



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

道路车辆 统一的诊断服务

(Road Vehicles— Unified Diagnostic Service)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准使用翻译法修改采用ISO 14229-1: 2013《道路车辆 统一的诊断服务 第1部分：说明与要求》。

本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

道路车辆 统一的诊断服务

1 范围

本标准规定了诊断服务独立于数据链路的要求，允许诊断仪（客户端）控制车载电子控制单元（ECU，服务端）中的诊断功能，例如电子燃油喷射，自动变速箱，防抱死制动系统等连接到嵌入道路车辆的串行数据链路。

本标准规定了通用的服务，允许诊断仪（客户端）停止或恢复数据链路上的非诊断消息传输。

本标准不适用于两个电子控制单元之间的车辆通信数据链路上的非诊断消息传输。但是，本标准并不限制在 ECU 上实现车载诊断设备的功能，以便利用车辆通信数据链路上的诊断服务来执行双向诊断数据交换。

本标准适用于实现了本标准中规定的统一的诊断服务的车辆。

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，仅所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 14229-2 道路车辆 统一的诊断服务 第2部分：会话层

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

引导管理器 boot manager

引导软件的一部分，在 ECU 电源接通或复位后立即执行，其主要目的是检查执行重编程软件的有效应用程序是否可控。

注：引导管理器还可以考虑将控制转换到重新编程软件的其他条件。

3.2

引导内存分区 boot memory partition

引导软件所在的服务端内存的区域。

3.3

引导软件 boot software

在服务端内存的特殊部分中执行的软件，主要用于启动 ECU 并执行服务端刷新。

注 1：刷新过程中，这个内存区域不会被擦除，并且当服务端应用程序丢失或被认为无效时必须执行，以确保其重编程服务端。

注 2：参照术语 3.1 和 3.17。

3.4

客户端 client

诊断仪的一个使用诊断服务的功能。（Tester）

注：诊断仪通常使用其他功能，如数据库管理，数据解析，人机接口。

3.5

诊断数据 diagnostic data

电子控制单元的存储器中的数据，且该数据可能被诊断仪检查和/或可能被修改。

注 1：诊断数据包括模拟输入输出，数字输入输出，中间值和各种状态信息。

注 2：诊断数据的示例如车速，节气门开度，外后视镜位置，系统状态等。诊断数据定义了三种类型的值：

——当前值：电子控制单元正常运行当前使用的值（或由此产生）；

——存储值：在特定时刻（例如当发生故障或周期性地）产生的当前值的内部备份；该备份在电子控制单元的控制下进行；

——静态值：如 VIN。

服务端没有义务基于诊断的目的保留其数据的内部备份，在这种情况下，诊断仪只能请求当前值。

注 3：基于售后或开发的应用场景会选择不同的服务端功能（例如，只在开发的应用场景下，允许访问所有存储器位置）。

3.6

诊断例程 diagnostic routine

嵌入在电子控制单元中并且可以根据客户端的请求由服务端启动的例程。

注：它可以运行非正常的操作程序，或者可以在此模式下启用并使用正常的操作程序执行。在第一种情况下，不适用于服务端的正常操作。在第二种情况下，当电子控制单元的所有其它部分正常工作时，可以运行多个诊断程序。

3.7

诊断服务 diagnostic service

客户端发起的信息交换，以便请求服务端的诊断信息或/和基于诊断目的修改 ECU 行为。

3.8

诊断会话 diagnostic session

服务端启用特定的诊断服务和功能集的内部状态。

3.9

诊断故障码 diagnostic trouble code

DTC

由车载诊断系统定义的用于标识故障状态的数字通用标识符。

3.10

电子控制单元 ECU

至少包括一个服务端的电子控制单元。

注：被认为是电子控制单元的系统包括防抱死制动系统（ABS）和发动机管理系统。

3.11

功能单元 functional unit

功能密切相关或互补的诊断服务集。

3.12

整型 integer type

具有不同值的简单类型，包括正整数、负整数和零。

3.13

本地客户端 local client

与服务端连接到同一本地网络的客户端，并且是与服务端同一地址空间。

3.14

本地服务端 local server

与客户端连接到同一本地网络的服务端，并且是与客户端同一地址空间。

3.15

开放系统互联 open systems interconnection

OSI

3.16

永久 DTC permanent DTC

即使在清除 DTC 请求之后，仍然保持在非易失性存储器中的诊断故障码（DTC），直到满足其他要求才能进行清除（例如，每个 DTC 的适合的监视器已成功通过）。

3.17

记录 record

一个或多个通过唯一标识方式引用的诊断数据元素。

注：记录的示例是包括各种输入/输出数据和故障代码的快照。

3.18

远程服务端 remote server

不直接连接到诊断主网络的服务端。

注 1：通过远程地址识别远程服务端。远程地址表示其地址独立于主网络的地址空间。

注 2：通过主网络上的本地服务端访问远程服务端。主网络上的每个本地服务端都可以作为一组独立的远程服务端的网关。

因此，必须有一对地址始终用于识别远程服务端：一个本地地址，用于标识远程网络的网关，以及一个标识远程服务端本身的远程地址。

3.19

远程客户端 remote client

不直接连接到诊断主网络的客户端。

注 1：通过远程地址识别远程客户端。

注 2：远程地址表示其地址独立于主网络的地址空间。

3.20

刷新软件 reprogramming software

引导软件的一部分，用于电子控制单元的刷新。

3.21

安全 security

保护车辆模块不受来自车辆诊断数据链路“未授权”入侵的机制。

3.22

服务端 server

电子控制单元提供诊断服务的部分功能。

3.23

支持的诊断故障码（DTC） supported DTC

当前被配置/标定并且能够在预定义的车辆条件下执行的诊断故障代码,。

3.24

诊断设备 tester

控制诸如车载电子控制单元的测试, 检查, 监控或诊断等功能的系统, 可专用于特定类型的操作员 (例如专用于车库机械的非车载扫描工具, 专用于装配厂的非车载测试工具或车载诊断仪)

注: 诊断设备也被称为客户端。

4 缩略语

.con	确认服务原语
.ind	指示服务原语
.req	请求服务原语
A_PCI	应用层协议控制信息
ECU	电子控制单元
N/A	不适用
NR_SI	否定响应服务标识符
NRC	否定响应码
OSI	开放式系统互连
RA	远程地址
SA	源地址
SI	服务标识符
TA	目标地址
TA_type	目标地址类型

5 一般规定

本标准的一部分是基于 OSI 服务约定 (ISO / IEC 10731: 1994) 中的惯例, 因为它们适用于诊断服务。

这些约定规定了服务用户与服务提供者之间的交互。信息通过服务原语在服务用户和服务提供者之间传递参数。

服务和协议之间的区别如图 1 所示。

本标准的一部分定义了确认和未确认的服务。

确认的服务使用六个服务原语请求, 请求确认, 指示, 响应, 响应确认和确认。

未确认的服务仅使用请求, 请求确认和指示服务原语。

本标准的一部分定义的所有服务, 请求和指示服务原语都具有相同的格式和参数。因此, 对于所有服务, 响应和确认服务原语 (除了请求确认和响应确认) 总是具有相同的格式和参数。

本标准在定义服务原语时, 仅列出请求和响应服务原语。

6. 应用层服务

6.1 概述

应用层服务通常被称为诊断服务。应用层服务用于基于客户端 - 服务端的系统, 以执行诸如车载车辆服务端的测试, 检查, 监控或诊断等功能。客户端 (通常称为诊断设备) 使用应用层服务来请求在一个或多个服务端中执行诊断功能。服务端 (通常作为 ECU 的部分功能) 使用应用层服务将由请求的诊断服务提供的响应数据发送回客户端。客户端通常是非车载诊断仪, 但在某些系统中也可以是车载诊断仪。应用层服务的使用独立于客户端, 无论该客户端是车载还是非车载诊断仪。同一车辆系统中允许有多个客户端。

诊断应用层的服务接口提供了大量具有相同通用结构的服务。对于每个服务, 规定了六项服务原语: 由诊断仪应用中的客户端功能使用的服务请求原语, 将所请求的诊断服务的数据传递到诊断应用层:

——服务请求原语: 在诊断仪应用中由客户端使用, 将所请求的诊断服务的数据传递到诊断应用层;

——服务请求-确认原语: 在诊断仪应用中由客户端使用, 指示在服务请求原语中传递的数据在诊断仪所连接得总线上成功发送;

——服务指示原语: 由诊断应用层使用, 将数据发送到 ECU 诊断应用的服务端;

——服务响应原语: 由 ECU 诊断应用的服务端使用, 将由所请求的诊断服务提供的响应数据发送到诊断应用层;

——服务响应-确认原语: 由 ECU 诊断应用中的服务端使用, 指示在 ECU 接收到诊断请求的总线上成功发送服务响应原语中传递的数据;

——服务确认原语：由诊断应用层使用，将数据发送给诊断仪应用中的客户端。
图 3 中是应用层服务原语-确认服务。

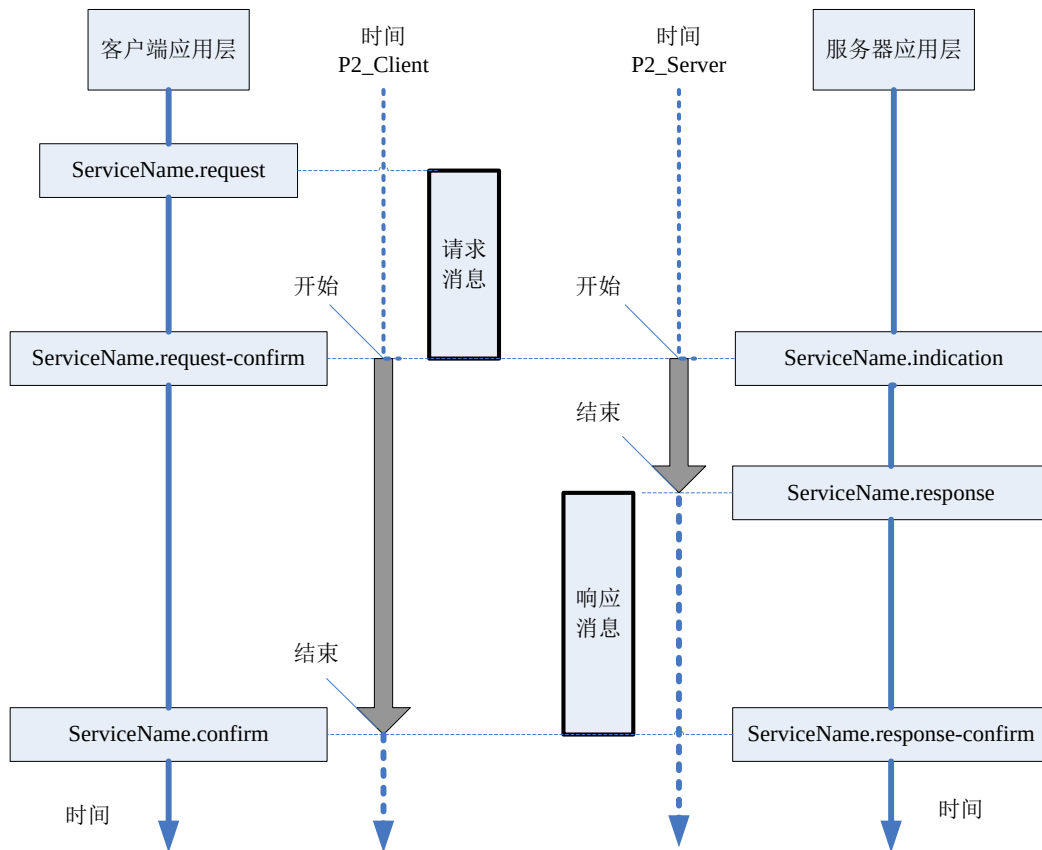


图 3 应用层服务原语-确认服务

图 4 描述了应用层服务原语-非确认服务

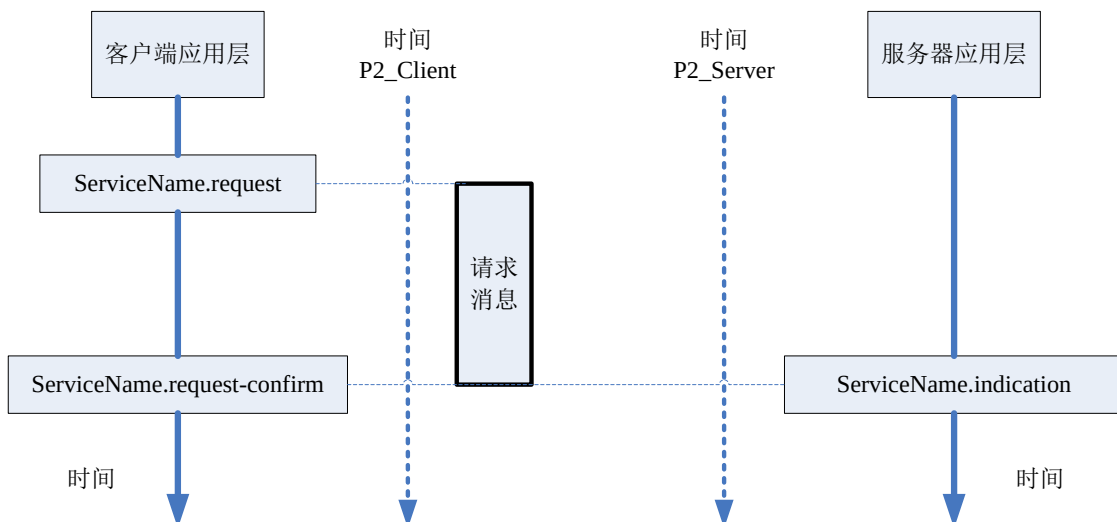


图 4 应用层服务原语-非确认服务

对于给定的服务，请求-确认原语和响应-确认原语通常具有相同的服数据单元。这些服务原语的目的是指示先前的请求或响应服务原语调用已经完成。本标准中描述的服务将不会使用这些服务原语，但是数据链路特定的实施文档可能会使用这些描述来定义诸如**服务执行参考点**。（当响应完全传送到客户端时，ECU 复位服务将调用复位，客户端通过服务端响应确认原语在服务端中指示）

6.2 应用层服务格式描述

应用层服务可以具有两种不同的格式，具体取决于车辆诊断系统的配置方式。应用层服务的格式由参数 `A_Mtype` 控制。

如果把车辆系统配置到客户端可以使用 `A_SA` 和 `A_TA` 地址参数对所有服务端进行寻址，则应使用应用层服务的默认格式。即 `A_Mtype = diagnostics`。

如果把车辆系统配置到客户端需要使用除了 `A_SA` 和 `A_TA` 地址参数之外的地址信息对特定服务端进行寻址，则应使用应用层服务的远程格式。即 `A_Mtype = remote diagnostics`。

应用层服务的不同格式在 6.3 中规定。

6.3 服务原语的格式描述

6.3.1 通用定义

所有应用层服务都具有相同的通用格式。服务原语是按如下格式进行编写：

```
service_name.type (
    parameter A, parameter B, parameter C
    [, parameter 1, ...]
)
```

注：

—— “service_name” 是诊断服务的名称（例如：诊断会话控制），

—— “type” 指示服务原语的类型（例如：请求），

—— “parameter A, ...” 是 `A_SDU`（应用层服务数据单元）作为服务原语传递的值的列表（寻址信息），

—— “parameter A, parameter B, parameter C” 是必须包含在所有服务调用中的强制参数。

—— “[parameter 1, ...]” 是取决于特定服务的参数（例如：parameter 1 可以是诊断会话控制服务的诊断会话）。[] 表示参数列表的这一部分可能为空。

6.3.2 服务请求和服务指示原语

对于每个应用层服务，根据以下通用格式指定服务请求和服务指示原语：

```
service_name.request (
    A_MType,
    A_SA,
    A_TA,
    A_TA_type,
    [A_AE],
    A_Length,
    A_Data[, parameter 1, ...],
)
```

诊断设备应用程序中的客户端功能使用请求原语启动服务并将所请求的诊断服务的数据传递给应用层。

```
service_name.indication (
    A_MType,
    A_SA,
    A_TA,
    A_TA_type,
    [A_AE],
    A_Length,
    A_Data[, parameter 1, ...],
)
```

应用层使用指示原语来指示对 ECU 诊断应用程序有重要意义的内部事件，并将关于所请求诊断服务的数据传递给 ECU 诊断应用程序的服务端功能。这意味着当数据从客户端发送到服务端时，各个参数的值不应由应用层的对等通信协议实体改变。由客户端应用程序中的客户端功能传递到服务请求呼叫的应用层的相同值将由对等应用层的服务指示由诊断应用程序的服务端功能接收。

6.3.3 服务响应和服务确认原语

对于每个应用层服务，根据以下通用格式指定服务响应和服务确认原语：

```
service_name.response (
```



```

A_MType,
A_SA,
A_TA,
A_TA_type,
[A_AE],
A_Length,
A_Data[, parameter 1, ...],
)

```

ECU 诊断应用程序中的服务端功能使用响应原语来启动服务并将所请求的诊断服务提供的响应数据发送到应用层。

```

service_name.confirm (
    A_MType,
    A_SA,
    A_TA,
    A_TA_type,
    [A_AE],
    A_Length,
    A_Data[, parameter 1, ...],
)

```

应用层使用确认原语来指示对客户端应用有重要意义的内部事件，并将关联的之前的服务所请求的结果传递给诊断设备应用程序中的客户端功能。它不一定指示远程对等接口的任意活动，例如，如果服务端不支持所请求的服务或者通信被破坏。

特定应用层的响应和确认原语通常具有相同的参数和参数值。这意味着当数据从服务端发送到客户端时，各个参数的值不应被应用层的对等通信协议实体改变。由 ECU 诊断应用程序的服务端功能传递到服务响应呼叫中的应用层的相同值将由客户端功能在诊断测试应用程序中从对等应用层的服务确认接收。

对于每个响应和确认原语将规定两种不同的服务数据单元（两组参数）。

——如果请求的诊断服务可以通过 ECU 中的服务端功能成功执行，则应与第一个服务数据单元一起使用肯定响应和肯定确认原语。

——如果请求的诊断服务失败或不能通过 ECU 中的服务端功能及时完成，则应将第二服务数据单元用于否定响应和否定确认原语。

6.3.4 服务请求-确认和服务响应-确认原语

对于每个应用层服务，根据以下通用格式规定服务请求-响应和服务响应-确认原语：

```

service_name.req_confirm (
    A_MType,
    A_SA,
    A_TA,
    A_TA_type,
    [A_AE],
    A_Result
)

```

应用层使用请求-确认原语来指示对客户端应用程序有重要意义的内部事件，并将关联的之前的服务所请求的结果传递给诊断设备应用程序中的客户端功能。

```

service_name.rsp_confirm (
    A_MType,
    A_SA,
    A_TA,
    A_TA_type,
    [A_AE],
    A_Result
)

