

## 第4章

# 汽车一般电气设备的故障诊断与排除

### 基本思路：

汽车电气设备的故障诊断是根据汽车电气三大要点来进行的：一个原则、三种状态、五大要素。一个原则就是回路原则，即根据电的流动路线找出回路；三种状态即电流流动的路线是通路、开路(断路)还是短路；五大要素是形成汽车电路的关键，即电源、保护装置、控制装置、用电设备及导线与导线插接器。五大要素组成回路，回路有两种故障即断路和短路。电气故障诊断是找出回路中是否有断路或短路，故障排除是处理断路或短路所在的零部件(积木)。

## 4.1 充电系统的故障诊断与排除

通常在装有充电指示灯的汽车上，可利用充电指示灯来诊断充电系统的故障。另外，往往当发动机因蓄电池微弱不能起动或因传动带张力不够造成传动带打滑时，也会发生充电系统工作不正常。然而，有些故障则是由于汽车使用不当引起的，而非蓄电池或充电系统的问题。如汽车仅作短程行驶就会引起蓄电池微弱这样的故障，其原因是发动机频繁起动将蓄电池能量消耗，而因行驶距离太短，蓄电池来不及再充分充电。特别在夜晚以这种方式使用汽车时，交流发电机产生的所有电能都供给前照灯，造成蓄电池再充电不足，导致故障的发生。

对充电系统进行故障诊断与排除分析，重要的是对故障进行全面了解和确定症状。

### 4.1.1 充电系统的故障分类

有充电指示灯的充电系统，主要有以下4类故障。

#### 1. 充电指示灯工作不正常

- 1) 点火开关拧至 ON 时，灯不亮。
- 2) 发动机起动后，灯不熄灭。

#### 2. 蓄电池微弱(放电)

- 1) 不能用起动机起动发动机。
- 2) 前照灯暗淡。

#### 3. 蓄电池过量充电

蓄电池电解液被迅速用完。

#### 4. 异响

- 1) 发电机发出异常噪声。



2) 无线电静电干扰。

### 4.1.2 充电系统故障诊断与排除的一般程序

在任何情况下,只要怀疑充电系统有故障,就必须对故障进行全面的了解。一旦确定了故障的症状,就必须确定故障的原因,并按正确顺序检查相关部位。充电系统故障分析一般程序如下。

#### 1. 故障诊断前的充电系统分析

桑塔纳轿车充电系统的接线图如图4-1所示。当点火开关接通时,电流经黑色导线从点火开关“15”接点进入仪表板14插孔黑色插接器,经过仪表板印制电路板,来到 $R_2$ 和充电指示灯串联与 $R_1$ 的并联电路,经过一只二极管再接到仪表板14孔位置的黑色插接器,由蓝色导线与中央电路板上 $A_{16}$ 连接。中央电路板 $D_4$ 接点,经 $T_1$ 插接器,用蓝色导线接到发动机D+接线柱。发电机输出B+接线柱,经由红色导线接到起动机“30”接线柱,在此再用黑色导线连接到蓄电池正极。明白这样的电路连接关系对分析故障是有帮助的。

