

秘密★

# Q/THZ

## 合众新能源汽车有限公司企业标准

Q/THZ E8-20-2021

---

### 车辆 UDS 诊断 CAN&&CANFD 规范

2020-10-20 发布

2020-11-01 实施

---

合众新能源汽车有限公司 发布

## 前 言

Q/THZ E8-20-2021《车辆UDS诊断CAN&&CANFD诊断》分为3个部分：

——第1部分：CAN/CANFD诊断协议实施要求；

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替Q/THZ E8-20-2019《车辆UDS诊断CAN诊断》，与Q/THZ E8-20-2019相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

——增加了……（见附录A.1）；

1、软件总成零件号F1D0

2、增加了CANFD部分信息

本标准由合众新能源汽车有限公司汽车工程研究院提出。

本标准由合众新能源汽车有限公司产品运营中心项目管理部归口。

本标准起草单位：本标准由电子电器架构部负责起草。

本标准主要起草人：奚叶飞、李川、刘奎、朱洪、刘淑娟、霍宁、孙运跃、李涛。

本标准首次发布日期为2015年9月10日。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——Q/THZ E8-20-2019

# 车辆 UDS 诊断 CAN&&CANFD 规范

## 1 范围

本规范描述了一种汽车电气系统更高级的诊断方法。使用这种诊断方法，车载电控单元可以和随车检测仪、在线检测或者其他诊断测试工具进行通讯。使用信息传递技术可以实现控制、监测、访问、代替和校验功能。

此 CAN/CANFD 通讯方法实现了电控单元和检测设备之间的信息交换。这种信息传递方法是由以下几个部分组成的：

- 模块故障信息；
- 参数处理；
- 测试命令；
- 标定值和执行诊断、刷新或非正常模式下的通讯数据传输的其它类型数据。

诊断服务的实施要求包括：

- 请求信息和响应信息的格式；
- 每个服务标识符的字节编码和十六进制值；
- 诊断服务请求和响应信息中的参数编码；
- 标准参数的十六进制值；
- 某些服务的特殊要求。

该标准应用的车辆环境包含以下几条：

- 临时连接到车载诊断总线上一个检测仪；
- 直接或间接连接的若干个电控单元。

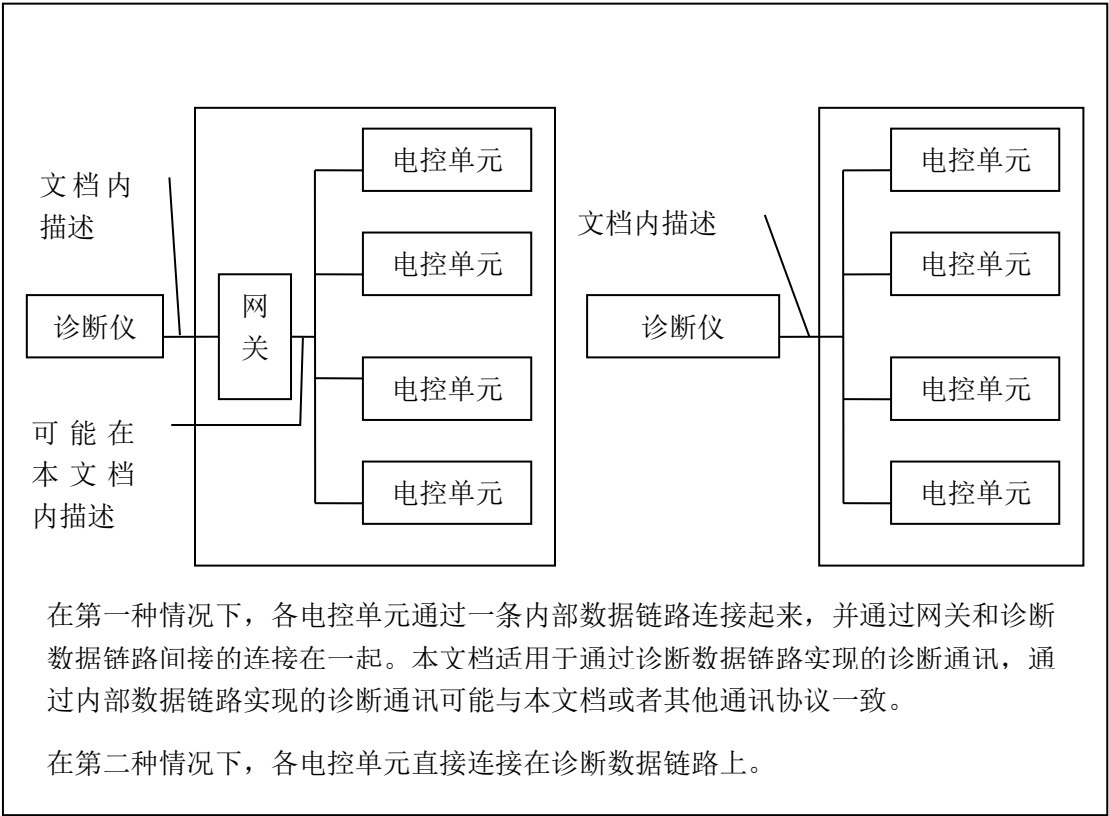


图1 汽车诊断结构

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

ISO 11898-1:2003	Road vehicles— Controller area network (CAN) Part1: Data link layer and physical signalling
ISO 14229:2013	Road Vehicles - Diagnostic Systems Diagnostic Services Specification
ISO 15765-2:2004	Road Vehicles-Diagnostics on Controller Area Networks (CAN) – Part2: Networking Layer Services
ISO 15765-3:2004	Road Vehicles-Diagnostics on Controller Area Networks (CAN) – Part3: Implementation of unified diagnostic services (UDS on CAN)
ISO15031-6: 2005	Road vehicles - Communication between vehicle and external equipment for emission-related diagnostic Part 6: Diagnostic trouble code definitions
Q/THZ E8-22-2015	ECU 刷新规范

## 3 服务标识符与缩写

### 3.1 服务标识符常规用法表

表 1 说明了诊断服务标识符数值的不同范围，这些值在 ISO14229 中都有定义。

表1 服务标识符习惯用法表

服务标识符 (十六进制值)	服务类型	引用标准
00 - 0F	OBD 服务请求	ISO 15301-5
10 - 3E	ISO 14229 服务请求	ISO 14229
3F	不使用	预留
40 - 4F	OBD 服务响应	ISO 15301-5
50 - 7E	ISO 14229 肯定响应服务标识符	ISO 14229
7F	否定响应服务标识符	ISO 14229
80	不使用	ISO 14229 预留
81 - 83	不使用	ISO 14229 预留
84 - 85	ISO 14229 诊断服务请求	ISO 14229
86 - 9F	服务请求	预留将来使用
A0 - B9	服务请求	合众公司定义
BA - BE	服务请求	系统供应商定义
BF	不使用	预留
C0	不使用	ISO 14229 预留
C1 - C3	不使用	ISO 14229 预留

C4 - C5	ISO 14229 诊断肯定响应	ISO 14229
C6 - DF	肯定响应服务标识符	预留将来使用
E0 - F9	肯定响应服务标识符	合众公司定义
FA - FE	肯定响应服务标识符	系统供应商定义
FF	不使用	预留

### 3.2 缩写词

表 2 列出的是本文档中使用的缩写词。

表2 缩写词定义

术语	描述
CAN/CANFD	控制器局域网络
BCD	二进制编码的十进制
BS	字区大小
ECU	电控单元
E/E	电子和电器
FS	流状态
ISO	国际标准化组织
OBD	在线诊断
SAE	美国机动车工程师学会
SF	单帧
SN	帧序号
STmin	最小间隔时间

## 4 CAN/CANFD 诊断协议实施要求

### 4.1 物理层

所有合众高速 CAN/CANFD 物理层定义要满足 Q/THZ E8-24-2020 标准的要求。

### 4.2 数据链路层

数据链路层要求参考 ISO 11898-1:2003 标准的具体要求。

合众诊断高速 CAN 的数据传输速率确定为 500kbps，低速 CAN 的数据传输速率为 50kbps。

合众诊断 CANFD 的数据为:仲裁区通讯速率为 500kbps,数据场传输速率最高 2Mbps 的可变速率 CAN 网络;

合众要求，网络节点的 CANFD 需要兼容 CAN 报文的收发，内容包括：

- 1、在 CANFD 网络中，出现 CAN 报文时，网络节点不允许因此出现错误报文；
- 2、在 CANFD 网络中，外设发送 CAN 报文，节点可正常应答；

### 4.3 网络层

CAN/CANFD 诊断网络层执行要求请参考 ISO 15765-2:道路汽车-CAN 诊断第二部分：网络层服务。

合众要求网络节点同时有开发 CAN/CANFD 时，应共用网络时间参数。

#### 4.3.1 地址格式

合众 CAN 诊断优先考虑正常地址，扩展地址也可以考虑，不支持混合式地址格式。所有传输的信息长度固定为 8 个字节，当数据字节不够 8 个字节时，填充“00”。

合众 CANFD 诊断数据帧 DLC 定义除满足 HS-CAN 的 8 字节数据场外，还需要支持 12-64Bytes 的

数据帧，DLC 与数据长度对应关系详见 Q/THZ E8-24-2021。

#### 4.3.2 CAN/CANFD 诊断标识符

两个诊断 CAN /CANFD 标识符分别分配给诊断设备及相应的电控单元：

——诊断设备传输请求信息标识符（电控单元接收请求信息标识符）；

——诊断设备接收回复信息标识符（电控单元传输回复信息标识符）。

合众采用 11 位物理诊断标识符数值。

“\$700 - \$7FF”用于诊断，“\$7E0 - \$7EF”用于排放相关诊断，\$7DF 用于功能请求，“\$7F0 - \$7FF”预留。

诊断设备发送请求信息的标识符数值要小于电控单元回复信息标识符数值。

#### 4.3.3 网络协议控制信息

每条传输信息由表 3 的网络协议控制信息标识：

表3 网络协议控制信息

帧类型	字节 1		字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7
	4-7 位	0-3 位						
单帧 (CAN)	0	单帧长度	不使用	不使用	不使用	不使用	不使用	不使用
单帧 (CANFD)	0	0	单帧长度	不使用	不使用	不使用	不使用	不使用
首帧 (CAN)	1	首帧长度		不使用	不使用	不使用	不使用	不使用
首帧 (CANFD)	1	0	0	首帧长度				不使用
续帧	2	SN	不使用	不使用	不使用	不使用	不使用	不使用
流控制	3	FS	BS	STmin	不使用	不使用	不使用	不使用

#### 4.3.4 单帧传输

CAN 单帧信息中，第一个字节是协议控制字节，其余 7 个字节是数据字节。

CANFD 单帧信息中，第一个字节置为 0 时，byte2 为单帧数据长度。

#### 4.3.5 多帧传输

当 CAN 数据长度超过 7 个字节时或 CANFD 数据长度大于 63 个字节时，整条信息被分段为首帧和一或多个后续帧的形式进行多帧传输。发送方给所有的续帧编上号，便于接收方以相同的顺序重新组合各帧信息。流控制是用于接收方告诉发送方接收方的接收能力。此性能通过 BS, STmin 和 FS 来定义，并由合众汽车规定采用如下赋值说明。

BS 定义：BS 值设定为 0，表示传输分段消息时，不再发送流控制，电控单元需要连续发送后续帧。

STmin 定义：对于排放相关的电控单元，STmin = 0ms。否则，STmin = 10ms。

FS 定义：FS 设定为 0，表示诊断设备已经准备接收最大数目的续帧，电控单元继续发送续帧。

#### 4.3.6 CAN/CANFD 诊断消息错误处理

协议控制信息参数错误处理，表 4 提供了协议控制信息参数的错误处理。

表4 协议控制信息参数错误处理

错误名称	原因	处理
单帧长度错误	CAN/CANFD 网络层收到的单帧长度等于 0。	网络层将忽略接收到的单帧消息。
	CAN 网络层收到的单帧消息长度大于 7（标准地址）或 6（扩展地址）。	
	CANFD 网络层收到的多帧消息长度大于 63byte（标准地址）或 62（扩展地址）。	
首帧长度错误处理	网络层接收到的首帧长度大于接收端最大缓存。	网络层将中止接收消息，并将流控制的流状态置为超出范围（0x02）。
	CAN 网络层接收到的首帧长度小于 8（标准地址）或 7（扩展地址）。	网络层将忽略接收到的首帧且不发送流控制。
	CANFD 网络层接收到的首帧长度小于 64（标准地址）或 63（扩展地址）。	
序列号错误	接收到的后续帧序列号不正确。	停止接收消息。
流状态错误	接收到的流控制的流状态值不正确。	停止发送消息。
间隔时间错误	接收到的流控制的间隔时间为预留值（80-F0，FA-FF）。	在分段消息传输期间将使用 ISO 15765-2 中定义的最长间隔时间

		(0x7F: 127 毫秒)代替接收到的数值。
--	--	-------------------------

分段信息性能参数定义，图 2 给出了每一个参数的定义。

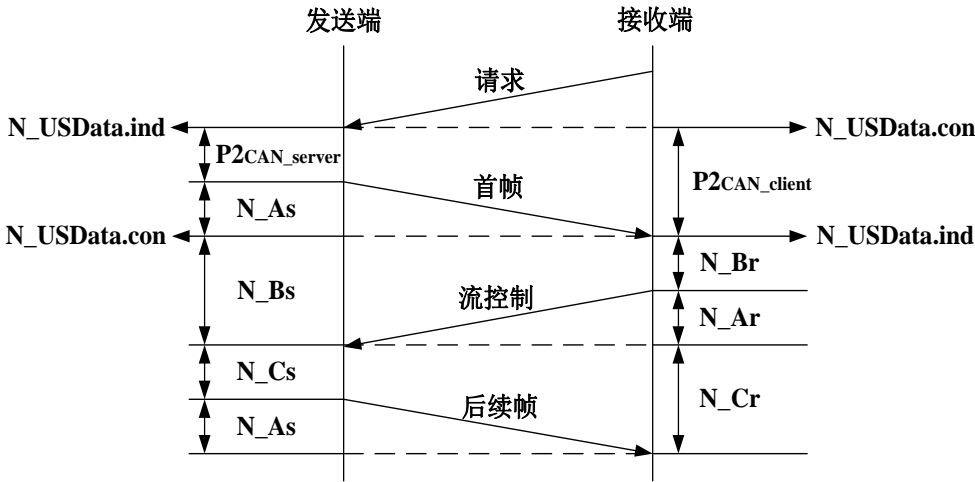


图2 分段信息性能参数的定义

分段信息性能参数的数值如表 5.

表5 分段信息性能参数数值

参数	超时数值	性能要求
N_As	30ms	-
N_Ar	30ms	-
N_Bs	90ms	-
N_Br	-	$N_{Ar} + N_{Br} < 0.9 * N_{Bs}$
N-Cs	-	$N_{As} + N_{Cs} < 0.9 * N_{Cr}$
N-Cr	150ms	-

以上描述针对的是诊断设备和 ECU 位于同一网络的情况。若诊断设备和 ECU 位于不同网络，必须用网关传输不同网络之间的消息。下图给出的是当测试设备和 ECU 位于不同网络时分段信息性能参数的定义：



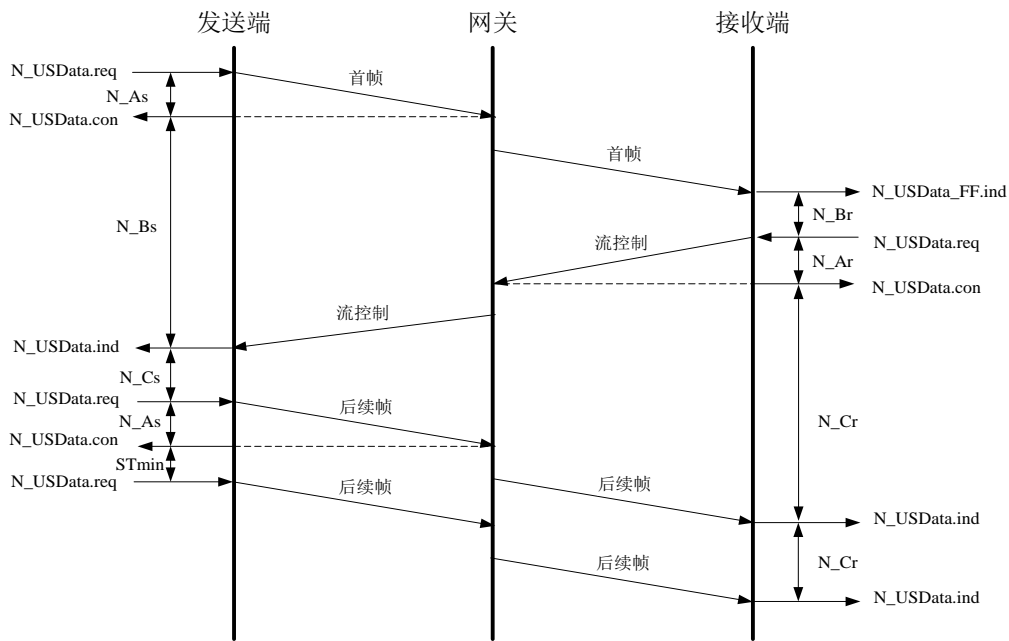


图3 分段信息性能参数的定义（测试设备和 ECU 位于不同网络）

分段信息性能参数的数值如表 6.

表6 分段信息性能参数数值

参数	超时数值	性能要求
N_As	30ms	—
N_Ar	30ms	—
N_Bs	90ms	—
N_Br	—	$N_{Ar} + N_{Br} < 0.9 * N_{Bs}$
N-Cs	—	$N_{As} + N_{Cs} < 0.9 * N_{Cr}$
N-Cr	150ms	—

为了防止 N\_Bs 和 N\_Cr 超时，网关转发时间必须少于 25ms.

注：

针对以上借助网关传输不同网络之间的消息的情况，诊断消息必须以消息路由的方式进行传输。诊断设备和网关之间的网络使用 500kbps 的高速 CAN 和 2Mbps 的 CANFD 网络进行通讯。如果子网络的通讯速率和主网络相同，则网关在转发消息时不改变消息的属性。如果子网络的通讯速率和主网络不同，则网关在转发消息时不改变消息的 ID 和数据。

网络层超时错误处理如表 7.

表7 网络层超时错误处理

超时	原因	错误处理
N_As	发送端没有将消息及时发送。	放弃消息传输。
N_Ar	接收端没有将消息及时发送。	放弃消息传输。
N_Bs	发送端没有接收到流控制帧或接收端没有接收到先前的首帧或后续帧。	放弃消息传输。
N-Cr	接收端没有接收到后续帧或发送端没有接收到先前的流控制帧。	放弃消息传输。

接收端错误处理见表 8.

表8 接收端错误处理

通讯阶段	原因	错误处理
发送请求信息	N_USData.con 网络层否定数值。	发送端重复发送最后一条请求。
P2CAN_Client	超时。	发送端重复发送最后一条请求。
接收响应信息	N_USData.ind网络层否定数值。	发送端重复发送最后一条请求。

发送端错误处理见表 9.

表9 发送端错误处理

通讯阶段	原因	错误处理
接收请求信息	N_USData.ind 网络层否定数值。	接收端将忽略请求。
P2CAN_Server P2CAN_Client	超时。	不使用。
发送响应信息	N_USData.con 网络层否定数值。	接收端不会重复发送响应信息。

#### 4.4 会话层

CAN/CANFD 诊断会话层执行要求参考 ISO 15765-3：道路车辆-CAN 诊断第三部分：统一诊断服务的执行。

##### 4.4.1 会话层时间参数

表 10 给出了当非默认会话启动后，完成该会话操作所需要的时间参数。

表10 会话层时间参数

参数	描述	类型	推荐超时值	超时值
S3Client	诊断设备为了使多个服务器保持非默认会话模式激活状态，采用功能地址发出诊断设备在线（3E）请求的时间间隔或者为了使单个服务器保持非默认会话模式状态，而采用物理地址发出请求消息的最大间隔时间。	计时器重新载入	2000ms	5000ms
S3Server	ECU没有收到任何诊断请求信息而保持非默认会话激活状态的时间。	计时器重新载入	N/A	5000ms

1 在 ECU 进入某一个非默认会话完成某些在该非默认会话下才能完成的诊断功能时,ECU 可能会改变其应用层时间参数 P2CAN\_Server 和 P2\*CAN\_Server。如果诊断设备需要得到应用层时间参数以防止会话超时，那么应用层的时间参数会通过诊断会话控制服务的肯定响应反馈给诊断设备。当诊断设备采用功能地址开启某一非默认模式时，它应适应从这些 ECU 反馈的应用层参数。

#### 4.5 应用层

CAN/CANFD 诊断应用层执行要求参考 ISO14229:2013 和 ISO 15765-3.

##### 4.5.1 应用层时间参数

表 11 给出了合众 UDS 诊断标准默认会话和扩展会话的应用层时间参数。刷新会话应用层参数根据刷新要求具体定义。

表11 应用层时间参数

参数	描述	类型	字节数	分辨率	最小值	超时值
P2CAN_Server	控制器在接收到	性能要求	2	1ms	0	50ms

	请求信息后到开始响应的时间要求。					
P2* <sub>CAN_Server</sub>	控制器在发送否定码为0x78的否定响应后开始响应的时间要求。	性能要求	2	10ms	0	5000ms

#### 4.5.2 服务器响应实施规则

##### 4.5.2.1 通用定义

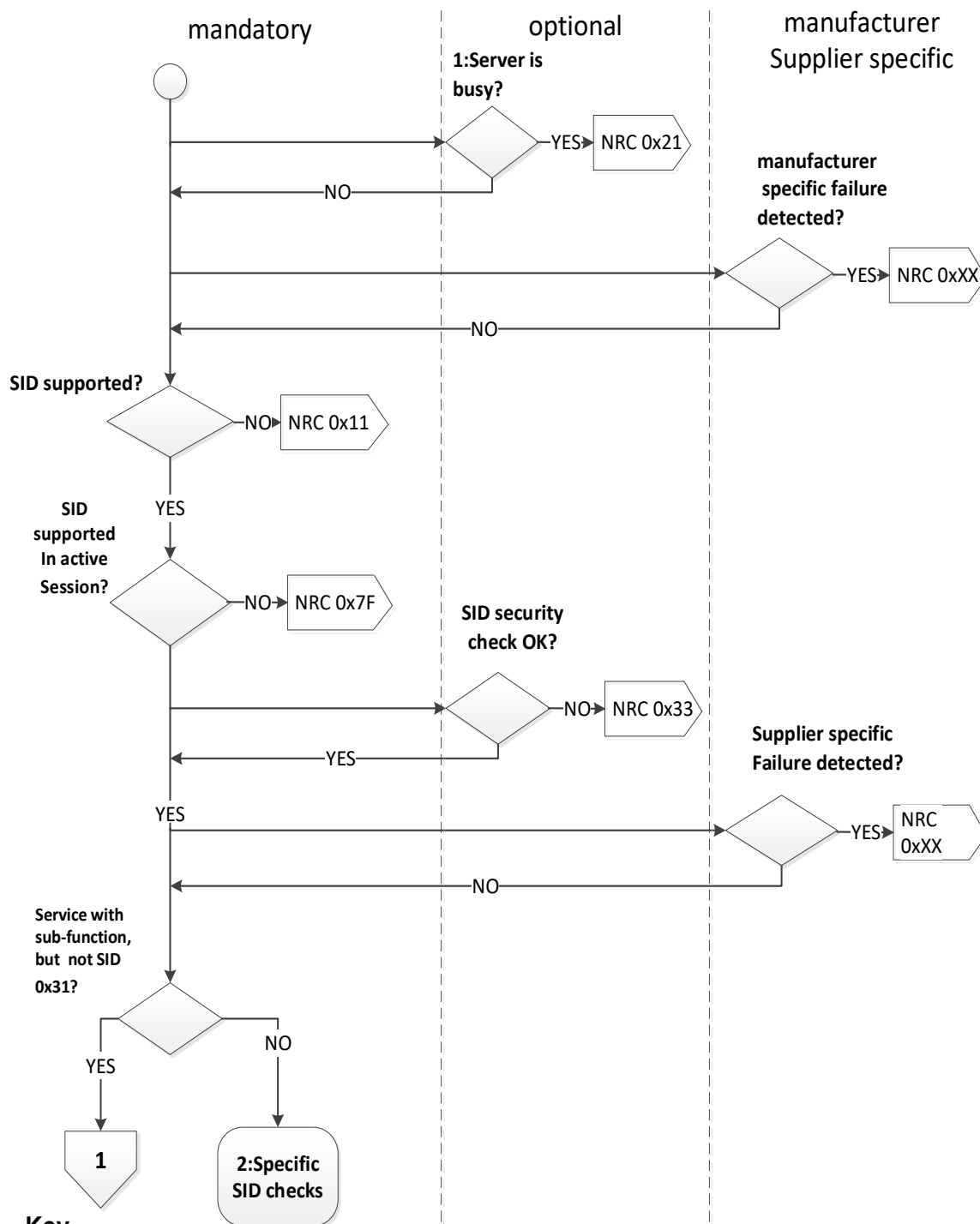
以下章节规定了服务器在执行服务时的响应行为，服务器和客户端需遵循这些实施规则。

##### 4.5.2.2 通用服务器响应行为

本节中规定的通用服务器响应行为对于所有请求信息需强制执行，该验证步骤从接收到请求信息开始。图4描述了通用服务器响应行为，共分为三个部分：

- 1、强制性的：由每个请求信息评估；
- 2、可选的：由每个请求消息选择性评估；
- 3、主机厂或供应商定义的：该流程可根据主机厂或者供应商定义的检查项进行扩展。

注：根据所有描述中指定NRC处理的选择，不能保证所有可能的测试模式序列都有特定的NRC



### Key

1: Diagnostic request can not be accepted because another diagnostic task is already requested and in progress by a different client.

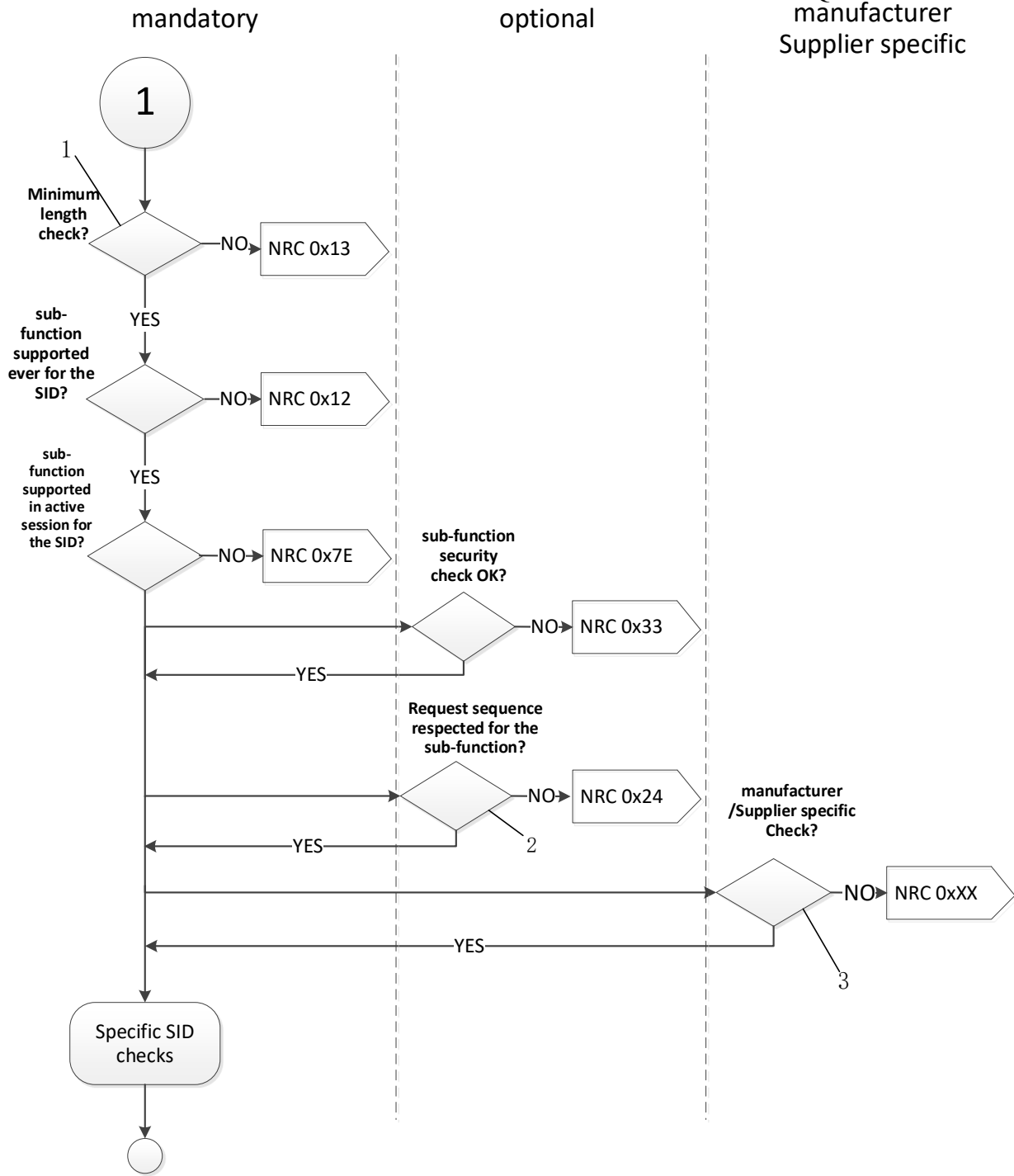
诊断请求不被接受，是因为另一个诊断任务已经被请求，并且是不同的客户端正在进行。

2: refer to the response behaviour(supported negative response codes) of each service  
指的是每个服务的响应行为（支持否定响应码）

图4 通用服务器响应行为

#### 4.5.2.3 对带有子功能参数的请求信息的通用服务器响应行为

本节中规定的对所有带子功能参数的请求信息的通用服务器响应行为需强制执行。图5描述了对所有带子功能参数的请求信息的通用服务器响应行为。



**Key**

- 1: at least2(SID+SubFunction Parameter).
- 2: if sub-function is subject to sequence check, e.g. LinkControl or SecurityAccess.
- 3: refer to the response behaviour(supported negative response codes) of each service.

图5 对带有子功能参数的请求报信息的通用服务器响应行为

4.5.3 请求信息

表 12 给出了请求信息的数据结构。

表12 请求信息的数据结构

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	(服务名称) 请求服务标识符	M	xx
#2	子功能/参数数据#1	S/U	xx
#3	参数数据#2	U	xx
:	:	:	xx
#n	参数数据#m	U	xx

对有子功能的请求信息，子功能分为两个部分，这两部分的定义见表 13。

表13 子功能位结构

位	描述
7	禁止肯定响应报文指示位 该位指示出是否需要 ECU 发送一个肯定响应信息。 ‘0’：ECU 需要发送一个肯定响应或否定响应； ‘1’：ECU 不需要发送肯定响应。
6-0	子功能参数值 第 6 位到第 0 位是包含该服务子功能的参数值（00-7F hex）。

#### 4.5.4 肯定响应

表 14 给出了 ECU 肯定响应的数据结构。

表14 ECU 肯定响应数据结构

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	(服务名称)肯定响应服务标识符	S	xx
#2	参数数据#1	U	xx
:	:	:	xx
#n	参数数据#n-1	U	xx

#### 4.5.5 否定响应

诊断服务否定响应对所有相关服务请求都具有相同的格式，表 15 给出了否定响应的结构。

表15 ECU 否定响应数据结构

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	否定响应服务标识符	S	7F
#2	(服务名称)请求服务标识符	M	xx
#3	否定响应码	M	xx

注：

- 当采用功能地址发出诊断请求时，在电控单元没有发送“请求被正确接收-等待响应”的否定码条件下，电控单元应不发送否定码为“服务不支持”、“服务在激活的会话下不支持”、“子功能不支持”、“子功能在激活的会话下不支持”、“请求超出范围”的否定响应。
- 当请求的服务电控单元不支持时，电控单元应发出否定码为 11（服务不支持的）否定响应。

#### 4.5.6 服务标识符

表 16 给出了此标准定义和参考的所有服务。此表用来帮助系统设计者在新的自诊断系统开发早期选择适当的诊断服务。

表16 服务标识符数值表

诊断服务清单	会话模式			服务标识符请求信息中的值	支持禁止肯定响应	寻址		需要安全访问验证的服务
诊断服务名	默认会话(\$01)	刷新会话(\$02)	扩展会话(\$03)			功能寻址	物理寻址	

诊断会话控制	√	√	√	10	√	√	√	√0
电控单元复位	-	√	√	11	√	√	√	√0
清除诊断信息	√	-	√	14	-	√	√	√0
读取故障码信息	√	-	√	19	-	-	√	√0
通过标识符读数据	√	√	√	22	-	√	√	√0/√1
安全访问	-	√	√	27	-	-	√	√0
通讯控制	-	-	√	28	√	√	√	√0
动态定义标识符	√	√	√	2C	-	-	√	√0
通过标识符写数据	-	√	√	2E	-	-	√	√1
通过标识符控制输入输出	-	-	√	2F	-	-	√	√1
例行程序控制	-	√	√	31	-	-	√	√0/√1/√3
请求下载	-	√	-	34	-	-	√	√3
数据传输	-	√	-	36	-	-	√	√3
请求退出传输	-	√	-	37	-	-	√	√3
待机握手	√	√	√	3E	√	√	√	√0
诊断故障码设置控制	-	-	√	85	√	√	√	√0
链路控制	-	√	√	87	-	-	√	√0

注：

- 1、除了\$01&\$02&\$03 会话之外的所有其它会话都预留以后使用。
- 2、√表示该环境下支持相应诊断服务，-表示该环境下不支持相应诊断服务
- 3、访问权限：√0 表示不需要进入安全访问权限，√1 表示需要扩展安全级权限，√3 表示需要刷新安全级权限

## 5 诊断服务

本章各部分包含了一些附加的信息和要求，这些附加的信息和要求是对其他规范中服务的补充、替换、引用和参考等。

诊断服务（\$34, \$36, \$37）仅用于刷新，服务的具体要求见刷新规范《Q/THZ E8-22-2015 ECU 刷新规范》。

### 5.1 诊断会话控制\$10

#### 5.1.1 服务描述

诊断会话控制服务是用于激活控制器各种不同的会话模式。

每个诊断会话支持的服务集合功能，可以由主机厂定义。在非默认诊断会话模式下（不包含刷新会话模式）定义的诊断服务和诊断功能，可以看做默认诊断会话的超级功能，即默认诊断会话支持的功能在任一非默认诊断会话模式下都是被支持的。

如果诊断设备请求启动一个正在执行的诊断会话时，控制器应该发送肯定响应，且按照图 6 和图 7 所示执行默认会话与非默认会话间的切换方式。图 6 为通用诊断模式转换图，图 7 所示为合众汽车在图 6 基础上进行细化的默认会话、刷新会话和扩展会话三种模式之间的具体转换关系。

#### 5.1.2 参数描述

表 17 是诊断会话服务所支持的子功能。

表17 诊断模式参数值定义



子功能	描述
01	<p>默认会话</p> <p>控制器能够进入默认诊断会话模式，且不需要任何超时处理（例如，不需要链路保持服务保持会话模式有效）。</p> <p>如果控制器在非默认会话模式下，且再次进入默认会话模式后，需遵循以下准则（参看图 4）</p> <p>—控制器在发送肯定响应报文时，应当立刻停止当前诊断会话模式并启动当前被请求的新的诊断会话模式。</p> <p>—如果控制器在非默认模式下处于解锁状态，当诊断设备请求进入默认模式时，控制器需在发送诊断会话控制的肯定响应之后重新被锁定。</p> <p>—当控制器发送否定响应报文时，当前会话将继续保持有效。</p> <p>如果请求数据链路初始化，那么初始化之后控制器将进入默认诊断会话模式。在初始化之后，不需要发送诊断会话控制服务进入默认会话。</p>
02	<p>刷新会话</p> <p>此会话模式可以激活控制器刷新功能支持的所有诊断服务。</p> <p>当控制器在boot软件里运行刷新会话模式时，可以通过”诊断设备发送ECUReset服务”，”发默认模式请求”，”控制器会话超时”退出刷新会话模式。</p> <p>如果控制器在 boot 软件里运行时，接收到切换到默认会话模式的请求，或者会话层通讯超时并且有一个有效的应用程序存在，针对这两种情况，控制器将重新启动应用软件。</p>
03	<p>扩展会话</p> <p>该诊断会话用于合众公司生产线和激活一些特殊功能。</p>
04-7F	预留

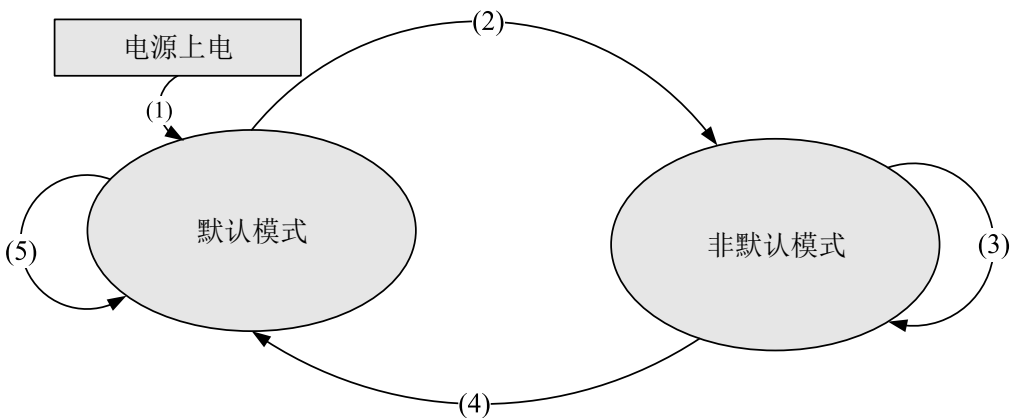


图6 通用诊断模式转换图

说明：

- 1、同一时刻只能激活一个诊断会话，上电后，电控单元将会自动进入默认诊断会话模式。只要电控单元一直上电并且没有请求进入其他诊断会话，默认诊断会话一直有效。
- 2、默认会话：当电控单元处于默认诊断会话，诊断设备请求开启默认诊断会话时，电控单元应重新完全初始化默认会话模式。电控单元将重置在诊断参数规范中定义的默认诊断会话所支持的各项诊

断服务功能参数及相应的通讯参数，但是不支持重置 EEPROM 进行刷写操作后变化的参数。

3、其他会话：当诊断设备请求从默认会话进入任一非默认会话时，电控单元将停止所有在默认诊断会话模式下通过事件响应服务（\$86）确认的事件。

4、同一个或其他会话：从非默认诊断会话模式跳转到非默认诊断会话模式（包括跳转到当前诊断会话模式）时，它将初始化诊断会话模式，即：

1)所有通过事件响应服务（\$86）确认的事件都会被停止；

2)安全性被重新锁定。注意：安全访问锁定动作应该重置所有在安全访问通过下激活的诊断功能（例如激活的 DID 输入输出控制）。

3)所有在新的诊断会话模式下支持的并且不需要通过安全访问的已经激活的诊断功能应该继续保持。例如所有被配置的周期性的服务继续保持有效；且通讯控制服务（\$28 服务）和控制故障码设置服务（\$85 服务）的状态不会受影响，例如，诊断会话模式转换前正常通讯时被禁止的则诊断会话模式转换后正常通讯依然被禁止。

5、默认会话：当电控单元从非默认诊断会话模式跳转到默认诊断会话模式后，所有经事件响应服务（\$86）确认的事件都将被复位，安全性将重新被激活；所有被配置的周期性的服务将失效。此外，通讯控制服务（\$28 服务）和控制故障码设置服务（\$85 服务）的状态也会被复位，例如，当前诊断会话模式下正常通讯被禁止，回到默认会话模式后该禁止功能失效，正常通讯将被恢复。电控单元将重置在激活的会话中所有激活的/初始化的/改变的设置/控制，但是不支持重置 EEPROM 进行刷写操作后变化的参数。

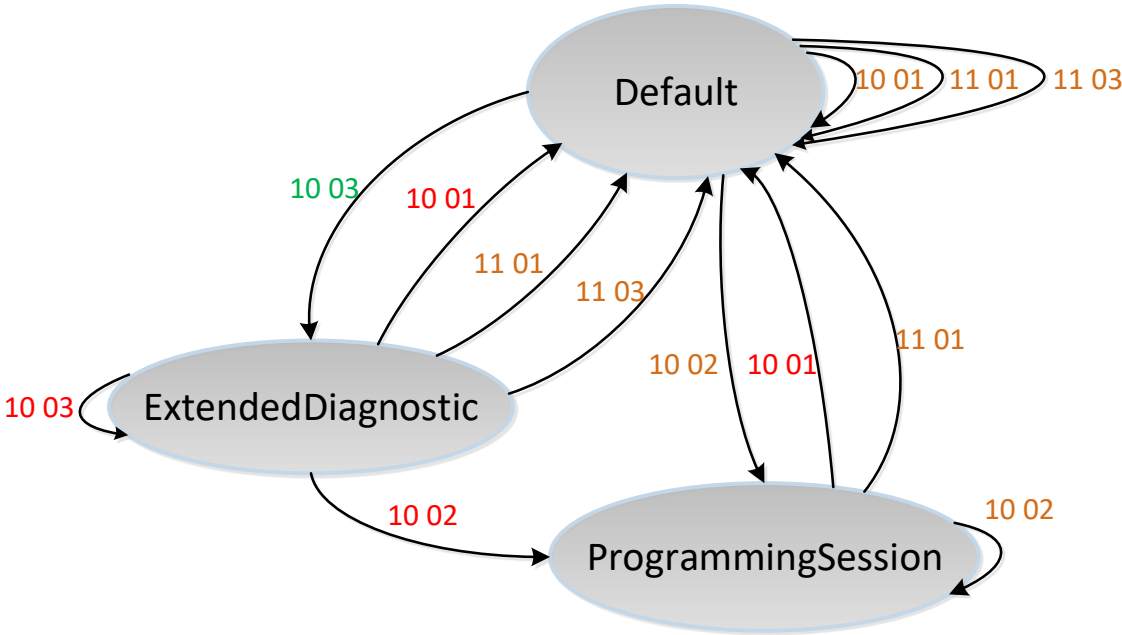


图7 合众诊断模式转换图

5.1.3 请求信息

表18 诊断会话控制请求信息

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	诊断会话控制请求服务标识符	M	10
#2	子功能=[诊断会话类型]	M	xx

5.1.4 肯定响应信息

表19 诊断会话控制肯定响应信息

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	诊断会话控制肯定响应服务标识符	M	50
#2	诊断会话类型	M	xx
#3	会话参数记录[]=[	C	xx
:	数据#1	:	xx
#n	数据#n]	C	xx

#### 5.1.5 支持的否定码

表20 支持的否定码

数值	描述
12	子功能不支持 如果请求信息中诊断会话类型不支持，发送该否定码。
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。
22	条件不满足 执行该请求的条件不满足。

#### 5.1.6 信息流实例

##### 5.1.6.1 例子#1 子功能=刷新诊断会话

该信息流说明如何启动电控单元的刷新会话。诊断设备通过将肯定响应抑制指示位设定为‘假’要求有响应信息。

刷新会话参数值

P2CAN\_Server max: 25 ms;

P2\*CAN\_Server max: 5000 ms;

诊断设备请求见表 21.

表21 诊断设备请求

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	诊断会话请求服务标识符	10
#2	子功能=刷新诊断会话	02

电控单元肯定响应信息见表 22.

表22 电控单元肯定响应

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	开启诊断会话肯定响应服务标识符	50
#2	诊断会话类型	02
#3	会话参数记录[]=[	00
#4	数据#1=P2CAN_Server_max (high byte)	19
#5	数据#2= P2CAN_Server_max (low byte)	01
#6	数据#3= P2*CAN_Server_max (high byte)	F4
	数据#4= P2*CAN_Server_max (low byte)]	

### 5.1.6.2 例子#2 子功能=扩展诊断会话

该信息流说明如何启动电控单元的扩展诊断会话。诊断设备通过将肯定响应抑制指示位设定为‘假’要求有响应信息。

诊断设备请求见表 23.

表23 诊断设备请求

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	诊断会话请求服务标识符	0x10
#2	子功能=扩展诊断会话	0x03

电控单元肯定响应信息见表 24.

表24 电控单元肯定响应

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	开启诊断会话肯定响应服务标识符	50
#2	诊断会话类型	03
#3	会话参数记录[]=[ 数据#1=P2CAN_Server_max (high byte)	00
#4	数据#2= P2CAN_Server_max (low byte)	19
#5	数据#3= P2*CAN_Server_max (high byte)	01
#6	数据#4= P2*CAN_Server_max (low byte)]	F4

## 5.2 电控单元复位\$11

### 5.2.1 服务描述

ECU 复位服务是诊断设备用于请求控制器复位。

该服务请求控制器依照 ECU 复位服务请求报文中定义的复位类型参数执行一次有效的复位。ECU 肯定响应报文要在控制器执行复位操作之前发送（如果要求）。一次成功复位后，控制器将激活默认会话模式。

### 5.2.2 参数描述

表 25 是复位类型参数值的定义。

表25 电控单元复位类型

数值	描述
01	硬复位 该参数值定义一个“硬复位”条件，该条件模拟的是控制器从蓄电池断电到上电/启动的典型操作。
02	点火钥匙开关复位 该参数值定义一个条件，该条件类似驾驶员将点火钥匙从 OFF 档转到 ON 档。该复位条件模拟的是一个 key-off-on 序列（也就是中断电源开关）。通常，执行该动作时 ROM 是被保护的，但是 RAM 将重新初始化。
03	软复位 该参数值定义一个“软复位”条件，该条件引起控制器立即重新启动可应用的应用程序。一个典型动作就是重新启动应用层，但是不需要初始化之前已学习的配置数据、自适应因子和其它长期调整值。

### 5.2.3 请求信息

表26 电控单元复位请求信息

数据字节	参数名	约定	数值
#1	电控单元复位请求服务标识符	M	11
#2	子功能=[复位类型]	M	01/02/03

## 5.2.4 肯定响应信息

表27 电控单元复位肯定响应信息

数据字节	参数名	约定	数值
#1	电控单元复位肯定响应服务标识符	S	51
#2	复位类型	M	01/02/03

## 5.2.5 支持的否定码

表28 支持的否定码

数值	描述
12	子功能不支持 如果请求信息中复位类型不支持，发送该否定码。
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。
22	条件不满足 执行该请求的条件不满足。

## 5.2.6 信息流实例

## 5.2.6.1 例子1 子功能=硬复位

以下列举出例子进行成功的 ECU 复位服务所要求的条件。

假设 ECU 处于点火状态 on，且系统不在运行状态（例如，假设系统是发动机管理单元，发动机应未启动）。

诊断设备通过将肯定响应抑制指示位设定为‘假’要求有响应信息。

ECU 应在执行复位前发出 ECU 复位的肯定响应。

诊断设备请求见表 29。

表29 诊断设备请求

数据字节	参数名	数值
#1	电控单元复位请求服务标识符	11
#2	子功能=[硬复位]	01

电控单元肯定响应信息见表 30。

表30 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	数值
#1	电控单元复位肯定响应服务标识符	51
#2	复位类型	01

注：

控制器在软件正常运行的情况下，达到以下任一标准时，不允许执行复位请求：

- 1、整车车速达到5km/h时；

- 2、 整车状态切换到ready时；
- 3、 整车小蓄电池电压范围不在9V-16V时；

5.3 清除诊断信息 \$14

5.3.1 服务描述

清除诊断信息服务用于诊断设备清除一个或者多个控制器中的诊断信息。

当控制器接收到清除诊断信息服务并完成处理后，应该发送一个肯定响应。如果没有存储 DTC，控制器也应该发送一个肯定响应。如果控制器支持在存储器中存储多份 DTC 状态信息副本（例如，一份在 RAM 中，一份在 EEPROM 中），控制器应该可以清除通过请求故障信息类型状态所存储的 DTC 副本。

诊断设备的请求报文包含一个参数，这个参数叫做 DTC 组别，这个参数允许诊断设备去清除一组 DTC (例如，动力；车身；底盘等等)，或者一组特定的 DTC。

永久 DTC 应该被存储在非易失性存储器中，这些 DTC 不能通过诊断设备被清除（例如，在线诊断仪，离线诊断仪）。OBD 系统应该能通过在线监视器自己清除这些 DTC。这样就能阻止因掉电而将 DTC 简单清除掉。

如果发动机模块的程序被重新刷新并且所有被监视的部件和系统的状态应该被设置成“不完全”，那么永久 DTC 应该被擦除。

任何存在控制器 DTC 镜像存储器中的 DTC 信息不会被这个服务影响。

5.3.2 参数描述

故障码类型参数支持 0xFF 0xFF 0xFF，即清除所有类型的故障码。

5.3.3 请求信息

表31 清除诊断信息请求信息

数据字节	参数名	约定	数值
#1	清除诊断信息请求服务标识符	M	14
#2	故障码类型=[ 故障码类型高字节 故障码类型中间字节 故障码类型低字节]	M	FF
#3		M	FF
#4		M	FF

5.3.4 肯定响应信息

表32 清除诊断信息肯定响应信息

数据字节	参数名	约定	数值
#1	清除诊断信息肯定响应服务标识符	M	54

5.3.5 支持的否定码

表33 支持的否定码

数值	描述
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。
22	条件不满足 执行该请求的条件不满足。
31	请求超出范围 如果请求中的故障码类型不支持，则响应该否定码。

否定响应码评估顺序如图 8 所示。

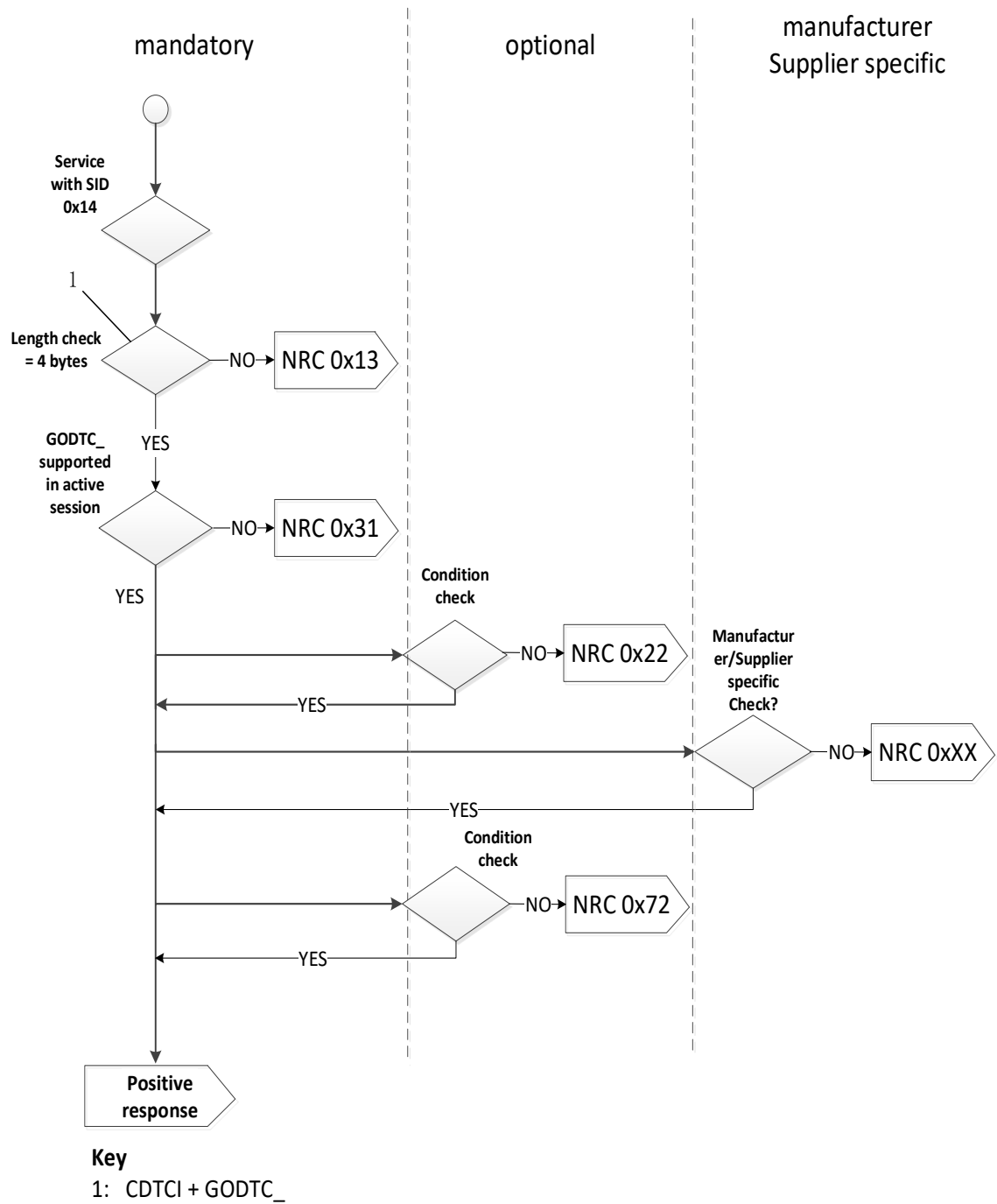


图8 清除诊断信息请求服务的否定响应码处理

5.3.6 信息流实例

诊断设备请求见表 34.

表34 诊断设备请求

数据字节	参数名	约定	数值
#1	清除诊断信息请求服务标识符	M	14

	故障码类型=[		
#2	故障码类型高字节	M	FF
#3	故障码类型中间字节	M	FF
#4	故障码类型低字节]	M	FF

电控单元肯定响应见表35.

表35 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	约定	数值
#1	清除诊断信息肯定响应服务标识符	M	54

5.4 读取故障码信息\$19

5.4.1 服务描述

该服务用于读取电控单元存储的故障码信息。  
故障码不能被自动清除，只能通过清除诊断信息服务清除。

5.4.2 参数描述

表36是读取故障码信息服务支持的子功能。

表36 读取故障码信息服务支持的子功能

数值	描述
01	reportNumberOfDTCByStatusMask 通过状态码报告故障码数量 检索与客户端定义的状态掩码匹配的故障码数量
02	reportDTCByStatusMask 通过状态码报告故障码 该参数规定电控单元应向诊断设备发送与定义的状态码匹配的故障码和相关状态列表。
03	reportDTCSnapshotIdentification 报告故障快照的标识符 该参数规定电控单元应向发送诊断设备所有的故障码快照的数据标识符（故障码和故障码快照的记录编号）。
04	reportDTCSnapshotRecordByDTCNumber 通过故障码报告故障码快照 该参数规定电控单元应向诊断设备发诊断设备定义的故障码和故障码快照记录编号对应的故障码快照记录信息（故障码快照记录编号为 0xFF 表示所有的记录）。
0A	reportSupportedDTC 报告支持的故障码 该参数规定电控单元应向诊断设备发送电控单元所支持的故障码和相关的状态列表。

表37给出了故障码状态码（DTCStatusMask）和故障码状态（statusOfDTC）的位定义。

表37 故障码状态码和故障码状态位定义

位	位状态定义
0	testFailed 测试失败 该位表示最近一次完成测试的结果。 ‘0’ = 最近一次故障码测试没有检测出失效（或是测试还在操作循环内没有执行）。 ‘1’ = 最近一次故障码测试结果成熟确定的失效结果。
1	testFailedThisOperationCycle 该操作循环内测试失败 该位表示在当前操作循环内任何时刻诊断测试是否出现测试失败。 ‘0’ =测试失败的结果在当前操作循环内还没有发生或是当前操作循环下调用了清除诊断信息服务。 ‘1’ = 测试失败的结果在当前操作循环至少被报告了一次。



2	<p>pendingDTC 未确定的故障码</p> <p>该位表示诊断测试是否在当前操作循环或者上个完整的操作循环任意时刻已经报告测试失败的结果。如果测试运行并完成，该状态位应被更新。将该位置位的规则与“该操作循环内测试失败”置位的规则一致。不同之处在于“该操作循环内测试失败”在每个操作循环开始时被清除，而“未确定的故障码”直到一个操作循环已经完成并且在该操作循环内测试至少通过一次并从未发生失败时才会被清除。</p> <p>‘0’ =该位应在一个操作循环结束且没有失效发生或调用了清除诊断信息服务情况下设为0。</p> <p>‘1’ =该位在当前操作循环检测到失效后设为1并锁定。</p>
3	<p>confirmedDTC 确定的故障</p> <p>该位表示是否一个故障发生了足够多的次数使故障码存储与长期存储器中。</p> <p>“confirmedDTC”不表示在当前请求时存在的故障（testFailed用于表示在当前请求时存在的故障）</p> <p>‘0’ =从上次清除诊断信息后故障码没有被确定或是满足了故障码老化机制（或是由于故障码存储其溢出而擦除了该故障码）。</p> <p>‘1’ =故障码在清除诊断信息后至少被确定一次或是没有满足故障码老化机制。</p>
4	<p>testNotCompletedSinceLastClear 在上次清除后测试没有完成</p> <p>该位表示自从调用清除诊断信息服务后一个故障码测试是否进行和是否完成。</p> <p>‘0’ =自从上次清除诊断信息后故障码测试至少返回一次测试是通过还是失效的测试结果。</p> <p>‘1’ =自从上次清除诊断信息后故障码测试没有进行或还没有完成。</p>
5	<p>testFailedSinceLastClear 在从上次清除后测试失败</p> <p>该为表示自从调用清除诊断信息服务后故障码测试是否返回测试失败的结果</p> <p>‘0’ =自从上次诊断信息清除后故障码测试没有失效的结果发生</p> <p>‘1’ = 自从上次诊断信息清除后故障码测试返回了测试失效的结果。</p>
6	<p>testNotCompletedThisOperationCycle 该操作循环内测试没有完成</p> <p>该位表示故障码测试在当前操作循环是否进行和完成（或在当前操作循环从上次清除诊断信息后测试是否完成）。</p> <p>‘0’ =在当前操作循环故障码测试已经返回测试通过或是当前操作循环测试失败的结果（或在当前操作循环从上次清除诊断信息后）。</p> <p>‘1’ =在当前操作循环故障码测试还没有完成（或在当前操作循环从上次清除诊断信息后故障码测试还没有完成）。</p>
7	<p>warningIndicatorRequested 警报指示请求</p> <p>该位表示对某个特定的故障码进行警告状态的指示。警告输出可能包括警告等、文本信息显示等。</p> <p>‘0’ =电控单元不要求警告指示激活。</p> <p>‘1’ = 电控单元要求警告指示激活。</p>

注：

1. 如果支持 bit2（未确定的故障码），那么 bit1（该操作循环测试失败）也需要支持。如果不支持 bit2（未确定的故障码），那么 bit1（该操作循环测试失败）为可选项；
2. Bit4（自从上次清除后测试没有完成）和 bit5（自从上次清除后测试失败）应同时被支持；
3. 排放相关的电控单元应支持所有的 8 个状态位；

4. 非排放相关的电控单元必须支持 bit3（确定的故障码）和 bit0（测试失败），其它位为可选择的；
5. 通过响应信息中的故障码状态字节（故障码第四个字节）判断当前及历史故障（若控制器不能满足如下规则，需将具体规则体现在控制器诊断参数规范）：当前故障：bit3=0, bit0=1；历史故障：bit3=1, bit0=0。

#### 5.4.3 请求信息

##### 5.4.3.1. 通过状态码报告故障码个数（reportNumberOfDTCByStatusMask）请求信息

表38 通过状态码报告故障码个数请求信息

数据字节	参数名	约定	数值
#1	读取故障码信息请求服务标识符	M	19
#2	子功能= 通过状态码报告故障码个数 reportNumberOfDTCByStatusMask	M	01
#3	故障码状态码	M	00-FF

##### 5.4.3.2. 通过状态码报告故障码（reportDTCByStatusMask）请求信息

表39 通过状态码报告故障码请求信息

数据字节	参数名	约定	数值
#1	读取故障码信息请求服务标识符	M	19
#2	子功能= 通过状态码报告故障码 reportDTCByStatusMask	M	02
#3	故障码状态码	M	00-FF

注：

1. 测试失败的故障码可以存储在 RAM 或是 EEPROM 中，ECU 应存储大于 10 个该类故障码；
2. 确定的故障码只能存储在 EEPROM 中，ECU 应存储大于 10 个该类故障码；
3. 当确定的故障码数量超过 ECU 能存储的最大值时，确定的故障码可以被后续的故障码覆盖（覆盖最早出现的故障码）；
4. 确定的故障码只能通过清除诊断信息服务清除。

##### 5.4.3.3. 报告故障快照的标识符（reportDTCSnapshotIdentification）请求信息

表40 报告故障码快照标识符请求信息

数据字节	参数名	约定	数值
#1	读取故障码信息请求服务标识符	M	19
#2	子功能=[报告故障快照的标识符]	M	03

注：

1. 如果控制器有能力对某一DTC存储多个DTC快照记录，建议支持子功能参数03。
2. 每个DTC支持存储的快照数目，需要在参数规范中定义。

##### 5.4.3.4. 通过故障码报告故障码快照（reportDTCSnapshotRecordByDTCNumber）请求信息

表41 通过故障码报告故障码快照请求

数据字节	参数名	约定	数值
#1	读取故障码信息请求服务标识符	M	19
#2	子功能=[通过故障码报告故障码快照]	M	04
#3	故障码记录=[ 故障码高字节	M	00-FF

#4	故障码中间字节	M	00-FF
#5	故障码低字节]	M	00-FF
#6	故障码快照记录编号	M	00-FF

注：

1. 如果控制器支持多个 DTC 快照数据记录，范围 01h-FEh 可以使用；
2. 如果请求的故障码快照记录编号为 FF，控制器将一次性报告所有存储的 DTC 快照数据记录。

#### 5.4.3.5. 报告支持的故障码（reportSupportedDTC）请求信息

表42 报告支持的故障码请求

数据字节	参数名	约定	数值
#1	读取故障码信息请求服务标识符	M	19
#2	子功能=[报告支持的故障码]	M	0A

#### 5.4.4 肯定响应信息

##### 5.4.4.1. 通过状态码报告故障码个数（reportNumberOfDTCByStatusMask）肯定响应信息

表43 通过状态码报告故障码个数的肯定响应

数据字节	参数名	约定	数值
#1	读取故障码信息响应服务标识符	M	59
#2	报告类型=[ 通过状态码报告故障码个数]	M	01
#3	故障码状态可用码 DTCStatusAvailabilityMask	M	00-FF
#4	DTC格式标识符 = [ SAE_J2012-DA_DTCFormat_00 ISO_14229-1_DTCFormat SAE_J1939-73_DTCFormat ISO_11992-4_DTCFormat SAE_J2012-DA_DTCFormat_04 ]	M	00 01 02 03 04
#5	DTCCount[] = [ DTCCountHighByte	M	00-FF
#6	DTCCountLowByte ]	M	00-FF
注：合众采用 SAE_J2012-DA_DTCFormat_00 的故障码编码方式			

##### 5.4.4.2. 通过状态码报告故障码和报告支持的故障码的肯定响应信息

表44 通过状态码报告故障码和报告支持的故障码的肯定响应

数据字节	参数名	约定	数值
#1	读取故障码信息响应服务标识符	M	59
#2	报告类型=[ 通过状态码报告故障码 /报告支持的故障码]	M	02 /0A
#3	故障码状态可用码 DTCStatusAvailabilityMask	M	00-FF
#4	故障码和状态记录=[ 故障码#1 高字节	C	00-FF

#5	故障码#1 中间字节	C	00-FF
#6	故障码#1 低字节	C	00-FF
#7	故障码#1 状态]	C	00-FF
:	:	:	:
#n-3	故障码#m 高字节	C	00-FF
#n-2	故障码#m 中间字节	C	00-FF
#n-1	故障码#m 低字节	C	00-FF
#n	故障码#m 状态]	C	00-FF

注：

1. 故障码可用状态码与故障码状态的定义相同，表示 ECU 所支持的故障状态位。不支持该位故障码可用状态码应设置为 0。
2. 电控单元应将诊断设备定义的状态码与电控单元所支持的故障码的实际状态码进行逐位相‘与’的操作，电控单元应反馈所有‘与’操作后不为 0 的故障码。如果诊断设备定义的状态码包含电控单元不支持的位，电控单元应仅处理其支持的那些位的信息。如果电控单元没有与诊断设备定义的状态码相匹配的故障码，在肯定响应中电控单元不会在故障码可用状态码字节后提供故障码和故障码状态信息。

5. 4. 4. 3. 报告故障快照的标识符 (reportDTCSnapshotIdentification) 肯定响应信息

表45 报告故障快照的标识符肯定响应

数据字节	参数名	约定	数值
#1	读取故障码信息响应服务标识符	M	59
#2	报告类型=[ 报告故障快照的标识符]	M	03
#3	故障码记录#1=[ 故障码#1 高字节	C	00-FF
#4	故障码#1 中间字节	C	00-FF
#5	故障码#1 低字节]	C	00-FF
#6	故障码快照记录编号#1	C	00-FF
:	:	:	:
#n-3	故障码记录#m=[ 故障码#m 高字节	C	00-FF
#n-2	故障码#m 中间字节	C	00-FF
#n-1	故障码#m 低字节]	C	00-FF
#n	故障码快照记录编号#m	C	00-FF

5. 4. 4. 4. 通过故障码报告故障码快照(reportDTCSnapshotRecordByDTCNumber)肯定响应信息

表46 通过故障码报告故障码快照肯定响应

数据字节	参数名	约定	数值
#1	读取故障码信息响应服务标识符	M	59
#2	报告类型=[通过故障码报告故障码快照]	M	04
#3	故障码记录#1=[ 故障码#1 高字节	M	00-FF
#4	故障码#1 中间字节	M	00-FF
#5	故障码#1 低字节	M	00-FF

#6	故障码#1 状态]	M	00-FF
#7	故障码快照记录编号#1	C1	00-FF
#8	故障码快照记录#1 包含的标识符的个数	C1	00-FF
#9	故障码快照记录#1=[ 数据标识符#1 字节#1（高字节）	C1	00-FF
#10	数据标识符#1 字节#2（低字节）	C1	00-FF
#11	快照数据#1 字节#1	C1	00-FF
:	:	C1	:
#11+(p-1)	快照数据#1 字节#p	C1	00-FF
:	:	:	:
#r-(m-1)-2	数据标识符#w 字节#1（高字节）	C2	00-FF
#r-(m-1)-1	数据标识符#w 字节#2（低字节）	C2	00-FF
#r-(m-1)	快照数据#w 字节#1	C2	00-FF
:	:	C2	:
#r	快照数据#w 字节#m]	C2	00-FF
:	:	:	:
#t	故障码快照记录编号#x	C3	00-FF
#t+1	故障码快照记录#x 包含的标识符的个数	C3	00-FF
#t+2	故障码快照记录#x=[ 数据标识符#1 字节 1（高字节）	C3	00-FF
#t+3	数据标识符#1 字节 2（低字节）	C3	00-FF
#t+4	快照数据#1 字节#1	C3	00-FF
:	:	C3	:
#t+4+(p-1)	快照数据#1 字节#p	C3	00-FF
:	:	:	:
#n-(u-1)-2	数据标识符#w 字节#1（高字节）	C4	00-FF
#n-(u-1)-1	数据标识符#w 字节#2（低字节）	C4	00-FF
#n-(u-1)	快照数据#w 字节#1	C4	00-FF
:	:	C4	:
#n	快照数据#w 字节#u]	C4	00-FF

注：

1. DTC 快照记录的格式及内容需要在参数规范中定义。
2. 如果诊断设备指定的参数“DTC 掩码记录”或“DTC 快照记录编号”是无效的或不被控制器支持，控制器将否定应答。
3. 如果诊断设备指定的参数“DTC 掩码记录”和/或“DTC 快照记录编号”是真实有效的且被控制器支持，但却无 DTC 快照数据，控制器应发送仅包含故障码记录及故障码快照记录编号的肯定响应信息。
4. C1：如果至少有一个故障码快照记录可被报告，故障码快照记录编号和在故障码快照记录参数中的第 1 个数据标识符/快照数据的组合需体现。
5. C2/C4：在单个故障码快照记录请求中可以存在多个数据标识符/快照数据的组合。当数据标识符引用了一块数据时，单个数据标识符/快照数据的组合需体现。
6. C3：如果请求报告所有的快照记录（故障码快照记录编号在请求中设置为 0xFF），并且至少有一个故障码快照记录可被报告，故障码快照记录编号和在故障码快照记录参数中的第 1 个数据标识符/快照数据的组合需体现。

现。

5.4.5 支持的否定码

表47 支持的否定码

数值	描述
12	子功能不支持 如果请求信息中子功能不支持，发送该否定码。
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。
31	请求超出范围 在以下几种情况下返回该否定码： 1. 诊断设备定义的故障码记录 (DTCMaskRecord) 电控单元无法识别； 2. 诊断设备定义了一个不可用的故障码快照记录编号。

5.4.6 信息流实例

5.4.6.1 子功能=通过状态码报告故障码:有匹配的故障码返回

5.4.6.1.1 概述

这个例子说明通过状态码报告故障码子功能的使用，以及各种与不支持的掩蔽位相配合的掩蔽原则。

5.4.6.1.2 假设

- 电控单元支持除第 7 位 ‘警告指示要求’ 外的所有状态位用于屏蔽目的。  
电控单元总共支持 3 个故障码（为了简化的目的），在诊断设备请求时有以下的状态。
- 1、以下假设应用于故障码 P0A9B-17 混合动力电池温度传感器-回路电压高于阈值 (0A9B17 hex)，故障码状态为 24 hex (0010 0100 bin)。
  - 2、以下假设应用于故障码 P2522-1F 空调请求 B-电路断续 (25221Fhex)，故障码状态为 00 hex (00000000 bin)。
  - 3、以下假设应用于故障码 P0805-11 离合器位置传感器-回路短接到地 (080511hex)，故障码状态为 2Fhex (002011111 bin)。

5.4.6.1.3 信息流

以下例子中，故障码 P0A9B-17 (0A9B17 hex)和 P0805-11 (080511 hex)返回到诊断设备的请求。DTC P2522-1F (25221F hex) 由于状态为 00hex 与故障状态码 84hex 不匹配没有返回到诊断设备。ECU 必须通过屏蔽这些不支持的故障状态位。

诊断设备请求见表 48.

表48 诊断设备请求信息

数据字节	参数名	数值
#1	读取故障码信息请求服务标识符	19
#2	子功能= 通过状态码报告故障码 reportDTCByStatusMask	02
#3	故障码状态码	84

电控单元肯定响应见表 49.

表49 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	数值
------	-----	----

#1	读取故障码信息响应服务标识符	59
#2	报告类型=[通过状态码报告故障码]	02
#3	故障码状态可用码 DTCStatusAvailabilityMask	7F
#4	故障码和状态记录=[ 故障码#1 高字节 故障码#1 中间字节 故障码#1 低字节 故障码#1 状态] 故障码#2 高字节 故障码#2 中间字节 故障码#2 低字节 故障码#2 状态]	0A
#5		9B
#6		17
#7		24
#n-3		08
#n-2		05
#n-1		11
#n		2F

#### 5.4.6.2 子功能=通过状态码报告故障码:没有匹配的故障码返回

##### 5.4.6.2.1 概述

这个例子说明在没有故障码与诊断设备请求的故障码状态码相匹配的情况下通过状态码报告故障码子功能的用法。

##### 5.4.6.2.2 假设

ECU 支持除第 7 位‘警告指示要求’外的所有状态位用于屏蔽目的。

ECU 总共支持 2 个故障码（为了简的目的），在诊断设备请求时有以下的状态。

- 1、以下假设应用于故障码 P2522-1F 空调请求 B-电路断续（25221Fhex），故障码状态为 24 hex（00100100 bin）。
- 2、以下假设应用于故障码 P0A9B-17 混合动力电池温度传感器-回路电压高于阈值（0A9B17 hex），故障码状态为 00 hex（0000 0000 bin）。

##### 5.4.6.2.3 信息流

诊断设备请求见表 50.

表50 诊断设备请求

数据字节	参数名	数值
#1	读取故障码信息请求服务标识符	19
#2	子功能= 通过状态码报告故障码 reportDTCByStatusMask	02
#3	故障码状态码	09

电控单元肯定响应见表 51.

表51 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	数值
#1	读取故障码信息响应服务标识符	59
#2	报告类型=[通过状态码报告故障码]	02
#3	故障码状态可用码 DTCStatusAvailabilityMask	7F

#### 5.4.6.3 子功能=报告故障码快照标识符

##### 5.4.6.3.1 概述

这个例子说明报告故障码快照标识符子功能参数的使用。

##### 5.4.6.3.2 假设

应用以下假设

- 1、ECU 对一个给定的故障码支持存储 2 个故障码快照的能力；
- 2、ECU 应指示出当前存储的故障码 123456hex 的 2 个故障码快照。为达到这个例子的目的，假设这个故障码出现过 3 次(由于缺少存储空间,只有第一次和最后一次的故障码快照记录被存储)；
- 3、ECU 应指示出当前存储的故障码 789ABC hex 有 1 个故障码快照记录；
- 4、所有的故障码记录按照升序排列存储；
- 5、故障码快照记录编号对 ECU 来说是唯一的。

#### 5.4.6.3.3 信息流

诊断设备请求见表 52.

表52 诊断设备请求

数据字节	参数名	数值
#1	读取故障码信息请求服务标识符	19
#2	子功能= 报告故障快照的标识符	03

电控单元肯定应答见表 53.

表53 电控单元肯定应答

数据字节	参数名	数值
#1	读取故障码信息响应服务标识符	59
#2	报告类型=[ 报告故障快照的标识符]	03
#3	故障码记录#1=[ 故障码#1 高字节 故障码#1 中间字节 故障码#1 低字节]	12
#4		34
#5		56
#6	故障码快照记录编号#1	01
#7	故障码记录#2=[ 故障码#2 高字节 故障码#2 中间字节 故障码#2 低字节]	12
#8		34
#9		56
#10	故障码快照记录编号 2	02
#11	故障码记录#3=[ 故障码#3 高字节 故障码#3 中间字节 故障码#3 低字节]	78
#12		9A
#13		BC
#14	故障码快照记录编号#3	03

#### 5.4.6.4 例子 4 子功能=通过故障码报告故障码快照记录

##### 5.4.6.4.1 概述

这个例子说明通过故障码报告故障码快照记录子功能参数的使用。

##### 5.4.6.4.2 假设

应用以下假设

- 1、ECU 对一个给定的故障码支持存储 2 个故障码快照的能力；



- 2、这个例子的假设承接上个例子；
- 3、假设 ECU 请求故障为 123456 hex 的快照中第二个。（见上个例子，故障码快照记录编号为 2 返回到诊断设备）；
- 4、假设故障码 123456 hex 的故障状态为 24hex 同时在故障每次发生时以下环境变量被捕获到；
- 5、故障码快照记录数据通过数据标识符 0135hex（发动机冷却液温度），015A hex（节气门开度），0104hex（发动机转速），0183hex（歧管绝对压力）。

表54 故障码快照记录内容

标识符	字节数	故障码快照记录内容	数值
0135	#1	发动机冷却液温度（ECT）	A6
015A	#2	节气门开度（TP）	66
0104	#3	发动机转速（RPM）	07
	#4	发动机转速（RPM）	50
0183	#5	歧管绝对压力（MAP）	20

## 5.4.6.4.3 信息流

在下面例子中，一个故障码快照记录通过诊断设备的通过故障码报告故障码快照记录请求返回到诊断设备。

诊断设备请求见表 55.

表55 诊断设备请求

数据字节	参数名	数值
#1	读取故障码信息请求服务标识符	19
#2	子功能= 通过故障码报告故障码快照	04
#3	故障码记录=[  故障码高字节 故障码中间字节 故障码低字节]	12
#4		34
#5		56
#6	故障码快照记录编号	02

电控单元肯定响应见表 56.

表56 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	数值
#1	读取故障码信息响应服务标识符	59
#2	报告类型=[ 通过故障码报告故障码快照]	04
#3	故障码记录#1=[  故障码#1 高字节 故障码#1 中间字节 故障码#1 低字节 故障码#1 状态]	12
#4		34
#5		56
#6		24
#7	故障码快照记录编号#1	02
#8	故障码快照记录#1 包含的标识符的个数	04
	故障码快照记录#1=[	

#9	数据标识符#1 字节 1 (ECT)	01
#10	数据标识符#1 字节 2 (ECT)	35
#11	快照数据#1 字节#1	A6
#12	数据标识符#2 字节 1 (TP)	01
#13	数据标识符#2 字节 2 (TP)	5A
#14	快照数据#2 字节#1	66
#15	数据标识符#3 字节 1 (RPM)	01
#16	数据标识符#3 字节 2 (RPM)	04
#17	快照数据#3 字节#1	07
#18	快照数据#3 字节#2	50
#19	数据标识符#4 字节 1 (MAP)	01
#20	数据标识符#4 字节 2 (MAP)	83
#21	快照数据#4 字节#1	20

## 5.5 通过标识符读数据 \$22

### 5.5.1 服务描述

该服务通过一个或多个数据标识符请求获得ECU定义的数据记录值。诊断设备请求信息包含一个两字节的数据标识符，该标识符代表ECU所包含的某些记录数据。数据记录的格式和定义可以包括ECU支持的模拟输入输出信号，数字输入输出信号，内部数据和系统状态信息。

一旦收到通过标识符读数据的请求，ECU就会通过所定义的数据标识符获取所记录的数据单元值并通过一帧通过标识符读数据的肯定响应发送到诊断设备。包含相同数据标识符的请求信息可能多次发送。ECU应把每个数据标识符作为一个独立的参数并每当接收到请求就响应该数据标识符请求的数据。

### 5.5.2 请求信息

表57 通过标识符读数据请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	通过标识符读数据请求服务标识符	M	22
#2	数据标识符=[ 字节#1	M	00-FF
#3	字节#2]	M	00-FF

注：具体的数据标识符请参考附录 A.1—ECU 版本信息定义。

### 5.5.3 肯定响应信息

表58 通过标识符读数据肯定响应信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	通过标识符读数据肯定响应服务标识符	M	62
#2	数据标识符=[ 字节#1	M	00-FF
#3	字节#2]	M	00-FF
	数据记录=[		

#4	数据#1	M	00-FF
:	:	:	00-FF
#((k-1)+4)	数据#k]	U	00-FF

5. 5. 4 支持的否定码

表59 支持的否定码

数值	描述
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。
22	条件不满足 执行该请求的条件不满足。
31	请求超出范围 在以下几种情况下返回该否定码： 1. ECU 不支持请求的数据标识符； 2. 在当前会话模式，ECU 不支持请求的数据标识符。

否定响应码评估顺序如图 9 所示。

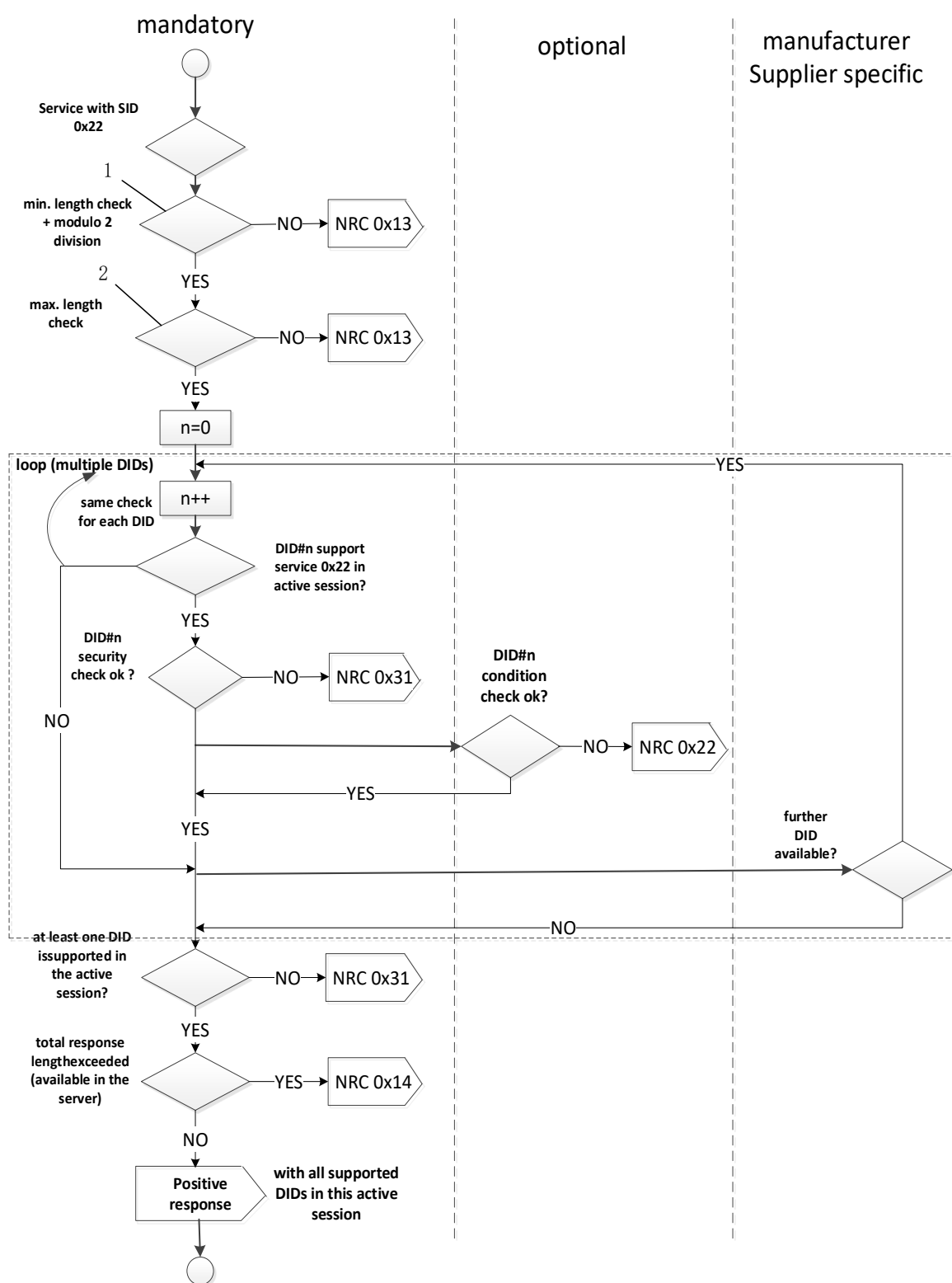


图9 通过标识符读数据请求服务的否定响应码处理

### 5.5.5 信息流实例

#### 5.5.5.1 例子 1 读数据

##### 5.5.5.1.1 假设

该小节详细说明了为了执行通过标识符读数据服务的条件。诊断设备可以在不依赖于 ECU 状态的任意时刻请求数据标识符数据。这个例子读取一个包含一些数据信息的单独的数据标识符（该标识符为 F190hex，包含车辆底盘号的信息）。

##### 5.5.5.1.2 信息流

诊断设备请求见表 60.

**表60 诊断设备请求信息**

数据字节	参数名	十六进制值
#1	通过标识符读数据请求服务标识符	22
#2	数据标识符=[	
	字节#1	F1
#3	字节#2]	90

电控单元肯定响应见表 61.

**表61 电控单元肯定响应**

数据字节	参数名	十六进制值
#1	通过标识符读数据肯定响应服务标识符	62
#2	数据标识符=[	
	字节#1	F1
#3	字节#2]	90
#4	数据记录=[	
	数据#1 = VIN Digit 1 = “L”	4C
#5	数据#2 = VIN Digit 2 = “V”	56
#6	数据#3 = VIN Digit 3 = “V”	56
#7	数据#4 = VIN Digit 4 = “D”	44
#8	数据#5 = VIN Digit 5 = “C”	43
#9	数据#6 = VIN Digit 6 = “1”	31
#10	数据#7 = VIN Digit 7 = “1”	31
#11	数据#8 = VIN Digit 8 = “B”	42
#12	数据#9 = VIN Digit 9 = “6”	36
#13	数据#10 = VIN Digit 10 = “A”	41
#14	数据#11 = VIN Digit 11 = “D”	44
#15	数据#12 = VIN Digit 12 = “1”	31
#16	数据#13 = VIN Digit 13 = “2”	32
#17	数据#14 = VIN Digit 14 = “4”	34
#18	数据#15 = VIN Digit 15 = “2”	32
#19	数据#16 = VIN Digit 16 = “8”	38
#20	数据#17 = VIN Digit 17 = “6” ]	36

### 5.6 通讯控制 \$28

#### 5.6.1 服务描述

该服务的目的是开启/关闭一个或多个控制器特定报文的发送和/或接收（例如，应用通讯报文）。

### 5.6.2 参数描述

该服务需要支持以下控制类型参数：

表62 控制类型参数

数值	描述
00	开启接收和发送 开启特定通信类型报文的接收和发送。
01	开启接收并关闭发送 开启特定通信类型报文的接收并且关闭特定通信类型报文的发送。
02	关闭接收并开启发送 关闭特定通信类型报文的接收并且开启特定通信类型报文的发送。
03	关闭接收和发送 关闭特定通信类型报文的接收和发送。

以下通讯类型需要被支持：

表63 通讯信息类型

数值	描述
01	正常通讯信息
02	网络管理信息
03	网络管理信息和正常通讯信息

### 5.6.3 请求信息

表64 通讯控制请求信息

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	通讯控制请求服务标识符	M	28
#2	子功能=控制类型	M	00/01/02/03
#3	通讯类型	M	01/02/03

### 5.6.4 肯定响应信息

表65 通讯控制肯定响应信息

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	通讯控制肯定响应服务标识符	M	68
#2	控制类型	M	00/01/02/03

### 5.6.5 支持的否定码

表66 支持的否定码

数值	描述
12	子功能不支持 请求信息中包含的子功能服务不支持。
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。

22	条件不满足 执行该请求的条件不满足。
31	请求超出范围 如果 ECU 检测到请求信息中通信类型错误，则返回该否定码。
7F	服务当前会话不支持该服务 在当前激活的会话下不支持该服务时，响应该否定码。

5.6.6 信息流实例

5.6.6.1 例子#1 子功能=关闭发送和接收

诊断设备通过将子功能参数第 7 位设为 0 要求 ECU 进行响应。通讯类型使用\$03 表示网络管理信息和正常通讯信息。

诊断设备请求见表 67.

表67 诊断设备请求

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	通讯控制请求服务标识符	28
#2	子功能=控制类型	03
#3	通讯类型	03

电控单元肯定响应见表 68.

表68 电控单元肯定响应

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	通讯控制肯定响应服务标识符	68
#2	子功能=控制类型	03

5.7 安全访问\$27

5.7.1 服务描述

该服务提供了一个获取与安全相关的 ECU 数据和诊断服务的途径。执行数据下载和上传的例行程序或写入数据或读取 ECU 内部特定存储位置的数据是有安全要求的。不适合的例行程序和数据写入有可能破坏 ECU 或汽车的其他部件或对汽车的安全标准产生风险。安全原理使用种子和密钥。

在某一特定会话下进行某一诊断功能/服务请求需要安全成功的安全访问。此时应使用下面描述的这个顺序：

- 1、 诊断会话控制服务
- 2、 安全访问服务
- 3、 被安全访问保护的诊断服务。

一个典型的安全访问服务的使用例子如下：

- 诊断设备请求“种子”；
- 电控单元发送“种子”；
- 诊断设备发送“密码”（与收到的“种子”匹配）；
- 电控单元确认密码正确，并且解锁。

在执行安全访问服务时需要遵守以下规则：

- 1) 出现以下情况时，ECU在对诊断设备安全访问‘请求种子’信息做出肯定响应前应有一个10s的时间延时，：  
A) 错误访问次数达到3次

当错误访问次数达到3次时，ECU需回复0x36（尝试次数超限）否定响应码，同时延时计时器开始计时（延时时间为10s）。在延时计时器计时期间，如诊断设备进行安全访问请求，此时ECU回复0x37（延时时间未到）否定响应码；10s后，安全访问失败计数器清0。

B) 合众汽车不要求控制器在上电/复位后必须延时一段时间才可执行安全访问。

- 2) 在一次成功的安全访问‘发送密钥’执行后，ECU安全访问失败计数器将会被清除。
- 3) 如果诊断设备计算的钥匙和控制器计算出的钥匙不匹配，那么将被认为是一次错误的尝试。其它原因被拒绝访问，将不会认为是一次错误的尝试。
- 4) 如果请求的安全等级在接收到安全访问“请求种子”信息时已经解锁，ECU“请求种子”肯定响应中种子等于0。在此情况下如果ECU仍收到“发送密钥”的请求,此时ECU需回复NRC24(请求顺序错误)的否定响应。ECU不能在要求的安全等级还处于锁定状态时发送全为0或全为F的种子。
- 5) 任意时刻只能有一个安全等级被激活。例如，如果安全等级请求种子05是激活的，这时诊断设备请求成功将安全等级请求种子为03的解锁，这时只有安全等级要求为请求种子为03的服务被解锁。任何在安全要求为05等级的的诊断服务不再是被激活状态。安全等级编号是任意的，不体现等级间的关联。
- 6) 尝试安全访问不妨碍车辆正常通讯或其它诊断通讯。
- 7) 控制器中一个激活的诊断会话（会话已开始）支持不同的访问模式（例如：03/04、05/06）。
- 8) 当ECU在当前诊断会话下解锁后，应一直处于解锁状态，直到切换到其它诊断会话后安全访问复位，ECU重新进入锁定状态。

5.7.2 参数定义

安全访问服务中使用访问模式参数。它指示了电控单元执行本服务的过程，诊断设备需要安全等级进入和种子、密码的格式。

表 69 定义了请求种子和发送密码值。

表69 定义访问模式值

数值	描述
03	请求种子(在扩展会话下)
04	发送密码(在扩展会话下)
11	请求种子(在刷新会话下)
12	发送密码(在刷新会话下)

5.7.3 请求种子信息

表70 安全访问请求#1 信息

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	安全访问请求#1 服务标识符	M	27
#2	安全访问类型=请求种子	M	03/11

注：

控制器支持的安全访问类型需要在诊断参数规范中定义。

5.7.4 请求种子肯定响应信息

表71 安全访问肯定响应#1 信息

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	安全访问肯定响应#1 服务标识符	M	67
#2	安全访问类型	M	03/11



#3	种子 #1 (高字节)	C	00-FF
:	:	:	
#n	种子 #m	C	00-FF

## 5.7.5 支持的否定码

表72 支持的否定码

数值	描述
12	子功能不支持 请求信息中包含的子功能服务不支持。
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。
22	条件不满足 执行该请求的条件不满足。
37	延时没有完毕 在请求时延时计时器还处于激活状态。
7F	服务当前会话不支持该服务 在当前激活的会话下不支持该服务时，响应该否定码。
7E	服务当前会话不支持该子功能 在当前激活的会话下不支持该子功能时，响应该否定码。

## 5.7.6 发送密钥请求信息

表73 安全访问请求#2 信息

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	安全访问请求#2 服务标识符	M	27
#2	安全访问类型=发送密钥	M	04/12
#3	密钥 #1 (高字节)	C	00-FF
:	:	:	
#n	密钥 #m	C	00-FF

## 5.7.7 发送密钥肯定响应信息

表74 安全访问响应#2 信息

数据字节	参数名称	约定	十六进制值
#1	安全访问肯定响应#2 标识符	M	67
#2	安全访问类型	M	04/12

## 5.7.8 支持的否定码

表75 支持的否定码

数值	描述
12	子功能不支持 请求信息中包含的子功能服务不支持。
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。

22	条件不满足 执行该请求的条件不满足。
24	请求顺序错误 在未接收到请求种子信息的情况下接收到发送密钥的信息。
35	密钥不可用 接收到发送密钥子功能的密钥，但与 ECU 内部存储或计算的密钥不匹配。
36	超过最大尝试次数 由于超过了允许的最大的安全访问错误次数，激活延时计时器。
7F	服务当前会话不支持该服务 在当前激活的会话下不支持该服务时，响应该否定码。
7E	服务当前会话不支持该子功能 在当前激活的会话下不支持该子功能时，响应该否定码。

### 5.7.9 信息流实例

#### 5.7.9.1 例子 1 ECU 处于锁定状态

##### 5.7.9.1.1 假设

以下给出的信息流实例是在 ECU 锁定的情况下成功解锁的操作。

- 请求种子子功能：03（请求种子）
- 发送密钥子功能：04（发送密钥）
- ECU 发送的种子（2 字节）：3657 hex
- ECU 的密钥（2 字节）：700d hex。

诊断设备通过将子功能的第 7 位肯定响应抑制指示位设为 0 要求 ECU 发送响应信息。

##### 5.7.9.1.2 步骤#1 请求种子

安全访问只能在非默认会话下进行。所以首先，ECU 应进入一个非默认会话。

诊断设备请求见表 76。

表76 诊断设备请求

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	诊断会话控制请求服务标识符	10
#2	子功能=扩展诊断会话	03

电控单元肯定响应信息见表 77。

表77 电控单元肯定响应

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	诊断会话控制肯定响应服务标识符	50
#2	诊断会话类型	03

诊断设备请求见表 78。

表78 诊断设备请求

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问请求服务标识符	27
#2	安全访问类型=请求种子	03

电控单元肯定响应信息见表 79。

表79 电控单元肯定响应

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问肯定响应服务标识符	67
#2	安全访问类型	03
#3	种子#1（高字节）	36
#4	种子#2（低字节）	57

## 5.7.9.1.3 步骤#2 发送密钥

诊断设备请求在表 80.

表80 诊断设备请求

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问请求服务标识符	27
#2	安全访问类型=发送密钥	04
#3	密钥#1（高字节）	70
#4	密钥#2（低字节）	0d

电控单元肯定响应信息见表 81.

表81 电控单元肯定响应

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问肯定响应服务标识符	67
#2	安全访问类型	04

## 5.7.9.2 例子 2 ECU 处于解锁状态

## 5.7.9.2.1 步骤#1 请求种子

诊断设备请求见表 82.

表82 诊断设备请求

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问请求服务标识符	27
#2	安全访问类型=请求种子	03

电控单元肯定响应信息见表 83.

表83 电控单元肯定响应

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问肯定响应服务标识符	67
#2	安全访问类型	03
#3	种子#1（高字节）	00
#4	种子#2（低字节）	00

## 5.7.9.3.1 步骤#2 发送密钥

诊断设备请求在表 84.

表84 诊断设备请求

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问请求服务标识符	27
#2	安全访问类型=发送密钥	04

#3	密钥#1（高字节）	XX
#4	密钥#2（低字节）	XX

电控单元否定响应信息见表 85.

表85 电控单元否定响应

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	否定响应服务标识符	7F
#2	安全访问请求服务标识符	27
#3	否定响应码	24

5.8 动态定义数据标识符 \$2C

5.8.1 服务描述

该服务动态定义一个数据标识符，该动态标识符可以通过\$22 服务读取。

使用该服务的目的在于提供给诊断设备可以将一个或多个数据聚合到一个数据扩展集合中并可以通过标识符读数据服务一次将这些数据读取出来。所聚合在一起的数据必须由一个源数据标识符、数据所在位置和字节长度相关联。

动态标识符的定义可以通过一次单独的请求信息或多次请求信息完成。该服务允许定义一个单独的数据标识符关联多个源标识符。ECU 关联所定义的标识符与数据单元。一个定义过的动态数据标识符通过清除当前定义而可以重新定义。

一个动态数据标识符与其它的动态标识符关联是不可行的。ECU 只支持一个动态标识符定义。

该服务也提供清除当前已存在的动态数据的功能。如果在请求清除数据记录时一个特定的数据记录标识符存在且标识符在可用的动态数据标识符范围内，那么 ECU 应给以肯定响应并清除该动态标识符关联的数据。ECU 将一直保持该动态标识符数据记录直到它被清除。

动态标识符定义的数据记录顺序应当与诊断设备请求信息中的数据顺序一致。

5.8.2 参数描述

表 86 给出了该服务支持的子功能：

表86 服务支持的子功能

数值	描述
01	通过标识符定义 通过与源数据标识符关联定义一个动态数据标识符。
03	清除动态标识符 该参数被用来清除特定的动态标识符。即使是请求的动态数据标识符还不存在，ECU 也会给以肯定响应。如果这个特定的动态数据标识符超出了 ECU 所支持的范围，那么 ECU 将会给以否定响应。

5.8.3 请求信息

5.8.3.1. 通过标识符定义动态标识符

表87 通过标识符定义动态标识符请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	动态定义数据标识符请求服务标识符	M	2C
#2	子功能=[ 通过标识符定义]	M	01
	动态定义数据标识符[]=[		

#3	字节#1（高字节）	M	F3
#4	字节#2（低字节）]	M	00-FF
#5	源数据标识符[]#1=[ 字节#1（高字节）	M	00-FF
#6	字节#2（低字节）]	M	00-FF
#7	源数据记录所在的位置 #1	M	01-FF
#8	数据长度#1	M	00-FF
:	:	:	:
#n-3	源数据标识符[]#m=[ 字节#1（高字节）	U	00-FF
#n-2	字节#2（低字节）]	U	00-FF
#n-1	源数据记录所在的位置 #m	U	01-FF
#n	数据长度#m	U	00-FF

## 5.8.3.2. 清除动态标识符

表88 清除动态标识符请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	动态定义数据标识符请求服务标识符	M	2C
#2	子功能=[清除动态标识符]	M	03
#3	动态定义数据标识符[]=[ 字节#1（高字节）	M	F3
#4	字节#2（低字节）]	M	00-FF

## 5.8.4 肯定响应信息

表89 通过标识符定义/清除动态标识符请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	动态定义数据标识符肯定响应服务标识符	M	6C
#2	子功能=[ 清除动态标识符]	M	01/03
#3	动态定义数据标识符[]=[ 字节#1（高字节）	M	F3
#4	字节#2（低字节）]	M	00-FF

## 5.8.5 支持的否定码

表90 支持的否定码

数值	描述
12	子功能不支持 如果请求信息中子功能不支持，发送该否定码。
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。
22	条件不满足 执行该请求的条件不满足。

31	<p>请求超出范围</p> <p>在以下几种情况下返回该否定码：</p> <p>1) 请求信息中的任何标识符（动态标识符或源标识符）ECU不支持或不可用；</p> <p>2) 源数据记录位置不正确（小于1或大于最大值）；</p> <p>3) 定义的字节长度不可用；</p> <p>4) 动态标识符所包含的数据数量超出了 ECU 允许的最大值。</p>
----	---

## 5.8.6 信息流实例

### 5.8.6.1. 例子#1 子功能=通过标识符定义

#### 5.8.6.1.1 假设

ECU 支持包含多组数据信息的数据标识符。例子通过标识符建立了一个动态标识符并发送了通过标识符读取数据请求来读取刚才所定义的动态标识符的数据。

表91 数据标识符定义

数据标识符	数据字节	数据记录内容	十六进制值
010A	#1	数据记录 [ 数据#1 ] = B+	8C
	#2	数据记录 [ 数据#2 ] = ECT	A6
	#3	数据记录 [ 数据#3 ] = TP	66
	#4	数据记录 [ 数据#4 ] = RPM	07
	#5	数据记录 [ 数据#5 ] = RPM	50
	#6	数据记录 [ 数据#6 ] = MAP	20
	#7	数据记录 [ 数据#7 ] = MAF	1A
	#8	数据记录 [ 数据#8 ] = VSS	00
	#9	数据记录 [ 数据#9 ] = BARO	63
	#10	数据记录 [ 数据#10 ] = LOAD	4A
	#11	数据记录 [ 数据#11 ] = IAC	82
	#12	数据记录 [ 数据#12 ] = APP	7E
050B	#1	数据记录 [ 数据#1 ] = SPARKADV	00
	#2	数据记录 [ 数据#2 ] = KS	91

#### 5.8.6.1.2 信息流

例子建立一个数据标识符为 F301 包含发动机冷却液温度（010A hex 的数据）、发动机转速（010A hex 的数据）、怠速调节阀位置（010A hex 的数据）和爆震传感器（050B hex 的数据）。

诊断设备请求见表 92。

表92 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制数
#1	动态定义数据标识符请求服务标识符	2C
#2	子功能=[ 通过标识符定义]	01
#3	动态定义数据标识符[]=[ 字节#1（高字节）	F3
#4	字节#2（低字节）]	01

#5	源数据标识符[]#1=[	01
#6	字节#1（高字节）	
	字节#2（低字节）]	0A
#7	源数据记录所在的位置 #1 - 发动机冷却液温度	02
#8	数据长度#1	01
#9	源数据标识符[]#2=[	01
#10	字节#1（高字节）	
	字节#2（低字节）]	0A
#11	源数据记录所在的位置 #2 - 发动机转速	04
#12	数据长度#2	02
#13	源数据标识符[]#3=[	01
#14	字节#1（高字节）	
	字节#2（低字节）]	0A
#15	源数据记录所在的位置 #3 - 怠速调节阀位置	0B
#16	数据长度#3	01
#17	源数据标识符[]#4=[	05
#18	字节#1（高字节）	
	字节#2（低字节）]	0B
#19	源数据记录所在的位置 #4 - 爆震传感器	02
#20	数据长度#4	01

ECU 肯定响应见表 93.

表93 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	动态定义数据标识符肯定响应服务标识符	6C
#2	子功能=[	01
	清除动态标识符]	
#3	动态定义数据标识符[]=[	F3
#4	字节#1（高字节）	
	字节#2（低字节）]	01

诊断设备请求：读取数据标识符为 F301 的数据。

表94 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	通过标识符读数据请求服务标识符	22
#2	数据标识符=[	F3
#3	字节#1	
	字节#2]	01

ECU 肯定响应见表 95.

表95 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	通过标识符读数据肯定响应服务标识符	62

#2	数据标识符=[	
#3	字节#1 字节#2]	F3 01
#4	数据记录[] = [	
#5	数据记录 [ data#1 ] = ECT	A6
#6	数据记录 [ data#2 ] = RPM	07
#7	数据记录 [ data#3 ] = RPM	50
#8	数据记录 [ data#4 ] = IAC	82
	数据记录 [ data#5 ] = KS ]	91

5.8.6.2. 例子#2 子功能=清除动态标识符

这个例子说明清除一个存在的动态数据标识符 F301.

诊断设备请求见表 96.

表96 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制数
#1	动态定义数据标识符请求服务标识符	2C
#2	子功能=[ 清除动态标识符]	03
#3	动态定义数据标识符[]=[ 字节#1（高字节）	F3
#4	字节#2（低字节）]	01

ECU 肯定响应在面 97.

表97 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	动态定义数据标识符肯定响应服务标识符	6C
#2	子功能=[ 清除动态标识符]	03
#3	动态定义数据标识符[]=[ 字节#1（高字节）	F3
#4	字节#2（低字节）]	01

5.9 通过标识符写数据 \$2E

5.9.1 服务描述

该服务用于向 ECU 内数据标识符提供特定位置的写入信息。在写入数据完成后使用 ECU 复位服务使更新的数据对 ECU 可用。

通过标识符写数据服务用于诊断设备向 ECU 写数据记录。此数据通过数据标识符区别并且可能是不加密的。

主机厂定义执行这条服务的时候 ECU 条件是否满足。此服务可能用于以下几种情况：

- 向 ECU 写入配置信息（如 VIN 码）；
- 清除非易失性存储器数据；
- 复位已学习数值；
- 设置可选项；

ECU 可能限制或者阻止向特定的数据标识符写数据（如系统供应商/汽车制造商定义的只读标识



符)。

5.9.2 参数描述

表98 请求信息的参数描述

描述
数据标识符 此参数标识诊断设备请求写入到 ECU 的数据记录（见 C.1 详细参数定义）。
数据记录 此参数提供了诊断设备请求写入到 ECU 的并且和数据标识符相匹配的数据记录。

5.9.3 请求信息

表99 通过标识符写数据请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	通过标识符写数据请求服务标识符	M	2E
#2	数据标识符=[ 字节#1 字节#2]	M	00-FF
#3		M	00-FF
#4	数据记录=[ 数据#1 : 数据#m]	M	00-FF
:		:	00-FF
#n		U	00-FF

注：具体的数据标识符请参考附录 A.1—ECU 版本信息定义

5.9.4 肯定响应信息

表100 通过标识符写数据肯定响应信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	通过标识符写数据肯定响应服务标识符	M	6E
#2	数据标识符=[ 字节#1 字节#2]	M	00-FF
#3		M	00-FF

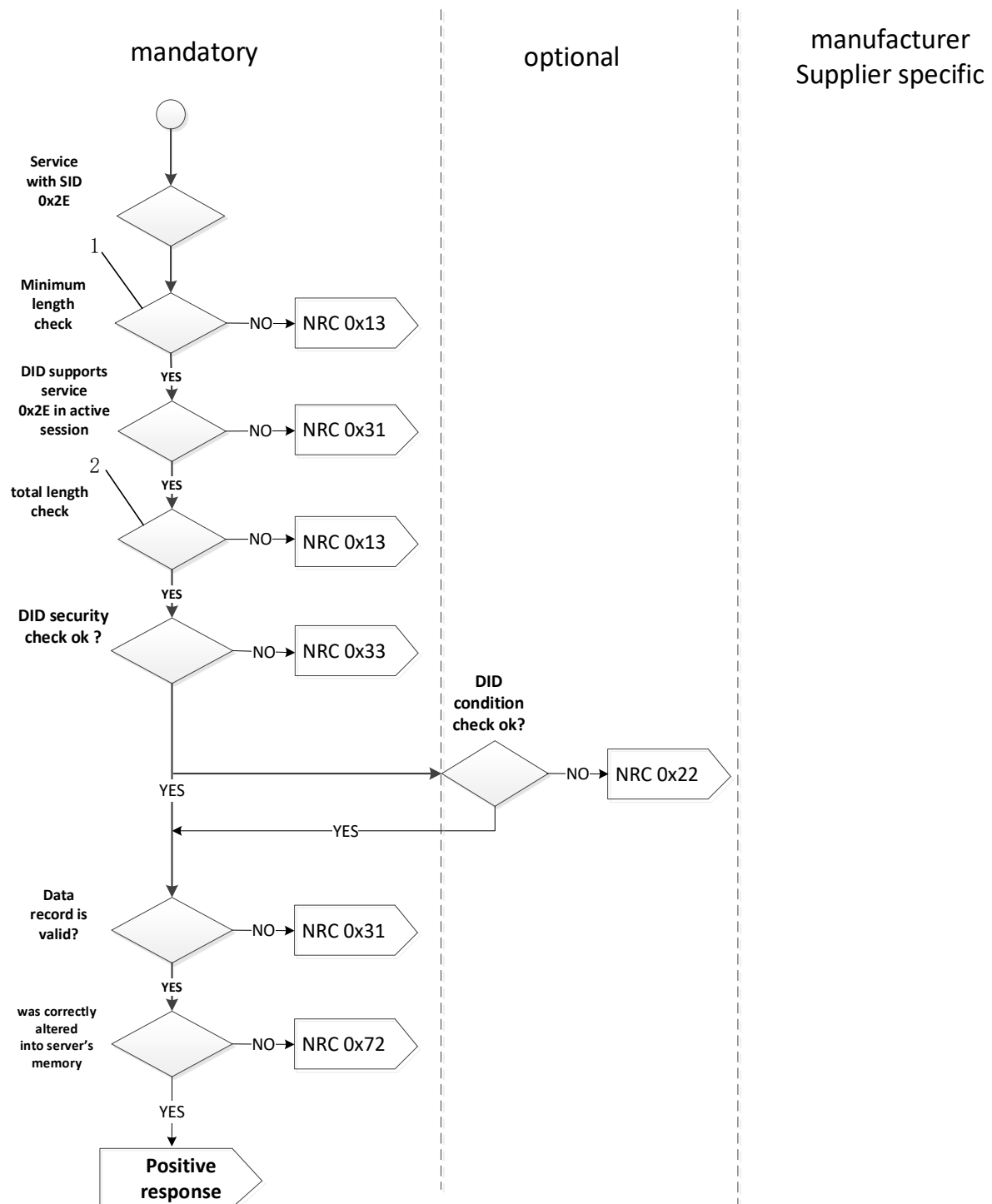
5.9.5 支持的否定码

表101 支持的否定码

数值	描述
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。
22	条件不满足 如果请求的要求没达到，则返回这个否定码。
31	请求超出范围 在以下几种情况下返回该否定码： 1. ECU 不支持请求的数据标识符或该标识符是只读的； 2. 在数据标识符后的数据是不可用的。

33	安全访问拒绝 ECU 不在解锁状态时，响应该否定码。
72	编程失败 当 ECU 在写存储器是检测到错误，响应该否定码。
7F	服务当前会话不支持该服务 在当前激活的会话下不支持该服务时，响应该否定码。

否定响应码评估顺序如图 10 所示。



### Key

- 1: minimum length is 4 byte (SI + DID + DREC)
- 2: total length is 1 byte (SI + 2 byte DID + nth byte DREC)

图10 通过标识符写数据请求服务的否定响应码处理

### 5.9.6 信息流实例

在本例子中该服务没有被 ECU 进行任何限制。该例子说明如何通过数据标识符 F190 hex 对车辆

VIN 进行编程。

诊断设备请求见表 102.

表102 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	通过标识符写数据请求服务标识符	2E
#2	数据标识符=[	F1
#3	字节#1 字节#2]	90
#4	数据记录=[ 数据#1 = VIN Digit 1 = “L”	4C
#5	数据#2 = VIN Digit 2 = “V”	56
#6	数据#3 = VIN Digit 3 = “V”	56
#7	数据#4 = VIN Digit 4 = “D”	44
#8	数据#5 = VIN Digit 5 = “C”	43
#9	数据#6 = VIN Digit 6 = “1”	31
#10	数据#7 = VIN Digit 7 = “1”	31
#11	数据#8 = VIN Digit 8 = “B”	42
#12	数据#9= VIN Digit 9 = “6”	36
#13	数据#10 = VIN Digit 10 = “A”	41
#14	数据#11 = VIN Digit 11 = “D”	44
#15	数据#12 = VIN Digit 12 = “1”	31
#16	数据#13 = VIN Digit 13 = “2”	32
#17	数据#14 = VIN Digit 14 = “4”	34
#18	数据#15 = VIN Digit 15 = “2”	32
#19	数据#16 = VIN Digit 16 = “8”	38
#20	数据#17 = VIN Digit 17 = “6” ]	36

电控单元肯定响应见表 103.

表103 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	通过标识符读数据肯定响应服务标识符	6E
#2	数据标识符=[	F1
#3	字节#1 字节#2]	90

## 5.10 通过标识符控制输入输出 \$2F

### 5.10.1 服务描述

诊断设备通过使用该服务可以代替一个输入信号值、ECU 内部功能或控制一个执行器的输出。一般该服务应用于相对简单的（例如静态的）输入值替换/输出控制，而对于更复杂的输入值替换/输出控制一般使用例行程序控制服务（\$31）。

请求信息包含一个与输入信号、内部功能或输出信号相关的数据标识符。控制选项记录参数应包含 ECU 输入信号、内部功能或输出信号所包含的全部信息。如果被控制的数据标识符包含多个参数（例如数据标识符是分包的或者位映射），主机厂可以要求请求信息包含一个“控制使能掩码”。如果主机

厂选择支持“使能掩码”这个观点，“控制使能掩码”参数应在所有类型的“通过标识符控制输入输出”服务的请求中强制应用。如果“通过标识符控制输入输出”服务请求的数据标识符引用了一个可测量的输出值或者反馈值，服务器应该负责在控制策略内部替换正确的目标值，以便正常的服务器控制策略可试图达到客户端请求信息中请求的期望状态。

如果请求控制被成功启动或者已经达到了期望状态，ECU 应该发送一个肯定响应。即使当前数据标识符没有在诊断设备的控制下，ECU 也应对输入输出控制参数为返回 ECU 控制(00h)的请求信息发出肯定响应。除此之外，为了将打包的或者位映射的数据标识符完全返回给 ECU，当接收到“返回电控单元控制”请求时，服务器应该默认将客户端中“控制掩码”(如果支持)各位均置为 1 来处理。在请求信息中“控制选项记录”参数中的“输入输出控制参数”后的“控制状态”字节的格式和长度要完全匹配请求的数据标识符的数据记录中的格式和长度。这样可确保通过“通过标识符读数据”服务可读取同一数据标识符中真实的输入输出状态。

5.10.2 参数描述

表104给出了该服务所支持的输入输出控制参数。

表104 输入输出控制参数

数值	描述
00	返回电控单元控制 该参数向ECU指示诊断设备已经不再对数据标识符相关联的输入信号、内部参数或输出信号进行控制。 请求中的控制状态字节数：0。 响应中的控制器状态字节数：等于数据标识符的数据记录的大小和格式。
01	重置为默认值 该参数向ECU指示诊断设备请求对数据标识符相关联的输入信号、内部参数或输出信号重置为默认值。 请求中的控制状态字节数：0。 响应中的控制器状态字节数：等于数据标识符的数据记录的大小和格式。
02	冻结当前状态 该参数向ECU指示诊断设备请求冻结数据标识符相关联的输入信号、内部参数或输出信号的当前状态。 请求中的控制状态字节数：0。 响应中的控制器状态字节数：等于数据标识符的数据记录的大小和格式。
03	短时调整 该参数向ECU指示诊断设备请求将RAM中输入输出标识符相关的输入信号、内部参数或输出信号调整为控制选项记录参数中包含的数值。 请求中的控制状态字节数：等于数据标识符的数据记录的大小和格式。 响应中的控制器状态字节数：等于数据标识符的数据记录的大小和格式。

5.10.3 请求信息

表105 通过标识符控制输入输出请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	通过标识符控制输入输出请求服务标识符	M	2F
#2	数据标识符#1[]=[ 字节#1（高字节）	M	00-FF

#3	字节#2（低字节）]	M	00-FF
#4	控制选项记录#1[] = [		
	输入输出控制参数	M	00-FF
#5	控制状态#1	C	00-FF
:	:	C	:
#n	控制状态#m]	C	00-FF

注：控制器支持的数据标识符及控制选项记录需要在诊断参数规范中定义。

5.10.4 肯定响应信息

表106 通过标识符控制输入输出肯定响应信息

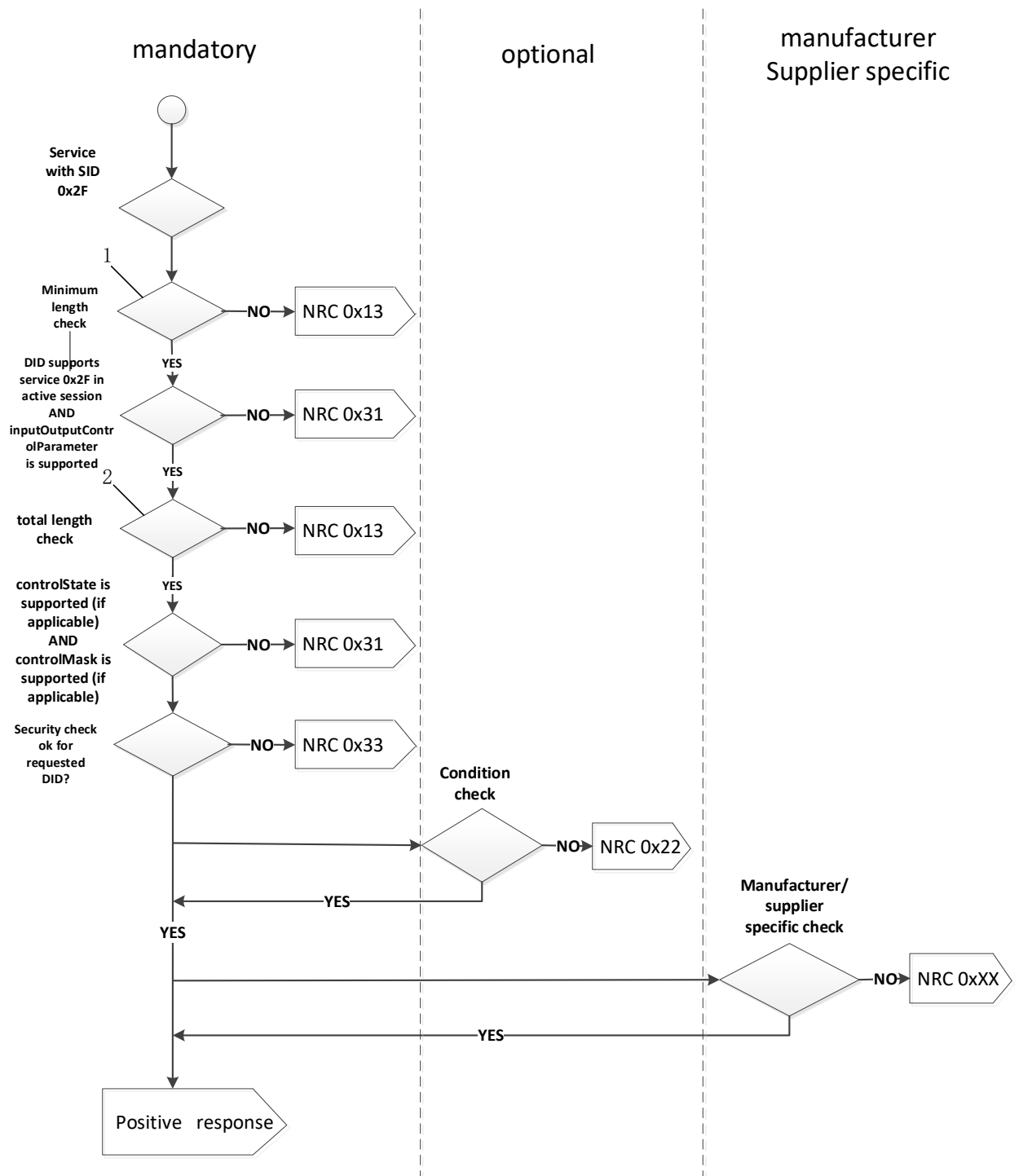
数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	通过标识符控制输入输出肯定响应服务标识符	M	6F
#2	数据标识符#1[]=[		
	字节#1（高字节）	M	00-FF
#3	字节#2（低字节）]	M	00-FF
#4	控制选项记录#1[] = [		
	输入输出控制参数	M	00-FF
#5	控制状态#1	C	00-FF
:	:	C	:
#n	控制状态#m]	C	00-FF

5.10.5 支持的否定码

表107 支持的否定码

数值	描述
13	信息的长度错误或格式不可用 请求信息的长度出错。
22	条件不满足 执行该请求的条件不满足。
31	请求超出范围 在以下几种情况下返回该否定码： 1. ECU 不支持请求的数据标识符； 2. 数据标识符使用的控制选项参数中输入输出控制参数不可用； 3. 一个或多个控制选项记录中的控制状态不可用。
33	安全访问拒绝 ECU 不在解锁状态时，若请求该服务则响应该否定码。
7F	服务当前会话不支持该服务 在当前激活的会话下不支持该服务时，响应该否定码。

否定响应码评估顺序如图 11 所示。

**Key**

1: at least 4 (SI+DID+IOCP) )

2: If IOCP = shortTermAdjustment, 1 byte SI + 2 byte DID + 1 byte IOCP + nth byte controlState + nth byte controlMask (if applicable),

if IOCP &lt;&gt; shortTermAdjustment, 1 byte SI + 2 byte DID + 1 byte IOCP + nth byte controlMask (if applicable)

图11 通过标识符控制输入输出请求服务的否定响应码处理

## 5.10.6 信息流实例

## 5.10.6.1. 例子#1 短时控制

## 5.10.6.1.1 假设

这个例子说明如何对传动控制模块（发动机控制单元）使用通过标识符控制输入输出。

这个例子使用控制选项记录中的控制状态#1 作为输入输出控制参数，因此这个值作为反馈出现在响应信息中。

该小节规定短时调整的测试条件和怠速调整的数据标识符（0132 hex）

测试条件：点火状态 ON，发动机怠速，发动机在适当的温度，车速为 0kph

转换公式：需求的怠速转速[r/min]=十进制数（十六进制）×10 [r/min]

默认数值：怠速转速[r/min]=800[r/min]

## 5.10.6.1.2 信息流

诊断设备请求见表 108.

表108 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	通过标识符控制输入输出请求服务标识符	2F
#2	数据标识符#1[]=[	
	字节#1（高字节）	01
#3	字节#2（低字节）]	32
#4	控制选项记录#1[] = [	
	输入输出控制参数	03
#5	控制状态=1000r/min]	64

电控单元肯定响应见表 109.

表109 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	通过标识符控制输入输出肯定响应服务标识符	6F
#2	数据标识符#1[]=[	
	字节#1（高字节）	01
#3	字节#2（低字节）]	32
#4	控制选项记录#1[] = [	
	输入输出控制参数	03
#5	控制状态=820r/min]	52

说明：由于转速从800r/min提升到1000r/min需要一定的时间，因此在肯定响应中控制状态参数的反馈为820r/min。

## 5.10.6.2. 例子#2 返回ECU控制

## 5.10.6.2.1 假设

该例子承接例子#1。

## 5.10.6.2.2 信息流

诊断设备请求见表 110.

表110 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	通过标识符控制输入输出请求服务标识符	2F



#2	数据标识符#1[]=[	01
#3	字节#1（高字节）	
	字节#2（低字节）]	32
#4	控制选项记录#1[] = [	
	输入输出控制参数]	00

电控单元肯定响应见表 111。

表111 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	通过标识符控制输入输出肯定响应服务标识符	6F
#2	数据标识符#1[]=[	01
#3	字节#1（高字节）	
	字节#2（低字节）]	32
#4	控制选项记录#1[] = [	
	输入输出控制参数	00
#5	控制状态=980r/min]	62

说明：由于转速从1000r/min下降到800r/min需要一定的时间，因此在肯定响应中控制状态参数的反馈为980r/min。

## 5.11 例行程序控制 \$31

### 5.11.1 服务描述

例行程序控制服务被用来执行以下功能：

- 请求执行例行程序
- 请求结束例行程序
- 请求例行程序结果

例程采用两个字节的例程标识符：

#### 1) 通过例行程序标识符请求执行例行程序

例行程序应在接收到开始执行例行程序请求信息和完成初次响应（肯定响应或否定响应）之间开始执行。响应信息来指示请求已经完成或正在进行中。

例行程序可以用来代替正常的操作或可以与运行的正常操作一起开启和执行，尤其是在第一种情况下，需要通过“诊断会话控制”服务进入一个特定的诊断会话或在该服务之前使用“安全访问”服务给电控单元解锁。

#### 2) 通过例行程序标识符请求结束例行程序

例行程序应在接收到结束执行例行程序请求信息和完成初次响应（肯定响应或否定响应）之后结束例行程序。响应信息来指示请求已经完成或正在进行中。

在刷新或者ECU内存初始的任何时间例行程序都应该被结束。

#### 3) 通过例行程序标识符请求例行程序结果

诊断设备使用该子功能请求存储在ECU内存中的例行程序标识符所关联的例行程序的执行结果。（例如，退出状态信息）。根据停止例行程序子功能请求的肯定响应反馈的例行程序执行结果（如果无法停止例行程序），则需要使用请求例行程序结果子功能请求判断例行程序的状态。

当某些数据由于ECU性能限制无法在例程执行过程中被发出时，这些数据可通过例程结果发出。

### 5.11.2 参数描述

表112 例行程序控制支持的子功能

数值	描述
01	开始例行程序 该参数表明ECU将会开始执行例行程序通过该参数标识符
02	停止例行程序 该参数表明ECU将会停止执行例行程序通过该参数标识符

数值	描述
01	例行程序被诊断仪初始成功
02	例行程序完成
03	例行程序正在执行
04	例行程序停止
05	例行程序失败或者没有运行
03	请求例行程序结果 该参数表明ECU将反馈例行程序结果通过该参数标识符

表113 应支持的例行程序状态

## 5.11.3 请求信息

表114 例行程序控制请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	例行程序控制请求服务标识符	M	31
#2	子功能= [ 例行程序控制类型 ]	M	01/02/03
#3	例行程序标识符[] = [ 字节#1(高字节)	M	00-FF
#4	字节#2]	M	00-FF
#5	例行程序可选记录[] = [ 例行程序控制参数#1	U	00-FF
:	:	:	:
#n	例行程序控制参数#m ]	U	00-FF

注:

1. 标注 U 的参数是根据开始例行程序或者结束例行程序两个子功能使用的用户可选参数;
2. 控制器支持的例行程序标识符需要在诊断参数规范中定义。

## 5.11.4 肯定响应信息

表115 例行程序控制肯定响应信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	例行程序服务肯定响应标识符	M	71
#2	例行程序控制类型	M	01
#3	例行程序标识符[] = [ 字节#1(高字节)	M	00-FF
#4	字节#2]	M	00-FF

#5	例行程序状态记录[ ] = [	M	01
#6	例行程序状态#1	U	00-FF
:	:		:
#n	例行程序状态#n]	U	00-FF

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	例行程序服务肯定响应标识符	M	71
#2	例行程序控制类型	M	02
#3	例行程序标识符[ ] = [	M	00-FF
#4	字节#1(高字节)	M	00-FF
	字节#2]	M	00-FF
#5	例行程序状态记录[ ] = [	M	04
#6	例行程序状态#1	U	00-FF
:	:		:
#n	例行程序状态#n]	U	00-FF

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	例行程序服务肯定响应标识符	M	71
#2	例行程序控制类型	M	03
#3	例行程序标识符[ ] = [	M	00-FF
#4	字节#1(高字节)	M	00-FF
	字节#2]	M	00-FF
#5	例行程序状态记录[ ] = [	M	02/03/05
#6	例行程序状态#1	U	00-FF
:	:		:
#n	例行程序状态#n]	U	00-FF

注：例行程序状态具体用法需要在诊断参数规范中定义。

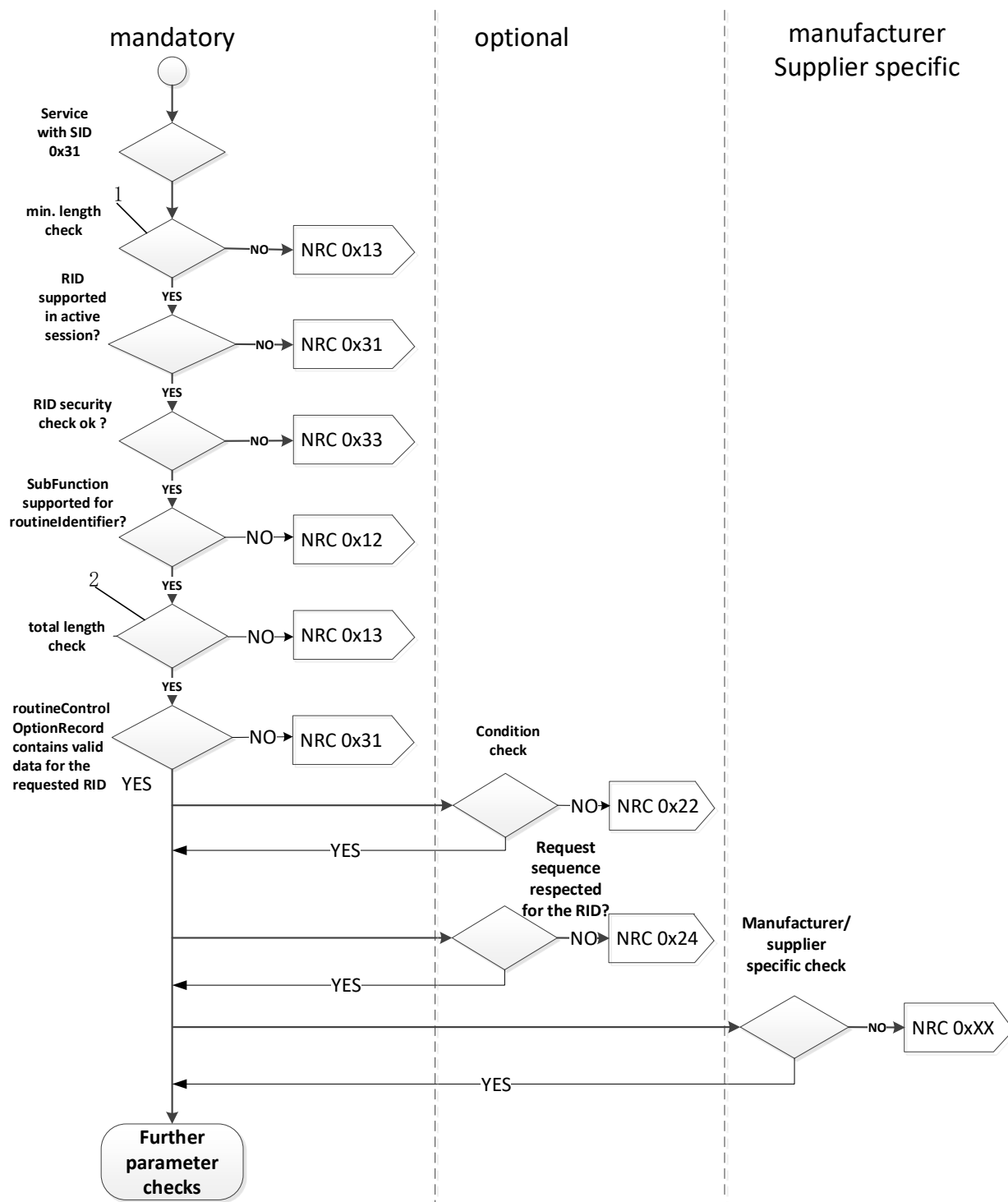
#### 5.11.5 支持的否定码

表116 支持的否定码

数值	描述
12	子功能不支持 如果请求信息中子功能不支持，发送该否定码。
13	长度不正确或者无效的 请求信息的长度出错。
22	条件不满足 执行该请求的条件不满足

24	<p>请求顺序错误</p> <p>1) 该例程当前处于活动状态，在接收到‘startRoutine’子函数时无法重新启动。</p> <p>2) 如果在未接收到开始例行程序请求前接收到结束例行程序请求，则发送该否定码。</p> <p>3) 当接收到“请求例行程序结果”子功能请求时，例行程序结果为不可用（例如从未进行过开始例行程序请求），则发送该否定响应码。</p>
31	<p>请求超出范围</p> <p>在如下情况下会出现该否定码：</p> <p>1) ECU不支持请求的例行程序标识符（routineIdentifie）</p> <p>2) 对请求的例行程序标识符（routineIdentifie）关联的例行程序控制参数包含无效的数据。</p>
33	<p>安全访问拒绝</p> <p>ECU处于安全访问锁定状态。</p>
72	<p>编程失败</p> <p>当执行刷新例行程序时ECU监测到一个存取内部内存的错误。例如：擦除ECU某个特定的永久性存储器区域（如Flash Memory）并且存取该内存区域失败。</p>
7F	<p>服务当前会话不支持该服务</p> <p>在当前激活的会话下不支持该服务时，响应该否定码。</p>

否定响应码评估顺序如图 12 所示。

**Key**

1: at least 4 (SI+SubFunction+RID Parameter)

2: 1 byte SI + 1 byte SF + 2 byte RID + nth byte routineControlOptionRecord required for the specific RID

图12 例程控制服务的否定响应码处理

## 5.11.6 信息流实例

## 5.11.6.1. 例子#1 例行程序控制

### 5.11.6.1.1 假设

这个例子是一个在 BCM 内运行的遥控钥匙学习的例行程序。该例行程序将为钥匙学习开启一个 10s 的时间窗口。如果在时间窗口内没收到诊断设备发送的结束例行程序的请求，10s 后例行程序将自行结束。例行程序标识符（routineIdentifier）为 6140hex。

诊断设备通过将子功能参数第 7 位设为 0 要求 ECU 进行响应。

### 5.11.6.1.2 信息流

步骤#1 开始例行程序

假设诊断设备已通过安全访问程序，开始例行程序的诊断设备请求和 ECU 响应的信息流如下：诊断设备请求见表 117。

表117 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	例行程序请求服务标识符	31
#2	子功能[ 例行程序类型]	01
#3 #4	例行程序标识符[] = [ 字节 #1(高字节) 字节 #2 ]	61 40

ECU 肯定响应见表 118。

表118 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	例行程序请求肯定响应标识符	71
#2	子功能=[例行程序类型]	01
#3 #4	例行程序标识符[] = [ 字节 #1(高字节) 字节 #2 ]	61 40
#5	例行程序状态记录[ ] = [ 例行程序状态#1]	01

步骤#2 请求例行程序结果

诊断设备请求见表 119。

表119 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	例行程序请求服务标识符	31
#2	子功能=[ 例行程序种类]	03
#3 #4	例行程序标识符[] = [ 字节 #1(高字节) 字节 #2 ]	61 40

ECU 肯定响应见表 120。

表120 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
------	-----	-------

#1	例行程序请求肯定响应标识符	71
#2	子功能=[ 例行程序种类]	03
#3	例行程序标识符[] = [ 字节 #1(高字节)	61
#4	字节 #2 ]	40
#5	例行程序状态记录[ ] = [ 例行程序状态#1]	03

### 步骤#3 停止例行程序

如果钥匙学习操作完成或例行程序通过请求例行程序结果(requestRoutineResults)反馈的结果为02(例行程序完成), 停止例行程序请求将被发送去终止钥匙学习。

诊断设备请求见表121。

表121 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	例行程序请求服务标识符	31
#2	子功能=[ 例行程序种类]	02
#3	例行程序标识符[] = [ 字节 #1(高字节)	61
#4	字节 #2 ]	40

ECU 肯定响应见表122。

表122 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	例行程序请求肯定响应标识符	71
#2	子功能= [ 例行程序种类]	02
#3	例行程序标识符[] = [ 字节 #1(高字节)	61
#4	字节 #2 ]	40
#5	例行程序状态记录[ ] = [ 例行程序状态#1]	04

## 5.11.6.2. 例子#2 直接请求例行程序结果

### 5.11.6.2.1 假设

该例子目的是明确控制器在之前的某个点火循环中已成功完成某例行程序之后, 在新的点火循环中请求该例行程序结果的方法。这个例子承接例子#1, 描述假设在之前的某个点火循环中, 在BCM内已成功完成遥控钥匙学习的例行程序, 在新的点火循环中请求该例行程序结果的方法。

诊断设备通过将子功能参数第7位设为0要求ECU进行响应。

### 5.11.6.2.2 信息流

步骤#1 诊断设备通过安全访问

诊断设备请求见表123。

表123 诊断设备请求

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	诊断会话控制请求服务标识符	10
#2	子功能=扩展诊断会话	03

电控单元肯定响应信息见表 124。

**表124 电控单元肯定响应**

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	诊断会话控制肯定响应服务标识符	50
#2	诊断会话类型	03

诊断设备请求见表 125。

**表125 诊断设备请求**

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问请求服务标识符	27
#2	安全访问类型=请求种子	03

电控单元肯定响应信息见表 126。

**表126 电控单元肯定响应**

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问肯定响应服务标识符	67
#2	安全访问类型	03
#3	种子#1（高字节）	36
#4	种子#2（低字节）	57

诊断设备请求在表 127。

**表127 诊断设备请求**

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问请求服务标识符	27
#2	安全访问类型=发送密钥	04
#3	密钥#1（高字节）	70
#4	密钥#2（低字节）	0d

电控单元肯定响应信息见表 128。

**表128 电控单元肯定响应**

数据字节	参数名称	十六进制值
#1	安全访问肯定响应服务标识符	67
#2	安全访问类型	04

步骤#2 请求例行程序结果

诊断设备请求在表129。

**表129 诊断设备请求**

数据字节	参数名	十六进制值
#1	例行程序请求服务标识符	31
#2	子功能=[ 例行程序种类]	03



#3	例行程序标识符[] = [	61
#4	字节 #1(高字节)	40
	字节 #2 ]	

ECU 肯定响应见表 130。

表130 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	例行程序请求肯定响应标识符	71
#2	子功能=[ 例行程序种类]	03
#3	例行程序标识符[] = [	61
#4	字节 #1(高字节)	40
	字节 #2 ]	
#5	例行程序状态记录[ ] = [ 例行程序状态#1]	02

5.12 请求下载 \$34

5.12.1 服务描述

请求下载服务用于诊断设备下载数据到电控单元的初始化。电控单元收到请求下载信息后，为接收下载数据做好所有的准备工作，然后发送一个肯定响应。

5.12.2 参数描述

表131给出了请求下载服务所使用的参数。

表131 请求下载服务用到的参数

描述
数据格式标识符 数据格式标识符是一个一字节的参数，每半字节单独定义。高半字节定义“压缩方式”，低字节定义“加密方式”。00h 表示不压缩不加密。非 00h 值由主机厂自定义。
地址和长度格式标识符 该参数是一个一字节的值，每半字节单独定义。 — bit 7 - 4: 内存大小长度(字节数)参数; — bit 3 - 0: 内存地址长度(字节数)参数;
内存地址 内存地址是要写入数据的服务器内存起始地址。该地址字节数由“地址和长度格式标识符”的低半字节(bit 3 - 0)定义。内存地址中的字节#m 总是地址的最低字节。地址的最高字节可用作一个内存标识符。 内存标识符可用在具有 16 位寻址和内存地址重叠的双处理器服务器中（当一个给定的地址对于产生不同物理内存装置的处理有效或者对于使用的内外部 Flash 有效时）。在这种情况下，内存地址参数中未使用的字节可定义为内存标识符，用来选择期望的内存装置。
内存大小（无压缩的内存大小） 内存地址参数表明要写入的数据是多少字节。在请求传送数据服务期间，服务器用该参数与实际传输的字节总数相比较，这样增加了刷新的安全性。该参数的字节长度由地址和长度格式标识符

(addressAndLengthFormatIdentifier) 的高半字节 (bit 7 - 4) 定义。
长度格式标识符 该参数是一个一字节的值，每半字节单独定义。 —bit 7 - 4: 最大数据块长度的长度 (字节数) 参数; —bit 3 - 0: 本文件预留，默认值为十六进制 0。 该参数的格式与请求信息中的地址和长度格式标识符 (addressAndLengthFormatIdentifier parameter) 一致，除了低半字节为默认的十六进制 0 外。
最大数据块长度 该参数是服务器在请求下载 (0x34) 肯定响应中告诉诊断设备在每次数据传输服务请求 (0x36) 应有多少字节 (最大数据块长度) 可以传输。该信息反映完整的消息长度，包括在传输数据请求 (0x36) 信息中出现的 服务标识符和数据参数。该参数要求诊断设备在开始向服务器传输数据之前适应服务器接收缓冲区的大小。服务器接收的由传输数据请求 (0x36) 传输的数据长度需等于服务器报告的最大数据块长度。传输数据请求 (0x36) 传输的数据长度少于最大数据块长度多少数值可以接受，由服务器来确定。注意：最后一个传输数据请求 (0x36) 传输的数据块长度可以少于最大数据块长度。服务器不允许诊断设备向其中写入不包含在传输数据信息 (压缩格式或者未压缩格式) 中的额外字节 (例如填充字节)，因为会影响随后请求写入数据的内存地址。

5.12.3 请求信息

表132 请求下载服务请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	请求下载服务标识符	M	34
#2	数据格式标识符	M	00-FF
#3	地址和长度格式标识符	M	00-FF
#4	内存起始地址[] = [ 字节#1 (高字节)	U	00-FF
:	:	:	:
#(m-1)+4	字节#m]	U	00-FF
#n-(k-1)	内存大小[] = [ 字节#1 (高字节)	U	00-FF
:	:	:	:
#n	字节#k ]	U	00-FF

注：控制器支持的数据格式标识符、地址和长度格式标识符、内存起始地址及内存大小需要在诊断刷新规范中定义。

5.12.4 肯定响应信息

表133 请求下载服务肯定响应信息

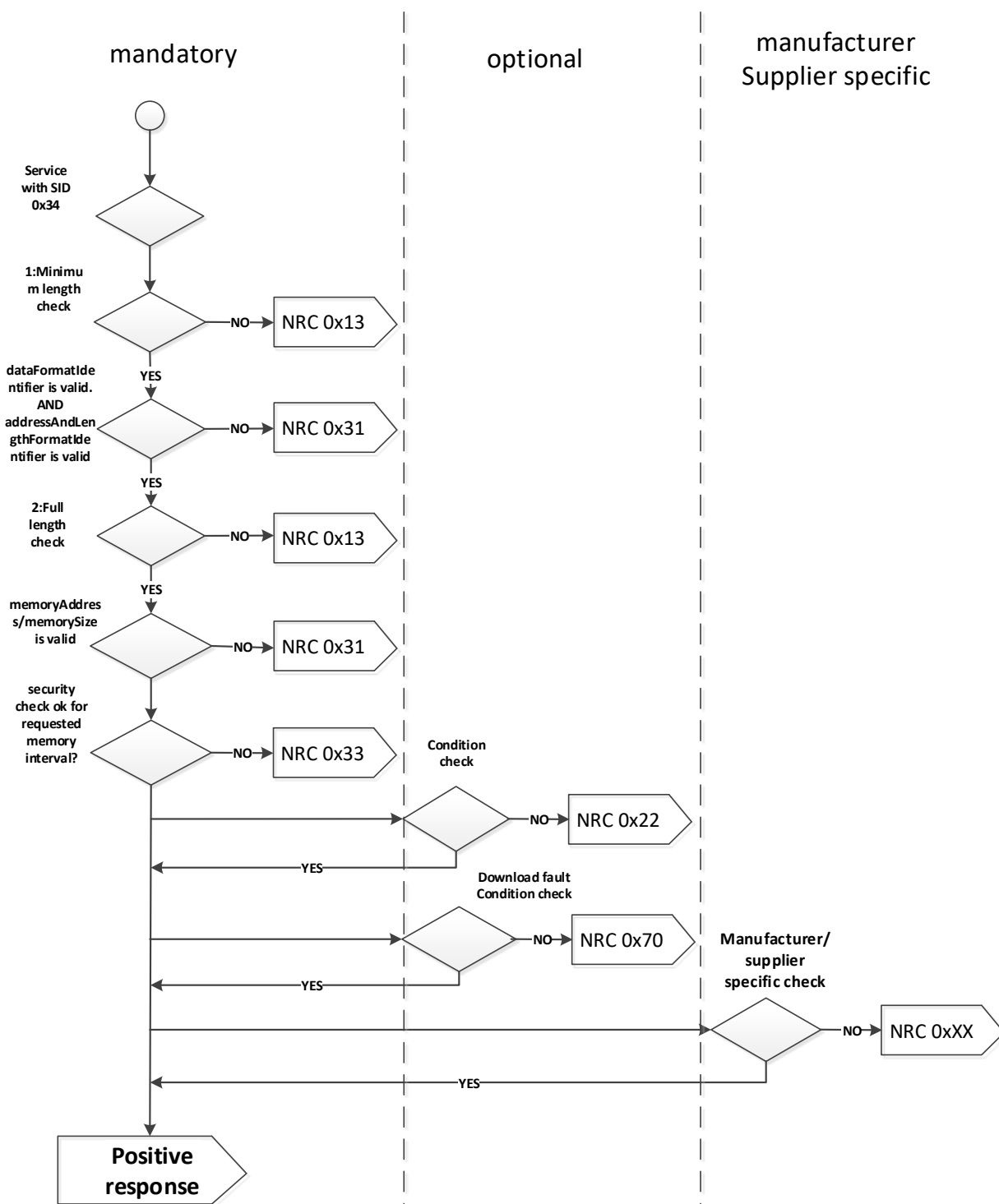
数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	请求下载服务肯定响应标识符	M	74
#2	长度格式标识符	M	00-F0
#3	最大数据块长度= [ 字节#1 (高字节)	M	00-FF
:	:	M	00-FF
#n	字节#m]	M	00-FF

5.12.5 支持的否定码

表134 支持的否定码

数值	描述
13	长度不正确或者无效的 信息长度错误。
22	条件不满足 如果服务器正在接收下载的软件或者标定模块时，又接收到一个请求下载服务（0x34） 的请求，则返回该否定码。如果在下载模块期间，服务器和诊断设备中的某块数据空间 不匹配，可能会发生如上所述的情况。
31	请求超出范围 在如下情况下会出现该否定码： 1. 指定的数据格式标识符无效 2. 指定的地址和长度格式标识符无效 3. 指定的内存起始地址/内存大小无效
33	安全访问拒绝 ECU处于安全访问锁定状态
70	上传下载不被接受 由于故障上传下载不被接受
7F	当前会话状态服务不支持 该否定码表明请求将不被响应由于当前会话状态下不支持该服务

否定响应码评估顺序如图 13 所示。

**Key**

- 1: at least 5 (SI + DFI\_ + ALFID + minimum MA\_ + minimum MS\_)
- 2: length can be computed from addressAndLengthFormatIdentifier

图 13 请求下载服务的否定响应码处理

## 5.12.6 信息流实例

见 5.14.6 小节一个完整的数据下载实例。

5.13 传输数据\$36

5.13.1 服务描述

传输数据服务被用来从诊断设备传输数据到 ECU(下载)或者从 ECU 传输数据到诊断设备(上传)

数据传输方向由上一条请求下载服务或者请求上传服务（未在本标准中定义）来决定。如果诊断设备的发送的是请求下载服务，要下载的数据包含在传输数据服务的请求信息的传输请求参数中。如果诊断设备的发送的是请求上传服务，要上传的数据包含在传输数据服务的请求信息的传输请求参数中。

数据传输服务请求信息中包含一个数据块顺序计数器（blockSequenceCounter），其作用是增强在多个连续的传输数据服务过程中一旦中间的某个传输数据服务失败的情况下的错误处理能力。当接收到请求下载服务或者请求上传服务时 ECU 将数据块顺序计数器（blockSequenceCounter）初始化为 1，即：接收到请求下载服务或者请求上传服务后的第一个传输数据服务中数据块顺序计数器（blockSequenceCounter）为 1。

5.13.2 参数描述

表135给出了请求下载服务所使用的参数。

表135 请求下载服务用到的参数;

描述
数据块顺序计数值 接收到请求下载服务或者请求上传服务后的第一个传输数据服务中数据块顺序计数器（blockSequenceCounter）为 1。随后每个传输数据请求（0x36）中的该值都递增加 1。当数据块顺序计数值达到 0xFF 时，数据块顺序计数值滚动计数，下一个传输数据请求（0x36）中的该值从 0 开始。一些使用情况如下： 1、如果传输数据请求下载数据被服务器正确接收和处理，但是肯定响应没有到达诊断设备，这时诊断设备应用层超时，并将会重复发送相同的请求（包含相同的数据块顺序计数值）。这时服务器会基于传输数据中数据库顺序计数值判断为重复的传输数据请求，不向存储器中写入数据，并立刻发送肯定响应。 2、如果传输数据请求下载数据未被服务器正确接收，这时服务器不应发送肯定响应。诊断设备会应用层超时，并将会重复发送相同的请求（包含相同的数据块顺序计数值）。服务器会根据数据块顺序计数值判断重复发送的传输数据请求为一个新的传输数据请求。服务器应处理这个服务请求，并发送肯定响应。
传输请求参数记录 服务器要求诊断设备支持传输请求参数记录，用于数据传输。

5.13.3 请求信息

表136 数据传输请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	数据传输请求服务标识符	M	36
#2	数据块顺序计数器	M	00-FF

#3	传输请求参数记录[] = [	C	00-FF
:	传输请求参数#1	:	:
#n	传输请求参数#m]	U	00-FF
C = Conditional:在一个下载过程中该参数是强制的。			

#### 5.13.4 ECU 肯定响应信息

表137 数据传输肯定响应信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	数据传输响应服务标识符	M	76
#2	数据块顺序计数器	M	00-FF
#3	传输请求参数记录[] = [	C	00-FF
:	传输请求参数#1	:	:
#n	传输请求参数#m]	U	00-FF
C = Conditional:在一个上传过程中该参数是强制的。			

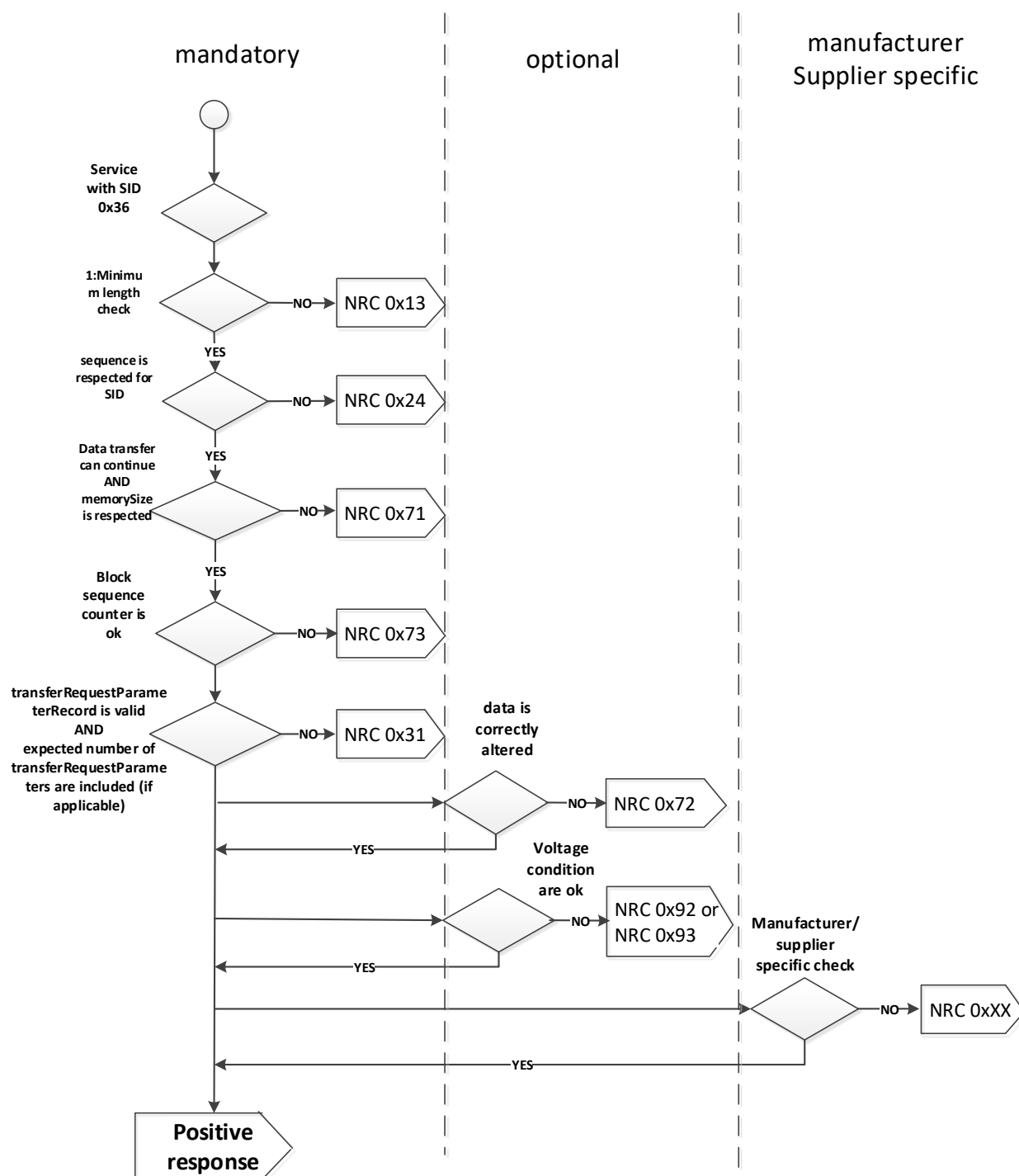
#### 5.13.5 支持的否定码

表138 支持的否定码

数值	描述
13	长度不正确或者无效的 信息长度错误（例如信息长度不满足请求下载服务（0x34）肯定响应报文中返回的最大数据块长度标识符的要求）
24	请求顺序错误 以下情况响应应该否定码： 1) 如果传输数据请求（0x36）在请求下载服务（0x34）没有激活情况下接收到； 2) 如果下载请求服务已经激活，但是服务器已经接收了所有的请求下载服务参数中定义的所有数据依然收到传输数据请求。 注意：接收到的传输数据请求信息中数据块顺序计数值等于前一个的传输数据请求信息的参数值，这种情况的服务器是接受的。
31	请求超出范围 以下情况响应应该否定码 1. 如果传输请求参数记录中包含了额外的控制参数（例如：额外的地址信息），并且该控制信息是无效的； 2. 传输请求参数记录与请求下载服务参数最大数据块长度不一致；
71	数据传输挂起 刷新模块内存区域不满足请求下载服务请求信息中设定的内存大小参数的要求
72	编程失败 当执行刷新例行程序时服务器监测到一个存取内部内存的错误。例如：擦除ECU某个特定的永久性存储器区域（如Flash Memory）并且存取该内存区域失败。

73	错误的数块顺序计数器 服务器监测到一个数据块顺序计数器存取内部内存的错误。 注意：接收到的传输数据请求信息中数据块顺序计数值等于前一个的传输数据请求信息的参数值，这种情况的服务器是接受的。
7F	当前会话状态服务不支持 该否定码表明请求将不被响应由于当前会话状态下不支持该服务
92/93	电压太高/电压太低 ECU电源引脚的电压不在刷新数据安全电压范围

否定响应码评估顺序如图 14 所示。



### Key

- 1: must be 2 if a RequestUpload is in progress (SI + BSC),  
at least 3 if a RequestDownload is in progress (SI + BSC + minimum TRPR\_)

图14 数据传输请求否定响应码评估顺序

### 5.13.6 信息流实例

见 5.14.6 小节一个完整的数据下载实例。

### 5.14 请求传输退出\$37



## 5.14.1 服务描述

该服务被诊断设备用来终止数据传输（上传或者下载）。

## 5.14.2 参数描述

无参数。

## 5.14.3 请求信息

表139 请求传输退出请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	请求传输退出请求服务标识符	M	37
#2	传输请求参数记录[] = [	U	00-FF
:	:	:	:
#n	传输请求参数记录#m]	U	00-FF

## 5.14.4 肯定响应信息

表140 请求传输退出肯定响应信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	请求传输退出肯定响应服务标识符	M	77
#2	传输请求参数记录[] = [	U	00-FF
:	:	:	:
#n	传输请求参数记录#m]	U	00-FF

## 5.14.5 支持的否定码

表141 支持的否定码

数值	描述
13	长度不正确或者无效的 信息长度错误
24	请求顺序错误 以下情况响应该否定码： 1) 刷新过程没有完成就收到该服务的请求； 2) 请求下载服务没有激活。
31	请求超出范围 传输请求参数记录包含无效的数据时返回该否定码。
72	编程失败 当服务器和诊断设备之间完成数据传输时，服务器检测到一个错误（通过完整性检查），此时返回该否定码。
7F	当前会话状态服务不支持 该否定码表明请求将不被响应由于当前会话状态下不支持该服务

