

# PPM 信号编码格式



By WalkAnt

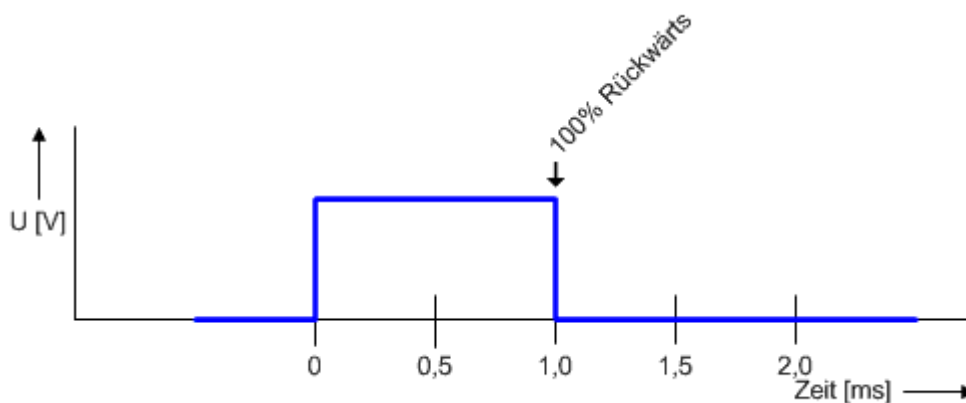
2016-11-26

我们在玩四旋翼的时候，会经常接触到两种信号：PWM 和 PPM 信号。

## 1. 什么是 PWM 信号

PWM 信号用于控制单个电调或者单个舵机脉冲宽度调制信号。

像华科尔 DEVO 10 遥控接收器 (RX1002) 就输出 10 路 PWM，参看下图。



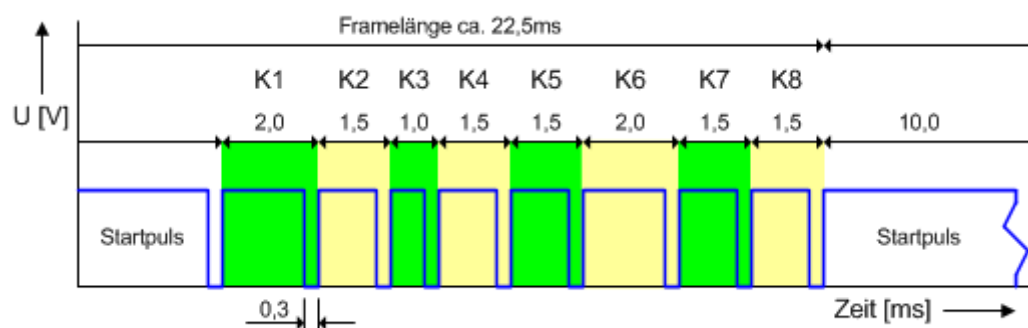
舵机（电调）上用到 PWM 信号种类很多，我们这里对常见的 PWM 信号特征进行一个描述：

- 1、PWM 信号是一个周期性的方波信号，周期为 20ms，也就是 50Hz 的刷新频率。
- 2、PWM 每一周期中的高电平持续时间为 1~2ms (1000us~2000us)，代表了油门控制量。一般四旋翼中 1100us 对应 0 油门，1900us 对应满油门。

