|  |  |
| --- | --- |
|  | **V1.0**  发布时间： 2019-01 |
| 江苏凌宝新能源车业有限公司 | |
| UDSonCAN诊断需求规范 | |
|  | |
| 前言： 本文档定义了在指定的江苏凌宝汽车中使用[CAN]总线的电子控制单元[ECU]所遵循的基于[UDS]协议的诊断规范。   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 编制： | 陈博 | 日期： | 2019-06-20 | | 审核： | 黄伟 | 日期： | 2019-06-20 | | 批准： | 黄伟 | 日期： | 2019-06-21 | | |
| 该文档及其所含信息是江苏凌宝汽车的财产。该文档及其所含信息的复制、使用及披露必须得到江苏凌宝汽车的书面授权。 | |

**目 录**

[1 介绍 1](#_Toc508806481)

[1.1 项目描述 1](#_Toc508806482)

[1.2 范围 1](#_Toc508806483)

[1.3 目标 1](#_Toc508806484)

[1.4 分歧解决 1](#_Toc508806485)

[2 需求概要 2](#_Toc508806486)

[2.1 诊断功能与实现 2](#_Toc508806487)

[2.2 诊断接口 2](#_Toc508806488)

[2.3 诊断通信条件 3](#_Toc508806489)

[2.4 网关的诊断方式 3](#_Toc508806490)

[2.5 与网络管理的联合工作机制 3](#_Toc508806491)

[3 自诊断需求 5](#_Toc508806492)

[3.1 故障自诊断范围 5](#_Toc508806493)

[3.2 故障记录 5](#_Toc508806494)

[3.2.1 故障代码格式 5](#_Toc508806495)

[3.2.2 故障状态 6](#_Toc508806496)

[3.2.3 故障快照信息 6](#_Toc508806497)

[3.2.4 故障扩展信息 7](#_Toc508806498)

[3.3 故障信息存储 7](#_Toc508806499)

[3.4 故障自恢复策略 7](#_Toc508806500)

[3.5 故障指示 7](#_Toc508806501)

[3.6 故障描述示例 8](#_Toc508806502)

[4 物理层 9](#_Toc508806503)

[5 数据链路层 10](#_Toc508806504)

[6 网络层 11](#_Toc508806505)

[6.1 寻址方式 11](#_Toc508806506)

[6.2 诊断报文格式 11](#_Toc508806507)

[6.3 参数定义 12](#_Toc508806508)

[6.4 错误处理 13](#_Toc508806509)

[7 诊断层 14](#_Toc508806510)

[7.1 参数定义 14](#_Toc508806511)

[7.2 错误处理 15](#_Toc508806512)

[8 诊断服务 16](#_Toc508806513)

[8.1 概述 16](#_Toc508806514)

[8.1.1 16](#_Toc508806515)

[8.1.2 总览 16](#_Toc508806516)

[8.1.3 否定响应流程 18](#_Toc508806517)

[8.1.4 诊断会话说明 19](#_Toc508806518)

[8.2 诊断会话控制DiagnosticSessionControl（0x10） 20](#_Toc508806519)

[8.2.1 报文格式 20](#_Toc508806520)

[8.2.2 参数选项 21](#_Toc508806521)

[8.2.3 执行规则 21](#_Toc508806522)

[8.3 电控单元复位 EcuReset（0x11） 22](#_Toc508806523)

[8.3.1 报文格式 22](#_Toc508806524)

[8.3.2 参数定义 23](#_Toc508806525)

[8.3.3 执行规定 23](#_Toc508806526)

[8.4 清除诊断信息ClearDiagnosticInformation（0x14） 23](#_Toc508806527)

[8.4.1 报文格式 23](#_Toc508806528)

[8.4.2 参数定义 24](#_Toc508806529)

[8.4.3 执行规定 24](#_Toc508806530)

[8.5 读取DTC信息ReadDTCInformation（0x19） 25](#_Toc508806531)

[8.5.1 报文格式 25](#_Toc508806532)

[8.5.2 参数定义 31](#_Toc508806533)

[8.5.3 执行规定 32](#_Toc508806534)

[8.6 读取数据ReadDataByIdentifier（0x22） 34](#_Toc508806535)

[8.6.1 报文格式 35](#_Toc508806536)

[8.6.2 参数定义 35](#_Toc508806537)

[8.6.3 执行规定 36](#_Toc508806538)

[8.7 读取内存 ReadMemoryByAddress（0x23） 36](#_Toc508806539)

[8.7.1 报文格式 36](#_Toc508806540)

[8.7.2 参数选项 37](#_Toc508806541)

[8.7.3 执行规定 37](#_Toc508806542)

[8.8 安全访问SecurityAccess（0x27） 37](#_Toc508806543)

[8.8.1 报文格式 38](#_Toc508806544)

[8.8.2 参数定义 40](#_Toc508806545)

[8.8.3 执行规定 41](#_Toc508806546)

[8.9 通信控制CommunicationControl（0x28） 43](#_Toc508806547)

[8.9.1 报文格式 43](#_Toc508806548)

[8.9.2 参数定义 44](#_Toc508806549)

[8.9.3 执行规定 44](#_Toc508806550)

[8.10 读取数据（周期标识符）ReadDataByPeriodicIdentifier（0x2A） 45](#_Toc508806551)

[8.10.1 报文格式 45](#_Toc508806552)

[8.10.2 参数定义 46](#_Toc508806553)

[8.10.3 执行规定 47](#_Toc508806554)

[8.11 动态定义数据标识符DynamicallyDefineDataIdentifier（0x2C） 47](#_Toc508806555)

[8.11.1 报文格式 48](#_Toc508806556)

[8.11.2 参数定义 49](#_Toc508806557)

[8.11.3 执行规定 49](#_Toc508806558)

[8.12 写入数据 WriteDataByIdentifier（0x2E） 50](#_Toc508806559)

[8.12.1 报文格式 50](#_Toc508806560)

[8.12.2 参数定义 51](#_Toc508806561)

[8.12.3 执行规定 51](#_Toc508806562)

[8.13 输入输出控制InputOutputControlByIdentifier（0x2F） 51](#_Toc508806563)

[8.13.1 报文格式 51](#_Toc508806564)

[8.13.2 参数定义 53](#_Toc508806565)

[8.13.3 执行规定 54](#_Toc508806566)

[8.14 例程控制 RoutineControl（0x31） 54](#_Toc508806567)

[8.14.1 报文格式 54](#_Toc508806568)

[8.14.2 参数定义 56](#_Toc508806569)

[8.14.3 执行规定 56](#_Toc508806570)

[8.15 请求下载 RequestDownload（0x34） 56](#_Toc508806571)

[8.15.1 报文格式 56](#_Toc508806572)

[8.15.2 参数定义 58](#_Toc508806573)

[8.15.3 执行规定 58](#_Toc508806574)

[8.16 数据传输 TransferData（0x36） 58](#_Toc508806575)

[8.16.1 报文格式 58](#_Toc508806576)

[8.16.2 参数定义 60](#_Toc508806577)

[8.16.3 执行规定 60](#_Toc508806578)

[8.17 请求退出传输RequestTransferExit（0x37） 60](#_Toc508806579)

[8.17.1 报文格式 60](#_Toc508806580)

[8.17.2 参数定义 61](#_Toc508806581)

[8.17.3 执行规定 61](#_Toc508806582)

[8.18 写入内存WriteMemoryByAddress（0x3D） 61](#_Toc508806583)

[8.18.1 报文格式 61](#_Toc508806584)

[8.18.2 参数定义 63](#_Toc508806585)

[8.18.3 执行规定 63](#_Toc508806586)

[8.19 诊断设备在线 TesterPresent（0x3E） 63](#_Toc508806587)

[8.19.1 报文格式 63](#_Toc508806588)

[8.19.2 参数定义 64](#_Toc508806589)

[8.19.3 执行规定 64](#_Toc508806590)

[8.20 控制DTC设置 ControlDTCSetting（0x85） 64](#_Toc508806591)

[8.20.1 报文格式 64](#_Toc508806592)

[8.20.2 参数定义 65](#_Toc508806593)

[8.20.3 执行规定 65](#_Toc508806594)

[附 录 A 数据标识符 67](#_Toc508806595)

[附 录 B 否定响应码列表 69](#_Toc508806596)

[附 录 C 通用DTC 76](#_Toc508806597)

[附 录 D 文档引用 78](#_Toc508806598)

[附 录 E 术语与缩写 79](#_Toc508806599)

[附 录 F 变更历史 80](#_Toc508806600)

此行切勿删除，目录结束标签

介绍

项目描述

该文档描述了江苏凌宝汽车CAN网络车型平台的的增强型诊断需求规范。其定义了基于本平台开发的通用电子系统需遵循的UDSonCAN执行规则。

范围

本规范定义的诊断开发需求是对已存在国际标准[ISO]（ISO15765）的补充，其并不能代替原标准。除本规范后续章节中的特殊描述外，电子系统供应商需遵守ISO15765标准中的所有约束。

如本规范定义内容与相关法规要求有冲突，供应商需优先遵守法规要求。

本规范定义了适用于所有电子控制单元（ECU）的平台需求。任何偏离之处必须得到江苏凌宝汽车的认可。所有偏离点及ECU的具体的诊断实现（包括功能相关的故障代码、数据标识符及诊断策略）需在ECU级诊断文档中描述。

目标

该文档的目的是ECU供应商阅读并实现其ECU软件。并且，供应商的开发及测试团队也应当明确ECU的诊断要求，为ECU诊断协议与功能的实现奠定基础。

分歧解决

在当前文档中，遵循以下术语定义：  
- “必须shall”表示在文本中的强制性要求；  
- “应当should”表示在文本中任选要求；  
- “可以can”表示在文本中允许的做法或方法。

在各诊断服务中出现的约束类型描述如下：

1. 约束类型

| **类型** | **名称** | **描述** |
| --- | --- | --- |
| M | 强制项 | 必须满足该要求 |
| U | 用户任选项 | 根据用户使用情况选择满足或不满足 |
| C | 条件项 | 基于某些条件，需要满足该要求 |

需求概要

诊断功能与实现

完整的ECU诊断功能由内部自诊断功能及必要的诊断协议组成。前者指在初始化及运行阶段ECU执行的故障检测等功能。后者包括故障信息及标识信息获取、输入输出及例程控制、重编程等。

多数诊断功能需借助两者共同实现。如诊断服务（诊断协议的一部分）包含的数据来源于ECU具体的自诊断结果。而制造及维修设备也只能通过诊断协议获取自诊断的数据。

ECU的自诊断需求参见第3章。

诊断接口

所有用于诊断通信的数据链路应直接连接到车辆诊断接口。诊断接口的引脚排列如下图所示。



1. OBD 连接器引脚
2. 物理介质参数

| **引脚** | **描述** |
| --- | --- |
| 1 | 预留 |
| 2 | 预留 |
| 3 | Body-CAN\_H |
| 4 | 底盘地 |
| 5 | 信号地 |
| 6 | PT-CAN\_H |
| 7 | 预留 |
| 8 | 预留 |
| 9 | 预留 |
| 10 | 预留 |
| 11 | Body-CAN\_L |
| 12 | 预留 |
| 13 | 预留 |
| 14 | PT-CAN\_L |
| 15 | 预留 |
| 16 | 电池电压 （terminal 30） |

诊断通信条件

下列情况时，ECU与诊断工具间应能够维持诊断通信：

1. KL.15开启（即点火钥匙状态位于On）；
2. KL.15关闭（即点火钥匙状态位于Off），但网络具备稳定可靠的通信能力。

ECU最终实现与以上定义不符之处必须获得江苏凌宝汽车的认可并在相应文档中说明。

网关的诊断方式

对于连接于多个网段的ECU（网关），外部设备只能通过其中一个网段对该ECU进行诊断操作。推荐选择路由工作量较低的网段。

与网络管理的联合工作机制

对于需要在点火钥匙切换到Off档后仍需要工作的ECU，其需要实现直接网络管理机制。为了避免该机制与诊断通信出现冲突，此类ECU需在点火钥匙切换到Off后实现以下需求：

1. 当ECU处于非默认会话模式时，其网络管理报文的“睡眠请求指示位”需始终置0，即不能请求睡眠；
2. 当ECU处于默认会话模式时，接收到任意一诊断请求，需启动60s定时器，如果持续60s未接收到任何诊断请求，且内部没有执行任何诊断响应（包括相关动作）时，其网络管理报文的“睡眠请求指示位”可以被置为1（当其他睡眠条件也满足时），即请求睡眠。通常，在任意网络管理状态下，当接收到任意一诊断请求时，ECU需重置此60s定时器，且“睡眠请求指示位”置0，而当ECU重新上电或被唤醒（非诊断报文唤醒），ECU不需重启60s定时器；
3. 睡眠后的ECU可以被诊断报文唤醒，且发送的网络管理报文“睡眠请求指示位”应置为0；
4. 作为网关ECU，需将路由的诊断报文视为指向自身的诊断报文，并遵循以上规则。

在持续60s内，没有接收到任何诊断报文，且内部没有任何诊断响应，点火钥匙切换到Off（其他睡眠条件也满足）后，此类ECU处理“睡眠指示位”的示意如下图所示：



1. 进行诊断通信时的睡眠指示位设置

自诊断需求

所有ECU都应持续地进行故障自诊断，以监控运行状态下的异常事件（错误）。

故障自诊断包括两种：初始化阶段自诊断及持续运行后的自诊断。

故障自诊断范围

故障自诊断的范围，应包含但不限于如下所列内容：

1. ECU内部异常情况；
2. 网络通信异常情况；
3. 输入/输出线路的开路或短路情况；
4. 超出线路正常运行范围的错误信号；
5. 迫使系统以失效安全模式运行的情况。

故障记录

当ECU检测到一个故障时，其将在存储器中存储对应的一个代码，此代码被称为故障代码。

除故障代码外，ECU还可能存储与此故障相关的故障状态、快照信息及扩展信息。

故障代码格式

故障代码由3个字节组成：故障代码高字节、故障代码低字节及故障代码失效类型。前两个字节代表发生故障的对象，而第三个字节代表故障失效类型信息。有关故障代码的详细定义，请参考[ISO5]。

