



易控诊断系统说明

文档说明

本文档更新历史

版本	制定者	日期	更新内容
1/0	孙磊磊		初始版本
1/1	刘略	2018/1/12	更新了 DFC_stDisblMskUB_CA 与 DFC_stCtlMskUB_CA 部分逻辑。

目录

1	故障诊断(DSM)	4
1.1	预处理函数库(DDRC)	6
1.1.1	故障反抖操作模块(DDRC_Debounce)	7
1.1.2	故障测试反抖模块(DDRC_TestStatus)	11
1.2	故障处理(DFC)	14
1.3	故障信息储存(DFES)	18
1.3.1	故障检查状态机(DFES_CheckStateMachine)	19
1.3.2	故障记录状态机(DFES_EntryStateMachine)	22
1.3.3	故障事件处理(DINH)	28
1.4	主从故障识别(DVAL)	30
1.5	故障诊断辅助功能(DSMAux)	31
1.6	故障诊断计数器(DSMDur)	33
1.7	OBD 相关功能(DSMRdy)	35
2	DSM 诊断参数标定	37
2.1	标定概述	37
2.2	故障使能标定	37
2.2.1	DFC_stDisblMskUB_CA: 故障禁止屏蔽标识	37
2.2.2	DFC_stCtlMskUB_CA: 故障控制屏蔽标志	37
2.3	故障反抖操作标定	41
2.3.1	DDRC_idxDebTypeUB_CA: 反抖类型	41
2.3.2	DDRC_ctDebDefUW_CA: 故障确认反抖限值	42
2.3.3	DDRC_ctDebOkUW_CA: 故障解封反抖限值	42
2.3.4	DDRC_facDebRatioUB_CA: “非对称”反抖的变化比率	42
2.4	标定主从故障	42
2.5	标定故障禁用 FID	43
2.5.1	DINH_idxFIDUB_CA	43
2.5.2	DINH_rLimLevelUB_CM	43
2.6	故障存储标定。	44
2.6.1	标定允许存储的故障水平	44
	DFES_numDebLevelUB_CA 为	44
2.6.2	标定故障信息保存类	44
2.6.2.1	DFES_idxClsPrioUB_CA: 类的静态优先级	44
2.6.2.2	DFES_idxStPrioUB_CA: 故障记录所处状态的优先级	45
2.6.2.3	标定类的触发器	46
2.6.2.4	标定类故障灯作用形式	47
2.6.3	标定故障存储对应类	47
2.6.4	冻结帧数据保存	47
2.6.4.1	DFES_idxClsFrzFrSigUB_CA: 冻结帧数据	47

2.6.4.2	DFES_idxClsExtdFrzFrzSigUB_CA: 扩展冻结帧数据	47
2.6.5	环境参数标定.....	48
2.6.5.1	DFES__idxEnvSetUB_CM 环境参数配置组合	48
2.6.5.2	DFES_idxEnvRefUB_CA 环境参数引用	48
2.7	标定故障码.....	48
2.7.1	J1939DTC 标定	48
2.7.2	OBD 故障码标定	48
2.7.3	厂家自定义故障码标定.....	48
2.7.4	闪码标定.....	48
2.8	标定触发器.....	48
2.8.1	暖机循环触发器.....	48
2.8.2	1 小时触发器	49
2.9	故障诊断计数器(DSMDur)	49

1 故障诊断(DSM)

功能概述

故障诊断（DSM）整理功能模块报告的故障状态并根据需要进行状态存储，其他功能模块和诊断接口可以访问。具体故障的处理方式（反抖次数、故障灯状态等）可以通过标定的方式进行修改以满足多样的功能需求。

故障诊断管理系统（DSM，Diagnostic System Management）框架，如下图所示。

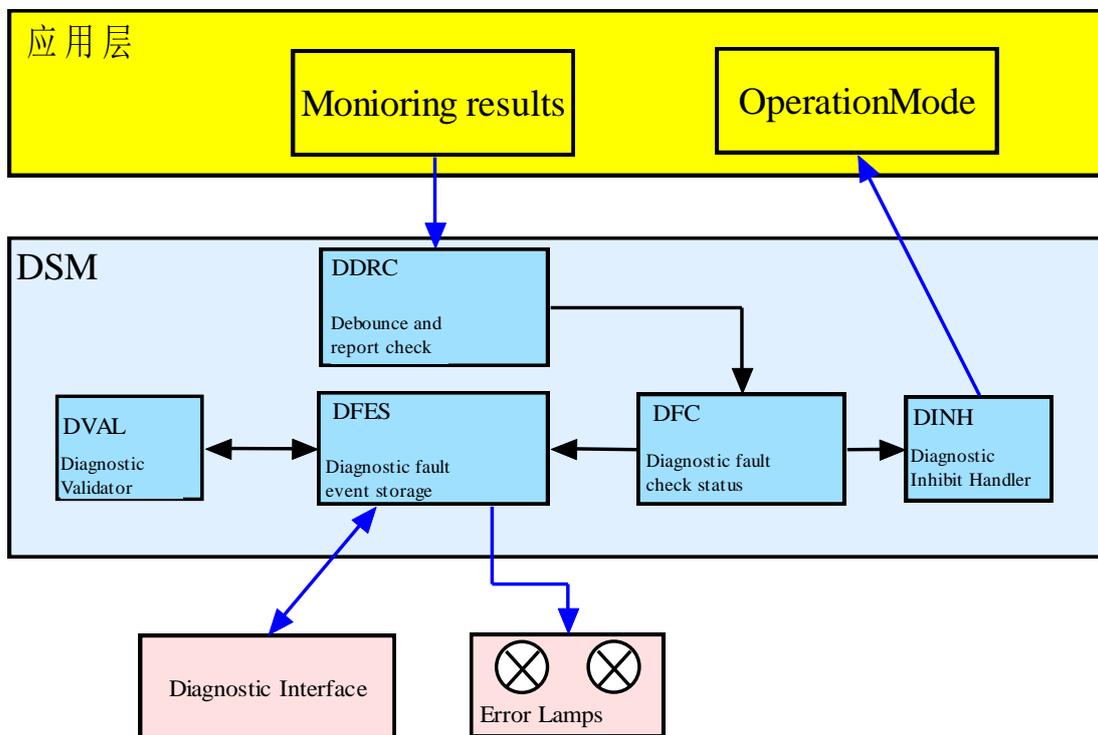


图 故障诊断系统框架

系统结构

故障诊断管理系统主要包括以下几个功能模块：预处理函数库（DDRC，Diagnostic Debounce and Report of Checks）、故障处理（DFC，Diagnostic Fault Check）、故障信息储存（DFES，Diagnostic Fault Entry Storage）、故障事件处理（DINH，Diagnostic Inhibit Handler）、主从故障识别（DVAL，Diagnostic Validator）、辅助功能（DSMAux，DSM Auxiliary）、故障诊断计数器（DSMDur，DSM Duration）、OBD 相关功能（DSMRdy，DSM Readiness）、故障诊断接口。

子模块

预处理函数库 (DDRC, Diagnostic Debounce and Report of Checks)

故障处理 (DFC, Diagnostic Fault Check)

故障信息储存 (DFES, Diagnostic Fault Entry Storage)

故障事件处理 (DINH, Diagnostic Inhibit Handler)

主从故障识别 (DVAL, Diagnostic Validator)

故障诊断辅助功能 (DSMAux, DSM Auxiliary)

故障诊断计数器 (DSMDur, DSM Duration)

OBD 相关功能 (DSMRdy, DSM Readiness)

故障诊断接口

1.1 预处理函数库(DDRC)

功能概述

预处理函数库（DDRC，Diagnostic Debounce and Report of Checks）模块的框架如下图所示。当系统监控报告故障出现或消失时，该模块根据该故障的类型对其按照一定方式进行累积，并对故障是否出现或消除进行确认，将故障信息报告给故障处理模块（DFC）。此外，该模块还提供故障测试（Test）功能，即判断在当前运行循环（Drive Cycle）中，某故障状态信息是否是真实的，排除由初始化或者上一循环引起的故障信息。

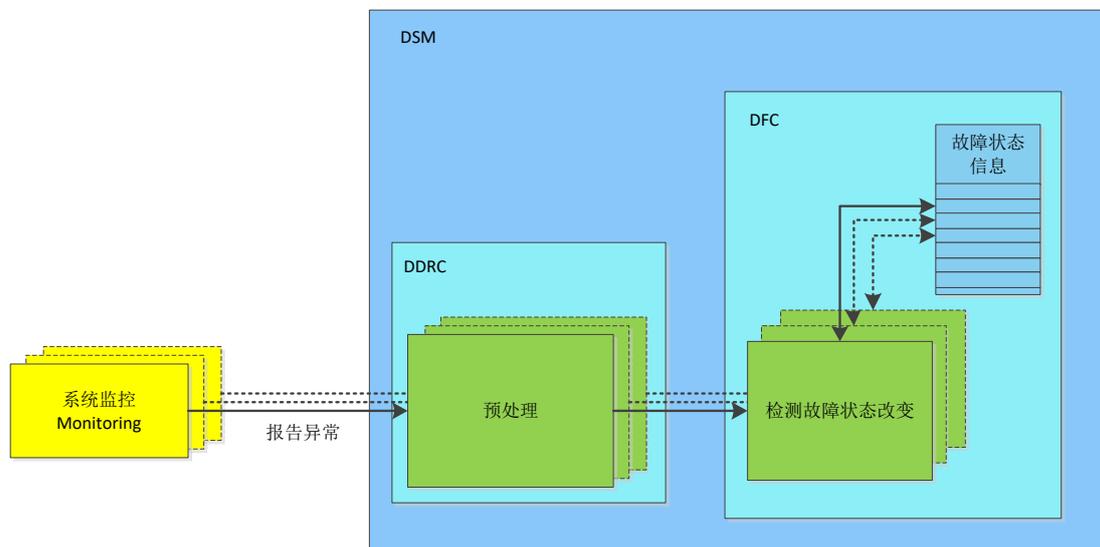


图 预处理函数库

系统结构

预处理函数库包括两个功能模块：故障反抖操作模块（DDRC_Debounce）和故障测试反抖模块（DDRC_TestStatus）。

子模块

故障反抖操作模块（DDRC_Debounce）

故障测试反抖模块（DDRC_TestStatus）

1.1.1 故障反抖操作模块(DDRC_Debounce)

功能概述

当系统监控报告故障出现或消失时，故障反抖操作模块根据该故障的类型对其按照一定方式进行累积，并对故障是否出现或消除进行确认，将故障信息报告给故障处理模块（DFC）。

功能详细描述

当系统监控报告故障出现或消失时，依据标定变量数组 DDRC_idxDebTypeUB_CA[n]的取值确定该故障对应的反抖操作（Predebounce）类型，并根据报告的异常水平（Fault Level），对故障进行反抖操作。

每一种故障均设有独立的反抖计数器（Debounce Counter）DFC_ctDebUIA[n]用于记录当前的故障累积情况。当系统报告异常出现时（Fault Level “Digital”=1），对该计数器按照反抖操作类型进行累积，当计数器累积到反抖确认限值（Defect Limit）时，确认该异常为故障（Defect Detection）；当系统报告无异常时（Fault Level “Digital”=0），对该计数器进行相同反抖操作类型的累积，当计数器累积到解封限值（Healing Limit）时，该故障解封（Healing），该故障检查项的状态重新进入无故障。

反抖计数器累积的触发源，可以是时间触发（10ms 定时触发），也可以是事件触发。其中，若采用事件触发，触发事件由系统监控自己指定。反抖计数器相对于故障确认（Defect Detection）限制或者故障解封（Defect Healing）限制的比率，反应到故障水平（Debounce Level，0～15）DFC_infoCheckUA[n].MergedBits.DebLevel 上。

