1. 混合动力控制系统

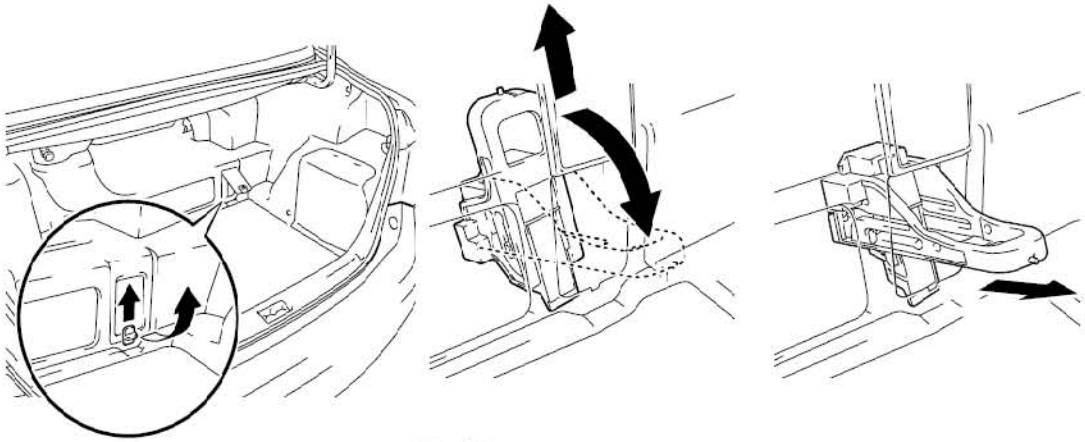
1.1注意事项

1). 检查混合动力控制系统

A). 检查高压系统或断开带转换器的逆变器总成低压连接器前，务必采取安全措施，如佩戴绝缘手套并拆下维修塞把手以防电击。拆下维修塞把手后放到您自己口袋中，防止其他技师在您进行高压系统作业时将其意外重新连接。

注意：拆下维修塞把手后，将电源开关置于ON(READY)位置可能会导致故障。除非修理手册规定，否则请勿将电源开关置于ON(READY)位置。

B). 断开维修塞把手后，在接触任何高压连接器或端子前，等待至少10分钟。



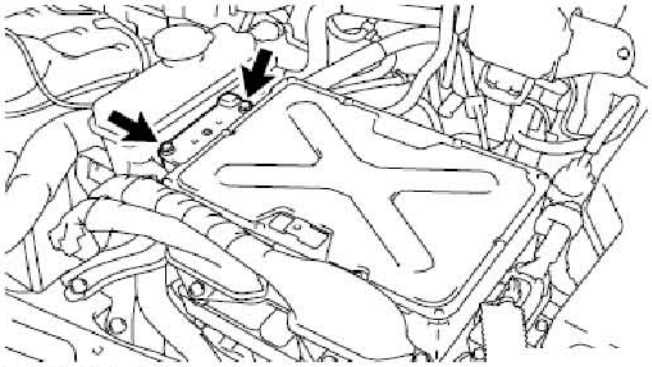
提示：使带转换器的逆变器总成内的高压电容器放电至少需要10分钟。

C). 检查带转换器的逆变器总成检查点端子处的电压。

警告：务必佩戴绝缘手套。

(a). 拆下2个螺栓和连接器盖总成。

注意：拆下连接器盖后用非残留性胶带覆盖开口以防异物或液体进入。

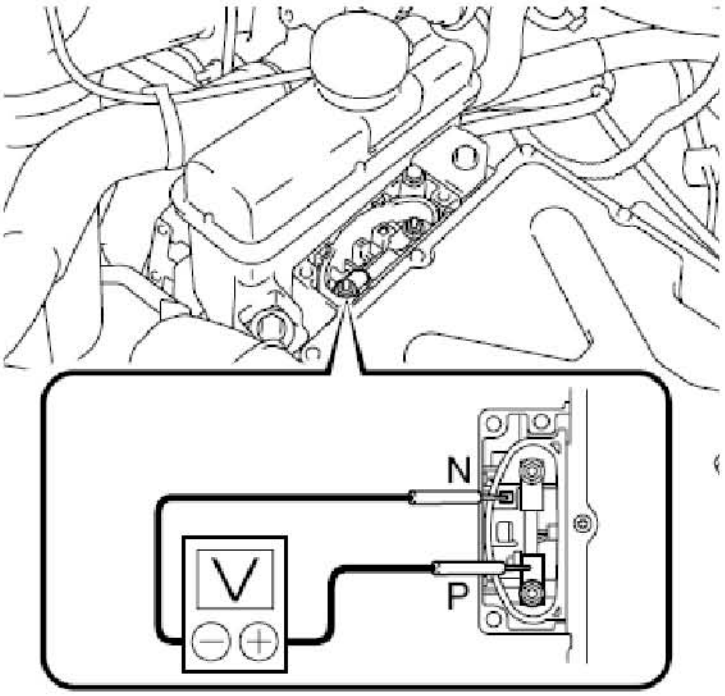


(b). 根据下表中的值测量电压。

标准电压

诊断仪连接	条件	规定状态
检查点	拆下维修塞后经过10分钟	0V

提示：将诊断仪设置为750V或以上的直流以测量电压。



D).检查期间将电源开关置于ON(IG)位置时，踩下制动踏板的情况下不要按下电源开关。

警告：在踩下制动踏板的情况下按下电源开关将导致系统进入READY-on状态。这非常危险，因为可能对检查区域施加高压。

E).接触高压系统的任何橙色线束前，将电源开关置于OFF位置、佩戴绝缘手套并从辅助蓄电池的负极(-)端子上断开电缆。

F).执行任何电阻检查前，将电源开关置于OFF位置。

G).断开或重新连接任何连接器前，将电源开关置于OFF位置。

H).拆下高压连接器后，用绝缘胶带缠绕连接器以防止其接触异物。

2).混合动力控制系统激活

A).警告灯点亮或断开并重新连接辅助蓄电池时，第一次尝试将电源开关置于ON (READY)位置可能不会起动系统（系统可能未进入READY-on状态）。如果这样，则将电源开关置于OFF位置并再次尝试起动混合动力系统。