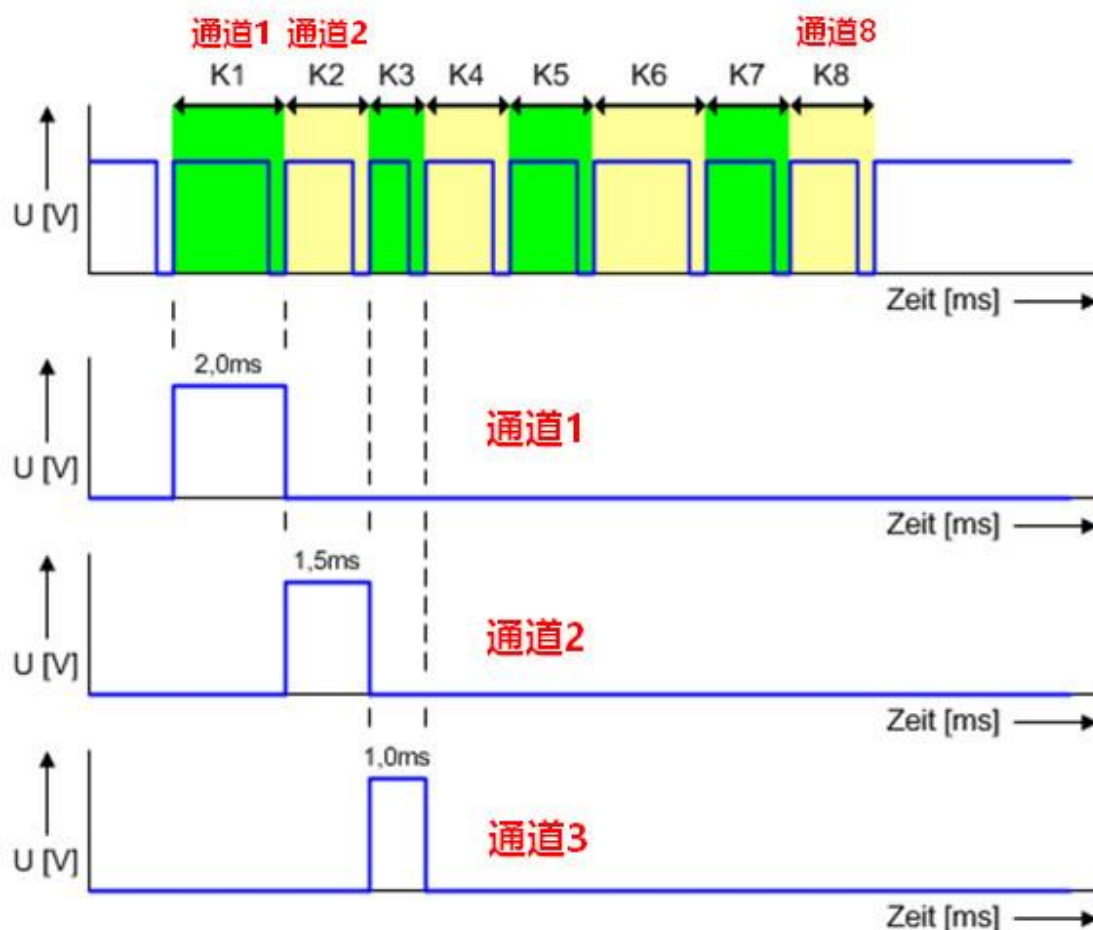


## 2. 什么 PPM 信号

PPM 信号是将多个控制通道（一般 10 个控制通道）集中放在一起调制的信号。也就是一个 PPM 脉冲序列里面包含了多个通道的信息。如下图所示：



PPM 和 PWM 的对应关系如下图：



上图中，第一行为 PPM 信号，下边几行分别是 PWM 通道信号。上图表达了多个通道与 PPM 信号编码的对应关系。

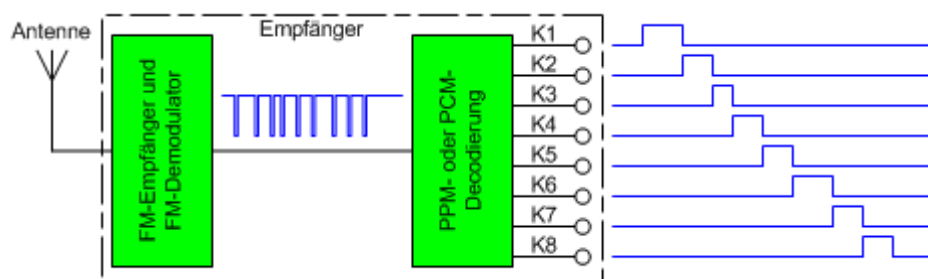
标准的 PPM 信号，以 0.4ms 的低电平为起始标识。后边以电平的上升沿的间隔时间来表达各个通道的控制量。一般排列 10 个上升沿后，电平保持高电平，直到重复下一个 PPM 信号。

PPM 信号可以看做是一帧数据，它包含了 8 个通道的信息。每个上升沿间隔时间刚好等于 PWM 信号的高电平持续时间，也就 1000us~2000us 之间。

PPM 的重复周期也为 20ms，也是 50hz 的刷新频率。

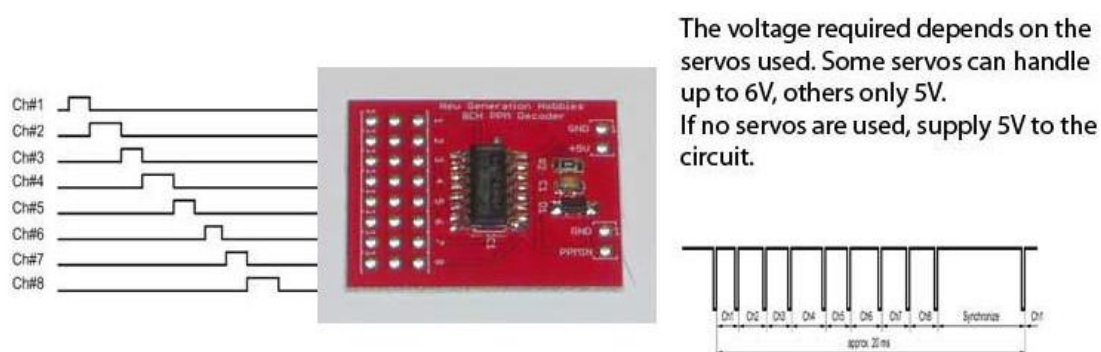
如果还没有明白，后边会有详细图例。

## 2.1. PPM 转 PWM 示例：



遥控接收器接收到遥控指令，输出 PPM 信号，PPM 信号经过 PPM 解码电路输出 8 路 PWM 信号。

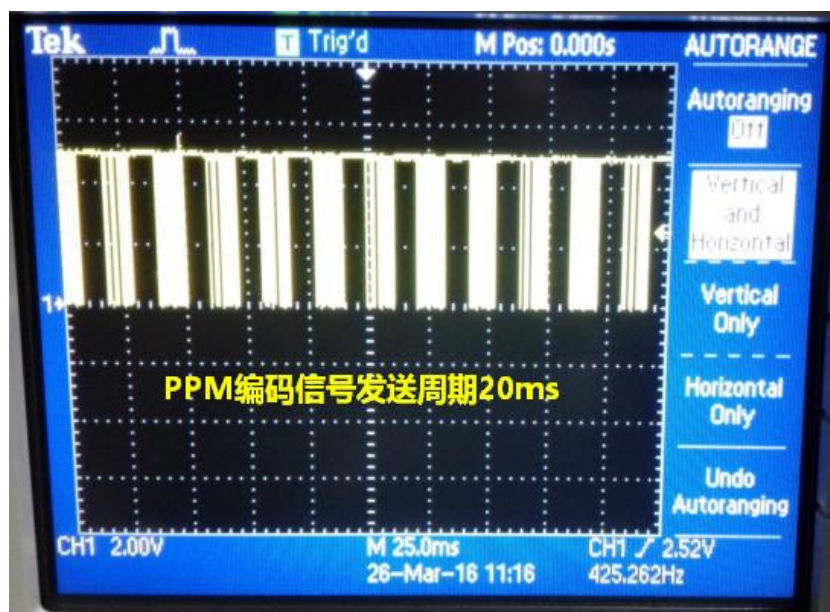
## 2.2. PWM 转 PPM 示例：



上图为多个通道的 PWM 信号通过 PPM 编码电路转化 PPM 信号输出。



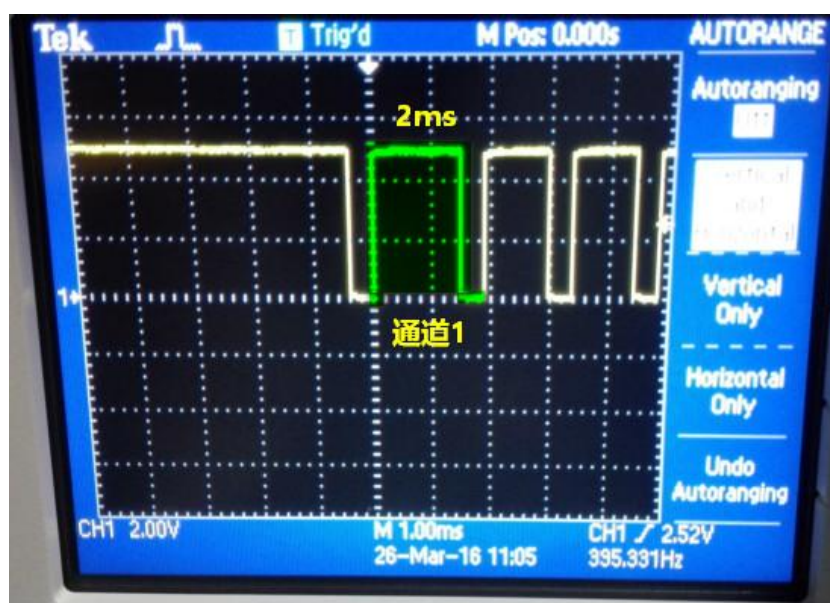
### 3. PPM 信号



上图中，PPM 以 50hz 频率不断的重复。

#### 3.1. 通道 1, 100%油门

通道 1 在 100%油门时，PWM 高电平时间 2ms，PPM 通道 1 上升沿间隔 2ms。看绿色指示。

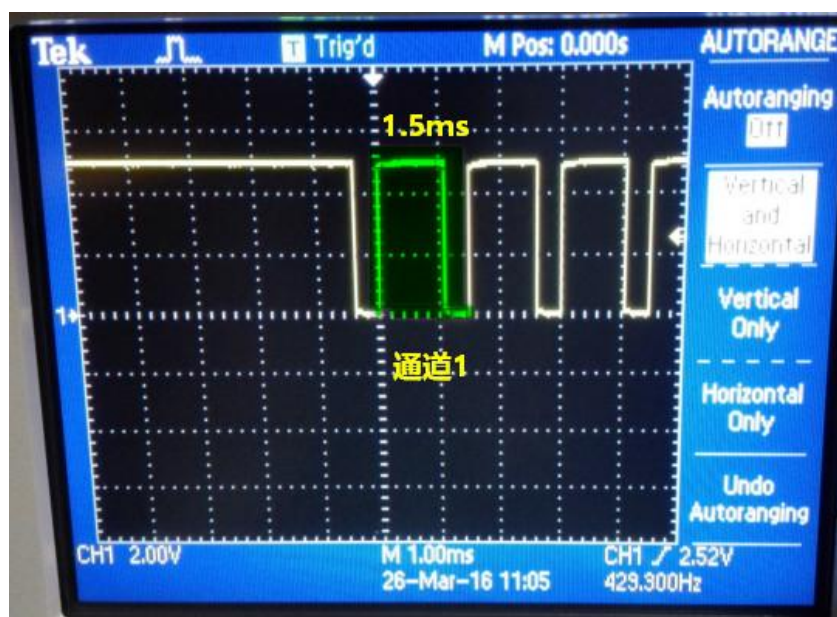


