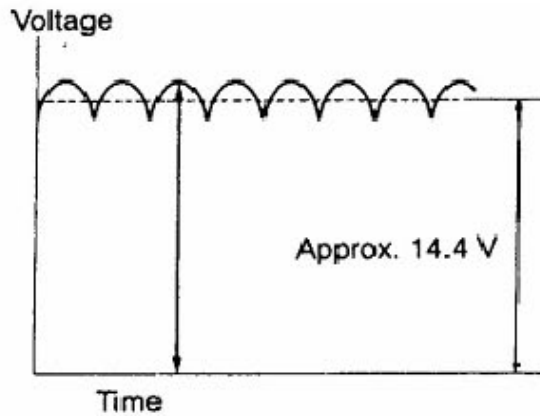


## 1. 充电系统

### 1.1 一般信息

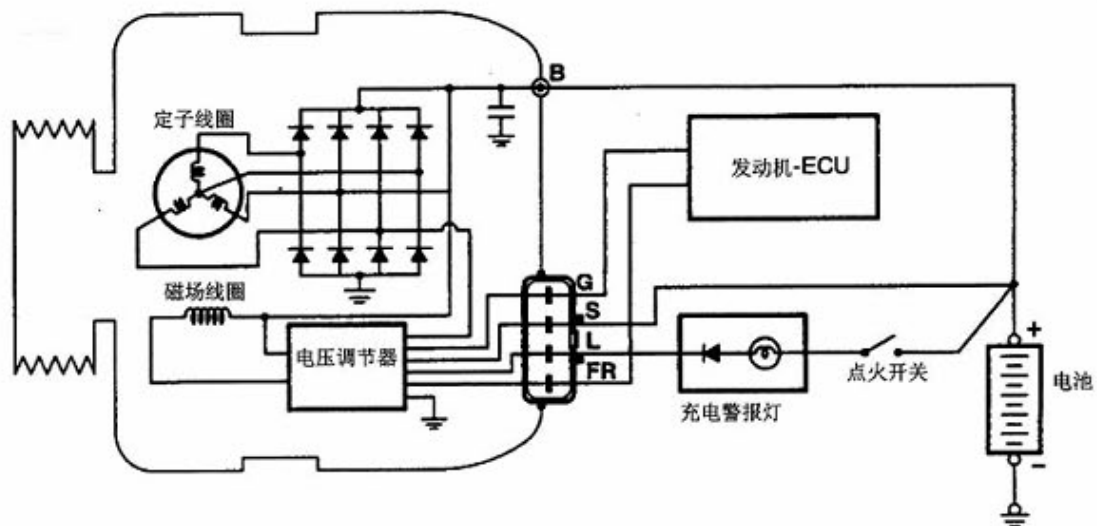
充电系统使用交流发电机输出，使电池电量在不同的电力负载下保持一个稳定的工作状态。



#### 1.1.1 原理

磁场线圈在定子内产生交流电压。这种交流电通过二极管转化为具有如左图所示波形直流电。平均电压随着交流发电机负载情况轻微地波动。

当点火开关打到ON时，电流通过磁场线圈并激活磁场线圈。发动机发动后，当定子线圈开始产生电时磁场线圈被定子线圈的输出电流激活。交流发电机的输出电压随着磁场电流增大而升高，反之亦然。当电池电压达到约14.4V的额定电压时，磁场电流切断。当电池电压降到额定电压以下时，电压调节器通过控制磁场电流使输出电压保持在一个稳定工作状态。



### 1.1.2交流发电机规格

项目	4G9-MPI
型号	电池电压传感
额定输出	12/85
电压调节器	电子内置型

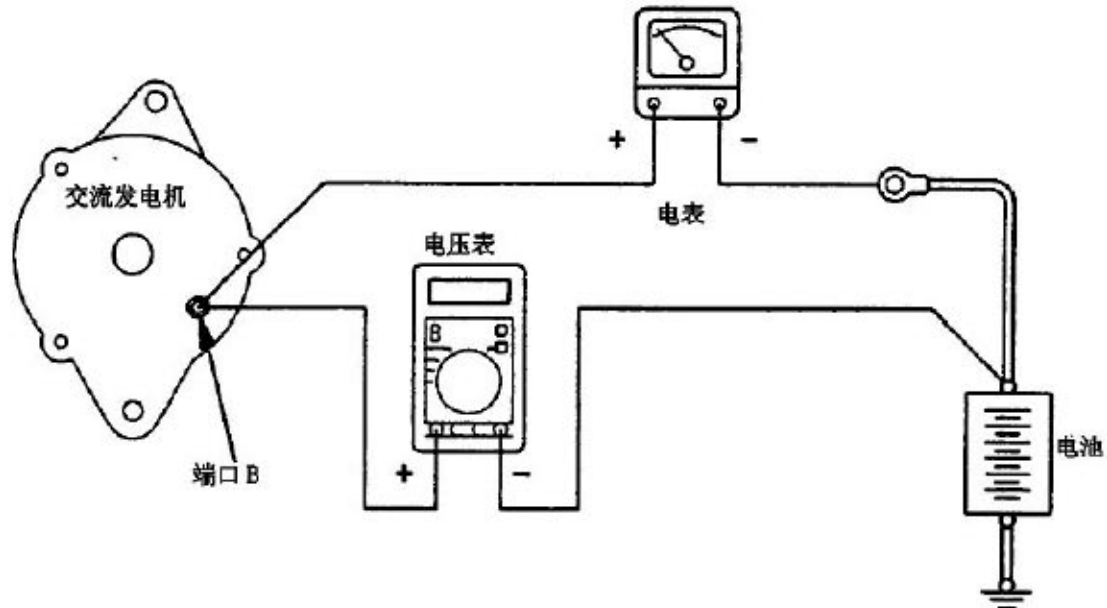
### 1.2维修说明

项目	标准值	极限值
交流发电机输出线性电压降（在30A）V	—	最大 0.3
额定电压V 在电压调节器周围温 度	-20℃	14.2-15.4
	20℃	13.9-14.9
	60℃	13.4-14.6
	80℃	13.1-14.5
输出电流	—	正常输出电流 70%

### 1.3特殊工具

工具	编号	名称	用途
	MB991519	交流发电机测试电 线	检查交流发电 机(S终端电压)

## 1. 4交流发电机输出线性电压降测试



本测试是为了断定交流发电机“B”端和电池(+)极(包括保险丝)之间的电线是否状态良好。

1). 在测试前确保检查过以下项目

- 交流发电机的安装
- 交流发电机皮带张紧
- 保险丝
- 当发动机运转时，交流发电机发出的反常噪音

2). 将点火开关打到LOCK (OFF) 位置。

3). 断开电池负极线

4). 从交流发电机“B”端断开电机输出，然后将一个量程为0-100A 的直流测试电表串联在交流发电机“B”端和断开的输出电线上。(把电表的(+)和“B”端相连，然后将电表的(-)和断开的输出电线相连)

