

HC

蜂巢航宇科技（北京）有限公司

山东蜂巢航空科技有限公司

HC/C 042501-2020

HC-530 垂直起降固定翼无人机

HONEYCOMB
AEROSPACE TECHNOLOGIES

技术规格书

联系电话：010- 83686610

2020年08月25日

产品部整理发布

版本

版本	修改日期	责任人	说明
V1.0	2020.08.25	尤冰冰	系统编写 HC-530 技术规格书

汇签

编制人：_____

编制日期：_____

审核人：_____

审核日期：_____

批准人：_____

批准日期：_____

HONEYCOMB
AEROSPACE TECHNOLOGIES

目录

1. 主题内容和适用范围.....	1
2. HC-530 垂直起降固定翼无人机系统概述.....	1
2.1. 系统特点.....	1
2.2. 典型应用领域.....	2
3. 系统组成及技术指标.....	2
3.1. 系统组成.....	2
3.2. 系统技术指标.....	3
4. 分系统设备技术指标及说明.....	5
4.1. 飞行平台.....	5
4.2. 动力装置.....	5
4.3. 电气系统.....	5
4.4. 飞控系统.....	6
4.5. 任务设备系统（选配）.....	8
4.5.1. HHOP-V4 倾斜摄影立体测绘相机.....	8
4.5.2. CAM-M20 光电吊舱.....	10
4.6. 通讯与数据链系统.....	12
4.6.1. 选配：DL-30 图数一体链路（1.5GHz）.....	12
4.7. 地面控制站及地面保障设备.....	14
4.7.1. 遥控器.....	14
4.7.2. 笔记本地面站(航测版标配).....	14
4.7.3. GCS-D01 双屏移动式地面站（选配）.....	15

4.7.4. 充电器*	17
4.7.5. 集成便携箱	18
4.7.6. 备品备件	18
4.8. 使用保管环境条件	19
4.9. 系统典型使用过程	19
4.10. 保障和服务	20
4.10.1. 现场保障	20
4.10.2. 基地保障	20
4.11. 售后服务	20
4.12. 培训和资料	21
4.13. 系统配置清单	21



1. 主题内容和适用范围

本技术规格书规定了 HC-530 无人机系统的技术状态、技术指标和检验验收方法，作为订货方和供货方签订合同、进行验收交付时的技术状态依据。

2. HC-530 垂直起降固定翼无人机系统概述

2.1. 系统特点

HC-530 采用油电混合动力系统，是一款具备通用挂载能力的垂直起降固定翼无人机平台，可搭载不同任务载荷完成常态化巡检、二维/三维航测、特种设备载运等任务，平台具备全自主飞行能力，外形如图 1 所示。该系统具有以下技术特点：

- 1) 总体性能优异，飞机控制精度高；
- 2) 可靠性高，采用成熟技术；
- 3) 续航时间长，提高作业效率；
- 4) 适应能力强，支持多种任务载荷；
- 5) 系统部署灵活，起降场地要求低，使用方便。



图 1 HC-530 垂直起降固定翼无人机

2.2. 典型应用领域

通过搭载侦察吊舱、航空摄影设备、应急处置装置，能够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、抗震救灾等领域。

