

新时代 青年先锋

相比无人机,无人艇的知晓度并不算高,但远到南极科考,近到周边海域,海洋无人设备同样发挥着重要作用,成为我国海洋战略的重要一环。其中,无人设备的能源供应一直是技术难题。上海大学机电工程与自动化学院的李忠杰,长期致力于海洋无人系统自供能理论与技术攻关,在该领域实现了重要突破,在世界处于领先地位。为海洋无人设备安上了强大的“心脏”,让它们在茫茫大海中生生龙活虎。

青年报记者 张逸麟
本版均为受访者供图



为海洋无人设备安上强大「心脏」

做科研攻关的「定海神针」

实现无人设备“随地随充”，造福国计民生

4月9日,中国第42次南极考察队“雪龙”号圆满完成任务凯旋抵沪。而在科考队成员中,就有未来技术学院的科研人员,由他们研发的“精海2号”无人艇为科考队测绘和监测海域提供了重要助力。

在上海大学的展示厅里,陈列着琳琅满目的无人设备科研成果,其中20余款“精海”系列无人艇,涵盖国防、海巡、环境监测、水下作业等广泛领域。“无人设备是未来发展的趋势,”李忠杰介绍说,“要培养一名优秀的船长,可能需要10年至20年的时间,但培养一名无人艇操作手时间要短得多,无人艇适应极端环境的能力也更强。”

要让这些先进无人设备长时间稳定运作,能源是关键,而

这恰恰是李忠杰的强项。海上充能主要依靠太阳能、风能、波涌,可太阳能、风能设备受环境、天气影响较大,也易损。唯有潮流波涌,是取之不尽的能源。李忠杰带领团队原创性提出了连续磁通突变、时变环境动能与俘能器件的宽频自适应耦合机制,从根本上破解了海洋无人装备“待不住、探不久”的国际性技术难题,为开展长续航、高效能、分布式海洋观测与作业提供了自主能源解决方案。

一旦无人设备通过波涌实现“自给自足、无限续航”,其应用的领域便迅速延展。例如在我国最大古沉船“长江口二号”的探测与打捞中,精海团队的无人艇和 underwater 机器人承担了环境监测、水下沉船拍摄及定位

等任务,首次实现了环境动能俘能技术在我国考古领域的重大应用。

此外,这项技术在服务民生方面也带来许多变革性的突破。以海上养殖产业为例,目前市场规模大概是4500亿元,而且每年增长率达到20%至35%。“但‘海上牧场’这块,曾经有一些痛点,比如自动喂食、水质检测、照明通信都需要24小时不间断供电,而以前需要通过人力来运输柴油、汽油,成本是不低的。”李忠杰告诉记者。

李忠杰及其团队基于自供能技术开发出一套前期投入约20万元、在海上只需半年到一年维护一次的能源系统,通过波浪发电来自给自足。该系统有望颠覆整个行业的原有模式。

探索未知的路上,学无止境

展示厅里成就斐然,可李忠杰却常常回看来时路,不忘初心。

在海洋无人设备方面,欧美起步很早,而我国直到2010年以后才开始有这方面的需求。李忠杰坦言,团队建立之初举步维艰,可一旦找准了方向,便高歌猛进。“我入职第一周,团队领导带着我咨询了一些大专家,从他们的交流中,还是毛头小子的我渐渐明晰了方向,心里也有了底,”李忠杰回忆说,“就像‘从0到1’的创业,大家一旦有了目标,便共同全力以赴地向前进,这便是团队的精神内核。”

上海大学精海团队规模达80人,没有院系之分,只在培养学生时区分专业。这样的模式

更有利于集中力量办大事,面对“卡脖子”、遇瓶颈的挑战,团队能齐心协力攻坚克难。

专攻基础研究的李忠杰带领团队在2021年独创磁通突变理论,并在短短几年时间内完成了从物理现象一理论体系一实际应用的闭环,在海洋机器人自供能核心技术指标上实现重大突破。基于目前这套理论制造的俘能设备,其核心指标远超美国同类产品,成为行业领跑者。

随之而来的挑战是向更远的未知领域探索,以及培养更多的人才。“说来惭愧,这些年把主要精力都放在科研方面,4月底才开了第一门本科生课——

机械振动与俘能。我希望未来把更多的精力放在培养人才方面。”李忠杰表示,“我们的很多研究都在学科的交叉点上,交叉学科作为未来教育的方向,也对我们老师的知识面提出了更高要求。”

“我是机械类专业的,但现在的研究往往涉及材料、能源管理、电气等方方面面。所以现在我每天至少保持半小时到1小时的学习,去看各种论文与前沿报道。”李忠杰认为AI的出现大大提高了学习效率,“虽然AI也会展示错误信息,但信息索引功能很强大,带着批判和验证的精神会让AI辅助学习更加有效。”

拳拳之心,立志科研报国

能够教书育人,让李忠杰自得其乐。他喜欢看学生的论文,在同学生的讨论中也常常能迸发新的灵感。当然李忠杰也曾有烦恼,尤其是他培养的学生出国留学时,非常担心他们“一去不返”。

“当我第一个学生留学时,我说‘你一定要回来啊’,很欣慰,他现在也成为我们团队的一员了。”在李忠杰看来,科研人一定要有家国情怀。

农村出身的他也有过留学经历,在加拿大留学期间,中国驻当地领事馆组织留学生在一个小公园里参加活动。“当看到五星红旗升起时,我格外自豪,”李忠杰说,“如浮萍一般在外漂泊越久,越是思念自己的根,越是有

腔热血要报效国家。”

时至今日,李忠杰仍会在学生例会上花上十几分钟讲一些个人对家国情怀的理解。当然那份担忧现在是越来越少了,祖国的强盛让当代青年愈发自信、热血。李忠杰感叹,如今的科研环境让科研青年有了更广阔的舞台,经他指导的学生很多都去了商飞、核电站、国内头部科技公司,也有一些留在了学院里。

“民族的复兴基于我们的千年历史、文化和哲学,这是我们最宝贵的财富。”尽管作为理科男,李忠杰的桌上却总会放一些历史名著。他与学生聊天也不说什么大道理,而是讲一些历史典故、名著故事,让学生自己体会,“这些财富属于每一个中国人,也在思维的根子里”。

问起他对年轻的科研人有什么建议

时,李忠杰谦虚地说道:“我还没有资格去当他们的人生导师,但我还在读书时,有一个导师曾对我说,‘你一定要沉下心来,不要为了一些短期利益去做那些短平快的事’。”“长期主义”一直根植在李忠杰的心中,“‘东一榔头、西一棒槌’地搞科研,最终不会形成属于自己核心的东西。找准一个国家需要的方向,好好去研究,哪怕为之付出一生,也终将是值得的。”

