

6.3 发动机电气系统

6.3.1 规格

6.3.1.1 紧固件紧固规格

应用	规格	
	公制	英制
蓄电池电缆螺母	15 牛•米	11 磅英尺
蓄电池托架下螺栓	10 牛•米	89 磅英寸
蓄电池托架上螺栓	20 牛•米	15 磅英尺
蓄电池固定压条至蓄电池固定螺柱螺母	4 牛•米	35 磅英寸
蓄电池端子螺栓	20 牛•米	15 磅英尺
蓄电池至发电机引线螺母	15 牛•米	11 磅英尺
发电机驱动轴螺母	100 牛•米	74 磅英尺
发电机下托架至发动机体螺栓	35 牛•米	26 磅英尺
发电机下托架至发电机螺母	35 牛•米	26 磅英尺
发电机贯穿螺栓	25 牛•米	18 磅英尺
发电机至气缸盖支架螺栓	20 牛•米	15 磅英尺
发电机至进气歧管和气缸盖支架螺栓	35 牛•米	26 磅英尺
发电机至进气歧管箍带托架螺栓	20 牛•米	15 磅英尺
进气歧管至发动机体托架螺栓（起动机上方）	20 牛•米	15 磅英尺
起动机磁场连接器螺母	8 牛•米	71 磅英寸
起动机电磁开关总成螺钉	8 牛•米	71 磅英寸
起动机电磁开关端子至蓄电池电缆端子螺母	15 牛•米	11 磅英尺
起动机电磁开关端子至点火电磁线圈端子螺母	6 牛•米	53 磅英寸
起动机贯穿螺栓	6 牛•米	53 磅英寸
起动机至发动机体安装螺栓	45 牛•米	33 磅英尺
起动机至变速器安装螺栓	50 牛•米	37 磅英寸

6.3.1.2 蓄电池规格

应用	说明
冷起动电流－2.0 升	550 安培（寒冷地区：610 安培）
最小储备容量－2.0 升	90 分钟
负载测试	270 安培
最低电压：	估计温度：
9.6	21°C (69.8°F)
9.4	20°C (68°F)
9.1	0°C (32°F)
8.8	－10°F (14°F)
8.5	－18°C (0°F)
8.0	低于－18°C（低于 0°F）

6.3.1.3 起动电机规格

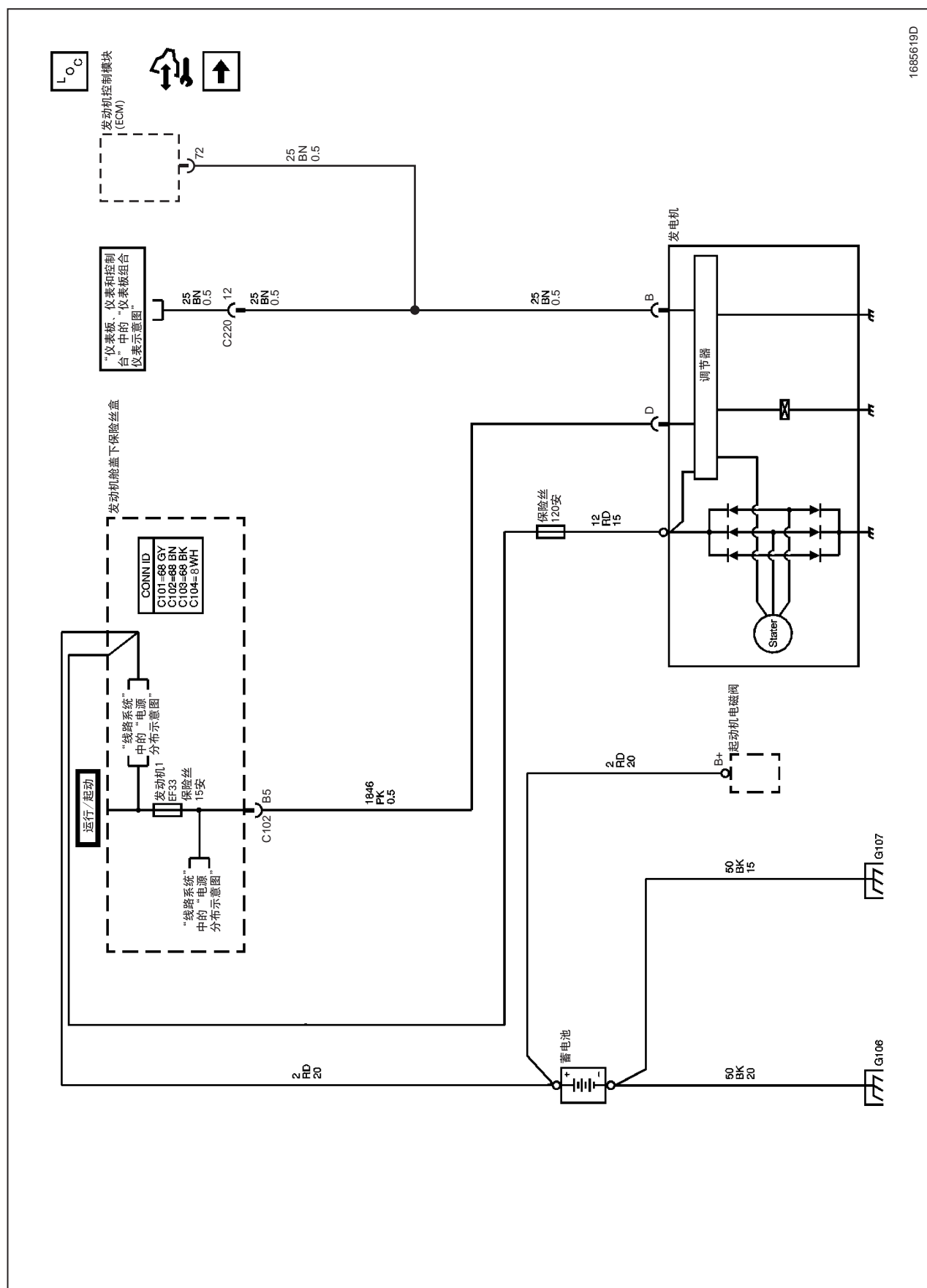
应用	说明
起动机	
空载测试 (12.2 伏时) – 2.0 升	40-90 安培
空载测试功耗 – 2.0 升	1.4 千瓦
驱动齿轮转速 – 2.0 升	3,200-4,800 转 / 分
电磁开关	
保持线圈 (12.2 伏时)	12-20 安培
吸拉线圈 (12.2 伏时)	60-90 安培

6.3.1.4 发电机规格

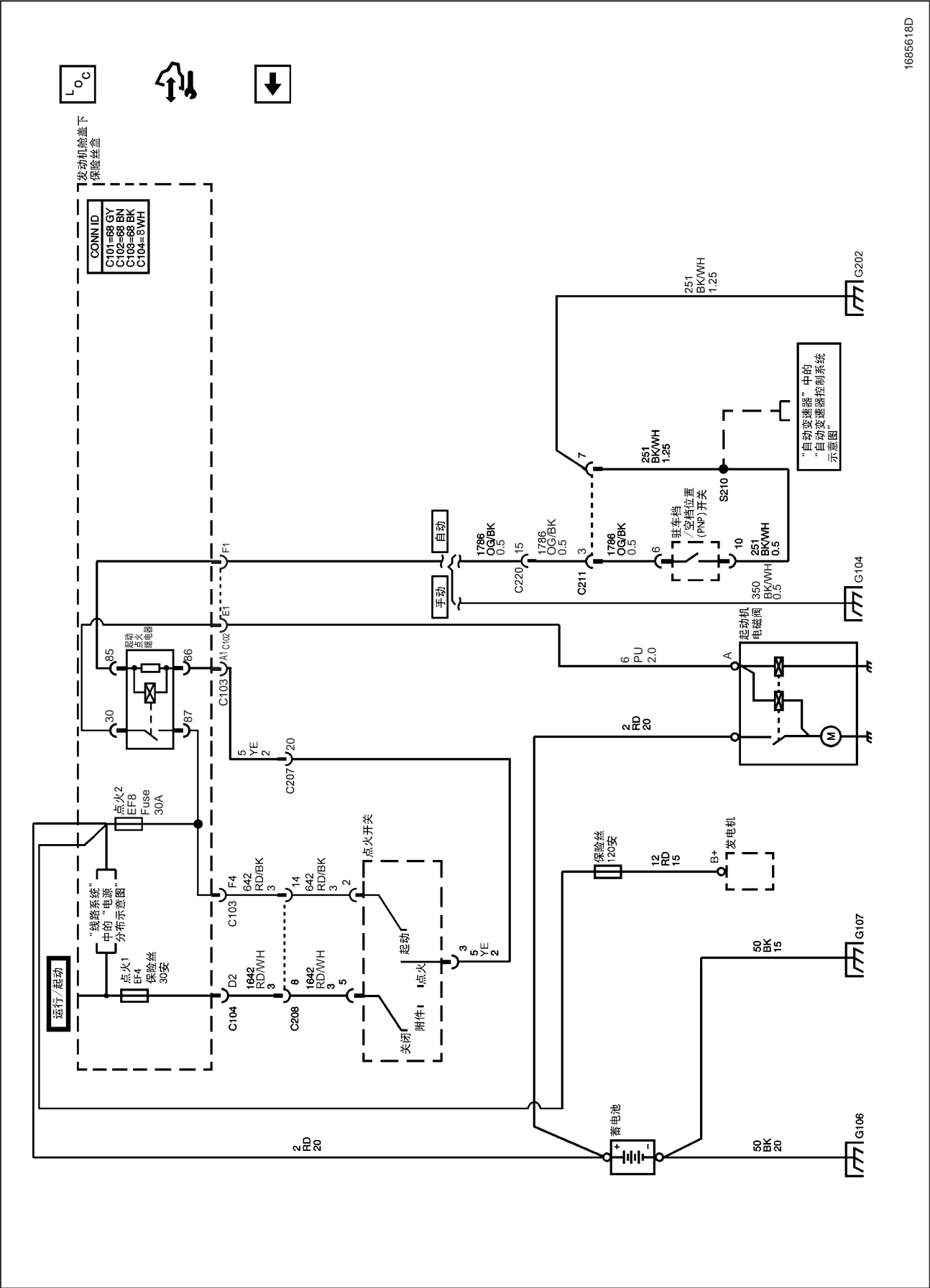
应用	说明
2.0 升	
电流	140 安
型号	TG15S101A

### 6.3.2 示意图和布线图

#### 6.3.2.1 起动和充电系统示意图（充电系统）



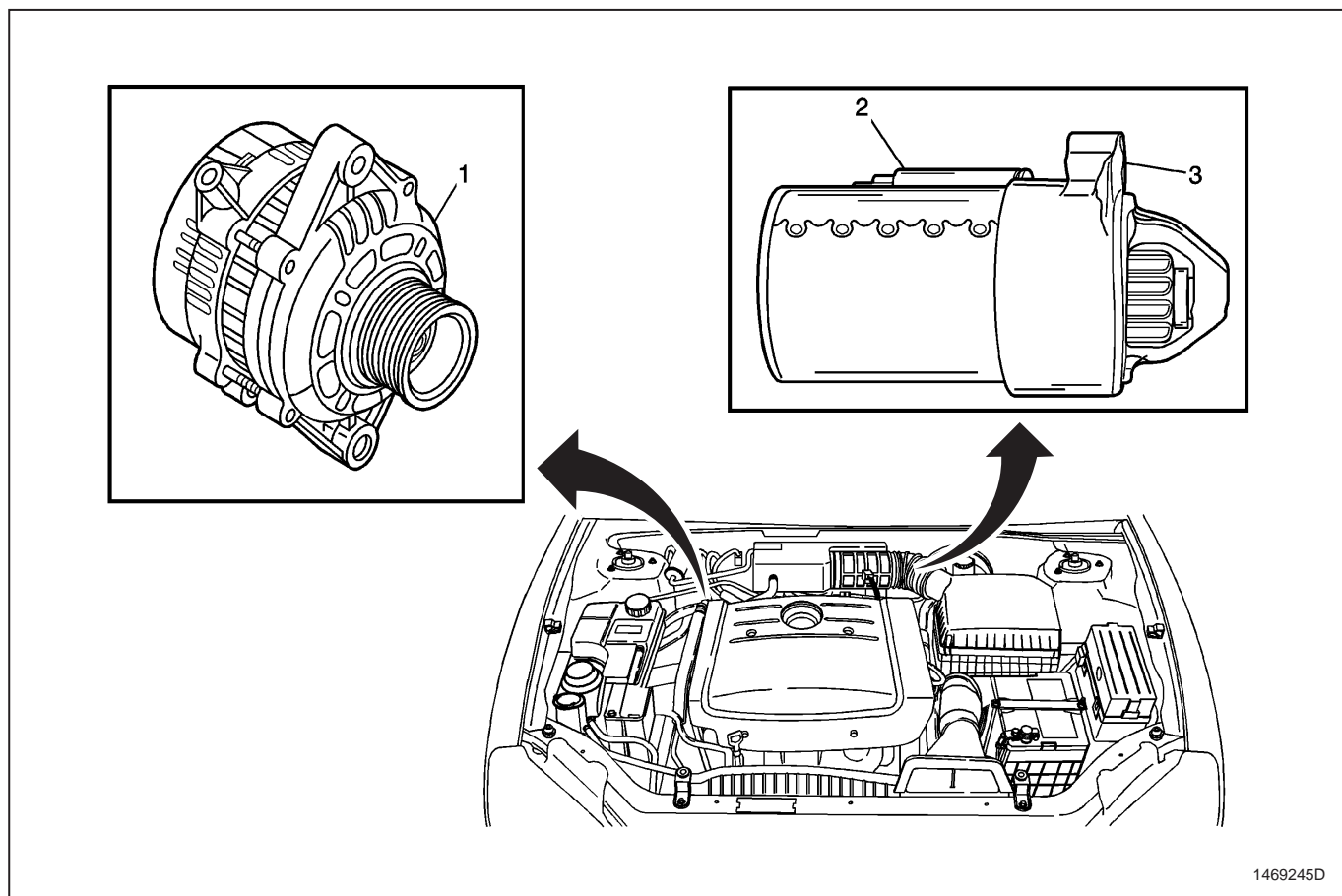
6.3.2.2 起动和充电系统示意图（起动系统）



### 6.3.3 部件定位图

#### 6.3.3.1 发动机电气部件视图

#### 发电机和起动机



1469245D

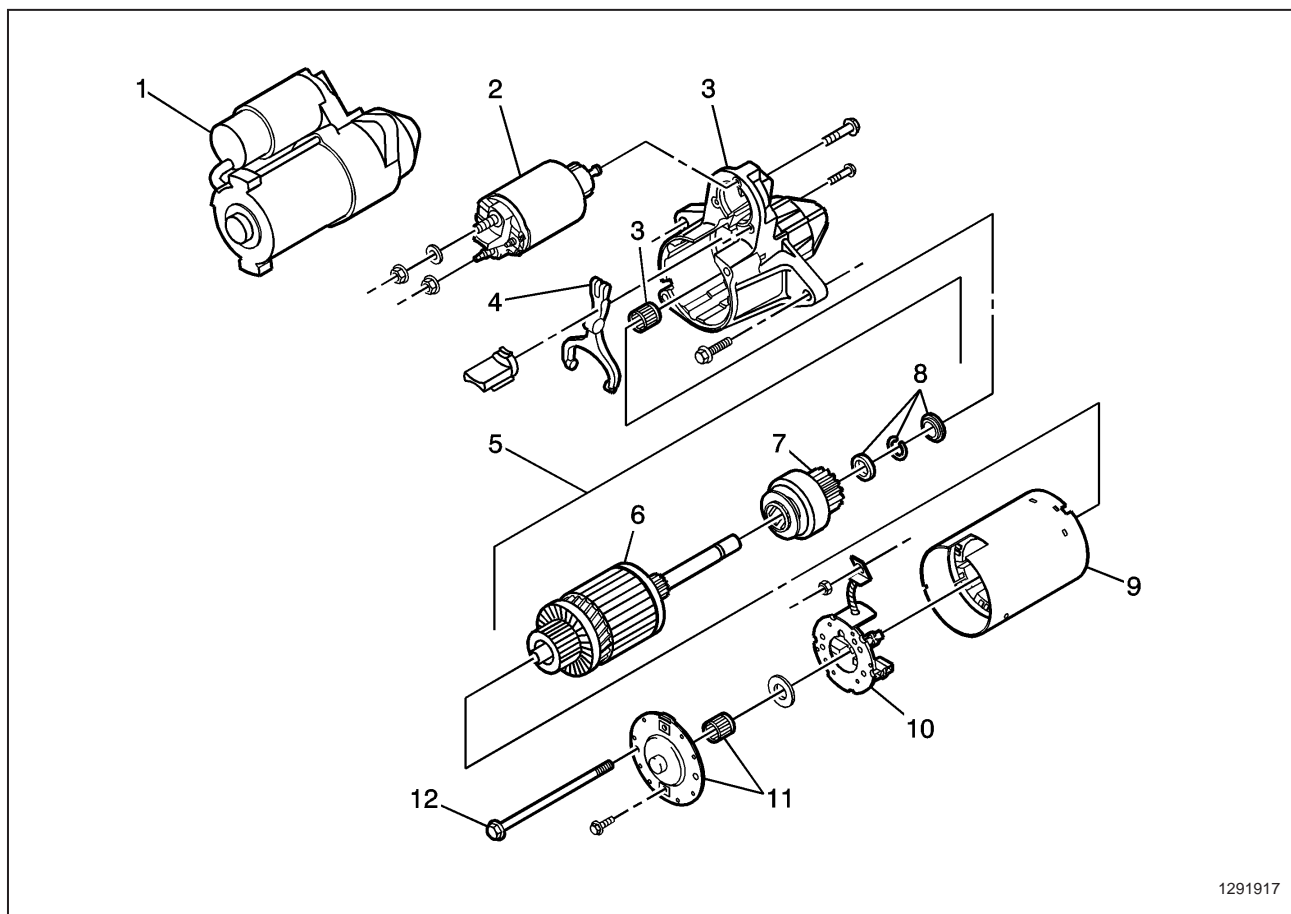
#### 图标

(1) 发电机

(2) 起动机电磁开关

(3) 起动机

## 起动机电机总成



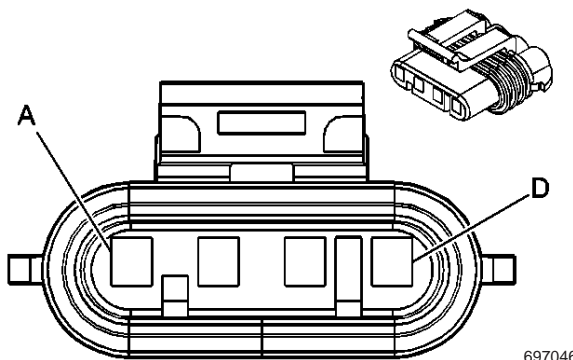
1291917

## 图标

- |               |              |
|---------------|--------------|
| (1) 起动机电机总成   | (7) 驱动齿轮总成   |
| (2) 起动机电磁开关总成 | (8) 挡圈组件     |
| (3) 起动机壳体     | (9) 磁场框架总成   |
| (4) 拨叉        | (10) 电刷架总成   |
| (5) 电枢组件      | (11) 滑环端盖总成  |
| (6) 电枢        | (12) 起动机贯穿螺栓 |

6.3.3.2 发动机电气连接器端视图

发电机



697046

连接器部件信息		<ul style="list-style-type: none"><li>• AK 08757</li><li>• 4 路 F Metri-pack 150 系列 (BK (黑色))</li></ul>	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
A	-	-	未使用
B	BN (棕色)	25	充电指示灯控制 / 充电指示灯信号
C	-	-	未使用
D	PK (粉红色)	1846	点火 1 电压



697046

连接器部件信息		<ul style="list-style-type: none"><li>• AK 08757</li><li>• 4 路 F Metri-pack 150 系列 (BK (黑色))</li></ul>	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
A	-	-	未使用
B	BN (棕色)	25	充电指示灯控制 / 充电指示灯信号
C	-	-	未使用
D	PK (粉红色)	1846	点火 1 电压

6.3.4 诊断信息和程序

6.3.4.1 诊断起点－发动机电气系统

查阅以下的“说明与操作”，开始系统诊断。

- 6.3.6.1 蓄电池的说明与操作
- 6.3.6.3 起动系统的说明与操作
- 6.3.6.2 充电系统的说明与操作

在出现故障时，查阅“说明与操作”信息有助于确定正确的症状诊断程序。此外，查阅“说明与操作”信息还有助于确定客户描述的情况是否属于正常操作情况。参见“6.3.4.8 症状－发动机电气系统”，确认正确的系统诊断程序及该程序的位置。

6.3.4.2 诊断系统检查－发动机电气系统

电路说明

正常工作时，将点火开关拧到 ON（接通）位置时发电  
机指示灯启亮，发动机起动后灯自动熄灭。如果指示灯

工作异常或蓄电池充电不足或过度充电时，按如下程序  
诊断充电系统。一般来说，夜间忘记关闭附件或因开关  
故障致使行李厢或手套箱照明灯不能熄灭，是导致蓄电  
池充电不足的常见原因。

**重要注意事项：**若怀疑接地的 L 端子电路损坏了调压  
器，务必首先检查发电机输出电压。参见“6.3.5.4 发  
电机的更换（2.0 升）”。

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

- 不能进行通信的原因可能是串行数据电路有故障。通过指定的程序来确定具体故障。
- 故障诊断码的出现，可能与发动机电气系统故障有关。该指定程序可以在测试前收集到所有可用的信息。

诊断系统检查－发动机电气系统

步骤	操作	是	否
1	执行“蓄电池检查 / 测试”。参见“6.3.4.9 蓄电池检查 / 测试”。 蓄电池是否通过了测试？	至步骤 2	-
2	安装故障诊断仪。 故障诊断仪是否通电？	至步骤 3	至“数据通信”中 “14.1.3.5 故障诊断仪 不能通电”
3	1. 保持发动机熄火，并接通点火开关。 2. 尝试与发动机控制模块 (ECM) 建立通信。 故障诊断仪是否与发动机控制模块通信？	至步骤 4	至“数据通信”中 “14.1.3.4 故障诊断仪 不能与部件通信”
4	在故障诊断仪上选择“ECM.Display DTCs（显示发动机控制模块 记录的故障诊断码）”功能。 故障诊断仪是否显示任何故障诊断码？	至“发动机控制系统 － 2.0 升”中的 “6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表”	至“症状－发动机电 气系统”

故障诊断码 (DTC) 列表

DTC	诊断程序	模块
P0561	6.3.4.3 DTC P0561	发动机控制模块 (ECM)
P0562	6.3.4.4 DTC P0562	发动机控制模块 (ECM)
P0563	6.3.4.5 DTC P0563	发动机控制模块 (ECM)
P0627,P0628, P0629	6.3.4.6 DTC P0627 P0628 或 P0629	发动机控制模块 (ECM)
P0630	6.3.4.7 DTC P0630	发动机控制模块 (ECM)



6.3.4.3 DTC P0561

电路说明

发动机控制模块 (ECM) 利用点火 1 电压电路来监视系统电压。当发动机控制模块检测到系统电压低于一个不太可能的值 (低于 2.5 伏), 则被认为系统电压的采样电路上存在故障, 使发动机控制模块 (ECM) 得到不合理的系统电压信号, 将设置 DTC P0561。

故障诊断码说明

该诊断程序支持下述故障诊断码:

DTC P0561 系统电压信号不合理

运行故障诊断码的条件

- 发动机运行
- 一旦满足上述条件, DTC P0561 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

系统电压采样值 <2.5 伏

设置故障诊断码时采取的操作

故障诊断代码 P0561 为 C 类故障诊断代码。

清除故障诊断码的条件

故障诊断代码 P0561 为 C 类故障诊断代码。

诊断帮助

检查下列状况: 线束接触不良或损坏 – 检查线束是否损坏, 若线束看似正常, 观察故障诊断仪上显示的系统电压, 同时移动 ECU、仪表线束和发动机线束相关的接头和导线。如果显示变化, 表明该部位有故障。

