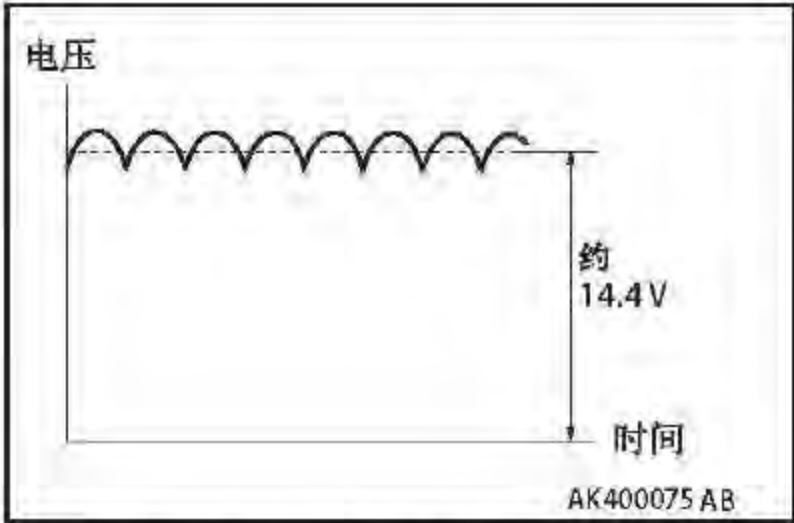


## 充电系统

### 概述

充电系统利用交流发电机的输出使蓄电池在不同的电气负载条件下都能保持恒定的电压进行充电。

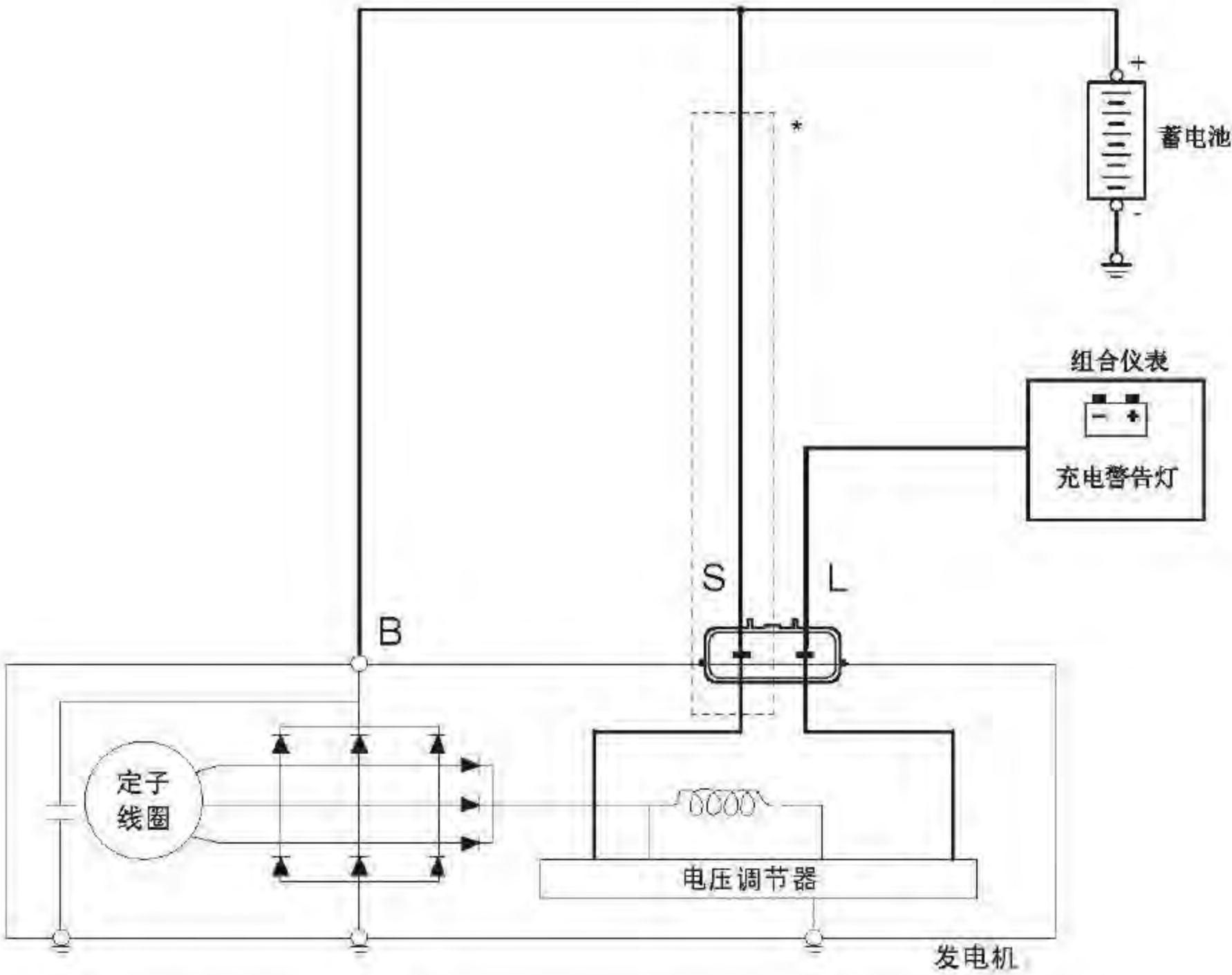
### 工作原理



励磁线圈的旋转使定子中产生交流电压。

产生的交流电流经过二极管的整流变为直流电，其波形如图所示。  
平均输出电压随交流发电机负载状况的变化会有轻微的波动。  
在打开点火开关时，电流流入励磁线圈，在励磁线圈中产生初始励磁作用。  
当定子线圈在发动机起动后开始产生电力时，励磁线圈由定子线圈的输出电流激励。  
交流发电机输出电压随励磁电流的增大而相应升高，随其减小而相应降低。当蓄电池电压（交流发电机的“S”端子的电压）达到约 14.4V 的调节电压时，励磁电流会被切断。当蓄电池电压低于调节电压时，调压器通过控制励磁电流将输出电压调节到一个恒定的水平。  
另外，当励磁电流恒定时，交流发电机的输出电压将随发动机的转速增大而升高。

### 系统图



\*注：S 端子依车辆式样。

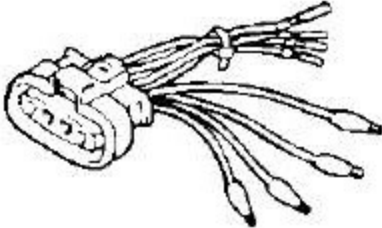
## 交流发电机规格

| 项目       | 规范       |
|----------|----------|
| 类型       | 蓄电池电压感应型 |
| 额定输出 V/A | 12/120   |
| 调压器      | 电子内置型    |

