

2. 蓄电池及发电机系统

2.1 蓄电池

2.1.1 概述

在电器系统中，蓄电池有三个功能：

第一，它是起动发动机所用的电能源；

第二，它起着电器系统稳压器的作用；

第三，在有限的时间内，当电器负载超过发电机的输出时，它提供补充能量。

蓄电池不是设计能无限期的使用的，但是正确细心的使用，可以用许多年，如果蓄电池测试结果良好，但在使用中并不能令人满意，可能存在下述引起的故障因素：

- 1). 辅助设备通宵开着。
- 2). 长时间内平均行车速度低。
- 3). 电气负载超过发电机的输出，特别是在增加了售后设备的情况下。
- 4). 充电系统不良，例如电阻高、传动皮带打滑、发动机输出端接线柱松脱、发电机或电压调节器有毛病。
- 5). 用蓄电池，包括蓄电池电缆接线柱不洁和未紧固或蓄电池压紧件松脱。
- 6). 电器设备中存在诸如金属线脆断或夹断等机械问题。

外观检查

检查有无明显损伤，如壳或盖有无裂缝或破裂，明显损伤会造成电解液流失。有明显损伤，就应更换蓄电池。判明损伤原因，如果需要，予以校正。如果不能判明损伤原因，应做加载实验进一步研究。

托架和压紧件

蓄电池在安装前，要清洁蓄电池托架和压紧件，它们不应有锈蚀。托架应当处在良好状态，在安装蓄电池前，一定确认托架上无其它件。为了防止蓄电池在托架中摇晃，应当紧固压紧螺栓，但不要过度拧紧。

硫酸化

如果长时间让蓄电池放电，硫酸铅会逐渐变成一种硬的结晶物质，至随后的再充电中，这种物质不容易再变成活性材料。“硫酸化”指的是这样一种结果以及反应过程，这样的蓄电池可以借助十分缓慢的充电进行恢复，它可以复原到能使用的水平，但其容量将比以前低。

电解液的凝固

电解液的凝固点与其比重有关。因为凝固会毁坏蓄电池，应当使它处于充满

电的状态以防止凝固。如果蓄电池偶然受冻，在它复暖前，不得给它充电。

蓄电池的维护

- 1). 蓄电池是一个十分可靠的零件，但它需要定期维护。保持蓄电池托架清洁，防止接线柱生锈，使电解液达到最高液位。而且在各单元间液位要均匀。
- 2). 保持蓄电池电缆插接器清洁。
电缆插接器特别是正极接线柱势必会生锈，在导体配合面上的锈浊物将阻碍电流流通，起动电机不能起动发动机常常是因为蓄电池电缆插接器生锈，定期清洁后，给插接器加注润滑油，可防止它们生锈。

2.1.2 车上维修（在紧急情况下的“跳跃”起动）

带有辅助蓄电池

注意：

- 勿推或拉车辆进行起动，这样会造成排气净化系统和（或）其它部件损伤。
- 当用跨接电缆时，要细心处置辅助蓄电池和放了电的蓄电池，按照下述步骤小心进行，不要引起火花。

警告：

※违背下述的条件或步骤可能出现以下情况：

- 1). 严重的人身伤害（尤其是眼睛）或物品的损伤，这是因为蓄电池爆炸，蓄电池酸液或带电体燃烧引起的。
- 2). 损坏车子的电子零件。

※绝对不要把蓄电池放到有电火花的地方，蓄电池产生的气体是易燃和易爆的。

※拆下金属首饰、手表或其它贵重物戴上安全防护眼罩。

※不允许蓄电池液体接触眼睛、皮肤、纤维或涂漆表面，因为蓄电池液体是腐蚀酸液，如果接触了任何区域，立即用水彻底冲洗。

※留心金属工具或跨接电缆不要接触蓄电池的正极接线柱（或因他接触的金属）和车上的其它金属，因为会发生短路。

※一定不要让小孩接触蓄电池。

- 1). 实施驻车制动，并把变速杆置于空挡位置，拆开点火装置，拆开车灯和其他全部电气负载。
- 2). 将一根跨接电缆连接到辅助蓄电池的正极接线柱上，而它繁荣另一端接到放了电的蓄电池的正极接线柱上（只用12 伏的蓄电池跳跃起动发动机）。

- 3). 把负极电缆的一端接到辅助蓄电池的负极接线柱上，而它的另一端接到坚固的发动机接地（诸如排气歧管上）这个接地至少离起动车辆的蓄电池45cm(18in).

警告：别把负极电缆直接连接到放完电的蓄电池的负极接线柱上。

- 4). 起动正准备跳跃起动的车辆的发动机，并关掉电器设备。然后起动带有放了电的蓄电池的车辆的发动机。
- 5). 当拆开跨接电缆时，其步骤必须准确的与连接步骤相反。首先须从已跳跃起动的发动机上拆开负极电缆。

带有充电设备

注意：当跳跃起动带有充电设备的发动机时，所用的设备应是12 伏、负极是接地的。不要使用24 伏的充电设备，使用这样的设备可能造成电气系统或电子零件严重损坏。

2.1.3 车外维修

拆卸和重新安装

- 1). 拆开负极电缆
- 2). 拆开正极电缆
- 3). 拆下夹持器螺母和夹持器
- 4). 拆下蓄电池
- 5). 按与拆卸相反的步骤进行安装
- 6). 按规定扭矩拧紧蓄电池电缆。

