

顶级TOP 无人机图典

UNMANNED AERIAL VEHICLES

◎《顶级飞机手册》编写组 编著

ILLUSTRATED

航空工业出版社

014023983

V279-64
02

顶级 TOP Unmanned Aerial Vehicles Illustrated 无人机图典

© 《顶级飞机手册》编写组 编著



航空工业出版社
北京



北航

C1711349

V279-64

内 容 提 要

无人机系统是由“机”(无人机平台及其所搭载的有效载荷)、“站”(指挥控制站)、“链”(数据链)等装备组成的航空器系统,其中的“机”是没有机上驾驶员的、可重复使用的航空器。本书以准确的文字、精美的图片,翔实地介绍了30种著名无人机,如“雪雁”“红隼”“神经元”“先锋”“猎人”“苍鹭”“搜寻者”“雷神”“守望者”“扫描鹰”“鬼怪鳐鱼”“捕食者”“全球鹰”等;是广大航空及军事爱好者了解无人机、增长航空知识的重要读物。

图书在版编目(CIP)数据

顶级无人机图典/《顶级飞机手册》编写组编著

—北京:航空工业出版社,2014.1

(顶级飞机手册)

ISBN 978-7-5165-0290-7

I. ①顶… II. ①顶… III. ①无人驾驶飞机—世界—图集IV. ①V279-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第267653号

顶级无人机图典 Dingji Wurenji Tudian

航空工业出版社出版发行

(北京市朝阳区北苑路2号院 100012)

发行部电话:010-84936555 010-64978486

北京世汉凌云印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2014年1月第1版

2014年1月第1次印刷

开本:787×1092

1/16

印张:9.5

字数:275千字

印数:1—5000

定价:39.80元

(凡购买本社图书,如有印装质量问题,可与发行部联系调换)

TOP Unmanned Aerial Vehicles Illustrated

顶级 无人机图典

目 录

引言	1
CQ-10A “雪雁”	2
“红隼”	6
“食雀鹰” A	10
“卢纳”	16
“克泽奥”	22
“梭鱼”	28
“雕” / “雪鸮”	32
“神经元”	40
RQ-2 “先锋”	44
RQ-5A/MQ-5B “猎人”	50
“云雀” I / IV	54
“赫尔墨斯” 450 / “火花”	58
“搜索者” / “浮鸥” / “鹳”	64
“苍鹭” TP / “稳固”	70
“隼”	74
“队列” / “蜜蜂”	78

TOP 顶级 Unmanned Aerial Vehicles Illustrated 无人机图鉴

目 录

“搜寻者”	82
“阿皮德” 55/60	86
“曼提斯”	90
“雷神”	94
“守望者”	96
RQ-7 “影子” 200	98
“全球观测者”	106
RQ-11 “大乌鸦”	108
“扫描鹰”	112
X-45 “鬼怪鳐鱼”	117
MQ-1L “捕食者” /MQ-9 “死神”	122
MQ-1C “天空勇士”	130
RQ-4 “全球鹰”	136
RQ-8A/MQ-8B “火力侦察兵”	144

本书所用图片除署名者外，其余来源于美国国防部、洛克希德·马丁公司和《航空世界》杂志。个别图片因无法联系作者，稿酬暂存我社。本书文字内容未经出版社允许，不得以任何形式复制和抄袭。

引言

无人机系统是由“机”（无人机平台及其所搭载的有效载荷）、“站”（指挥控制站）、“链”（数据链）等装备组成的航空器系统，其中的“机”是没有机上驾驶员的、可重复使用的航空器。由这一定义可以看出，无人机系统是一种离散实体/功能系统，其基本功能需要通过至少由“机”、“站”、“链”所组成的系统来完成，这是它与有人驾驶航空器的最大区别。