```

应用层使用响应-确认原语来指示对服务端应用程序有重要意义的内部事件，并将关联的之前的服务所响应的结果传递给诊断设备应用程序中的服务端功能。

6.4 服务数据单元定义

6.4.1 强制参数

6.4.1.1 通用定义

应用层服务包含三个强制参数。以下参数定义适用于本标准中规定的所有应用层服务（标准和远程格式）。

6.4.1.2 A_Mtype, 应用层消息类型

类型：枚举

范围：诊断，远程诊断

描述：

参数 Mtype 应用于识别 6.2 中规定的车辆诊断系统的格式。本标准为此参数指定了两个值的范围：

如果 A_Mtype = 诊断，service_name 原语应由参数 A_SA, A_TA 和 A_Tatype 组成。

如果 A_Mtype = 远程诊断，service_name 原语应由参数 A_SA, A_TA、A_Tatype 和 A_AE 组成。

6.4.1.3 A_SA, 应用层源地址

类型：2 字节无符号整型数值

范围：0x0000 – 0xFFFF

描述：

参数 SA 应用于对标识客户端和服务端地址的标识符进行编码。

对于服务请求（和服务指示），A_SA 表示已请求诊断服务的客户端地址。请求诊断服务的每个客户端都应用一个 A_SA 值表示。如果在同一个诊断设备实现多个客户端，那么每个客户端应具有自己的客户端标识符和相应的 A_SA 值。

对于服务响应（和服务确认），A_SA 表示已执行请求的诊断服务的服务端的地址。服务端可以在一个 ECU 中实现，也可以在多个 ECU 中分布式实现。如果服务端仅在一个 ECU 中实现，则只能使用一个 A_SA 值进行编码。如果服务端在多个 ECU 中分布式实现，则相应的服务端功能地址应为每个服务端编码一个 A_SA 值。

如果消息来源于远程客户端或服务端，则 A_SA 代表本地服务端，该服务端为远程网络到主网络的网关。

注：如果使用物理寻址请求消息，响应消息中的 A_SA 值将与相应请求消息中的 A_TA 值相同。

6.4.1.4 A_TA, 应用层目标地址

类型：2 字节无符号整型数值

范围：0x0000 – 0xFFFF

描述：

参数 A_TA 应用于对标识客户端和服务端地址的标识符进行编码。

有两种寻址方式：

——物理寻址；

——功能寻址。

因此，可以为车辆系统定义两个独立的目标地址集（每个寻址方式一个）。

物理寻址始终是在一个 ECU 中实现的服务端的专用消息。当使用物理寻址时，通信是客户端和服务端之间的点对点通信。

如果客户端不知道要响应诊断服务请求的服务端的物理地址，或者服务端是否在多个 ECU 中分布实现，则客户端将使用功能寻址。当使用功能寻址时，通信是从客户端到在一个或多个 ECU 中实现的服务端的广播通信。

对于服务请求（和服务指示），A_TA 表示将执行请求的诊断服务的服务端的标识符。如果正在寻址远程服务端，则 A_TA 代表本地服务端，该服务端为远程网络到主网络的网关。

对于服务响应（和服务确认），A_TA 表示最初请求诊断服务并应接收请求的数据（即请求的 A_SA）的客户端地址。服务响应（和服务确认）应始终使用物理寻址。如果远程客户端被寻址，则 A_TA 代表本地服务端，该服务端为远程网络到主网络的网关。

注：响应消息的 A_TA 值始终与相应请求消息的 A_SA 值相同。

6.4.1.5 A_TA_Type, 应用层目标地址类型

类型：枚举

范围：物理，功能

描述：

参数 **A_TA_type** 是 **A_TA** 参数的扩展。它用于表示传输消息的寻址方式。

6.4.1.6 A_Result

类型：枚举

范围：ok, error

描述：

req_confirm 和 **rsp_confirm** 原语使用参数 “**A_Result**” 来指示消息是否已正确发送（ok）或消息传输是否不成功（错误）。

6.4.1.7 A_Length

类型：4 字节无符号整型数值

范围： $0_d - (2^{32}-1)_d$

描述：

该参数包括发送/接收的数据的长度。

6.4.1.8 A_Data

类型：字节流

范围：N/A

描述：

该参数包括要由较高层实体交换的所有数据。

6.4.2 车辆系统要求

车辆制造商应确保系统中的每个服务端都具有唯一的标识服务端地址的标识符。车辆制造商应确保系统中的每个客户端都具有唯一的标识客户端地址的标识符。

车辆系统诊断网络的所有客户端和服务端地址都应编码在相同的源地址范围内。这表示客户端和服务端不能在同一给定的车辆系统中用相同的 **A_SA** 值表示。

服务端的物理目标地址应始终与服务端的源地址相同。

远程服务端标识符的分配可以独立于主网络上的标识客户端和服务端地址的标识符。

一般来说，只有所寻址的服务端应响应客户端请求的消息。

6.4.3 可选参数 - A_AE，应用层远程地址

类型：2 字节无符号整型数值

范围： $0x0000 - 0xFFFF$

描述：

A_AE 用于扩展可用的地址范围以对客户端和服务端标识符进行编码。**A_AE** 只能用于区分本地服务端和远程服务端概念的车辆。远程地址表示其自身的地址范围，与主网络上的地址无关。

参数 **A_AE** 应用于编码远程客户端和服务端标识符。**A_AE** 可以根据具有 **A_AE** 的消息的方向表示远程目标地址或远程源地址。

对于由主网络上的客户端发送的服务请求（和服务指示），**A_AE** 表示将执行请求的诊断服务的远程服务端标识符（远程目标地址）。

A_AE 可以用作物理地址和功能地址。对于 **A_AE** 的每个值，系统构建器应指定该值表示的是物理地址还是功能地址。

注：没有特殊参数用以表示物理或功能的远程地址，以 **A_TA_type** 指定 **A_TA** 的寻址方法的方式。物理和功能远程地址共享相同的 1 字节范围的值，每个值的含义应由系统架构师定义。

对于由远程服务端发送的服务响应（和服务确认），**A_AE** 表示已执行请求的诊断服务的远程服务端的物理位置（远程源地址）。

远程服务端可以仅在一个 ECU 中实现，或者在多个 ECU 中分布实现。如果远程服务端仅在一个 ECU 中实现，则只能使用一个 **A_AE** 值进行编码。如果远程服务端在多个 ECU 中分布实现，则应使用一个 **A_AE** 值对远

程客户端标识符进行编码，且远程服务端的每个物理地址都有一个 A_AE 值。

7 应用层协议

7.1 一般定义

应用层协议应始终是确认的消息传输，这意味着对于从客户端发送的每个服务请求，服务端应发送一个或多个相应的响应。

该规则的唯一例外是在使用功能寻址时的一些情况，或者请求/指示规定不应产生响应/确认。为了不给系统带来许多不必要的消息，在几个情况下，即使服务端无法完成请求的诊断服务，也不会发送否定的响应消息。这些例外情况在本标准的相关小节中进行了描述（例如，见 7.5）。

应用层协议应与会话层协议并行处理。这意味着即使客户端正在等待之前发出的请求的响应，也应符合适当的会话层定时要求（例如，根据需要发送“诊断设备在线服务”请求以保持其他服务端的诊断会话，其实现取决于所使用的数据链路层）。

7.2 协议数据单元规定

A_PDU（应用层协议数据单元）由 A_SDU（应用层服务数据单元）和层特定控制信息 A_PCI（应用层协议控制信息）直接构成。A_PDU 应具有以下通用格式：

```
A_PDU (  
    Mtype,  
    SA,  
    TA,  
    TA_type,  
    [RA, ]  
    A_Data = A_PCI + [parameter 1, ...],  
    Length  
)
```

其中：

- “Mtype, SA, TA, TA_type, RA, Length”与 A_SDU 中使用的参数相同；
- “A_Data”是为每个单独的应用层服务定义的一串字节数据。A_Data 字符串应以 A_PCI 开头，后面是每个服务指定的 A_SDU 的所有服务特定参数。括号表示参数列表的这部分可能为空；
- “Length”决定 A_Data 的字节数。

7.3 应用层协议控制信息

7.3.1 PCI，协议控制信息

A_PCI 有两种格式。A_PCI 参数的第一个字节的值代表格式。

对于所有第一个字节不等于 0x7F 的服务请求和服务响应，应使用以下定义：

```
A_PCI (  
    SI  
)
```

其中：

- “SI”是参数服务标识符。

对于第一个字节值等于 0x7F 的服务响应，应使用以下定义：

```
A_PCI (  
    NR_SI,  
    SI  
)
```

其中：

- “NR_SI”是识别否定服务响应/确认的特殊参数；
- “SI”是服务标识符的参数。

注：对于服务通过周期性标识符读取数据(0x2A, 见 10.5)中定义的周期性数据响应消息的传输，应用层协议数据单元(A_PDU)中不存在 A_PCI。

7.3.2 SI，服务标识符

类型：1 字节无符号整型数值
范围：0x00 - 0xFF 根据表 2 的定义。

表 2 服务标识符定义

服务标识符	服务类型（第6位）	定义出处
0x10 - 0x3E	本标准定义的服务请求	本标准
0x3F	不适用	预留
0x50 - 0x7E	本标准定义的肯定响应	本标准
0x7F	否定响应服务标识符	本标准
0x80 - 0x82	不适用	本标准预留
0x83 - 0x88	本标准定义的服务请求	本标准
0x89 - 0xB9	不适用	本标准预留
0xBA - 0xBE	服务请求	系统供应商定义
0xBF - 0xC2	不适用	本标准预留
0xC3 - 0xC8	本标准定义的肯定响应	本标准
0xC9 - 0xF9	不适用	本标准预留
0xFA - 0xFE	肯定响应	系统供应商定义
0xFF	不适用	预留

注：请求消息的服务标识符和肯定响应消息的服务标识符之间存在一一对应的关系，SI 字节值的第 7 位（bit6）表示服务类型。所有请求消息的 SI 第 7 位（bit 6）= 0。除了通过“周期性标识符读取数据”（0x2A，参见 10.5）服务的定期数据响应消息之外，所有肯定响应消息的 SI 第 7 位（bit6）= 1。

描述：

SI 将用于对服务原语中已被调用的特定服务进行编码。每个请求服务应分配一个唯一的 SI 值。每个肯定响应服务也应分配相应的唯一 SI 值。

服务标识符用于表示从应用层传递到较低层（并从较低层返回）的 A_Data 数据字符串中的服务。

7.3.3 NR_SI, 否定响应服务标识符

类型：1 字节无符号整型值

固定值：0x7F

描述：

参数 NR_SI 是识别否定服务响应/确认的特殊参数。应是 A_PCI 的一部分，用于否定响应/确认消息。

注：NR_SI 值与 SI 值协调。为了使 A_Data 编码和解码更容易，NR_SI 值不用于 SI 值。

7.4 否定响应/确认服务原语

每个诊断服务都具有否定响应/否定确认消息，根据表 3 中的 A_Data 字节值定义。A_Data 第一个字节（A_PCI.NR_SI）通常是特定的否定响应服务标识符。A_Data 第二个字节（A_PCI.SI）应为否定响应消息对应的服务请求/指示消息的服务标识符值的副本。

表 3 A_PDU 否定响应

A_PDU 参数	参数名称	约定值	字节值	助记符
SA	源地址	M	0XXXXX	SA
TA	目标地址	M	0XXXXX	TA
TAtype	目标地址类型	M	0XX	TAT
RA	远程地址	C	0XXXXX	RA
A_Data.A_PCI.NR_SI	否定响应 SID	M	0x7F	SIDNR
A_Data.A_PCI.SI	<服务名称>请求 SID	M	0XX	SIDRQ
A_Data.Parameter 1	响应码	M	0XX	NRC_
M(强制)：在发出否定响应 A_PDU 的情况下，这些 A_PDU 参数应该存在。 C（有条件的）：RA（远程地址）PDU 参数仅在远程寻址的情况下才存在。				

注：A_Data 代表否定响应消息的消息数据字节。

在否定响应消息中使用参数 responseCode 来指示诊断服务失败或无法及时完成的原因。这些值在附录 A.1

中定义。

7.5 服务端响应实施规则

7.5.1 一般定义

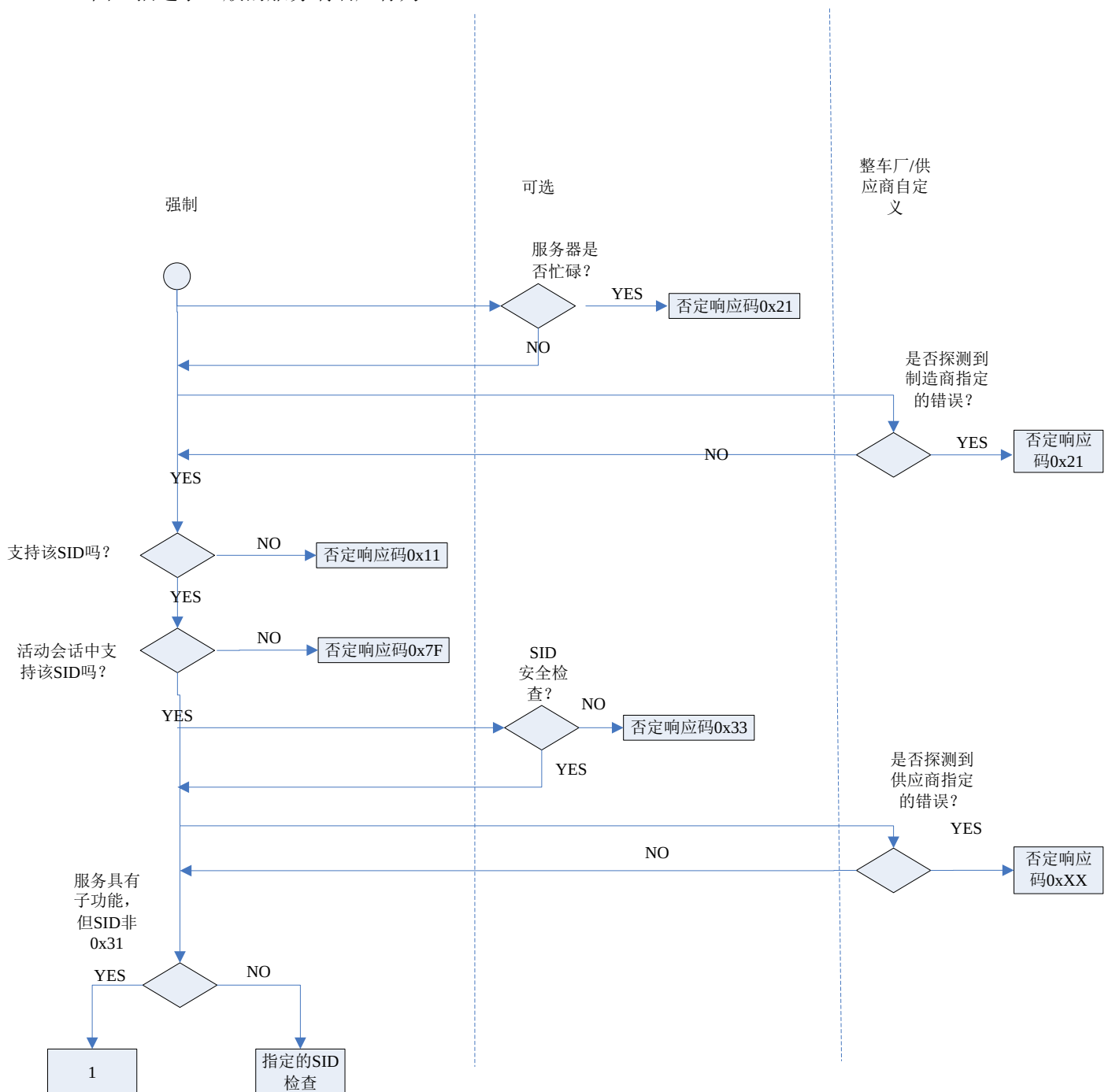
以下小节规定了执行服务时的服务端的行为。服务端和客户端应遵循这些实施规则。

7.5.2 一般的服务端响应行为

本节中规定的一般的服务端响应行为对所有请求消息都是必需的。验证步骤从接收请求消息开始。下图展示了三种实现要求：

- 强制：每个请求消息都要进行检查
- 可选：可以由每个请求消息来选择性地进行检查
- 制造商/供应商自定义：该步骤可以通过附加的制造商/供应商的具体检查来扩展。