注意：检查确认接地电缆距接线柱旁的发动机罩板有足够的距离。

拧紧扭矩：（a）6-10N·m(0.6-1.0kg·m,4.5-7.0lb·ft)

给电压下降很大或完全放了点的蓄电池充电：

- 1). 用准备的电压表测量蓄电池接线柱的电压，如果低于10 伏，那么充电电流很低，在蓄电池能接受超过几毫安的电流之前，得经历一定时间。。这样低的电流在现场使用的安培计上是检测不到的。
- 2). 把蓄电池充电机置于高的调定位置
- 3). 一些充电机具有极性保护电路，只有在充电机的导线正确连接到蓄电池接线柱上时，它才给充电。完全放了电的蓄电池没有足够的电压来触发整个电路，即使导线连接正确，蓄电池石斛也接受不到充电。因此得根据充电机制造厂

家的特别规定绕过这个电路，以便能接通充电机，给低电压的蓄电池充电。

- 4). 蓄电池充电机提供的电压和电流的量值各不相同，在各个电压下，蓄电池能接受可测的充电电流所需时间如下所示：

电压：A：16 以上……………4 小时

B：14-15.9……………8 小时

C：13.9 以下……………16 小时

如果在上述充电时间结束时，仍然测不到充电电流，就该更换蓄电池，如果在上述充电时，能测得充电电流，就可以认为蓄电池是好的，能按正常方法完成充电。

- 5). 重要的是要记住，一个完全放了电的蓄电池必须重新充电到足够的安培小时（AH）数，才能恢复到使用。按经验，用公称的AH 加上额外的约30%为充电安培小时数，这通常用于正常蓄电池的充电。例如，如果蓄电池是45AH，全充电需要的AH 将是 $4.5 \times 1.3 = 58.5$ 。因此，建议用低安培，长是进行充电，例如：