所有法规相关的故障代码必须符合[ISO5]标准的定义。江苏凌宝汽车专有的故障代码应由其诊断工程师分配。两者如有冲突，ECU需按法规要求实现。

[ISO5]标准中定义部分故障代码的高两个字节已经表征了该故障的失效类型。在此种情况下，故障失效类型字节应置0。

故障状态

故障代码状态字节提供故障的状态信息。具体定义如下表所示。

1. [DTC]状态定义

| **位序号** | **描述** | **是否需要支持** |
| --- | --- | --- |
| 0 | 测试失败 | 强制 |
| 1 | 本次操作循环测试失败 | 可选 |
| 2 | 未确认的诊断故障代码 | 可选 |
| 3 | 已确认的诊断故障代码 | 强制 |
| 4 | 自上次清除后测试未完成 | 可选 |
| 5 | 自上次清除后测试失败 | 可选 |
| 6 | 本次操作循环测试未完成 | 可选 |
| 7 | 请求点亮警告指示灯 | 可选 |

有关故障状态位的详细定义，请参考[ISO1]。

故障快照信息

快照信息是在故障代码设置时存储的一组额外数据，对故障的维修具有辅助作用。

根据使用范围的不同，快照信息可分为全局快照和局部快照。对于需存储快照信息的ECU，其必须支持全局快照信息，而选择性的支持局部快照信息。

快照信息的定义如下表所示。

1. 快照信息定义

| **序号** | **DTC快照记录内容** |
| --- | --- |
| 1 | 发动机转速[1]（第一次发生故障） |
| 2 | 车速[1]（第一次发生故障） |
| 3 | 发动机转速（最近一次发生故障） |
| 4 | 车速（最近一次发生故障） |
| 5 | 其他由供应商定义的信息 |
| ： | ： |
| n | 其他由供应商定义的信息 |
| 注： [1] 这些参数可通过本地采集或从网络上获取，具体的格式定义需视具体车型而定。 | |

某ECU是否支持快照信息的存储，须由江苏凌宝汽车的诊断工程师确定。

故障扩展信息

扩展信息是一组提供故障代码相关扩展状态信息的数据组，包括故障出现计数、故障待定计数等。本规范未定义具体的扩展信息，其最终实现由江苏凌宝汽车与供应商的诊断功能师确定。

某ECU是否支持扩展信息的存储，须由江苏凌宝汽车的诊断工程师确定。

故障信息存储

所有的故障代码及其相关信息都应存储于非易失性存储器。但存储空间有限，ECU可存储的故障信息是有限的。同时存储的故障代码及其相关信息的个数应不小于<10>。

当存储信息已满时，ECU需决定是忽略最新检测到的故障及其信息，还是删除已存储的信息以预留空间给最新检测到的故障。ECU供应商需定义故障信息存储的优先级机制，但必须保证部件及整车的安全性。

具体的故障信息存储策略需在该ECU诊断描述文档中描述。

故障自恢复策略

ECU清除已存储的故障及其相关信息的条件包括：接收到清除诊断信息的指令或该故障的自恢复条件满足。

如果故障不再存在，则故障自恢复机制用于确保该故障和相关信息都被清除，以避免不必要的维护成本。

某ECU是否支持此机制及具体哪些故障支持，需由江苏凌宝汽车与供应商的诊断工程师共同确定。

具体的自恢复策略需在该ECU的诊断文件中描述。

故障指示

当检测到某个可能引起危险的故障时，ECU必须采取必要的措施以保证部件及整车安全。具体采取的措施（如：危险警报声音，危险警报显示等）及其激活/关闭准则需在ECU的诊断文件中描述。

故障描述示例

某ECU支持的所有故障都需采用如下方式描述，并汇总在该ECU的诊断描述文件中。

附录C列出了江苏凌宝汽车定义的通用故障代码及诊断策略，每个ECU都需遵守相关定义。

1. 通用诊断策略

| **示例** | |
| --- | --- |
| **DTC (显示)** | B110E13 |
| **DTC (Hex)** | 910E13 |
| **故障名称** | xx传感器短路故障, |
| **检测频率** | 每40ms监测一次，如果连续10次测试失败，则置位。 |
| **故障检测** | 检测失败条件:  电压高于4.3V或者  电压低于0.9V |
| **确定条件** | 连续监测5s. |
| **采取措施** | 当监测到此传感器故障后应立即点亮传感器故障指示灯，并且相应功能进入跛行回家模式。 |
| **故障恢复条件** | 400ms的连续监测时间电压在正常范围内。 |
| **清除条件** | 清除故障码服务或者故障自恢复 |
| **引起故障的可能原因** | - |
| **维修措施** | - |
| **备注** | 控制器将监测开路和短路故障，但是不能区分两者。 |

物理层

物理层需满足ISO11898-2/5及江苏凌宝汽车企业规范中定义的需求。

诊断通信采用与应用通信相同的通信速率。

数据链路层

数据链路层需满足ISO11898-1及江苏凌宝汽车企业规范中定义的需求。此外，ECU还需实现如下约束：

ECU需使用“CAN数据帧填充”，即要求CAN DLC总是设置为8，要求未使用的字节填充为特定值0x00。ECU应该可以接收诊断工具发送的DLC小于8的CAN数据帧。

网络层

网络层需满足[ISO2]标准及本节定义的需求。

寻址方式

本项目要求ECU只支持常规寻址方式，所以诊断报文将采用11位CAN标识符。

ECU都必须支持两种诊断报文格式：物理寻址及功能寻址。

所有CAN网络都使用统一的功能请求CAN标识符0x7DF。ECU使用的物理请求及响应CAN标识符由江苏凌宝汽车的诊断工程师分配并在整车文档中描述。

诊断报文格式

下表描述了诊断报文的格式。详细定义请参考[ISO2]。

1. 诊断报文格式

| **报文类型** | **CAN ID** | **CAN 数据场** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **字节 0** | | | **字节1** | **字节 2** | **字节 3-7** | |
| **位 7-4** | **位 3** | **位 2-0** |
| 单帧 （[SF]） | CAN ID | 00b | [SF\_DL] | | 数据 | | | |
| 第一帧 （[FF]） | CAN ID | 01b | [FF\_DL] | | | 数据 | | |
| 连续帧 （[CF]） | CAN ID | 10b | [SN] | | 数据 | | | |
| 流控制帧（[FC]） | CAN ID | 11b | [FS] | | [BS] | [STmin] | | - |

参数定义

网络层参数的定义如下图/表所示。详细描述请参考[ISO2]。



1. 多帧报文发送方与接收方间的网络层定时

本项目中，“等待流控制帧发送次数最大值”（N\_WFTmax）设置为0，即不允许使用等待流控制帧。

1. 网络层流控制参数要求

| **参数** | **缩写** | **应用模式**[1] | **引导程序模式**[2] |
| --- | --- | --- | --- |
| 块大小 | BS | 8 | 8 |
| 间隔时间 | STmin | 20 | 0 |
| 备注：[1] 应用模式: ECU运行的是应用程序。  [2] 引导程序模式: ECU正在运行引导程序，通常处在编程会话模式。 | | | |

1. 网络层定时参数要求

| **参数** | **增强型诊断** | |
| --- | --- | --- |
| **超时值** | **性能要求** |
| N\_As | 70ms | — |
| N\_Ar | 70ms | — |
| N\_Bs | 150ms | — |
| N\_Br | — | ＜70ms |
| N\_Cs | — | ＜70ms |
| N\_Cr | 150ms | — |

错误处理

网络层错误处理需要满足[ISO2]中规定的需求。

诊断层



1. 诊断工具和ECU间的诊断层定时

当接收到ECU发送的包含0x78否定响应码的报文后（请求正确接收 – 但响应未决），诊断工具需更改响应定时要求，即使用增强定时器P2\*。

参数定义

应用层参数的定义如表所示。详细描述请参考[ISO3]。

1. ECU诊断层参数要求

| **参数** | **缩写** | **最小值** | **最大值** | **超时** | **单位** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 诊断工具（诊断仪）请求和ECU（ECU）响应间的时间间隔 | P2server | 0 | 50 | n/a | ms |
| P2client | n/a | n/a | 150 | ms |
| 诊断工具接收到否定码为0x78的否定响应报文后等待的增强超时时间间隔 | P2\* server | 0 | 5000 | n/a | ms |
| P2\*client | n/a | n/a | 5100 | ms |
| 诊断工具连续请求的时间间隔 - 物理 | P3client\_phys | P2Server\_max | n/a | n/a | ms |
| 诊断工具连续请求的时间间隔 - 功能 | P3client\_func | P2server\_\_max | n/a | n/a | ms |

1. ECU会话层参数要求

| **参数** | **缩写** | **最小值** | **常规值** | **超时时间** | **单位** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 会话超时；超时后返回默认会话模式 | S3server | n/a | n/a | 5000 | ms |
| 发送下个TesterPresent以保持在非默认会话模式的时间 | S3client | 0 | 2000 | 4000 | ms |

错误处理

应用层错误处理要满足[ISO3]规定的需求。

诊断服务

概述

本章定义了本项目中可使用的诊断服务及其执行规则。

总览

下表列出了江苏凌宝汽车定义的所有UDS诊断服务。此列表按照每个服务分配的服务标识符（[SID]）列出。ECU最终实现与下述定义不符之处必须得到江苏凌宝汽车的认可。

1. 诊断服务支持列表

| **诊断服务列表** | | **模式限制** | | | **安全访问限制** | **寻址限制** | | **约束** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SID**  **(Hex)** | **服务名称** | **默认** | **扩展** | **编程** | **物理寻址** | **功能寻址** |
| 10 | 诊断会话控制 | √ | √ | √ |  | √ | √ | M |
| 11 | 电控单元复位 | √ | √ | √ |  | √ | √ | U |
| 27 | 安全访问 |  | √ | √ |  | √ |  | U |
| 28 | 通信控制 |  | √ | √ |  | √ | √ | M |
| 3E | 诊断设备在线 | √ | √ | √ |  | √ | √ | M |
| 85 | 控制DTC设置 |  | √ | √ |  | √ | √ | M |
| 22 | 读取数据 | √ | √ | √ |  | √ | √ | M |
| 23 | 读取内存 | √ | √ |  |  | √ |  | U |
| 2E | 写入数据 |  | √ | √ | √1, √2 | √ |  | U |
| 3D | 写入内存 |  | √ |  | √1 | √ |  | U |
| 2A | 读取数据（周期标识符） |  | √ |  |  | √ |  | U |
| 2C | 动态定义数据标识符 |  | √ |  |  | √ |  | U |
| 14 | 清除诊断信息 | √ | √ |  |  | √ | √ | M |
| 19 | 读取DTC信息 | √ | √ |  |  | √ | √ | M |
| 2F | 输入输出控制 |  | √ |  | √1 | √ |  | U |
| 31 | 例程控制 |  | √ | √ | √1,√2 | √ |  | U |
| 34 | 请求下载 |  |  | √ | √2 | √ |  | U |
| 36 | 数据传输 |  |  | √ | √2 | √ |  | U |
| 37 | 请求退出传输 |  |  | √ | √2 | √ |  | U |

备注

√1: 此服务需要安全访问级别1；

√2 : 此服务需要安全访问级别2。

下表列出了需支持“禁止肯定响应位”的诊断服务，其他诊断服务不支持“禁止肯定响应位”的诊断服务。

1. 禁止肯定响应位支持列表

| **服务列表** | | **是否支持**  **“禁止肯定响应位”** |
| --- | --- | --- |
| **SID**  **(Hex)** | **服务名称** |
| 10 | 诊断会话控制 | √ |
| 11 | 电控单元复位 | √ |
| 28 | 通信控制 | √ |
| 3E | 诊断设备在线 | √ |
| 85 | 控制DTC设置 | √ |

否定响应流程

江苏凌宝汽车MA501/D50平台车型CAN网络定义的否定响应码（[NRC]）如附录A所示。

下图描述了ECU执行否定响应的流程，任何不符之处必须获得江苏凌宝汽车的认可并在ECU的诊断文档中描述。

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| 注 | [1] 虚线图框表示其内容只适用于部分诊断服务；  [2] 安全访问（0x27）诊断服务所使用的否定响应码，请参考10.8节。 |

1. 否定响应流程

诊断会话说明

默认会话

此诊断会话模式使能ECU的默认诊断会话，该会话模式不需要任何诊断应用程序的超时处理（例如：无需诊断设备在线服务保持此会话模式激活）。

如果任何其它非默认模式的会话模式被激活，而默认模式再一次被启动，则须遵守以下执行规则：

1. 当ECU发送诊断会话控制肯定响应报文后，ECU终止当前诊断会话模式并启动新请求的诊断会话模式；
2. 如果ECU发送诊断会话控制肯定响应报文，如果诊断工具在诊断会话中解锁了ECU，则ECU须重新锁定；
3. 如果ECU发送诊断会话控制肯定响应报文并跳转到默认会话模式，它将复位所有在此前会话模式下激活的状态和控制服务。例如：基于事件的响应（0x86）、通信控制（0x28）、控制DTC设置（0x85）、输入输出控制（0x2F）；
4. 如果ECU发送该服务否定响应报文，此激活的会话模式保持不变。

注意，如果要求初始化，完成初始化的ECU启动默认会话模式。初始化步骤后，无需诊断会话模式控制服务将诊断会话设为默认会话。

编程会话

此诊断会话允许支持ECU内存编程的所有需要的诊断服务。

如果ECU在引导程序中运行编程会话，ECU只能通过诊断工具发起的“ECU复位”（0x11）服务，会话类型为默认会话的“诊断会话控制”（0x10）服务或ECU会话层超时退出此会话。

ECU在引导程序中运行时，ECU接收到诊断工具发起的“ECU复位”（0x11）服务或ECU会话层超时发生，并且两种情况下存在有效的应用程序时，ECU须重启应用程序。

本文件并不详细说明如何实现重启有效的应用程序的多种执行方法（例如，当运行ECU复位时的ECU启动阶段，在引导软件中可以直接确定有效的应用程序等）。

扩展诊断会话

此诊断会话模式可用来支持对ECU控制变量进行调整（如数据写入、IO控制等）所需的所有诊断服务。也可以用来使能一些服务，并不限于特定用于功能调整的诊断服务。

诊断会话控制DiagnosticSessionControl（0x10）

诊断工具使用本服务切换一个或多个ECU的诊断会话模式。一种诊断会话使能ECU中一系列特定的诊断服务。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 10 |
| #2 | Sub-Function = [  DiagnosticSessionType ] | M | 01 - 03 |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 50 |
| #2 | Sub-Function = [  DiagnosticSessionType ] | M | 01 - 03 |
| #3  #4  #5  #6 | P2Server[1] [ ] = [  byte#1  byte#2 ]  P2\*Server[2] [ ] = [  byte#1  byte#2 ] | M  M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF  00-FF |
| 备注：[1] 定时器P2server的数值以1ms计算。  [2] 定时器 P2\*server的数值以10ms计算。 | | | |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 10 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 12 | 子功能不支持/格式非法  如果请求报文中的子功能参数不支持，发送此值。 |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件未满足或请求顺序错误  如果ECU不满足切换会话模式的条件，要求返回此否定响应码。 |