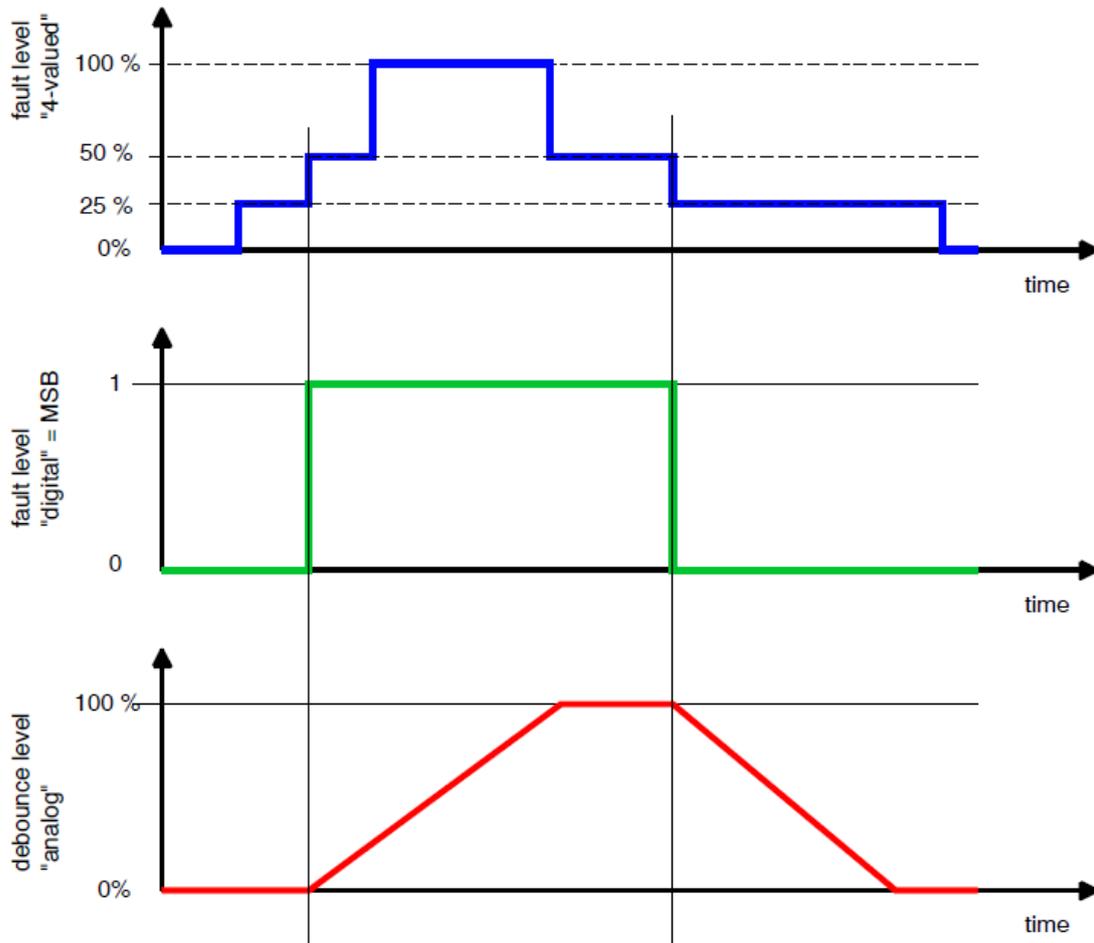


图 故障水平（Debounced Level）

目前异常水平（Fault Level）DFC_infoCheckUA[n].MergedBits.FaultLevel 只支持 0%和 100%两个级别。

DDRC 模块共提供三种反抖操作类型：“In a row”反抖、“Up/down”反抖和“非对称”反抖。

- (1) “In a row”反抖。对于故障确认过程，系统监控在一段时间内持续报告异常或者触发事件持续出现异常，则反抖计数器连续累积，直至达到确认限值，在此过程中，一旦系统监控到无异常，则该反抖计数器复位为 0，等待下一次故障确认过程；对于故障解封过程，系统监控在一段时间内持续报告无异常或者触发事件持续出现无异常，则对应的反抖计数器连续累积，直至达到解封限值，在此过程中，一旦系统监控到出现异常，则该反抖计数器复位为 0，重新开始故障解封过程。

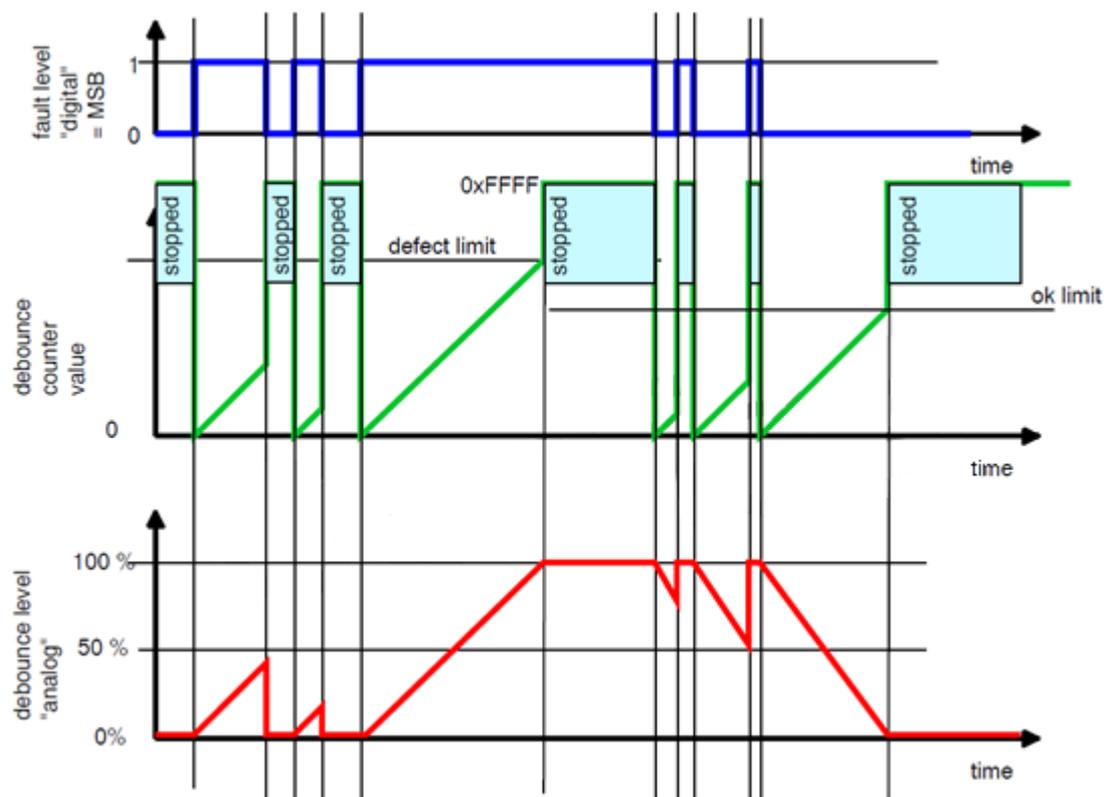


图 “In a row” 反抖

- (2) “Up/down” 反抖。对于故障确认过程，若出现异常，则反抖计数器加上该次持续的时间或者历经的某个事件的数目，若没有异常，则相应减去没有异常所持续的时间或历经的事件的次数；对于故障解封过程，若没有异常，则反抖计数器加上该次持续的时间或者历经的某个事件的数目，若出现异常，则减去该次异常持续的时间或历经的事件数目。实际上，这是异常次数对时间或事件的积分。

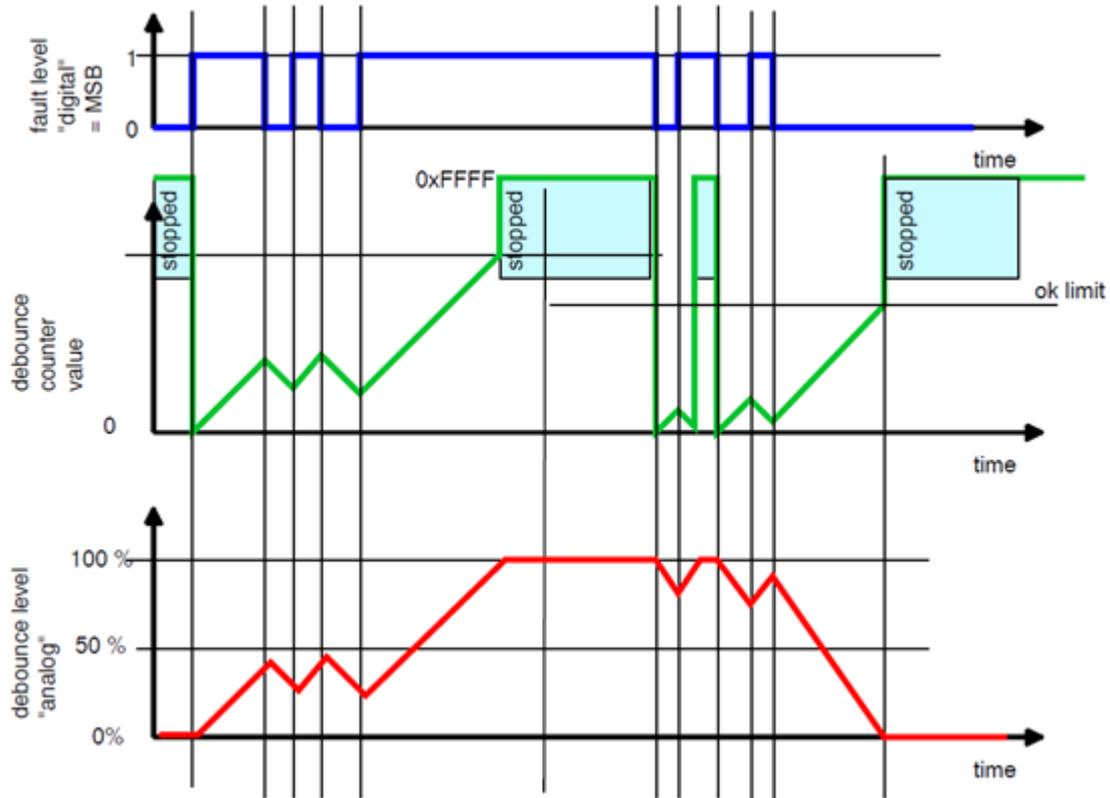


图 “Up/down” 反抖

- (3) “非对称”反抖。该功能与“Up/down”类似，区别在于反抖累积过程采用不同的步长进行故障确认和解封操作，两个方向的步长以比率通过 `DDRC_facDebRatioUB_CA[n]` 进行标定，该比率取值范围为 1~4 倍。对于故障确认过程，异常出现时，反抖计数器以正常步长进行累积，当异常消失时，反抖计数器以正常步长/比率的步长进行累积；对于故障解封过程，不出现异常时，反抖计数器以正常步长进行累积，当异常出现时，反抖计数器以正常步长×比率的步长进行累积。实际上，这是异常次数对时间或事件的非对称积分，达到改变故障确认速度和故障解封速度的目的，可以把相对错误率在 20% 以上的异常都确认为故障。

