

黄昆：世界著名的固体物理学家

黄昆 1919 年 9 月 2 日出生于北京，浙江嘉兴人，著名固体物理、半导体物理学家，中国科学院院士。1941 年毕业于燕京大学，1942 年考取西南联合大学理论物理研究生，1945 年赴英国布里斯托大学留学，1948 年获英国布里斯托大学博士学位。曾任中国科学院半导体研究所研究员、所长等职。先后获得 1995 年何梁何利基金科学与技术成就奖、1996 年陈嘉庚数理科学奖、2001 年度国家最高科学技术奖。

半导体学科随着半导体产业和信息产业的发展，其战略意义日益凸显。黄昆先生正是中国半导体学科的奠基人，是中国半导体学界的一代宗师。

世界固体物理学大师

2001 年，黄昆获国家最高科学技术奖。一开始，当得知中国科学院要推荐自己时，黄昆就表示，早年曾经做过一些工作，但自己岁数大了，不应该再把这样的最高荣誉授给他，应该考虑其他更合适的人。为此，他还亲笔给中国科学院半导体所所长郑厚植写了书面意见，表达了他的想法。所里向黄昆作了解释，推荐他申报国家最高科学技术奖，不是个人行为，是组织决定，是中国科学院的决定。

1951 年黄昆回国后在北京大学物理系任教。1952 年国内院系调整，北大物理系成为国内物理学重地，饶毓泰、叶企孙、周培源等物理学泰斗齐聚一堂，北大物理系的学生人数也大幅增加。黄昆全身心投入基础物理教学研究中，潜心培养中国新一代物理学人才。

在黄昆的倡议和坚持下，北大开设了固体物理课，并创建了中国第一个半导体物理专业。黄昆邀



请国内与苏联的多位物理学家为学生讲授固体电子论、半导体物理等课程。那个年代，固体物理、半导体物理学都没有现成的教科书，他就花费大量时间和精力编著了《固体物理学》《半导体物理学》（与谢希德合著）等教材。可以说，黄昆在北大物理系的教学与研究，开创了固体物理在中国的学科发展，为中国半导体科学技术的发展奠定了基础。

中国科学院院士王阳元上大学的第一节课便是黄昆先生教的“普通物理”。他说：“他（黄昆）每讲一节 1.5 小时的课程，要花费 10 小时的时间备课，如此严谨的治学态度和对物理学深入剖析及其卓越的逻辑思维能力，以及一切从实际出发、求真求实的科学作风，一点一滴地影响着我的治学、做人育。”

黄昆的名字在国际物理界沉寂了多年，《稀固溶体的 X 光漫散射》发表 20 年后，黄昆的理论被德国科学家在实验室中证实；1972 年第一届关于极

化激元的国际学术会议召开时，黄昆 20 年前的论文被重新刊印，他的开创工作得到高度评价。在他多年前的学术成果不断得到国际学界的承认与褒奖时，他却默默奉献在执教第一线，为了中国的物理学教育不辞辛苦、全心奉献。他说：“回国后全力以赴搞教学工作，是客观形势发展的需要，是一个服从国家大局的问题。这也并非我事业上的牺牲，因为搞教学工作并没影响我发挥聪明才智，而是从另一方面增长了才干，实现了自身价值。”

1977 年，邓小平亲自点名，让黄昆担任中国科学院半导体研究所所长。黄昆担任所长期间，调整半导体科研方向、重新组织科研队伍，还加强和建立了半导体物理研究队伍。同时，他也迎来了自己科研事业的“第二春”。黄昆针对国际上在多声子无辐射跃迁理论中出现的疑难问题，重新开展了研究。1979 年，黄昆受邀访问意大利国际理论物理中心，这不仅是黄昆个人在国际学术舞台上的复出，也是中国物理学的复出。他建立的“统一理论”成为连续三届国际半导体物理会议上的“新宠”。

1985 年，黄昆与合作者朱邦芬院士推出了“黄—朱模型”，提出并发展了关于半导体超晶格光学振动的理论。他们又在“黄—朱模型”的基础上，提出了国际上第一个系统的多量子阱和超晶格中光学声子拉曼散射微观理论。这个冠以“黄”姓的新的理论模型出现后，很少有人知道这位“黄昆”就是与玻恩等大师同时代、共合作的那位“黄昆”。国际著名的固体物理学家、德国马普学会固体物理研究所前所长卡多纳教授满是敬意地说：“他好比现代的凤凰涅槃，从灰烬中飞起，又成为世界领头的固体物理学家。”

物理系“剑客”名动欧洲

黄昆 1937 年中学毕业后，根据自己的兴趣报考



黄昆在燕京大学物理实验室里

了燕京大学物理系。当时的燕京大学物理系已成立十余年，教学氛围求实、宽松，尤其注重培养高层次物理人才。黄昆在大学期间广泛涉猎、自主学习，并醉心于研究刚刚创立的新学科——量子力学。他的毕业论文《海森堡和薛定谔量子力学理论的等价性》就是在自学的基础上完成的。

