

“手眼双目相机”类似人的眼睛

可实现 10 米内目标三维识别与测量

在日前召开的 2015 年世界机器人大会上，中国航天科技集团公司空间技术研究院展区的“手眼双目相机”，展现了我国发展空间服务、在轨维护的基础能力。

不同于一般的空间用监控相机仅可以记录操作或动作的过程，“手眼双目相机”类似人的眼睛，可以参与到整个空间操作过程中的，机械臂的远离、接近、抓取和操作目标物体等的每一步动作都要依赖“手眼双目相机”提供的位置数据来完成。另一个显著优点，是“手眼双目相机”无需接触目标物体，对目标物体无干扰、非常适合针对空间漂浮物体操作过程中的测量。据了解，这款“手眼双目相机”可以

实现 10 米以内目标的三维识别与测量，为空间机械臂提供目标物体的准确立方位，近距离识别精度达毫米级。

为满足机械臂安装需求和活动范围，这款“手眼双目相机”还拥有非常小巧的身材，其探头部分在集成了光学照明和成像功能的情况下仅重不足 500 克。工作人员介绍，这主要得益于对镜头前端的优化设计和体积小、结构简单的照明方案，据称，经过精简，相机本体结构仅包含了两个零件。

空间操作是航天发展的必经之路。空间操作是指利用具有特殊功能的平台及其所携带的载荷，如灵活机械臂、飞网等，

通过对空间目标实施操作或控制，完成某项特定任务的行为。在太空中实施各种空间操作，能极大地增强对目标物体的控制和利用能力，主要任务包括：大型航天器在轨组装、在轨服务与救援、空间失效卫星离轨操作和空间垃圾飞网回收等。其中，空间目标相对测量技术是空间操作的关键技术。双目视觉系统通过对目标近距离的实时成像，完成对目标的三维重构，实现对目标物体的位姿测量。针对高轨空间操作试验，双目视觉系统主要完成与目标星 100 米之内的相对测量任务，是位姿测量敏感器的有效功能备份。

魏艳

机器人最大消费国“内忧”：中国无国际级龙头制造企业

“一个国家如果没有国际级的龙头企业，是不可能在国际上占据优势竞争地位的。”在 2015 世界机器人大会上，新松机器人自动化股份有限公司总裁曲道奎在谈及中国机器人产业现状时，做出上述表示。“中国是应用机器人最高的国家，占比 56%，23 万个机器人当中 56% 的机器人是中国在使用。”这是国际机器人联盟主席 Arturo Baroncelli 给出的一组最新调查数字。

尽管当前中国已经是全球机器人最大的消费国了，但并不意味着中国的机器人产业同样“可喜”。在曲道奎看来，当前中国机器人产业存在着三大潜在风险：一是

技术空心化；二是应用的低端化；三是市场边缘化。

曲道奎表示，当下我国迎来了机器人产业发展的热潮，强大的政策支持和市场需求共同推动着中国机器人产业快速发展，各地机器人产业正如雨后春笋般发展壮大。“现在中国的机器人公司有将近 1000 家，而且是短短三五年内爆发式产生的。”

发展速度上去了，质量跟上了吗？曲道奎直言不讳地指出了中国机器人产业目前存在的三个短板：一是技术层面，国产机器人的复杂程度相对较低，在多关节机器人的生产中，国外公司占了 90%；二是作业难度，在体现机器人作业水平的焊接

领域，国外机器人占了 84%；三是行业应用，真正机器人的高端应用主要集中在汽车行业，在这个领域国外公司占了 90%。

中国企业生产的机器人都在哪些领域？曲道奎表示，大多是集中在搬运、码垛等低水平作业，或家电、金属制造等低端应用领域。“由此看来，在产业链中中国其实还处在低端，而且被主流市场边缘化，中国企业无法突破进去，这是一个很大问题。”

同时他也指出，中国的高铁模式是机器人产业发展的一个很好的例证，“要想成功，就要走资源整合之路”。魏艳

【前沿】

可多储存 10 倍电量

科学家研制出新型流电池

被称为流电池的工业规模的电池有朝一日将开辟可再生能源的广泛使用，但这只有在这些设备能够便宜地存储大量能源，并将其输送到电网中时才能实现。而这正是传统流电池不能做的事。如今，研究人员报告说，他们已经研制出一种使用锂离子技术的新型流电池，这种电池存储的能量大约为市场上最常见流电池的 10 倍。在经过一些改进后，新电池将能够对人们存储和释放能源的方式产生重要影响。

流电池与人们都在使用的充电电池没有什么大的区别，除了它们巨大的体积。在传统充电电池中，电荷被储存在名为阳极的电极中。当放电时，电子被拉出阳极，连通它们工作的外部电路，并返回名为阴极的第二个电极。电极之间的液体电解质输送离子通过电池从而使电荷保持平衡。电池可以通过插上电源进行充电——此举迫使电荷与离子反向流动。

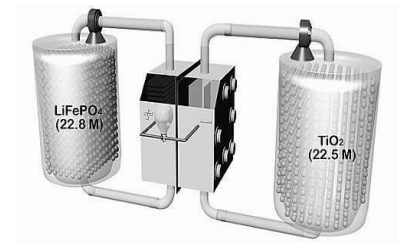
然而在流电池中，电荷被储存在位于外部液槽的液体电解质中。运送电荷的电解质能够随后被泵送到一个电极组件中，这种组件被称为叠层，包含了被一个离子导电膜分离的两个电极。这一装置使得大量电解质能够被储存于液槽中。由于这些液槽没有体积限制，因此一部流电池的存储能力可以根据需要按比例放大。这也就使得它们成为为输电网存储大量能源的理

想装置。

如今，最先进的流电池被称为全钒液流电池（VRBs），这种电池将电荷储存在将钒离子溶解于水性溶液的电解质中。钒的优势在于其离子稳定性，并且能够在电池中反复循环而不会经历不必要的副反应。但钒价格昂贵，并且 VRBs 具有相对较低的能量密度。这也就意味着外部液槽必须相当大才能够保持有用的足够功率。

与 VRBs 相比，锂离子电池具有多得多的能量密度。然而很难将这项技术合并到流电池中。首先，流电池中将两个电极分离的膜必须能够顾及到锂离子的快速通道，从而在充放电过程中保持电荷平衡。目前的锂导电膜有效但脆弱，或灵活但效率低下。

为了解决这一问题，由新加坡国立大学材料学家 Qing Wang 率领的研究团队提出了一个混合的解决方案。他们保持了整体的流电池体系结构，即由一个中央电极叠层分离的电荷存储槽。但是在外部液槽的内部，研究人员放置了与液体完全相反的固体锂存储材料，一种含有常见的锂离子电池阴极材料，名为磷酸铁锂（LiFePO4）；另一种含有二氧化钛（TiO2），它有时会被用作锂离子电池的阳极。研究人员随后使用带电液体——被称为氧化还原介质——从固体到叠层并来回运送电荷。



固体存储材料是多孔的，足以使液体氧化还原介质沸腾通过，并抓住电子和锂离子，将它们运送到膜。

研究人员同时改进了传统柔性膜材料，被称为全氟磺酸，并将其与另一种聚合物结合在一起，从而能够更好地让锂离子通过。该方法已经奏效。研究人员在 11 月 27 日的《科学进展》杂志上报告指出，与 VRBs 相比，这种新型的锂基流电池按液槽的体积计能够比前者多储存 10 倍的能量。

美国哈佛大学流电池专家 Michael Aziz 认为，这是一项“非常具有创新性”的工作。但他强调，尽管新电池具有更高的能量密度，但它提供能量的速度只是传统流电池的 1/10000，这对于大多数应用而言太慢了。

Wang 和他的同事承认这一局限，但他们表示通过进一步改善膜以及电荷转运氧化还原介质，应该能够提高输出流量。如果研究人员真的做到这一点，新的锂基流电池将为可再生能源储存提供急需的支持。

赵熙熙

【探索】

防抖勺用无人机技术消解手部震颤

在近日举行的北京国际老龄产业博览会上，一款为改善帕金森和其他手部震颤患者进食困难而研发的智能防抖汤勺亮相。该设备通过智能识别与控制技术，可有效抵消 85% 以上的手部抖动，帮助震颤病人进食；同时，还能实时采集使用者的震颤数据，传输到云端系统，有助于震颤病症的医学研究。该设备拥有中国自主知识产权，并已通过美国食品药品监督管理局（FDA）认证。

