

报，服从组织安排去面对新的挑战。

从1994年底我接任半导体所所长后的工作，我都努力按照黄先生的精神去实践。在20世纪90年代末和本世纪初我国科技队伍主要是靠自然规律完成了一次代际更替，但并非是按自觉的理念和制度上的保障得以实现的。如果不能把黄先生的精神学到手，新的、僵化的研究队伍格局又会形成。为此，我顶住压力为优秀的青年优秀人才提供科研经费、住房条件等，创造条件激励他们脱颖而出。

黄昆先生作为一代宗师还从另一方面显示出他高尚的人格。先生晚年因久病在身，已不能再像过去那样亲临第一线做科研工作，对此他曾经很痛苦。当他认识到自己的身体状况后，谢绝了各种科技活动的邀请。我曾力劝黄先生不必这样。但先生对我说：现代科学发展日新月异，自己已经跟不上，不懂了。人家请了你去，你不发言不好，发了言岂不是误导别人。这番话不仅让我深受感动，更主要是令人深思。

最后，我想用2003年12月8日我在香港举办的“第14届全国半导体物理学术会议暨半导体物

理学术讨论会”开幕式上的讲话，表达我们晚辈对先生的崇敬：

黄昆院士是我国半导体科技界德高望重的老前辈。早在半个世纪以前，他怀着振兴中华、报效祖国的殷切心情，放弃了个人科学生涯中获取重大成就的机遇和海外优越的工作条件，毅然回到刚诞生的新中国，在满目疮痍、极端困难环境下，满腔热情投身于向科学进军的伟大事业中，披荆斩棘、辛勤开拓、奋斗不息，为创建和发展新中国的半导体科学技术事业立下了丰功伟绩。

黄昆院士是我国半导体科技界的一代宗师。他为这一科学事业辛勤培养了一批又一批的栋梁之才，为它浇铸了一根又一根的擎天支柱。他深邃的思想、渊博的知识、不倦的探索、创新的思维和严谨的学风将永远师表天下。

黄昆院士半个世纪以来对祖国的无私奉献、对真理的执着追求和对人生的严谨求索，谱写了一曲高昂的爱国奉献的主旋律。它表达着先辈们拳拳报国的赤子之心，抒发着爱我中华的肺腑之情，激荡着淡泊明志、宁静致远的高尚情操。他的高风亮节将德厚流光，嘉惠后学！

黄昆先生在北大

虞丽生[†]

(北京大学物理学院 北京 100871)

2019-06-12收到

[†] email: jgliang@pku.edu.cn

DOI: 10.7693/wl20190806

时光匆匆流逝，好似白驹过隙。昨夜的星辰一颗一颗陨落，转眼间黄昆先生离开我们已经14年了。星星虽然陨落，但其光芒却永远闪耀在中国的科学史册上，也留在我们所有后辈的心中。

我虽然不是黄昆先生固体理论方面的嫡传弟子，但我是他最早的学生之一，后来在北大共事几十年，有过许多接触，五六十年前的记忆依然清晰。我应该把这段历史写下来，让年轻人了解血肉丰满的黄昆先生，而不单是一个伟大的标签。

1951年我考入老北大物理系，黄昆先生是秋

天以后才从英国回来的，所以我们那届的普通物理课程是朱光亚授课，赵凯华做助教。黄昆来了后给研究生开了讲习班。当时老北大物理系的人数很少，四个年级的学生加起来才只有60多人。朱光亚不苟言笑，上课下课都是一脸严肃，眉头紧锁。黄昆比较活跃，喜欢开玩笑，说话有趣，批评人也是幽默带着挖苦，所以学生和他接近没有什么顾虑，很随便。那时北大理学院在景山东街的一座王府里。系里教师并不多，单身教师都住在王府最后一进的小院里，就在我们实验室后