3 安培充电 $\times$ 20 小时…………… 60AH 或者

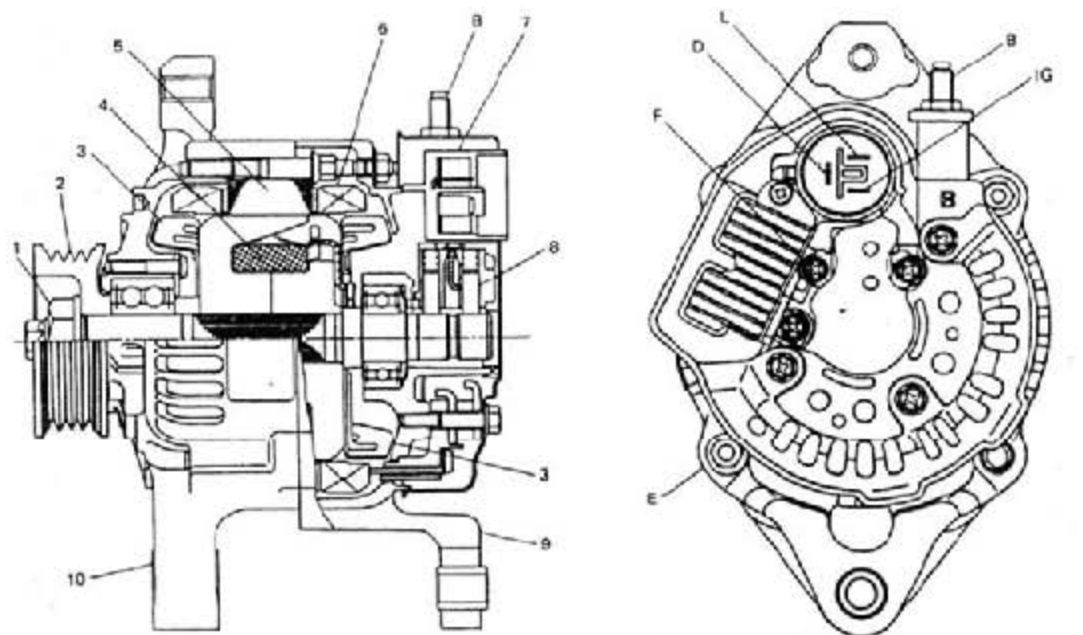
5 安培充电 $\times$ 12 小时…………… 60AH 等

建议对用此方法再充电的蓄电池进行加载试验，以鉴定其工作能力。

2.2 发电机

2.2.1 概述

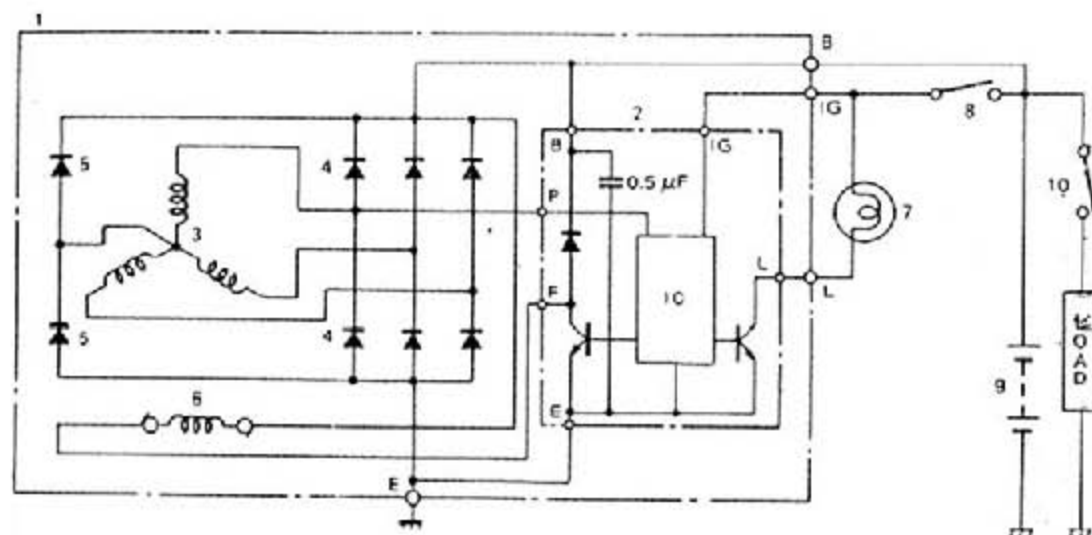
主要的充电系数是集成电路调节器充电系数，其内部各零件的电气连接,如图所示。



1. 皮带轮螺母
2. 皮带轮
3. 转子片
4. 励磁线圈
5. 定子铁芯

6. 定子线圈
7. 调节器
8. 电刷
9. 后端轴承架
10. 驱动端框架

- P: 励磁线圈接线柱
 D: 未利用的接线柱
 L: 灯接线柱
 B: 发电机输出(蓄电池接线柱)
 IG: 点火接线柱



1. 带调节器总成的发电机
2. 集成电路调节器
3. 定子线圈
4. 整流二极管
5. 中性点二极管

6. 励磁线圈(转子线圈)
7. 充电指示灯
8. 点火开关
9. 蓄电池
10. 负载开关

发电机的特点是在其内装有一个固态调节器，调节器的全部零件都封装在一个不透气的箱内。调节器同电刷架总成一起装在滑环和框架上，发电机的设定电压不能调整。

发电机转子轴承含有足够的润滑脂，不需要进行定期润滑，两个电刷让电流通过两个滑环流向转子上的励磁线圈，在正常情况下，电刷将提供不需维护的长久服务。

定子绕组装在构成发电机框架部分的叠片铁带的内部。连接到定子线组上的整流电桥包含有6个二极管，它把定子上的交流电压变成发电机输出接线柱上的直流电压，中性点二极管用于把中性点电压的波动转变成直流，增加发电机的输出。

安装在调节器总成上的电容器对二极管进行高压保护，并抑制无线电噪声。

2.2.2 故障诊断

为了避免发电机的损坏，一定要注意以下事项：

注意：

※不要弄错IG 接线柱和L 接线柱的极性。

※勿让IG 接线柱和L 接线柱之间短路，连接这两个接线柱时一定要经过充电指示灯。

※勿让IG 线圈和E 接线柱之间不要连接任何负载。

※当把充电机或辅助蓄电池连接到车辆的蓄电池上时，请参见“蓄电池”一节的说明。

当出现下列一种或几种情况下，表明充电系统存在故障：

- 1). 故障指示灯亮。
- 2). 起动缓慢，说明蓄电池充电不足。
- 3). 电解液过多的从通气口中喷出，说明蓄电池过度充电。

发动机出现噪声是由于以下原因造成的：主动皮带轮松动，安装螺栓松动，轴承磨损或有脏物，二极管不良或定子不良。

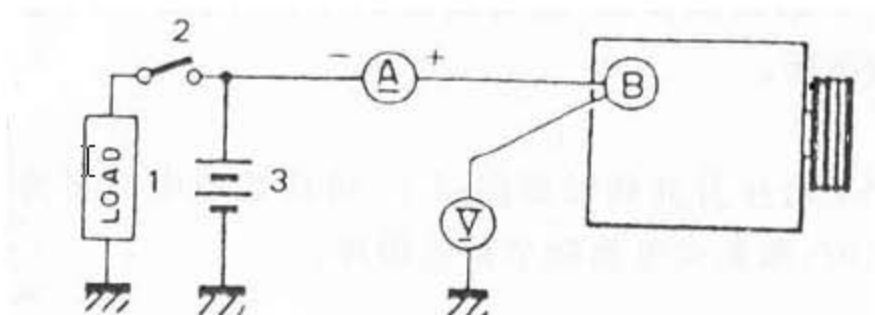
故障指示灯亮

故障现象	可能原因	排除方法
在点火开关接通，发动机停机的情况下，充电指示灯不亮。	● 保险丝断了 ● 组合仪表内部的指示灯有问题 ● 接线连接松脱 ● 集成电路调节器有故障	检查保险丝 检查组合仪表 固紧松脱处 更换集成电路调节器
发动机运转时，充电指示灯不灭 蓄电池需要频率的再充电	● 传动皮带松脱或磨损 ● 蓄电池电缆松脱，锈浊或磨损 ● 集成电路调节器或发电机不良 ● 接线不良	调整或更换传动皮带 修理或更换传动皮带 修理或更换电缆 检查充电系统 修理接线

未充电的蓄电池

起动缓慢是由下列一种或几种情况造成的，即使指示灯正常工作也是这样，用电压和安培表对车辆实施下面步骤。

- 1). 确认未充电不是因为辅助设备一直开着造成的
- 2). 检查传动皮带松紧是否合适
- 3). 如果怀疑蓄电池不良参看“蓄电池”一节的说明。
- 4). 检查接线有无毛病，检查各连接处是否紧固及是否清洁以及起动电机和点火接地电缆。
- 5). 如图所示连接电压表和安培表。



