

1. 蓄电池

1.1 概述

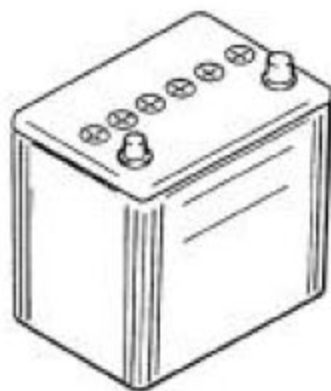
蓄电池在供电系统中具有三项主要的功能。

- 它是驱动发动机的电源。
- 它是供电系统的稳压器。
- 当电负荷超过发电机的输出时，它可在短时间内提供电能。

每辆出厂装运的新车配备以下蓄电池。

38B20L 型

额定容量	28AH/5HR,12V
电解液	2.4L (5.07/4.22 US/lmp pt)
电解液比重	1.28, 当在 20°C (68° F) 下充足电时



1.1.1 托架和压板

- 蓄电池的托架应当处于良好的状态，以便能安全地支持住蓄电池，且使蓄电池保持水平。
- 在安装之前，要保证蓄电池托架和压板干净、无锈蚀，而且托架上不得有其它的零件。
- 为了防止蓄电池在托架里移动，应当把压板的螺栓拧得充分紧，但又不能过紧。

1.1.2 电解液凝固

电解液的凝固点取决于它的比重。因为凝固可能损坏蓄电池，保护其不凝固的措施之一是使其保持在满充电状态。如果一个蓄电池电解液偶尔被凝固了，则在溶化之前，不应该对其充电。

1.1.3 硫化

如果一个蓄电池在未充电的状态下长时间放置，则硫酸铅会析出一种硬的结晶体物质，以后再次充电，这一变硬的物质很难恢复为活性材料。“硫化”即指那个化学反应的过程，也意味着反应的结果。通过缓慢地充电，可以恢复硫化了的蓄电池，但它的容量将比以前低。

1.2 蓄电池的保养

●警告：

- 因为蓄电池产生的气体易燃易爆，所以决不要把蓄电池暴露于明火或电火花中。
- 因为蓄电池中的电解液是一种腐蚀性的酸性物，所以不要让它接触你的眼睛、皮肤、衣服，或油漆表面。万一接触了电解液，应立即充分地用水冲洗。
- 一定要把蓄电池放在小孩不能接触到的地方。

1) 蓄电池是一个很可靠的部件，但也还是需要定期维护。

应保持蓄电池支架的干净；应防止接线柱锈蚀；使每一个单元中电解液的高度都均匀地达到上液位。

把蓄电池长时间地放置于汽车上时，请遵守下列的说明：

- 每周一次，起动发动机，发动机转速达到每分钟 2000 转至 3000 转，运行到正常温度。在存放汽车之前，应保证所有的开关都处于断开位置。
- 每月对蓄电池充电两次，以防止它过度放电。室温低时，这一点特别重要。
- 汽车存放不用时，蓄电池即使不用也会放电。如果蓄电池没有充足电，则在寒冷的室温下，电解液会结冰，蓄电池壳会冻裂。

2) 使蓄电池电缆的线柱保持清洁。

- 电缆接头，特别在正极 (+) 接线柱处很容易被腐蚀。在电线的接触部有腐蚀物或者锈蚀，会阻碍电流的流动。
- 定期清洁接线柱和连接件，以保证良好的金属与金属接触，在每次清洁之后，在接线柱上涂润滑脂以防止生锈。

3) 对蓄电池的充电状态，要经常做到心中有数。

- 检查充电状态的最简单的方法是用比重计法测试。比重计是一种测量（蓄电池电解液的）比重的仪器。通过测电解液的比重可以知道充电状况。

1.3 诊断

1.3.1 目视检查

检查是否有明显的损伤，诸如可能造成电解液损失的盒盖破损。如果发现有明显的损伤，就更换电池，并查找损伤的原因。

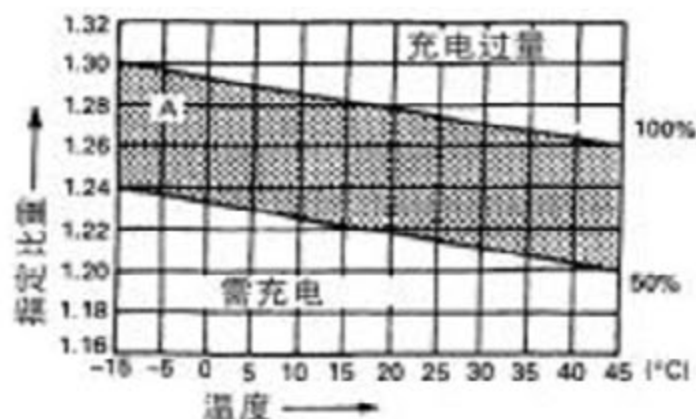
1.3.2 比重计法测试

检查蓄电池的充电状态的直接方法是通过高速放电来实现的。需要使用一种特别高精度的电压计，和一种昂贵的仪器。这两种仪表主要在修理厂使用，不推荐用户使用。

当蓄电池的温度（电解液的温度）为 20℃ 时：

- 如果电解液的比重是 1.280 的话，则蓄电池是充足电的（完全充电的）。
- 如果电解液的比重是 1.220 的话，则蓄电池处于半充电状态。
- 如果电解液的比重是 1.150 的话，则蓄电池几乎处于完全放空电的状态，这时有冻结的危险。

因为比重随着温度的变化而变化，所以，如果蓄电池的温度不是 20℃ (68°F)，则你必须将通过比重计得到的读数换算成 20℃ (68°F) 时的读数，然后才能使用上述的三点指导判断。



关于换算的方法，请参照上图，它给出了比重值与温度之间的关系。

1.3.3 怎样使用温度换算的充电过程图

假设你的比重计读数是 1.28，而蓄电池的温度是 -5 °C (23°F)。找到 -5°C 线与 1.28 比重线的交点。

交点在 A 区（图中的阴影区域），它代表着充电状态。

为了知道蓄电池的充电程度，过交点画一条与阴影区的边界线相平行的直线，让它向右延伸与带有百分比充电刻度的竖线相交。在现例中，相交处的百分比大约为 85%。因此，蓄电池充电程度约为 85%。

1.4 即车维修

在紧急情况下，用辅助蓄电池（备用电池）跳线起动

● 小心：

如果汽车使用的是手动变速器，而且在排气系统中安装了催化剂转化器，则不要通过推车或者拖车来起动汽车。不然的话，会导致排气系统或者其它部件的损坏。

当使用跳线电缆时，需要谨慎地处置备用电池和放了电的蓄电池。按照下面给出的步骤去做，小心不要引起火花。

● 警告：

- 不符合下面所描述的条件，或者不遵守下面给出的步骤，则可能会导致以下情况发生：

A). 可能会因为诸如蓄电池爆炸、蓄电池中酸性物的溢出或者电灼伤而造成严重的人员伤害（特别对眼睛）或者财产损失。

B). 对汽车的电子部件的损坏。

- 脱去戒指、手表和其它手饰。佩带合格的眼睛保护器具。
- 非常小心地不要让金属工具或者跳线电缆接触到蓄电池的正极（或者与其相接触的其它金属）及汽车上的任何其它金属件，否则，可能发生短路。