3. 系统组成及技术指标

3.1. 系统组成

HC-530 系统组成如图 2 所示。

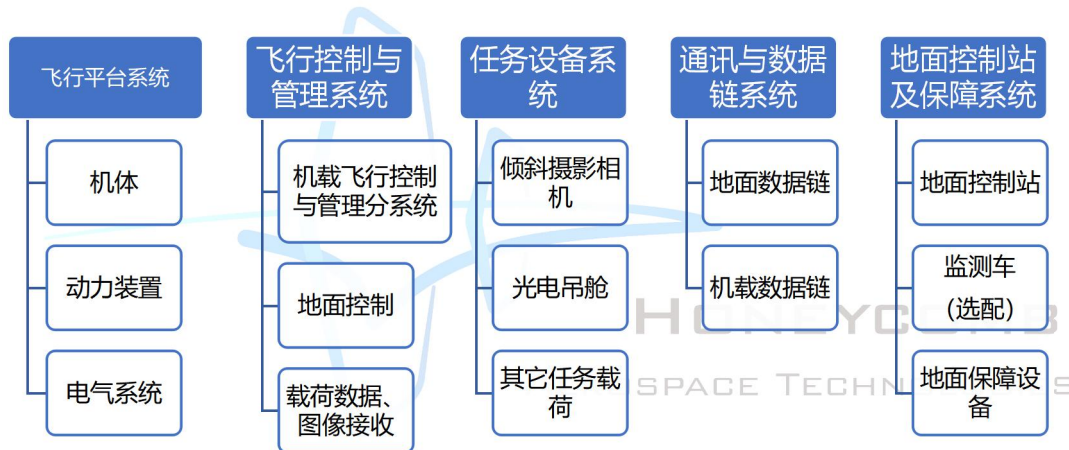


图 2 系统组成

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。由机体结构、动力装置、电气设备等组成。

飞行控制与管理分系统是无人机完成起飞、空中飞行、执行任务、返场着陆等整个飞行过程的核心系统，对无人机实现控制与管理。完成飞行任务制定，任务数据加载，无人机地面和空中工作状态监视和操纵控制，以及飞行参数记录等任务。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。

任务设备分系统根据使用用途进行安装，无人机可装载的任务载荷包括：倾斜摄影相机、光电吊舱，根据任务需要进行换装，通过地面控制站实现任务设备信息的实时监视、记录，完成侦察、通信情报分析与分发。

通讯与数据链分系统分为地面数据链路和机载数据。地面数据链路主要完成地面控制站至无人机的遥控指令的发送和接收，可用于传输地面操纵人员的指令，引导无人机按地面人员的指令飞行，并控制任务设备；机载数据主要完成无人机至地面站的遥测和载荷数据，用于传送无人机的姿态、位置、机载设备的工作状态、当前遥控指令和实时图像等。

地面控制站及保障系统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。由地面控制站、遥控器、监测车（选配）、地面电源组成。保障系统主要完成无人机系统的运输、日常维护维修等。保障设备包括集成便携箱、地面充放电设备、备品备件和随机工具等组成。

3.2. 系统技术指标

HC-530 垂直起降固定翼无人机系统技术指标如下表 1 所示。

表 1 HC-530 垂直起降固定翼无人机性能参数

名称		参数
飞行系	翼展	3.8m
	机长	2.5m

统	最大续航时间	5h
	最大起飞重量	55kg
	固定翼失速速度	19m/s
	巡航速度	33m/s
	最大飞行速度	40m/s
	最大飞行高度	3000m
	标准任务载荷	5kg
	最大任务载荷	20kg
	起降方式	垂直起降
	组装方式	机臂可拆卸
	机体材质	碳纤维复合材料
飞控系统	定位精度	$\pm 0.5\text{m}$
	动态姿态精度	1°
载荷系统	选配	倾斜摄影相机 20倍可见光吊舱/10倍双光吊舱
	标配地面站	ThinkPad 笔记本
地面站	选配	便携式双屏地面站
	标配电台	840MHz 数传电台
链路系统	有效通信距离	20km
	选配	30km 图数一体链路
	起降抗风性能	5级
环境	工作温度	$-20\sim 40^\circ\text{C}$
	防护等级	IP54
	架设时间	$\leq 10\text{min}$
飞机使用	撤收时间	$\leq 10\text{min}$
	操控方式	自动

维护	运输形式	航空箱运输
----	------	-------

4. 分系统设备技术指标及说明

4.1. 飞行平台

HC-530 垂直起降固定翼无人机采用复合式垂直起降固定翼布局，机身由高强度玻璃纤维及泡沫夹层模压而成，结构重量轻、强度高，机翼及尾翼均采用可拆卸设计，折叠后可放入航空运输箱中方便运输。飞行平台外形如图 3 所示。



图 3 HC-530 垂直起降固定翼无人机飞行平台

4.2. 动力装置

动力装置主要由电机、电调、螺旋桨和电池等组成。

4.3. 电气系统

电气设备是无人机实现各种飞行功能的载体，主要由备用电池组、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。

4.4. 飞控系统

HC-530 使用创衡 S50 飞行控制系统，S5 系列（高精确度）飞行控制与导航系统使用于微型及小型电动常规固定翼、垂直起降固定翼飞行器，其内部集成飞行控制计算机、微组合导航系统（GPS/MINS），可以实现一键自动起飞、降落、悬停、盘旋、返航、定高、开伞以及多种形式的按预定航线自主巡航功能。并提供全面的飞行状态监视报警功能和完善的应急保护机制，确保系统安全运行。

