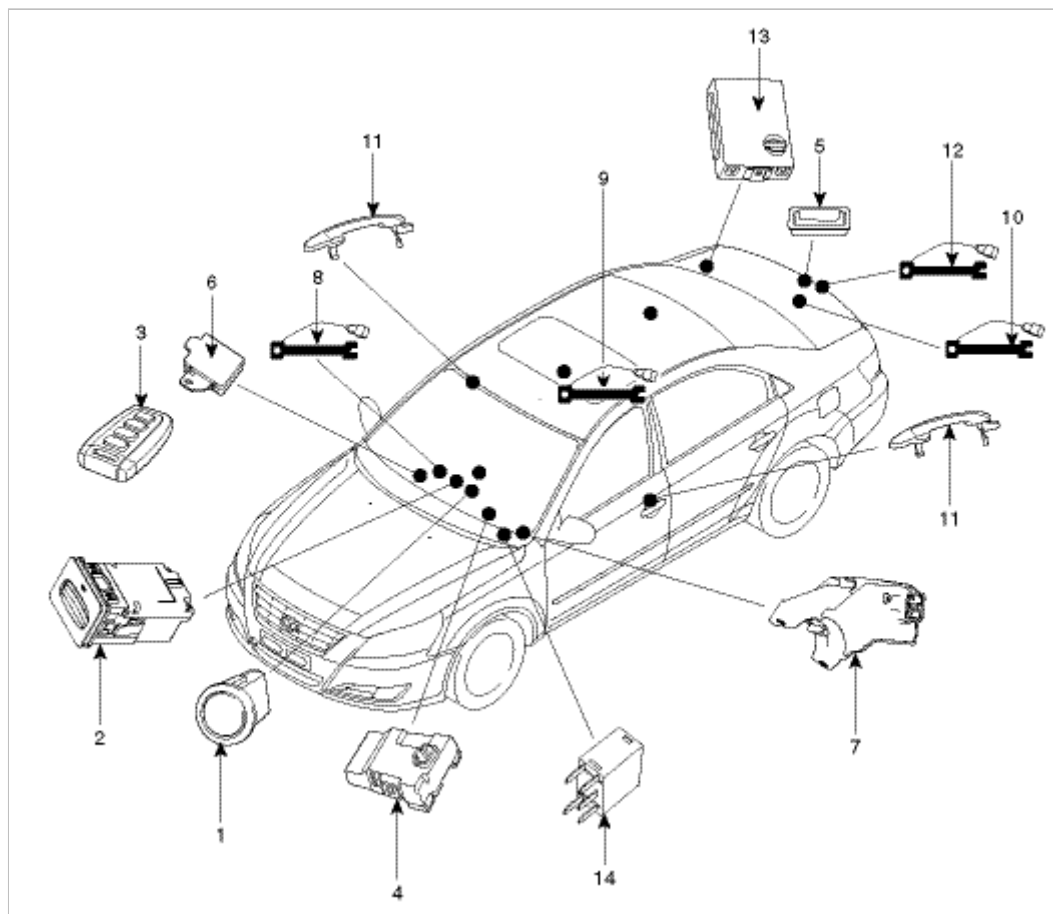


结构图



1. 起动停止按钮 (SSB)
2. FOB 钥匙锁筒
3. FOB 钥匙
4. PDM (电源分配模块)
5. 行李箱盖开关
6. 无线接收器
7. ESCL (电控转向柱锁)

8. 内部天线1
9. 内部天线2
10. 内部天线3
11. 车门手柄与车门天线
12. 保险杠天线
13. IPM (仪表板模块)
14. 电源分配继电器

[illegible]

概述

系统概述

系统提供下列特性：

- 通过1级按钮进行电源转换和发动机起动的人机接口。
- 控制 ACC/IGN1/IGN2 电源转换继电器和起动,不使用机械式点火开关。
- 配备ESCL装置的转向柱锁；检测车辆状态以确保安全启动 ESCL。
- 通过指示灯或显示器上的明确信息指示车辆状态。
- 通过 FOB 和 FOB 钥匙锁筒之间的低频通信进行的钥匙防盗功能。
- 冗余体系结构确保高系统可靠性。
- 与低速 CAN 车辆通信网络的接口。
- 与依靠平台的 LIN 车辆通信网络的接口。

遥控器和 SMART KEY(智能钥匙)不是此按钮发动机起动系统的部件,被指定为独立的系统。

系统主要功能

- 配备 ESCL 的转向柱闭锁/开锁。
- 转换 ACC / IGN1 / IGN2 电源。
- 在与 EMS ECU 通信基础上控制起动继电器蓄电池线路(高电压侧)。
- 管理钥匙防盗系统功能。
- 管理 BES 警告功能。

按钮发动机起动功能

按钮发动机起动功能允许驾驶员通过简单按下按钮(称为SSB)来替代使用标准机械钥匙操纵车辆。它也在不进行驾驶员特殊操作状态管理转向柱的闭锁和开锁(称为 ESCL)。

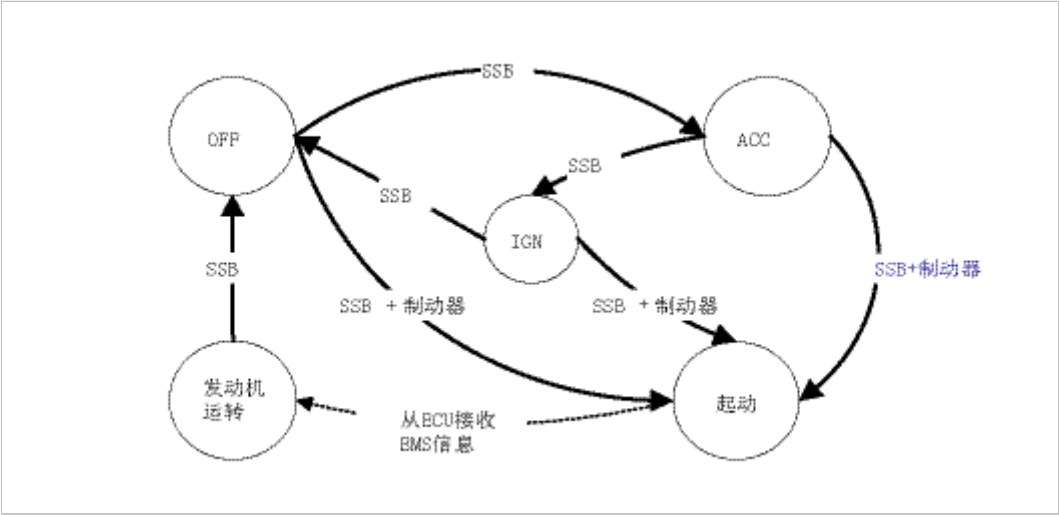
如果在满足制动器、FOB 验证和变速器状态先决条件的情况下驾驶员按下 SSB,BES 系统执行转向柱闭锁/开锁、电源控制和发动机起动操作。

驾驶员能在开始这个程序时立即释放 SSB。得到钥匙防盗系统问答的肯定响应后,系统启动起动机并与 EMS 通信,检查发动机运转状态以确定释放起动机。

如果车辆已停止,驾驶员能通过短暂按下 SSB 停止发动机。在发动机运转期间,长时间按下 SSB或短暂连续按下 3 次可以紧急停止发动机。

如果检测到按下 SSB并且验证有效FOB状态下没有满足发动机起动条件,系统开锁转向柱并将电源转换为 ON 状态,必要时再按一下 SSB 起动发动机。

如果车辆配备 SMART KEY(智能钥匙)系统,进行 FOB 验证不需要任意驾驶员操作。进行失效保护起动或车辆没有配备 SMART KEY(智能钥匙),驾驶员必须将 FOB 插入 FOB 钥匙锁筒。



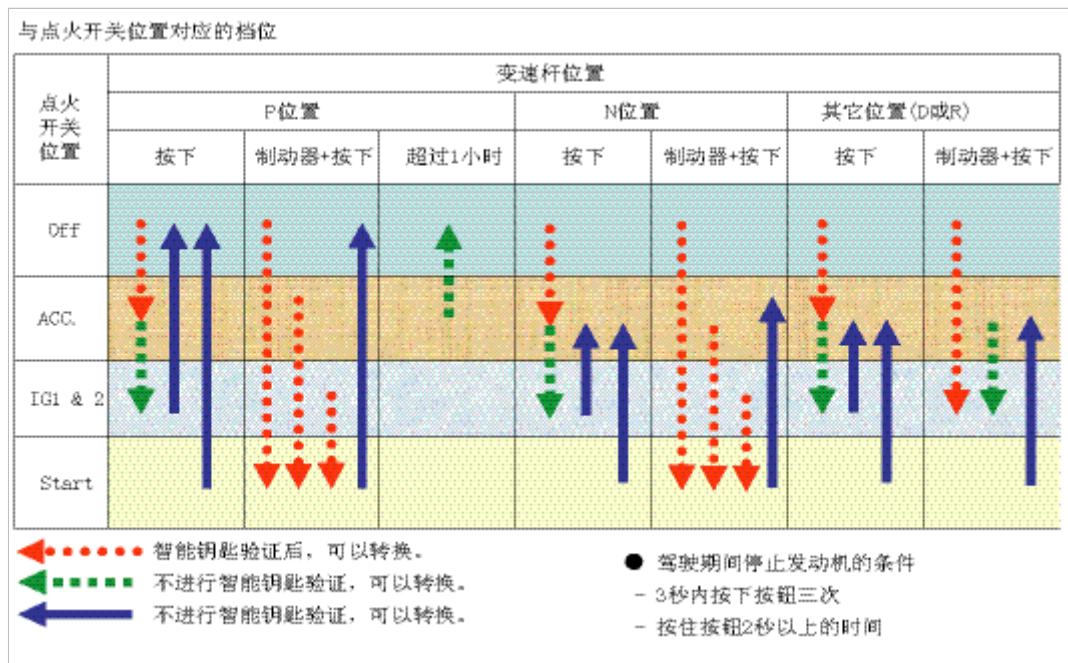
- 通过发送信号到IPM和 PDM 控制点火开关和发动机ON/OFF。
- 通过指示灯灯 ON/OFF 显示状态。(琥珀色或蓝色)

点火开关 **OFF** 时的指示灯 **ON/OFF**状态

编号	字符灯	状态
1	指示灯 ON	车门打开,尾灯 ON,ACC,IG ON
2	指示灯 ON 30秒→指示灯 OFF	车门关闭,尾灯 OFF,IG OFF
3	指示灯 ON	遥控闭锁,被动闭锁
4	尾灯 ON 时变阻器(照明灯)	

根据点火开关位置变化的指示灯 **ON/OFF**状态

编号	点火开关状态	状态
1	IG OFF	LED OFF
2	IG ACC	琥珀色指示灯ON
3	IG ON(发动机OFF)	蓝色指示灯ON
4	起动	起动前维持指示灯状态
5	发动机运转	LED OFF



无线通信

使用电磁波在车辆和 FOB 之间交换信息,BES 系统配置两种类型的遥控钥匙:

- 无智能钥匙遥控器
- 智能钥匙FOB

当前 BES 系统一直配置智能钥匙 FOB。

FOB 和车辆之间通信需要的遥控器、接收器和天线根据机能和地区而有所变化。

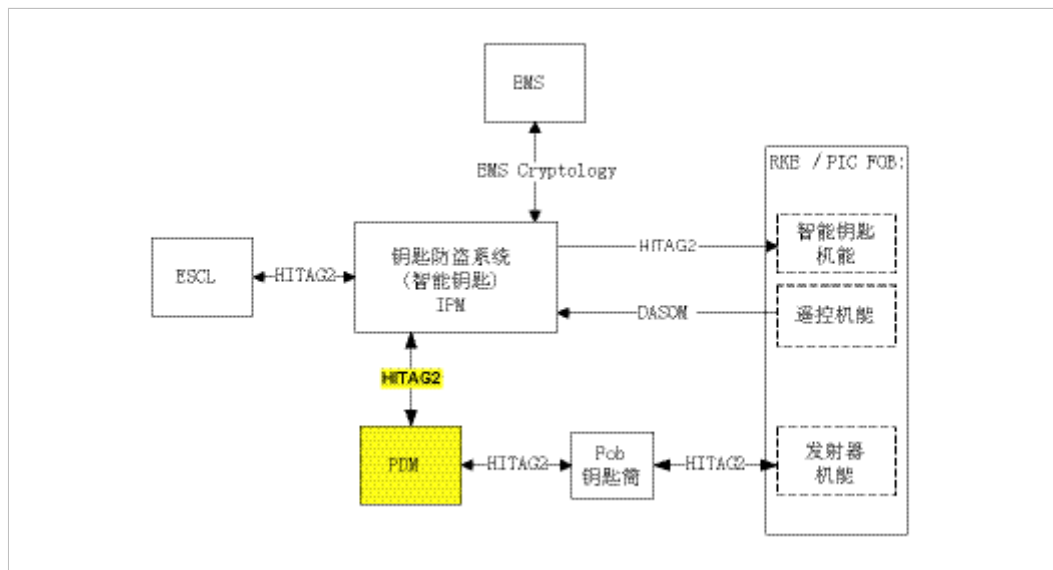
遥控器和智能钥匙功能在独立的文件内,有关智能钥匙功能的更详细信息请参考智能系统。

智能钥匙

SMK管理以下所有的相关功能:

- “起动停止按钮(SSB)监测”
- “钥匙防盗系统通信”(与发动机管理系统进行钥匙防盗系统释放通信)
- “ESCL 控制”
- “验证服务器”(发射器有效性和智能钥匙被动验证情况下)
- “系统一致性监测”

- “系统诊断”
- 显示信息/警告蜂鸣音控制



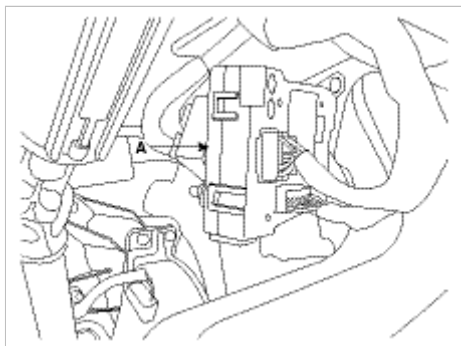
装置的功能在整个系统中起主要作用。

如果应用智能钥匙,结合了“被动进入”、“被动锁止”和“被动验证”等以进行“ESCL/电源转换操作”。

它从其它模块收集车辆状态信息(车速、防盗系统状态、驾驶席车门打开…),读取输入(如SSB、闭锁按钮、驻车制动开关)、控制输出(如外部和内部天线)以及除串行通信接口外的经由 CAN 网络与其它模块进行通信。

也由SMK 处理BES系统部件的诊断和记忆。

PDM



PDM(A)通过启动 ACC、IGN1 和IGN2 管理“电源控制”相关功能。此装置也负责控制起动继电器。

它 also 通过根据车辆状态切换电源和搭铁 ESCL 供给线路控制 ESCL 的电源。此功能的目的是在接通 ACC 或 IGN 时防止方向盘锁止。

PDM除了控制“系统状态指示灯”外也控制 SSB 的照明灯,包括两个不同颜色的指示灯。FOB 钥匙锁筒的照明灯也由 PDM 控制。

PDM 读取输入信号(fob 插入、车速、继电器触点状态、ESCL 锁止状态),控制输出(继电器输出驱动器、ESCL电源)以及经由 CAN与其它设备进行通信。

PDM 的内部体系结构被定义为即使在两个微控制器中的一个故障、系统不一致或 CAN 网络通信中断情况下仍能安全控制电源和 ESCL 电源。

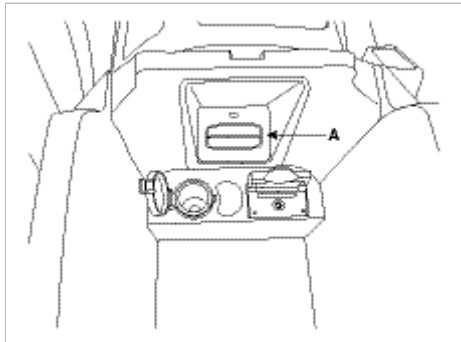
如果两个微控制器中的一个故障,剩下的控制器停止起动继电器和 ESCL 电源。IGN1 和 IGN2 电源继电器保持在故障前的记忆状态,驾驶员通过根据紧急停止按下顺序按下 SSB 开关能切断 IGN 电源,但不允许发动机重新起动。ACC 继电器的状态取决于故障类型。

使用 CAN 网络通过 SMK MUT 服务器诊断 PDM。

PDM 的主要功能是:

- 控制电源继电器。
- 监测从传感器或 ABS/ESP ECU接收的车速信号。
- 控制 SSB指示灯(照明、夹状态) 和 FOB 钥匙锁筒照明。
- 控制 ESCL 电源和监测 ESCL 开锁状态。
- 通过串行接口控制基站。
- 系统一致性监测以诊断 SMK 故障并转为相关的失效保护模式。
- 提供车速信息。

FOB钥匙锁筒



此装置用于发射器验证,如果车辆配备智能钥匙,当被动 FOB 验证故障(发动机失去与 FOB 的无线或低频通信连接)时有必要执行发射器验证。

FOB 钥匙锁筒模块集成了用于插入 FOB 的槽。通过按-按机械锁(不是电子驱动)维持 FOB 在适当位置并在检测到 FOB 的插入时尽快返回一个信号 (FOB 插入)到 PDM。

仅在 PDM 开始通信时启动 FOB 钥匙锁筒电源。

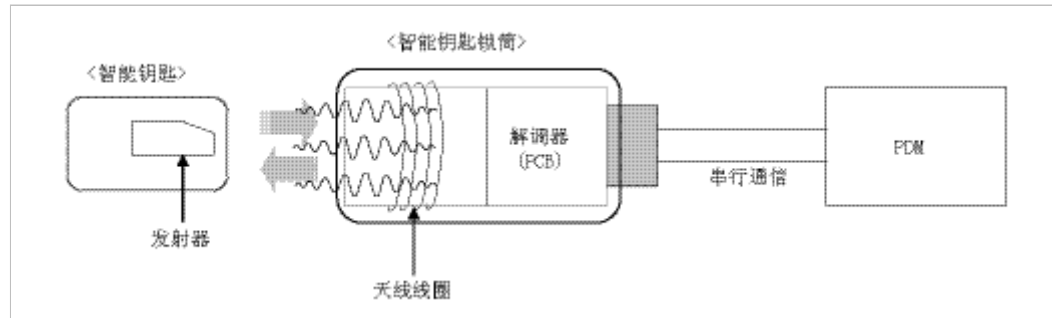
把 FOB 插入 FOB 钥匙锁筒,无论 FOB 插入 FOB 钥匙锁筒的方向如何(按钮朝上或朝下),都能与发射器进行通信。

FOB 钥匙锁筒模块也集成了照明灯,用于 FOB 钥匙锁筒照明,它直接由 PDM 驱动。

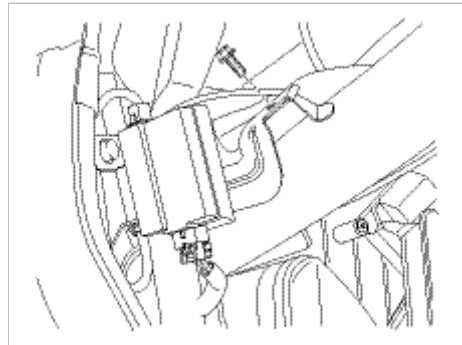
FOB 钥匙锁筒的主要功能是:

- 发射器基站
- FOB 机械锁
- 照明

发射器



外部接收器(SRX)



遥控器或智能钥匙 Fob 发射的数据由称为 SRX 的外部无线接收器接收。此接收器与应用 SMK 的接收器在电子学、壳、连接器和软件上相同。此接收器经由串行通信线与 SMK 连接。

电源与起动继电器

使用继电器转换 ACC / IGN1 /IGN2 电源,这些常开式继电器由 PDM 驱动,根据车辆配置,位于室内或发动机室。仅有一个继电器线圈连接到 PDM 的电源输出。这些继电器应集成线圈并联的电阻器以降低整流过程中的瞬变。

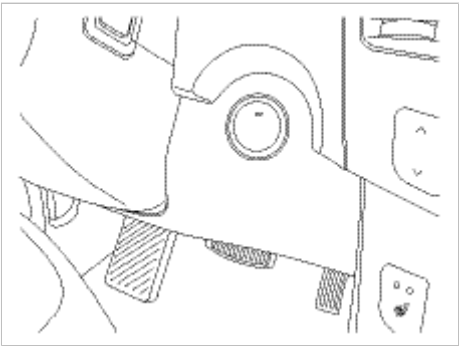
起动/停止按钮(SSB)

一个驾驶员用于操作车辆的单级按钮,按下此按钮允许:

- 通过切换对应的电源端子启动电源模式“OFF”、“ACC”、“IGN”和“START”。
- 起动发动机。
- 停止发动机。

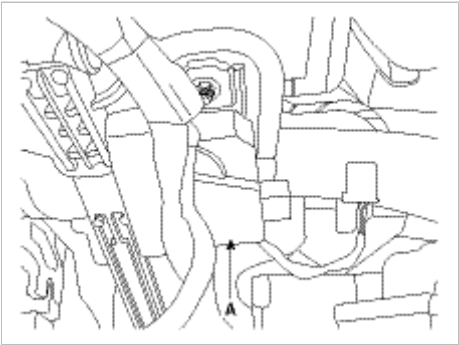
由微动开关确保接触并提供背光照明以便在必要时加亮按钮标记。

位于按钮中央的两(2)种颜色指示灯显示系统状态。**SSB** 内也集成了另一个照明灯,用于照亮“发动机启动/停止”字符。



电控转向柱锁 (ESCL)

需要 **ESCL(A)** 锁止转向柱,以免未经授权使用车辆。为了获得需要的安全完整性水平,使用 **SMK** 和 **PDM** 这2个独立的装置控制和监测 **ESCL**。这些冗余体系结构保证仅在闭锁/开锁操作中提供 **ESCL**电机,否则从蓄电池和搭铁线上分离 **ESCL**电机以免车辆行驶期间误操作。**ESCL** 和 **SMK** 之间通过一个加密串行通信接口互换数据。



BES 系统状态表

记忆模式内的系统状态

在记忆模式内,可根据电源状态、**ESCL** 和发动机状态将 **BES** 系统设入6个不同的状态。

系统状态	电源状态	ESCL 状态	发动机状态
1.OFF - 闭锁	OFF	闭锁	停止
2.OFF - 开锁	OFF	开锁	停止
3. ACC	ACC	开锁	停止

4. IGN	IGN1, IGN2, ACC	开锁	停止
5. Start	IGN1, Start	开锁	起动
6. IGN - 发动机	IGN1, IGN2, ACC	开锁	运转
			(指“自起动”)

上表中描述的电源、系统状态与机械点火开关基础上的系统内端子、系统状态相同。与机械点火开关基础上的系统之间的差别之一是 BES 系统允许在没有经过[ACC]和 [IGN]状态的情况下从[OFF]瞬变到[START]状态。

初始模式内的系统状态

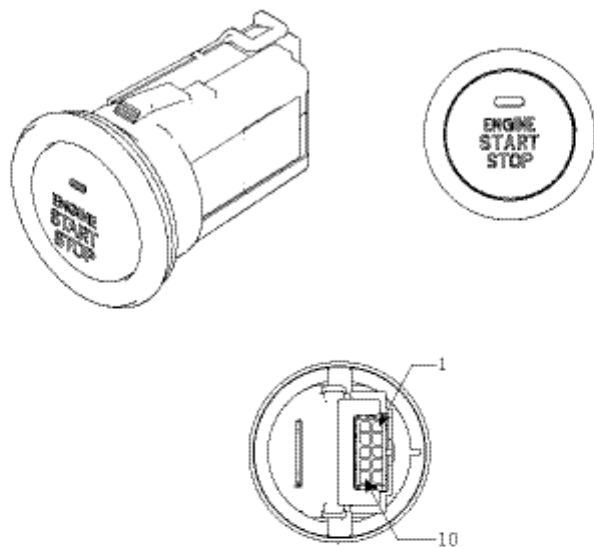
可根据电源状态、ESCL 和发动机状态将 BES 系统设入5个不同状态(初始模式内没有OFF - 闭锁状态)。

系统状态	电源状态	ESCL 状态	发动机状态
1.OFF - 开锁	OFF	开锁	停止
2. ACC	ACC	开锁	停止
3. IGN	IGN1, IGN2, ACC	开锁	停止
4. Start	IGN1, START ,参考6.2.1 章的特殊启动模式细节	开锁	起动
5. IGN - 发动机	IGN1, IGN2, ACC	开锁	运转
			(指“自起动”)

上表中描述的电源、系统状态与机械点火开关基础上的系统内端子、系统状态相同。与机械点火开关基础上的系统之间的差别之一是 BES 系统允许在没有经过[ACC]和 [IGN]状态的情况下从[OFF]瞬变到[START]状态。



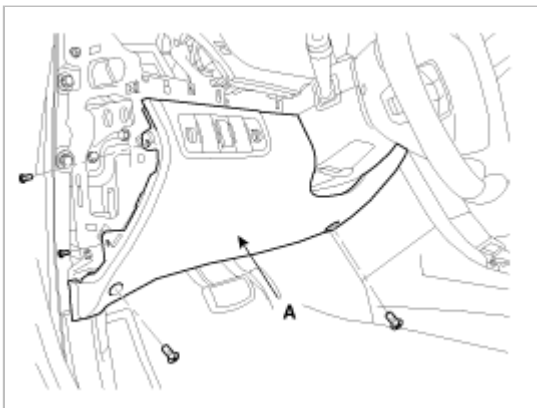
结构图



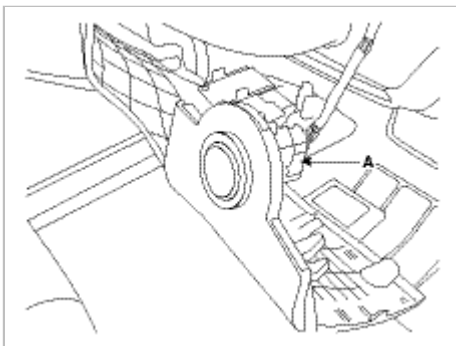
连接器 (10端子)			
端子号	说明	端子号	说明
1	起动/停止按钮开关1(PDM)	6	蓄电池
2	蓄电池照明	7	起动/停止按钮开关2(PDM)
3	起动/停止按钮指示灯琥珀色(PDM)	8	起动/停止按钮指示灯蓝色(PDM)
4	起动/停止按钮照明灯搭铁(PDM)	9	变阻器
5	起动/停止按钮照明灯电源	10	-

拆卸

1. 分离蓄电池负极(-)导线。
2. 拆卸仪表盘罩下装饰板(A)。
(参考 BD 章 - 仪表盘罩)



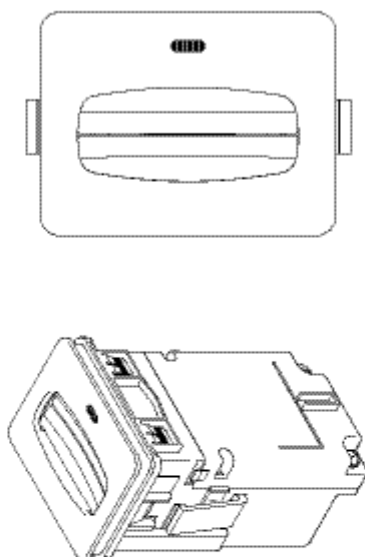
3. 分离连接器后拆卸起动/停止按钮(A)。



安装

1. 连接连接器。
2. 安装起动/停止按钮。
3. 安装仪表盘罩下装饰板。

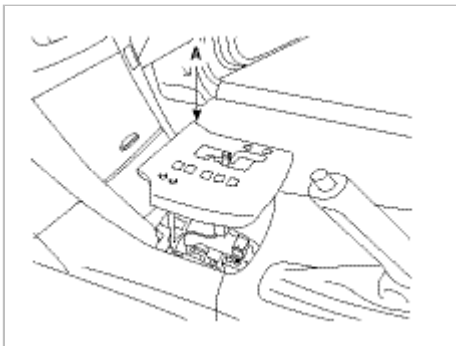
结构图



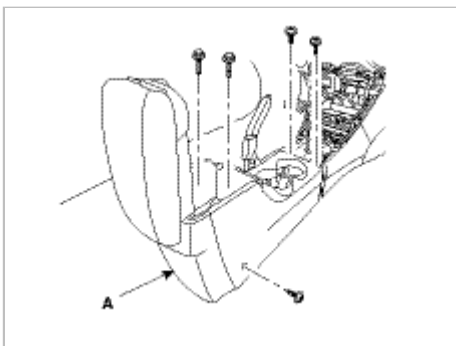
<div> <div>连接器 (10端子)</div> <div> <div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div> <div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div> </div> </div>			
端子号	说明	端子号	说明
1	-	6	蓄电池
2	钥匙防盗系统-时钟	7	钥匙防盗系统-数据
3	钥匙锁筒照明 (PCM)	8	照明蓄电池
4	-	9	FOB 插入开关 (PCM)
5	搭铁	10	-

拆卸

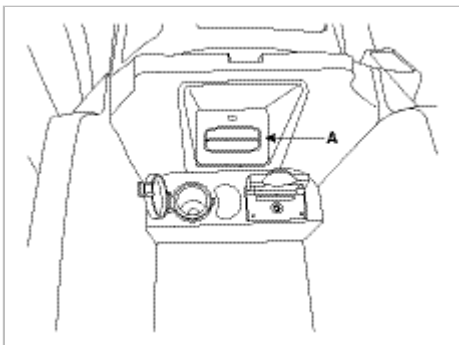
1. 分离蓄电池负极(-)导线。
2. 拆卸指示器盖(A)。



3. 拆卸底板控制台总成(A)。
(参考 BD 章 - 控制台)



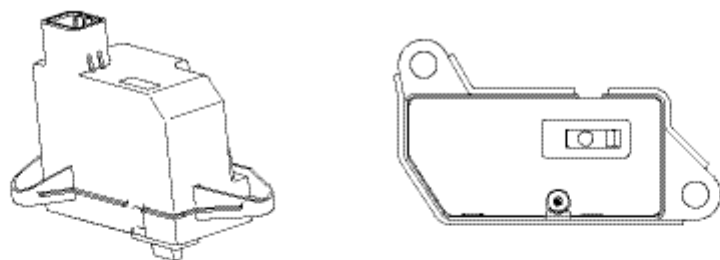
4. 分离连接器并拆卸 FOB 钥匙锁筒(A)。



安装

1. 安装 FOB 钥匙锁筒总成。
2. 安装底板控制台。

结构图

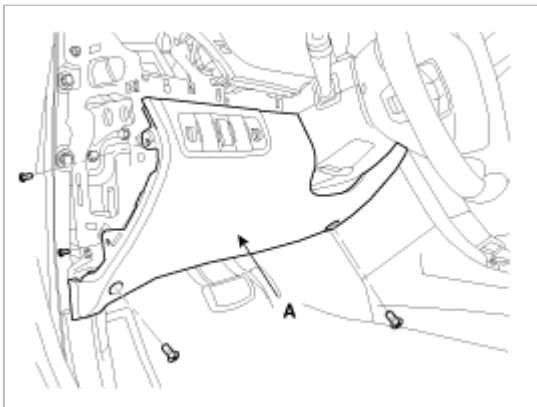


连接器(6端子)

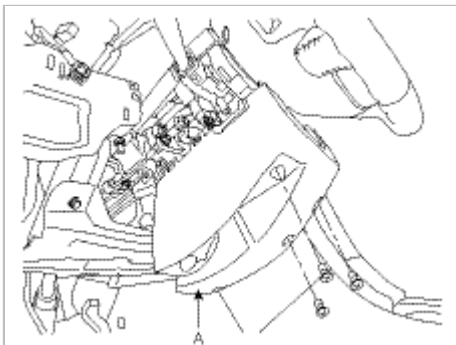
端子号	说明
1	-
2	搭铁
3	电源(12V)
4	ESCL-启动(锁模)
5	ESCL-开锁
6	数据传输线

拆卸

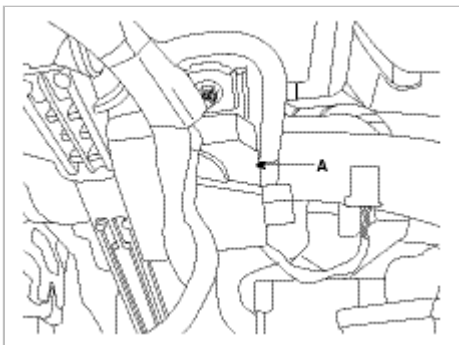
1. 分离蓄电池负极(-)导线。
2. 拆卸仪表盘罩下装饰板(A)(参考 BD 章-仪表盘罩)。



3. 拧下3个螺钉,拆卸转向柱上下护罩(A)。



4. 分离电控转向柱锁连接器(A)。
5. 拆卸电控转向柱锁(A)(参考 SS 章-转向柱和轴)

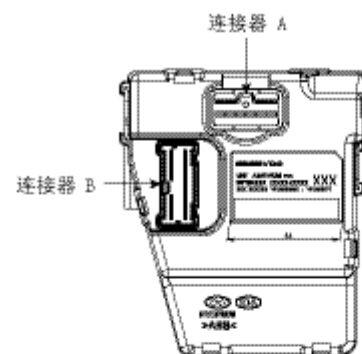
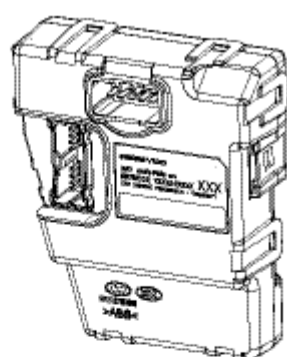


安装

1. 安装电控转向柱锁。
2. 安装转向柱。

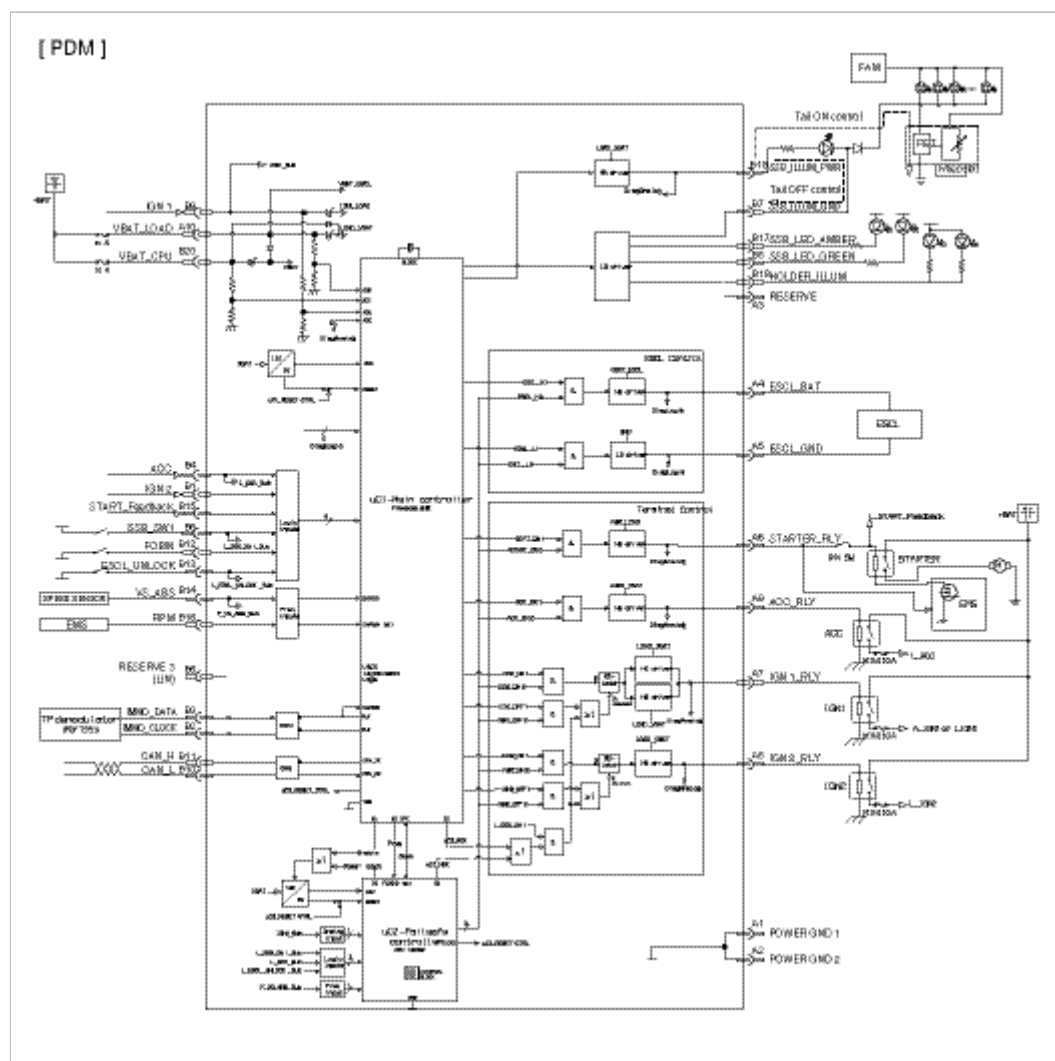


结构图



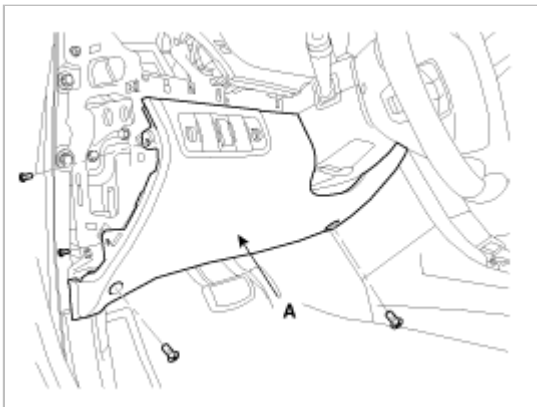
端子号	连接器A(10端子)	连接器B(20端子)
1	电源搭铁1	IGN2
2	电源搭铁2	钥匙防盗系统-时钟
3	-	钥匙防盗系统-数据
4	ESCL 蓄电池	AOC
5	ESCL 搭铁	-
6	起动继电器	SSB开关1
7	IGN1继电器	SSB照明灯搭铁
8	IGN2继电器	SSB 指示灯-蓝色
9	AOC继电器	IGN1
10	蓄电池负载	CAN L
11		CAN H
12		POB IN
13		ESCL 开锁
14		车速
15		起动反馈
16		RPM数据(EMS)
17		SSB 指示灯-琥珀色
18		SSB照明灯电源
19		钥匙锁筒照明
20		CPU蓄电池

系统电路图

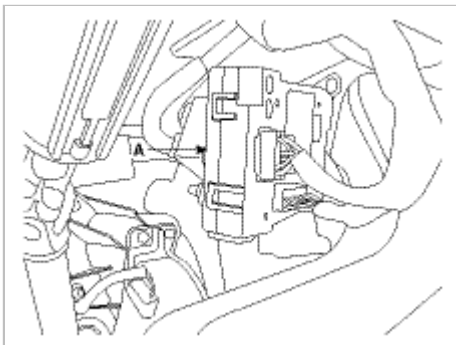


拆卸

1. 分离蓄电池负极(-)导线。
2. 拆卸仪表盘罩下装饰板(A)(参考 BD 章-仪表盘罩)。



3. 拧下螺母后拆卸电源分配模块(A)。



安装

1. 安装电源分配模块。
2. 安装仪表盘罩下装饰板。

检查

DTC代码表

编号	DTC 代码	概述
1	B1987	副微控制器故障
2	B1602	CAN 故障
3	B1603	CAN 通信总线 OFF
4	B1988	ESCL 电源电路与蓄电池电路短路
5	B1989	ESCL 搭铁电路与蓄电池电路短路
6	B1990	ESCL 电源电路与搭铁电路短路
7	B1991	钥匙防盗系统传输电路与搭铁电路短路