图 5 描述了一般的服务端响应行为。



说明：

1. 因为另一个诊断任务已被不同的客户端请求并正在进行中，所以诊断请求不能被接受。
2. 请参阅每个服务的响应行为（支持的否定响应码）

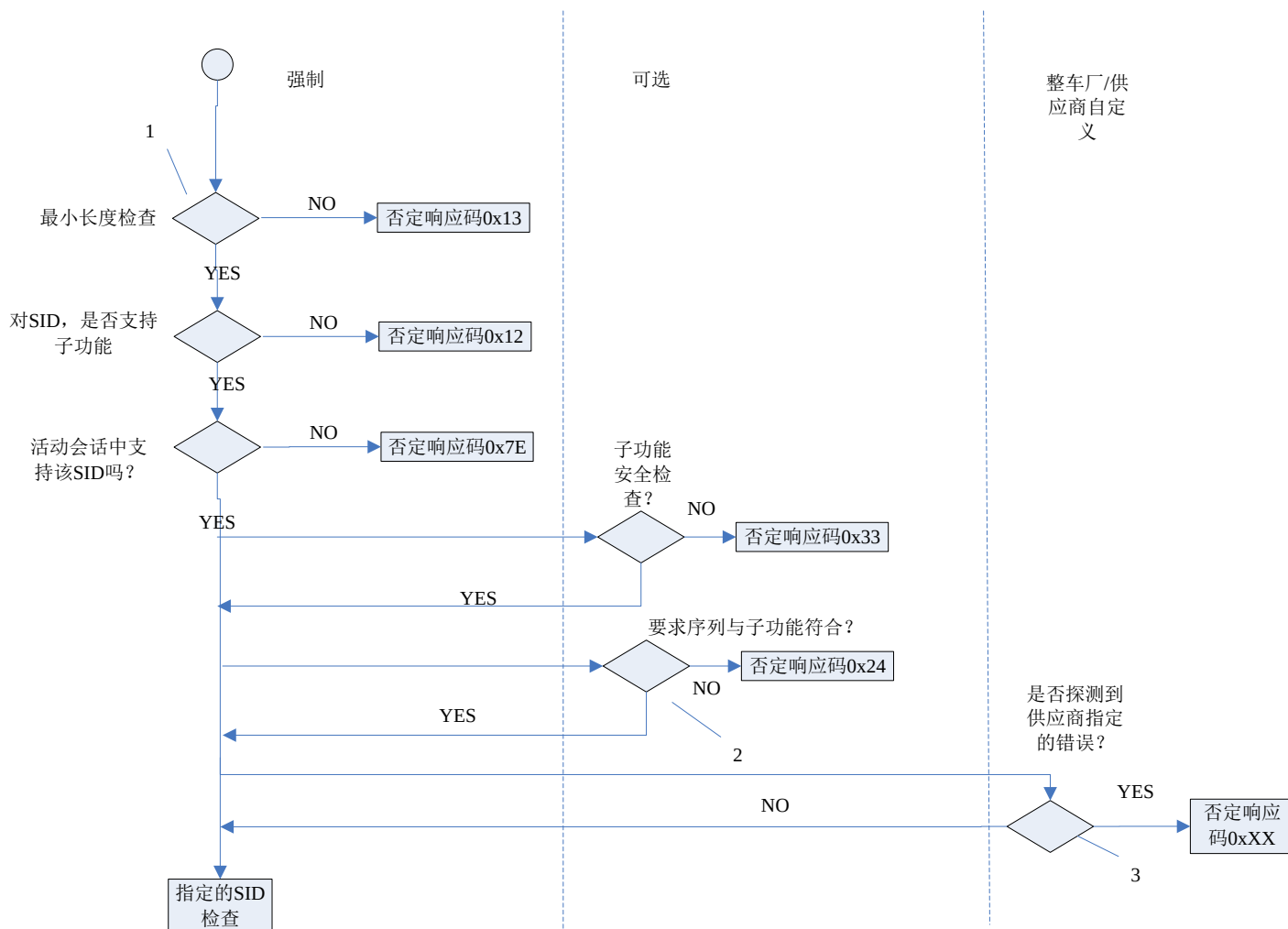
图 5 一般的服务端响应行为

7.5.3 具有子功能参数的请求消息和服务端响应行为

7.5.3.1 对具有子功能参数的请求消息的一般的服务端响应行为

对于具有子功能参数的所有请求消息，此子条款中指定的一般服务端响应行为是必需的。在本节上下文中的请求消息被定义为遵守本标准定义的格式化要求的服务请求消息。

图 6 描述了对于请求的具有子功能参数的请求消息的一般服务端响应行为。



说明：

1. 至少 2（SID + 子功能参数）。
2. 如果子功能进行序列检查，例如 链路控制或加密访问。
3. 参考每个服务的响应行为（支持的否定响应代码）。

图 6 对于请求的具有子功能参数的请求消息的一般的服务端响应行为

7.5.3.2 物理寻址的客户端请求消息

在对每个服务的描述中引用本条款中指定的服务端响应行为，该服务支持从客户端接收的物理寻址请求消息中的子功能参数。

表 4 显示物理寻址的通信方案。

表 4 具有子功能参数的物理寻址请求消息和服务端响应行为

服务端用例#	客户端请求消息		服务端能力			服务端响应		服务端响应的说明
	寻址方式	子功能 (抑制肯定响应指示位)	支持的 SI	支持的子功能	支持的数据参数 (只有当适用时)	消息	否定响应码	
a)	物理寻址	否 (该位=0)	是	是	至少一个	肯定响应	–	服务端发送肯定响应
b)					至少一个	否定响应	0xXX	服务端发送否定响应, 因为当读取请求消息的数据参数时发生了错误
c)					无		ROOR	否定响应码为 0x31 的否定响应
d)			否	–	–		SNS/SNSIAS	否定响应码为 0x11 或 0x7F 的否定响应
e)			是	否	–		SNS/SNSIAS	否定响应码为 0x12 或 0x7E 的否定响应
f)		是 (该位=1)	是	是	至少一个	无响应	–	服务端为发送响应
g)					至少一个	否定响应	0xXX	服务端发送否定响应, 因为当读取请求消息的数据参数时发生了错误
h)					无		ROOR	否定响应码为 0x31 的否定响应
i)			否	–	–		SNS	否定响应码为 0x11 的否定响应
j)			是	否	–		SNS	否定响应码为 0x12 的否定响应

7.5.3.3 功能寻址客户端请求消息

本条款中指定的服务端响应行为在每个服务的服务描述中被引用, 该服务描述支持从客户机接收到的功能寻址请求消息中的子功能参数。

表 5 显示了具有功能寻址的可能的通信方案。

表 5 功能寻址的具有子功能参数的请求消息和服务端响应行为

服务端用例#	客户端请求消息		服务端能力			服务端响应		服务端响应的说明
	寻址方式	子功能 (抑制肯定响应指示位)	支持的 SI	支持的子功能	支持的数据参数 (只有当适用时)	消息	否定响应码	
a)	功能寻址	否 (该位=0)	是	是	至少一个	肯定响应	–	服务端发送肯定响应
b)					至少一个	否定响应	0xXX	服务端发送否定响应, 因为当读取请求消息的数据参数时发生了错误
c)					无	无响应	–	服务端不发送响应
d)			否	–	–		–	服务端不发送响应
e)			是	否	–		–	服务端不发送响应
f)		是 (该位=1)	是	是	至少一个	无响应	–	服务端不发送响应
g)					至少一个	否定响应	0xXX	服务端发送否定响应, 因为当读取请求消息的数据参数时发生了错误
h)					无	无响应	–	服务端不发送响应
i)			否	–	–		–	服务端不发送响应
j)			是	否	–		–	服务端不发送响应

7.5.4 不具子功能参数的请求消息和服务端响应行为

7.5.4.1 对不具子功能参数的请求消息和服务端响应行为

对于没有子功能参数的请求消息没有通用的服务端响应行为可用。在本节上下文中的请求消息为符合本标准格式化要求的服务请求消息。

7.5.4.2 物理寻址客户端请求消息

在每个服务的描述中引用本条款中指定的服务端响应行为，该服务描述不支持子功能参数，而是支持从客户端接收的物理寻址请求消息中的数据参数。

表 6 显示了物理寻址通信方案。

表 6 物理寻址的不具有子功能参数的请求消息和服务端响应行为

服务端用例#	客户端请求消息	服务端能力			服务端响应		服务端响应的说明
	寻址方式	支持的 SI	支持的子功能	支持的数据参数（只有当适用时）	消息	否定响应码	
a)	物理寻址	是	是	所有	肯定响应	-	服务端发送肯定响应
b)				至少一个		-	服务端发送肯定响应
c)				至少一个	否定响应	0xXX	服务端发送否定响应，因为当读取请求消息的数据参数时发生了错误
d)			-	无		R00R	否定响应码为 0x31 的否定响应码
e)		否	否	-		SNS /SNSIAS	否定响应码为 0x11 或 0x7F 的否定响应码

7.5.4.3 功能寻址的客户端请求消息

在每个服务的描述中引用本条款中指定的服务端响应行为，该服务描述不支持从客户端接收到的功能寻址请求消息中的子功能参数，而支持数据参数。

表 7 显示了功能寻址通信方案。

表 7 功能寻址的不具有子功能参数的请求消息和服务端响应行为

服务端用例#	客户端请求消息	服务端能力			服务端响应		服务端响应的说明
	寻址方式	支持的 SI	支持的子功能	支持的数据参数（只有当适用时）	消息	否定响应码	
a)	功能寻址	是	是	所有	肯定响应	-	服务端发送肯定响应
b)				至少一个		-	服务端发送肯定响应
c)				至少一个	否定响应	0xXX	服务端发送否定响应，因为当读取请求消息的数据参数时发生了错误
d)			-	无	无响应	-	服务端不发送响应
e)		否	否	-		-	服务端不发送响应

8 服务描述约定

8.1 服务描述

本节定义了本标准中每个诊断服务的描述。它定义了每个诊断服务的通用服务描述格式。

本节简要介绍了该服务的功能。每个诊断服务规范以描述客户端和服务端执行的操作开始，每个服务都是特定的。每个服务的描述都包括一个表，其中列出了其原语的参数：请求/指示，肯定或否定结果的响应/确认。都具有相同的结构。

对于给定的请求/指示和响应/确认 A_PDU 定义，每个参数由以下约定值（Cvt）之一描述。

表 8 定义了 A_PDU 参数的约定定义。

表 8 A_PDU 参数约定定义

类型	名称	描述
M	强制的	A_PDU 中必须包含该参数。
C	有条件的	基于某些标准（例如 A_PDU 内的子功能/参数），A_PDU 中可以包含和使用该参数。
S	可选的	表示该参数是必须的（除非另有说明），并且可以从参数列表中选择。
U	用户自定义的	取决于用户的动态使用情况，该参数可能存在也可能不存在。
注：标记为“M”（必选）的“<服务名称>请求 SID”并不表示服务端必须支持该服务。’M’仅表示在服务端支持该服务的情况下，请求 A_PDU 中必须包含该参数。		

8.2 请求消息

8.2.1 请求消息定义

本节包括一个或多个表，分别定义了用于服务请求/指示的 A_PDU（应用层协议数据单元，参见 7）参数。如果不同子功能参数（\$ Level）的请求消息在 A_Data 参数的结构上有所不同，并且无法在单个表中清楚地标识，则每个子功能参数（\$ Level）可能会有单独的表格。

表 9 定义了具有子功能的请求 A_PDU 定义。

表 9 具有子功能的请求 A_PDU 定义

A_PDU 参数	参数名称	约定值	字节值	助记符
MType	消息类型	M	XX	MT
SA	源地址	M	XXXX	SA
TA	目标地址	M	XXXX	TA
TAType	目标地址类型	M	XX	TAT
RA	远程地址	C	XXXX	RA
A_Data.A_PCI.SI	<服务名称>请求识别码 SID	M	XX	SIDRQ
A_Data.Parameter 1	子功能 = [参数]	S	XX	LEV_PARAM
A_Data.Parameter 2	数据参数#1	U	XX	DP_...#1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A_Data.Parameter k	数据参数#k-1	U	XX	DP_...#k-1
Length	A_Data 长度	M	XXXXXXXX	LGT
C: RA（远程地址）PDU 参数仅在远程寻址的情况下才存在。				

表 10 定义了不具有子功能的请求 A_PDU 定义。

表 10 不具有子功能的请求 A_PDU 定义

A_PDU 参数	参数名称	约定值	字节值	助记符
MType	消息类型	M	XX	MT
SA	源地址	M	XXXX	SA

TA	目标地址	M	XXXX	TA
TAType	目标地址类型	M	XX	TAT
RA	远程地址	C	XXXX	RA
A_Data.A_PCI.SI	<服务名称>请求识别码 SID	M	XX	SIDRQ
A_Data.Parameter 1	数据参数#1	U	XX	DP_...#1
.	.	.	.	.
A_Data.Parameter k	数据参数#k	U	XX	DP_...#k-1
Length	A_Data 长度	M	XXXXXXXX	LGT
C: RA（远程地址）PDU 参数仅在远程寻址的情况下才存在。				

在所有请求/指示中，寻址信息 MType, TA, SA, TAType 和 Length 是强制性的。寻址信息 RA 是可选的。

注：寻址信息如表 10 所示。服务请求/指示定义仅指定 A_Data A_PDU 参数，因为 A_Data A_PDU 参数代表了请求/指示服务的消息数据字节。

8.2.2 请求消息子功能参数\$Level (LEV_)定义

本节定义了为服务<服务名称>请求/服务指示定义的子功能参数\$Level (LEV_)。

如果所描述的服务不使用子功能参数值并且不使用抑制肯定响应指示位（隐含地表示需要响应），则该子节不包含任何定义。

子功能参数字节分为两个部分（按位），见表 11。

表 11 子功能参数结构

位的位置	描述
7	抑制肯定响应指示位 该位表示服务端是否应该抑制肯定响应消息。 '0' = FALSE，不要抑制肯定响应消息（即需要肯定响应消息）。 '1' = TRUE，禁止肯定响应消息（不应发送肯定响应消息；服务器不应发出肯定响应信息）。 与抑制肯定响应指示位无关，否定响应消息由服务端根据7.5中的规定发送。 即使不需要肯定响应（即SPRMIB = true），也必须执行服务，以保持实现一致性，无论SPRMIB值如何。 对于任何给定服务，服务端支持的所有子功能参数值（即子功能结构的位6-0）都应支持抑制肯定响应指示位，其值为'0'和'1'。
6-0	子功能参数值 子功能参数的第1-7位包含服务的子功能参数值（0x00 - 0x7F）。

子功能参数值包含七个位（即子功能参数字节的位 6 到 0，该子功能参数可以有多个值来进一步指定服务行为。

除了抑制肯定响应指示位之外，支持子功能参数值的服务应支持子功能参数值表中定义的子功能参数值。每个服务包含一个表，用于定义子功能参数值的值，仅考虑第 1-7 位。

重要：包含大量数据需要使用分页缓冲区的响应，如果 SPRMIB 设置为 TRUE，第一批数据的传输仍然可以在响应时间窗口内启动，但是服务执行的终止会超出响应时间窗口的限制。如果在这种情况下响应被抑制，则无法将延迟信息通知给客户端，但是服务端仍然很忙，还没有准备好接收另一个请求。对于客户端，本标准建议不要在请求大量数据的情况下设置 SPRMIB（例如，SID 0x19 SF 0x0A），因为这将打破 SPRMIB 的目的。对于服务端实现，建议发送 NRC 0x78（RCRRP），并随后发送肯定响应，以防在 SPRMIB 为 TRUE 时使用分页缓冲区处理。

表 12 定义了请求消息的子功能参数定义。

表 12 请求消息子功能参数定义

位 6-0	描述	约定值	助记符
XX	子功能#1 子功能参数#1的描述	M/U	SUBFUNC1
.			
.			
XX	子功能#m 子功能参数#m的描述	M/U	SUBFUNCm

表 12 中 Cvt 列的定义如表 13 所示。

表 13 子功能参数约定值

类型	名称	描述
M	强制	如果支持该服务，则服务端必须支持子功能参数，。
U	用户自定义	根据服务的使用情况，服务端可能支持或不支持子功能参数。

完整的子功能参数字节值是根据抑制肯定响应指示位的值和选择的子功能参数值计算的。

表 14 定义了子功能字节值的计算。

表 14 子功能字节值的计算

第 7 位	第 6 位	第 5 位	第 4 位	第 3 位	第 2 位	第 1 位	第 0 位
抑制肯定响应标志位	子功能参数值在服务的子功能参数值表中指定						
产生子功能参数字节值（位 7 - 0）							

8.2.3 请求消息数据参数定义

该节定义了服务<服务名称>请求/指示的数据参数\$ DataParam（DP_）。如果所描述的服务不使用任何数据参数，则该节中不包含任何定义。数据参数部分可以包含多个字节。该节包含数据参数的通用描述。详细定义参见本标准的附录。具体附录取决于服务。附录还指示了数据参数是否应被支持或在服务端支持该服务的情况下为用户可选。

表 15 定义了请求消息数据参数。

表 15 请求消息数据参数定义

定义
数据参数#1 数据参数#1 的描述
.
.
数据参数#n 数据参数#n 的描述

8.3 肯定响应消息

8.3.1 肯定响应消息定义

本节定义了响应/确认服务的 A_PDU 参数（详见 7.2 中应用层协议数据单元 A_PDU 的描述）。当不同子功能参数\$ Level 的响应消息在 AData 参数的结构上存在差异时，每个子功能参数\$ Level 都可能有一个单独的表。

注：诊断服务的肯定响应消息（如果需要）应在执行诊断服务后发送。如果诊断服务需要不同的处理（例如，ECUReset 服务），则可以在诊断服务的服务描述中找到何时发送肯定响应消息的适当描述。

表 16 定义了 A_PDU 的肯定响应。

表 16 A_PDU 肯定响应

A_PDU 参数	参数名称	约定值	字节值	助记符
SA	源地址	M	XXXX	SA
TA	目标地址	M	XXXX	TA
TAType	目标地址类型	M	XX	TAT
RA	远程地址	C	XXXX	RA
A_Data.A_PCI.SI	<服务名称>请求识别码 SID	M	XX	SIDRQ
A_Data.Parameter 1	数据参数#1	U	XX	DP_...#1
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
A_Data.Parameter k	数据参数#k	U	XX	DP_...#k
C: RA（远程地址）PDU 参数仅在远程寻址的情况下才存在。				

在所有响应/确认中，寻址信息 TA，SA 和 TAType 是强制性的。寻址信息 RA 是可选的。

注：寻址信息如表 16 所示。因为 A_Data A_PDU 参数表示服务响应/确认的消息数据字节，所以进一步的响应/确认服务定义仅指定 A_Data A_PDU 参数。

8.3.2 肯定响应消息数据参数定义

该节定义了服务<服务名称>响应/确认的数据参数。

如果所描述的服务不使用任何数据参数，则该节不包含任何定义。数据参数部分可以包含多个字节。

该节包含数据参数的通用描述。详细定义参见本标准的附录。具体附录取决于服务。附录还指示了数据参数是否应被支持或在服务端支持该服务的情况下为用户可选。

表 17 定义了响应数据参数。

表 17 响应数据参数

定义
数据参数#1 数据参数#1 的描述。如果请求支持子功能参数字节，则此参数与请求消息的子功能参数字节中包含的第 7 位子功能参数值相同，且位 7 设置为零。
.
数据参数#n 数据参数#n 的描述。

8.4 支持的否定响应码（NRC_）

本节定义了针对服务的否定响应码。每个响应代码将发生的情况记录在表 18 中。否定响应消息的定义参见 7.4。服务端应使用否定响应 A_PDU 来指示识别的错误条件。

除了服务描述中指定的否定响应码（如果适用）外，还应使用附录 A.1 中列出的否定响应码。具体参见附录 A.1。

表 18 定义了支持的否定响应码。

表 18 支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
0xXX	否定响应码#1 1. 条件#1 . m. 条件#m	NRC_
.	.	NRC_
0xXX	否定响应码#n 1. 条件#1 . k. 条件#k	NRC_

8.5 消息流示例

该节包含服务<服务名称>的消息流示例。所有示例中都只显示了诊断消息（无寻址信息）。

表 19 定义了请求消息流示例。

表 19 请求消息流示例

消息方向	客户端→服务端		
消息类型	请求		
A_Data	描述（所有值都是十六进制）	字节值	助记符
#1 (A_PCI)	<服务名称>响应代码 SID	0xXX	SIDPR
#2 . #n	数据参数#1 . 数据参数#n-1	0xXX 0xXX 0xXX	LEV_/DP_ DP_ DP_

表 20 定义了肯定响应消息流程示例。

表 20 肯定响应消息流示例

消息方向	服务端→客户端		
消息类型	响应		
A_Data	描述（所有值都是十六进制）	字节值	助记符
#1 (A_PCI)	<服务名称>响应 SID	0xXX	SIDRQ
#2 . #n	数据参数#1 . 数据参数#m	0xXX 0xXX 0xXX	DP_ DP_ DP_

如果适用于服务<服务名称>（例如每个子功能参数\$ Level），会给出多个示例。

表 21 显示了否定响应消息的消息流示例。

表 21 否定响应消息的消息流示例

消息方向	服务端→客户端		
消息类型	响应		
A_Data	描述（所有值都是十六进制）	字节值	助记符
#1 (A_PCI.NR_SI)	否定响应 SID	0x7F	SIDRSIDNRQ
#2 (A_PCI. SI)	<服务名称>请求 SID	0xXX	SIDRQ
#3	响应码	0xXX	NRC_

9 诊断和通信管理功能单元

9.1 概述

表 22 定义了诊断和通信管理功能单元。

表 22.诊断和通信管理功能单元

服务	描述
诊断会话控制	客户端请求控制与服务端的诊断会话。
电子控制器单元(ECU)复位	客户端强制服务端执行重置。
安全访问	客户端向服务端请求安全解锁。
通信控制	客户端控制服务端中通信参数的设置（例如，通信波特率）。
诊断设备在线	客户端向服务端指示诊断设备仍然连接在网络上。
访问计时参数	客户端使用该服务来读取或修改活动通信的计时参数。
安全数据传输	客户端使用该服务以扩展数据链路安全性来执行数据传输。
诊断故障码(DTC)控制设置	客户端控制服务端中的诊断故障码(DTC)设置。
事件响应	客户端请求在服务端中设置和/或控制事件机制。
链路控制	客户端请求控制通信波特率。

