

## 说明

智能钥匙系统是一种让用户以特别便捷的方式进入和控制车辆的系统。要进入车辆，不需要传统型钥匙或遥控器。

用户携带智能钥匙(不需要用户作出任何有意识的操作如：控制遥控按钮)。按下车门手柄的按钮，起动智能钥匙系统。

被触发后，车辆在有限范围内发出请求信号。如果智能钥匙接收此请求，它自动向车辆发出响应信号。系统决定是否执行特定操作(开锁、闭锁...)或保持静止。

以相似方式释放车辆的电控转向柱锁(ESCL)。在执行任意操作前需要再次进行车辆和智能钥匙之间的通信。

系统提供下列特性：

- 通过驾驶席车门和助手席车门进行被动开锁
- 通过驾驶席车门和助手席车门进行被动闭锁
- 被动起动
- 通过行李箱处的行李箱盖开关，被动进入行李箱
- 通过后备箱门被动闭锁
- 系统最多能配备2个智能钥匙
- 钥匙防盗系统备用天线驱动器在起动/停止按钮内，用于发射器认证(例如失效保护模式)。
- 与发动机管理系统进行通信
- 与SRX进行通信
- LF-RF通信

### 1. 被动开锁

携带智能钥匙不执行任何操作状态下，系统允许用户进入(开锁)车辆。根据类型，此特性不同：

A. 按压车门把手内的推动按钮。

### 2. 被动闭锁

系统允许用户携带智能钥匙按下车门手柄上的按钮闭锁车辆。

### 3. 按钮起动

携带智能钥匙不执行任何操作状态下，系统允许用户释放ESCL和转换电源模式(OFF、ACC、IGN)，以及起动和停止发动机。参考按钮发动机起动系统说明。

### 4. 失效保护模式

此外，系统提供“失效保护模式”，即用户能通过用钥匙按下起动/停止按钮来操作所有车辆功能。

## 智能钥匙ECU(SMK ECU)

SMK ECU控制所有有关“被动开锁”，“被动闭锁”和“发动机起动操作被动认证”的功能。

除了作为车辆其它设备的单线接口外，它读取输入(车门手柄内按钮、起动停止按钮(SSB)、驻车位置开关)，控制输出(例如内部天线和外部天线)并经CAN进行通信。

为与智能钥匙FOB进行通信，SMK ECU在感应天线输出端产生已编码并调制为125(或134.2)kHz的请求信号(验证)，并经由外部射频接收器接收智能钥匙FOB响应信号。