- 1). 拉上驻车制动操纵手柄，并且把变速器设定在驻车 P 位置（手动变速器的空档/ON 位置）。关掉点火开关，断开所有的车灯开关和其它的电负载。
- 2). 检查电解液的液位高度。如果液面低于低液位线，则添加蒸馏水。
- 3). 把跳线电缆的一端接到备用蓄电池的正极上，另一端接到已经放完电的蓄电池的正极上。（为了跳线起动发动机，只能使用 12 伏的蓄电池）。

4). 把另一根跳线电缆的一端接到备用蓄电池的负极上, 另一端接到等效于发动机的地线上 (例如排气管), 连接点与被起动的汽车蓄电池之间至少要相距 45cm (18in.) 远。

●警告:

不要把负极电缆直接连接到无电的 (已完全放电的) 蓄电池的负极上。

5). 用备用蓄电池起动发动机, 断开所有的电负载。以后用已经放完电的蓄电池充电后起动发动机。

6). 按相反的步骤拆卸跳线电缆。

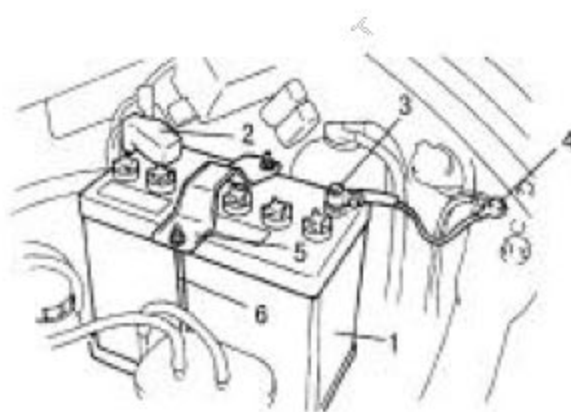
◆充电设备

●小心:

当使用充电设备来对发动机做跳线起动时, 一定要保证所使用的设备是 12 伏的, 而且负极接地。不要使用 24 伏的充电设备。使用这样的设备可能会对电气系统或者电子零件带来严重的损坏。

1.4.1 拆卸

- 1). 断开负极电缆。
- 2). 断开正极电缆。
- 3). 取下紧固夹。
- 4). 取下蓄电池。



1. 蓄电池
2. 正极电缆
3. 负极电缆
4. 车身接地螺栓
5. 蓄电池紧固件
6. 螺杆

1.4.2 处理

保管蓄电池, 应当采取下列注意事项:

- 蓄电池可产生氢气。靠近蓄电池的火焰或者火花可能导致该气体着火。
- 蓄电池中的液体是高酸性的。避免把它溅到衣服或者其它的织物上。万一身上溅着了电解液, 则应立即用大量的水冲洗干净。

1.4.3 安装

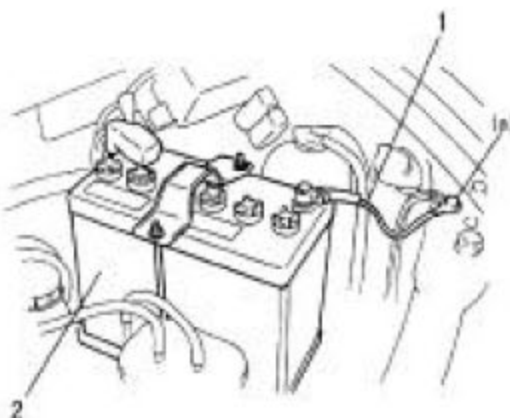
- 1). 按与拆除相反的步骤安装。
- 2). 按规定扭矩拧紧蓄电池电缆。

●注意:

- 保证接地电缆的接线端子与发动机罩之间有足够间隙。
- 车身和蓄电池电缆不应有相互干扰。
- 在拧紧了正极接线端之后，一定要把电缆扣帽牢牢地盖上。

拧紧扭矩

(a): 8.0N·m (0.8kg·m, 6.0lb·ft)