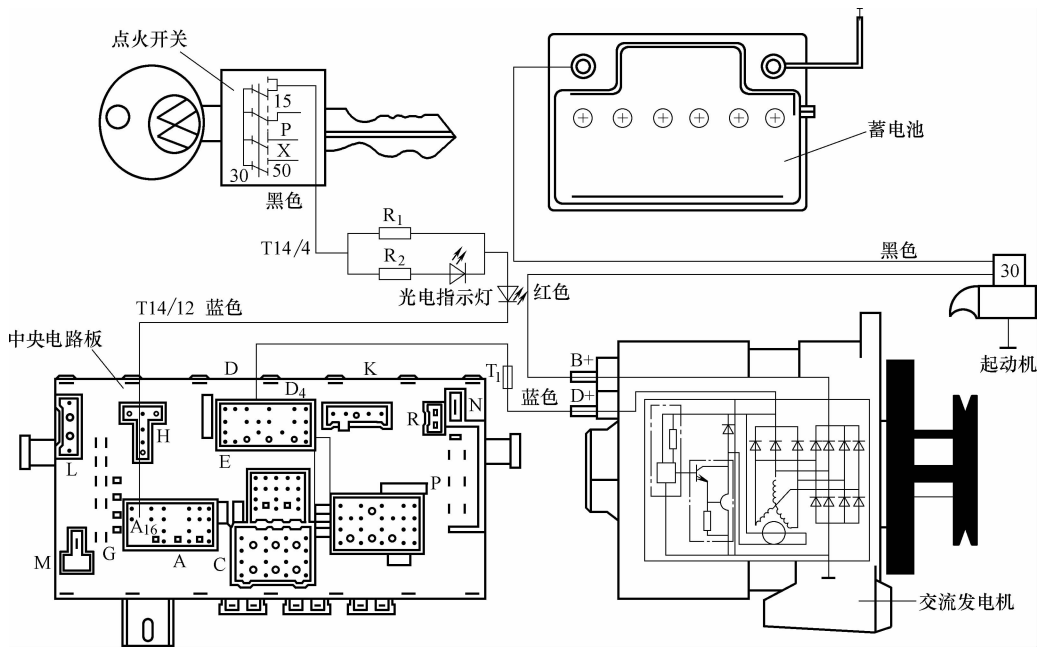


图4-1 发电机及蓄电池的接线图

#### 2. 基本检查

(1) 发电机V带的张力检查 检查发电机V带的张紧程度和损坏程度,若不符合要求应进行调整。检查V带张紧度的方法有两种:一种是用张紧力规检测,如图4-2a所示,其挠度应在2~5mm;第二种是用手进行检查,如图4-2b所示。

(2) 蓄电池电量检测 用蓄电池测试仪进行蓄电池负荷试验。保持测试5s,如果蓄电池有故障或者充电不足,蓄电池电压会很快下降,即“电压崩溃”,电压值在9.0V以下。