输入/输出传感器数据流

编号	概述	单位
1	负载蓄电池电压	V
2	ABS轮速传感器(主)	Km/h
3	起动停止按钮开关	OFF/ON
4	ACC 输入	OFF/ON
5	IGN1 输入	OFF/ON
6	IGN2 输入	OFF/ON
7	FOB 插入开关	释放/插入
8	起动继电器监测输入	
9	SSB 琥珀色指示灯输出	OFF/ON
10	SSB 蓝色指示灯输出	OFF/ON
11	FOB 钥匙锁筒照明输出	OFF/ON
12	SSB 照明输出	OFF/ON
13	ACC 继电器输出	OFF/ON
14	IGN1 继电器输出	OFF/ON
15	IGN2 继电器输出	OFF/ON

16	起动继电器 S1输出	OFF/ON
17	ESCL 蓄电池输出	OFF/ON
18	ESCL 搭铁输出	OFF/ON
19	CPU 蓄电池电压	V
20	发动机速度	DATA*1.0
21	ACC 继电器电路与电源电路短路	OFF/ON
22	IGN1 继电器电路与电源电路短路	OFF/ON
23	IGN2 继电器电路与电源电路短路	OFF/ON
24	起动继电器电路与电源电路短路	OFF/ON
25	SCC继电器电路断路	OFF/ON
26	IGN1 继电器电路断路	OFF/ON
27	IGN2 继电器电路断路	OFF/ON
28	ACC 输出电路与电源电路短路	OFF/ON
29	IGN1 输出电路与电源电路短路IGN2 输出电路与电源电路短路	OFF/ON
30	IGN2 输出电路与电源电路短路	OFF/ON
31	起动输出电路与电源电路短路	OFF/ON
32	ACC 输出电路与搭铁电路短路	OFF/ON
33	IGN1 输出电路与搭铁电路短路	OFF/ON
34	IGN2 输出电路与搭铁电路短路	OFF/ON
35	起动输出电路与搭铁电路短路	OFF/ON

执行器驱动测试

编号	概述
1	SSB 琥珀色指示灯
2	SSB 蓝色指示灯
3	FOB 钥匙锁筒照明

4	SSB 照明
5	ACC 输出
6	IGN1 输出
7	IGN2 输出
8	起动输出
9	执行 ESCL 断路检查

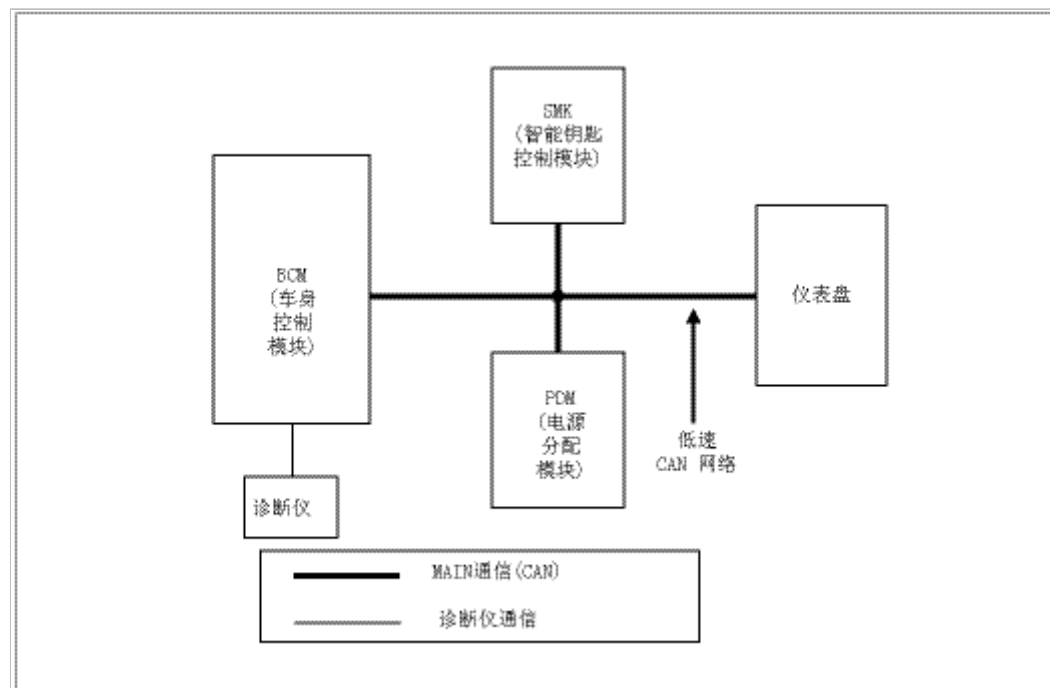
概述

车身电控系统包括4个应用CAN*1 通信节点的ECU。

※控制模块是：BCM(车身控制模块)、PDM(电源分配模块)、CLU(仪表盘)、SMK(智能钥匙)ECU。

*1 CAN(控制器区域网络)：CAN 为串行总线通信式,不仅连接通信系统,也控制着各个控制模块。

*2 LIN(局域互连网络)：LIN 为串行总线通信式,用于电控系统。(价格低廉)



DTC 概述

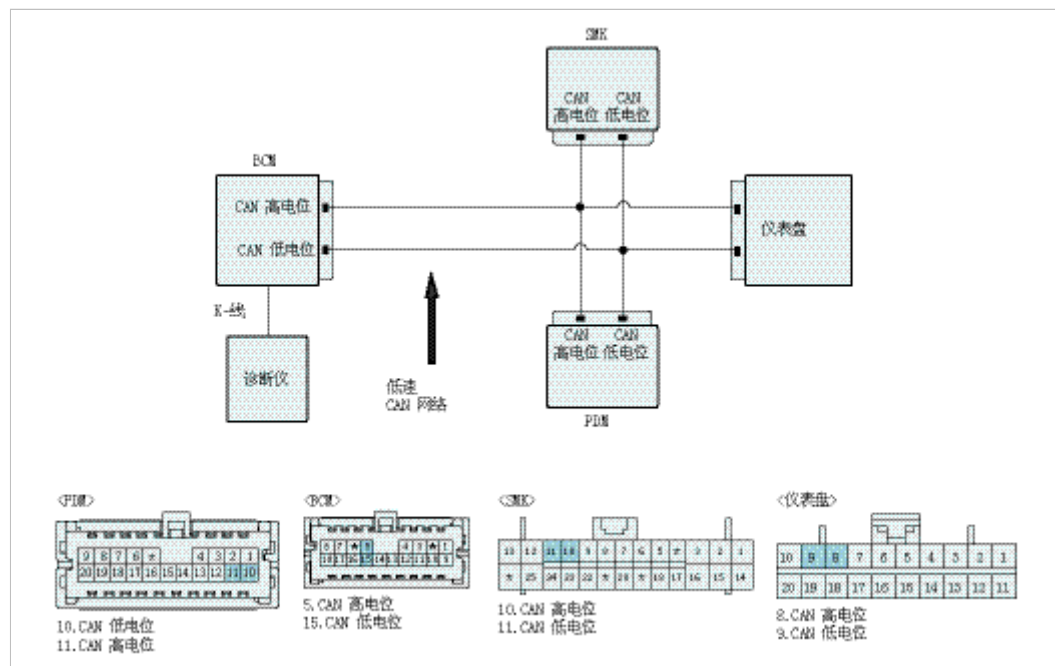
模式	状态	如果IPM 检测到下列7个故障状态,正常通信但记录DTC。 ① CAN 高电位电路与电源电路短路 ② CAN 高电位电路与搭铁电路短路 ③ CAN 低电位电路与电源电路短路 ④ CAN 低电位电路与搭铁电路短路 ⑤ CAN 高电位电路与低电位电路短路
1	CAN 高电位电路断路	
2	CAN 低电位电路断路	
3	CAN 高电位电路与电源电路短路	
4	CAN 低电位电路与电源电路短路	

5	CAN 高电位电路与搭铁电路短路	⑥ CAN 低电位电路连接不良或断路 ⑦ CAN 高电位电路连接不良或断路
6	CAN 低电位电路与搭铁电路短路	
7	CAN 高电位电路与CAN 低电位电路之间短路	

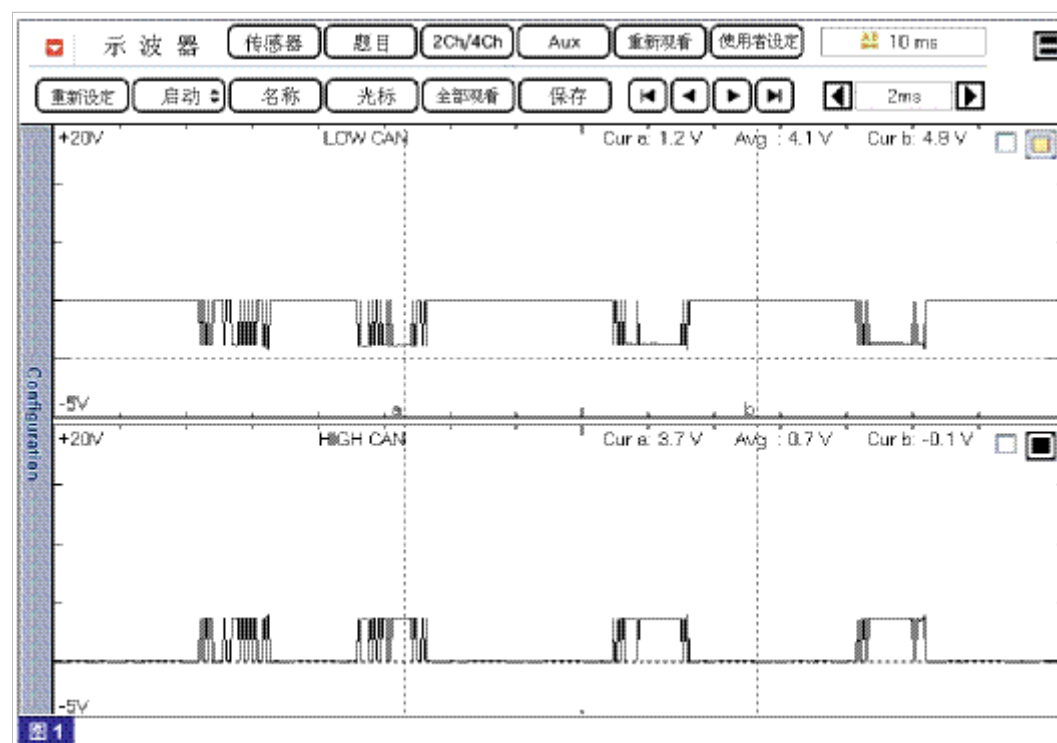
DTC 检测条件

项目	检测条件			可能原因
DTC对策	• CAN 通信状态			• CAN 高电位电路与电源电路/搭铁电路短路 • CAN 低电位电路与电源电路/搭铁电路短路 • CAN 高电位电路与 CAN 低电位电路之间短路 • CAN 高电位或 CAN 低电位电路连接不良或断路 • IPM 故障
诊断条件	• 点火开关 “ON” • 发动机 “起动” • 蓄电池电压供电到PDM			
界限	CAN 高电位	0 V	与搭铁电路短路	
		B+ V	与电源电路短路	
	CAN 低电位	0 V	与搭铁电路短路	
		B+ V	与电源电路短路	
诊断时间	• 故障持续2秒			
DTC 删除时间	• 维修故障后立即删除 DTC(如果是历史故障,执行 DTC 删除程序)			

诊断电路图



信号波形和数据



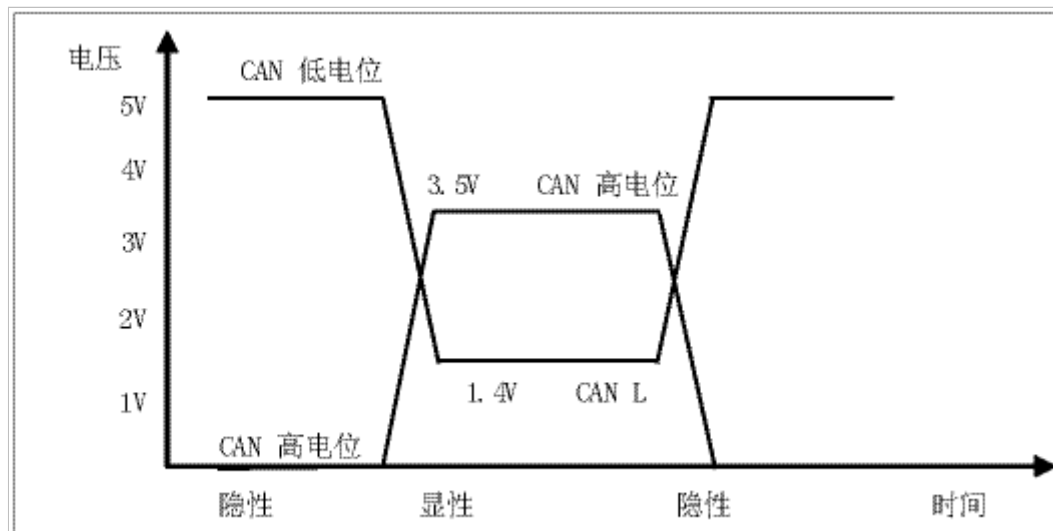


图 2

图1) CAN 低电位和 CAN 高电位信号波形。

图2) CAN 总线电位(低速CAN 通信)。

监测 GDS 数据

■ 检查 DTC

1. 连接 GDS。
2. 点火开关 ON, 发动机 OFF。
3. 选择“DTC 诊断”模式。
4. 删除DTC后, 保持车辆状态在"检测条件"内。
(参考"DTC 检测条件"表)



5. 再次记录相同的 DTC 吗?

YES	▶ 转至下一程序。
NO	▶ 故障是由传感器和/或PDM连接器连接不良或维修后没有清除 PDM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗?

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“信号电路检查”程序。

信号电路检查

■ 检查 CAN 高电位电路

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
 2. 连接 GDS 并选择示波器功能。
 3. 测量 PDM CAN 高电位电路的信号波形。
-

规格： 参考信号波形和数据

4. 测得的CAN 高电位电路信号波形正常吗？

YES	▶ 转至下一程序。
NO	▶ 检查CAN 高电位电路与电源/搭铁电路短路,按需要维修或更换,并转至” 检验车辆维修” 程序。

■ 检查 CAN 低电位电路

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
2. 连接 GDS 并选择示波器功能。
3. 测量 PDM CAN 低电位电路的信号波形。

规格： 参考信号波形和数据

4. 测得的CAN 低电位电路信号波形正常吗？

YES	▶ 转至下一程序。
NO	▶ 检查CAN 低电位电路与电源/搭铁电路短路,按需要维修或更换,并转至” 检验车辆维修” 程序。

部件检查

■ 检查 CAN 通信模块内部故障

1. 连接 GDS。
2. 点火开关 ON,发动机 OFF。
3. 选择 “DTC 诊断” 模式。
4. 依次分离CAN 通信模块,并监测DTC,找出原因。
※CAN 通信模块：BCM(车身控制模块)、PDM(电源分配模块)、CLU(仪表盘)、SMK(智能钥匙)ECU。
5. 删除代码了吗？

YES	▶ 用良好的、相同型号的模块替换,检查是否正常工作。 如果不再出现故障,更换模块并转至 “检验车辆维修” 程序。
	▶ 彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至 “检验车辆维修” 程序。

NO	
-----------	--

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接诊断仪并选择“DTC 诊断”模式。
- 2. 删除DTC,并在一般事项内的DTC 检测条件下操作车辆。
- 3. 再次记录DTC吗?

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

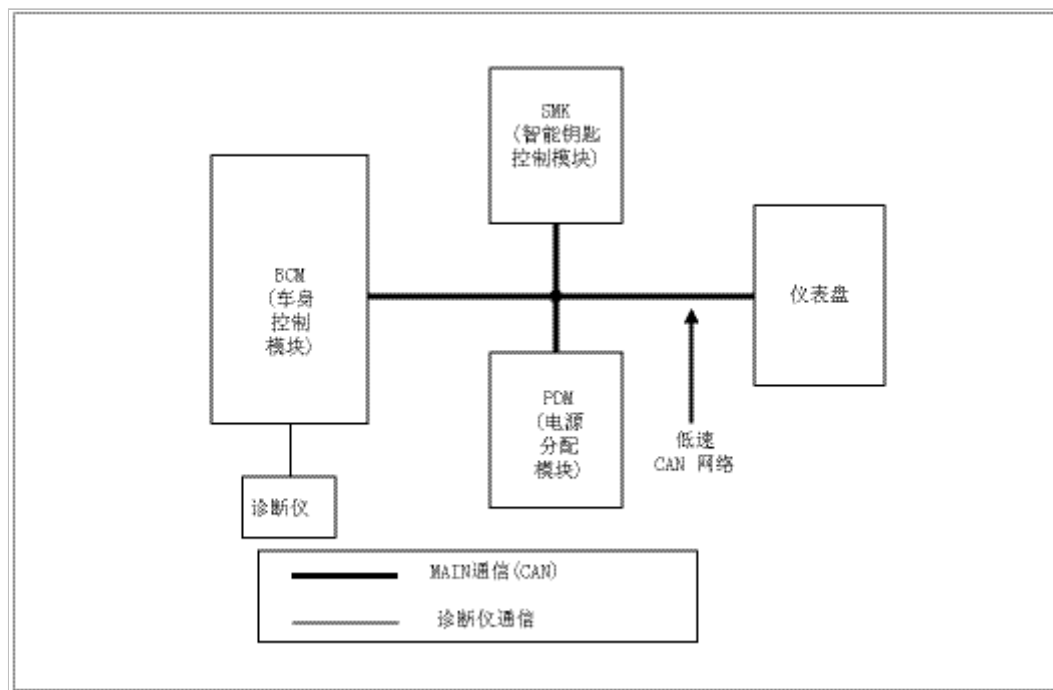
概述

车身电控系统包括4个应用CAN*1 通信节点的ECU。

※控制模块是: BCM(车身控制模块)、PDM(电源分配模块)、CLU(仪表盘)、SMK(智能钥匙)ECU。

*1 CAN(控制器区域网络): CAN 为串行总线通信式,不仅连接通信系统,也控制着各个控制模块。

*2 LIN(局域互连网络): LIN 为串行总线通信式,用于电控系统。(价格低廉)



DTC 概述

这是与PDM和其它模块之间通信故障有关的DTC

※ 控制模块: BCM(车身控制模块)、PDM(电源分配模块)、SMK(智能钥匙)ECU、CLU(仪表盘)。

例1: PDM CAN低电位电路和高电位电路之间短路后,一起与搭铁电路短路。

例2: PDM CAN低电位电路和高电位电路之间短路后,一起与电源电路短路。

※在软件和硬件的那些方式中,利用**CAN**线不能传送数据时,记录此代码。但是,可以利用**CAN**线接收数据。

数据传送故障计数超过255时,此代码记录BUS OFF。目的是在检测到故障时确认CAN控制器和CAN通信线路的状态。

根据操作状态,某些与CAN线路连接的模块检测不到B1603。

B1602始终与B1603重合。

注意

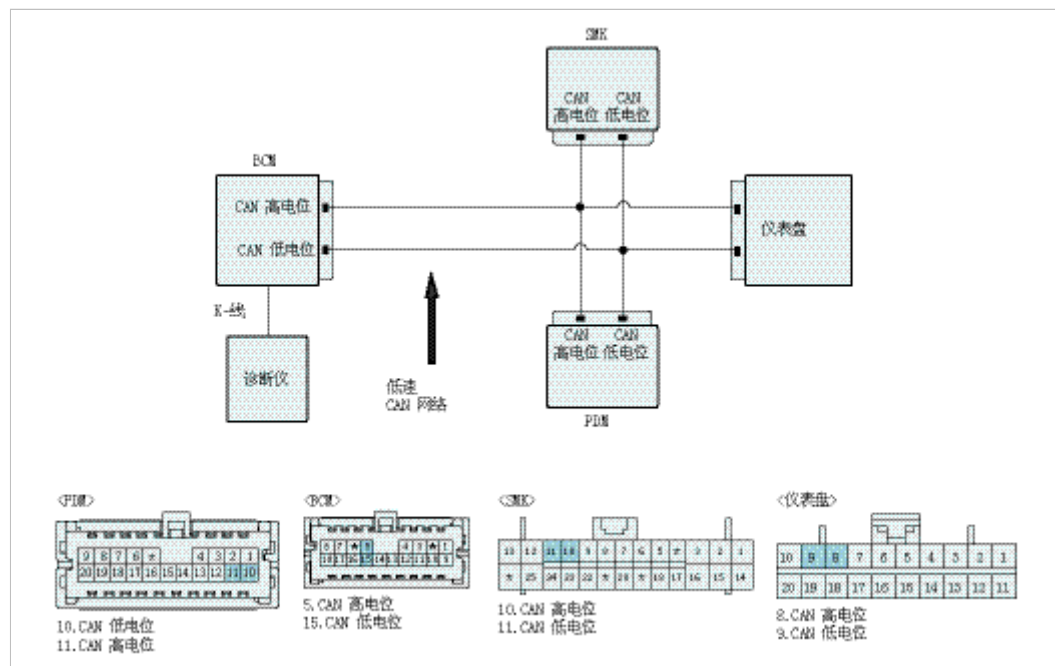
CAN 故障和 CAN 总线故障之间的差别。

CAN 故障：故障警告灯ON,CAN 总线故障：故障警告灯 OFF

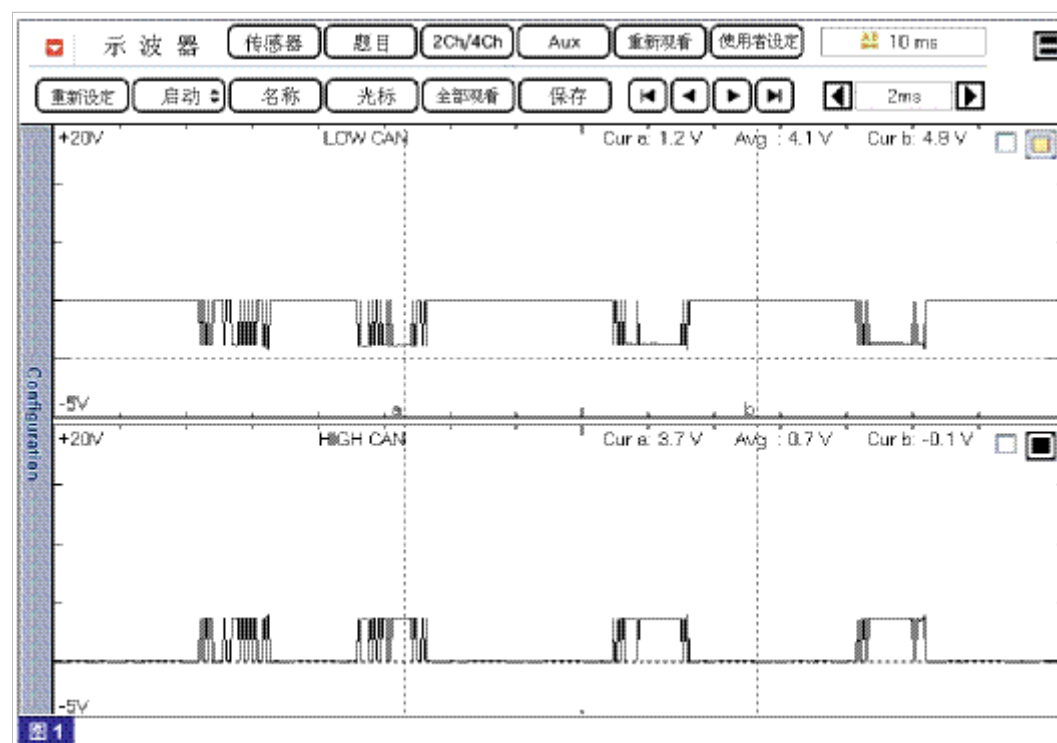
DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• CAN 通信检查	• BCM、PDM不处于睡眠状态 1. CAN 高电位电路与 CAN 低电位电路同时与搭铁电路短路 2. CAN 高电位电路与 CAN 低电位电路同时与电源电路短路
诊断条件	• BCM、PDM 电源 ON	
界限	• CAN 高电位/CAN 低电位： 0 V或B+	
诊断时间	• 立即	
DTC 删除时间	• 维修故障后立即删除 DTC	

诊断电路图



信号波形和数据



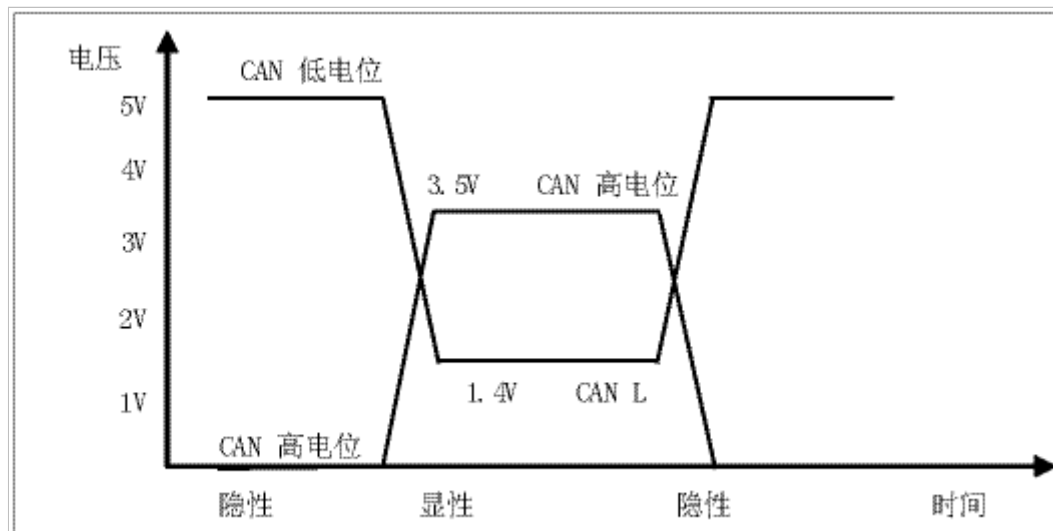


图 2

图1) CAN 低电位和 CAN 高电位信号波形。

图2) CAN 总线电位(低速CAN 通信)。

监测 GDS 数据

■ 检查 DTC

1. 连接 GDS。
2. 点火开关 ON,发动机 OFF。
3. 选择“DTC 诊断”模式。
4. 删除DTC后,保持车辆状态在"检测条件"内。
(参考"DTC 检测条件"表)



5. 再次记录相同的 DTC 吗？

YES	▶ 转至下一程序。
NO	▶ 故障是由传感器和/或PDM连接器连接不良或维修后没有清除 PDM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“部件检查”程序。

部件检查

■ 检查 PDM 内 CAN 通信的内部故障

1. 拆卸安装的 PDM 后用良好的、相同型号 PDM 替换。
2. 连接 GDS。
3. 点火开关 ON,发动机 OFF。
4. 选择“DTC 诊断”模式。

5. 删除代码了吗？

YES	▶ 用良好的、相同型号的模块替换,检查是否正常工作。 如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“DTC 诊断”模式。
2. 删除DTC,并在一般事项内的DTC 检测条件下操作车辆。
3. 再次记录DTC吗？

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

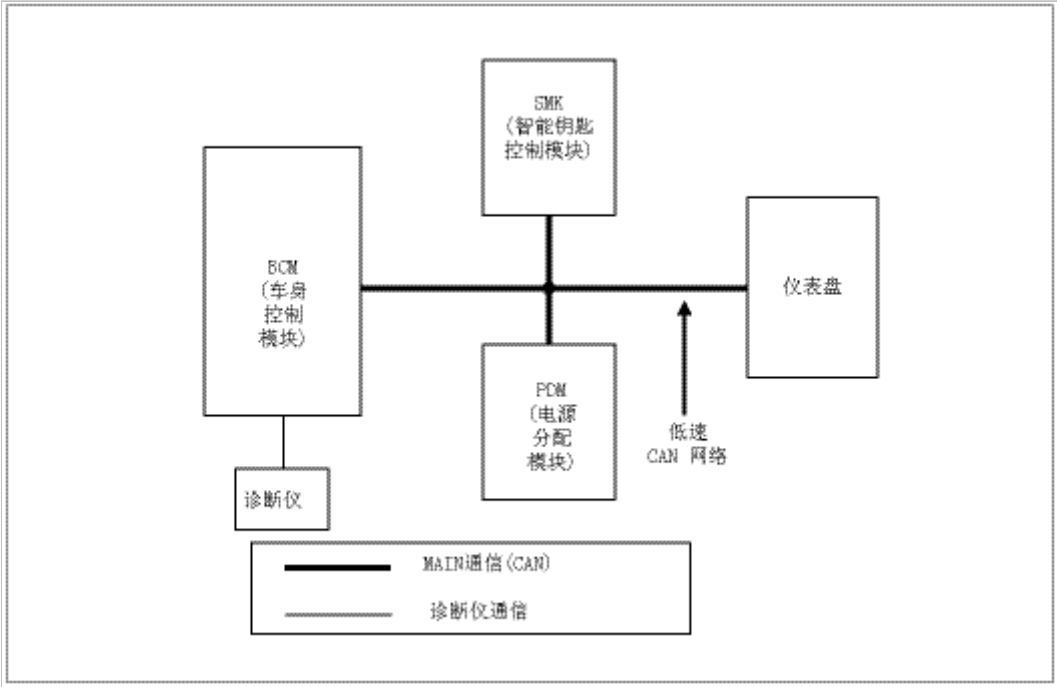
概述

车身电控系统包括4个应用CAN*1 通信节点的ECU。

※控制模块是：BCM(车身控制模块)、PDM(电源分配模块)、CLU(仪表盘)、SMK(智能钥匙)ECU。

*1 CAN(控制器区域网络)：CAN 为串行总线通信式,不仅连接通信系统,也控制着各个控制模块。

*2 LIN(局域互连网络)：LIN 为串行总线通信式,用于电控系统。(价格低廉)



DTC 概述

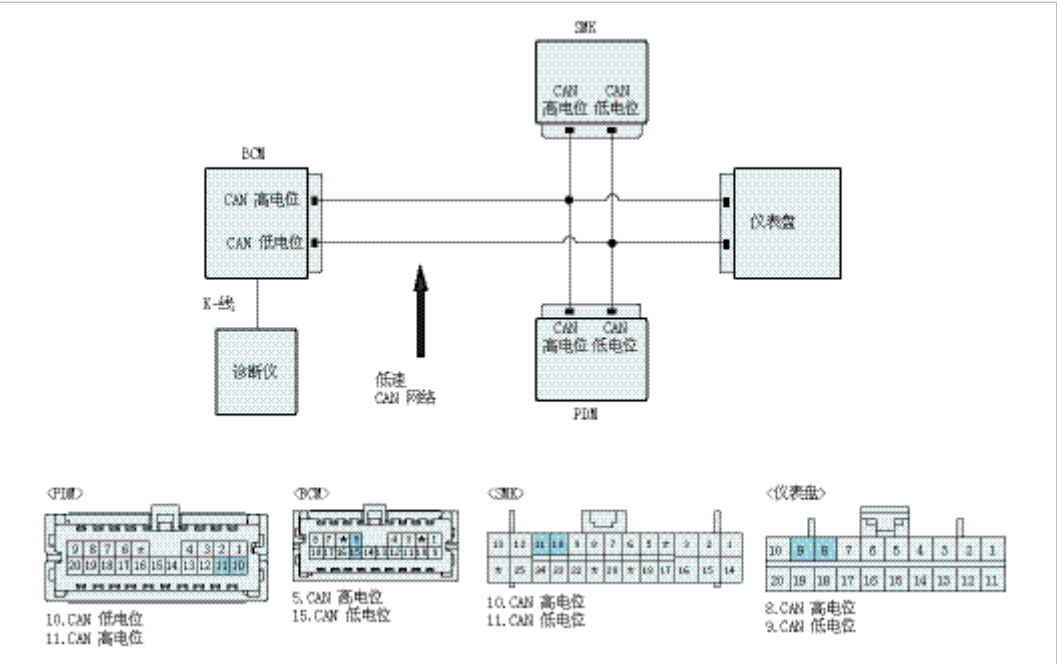
此代码记录 PDM 内 NEC MCU 的故障,这是有 NEC MCU 通信故障的情况。

DTC 检测条件

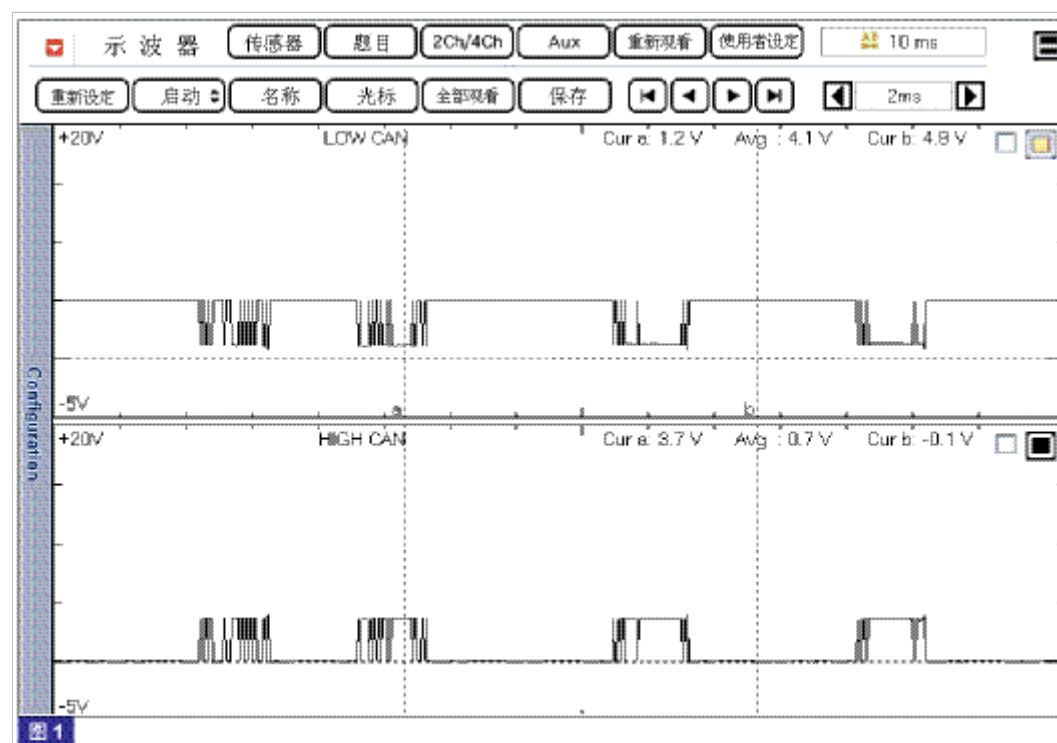
项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• NEC MCU 通信检查	• PDM 内 NEC MCU 通信电路与搭铁电路/电源
诊断条件	• PDM 电源 ON	

界限	• 通信故障	电路短路或断路 • 更换 PDM (不能验证原因的情况下)
诊断时间	• 立即	
DTC 删除时间	• 维修故障后立即删除 DTC	

诊断电路图



信号波形和数据



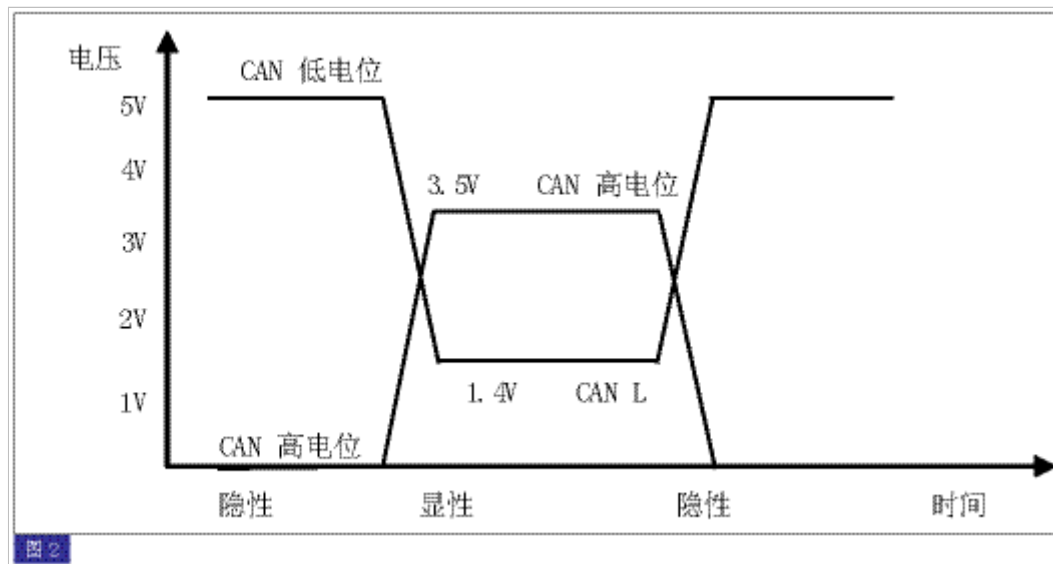


图1) CAN 低电位和 CAN 高电位信号波形。

图2) CAN 总线电位(低速CAN 通信)。

监测 GDS 数据

■ 检查 DTC

1. 连接 GDS。
2. 点火开关 ON,发动机 OFF。
3. 选择“DTC 诊断”模式。
4. 删除DTC后,保持车辆状态在"检测条件"内。
(参考"DTC 检测条件"表)



5. 再次记录相同的 DTC 吗？

YES	▶ 转至下一程序。
NO	▶ 故障是由传感器和/或PDM连接器连接不良或维修后没有清除 PDM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“部件检查”程序。

部件检查

■ 检查 PDM 内 CAN 通信的内部故障

1. 拆卸安装的 PDM 后用良好的、相同型号 PDM 替换。
2. 连接 GDS。
3. 点火开关 ON,发动机 OFF。
4. 选择“DTC 诊断”模式。

5. 删除代码了吗？

YES	▶ 用良好的、相同型号的模块替换,检查是否正常工作。 如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“DTC 诊断”模式。
2. 删除DTC,并在一般事项内的DTC 检测条件下操作车辆。
3. 再次记录DTC吗？