1. 负极电缆
2. 蓄电池

2.发电机

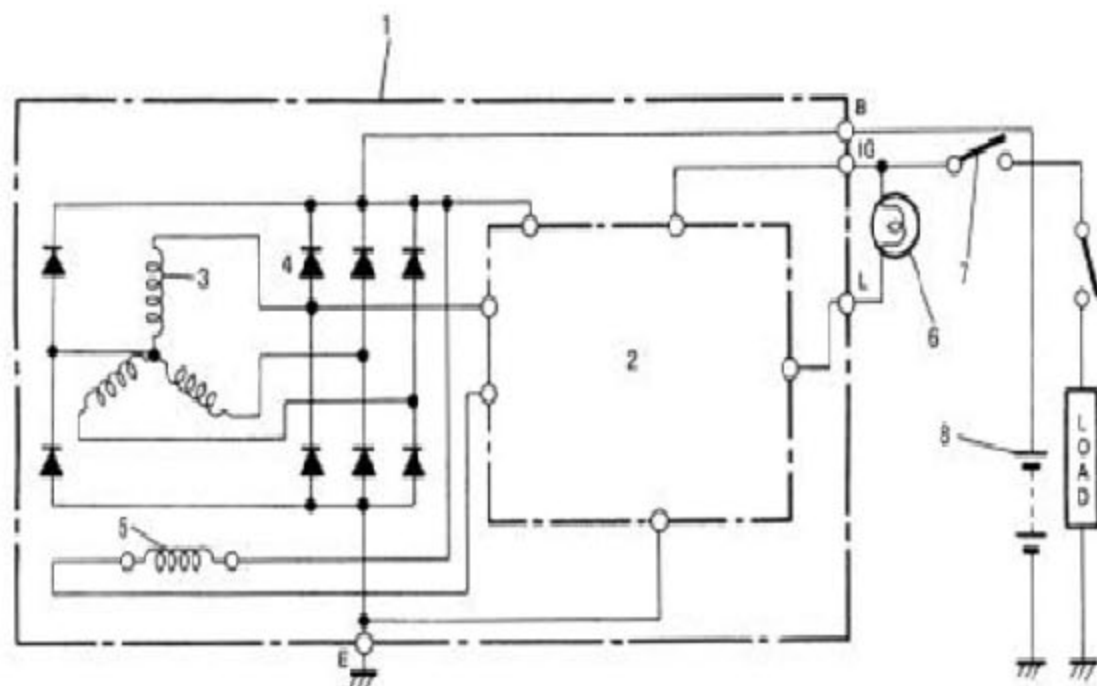
2.1 概述

该发电机具有体积小、性能高的特点，而且带一体化的电压调节器。

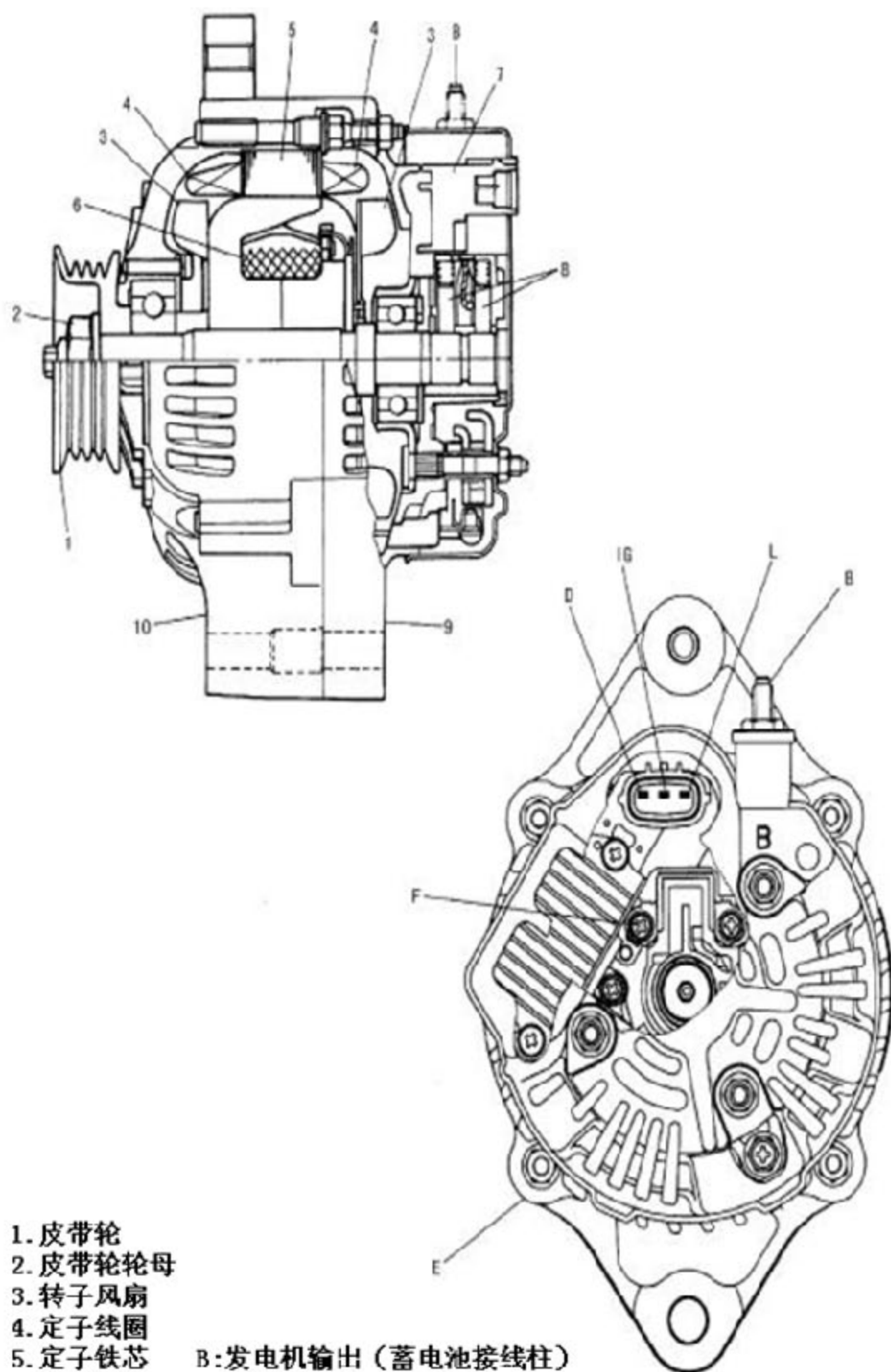
内部部件的电路如下图所示。

发电机具有下面的特点：

- 发电机内装有固定电路调节器。
- 所有调节器的部件都做成一个模块。
- 发电机和电刷总成一起安装在后盖上。
- 电压调节器使用集成电路板，且用于调节由发电机产生的电压。电压的设定是不可调整的。
- 发电机的转子轴承中含有足够的润滑脂，所以不需要定期润滑。两只电刷把电流传输至两只滑环，最后传输至安装在转子上的励磁线圈。在正常条件下，它们长时期不需要维护。
- 定子绕组装在一个分层铁芯的内部，分层铁芯是构成发电机框架的一部分。
- 安装在壳体后部的一只电容器起着抑制电磁噪音的作用。



1. 带调节器总成的发电机
2. 电压调节器
3. 定子线圈
4. 二极管
5. 励磁线圈（转子线圈）
6. 充电指示灯
7. 主开关
8. 蓄电池



1. 皮带轮
2. 皮带轮轮母
3. 转子风扇
4. 定子线圈
5. 定子铁芯
6. 励磁线圈
7. 调压器
8. 电刷
9. 后壳
10. 驱动前壳

- B: 发电机输出 (蓄电池接线柱)
 D: 空接线柱
 E: 接地
 F: 励磁线圈接线端
 IG: 点火开关接线端
 L: 点火开关指示灯接线端

2.2 诊断

●小心:

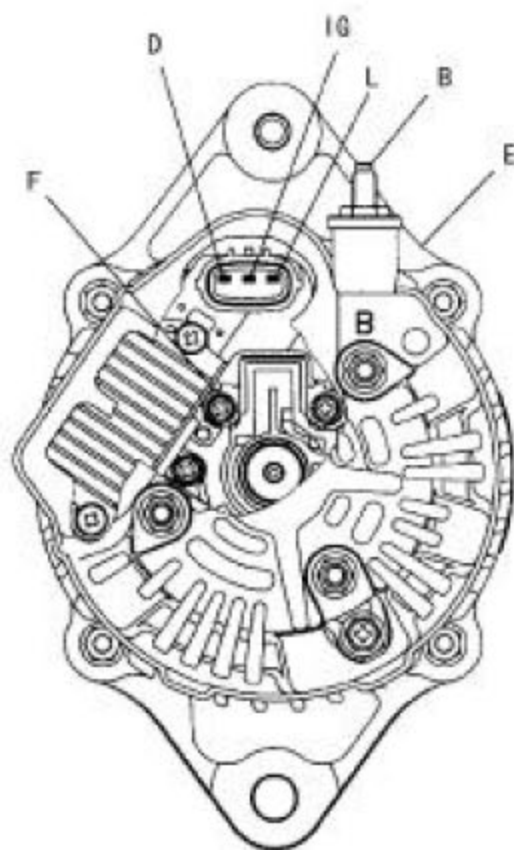
- 不要把 IG 端与 L 端的极性搞错。
- 不要在 IG 端与 L 端之间形成短路。当与这些接线端连接时，中间应串联一只指示灯。
- 在 L 接线端与 E 接线端之间不要接任何负载。

当把一只充电器或者备用蓄电池与汽车蓄电池相连接时，请参照本章中描述蓄电池充电部分的内容。

当出现下列情形之一时，说明充电系统有故障：

- 1). 指示灯不工作。
- 2). 曲轴的转速太慢或者指示灯亮度不够（暗），说明蓄电池充电不足。
- 3). 通气孔中有电解液溢出，说明充电过度。

如果发电机中产生噪音，则可能的原因是：驱动皮带轮松动、安装螺栓松动、轴承磨损或者其中有杂物、二极管击穿、或者定子损坏。



- B: 发电机输出（蓄电池接线柱）
D: 空接线柱
E: 接地
F: 励磁线圈接线端
IG: 点火开关接线端
L: 点火开关指示灯接线端

2.2.1 指示灯不工作

故障现象	可能的原因	修理方法
点火开关打开至 ON 位置，同时发动机没有启动时，指示灯不亮	• 保险丝烧断 • 指示灯灯丝烧断 • 导线连接松动 • 电压调节器或者励磁线圈故障 • 电刷与滑环之间接触不良	检查保险丝 更换指示灯 装紧接线部位 检查发电机 修理或者更换
当发动机运行时，指示灯不熄灭 (蓄电池需要频繁充电)	• 驱动皮带松动或者磨损 • 电压调节器或者电枢故障 • 接线故障	调节或者更换驱动皮带 检查充电系统 修理接线