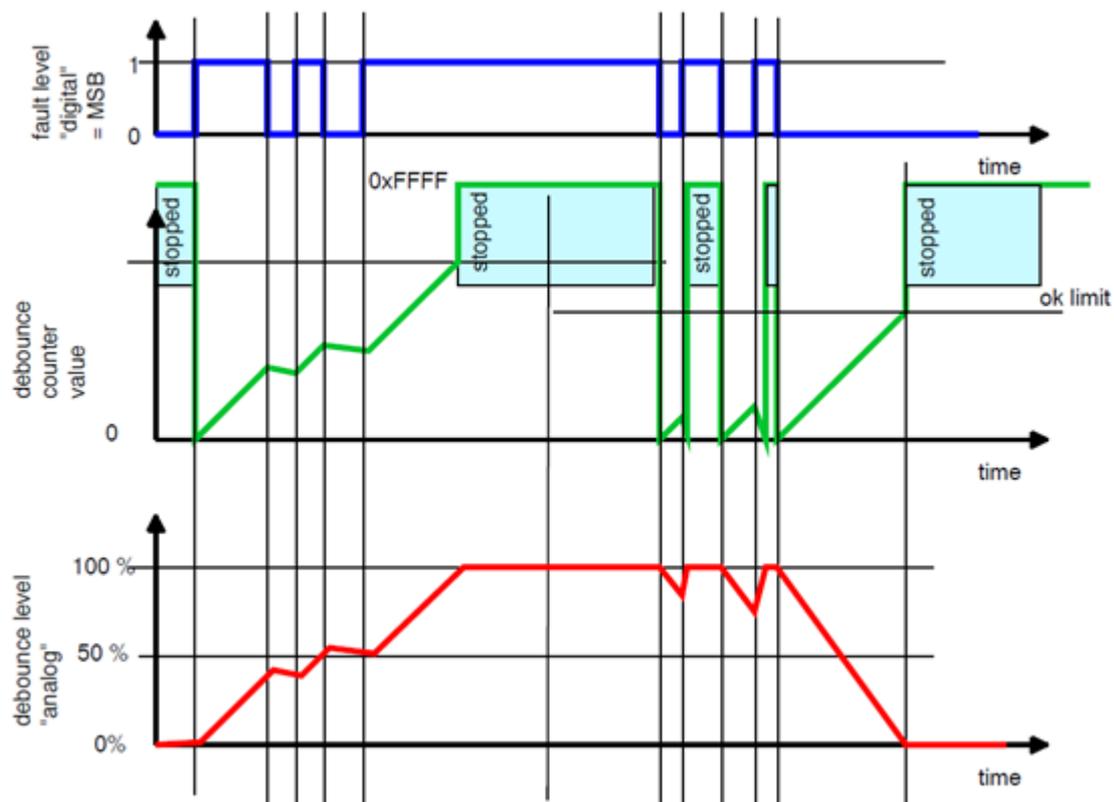


图 “非对称” 反抖

输入变量

DFC_infoCheckUA: 故障检查项状态信息

输出变量

DFC_infoCheckUA: 故障检查项状态信息

标定变量

DDRC_idxDebTypeUB_CA: 反抖类型

DDRC_ctDebDefUW_CA: 故障确认反抖限值

DDRC_ctDebOkUW_CA: 故障解封反抖限值

DDRC_facDebRatioUB_CA: “非对称”反抖的变化比率

1.1.2 故障测试反抖模块(DDRC_TestStatus)

功能概述

在当前运行循环（Drive Cycle）中，故障测试反抖模块测试某故障检查项状态信息是否是真实的，排除由初始化或者上一循环引起的故障信息。

功能详细描述

在反抖寄存器（Debounce Counter）空闲（没有新的异常信息）时，对该空闲持续的时间或事件的数目进行累积，当反抖寄存器的数值达到故障确认限值或者故障解封限值时，则该故障检查项的测试完成（Test 置位），即在此次循环过程中，该故障检查项的检查结果是真实的，不是初始化也不是上次循环的结果。

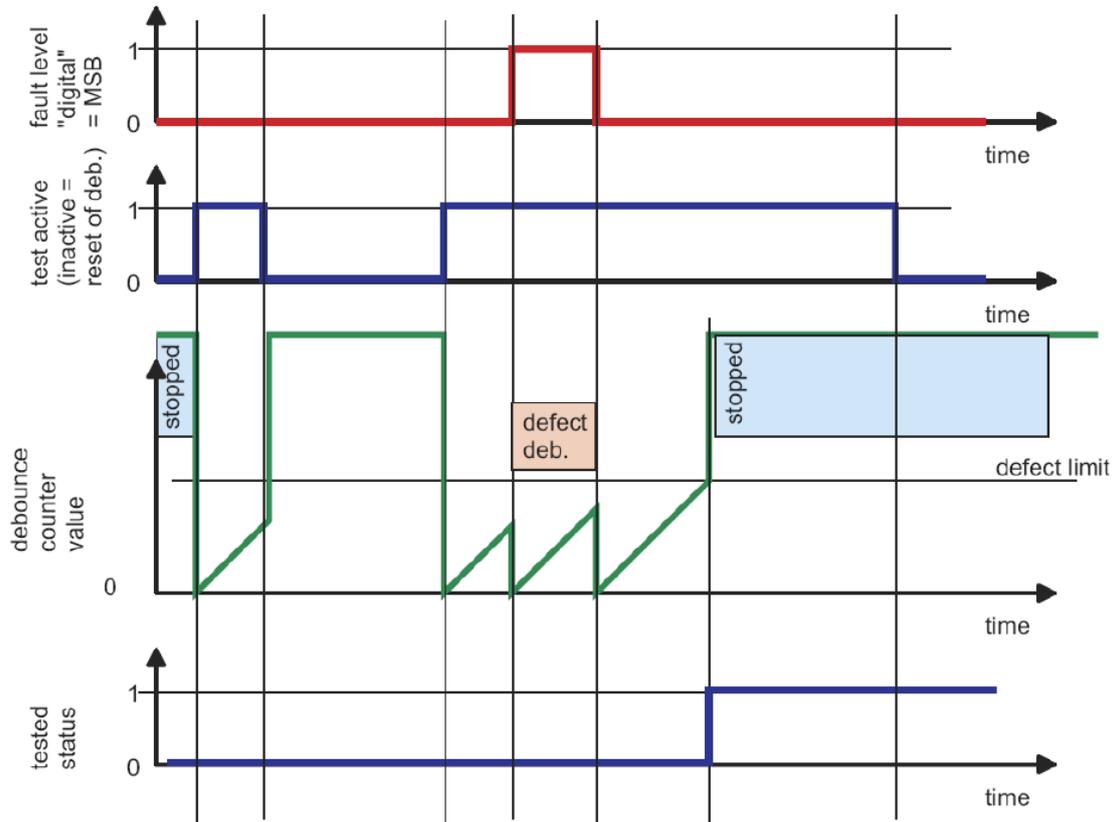


图 故障测试反抖

输入变量

DFC_infoCheckOldUA: 旧的故障检查项状态信息

输出变量

DFC_infoCheckUA: 故障检查项状态信息

标定变量

DDRC_ctDebDefUW_CA: 故障确认限值

DDRC_ctDebOkUW_CA: 故障解封限值

1.2 故障处理(DFC)

功能概述

故障处理（DFC，Diagnostic Fault Check）模块，从 DDRC 或者各个监控函数（Monitoring System），得到各个故障检查项的故障状态信息，对比当前的故障状态信息和历史故障状态信息，如果出现了特定的变化，则更新故障信息储存（DFES）模块和故障事件处理（DINH）模块。

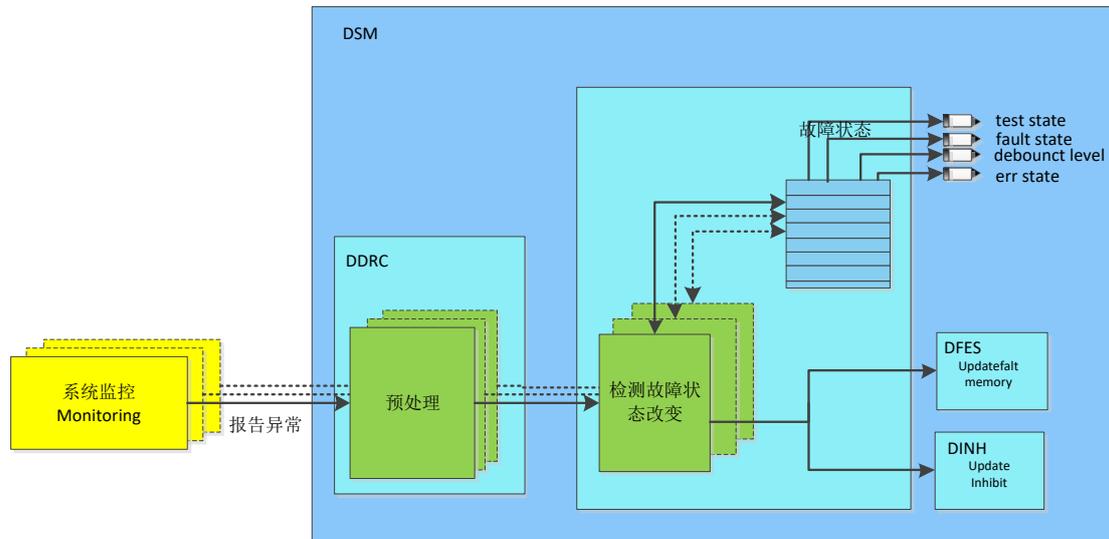


图 DFC 模块

功能详细描述

从 DDRC 或者 Monitoring System 获取当前故障状态信息，根据标定变量 DFC_stDisblMskUB_CA 和 DFC_stCtlMskUB_CA 的标志位置位情况共同决定对某一故障所进行的故障诊断操作。其中，DFC_stCtlMskUB_CA 中各标志位对应的含义如图所示。

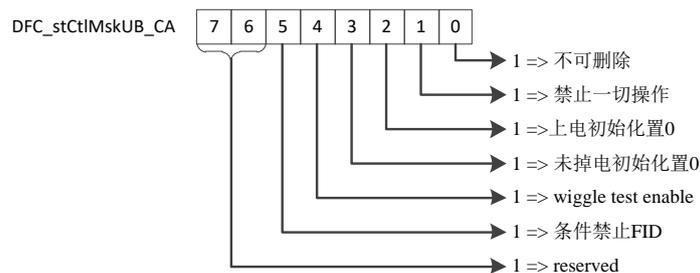


图 故障控制屏蔽标志位

若 DFC_stDisblMskUB_CA 的 bit7 置位，则该故障被屏蔽。此时，若 DFC_stCtlMskUB_CA 的 bit1 置位，则禁止所有故障诊断操作，否则仅对其进行反抖操作，更新异常水平和故障水平。若 DFC_stDisblMskUB_CA 的 bit7 未置位，则对该故障进行全部故障诊断操作，包括反抖操作、测试反抖、故障储存和故障事件处理等。

在发动机下线测试时会打开下线测试开关，与变量 DFC_stDisblMskUB_CA 和 DFC_stCtlMskUB_CA 配合使用，能够在下线测试过程中屏蔽故障。

若 DFC_stDisblMskUB_CA 的 bit6 置位，则该故障在热试开关打开时被屏蔽，此时，若 DFC_stCtlMskUB_CA 的 bit1 置位，则禁止所有故障诊断操作，否则仅对其进行反抖操作，更新异常水平和故障水平。若 DFC_stDisblMskUB_CA 的 bit7 未置位，则对该故障进行全部故障诊断操作，包括反抖操作、测试反抖、故障储存和故障事件处理等。