面。1951年的冬天，学校开展知识份子思想改造运动，师生混编，我刚好和黄昆先生编在一个组里，还有张宗燧、胡宁等教授。朱光亚没有参加，他被调到朝鲜前线板门店去做翻译了。开会都在这些单身教授的房间里。当时我就是个刚满17岁的孩子，好奇又好动，他们在作批评和自我批评，而我只是睁大了眼睛听这些好玩的故事。因此也就和这些年龄长我一倍的老师们混得熟了，在以后的接触中常常也会口无遮拦，没大没小。黄昆先生那时就表现得很进步，他在思想上也是努力提高自己的认识，适应新中国的环境。他当时已经有了英国的女朋友，利物浦大学的同事 Avril Rhys，俩人曾经共同发表过关于 F-center 的文章。那时黄昆的经典著作《晶格动力学理论》也已基本写完，可以预见这本书将奠定他在世界固体物理学界的地位，留在国外发展前途无量。但他抱着要为新中国建设大展宏图的决心回国了。1952年春天，Avril Rhys 这位26岁的英国姑娘，只身飘扬过海来到在西方人看来完全未知的国家，这需要多大的勇气啊！爱情的力量太伟大了！她先到香港，由黄昆的大哥黄燕帮助买好到塘沽的船票，黄昆到塘沽去接她。到北京后在北京饭店住了3天，就和黄昆完婚，搬到黄昆的单身宿舍里安了家。此后琴瑟和谐，风雨同舟，相濡以沫53年(图1)，直到黄昆2005年离世。

1952年院系调整，北大搬到燕园，黄昆就教我们下一届1952入学的普通物理。他一心一意钻研教学，把北大的普通物理教出了一个样板来。



图1 黄昆先生80大寿，夫妻共吹蜡烛(摄于1999年)

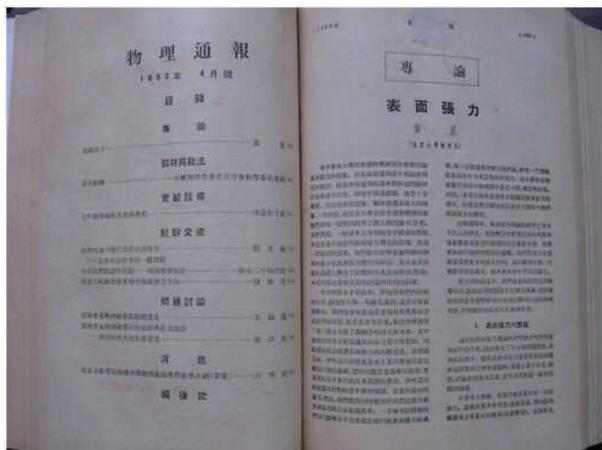


图2 黄昆先生在《物理通报》发表的文章

我们三四年级时的固体理论课和半导体物理课都是黄昆教的。所有听过黄先生课的人都说听他讲课简直是一种享受。黄先生首先把物理概念讲得非常清楚，使学生的脑子里有一个清晰的物理图像，然后再用数学公式严格推导。他讲课和作学术报告，即使是这个领域里的外行也能听明白。我在北大工作几十年，国内国外听过无数的课，没有一个人能把课讲得那么清晰生动。黄昆先生备课非常认真，把物理问题吃得很透，深入浅出地表达出来。他教普通物理那段时间，看他在《物理通报》上发表的多篇交流教学心得的文章(图2)，就可以知道他是下了很大功夫的。

记得黄昆先生给我们讲固体理论课时来了很多旁听的人，大的阶梯教室都挤满了。正经的北大学生反倒要早早去抢占位置。他讲课时如行云流水，环环相扣，听课的人真的很享受地就把知识学了。1954年听这门课的笔记我记了两大本，一直保留到今天。如此的教学水准，不在技巧，而是学术功底深厚。

黄昆先生对世界前沿科学的发展也极为敏感。1953年美国的肖克莱、布拉坦和巴丁等人发表了半导体晶体管的放大现象，他敏锐地看到了这一领域的重要性。1954年即在北大物理系物理专业固体物理专门化中设立了半导体方向，学生10人，我是首届半导体方向的学生之一，也是其中唯一的女生(图3)。

