

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道④

余国琮,男,汉族,1922年11月18日出生于广州,祖籍广东省台山县,民进党员,天津大学教授,中国科学院院士。作为我国精馏分离学科创始人、现代工业精馏技术的先行者、化工分离工程科学的开拓者,余国琮在精馏技术基础研究、成果转化和产业化领域做出了系统、开创性工作,他提出的热力学活度系数理论被称为“余—库”方程,被多本经典著作和手册采用。1985年,余国琮获全国五一劳动奖章及全国优秀科技工作者称号,1998年获何梁何利基金科学与技术进步奖。他还先后获全国科学大会奖,国家科学技术进步奖二等奖2项、三等奖1项,2003年获天津市科技重大成就奖。

余国琮:为争一口气

■朱宝琳

50多年来,余国琮始终没有忘记周总理的重托,他怀着为国争光的雄心壮志,把对祖国的爱融于事业中——为争一口气,他成了一位卓越的科学开拓者;为争一口气,他积极推动了科技成果的产业化,造福国民;为争一口气,他倾心育人,桃李满天,并打造了化工专业研究的人才梯队。

在余国琮的人生中,有两次乘船的经历让他刻骨铭心。

1938年秋,日军登陆大亚湾,广州沦陷。16岁的余国琮随父母挤上小船逃往香港,出发不远即遭日本橡皮艇袭击。人们面朝下紧贴船板,一发发子弹擦过头皮。亲历国难,少年余国琮骨气不倒,家国情怀铭刻于心。

1950年夏,载有100多名中国留学生的美国游轮“威尔逊总统号”由旧金山驶往香港。已在美国学术界崭露头角的余国琮谢绝恩师、谢绝厚禄,一到香港探家为名避开美国政府的注意,满怀报国志气,学成归来。

只有归国,没有退休。60多年来,余国琮一直在为中国的化工事业耕耘不辍。他倾力科研,著作等身;他心系实业,惠国惠民;他倾情育人,桃李满天。尽管人生的长河几经起伏,但余国琮的船舵始终驶向真理,驶向祖国。

心系科学救国

1950年,在美国的科学家名录上,出现了一个中国人的名字:余国琮。当时他年仅28岁。

余国琮自幼勤奋好学,1939年他在香港考区考人昆明西南联大化工系,毕业后短暂担任过重庆国民政府经济部中央工业试验所助理工程师。“没有什么技术含量”的工作并未让他安于清闲,业余时间他继续学习化工知识。1943年底,国民政府教育部举办了第一届自费留学考试,唯一的考点就设在重庆。余国琮参加考试,顺利收到了美国名校密歇根大学的录取通知书。

1947年,余国琮在美国匹兹堡大学获博士学位。他的博士研究方向一个是精馏,另一个是热力学。余国琮与美国实力雄厚的梅隆工业研究所交往频繁,一流的科研环境使他迅速成长。余国琮深受导师库尔教授的赏识,他被留校任教,并指导研究生,成为当时在美国大学的化工系中执教的第三名中国学者。余国琮为研究生讲授的“高等化工热力学”课程的选修人数很多,一些来自企业的工程师慕名而来,这成为该校极为罕见的研究生“大班课”。

3年中,余国琮和库尔教授合作,先后在学术刊物上发表了6篇论文。他提出的汽液平衡组成与温度关系理论曾长期被一些专著、手册所采用,被称为“余—库”方程。他在美国初露锋芒,获得了象征学术成就和荣誉的3把“金钥匙”;他的名字被列入美国科学家名录。库尔教授认为他和余国琮将是探索未知领域的亲密合作者,还把家里的钥匙交给余国琮一把。

然而,1950年夏,余国琮怀着科学救国的热情,向库尔教授诚恳地表示:“留在美国,我们共同合作,将会取得很大成绩。但是,新中国刚刚成立,祖国的建设更需要我。”

那时,余国琮还有一个鲜为人知的身份——留美中国科学工作者协会(简称留美科协)首届理事。留美科协是一个动员留学生回国参与新中国建设的组织,他们计划把全美代表大会设在匹兹堡,余国琮便向匹兹堡大学借到了一间教室,称要给学生补课。他还用办公室的设备印刷了相关宣言、通讯录和文件。在协会活动中,余国琮多次表达了自已学成后回国建设新中国的志向。

因为母亲在香港,1950年8月,余国琮便以探亲之名向匹兹堡大学“请假一个月”,只有库尔教授知道余国琮是辞职回国。香港当时还是英国的属地,余国琮办了一个英国的签证,同时还办

