

## 寻找新中国科学奠基人

中国科协调研宣传部、中国科学院科学传播局联合主办



## 人物简介

吴仲华(1917.7.27~1992.9.19),出生于上海,祖籍江苏苏州,工程热物理学家,中国科学院学部委员。最突出的贡献在于创立“叶轮机械三元流动理论”,被国际同行称为“吴氏通用理论”,广泛应用于先进航空发动机设计。牵头创立了工程热物理学科,提出“能的梯级利用与总能系统”思想,对我国的能源规划产生深远影响。回国后历任清华大学动力机械系教授、中国科学院动力研究室主任、中国科学院力学研究所副所长、中国科学院工程热物理研究所所长等职,为我国工程热物理学科培养了一大批人才。

## 吴仲华:船骥托起一片天

■本报记者 陈欢欢

“中国有吴仲华,还要引进航空发动机?”上世纪70年代,当得知中国要引进英国罗罗(Rolls-Royce)公司的斯贝发动机,英国人诧异道。

要知道,斯贝发动机的研制,得益于中国科学家吴仲华提出的叶轮机械三元流动理论。并且,世界上主流航空发动机的研制都利用了该理论。

1979年春,中美建交之初,吴仲华率队访美,在洛杉矶转机时,通用电气公司(GE)派了两架总裁专机接送,升中国国旗欢迎,其中主机邀请吴仲华一人乘坐,以示敬意。

如果要列一个“加速世界文明进程的中国科学家”榜单,吴仲华一定会留下名字。而他一生的追求则是:“中国人搞出的理论,首先要为中国人民服务!”

## 青年求学 荣登高峰

二战之后,航空工业受到前所未有的重视,为提高飞机发动机性能,各国都投入重金。但航空喷气发动机(燃气轮机)技术含量极高,求解其内部流动的控制方程组,即使在今天仍然是“不可能的任务”。

谁也不曾想到,一位来自中国的年轻人会解开这道难题,做出影响整个工业界的理论突破。

此时的吴仲华和妻子李敏华,刚刚从美国麻省理工学院(MIT)取得博士学位,双双进入美国国家航空咨询委员会(NACA,美国宇航局前身)工作。

在上世纪40年代,发生了一件“不起眼”的“大事”——电子计算机在美国诞生。当时人们并未预料到其变革性的影响,吴仲华却洞察先机,成为国际大规模科学计算的开拓者之一。

1950年,他经过严格的论证分析,做出两大颠覆性突破:一是摒弃当时公认的视叶片为孤立翼型的方法,将难以计算的黏性选项代之以薄的梯度,提出吴氏方程;二是抛弃当时流体力学界推崇的解析求解方法,把复杂的三维空间流动分解成几个简单合理的二维计算,使得利用计算机进行数值求解成为可能。

这项工作一经发表,掌声和质疑声纷至沓来。这位博士毕业3年的年轻人何以敢挑战权威、挑战经典?40年后,吴仲华当时的主要争论对手——加州理工学院教授 Frank

Marble 回忆起这段经历时微笑着说:“吴是对的,我当时错了。”“论战”失败后,Marble 转向别的地方。

国外学者曾总结,上世纪50年代初,叶轮机械界发生了两件大事:电子计算机的发明和叶轮机械三元流动理论的创立。

此后,航空发动机发展走上“快车道”,世界三大飞机发动机制造商罗罗、普惠和GE的先进发动机纷纷实现商用。吴仲华1992年去世时,美国机械工程师学会在新闻中罗列了采用其理论设计的一系列先进航空发动机,称他为“叶轮机械先锋”。

“这个理论完美结合了丰富的想象力、清晰的物理概念、严格的数学演绎和方便的工程应用,体现了工程科学之美。”吴仲华的学生和多年的助手、中国科学院院士徐建中告诉《中国科学报》,三元流动理论至今经久不衰,应用广泛,三峡水利枢纽工程水轮机的设计也应用了该理论。

## 创立学科 利在千秋

辉煌的学术成就却留不住吴仲华的心。

1950年11月28日,吴仲华高大的身影出现在纽约街头。他专程前来,为的是到联合国安理会聆听中国代表伍修权控诉美国在朝鲜战争中侵略中国台湾的发言。

义愤填膺的吴仲华夫妇先后辞去NACA的工作,并到大学教书。当时,夫妻二人是极少数能为美国军方工作的外国人之一,他们多次尝试离美都未成功,还被劝说入籍。直到1954年8月1日,一个星期日,趁着纽约机场移民局休息的机会,吴仲华全家以旅游为名,绕道欧洲,终于在年底辗转回到北京。后来,这对伉俪先后当选为中国科学院院士。