若诊断故障代码不能重现, 查看故障记录中自上次诊断测试失败后车辆行驶的里程, 可确定设置诊断故障代码的状况的出现频率。这有助于诊断该状况。

DTC P0561

步骤	操作	数值	是	否
1	是否执行了 " 诊断系统检查 – 发动机电气系统 " ?	—	至步骤 2	至 " 诊断系统检查 – 发动机电气系统 "
2	1. 起动发动机。 2. 将发动机转速提升至 1,500 转 / 分以上。 3. 用故障诊断仪, 观察发动机控制模块 (ECM) 数据列表中 " 点火 1 电压 " 参数。电压是否在规定值内?	9-16 V	至步骤 3	至 DTC P0562 诊断程序
3	1. 查看此故障诊断码对应的 "Freeze Frame (冻结故障状态)" 或 "Failure Records (故障记录)" 数据。 2. 关闭点火开关 30 秒钟。 3. 在 " 运行故障诊断码的条件 " 下, 操作车辆。也可以在从 "Freeze Frame (冻结故障状态)" / "Failure Record (故障记录)" 中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环测试?	-	至步骤 4	至 " 线路系统 " 中的 "14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良"。
4	1. 关闭发动机, 断开电瓶负极。 2. 断开发动机控制模块线束插头。 3. 接上电瓶负极线。 4. 接通点火开关。 5. 将测试灯连接在发动机控制模块线束点火电压端子与地之间。测试灯是否达到正常亮度?	—	至步骤 7	至步骤 5
5	检查电瓶与发动机控制模块 线束点火电压端子之间的电路是否短路、断路、线束中有大的电阻、发动机控制模块 端插针接触不良, 是否发现故障并修理?	—	至步骤 7	至步骤 6
6	更换发动机控制模块 (ECM)。参见相应的程序: " 发动机控制系统 " 中 " 发动机控制模块 (ECM) 的更换 " 是否完成更换?	—	至步骤 7	—
7	1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。 2. 关闭点火开关 30 秒钟。 3. 起动发动机。 4. 在 " 运行故障诊断码的条件 " 下, 操作车辆。也可以在从 "Freeze Frame (冻结故障状态)" / "Failure Record (故障记录)" 中查到的条件下操作车辆。故障诊断码是否未通过本次点火循环测试?	-	至步骤 2	至步骤 8

DTC P0561 （续）

步骤	操作	数值	是	否
8	使用故障诊断仪查看 "Capture Info （捕获信息）"。是否有未诊断过的故障诊断码？	-	至 " 发动机控制系统 " 中的 " 故障诊断码列表 "	系统正常

6.3.4.4 DTC P0562

电路说明

发动机控制模块 (ECM) 利用点火 1 电压电路来监视系统电压。当电压超出范围时，会损坏部件并导致输入读数不正确。当发动机控制模块检测到系统电压过低时，将设置 DTC P0562。

故障诊断码说明

该诊断程序支持下述故障诊断码：

DTC P0562 系统电压过低

运行故障诊断码的条件

- 保持发动机熄火，接通点火开关。
- 一旦满足上述条件，DTC P0562 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到系统电压介于 2.5V 与 10V 之间并持续 3 分钟以上。

设置故障诊断码时所采取的操作

故障诊断代码 P0562 为 C 类故障诊断代码。

清除故障诊断码的条件

故障诊断代码 P0562 为 C 类故障诊断代码。

DTC P0562

步骤	操作	值	是	否
参考示意图：发动机控制系统－“发动机控制系统示意图” 参考连接器端视图：发动机控制系统－“发动机控制系统连接器端视图”				
1	是否执行了“诊断系统检查－发动机电气系统”？	-	至步骤 2	至“诊断系统检查－发动机电气系统”
2	1. 起动发动机。 2. 将发动机转速提升至 1,500 转 / 分以上。 3. 用故障诊断仪，观察发动机控制模块 (ECM) 数据列表中“点火 1 电压”参数。 电压是否超过规定值？	10.0 伏	至步骤 3	至步骤 4
3	1. 查看此故障诊断码对应的“Freeze Frame（冻结故障状态）”或“Failure Records（故障记录）”数据。 2. 关闭点火开关 30 秒钟。 3. 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在从“Freeze Frame（冻结故障状态）”/“Failure Record（故障记录）”中查到的条件下操作车辆。 故障诊断码是否未通过本次点火循环测试？	-	至步骤 4	至“线路系统”中的“14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”
4	1. 用数字式万用表测量蓄电池电压。 2. 将发动机转速提升至 1,500 转 / 分以上。 3. 将蓄电池上的电压与发动机控制模块数据列表中的“点火 1 电压”参数相比较。 蓄电池电压与点火 1 参数读数之差是否超过规定值？	0.5 伏	至步骤 5	至“6.3.4.14 充电系统测试”
5	测试发动机控制模块的点火 1 电压电路是否电阻过高。参见“线路系统”中“14.3.3.4 电路测试”和“14.3.3.23 线路修理”。 是否发现故障并加以排除？	-	至步骤 8	至步骤 6
6	测试发动机控制模块线束连接器是否有间歇性故障或接触不良故障。参见“线路系统”中“14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”和“14.3.3.32 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除？	-	至步骤 8	至步骤 7
7	更换发动机控制模块 (ECM)。参见相应的程序： <ul style="list-style-type: none"><li>“发动机控制系统－2.0 升”中“6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换（欧洲排放标准）”</li></ul> 是否完成更换？	-	至步骤 8	-

DTC P0562 （续）

步骤	操作	值	是	否
8	1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。 2. 关闭点火开关 30 秒钟。 3. 起动发动机。 4. 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在从“Freeze Frame（冻结故障状态）” / “Failure Record（故障记录）”中查到的条件下操作车辆。 故障诊断码是否未通过本次点火循环测试？	-	至步骤 2	至步骤 9
9	使用故障诊断仪查看“Capture Info（捕获信息）”。 是否有未诊断过的故障诊断码？	-	至“发动机控制系统－2.0 升”中的“6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表”	系统正常

6.3.4.5 DTC P0563

电路说明

发动机控制模块 (ECM) 利用点火 1 电压电路来监视系统电压。当电压超出范围时，会损坏部件并导致输入读数不正确。当发动机控制模块检测到系统电压过高时，将设置 DTC P0563。

故障诊断码说明

该诊断程序支持下述故障诊断码：

DTC P0563 系统电压过高

运行故障诊断码的条件

- 保持发动机熄火，接通点火开关。
- 一旦满足上述条件，DTC P0563 将持续运行。

设置故障诊断码的条件

发动机控制模块检测到系统电压高于 17 伏并持续 3 分钟以上，车速 >25km/h。

设置故障诊断码时所采取的操作

故障诊断代码 P0563 为 C 类故障诊断代码。

熄灭故障指示灯 / 清除故障诊断码的条件

故障诊断代码 P0563 为 C 类故障诊断代码。

DTC P0563

步骤	操作	值	是	否
参考示意图：发动机控制系统－“发动机控制系统示意图” 参考连接器端视图：发动机控制系统－“发动机控制系统连接器端视图”				
1	是否执行了“诊断系统检查－发动机电气系统”？	-	至步骤 2	至“诊断系统检查－发动机电气系统”
2	1. 起动发动机。 2. 将发动机转速提升至 1,500 转 / 分以上。 3. 用故障诊断仪，观察发动机控制模块 (ECM) 数据列表中“点火 1 电压”参数。 电压是否低于规定值？	17.0 伏	至步骤 3	至步骤 4
3	1. 查看此故障诊断码对应的“Freeze Frame（冻结故障状态）”或“Failure Records（故障记录）”数据。 2. 关闭点火开关 30 秒钟。 3. 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在从“Freeze Frame（冻结故障状态）” / “Failure Record（故障记录）”中查到的条件下操作车辆。 故障诊断码是否未通过本次点火循环测试？	-	至步骤 4	至“线路系统”中的“14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”。
4	1. 用数字式万用表测量蓄电池电压。 2. 将发动机转速提升至 1,500 转 / 分以上。 3. 将蓄电池上的电压与发动机控制模块数据列表中的“点火 1”参数相比较。 蓄电池电压与点火 1 参数读数之差是否超过规定值？	0.5 伏	至步骤 5	至“6.3.4.14 充电系统测试”
5	更换发动机控制模块 (ECM)。参见相应的程序： • “发动机控制系统－2.0 升”中“6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换（欧洲排放标准）” 是否完成更换？	-	至步骤 6	-
6	1. 用故障诊断仪清除故障诊断码。 2. 关闭点火开关 30 秒钟。 3. 起动发动机。 4. 在“运行故障诊断码的条件”下，操作车辆。也可以在从“Freeze Frame（冻结故障状态）” / “Failure Record（故障记录）”中查到的条件下操作车辆。 故障诊断码是否未通过本次点火循环测试？	-	至步骤 2	至步骤 7
7	使用故障诊断仪查看“Capture Info（捕获信息）”。 是否有未诊断过的故障诊断码？	-	至“发动机控制系统－2.0 升”中的“6.4.4.8 故障诊断码 (DTC) 列表”	系统正常

### 6.3.4.6 DTC P0627 P0628 或 P0629

#### 故障诊断码说明

DTC P0627: 燃油泵继电器控制电路开路

DTC P0628: 燃油泵继电器控制电路电压过低

DTC P0629: 燃油泵继电器控制电路电压过高

#### 故障诊断信息

使用此诊断程序前, 执行 " 诊断系统检测 - 车辆 "。

#### 电路说明

发动机控制模块 (ECM) 提供地线连接到燃油泵继电器的线圈侧。当点火开关刚接通时, 发动机控制模块使燃油泵继电器通电, 该继电器再接通燃油泵的电源。只要发动机正在起动或运行并收到曲轴参考脉冲信号, 发动机控制模块就会使燃油泵继电器通电。如果未收到曲轴参考脉冲信号, 发动机控制模块就会在 2 秒后使燃油泵继电器断电。

#### 运行故障诊断码的条件

##### P0627

- 发动机转速为 0 转 / 分。
- 保持发动机熄火, 接通点火开关。
- 点火 1 电压高于 10 伏。
- 在本点火循环中, 发动机控制模块 (ECM) 已指令
- 燃油泵继电器接通和断开至少一次。
- 满足上述条件达 1 秒以上。
- 一旦达到上述条件, DTC P0627 就连续运行。

##### P0628

- 燃油泵继电器被指令接通。
- 点火 1 电压高于 10 伏。
- 一旦达到上述条件, DTC P0628 就连续运行。

##### P0629

- 发动机转速为 0 转 / 分。
- 保持发动机熄火, 接通点火开关。
- 点火 1 电压高于 10 伏。
- 满足上述条件达 1.0 秒以上。
- 一旦达到上述条件, DTC P0629 就连续运行。

#### 设置故障诊断码的条件

##### DTC P0627

发动机控制模块检测到燃油泵继电器控制电路开路

##### DTC P0628

发动机控制模块检测到燃油泵继电器控制电路电压过低

##### DTC P0629

发动机控制模块检测到燃油泵继电器控制电路电压过高

#### 设置故障诊断码时采取的操作

DTC P0627, P0628 和 P0629 是 B 类故障诊断码。

#### 清除故障诊断码的条件

DTC P0627, P0628 和 P0629 是 B 类故障诊断码。

#### 参考信息

#### 示意图参照

发动机控制系统示意图。

#### 连接器端视图参照

- 6.4.3.2 发动机控制模块 (ECM) 连接器端视图。
- 发动机控制系统连接器端视图。

#### 电路信息参考

- 电路测试。
- 连接器修理。
- 间歇性故障和接触不良测试。
- 电路维修。

#### 故障诊断码类型参考

故障诊断码 (DTC) 类型定义。

#### 故障诊断仪参考

- 故障诊断仪数据表。
- 故障诊断仪数据定义。
- 故障诊断仪输出控制。

#### 电路 / 系统检查

1. 在点火开关打开时, 用诊断仪将燃油泵继电器控制在 ON 位置。你可以听到大约 2 秒钟左右的 " 嘀嗒 " 声音。
2. 如果车辆通过了电路 / 系统检验测试, 则在运行 DTC 的情况下操作车辆。您还可以在从 "Freeze Frame (冻结故障状态)"/"Failure Records (故障记录) " 数据表中所收集的条件下车辆。

#### 电路 / 系统测试

1. 在点火开关关闭时, 将燃油泵继电器从发动机罩下的保险丝盒拆下。
2. 当点火开关打开时, 在燃油泵继电器的点火 1 电压电路和地线之间对蓄电池电压进行负载测试。如果低于 B+, 那么看燃油泵继电器的点火 1 电压电路是否有对地短路或开路 / 电阻过高故障, 并进行维修。
3. 在点火开关关闭时, 将试验灯连接到燃油泵控制电路和点火 1 电压电路之间。
4. 在点火开关打开时, 用诊断仪控制燃油泵继电器使其处于接通 (ON) 的位置。将试验灯启亮大约 2 秒钟左右, 然后关闭。

如果试验灯一直启亮, 检测是否对控制电路上的接地短路。如果电路 / 连接测试都正常, 则更换发动机控制模块。

如果试验灯一直未亮, 检测是否对控制电路上的电压或开路 / 高电阻短路。如果电路 / 连接测试都正常, 则更换发动机控制模块。

5. 若所有电路 / 连接测试都正常，检测或更换燃油泵继电器。

### 部件测试

1. 测量燃油泵继电器上端子 85 和端子 86 之间的电阻是否为 70-110 欧姆。

如果电阻不在规定范围内，则更换燃油泵继电器。

2. 测量燃油泵以下端子之间的电阻是否无穷大。

- 30 和 86
- 30 和 87
- 30 和 85
- 85 和 87

如果发现导通，则更换燃油泵继电器。3. 在蓄电池正极端子和继电器端子 85 之间连接一条带 20 安培保险丝的跨接线。在蓄电池负极端子和继电器端子 86 之间连接一条跨接线。测量继电器端子 30 和 87 之间的电阻是否小于 2 欧姆。? 如果电阻测量值大于 2 欧姆，则更换燃油泵继电器。

### 维修指南

完成诊断程序后，执行 " 诊断维修效果检验 "。

- 燃油泵继电器更换。
- 6.4.5.1 发动机控制模块 (ECM) 的更换（欧洲排放标准）。

### 6.3.4.7 DTC P0630

#### 故障诊断码说明

P0630: 发动机控制模块车型标识码 (VIN) 未编程或不匹配

#### 故障诊断信息

在使用本诊断程序时, 务必按 " 诊断系统检查 - 发动机控制系统 " 进行检测。

#### 电路 / 系统说明

发动机控制模块内部有一些必要的信息, 原来虽然有缺省值, 但最终必须被整车厂或发动机控制模块供应商重新编程, 否则发动机控制模块自检时会判为故障, 该模块是对 VIN 编程进行诊断 (该信息由整车厂重新编程)。

#### 运行故障诊断码的条件

- 点火开关接通。

#### 设置故障诊断码的条件

- VIN 未重新编程。

#### 设置故障诊断码时采取的操作

故障诊断代码 P0630 为 A 类故障诊断代码。

#### 清除故障诊断码的条件

故障诊断代码 P0630 为 A 类故障诊断代码。

#### 参考信息

#### 故障诊断码类型参考

" 故障诊断码 (DTC) 类型定义 "

#### 电路 / 系统检查

1. 确保所有工具牢固连接。
2. 确保编程设备正常工作。
3. 尝试为发动机控制模块进行 VIN 编程。

#### 电路 / 系统测试

- 点火开关接通, 使用故障诊断仪, 查看故障诊断码信息。

如果故障诊断代码 P0630 使本次点火失败, 更换发动机控制模块

#### 维修指南

完成诊断程序后, 务必进行诊断修理效果检验。

- 发动机控制模块的更换。



6.3.4.8 症状－发动机电气系统

重要注意事项：查阅系统操作内容，以熟悉系统功能。参见以下内容：

- 6.3.6.1 蓄电池的说明与操作
- 6.3.6.3 起动系统的说明与操作
- 6.3.6.2 充电系统的说明与操作

目视 / 物理检查

- 检查是否有会影响起动、充电或点火系统操作的售后加装装置。参见“线路系统”中的“14.3.3.3 检查售后加装附件”。
- 检查易于接触或能够看到的系统部件，以查明其是否有明显损坏或存在可能导致故障症状的状况。
- 检查蓄电池安装是否正确，是否存在机械损坏。
- 测试蓄电池的状态。端子电压应为11.5-13.5伏。
- 检查导线是否损坏。检查起动机电机、起动机电磁开关、点火开关、蓄电池和所有相关接地点的接线。
- 如果蓄电池、导线和开关均正常，并且发动机功能也正常，拆卸并测试起动机电机。
- 当充电系统正常工作时，将点火开关拧到 ON（接通）位置，充电指示灯就会启亮，发动机启动后指示灯熄灭。
- 检查发电机安装是否松动或安装不当，以及发电机传动皮带安装是否正确。

检查传动皮带安装是否正确。参见“动力转向系统”中的“2.1.3.8 动力转向泵传动皮带的更换（2.0 升）”。

间歇性故障

间歇性故障可能是由电气连接或接线故障而导致的。参见“线路系统”中的“14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”。

症状列表

- 6.3.4.18 起动机电磁开关不动作
- 6.3.4.19 起动机电磁开关动作，但发动机曲轴不转动
- 6.3.4.20 发动机起动缓慢
- 6.3.4.15 充电指示灯始终启亮
- 6.3.4.16 充电指示灯不工作
- 6.3.4.9 蓄电池检查 / 测试
- 6.3.4.10 蓄电池充电
- 6.3.4.11 蓄电池放电电流 / 寄生负载测试
- 6.3.4.12 蓄电池常见故障原因

- 6.3.4.13 应急情况下的跨接起动
- 6.3.4.21 起动机电机噪声诊断
- 6.3.4.14 充电系统测试
- 6.3.4.17 发电机噪声诊断

6.3.4.9 蓄电池检查 / 测试

诊断帮助

所需工具

- J 42000 数字式蓄电池测试仪

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

**重要注意事项：**用 J 42000 测试蓄电池时，需要将其正确地连接到蓄电池端子上。如果在测试时连接不正确，可能将合格的蓄电池误测为不合格的蓄电池。

遵循如下指导，以避免因连接问题导致错误诊断：

- 如果测试时，蓄电池电缆仍连接在车辆上，应将 J 42000 的夹子在端子螺栓螺栓上来回转动。以切穿螺栓上的涂层或氧化物。即使是新螺栓，也有保护性涂层，会产生绝缘作用或增加测试电路中的电阻。
- 如果怀疑蓄电池端子螺栓和车辆间的连接有问题，则执行如下步骤：
  - 断开蓄电池负极电缆。
  - 断开蓄电池正极电缆。
  - 将测试适配接头连接到端子上。
  - 遵照从车辆上拆下的蓄电池的测试指导，对蓄电池进行测试。
- 对于蓄电池电缆仍然连接在车辆上的蓄电池，如果测试仪显示“REPLACE BATTERY（更换蓄电池）”，则执行如下步骤：
  - 断开蓄电池负极电缆。
  - 断开蓄电池正极电缆。
  - 安装测试仪适配接头。
  - 遵照从车辆上拆下的蓄电池的测试指导，对蓄电池进行测试。
  - 如果第二次显示的结果仍然是“REPLACE BATTERY（更换蓄电池）”，则更换蓄电池。
  - 记录第二次测试的测试代码以便保修时提交。
- 使用正确的端子适配接头。测试蓄电池时，切勿使用任何普通螺栓或将螺栓、螺母和垫圈组合作为适配接头。

蓄电池检查 / 测试

步骤	操作	值	是	否
1	检查蓄电池壳体是否开裂、折断或损坏，其表现为蓄电池酸液泄漏。 蓄电池是否完好？	-	至步骤 2	至步骤 19

## 蓄电池检查 / 测试 (续)

步骤	操作	值	是	否
2	将蓄电池的冷起动电流 (CCA) 和储备容量 (RC) 与原装蓄电池或原装设备 (OE) 规格相比较。参见 “6.3.1.2 蓄电池规格”。 蓄电池是否符合或优于规格?	-	至步骤 3	至步骤 19
3	液体比重计是否显示一个黄点?	-	至步骤 4	至步骤 5
4	用小螺丝刀手柄轻击液体比重计顶部, 排除蓄电池内部的气泡。 液体比重计是否仍显示一个黄点?	-	至步骤 19	至步骤 5
5	1. 断开点火开关。 2. 尝试用手轻轻地顺时针方向旋转蓄电池负极电缆接头。 负极电缆接头能否旋转?	-	至步骤 6	至步骤 7
6	用扭力扳手检查蓄电池负极端子螺栓的扭矩。 扭矩是否符合规定值?	4.5 牛·米 (40 磅英寸)	至步骤 8	至步骤 7
7	<b>告诫:</b> 参见 “告诫和注意事项” 中的 “有关断开蓄电池的告诫”。 断开蓄电池负极电缆。 电缆是否断开?	-	至步骤 9	-
8	<b>告诫:</b> 参见 “告诫和注意事项” 中的 “有关断开蓄电池的告诫”。 1. 断开蓄电池负极电缆。 2. 检查是否存在如下故障, 必要时进行维修: <ul style="list-style-type: none"> <li>电缆螺栓过长或端部变形。</li> <li>蓄电池端子螺母内有异物。</li> <li>蓄电池端子表面或电缆接线鼻子损坏</li> </ul> 修理是否完成?	-	至步骤 9	-
9	用指尖顺时针轻轻地旋转蓄电池负极电缆接头。 正极接头能否旋转?	-	至步骤 10	至步骤 11
10	用扭力扳手检查蓄电池正极端子螺栓扭矩。 扭矩是否符合规定值?	4.5 牛·米 (40 磅英寸)	至步骤 12	至步骤 11
11	<b>告诫:</b> 参见 “告诫和注意事项” 中的 “有关断开蓄电池的告诫”。 断开蓄电池正极电缆。 电缆是否断开?	-	至步骤 13	-
12	<b>告诫:</b> 参见 “告诫和注意事项” 中的 “有关断开蓄电池的告诫”。 1. 断开蓄电池正极电缆。 2. 检查是否存在如下故障, 必要时进行维修: <ul style="list-style-type: none"> <li>电缆螺栓过长或端部变形。</li> <li>蓄电池端子螺母内有异物。</li> <li>蓄电池端子表面或电缆接线鼻子损坏</li> </ul> 修理是否完成?	-	至步骤 13	-
13	1. 用钢丝刷清理蓄电池端子引线表面和两个电缆的接线鼻子。 2. 必要时从电缆接头上拆卸螺栓, 以便清洁接线鼻子。 3. 如果蓄电池端子或电缆接线鼻子严重损坏或腐蚀, 根据需要进行更换。 金属连接件是否清洁且状态良好?	-	至步骤 14	-
14	1. 把蓄电池正极电缆连接到蓄电池正极端子上。 2. 紧固电缆螺栓至规定扭矩。 电缆螺栓是否正确紧固?	4.5 牛·米 (40 磅英寸)	至步骤 15	-

## 蓄电池检查 / 测试 (续)

步骤	操作	值	是	否
15	1. 把蓄电池负极电缆连接到蓄电池负极端子上。 2. 紧固电缆螺栓至规定扭矩。 电缆螺栓是否正确紧固?	4.5 牛·米 (40 磅英寸)	至步骤 16	-
16	<b>重要注意事项：确保所有电气负载已关闭。</b> 1. 安装 J 42000 数字式蓄电池测试仪。 2. 按测试仪所附带的说明书进行相关操作。 3. 按测试仪上显示的指令进行操作。 蓄电池是否通过了测试?	-	至步骤 17	至步骤 18
17	<b>重要注意事项：出于保修目的，务必在维修单上记录测试仪上显示的测试代码。显示数字是说明特定蓄电池在特定时刻的测试数据的唯一代码。重新测试同一蓄电池时，测试代码可能偶尔重复。但通常每个测试都有不同的测试结果。</b> 1. 按下 J 42000 上的 CODE 按钮。 2. 将显示的代码填写在维修单上。 是否完成了本操作?	-	蓄电池完好	-
18	<b>重要注意事项：出于保修目的，务必在维修单上记录测试仪上显示的测试代码。显示数字是说明特定蓄电池在特定时刻的测试数据的唯一代码。重新测试同一蓄电池时，测试代码可能偶尔重复。但通常每个测试都有不同的测试结果。</b> 1. 按下 J 42000 上的 CODE 按钮。 2. 将显示的代码填写在维修单上。 3. 更换蓄电池。参见 “6.3.5.1 蓄电池和蓄电池托架的更换”。 是否完成更换?	-	蓄电池完好	-
19	更换蓄电池。参见 “6.3.5.1 蓄电池和蓄电池托架的更换”。 是否完成更换?	-	蓄电池完好	-

## 6.3.4.10 蓄电池充电

## 所需工具

- J 42000 数字式蓄电池测试仪
- 为了获得最佳效果，使用电压为 16 伏的恒压变流式自动蓄电池充电器。

## 所需充电时间

蓄电池要求的充电时间根据以下因素而变化：

1. 蓄电池充电器容量－充电器电流越大，所需的充电时间越少。
2. 蓄电池充电状态－蓄电池全部放电后所需充电时间为充电一半的蓄电池所需充电时间的两倍以上。若蓄电池放电后电压低于 11 伏，则蓄电池内阻会很大，充电开始阶段只能充入较低的电流。以后，随着充电电流使电解液酸度增加，充电电流将随之增大。过度放电的蓄电池将不能激活某些充电器的逆电压保护功能。有关如何操作该电路的信息，请参见制造商的说明。
3. 蓄电池温度－蓄电池温度越低，对蓄电池重新充电所需的时间越长。一开始，因为蓄电池温度较低，因此接受的充电电流也较低；然后，随着蓄电池温度上升，充电电流也随之增大。

