

睿朴儒家师先生

本刊记者 李娜

中图分类号 N2

文献标识码 A

doi 10.3981/j.issn.1000-7857.2011.02.01

2010年12月30日,如约到国家自然科学基金委拜访师昌绪先生。只见先生面目和蔼,身穿一件藏蓝色中式对襟上衣,袖口挽起,咖啡色条纹裤子,一双方口皮鞋,风格朴素。

1920年出生的师先生,头顶光亮,亲切随和的面容上皱纹不多,神色淡定,没留下太多岁月磨砺的印记;看上去就像我们身边一位内心安宁、生活无忧的谦和长者。但是,他谈话时清晰的思路、不时闪现的炯炯目光、灵活的手势,又透露出大师的风采。



图1 师先生在国家自然科学基金委办公室,桌上是WS-10A涡扇发动机模型

在高温合金领域拓荒

师昌绪在国立西北工学院矿冶系毕业后,1948年赴美留学,先获欧特丹大学冶金博士,而后在麻省理工学院做博士后研究;1955年回国后到中国科学院金属研究所工作。

据中国科学院金属研究所朱耀霄撰文回忆,1956年“航空发动机”作为苏联援建我国156项工程之一开始实施。师昌绪所在的金属研究所的研究方向也由为经济建设服务转向为国防建设发展高、精、尖新技术、新材料、新工艺,并于1957年夏在全国最早成立了高温合金研究小组。随着形势的发展,该研究小组改组为4组,其中师先生为镍、铁基高温合金研究组组长。

对于师先生在金属研究所的工作,朱耀霄曾经如此总结:师先生是我国最早从事和组织高温合金研究的科学家之一。他开创了我国第一个铁基高温合金;他在我国最先提出了包套挤压工艺,为以后包套模锻涡轮盘打下了基础;他带

领团队采用铸造工艺生产涡轮叶片的技术路线,研制成功我国第一个铸造空芯涡轮叶片,达到当时的世界先进水平;在他提出深入研究高温合金凝固过程的指导思想下,开发了低偏析技术,并发展出一系列高性能合金,推动了高温合金的发展,为中国在国际高温合金界争得了一席之地。

(涡轮是喷气发动机的核心器件。在航空发动机内部,涡轮叶片主要负责将燃烧室高温燃气的热能和势能转化为动能,涡轮叶片需要承受高达1000多摄氏度的高温和高速旋转带来的巨大离心力,是体现航空发动机技术水平的核心部件。)

巧妙的工艺思路。当时的发动机用涡轮叶片材料都是锻造合金,即利用锻压机械对金属坯料施加压力,使其产生塑性变形以获得所需锻件,也叫变形高温合金。当时研究合金中碰到的第一难题是变形难,锻造温度高了,一锤就四分五裂;锻造温度低了,不仅锻不动,而且表面都是裂纹。为此,师先生提出包套挤压工艺,他认为高温合金可锻温度很窄,如果包上低碳钢外套,可以避免锭外表面的降温。另外,低碳钢的外套塑性好,可以起到热变形时的润滑作用。这种巧妙构想很快在试验中获得了成功,包套挤压工艺为后来包套锻涡轮盘打下了基础。这项工艺被英国人认为是高温合金生产的一项重要进展。后来又结合我国国情被发展为包套轧制等多种工艺。

慧眼锁定铸造技术。美国于1956年开始在实验室摸索用铸造工艺生产高温合金涡轮叶片的可能性。铸造是将液态合金注入预先制备好的铸型中经过冷却、凝固成型的技术当时,英国和苏联都反对美国的做法,他们认为铸造合金性能不稳定,作高速旋转的涡轮叶片不安全,国内的一些同行也持类似观点。但师先生经过认真调查后认为铸造合金可行,铸造方法可以避开高温核心变形难问题,进一步提高合金化程度和合金使用温度;铸造方法有利于实现气冷空芯叶片,该叶片降温作用宽广;铸造涡轮叶片工序简单,收得率高,周期短;相同成分下,铸造合金可比锻造合金提高10~20℃的工作温度。经过试验,铸造合金技术获得成功,并在后来制造气冷空芯涡轮叶片中发挥决定性作用,可见师先生眼光之独到。

