

电子调节器

汽车发动机启动后，全车用电设备所用的电都由发电机供给，车上的用电设备需要一个稳定的工作电压。但是，交流发电机是靠发动机带动旋转发电的，由于发动机转速变化较大，所以发电机所发出的电压变化范围也很大，这样就不能满足汽车电器设备工作的需要。因此交流发电机必须配用电压调节器，保证发动机无论在什么工况下，发电机输出的电压都保持恒定。

调节器由电子元件制成，目前的调节器都是由集成电路控制，为了更简单的说明调节器的工作原理，下面介绍一下晶体管调节器的控制电路。

在晶体管电路中，有两个重要的电子元件：三极管和稳压二极管。

半导体三极管又称“晶体三极管”或“晶体管”（如图 1 所示）。三极管有三个极，分别叫基极 B、集电极 C 和发射极 E，是能起放大、振荡或开关等作用的半导体电子器件。

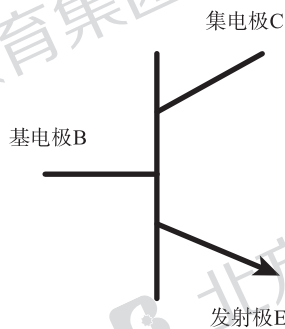


图 1 三极管

三极管的特点是从集电极到发射极的导通状况要受到基极电压的控制，如果给基极提供一定的电流则大电流可以从集电极到发射极导通，否则截止，这是三极管的开关特性。电路如图 2 所示。

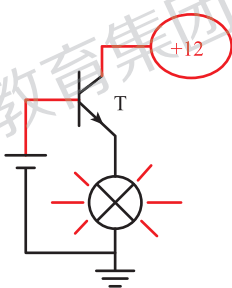


图 2 三极管电路



图 3 稳压二极管及其符号

稳压二极管（如图 3 所示）是一种直到临界反向击穿电压前都具有很高电阻的半导体器件，在这临界击穿点上，反向电阻降低到一个很小的数值，在这个低阻区中电流增加而电压则保持恒定，也就是说当稳压二极管的反向电压高于某一数值时，可以反向导通。稳压二极管是根据击穿电压来分档的。

晶体管调节器正是利用稳压二极管的特点来控制发电机发电量的，其原理图如图 4 所示。

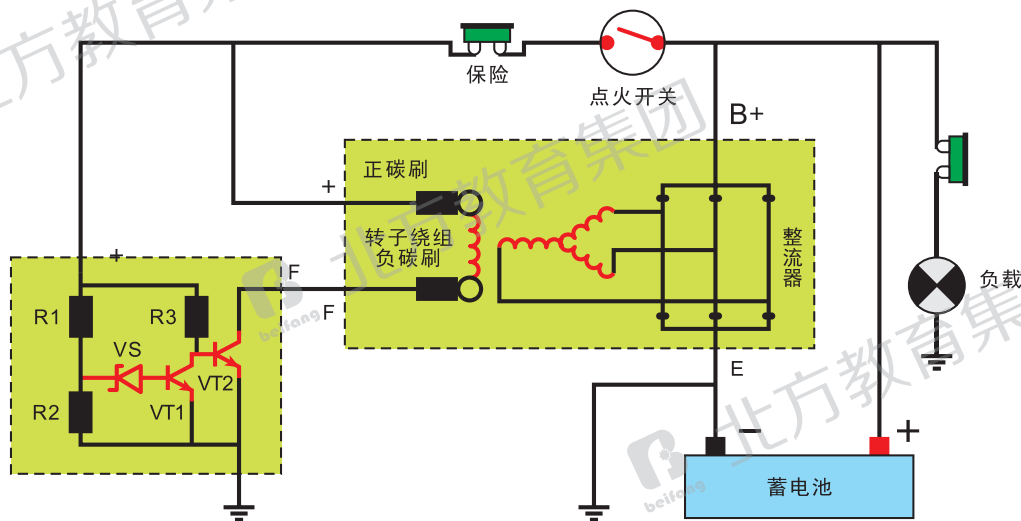


图 4 晶体管调节器工作原理图

晶体管调节器工作原理

晶体管调节器又称电子调节器，电子调节器有三个接线柱分别是“+”、“F”、和“E”柱，“+”柱与点火开关相接；“F”柱接发电机转子绕组；“E”柱接搭铁线。

在发动机启动前全车用电器由蓄电池供电，闭合点火开关，电流由蓄电池→保险→点火开关→调节器“+”柱，一路经电阻 R2 到达三极管 VT2 基极。另一路经电阻 R1 到稳压二极管 VS。此时由于电压低，稳压二极管 VS 不能被击穿，三极管 VT1 处于截止状态。

而三极管 VT2 因基极上有电压达到导通状态，发电机“+”柱上的电流→正电刷→转子绕组→负电刷→发电机“F”柱→调节器“F”柱→三极管 VT2 →调节器“E”柱→搭铁构成回路。此时发电机转子绕组内有电流经过产生磁场，为发电做好准备。

当发动机启动后发动机带动发电机旋转发电，随着发动机转速上升，发电机输出的电压在不断升高，电流在不断增大。此时电阻 R1 和 R3 之间的电压已经达到稳压二极管 VS 的击穿电压，稳压二极管 VS 被击穿。因稳压二极管 VS 被击穿，三极管 VT1 基极上有了导通电压而导通。三极管 VT1 导通时，三极管 VT2 因基极上的电压下降而截止。此时发电机转子绕组内电流消失，发电量下降。

当发电机发电量下降时，电阻 R1 和 R3 之间的电压同时下降，稳压二极管 VS 由击穿变状态为截止，三极管 VT1 因基极上电压消失也变为截止，三极管 VT1 截止三极管 VT2 导通。此时发电机转子绕组内又有电流经过，发电量上升。

综合上述，电子调节器根据发电机的发电量的不同，其电子电路以每秒开关 10 ~ 7000 次的频率，控制着转子绕组内电流的导通与截止，从而把发电机的发电量调节在适合全车用电器工作的安全范围之内，如图 5 所示。

调节器是通过控制转子线圈电流的大小来控制发电机发电量的，当转速越高时，流过转子线圈的电流越小。所以，对于外搭铁调节器来说，F 柱的电压特征是随着转速的升高而升高的。

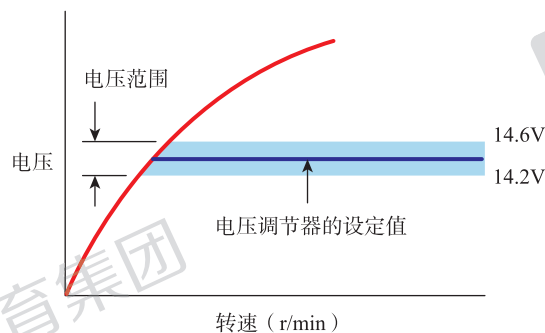


图 5 电压调节器的调压范围