### 注意

**推荐使用无须断开交流发电机输出电线的自感应型电表。这种电表的使用可以减小松散的“B”端所引起的可能的电压降。**

5). 在交流发电机“B”端和电池(+)极间连接一个数字型电压表。(把电压表的(+)和“B”端相连，然后将电压表的(-)和电池(+)极相连)

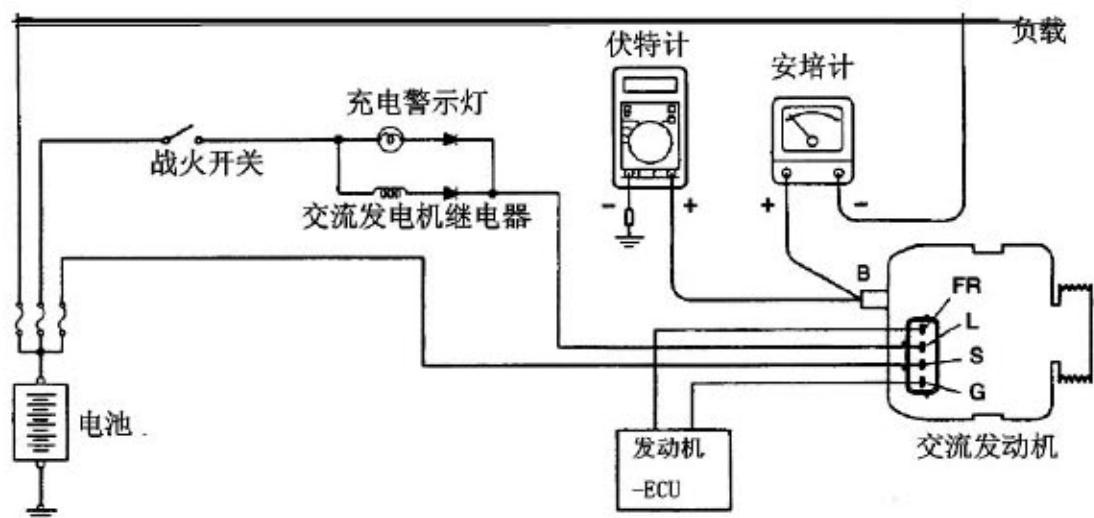
6). 重新连接电池负极线

7). 连接一个转速表或MUT-II。

8). 将罩打开

- 9). 发动发动机
- 10). 让发动机以2500r/m 的速度运转, 反复地开和关汽车前灯以及其它的灯来调节交流发电机负载, 使电表的显示值略在30A 以上。逐渐降低发动机的速度直到使电表的显示值为30A。此时读取电压表的显示数值。  
**极限值: 最大, 0.3V**  
**注意:**  
**当交流发电机输出较高, 电表的读数不降低到30A 时, 调节其至40A。此时读取电压表的显示数值, 极限值为最大0.4V。**
- 11). 如果电压表的读数在极限值以上, 则有可能是交流发电机输出电线故障。因此检查交流发电机“B”端和电池(+)极(包括保险丝)之间的电线。如果端头不紧或电线由于过热而脱色, 则对其进行维修, 然后再测试。
- 12). 试完毕后空转发动机。
- 13). 关掉所有的灯和点火开关。
- 14). 拆下转速表或MUT- II。
- 15). 断开电池负极线。
- 16). 断开电表和电压表。
- 17). 连接交流发电机输出线和“B”端。
- 18). 连接电池负极线。

## 1.5输出电流测试



本测试断定交流发电机输出电流是否正常。

1). 在测试前确保检查过以下项目

- 交流发电机的安装
- 电池

**注意:**

**电池需要轻微地放电。充电完全的电池不能满足精确测试的需要。**

- 交流发电机皮带张紧
- 保险丝
- 当发动机运转时，交流发电机发出的反常噪音

2). 将点火开关打到LOCK (OFF) 位置。

3). 断开电池负极线

4). 从交流发电机“B”端断开电机输出，然后将一个量程为0-100A 的直流测试电表串联在交流发电机“B”端和断开的输出电线上。（把电表的(+)和“B”端相连，然后将电表的(-)和断开的输出电线相连)

**警告:**

**不要使用夹具。用拧紧螺栓和螺母的方法来连接线。由于线路上有大电流，松开接头（如使用夹具）将会导致严重事故。**

**注意:**

**推荐使用无须断开交流发电机输出电线的自感应型电表。**

5). 在交流发电机“B”端和接地之间连接一个量程为0-20V 的电压表。（把电压表的(+)和“B”端相连，然后将电压表的(-)和接地相连)

6). 连接电池负极线

7). 连接一个转速表或MUT-II。

8). 将罩打开。

9). 检查电压表的读数是否和电池电压相同。

**注意:**

**如果电压为0，则可能是交流发电机“B”端和电池(+)极之间的电线或保险丝出现一个开路。**

10). 开汽车前灯然后发动发动机。

11). 将汽车前灯打到远光位置并将暖风鼓风机开关打到高位，将发动机加速到2500r/min 然后读取电表上的最大输出值。

**极限值：正常电流输出的70%。**

**注意:**

- 正常电流输出请查阅交流发电机规格。

- 由于电池电流在发动机运转开始后迅速下降，为了获得最大电流输出值，以上步骤应尽快完成。
- 电流输出值取决于电力负载和交流发电机本体温度。
- 如果测试时电力负载很小，即使交流发电机工作正常，一定程度的电流将不会输出。在这种情况下，将前照灯打开一段时间来释放电池电量或在其它汽车上使用照明系统来增大电力负载，然后重新测试。
- 如果交流发电机本体或周围温度过高，一定程度的电流也不会输出。在这种情况下，冷却交流发电机然后重新测试。

