

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
蓄电池托架螺栓	25 牛·米	18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
发动机线束托架螺栓	10牛·米	89 磅英寸
发动机线束托架螺母	9 牛·米	80 磅英寸
发动机线束搭铁螺栓	10牛·米	89 磅英寸
发电机螺栓	35牛·米	26 磅英尺
发电机正极电缆螺母	15牛·米	11磅英尺
搭铁电缆螺母	9牛·米	80 磅英寸
爆震传感器螺栓	20牛·米	15 磅英尺
起动机螺栓	22牛·米	16 磅英尺
起动机搭铁电缆螺母	9牛·米	80磅英寸
起动机电机负极电缆螺母	22牛·米	18 磅英尺
起动机电机正极电缆螺母	13牛·米	115 磅英寸

6.3.1.2 蓄电池规格

应用	说明
冷起动电流	550安培(寒冷地区: 610安培)
最小储备容量	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 规格

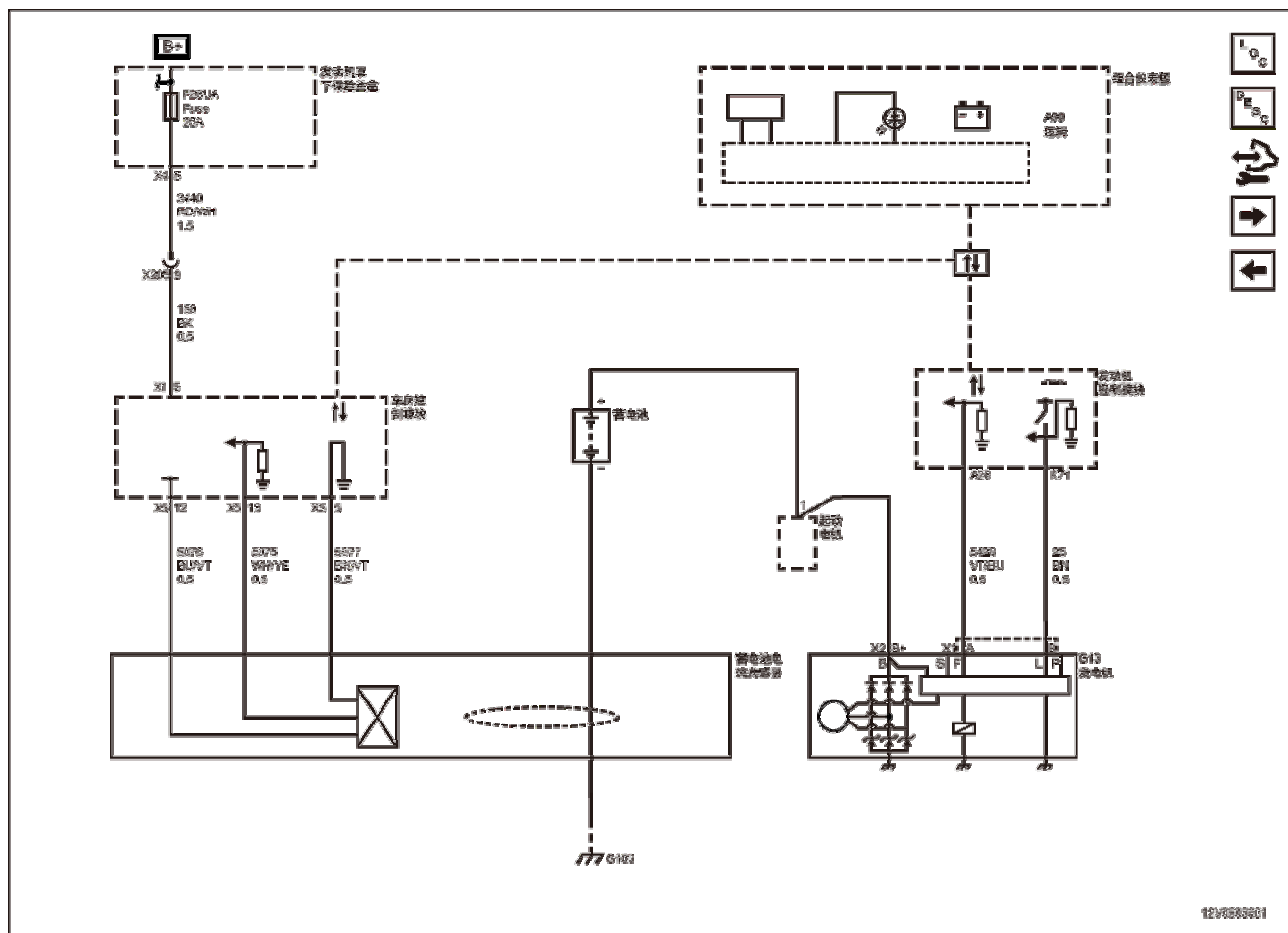
6.3.1.1 紧固件紧固规格

应用	规格	
	公制	英制
蓄电池电缆螺母	15 牛·米	11磅英尺
蓄电池托架螺栓	25 牛·米	18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
发动机线束托架螺栓	10牛·米	89 磅英寸
发动机线束托架螺母	9 牛·米	80 磅英寸
发动机线束搭铁螺栓	10牛·米	89 磅英寸
发电机螺栓	35牛·米	26 磅英尺
发电机正极电缆螺母	15牛·米	11磅英尺
搭铁电缆螺母	9牛·米	80 磅英寸
爆震传感器螺栓	20牛·米	15 磅英尺
起动机螺栓	22牛·米	16 磅英尺
起动机搭铁电缆螺母	9牛·米	80磅英寸
起动机电机负极电缆螺母	22牛·米	18 磅英尺
起动机电机正极电缆螺母	13牛·米	115 磅英寸

6.3.1.2 蓄电池规格

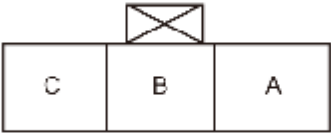
应用	说明
冷起动电流	550安培(寒冷地区: 610安培)
最小储备容量	90分钟
负载测试	270安培
最低电压:	估计温度:
9.6	21 ° C (69.8 ° F)
9.4	20 ° C (68 ° F)
9.1	0 ° C (32 ° F)
8.8	- 10 ° F (14 ° F)
8.5	- 18 ° C (0 ° F)
8.0	低于 - 18 ° C (低于0 ° F)

6.3.2.1 起动和充电系统示意图（充电系统）

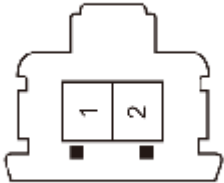


6.3.3.1 发动机电气连接器端视图

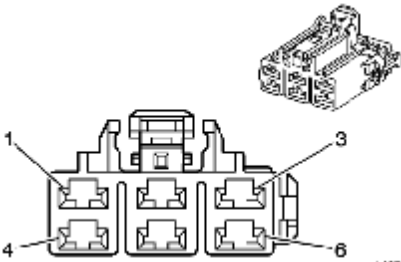
电流传感器

 13W06287C1			
连接器部件信息			
针脚	导线颜色	电路号码	功能
A	BU/VT (蓝色/紫罗兰色)	5076	参考电压
B	BK/VT (黑色/紫罗兰色)	5077	接地
C	WH/YE (白色/黄色)	5075	传感器信号

发电机

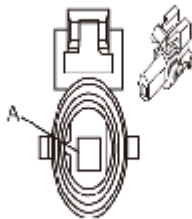
 12W05037E2			
连接器部件信息		AK 08757 4 路 F Metri-pack 150 系列 (BK (黑色))	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	BN (棕色)	25	充电指示灯控制信号
2	OG (橙色)	5428	发电机磁场占空比信号

