

# 严师黄昆

葛惟昆<sup>†</sup>

(1 清华大学物理系 北京 100084)

(2 中山大学理工学院 广州 510275)

每当我伫立在中国科学院半导体所和北京大学物理系黄昆先生的铜像前,凝视他深邃的目光和慈祥的面容时,心中总会泛起幽思的涟漪,带着浓浓的敬意,也有深深的歉疚。

北大物理系和半导体所,是我从学生时代就领受黄昆先生教诲的两处地方。黄先生是一位谦谦君子,从不疾言厉色;但于我而言,他是一位真正的严师,他以言传,更以身教,把严谨的学风、严格的要求、严肃的态度,融会于无形之中,无怒而威,无厉而严。

1963年我们在北京大学物理系升入五年级时,聆听过黄先生讲授《固体物理》课程。那时的黄昆是一个神奇的名字,我们只有仰视,并无很深的体会。直到多年后再读他那本薄薄的《固体物理学》,才发现他独到的深刻和精辟。许多复杂的概念,在黄先生的书里一语道破,令人茅塞顿开、豁然贯通。

再见黄先生,已是大约十年以后的1972年11月,在上海的全国第一届砷化镓会议上。那时他刚被“解放”不久,而我国半导体事业另一位先驱者谢希德先生则还不能与会。我至今仍清楚地记得,黄先生报告的题目是“束缚激子和局部声子”。在文化大革命那个荒废知识的岁月,听到这样的报告,真如久旱甘霖、拂晓曙光,一下子激发出研究的热情,并一直铭记在心。再十余年以后,我从英国学习归来到半导体所工作,直接受教于黄昆先生。在半导体所做的几件工作,有两件恰恰直接与十年前听的黄先生的报告和黄昆理论有关:一是关于GaP中N和NN对的束缚激子的声子伴线,验证了著名的黄里斯因子与温度的关系;另一件是关于GaAs中O占As位引发的局域声子,由于它与半绝缘材料中广受关注的EL2能级相关联,这个发现在国际上受到重视。我感到欣慰的是,黄先生对这两件工作表示满意。

1984年,江崎玲於奈(Leo Esaki,1973年诺贝尔物理奖获得者)随日本友好代表团访华,提出要见黄先生。会晤中他临时表示希望做个报告。黄先生回来后把我找去,要我当翻译。江崎英文的日本

味之浓是科学界有名的,我又不知他要讲什么,只好在仅有的一天准备时间里匆忙翻阅他近期的文章,也因此开始接触“超晶格”。江崎报告的前几分钟,我几乎完全听不懂,只能看他的透明片大致说说。逐渐适应以后,总算应付过来。散场时黄先生走过来说:“不错。”这是我听到的黄先生最高的一次褒奖。

在这篇纪念文字里,我更多地要介绍黄先生对我的批评和失望,它们是我一生的教训,是我所以深感歉疚的原因,也许对年轻一代有些教益。

首先是严格的要求。我刚回半导体所时,急于增加文章的数量,想方设法拼凑发表。一次黄先生通过别人告诫我:“可发可不发的文章不要发。”这句话不啻醍醐灌顶,把我惊醒。在纪念黄先生70寿辰的文集里,我们可以看到他从四十年代到六十年代,只发表过二十余篇文章,但每一篇都重若千钧,长存典籍。再看看我们现在一些学术大户主,每年几十篇,一列几百篇,我时常对此感到惶然。更曾闻某些资深作者以未读所发文章为由,推托抄袭之类丑行的责任。黄先生在文革以后的这么多年里,只培养了王炳燊一位博士(黄先生称他是组里最有学问的),而现在同时带几十名博士生的大有人在。两相对照,大师之所以成就,一目了然。

其次是严谨的学风。1987年当贾惟义建议我共同翻译玻恩和黄昆那本经典名著《晶格动力学理论》时,黄先生介绍了翻译此书的历史。五十年代有人要翻,他认为当时中国还不需要;七十年代,他认为提出翻译的人水平不够。他同意我们翻译,是对我们极大的信任和鞭策。2005年黄先生辞世,北大出版社重印,我又校对一遍。令我不胜唏嘘的是,重读原著多遍,竟一点错误都没有发现,连标点符号都准确无误。这固然在很大程度上要归功于玻恩在年过七旬以后仍一丝不苟地校阅文稿、编制索引和检查公式,但也完全体现了全书主笔者黄昆的风

