

氢燃料电池在无人机领域的应用分析

邹卓岩

DOI:10.12238/ems.v5i3.6288

[摘要] 当前应用在无人机领域的能源普遍为锂电池能源,其支持无人机续航力极为有限,较大程度的制约了无人机在军事和商业领域向长航时智能化发展,本文对传统无人机电源使用的短板、氢燃料电池的特点、技术瓶颈及其发展前景进行了深入分析和论述,阐明了氢燃料电池是未来3-5年无人机领域实现长航时多维度应用的关键。

[关键词] 新型能源; 军事和商业; 无人机; 长航时; 氢燃料电池

中图分类号: V279+.2 **文献标识码:** A

Application Analysis of Hydrogen Fuel Cell in UAV

Zhuoyan Zou

[Abstract] At present, the energy used in the field of UAV is generally lithium battery energy, which has extremely limited endurance to support UAV, and has greatly restricted the UAV's development towards long endurance intelligence in military and commercial fields. This paper deeply analyzes and discusses the shortcomings of traditional UAV power supply, the characteristics, technical bottlenecks and development prospects of hydrogen fuel cell, It is clarified that hydrogen fuel cell is the key to realize long-term multi-dimensional application in UAV field in the next 3-5 years.

[Key words] new energy; Military and commercial; UAV; Long voyage time; Hydrogen fuel cell

引言

无人机的发展已经有20多年历史,它们的起源可以追溯到第一次世界大战。近年来,无人机发展迅猛,不论是民用、军用还是军用,无人机的重要性日渐明显。无人机的使用不仅可以节约大量的人力、物力、财力和时间成本,还可以在关键场合起到不可替代的作用。在过去几年中,无人机的采用扩展至全球的各个行业,从技术上说敏感的军事领域到世界各地的爱好者,无人机技术在过去几年中发展速度惊人。其应用范围涉及到新闻摄影与电影摄影、快递装运、为灾害管理收集信息或提供必需品、用于搜救行动的热传感器无人机、不可及地形和地点的地理制图、建筑安全检查、精密作物监测、无人货物运输、执法和边境管制监督、风暴追踪和预报飓风与龙卷风等。每天都有大量投资涌入这个充满希望的行业,越来越多种类的无人机应运而生。但是,不论无人机行业如何发展,长航时连续工作无人机的的发展一直是人类追求的目标,也是制约传统无人机向长航时智能化无人机时代跨越的重要因素,新能源在无人机领域应用变得越来越紧迫。

1 无人机领域当前使用能源材料现状与需求

近年来,新能源汽车异军突起。同样,无人机也搭上了新能源这列“绿色快车”。在军用领域,开发新能源无人机不只是为

了节能减排,更重要的是延长续航时间、提高战场生存能力和作战效能。商业无人机最大的问题也是动力问题,传统电池极大地限制了无人机的飞行时间。

目前,无人机使用的电池一般都是高能量密度的锂聚合物电池,由于一些客观原因,传统每300g锂电池,可以为无人机500g(含电池)自重,提供17分钟飞行时间。目前流行的锂离子电池系统则只能持续30分钟左右的时间(根据无人机的吨位大小,锂电池使用的多少)会有所不同,但锂电池均不能提供无人机长航时连续使用能源,需要回到基地充电或置换,较大的影响了无人机的使用范围、深度、广度,智能化应用更无从谈起,如何延长商业无人机滞空时间,提高无人机续航能力,是全世界和科学界都在努力突破的课题。

随着太阳能电池技术的发展,空客公司旗下的“西风”高空长航时太阳能无人机已经投产。“西风”无人机的翼展可达一般战斗机的两倍左右,宽大的机身贴满了太阳能电池板,可以完全依靠太阳能飞行。“西风”无人机采用太阳能电池板和锂电池组合的供电系统,可将白天多余的电能储存起来供夜间使用,保证昼夜不间断续航,使无人机既能“登高望远”,又无需像卫星一样在固定轨道绕地运行,将在持续监视、通信中继、战场侦察等方面发挥其独有优势。太阳能无人机的续航能力固然引人注目,

