

大家

# 杨士莪院士： 真正尖端的东西只能自己干

□孟佩佩

递出向哈尔滨工程大学水声教育基金捐赠100万元的支票,92岁的中国工程院院士、哈尔滨工程大学教授杨士莪希望年轻人接过接力棒,“为服务国家战略和推动水声事业发展作出更大贡献”。

这一天是9月1日,哈尔滨工程大学建校70周年。在远离大海的黑龙江哈尔滨,杨士莪带着一届届学生,与大海打了一辈子交道。

作为我国水声工程学科奠基人之一、水声科技事业开拓者之一,他的名字或许很多人没有听过,他研究的领域相当冷门却是国防命门。“真正尖端的东西,想从国外学,想从国外买,你是做不到的。你只能自己干,这就是一个国家一个民族的骨气。”



## “不是转专业,而是发展”

杨士莪与大海、与水声学相遇,颇费了“一番周折”。

16岁那年,高中毕业的杨士莪选择了离家很远的清华大学。在重庆南开中学一同读书的同班同学周光召的影响和建议下,他们一起进入物理系学习。在他看来,物理介于工程和纯学术之间,更有实用性,未来发展前景更广阔。

杨士莪所在的四人宿舍是妥妥的“学霸宿舍”。“像我这种爱玩的,也经常在图书馆看书,一个礼拜大概学习60小时。周光召这种刻苦的,一个礼拜的学习时间都是75小时以上”。

后来,从这个“学霸宿舍”走出了三位院士:周光召成了中国科学院院士、物理学家,高伯龙成了中国工程院院士、中国激光陀螺奠基人,杨士莪在水声学领域有了自己的一番成就。

1950年11月,新中国第一所正规海军高等学府——中国人民解放军海军学校(现“中国人民解放军海军大连舰艇学院”)到清华大学招人,上大四的杨士莪已提前完成了学业,他便果断报名参军。

两年之后,中国人民解放军军事工程学院(即“哈军工”,哈尔滨工程大学的前身)在哈尔滨筹建成立,杨士莪奉调哈军工,担任海道测量专业教员,讲授测量天文学、球面天文学等课程。

经过几年间的发展,哈军工已初具规模,可作为重要战略科技的水声科技在我国却是一片空白。杨士莪介绍,1957年开始实施“尖端专业集中、常规专业分散”的方针,他所在的海道测量专业就在调整之中。

与此同时,面对我国长期有海无防的困境,国家采取一系列“紧急措施”,其中包括派遣少量科技

人员到苏联科学院声学所学习。教学优秀的杨士莪,便在选派进修之列。

那是他第一次接触水声学。从学习物理学到教授天文学、海道测量专业再到水声学,用时下流行的词语来讲是“转专业”。

“可杨士莪不这么认为。他觉得,这叫发展,叫作面向国家需要去拓展工作领域。”国家需要什么,我就研究什么。原先学的东西,在新专业里也会有用武之地。”

了解了国外水声技术的发展情况,学成归来的杨士莪认为,哈军工原有的声学专业涉及面很窄,“实际上,水声学是一个涉及领域很宽的学科,没有一定的知识储备,想要发展水声科技是达不到更高水平的”。尽管当时只是一名年轻教员,他还是向学校提出建议,让声学专业扩展至水声工程专业。

在学校多方努力下,中国首个理工结合、覆盖全面的水声专业诞生。半个多世纪以来,从这里走出来的人才占据了我国水声科技研究的大半壁江山,这里也因此被称为

“中国水声工程事业的摇篮”。

## 何惧大海深和远

要想搞懂大海的“脾气”,免不了要出海做海试,这也是水声工程专业的必修课。

可新中国成立初期的很长一段时间里,百废待兴。“往返一次深海,至少要半个月的时间,还要有一定吨位的大船。”杨士莪说,那时候国家没有钱,多少年来,都是在近海做水声研究。“深海到底什么样,谁也不知道。”

直到1994年4月,悬挂着五星红旗、承载近百名科研人员的“勘测三号”和“实验三号”水声科学考察船驶入我国南海,这也是我国首次自主探索这片海洋。

这一年,杨士莪63岁,作为考察队队长和首席科学家的他十分激动。这是中国首次具有战略意义的水声科学综合考察,堪称“中国水声界从浅海迈向深海的第一步”。

为了这一次远航,中国水声科研人员筹划了整整10年。

一次海试进行到后期,食品和饮用水近乎用尽,“只剩一点宝贵的米和一桶盐,怎么办?那就白天做海试,晚上捕鱼,以盐水煮鱼为食,一直坚持到了试验结束”。

“大海变幻莫测,坐在家搞研究肯定是不行的。”杨士莪觉得,每一次海试都像打仗一般,“该咬牙就得咬牙,如果怕苦怕累就不要搞科研了,做科研最需要有坚持不懈的精神”。

在他看来,现如今出海做海试,又有了新的挑战与考验。“试验船租金贵了,要在有限的科研经费下完成任务,有时候只能租一艘民用小船,所以不是条件更好了,而是有了新的艰苦的一面,这都需要现在的年轻人去克服。”