点火开关

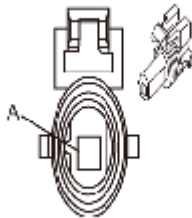
 1467106			
连接器部件信息		KET MG 650887 6路 F250III 系列 (WH (白色))	
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	VT/YE (紫罗兰色/黄色)	41	点火2电压

2	RD/GY (红色/灰色)	3540	蓄电池正极电压
3	YE/BN (黄色/棕色)	5	点火信号
4	VT/WH (紫罗兰色/白色)	1939	点火1电压
5	RD/YE (红色/黄色)	240	蓄电池正极电压
6	VT/YE (紫罗兰色/黄色)	43	附件电压

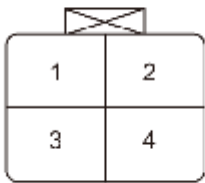
起动机电机X1

 580640			
连接器部件信息			
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	VT (紫罗	6	起动机电

起动机电机X2

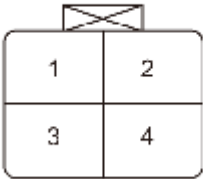
 580640			
连接器部件信息			
针脚	导线颜色	电路号码	功能
1	RD/YE (红色/黄色)	2	蓄电池正极电压

前大灯-左侧

 12140150704			
连接器部件信息		4 路	
针脚	导线颜色	电路号码	功能

1	BU/WH(蓝色/白色)	709	左驻车灯电源电压
2	BK (黑色)	950	?铁
3	GN(绿色)	11	左前照灯远光电源电压
4	YE(黄色)	712	左前照灯近光电源电压

前大灯-右侧

 12V0050764			
连接器部件信息		4 路	
针线	导线颜色	电路号码	功能
1	VT/GY(紫罗兰色/灰色)	709	左驻车灯电源电压
2	BK (黑色)	1050	塔铁
3	GN(绿色)	11	左前照灯远光电源电压
4	YE(黄色)	312	左前照灯近光电源电压

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“[6.3.4.7 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](#)”。

测试说明

以下编号与诊断表中的步骤号相对应。

2. 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。
3. 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“ 6.3.4.8 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“ 14.1.3.11 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“ 14.1.3.10 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”中的“ 6.4.4.4 故障诊断码（DTC）列表类型 ”	至“ 6.3.4.7 症状—发动机电气系统 ”

故障诊断码(DTC)列表

DTC	诊断程序	模块
P0562	6.3.4.3 DTC P0562, P0563	发动机控制模块 (ECM)
P0563	6.3.4.3 DTC P0562, P0563	发动机控制模块 (ECM)
B1516	DTC B1516	车身控制模块 (BCM)
B1517	DTC B1517	车身控制模块 (BCM)

6.3.4.3 DTC P0562, P0563

诊断说明

- ┆ 在使用此诊断程序之前，务必执行“诊断系统检查- 发动机控制系统”。
- ┆ 关于诊断方法的概述，查阅“基于策略的诊断”。

故障诊断码说明

DTC P0562 系统电压过低

DTC P0563 系统电压过高

运行故障诊断码的条件

- ┆ 发动机上电
- ┆ 不在停机，起动及起动后
- ┆ 无主继电器故障
- ┆ 不在下线测试，或不屏蔽下线诊断

设置故障诊断码的条件

P0562:

发动机控制模块检测到系统电压小于9伏，则判为系统电压过低。

P0563:

发动机控制模块检测到系统电压高于16.1伏，则判为系统电压过高。

设置故障诊断码时采取的操作

P0562, P0563属于类型C故障诊断码。

清除驾驶员信息中心信息/故障诊断码的条件

P0562, P0563属于类型C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

- ┆ 发动机控制模块连接器端视图
- ┆ 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。
- ┆ 电路修理。

故障诊断类型参考

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。

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。

电路/系统检验

1. 在发动机运行，附件关闭的情况下，测量并记录蓄电池电压。电压应在9.0–16.1伏之间。
 - n 如果不在规定范围内，检查充电系统。
2. 观察故障诊断仪“系统电压”参数。读数应大于9.0伏。
 - n 如果低于规定值，参见“电路/系统测试”。
3. 在运行故障诊断码的条件下操作车辆并确认故障诊断码未再次设置。也可以在“冻结故障状态/故障记录”数据中查到的条件下操作车辆。
 - n 如果通过本次点火循环测试，测试间歇性电气故障。

电路/系统测试

1. 点火关闭，断开发动机控制模块上的线束连接器。
2. 测试连接器上以下接地电路端子和接地之间电阻是否小于5 欧。
 - n 端子 A20
 - n 端子 A35
 - n 端子 K1
 - n 端子 K3
 - n 端子 K5
 - n 如果超过规定值，测试线束接地电路是否开路/高阻。
3. 在发动机运行，附件关闭的情况下，断开发动机控制模块上的线束连接器。
4. 在连接器上以下系统电压电路端子和接地之间连接一个测试灯。测试灯应当点亮。
 - n 端子K2
 - n 端子K4
 - n 如果测试灯未点亮，测试线束系统电压电路是否对地短路或开路/高阻。如果电路测试正常更换发动机控制模块。

维修指南

- l 完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。
- l 参见“[10.1.1.1控制模块参考](#)”，以便对发动机控制模块进行更换、设置和编程。

6.3.4.4 DTC B1516

诊断说明

- ┆ 在使用此诊断程序之前，执行“诊断系统检查- 车辆”。
- ┆ 查阅“基于策略的诊断”，以获得诊断方法的概述。
- ┆ “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC B1516 08: 蓄电池电流传感器性能信号无效

故障诊断信息

电路	对搭铁短路	开路/电阻过大	对电压短路	信号性能
5 伏参考电压	B1516 08	B1516 08	—	—
信号	B1516 08	B1516 08	B1516 08	B1516 08
低电平参考电压	—	B1516 08	—	—

电路/系统说明

蓄电池电流传感器是一个3 线式霍尔效应电流传感器。蓄电池电流传感器监控通过蓄电池负极电缆的电流。车身控制模块向蓄电池电流传感器提供5 伏参考电压和搭铁。车身控制模块监控5 伏参考电压电路上的电压以确保其处于正常范围。

运行故障诊断码的条件

电源模式；OFF, ACC, RUN, CRANK

设置故障诊断码的条件

蓄电池电流信号占空比小于4% 或大于96%，持续2分钟。

设置故障诊断码时采取的操作

调节电压控制停用。

清除故障诊断码的条件

当蓄电池电流返回正常范围持续15 秒钟后，该故障诊断码消失。

参考信息

示意图参照

起动和充电示意图

连接器端视图参照

部件连接器端视图

说明与操作

充电系统的说明与操作

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
- ┆ 电路修理

故障诊断类型参考

参见“控制模块参考”，以获取故障诊断仪信息。

电路/系统检验

B1516 08

1. 点火开关置于OFF（关闭）位置，在B18 蓄电池电流传感器处断开线束连接器。
2. 点火开关置于OFF（关闭）位置，断开故障诊断仪，打开然后关闭驾驶员车门，并持续1 分钟。测试低电平参考电压电路端子B 与搭铁之间的电阻是否小于5 欧。
 - 如果大于规定范围，则测试低电平参考电压电路是否开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换K9 车身控制模块。
3. 点火开关置于ON（打开）位置，测试5 伏参考电压电路端子A 和搭铁之间的电压是否为4.8—5.2 伏。
 - 如果低于规定范围，测试5 伏参考电压电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换K9 车身控制模块。
 - 如果高于规定范围，测试5 伏参考电压电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换K9 车身控制模块。
4. 将点火开关置于ON 位置，测试信号电路端子C 和搭铁之间的电压是否为4.8—5.2 伏。
 - 如果低于规定范围，则测试信号电路是否对搭铁短路或开路/电阻过大。如果电路测试正常，则更换K9 车身控制模块。
 - 如果高于规定范围，则测试信号电路是否对电压短路。如果电路测试正常，则更换K9 车身控制模块。
5. 如果所有电路测试都正常，则更换B18 蓄电池电流传感器。

