

微控制器的主要功能是将接收到的遥控指令、角度信息、以及角速率信号，经 PID 及模糊控制运算，得出电机控制率，以 PWM 的方式输出并驱动电机。

由于飞行器空间有限，考虑到安装方便，因此将电路板设计为上下两层结构，两层板之间以 20 个接口相连接。并考虑到调试和扩展需要，预留了串口及三个模拟输入通道。

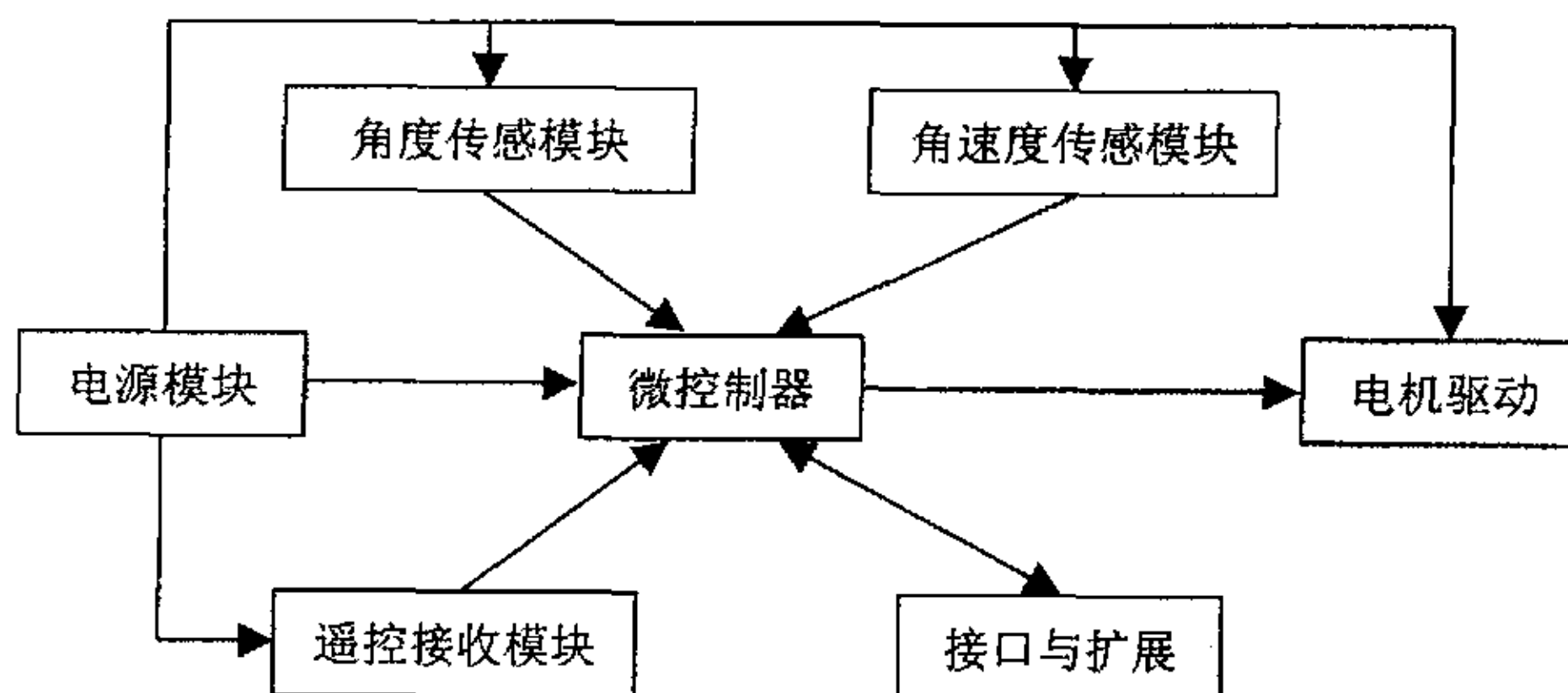


图 3-2 控制系统原理图

3.2.2 电源功能模块设计

在电路中电源是一个不可缺少的部分，很大程度上影响到电路的性能指标。在设计电源时，需要满足电路的电压和功率要求，而且输出稳定，为提高电源特性，增加去偶电容。

在本控制系统中，电路对电源的要求如下：

- 为电机提供 7.5V 电源，对电源的稳定性要求不高，但功率要求很高，经测量，每个电机功率为 30 瓦特。
- 角度传感器、角速率传感器、接收模块、LED 等需要提供 5.0V 电压，对稳定性要求高，但对功率要求不大。
- MCU、LED 需要提供 3.3V 稳压电源。
- 放大器 LM324 需要提供 2.5V 比较电压。