但是,它们硕大的身材、“靠天吃饭”的本性对“抵近”战场和远距离长时间商业勘探等方面而言,绝不是什么优点。因此,既要飞得久,还要体型不超标,就需要研究更加适用的电源材料了。



图 1. 无人机模型

2 氢燃料电池的特点与优势

氢是一种无色,无味,无毒的气体,不会产生酸雨,消耗臭氧或产生有害排放物。当转换成能量时,它只有一种副产品:水。这使得氢气成为极其清洁的燃料来源。另外,氢气可以产生电能,而电能可以产生氢气,从而形成一个可再生且对环境无害的能量循环;氢是地球乃至整个宇宙中最丰富的资源;燃料电池在转化为能量时会消耗一半的空气,从而产生比其他电池更高的能量密度。这意味着连接到无人机的氢气罐将比相同重量的锂电池产生更多的能量,氢燃料无人机的飞行时间比锂、太阳能动力无人机更长;除了氢的高能量密度,其产生和释放能量的独特方法也影响飞行时间,常规电池存储能量并按需释放能量,而氢燃料电池仅根据需要产生能量,这种独特的行为使氢燃料无人机可以飞行两个半小时以上(根据无人机和装备氢气罐大小不同);随着移动式加氢站的推广使用,与为锂电池充电所需的时间较长相比,氢燃料电池可在短短几分钟内更快地加满氢燃料,极大地减少了充电和加油时间,提升的工作转换效率;氢燃料电池需要不断存在氧气,但不受低温影响,零下 40°C 一切正常,这将无人机的使用范围扩大到北部和南部纬度,在低温下运行的能力将为无人机开辟新的应用领域;氢燃料电池不受天气影响,可以全天候正常使用,比太阳能电池无人机使用条件更加宽泛;氢燃料电池无人机兼具燃油动力的长续航优点和电池动力的无震动和噪音的优点,为工业级无人机在复杂的工作环境提供了更好的动力选择。在氢气的储存方面,一般常见的储存方法有常压吸附储氢、高压储氢、液氢储氢、化合物储氢等,氢气的各种存储方法都有各自的缺陷,目前一般都是根据终端产品的应用领域和使用方法来选择更合适的储氢方法,工程师们正在不断的努力设计出使用更方便更安全的加氢设备,做到像汽车加油一样的便捷。

3 氢燃料电池在无人机领域的应用前景分析



图 2. 氢电池

目前,国内已有数十家燃料电池企业提供无人机用氢燃料电池产品,发电系统被广泛用于无人机上,续航时间超过以锂离子电池为动力的无人机的2倍以上,极大地扩展了无人机的应用领域和使用范围。预计在未来的3到5年,全球氢燃料电池无人机市场的复合年增长率将超过5%。随着技术的进步,无人机市场将逐步见证氢燃料和太阳能电池等环保推进系统的普及。后续,无人机氢燃料电池市场竞争将非常激烈。2016年,H3动力公司推出了氢燃料电池无人机HYWINGS,该无人机能够飞行十个小时,飞行距离可达500公里。H3 Dynamics的子公司HES Energy Systems成功地提供了比锂电池轻3-5倍的航空航天级燃料电池。目前,HES能源系统公司正在开发野外加油系统,以作为不同无人机平台(尤其是燃料电池推进无人机)的基地系统,极大地提升了无人机的循环利用速度,提高作战和商业使用效率。宗申动力公司,是国内唯一能为享誉世界的彩虹无人机生产高性能发动机的企业,突破了氢燃料电池小型化的技术难题,打破了国外垄断。氢燃料电池能否在无人机行业规模化、商业化应用,争的是当下,一件工业产品的成熟是个漫长过程,无人机行业的发展,不止眼前的苟且,还有更广阔的未来值得探索。