3).断开AMD端子的注意事项

提示：AMD端子连接在辅助蓄电池的正极端子上。按照下列程序操作以防断开AMD端子时使其受损。

A).从发动机室接线盒总成上断开AMD端子前，务必从辅助蓄电池的负极(-)端子上断开电缆。

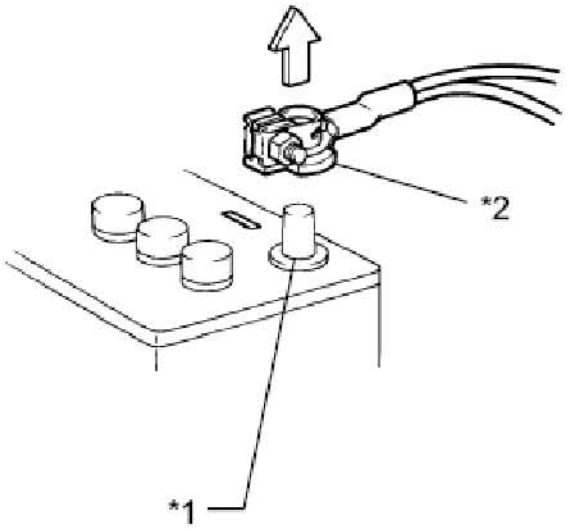
B).断开AMD端子后，用绝缘胶带缠绕端子。

C).重新连接辅助蓄电池的负极(-)端子的电缆前，务必将AMD端子重新连接到发动机室接线盒总成上。

注意：如果从辅助蓄电池的负极(-)端子上断开电缆前断开AMD端子，则可能出现对搭铁短路。如果出现对搭铁短路，则可能导致熔断丝或保险丝断路。

4).断开并重新连接蓄电池负极电缆

A).对电子部件进行操作前，从蓄电池负极(-)端子上断开电缆以防止损坏电气系统或电气零部件。



插图文字

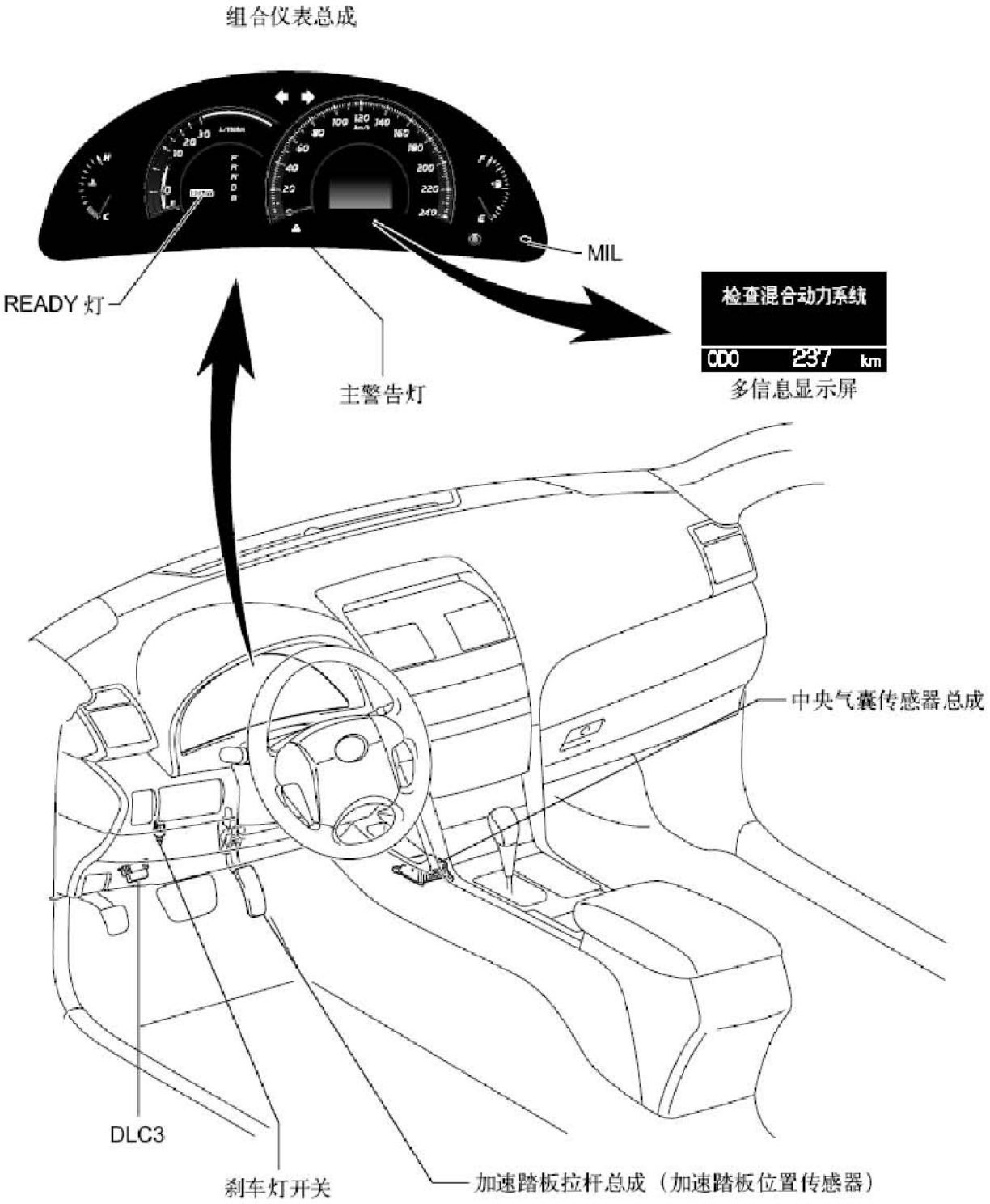
*1	蓄电池负极(-)端子
*2	电缆

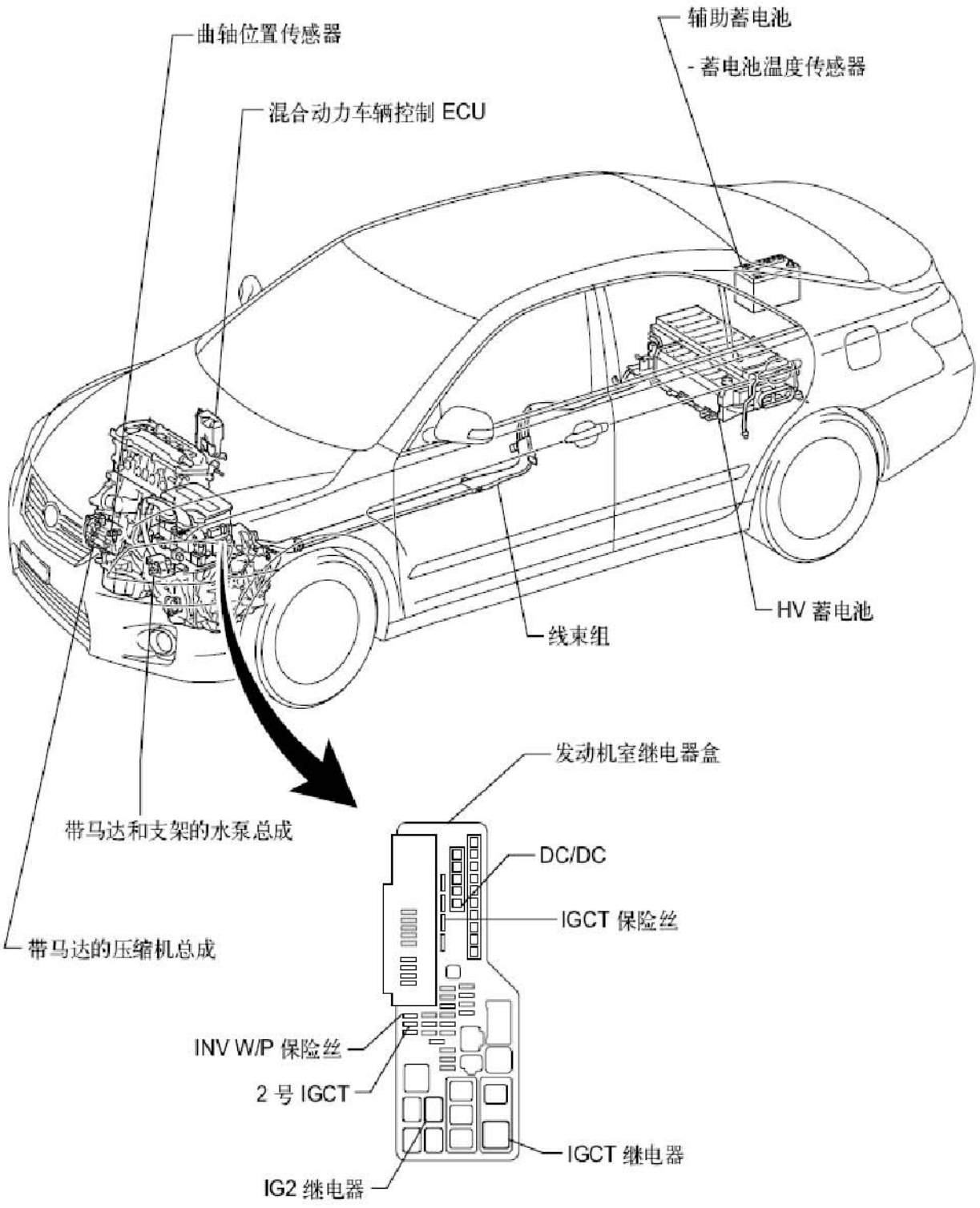
B).断开并重新连接蓄电池电缆前，将电源开关置于OFF位置并关闭大灯开关。然后，完全松开端子螺母。不要损坏电缆或端子。