1. 负载

2. 负载开关

3. 蓄电池

A: 直流安培表100A量程

V: 直流电压表20V量程

B: 发电机输出接线柱

电压表

接在发电机B 接线柱和接地之间

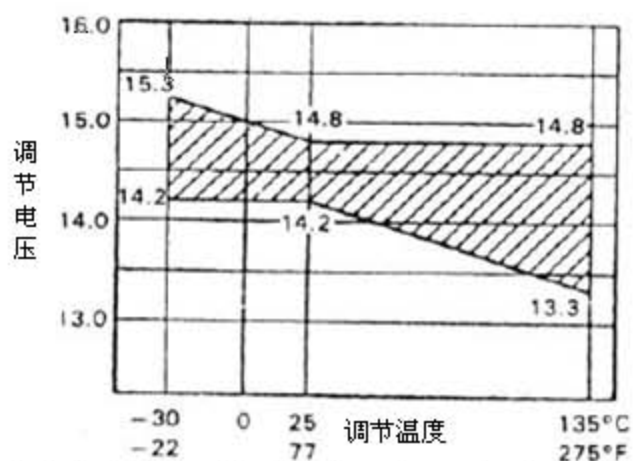
安培表

接在发电机B 接和蓄电池正极接线柱之间。

6). 测量下面每种情况下的电压和电流。

A). 空载检查

使发动机运转从怠速到2000r/min, 读出仪表上的读数。



注意: ※应当考虑到电压随调节器盒温度不同而有些差异。

※放了电的蓄电池不进行本试验之前, 一定要给蓄电池注满电。

※当发动机转动时, 不要拆开蓄电池接线柱, 不然的话, 可能会损坏电子零件。

标准电流: 10A (最大)

标准电压: 在25 度时14.2-14.8V

电压较高

如果电压比标准值高, 更换集成电路调节器

电压较低

如果电压低于标准值, 进行下面的检查。使F 接线柱接地, 起动发动机然后测量B 接线柱的电压。

如果电压升高到标准值以上, 应认为发电机自身有问题。

B). 加载检查

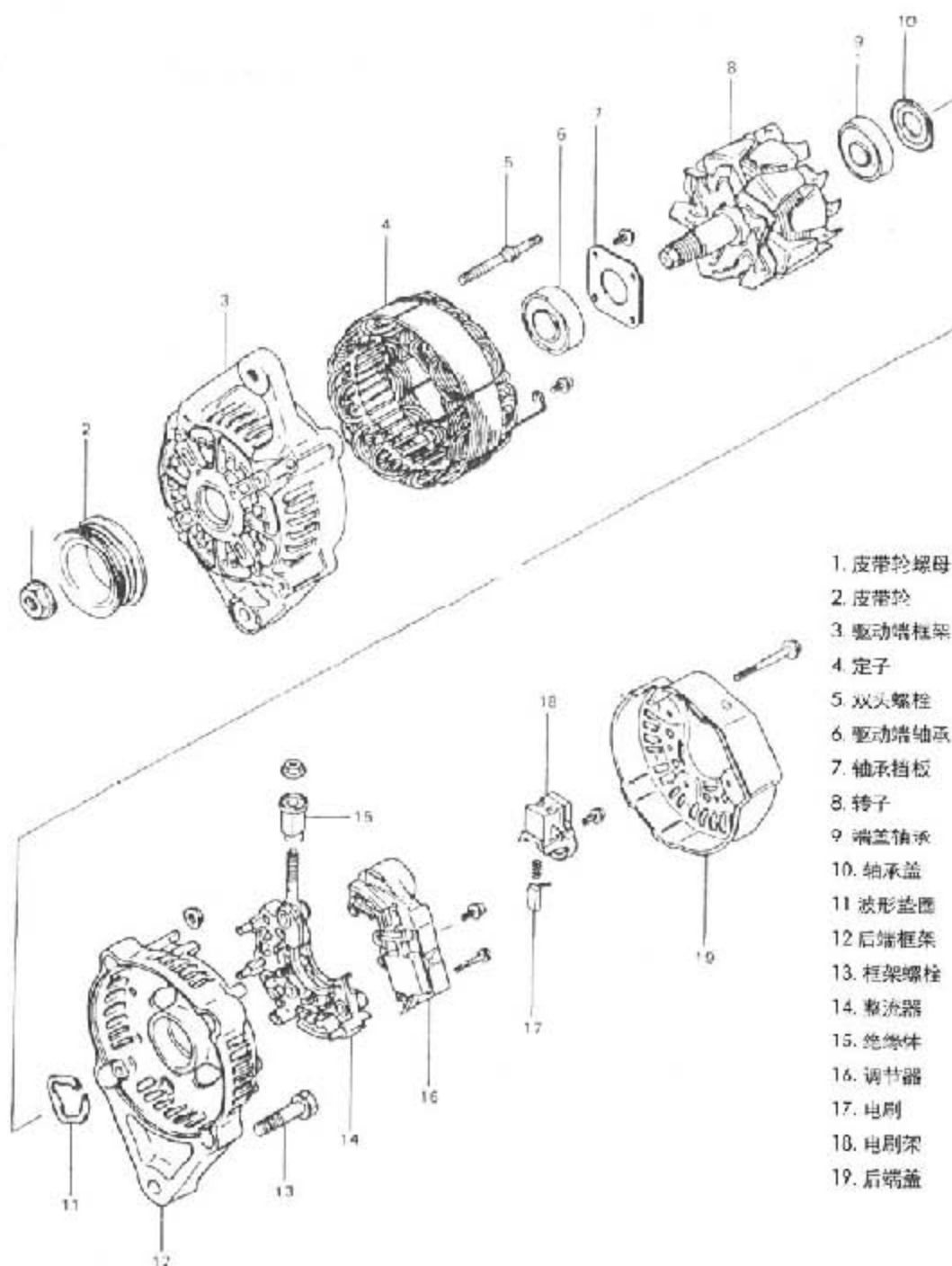
使发动机以 2000r/min 的转速运转, 接通前大灯和暖风系统风扇。测量电流, 如果它低于20A, 修理或更换发电机。