2.2.2 充电不足的蓄电池

这一情形的表现是启动发动机时，曲轴的转速慢。即使指示灯的指示正常，也还有可能出现这种情形。原因可能是下列的一种或几种。

下面的步骤也适用于带电压表和电流表的汽车。

- 1). 确认不是由于放置时间过长而引起充电不足的情况。
- 2). 检查驱动皮带的张紧度是否合适。
- 3). 如果怀疑蓄电池有问题，参照蓄电池那一节。
- 4). 检查接线是否有缺陷。检查所有的接线处是否拧紧且是否干净：检查蓄电池电缆、起动电机和点火接地电缆的连接情况。
- 5). 按下图所示连接上电流表和电压表。

※电压表

接在发电机的 B 接线端与地线之间。

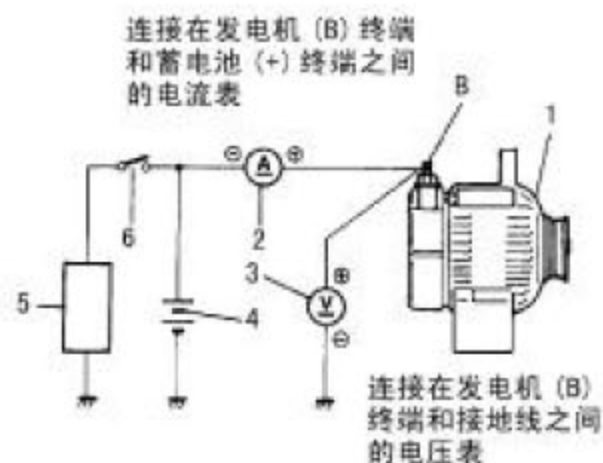
※电流表：

接在发电机的 B 接线端与蓄电池的 (+) 极之间。

●注意：

使用已经充足电的蓄电池。

- 6). 测量电流和电压。



1. 发电机
2. 电流表
3. 电压表
4. 蓄电池
5. 负载
6. 开关

2.2.2.1 无负载检查

1). 把发动机的转速从怠速提高至 2,500 rpm，读出电流表的读数。

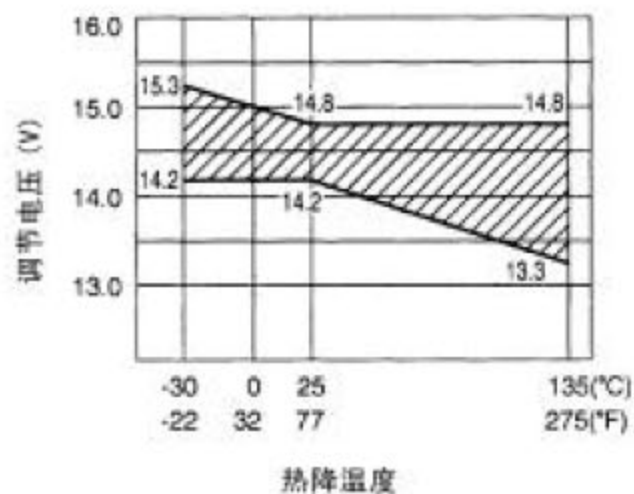
●注意：

断开所有的开关（刮水器、暖风机等）。

标准电流	最大 10A（安培）
标准电压	在 25 °C 的温度下，14.2~14.8V

●注意：

应当考虑到，电压与调节器盒的温度如左图所示存在一些差异。



※电压偏高

如果电压比标准值高，则应检查电刷的接地。

如果电刷的接地是良好的，则需更换电压调节器。

※电压偏低

如果电压低于标准值，则按照下面的步骤去检查：

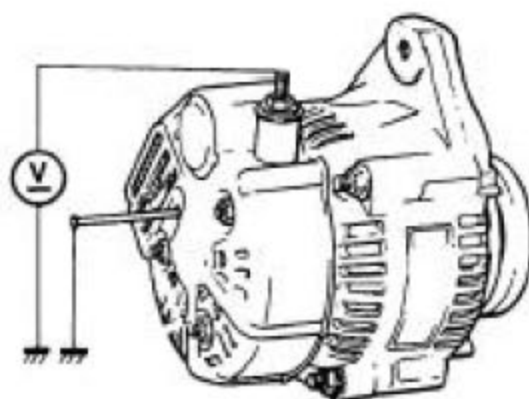
2). 把 F 接线端接地，起动发动机，然后按照左图测量在接线端 B 处的电压。

● 电压高于标准值

认为发电机本身是好的，但是电压调节器坏了，更换电压调节器。

● 电压低于标准值

发电机本身有问题，检查发电机。



2.2.2.2 负载检查

1). 让发动机以 2,500 rpm 的速度运行，打开前照灯和暖风机。

2). 测量电流，如果测得的电流小于 20A，则修理或者更换发电机。

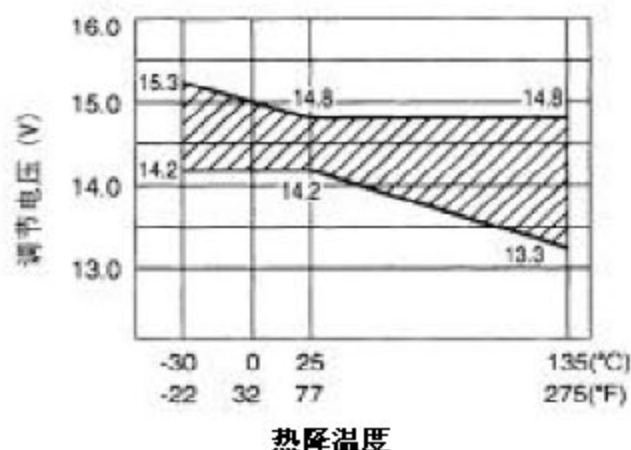
2.2.3 蓄电池过充电

1). 参照蓄电池一节来确定蓄电池的状况。

2). 如果存在明显的过度充电的情况，比如有很多电解液溢出，则按照修理发电机中的分解那一节的内容，检查励磁线圈是否有接地和短路。如果有，更换转子。

3). 让发动机以 2,500rpm 的速度运行，测量电压。

4). 如果测得的电压在标准值以外，则检查电刷是否接地，以及电压调节器是否有问题。



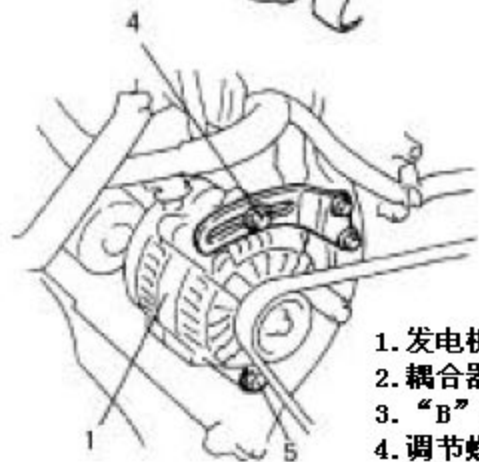
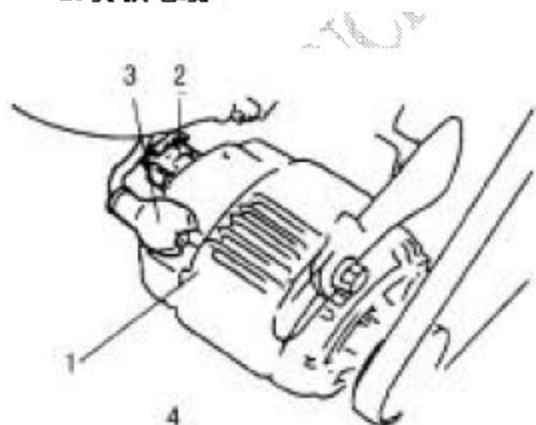
2.3 即车维修