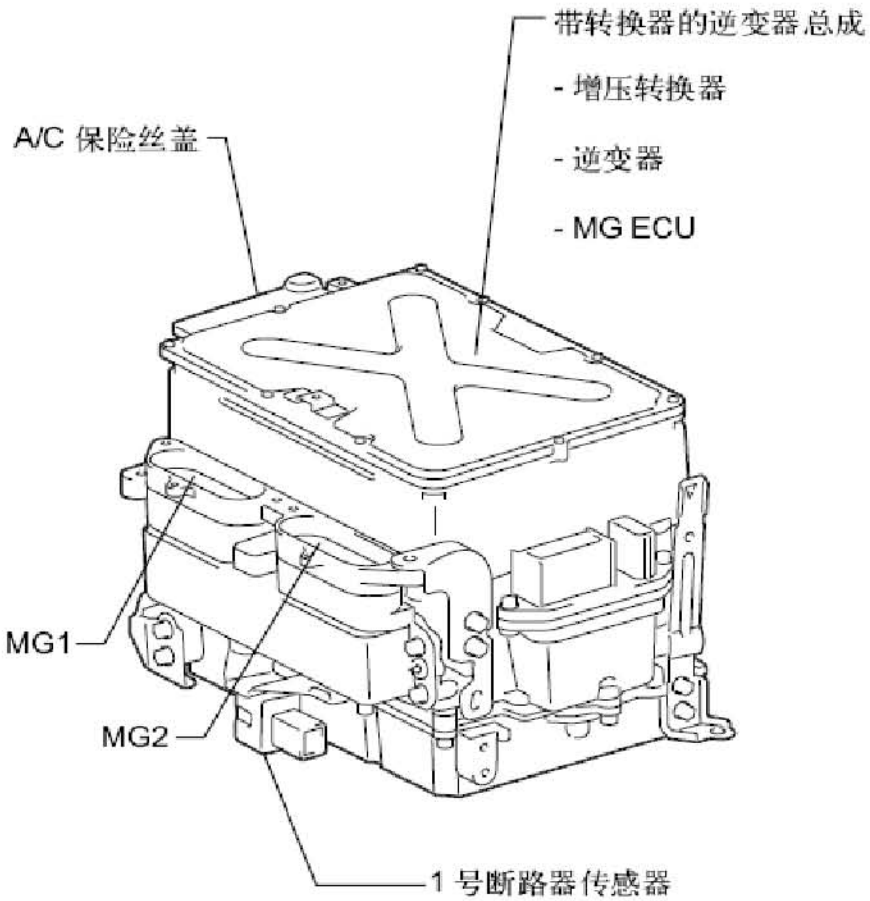
C).断开蓄电池电缆时，时钟和收音机设定以及存储的DTC被清除。因此，断开蓄电池电缆前，对其进行记录。

