



格物致知 学以致用

——贺汤定元院士 75 岁生日

褚君浩

(中国科学院上海技术物理研究所)

今年五月十二日是著名物理学家汤定元院士七十五岁生日。他是我国红外技术的创建人,半导体光电器件的开拓者,窄禁带半导体学科的带头人。汤定元先生早年留学美国,回国后,先后任中国科学院应用物理研究所(1958年改名为物理研究所),半导体研究所助研、副研和研究员。1964年调中国科学院上海技术物理研究所任研究员,并先后兼任室主任、副所长和所长,红外物理国家重点实验室学术委员会主任。1991年被选为中国科学院数学物理学部委员。“格物致知,学以致用”,是汤定元先生的座右铭。努力认识世界,并用以改造世界,是汤定元先生一直追求的美好理想。目前一个在国际上颇有影响的红外物理及技术研究队伍已经在我国建立,对该学科领域和国民经济产生了很大的影响。

汤定元先生 1920 年出生在江苏省金坛县

作进展似乎很快,那些日子在泡利寄给美国的信中,关于质子质量与电子质量之比,头一封信说已达 1000,第二封信就说已达 1300 了。1958年初,泡利要到美国去,他在给吴健雄的信中提出:“请你找很少几个人,我愿和大家谈论海森伯和我的这个理论。”吴健雄本来只通知了很少几人,但后来却到了 400 多人。泡利在报告时,越讲越感到不对劲,以至不能自圆其说。杨振宁等许多人听后都怀疑他们所做的东西是虚构的。一位物理学家戴逊(F. J. Dyson)听后说:“他们简直是乱搞,如果这也算是物理学的话,我看我们得重新审查一下他们 1925 年的工作是不是也是乱搞的。”大家知道,1925年,海森伯提出了量子力学的矩阵形式、泡利提出了不相容原理,两人均因 1925 年的工作而获诺贝尔物理奖。

农村,父亲是乡村私塾先生,家境贫寒,初中毕业后就考进了吃饭不要钱的无锡师范。那时就开始研读《无线电收音机入门》和萨本栋写的《普通物理学》,这引起他极大的兴趣,无形中决定了他终身的方向。两年后,抗日战争爆发,学校关闭,他与几位老同学一起,肩背铺盖,步行到武汉,后转入国立四川中学师范部,读到毕业。在那兵荒马乱的时期想找一个小学教员的位置,也毫无门路,只能报考大学,结果虽然没有考英语,但以优秀的物理成绩,较高的总分,被录取在中央大学物理系。1942年大学毕业后留校任助教,在这期间他与刚回国的赵广增先生一起工作,在非常艰难的物质条件下进行气体放电的研究,赵先生的不畏艰难、不折不挠和勇于探索的科学精神使他深受感动。经过一年多的努力和不知多少次的失败,最后终于获得成功。汤定元的名字第一次出现在美国的

作过这次演讲后,泡利立即给海森伯写信,说他不相信这个“理论”了,而海森伯回信要他继续研究下去。不久,美国报纸转载德国报纸上的一条新闻,说海森伯与泡利两人解决了物理学中最令人瞩目的基本问题,信中海森伯说,他们的基本理论已经完成,只是有些细节还没有填进去。泡利看到这则消息后非常生气,立即写了一封信给海森伯:“我完全不同意你在报上所讲的话”,并在信上画了一个大方框,里面什么也没画。泡利在方框下面写道“我可以和名画家琴德洛特画得一样好,只是有些细节还没有画上去。”这年夏天,在日内瓦召开的国际高能物理年会上,海森伯又在大会上作报告,讲他和泡利的理论。泡利当即反对,并对海森伯进行了无情的攻击。真是“牢骚太甚防肠断”,三个月后,泡利就与世长辞了。