#### 3.2. 通道 1, 50%油门

通道 1 在 50%油门时，PWM 高电平时间 1.5ms，PPM 通道 1 上升沿间隔 1.5ms。看绿色指示。

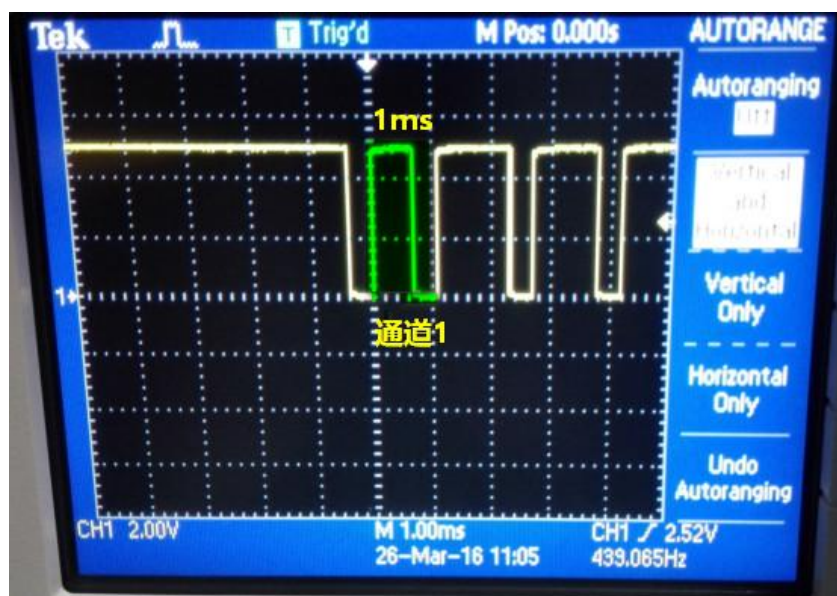




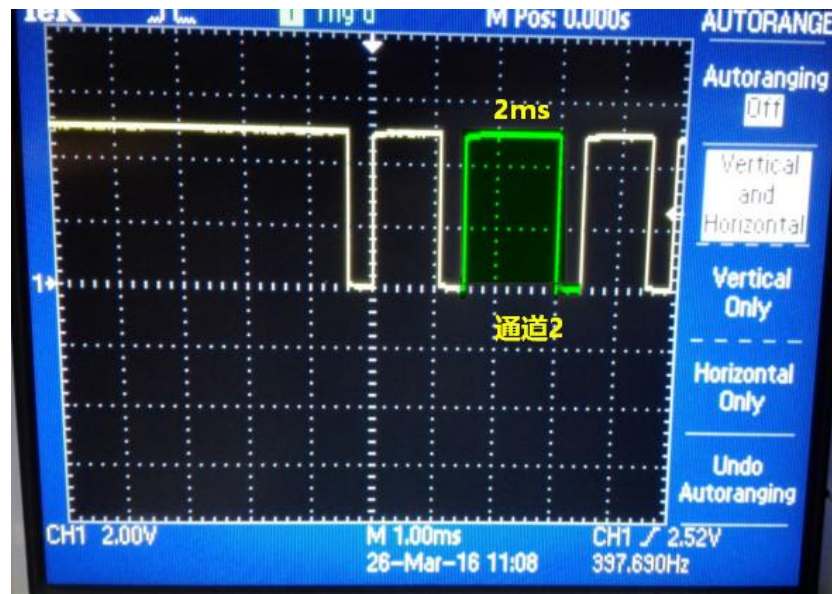


### 3.3. 通道 1,零油门

通道 1 在 0%油门时,PWM 高电平时间 1ms,PPM 通道 1 上升沿间隔 1ms。看绿色指示。



### 3.4. 通道 2,100%油门



### 3.5. 通道 2,零油门

