



## 浙大学子深海“绣花”逐梦深蓝 他们将机械臂的末端控制精度从厘米级提升至毫米级

□记者 孙璐艳 王跃蒙

在深邃的海洋深处，一双无形的“手”正在尝试进行精密的“绣花”作业——这并非童话，而是浙江大学海洋学院博士生夏杨修及其团队致力攻克的科研现实。在去年的第二届全国大学生职业规划大赛中，夏杨修凭借其在深海智能作业领域的突出研究与清晰规划，斩获就业赛道高教研究生组金奖。荣誉背后，是他与团队成员们日复一日“水下绣花”、执着逐梦深蓝的动人故事。

### “水下绣花”： 定义深海作业新精度

节目录制刚一结束，夏杨修便马不停蹄地返回实验室，继续投入论文写作与科研攻关。“水下绣花”，是他对自己研究课题最生动的诠释。这项研究的核心目标，是让液压机械臂在昏暗、高压、复杂的深海环境中，稳定可靠地完成如“穿针引线”般极致精细的操作。

“我们基本上是以博士群体为主，每个博士有不同的攻克方向。”夏杨修介绍其团队构成，“有做动力学控制的，有做‘视觉伺服’的，有做遥操作的。大家首先把各自技术部分单独调试通过之后，再来做一个系统的联调。”这种分工协作、系统集成模式，正是应对深海极端环境下高难度挑战的有效路径。

### 攻坚克难： 从“触达”迈向“精准”

夏杨修主要负责液压机械臂的本体控制。长期以来，深海作业面临“控不住、看不清、抓得慢”三大核心难题。为了突破瓶颈，夏杨修团队决定从视觉与控制两个关键维度同时发力。

他们开发出先进的“视觉伺服”系统，赋予机械臂自主识别、追踪并锁定水下目标的能力，让其“看得清”。然而，深海环境复杂，视觉信号极易受到干扰。为此，团队构建了一套虚拟现实系统作为备份方案。当视觉受限时，操作人员可借助该系统，通过主从遥操作方式，远距离精准操控深海的机械臂，实现“控得住”。

“它有一个痛点，就是真实的物体反馈到虚拟现实系统里面后，可能会有一些偏差，需要人为来校正。”夏杨修坦言当前技术存在的难点，“那么后面研究重点就是怎么把它通过视觉，精准地一比一还原到我们虚拟现实系统里，来指导人的操作。这是一个目前需要攻克的难题。”

经过数年的不懈努力与反复试验，团队成功将深海机械臂的末端控制精度从厘米级提升至毫米级。这一跨越，标志着我国水下智能作业技术实现了从单纯“触达”深海，到能够在深海“精准”执行复杂任务的历史性进步。

### 梦想照进现实： 代码运行时的成就感

将深蓝梦想转化为现实，离不开团队中每一位成员的辛勤付出与紧密合作。对于团队伙伴祁满志而言，最大的快乐莫过于见证



自己编写的算法在真实的机械臂上成功运行。“当你写的代码在这个实际的机械臂上运行起来时，其实是很有成就感的。”祁满志笑着说，“那种感觉是很好的。”

这种从理论到实践、从代码到实体操作的转化过程，充满了挑战，也充盈着科研工作者的喜悦。正是无数个这样的瞬间，汇聚成推动技术向前发展的强大动力。

科研之路从不闭门造车。为了探索机械臂在更广阔任务场景下的应用潜力，夏杨修和团队成员时常主动“串门”，与其他课题组交流学习。在同一栋实验楼里，学长研究的刚柔耦合型水下软体机械臂，因其独特优势引起了夏杨修的浓厚兴趣。

“我的这部分和他的这部分怎么衔接，到底哪些地方需要做相互的配合，这都是我们需要在日常过程中交流的。”夏杨修认为跨课题组的交流至关重要，“其次在算法层面，它们都有共通之处，可以相互学习借鉴。”

研究软体机械臂的博士生雷雨介绍了

其应用优势：“我们这个软体机械臂，它本身就是软材料，与人、与环境交互都是非常安全的。可以做一些水下生物的无损抓取，包括水下文物考古方面，它都有一个非常广阔的应用前景。”不同技术路线的碰撞与融合，正为深海作业开启更多可能性。

### 平台与视野： 走向独立研发的成长之路

从先进的硬件设备到真实的水下实操机会，从高水平的学术论坛到高效的团队协作机制，浙江大学为夏杨修这样的学子搭建了全方位的科研成长平台，极大地拓展了他们的学术视野与研究能力。

浙江大学海洋学院教授、博士生导师陈正阐述了人才培养的目标：“我们希望学生能够掌握独立自主开展科研的能力，掌握怎么发现问题、怎么寻找问题、怎么解决问题。到时候无论是去高校、科研院所，还是企业，他能够独立自主地带团队去做一些研发性的工作，达到比较好的应用效果。”这种面向未来、注重能力培养的理念，深深影响着夏杨修的科研志向。

对于自己的未来，夏杨修已有了清晰的规划：“毕业前争取投入更多时间，做一些更宝贵、更有意义的研究，争取产出更多的成果。后面就是想能进一步投身到海洋强国的事业中去，进行更加深入的一些探索。”

从厘米到毫米的精度飞跃，从实验室到深海的场景跨越，夏杨修与他的伙伴们正以青春与智慧为针，以先进技术为线，在浩瀚深蓝中“绣”出中国水下智能作业技术的崭新图景，一步步实现他们海洋强国的深蓝梦想。



扫一扫 看视频