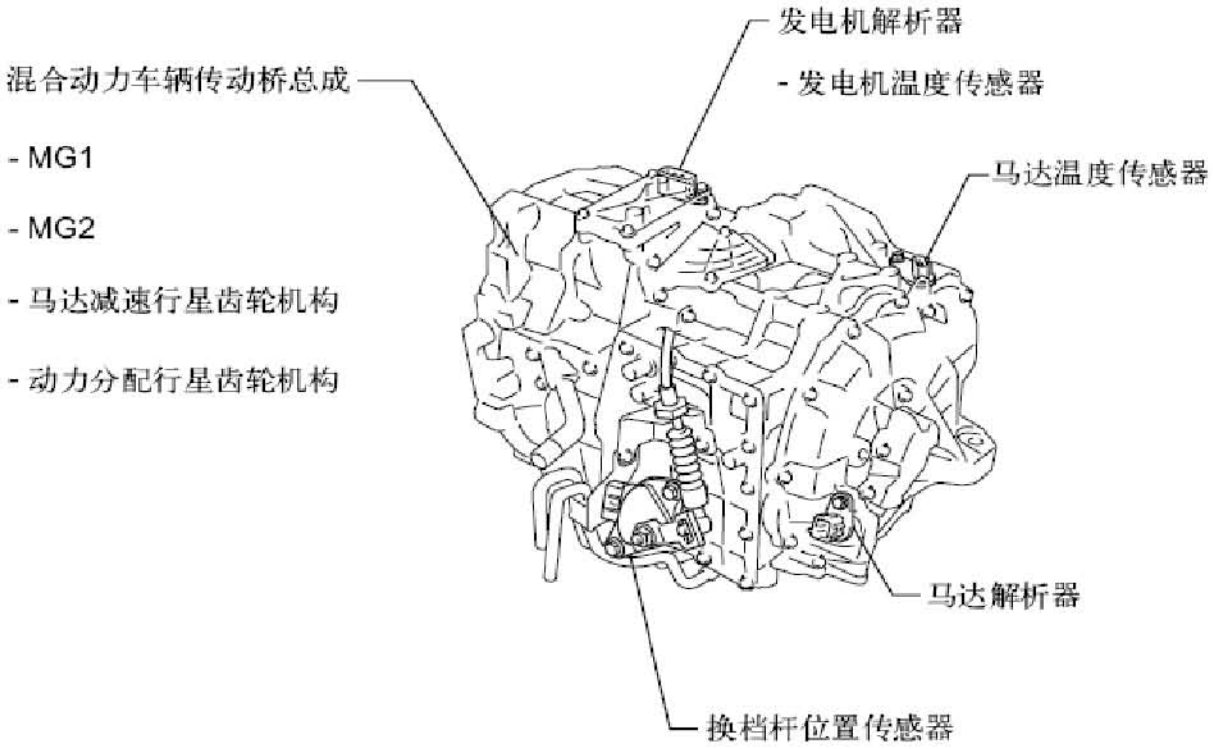
注意：断开蓄电池负极(-)端子电缆并重新连接端子后，以下系统需要初始化。

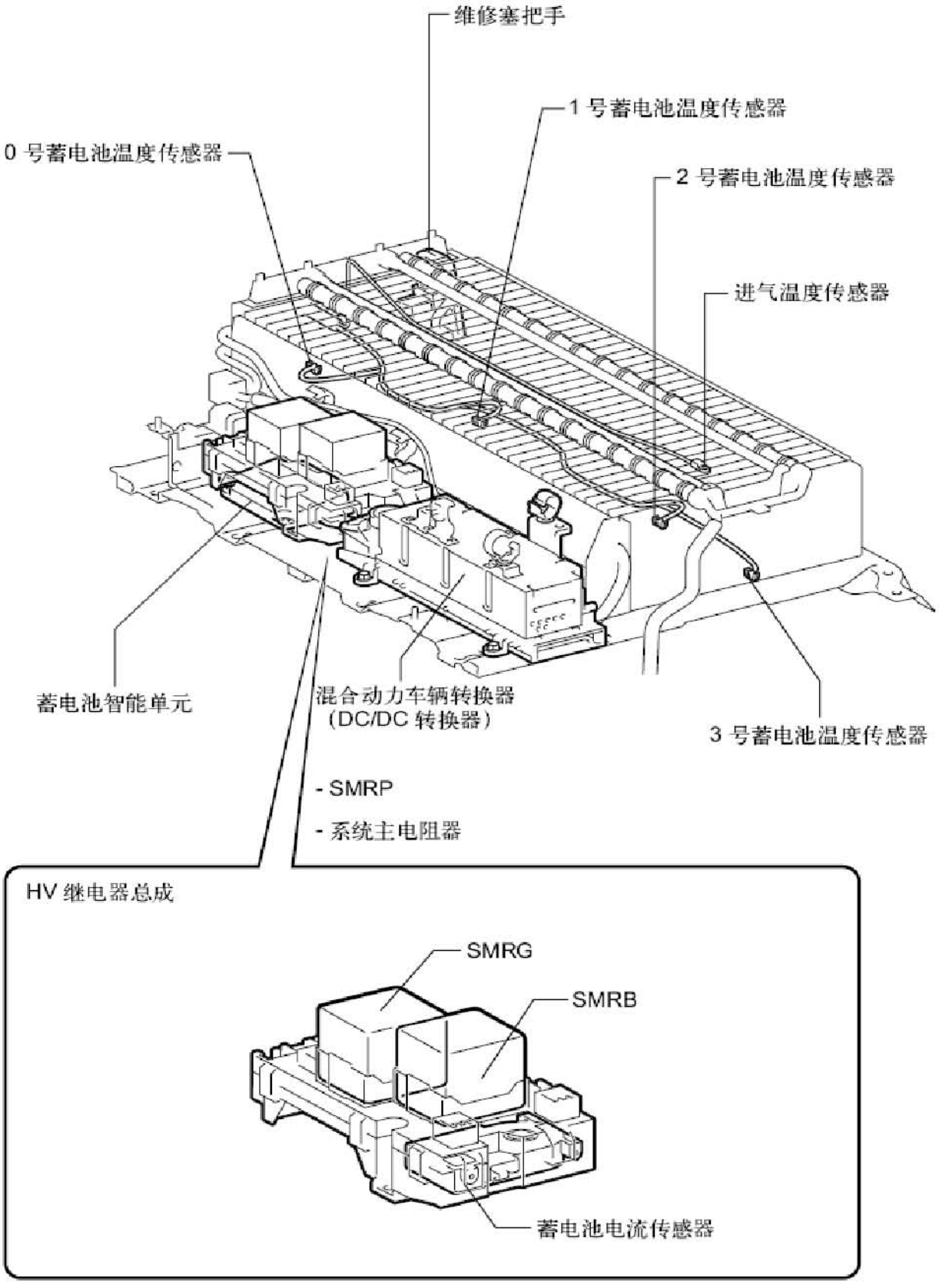
1.2零件位置


组合仪表总成
MIL
READY 灯
检查混合动力系统
ODO 237 km
多信息显示屏
主警告灯
中央气囊传感器总成
DLC3
刹车灯开关
加速踏板拉杆总成（加速踏板位置传感器）

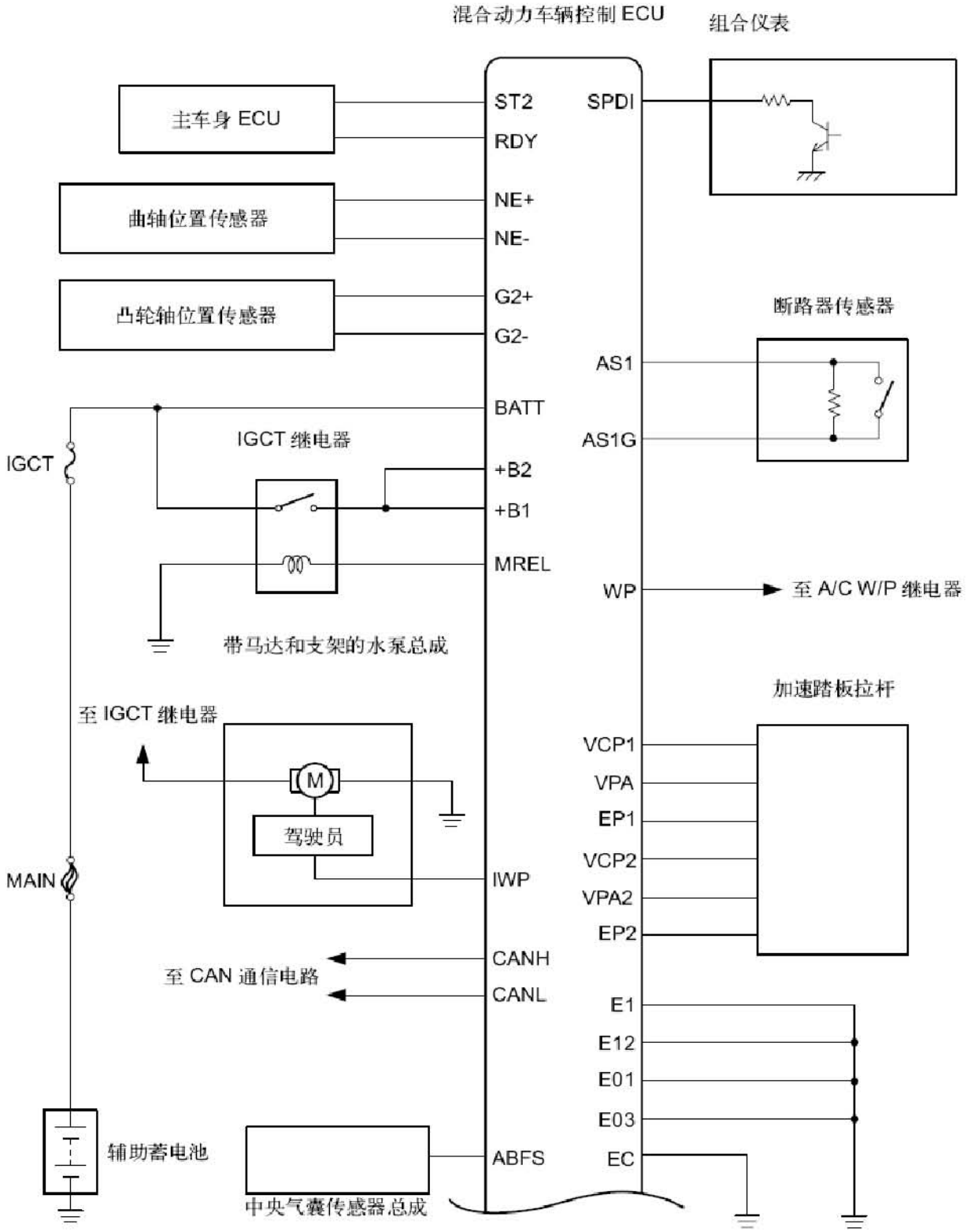

曲轴位置传感器
辅助蓄电池
- 蓄电池温度传感器
混合动力车辆控制 ECU
HV 蓄电池
线束组
发动机室继电器盒
带马达和支架的水泵总成
DC/DC
IGCT 保险丝
带马达的压缩机总成
INV W/P 保险丝
2 号 IGCT
IGCT 继电器
IG2 继电器