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

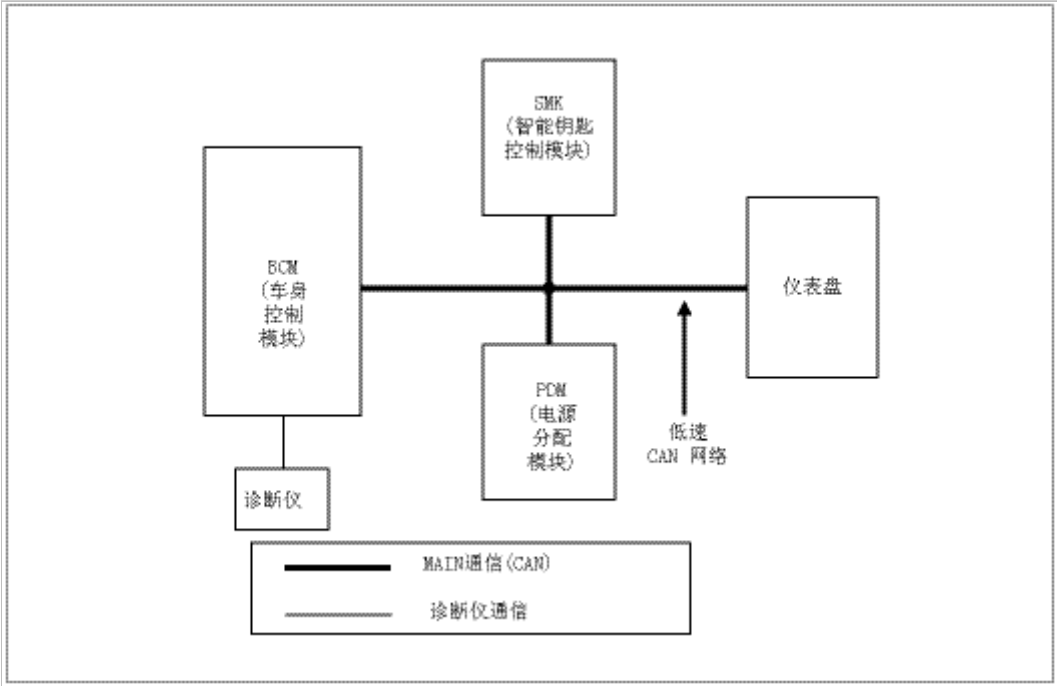
车身电控系统包括4个应用CAN*1 通信节点的ECU。

※控制模块是：BCM(车身控制模块)、PDM(电源分配模块)、CLU(仪表盘)、SMK(智能钥匙)ECU。

EMS(发动机管理系统)控制开始时,通过串行通信线路向 PDM 发送ESCL 的方向盘闭锁/开锁状态和需要的数据。

*1 CAN(控制器区域网络)：CAN 为串行总线通信式,不仅连接通信系统,也控制着各个控制模块。

*2 LIN(局域互连网络)：LIN 为串行总线通信式,用于电控系统。(价格低廉)



DTC 概述

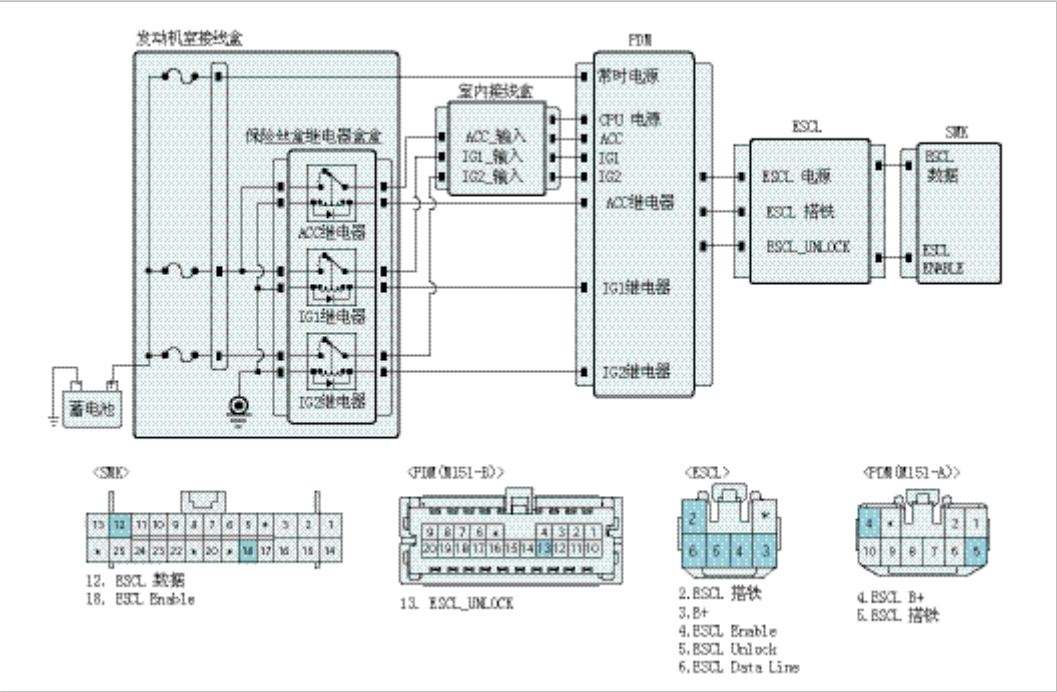
电源电路与蓄电池电路短路时记录这个代码。
(PDM 不向 ESCL 供给电源时)

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
	• ESCL电源输出电路检查	

DTC对策	(通过电压监测)	• ESCL 电源电路与蓄电池电路短路
诊断条件	• PDM 不向 ESCL 供给电源	
界限	• ESCL 电源电路与蓄电池电路短路(7 V以上)	
诊断时间	• 立即	
DTC 删除时间	• 维修故障后立即删除 DTC(PDM 不向 ESCL 供给电源状态下)	

诊断电路图



信号波形和数据

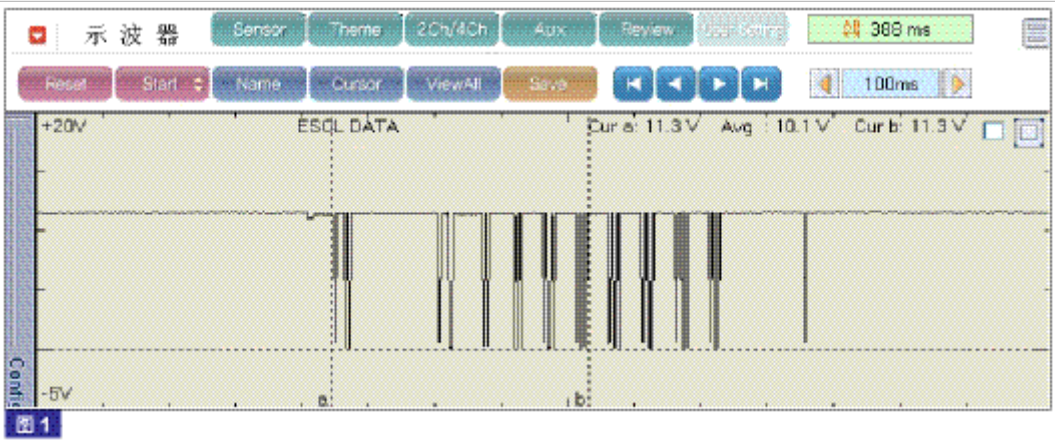


图1) ESCL 数据信号波形。

GDS 数据诊断

- 1. 连接 GDS。
- 2. 点火开关 ON,发动机 OFF。
- 3. 选择“DTC 诊断”模式。
- 4. 删除DTC后,保持车辆状态在"检测条件"内。(参考"DTC 检测条件"表)

DTC	
删除全部 DTC	冻结帧
DTC 状态	
删除选择 DTC	
描述	状态
B1908	ESCL 电源电路与蓄电池电路短路

5. 再次记录相同的 DTC 吗?

YES	▶ 转至下一程序。
NO	▶ 故障是由传感器和/或PDM连接器连接不良或维修后没有清除 PDM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐

蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

维修数据诊断

- 1. 点火开关 OFF,连接 GDS。
- 2. 点火开关 ON,选择“当前数据流”菜单。
- 3. 检查 ESCL 蓄电池的维修数据。

规格： OFF

当前数据流		
标准显示	全部列表	图标 项目列表 重置最小/最大 记录 停止 VSS
传感器名称	值	单元
<input checked="" type="checkbox"/> ESCL 蓄电池输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> 负载蓄电池电压	12.2	V
<input type="checkbox"/> ABS 轮速传感器(主)	0	km/h
<input type="checkbox"/> ABS 轮速传感器(SUB)	0	km/h
<input type="checkbox"/> 钥匙插入开关	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGN2 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> ESCL 开锁状态输入	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGN1 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> ACC 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> 起动停止开关	OFF	-
<input type="checkbox"/> SSB 照明灯输出	ON	-
<input type="checkbox"/> 钥匙孔照明灯输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> SSB 蓝色指示灯输出	ON	-
<input type="checkbox"/> SSB 琥珀色指示灯输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> ESCL 搭铁输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> 起动继电器输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGN 2 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> IGN 1 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> ACC 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> CPU 蓄电池电压	12.1	V
<input type="checkbox"/> 起动机P/N开关与电源电路短路	NG	-

- 4. 维修数据符合规格吗？

YES

▶ 彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。

NO

► 转至下一程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES

► 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。

NO

► 转至“部件检查”程序。

PDM搭铁电路检查

■ 检查 PDM 电源端子电路短路

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
2. 测量 PDM 的 ESCL 电源端子与搭铁之间的电压。
(在 ESCL 不工作期间测量电压)

规格： 约0 V

3. 测得的电压在规定值范围内吗？

YES

► 转至下一程序。

NO

► 检查 PDM 与 ESCL 之间电源电路断路或短路。
按需要维修,并转至”检验车辆维修”程序。

■ 检查 ESCL 电源电路与蓄电池电路的短路

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
2. 分离IPM、PDM、ESCL 的连接器。
3. 测量 ESCL 电源端子与搭铁之间的电压。

规格: 约0 V

4. 测得的电压在规定值范围内吗?

YES	<p>▶ 用良好的、相同型号的 ESCL 替换,检查是否正常工作。 如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。</p> <p>▶ 用良好的、相同型号的 PDM 替换,检查是否正常工作。 如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。</p>
NO	<p>▶ 按需要维修,并转至”检验车辆维修”程序。</p>

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“DTC 诊断”模式。
2. 删除DTC,并在一般事项内的DTC 检测条件下操作车辆。
3. 再次记录DTC吗?

YES	<p>▶ 转至适当的故障检修程序。</p>
NO	<p>▶ 系统正常。</p>

概述

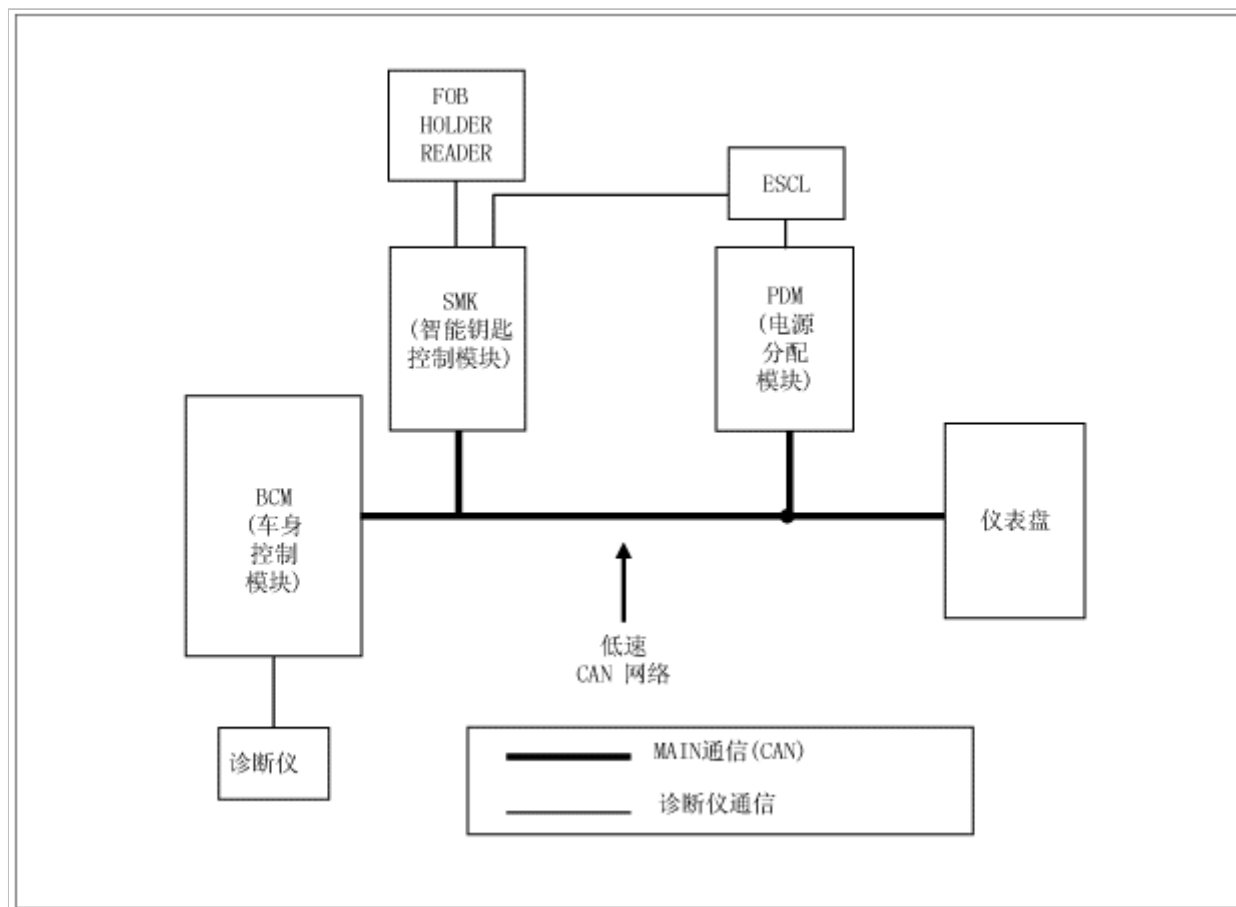
车身电控系统包括4个应用CAN*1 通信节点的ECU。

※控制模块是：BCM(车身控制模块)、PDM(电源分配模块)、CLU(仪表盘)、SMK(智能钥匙)ECU。

EMS(发动机管理系统)控制开始时,通过串行通信线路向 PDM 发送ESCL 的方向盘闭锁/开锁状态和需要的数据。

*1 CAN(控制器区域网络): CAN 为串行总线通信式,不仅连接通信系统,也控制着各个控制模块。

*2 LIN(局域互连网络): LIN 为串行总线通信式,用于电控系统。(价格低廉)



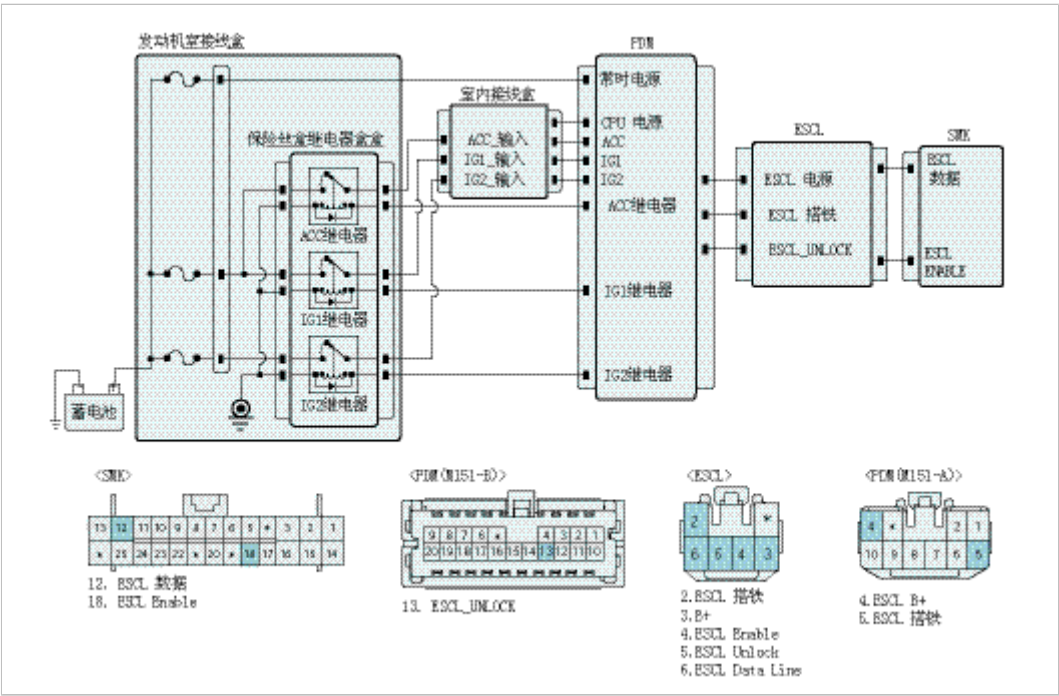
DTC 概述

搭铁电路与蓄电池电路短路时记录这个代码。
(PDM 不向 ESCL 供给电源时)

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• ESCL搭铁输出电路检查 (通过电压监测)	• ESCL 搭铁电路与蓄电池电路短路
诊断条件	• PDM 不向 ESCL 供给电源	
界限	• ESCL 搭铁电路与蓄电池电路短路(7 V以上)	
诊断时间	• 立即	
DTC 删除时间	• 维修故障后立即删除 DTC(PDM 不向 ESCL 供给电源状态下)	

诊断电路图



信号波形和数据



图1) ESCL 数据信号波形。

GDS 数据诊断

1. 连接 GDS。
2. 点火开关 ON,发动机 OFF。
3. 选择“DTC 诊断”模式。
4. 删除DTC后,保持车辆状态在"检测条件"内。(参考"DTC 检测条件"表)



- ### 5. 再次记录相同的 DTC 吗?

YES	▶ 转至下一程序。
------------	-----------

NO

► 故障是由传感器和/或PDM连接器连接不良或维修后没有清除 PDM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

维修数据诊断

- 1. 点火开关 OFF,连接 GDS。
- 2. 点火开关 ON,选择“当前数据流”菜单。
- 3. 检查 ESCL 搭铁的维修数据。

规格： OFF

当前数据流		
标准显示	全部列表	图标
项目列表	重置最小,最大	记录
停止	VSS	
传感器名称	值	单元
<input type="checkbox"/> 蓄电池电压	12.2	V
<input type="checkbox"/> ABS 轮速传感器(主)	0	km/h
<input type="checkbox"/> ABS 轮速传感器(副)	0	km/h
<input type="checkbox"/> 钥匙插入开关	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGN2 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> ESCL 开锁状态输入	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGNT 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> ACC 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> 启动停止开关	OFF	-
<input type="checkbox"/> SSB 照明灯输出	ON	-
<input type="checkbox"/> 钥匙孔照明灯输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> SSB 蓝色指示灯输出	ON	-
<input type="checkbox"/> SSB 琥珀色指示灯输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> ESCL 搭铁输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> 启动继电器输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGN 2 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> IGN 1 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> ACC 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> CPU 蓄电池电压	12.1	V
<input type="checkbox"/> 启动机P/N开关与电源电路短路	NG	-

- 4. 维修数据符合规格吗？

YES

► 彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。

NO

► 转至下一程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES

► 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。

NO

► 转至“部件检查”程序。

PDM搭铁电路检查

■ 检查 PDM 电源端子电路短路

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
2. 测量 PDM 的 ESCL 电源端子与搭铁之间的电压。
(在 ESCL 不工作期间测量电压)

规格： 约0 V

3. 测得的电压在规定值范围内吗？

YES

► 转至下一程序。

NO

► 检查 PDM 与 ESCL 之间电源电路断路或短路。
按需要维修,并转至”检验车辆维修”程序。

■ 检查 ESCL 电源电路与蓄电池电路的短路

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
2. 分离IPM、PDM、ESCL 的连接器。
3. 测量 ESCL 电源端子与搭铁之间的电压。

规格: 约0 V

4. 测得的电压在规定值范围内吗?

YES	<p>▶ 用良好的、相同型号的 ESCL 替换,检查是否正常工作。 如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。</p> <p>▶ 用良好的、相同型号的 PDM 替换,检查是否正常工作。 如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。</p>
NO	<p>▶ 按需要维修,并转至”检验车辆维修”程序。</p>

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“DTC 诊断”模式。
2. 删除DTC,并在一般事项内的DTC 检测条件下操作车辆。
3. 再次记录DTC吗?

YES	<p>▶ 转至适当的故障检修程序。</p>
NO	<p>▶ 系统正常。</p>

概述

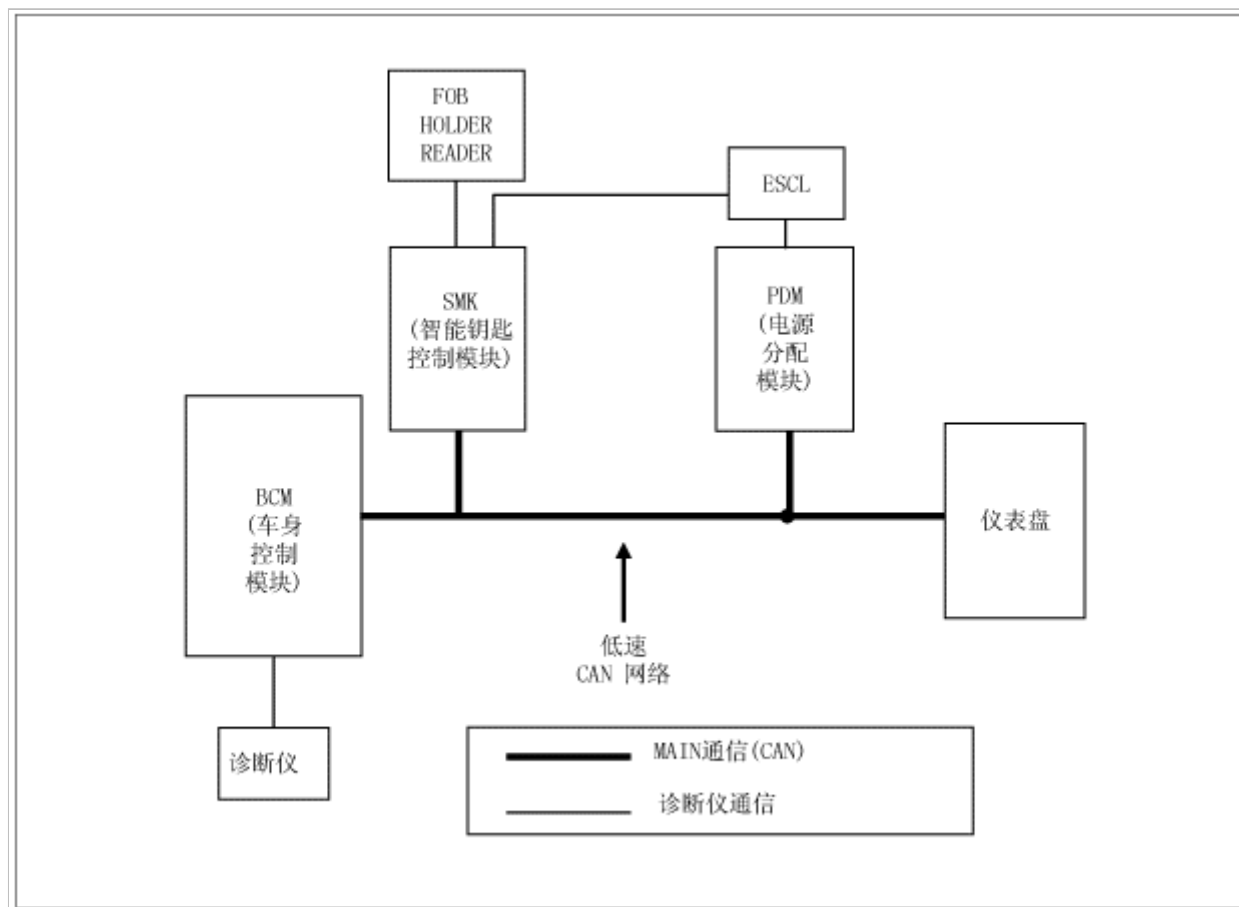
车身电控系统包括4个应用CAN*1 通信节点的ECU。

※控制模块是：BCM(车身控制模块)、PDM(电源分配模块)、CLU(仪表盘)、SMK(智能钥匙)ECU。

EMS(发动机管理系统)控制开始时,通过串行通信线路向 PDM 发送ESCL 的方向盘闭锁/开锁状态和需要的数据。

*1 CAN(控制器区域网络): CAN 为串行总线通信式,不仅连接通信系统,也控制着各个控制模块。

*2 LIN(局域互连网络): LIN 为串行总线通信式,用于电控系统。(价格低廉)



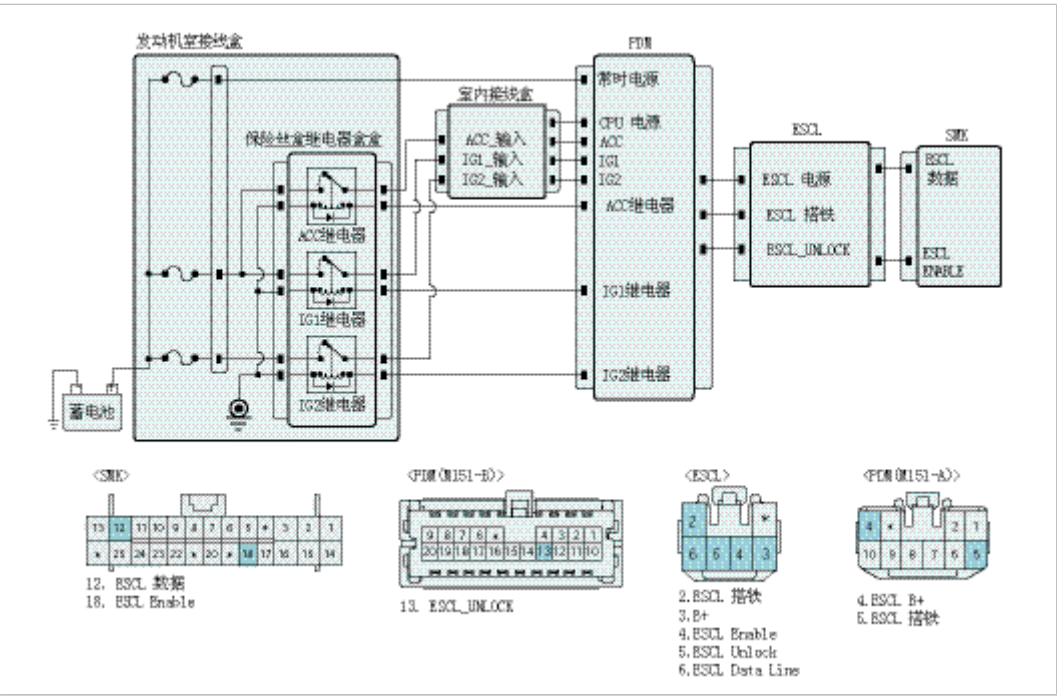
DTC 概述

电源电路与搭铁电路短路时记录这个代码。
(PDM 向 ESCL 供给电源时)

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• ESCL电源输出电路检查 (通过电压监测)	• PDM 向 ESCL 供给电源
诊断条件	• PDM 向 ESCL 供给电源	
界限	• ESCL 电源电路与搭铁电路短路(2 V以下)	
诊断时间	• 立即	
DTC 删除时间	• 维修故障后立即删除 DTC(PDM 向 ESCL 供给电源状态下)	

诊断电路图



信号波形和数据

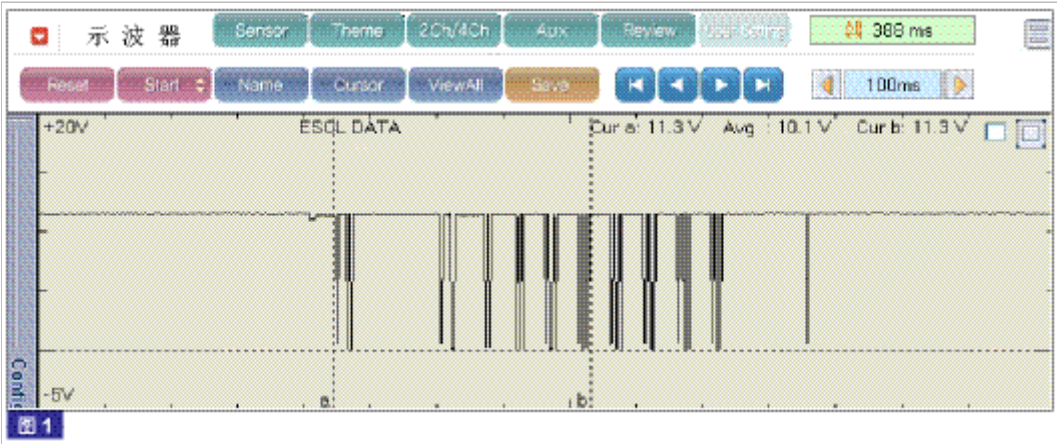


图1) ESCL 数据信号波形。

GDS 数据诊断

- 1. 连接 GDS。
- 2. 点火开关 ON,发动机 OFF。
- 3. 选择“DTC 诊断”模式。
- 4. 删除DTC后,保持车辆状态在"检测条件"内。(参考"DTC 检测条件"表)

DTC	
删除全部 DTC	冻结帧
DTC 状态	删除选择 DTC
描述	状态
B1990 ESCL 电源电路与搭铁电路短路	

- 5. 再次记录相同的 DTC 吗？

YES	▶ 转至下一程序。
-----	-----------

NO

► 故障是由传感器和/或PDM连接器连接不良或维修后没有清除 PDM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

维修数据诊断

- 1. 点火开关 OFF,连接 GDS。
- 2. 点火开关 ON,选择“当前数据流”菜单。
- 3. 检查 ESCL 蓄电池的维修数据。

规格: ON

当前数据流		
标准显示	全部列表	图标 项目列表 重置最小/最大 记录 停止 VSS
传感器名称	值	单元
<input checked="" type="checkbox"/> ESCL 蓄电池输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> 负载蓄电池电压	12.2	V
<input type="checkbox"/> ABS 轮速传感器[主]	0	km/h
<input type="checkbox"/> ABS 轮速传感器[SUB]	0	km/h
<input type="checkbox"/> 钥匙插入开关	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGN2 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> ESCL 开锁状态输入	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGN1 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> ACC 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> 起动停止开关	OFF	-
<input type="checkbox"/> SSB 照明灯输出	ON	-
<input type="checkbox"/> 钥匙孔照明灯输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> SSB 蓝色指示灯输出	ON	-
<input type="checkbox"/> SSB 琥珀色指示灯输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> ESCL 搭铁输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> 起动继电器输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGN 2 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> IGN 1 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> ACC 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> CPU 蓄电池电压	12.1	V
<input type="checkbox"/> 起动机P/N开关与电源电路短路	NG	-

- 4. 维修数据符合规格吗?

--	--

YES	▶ 彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至下一程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“部件检查”程序。

PDM搭铁电路检查

■ 检查 PDM 电源端子电路短路

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
2. 测量 PDM 的 ESCL 电源端子与搭铁之间的电压。
(在 ESCL 不工作期间测量电压)

规格： 约12 V

3. 测得的电压在规定值范围内吗？

YES	▶ 转至下一程序。
NO	▶ 检查 PDM 与 ESCL 之间电源电路断路或短路。 按需要维修,并转至”检验车辆维修”程序。

■ 检查 ESCL 电源电路与蓄电池电路的短路

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
2. 分离IPM、PDM、ESCL 的连接器。
3. 测量 ESCL 电源端子与搭铁之间的电阻。

规格: ∞ Ω

4. 测得的电压在规定值范围内吗?

YES	▶ 用良好的、相同型号的 ESCL 替换,检查是否正常工作。 如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。 ▶ 用良好的、相同型号的 PDM 替换,检查是否正常工作。 如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 按需要维修,并转至”检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“DTC 诊断”模式。
2. 删除DTC,并在一般事项内的DTC 检测条件下操作车辆。
3. 再次记录DTC吗?

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

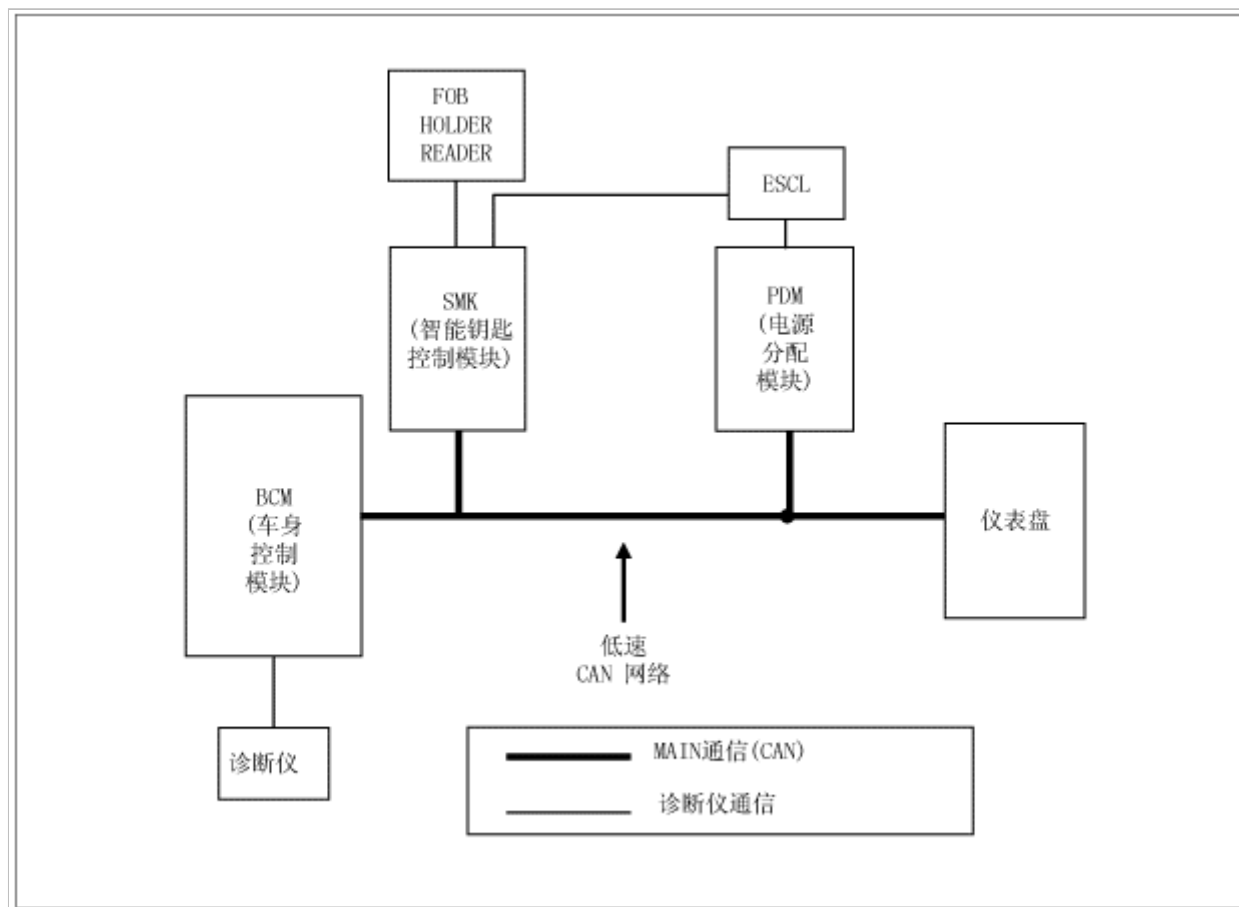
车身电控系统包括4个应用CAN*1 通信节点的ECU。

※控制模块是：BCM(车身控制模块)、PDM(电源分配模块)、CLU(仪表盘)、SMK(智能钥匙)ECU。

After insert the fob into the fob holder, press SSB button. Then, the communication state between the fob and the immobilizer is inputted to PDM.

*1 CAN(控制器区域网络)：CAN 为串行总线通信式,不仅连接通信系统,也控制着各个控制模块。

*2 LIN(局域互连网络)：LIN 为串行总线通信式,用于电控系统。(价格低廉)



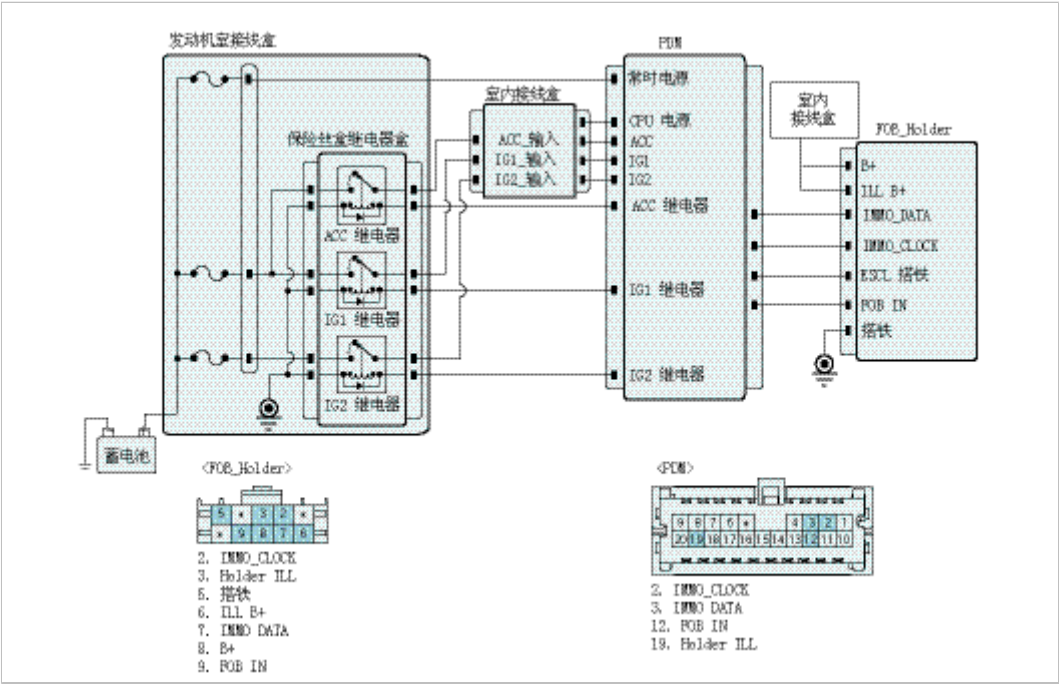
DTC 概述

钥匙防盗系统数据电路与搭铁电路短路时记录这个代码。
 (在这种情况下,尽管FOB在钥匙筒内,仍不能获得验证。)

DTC检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	<ul style="list-style-type: none"> • 钥匙防盗系统数据电路检查 (通过电压监测) 	<ul style="list-style-type: none"> • 钥匙防盗系统数据电路与搭铁电路短路
诊断条件	<ul style="list-style-type: none"> • 按下 SSB 按钮时 FOB 和 FOB 筒之间的通信状态(FOB在 FOB 筒) 	
界限	<ul style="list-style-type: none"> • 钥匙防盗系统数据电路与搭铁电路短路(2 V以下) 	
诊断时间	<ul style="list-style-type: none"> • 立即 	
DTC 删除时间	<ul style="list-style-type: none"> • 维修故障后立即删除 DTC(通信恢复后) 	

诊断电路图



信号波形和数据



图1) 钥匙防盗系统_时钟与钥匙防盗系统_数据信号波形。

GDS 数据诊断

1. 连接 GDS。
2. 点火开关 ON, 发动机 OFF。
3. 选择“DTC 诊断”模式。
4. 删除DTC后, 保持车辆状态在"检测条件"内。(参考"DTC 检测条件"表)



5. 再次记录相同的 DTC 吗？

YES	► 转至下一程序。
NO	► 故障是由传感器和/或PDM连接器连接不良或维修后没有清除 PDM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

维修数据诊断

- 1. 点火开关 OFF,连接 GDS。
- 2. 点火开关 ON,选择“当前数据流”菜单。
- 3. 检查智能钥匙筒插入信号的维修数据。

规格： ON(FOB 插入 FOB 筒内时)

当前数据流		
标准显示	全部列表	图标
项目列表	重置最小/最大	记录
停止	VSS	
传感器名称	值	单元
<input checked="" type="checkbox"/> 钥匙插入开关	OFF	-
<input type="checkbox"/> 免蓄电池电压	12.2	V
<input type="checkbox"/> ABS 轮速传感器(主)	0	km/h
<input type="checkbox"/> ABS 轮速传感器(SUB)	0	km/h
<input type="checkbox"/> IGN2 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> ESCL 开锁状态输入	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGN1 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> ACC 输入	ON	-
<input type="checkbox"/> 起动停止开关	OFF	-
<input type="checkbox"/> SSB 照明灯输出	ON	-
<input type="checkbox"/> 钥匙孔照明灯输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> SSB 黄色指示灯输出	ON	-
<input type="checkbox"/> SSB 琥珀色指示灯输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> ESCL 搭铁输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> ESCL 蓄电池输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> 起动继电器输出	OFF	-
<input type="checkbox"/> IGN 2 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> IGN 1 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> ACC 继电器输出	ON	-
<input type="checkbox"/> CPU 蓄电池电压	12.1	V
<input type="checkbox"/> 起动机P/N开关与电源电路短路	NG	-

4. 维修数据符合规格吗？

YES	► 彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 转至下一程序。

端子与连接器检查

- 1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
- 2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
- 3. 发现故障了吗？

YES	► 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。

NO

► 转至下一程序。

钥匙防盗系统发送器端子检查

■ 检查钥匙防盗系统发送器端子电路与搭铁电路的短路

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
2. 分离IPM、PDM、ESCL 的连接器。
3. 测量钥匙防盗系统发送器端子与搭铁之间的电阻。

规格: $\infty \Omega$

- 4.
5. 测得的电阻在规定值范围内吗?