SMK ECU的主要功能为：

- 电源
- 配备储存器的微控制器
- 至SRX的单线接口
- 至EMS的单线接口
- 输入状态

- LF天线放大器/驱动器
- 与BCM的CAN通信

低频信号天线放大器/驱动器产生125(或134.2)kHz正弦载波信号，分配到各个天线。

### 智能钥匙FOB

系统最多支持2个智能钥匙。

智能钥匙的主要功能是：

- 被动功能：接收到LF-搜索信息并自动回复无线电信号。
- 配备3个按钮的传统遥控功能
- 电池亏电或通信干扰状态下的发射器-功能

### 天线

#### 1. LF发射天线：

SMK ECU天线驱动器发送电流驱动车内和车上的感应天线，使其产生125(或134.2)kHz磁场，这是智能钥匙的验证载体。

3个天线覆盖车辆外部：车门手柄(驾驶席和助手席)内的2个天线覆盖车门周围区域；后保险杠内的1个天线覆盖行李箱/后备箱门周围区域。

3个天线覆盖车辆内部和行李箱或后备箱内部：室内2个，行李箱或后备箱门内1个。

#### 2. 双向性钥匙防盗系统天线(失效保护)：

使用钥匙防盗系统备用天线发送和接收数据：发送磁场(125–135kHz询问)并接收磁场强度变化(发射器响应)。

#### 3. 外部接收器

通过外部无线电接收器接收智能钥匙FOB响应，通过串行通信线连接到SMK ECU。

SMK ECU为串行通信电路提供连接器端子。

### 车门手柄

在前两个车门(驾驶席车门/助手席车门)的外侧手柄内配备了发射125(或134.2)kHz信号的低频信号天线。在此手柄上也配备了按钮开关。

### 按钮

车门手柄上的推动按钮充当触发器，指示用户开锁或闭锁车辆的意图。

推动按钮安装在前门上，集成在车门手柄内。

在行李箱盖或后备箱门上装有另一个按钮开关。

## 工作

### 被动功能

携带智能钥匙不执行任何操作(例如按下遥控器按钮)状态下，系统允许用户进入车辆。只要有效智能钥匙位于车辆界定和限制的范围内。系统就可以检测和认证规定范围内的智能钥匙。

### 工作范围

智能钥匙FOB接收并识别，经由外部天线，集成在车门外侧手柄内的天线检测其周围最小0.7m空间范围内的来自车辆的询问信息。行李箱或后备箱门接近范围也是距离天线位置最小0.7m范围内。

参考下图，智能钥匙接收并解释以集成在车门手柄内的外部天线周围测得的最小0.7m的自由空间范围，通过外部天线输出车辆发送的询问信息。

### 被动开锁(被动进入)

在所有车门闭锁状态，按下车门手柄上的按钮，表示操作者的意图是进入车内，从而驱动系统开锁。

### 被动闭锁(退出)

满足下面其中之一的条件时按下车门把手上的按钮：

- 至少一个车门开锁且二级计时器不工作或
- 2次计时器运行，激活除前左侧按钮外的其中1个按钮

指示操作者意图闭锁车辆，从而触发系统闭锁。

#### 被动开启后备箱门

在行李箱盖/后备箱门关闭状态，按下行李箱盖/后备箱门手柄开关，表明操作者的意图为要打开行李箱盖/后备箱门，系统自行启动。随后，SMK ECU经由外部保险杠天线向智能钥匙FOB发送低频验证信息。智能钥匙FOB以射频信息响应回答。如果接收的响应信息与期望的答案相匹配，SMK ECU经由CAN通信发送“行李箱盖/后备箱门开启”信息。

#### 被动行李箱盖警告(仅轿车)

当关闭行李箱盖时，SMK ECU利用适当的车辆外部的FOB搜索策略避免行李箱蜂鸣器警告，然后SMK搜索行李箱内部的智能钥匙FOB。如果在行李箱内发现智能钥匙FOB，SMK ECU激活SMK外部蜂鸣器(TBD)警告，通知用户在行李箱内有FOB的状态关闭了行李箱盖。

如果设定了行李箱盖重开启(BK)功能，SMK发送行李箱盖开启命令至BCM，重新开锁行李箱盖。针对此机能，“有效”智能钥匙FOB说的是任何本车辆的智能钥匙FOB，即使不激活。

- 行李箱内的盲区与RF干扰相似，能导致不能发出行李箱警告。由于保险杠天线信号透入行李箱区域内，行李箱盖可在没有进行外部识别状态下打开。
- 行李箱内的盲区与RF干扰相似，能导致不能发出行李箱警告。

#### 智能钥匙提示1

##### 1. 条件：

一旦CAN/LIN工作，SMK每100毫秒定期检查所有端子OFF/至少1个车门打开/在闭锁状态没有闭锁。

##### 2. 事件：

至少1个车门闭锁旋钮从开锁状态转换为闭锁状态。

##### 3. SMK工作：

###### A. 如果没有FOB-插入

SMK执行车辆内部FOB的搜索。使用LF-策略作为ID输出警告(仅注册, 无认证的定义)。

###### B. 如果FOB-插入

SMK(智能钥匙)搜索有效发射器(TP)