## 检修规格

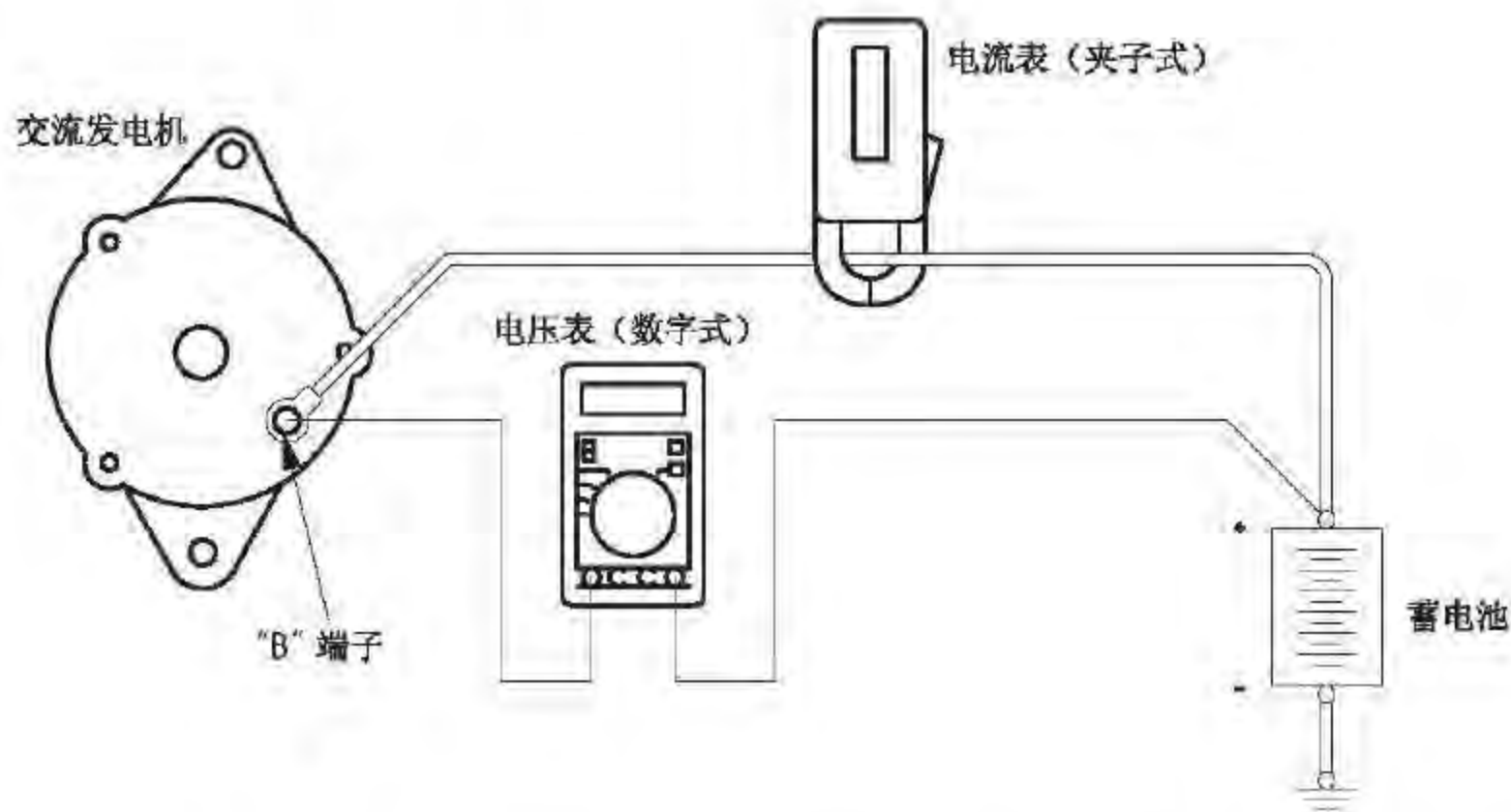
| 项目                       | 标准值    | 限值          |
|--------------------------|--------|-------------|
| 交流发电机输出线路的电压降 (30 A 时) V | —      | 最大 0.3      |
| 调压器在不同环境温度下的调节电压 V       | -20° C | 14.2 -15.4  |
|                          | 20° C  | 13.9 -14.9  |
|                          | 60° C  | 13.4 -14.6  |
|                          | 80° C  | 13.1 -14.5  |
| 输出电流                     | —      | 正常输出电流的 70% |

专用工具

| 工具                                                                                | 编号 | 名称        | 用途                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|-----------------------|
|  |    | 交流发电机测试线束 | 检查交流发电机<br>（“S”端子的电压） |

## 车上检修

### 交流发电机输出线路的电压降测试



该测试可确定交流发电机的“B”端子与蓄电池（+）极之间的导线（包括易熔线）是否状况良好。

1. 测试之前，一定要检查以下几项。

- 交流发电机的安装
- 驱动皮带的张紧力

（参阅第 11A 组）。<4A91T>

（参阅第 11C 组）。<4G63T>

- 易熔线
- 发动机运转时，交流发电机发出的异常噪声。

2. 将点火开关置于“OFF”位置。

3. 断开蓄电池负极电缆。

4. 将夹式 DC 测试电流表连接到交流发电机“B”端子的输出电线上。

*注：断开发电机输出线并连接电流表可彻底诊断由于“B”端子和输出线接触不良而造成的交流发电机输出线路电阻增大故障。*

5. 在交流发电机的“B”端子与蓄电池（+）极端子之间连接数字电压表。〔将电压表的（+）极导线与“B”端子相连，然后将电压表的（-）极导线与蓄电池的（+）极导线相连〕。

6. 重新连接蓄电池负极电缆。

7. 连接检测仪（显示发动机转速）。

8. 使发动机罩保持打开状态。

9. 起动发动机。

10. 在发动机以 2,500 r/min 的转速运转时，通过打开、关闭前照灯及其它车灯来调节交流发电机的负载，以使电流表上的显示值略高于 30 A。

调整发动机转速，使其逐步下降，直到电流表上的显示值为 30 A。读取此时电压表上显示的数值。

**限值：最大 0.3 V**

*注：当交流发电机的输出较高且电流表上的显示值未降至 30 A 时，将数值设置为 40 A。读取此时电压表上显示的数值。当电压范围为 40 A 时，限值为最大 0.4 V。*