参数选项

参数“DiagnosticSessionType”定义了要求启动哪种会话。

诊断会话模式类型定义：

| **Hex(位6-0)** | **描述** |
| --- | --- |
| 01 | 默认会话 |
| 02 | 编程会话 |
| 03 | 扩展诊断会话 |

执行规则

诊断工具通过此服务使ECU进入不同的诊断会话模式。要执行一个诊断服务，必须在适合的会话模式下。

同一时刻只能有一个诊断会话模式被激活。

上电后如果没有诊断会话请求，ECU需自动进入常规/默认会话模式（0x01）。

如果ECU需要满足一定的条件才能启动一个新的诊断会话，供应商需提供相应说明。

下图描述了模式切换的过程，默认会话模式可以直接切换到扩展会话模式，但是不能直接切换到编程会话模式，如果想进入编程会话模式，则必须先进入扩展会话模式。同样，编程会话模式不能直接进入扩展会话模式，只能进入默认会话模式。ECU复位以及S3定时器超时将导致ECU进入默认会话模式。



1. 诊断会话模式转换图

其他执行规范请遵循[ISO1]。

电控单元复位 EcuReset（0x11）

ECU复位服务用于要求ECU根据复位类型参数值来有效执行复位操作。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 11 |
| #2 | Sub-Function = [  ResetType ] | M | 01-03 |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 51 |
| #2 | Sub-Function = [  ResetType ] | M | 01-03 |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 11 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 12 | 子功能不支持  如果请求报文中的子功能参数不支持，发送此值。 |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件未满足  如果ECU不满足复位的条件，要求返回此否定响应码。 |

参数定义

ECU复位服务的子功能参数复位类型描述了ECU执行复位操作的方式。

1. 复位类型定义

|  |  |
| --- | --- |
| **Hex(位6-0)** | **描述** |
| 01 | 硬件复位  此值定义了模拟断开供电电源后（例如，电池）后重新上电/ 启动序列的“硬件复位”的情况。此执行动作执行需具体规定，并没有标准规定。其结果可能导致重新初始化易失性存储和非易失性存储至预定义的值。 |
| 02 | 钥匙开关复位  此值定义了类似驾驶员关闭又开启点火钥匙的情况。此复位情况要求模拟一个 “key-off-on”序列（例如，干扰供电电源的转换）。此执行动作执行需具体规定，并没有标准规定。通常非易失性存储位置受到保护而易失性存储被初始化。 |
| 03 | 软件复位  此值定义了“软件复位”的情况。此复位情况引起ECU立即复位应用程序（如果可以应用）。此执行动作执行需具体规定，并没有标准规定。一个典型的操作是复位应用程序而不初始化先前定义的配置数据，调节参数和其它长效的调整。 |

执行规定

ECU复位服务的肯定应答报文应在复位操作执行之前发送。在复位之后，ECU应首先进入默认会话。

清除诊断信息ClearDiagnosticInformation（0x14）

清除诊断信息服务用于清除一个或多个ECU存储器中的诊断信息。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 14 |
| #2  #3  #4 | GroupOfDTC [ ] = [  groupOfDTCHighByte  groupOfDTCMiddleByte  groupOfDTCLowByte ] | M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 54 |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 14 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件未满足  如果ECU的内部条件阻止清除存储在ECU中DTC的相应信息，要求使用此否定响应码。 |
| 31 | 请求超出范围  如果此特定的“groupOfDTC”参数不被支持，要求发送此否定响应码。 |

参数定义

参数“groupOfDTC”定义如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **Hex** | **描述** |
| 100000 | 动力组 Powertrain group |
| 400000 | 底盘组Chassis group |
| 800000 | 车身组 Body group |
| C00000 | 网络通信组 Network communication group |
| FFFFFF | 所有组（所有 DTC） |

执行规定

ECU需在发送肯定响应前清除DTC。如果ECU支持存储DTC的多个备份（例如：分别存在RAM和EEPROM中），其应将所有存储的DTC信息全部清除。

利用参数“groupOfDTC”，诊断工具可只清除一个特定的DTC组（如：动力组）也可清除一个特定的DTC。

在执行完“清除诊断信息”后，如果接收到读取故障信息的请求，ECU不允许返回任何DTC。

当接收到此诊断请求后，即使未存储有DTC，ECU也需返回肯定响应。

此服务不允许依赖于其它的服务，即使故障存储器不可读，ECU也应该清除故障信息。

清除诊断信息的方式有：接收到诊断工具发送的清除诊断信息（0x14）服务清除或故障满足自动恢复条件。

读取DTC信息ReadDTCInformation（0x19）

此服务允许诊断工具读取车辆内任意一个或一组ECU中存储的诊断故障代码（DTC）及其相关信息。

ECU允许诊断工具的请求包括（括号中为子功能）：

1. 诊断工具可获取与诊断工具定义的DTC状态掩码相匹配的DTC数目（0x19 0x01）；
2. 诊断工具可获取与诊断工具定义的DTC状态掩码相匹配的所有DTC列表和状态（0x19 0x02）；
3. 诊断工具可获取与诊断工具定义的DTC码和DTCsnapshot记录号码（0xFF代表所有记录）相关的DTCSnapshot记录信息（0x19 0x04）；
4. 诊断工具可获取与诊断工具定义的DTC码和DTCExtendedDatarecord号码（0xFF代表所有记录）相关的DTCExtendedData记录信息。扩展数据的典型应用时存储与DTC相关的动态信息，如故障发生次数及最近一个故障的发生时间（0x19 0x06）；
5. 诊断工具可获取ECU支持的所有DTC的状态（0x19 0x0A）。

报文格式

读取DTC信息 – 通过状态掩码报告DTC数 目（0x19 0x01）

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 19 |
| #2 | Sub-Function = [  ReportNumberOfDTCByStatusMask ] | M | 01 |
| #3 | DTCStatusMask | M | 00-FF |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 59 |
| #2 | ReportType = [  ReportNumberOfDTCByStatusMask ] | M | 01 |
| #3 | DTCStatusAvailabilityMask | M | 00-FF |
| #4 | **DTCFormatIdentifier = [**  **ISO15031-6DTCFormat**  **ISO14229-1DTCFormat ]** | M  M | 00  01 |
| #5  #6 | DTCCount [ ] = [  DTCCountHighByte  DTCCountLowByte ] | M  M | 00-FF  00-FF |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | 否定响应应服务标识符 NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | 原请求服务标识符 OriginalRequestServiceIdentifier | M | 19 |
| #3 | 否定响应码 NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 12 | 子功能不支持  如果请求报文中的子功能参数不支持，发送此值。 |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 31 | 请求超出范围  如下情况，返回此否定响应码：  1. 此ECU不识别诊断工具指定的DTCMaskRecord 或 DTCSeverityMaskRecord；  2. 诊断工具指定了无效的DTCSnapshotRecordNumber或DTCExtendedDataRecordNumber。 |

读取DTC信息 – 通过状态掩码报告DTC （0x19 0x02）

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 19 |
| #2 | Sub-Function = [  ReportDTCByStatusMask ] | M | 02 |
| #3 | DTCStatusMask | M | 00-FF |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 59 |
| #2 | ReportType = [  ReportDTCByStatusMask ] | M | 02 |
| #3 | DTCStatusAvailabilityMask | M | 00-FF |
| #4  #5  #6  #7  #8  #9  #10  #11  :  #n-3  #n-2  #n-1  #n | DTCAndStatusRecord [ ] = [  DTCHighByte#1  DTCMiddleByte#1  DTCLowByte#1  statusOfDTC#1  DTCHighByte#2  DTCMiddleByte#2  DTCLowByte#2  statusOfDTC#2  :  DTCHighByte#m  DTCMiddleByte#m  DTCLowByte#m  statusOfDTC#m ] | C1  C1  C1  C1  C2  C2  C2  C2  :  C2  C2  C2  C2 | 00-FF  00-FF  00-FF  00-FF  00-FF  00-FF  00-FF  00-FF  :  00-FF  00-FF  00-FF  00-FF |
| C1： 此参数只在有可以报告的DTC信息时存在。  C2： 此参数只在需要报告的DTC信息多于一个时存在。 | | | | |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | 否定响应服务标识符 NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | 原请求服务标识符 OriginalRequestServiceIdentifier | M | 19 |
| #3 | 否定响应码 NegativeResponseCode | M | (见19 01) |

读取DTC信息 – 通过DTC码报告DTCSnapshot记录（0x19 0x04）

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 19 |
| #2 | Sub-Function = [  ReportDTCSnapshotRecordByDTCNumber ] | M | 04 |
| #3  #4  #5 | DTCMaskRecord [ ] = [[1]  DTCHighByte  DTCMiddleByte  DTCLowByte ] | M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF |
| #6 | DTCSnapshotRecordNumber | M | 00-FF |
| 备注：[1] 此服务不支持DTC组。 | | | |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 59 |
| #2 | ReportType = [  ReportDTCSnapshotRecordByDTCNumber ] | M | 04 |
| #3  #4  #5 | DTCAndStatusRecord [ ] = [  DTCHighByte  DTCMiddleByte  DTCLowByte] | M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF |
| #6 | StausOfDTC | M | 00-FF |
| #7 | DTCSnapshotRecordNumber #1 | C1 | 00-FE |
| #8 | DTCSnapshotRecordNumberOfIdentifiers #1 | C1 | 00-FF |
| #9  #10  #11  :  #11+(p-1)  :  #r-(m-1)-2  #r-(m-1)-1  #r-(m-1)  :  #r | DTCSnapshotRecord[ ] #1 = [  DataIdentifier#1 byte #1 (MSB)  DataIdentifier#1 byte #2 (LSB)  SnapshotData#1 byte #1  :  SnapshotData#1 byte #p  :  DataIdentifier#w byte #1 (MSB)  DataIdentifier#w byte #2 (LSB)  SnapshotData#w byte #1  :  SnapshotData#w byte #m ] | C1  C1  C1  :  C1  :  C2  C2  C2  :  C2 | 00-FF  00-FF  00-FF  :  00-FF  :  00-FF  00-FF  00-FF  :  00-FF |
| : | : | : | : |
| #t | DTCSnapshotRecordNumber #x | C3 | 00-FE |
| #t+1 | DTCSnapshotRecordNumberOfIdentifiers #x | C3 | 00-FF |
| #t+2  #t+3  #t+4  :  #t+4+(p-1)  :  #n-(u-1)-2  #n-(u-1)-1  #n-(u-1)  :  #n | DTCSnapshotRecord[ ] #x = [  DataIdentifier#1 byte #1 (MSB)  DataIdentifier#1 byte #2 (LSB)  SnapshotData#1 byte #1  :  SnapshotData#1 byte #p  :  DataIdentifier#w byte #1 (MSB)  DataIdentifier#w byte #2 (LSB)  SnapshotData#w byte #1  :  SnapshotData#w byte #u ] | C3  C3  C3  :  C3  :  C4  C4  C4  :  C4 | 00-FF  00-FF  00-FF  :  00-FF  :  00-FF  00-FF  00-FF  :  00-FF |
| C1： 参数DTCSnapshotRecordNumber和DTCSnapshotRecord 中的第一个dataIdentifier/snapshotData组合存在的条件是至少一个DTCSnapshot记录可以被报告（请求中DTCSnapshotRecordNumber不等于FFh或请求中DTCSnapshotRecordNumber等于0xFF时只有一个记录可以被报告）。  C2/C4： 在一个DTCSnapshotRecord中允许存在多个dataIdentifier/snapshotData 组合。例如一个dataIdentifier 只代表数据的一部分。当[DID]代表一块数据时，可以使用一个dataIdentifier/snapshotData 组合。  C3： 参数DTCSnapshotRecordNumber和DTCSnapshotRecord 中的第一个dataIdentifier/snapshotData组合存在的条件是所有记录需要报告时（请求中DTCSnapshotRecordNumber设为0xFF）并且多于一个记录可以被报告。 | | | |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 19 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （见19 01） |

读取DTC信息 – 通过DTC码报告DTC扩展数据记录（0x19 0x06）

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 19 |
| #2 | Sub-Function = [  ReportDTCExtendedDataRecordByDTCNumber ] | M | 06 |
| #3  #4  #5 | DTCMaskRecord[ ] = [[1]  DTCHighByte  DTCMiddleByte  DTCLowByte ] | M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF |
| #6 | DTCExtendedDataRecordNumber | M | 00-FF |
| 备注：[1] 此服务不支持DTC组。 | | | |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 59 |
| #2 | ReportType = [  ReportDTCExtendedDataRecordByDTCNumber] | M | 06 |
| #3  #4  #5  #6 | DTCAndStatusRecord[ ] = [  DTCHighByte  DTCMiddleByte  DTCLowByte  statusOfDTC ] | M  M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF  00-FF |
| #7 | DTCExtendedDataRecordNumber #1 | C1 | 01-EF |
| #8  :  #8+(p-1) | DTCExtendedDataRecord[ ] #1 = [  ExtendedData #1 byte #1  :  ExtendedData #1 byte #p ] | C1  C1  C1 | 00-FF  00-FF  00-FF |
| : | : | : | : |
| #t | DTCExtendedDataRecordNumber #x | C2 | 01-EF |
| #t+1  :  #t+1+(q-1) | DTCExtendedDataRecord[ ] #x = [  ExtendedData #x byte #1  :  ExtendedData #x byte #q ] | C2  C2  C2 | 00-FF  00-FF  00-FF |
| C1： 参数DTCExtendedDataRecordNumber和DTCExtendedDataRecord 中的扩展数据存在的条件是至少一个DTCExtendedDataRecord可以被报告（请求中DTCExtendedDataRecordNumber不等于0xFF或请求中DTCExtendedDataRecordNumber等于0xFF但只有一个记录可以被报告）。  C2： 参数DTCExtendedDataRecordNumber和DTCExtendedDataRecord 中的扩展数据存在的条件是所有记录需要被报告（请求中DTCExtendedDataRecordNumber设为0xFF）并且多于一个记录可以被报告时存在。 | | | |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 19 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （见19 01） |