9.2 诊断会话控制（0x10）服务

9.2.1 服务描述

诊断会话控制服务用于在服务端中启用不同的诊断会话。
诊断会话在服务端中启用一组特定的诊断服务和/或功能集。该服务为服务端提供这样一种能力，即报告对当前诊断会话有效的数据链路层特定参数值（例如，计时参数值）的能力。本标准的用户应在每个诊断会话中明确地定义可执行的服务和/或功能。

在服务端中应该总是有一个诊断会话处于活动状态。服务端在上电时应进入默认诊断会话。如果没有启动其他诊断会话，那么服务端应保持默认诊断会话。

服务端应该能够在正常运行条件和车辆制造商定义的其他操作条件下（例如，跛行模式）提供诊断功能。

如果客户端请求了一个正在运行的诊断会话，那么服务端应该发送一个肯定响应，并按照图 7 执行。图 7 描述了服务端在会话之间转换时的内部行为。

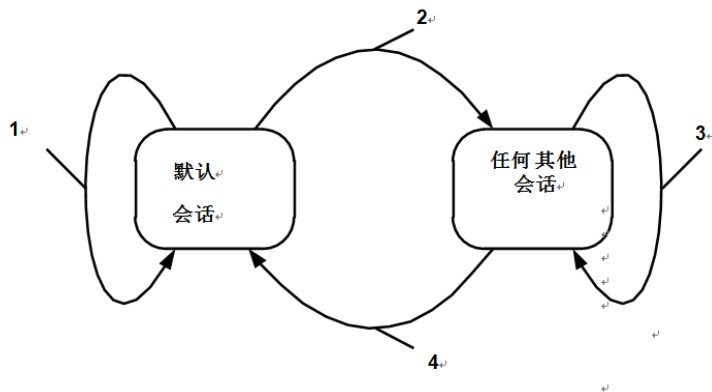
每当客户端请求新的诊断会话时，服务端应在服务器中的新会话计时激活之前发送诊断会话控制肯定响应消息。有些情况可能需要在发送肯定响应之前进入新会话，同时维持用于旧的协议发送响应的的时间。如果服务端无法启动请求的新诊断会话，那么它应发送诊断会话控制否定响应消息，并且当前会话将继续（参见诊断会话参数定义以获取服务端和客户端的更多信息）。非默认诊断会话（不包括编程会话）中的诊断服务和诊断功能集是默认会话中支持的功能的超集，这意味着切换到任何非默认诊断会话时，在默认会话支持的诊断功能也是可用的。某个会话可以使能车辆制造商特定的服务和功能，但是这不属于本标准的内容。

要启动新的诊断会话，服务端可能会要求满足某些条件。 所有这些条件都是用户定义的。举例如下：

- 服务端可能只允许具有特定标识符（客户端诊断地址）的客户端启动特定的新诊断会话（例如，服务端可能要求只有标识符为 0xF4 的客户端才能启动扩展诊断会话）。
- 可能需要满足某些安全条件（例如，车辆不应移动或发动机不能运转）。

在一些系统中，当新的诊断会话开始时，希望改变通信计时参数。 诊断会话控制服务实体可以使用适当的服务原语改变底层指定的计时参数，以改变本地节点中的以及客户端想要与之通信的潜在节点中的通信计时。

图 7 提供了有关诊断会话转换的概述以及服务端在转换到其他会话时应执行的操作。



图例

- 1 默认会话：当服务端在默认会话中且客户端请求启动默认会话时，服务端应该完全重新初始化默认会话。在激活的会话期间，服务端应重置所有的激活/启动/更改的设置/控制。这包括被编程到非易失性存储器中的长期变化。
- 2 其他会话：当服务端从默认会话转换到除默认会话之外的任何其他会话时，服务端只应通过在默认会话期间的响应事件（0x86）服务停止已在服务端中配置的事件（类似于停止响应事件）。
- 3 相同或其他会话：当服务端从除默认会话以外的任何诊断会话转换到默认会话以外的其他会话（包括当前活动的诊断会话）时，服务端应（重新）初始化诊断会话，这意味着：
 - i) 通过响应事件（0x86'）服务在服务端中配置的每个事件都应停止。
 - ii) 应重新锁定安全性。请注意，安全访问的锁定应将任何依赖于安全访问的活动诊断功能重置为未锁定状态（例如，数据标识符 DID 的活动输入输出控制）。
 - iii) 新会话中支持且不依赖安全访问的所有其他活动诊断功能应予以保留。例如，任何已配置的周期性调度程序在从一个非默认会话切换到另一个或同一个非默认会话时应保持活动状态，并且不会影响通信控制和控制诊断故障码(DTC)设置服务的状态，这意味着正常通信应在会话切换的时间点被禁用时保持禁用状态。
- 4 默认会话：当服务端从默认会话以外的任何诊断会话转换到默认会话时，服务端应通过响应事件（0x86'）服务停止已在服务端中配置的每个事件，并且应启用安全性。默认会话中不支持的任何其他活动诊断功能均应终止。例如，任何已配置的周期调度程序或输出控制都应被禁用，并且通信控制和控制诊断故障码(DTC)设置服务的状态应重置，这意味着当正常通信在会话切换到默认会话的时间点被禁用时应该被重新启用。在激活的会话期间，服务端应重置所有激活/启动/更改的设置/控制。这包括被编程到非易失性存储器中的长期变化。

图 7 — 服务端诊断会话状态图

表 23 定义了默认会话和非默认会话期间（定时服务）允许的服务。任何非默认会话都与诊断会话计时器相关联，客户端应将计时器保持活动状态。

表 23 — 在默认和非默认诊断会话期间允许的服务

服务	默认会话	非默认会话
诊断会话控制—0x10	X	X
ECU 复位 — 0x11	X	X
安全访问—0x27	不适用	X
通信控制—0x28	不适用	X
诊断设备在线— 0x3E	X	X
访问计时参数— 0x3E	不适用	X
安全数据传输—0x84	不适用	X

控制 DTC 设置—0x85	不适用	X
响应事件—0x86	x ^a	X
链路控制—0x87	不适用	X
按标识符读取数据—0x22	x ^b	X
按地址读取内存—0x23	x ^c	X
按标识符读取缩放数据—0x24	x ^b	X
按周期标识符读取数据—0x2A	不适用	X
动态定义数据标识符—0x2C	x ^d	X
按标识符写入数据—0x2E	x ^b	X
按地址写入内存—0x3D	x ^c	X
清除诊断信息—0x14	X	X
读取 DTC 信息—0x19	X	X
按标识符输入输出控制—0x2F	不适用	X
例行控制—0x31	x ^e	X
请求下载—0x34	不适用	X
请求上传—0x35	不适用	X
传输数据—0x36	不适用	X
请求传输退出—0x37	不适用	X
请求文件传输—0x38	不适用	X
在默认会话期间是否也允许响应事件服务由具体实施情况而定。 安全数据标识符需要安全访问服务，因此需要非默认诊断会话。 c 安全内存区域需要安全访问服务，因此需要非默认诊断会话。 d 数据标识符可以在默认和非默认诊断会话中动态定义。 e 安全例行程序需要安全访问服务，因此需要非默认诊断会话。需要客户端主动停止的例行程序也需要非默认会话。		

重要 —— 服务端和客户端应满足 7.5 中规定的请求和响应消息行为。

9.2.2 请求消息

9.2.2.1 请求消息定义

表 24 定义了请求消息。

表 24 — 请求消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	诊断会话控制请求服务标识符 SID	M	0x10	DSC
#2	子功能= [诊断会话类型]	M	0x00 – 0xFF	LEV_DS_

9.2.2.2 请求消息子功能参数\$level（LEV_）定义

诊断会话控制服务使用子功能参数“诊断会话类型”来选择服务端的特定行为。表 25 详细说明了诊断会话的解释和用法并定义了以下子功能（抑制肯定响应消息指示位（位 7）未显示）。

表 25 — 请求消息子功能参数定义

位 6-0	描述	Cvt	助记符
-------	----	-----	-----

0x00	ISOSAE 保留 此值由本标准保留。	M	ISOSAERESRVD
0x01	默认会话 此诊断会话启用服务端中的默认诊断会话，并且不支持任何诊断应用程序超时处理规定（例如，不需要使用诊断设备在线服务将会话保持在活动状态）。 如果服务端处于非默认诊断会话时，再次启动默认会话，应遵循以下实施规则（另请参阅上面给出的服务端诊断会话状态图）： 服务端在发送诊断肯定响应消息时，应停止当前诊断会话，并应在之后启动新请求的诊断会话。 如果服务端发送了诊断会话控制肯定响应消息，则客户端应重新锁定服务端（如果该服务端在诊断会话期间被客户端解锁）。 如果服务端发送带有诊断会话控制请求服务标识符的否定响应消息，则应继续将会话保持在激活状态。 注：如果使用的数据链路需要初始化步骤，则初始化的服务端应默认启动默认诊断会话。初始化步骤后，无需将诊断会话设置为默认会话的诊断会话控制。	M	DS

表 25 —（续）

位 6-0	描述	Cvt	助记符
0x02	编程会话 此诊断会话启用所有用于支持服务端内存编程的诊断服务。 如果服务端在引导软件中运行编程会话，则只能通过三种方式退出编程会话：客户端启动的 ECU 复位（0x11）服务、会话类型等于默认会话的诊断会话控制（0x10）服务或服务端中的会话层超时。 如果服务端在引导软件运行时接收到默认诊断会话控制（0x10）服务或会话层超时，且存在有效的应用程序软件，则服务端应重新启动应用程序软件。本标准没有明确如何实现有效应用软件重新启动的各种实施方法（例如，在引导软件中可以直接确定有效的应用软件，在 ECU 启动阶段执行 ECU 复位等）。	U	PRGS
0x03	扩展诊断会话 此诊断会话可用于启用支持调整服务端内存中诸如“怠速、CO 值等”功能所需的所有诊断服务。也可以用于启用诊断服务，而这些诊断服务与功能调整没有特别的关联（例如，参考表 23 中的定时服务）。	U	EXTDS
0x04	安全系统诊断会话 该诊断会话启用支持与安全系统相关功能（例如，安全气囊展开）所需的所有诊断服务。	U	SSDS
0x05 – 0x3F	ISOSAE 保留 此值由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD
0x40 – 0x5F	车辆制造商特定 此值的范围保留为车辆制造商的特定用途。	U	VMS
0x60 – 0x7E	系统供应商特定 此值的范围保留为系统供应商的特定用途。	U	SSS

参数	描述	字节数量	分辨率	最小值	最大值
P2Server_max	服务端支持的默认 P2Server_max 计时，用于当前诊断会话	2	1 ms	0 ms	65 535 ms
P2*Server_max	服务端支持的增强 (NRC 0x78) P2Server_max，用于当前诊断会话	2	10 ms	0 ms	655 350 ms

有关 P2 服务端和 P2*服务端的详细信息，参见 ISO14229—2。

9.2.4 支持的否定响应码（NRC_）

该服务应实施下列否定响应码。表 30 中记录了每个响应码将发生的情况。如果服务端检测到错误，则应使用列出的否定响应。

表 30 —支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
0x12	不支持该子功能 如果不支持该子功能参数，则应发送此否定响应码。	SFNS
0x13	不正确的消息长度或无效格式 如果消息长度错误，则应发送此否定响应码	IMLOIF
0x22	条件不正确 如果未满足请求诊断会话控制的条件，则应返回此否定响应码。	CNC

9.2.5 诊断会话控制消息流示例

9.2.5.1 示例 1 — 启动编程会话

此消息流显示了如何在服务端中启用诊断会话“编程会话”。客户端通过将抑制肯定响应消息指示位（子功能参数的位 7）设置为“错误”（“0”）来请求获得响应消息。给定的示例假定 P2 服务端最大值等于 50 毫秒，P2* 服务端最大值等于 5,000 毫秒。

表 31 定义了诊断会话控制请求消息流示例 1。

表 31 — 诊断会话控制请求消息流示例 1

消息方向		客户端→服务端			
消息类型		请求			
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值		助记符	
#1	诊断会话控制请求服务标识符 SID	0x10		DSC	
#2	诊断会话类型=编程会话 抑制肯定响应消息指示位=false	0x02		DS_ECUPRGS	

表 32 定义了诊断会话控制肯定响应消息流示例 1。

表 32 — 诊断会话控制肯定响应消息流示例 1

消息方向		服务端→客户端			
消息类型		请求			
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值		助记符	
#1	诊断会话控制响应服务标识符 SID	0x50		DSCPR	
#2	诊断会话类型=编程会话	0x02		DS_ECUPRGS	

#3	会话参数记录[P2 服务端最大（高字节）]	0x00	SPREC_1
#4	会话参数记录[P2 服务端最大（低字节）]	0x32	SPREC_2
#5	会话参数记录[P2*服务端最大（高字节）]	0x01	SPREC_3
#6	会话参数记录[P2*服务端最大（低字节）]会话参数记录[P2*服务端最大（低字节）]	0xF4	SPREC_4

9.3 ECU 复位（0x11）服务

9.3.1 服务描述

客户端使用 ECU 复位服务来请求服务端重置。

该服务请求服务端根据嵌入在 ECU 复位请求消息中的复位类型参数值的内容有效地执行服务端重置。ECU 复位肯定响应消息（如果需要）应在服务端执行重置之前发送。服务端重置成功后，将激活默认会话。

重要 —— 服务端和客户端应满足 7.5 中规定的请求和响应消息行为。

本标准没有对从对 ECU 复位请求肯定响应消息发送之后到复位成功完成这段时间内的 ECU 的行为进行定义。建议在此期间 ECU 不接受任何请求消息，也不发送任何响应消息。

9.3.2 请求消息

9.3.2.1 请求消息定义

表 33 定义了请求消息。

表 33 — 请求消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	ECU 复位请求服务标识符 SID	M	0x11	ER
#2	子功能= [复位类型]	M	0x00 – 0xFF	LEV_RT_

9.3.2.2 请求消息子功能参数\$Level（LEV_）定义

ECU 复位请求消息使用子功能参数“复位类型”来描述服务端必须如何执行重置（抑制肯定响应消息指示位（位 7）未显示）。

表 34 定义了请求消息子功能参数。

表 34 — 请求消息子功能参数定义

位 6-0	描述	Cvt	助记符
0x00	ISOSAE 保留 该值由本文档保留。	M	ISOSAERESRVD
0x01	硬复位 该值规定了“硬复位”条件，该条件模拟通常在服务端先前已与其电源（即电池）断开之后执行的通电/启动流程。执行的操作由具体实施情况而定，本标准未定义。这可能导致易失性存储器和非易失性存储器位置被重新初始化为预定值。	U	HR

表 34 — (续)

位 6-0	描述	Cvt	助记符
0x02	钥匙开关复位 该值表示与司机关闭点火钥匙又重新打开相似的情况。此复位条件应该模拟一个钥匙开关顺序（即中断开关电源）。执行的操作由具体实施情况而定，没有标准定义。通常地，非易失性存储器位置的值被保留；易失性存储器将被初始化。	U	KOFFONR
0x03	软复位 该值表示“软复位”条件，该条件会使服务端可以立即重新启动应用程序（如果适用的话）。执行的操作由具体实施情况而定，而没有标准定义。典型的操作是重新启动应用程序，而无需重新初始化先前学到的配置数据、自适应因素和其他长期调整。	U	SR
0x04	启用快速电源关断 这个子功能适用于电池供电而非点火供电的 ECU。因此，关机将强制进入休眠模式而非关断电源。睡眠意味着虽然断电，但仍然可以唤醒（电池供电）。子功能的意图是在点火转换到关闭位置后减少 ECU 的待机时间。 此值请求服务端启用并执行“快速电源关断”功能。一旦关闭“钥匙/点火”，服务端应立即执行该功能。当服务端执行断电功能时，应直接或在限定的准备时间之后转换到休眠模式。如果客户端需要响应消息，并且服务端已经准备好执行“快速电源关断”功能，则服务端应在“快速电源关断”功能开始之前发送肯定响应消息。下一次出现“钥匙开启”或“点火开启”信号时会终止“快速电源关断”功能。 注意该子功能仅适用于支持待机模式的服务端！	U	ERPSD
0x05	禁用快速电源关断 此值请求服务端禁用先前启用的“快速电源关断”功能。	U	DRPSD
0x06 – 0x3F	ISOSAE 保留 此值的范围由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD
0x40 – 0x5F	车辆制造商特定 此值的范围保留为车辆制造商的特殊用途。	U	VMS
0x60 – 0x7E	系统供应商特定 此值的范围保留为系统供应商的特殊用途。	U	SSS
0x7F	ISOSAE 保留 此值由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD

9.3.2.3 请求消息数据参数定义

此服务不支持请求消息中的数据参数。

9.3.3 肯定响应消息

9.3.3.1 肯定响应消息定义

表 35 定义了肯定响应消息。

表 35 — 肯定响应消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
--------	------	-----	-----	-----

#1	ECU 复位响应服务标识符 SID	M	0x51	ERPR
#2	子功能= [复位类型]	M	0x00 – 0x7F	LEV_RT_
#3	断电时间	C	0x00 – 0xFF	PDT
C: 如果将子功能参数设置为启用快速电源关断值（0x04），则存在此参数；				

9.3.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表 36 定义了响应消息的数据参数。

表 36 — 响应消息数据参数定义

定义
复位类型 此参数与请求消息的子功能参数的位 6~0 相同。
断电时间 此参数向客户端指示服务端在断电过程中保持待机状态的最小时间。该参数的分辨率为每计数一（1）秒。以下值有效： —— 0x00 — 0xFE: 0 — 254 秒断电时间， —— 0xFF:表示故障或时间不可用。

9.3.4 支持的否定响应码（NRC_）

该服务应实施下列否定响应码。表 37 中定义了每个响应码发生的情况。如果错误情形适用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 37 支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
0x12	子功能不支持 如果不支持子功能参数，则应发送此否定响应码。	SFNS
0x13	消息长度错误或格式无效 如果消息的长度错误，则应发送此否定响应码。	IMLOIF
0x22	条件错误 如果未满足 ECU 复位请求的条件，则应返回此否定响应码。	CNC
0x33	安全访问拒绝 如果请求的重置处于安全状态且服务端未处于解锁状态，则应发送此否定响应码。	SAD

9.3.5 ECU 复位消息流示例

该节规定了在服务端中成功执行 ECU 复位服务（该示例）所满足的条件。

服务端状态: (ignition = on,)点火=开启，系统不应处于运行模式（例如，如果系统是发动机管理模块，则发动机应该关闭）。

客户端通过将抑制肯定响应消息指示位（子功能参数的位 7）设置为“False”来请求获得响应消息。

在服务端执行复位类型之前，该服务端应发送 ECU 复位的肯定响应消息。

表 38 定义了 ECU 复位请求消息流示例 1。

表 38 — ECU 复位请求消息流示例 1

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	ECU 复位请求服务标识符 SID	0x11	ER
#2	复位类型=硬复位， 抑制肯定响应消息指示位=false	0x01	RT_HR

表 39 定义了 ECU 复位的肯定响应消息流示例 1。

表 39 — ECU 复位肯定响应消息流示例 1

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	ECU 复位响应服务标识符 SID	0x51	ERPR
#2	复位类型=硬复位	0x01	RT_HR