(3) 检测发电机的搭铁线路接触是否良好 用万用表电压档进行测试,正表笔接在发电机壳体上,负表笔搭在蓄电池负极上,若电压显示为正则表示搭铁良好,否则搭铁不良。

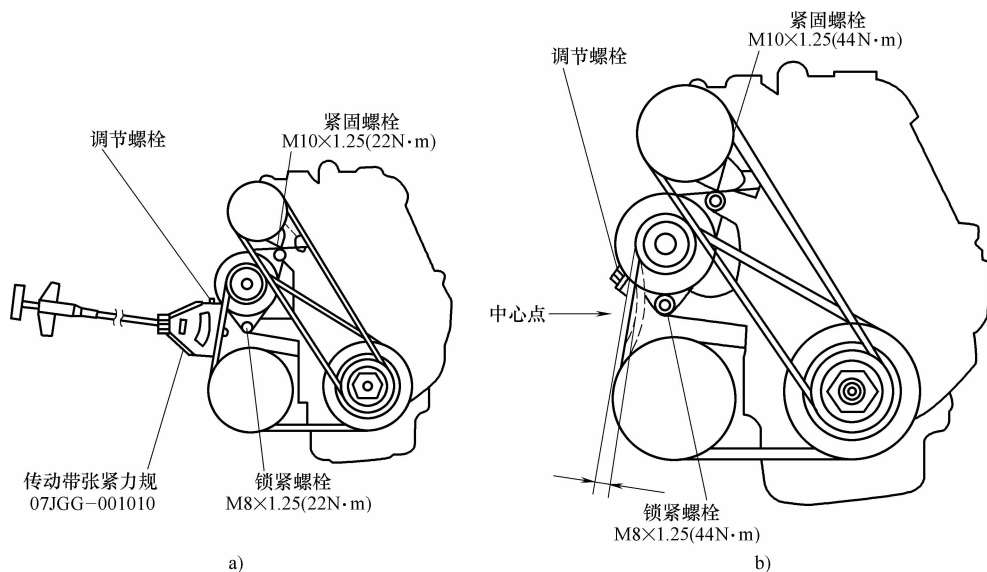


图 4-2 V 带张力的检查

a) 用张紧力规检查 b) 用手检查

### 4.1.3 充电系统常见故障的诊断与排除

#### 1. 充电指示灯工作不正常

以桑塔纳轿车为例介绍。

1) 点火开关接通时，充电指示灯不亮故障的诊断与排除流程图，如图 4-3 所示。

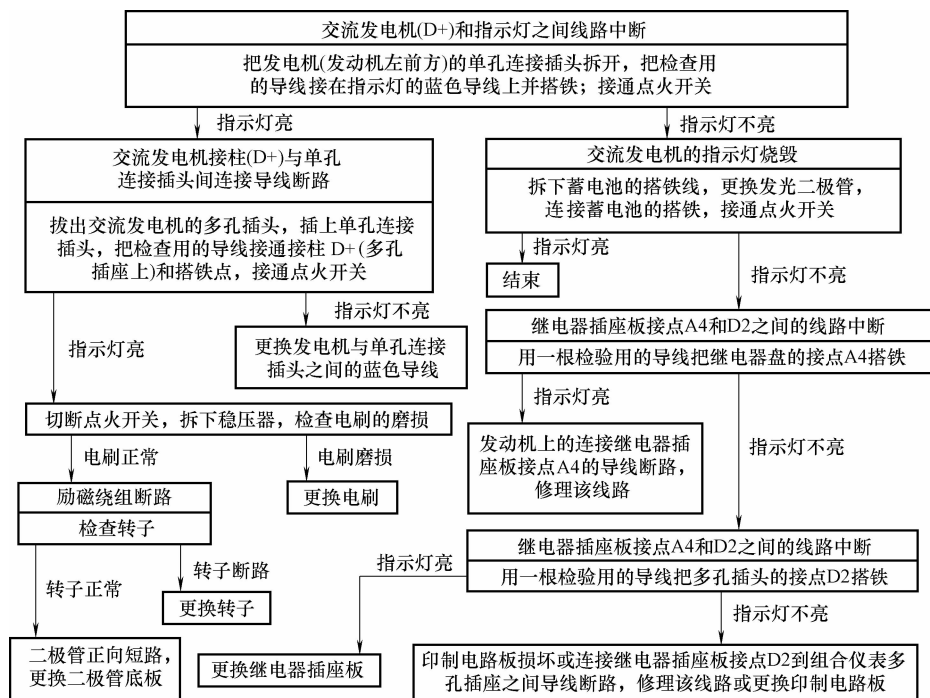


图 4-3 点火开关接通充电指示灯不亮故障的诊断与排除流程图



2) 发动机运转, 充电指示灯一直不熄灭的故障诊断与排除流程图, 如图 4-4 所示。

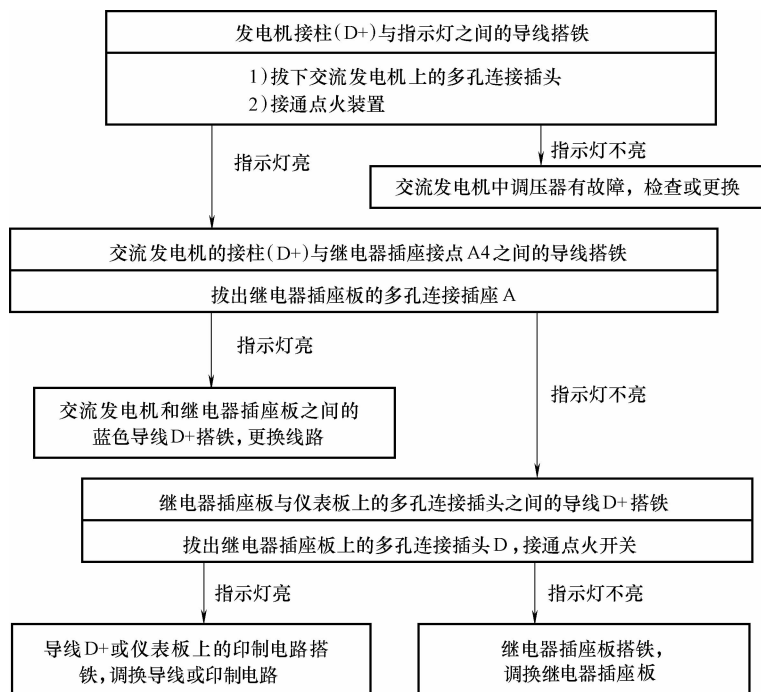


图 4-4 发动机运转但充电指示灯不熄灭故障的诊断与排除流程图

## 2. 蓄电池微弱(放电)的原因及检测

(1) 蓄电池本身损坏 该故障包括极板硫化、自行放电、极板断路。

(2) 全车线路漏电 用一只 0~200mA 的电流表接在蓄电池负极与搭铁之间降低量程, 直至得到清晰读数、指针在 3mA 以下时, 表示无漏电现象; 如果指针在 3mA 以上, 表示存在漏电现象。