## 充电程序

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

**特别注意事项：**在断开或重新连接蓄电池电源时，务必先断开点火钥匙开关，防止损坏系统。

使用下列程序给蓄电池充电：

1. 关闭充电器。
2. 确保所有蓄电池端子连接清洁并紧固。
3. 将充电器正极引线连接至蓄电池正极端子。

**特别注意事项：**不要使充电器负极引线接触到车辆其它电气附件或装置的外壳。蓄电池充电器工作时可能会损坏这些装置。

4. 将充电器负极引线连接至发动机舱的发动机上的一个固定接地点或者接地柱上，发动机的此固定接地点和接地柱应直接连接至蓄电池负极端子，但是远离蓄电池。如果蓄电池负极电缆已断开并且使用端子适配接头，则直接连接至适配接头上即可。
5. 接通充电器并且将充电器设置为正常充电的最高设定值。
6. 起动蓄电池充电器后每半小时检查一次蓄电池。

- 对蓄电池进行充电，直到恒压变流式充电器显示蓄电池充满。
  - 触摸蓄电池侧面，估计蓄电池的温度。如果触摸起来感觉太热或者其温度超过 45°C(125°F)，中断充电并使蓄电池冷却后再继续充电。
7. 充电后，对蓄电池进行测试。参见“6.3.4.9 蓄电池检查 / 测试”。

## 6.3.4.11 蓄电池放电电流 / 寄生负载测试

### 所需工具

- J 36169-A 带保险丝的跨接线
- J 38758 寄生电流测试开关
- J 39200 数字式万用表

**告诫：**蓄电池会产生爆炸性气体。蓄电池含有腐蚀性酸液。蓄电池产生的电流强度，足以导致烧伤。因此，为降低在蓄电池附近操作时造成人身伤害的可能性，务必遵守如下准则：

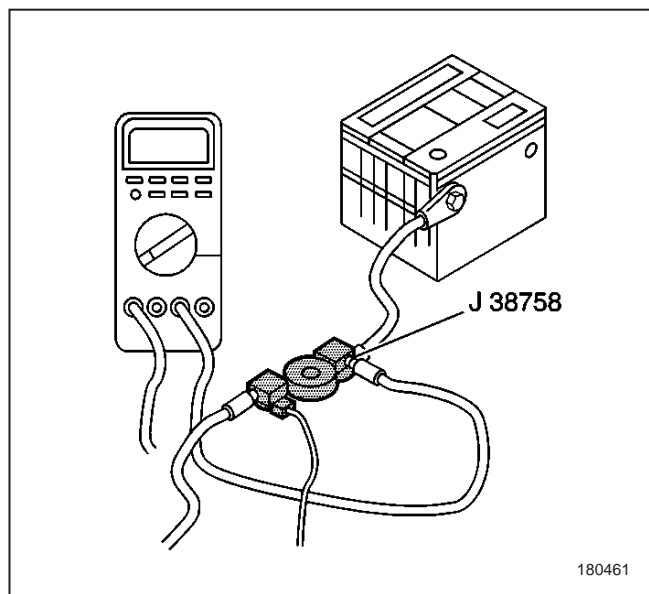
- 务必戴好防护眼镜。
- 尽可能避免俯身于蓄电池上方。
- 切勿将蓄电池置于明火或火花附近。
- 切勿让蓄电池酸液接触眼睛或皮肤。
  - 一旦接触，立即用水彻底冲洗接触部位。
  - 随后应就医。

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

**特别注意事项：**当发动机运行时，切勿将寄生电流测试开关拨到 OFF（关闭）位置。否则会损坏车辆电气系统。

**特别注意事项：**拆卸保险丝时，测试开关必须置于接通 (ON) 位置，以保持电气系统导通。这样做可以防止因意外过载（如打开车门去更换保险丝时）而损坏数字万用表。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 断开测试开关。



3. 把 J 38758 连接到蓄电池负极电缆和蓄电池负极端子之间。
4. 等待 20 分钟。这样做是因为发动机控制模块和电子车身控制模块的定时器在彻底断电前还要消耗几安培的电流。这会导致寄生负载的电流读数不准确。因此，等这些部件彻底断电后再继续进行此项测试。
5. 接通测试开关。
6. 路试车辆并启动所有附件，包括收音机和空调。
7. 降下车门上的玻璃，然后下车。关闭车门后，勿动车门把手。
8. 打开发动机舱盖。
9. 断开点火开关。拔出钥匙。

**重要注意事项：**从此开始，必须通过 J 38758（处于 ON 位置）或 J 39200 使蓄电池接地电路保持导通。

10. 等候 20 分钟，使发动机控制模块和电子车身控制模块彻底断电。
11. 将带 10 安培保险丝的跨接线 J 36169-A 连接到测试开关的端子上。
12. 将测试开关置于关闭位置。
13. 等候 10 秒。如果保险丝未烧断，则电流小于 10 安。电流表可安全使用。
14. 在断开带保险丝的跨接线前，将测试开关拧到接通位置。

**重要注意事项：**如果使用的是电流表而不是 J 39200，必须保证车辆上没有大功率负载，否则将烧坏连接至电路的电流表。

15. 按以下程序检查是否存在大功率负载：
  - 15.1. 将 J 39200 设在 10A 档。
  - 15.2. 将电流表连接至测试开关端子。
  - 15.3. 断开测试开关。这样电流就可通过电流表了。
  - 15.4. 等待 1 分钟，然后检查电流读数。

- 当电流读数为 2 安培或更低时，接通测试开关。这样可保持电气系统导通。
- 将数字式万用表调低至 2A 档，这样在重新断开测试开关后，可以获得一个更精确的读数。

15.5. 断开测试开关。

15.6. 记录读数（毫安）。

15.7. 记录蓄电池储备容量。参见“6.3.1.2 蓄电池规格”。

- 将储备容量数值除以 4。例如： $90/4=22.5$
- 与记录的电流表读数相比较。
- 寄生电流（毫安）不应超过这一数字。
- 例如：如果蓄电池的储备容量为 90 分钟，寄生电流不得超过 22 毫安。

15.8. 当电流过高时，则拆卸电气系统保险丝（每次拆一根），直到电流低于或等于规定值。

- 从一直通电的保险丝开始。检查一直通电的电路和部件。
- 要拆卸保险丝，必须先打开车门，但这样一来会产生足够损坏电流表的大电流。
- 因此，在打开车门前，先接通测试工具，以保护电流表，同时又不影响电路的导通性。
- 拆卸门控灯保险丝。
- 记录电流表读数。
- 如果寄生负载仍然过大，则拆卸其它的保险丝（每次拆一根）。
- 诊断期间要保持门控灯保险丝断开，这样可以使车门一直打开。
- 每次拆卸保险丝时，执行步骤 11-13。

15.9. 拆卸发动机控制模块保险丝后，电流下降应小于 10 毫安。如果电流下降超过 10 毫安，表明可能存在对地短路故障。电流不下降则表明没有电流通过发动机控制模块。

15.10. 维修完成后，必须再次进行寄生负载的电流测试程序。

15.11. 确定电流过大的原因并进行相应维修后，拆卸电流表和寄生负载测试开关。

**特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

15.12. 将蓄电池负极电缆连接至蓄电池负极端子。

## 紧固

紧固蓄电池负极电缆螺栓至 4.5 牛·米（40 磅英寸）。

### 6.3.4.12 蓄电池常见故障原因

蓄电池并不可永久使用下去。然而，如保养得当，蓄电池可以正常工作很多年。如果蓄电池测试正常，却不能正常工作，通常是出于以下原因：

- 车辆附件整夜未关。
- 行车速度较慢，频繁停车，时停时走，同时还使用了很多电气附件，特别是空调系统、前照灯、刮水器、加热型后窗、车载电话等。
- 电气负载超出发电机输出功率，例如车辆上装备了售后加装设备。
- 充电系统的故障可能由以下原因引起：
  - 传动皮带打滑
  - 发电机损坏
- 蓄电池保养不当，包括蓄电池松动或蓄电池绝缘层（若装备）丢失。
- 电气系统也可能发生机械故障，如导线短路或夹伤，导致断电。参见“线路系统”中的“14.3.3.2 一般电气诊断程序”。

### 电解液冻结

电解液的凝固点取决于其比重。完全充电的蓄电池在温度低于  $-54^{\circ}\text{C}$  ( $-65^{\circ}\text{F}$ ) 时，才会冻结。但是，充电不足的蓄电池即使在  $-7^{\circ}\text{C}$  ( $+20^{\circ}\text{F}$ ) 时，也可能冻结。蓄电池发生冻结会损坏蓄电池，应使其保持良好的充电状态，以防止冻结。

### 车辆存放期间的蓄电池保护事项

某些车辆装置会作为一个寄生负载，持续微量地耗用蓄电池的电量。长期不使用的蓄电池会放电。最终导致蓄电池永久性损坏。电量放尽的蓄电池也容易在寒冷天气下冻结起来。参见“6.3.4.9 蓄电池检查/测试”。

为了在车辆储存 30 天以上时使蓄电池仍保有正常的电量：

断开蓄电池接地电缆，防止因寄生电耗导致蓄电池放电。

当蓄电池不能断开时：

1. 使蓄电池始终处于充足电的状态。
2. 制定定期维护计划，每 20 至 45 天给蓄电池充一次电。

长期处于放电状态的蓄电池，很难重新充电，甚至可能永久损坏。

### 6.3.4.13 应急情况下的跨接起动

**告诫：** 蓄电池会产生爆炸性气体。蓄电池含有腐蚀性酸液。蓄电池产生的电流强度，足以导致烧伤。因此，为降低在蓄电池附近操作时造成人身伤害的可能性，务必遵守如下准则：

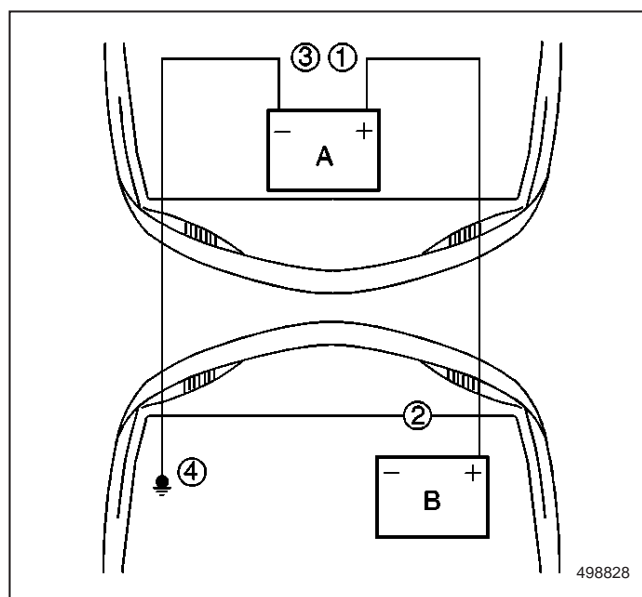
- 务必戴好防护眼镜。
- 尽可能避免俯身于蓄电池上方。
- 切勿将蓄电池置于明火或火花附近。
- 切勿让蓄电池酸液接触眼睛或皮肤。

- 一旦接触，立即用水彻底冲洗接触部位。
- 然后进行医疗就诊。

**特别注意事项：** 本车备有一个 12 伏的、负极接地的电气系统。确保用来跨接起动发动机的车辆或者设备也是一个 12 伏的、负极接地的电气系统。使用任何其它类型的系统都有可能损坏车辆的电气元件。

本车有一个正极为 12 伏特、负极接地的电气系统。如果不确定其它车辆的正极电压或者接地位置，不要试图起动车辆。当使用跨接线时，小心处理已充好电的助力蓄电池和放电的蓄电池。

1. 将带有充好电的助力蓄电池的车辆停放得当，以使跨接线能方便地接到另一车辆的蓄电池上。
  - 不要使两车互相接触。
  - 确保跨接线不存在夹子松动或绝缘层剥落等故障。
2. 在两车上执行下列步骤：
  - 2.1. 将自动变速器挂在驻车档，或将手动变速器挂在空档。
  - 2.2. 挡住车轮以防车辆移动。
  - 2.3. 将驻车制动器刹紧。
  - 2.4. 关闭所有不需要的电气负载。但使危险警告闪光灯仍处于接通状态。
  - 2.5. 断开点火开关。



**重要注意事项：** 有的车辆蓄电池具有远端正极接线柱。务必用远端蓄电池正极接线柱来进行或接受跨接起动。

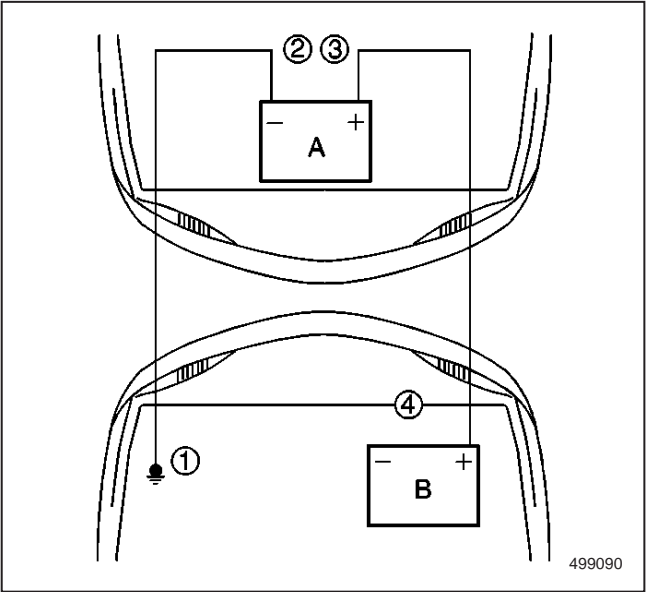
3. 将红色正极 (+) 电缆连接至充好电的助力蓄电池的正极 (+) 端子 (1)。使用远端正极 (+) 端子（若车辆上有的话）。
4. 将红色正极 (+) 电缆连接至电量已放尽的蓄电池的正极 (+) 端子 (2)。使用远端正极 (+) 端子（若车辆上有的话）。
5. 将黑色负极 (-) 电缆连接至充好电的助力蓄电池的负极 (-) 端子 (3)。

**告戒：**切勿将跨接电缆直接连接到电量已放尽的蓄电池负极端子上，以防止发出火花和可能的蓄电池气体爆炸。

- 6. 最后，将黑色的负极跨接电缆连接至带有已放电的蓄电池的车辆上的一个未涂油漆的发动机大金属部件 (4) 上。这个最终连接点必须离电量已放尽的蓄电池 46 厘米 (18 英寸) 以上。
- 7. 起动提供跨接电流的车辆的发动机并关闭所有电气附件。将发动机转速提升至 1,500 转 / 分左右。

**特别注意事项：**起动机电机的连续运行时间不得超过 15 秒，必须间隔 2 分钟，等候其冷却下来，再重新运行。过热会损坏起动机电机。

- 8. 起动装有已放电的蓄电池的车辆的发动机。如果发动机曲轴不转动或转动速度过慢，执行以下步骤：
  - 8.1. 断开点火开关。
  - 8.2. 使助力车辆的发动机在大约 1,500 转 / 分的转速下运行 5 分钟。
  - 8.3. 试着起动装有已放尽电的蓄电池的车辆的发动机。



- 9. 从带有已放电蓄电池的车辆上断开黑色负极 (-) 电缆 (1)。
- 10. 从充足电的助力蓄电池负极 (-) 端子 (2) 上断开黑色负极 (-) 电缆。
- 11. 从充足电的助力蓄电池正极 (+) 端子 (3) 上断开红色正极 (+) 电缆。
- 12. 从装有放完电的蓄电池的车辆正极 (+) 端子 (4) 上断开红色正极 (+) 电缆。

6.3.4.14 充电系统测试

步骤	操作	值	是	否
1	是否已查阅了“6.3.6.1 蓄电池的说明与操作”和“6.3.6.2 充电系统的说明与操作”并执行了必要的检查？	-	至步骤 2	至“6.3.4.8 症状－发动机电气系统”
2	1. 关闭所有电气负载。 2. 起动发动机。 3. 安装故障诊断仪。 4. 用故障诊断仪观察发动机数据列表中的“蓄电池电压”参数。 故障诊断仪显示的电压值是否在规定的范围内？	11.0-15.5 伏	至步骤 3	至“线路系统”中的“14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”。
3	1. 断开点火开关。 2. 将充电系统测试仪连接到蓄电池上。遵照制造商说明书进行操作。 3. 使发动机在 2,500 转 / 分的转速下运行。 4. 必要时，调整层叠碳板，以得到最大电流输出。 发动机输出电流与规定值的差值是否小于 10 安？	85 安	至步骤 9	至步骤 4
4	1. 将发动机转速保持在 2,500 转 / 分，并在负载测试值下继续运行发电机。 2. 测量发电机输出端子和蓄电池正极端子之间的电压降。 电压是否高于规定值？	0.5 伏	至步骤 6	至步骤 5
5	1. 将发动机转速保持在 2,500 转 / 分，并在负载测试值下继续运行发电机。 2. 测量蓄电池负极端子与发电机金属壳体之间的电压降。 电压是否高于规定值？	0.5 伏	至步骤 7	至步骤 8



## 6.3.4.14 充电系统测试（续）

步骤	操作	值	是	否
6	测试发电机输出端子与蓄电池正极端子间的蓄电池正极电路的电阻是否过高。参见“线路系统”中的“14.3.3.4 电路测试”和“14.3.3.23 线路修理”。是否发现故障并加以排除？	-	至步骤 9	至步骤 7
7	修理发电机壳体和蓄电池负极端子间的接地电路电阻过高的故障。参见“线路系统”中的“14.3.3.4 电路测试”和“14.3.3.23 线路修理”。是否完成修理？	-	至步骤 9	-
8	更换发电机。参见“6.3.5.4 发电机的更换（2.0 升）”。是否完成修理？	-	至步骤 9	-
9	运行系统，检验修理效果。故障是否已排除？	-	系统正常	至步骤 3

## 6.3.4.15 充电指示灯始终启亮

步骤	操作	值	是	否
1	是否查阅了如下内容并执行了必要的检查？ <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.6.1 蓄电池的说明与操作</li> <li>6.3.6.3 起动系统的说明与操作</li> <li>6.3.6.2 充电系统的说明与操作</li> </ul>	-	至步骤 2	至“症状—发动机电气系统”
2	起动发动机。 在发动机起动后，蓄电池充电指示灯是否仍保持启亮？	-	至步骤 3	至“线路系统”中的“14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”。
3	1. 安装故障诊断仪。 2. 用故障诊断仪，观察发动机数据列表中的“蓄电池电压”参数。 电压测量值是否在正常运行范围内？	10-15 伏	至步骤 4	至“充电系统测试”
4	测试充电指示灯控制电路是否对地短路。参见“线路系统”中的“14.3.3.4 电路测试”和“14.3.3.23 线路修理”。是否发现故障并加以排除？	-	至步骤 5	-
5	运行系统，检验修理效果。故障是否已排除？	-	系统正常	至步骤 3

## 6.3.4.16 充电指示灯不工作

步骤	操作	是	否
1	是否查阅了说明与操作并执行了必要的检查？ <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.6.1 蓄电池的说明与操作</li> <li>6.3.6.3 起动系统的说明与操作</li> <li>6.3.6.2 充电系统的说明与操作</li> </ul>	至步骤 2	至“6.3.4.8 症状—发动机电气系统”
2	接通点火开关，保持发动机熄火。 蓄电池充电指示灯是否启亮？	至“线路系统”中的“14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”。	至步骤 3
3	1. 断开发电机连接器。 2. 将带 20 安保险丝的跨接线连接至充电指示灯控制电路。 3. 将点火开关置于“ON（接通）”位置。 蓄电池充电指示灯是否启亮？	至步骤 4	至步骤 6



### 6.3.4.16 充电指示灯不工作（续）

步骤	操作	是	否
4	测试发电机电源电路是否开路。参见“线路系统”中的“14.3.3.4 电路测试”和“14.3.3.23 线路修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 9	至步骤 5
5	更换发电机。参见“6.3.5.4 发电机的更换（2.0 升）”。 是否完成更换？	至步骤 9	-
6	1. 检查充电指示器灯泡，必要时更换。 2. 测试充电指示灯电源电路是否开路。参见“线路系统”中的“14.3.3.4 电路测试”和“14.3.3.23 线路修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 9	至步骤 7
7	测试充电指示灯控制电路是否开路。参见“线路系统”中的“14.3.3.4 电路测试”和“14.3.3.23 线路修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 9	至步骤 8
8	修理或更换组合仪表。参见“仪表板、仪表和控制台”中的“8.10.5.5 仪表板组合仪表的更换”。 是否完成更换？	至步骤 9	-
9	运行系统，检验修理效果。 故障是否已排除？	系统正常	至步骤 2

6.3.4.17 发电机噪声诊断

诊断帮助

发电机噪声可能由电气或机械噪声引起。电气噪声（电磁呜呜声）通常随加在发电机上的电气负载而变化，这

是所有发电机的正常运行特性。诊断有噪声的发电机时，应注意到如果发电机周围的部件松动或错位，会将噪声传入乘客舱。这种情况下，单纯更换发电机并不能解决问题。

发电机噪声诊断

步骤	操作	是	否
1	使用发电机测试仪测试发电机工作是否正常。参见“6.3.4.14 充电系统测试”。 发电机操作是否正常？	至步骤 2	至步骤 11
2	1. 起动发动机。确认可以听到噪声。 2. 关闭发动机。 3. 从发电机上断开连接器。 4. 起动发动机。 5. 倾听有无噪音。 噪声是否消失？	至步骤 11	至步骤 3
3	1. 关闭发动机。 2. 拆卸传动皮带。 3. 用手转动发电机皮带轮。 发电机芯轴旋转是否平稳且无跳动或研磨噪声？	至步骤 4	至步骤 11
4	检查发电机皮带轮和 / 或皮带轮螺母是否松动。 发电机皮带轮或皮带轮螺母是否松动？	至步骤 11	至步骤 5
5	1. 松开所有的发电机安装螺栓。 2. 紧固发电机安装螺栓至规定扭矩。参见“6.3.5.4 发电机的更换（2.0 升）”。 3. 安装传动皮带。 4. 起动发动机。 噪声是否降低或消失？	系统正常	至步骤 6
6	检查发电机是否存在如下情况： <ul style="list-style-type: none"><li>电气接线过度拉紧。</li><li>软管或其它车辆设备搭在发电机上，这样会将发电机噪声传入乘客舱。</li></ul> 是否存在电气接线绷紧在发电机上或软管等零部件搭在发电机上？	至步骤 7	至步骤 8
7	1. 重新布置电气接线以减小张紧力。 2. 重新布置软管等零部件，使其远离发电机。 3. 起动发动机。 噪声是否降低或消失？	系统正常	至步骤 8
8	检查传动皮带张紧力是否恰当。 传动皮带是否松动？	至步骤 9	至步骤 10
9	1. 更换传动皮带张紧器。 2. 起动发动机。 噪声是否降低或消失？	系统正常	至步骤 11
10	将本车与已知完好的车辆进行对比。 两车的噪声是否相同？	系统正常	至步骤 11
11	<b>重要注意事项：</b> 如果没有发现明确的发电机故障，必须确保所有其它可能的噪声源已被排除，才能更换发电机。如果噪声属于发电机或发电机支座的正常特性的话，更换发电机不会消除噪声。 更换发电机。参见“6.3.5.4 发电机的更换（2.0 升）”。 噪声是否降低或消失？	至步骤 12	-
12	运行系统，检验修理效果。 故障是否已排除？	系统正常	至步骤 2