YES

► 用良好的、相同型号的 PDM 替换,检查是否正常工作。
如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。
► 用良好的、相同型号的 FOB 钥匙筒替换,检查是否正常工作。
如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。

NO

► 按需要维修,并转至” 检验车辆维修” 程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“DTC 诊断”模式。
2. 删除DTC,并在一般事项内的DTC 检测条件下操作车辆。
3. 再次记录DTC吗?

YES

► 转至适当的故障检修程序。

NO

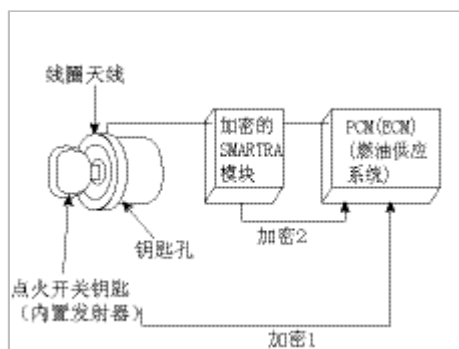
► 系统正常。

概述

除非使用正确的点火开关钥匙,否则钥匙防盗系统将控制车辆不能起动。除了当前使用的如报警类型的车辆防盗系统外,钥匙防盗系统旨在极大地降低车辆被盗的比率。

1. SMARTRA 型钥匙防盗系统

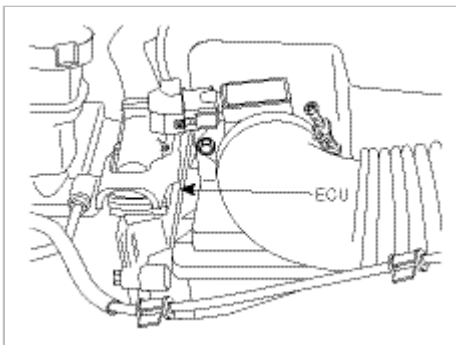
- A. SMARTRA 钥匙防盗系统包括点火开关钥匙上的发射器、线圈天线、 SMARTRA 模块、警告灯和PCM(ECM)。
- B. SMARTRA 经专用的通信线与 PCM(ECM)(发动机控制模块)进行通信。发动机控制模块控制发动机工作,它是控制 SMARTRA 的最合适的控制模块。
- C. 当点火开关钥匙插进点火开关内并转至ON位置时,通过线圈天线向发射器传送电源。发射器通过 SMARTRA 模块向PCM(ECM)发送代码信号。
- D. 如果使用的是注册的钥匙,PCM(ECM)将允许燃油供应向系统进行燃油喷射。此时仪表盘内的钥匙防盗系统警告灯持续亮约5秒钟以上,这表明 SMARTRA 模块已经识别出由发射器传送的代码。
- E. 如果使用的是没有注册的钥匙,PCM(ECM)不能接收或识别代码,警告灯持续闪烁约5秒以上,直到点火开关转至OFF为止。
- F. 如果要重新在 PCM(ECM)上注册新钥匙,经销商需要用户的车辆、所有主钥匙和配备钥匙防盗系统注册程序卡的Hi-Ds scan。在重新注册期间用没有注册的钥匙不能起动发动机。
- G. 钥匙防盗系统最多可配备 8 个钥匙。
- H. 如果用户丢失钥匙,而且不能起动发动机时,应与现代汽车维修站联系。



部件操作

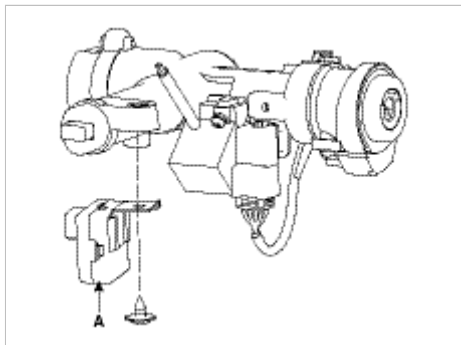
PCM(动力传动系控制模块)

1. PCM(ECM)使用特有的算法规则对点火开关钥匙进行检测,此算法规则同时存贮在发射器和PCM(ECM)中。仅当双方结果相等时,才能起动发动机。对于车辆有效的所有发射器数据存贮在 PCM(ECM)中。
检查 EMS 和加密的 SMARTRA 模块之间的 ERN(加密的随机编码)值并利用 EMS 判定代码钥匙的有效性。



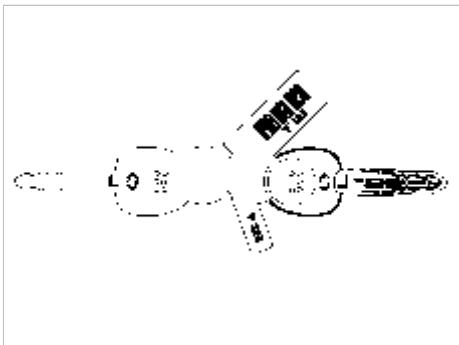
加密的 **SMARTRA** 模块

SMARTRA 与点火开关钥匙上的发射器进行通信。以RF (接收器频率125kHz)信号进行无线通信。 **SMARTRA** 模块安装在接近中央横梁的仪表盘后部。线圈天线接收发射器发射的RF信号,此信号通过 **SMARTRA** 转变为连续的通信信号。**PCM(ECM)** 接收的信号转变为RF信号,并通过天线向发射器发送。**SMARTRA** 不对发射器进行有效检查或进行算法规则的计算。此装置仅是一个先进的接口,该接口将发射器的RF数据流转换为至 **PCM(ECM)** 的连续通信信号。反之亦然。



发射器(内装在钥匙上)

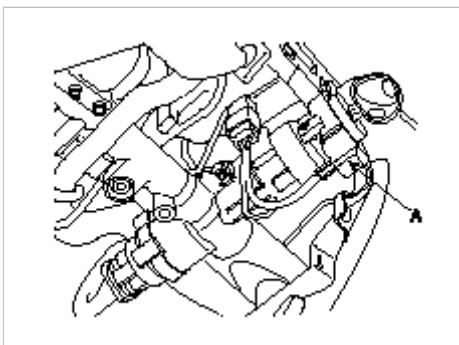
发射器(A)有先进的计算规则。在钥匙注册过程中,发射器将记录车辆识别代码。车辆识别代码贮存在发射器的记忆器里。贮存程序只能进行一次,所以永远不要修改或变换发射器内贮存的信息。



线圈天线

线圈天线(A)具有如下功能：

- 线圈天线向发射器提供电源。
 - 线圈天线接收发射器信号。
 - 线圈天线向 **SMARTRA** 传送发射器信号。
- 它位于方向盘锁的前面。



更换

故障和需更换的部件

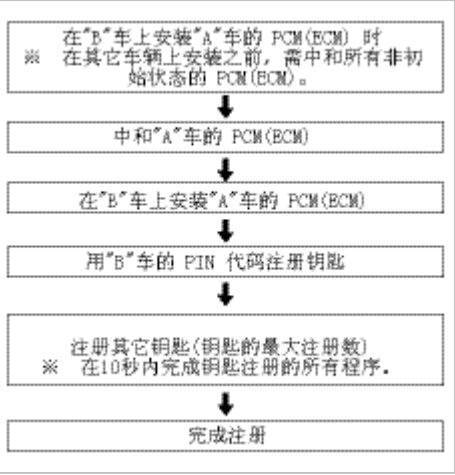
故障	需要的部件	需要诊断仪吗?
丢失所有钥匙	没有注册的钥匙(4)	YES
线圈天线不工作	线圈天线	编号
ECM 不工作	PCM(ECM)	YES
点火开关不工作	配有线圈天线的点火开关	YES
不能辨认车辆识别码	钥匙,PCM(ECM)	YES
SMARTRA 模块不工作	SMARTRA 模块	YES

更换 ECM 和 SMARTRA

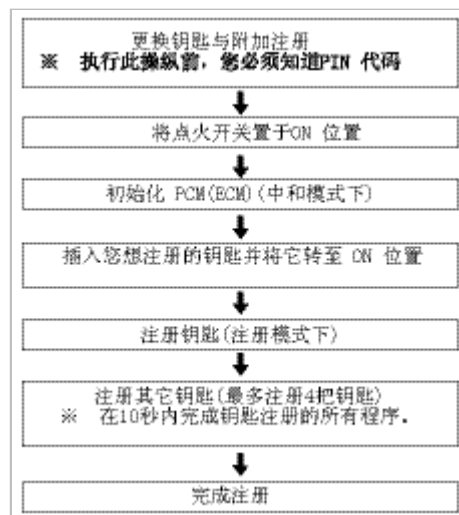
如果 ECM 故障,必须用“初始状态”或“中和状态”的 ECM 进行更换。所有钥匙必须重新注册到新的 ECM 中。这些钥匙对新的 ECM 是无效的(参考“钥匙注册程序”)。用于发射器的唯一的车辆识别代码必须不变。

如果 SMARTRA 故障,需要注册 SMARTRA ,用新的 SMARTRA 更换且 SMARTRA 需要注册。

1. 更换 PCM(ECM) 前的注意事项



2. 更换前注意事项(钥匙与附加注册)



参 考

1. 在您注册了一把钥匙,且您想要注册另一把钥匙时,您需重新注册已注册的钥匙。
2. 在 1 号主钥匙注册,2 号主钥匙没有注册时,将 1 号主钥匙置于点火开关 ON 或 ST 位置,然后拔出它。用未注册的 2 号主钥匙能起动发动机。
(注意必须在拔出 1 号主钥匙 10 秒钟内使用 2 号主钥匙起动)
3. 在1号主钥匙已注册,2 号主钥匙没有注册时,用 2 号主钥匙将点火开关置于 ON 或ST位置后拔出
即使使用已注册的 1 号主钥匙,也不能起动发动机。
4. 在您检查钥匙防盗系统时,参考上面 1、2、3。
必须遵守 10 秒钟规则。
5. 若连续 3 次错误输入 PIN 代码与口令,系统将锁定一个小时。
6. 小心不要重叠发射器区域。
7. 如果重叠发射器区域,在钥匙注册或车辆起动时会发生故障。

ECM中和

用诊断仪可将 PCM(ECM) 设定为“中和”状态。

插入有效点火开关钥匙,记录钥匙ON状态后,PCM(ECM) 需要从诊断仪申请车辆识别代码。通信信息被记录在“中和模式”。成功收到数据后,中和 PCM(ECM)。

此时 ECM 保持锁定,PCM(ECM) 既不接受失效保护模式,也不接受“2次ON”功能。

钥匙注册要遵循初始的 PCM(ECM) 程序。用于发射器编程的唯一的车辆识别代码必须不变。如果代码改变,需要配有一个初始发射器的新钥匙。

此功能是为了中和 PCM(ECM) 和钥匙。例如)在丢失钥匙时中和PCM(ECM),注册新钥匙。

(参考更换钥匙与 PIN 代码时执行的程序)用诊断仪可将 PCM(ECM) 设定为“中和”状态。如果持续或间歇发送错误的车辆特定数据到 SMARTRA 三次,SMATRA 拒绝请求

进入中和模式 1 小时。分离蓄电池或进行其它操作也不能减少此时间。连接蓄电池后,时钟重新计时 1 小时。

参 考

- 中和设定条件
 - 不管用户口令处于“初始或记忆”,PCM(ECM)状态为“记忆”。
 - 用诊断仪输入正确的 PIN 代码。
 - 中和意味着
 - : 删除 PIN 代码(6位)与用户口令(4位)
 - : ECM 锁定(除许可钥匙注册程序外)
- 中和意味着:
 - 删除 PIN 代码(6位)与用户口令(4位)
 - EMS锁定(除许可钥匙记忆程序外)

功能	发动机运转			记忆	
	记忆 钥匙	失效 保护	两次 点火	钥匙	用户 口令
EMS					
中和	否	否	否	是	否

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS
MODEL : SONATA 05
SYSTEM : IMMOBILIZER
01. CURRENT DATA
02. PASSWORD TEACHING/CHANGING
03. TEACHING
04. NEUTRAL MODE
05. LIMP HOME MODE

1.4 NEUTRAL MODE

MODEL : SONATA 05
SYSTEM : IMMOBILIZER
STATUS : LEARNT

INPUT PIN OF SIX
FIGURE AND PRESS [ENTER] KEY

CODE : 234567

1.4 NEUTRAL MODE

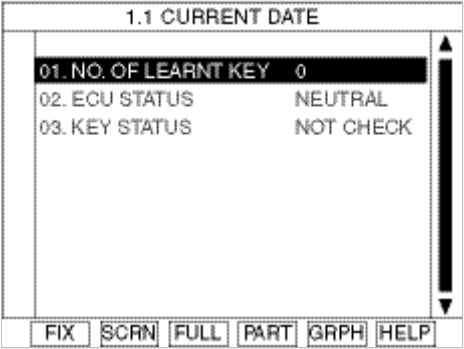
MODEL : SONATA 05
SYSTEM : IMMOBILIZER
STATUS : NEUTRAL

COMPLETED
PRESS [ESC] TO EXIT

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS

MODEL : SONATA 05
SYSTEM : IMMOBILIZER

- 01. CURRENT DATA
- 02. PASSWORD TEACHING/CHANGING
- 03. TEACHING
- 04. NEUTRAL MODE
- 05. LIMP HOME MODE



SMARTRA 中和

用诊断仪可将EMS设定为“中和”状态。
插入点火开关钥匙(无论钥匙状态如何)且点火开关ON后,如果从GST接收正确的车辆口令, SMARTRA 中和。如果 DPN 与 GST 输入的值相同, SMARTRA 可以中和。
SMARTRA 处于中和状态时,EMS 保持锁止状态。不能使用“两次点火”起动。
改变车辆口令状态下,仅使用新的初始发射器。钥匙初始状态下,记忆车辆口令钥匙后,可以使用。
如果持续或间歇发送错误的车辆特定数据到 SMATRA 三次,SMATRA 拒绝请求进入中和模式 1 小时。分离蓄电池或进行其它操作也不能减少此时间。连接蓄电池后,时钟重新计时 1 小时。

参 考

- 中和设定条件
 - “ SMARTRA 状态”为“记忆”状态下。
 - 用诊断仪输入正确的 PIN 代码。
- 中和意味着：
 - 删除车辆口令(DPN代码)与 SEK 代码
 - 允许新的 DPN 记忆

功能	发动机运转			记忆	
	记忆 钥匙	失效 保护	两次 点火	钥匙	用户 口令
SMARTRA					
中和	否	是 (EMS 记忆)	否	是	否

1. 现代车辆诊断

车型: SONATA

系统: 钥匙防盗系统

- 01. 当前数据
- 02. 口令注册/更改
- 03. 注册
- 04. 中和模式
- 05. 失效保护模式
- 06. SMARTRA中和

1. 6 SMARTRA中和

车型: SONATA

系统: 钥匙防盗系统

状态: 记忆

输入6位PIN
按[ENTRY]键

口令: 234567

1. 6 SMARTRA中和

车型: SONATA

系统: 钥匙防盗系统

状态: 中和

完成
按[ESC]键退出



注册程序

1. 钥匙注册程序

更换不良的 PCM(ECM) 或新配钥匙后,必须进行钥匙注册。

这个程序是从 PCM(ECM) 通过诊断仪请求车辆识别代码(PIN 代码: 6位数)开始的。“初始”状态的 PCM(ECM) 输入车辆识别代码后启动钥匙注册程序。“记忆状态”的 PCM(ECM) 比较从诊断仪输入的车辆识别代码和所储存的代码,如果正确,启动钥匙注册程序。

如果输入错误的车辆识别代码到 PCM(ECM) 三次,PCM(ECM) 将会拒绝接受钥匙注册的要求1小时。即使分离蓄电池或进行其它操作,也不能减少这段时间。连接蓄电池后,时钟重新计时1小时。

用钥匙和附加诊断仪输入点火开关ON的学习命令,进行钥匙注册。PCM(ECM) 在 EEPROM 和发射器中存储相关数据。然后 PCM(ECM) 验证注册过程是否有效。通过把信息发送到诊断仪来确认注册程序成功。

如果 PCM(ECM) 识别到钥匙在以前成功注册,系统接受验证,并且 EEPROM 的数据被更新。发射器内容没有变化(对于记忆过的发射器是不可能的)。

已经注册的钥匙如果通过同一种方式进行注册,会被 PCM(ECM) 识别,拒绝接受钥匙,并把这个信息发送给 PCM(ECM) 诊断仪。

PCM(ECM) 拒绝注册无效钥匙。系统会把此信息发送给诊断仪。钥匙无效可能是因为发射器故障或其它原因,如数据编程失败等。如果 PCM(ECM) 检测到发射器和 PCM(ECM) 的验证不同,则认为钥匙无效。

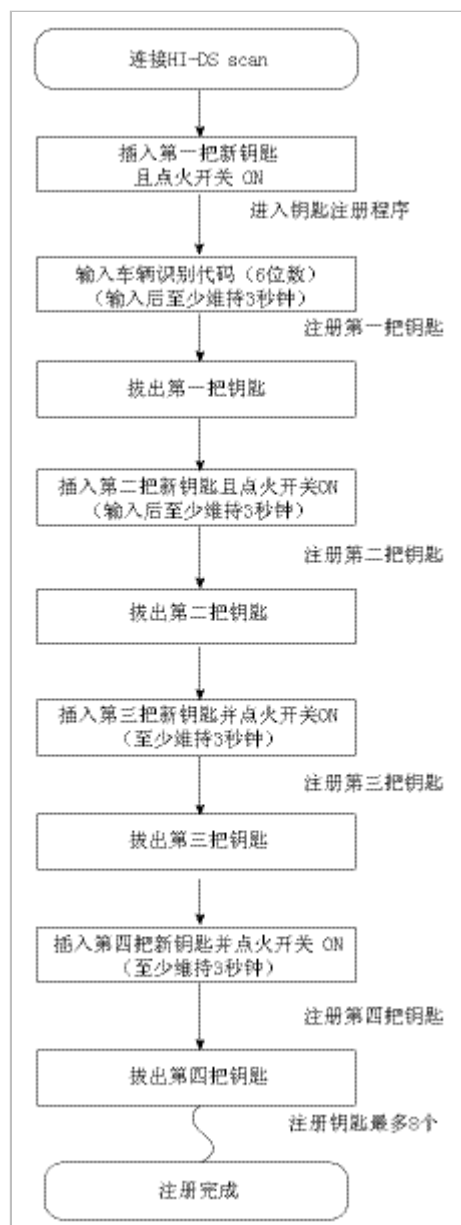
注册钥匙最多8个。

如果在钥匙防盗系统工作期间发生故障,PCM(ECM) 状态保持不变,并记录特定故障代码。

在钥匙注册过程中,如果 PCM(ECM) 状态和钥匙状态不符,注册程序将会停止,PCM(ECM) 记录特定故障代码。

参 考

注册第一把钥匙的同时注册 SMARTRA。



(1) PCM(ECM) 记忆状态

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS ▼

MODEL : SONATA 05

- 01. ENGINE
- 02. AUTOMATIC TRANSAXLE
- 03. ANTI-LOCK BRAKE SYSTEM
- 04. SRS-AIRBAG
- 05. ELEC. CONTROL SUSPENSION
- 06. IMMOBILIZER
- 07. ELEC. POWER STEERING
- 08. FULL AUTO AIR/CON.

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS

MODEL : SONATA 05

SYSTEM : IMMOBILIZER

- 01. CURRENT DATA
- 02. PASSWORD TEACHING/CHANGING
- 03. TEACHING
- 04. NEUTRAL MODE
- 05. LIMP HOME MODE

1.3 TEACHING

MODEL : SONATA 05

SYSTEM : IMMOBILIZER

STATUS : LEARNT

INPUT PIN OF SIX
FIGURE AND PRESS [ENTER] KEY

CODE : 234567

1.3 TEACHING

MODEL : SONATA 05
SYSTEM : IMMOBILIZER
STATUS : LEARNT

1st KEY TEACHING
ARE YOU SURE ? [Y/N]

CODE : 234567

1.3 TEACHING

MODEL : SONATA 05
SYSTEM : IMMOBILIZER
STATUS : LEARNT

1st KEY TEACHING
COMPLETED

CODE : 234567

1.3 TEACHING

MODEL : SONATA 05
SYSTEM : IMMOBILIZER
STATUS : LEARNT

2st KEY TEACHING
ARE YOU SURE ? [Y/N]

CODE : 234567

1.3 TEACHING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : LEARNT
2st KEY TEACHING COMPLETED
CODE : 234567

(2) PCM(ECM) 初始状态

更换新的“PCM(ECM)”后,钥匙注册模式中,PCM(ECM) 处于初始状态。

“初始”状态意味着 PCM(ECM) 与以前的任何车辆识别码不匹配。

1.3 注册
车型: SONATA 系统: 钥匙防盗系统 状态: 初始化
输入6位车辆识别码, 按 [ENTER] 键
密码 : 234567

1.3 TEACHING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : VIRGIN
1st KEY TEACHING ARE YOU SURE ? [Y/N]
CODE : 234567

1.3 TEACHING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : VIRGIN
1st KEY TEACHING COMPLETED
CODE : 234567

1.3 TEACHING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : VIRGIN
2st KEY TEACHING ARE YOU SURE ? [Y/N]
CODE : 234567

1.3 TEACHING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : VIRGIN
2st KEY TEACHING COMPLETED
CODE : 234567

2. 用户口令注册程序

为使失效保护系统工作,应在维修服务站注册用户口令。车主可以用四个数字组成一组号码口令。

用户口令的注册仅被“记忆”状态的PCM(ECM) 接受。第一次注册用户口令前,PCM(ECM) 处于“初始”状态,不能进行失效保护操作。

点火开关ON,使用有效钥匙(记忆钥匙),通过诊断仪输入用户口令,开始注册程序。注册成功后,用户口令状态可由“初始”状态改变为“记忆”状态。

也可以改变记忆状态中的用户口令。如果用户口令状态为“记忆”,且诊断仪发送存取验证信号,或发送旧的用户口令或车辆识别代码时,可以改变“记忆”状态中的用户口令。经过验证正确后,PCM(ECM) 要求输入新的用户口令。此状态保持在“记忆”状态中。执行下次失效保护模式功能时,新用户口令有效。

如果连续或间歇发送错误的车辆识别代码或错误的用户口令到 PCM(ECM) 三次,PCM(ECM) 将会拒绝接受钥匙注册的要求 1 小时。即使分离蓄电池或进行其它操作,也不能减少这段时间。连接蓄电池后,时钟重新计时 1 小时。

(1) 用户口令注册

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER
01. CURRENT DATA 02. PASSWORD TEACHING/CHANGING 03. TEACHING 04. NEUTRAL MODE 05. LIMP HOME MODE

1.2 PASSWORD TEACHING/CHANGING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : VIRGIN
INPUT NEW PASSWORD OF FOUR FIGURES AND PRESS [ENTER] KEY
NEW PASSWORD :

1.2 PASSWORD TEACHING/CHANGING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : VIRGIN
INPUT NEW PASSWORD OF FOUR FIGURES AND PRESS [ENTER] KEY
NEW PASSWORD : 2345

1.2 PASSWORD TEACHING/CHANGING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : VIRGIN
ARE YOU SURE ? [Y/N]
NEW PASSWORD : 2345

1.2 PASSWORD TEACHING/CHANGING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : VIRGIN
COMPLETED PRESS [ESC] TO EXIT
NEW PASSWORD : 2345

※ 若输入了错误口令,10 秒钟后从第一步重新开始。

(2) 用户口令的改变

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER
01. CURRENT DATA 02. PASSWORD TEACHING/CHANGING 03. TEACHING 04. NEUTRAL MODE 05. LIMP HOME MODE

1.2 PASSWORD TEACHING/CHANGING

MODEL : SONATA 05
SYSTEM : IMMOBILIZER
STATUS : LEARNT

INPUT OLD PASSWORD OF FOUR
FIGURES AND PRESS [ENTER] KEY

OLD PASSWORD :

1.2 PASSWORD TEACHING/CHANGING

MODEL : SONATA 05
SYSTEM : IMMOBILIZER
STATUS : LEARNT

INPUT OLD PASSWORD OF FOUR
FIGURES AND PRESS [ENTER] KEY

OLD PASSWORD : 2345

1.2 PASSWORD TEACHING/CHANGING

MODEL : SONATA 05
SYSTEM : IMMOBILIZER
STATUS : LEARNT

INPUT NEW PASSWORD OF FOUR
FIGURES AND PRESS [ENTER] KEY

NEW PASSWORD : 1234

1.2 PASSWORD TEACHING/CHANGING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : LEARNT
ARE YOU SURE ? [Y/N]
NEW PASSWORD : 1234

1.2 PASSWORD TEACHING/CHANGING
MODEL : SONATA 05 SYSTEM : IMMOBILIZER STATUS : LEARNT
COMPLETED PRESS [ESC] TO EXIT
NEW PASSWORD : 1234

失效保护功能

1. 通过诊断仪进行失效保护

如果 PCM(ECM) 检测出 SMARTRA 或发射器故障,PCM(ECM) 将允许发挥钥匙防盗系统的失效保护功能。用户口令(4位)发送到 PCM(ECM) 之前,可以进行失效保护模式。用户口令由车主可以自选、在维修站编程。

用户口令经专用诊断仪菜单发射到 PCM(ECM)中。

仅当 PCM(ECM) 处于“记忆状态”且用户口令处于“记忆状态”时,才能使用用户口令有效。当用户口令正确时,PCM(ECM) 在 30 秒钟内解除锁定。只有在这段时间内才可以起动发动机。这段时间过后,不能起动发动机。

如果发送错误的用户口令,PCM(ECM) 拒绝失效保护请求 1 小时。即使分离蓄电池或进行其它操作,也不会改变这段时间。连接蓄电池至PCM(ECM)后,计时器重新开始计时1小时。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS

MODEL : SONATA 05

SYSTEM : IMMOBILIZER

01. CURRENT DATA

02. PASSWORD TEACHING/CHANGING

03. TEACHING

04. NEUTRAL MODE

05. LIMP HOME MODE

1.5 LIMP HOME MODE

MODEL : SONATA 05

SYSTEM : IMMOBILIZER

INPUT PASSWORD OF FOUR
FIGURES AND PRESS [ENTER] KEY

PASSWORD :

1.5 LIMP HOME MODE

MODEL : SONATA 05

SYSTEM : IMMOBILIZER

INPUT PASSWORD OF FOUR
FIGURES AND PRESS [ENTER] KEY

NEW PASSWORD : 2345

1. 5 失效保护模式
车型: SONATA 系统: 钥匙防盗系统
完成 按[ESC]退出

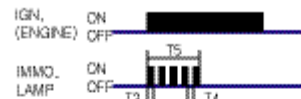
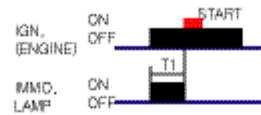
2. 通过点火开关钥匙进行失效保护

通过点火开关钥匙也可以起动失效保护模式。通过点火开关 **ON/OFF** 操作,将用户口令输入到 **PCM(ECM)** 内。

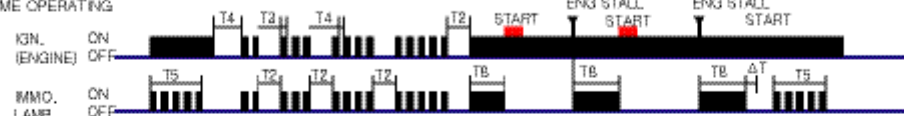
只有 **PCM(ECM)** 在“记忆状态”,用户口令、处于“记忆状态”并且用户口令正确时,**PCM(ECM)** 在 30 秒钟内解除锁定。在这段时间内,可以起动发动机。这段时间过后,不能起动发动机。重新输入用户口令后,在 30秒钟内可以再次起动发动机。

点火开关 **OFF** 后,经过了 8 秒钟,**PCM(ECM)** 锁定。下次起动时,要求重新输入用户口令。

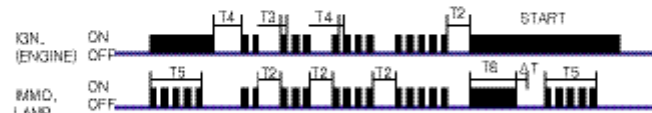
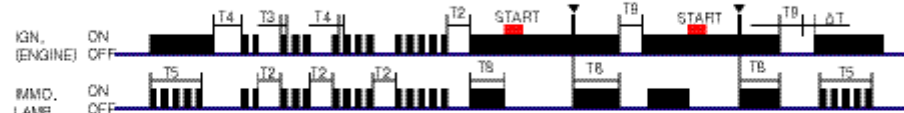
2. IN CASE OF FAILURE (LMP HOME)



ENG STALL	ENG STALL
ENG STALL	ENG STALL

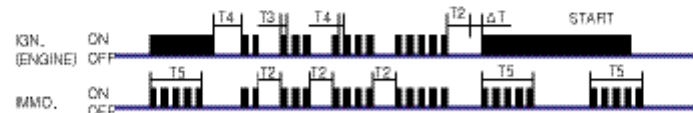


ENG STALL ENG STALL

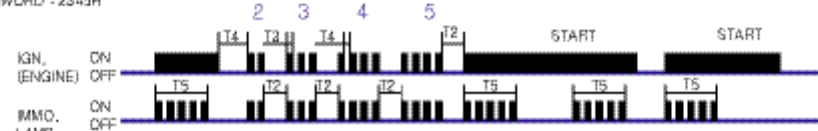


NOTE :

T1 > 5sec
3sec < T2 < 10sec
0.2sec < T3 < 5 sec
0.2sec < T4 < 3sec
T5 = 5sec
T6 < 30sec
T9 = 8sec
T8 = 30sec
CODE "0" = IG.ON 10 TIMES



CODE "0" = IG.ON 10 TIMES





钥匙防盗系统故障诊断

- ECM 和 SMARTRA 之间通信。
- SMARTRA 和发射器的功能。
- 钥匙防盗系统功能相关代码(储存在 ECM 中)。

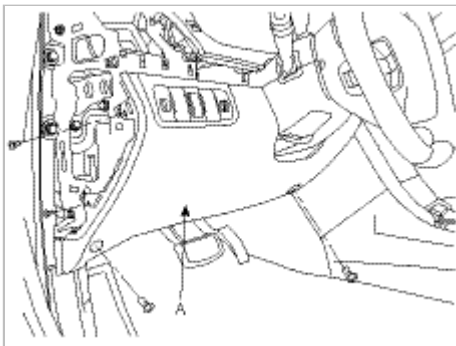
下列表格显示了钥匙防盗系统故障的各种类型：

钥匙防盗系统的相关故障	故障类型	故障代码
PCM(ECM)故障	1. 非钥匙防盗系统-EMS连接到钥匙防盗系统	P1610
发射器故障	1. 发射器不在口令模式下 2. 发射器传送的代码已经改变	P1674 (发射器状态故障)
发射器故障	1. 发射器编程错误	P1675 (发射器编程故障)
SMARTRA 故障	1. 从 SMARTRA 至 PCM(ECM) 的信息无效	P1676 (SMARTRA 信息错误)
SMARTRA 故障	1. 在 EMS记忆状态下 SMARTRA 为初始状态 2. 在 EMS记忆状态下 SMARTRA 为中和状态 3. EMS和 SMARTRA 认证错误 4. SMARTRA 锁定	P169A (SMARTRA 认证失败)
SMARTRA 故障	1. SMARTRA 无响应 2. 线圈天线故障 3. 通信电路故障(断路/短路等) 4. 从 SMARTRA 至 PCM(ECM) 的信息无效	P1690 (SMARTRA 无响应)
线圈天线故障	1. 线圈天线电路断路/短路	P1691 (天线故障)
钥匙防盗系统警告灯故障	1. 钥匙防盗系统警告灯故障(仪表盘)	P1692 (钥匙防盗系统警告灯故障)
发射器故障	1. 发射器数据中断 2. 磁场(线圈天线)内不止一个发射器 3. 磁场(线圈天线)内无发射器(无发射器的钥匙)	P1693 (发射器不响应/发射器响应无效)

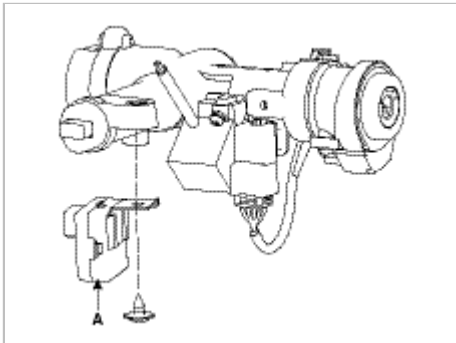
PCM(ECM)故障	1. PCM(ECM)的请求无效 (协议层破坏-请求无效,校验和故障等)	P1694 (PCM(ECM)信息故障)
PCM(ECM) 内部永久储存器(EEPROM)故障	1. PCM(ECM) 内部永久储存器(EEPROM)故障 2. 永久储存器(EEPROM)的无效写入操作	P1695 (PCM(ECM)储存器故障)
无效钥匙故障	1. 在PCM(ECM) “记忆” 状态上为初始发射器,在PCM(ECM) “记忆” (验证故障)状态上为记忆(无效)发射器	P1696 (验证故障)
Hi - Scan 故障	1. Hi - Scan 信息故障	P1697
计时器锁定	1. 超过点火开关ON两次的最大极限值(≥ 32 次)	P1699 (超过点火开关ON两次的极限)

更换

1. 分离蓄电池负极(-)端子。
2. 拆卸仪表盘罩下装饰板(A)。



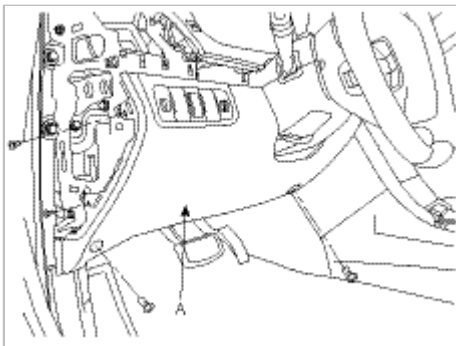
3. 拆卸转向柱轴(参考 ST 章)。
4. 分离 SMARTRA 模块的 5P 连接器,拧下螺钉后拆卸 SMARTRA 模块(A)。



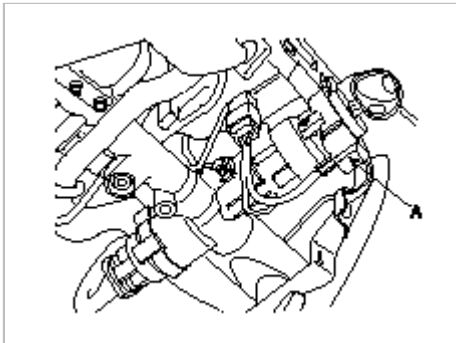
5. 按拆卸时的相反顺序安装。

更换

1. 分离蓄电池负极(-)端子。
2. 拆卸仪表盘罩下装饰板(A)。



3. 拆卸转向柱轴(参考 ST 章)。
4. 分离线圈天线的 6P 连接器,拧下螺钉后拆卸线圈天线(A)。



5. 按拆卸时的相反顺序安装。

概述

钥匙防盗系统包括钥匙帽内部的被动询问-响应(手动认证)发射器,加密的 SMARTRA3 模块/钥匙,EMS可以解除 SMARTRA3 内储存的密码。
EMS 执行钥匙防盗系统功能、SMARTRA3 控制和钥匙控制。钥匙防盗系统功能是仅在检测到有效点火开关钥匙/ SMARTRA3 后执行EMS 开锁。关闭发动机后EMS锁定。
EMS通过专用通信线将加密信息传送到 SMARTRA3 并用 SMARTRA3 确认钥匙。
与钥匙防盗系统相关的EMS有 3 种软件。点火开关初次ON时,EMS利用通信推断每个选项(智能钥匙,非加密 SMARTRA3 ,加密 SMARTRA3)的软件。所谓的“EMS认证”,设定到每个选项时,在中和前EMS保持先前的选项。

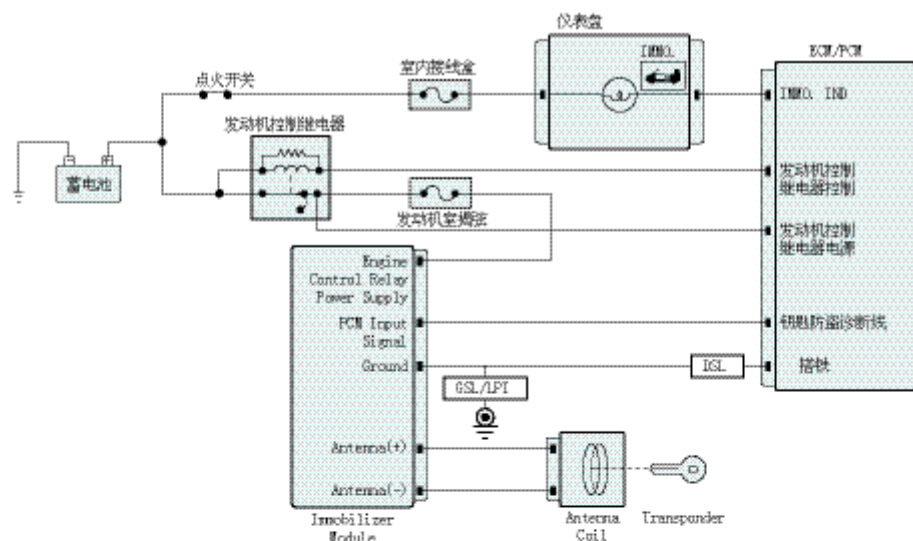
DTC概述

如果非钥匙防盗系统 EMS 安装到配备钥匙防盗系统的车辆上,PCM/ECM 记录 DTC P1610。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• -	• PCM/ECM无效
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• 连接非钥匙防盗系统 PCM/ECM	
检测时间	• 立即	
失效保护	• -	

诊断电路图



<Instrument Cluster>

6	5	4	3	2	1
12	11	10	9	8	7

7. Power

<Instrument Cluster>

8	7	6	4	3	2	1
16	15	14	13	12	11	10

10. IMMO. IND

<ECM/PCM (C344-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

16. Ground
47. Signal
92. IMMO. IND

<Door Warning Switch>

1	2
3	4
5	6

1. Antenna(-)
2. Antenna(+)

<ECM/PCM (C44-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

69. IMMO. IND
75. Signal

<Immobilizer Module>

1
5
4
3
2

1. Antenna(+)
2. Antenna(-)
3. Ground
4. Main Relay 'ON' Input
5. Signal

<ECM/PCM (C244-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

69. IMMO. IND
75. Signal

检测诊断仪数据

- 1. 检查状态
 - (1) 点火开关 “ON” ,发动机 “OFF” 。
 - (2) 监测诊断仪上的 “ECM状态” 参数。

规格：“记忆”

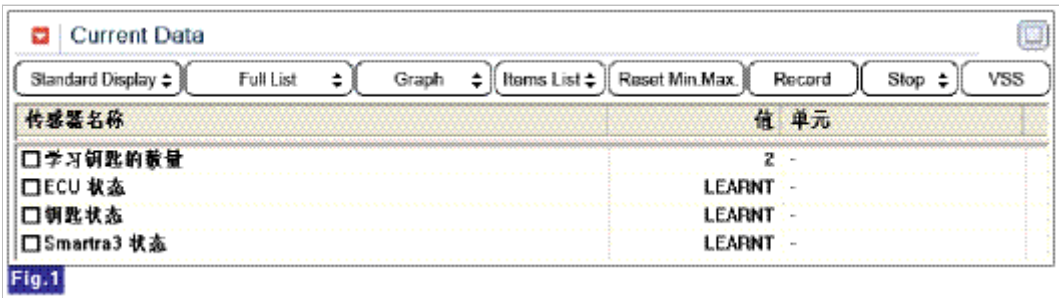


图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3 已被记忆。

- (3) ECM 是否记忆？

YES	► 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	<div>► 用良好的、相同型号的配备钥匙防盗系统的 ECM 替换并用诊断仪执行钥匙注册程序,检查是否正常工作。如果不再出现故障,更换 ECM 并转至“检验车辆维修”程序。</div> <div><div>参 考</div><div>如果使用现有的钥匙和 SMARTRA3 仅更换EMS,更换“初始”或“中和”状态的EMS后,利用诊断仪的钥匙记忆模式可以重新注册。仅输入现有车辆中使用的相同PIN时,可以进行 SMARTRA3 记忆和钥匙记忆。</div></div>

检验车辆维修

- 维修后,有必要确认故障已被排除。
- 1. 连接诊断仪并选择 “故障代码(DTC)” 模式,清除DTC。
 - 2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
 - 3. 是否存在DTC?

