

军用无人直升机的发展现状及趋势

Development Status and Trends of Unmanned Military Helicopters

欧阳龙春 侯振宇 冯仕怀 刘文法 / 陆军航空兵学院

摘要:介绍了发展军用无人直升机的重要性和必要性以及国外的研发现状,重点列举了美国、俄罗斯、欧洲的几种极具代表性无人直升机,比较了其各自的性能参数和技术特点,最后给出了未来军用无人直升机的发展方向。

关键词: 军用直升机; 无人机; 无人直升机

Keywords: military helicopters; unmanned aerial vehicle; unmanned helicopters

0 引言

通过历次局部战争,世界各国已经充分认识到了无人机在现代战争中的地位和重要性,目前无人机装备已经进入了快速发展阶段,全世界已有55个国家装备了无人机。2010年,美国大约花费54亿美元发展无人机技术。据悉,到2012年,美军将组建由12架无人机组成的空军中队,届时无人机数量将占美军远程航空兵飞机总数的三分之一;预计到2025年,美军90%的战机将是无人机。由此可见,无人机无疑是21世纪武器装备发展中的一大亮点,发展军用无人机意义重大。

无人直升机是无人机最重要的一类,具有震颤小、噪声小、可靠性高的优点,而且构造简单,价格低廉,更为重要的是没有起飞场地及跑道要求,能垂直起降和自由悬停,机动灵活性高,可用于炮兵射击训练、陆军情报侦察与战场监视以及海军中短程海上监视等。目前,美军对无人直升机的发展要求主要包括:(1)无需任何辅助起飞和回收装置,就可以在陆地、舰船上垂直起降。(2)有效载荷在90kg以上。(3)作战半径为203km。携带90kg载荷时,在25节的逆

风下,1h内达到最远处(203km),且续航时间在3h以上。(4)最大飞行高度在3962km以上。(5)采用JP-5型航空煤油为燃料。该要求也逐渐为世界各国所采纳,已成为无人直升机设计研发的基本原则和目标。

1 军用无人直升机的发展现状

目前,世界各国研发的军用无人直升机种类较多,样式各异,但按旋翼形式大致可分为常规单旋翼式、共轴双旋翼式、倾转旋翼式、碟形轴对称式。

1.1 常规单旋翼式

常规单旋翼式直升机约占有人直升机总数的85%以上,其采用尾桨平衡反扭矩及流线体机身,此技术发展相对成熟。无人直升机采用此种布局样式,主要优点是可以利用成熟的有人机技

术。目前,国外典型的常规单旋翼式军用无人机主要有以下几种:

(1)美国“火力侦察兵”(Fire Scout)无人直升机

美军“火力侦察兵”RQ-8A/MQ-8B是美国诺斯罗普·格鲁门公司研制的一种垂直起降战术无人机(VTUAV),其中RQ-8A为验证试验型,MQ-8B为生产型,后者是前者的改型,编号第一个字母由R改为M表示不仅可承担侦察任务,还具有多用途功能。MQ-8B是由Schweitzer四桨叶民用直升机改型而成,与三桨叶RQ-8A型无人机相比,其动力传动系统、续航及载荷能力都有很大的提高,该机有效载荷272kg,最大速度约232 km/h,续航时间9h。此外,还加装了光电/红外传感器、合成孔径雷达以及激光测距仪,可以携带“海狼法”导弹或70mm Hydra火箭弹等。目前MQ-8B已被美国陆军和海军同时采用,该机将是美国陆军未来战斗系统的组成部分,同时也是美国未来海军濒海战斗舰(Littoral Combat Ship)计划装备的三种无人平台之一。

(2)美国A160T“蜂鸟”无人



图1 美国RQ-8A和MQ-8B无人直升机

直升机

美国波音公司不愿让诺斯罗普·格鲁门公司的“火力侦察兵”独占无人直升机发展市场,推出了A160T“蜂鸟”无人直升机。“蜂鸟”无人直升机因采用高燃油燃烧率的涡轮发动机,滞空时间延长了40h;装备了先进的机载雷达与电子侦察系统,探测目标和传输图像的能力强;机身采用大量复合材料制造,巧妙布设油箱,增加燃油携带量,从而使其最大起飞重量达到3吨,成为当今世界无人直升机中的“巨无霸”。波音公司还计划把“蜂鸟”发展为无人战斗直升机,可挂8枚“地狱火”导弹,攻击力显然要超过“火力侦察兵”。