## 6.3.4.18 起动机电磁开关不动作

步骤	操作	是	否
1	是否查阅了如下说明并执行了必要的检查？ <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.6.1 蓄电池的说明与操作</li> <li>6.3.6.3 起动系统的说明与操作</li> <li>6.3.6.2 充电系统的说明与操作</li> </ul>	至步骤 2	至 “6.3.4.8 症状－发动机电气系统”
2	将点火开关拨到 <b>START</b> （起动）位置。 起动机电磁开关是否动作？	至 “线路系统” 中的 “14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”。	至步骤 3
3	1. 断开点火开关。 2. 从起动机电磁开关上断开起动机电磁开关起动电压电路。 3. 将测试灯连接到起动机电磁开关起动电压电路和良好接地之间。 4. 将点火开关拨到 <b>START</b> （起动）位置。 测试灯是否启亮？	至步骤 7	至步骤 4
4	1. 断开点火开关。 2. 断开车 / 空档位置 (PNP) 开关或离合器踏板位置 (CPP) 开关。 3. 将一条带 10 安培保险丝的跨接线连接在相应开关的起动电压电路和起动机电磁开关起动电压电路之间。 4. 将点火开关拨到 <b>START</b> （起动）位置。 测试灯是否启亮？	至步骤 8	至步骤 5
5	1. 将测试灯连接在驻车 / 空档位置 (PNP) 开关的起动电压电路和可靠接地之间。 2. 将点火开关拨到 <b>START</b> （起动）位置。 测试灯是否启亮？	至步骤 11	至步骤 6
6	测试驻车 / 空档位置开关的起动电压电路是否电阻过高或开路。参见 “线路系统” 中的 “14.3.3.4 电路测试” 和 “14.3.3.23 线路修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 15	至步骤 10
7	检查起动机电磁开关是否接触不良。参见 “线路系统” 中的 “14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良” 和 “14.3.3.32 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 15	至步骤 12
8	检查驻车 / 空档位置开关或离合器踏板位置开关操作是否正常。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 15	至步骤 9
9	检查驻车空档位置开关或离合器踏板位置开关是否接触不良。参见 “线路系统” 中的 “14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良” 和 “14.3.3.32 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 15	至步骤 13
10	检查点火开关是否接触不良。参见 “线路系统” 中的 “14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良” 和 “14.3.3.32 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 15	至步骤 14
11	修理起动机电磁开关的起动电压电路的电阻过高或开路故障。参见 “线路系统” 中的 “14.3.3.23 线路修理”。 是否完成修理？	至步骤 15	-
12	更换起动机。参见 “6.3.5.3 起动机电机的更换（2.0 升）”。 是否完成更换？	至步骤 15	-
13	更换驻车 / 空档位置开关或离合器踏板位置开关。 是否完成更换？	至步骤 15	-
14	更换点火开关。参见 “方向盘和转向柱” 中的 “2.2.5.2 点火锁芯的更换”。 是否完成更换？	至步骤 15	-

## 6.3.4.18 起动机电磁开关不动作（续）

步骤	操作	是	否
15	操作之前曾出现故障症状的系统。 故障是否已排除？	系统正常	至步骤 3

## 6.3.4.19 起动机电磁开关动作，但发动机曲轴不转动

步骤	操作	是	否
1	是否查阅了以下说明与操作并执行了必要的检查？ <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.6.1 蓄电池的说明与操作</li> <li>6.3.6.3 起动系统的说明与操作</li> <li>6.3.6.2 充电系统的说明与操作</li> </ul>	至步骤 2	至“6.3.4.8 症状－发动机电气系统”
2	将点火开关拨到 START（起动）位置。 起动机电磁开关是否动作？	至步骤 3	至“起动机电磁开关不动作”
3	检查发动机和皮带传动系统是否存在机械卡滞，如发动机卡滞、发电机卡滞。 发动机能否自由转动？	至步骤 4	至“发动机机械系统－2.0 升”中的“6.1.3.2 症状－发动机机械系统”
4	测试蓄电池和起动机电磁开关之间的蓄电池正极电缆是否电阻过高。参见“线路系统”中的“14.3.3.4 电路测试”和“14.3.3.23 线路修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 8	至步骤 5
5	测试蓄电池和起动机电机之间的接地电路是否电阻过高。参见“线路系统”中的“14.3.3.4 电路测试”和“14.3.3.23 线路修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 8	至步骤 6
6	检查起动机是否存在接触不良。参见“线路系统”中的“14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”和“14.3.3.32 连接器修理”。 是否发现故障并加以排除？	至步骤 8	至步骤 7
7	更换起动机。参见“6.3.5.3 起动机电机的更换（2.0 升）”。 是否完成更换？	至步骤 8	-
8	操作之前曾出现故障症状的系统。 故障是否已排除？	系统正常	至步骤 3

6.3.4.20 发动机起动缓慢

对以下部件执行检查程序：

- 蓄电池－执行“蓄电池检查 / 测试”。参见“6.3.4.9 蓄电池检查 / 测试”。
- 导线－检查导线是否损坏。检查起动机电机、电磁开关、蓄电池的接线和接地连接是否牢固。参见“线路系统”中的“14.3.3.4 电路测试”、“14.3.3.23 线路修理”、“14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”和“14.3.3.32 连接器修理”。

- 发动机－确认发动机没有被卡住。
- 如果蓄电池、导线和发动机均正常，但发动机曲轴转动仍然非常慢，则更换起动机电机。参见“6.3.5.3 起动机电机的更换（2.0 升）”。

6.3.4.21 起动机电机噪声诊断

**诊断帮助**

检查飞轮齿圈是否损坏或者异常磨损。

起动机电机噪声诊断

步骤	操作	是	否
1	是否查阅了“6.3.6.1 蓄电池的说明与操作”、“6.3.6.3 起动系统的说明与操作”和“6.3.6.2 充电系统的说明与操作”，并执行了必要的检查？	至步骤 2	至“症状－发动机电气系统”
2	起动发动机。 起动机操作是否正常？	至“线路系统”中的“14.3.3.16 测试间歇性故障和接触不良”。	至步骤 3
3	起动发动机，同时监听起动机电机的转动。 当发动机起动后，但起动机仍然保持在接合位置时，是否发出高声“喘息声”（如果起动机在接合位置时发动机转速进一步提高，则该声音听起来可能象警报声）？	至步骤 6	至步骤 4
4	当发动机起动后，随着起动机逐渐停止，是否听到“隆隆声”、“轰鸣声”或在有些情况下为“敲击声”？	至步骤 7	至步骤 5
5	发动机起动时，在发动机曲轴转动并正常起动后，是否听到高频的鸣鸣声？	至步骤 9	至步骤 7
6	检查飞轮齿圈是否存在以下故障： <ul style="list-style-type: none"><li>• 轮齿开裂</li><li>• 轮齿缺失</li><li>• 轮齿磨损</li></ul> 飞轮是否弯曲，或者上面的轮齿是否已经损坏？	至步骤 8	至步骤 9
7	1. 拆卸起动机电机。参见“6.3.5.3 起动机电机的更换（2.0 升）”。 2. 检查起动机电机轴套和离合器齿轮。 离合器齿轮的轮齿是否出现开裂或磨损，轴套是否磨损？	至步骤 9	至步骤 8
8	更换飞轮。 是否完成更换？	至步骤 10	-
9	更换起动机电机。参见“6.3.5.3 起动机电机的更换（2.0 升）”。 是否完成更换？	至步骤 10	-
10	运行系统，检验修理效果。 故障是否已排除？	系统正常	至步骤 3

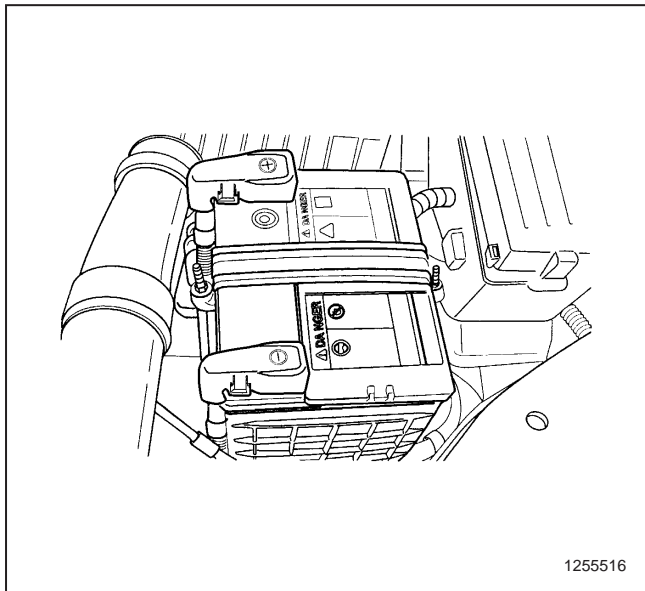
## 6.3.5 维修指南

### 6.3.5.1 蓄电池和蓄电池托架的更换

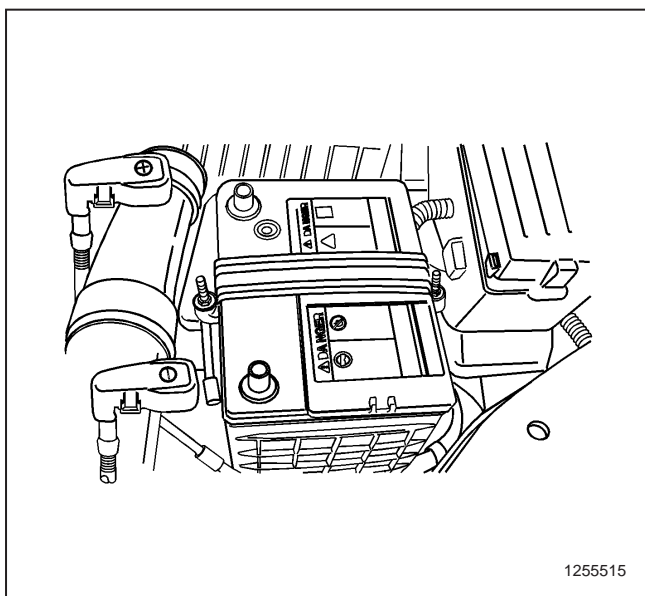
#### 拆卸程序

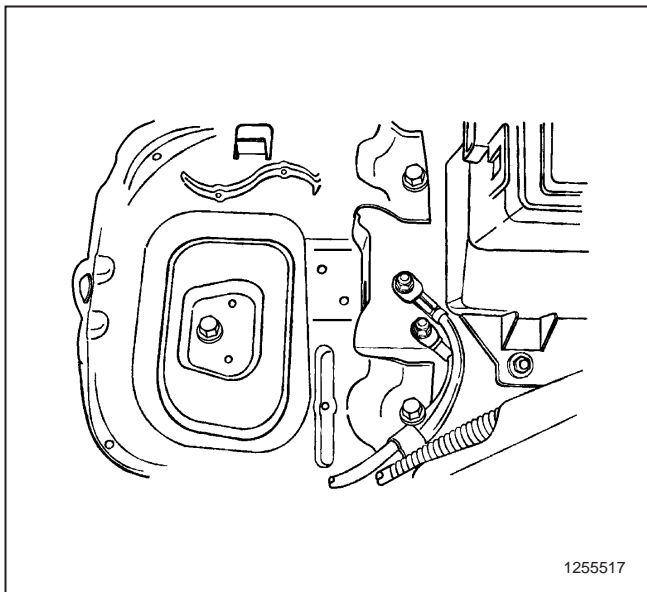
**告诫：** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。



2. 断开蓄电池正极电缆。
3. 从蓄电池固定螺柱上拆卸紧固蓄电池固定压条的螺母。





1255517

4. 检查蓄电池托架是否存在明显开裂或损坏。
5. 必要时，拆卸蓄电池托架上螺栓，包括蓄电池端子螺栓，以分离托架。
6. 拆卸蓄电池托架下螺栓。

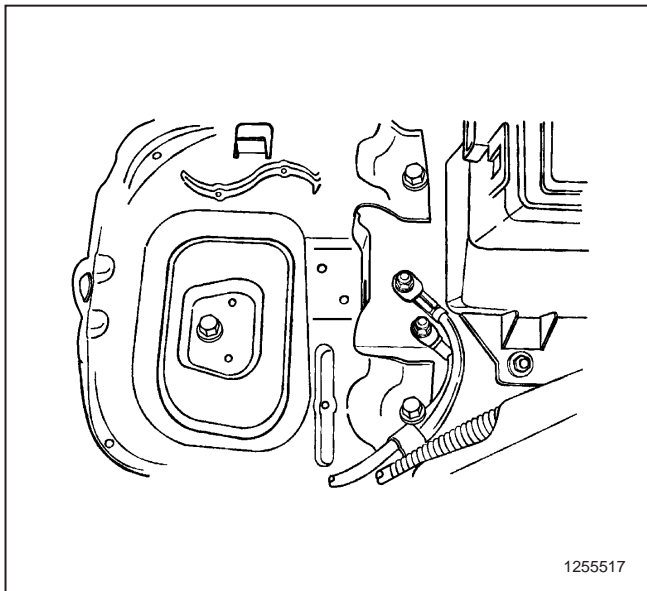
### 安装程序

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

1. 紧固蓄电池托架上、下螺栓，安装蓄电池托架。

#### 紧固

- 紧固蓄电池托架上螺栓，包括蓄电池端子螺栓，至 20 牛·米（15 磅英尺）。
- 紧固蓄电池托架下螺栓至 10 牛·米（89 磅英寸）。

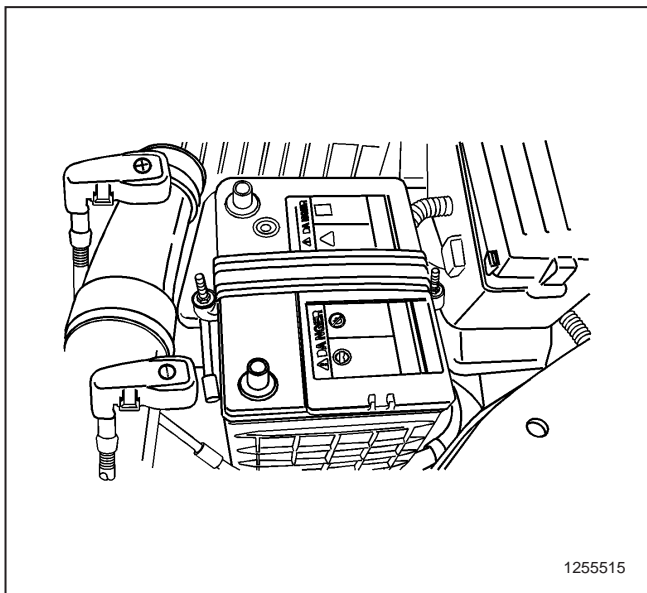


1255517

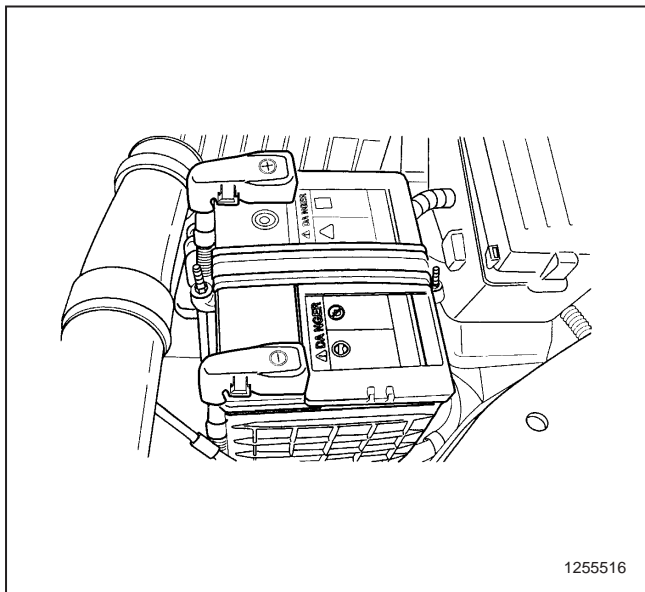
2. 将蓄电池装入托架。
3. 将蓄电池固定螺柱穿过蓄电池托架缺口和压条孔，然后松弛地紧固螺母，将蓄电池螺柱和蓄电池固定压条松弛地连接起来，以固定住蓄电池。

#### 紧固

紧固蓄电池固定压条至蓄电池固定螺柱螺母至 4 牛·米（35 磅英寸）。



1255515



4. 连接蓄电池正极电缆。
5. 连接蓄电池负极电缆。

### 紧固

将蓄电池电缆螺母紧固至 15 牛·米  
(11 磅英尺)。

## 6.3.5.2 蓄电池负极电缆的断开 / 连接程序

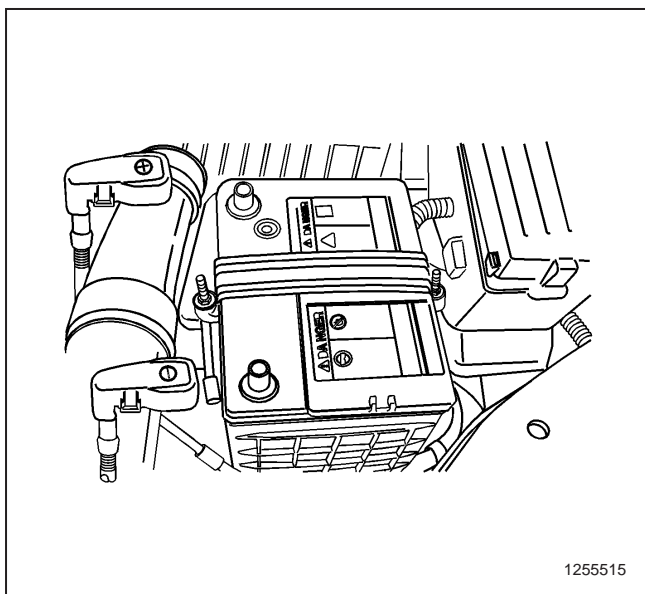
### 拆卸程序

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关安全气囊系统的告诫”。

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”

**告诫：**

1. 记录所有的车辆预设电台。
2. 关闭所有车灯和附件。
3. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。
4. 从蓄电池上断开蓄电池负极电缆。





### 安装程序

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

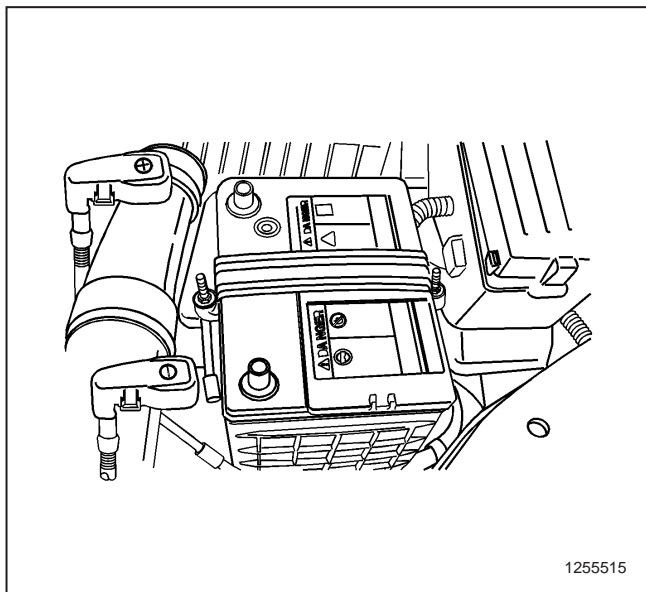
重要注意事项：在把蓄电池电缆连接至蓄电池端子之前，用钢丝刷清除蓄电池端子和蓄电池电缆的接触面上的氧化物。

1. 将蓄电池负极电缆连接到蓄电池上。

#### 紧固

紧固螺栓至 4 牛·米（35 磅英寸）。

2. 重新设置电台和时钟。

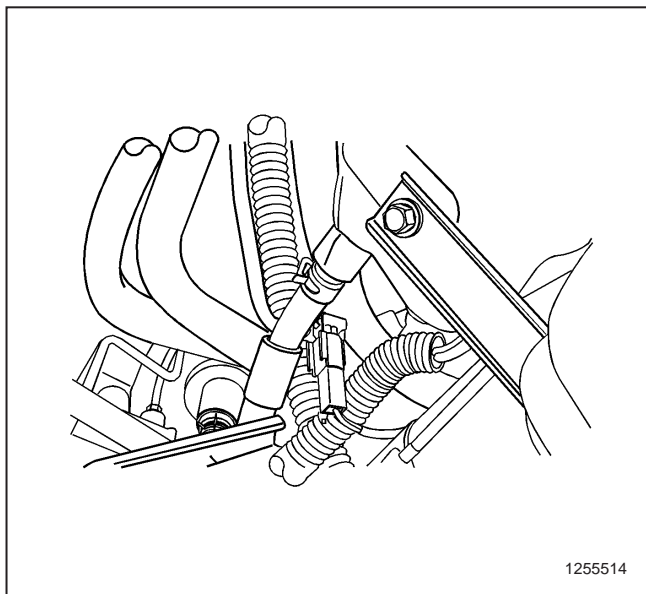


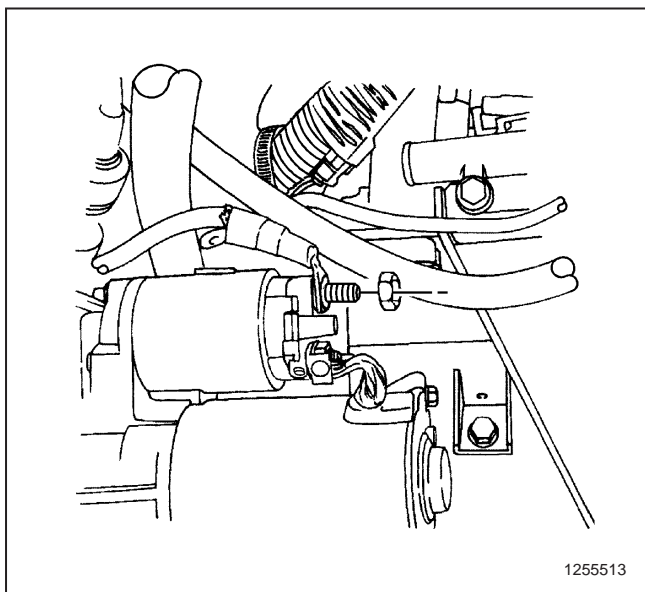
### 6.3.5.3 起动机电机的更换（2.0 升）

#### 拆卸程序

告诫：参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 拆卸起动机上方的发动机进气歧管至发动机体箍带托架。
3. 拆卸起动机至变速器的安装螺栓。
4. 拆卸起动机至发动机体的安装螺栓。





5. 拆卸起动机电磁开关螺母，断开电缆。
6. 拆卸起动机总成。

### 安装程序

1. 安放起动机总成就位。

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

2. 安装起动机上、下安装螺栓。

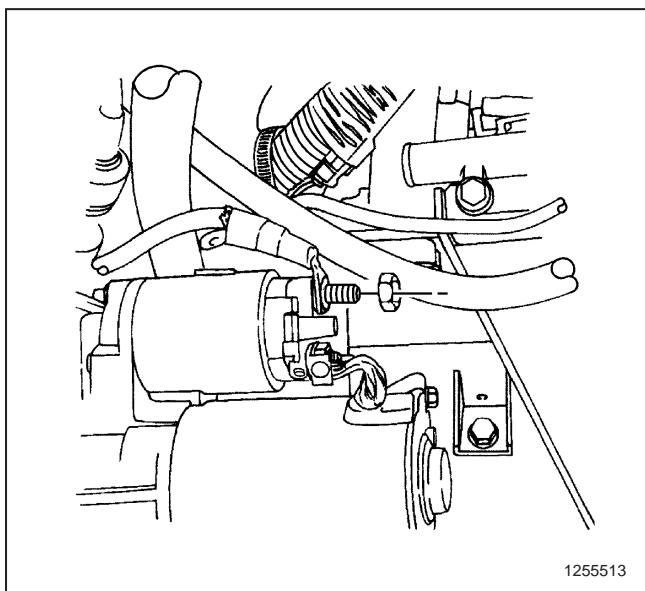
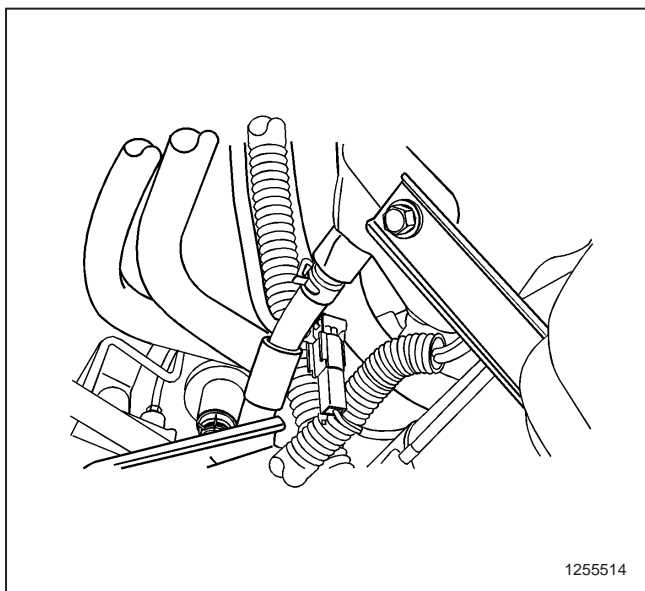
#### 紧固