与此同时黄昆还和王守武等专家一起，在国家十二年科技规划中特别提出要集中力量快速培养出一批半导体的技术骨干。中央批复，在北京大学、南京大学、复旦大学、厦门大学和东北人民大学(现在的吉林大学)的三年级学生中选拔出约两百多人，和一些教师集中到北京大学，成立五校联合的半导体专业。1956—1958年积累经验，之后各校回去自办半导体专业。当然这个重任就落到了黄昆自己的身上，他出任教研室主任，从人员的调动组织到课程安排再到教学大纲和科研的方向选择等各方面，黄昆都亲自过问和参与。同时他还主讲了固体物理课程，与谢希德联合主讲了半导体物理课程，编写了中国第一部《半导体物理学》书籍，1958年出版，一段时间内成了各校半导体专业的教科书。如此繁重的工作让黄先生十分疲劳。他常常夜里工作，困了就用抽烟来提神，养成了大量吸烟的习惯，很大程度上损害了身体健康。有一天早晨黄昆先生戴了顶帽子来上班，他突然把帽子一掀变成了光头。大家十分诧异，他说一夜之间头发全部掉光，大概是“鬼剃头”吧。还打趣说“这倒好了，不用再花时间理发了。”在这期间，他的《晶格动力学理论》也在中国出版并获一等奖。我们每人获赠了一本，他还用奖金请全教研室到全聚德热闹闹吃了一顿烤鸭。图中是我保存至今的这两本书(图4)。

那段时间教育部为北大请了一位苏联专家来进行半导体实验方面的研究工作，我被派去担任苏联专家的全职俄文翻译，包括讲课、报告会以及专家指导的学生的讨论会，专家和黄昆之间的工作会的翻译工作。虽然大家都很清楚，无论是名气和水平，黄昆都强过苏联专家，但他对这位专家十分尊重，对其工作也很支持，建立了良好的关系。同时他和系里其他苏联学者也建立了很好的友谊，例如瓦西里耶夫、科诺瓦洛夫和谢曼等专家。

1956年的五校联合半导体专业这一战略性举措为我国半导体事业的发展起到了无可估量的作用。办学的时间也非常及时，当肖克莱等三人



图3 黄昆先生(坐者)与北大物理系半导体方向首届毕业生(摄于1955年)

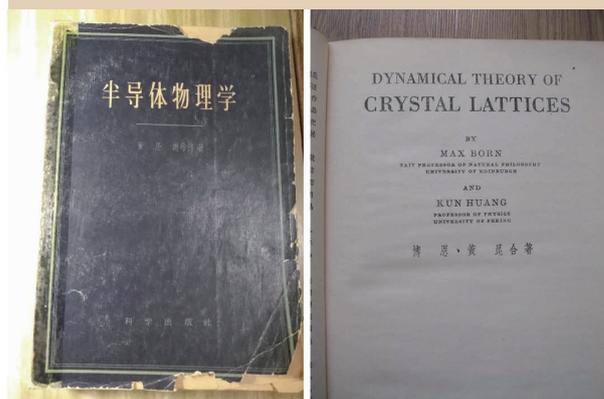


图4 黄昆先生的两部重要著作

1956年获诺贝尔奖时，我们的联合半导体专业已经开办了。这批学生有1957年毕业的，也有1958年毕业的，他们分配到全国各地，像种子一样在神州大地开花结果，推动了中国半导体事业的发展(图5)。30年后的1986年我们又重聚在一起，每个学生都是各地半导体企业和学校半导体专业的领军人物，他们又培养出了一代一代的半导体人。最初清华大学也派了8位学生旁听了五校联合半导体专业的主要课程，后来都成为了学校骨干。

黄昆先生是做固体理论研究的，但是他很重视实验研究，尤其重视实验室建设。他经常说，实验工作才是根本，我们根据文献开设了晶体管原理的课程，但讲晶体管课的人都没有见过晶体



图5 五校联合半导体专业学生合影，第2排左起第8人为黄昆



五校联合半导体专业教师合影。前排左7为黄昆，第8人是南大熊子敬，第10人是谢希德，后排左1是作者



1986年，30年后的北大重聚。前排中间花篮后是周培源和彭佩云，右边是谢希德，周培源左边是陆平、黄昆，周培源后面站着的是作者

管，我们一定要自己做出晶体管。五校联合半导体专业结束后那两年，北大着重进行了实验室的建设。除了苏联专家在的时候就成立的同位素扩散研究实验室外，由莫党牵头建设了硅单晶提纯实验室，首先解决半导体的材料问题。同时也开展晶体管的实验研究工作。

