

时隔三年,《科学时报》第二次采访清华大学热能工程系教授岳光溪。

尽管已于2009年当选为中国工程院能源与矿业工程学部院士,但是与三年前相比,他还是那么平静、随和、直率。

在记者的眼中,岳光溪的人生经历用“坎坷”、“丰富”、“传奇”都是难以形容的,可他自己仅轻描淡写地用一个数学公式来比喻:“人生最终就是 $\Sigma=0$,如果说我与他人不同,只是我的变化正负振荡幅度太大。”

在业内人士看来,岳光溪是国际知名的流化床燃烧工程实力派专家,可他却从来没有担任过任何真正领导职务。“我是有一点科学常识的工程师,对工程的感觉比较好,只是比一般工程师多懂一点基本理论罢了。”

在特殊年代磨砺

岳光溪称自己是“异类”:“我是‘文革’期间的‘反革命’,是个合格的中学毕业生,不合格的大学毕业生,没有任何研究生学位。清华还能够容我在这儿工作,为我提供很好的工作条件,让我能够长期从事感兴趣的科研,并作出点成果来。真的非常感谢清华。”

1964年,岳光溪考入清华大学动力农机系,在校期间赶上了“文革”,年轻气盛的学生们在一起,谈论中自然会发表对“四人帮”不满的观点。就在他本该毕业的1970年,岳光溪被锤打成“反革命学生”。在清华实验电厂做了锅炉上木工之后,他被下放到山西岚县。

于是,从小在北京长大的岳光溪来到了偏远贫穷的山区农村,先是在一所中学工作了一年,又被误以为是学电机的,就被调到岚县电机厂工作。在电机厂当技术员的那段时间里,岳光溪不仅自学了电机工程的知识,更利用所学的知识和技术,使得这个偏僻山沟里的电机厂扭亏为盈,成为岚县效益最好的地方国企。

直到1978年得以平反后,岳光溪才考入清华热力学与传热学进修班。“那是专门给清华培养师资的,也是当时回北京的唯一机会。1200多人抢300多个名额,竞争相当激烈。毕业后也仅仅批准了两个学员留校。”

岳光溪成为当时留校的两人之一,他毕业后留在清华热能系热工学教研组。热工学教研组的方向是专业基础课,岳光溪觉得自己“学历不高”,但在企业工作了很多年,所以希望能够更多地从事工业应用研究,于是开始与热能系锅炉教研组接触。当时正在锅炉教研组从事流化床研究的张绪伟教授交给他的一个课题,就这样,岳光溪逐渐在锅炉

清华大学电子工程系教授罗毅近几年来的研究重点是分布反馈半导体激光器,单片光子集成器件以及基于氮化镓(GaN)材料的蓝绿光器件。他是国际公认的优秀光源增益耦合DFB激光器的开创者之一,也是国内最早从事DFB激光器与电吸收调制器单片集成研究的科学家。

目前,作为博导,他已经培养了七十位博士生,他的学生遍及各大企业、科研院所、投资银行等单位。他指导过的博士生有7位留在他的集成光电子学国家重点联合实验室工作。

理想在清华起航

谈起自己的经历,罗毅认为考入清华和去日本留学决定了他的人生走向。

1978年,罗毅作为恢复高考后的第一届应届生考入清华,拥有了一份宝贵的学习机会。那时的高考,从某种意义上看考察的是考生的综合素质,只有综合能力强而不是靠死读书应付考试的学生才能考上大学。罗毅凭借扎实的基础和较强的综合运用知识的能力,以438的分数考入清华大学电子工程系真空专业,从属于目前物理电子学科。但是后来他主要从事光电子学领域的研究工作。

由于当时“文革”刚结束,大学里的科研教学经过一段时期的停顿,正处于重新建立新秩序的时候。用罗毅的话讲,那叫大学生们“思想比较混乱,却是积极向上的”。他认为“清华是一个给人学问又给人理想的地方”。

罗毅在清华读书时,既保持了优异的学习成绩,又积极参加学校的各种活动,大五时担任了电子工程系团委书记。“如果我不出国留学,可能我就不走业务的路了。出国留学在某种意义上,让我专心做研究,培养人。”

