

# A20 发现 冯端现象之二

DISCOVERY WEEKLY



现代快报  
2009年1月12日 星期一  
责编:白雁 美编:王莺燕 组版:唐

- ★我们的现代时尚生活怎样与高深物理学理论关联
- ★科学大师冯端在研究中有哪些超凡之处
- ★他怎样以高尚胸怀和人格力量造就“冯端现象”

## 物理学泰斗的凝聚态人生

86岁的冯端笔耕不辍

### 凝聚态物理,高深学科其实生活中触手可及

#### 从青山绿水到液晶都是研究对象?

青山绿水、高楼大厦、家用电器……这些是我们生活的环境,使用的物品。这些和凝聚态物理有关吗?

“当然有,这些就是凝聚态物理研究的对象。”冯先生肯定地说。难道这门在普通老百姓看来极其深奥甚至艰涩难懂的学科能和我们的生活沾上边?

“这可从凝聚态物理是什么说起,以前我们研究的是固体物理,而凝聚态物理,你从凝聚态三个字上就能看出端倪来。它是固体物理的扩展,也就是说,除了固体是研究对象外,还增加了一些液体,这些可不一定是普通的液体,往往指的是有结构的液体,分子是可以排列起来的,比如液晶及高分子的塑料。”冯先生说,凝聚态物理还研究一种状态,即超流状态,就是永不停止地流动,这是一种在低温下才能出现的特殊状况。

可以说,偌大的自然界,凝聚态物理的研究范围占了

大半。说白了,无论我们身在何处,每个人都被各种各样的“凝聚态”团团围住。在物理学界,凝聚态物理也算得上龙头之一,全世界接近二分之一的物理学者都在研究凝聚态物理。

凝聚态物理的研究对象搞明白了,可是这门学科的研究内容到底是什么呢?“凝聚态物理就是要弄清楚这些东西的结构与性能的关系。”冯先生解释,主要研究它们的电、光、力、声等特性。

#### 现代时尚生活多与凝聚态物理有关

“凝聚态物理研究的应用,可以说是0乘以无穷大!”冯先生说,凝聚态物理研究不运用的话可算是0,但一旦运用,它可能获得的是无穷大的效果。这样的例子太多太多。

“就看看我们的电视,电视机的框架是固体的,可能有塑料也有高分子材料,框架的承受力如何,是否牢固,这是凝聚态物理研究的;透过屏幕,色彩鲜艳的画面向我们展示着无奇不

有的大千世界,这得考虑屏幕对光的吸收和发射,同样离不开凝聚态物理;内部结构中都有芯片半导体材料,制成集成电路还是它的研究领域。”

冯先生举了一个我们身边家家都能接触到的物品。要说新鲜,现在大热的液晶电视的液晶,可一直都是凝聚态物理研究的对象,只不过当物理学家们在几十年前起步研究液晶时,还未预测到现在液晶显示器广泛运用到了人们的生活中,但一旦运用了,就有了大面积的普及。在很多大医院都有核磁共振检查患者病情,而原先这也是物理学研究成果,后来发展成医疗器械。

遥想未来,还有什么是我们现在不确定,未来却可能实现的?

“哈利·波特的隐身斗篷以后会不会也成了未来儿童的玩具?”记者把自己认为不太可能实现的科幻拿来问冯先生。

“至少目前来看,那真的还只是科幻,而且隐形的研

究现在可以算是在边缘地带。不过,现在已经有了可以有条件隐身的飞机。”冯先生说,飞机要隐身,可以镀上特殊的材料,这样可以对某些微波波段的电磁波进行屏蔽,让雷达检测不到,但全面的隐身现在还做不到。还有舰艇的隐身,潜水艇发射声纳探测舰艇的声波,舰艇上如果涂上相应的材料,就探测不到了。

目前,凝聚态物理已经与化学、生物学、医学等多个学科产生了许多交集,研究出更多的成果。

冯先生认为半导体发展是了不起的成果,顺着它的发展,物理学家发明了晶体管,后来又有了集成电路,集成电路就是大的芯片。“手机、电脑,这些年轻人生活里离不开的电器,它的里面就是半导体芯片。”

“半导体激光器还将带来照明的革命!”冯先生说,将来半导体几种颜色拼起来的半导体发光管将为人类照明翻开新的一页。“只需要十几年或二十年,新的照明革命将节省大量的电能!”

### 南大四位院士都是他的学生

#### 灿烂月光为何遮不住星光?

“大树底下难长草”,在科学界这样的现象并不少见。在某个研究领域,一旦出了一位顶级大师,在他的光芒笼罩下,学生很难脱颖而出。但这对冯端教授来说,却是例外。

大家常常会把他和一种星象联系在一起,那就是“月华效应”,具体到冯端身上,则被人形象地称做“冯端现象”。冯端是月亮,在他的周围,呈现出美丽的光环——月华,同时有许多耀眼的新星相伴,交相辉映。

现在,中国物理界的不少领军人物都是冯端的学生,他的门下更是出了多位院士,仅在南大物理系的就有两位——闵乃本、都有为,还有两位电子工程系的院士吴培亨和张淑仪也是冯先生曾教过的学生。

“冯端院士可是我的老师,虽然我上大学时他没有直接教过我,但工作以后,他对我的帮助、指导很大。”大学毕业后,都有为留校任教,1957年两人成为同事。都有为说,在他事业的几个关键点上,是冯端院士扶了他一把,甚至牺牲了自己的利益。

