

502所研发中心团队:

# 脚踏实地的星空筑梦者

■本报记者 张晶晶 通讯员 薛英民 马艳红

“一个民族总是要有一些仰望星空的人,这个民族才有希望。”黑格尔的这句话很多人耳熟能详,对于大多数普通人来说,星空仅止于夏日夜晚的遥望,而对于502所研发中心的96名成员而言,星空却是他们日复一日付出青春韶华的事业。

中国航天科技集团第五研究院502所成立于1956年,原为中国科学院自动化研究所一部分,1968年划归中国空间技术研究院,改称为第502研究所,是国内最早从事卫星研制的单位之一,从“东方红一号”卫星响彻寰宇的“东方红”乐曲到嫦娥三号完美的落月及月面巡视勘察,中国航天每一步的进步都彰显着502所团队的进步与贡献。

502所研发中心主要从事我国人造卫星、飞船、空间站、深空探测等航天器控制系统的基础及应用基础研究、关键技术攻关、背景型号论证、控制方案设计、软件需求编写、数学仿真和物理仿真验证工作,研究成果直接应用于型号任务研制,目前我国发射的160多颗航天器中,90%以上的控制系统方案均出自该团队。从我国第一颗人造卫星到第一艘载人飞船成功返回、从第一次空间交会对接到“玉兔”号成功着陆月球,每一次成功都凝聚着这支队伍的智慧,如果计算我国科研机构创新成果的转化率的话,研发中心名列前茅。

目前,研发中心团队的平均年龄只有38岁,作为当代中国科技研发团队的一个缩影,和以“零失误”要求著称世界的中国航天人中的一员,年轻的科研工作者们用技术创新推动着我国航天事业的发展,实践着科技兴国的使命。

## 为“玉兔”装一双血统纯正的眼睛

2013年中国发射了我国首个月球探测器“玉兔”号,为给“玉兔”号配一双可以适应月球光照条件的眼睛,502所研发了我国第一套月球双目视觉在轨三维恢复系统。

作为分系统研制的起步,早在2004年研发中心就开始了方案设计和算法研究。与理论研究



研发中心空间控制博士班组工作照

薛英民摄

不同的是,虽然国内外文献和国内优势高校的研究都表明双目导航的原理非常简单,而且采用工业产品在实验室中可以进行演示,但真正上升到工程研制,却要解决很多实际的问题。月球光照条件与地面差异大,而且天上产品计算能力相比工业产品差距很大,在如此之多的约束条件下,要设计一套能够适应大范围地形纹理不确定性的强鲁棒识别算法,难度可想而知。

毛晓艳博士正是这个时候进入研发中心工作的,一切都是从零开始,查阅大量的文献,用商业相机零件进行试验,操作系统也同样是定制,没有任何东西可以参考。2009年转入样机研制阶段后软硬件联调时发现,由于计算机的运算速度有限,复杂的图像处理算法运行非常缓慢,严重影响探测效率,而这些只有在实际工程研制中才能遇到的问题在文献中是无法查阅的,针对该问题研发中心组织了关键技术攻关团队,对天上算法进行全面的优化,在保证性能的前提下将处理时间大幅缩减。

为给“玉兔”装一双血统纯正、中国制造的“眼睛”,直到2014年在轨任务完成,毛晓艳经历了自己工作后的第一个“十年”。十年磨一剑,这也是研发中心大部分员工的生活——他们在发现问题、解决问题、技术攻关中,度过了自己人生中的许多个“十年”。

## 独树一帜的快乐求是

“求是”是60年来502所一直坚持的科研精神,研发中心的成员们一脉承之;比较特别的是他们将自己的生活状态总结为“快乐研发、快

乐学习、快乐生活”——用四个字来概括的话,就是“快乐求是”。

作为我国批准的第一批具有博士、硕士学位专业授权的单位之一,502所于1991年设立了博士后流动站,为保证航天人才的培养质量,在学生招生和毕业评审中都投入了大量精力。汤亮博士至今仍然记得自己进站面试时的场面,“会议室坐得满满当当,所有的老总、院士集体出动,全都来面试”,听说他跟陈义庆先生做博士后,有老师告诉他“这下你可有得读了”,不仅每周一次的进展汇报从来都不会落下,而且“陈先生每次都会一针见血地指出你最害怕他问,自己还搞不清楚的地方追问”。年逾七十的陈先生的视力不是很好,某次博士答辩的时候他就只是眯着眼睛听,好像睡着了一样,没想到刚结束陈先生就说:“你PPT里第二章的公式有错。”原来他把所有的东西都“听”进了脑子里,这让所有在场的人都惊呆了。