2.3.1 拆卸

- 1). 断开蓄电池的负极电缆。
- 2). 举升车辆。
- 3). 卸下右侧的前轮。
- 4). 卸下右侧的驱动轴。
- 5). 从发电机上断开“B”接线端和耦合器。
- 6). 取下调节螺栓，松开发电机枢轴螺栓。
- 7). 把发电机连同其支架一起卸下。

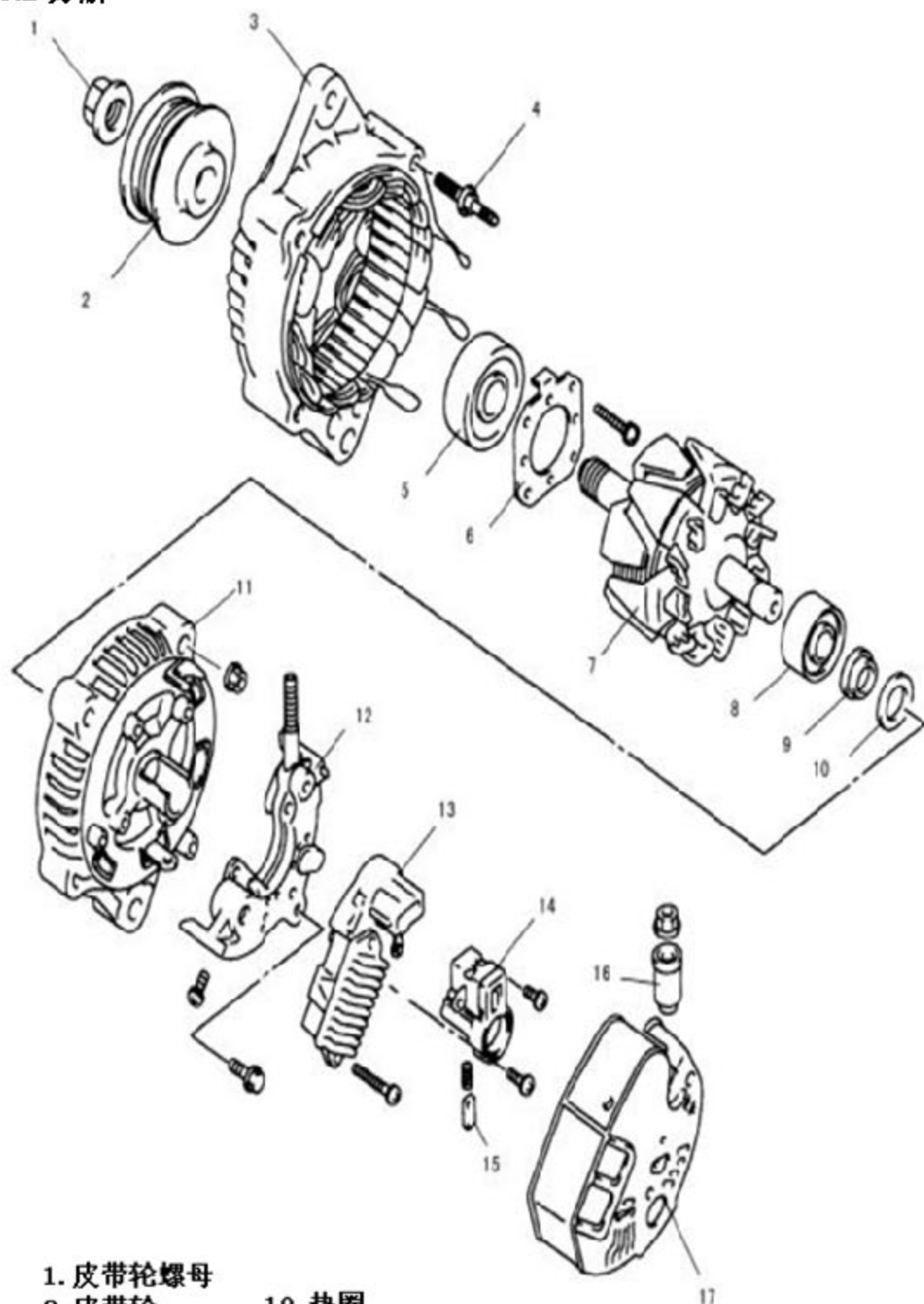


1. 蓄电池
2. 负极电缆



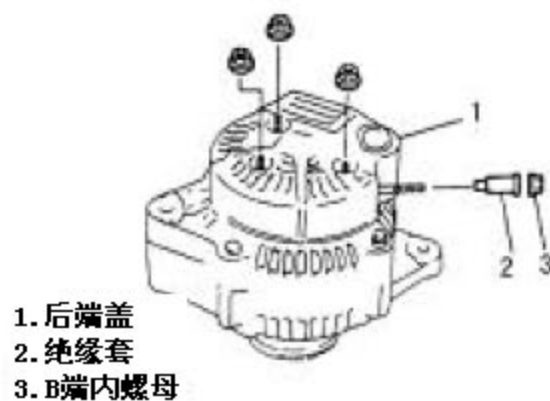
1. 发电机
2. 耦合器
3. “B”接线端
4. 调节螺栓
5. 枢轴螺栓

2.3.2 分解

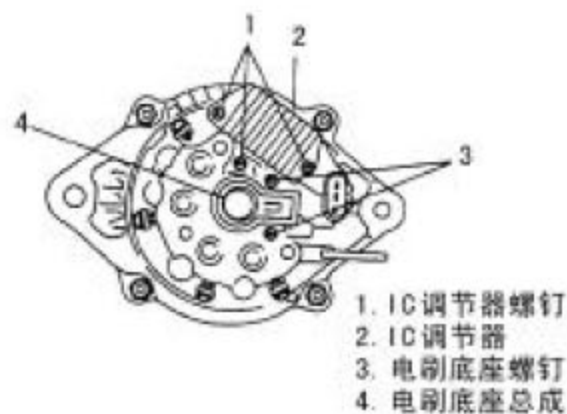


- | | |
|----------|----------|
| 1. 皮带轮螺母 | 10. 垫圈 |
| 2. 皮带轮 | 11. 后端框架 |
| 3. 驱动端框架 | 12. 整流器 |
| 4. 双头螺栓 | 13. 调节器 |
| 5. 驱动端轴承 | 14. 电刷底座 |
| 6. 轴承架 | 15. 电刷 |
| 7. 转子 | 16. 绝缘套 |
| 8. 轴承档块 | 17. 后端盖 |
| 9. 轴承盖 | |