- 紧固起动机至发动机体的安装螺栓至 45 牛·米 (33 磅英尺)。
- 紧固起动机至变速器的安装螺栓至 50 牛·米 (37 磅英尺)。

3. 将发动机进气歧管至发动机体箍带托架安装到起动机上方。

#### 紧固

将起动机上方的发动机箍带托架紧固至 20 牛·米 (15 磅英尺)。



4. 将起动机导线放在电磁开关端子上。
5. 安装起动机电磁开关端子至点火电磁线圈端子螺母。

#### 紧固

紧固螺母至 6 牛·米 (53 磅英寸)。

6. 安装起动机电磁开关端子至蓄电池电缆端子螺母。

#### 紧固

紧固螺母至 15 牛·米 (11 磅英尺)。

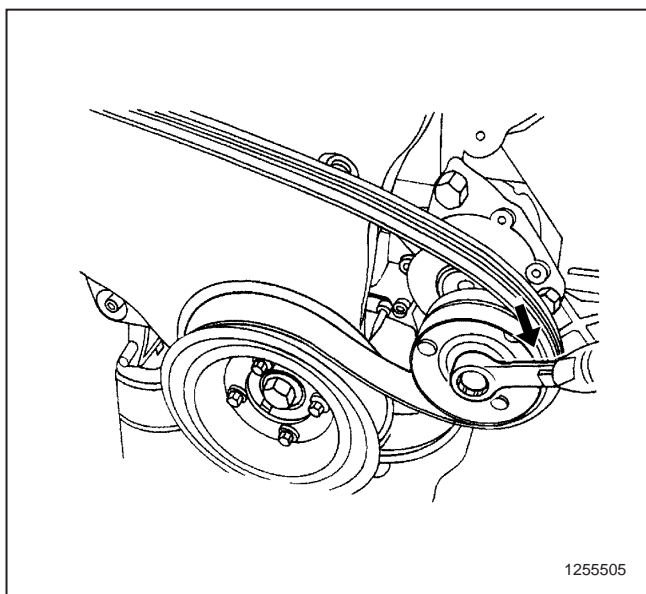
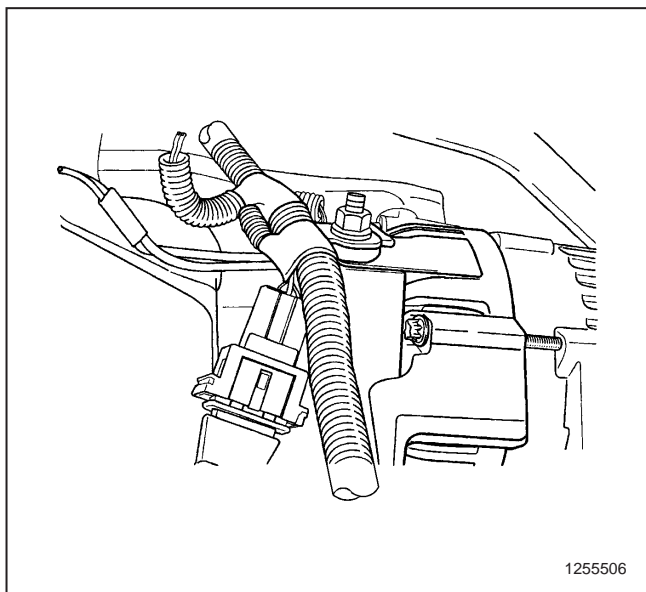
7. 连接蓄电池负极电缆。

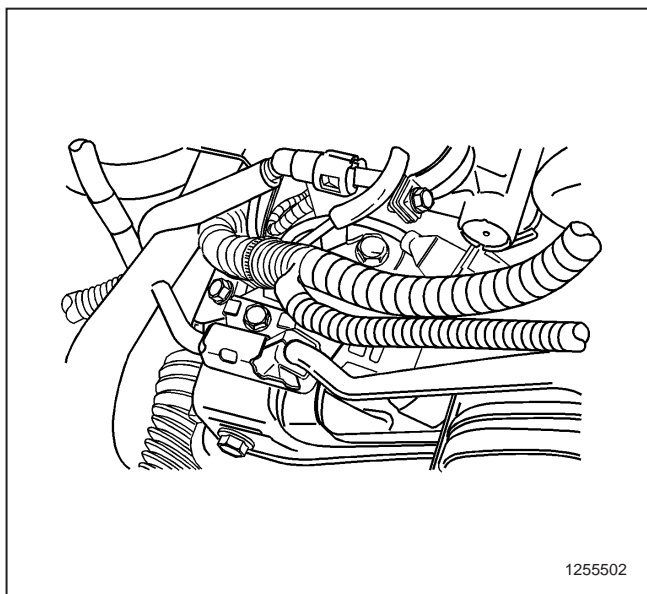
### 6.3.5.4 发电机的更换（2.0 升）

#### 拆卸程序

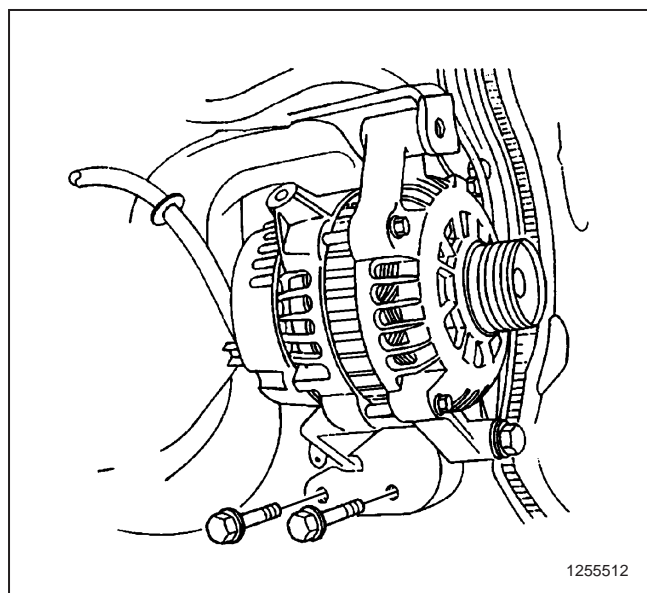
**告诫：** 参见“告诫和注意事项”中的“有关断开蓄电池的告诫”。

1. 断开蓄电池负极电缆。
2. 拆卸发电机引线至蓄电池的螺母并断开引线。
3. 从发电机后面断开线束连接器。
4. 拆卸蛇形附件传动皮带。参见“动力转向系统”中的“2.1.3.8 动力转向泵传动皮带的更换（2.0 升）”。

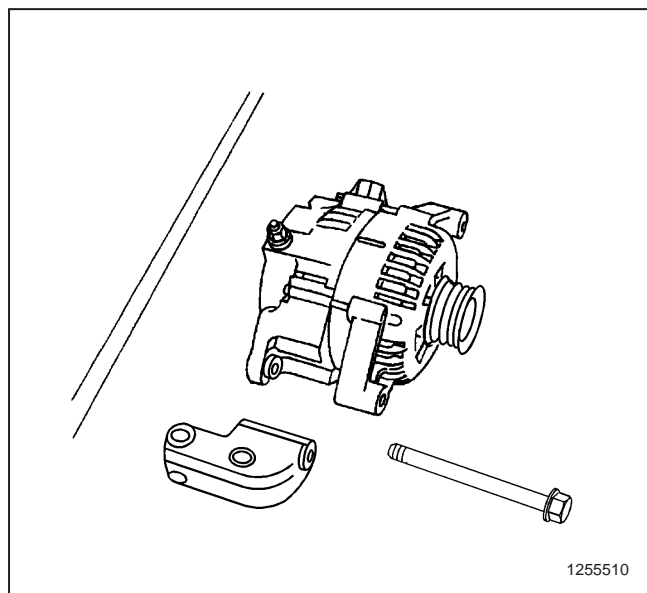




5. 拆卸发电机至进气歧管和气缸盖的支架螺栓，以及发电机至进气歧管箍带托架螺栓。
6. 举升车辆并拆卸发电机下托架至发动机的固定螺栓。



7. 将带有下托架的发电机从车辆上拆下。
8. 拆卸发电机下托架螺栓和螺母。



### 安装程序

1. 用螺栓将发电机安装至下托架。

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

2. 将螺母和垫圈安装在下托架至发电机的螺栓上。

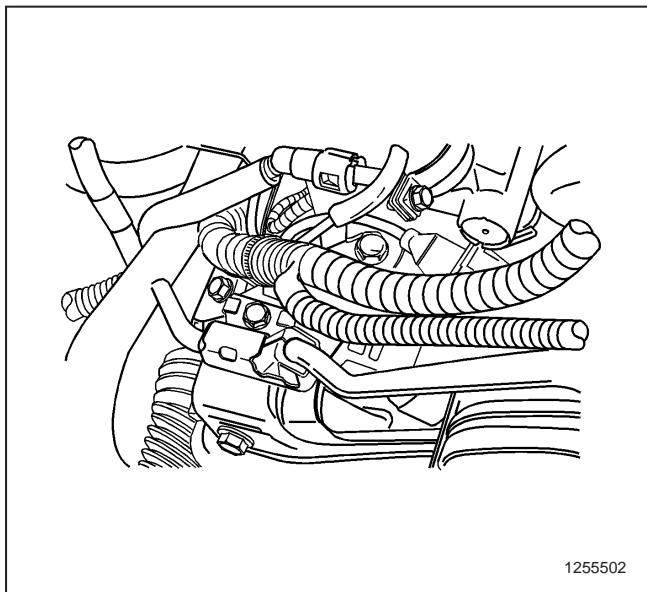
#### 紧固

紧固下托架至发电机螺母至 35 牛·米  
(26 磅英尺)。

3. 用螺栓将发电机和下支架总成安装至发动机体。

#### 紧固

紧固发电机下托架至发动机体螺栓至 35 牛·米  
(26 磅英尺)。



4. 降下车辆并安装发电机至进气歧管和气缸盖支架螺栓。

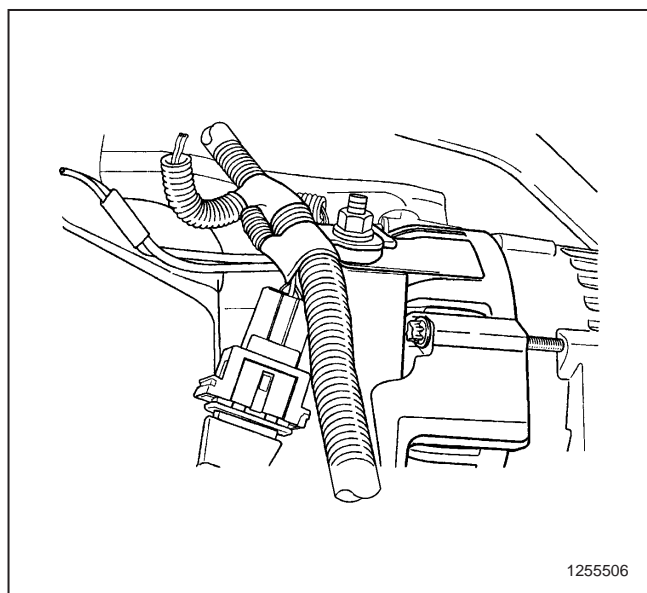
#### 紧固

紧固发电机至进气歧管和气缸支架螺栓至 35 牛·米 (26 磅英尺)。

5. 安装发电机至进气歧管箍带托架螺栓。

#### 紧固

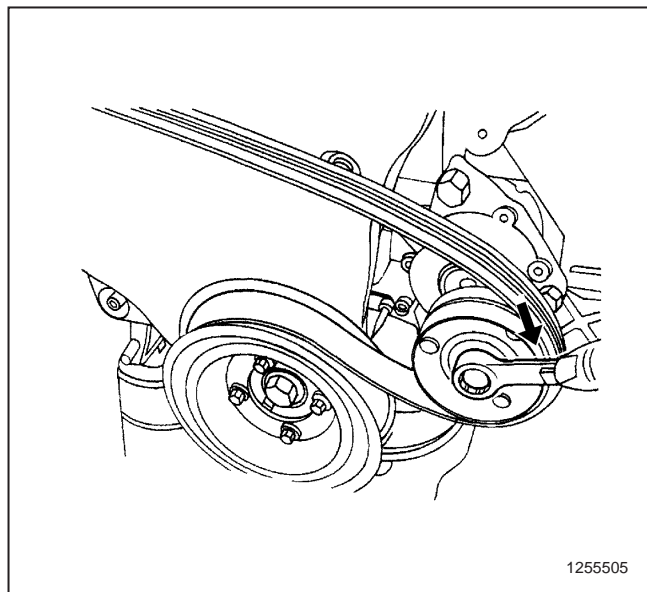
紧固发电机至进气歧管箍带托架螺栓至 20 牛·米 (15 磅英尺)。



6. 将线束连接器连接至发电机后部。
7. 将蓄电池引线连接至发电机并安装螺母。

#### 紧固

紧固蓄电池至发电机引线螺母至 15 牛·米 (11 磅英尺)。



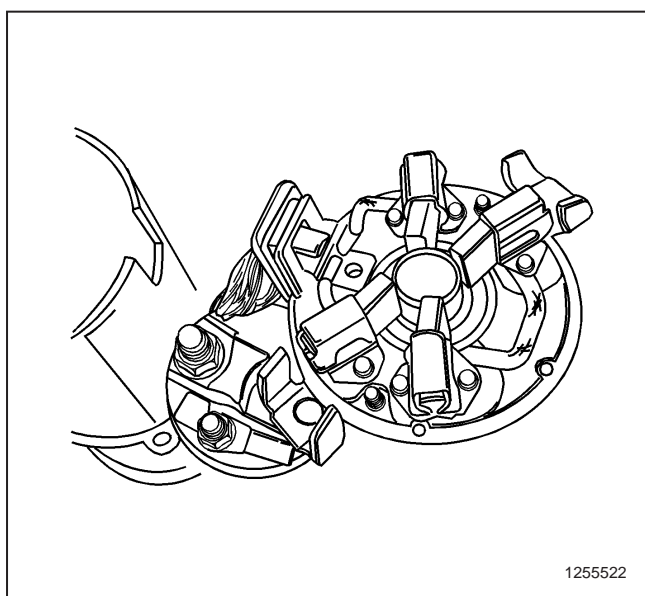
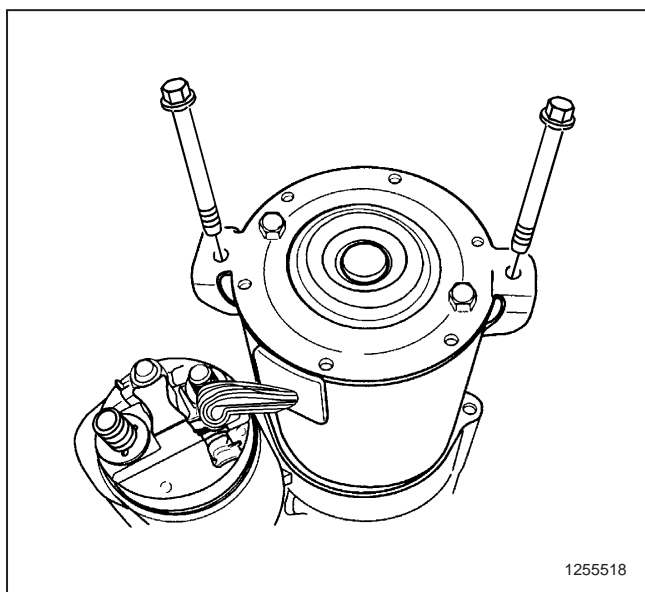
8. 安装蛇形附件传动皮带。参见“动力转向系统”中的“2.1.3.8 动力转向泵传动皮带的更换 (2.0 升)”。
9. 连接蓄电池负极电缆。

## 6.3.5.5 起动机电机大修（2.0 升）

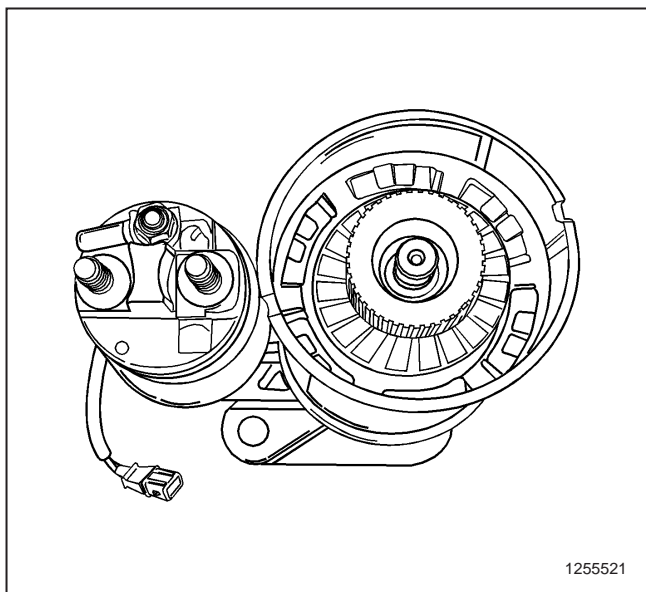
## 拆解程序

特别注意事项：起动机电机的连续运行时间不得超过 15 秒，必须间隔 2 分钟，等候其冷却下来，再重新运行。过热会损坏起动机电机。

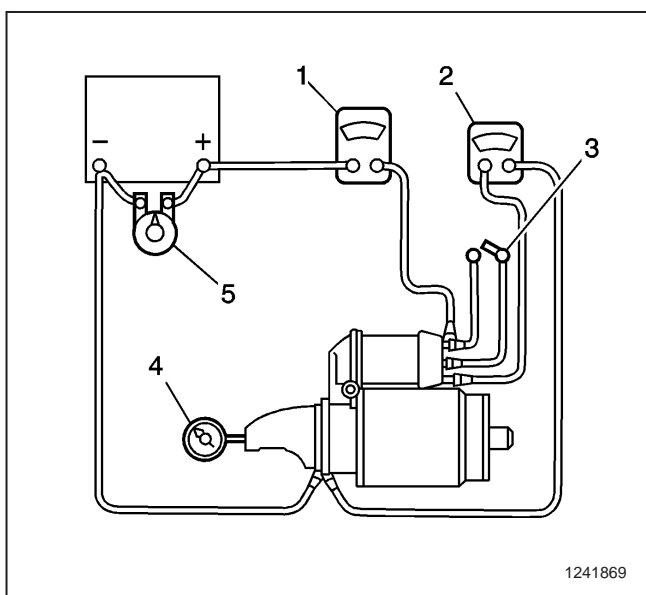
1. 拆卸起动机。参见“6.3.5.3 起动机电机的更换（2.0 升）”。
2. 拆卸起动机贯穿螺栓。



3. 拆卸换向器端盖和电刷架总成。
4. 检查电刷、突出弹簧和电刷架是否磨损或损坏。必要时更换总成。



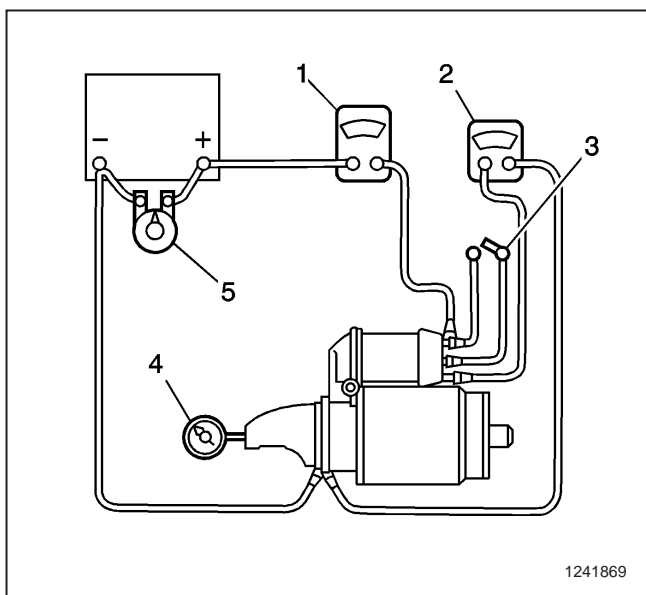
5. 检查电枢能否自由转动。如果电枢不能自由转动，立即拆解总成，从步骤 12 开始。否则，对电枢进行空载测试。



**特别注意事项：**以最短时间完成测试，以免电磁开关过热而损坏。

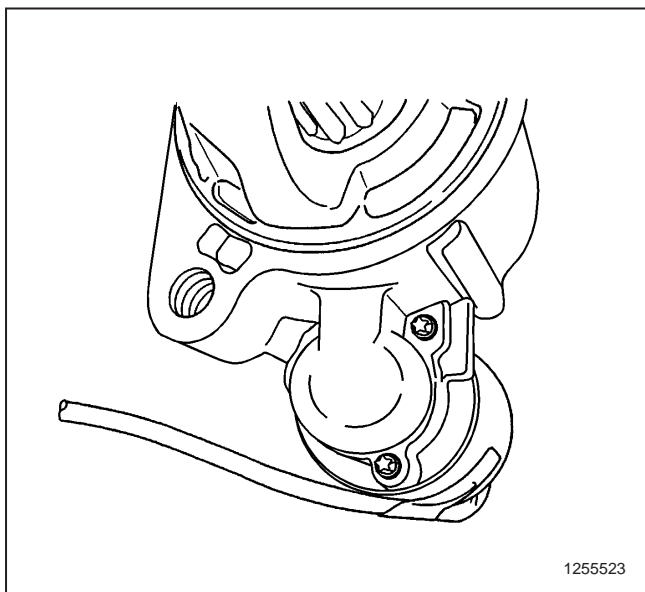
**重要注意事项：**如果规定的电流中未包括电磁开关，则从电枢读数中减去电磁开关保持线圈的电流。

6. 闭合开关 (3) 并将转速 (4)、电流 (1) 和电压读数 (2) 与规定值比较，以开始空载测试。参见“6.3.1.3 起动机规格”。

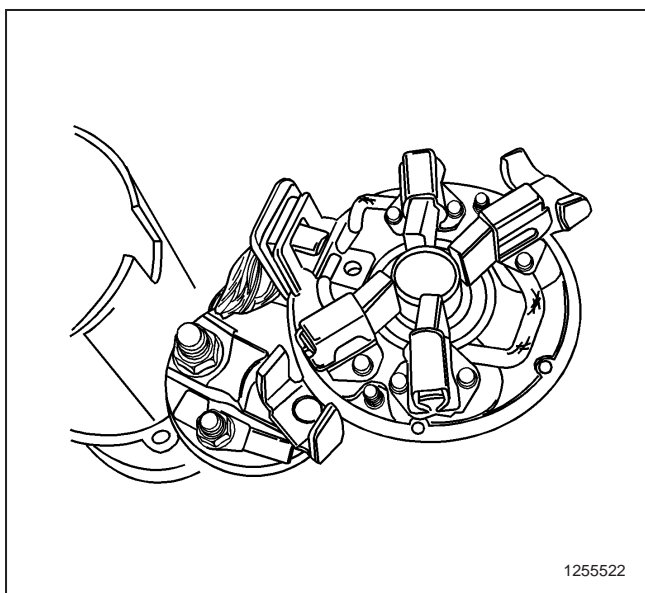


7. 仅在开关断开时才能断开电气连接。按如下说明分析测试结果。

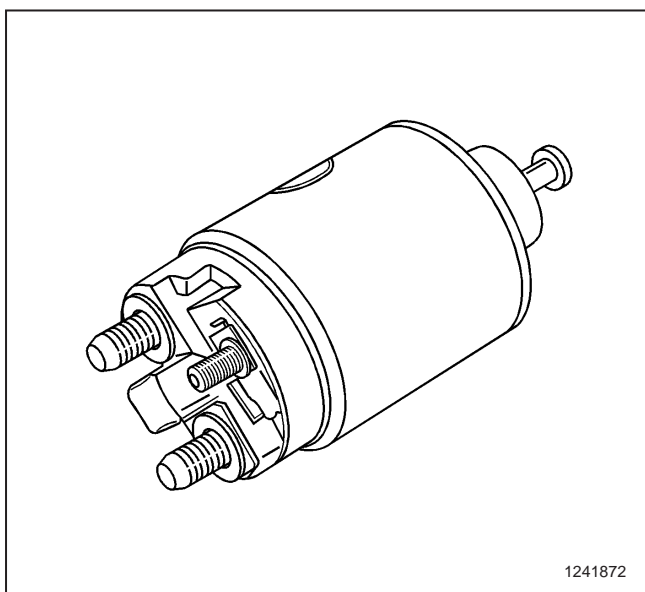
- 如果电流和空载转速达到额定值，说明起动机运行正常。
- 自由转速偏低而电流偏高，则说明轴承过紧、过脏或磨损，或电枢轴弯曲，因而产生了过大的摩擦；或说明电枢短路或电枢短路且磁场短路。
- 电机不工作但电流却很大，则说明端子对地短路或磁场完全短路或轴承“卡死”。
- 电机不工作也无电流，则说明磁场电路开路、电枢线圈开路、电刷弹簧断裂、电刷磨损、整流条之间高度绝缘或存在其它导致电刷与换向器接触不良的原因。
- 空载转速偏低且电流也偏低，则说明内部电阻过高，而电流过高则通常意味着磁场存在短路。