(3) 车辆频繁短时间行驶 这里指夜间车辆频繁短时间行驶。

(4) 充电系统不充电或充电电流小

1) 不充电。在发动机运转情况下, 用数字万用表 20V 档直接测量蓄电池, 结果应在 14V 左右, 否则应做以下检查:

①检查发电机、蓄电池、线束之间的连线是否松脱、断路、传动带是否过松。

②将发电机“F”线取下, 另用一根导线将“+”与“F”接线柱连接(内搭铁发电机), 或将发电机“E”线取下, 用另一根线搭铁(反搭铁发电机)。若充电, 则故障为调节器故障; 若故障仍在, 故障在发电机, 应拆检发电机。

2) 充电电流过小。蓄电池接近充足状态时, 充电电流小为正常现象, 但若确认蓄电池存电不足而充电又充不进去, 则充电电路的故障原因有:

①发电机传动带过松打滑, 个别二极管短路, 定子绕组有一相断路或连接不良, 电刷磨损过多以及集电环油污使电刷与集电环接触不良等。

②调节器故障。

检查方法如下:



①检查发电机驱动传动带有无松动，若松动，予以调整。

②将发电机“E”接线与发电机“+B”连接(内搭铁发电机)或将“E”与外壳连接(外搭铁发电机)，若充电量增大，说明故障在调节器，应予以更换；若充电量仍很小，则应拆检发电机。

### 3. 蓄电池过量充电

过量充电主要由充电电流过大引起，其原因主要是调节器电压调节过高、低速触点烧结、磁化线圈补偿电阻烧断以及调节器搭铁不良等，可打开调节器进行调整或检修或更换。晶体管调节器或集成电路调节器应更换。

### 4. 发电机异响

(1) 故障现象 发电机在运转过程中有不正常噪声。

(2) 故障原因

- 1) 传动带过紧或过松。
- 2) 发电机轴承损坏或缺油。
- 3) 发电机转子与定子相碰，或电刷与集电环接触角度偏斜。
- 4) 发电机传动带轮与轴松旷，使带轮与散热片碰撞。

(3) 故障诊断与排除

1) 检查传动带的松紧度；检查发电机传动带与轴安装是否松旷。

2) 用手触摸发电机外壳和轴承部位是否烫手或有振动感，若烫手说明定子与转子碰撞或轴承损坏。用一字螺钉旋具听诊发电机轴承部位，若声音清脆、不规则，说明轴承缺油或滚珠已损坏。

3) 拆下电刷，检查其磨损和接触情况。

4) 拆检发电机，检查其内部零件配合和润滑是否良好。若发电机噪声小而均匀，应检查二极管和定子绕组是否有短路或断路。

## 4.2 起动系统的故障诊断与排除

起动系统的故障有电气故障和机械部分的故障，常见的故障有：起动机不转、起动机运转无力、起动机空转、起动机异响等。

### 4.2.1 起动系统的就车检查

如果故障在起动系统，则应首先检查起动机上的电压是否正常，检查时可不从车上拆下起动机。就车检查可检查出蓄电池电压、起动机与蓄电池连接导线是否老化、氧化、连接点是否接好和起动机故障。

就车检查电压包括3个项目：蓄电池端子的电压( $V_1$ )，端子30的电压( $V_2$ )和端子50的电压( $V_3$ )，如图4-5所示。

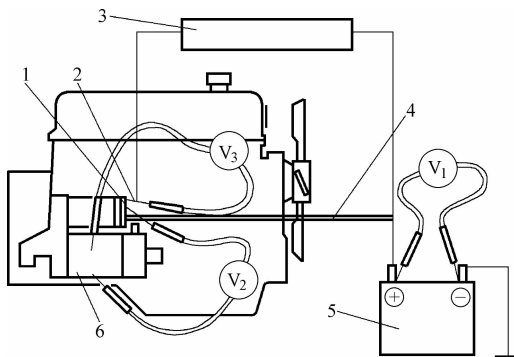


图4-5 检查电压简图

- 1—端子30 2—端子50 3—点火开关电路  
4—起动机电缆 5—蓄电池 6—起动机