

版本: V1.0

# HC-140 技术规格书



蜂巢航宇科技（北京）有限公司

# 目录

1. 系统特点.....	- 1 -
1.1. 飞行模式.....	- 2 -
1.2. 典型应用领域.....	- 2 -
2. 系统组成及技术指标.....	- 2 -
2.1. 系统组成.....	- 2 -
2.2. 总体技术指标.....	- 3 -
3. 分系统设备技术指标及说明.....	- 4 -
3.1. 飞机平台.....	- 4 -
3.2. 动力装置.....	- 5 -
3.3. 飞控与导航设备 HC-201.....	- 6 -
3.4. 电气设备.....	- 9 -
3.5. 机载数据终端与中继站 HC-Dat100.....	- 9 -



**HONEYCOMB**  
AEROSPACE TECHNOLOGIES

## 1. 系统特点

HC-140 无人机作为一款固定翼飞行平台，可搭载光电球、伽玛核素监测仪等完成高清视频采集及实时回传、核辐射监测、大面积三维测绘、弹体抛投等任务，可自动避让飞行中遇到的障碍物，可广泛应用于环境监测、侦察监视、险情侦测、技术侦查、边境巡查、搜救搜捕、路面监测等领域。

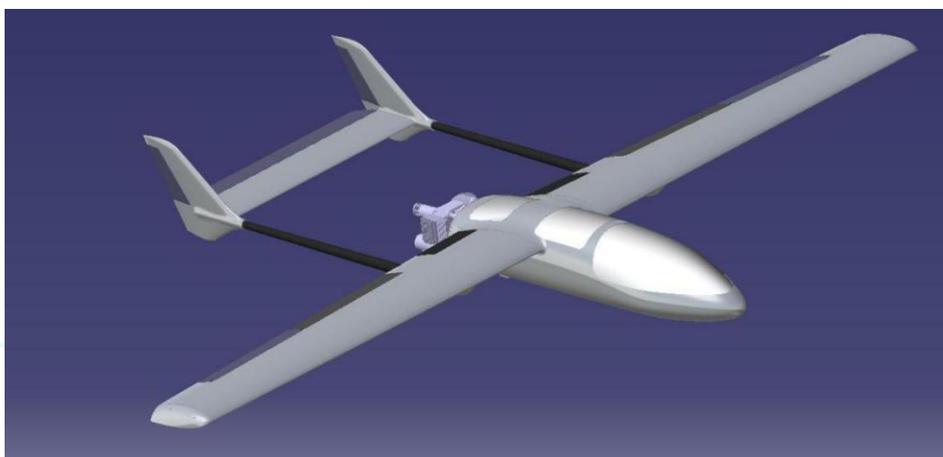


图 1、HC-140 三维模型

特点如下：

1. 具备全自主起飞、降落功能，轮式滑跑起降方式；
2. 具有相机控制功能，可实现手动及自动拍照，自动拍照支持定点、定时、定距触发，具备拍照点保存功能，并提供拍照点信息下载功能；
3. 安装机轮刹车系统，有效减少飞机着陆后的滑行距离；
4. 外场展开迅速，操作维护简便，2-3 个人即可完成，3 人一组操作更方便快捷（1 人主要负责地面站，1 人主要负责飞行操控，1 人主要负责地面维护）；

5. 系统配备任务规划软件，可根据各类任务参数快速生成优化的飞行任务，可全自动按规划任务飞行；
6. 空地实时数据通讯，灵活控制无人机飞行；
7. 具有多种飞行模式和独特的故障保护功能，能最大限度保证飞行安全；
8. 可实现对所侦察区域的连续拍摄及图像的实时传输，并可由其它地面图像处理设备实现所拍图像的后期处理。可进行夜间侦察(选装红外热像仪)。

