



甘子钊,北京大学物理系教授,中国科学院院士。致力于凝聚态物理与光学物理的前沿研究。20世纪60年代初对半导体中隧道效应做了较好的工作,解决了锗中隧道过程的物理机理;20世纪70年代初在发展中国大能量气动激光上做出贡献;20世纪70年代后期提出一个基本正确的多原子分子多光子离解的物理模型;20世纪80年代初发展了光在半导体中相干传播的理论;20世纪80年代中期,在凝聚态物理的前沿,如分数量子霍尔效应、金属—绝缘体相变、磁性半导体量子阱中极化子、杂质共振态等方面做出一定贡献。1986年以来,在中国高温超导电性的研究和发展上起重要作用。

黄昆:把追求真理和造福人民的统一 作为科学工作的唯一标准 ——访中国科学院院士甘子钊

卫夏雯

《科技导报》编辑部,北京 100081

黄昆先生 1951—1977 年在北京大学物理系从事教学工作,与谢希德先生一起开创了中国的半导体事业,同时在北京大学建立了固体物理专业,为新中国培养了一大批人才。甘子钊在研究生阶段师从黄昆先生,于 1965 年在北京大学物理学院研究生毕业,毕业后留校任教至今。

1 甘子钊与黄昆先生相识

甘子钊于 1959 年 8 月在北京大学物理系毕业,

到黄昆先生门下做研究生。当时中国还没有建立学位制度,研究生也是毕业分配的一种方式。甘子钊院士谈到:“那年没有进行研究生入学考试,只是学校人事处在毕业谈话时询问是否愿意留校做研究生,也没有说具体是哪个方向和哪位老师。所以当时我回答了服从组织分配。”1959 年 9 月底,甘子钊接到学校通知,做黄昆先生的研究生,其研究方向为半导体器件的物理研究。

甘子钊院士说,虽然当时他在北京大学物理系读了 5 年本科,对黄昆先生的名字也早有听说,但

是因为没有上过黄昆先生的课,也不是半导体专业的学生,因此最先也并不认识黄先生。成为黄昆先生的研究生后,黄先生首先要求他自学固体物理和半导体物理。除此之外,黄先生列了一个书单,明确指出学习书单上的书或其中一些书的章节;同时也安排他参加黄昆先生领导的半导体理论组的科研活动,着手做一些研究工作。

1963年1月,甘子钊通过了研究生论文答辩,顺利毕业后就转成北京大学物理系的教师,成为黄先生的半导体物理教研室的成员(图1)。



图1 黄昆(左)与甘子钊(右)

“尽管后来黄先生调离北大,20世纪70年代后期我就不在黄先生直接领导下了,但是在学术上还是一直受到黄先生指导和影响。直至2005年黄先生逝世,这40多年都是在他身边学习和工作的。”甘子钊院士说。

2 黄昆先生的科学精神与爱国情怀

黄昆在英国师从著名的固体物理学家莫特,在学科发展初期就进入了固体物理前沿领域,并取得了一系列重要的研究成果,学术研究已经在国际上处于领先地位。1951年底,黄昆先生放弃自己优越的科研条件与生活环境,回到北京大学物理系任教,致力于培养固体物理和半导体物理队伍,使北京大学成为中国最早培养半导体专门人才的基地。

黄昆先生授课生动且深刻,他可以把深奥的理论知识讲得很清楚,孰不知黄昆先生备课所用的时间常常是授课时间的10倍以上。甘子钊院士说,

20个世纪60年代,有同事指出他自己课下聊天时眉飞色舞,但讲课时声音就变小、讲话也枯燥无味。黄先生听到后很严肃的对批评了他:“这是态度问题,讲课要对学生负责,每句话都要对,要科学上正确,尽可能全面,但也必须让学生听得懂、能理解,这是要下大功夫的。”

“所有同事都记得,黄先生为了不用矢量分析的数学工具,在普通物理电学教学中讲清楚由于不存在磁荷,电场量 E 、 D 和磁场量 H 、 B 之间的关系有什么不同,反反复复的和同事讨论解释说明;他为了讲清楚表面张力的物理内容,还专门写了教学文章深刻阐述教学方法;为了讲好固体物理课程,他翻阅了大量的资料,甚至准备了好几份教学提纲。”甘子钊回忆到。