按照用途的不同，军用无人机可分为作战无人机、察打一体无人机和支援保障无人机三大类。作战无人机又包括无人战斗机、无人轰炸机和无人攻击机，主要的使命任务是攻击和摧毁敌方目标；察打一体无人机的主要使命任务是实施战术战役级的监视侦察和目标定位，并在必要时利用自带的武器攻击和摧毁敌方目标；支援保障无人机的主要使命任务是为部队提供情报和补给等方面的支援。目前应用最广的是支援保障无人机，其次是察打一体无人机，作战无人机还在发展之中。在各类支援保障无人机中，侦察无人机是数量最大、使用最多的，而将无人机用于补给等其他支援保障任务尚在验证之中。现役的侦察无人机既有美国“全球鹰”这种在跑道上起降的高空长航时战略战役无人机，也有以色列“云雀”I这类手抛发射的战术无人机，未来还将出现比“全球鹰”大得多的、可在临近空间高度连续飞行数月以至数年的长航时无人机或飞艇，以及比“云雀”I小得多的、可进入狭小空间和实施隐蔽侦察的微型无人机。察打一体无人机的最典型代表是美国的MQ-1“捕食者”和MQ-9“死神”，两者都属于中空长航时无人机，都已经在实战中执行过侦察和打击任务。

随着无人机的可靠性和自动化水平不断提高，以及无人机的自主性逐渐增长，将来无人机在完成任务的过程中所需要的人类干预将大大减少，人类在多数时候将只需要对其进行监控和管理。最终，无人机可能具备自主学习并适应环境的能力，并能自主决策和向人类提供建议，即此时的无人机可与人类进行智能“对话”。可以肯定，无人机系统的迅速发展和大量使用，将继续给各国军队的装备发展和作战方式的变革带来巨大的影响。



CQ-10A “雪雁”

SnowGoose

CQ-10A 是加拿大米斯特机动综合系统技术公司研制的单发活塞多用途战术无人机系统，可执行心理战、后勤补给、通信中继、监视侦察、地面传感器部署等多种任务。该系统是世界上第一种投入使用的、可执行心理战和后勤补给任务的军用无人机系统。

CQ-10A “雪雁” (SnowGoose)

CQ-10A 是加拿大米斯特机动综合系统技术公司研制的单发活塞多用途战术无人机系统，可执行心理战、后勤补给、通信中继、监视侦察、地面传感器部署等多种任务。该系统是世界上第一种投入使用的、可执行心理战和后勤补给任务的军用无人机系统。

厂商命名为“雪雁” (SnowGoose)。美国特种作战司令部将其编号为 CQ-10A，并沿用了“雪雁”这一命名。

系统总承包商为米斯特机动综合系统技术公司 (MMIST 公司)。发动机由奥地利罗泰克斯飞机发动机公司提供。

2005 年 2 月，首批大批量生产型 CQ-10A 系统交付驻北卡罗来纳州布拉格堡的美国陆军特种作战司令部第 4 心理战群第 3 营。截至 2007 年 5 月，美国陆军已装备了 28 架 CQ-10A 无人机。2005 年，有报道称美国陆军有兴趣利用 CQ-10A 来部署用于监视侦察的无人值守地面传感器 (UGS)，而北约组织的其他一些成员国对于利用该机执行通信中继任务也表示出了兴趣。

设计特点

平台机体 “雪雁”是 MMIST 公司在其“搬运工”制导翼伞系统的基础上发展的无人机。身横截面大致呈方形，其内装有发动机和燃油、制导/导航/控制设备、任务载荷、空中或地面发射用的翼伞等。机身上还装有 2 个可折叠的着陆滑橇。

动力装置 1 台罗泰克斯 914UL 涡轮增压水平对置四缸活塞发动机，功率为 84kW (113hp) 一副推进式 3 叶复合材料螺旋桨。燃料为车用汽油或航空汽油。2005 年曾试装多种柴油发动机，并进行了地面试验和试飞。

任务载荷 机身两侧各有 3 个载荷舱/货舱，可用来容纳模块化的油箱、货箱或电子设备，提高了任务灵活性。每个标准货箱的总重 (计入其内的货物) 为 45.4kg (100lb)，货物可以是医疗物品、食物、水、传单、弹药、燃料、工具、备件/替换件等。每个货箱均可采用伞降方式投送，而且采用高空投放、低空开伞的方式，降低了被发现的概率。