图2 美国A160T“蜂鸟”无人直升机

(3) 以色列“斗牛士”(Picador)无人直升机

以色列的无人机发展水平仅次于美国,但其无人直升机的发展成绩远不如固定翼无人机。以色列最为出色的无人直升机是“斗牛士”,目前正准备试飞,其机长6.58 m,最大起飞重量为720 kg,配有侦察和监视系统,巡航最大速度203 km/h,续航时间8h,它是基于Dynali H2S直升机而改进的,全尺寸的H2S长6.58 m,高2.58 m,宽2m,加装斯巴鲁EJ25发动机,爬升速率为6.09 m/s,实用升限3657.6 m。巡航速度203 km/h,航程200 km。

除上述几种典型的常规单旋翼式无人直升机外,还有奥地利西贝尔公司的Camcopter S-100“军刀”、瑞典萨博公司的Skeldar V-150、法国和南非合作

研发的“警惕”等无人直升机也正在装备或研发之中。

2.2 共轴双旋翼式

在共轴双旋翼式布局中,两旋翼上下共轴布置,反向旋转提供平衡反扭矩,其主要优点是省去了尾桨及其传动装置,结构紧凑,尤其适用于舰船和狭窄场地起降的无人直升机。目前该型无人直升机主要有以下几种:

(1) 俄罗斯Ka-137无人直升机

Ka-137无人驾驶直升机是1994年卡莫夫飞机设计局在Ka-37的基础上开始研制的,1999年定型投产并开始装备俄罗斯陆军和边防部队。Ka-137采用共轴双旋翼结构和四腿起落架,旋翼直径5.3m,球形机身最大直径1.3m,机高2.3m,空重200kg,最大起飞重量280kg。最大飞行速度175km/h,巡航速度145~175km/h,悬停升限2900m,最大升限5000m,最大航程530km,续航时间4h。Ka-137除了在军事上的特殊用途以外,还可用于船舶航行的搜索、探测气候信息、发射救援信号等民用航海事业。

(2) 加拿大CL-327无人直升机

加拿大CL-327无人直升机是目前世界上典型的舰载垂直起降无人直升机,是在CL-227的基础上发展起来的,飞行高度已超过5500m,最大巡航速度158 km/h,续航时间6h,有效载荷100kg,数传系统采用定向天线,传输距离达到了

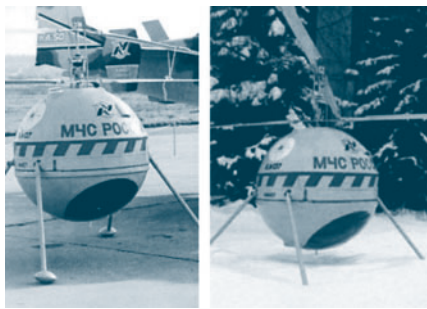


图3 俄罗斯Ka-137无人直升机

180 km。其最大特点是不用火箭发射及回收网回收,就可在海军的护卫舰上起降。加拿大军方下一步打算资助研制CL-427PUMA无人机,其最大速度将达到209 km/h。

(3) 德国“西莫”(SEAMO)无人直升机

“西莫”垂直起降式无人直升机是由欧洲宇航防务集团(EADS)研制的,计划装备到德国海军的K-130轻型护卫舰上。“西莫”采用共轴双旋翼结构方式,机身全长2.89m,高2.5m,最大起飞重量1125kg,其中包括350kg燃料和180kg任务载荷。它配备相当先进的机载探测雷达和光电传感器等侦察设备,巡逻范围达180公里。

除上述几种典型共轴双旋翼式无人直升机外,还有瑞士KOAX X-240、德国Sharc、英国“斯普赖特”无人直升机等也在研发中。

2.3 倾转旋翼式

倾转旋翼式无人直升机既具备直升机垂直起降的特性,又具有固定翼飞机的快速水平飞行性能。美国贝尔直升机公司研制的“鹰眼”(Eagle Eye)无人直升机是一种典型的倾转旋翼式无人直升机,它是在V-22“鱼鹰”有人倾转旋翼飞机的基础上发展起来的,1998年3月试飞成功,最大速度为370km/h,巡航速度为111km/h,实用升限为6100m,作战半径为185~370km,有效载荷为136kg,续航时间为3h。