如果没有发现FOB或发射器，不要求进行操作。

如果发现有效FOB或有效发射器，SMK通过使用FOB编码发送CAN钥匙提示开锁信息开锁车辆。

如果发现有效FOB，SMK通过使用FOB编码发送CAN/LIN钥匙提示开锁信息开锁车辆。

#### 智能钥匙提示2

##### 1. 条件：

一旦CAN/LIN工作，SMK每100ms定期检查所有端子OFF、任一车门(包括后备箱门)打开、没有FOB-IN、没有闭锁状态。

##### 2. 车辆操作：

按钮闭锁状态下或在闭锁过程中，关闭最后一个车门或后备箱门。

##### 3. SMK工作：

如果所有车门闭锁并关闭后，时间过去500毫秒前：

###### A. 如果没有FOB-插入

SMK执行车辆内部FOB的搜索。

当定义ID输出警告(仅注册、不认证)时，必须使用相同的LF-策略。

#### B. 如果FOB-插入

SMK(智能钥匙)搜索有效发射器(TP)

如果未发现FOB，不需要进行任何操作。

如果发现有效FOB或有效发射器，SMK通过CAN发送开锁命令，并启动外部蜂鸣器警告。

如果发现有效FOB，SMK通过CAN/LIN发送开锁命令，并启动外部蜂鸣器警告。

### 智能钥匙车门闭锁警告

#### 车门闭锁警告 1

1. 在电源ACC或IGN，所有车门关闭状态，如果触发SMK闭锁，在所触发侧的车辆外侧开始搜索。
2. 如果没有发现FOB，不执行任何控制。如果发现FOB，启动蜂鸣器警告。
3. 如果满足”b\_后备箱门选项==ON”且”b\_后备箱门闭锁/开锁选项==ON”条件，将后备厢门看作车门，且后备箱门闭锁/开锁按钮看作车门开锁开关执行闭锁警告。

#### 车门闭锁警告 2

1. 在电源OFF，所有车门关闭状态，如果触发SMK闭锁，在所触发侧的车辆外侧开始搜索。
2. 如果没有发现FOB，不执行任何控制。如果发现FOB，启动蜂鸣器警告。
3. 如果满足”b\_后备箱门选项==ON”且”b\_后备箱门闭锁/开锁选项==ON”条件，将后备厢门看作车门，且后备箱门闭锁/开锁按钮看作车门开锁开关执行闭锁警告。

#### 车门闭锁警告 3

1. 在电源OFF，ATWS(防盗警报系统)处于解除警戒状态，所有车门关闭状态，如果触发SMK闭锁，在车辆内部开始搜索。
2. 如果没有发现FOB，将执行SMK闭锁操作。如果发现FOB，启动蜂鸣器警告。
3. 如果满足”b\_后备箱门选项==ON”且”b\_后备箱门闭锁/开锁选项==ON”条件，将后备厢门看作车门，且后备箱门闭锁/开锁按钮看作车门开锁开关执行闭锁警告。

### 智能钥匙警告灯控制

1. 在电源ACC或IGN，车速小于3km/h的状态，在车辆内部周期搜索(每3秒)FOB是否仍在车辆内部。
2. 如果没有发现FOB，启动警告。如果发现FOB，不执行任何控制。

### 失效保护功能(备用失效保护功能)

如果智能钥匙的电池亏电或有传输干扰，下列功能有效：

- 车门或行李箱盖(或根据车辆配置的后备箱门)的开锁/闭锁：使用机械钥匙

### 用户信息功能

#### ID输出警告

1. 条件：
  - A. (ACC或IGN1)&(任何车门打开或行李箱门打开)
2. 事件：  
最后开启的车门关闭
3. SMK工作：  
SMK搜索内部智能钥匙FOB。
  - A. 如果未发现有效智能钥匙FOB，SMK激活内蜂鸣器并通过CAN发送ID拔出警告。(外蜂鸣器警告和内蜂鸣器警告)
  - B. 如果端子ON，并且车内存在有效FOB状态，再次打开和关闭某个车门，SMK再次启动认证并停止警