在 2005 年 5 月之前，该机曾集成或搭载过的任务载荷还包括光电/红外摄像机、视距内通信中继设备、D 波段卫星链路 (传输速率达 2Mbit/s)、气象传感器、测风仪投放器、安保用扬声器，以及用于心理战任务的调频广播设备和电视广播设备等。

起飞与回收 可由 C-130、C-141、C-17 等多种运输机投放，也可在地面由“悍马”高机动多用途轮式车或后勤保障用的拖车发射。每架 C-130 可装载和投放 4 架该无人机。全自主伞降回收。回收小组一般由 4 名回收人员组成。

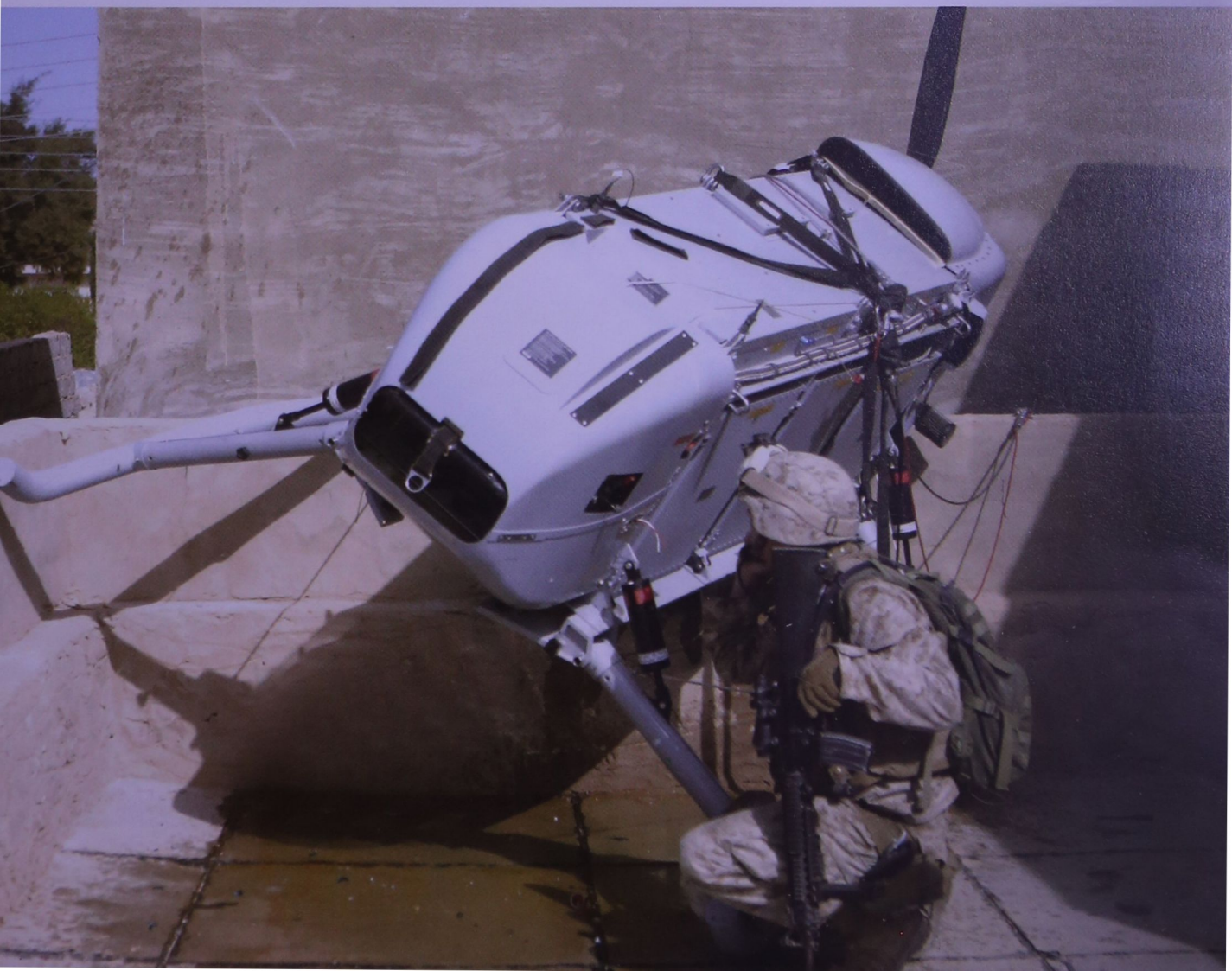
制导与控制 CQ-10A 装有自主式制导、导航与控制 (GNC) 系统，全部的导航和控制功能均由机上的机载制导