过度充电蓄电池

a). 要确定蓄电池的状况, 参看“蓄电池”一节的说明。

b). 如果由电解液的过度喷溢证明是明显的过度充电情况, 着手拆卸发电机部分进行维修, 检查励磁线圈绕组是否接地或短路。如果存在问题, 更换转子, 并检查确认输出电压是在规定范围内。

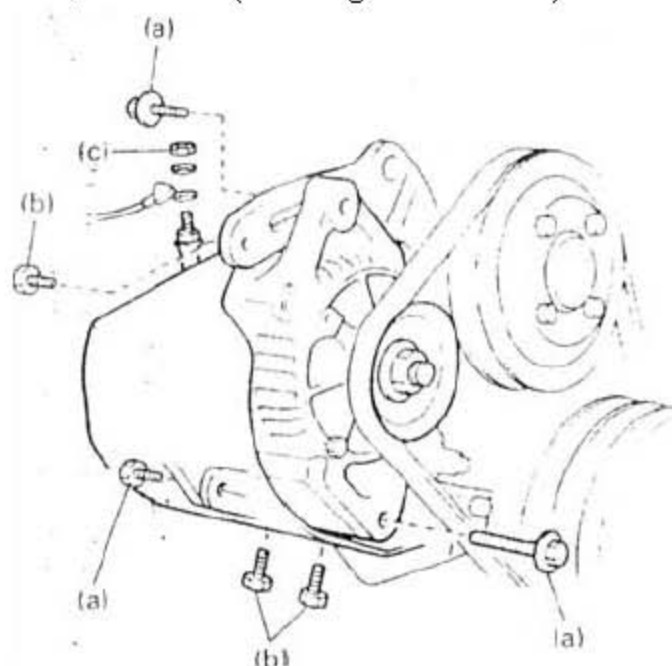
2.2.3 总成解体检修



拆卸与重新安装

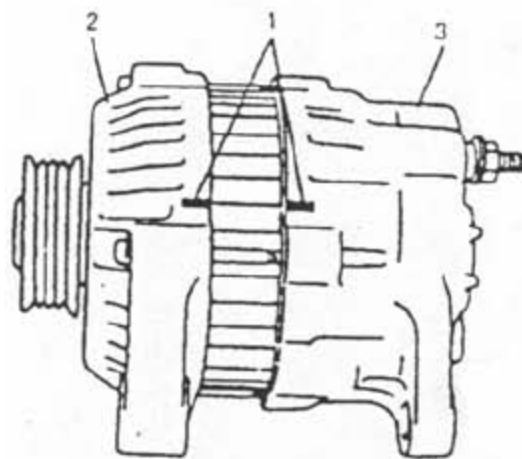
- 1). 从蓄电池上拆下负极电缆；
- 2). 拆开B 接导线和插接器；
- 3). 拆下发电机盖螺栓（上侧）；

- 4). 拆下发电机传动皮带调整螺栓;
- 5). 拆下发电机盖螺栓(下侧), 然后拆下盖;
- 6). 拆下安装螺栓, 取出皮带, 向下取出发电机总成;
- 7). 按与拆卸相反的步骤进行重新安装, 将传动皮带调到规定的输出紧度。
拧紧扭矩
 - (a) : 18-28N·m(1.8-2.8kg·m13.5-20.0lb·ft)
 - (b) : 4-7 N·m(0.4-0.7kg·m3.0-5.0lb·ft)
 - (c) : 6-10 N·m(0.6-1.0kg·m4.5-7.0lb·ft)