- 1). 取下 B 接线端的内螺母和绝缘套。
- 2). 取下后端盖。



- 3). 拆卸两只螺钉，然后取出电刷底座总成。
- 4). 拆卸三只螺钉，然后取下电压调节器。
- 5). 把电刷底座的盖从电刷底座上拆卸下来。



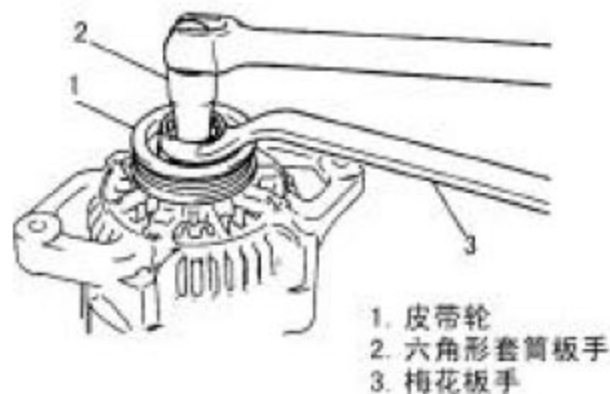
- 6). 取下整流器底座。



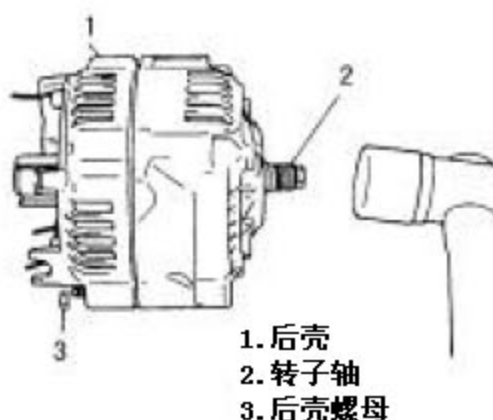
- 7). 用六角形套筒扳手把住轴，拆卸皮带轮螺母，然后取出皮带轮。

●小心：

- 使用六角形套筒扳手来把住轴。如果使用十二角形套筒扳手来把住轴的话，则可能导致打滑，从而造成轴和工具的损坏。
- 不要试图用虎钳或者管钳来夹皮带轮，那样的话，会造成皮带轮变形。



- 8). 取下后壳上的 4 个螺母。
- 9). 用橡皮锤轻击，把后壳从转子轴上取出来。
- 10). 用橡皮锤使后壳与转子均匀地分离。



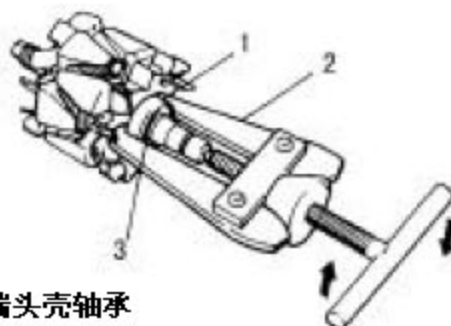
●小心：

当分离后壳与转子的时候，不要在滑动环的一侧敲击轴。

- 11). 如果需要的话，用轴承取拔器拆卸端头壳轴承和轴承盖。

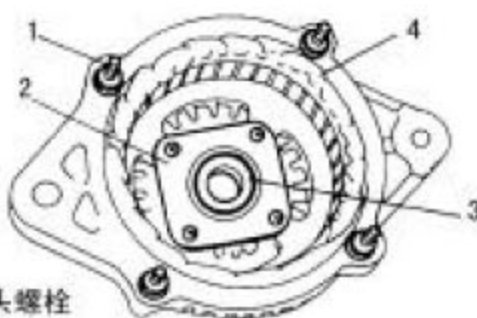
●小心：

使用轴承取拔器时，注意不要造成冷却风扇扇叶的变形。



- 1. 端头壳轴承
- 2. 轴承取拔器
- 3. 轴承盖

12). 如果需要的话, 就先取下 4 只螺钉、档板, 然后取出驱动端的轴承。



- 1. 双头螺栓
- 2. 挡板
- 3. 驱动端轴承
- 4. 定子

13). 如果需要的话, 先取下双头螺栓, 然后取出定子。

●注意:

加热驱动端框架, 有助于取出定子。

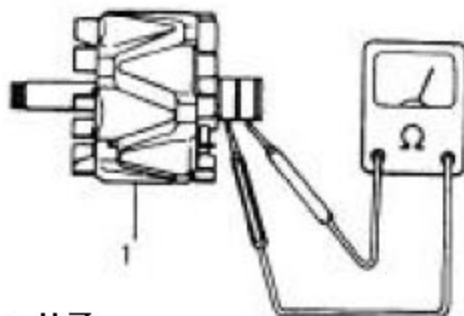
2.3.3 检查

2.3.3.1 转子

1). 断路

使用欧姆表, 检查转子的两个滑动环之间是否导通。如果存在断路, 则更换转子。

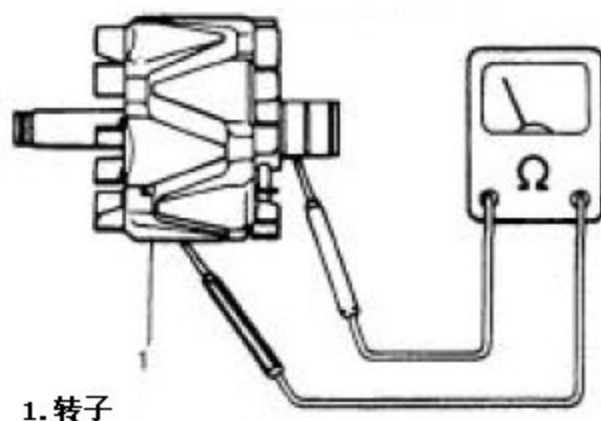
标准电阻: 约为 $2.8-3.0\Omega$



- 1. 转子

2). 接地

使用欧姆表，检查滑动环与转子之间是否断路。如果导通，则更换转子。



3). 滑动环

● 检查滑动环是否有毛边或者是否有划伤，如果有毛边或者有划伤，则更换转子。

● 使用游标卡尺测量滑动环的直径。

标准直径：14.4mm (0.567in.)

最小直径：14.0mm (0.551in.)

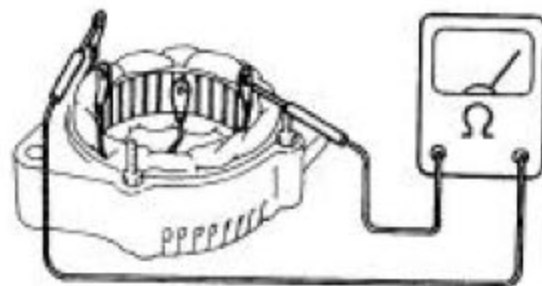
如果直径小于最小直径，则更换转子。



2.3.3.2 定子

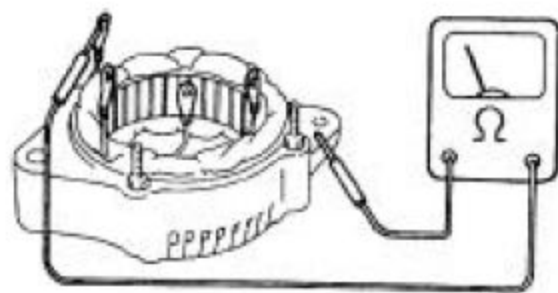
1). 断路

使用欧姆表，检查所有的引线是否通路。如果不通，则更换定子。



2). 接地

使用欧姆表，检查线圈引线 with 定子芯片之间是否不通。如果导通，则更换定子。



2.3.3.3 电刷

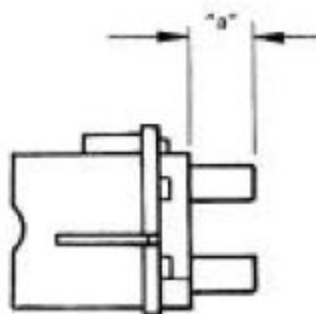
1). 电刷暴露部分的长度

2). 按下图所示测量电刷的长度，以检查它的磨损情况。如果发现电刷的磨损超过了极限值，则更换电刷。参照本章“更换电刷”部分的内容。

电刷暴露部分的长度“a”

标准值：10.5mm (0.413in.)