了一个重返美国的签证,避开当局怀疑。

当余国琮离开旧金山之前再次向库尔教授告别时,他从电话里听到了教授颤抖的声音,这声音表达着一位良师对爱徒的依依惜别之情。

在美国的学习和工作,对余国琮的学术成长产生了很大影响,这个影响浓缩成两个字——信心。余国琮说:“梅隆工业研究所在当时的美国是很出色的。我在其中从事科研工作,觉得美国在化工方面也没有特别高明的地方,如果我们下点功夫,也不见得赶不上他们。有时你在圈子外面看看,好像他们水平挺高的,你真正到了圈子里面才发现不过就是这样。这样一想,对我以后在工作中增强信心,很有帮助。”

不负总理重托

回国后,余国琮应好友林宗彩的邀请,到唐山工学院化工系任教。1952年全国院系调整,余国琮随调到了天津大学,在这里,他为我国的化工事业贡献了毕生精力。

1958年,我国由苏联援建的第一个原子反应堆投入运行。原子反应堆需要重水做减速剂,随着中苏交恶,我国的原子能事业面临着停转的威胁。余国琮从20世纪50年代就确定了要攻克分离重水的难关。他的研究工作很快得到了中央和上级有关部门的重视和支持,被定为绝密等级。

1959年5月28日,周恩来总理来到天津大学视察,特地参观了余国琮分离重水的实验室。那天,大家站成一排等候总理的到来。总理与余国琮等人一一握手。看到实验室几个二十多岁的年轻人的面孔,总理说:“你们都还年轻啊!”他夸赞重水科研队伍有了人才储备。

周总理进入实验室时,因为保密的考虑,工作人员不准照相,其他人也不能进入实验室。余国琮向总理汇报了实验室科研情况,没说几句,总理马上听出余国琮的口音:“你是广东人吧?”余国琮说是。总理问:“你是广东哪里的?”余国琮说:“我是广东台山人。”总理马上说道:“哦,排球之乡嘛。”几句简单的对话使大家紧张的心情立即放松。

周总理对重水研究寄予厚望。他紧握余国琮的手说:“我听说你们在重水研究方面很有成绩,我等着你们的消息。现在有人想卡我们的脖子,为了祖国的荣誉,我们一定要生产出我们的重水,要争一口气!”

不久后学校告诉余国琮,说周总理专门从武汉打电话过来,关心重水科研进行得如何。余国琮回答说:“你可以告诉总理,研究进行得很顺利。”“重水在天然水中的浓度约为0.014%,余国琮带领的实验,为提取纯度达99.9%的重水提供了关键技术。”

1961年,我国重水生产进入了攻关阶段。由周总理亲自过问,国家科委负责,在全国组织了重水生产攻关小组。余国琮是主要技术负责人之一。由他领导的天津大学重水科研被列为国家科委重点攻关项目。余国琮还担负起了培养重水科研人才的任务。他在天津大学创办了我国第一个稳定同位素分离技术专业班,亲自编写教材并讲授,从技术和人才上为我国重水生产奠定了基础。

余国琮不负重托,首次提出了浓缩重水的“两塔法”。该技术作为我国迄今唯一的重水自主

生产技术被延用至今,为实现我国重水的完全自给,为我国核技术起步和“两弹一星”的突破作出了重要贡献。

“手到病除”高手

上世纪80年代初,大庆油田斥资从美国引进一套先进的负压闪蒸原油稳定装置。这些装置同时还是大庆30万吨乙烯工程的配套工程,整个工程建成投产后,每年可提供17种、58万吨塑料和化纤等商品原料,一年可创利润50亿元。然而,这套装置投产后轻烃回收率一直达不到生产要求,美国公司副总裁曾带领专家进行了2个月的调试仍未能解决问题,后对大庆进行了部分赔偿,一走了之。最后,大庆人把希望寄托在余国琮及其科研组身上。他们慕名来到天津大学请求支援。

事关国民经济建设和国家声誉,余国琮毫不犹豫地答应下来。随即,他带领助手王世昌等人

余国琮曾深情地说过:“我们中国人并不笨,我们能自力创新。我不仅仅要自己去争一口气,更要把‘争一口气’的精神传承下去,让更多的年轻人继续为中国‘争一口气’!”

一起亲赴现场调查研究,提出了新的改造方案,改变该装置中板式闪蒸塔的一些结构并对压缩机系统和抽真空系统的运行参数进行了调整。机器启动运转的时候,轻烃回收率的指标在技术人员的紧张注视中不断攀升:1.1%、1.2%、1.3%……轻烃回收率不仅达到原设计指标,还超过了预期!同时,装置的操作性能改善,运行更加平稳,消泡剂用量大为下降,能耗降低。

试车成功的消息,震撼了整个大庆油田。这一事实无可辩驳地表明,我国在化工分离技术方面已达到世界领先水平。

1984年5月,余国琮又对我国首批引进,但投产后未能达标的燕山石化大型乙烯装置中最为关键的装置,也是当时国内最大的精馏塔——DA-101汽油分馏塔“开刀”。为了提高产量,降低能耗,余国琮等将其由原浮阀塔改为板式纹络填料塔,改造十六层塔板,一次开车成功。