2009-07-07 收到

<sup>†</sup> Email:geweikun@mail.tsinghua.edu.cn

格。反观我们的译本，2005 年做出多处修正；最近再看，重印本中仍发现小错。所以我在重印后记中说：“《晶格动力学理论》是黄昆先生建树的一座丰碑，确立了他在固体物理学史上不朽的地位，也是他留给世人最宝贵的财富。面对这样一部辉煌的巨著，译者时时有一种高山仰止、诚惶诚恐的感觉。反复阅读其英文原版，不仅被它的博大精深所折服，也为它的严谨细腻而惊叹。”

再举一个例子：我九十年代初在美国工作时，继续以前与其他同事的合作，作了一个关于热声子在二维结构中弛豫的简单计算。由于自己不是搞理论的，为图方便，就假定了声子的单一模式。后来黄先生不客气地批评说，这是不对的。

最后是严肃的态度。我从国外读完学位回来以后，得到黄昆先生和林兰英先生格外的关照。他们很快推荐我作半导体所副所长，当作接班人寄予厚望。但我没有做好工作，也没有坚持下来。后来黄昆先生和谢希德先生又命我负责筹备在中国召开国际半导体物理会议。我在 1988 年随谢先生一起去华沙赴会，争取到了 1992 年在中国开会的机会，我也被任命为秘书长。但后来由于到美国工作未能及时赶回，只好由王迅先生代替了我的工作，令两位前辈十分失望。每忆及此，愧疚不已！以至于想到黄先生，一个核心的主题就是：愧对严师！

2001 年，香港科技大学授予黄昆先生荣誉理学博

士学位。由于身体原因，黄先生不能亲自赴港接受学位，学校委托张立纲副校长来京主持颁授仪式。这在香港科大是一个绝无仅有的特例，表现了对黄先生作为伟大科学家的极大尊重。在仪式上，我宣读了由我起草的颂词，让我就以颂词中的一段话结束此文，并寄托我的哀思与敬仰：

“从黄散射到黄方程，从黄-里斯因子到‘玻恩和黄’，直到黄-朱模型，黄昆在固体物理学发展史上建树了一块又一块丰碑，他的贡献是属于全人类的，同时也为中华民族争得了荣耀和尊敬。黄昆不仅是杰出的科学家和教育家，更是高风亮节的楷模。他的品德和他的学问同样令人景仰！”

这里，请允许我附上一张 2004 年春节拜望黄先生时他与我亲切谈话的照片，作为永恒的纪念。



## • 物理新闻和动态 •

### 开启粒子天文学的新视窗

现代天文观察，实际上已经充分利用了电磁波谱的每一个通道，这包括：射电、微波、红外、可见光、紫外光、X 射线和  $\gamma$  射线等。近年来，天文学家特别感兴趣的是来自太空的高能带电粒子，即粒子能量高于  $10^{19}$  eV 的宇宙射线。这是因为，在我们现在的高能物理加速器中，根本无法产生能量如此之高的粒子，甚至无法用现有的物理知识来解释相关的物理过程。在一篇评述文章中，P. M. Bauleo 和 J. R. Martino 介绍了这一领域的新进展。

$10^8$  eV— $10^{20}$  eV 的能谱范围内，能量低于  $10^{10}$  eV 的粒子主要来自太阳。这是因为太阳风磁场使那些来自太阳系外能量较低的粒子的路径发生偏折，结果阻止了它们到达地球。至于能量高于  $10^{18}$  eV 的粒子，无论是它的加速过程还是它的起源，都没有一个令人信服的解释。能量在  $10^{20}$  eV 以上的射线粒子极为罕见，每 1000 年每  $\text{km}^2$  大约只有几个。这个特别低的粒子流密度，要求巨大的观测台站。例如，位于阿根廷的 Pierre Auger 天文台是地球上最大的高能宇宙射线观测台，它占地  $3000 \text{ km}^2$ ，其中大部分面积以高能粒子探测器覆盖。

能量在  $4 \times 10^{19}$  eV 以上的宇宙射线，不可能无衰减地穿越太空到达地球。它的传播过程主要受宇宙微波背景辐射的影响。在一个相对于超高速运动质子静止的参考系中，温度仅 2.7K 的背景辐射，看上去就像是能量约  $10^8$  eV 的  $\gamma$ “光子海”。如果在静止参考系中，光子的能量大于 150MeV，产生  $\pi$  介子的光散射反应将成为可能。这使得超高能质子无扰动地通过太空的距离减少到大约 1.6 亿光年。

(戴闻 编译自 Nature, 2009, 458:847)