**无人机飞控硬件**

无人机飞控系统硬件主要包含以下部分：

主控制器

- 功能 ：作为系统 “大脑”，负责实时处理传感器数据、执行控制算法并生成控制指令，确保飞行姿态、导航和任务的精确执行。

- 组成 ：采用嵌入式处理器，如 STM32 系列、PixHawk、NVIDIA Jetson 等，具备毫秒级实时响应能力，支持多接口兼容。部分高端系统采用双余度架构，主备系统无缝切换以提高可靠性。

传感器系统

- 功能 ：采集飞行器状态参数，为控制算法提供数据基础。

- 类型 ：有陀螺仪、加速度计、磁力计、GPS 模块、气压计等核心传感器，还有空速传感器、超声波测距传感器、发动机转速传感器等辅助传感器。

执行机构

- 功能 ：将控制指令转化为物理动作，调整飞行姿态与轨迹。

- 组成 ：包括舵机、电子调速器、电机等。舵机由直流电机、减速齿轮、反馈电位器、控制电路构成，接收 PWM 信号实现舵面偏转；电子调速器将飞控输出的 PWM 信号转换为电机转速，调节螺旋桨推力。

通信模块

- 功能 ：实现无人机与地面站、遥控器或其他设备的数据交互。

- 组成 ：包含遥控信号接收机、无线数传模块等，频段有 2.4GHz、5.8GHz 等，用于实时手动操控，还采用无线电、Wi-Fi、4G/5G 等无线数传技术，以及 MAVLink、ROS 等标准化协议确保设备兼容性。

电源管理模块

- 功能 ：为全系统提供稳定电力，并监控电池状态。

- 设计 ：支持多电压输出，满足不同组件的电压需求，实时采集电压、电流、剩余电量，触发低压保护以延长续航，采用 DC-DC 转换器、高电压母线设计等减少功耗。

地面设备

- 功能 ：用于对无人机进行远程操控和监测。

- 组成 ：包括控制站软件，如 Mission Planner，用于任务规划、数据监控及指令下发；人机界面，如操作手柄、显示屏等，提供直观的交互体验。

辅助模块

- 功能 ：对飞控系统进行信号调理、数据采集和任务扩展等辅助工作。

- 组成 ：有信号调理模块，将传感器模拟信号转换为数字信号，消除噪声干扰；数据采集模块，整合多传感器数据，支持滤波与融合处理；任务设备接口，如云台控制、载荷管理，扩展无人机应用场景。