9.4 安全访问（0x27）服务

9.4.1 服务描述

此服务的目的是提供访问数据和/或诊断服务的手段，这些服务由于保密、排放或安全的原因而受到限制。用于将例程或数据下载或上传到服务端和从服务端读取特定内存位置的诊断服务，可能需要在安全访问的情况下进行。下载到服务端的非正常例程或数据可能会损坏电子设备或其他车辆部件，或者影响车辆排放、保密或安全标准的符合性。**保密概念**利用了种子和密钥之间的关系。

使用该服务的典型示例如下所示：

- 客户端请求“种子”，
- 服务端发送“种子”，
- 客户端发送“密钥”（与接收的种子配对），
- 服务端响应“密钥”有效，并且它将自行解锁。

“请求种子”子功能参数值应始终为奇数，并且同一安全级别对应的“发送密钥”子功能参数值应等于“请求种子”子功能参数值加上 1。

在任何时刻，都只能有一个安全级别处于活动状态。例如，如果与请求种子 0x03 相关联的安全级别处于活动状态，并且诊断设备成功请求解锁与种子 0x01 相关联的安全级别，那么将只有与请求种子 0x01 相关联的安全级别支持的安全功能可以被解锁。先前与请求种子 0x03 相关联的安全级别解锁的任何其它安全功能将不再处于活动状态。安全级别编号是任意的，并不意味着级别之间有任何关系。

客户端应通过发送安全访问服务“请求种子”消息请求服务端“解锁”。服务端应通过使用安全访问服务“请求种子”肯定响应消息发送“种子”来响应。然后客户端应通过使用适当的安全访问服务“发送密钥”请求消息并将“密钥”数字返回服务端来进行回应。服务端应将此“密钥”与内部存储/计算的密钥进行比较。如果两个数字匹配，则服务端应解锁客户端对特定服务/数据的访问，并通过安全访问服务“发送密钥”肯定响应消息来进行指示。如果这两个数字不匹配，则应将其视为错误访问尝试。无效密钥要求客户端从安全访问“请求种子”消息重新开始（有关安全访问处理详细信息，参考附录 I）。

如果服务端支持安全访问，但当接收到安全访问“请求种子”消息时已解锁所请求的安全级别，则该服务端应使用种子值等于零（0）的安全访问“请求种子”肯定响应消息服务进行响应。服务端不应为当前锁定的给定安全级别发送全零种子。客户端应使用该方法通过检查非零种子来确定服务端是否对特定的安全级别进行锁定。

在服务端上电/复位后或在一定的错误访问尝试次数（参见下文的进一步描述）之后，并在服务端对客户端的安全访问服务“请求种子”消息可以作出积极回应之前，可能会需要车辆制造商定义时间延迟。如果此延迟计时器被支持，则此延时应在达到车辆制造商指定的错误访问尝试次数之后或当服务端上电/复位且先前执行的安全访问服务由于单次错误访问尝试而失败时被激活。如果服务端支持此延迟计时器，那么在成功的安全访问服务“发送密钥”执行之后，服务端应清除在上电/复位时为延迟计时器调用的服务端内部指示信息。如果服务端支持此延迟计时器，并且无法确定在上电/复位之前先前执行的安全访问服务是否失败，那么在上电/复位之后延迟计时器应始终处于活动状态。只有在服务端在上电/复位时被锁定的情况下才需要延迟。车辆制造商应选择是否支持延迟计时器。

尝试进行安全访问不应妨碍正常的车辆通信或其他诊断通信。

如果在服务端被锁定时请求安全服务，则服务端应给出否定响应。

在特定诊断会话期间请求的一些诊断功能/服务可能需要成功的安全访问顺序。在这种情况下，需要以下一系列服务：

- 诊断会话控制服务，
- 安全访问服务，
- 被保护的诊断服务。

服务端中启用的诊断会话（开始的会话）允许不同的访问模式。

重要 —— 服务端和客户端应满足 7.5 中规定的请求和响应消息行为。

9.4.2 请求消息

9.4.2.1 请求消息定义

表 40 定义了请求消息定义子功能=请求种子。

表 40 —请求消息定义—子功能=请求种子

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	安全访问请求服务标识符 SID	M	0x27	SA
#2	子功能= [安全访问类型=请求种子]	M		LEV_
#3 : #n	安全访问数据记录[]=[参数#1 : 参数#m]	U : U	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	SECACCDR_ PARA1 : PARAM

表 41 定义了请求消息—子功能=发送密钥。

表 41 —请求消息定义—子功能=发送密钥

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	安全访问请求服务标识符 SID	M	0x27	SA
#2	子功能= [安全访问类型=发送密钥]	M	0x02, 0x04, 0x06, 0x08 – 0x7E	LEV_SAT_SK
#3 : #n	安全密钥[]=[密钥#1（高字节） : 密钥#m（低字节）	M : U	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	SECKEY_ KEY1HB : KEYmLB

9.4.2.2 请求消息子功能参数\$Level (LEV_) 定义

子功能参数“安全访问类型”向服务端指示该服务正在进行的步骤、客户端想要访问的安全级别以及种子和密钥的格式。如果服务端支持不同级别的安全性，则每个级别应由请求种子值来认定，该请求种子值与发送密钥值具有固定关系：

——“请求种子=0x01”确定了“请求种子=0x01”和“发送密钥=0x02”之间的固定关系。

——“请求种子=0x03” 确定了“请求种子=0x03”和“发送密钥=0x04”之间的固定关系，表 42 中为请求种子和发送密钥（抑制肯定响应消息指示位（位 7）未显示”）定义了值。

表 42 — 请求消息子功能参数定义

位 6-0	描述	Cvt	助记符
0x00	ISOSAE 此值由本文档保留。	M	ISOSAERESRVD
0x01	请求种子 由车辆制造商定义的具有安全级别的请求种子。	U	RSD
0x02	发送密钥 由车辆制造商定义的具有安全级别的发送密钥。	U	SK
0x03, 0x05, 0x07 – 0x41	请求种子 由车辆制造商定义的具有不同安全级别的请求种子。	U	RSD
0x04, 0x06, 0x08 – 0x42	发送密钥 由车辆制造商定义的具有不同级别的发送密钥。	U	SK
0x43 – 0x5E	ISOSAE 保留 此值由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD
0x5F	ISO26021—2 值 对具有不同安全级别的请求种子的定义是为了激活 ISO 26021—2 中定义的报废期的车载打火装置。	U	RSD
0x60	ISO26021—2 发送密钥值 对具有不同安全级别的发送密钥的定义是为了激活 ISO 26021—2 中定义的报废期的车载打火装置。	U	SK
0x61 – 0x7E	系统供应商特定 此值的范围保留为系统供应商的特殊用途。	U	SSS
0x7F	ISOSAE 保留 此值由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD

9.4.2.3 请求消息数据参数定义

表 43 定义了请求消息的数据参数。

表 43 请求消息数据参数定义

定义
安全密钥（高字节和低字节） 请求消息中的“密钥”参数是由对应于特定“种子”值的安全算法生成的值。
安全访问数据记录 此参数记录是用户可选的，用于在请求种子信息时将数据传输到服务端。例如，它可以包含服务端中验证的客户端的身份识别。

9.4.3 肯定响应消息

9.4.3.1 肯定响应消息定义

表 44 定义了肯定响应消息。

表 44 肯定响应消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	安全访问响应服务标识符 SID	M	67	SAPR
#2	子功能= [安全性访问类型]	M	00—7F	LEV_SAT_SK
#3 : #n	安全种子[] =[种子#1 (高字节) : 种子#m (低字节)]	C : C	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	SECSEED_ SEED1HB : SEEDmLB
C：此参数的存在取决于安全访问类型参数。如果安全访问类型参数指示客户端想要从服务端获取种子，则必须存在。				

9.4.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表 45 定义了响应消息的数据参数。

表 45 响应消息数据参数定义

定义
安全访问类型 此参数与请求消息的子功能参数的位 6～0 相同。
安全种子（高字节和低字节） 种子参数是服务端发送的数据值，客户端在计算访问安全性所需的密钥时将使用该值。如果发送请求消息是通过将子功能设置为请求服务端种子的值，则安全种子数据字节仅会在响应消息中存在。

9.4.4 支持的否定响应码（NRC_）

该服务应实施下列否定响应码。表 46 中记录了每个响应码发生的情况。如果错误情形适用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 46 支持的否定响应码

否定响应码	定义	助记符
-------	----	-----

0x12	子功能不支持 如果不支持子功能参数，则应发送此否定响应码。	SFNS
0x13	不正确消息格式或无效格式 如果消息的长度错误，则应发送此否定响应码。	IMLOIF
0x22	条件不正确 如果不满足请求安全访问的条件，则应返回此否定响应码。	CNC
0x24	请求顺序错误 如果在没有收到“请求种子”请求消息的情况下接收到“发送密钥”子功能，则发送此否定响应码。	RSE
0x31	请求超出范围 如果用户可选的安全访问数据记录包含无效数据，则应发送此否定响应码。	ROOR
0x35	无效密钥 如果接收到“发送密钥”子功能值，并且该密钥的值与服务端的内部存储/计算密钥不匹配，则发送此否定响应码。	IK
0x36	超出尝试次数 如果延迟计时器由于超出允许的访问尝试的最大次数而处于活动状态，则发送此否定响应码。	ENOA
0x37	要求的时间延迟未失效 如果请求在延迟计时器处于活动状态时发送，则发送此否定响应码。	RTDNE

9.4.5
 安全访问消息流示例

9.4.5.1
 假设

对于下面给定的消息流示例，如果服务端处于“锁定”状态，则必须满足以下条件才能成功解锁服务端：

- 请求种子的子功能：0x01（请求种子）
- 发送密钥的子功能：0x02（发送密钥）
- 服务端的种子（2 字节）：0x3657
- 服务端的密钥（2 字节）：0xC9A9（例如，种子值的二补数）

客户端通过将抑制肯定响应消息指示位（子功能参数的位 7）设置为“错误”（“0”）而请求获得响应消息。

9.4.5.2
 示例 1 服务端处于“锁定”状态

9.4.5.2.1
 步骤 1：请求种子

表 47 定义了安全访问请求消息流示例 1（步骤 1）。

表 47 —安全访问请求消息流示例 1（步骤 1）

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	安全访问请求服务标识符 SID	0x27	SA

#2	安全访问类型=请求种子， 抑制肯定响应消息指示位=false	0x01	SAT_RSD
----	-----------------------------------	------	---------

表 48 定义了安全访问肯定响应消息流示例 1（步骤 1）。

表 48 —安全访问肯定响应消息流示例 1（步骤 1）

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	安全访问响应服务标识符 SID	0x67	SAPR
#2	安全访问类型=请求种子，	0x01	SAT_RSD
#3	安全种子 [字节#1] = 种子#1 (高字节)	0x36	SECHB
#4	安全种子 [字节#2] = 种子#2 (低字节)	0x57	SECLB

9.4.5.2.2 步骤 2：发送密钥

表 49 定义了安全访问请求消息流示例 1（步骤 2）。

表 49 —安全访问请求消息流示例 1（步骤 2）

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	安全访问请求服务标识符 SID	0x27	SA
#2	安全访问类型=发送密钥， 抑制肯定响应消息指示位=false	0x02	SAT_SK
#3	安全密钥[字节#1] = 密钥#1（高字节）	0xC9	SECKEY_HB
#4	安全密钥[字节#2] = 密钥#2（低字节）	0xA9	SECKEY_LB

表 50 定义了安全访问肯定响应消息流示例 1（步骤 1）。

表 50 —安全访问肯定响应消息流示例 1（步骤 2）

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	安全访问响应服务标识符 SID	0x67	SAPR
#2	安全访问类型=发送密钥	0x02	SAT_SK

9.4.5.3 示例 2：服务端处于“解锁”状态

9.4.5.3.1 步骤 1：请求种子

表 51 定义了安全访问请求消息流示例 2（步骤 1）。

表 51 —安全访问请求消息流示例 2（步骤 1）

消息方向	客户端→服务端
------	---------

消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	安全访问请求服务标识符 SID	0x27	SA
#2	安全访问类型=请求种子 抑制肯定响应消息指示位=false	0x01	SAT_RSD

表 52 定义了安全访问肯定响应消息流示例 2（步骤 2）。

表 52 — 安全访问肯定响应消息流示例 2（步骤 2）

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	安全访问响应服务标识符 SID	0x67	SAPR
#2	安全访问模式=请求种子	0x01	SAT_RSD
#3	安全种子[字节#1]=种子#1（高字节）	0x00	SECHB
#4	安全种子[字节#2]=种子#2（低字节）	0x00	SECLB

9.5 通信控制（0x28）服务

9.5.1 服务描述

该服务的目的是开启/关闭服务端（例如应用程序 通信消息）的某些消息的发送和/或接收。

重要 —— 服务端和客户端应满足 7.5 中规定的请求和响应消息行为。

9.5.2 请求消息

9.5.2.1 请求消息定义

表 53 定义了请求消息。

表 53 — 请求消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记
#1	通信控制请求服务标识符 SID	M	0x28	CC
#2	子功能= [控制类型]	M	0x00 – 0xFF	LEV_CTRLTP
#3	通信类型	M	0x00 – 0xFF	CTP
#4	节点识别号（高字节）	C ^a	0x00 – 0xFF	NIN
#5	节点识别号（低字节）	C ^a	0x00 – 0xFF	NIN
^a C 参数的存在要求控制类型为 0x04 或 0x05。				

9.5.2.2 请求消息子功能参数\$Level（LEV_）定义

子功能参数控制类型包含有关服务端应如何修改通信类型参数中引用的通信类型的信息（表 54 中未显示抑制肯定响应消息指示位（位 7））。

表 54 — 请求消息子功能参数定义

位 6-0	描述	Cvt	助记符
0x00	启用 Rx 和 Tx 此值表示应为指定的通信类型启用消息的接收和传输。	U	ERXTX
0x01	启用 Rx 和禁用 Tx 此值表示对于指定的通信类型，应启用消息的接收并禁用其传输。	U	ERXDTX
0x02	禁用 Rx 并启用 Tx 此值表示对于指定的通信类型，应启用消息的传输并禁用其接收。	U	DRXETX
0x03	禁用 Rx 和 Tx 此值表示对于指定的通信类型，应禁用消息的接收和传输。	U	DRXTX
0x04	启用 Rx 并使用增强的地址信息禁用 Tx 该值表示被寻址的总线主机应将相关的子总线段切换到仅支持诊断的调度模式。	U	ERXDTXWEAI
0x05	使用增强的寻址信息启用 Rx 和 Tx 该值表示被寻址的总线主机应将相关的子总线段切换到应用程序调度模式。	U	ERXTXWEAI
0x06 – 0x3F	ISOSAE 保留 此值范围由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD
0x40 – 0x5F	车辆制造商特定 此值的范围保留位车辆制造商的特殊用途。	U	VMS

表 54 — (续)

位 6-0	描述	Cvt	助记符
0x60 – 0x7E	系统供应商特定 此值范围保留为系统供应商的特殊用途。	U	SSS
0x7F	ISOSAE 保留 此值由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD

9.5.2.3 请求消息数据参数定义

表 55 定义了请求消息的数据参数。

表 55 — 请求消息数据参数定义

定义
通信类型 此参数用于引用要控制的通信类型。通信类型参数是中间码(Bit-code)值，它允许同时控制多种通信类型。（有关通信类型数据参数的编码，见附录 B.1）
节点识别号 此 2 字节参数用于识别车辆某处的子网络上的节点，该节点无法使用较低的 OSI 层（1 到 6）的寻址方法来寻址。只有当子功能参数控制类型被设置为 0x04 或 0x05（有关节点识别号数据参数的编码，见附录 B.4）时，此参数才会存在。

9.5.3 肯定响应消息

9.5.3.1 肯定响应消息定义

表 56 定义了肯定响应消息。

表 56 — 肯定响应消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通信控制响应服务标识符 SID	M	0x68	CCPR
#2	子功能= [控制类型]	M	0x00 – 0x7F	LEV_CTRLTP

9.5.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表 57 定义了肯定响应消息的数据参数。

表 57 — 响应消息数据参数定义

定义
控制类型
此参数与请求消息的子功能参数的位 6~0 相同。

9.5.4 支持的否定响应码（NRC_）

该服务应实施下列否定响应码。表 58 中记录了每个响应码发生的情况。如果错误情形适用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 58 支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
0x12	子功能不支持 如果不支持子功能参数，则应发送此否定响应码。	SFNS
0x13	错误的消息长度或无效格式 如果消息的长度错误，则应发送此否定响应码。	IMLOIF
0x22	条件不正确 当服务端处于临界正常模式活动时使用，因此无法禁用/启用请求的通信类型。	CNC
0x31	请求超出范围 如果服务端检测到通信类型或节点识别号参数中有错误，则服务端应使用此响应码。	ROOR

9.5.5 通信控制消息流示例（禁用网络管理消息的传输）

客户端通过将抑制肯定响应消息指示位（子功能参数的位 7）设置为“错误”（“0”）而请求获得响应消息。

表 59 定义了通信控制请求消息流示例。

表 59 — 通信控制请求消息流示例

消息方向		客户端→服务端		
消息类型		请求		
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记	
#1	通信控制请求服务标识符 SID	0x28	CC	

#2	控制类型=启用 Rx 和禁用 Tx， 抑制肯定响应消息指示位=false	0x01	ERXTX
#3	通信类型=网络管理	0x02	NWMCP

表 60 定义了通信控制肯定响应消息流示例。

表 60 — 通信控制肯定响应消息流示例

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	通信控制响应服务标识符 SID	0x68	CCPR
#2	控制类型	0x01	CTRLTP

9.5.6 通信控制消息流示例（将远程网络切换到仅支持诊断的调度模式，该模式与地址为 0x000A 的节点相连接）

客户端通过将抑制肯定响应消息指示位（子功能参数的位 7）设置为“错误”（“0”）请求获得响应消息。

表 61 定义了通信控制请求消息流示例。

表 61 — 通信控制请求消息流示例

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	通信控制请求服务标识符 SID	0x28	CC
#2	控制类型=按增强的地址信息启用 Rx 并禁用 Tx， 抑制肯定响应消息指示位=false	0x04	ERXTX
#3	通信类型=正常消息	0x01	NMCP
#4	节点识别号（高字节）	0x00	NIN
#5	节点识别号（低字节）	0x0A	NIN

表 62 定义了通信控制肯定响应消息流示例。

表 62 通信控制肯定响应消息流示例

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记
#1	通信控制响应服务标识符 SID	0x68	CCPR
#2	控制类型=按增强的地址信息启用 Rx 并禁用 Tx， 抑制肯定响应消息指示位=false	0x04	ERXTX

9.5.7 通信控制消息流示例（切换到具有增强的地址信息的应用程序调度模式，连接到子网的节点 0x000A 被寻址）

客户端通过将抑制肯定响应消息指示位（子功能参数的位 7）设置为“错误”（“0”）而请求获得响应消息。

表 63 定义了通信控制请求消息流示例。

表 63 — 通信控制请求消息流示例

消息方向	客户端→服务端		
消息类型	请求		
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	通信控制请求服务标识符 SID	0x28	CC
#2	控制类型=按增强的地址信息启用 Rx 和 Tx， 抑制肯定响应消息指示位=false	0x05	ERXTX
#3	通信类型=正常消息	0x01	NMCP
#4	节点识别号（高字节）	0x00	NIN
#5	节点识别号（低字节）	0x0A	NIN