《物理评论》(1945年)上。通过这一工作,他有了做研究工作的信心,并决定今后要从事实验物理的研究。1948年初通过考试公费留美,先入美国明尼苏达大学,暑假后转入芝加哥大学物理系,在高压物理实验室劳森教授指导下研究高压相变。他让X射线通过用金属Be做的高压容器,摄取高压下粉末样品的衍射照片。不久他发现金属Ce的晶体在12kbar的高压下有体积突变16.5%的相变,但相变前后都是面心立方结构。这是由于压力作用把4f电子“挤入”内部的空5d态,引起原子半径的突然收缩。这种新颖的相变立即得到有关方面的重视,包括两位诺贝尔奖金获得者布里奇曼和鲍林。这以后,他与导师一起又研制成金刚石高压容器。这个金刚石高压容器现已发展成一种普遍应用的重要仪器,成为凝聚态物理研究的重要手段之一。1950年他顺利通过学位考试,取得硕士学位,并准备作博士论文,课题是用这个新高压容器研究一种对于地质学研究特别有意义的矿石 CaCO_3 的相变。

在美国留学时,他接触到许多新思想、新事物,引起他不断的思索。他对美国的生活方式和现象常持批评态度,政治认识有很大提高。他总是怀念祖国的人和事,真是离开祖国愈远、愈久,对她的想念也就越深,总想尽快完成学业,早日回国,参与祖国的建设。1950年,抗美援朝运动展开,他已不想再留在那里,决定放弃正在进行的研究工作,终于在1951年6月初回到了日夜思念的祖国。回国后不到两个月,美国就禁止中国大陆去的留学生回国,上了轮船的也被扣回去,他心中暗自庆幸走对了路,从此开始了发展我国科学事业的征途。

汤定元先生是我国半导体事业的开创人之一。他回国之时,半导体的应用前景已经明朗,对它的研究正在国外兴起。他就决定转向半导体物理学的研究,先从事硫化铅和氧化亚铜的光学和光电导的研究。1951—1954年国际上半导体研究发展迅猛,汤定元等感到我们的研究路线有问题。就在1954年下半年,由黄昆带头,王守武,洪朝生和汤定元等四人对如何发展

我国的半导体事业作了详尽研讨,并采取了一系列措施,如在北京大学合作开设了“半导体物理学”课程,合作将俄文《半导体物理学》译成中文出版,应用物理所转向锗的研究。汤定元先生还负责为中国物理学会筹办“半导体讨论会”和“半导体暑期讲习班”,又写了几篇科普文章。到1956年,全国科学发展远景规划把发展半导体作为四大紧急措施之一。从此我国半导体事业开始兴起。在此期间他还完成了锗光电导光谱分布的研究(1957年),实验证明了表面复合在光电导过程中的重要作用,提出的光电导光谱分布理论被国内外知名学者写入专著。

汤定元先生是我国半导体光电器件的开拓者和红外技术的创建人。1956—1958年间向科学进军的号召触动了汤定元思想。他认识到当时我国需要的不单是研究物理机制,还需要做出有用的东西来,因此他决定转向器件研制,准备做红外探测器。当时国内对红外技术有所了解的人很少,他觉得有责任提请领导注意。1958年初他向解放军总参提出建议,并获得领导的重视和采纳,国家开始下达发展红外技术的科研任务。1958年底,汤定元领导16人小组从事硫化铅红外探测器的研制。经过半年的艰苦努力,终于研制出中上水平的硫化铅红外探测器,并建立起一套性能检测设备。这与后来1959年9月美国第一次公开发表的红外探测器的标准测试要求不谋而合。1960年—1961年,为促进我国的红外事业,汤定元把自己的想法写信告诉聂荣臻元帅,并向领导详细汇报和著文在“内参”上发表。1962年秋他参加了科学发展远景规划的制定。由于他的倡议,红外技术与应用光学并列作为国家的发展重点。也是由于他的促进,中国科学院于1963年底召开了红外工作会议,这导致1964年初院工作会议把上海技术物理所和昆明物理所作为发展红外技术专业研究所的决定。

1964年5月,汤定元先生带领半导体所13位同志转到上海技术物理研究所。他大力主张重点抓好红外探测器和红外技术中的专用部件以及重要的应用研究。上海技物所按这一指导