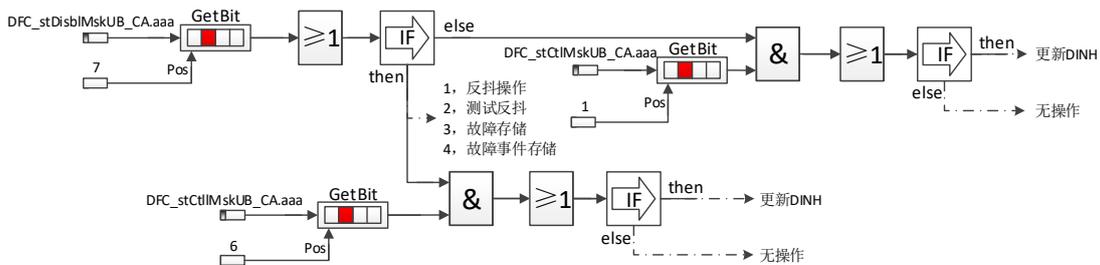


图 故障禁止判断过程

当 DFC_stCtlMskUB_CA 的 bit5 置位，则该故障在热试开关打开时不会对 FID 进行操作。

故障检查项的状态信息保存于故障检查项状态信息变量 DFC_infoCheckUA 中，各标志位及其所保存的状态信息如下图和下表所示。

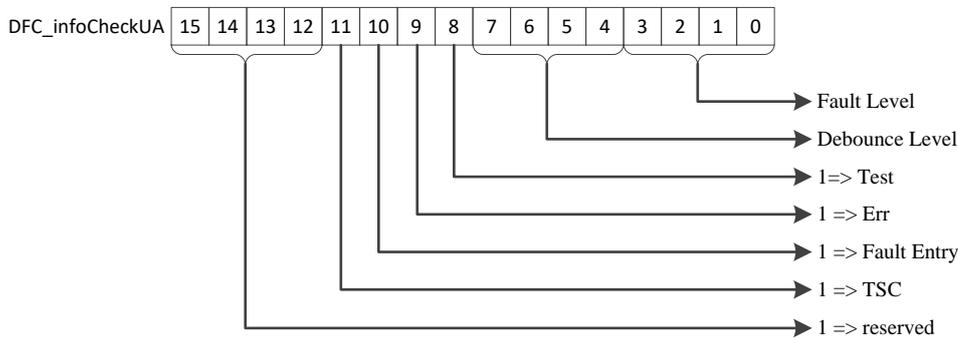


图 故障检查项状态信息

表 故障检查项状态信息

位序号	描述
0	Fault Level 0 当前的异常水平，取值范围为 0~15，当异常水平不小于 7 的情况下，认为异常发生
1	Fault Level 1
2	Fault Level 2
3	Fault Level 3
4	Debounce Level 0 当前的故障水平，取值范围为 0~15，表示 0%~100%
5	Debounce Level 1
6	Debounce Level 2
7	Debounce Level 3
8	Test 该故障检查项在该循环（Drive Cycle）中是否测试完成
9	Err 是否故障被确认
10	Fault Entry 是否有对应的故障记录存在
11	TSC Test since clear，故障清除后是否测试完成

其中，异常水平（Fault Level）和故障水平（Debounce Level）共同决定了故障状态，包括“完全正常”、“部分故障”、“完全故障”和“部分正常”等四个状态，如下图所示。

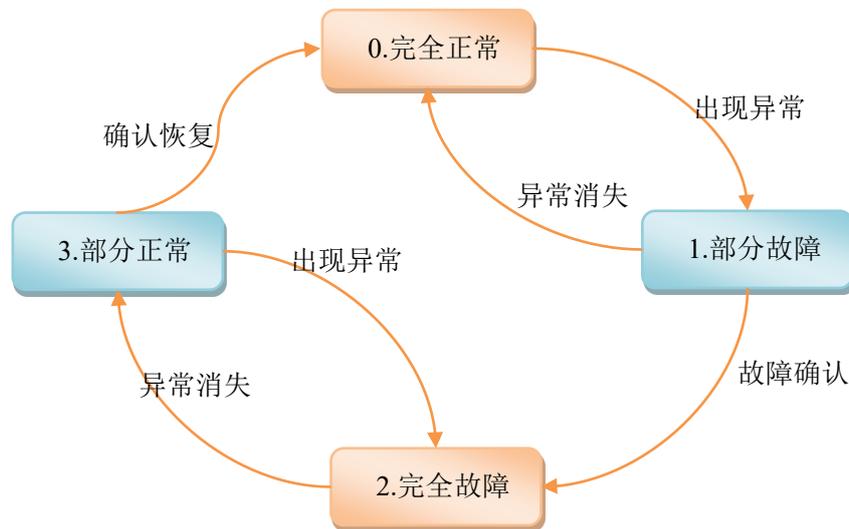


图 故障状态

各个故障状态的转换，如下表所示。

表 故障状态转换

序号	起始状态	终止状态	状态转换条件
0	完全正常	部分故障	出现异常：异常水平>7
1	部分故障	完全正常	异常消失：异常水平<7，且故障水平 0%
2	部分故障	完全故障	故障确认：异常水平>7，且故障水平 \geq 确认限值
3	完全故障	部分正常	异常消失：异常水平<7
4	部分正常	完全故障	出现异常：异常水平>7，且故障水平 \geq 确认限值
5	部分正常	完全正常	异常消失：异常水平<7，且故障水平 0%

当故障状态处于“完全故障”时，故障确认标志位（Err）置位；当故障状态处于“完全正常”时，故障确认标志位（Err）清除。

测试标志位（Test）和 TSC 位在 DDRC 模块对该故障完成测试后置位。

当该故障检查项的测试标志位（Test）置位，或故障水平从小于限值 DFES_numDebLevelUB_CA 到大于限值 DFES_numDebLevelUB_CA，或者故障水平变为 0%，或者故障水平变为 100%时，DFC 模块会要求更新 DFES 模块和 DINH 模块。

表 故障存储标定参数

标定参数	描述
DFES_numDebLevelUB_CA	可以保存故障记录的故障水平 Debounce Level 限值

故障记录标志位（Fault Entry）在 DFES 模块创建该故障的故障记录（Memory Entry）后置位。

此外，DFC 模块还对已经确认的故障 DFC_numDefectUW、待确认的故障 DFC_numDelayUW 和故障记录的数目 DFC_numFaultEntryUB 进行统计。

输入变量

DFC_infoCheckOldUA：旧的故障检查项状态信息

输出变量

DFC_infoCheckUA：故障检查项状态信息

DFC_numDefectUW：已经确认的故障的数目

DFC_numDelayUW：待确认的故障的数目

DFC_numFaultEntryUB: 故障记录的数目

标定变量

DFC_stDisblMskUB_CA: 故障禁止屏蔽标识

DFC_stCtlMskUB_CA: 故障控制屏蔽标志

DFES_numDebLevelUB_CA: 可保存的故障水平限值

DDRC_idxDebTypeUB_CA: 反抖类型

1.3 故障信息储存(DFES)

功能概述

当出现故障时，故障信息存储（DFES，Diagnostic Fault Entry Storage）模块将该故障相关的信息保存在内存中，这些信息包括对应的故障检查项序号、各计数器的值、故障灯和维修灯的状态。在该模块内部，每个故障记录的状态决定了该记录能够被制造商（Manufacturer Specified）的故障诊断设备、维修商（Service Specified）的故障诊断设备、OBD 相关的标准故障诊断设备访问。

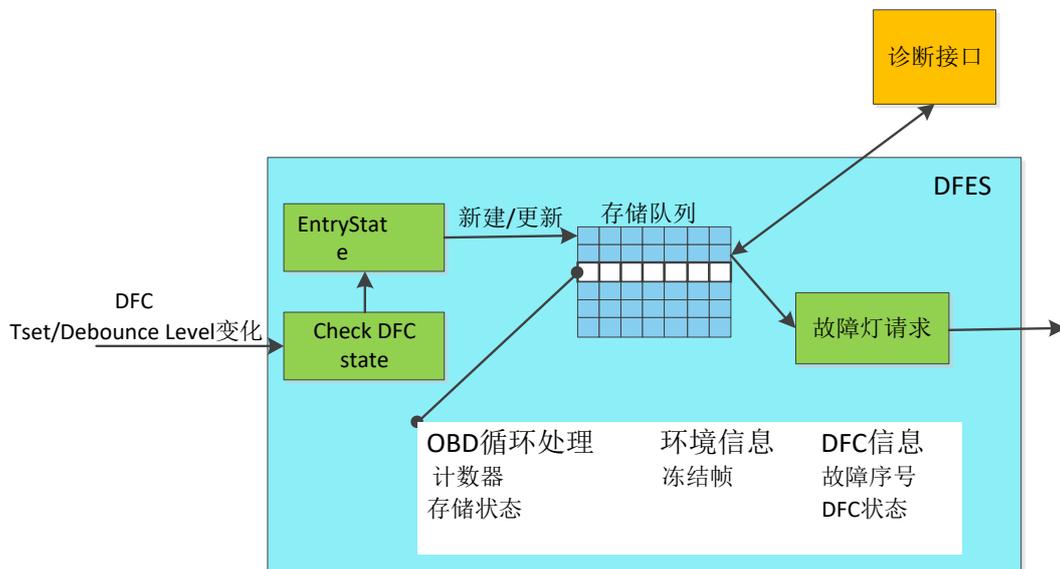


图 DFES 模块

系统结构

故障信息存储主要包括两个功能模块：故障检查状态机（DFES_CheckStateMachine）、故障记录状态机（DFES_EntryStateMachine）。

子模块

故障检查状态机 (DFES_CheckStateMachine)

故障记录状态机 (DFES_EntryStateMachine)

1.3.1 故障检查状态机(DFES_CheckStateMachine)

功能概述

故障检查状态机 (DFES_CheckStateMachine)，在故障检查项的故障水平发生变化时，更新故障记录中故障检查项所处的状态，以作为故障记录状态机 (DFES_EntryStateMachine) 更新故障记录所处状态的依据。

功能详细描述

故障处理 (DFC) 模块向故障信息储存 (DFES) 模块提交新的故障检查项，若该故障检查项是新的，即在故障记录中无相应记录，则故障检查项状态机将根据优先级寻找空闲的故障记录或者可以被替代的故障记录，以保存该故障及其相关信息。故障的优先级由静态优先级和动态优先级组成，静态优先级为各个故障检查项所属的故障信息保存类的优先级，通过 DFES_idxClsPrioUB_CA 标定，动态优先级为各个故障记录所处的状态的优先级，通过 DFES_idxStPrioUB_CA 标定，数值越高优先级越高。

若故障检查状态机检测到该故障的故障水平 (Debounce Level) 发生变化时，则按照一定规则更新故障记录中的故障检查项状态，故障检查项状态的状态图及状态转换条件如下图所示。

表 故障检查项的状态信息

状态	描述
idxDFCUW	对应的故障检查序号
stDFCUB	故障检查所处的状态
stEntryUB	故障记录所处的状态
ctFLCUB	故障确认计数器
ctHLCUB	故障解封计数器
ctSvsFLCUB	维修灯确认计数器
ctSvsHLCUB	维修灯解封计数器
ctDLCUB	故障记录删除计数器
dataFrzFrmUBA	第一次故障发生时的冻结帧和扩展冻结帧信息
idxEnvBlkUB	环境信息个数
dataEnvBlkUBA	每次故障确认时的环境信息

输入变量

DFC_infoCheckUA: 故障检查项状态信息

输出变量

DFES_infoEntrySA: 故障记录状态信息

标定变量

DFES_idxClsDFCUB_CA: 故障信息保存类

DFES_idxClsPrioUB_CA: 类的静态优先级

DFES_idxStPrioUB_CA: 故障记录所处状态的优先级

1.3.2 故障记录状态机(DFES_EntryStateMachine)

功能概述

故障记录状态机（DFES_EntryStateMachine），在故障检查状态机（DFES_CheckStateMachine）更新故障检查状态后，更新故障记录所处的状态，并更新该故障记录的计数器。

功能详细描述

故障检查状态机（DFES_CheckStateMachine）更新故障检查状态后，调用故障记录状态机（DFES_EntryStateMachine），更新 DFES_infoEntrySA 中的故障记录状态 stEntryUB。故障记录状态的状态图及状态转换关系如下图所示。