## “创新是科研人员的基本功”

20世纪60年代,我国举全国之力开始了举世瞩目的“两弹一星”研制工作,大批科技工作者投身其中。

作为中国水声定位方法最早的提出者和技术决策者,杨士莪带领

团队开展水声定位系统研制,完成“东风五号”洲际导弹落水水声测量系统等一系列具有国际水平的水声定位系统研制工作,也为“蛟龙”号载人潜水器定位系统研制等重大项目奠定了坚实基础。

他还主持设计了我军首个“重力式低噪声水洞”,在国际上提出水洞噪声实验测量方法。

在杨士莪看来,创新是科研人员的基本功。他经常教导学生,“科技创新不要死读书,要学习的是研究方法、创新思路,哪怕到了工作岗位,也要不断学习、提高自己,才能掌握新的技术,占领新的高地”。

1997年,俄罗斯水声专家弗拉基米尔·休罗夫到访交流,杨士莪了解了他们正在进行的矢量传感器相关研究。在此之前,他也已关注到一些国际上对矢量传感器的研究动态。

但在我国水声界,该方向的研究一片空白。这激发了杨士莪的科研斗志,但没想到的是,之后一路坎坷。

从20世纪末到21世纪初,我国水声界对他和团队在这一新领域的质疑声不绝于耳。

后来,杨士莪应邀到中国科学院声学所进行了一场专门针对矢量传感器的报告,以回应国内水声界的质疑声。那一次,中国现代声学界开创者和奠基人之一马大猷也来到了现场,他对杨士莪说:“你们学校的这个研究好,非常有前景。”这给了他极大的鼓舞。

这次报告减少了水声界的一些质疑,但新事物的研究,仍然道阻且长。面对外界的质疑和非议,杨士莪带着团队一直坚定地加紧研究步伐。

## “一站到底”

2017年,他所在的水声工程团

队入选首批“全国高校黄大年式教师团队”。因为一直坚持站着为学生讲课,他还得来个称号——“一站到底的院士”。

尽管获得荣誉甚多,但大多数领奖时,他都因参与海试、学术会议而缺席了。杨士莪曾说,“与其站在领奖台上不如让我站在讲台上,我更愿意给学生上课”。

他更愿意称自己为一名普通的人民教师。在他看来,“我就是一个普通人,不过是遇到了一些机遇,就像一颗种子,落到了比较肥沃的土壤里,生长在比较好的家庭环境里,又遇到了一些好老师、好同学、好领导,赶上天时又正,就长成了一棵大树”。

90岁生日之际,杨士莪念了两句诗“夕阳虽落苍山后,犹映晚霞满天红。”他希望继续在教学科研第一线奋斗。

这些年来,他也是这样做的。每到新生开学季,杨士莪仍坚持用自己的科研经历为本科生上专业第一课。“第一课就好比打开水声世界大门的一把钥匙,一定要讲好”。

他经常对学生说,在大学要学会三件事:做人、做事、做学问。做人,就是心里装着祖国,要把自己的前途永远和国家的需要、人类的命运紧密地结合在一起;做事,靠的是集体的力量,而非个人;做学问,不能把自己限定得太窄,广泛领域的知识可以帮助人们从多角度理解新领域的工作,甚至产生创新的火花。

“很多时候,某个专业领域的知识,往往可以成为开启另一个学科的钥匙。这种开阔的思路可以提出创新的方法思路,进而开辟新的领域。”杨士莪说,希望年轻同学们抓住时代机遇,努力创新、努力奋斗,为我国海洋开发、海疆保卫作出自己的贡献。

(据《中国青年报》,有删节)



杨士莪(左一)和同事一起

过,2019年科学家在《科学》杂志上发表了权威性论文,明确指出:梦的“忘却”是大脑主动选择的结果。

早在100年前,科学家们就开始研究睡眠与记忆之间的关系。一部分科学家认为,睡眠能够让大脑记住更多东西,巩固记忆;另一部分科学家则认为,睡眠对大脑来说起到了“清除缓存”的作用,有利于清除和过滤掉储存在大脑里的多余信息,给大脑腾出空间。不过,随着科学研究和实验,科学家们为睡眠是大脑“清除缓存”这一观点,找到了证据。