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

车辆的钥匙防盗系统由 ECM、SMARTRA3 和配备内置发射器的点火开关钥匙组成。
ECM 利用带有 SMARTRA3 和发射器的特殊加密算法检查点火开关钥匙。
加密算法(ECM 和 SMARTRA3 之间)由 BOSCH 提供。
加密算法(ECM 和发射器之间)是 Hitag2 型高级系统。点火开关 ON 时,SMARTRA3 认证后ECM执行钥匙认证。 SMARTRA3 确认钥匙认证时,起动发动机。
ECM 从诊断仪请求 PIN 时,启动钥匙注册程序。“初始”ECM 储存 PIN 并开始钥匙记忆。“记忆”ECM对比诊断仪的PIN和发射器内的车辆口令。如果数据正确,开始钥匙记忆。
诊断仪请求第一把钥匙记忆,首先注册 SMARTRA3,然后利用 ECM 注册第一把钥匙。如果 SMARTRA3 状态为记忆状态且 PIN 编号不同, SMARTRA3 将错误的PIN数据返回到ECM。这种情况下,ECM 不能执行钥匙记忆程序。

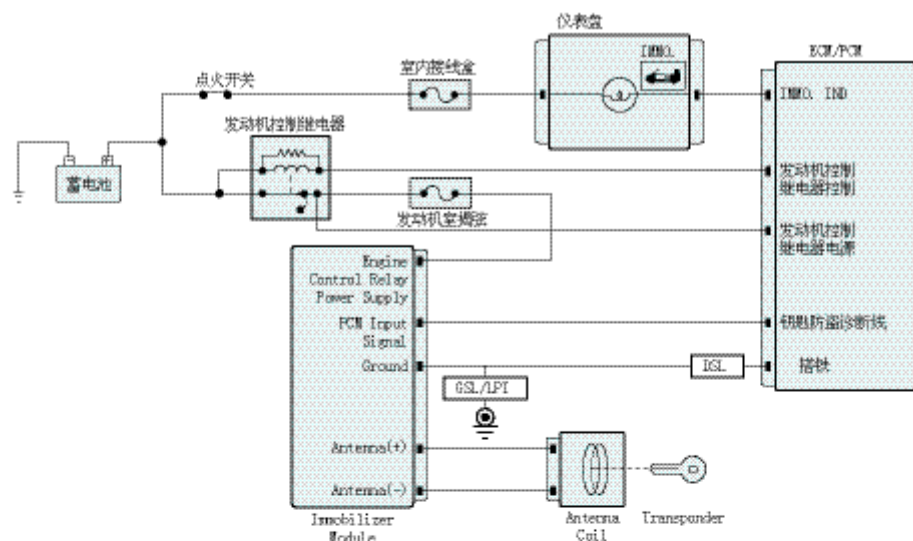
DTC概述

如果注册程序中插入不能注册的发射器钥匙(发射器不在口令模式中或它的传送数据已经改变),ECM记录P1674。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• -	• 发射器无效 ※ 钥匙不处于“初始”状态或配备无效 ID 代码
诊断条件	• 点火开关 ON(注册TP程序时)	
界限	• 钥匙不处于“初始”状态或配备无效 ID 代码	
检测时间	• 立即	
失效保护	• -	

诊断电路图



<Instrument Cluster>

6	5	4	3	2	1
12	11	10	9	8	7

7. Power

<Instrument Cluster>

8	7	6	4	3	2	1
16	15	14	13	12	11	10

10. IMMO. IND

<ECM/PCM (C344-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

16. Ground
47. Signal
92. IMMO. IND

<Door Warning Switch>

1	2
3	4
5	6

1. Antenna(-)
2. Antenna(+)

<ECM/PCM (C44-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

69. IMMO. IND
75. Signal

<Immobilizer Module>

1
5
4
3
2

1. Antenna(+)
2. Antenna(-)
3. Ground
4. Main Relay 'ON' Input
5. Signal

<ECM/PCM (C244-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

69. IMMO. IND
75. Signal

检测诊断仪数据

1. 检查状态

- (1) 点火开关 “ON” ,发动机 “OFF” 。
- (2) 监测诊断仪上的 “ECM、钥匙和 SMARTRA 状态” 参数。

规格：“记忆”

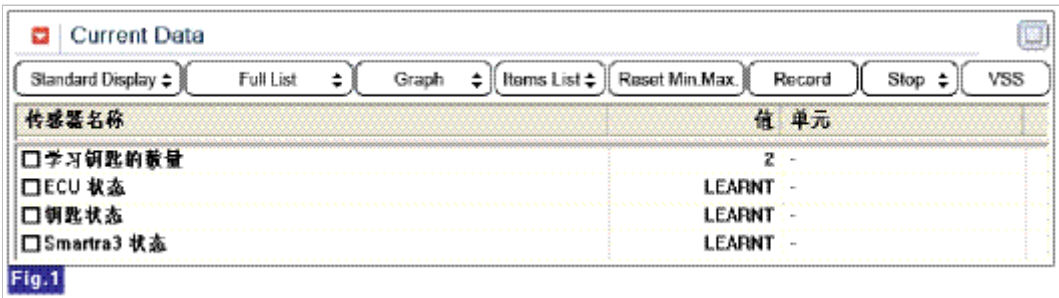


Fig.1

图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3已被记忆。

(3) ECM 和钥匙状态是否记忆？

YES	► 用良好的、相同型号的“初始”发射器替换并转至“部件检查”程序。
NO	► 转至“部件检查”程序。

部件检查

1. 检查发射器

- (1) 点火开关 “ON” ,发动机 “OFF” 。
- (2) 用诊断仪中和 ECM 并注册发射器钥匙。

参 考

请求PIN代码中和 ECM 并注册发射器钥匙。

(3) 中和和注册是否正常完成？

YES	► 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
-----	---

NO	► 用良好的、相同型号的发射器替换并利用诊断仪执行钥匙注册程序。如果不再出现故障,更换发射器并转至“检验车辆维修”程序。
-----------	--

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
- 2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
- 3. 是否存在DTC?

YES	► 转至适当的故障检修程序。
NO	► 系统正常。

概述

车辆的钥匙防盗系统由 ECM、SMARTRA3 和配备内置发射器的点火开关钥匙组成。
ECM 利用带有 SMARTRA3 和发射器的特殊加密算法检查点火开关钥匙。
加密算法(ECM 和 SMARTRA3 之间)由 BOSCH 提供。
加密算法(ECM 和发射器之间)是 Hitag2 型高级系统。点火开关 ON 时,SMARTRA3 认证后ECM执行钥匙认证。 SMARTRA3 确认钥匙认证时,起动发动机。
ECM 从诊断仪请求 PIN 时,启动钥匙注册程序。“初始”ECM 储存 PIN 并开始钥匙记忆。“记忆”ECM对比诊断仪的PIN和发射器内的车辆口令。如果数据正确,开始钥匙记忆。
诊断仪请求第一把钥匙记忆,首先注册 SMARTRA3,然后利用 ECM 注册第一把钥匙。如果 SMARTRA3 状态为记忆状态且 PIN 编号不同, SMARTRA3 将错误的PIN数据返回到ECM。这种情况下,ECM 不能执行钥匙记忆程序。

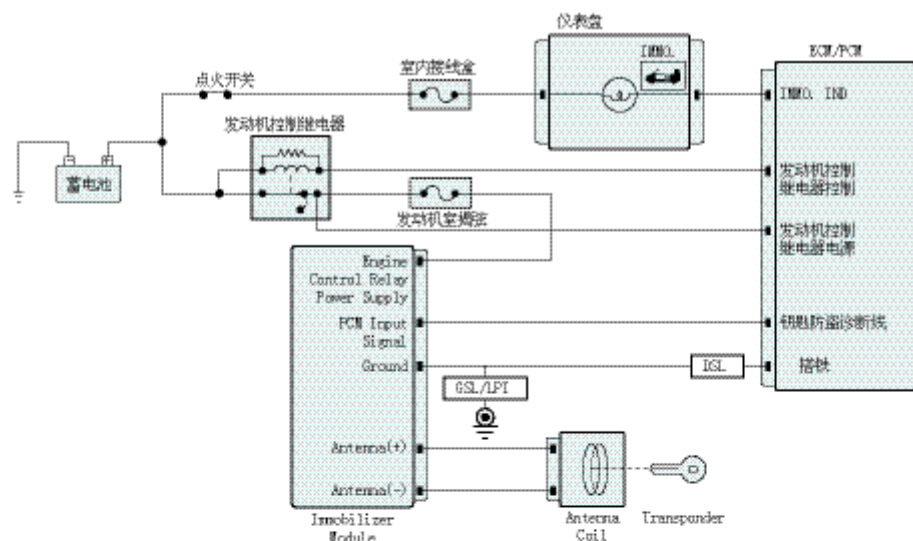
DTC概述

由于发射器编程故障,如果发射器的特性数据不能与 ECM 的特性数据一致,ECM 记录 DTC P1675。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• -	• 发射器无效 ※ 特性数据无效 ※ 无发射器或线圈天线检测到两个以上发射器
诊断条件	• 点火开关 ON(验证过程中)	
界限	• 特性数据无效 • 无发射器或线圈天线检测到两个以上发射器	
检测时间	• 立即	
失效保护	• -	

诊断电路图



<Instrument Cluster>

6	5	4	3	2	1
12	11	10	9	8	7

7. Power

<Instrument Cluster>

8	7	6	4	3	2	1
16	15	14	13	12	11	10

10. IMMO. IND

<ECM/PCM (C344-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

16. Ground
47. Signal
92. IMMO. IND

<Door Warning Switch>

1	2
3	4
5	6

1. Antenna(-)
2. Antenna(+)

<Immobilizer Module>

1
5
4
3
2

1. Antenna(+)
2. Antenna(-)
3. Ground
4. Main Relay 'ON' Input
5. Signal

<ECM/PCM (C44-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

69. IMMO. IND
75. Signal

<ECM/PCM (C244-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

69. IMMO. IND
75. Signal

检测诊断仪数据

1. 检查状态

- (1) 点火开关 “ON” ,发动机 “OFF” 。
- (2) 监测诊断仪上的 “ECM、钥匙和 SMARTRA 状态” 参数。

规格：“记忆”

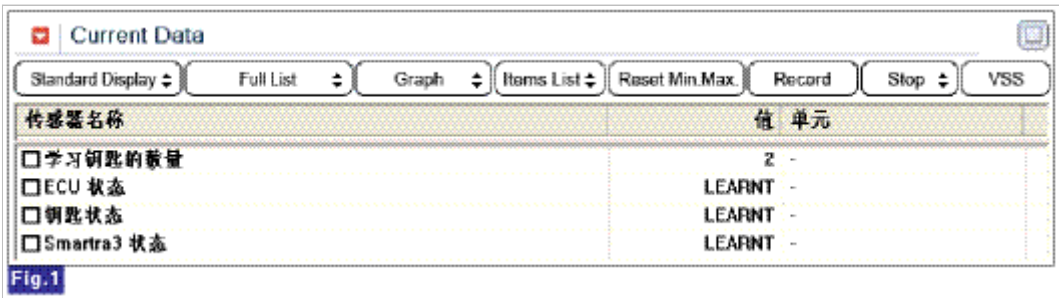


图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3 已被记忆。

- (3) “钥匙状态”，“SMARTRA状态” 和 “ECU状态” 参数在规定范围内吗？

YES	► 检查 ECM 或 SMARTRA 上的连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏以及在先前维修中是否没有删除DTC。按需要维修或更换,并转至 “检验车辆维修” 程序。
NO	► 转至 “部件检查” 程序。

部件检查

1. 检查发射器

- (1) 点火开关 “ON” ,发动机 “OFF” 。
- (2) 用诊断仪中和 ECM 并注册发射器钥匙。

参 考

请求PIN代码中和 SMARTRA 并注册发射器钥匙。

- (3) 中和和注册是否正常完成？

--	--

YES	► 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 用良好的、相同型号的发射器替换并利用诊断仪执行钥匙注册程序。如果不再出现故障,更换发射器并转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
- 2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
- 3. 是否存在DTC?

YES	► 转至适当的故障检修程序。
NO	► 系统正常。

概述

1. PIN 代码储存顺序如下：
- (1) 钥匙注册程序中,将 PIN 代码输入到诊断仪中。将 PIN 代码转换成加密代码后,诊断仪将加密代码传送到 ECM。

(2) ECM获得第一个钥匙记忆命令时,将 SMARTRA3 记忆命令和加密代码传送到 SMARTRA3。

(3) 如果 SMARTRA3 状态为初始/中和状态, SMARTRA3 将加密代码储存在EEPROM中并传送加密代码存储箱的成功信息。(如果 SMARTRA3 为记忆状态,SMARTRA3 对比ECM传送的加密代码和 EEPROM 内储存的加密代码并将(错误)正确的加密代码信息传送到ECM)。

(4) 如果SMARTRA3 正常记忆或注册的 SMARTRA3 的加密代码与 ECM 的相同,ECM 开始控制发射器记忆。

(5) 如果第一个发射器记忆,ECM 将加密代码储存在 EEPROM 并将状态转换成记忆状态。
2. SMARTRA3 记忆：
- (1) 通过钥匙注册程序,从EMS请求诊断仪的PIN开始记忆。

(2) SMARTRA 状态为“初始”或“中和”状态时可以。

(3) SMARTRA3 为“记忆”状态时,如果诊断仪输入的 PIN 与 SMARTRA3 内的PIN相同, SMARTRA3 传送信息。

(4) 无论钥匙状态如何都可以。
3. SMARTRA3 的顺序如下：
- (1) 与 SMARTRA3 通信后,根据请求 TP ID 信息,ECM传送随机编号。

(2) SMARTRA3 加密随机编号并根据 TP ID 信息传送结果(加密的随机编号)至ECM。

(3) ECM 对比 SMARTRA3 传送结果和ECM计算的结果。如果结果一致：ECS 推断 SMARTRA3 的有效认证。

DTC概述

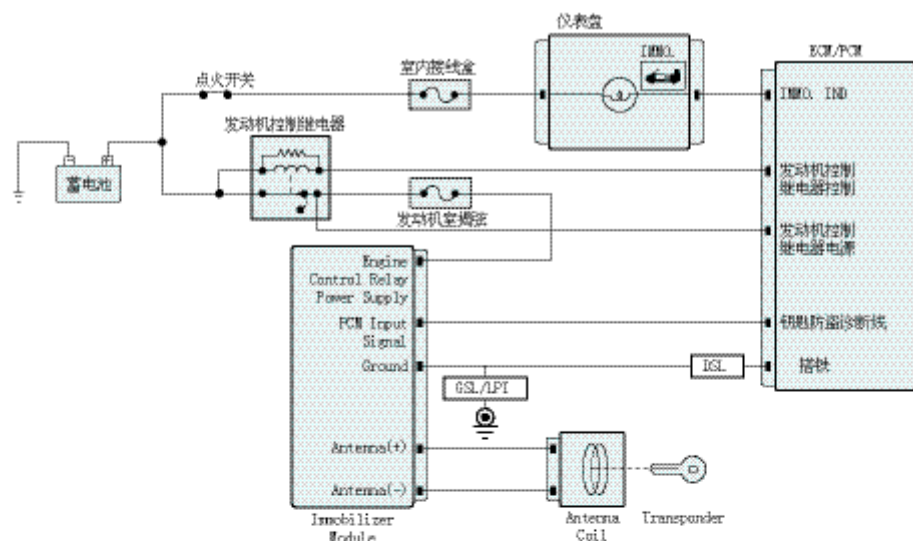
如果从 SMARTRA 至 ECU 信息有故障,ECM 记录 DTC P1676。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	<div>• -</div>	<div>• SMARTRA 故障</div>
诊断条件	<div>• 点火开关 ON</div>	
界限	<div>• SMARTRA 信息错误</div>	
检测时间	<div>• 立即</div>	

失效保护	• -	
------	-----	--

诊断电路图



<Instrument Cluster>

6	5	4	3	2	1
12	11	10	9	8	7

7. Power

<Instrument Cluster>

8	7	6	4	3	2	1
16	15	14	13	12	11	10

10. IMMO. IND

<ECM/PCM (C344-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

16. Ground
47. Signal
92. IMMO. IND

<Door Warning Switch>

1	2
3	4
5	6

1. Antenna(-)
2. Antenna(+)

<ECM/PCM (C44-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

69. IMMO. IND
75. Signal

<Immobilizer Module>

1
5
4
3
2

1. Antenna(+)
2. Antenna(-)
3. Ground
4. Main Relay 'ON' Input
5. Signal

<ECM/PCM (C244-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

69. IMMO. IND
75. Signal

检测诊断仪数据

- 1. 检查发射器和ECU状态
 - (1) 点火开关 “ON” ,发动机 “OFF” 。
 - (2) 监测诊断仪上的 “ECM、钥匙和 SMARTRA 状态” 参数。

规格：“记忆”

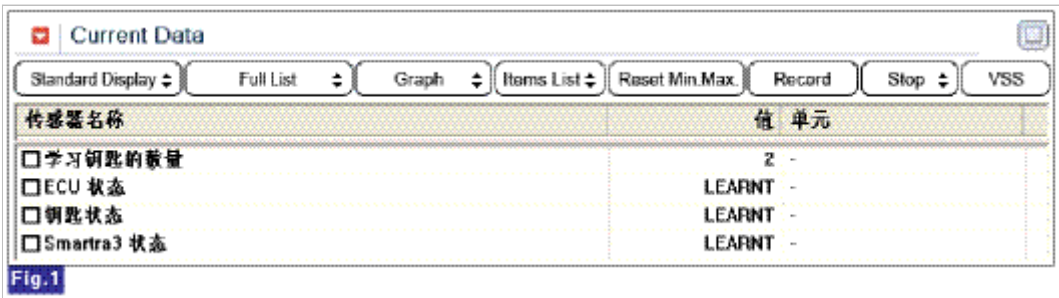


图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3 已被记忆。

- (3) ECM 和钥匙状态是否记忆？

YES	► 检查 ECM 或 SMARTRA 上的连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏以及在先前维修中是否没有删除DTC。按需要维修或更换,并转至 “检验车辆维修” 程序。
NO	► 转至 “部件检查” 程序。

部件检查

- 1. 检查 SMARTRA
 - (1) 点火开关 “ON” ,发动机 “OFF” 。
 - (2) 用诊断仪中和 SMARTRA。
 - (3) 用诊断仪中和 ECM 并注册发射器钥匙。

参 考

请求 PIN 代码中和 SMARTRA和ECM 并注册发射器钥匙。

(4) 中和和注册是否正常完成？

YES	► 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	<div>► 用良好的、相同型号的 SMARTRA 替换并利用诊断仪执行钥匙注册程序。如果不再出现故障,更换 SMARTRA 并转至“检验车辆维修”程序。</div> <div>参 考</div> <div>如果使用现有的钥匙和 ECM 仅更换 SMARTRA3,更换“初始”或“中和”状态的 SMARTRA3 后,利用 GDS 的钥匙记忆模式可以重新注册。这种情况下,必须重新注册所有现有的钥匙。 如果用另一个(其它车辆上使用的) SMARTRA3 更换,更换之前,仅重新循环中和操作。</div>

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
- 2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
- 3. 是否存在DTC？

YES	► 转至适当的故障检修程序。
NO	► 系统正常。

概述

1. PIN 代码储存顺序如下：

(1) 钥匙注册程序中,将 PIN 代码输入到诊断仪中。将 PIN 代码转换成加密代码后,诊断仪将加密代码传送到 ECM。
(2) When the ECM gets the first key learning command, it transmits the SMARTRA3 learnt command and Encrypted Code to the SMARTRA3.
(3) If the SMARTRA3 statue is virgin/neutral, the SMARTRA3 stores Encrypted Code in EEPROM and transmits the success message of the Encrypted Code storage.
(If the SMARTRA3 is learnt, the SMARTRA3 compares Encrypted Code transmitted by the ECM with Encrypted Code stored in EEPROM and transmits the(in) correct Encrypted Code message to ECM)
(4) 如果SMARTRA3 正常记忆或注册的 SMARTRA3 的加密代码与 ECM 的相同,ECM 开始控制发射器记忆。
(5) 如果第一个发射器记忆,ECM 将加密代码储存在 EEPROM 并将状态转换成记忆状态。
2. SMARTRA3 记忆：

(1) 通过钥匙注册程序,从EMS请求诊断仪的PIN开始记忆。
(2) SMARTRA 状态为“初始”或“中和”状态时可以。
(3) SMARTRA3 为“记忆”状态时,如果诊断仪输入的 PIN 与 SMARTRA3 内的PIN相同, SMARTRA3 传送信息。
(4) 无论钥匙状态如何都可以。
3. SMARTRA3 的顺序如下：

(1) 与 SMARTRA3 通信后,根据请求 TP ID 信息,ECM传送随机编号。
(2) SMARTRA3 加密随机编号并根据 TP ID 信息传送结果(加密的随机编号)至ECM。
(3) ECM 对比 SMARTRA3 传送结果和ECM计算的结果。如果结果一致；ECS 推断 SMARTRA3 的有效认证。

DTC概述

如果 SMARTRA 无响应,ECM 记录 DTC P1690。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	•	• 信号电路断路 • 信号电路短路 • SMARTRA 故障
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• 没有 SMARTRA 信号	
检测时间		

	• -	
失效保护	• -	

诊断电路图

检测诊断仪数据

- 1. 将诊断仪连接到诊断连接器(DLC)上。
- 2. 点火开关 ON,发动机 OFF。
- 3. 监测诊断仪上的“ECM、钥匙和 SMARTRA 状态”参数。

规格：“记忆”

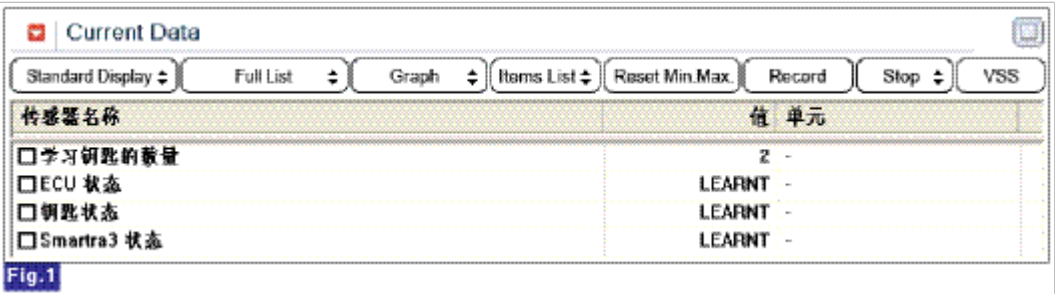


图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3已被记忆。

- 4. “SMARTRA 状态”是否为记忆状态？

YES	► 检查 ECM 或 SMARTRA 上的连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏以及在先前维修中是否没有删除DTC。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 转至“检查和维修”程序。

端子与连接器检查

- 1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
- 2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
- 3. 发现故障了吗？

YES	► 按需要维修并转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 转至“线束检查”程序。

电源电路的检查

1. 检查电路是否断路

- (1) 点火开关“OFF”。
- (2) 分离 SMARTRA 连接器。
- (3) 点火开关“ON”,发动机“OFF”。
- (4) 测量 SMARTRA 线束连接器的发动机控制继电器电源与搭铁电路之间的电压。

规格：9~16V

(5) 测得的电压是否在规定值范围内？

YES	▶ 转至“信号电路的检查”程序。
NO	▶ 检查电路是否断路或短路。按需要维修并转至“检验车辆维修”程序。

信号电路的检查

1. 检查电路是否断路

- (1) 点火开关“OFF”。
- (2) 分离 SMARTRA 连接器。
- (3) 测量 SMARTRA 线束连接器的信号端子与ECM/PCM线束连接器之间的电阻。

规格：1Ω以下

(4) 测得的电阻是否在规定值范围内？

YES	▶ 转至“检查电路是否短路”程序。
NO	▶ 检查电路是否断路。按需要维修并转至“检验车辆维修”程序。

2. 检查电路是否短路

- (1) 点火开关“OFF”。
- (2) 分离 SMARTRA 连接器。
- (3) 点火开关“ON”,发动机“OFF”。

(4) 测量 SMARTRA 线束侧连接器的信号端子与搭铁电路之间的电压。

规格：约5.48V

(5) 测得的电压是否在规定值范围内？

YES	▶ 转至“信号电路的检查”程序。
NO	▶ 检查电路是否断路。按需要维修并转至“检验车辆维修”程序。

搭铁电路检查

1. 检查电路是否断路

- (1) 点火开关“OFF”。
- (2) 分离 SMARTRA 连接器。
- (3) 测量SMARTRA 线束的搭铁端子与搭铁电路之间的电阻。

规格：1Ω以下

(4) 测得的电阻是否在规定值范围内？

YES	▶ 转至“部件检查”程序。
NO	▶ 检查电路是否断路。按需要维修并转至“检验车辆维修”程序。

部件检查

1. 检查 SMARTRA

- (1) 点火开关“ON”,发动机“OFF”。
- (2) 用诊断仪中和 “SMARTRA” 和“ECM ” 并注册发射器钥匙。

参考

请求 PIN 代码中和 SMARTRA并注册发射器钥匙。

(3) 中和和注册是否正常完成？

YES	► 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 用良好的、相同型号的 SMARTRA 替换并利用诊断仪执行钥匙注册程序。如果不再出现故障,更换 SMARTRA 并转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
3. 是否存在DTC?

YES	► 转至适当的故障检修程序。
NO	► 系统正常。

概述

以 RF(收音机频率125 kHz)信号进行无线通信。线圈天线安装在点火锁上部,以传送和接收RF信号。线圈天线接收发射器发射的RF信号,此信号通过 SMARTRA 转变为连续的通信信号。ECM 接收的信号转变为RF信号,并通过天线向发射器发送。

DTC概述

如果钥匙防盗系统线圈天线电路存在故障,ECM 记录DTC P1691。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	•	• 线圈天线电路断路 • 线圈天线电路短路 • 线圈天线故障
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• 线圈天线信号错误	
检测时间	• -	
失效保护	• -	

诊断电路图

检测诊断仪数据

- 1. 将诊断仪连接到诊断连接器(DLC)上。
- 2. 点火开关 “ON” ,发动机 “OFF” 。
- 3. 监测诊断仪上的 “ECM、钥匙和 SMARTRA 状态” 参数。

规格：“记忆”

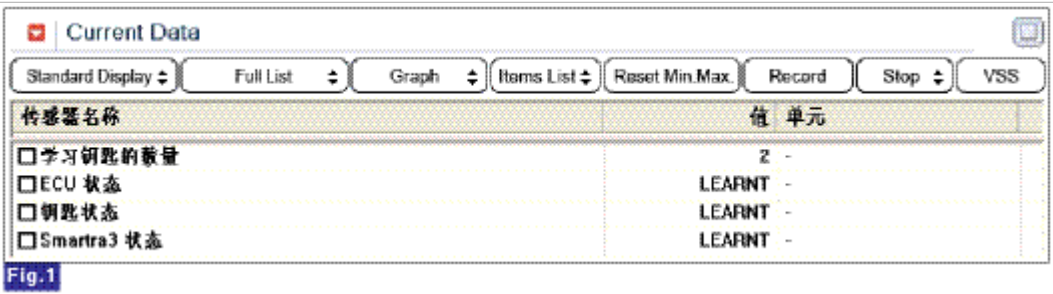


图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3 已被记忆。

- 4. 监测诊断仪上的 “ECU、钥匙和 SMARTRA 状态” 参数。

YES	► 检查 ECM 或 SMARTRA 上的连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏以及在先前维修中是否没有删除DTC。按需要维修或更换,并转至 “检验车辆维修” 程序。
NO	► 转至 “部件检查” 程序。

部件检查

- 1. 检查线圈天线
 - (1) 点火开关 “OFF” 。
 - (2) 分离 SMARTRA 连接器。
 - (3) 测量 SMARTRA 线束连接器的线圈天线(+) 和(-)端子之间的电阻。

规格 :Approx 8.5 Ω

- (4) 测得的电阻是否在规定值范围内？

--	--

YES	▶ 转至“检查 SMARTRA ”程序。
NO	▶ 检查线圈天线电路是否断路或短路。按需要维修并转至“检验车辆维修”程序。

2. 检查 SMARTRA

(1) 点火开关“ON”,发动机“OFF”。

(2) 用诊断仪中和“SMARTRA”和“ECM”并注册发射器钥匙。

参 考

请求PIN代码中和 SMARTRA 并注册发射器钥匙。

(3) 中和和注册是否正常完成?

YES	▶ 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 用良好的、相同型号的 SMARTRA 替换并利用诊断仪执行钥匙注册程序。如果不再出现故障,更换 SMARTRA 并转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。

2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。

3. 是否存在DTC?

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

驾驶员插入点火开关钥匙且点火开关“ON”时,通过仪表盘上的防盗警告灯告知驾驶员系统状态和认证结果。成功验证后灯亮直到发动机起动为止。点火开关“ON”后,正常情况下,钥匙防盗警告灯亮30 秒。如果系统或认证存在故障,点火开关“ON”后,灯闪烁 5 次。

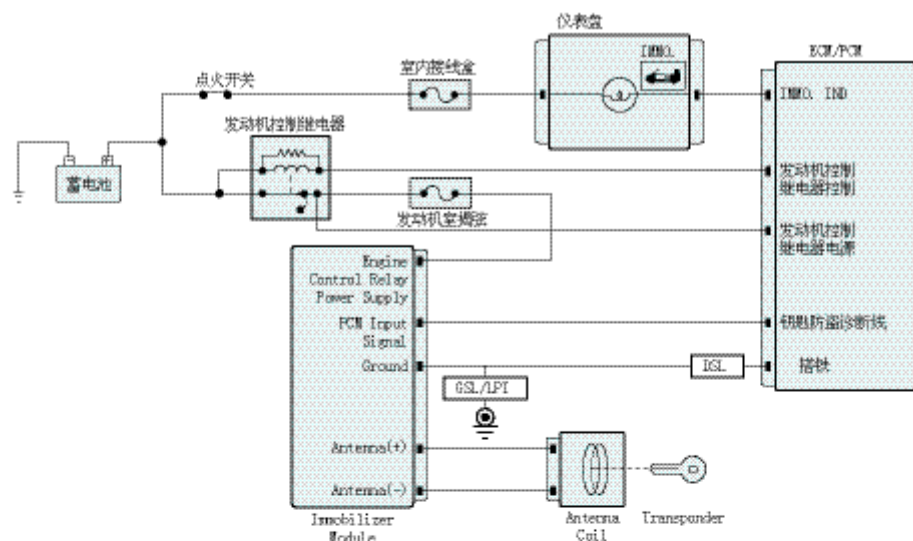
DTC概述

如果钥匙防盗系统线圈天线电路存在故障,ECM 记录DTC P1691。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	•	• 线圈天线电路断路 • 线圈天线电路短路 • 线圈天线故障
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• 线圈天线信号错误	
检测时间	• -	
失效保护	• -	

诊断电路图



<Instrument Cluster>

6	5	4	3	2	1
12	11	10	9	8	7

7. Power

<Instrument Cluster>

8	7	6	4	3	2	1
16	15	14	13	12	11	10

10. IMMO. IND

<ECM/PCM (C344-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

16. Ground
47. Signal
92. IMMO. IND

<Door Warning Switch>

1	2
3	4
5	6

1. Antenna(-)
2. Antenna(+)

<ECM/PCM (C44-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

69. IMMO. IND
75. Signal

<Immobilizer Module>

1
5
4
3
2

1. Antenna(+)
2. Antenna(-)
3. Ground
4. Main Relay 'ON' Input
5. Signal

<ECM/PCM (C244-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16

69. IMMO. IND
75. Signal

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修并转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“线束检查”程序。

控制电路的检查

1. 检查电路是否断路
 - (1) 点火开关 OFF。
 - (2) 连接 SMARTRA 连接器,分离PCM连接器。
 - (3) 点火开关 ON,发动机 OFF。
 - (4) 测量 PCM 线束连接器的警告灯端子与搭铁电路之间的电压。

规格 : Batt.

- (5) 测得的电压是否在规定值范围内？

YES	▶ 转至“部件的检查”程序。
NO	▶ 检查电路是否断路或短路。按需要维修并转至“检验车辆维修”程序。

直观/客观的检查

1. 检查钥匙防盗警告灯电路
 - (1) 点火开关 ON,发动机 OFF。
 - (2) 检查钥匙防盗警告灯是否工作正常。

参 考

点火开关 ON 后,防盗警告灯亮 30 秒。如果点火开关 ON 后,防盗警告灯闪烁 5 次,说明系统存在故障。

(3) 钥匙防盗警告灯是否正常工作？

YES	► 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 转至“部件检查”程序。

部件检查

1. 检查钥匙防盗警告灯
- (1) 点火开关 OFF。
- (2) 连接 SMARTRA 连接器,分离 PCM 连接器。
- (3) 搭铁PCM线束连接器的警告灯端子和导线。
- (4) 点火开关 ON,发动机 OFF。

规格：钥匙防盗警告灯“ON”

(5) 钥匙防盗警告灯是否亮？

YES	<div>► 用良好的、相同型号的 ECM 替换并检查是否正常工作。如果不再出现故障,更换 ECM 并转至“检验车辆维修”程序。</div> <div>参 考</div> <div>ECM故障情况下,必须用“初始”或“中和”状态的 ECM 进行更换,请求PIN代码中和 ECM ,注册发射器钥匙。</div>
NO	► 检查保险丝是否熔断,ECM 连接器和蓄电池之间的线束是否处于正常状态。检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

- 维修后,有必要确认故障已被排除。
1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
3. 是否存在DTC？

YES	► 转至适当的故障检修程序。

NO

▶ 系统正常。

概述

车辆的钥匙防盗系统由 ECM、SMARTRA3 和配备内置发射器的点火开关钥匙组成。
ECM 利用带有 SMARTRA3 和发射器的特殊加密算法检查点火开关钥匙。
加密算法(ECM 和 SMARTRA3 之间)由 BOSCH 提供。
加密算法(ECM 和发射器之间)是 Hitag2 型高级系统。点火开关 ON 时,SMARTRA3 认证后ECM执行钥匙认证。 SMARTRA3 确认钥匙认证时,起动发动机。
ECM 从诊断仪请求 PIN 时,启动钥匙注册程序。“初始”ECM 储存 PIN 并开始钥匙记忆。“记忆”ECM对比诊断仪的PIN和发射器内的车辆口令。如果数据正确,开始钥匙记忆。
诊断仪请求第一把钥匙记忆,首先注册 SMARTRA3,然后利用 ECM 注册第一把钥匙。如果 SMARTRA3 状态为记忆状态且 PIN 编号不同, SMARTRA3 将错误的PIN数据返回到ECM。这种情况下,ECM 不能执行钥匙记忆程序。

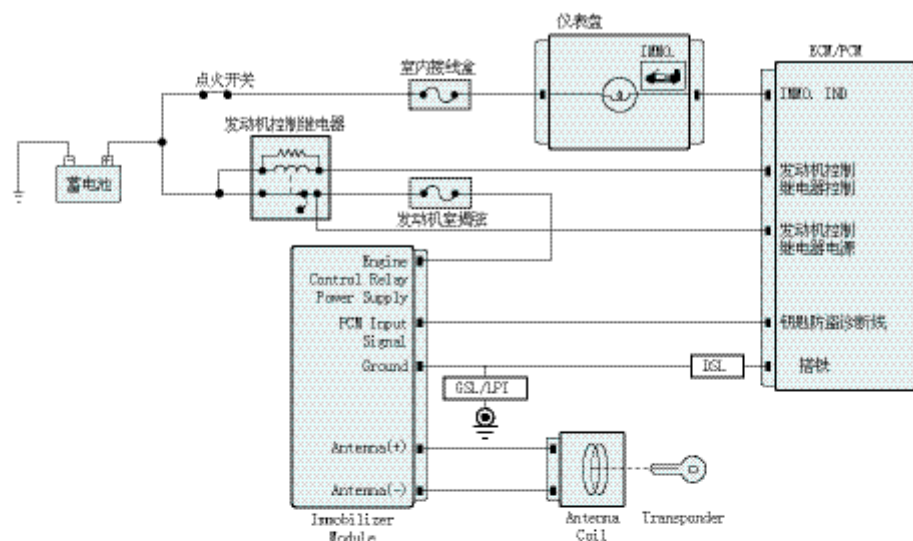
DTC概述

如果发射器响应异常,ECM记录P1693。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	•	• 发射器数据中断 • 磁场内有一个以上TP • 磁场内无TP(钥匙无 TP)
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• 发射器数据中断 • 磁场内有一个以上TP • 磁场内无TP(钥匙无 TP)	
检测时间	• -	
失效保护	• -	

诊断电路图



<Instrument Cluster>

6	5	4	3	2	1
12	11	10	9	8	7

7. Power

<Instrument Cluster>

8	7	6	4	3	2	1
16	15	14	13	12	11	10

10. IMMO. IND

<ECM/PCM (C344-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52
49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26
25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

16. Ground
47. Signal
92. IMMO. IND

<Door Warning Switch>

1	2
3	4
5	6

1. Antenna(-)
2. Antenna(+)

<ECM/PCM (C44-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52
49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26
25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

69. IMMO. IND
75. Signal

<Immobilizer Module>

			
5	4	3	2

1. Antenna(+)
2. Antenna(-)
3. Ground
4. Main Relay 'ON' Input
5. Signal

<ECM/PCM (C244-E)>

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52
49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26
25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2

69. IMMO. IND
75. Signal

检测诊断仪数据

- 1. 检查发射器和ECU状态
 - (1) 点火开关 ON,发动机 OFF。
 - (2) 监测诊断仪上的“ECM、钥匙和 SMARTRA 状态”参数。

规格：“记忆”

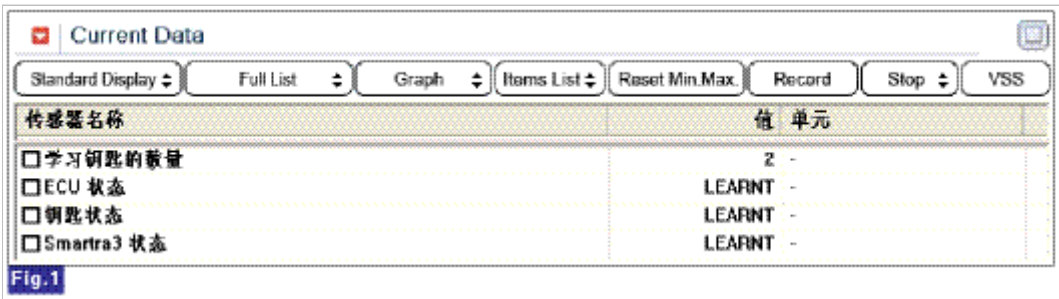


图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3已被记忆。

- (3) ECM 和钥匙状态是否记忆？

YES	► 用良好的、相同型号的“初始”发射器替换并转至“部件检查”程序。
NO	► 转至“部件检查”程序。

部件检查

- 1. 检查发射器
 - (1) 点火开关 “ON”,发动机 “OFF”。
 - (2) 用诊断仪中和 ECM 并注册发射器钥匙。

参 考

请求PIN代码中和 SMARTRA 并注册发射器钥匙。

- (3) 中和和注册是否正常完成？

YES	► 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
-----	---

NO

► 用良好的、相同型号的发射器替换并利用诊断仪执行钥匙注册程序。如果不再出现故障,更换发射器并转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
3. 是否存在DTC?