老一代航天人我们展现的不仅仅是其突出的技术才能,更让后来者敬佩的是那份脚踏实地,“求是、较真”的劲儿。研发中心的文化走廊中,保留着一张陈先生的手稿,这是两代航天人之间激情碰撞的见证。在进行地球捕获评审时,陈先生和年轻的编写者在相关设计可能存在的双解问题上产生了分歧:年轻一代航天人更擅长于借助现代分析工具进行公式解算和仿真验证;而老一代航天人则凭借其深厚的工程经验能够从空间几何和物理意义上对问题进行直观和形象化理解,多次讨论仍无法达成共识。适逢周末,两代航天人各自利用休息时间“暗自用功”:视力不好的陈先生举着放大镜手绘了地球敏感器的空间几何关系示意图和

输出量变化曲线,并写下了不同条件下的分析结果;年轻的算法编写者则对解算公式进行了复核和仿真验证,并对相关设计的物理概念进行了分析。第二次讨论会上,两代航天人的分析结果“殊途同归”。讨论结束后,老专家对年轻一代航天人的赞赏溢于言表;而看到陈先生的手稿,团队里的每一个人都对老一代航天人发自内心的敬重。迄今为止,讨论会上陈先生的手稿照片都一直被很多人保留着,老一代航天人的“较真”劲儿,就这么自然而然地“移植”到了年轻一代的骨子里。

“刚进所里的时候第一次上自习,就听见隔壁两位老总像是吵架一样激烈地争论,惊得够呛,结果一会儿看见他俩又有说有笑一起吃饭去了。”讨论时拍桌子之类的事情慢慢见得多了,汤亮也慢慢对此见怪不怪。而且思想碰撞次数多了,大家的感情也越来越亲密,从而形成了研发中心独树一帜的氛围——快乐求是。

## 聚天下英才,谱宇宙华章

“聚天下英才,谱宇宙华章”——这是空间控制博士班组园地中的一句话,也是这群英姿勃发的年轻人最好的写照。

研发中心空间控制博士班组作为502所的第一个“全国工人先锋号”,可谓大名鼎鼎:37名成员中有35名博士,2名硕士,其中有博士后研究经历者7名,全组平均年龄只有35岁。空间控制博士班组不仅承担着航天器控制技术研究,而且其中多位成员还执笔编写国家级相关领域的“十二五”规划,引领着我国航天控制技术的发展方向。

能够将如此之多的高学历人才吸引到航天队伍,依靠的是良好的科研平台和科研氛围。好的科研平台是技术的孵化器,对于年轻一代科研人员而言,缺少的从来都不是技术思路,而是实践自己想法的一方舞台。嫦娥卫星着陆器设计师李骥,在参加探月论证会议时发现自己几乎是最年轻的,他说“一起开会论证的几乎都是高级工程师,但所里敢用你,给你创造参加大型项目论证的机会,这让自己充满了被信任的感觉,因此也投入了所有的热情”。

近年来,研发中心年轻的设计人员多次参加国际航天及控制会议,年轻的东方面孔不仅引来整个会场的关注,也因为其在技术上独到的观点,会后也有越来越多的外国同行主动来和这些年轻的中国人进行交流学习。

翱翔宇宙的民族梦想,源自于航天人日复一日、脚踏实地的辛勤工作。星空探险家们的日常,或许没有想象中光鲜刺激,却也总是兴致盎然。六十年星空筑梦,502所研发中心的科研工作者用自己的青春年华,撑起了一方天地。未来他们又将带来怎样的惊喜,不禁让人拭目以待。

## 记忆

因为这笔意外之财,王裕国先生是那一批人里面带东西带得最多的一个,都让别人眼红羡慕起来了。

# 打赢国际官司的研究员

■ 萨苏

王裕国,中国科学院软件研究所研究员,计算机应用技术专业博士导师,是我国从事计算机图形软件研究开发方面的权威之一,在海内外威望素著。不过,很少有人知道他还是中国科学院人在海外打官司的先驱。

打官司是因为王先生出了交通事故,而出事的地方是德国。事情的起因是1982年王先生到德国(当时叫西德)担任访问学者,从事GKS实现系统的研制工作。为了给国家也给自己节省一点,在那里的中国研究人员大多骑车上班。