读取DTC信息 – 报告支持的DTC（0x19 0x0A）

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 19 |
| #2 | Sub-Function = [  ReportSupportedDTC ] | M | 0A |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 59 |
| #2 | ReportType = [  ReportSupportedDTCs ] | M | 0A |
| #3 | DTCStatusAvailabilityMask | M | 00-FF |
| #4  #5  #6  #7  #8  #9  #10  #11  :  #n-3  #n-2  #n-1  #n | DTCAndStatusRecord [ ] = [  DTCHighByte#1  DTCMiddleByte#1  DTCLowByte#1  statusOfDTC#1  DTCHighByte#2  DTCMiddleByte#2  DTCLowByte#2  statusOfDTC#2  :  DTCHighByte#m  DTCMiddleByte#m  DTCLowByte#m  statusOfDTC#m ] | C1  C1  C1  C1  C2  C2  C2  C2  :  C2  C2  C2  C2 | 00-FF  00-FF  00-FF  00-FF  00-FF  00-FF  00-FF  00-FF  :  00-FF  00-FF  00-FF  00-FF |
| C1： 此参数只在有可以报告的DTC信息时存在。  C2： 此参数只在需要报告的DTC信息多于一个时存在。 | | | |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 19 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （见19 01） |

参数定义

该服务使用子功能参数选择DTC报告类型，定义如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **Hex(位6-0)** | **描述** |
| 01 | 通过状态掩码报告DTC数目 reportNumberOfDTCByStatusMask  该参数规定了ECU应向诊断工具发送与诊断工具定义的DTC状态掩码相匹配的DTC数目。 |
| 02 | 通过状态掩码报告DTC reportDTCByStatusMask  该参数规定了ECU应向诊断工具发送与诊断工具定义的DTC状态掩码相匹配的DTC列表。 |
| 04 | 通过DTC数报告DTCSnapshot记录reportDTCSnapshotRecordByDTCNumber  该参数规定了ECU应向诊断工具发送与诊断工具定义的DTC数和DTCSnapshot记录号码（0xFF为所有记录）相关的DTCSnapshot记录。 |
| 06 | 通过DTC码报告DTC扩展数据记录reportDTCExtendedDataRecordByDTCNumber  该参数规定了ECU应向诊断工具发送与诊断工具定义的DTC码和DTCExtendedData记录号码（0xFF为所有记录）相关的DTCExtendedData记录。 |
| 0A | 报告支持的DTC reportSupportedDTC  该参数规定了ECU应向诊断工具发送ECU支持的所有DTC的列表和相应状态。 |

部分参数解释

|  |  |
| --- | --- |
| **参数** | **解释** |
| DTC状态掩码DTC Status Mask | DTC状态掩码包含8个DTC状态位。定义参见章节3.2.2。  外部测试设备在请求报文中使用此字节用来请求DTC状态与DTC状态掩码匹配的DTC信息。如果任意一个DTC的实际状态位设为1并且相应的DTC状态掩码状态位也设为1，则DTC的状态与DTC状态掩码匹配（例如，如果DTC状态掩码与DTC实际状态做逻辑“位与”，计算结果非零，则为匹配）。如果外部测试设备规定的状态掩码包含ECU不支持的状态位，ECU只处理支持的状态位信息。 |
| DTC码记录DTC Mask Record | DTC记录包含DTC高字节, DTC中间字节 和 DTC低字节。  DTC高字节, DTC中间字节 和 DTC低字结合起来代表一个唯一的ECU支持的诊断故障码的标识码。  ECU内DTC如果值与DTC掩码记录相等（精确匹配需求），则与其匹配。 |
| DTC扩展数据记录号码  DTC Extended Data Record Number | DTC扩展数据记录号码占用1字节，用于表示DTC对应的扩展数据记录号码，该参数用于外部测试设备“通过DTC数报告DTC扩展数据记录“子功能服务请求报文中。  值01 – 8F 请求ECU报告江苏凌宝汽车指定存储的DTC扩展数据记录。  值90 – FE 预留。  值FF 请求ECU在一个响应报文中报告所有存储的DTC扩展数据记录。 |
| DTC Snapshot 记录号码  DTC Snapshot Record Number | DTC Snapshot记录号码占用1字节，用于表示某特定DTC对应的SnapshotData记录号码，或一个ECU 内通用的唯一的SnapshotData记录标识。  对于不支持为单个DTC设立多个DTCSnapshot记录的ECU将此值设为0。对于支持为单个DTC设立多个DTCSnapshot记录的ECU将此值的范围设为1至ECU支持的最大值（也许最大值为FE，取决于ECU）。值FF用于请求ECU一次报告所有存储的SnapshotData记录。 |

执行规定

**读取DTC信息 – 通过状态掩码报告DTC数目（0x19 0x01）：**

使用“通过状态掩码报告DTC数目”子功能服务，诊断工具可以获取与诊断工具状态掩码匹配的DTC的数目。此请求的响应包含DTC状态有效掩码（DTCStatusAvailabilityMask），用于表示ECU支持的的DTC状态位。在DTC状态有效掩码后，肯定响应包含了DTC格式标识符（DTCFormatIdentifier），报告了DTC格式及解码方法的信息。DTC格式标识符后是DTC数目（DTCCount），是一个2字节无符号数，表示ECU内存储的与诊断工具定义的状态掩码匹配的DTC的数目。

**读取DTC信息 – 通过状态掩码报告DTC（0x19 0x02）：**

使用“通过状态掩码报告DTC”子功能服务，诊断工具可以获取与诊断工具状态掩码匹配的DTC的列表。例如，此子功能允许诊断工具请求ECU报告所有“测试失败”或“已确认的”或“其它”的DTC。

该服务的处理须按照以下进行：ECU须将诊断工具请求的DTC状态掩码与它支持的各个DTC实际状态进行“位与”逻辑运算。ECU将不仅返回DTC状态有效掩码，还有所有“与”运算结果为非零的所有DTC。（例如，（statusOfDTC & DTCStatusMask）!= 0）如果诊断工具规定的状态掩码包含ECU不支持的位，ECU只须使用其支持的状态位处理DTC信息。如果ECU中没有匹配诊断工具请求中状态掩码的DTC，在肯定响应报文中，DTC状态有效掩码字节后没有DTC和状态信息。

当诊断工具发送清除诊断信息（0x14）服时，DTC状态信息须被清除。

**读取DTC信息 – 通过DTC报告DTCSnapshot记录（0x19 0x04）：**

使用“通过DTC报告DTCSnapshot记录”子功能服务，诊断工具可以依据DTC码和DTCSnapshot记录号码获取对应的DTCSnapshot记录数据。ECU须首先通过搜索其支持的DTC列表寻找与请求报文DTC码匹配的DTC（DTC码（高、中、低字节））完全匹配。然后如果ECU寻找到记录号码与诊断工具请求定义的参数DTCSnapshotRecordNumber完全匹配，响应报文中须包含这个DTCSnapshotRecordNumber表示返回的数据是对应请求中的DTCSnapshot记录号码。

DTCSnapshot记录包含多个数据参数。这些参数可以用来重建故障发生时整车运行条件（如：B+，RPM，时间戳）。

在DTCSnapshotRecord报告数据中首先是一个数据标识符，然后是对应的数据，通过该数据标识符来标识后续的数据[1]。DTCSnapshotRecord内可以包含多组数据标识符和数据的组合。DTCSnapshotRecord中一个或多个数据标识符的使用允许不同类型整车条件数据的存储。因此DTCSnapshotRecord包含一个指示每个DTCSnapshotRecord内包含数据标识符个数的参数。

备注：[1] 对ECU中数据标识符的使用，同见服务0x22读取数据服务。

通常，ECU须在一个响应报文中报告一个DTCSnapshotRecord。然而，如果诊断工具设置DTCSnapshotRecordNumber为0xFF，ECU须在一个响应报文中报告该DTC对应存储的所有DTCSnapshot记录。一个DTC存储多个SnapshotRecords 的典型应用是用于存储DTC多次发生时记录的数据，这些数据体现了（每次）发生时的整车状况。

如果诊断工具通过DTC要求报告所有的DTCSnapshot，DTCAndStatusRecord只在响应报文中出现一次。此服务不可以一次请求所有DTC的某SnapshotRecordNumber，因为请求报文中不能使用 DTC Group number。

如果参数DTCMaskRecord或DTCSnapshotRecordNumber无效或不被ECU支持，ECU应发送否定响应。

如果参数DTCMaskRecord和/或DTCSnapshotRecordNumber在请求中有效并被ECU支持，但是没有与之对应的DTCSnapshot数据，ECU须发送肯定响应，只包含DTCAndStatusRecord（重复请求的DTC数（高、中、低字节）和statusOfDTC）和随后的DTCSnapshotRecordNumber（重复请求的记录数）。

当诊断工具发送清除诊断信息（0x14）服时，DTCSnapshot信息须被清除。

**读取DTC信息 – 通过DTC数报告DTC扩展数据记录（0x19 0x06）：**

使用“通过DTC码报告DTC扩展数据记录”子功能服务，诊断工具可以依据DTC码和DTC扩展数据的记录号码读取DTC扩展数据。此种情况下，ECU须在其支持的所有DTC中查找与诊断工具定义的DTC掩码记录完全匹配的DTC。响应须包含一个预定义的DTC扩展数据记录。

DTC扩展数据记录中报告的数据的结构由DTC扩展数据记录号码定义，方法类似于在数据标识符中数据的定义。响应可以包括多组DTC扩展数据记录数和对应的DTC扩展数据记录。一个DTC可以存储不同类型的DTC扩展数据记录。

通常，ECU须在一个响应报文中报告一个DTC扩展数据记录。如果诊断工具已经设置DTC扩展数据记录为0xFF，ECU须在一个响应报文中包含该DTC码对应存储的所有扩展数据的记录。

如果参数DTC码或DTC扩展数据记录号码无效或不被支持，ECU应发送否定响应。

当诊断工具发送清除诊断信息（0x14）服时，扩展数据信息须被清除。

**读取DTC信息 – 报告支持的DTC （0x19 0x0A）：**

使用“报告支持的DTC”子功能服务，诊断工具可以通过该诊断服务获取ECU支持的所有DTC。此响应包含DTC状态有效掩码（DTCStatusAvailabilityMask），用于表示ECU支持的的DTC状态位。另外，响应报文还包含了DTC和状态记录列表（listOfDTCAndStatusRecord），包含了DTC码和ECU支持的每个DTC状态。

读取数据ReadDataByIdentifier（0x22）

此服务允许诊断工具读取数据标识符对应的数据记录。

ECU通过肯定响应报文发送数据记录值。记录值的格式和定义由供应商定义。记录值要求包括模拟输入和输出信号，数字输入和输出信号，ECU支持的内部数据和系统的状态。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 22 |
| #2  #3 | DataIdentifier[ ] #1 = [  byte#1 (MSB)  byte#2 ] | M  M | 00-FF  00-FF |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 62 |
| #2  #3 | DataIdentifier [ ] #1 = [  byte#1 (MSB)  byte#2] | M  M | 00-FF  00-FF |
| #4  :  #(k-1)+4 | DataRecord[ ] #1 = [  data#1  :  data#k ] | M  :  U | 00-FF  :  00-FF |

**否定响应**

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 22 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  如果请求报文的长度非法，要求发送此否定响应码。 |
| 22 | 条件未满足  如果ECU的操作条件不满足执行相应动作的要求，要求发送此否定响应代码。 |
| 31 | 请求超出范围  请求的DID值设备不支持。 |

参数定义

附录B中定义了江苏凌宝汽车标准化的“数据标识符”。其他与ECU功能相关的“数据标识符”由江苏凌宝汽车及供应商的诊断工程师共同定义。

执行规定

通过此诊断服务一次性读取的“数据标识符”最多为1个。

读取内存 ReadMemoryByAddress（0x23）

该服务允许诊断工具根据起始地址及定义的数据大小从ECU中的读取数据。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 23 |
| #2 | AddressAndLengthFormatIdentifier | M | 24 |
| #3  :  #6 | MemoryAddress [ ] = [  byte#1 (MSB)  :  byte#4 ] | M  :  M | 00-FF  :  00-FF |
| #7  #8 | MemorySize [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 ] | M  M | 00-FF  00-FF |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 63 |
| #2  :  #n | DataRecord [ ] = [  data#1  :  data#m ] | M  :  U | 00-FF  :  00-FF |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 23 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误 |
| 22 | 条件未满足  如果ECU的操作条件不满足执行相应动作的要求，要求发送此否定响应码。 |
| 31 | 请求超出范围  如下情况时，此否定响应码要求被发送：  1. [$MA, ($MA + $MS -$1)] 内的任意内存地址无效；  2. [$MA, ($MA + $MS -$1)] 内的任意内存地址受限；  3. 请求报文中的参数memorySize 值大于ECU支持的最大值；  4. 指定的 addressAndLengthFormatIdentifier无效。 |

参数选项

参数“内存地址”（MemoryAddress）长度为4字节。

参数“内存大小”（MemorySize）长度为2字节。

执行规定

此服务没有特殊的执行规定。

安全访问SecurityAccess（0x27）

此服务提供了一种访问那些权限受限及安全因素有关的数据及服务的方法。

例如，上传/下载程序例程或数据至ECU、从ECU中读取特殊位置内存数据等诊断服务一般需要执行安全访问。因为下载不恰当的程序或数据至ECU可能破坏电子设备或其它汽车部件，或对汽车的安全性及安全标准造成风险。

安全访问的概念使用“种子”和“密钥”来实现。第一步，诊断工具发送“SecurityAccess-RequestSeed”服务报文。ECU发送一个种子进行响应，此种子是诊断工具及ECU计算密钥的输入参数。

第二步，诊断工具通过发送包含密钥的“SecurityAccess-SendKey” 服务报文给ECU来请求比较密钥。ECU须将此密钥与内部存储或计算的密钥进行比较，如果两数相符，ECU使能（解锁）诊断工具对特定服务和数据的访问权限，并通过“SecurityAccess-SendKey”服务指出。如果两数不相符，此访问被认为是一次错误的访问尝试。如果访问因其它原因被拒回，此访问并不被认为是一次错误的访问尝试。无效的密钥要求诊断工具从头开始重新发送“SecurityAccess-RequestSeed”请求报文。安全访问的流程参见图5。