11. 如果电压表上的显示值高于限值，则可能是交流发电机的输出线路存在故障，因此应检查交流发电机的“B”端子与蓄电池（+）极端子（包括易熔线）之间的导线。

如果端子上有松动现象或线束由于过热而掉色，请对其进行修理，然后再次测试。

12. 测试完成后，以怠速状态运行发动机。

13. 将点火开关置于“OFF”位置。

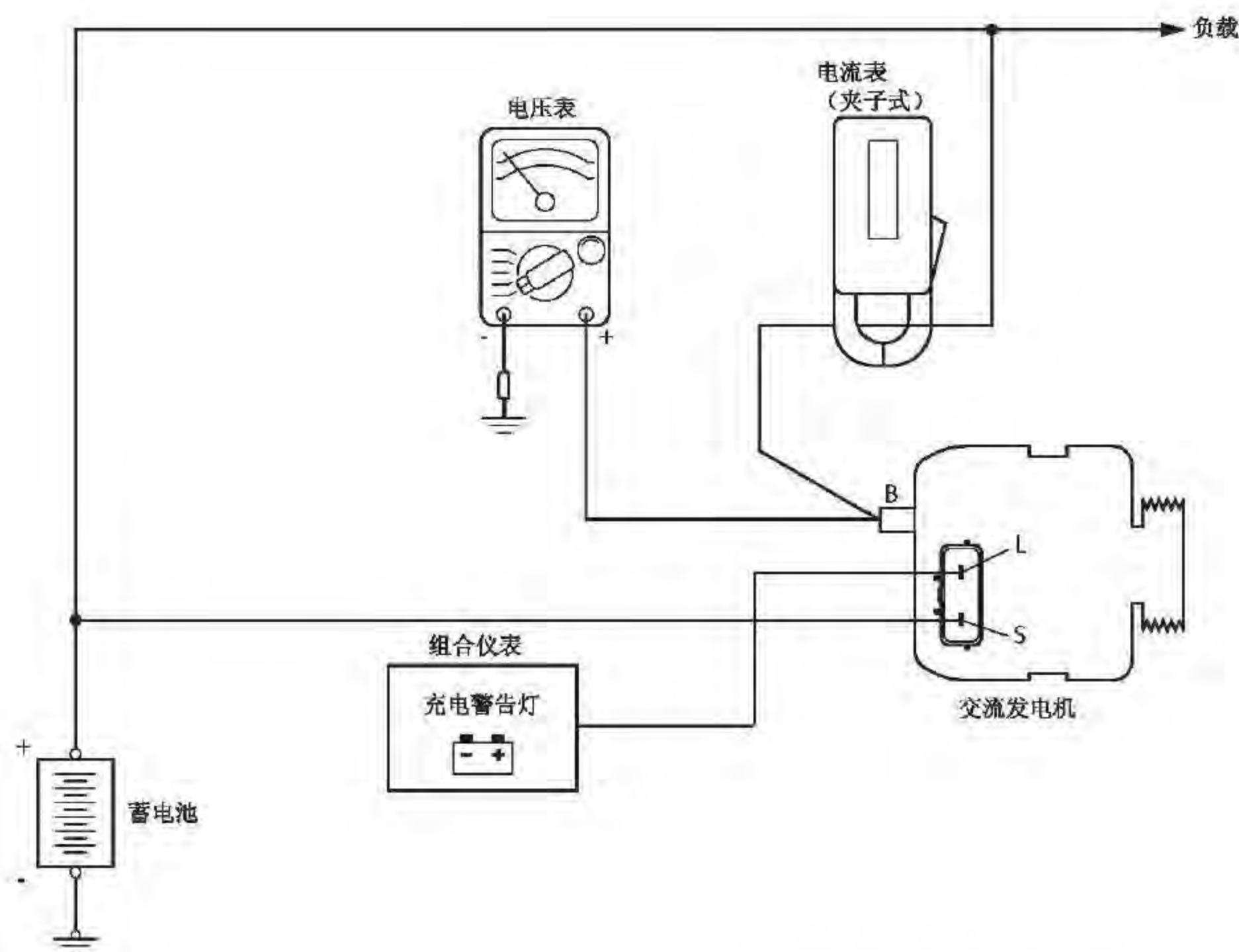
14. 断开检测仪。

15. 断开蓄电池负极电缆。

16. 断开电流表和电压表。

17. 连接蓄电池负极电缆。

## 输出电流测试



此测试用来确定交流发电机的输出电流是否正常。

1. 确保在测试前完成以下检查。

- 交流发电机的安装
- 蓄电池（参阅第 54A）。

注：应对蓄电池进行轻微放电。完全充满电的蓄电池所需的负荷不能满足一次精确测试的要求。

- 驱动皮带的张紧力  
(参阅第 11A 组)。<4A91T>  
(参阅第 11C 组)。<4G63T>

- 易熔线
- 发动机运转时交流发电机发出的异常噪声。

2. 将点火开关置于“OFF”位置。

3. 断开蓄电池负极电缆。

4. 将夹式 DC 测试电流表连接到交流发电机“B”端子的输出电线上。

注：断开交流发电机输出电线并连接电流表可能不能彻底诊断由于“B”端子与输出电线之间连接不良导致的输出电流下降的故障。

5. 在交流发电机的“B”端子与接地之间连接电压表 [将电压表的 (+) 极导线与“B”端子相连，然后将电压表的 (→) 极导线接地]。

6. 连接蓄电池负极电缆。

7. 连接检测仪（显示发动机转速）。

8. 使发动机罩保持打开状态。

9. 检查确认电压表上的读数与蓄电池电压一致。

注：如果电压为 0 V，则原因可能是交流发电机的“B”端子与蓄电池 (+) 极端子之间的导线或易熔线断路。

10. 打开照明开关，以打开前照灯，然后起动发动机。

11. 将前照灯调整到远光并将暖风鼓风机开关转到高转速位置之后，立即将发动机转速升至 2,500 r/min，然后读取电流表显示的最大输出电流值。

限值：正常电流输出的 70%

注：

- 对于额定电流输出，参阅交流发电机的规格。
- 由于发动机起动后，蓄电池的电流不久会下

降，应尽可能快地执行上述的步骤，以便获得最大输出电流值。

- 电流输出值会取决于电负载和交流发电机体的温度。
- 如果测试过程中的电气负载较低，则即使交流发电机工作正常，也可能不能输出额定水平的电流。在此情况下，可通过保持前照灯打开一段时间来对蓄电池进行放电或通过使用其它车辆内的照明系统，以增加电气负荷，然后再次进行测试。
- 如果交流发电机壳体或环境温度过高，则也有可能不能输出额定水平的电流。这种情况下，冷却交流发电机，然后再次进行测试。

12. 电流表上的读数应高于限值。如果读数低于限值，且交流发电机的输出连接线正常，则请从发动机上拆下交流发电机，并对其进行检查。

13. 测试之后，使发动机怠速运转。

14. 将点火开关置于“OFF”位置。

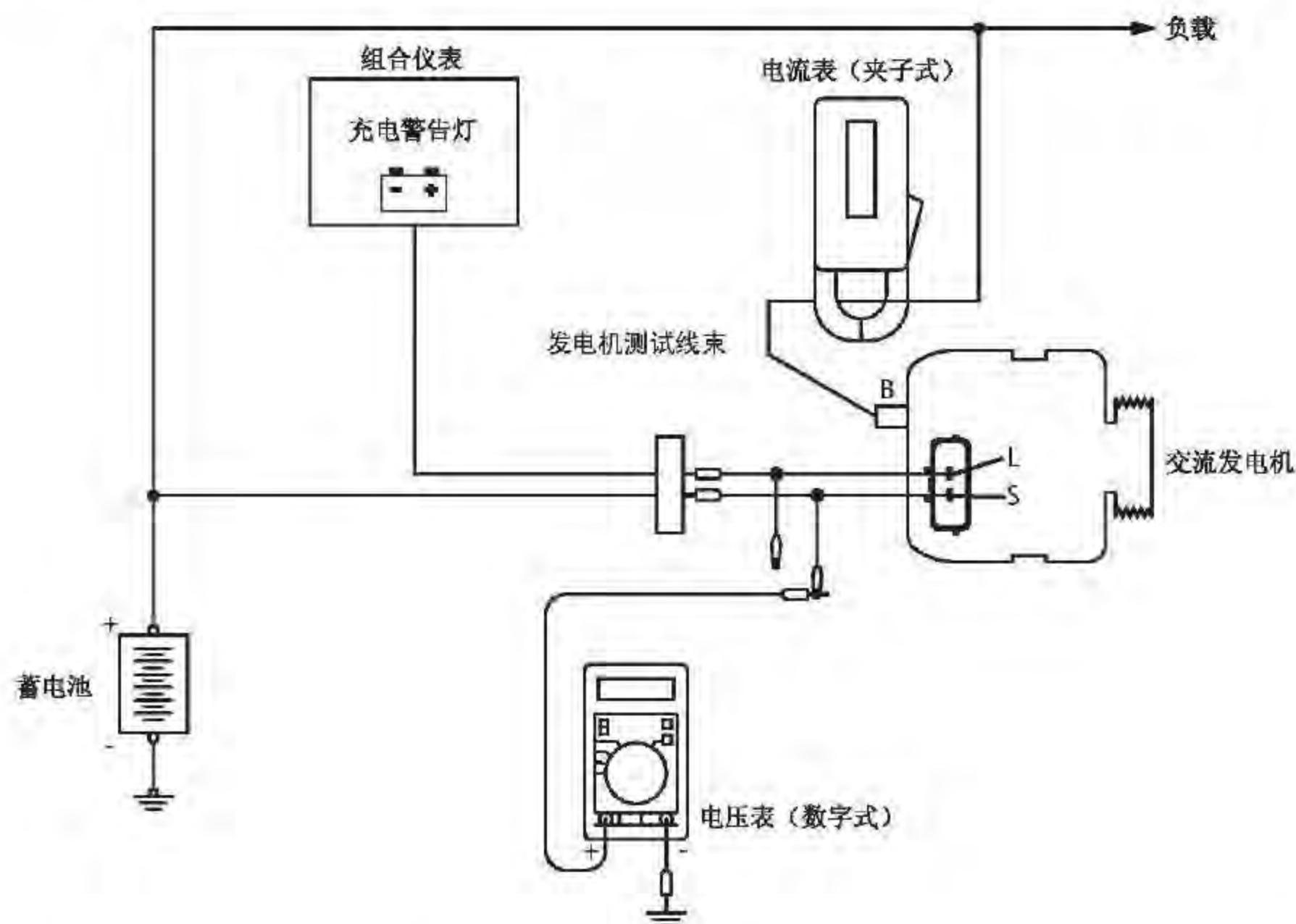
15. 断开检测仪。

16. 断开蓄电池负极电缆。

17. 断开电流表和电压表。

18. 连接蓄电池负极电缆。

## 调节电压的测试



这项测试确定调压器是否对交流发电机输出电压进行正确控制。

1. 测试之前，一定要检查以下几项。

- 交流发电机的安装
- 检查以确保安装在车辆上的蓄电池已完全充电。

(参阅第 54A 组)

