

# 丰田锐志发动机停机系统

## 结构组成与检修(上)

● 文 / 山东 焦建刚 杨宝玉

2003年8月以后生产的丰田车的发动机停机系统( IMMOBILISER SYSTEM ),和老的系统相比,有了比较大的变化,其主要表现在新的停机系统增加了ECU之间的通讯ID代码认证。而目前我们很多维修企业由于对此技术原理缺乏了解(这其中也包括一些丰田4S站的人员),以致于更换新的停机ECU或发动机ECM之后,发动机无法正常启动,甚至导致新ECU或ECM报废。

下面,笔者以丰田锐志( GRX121 )发动机停机系统为例,简单地介绍一下新款丰田汽车的发动机停机系统的结构组成以及检修方法。

### 一、结构组成

#### 1. 系统组成

发动机停机系统(以下简称停机系统)由以下几部分组成:带芯片的点火钥匙、解锁警告开关总成、收发器钥匙放大器、收发器钥匙ECU总成、主车身ECU以及发动机ECM、停机系统安全指示灯等(图1、3)。

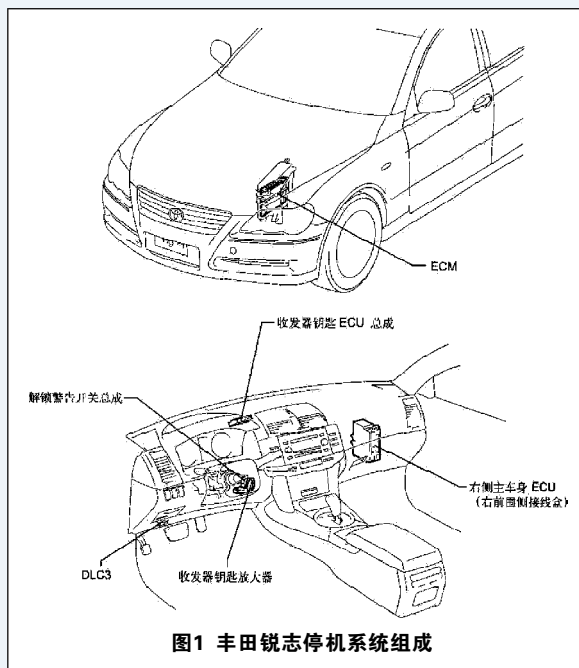


图1 丰田锐志停机系统组成

#### 2. 功能

##### (1) 带芯片的点火钥匙

钥匙中具有单独编码的芯片,在钥匙插入点火开关后,收发器ECU总成接收由收发器钥匙放大器发出的磁场能量,转化为驱动芯片工作的电能,使芯片以电波的形式发出具备一特定编码的代码。

##### (2) 转发器钥匙放大器

接收来自收发器ECU总成送出的能量,并以磁场的形式出现在点火开关的周围,向钥匙芯片发出驱动能量;接收来自钥匙芯片发出的特定编码的信息,并将此信息放大后传给收发器钥匙ECU总成进行代码对比。

##### (3) 解锁警告开关总成

检查钥匙插入点火开关的动作,确认

钥匙是否已经在点火开关中。同时,在钥匙离开点火开关后,启动发动机停机系统。

##### (4) 收发器钥匙ECU总成

在接收到钥匙插入点火开关的信号后,向转发器钥匙放大器送出一定的能量。同时,接收来自转发器钥匙放大器收到的钥匙芯片代码信息,并将此编码与存储器中储存的钥匙编码进行对比。如果编码一致,则向发动机ECM发出允许启动的信息,并向组合仪表发出一个要求“安全指示灯”熄灭的指令;如果编码不一致,则向发动机ECM发出禁止启动的信息。

表1 收发器钥匙ECU诊断故障代码表

DTC 编号	检测项目	故障部位
B2780	按钮开关 / 钥匙 解锁警告开关故障	解锁警告开关总成
		线束
		收发器钥匙 ECU 总成 右侧主车身 ECU
B2784	收发器钥匙放大器 线圈断 / 短路	线束
		收发器钥匙放大器
		收发器钥匙 ECU 总成
B2793	收发器芯片故障	钥匙
B2794	密码不匹配	钥匙
B2795	钥匙代码不匹配	钥匙
B2796	停机防盗系统 不能通信	钥匙
		收发器钥匙放大器
		收发器钥匙 ECU 总成
B2797	1号通信故障	钥匙
		收发器钥匙放大器
		收发器钥匙 ECU 总成
B2798	2号通信故障	钥匙
		收发器钥匙放大器
		收发器钥匙 ECU 总成

##### (5) 主车身 ECU

主车身 ECU 起着控制整个车身电器系统的作用,收发器钥匙 ECU 总成的电源供给受车身 ECU 的控制。

##### (6) 发动机 ECM

a. 接收来自收发器钥匙 ECU 总成发出的是否允许发动机运行的指令。如果在发动机正常启动后5s内,没有接收到收发器钥匙 ECU 总成发出的允许发动机启动的指令,则会作出断油、断火的动作,使发动机停止工作。这也是发动机停机系统作用的一个特征。

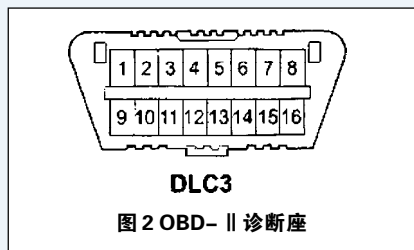


图2 OBD- II 诊断座

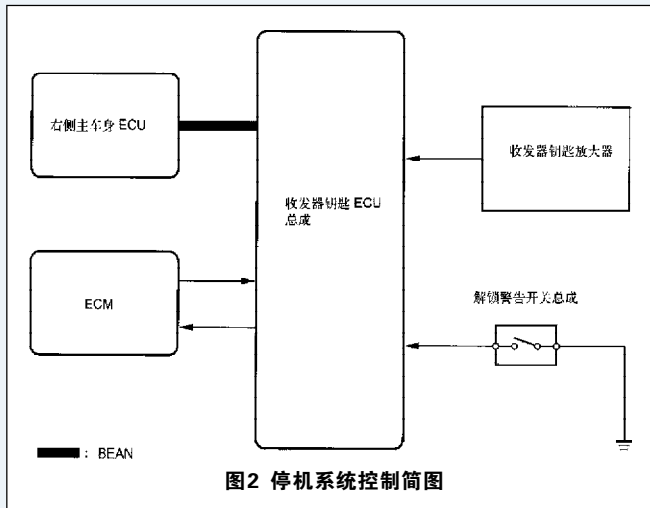
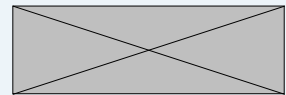


图2 停机系统控制简图

b. 对收发器钥匙 ECU 总成和发动机 ECM 之间的通讯 ID 代码进行对比, 如果通讯 ID 代码不匹配的话, 发动机也会在运行 5s 内熄火。同时, 发动机 ECM 内会存储“B2799”故障代码。

## 二、停机系统检查与维修

### 1. 故障代码的读取与清除

#### (1) 故障代码的读取

连接检测仪到 OBD - II 诊断座 (图 2), 选择发动机停机系统, 选择故障码读取。表 1 为收发器钥匙 ECU 诊断故障码表, 表 2 为发动机 ECM 诊断故障码表。

#### (2) 故障代码的清除

按照检测仪显示屏的指示, 执行故障代码的清除。

### 2. 故障可能部位

如果发动机不能启动, 那么以下部位可能存在问题: ECU 电源电路、收发器钥匙 ECU 总成、ECM。

### 3. 系统检查

#### (1) 检查收发器钥匙放大器

a. 断开放大器连接器 I14, 并测量线束侧连接器端子和车

身搭铁之间的电阻 (应小于  $1 \Omega$ )。如果结果与规定不符, 则线束可能有故障。

b. 重新连接放大器连接器 I14, 并测量连接器各个端子之间的电阻和电压 (表 3)。如果结果与规定不符, 放大器可能有故障。

#### (2) 检查收发器钥匙 ECU 总成

表 2 发动机 ECM 诊断故障码表

DTC 编号	检测项目	故障部位
B2799	发动机停机	线束
	防盗系统	收发器钥匙 ECU 总成 ECM

a. 断开 ECU 连接器 I49, 测量线束侧连接器各个端子之间的电阻和电压 (表 4)。如果结果与规定不符, 则线束侧可能有故障。

b. 重新连接 ECU 连接器 I49, 测量连接器各个端子之间的电压 (表 5)。如果结果与规定不符, 则 ECU 可能有故障。

(未完待续)

表 3 I14 连接器与各端子间规定电阻和电压值

符号 (端子号)	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
VC5 (I14- 1- AGND (I14- 7))	O- BR	电源	钥匙不在点火锁芯中	低于 1V
			钥匙在点火锁芯中	4.6~5.4V
CODE (I14- 4- AGND (I14- 7))	G- BR	钥匙代码日期的解调信号	钥匙不在点火锁芯中	低于 1V
			钥匙在点火锁芯中	波形 1
TXCT (I14- 5- AGND (I14- 7))	R- BR	钥匙代码输出信号	钥匙不在点火锁芯中	低于 1V
			钥匙在点火锁芯中	波形 2
AGND (I14- 7- 车身搭铁)	BR- 车身搭铁	搭铁	始终	小于 $1 \Omega$

表 4 I49 连接器与各端子间规定电阻和电压值

符号 (端子号)	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
GND (I49- 16) - 车身搭铁	W- B- 车身搭铁	搭铁	始终	小于 $1 \Omega$
CPUB (I49- 1)- (GND (I49- 16))	O- W- B	蓄电池	始终	10- 14V
IG (I49- 2)- GND (I49- 16)	B- W- B	点火开关信号	点火开关置于 OFF	低于 1V
			点火开关置于 ON	10- 14V
KSW (I49- 3)- GND (I49- 16)	GR- W- B	解锁警告开关信号	钥匙不在点火锁芯中	10k $\Omega$ 或更大
			钥匙在点火锁芯中	小于 $1 \Omega$

表 5 I49 连接器与各端子间规定电压值

符号 (端子号)	配线颜色	端子描述	条件	规定状态
AGND (I49- 5)- 车身搭铁	BR- 车身搭铁	搭铁	始终	小于 $1 \Omega$
KSW (I49- 3)- GND (I49- 16)	GR- W- B	解锁警告开关信号	钥匙不在点火锁芯中	10~14V
			钥匙在点火锁芯中	低于 1V
VC5 (I49- 14)- AGND (I49- 5)	O- BR	电源	钥匙不在点火锁芯中	低于 1V
			钥匙在点火锁芯中	4.6~5.4V
TXCT (I49- 4)- AGND (I49- 5)	R- BR	收发器钥匙放大器通信信号	钥匙不在点火锁芯中	低于 1V
			钥匙在点火锁芯中	波形 1
CODE (I49- 15)- AGND (I49- 5)	G- BR	收发器钥匙放大器通信信号	钥匙不在点火锁芯中	低于 1V
			钥匙在点火锁芯中	波形 2
EFIO (I49- 13)- GND (I49- 16)	LG- W- B	ECM 输出信号	点火开关置于 OFF	低于 1V
			点火开关置于 ON	波形 3
EFI (I49- 12)- GND (I49- 16)	L- W- B	ECM 输出信号	点火开关置于 OFF	低于 1V
			点火开关置于 ON	波形 4