归国后的吴仲华如鱼得水、意气风发,1956年,他在母校清华大学创建了我国第一个燃气轮机专业。那时,清华航空系已划分到北京航空学院,他与筹建小组想方设法广揽人才,组建教研室,攻坚克难地建设实验室。后来活跃在我国燃气轮机领域的很多技术骨干都是吴仲华的学生。

1957年,苏联发射人类第一颗人造卫星。1961年,人类第一位宇航员加加林进入太空……吴仲华和任新民、梁守警、史绍熙等老一代科学家认识到航空发动机和航天推进

动力装置的重要性。1963年,吴仲华牵头提出创立工程热物理学科,将工程热力学、气动热力学、传热传质学和燃烧学几门“古老”学科紧密结合起来,建立了一门崭新的学科——工程热物理学。他同时提出在中国科学院设立工程热物理研究所,直到1980年,这一设想终于成真,吴仲华担任首任所长。

经过半个多世纪的发展,工程热物理学在航空航天推进、能源高效清洁利用、新能源开发、环境保护等领域发挥着越来越重要的作用。

## 责任所在 拼命为之

“中国人搞出的理论,首先要为中国人服务!”这是吴仲华一生的理想与抱负,亦是他的回国之后的行动指南。

燃气轮机系国之重器,是衡量一个国家工业水平和科技能力的标志之一。吴仲华最大的理想,是在中国独立自主发展航空发动机和燃气轮机。徐建中回忆,当时全世界都在开展两机研制,吴仲华心急如焚。

但事与愿违,由于种种原因,中国并未走上自主研发的道路。1975年,中国引进斯贝发动机。但当时的中国,“造反派”横行,仿制工作完全停滞。1977年,粉碎“四人帮”后,王震副总理接管此事,他写信给吴仲华,希望由中国科学院派出技术力量,完成斯贝发动机的改进工作。

就这样,吴仲华带着12人去了西安,后留下10人,又派两人去英国罗罗公司学习,研究斯贝发动机。考虑到航空发动机技术难度大,应用要求高,吴仲华提出发展工业用燃气轮机和船用发动机的思路。1983年,这项工作圆满完成,后获中国科学院技术进步一等奖。

对于改进斯贝发动机,徐建中回忆,吴仲华投入了极大的热情。“吴先生告诉我,这一步一定要走。”

1982年,吴仲华敢为人先,联合西安航天发动机厂组建了中华燃气轮机研究与开发公司,在历史中扮演了改革者的角色。

整个上世纪80年代,吴仲华以“责任所在,拼命为之”为座右铭,全身心投入燃气轮机的科研和推广中。一位原国家计委委员

曾评价:引进斯贝发动机虽然不是吴先生建议的,但后来他到处促进其应用,则完全是从国家利益出发。

## 老骥伏枥 福泽后世

“绝江者托于船,致远者托于骥!”2017年,吴仲华诞辰百年纪念,中国科学院院长白春礼用“船骥之托”比喻吴仲华托起国家民族大业的贤能。

“能的梯级利用与总能系统”是吴仲华另一个被广泛认可的理论遗产,现已成为能源科学发展的主流思想,被写入国家能源规划。

改革开放以后,我国进入经济高速发展时代,但此时能源供应尚不紧张。作为一位战略科学家,吴仲华敏锐地指出:能源是中国现代化的战略重点。1980年,他在党中央书记处举办的科学技术知识讲座上提出著名的“温度对口、梯级利用”用能思想,后在《红旗》转载,成为团干部必读教材。

1990年,73岁的吴仲华应邀赴美国讲学4个月,由美国宇航局录像,出版专著,作为其培训教材。

1992年,在与病魔斗争的最后岁月里,吴仲华还在病床上工作,同李敏华一起向有关领导提交“在我国发展IGCC 洁净煤炭发电技术的建议”。

这对伉俪是清华大学同级同学,一个弹钢琴,一个拉小提琴,并逐渐产生了爱慕之情。两人相互扶持,攻读博士期间,他们接连有了两个儿子。李敏华成为MIT第一位工科女博士,此事登上波士顿当地报纸,轰动一时。

回首1943年,作为一位怀揣工业救国梦的年轻人,来自农业大国的他最心仪的专业是农业机械,阴差阳错,想开拖拉机的他却走上了一条“开飞机”的道路。但是回顾吴仲华的一生,一分一秒都未曾偏离“科技报国”的初心。

去逝前,他叮嘱去看望他的学生:“好好干,把三元流动理论搞下去。”后来他几乎说不出话了,有人来看望时,便看着一生琴瑟和谐的伴侣李敏华说:“我想说的她都知道。”在场的人都明白,吴仲华心底的那句话一定是:中国人搞出的理论,一定要为中国人民服务。