- 驱动皮带的张紧力

(参阅第 11A 组)。<4A91T>

(参阅第 11C 组)。<4G63T>

- 易熔线
- 发动机运转时，交流发电机发出的异常噪声。

2. 将点火开关置于“OFF”位置。

3. 断开蓄电池负极电缆。

4. 使用专用工具交流发电机测试线束

将数字电压表连接在交流发电机的“S”端子与接地之间 [将电压表的 (+) 极导线与“S”端子相连，然后将电压表的 (-) 极导线与固定接地点或蓄电池 (-) 极端子相连]。

5. 将夹式 DC 测试电流表连接到交流发电机“B”端子的输出电线上。

6. 重新连接蓄电池负极电缆。

7. 连接检测仪 (显示发动机转速)。

8. 将点火开关置于“ON” (打开) 位置，检查并确保电压表上的读数与蓄电池电压相等。

注：如果电压为 0 V，则原因可能是交流发电机的“S”端子与蓄电池 (+) 极端子之间的电线或易熔线断路。

9. 关闭所有车灯和附件。

10. 起动发动机。

11. 使发动机的转速升高到 2,500 r/min。

12. 在交流发电机的输出电流变化到 15 A 或更低时，读取电压表上的显示值。

13. 如果电压读数符合电压调节表中的值，则调压器工作正常。

如果电压不在标准值范围之内，则说明调压器或交流发电机存在故障。

14. 完成测试后，请将发动机转速重新降低到怠速转速。

15. 将点火开关置于 OFF 位置。

16. 断开检测仪。

17. 断开蓄电池负极电缆。

18. 断开电流表和电压表。

19. 拆下专用工具，并将插接器连接到原始位置。

20. 连接蓄电池负极电缆。

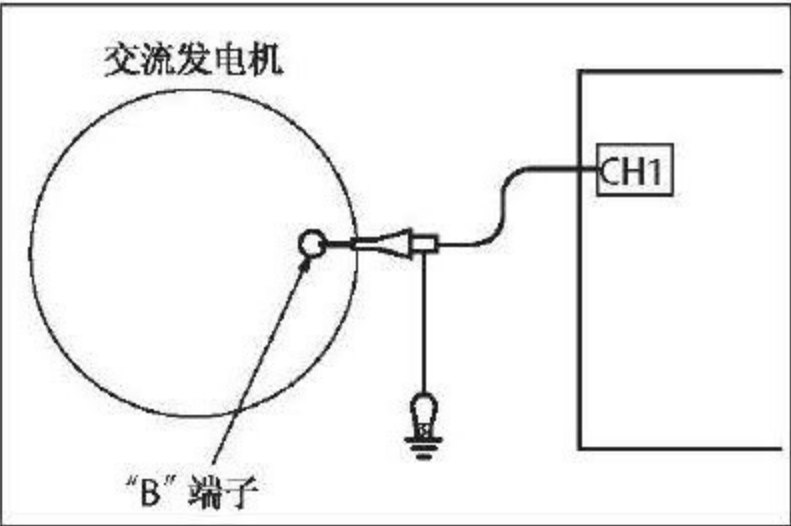
电压调节表

标准值:

| 检查端子   | 调压器环境温度 ° C | 电压 V       |
|--------|-------------|------------|
| 端子 “S” | - 20        | 14.2 -15.4 |
|        | 20          | 13.9 -14.9 |
|        | 60          | 13.4 -14.6 |
|        | 80          | 13.1 -14.5 |

使用示波器进行波形检查

测量方法

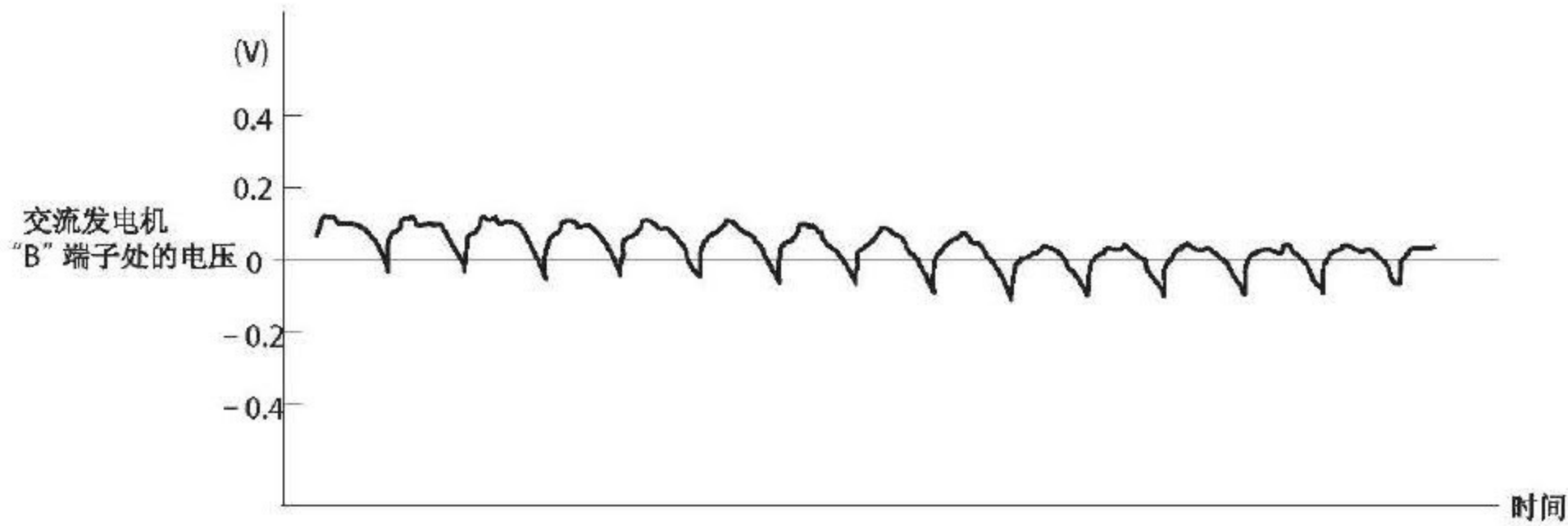


将示波器的特殊波形传感器连接到交流发电机的“B”端子上。

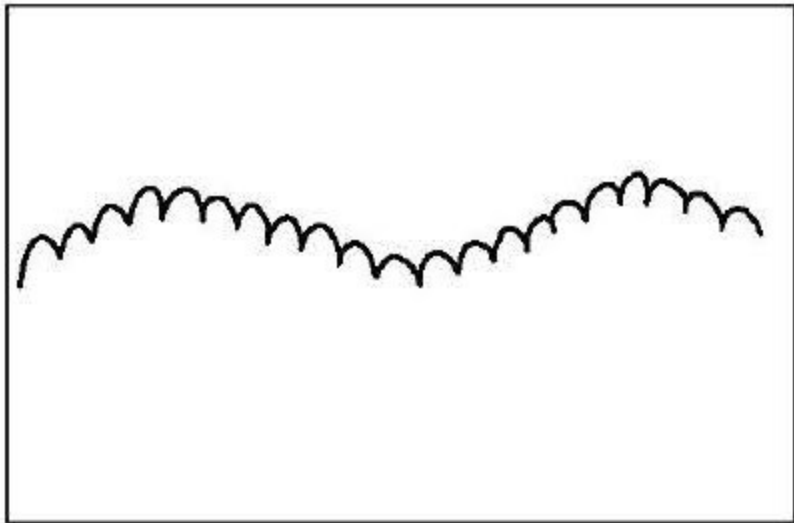
标准波形

观察条件

| 功能    | 特殊图形        |
|-------|-------------|
| 波形高度  | 可变          |
| 可变旋钮  | 在观测波形时进行调节。 |
| 波形选择器 | 光栅          |
| 发动机转速 | 最低怠速转速      |



注:

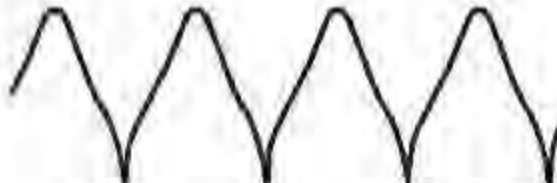


交流发电机的“B”端子的电压波形可能如图所示地波动。当调压器根据交流发电机负载（电流）的波动而工作时，将会产生此波形，这对于交流发电机属于正常现象。此外，如果电压波形达到一个过高值（怠速情况下约大于等于2V），则这通常表示交流发电机的“B”端子与蓄电池之间的棕色易熔丝引起断路，而并非交流发电机发生故障。