12). 电表的读数必须在极限值之上。如果电表的读数在极限值以下并且交流发电机输出电线正常的话，将交流发电机从发动机上拆下并检查。

13). 测试后空转发动机。

14). 将点火开关打到LOCK (OFF) 位置。

15). 拆下转速表或MUT-II。

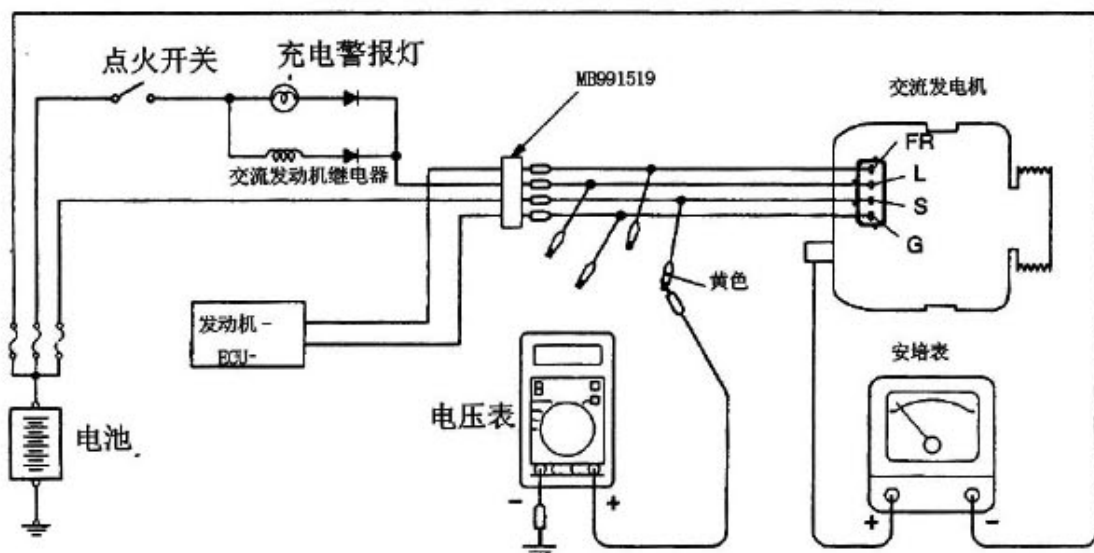
16). 断开电池负极线。

17). 断开电表和电压表。

18). 连接交流发电机输出线和“B”端。

19). 连接电池负极线。

## 1.6 额定电压测试



本测试断定电压调节器是否正确地控制交流发电机输出电压。

1). 在测试前确保检查过以下项目

- 交流发电机的安装
  - 安装在汽车内的电池是否充分充电
  - 交流发电机皮带张紧
  - 保险丝
  - 当发动机运转时，交流发电机发出的反常噪音
- 2). 将点火开关打到LOCK (OFF) 位置。
  - 3). 断开电池负极线。
  - 4). 用特殊工具（交流发电机测试电线：MB991519）将数字电压表连接在交流发电机S 端和接地之间。（把电压表的（+）和“S”端相连，然后将电压表的（-）和稳固的接地或电池（-）极相连）
  - 5). 把交流发电机输出电线从“B”端上拆下。
  - 6). 将一个量程为0-100A 的直流测试电表串联在交流发电机“B”端和断开的输出电线上。（把电表的（+）和“B”端相连，然后将电表的（-）和断开的输出电线相连）
  - 7). 重新连接电池负极线。
  - 8). 连接一个转速表或MUT-II。
  - 9). 将点火开关打到ON 位置然后检查电压表的读数是否和电池电压相同。  
**注意**  
如果电压为0，则可能是交流发电机“S”端和电池（+）极之间的电线或保险丝出现一个开路。
  - 10). 关掉所有的灯和附件。
  - 11). 发动发动机。
  - 12). 将发动机加速到2500r/min。
  - 13). 当交流发电机输出电流变成10A 或更小时，读取电压表上的数值。
  - 14). 如果电压读数与额定电压符合则说明电压调节器工作正常。如果电压读数不符合标准值，则电压调节器或交流发电机出现故障。
  - 15). 测试完成后，降低发动机速度至空转速度。
  - 16). 将点火开关打到LOCK (OFF) 位置。

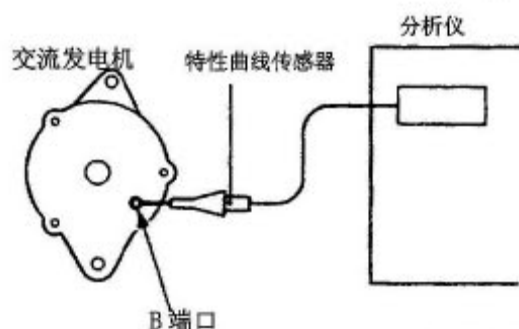
- 17). 下转速表或MUT-II。
- 18). 断开电池负极线。
- 19). 断开电表和电压表。
- 20). 连接交流发电机输出线和“B”端。
- 21). 拆下特殊工具，并将接头归为初试状态。
- 22). 连接电池负极线。

### 1.6.1 电压调节表

标准值:

检测终端	电压调节器周围温度℃	电压V
端“S”	-20	14.2-15.4
	20	13.9-14.9
	60	13.4-14.6
	80	13.1-14.5

### 1.7 使用分析仪进行波形检查



#### 1). 测量方法

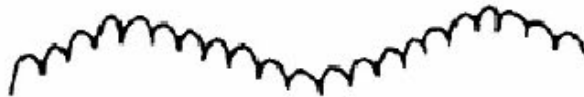
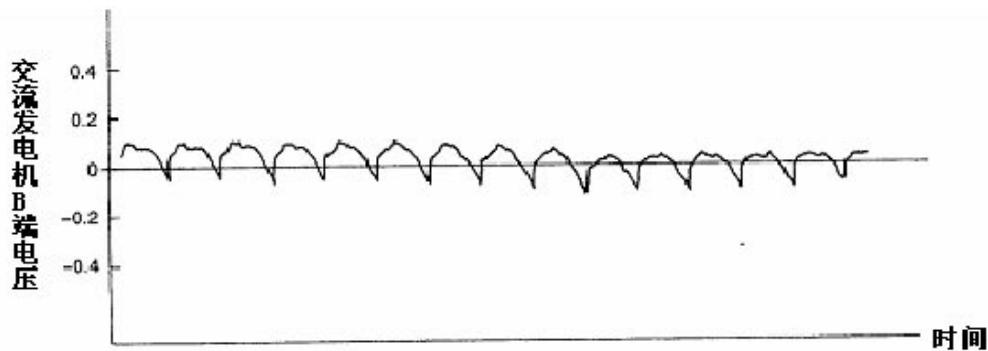
连接分析仪特性曲线传感器和交流发电机B 端

#### 2). 标准波形

观测环境

功能	特性曲线
特性曲线高度	变化
调节钮	观察波形时进行调整
特性曲线选择器	光栅
发动机速度	路边空转速度

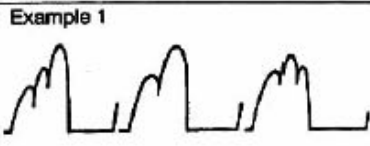
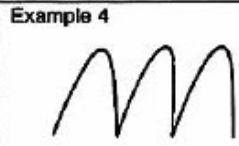
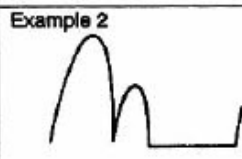

