

# 中国磁学研究的几位先驱者

王士平 刘树勇

(首都师范大学物理系 北京 100037)

中国是世界上最早对磁现象有所认识,并应用物质磁性的国家。对世界文明作出重大贡献的指南针,就是中国古代人民利用磁体的指极性制成的,它是中国古代四大发明之一。中国现代磁学研究是从20世纪开始的,叶企孙、施汝为、李荫远等就是这一领域的先驱者。

## (一)

叶企孙(1898—1977)于20世纪20年代在美国取得博士学位后,回国先后担任清华大学和北京大学的教授。他在物理学研究和教育方面有许多贡献,作为中国磁学研究的先驱者,他的奠基性工作有如下3项。

### 1. 中国开创现代磁学研究的第一人

叶企孙在美国留学期间,于1920年进入哈佛大学。他先是师从著名物理学家杜安(W. Duane),并与其合作用X射线短波极限法测定普朗克常数 $h$ ,该值被物理学界沿用多年。之后,叶企孙在诺贝尔物理学奖获得者布里奇曼(P. W. Bridgman)的指导下,进行了流体静压力对一些典型的铁磁性金属磁性的影响的研究。这一研究的成果写成他的博士论文,并于1925年发表。这一开创性的工作,受到了重视,布里奇曼在他1931年出版的《高压物理学》一书中,对叶企孙的研究成果专门进行了介绍。

### 2. 指导施汝为进行磁学研究

施汝为也是中国磁学研究的一位先驱者,他为中国磁学的发展作出了重要的贡献。施汝为1925年从东南大学毕业后,随其老师叶企孙到清华大学任教。到清华大学之后,施汝为即在叶企孙的指导下开始了物质磁性的研究工作。1931年,他的第一篇磁学研究论文“氯化铬及其六水合物的顺磁磁化率的测定”发表在清华大学学报上。这是施汝为从事磁学研究的开端。因此,可以说叶企孙是施汝为从事磁学研究的引路人。

### 3. 中国磁学研究队伍的培育者

叶企孙是中国物理学界一位德高望重的前辈,他为中国物理学教育与学术活动的组织,作出了相当有成效的工作,磁学研究队伍的培育与建设也是

其中之一。他历任清华大学物理系主任、理学院院长,担任过中国物理学会的理事长,培养了大批物理学人才。1952年院系调整,叶企孙到了北京大学。北京大学磁学研究室成立后,他担任研究室主任,为中国磁学研究队伍的组织与培养作出了直接的、重要的贡献。

## (二)

施汝为(1901—1983)于1930年赴美国留学,1934年取得博士学位后,回国到中央研究院物理研究所从事磁学研究。1949年,中国科学院成立后,施汝为先后担任应用物理研究所(1958年改名为物理研究所)磁学研究组组长、代理所长、所长。他对中国现代磁学研究事业的开创与发展作出了杰出的贡献,作为中国磁学研究的先驱者,他的创始性工作有如下3个方面。

### 1. 发表了中国国内第一篇磁学研究论文

1931年,施汝为在叶企孙指导下完成的上述那篇论文,是在国内发表的第一篇磁学研究论文。从此他就走上了磁学研究的道路。

1930年,施汝为进入美国伊利诺伊州立大学。1931年,他完成论文“金-铁合金的磁性”,获得了硕士学位。1934年,又完成了论文“铁-钴单晶体的磁性”,在耶鲁大学获得博士学位。这些训练和成果,为他日后从事磁学研究打下了深厚的基础。

### 2. 建立了中国第一个磁学研究实验室

1934年,从美国学成回国的施汝为,在当时的中央研究院物理研究所建立了磁学研究实验室。这个实验室在30年代后期,在较为困难的条件下开展了有关磁学的一系列研究。从此,中国的磁学研究有了自己的研究机构与基地。1952年,他担任了中国科学院应用物理研究所(1958年改称物理所)磁学研究组组长。

施汝为和他的老师叶企孙一样,也是中国磁学研究队伍的培育者。30年代,他指导潘孝硕等青年学者从事磁学研究,潘孝硕后来也成为该领域的一位科研组织者和领导者。50年代,施汝为领导的磁学研究组为一些高校的磁学专业培养了教学与科研

骨干,他还亲自在北京大学开设铁磁学课程。

### 3. 主持制定了磁学发展规划

施汝为作为中国磁学研究的领导者,他十分注意把握磁学研究的发展趋势,并且非常关心磁性材料在新技术中的应用。1956年,中国科学院在国务院的领导下,制定12年(1956~1967)科学发展远景规划。他主持了全国磁学发展规划的讨论与编写工作,提出了发展新兴技术、联系经济建设和结合基础研究的方向,力求使长远发展有稳固的基础。这对中国磁学研究的发展起到了积极的作用。