YES

► 转至适当的故障检修程序。

NO

► 系统正常。

概述

ECM 和 SMARTRA 之间用专用线路通信。在 ECM 和 SMARTRA 通信过程中,ECM 的 K 线不用于通信。通过多路传输器的切换和专用通信程序,ECM 控制着至 SMARTRA 或其它装置(例如诊断仪)的通信。多路传输器属于 ECM 硬件中的一部分。

DTC概述

如果来自 ECM 的请求无效,记录 DTC。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	•	• EMS 故障 ※ 协议层破坏 - 请求无效 - 检验和错误
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• 协议层破坏 - 请求无效 - 检验和错误	
检测时间	• -	
失效保护	• -	

诊断电路图

检测诊断仪数据

1. 检查状态

- (1) 点火开关 ON,发动机 OFF。
- (2) 监测诊断仪上的“ECM、钥匙和 SMARTRA 状态”参数。

规格：“记忆”

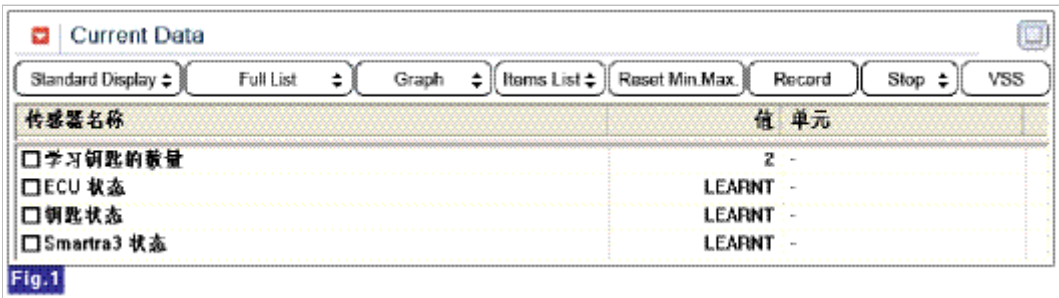


图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3已被记忆。

- (3) “钥匙状态”，“SMARTRA状态”和“ECU状态”参数在规定范围内吗？

YES	► 检查 ECM 或 SMARTRA 上的连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏以及在先前维修中是否没有删除DTC。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 转至“部件检查”程序。

部件检查

1. 检查ECM

- (1) 点火开关 ON,发动机 OFF。
- (2) 用诊断仪中和 ECM 并注册发射器钥匙。

参 考

请求PIN代码中和 SMARTRA 并注册发射器钥匙。

- (3) 中和和注册是否正常完成？

--	--

YES	▶ 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	<div>▶ 用良好的、相同型号的 ECM 更换并检查是否正常工作。如果不再出现故障,更换 ECM 并转至“检验车辆维修”程序。</div> <div>参 考</div> <div>必须用“初始”或“中和”状态的 ECM 替换,并请求 PIN 代码中和 ECM 及注册发射器钥匙。</div>

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
- 2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
- 3. 是否存在DTC?

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

与钥匙防盗系统功能相关的数据储存在永久存储器(EEPROM 或 Flash 等)中。钥匙防盗系统储存的数据为3个独立值。利用“3个判定条件中的 2 个”评定来自 EEPROM 的数据。这意味着读取这 3 个数值并在执行验证程序前比较内容。

如果3个数值的所有内容都相同,无需额外值即可执行验证。若仅有两个数值的内容相等,执行验证并在 ECM 处记录“EEPROM 故障”的故障代码。

若 3 个数值的內容彼此互不相同,不执行验证并记录“EEPROM 故障”的故障代码。失效保护功能不起作用。若在执行所有钥匙的新注册后, EEPROM 再次故障,则应更换 ECM。

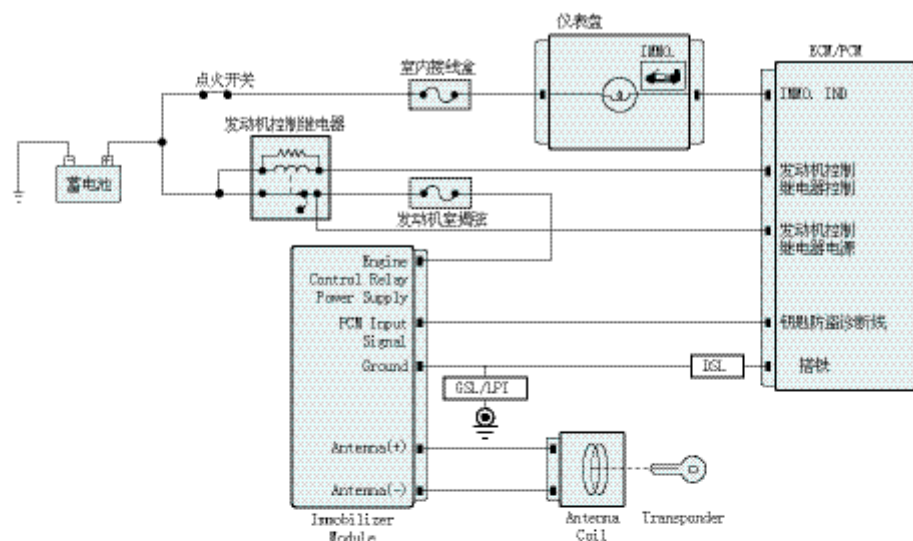
DTC概述

如果 EMS 内部永久存储器(EEPROM 或 Flash 等)有故障,ECM 记录 DTC P1695。

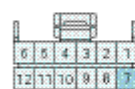
DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	•	• EMS 故障
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• EEPROM 的数据不一致 • 到 EEPROM 的写入操作无效	
检测时间	• -	
失效保护	• -	

诊断电路图

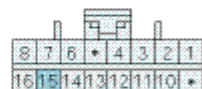


<Instrument Cluster>



7. Power

<Instrument Cluster>



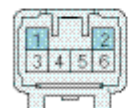
10. IMMO. IND

<ECM/PCM (C344-E)>



16. Ground
47. Signal
92. IMMO. IND

<Door Warning Switch>



1. Antenna(-)
2. Antenna(+)

<ECM/PCM (C44-E)>



69. IMMO. IND
75. Signal

<Immobilizer Module>



1. Antenna(+)
2. Antenna(-)
3. Ground
4. Main Relay 'ON' Input
5. Signal

<ECM/PCM (C244-E)>



69. IMMO. IND
75. Signal

检测诊断仪数据

1. 检查状态

- (1) 点火开关 ON,发动机 OFF。
- (2) 监测诊断仪上的“钥匙状态”，“SMARTRA 状态”和“ECU 状态”参数。

规格：“记忆”

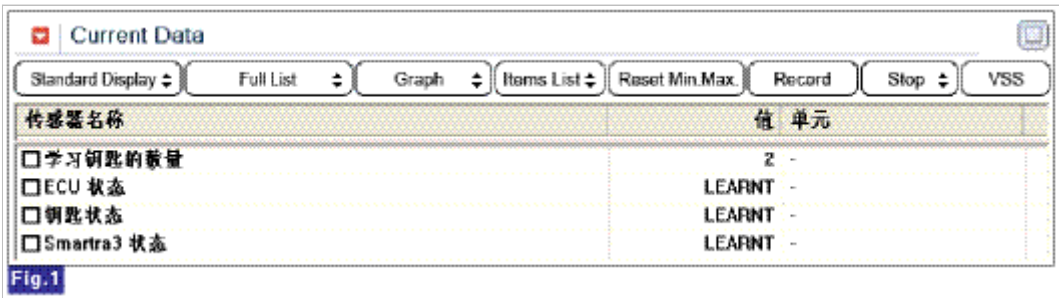


图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3已被记忆。

- (3) “钥匙状态”，“SMARTRA状态”和“ECU状态”参数在规定范围内吗？

YES	► 检查 ECM 或 SMARTRA 上的连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏以及在先前维修中是否没有删除DTC。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 转至“部件检查”程序。

部件检查

1. 检查ECM

- (1) 点火开关 ON,发动机 OFF。
- (2) 用诊断仪中和 ECM 并注册发射器钥匙。

参 考

请求PIN代码中和 SMARTRA 并注册发射器钥匙。

- (3) 中和和注册是否正常完成？

--	--

<div>YES</div>	▶ 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
<div>NO</div>	<div>▶ 用良好的、相同型号的 ECM 替换,执行钥匙注册程序。如果不再出现故障,更换 ECM 并转至“检验车辆维修”程序。</div> <div><div>参 考</div><div>必须用“初始”或“中和”状态的 ECM 替换,并请求 PIN 代码中和 ECM 及注册发射器钥匙。</div></div>

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
3. 是否存在DTC?

<div>YES</div>	▶ 转至适当的故障检修程序。
<div>NO</div>	▶ 系统正常。

概述

车辆的钥匙防盗系统由 ECM、SMARTRA3 和配备内置发射器的点火开关钥匙组成。
ECM 利用带有 SMARTRA3 和发射器的特殊加密算法检查点火开关钥匙。
加密算法(ECM 和 SMARTRA3 之间)由 BOSCH 提供。
The encryption algorithm(between ECM and Transponder) is Hitag type 2 which is a high level system. With IGN On, the ECM executes the key Authentication after SMARTRA3 authentication. The Engine can be started when the key authentication is confirmed by the SMARTRA3.
ECM 从诊断仪请求 PIN 时,启动钥匙注册程序。“初始”ECM 储存 PIN 并开始钥匙记忆。“记忆”ECM对比诊断仪的PIN和发射器内的车辆口令。如果数据正确,开始钥匙记忆。
诊断仪请求第一把钥匙记忆,首先注册 SMARTRA3,然后利用 ECM 注册第一把钥匙。如果 SMARTRA3 状态为记忆状态且 PIN 编号不同, SMARTRA3 将错误的PIN数据返回到ECM。这种情况下,ECM 不能执行钥匙记忆程序。

DTC概述

如果插进钥匙孔内进行验证的钥匙无效,ECM 记录 DTC P1696。

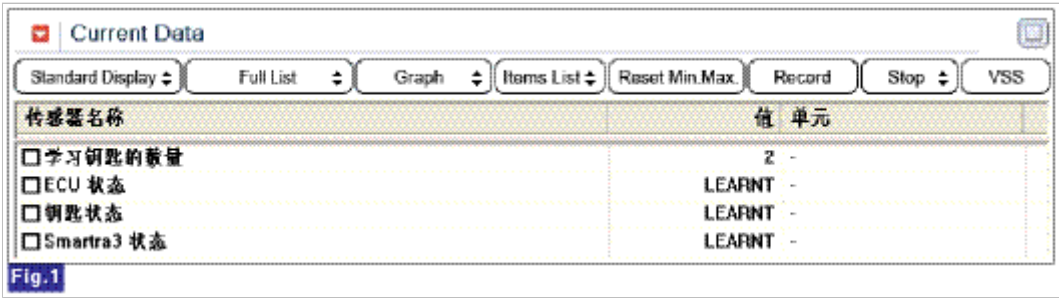
DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	•	• 发射器无效
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• 发射器在 PCM/EMS “记忆” 状态下为初始状态 • 发射器在 PCM/EMS “记忆” 状态上为记忆(无效)状态	
检测时间	• 立即	
失效保护	• -	

诊断电路图

检测诊断仪数据

- 1. 检查状态
 - (1) 点火开关 ON,发动机 OFF。
 - (2) 监测诊断仪上的“ECM、钥匙和 SMARTRA 状态”参数。



规格：“记忆”

图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3已被记忆。

- (3) ECM 和钥匙状态是否记忆？

YES	► 用良好的、相同型号的“初始”发射器替换并转至“部件检查”程序。
NO	► 转至“部件检查”程序。

部件检查

- 1. 检查发射器
 - (1) 点火开关 ON,发动机 OFF。
 - (2) 用诊断仪中和 ECM 并注册发射器钥匙。

参 考

请求PIN代码中和 ECM 并注册发射器钥匙。

- (3) 中和和注册是否正常完成？

YES	► 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
-----	---

NO

► 用良好的、相同型号的发射器替换并利用诊断仪执行钥匙注册程序。如果不再出现故障,更换发射器并转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
3. 是否存在DTC?

YES

► 转至适当的故障检修程序。

NO

► 系统正常。

概述

这是车辆制造商为起动发动机而设计的专用功能。从生产线到执行钥匙注册地,在这期间能够起动发动机。

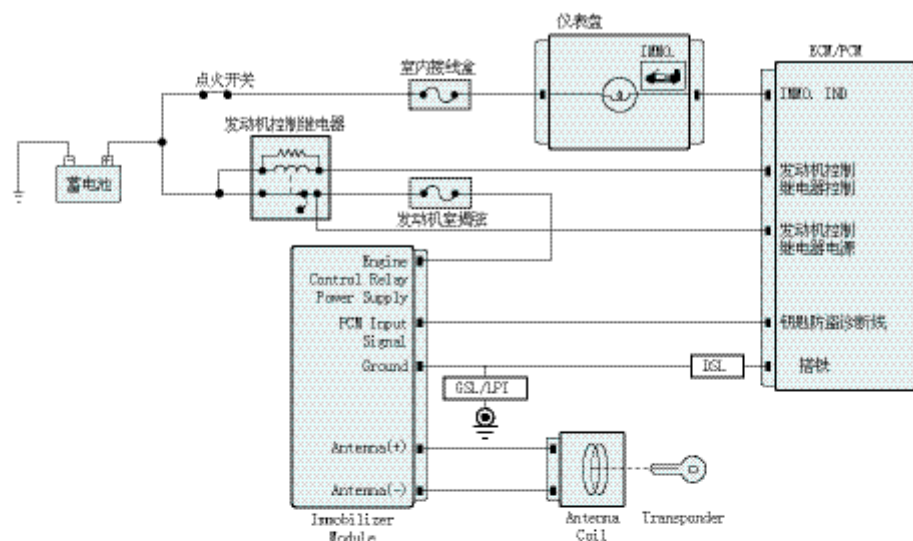
DTC概述

如果超过点火开关ON两次的最大极限值,ECM 记录 DTC P1697。

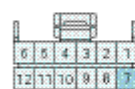
DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	•	• 超过点火开关ON两次试验
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• 点火开关ON两次 ≥ 32 次	
检测时间	• -	
失效保护	• -	

诊断电路图

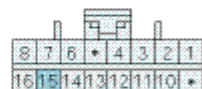


<Instrument Cluster>



7. Power

<Instrument Cluster>



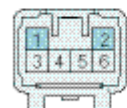
10. IMMO. IND

<ECM/PCM (C344-E)>



16. Ground
47. Signal
92. IMMO. IND

<Door Warning Switch>



1. Antenna(-)
2. Antenna(+)

<Immobilizer Module>



1. Antenna(+)
2. Antenna(-)
3. Ground
4. Main Relay 'ON' Input
5. Signal

<ECM/PCM (C44-E)>



69. IMMO. IND
75. Signal

<ECM/PCM (C244-E)>



69. IMMO. IND
75. Signal

检测诊断仪数据

1. 检查状态

- (1) 点火开关 ON,发动机 OFF。
- (2) 监测诊断仪上的“ECM、钥匙和 SMARTRA 状态”参数。

规格：“记忆”

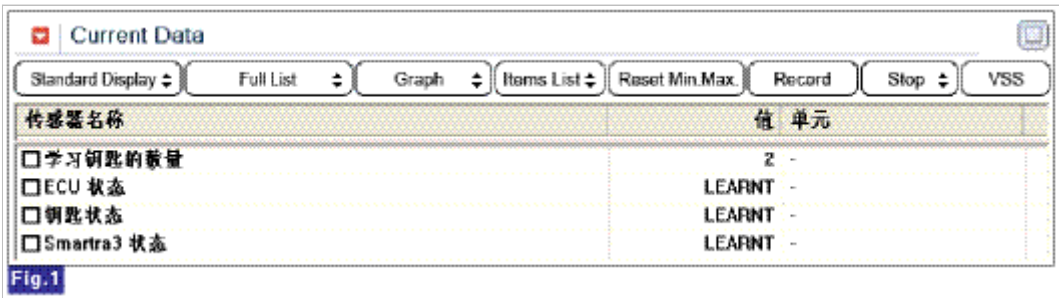


Fig.1

图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3 已被记忆。

(3) “ECU状态” 参数在规定范围内吗？

YES	► 保持“钥匙ON”状态1小时,退出“计时器锁定”状态。将开关转至OFF保持10秒钟。注册发射器并转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 检查 ECM 或 SMARTRA 上的连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏以及在先前维修中是否没有删除DTC。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
- 2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
- 3. 是否存在DTC？

YES	► 转至适当的故障检修程序。
NO	► 系统正常。

概述

1. PIN 代码储存顺序如下：
- (1) 钥匙注册程序中,将 PIN 代码输入到诊断仪中。将 PIN 代码转换成加密代码后,诊断仪将加密代码传送到 ECM。

(2) ECM获得第一个钥匙记忆命令时,将 SMARTRA3 记忆命令和加密代码传送到 SMARTRA3。

(3) 如果 SMARTRA3 状态为初始/中和状态, SMARTRA3 将加密代码储存到EEPROM中并传送加密代码存储箱的成功信息。(如果 SMARTRA3 为记忆状态,SMARTRA3 对比ECM传送的加密代码和 EEPROM 内储存的加密代码并将(错误)正确的加密代码信息传送到ECM)。

(4) 如果SMARTRA3 正常记忆或注册的 SMARTRA3 的加密代码与 ECM 的相同,ECM 开始控制发射器记忆。

(5) 如果第一个发射器记忆,ECM 将加密代码储存到 EEPROM 并将状态转换成记忆状态。
2. SMARTRA3 记忆：
- (1) 通过钥匙注册程序,从EMS请求诊断仪的PIN开始记忆。

(2) SMARTRA 状态为“初始”或“中和”状态时可以。

(3) SMARTRA3 为“记忆”状态时,如果诊断仪输入的 PIN 与 SMARTRA3 内的PIN相同, SMARTRA3 传送信息。

(4) 无论钥匙状态如何都可以。
3. SMARTRA3 的顺序如下：
- (1) 与 SMARTRA3 通信后,根据请求 TP ID 信息,ECM传送随机编号。

(2) SMARTRA3 加密随机编号并根据 TP ID 信息传送结果(加密的随机编号)至ECM。

(3) ECM 对比 SMARTRA3 传送结果和ECM计算的结果。如果结果一致：ECS 推断 SMARTRA3 的有效认证。

DTC概述

如果 PCM/ECM 和 SMARTRA 之间认证故障,PCM/ECM 记录DTC P169A。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	•	• SMARTRA 锁定
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• 在 EMS记忆状态下 SMARTRA 为初始状态 • 在 EMS记忆状态下 SMARTRA 为中和状态 • EMS 和 SMARTRA 的认证不正确	

	• SMARTRA 锁定	
检测时间	• -	

诊断电路图

检测诊断仪数据

- 1. 将诊断仪连接到诊断连接器(DLC)上。
- 2. 点火开关 ON,发动机 OFF。
- 3. 监测诊断仪上的“钥匙状态”，“SMARTRA 状态”和“ECU 状态”参数。

规格：“记忆”

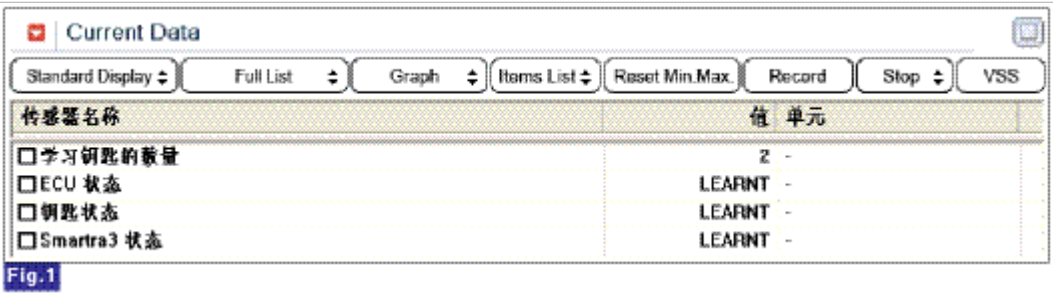


图1)此数据显示已注册了3把钥匙,ECU已被记忆,钥匙筒内的钥匙已被记忆, SMARTRA3 已被记忆。

- 4. “SMARTRA 状态”是否为记忆状态？

YES	► 保持“钥匙ON”状态1小时,退出“计时器锁定”状态。注册发射器并转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 转至“部件检查”程序。

部件检查

- 1. 检查 SMARTRA
 - (1) 点火开关 ON,发动机 OFF。
 - (2) 用诊断仪中和 “SMARTRA” 和 “ECM ” 并注册发射器钥匙。

参 考

请求 PIN 代码中和 SMARTRA并注册发射器钥匙。

- (3) 中和和注册是否正常完成？

YES	► 检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏。按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
-----	---

NO	► 用良好的、相同型号的 SMARTRA 替换并利用诊断仪执行钥匙注册程序。如果不再出现故障,更换 SMARTRA 并转至“检验车辆维修”程序。
-----------	--

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
- 2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
- 3. 是否存在DTC?

YES	► 转至适当的故障检修程序。
NO	► 系统正常。

概述

CAN 通信是一个线路,包括 CAN LOW 线路和 CAN HIGH 线路,目的是在控制装置之间进行通信。控制装置分别经由 CAN 线路通信以控制车身电气。

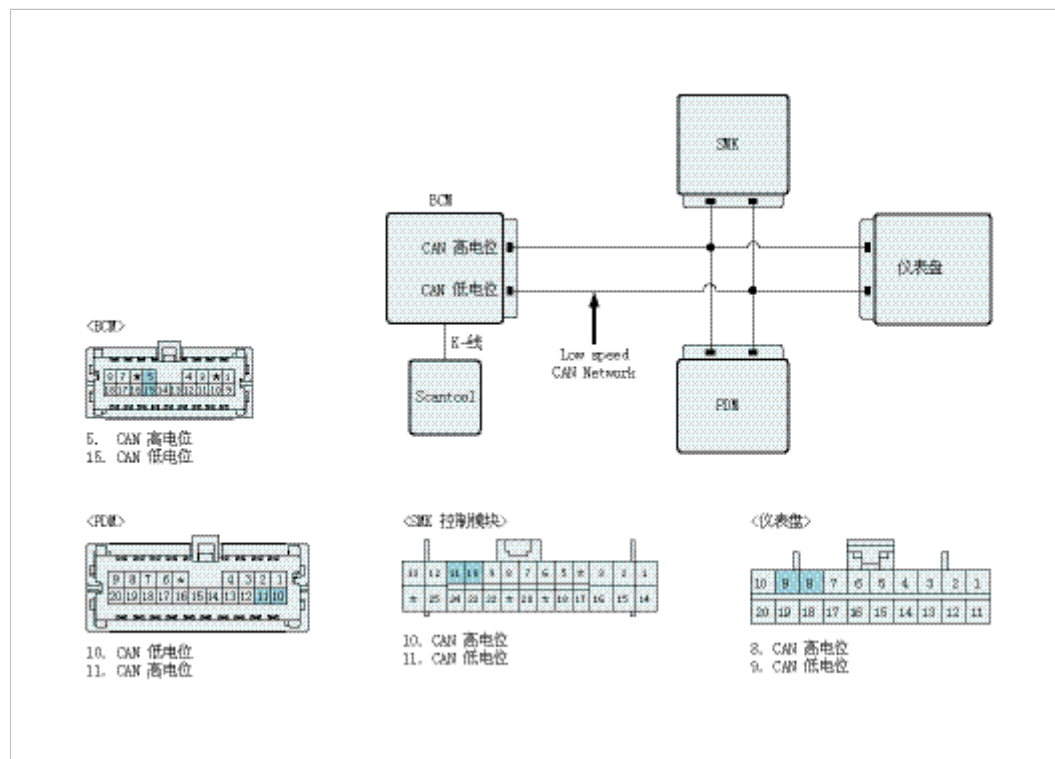
DTC 概述

如果智能钥匙模块检测到 CAN LOW 线路或 CAN HIGH 线路与电源电路短路、与搭铁电路短路、断路和CAN LOW 线路与 CAN HIGH 线路之间彼此短路,记录 DTC B1602。

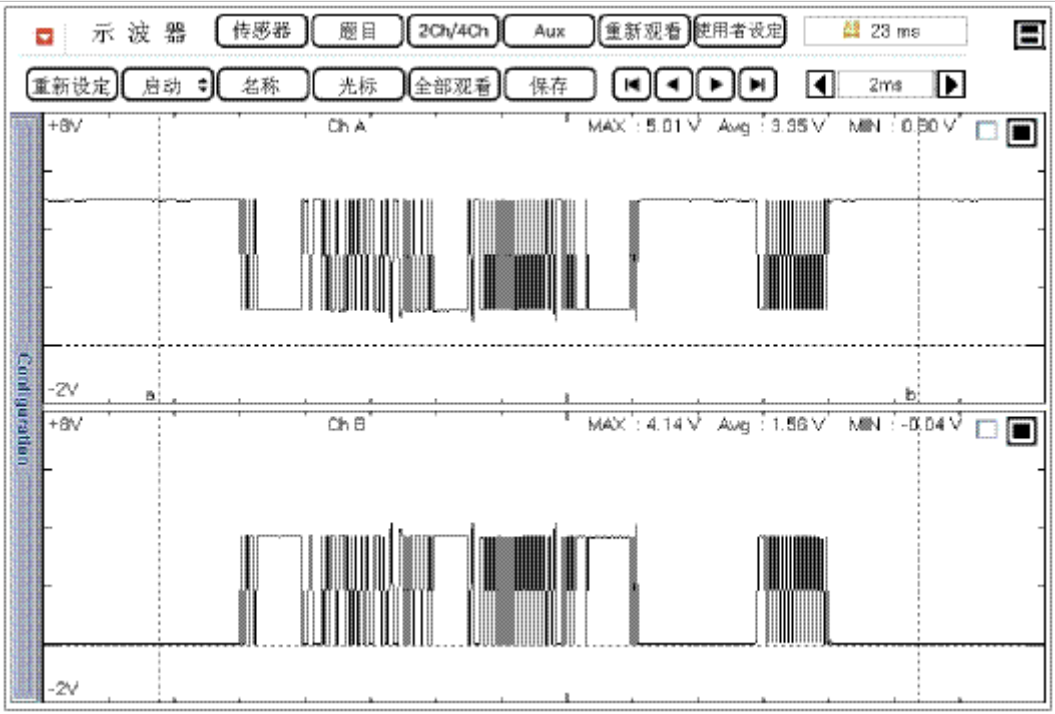
DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• CAN 信号检查	• 连接不良 • 智能钥匙模块的电源 • CAN 通信线路与电源电路短路 • CAN 通信线路与搭铁电路短路 • CAN HIGH 与 CAN LOW 电路彼此短路 • 智能钥匙模块故障 • 各模块故障
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• CAN 通信故障2秒	
失效保护	• 警告灯 OFF	

诊断电路图



信号波形



检测诊断仪数据

■ 检查 DTC

- 1. 使用诊断仪检查 DTC。
- 2. 检查智能钥匙模块和各模块上是否记录 CAN 通信相关 DTC。
- 3. 如果有模块相关 DTC,根据故障检修指南检查 DTC。
- 4. 维修并使用诊断仪删除 DTC。
- 5. 删除 DTC了吗？

YES	▶ 检查连接器与智能钥匙模块或 ECM 之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至下一程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“检查CAN通信线路”程序。

CAN 通信线路检查

■ 检查 CAN 通信

1. 连接所有控制模块连接器。
2. 点火开关 ON。
3. 使 CAN 通信处于唤醒状态(ON/OFF 车门开关除外)。
4. 测量 SMK 模块连接器的 B-CAN-HIGH 端子与搭铁之间的信号波形。
5. 测量 SMK 模块连接器的 B-CAN-LOW 端子与搭铁之间的信号波形。

规格：参考信号波形和数据

6. 测得的信号波形正常吗？

YES	<p>▶ 检查连接器与智能钥匙模块之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。</p> <p>▶ 一个接一个地分离分离 SMK 模块、BCM、PDM和仪表盘,检查是否使用诊断仪删除 DTC。</p> <p>▶ 用良好的、相同型号的模块替换,检查是否正常工作。如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。</p>
NO	<p>▶ 如果测量值为蓄电池电压,检查 CAN 线路与电源电路的短路。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。在通信处于睡眠模式的情况下,测量值为12V。因此,检查通信是否在唤醒状态。</p> <p>▶ 如果检测到0V,检查与搭铁电路短路、CAN HIGH 与 CAN LOW 之间彼此短路、CAN HIGH 或 CAN LOW线路断路。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。</p>

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
- 2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
- 3. 是否出现DTC？

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

CAN 通信是一个线路,包括 CAN LOW 线路和 CAN HIGH 线路,目的是在控制装置之间进行通信。控制装置分别经由 CAN 线路通信以控制车身电气。

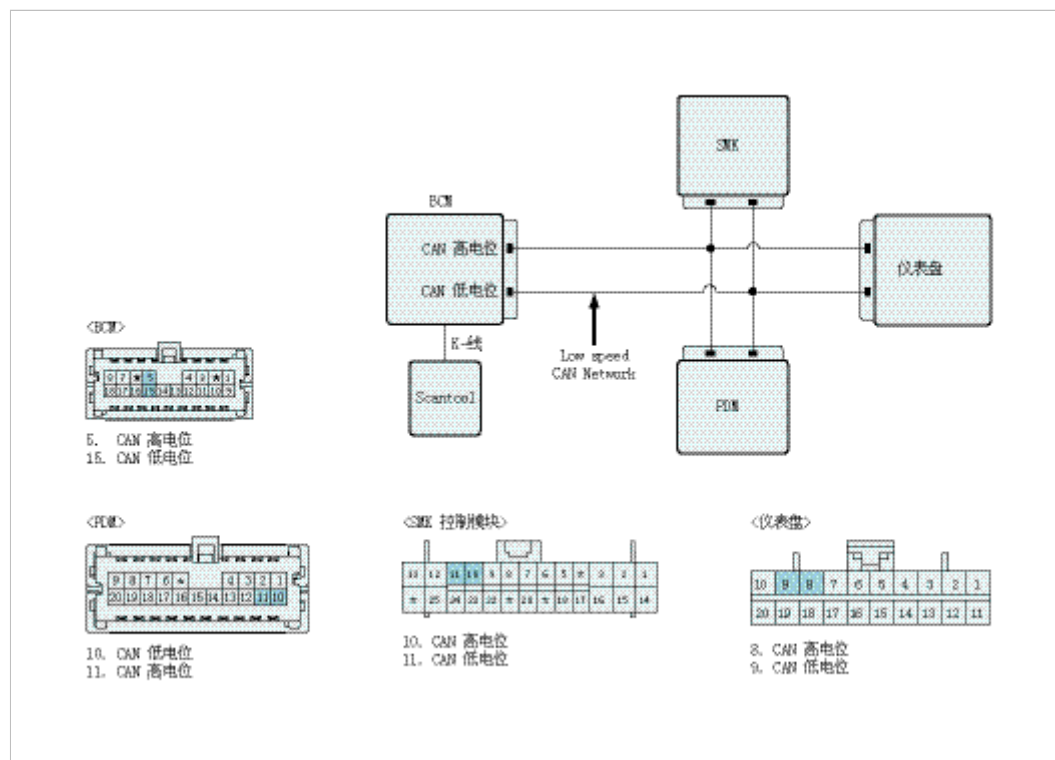
DTC 概述

如果智能钥匙模块检测到 CAN LOW 线路和 CAN HIGH 线路同时与电源电路短路、与搭铁电路短路,智能钥匙模块记录 DTC B1603。这个 DTC 指CAN LOW 线路和 CAN HIGH 线路故障。因此,CAN 通信无效。

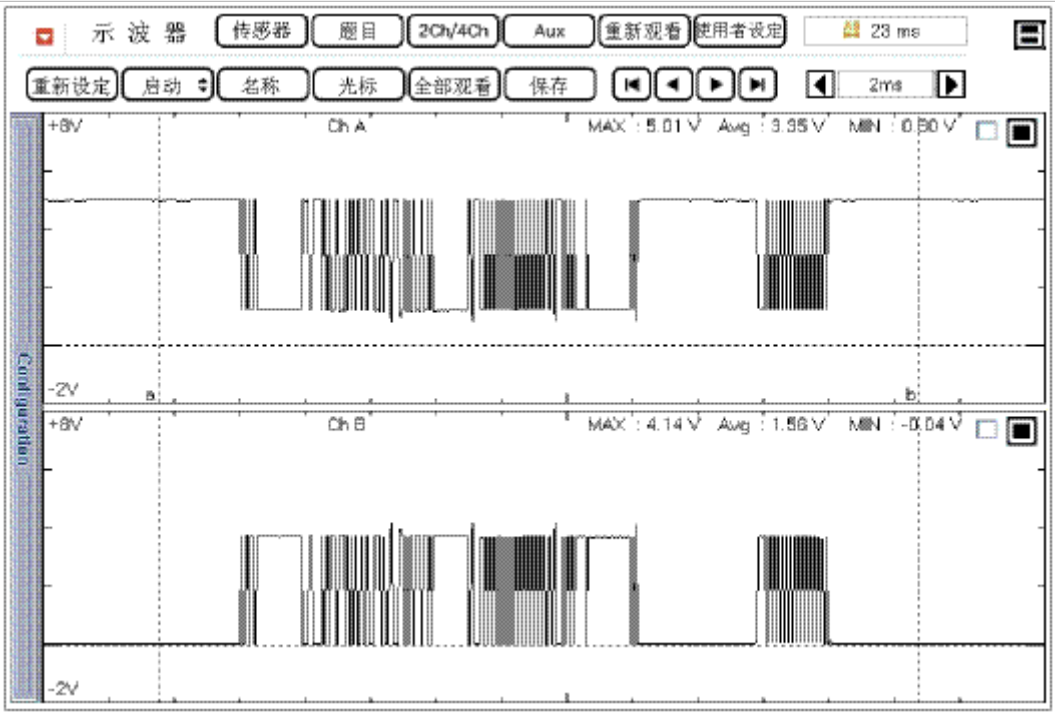
DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• CAN 信号检查	• 连接不良 • 智能钥匙模块的电源 • CAN HIGH 和 CAN LOW线路同时与电源电路短路或与搭铁电路短路 • 智能钥匙模块故障
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• CAN 通信故障2秒	
失效保护	• -	

诊断电路图



信号波形



检测诊断仪数据

■ 检查 DTC

- 1. 使用诊断仪检查 DTC。
- 2. 检查智能钥匙模块和各模块上是否记录 CAN 通信相关 DTC。
- 3. 如果有模块相关 DTC,根据故障检修指南检查 DTC。
- 4. 维修并使用诊断仪删除 DTC。
- 5. 删除 DTC了吗？

YES	▶ 检查连接器与智能钥匙模块或 ECM 之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至下一程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“检查CAN通信线路”程序。

CAN 通信线路检查

■ 检查 CAN 通信

1. 连接所有控制模块连接器。
2. 点火开关 ON。
3. 使 CAN 通信处于唤醒状态(ON/OFF 车门开关除外)。
4. 测量 SMK 模块连接器的 B-CAN-HIGH 端子与搭铁之间的信号波形。
5. 测量 SMK 模块连接器的 B-CAN-LOW 端子与搭铁之间的信号波形。

规格：参考信号波形和数据

6. 测得的信号波形正常吗？

YES	<p>▶ 检查连接器与智能钥匙模块之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。</p> <p>▶ 一个接一个地分离分离 SMK 模块、BCM、PDM和仪表盘,检查是否使用诊断仪删除 DTC。</p> <p>▶ 用良好的、相同型号的模块替换,检查是否正常工作。如果不再出现故障,更换模块并转至“检验车辆维修”程序。</p>
NO	<p>▶ 如果测量值为蓄电池电压,检查 CAN 线路与电源电路的短路。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。在通信处于睡眠模式的情况下,测量值为12V。因此,检查通信是否在唤醒状态。</p> <p>▶ 如果检测到0V,检查与搭铁电路短路、CAN HIGH 与 CAN LOW 之间彼此短路、CAN HIGH 或 CAN LOW线路断路。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。</p>

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
- 2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
- 3. 是否出现DTC？