气冷空芯涡轮叶片大放异彩。20世纪60年代初,为了提高航空发动机的燃气温度,提高性能,世界各国都在研制气冷空芯涡轮叶片。1964年初,我国自行设计歼击机歼8的方案进入最终决策阶段,歼击机的动力问题成为决策中的

关键项目。要想提高歼8所用的涡喷7(WP-7)发动机的推力,必须提高涡轮的进口温度,而提高温度必须解决涡轮叶片的耐高温问题。于是航空研究院主管材料与工艺的总工程师荣科教授大胆提出把该机的实心涡轮叶片改进为空心叶片并进行强制冷却的方案,并承诺用一年时间从材料和工艺方面做出强制冷却100℃的涡轮叶片。

荣科教授将宝押在师昌绪身上。当时叶片都是锻造的,航空材料界对铸造叶片心存疑惑,做铸造空心叶片的风险很大。此前师先生从未听过铸造空心叶片,但他得知美国已经有了后,当即表态说“既然已经有了答案,我们也一定能做出来。”

很快百余人的攻关小组组建起来,师昌绪任组长开始攻关。当时只有美国可以制造这种叶片,但是技术严格保密。我国的空心叶片是在WP-7的基础上制造的。这种叶片的特点是叶身长,而且要从叶根旁边进气,这给叶片制造带来很大困难。叶片上孔的直径0.8~1.2mm,长数十毫米,下边还有一个拐角,选什么材料做型芯是难点之一。第二个难点在于如何将型芯定位,型芯在脱蜡以后如何保证不变位,在操作及浇筑过程中又能不弯不断。为此,尝试了很多方案,比如钨丝、磷酸盐丝、钼丝涂磷酸盐和硫化铈等,但都失败了。师先生偶然看到一本美国杂志上卖细石英管的广告,随即认定石英管并下大力气攻关。一个月后,型芯的问题就被攻克了。

经过不到一年的摸索,终于用金属研究所研制的M17合金在金属所简陋的铸造实验室里诞生了我国第一片9孔铸造空芯涡轮叶片。此项科研成果使我国喷气发动机涡轮叶片技术跃上了两个台阶:由锻造合金改为真空精铸,由实心叶片改为空心叶片,而且我国涡轮叶片的制造工艺更精巧。该任务也获得了国家科技进步一等奖。



图2 左图为九孔空芯涡轮叶片,右图为空心叶片精密铸造模壳,蓝色部分为石英管

师先生主张技术研究要以应用为重要前提,他的大多数研究成果都实现了应用,直接为国家的经济、工业、军事领域

创造了巨大价值;作为高温合金领域的开拓者之一,他也对冶金学和高温合金科学的基础理论,如高温接近使用条件下力学性质、金属凝固过程、无镍铬的铁锰铝系统研究等方面都做出了卓越的贡献。

科研管理者的角色

科研管理者是师先生人生中另一个重要角色。

从少年时代,师先生就开始在所处集体中扮演领导者的角色。在国立一中,除了当班长,师昌绪还是全校军训大队长,“早晨喊早操,假日下乡宣传抗日,有时入山背柴、打草鞋等,先人后己,吃苦在前”。在西北工学院(今西北工业大学)期间,他担任班长和矿冶系学生会主席。到了美国,为了争取中国留学生回国的机会,又多方奔走。甚至留美3年,四人同住一套单元房,房租和伙食费用等一些琐事都是他在管理,从不推辞。