异常波形的示例

注:

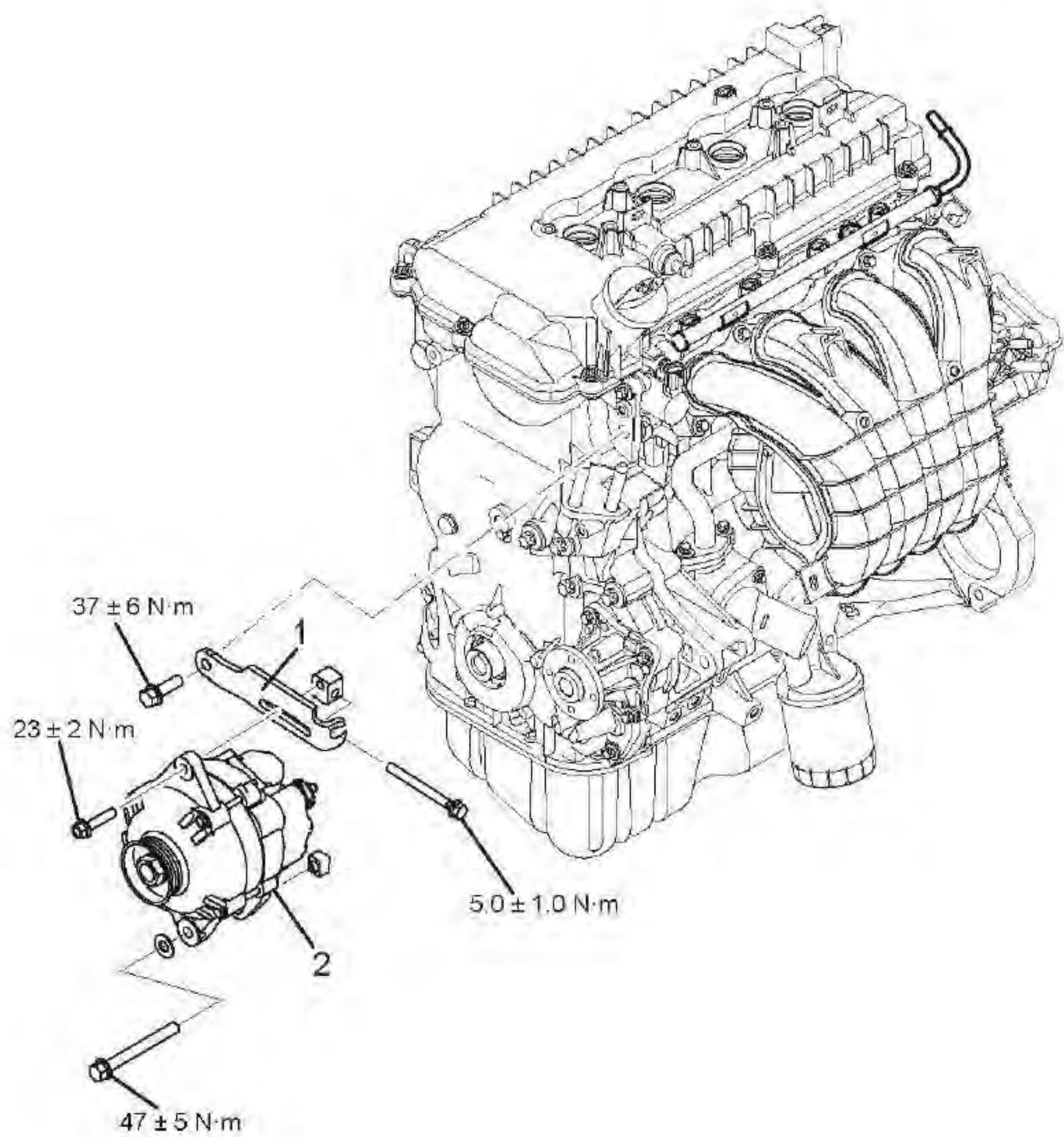
1. 根据示波器上的可变旋钮的调整，波形图形的尺寸相差很大。
2. 在输出电流较大的情况下（调压器不工作），比较容易识别异常波形。（可在前照灯点亮的情况下对波形进行观测。）
3. 检查充电警告灯的状态（点亮/未点亮）。同时也对充电系统进行全面检测。

| 异常波形                                                                                                | 故障原因      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <div>示例 1</div>    | 二极管断路     |
| <div>示例 2</div>   | 二极管内出现短路  |
| <div>例子 3</div>  | 定子线圈内断路   |
| <div>例子 4</div>  | 定子线圈内出现短路 |

交流发电机总成

拆卸与安装 <4A91T>

|                                                                                                              |                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>拆卸前操作</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 发动机盖的拆卸</li><li>• 断开蓄电池负极端子</li><li>• 驱动皮带的拆卸</li></ul> | <p>安装后操作</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 驱动皮带的安装。</li><li>• 驱动皮带张力的检查和调整。</li><li>• 连接蓄电池负极端子</li><li>• 发动机盖的安装。</li></ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