因留学热爱科研

去日本留学,是罗毅人生路上的又一个转折。大五临近毕业时,罗毅准备报考本校研究生,想以后留校工作。恰巧那时清华电子工程系有3个留学名额,其中有两个是去日本的,让学生自愿填报。对未来并没考虑清楚,也不太关心出国的罗毅,填志愿时随手填上了出国一项,最终凭借优异的学习成绩以及在校期间的良好表现被选派到东京大学电子工程系留学。

日本一直处于电子工程学领域的领先地位。罗毅认为,能去日本留学“是一种机会,也是一种幸运”。他说自己读大学时并没有明确的学习目的,真正喜



岳光溪：懂科学的工程师

□本报记者 陆琦

教研组承担任务。

“实际上,我之前没有学到很多专业知识,兜了一大圈又回到原来的专业,大都靠进了教研组后自学。”岳光溪认为自学也有好处,需要什么学什么,目的性非常强,更能解决问题。

1985年,岳光溪正式调入锅炉教研组,跟随张绪伟从事循环流化床研究。1993年,岳光溪成为课题组的负责人,现在课题组已经有7位教师、20多个研究生。

“任何事情都是一分为二的。这段经历本来是坏事,我与同届留校的同学在业务上差了11年。但如果经历这么多事,可能根本不懂得中国社会是怎么回事,也不懂得如何尊重别人。”说起那段往事,岳光溪感触颇深。

正因为有了这么一段“倒霉”的经历,岳光溪比別人更能理解国家的需要、社会的需要。“这对我后来的工作有很大帮助。从这一点来说,是因祸得福了。”

一句话成为终身事业

我国是燃煤大国,迫切需要解决劣质煤燃烧利用,和燃煤污染控制的问题。而循环流化床燃烧恰恰是解决这两个问题的重要出路。从“七五”到“十一五”,岳光溪始终没有离开过国家循环流化床燃烧攻关的第一线。

中国是燃煤大国,一次能源70%以上来自煤炭,而且这个局面在相当长的历史阶段无法改变。我国大量燃煤引发的粉尘和气体污染物(主要是二氧化硫和氮氧化物)已经造成了严重的问题。

循环流化床技术不仅低成本地解决了燃烧过程中氮氧化物和硫的排放问题,同时可以解决采煤、洗煤过程中排放的固体废物——煤矸石堆积的问题。“开发适合于中国国情的低成本污染控制的所谓清洁煤技术是我国的长期市场需求。”岳光溪觉得自己的研究

迎合了国家需要,非常“走运”。

上世纪90年代初期,始于80年代的循环流化床技术已经很快转化成产品,中国虽然也早就开始了循环流化床技术的研究,但由于投入等多方面的原因,发展得不如国外快。

原芬兰奥斯洛龙公司的循环流化床技术比较先进,曾向中国出售了几台循环流化床锅炉,中国一直想引进他们的技术,却被奥斯洛龙公司一口回绝,声称:“只卖苹果不卖树。”这句话,岳光溪记了一辈子。

“我就不信我们种不出树来!”于是,岳光溪埋头钻进循环流化床技术的研究中,并在这个方向上一干就是20多年。

“外国公司对这项技术进行严密封锁,就是为了长期攫取高额的利润。”岳光溪告诉记者,但实际上,外国的技术在中国的实际应用效果并不好。

岳光溪特别认同胡适先生的一句话:“大胆假设,小心求证。”对于前人的工作需要深入了解,但是不能完全迷信。

循环流化床技术是外国人提出的技术,我国大型循环流化床技术是以引进技术起家的。

“上世纪八九十年代,我们就像学生一样,外国人怎么做,我们就照猫画虎,做出的效果很差,存在一堆问题。”岳光溪说,“这些问题在国外文献中也找不到答案,逼得我们去探究技术背后的原理,在搞应用研究的同时进行基础理论的研究。”

实践—理论—实践

为了发展适合中国煤种条件的循环流化床锅炉产品,从上世纪90年代开始,岳光溪除了根据国家攻关项目的要求开发不同容量的循环流化床锅炉产品之外,还将掌握循环流化床技术的燃烧理论作为一项重要任务。