回国工作后,1980年任金属研究所所长;1984年任中国科学院技术科学部主任;1986年到国家自然科学基金委担任副主任,分管政策局工作。1994年当选中国工程院副院长。他的领导风格是知人善任,全局观强,并且有战略眼光。

担任金属研究所所长之后,知识丰富的师先生,分配任务安排科技力量时,总是能抓住要害,解剖任务,合理组织队伍。中国工程院院士柯伟说,和师先生在一起工作,最大的优点就是目标明确,能融洽地讨论和商量问题。师先生深谙领导者亦是服务者的道理。他在金属研究所的领导思想是:要充分发挥每个人的优势,支持真正有能力的人,所长只是为这些人创造条件,使他们做出具有高水平的成果。

师先生不仅是能做服务者的领导,还颇具战略眼光。

在执行金属腐蚀与防护研究所的建所任务时,师先生帮助该所确定了开放型研究所的定位,还建议将环境腐蚀作为该所主要研究方向之一,日后该所的发展证明当初的定位十分正确。

1984年,师先生作为中国科学院技术科学部主任,从面向世界新技术革命高度开展学部工作。他组织学部委员们对钢铁、能源、通信、计算机、集成电路,以及科技人员培养等问题进行了咨询,并将报告送交国务院,受到高度重视。

1986年,师先生在国家自然科学基金委力排众议,亲自主持了《学科发展战略研究》的启动与编写,“当时很多人不理解,但这些都是基础性工作。”他提出自然科学基金资助工作要与国家重点实验室相结合,还提出基金委要有学术性和机关性双重属性。他注重基础研究,还主张优先资助某些领域,特别是数学和理论物理,“因为中国人脑子聪明,而这两个学科又不需要很大的装置,有可能在不太长的时间内有所突破。”

1994年,中国工程院成立,师先生当选副院长,这对师先生来说意义非凡。从1981年第一次讨论是否成立中国工程院开始,师先生就参与其中并多方奔走。当时师先生和张光斗、

吴仲华、罗沛霖四位学部委员主张,工程技术是发展工业、增加生产、提高产品质量和降低生产成本的关键,发达国家很重视发展工程技术,因此中国工程院的建立很有必要。



图3 1999年6月庆祝中国工程院建院五周年时6位发起人合影(左起:师昌绪、张维、侯祥麟、张光斗、王大珩、罗沛霖)

师先生认为学会和期刊是一个国家科技发展水平的标志。他在中国科协的支持下,主持27个与材料有关的全国学会组成了“中国材料联合会”,后发展为“中国材料研究学会”;师先生还将几个学会联合成立了“中国生物材料委员会”以便使其加入国际组织。1984年,他在国内有很大争议的情况下,创办并主编了我国第一份英文版金属材料杂志“Chinese Journal of Metal Science and Technology”,现改为“Journal of Materials Science and Technology”,接着创办了《能源材料》(现改名为《材料研究学报》)、《材料研究学报》、《中国科学基金》、《自然科学进展》等。上述学会和期刊对于我国材料领域的科技成果展示和学术交流都起了重要作用。

君子坦荡荡

经历战乱、留学、回国,师先生和同时代出生的其他科学家大抵经历相似,然而他身上又有明显的个人标记。师先生出身于有读书传统的大家庭,伯祖父是光绪进士,父亲是清末秀才,熟读四书五经,既有浓厚的儒家思想,又有强烈的爱国意念,经常给子女灌输儒家的仁爱忠恕。师先生的性格和德行中不难看到这种家庭教育的影响。

师先生80寿辰时,弟弟撰文回忆哥哥少年时沉稳寡言,教导自己从不疾声厉色,且成绩优异,是自己的精神导师。同去留美的陈能宽院士与师先生相交多年,对他念念不忘的是两件事:一是在美国时常常主动帮助陈能宽夫妇照看小孩,至今自己还在乐呵呵地追忆;另一件是师先生常常幽默地调侃自己的光头,还不时让人根据头发猜自己与陈能宽院士的年龄大小,并引为乐事。陈院士认为师先生襟怀豁达,泰然自得。“当我不喜欢昌绪同志的某一点时,我也会不失时机提出来。他或者解释,或者接受,我们之间不会留下任何芥