维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”。

- ┆ 蓄电池负极电缆的更换（无起动/停止系统）。
- ┆ 参见“[10.1.1.1控制模块参考](#)”，以便对车身控制模块进行更换、设置和编程。

6.3.4.5 DTC B1517

诊断说明

- ┆ 在使用此诊断程序之前，执行“诊断系统检查- 车辆”。
- ┆ 查阅“基于策略的诊断”，以获得诊断方法的概述。
- ┆ “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC B1517 03: 蓄电池电压过低
DTC B1517 07: 蓄电池电压过高
DTC B1517 5A: 蓄电池电压不合理
DTC B1517 66: 蓄电池安装位置错误

电路/系统说明

车辆控制模块或传感器监控系统电压，以检查系统电压处于正常工作范围内。

运行故障诊断码的条件

点火开关置于ON 位置。

设置故障诊断码的条件

B1517 03: 控制模块或传感器检测到系统电压低于9 伏并持续3 秒钟。
B1517 07: 控制模块或传感器检测到系统电压高于16伏并持续3 秒钟。
B1517 5A: 控制模块或传感器检测到系统电压不合理
B1517 66: 控制模块或传感器检测到蓄电池安装位置错误

设置故障诊断码时采取的操作

- ┆ 可能会显示驾驶员信息中心的信息和/ 或警告指示灯。
- ┆ 控制模块可能会被暂时停用。

清除故障诊断码的条件

系统电压返回至正常工作范围。

诊断帮助

- ┆ 如果多个模块/ 传感器上出现电压过高或过低故障诊断码或过高或过低电压值，则表明充电系统有故障。
- ┆ 该故障诊断码的可能原因是蓄电池充电器充电过量或跨接起动。

参考信息

示意图参照

控制模块参考

连接器端视图参考

部件连接器端视图

说明与操作

充电系统的说明与操作

电路信息参考

- ┆ 电路测试。
- ┆ 连接器修理。
- ┆ 测试间歇性故障和接触不良。

- l 电路修理。

故障诊断类型参考

动力系统故障诊断码(DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

参见“[10.1.1.1控制模块参考](#)”，以获取故障诊断仪信息

电路/系统检验

1. 将点火开关置于OFF 位置，测量并记录蓄电池端子的蓄电池电压。在将点火开关置于OFF 位置后的几分钟内，蓄电池电压应稳定在12.4—12.8 伏之间。
 - n 如果电压不在规定范围内，则参见“蓄电池检查/ 测试”
2. 在发动机运行、附件关闭的情况下，测量并记录蓄电池端子的蓄电池电压。该电压应比步骤1 所测量的电压大至少1 伏，但小于15 伏。
 - n 如果电压不在规定范围内，则参见“充电系统测试”。
3. 观察相应模块故障诊断仪B+ 及点火电压参数。电压读数应为蓄电池电压，差值在1 伏以内。

电路/ 系统测试

注意：用示意图来确认以下情况：

- l 车辆配备的控制模块
- l 控制模块搭铁， B+ 以及点火电路端子标识和连接器
 1. 点火开关置于OFF 位置，断开相应控制模块的线束连接器。

注意：某些控制模块搭铁电路可能需要长达20 分钟的时间来获取小于10 Ω 的电阻读数。在大多数情况下，读数会在1 分钟内降至20 欧以下，表明控制模块进入休眠状态。

2. 将点火开关置于OFF 位置，断开故障诊断仪，打开然后关闭驾驶员车门，并等待1 分钟。测试每个搭铁电路端子和搭铁之间的电阻是否小于10 欧。
 - n 如果大于规定范围，则测试搭铁电路是否开路/ 电阻过大。
3. 若装备，确认每个B+ 电路端子和搭铁之间的测试灯点亮。
 - n 如果测试灯未点亮，则测试B+ 电路是否对搭铁短路或开路/ 电阻过大。

注意：如果步骤4 中的点火电路由通过控制模块连接器使其线圈搭铁的继电器提供电压，则您将要将从继电器搭铁连接一个带保险丝的跨接线到良好搭铁上以确认点火电路工作正常。

4. 若装备了测试灯，则将点火开关置于ON 位置，并确认每个点火电路端子和搭铁之间的测试灯是否点亮。
 - n 如果测试灯不点亮，则测试点火电路是否对搭铁短路或开路/ 电阻过大。
5. 如果所有电路测试结果都正常，则更换控制模块。

维修指南

完成诊断程序后，执行“诊断修理效果检验”

参见“[10.1.1.1控制模块参考](#)”，以便对控制模块进行更换、设置和编程

6.3.4.6 DTC B1325

诊断说明

- ┆ 在使用本诊断程序前执行“诊断系统检查- 车辆”。
- ┆ 查看“诊断策略”中的诊断方法概述。
- ┆ “诊断程序说明”提供每种诊断类别的概述。

故障诊断码说明

DTC B1325 03: 装置电源电路电压低于阈值

DTC B1325 07: 装置电源电路电压高于阈值

电路/系统说明

车辆控制模块或传感器监控系统电压，以检查系统电压处于正常工作范围内。

运行故障诊断码的条件

发动机正在运转。

设置故障诊断码的条件

控制模块或传感器检测到系统电压低于9伏或高于18伏并持续约5秒钟。

设置故障诊断码时采取的操作

- ┆ 可能会显示驾驶员信息中心的信息和/或警告指示灯。
- ┆ 控制模块可能会被暂时停用。

清除故障诊断码的条件

系统电压返回至正常工作范围。

诊断帮助

- ┆ 如果多个模块/传感器设置电压过高或过低的故障诊断码设置或电压值，则表明充电系统有问题。
- ┆ 该故障诊断码可能因蓄电池充电器充电过量或跨接起动导致。

参考信息

示意图参照

控制模块参考

连接器端视图参照

- ┆ 部件连接器端视图
- ┆ 串联线束连接器端视图

说明与操作

充电系统的说明与操作

电气信息参考

- ┆ 电路测试
- ┆ 连接器修理
- ┆ 间歇性故障和连接不良的测试
- ┆ 接线修理

故障诊断码类型参考

动力总成故障诊断码(DTC) 类型定义

故障诊断仪参考

有关故障诊断仪的信息，请参见“控制模块参考”

电路/系统检验

1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置，测量并记录蓄电池端子的蓄电池电压。
2. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置几分钟内，确认蓄电池电压稳定在12.4到12.8伏之间。

如果蓄电池电压低于12.4伏或高于12.8伏

参见“蓄电池检查/测试”。

如果蓄电池电压在12.4和12.8伏之间

3. 运行发动机，点亮前照灯，测量并记录蓄电池端子处的蓄电池电压。
4. 确认该电压比步骤1所测量的电压至少高出1伏，但低于15伏。

如果该电压不比步骤1所测量的电压至少高出1伏，或高于15伏。

参见“充电系统的测试”和“充电系统的测试”。

如果该电压比步骤1所测量的电压至少高出1伏，但低于15伏。

5. 确认故障诊断仪上相应控制模块的B+以及点火电压参数与蓄电池之差在1伏之内。

如果与蓄电池电压之差不在1伏之内

参见“电路/系统测试”。

如果与蓄电池电压之差在1伏之内

6. 全部正常。

电路/系统测试

注意：用示意图来确认以下情况：

- 1 车辆配备的控制模块
- 1 控制模块搭铁、B+以及点火电路端子标识和连接器

注意：一些控制模块搭铁电路可能需要在点火开关关闭后长达20分钟的时间才能达到低于5欧的电阻读数。在大多数情况下，这些读数将在1分钟内降至20欧以下，指示控制模块准备进入休眠状态。