那些年中国经历了大跃进，三年困难时期，我1963年底留苏归国回到教研室工作时，黄昆先生正在筹办成立固体能谱研究室，我参加了磁共振实验室的建设。在建的还有晶体光学的研究室。北大校长陆平对黄昆的工作非常支持，陆平曾说过，“好人好马好枪先给黄昆”。所以黄昆让我组织人手到清华大学、天津大学等工科院校招收一批大学毕业生。他认为工科院校的毕业生动手能力强，可以更快把实验室建立起来。同时还到中专招一批实验员，配套将实验室运转起来。设备也是自行设计在外联系合适的工厂制造，一切都从自力更生的精神出发。正当我们热火朝天干起来的时候，好景不长。四清运动开始，山雨欲来风满楼，学校里变得十分不安定，紧接着“文化大革命”开始，一棒子打得人们晕头转向。漫长的十年动荡使这些努力都化为泡影。黄昆也受到了猛烈的冲击。直到“文革”结束，邓小平一句话把黄昆调去了中国科学院半导体研究所，开始了他的第二段人生征程。

黄昆先生是固体理论方面国际顶尖人物，可他几十年来带的研究生很少，算下来不出10人，真正毕业的人数更少。他选弟子的条件非常苛刻，必定是他真看上眼的才行。我问他为什么不多带一些，多培养一些人才，自成一个学派，别人都一大波一大波地带研究生呢！他的回答是，顶尖的理论人才是需要，但不用太多，要少而精。更多需要的是实验工作做得好、又有较高理论水平的人。这也许是他对科研工作人才结构的想法吧。

黄昆先生非常自律，一家人的生活也极为简朴。记得1952年院系调整时系里要给他的夫人安排工作，她在英国的大学毕业，起码也得是个助教吧。但黄昆坚决不同意，只同意安排一个实验

员的工作，他说因为中文不好，没法做教学。黄昆为他的夫人起的中文名字是李爱扶。有人问他为什么，他说按照英文的发音起的。他的第一个研究生曹昌祺跟他开玩笑说，直接就叫李爱夫好了。我说爱丈夫，还要扶养孩子这才全面。黄昆笑着说，你们就自己胡说八道吧，抬腿就走了。李爱扶先生很努力学习中文，进步很快。记得50年代中期，我毕业以后留在半导体教研室工作，那时他们已经有了两个儿子，都还很小。黄先生教学任务繁重，常常夜以继日地备课，讨论。李先生除了工作外要承担起全部的家务，还要挤时间学习中文。有一次我去她家，和黄先生讨论了教研室的事，就走到他们的大房间里去看看李先生和孩子们。只见两个孩子在床上玩，一个在蹦，一个在爬，一床的小纸片和旧照片，而李先生坐在书桌前，一笔一划地在小学生用的小方格本上练习汉字，字迹非常工整。为了李先生更好地掌握中文，他们在家不说英语。因而俩孩子说得一口地道的京片子，都是长大了以后才学的英语。50年代我在黄昆先生家里见过他母亲，一位非常干净利索的老太太，黄昆大儿子出生时老人60岁，所以孩子小名“庆六”。我知道老太太是大家闺秀出身，而且对儿媳妇要求很高。有一次，因为好奇，我没大没小地问黄先生，你妈妈对你娶个洋媳妇回来没有意见？黄先生说，她俩关系好得很，我母亲非常喜欢她。这是真的，像李爱扶先生这样的贤妻良母在中国人里也是极少见的。黄昆先生无论做什么事她都无条件支持，而自己一个英国大学物理系本科毕业生，甘愿勤勤恳恳在实验室里做了一辈子的教辅工作，拿着微薄的薪金而毫无怨言，实在难能可贵！黄昆先生能够全身心投入工作，对中国的半导体事业作出重大的贡献，毫不夸张地说，其中的功劳有李爱扶的一半。她工作中和生活中待人真诚，毫无私心，完全不关心名利，不追求，甚至是讨厌追求名利和享受，生活简单而快乐。与李先生接触过的人都能感觉到，她的善良和真诚不是刻意做出来的，而是发自内心。她在物理系的人缘之好胜过所有的中国人。“文化大革命”时期，黄昆



图6 黄昆先生与家人、同事游香山

先生受到冲击，但是物理系没有一个人说李爱扶一句坏话，没有一张大字报是针对她的或是捎带上她的。

他们家自从50年代初搬到北大中关村那处70平方米的房子以后就一直就住到去世，虽然后来科学院在黄庄给了他们一套5间的院士房，也只在黄昆先生逝世前两年，因为他坐轮椅转不开又下不了楼，才去住了两年。我曾经去探望过，几乎所有的房间都是空的，只有几样家具，床和桌子之类。黄昆走后李爱扶马上就搬回了中关村，一直住到她2013年去世。