告。如果端子在ACC位置，SMK接通钥匙防盗系统警告灯。

如果有LF故障(LF过热或LF天线故障)，系统操作与没有发现FOB时的操作相同。

### FOB电源电压低检测

为了检测FOB电池低压状态，FOB内补充了特定电池电压测量和低电压检测功能。如果按下FOB按钮或接收LF测量命令，可以完成电池电压的测量。

### 说明

本章描述了SMK(智能钥匙)、ESCL(电动转向柱锁)和FOB的记忆程序。

为学习SMK(智能钥匙)、ESCL(电动转向柱锁)和FOB，需要连接诊断仪。

### 学习模式

无论什么模式，利用SMK管理记忆程序。

开始记忆程序前，必须启动FOB-In信号并知道车辆密码(称为PIN代码)。

### 注册模式

这是经销商使用的注册模式，以便更换SMK(智能钥匙)和ESCL(电动转向柱锁)及钥匙组，或在原有系统注册附加钥匙。这表示系统已经使用特定的PIN代码记忆过。PIN代码中表示车辆的使用时间，因此必须使用相同的PIN代码进行注册。否则注册失败。

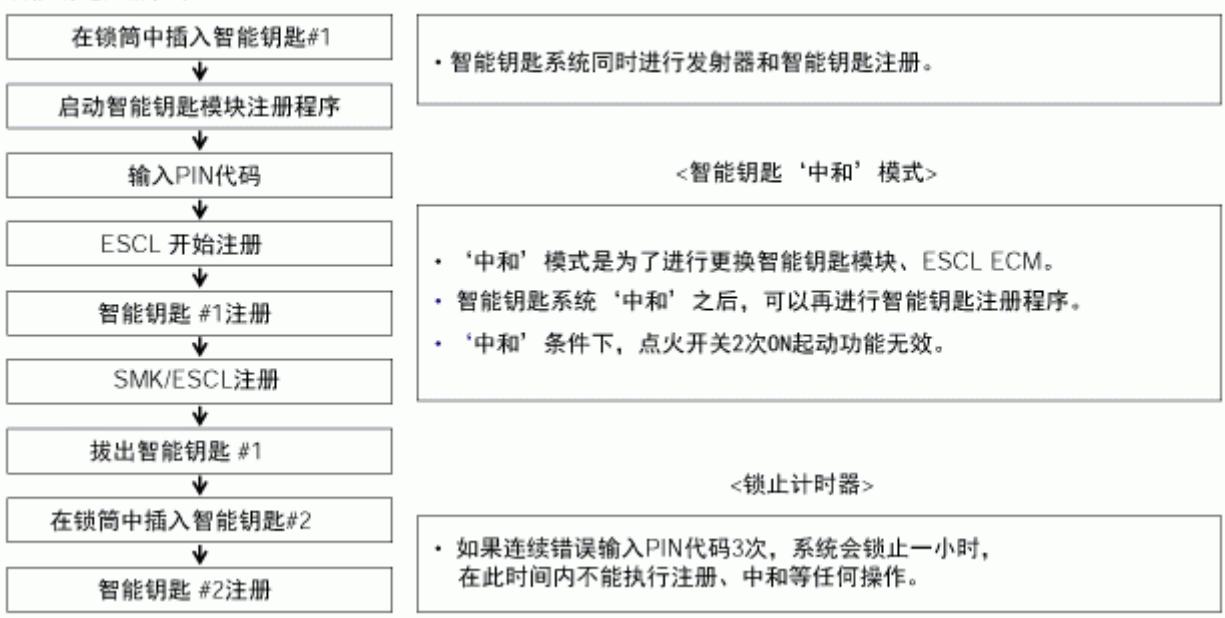
### 注册模式程序说明(逐步)

目标：维修站钥匙注册程序

初始状态：

- SMK更换：SMK未学习，且已经用相同的PIN代码学习ESCL和智能钥匙FOB。
- ESCL更换：ESCL不学习，已用相同的PIN代码学习SMK 和SMART FOB。
- 附加钥匙或新钥匙注册：SMK(智能钥匙)与ESCL(电动 转向柱锁)已使用相同的PIN(产品识别号)代码注册过。

#### 智能钥匙注册程序



### 更换后起动(初始起动)

更换新的智能钥匙模块、智能FOB钥匙或ESCL(电动转向柱锁)后，根据下列程序起动。

- 用于在初始状态时起动。
- 所有相关部件处于初始状态(智能钥匙、ESCL ECM)
- 初始状态ESCL处于开锁状态。
- 在P或N位置时踩下制动踏板。
- 使用初始状态智能钥匙，按下起动按钮一次