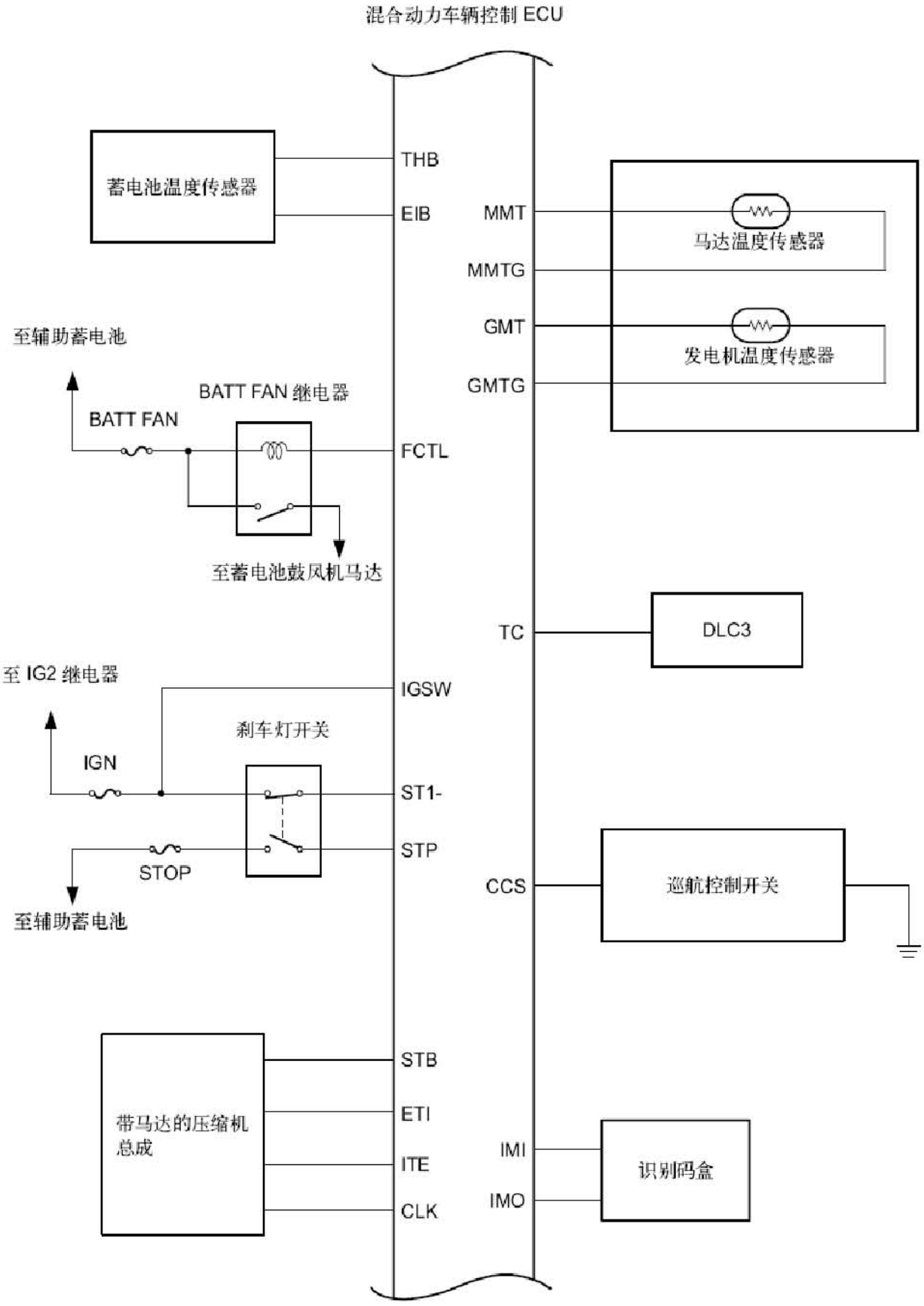

带转换器的逆变器总成
- 增压转换器
- 逆变器
- MG ECU
A/C 保险丝盖
MG1
MG2
1 号断路器传感器

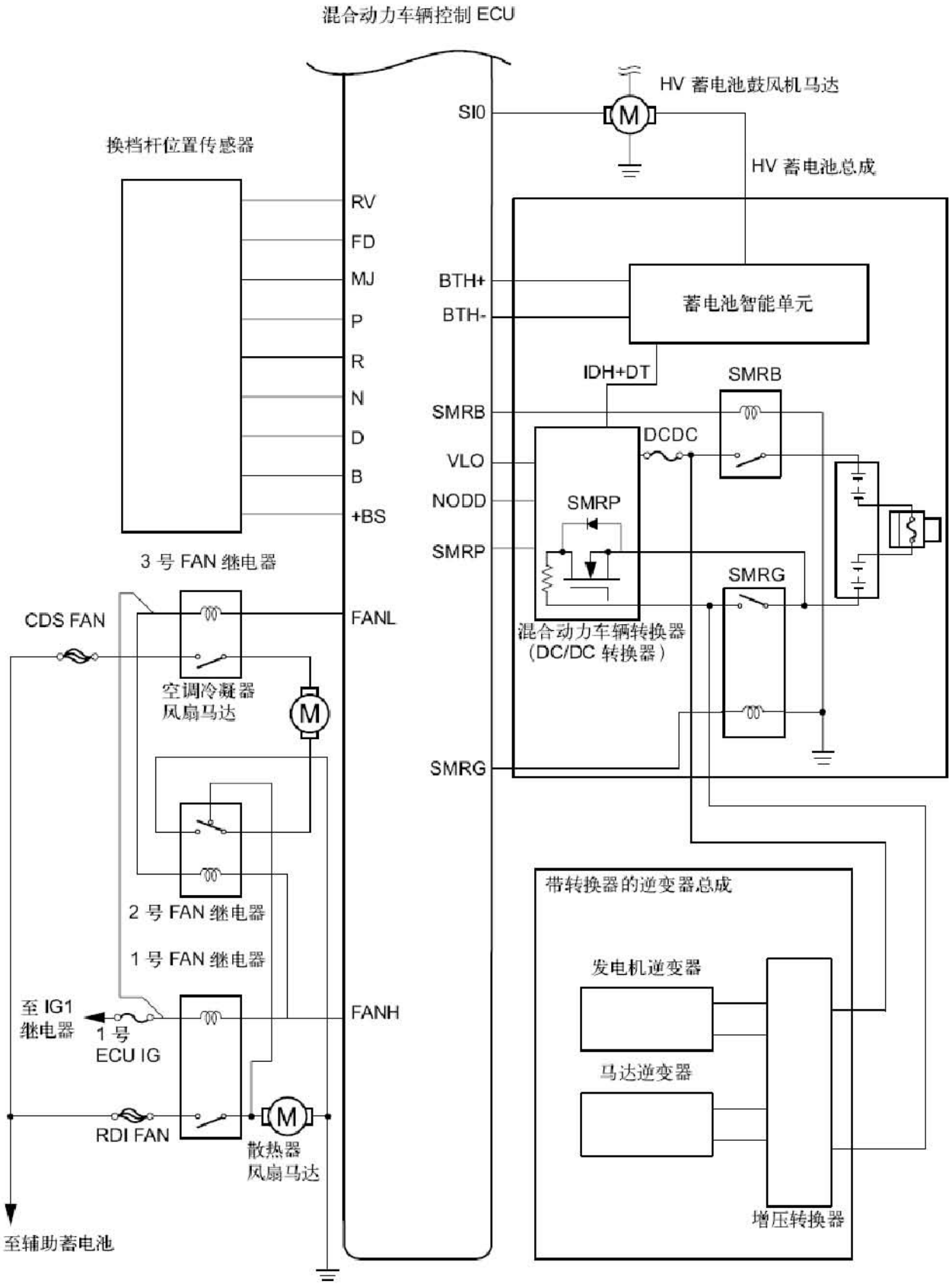

发电机解析器
- 发电机温度传感器
混合动力车辆传动桥总成
- MG1
- MG2
- 马达减速行星齿轮机构
- 动力分配行星齿轮机构
马达温度传感器
马达解析器
换档杆位置传感器