1. 安全访问流程

报文格式

请求种子

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 27 |
| #2 | SecurityAccessType = RequestSeed | M | 01, 03 |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 67 |
| #2 | SecurityAccessType = RequestSeed | M | 01, 03 |
| #3  #4  #5  #6 | SecuritySeed [ ] = [  seed#1 (high byte)  seed#2  seed#3  seed#4 (low byte) ] | M  M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF  00-FF |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 27 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex(bit6~0)** | **描述** |
| --- | --- |
| 12 | 不支持子功能  如果请求报文中的子功能参数不支持，发送此值。 |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件未满足  如果请求安全访问服务的标准未满足，要求使用此否定响应码。 |
| 37 | 延迟时间未到  如果延迟定时处于器激活时间内请求已发送，发送此值。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

发送密钥

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 27 |
| #2 | SecurityAccessType = SendKey | M | 02, 04 |
| #3  #4  #5  #6 | SecurityKey [ ] = [  key#1 (high byte)  key#2  key#3  key#4 (low byte) ] | M  M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF  00-FF |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 67 |
| #2 | SecurityAccessType = SendKey | M | 02, 04 |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 27 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex(bit6~0)** | **描述** |
| --- | --- |
| 12 | 不支持子功能  如果请求报文中的子功能参数不支持，发送此值。 |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件未满足  如果请求安全访问服务的标准未满足，要求使用此否定响应码。 |
| 24 | 请求序列错误  如果在接收到“sendKey”子功能前没有先接收到“requestSeed”请求报文，发送此值。 |
| 35 | 密钥无效  如果接收到预期的“sendKey”子功能但是密钥值与ECU内部存储或计算的密钥不相等，发送此值。 |
| 36 | 超出密钥访问次数限制  如果延迟定时器因为超过最大允许失败尝试的次数激活，发送此值。 |
| 7E | 当前会话模式下子功能不支持  如果在不支持此子功能的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

子功能参数安全访问类型表明当前正进行的步骤。如果ECU支持多个安全级别，每个级别应使用不同的请求种子参数值区分。每个安全级别的请求种子参数值与发送密钥参数值具有固定的一一对应关系。

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 01 | 请求种子以进入安全级别：解锁（级别1）  requestSeed to reach security level: Unlocked (Level 1)  请求种子的安全级别（如扩展安全级别）由江苏凌宝汽车规定。 |
| 02 | 发送密钥以进入安全级别：解锁（级别1）  sendKey to reach security level: Unlocked (Level 1)  发送密钥的安全级别（如扩展安全级别）由江苏凌宝汽车规定。 |
| 03 | 请求种子以进入安全级别：解锁（级别2）  requestSeed to reach security level: Unlocked (Flash，Level2)  请求种子的安全级别（如重编程安全级别）由江苏凌宝汽车规定。 |
| 04 | 发送密钥以进入安全级别：解锁（级别2）  sendKey to reach security level: Unlocked (Flash，level2)  发送密钥的安全级别（如重编程安全级别）由江苏凌宝汽车规定。 |

种子及密钥均为4字节（32位）的数值。具体的安全加密算法由江苏凌宝汽车与供应商共同制定并由专门文件描述。

执行规定

种子为除以下两种数值之外的随机数：

1. 0x00000000：如果ECU支持安全访问，但是当接收到“SecurityAccess- RequestSeed”报文时已经解锁，ECU应发送“SecurityAccess-RequestSeed”的肯定响应报文，其中种子的值为“0”。诊断工具应通过检验种子是否为“非零”的方法来测定ECU是否锁定。在此情况下，如果仍收到诊断工具的“SecurityAccess- SendKey”请求，推荐ECU返回0x24（请求顺序错误）的否定响应。
2. 0xFFFFFFFF：由于存储器被擦除时，其默认值为0xFFFFFFFF，所以种子不能为此值。

在某一时间只有一种安全级别可以被激活。比如，如果与请求种子0x09相关联的安全级别已激活，而诊断工具成功请求解锁与请求种子0x01相关联的安全级别，此时只有与请求种子0x01相关联的安全级别支持的安全功能服务被解锁。其它任何与请求种子0x09相联系的安全级别支持的解锁的安全功能服务不再激活。安全级别的数字是任意分配的，它们之间没有优先级的区别。

图7所述的种子及密钥的请求和响应流程是强制性的，但以下情况发生时，该流程将被重置：

1. ECU发送了“SecurityAccess- SendKey”的肯定或否定响应；
2. ECU发送了“SecurityAccess-RequestSeed”的否定响应；
3. 由于回到默认会话模式或被重启，ECU回到闭锁状态。

如果诊断工具发送一个无效的密钥，ECU拒绝请求并发送否定响应码“密钥无效”（InvalidKey），安全访问失败计数加1。该计数器的初始值为零。

当错误计数器数值达到3时，ECU需要等待10秒方可接受下次“请求种子”（Request Seed）报文并返回0x36（请求次数超出限制）否定响应。在这10s内，任何“SecurityAccess- RequestSeed”都将不被处理，且ECU返回0x37（延时时间未到）否定响应。

当10秒等待时间结束，安全访问错误计数减1并允许另一次尝试。如果在这次尝试期间安全访问失败计数再次增加（由于密钥无效），要求ECU在接受下次“请求种子”（Request Seed）报文前再次等待10秒。

任何一次ECU被成功解锁（密钥有效），失败计数器都将被重置为零。

ECU上电或复位后默认处于闭锁状态，当错误计数器数值达到3时,且需启动10s的安全访问延时时间。

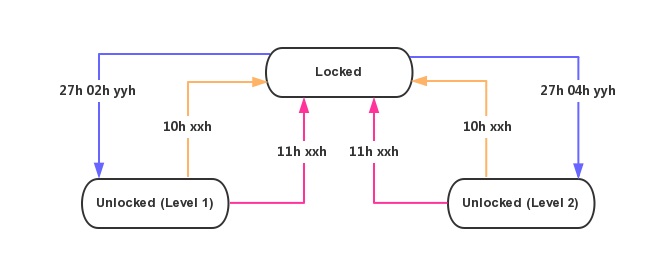
注：当执行重编程时，ECU在接收到“切换到编程会话模式”的诊断服务（10h 02h）时将会执行复位操作。为了缩短重编程执行时间，此种情况下的复位操作将不执行10s的延时操作。

安全访问诊断服务的执行策略参见下图。



1. 安全访问策略

本项目定义了三种状态（两个不同级别）：锁定、解锁（级别1）、解锁（级别2）。



1. 安全访问状态转换图

通信控制CommunicationControl（0x28）

此服务允许诊断工具用来使能/禁止一个或多个ECU发送或/和接收特定的报文。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 28 |
| #2 | Sub-Function = [  ControlType ] | M | 00-FF |
| #3 | CommunicationType | M | 00-FF |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 68 |
| #2 | Sub-Function = [  ControlType ] | M | 00-7F |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 28 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 12 | 不支持子功能  如果请求报文中的子功能参数不支持，发送此值。 |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件未满足  如果ECU处于关键运行模式所以不能“使能/禁止”请求的通信类型，要求使用此否定响应码。 |
| 31 | 请求超出范围  如果在通信类型参数检测出错误，要求ECU发送此否定响应码。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

子功能参数“控制类型”（ControlType）的规定值在下表中说明。

|  |  |
| --- | --- |
| **Hex(bit6~0)** | **描述** |
| 00 | 使能接收和发送 enableRxAndTx  此值说明对于指定的通信类型须允许接收和发送报文。 |
| 01 | 使能接收/禁止发送enableRxAndDisableTx  此值说明对于指定的通信类型须允许接收报文但禁止发送报文。 |
| 02 | 禁止接收/使能发送 disableRxAndEnableTx  此值说明对于指定的通信类型须禁止接收报文但允许发送报文。 |
| 03 | 禁止接收和发送 disableRxAndTx  此值说明对于指定的通信类型须禁止接收和发送报文。 |

参数“通信类型“（CommunicationType）用来定义控制通信的类别，其定义如下表。

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 01 | 常规应用报文normalCommunicationMessages  此值定义的所有的应用相关通信（内部应用信号在整车多ECU间交换）。 |
| 02[1] | 网络管理报文 networkManagementCommunicationMessages  此值定义了所有网络管理相关通信。 |
| 03 | 常规应用报文和网络管理报文 networkManagementCommunicationMessages and  normalCommunicationMessages  此值定义了所有网络管理相关和应用相关通信。 |
| 注：[1] 仅使用网络管理功能的ECU应该支持此参数。 | |

执行规定

执行此服务的前提条件如下：

1. 车辆静止；
2. 发动机不运行；
3. 系统不执行任何紧急操作。这需要根据特定的ECU/系统来定义。

当上述任何一个条件不满足，ECU应该拒绝通信控制请求报文并发送否定响应码0x22。

以下任一情况发生时，ECU将返回默认状态（正常发送、接收所有报文）：

1. 接收到使能收发的通信控制指令；
2. ECU硬件或者软件复位；
3. 由于任何原因，ECU由非默认会话模式切换到默认会话模式。

对于连接多个信道的ECU（如网关），此服务会影响所有信道（不仅是接收到诊断请求的信道）。

对于网关ECU，正常诊断报文的路由不受此服务影响。

读取数据（周期标识符）ReadDataByPeriodicIdentifier（0x2A）

此服务允许诊断工具请求ECU中由一个或多个周期数据标识符（periodicDataIdentifier）标识的周期发送的数据记录值。

在初始响应报文之后，有两种方式来发送周期数据响应报文给诊断工具。本规范只使用其中的一种方式。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 2A |
| #2 | Transmission Mode | M | 01, 02, 03, 04 |
| #3 | PeriodicDataIdentifier [ ] #1 | C | 00-FF |
| : | : | : | : |
| #m+2 | PeriodicDataIdentifier [ ] #m | U | 00-FF |
| C = 如果传输模式（transmissionMode）为sendAtSlowRate, sendAtMediumRate或sendAtFastRate，第一个周期数据标识符在请求报文中强制使用。如果传输模式为stopSending，可以为了终止所有调度中的周期数据标识符，不使用周期数据标识符，诊断工具也可以明确的定义一个或多个要终止的周期数据标识符。 | | | |

初始响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 6A |

后续肯定响应[1] [2]

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 6A |
| #2 | PeriodicDataIdentifier | M | 00-FF |
| #3  :  #k+1 | DataRecord [ ] = [  data#1  :  data#k ] | M  :  U | 00-FF  :  00-FF |
| 备注：[1] 这种方式即称作USDT方式（肯定响应类型#1）。  [2] 对于请求报文中每个支持的周期数据标识符，ECU需单独发送响应报文。 | | | |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 2A |
| #3 | NegativeResponseCode | M | (如下) |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  如果请求报文的长度无效。要求发送此返回值。 |
| 22 | 条件不满足  如果ECU的操作条件不满足执行相应动作的要求，要求发送此响应码。例如，如果诊断工具请求不同传输类型的周期数据标识符而ECU不支持同时进行多种传输模式，此情况可能发生。 |
| 31 | 请求超出范围  下列情况下要求ECU发送此响应码：  1. 设备不支持任意一个请求的周期数据标识符值；  2. 诊断工具超过了一次请求周期数据标识符允许的最大个数；  3. 设备不支持规定的传输模式。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

参数“传输模式”（transmissionMode）定义如下。

|  |  |
| --- | --- |
| **Hex(bit6~0)** | **描述** |
| 01 | 低速率发送 sendAtSlowRate  此参数规定了ECU须在低速下发送要求的数据记录信息来响应请求报文。传输模式参数“slow”规定了重复的速率，此值由江苏凌宝汽车建立并预定义在ECU中。 |
| 02 | 中速率发送 sendAtMediumRate  此参数规定了ECU须在中速下发送要求的数据记录信息来响应请求报文。传输模式参数“medium”规定了重复的速率，此值由江苏凌宝汽车建立并预定义在ECU中。 |
| 03 | 高速率发送 sendAtFastRate  此参数规定了ECU须在高速下发送要求的数据记录信息来响应请求报文。传输模式参数“fast”规定了重复的速率，此值由江苏凌宝汽车建立并预定义在ECU中。 |
| 04 | 终止发送stopSending  ECU终止发送周期性/重复性的肯定响应报文。  仅在ECU支持至少一种其它传输模式时（低速率发送，中速率发送，高速率发送），终止发送才要求被ECU支持。 |

周期数据标识符为1字节数据，其是0xF200~0xF2FF数据标识的低字节，此范围是特地预留给该服务的。例如：如果周期数据标识符为0xE3，则实际的数据标识符为0xF2E3。

执行规定

本规范定义的肯定响应报文为USDT类型。为了避免多帧传输，每个周期数据标识符代表参数的最大数据长度为5字节，即保证整个肯定响应报文长度不会超过一个CAN报文所能容纳的长度。

由江苏凌宝汽车和系统供应商协定来限制ECU同时支持的周期数据标识符数量。超出最大数量的限制将导致否定响应并且不发送请求中的任何一个同期标识符对应的数据。在一个请求报文中不允许出现重复相同的周期标识符，如果诊断工具违背了这一规则，ECU应该只接收其中的一个。

由周期数据标识符组成的数据标识符需被“通过数据标识符读数据服务（0x22服务）”支持。

动态定义数据标识符DynamicallyDefineDataIdentifier（0x2C）

此服务的目的是提供给诊断工具组合一个或多个数据为一个数据集的能力，以便通过读取数据服务或读取数据（周期标识符）服务被全部请求。

可以通过源数据标识符、内存地址或两种方式的组合来定义一组数据。而本规范只定义了第一种方式。

动态定义数据标识符将会包含一个串联的数据参数定义。

报文格式

请求\_通过标识符定义

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 2C |
| #2 | Sub-Function = [ DefineByIdentifier ] | M | 01 |
| #3  #4 | dynamicallyDefinedDataIdentifier[ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 (LSB) ] | M  M | F2, F3  00-FF |
| #5  #6 | sourceDataIdentifier[ ] #1 = [  byte#1 (MSB)  byte#2 (LSB) ] | M  M | 00-FF  00-FF |
| #7 | positionInSourceDataRecord #1 | M | 01-FF |
| #8 | memorySize #1 | M | 00-FF |
| : | : | : | : |
| #n - 3  #n – 2 | sourceDataIdentifier[ ] #m = [  byte#1 (MSB)  byte#2 (LSB) ] | U  U | 00-FF  00-FF |
| #n – 1 | positionInSourceDataRecord #m | U | 01-FF |
| N | memorySize #m | U | 00-FF |