单元 (AGU) 完成。该机可自动按任务规划或预编的程序从空中发射、按航路点或程序飞行、规避指定区域和进行物资投送, 并可在飞行中实时测量风向和风速, 以保持按预定的航路飞行。2009 年 6 月, MMIST 公司宣布选择美国洛克韦尔·柯林斯公司的“雅典娜”411 飞控 / 导航综合系统作为 CQ-10A 的新一代 GNC 系统。

无人机的任务规划利用 1 台工业标准的笔记本电脑即可完成, 数字地图和任务规划通常由操作员在无人机发射前上载到 AGU 中, 也可通过 D 波段卫星链路传输给飞行中的无人机。系统还提供地面操作员超控功能, 此时操作员可中断无人机的自主飞行任务, 通过 1 套视距上行指令链来控制无人机。



技术数据

外形尺寸	
机长	2.90m
最大宽度	0.71m
最大高度	0.76m
机高	
至机身顶部	1.50m
螺旋桨转动	2.24m
翼伞面积	
空中发射时	≈ 67.4m ²
地面发射时	≈ 46.5m ²
滑梯间距	
展开时	2.08m
折叠后	1.75m
内部尺寸	
载荷舱长度	1.6m
货箱	
宽度	0.46m
高度	0.53m
深度	0.305m
容积	74.4dm ³
重量与载重	
空重	340kg

基本燃油重量（不包括载荷舱燃油）	19kg
最大任务载荷重量	261kg
最大发射重量	635kg
飞行性能	
最大飞行速度	60km/h
最大投放高度	7620m (25000ft)
最小投放高度	61m (200ft)
动力飞行升限	
空中发射时	> 4572m (15000ft)
地面发射时	> 5486m (18000ft)
最大航程（无风，任务载荷重量）	45.4kg/100lb） 800km
续航时间	
任务载荷重量 45.4kg	14~16h
任务载荷重量 90.8kg	12~13h
任务载荷重量 261kg	1~3h





“红隼”

Crecerelle

“红隼”是法国萨热姆防务安全公司为法国陆军研制的单发活塞战术无人机系统，主要用于执行昼夜监视、目标截获、通信干扰等任务，以便为法国陆军的炮兵部队提供支援。

“红隼” (Crecerelle)

“红隼”是法国萨热姆防务安全公司为法国陆军研制的单发活塞战术无人机系统，主要用于执行昼夜监视、目标截获、通信干扰等任务，以便为法国陆军的炮兵部队提供支援。

法国国防部命名为“红隼”（Crecerelle，英语 Kestrel）。

系统总承包商为萨热姆防务安全公司。发动机由英国梅吉特防务系统公司提供。主要的任务传感器由萨热姆防务安全公司自己提供。数据链和通信干扰机由泰雷兹集团提供。

设计特点

系统组成 每套“红隼”系统包括6架“红隼”无人机平台、与平台集成的任务载荷、1套弹射发射装置（装在1辆单轴拖车上）、1辆用于无人机存储/回收/维修后继续使用的全地形车、1个地面指挥控制站（装在1辆全地形车上）、1个牵引式的发电机组和4名地面指挥控制站操作员（包括1名战术指挥官和3名军士）。整套系统可由2架C-130或C.160运输机运输。