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

CAN 通信是一个线路,包括 CAN LOW 线路和 CAN HIGH 线路,目的是在控制装置之间进行通信。控制装置分别经由 CAN 线路通信以控制车身电气。

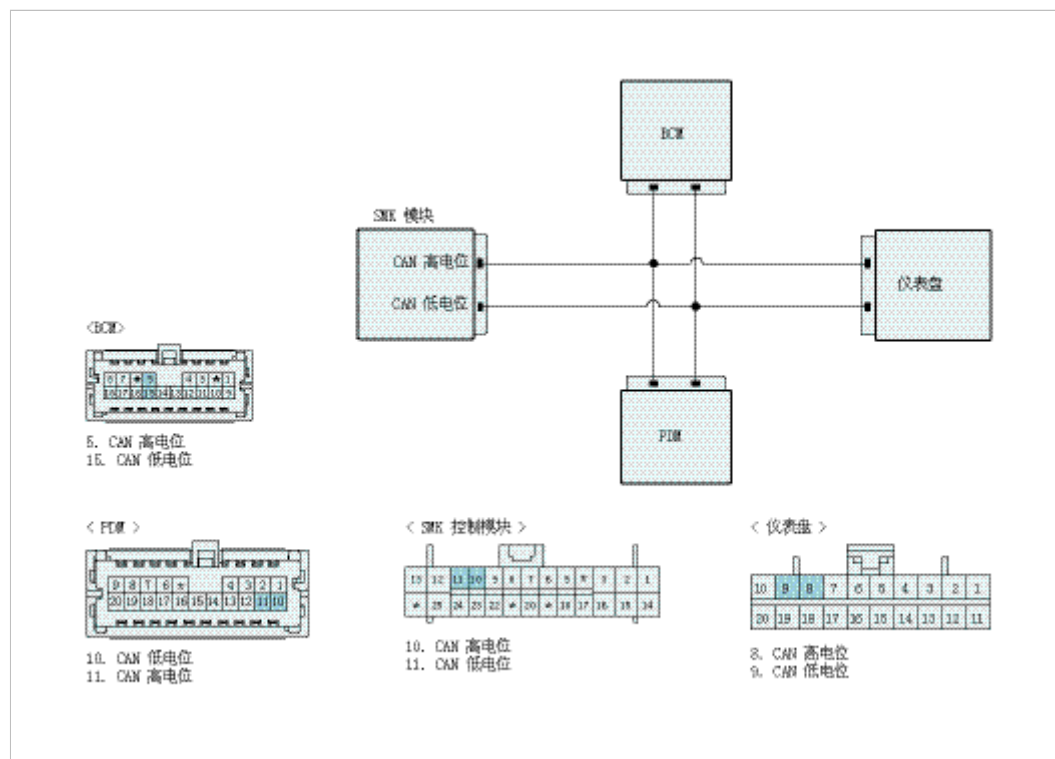
DTC 概述

BCM 持续10秒钟不能通过 CAN 线路接收到 SMK 数据时记录这个代码。

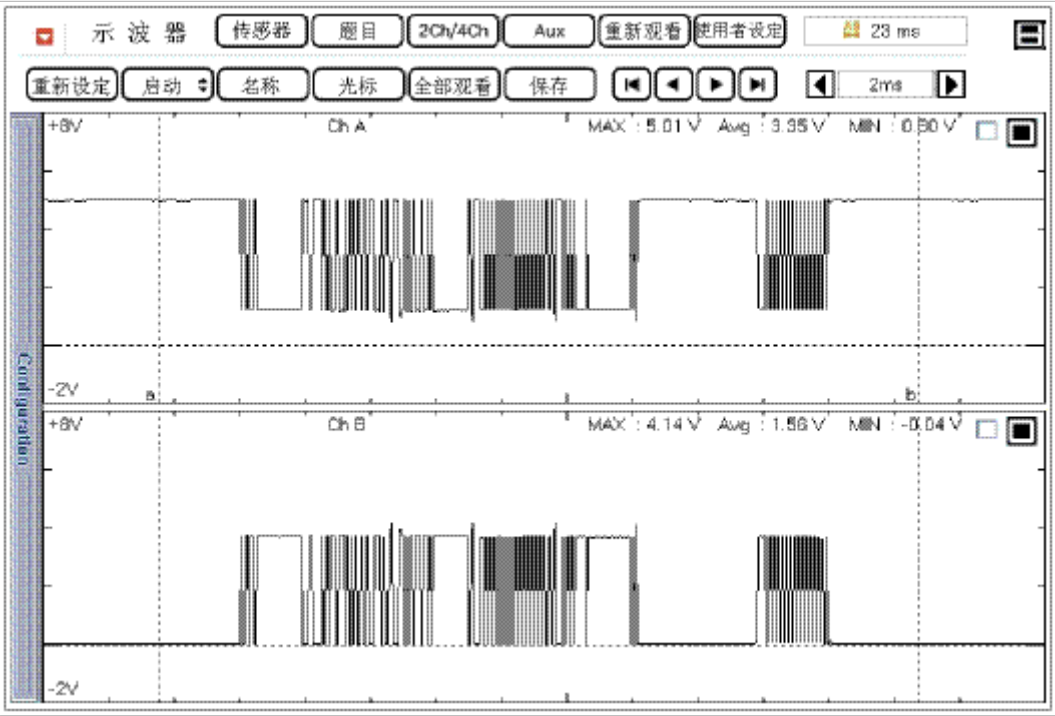
DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• CAN 通信检查(BCM↔SMK)	• 连接不良 • BCM 的电源 • CAN 通信线路与电源电路短路 • CAN 通信线路与搭铁电路短路 • CAN HIGH 与 CAN LOW 电路彼此短路 • 智能钥匙模块故障 • 各模块故障
诊断条件	• IPM电源ON	
界限	• 持续10秒钟没有从 SMK 到BCM 的信息	
失效保护	• 从 SMK 接收到数据后立即删除 DTC	

诊断电路图



信号波形



检测诊断仪数据

■ 检查 DTC

- 1. 使用诊断仪检查 DTC。
- 2. 检查BCM上是否记录 CAN 通信相关 DTC。
- 3. 如果有BCM相关 DTC,根据故障检修指南检查 DTC。
- 4. 维修并使用诊断仪删除 DTC。
- 5. 删除 DTC了吗？

YES	▶ 检查线束连接器与各模块之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至下一程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“检查CAN通信线路”程序。

CAN 通信线路检查

■ 检查 CAN 通信

1. 连接所有控制模块连接器。
2. 点火开关 ON。
3. 使 CAN 通信处于唤醒状态(ON/OFF 车门开关除外)。
4. 测量 SMK 模块连接器的 B-CAN-HIGH 端子与搭铁之间的信号波形。
5. 测量 SMK 模块连接器的 B-CAN-LOW 端子与搭铁之间的信号波形。

规格：参考信号波形和数据

6. 测得的信号波形正常吗？

YES	▶ 转至下一程序。
NO	<p>▶ 如果测量值为蓄电池电压,检查 CAN 线路与电源电路的短路。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。在通信处于睡眠模式的情况下,测量值为12V。因此,检查通信是否在唤醒状态。</p> <p>▶ 如果检测到0V,检查与搭铁电路短路、CAN HIGH 与 CAN LOW 之间彼此短路、CAN HIGH 或 CAN LOW线路断路。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。</p>

■ CAN 通信线路内断路检查

1. 点火开关“OFF”。
2. 分离智能钥匙模块和 PDM、BCM、仪表盘连接器。
3. 测量智能钥匙模块连接器的通信线路端子与 BCM 连接器的通信线路之间的电阻。

规格 :低于1Ω

4. 测得的电阻值在规定范围内吗？

YES	▶ 检查连接器与智能钥匙模块或 ECM 之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 维修或更换 CAN 通信线路断路,转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
3. 是否出现DTC？

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

智能钥匙模块与 ECM 通过串行通信线路通信。如果点火开关 ON后ECM请求智能钥匙模块认证,智能钥匙模块使用发射器检查认证,发送是否通过认证的信号到 ECM。

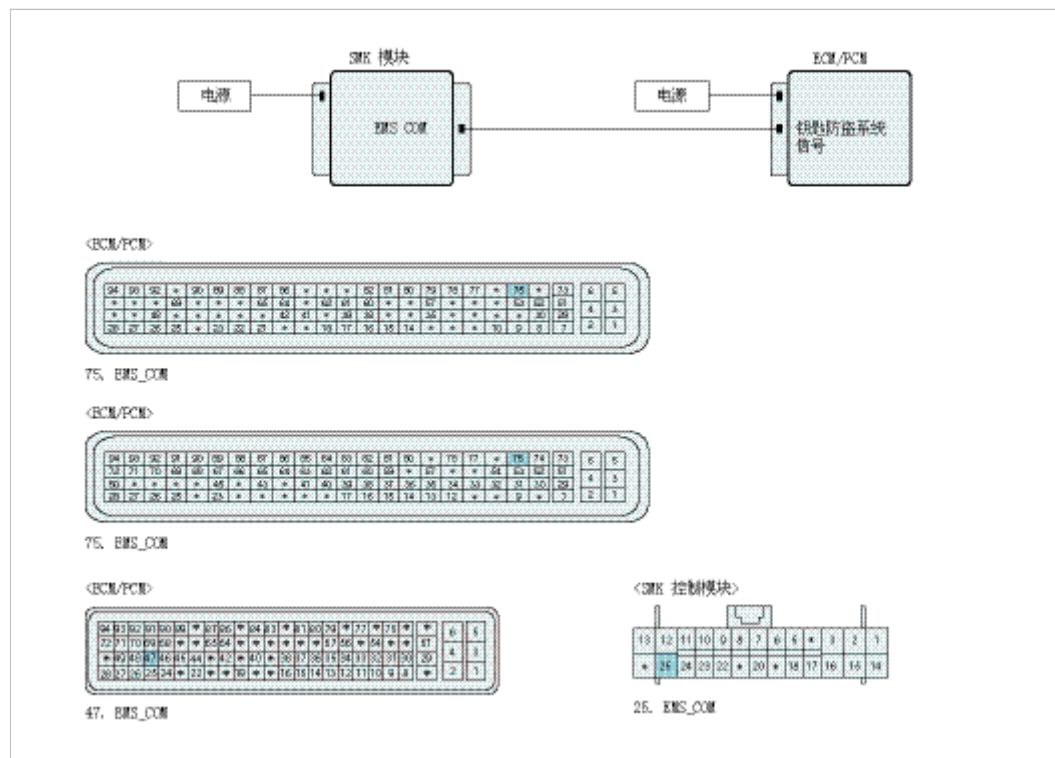
DTC 概述

如果 ECM 数据错误如校验和错误、数据帧错误、ID 未知错误、数据长度错误和暂停错误,智能钥匙模块记录 DTC B1625。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• 检查从ECM处接收的数据状态	• 线束连接不良 • 智能钥匙模块的输入电源 • EMS 通信线路断路或短路 • 智能钥匙模块故障 • ECM 故障
诊断条件	• 点火开关从 OFF 换至 ON 后,智能钥匙模块从 ECM 接收的数据错误	
界限	• 接收来自 ECM 的错误数据	
失效保护	• -	

诊断电路图



■ 检查 DTCstatus

1. 使用诊断仪检查 ECM 上的 DTC。
2. 检查与ECM相关的 DTC。
3. 首先根据适当的 DTC 故障检修指南执行 ECM 的DTC故障检修。
4. 用诊断仪删除 DTC 后,按需要维修或更换。
5. 检查SMK模块上的 DTC,用诊断仪删除 DTC。
6. 用诊断仪删除后,是否存在 DTC?

► 检查连接器与智能钥匙模块或 ECM 之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换，转至“检验车辆维修”程序。

NO

► 转至“检查和维修”程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES

► 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。

NO

► 转至“检查串行通信电路”程序。

检查串行通信电路

■ 检查串行通信电路短路

1. 点火开关“OFF”。
2. 分离智能钥匙模块连接器和 ECM 连接器。
3. 测量 ECM 线束连接器的串行通信信号端子与搭铁电路之间的电阻。

规格 :无穷大 ∞

4. 测得的电阻值在规定范围内吗？

YES

► 转至检查电路断路。

NO

► 检查电路与搭铁电路短路部分,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

■ Check open in harness

1. 点火开关“OFF”。
2. 分离智能钥匙模块连接器和 ECM 连接器。
3. 测量智能钥匙模块线束连接器的信号端子与 ECM 线束连接器的信号端子之间的电阻。

规格 :低于1 Ω

4. 测得的电阻值在规定范围内吗？

YES	► 检查连接器与智能钥匙模块或 ECM 之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 检查信号电路断路部分,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
3. 是否出现DTC？

YES	► 转至适当的故障检修程序。
NO	► 系统正常。

概述

CAN 通信是一个线路,包括 CAN LOW 线路和 CAN HIGH 线路,目的是在控制装置之间进行通信。控制装置分别经由 CAN 线路通信以控制车身电气。

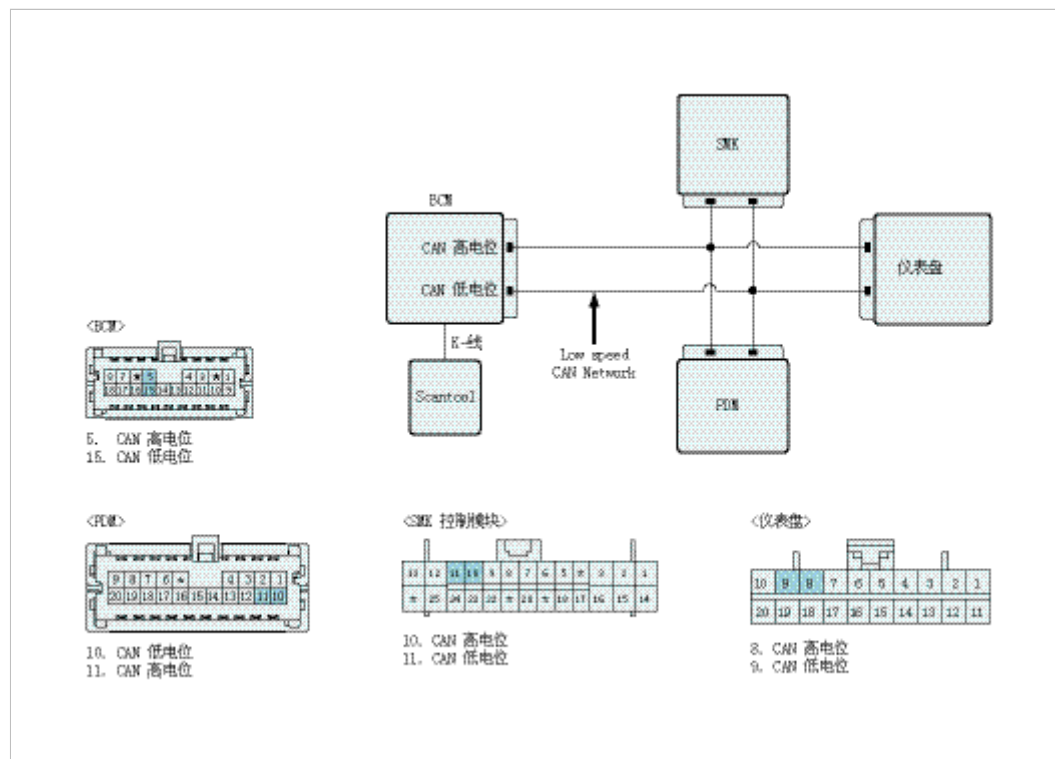
DTC 概述

如果智能钥匙模块持续3秒钟没有从 PDM 接收到 CAN 信号,智能钥匙模块记录 DTC B1689。

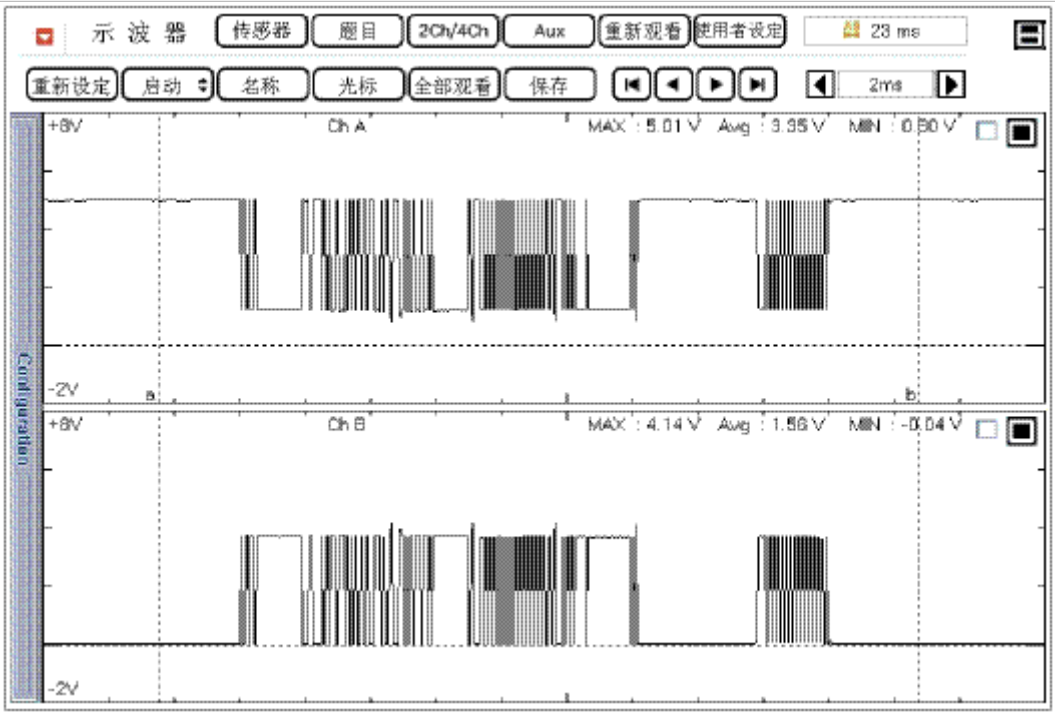
DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• CAN 信号检查	• 连接不良 • 智能钥匙模块的电源 • PDM电源 • CAN通信线路与电源电路短路 • CAN通信线路与搭铁电路短路 • CAN HIGH和CAN LOW通信线路彼此短路 • 智能钥匙模块故障 • PDM故障
诊断条件	• 点火开关 ON	
界限	• 持续3秒钟没有来自 PDM 的 CAN 信号	
失效保护	• -	

诊断电路图



信号波形



检测诊断仪数据

■ Check DTC

- 1. 使用诊断仪检查 DTC。
- 2. 检查 PDM 上是否记录 CAN 通信相关 DTC。
- 3. 如果有 PDM 相关 DTC,根据故障检修指南检查 DTC。
- 4. 维修并使用诊断仪删除 DTC。
- 5. 删除 DTC了吗？

YES	▶ 检查线束连接器与各模块之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“检查和维修”程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“检查CAN通信线路”程序。

CAN 通信线路检查

■ 检查 CAN 通信

1. 连接所有控制模块连接器。
2. 点火开关 ON。
3. 使 CAN 通信处于唤醒状态(ON/OFF 车门开关除外)。
4. 测量智能钥匙模块连接器的 B-CAN-HIGH 端子与搭铁的信号波形。
5. 测量智能钥匙模块连接器的 B-CAN-LOW 端子与搭铁的信号波形。

规格：参考信号波形和数据

6. 测得的信号波形正常吗？

YES	▶ 转至下一程序。
NO	<p>▶ 如果测量值为蓄电池电压,检查 CAN 线路与电源电路的短路。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。在通信处于睡眠模式的情况下,测量值为12V。因此,检查通信是否在唤醒状态。</p> <p>▶ 如果检测到0V,检查与搭铁电路短路、CAN HIGH 与 CAN LOW 之间彼此短路、CAN HIGH 或 CAN LOW线路断路。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。</p>

■ CAN 通信线路内断路检查

1. 点火开关“OFF”。
2. 分离智能钥匙模块和 PDM、BCM、仪表盘连接器。
3. 测量智能钥匙模块连接器的通信线路端子与 BCM 连接器的通信线路之间的电阻。

规格 :低于1Ω

4. 测得的电阻值在规定范围内吗？

YES	▶ 检查连接器与智能钥匙模块或 ECM 之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 维修或更换 CAN 通信线路断路,转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
3. 是否出现DTC？

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

驻车位置开关指示变速杆是否在 P 位置。智能钥匙模块在接收驻车位置开关信号后确定能进行发动机起动。

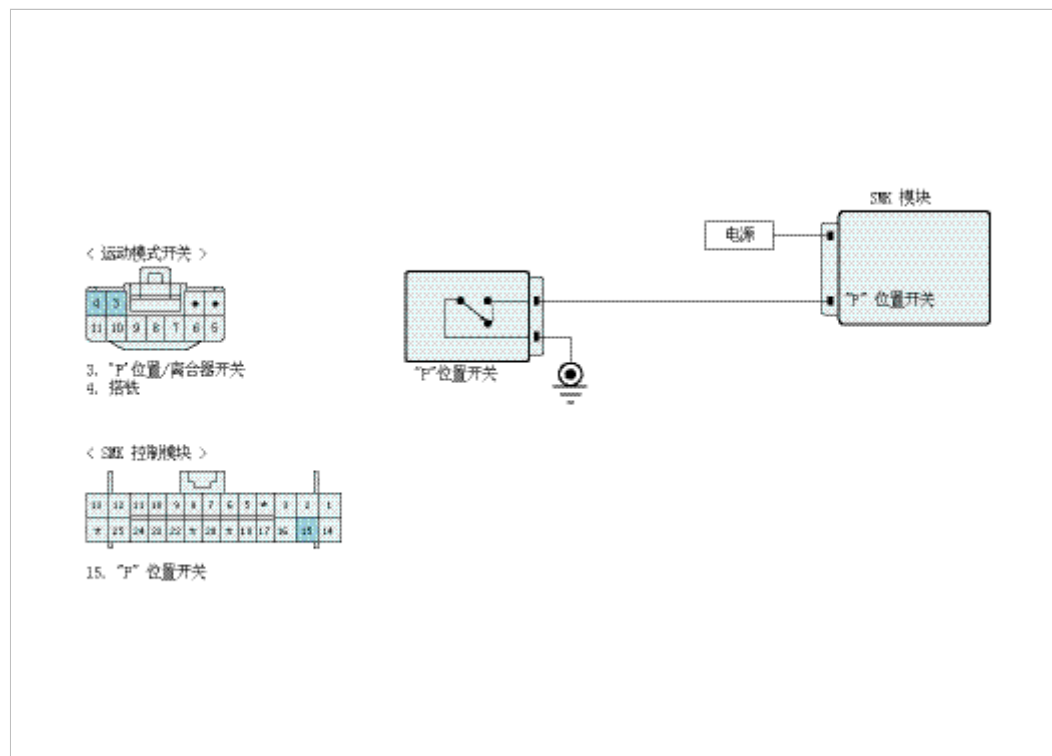
DTC 概述

如果驻车开关信号ON期间车速大于3km/h,智能钥匙模块记录 DTC B1971。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	• 检查电压	• 线束连接不良 • 驻车开关故障 • 智能钥匙模块故障
诊断条件	• 蓄电池后电压供给到智能钥匙模块	
界限	• 点火开关“ON”后,制动开关ON状态车速大于3km/h持续10秒	
失效保护	• -	

诊断电路图

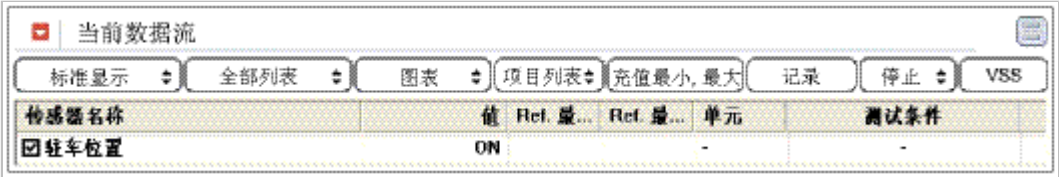


检测诊断仪数据

■ 检查驻车制动位置开关状态

1. 连接诊断仪与诊断连接器。
2. 使用诊断仪检查当前数据流。
3. 检查当前数据流上的“变速杆P位置”参数。
4. 检查数据是否根据变速杆在P位置或其它位置适当变化。

规格 :P位置: ON,不在P位置: OFF



5. 变速杆P位置正常吗？

YES	▶ 检查线束连接器与各模块之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“检查和维修”程序。

端子与连接器检查

- 1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
- 2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
- 3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“信号电路检查”程序。

信号电路检查

■ Check Signal Circuit

- 1. 点火开关“OFF”。
- 2. 分离驻车位置开关连接器。
- 3. 点火开关 ON。
- 4. 测量驻车位置开关线束连接器的信号端子和搭铁之间的电压。

规格：蓄电池电压

5. 测得的电压在规定值范围内吗？

	▶ 检查搭铁电路断路。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
--	-----------------------------------

YES	
NO	► 检查信号电路断路或与搭铁电路短路。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。

部件检查

■ 检查驻车位置开关

1. 点火开关“OFF”。
2. 分离驻车位置开关连接器。
3. 测量驻车位置开关ON和OFF时一个连接器和另一个连接器之间的电阻。

规格：测量值1：无穷大(∞) 测量值2：约低于1 Ω

4. 测得的电阻值在规定范围内吗？

YES	► 检查连接器与驻车位置开关或智能钥匙模块之间的连接不良情况：彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 用良好的、相同型号的驻车位置开关替换,检查是否正常工作。如果不再出现故障,更换驻车位置开关并转至“检验车辆维修”程序。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
3. 是否出现DTC？

YES	► 转至适当的故障检修程序。
NO	► 系统正常。

概述

ESCL(电控转向柱锁)是控制转向柱闭锁或开锁的系统。安装在转向柱上,智能钥匙模块位于仪表盘罩内侧、驾驶席侧左边。包括 ESCL 控制模块、智能钥匙模块、PDM 和 SSB (发动机起动停止按钮)。

它工作如下:

1.按下 SSB → 2. 开关1信号进入 PDM,开关2信号进入智能钥匙模块→ 3.PDM向 ESCL 提供电源→ 4.智能钥匙模块发送启动信号和操作信号到 ESCL→ 5.ESCL 控制螺栓闭锁或开锁 ESCL → 6.PDM 检测 ESCL 开锁信号。

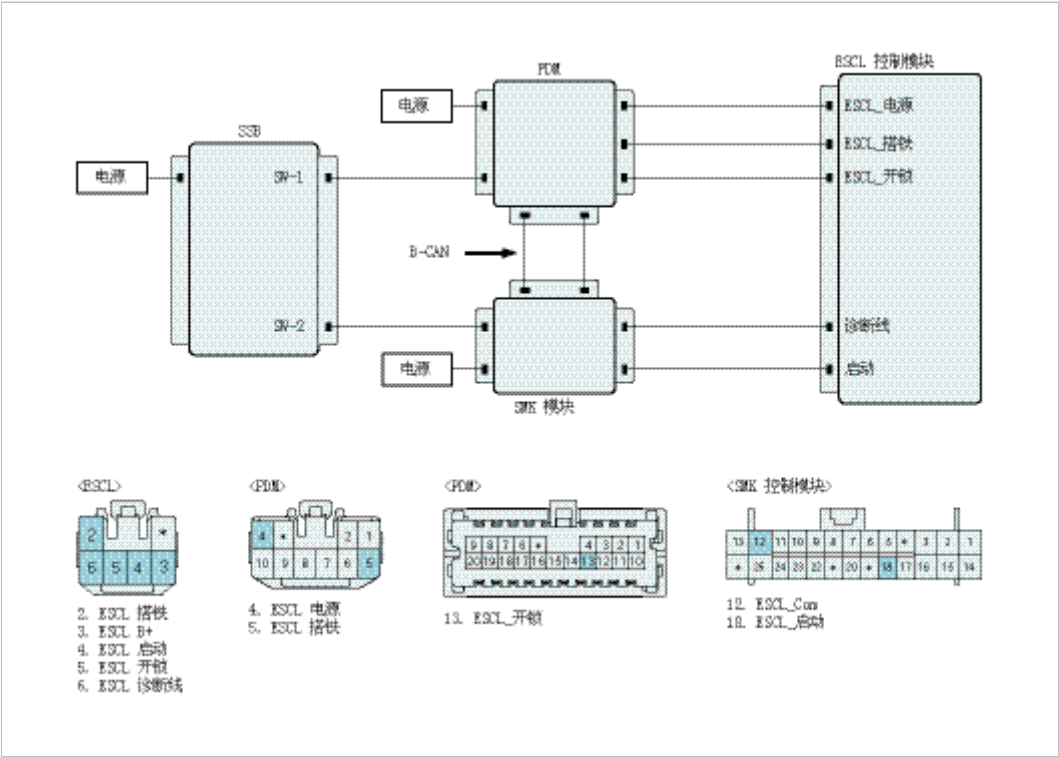
DTC 概述

智能钥匙模块从 ESCL 和 PDM(经由 CAN)接收 ESCL 闭锁或开锁状态信号,然后智能钥匙模块比较 PDM 的闭锁或开锁信号与 ESCL 的闭锁或开锁信号。如果两信号不匹配,智能钥匙模块记录 DTC B1971。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC对策	<ul style="list-style-type: none">• 检查电压和数据	<ul style="list-style-type: none">• 线束或连接器连接不良• 向智能钥匙模块提供蓄电池电压后 - 如果 IPM 检测到ESCL 相关 PIN 失效时<ol style="list-style-type: none">1. ESCL 控制模块故障2. ESCL 电路断路或与电源电路/搭铁电路短路3. ESCL 通信电路断路或与电源电路/搭铁电路短路4. 来自智能钥匙模块的 O_ESCL 启动电路断路5. ESCL_开锁电路到 PDM 的电路断路或短路 - 尽管不是 ESCL 故障,仍记录 DTC。6. 没有到 PDM 的蓄电池电压7. ACC、IGN1、IGN2、起动机继电器等 PDM 线路上的电源继电器电路与电源电路短路8. PDM 执行器驱动测试时9. 是记忆状态,但所有智能钥匙模块/PDM/ESCL 不使用相同的PIN代码• 智能钥匙模块故障• PDM故障• ESCL 控制模块故障
诊断条件	<ul style="list-style-type: none">• 向智能钥匙模块提供蓄电池电压后	
界限	<ul style="list-style-type: none">• PDM 的闭锁或开锁信号状态与 ESCL 的闭锁或开锁信号状态不匹配时	
失效保护	<ul style="list-style-type: none">• -	

诊断电路图



检测诊断仪数据

检查 DTC 状态

1. 使用诊断仪检查 PDM 侧的 DTC。
2. 检查是否有 PDM 侧或 ESCL 侧 DTC。
3. 根据 DTC 故障检修指南,首先检查 ESCL 相关DTC是否有 PDM 侧 DTC。
4. 检查和维修后,删除 ESCL 相关 DTC。
5. 删除智能钥匙模块侧的 DTC B 1971 ESCL 故障。
6. 用诊断仪删除后,是否存在 DTC?

--	--

YES	► 检查线束连接器与 ESCL、PDM或智能钥匙模块之间的连接不良情况： 彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 如果有DTC B1971 ESCL故障,转至下面的检查当前数据流。

■ Check current Data

1. 使用诊断仪选择智能钥匙模块相关的当前数据流参数。
2. 监测“ESCL 启动”和“SMK 状态”是否正常。
3. 选择 PDM 相关当前数据参数。
4. 监测“ESCL 蓄电池输出”、“ESCL 搭铁输出”和“ESCL开锁状态输入”是否正常。

规格 :- 智能钥匙模块相关当前数据流参数-

1. ESCL 启动：如果 IPM 发送启动信号到 ESCL,它ON
2. SMK 状态：它显示 ESCL 当前状态。如果有故障,它显示 ESCL 故障。



传感器名称	值	Ref. 量...	Ref. 量...	单元	测试条件
ESCL状态	ON				
SMK状态	ESCL FAILURE				

规格 :- PDM 相关当前数据参数-

1. ESCL蓄电池输出：PDM供应PDM工作电压时,它从OFF变为ON。
2. ESCL搭铁输出：PDM供应PDM工作电压时,它从OFF变为ON。
3. ESCL 开锁状态输入：如果ESCL螺栓开锁,它ON。

规格 :- 智能钥匙模块相关当前数据流参数-

1. ESCL 启动：如果 IPM 发送启动信号到 ESCL,它ON
2. SMK 状态：它显示 ESCL 当前状态。如果有故障,它显示 ESCL 故障。

当前数据流		
标准显示	全部列表	图表
项目列表	充值最小, 最大	记录
停止	VSS	
传感器名称	值	单元
<input checked="" type="checkbox"/> ESCL 蓄电池输出	ON	-
<input checked="" type="checkbox"/> ESCL 搭铁输出	ON	-
<input checked="" type="checkbox"/> ESCL 开锁状态输入	ON	-

5. ESCL功能的所有相关参数正常吗？

YES	▶ 检查线束连接器与 ESCL、PDM或智能钥匙模块之间的连接不良情况： 彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 如果“SMK 状态”显示为 ESCL 故障,检查 ESCL 相关线束和系统。 ▶ 如果显示的系统或线束参数异常,检查线束和系统。 ▶ 转至“检查和维修”程序。

端子与连接器检查

- 1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
- 2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
- 3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“检查 ESCL 电路”程序。

检查 ESCL 电路

■ Check short to ground in ESCL circuit.

- 1. 点火开关“OFF”。
- 2. 分离ESCL控制模块、PDM 和智能钥匙模块连接器。
- 3. 测量 ESCL 线束连接器的所有端子与搭铁之间的电阻。

规格：无穷大

4. 测得的电阻值在规定范围内吗？

YES	▶ 转至“检查 ESCL 电路与电源电路短路”程序。
NO	▶ 按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。

■ 检查 ESCL 电路与电源电路短路

1. 点火开关“OFF”。
2. 分离ESCL控制模块、PDM 和智能钥匙模块连接器。
3. 测量 ESCL 控制模块线束连接器的各端子与搭铁之间的电压。

规格：约0V

4. 测得的电压在规定值范围内吗？

YES	▶ 转至“检查 ESCL 电路断路”程序。
NO	▶ 按需要维修或更换电路与电源电路短路,转至“检验车辆维修”程序。

■ 检查 ESCL 电路断路

1. 点火开关“OFF”。
2. 分离ESCL控制模块、PDM 和智能钥匙模块连接器。
3. 测量 ESCL 控制模块线束连接器或 IPM 线束连接器的一个端子与另一个端子之间的电阻。

规格：低于1Ω

4. 测得的电阻值在规定范围内吗？

YES	▶ 检查线束连接器与 ESCL 控制模块、PDM或智能钥匙模块之间的连接不良情况： 彻底检查连接器是否松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。按需要维修或更换,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 如果有DTC B1971 ESCL故障,转至下面的检查当前数据流。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接诊断仪并选择“故障代码(DTC)”模式,清除DTC。
- 2. 操作车辆并监测诊断仪上的DTC。
- 3. 是否出现DTC?