请求\_清除已定义的标识符

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 2C |
| #2 | Sub-Function = [ ClearDynamicallyDefinedDataIdentifier ] | M | 03 |
| #3  #4 | dynamicallyDefinedDataIdentifier[ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 (LSB) ] | C  C | F2, F3  00-FF |
| C： 此参数的存在要求ECU清除包含byte#1 和 byte#2的动态定义数据标识符。如果参数不存在则清除ECU中所有的动态定义数据标识符。 | | | |

肯定响应\_通过标识符定义/清除已定义的标识符

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 6C |
| #2 | DefinitionType = [ DefineByIdentifier ] | M | 01 |
| #3  #4 | dynamicallyDefinedDataIdentifier [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 (LSB) ] | C  C | F2, F3  00-FF |
| C：如果请求报文中包含参数“动态定义数据标识符”，此参数存在，否则不允许包含此参数。 | | | |

否定响应\_通过标识符定义/清除已定义的标识符

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 2C |
| #3 | NegativeResponseCode | M | (如下) |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 12 | 不支持子功能  如果请求报文中的子功能参数不支持，发送此值。 |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件不满足  如果ECU的操作条件不满足执行相应动作的要求，要求发送此响应码。 |
| 31 | 请求超出范围  下列情况下要求ECU发送此响应码：  1. 请求报文中的所有数据标识符（动态定义数据标识符或任何源数据标识符）不支持/无效；  2. “positionInSourceDataRecord”不正确（小于1或大于ECU允许的最大值）；  3. 请求报文中的某内存地址ECU不支持；  4. 规定的内存大小无效；  5. 组合的动态数据标识符中的数据数量超过ECU允许的最大值； |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

子功能参数定义如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **Hex (bit6~0)** | **描述** |
| 01 | 通过标识符定义 defineByIdentifier  此值用来向ECU指名通过数据标识符定义动态数据标识符。 |
| 03 | 清除动态定义数据标识符 clearDynamicallyDefinedDataIdentifier  此值用来清除指定的动态数据标识符。注意：ECU应肯定响应诊断工具的清除请求，即使请求时指定的动态数据标识符不存在。然而，指定动态数据标识符需要在有效范围（0xF200-0xF3FF）。 |

执行规定

当以下任一情况发生时，动态定义的标识符将失效：

1. 接收到清除动态标识符的指令；
2. ECU硬件或者软件复位；
3. 由于任何原因，ECU由非默认会话模式切换到默认会话模式。

为了避免错误并降低复杂度，新定义的标识符不允许嵌套参考另一个动态定义的标识符。

如果指定的动态标识符在请求时正在被周期性（按照请求的时间）报告，动态数据标识符应先被终止然后再被清除。

写入数据 WriteDataByIdentifier（0x2E）

根据标识符写入数据服务允许测试工具将数据写入由数据标识符指定的内部存储单元。此服务的典型应用包括：

1. 编程配置信息（例如VIN）；
2. 复位已学习数值；
3. 设置选项内容。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 2E |
| #2  #3 | DataIdentifier [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 (LSB) ] | M  M | 00-FF  00-FF |
| #4  :  #m+3 | DataRecord [ ] = [  data#1  :  data#m ] | M  :  U | 00-FF  :  00-FF |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 6E |
| #2  #3 | DataIdentifier [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 (LSB) ] | M  M | 00-FF  00-FF |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 2E |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件不满足  如果ECU的操作条件不满足执行相应动作的要求，要求发送此响应码。 |
| 31 | 请求数据超出范围  以下情况下要求发送此响应码：  1. ECU不支持请求报文的数据标识符，或数据标识符只读；  2. 请求报文中数据标识符后的数据无效。 |
| 33 | 安全访问拒绝  如果与专用地址相关的数据标识符处于保护状态并且ECU锁定，要求发送此响应码。 |
| 72 | 一般编程错误  如果向存储单元写入数据时ECU监测到错误，要求发送此响应码。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

附录B中定义了江苏凌宝汽车标准化的“数据标识符”。其他与ECU功能相关的“数据标识符”由江苏凌宝汽车及供应商的诊断工程师共同定义。

执行规定

该服务请求报文只允许包含1个ECU支持的数据标识符。

执行此服务请求的任意动作时，系统供应商应确保ECU状态满足要求。

输入输出控制InputOutputControlByIdentifier（0x2F）

诊断工具使用此服务来替代ECU实现的标识符对应的输入信号的值、ECU内部功能和/或控制电子系统的输出（激励）。

用户的可选参数“控制选项”（ControlOption）应包含ECU输入信号、内部功能和/或输出信号的所需信息。如果请求报文成功执行，ECU应发送肯定响应报文。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 2F |
| #2  #3 | DataIdentifier#1[ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 (LSB) ] | M  M | 00-FF  00-FF |
| #4  :  #4+(m-1) | ControlOptionRecord#1[ ] = [  controlState#1/inputOutputControlParameter  :  constrolState#m] | M1  :  C1 | 00-FF  :  00-FF |
| #4+m  :  #4+m+(r-1) | ControlEnableMaskRecord#1[ ] = [  controlMask#1  :  controlMask#r] | C2  :  C2 | 00-FF  :  00-FF |
| M1：ControlState#1用作“输入输出控制参数”。  C1：此参数的存在取决于 dataIdentifier#1 和 controlOptionRecord#1的输入输出控制参数（如果controlOptionRecord#1 的controlState#1 被用作输入输出控制参数)。  C2: 此参数的存在取决于dataIdentifier#1。 | | | |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 6F |
| #2  #3 | DataIdentifier#1 = [  byte#1 (MSB)  byte#2 (LSB) ] | M  M | 00-FF  00-FF |
| #4  :  #4+(m-1) | ControlStatusRecord#1[ ] = [  controlState#1/inputOutputControlParameter  :  controlState#m ] | C1  :  C2 | 00-FF  :  00-FF |
| C1：此参数的存在取决于它在请求报文中的用法。 ControlState#1 可以被用作“输入输出控制参数”（InputOutputControlParameter）或附加的控制状态。如果被用作输入输出控制参数，此参数应在响应报文中存在并与请求报文中给出的输入输出控制参数值相对应。  在所有其它情况下，此参数以用户可选参数存在（取决于controlStatusRecord的用法）。  C2：此参数的存在取决于数据标识符和输入输出控制参数 （如果 controlState#1 被用作输入输出控制参数）。 | | | |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 2F |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误 |
| 22 | 条件不满足  如果请求输入输出控制的标准不满足，要求返回此响应码。 |
| 31 | 请求超出范围  下列情况下要求ECU发送此响应码  1. 设备不支持请求的数据标识符值；  2. 数据标识符使用参数“controlState#1”作为输入输出控制参数并且此参数包含的值无效（参见输入输出控制参数定义）；  3. 一个或多个controlOptionRecord 的可用controlStates记录无效。 |
| 33 | 安全访问拒绝  如果ECU请求一个受保护的数据标识符而ECU的安全特性为激活的，须发送此响应码。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

输入输出控制参数如下表所示。

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 00 | 返回控制至ECU returnControlToECU  此值指示ECU：诊断工具不再能通过“输入输出本地标识符”（inputOutputLocalIdentifier）控制输入信号，内部参数或输出参数。  请求中controlState字节数： 0  肯定响应中controlState字节数：取决于数据标识符 |
| 01 | 复位至缺省值 resetToDefault  此值指示ECU：请求通过“输入输出本地标识符”（inputOutputLocalIdentifier）复位输入信号，内部参数或输出参数至缺省值。  请求中controlState字节数： 0  肯定响应中controlState字节数：取决于数据标识符 |
| 02 | 冻结当前状态freezeCurrentState  此值指示ECU：请求通过“输入输出本地标识符”（inputOutputLocalIdentifier）冻结输入信号，内部参数或输出参数的当前状态。  请求中controlState字节数： 0  肯定响应中controlState字节数：取决于数据标识符 |
| 03 | 调整 shortTermAdjustment  此值指示ECU：请求通过RAM中的“输入输出本地标识符”（inputOutputLocalIdentifier）调整输入信号，内部参数或输出参数的值至参数controlOption中的值。（例如：通过车身控制器设置前灯打开、关闭控制，设置门锁解锁、锁闭控制等）  请求中controlState字节数：取决于数据标识符  肯定响应中controlState字节数：取决于数据标识符 |

执行规定

只有经授权的诊断工具才可以使用输入输出控制功能，而且只有在特定的车辆运行条件下该功能才能被激活。基本条件如下：

1. 车辆静止；
2. 激活的输入输出并不存在严重的故障条件（根据特定的ECU/系统来定义）；
3. 系统不存在与操作者、驾驶员及乘客安全相关的任何隐患（根据特定的ECU/系统来定义）

当上述任何一个条件不满足，ECU应该拒绝通信控制请求报文并发送否定响应码0x22。

每个激活的输入输出将保持激活状态直到：

1. 执行了ECU的硬件或软件复位；
2. 由于任何原因，ECU由非默认会话模式切换到默认会话模式。

某些特殊的ECU可能会对该服务做特别的约束。这些需求需在该ECU的诊断文档中描述。

例程控制 RoutineControl（0x31）

诊断工具使用本此服务启动、停止ECU存储器中的例程或请求例程结果。

例程由两字节的例程标识（RoutineIdentifier）来确定。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 31 |
| #2 | RoutineControlType | M | 00-FF |
| #3  #4 | RoutineIdentifier [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 ] | M  M | 00-FF  00-FF |
| #5  :  #n | RoutineControlOptionRecord [ ] = [  routineControlOption#1  :  routineControlOption#m ] | C/U  :  C/U | 00-FF  :  00-FF |
| C：此参数是子功能参数startRoutine 和stopRoutine的用户选择项。 | | | |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 71 |
| #2 | RoutineControlType | M | 00-7F |
| #3  #4 | RoutineIdentifier [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 ] | M  M | 00-FF  00-FF |
| #5  :  #n | RoutineStatusrecord [ ] = [  routineStatus#1  :  routineStatus#m ] | U  :  U | 00-FF  :  00-FF |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 31 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 12 | 不支持子功能  如果请求报文中的子功能参数不支持，发送此值。 |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件不满足  如果ECU的操作条件不满足执行相应动作的要求，要求发送此响应码。 |
| 24 | 请求序列错误  如果被请求例程标识在接收“启动例程”子功能之前接收到“停止例程”或“请求例程结果”子功能，要求发送此响应码。 |
| 31 | 请求数据超出范围  以下情况下要求发送此响应代码：  1. ECU不支持被请求的例程标识；  2. 对于被请求例程标识符，用户选择的例程控制选项记录包含无效数据。 |
| 33 | 安全访问拒绝  如果诊断工具发送一个带有安全例程标识的请求并且ECU的安全特征当前运行，要求发送此响应码。 |
| 72 | 一般编程错误  当ECU执行一个访问ECU内存储器的例程时监测到错误，要求发送此响应码。例如，当例程对位于永久性存储器(如Flash内存)上的某些存储单元进行擦除或编程，以及访问存储单元时出错。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

例程控制类参数的预定义值如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **Hex** | **描述** |
| 01 | 启动例程 startRoutine  此参数规定ECU应启动例程标识符指示的例程。 |
| 02 | 停止例程 stopRoutine  此参数规定ECU应停止例程标识符指示的例程。 |
| 03 | 请求例程结果 requestRoutineResults  此参数规定ECU应返回例程标识符指示的例程结果。 |

执行规定

如果当前对于操作者、驾驶员及乘客存在任何安全隐患，系统必须保证在执行前满足必须的前提条件。不同的例程执行条件由ECU/系统供应商定义。

请求下载 RequestDownload（0x34）

诊断工具使用此服务初始化从诊断工具到ECU的数据传输（下载）。

接收到此服务的请求报文时，ECU应在发送肯定响应报文前，采取所有必要动作用于数据接收。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 34 |
| #2 | DataFormatIdentifier | M | 00-FF |
| #3 | addressAndLengthFormatIdentifier | M | 44 |
| #4  #5  #6  #7 | MemoryAddress [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2  byte#3  byte#4 (LSB)] | M  M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF  00-FF |
| #8  #9  #10  #11 | MemorySize [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2  byte#3  byte#4 (LSB) ] | M  M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF  00-FF |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 74 |
| #2 | LengthFormatIdentifier | M | 00-F0 |
| #3  :  #n | MaxNumberOfBlockLength [  byte#1 (MSB)  :  byte#m ] | M  :  M | 00-FF  :  00-FF |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 34 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误 |
| 22 | 条件不满足  如果ECU在接收软件或标定模块的下载过程中收到请求，要求发送此响应码。这可能发生在模块下载时ECU和诊断工具的数据大小不匹配。 |
| 31 | 请求数据超出范围  以下情况要求发送此响应码：  1. 指定数据格式标识(dataFormatIdentifier)无效；  2. 指定地址和长度格式标识(addressAndLengthFormatIdentifier)无效；  3. 指定内存地址/内存大小(memoryAddress/memorySize)无效。 |
| 33 | 安全访问拒绝  如果接收本服务的请求时ECU处于保护状态(ECU支持安全访问服务)，要求发送此响应码。 |
| 70 | 上传/下载操作拒绝  ECU由于某种故障而拒绝诊断工具的下载操作时，要求发送此响应码。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

参数“内存地址“的长度应为4字节。

此地址可以表示ECU内的物理地址，也可以是映射地址（例如，用高位实现存储器地址选择）。然而，如果不是物理地址，映射关系应在ECU诊断文档中明确说明。

数据格式标识（DataFormatIdentifier）包含两个半元组，左半元组表示压缩方法，右元组表示加密算法。如果没有应用压缩或加密，相应位置为0。

1. DataFormatIdentifier数据结构

数据格式标识（DataFormatIdentifier）应至少支持00。

地址/长度格式标识符(addressAndLengthFormatIdentifier)为一个字节，分为两个半元组：

bit 7 所在半元组：MemorySize参数的长度（字节数）

bit 3 所在半元组：MemoryAddress参数的长度（字节数）

MemoryAddress参数是数据写入ECU内存的起始地址。

MemorySize参数应被ECU用于比较未压缩内存大小和TransferData服务中传输数据的大小。memorySize参数所占的字节数由addressFormatIdentifier的高半元组（bit7~4）定义。