王先生也想模仿,但不幸在数学方面属于天才的他学骑车却似乎少些灵感。更要命的是德国的自行车还是脚踏式,刹车动作复杂,王先生怎么练都玩不转。

据说德国二战时候的虎式坦克威力天下第一,但在苏联就是因为机械过于复杂,不易掌握还容易出故障,可见这种设计复杂的毛病是德国机器的通病。

不过王先生很有恒心,一到星期天他就按照笨鸟先飞、熟能生巧的原则,在波恩的马路上进行练习,一练就是几个钟头。

有一次,正在练习的时候,危险来了。王先生正骑到一个坡顶,山下开来一辆小汽车,王先生顿时慌了手脚。那位司机可没慌,他一眼就看出王先生正在抓狂,这位老兄是个明白人,马上把车停了,下车开门自己站到一边看热闹。

王先生左蹬右踏,车子就是停不下来,干脆两眼一闭,勇敢地朝汽车车头撞过去,然后从人家的车顶上翻了过去,摔在车后的路面上。

还好速度不算太快,所以受伤倒是不重,还能够站起来。汽车也没受什么损坏,只那辆自行车车轮变成麻花了。德国司机赶来慰问,说要不要去车轮,那時候的中国知识分子都是多一事不如少一事,有理也不愿意给自己惹麻烦,而且宅心仁厚。王先生感觉一下四肢都正常,有些软组织挫伤也不重,说“没事,我自己能处理,走吧”。

那德国司机还是要请他去医院,王先生不愿意惹事,执意不去。双方语言不通,最后那司机留下一个电话号码走了。

回来王先生把自行车扔下修理,因为医疗费都是保险出,就一拐一拐地去医院了,一看之下果然伤势不重,康复也就是个时间问题。

如此几天平平静静过去,忽然有一个文质彬彬的小伙子找上门来,说自己是律师。中国人都怕法律系统的,无论你是法官、警察还是律师,王先生当时就有那么点怵头。

小伙子说:“你别紧张,我是求你给我饭吃的。”

王先生说:“我能给你什么饭吃呢?”

小伙子说:“你不是撞车了吗?把这个案子交给我来给你打官司吧,就是给我饭吃了。”

王先生说:“我不想打官司,不就是一点小伤吗?算了。”

小伙子说:“不是你打官司,我是个律师,你委托给我,我一不要你一分钱,二不给你惹任何麻烦,给我写个经过和委托书就行,打赢了咱俩分成,四六开,我四你六。”

今天说这小子够黑的,一般律师也就是10%~15%吧。不过那日子里,中国人谁在国外打过官司啊?王先生一看不用出钱,也没麻烦,小伙子又热切,说好吧,那就交给你吧,问题是人家看见我早就撞车了,而且人也出来了,还问我去不去医院,人家没有什么错啊。

小律师说:“您别管了,那就是我的事儿了。”

两个月以后,有人给王先生汇来4800马克,说:“咱们官司赢了,那位赔了8000,按约定,给你4800。”

中国人听说了都有点儿晕。那小伙子用什么罪名告的人家司机呢?要说,王先生的描述,那位也真是没撞车吗。最后才知道,那小律师竟然给对方司机在不允许停车的路段停车,造成交通事故,德国法官判案的依据居然是司机有没有从车里出来……

这样法律,实在是看不懂啊。

因为这笔意外之财,王先生是那一批人里面带东西带得最多的一个,都让别人眼红羡慕起来了。那时候出国带回的圆珠笔都是好东西呢,哪像现在,要回家在商场里逛半天愣不知道该买什么——中国现在有什么没有啊。

笔者有一天去父亲办公室玩,看到一台幻灯机很好玩,旁边的叔叔告诉我:“那是你爸爸从德国带回来的,当时很先进呢。”

这要不少钱吧?心里想着回来问父亲,他说:“我们那时省下的钱,除了自己家里买些电器,有个传统就是每人给单位带一件科研用仪器。只有一个例外,王裕叔叔那年打官司赢得多,所以他带了两个,一台投影机,一台RF谱分析仪。”