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

- 1. 钥匙密码编程在智能钥匙 ECM、ESCL、PDM、FOB 钥匙的存储器内。
- 2. 记忆的 FOB 钥匙标识符储存在智能钥匙 ECM 和 PDM 存储器内。
- 3. 记忆对应的 PIN 代码并储存在发动机 ECM 内。

智能钥匙 ECM 和 ECM 之间通信,具备两个阶段,即点火开关 ON 和发动机 ON 。第一次点火开关 ON 传送阶段或起动阶段后,智能钥匙 ECM 和发动机 ECM 之间通信。

■ 点火开关 ON 阶段(FOB 钥匙或 FOB 孔内的FOB 钥匙)

- 1. 智能钥匙 ECM 和 ECM 之间通信,从 ECM 的唤醒信号开始。
- 2. 从 ECM 接收唤醒信号后,智能钥匙 ECM 发送闭锁或开锁起动信号至ECM。

■ 起动阶段(FOB钥匙或FOB筒内的FOB钥匙)

- 1. 虽然点火开关 ON状态下发动机 ECM 为闭锁状态起动,如果驾驶员试图起动发动机,发动机 ECM 应发送再认证信号至智能钥匙 ECM。根据再认证结果,判定是否起动发动机。

发动机 ECM 控制发动机,以正常方式起动和运行,开始与智能钥匙 ECM 通信,发送 PIN 请求信号至智能钥匙 ECM 并等待有效释放信息,直到释放时期结束为止。
如果智能钥匙 ECM 钥匙防盗系统功能锁止,智能钥匙 ECM 应答为无释放信息。发动机 ECM 进入锁止状态,激活发动机的钥匙防盗功能。
如果智能钥匙 ECM 钥匙防盗系统为释放状态,智能钥匙 ECM 应答为释放信息。包括记忆模式内智能钥匙 ECM 信息和 PIN 代码。

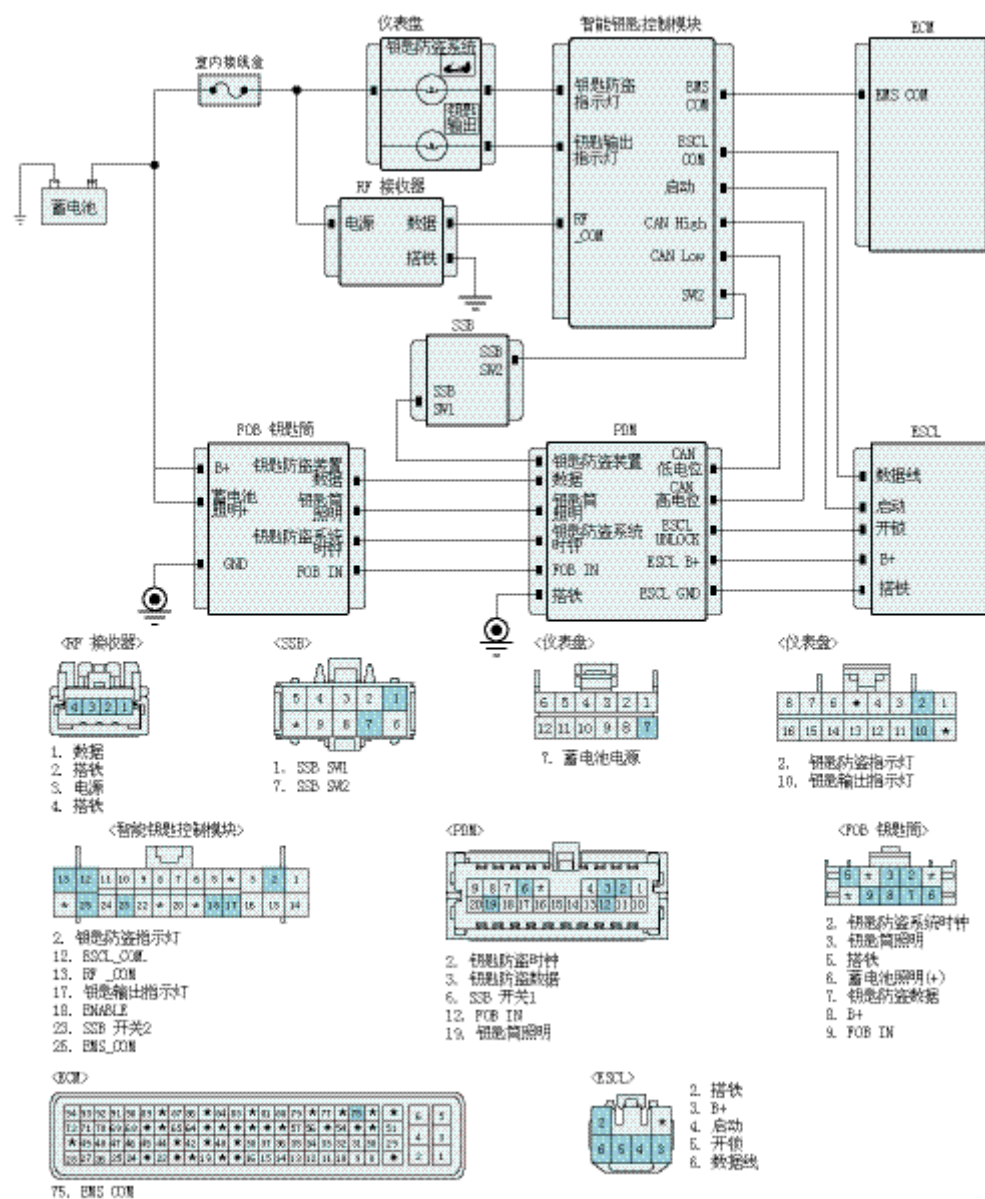
DTC 概述

发动机 ECM 发送唤醒信号后,如果智能钥匙 ECM 的响应信号异常或发动机 ECM 通信期间无有效信息,记录DTC。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
诊断条件	• 点火开关 ON	• 智能钥匙 ECM 故障
检测时间	• 1.5秒	
界限	• 数据故障或定时故障 1. 数据故障：控制器值故障,校验和值故障,智能钥匙状态未知故障 2. 定时故障：ECM 请求信号超过 40 毫秒后,智能钥匙 ECM 的反应间隔时间	

诊断电路图



监测 GDS 数据

- 1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
- 2. 连接 GDS 后,删除 DTC。
- 3. 如果 DTC 还是存在,检查智能钥匙状态。



图1) 显示已注册两个 FOB 钥匙,智能钥匙 ECM(安装在IPM内)为记忆状态。

- 4. 智能钥匙 ECM 是否为记忆状态？

YES	▶ 故障是由智能钥匙 ECM 和/或 ECM 连接器连接不良或维修后没有清除智能钥匙 ECM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“部件检查”程序。

部件检查

检查智能钥匙 ECM

- 1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
- 2. 利用 GDS 中和智能钥匙 ECM。
- 3. 利用 GDS 执行智能钥匙 ECM 的钥匙注册程序。

注意

必须准备 PIN 代码中和智能钥匙 ECM,并执行钥匙注册程序。

4. 智能钥匙 ECM 的中和,发动机ECM和钥匙注册是否正常？

YES	▶ 故障是由智能钥匙 ECM 和/或 ECM 连接器连接不良或维修后没有清除智能钥匙 ECM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 用良好的、相同型号的智能钥匙 ECM 替换,检查是否正常工作。如果不再出现故障,更换智能钥匙 ECM 并转至“检验车辆维修”程序。

参考

- PIN 代码编程在智能钥匙 ECM、发射器、ESCL、PDM 和 FOB。
- 1. 如果不利用 PIN 注册智能钥匙 ECM,不进行钥匙注册程序。
- 2. 能在中和智能钥匙 ECM 后注册 PIN。
- 3. 可利用 GDS 中和发动机ECM(注册 PIN 代码)。
- 4. 如果初始发动机 ECM 安装在车辆上,发动机 ECM 利用智能钥匙 ECM 自动编程 PIN 代码。
- 5. 注册 PIN 代码仅用于初始化状态或中和状态。
- 仅利用GDS可以进入所有记忆程序。FOB 钥匙必须插入 FOB 孔内,以便执行记忆程序。(在注册所有部件的GDS上仅有一个注册智能钥匙的菜单,在更换每个模块的情况下,利用GDS执行新注册程序)。
- 智能钥匙 ECM 记忆
- 1. 开始FOB 钥匙、PDM 或 ESCL的记忆程序前,首先为智能钥匙 ECM 注册 PIN 代码。
- 2. 如果更换智能钥匙 ECM,应再次注册所有钥匙。
- 3. 如果智能钥匙 ECM 接收到3次错误 PIN,不能执行中和与钥匙注册程序1小时。
- 4. 如果执行中和或注册过程中蓄电池放电,计时器重新开始计时,因此可避免等待1 小时。
- PDM 记忆。
- 1. 最好注册 PDM 一次就成功。PDM 可使用相同的 PIN 代码中和及再次注册。
- 2. 如果注册第一个 FOB 钥匙前切断到 ESCL 的电源,在电源切断和使用先前的 PIN 与 PDM 和 IPM 通信前将各部件状态置于正确状态。
- ESCL 记忆
- 1. 最好注册 ESCL 一次就成功。ESCL 可使用相同的 PIN 代码中和及再次注册。

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接 **GDS** 并检查注册的钥匙数、**ECM** 状态和智能钥匙**ECM** 状态。
- 2. 选择 “故障诊断(DTC)” 模式,清除DTC。
- 3. 在诊断条件内操纵车辆,监测**GDS**上的DTC。
- 4. 是否出现DTC？

YES	► 转至适当的故障检修程序。
NO	► 系统正常。

概述

- 1. 钥匙密码编程在智能钥匙 ECM、ESCL、PDM、FOB 钥匙的存储器内。
- 2. 记忆的 FOB 钥匙标识符储存在智能钥匙 ECM 和 PDM 存储器内。
- 3. 记忆对应的 PIN 代码并储存在发动机 ECM 内。

智能钥匙 ECM 和 ECM 之间通信,具备两个阶段,即点火开关 ON 和发动机 ON 。第一次点火开关 ON 传送阶段或起动阶段后,智能钥匙 ECM 和发动机 ECM 之间通信。

■ 点火开关 ON 阶段(FOB 钥匙或 FOB 孔内的FOB 钥匙)

- 1. 智能钥匙 ECM 和 ECM 之间通信,从 ECM 的唤醒信号开始。
- 2. 从 ECM 接收唤醒信号后,智能钥匙 ECM 发送闭锁或开锁起动信号至ECM。

■ 起动阶段(FOB钥匙或FOB筒内的FOB钥匙)

- 1. 虽然点火开关 ON状态下发动机 ECM 为闭锁状态起动,如果驾驶员试图起动发动机,发动机 ECM 应发送再认证信号至智能钥匙 ECM。根据再认证结果,判定是否起动发动机。

发动机 ECM 控制发动机,以正常方式起动和运行,开始与智能钥匙 ECM 通信,发送 PIN 请求信号至智能钥匙 ECM 并等待有效释放信息,直到释放时期结束为止。
如果智能钥匙 ECM 钥匙防盗系统功能锁止,智能钥匙 ECM 应答为无释放信息。发动机 ECM 进入锁止状态,激活发动机的钥匙防盗功能。
如果智能钥匙 ECM 钥匙防盗系统为释放状态,智能钥匙 ECM 应答为释放信息。包括记忆模式内智能钥匙 ECM 信息和 PIN 代码。

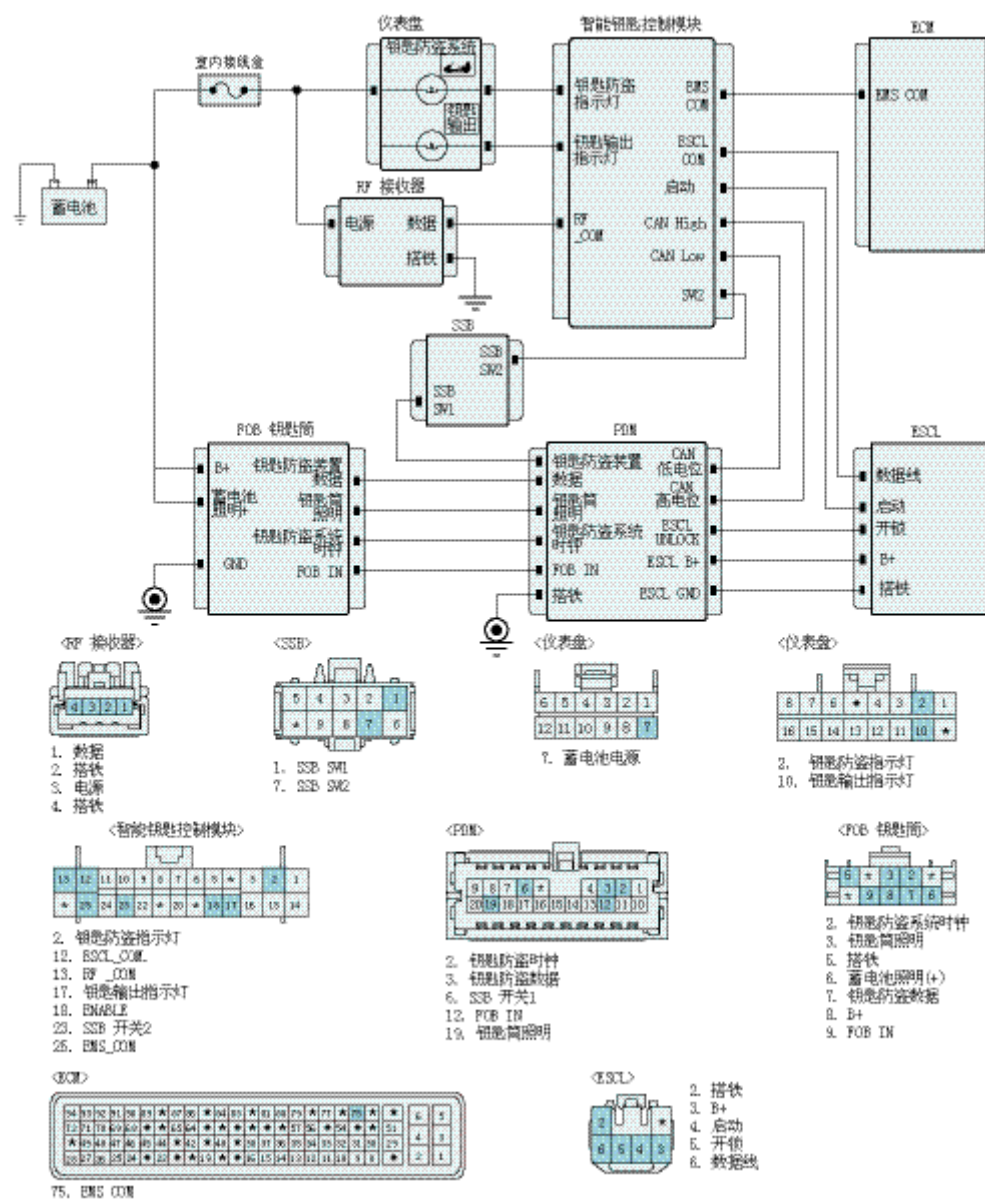
DTC 概述

如果发动机 ECM 发送唤醒信号至智能钥匙 ECM,但发动机 ECM 收不到有关起动发动机的任何信号,记录 DTC P1690。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
诊断条件	• 点火开关 ON	• 电路断路或短路 • 智能钥匙 ECM 故障
检测时间	• 1.5 seconds	
界限	• 智能钥匙 ECM 无响应 (通信线路故障-断路或短路)	

诊断电路图



监测 GDS 数据

- 1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
- 2. 连接 GDS 后,删除 DTC。
- 3. 如果 DTC 还是存在,检查智能钥匙 ECM 状态参数。



图1) 显示已注册两个 FOB 钥匙,智能钥匙 ECM 为记忆状态。

- 4. 智能钥匙 ECM是否为记忆状态？

YES	▶ 故障是由智能钥匙 ECM 和/或 ECM 连接器连接不良或维修后没有清除智能钥匙 ECM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“线束检查”程序。

端子与连接器检查

1. 电气系统内的很多故障可能是由线束和端子不良造成的。也可能是由其它电气系统的干涉、机械或化学损坏导致的。
2. 彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况。
3. 发现故障了吗？

YES	▶ 按需要维修,转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“信号电路检查”程序。

信号电路检查

1. 点火开关“OFF”。
2. 分离发动机 ECM 连接器。
3. 点火开关 ON。
4. 测量 ECM 线束连接器的信号端子与搭铁之间的电压。

规格 :约12V

5. 测得的电压在规定值范围内吗？

YES	▶ 转至“部件检查”程序。
NO	▶ 检查信号电路断路或短路,转至“检验车辆维修”程序。

部件检查

检查智能钥匙 ECM

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
2. 利用 GDS 中和智能钥匙 ECM。
3. 利用 GDS 执行智能钥匙 ECM 的钥匙注册程序。

注意

必须准备 PIN 代码中和智能钥匙 ECM,并执行钥匙注册程序。

4. 智能钥匙 ECM 的中和,发动机ECM和钥匙注册是否正常？

YES	▶ 故障是由智能钥匙 ECM 和/或 ECM 连接器连接不良或维修后没有清除智能钥匙 ECM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 用良好的、相同型号的智能钥匙 ECM 替换,检查是否正常工作。如果不再出现故障,更换智能钥匙 ECM 并转至“检验车辆维修”程序。

参 考

- PIN 代码编程在智能钥匙 ECM、发射器、ESCL、PDM 和 FOB。
 1. 如果不利用 PIN 注册智能钥匙 ECM,不进行钥匙注册程序。
 2. 能在中和智能钥匙 ECM 后注册 PIN。
 3. 可利用 GDS 中和发动机ECM(注册 PIN 代码)。
 4. 如果初始发动机 ECM 安装在车辆上,发动机 ECM 利用智能钥匙 ECM 自动编程 PIN 代码。
 5. 注册 PIN 代码仅用于初始化状态或中和状态。
- 仅利用GDS可以进入所有记忆程序。FOB 钥匙必须插入 FOB 孔内,以便执行记忆程序。(在注册所有部件的GDS上仅有一个注册智能钥匙的菜单,在更换每个模块的情况下,利用GDS执行新注册程序)。
- 智能钥匙 ECM 记忆
 1. 开始FOB 钥匙、PDM 或 ESCL的记忆程序前,首先为智能钥匙 ECM 注册 PIN 代码。
 2. 如果更换智能钥匙 ECM,应再次注册所有钥匙。
 3. 如果智能钥匙 ECM 接收到3次错误 PIN,不能执行中和与钥匙注册程序1小时。
 4. 如果执行中和或注册过程中蓄电池放电,计时器重新开始计时,因此可避免等待1 小时。
- PDM 记忆。
 1. 最好注册 PDM 一次就成功。PDM 可使用相同的 PIN 代码中和及再次注册。
 2. 如果注册第一个 FOB 钥匙前切断到 ESCL 的电源,在电源切断和使用先前的 PIN 与 PDM 和 IPM 通信前将各部件状态置于正确状态。
- ESCL 记忆
 1. 最好注册 ESCL 一次就成功。ESCL 可使用相同的 PIN 代码中和及再次注册。

检验车辆维修

- 维修后,有必要确认故障已被排除。
1. 连接 GDS 并检查注册的钥匙数、ECM 状态和智能钥匙ECM 状态。
 2. 选择“故障诊断(DTC)”模式,清除DTC。
 3. 在诊断条件内操纵车辆,监测GDS上的DTC。
 4. 是否出现DTC?

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。

NO

▶ 系统正常。

概述

有关钥匙防盗系统的信息,分为两个独立部分,储存在 **EEPROM** 内。进行钥匙防盗系统认证之前,ECM 检查这两个信息。同步两个信息状态下,ECM 启动钥匙防盗系统认证程序。如果两个信息不同步,ECM 停止钥匙防盗系统认证,失效保护功能不能激活并记录 **DTC P1695**。执行新钥匙注册程序后,如果再次恢复 **DTC P1695**,应用新品更换 ECM。

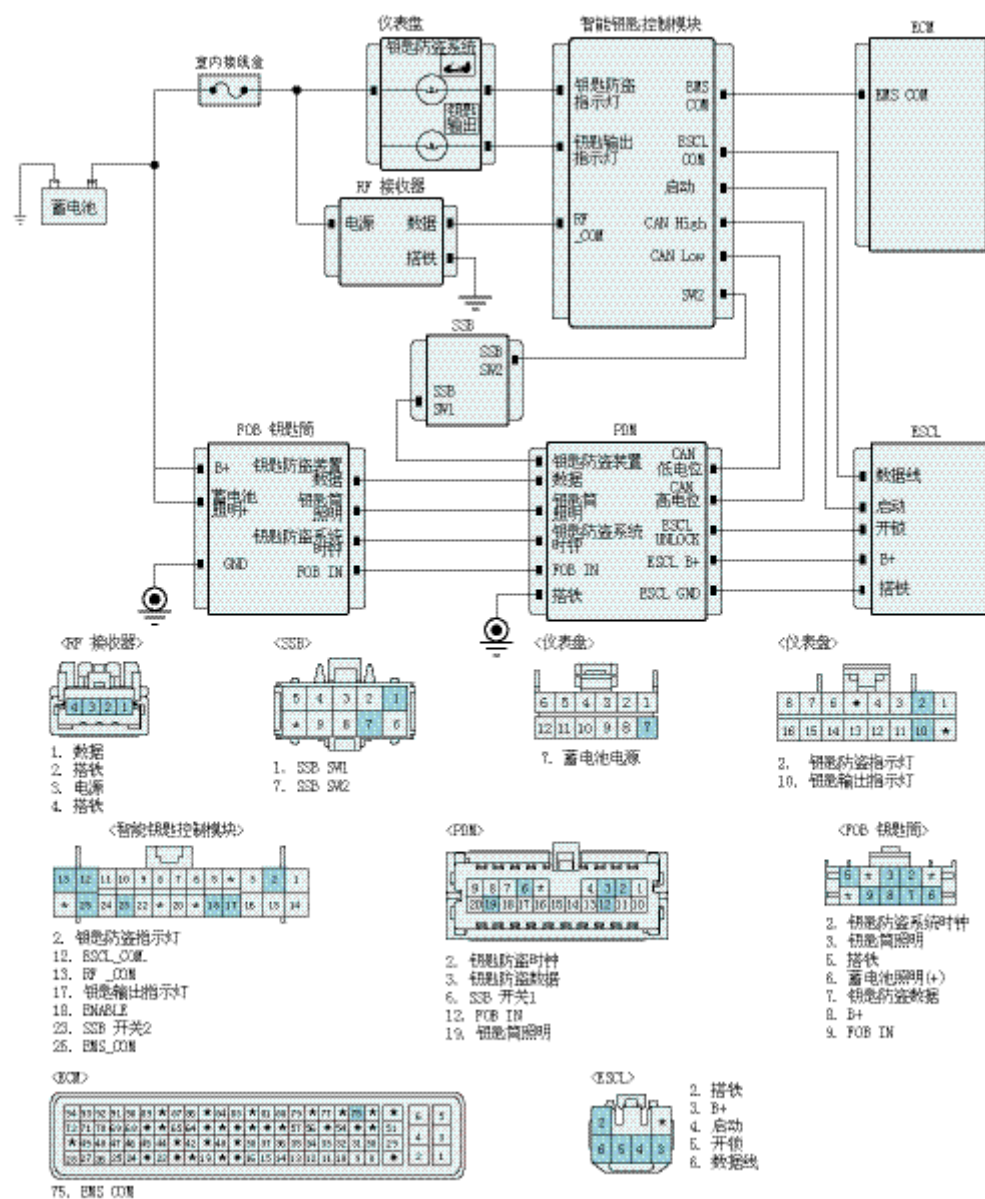
DTC 概述

如果 ECM 内的钥匙/密码信息不能匹配或 EEPROM 上存在记录故障如硬件,记录DTC P1696。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
诊断条件	<ul style="list-style-type: none">• 点火开关 ON	<ul style="list-style-type: none">• ECM 故障
界限	<ul style="list-style-type: none">• ECM 内部存储器故障(EEPROM 或闪存器等)• ECM 内部存储器上记录故障(EEPROM 或闪存器等)	

诊断电路图



信号波形和数据



图1) 显示 ECU 为记忆状态。

监测 GDS 数据

1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
2. 连接GDS,选择 ID记录器。
3. 如果 DTC 还是存在,检查智能钥匙状态。



图1) 显示已注册两个 FOB 钥匙,智能钥匙 ECM 为记忆状态。

4. ECM状态正常吗？

YES	► 用 GDS 删除 DTC 后,中和发动机 ECM。 再次检查 DTC 后,检查系统是否正常。 (如果再次记录 DTC,更换发动机 ECM) 点火开关 ON 状态下等待1分钟以上,以便智能钥匙 ECM 自动将 PIN 注册到发动机 ECM 内。
NO	► 更换 ECM 后,执行钥匙注册程序,转至“检验车辆维修”程序。

参 考

■ PIN 代码编程在智能钥匙 ECM、发射器、ESCL、PDM 和 FOB。

- 1. 如果不利用 PIN 注册智能钥匙 ECM,不进行钥匙注册程序。
- 2. 能在中和智能钥匙 ECM 后注册 PIN。

3. 可利用 GDS 中和发动机ECM(注册 PIN 代码)。

4. 如果初始发动机 ECM 安装在车辆上,发动机 ECM 利用智能钥匙 ECM 自动编程 PIN 代码。

5. 注册 PIN 代码仅用于初始化状态或中和状态。

■ 仅利用GDS可以进入所有记忆程序。FOB 钥匙必须插入 FOB 孔内,以便执行记忆程序。(在注册所有部件的GDS上仅有一个注册智能钥匙的菜单,在更换每个模块的情况下,利用GDS执行新注册程序)。

● 智能钥匙 ECM 记忆

1. 开始FOB 钥匙、PDM 或 ESCL的记忆程序前,首先为智能钥匙 ECM 注册 PIN 代码。

2. 如果更换智能钥匙 ECM,应再次注册所有钥匙。

3. 如果智能钥匙 ECM 接收到3次错误 PIN,不能执行中和与钥匙注册程序1小时。

4. 如果执行中和或注册过程中蓄电池放电,计时器重新开始计时,因此可避免等待1 小时。

● PDM 记忆。

1. 最好注册 PDM 一次就成功。PDM 可使用相同的 PIN 代码中和及再次注册。

2. 如果注册第一个 FOB 钥匙前切断到 ESCL 的电源,在电源切断和使用先前的 PIN 与 PDM 和 IPM 通信前将各部件状态置于正确状态。

● ESCL 记忆

1. 最好注册 ESCL 一次就成功。ESCL 可使用相同的 PIN 代码中和及再次注册。

检验车辆维修

- 维修后,有必要确认故障已被排除。
1. 连接 GDS 并检查注册的钥匙数、ECM 状态和智能钥匙ECM 状态。

2. 选择“故障诊断(DTC)”模式,清除DTC。

3. 在诊断条件内操纵车辆,监测GDS上的DTC。

4. 是否出现DTC?

YES	▶ 转至适当的故障检修程序。
NO	▶ 系统正常。

概述

智能钥匙系统包括发射器,安装在 FOB 钥匙控制器和智能钥匙 ECM 内。智能钥匙系统有 FOB 锁筒,包括天线线圈,与钥匙防盗系统通信的发射器通信。智能钥匙 ECM 通过串行通信线与 PDM 通信,以便FOB 钥匙插入 FOB 钥匙筒时智能钥匙 ECM 发送信号至 PDM。利用 LF 通信,使用 LF 天线从智能钥匙 ECM 请求 FOB 认证。然后FOB利用 RF 通信通过 SRx 发送认证信号。

利用此程序,智能钥匙 ECM 发送认证信号至发动机 ECM,以便起动发动机。最后,根据认证,ESCL 控制模块释放转向闭锁。

钥匙防盗系统的认证分为两种不同方式。其一为预认证,其二为普通认证。

不管成功还是失败,预认证使钥匙防盗警告灯保持熄灭状态。但是,如果认证成功,普通认证使钥匙防盗警告灯保持亮状态30秒。如果认证失败,钥匙防盗警告灯熄灭10秒。

■ 预认证条件

- 1. FOB在室内时,OFF且打开驾驶席车门。(每3秒搜索30秒)
- 2. FOB在室内时,OFF且关闭驾驶席车门。
- 3. FOB插入到FOB筒内。
- 4. FOB在室内时,踩下制动踏板。

■ 普通认证条件

- 1. FOB在室内时按下起动按钮。

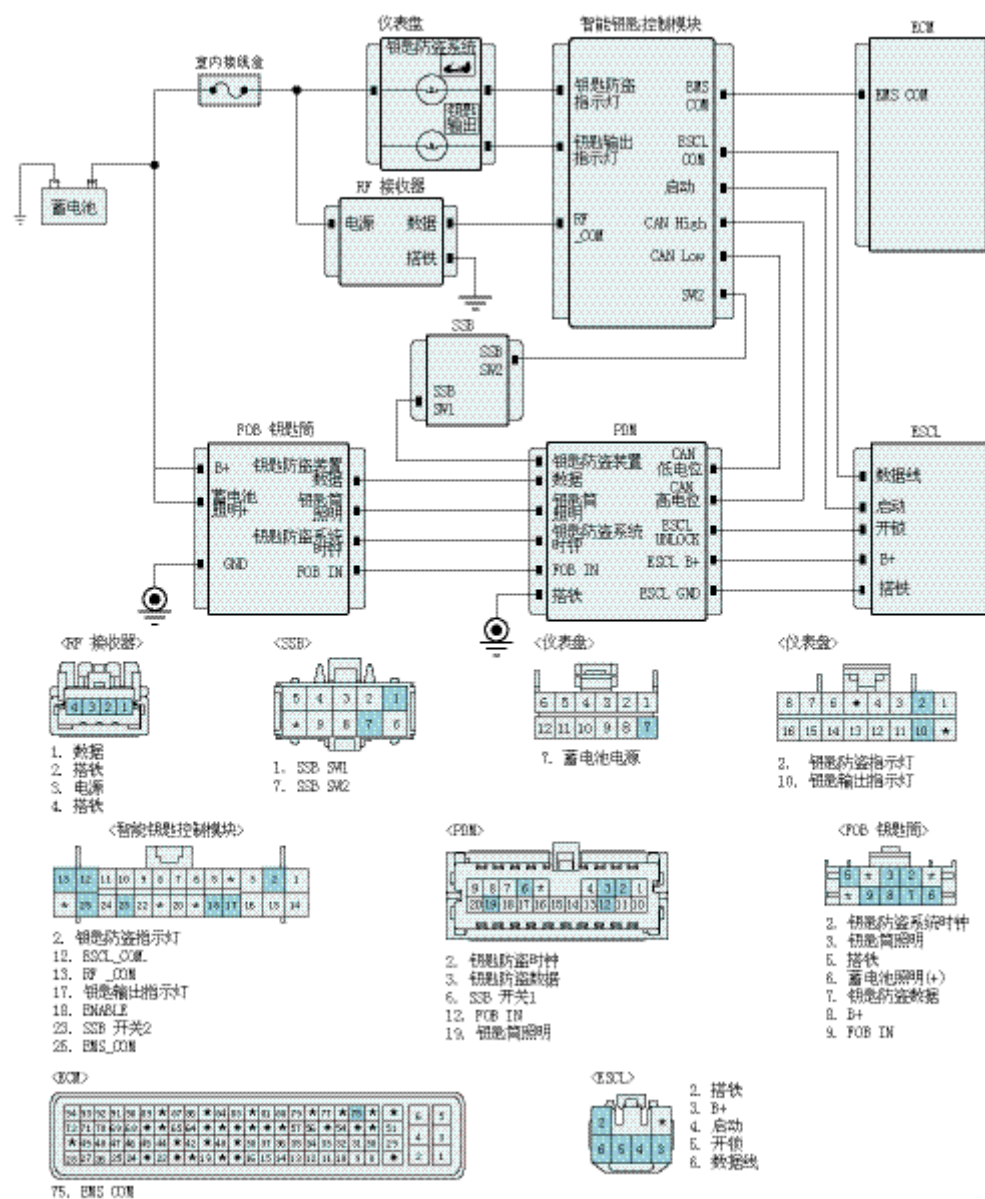
DTC 概述

钥匙防盗系统认证期间,如果通信信息上有错误 VIN(车辆识别码)或 MIN(车型识别码)信号,ECM 记录 DTC P1696。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
诊断条件	• 点火开关 ON	• 智能钥匙 ECM 故障
检测时间	• 1次	
界限	• 错误 VIN(车辆识别码),MIN(车型识别码) - 无DTC P1676,但 VIN 或 MIN 错误	

诊断电路图



监测 GDS 数据

- 1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
- 2. 连接 GDS 后,删除 DTC。
- 3. 如果 DTC 还是存在,检查智能钥匙状态。



图1) 显示已注册两个 FOB 钥匙,智能钥匙 ECM 为记忆状态。

- 4. 智能钥匙 ECM 是否为记忆状态？

YES	▶ 故障是由智能钥匙 ECM 和/或 ECM 连接器连接不良或维修后没有清除智能钥匙 ECM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 转至“部件检查”程序。

部件检查

检查智能钥匙 ECM

- 1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
- 2. 利用 GDS 中和智能钥匙 ECM。
- 3. 利用 GDS 执行智能钥匙 ECM 的钥匙注册程序。

注意

必须准备 PIN 代码中和智能钥匙 ECM,并执行钥匙注册程序。

- 4. 智能钥匙 ECM 的中和,发动机ECM和钥匙注册是否正常？

YES	► 故障是由智能钥匙 ECM 和/或 ECM 连接器连接不良或维修后没有清除智能钥匙 ECM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。
NO	► 用良好的、相同型号的智能钥匙 ECM 替换,检查是否正常工作。如果不再出现故障,更换智能钥匙 ECM 并转至“检验车辆维修”程序。

参考

- PIN 代码编程在智能钥匙 ECM、发射器、ESCL、PDM 和 FOB。
- 1. 如果不利用 PIN 注册智能钥匙 ECM,不进行钥匙注册程序。
- 2. 能在中和智能钥匙 ECM 后注册 PIN。
- 3. 可利用 GDS 中和发动机ECM(注册 PIN 代码)。
- 4. 如果初始发动机 ECM 安装在车辆上,发动机 ECM 利用智能钥匙 ECM 自动编程 PIN 代码。
- 5. 注册 PIN 代码仅用于初始化状态或中和状态。
- 仅利用GDS可以进入所有记忆程序。FOB 钥匙必须插入 FOB 孔内,以便执行记忆程序。(在注册所有部件的GDS上仅有一个注册智能钥匙的菜单,在更换每个模块的情况下,利用GDS执行新注册程序)。
- 智能钥匙 ECM 记忆
- 1. 开始FOB 钥匙、PDM 或 ESCL的记忆程序前,首先为智能钥匙 ECM 注册 PIN 代码。
- 2. 如果更换智能钥匙 ECM,应再次注册所有钥匙。
- 3. 如果智能钥匙 ECM 接收到3次错误 PIN,不能执行中和与钥匙注册程序1小时。
- 4. 如果执行中和或注册过程中蓄电池放电,计时器重新开始计时,因此可避免等待1 小时。
- PDM 记忆。
- 1. 最好注册 PDM 一次就成功。PDM 可使用相同的 PIN 代码中和及再次注册。
- 2. 如果注册第一个 FOB 钥匙前切断到 ESCL 的电源,在电源切断和使用先前的 PIN 与 PDM 和 IPM 通信前将各部件状态置于正确状态。
- ESCL 记忆
- 1. 最好注册 ESCL 一次就成功。ESCL 可使用相同的 PIN 代码中和及再次注册。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

- 1. 连接 **GDS** 并检查注册的钥匙数、**ECM** 状态和智能钥匙**ECM** 状态。
- 2. 选择 “故障诊断(DTC)” 模式,清除DTC。
- 3. 在诊断条件内操纵车辆,监测**GDS**上的DTC。
- 4. 是否出现DTC？

YES	► 转至适当的故障检修程序。
NO	► 系统正常。

概述

这是可起动发动机将车辆移动到某个区域的特殊功能,这个区域是在两次点火开关 ON状态下能进行钥匙记忆的区域。此功能仅在发动机 EMS、智能钥匙 ECM、发射器、PDM 和 ESCL 都处于初始状态时执行。

可以按顺序起动发动机。

- 不起动状态下点火开关 ON,按间隔时间起动状态下点火开关 “OFF” 和 “ON” 。
- 必须满足下列时间条件才可以成功起动:
 - 发动机 EMS、智能钥匙 ECM(安装在 IPM 内)、发射器、PDM 和 ESCL 都为初始状态。
 - 1. 第一次点火开关 ON大于0.5秒、小于1.5秒。
 - 2. 点火开关OFF时间最少0.2秒、最大1.5秒。
 - 3. 点火开关 ON。

限制通过 “两次点火开关 ON” 的发动机起动次数。不管是否起动,最多 32 次。

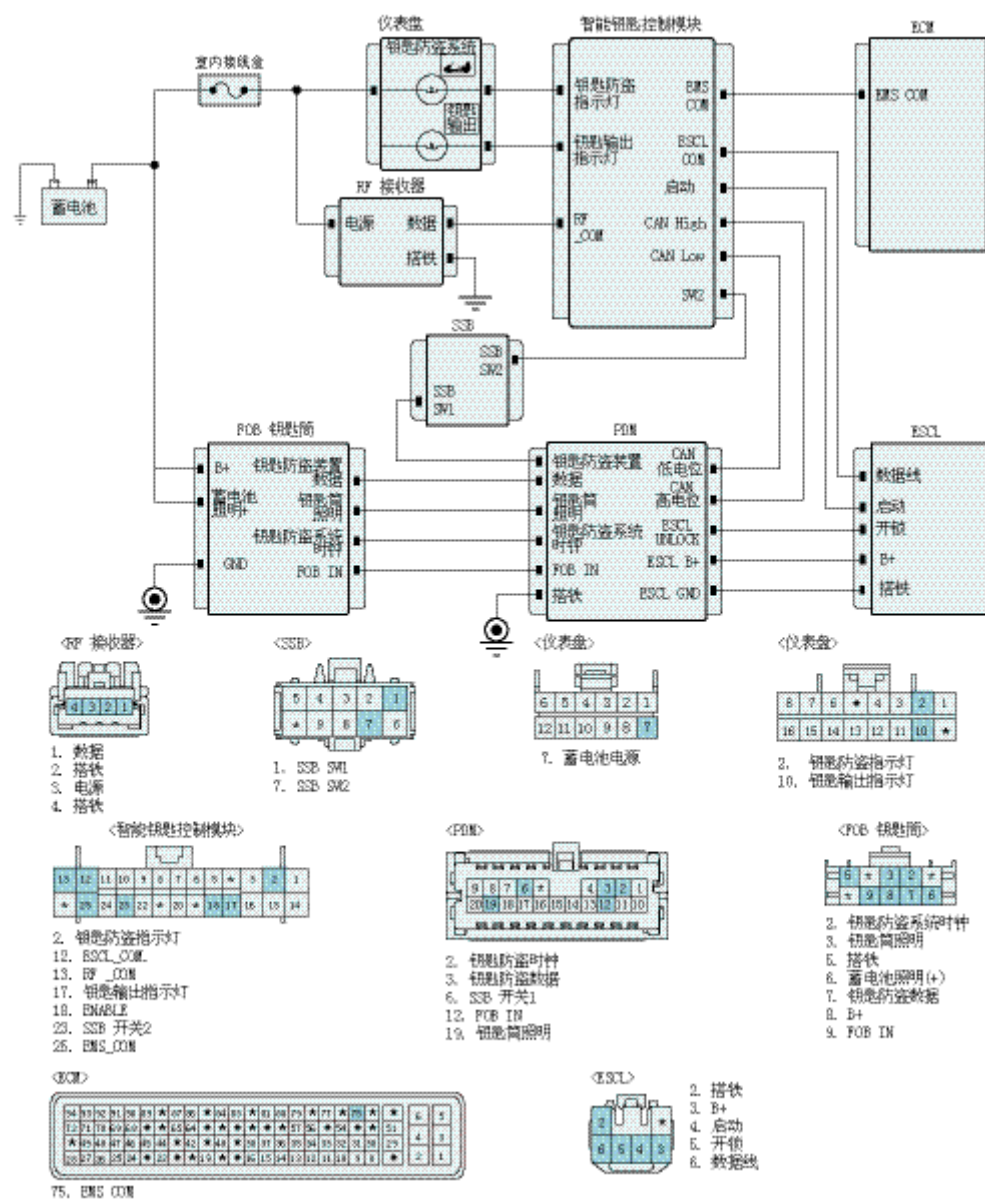
DTC 概述

如果两次点火开关 ON超过最大限制32次,记录 DTC P1699。

DTC 检测条件

项目	检测条件	可能原因
诊断条件	• 点火开关 ON	• 超过两次点火开关 ON 的最大限制
界限	• 超过两次点火开关 ON 的最大限制(超过 32 次)	

诊断电路图



监测 GDS 数据

- 1. 点火开关 ON,发动机 OFF。
- 2. 连接GDS,选择 ID记录器。
- 3. 如果 DTC 还是存在,检查智能钥匙状态。



图1) 显示已注册两个 FOB 钥匙,智能钥匙 ECM 为记忆状态。

- 4. 智能钥匙 ECM 是否为记忆状态？

YES	▶ 点火开关 ON 状态下,等待1小时,直到ECM状态开锁为止。ECM 状态开锁后,执行钥匙注册程序,最后转至“检验车辆维修”程序。
NO	▶ 故障是由智能钥匙 ECM 和/或 ECM 连接器连接不良或维修后没有清除智能钥匙 ECM 记录而导致的间歇故障。彻底检查连接器的松动、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、变质或损坏情况,按需要维修或更换,并转至“检验车辆维修”程序。

■ PIN 代码编程在智能钥匙 ECM、发射器、ESCL、PDM 和 FOB。

1. 如果不利用 PIN 注册智能钥匙 ECM,不进行钥匙注册程序。

2. 能在中和智能钥匙 ECM 后注册 PIN。

3. 可利用 GDS 中和发动机ECM(注册 PIN 代码)。

4. 如果初始发动机 ECM 安装在车辆上,发动机 ECM 利用智能钥匙 ECM 自动编程 PIN 代码。

5. 注册 PIN 代码仅用于初始化状态或中和状态。

■ 仅利用GDS可以进入所有记忆程序。FOB 钥匙必须插入 FOB 孔内,以便执行记忆程序。(在注册所有部件的GDS上仅有一个注册智能钥匙的菜单,在更换每个模块的情况下,利用GDS执行新注册程序)。

● 智能钥匙 ECM 记忆

1. 开始FOB 钥匙、PDM 或 ESCL的记忆程序前,首先为智能钥匙 ECM 注册 PIN 代码。

2. 如果更换智能钥匙 ECM,应再次注册所有钥匙。

3. 如果智能钥匙 ECM 接收到3次错误 PIN,不能执行中和与钥匙注册程序1小时。

4. 如果执行中和或注册过程中蓄电池放电,计时器重新开始计时,因此可避免等待1 小时。

● PDM 记忆。

1. 最好注册 PDM 一次就成功。PDM 可使用相同的 PIN 代码中和及再次注册。

2. 如果注册第一个 FOB 钥匙前切断到 ESCL 的电源,在电源切断和使用先前的 PIN 与 PDM 和 IPM 通信前将各部件状态置于正确状态。

● ESCL 记忆

1. 最好注册 ESCL 一次就成功。ESCL 可使用相同的 PIN 代码中和及再次注册。

检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接 GDS 并检查注册的钥匙数、ECM 状态和智能钥匙ECM 状态。

2. 选择“故障诊断(DTC)”模式,清除DTC。

3. 在诊断条件内操纵车辆,监测GDS上的DTC。

4. 是否出现DTC?

<div>YES</div>	<div>▶ 转至适当的故障检修程序。</div>
<div>NO</div>	<div>▶ 系统正常。</div>



故障检修

故障代码表

编号	DTC 代码	概述	备注
1	B1602	CAN 故障	智能钥匙系统
2	B1603	CAN 总线 OFF	智能钥匙系统
3	B1604	SMK 与(IPM或 BCM)之间 CAN 通信故障	智能钥匙系统
4	B1625	ECM 通信数据错误	智能钥匙系统
5	B1689	与PDM 的CAN 通信故障	智能钥匙系统
6	B1971	驻车位置输入错误	智能钥匙系统
7	B1978	电控转向柱锁故障	智能钥匙系统
8	P1676	钥匙防盗系统 - SMARTRA 信息错误	钥匙防盗系统
9	P1690	钥匙防盗系统 - SMARTRA 无响应	钥匙防盗系统
10	P1695	钥匙防盗系统 - EMS 记忆错误	钥匙防盗系统
11	P1696	钥匙防盗系统 - 验证失效	钥匙防盗系统
12	P1699	钥匙防盗系统 - 超过二次起动界限	钥匙防盗系统