执行规定

此服务没有特殊的执行规定。

数据传输 TransferData（0x36）

诊断工具使用此服务从诊断工具到ECU的传输数据（下载），或者从ECU到诊断工具的传输数据（上传）。本文档中数据传输仅限于下载。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 36 |
| #2 | BlockSequenceCounter | M | 00-FF |
| #3  :  #n | TransferRequestParameterRecord [ ] = [  transferRequestParameter#1  :  transferRequestParameter#m ] | C  :  U | 00-FF  :  00-FF |
| C = 下载过程强制使用此参数。 | | | |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 76 |
| #2 | BlockSequenceCounter | M | 00-FF |
| #3  :  #n | TransferResponseParameterRecord [ ] = [  transferResponseParameter#1  :  transferResponseParameter#m ] | C  :  U | 00-FF  :  00-FF |
| C =上传过程强制使用此参数。 | | | |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 36 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误（例如，报文长度不满足请求下载服务肯定响应的maxNumberOfBlockLength的参数要求）。 |
| 24 | 请求顺序错误  以下情况下ECU要求发送此响应码：  1. 当收到服务请求时请求下载或请求上传服务无效；  2. 如果请求下载或请求上传服务有效，但ECU已经在请求下载或请求上传服务中接收到memorySize参数确定的全部数据。  注：ECU要求允许接收与之前的传输数据服务的请求报文有相同的blockSequenceCounter的重复发送的传输数据请求报文。 |
| 31 | 请求数据超出范围  如果transferRequestParameterRecord包含附加控制参数（例如，附加地址信息）并且控制信息不可用，要求发送此响应码。 |
| 71 | 传输数据暂停  此响应码要求在以下情况发送：  1. 响应码指示数据传输操作因某些错误停止；  2. 下载模块的长度不满足请求下载服务的请求报文中的memorySize参数要求。 |
| 72 | 一般编程错误  如果在数据下载中ECU监测到在永久性存储器上删除或编程时的错误，要求发送此响应码。 |
| 73 | 块序列计数器错误  如果ECU监测到blockSequenceCounter序列中的错误，要求发送此响应码。  注：ECU要求允许接收与之前的传输数据服务的请求报文有相同的blockSequenceCounter的重复发送的传输数据请求报文。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |
| 92-93 | 电压过高/过低  如果ECU向永久性存储器（例如Flash内存）下载数据时主电源脚电压超出范围，要求发送此响应码。 |

参数定义

BlockSequenceCounter被ECU用来监测并处理传输错误，其初始值要求是1，并且随后此服务的依次请求加1。当传输块编号为255（0xFF）时，要求传输块编号从0继续。

执行规定

此服务没有特殊的执行规定。

请求退出传输RequestTransferExit（0x37）

诊断工具使用此服务终止诊断工具与ECU的数据传输。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 37 |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 77 |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 37 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 24 | 请求顺序错误  以下情况要求发送此响应码：  1. 接收到本服务请求时编程进程没有完成。  2. 请求下载或请求上传服务无效。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

此服务无参数。

执行规定

此服务没有特殊的执行规定。

写入内存WriteMemoryByAddress（0x3D）

此服务用于将记录值写入ECU内存。数据位置和数据块大小由Memory Address和Memory Size参数定义。AddressAndLengthFormatIdentifier值要求使用0x24。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 3D |
| #2 | AddressAndLengthFormatIdentifier | M | 24 |
| #3  #4  #5  #6 | MemoryAddress [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2  byte#3  byte#4 ] | M  M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF  00-FF |
| #7  #8 | MemorySize [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 ] | M  M | 00-FF  00-FF |
| #n-(r-1)  :  #n | Datarecord [ ] = [  data#1  :  data#r ] | M  :  U | 00-FF  :  00-FF |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 7D |
| #2 | AddressAndLengthFormatIdentifier | M | 24 |
| #3  #4  #5  #6 | MemoryAddress [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2  byte#3  byte#4 ] | M  M  M  M | 00-FF  00-FF  00-FF  00-FF |
| #7  #8 | MemorySize [ ] = [  byte#1 (MSB)  byte#2 ] | M  M | 00-FF  00-FF |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 3D |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件不满足  如果ECU的操作条件不满足执行相应动作的要求，要求发送此响应码。 |
| 31 | 请求数据超出范围  1. 存储地址位于区间[$MA, ($MA + $MS -$1)]中无效。  2. 存储地址位于区间[$MA, ($MA + $MS -$1)]中受限制。  3. 请求报文中memorySize参数值大于ECU所支持最大值。  4. 指定的addressAndLengthFormatIdentifier无效。 |
| 33 | 安全访问拒绝  如果在区间[$MA, ($MA + $MS -$1)]中的存储地址受保护，并且ECU锁定，要求发送此响应码。 |
| 72 | 一般编程错误  如果ECU向存储单元中写数据时监测到错误，要求发送此响应码。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

参数“内存地址“（MemoryAddress）长度为4字节。

此地址可以代表ECU内的物理地址，也可以被映射（例如，高位用于实现存储区选择）。如果地址不是物理地址而是映射地址，映射关系应记录在ECU的诊断文档中。

参数“内存大小“（MemorySize）长度为2字节。

执行规定

ECU应通过安全访问机制进行直接内存访问。

诊断设备在线 TesterPresent（0x3E）

此服务用于向ECU指示诊断工具在线。当其他UDS服务不存在时，为防止ECU自动转入常运行模式并停止通信，必须使用此服务。

报文格式

建议功能寻址方式发送0x3E 0x80 (SPRMIB = TRUE)。

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 3E |
| #2 | ZeroSubFunction | M | 00 |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | 7E |
| #2 | ZeroSubFunction | M | 00 |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | 否定响应服务标识符 NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | 原请求服务标识符 OriginalRequestServiceIdentifier | M | 3E |
| #3 | 否定响应码 NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 12 | 不支持子功能  如果请求报文中的子功能参数不支持，发送此响应码。 |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |

参数定义

ZeroSubFunction定义如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **Hex (bit6-0)** | **描述** |
| 00 | zeroSubFunction  此参数值用于指示此服务不支持suppressPosRspMsgIndicationBit外的其他子功能。 |
| 01-7F | (ISO保留) |

执行规定

本服务没有特殊的执行规定。

控制DTC设置 ControlDTCSetting（0x85）

诊断测试工具使用此服务启用或禁用ECU中的诊断故障码（DTC）设置。

诊断工具通过此服务停止或恢复诊断故障码的设置。

此服务的请求报文可被用于停止单独或一组ECU的诊断故障码设置。如果编址ECU不能停止诊断故障码设置，应发送一个ControlDTCSetting否定响应报文以指示拒绝原因。

报文格式

请求

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | RequestServiceIdentifier | M | 85 |
| #2 | DTCSettingType | M | 00-7F |

肯定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | PositiveResponseServiceIdentifier | M | C5 |
| #2 | DTCSettingType | M | 00-7F |

否定响应

| **字节** | **参数名称** | **Cvt** | **数值(hex)** |
| --- | --- | --- | --- |
| #1 | NegativeResponseServiceIdentifier | M | 7F |
| #2 | OriginalRequestServiceIdentifier | M | 85 |
| #3 | NegativeResponseCode | M | （如下） |

否定响应码

| **Hex** | **描述** |
| --- | --- |
| 12 | 不支持子功能  如果请求报文中的子功能参数不支持，发送此响应码。 |
| 13 | 报文长度错误或者格式非法  报文长度错误。 |
| 22 | 条件不满足  如果ECU处于正常模式临界状态时而不能执行被请求的故障码控制功能，要求发送此响应码。 |
| 7F | 当前会话模式下服务不支持  如果在不支持此服务的会话模式下收到请求，要求发送此响应码。 |

参数定义

DtcSettingType定义如下：

|  |  |
| --- | --- |
| **Hex (bit6-0)** | **描述** |
| 01 | 开on  ECU应根据正常运行条件恢复诊断故障码设置。 |
| 02 | 关off  ECU要应停止诊断故障码设置。 |

执行规定

ECU故障码的设置功能应在接收到控制模式为2（关闭）的ControlDTCSetting请求报文（禁止肯定响应位有效时）或成功发送肯定响应（禁止肯定响应位无效时）后直接关闭。

当发生以下情况时，ECU中故障码的设置功能应重新开启：

1. 接收到控制模式为1（开启）的ControlDTCSetting请求报文（禁止肯定响应位有效时）或成功发送了肯定响应（禁止肯定响应位无效时）；
2. ECU复位；
3. 诊断会话从非默认诊断会话变为默认诊断会话；

ReadDTCInformation服务（0x19 0x02）， ReadDtcInformation 服务（0x19 0x0A）和ClearDiagnosticInformation服务(0x14)应不受此服务影响。

1. 数据标识符

下表定义的数据标识符必须使用。

| **标识符** | **描述** | **可读/可写** |
| --- | --- | --- |
| F187 | vehicleManufacturerSparePartNumberDataIdentifier  该值用于引用江苏凌宝MA501/D50的备用零部件编号  编码格式 [15 Byte ASCII] Ex: ABCDE0123456789 | 可读 |
| F18A | systemSupplierIdentifierDataIdentifier  供应商代码  编码格式 [10 Byte ASCII] Ex: JMS0210079 | 可读 |
| F18B | ECUManufacturingDateDataIdentifier  ECU制造日期代码  编码格式 [4 Byte BCD] Ex: 20170101 | 可读 |
| F18C | ECUSerialNumberDataIdentifier  ECU流水编号  编码格式 [8 Byte ASCII] Ex: 12345678 | 可读 |
| F190 | VINDataIdentifier  车身号码 VIN  编码格式 [17Byte ASCII] Ex: ABCDE133022221761 | 可读/可写 |
| F192 | systemSupplierECUHardwareNumberDataIdentifier  供应商ECU硬件  编码格式 [13 Byte ASCII] Ex: 3610011100-AB  字符#1-6：ECU编号  字符#7-8：表示该编码为硬件号  字符#9-10：硬件版本号  字符12-13：车型信息 | 可读 |
| F194 | systemSupplierECUSoftwareNumberDataIdentifier  供应商ECU软件号  编码格式 [13 Byte ASCII] Ex: 3774019200-KA  字符#1-6：ECU编号  字符#7-8：表示该编码为软件号  字符#9-10：软件版本号  字符12-13：车型信息 | 可读 |
| F198 | repairShopCodeOrTesterSerialNumberDataIdentifier  维修点代码或诊断仪序列号  编码格式 [16 Byte ASCII]  从左到右：  1、字符#1-#4：维修站属性；  2、字符#5-#8：维修站编号；  3、字符#9-#12：诊断仪供应商代码；  4、字符#13-#16：诊断仪编号；  Ex: SQ010300BS020001  ECU出厂时请写入默认值0000000000000000 | 可读/可写 |
| F19D | ECUInstallationDateDataIdentifier  ECU安装日期代码  编码格式 [4 Byte BCD] Ex: 20170101 | 可读/可写 |
| F113 | systemSupplierECUAssemlyDataIdentifier  供应商ECU总成件号  编码格式 [13 Byte ASCII] Ex: 3610010100-AB  字符#1-6：ECU编号  字符#7-8：表示该编码为总成件号  字符#9-10：总成件号版本号  字符12-13：车型信息 | 可读 |
| 203 | PIN Code (SK) for BCM TBOX PEPS EMS  BCM TBOX PEPS EMS秘钥  编码格式 [16 Byte HEX] |  |