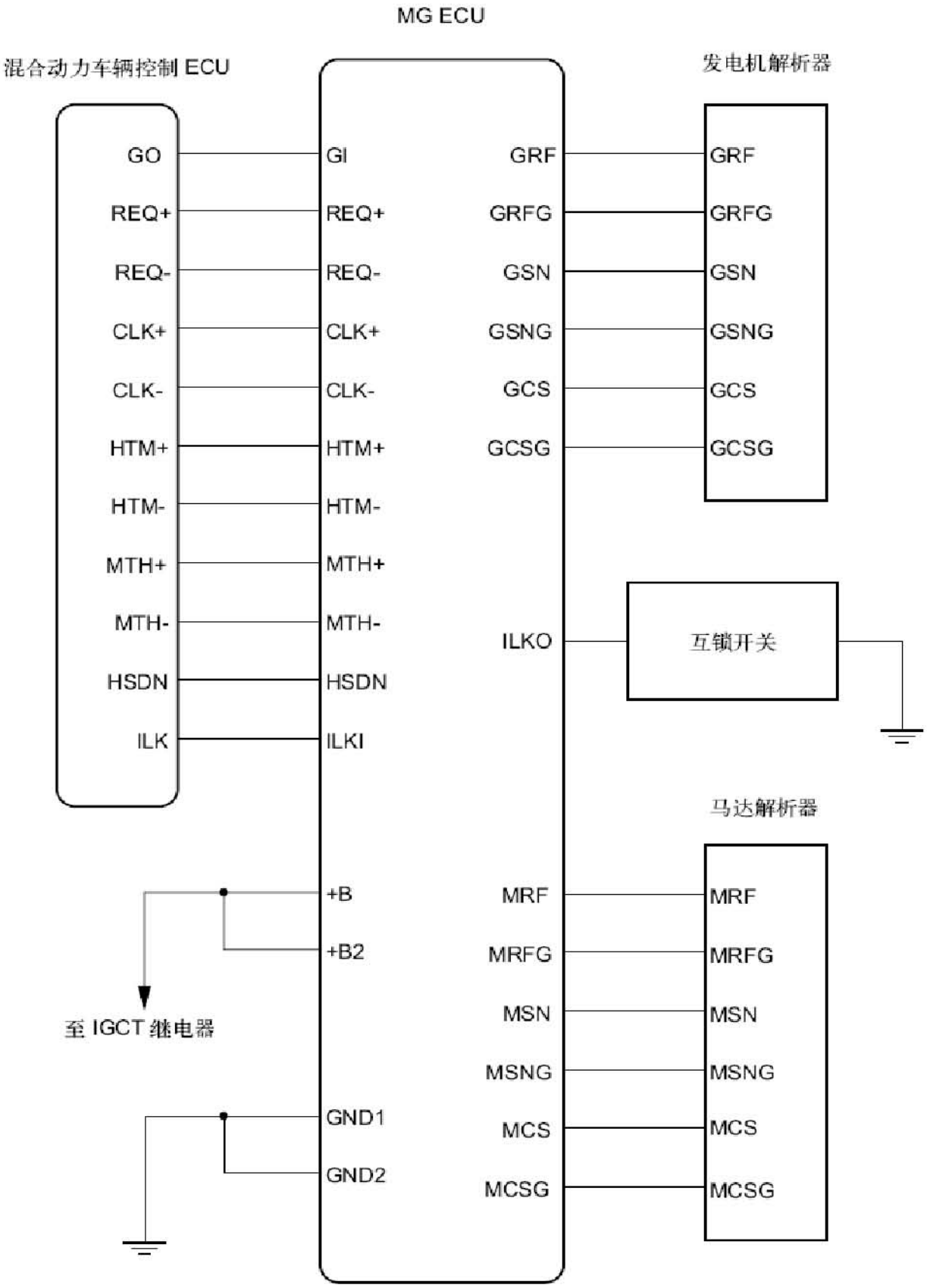

维修塞把手
1 号蓄电池温度传感器
0 号蓄电池温度传感器
2 号蓄电池温度传感器
进气温度传感器
蓄电池智能单元
混合动力车辆转换器
(DC/DC 转换器)
3 号蓄电池温度传感器
- SMRP
- 系统主电阻器
HV 继电器总成
SMRG
SMRB
蓄电池电流传感器

1.3系统图


混合动力车辆控制 ECU
组合仪表
主车身 ECU
ST2
RDY
SPDI
曲轴位置传感器
NE+
NE-
凸轮轴位置传感器
G2+
G2-
断路器传感器
AS1
AS1G
BATT
IGCT
IGCT 继电器
+B2
+B1
MREL
WP
至 A/C W/P 继电器
带马达和支架的水泵总成
加速踏板拉杆
至 IGCT 继电器
M
驾驶员
VCP1
VPA
EP1
VCP2
VPA2
EP2
MAIN
IWP
CANH
至 CAN 通信电路
CANL
E1
E12
E01
E03
辅助蓄电池
ABFS
EC
中央气囊传感器总成


混合动力车辆控制 ECU
蓄电池温度传感器
THB
EIB
MMT
MMTG
GMT
GMTG
马达温度传感器
发电机温度传感器
至辅助蓄电池
BATT FAN 继电器
BATT FAN
FCTL
至蓄电池鼓风机马达
TC
DLC3
至 IG2 继电器
IGSW
刹车灯开关
IGN
ST1-
STP
STOP
至辅助蓄电池
CCS
巡航控制开关
带马达的压缩机总成
STB
ETI
ITE
CLK
IMI
IMO
识别码盒


混合动力车辆控制 ECU
HV 蓄电池鼓风机马达
SI0
M
HV 蓄电池总成
换档杆位置传感器
RV
FD
MJ
P
R
N
D
B
+BS
BTH+
BTH-
蓄电池智能单元
IDH+DT
SMRB
SMRB
DCDC
VLO
NODD
SMRP
SMRP
SMRG
混合动力车辆转换器
（DC/DC 转换器）
3 号 FAN 继电器
CDS FAN
FANL
空调冷凝器
风扇马达
M
2 号 FAN 继电器
1 号 FAN 继电器
至 IG1
继电器
1 号
ECU IG
FANH
RDI FAN
M
散热器
风扇马达
至辅助蓄电池
SMRG
带转换器的逆变器总成
发电机逆变器
马达逆变器
增压转换器


MG ECU
混合动力车辆控制 ECU
发电机解析器
GO
REQ+
REQ-
CLK+
CLK-
HTM+
HTM-
MTH+
MTH-
HSDN
ILK
GI
REQ+
REQ-
CLK+
CLK-
HTM+
HTM-
MTH+
MTH-
HSDN
ILKI
GRF
GRFG
GSN
GSNG
GCS
GCSG
GRF
GRFG
GSN
GSNG
GCS
GCSG
ILKO
互锁开关
马达解析器
+B
+B2
至 IGCT 继电器
GND1
GND2
MRF
MRFG
MSN
MSNG
MCS
MCSG
MRF
MRFG
MSN
MSNG
MCS
MCSG