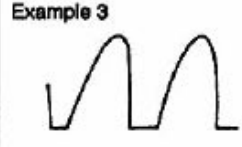


**注意:**

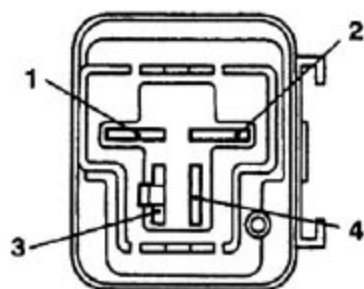
交流发电机“B”端的电压波形能如左图所示波动。当电压调节器根据交流发电机的负载（电流）运转时就会产生这种现象。它是一种正常现象。此外，当电压波形达到一个很高的数值时（空转时大约 $2V$ 或更高），这往往表示交流发电机“B”端和电池之间由于保险丝的熔断出现一个开路，但这并不意味着交流发电机出现故障。

**3). 反常波形举例****注意**

- 波形特性曲线尺寸差异巨大，视分析仪上的调节钮调整而定。
- 当输出电流很大时（调节器运转），波形的确认相对容易。（当前照灯亮时可以观测波形。）
- 检查充电警示灯的状态（亮或灭）。同时，彻底检查充电系统。

反常波形	故障原因	反常波形	故障原因
Example 1 	开路 二极管	Example 4 	定子线 圈短路
Example 2 	二极管 短路	Example 5 	辅助二 极管开路
Example 3 	定子线 圈断线	在这时候，充电警报灯亮	

## 1.8 交流发电机继电器连续性测试

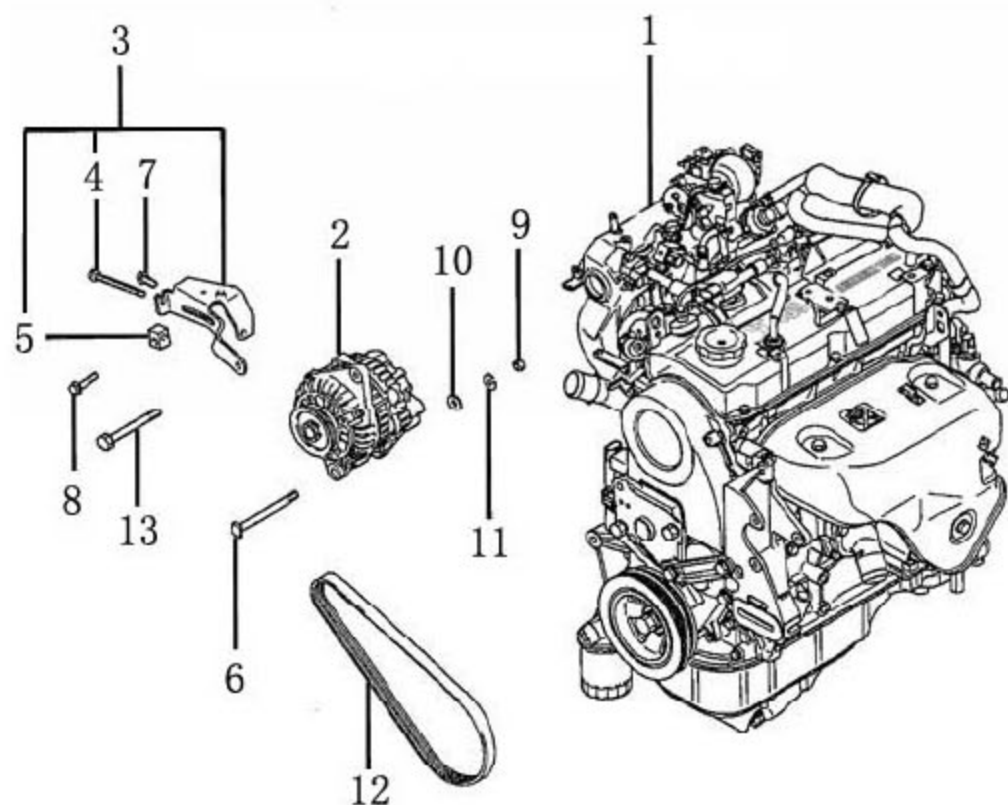


- 1). 从仪器面板内部继电器盒上拆下交流发电机继电器。
- 2). 把模拟型电表设到  $\Omega$  档然后检查当电表的 (+) 端连接到交流发电机继电器终端2 以及 (-) 端连接到终端4 时出现连续。
- 3). 接着检查当电表的 (+) 端连接到终端4 以及 (-) 端连接到终端2 时无连续出现。
- 4). 如果2、3 步检查显示连续性有问题则更换交流发电机继电器。

## 1.9 交流发电机

### 1.9.1 拆卸和安装

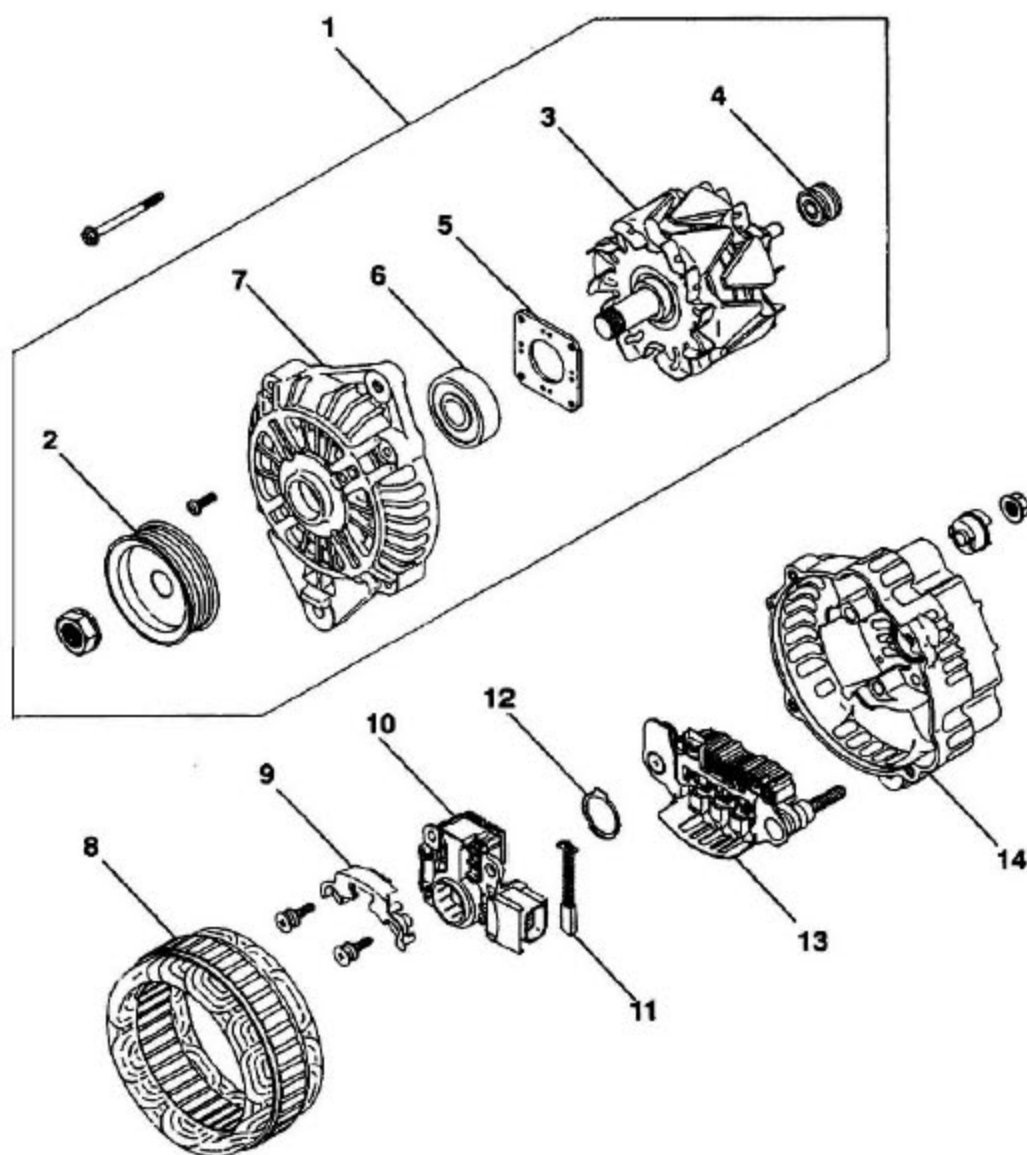
- 1). 拆卸前操作
  - 盖下部分的拆卸
- 2). 安装后操作
  - 驱动皮带张紧调整
  - 盖下部分的安装