其中 S50 为垂直起降固定翼飞行控制与导航系统；S55 为常规固定翼（手抛、弹射、伞降、滑跑起降）飞行控制与导航系统。



图 18 S50 飞控

产品特点：

- 1) 三余度；
- 2) 支持外置差分 GPS；
- 3) 高精确度；
- 4) 支持外置磁罗盘；
- 5) 高可靠性；

6) 完善的应急保护机制

表 16 S5 系列飞控主要技术参数

性能指数	
姿态精度	0.75°
航向精度	2°
定位精度	2.5m
高度测量范围	-500m~10000m
电压监测范围	0~52V
通信接口	RS-232C
电压检测通道	2 路
PWM 控制通道	9 路
数字量输出通道	3 路（可配制成 PWM）
扩展串口	3 路（可接 RTK、任务载荷等）
Sbus 输入通道	1 路
航线数	8 条航线（每条航线 800 个航点）
内置数据记录仪	9 小时
拍照 POS 点	10000 个
应急迫降点	100 个
物理指标	
电压范围	DC4.5V-DC9.0V
功耗	<3W
工作温度	-40℃~85℃

储存温度	-40℃~85℃
尺寸（mm）	109*56*29.5
重量	130g

4.5. 任务设备系统（选配）

HC-530 多旋翼无人机可搭载多种任务设备，包括但不限于以下常用任务设备。

4.5.1. HHOP-V4 倾斜摄影立体测绘相机

HHOP-V4 倾斜摄影立体测绘相机采用成熟可靠的工业化设计和制造工艺，采用工业级 ABS 材料机身，通过模块化机身组件设计，装配多台传感器，实现了高精度、宽区域覆盖、高效率的航摄任务拍摄。能适应多种天气和自然环境下的航摄任务。HHOP-V4 倾斜摄影立体测绘相机外形如图 7 所示：



图 7 HHOP-V4 倾斜摄影相机

HHOP-V4 倾斜摄影立体测绘相机特点如表 6 所示：

表 6 倾斜摄影相机特点

电源管理功能	供电、充电、低电压报警状态显示，五相机同时开关机
镜头可更换	可根据需求配置不同镜头类型
数据读取冗余	SD 卡
供电多样化	可内部用飞机电池统一供电或外部供电，单架次作业可达 3 小时
专业检校	相机镜头经过专业检校
平台多样化	可兼容多种无人机飞行平台

HHOP-V4 倾斜摄影立体测绘相机技术参数如表 7 所示：

表 7 倾斜摄影相机技术参数

传感器参数	数量	CCD 数量 5 个
	开关机状态	5 个 CCD 同时开关机
电器参数	相机供电	5 个相机统一供电
	供电方式	飞机电源供电或外置专用电池供电
	电池续航	单相机连续曝光次数大于 3000 次
	照片读取	通过 USB 接口统一读取 5 个相机数据
相机参数	总像素数	大于 1.2 亿像素
	单相机有效像素	2430 万
	传感器尺寸	23.5mm×15.6mm
	像元尺寸	3.9μm
	图像分辨率	6000×4000
	镜头焦距	标配正射 25mm/斜射 35mm 专业测绘定焦镜头
	最小曝光间隔	<1 S
	倾斜角度	45°
	存储容量	320G/640G
	POS 记录	相机自带 GPS 记录 POS 地理信息
	曝光方式	定点曝光、定时曝光
工作环境	工作温度	-20℃~60℃

	工作湿度	95%
	防护等级	IP45
尺寸重量	外形尺寸	210mm×210mm×90mm
	总重量	900g

由于 HHOP-V4 倾斜摄影立体测绘相机需要更好的视野要求，可选配可收放起落架，可缩放起落架收放后效果如图 8 所示。

图 8 可收放起落架缩放效果图

4.5.2. CAM-M20 光电吊舱

CAM-M20 光电吊舱拥有高精度专业三轴增稳变焦吊舱，采用高精度编码器 FOC 控制方案，具有稳定性高、体积小、重量轻、功耗低的特点。携带的相机具有 400 万有效像素、支持 30 倍光学自动对焦，高清 1080P 录像。

内部两路视频流，一路 1080P 30FPS 本地 H.264 压缩，存储在设备内，另一路输出 1080P 60FPS 格式的 HDMI 信号，用于接无线图传，针对航拍应用特点，进行设计。有对焦快速，功能集成，体积小巧的优点，支持 PWM 和串口控制。CAM-M18 光电吊舱外形如图 10 所示。