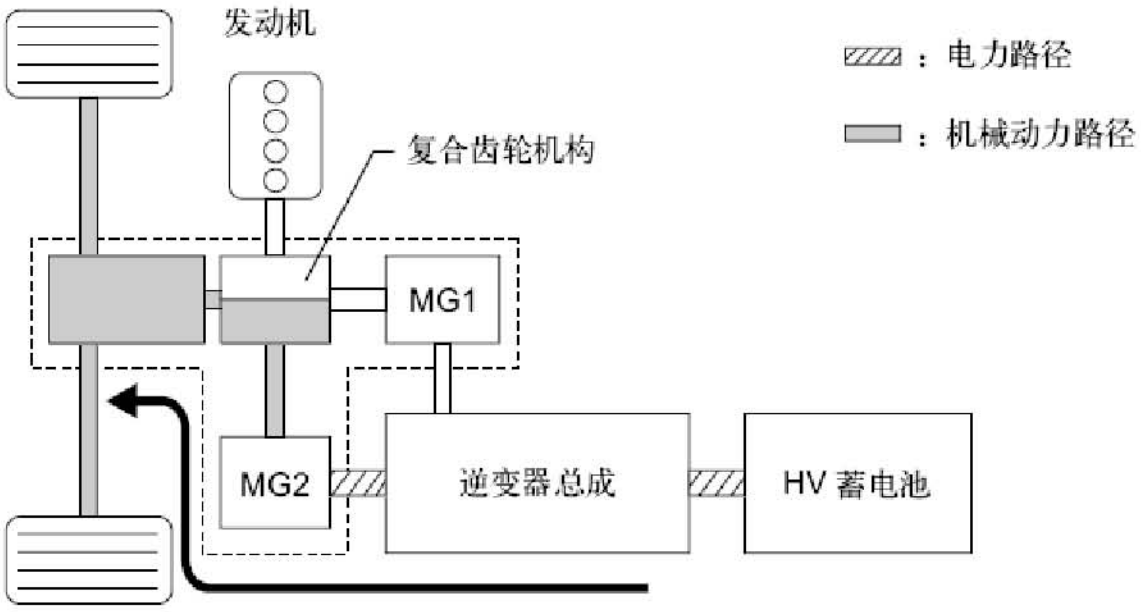
1.4系统描述

1).基本操作

根据驾驶条件，该系统通过结合发动机、MG1和MG2产生原动力。不同类型结合的典型示例说明如下。

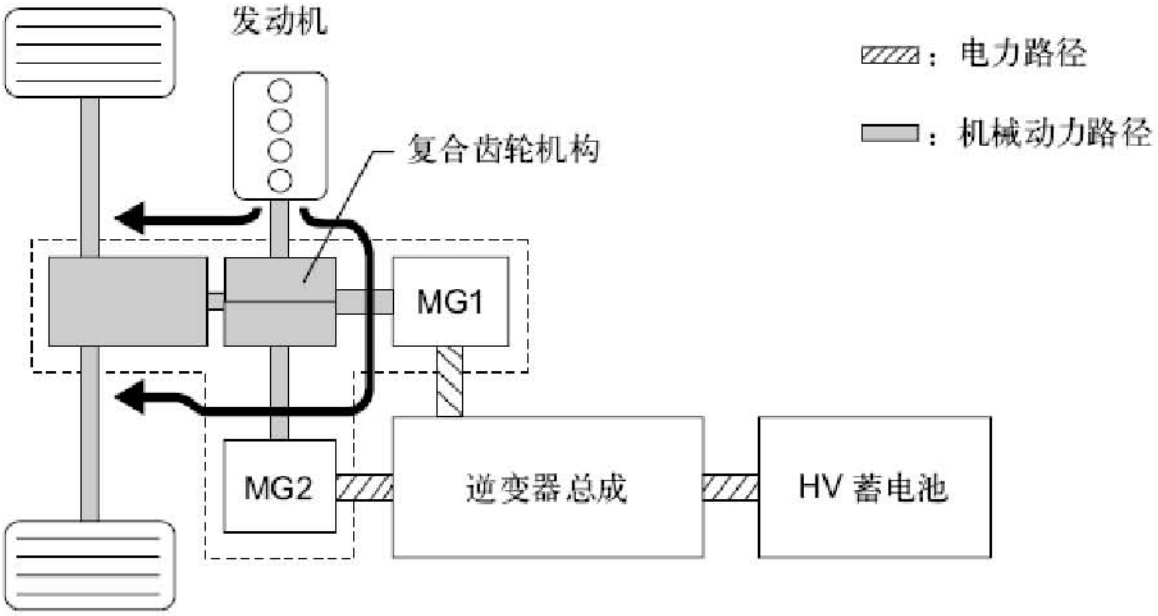
A).起动（由MG2驱动）

从HV蓄电池至MG2的电力供应提供驱动前轮的动力。



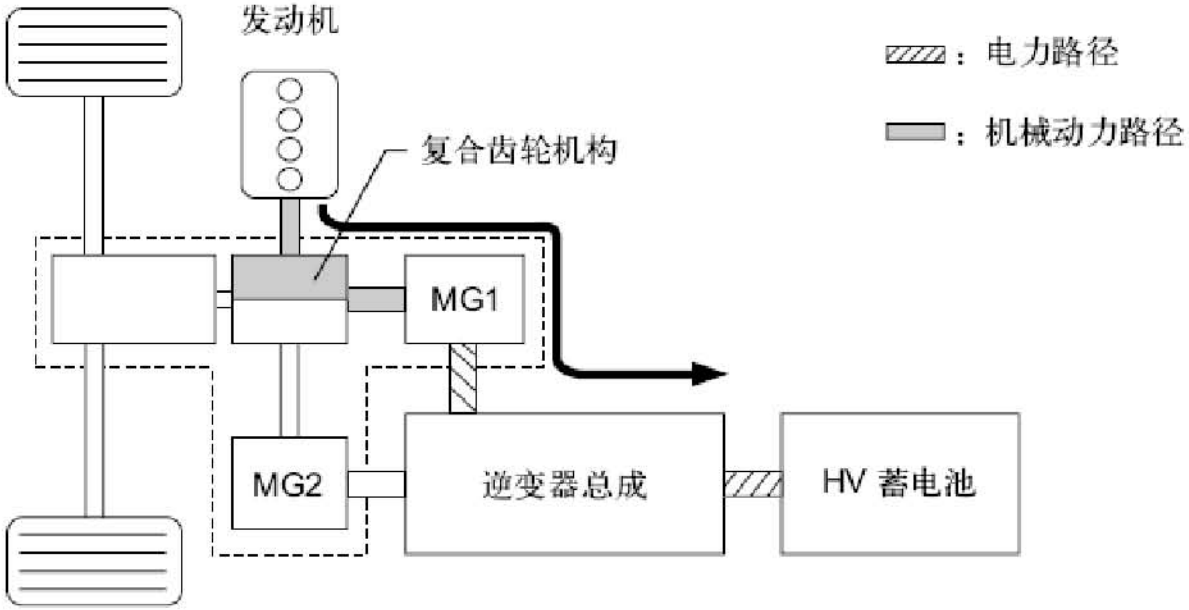
B).在用发动机加速过程中

发动机通过行星齿轮驱动前轮时，还通过行星齿轮驱动MG1，以将MG1所产生的电力提供至MG2。



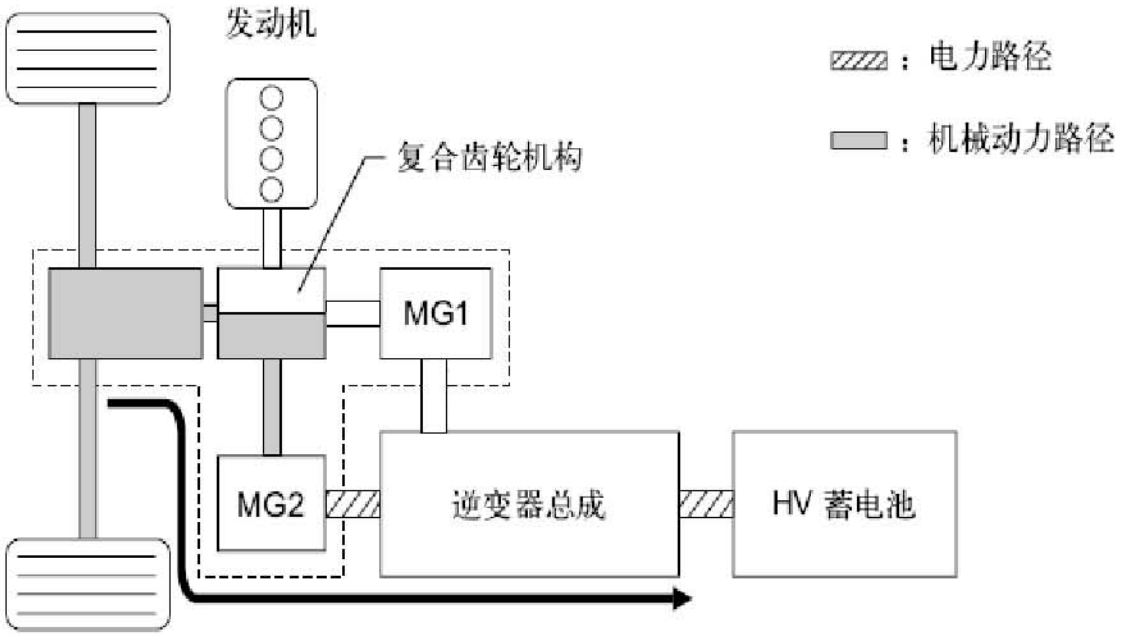
C).为HV蓄电池充电

发动机通过行星齿轮驱动MG1旋转，以向HV蓄电池充电。

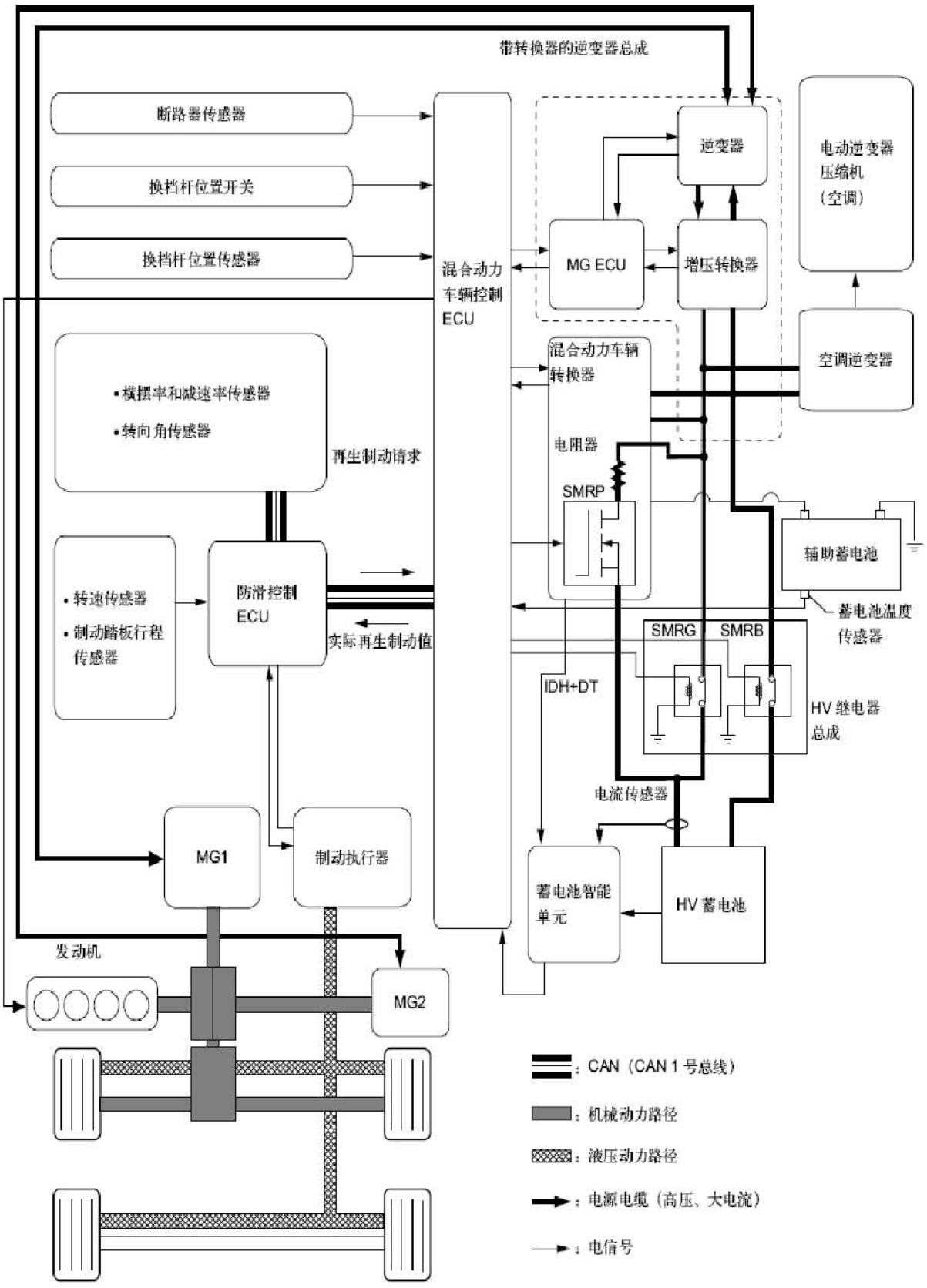


D).在减速驱动过程中

车辆减速时，通过MG2前轮的动能被回收且转换为电能，并向HV蓄电池再充电。



2). 系统图


带转换器的逆变器总成
断路器传感器
换档杆位置开关
换档杆位置传感器
混合动力车辆控制ECU
逆变器
MG ECU
增压转换器
电动逆变器压缩机（空调）
空调逆变器
混合动力车辆转换器
电阻器
SMRP
辅助蓄电池
蓄电池温度传感器
SMRG
SMRB
IDH+DT
HV 继电器总成
电流传感器
•横摆率和减速率传感器
•转向角传感器
再生制动请求
•转速传感器
•制动踏板行程传感器
防滑控制ECU
实际再生制动值
MG1
制动执行器
蓄电池智能单元
HV 蓄电池
发动机
MG2
：CAN（CAN 1 号总线）
：机械动力路径
：液压动力路径
：电源电缆（高压、大电流）
：电信号

3).主要零部件的功能

项目			概要
混合动力车辆传动桥	MG1		• 由发动机驱动的MG1产生高压电，以驱动MG2或为HV蓄电池充电。而且，它还可作为起动机来起动发动机。 • MG1运转从而使动力分配行星齿轮机构的传动比与车辆驾驶条件最优匹配。
	MG2		• 由来自MG1或HV蓄电池的电力驱动，并产生前轮原动力。 • 制动过程中，或未踩下加速踏板时，它将产生电力对HV蓄电池再充电（再生制动控制）。
	复合齿轮机构	动力分配行星齿轮	合理分配发动机驱动力以直接驱动车辆及MG1。
		马达减速行星齿轮	位于MG2和动力分配行星齿轮之间，马达减速行星齿轮根据行星齿轮组的特性减小MG2的转速，以增加扭矩。
HV蓄电池单元	HV蓄电池		• 根据车辆驾驶条件，向MG1和MG2提供电源。 • 根据SOC及车辆驾驶条件，MG1和MG2对其再充电。
	混合动力车辆转换器（DC/DC转换器）		将直流244.8V的电压转换成11V至15.5V之间的直流电压，以向车身电气零部件提供电流，并向辅助蓄电池（DC 12V)再充电。包括SMRP 。
	SMRP		通过一个电阻器完成高压电路的的初始连接，以对高压系统进行可控的预充电。SMRP是位于混合动力车辆转换器（DC/DC转换器）的半导体继电器。
	蓄电池智能单元		监视HV蓄电池的状态并将该信息发送到混合动力车辆控制ECU。
	维修塞把手		拆下该维修塞把手以检查或保养车辆时，切断HV蓄电池的高压电路。
带转换器的逆变器总成	逆变器		该设备将高压直流（HV蓄电池）转换为交流（MG1和MG2），反之亦然（将交流转换为直流）。
