

俄罗斯航空制造公司转让 92.31%的股份给俄罗斯技术集团

11月20日，俄罗斯联邦政府颁布第2533-p号命令，该命令规定将联合航空制造公司92.31%的股份转让给俄罗斯技术集团。该裁决应在15个月内实施。

根据政府命令，转让联合航空制造公司到俄罗斯技术集团能够巩固在航空制造领域的生产能力，将会促进民用、军用、特殊设备在研制、生产、销售和航空技术现代化领域的国内科研潜力。

11月20日签署的第2533-p号命令，由工业和贸易部根据2018年10月24日第596号总统令“关于俄罗斯联邦

对国营企业俄罗斯技术集团促进高科技工业产品的开发、生产和出口的财产贡献”所编写。通过签署的命令，决定转让联合飞机制造公司92.31%的股份给俄罗斯技术集团。

俄罗斯飞机制造公司下属子公司包括：米格飞机制造公司，苏霍伊公司，图波列夫公司，伊尔公司，伊尔库茨克集团，莫斯科、乌里杨诺夫斯科、沃罗涅日、下诺夫哥罗德、伊尔库斯科、新西伯利亚及阿穆尔共青城科研院所、设计局、装配车间。

因此，加上俄罗斯技术集团下属俄

罗斯直升机公司、联合发动机公司以及一些国内领先的航空设备、部件、组件制造商所拥有的股份，将航空制造公司股份转让给俄罗斯技术集团将巩固俄罗斯技术集团在航空制造领域的主要科研生产能力。

将联合飞机制造公司纳入俄罗斯技术集团预计将产生经济效应，包括对MS-21项目的投资。经济效应还包括优化运营流程，平衡生产能力以及联合飞机制造公司子公司与俄罗斯技术集团各子公司（包括俄罗斯JSC直升机公司）之间的合作发展。（刘都群）

美国联合技术公司将一分为三

美国联合技术公司已斥资230亿美元收购航空电子制造商罗克韦尔·柯林斯公司，目前正在将自己拆分为三家独立企业。

美国联合技术公司日前最新发布的声明中宣布了这项决定，它们认为通过分拆成规模较小的独立实体将使得公司更加高效与专注。公司CEO格雷戈里·海耶斯表示：“这是公司历史上的一个关键时刻，拆分将使每一家独立公司都找到自己的最佳定位，推动持续增长，引领行业创新，实现价值创造最大化。”

分拆而成的三家公司将分别为：联合技术公司，航空业与国防工业的供应商；奥的斯公司，电梯、自

动扶梯、电动步道制造商；开利公司，空调与建筑系统供应商。分拆工作预计将于2020年完成。

联合技术公司表示，对总部位于爱荷华州锡达拉皮兹的驾驶舱航空电子设备、机舱电子设备和机舱内饰制造商罗克韦尔·柯林斯公司的收购交易获得了监管机构的最终批准。拆分后将新成立的联合技术公司所保留航空业务在去年的销售额约为390亿美元。海耶斯将继续担任该公司的首席执行官。拆分后奥的斯公司和开利公司的负责人并没有指明。

联合技术公司成立于1934年，总部位于康涅狄格州法明顿，目前

拥有员工约20.5万人。公司没有透露在拆分后是否会减少工作岗位。联合技术公司于2016年曾卷入政治风波，当时的总统候选人特朗普批评公司将旗下开利业务中一家位于印第安纳波利斯的工厂关闭并转移到墨西哥的计划。在特朗普赢得大选几周后，联合技术公司宣布了由当选总统特朗普达成的一项协议，将之前准备转移到墨西哥的800个工作岗位留在印第安纳波利斯。该公司承诺将在印第安纳波利斯共保留近1100个工作岗位，这一数字低于工厂总计拥有的约1600个岗位。（闫哲）

美国空军典型无人机系统成本情况与对比

张海涛

近年来，美国空军通过加强顶层规划，大力发展各种无人机系统，不仅针对未来的军事需求不断扩大无人机系统相关技术的开发和应用，而且不断强化高空侦察和中空察打一体式无人机系统的作战使用。

目前，美国空军装备的无人机主要有以下三种：高空长航时RQ-4“全球鹰”、中空长航时MQ-9“死神”和MQ-1B“捕食者”。其中，MQ-1“捕食者”已停产，并正逐步被MQ-9“死神”替代。

RQ-4“全球鹰”

作为美国空军无人机作战体系的重要节点，“全球鹰”是目前世界范围内续航时间最长、航程最远、实战应用最多的高空长航时无人机系统，也是目前世界上已列装的无人机中尺寸和重量最大的型号。

