符的观念，提出了原子结构的量子理论，发表了后人称为“伟大的三部曲”的三篇论文。这是近代物理学的一个里程碑，它打开了人类认识微观世界的大门。

玻尔提出的量子论的基本思想是：原子内有分立能量的稳定状态，电磁辐射是在两个定态之间以跃迁的方式进行的。玻尔清楚地知道，一个成功的新理论必须包含旧理论中一切经过实践验证的内容，在一定的极限条件下，量子体系的行为应当趋向经典力学体系的行为。作为指导思想，他提出了对应原理，用来沟通量子体系和经典体系。这个原理不仅帮助他精确地确定了氢原子的能级，而且指导了量子论的发展和量子力学的产生。

在科学工作中，每一次创新都要以科学的观察和实验作为依据，在此基础上冲破旧观念和旧理论的框框和束缚，同时还要继承前人创造的经过实践考验的一切有价值的观念和事实。继往开来，承前启后，科学就是这样一步一步地发展过来的。今天有些刚踏进科学大门的青年，企图从自己头脑中，凭逻辑推理去发现物理学的真理，这完全是背道而驰，根本做不到的。玻尔在善于继承和敢于创造，依靠实验和深入分析方面，是我们年轻一代物理学工作者最好的榜样。

和相对论不一样，量子力学的发现和发展是一群物理学家集体工作，共同创造的成果，而这一群物理学家的公认领袖就是玻尔。1916年，刚满31岁的玻尔成为哥本哈根大学的理论物理教授，他立即着手筹建一个研究所。终于在1921年，建立了以他名字命名的玻尔理论物理研究所。第二年玻尔和爱因斯坦分别获得了1922年和1921年诺贝尔奖金物理学奖。

研究所从一开始起就有两个明显的特征：理论和实验紧密联系与集体的研究方式。

虽然研究所称为理论物理研究所，但是在申请建所的过程中，玻尔在强调了理论计算

的重要性后紧接着说：“为了使理论研究取得有益的成果，有关的科学家还必须有条件从事一些实验工作……必须把理论的结果和实验比较……。”

研究所的实验工作中最有名的是元素铪(hafnium)的发现。玻尔将量子论应用于元素周期表的分析，指出第72号元素具有的性质和稀土不同，而应当与元素锆相似。他说服了青年物理学家考斯特(D. Coster)和他的朋友赫维赛(G. de Hevesy)从事这一工作。他们用X射线谱仪终于在研究所内首先发现了铪。铪这个名称就是哥本哈根的拉丁语译音。赫维赛在研究所内还开辟了生物学领域中用放射性同位素作示踪原子的研究方向。为此，他在1943年获得了诺贝尔奖金化学奖。

建立起研究所后，玻尔的科研方式有了很大的改变，他不再是一个人孤独地工作。他在研究所成立的大会上强调说：“极端重要的是，不仅仅依靠少数科学家的能力和才华，而且要不断吸收相当数量的年轻人，让他们熟悉科学研究的结果和方法。只有这样，才能在最大程度上不断地提出新问题。更重要的是，通过青年人自己的贡献，新的血液和新的思想就会不断地涌入科研工作中。”研究所一开始就同时是教育中心，成为培养各国未来物理学家的苗圃。

在研究所开办的头几年，玻尔就把世界上最活跃的、最有天赋和才华的青年，请到哥本哈根，聚集在他的周围。后来对量子力学、原子和分子物理、场论、固体理论、原子核物理有过卓越贡献的一批青年，如克莱因(O. Klein)、克喇末(H. A. Kramers)、泡里(W. Pauli)、海森堡(W. Heisenberg)、埃伦费斯特(P. Ehrenfest)、伽莫夫(G. Gamov)、布洛赫(Bloch)、卡斯米尔(H. B. G. Casimir)、兰道(L. D. Landau)、韦斯可夫(V. F. Weisskopf)、斯雷特(J. C. Slater)等。索末菲(A. Sommerfeld)、薛定谔(E. Schrödinger)、狄喇克(P. A. M. Dirac)也在研究所中短期工作过。我国著名的周培源教授也是当时有幸在哥本哈根工作过的一位。在这一批物理学家中，后来得到诺贝

尔奖金的就有6人。在这批人中间存在不寻常的合作精神，不断地讨论和自由交换思想给每个人带来灵感。量子力学发明人之一的海森堡回忆道：“科学植根于对话之中。常有这样的情况，即很难说清谁对问题的解决贡献最大。这是一种集体的天才，或者说是工作中的集体创造性，是某种超乎每个物理学家个人才能之上的东西。”

研究所在量子力学的应用上起了带头的作用。几年之内，量子理论就征服了原子和分子物理学，化学和固态物理学，并开始深入原子核。玻尔的核反应理论和液滴模型是对原子核物理的重要贡献。战后，玻尔的儿子，奥格·玻尔(Angel Bohr)和莫特逊(B. Mottelson)发展的原子核集体运动是核结构理论的重大里程碑，为研究所又赢得了一次诺贝尔奖金物理学奖。