可见除了 7.5V 电源以外，其他电源都要求具有相当高的稳定性，但输出功率相对较小。

由于 7.5V 电源需要提供较大功率，而对稳定性没有多大要求，目前暂无满足需要的稳压芯片，因此直接采用有缆电源。

3.2.2.1 5.0V 电源设计

本电路采用 L7805 三端稳压器作为 5.0V 电源，该稳压器具有输出电压稳定 ($5.0 \pm 0.2V$)、输出电流大 (可达 1.5A)、温度补偿、短路保护等优点。主要封装形式有 TO-3、TO-220、D²PAK、ISOWATT220。其原理框图如图 3-3 所示。

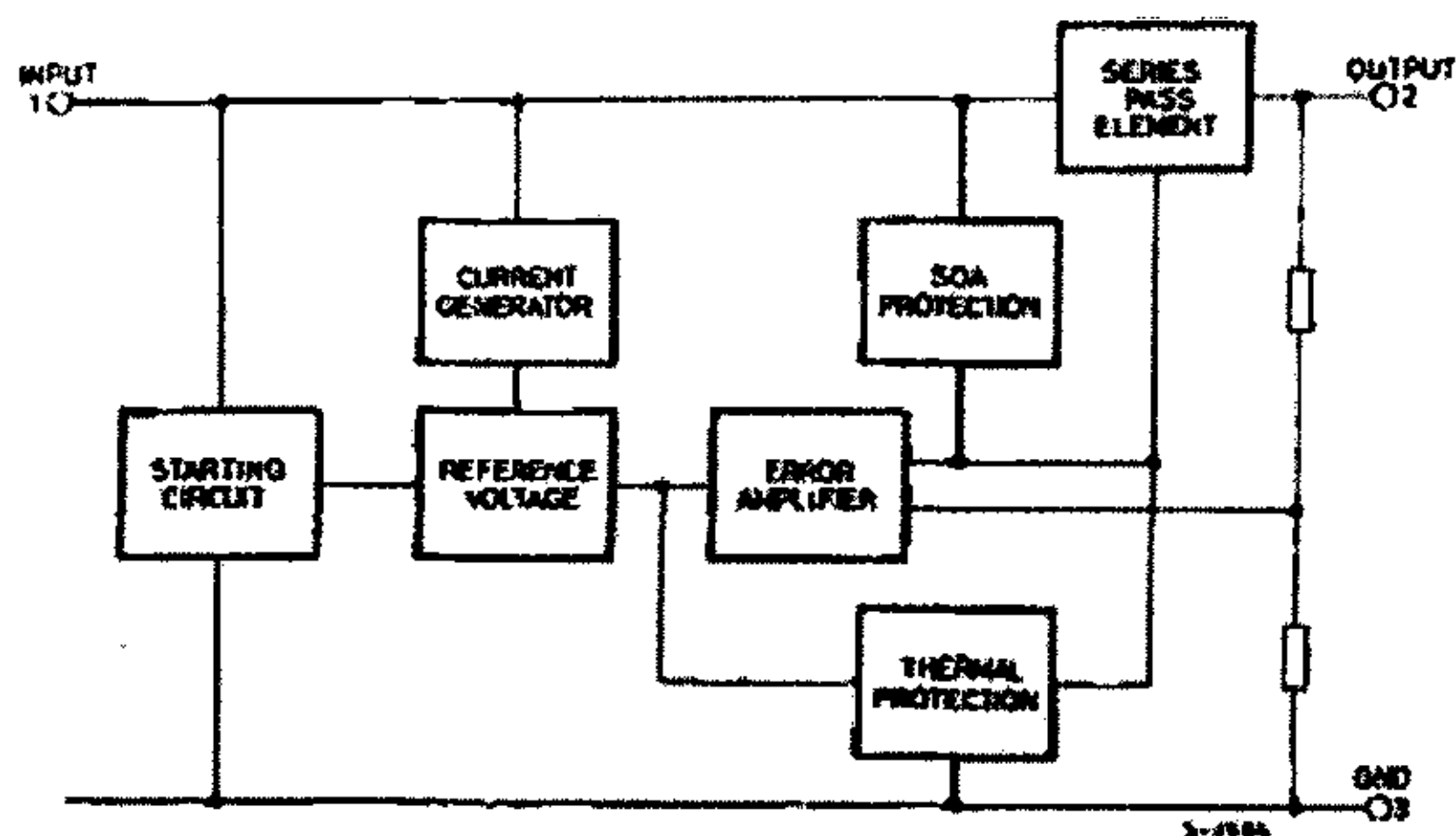


图 3-3 L7805 原理框图

从 L7805 三端稳压器引脚 1 输入 7.5V 电源，引脚 3 输出 5.0V 稳压电源，引脚 2 接地，为提高电路特性，在 7.5V 输入端和 5.0V 输出端分别接入 0.33UF 和 0.1UF 去偶电容。电路连线图如图 3-4 所示。