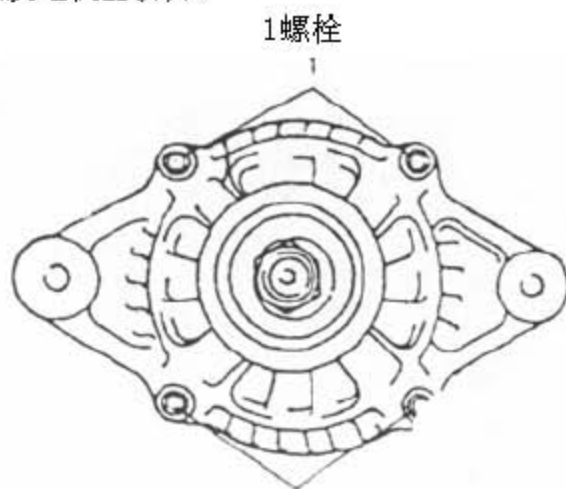


拆卸

- 1). 为便于安装, 在拆卸之前先找到前后盖上的对准标线或作好准标。
 - A). 对准标线
 - B). 前端盖
 - C). 后端盖

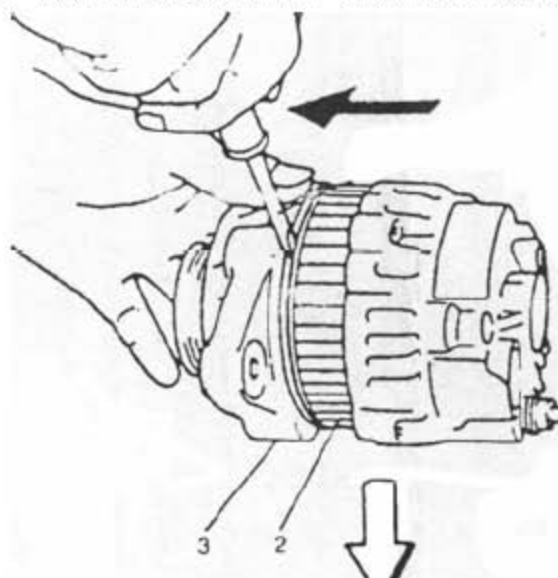


- 2). 将前端盖螺栓从发电机上拆开。



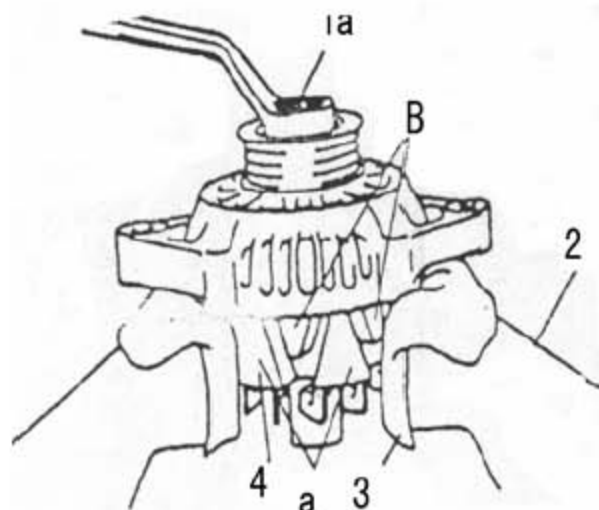
- 3). 在定子铁芯和前端盖之间插入平头起子或类似工具，把发电机分解成前后两部份。

1: 平头起子或类似工具 2: 定子铁芯 3: 前端盖



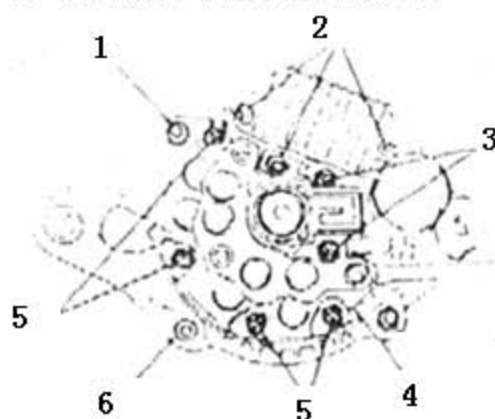
- 4). 用虎钳松开皮带轮螺母，拆取下皮带轮。

注意：使用虎钳时在转子和虎钳之间垫上干净棉布以免损坏转子。一定要夹“A”部分，不要夹住“B”部分，B 部位结构强度不适宜紧握。



1a: 皮带轮螺母 2: 虎钳 3: 皮带轮 4: 棉布 5: 转子

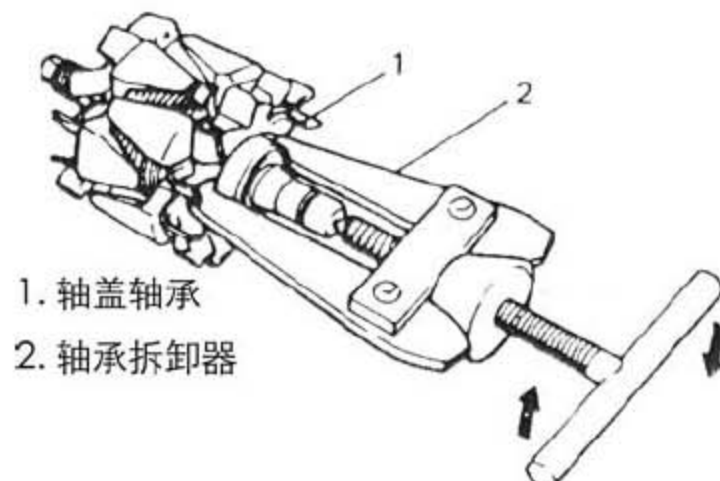
- 5). 拆下B 接线柱螺母和绝缘体。
- 6). 拆下3 颗螺钉，拿出后端盖。
- 7). 拆下3 颗螺钉，拉出电刷架总成。
- 8). 拆下3 颗螺钉、拉出集成电路调节器。
- 9). 拆下3 颗螺钉，拉直定子线圈导线，然后取出整流器。
- 10). 拆下后端框架螺栓和螺母，然后顶出带转子的后端框架。