蒂。”陈院士说,“每逢想起(师先生)来,都能呼唤出生活的勇气和信心,增加人的生命价值感觉”。

师先生天性热心。不管公事还是私事,他都尽可能帮助别人。在科学院里,谁的课题有了困难,师先生都热情地出谋划策,大家有了问题也都愿意找师先生请教商量。

师先生宽容。对在“文革”期间对他造谣中伤、罗织罪名,并进行摧残折磨的某些人,他不咎既往,只要犯错误的人吸取教训就好;在提职晋级方面,也是一视同仁。

师先生谦虚。小学二年级时没有达到老师要求的“一天一夜后能背诵总理遗嘱”,把自己总结为智力平平,80岁生日时仍旧评价自己资质普通。即使今日获得国家最高科技奖,他仍然说,如果说我能有一点成绩的话,主要靠的还是我的勤奋。

受母亲及保定师范重劳动教育的影响,师先生非常勤奋。他常常鸡未鸣即起,日夜伏案。即使90高龄,只要不出差,就到办公室;在家里还时常自己动手洗碗、做饭。

师先生重信。2004年,时任《科技导报》副主编的苏青在海南年会上,向师先生约写一篇文章,师先生爽快答应,只嘱苏青不要催稿。一年过去了,苏青几乎淡忘此事。没想到有一天,苏青突然收到一个大信封,里面装的正是师先生的手写稿“是到了该重视基础研究的时候了”,这份手写稿至今还被苏青珍存。

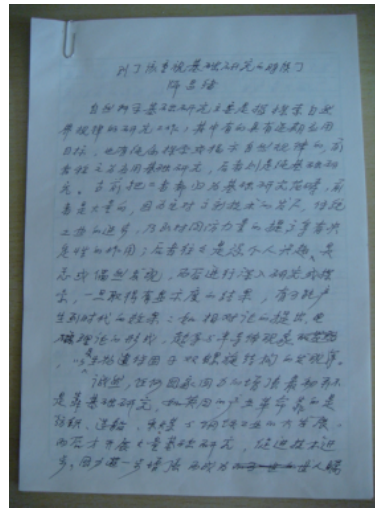


图4 师昌绪院士为《科技导报》撰写的卷首语手稿。师先生离开科研一线之后,还经常去图书馆查阅资料,撰写了大量的综合性和科普性文章

师先生很实在。说到自己喜欢听古典音乐,回国时带回了整套的贝多芬唱片,最后还不忘说一句“其实我也不懂”。

更令人动容的是,师先生宽厚的外表下还包裹着一颗勇敢、坚强之心。少年时代,为避日寇逃亡时面临生死离别,别人哭作一团,师昌绪却很镇定,不仅没有哭,还嘱咐弟弟不要哭。弟弟回忆说,“丈夫非无泪,不洒离别间”。1948年赴美时,

师昌绪孑然一身,手中除一只小箱外别无他物,出国手续也是朋友资助办成,出国后不仅要生存还要完成学业,艰巨可想而知,但他只给送行的弟弟留下了炯炯的坚定目光。留学时,为了争取美国开放禁令,允许中国留学生回国,师昌绪带头多方联络,勇敢向美国人宣传解说,还集体致信美国总统。这些活动引起了美国新闻界的注意和报道,也对当时中美日内瓦谈判和华沙中美大使级会谈起到了积极作用。师先生说,“我对生死其实是看得比较淡的”。