诚然,氢能源使用也存在一些问题,氢气很难被利用,必须将其与其他元素分开,加压并储存在稳定的环境中,否则会爆炸,另外,氢燃料电池会释放大量的热量,考虑到塑料是大多数无人机的主要组成部分,热量的产生会熔化某些无人机硬件,在军事上也容易被红外传感器发现跟踪。世界各国都对氢燃料电池表现出极大的热情并投入巨大的资金。而且我国国家顶层设计也在加快燃料电池的市场化步伐,积极培育以储氢罐、加氢站、输氢管道等为标志的氢经济或氢产业。

未来,虽然氢气的制取、燃料电池的高昂价格、储存等方面均存在一定的技术难度和产业推进难度,但是,氢燃料电池在无人机领域使用是大势所趋,许多工业国家正努力在未来实现氢经济社会,将氢气变成一种消费品,其潜在的成本非常低廉,我们国家正在大力推广煤制氢,将氢气成本大幅降低(大约为 $0.8-1$ 元/ m^3),推进广泛使用,同时,虽然单靠无人机行业可能无法将产量做到足够大,从而达到直接降低成本,但是随着氢燃料

电池在汽车等其他领域的普及,其成本会大幅下降,甚至低于锂电池目前的成本水平。

4 结束语

随着一个又一个相关技术在突破,虽然从研究成果到工业化应用还有较长的路要走,但可以预见的是,随着氢气制取技术渐趋多样化,有望摆脱传统贵金属助催化剂体系,为设计廉价、高效的光催化体系提供新途径。氢燃料电池是被看好的21世纪新能源之一,在无人机、汽车、工厂、住宅供电等方面都有着极大的需求和应用前景,甚至在未来有望取代现有石油经济体系的“氢经济”时代,成为人类生活必不可少的能源。

[参考文献]

- [1]李艳星,王铁,吉志勇,等.中型氢燃料电池货车车架多目标拓扑优化设计[J].机械强度,2022,44(05):1128-1133.
- [2]赵艺阁,胡俊华,曲睿.氢燃料电池虚拟仿真实验教学平台设计与开发[J].科技创新与应用,2022,12(28):91-95.
- [3]冯聪,罗聪,明平文,等.氢燃料电池列车研究进展[J].内燃机与配件,2022,(19):103-105.
- [4]王乐,胡树国,杨扬仲夫.氢燃料电池用氢中杂质分析方法综述[J].计量学报,2022,43(09):1226-1235.
- [5]肖飞.氢燃料电池原理及应用[N].科学导报,2022-09-13(B02).

[6]方雨豪,程洁,刘书杰,等.中国氢燃料电池汽车产业研究现状及展望[J].当代化工研究,2022,(17):183-185.

[7]侯绪凯,赵田田,孙荣峰,等.中国氢燃料电池技术发展及应用现状研究[J].当代化工研究,2022,(17):112-117.

[8]王鹤.氢燃料电池站上新起点[N].经济参考报,2022-09-02(006).

[9]赵金国,郭恒.氢燃料电池氢气利用率提升策略研究[J].太阳能学报,2022,43(08):510-516.

[10]李江涛,史慧.浅谈无人机技术智能化应用及展望[J].中国设备工程,2022,(04):31-32.

[11]方辉云.国外人工智能在无人机领域的应用分析[J].航天电子对抗,2020,36(06):35-38.

[12]刘沂震.无人机的智能控制技术现状与展望[J].电子技术,2020,49(07):122-123.

[13]王晨,赵之璐,李亚儒.浅谈未来无人机发展的关键技术[C]//2014(第五届)中国无人机大会论文集,2014:85-87.

[14]郑波,马智伟,李其飞.我国无人机产业未来发展战略思考[J].军民两用技术与产品,2014,(08):15-16.

[15]李军.未来无人机发展趋势初探[J].硅谷,2011,(5):5.

[16]胡琪.无人机的未来发展之路[J].环球军事,2007,(10):38-39.