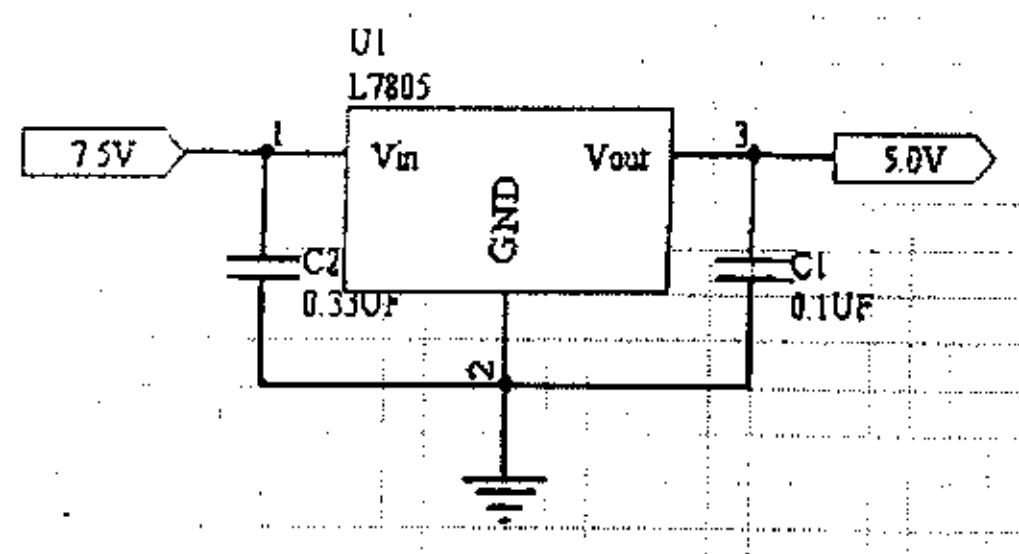


图 3-4 L7805 电路连接图

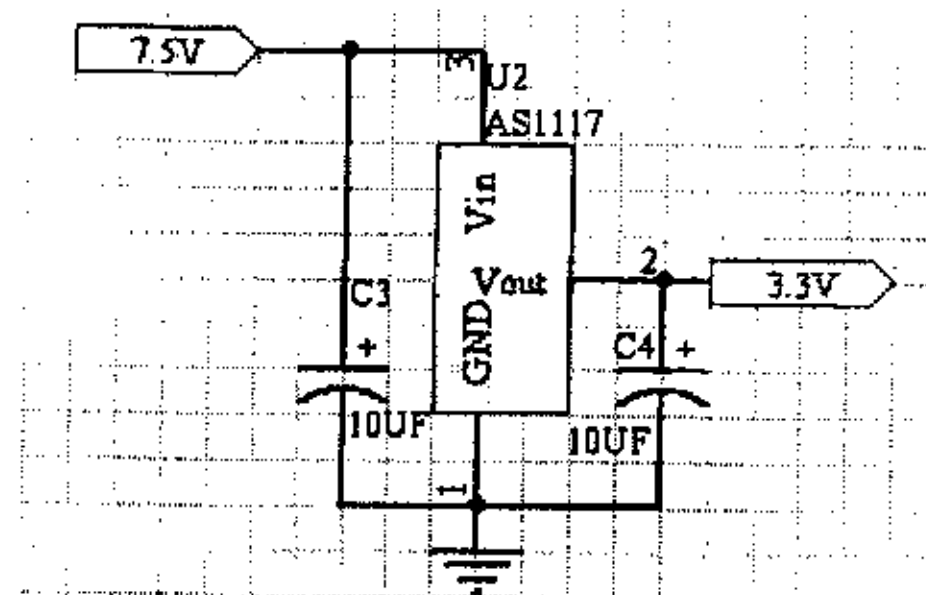


图 3-5 AS1117 电路连接图

3.2.2.2 3.3V 电源设计

3.3V 稳压器主要有 AS2830、AS1117、S818A33AMC 等，最大输出电流有所不同，AS2830 最大输出电流可达 3A，AS1117 为 800mA，S818A33AMC 为 200mA。考虑到本电源仅为 MCU 及 LED 提供电源，对电流要求不高，800mA 完全可以满足需要，因此采用 AS1117 稳压器。AS1117 的封装形式有 8-Pin surface Mount(S)、TO-220-3 (U)、SOT-89 (M1)、SOT-223 (M3)、TO-263-3 (T)、TO-252 (R)，由于本电路要求设计紧凑，因此采用 SOT-223 贴片式封装。