平台机体 “红隼”系统的无人机平台以梅吉特防务系统公司的“女妖”无人靶机为基础，进行了改造并由法国制造。该机采用无尾三角翼布局，后机身上部装有1个垂尾，发动机装在机身后部。机翼为切尖的三角形中下单翼，前缘后掠角较大，后缘有升降副翼。垂尾前缘后掠，后缘有方向舵。机身呈圆柱形，机头段呈流线型收缩。没有起落架。机体由复合材料制成。

动力装置 1台功率为18.6kW（25hp，转速6750r/min）的WAE-342双缸两冲程活塞发动机。一副推进式双叶木质螺旋桨。

任务载荷 任务载荷舱容积为50dm³。“红隼”无人机是萨热姆防务安全公司的可定向的视距内任务载荷(OLOSP)的标准搭载平台之一，该载荷包括电视和前视红外传感器。机上还可集成“独眼巨人”2000





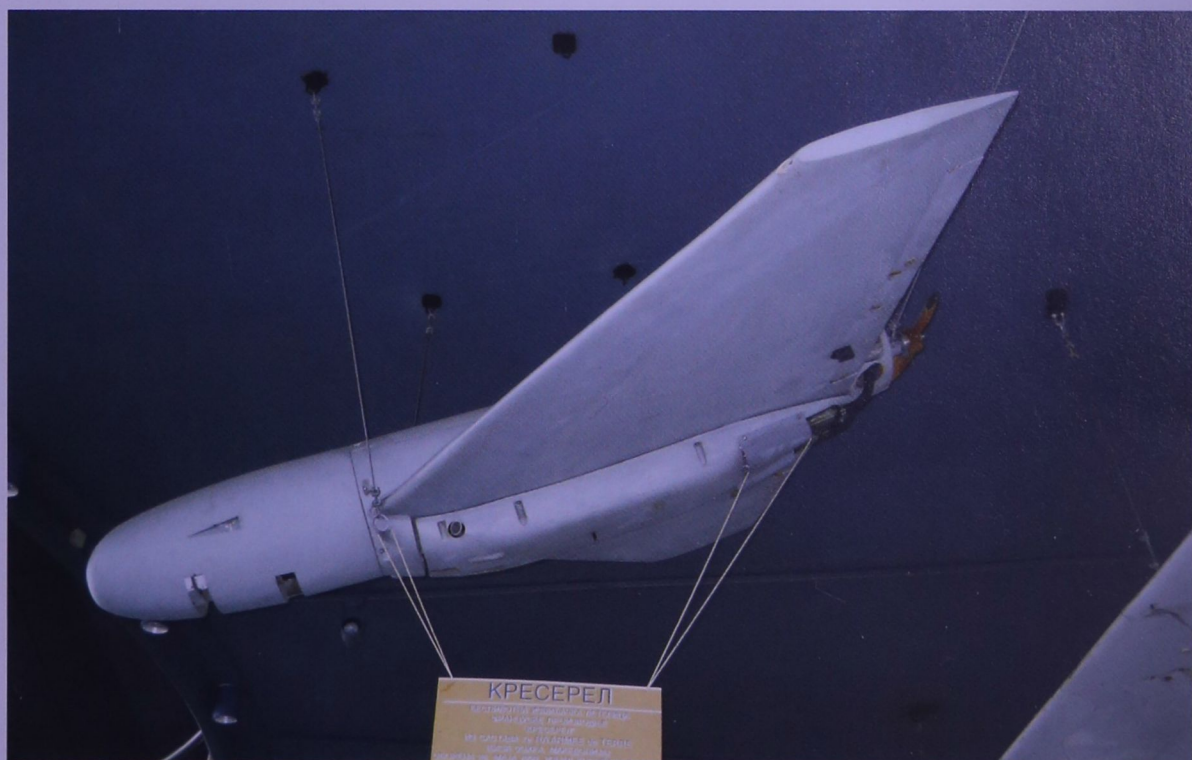
红外行扫描器。视距内任务载荷能够在可见光和红外波段内进行全方位精确观测和动目标跟踪。“独眼巨人”2000 也能够可见光和红外波段内实现连续覆盖。以上任务载荷均具有高的分辨率, 并提供全实时图像数据传输及目标定位能力, 定位精度可确保炮兵火力实现首轮覆盖。无人机典型的巡逻圈剖面可覆盖 1000km² 的地表面积。可选装轻型合成孔径雷达, 其刈幅为 4km, 探测距离为 8km。电子战型装有泰雷兹集团的“布雷德”甚高频/超高频通信干扰机。其他任务载荷包括气象和大气声测传感器等。