1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置并关闭所有车辆系统，断开相应模块处的线束连接器。可能需要2分钟才能让所有车辆系统断电。
2. 测试各搭铁电路端子和搭铁之间的电阻是否小于10欧。

如果等于或高于10欧

- 2.1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。
- 2.2. 测试搭铁电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大。

如果小于2欧，则修理搭铁连接中的开路/电阻过大故障。

如果小于10欧

3. 确认每个B+电路端子和搭铁之间的测试灯点亮（如装备）。

如果测试灯未点亮，则电路保险丝状态良好

- 3.1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。
- 3.2. 测试B+电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大。如果小于2欧，则确认保险丝未熔断且保险丝处有电压。

如果测试灯未点亮，则电路保险丝熔断

- 3.1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。
- 3.2. 测试B+电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换相应的控制模块。

如果测试灯点亮

4. 将点火开关置于“ON（打开）”位置。
5. 确认每个点火电路端子和搭铁之间的测试灯点亮（如装备）。

如果测试灯未点亮，则电路保险丝状态良好

- 5.1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。
- 5.2. 测试点火电路端对端的电阻是否小于2欧。

如果为2欧或更大，则修理电路中的开路/电阻过大。如果小于2欧，则确认保险丝未熔断且保险丝处有电压。

如果测试灯未点亮，则电路保险丝熔断

- 5.1. 将点火开关置于“OFF（关闭）”位置。
- 5.2. 测试点火电路和搭铁之间的电阻是否为无穷大。

如果电阻不为无穷大，则修理电路上的对搭铁短路故障。

如果电阻为无穷大，则更换相应的控制模块。

如果测试灯点亮

6. 更换控制模块。

修理指南

完成修理后执行“诊断修理检验”。

参见“控制模块参考”以了解更换、编程和设置控制模块的信息。

6.3.4.7 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“[14.3.3.7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“发动机机械系统”中的“[6.1.4.3 动力转向泵皮带的更换](#)”。

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“[14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良](#)”。

症状列表

- | [6.3.4.17 起动机电磁开关不动作](#)
- | [6.3.4.18起动机电磁开关动作，但发动机曲轴不转动](#)
- | [6.3.4.19 发动机起动缓慢](#)
- | [6.3.4.14充电指示灯始终启亮](#)
- | [6.3.4.15 充电指示灯不工作](#)
- | [6.3.4.8蓄电池检查/测试](#)
- | [6.3.4.9 蓄电池充电](#)
- | [6.3.4.10 蓄电池放电电流/寄生负载测试](#)
- | [6.3.4.11 蓄电池常见故障原因](#)
- | [6.3.4.12 应急情况下的跨接起动](#)
- | [6.3.4.20 起动机电机噪声诊断](#)
- | [6.3.4.13 充电系统测试](#)
- | [6.3.4.16发电机噪声诊断](#)

6.3.4.8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：

- n 断开蓄电池负极电缆。
- n 断开蓄电池正极电缆。
- n 将测试适配接头连接到端子上。
- n 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：

- n 断开蓄电池负极电缆。
- n 断开蓄电池正极电缆。
- n 安装测试仪适配接头。
- n 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。
- n 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。
- n 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
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。	4.5 牛·米（40磅	至步	至步骤

	扭矩是否符合规定值？	英寸)	骤8	7
7	！ 告诫：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	！ 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. 检查是否存在如下故障，必要时进行维修： ■ 电缆螺栓过长或端部变形。 ■ 蓄电池端子螺母内有异物。 ■ 蓄电池端子表面或电缆接线鼻子损坏。 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	！ 告诫：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	！ 告诫：参见“告诫和注意事项”中的“ 有关断开蓄电池的告诫 ”。 1. 断开蓄电池正极电缆。 2. 检查是否存在如下故障，必要时进行维修： ■ 电缆螺栓过长或端部变形。 ■ 蓄电池端子螺母内有异物。 ■ 蓄电池端子表面或电缆接线鼻子损坏。 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	-
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	！ 重要注意事项：确保所有电气负载已关闭。 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	！ 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。	-	蓄电池完	-

	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？		好	
18	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。 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	—

6.3.4.9 蓄电池充电

所需工具

- l J 42000 数字式蓄电池测试仪
- l 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。
 - n 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。
 - n 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“[6.3.4.8蓄电池检查/测试](#)”。

6.3.4.10 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：

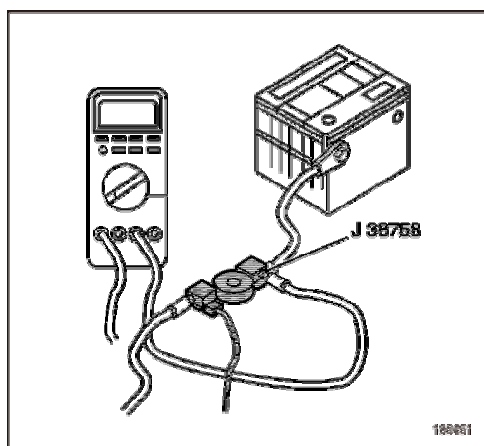
- ┆ 务必戴好防护眼镜。
- ┆ 尽可能避免俯身于蓄电池上方。
- ┆ 切勿将蓄电池置于明火或火花附近。
- ┆ 切勿让蓄电池酸液接触眼睛或皮肤。
- ┆ 一旦接触，立即用水彻底冲洗接触部位。
- ┆ 随后应就医。

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。
 - n 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。
 - n 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](#)”。
 - n 将储备容量数值除以4。例如： $90/4=22.5$
 - n 与记录的电流表读数相比较。
 - n 寄生电流（毫安）不应超过这一数字。
 - n 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。
 - n 从一直通电的保险丝开始。检查一直通电的电路和部件。
 - n 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。
 - n 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。
 - n 拆卸门控灯保险丝。
 - n 记录电流表读数。
 - n 如果寄生负载仍然过大，则拆卸其它的保险丝（每次拆一根）。
 - n 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。
 - n 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）。

6.3.4.11 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 DTC B144B”](#)。

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°C (-65°F) 时，才会冻结。但是，充电不足的蓄电池即使在 -7°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[“6.3.4.8 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。

6.3.4.12 应急情况下的跨接起动

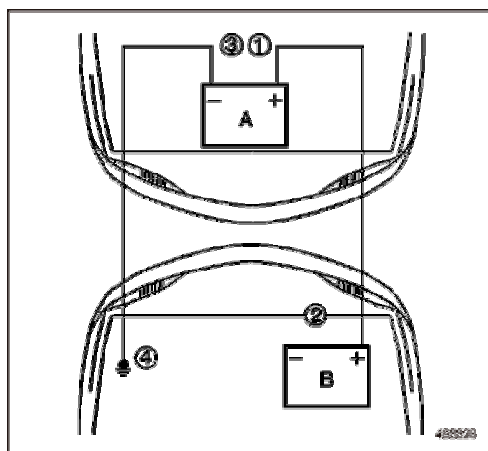
告诫：蓄电池会产生爆炸性气体。蓄电池含有腐蚀性酸液。蓄电池产生的电流强度，足以导致烧伤。因此，为降低在蓄电池附近操作时造成人身伤害的可能性，务必遵守如下准则：

- l 务必戴好防护眼镜。
- l 尽可能避免俯身于蓄电池上方。
- l 切勿将蓄电池置于明火或火花附近。
- l 切勿让蓄电池酸液接触眼睛或皮肤。
- l 一旦接触，立即用水彻底冲洗接触部位。
- l 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。使用任何其它型式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。
 - n 不要使两车互相接触。
 - n 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)。使用远端的正极(+)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)。