拆卸步骤

- 断开交流发电机插接器的连接
- 拆卸交流发电机端子的连接

1. 交流发电机支架
2. 交流发电机

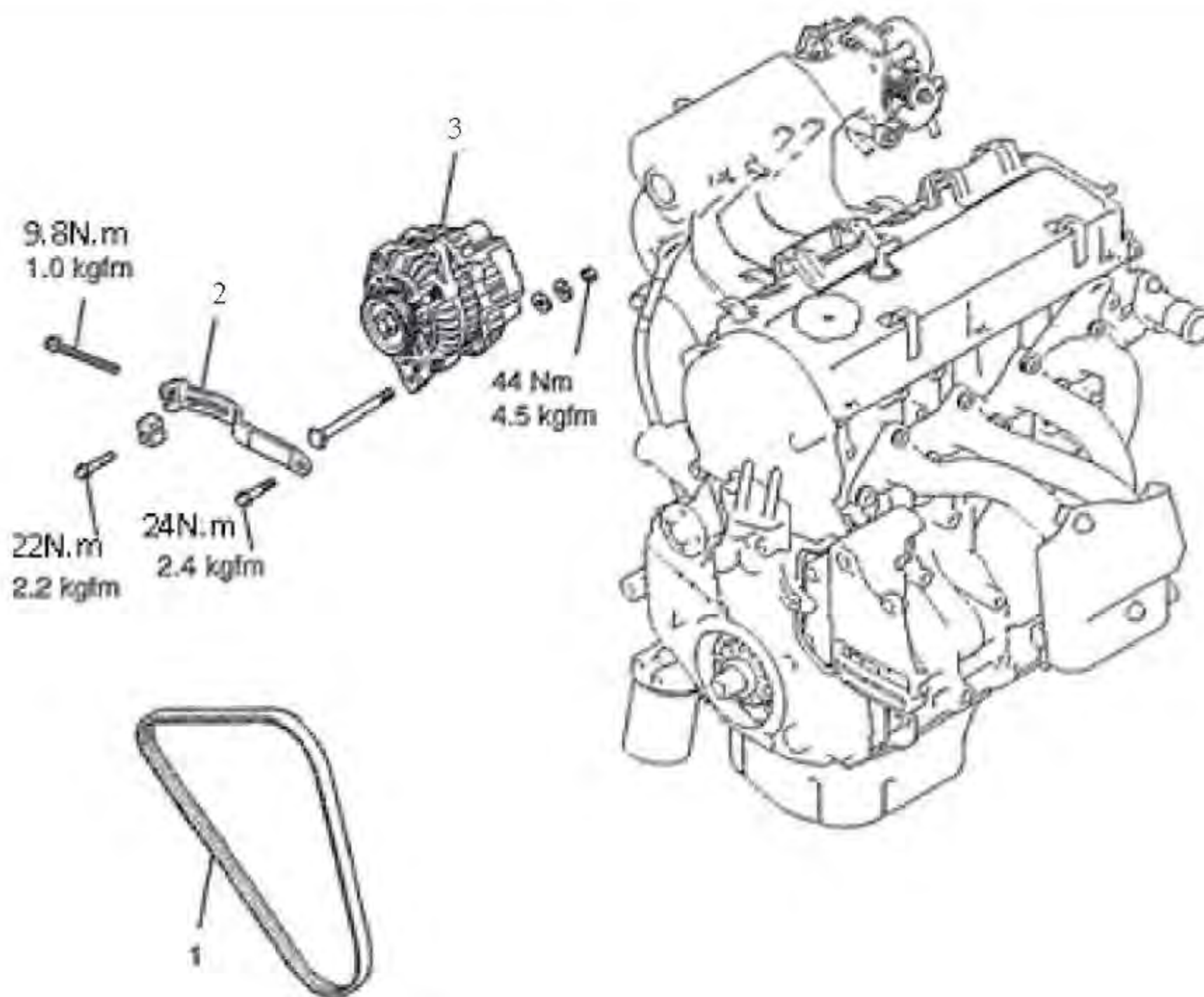
## 拆卸与安装 <4G63T>

### 拆卸前操作

- 发动机盖的拆卸
- 断开蓄电池负极端子

### 安装后操作

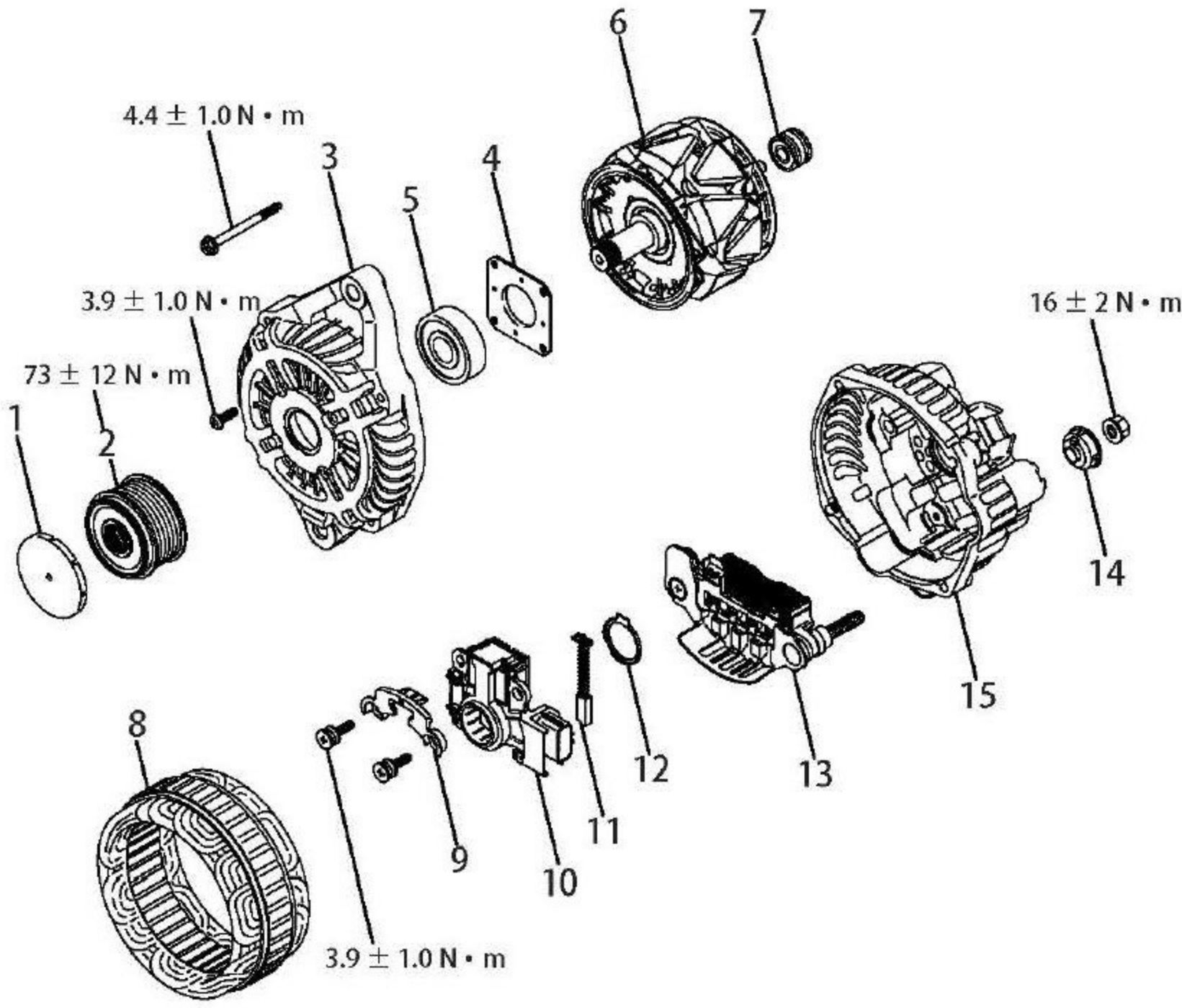
- 驱动皮带张力的检查和调整。
- 连接蓄电池负极端子
- 发动机盖的安装。



### 拆卸步骤

- 断开交流发电机插接器的连接
  - 拆卸交流发电机端子的连接
1. 驱动皮带
  2. 交流发电机支撑臂
  3. 交流发电机

分解与重新组装

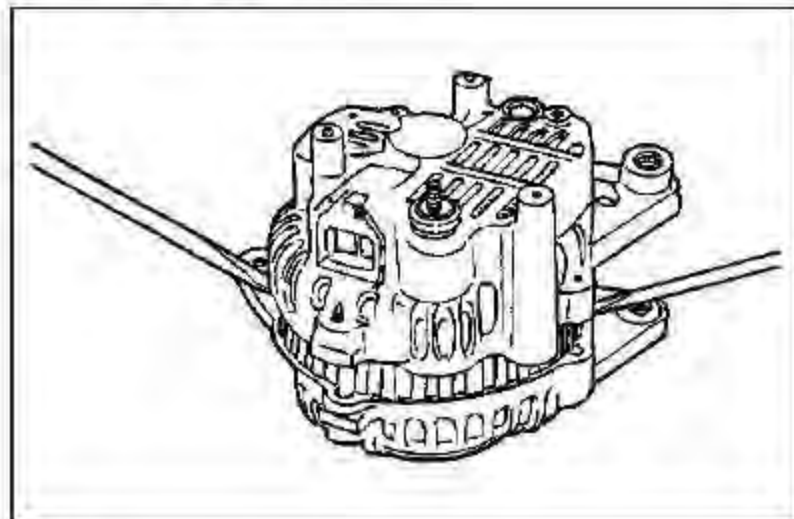


分解步骤

- <<B>>
- <<C>>
- <<C>> >>A<<
1. 盖
  2. 皮带轮
  3. 前支架
  4. 固定板
  5. 前轴承
  6. 电枢
  7. 后轴承
  8. 定子
  9. 固定板
  10. 调节器总成
  11. 电刷
  12. 橡胶密封垫
  13. 整流器
  14. 减振垫
  15. 后支架