机上装有独立的下行情报链和下行遥测链。光电/红外图像同时传输给作战指挥部和地面指挥控制站, 在视距内的实时下传距离为 60~90km。

起飞与回收 从装在拖车上的滑轨气动弹射。伞降回收。为确保在有风条件下安全着陆, 降落伞可自动抛弃。

制导与控制 在正常情况下, 无人机由机上的飞行计算机控制, 按预编的程序自动飞行。地面指挥控制站可通过单路上行指令链更改飞行路线。

萨热姆公司的地面指挥控制站设在标准军用车辆运载的方舱内, 为“红隼”操作员提供用于任务规划、无人机跟踪和监视、图像接收与判读在内的所有设备。站内有 3 个工作站, 分别供 3 名操作员使用。



其中，任务规划站供导航员使用，飞行控制站供无人机操纵员使用，图像工作站供传感器操作员使用。

任务规划站提供1套完整的地图数据库，其中包括1:250000~1:50000的数字地图。地图中的数字地形标高数据来自法国“斯波特”地球资源卫星、侦察机及“红隼”无人机在之前飞行中搜集的数据等。所有的数据均存储在光盘上，满足了大容量要求，保证了灵活性和可靠性。大多数任务规划操作可自动完成，典型的任务规划时间为20min，使系统具有快速反应能力。任务规划制定完毕后，飞行计划数据被上载到无人机的飞行计算机中。借助差分全球定位系统，地面指挥控制站对无人机的位置跟踪精度可达10m。

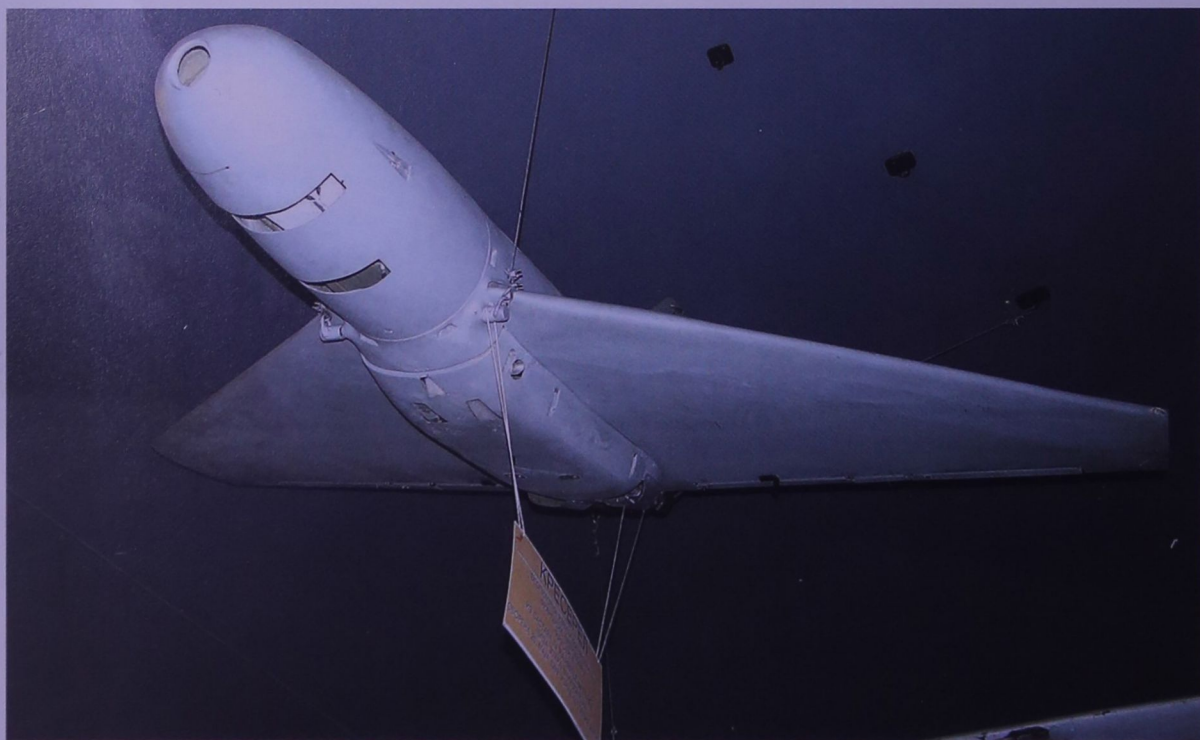
飞行控制站具有任务跟踪和监控功能。该站可显示无人机下传的图像，无人机操纵员从中选出一些图像，用来判定无人机是否已按计划飞行和执行任务。操纵员可直接改变无人机的飞行计划，例如，指令无人机返回某个已飞越的区域重新侦察。通过飞行控制站，该操纵员在任何给定的时刻，均可通过上行指令链发出高优先级的指令（如高度、航路等），对无人机进行指令操纵。