图 10 CAM-M18 18 倍光电吊舱

CAM-M20 光电吊舱参数指标如表 9 所示：

表 9 CAM-M18 光电吊舱技术参数

名称	参数
工作电压	3S~6S
静态电流	330mA@12V
动态电流	450 mA@12V
尺寸	144×151×158mm
重量	798g
俯仰角动作范围	-90~+90°
横滚角动作范围	-85~+85°
航向角动作范围	-150~+150° 无极旋转
角度抖动量	俯仰和横滚方向 0.02 度，水平方向 0.03 度
像素	400 万
输出分辨率	1920×1080P/60 帧
对焦倍数	18 倍
变焦焦距/光阑口	F=4.5~135mm/φ16.0
动态范围	105dB
输出类型	HDMI 高清输出，1080P 视频流本地存储。
对焦时间	<1S
工作温度	-20℃~80℃
控制类型	PWM 和串口控制。

4.6. 通讯与数据链系统

4.6.1. 选配：DL-30 图数一体链路（1.5GHz）

DL-30 是一款点对点宽带图/数/控一体化数据传输产品。该产品采用高度集成，大大降低系统功耗，减小产品尺寸，满足客户开发 UAV、视频监控等业务产品需求，且该产品具有丰富的外接端口，满足不同载荷任务数据格式，可以满足不同业务需求。

产品主要特性如下：

- (1) 支持无人机许可频段（SRRC/FCC/CE）；
- (2) 双向透明数据传输，支持图/数/控下行同传和云台相机、遥控器 S.Bus 或 UART 上行控制；
- (3) 地面端图像支持以太网、Wi-Fi 及 HDMI 三种接口同时输出；
- (4) 天空端支持天线切换功能，彻底解决机身遮挡问题；
- (5) 采用跳频干扰躲避通信方式，具有良好的抗干扰能力；
- (6) 长距离低延时图/数/控一体传输；
- (7) 轻巧体积重量，低功耗，安装使用便捷。

表 12 DL-10 图数一体链路主要技术规格

项目	规格
收发功能	双向链路
工作频率	1.4GHz 选配：840 MHz/2.4GHz
上下行速率	下行：10Mbps 上行：1 Mbps
调制方式	QPSK/8PSK/16QAM
发射功率	25dBm，自动功率控制
工作模式	空地双向图传/数传/S.Bus 控制，支持图/数/控一体
组网模式	点对点
图/数传时延	图传：<250ms / 数传：<50ms

典型图传距离	30 公里
视频接口	HDMI (1080p60~720p30 自适应)、AV 支持 H.265/H.264/JPEG
数据接口	S.Bus、UART、以太网
输入电源	2S~6S (天空端) / 集成电池 (地面端, 支持充电)
功耗	≤8W (天空端/地面端)
天空端天线	1~2dBi
地面端天线	14dBi (平板天线)
适航速度	≤150 米/秒
壳体	7075 铝合金铣削金属
工作环境温度	-30℃ ~ +60℃
尺寸/重量	85×53×16mm/95g (天空端) 139×97×35.5mm/623g (地面端)
振动	无需减震措施
电磁兼容	依 SRRC/FCC/CE 等规范

机载数据终端 DL-30 (图数一体链路) 通过与地面数据终端配合使用, 实现无人机与地面之间的信息、图像传输功能, 主要功能用于飞控系统向地面控制站发送遥测信息、地面监测站向飞控系统发送遥控指令、以及光电球与地面监测站之间的图像传输, 外形如图 13 所示。