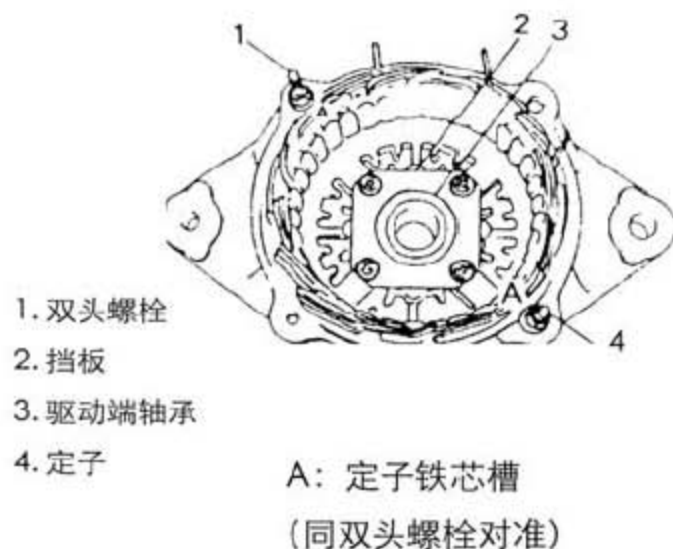
- | | |
|--------------|-------------|
| 1. 后端框架螺母 | 4. 整流器 |
| 2. 集成电路调节器螺钉 | 5. 定子线圈导线螺钉 |
| 3. 电刷架螺钉 | 6. 后端框架螺栓 |

- 11). 用轴承拆卸器，拆下端盖轴承

注意：当使用拆卸器时，必须细心操作，不要把冷却风扇叶片弄变形。



12). 拆下4 颗螺钉及挡板并顶出驱动端轴承。



13). 如有必要, 拆下双头螺栓, 拉出定子。

提示: 加热驱动端框架可能易于拆下定子。

重新安装

在拆卸前, 对故障情况进行判别, 拆卸后, 通过检查找出故障发生部位。准备好更换用的零件, 然后按与拆卸相反的步骤重新安装发电机。

注意:

- 1). 当把定子线圈总成插入驱动端架时, 要使定子上的槽同双头螺栓对准。
- 2). 当安装电刷架总成时, 电刷和滑环必须彻底脱离。

注意:

※当安装整流器时, 检查确认定子导线与冷却风扇叶子片是否有足够的间隙。

※留心不要过度拧紧接线柱绝缘体螺母。

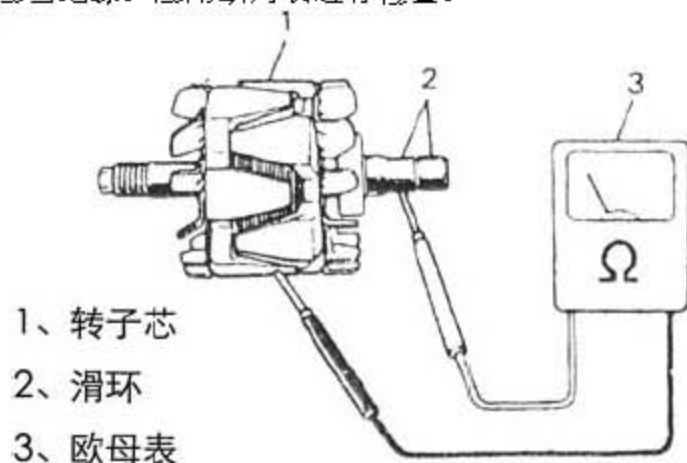
双头螺栓7-8.8N.m (0.7-0.8kg-m, 5.5-6.0lb-ft), 框架螺栓/螺母接线柱

内螺母4-5N.m (0.4-0.5kg-m, 3.0-3.5lb-ft)

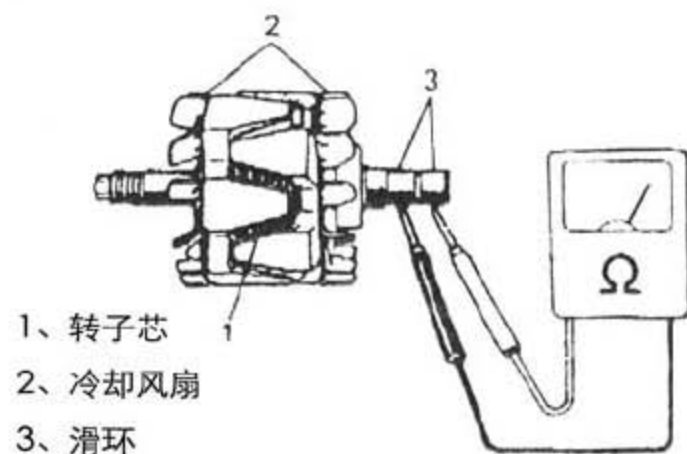
皮带轮螺母的拧紧扭矩95-130N.m (9.5-13.0kg-m, 69.0-94.0lb-ft)