#### 纳米材料科学就是他提出来的

“文革以后,我开始用化学方法做超微颗粒的研究,也就是时下非常时髦的纳米。当时,冯先生认为这个方向很好,值得研究,就非常支持我。”都有为说,当时这对他无疑是非常强有力的支持。1985~1988年在冯端先生的推荐下,都有为参加中美凝聚态物理合作计划赴美国 Johns Hopkins 大学天文物理系任客座教授。

1992~1996年,严东生院士和冯端共同担任国家攀登计划《纳米材料科学》的首席科学家,推动了我国纳米科学的进展。这其实是支持都有为在纳米材料科学上的研究。

“我回来后,国内纳米热起来,要立攀登项目的第一个纳米方向,当时南大和中科院都在争取。”尽管都有为当时的研究已经非常领先,但他资历尚浅,很难争取到这个项目。他向学校建议,请冯先生出面。冯先生没有犹豫就承担了下来。

冯端先生担任了纳米材料科学研究的总指导,纳米材料科学这个名字就是冯先生提出来的。

在同事和学生眼中,冯老从无门户之见,开明大度。1982年,冯端先生的一项科研成果获得国家自然科学二等奖。这个奖项公布后,学生李齐发现,自己的名字也列在了这个大奖的获奖名单中。“当时我还是在读的研究生呢。”二十多年后再提往事,李齐仍然感触很深,“没想到,老师居然把这个大奖和我分享。”



液晶电视的出现是凝聚态物理应用的成果之一

在一所大学的网站上,记者查到了有关凝聚态物理的解释:凝聚态物理学是研究由大量微观粒子(原子、分子、离子、电子)组成的凝聚态物质的微观结构、粒子间的相互作用、运动规律及其物质性质与应用的科学。

而按照冯端的解释,凝聚态物理其实和我们的日常生活息息相关。可是,凝聚态物理到底在我们的生活中发挥着什么样的作用?

记者又走访了南京大学物理系的其他几位学者,和冯端一样,他们在凝聚态物理研究领域也有杰出的成就。在采访中,记者无意中听到了一个名词——“冯端现象”,这是一种什么现象呢?也和凝聚态物理有关吗?

要弄清这个问题,首先让我们了解凝聚态物理本身吧。

本版主笔 快报记者 谢静娴 黄艳



中学时代的冯端(右)与冯康

### 始终引领正确方向,谁赋予他超凡的洞察力?

可凝聚态物理学还是基础科学研究,在这个领域里,每往前走一步都非易事。不少专家可能研究了十年甚至几十年,也未必能出得了成果。可冯老却是例外,即使不是亲自动手做实验,他也能始终能指出正确的实验方法和研究方向。对物理学的敏感和天分,这是冯老与生俱来的超凡的洞察力吗?

#### 大师就是能比别人多发现几根线条

这一点,南大物理系教授、冯先生的学生李齐也百思不得其解。用他的话说,冯老就是研究组的“掌舵者”。李齐跟随老师50年,老师在物理学上异于常人的天

分让他折服。李齐说,很奇怪,冯先生不大会动手做实验,可是他却知道怎么动手。实验室里,李齐和冯先生常常为了一个问题争得面红耳赤,可最后的实验结果总能证明冯先生是对的,成了实验室的“常胜将军”。

在研究晶体缺陷的实验中,当时有用电子显微镜、化学方法、X射线等多种办法来进行。可是,当时的实验室条件比较差,没有电子显微镜,X射线的设备也十分落后。冯先生把实验室里的家伙挨个“扫描”了一遍,结果发现,只有光学显微镜可以派上用场。

“这行吗?这比电子显微镜差远了。”当时还是研究生的李齐心里一直在嘀咕着。冯先生却信心十足,“没问题。”将信将疑中,实验按照冯先生的办法进行了。实验成功了,这让李齐想不服都不行了。

这样的例子太多太多,李齐已经记不完了,更让他钦佩的是,冯老的近视眼似乎也有着洞察一切的“魔力”,他总能从实验结果中发现蛛丝马迹的关键细节。做晶体位错的实验中,将抛光的材料进行腐蚀,除了一些坑外,冯老敏锐地发现了金属表面出现的一些线条。类似的实验其实国内外专家已

经做了很多,可别人却从来没有发现过。这个看似细小的发现,却让他们在这项研究上跨出了一大步。

#### 简单方法练就特殊能力

多年后,身为入师的李齐才逐渐琢磨出了冯先生身上的奥秘。“他读书非常多,国际上相关的刊物他都要阅读。所以他能始终站在科学最前沿。”李齐告诉记者,学生写论文或研究时要找资料,冯先生每次都脱口而出,“在某一杂志某一期,某位科学家写的某一篇文章,有参考价值。”学生去一找,果真不错,正是他们需要的。每到这时,他就会打心眼里佩服老师,每天看书那么多,还能记得清清楚楚。冯先生常常对学生说,国外的东西并不一定完全是对的,但会让你的思路更开阔。

“或许,就是这样的见识广积淀了老师在物理学上超凡的洞察力。”李齐这么推测。

在物理学界,不少老师在研究时遇到难题,常会想起冯先生,而冯先生总能给大家一些建议。

#### 简陋仪器验证诺贝尔奖得主理论

冯先生回忆,上世纪七十年代末、八十年代初科学研究工作得以较正常地进



1980年,冯端(右)和冯康同时当选为中国科学院院士