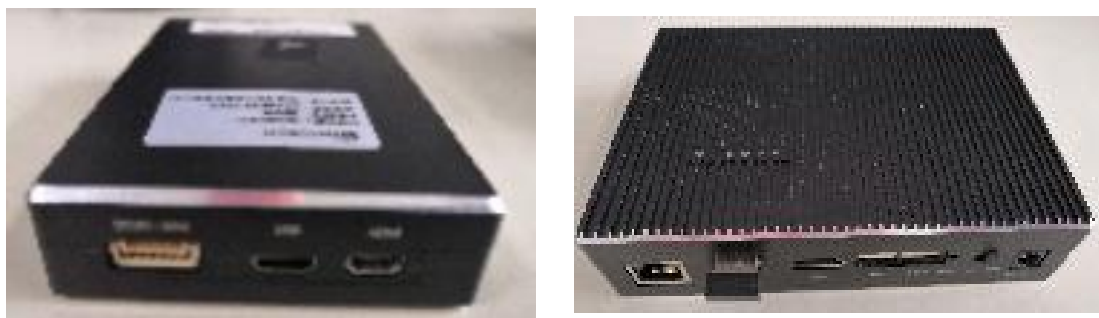


图 13 图数一体机载端与地面端

机载端放置于机身内部, 地面端可选择封装 (同机载端) 或安装

于双屏地面站机箱内部。

4.7. 地面控制站及地面保障设备

4.7.1. 遥控器

遥控器选型依据产品稳定性和通道数需求，选配 Futaba T14SG 2.4G 遥控器。



图 14 Futaba T14SG 遥控器

4.7.2. 笔记本地面站(航测版标配)

本无人机飞控地面站软件支持 Windows 系统，支持在普通笔记本上安装使用。本系统标配笔记本地面站型号为 Thinkpad E480，外形如图 15 所示。



图 15 普通笔记本地面站

笔记本地面站主要技术参数如表 13 所示：

表 13 笔记本地面站参数信息

重量	2.2kg	内存容量	4G
待机时长	小于 5 小时	处理器	Intel
裸机重量	1.5~2kg	硬盘容量	500G
显存容量	2G	屏幕尺寸	14.0 尺寸

4.7.3. GCS-D01 双屏移动式地面站（选配）

双屏地面站是用来显示无人机的飞行信息和载荷信息，并控制无人机和无人机载荷。其集成高性能主机、双显示屏、载荷控制设备、通信链路等。其具有以下特点。

- 1) 集成度高，内部集成无人机监控及控制系统；
- 2) 可靠性高，采用工控主机；
- 3) 自带电源，续航时间长；
- 4) 适应能力强，适配各种无人机；
- 5) 使用方便。



图 16 双屏移动式地面站

GCS-D01 双屏地面站技术指标如下表 14 所示。

表 14 GCS-D01 双屏地面站技术指标

名称	参数
电脑	I5-72008+256 高性能主机
15.6 寸屏幕	1920×1080 高清高亮屏
10.1 寸屏幕	1920×1200 高清高亮屏
箱体	高强度三防箱体
电源	25.2V12.8Ah18650 锂电池
重量	≥10kg
续航时间	≤5h
网络连接	百兆 WiFi 和有线网络
外部接口	HDMI, 网口, USB3.0×2,
载荷控制接口	Sbus+TTL 串口
尺寸	473×372×191mm

4.7.4. 充电器*

本套系统标配一套锂电池快速充电器，型号为：**SKYRC PC1080C**。PC1080C 是一款无人机锂电池专用充电器，操作简单，有中文的显示界面，支持一键充电，功能强大，使用方便。规格参数见下表：

输入电压	100~240V AC
输出功率	1080W (540W×2)
放电功率	100W (50W×2)
充电电流范围	1.0~20.0A ×2
最大平衡电流	1.2A
充电电池类型	LiPo/LiHV
锂电池节数	6S
充电模式	快速平衡充电 精准平衡充电 电池存储放电模式
重量	4.88kg
尺寸	272×202×118.6mm

*具体型号会因产品供货状态做出调整，不做另行通知。



4.7.5. 集成便携箱

无人机运输箱能安全存放一架份机体及配套设备，飞机运输箱能保证旋翼机在 1-4 级公路运输和航空托运的安全，防护等级 IP54。飞机运输箱箱体采用木质外壳加铝合金包边，内部采用泡沫隔框，飞机运输箱尺寸控制在 1250×470×470mm 以内。



图 18 运输箱实物图

4.7.6. 备品备件

备品备件包含了飞机所用的各个规格螺丝、各个载荷与数据链的

线缆、飞机螺旋桨等易损易丢失件。

4.8. 使用保管环境条件

- 1) 使用环境温度：-30℃~+55℃
- 2) 储存环境温度：-40℃~+70℃
- 3) 相对湿度：10% < RH < 95%
- 4) 防护等级：IP45（关键部件）

4.9. 系统典型使用过程

以巡检为例，HC-530 无人机系统操作流程如图 20 所示，包括：制定飞行计划、飞行前技术准备、执行任务、实时数据传输、检查维护，完成维护后无人机具备再次执行任务的能力。