思想进行了重要改组，改组后的结构一直沿用至今。这一结构，实质上是按出成果的需要安排研究所的工作，得到国内同行研究所的参照，以及来访的国外学者的赞赏，也是目前上海技术物理研究所取得各项成果的重要基础。

从1958年，汤定元先后从事硅太阳电池及温差电致冷器、硅PIN结粒子计数器，硫化铅红外探测器，热敏电阻红外探测器，铋化铟、锗掺汞和碲镉汞红外探测器，硅CCD器件以及红外焦平面阵列红外探测器的研制。这些器件先后用于各种军用和工业装备、科研设备之中。

汤定元先生是我国窄禁带半导体学科的杰出带头人。1978年后，汤定元先生考虑到碲镉汞红外探测器在今后红外技术发展的重要性，就把人力逐步集中到HgCdTe材料器件的研制上来，同时组建物理研究室。其主要内容之一是碲镉汞的物理研究，解决HgCdTe红外探测器发展过程中所遇到的问题，其次是固体光学性质与光电过程的研究，为红外技术的新发展开辟道路。物理室于1982年成立，1985年被中国科学院批准为开放实验室，1989年升格为国家重点实验室。十余年来，HgCdTe的研究在国外确有极大的发展，成为红外技术发展中最重要红外探测器材料，尤如微电子技术和硅所处的地位，这证明十多年前汤定元的思维是完全正确的。十多年来汤定元在上海技术物理所带领一个科研群体对HgCdTe材料、器件及物理作了全面系统的研究。在国内外发表了100多篇学术论文，涉及HgCdTe半导体

的能带参数研究，零禁带HgCdTe的受主共振能级和杂质导电理论，禁带中杂质的间接隧道效应及其引起的电容-电压曲线反常现象，HgCdTe材料的缺陷和它的P-N结和MIS结的漏电机制研究，以及HgCdTe的材料物理和器件物理等多方面，取得一系列国际创新的结果。汤先生在红外辐射探测材料、器件及物理的研究方面，多次获得国家 and 科学院的奖励。

汤定元先生不仅是一个卓越的科学家，还热心于科学普及教育。他一直有一个信念：把科学成就告诉普通老百姓是科学家应尽的责任。早在50~60年代他就写了不少科普文章，其中以《天坛中的几个建筑物声学问题》(1953年)一文最有影响，从科学上解释了400多年来人们迷惑不解的天坛奇异声学问题，已为《中国古代科学成就》和《中国科学技术史稿》等书详细引用。他主持撰写和编译出版了10本科技专著和科普书籍，印刷字数超过300万。他本人撰写了100万字，翻译了120万字。近年来他还培养了10多名博士和30多名硕士，还曾任中国光学学会、上海物理学会、上海红外与遥感学会副理事长，以及中国电子学会理事。汤定元先生是中国人民政治协商会议全国委员会第五届委员，第六、七届常务委员和第八届委员，九三学社中央委员会第七和第八届委员。

今年七十五岁的汤定元院士，还在努力著书立说，培养研究生，还在继续把握红外物理与技术研究的方向，为祖国的科学技术事业作贡献。

科苑快讯

我国第一台载人磁浮列车制成

据《科技日报》报道，我国第一台载人磁悬浮列车于今年5月初在国防科技大学研制成功。

我国是继德国、日本、英国、前苏联、韩国之后，第六个研制成功磁悬浮列车的国家。这种列车被誉为21世纪的新型交通工具。国防科技大学于1989年研制成我国第一台小型磁悬浮原理样车。1992年，研制定载人磁悬浮列车被正式列入国家“八五”科技攻关重点项目。

国防科大研制成功的这台单转向架磁悬浮列车，长3.36米，宽3米，轨距为2米，车上安装了4组8只悬浮、导向电磁铁，由4套控制系统控制。静止时起浮重量为6吨，起浮间隙20毫米，运行间隙10毫米，可乘坐20多人。单转向架具有独立悬浮与推进的功能。将几个相同的转向架相连接，再加车厢外壳并安装座椅，就可组成一节磁悬浮列车。理论设计时速可高达500多公里。

(卞吉 编)