1. 项目概况

1994年6月1日，美国国防部国防研究计划局（ARPA，后改名为国防预先研究计划局/DARPA）发布了一份“先进概念技术验证”（ACTD）项目招标书，旨在探索和验证“超第2等级”（Tier II+）长航时侦察无人飞机。包括特里达因·瑞安公司（1999年7月被诺斯罗普·格鲁门公司收购）在内的5家厂商递交了投标书。ARPA原本计划选择2家厂商进行下一轮竞争，但资金的缺乏迫使其直接选择了一家厂商开展样机研制和试飞工作。1995年5月23日，瑞安公司成为该项目的最终获胜者，制造和试验5架验证机，编号为AV-1至AV-5。1997年2月20日首架原型机AV-1出厂，1998年2月28日完成了首飞。2001年2月16日，“全球鹰”项目通过了美国国防部国防采办委员会的评审。2001年3月21日，诺格公司获得了工程制造与研发（EMD）合同，制造和试飞2架EMD型“全球鹰”，即AV-6和AV-7。2003年2月，AV-7交付美国空军，“全球鹰”基本型（Block 0）研制结束。

“全球鹰”无人机系统用于取代U-2高空战略侦察机，作为未来美国空军和海军重要的情报与信息平台以及“空海一体战”中的重要节点，是美国军方发展的重点型号之一，也是目前世界上已列装的无人机中尺寸和重量最大的型号。每套“全球鹰”系统由2架无人机平台和2个地面指挥控制站组成。

目前，“全球鹰”已研制发展了6个批次。第0批次（Block 0）是“全球鹰”无人机平台的原型机，包括5架ACTD型和2架工程与制造发展（EMD）型；Block 10是初始小批量生产型（LRIP），也是RQ-4A的唯一构型，共7架；Block 20、Block 30和Block 40是RQ-4B的三种构型，属于批生产型，分别为6架、21架和11架；改进型（Block X）目前包括两种型别：以Block 20为基础平台的“欧洲鹰”和以Block 40为基础平台的美国海军“广域海上监视”（BAMS）型。

2. 成本情况

2001年，美国空军发布了“全球鹰”无人机系统的采购计划，正式开始“全球鹰”的采购工作，使用渐进式的采购策略，逐渐获得所需作战能力。渐进式采购是根据在相关环境中验证的技术，按照分阶段要求、经过验证的制造或软件部署能力，来定义、研制、生产和部署具有初始作战能力的硬件或软件（第1批），并对后续增加的超出初始能力的部分（第2批、第3批以及更多批次）的研制、生产和部署作出新的规划。采用渐进式采购方式时，将最终交付用户的能力分成两批或两批以上，初始能力可以在较短时期内提供，随着时间的推移和技术的改进，陆续提供后续批次的生产，Block 10在第3批量之后停止生产，Block 20在第4批量之后停止生产）。

根据美国空军《Aircraft Procurement, Air Force 2018》披露数据，截至2017年，美国空军已经完成了全部55套“全球鹰”无人机的采购工作，采购费总额为43.54亿美元（2018年币值）。其中，飞机平台45架（7架Block 10、6架Block 20、21架Block 30和11架Block 40），采购费为31.43亿美元（2018年币值）；通用地面站10套，采购费为2.18亿美元（2018年币值）；综合保障系统采购费为9.93亿美元（2018年币值）。

飞机平台各批次按年度分解的采

MQ-9“死神”

1. 项目概况

表1：“全球鹰”无人机项目采购费投入情况（百万美元）

类别	数量	费用（2018年币值）	单价（2018年币值）
1. 飞机平台			
Block 10	7	324.974	46.43
Block 20	6	326.777	54.46
Block 30	21	1655.795	78.85
Block 40	11	835.614	75.97
小计	45	3143.160	

类别	费用（2018年币值）
2. 综合保障系统	
Site Activation	4.186
Depot Standup	155.808
Spare	557.972
Integrated Contractor Support	67.108
Support Equipment	120.639
INMARSAT	7.863
DMS	5.630
Other Procurement/Production Support	48.736
PMA Contractor Services	2.048
PMA Other Government Costs	0.676
小计	992.898