“对循环流化床燃烧理论的掌握花

了很大的精力。”岳光溪说。从基本理念开始,随着一个又一个问题的提出,进行了系统的循环流化床燃烧的实验研究和理论探讨。岳光溪终于在2005年完成了全新的循环流化床燃烧理论体系骨架的搭建。

“国外的循环流化床燃烧设计理论基本是经验性的,实际上从基础理论到设计方法,他们并没有完全掌握。”岳光溪说,“我们的这套理论体系是完全独立的循环流化床燃烧理论体系,研究清楚了循环流化床锅炉设计背后的道理,揭示了国外技术的缺陷和不适应中国条件的根本原因,使循环流化床锅炉设计从纯经验方式转向了理论指导方式。”

岳光溪回忆自己参加的历届国际流化床燃烧会议。十几年来,中国人逐渐从学生角色成为主流角色。2005年随着清华研究和技术开发的成果推出,岳光溪被大会邀请作主题发言,介绍循环流化床技术在中国和国际上的发展趋势,同时在会议上发表了数篇文章介绍清华大学的循环流化床燃烧研究。会议上,某外国公司研发部主任对岳光溪说:“你们公布的研究成果恐怕多数参会人根本不明白这些研究的重要意义。”

2009年,国际流化床燃烧会议在中国召开,由于岳光溪在循环床理论与实践方面取得的成果,他被选为大会主席。

近年来,中国自主研发的循环流化床锅炉产品逐步开始出口到东南亚和中东,并进一步实现了中国循环流化床技术向发达国家的技术出口,比如日本IHI公司。

“走到今天,我们种出了自己的树,长出了自己的苹果。”岳光溪的心愿终于达成了。

心胸有多大 事业就有多大

多年的科研经历让岳光溪深深体

会到,作为高校的研究人员,必须了解工程实际,否则就不会有工程感觉,同时还要把问题带回学校进一步研究,运用自己的知识从更深的层次去看问题,掌握问题背后的实质。

“在科研工作中,要学会尊重企业里的工人和技术人员,从他们身上充分吸收营养,把基本知识与工程实际结合起来,能解决工程实际中的困难问题。”岳光溪走到哪儿都会留下手机号,经常有一些认识或不认识的单位给他打电话,询问技术问题。他能解答的马上就给出解答,不能解答的就作为科研方向进行研究。

“技术开发的过程,就是从理论到实践,再从实践到理论,来回反复,逐步提高。”这是岳光溪觉得特别重要的一个经验。

“尽管现在我们已经走到世界前列,但我还有更大雄心——我们要绝对领先。”

岳光溪介绍,我国在运行的循环流化床锅炉比国外的总和都多。“我们有实践的战场,可以验证各种新理论,再拿新理论分析实际应用中遇到的问题。”

岳光溪提出,现在应当是由中国人推动开发下一代循环流化床锅炉技术的时候了,而第二代技术的核心是节能。“锅炉是用来发电的,但同时自身也在耗电。如果锅炉的耗电量能够降低,那就意味着用较少的煤能够发更多的电。”

这一设想突破了循环流化床技术的传统认识,必须通过测试来证实。事实上,有这种想法的不止岳光溪一人,有国外研究者曾申请这一项目,却由于没能获得资金支持而放弃。

而岳光溪关于节能型循环流化床的设计已经在实际应用中得到验证。结果证实,新技术使得用电节约10%~20%,并且基本消除了燃烧室磨损,在节能和降低磨损性能上达到国际领先水平,采用该技术的新型锅炉也因

为性能好而广受欢迎,为锅炉厂带来了良好的经济效益。考虑到循环流化床燃煤发电已经在我国燃煤发电占有10%以上的比例,该技术对我国节能有极大潜力。

“把中国发展中最急需的问题解决掉,其实就是达到世界水平。”谈到多年来的科研心得,岳光溪体会颇深:“既然迎着重大问题去做,一定会遇到各种各样的困难,唯一的办法就是努力作出贡献,不怕吃亏,有一个稳定的心态,不被社会上浮躁的心态影响。”