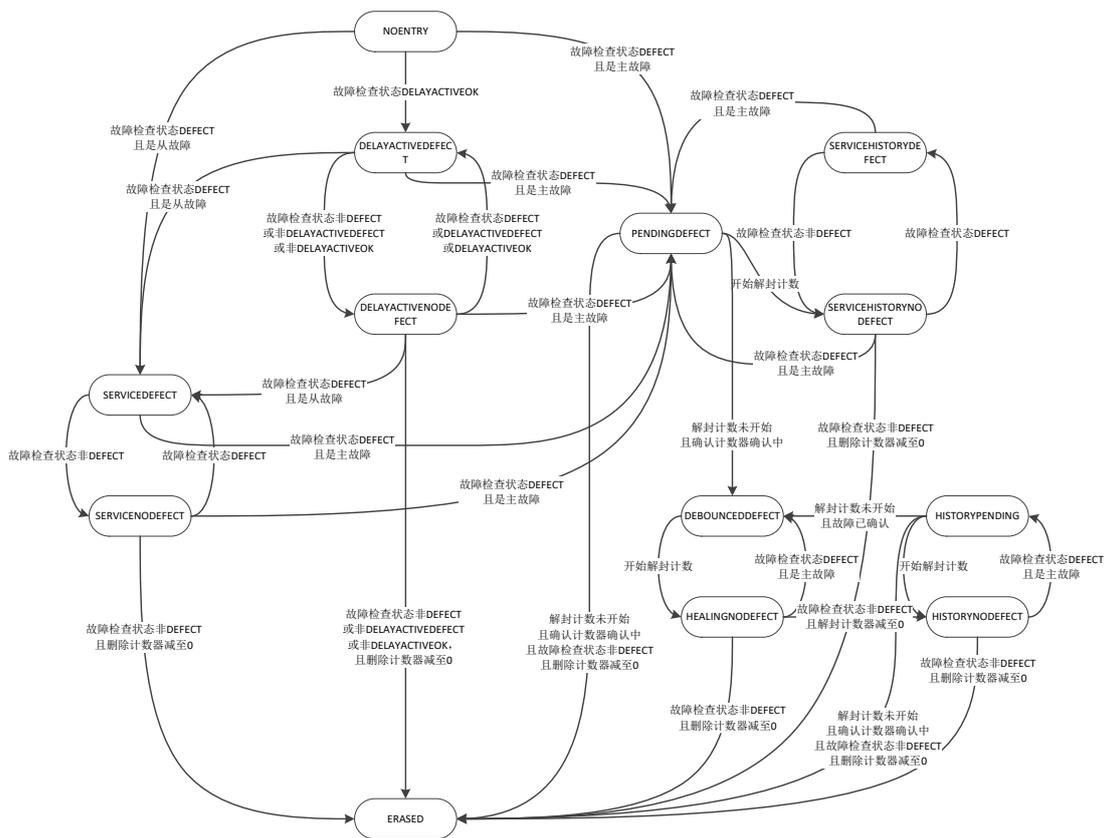


图 故障记录状态的状态图

各故障记录状态的定义如下表所示。

表 故障检查标定参数

状态	描述
No Entry	没有故障记录
Delay Active Defect	故障水平达到 100%
Delay Active No Defect	故障水平大于限制，但没有达到 100%
Erased	故障记录处于被删除的状态（历史记录）
Service Defect	故障水平 100%，且为从故障
Service No Defect	故障水平大于限值，但没有达到 100%，且为从故障
Pending Defect	故障水平 100%，且为主故障
Service History Defect	主故障解封过程中故障水平 100%
Service History No Defect	主故障解封过程中故障水平大于限值，但没有达到 100%
Debounced Defect	主故障被完全确认
Healing Defect	主故障完全确认后处于解封中
History No Defect	主故障被解封
History Pending	主故障重新出现

每个故障检查项 `DFES_infoEntrySA[n].idxDFCUW` 都从属于一个故障信息保存类（Fault Storage Class），通过 `DFES_idxClsDFCUB_CA` 进行标定，该故障信息保存类决定了该故障检查项在 DFES 中的各种行为，包括故障确认、故障解封、故障灯作用形式、维修灯作用形式、维修灯确认、维修灯解封等。逻辑关系如下图

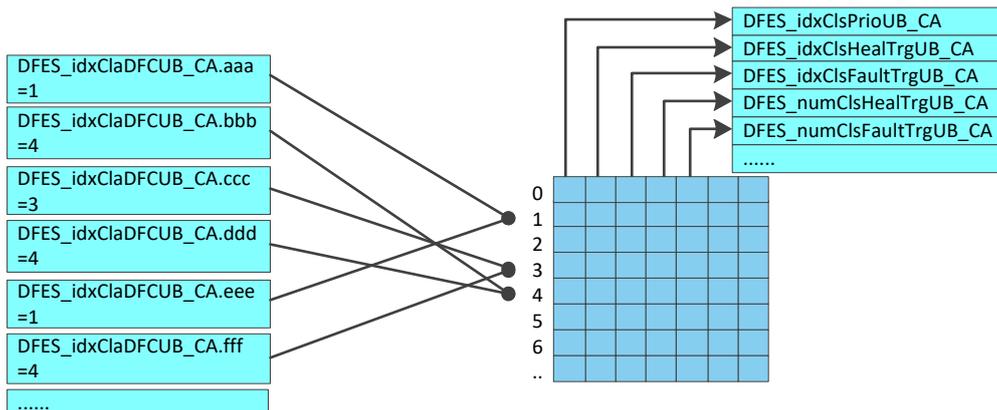


图 故障与保存类

该故障信息保存类相关的标定参数如下表表所示。

表 故障信息保存类的相关标定参数

标定参数	描述
DFES_idxClsDFCUB_CA	所属的故障信息保存类
DFES_idxClsPrioUB_CA	类的静态优先级
DFES_idxClsHealTrgUB_CA	完全解封使用的触发器类型
DFES_idxClsSVSHealTrgUB_CA	维修灯完全解封使用的触发器类型
DFES_idxClsFaultTrgUB_CA	故障完全确认使用的触发器类型
DFES_idxClsSVSFaultTrgUB_CA	维修灯完全确认使用的触发器类型
DFES_numClsHealTrgUB_CA	完全解封需要的循环次数
DFES_numClsSVSHealTrgUB_CA	维修灯完全解封需要的循环次数
DFES_numClsFaultTrgUB_CA	故障完全确认需要的循环次数
DFES_numClsSVSFaultTrgUB_CA	维修灯完全确认需要的循环次数
DFES_idxClsSvcDltTrgUB_CA	故障没有确认前可以删除该故障的触发器类型
DFES_idxClsPndDltTrgUB_CA	故障没有完全确认前可以删除该故障的触发器类型
DFES_idxClsDltTrgUB_CA	故障完全确认一次后可以删除该故障的触发器类型
DFES_numClsSvcDltTrgUB_CA	故障没有确认前可以删除该故障的循环次数
DFES_numClsPndDltTrgUB_CA	故障没有完全确认前可以删除该故障的循环次数
DFES_numClsDltTrgUB_CA	故障完全确认一次后可以删除该故障的循环次数
DFES_idxClsMILUB_CA	故障灯作用形式
DFES_idxClsSVSUB_CA	维修灯作用形式

故障记录状态改变后，故障记录状态机会重置故障确认计数器 DFES_infoEntrySA[idxEntryUB].ctFLCUB、故障解封计数器 DFES_infoEntrySA[idxEntryUB].ctHLCUB、维修灯确认计数器 DFES_infoEntrySA[idxEntryUB].ctSvsFLCUB、维修灯解封计数器 DFES_infoEntrySA[idxEntryUB].ctSvsHLCUB 和故障记录删除计数器 DFES_infoEntrySA[idxEntryUB].ctDLCUB 的初始值，初始值可以通过上表中的标定参数来标定。

每次调用故障记录状态机时，都会调用故障计数器状态机（DFES_CounterStateMachine），根据故障检查项状态来更新故障计数器状态 DFES_stCounterUBA 及其计数器值、维修灯计数器状态 DFES_stCounterSVSUBA 及其计数器值。故障计数器状态和维修灯计数器状态的状态图及其转换条件如下

图所示。

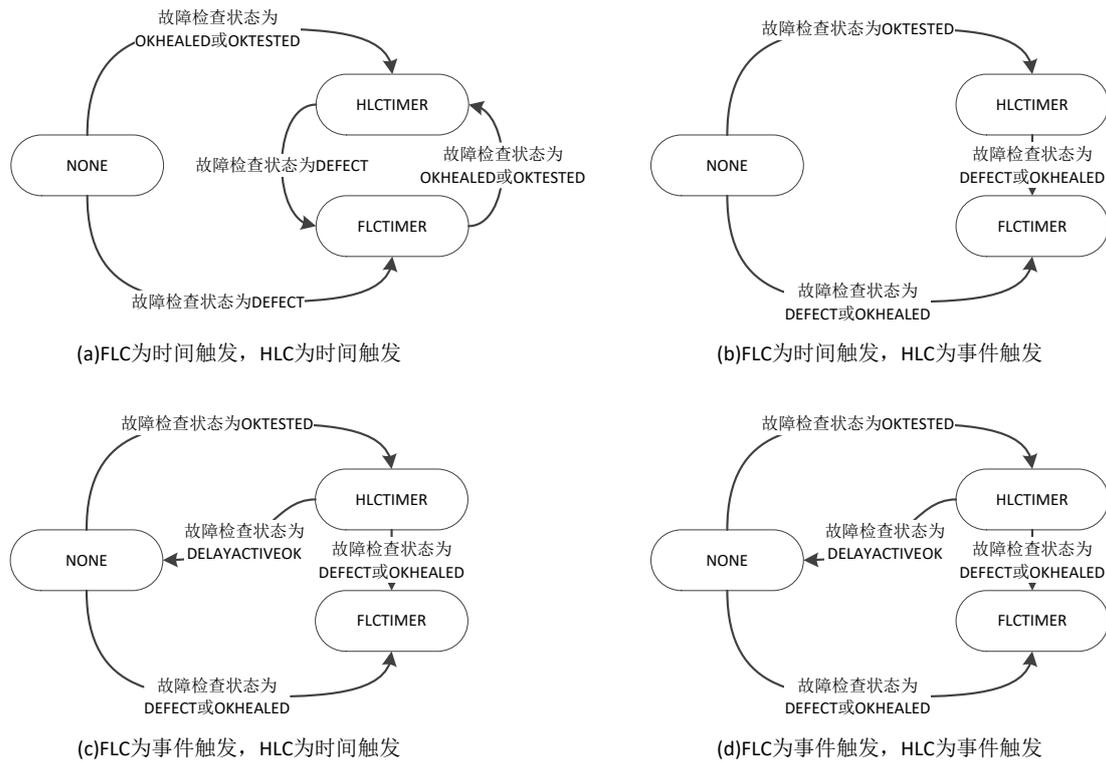


图 故障计数器状态和维修灯计数器状态的状态图

故障记录状态机还会调用故障记录删除计数器状态机 (DFES_DLCStateMachine)，更新故障记录删除计数器。当改计数值由初始值减至 0 时，清除该故障记录，故障记录状态转换为 Erased。

另外，各个故障信息保存类分属于三个不同的层次，这三个层次对各个故障诊断设备的可见度是不一样的。故障诊断设备的可见度，取决于故障信息保存类的优先级和故障诊断设备的优先级。

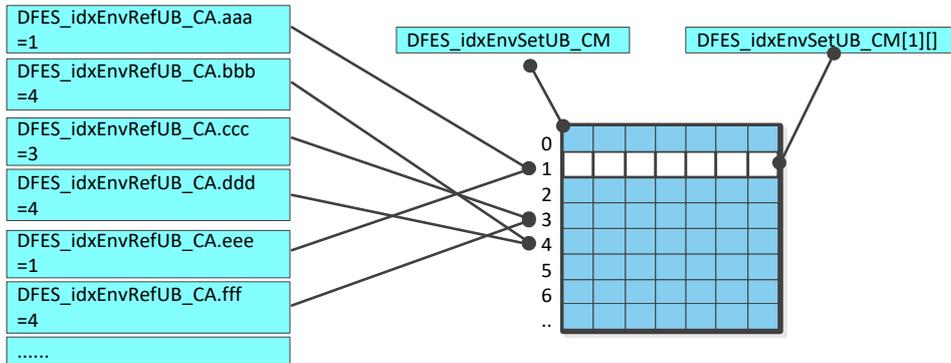
对于每一个故障检查项，还有一些标定参数，用于通知外部设备所发生的故障，这些信息用于诊断接口，这些标定参数如下表所示。

表 故障检查标定参数

标定参数	描述
DFES_numDTCMUW_CA	厂家规定的故障码，
DFES_numDTCOUW_CA	OB D 规定的标准故障码 P、C、B、U 码
DFES_numDTCBUW_CA	闪码
DFES_numDTCJ1939UI_CA	J1939 规定 DTC