### 3). 拆卸步骤

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1 发动机分总成  | 8 凸缘螺栓    |
| 2 发电机总成   | 9 螺母      |
| 3 发电机支架总成 | 10 平垫片    |
| 4 调整螺栓    | 11 弹簧垫片   |
| 5 调整螺母    | 12 V 带    |
| 6 螺栓      | 13 螺栓垫片总成 |
| 7 凸缘螺栓    |           |

## 1.9.2 拆卸和重装



## 1). 拆卸步骤

1. 前支架总成
2. 交流发电机轮
3. 转子
4. 后轴承
5. 轴保持器
6. 前轴承
7. 前支架
8. 定子
9. 板
10. 调节器总成
11. 电刷
12. 挡油圈

13. 整流器
14. 后支架

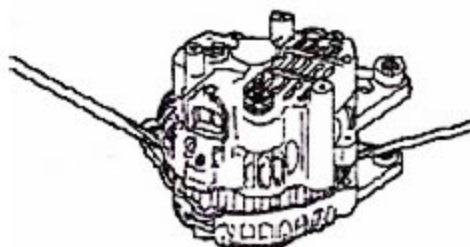
### 1.9.3 拆卸维修要点

#### 1). 前支架总成拆卸

将扁嘴螺丝刀塞入前支架总成和定子核的间隙，打开并分离定子和前支架。

##### 警告

定子核容易损坏，因此不要将扁嘴螺丝刀塞入太深。

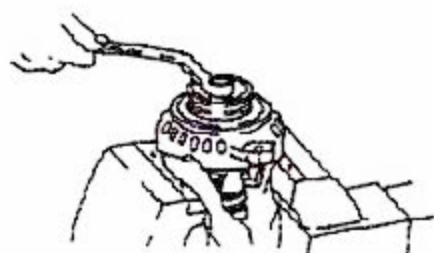


#### 2). 交流发电机轮拆卸

面对轮侧上方，用工作台固定转子然后拆下轮。

##### 警告

小心不要让转子受损。



#### 3). 定子/调节器总成拆卸

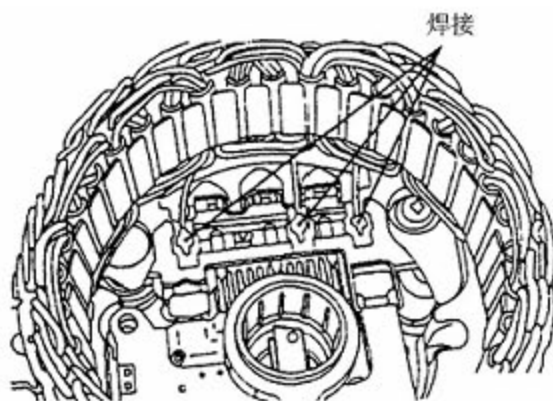
A). 用烙铁 (180-250V) 烙下定子。本操作必须在4秒钟之内完成以防热量传输到二极管。

B). 当将整流器从调节器总成上拆下时，拆除整流器烙好的部分。

##### 警告

A). 仔细确定在一段时间内烙铁热量没有传输到二极管。

B). 小心不要将不适当的力量施加到二极管的导线上。



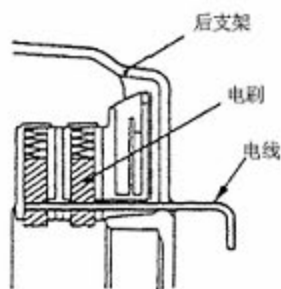
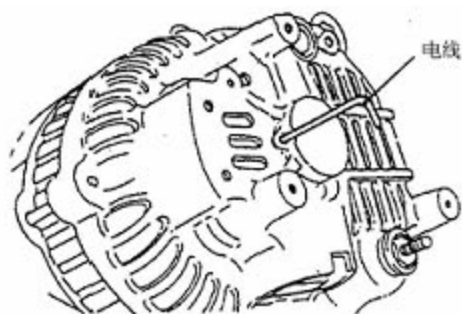
### 1.9.4 重装维修要点