告诫：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。

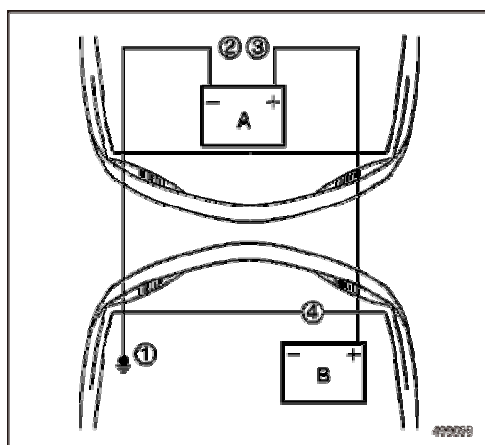
6. 最后，将黑色的负极跨接电缆连接至带有已放电的蓄电池的车辆上的一个未涂油漆的发动机大金属部件(4)上。 这个最终连接点必须离电量已放尽的蓄电池46厘米(18英寸)以上。

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。

6.3.4.13 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“ 6.3.4.7 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“ 14.3.3.20 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	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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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 ”。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

6.3.4.14 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? 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	—	至步骤2	至“ 6.3.4.7 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“ 14.3.3.20 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“ 6.3.4.13 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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

6.3.4.15 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？ 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	至步骤2	至“6.3.4.7 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“14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良”	至步骤3
3	- 断开发电机连接器。 - 将带20安保险丝的跨接线连接至充电指示灯控制电路。 - 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
4	测试发电机电源电路是否开路。参见“线路系统”中的“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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”。 是否完成更换？	至步骤9	—
6	- 检查充电指示器灯泡，必要时更换。 - 测试充电指示灯电源电路是否开路。 参见“线路系统”中的“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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“12.3.3.11 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

6.3.4.12 应急情况下的跨接起动

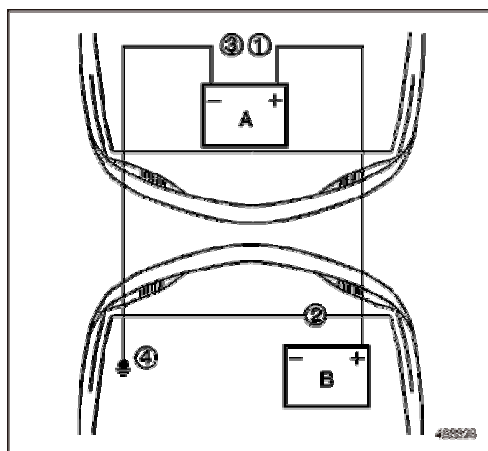
告诫：蓄电池会产生爆炸性气体。蓄电池含有腐蚀性酸液。蓄电池产生的电流强度，足以导致烧伤。因此，为降低在蓄电池附近操作时造成人身伤害的可能性，务必遵守如下准则：

- l 务必戴好防护眼镜。
- l 尽可能避免俯身于蓄电池上方。
- l 切勿将蓄电池置于明火或火花附近。
- l 切勿让蓄电池酸液接触眼睛或皮肤。
- l 一旦接触，立即用水彻底冲洗接触部位。
- l 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。使用任何其它型式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。
 - n 不要使两车互相接触。
 - n 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)。使用远端的正极(+)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)。

告诫：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。

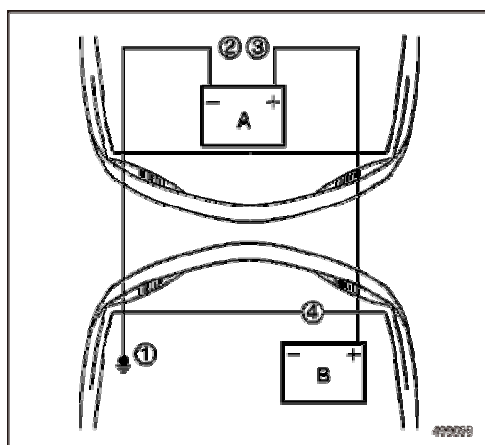
6. 最后，将黑色的负极跨接电缆连接至带有已放电的蓄电池的车辆上的一个未涂油漆的发动机大金属部件(4)上。 这个最终连接点必须离电量已放尽的蓄电池46厘米(18英寸)以上。

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。

6.3.4.13 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“ 6.3.4.7 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“ 14.3.3.20 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	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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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 ”。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

6.3.4.14 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? 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	—	至步骤2	至“ 6.3.4.7 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“ 14.3.3.20 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“ 6.3.4.13 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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

6.3.4.15 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？ 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	至步骤2	至“6.3.4.7 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 “14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良”	至步骤3
3	- 断开发电机连接器。 - 将带20安保险丝的跨接线连接至充电指示灯控制电路。 - 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
4	测试发电机电源电路是否开路。参见“线路系统”中的“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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”。 是否完成更换？	至步骤9	—
6	- 检查充电指示器灯泡，必要时更换。 - 测试充电指示灯电源电路是否开路。 参见“线路系统”中的“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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“12.3.3.11 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

6.3.4.12 应急情况下的跨接起动

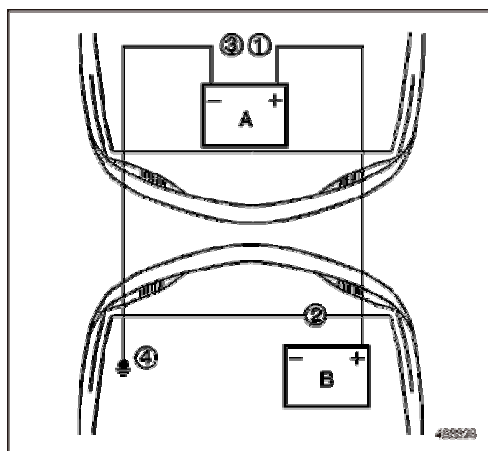
告诫：蓄电池会产生爆炸性气体。蓄电池含有腐蚀性酸液。蓄电池产生的电流强度，足以导致烧伤。因此，为降低在蓄电池附近操作时造成人身伤害的可能性，务必遵守如下准则：

- l 务必戴好防护眼镜。
- l 尽可能避免俯身于蓄电池上方。
- l 切勿将蓄电池置于明火或火花附近。
- l 切勿让蓄电池酸液接触眼睛或皮肤。
- l 一旦接触，立即用水彻底冲洗接触部位。
- l 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。使用任何其它型式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。
 - n 不要使两车互相接触。
 - n 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)。使用远端的正极(+)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)。

告诫：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。

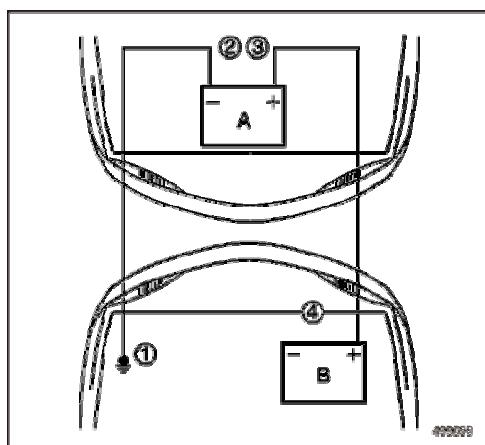
6. 最后，将黑色的负极跨接电缆连接至带有已放电的蓄电池的车辆上的一个未涂油漆的发动机大金属部件(4)上。 这个最终连接点必须离电量已放尽的蓄电池46厘米(18英寸)以上。

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。

6.3.4.13 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“ 6.3.4.7 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“ 14.3.3.20 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	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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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 ”。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

6.3.4.14 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? 1. 6.3.6.1 蓄电池的说明与操作 2. 6.3.6.3 起动系统的说明与操作 3. 6.3.6.2 充电系统的说明与操作	—	至步骤2	至“ 6.3.4.7 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“ 14.3.3.20 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“ 6.3.4.13 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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