## 分解辅助要点

### <<B>> 前支架的拆卸

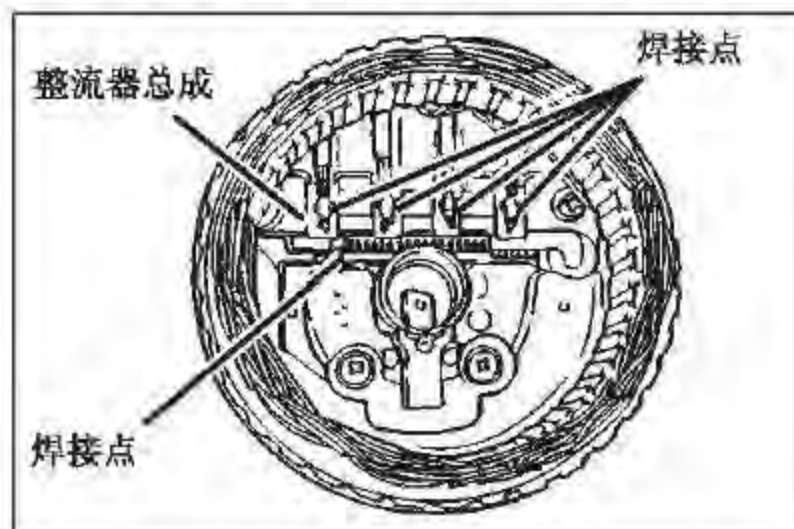


#### ⚠ 注意

不要将螺丝刀刀头插入得太深。否则会损坏定子线圈。

将螺丝刀刀头插入前支架与定子铁芯之间，然后用螺丝刀撬动并将其分开。

### <<C>> 定子 / 调节器总成的拆卸



#### ⚠ 注意

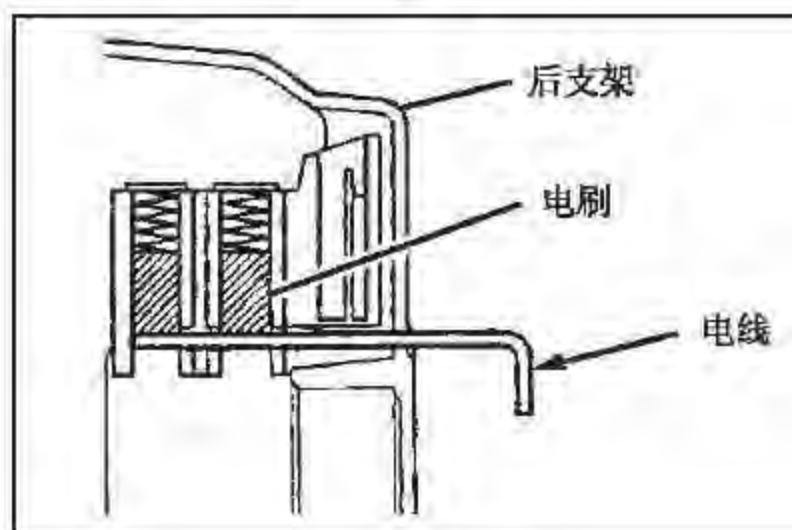
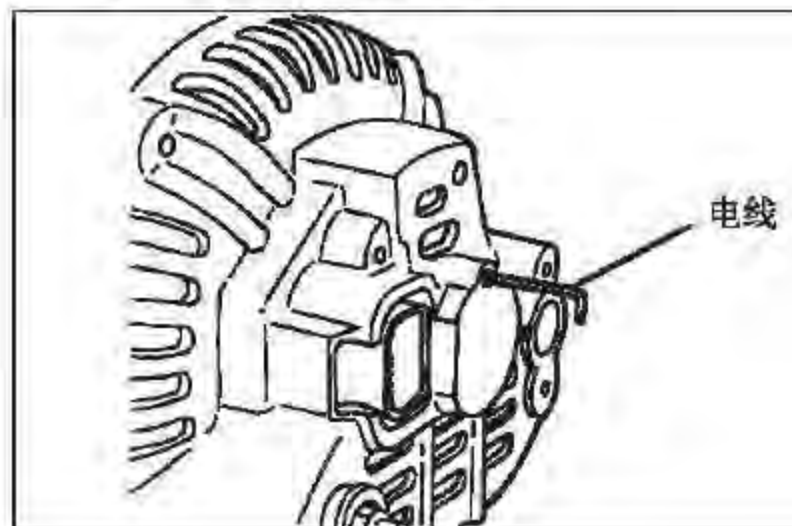
“ 用 180 W 烙铁在 4 秒内完成脱焊。如果脱焊时间太长会由于过热而损坏二极管。