过机场检查的时候,德国人说的东西超标了,对他说“你那两件不能都带着,只能提一件”。那就是说要扔一件,王先生一看,一件是给公家的投影机,一件是给太太的电动缝纫机。

猜猜王先生怎么办?最后他居然把两件都带回来了。他的解决方案是,拿上一根麻绳,把两个大件捆成一件,然后王先生是蹲下发力,把这个大包裹一下子就背走了——按照西德的制度,这样一大包也算一件。只要拿得动,随便带走。警察只好目瞪口呆地看着王先生扬长而去。

以王先生的智商,恐怕那个官司让他自己去打,也是能打赢的。

## 纪念册

### 1周年

2013年8月22日,傅献彩逝世



傅献彩1920年9月17日出生于河南兰考县,是我国著名的物理化学家和化学教育家,编译出版著作10余部,培养了大批人才,为我国的化学教育事业作出了卓越贡献。他主编的《物理化学》自1961年出版以来历经五版,是一本培养了几代人、深受各类学校师生欢迎的经典教材,其中第三版曾获国家教委优秀教材一等奖。

傅献彩的最大贡献在于他对化学教学工作的研究,他是南京大学化学系中开课门数最多、培养青年教师最多的化学家。2013年8月22日,傅献彩因病医治无效,在美国纽约州罗切斯特逝世,享年93岁。

### 80周年

1934年8月21日,霍尔诞辰



约翰·霍尔(John L. Hall)是美国物理学家、美国实验天体物理联合研究所(JILA)教授。2005年,因对基于激光的精密光谱学发展作出的贡献,霍尔与德国物理学家特奥多尔·亨施获得了当年诺贝尔物理学奖的一半奖金,另一半由美国物理学家罗伊·格劳伯获得。

1962年到1971年,霍尔一直在国家标准技术研究院工作,1967年起开始担任科罗拉多大学的讲师。而他供职的JILA,是一家由美国科罗拉多大学和商务部的国家标准技术研究院共同管理的科研机构,他是这所机构第三个获得诺贝尔物理学奖的科学家。

### 180周年

1834年8月22日,兰利诞辰



美国物理学家、天文学家、航空先驱塞缪尔·兰利出生于美国马萨诸塞州,他早年未受过高等教育,从波士顿拉丁文学校毕业后进入哈佛大学天文台成为助教。1881年,他发明了测热辐射计,并用它仔细测定了太阳在可见光波段和红外波段的辐射强度,首次将太阳辐射的测量扩展到红外波段。

19世纪90年代,兰利开始研究空气动力学原理,试图从鸟类飞行中获得启发研制飞机。1896年5月6日,兰利在华盛顿附近的波托马克河上进行了无人飞机模型的试验,该模型飞机从船上弹射起飞,飞行了大约半英里。航空史上,这次飞行被认为是比重大于空气的飞行器所进行的首次持续动力飞行。1906年,兰利在南卡罗来纳州的埃肯去世。在美国,兰利空军基地、美国宇航局的兰利研究中心、第一艘航空母舰都是以他的名字命名。人们还把每平方米厘米1卡路里的辐射强度通用单位称作1兰利。(余艾柯)

## 先生

这位跨界天才,一生横跨多个领域,在流体力学、天体物理学等方面取得了巨大的成就。

# “天生骄傲”林家翘

■ 天吾

用“Born to be proud”(天生骄傲)这句话来形容林家翘似乎相当合适。

这位离开我们已有一年有余的科学界泰斗级人物,曾在拜访自己的老朋友、著名历史学家何炳棣时说:“咱们又有几年没见啦,要紧的是不管搞哪一行,千万不要做第二等的题目。”

他是跨界天才,一生横跨多个领域,在流体力学、天体物理学等方面取得了巨大的成就,并在86岁高龄时,主导建立清华大学周培源应用数学研究中心,并亲自选定将理论生物学中的“蛋白质折叠”作为研究领域。其弟子、周培源应用数学研究中心副研究员洪柳表示:“老师最重要的头衔是应用数学家。可以说,是应用数学串起了他的学术生涯,让他在不同的学科游刃有余。”

林家翘的一生,堪称璀璨。1916年生于北京,1937年毕业于清华大学物理系。1944年获美国加州理工学院博士学位。从1947年起,在麻省理工学院任教,并最终以其荣誉教授的身份退休。自1951年起成为美国国家艺术和科学院院士,1962年起成为美国国家科学院院士。1994年当选为中国科学院外籍院士。

在美国加州理工学院攻读博士学位期间,林家翘是科学史上的传奇人物马·卡门的弟子。刚入师门不久,导师就为他指定了博士论文题目。那是物理学巨擘海森堡一篇关于湍流的论文留下的“尾巴”。