6.3.4.15 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？ 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	至步骤2	至“6.3.4.7 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 “14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良”	至步骤3
3	- 断开发电机连接器。 - 将带20安保险丝的跨接线连接至充电指示灯控制电路。 - 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
4	测试发电机电源电路是否开路。参见“线路系统”中的“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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”。 是否完成更换？	至步骤9	—
6	- 检查充电指示器灯泡，必要时更换。 - 测试充电指示灯电源电路是否开路。 参见“线路系统”中的“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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“12.3.3.11 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

6.3.4.12 应急情况下的跨接起动

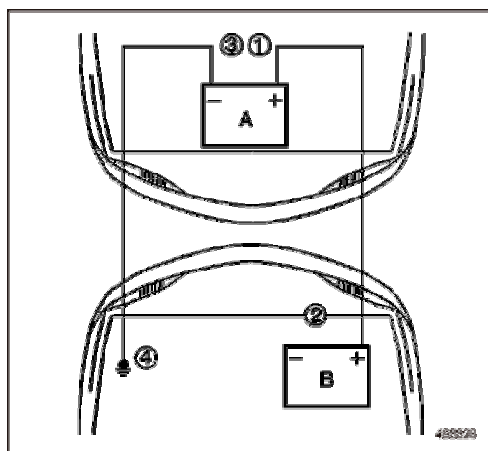
告诫：蓄电池会产生爆炸性气体。蓄电池含有腐蚀性酸液。蓄电池产生的电流强度，足以导致烧伤。因此，为降低在蓄电池附近操作时造成人身伤害的可能性，务必遵守如下准则：

- l 务必戴好防护眼镜。
- l 尽可能避免俯身于蓄电池上方。
- l 切勿将蓄电池置于明火或火花附近。
- l 切勿让蓄电池酸液接触眼睛或皮肤。
- l 一旦接触，立即用水彻底冲洗接触部位。
- l 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。使用任何其它型式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。
 - n 不要使两车互相接触。
 - n 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)。使用远端的正极(+)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)。

告诫：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。

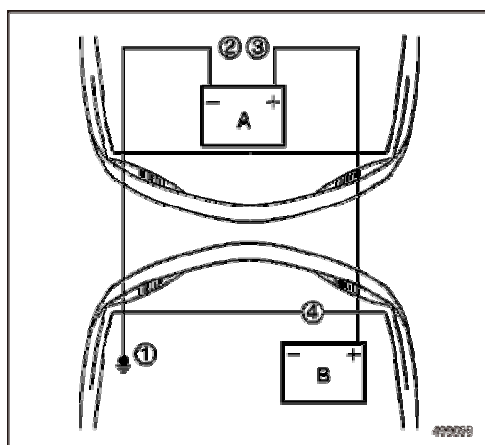
6. 最后，将黑色的负极跨接电缆连接至带有已放电的蓄电池的车辆上的一个未涂油漆的发动机大金属部件(4)上。 这个最终连接点必须离电量已放尽的蓄电池46厘米(18英寸)以上。

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。

6.3.4.13 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“ 6.3.4.7 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“ 14.3.3.20 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	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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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 ”。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

6.3.4.14 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? 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	—	至步骤2	至“ 6.3.4.7 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“ 14.3.3.20 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“ 6.3.4.13 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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

6.3.4.15 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？ 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	至步骤2	至“6.3.4.7 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 “14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良”	至步骤3
3	- 断开发电机连接器。 - 将带20安保险丝的跨接线连接至充电指示灯控制电路。 - 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
4	测试发电机电源电路是否开路。参见“线路系统”中的“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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”。 是否完成更换？	至步骤9	—
6	- 检查充电指示器灯泡，必要时更换。 - 测试充电指示灯电源电路是否开路。 参见“线路系统”中的“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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“14.3.3.8 电路测试”和“14.3.3.27 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“12.3.3.11 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

6.3.4.16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“ 6.3.4.13 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 ”。 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： ■ 电气接线过度拉紧。 ■ 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。 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
	重要注意事项：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。	至步	

11	更换发电机。参见“ 6.3.5.4 发电机的更换 ”。 噪声是否降低或消失？	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

6.3.4.17 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？ 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	至步骤2	至“ 6.3.4.7 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“线路系统”中的“ 14.3.3.20 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START（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. 断开驻车/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START（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START（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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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
	检查驻车空档位置开关或离合器踏板位置开关是否		

9	接触不良。参见“线路系统”中的“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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“ 14.3.3.27 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 起动机的更换 ”。 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“ 2.2.4.2 点火锁芯的更换 ”。 是否完成更换？	至步骤15	—
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

6.3.4.18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？ 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	至步骤2	至“ 6.3.4.7 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”中的“ 6.1.3.1 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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 起动机的更换 ”。 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
---	-----------------------------	----------	------

6.3.4.16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“ 6.3.4.13 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 ”。 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： ■ 电气接线过度拉紧。 ■ 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。 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
	重要注意事项：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。	至步	

11	更换发电机。参见“ 6.3.5.4 发电机的更换 ”。 噪声是否降低或消失？	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

6.3.4.17 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？ 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	至步骤2	至“ 6.3.4.7 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“线路系统”中的“ 14.3.3.20 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START（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. 断开驻车/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START（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START（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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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
	检查驻车空档位置开关或离合器踏板位置开关是否		

9	接触不良。参见“线路系统”中的“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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“ 14.3.3.27 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 起动机的更换 ”。 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“ 2.2.4.2 点火锁芯的更换 ”。 是否完成更换？	至步骤15	—
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

6.3.4.18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？ 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	至步骤2	至“ 6.3.4.7 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”中的“ 6.1.3.1 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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 起动机的更换 ”。 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
---	-----------------------------	----------	------

6.3.4.16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“ 6.3.4.13 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 ”。 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： ■ 电气接线过度拉紧。 ■ 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。 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
	重要注意事项：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。	至步	

11	更换发电机。参见“ 6.3.5.4 发电机的更换 ”。 噪声是否降低或消失？	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

6.3.4.17 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？ 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	至步骤2	至“ 6.3.4.7 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“线路系统”中的“ 14.3.3.20 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START（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. 断开驻车/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START（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START（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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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
	检查驻车空档位置开关或离合器踏板位置开关是否		

9	接触不良。参见“线路系统”中的“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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“ 14.3.3.27 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 起动机的更换 ”。 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“ 2.2.4.2 点火锁芯的更换 ”。 是否完成更换？	至步骤15	—
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

6.3.4.18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？ 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	至步骤2	至“ 6.3.4.7 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”中的“ 6.1.3.1 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.8 电路测试 ”和“ 14.3.3.27 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“ 14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良 ”和“ 14.3.3.36 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 起动机的更换 ”。 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
---	-----------------------------	----------	------

6.3.4.19 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“[6.3.4.8 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“[14.3.3.8 电路测试](#)”、“[14.3.3.27 线路修理](#)”、“[14.3.3.20 测试间歇性故障和接触不良](#)”和“[14.3.3.36 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 起动机的更换](#)”。

6.3.4.20 起动机电机噪声诊断

诊断帮助

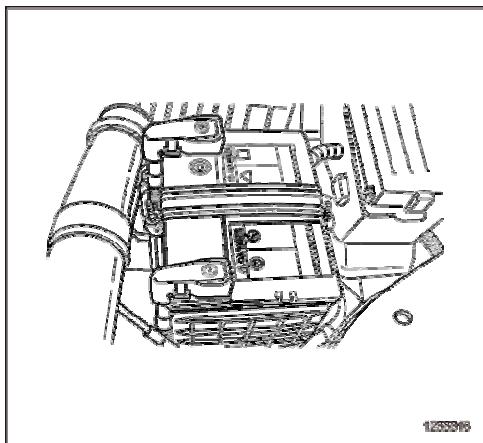
检查飞轮齿圈是否损坏或者异常磨损。

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“ 14.3.3.20 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，是否听到高频的呜呜声？	至步骤9	至步骤7
6	检查飞轮齿圈是否存在以下故障： ┆ 轮齿开裂 ┆ 轮齿缺失 ┆ 轮齿磨损 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 起动机的更换 ”。 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 起动机的更换 ”。 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