在实验中,科学家们发现小鼠的睡眠快速动眼期,它的大脑会选择性地消除一些神经元突触。有意思的是,快速动眼期也正是哺乳动物和鸟类做梦的阶段。对人类来说,大概是在熟睡的90分钟后,会迎来睡眠中的第一个快速动眼期。在这个阶段里,就如同它的称呼那样,人的眼睛会快速运动。此时,大脑电波也更接近清醒时的状态。在这个时候,人就会开始做各种各样的梦。

为了更好地了解睡眠期间的记忆调节机理,日本的一支科研团队研究了一种能够分泌“黑色素聚集激素”物质的神经元。有趣的是,这类神经元与负责记忆的海马区有着很紧密的关联。在研究中,科学家们还发现这类神经元能够映射到海马区记忆中心,并且有超过一半的这类神经元会在快速动眼期展现出活动性。

科研人员发现,“黑色素聚集激素”神经元的激活,对记忆会产生抑制作用。从动物实验中发现,抑制“黑色素聚集激素”神经元,反而可以提高小鼠的记忆力。不可思议的是,这些能够抑制记忆的神经元,几乎只在快速动眼期具有活性。也就是说,在产生梦境的睡眠阶段,大脑恰巧会抑制记忆的形成。

由此可见,在做梦的快速动眼期,“黑色素聚集激素”神经元不仅激活了妨碍海马区储存梦境,积极主动地帮助大脑忘却了一些“新记忆”或是不那么重要的信息,而且最终成功地将梦转换成了被“忘却”的记忆。

看来,想要记住自己做的梦和好梦,最好的办法就是在床头放个小本子,趁着半梦半醒的时候赶紧把梦记录下来,才能一觉醒来白纸黑字不被“忘却”。

地球上绝大多数植物都能自力更生,可有些被子植物偏偏“好吃懒做”,过着“躺平”的寄生生活。

理解寄生植物的演化历程及生活机制,对探究物种起源、万物生长有重要意义。深圳华大生命科学研究院联合中国科学院昆明植物研究所、加拿大英属哥伦比亚大学等单位,合作完成寄生植物蛇菰的基因组解析,揭示了其独特形态和神奇生活方式背后的机制。

## “好吃懒做”的寄生植物典型代表

如果在森林中的某个角落偶遇蛇菰科植物,你很可能将它们误认作蘑菇。

“蛇菰科植物是全寄生植物的典型代表之一。”深圳华大生命科学研究院研究员刘欢说,其与蘑菇的相似之处在于,蛇菰科植物也是异养的。不过,蘑菇属于真菌类,而蛇菰是一种高等植物。

人们把那些利用无机物为营养、自己合成有机物的生物统称为“自养型”,而那些不能自己合成有机物的生物则称为“异养型”。绝大多数的植物都是自养的,而动物都是异养的。

被子植物中进化出了至少12类(近5000个物种)“好吃懒做”的寄生植物,它们寄生在其他植物上,从中偷取营养,也属于“异养型”。其中一些保留了光合作用能力,被称作半寄生植物;另一些则完全丧失了光合作用能力,被称作全寄生植物。

蛇菰的形态经历了严重的退化,缺乏正常的根、茎和叶组织,其主要营养器官是根茎,花序从根茎中伸出,而根茎的另一端与寄主植物的根相连。

“由于其独特的生活方式,关于它的生长和发育,我们了解甚少。”刘欢说,蛇菰的科子萌发后,首先产生吸器,占据寄主植物的根尖,导致寄主植物的根停止生长。随后蛇菰的根茎会逐渐长大,伴随着寄主根逐渐变粗。



# 寄生植物如何“躺平”为生

□李晨

奇特的是,根茎中的维管系统既包含蛇菰自身的,也包含寄主的,二者形成复合的维管组织。这种独特的寄生方式确保了蛇菰与寄主之间的紧密连接,有助于蛇菰更好地从寄主处获得养分。

## 寄生植物丢失了大量近似的基因

“与自养植物相比,不同类群的寄生植物发生了不同数量的基因丢失。”刘欢说,科学家们通过找出在多数自养植物中都保留的基因,来分别判断各种寄生植物所丢失的基因比例。

已有研究显示,全寄生的大花草科植物寄生花丢失了约44%的基因;介于全寄生和半寄生之间的旋花科植物菟丝子丢失了约11.7%的基因;列当科的半寄生植物丢失了约2.4%~5.7%的基因,而全寄生的列当丢失了约13%的基因。