### 1.1. 飞行模式

飞行模式支持自动、手动模式，并可随时在不同模式下进行切换。

### 1.2. 典型应用领域

应急减灾、边境监控、海事侦察、禁毒缉私、管道巡检、航拍航测、土地确权。



HONEYCOMB  
AEROSPACE TECHNOLOGIES

## 2. 系统组成及技术指标

### 2.1. 系统组成

固定翼无人机辐射监测系统包括一架固定翼飞机平台、1套任务系统、1套地面控制设备、1套数据传输系统、1套地面测控及地面保障系统。

飞机平台是无人机飞行的主体平台，主要提供飞行能力和装载的功能。由机体、动力装置、飞控与导航设备、电气设备和机载数据终端等组成。

任务系统为三轴可见光光电吊舱。

数据传输系统用于图像的传输、飞机数据、各个任务系统的数据传输。

地面控制设备主要完成对无人机的遥控、遥测、跟踪定位和任务设备信息传输，实现对无人机和机载任务设备的远距离控制。由地面站、遥控器、监测车、地面数据终端和地面电源组成。

保障设备主要完成无人机系统的运输、日常维护维修等。保障设备包括运输箱、地面充放电设备、备品备件和随机工具等组成。

## 2.2. 总体技术指标

- 抗风等级： $\geq 6$  级风；
- 控制半径： $\geq 100\text{km}$ ；
- 续航时间： $\geq 6\text{h}$ ；
- 巡航速度： $\geq 110\text{--}130\text{km/h}$ ；
- 实用升限： $4000\text{m}$ （海拔）；
- 系统工作温度： $-40\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；
- 起飞准备时间： $\geq 20\text{min}$ （白天，2人操作）；
- 阵地撤收时间： $\geq 15\text{min}$ （白天，2人操作）；
- 使用寿命： $300\text{h}$  或  $500$  架次；

### 3. 分系统设备技术指标及说明

#### 3.1. 飞机平台

飞行平台采用后推双尾撑平直翼固定翼机型，机翼翼展长度为5.37m，翼尖处增加翼梢小翼设计，减小飞行过程中的诱导阻力，机体采用碳纤维一体化成型化设计，动力为活塞发动机，飞行平台外形如图2所示。



图 2、飞机平台外观图

性能参数：

表 1、HC-140 无人机参数

飞行系统	最大起飞重量	120-135kg
	空机重量	≤60kg
	载荷能力	≤35kg
	翼展	5.37m
	机体尺寸 (m)	3.551*5.370*1.003mm
	机体材质	3k 高强度预浸碳纤维

	续航时间	6 小时
	最大速度	160km/h
	巡航速度	110-130km/h
	最小速度	90km/h
	飞行高度	0-4000m
	动力系统	3W-275（或其他同级别发动机）
	起降方式	滑跑起降（应急伞降）
	组装方式	机翼可拆卸
飞控系统	高度定位精度	优于 0.5m
	差分 GPS 静态定位精度	优于 0.1m
载荷系统	标配	三轴光电吊舱
	选配	倾斜摄影相机、多光谱光电吊舱
地面	控制半径	$\geq 100$ km
环境	抗风性能	$\geq 6$ 级风
	工作温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
	抗雨性能	小雨
飞机操控	架设时间	$> 20$ 分钟
	撤收时间	$> 15$ 分钟
	操控方式	程控、自控、遥控

### 3.2. 动力装置

动力系统的主要功能是为无人机飞行提供所需的推力，系统由发动机和燃油系统组成。无人机采用活塞发动机。无人机燃油系统由油箱、油滤和供油管路组成。



图 3、发动机图示

### 3.3. 飞控与导航设备 HC-201

HC-201 为专业级、全功能飞控与导航系统。集成了战术级精度的 MEMS 惯性传感器，采用飞思卡尔高性能 MPC5200B 处理器，完全非线性 GPS/SINS 解算频率为 400Hz，姿态误差  $0.5^\circ$ ；

集成了 Novatel 高精度实时差分 GPS 模块，具有厘米级定位精度；内置传输距离可达 90Km 的数传电台；采用 J30J 航空连接器，具有丰富的接口资源，是各种自主起降功能要求的专业级无人机的理想选择。