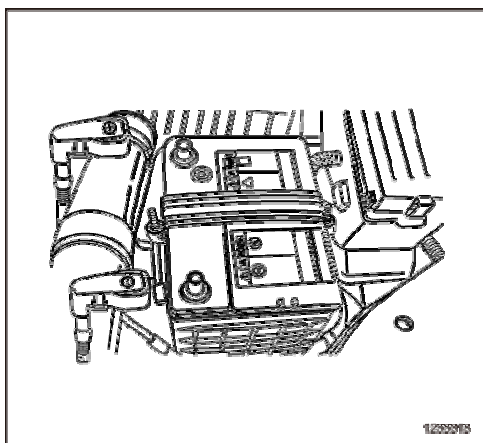
6.3.5.1 蓄电池和蓄电池托架的更换

拆卸程序

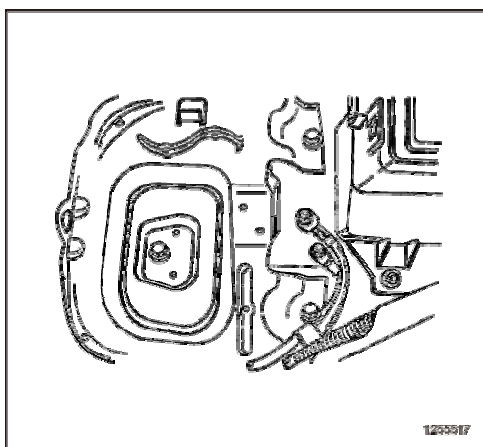


告诫：参见“告诫和注意事项”中的“[有关断开蓄电池的告诫](#)”。

1. 断开蓄电池负极电缆。

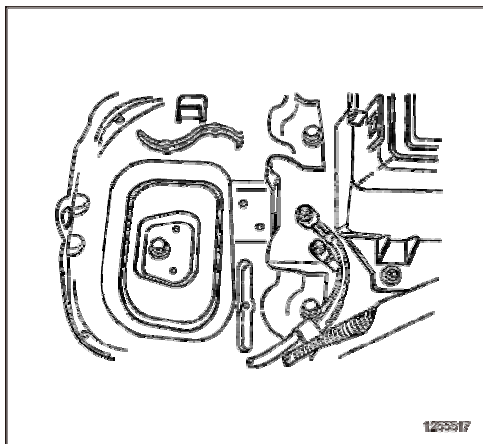


2. 断开蓄电池正极电缆。
3. 从蓄电池固定螺柱上拆卸紧固蓄电池固定压条的螺母。



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

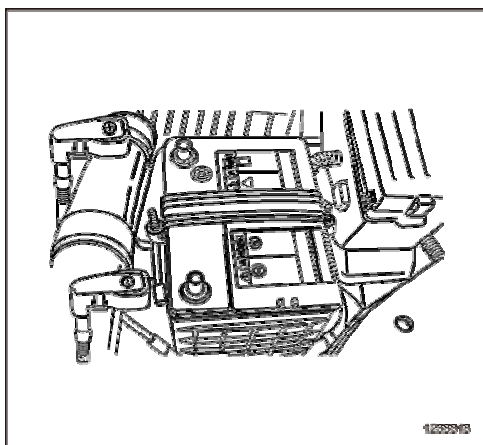


特别注意事项：参见“告诫和注意事项”中的“[紧固件的特别注意事项](#)”。

1. 紧固蓄电池托架上、下螺栓，安装蓄电池托架。

紧固

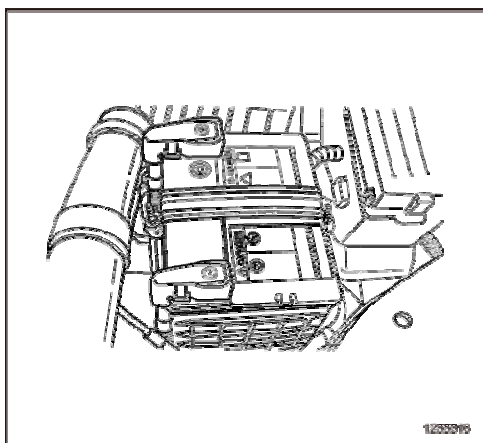
紧固蓄电池托架螺栓至25牛·米（18 磅英尺）。



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）。



4. 连接蓄电池正极电缆。

5. 连接蓄电池负极电缆。

紧固

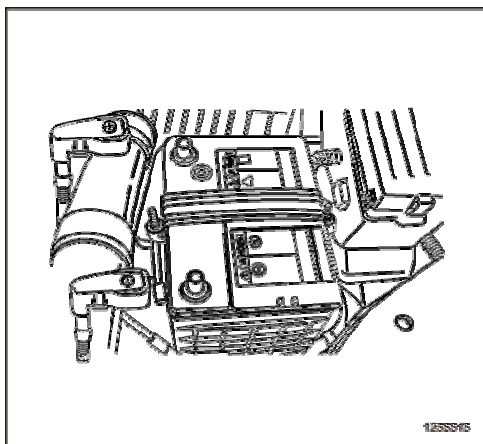
将蓄电池电缆螺母紧固至15牛·米（11磅英尺）。

6.3.5.2 蓄电池负极电缆的断开/连接程序

拆卸程序

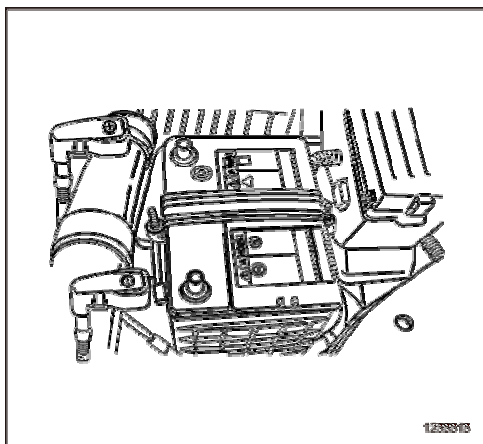
告诫：参见“告诫和注意事项”中的“[有关安全气囊系统的告诫](#)”。

告诫：参见“告诫和注意事项”中的“[有关断开蓄电池的告诫](#)”



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](#)”。

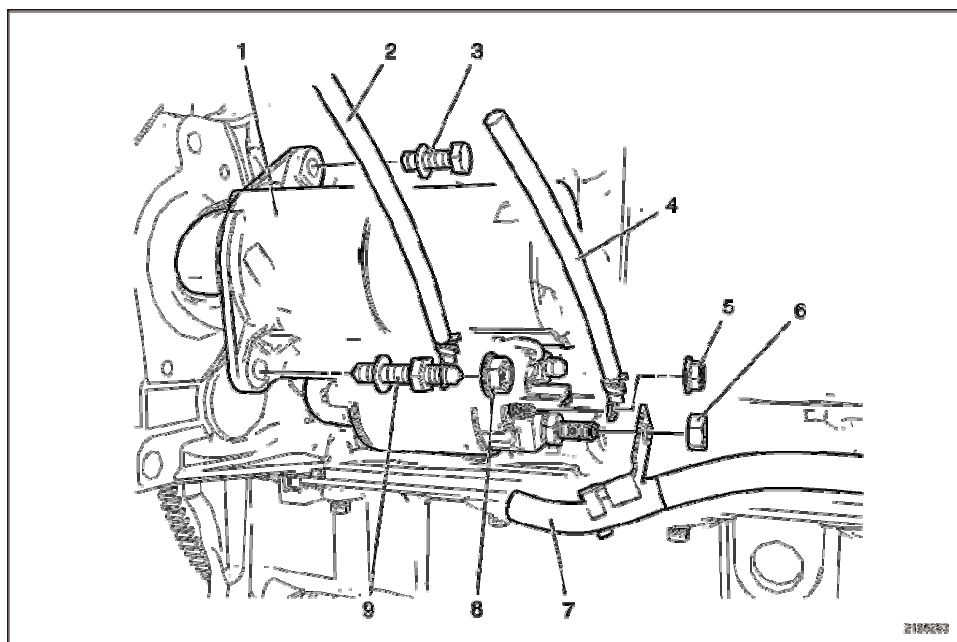
重要注意事项：在把蓄电池电缆连接至蓄电池端子之前，用钢丝刷清除蓄电池端子和蓄电池电缆的接触面上的氧化物。