#### 1). 调节器总成安装

调节器总成安装完毕后，在固定电刷时，将一根电线从后支架的孔中塞入。

**注意**

**当电线塞入时电刷被固定，这使转子安装变得较为容易。**



#### 2). 转子安装

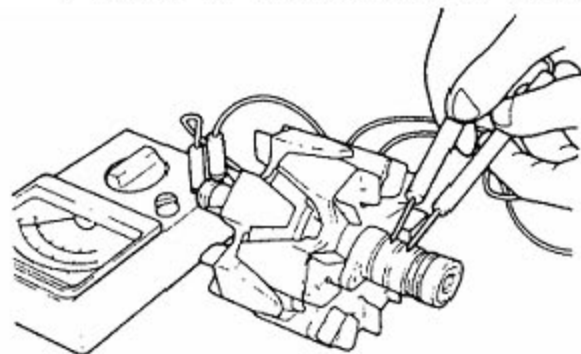
转子安装完毕后，拆下固定电刷的电线。



## 1.9.5检测

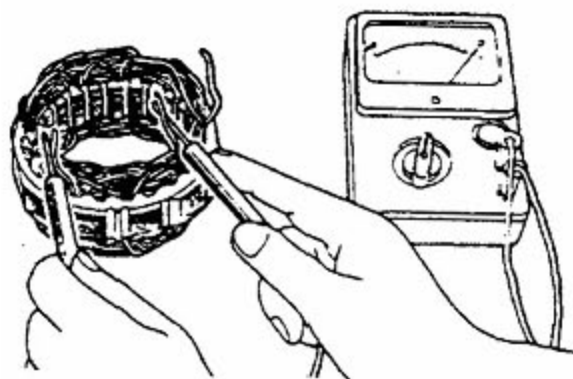
### 1). 转子检测

- A). 在转子线圈的滑环之间检查连续性, 如果电阻值不在标准值范围内则更换转子。标准值: **3-5Ω**
- B). 检查滑环和核之间的连续性, 如果连续就更换转子。



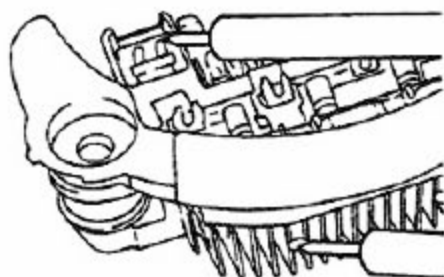
### 2). 定子检查

- A). 检查接线柱之间的连续性, 如果连续则更换定子。
- B). 检查线圈和核之间是否连续, 如果连续则更换定子。

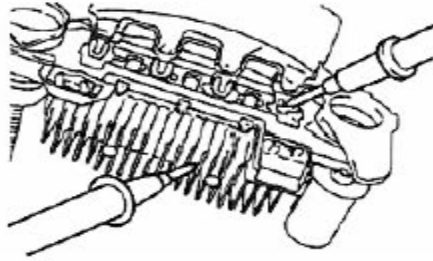


### 3). 整流器检查

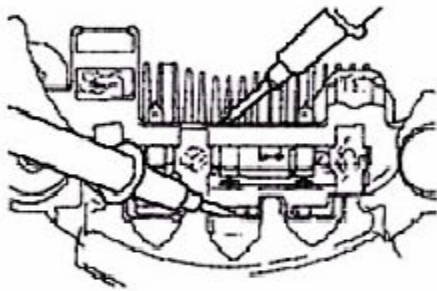
- A). 使用探针检查 (+) 散热片与核定子核接线柱连接终端之间的连续性。如果两者有连续则说明二极管短路, 更换整流器。



- B). 使用探针检查 (-) 散热片与核定子核接线柱连接终端之间的连续性。如果两者有连续则说明二极管短路, 更换整流器。

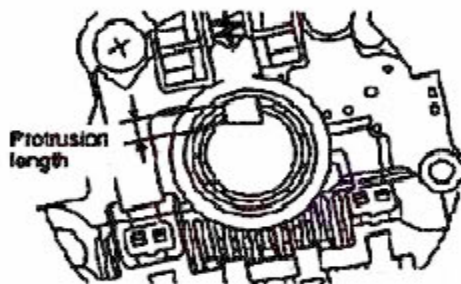


- C). 在各个二极管的末端连接电表然后检查3个二极管的连续性。  
如果各端之间有一个连续或者无连续则说明二极管出现故障，更换整流器。

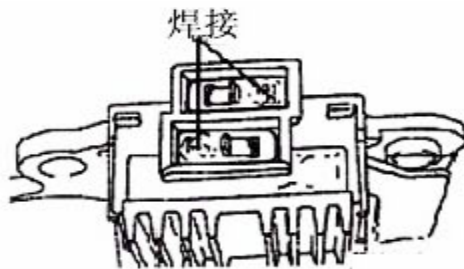


#### 4). 电刷检查

- A). 如图测量电刷突出长度，如果所测数值在极限值以下则更换电刷。  
极限值：2mm 或更小



- B). 如果电刷接线柱的焊料拆除则电刷也可拆下。  
C). 当安装新电刷的时候，如图将电刷塞夹具然后焊好接线头。



#### 5). 传动皮带检查

检查交流发电机的传动皮带有无裂纹、飞屑、磨损状况并调整其张紧度。  
交流发电机传动皮带的状态边转动交流发电机的传动皮带边检查有无裂纹、飞屑以及磨损状况。交流发电机传动皮带的张紧度检查

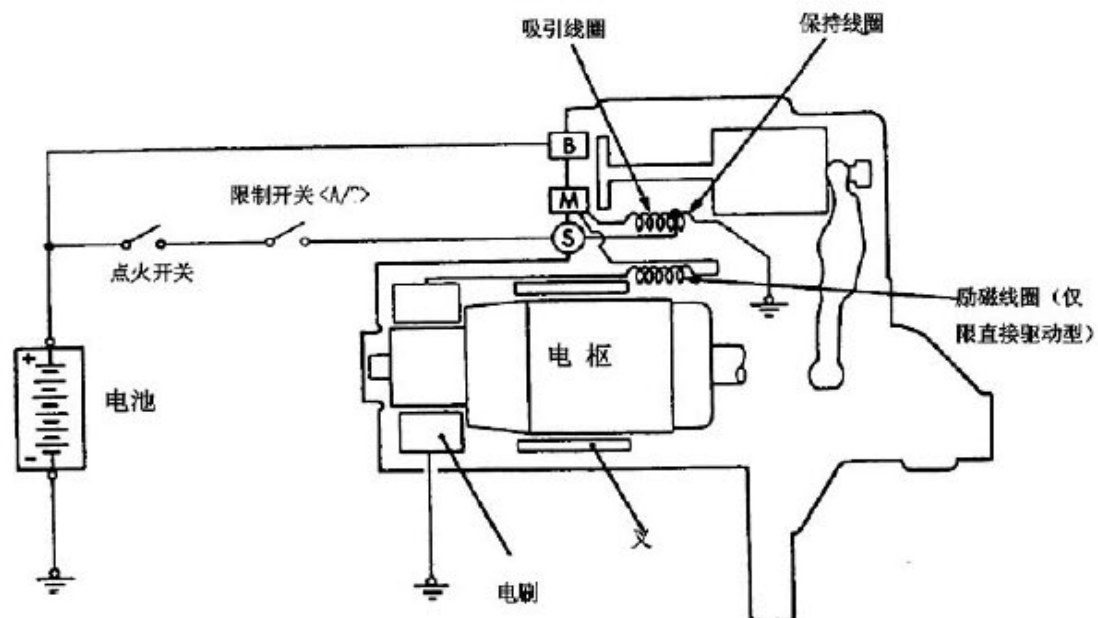


## 2. 起动系统

### 2.1 一般信息

如果点火开关打到“START”位置，电流在电磁开关的拉进和保持线圈中流动，从而吸引柱塞。当柱塞被吸引时，与柱塞相连的杆被激活，从而放松起动机离合器踏板。另一方面，吸引柱塞将打开电磁开关，使B 终端和M 终端连接。从而启动起动机电机。当发动发动机后将点火开关打到“ON”位置，起动机离合器踏板从齿圈松开。一个单向离合器安装在行星齿轮和电枢轴之间以防止对起动器的损害。