检查和校正**转子接地**

滑环和转子芯应当绝缘。应用欧姆表进行检查。

**开路**

把欧姆表探头接到滑环上, 检果励磁线圈是否导通和其电阻值, 如果电阻值超过规定值, 更换转子。励磁线圈电阻: 2.8-3.0 Ω

**风扇**

风扇叶子片全部良好状态。

轴承

用手检查它转动是否平稳。

驱动轴轴承

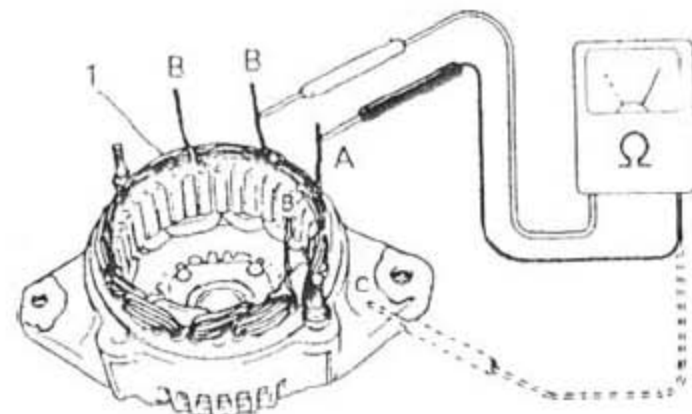
在拆下它之前，用手转动它，看它转动是否平稳。

定子接地

使用欧姆表，检查确认定子绕圈和磁芯绝缘。

开路

查中性点A 和相线B 之间是否导通。

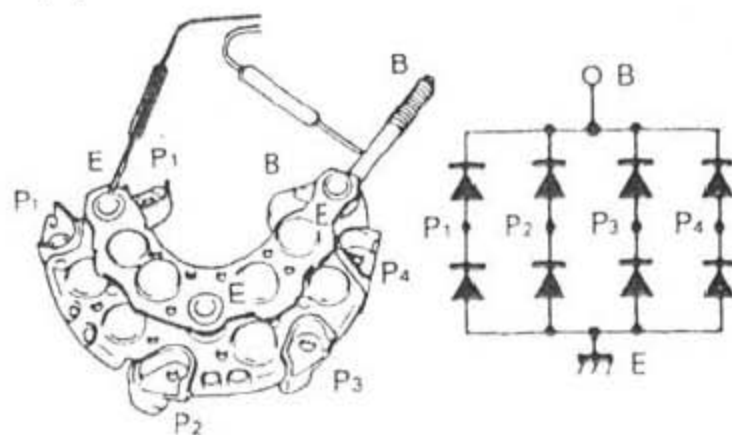


1、定子线圈 B: 相线
A: 中性点 C: 接地

整流器

使用 $k\Omega$ 量程的欧姆表，检查B 接线柱和接地之间是否导通。把一个测试器探头放到B 接线柱上，另一个放到接地上。然后交换两个探头的位置。应只有一个地方是通的，而另一个地方应是无穷大的。

如果不是这样，更换整流器总成。

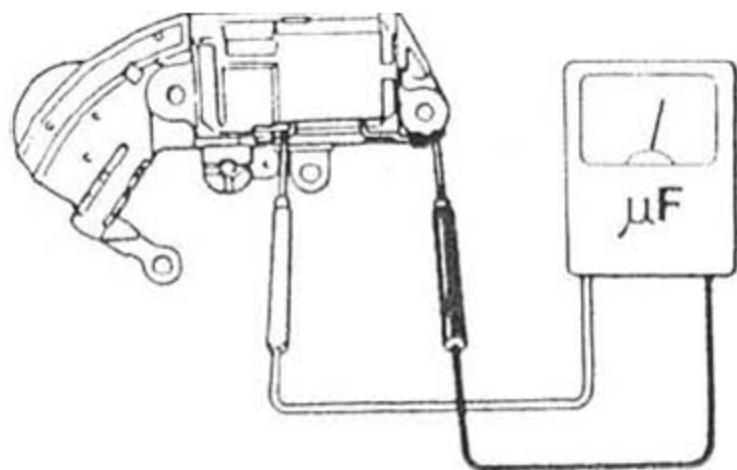


注意：不能用500V 兆欧表测试整流器，那样会损坏整流器二极管。

电容器

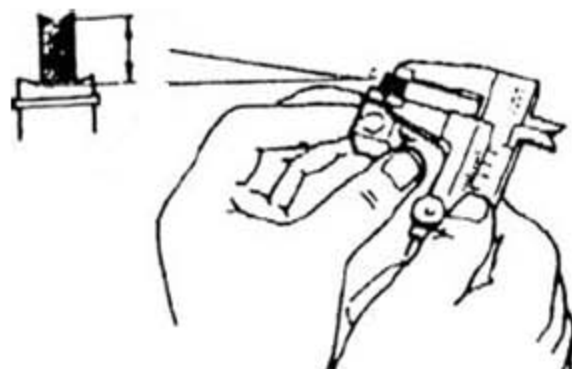
应用电容测试仪检查电容器的状况。

电容器电容： $0.15\mu F$ 。



电刷

如图所示测量电刷的长度，检查每个电刷的磨损情况，如果电刷的长度以达到维修极限值，连同电刷一道更换。电刷长度维修极限值（最小值）：4.5mm（0.18in）



2.2.4 发电机技术数据

额定电压	12V
最大输出	50A（热态13.5V）
允许最大速度	18.000r/min
空载转速	1.110 r/min
调定电压	14.2 到14.8V (5000 r/min) 10A25℃ (77°F)
容许的环境温度	-30 到90℃ -22 到194°F
极性	负极接地
旋转方向	从皮带轮方向看顺时针