“ 不要对二极管引线施加过大的力。

1. 拆卸定子时，从整流器总成的主二极管上将定子引线脱焊。
2. 从调节器总成上拆卸整流器总成时，脱去整流器总成上的焊点。

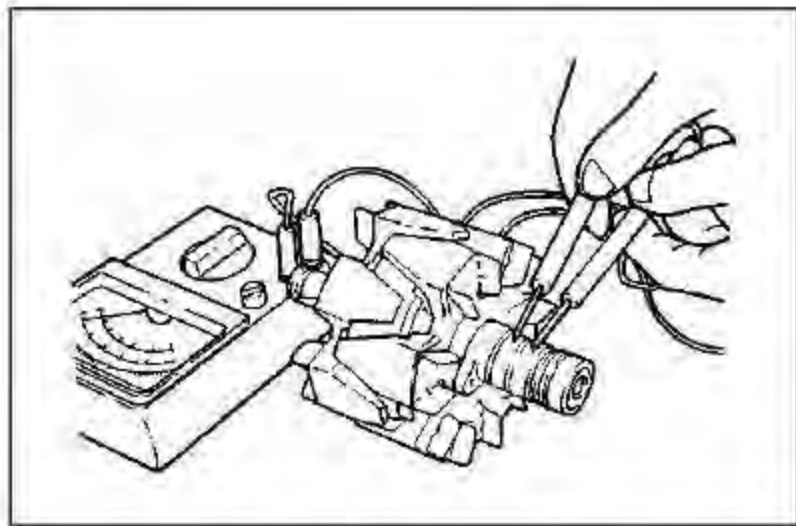
## 重新组装辅助要点

### >>A<< 调节器总成的安装



## 检查

### 电枢

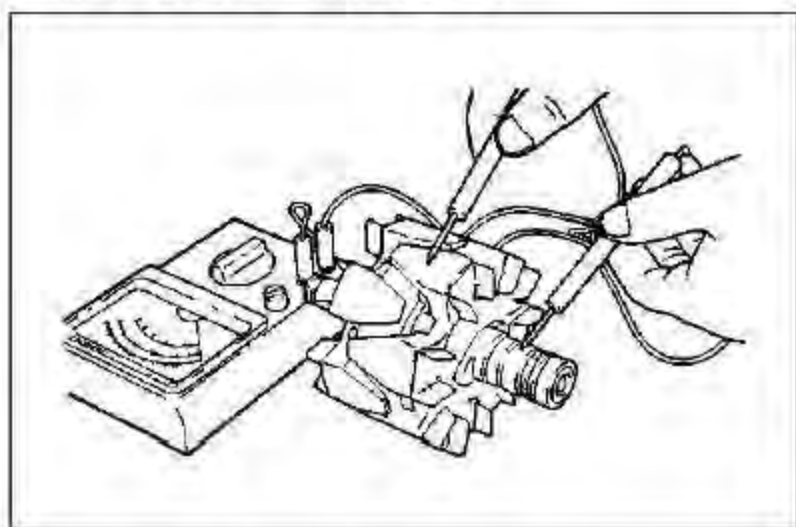


1. 测量定子线圈两个滑环之间的电阻，以检查二者之间的导通性。

如果电阻不在标准值范围内，则更换定子。

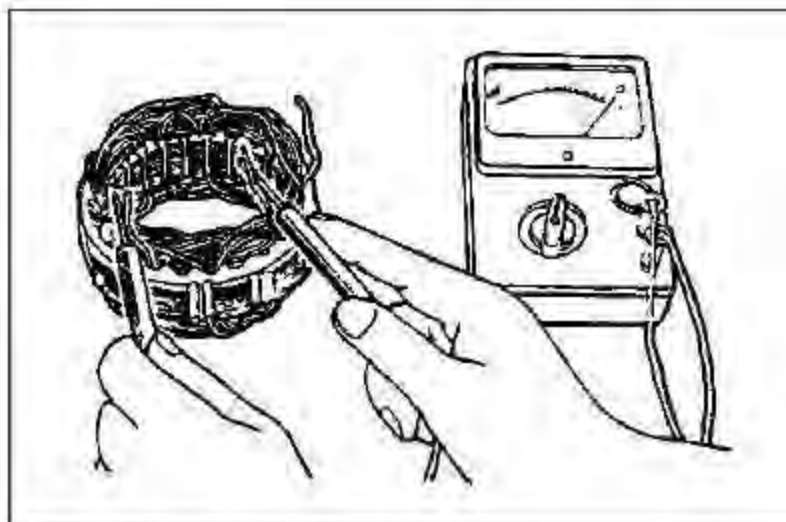
**标准值：2.1 -2.4  $\Omega$**

2. 检查滑环与铁芯之间导通性。



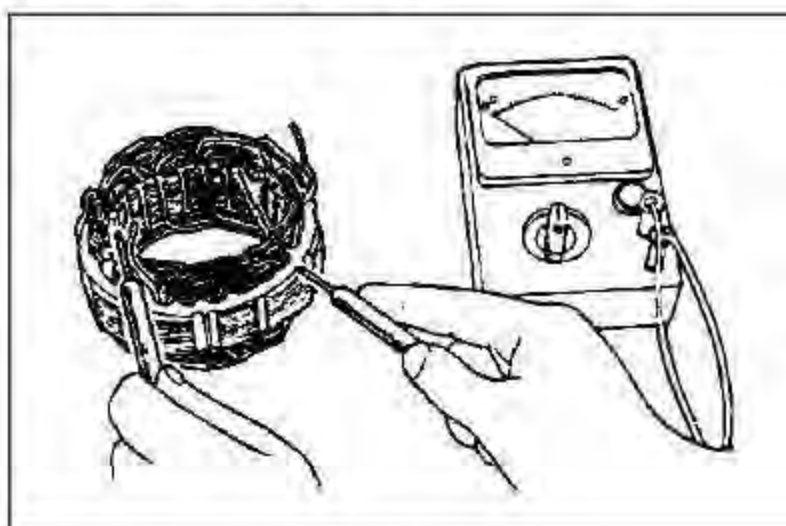
3. 如果导通，则更换定子。

### 定子



1. 检查线圈引线之间的导通性。

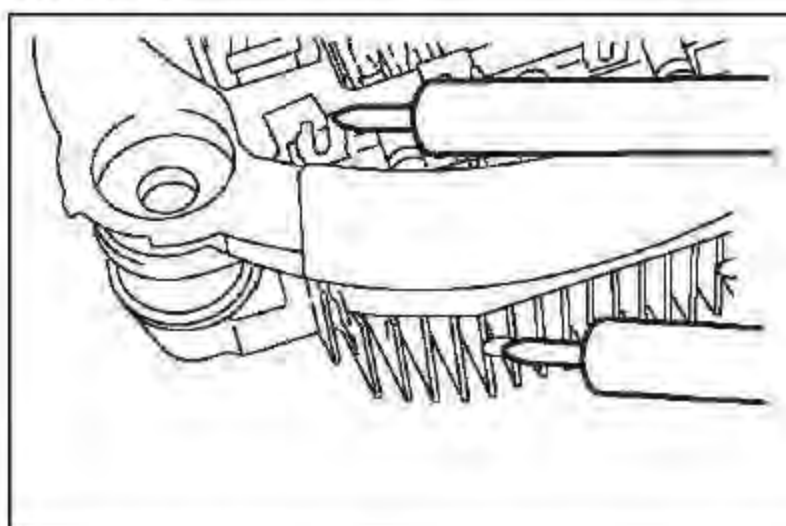
如果不导通，则更换定子。



2. 检查线圈与铁芯之间的导通性。

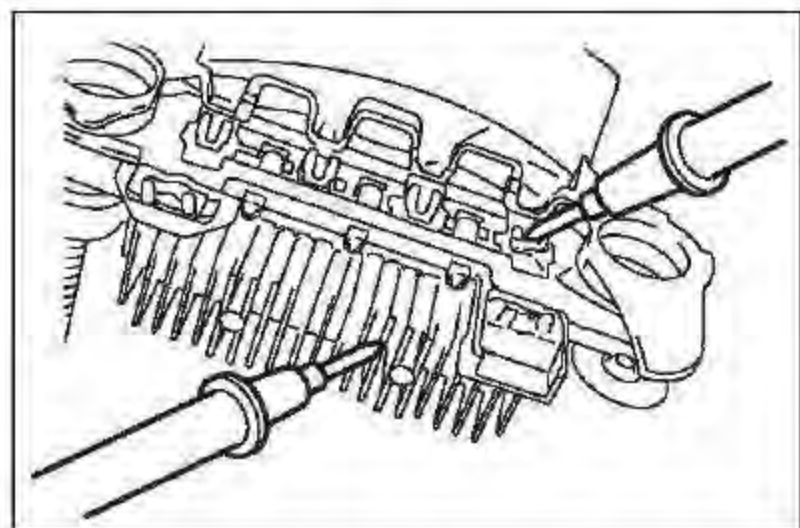
如果导通，则更换定子。

### 整流器总成



1. 通过检查散热板片的 (+) 极与定子线圈引线各连接端子之间的导通性来检查散热板片 (+) 极的状况。

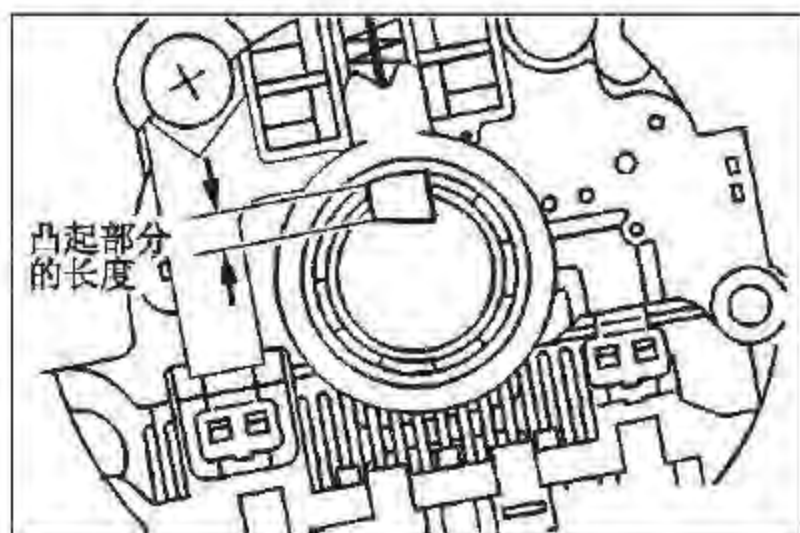
如果两个端子均出现导通，或两个端子均不导通，则二极管了发生短路。更换整流器总成。



2. 通过检查(-)极散热板片与定子线圈导线各连接端子之间的导通性来检查(-)极散热板片的状况。

如果两个端子均出现导通,或两个端子均不导通,则二极管了发生短路。更换整流器总成。

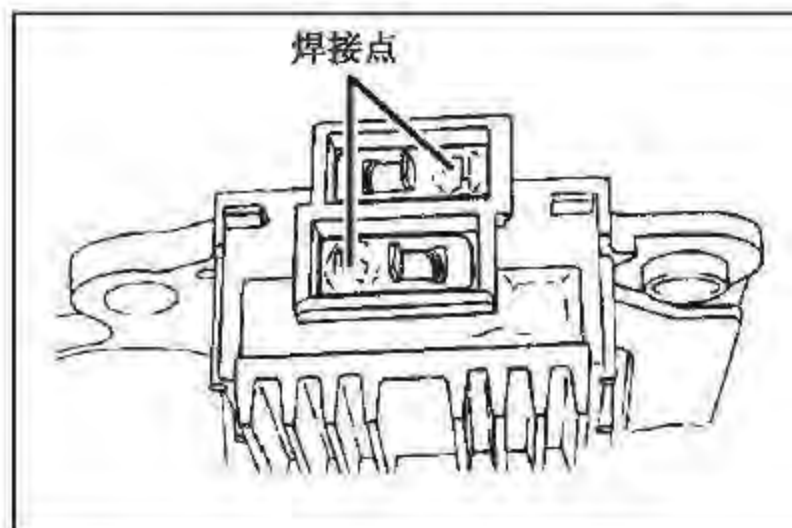
## 电刷



1. 测量电刷凸起部分的长度。如果凸起部分的长度小于限值,则更换电刷。

**限值: 最小 2 mm**

2. 将电刷的引线脱焊。电刷将露出,拆卸准备就绪。



3. 安装新电刷, 将新电刷压入图示的电刷器中并焊上引线。