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 起动机的更换



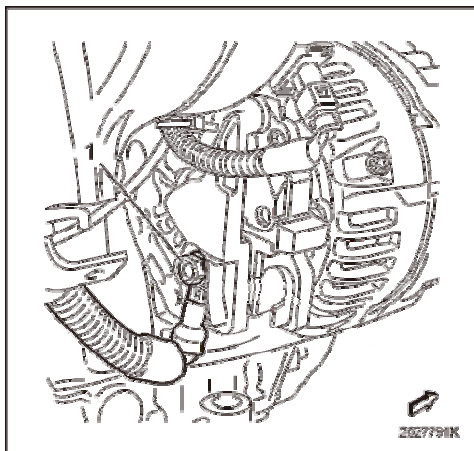
起动机的更换

引出编号	部件名称
预备程序 将负极电缆从蓄电池上断开。参见“ 6.3.5.2 蓄电池负极电缆的断开/连接程序 ”。	
1	起动机
2	起动机负极电缆
3	起动机螺栓 特别注意事项：参见“ 紧固件的特别注意事项 ”。 紧固 22 牛·米（16 磅英尺）
4	起动机线束
5	起动机线束螺母 紧固 9牛·米（80磅英寸）
6	起动机正极电缆螺母 紧固 13牛·米（115 磅英寸）
7	起动机正极电缆
8	起动机负极电缆螺母 紧固 22牛·米（16 磅英尺）
9	起动机螺栓 紧固 22 牛·米（16磅英尺）

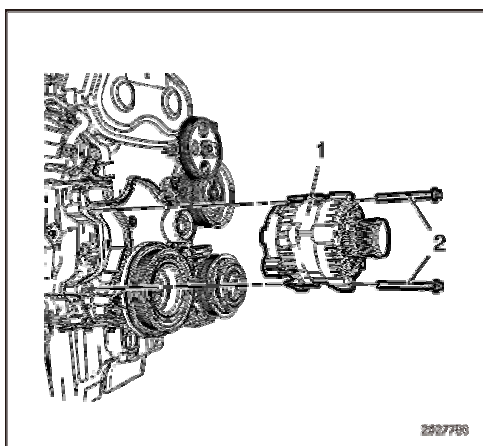
6.3.5.4 发电机的更换

拆卸程序

1. 打开发动机舱盖。
2. 断开蓄电池。参见“[6.3.5.2 蓄电池负极电缆的断开/连接程序](#)”。
3. 拆下发电机和空调压缩机皮带。参见“[6.1.4.1 传动皮带的更换](#)”。

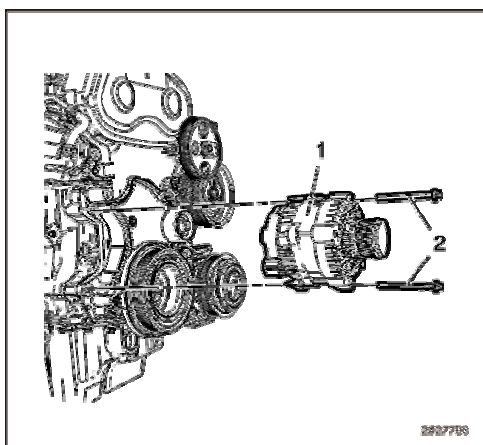


4. 拆下发电机正极电缆螺母（1）。



5. 拆下2 个发电机螺栓(2)。
6. 拆下发电机(1)。

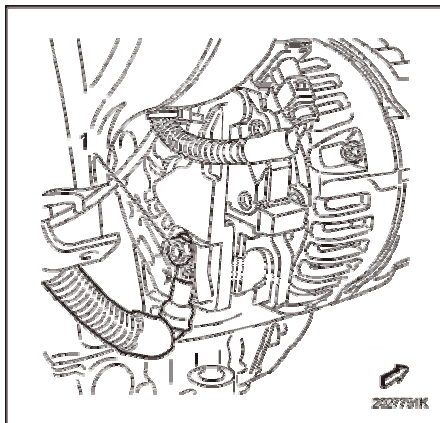
安装程序



1. 安装发电机(1)。

特别注意事项：参见“[紧固件的特别注意事项](#)”。

2. 安装2 个发电机螺栓(2)，并紧固至35 牛·米（26 磅英尺）。



3. 安装发电机正极电缆螺母至15牛·米（11磅英尺）。
4. 安装发电机和空调压缩机皮带。参见“[6.1.4.1 传动皮带的更换](#)”。
5. 连接蓄电池负极电缆。参见“[6.3.5.2 蓄电池负极电缆的断开/连接程序](#)”。
6. 闭合发动机舱盖。

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“[6.3.4.8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

本车辆上的起动机电机是不可维修的起动机电机。其磁极排列在电枢周围。两个电磁开关线圈都通电。牵引线圈电路通过起动机电机连接至搭铁。两个线圈共同工作，产生磁力，拉进并保持线圈铁芯。铁芯推动拨叉。该操作使起动机驱动总成在与发动机飞轮齿圈啮合的同时，由电枢轴花键带动旋转。在推动拨叉的同时，铁芯还闭合起动机电磁开关的开关触点。这样，蓄电池的全部电压就直接提供给起动机电机，使发动机曲轴转动。

电磁开关触点一旦闭合，蓄电池电压便同时加在牵引线圈两端，电流不再通过牵引线圈。保持线圈仍然保持通电，其磁场足以将铁芯、拨叉、起动机驱动总成和电磁线圈开关触点保持就位，以继续转动发动机。当发动机起动时，小齿轮超速以防止电枢转速过高，直到开关断开。

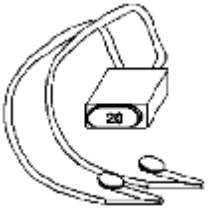
当点火开关离开CRANK 位置时，起动机继电器断开，起动机电磁开关上的蓄电池电压被切断。电流从电机触点通过两个线圈流至保持线圈的搭铁端。但是，此时通过牵引线圈的电流方向与线圈初次通电时的电流方向相反。

牵引线圈和保持线圈的磁场现在互相抵消。线圈的这一操作再加上回位弹簧的帮助，使起动机驱动总成分离并同时断开电磁开关触点。触点一断开，起动机电路就断开了。

电路说明

当点火开关置于CRANK 位置时，离散信号被提供至车身控制模块(BCM)，通知其点火开关已置于CRANK 位置。然后，车身控制模块发送信息至发动机控制模块(ECM) 通知已请求起动发动机。发动机控制模块检查并确认变速器挂在驻车档(P)/空档(N) 或离合器完全被踩下。若如此，然后发动机控制模块向起动机继电器的控制电路提供12 伏的电压。这时，通过起动机继电器的开关侧向起动机电磁开关提供蓄电池正极电压。

6.3.7.1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
 3492	J 38758 寄生负载测试工具
 3437	J 39200 数字式万用表
 424756	J 42000 数字式蓄电池测试仪