图像工作站包括分析和判读选中的图像所需要的硬件和软件。各种软件工具能对图像进行窗口缩放和增强处理（如提高对比度等），还可把图像叠加在数字地图上，通过配准实现数十米的目标定位精度。处理后的图像以非压缩的状态储存在硬盘内。

“红隼”系统的地面部分还可能包括便携式远程接收站，用于前线部队直接接收无人机下传的图像。

技术数据

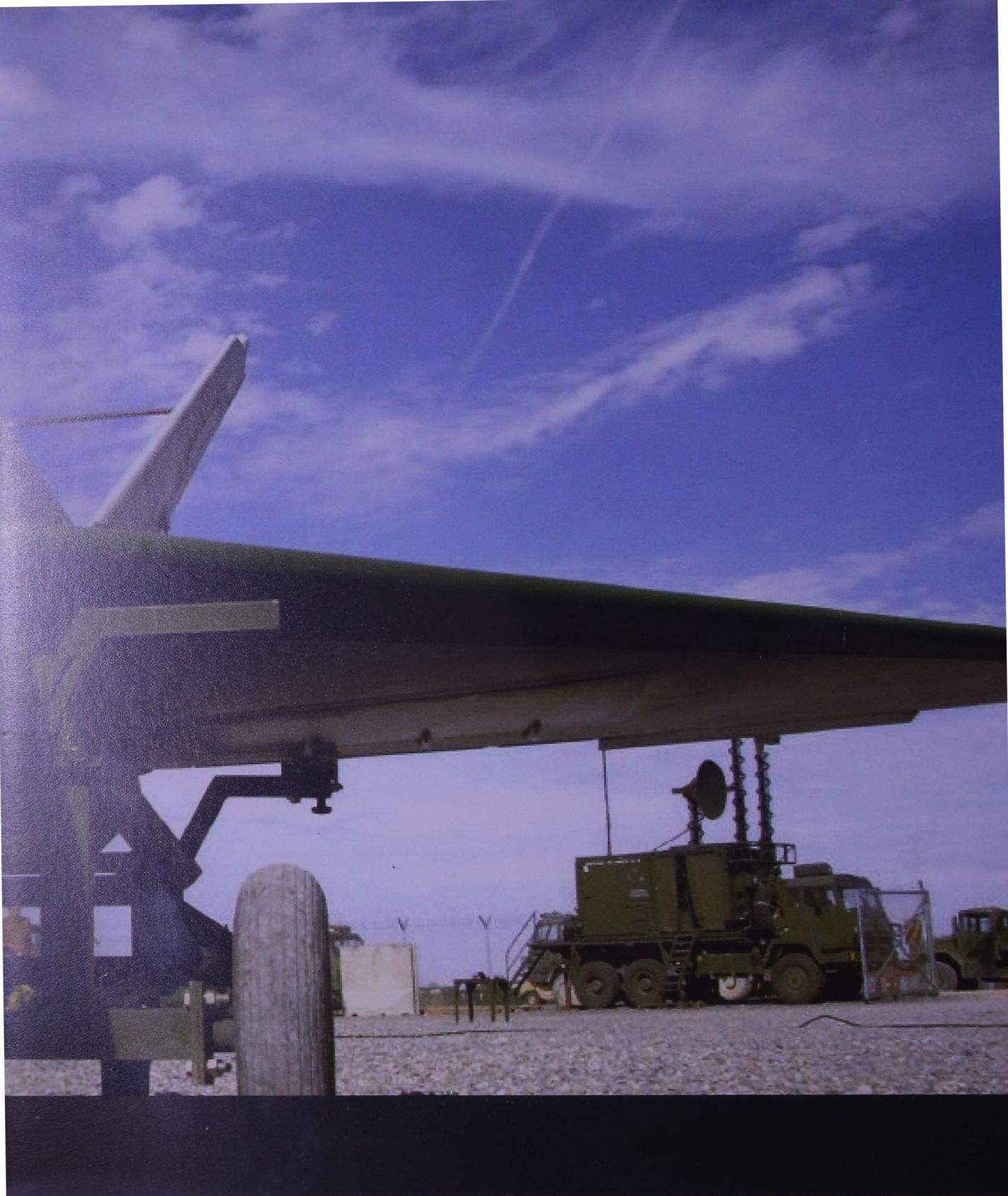
外形尺寸	
机长	2.74m
机高	0.71m
翼展	3.28m
重量与载重	
最大燃油重量	24kg
最大任务载荷重量	35kg
最大发射重量	145kg
飞行性能	
最大平飞速度	240km/h
巡航速度	160km/h
巡逻速度	130km/h
使用高度	300~4000m
作战半径	60~90km
最大航程	200km
续航时间	3~5h