- (1) 操作人员携带无人机系统到达指定作业区域；
- (2) 无人机组装，展开地面控制站设备并进行任务规划；
- (3) 通过地面控制站进行无人机地面联机自检；
- (4) 自检正常并通过后，无人机上传航线，自主起飞；
- (5) 地面控制站监测无人机工作参数、飞行航迹和载荷信息；
- (6) 完成检测任务后，无人机自主降落；
- (7) 降落后，下载航摄数据；
- (8) 无人机通电检查，具备下一次执行任务的能力。

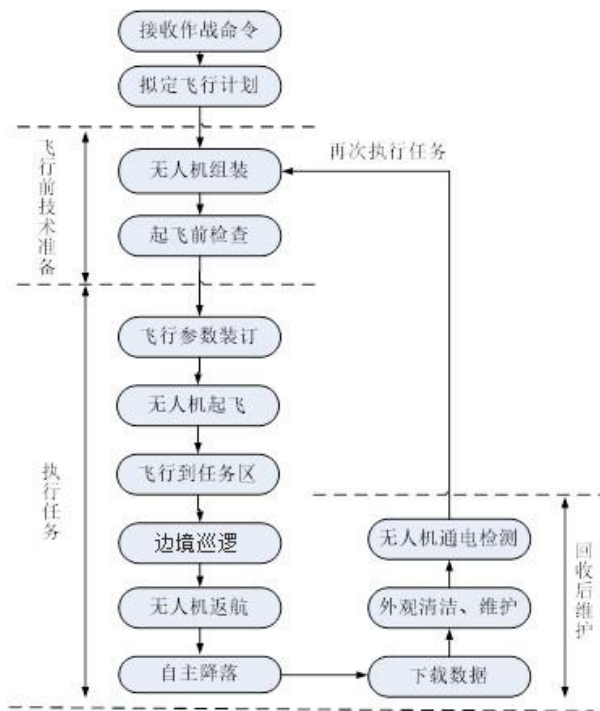


图 20 典型操作流程

4.10. 保障和服务

4.10.1. 现场保障

在飞行现场进行的技术保障工作是指地面设备自检、无人机起飞前状态检查和回收后无人机机体结构的现场简单维护，包括备附件更换、易损伤件更换，以及其它简单维修。

4.10.2. 基地保障

每半年进行一次无人机全系统状态检查和维护，检查完好后再装入包装箱保存。基地维修由专业维修人员完成。

4.11. 售后服务

蜂巢航宇承诺的售后服务包括：

- (1) 保修期一年，质保期内在得到故障报告后，在 24h 内对故

障进行响应并给出应急方案，如需要在 48h 内免费为客户提供上门技术服务；质保期内，免费为客户维修、更换非人为操作故障造成的受损零部件，在保修期外提供有偿维修服务；

(2) 保证稳定供应专用设备及备附件；

(3) 根据用户要求和改进建议进行一定程度的系统优化，服务期内蜂巢航宇科技（北京）有限公司向甲方免费提供软件升级服务，包括：自动驾驶仪软件升级、地面控制站软件升级；涉及系统硬件方面的升级，蜂巢航宇科技（北京）有限公司应和甲方沟通开展硬件升级工作。

4.12. 培训和资料

供货方负责制定详细的培训计划，培训分为理论培训、实际操作培训。理论培训一般在产品发货前，在供货方所在地进行；实际操作培训一般在货物到达买方后，在使用方所在地进行。

随产品提供资料清单包括：产品技术规格书、使用维护说明书、产品质量证明书、装箱清单和备品/附件清单等文件。

4.13. 系统配置清单

表 16 HC-530 垂直起降固定翼无人机系统配置清单

序号	名称	包含设备	型号	数量	备注
1	无人 机 飞行 平台	无人机机体	HC-530	1 套	
		四旋翼组件		2 套	电机、电调、桨、桨座
		锂电池	14S	2 组	
		尾推动力	DA 110	1 套	化油器版，可根据客户需求更换
		舵机		4 只	

		各类附件		1 套	减震垫、电连接器、金属和电气辅料等
		接收机		1 只	6208
2		遥控设备		1 台	
3	自动 驾驶 仪	专有飞行控制系统		1 套	
		地面站		1 台	
4		电源模块		1 套	
5		图数一体链路	7km	1 对	
6		飞行器包装运输箱		1 只	
7		专用充电器	双路大电流充电器	1	
8		专用工具		1	工具箱 1 套（保证实际作业需要）
9		各类操作说明		-	存储在地面测控计算机内
10		飞行规划及控制软件		-	安装在地面站计算机内
11		售后技术培训	3 天		2 人