2007年春节聚餐时我坐在李爱扶先生旁边，闲聊时我问她，你是不是要回英国定居了？她说，“我为什么要回去，我是中国人，这儿才是我的家。”她早已把自己的身心和一切融入了中国。在中国的61年，凡是接触过她的人对她的品德都由衷钦佩。2013年87岁的李爱扶先生在中国离世。

有一次我听半导体所的同志讲他们有些怕黄昆先生，其实他很随和。60年代初期黄先生家里有一台苏式黑白电视机，凡有重大节目，教研室年轻教师都涌到他家里看电视，房间里挤满了人，有人就爬到他家的大床上，还有人甚至站到床上。当时我不在国内，后来听陈辰嘉说起这事，我说，我就已经够放肆的了，你们比我还疯狂。教研室的年轻教师林福亨得了肺结核，在北医三院动手术失败，生命垂危。黄昆通过他的二哥黄宛将病人转到阜外医院重新手术，同时黄昆用他那本书的版税托人从英国买来特效药才救回

了一条命。为此林福亨总说黄昆先生是他的救命恩人。

黄昆对香山情有独钟，一有空全家就去爬香山，有时带着教研室的年轻人一同去玩(图6)。图中前排左起第3人是黄昆，后排右起第2人是李爱扶，最前排的小孩是他们的两个儿子。

1989年黄昆70大寿时，北大物理系曾给他办了一个隆重的庆祝会，并且决定送一幅对联，请书法家写了以后送给他。他们找了一些人起草，拿来后，无非都是什么人生七十古来稀，桃李满天下之类的。甘子钊打电话跟我说，你了解他，你写吧，反正你刚好摔断了腿，哪儿也去不了。我就按黄昆的经历，用白描的方式写了下面这几句：

渡重洋，迎朝晖，心系祖国，傲视功名富贵如草芥

攀高峰，历磨难，志兴华夏，欣闻徒子徒孙尽栋梁

这也是我对黄昆先生的认识的总结。没想到他们还真就采用了。现在这副书法家写就的长对



图7 贺黄昆先生80寿礼物

联已被他的小儿子拿去保存了。1999年黄昆80大寿时王阳元牵头在小汤山九华山庄为他办了一个小型的庆祝会。吃饭的时候王阳元频频向我敬酒，让我再写几句，他们要用光刻镀膜印在硅片上送给黄昆。我

一再推辞说江郎已才尽，没有这个能力了。后来回来以后忽然灵机一动，写下了四句话，他们采取了头尾两句刻在了硅片上。

这个摆件(图7)现在保存在北大图书馆的黄昆专柜中。后来我见到黄昆先生时，我说您好好活着，到90寿辰时再给您写一个。他说，好啊！可惜他86岁就去世了。今年黄昆先生百年诞辰，我就写这篇文章深深的怀念他……

历史就是一代接着一代人的走过。他们这一代人已经走过去了，他们中的许多科学家为了中国的强盛，为了中华民族的伟大复兴所作的贡献和牺牲会永远记录在中国的历史上。那一长串科学家的名字，会成为中华民族后辈们的骄傲和榜样。

我写这篇回忆文章是想寄语现在的学子们，你们是幸运的！在老一辈科学家少年和青年时代，日本侵略者的铁蹄把中国践踏得山河破碎，偌大的华北放不下一张平静的书桌。学生们只能流亡到西南求学，再万里负笈出洋深造。新中国成立，学成的他们都义无反顾回到祖国。白手起家，把新中国的各项科技工作搞起来。而我们这一代人童年也是在颠沛流离中度过，大学毕业后跟随老师们一心要把科技事业发展壮大。但毕竟那时的国力有限，工业水平低下，国外禁运，所有的仪器设备都要自己动手设计和制造。纵使有再好的理论设想，没有实验的条件也无法实现。而你们是处在一个伟大的时代，中国已经具备了完整的工业体系，而且国门开放，和世界的交流频繁。相信你们一定能发挥中国人的聪明才智，继承先辈们勇往直前永不放弃的精神，把中国的核心科技掌握在自己手中，再也不受制于人。半导体事业的学子们，中华民族的伟大复兴的重任在你们这一代的肩上，胜利也在你们这一代的手中！