“食雀鷹” A

Sperwer A



“食雀鹰” A 是法国萨热姆防务安全公司在其“红隼”无人机系统基础上，为法国陆军改进研制的单发活塞战术无人机系统，主要用于执行昼夜监视、目标截获等任务，以便为法国陆军的炮兵部队提供支援。该系统也是目前出口国家最多的法制战术无人机系统。

“食雀鹰” A (Sperwer A)

“食雀鹰” A 是法国萨热姆防务安全公司在其“红隼”无人机系统基础上，为法国陆军改进研制的单发活塞战术无人机系统，主要用于执行昼夜监视、目标截获等任务，以便为法国陆军的炮兵部队提供支援。该系统也是目前出口国家最多的法制战术无人机系统。

法国国防部命名为“食雀鹰”（Sperwer，英语 Sparrow Hawk）。瑞典陆军命名为“猫头鹰”（Ugglan，英语 Owl）。加拿大武装部队编号为 CU-161。

系统总承包商为萨热姆防务安全公司。发动机由奥地利罗泰克斯飞机发动机公司提供。主要的任务传感器由萨热姆防务安全公司自己提供。

“食雀鹰” A 的主要型别和改型方案

● “食雀鹰” A 最初称为“食雀鹰”，但在改进型出现后，为便于区别，改称“食雀鹰” A，而将改进型称为“食雀鹰” B。启动用户是荷兰国防部。1996 年下半年在法国首飞，1999 年 9 月开始在法国进行作战试验与评价，2000 年 12 月获得了荷兰的临时军用型号定型批准，2002 年 1 月正式获得荷兰国防部的定型批准。加拿大、丹麦、法国和希腊等国也都订购了该系统。加拿大武装部队将该系统 / 该机编号为 CU-161。丹麦曾将该系统 / 该机命名为“隼”（Tarnfalken，英语 Kestrel），但后来不再使用这一名称。

- “食雀鹰” B “食雀鹰” A 的改进型。
- “猫头鹰” 瑞典陆军装备的“食雀鹰” A 改进型。最大发射重量 320kg，其中包括 75kg 的有效