当故障检查状态机第一次保存到 DFES 中时会触发环境参数保存,主要包括:冻结帧数据、扩展冻结帧、其他环境信息。冻结帧数据和扩展冻结帧对所有故障有效。通过变量 DFES_idxClsFrzFrSigUB_CA 标定所需存储的冻结帧参数,通过 DFES_idxClsExtdFrzFrSigUB_CA 标定所需存储的扩展冻结帧参数。

其他环境参数保存,通过 DFES_idxEnvRefUB_CA 和 DFES_idxEnvSetUB_CM 两个标定变量确定。DFES_idxEnvSetUB_CM 提供了多种环境参数的组合,每一个组合都包括多个环境参数,通过 DFES_idxEnvRefUB_CA 来确定故障对应的组合。



图环境参数标定变量引用关系

表 环境信息标定参数

标定参数	描述
DFES_idxClsFrzFrSigUB_CA	冻结帧数据
DFES_idxClsExtdFrzFrSigUB_CA	扩展冻结帧数据
DFES_idxEnvRefUB_CA	环境参数引用
DFES_idxEnvSetUB_CM	环境参数配置组合

输入变量

DFC_infoCheckUA: 故障检查项状态信息

输出变量

DFES_infoEntrySA: 故障记录状态信息

DFES_stCounterUBA: 故障计数器状态

DFES_stCounterSVSUBA: 维修灯计数器状态

DFES_stUpdateUBA: 计数器状态更新信息

DFES_numMilUB: 点亮故障灯的Memory Entry数目

DFES_numSvsUB: 点亮维修灯的Memory Entry数目

DFES_numEntryUB: 总共的Memory Entry数目

DFES_numEntryErasedUB: 处于Erased状态的Memory Entry数目

DFES_bMilOnUB: 故障灯是否点亮

DFES_bMilBlinkUB: 故障灯是否闪烁

标定变量

DFES_idxClsDFCUB_CA: 故障信息保存类

DFES_idxClsPrioUB_CA: 类的静态优先级

DFES_idxStPrioUB_CA: 故障记录所处状态的优先级

DFES_idxClsHealTrgUB_CA: 完全解封使用的触发器类型

DFES_idxClsSVSHealTrgUB_CA: 维修灯完全解封使用的触发器类型

DFES_idxClsFaultTrgUB_CA: 故障完全确认使用的触发器类型

DFES_idxClsSVSFaultTrgUB_CA: 维修灯完全确认使用的触发器类型

DFES_numClsHealTrgUB_CA: 完全解封需要的循环次数

DFES_numClsSVSHealTrgUB_CA: 维修灯完全解封需要的循环次数

DFES_numClsFaultTrgUB_CA: 故障完全确认需要的循环次数

DFES_numClsSVSFaultTrgUB_CA: 维修灯完全确认需要的循环次数

DFES_idxClsSvcDltTrgUB_CA: 故障没有确认前可以删除该故障的触发器类型

DFES_idxClsPndDltTrgUB_CA: 故障没有完全确认前可以删除该故障的触发器类型

DFES_idxClsDltTrgUB_CA: 故障完全确认一次后可以删除该故障的触发器类型

DFES_numClsSvcDltTrgUB_CA: 故障没有确认前可以删除该故障的循环次数

DFES_numClsPndDltTrgUB_CA: 故障没有完全确认前可以删除该故障的循环次数

DFES_numClsDltTrgUB_CA: 故障完全确认一次后可以删除该故障的循环次数

DFES_idxClsMILUB_CA: 故障灯作用形式

DFES_idxClsSVSUB_CA: 维修灯作用形式

DFES_idxClsFrzFrSigUB_CA: 冻结帧数据

DFES_idxClsExtdFrzFrSigUB_CA: 扩展冻结帧数据

DFES_idxEnvRefUB_CA: 环境参数引用

DFES__idxEnvSetUB_CM: 环境参数配置组合

DFES_numDebLevelUB_CA: 可以保存故障记录的故障水平 Debounce Level 限值

DFES_numDTCMUW_CA: 厂家规定的故障码

DFES_numDTCOUW_CA: OBD 规定的标准故障码

DFES_numDTCBUW_CA: 闪码

DFES_numDTCJ1939UI_CA: J1939 规定 D TC

1.4 故障事件处理(DINH)

功能概述

当发生某一故障时，可能需要禁止相关的某些功能和函数。故障事件处理（DINH, Diagnostic Inhibit Handler）模块，根据当前的故障检查项的状态，使能或禁止某些功能及其相关的函数。这些功能具有独立的功能识别号（FID, Function Identifier）。

有些函数使能/禁止取决于某一种或某几种故障检查项的故障状态，这种相关性用相关矩阵来表示。在该模块中，根据各个故障检查项的当前状态，决定这些函数是处于使能/禁止状态。

功能详细描述

当出现某一故障检查项后，故障事件处理模块首先通过标定矩阵 DINH_rLimLevelUB_CM 判断该故障检查项的异常水平（Fault Level）和故障水平（Debounce Level）是否达到使能或禁用相关的 FID 的限值。异常水平和故障水平的限值以百分数表示，可以分别取为 0%、25%、50%、75%和 100%。只有当异常水平和故障水平均达到限值时，才会禁止相应的 FID，否则使能该 FID。禁止限值与标定量的对应关系如下表所示。

表 禁止 FID 的异常水平和故障水平限值

状态	描述
LevlNotUsed	没有故障记录
Tested	测试已完成
NotTested	测试未完成
Def0Deb0	异常水平 0% (0)，故障水平 0% (0)
Def25Deb0	异常水平 25% (4)，故障水平 0% (0)
Def50Deb0	异常水平 50% (8)，故障水平 0% (0)
Def50Deb25	异常水平 50% (8)，故障水平 25% (4)
Def50Deb50	异常水平 50% (8)，故障水平 50% (8)
Def50Deb75	异常水平 50% (8)，故障水平 75% (12)
Def50Deb100	异常水平 50% (8)，故障水平 100% (15)
Def75Deb0	异常水平 75% (12)，故障水平 0% (0)

Def75Deb25	异常水平 75% (12), 故障水平 25% (4)
Def75Deb50	异常水平 75% (12), 故障水平 50% (8)
Def75Deb75	异常水平 75% (12), 故障水平 75% (12)
Def75Deb100	异常水平 75% (12), 故障水平 100% (15)
Def100Deb0	异常水平 100% (15), 故障水平 0% (0)
Def100Deb25	异常水平 100% (15), 故障水平 25% (4)
Def100Deb50	异常水平 100% (15), 故障水平 50% (8)
Def100Deb75	异常水平 100% (15), 故障水平 75% (12)
Def100Deb100	异常水平 100% (15), 故障水平 100% (15)

若达到了禁止某 FID 的限值，则将该 FID 的禁止标志位 DINH_stFIDUA[idxFIDUB].Bits.bInhibit 置位，并更新引起禁止该 FID 的故障记数 DINH_stFIDUA[idxFIDUB].MergedBits.numDFC，同时，记录该故障检查项所禁止的 FID 于变量 DINH_stDFCRunUWA 中。

各个故障检查项所对应的 FID 可通过标定矩阵 DINH_idxFIDUB_CM 来标定。在对某一故障对应的 DINH_idxFIDUB_CM 部分进行标定时，有效 FID 前不能存在 NotUsed。

输入变量

DFC_infoCheckUA: 故障检查项状态信息

输出变量

DINH_stFIDUA: FID禁止状态

DINH_stDFCRunUWA: 故障检查项的FID禁止状态

标定变量

DINH_rLimLevelUB_CM: 禁止FID的异常水平和故障水平限值

DINH_idxFIDUB_CM: 故障检查项禁止的FID

1.5 主从故障识别(DVAL)

功能概述

主从故障识别（DVAL, Diagnostic Validator）模块用于校验提交的故障检查项是主故障（Master Defect）还是从故障（Slave Defect, 由其它故障引起的故障）。只有该故障为主故障，保存的故障记录才有可能被 OBD 标准诊断设备识别。

功能详细描述

故障合理性检查主要是检查所提交的故障是否是主故障。从故障是由于其它故障引起的故障，而主故障没有这种依赖性。各个故障检查项之间的依赖性保存在相应标定矩阵 DVAL_idxPrimaryDFCUW_CM 中，对于每次所提交的故障，都会通过检索该矩阵来检查该故障是否由其它故障所引起。

输入变量

DFC_infoCheckUA: 故障检查项状态信息

输出变量

标定变量

DVAL_idxPrimaryDFCUW_CM: 主从故障关系矩阵

1.6 故障诊断辅助功能(DSMAux)

功能概述

故障诊断辅助功能（DSMAux，DSM Auxiliary）模块用于使能故障诊断的触发器。

功能详细描述

故障诊断辅助功能 DSMAux 模块检测系统运行的过程，在特定的时候触发相应的触发器，调用故障记录状态机（DFES_EntryStateMachine）。故障诊断系统用到的所有触发器如下表所示。

表 触发器类型

状态	描述
Always True	该触发器一直为真
No Trigger	该触发器无法触发
Time	200ms 触发一次
Drive Cycle FLC	每个工作循环（发动机正常起动并停止作为一个循环）触发一次
Drive Cycle HLC	同上
Warmup Cycle	发动机水温上升到至少 DSMAux_tWarmUpCycMinUW_C °C，温升至少 DSMAux_dtWarmUpCycDiffMinUW_C 为一个暖机循环
Similar Condition Cycle	当前循环曾经在各个故障记录发生时的相似环境下工作（发动机转速，发动机负荷与冷却水温相差不多）
Project Specified 1	该项目特定的触发器
Project Specified 2	该项目特定的触发器
Time 1 Hour	1 小时触发一次，DSM_numOneHourUW_C 次 100ms

触发器的触发状态保存于 DSMAux_stTrigUW 中。

输入变量

DFES_infoEntrySA: 故障记录状态信息

输出变量

DSMAux_stTrigUW: 触发器状态

DSMAux_bWarmUpCycUB: Warmup Cycle 是否激活

DSMAux_bDriveCycHLCUB: Driving Cycle FLC 是否激活

DSMAux_bDriveCycFLCUB: Driving Cycle HLC 是否激活

DSMAux_bRecCNTUB: 是否已经记录起动后的初始冷却水温

DSMAux_tCNTStartUB: 起动后的冷却水温

标定变量

DSMAux_tWarmUpCycMinUW_C: 暖机循环所需达到的最低温度

DSMAux_dtWarmUpCycDiffMinUW_C: 暖机循环所需的最小温升

DSM_numOneHourUW_C: 一小时触发器包括的 100ms 个数

1.7 故障诊断计数器(DSMDur)

功能概述

故障诊断计数器（DSMDur，DSM Duration）模块用于记录故障诊断的时间和里程信息。

功能详细描述

故障诊断计数器模块记录故障发生后车辆行驶的累积时间和累积里程、故障码清除后车辆行驶的累积时间和累积里程、故障码清除后 Warmup 循环数。该模块允许通过标定变量 DSMDur_tiOBDMilUW_C 来手动指定故障发生后车辆运行的累积时间，手动指定累积时间的功能通过标定变量 DSMDur_bTimeOBDMilSetUW_C 使能。

记录故障灯点亮状态 DSMDur_stMilUB 和是否曾经点亮 DSMDur_bMilUB。在关闭点火开关时，故障诊断计数器模块检测是否曾经点亮故障灯，若连续多个循环没有点亮故障灯，即没有发生故障，则清除车辆行驶的累积时间和累积里程，不发生故障的循环数通过标定变量 OBD_numWarmUpCylMilUW_C 标定。