1. 否定响应码列表

下表定义了本规范中用到的所有否定响应码。唯一的对通信有影响的否定响应码是0x78。

| **Hex** | **参数名称/定义** |
| --- | --- |
| 00 | positiveResponse  该响应码不在否定响应报文中使用。这是肯定响应参数值并为ECU内部实现而保留。 |
| 01 – 0F | (ISO保留) |
| 10 | generalReject  该响应码表示ECU拒绝执行请求的动作。  仅当本文档中不存在其它满足实现需求的否定响应码时，该响应码才应在ECU中实现。这不代表该响应码可作为通用的替换码而替代本文档中定义的其他响应码。 |
| 11 | serviceNotSupported  该响应码表示由于ECU不支持请求的服务，所以请求的动作没有被执行。  在诊断工具发送了带有不为ECU所知或所支持的服务标识符的请求报文后，ECU将发送该响应码。因此，该否定响应码并不会在某个诊断服务支持的否定响应码列表中显示，因为该否定码不适用于所有支持的服务。 |
| 12 | subFunctionNotSupported  该响应码表示由于ECU不支持请求报文中具体服务的参数，所以请求的动作没有被执行。  在诊断工具发送了请求报文，该报文带有为ECU所知且支持的服务标识符，但是其子功能不为ECU所知或所支持，ECU将发送该响应码。 |
| 13 | incorrectMessageLengthOrInvalidFormat  该响应码表示由于接收到的请求报文的长度与具体服务预定义的长度不能匹配或参数的格式与具体服务预定义的格式不能匹配，所以请求的动作没有被执行。 |
| 14 | responseTooLong  如果ECU生成的响应超过了底下的网络层可用的最大字节数，则ECU将报告该响应码。  举例：当在同一时间请求多个DID时，在响应中所有DID的组合超过了传输协议的限制。 |
| 15 – 20 | (ISO保留) |
| 21 | busyRepeatRequest  该响应码表示ECU暂时太忙而暂时不能执行请求的操作。在这种情况下，诊断工具必须将“相同的请求报文”或“其它请求报文”重新发送。请求的重复发送的延迟时间必须在各自的实现文件中规定好。  举例：在多诊断工具环境下，一个诊断工具的诊断请求可能通过NRC 0x21被暂时封锁，原因是另一个诊断工具刚完成了一项诊断任务。  注意：如果ECU能够执行诊断任务但是需要额外的时间才能完成任务并准备响应，则必须使用NRC 0 x78 来代替NRC 0x21。  通常该响应码为每个诊断服务所支持，并在数据链路具体实现文档中规定，因此该否定响应码并不会在某个诊断服务可用的否定响应码列表中列出。 |
| 22 | conditionsNotCorrect  该响应码表示由于ECU端先决条件不满足，所以请求的动作不会被执行。 |
| 23 | (ISO保留) |
| 24 | requestSequenceError  该响应码表示由于诊断工具所发送的请求报文的顺序不符合ECU的规定，所以请求的动作没有被执行。当对顺序有要求的请求以错误的顺序被发出时，将用到该响应码。  举例：“安全访问”服务规定了其两种子功能请求报文“请求种子”和“发送密钥”的发送顺序。如果诊断工具的发送顺序与规定不符，则ECU将发送否定响应码为 0x24 的否定响应报文。 |
| 25 | noResponseFromSubnetComponent  该响应码表示ECU已经接收到请求，但是由于提供必需的被请求信息的子网部件未在规定的时间响应，导致请求的动作不能被ECU执行。  那些包含子网部件的电子系统，且其子网不能直接响应诊断工具的请求的网关应实现该否定响应码。网关可接收针对子网部件的请求然后向子网部件请求必要的信息，如果子网部件响应失败，则ECU必须使用该否定响应码通知诊断工具此种情况的发生。  通常该响应码为每个诊断服务所支持，并在数据链路具体实现文档中规定，因此该否定响应码并不会在某个诊断服务可用的否定响应码列表中列出。 |
| 26 | failurePreventsExecutionOfRequestedAction  该响应码表示由于发生故障且该故障禁止ECU执行请求的动作，所以请求的动作没有被执行，故障由DTC所标识（DTC的状态位TestFailed, Pending, Confirmed或 TestFailedSinceLastClear中，至少有一位被设置为1）。  该否定响应码可引导维修技师去读取DTC以识别并定位问题。  注意：这其中隐含的意思是，用于访问DTC的诊断服务不能使用该NRC，因为外部测试工具可能检测NRC并在接收到该NRC时自动请求读DTC。  通常该响应码为每个诊断服务（除了上述的服务）所支持，并在数据链路具体实现文档中规定，因此该否定响应码并不会在某个诊断服务可用的否定响应码列表中列出。 |
| 27 - 30 | (ISO保留) |
| 31 | requestOutOfRange  该响应码表示由于ECU检测到请求报文中包含的参数值超出了授权范围（如用于替代某数的参数值为111，而该数据仅定义到100）或试图访问的数据标识符/例程标识符是不被支持的或在当前会话模式下不被支持，所以请求的动作没有被执行。  那些允许诊断工具读取数据，写数据或校准ECU内的数据的服务，必须实现该响应码。 |
| 32 | (ISO保留) |
| 33 | securityAccessDenied  该响应码表示由于诊断工具未能满足ECU的安全策略，所以请求的动作不能被执行。  在以下情况发生时，ECU必须发送该响应码：  - ECU的测试条件不满足，  - 要求的报文序列顺序不满足，例如要求先执行“诊断会话控制”服务，才能执行“安全访问”。  - 诊断工具发送请求报文，而此请求需要ECU处于解锁状态。  除了此标准中规定必须使用该响应码的服务外，该否定响应码也可用于任何需要安全访问而尚未允许执行所需服务的地方。 |
| 34 | (ISO保留) |
| 35 | invalidKey  该响应码表示由于诊断工具发送的密钥与ECU内存中的密钥不能匹配，所以ECU还不能进行安全访问。这可认为是一次获取安全访问权限的尝试，ECU将保持锁定并将其内部的“安全访问失败（securityAccessFailed）”计数器递增1。 |
| 36 | exceedNumberOfAttempts  该响应码表示由于诊断工具获取安全访问权限的尝试失败次数超过了ECU安全策略所允许的次数，所以请求的动作不能被执行。 |
| 37 | requiredTimeDelayNotExpired  该响应码表示由于诊断工具在ECU要求的超时周期未到之前，发送了尝试获取安全访问权限请求报文，所以请求的动作不能被执行。 |
| 38 – 4F | reservedByExtendedDataLinkSecurityDocument  该范围值为（ 扩展数据链路安全 ）所保留。 |
| 50 – 6F | (ISO保留) |
| 70 | uploadDownloadNotAccepted  该响应码表示由于存在某些错误情况，尝试向ECU的内存上传/下载的操作不能被完成 。 |
| 71 | transferDataSuspended  该响应码表示由于存在某些错误，数据传输操作被停止。激活的“数据传输（transferData）”序列将被废除。 |
| 72 | generalProgrammingFailure  该响应码表示ECU在永久性存储器设备（如Flash存储器）上擦除或编程一个存储器单元时检测到了错误。 |
| 73 | wrongBlockSequenceCounter  该响应码表示ECU在检测“块序列计数（blockSequenceCounter）”值时发现了错误。注意，ECU必须接受被重复发送的“数据传输”请求报文，该报文所包含的“块序列计数（blockSequenceCounter）”参数与前一个“数据传输”请求报文的相等。 |
| 74 – 77 | (ISO保留) |
| 78 | requestCorrectlyReceived-ResponsePending  该响应码表示请求的报文被正确接收到，请求报文中所有的参数均是有效的，但是所执行的动作还未完成，而ECU还未准备好接收另一个请求。请求的服务一被完成，ECU就会立即发送肯定响应报文或不同于此响应码的否定响应报文。  带有该响应码的否定响应报文可被ECU重复发送，直至请求的服务完成且最终的响应报文被发送。该响应码可能会影响应用层的定时参数值。数据链路具体实施文档将包含关于这方面的详细规范。  只有ECU在完成请求的诊断服务期间不能再接收任何来自诊断工具的请求报文的条件下，才可使用包含该响应码的否定响应报文。  当使用该响应码时，不管“禁止肯定响应报文指示位（suppressPosRspMsgIndicationBit）”取何值，ECU都必须发送一个最终的响应（肯定或否定）。  此处典型的例子是：当诊断工具发送了一个请求报文，其中包含需要在ECU的Flash存储器中编程或擦除的数据。如果编程/擦除例程（通常在RAM外执行）在写Flash存储器期间不能支持串行通信，则ECU必须发送包含该响应码的否定响应报文。  通常该响应码为每个诊断服务所支持，并在数据链路具体实现文档中规定，因此该否定响应码并不会在某个诊断服务可用的否定响应码列表中列出。 |
| 79 – 7D | (ISO保留) |
| 7E | subFunctionNotSupportedInActiveSession  该响应码表示由于ECU在当前的会话模式下不支持请求的子功能，所以请求的动作不能被执行。  通常该响应码为每个诊断服务所支持，并在数据链路具体实现文档中规定，因此该否定响应码并不会在某个诊断服务可用的否定响应码列表中列出。 |
| 7F | serviceNotSupportedInActiveSession  该响应码表示由于ECU在当前会话模式下不支持请求的服务，所以请求的动作不能被执行。只有当知道请求的服务可以在其他会话模式下支持时才能使用该响应码，否则将使用SNS码（11，serviceNotSupported）。  通常该响应码为每个诊断服务所支持，并在数据链路具体实现文档中规定，因此该否定响应码并不会在某个诊断服务可用的否定响应码列表中列出。 |
| 80 | (ISO保留) |
| 81 | rpmTooHigh  该响应码表示由于ECU中关于RPM的先决条件未能满足（当前RPM高于预设的最大门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 82 | rpmTooLow  该响应码表示由于ECU中关于RPM的先决条件未能满足（当前RPM低于预设的最小门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 83 | engineIsRunning  这是针对那些执行器测试的要求，在发动机运转期间执行器不能被测试。这与“RPM过高”的否定响应码不同，需要被批准。 |
| 84 | engineIsNotRunning  这是针对那些执行器测试的要求，只有在发动机运转期间执行器才能被测试。这与“RPM过低”的否定响应码不同，需要被准许。 |
| 85 | engineRunTimeTooLow  该响应码表示由于ECU中关于发动机运行时间的先决条件未能满足（当前发动机运行时间低于预设的门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 86 | temperatureTooHigh  该响应码表示由于ECU中关于温度的先决条件未能满足（当前温度高于预设的最大门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 87 | temperatureTooLow  该响应码表示由于ECU中关于温度的先决条件未能满足（当前温度低于预设的最小门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 88 | vehicleSpeedTooHigh  该响应码表示由于ECU中关于车辆速度的先决条件未能满足（当前车辆速度高于预设的最大门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 89 | vehicleSpeedTooLow  该响应码表示由于ECU中关于车辆速度的先决条件未能满足（当前车辆速度低于预设的最小门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 8A | throttle/PedalTooHigh  该响应码表示由于ECU中关于节气门/踏板位置的先决条件未能满足（当前节气门/踏板位置高于预设的最大门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 8B | throttle/PedalTooLow  该响应码表示由于ECU中关于节气门/踏板位置的先决条件未能满足（当前节气门/踏板位置低于预设的最小门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 8C | transmissionRangeNotInNeutral  该响应码表示由于ECU中关于挂空档的先决条件未能满足（当前变速模式的范围不在空档上），所以请求的动作不能被执行。 |
| 8D | transmissionRangeNotInGear  该响应码表示由于ECU中关于挂档的先决条件未能满足（当前传输模式的范围不在档位上），所以请求的动作不能被执行。 |
| 8E | (ISO保留) |
| 8F | brakeSwitch(es)NotClosed (Brake Pedal not pressed or not applied)  为安全原因，某些测试开始之前需要处于制动状态，并且在测试持续期间都必须保持制动状态。 |
| 90 | shifterLeverNotInPark  为安全原因，某些测试开始之前需要换挡手柄位于驻车档，并且在测试持续期间必须保持驻车状态. |
| 91 | torqueConverterClutchLocked  该响应码表示由于ECU中关于扭矩转换器离合器的先决条件未能满足（当前扭矩转换器离合器状态在预设的门限值之上或锁定），所以请求的动作不能被执行。 |
| 92 | voltageTooHigh  该响应码表示由于ECU中关于ECU的主电源引脚的电压的先决条件未能满足（当前电压高于预设的最大门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 93 | voltageTooLow  该响应码表示由于ECU中关于ECU的主电源引脚的电压的先决条件未能满足（当前电压低于预设的最小门限值），所以请求的动作不能被执行。 |
| 94 – FE | reservedForSpecificConditionsNotCorrect  该范围值为本文档所保留，留作将来定义。 |
| FF | (ISO保留) |

1. 通用DTC

本项目中定义的通用DTC如下表所示。

| **DTC（显示）** | **DTC（hex）** | **故障描述** | **设置条件** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| U010200 | C10200 | 与TCU丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收TCU发送的报文的节点。 |
| U010F00 | C010F00 | 与AC丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收AC发送的报文的节点。 |
| U011000 | C11000 | 与EMS丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收EMS发送的报文的节点。 |
| U012100 | C12100 | 与ESP丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收ESP发送的报文的节点。 |
| U012600 | C12600 | 与SAS丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收SAS发送的报文的节点。 |
| U007300 | C07300 | BUS-OFF | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于BUS-OFF |
| U012800 | C12800 | 与EPB丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收EPB发送的报文的节点。 |
| U013100 | C13100 | 与EPS丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收EPS发送的报文的节点。 |
| U014000 | C14000 | 与BCM丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收BCM发送的报文的节点。 |
| U015800 | C15800 | 与360VIEW丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收360VIEW发送的报文的节点。 |
| U015500 | C15500 | 与IPC丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收IPC发送的报文的节点。 |
| U015600 | C15600 | 与T-BOX丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收T-BOX发送的报文的节点。 |
| U017000 | C17000 | 与SRS丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收SRS发送的报文的节点。 |
| U019600 | C19600 | 与MUTI-MEDIA丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收MUTI-MEDIA发送的报文的节点。 |
| U022000 | C22000 | 与PEPS丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收PEPS发送的报文的节点。 |
| U023000 | C23000 | 与RDM丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收RDM发送的报文的节点。 |
| U012200 | C12200 | 与VCU丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收VCU发送的报文的节点。 |
| U011000 | C11000 | 与MCU丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收MCU发送的报文的节点。 |
| U011200 | C11200 | 与BMS丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收BMS发送的报文的节点。 |
| U029800 | C29800 | 与DCDC丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收DCDC发送的报文的节点。 |
| U012100 | C12100 | 与ABS丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收ABS发送的报文的节点。 |
| U019800 | C19800 | 与TBOX丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收TBOX发送的报文的节点。 |
| U015500 | C15500 | 与IC丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收IC发送的报文的节点。 |
| U110187 | D10187 | 与DVD丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收DVD发送的报文的节点。 |
| U110287 | D10287 | 与RI丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收RI发送的报文的节点。 |
| U110387 | D10387 | 与PEPS丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收PEPS发送的报文的节点。 |
| U110487 | D10487 | 与AVAS丢失通信。 | 设置请参照《江苏凌宝汽车CAN网络开发\_CAN通信需求规范》 | 此DTC适用于接收AVAS发送的报文的节点。 |

1. 文档引用

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **日期** | **描述** |
| ISO1 | 2013 | ISO 14229-1: Road vehicles - Unified diagnostic services (UDS) - Part 1:Specification and requirements |
| ISO2 | 2011 | ISO/DIS 15765-2: Road vehicles - Diagnostics on CAN - Part 2: Network layer services |
| ISO3 | 2006 | ISO/DIS 15765-3: Road vehicles - Diagnostics on CAN - Part 3: Implementation of Diagnostic Services |
| ISO4 | 2004 | ISO 15031-3: Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emission-related diagnostics - Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits, specification and use |
| ISO5 | 2005 | ISO 15031-6: Road vehicles - Communicationbetween vehicle and external equipmentfor emissions-related diagnostics - Part 6:Diagnostic trouble code definitions |

1. 术语与缩写

|  |  |
| --- | --- |
| **名称** | **描述** |
| ECU | Electronic Control Unit（电子控制单元 |
| UDS | Unified Diagnostic Service 统一诊断服务 |
| SF | Single Frame 单帧 |
| FF | First Frame 第一帧 |
| CF | Continue Frame 连续帧 |
| FC | Flow Control 流控制帧 |
| SF\_DL | Single Frame Data Length 单帧数据长度 |
| FF\_DL | First Frame Data Length 第一帧数据长度 |
| SN | Sequence Number 帧序号 |
| FS | Flow Status 流控制状态 |
| BS | Block Size 块大小 |
| STmin | Minimum Separation Time 最小连续帧时间间隔 |
| SID | Service Identifier 服务标识符 |
| DTC | Diagnostic Trouble Code 故障诊断代码 |
| DID | Data Identifier 数据标识符 |
| NRC | Negative Response Code 否定响应标识符 |
| ISO | International Standards Organization 国际标准组织 |

1. 变更历史

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **版本** | **更改日期** | **更改描述** |
| 1.0 | 2019-01-02 | 费博：初始版本 |
| 1.1 | 2019-06-20 | 陈博：更新 附录C通用DTC  补充更新节点与VCU/MCU/BMS/DCDC/ABS/TBOX/IC/DVD/RI/PEPS/AVAS丢失通信 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |