



## 超长续航新突破! 太阳能氢能无人机首飞成功



随着科技发展和政策推动,低空经济已经成为新兴产业的一匹黑马。而无人机作为低空经济发展的“主力军”之一,发挥着不可小觑的作用。

近日,中国自主研发的国内首架太阳能氢能混合动力无人机在明月湖顺利完成了首飞,填补了混合动力无人机领域的空白。在庆祝这一重大成果的同时,人们不禁会产生疑问,无人机是如何实现无人驾驶的?混合动力又是什么呢?

### 无人机如何实现无人驾驶?

无人机要想实现无人驾驶,首先要飞起来才行。无人机飞起来的原理与有人机类似,都是利用了空气动力学的原理。在无人机起飞过程中气体会被机翼切割为上下两部分,机翼上侧的气体流动速度大于下侧。根据“伯努利定律”,气体流动速度越快,气体压力越低。因此机翼上侧的气体压力小于下侧,产生了向上“托举”的升力,使得飞机升空。

飞行控制系统是实现无人机稳定飞行必不可少的部分,被称为无人机的“大脑”。飞行控制系统由多种高精度传感器组成,如用于确定位置的GPS(全球定位系统),用于测量高度的气压计,用于感知角速度和加速度的IMU(惯性测量单元),以及用于确定方向指南针等。

我们在电影里经常会看到这样的画面,飞行员坐在驾驶舱内,面对众多的仪表和操控按钮,有条不紊地操控着飞机。那么无人机由谁来操控呢?

无人机实际上还是由人来操控的,只不过是操作的位置和时机不同。

操作员在地面通过遥控器就可以实现无人机的飞行姿态和飞行轨迹的控制。无人机遥控器上会显示出各项飞行数据,如飞行状态、位置信息、传感器数据等,操作员根据这些信息通过操纵杆或按键对无人机发出指令,无人机就会按照预期的路线和动作飞行。

随着通信技术的不断发展,操作员发出

指令和无人机接收指令的速度也越来越快,地面操作员几乎已经可以达到“身临其境”地控制无人机,就像“坐”在无人机组里操控一样。

既然无人机也是人操控的,一架无人机对应一个遥控器和操作人员,那么我们看到的无人机编队表演,岂不是需要成百上千人才能完成?

事实不是这样的,无人机除了可以被他人操控外,也可以“自己飞”,只不过需要专业人员提前对无人机的飞行姿态和灯光进行编程,无人机就可以根据预设的飞行计划和任务需求,自主完成起飞、变换队形等过程,并且该过程无需人工干预。

由此可见,庞大的无人机表演编队可能只需要两个人加一台电脑就可以被控制,操作人员负责监控无人机的飞行状态、调整飞行参数以及应对突发情况,电脑则通过预先编程的软件来集中控制无人机的表演动作。

### 混合动力无人机有何“过人之处”?

动力系统是无人机能否顺利升空和飞多久的关键。目前,大多数无人机采用电池供电的方式,这种方式虽然方便,技术也较为成熟,但是飞行时间有限,使用体验大打折扣。例如纯电供电的摄影无人机,单次飞行时间在30分钟左右,即使使用先进的电池技术和采用更优的机身结构,其续航时间也很难超过1小时。

混合动力无人机,类似于混合动力汽车,有望实现续航里程的突破。据悉,在明月湖顺利完成首飞的混合动力无人机采用了团队自主研发的能量管理系统,结合了太阳能发电和氢能发电两个能量体系。

太阳能和氢能作为清洁能源不仅环保,还具备能源互补的优势。利用精准的能源输出控制系统,对电能输出进行合理的调配,将太阳能产生的电力无条件优先输出,氢能产生的电作为补充使用,可以实现昼夜连续飞行,飞行时间超24小时。



### 氢能为什么能被无人机选中?

氢能是一种清洁的二次能源,是由氢气和氧气发生反应释放的化学能,被誉为“21世纪终极能源”。参与反应的氢气具有高的燃烧热值(142MJ/kg),高于化石燃料和化工燃料,是汽油发热值的3倍左右。此外,氢气与氧气反应后的产物只有水,排放对环境几乎无污染。

无人机中的氢能与电能的转换少不了氢燃料电池,氢燃料电池为氢气与氧气的反应提供了场所和必要的反应条件。燃料电池工作时,在阳极通入氢气,阴极通入氧气或空气,通过特殊的电解质就可以实现化学能到电能的转换。

氢燃料电池具有较高的耐低温性能,在零下二十摄氏度或更低的温度可以实现无损启动,具有更高的安全性和稳定性。因此,氢能的“加入”不仅能够提高无人机的续航时间,也能使其在更加恶劣的飞行环境中“游刃有余”。

### 除了先进的能量系统,混合动力无人机还有啥?

一体化成型轻质碳纤维机身:机身采用强度更高和重量更轻的碳纤维材料,减轻无人机重量的同时提高了机身对环境的耐受性,保证了无人机的安全性和稳定性。

大尺寸长翼展气动外形:大机翼面积能够为无人机产生更大的升力,实现更大的载荷。较长的翼展可以更有效地利用空气动力学原理,减少阻力,提高飞行效率,降低能耗。

创新型氢动力电推进吊舱:氢燃料电池具有较高的能量转换效率,能够最大限度地减少能量损失,提高无人机的能源利用效率。紧凑的结构既保证了足够的动力输出,又减少了整机重量和附属部件的复杂性。

### 无人机在我们生活中有什么用途?

环境监测:无人机搭载高清相机、红外传感器等设备,能够高效地进行空气质量监测、水体污染检测以及森林火情巡查,为环境保护提供及时准确的数据支持。

农业种植:无人机通过精准喷洒农药和肥料,大大提高作业效率,减少化学物质的过量使用,节省人力物力,促进绿色、高科技农业的发展。

紧急救援:无人机能够迅速穿越复杂地形,为灾区提供空中侦察、物资投送和通信中继等关键服务,成为救援队伍不可或缺的“空中助手”。

物流配送:无人机以其快速、灵活的特点,正逐步探索城市短途配送、偏远地区物资补给等新型物流模式,为人们的生活带来便利。

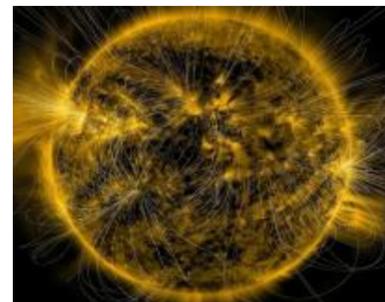
此外,无人机在影视拍摄、体育赛事直播、城市规划、考古勘探等多个领域也发挥着重要作用,以其独特的视角和高效的作业能力,给人们带来全新的视觉体验和工作方式。

**结语:**科幻片上看到的无人机已经从概念走进了现实,并且实现了飞行稳定性、续航和应用领域方面的飞速突破。无人机以其方便、高效的面孔呈现在我们面前,让我们共同期待无人机在未来更好地服务于日常生活。

来源:科普中国  
作者:石畅(物理化学博士)

日冕作为太阳最外层大气,其磁场是日冕加热和空间天气灾害最主要的能量来源。但由于日冕磁场较弱,各国科学家对于如何开展磁场测量始终未取得太大突破。北京大学教授田晖研究团队及其合作者通过创新研究方法,在国际上首次初步实现了日冕磁场的常规测量,揭示了日冕磁场在约8个月时间内的演化规律。相关研究成果《观测全局性日冕磁场在8个月内的演化》4日发表于国际权威期刊《科学》。

“日冕磁场的演化会导致耀斑等剧烈的太阳爆发活动,并向外延伸到太阳和各大行星、卫星之间的广袤空间。因此,观测日冕磁场的结构及其演化,对于我们预测太阳爆发活动及其对太阳系空间环境的影响、避免或减轻其对人类航天等高科技活动造成的危害至关重要。”田晖表示,尽管科学家们目前已可对太阳表面的光球磁场进行常规测量,但由于日冕磁场比较微弱,其测量长期未能取得太大的突破。这也限制了人们对太阳大气三维磁场结构和演化过程的深入理解。



2020年,田晖团队发展了一种“二维冕震”的新方法,并由此首次测得日冕磁场的全局性分布,这向实现日冕磁场常规测量的目标迈出了关键一步。田晖团队近期进一步改进了这一研究方法,使其能够更准确、高效地追踪日冕中广泛存在的磁流体横波,并诊断出日冕密度分布,从而测定磁场的强度和方向。他们将该方法应用到升级版日冕多通道偏振仪(UCoMP)的观测数据中,首次初步实现了日冕磁场的常态化观测。在2022年2月至10月期间,团队获得了114幅日冕磁场图,基本实现了每两天一次的测量频率。

“我们还首次获得了日冕中不同高度的磁场强度全球分布图及其演化发展规律,并与当前世界上最先进的、由美国预测科学公司开发的全球日冕模型进行了比较。结果显示,模型在中低纬度区域的预测结果与观测数据吻合度较高,但在高纬度和部分活动区存在较大偏差。这些观测结果为改进和优化日冕模型提供了关键依据。”团队成员杨子浩说。

该成果标志着太阳物理研究正逐步迈入日冕磁场常规测量的时代,也为深入研究太阳磁场的长期演化提供了新途径。“目前,该测量方法还只能得到日冕边缘之外的日冕磁场,未来还需结合其他测量方法,实现对包括日冕在内的整个日冕磁场的完整测量。”田晖认为,这将是太阳物理界未来数十年的重要研究目标。

来源:光明日报

## 北京大学教授田晖团队 在国际上首次初步实现日冕磁场常规测量