	增压转换器		将HV蓄电池最高电压从直流244.8V增高为直流650V，反之亦然（将直流650V降低为直流244.8V）。
	MG ECU		根据接收自混合动力车辆控制ECU的信号控制逆变器和增压转换器，从而驱动MG1或MG2使它们发电。
混合动力车辆控制ECU			进行THS II的全面控制。 • 接收来自各传感器及ECU（蓄电池智能单元、防滑控制ECU和EPS ECU）的信息，并基于该信息，计算出所需扭矩及输出功率。混合动力车辆控制ECU将计算后的结果发送到带转换器的逆变器总成和防滑控制ECU。 • 根据目标发动机转速和所需发动机原动力激活ETCS-i（智能电子节气门控制系统）。 • 监视HV蓄电池的充电状态。 • 控制HV蓄电池的冷却风扇。 • 控制混合动力车辆转换器（DC/DC转换器）。
加速踏板位置传感器			将加速踏板位置转换为电信号，并将其输出到混合动力车辆控制ECU。
换档杆位置传感器			将换档杆位置转换为电信号，并将其输出到混合动力车辆控制ECU。

HV继电器总成	通过使用来自混合动力车辆控制ECU的信号，连接和断开HV蓄电池与带转换器的逆变器总成之间的高压电源电路。包括SMRB和SMRG 。
互锁电路（A/C保险丝盖和维修塞把手）	确认逆变器盖和维修塞把手都已经安装。
断路器传感器	碰撞时检测施加到车辆上的冲击，并向混合动力车辆控制ECU发送信号。一旦接收到此信号，混合动力车辆控制ECU操作HV继电器总成以关闭电源。
辅助蓄电池	由HV蓄电池模块电源通过混合动力车辆转换器（DC/DC转换器）为其充电。供应电源至音响系统、空调系统（除电动逆变器压缩机外）和ECU。

1.5如何进行故障排除

提示：使用汽车故障诊断仪。

1). 车辆送入修理车间

2). 客户故障分析

3). 将汽车故障诊断仪连接到DLC3*

提示：如果诊断仪上的显示屏指示有通信故障，则检查DLC3。

4). 检查DTC并保存定格数据*

提示：确保保存定格数据，因为必须用这些数据进行模拟测试。

5). 清除DTC和定格数据*

6). 执行目视检查

7). 确认故障症状

提示：如果发动机不能起动，则首先执行步骤9和11。

结果

结果	转至
未出现故障	A
出现故障	B

A:进行下一步

B:转至步骤10

8). 再现产生症状的情况

9). 检查 DTC*

结果

结果	转至
输出 DTC	A
未输出 DTC	B

A:进行下一步

B:转至步骤 11

10). 请参考DTC表

进行步骤13

11).执行基本检查
结果

结果	转至
未确认故障零件	A
已确认故障零件	B

A:进行下一步
B:转至步骤15

12).检查ECU电源电路
13).执行电路检查
结果

结果	转至
未确认故障	A
已确认故障	B

A:进行下一步
B:转至步骤16

14).检查是否存在间歇性故障
进行步骤16
15).执行零件检查
16).识别故障
17).调节和/或维修
18).执行确认测试
(结束)

LAUNCH

1.5.1 检查是否存在间歇性故障

1).检查是否存在间歇性故障
A).执行模拟测试。
(a).模拟测试中，重现故障发生时的驾驶条件。这些条件应该以客户叙述和与 DTC 一起记录的定格数据为基础，例如加速踏板开度、SOC、发动机冷却液温度、发动机转速、MG1/MG2 转速和扭矩。
B).检查连接器和端子。
C).晃动线束和连接器。
D).加热或冷却可疑零件。
注意：请勿在逆变器盖拆下的情况下直接加热或冷却 MG ECU。