#### 2.1.1 系统图



#### 2.1.2 起动机电机规格

项目	4G9
型号	低速挡驱动
额定输出kW/V	1.2/12
No. 行星齿轮齿	8

## 2.2 维修说明

项目	标准值	极限值
行星齿轮间隙	0.5-2.0	—
整流器外径	29.4	28.8
整流器磨损	—	0.05
整流器齿根根切	0.5	0.2

## 2.3 起动机电机

### 2.3.1 检测

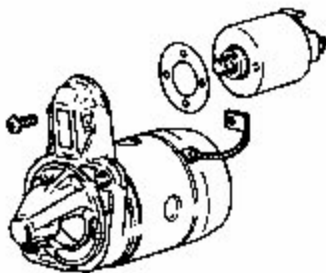
#### 1). 行星齿轮间隙调整

- 将励磁线圈电线从电磁开关M 终端上断开。
- 在S 终端和M 终端之间连接一个12V 的电池。
- 将开关打到“ON”，然后行星齿轮开始转动。

#### 警告

**本测试必须尽快完成（10 秒钟以内）以防线圈燃烧。**

- 用厚度规检查行星齿轮和止动器之间的间隙。
- 如果行星齿轮间隙超过规格，则通过添加和移除电磁开关和前支架之间的垫圈来调整。



#### 2). 电磁开关拉进测试

- 将励磁线圈电线从电磁开关M 终端上断开。
- 在S 终端和M 终端之间连接一个12V 的电池。

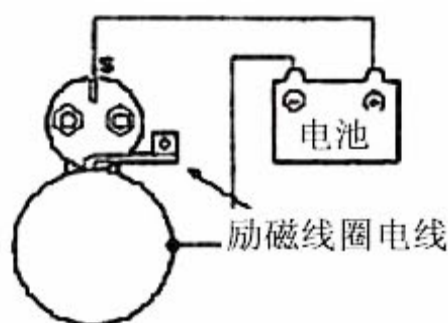
#### 警告

**本测试必须尽快完成（10 秒钟以内）以防线圈燃烧。**

- C). 如果行星齿轮开始转动, 则说明拉进线圈工作正常; 如果没有转动, 则更换拉进线圈。

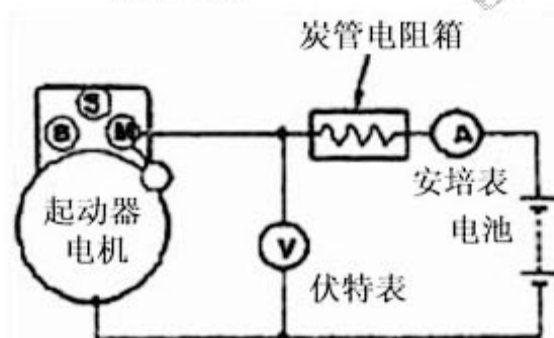
### 3). 电磁开关保持测试

- A). 将励磁线圈电线从电磁开关M 终端上断开。  
 B). 在S 终端和M 终端之间连接一个12V 的电池。  
**警告: 本测试必须尽快完成(10 秒钟以内) 以防线圈燃烧。**  
 C). 手动拉出行星齿轮直到行星齿轮止动器位置。  
 D). 如果行星齿轮保持在外则一切正常。如果行星齿轮向内移动, 保持电路打开。更换电磁开关。



### 4). 自由运转测试

- A). 将起动机电机用一个软夹老虎钳夹住, 然后在按照以下步骤将一个充分充电的12V 电池连接在起动机电机上:  
 B). 将一个测试电表(量程100A) 和一个炭管电阻箱串联在电池正极和起动机电机之间。



- C). 将一个电压表(15V 量程) 并联在起动机电机上。  
 D). 将炭管电阻箱开到最大。  
 E). 将电线从电池负极连到起动机本体。  
 F). 调节电阻箱直到电压表读数为11V。  
 G). 确定最大电流在规定范围之内, 电机转动平稳和自由。  
 电流: 最大90A (低速挡驱动)