AS1117 稳压器 7.5V 输入电压从引脚 3 输入，3.3V 输出电压从引脚 2 输出，引脚 1 接地，电压输入输出两端均接入 10UF 去偶电容，电路连线如图 3-5 所示。

3.2.2.3 2.5V 电源设计

考虑到基准电压在电压稳定性和精度方面有较高要求，因此采用 MC1403 作为本控制电路 2.5V 基准电压。MC1403 的主要特性是：

- 输出电压精确，精度达到 1%；

- 输入电压变化幅度大，输入电压最小为 4.5V，最大可达 40V；
- 低的关断电流，不工作时电流不超过 1.5mA；
- 输出电流 10mA；

MC1403 有两种封装方式：DIP8（直插式封装）和 SO8（贴片式封装），由于片式 MC1403 购买不便，因此采用 DIP8 封装元件。引脚 1 输入 5.0V 电压，引脚 3 接地，2.5V 参考电压从引脚 2 输出，并接 0.1UF 去偶电容。其电路连线如图 3-6 所示。

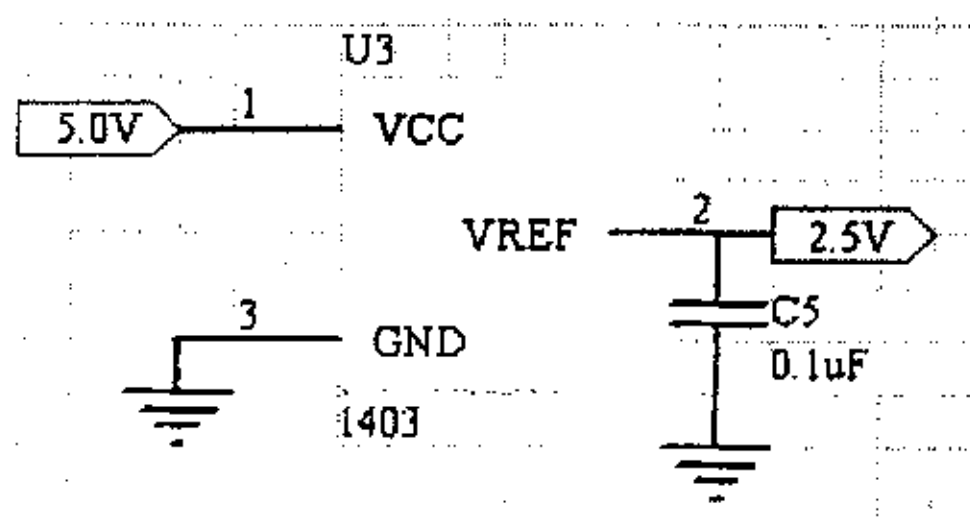


图 3-6 MC1403 电路连接图

3.2.3 遥控接收模块^[33]