改造后,该塔年产量上升到36万吨以上,阻力降低2/3,节能超过10%,总经济效益达512万元。当时改造这样大的填料塔,不但我国未曾有过,在国外也是少见,可见难度之大。改造后该塔成为我国最大的填料塔,国外比它大的填料塔当时也是寥寥无几。DA-101汽油分馏塔的改造成功是填料塔科研与生产结合走向大型化、走向成熟的里程碑。

余国琮及其团队先后针对大庆乙烯、茂名石



化大型炼油减压精馏塔、上海高桥千万吨级炼油减压精馏塔、齐鲁石化百万吨级乙烯汽油急冷塔等一批引进或自行设计、具有重要影响的大型精馏塔进行了成功的技术改造或设计,带动了整个石化工业分离过程的技术进步。目前全行业80%以上的精馏塔均采用了新技术,其在炼油常减压精馏领域覆盖率达到90%,同时在空气分离这一重要领域达到80%以上,完全取代了国外技术,使我国的精馏工业技术实现了更新换代,有力促进了我国石化工业的跨越式发展。

余国琮还十分注重以市场为导向积极推动产业化。他亲手创建了精馏领域的国家重点实验室以及我国最早的高效精馏设备产业化加工中心,创造性地提出了“研究设计—加工—安装—服务一条龙”的成果转化模式,解放了团队的创新能力。特别是在获得巨大的经济效益的同时,技术的进步实现了节能减碳的显著效果,为我国石化工业的可持续发展和绿色发展开辟了前景。

牵头教学改革

作为国家化工类创新人才培养模式的铺路人,余国琮先后主持了三次大规模的教改实验并取得良好成果。他在多个场合上说过:“我是一名人民教师,教书育人是我最大的职责。”

余国琮经历过民国时期的教育体制,在美国深造并任教数年,回国后又接触到苏联教学模式,90年代以后国际交流频繁,他访问了欧洲多所大学,对欧洲大学的教学模式也很熟悉,十分具有前瞻性。在教改过程中,余国琮最早提出把文学、艺术或法律等人文科学的内容加进教学计划,加强实践环节,取消一些专业课考试而改为撰写读书报告,实验室对高年级研究生开放等。

余国琮主持的第一次教改是教育部高等教育面向21世纪教学内容和课程体系改革计划项目“化工类专业人才培养方案及课程内容体系改革的研究与实践”。他牵头制定了一个以素质为指导、以培养创新人才为目标,与国

际接轨的教学计划;最早提出了实行学分制;建立了化工实验、化工设计、化工仿真实习等几个化工样板基地;推行多媒体与板书结合的教学方式;组织编写了几十种面向21世纪的新教材。这次教改创立了我国化工类人才培养的新模式,明确了我国化工类高等教育今后改革与发展的方向。

2000年和2006年,余国琮继续参与了后续第二次、第三次教改工作。经过近10年的教学改革研究与实践,教学改革取得了丰硕的研究成果。《“化学工程与工艺专业”创新人才培养方案》的制定完成,构造了全方位的创新人才培养体系,形成了新的教学模式,构建了培养化工类创新人才的课程体系,编写出一批不同风格的高水平化工基础与专业教材,开发了百余种化工多媒体课件与网络课程。

余国琮高度重视实践教学环节,在课程安排时减少上课学时,给学生更多的自学时间,使他有更多的时间去发现问题、分析问题和解决问题。余国琮在向鉴定专家汇报时说:“素质教育是培养创新人才的核心。我们的创新人才一定要有良好的思想素质、文化素质、科学素质。大学是培养创新人才的基础教育,是终身教育的一个重要阶段。我们要改革人才培养模式和教学内容,改革教学方法,改革教学技术,构建培养化工专业创新人才的框架。”

余国琮分别于2001年和2005年获得国家级教学成果一等奖。然而,他并没有自己保留这珍贵的获奖证书,而是把证书捐赠给学校档案馆,希望能够激励青年教师们为祖国的高等教育和人才培养作出更大的贡献。他始终认为:“我就是个普通的大学老师,我所做的事也是一个大学老师应该做的事。如果说有什么成就的话,应该归功于我的团队,而不是我自己。”

50多年来,余国琮始终没有忘记周总理的重托,他怀着为国争光的雄心壮志,把对祖国的爱融于事业中——为争一口气,他成了一位卓越的科学开拓者;为争一口气,他积极推动了科技成果的产业化,造福国民;为争一口气,他倾心育人,桃李满天,并打造了化工专业研究的人才梯队。(作者系天津大学宣传部工作人员)