岳光溪指出,如果不是长期从事一项科研工作,对已有的理论和实践没有深刻的了解,是不可能创新的。急功近利做出的所谓创新成果,大部分都是假的。“我坚信,如果不长期做踏实的工作,就达不到真正的创新,做表面工作的人最终是浪费国家的钱,浪费自己的时间。希望青年学者能够看明白。”

目前,岳光溪和他的科研团队除了继续循环流化床燃烧技术的研发外,同时还在清洁煤领域寻求新的生长点——煤气化技术。“这项技术放手让年轻人去干,实验室研究与工程开发同步进行,从产生最初的想法开始,5年之内就推出工业装置,现在已经开始产业化推广。”之所以能迅速从研究走向工程示范,关键就在于充分利用了20多年来积累下来的产学研结合的经验。”

令岳光溪倍感欣慰的是,他的科研团队都有一个基本觉悟——为中国的工业发展作贡献,为企业、行业服务。“当达到一定业务水平以后再想干得更出色,不在乎你有多聪明,而在乎你的心胸。心胸有多大,事业就有多大。”

人物简介

岳光溪,中国工程院院士、清华大学热能工程系教授。1970年毕业于清华大学动力农机系。1985年后从事洁净煤技术研究。自“八五”到“十一五”连续主持国家“循环流化床燃烧”的攻关项目,是我国在该领域的领军人物。其间发展了我国独立的循环流化床理论和设计体系并用于实践,开发了系列容量国产循环床锅炉,且大规模产业化,为我国燃煤节能环保作出了杰出贡献;还实现了我国循环床设计技术第一次出口;近年又进入煤气化领域,开发出分级给氧高压煤气化专利技术,并成功实现工业示范和产业化。

发表论文300余篇,合作著作3部,获部级科技进步奖一等奖3次,国家科技进步奖二等奖1次和第七届光华工程科技奖。

定声誉,而不断的成功则会带来更大的希望和乐趣。罗毅认为,创新是成功的根本,有创新才有机会生存。

喜欢诚实、勤奋又聪明的学生

罗毅不仅一直保持科研的热情,同时非常热爱教学。他表示自己喜欢诚实、勤奋、聪明的学生,这里有严格的先后顺序,只有聪明是不行的。

李洪涛也提到,罗老师留人的标准是“品性第一”。

身为清华大学的教师,又在国外一些大学学习、工作过,罗毅对如何建设一流大学有自己的思考。他认为,建设一流大学最重要的还是氛围、体制,如果每位教师都有发自内心的自豪感,真正成为学校的主人,学校很容易成为一流大学。“一流大学首先要有一流的学术环境,能给社会提供先进的理念、文化以及人才培养的理想,第二还要有心胸和气魄。”他自己就尽可能给研究生好的影响,包括如何对待研究、如何面对困难等。

罗毅几乎将全部身心都放在事业上,但他不觉得家庭与事业之间有什么矛盾,而可以将两件事都处理好。他妻子与他都是从日本留学回国的,互相之间很理解,共同承担家务事。他自己擅长“整合资源”,包括请保姆、带小孩等,不忙的时候还会动手做饭,最拿手的是咖喱饭和海鲜炒饭。

年逾50,罗毅觉得锻炼身体很重要,平时“除了工作,就是锻炼和休息”。他希望通过合理的安排,最充分地发挥自己的价值。

人物简介

罗毅,工学博士,清华大学电子工程系教授。1983年毕业于清华大学无线电电子学系电子物理与激光专业,分别于1987年和1990年在日本东京大学工学部电子工学科获工学硕士与博士学位,1990年4月~1992年3月在日本国光计测技术开发株式会社中央研究所任研究员。1992年4月回国,同年因学术成就突出被破格提拔为清华大学电子工程系教授,1995年晋升为博士生导师,1997年起担任集成光电子学国家重点联合实验室主任、清华大学实验区主任。1996~1998年曾担任国际电机电子工程师学会主办的量子电子学杂志编委(Associate Editor of IEEE Journal of Quantum Electronics, 1996~1998),现为 Japanese Journal of Applied Physics 和 美国光学学会刊物 Journal of Lightwave Technology 的编委,教育部长江特聘教授。