表 64 定义了通信控制肯定响应消息流示例。

表 64 — 通信控制肯定响应消息流示例

消息方向	服务端→客户端		
消息类型	响应		
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	通信控制响应服务标识符 SID	0x68	CCPR
#2	控制类型=按增强的地址信息启用 Rx 和 Tx， 抑制肯定响应消息指示位= 错误	0x05	ERXTX

9.6 诊断设备在线（0x3e）服务

9.6.1 服务描述

该服务用于向单（或多）个服务端指示客户端仍然与车辆连接，并且先前已激活的某些诊断服务和/或通信将保持活动状态。

此服务用于将一个或多个服务端保留在默认会话之外的诊断会话中。这可以通过定期发送诊断设备在线请求消息来完成，也可以在没有其他诊断服务的情况下完成，以防止服务端自动返回到默认会话。在保持单个服务端或多个服务端处于默认会话之外的诊断会话中时，适用于此服务的详细会话要求可以在 **ISO 14229 的实施规范**中找到。

重要 —— 服务端和客户端应满足 7.5 中规定的请求和响应消息行为。

9.6.2 请求消息

9.6.2.1 请求消息定义

表 65 定义了请求消息。

表 65 – 请求消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	诊断设备在线请求服务标识符	M	0x3E	TP
#2	子功能= [零子功能]	M	0x00 / 0x80	LEV_ZSUBF

9.6.2.2 请求消息子功能参数\$Level（LEV_）定义

表 66 指定了为该服务定义的子功能参数值（抑制肯定响应消息指示位（位 7）未显示）。

表 66 — 请求消息子功能参数定义

位 6-0	描述	Cvt	助记符
0x00	零子功能 此参数值表示此服务不支持除抑制肯定响应消息指示位之外的子功能值。	M	ZSUBF
0x01 – 0x7F	ISOSAE 保留 此值的范围由本文档保留。	M	ISOSAERESRVD

9.6.2.3 请求消息数据参数定义

该服务不支持请求消息中的数据参数。

9.6.3 肯定响应消息

9.6.3.1 肯定响应消息定义

表 67 定义了肯定响应消息。

表 67 – 肯定响应消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	诊断设备在线响应服务标识符 (SID)	M	0x7E	TPPR
#2	子功能= [零子功能]	M	0x00	LEV_ZSUBF

9.6.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表 68 定义了肯定响应消息的数据参数。

表 68 — 响应消息数据参数定义

定义
零子功能 该参数与请求报的子功能参数的位 6-0 相同。

9.6.4 支持的否定响应码（NRC_）

该服务应执行以下否定响应码。 表 69 列出了每个响应码发生的情况。如果错误情形适用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 69 — 支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
0x12	子功能不支持 如果不支持子功能参数，则应发送此否定响应码。	SFNS
0x13	不正确的消息长度或无效格式 如果消息长度错误，则应发送否定响应码。	IMLOIF

9.6.5 诊断设备在线消息流示例

9.6.5.1 示例 1 — 诊断设备在线(抑制肯定响应消息指示位 = 错误)

表 70 定义了诊断设备在线.请求消息流示例 1。

表 70 — 诊断设备在线请求消息流示例 1

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	诊断设备在线请求服务标识符 SID	0x3E	TP
#2	零子功能，抑制肯定响应消息指示位 = 错误	0x00	ZSUBF

表 71 定义了诊断设备在线肯定响应消息流示例 1。

表 71 – 诊断设备在线肯定响应消息流示例 1

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	诊断设备在线响应服务标识符 SID	0x7E	TPPR
#2	零子功能，抑制肯定响应消息指示位= 错误	0x00	ZSUBF

9.6.5.2 示例 2 — 诊断设备在线(抑制肯定响应消息指示位 = 肯定)

表 72 定义了诊断设备在线请求消息流示例 2。

表 72 — 诊断设备在线请求消息流示例 2

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	诊断设备在线请求服务标识符 SID	0x3E	TP
#2	零子功能，抑制肯定响应消息指示位 = 肯定	0x80	ZSUBF

服务端没有发送响应。

9.7 访问计时参数（0x83）服务

9.7.1 服务描述

访问计时参数服务用于读取和更改处于活动状态的通信链路的默认时间参数。

这种服务的使用很复杂，取决于服务端的能力和链路拓扑。每个诊断会话只支持一个扩展计时参数集。由于服务端支持不同的扩展计时参数集，建议仅将该服务用于物理寻址。

建议使用以下一系列服务：

- 诊断会话控制（诊断会话类型）服务；
- 访问计时参数（读取扩展计时参数集）服务；
- 访问计时参数（设置计时参数到给定值）服务；

对于服务端需要发送响应的情况，客户端和服务端应在服务端发送访问计时参数肯定响应消息之后激活新的计时参数设置。如果不允许响应消息，客户端和服务端应在发送/接收请求消息之后激活新的计时参数。

在成功切换到另一个或相同的诊断会话（例如，通过诊断会话控制、ECU 复位服务或会话计时超时）之后，服务端和客户端应将其计时参数重置为默认值。

访问计时参数服务提供了四种不同的访问服务端计时参数的模式：

- 读取扩展计时参数集；
- 将计时参数设置为默认值；
- 读取当前激活的计时参数；
- 将计时参数设置为给定值；

重要 —— 服务端和客户端应满足 7.5 中规定的请求和响应消息行为。

9.7.2 请求消息

9.7.2.1 请求消息定义

表 73 定义了请求消息。

表 73 请求消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	访问计时参数请求服务标识符 SID	M	0x83	ATP
#2	子功能= [计时参数访问类型]	M	0x00 – 0xFF	LEV_TPAT_
#3 : #n	计时参数请求记录 [字节#1 : 字节#m]	C : C	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	TPREQR_ B1 : Bm
C: 计时参数请求记录仅在计时参数访问类型=将计时参数设置为给定值时才存在。计时参数请求记录的结构和内容依赖于数据链路层，因此在 ISO 14229 的实施规范中定义。				

9.7.2.2 请求消息子功能参数\$Level（LEV_）定义

访问计时参数服务使用子功能“计时参数访问类型”来选择服务端的特定行为。可能的计时参数标识符的用法和说明详见表 74。其指定乐下列子功能值（抑制肯定响应消息指示位（位 7）未显示）：

表 74 请求消息子功能参数定义

位 6-0	描述	Cvt	助记符
0x00	ISOSAE 保留 此值由本文档保留。	M	ISOSAERESRVD

0x01	读取扩展计时参数集 当接收到计时参数访问类型=读取扩展计时参数集的访问计时参数指示原语时，服务端应读取扩展计时参数集，即服务端能够支持的值。 如果对计时参数集的读取访问成功，则服务端应发送具有肯定响应参数的访问计时参数响应原语。 如果对计时参数集的读取访问不成功，则服务端应发送一个否定响应消息和适当的否定响应码。 该子功能用于为当前活动的诊断会话提供一组额外的计时参数。 当计时参数访问类型=将计时参数设置到给定值时，只能设置该组计时参数（按计时参数访问类型读取=读取扩展计时参数集）。	U	RETPS
------	---	---	-------

表 74 — (续)

位 6-0	描述	Cvt	助记符
0x02	将计时参数设置为默认值 在接收到计时参数访问类型=将计时参数设置为默认值的访问计时参数指示原语时，服务端应将所有计时参数更改为默认值，并在默认计时参数变为活动状态之前发送具有肯定响应参数的访问计时参数响应原语（如果将抑制肯定响应消息指示位设置为“False”，否则在成功确认请求消息之后，计时参数应将变为活动状态）。 如果由于某些原因计时参数不能被更改为默认值，则服务端应维持当前活动的计时参数，并发送具有适当否定响应码的否定响应消息。 默认计时值的定义取决于所使用的链路，并在 ISO 14229 的实施规范中进行了规定。	U	STPTDV
0x03	读取当前活动计时参数 在接收到计时参数访问类型=读取当前活动计时参数的访问计时参数指示原语时，服务端应读取当前使用的计时参数。 如果对计时参数的读取访问成功，则服务端应发送具有肯定响应参数的访问计时参数响应原语。 如果由于某些原因不能读取访问当前使用的计时参数，则服务端应发送具有适当否定响应码的否定响应消息。	U	RCATP
0x04	设置计时参数为给定值 当接收到计时参数访问类型=将计时参数设置为给定值的访问计时参数指示原语时，服务端应检查计时参数在当前条件下是否可以改变。 如果条件有效，则服务端应执行所有必要的操作以更改计时参数，并在新的计时参数值变为活动状态之前发送具有肯定响应参数的访问计时参数响应原语（将抑制肯定响应消息指示位设置为“False”，否则计时参数应在成功确认请求消息后变为活动状态）。 如果由于某些原因不能被改变，则服务端应维持当前活动的计时参数，并发送具有适当否定响应码的否定响应消息。 无法将服务端的计时参数设置为“通过计时参数访问类型=读取扩展计时参数集读取”的最小值和最大值之间的任意一组值。服务端的计时参数只能被设置为通过计时参数访问类型=读取扩展计时参数集读取的精确的计时参数。服务端应拒绝这样做的请求。	U	STPTGV
0x05 – 0xFF	ISOSAE 保留 此值由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD

9.7.2.3 请求消息数据参数定义

表 75 定义了请求消息的数据参数。

表 75 — 请求消息数据参数定义

定义
计时参数请求记录
此参数记录包含在服务端中设置的通过计时参数访问类型=将计时参数设置为给定值的计时参数值。该参数记录的内容和结构是数据链路层特定的，并且可以在 ISO 14229 的实施规范（例如 ISO 14229 —3）中找到。

9.7.3 肯定响应消息

9.7.3.1 肯定响应消息定义

表 76 定义了肯定响应消息。

表 76 — 肯定响应消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	访问计时参数响应服务标识符 SID	M	0xC3	ATPPR
#2	计时参数访问类型	M	0x00 – 0x7F	TPAT_
#3 : #n	计时参数响应记录[字节#1 : 字节#m]	C : C	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	TPRSPR_ B1 : Bm
C: 计时参数响应记录仅在“计时参数访问类型=读取扩展计时参数集或读取当前活动计时参数”的情况下才存在。计时参数响应记录的结构和内容依赖于数据链路层，因而在 ISO 14229 的实施规范中被定义。				

9.7.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表 77 定义了肯定响应消息的数据参数。

表 77 — 响应消息数据参数定义

定义
计时参数访问类型
此参数与是请求消息的子功能参数的位 6~0 相同。
计时参数响应记录
此参数记录包含“计时参数访问类型=读取扩展时序参数集或读取当前活动计时参数”时从服务端读取的计时参数值。该参数记录的内容和结构是数据链路层特定的，并且可以在 ISO 14229 的实施规范中找到。

9.7.4 支持的否定响应码（NRC_）

该服务应执行下列否定响应码。表 78 列出了每个响应码出现的情况。如果错误情景适用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 78 — 支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
0x12	子功能不支持 如果不支持子功能参数，则应发送此否定响应码。	SFNS
0x13	不正确的消息长度或无效格式 消息的长度或格式是错误的，则应发送此否定响应码。	IMLOIF
0x22	条件不正确 如果未满足请求访问计时参数的条件，则应返回该否定响应码。	CNC
0x31	请求超出范围 如果计时参数请求记录包含无效的计时参数值，则应发送此否定响应码。	ROOR

9.7.5 消息流示例访问计时参数

9.7.5.1 示例 1 — 将计时参数设置为默认值

此消息流显示了如何在服务端中设置默认计时参数。客户端通过将抑制肯定响应消息指示位（子功能参数的位 7）设置为“错误”（“0”）来请求获得响应消息。

表 79 定义了访问计时参数请求消息流示例 1。

表 79 — 访问计时参数请求消息流示例 1

消息方向		客户端 ☐ 服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	访问技术参数请求服务标识符 SID	0x83	ATP
#2	计时参数访问类型= 将计时参数设置为默认值； 抑制肯定响应消息指示位= 错误	0x02	TPAT_STPTDV

表 80 定义了访问计时参数肯定响应消息流示例 1。

表 80 — 访问计时参数肯定响应消息流示例 1

消息方向		服务端 ☐ 客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	访问技术参数响应服务标识符 SID	0xC3	ATPPR
#2	计时参数访问类型= 将计时参数设置为默认值	0x02	TPAT_STPTDV

9.8 安全数据传输（0x84）服务

9.8.1 服务描述

9.8.1.1 目的

该服务的目的是传输防止第三方攻击而保护的数据，这可能危及数据安全。

如果客户打算在安全模式下使用本标准中定义的诊断服务，则安全数据传输服务适用。它也可以用于安全模式下在客户端和服务端之间传输符合其他应用协议的外部数据。在这种情况下安全模式意味着传输的数据受到加密方法的保护。

9.8.1.2 安全子层

图 8 说明了安全子层。为了在安全模式下执行诊断服务，必须在服务端和客户端应用程序中添加安全子层。

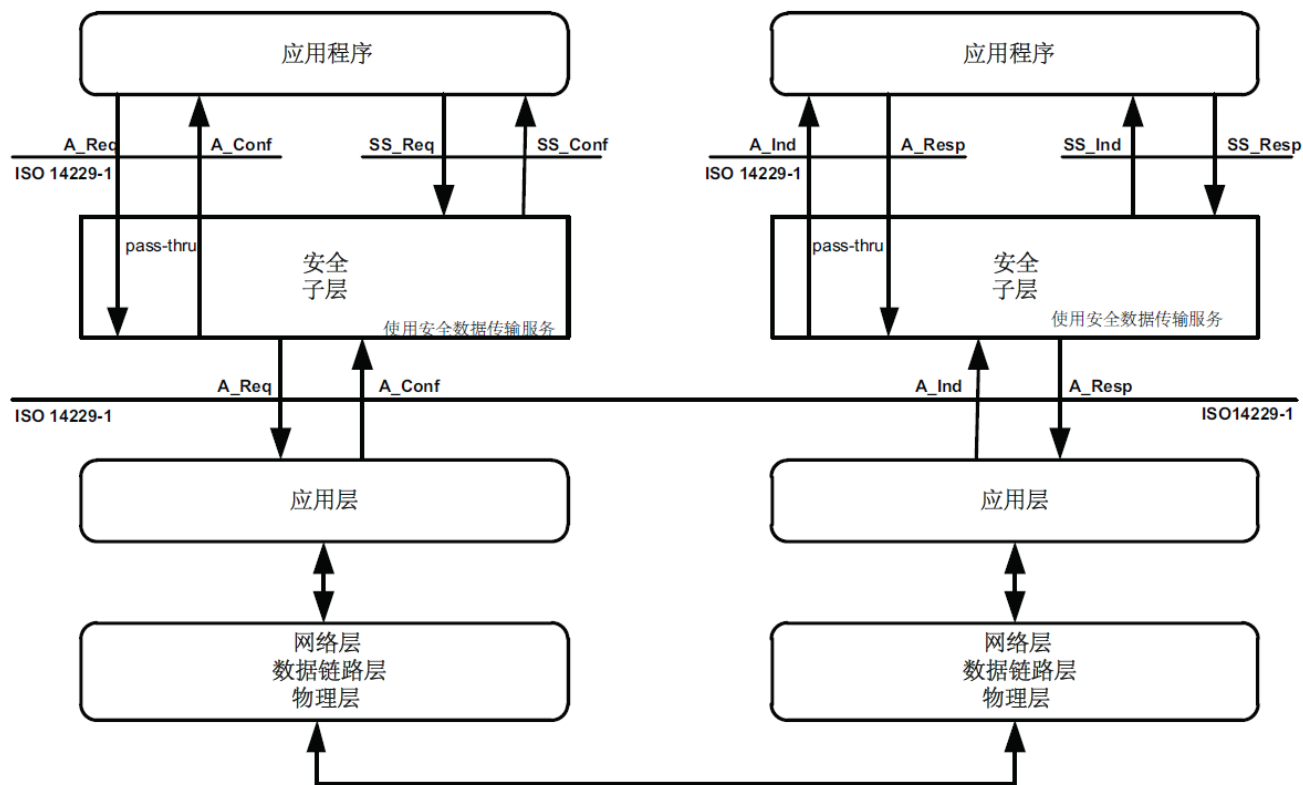


图 8 安全子层的实现

有两种方法可以在客户端和服务端之间执行诊断服务数据传输：

—— 非安全数据传输模式

该应用程序使用本标准中定义的诊断服务和应用层服务原语在客户端和服务端之间交换数据。安全子层在客户端和服务端的“应用程序”和“应用层”之间执行数据的“传递”。

—— 安全数据传输模式

应用程序使用诊断服务或外部服务以及安全子层服务原语在客户端和服务端之间交换数据。安全子层使用安全数据传输服务来发送/接收安全数据。安全链路必须是点对点通信。因此，只允许物理寻址，这意味着只能涉及一个服务端。

安全子层与应用程序的接口符合 ISO/OSI 模型惯例，因此提供以下四个安全子层（SS_）服务原语

- SS_安全模式.req: 安全子层请求
- SS_安全模式.ind: 安全子层指示
- SS_安全模式.resq: 安全子层响应
- SS_安全模式.conf: 安全子层确认

本标准定义了确认的和未确认的服务。在安全模式下，只允许确认的服务（抑制肯定响应消息指示位=False）。基于此要求，

下列服务不允许在安全模式下执行：

- 响应事件（0x86）
- 按周期标识符读取数据（0x2A）
- 诊断设备在线（0x3E）；

已确认的服务（抑制肯定响应消息指示位=False）使用四个应用层服务原语请求、指示、响应和确认。在安全模式下执行已确认的诊断服务时，这些应用层服务原语被映射到四个安全子层服务原语，反之亦然。

在安全模式下执行诊断服务时，安全子层的任务是加密“应用程序”提供的数据，解密“应用层”提供的数据，并添加、检查和移除特定的安全数据元素。安全子层使用应用层的安全数据传输（0x84）服务根据外部协议（请求和响应）发送和接收整个诊断消息或消息，这些消息应在安全模式下交换。

安全子层为了安全执行诊断服务而向应用程序提供“安全服务执行”服务。

“安全服务执行”服务的安全子层请求和指示原语根据以下一般格式指定：

```
SS_SecuredMode.request      (  
SA,  
TA,  
TA_type [,RA]  
[,parameter 1, ...]  
)
```

```
SS_SecuredMode.indication (  
SA,  
TA,  
TA_type [,RA]  
[,parameter 1, ...]  
)
```

安全服务执行服务的安全子层响应和确认原语根据以下一般格式指定：

```
SS_SecuredMode.response    (  
SA,  
TA,  
TA_type [,RA,]  
Result  
[,parameter 1, ...]  
)
```

```
SS_SecuredMode.confirm     (  
SA,  
TA,  
TA_type, [RA,]  
Result  
[,parameter 1, ...]  
)
```

安全子层服务原语中的寻址信息直接映射到应用层的寻址信息上，反之亦然。

9.8.1.3 安全子层访问

访问用于安全服务执行的安全子层的概念与本标准中描述的应用层接口类似。安全子层使用应用层服务原语。

以下描述了在安全模式下执行已确认的诊断服务：

- 客户端应用程序使用安全子层安全服务，请求以安全模式执行诊断服务。安全子层执行所需的操作以建立与服务端的链路，添加特定的安全相关参数，在需要时以安全模式加密要执行的诊断服务的服务数据，并使用应用层安全数据传输服务，请求将安全数据传输到服务端。

——服务端接收应用层安全数据传输服务指示，由服务端的安全子层处理。服务端的安全子层检查安全性特定的参数，解密加密数据并通过安全子层安全服务指示呈现要执行的服务的数据。应用程序执行服务并使用安全子层安全服务执行服务响应以安全模式响应服务。服务端的安全子层添加了特定的安全相关参数，根据需要加密响应消息数据，并使用应用层安全数据传输服务响应将响应数据传输给客户端。

——客户端接收应用层安全数据传输服务确认原语，该原语由客户端的安全子层处理。客户端的安全子层检查安全性特定的参数，解密加密的响应数据，并通过安全子层安全服务执行确认将数据呈现给应用程序。

图 9 用图形展示了在安全模式下执行确认的诊断服务时安全子层、应用层和应用程序的交互。

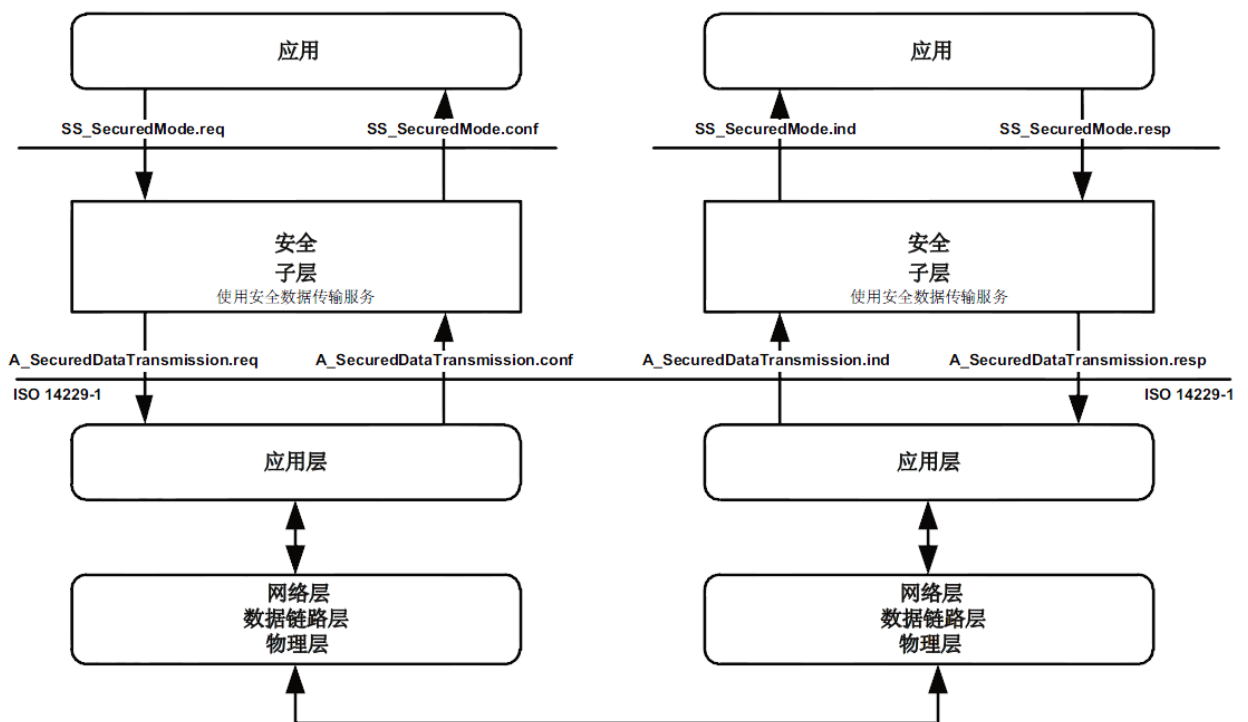


图 9 — 安全子层、应用层和应用程序的交互

重要 —— 服务端和客户端应符合 7.5 中规定的请求和响应消息行为。

9.8.2 请求消息

9.8.2.1 请求消息定义

安全子层生成应用层安全数据传输请求消息参数。

表 81 定义了请求消息。

表 81 — 请求消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	安全数据传输请求服务标识符 SID	M	0x84	SDT
#2 : #n	安全数据请求记录[]=[安全数据参数#1 安全数据参数#m]	M : M	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	SECDRQR_ SDP_ : SDP_

9.8.2.2 请求消息子功能参数\$Level (LEV_) 定义

此服务不使用子功能参数。

9.8.2.3 请求消息数据参数定义

表 82 定义了请求消息的数据参数。

表 82 — 请求消息数据参数定义

定义
安全数据请求记录 此参数包含安全子层处理的数据。

9.8.3 肯定响应消息

9.8.3.1 肯定响应消息定义

表 83 定义了肯定响应消息。

表 83 — 肯定响应消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
1	安全数据传输响应服务标识符 SID	M	0xC4	SDTPR
2 : n	安全数据响应记录[]=[安全数据参数#1 安全数据参数#m]	M : M	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	SECDRQR_ SDP_ : SDP_

9.8.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表 84 定义了肯定响应消息的数据参数：

表 84 — 响应消息数据参数定义

定义
安全数据响应记录 此参数包含安全子层处理的数据。

9.8.4 支持的否定响应码 (NRC_)

该服务应执行以下否定响应码。表 85 记录了每个响应码发生的情况。响应码总是在没有加密的情况下发送，即使根据请求应用层协议数据单元 (A_PDU) 中的配置文件，响应 A_PDU 必须加密。如果错误情景适用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 85 — 支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
0x13	不正确的消息长度或无效格式 如果请求应用层协议数据单元 (A_PDU) 的长度不正确，服务端应使用此响应码。	IMLOIF
0x38 – 0x4F	按扩展数据链路安全性文档进行保留 扩展数据链路安全性保留了此值的范围。	RBEDLSD

注释：上面列出的响应码适用于安全数据传输 (0x84) 服务。如果以安全模式执行的诊断服务需要否定响应，则该否定响应通过安全数据传输肯定响应消息以安全模式发送到客户端。

9.9 控制诊断故障码 (DTC) 设置 (0x85) 服务

9.9.1 服务描述

控制诊断故障码 DTC 设置服务应由客户端用来停止或恢复服务端中 DTC 状态位的更新。在读取 DTC 信息的特定子功能的肯定响应中，DTC 的状态位在 DTC 参数状态中进行报告（参见 D.2 以了解位的定义）。

控制 DTC 设置请求消息可用于停止更新单个服务端或一组服务端中 DTC 状态位。如果被寻址的服务端不能停止 DTC 状态位的更新，则应给出控制 DTC 设置否定响应消息表明否定的原因。

当服务端接收到控制 DTC 设置请求且该请求中子功能参数“DTC 设置类型=关闭”时，服务端应暂停对 DTC 状态位的更新（即冻结当前值），直到功能再次启用。在控制 DTC 设置请求被执行并且子功能被设置为“开启”或转换到不支持控制 DTC 设置的会话时，DTC 状态位信息的更新应该继续（例如，会话层超时到默认会话、ECU 复位等）。即使请求的 DTC 设置状态已经激活，如果服务在活动会话中被支持并且所请求的子功能设置为“开启”或“关闭”，服务端仍应发送肯定响应。

如果客户端发送清除诊断信息 (0x14) 服务，则控制 DTC 设置不应禁止重置服务端的 DTC 状态位。单个 DTC 状态位的行为应根据 D.2, D.1—图 D.8 中的定义执行。

DTC 状态位记录了与代表特定故障状况的数字标识符 (DTC) 相关的某些信息。控制 DTC 设置仅打开/关闭 DTC 状态位的更新。控制 DTC 设置服务的目的不是使故障监控被关闭或可靠性功能降级策略被禁用。不建议将故障弱化或故障安全策略与 DTC 状态位直接关联或耦合（例如，接收的清除诊断信息请求不会直接删除任何活动状态的可靠性功能降级）。

重要 —— 服务端和客户端应符合 7.5 中规定的请求和响应消息行为。

9.9.2 请求消息

9.9.2.1 请求消息定义

表 86 定义了请求消息。

表 86 — 请求消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
--------	------	-----	-----	-----

#1	控制 DTC 设置请求服务标识符 SID	M	0x85	CDTCS
#2	子功能= [DTC 设置类型]	M	0x00 – 0xFF	LEV_DTCSTP_
#3 : #n	DTC 设置控制选项记录[] = [参数 #1 参数 #m]	U : U	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	DTCSCOR_ PARA1 : PARAM

9.9.2.2 请求消息子功能参数\$Level（LEV_）定义

控制 DTC 设置请求消息使用子功能参数 DTC 设置类型，来向服务端指示诊断故障码状态位的更新是应该停止还是重新启动（表 87 中未显示抑制肯定响应消息指示位（位 7））。

表 87 — 请求消息子功能参数定义

位 6 – 0	描述	Cvt	助记符
0x00	ISOSAE 保留 此值由本文档保留。	M	ISOSAERESRVD
0x01	开启 根据正常的操作条件，服务端应恢复更新诊断故障码的状态位。	M	ON
0x02	关闭 服务端应停止更新诊断故障码的状态位。	M	OFF
0x03 – 0x3F	ISOSAE 保留 此值的范围由本文件保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD
0x40 – 0x5F	车辆制造商特定 此值的范围保留为车辆制造商的特定用途。	U	VMS
0x60 – 0x7E	系统供应商特定 此值的范围保留为系统供应商的特定用途。	U	SSS
0x7F	ISOSAE 保留 此值由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD

9.9.2.3 请求消息数据参数定义

表 88 定义了请求消息的数据参数。

表 88 — 请求消息数据参数定义

描述
DTC 设置控制选项记录 当控制 DTC 状态位的更新时，该参数记录是用户可选的，以便向服务端传送数据（例如，它可以包含要打开或关闭的 DTC 列表）。

9.9.3 肯定响应消息

9.9.3.1 肯定响应消息定义

表 89 定义了肯定响应消息。

表 89 — 肯定响应消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	控制 DTC 设置响应服务标识符 SID	M	0xC5	CDTCSPR
#2	DTC 设置类型	M	00—7F	DTCSTP

9.9.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表 90 定义了肯定响应消息的数据参数。

表 90 – 响应消息数据参数定义

定义
DTC 设置类型
该参数是请求消息的子功能参数的位 6-0 的回显。

9.9.4 支持的否定响应码（NRC_）

该服务应执行以下否定响应码。 表 91 中记录了每个响应码发生的情况。如果错误情形适用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 91 — 支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
0x12	子功能不支持 如果不支持子功能参数，则应发送此否定响应码。	SFNS
0x13	不正确的消息长度或无效格式 如果消息长度错误，则应发送否定响应码。	IMLOIF
0x22	条件不正确 在服务端处于关键正常模式活动时使用，因而无法执行请求的 DTC 控制功能。	CNC

表 91 — （续）

否定响应码	描述	助记符
0x31	请求超出范围 如果服务端检测到 DTC 设置控制选项记录中有错误，则应使用此响应码。	ROOR

9.9.5 消息流示例控制 DTC 设置

9.9.5.1 示例 1 — 控制 DTC 设置（DTC 设置类型=关闭）

请注意，该示例不使用此服务将附加数据传输到服务端的能力。 客户端通过将抑制肯定响应消息指示位（子功能参数的位 7）设置为“错误”（'0'），以请求获得响应消息。

表 92 定义了控制 DTC 设置请求消息流示例 1。

表 92 — 控制 DTC 设置请求消息流示例 1

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	控制 DTC 设置请求服务标识符 SID	0x85	RDTCS
#2	DTC 设置类型=关闭，抑制肯定响应消息指示位= 错误	0x02	DTCSTP_OFF

表 93 定义了控制 DTC 设置的肯定响应消息流示例 1。

表 93 — 控制 DTC 设置肯定响应消息流示例 1

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	控制 DCT 设置响应服务标识符 SID	0xC5	RDTCSPR
#2	DTC 设置类型=关闭	0x02	DTCSTP_OFF

9.9.5.2 示例 2 — 控制 DTC 设置（DTC 设置类型= 开启）

该示例不使用此服务将附加数据传输到服务端的能力。客户端通过将抑制肯定响应消息指示位（子功能参数的位 7）设置为“错误”（“0”），以请求获得响应消息。

表 94 定义了控制 DTC 设置请求消息流示例 2。

表 94 — 控制 DTC 设置请求消息流示例 2

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	DTC 控制设置请求服务标识符 SID	0x85	ENC
#2	DTC 设置类型=开启，抑制肯定响应消息指示位=false	0x01	DTCSTP_ON

表 95 定义了控制 DTC 设置肯定响应消息流示例 2。

表 95 — 控制 DTC 设置肯定响应消息流示例 2

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	控制 DTC 设置响应服务标识符 SID	0xC5	RDTCSPR
#2	DTC 设置类型=开启	0x01	DTCSTP_ON

9.10 响应事件（0x86）服务

9.10.1 服务描述

响应事件服务（ROE）请求服务端启动或停止传输对指定事件的响应。

该服务提供了在服务端中发生指定事件的情况下自动执行诊断服务的可能性。客户端指定事件（包括可选事件参数）以及事件发生时要执行的服务（包括服务参数）。参见图 10 以简要了解客户端和服务端行为。

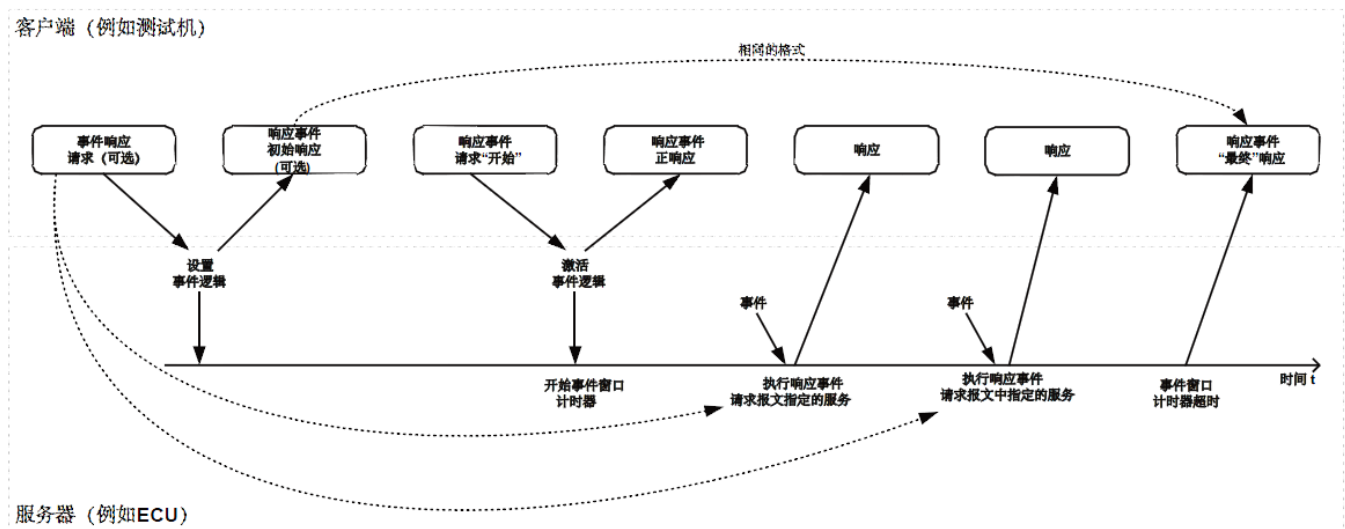


图 10 — 响应事件服务 — 客户端和服务端行为

注意上图假设事件窗口计时器配置为在服务端断电之前超时，因此事件计时窗口结束时会出现最终响应事件肯定响应消息。

服务端应在接收时对响应事件请求消息的子功能和数据内容进行评估。这包括以下子功能和参数：

- 事件类型，
- 事件窗口时间，
- 事件类型记录（事件类型参数 #1—#m）。

在响应事件请求消息数据无效的情况下，应发送带有否定响应码 0x31 的否定响应。响应记录服务不是本评估的一部分。当指定的事件发生时，响应记录参数服务将被评估，这会触发执行包含在响应记录服务中的服务。在事件发生时，应执行响应记录服务（诊断服务请求消息）。在条件不正确的情况下，应发送带有适当的否定响应码的否定响应消息。应按其发生顺序发出多个事件的信号。

以下列实施细则适用：

- a) 响应事件服务可以在任何会话中设置和激活，包括默认会话。响应事件服务处于活动状态不需要诊断设备在线服务。
- b) 如果在诊断服务正在进行时发生指定的事件，这意味着要么正在接收请求消息，要么正在执行请求，或者正在进行响应消息（这包括否定响应消息处理响应码 0x78）（如果抑制肯定响应消息指示位=false），那么包含在响应记录服务中的请求消息的执行应被推迟，直到完成正在进行的诊断服务为止。

注意在某些情况下，由于延迟响应服务而导致响应记录服务中包含的数据可能与导致事件的数据值不一致。

- c) 如果发生多个事件时，另一个事件正在进行，那么对于多个事件的处理（例如，忽略除第一个/最后一个事件以外的所有事件或堆积事件）应由车辆制造商指定。
- d) 当事件逻辑得到满足并且事件在事件时间窗口内生成时，服务端应执行包含在响应记录服务中的服务。
- e) 响应事件请求“开始”启动响应事件服务后，服务端应响应已建立事件逻辑的客户端，并启动 ROE 事件直至事件窗口时间到期。
- f) 切换到任何非默认会话的诊断会话控制请求应停止响应事件服务，不管激活的会话与当前会话是否相同。在返回默认会话时，所有先前在默认会话中处于活动状态的响应事件服务应重新激活。
- g) 对事件服务的多重响应可以与不同的需求（不同的事件类型，服务对响应记录...）同时运行以启动和停止诊断服务。启动和停止子功能应始终控制所有初始化的响应事件服务。
- h) 如果设置了响应事件服务，则应适用以下内容：

- 1) 如果将事件类型子功能参数的位 6 设置为 0（不存储事件），则服务端断电时事件应结束。在复位或通电后不应继续响应事

件诊断服务 （即响应事件服务**结束**）。

2) 如果事件类型子功能参数的位 6 设置为 1（存储事件），则应根据服务端重新启动后的响应事件设置，恢复发送响应回复服务。 因此，存储事件只能与无限事件窗口时间结合使用。

i) 客户端只应将“抑制肯定响应消息指示位” = “YES”用于事件类型=停止响应事件、启动响应事件或清除响应事件这些情形。 当检测到指定事件时，服务端应始终对事件触发响应进行返回响应。

j) 服务端只有在设置了有限的窗口时间且有限的窗口时间已过时，才会返回响应事件的“最终”响应（参见图 15）以指示响应事件（0x86）服务。 如果在有限窗口时间过后响应事件 ROE 已被任何方式停止（例如“停止响应事件”子功能或会话更改），则不会发送最终响应。

k) 为了避免干扰正常的诊断操作，建议只对瞬态事件和条件实施响应事件服务。每发生一次事件，服务端都会返回一次响应。对于持续一段时间的情况，响应服务应只在最初发生时执行一次。如果事件类型被定义为使响应回复服务得以高频率发生，则必须采取适当的措施，以防止连续的响应回复服务。响应回复服务之间的最小间隔时间可以是事件类型记录（车辆制造商特定）的一部分。