研究所既是一个严肃认真的研究场所，又是一个充满生趣和亲密无间的大家庭。开玩笑和恶作剧成为研究生活的一个有益的补充。以强调合作和不拘小节，完全自由的争论和独立的判断为特征的研究风格被人们誉为哥本哈根精神。玻尔始终处于中心，他有无比的想象力，极大的灵活性，完美的鉴赏力，能够迅速领悟任何新思想的关键和价值。他鼓舞和领导周围的年轻人，把性格不同的个人天才融合起来，协同一致地去发展物理学的前沿。这种研究风格已经通过来访者散播到世界各地。狄喇克在1933年写给玻尔的信中说：“我感到我所有最深刻的思想都受到和你谈话的巨大而有益的影响，……它支配着我进行研究的一切打算和计划。”玻尔不仅建立了一个中心，而且对世界各国发展物理学研究产生了显著的影响。

二十年代，在似乎是与世隔绝的纯学术研究的工作中，一批物理学家在孜孜不倦地探索原子的秘密。研究所的永久职位很少，资金也总成问题，但他们追求真理锲而不舍。他们创造的量子理论，乍看起来对世界没有什么关系，也不引人注目，但没有过多少年，物理学对改造世界、发展经济和国防事业的巨大作用就显现出

来了。很少人能想到，量子理论提供了固态物理的理论基础，并引起了通讯和信息革命，从根本上改变了整个世界的文明。今天，原子和分子物理，固体和原子核物理已经成为人类进步和繁荣的中心角色。

在纪念玻尔诞生一百周年之际，学习这位伟大物理学家的思想和研究风格对我们有很现实的意义。我国目前正在开展大规模的经济建设，科学技术的作用日益被社会所认识。国家在积极开拓新兴技术的同时，继续加强应用研

究和基础研究。我们物理学工作者要把物理学的成果广泛深入地应用到各个部门中去，促进国民经济的发展，同时还要承担把我国物理学推进到世界水准的任务。我们要学习玻尔善于继承和勇于创新的精神；学习他把理论和实验，科研和教育紧密结合起来的思想和；学习他扶植和帮助广大青年科学工作者，形成团结奋斗，共同研究，自由探索，追求真理的研究风格。

玻尔虽然已经与世长辞，但他所创建的哥本哈根精神将永远活在人们的心中。

丹麦纪念尼尔斯·玻尔诞辰一百周年盛况

杨 福 家

(复 旦 大 学)

一、概 况

今年十月七日是本世纪最伟大的物理学家之一，尼尔斯·玻尔诞辰一百周年。为纪念这位伟大的学者，丹麦举行了一系列的庆祝活动。在物理学方面，有下列题目的讨论会：原子和原子核碰撞的半经典描述（1985年3月25日至28日）；量子场论的最近发展（1985年5月6日至10日）；原子核结构（1985年5月20日至25日）。纪念活动的高潮是在1985年10月4日至7日于哥本哈根举行的“尼尔斯·玻尔诞辰一百周年纪念会”。与会代表共300余人，其中国外代表137人，来自十九个国家。从美国来的代表最多，共44人，其次为西德16人，瑞典10人，苏联9人。我国代表有5人。参加会议的诺贝尔奖金获得者有13人：I. Rabi（1944年），李政道（1957年），H. Bethe（1967年），J. R. Schiffer（1972年），A. Bohr，B. Motelson（1975年），P. W. Andersen（1977年），S. Glashow，A. Salam，S. Weinberg（1979年），W. A. Fowler（1983年），C. Rubia（1984年），

N. Jerne（1984年）。其他的著名人物有：E. Amaldi，H. B. G. Casimir，H. Feshbach，M. J. Kleen，J. Lindhard，A. Pais，R. Peiers，V. P. Weisskopf，J. A. Wheeler。可说是盛况空前。

二、会议的指导思想

会议的组织者在筹备会议的最初阶段，想起了在20年代玻尔创建研究所时的活跃气氛。那时，量子论的先驱者聚集在这里，与玻尔一起讨论物理学的最新发展。在玻尔的倡导下，这里曾是物理学最前沿的阵地，曾是物理学家“朝拜的圣地”。

因此，会议组织者认为，在今天纪念玻尔一百周年诞辰之时，不仅要回忆玻尔的生平，追述玻尔的伟大贡献（这些内容放在会议的最后一天，即玻尔的生日那天，并贯串整个会议），而且还应该讨论一下今天物理学的前沿，特别是量子物理所产生的影响。会议筹备委员会要求讲演者像在玻尔在世时那样自由地讨论，假想他们是在向玻尔介绍他自己的工作，阐述他所熟悉领域的最新发展。这就是会议前两天的主题。