黄昆先生非常热爱科学,杨振宁先生也曾经回忆:他们在昆明西南联大时,一起读狄拉克的量子力学、爱因斯坦的相对论的意义时那种兴奋、虔诚、热衷的心态;他在推导一个物理结果时,总是要从第一原理的层次,反反复复的推敲和分析,要从不同的角度,探求结果的物理意义;黄先生60多岁时还要学编程,他70岁被确诊患了帕金森症后还在探讨磁共振中纵向弛豫和横向弛豫的问题。

“我总觉得黄先生他们这代人,身上总是有孔夫子《论语》开章第一句‘学而时习之,不亦说乎’那种‘学而第一’的精神;总有孟子‘朝闻道,夕死可矣’那种把认识真理提高到生死相与的高度。”甘子钊院士说。

20世纪50年代初,以黄昆先生为代表的从西方留学归来的年轻人,当时也就是30岁左右,在国外留学时间也只有几年,有些做过博士后,有些还没有拿到学位。但是他们适应中国发展的需求,坚决并全身心的投入到建设祖国的伟大事业中,但其中的艰难、曲折也真值得我们好好回味和思考。在谈到是怎样的历史环境和时代背景造就这样一位伟大的科学家,是怎样的爱国情怀让黄先生甘愿无私奉献数年,放弃国外良好的环境和发展机会,投身于中国教育事业时,甘子钊院士说:“黄昆先生他们这辈科学家都非常刻骨铭心地体会到,当时的中国在经济、社会、文化、科技上落后,特别是在科学

技术上与世界先进国家的差距,体会到落后就要挨打的真理。他们是从内心深处有不可遏制的热情,要在中国宣扬和推动现代科学的教育和研究。”

3 追求真理和造福人民的统一

黄昆先生在科学工作中始终把追求真理和造福人民的统一作为科学研究的唯一标准。

1956年,党中央发出了“向科学进军”的伟大号召,先后制定出发展科学技术的“十二年规划”,科技事业进入了一个有计划的蓬勃发展新阶段。根据《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要》,高等教育部于1956年采取了一项紧急措施:由北京大学、复旦大学、南京大学、厦门大学与东北人民大学五所高校联合,在原北京大学固体物理专门化半导体专门组的基础上,开办全国第一个半导体专门化。黄先生毅然承担了此项任务,与谢希德先生合作,开设了半导体物理学的课程,并出版了《半导体物理学》教科书。

应该说从此开始,黄先生就把他全部精力、全部才华、全部生活都奉献给发展中国的半导体科学技术(图2)。



图2 黄昆与学生一起讨论

随后,在黄先生、谢先生的指导和帮助下,又开设了晶体管原理、半导体实验、半导体材料、半导体光电器件等一系列的课程,为中国培养了一大批半导体的科学技术人材。黄昆先生和谢希德、王守武、林兰英、汤定元、成众志等老一辈科学家奔走呼吁、口传身授,在党和政府的领导帮助下,中国科学

院及各个部门迅速成立起多个研究机构和生产机构,在3、4年之间,中国的现代半导体教学科研从无到有,生产体系逐步建立。20世纪60年代中期,中国的半导体科技的水平是可以与世界先进水平相比较的。

“我记得20世纪60代中期,周培源先生陪同日本科学家参观北京大学的半导体实验室时,著名日本物理学家、诺贝尔奖获得者朝永振太郎说,‘中国人自力更生建立起自己的半导体科技产业,在技术水平上与日本相当,其规模比日本大多了。’我感觉他说的是真心话。”甘子钊说。

20世纪60年代,在中国半导体事业初具规模时,黄昆先生和谢希德先生提出:面对半导体科学技术要重视相关的基础研究,他们提出名为“固体能谱”的项目,得到了当时国家科委、教育部的支持。