类别	数量	费用（2018年币值）	单价（2018年币值）
3. 通用地面站			
	10	218.212	21.82
合计		4354.27	

表2：“全球鹰”无人机系统飞机平台年度采购情况（百万美元）

年度	平台型别	平台采购数量	平台采购费（当年币值）	平均采购费（当年币值）
2002年	RQ-4ABlock 10	3架	151.77	50.59
2003年	RQ-4A Block 10	3架	173.699	57.89967
2004年	RQ-4A Block 10	1架Block 10		
	RQ-4B Block 20	3架Block 20	186.755	46.68875
2005年	RQ-4B Block 20	3架Block 20		
	RQ-4B Block 30	1架Block 30	274.813	68.70325
2006年	RQ-4B Block 30	4架Block 30		
	RQ-4B Block 40	1架Block 40	289.252	57.8504
2007年	RQ-4B Block 30	5架	323.199	64.6398
2008年	RQ-4B Block 30	2架Block 30		
	RQ-4B Block 40	3架Block 40	397.818	79.5636
2009年	RQ-4B Block 30	2架Block 30		
	RQ-4B Block 40	3架Block 40	512.893	102.5786
2010年	RQ-4B Block 30	2架Block 30	205.706	102.853
	RQ-4B Block 40	2架Block 40	189.774	94.887
2011年	RQ-4B Block 30	2架Block 30	207.403	103.7015
	RQ-4B Block 40	2架Block 40	210.587	105.2935
2012年	RQ-4B Block 30	3架	363.141	121.047
合计		45		

注：飞机平台包括机体、发动机、系统成品和任务设备。

购情况请见表2。

根据美国空军《Aircraft Procurement, Air Force 2018》，“全球鹰”Block 10单价为4640万美元（2018年币值），Block 20单价为5440万美元（2018年币值），Block 30单价为7880万美元（2018年币值），Block 40单价为7590万美元（2018年币值）；通用地面站单价为2182万美元（2018年币值）。

1994年1月7日，通用原子航空系统公司（GA-ASI）获得一份为期30个月、总金额3170万美元的先进概念技术验证（ACTD）项目合同，研制第二等级（Tier 2）中空长航时侦察无人机验证机。首架于1994年7月3日完成首飞，同年10月即完成了首套系统（3架机和1个地面站）。美国国防部在ACTD项目中共购买了27架“捕食者”。1996年6月30日，ACTD项目结束。1997年该项目被移交给美国空军，后者在同年将初始生产型“捕食者”系统编号为RQ-1A，并于同年8月19日首批订购了2套初始小批量生产型系统。

“捕食者”系统中出现的编号较为繁杂，其中RQ-1A和RQ-1B均指整套无人机系统，而RQ-1K和RQ-1L均指无人飞机平台。到2002年年底，美国空军所有的RQ-1A基本已升级为RQ-1B，所有的RQ-1K基本已升级为RQ-1L。在2006年之前，RQ-1B又被升级为MQ-1B，RQ-1L又被升级为MQ-1L，因此美国空军目前列装的“捕食者”无人机系统均为MQ-1B，无人机均为MQ-1L。

“捕食者”无人机系统已发展成一个系列，其主要型号包括MQ-1B“捕食者”、MQ-1C“天空勇士”和MQ-9“死神”等。其中MQ-1B采用MQ-1L无人机，可外挂2枚AGM-114空地导弹。该系统有时被称为“捕食者”A系统。MQ-9“死神”为MQ-1B的改进型，属于“捕食者”B系列。MQ-1L的放大型，2001年10月，为准备全球反恐战，美国空军提出了发展这种改型的建议。在此之前，GA-ASI已研制并首飞了“捕食者”B原型机。2003年6月，美国空军作战司令部确定了该机的作战概念。美国空军于2002年12月订购了首批2架预生产型机和4架初始小批量生产型机。其中首架于2003年10月17日首飞。

目前美国空军已经停止采购MQ-1（“捕食者”A），最后一架于2011年3月3日交付。“捕食者”B（MQ-9）是在“捕食者”A的基础上改型而来，增大了外形尺寸，垂尾由倒V形改为V形，替换了霍尼韦尔TPE331-10T涡轮发动机，飞行包线全面扩展，任务载荷载重和续航能力

显著提高。该机采用螺旋式（Spiral）的研制途径，Spiral0是捕食者B的最初基本型，主要用于飞行特性评估。Spiral1主要用于验证携带AGM-114“地狱火”（Hellfire）激光制导导弹对地攻击的能力。Spiral2增加了无人机的最大起飞重量，集成了更多的电子设备。

2. 成本情况

根据美国空军《Aircraft Procurement, Air Force 2018》，2002年美国空军发布了“捕食者”B无人机的采购计划，使用渐进式的采购策略，正式开始“捕食者”B的采购工作。目前最新的采购计划为379架飞机平台，总采购费用预算（含飞机平台和地面站）为77.96亿美元（2018年币值）。

截至2017年底，美国空军共采购了347架MQ-9“捕食者”B飞机平台，89个固定式地面控制系统，27移动式地面控制系统，17个复合式地面控制系统，144个地面数据终端、120个卫星数据链和34套训练模拟器，采购费支出63.16亿美元（2018年币值），详见表3。

根据美国空军《Aircraft Procurement, Air Force 2018》，MQ-9飞机平台单价为1410万美元（2018年币值），复合式地面站单价为708万美元（2018年币值）。