湍流是流体(水、空气等)的一种流动状态。在经典物理学中,给定一个物体的运动参数,你可以清楚地知道它将在何时出现在何地。科学家们一直试图在湍流的混乱和互相扰动中建立精确的数学模型,使湍流的世界犹如高速路上汽车的运动一样清晰明了、简洁有序。

海森堡的论文即是对湍流运动中重要方程的求解,但是他却有一项未能完成——没有解决平行流的“不稳定性”问题。这导致他的理论一直存在争议。

林家翘的任务则是:彻底解决海森堡遗留的问题,结束争议。

到1944年,林家翘博士毕业时,已经完成了3篇论文,彻底解决了海森堡遗留的问题。海森堡本人也兴奋异常:“不是有人批评我的论文吗?现在一个中国人给我解决了!”

大师自己无法解决的问题,年轻人林家翘搞定了。他自此名震江湖,成为科学界赫赫有名的C.C.Lin(林家翘的英文名字是Chia-Chiao Lin),也获得了“不稳定性先生”的绰号。

林家翘确实不喜欢“稳定”,总是追求科学的“时髦”。从上世纪60年代起,他进入天体物理的研究领域,创立了星系螺旋结构的密度波理论,克服了困扰天文界数十年的“缠卷疑难”,并进而发展了星系旋臂长期维持的动力学理论。在应用数学方面,他发展了解析特征线法和WKBJ方法,成为当代应用数学学派的领路人。

在其人生的最后岁月里,他还在忙着撰写修改关于蛋白质结构和细胞凋亡问题的研究论文。一次次成功跨界的背后,是他的天才禀赋和近乎偏执的完美主义。

以骄傲和自信著称的何炳棣对林家翘倍感钦佩。何曾回忆指出,1933年至1934年,一年级新生林家翘选修萨本栋教授的普通物理课,季终考试时,萨本栋和同仁研究某试题所有可能答法,林家翘能选最简洁漂亮的答案,结果林家翘的答案出乎所有教授意料,“比预想的答案都要高明!”

而这位天才的严谨也让他身边的人印象深刻。其助手刘俊丽的一项职责是为林家翘做一些书面记录。林家翘有时自己手写草稿,交由刘俊丽录入。每次林家翘都对电子文档检查很多遍,字母的大小写和标点符号都要无误,虽然其中很多内容不是发给别人看的,只是给自己留存。

无论工作还是业余生活,吹毛求疵的严谨已成为他生命的一部分。他喜欢读中国古典四大名著,还特别喜欢《论语》,购入了多个版本,包括外文版,还会比照翻译版与原文有无出入。

晚年的林家翘深居简出,几乎不接受记者采访。但在卧床不起之前,他坚持出席周培源应用数学研究中心每周的讨论班,不论刮风下



雨。人们常常看到他的轮椅准时出现在走廊里。他听别人别的讲座会参加讨论,持续时间通常有两三个小时。

如果觉得一件事情是错误的,林家翘会直截了当地说“totally nonsense(完全没有意义)”。

直言不讳甚至不近情面的另一面是林家翘的人格魅力。

他轻易不在自己指导的学生论文上署名,只要他认为自己的贡献还没达到联合作者的程。洪柳说,自己有四五篇论文是在林先生指导下完成的,其他老师也有类似的文章,但林先生隐在后面。

他曾让刘俊丽去借来数学、物理、化学方面的中小学教材,自己研究。“他非常关注中国的教育。他回国来创办数学中心,就是想为中国的教育做一些事情。”刘俊丽说。

林家翘2002年回到清华,成为继杨振宁之后第二位受邀回国的世界级学者,建立周培源应用数学中心,并致力于以应用数学方法进行生物学研究。

该中心主任雍稳安表示,回国这么多年,林家翘把国家发的生活费全部捐了出来。2007年,他还一笔大概有400万元人民币的款项捐给了数学中心,那是他卖掉了在美国的全部股票。

“对他来说,没有金钱的概念。他根本就不想这些。”雍稳安说。有一次,雍稳安同林家翘谈话时发现,这位在数学方面的天才,居然把自己捐钱的事情都忘得一干二净。

他痴迷的永远是自己的学术。在生命的尾声,林家翘仍在尽量思考和工作,因为对于他来说,“一天不作研究都不行”。