### 5). 电磁开关返回测试

- A). 将励磁线圈电线从电磁开关M 终端上断开。  
 B). 在S 终端和M 终端之间连接一个12V 的电池。

**警告**

本测试必须尽快完成（10 秒钟以内）以防线圈燃烧。

C). 拉出行星齿轮然后释放。如果行星齿轮迅速地返回初始位置则一切正常。

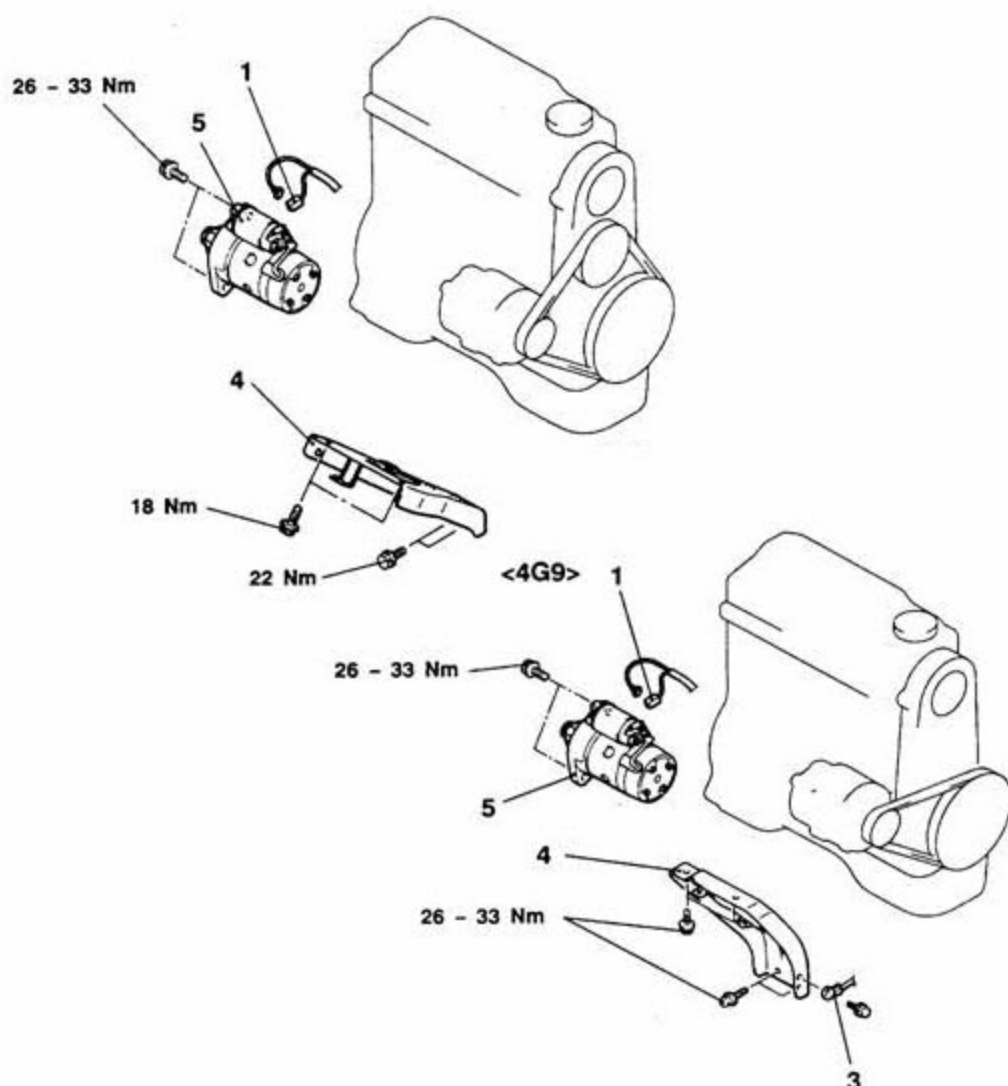
如果行星齿轮没有迅速地返回初始位置则更换电磁开关。

**警告**

当拉出行星齿轮的时候小心不要让你的手指受伤。

**2.3.2拆卸和安装****1). 拆卸前和安装后操作**

- 发动机和发动机盖下部分的拆卸和安装
- 前传动轴的拆卸和安装（查阅组25）

**2). 拆卸步骤**

1. 起动机电线接头
3. 接地电缆接头
4. 进气歧管撑

- 氧含量传感器插座接头
  - 前排气管接头
  - 变速器支撑横梁
  - (防)爆震传感器接头
5. 起动机电机总成

### 2.3.3 拆卸维修要点

#### 1). 变速器支撑横梁拆卸

- A). 拆除变速器支撑横梁。
- B). 降低千斤顶稳定发动机和变速器总成，从而创造出足够大的间隙来松开起动机电机安装螺栓。

#### 2). 起动机电机总成拆卸

把起动机电机总成从进气歧管和汽缸体之间拉出。

### 2.3.4 安装维修要点

#### 1). 变速器支撑横梁安装

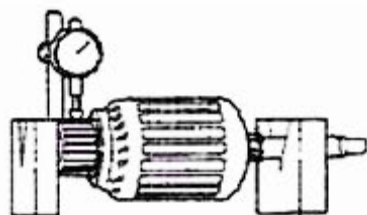
起动机电机部件清洗

- A). 不要将部件浸到清洗剂中。将叉和励磁弹簧总成和（或）电枢将会损害起绝缘性。仅用干布将其擦洗。
- B). 不要将驱动元件浸到清洗剂中。单向离合器在工厂中已经预先涂抹了润滑油，清洗剂会将润滑油从离合器上洗去。
- C). 驱动元件可以用粘上清洗剂的刷子清洗然后用干布擦干。

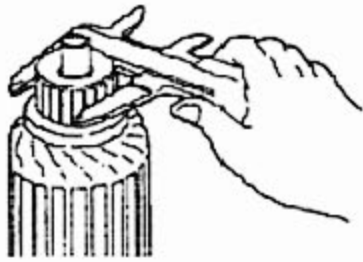
#### 2). 检测

##### A). 整流器

- a). 将电枢放在一对“V”型垫块上，并用千分表检测磨损。  
标准值：0.05mm  
极限值：0.1mm



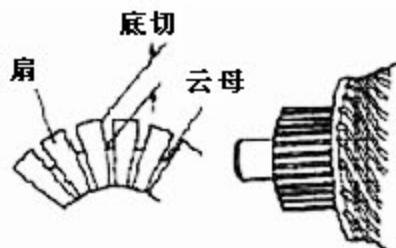
- b). 检测整流器外径。  
标准值：29.4mm  
极限值：28.8mm



c). 检查扇形之间的底切深度

标准值: 0.5mm

极限值: 0.2mm



B). 单向驱动阀

a). 检查当反时针转动行星齿轮时, 行星齿轮是否锁紧, 以及顺时针转动时行星齿轮是否移动平稳。

b). 检查行星齿轮的磨损和损坏状况。

C). 碳刷

a). 检查刷接触整流器的表面粗糙度和检查刷的长度。

极限值: 磨损底线

b). 如果接触表面已经得到校正或刷已经更换, 则在整流器周围用砂纸打磨来校正接触表面。

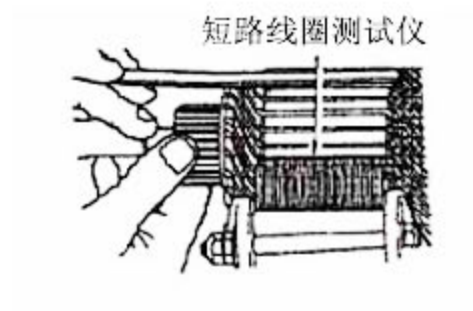


### 3). 电枢线圈短路测试

A). 将电枢放在一个短路线圈测试仪上。

B). 把电枢放在短路线圈测试仪缓慢转动, 同时把一个薄刀片平行放置在电枢上。短路的电枢会导致刀片振动以及向核处移动。如果出现这种情况则更换短路的电枢。

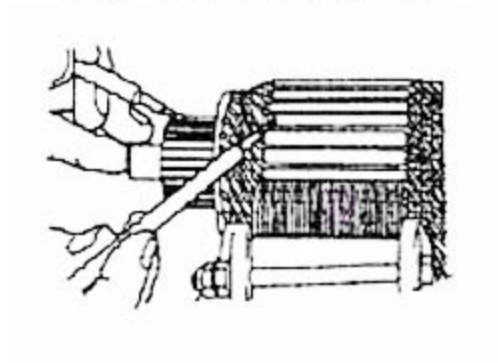
**警告** :在检查之前彻底清洁电枢表面。



B). 在各个整流器扇核和电枢线圈核之间检查绝缘性。若无连续则说明绝缘状况良好。

#### 4). 电枢线圈开路检测

在各个扇形之间检查连续性。如果连续则说明线圈工作正常。



LAUNCH