延伸阅读

余国琮与留美中国科学工作者协会

■宋雪峰 朱宝琳

新中国成立之时,在美国滞留近5000名中国留学生和各类科研人员,主要分布在美国的各所大学和研究机构中。是回国参加建设,还是继续滞留美国,成了中国留学生们议论的一个话题。

早在解放战争时期,为争取海外留学生,周恩来就特别强调,“党不仅需要政治家,也需要自己的科学家、专家,而且从现在起就需要注意培养。”党中央派出苏华、徐鸣、赖亚力、兰毓钟、薛葆鼎等一批年轻的共产党员通过官方考试,以学生护照或官方护照中的身份在留美学生中开展进步科学技术人员活动,并于1949年6月酝酿成立“留美中国科学工作者协会”,简称“留美科协”。

薛葆鼎曾在匹兹堡大学留学,余国琮在匹兹堡大学任教,两人因此相识。1949年6月的一天,余国琮收到薛葆鼎的一封信。信中说:“我们要搞一个留美中国科学工作者协会,动员留学生回国参与新中国的建设。已经组织得差不多了。”原来,即将成立的留美科协正在筹备开一个全美代表大会,希望把地点设在匹兹堡。当时在美国中国留学生比较多的地区一个是美国东部,靠近纽约附近,另一个在美国中东部芝加哥附近。正好匹兹堡在两个城市当中,而且交通发达,所以两边的人都比较方便。由于经费有限,同时也避免引起美国政府的注意,留美科协不能公开选择宾馆之类的场地来开会。所以薛葆鼎请余国琮帮忙想想办法。“能帮忙的我一定帮忙!”余国琮很快想

出了一个好办法。他当时已经是助理教授,就以个人名义,顺利地向匹兹堡大学借到了一间主楼的教室,称要给学生在那里补课。匹兹堡大学来往住都是各个国家的人,中国人也不少,美国政府不太注意,来几十个人也无所谓,这样就把地点问题解决了。

怀着建设新中国的憧憬,余国琮继续为大会的召开献计出力。开会需要印刷宣言、通讯录等资料,正好余国琮办公室套间的外间是秘书室,里面有专门的印刷设备。很多个晚上,余国琮利用这台设备来印刷留美科协有关的通信、宣言以及文件。

1949年6月18日到19日,留美中国科学工作者协会成立大会在绿草如茵的匹兹堡大学一座42层高的教学楼(楼名为学习圣堂Cathedral of Learning)里举行。来自匹兹堡、芝加哥、纽约、波士顿、费城等13个区会的50多名代表出席了会议。这是留美科学工作者的一次空前的盛会。会议通过了章程和宣言。在名为《我们的信念和行动》的宣言中,留美科学工作者发出自己的呐喊:“我们认为中国人民的革命战争已经接近彻底胜利,新中国的全面建设即将开始,因此每个科学工作者都有了更迫切的使命和真正服务于人民大众的机会,这是我们千载难逢的良机,也是我们这一代中国科学工作者义无可辞的责任。我们应该努力加强学习,提早回国参加建设新中国的行列!”

根据留美科协章程规定,以会员代表大

会为最高权力机关,代表大会设理事会和监事会。理事会和监事会均由全体会员以通信方式选出。1949年9月30日,首届理事会和监事会选举开票结果在纽约公布。余国琮因其为留美科协成立而作出的贡献当选为首届理事,同时入选理事的人员还有华罗庚、侯祥麟、冯平贯、洪朝生、孙绍康、张文裕、许如琛、丁微;候补理事有李树青、周世勋、徐贤修;监事为赵佩之、涂光炽、严鸣皋;候补监事为唐毅庆、钱存训、潘绍同。丁微和赵佩之分别当选为常务理事和常务监事。

后来,留美科协在纽约、芝加哥都开过理事会,余国琮积极参加。理事会广泛动员留美同学回国服务。针对当时英国用不发香港过境证的手段配合美国阻碍我留学生回国,留美科协指定专人与英国领事馆交流,同时也寻找其他不经香港回国的途径,如乘直航中国的货船等,向会员们介绍。留美科协为留美的科学工作者回国做了大量细致的准备工作,在国内的许多地方都安排了联络人员。

在协会活动中,余国琮多次讲了自己留美学成后回国建设祖国的志向。他立志以科学救国,改变祖国落后状况的心情,深深打动了其他留美学生。“你在动员人家的同时也等于动员自己,也了解很多国内如何优待留学生、怎么希望留学生回来、怎么很需要人才等等的情况。这个经历对我也很有影响,对自己回来还是挺有帮助的。”参与留美科协已经成为余国琮人生中的一段难以忘却的回忆。



① 1945年余国琮在美国密歇根大学上学时的照片。
② 1991年余国琮在西南联大旧址留影。
③ 1947年余国琮在匹兹堡大学获哲学博士学位时的照片。