1941 年，大学毕业的黄昆经推荐到西南联大物理系任助教，第二年考取了西南联大理论物理系的研究生，师从著名物理学家吴大猷。战时的西南联大环境异常艰苦，但聚集了多所大学的师资力量。以黄昆所在的西南联大物理系为例，集中了清华大学、北京大学、南开大学三所学校物理系的精英，名师云集、人才济济。同班同寝的黄昆、杨振宁、张守廉三人经常因为物理学等各种问题争论不休，被称为西南联大“三剑客”。提起这段经历，杨振宁说：“我一生中最重要的一年，不是在美国做研究，而是当时和黄昆同住一舍的时光……正是这些争论，使我找到了科研的感觉。”黄昆则称赞杨振宁是“天才”，“跟他讨论问题，我觉得在当时对我有很大好处……因为毕竟他的天赋更高一些”。

1945 年，黄昆考取了“庚子赔款”公费生赴英国深造，跟随著名理论物理学家莫特教授攻读博士学位，研究方向是新兴的物理学分支——现代固体物理学。1947 年春，黄昆完成了“稀固溶体的 X 光



黄昆（左）、杨振宁（中）、朱邦芬（右）三位院士合影

漫散射”研究，提出了固体中杂质缺陷导致 X 光漫射的理论，开创了 X 射线研究的新领域，后来这种现象在国际上以黄昆的姓氏命名为“黄漫散射”。同年，黄昆完成了《金银稀固溶体的溶解热和电阻率》的论文，开始在固体物理领域初露锋芒。

博士毕业前，黄昆到爱丁堡大学做交流学者。在这里他遇到了量子力学、晶格动力学的开创者，诺贝尔奖获得者马克斯·玻恩。玻恩注意到黄昆对物理学有深刻的洞察力与理解力，他对这位既懂德语又熟悉晶格动力学理论的年轻人赞赏不已。玻恩把自己的晶格动力学书稿框架交给了黄昆，希望与他合作完成。

黄昆对书稿作了大量增补，不仅以严谨的论述和非常清晰的物理图像对固体物理学的最基本领域进行了系统阐述，而且还以一系列创造性工作完善和发展了这门学科的理论。《晶格动力学理论》自 1954 年问世，一版再版，经久不衰，黄昆的贡献让《晶格动力学理论》成为该领域的第一部权威专著和标准参考文献。英国剑桥大学科学委员会主席艾利奥特说：“我是在学习玻恩和黄昆合著的《晶格动力学理论》一书，受到教益和启发以后，才开始研究晶格动力学的。玻恩在该书的序言中写道：“本书之最终形式和撰写应基本上归功于黄昆博士。”他还曾两次在写给爱因斯坦的信中提到黄昆，他说：

“书稿内容现在已经完全超越了我的理论，我能懂得年轻的黄昆以我们两人的名义所写的东西，就很高兴了。”

在撰写《晶格动力学理论》的同时，黄昆在利物浦大学理论物理系任博士后研究员。这一时期的黄昆在科研活动中踊跃攀登，硕果累累。黄昆提出了“黄方程”和“声子极化激元”的概念，又与李爱扶共同提出多声子的辐射和无辐射跃迁的量子理论，被称为“黄—里斯理论”，这些开拓性成果推动了新分支学科的诞生，奠定了黄昆在固体物理学领域举足轻重的地位。

“我自己对自己影响最大”

锐意创新、严谨治学是黄昆一生的原则。他认为，对科研工作者来讲：“一是要学习知识，二是要创造知识……归根结底在于创造知识。”谈到创新，他说：“我文献看得比较少，因为那样容易被别人牵着鼻子走，变成书本的奴隶”，“我喜欢与众不同，不喜欢随大流。如果跟着大家做，就没有什么意思。”正是这种治学风格，使黄昆在学术上屡屡攻城掠地，一系列以他姓氏命名的“黄”氏理论就是例证。

长期和黄昆合作研究的朱邦芬院士回忆，黄昆每研究一个问题，每评阅一篇论文，总喜欢“从第一原理出发”，即先不看已有文献，而是独立地从最基本的概念开始理清思路。这种自主学习研究的习惯是在他中学时养成的。黄昆自己回忆上中学时，伯父要求他做完课本上所有数学题，因忙于做题，便很少去看书上的例题，“这一偶然情况有着深远影响，使我没有训练出‘照猫画虎’的习惯”。

当被问及“谁对您的一生影响最大？”时，他语出惊人：“我自己对自己影响最大。像我这样考虑问题，没有太大的天赋也能做出很好的工作”。