2.4 碟形轴对称式

碟形轴对称式无人直升机是最近几年发展的一种新概念,其最具代表性的是美国西科斯基公司的Cypher“零式”和Cypher II“水手”无人直升机,前者具有一个碟形轴对称的圆环机身,装载发动机、机载电子设备、燃油、有效载荷等。圆环中央有两幅共轴反旋转



图4 德国“西莫斯”无人直升机



图5 美国“鹰眼”无人直升机

翼(共4片)。有效载荷为22.7 kg,巡航速度为121 km/h,作战半径为60 km,续航时间为2.5h。美国海军希望这种无人直升机除了装载热成像仪、激光测距仪以外,还可装载超宽带雷达。Cypher II“水手”是在Cypher“零式”基础上改进而来的,目前是美国海军无人机竞标中的候选之一。

2 未来发展趋势

近年来,世界上兴起了无人直升机的研发热潮,新研发的无人直升机相继出现。然而迄今为止,由于技术的复杂性,只有少数无人直升机正式装备部队,投入实战使用,其余均处于概念预研状态。但随着技术革新的加速,军用无人机的的发展将日趋迅猛,其未来趋势主要包括以下四个方面:

(1)长航时、高航程是未来无人直升机发展的重要方向。

长航时、高航程无人直升机可在侦察、通信中继、边境巡逻等军民任务方面发挥更大的作用。因为与有人直升机相比,无人直升机不必考虑飞行员生理限制的问题。目前美国已开始加紧研究此类无人直升机,如A160T飞行最大航程达5560km,续航时间长达48h。

(2)良好隐身性能是未来无人直升机发展的生存保障。

无人直升机由于速度小、飞行高度低,其隐身性能就显得更加重要。因此,增强军用无人机的隐身性能、提高

其战场生存率将是一个发展趋势。采取的措施包括气动外形考虑隐身设计,大量使用复合材料和减低雷达散射截面(RCS)的涂料,以满足雷达隐身要求,同时还要考虑无人机的红外和噪声隐身,使无人直升机对雷达、红外、声隐形性能达到相当高的程度。

(3)尺寸两极化是未来无人直升机发展的必然方向。

根据不同用途,无人直升机的尺寸大小朝两极化方向发展:为获得长航时、高航程的大载荷平台,无人直升机将向更大的外形尺寸发展,并可代替目前的有人驾驶机载监视和通信平台;与此相反,为提高机动性、生存力及效费比,战术型、微型无人直升机将朝着缩减尺寸方向发展。总的来讲,最终将逐步形成高、中、低空,大、中、小型无人直升机搭配的合理结构,从而更好地满足未来作战需求。

(4)多用途、高智能是未来无人直升机发展的最终目标。

目前的无人直升机的主要缺点和不足是,缺少应对突发性事件的能力,只能执行预定的任务,功能单一,且智能化程度较低,特别是在战场上,这一



图6 美国Cypher和Cypher II无人直升机

点与有人驾驶飞行器相差较大,且不容易操纵。因此,随着电子技术、信息技术,特别是控制技术等的飞速进步,发展多用途、高智能化、且易于操纵的无人直升机是一个重要的发展趋势。在未来战场“零伤亡”要求和战场信息化的大背景下,无人直升机的发展恰恰满足了未来作战需求,将在未来战场上发挥重要角色。

AST

参考文献

- [1] 周建军,陈超,崔麦会. 无人直升机的发展及其军事应用[J]. 航空科学技术,2003(1).
- [2] 彭延辉,徐国华. 无人驾驶直升机的技术发展及其关键技术[J]. 飞行力学,2004,22(1).
- [3] United States Department of Defense. Unmanned Aerial Systems Roadmap 2010–2030 [R]. 2010.
- [4] 朱自强,王晓璐,陈泽民. 无人驾驶飞行器的气动特点和设计[J]. 航空学报,2006,27(2).
- [5] 冯密荣. 世界无人机大全[M]. 航空工业出版社,2004.
- [6] 淳于江民,张珩. 微型无人直升机技术研究现状与展望[J]. 机器人技术与应用,2004(6).
- [7] 栗琳. 直升机发展历程[M]. 航空工业出版社,2007.
- [8] 李智成,倪先平. 直升机的世界—岁月之旅[M]. 北京航空航天大学出版社,2007.
- [9] 王钟强. 直升机的世界—扶摇直上[M]. 北京航空航天大学出版社,2007.
- [10] 林一平. 军用直升机期待速度新突破[J]. 现代军事,2009(10).
- [11] 马湘生,张德和. 现代战争中的直升机[M]. 科学普及出版社,2005.