极限值：4.5mm (0.331in.)



2.3.3.4 整流器

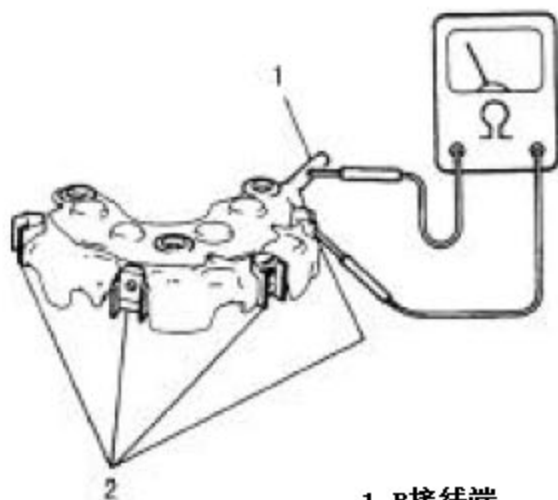
● 正极整流器

1). 使用欧姆表，把一根探针连接到 B 接线端上，另一根探针连接到每一个整流器接线端上。

2). 把探针的极性颠倒过来，重复第 1) 步。

3). 结果应当是在一种极性下是通路，另一种极性下是断路。

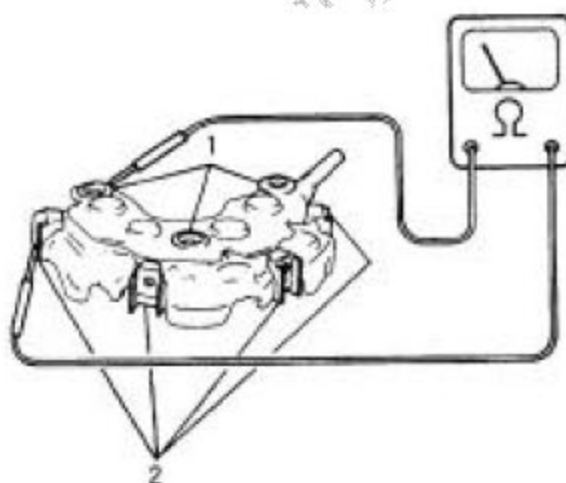
如果两种极性的连接，都是通路，则更换整流器底座。



1. B接线端
2. 整流器接线端

● 负极整流器

- 1). 使用欧姆表，把一根探针连接到负极接线端上，另一根探针连接到每一个整流器接线端上。
- 2). 把探针的极性颠倒过来，重复第 1) 步。
- 3). 结果应当是在一种极性下是通路，另一种极性下是断路。
如果两种极性的连接，都是通路，则更换整流器底座。

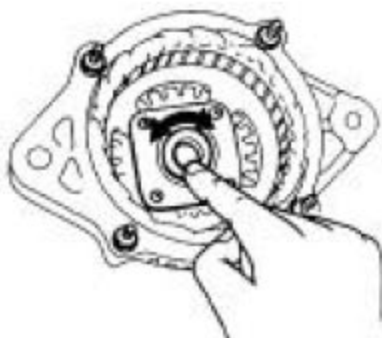


1. 负极接线端
2. 整流器接线端

2.3.3.5 轴承

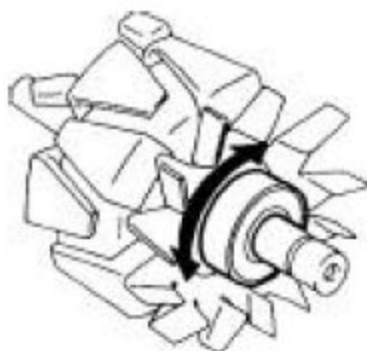
● 驱动端轴承。

检查轴承是否有毛边或者磨损。



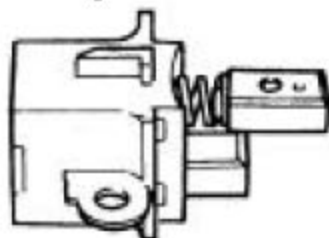
●壳体端轴承

检查轴承是否有毛边或者磨损。



2.3.4 更换电刷

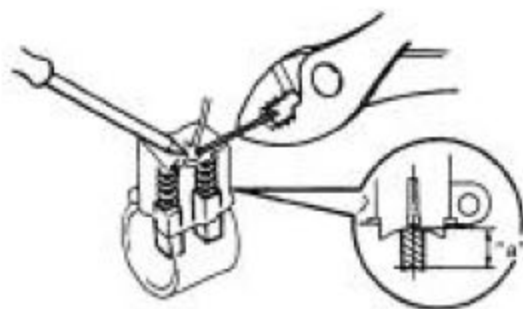
- 1). 用电烙铁熔开焊锡，拆卸电刷和弹簧。
- 2). 把一只新电刷的导线穿过电刷底座的孔，把弹簧和电刷插入到电刷底座中。



- 3). 在规定的暴露长度处用锡焊把电刷导线焊到电刷底座上。

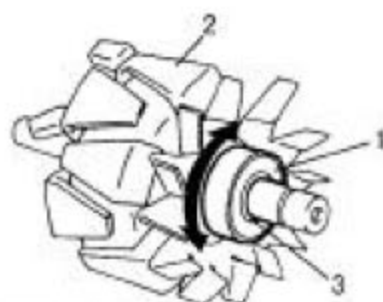
暴露长度“a”：10.5mm (0.413in.)

- 4). 检查电刷能否在其底座内平滑地移动。
- 5). 切除多余的导线。
- 6). 在锡焊接区域，涂上绝缘漆。



2.3.5 组装

- 1). 如果壳体端轴承已经取下，安装轴承。
- 2). 检查壳体端轴承能否平滑地转动。



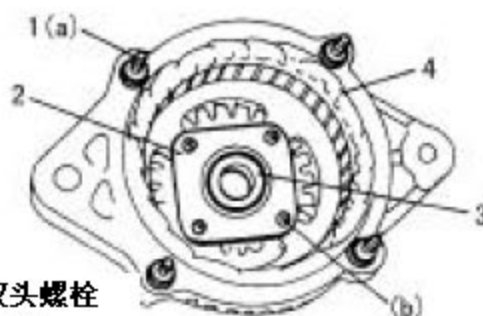
1. 壳体端轴承
2. 转子
3. 轴承盖

- 3). 如果定子已经取下，安装定子，并且拧紧双头螺栓。
- 4). 如果驱动端轴承已经取下，安装轴承。
- 5). 检查驱动端轴承能否平滑地转动。

拧紧扭矩

(a): 8.8N·m (0.88kg·m, 6.5lb·ft)

(b): 2.6N·m (0.26kg·m, 2.0lb·ft)