图 4、HC-201 飞控实物图

电气参数：

供电：DC 输入，电压范围 8~26V

功耗：<7W

物理参数：

尺寸：125×85×50mm

重量：460g

HONEYCOMB  
AEROSPACE TECHNOLOGIES

使用环境：

存储温度：-55°C ~ +85°C

使用温度：-40°C ~ +70°C（校准温度范围）

性能特点：

- 厘米级定位精度，支持固定及移动平台的滑跑起降，支持撞网、空中挂索等精确回收方式
- 集成了高精度 IMU 模块、动静压传感器、磁传感器、RTK GPS 模块，姿态误差小于 0.5°

- 全部传感器在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$  范围内都进行了温度补偿
- 采用高性能 GPS/SINS/AHRS 算法，GPS 信号不好时自动平滑切换为 AHRS 模式
- 在 AHRS 模式下也能进行速度位置推算，10 分钟无 GPS 信号下位置推算误差小于 1km
- 为用户提供 CAN、RS232、RS485、RS422 等通信接口，多达 24 路 I/O、6 路 A/D 等
- 采用飞思卡尔的 MPC5200B 处理器，基于 VxWorks 操作系统的模块化软件设计，为用户在飞控端进行二次开发提供了丰富的 CPU 资源和极佳的开发平台
- 采用变帧长组包通信协议，提供标准通信协议 SDK 开发包，支持用户在地面站应用端的二次开发，提供标准接口协议支持硬件在回路的系统仿真
- 内置 32MByte 数据记录仪，可以完整记录 4~8h 的飞行数据

主要技术指标：

表 2、HC-201 主要技术指标

项目	指标	项目	指标
更新频率	400Hz	GPS/SINS 姿态精度 ( $1\sigma$ )	$0.5^{\circ}$
DGPS	10Hz, RTK 定位精度 1cm+1ppm	GPS/SINS 航向精度 ( $1\sigma$ )	$1.5^{\circ}$ deg rms
3 轴陀螺仪	$\pm 300\text{deg/s}$	GPS/SINS 高度精度 ( $1\sigma$ )	2cm rms
3 轴加速度计	$\pm 18\text{g}$	模拟输入	6 路 16Bit
磁传感器	$\pm 8\text{G}$ , 航向精度 1.0deg rms	航路点	800+
静压传感器	103.35Kpa, 高度分 辨率 0.1m	内置数据记录仪	32Mbyte

项目	指标	项目	指标
动压传感器	13.78Kpa, 支持 540km/h	集成数据链	902~928MHz, 1W, >30Km
通用 I/O	24 路, PWM 或通用 I/O	通信接口	2 路 RS232, 1 路 SBUS/RS485/TTL 1 路 RS422, 1 路 CAN
航拍 POS 数	航拍 POS 数 8000+		

### 3.4. 电气设备

电气设备是无人机实现各种飞行功能的载体，主要由任务设备电池组、飞控与导航设备电池组、供电板配电板和机上电缆等组成。其主要功能是为机载设备供电，实现各设备之间信号交联和有效传输。

### 3.5. 机载数据终端与中继站 HC-Dat100

机载终端装备在无人机上，用于接收对于飞机平台、侦察载荷和其他相关设备的控制指令，并向地面传送飞机平台、载荷和其他工作设备的工作状态参数和有效载荷侦察信息。

中继机端装备在中继无人机上，用于前向接收来自地面站的对平台、侦查载荷和其他相关设备的控制指令，解析针对自身的链路控制指令，解帧重组后将针对任务机的指令转发给任务机；反向接收来自任务机的飞行平台、载荷和其他工作设备的工作状态参数和有效载荷侦查信息，并结合自身的飞行状态、链路遥测等信息，封帧重组后发给任务机终端或中继终端。