技术特征与价格的综合对比

1. 飞机平台对比

衡量军用飞机的经济性，美军通常的做法是采用成本密度法，即单位空机重量的飞机平台价格。根据美国空军《2016~2036年无人飞机系统飞行规划》数据，目前美国空军无人机系统飞机平台平均成本密度（飞机平台价格/空机重量）大致为1500美元/磅，即3300美元/千克。

另外，美国陆军成本与经济性研究中心（DASA-CE）在2004年委托美国Technomics公司开展了无人机系统采办成本估算方法研究工作，收集了美国20余种无人机型号的技术、成本数据，回归建立了基于性能的无人机系统（含飞机平台、地面设备）成本估算模型。

其中，飞机平台价格的估算模型

为：
 $UAV=19.5 \times (0.454 \times Endurance \times Payload_Wt)^{0.587} \times e^{(-0.0107FF_Year-1980)}$

式中，UAV表示飞机平台价格（2003年万美元），包括机体、发动机、系统成品和任务设备。Endurance表示续航时间（小时）。Payload_Wt表示有效载重（千克）。FF_Year表示飞机首飞年。

按照美国陆军的说法，对飞机平台成本价格影响最大的技术性能指标是续航时间和有效载重。续航时间和有效载重的乘积可以近似代表无人机系统飞机平台的效能指数。

将RQ-4A/B、MQ-9飞机平台的空机重量、有效载重、续航时间、价格数据以及计算的效能指数、成本重量密度、成本效能密度列于表4。

结论：MQ-9“死神”无人机系统飞机平台尽管在空机重量、续航时间上略逊于RQ-4“全球鹰”无人机系统，但在有效载重上占优，且综合效能指数高于RQ-4“全球鹰”无人机系统。同时，MQ-9飞机平台单价远低于RQ-4，成本重量密度和成本效能密度均低于RQ-4。也就是说，MQ-9飞机平台的性价比更高。

2. 地面站对比

DASA-CE回归建立的基于性能的无人机系统成本估算模型中关于地面站价格的模型如下：

$$GSE=43.34 \times (1.852 \times Range)^{0.507} \times e^{0.398(MobileBase)}$$

式中，GSE表示地面设备价格（2003年万美元），包括地面控制站、便携式地面数据终端、发射与回收设备、便携式控制设备、运输车辆、维修设备和其他辅助设备。Range表示地面站最大作用距离（公里）。MobileBase表示控制设备可移动时取1，不可移动时取2。

由此可见，对地面站成本价格影响最大的技术性能指标是最大作用距离。因此，在进行技术特征与成本价格综合对比分析时，选取单位作用距离的价格密度为指数。

“死神”无人机系统地面站较“全球鹰”无人机系统通用地面站在探测距离上的差距较大，但单价远低于“全球鹰”。因此，两者的成本距离密度基本相当。

表3：MQ-9“捕食者”B无人机系统采购费详细情况 百万美元(2018年币值)

费用元素	2002-2015年			2016年			2017年		
	数量	单价	采购费	数量	单价	采购费	数量	单价	采购费
飞机平台	290	11.986	3,475.85	33	13.77	454.409	24	14.106	338.541
生产支援				215.919			18.363		2.756
固定式地面控制系统	74	2.707	200.321	15	3.154	47.311			
移动式地面控制系统	4	5.104	20.416	13	3.42	44.46	10	3.42	34.2
复合式地面控制系统	8	5.303	42.421	3	4.5	13.5	6	7.08	42.48
地面数据终端	135	0.338	45.693	9	0.441	3.969			
卫星数据链	120	1.115	133.782			5.904			4.796
出厂成本				4,134.40		587.916			422.773
项目管理				102.802		16.536			20.836
初始备件				596.372					87
保障设备				181.071		22.976			20.93
训练模拟器	34	2.044	69.509						24.013
合计	290	17.532	5,084.15	33	19.892	656.428	24	23.981	575.552

表4：飞机平台成本密度对比表

性能指标	RQ-4A	RQ-4B	MQ-9
空机重量(kg)	4173	4473	1678
最大有效载重(kg)	907.2	1360	1747
最大续航时间(h)	35	36	30
效能指数(kg*h)	31752	48960	52410
飞机平台单价(万美元)	4640	6970	1410
成本重量密度(万美元/kg)	1.11	1.56	0.84
成本效能密度(万美元/(kg*h))	0.15	0.14	0.03

表5：地面站成本密度对比表

项目	“全球鹰”	“死神”
地面站最大作用距离(km)（卫通状态）	2222	740
地面站单价(万美元)	2182	708
成本距离密度(万美元/kg)	0.98	0.96