2016年,我国启动航空发动机和燃气轮机重大专项。虽然吴仲华没能看到这一天,但他的弟子们定会续写历史。



▲青年时代的吴仲华与李敏华

## 人物生平

●1917年7月27日,出生于上海一个普通的知识分子家庭。

●1935年,考入清华大学机械系。

●1943年,与清华大学同学李敏华结婚,一起考取公费留美赴美国麻省理工学院攻读博士学位。

●1947年,取得科学博士后,进入美国国家航空咨询委员会刘易斯飞行动力实验室工作。

●1950年,发表一系列论文,创立了国际公认的叶轮机械三元流动理论。

●1954年,携全家回国。

●1955年,到清华大学动力系任教,第二年创建全国第一个燃气轮机专业。

●1957年,当选为中国科学院学部委员,倡议建立工程热物理学科,并获新中国第一次颁发的中国科学院科学奖金(现国家自然科学奖)二等奖。

●1958年,任中国科学院技术大学物理热工系首任主任,创建工程热物理专业。

●1978年,任国家科委工程热物理学科组组长,领导制订全国工程热物理学发展规划。

●1980年,任中国科学院工程热物理研究所首任所长。

●1982年,再次获国家自然科学奖二等奖。

●1981-1992年,当选为中国科学院主席团执行主席。

●1992年9月19日,在北京逝世,享年76岁。



▲1958年,毛泽东主席视察动力研究室的科研设备。



▲1980年,时任国务院副总理方毅(右)与吴仲华亲切交谈。



▲1984年,吴仲华(右三)带队访问英国北海油田。



▲1980年,吴仲华给中央书记处作报告。

## 记者手记

没有造出航空发动机,不仅仅是吴仲华的遗憾,也是全中国的遗憾。

燃气轮机被誉为“国之重器”,中国却由于历史原因,屡屡错失自主研发的机会。

中国科学院院士徐建中告诉记者,上世纪中期,当时世界上的几个大国,英国、美国、苏联都走上了自主研发燃气轮机的道路,而中国却因为战争、建国后接受苏联援助而跟着仿制,“两弹一星”后没有适时转向航空等原因,直到今天依然不能完全独立制造。

最希望看见国产航空发动机的人,非吴仲华莫属,他的理论加速了全世界航空发动机性能提升的进程。多位曾陪同吴仲华出国访问的助手都不约而同地提到,国际同行极其尊敬“大名鼎鼎的吴”,甚至连正在研发的飞机发动机都允许他参观。

归国后的吴仲华想必满怀雄心壮志,但随着“文革”到来,刚刚起步的航空发动机事业就此夭折。“科学的春天”到来之后,吴仲华也迎来了自己的春天——他的办公桌上长期摆放着周总理接见他的照片。据称,

王震副总理待他为上宾,见他骑自行车上下班,还曾从三部给他安排了专车,但是,书生意气的吴仲华并没有利用这层关系开展工作。身边人对吴仲华性格的评价多是“爱憎分明”“不擅长搞关系”。

上世纪80年代初,吴仲华主持的英国斯贝发动机改进工作进展顺利,但相关配套进展缓慢。吴仲华勇敢地组建公司,尝试将科研与生产相结合。没想到,在这个节骨眼上,有关部门引进了英国的同类型燃气轮机。徐建中回忆,吴仲华知道后“火冒三丈、坚决反对,由此得罪了很多人”。

1990年秋,做完肝癌手术不久的吴仲华和夫人李敏华一起去新疆参加研讨会。一行人先是飞抵乌鲁木齐,后到喀什,再坐汽车连夜穿越塔克拉玛干沙漠。当时新疆油田燃气轮机出现不少问题,有人产生怀疑。吴仲华当年反对进口燃气轮机一事曾轰动一时,但他绝口不提,反而以“盆底理论”鼓励大家:“见到盆底,高潮就不远了。”尽显大家风范。

最令吴仲华欣慰的是,桃李满

天下的他,学术精神和思想仍在不断延续和传承。

在清华大学任教期间,教研组培养出一大批燃气轮机科技骨干,其中有6位两院院士,十多位国家、省部级领导干部,几十位大型企业总经理与总工程师……

吴仲华的早期学生和后期助手林汝谋回忆,吴仲华要办的是研究型专业,特别重视基础课;专业课则强调理论联系实际,注重创新性和前瞻性,还要求高年级学生真刀真枪地参加科研工作。

1958年,中国科学院技术大学成立,吴仲华兼任物理热工系主任。他当时提出,科大学生基础很好,因此要采用美国麻省理工学院的标准。即使在后来的政治气候下,吴仲华仍然坚持用国际标准要求学生,用麻省理工学院的考题考试。他曾对徐建中说:“我发表的论文至今没人发现错误,你也要这样。”

迟总比不到好。随着我国启动实施航空发动机和燃气轮机重大专项,能否解决“航空心脏病”的问题,还看今朝。