1. 双头螺栓
2. 挡板
3. 驱动端轴承
4. 定子

- 6). 把驱动前壳装到皮带轮上，然后把转子装到驱动前壳上。



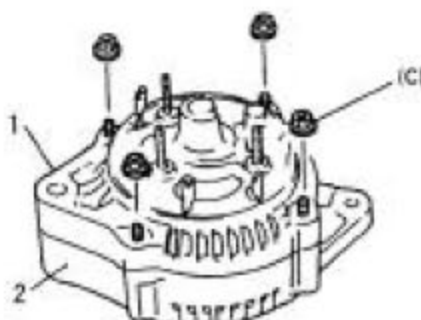
- 1. 转子
- 2. 驱动前壳

7). 把后壳安装到驱动前壳上。

8). 把螺母拧紧至规定的扭矩。

拧紧扭矩

(C): 4.5N·m (0.45kg·m, 3.5lb·ft)

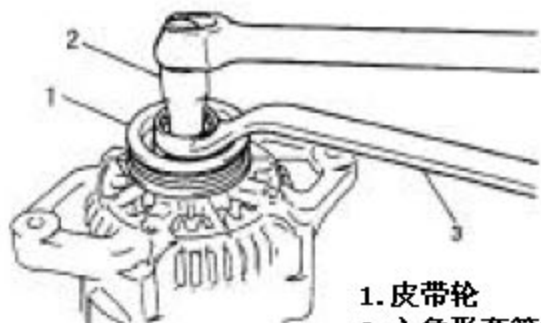


- 1. 后壳
- 2. 驱动前壳

9). 安装皮带轮，并且使用六角形套筒扳手把住轴，用梅花扳手把螺母拧至规定的扭矩。

拧紧扭矩

113N·m (11.3kg·m, 81.5lb·ft)



- 1. 皮带轮
- 2. 六角形套筒扳手
- 3. 梅花扳手

10). 安装整流器底座。

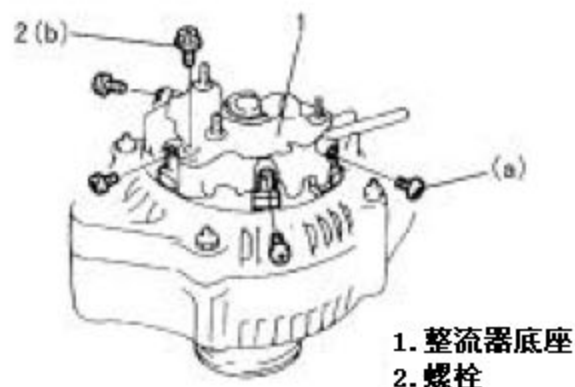
●小心:

安装整流器时,应当检查并且确认定子引线与冷却风扇的叶片之间有足够的间隙。

拧紧扭矩

(a): 2.0N·m (0.2kg·m,1.5lb·ft)

(b): 2.3N·m (0.23kg·m,1.7lb·ft)



11). 把电刷底座的盖安装到电刷底座上。

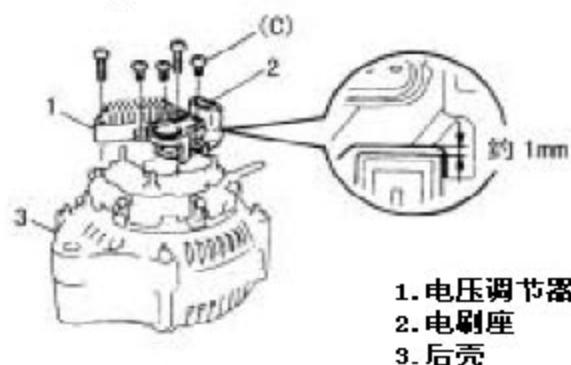


12). 把电压调节器和电刷底座一起水平地放置在后壳上。

13). 安装 5 个螺钉,直到电刷底座与连接头之间留约 1mm (0.04in.) 的间隙为止。

拧紧扭矩

(c): 2.0N·m (0.2kg·m,1.5lb·ft)



14). 安装后端盖。

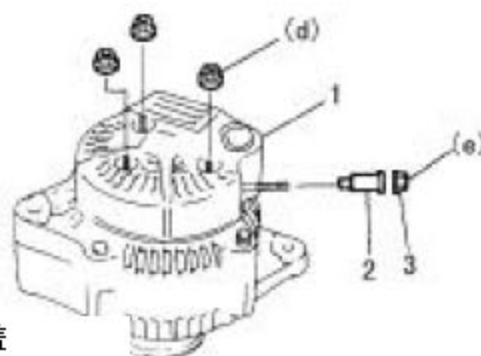
拧紧扭矩

(d): 4.5 N·m (0.45kg·m,3.5lb·ft)

15). 安装绝缘套, 且把 B 接线端内螺母拧紧到规定的扭矩。

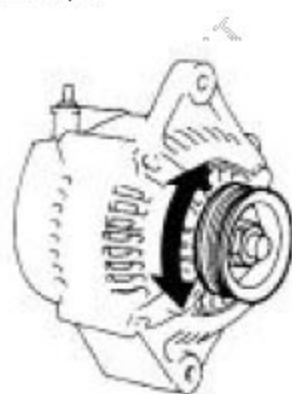
拧紧扭矩

(e): 4.2 N·m (0.42kg·m,3.0 lb·ft)



- 1. 后端盖
- 2. 绝缘套
- 3. B接线端内螺母

16). 检查并且确认转子能平滑地转动。



2.3.6 安装

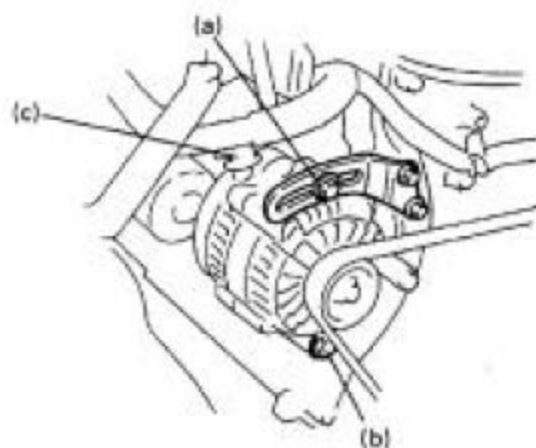
按照与上述相反的步骤, 调整驱动皮带达到所规定的张紧度”。

拧紧扭矩

(a): 23N·m (2.3kg·m,16.5lb·ft)

(b): 50N·m (5.0 kg·m,36.5lb·ft)

(c): 7N·m (0.7 kg·m,5.0lb·ft)



2.4 技术参数

额定电压	12V	允许的环境温度	-30 至 100℃ (-22 至 212°F)
额定输出	70A (当电压为 13.5V 时)		
允许最大速度	18000 rpm	极性	负极接地
空载速度	1000-1200 rpm	旋转	从皮带轮一侧看是顺时针方向
输出电压	14.2-14.8V		

2.5 拧紧扭矩规范

紧固件	拧紧扭矩		
	N·m	kg·m	lb·ft
1. 车身接地螺栓	8	0.8	6.0
2. 发电机驱动皮带调节螺栓	23	2.3	16.5
3. 发电机枢轴螺栓	50	5.0	36.5
4. 发电机支架螺栓	23	2.3	16.5
5. “B” 接线端内螺母	4.2	0.42	3.0
6. “B” 接线端外螺母	8	0.8	6.0
7. 皮带轮螺母	113	11.3	81.5
8. 后壳体螺母	4.5	0.45	3.5
9. 后端盖螺母			
10. 负极整流器螺栓	2.3	0.23	1.7