否定响应码评估顺序如图 15 所示。

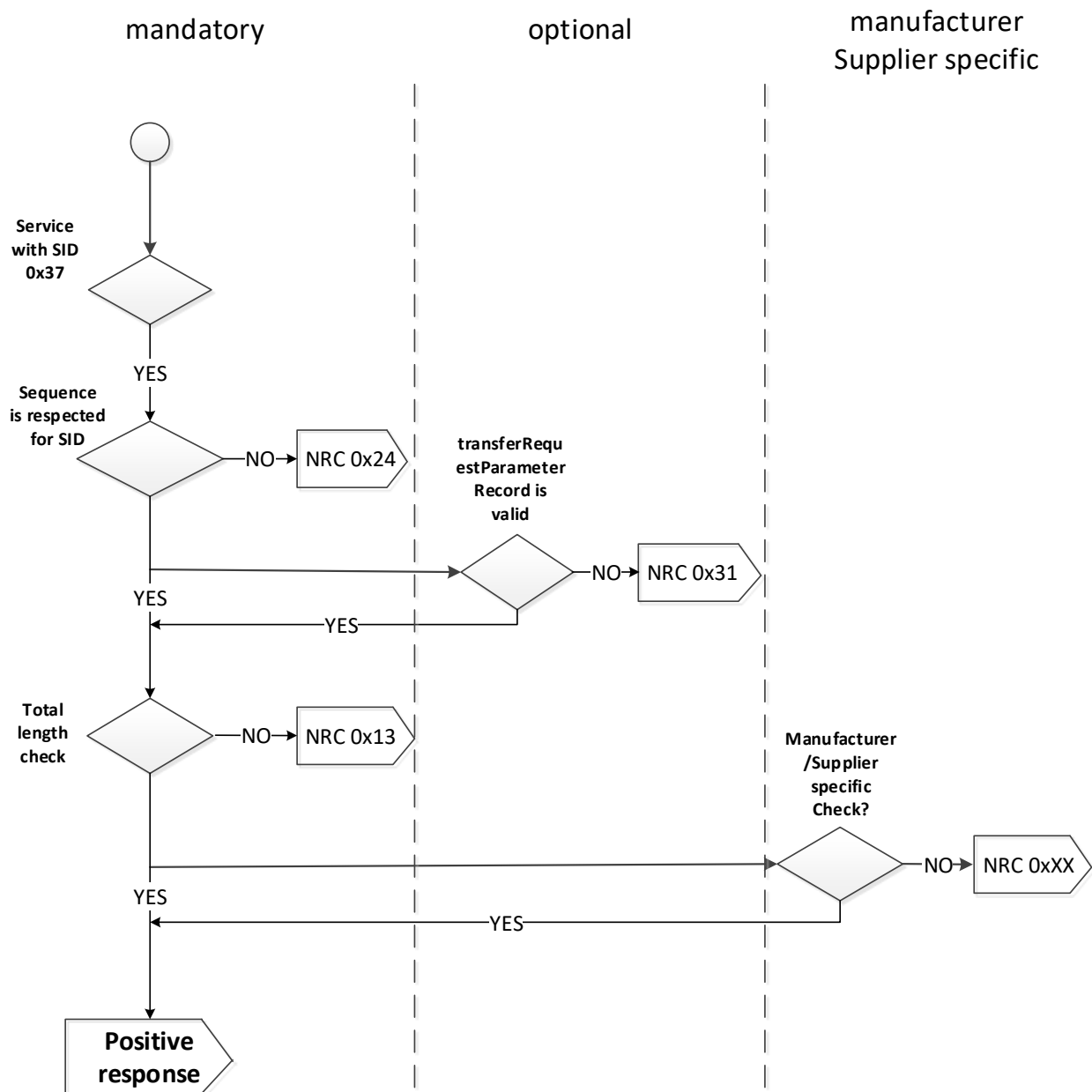


图15 请求传输退出否定响应码评估顺序

5. 14. 6 信息流实例

5. 14. 6. 1 载数据到ECU

5. 14. 6. 1. 1 假设

这部分描述了从诊断设备向 ECU 传输数据（下载）的情形。该例子由 3 个步骤构成。

第一步：诊断设备和 ECU 执行一个请求下载服务。表 127 列出了在请求下载服务请求和响应信息中用到的参数。

表142 请求下载服务请求和响应信息中用到的参数

数据参数名	数据参数值（十六进制）	数据参数描述
内存地址（3 字节）	602000	内存地址（起始）定义了下载数据的起始地

		址
数据格式标识符	11	数据格式标识符 (压缩方式 = \$1x) (加密方式 = \$x1)
无压缩的内存大小 (3 字节)	00FFFF	无压缩的内存大小= (64 Kbytes) 该参数值在执行请求传输退出服务中被 ECU 用来与实际传输的数据字节相比较
最大数据块长度	0081	最大数据块长度: [服务 + 数据块顺序计数器 (1 字节) + 127 ECU 数据字节 = 129 字节]

第二步：诊断设备从起始地址 602000h 向 ECU 中传输 64K 字节 (127 字节在数据传输服务中的数量是无法计算的，因为压缩方法和压缩率是由供应商规定的)。

第三步：诊断设备通过请求输出退出服务终止 ECU 数据传输。

测试条件：点火开关=on，发动机=off，车速=0 千米/小时。

该例中假定 ECU 支持一个 3 字节的内存起始地址和一个无压缩的 3 字节的内存大小，再假定 ECU 在数据传输服务\$36 中支持一个数据块顺序计数器 (blockSequenceCounter)，127 字节在数据传输服务中的数量是无法计算的，因为压缩方法和压缩率是由供应商规定的。因此，假定在最后一个数据传输服务\$36 请求信息中的数据块顺序计数器 (blockSequenceCounter) 是 68h。

#### 5.14.6.1.2 步骤#1 请求下载

诊断设备请求见表 143。

表143 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	请求下载服务标识符	34
#2	数据格式标识符	11
#3	地址和长度格式标识符	33
#4	内存起始地址[] = [	
	字节#1(高字节)	60
#5	字节#2	20
#6	字节#3]	00
#7	内存大小= [	
	字节#1(高字节)	00
#8	字节#2	FF
#9	字节#3]	FF

ECU 肯定响应见表 144。

表144 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	请求下载服务肯定响应标识符	74
#2	长度格式标识符	20
#3	最大数据块长度= [	00
#4	字节#1(高字节) 字节#2]	81

## 5.14.6.1.3 步骤#2 传输数据

诊断设备请求, 传输数据请求#1

表145 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	数据传输请求服务标识符	36
#2	数据块顺序计数器	01
#3	传输请求参数记录[] = [	xx
:	:	:
#129	传输请求参数#127]	xx

ECU 肯定响应 传输数据请求#1

表146 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	数据传输响应服务标识符	76
#2	数据块顺序计数器	01

诊断设备请求 传输数据请求#68

表147 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	数据传输请求服务标识符	36
#2	数据块顺序计数器	68
#3	传输请求参数记录[] = [	xx
:	:	:
#n	传输请求参数#n-2]	xx

ECU 肯定响应 传输数据请求#68

表148 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	数据传输响应服务标识符	76
#2	数据块顺序计数器	68

## 5.14.6.1.4 步骤#3 传输退出请求

诊断设备请求

表149 诊断设备请求

数据字节	参数名	十六进制值
#1	传输退出请求服务标识符	37

ECU 肯定响应

表150 电控单元肯定响应

数据字节	参数名	十六进制值
#1	传输退出请求肯定响应服务标识符	77

## 5.15 链路保持 \$3E

### 5.15.1 服务描述

该服务用于告知一个控制器（或多个控制器），诊断设备仍然与车辆连接，先前激活的特定诊断服务和/或通讯仍然处于激活状态。

该服务用于保持一个或多个控制器处于非默认会话模式。当没有其它诊断服务执行时，必须周期性的发送链路保持请求报文，以阻止控制器自动返回默认会话模式。

### 5.15.2 参数描述

本服务只支持一个子功能参数：

表151 支持的子功能

数值	描述
00	零子功能 该参数值用于指示除支持“禁止肯定响应报文指示位”外不支持其它子功能。

### 5.15.3 请求信息

表152 链路保持请求信息

数据字节	描述	约定	数值
#1	链路保持请求服务标识符	M	3E
#2	子功能 = [ 零子功能]	M	00

### 5.15.4 肯定响应信息

表153 链路保持肯定响应信息

数据字节	描述	约定	数值
#1	链路保持肯定响应服务标识符	S	7E
#2	零子功能	M	00

### 5.15.5 支持的否定码

表154

数值	描述
12	子功能不支持 如果请求信息里的子功能参数不支持则发送此否定码。
13	信息长度不正确或无效格式 信息长度错误。

### 5.15.6 信息流实例

#### 5.15.6.1. 例子 #1 链路保持 (肯定响应请求抑制指示位= FALSE)

诊断设备请求见表 155.

表155 诊断设备请求

数据字节	描述	十六进制值
#1	链路保持请求服务标识符	3E

#2	子功能 = [ 零子功能, 肯定响应请求抑制指示位= 假 ]	00
----	--------------------------------	----

ECU 肯定响应见表 156.

表156 电控单元肯定响应

数据字节	描述	十六进制值
#1	链路保持肯定响应服务标识符	7E
#2	零子功能	00

5. 15. 6. 2. 例子 #2 链路保持 (肯定响应请求抑制指示位= TRUE)

诊断仪请求见表 143.

表157 诊断设备请求

数据字节	描述	十六进制值
#1	链路保持请求服务标识符	3E
#2	子功能 = [ 零子功能, 肯定响应请求抑制指示位=真 ]	80

ECU 不发送响应信息。

5. 16 诊断故障代码设置控制 \$85

5. 16. 1 服务描述

诊断故障代码设置控制服务用于通过诊断设备停止或恢复控制器中诊断故障码的设置功能。

诊断故障代码设置控制服务请求报文可用于停止一个单独控制器或一组控制器的诊断故障码设置。如果被请求的控制器不能停止诊断故障码设置，应反馈诊断故障代码设置否定响应报文并指示拒绝的原因。

一旦子功能为“开启”的诊断故障代码设置请求被执行或转换到诊断故障代码设置不支持的会话模式（如控制器因会话层超时回到默认会话、ECU 复位等），则 DTC 状态位信息应继续更新。如果在激活的会话模式下发子功能为“开启”或“关闭”的此服务请求，且激活的会话模式支持此服务，即使请求的诊断故障代码设置状态已经激活，控制器仍需发送肯定响应。

如果控制器发送清除诊断信息（14hex）服务，诊断故障代码设置应不会阻止控制器 DTC 内存的复位。

如果控制器复位被成功执行，那么应重新允许诊断故障代码设置。

5. 16. 2 参数描述

需要支持以下子功能参数故障码设置类型：

表158 诊断故障码设置控制支持的子功能

数值	描述
01	开启 控制器应按照正常的操作条件重新开始诊断故障码设置。
02	关闭 控制器应停止诊断故障码设置。

5. 16. 3 请求信息

表159 诊断故障码设置控制请求信息

数据字节	参数名	约定	十六进制值
#1	诊断故障码设置控制请求服务标识符	M	85
#2	子功能 = [ 故障码设置类型 ]	M	01/02

## 5.16.4 肯定响应信息

表160 诊断故障码设置控制肯定响应信息

数据字节	描述	约定	十六进制值
#1	诊断故障码设置控制肯定响应服务标识符	S	C5
#2	故障码设置类型	M	01/02

## 5.16.5 支持的否定码

表161 支持的否定码

数值	描述
12	子功能不支持 如果请求信息里的子功能参数不支持则发送此否定码。
13	信息长度不正确或无效格式 信息长度错误。
22	条件不正确 如果执行故障码设置的条件不能满足则反馈此否定码。
7F	当前模式不支持此服务 此否定码表示由于在当前模式中不支持请求的服务，请求的动作将不会被执行。

## 5.16.6 信息流实例

## 5.16.6.1. 例子 #1 故障码设置类型 = 关闭

请注意，本例不能用于项 ECU 传输其它的数据。诊断设备通过将 suppressPosRspMsgIndicationBit (子功能参数的第7位) 设置为“假”(‘0’)来告知 ECU 发送肯定响应信息。

诊断设备请求见表 162.

表162 诊断设备请求

数据字节	描述	十六进制值
#1	控制故障码设置请求服务标识符	85
#2	子功能 = [ 故障码设置类型 = 关闭]	02

ECU 肯定响应见表 163.

表163 电控单元肯定响应

数据字节	描述	十六进制数值
#1	控制故障码设置肯定响应服务标识符	C5
#2	故障码设置类型	02

## 5.16.6.2. 例子#2 故障码设置类型 = 打开

请注意，本例不能用于项 ECU 传输其它的数据。诊断设备通过将

suppressPosRspMsgIndicationBit（子功能参数的第7位）设置为“假”（‘0’）来告知 ECU 发送肯定响应信息。

诊断设备请求见表 164.

表164 诊断设备请求

数据字节	描述	十六进制值
#1	控制故障码设置请求服务标识符	85
#2	子功能 = [ 故障码设置类型 =打开]	01

ECU 肯定响应

表165 电控单元肯定响应

数据字节	描述	十六进制值
#1	控制故障码设置肯定响应服务标识符	C5
#2	故障码设置类型	01

5. 17 链路控制 \$87

5. 17. 1 服务描述

链路控制服务用于控制诊断设备和控制器之间传输诊断数据的通讯速率。若数据链路层在激活的诊断会话下可以进行波特率转换，则可以选择此服务。

本服务用于数据链路层的波特率转换。为了实现功能请求，多个控制器必须同时转换波特率，此时波特率转换将分为两个步骤：

- 步骤 1：诊断设备确认是否可以执行波特率转换并告知控制器将要使用的波特率。每个控制器在诊断设备执行步骤 2 前应给出肯定响应(suppressPosRspMsgIndicationBit = FALSE)。此步骤并未实际执行波特率转换。
- 步骤 2：诊断设备实际请求波特率转换。只有确认可以执行波特率转换（步骤 1 已执行）才能执行此步骤。为了不影响通讯功能，当波特率转换时，推荐使控制器不做任何响应(suppressPosRspMsgIndicationBit = TRUE)，因为可能一个控制器已经完成新的波特率转换，而其他控制器还需要发送响应报文（避免波特率不匹配）。

注：此服务用于非默认会话。会话层定时器时间超时会导致控制器转换到正常的工作速率。执行控制器复位服务后结果相同。转换到另一个非默认会话不会影响波特率。

5. 17. 2 参数描述

表 166 给出了该服务需要支持一下链路控制类型。

表166 链路控制类型

数值	描述
02	确认转换到指定波特率 此参数用于确认是否可以转换为参数“链路波特率记录”指定的波特率。
03	波特率转换 此子功能参数请求控制器将波特率转换为之前确认报文中指定的值。

5. 17. 3 请求信息

5. 17. 3. 1. 确认转换到指定波特率的请求信息

表167 确认转换到指定波特率的请求信息

数据字节	描述	约定	十六进制值
------	----	----	-------



#1	链路控制请求服务标识符	M	87
#2	链路控制类型= 确认转换到指定波特率	S	02
#3	链路波特率记录 [ 波特率高字节 ]	M	00-FF
#4	链路波特率记录 [ 波特率中间字节 ]	M	00-FF
#5	链路波特率记录 [ 波特率低字节 ]	M	00-FF

## 5.17.3.2. 转换波特率请求信息

表168 转换波特率请求信息

数据字节	描述	约定	十六进制值
#1	链路控制请求服务标识符	M	87
#2	链路控制类型= 转换波特率	S	83

注意 ECU 不发送响应信息。诊断设备和 ECU 必须转换其通讯连接的波特率。

## 5.17.4 肯定响应信息

确认转换到指定波特率的肯定响应信息。

表169 确认转换到指定波特率的肯定响应信息

数据字节	描述	约定	十六进制值
#1	链路控制肯定响应服务标识符	S	C7
#2	链路控制类型	S	02

## 5.17.5 支持的否定码

表170 支持的故障码

数值	描述
12	子功能不支持 如果请求信息里的子功能参数不支持则发送此否定码。
13	信息长度不正确或无效格式 信息长度错误。
22	条件不正确 执行该请求的条件不满足。
24	请求序列错误 如果诊断设备在请求波特率转换之前没有执行确认转换波特率的步骤则反馈此否定码。
31	请求超出范围 以下情况出现则反馈此否定码： 1. 请求的固定波特率（波特率标识符）无效； 2. 限定的波特率（链路波特率记录）无效。
7F	当前模式不支持此服务 此否定码表示由于在当前模式中不支持请求的服务，请求的动作将不会被执行。

## 5.17.6 信息流实例

## 5.17.6.1. 例子 #1 转换波特率至指定数值（1Mbit/s）

## 5.17.6.1.1 步骤 #1 — 确认是否转换波特率的所有条件都已满足

诊断设备请求

表171 诊断设备请求

数据字节	描述	十六进制值
------	----	-------

#1	链路控制请求服务标识符	87
#2	链路控制类型= 确认转换到指定波特率	02
#3	链路波特率记录 [ 波特率高字节 ]	0F
#4	链路波特率记录 [ 波特率中间字节 ]	42
#5	链路波特率记录 [ 波特率低字节 ]	40

ECU 肯定响应

表172 电控单元肯定响应

数据字节	描述	十六进制值
#1	链路控制肯定响应服务标识符	C7
#2	链路控制类型	02

## 5.17.5.6.2 步骤 #2 —转换波特率

诊断设备请求

表173 诊断设备请求

数据字节	描述	十六进制值
#1	链路控制请求服务标识符	87
#2	LinkControlType= verifyBaudrateTransitionWithSpecificBaudrate	83

注：ECU 不发送响应信息。诊断设备和 ECU 必须转换其通讯连接的波特率。

附录 A.1  
(规范性附录)

## 附录 A.1 合众 ECU 版本信息定义

DID	信号/变量名称	访问权限		数据长度/字节	数据格式	数据内容
		22	2e			
F190	VIN	√0	√1	17	ASCII	编码规则示例： 十六进制：4C 56 56 44 43 31 31 42 36 41 44 35 32 34 32 38 36→ ACSII：LVVDC11B6AD324286
F187	零部件件号	√0	☒	<del>11</del> 13	ASCII	编码规则示例： 十六进制：53 30 30 2D 33 35 30 38 30 32 30→ACSII： S00-3508020
F18A	供应商代码	√0	☒	3	ASCII	编码规则示例： 十六进制：36 59 54→ACSII：6YT
F18B	ECU 生产日期	√0	☒	4	BCD	编码规则示例： BCD：20 16 02 02→ 2016/02/02 表示 2016 年 2 月 2 日生产
F19D	ECU 装配日期	√0	√1	4	BCD	编码规则示例： BCD：20 16 02 02→ 2016/02/02 表示 2016 年 2 月 2 日装配
F170	车辆配置码	√0	√1	--	Hex	
F18C	ECU 序列号	√0	☒	--	ASCII	
F191	ECU 硬件版本号	√0	☒	5	ASCII	编码规则示例： 十六进制：48 31 2E 30 31→ ACSII：H1.01 表示硬件版本号为 H1.01，
F188	ECU 软件版本号 (正常升级版本)	√0	☒	8	ASCII	编码规则示例： 十六进制：30 31 2E 30 32 2E 30 33 -> ACSII：01.02.03

DID	信号/变量名称	访问权限		数据长度/字节	数据格式	数据内容
		22	2e			
F1B0	ECU 软件版本号 (固定版本)	√0	☒	8	ASCII	编码规则示例： 十六进制：30 31 2E 30 32 2E 30 33 -> ACSII: 01.02.03
F1BF	ECU 硬件版本号 (固定版本)	√0	☒	5	ASCII	编码规则示例： 十六进制：30 31 2E 30 32 2E 30 33 -> ACSII: H1.02
F199	编程日期	√0	√3	4	BCD	编码规则示例： BCD: 20 16 02 02→ 2016/02/02 表示 2016 年 2 月 2 日进行 ECU 刷新
F198	维修店代码或 诊断设备序列号	√0	√3	10	ASCII	
F180	Bootloader 软件版本号	√0	☒	8	ASCII	编码规则示例： 30 31 2E 30 31 2E 30 31->"01.01.01" 表示 Boot 版本号为 01.01.01
F1A2	标定版本号	√0	☒	8	ASCII	编码规则示例： 30 31 2E 30 31 2E 30 31->"01.01.01" 表示 Boot 版本号为 01.01.01
F1C0	软件总成版本号	√0	☒	8	ASCII	编码规则示例： 十六进制：30 31 2E 30 32 2E 30 33 -> ACSII: 01.02.03

DID	信号/变量名称	访问权限		数据长度/字节	数据格式	数据内容
		22	2e			
F1D0	软件总成零件号	√0	☒	13	ASCII	编码规则示例： 十六进制：53 33 30 2D 32 31 30 31 39 39 39 43 41 -> ASCII: S30-2101999CA

注：访问权限 √0 表示不需要安全级权限，√1 表示需要扩展安全级权限，√3 表示需要编程安全级权限，☒表示不支持相应服务

附录 A.2 动态数据流模板

DID	信号/变量名称	单位	访问权限		数据格式	起始字节 (Byte)	起始位 (bit)	信号长度 (bit)	分辨率	偏移量	最小值	最大值	信号值描述
			22	2e									
0100	LowSupplyVolt	V	√0	☒	Motorola LSB	0	0	8	0.1	0	0	25.5	
	BatPackVolt	V	√0	☒	Motorola LSB	2	16	16	0.1	0	0	500	
	BatPackCurrent	A	√0	☒	Motorola LSB	4	32	16	0.1	-600	-600	600	
0101	Rear fog State	-	√0	☒	Motorola LSB	0	7	1	1	0	0	1	0x0:off 0x1:on
	Front fog State	-	√0	☒	Motorola LSB	0	6	1	1	0	0	1	0x0:off 0x1:on
	Right turn lamp State	-	√0	☒	Motorola LSB	0	5	1	1	0	0	1	0x0:off 0x1:on
	Left turn lamp State	-	√0	☒	Motorola LSB	0	4	1	1	0	0	1	0x0:off 0x1:on
	Hazard lamp State	-	√0	☒	Motorola LSB	0	3	1	1	0	0	1	0x0:off 0x1:on
	Auto Beam State	-	√0	☒	Motorola LSB	0	2	1	1	0	0	1	0x0:off 0x1:on
0102	电池工作状态	-	√0	☒	Motorola LSB	0	6	2	1	0	0	3	0x0: Not Ready 0x1: Ready for charge 0x2: Ready for discharge 0x3: Reserved
	电池加热状态	-	√0	☒	Motorola LSB	0	4	2	1	0	0	3	0x0: Not Heat

													0x1: Heat 0x2: Heat and charge 0x3: Heat and discharge
	电池充电状态	-	√0	☒	Motorola LSB	0	2	2	1	0	0	3	0x0: Not charge 0x1: charging 0x2: full of charge 0x3: charge end

附录 B 冻结帧模板

DTC 快照记录编号	故障码	是否冻结帧	DID 组合		
			0100	0101	0102
0x01	0x1B0100	是	√	√	√
0x02	0x1B0200	是		√	√
0x03	0x1B0300	是		√	√
0x04	0x1B0400	是	√		√
0x05	0x1B0500	是	√	√	√
0x06	0x1B0600	是	√		√
0x07	0x1B0700	是		√	√



Q/THZ E8-20-2021

编制：

校对：

审核：

标准化：

批准：

版本： 01