8. 拆卸电磁开关总成螺钉。

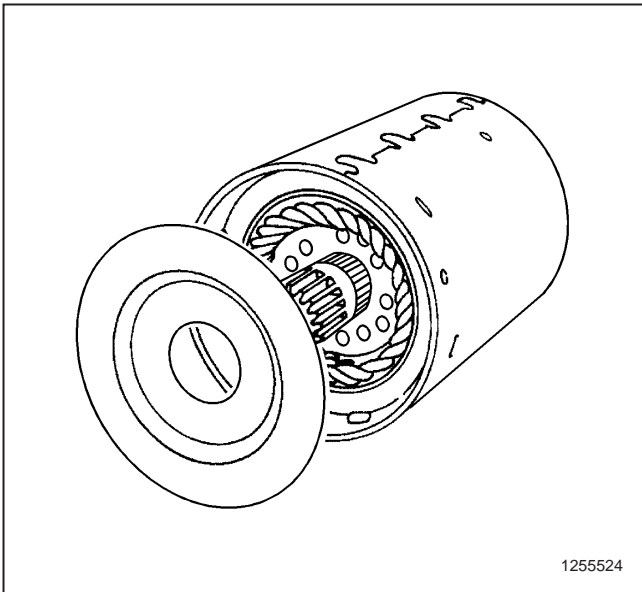


9. 拆卸磁场连接器螺母。断开磁场连接器。

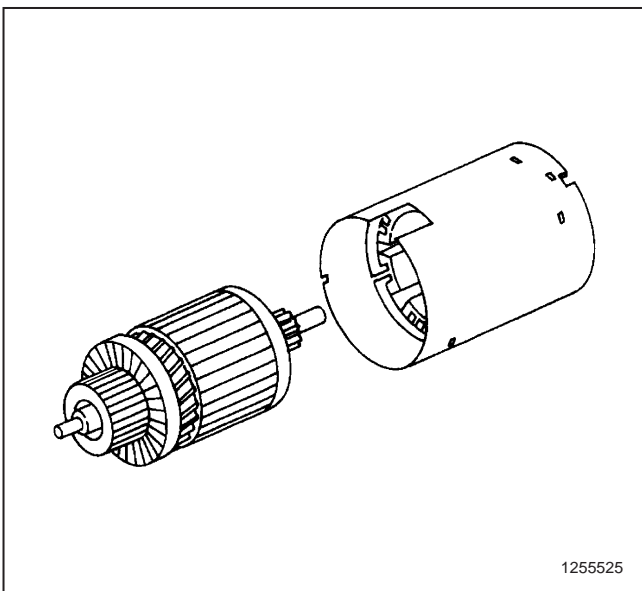


10. 拆卸铁芯回位弹簧。

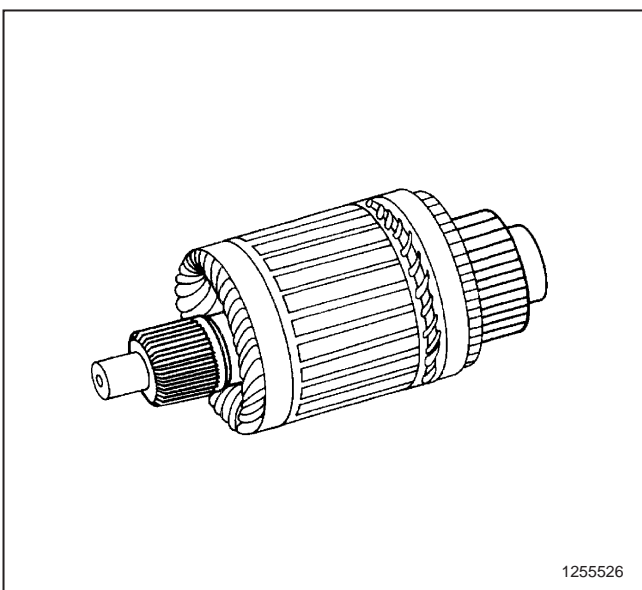




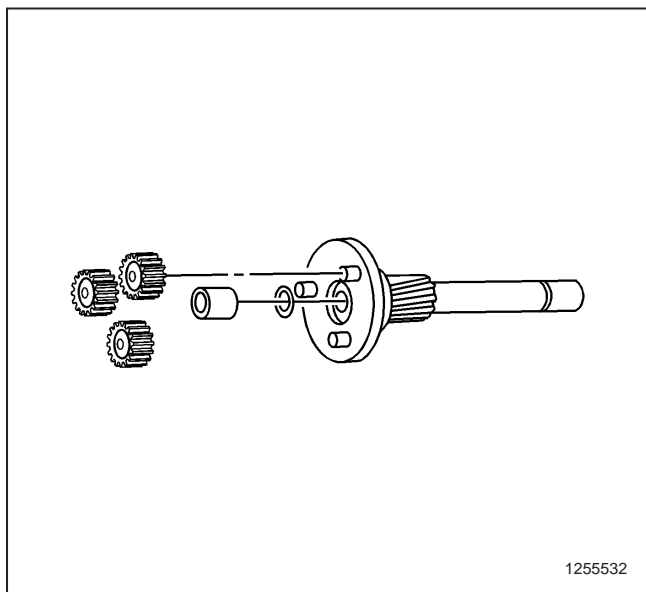
11. 将内嵌电枢总成的磁场框架滑离起动机总成。
12. 拆卸护盖。



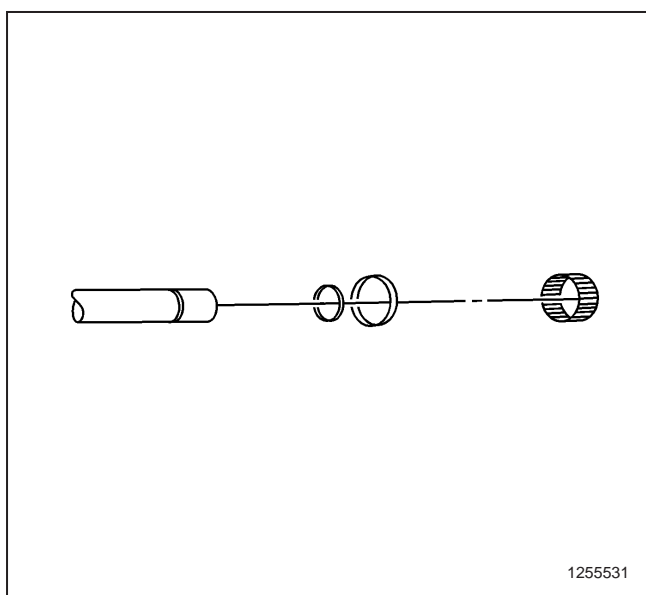
13. 从电枢上分离出磁场框架。



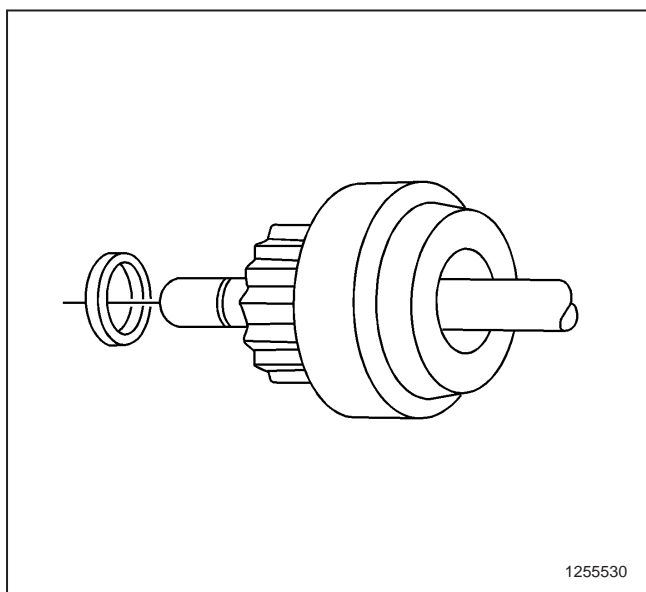
14. 检查轴、轴承和驱动齿轮是否变色、损坏或磨损。必要时更换。
15. 检查电枢导体与换向器条的接触点。确定它们接触良好。换向器条烧损，通常表明接触不良。
16. 将电枢放在电枢测试设备上（如备有），并在电枢转动时，用锯片压住电枢芯，检查电枢是否短路。如果锯片振动，更换电枢。
17. 清理换向器条之间的部位，然后重新检查电枢。如果锯片振动，更换电枢。



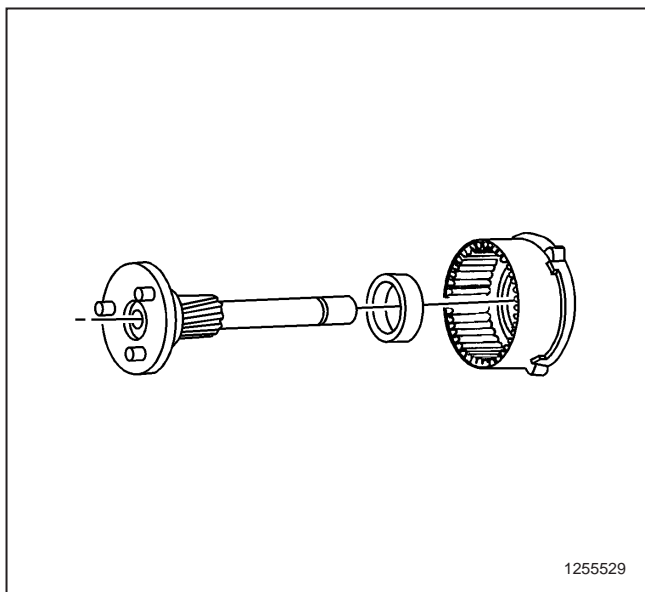
18. 拆卸驱动齿轮、轴套和垫圈。
19. 从起动机壳体上拆衬垫和驱动轴总成。



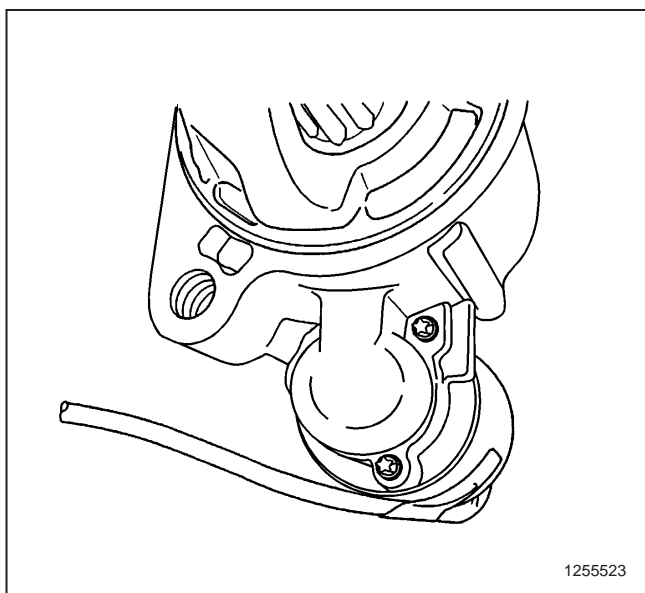
20. 先从驱动轴上分离出滚针轴承，然后拆解驱动轴总成。
21. 从驱动轴槽中拆卸护圈和卡环。



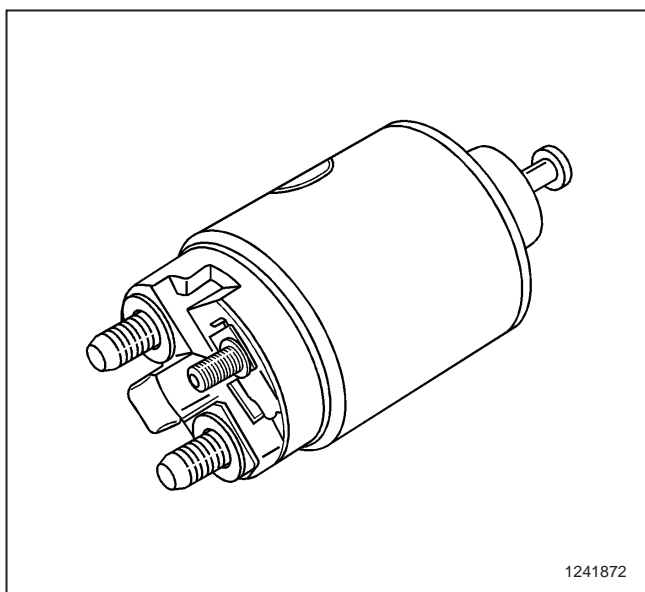
22. 从驱动轴上拆卸驱动齿轮挡圈和驱动装置。



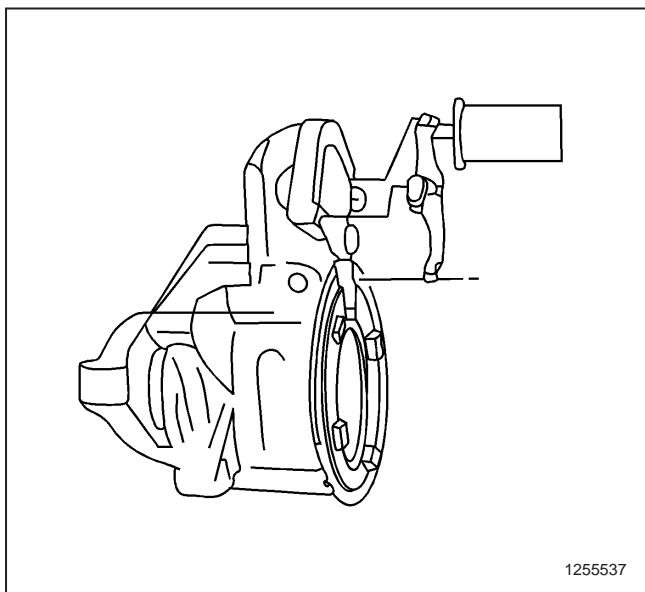
23. 从驱动轴上拆卸齿轮支架和护圈。



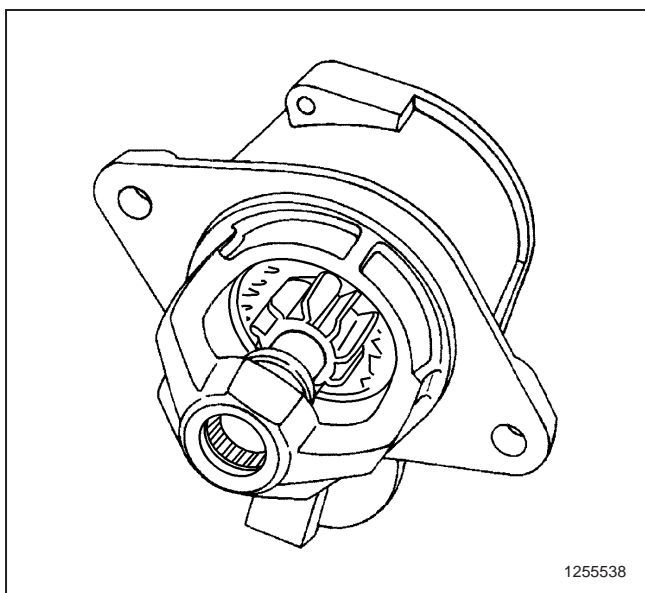
24. 如果之前未进行此操作，则拆卸电磁开关总成至壳体的固定螺钉，然后再从磁场线圈连接器上拆卸螺母。



25. 拆卸铁芯回位弹簧。

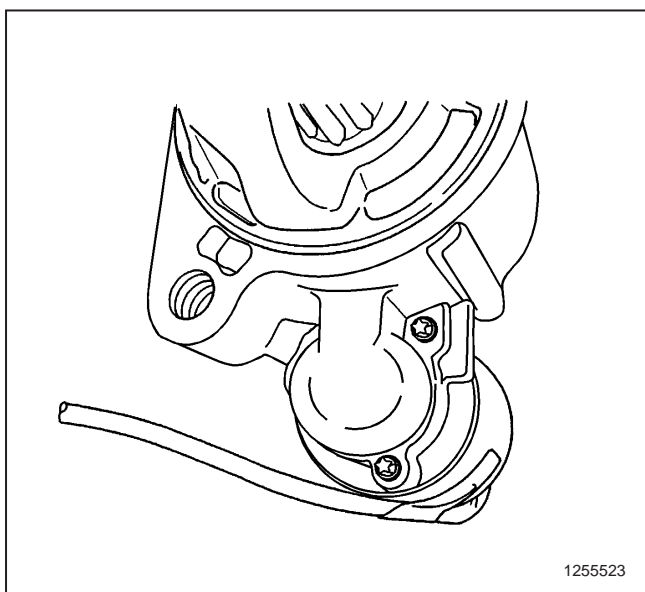


26. 拆卸铁芯及护套和拨叉总成。



**重要注意事项：**驱动齿轮间隙必须合适，才能避免启动时拨叉上的钮与离合器护圈互相摩擦。

27. 在拆解起动机和更换电磁开关时，必须检查驱动齿轮间隙。



28. 从电磁开关电机端子上断开电机磁场线圈连接器，并仔细将连接器绝缘。

29. 将一条 12 伏的蓄电池引线连接到电磁开关端子上，另一条连接到起动机磁场框架上。

30. 在电磁开关端子和起动机磁场框架之间用一根跨接线快速跨接一下，以便使驱动齿轮进入启动位置，驱动齿轮将保持在该位置，直到蓄电池断开。

**重要注意事项：**起动机电机上的驱动齿轮的间隙无法调整。如果间隙不符合规定，检查安装是否正确并更换所有磨损的零部件。

31. 尽可能向后推动驱动齿轮，消除所有移动量，然后用测隙规检查间隙。

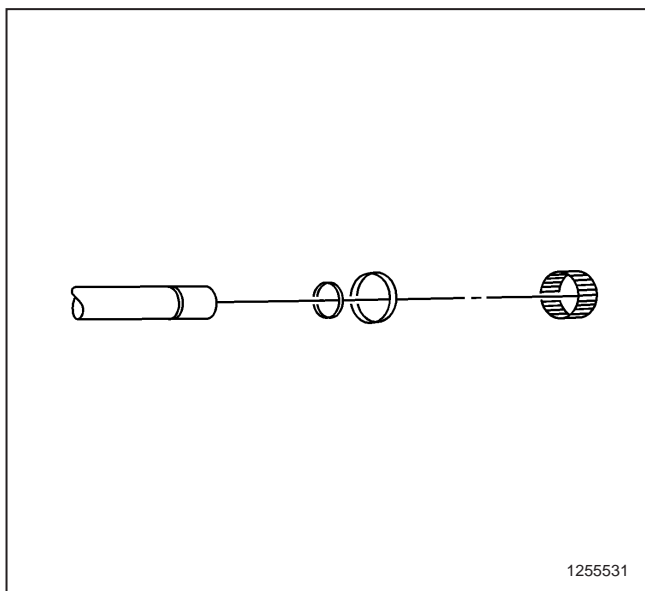
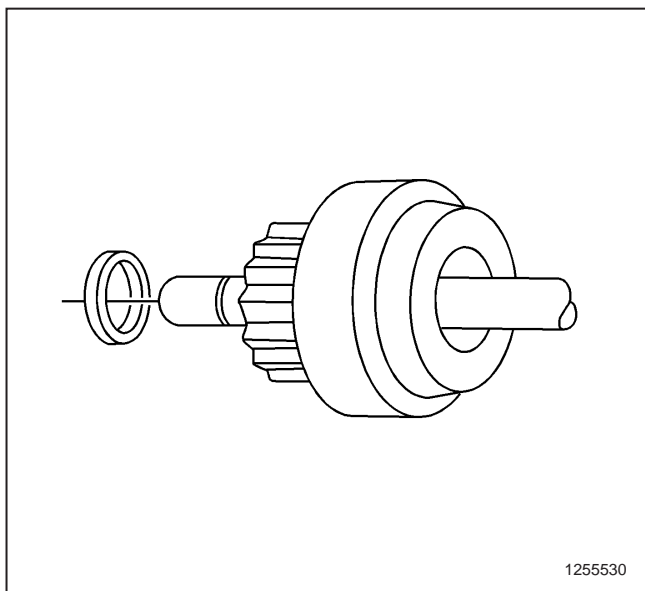
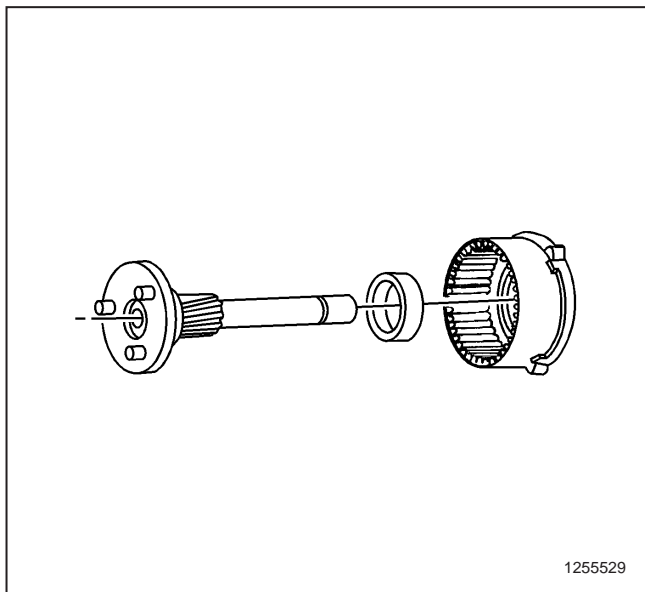
### 规格

间隙应在 0.25-3.56 毫米（0.01-0.14 英寸）之间。

## 装配程序

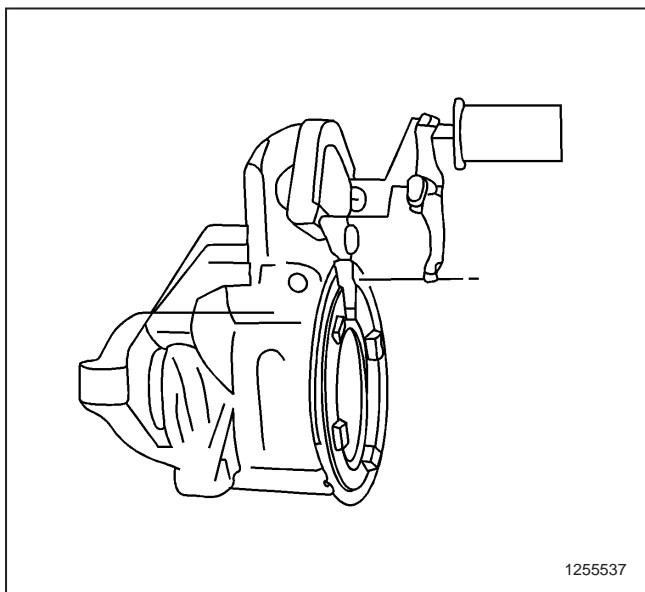
**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关安全防护眼镜的告诫”。

1. 清洗所有起动机电机零部件，但不要使用脂溶性洗涤剂清洗电枢和磁场线圈。
2. 润滑齿轮。若只需重新装电磁开关，至步骤 7。若需重新装配起动机和电磁开关，至步骤 3。
3. 如果完全拆解了起动机和电磁开关，则重新装配的第一步应该是将齿轮支架和护圈放在驱动轴总成上。

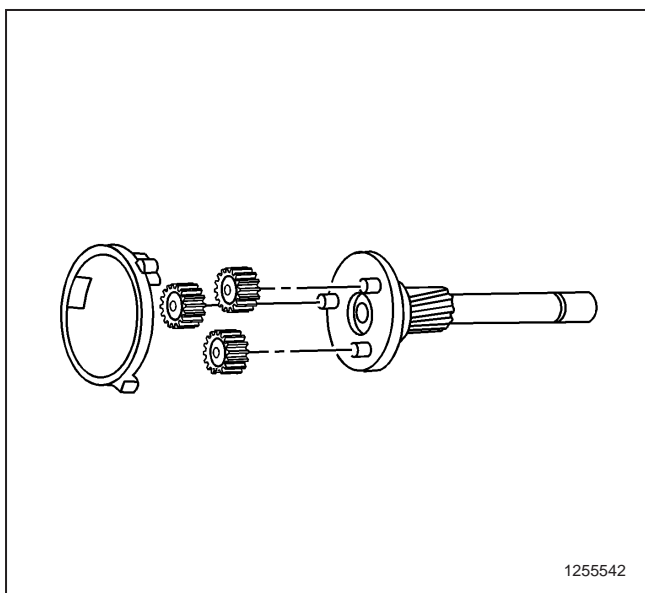


4. 将驱动齿轮挡圈和驱动器安装到驱动轴上。

5. 将卡环装入驱动轴槽并插入护圈。
6. 安装滚针轴承。

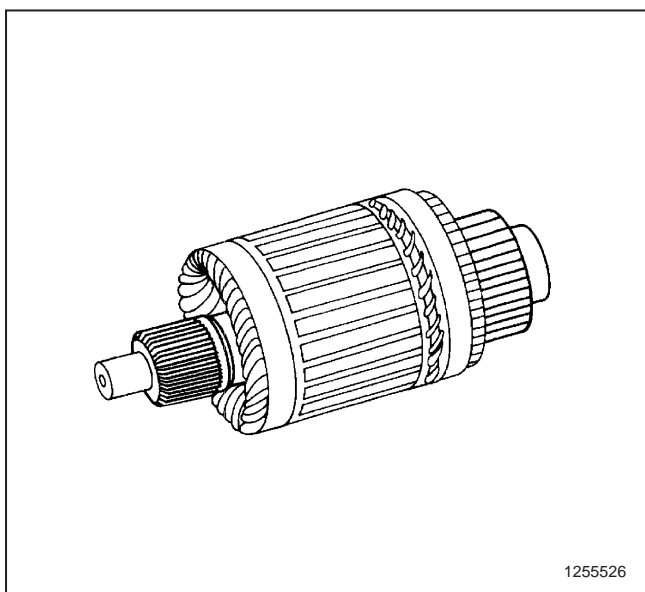


7. 安装拨叉总成及铁芯和护套。

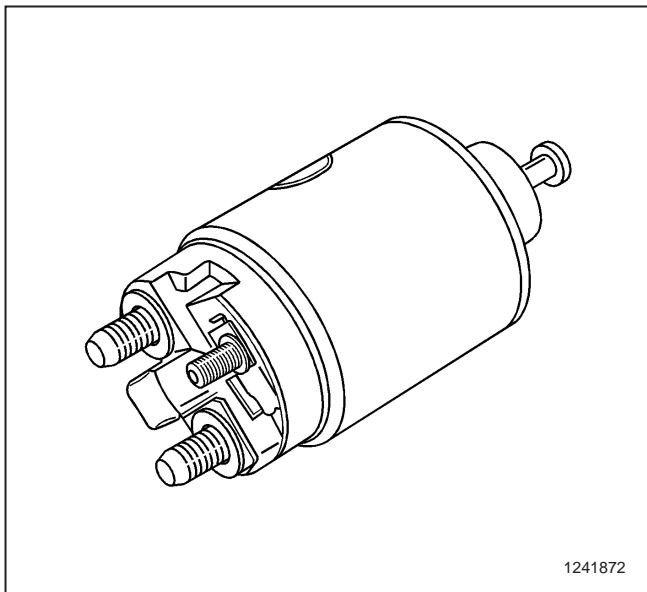


8. 润滑齿轮并安装驱动轴总成。

9. 安装衬垫和齿轮。



10. 润滑电枢轴驱动端，必要时安装新齿轮和轴承。



1241872

11. 在电磁开关凸缘上涂抹密封剂，然后将电磁开关总成和回位弹簧放在铁芯上。

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

12. 用螺钉紧固电磁开关总成。

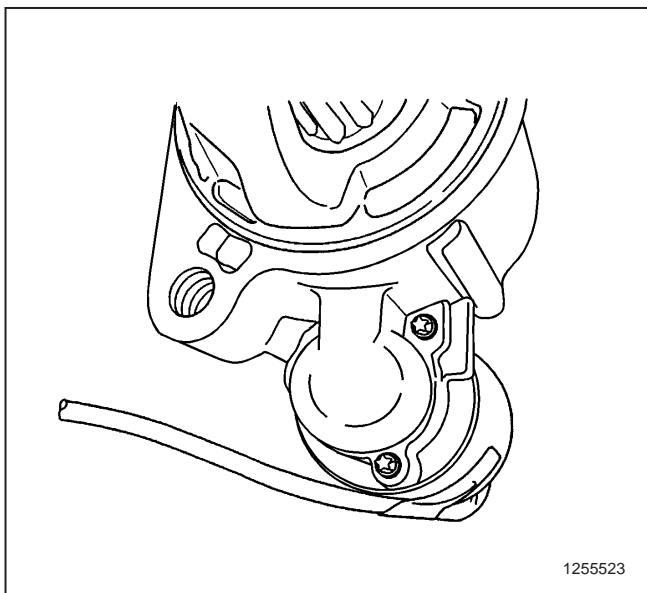
#### 紧固

紧固起动机电磁开关总成螺钉至 8 牛·米 (71 磅英寸)。

13. 将磁场线圈接线连接到起动机端子上。安装螺母。

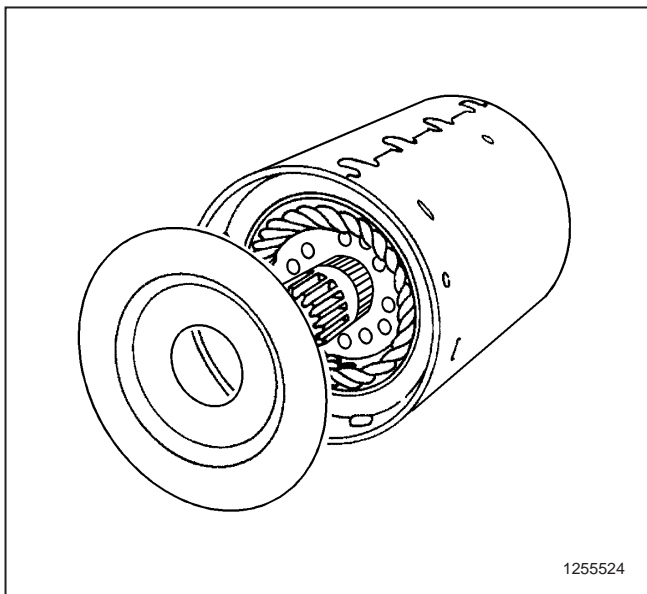
#### 紧固

紧固起动机磁场连接器螺母至 8 牛·米 (71 磅英尺)。

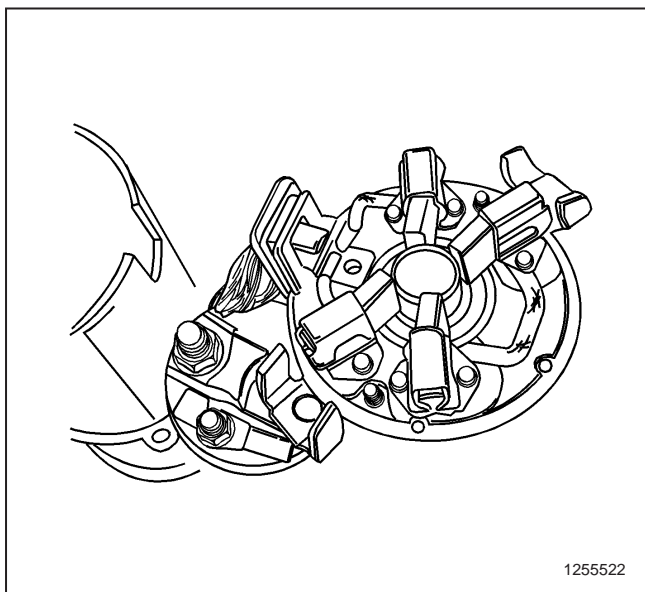


1255523

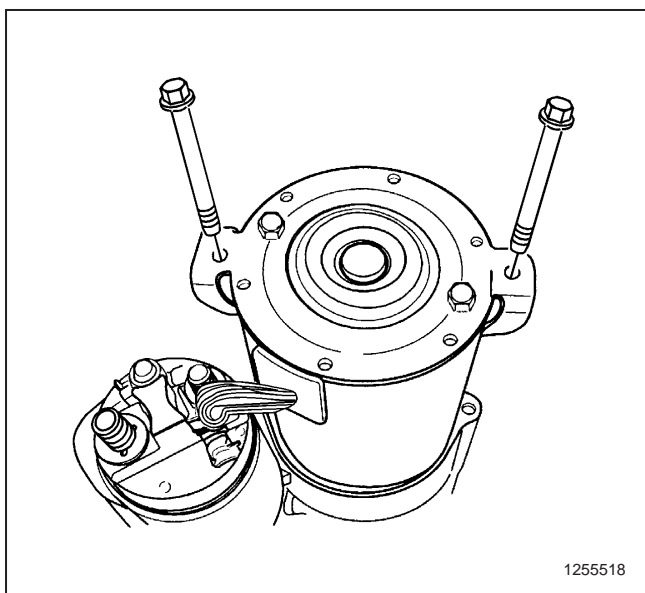
14. 将电枢总成装入磁场框架。
15. 将护盖放在电枢和磁场框架总成上。
16. 将带有护盖的电枢和磁场框架总成装入起动机壳体中。



1255524



17. 将端盖孔对准壳体上的贯穿螺栓孔，然后安放换向器端盖和电刷架总成。



18. 安装起动机贯穿螺栓。
19. 安装起动机。参见“6.3.5.3 起动机电机的更换 (2.0 升)”。

### 紧固

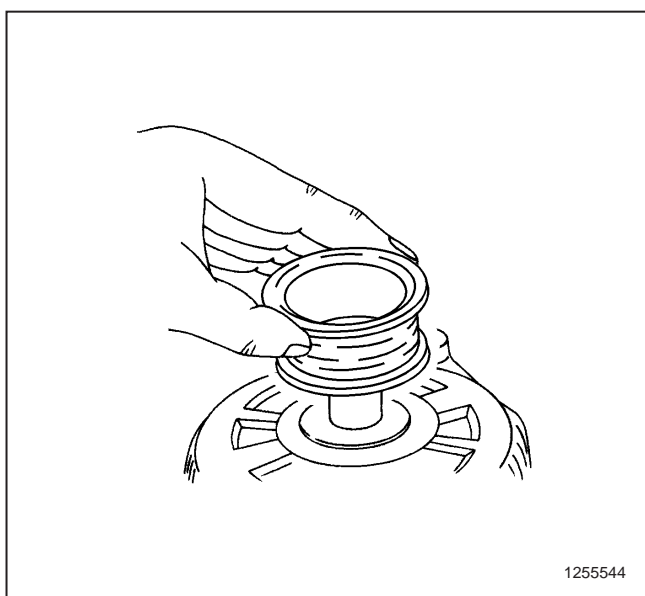
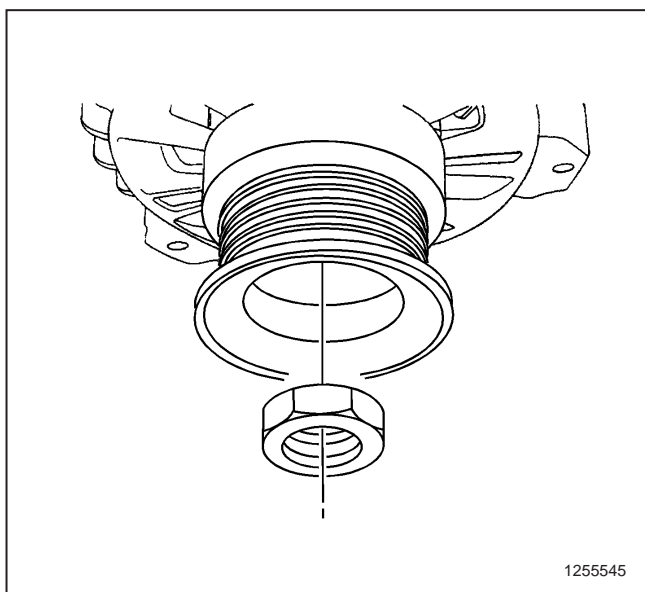
紧固起动机贯穿螺栓至 6 牛·米 (53 磅英寸)。



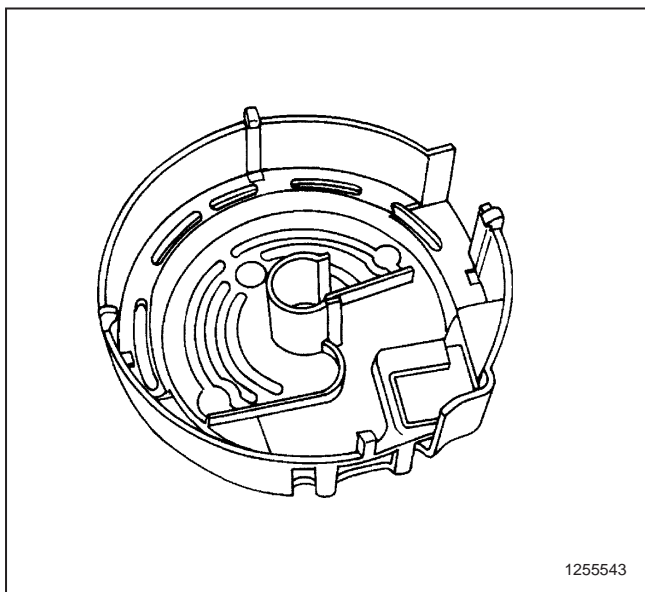
### 6.3.5.6 发电机大修（2.0 升）

#### 拆解程序

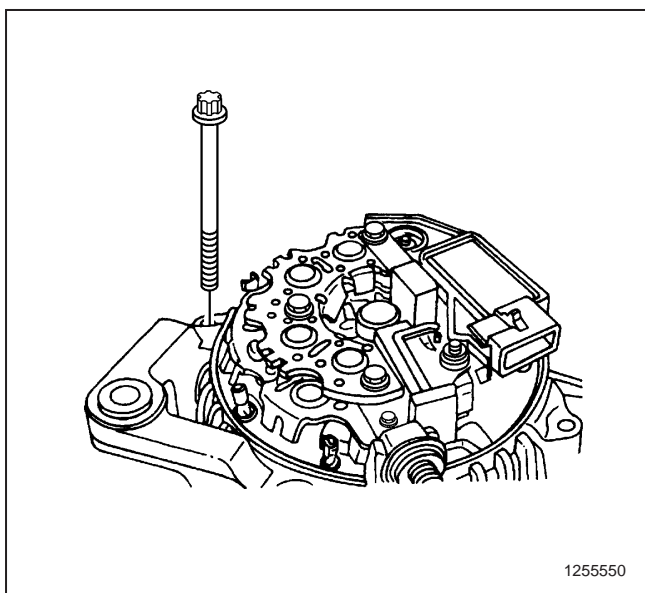
1. 拆卸发电机。参见“6.3.5.4 发电机的更换（2.0 升）”。
2. 拆卸驱动轴螺母。



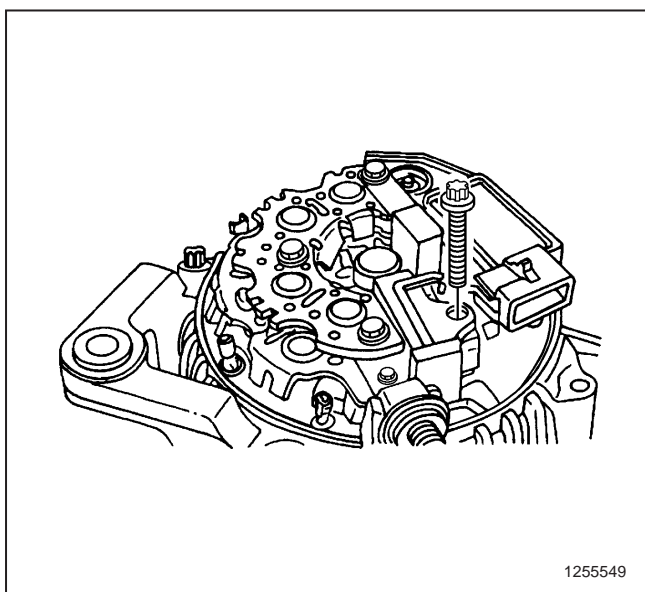
3. 从驱动轴上拆卸皮带轮和护圈。



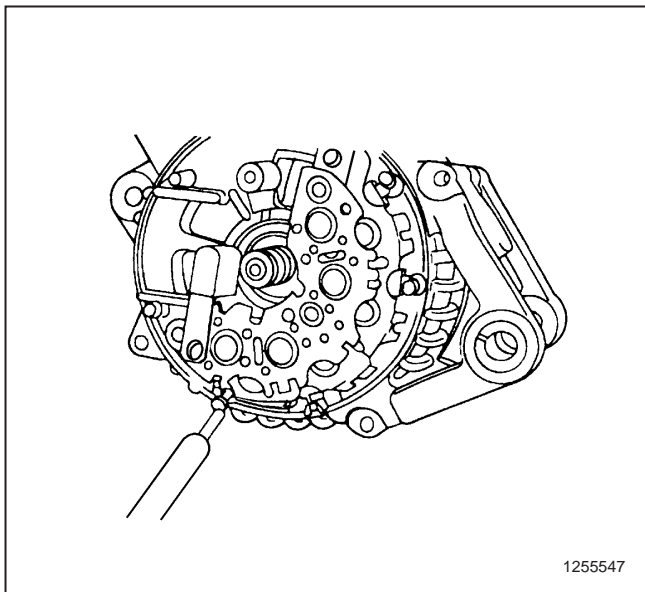
4. 撬开换向器和调压器 / 电刷架总成的塑料端盖。  
检查端盖是否损坏。



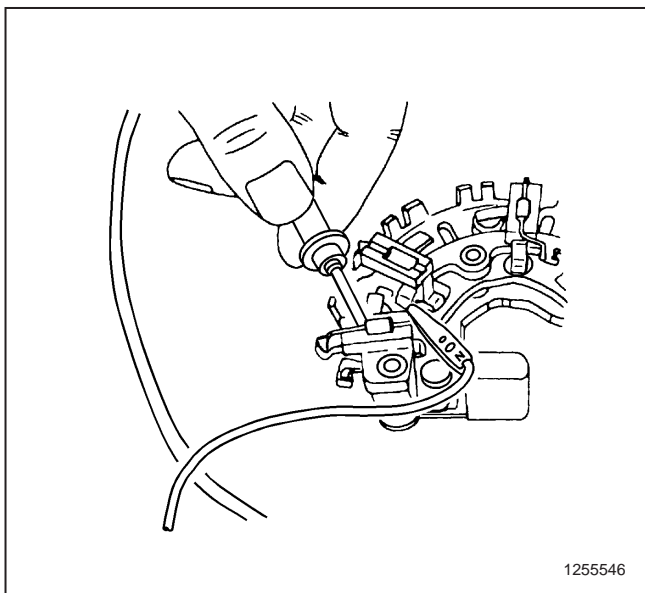
5. 拆卸发电机贯穿螺栓。



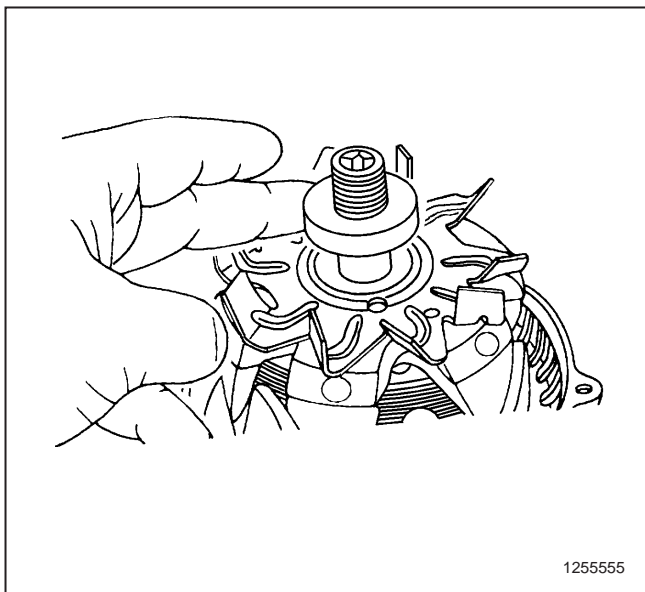
6. 拆卸换向器总成和调压器 / 电刷架总成至滑环端盖的固定螺栓。



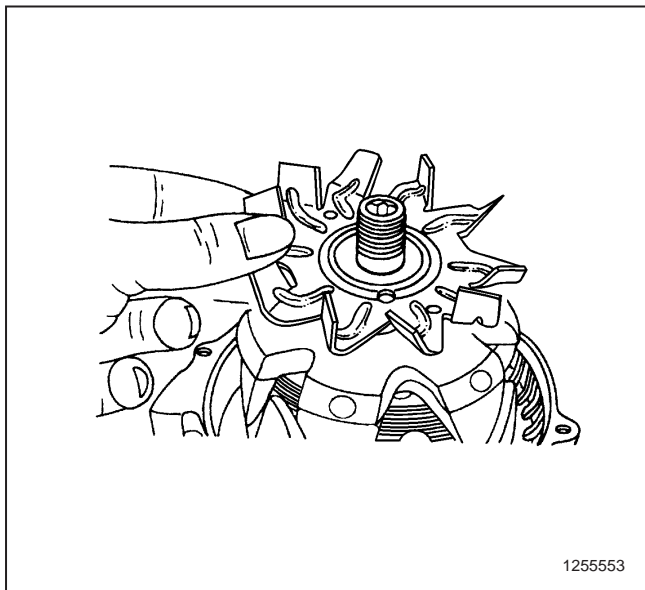
7. 要拆卸调压器 / 电刷架和换向器总成，先熔化调压器 / 电刷架总成引线至换向器总成定子引线的锡焊。对于换向器总成的另一条定子引线，执行相同的操作，参见图示。



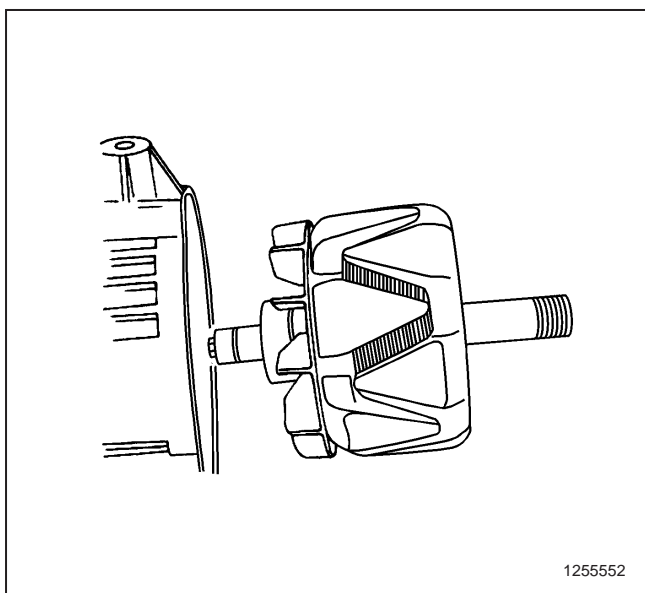
8. 测试换向器总成的 3 只二极管是否导通。将欧姆表探针连接至二极管两端。将探针搭接位置互换，再次测试。如果读数相同，更换换向器。



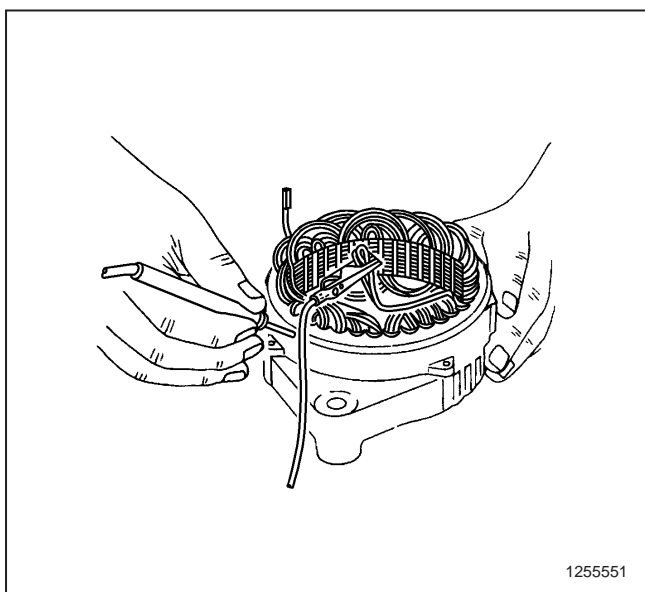
9. 垂直于驱动端盖壳体和滑环端盖壳体之间的接缝，画一条直线。
10. 从滑环端盖上撬开驱动端盖。
11. 拆卸护圈。



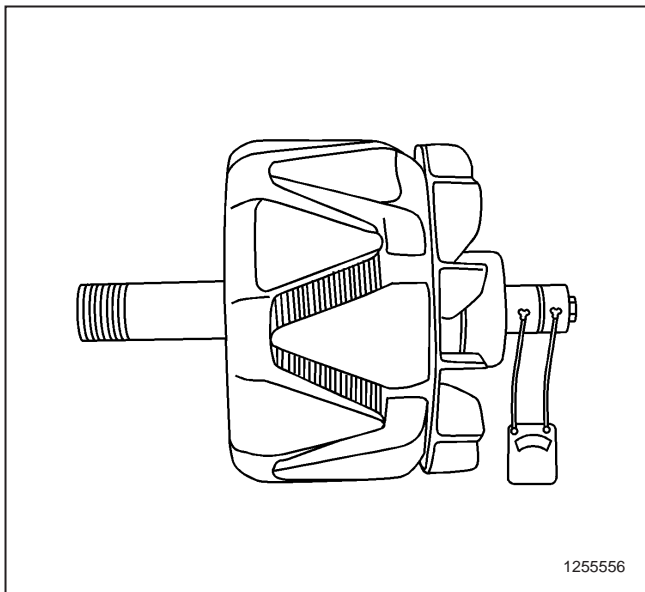
12. 拆卸风扇。



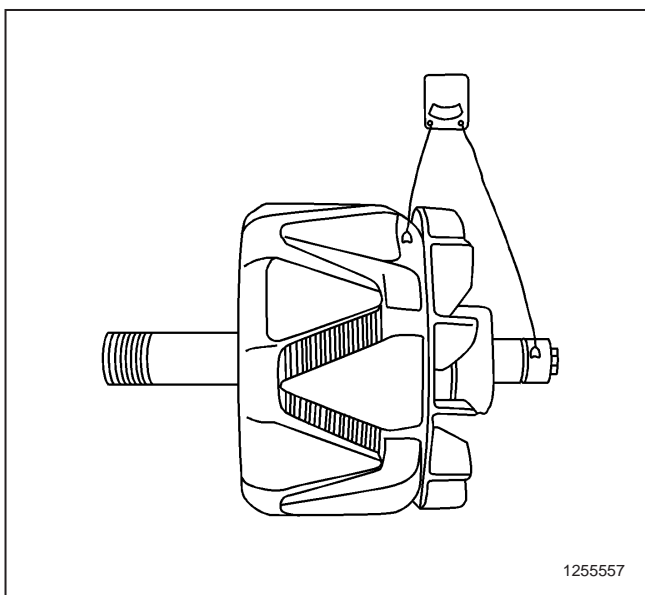
13. 从滑环端盖上拆出转子。



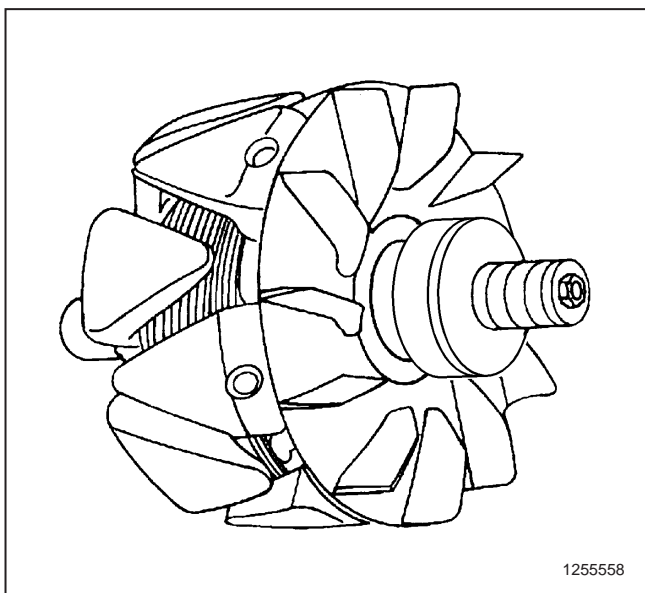
14. 用欧姆表测量定子是否接地。如果读数很低，则更换定子。将探针放在两个端子上，检查定子是否开路。如果读数非常高（无穷大），更换定子。



15. 用欧姆表测量转子是否开路。检查滑环之间是否导通。标准电阻值（冷态下）为 2.8-3.0 欧姆。如果不导通，更换转子。



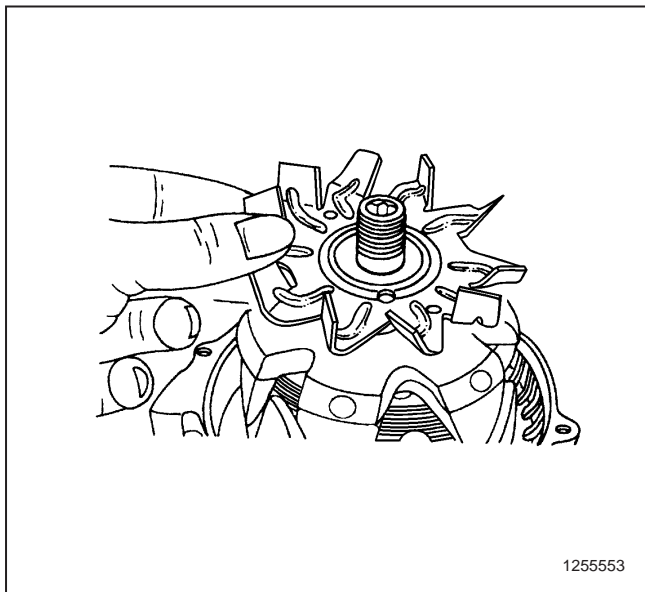
16. 用欧姆表检查转子是否接地。检查转子和滑环之间应该不导通。



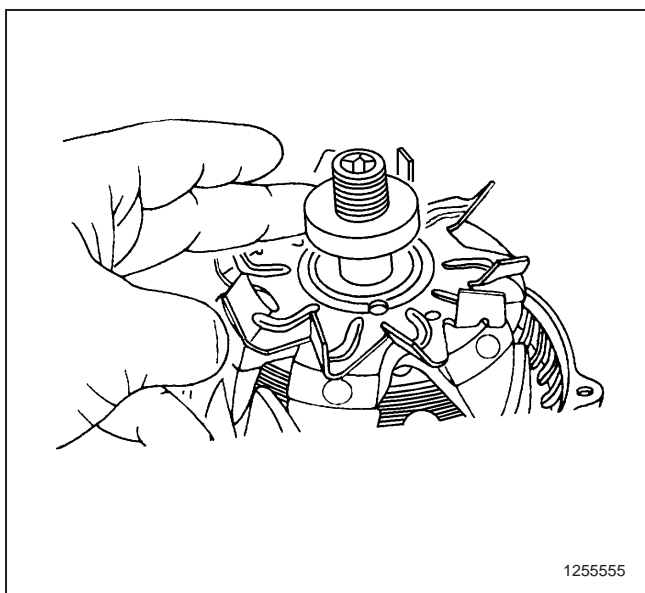
### 装配程序

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中的“有关安全防护眼镜的告诫”。

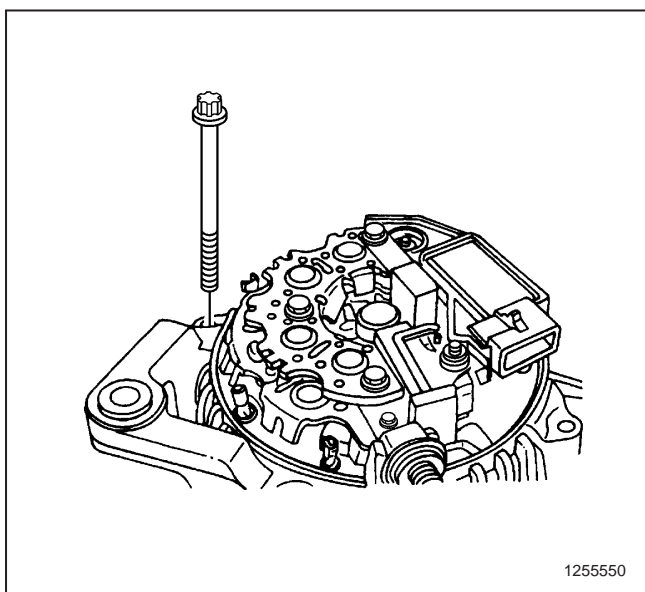
1. 检查转子总成风扇侧的轴承。如果轴承粗糙或磨损，特别是如果诊断发现车辆运行时发电机轴承有噪音，则更换轴承。
2. 必要时，安装新轴承并将轴承挡圈插入转子总成轴。



3. 将转子总成压入端盖。
4. 将风扇安装至转子轴。



5. 安装护圈。



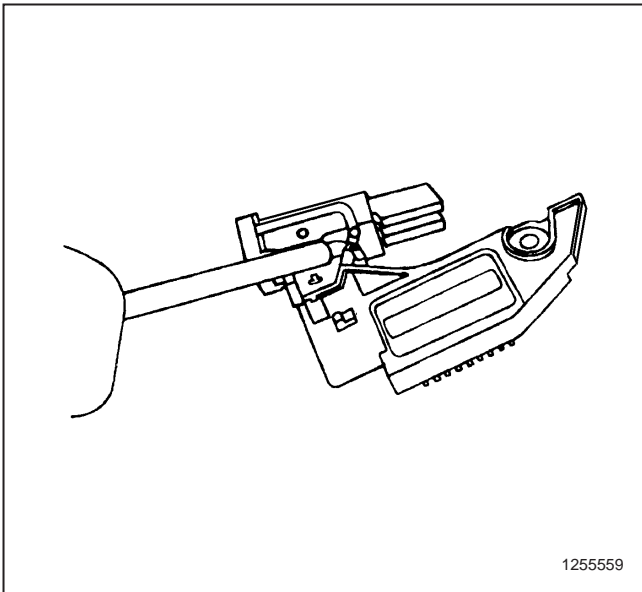
6. 将定子的端子对准端盖上的开孔，并且将拆开驱动端盖和滑环端盖壳体前做的标记也互相对准，然后安装滑环端盖。

特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“紧固件的特别注意事项”。

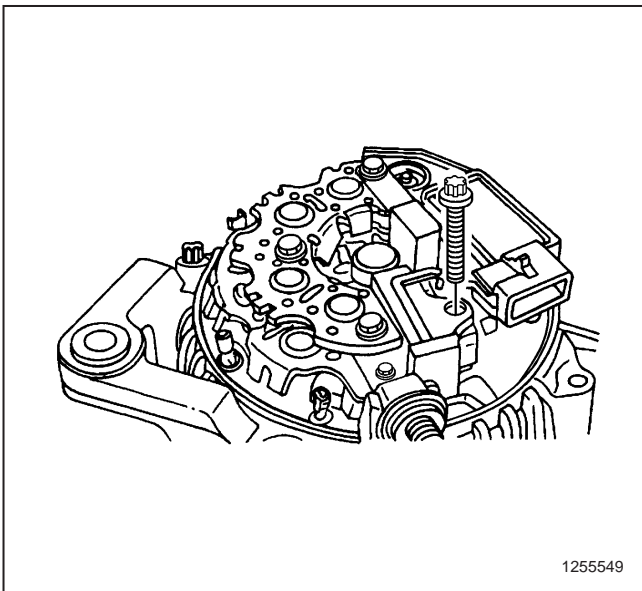
7. 安装发电机贯穿螺栓。

### 紧固

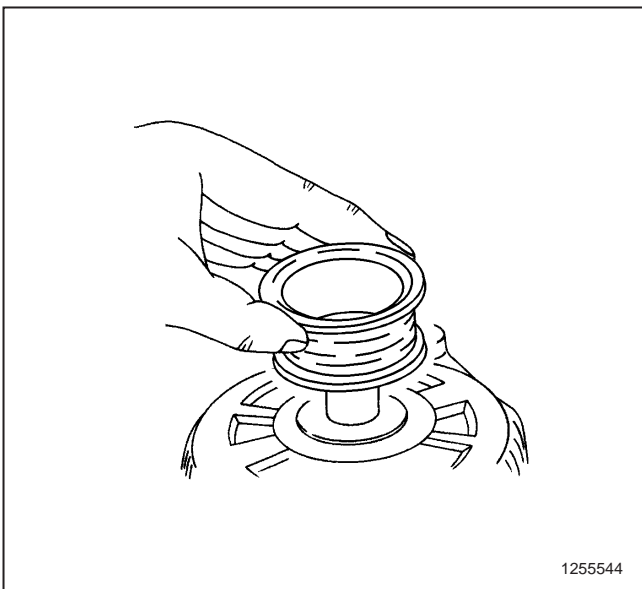
紧固发电机贯穿螺栓至 25 牛·米  
(18 磅英尺)。



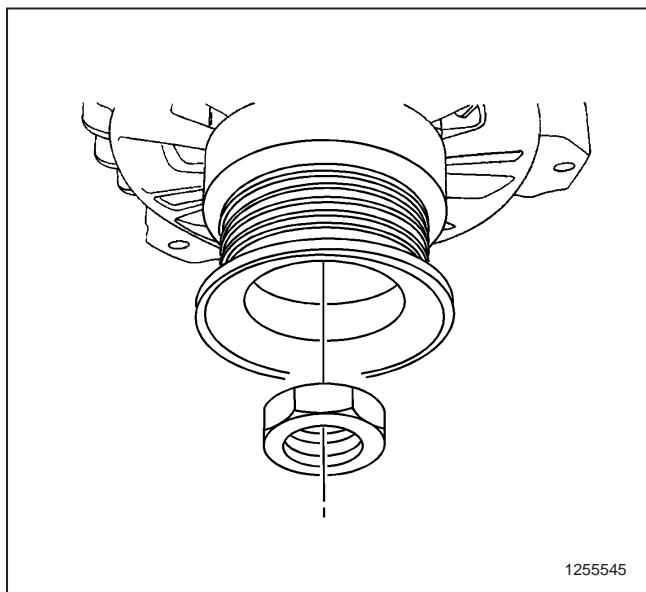
8. 将换向器总成的端子焊接在定子端子的端部上，以安装换向器。
9. 如果电刷磨损，将新的电刷架的端子焊接到调压器总成上。



10. 将调压器 / 电刷架总成焊接在换向器总成上，用螺栓将换向器和调压器 / 电刷架总成紧固至滑环端盖。
11. 紧固换向器和调压器 / 电刷架总成螺栓，直到其接触到各自的安装板，然后再紧固螺栓四分之一圈。



12. 扣合护盖。
13. 将护圈和皮带轮安装在驱动端轴上



14. 安装驱动轴螺母。

### 紧固

紧固驱动轴螺母至 100 牛•米（74 磅英尺）。

15. 安装发电机。参见“6.3.5.4 发电机的更换（2.0 升）”。



6.3.6 说明与操作

6.3.6.1 蓄电池的说明与操作

**告诫：**参见“告诫和注意事项”中“有关蓄电池产生爆炸性气体的告诫”。

所有车辆均配备标准的密封型蓄电池。蓄电池盖上没有通气孔塞。除侧部的两个小通气孔外，蓄电池完全密封。通气孔可使蓄电池产生的少量气体逸出。与常规蓄电池相比，这种蓄电池有如下优点：

- 在蓄电池的使用期限内无需加水。
- 过充保护－即使此蓄电池上施加的电压过高，在此蓄电池上也不会象常规蓄电池那样，造成过流。在常规蓄电池上，若充电电压过高，那么即使充足电后，过高的电压也将继续给蓄电池充电，导致蓄电池冒气并损失电解液。
- 不象常规蓄电池那样容易漏电－当蓄电池长期放置不用时，这一点特别重要。
- 重量和体积更小，容量更大

在电气系统中，蓄电池有三项主要功能。首先，蓄电池提供发动机起动能源。其次，蓄电池可起到电气系统稳压器作用。最后，当车辆对电量的需求超出发电机输出时，蓄电池能够在一定的时间内提供能量。

额定值

- 额定储备容量－指完全充电的蓄电池在 10.5 伏或以上电压下持续提供 25 安培的电流的时间。额定储备容量特指在 27°C (80°F) 的温度下。
- 额定冷起动电流－表示起动负载能力。额定冷起动电流是在 -18°C (0°F) 的温度下测定的。

储备容量

储备容量 (RC) 是在最小电气负载和发电机无输出时，汽车在夜间可以行驶的最长时间。额定储备容量（用分钟表示）指充足电的蓄电池在 27°C (80°F) 温度下以 25 安培的电流持续放电，直到放电电压下降到 10.5 伏电压所需的时间。

冷起动电流

冷起动电流测试必须在 -18°C (0°F) 的蓄电池温度下进行。额定电流是指蓄电池在规定温度下且满足 7.2 伏最低电压要求的前提下，应保持 30 秒的最小电流。这个额定值代表了蓄电池的冷起动能力。

蓄电池并不能永久使用下去。然而，如保养得当，蓄电池可以正常工作很多年。

如果蓄电池测试情况正常，却不能正常工作，而且原因不明，可从以下几个方面考虑故障原因：

- 车辆附件整夜未关。
- 行车速度缓慢，且时走时停。
- 车辆的电气负载超过发电机输出，尤其是车辆装备了售后加装设备。
- 充电系统有故障，如电气短路、发电机皮带打滑、发电机有故障或调压器有故障。
- 蓄电池使用不合理，包括未能保持蓄电池电缆端子清洁和紧固，或蓄电池固定压条松动。

- 电气系统中的机械故障，如导线短路或夹伤。

充电程序

1. 给从车上拆下的密封型蓄电池充电时，应安装适配接头工具组件。确保所有的充电器接线清洁、牢固。为取得最佳效果，应在电解液和极板处于室温时给蓄电池充电。如果蓄电池温度过低，可能在起动充电器几个小时后都充不进电。
2. 给蓄电池充电，直到充电器显示蓄电池充满或检测到的电池电压接近满荷电量。每充电半小时，应检查一次蓄电池。电池电压与荷电量关系如下表：

蓄电池电压与荷电量关系

蓄电池电压	电解液密度	荷电量
(V)	(g/ml)	%
12.780	1.280	100
12.564	1.244	80
12.396	1.216	65
12.338	1.206	60
12.080	1.163	40
11.807	1.118	20
11.522	1.070	0

3. 应在充电后对蓄电池进行负载测试。参见“6.3.4.9 蓄电池检查 / 测试”。

所需充电时间

蓄电池要求的充电时间根据以下因素而变化：

**蓄电池尺寸：**大型的高功率蓄电池在完全放电后，若要重新充电，则时间至少为完全放电的小型客车蓄电池的充电时间的两倍。

**温度：**在 -18°C (0°F) 温度下，任何蓄电池的充电时间肯定比在 27°C (80°F) 的温度下充电的时间长。在将快速充电器连接到低温蓄电池时，开始充入的电流会很低。随着蓄电池温度升高，充入的电流也会越来越大。

**充电器容量：**只能提供 5 安培电流的充电器，比能提供 30 安培以上电流的充电器的充电时间长的多。

**充电状态：**完全放电的蓄电池的充电时间是半放电的蓄电池的充电时间两倍以上。因为在完全放电的蓄电池中，电解液的电离性接近于纯水，导电性很差，开始充入蓄电池的电流很低。以后，随着充电电流使电解液酸度增加，充电电流将随之增加。

给完全放电的蓄电池充电（车下）

必须严格遵守如下程序，否则可能误更换一个完好的蓄电池。

必须按以下程序给完全放电的蓄电池充电：

1. 用精确的电压表测量蓄电池端子处的电压。如果读数低于 10 伏，充电电流会很低，必须经过一定的时间蓄电池才能充入超过几毫安的电流。请

- 参见“所需充电时间”，其中详细介绍了影响充电时间的几个因素。现场能提供的电流表不一定能检测出如此之低的电流。
2. 将蓄电池充电器设在较高设定值上。
- 重要注意事项：**有的充电器具有极性保护电路，如果充电器的引线与蓄电池端子得连接不正确，就无法充电。完全放电的蓄电池可能没有足够的电压激活此电路，因此，即使引线连接正确，充电器也不能进行充电操作。因此，必须按照制造商的使用说明书绕过或跳过此电路，使充电器接通并给电压过低的蓄电池充电。
3. 继续给蓄电池充电，直到能测出充电电流。蓄电池充电器所能提供的电压和电流不尽相同。在不同电压下使充电器充入蓄电池的电流达到可测量的程度，所需的时间如下：

电压	小时数
16.0 或以上	最多 4 小时
14.0-15.9	最多 8 小时
13.9 或以下	最多 16 小时

- 如果达到上述时间时，仍测不到充电电流，应更换蓄电池。
  - 如果在充电时间内测量到充电电流，则蓄电池完好，应按正常方式完成充电。
- 重要注意事项：**必须注意的是，完全放电的蓄电池必须充满足够的安培小时数(AH)，才能恢复到可用状态。一般来说，将额定储备容量(RC)用作充电安培小时数，通常就能使绿点出现。
- 如果按上述方法计算的时间给蓄电池充电后，仍测不到充电电流，应更换蓄电池。

跨接起动程序

- 特别注意事项：**参见“告诫和注意事项”中的“断开蓄电池时应关闭点火开关的特别注意事项”。
1. 将带有助力蓄电池的车辆停放得当，使跨接电缆能连接至需要充电的蓄电池。
  2. 断开两车的点火开关、所有的灯和所有电气负载。
  3. 如果跨接起动时，周围可能有其它车辆通过或工作区需要其它照明，则让危险警告灯启亮。
  4. 拉紧两车的驻车制动器。

- 特别注意事项：**使加速踏板拉线穿过节气门体操纵杆的凹槽。固定加速踏板拉线。
5. 将自动变速器挂在驻车档，或将手动变速器挂到空档。

- 告诫：**必须更换绝缘层缺失的电缆。若电缆维护不当，可能会导致人身伤害或车辆损坏。
6. 将第一条跨接电缆的一端卡接在助力蓄电池正极端子上。确保其未接触任何其它金属件。
  7. 将电缆的另一端卡接在已放电的蓄电池的正极端子上。切勿将电缆的另一端卡接在已放电的蓄电池的负极端子上。

- 告诫：**切勿将跨接电缆直接连接到已放电的蓄电池负极端子上，防止发出火花和可能的蓄电池气体爆炸。
8. 将第二条电缆的一端卡接在助力蓄电池的负极端子上。
  9. 最后将电缆连接到牢固的发动机接地点（如发动机吊升架）上，且距离放电蓄电池至少 450 毫米（18 英寸）。
  10. 起动带有已充电蓄电池的车辆的发动机。使发动机中速运行几分钟。
  11. 然后，起动装有已放电蓄电池的车辆的发动机。
  12. 按相反程序拆卸跨接电缆，先从装有已放电蓄电池的车辆上拆卸负极电缆。在取下跨接电缆的夹子时，若跨接电缆的另一端还未断开，则应避免接触到任何其它金属。

发电机

发电机具有内部调压器，只有两个连接点：蓄电池正极和至充电指示灯的“L”端子。

将点火开关拧到 RUN 位置时充电指示灯启亮，发动机起动后则熄灭。如果发动机运转时充电指示灯仍保持启亮，则表明充电系统有故障。当充电系统存在某几种故障和系统电压过高或过低时，指示灯将达到最大亮度。

调压器的电压设定值随温度变化，并通过控制转子磁场电流，限制系统电压。通过改变通断时间，达到正确控制系统电压所需的平均磁场电流。在高转速时，接通时间可能占 10%，断开时间占 90%。在低转速、高电气负载时，接通时间可能占 90%，断开时间占 10%。

起动机

绕组磁场式起动机电机的磁极沿电枢周围分布，通过绕组磁场线圈励磁。

内置的拨叉起动机有一个拨叉机构，电磁开关铁芯位于驱动壳内，以防止接触灰尘、冻结和溅上异物。

在基本电路中，当开关闭合时电磁开关绕组励磁。铁芯和拨叉随之移动，从而使驱动齿轮与发动机飞轮齿圈啮合。电磁开关的主触点闭合。发动机曲轴随后开始转动。

当发动机起动时，驱动齿轮超速运行，以防止电枢过速，直到开关断开，此时回位弹簧使驱动齿轮分离。为防止过度超速，开关应在发动机起动后立即断开。

6.3.6.2 充电系统的说明与操作

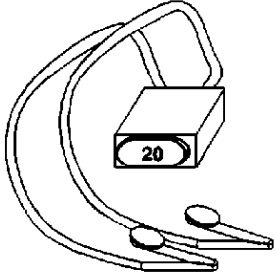
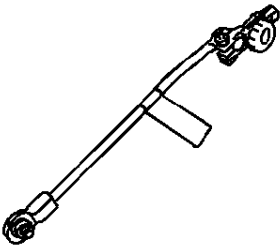
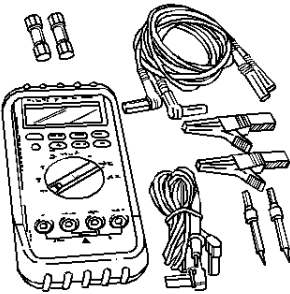
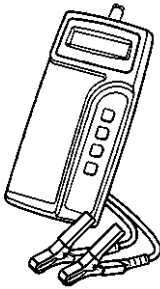
CS 发电机采用了一种新型调压器，其包含了一个三阴极式二极管组。三角形连接的定子、整流桥和带滑环和电刷的转子，在电气结构上，与之前的发电机类似。此发电机采用常规皮带轮和风扇。没有测试孔。

6.3.6.3 起动系统的说明与操作

发动机的电气系统包括蓄电池、点火开关、起动机、发电机和相关线路。可借助于诊断表来排除系统故障。找到有故障的零部件后，则参见维修手册的相应零部件章节。

起动系统电路由蓄电池、起动机电机、点火开关和所有相关的线路组成。所有这些部件均进行了电气连接。

6.3.7 专用工具和设备

图示	工具编号 / 说明
 1025	J 36169-A 带保险丝的跨接线
 3432	J 38758 寄生负载测试工具
 3430	J 39200 数字式万用表
 404758	J 42000 数字式蓄电池测试仪

空白