“那时他们对固体能谱的学术内容的理解是相当广义的,按我的理解,他们最希望的是发展半导体技术的新的应用和新器件的原理。建立像美国MIT的林肯实验室那样的模式,研究半导体的光谱、发展微波器件和红外器件等。按照他的思路,我当时就开始对磁共振、光谱学、激光的进行学习和介入。但在这个基础研究的方向上也只坚持了2、3年,后因各种原因,研究工作就停滞了。”甘子钊院士回忆。

20世纪50、60年代,在那个特定时代下,建立起这样一个新兴的、综合性的教学、研究、生产自主系统是非常艰巨的事业,黄昆先生是推动和实践这个事业的第一代人的杰出代表,这是毫无疑问的。

4 重新开始科研工作

1977年秋天,是黄昆先生命运的又一个转折点,研究中断30年后,邓小平同志亲自点名黄昆先生担任半导体所所长,全面负责科研工作。但是,这30年国外科技发展日新月异,世界科学技术的格局发生了重大变化,以大规模集成电路技术和电子计算机技术为核心的信息科学技术革命,正以历史上没有过的规模和速度展开。他拿定主意,坚持

自己动手做第一线的具体工作,做自己能做的事。

“经历了1966—1976年,我也精疲力尽。有些年轻学生问黄昆,后悔当年回国吗?要是不回国现在该有很多成果啊?黄昆总是淡淡的回答:我从来没有后悔过当初回国的决定,我认为我回国以来做的事都是我愿意做的,都是必须做的。他始终都有一种强烈的紧迫感,希望在有生之年为半导体科学做更多的贡献。他特别重视与谢希德先生提出的要开展半导体科学基础研究的想法,因为他比我们这些人更加深刻的理解面临的这场科技革命是建基于基础科学的重大进步上的。”甘子钊院士说。

担任中科院半导体所所长之后,黄昆先生组建了物理研究室,并推动了研究所开展半导体超晶格和微结构物理研究。为提高研究人员的理论水平,黄昆先生亲自在半导体研究所开班授课,系统讲授现代半导体物理知识;亲自推动开展半导体中深能级杂质的实验和理论研究,直接指导半导体合金材料的光谱学研究(图3);安排与来访的国外学者进行学术交流,选送和推荐科研人员到国外研究机构学习。20世纪80年代初,他提出建立半导体超晶格国家重点实验室,亲自开展量子阱和超晶格的电子能谱和晶格振动的研究,指导发展分子束外延、制备量子阱激光器、量子阱微腔等实验技术,与半导体所一批较年轻的同事一起做出了一批有学科系统性的高水平成果。



图3 黄昆与科研人员一起

5 做新时代的追梦人

黄昆在科学上的成就受到了国际学术界的高

度评价,也得到祖国和人民的承认。1955年,年仅36岁的黄昆就当选为中国科学院学部委员,是当时所有委员中最年轻的一名。改革开放以来,黄昆当选为瑞典皇家科学院外籍院士(1980年)、第三世界科学院院士(1985年)、国际纯粹物理和应用物理协会(IUPAP)半导体委员会委员(1985—1988年)。在83岁高龄时获得了中国科技界的最高荣誉——2001年度国家科学技术最高奖(图4)。



图4 2001年黄昆获得国家科学技术最高奖

在纪念黄昆先生100诞辰之际,甘子钊院士回顾了黄先生直接或间接的指导下40多年的学习和工作经历。他强调:“以黄昆先生为代表的老一辈科学家亲身经受过落后而挨打,直接感受过民族的贫穷和苦难,他们对改变中国教育和科技落后的愿望至死不渝。同时,他们把学习、传播真理,发展科学当作是自己的本分和天职,这也是生死相与、无与伦比的。这是他们那个时代科学家的理想与抱负。”

甘子钊院士感叹“时光流逝得太快,社会变化和发展也太快了,今天活跃在科研教学第一线的年轻同事们,这个伟大的时代属于每一个追梦人,也不会辜负每一个追梦人。希望你们可以从这批解放初期从海外留学归来的前辈经历中吸取到对自己的教益。在逐梦路上,高扬奋斗之帆。在新时代创造中华民族新的更大奇迹,创造让世界刮目相看的新的更大奇迹。”