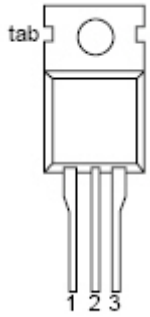
MOSFET 管在 做为开关元件的用法

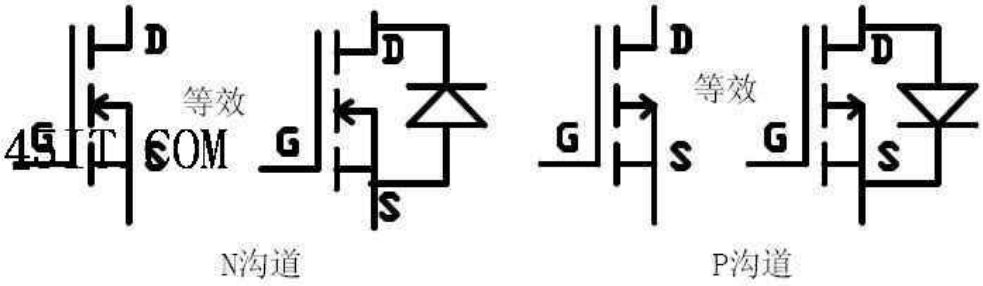
场效应管，英文缩写 MOSFET，如下图所示，一般有 3 个管脚。

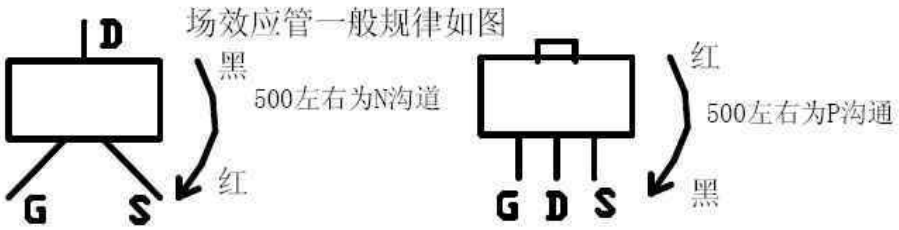


1 脚：基极（G 极）

2 脚：漏极（D 极）连通 tab 散热片

3 脚：源极（S 极）



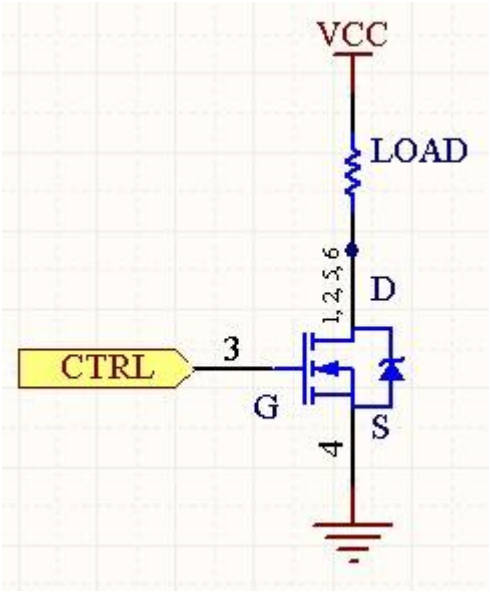


MOSFET 管在数字电路里工作在饱和区，是典型的快速开关元件，具体原理不谈，这里只说说最通常的用法。

依内部 PN 结方向的不同，MOSFET 分为 N 沟道型和 P 沟道型，一般使用 N 沟道型可带来便捷性。

【N 沟道 MOSFET 管用法】：

基极 G 接控制信号，源极 S 接电源负极（模拟地），漏极 D 接负载负极，负载正极直接接电源正极。



当基极电压大于 MOSFET 管开启电压（通常为 1.2V），源极到漏极导通，导通电流很小，可以认为源极和漏极直接短接。这样负载负极被连通负载电源负极，负载工作。当基极电压小于 MOSFET 管开启电压时，源极到漏极电阻极大，可以认为源极到漏极断路，则负载负极被负载电源正极拉高，负载不工作。

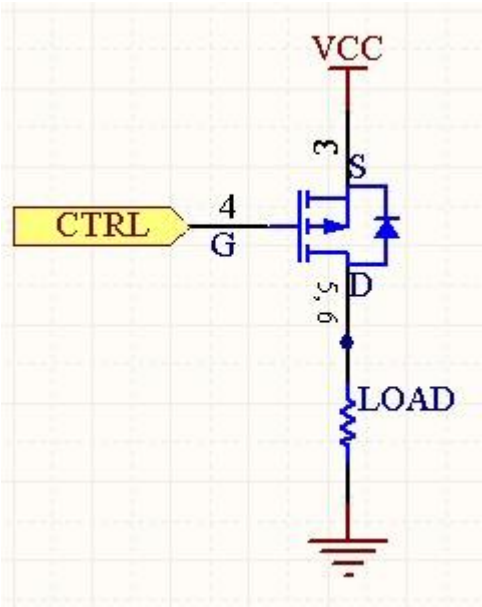
（这里只用最易理解的语言说说用法，事实上 MOSFET 的开启和关闭取决于基极和源极之间的正压差）

这样，我们只要控制 MOSFET 的基极电压有无，即可控制负载的工作与不工作，形成一个开关效应。MOSFET 管的开关时间非常快，一般在纳秒极，你就认为是瞬间开启/关闭就可以了，在 MOSFET 管内部是没有延迟的。

由于 MOSFET 管的快速开关特性，使用高频 PWM 方波信号对其基极进行控制，可以在输出端获得超高速切换的平均电压，这个平均电压取决于 PWM 波的占空比。这就是 UBEC 或者电调等模型设备的降压和调速原理。这种高频开关降压方法几乎没有能量损失，效率一般在 95%以上。当然你如果使用水泥电阻也能降压，但电源都损失在发热上了，呵呵。