那么,其他全寄生类群是否也发生了基因丢失?不同类群的寄生植物是否发生了类似的基因丢失?基因丢失与其环境适应之间是什么关系?这些都是植物科学研究者关心的问题。

深圳华大生命科学研究院副研究员陈晓丽介绍,他们比较了此次新组装的蛇菰科的两个物种——杯茎蛇菰和球穗蛇菰,桑寄生科的植物小红花寄生,以及上述寄生植物。结果发现,半寄生植物丢失了相对少量的基因,而全寄生的蛇菰和寄生花基因大量丢失(分别为28%和38%),且两个类群丢失的基因大部分是相同的。“这也是目前研究人员在植物中发现的最大程

度的基因丢失。”陈晓丽说。

“尽管蛇菰和寄生花形态不同,由不同的祖先独立进化到现在,但它们丢失的共同基因却分别占到各自丢失基因的60%和80%。”陈晓丽补充道,这两个类群很像大自然做了两次不同的实验,但是得到了非常类似的结果。“我们推断,其他几个全寄生植物类群尽管形态各异,但很有可能也发生了相似的基因丢失。”

伴随着光合作用功能的丧失,蛇菰和寄生花丢失了几乎全部与此相关的基因;同时,与根部发育、氮的吸收、开花调节等重要功能相关的基因也大量丢失。

此外,普通植物中往往会保留几个相似的基因用于特定功能,如信号传递、代谢或适应环境变化,形成一些多基因的大家族。但是蛇菰和寄生花中,这些大家族大多被缩减成一个基因。这从侧面展示了全寄生植物在进化历程中基因丢失的程度及方式,反映了基因丢失在进化中所发挥的强大力量。

## 除了营养外寄生植物还“偷”什么

脱落酸是一种非常重要的植物激素,主要参与逆境响应、种子成熟等过程。一个有趣的发现是,蛇菰和寄生花丢失了脱落酸主要合成通路的大部分基因。

陈晓丽介绍,此次研究却在蛇菰的花序中发现了脱落酸积累和响应基因的高表达。于是,他们猜测,蛇菰可能直接利用了寄主中合成的脱落酸。

“这代表了寄生植物与寄主互作的一种全新形式。”陈晓丽说。

英属哥伦比亚大学教授Graham认为,寄生植物的基因丢失大部分能与不需要的功能联系起来。而有些基因丢失对寄生植物来说可能是有益的,例如脱落酸合成通路相关基因的丢失,能够保证寄生植物与寄主保持生理上的同步,更有利于其存活,但这需要更多的验证。

蛇菰科的一些物种能够诱导寄主的维管组织在自身的根茎中生长,形成一种嵌合体。陈晓丽介绍,他们在蛇菰与其寄主的交接处发现了非常活跃的激素活动、免疫互作,以及mRNA在蛇菰与寄主之间穿梭的现象。

对于寄主来说,与另外一个物种接触时,会产生较强的免疫反应。例如,水杨酸这种激素在植物对病虫害的抵抗过程中发挥重要作用。当植物被病原体感染时,会积累水杨酸,并进一步诱导对病原体的抵抗。

研究人员发现,在免疫中发挥重要作用的激素水杨酸在寄主的根中积累,而在蛇菰中发现一些分解水杨酸或负调节水杨酸的基因在蛇菰与寄主的交接处高表达。

“我们推断蛇菰可能通过减弱水杨酸的作用来降低寄主的免疫反应,这也是科学家首次发现寄生植物与寄主之间会通过水杨酸相互较量。”陈晓丽说。

刘欢认为,这项研究揭示了寄生植物与寄主之间复杂的互作关系,有助于了解寄生植物的进化机制,对农业中控制一些寄生杂草有非常大的帮助。(据《中国科学报》,有删节)

# 梦,一段被『忘却』的记忆

□顾静怡

梦,对于每个人来说都不陌生,几乎每个人都有过做梦的经历。有的人做了一个栩栩如生的好梦,便想醒来立马与人分享。可奇怪的是,明明梦里那般清晰的情景,一觉醒来却变成了模模糊糊的,有的甚至一丁点儿痕迹都没留下,成了一段被“忘却”的记忆。那么,梦为什么会“忘却”?问题出在哪儿?为了给人们一个科学而权威的交代,科学家开始寻找梦被“忘却”的真相。

根据弗洛伊德的理论所说,梦是潜意识在说话,而潜意识的表达是不受任何约束的。也就是说,梦是潜意识控制的世界,而醒来时是显意识控制的世界,在潜意识和显意识之间是有无法轻易逾越的界限的,能否记住梦境就在于这两种意识的博弈。不