发射机的组成如图 3-7 所示，主要由操纵器、编码电路、开关电路、高频电路组成。操纵器与可变电路连接，可变电位器与信号发生电路---编码器相连接，编码器发生的信号搭载在高频无线电波上由天线发送出去进行调制。

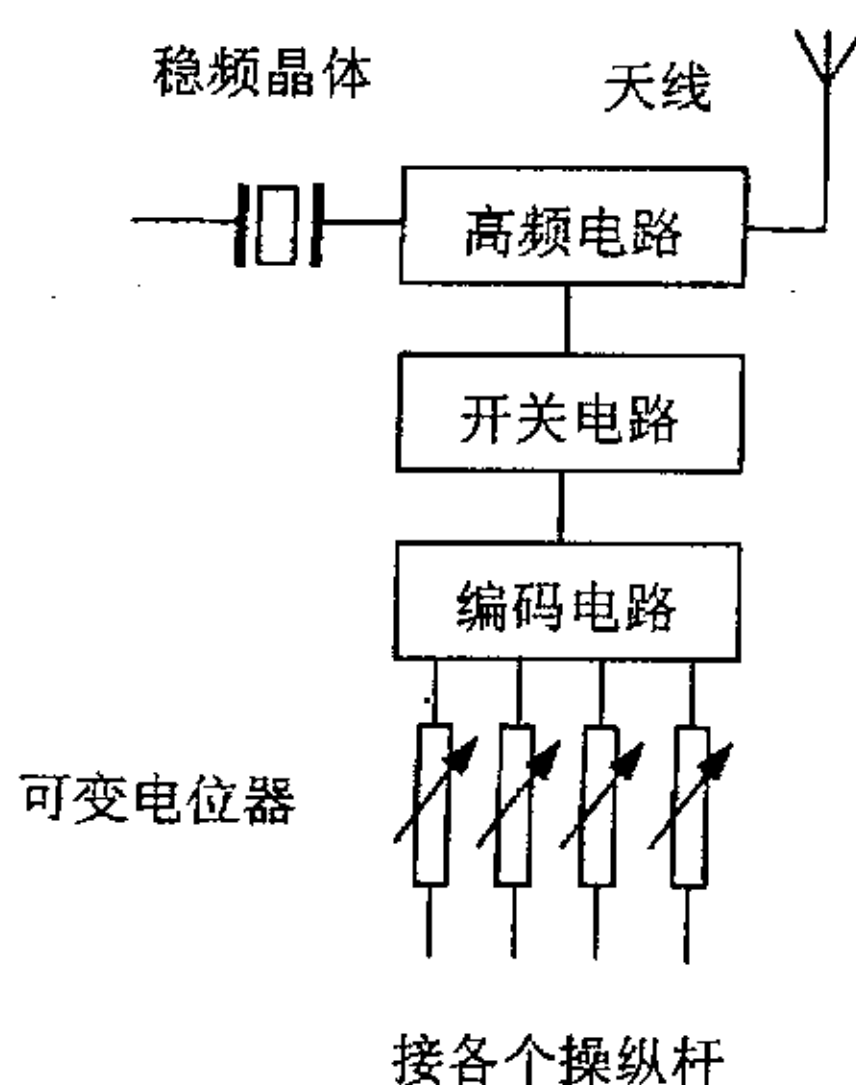


图 3-7 遥控器组成示意图

遥控器发出的无线电波如图 3-8 所示，该遥控器发出四个通道的遥控信号 t_A 、 t_B 、 t_C 、 t_D ，这四路脉冲信号与矩形波 t_S 组成一个周波，周期约为 20ms 左右，因此在一秒时间内大约发出 50 个周波。 t_A 、 t_B 、 t_C 、 t_D 分别与和操纵杆连接的可变电位器相对应，当操纵杆动作时， t_A 、 t_B 、 t_C 、 t_D 的信号宽度随之发生改变，