中国科学院学部联合办公室原副主任葛能全评价师先生,“他关心人,不看对象;他尊重人,不分长少,不论资历”。也许因为这样,师先生有个“好好先生”的外号。对此先生说,其实所谓“好好先生”只是不愿与人争,并非软弱的代名词,也不能被视为傻子。一个经过多年锻炼,饱受风霜的人,决不能因小失大,只是坚持求同存异,以期保持一个人人相互尊重的正常关系,否则就是实用主义。

师先生的品德正如陈能宽院士所言,君子坦荡荡,庶几近矣。

科学家永远年青

师先生曾在一本书的自序里说,“我在小学读书的时候(30年代初),每当听说县里哪一位从国外留学回来,或哪一位为国家做出了显著贡献,我就很羡慕,立志向他们学习。”儒家传统的家庭教育和日后的经历,逐渐培育了师先生的一颗公心,“我肯为人民工作,而且从小跟人打交道,也训练了工作能力”。

对于师先生,重担是不会拒绝的挑战,琐事也是乐于承担的责任。从搞研发,到做科研管理,再到搞学会、办期刊、写科普文章,师先生的内心有源源不断的激情,什么工作担起来就做,就像吃饭一样,“不挑不捡”。

回国分配到中国科学院后,师先生可以选择去上海的冶陶所和沈阳的金属所工作,他服从需要去了沈阳,“我这个人就是不挑不捡,随遇而安。当初要是挑了去上海,也许就没有我的今天。”

在沈阳金属研究所工作期间,五十多岁的师先生和下属出差时还一起睡过公园的椅子。1975年空心叶片生产转到贵州011基地170厂,师先生带头参加,下厂后吃发霉的大米、地瓜干和东北运去的玉米面,住在简易工棚,照样干劲十足,从不抱怨。

1982年,经过“文革”的巨大冲击后,与分别26年的弟弟见面,两人只字未提十年浩劫间各自怎么被整、怎样蹲牛棚的事,寒暄几句,师先生就无暇他顾,在案头忙碌起来。

在采访中,师先生谈到自己在2010这一年一共出差十次,北到哈尔滨,南到广州,在北京开了四五十次会议,在办公室接待了一两百人次的来访。“我的看法是只要心情愉快,忙并不是一件坏事,只有忙才能做更多工作,人才不感到空

虚。”一位高龄科学家,内心似乎还有源源不断的激情。这些激情来源于哪里?

师先生说他的人生经验有四条,第一条是爱国主义的人生观,一定要为国家做贡献;第二是随遇而安的快乐的人生态度,到哪里都不抱怨;第三是不嫉妒,待人平等;第四是艰苦奋斗。热爱国家被绝对性地放在第一位,努力工作全凭对国家的感情,但师先生又是一个十分朴素的爱国主义者,对政治并不敏感,“在阶级斗争年代,我不是个合格的同志,因为我辨别能力差、敌我不分,战斗能力也差;但是在今天,我很合格,因为我符合现在提倡的和谐社会”。



图5 师先生在接受《科技导报》采访
(摄影/严佳君)

采访的一个小时内,师先生感情充沛,谈话滔滔不绝,手边的水一口都没喝。阐述观点时思路非常清晰,即使被记者打断,过后还能自己接上。师先生说,“我现在是活一天就干一天,很多人都问我养生之道,其实我根本没有”,师先生说完笑了。

面对师先生,我们不仅能看到一段丰富的人生,还能看到一颗永远充满激情的心。那颗心里有一棵常青树,什么时候看去,都是苍翠地伫立着;那颗心里有一眼不老泉,什么时候看去,都是清澈地流淌着。

《科技导报》“科学共同体要闻”栏目征稿

“科学共同体要闻”栏目报道中国科协、地方科协和中国科协所属全国学会,以及其他学术团体的重大科技事件、学术活动成果等新闻。每条科技新闻字数为300字左右,要求标注新闻来源、日期。欢迎各级科协和全国学会推荐或自荐新闻。栏目责任编辑:陈广仁,投稿邮箱:chen-guangren@cast.org.cn。