输入变量

VSSCD_vUW：车速

输出变量

DSMDur_tiOBDMilUW：故障发生后车辆行驶的累积时间，单位分钟

DSMDur_tiOBDMilMinUW：故障发生后车辆行驶的累积时间和累积里程，单位秒

DSMDur_iOBDMilUW：故障发生后车辆行驶的累积里程，单位千米

DSMDur_iOBDMilMUI：故障发生后车辆行驶的累积里程，单位米

DSMDur_tiOBDClrUW：故障码清除后车辆行驶的累积时间，单位分钟

DSMDur_tiOBDClrMinUW：故障码清除后车辆行驶的累积时间，单位秒

DSMDur_iOBDClrUW：故障码清除后车辆行驶的累积时间，单位千米

DSMDur_iOBDClrMUI：故障码清除后车辆行驶的累积时间，单位米

DSMDur_numWarmUpCylClrUB：故障码清除后 Warmup 循环数

DSMDur_numWarmUpCylNoMilUB：连续无故障的 Warmup 循环数

DSMDur_bMilUB: 故障灯是否曾经点亮

DSMDur_stMilUB: 故障灯是否点亮

标定变量

DSMDur_bTimeOBDMilSetUW_C: 是否手动指定累积时间

DSMDur_tiOBDMilUW_C: 手动指定的累积时间

OBD_numWarmUpCylMilUW_C: 连续无故障的 Warmup 循环数

1.8 OBD 相关功能(DSMRdy)

OBD 相关功能（DSM Readiness）提供给 OBD 诊断设备 PID1 和 PID41 的内容。OBD 相关内容的详细情况请参照 SAE J1979 或 ISO15031-6。

与 OBD 监控相关的项见下表：

表 OBD 监控相关项

状态	描述
Misfire monitoring	失火相关故障监控
Fuel system monitoring	燃油系统相关故障监控
Comprehensive component monitoring	与 OBD 相关的其它部件故障监控
Catalyst monitoring	催化剂相关故障监控
Heated catalyst monitoring	加热后催化剂相关故障监控
Evaporative system monitoring	燃油蒸发系统相关故障监控
Secondary air system monitoring	二次进气系统相关故障监控
A/C system refrigerant monitoring	空调制冷系统相关故障监控
Oxygen sensor monitoring	氧传感器相关故障监控
Oxygen sensor heater monitoring	氧传感器加热相关故障监控
EGR system monitoring	EGR 系统相关故障监控

与上述 OBD 监控项相关的故障检查项可通过变量 DSMRdy_idxDFCGrpUW_CM[n]进行标定，每个监控项最多可以关联 20 个故障检查项。

当 OBD 监控项有相关故障检查项与之关联，该监控项处于支持状态。

当故障检查项完成测试过程后（DFC_infoCheckUA[n].Bits.Test=1），该监控项在本次监控过程中处于有效状态。

当故障检查项完成测试并在 DFES 中生成了相关记录项，该监控项处于监控完成状态。

通过故障诊断接口，可读取上述 Readiness 信息。

输入变量

DFC_infoCheckUA：故障检查项状态信息

输出变量

DSMRdy_stGrpSupUW: 各 Readiness 项的支持状态

DSMRdy_stGrpActUW: 各 Readiness 项在当前循环的激活状态

DSMRdy_stGrpRdyUW: 各 Readiness 项完成监控状态

标定变量

DSMRdy_idxDFCGrpUW_CM: 各 Readiness 所关联的故障检查项

2 DSM 诊断参数标定

2.1 概述

一个具体故障在 DSM 中的处理逻辑和标定参数相关，该章节主要整理所涉及到的标定变量。在实际标定中可参考该章节顺序进行标定。

2.2 故障使能标定

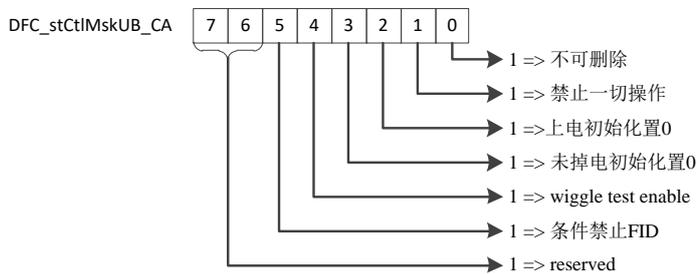
2.2.1 DFC_stDisblMskUB_CA：故障禁止屏蔽标识

变量说明

可选项	取值	含义
允许	0	允许所有操作
禁止	128	则该故障被屏蔽
条件性禁止	64	下线开关打开时该故障被屏蔽

当表中所述禁止条件满足时，此时若 DFC_stCtlMskUB_CA 的 bit1 置位（禁止一切操作），则禁止所有故障诊断操作，否则仅对其进行反抖操作，更新异常水平和故障水平。若 DFC_stDisblMskUB_CA 标为允许，则对该故障进行全部故障诊断操作，包括反抖操作、测试反抖、故障储存和故障事件处理等。

2.2.2 DFC_stCtlMskUB_CA：故障控制屏蔽标志



如图所示其标定值有 12 种，

DFC无效
不可删除
禁止一切操作
上电初始化时置0
上电初始化时置0, 不可删除
上电初始化及未掉电初始化时置0
上电初始化及未掉电初始化时置0, 不可删除
不可删除, 条件性禁止FID触发
上电初始化时置0, 条件性禁止FID触发
上电初始化时置0, 不可删除, 条件性禁止FID触发
上电初始化及未掉电初始化时置0, 条件性禁止FID触发
上电初始化及未掉电初始化时置0, 不可删除, 条件性禁止FID触发

表 DFC_stCtlMskUB_CA 取值含义

取值	取值 (BIN)	含义	上电 (PROC_INIT) 初始化时是否将 FaultLevel、DebLevel、Err 清零	未掉电 (POSTDRIVE) 初始化时是否将 FaultLevel、DebLevel、Err 清零	该 DFC 及其对应 DFES 是否可以删除
0	0b00000000	DFC 无效	否	否	否
1	0b00000001	不可删除	否	否	否
2	0b00000010	禁止一切操作	否	否	是
20	0b00010100	上电初始化时置 0	是	否	是
21	0b00010101	上电初始化时置 0, 不可删除	是	否	否
28	0b00011100	上电初始化及未掉电初始化时置 0	是	是	是
29	0b00011101	上电初始化及未掉电初始化时置 0, 不可删除	是	是	否
33	0b00100001	不可删除条件性禁止 FID 触发	否	否	否
52	0b00110100	上电初始化时置 0, 条件性禁止 FID 触发	是	否	是

取值	取值 (BIN)	含义	上电 (PROC_INIT) 初始化时是否将 FaultLevel、DebLevel、Err 清零	未掉电 (POSTDRIVE) 初始化时是否将 FaultLevel、DebLevel、Err 清零	该 DFC 及其对应 DFES 是否可以删除
53	0b00110101	上电初始化时置 0, 不可删除, 条件性禁止 FID 触发	是	否	否
60	0b00111100	上电初始化及未掉电初始化时置 0 条件性禁止 FID 触发	是	是	是
61	0b00111101	上电初始化及未掉电初始化时置 0, 不可删除条件性禁止 FID 触发	是	是	否

表 使用原则

操作	含义	使用条件	使用方法
DFC 无效	不使用该 DFC	不使用该 DFC	
禁止一切操作	禁止报告记录故障	DFC_ReportFaultLevel() 报告故障时, 当该 DFC 被禁止 (DFC_stDisblMskUB_CA=1)	若该位置 1, 则不进行任何操作, 否则记录 FaultLevel 并进行 DDRC_Debounce()
		基于时间的 100ms 故障去抖 DFC_TimeDebRoutine() 中, 当该 DFC 被禁止 (DFC_stDisblMskUB_CA=1) 时	若该位置 1, 则不进行任何操作, 否则进行 DDRC_Debounce()

操作	含义	使用条件	使用方法	
上电初始化时置 0	是否在上电时将 DFC 的 FaultLevel、DebLevel、Err 删除	系统上电(PROC_INIT)DFC 初始化时	若该位置 1，则将 FaultLevel、DebLevel、Err 置 0	
未掉电初始化时置 0	是否在未掉电初始化时将 DFC 的 FaultLevel、DebLevel、Err 删除	系统未掉电(POSTDRIVE)DFC 初始化时	若该位置 1，则将 FaultLevel、DebLevel、Err 置 0	
不可删除	是否可以删除 DFES 和 DFC	DSM 100ms 管理任务中若需要手动清除故障 (DSM_bClearDiagDataManualUW_C=1)	若非删除所有故障 (DSM_bAllDiagDataClearEnUW_C=0)，且该故障不可删除位置 1，且该故障 DFES 状态非 ERASED，则不清除该 DFC 及其对应的 DFES，否则若请求的故障码 DTC 存在则删除之	
		KWP2000 命令清除诊断信息		
		J1939 命令 DM3		当该故障已恢复，若该故障不可删除，则不能用 OBD 删除，否则将 DFC 及其对应的 DFES 删除
		J1939 命令 DM11		当该故障正在发生，若该故障不可删除，则不能用 OBD 删除，否则将 DFC 及其对应的 DFES 删除
		OBM 命令清除排放相关故障信息	若该故障不可删除，且该故障 DFES 状态非 ERASED，则不清除该 DFC 及其对应的 DFES，否则删除之	

操作	含义	使用条件	使用方法
条件性禁止 FID 触发	在下线测试开关打开时不触发 FID	下线测试开关打开时	若该位置 1 则当下线测试开关打开后该故障不触发 FID

2.3 故障反抖操作标定

2.3.1 DDRC_idxDebTypeUB_CA: 反抖类型

该变量有五个标定值，分别是：

- 1.NoDebounce,
- 2.TimeInRow,
- 3.EventInRow,
- 4.TimeUpDown,
- 5.EventUpDown

1. 当反抖类型标为 NoDebounce 后，当系统报告异常出现时（Fault Level “Digital” =1），

反抖计数器（Debounce Counter）DFC_ctDebUIA[n]不进行累积。

2. 当反抖类型标为 TimeInRow 后，当系统报告异常出现时（Fault Level “Digital” =1），对反抖计数器（Debounce Counter）DFC_ctDebUIA[n]按照 TimeInRow 类型进行累积，该计数器以时间触发，10ms 定时触发。系统监控在一段时间内持续报告异常，则反抖计数器连续累积，直至达到确认限值，在此过程中，一旦系统监控到无异常，则该反抖计数器复位为 0，等待下一次故障确认过程；对于故障解封过程，系统监控在一段时间内持续报告无异常，则对应的反抖计数器连续累积，直至达到解封限值，在此过程中，一旦系统监控到出现异常，则该反抖计数器复位为 0 重新开始故障解封过程。

3. 当反抖类型标为 EventInRow 后，当系统报告异常出现时（Fault Level “Digital” =1），对反抖计数器（Debounce Counter）DFC_ctDebUIA[n]按照 EventInRow 类型进行累积，该计数器以系统自己指定的事件触发。系统监控在一段时间内触发事件持续出现异常，则反抖计数器连续累积，直至达到确认限值，在此过程中，一旦系统监控到无异常，则该反抖计数器复位为 0，等待下一次故障确认过程；对于故障解封过程，系统监控在一段时间内触发事件持续出现无异常，则对应的反抖计数器连续累积，直至达到解封限值，在此过程中，一旦系统监控到出现异常，则该反抖计数器复位为 0，重新开始故障解封过程。

4. 当反抖类型标为 TimeUpDown 后，当系统报告异常出现时（Fault Level “Digital”

=1), 对反抖计数器 (Debounce Counter) DFC_ctDebUIA[n]按照 TimeUpDown 类型进行累积, 该计数器以时间触发, 10ms 定时触发。对于故障确认过程, 若出现异常, 则反抖计数器加上该次持续的的时间的数目, 若没有异常, 则相应减去没有异常所持续的的时间的次数; 对于故障解封过程, 若没有异常, 则反抖计数器加上该次持续的的时间的数目, 若出现异常, 则减去该次异常持续的的时间的数目。

5. 当反抖类型标为 EventUpDown 后, 当系统报告异常出现时 (Fault Level “Digital” =1) 对反抖计数器 (Debounce Counter) DFC_ctDebUIA[n]按照 EventUpDown 类型进行累积, 该计数器以系统自己指定的事件触发。对于故障确认过程, 若出现异常, 则反抖计数器加上历经的某个事件的数目, 若没有异常, 则相应减去没有异常历经的事件的次数; 对于故障解封过程, 若没有异常, 则反抖计数器加上历经的某个事件的数目, 若出现异常, 则减去历经的事件数目。

2.3.2 DDRC_ctDebDefUW_CA: 故障确认反抖限值

该变量取值范围为 1~65535,取整数。在故障判定反抖操作过程中, 当 debounce counter value 的值超过该标定变量后, 异常被确认为故障 (Defect Detection)。

2.3.3 DDRC_ctDebOkUW_CA: 故障解封反抖限值

该变量取值范围为 1~65535,取整数。在故障解封反抖操作过程中, 当 debounce counter value 的值低于该标定变量后, 故障解封 (Healing)。

2.3.4 DDRC_facDebRatioUB_CA: “非对称” 反抖的变化比率

该变量取值范围为 1~4, 取整数。对于故障确认过程, 异常出现时, 反抖计数器以正常步长进行累积, 当异常消失时, 反抖计数器以正常步长/比率的步长进行累积; 对于故障解封

过程, 不出现异常时, 反抖计数器以正常步长进行累积, 当异常出现时, 反抖计数器以正常步长×比率的步长进行累积。实际上, 这是异常次数对时间或事件的非对称积分, 达到改变故障确认速度和故障解封速度的目的, 可以把相对错误率在 20%以上的异常都确认为故障。

2.4 标定主从故障

通过 DVAL_idxPrimaryDFCUW_CM 矩阵标定某一故障为其他故障的从故障, 每一个故障支持标定多个主故障。

\	X0	X1	X2	X3
Y0	曲轴传感器信号缺失 曲轴传感器信号错误 凸轮轴传感器信号缺失 凸轮轴传感器信号错误 凸轮轴判缸信号偏差过大			DFC_Notused

2.5 标定故障禁用 FID

2.5.1 DINH_idxFIDUB_CA

该标定变量为故障禁止项，每个故障对应 15 个 FID:

\	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
Y0	EX_FID_Sy	FID_ACCPEX	FID_AC	ID_NotUse											

具体启用哪些禁止项要根据发动机的具体情况来定。

2.5.2 DINH_rLimLevelUB_CM

禁止 FID 的异常水平和故障水平限值该标定变量与 DINH_idxFIDUB_CA 一致，也包含 15 个故障类，DINH_rLimLevelUB_CM 判断该故障检查项的异常水平(Fault Level)和故障水平(Debounce Level)是否达到使能或禁用相关的 FID 的限值。异常水平和故障水平的限值以百分数表示，可以分别取为 0%、25%、50%、75% 和 100%。只有当异常水平和故障水平均达到限值时，才会禁止相应的 FID，否则使能该 FID。具体标定值含义：

表 禁止 FID 的异常水平和故障水平限值

状态	描述
LevlNotUsed	没有故障记录
Tested	测试已完成
NotTested	测试未完成
Def0Deb0	异常水平 0% (0), 故障水平 0% (0)
Def25Deb0	异常水平 25% (4), 故障水平 0% (0)
Def50Deb0	异常水平 50% (8), 故障水平 0% (0)
Def50Deb25	异常水平 50% (8), 故障水平 25% (4)
Def50Deb50	异常水平 50% (8), 故障水平 50% (8)
Def50Deb75	异常水平 50% (8), 故障水平 75% (12)
Def50Deb100	异常水平 50% (8), 故障水平 100% (15)
Def75Deb0	异常水平 75% (12), 故障水平 0% (0)

2.6 故障存储标定。

2.6.1 标定允许存储的故障水平

DFES_numDebLevelUB_CA 为可以保存故障记录的故障水平，当故障水平（Debounce Level）大于该值时在 DFES 内存队列中进行保存。该标定变量为 0-15 的整数，在故障检查状态机中用作故障状态判断的一个标准，通常标为 12。

2.6.2 标定故障信息保存类

主要包括包括故障确认、故障解封、故障灯作用形式、维修灯作用形式、维修灯确认、维修灯解封等。

2.6.2.1 DFES_idxClsPrioUB_CA: 类的静态优先级

该标定变量为各类故障的静态优先级，每类故障的优先级可以标为如下几种：

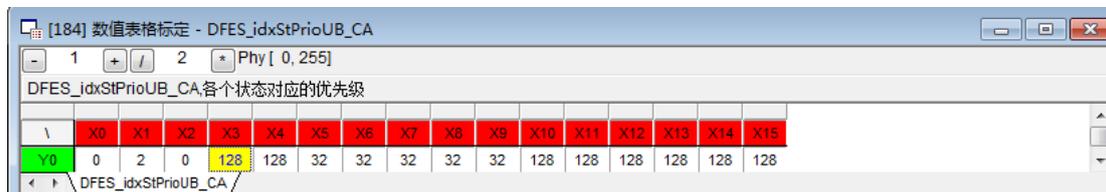
表 类静态优先级

优先级名称	优先级取值
Invisible	4
ServiceLow	32
ServiceHigh	40
OBDLow	96
OBDDHigh	104
ServiceHigh MaxPrio	168
ServiceHigh/OBDLow MaxPrio	224
ServiceHigh/OBDDHigh MaxPrio	232

从上到下，优先级逐渐变大，在故障超数过可储存的最大个时，要优先存储优先级高的故障。

2.6.2.2 DFES_idxStPrioUB_CA: 故障记录所处状态的优先级

该标定变量为故障的各个状态的不同优先级，可以标为 0-255 的整数：



\	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
Y0	0	2	0	128	128	32	32	32	32	32	128	128	128	128	128	128

从 X0 到 X16 分别对应的故障状态为：

状态	描述
No Entry	没有故障记录
Erased	故障记录处于被删除的状态（历史记录）
Private Temporary	预留（暂未使用）
Free Frame Only	预留（暂未使用）
Delay Active Defect	故障水平达到 100%
Delay Active No Defect	故障水平大于限制，但没有达到 100%
Service No Defect	故障水平大于限值，但没有达到 100%，且为从故障
Service Defect	故障水平 100%，且为从故障
Service History Defect	主故障解封过程中故障水平 100%
Service History No Defect	主故障解封过程中故障水平大于限值，但没有达到 100%
Pending Defect	故障水平 100%，且为主故障
Debounced Defect	主故障被完全确认
Healing Defect	主故障完全确认后处于解封中
History No Defect	主故障被解封
History Pending	主故障重新出现
Not Used	预留（暂未使用）

故障所处状态对应的所标的故障优先级越高，在故障数目超过可存储的最大个数时越优先存储。优先级计算采用类静态优先级+状态优先级的综合结果，值越大优先级越高。

2.6.2.3 标定类的触发器

DFES_idxClsHealTrgUB_CA 为故障解封使用的触发器类型，它可以有以下几种类型：

\	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Y0	AlwaysTrue	NoTrigger	Time	WarmUpCycle	DrivingCycleFLC	DrivingCycleHLC	SimilarCondition	Project1	Project2	OneHour

DFES_numClsHealTrgUB_CA 为各个对应类型的循环次数，可以标为 0-65535 的整数

\	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19
Y0	40	10	60	40	40	40	9600	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

其他触发器标定原理相同

- DFES_idxClsSVSHealTrgUB_CA: 维修灯完全解封使用的触发器类型
- DFES_numClsSVSHealTrgUB_CA: 维修灯完全解封需要的循环次数
- DFES_idxClsFaultTrgUB_CA: 故障完全确认使用的触发器类型
- DFES_numClsFaultTrgUB_CA: 故障完全确认需要的循环次数
- DFES_idxClsSVSFaultTrgUB_CA: 维修灯完全确认使用的触发器类型

- DFES_numClsSVSFaultTrgUB_CA: 维修灯完全确认需要的循环次数
- DFES_idxClsSvcDltTrgUB_CA: 故障没有确认前可以删除该故障的触发器类型
- DFES_numClsSvcDltTrgUB_CA: 故障没有确认前可以删除该故障的循环次数
- DFES_idxClsPndDltTrgUB_CA: 故障没有完全确认前可以删除该故障的触发器类型
- DFES_numClsPndDltTrgUB_CA: 故障没有完全确认前可以删除该故障的循环次数
- DFES_idxClsDltTrgUB_CA: 故障完全确认一次后可以删除该故障的触发器类型
- DFES_numClsDltTrgUB_CA: 故障完全确认一次后可以删除该故障的循环次数

2.6.2.4 标定类故障灯作用形式

- DFES_idxClsSVSUB_CA: 维修灯作用形式
维修灯作用形式，有“xx 不相关”和“xx 点亮”两种值，当标为“xx 不相关”时，该类故障发生时，对应的灯不作用，当标为“xx 点亮”时，该类故障发生时，对应的灯按标定的触发方式作用。

DFES_idxClsSVSUB_CA_DSM_NUM_CONF_DFES_CLASSES]维修灯状态形式								
\	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Y0	Svs灯不相关	Svs灯点亮	Svs灯点亮	Svs灯点亮	Svs灯不相关	Svs灯不相关	Svs灯不相关	Svs灯不相关

- DFES_idxClsMILUB_CA: Mil 灯作用形式
故障灯作用形式和维修灯作用形式标定原理相同，选项标为 OBD 灯相关和 OBD 灯不相关。

2.6.3 标定故障存储对应类

故障信息保存类标定完成后，通过 DFES_idxClsDFCUB_CA 将具体故障对应到类上。该标定变量可以标为 0-20 的整数。每个故障都从属于一个故障信息保存类（Fault Storage Class），编订完成后就确定了该故障在 DFES 中的各种行为。

2.6.4 冻结帧数据保存

2.6.4.1 DFES_idxClsFrzFrSigUB_CA: 冻结帧数据

该标定变量所选定的发动机参数是发生故障后，ECU 自动记录当时的工况参数。

Freeze Frame												
\	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Y0	计算负荷	冷却水温	增压压力	发动机转速	车速	进气温度	环境温度	动机启动后时	轨压	控制模块电压	相对油门位置	骑行英里

2.6.4.2 DFES_idxClsExtdFrzFrSigUB_CA: 扩展冻结帧数据

该标定变量为 DFES_idxClsFrzFrSigUB_CA 的扩展。

2.6.5 环境参数标定

2.6.5.1 DFES_idxEnvSetUB_CM 环境参数配置组合

通过该标定矩阵标定环境参数组合。

2.6.5.2 DFES_idxEnvRefUB_CA 环境参数引用

环境参数组合标定完成后，通过该变量将具体的故障引用到对应的组合中。

2.7 标定故障码

故障码一般参考制定的故障码表进行标定。

2.7.1 J1939DTC 标定

通过 DFES_numDTCJ1939UI_CA 标定故障对应的 J1939DTC。

2.7.2 OBD 故障码标定

通过 DFES_numDTCBUW_CA 标定故障对应的 OBD 码。

2.7.3 厂家自定义故障码标定

通过 DFES_numDTCMUW_CA 标定故障对应的厂商自定义故障码，在标定时该值一般等于 OBD 故障码。

2.7.4 闪码标定

通过 DFES_numDTCBUW_CA 标定故障对应的闪码。

2.8 标定触发器

2.8.1 暖机循环触发器

DSMAux_tWarmUpCycMinUW_C: 水温所需达到的最低温度

DSMAux_dtWarmUpCycDiffMinUW_C: 水温所需达到的最小温升

2.8.2 1 小时触发器

DSM_numOneHourUW_C: 1 小时包括的 100ms 的个数

2.9 故障诊断计数器(DSMDur)

标定变量:

- **DSMDur_bTimeOBDMilSetUW_C**: 是否手动指定累积时间
单值标定变量, 有功能禁止和功能启用两个值, 分别为禁止和启用手动修改故障灯累计时间的功能。
- **DSMDur_tiOBDMilUW_C**: 手动指定的累积时间
单值标定变量, 手动指定故障发生后车辆运行的累积是时间, 单位为分钟。
- **OBD_numWarmUpCylMilUW_C**: 连续无故障的 Warmup 循环数
单值标定变量, 当不发生故障的循环数大于该变量所标定的值后, 则清除车辆行驶的累积时间和累积里程。