【P 沟道 MOSFET 管用法】：

基极 G 接控制信号，源极 S 接电源正极，漏极 D 接负载正极，负载负极直接接电源负极（模拟地）。



当基极电压小于源极电压（负载电源电压）1.2V 以上时，源极到漏极导通，导通电流很小，可以认为源极和漏极直接短接。这样负载正极被连通负载电源正极，负载工作。当基极电压小于源极电压（负载电源电压）不足 1.2V，或基极电压大于等于源极电压时，源极到漏极电阻极大，可以认为源极到漏极断路，则负载不工作。

如果仅仅是做为电子开关使用，也可以简单用三极管代替 MOSFET 管，只不过三极管的效率、开关速度、开关可靠性远不如 MOSFET 管。

应用例子 1：

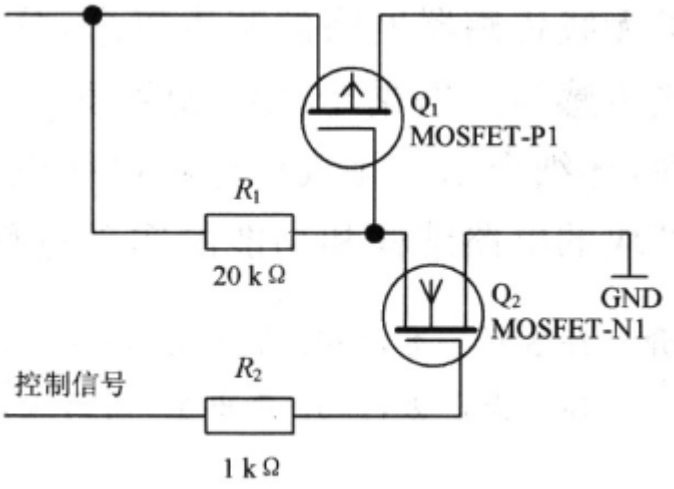


图 3　开关控制电路结构

场效应管选择了增强型 P 沟道场效应管 IRF9640 和增强型 N 沟道场效应管 VN2222L。以场效应管 IRF9640 作为开关管来控制电路的通和断，以场效应管 VN2222L 作为开关控制管来控制场效应管 IRF9640 的开和关。当控制信号输入端输入高电平时，开关电路导通；当控制信号输入端输入低电平时，开关电路断开。经过试验测得：当控制信号电压从 0 V 逐渐上升到 1.8 V 时开关导通；当电压从高电平(如 3.3 V)逐渐下降到 1.8 V 时开关断开。此开关电路的性能如图 4 所示。

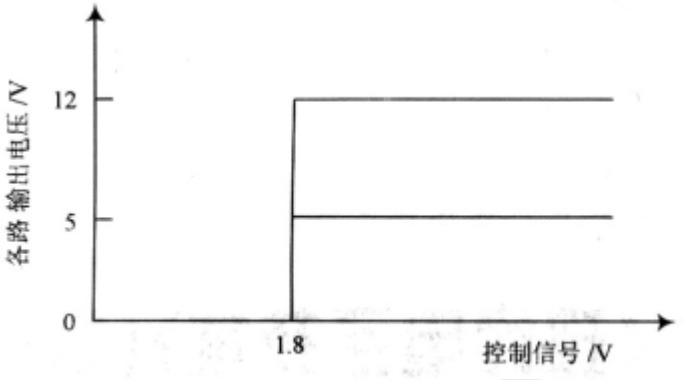
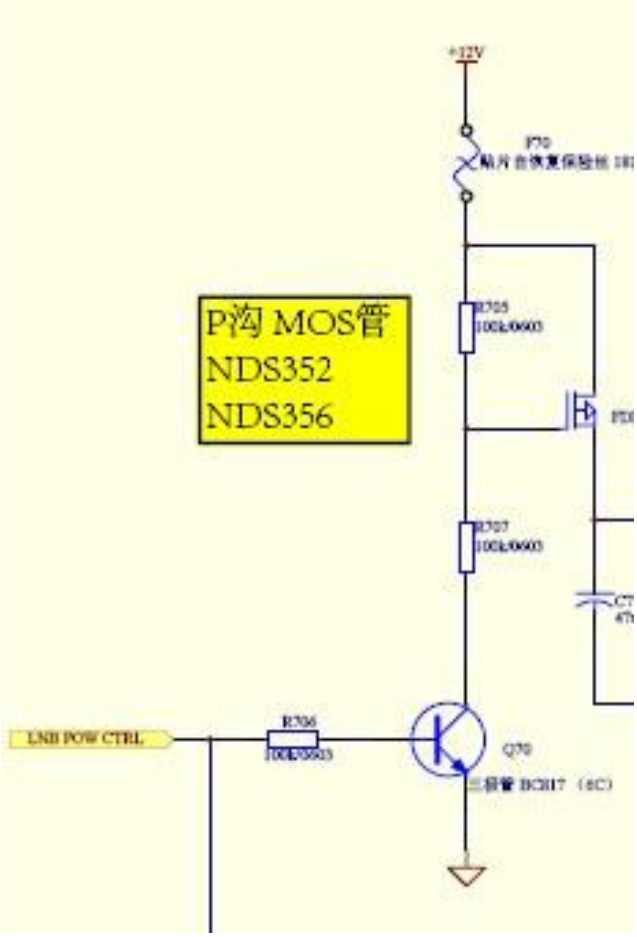


图 4　开关性能曲线

应用例子 2：　DM500



电输出

TB: 蔡南丰