地面终端用于接收遥测信息和图像信号，传送给地面站；并获取地面站发送来的飞机和任务载荷以及机载数据链设备的遥控指令，调制变频发给机载终端。



（注：包含机载收发信机（左）、机载微波前端（中）和机载天线（右））

图 5、机载终端设备实物图



图 6、地面终端设备实物图

## 技术参数

### 传输性能：

- a) 作用距离（无线电通视）：空地 100km，空空 20km；
- b) 工作频段：L 波段；
- c) 传输速率：
  - 1) 遥控码速率：6.4kbps；
  - 2) 遥测码速率：25.6kbps；

- 3) 图像码速率：4Mbps;
- d) 传输误码率： $\leq 10^{-5}$ ;
- e) 图像分辨率：标清 720×576、高清 720P@60fps、1080P@30fps 等;
- f) 抗干扰方式：遥控采用扩频抗干扰;
- g) 连续工作时间： $\geq 12\text{h}$ 。
- h) 机载终端对外接口：
  - 1) 测控接口：RS422/RS232;
  - 2) 图像接口：HDMI/YPbPr/CVBS/HD-SDI。
- i) 中继终端对外接口：RS422/RS232。
- j) 地面终端对外接口：
  - 1) 测控接口：RS422/RS232 或以太网口;
  - 2) 图像接口：以太网口。
- k) 定向天线跟踪参数：
  - 1) 跟踪方式：手动、数字引导;
  - 2) 跟踪范围：方位  $0^{\circ} \sim +360^{\circ}$  ,连续旋转;俯仰  $-5^{\circ} \sim +75^{\circ}$  ;

环境适应性:

- a) 机载设备
  - 1) 工作温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ;
  - 2) 存贮温度： $-50^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$ ;
  - 3) 湿度： $(95 \pm 3)\%(+30^{\circ}\text{C})$ ;
  - 4) 振动： $5\text{g}$  ( $15\text{Hz}-500\text{Hz}-15\text{Hz}$  刚性连接);

5) 冲击：垂直方向 20g，横轴和纵轴轴向 15g。

b) 地面设备

1) 工作温度：-40℃~+55℃；

2) 存贮温度：-50℃~+65℃；

3) 湿度：(95±3)%(+30℃)；

4) 振动：满足地面跑车要求。

尺寸：

a) 任务终端收发信机：125mm(长)×70mm(宽)×17mm(高)；

b) 任务终端微波前端：150mm(长)×109mm(宽)×37mm(高)；

c) 任务终端天线：Φ(80±1)mm×(74.5±1)mm；

d) 中继终端收发信机：110mm(长)×65mm(宽)×51mm(高)；

e) 中继终端前向微波前端：127mm(长)×60mm(宽)×22mm(高)；

f) 中继终端反向微波前端：150mm(长)×109mm(宽)×37mm(高)；

g) 中继终端天线(×2)：Φ(80±1)mm×(74.5±1)mm；

h) 地面终端定向天线：600mm(长)×336mm(宽)×105mm(高)；

i) 地面终端结构体(主要为伺服转台)：(230±1)×(249±1)×(320±1)mm<sup>3</sup>。

重量：

a) 任务终端天线：≤90g；

b) 任务终端微波前端：≤600g；

c) 任务终端收发信机：≤145g；

d) 机载终端总重量：≤840g；

- e) 中继终端天线：180g；
- f) 中继终端前向微波前端：177g；
- g) 中继终端反向微波前端：600g；
- h) 中继终端收发信机：280g；
- i) 中继设备总重量（不含电缆重量）：1250g；
- j) 地面终端重量：≤18.5kg。

能耗：

- a) 供电：
  - 1) 任务终端采用 12V~32V 直流供电；
  - 2) 中继终端采用 12V~32V 直流供电；
  - 3) 地面终端采用 220V±10%（50Hz 单相交流）供电。
- b) 功耗：
  - 1) 任务终端功耗：≤45W；
  - 2) 中继终端功耗：≤55W；
  - 3) 地面终端功耗：≤180W。



HONEYCOMB  
AEROSPACE TECHNOLOGIES