震颤是一种由老龄化神经性衰退导致的疾病，我国患有震颤病症的人数为 2000

万—4000 万，其中 90% 为特发性或神经性、老年性震颤。此类震颤病因复杂，目前还没有有效的根治手段。借助智能高速伺服控制系统与无人机的姿态解算技术，该智能防抖汤勺可以自动有效检测手部抖动情况，并“聪明”地在两个轴向间做实时快速的补偿控制以稳定勺面，具有 360 度全方位防抖效果。最终，使用者身上的手部抖动幅度与频率被大幅抵消，食物在这个特殊勺子里柔性地上下起伏而不跌落，保证了震颤病患尊严地进食。

据研发者、深圳市臻络科技有限公司

CEO 任康介绍，这种智能防抖勺长约 15 厘米，净重仅 130 克；采用医疗级超薄硅胶和医用耐高温外壳；拿起手柄智能勺会自动开启，放下设备便自动进入休眠状态。同时，智能防抖勺内置系统可自动上传使用者的手抖轨迹到云端系统，进行算法优化、自动更新内置软件，还可弥补帕金森患者临床数据缺失的空白，帮助医生和医疗单位有效监控和追踪患者的病情变化和治疗效果。

李丽云 何亮

【点击】

中科院机器鱼课题组：用智能算法理解鱼之乐

“尾鳍的一摆一动，总会勾起我们去想：如何进一步改进控制算法，在仿生鱼身上更完美地实现鱼类的波动推进方式。”在中国科学院自动化所仿生鱼课题组所在的办公室内，看着机器海豚不时跃出水面的表演，该课题组的王硕研究员悠悠地抛出这句话，随后解释说，“波动推进是一种不同于螺旋桨的推动方式，这种深藏在自然界的力量值得我们投注心力，潜心研究，将为水下航行提供一种新的前行力量。”

据他介绍，仿生机器鱼作为鱼类推进机理和机器人技术的结合点，为研制新型的水下航行器提供了一种新思路，具有重要的研究价值和应用前景，可用于狭窄或危险水下环境中的监测、军事侦察、水下救捞、水下考古、海洋生物观察、水下设备检修等工作。中科院自动化所仿生机器鱼的研究工作由复杂系统控制与管理国家重点实验室的谭民研究员组织和指导，开展于 2001 年，经过十多年的坚持和攻坚，目前利用多模式控制技术，已将多种性能集成于高性能机器鱼平台。

课题组的科研人员，都落下了见鱼忘我的“病根”。课题组成员周超博士毕业后留下来继续进行研究工作，观察鱼类如同基因注入了他的身体。“因为研究鱼，对鱼有了一种别样的感情。每次看到鱼的时候，总是会静静地观赏，看它的行进路径，看它的摆动，会想到自己所研发出来的鱼的机动性、灵活性。”周超说。

课题组的喻俊志老师研究海豚已近 10 年，提到海豚他便滔滔不绝：“在所有能够跃水的水生动物中，海豚采用背腹式推进，即在竖直面内上下拍动尾鳍，能够得到更佳的俯仰机动能力，更适于在水面附近做上下翻飞的动作，具有比其他鱼类更小的跃水门限速度。”

经过多年的努力，课题组基于攻角的机器海豚快速游动控制算法，实现了 1.5 倍体长的最高直线游速，并在国际上首次实现了机器海豚的跃水，即机器人身体完全跃出水面，并完整复现“出水——空中滑行——再入水”这一生物跃水过程。

喻俊志称自己已对海豚有了一种特殊的感情：“周末一有时间，就带着孩子去海洋馆看海豚表演，观赏海豚跃出水面的美丽瞬间。”

尽管整个课题组的仿生机器鱼研究将智能算法与仿生学等其他学科知识进行融合，开辟了一个崭新的研究方向，提出更多创新性的理论成果，而且他们所研制出的多仿生机器鱼群体协作与控制仿生机器鱼，也在国际仿生机器鱼领域占有一席之地，但作为爱鱼之人，课题组的每个人都强调这只是最基础的工作。“要想实现像鱼类一样自由自在地游动，还有很多的困难要面对。”喻俊志说，从理论到应用还要面对更为复杂的环境考验，每一次成功都是建立在无数次尝试和失败的基础上，而每一次克服了困难，就又会面对新的问题，但他“总是舍不得停下来，不知不觉便坚持了近 10 年”。詹媛