### (三)

李荫远(1919— )大学毕业后曾先后在四川大学与西南联合大学任教,于1947年赴美国留学。他于1956年回国后,就一直在中国科学院物理研究所从事研究。最初,他在磁学研究组工作,后来负责筹建固体理论研究室。李荫远在磁学理论研究和培养中国磁学研究人才上都有重要的贡献。

#### 1. 磁学理论研究上的贡献

1951年,李荫远以题目为“贝特-外斯方法在反铁磁性理论中的应用”的博士论文,在美国伊利诺伊州立大学获得了哲学博士学位。他将用于铁磁性理论的贝特-外斯方法进行了推广,获得了一些新的结果。他在研究 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 的弱铁磁性时,首次提出了反铁磁畴的概念,并从理论上论证了其存在的根据。

50年代后期,李荫远继续从事顺磁-铁磁(-反铁磁)转变统计理论、磁结构、铁氧体参量振荡和自旋波局域模等方面的理论。他首次提出了静磁模和磁声模耦合产生参量振荡的理论,采用磁弹耦合运动方程和经典场论方法,求得弹性振荡和磁振荡的耦合方程,推导出磁声参量振荡的选择定则。他系统地研究了铁磁体中杂质对自旋波的影响和形成自旋波的局域模问题,指出简单立方铁磁体中的局域自旋波有3种空间对称模式;指出铁氧体微波激发参量振荡的耦合关系存在磁场驱动和磁化驱动两种激发机制;求出了这两种激发的静磁函数完全解,以及空间均匀和不均匀磁场激发对静磁模的选择定则。

李荫远的研究范围比较广泛,涉及磁学、统计物理理论、X射线及中子的散射和衍射、非线性光学等方面,他在磁学方面的研究是有一定影响的。

#### 2. 兼任教学以培养人才

李荫远重视对科研新生力量的培养,为此他曾

于50—60年代在北京大学和中国科技大学兼任教学工作,讲授磁学等课程。他和李国栋编写了《铁氧体物理学》,不仅满足了推动铁氧体理论研究的需要,而且该书已成为各大学磁学专业的重要参考书。

### (四)

谈到中国磁学研究先驱,除了上述3人以外,还有另外3人也是磁学研究领域的前辈:潘孝硕、戴礼智、郭贻诚。

潘孝硕(1910—1988)于1933年大学毕业后,进入中央研究院物理研究所,随施汝为从事磁学研究。1938年他赴美国留学,1943年获得博士学位,其导师是著名磁学家贝特(F. Bitter)。他1946年回国,自1950年起与施汝为一起从事和指导磁学研究。1954年后,施汝为任物理所代所长、所长。潘孝硕接任磁学研究室主任,还兼任过中国科技大学磁学教研室第一任主任、中国电子学会应用磁学会第一任主任。潘孝硕与施汝为共同对 $\text{AlNiCo}$ 的磁性开展了研究;主持了电子计算机磁膜存储器研究;对Fe-Ni合金磁膜的磁性、热处理和磁化机制等都作了系统的研究;指导了对非晶态、磁性合金、自旋玻璃的磁性及相关物理问题的研究;提出了许多有创意的见解。

戴礼智是中国工业界磁性材料研究的先驱者,他早期在美国研究汞合金的磁性。50年代,戴礼智为建立重工业部钢铁研究院(现称钢铁研究总院)做出了贡献。他的主要研究工作是关于钨钢永磁体和铁钴软磁体等工业用磁性材料。

郭贻诚于1936年赴美国加州理工学院留学,1939年在安德森(C. D. Anderson)指导下获得博士学位。他曾是中国早期从事宇宙射线研究的先驱者,他在磁学方面的工作主要围绕铁氧体、非晶磁性合金等的研究,特别是对Fe-Co基非晶合金的磁性等进行了较为系统和深入的研究。特别应该提到的是,郭贻诚在中国磁学教育上的贡献。1956年,他在山东大学建立了磁学专业,这是中国最早创办的磁学专业之一。1957年,兰州大学、山东大学、北京大学、南京大学和吉林大学联合创办磁学专业,郭贻诚任磁学教研室主任。他在规划课程、建设实验室、开展磁学研究等方面做出了开创性的贡献。

进入到90年代,中国磁学领域的研究有了长足的进展,在磁学理论与磁性材料研究上都有相当多的成果。但是,成就的基础正是这些先驱者打下的。所以,他们的功绩是永远值得我们缅怀的。