建议仅使用表 96 中列出的服务，以便在发生指定事件时执行服务。（响应记录服务请求服务标识符）。

表 96 — 与响应事件服务一起使用的推荐服务

推荐服务（响应服务）	服务标识符请求	响应标识符
按标识符读取数据	0x22	0x62
读取 DTC 信息	0x19	0x59
例程控制	0x31	0x71
按标识符进行输入输出控制	0x2F	0x6F

出于性能原因（例如，避免错过执行服务对于响应记录请求服务标识符），建议遵守以下建议：

- 数据标识符 DID 可能包含可测量的数据（例如，避免定义事件逻辑读取常量“校准”标签）
- 响应记录服务记录正面响应的大小可能受限于车辆制造商的特定值

重要 —— 服务端和客户端应符合 7.5 中规定的请求和响应消息行为。

9.10.2 请求消息

9.10.2.1 请求消息定义

表 97 定义了请求消息。

表 97 — 请求消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	响应事件请求服务标识符 SID	M	0x86	ROE
#2	子功能= [事件类型]	M	0x00 – 0xFF	LEV_ETP
#3	事件窗口时间	M	0x00 – 0xFF	EWT
#4 : #(m-1)+4	事件类型记录[] = [事件类型参数 1 : 事件类型参数 m]	C1 : C1	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	ETR_ ETP1 : ETPm
#n-(r-1)-1 #n-(r-1) : #n	响应记录服务[] = [服务标识符 : 服务端参数 1 : 服务端参数 r]	C2 C3 : C3	0x00 – 0xFF 0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	STRTR_ SI SP1 : SPr

- C1: 如果事件类型需要指定响应事件的附加参数，则存在。
- C2: 如果子功能参数不等于报告激活事件、停止响应事件、启动响应事件、清除响应事件，则必须存在。
- C3: 如果响应服务的服务请求需要附加服务参数，则存在。

9.10.2.2 请求消息子功能参数\$Level（LEV_）定义

9.10.2.2.1 响应事件请求消息子功能参数定义

响应事件请求消息使用子功能参数事件类型，以指定要在服务端中配置的事件，并控制设置的事件响应。表 98 中给出的每个子功能参数值也指定了适用的事件类型记录的长度（下表中未显示抑制肯定响应消息指示位（位 7））。

事件类型子功能参数的位 6 用于表示事件是应该存储在服务端的非易失性存储器中，并在下次启动服务端时重新激活，还是应该在服务端断电的情况下立即终止（存储状态参数）。

表 98 — 事件类型子功能位 6 定义 — 存储状态

位 6 值	描述	Cvt	助记符
0x00	不存储事件 此值表示当服务端断电时，该事件应终止，且服务端在重置或接通电源后不应继续响应事件诊断服务（即响应事件服务终止）。	M	DNSE
0x01	存储事件 此值表示 1) 在默认会话中的响应事件 ROE 开始或停止请求中，事件应根据重置或开机后设置的响应事件进行恢复或停止发送响应回复服务（即恢复响应事件服务）。 2) 在任何响应事件 ROE 设置的事件逻辑请求中，该请求的事件逻辑应持久存储，直到事件逻辑被明确清除（通过清除响应事件）或事件逻辑被相同类别的新响应事件 ROE 设置的事件逻辑请求所覆盖。	U	SE

表 99 定义了请求消息子功能参数。

表 99 — 请求消息子功能参数定义

位 5 — 0 值	描述	Cvt	响应事件子功能类型	助记符
0x00	停止响应事件 用于停止服务端发送事件响应。已设置的事件逻辑不会被清除，但可以通过启动响应事件子功能参数来重新开始。 事件类型记录的长度：0 字节	U	control	STPROE
0x01	关于 DTC 状态变更 将该事件认定为检测到的新 DTC，此新 DTC 与该事件指定的 DTC 状态掩码相匹配。 事件类型记录的长度：1 个字节 实施提示：服务端常用 DTC 计数算法应以特定的周期率（例如约 1 秒）对满足客户端定义的 DTC 状态掩码的 DTC 数量进行计数。如果此计数与先前执行的计数不同，则客户端应生成导致响应服务执行的事件。最后的计数应作为下次计算的参考。 此事件类型要求在请求消息中指定 DTC 状态掩码（事件类型参数 #1）。	U	setup	ONDTCS

0x02	关于计时器中断 将此事件认定为计时器中断，但计时器及其值不属于响应事件服务的一部分。 此事件类型需要在请求消息（事件类型记录）中详细说明。 事件类型记录长度：1 字节	U	setup	OTI
------	---	---	-------	-----

表 99 — （续）

位 5 — 0 值	描述	Cvt	响应事件子功能的类型	助记符
0x03	关于数据标识符的变更 将此事件认定为由数据标识符鉴别的新内部数据记录。数据值由车辆制造商指定。 此事件类型要求在请求消息（事件类型记录）详细说明。 事件类型记录的长度：2 字节	U	设置	OCODID
0x04	报告激活事件 用于表示在肯定响应中，所有事件均已报告，并且已通过响应事件服务在服务端中激活（且当前处于活动状态）。 事件类型记录的长度：0 字节	U	控制	RAE
0x05	启动响应事件 用于表示服务端激活已设置的事件逻辑（包括事件窗口计时器）并开始发送响应事件。 事件类型记录的长度：0 字节。	M	控制	STRTROE
0x06	清除响应事件 用于清除已在服务端中设置的事件逻辑（这也会停止服务端发送响应事件。） 事件类型记录的长度：0 字节。	U	控制	CLRROE
0x07	关于值的比较 从数据标识符鉴别的特定记录中定义数据值的变化，该数据标识符认定数据值事件。通过这个子功能，用户可以在从限定的测量值比较中收集到的特定结果发生时定义一个事件。 将包含在分配给限定的数据标识符的数据记录中的特定测量值与给定的比较值进行比较。指定的运算符定义了比较的类型。如果比较结果为肯定，则事件发生。 事件类型记录的长度：10 个字节	U	设置	OCOV
0x08 – 0x1F	ISOSAE 保留 此值的范围由本文件保留以备将来定义。	M	—	ISOSAERES RVD
0x20 – 0x2F	车辆制造商特定 此值的范围保留为车辆制造商的特定用途。	U	设置	VMS
0x30 – 0x3E	系统供应商特定 此值的范围保留为系统供应商的特定用途。	U	设置	SSS
0x3F	ISOSAE 保留 此值由本文档保留以备将来定义。	M	—	ISOSAERES RVD

9.10.2.2.2 计时器中断参数规范中详细的请求消息子功能

通过计时器中断的子功能，服务端可以在计时器可配置的时间段内触发事件。

事件类型记录使用以下计时器进度表定义计时器的值：

- 慢速率，
- 中速率，
- 快速率。

制造商的具体任务是规定与每个计时器进度表选项相关联的时间速率。见表 100。

表 100 — 比较逻辑参数定义

事件类型记录	事件生成	计时器类型
0x01	每当达到慢速率计时器的值时。	慢速率计时器， 例如， 计时器在 1 秒后经过
0x02	每次中速率计时器的值经过。	中速率计时器，例如， 计时器在 300 毫秒后经过
0x03	每次快速率计时器的值经过。	快速率计时器，例如， 计时器在 25 毫秒后经过

9.10.2.2.3 关于更改数据标识符参数规范的详细请求消息子功能

通过关于更改数据标识符的子功能，服务端被允许在固定的时间段内对测量结果进行轮询并比较其内容，因而如果服务端丢失某些更改且触发比预期少的事件，这也是可以接受的。

事件类型记录设置了必须对任何更改进行监视的双字节数据标识符 DID 值。

9.10.2.2.4 数值比较参数规范中的详细请求消息子功能

在响应记录服务指定读取数据标识符 DIDs 间的比较的情况下，表 101—表 103 规定了请求消息的参数，该消息带有关于数值比较参数的子功能。

表 101 – 数值比较参数定义的子功能

数据字节	参数名称	字节值	备注	详细要求
1	服务标识符	0x86	请求服务标识符 SID	---
2	事件类型	0x07	关于数值比较的子功能	---
3	事件窗口时间	0x02	无限时间窗口规范	---
4	事件类型记录字节 1	0x01	数据标识符（DID）高字节	可以是与用于响应记录服务中使用的数据标识符 DID 不同的 DID。可以是动态定义的 DID。
5	事件类型记录字节 2	0x04	数据标识符（DID）低字节	---

表 101 — （续）

数据字节	参数名称	字节值	备注	详细要求
6	事件类型记录字节 3	0x01	比较逻辑，见表 102	事件类型记录字节 3 设置比较方法的逻辑。
7	事件类型记录字节 4	0x00	原始参考比较值最高有效位 MSB	事件类型记录字节 4, 5, 6, 7 设置参考比较值。

8	事件类型记录字节 5	0x00	原始参考比较值	----
9	事件类型记录字节 6	0x01	原始参考比较值	----
10	事件类型记录字节 7	0x00	原始参考比较值最低有效位 LSB	----
11	事件类型记录字节 8	0x0A	滞后值	事件类型记录字节 8 定义了从 0% (0x00) 到 100% (0x64) 的滞后值百分比。
12	事件类型记录字节 9	0xBC	本地化字节 1 最高有效位 MSB，见表 103	事件类型记录字节 9,10 定义了数据标识符中的数值的本地化，参见表 103。
13	事件类型记录字节 10	0x58	本地化字节 2 最低有效位 LSB，见表 103	----
14	响应服务字节 1	0x22	服务标识符 SID	响应记录服务设置服务和对数据标识符 DID 进行读取和比较。在第一个肯定响应消息中，识别事件的数量字段始终设置为 0x00。
15	响应服务字节 2	0xA1	数据标识符 DID1	----
16	响应服务字节 3	0x00	数据标识符 DID2	----

表 102 定义了比较逻辑参数定义。

表 102 — 比较逻辑参数定义

比较逻辑 ID	当以下情形发生时，事件生成
0x01	比较参数<测量值
0x02	比较参数>测量值
0x03	比较参数=测量值
0x04	比较参数<>测量值

表 103 定义了数值 16 位位域的本地化参数定义。

表 103 – 数值 16 位位域的本地化参数定义

位字段的位置	描述
15	(最高有效位 MSB)，位= 0 表示无符号比较，位= 1 表示符号比较
14 – 10	位 # 10 (最低有效位 LSB) — 位 # 14 (最高有效位 MSB) 包含要比较的数据标识符值的长度。数值 0x00 应用于比较所有 4 个字节。所有其他值应以位为单位设置大小。如果有 5 位，长度最大为 31 位。
9 – 0	肯定响应消息的偏移量，从肯定响应消息中提取数据标识符值。位 # 0 (最低有效位 LSB) — 位 # 9 (最高有效位 MSB) 包含起始位编号偏移量。如果有 10 位，偏移量最大为 1023 位。

9.10.2.3 请求消息数据参数定义

表 104 定义了请求消息的数据参数。

表 104 — 请求消息数据参数定义

定义
事件窗口时间 参数事件窗口时间用于指定事件逻辑在服务端中处于活动状态的窗口。如果事件窗口时间的参数值设置为 0x02，则响应时间是无限的。如果存在无限的事件窗口并且存储状态等于不存储事件，建议通过某个信号关闭事件窗口（例如，关闭电源）。有关指定的事件窗口时间，见 B.2。 不应使用有限事件窗口和存储状态等于存储事件的组合。 注：如果事件类型等于响应事件 ROE 控制的子功能，则服务端不需考虑该参数。
事件类型记录 此参数记录包含指定事件类型的附加参数。
响应记录服务 此参数记录包含每次在事件类型记录中明确的指定事件发生时要在服务端中执行的服务的服务参数（服务标识符和服务参数）

9.10.3 肯定响应消息

9.10.3.1 肯定响应消息的定义

表 105 定义了所有除报告激活事件以外的子功能的肯定响应消息。

表 105 — 除报告激活事件以外所有子功能的肯定响应消息的定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	响应事件响应服务标识符 SID	M	0xC6	ROEPR
#2	事件类型	M	0x00 – 0x7F	ETP
#3	识别事件的数量	M	0x00 – 0xFF	NOIE
#4	事件窗口时间	M	0x00 – 0xFF	EWT

表 105 — (续)

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#5 : #(m-1)+5	事件类型记录 [] = [事件类型参数 1 : 事件类型参数 m]	C1 : C1	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	ETR_ ETP1 : ETPm
#n-(r-1)-1 : #n-(r-1) : :	响应记录服务 [] = [服务标识符 服务参数 1 : 服务参数 r]	M C2 : C2	0x00 – 0xFF 0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	STRTR_ SI SP1 : SPr
C1: 如果事件类型需要指定事件响应的附加参数, 则存在。				
C2: 如果响应服务的服务请求需要附加服务参数, 则存在。				

表 106 — 定义了子功能=报告激活事件时的肯定响应消息。

表 106 — 子功能=报告激活事件时的肯定响应消息的定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	响应事件响应服务标识符 SID	M	0xC6	ROEPR
#2	事件类型 = 报告激活事件	M	0x04	ETP_RAE
#3	活动事件的数量	M	0x00 – 0xFF	NOIE
#4	活动事件的事件类型#1	C1	0x00 – 0xFF	EVOAE
#5	事件窗口时间#1	C1	0x00 – 0xFF	EWT
#6 : #(m-1)+6	事件类型记录#1[] = [事件类型参数 1 : 事件类型参数 m]	C2 : C2	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	ETR_ ETP1 : ETPm
#p-(o-1)-1 #p-(o-1) : #p : :	响应记录服务#1[] = [服务标识符 服务参数 1 : 服务参数 o]	C3 C4 : C4	0x00 – 0xFF 0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	STRTR_ SI SP1 : SPo
:	:	:	:	:
#n-(r-1)-4-	活动事件的事件类型#k	C1	0x00 – 0xFF	EVOAE
#n-(r-1)-3-	事件窗口时间#k	C1	0x00 – 0xFF	EWT
#n-(r-1)-2-(q-1) : :	事件类型记录#k[] = [事件类型参数 1 : 事件类型参数 q]	C2 : C2	0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	ETR_ ETP1 : ETPm
#n-(r-1)-1 #n-(r-1) : #n : :	响应记录服务#k[] = [服务标识符 服务参数 1 : 服务参数 r]	C3 C4 : C4	0x00 – 0xFF 0x00 – 0xFF : 0x00 – 0xFF	STRTR_ SI SP1 : SPr
C1: 如果报告活动事件, 则存在。				
C2: 如果所报告的活动事件的事件类型 (活动事件的事件类型) 需要指定事件响应的附加参数, 则存在。				
C3: 报告活动事件时必须存在。				

9.10.3.2 肯定回复消息数据参数定义

表 107 定义了肯定响应消息的数据参数。

表 107 — 响应消息数据参数定义

定义
事件类型 该参数是请求消息的子功能参数的位 6 — 0 的回显。
活动事件的事件类型 此参数是为设置活动事件而发出的请求消息的子功能参数的回显。 适用的值是为事件类型子功能参数指定的值。
激活事件的数量 此参数包含客户端请求报告活动事件数时活动事件的数量。 该数字反映了响应消息中报告的事件数量。
识别事件的数量 此参数包含活动事件窗口期间识别事件的数量，并且仅适用于在事件窗口结束时发送的响应消息（在有限事件窗口的情况下）。对请求消息的初始响应应在此参数中包含一个零（0）。
事件窗口时间 此参数是请求消息的事件窗口时间参数的回显。 报告活动事件时，此参数包含事件处于活动状态的剩余时间。
事件类型记录 该参数是请求消息的事件类型记录参数的回显。 当报告一个活动事件时，这个参数就是发出请求的事件类型记录的回显，该请求的发出是为了设置活动事件。
响应记录服务 该参数是请求消息的响应记录服务参数的回显。 当报告一个活动事件时，这个参数就是发出请求的响应记录服务的回显，该请求的发出是为了设置活动事件。

9.10.4 支持的否定响应码（NRC_）

此服务应执行以下否定响应码。 表 108 中记录了每个响应码发生的情况。如果错误情形适用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 108 — 支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
0x12	子功能不支持 如果不支持子功能参数，则应发送此否定响应码。	SFNS
0x13	不正确的消息长度或无效格式 如果请求消息的长度错误，则应发送否定响应码。	IMLOIF
0x22	条件不正确 当服务端处于关键的正常模式活动并因此无法执行所请求的功能时使用。	CNC

0x31	请求超出范围 服务端应使用此响应码 如果它在事件类型记录参数中检测到错误; 如果指定的事件窗口时间无效; 如果请求的数据标识符 DID 不被支持; 如果请求有限事件窗口和等于存储事件的存储状态的组合	ROOR
------	---	------

9.10.5 消息流示例响应事件

9.10.5.1 假设

假设对于消息流示例，事件窗口时间等于 0x08 定义了一个 80 秒的事件窗口（事件窗口时间* 10 秒）。 客户端通过将抑制肯定响应 消息指示位（子功能参数的位 7）设置为“错误”（'0'）来请求获得响应消息。

请注意，事件窗口时间的定义由汽车制造商特定，除了 B.2 中规定的某些值。

以下条件适用于显示的消息流示例和流程图：

—— 触发信号：

车辆制造商需要定义一个特定的触发信号，以使客户端（外部测试设备，车载自动诊断系统，诊断主站等）启动响应事件的请求消息。 该触发信号可以通过事件以及像心跳时间（其应该大于事件窗口时间）的固定计时进度安排来启用。 此外，在用作触发信号的数据链路上可能存在同步消息（例如，同步信号）。

—— 开启活动窗口：

接收到响应事件请求消息时，服务端应该疏远请求。 如果评估结果为肯定，服务端应设置事件逻辑，并且必须发送对响应事件服务的初始肯定响应消息。 要激活事件逻辑，客户端必须请求响应事件子功能启动响应事件。 在肯定响应之后，事件逻辑被激活并且事件窗口计时器正在运行。 由车辆制造商使用参数事件窗口时间（例如，时间窗口，点火开/关窗口）来详细定义事件窗口。 在检测到指定事件类型（EART_）的情况下，服务端必须依照响应事件请求消息中的响应记录服务，立即以响应消息进行响应。
 响应消息对应于响应事件请求消息中的响应记录服务。

—— 关闭活动窗口：

建议根据参数事件窗口时间关闭服务端的事件窗口。 在此操作之后，服务端必须停止发送事件驱动的诊断响应消息。 通过发送响应事件（ROE_）请求消息（包括参数停止响应事件或关闭电源）可以达到相同的目的。

9.10.5.2 示例 1 — 响应事件（有限事件窗口）

表 109 定义了响应事件请求消息流示例 1 的设置。

表 109 响应事件请求的设置消息流示例 1

消息方向		客户端↔服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件请求服务标识符 SID	0x86	ROE
#2	事件类型记录 [事件类型] = 关于 DTC 状态更改, 存储状态 = 不存储事件 抑制肯定响应消息指示位 = 错误	0x01	ET_ODTCSC
#3	事件窗口时间 = 80 秒	0x08	EWT
#4	事件类型记录[事件类型参数] = 测试失败状态	0x01	ETP1
#5	响应记录服务 [服务标识符] = 读取 DTC 信息	0x19	RDTCl
#6	响应记录服务[子功能] =按状态掩码报告 DTC 数量	0x01	RNDTC
#7	响应记录服务 [DTC 状态掩码] = 测试失败状态	0x01	DTCSM

表 110 定义了响应事件初始肯定响应消息流示例 1。

表 110 响应事件初始肯定响应消息流示例 1

消息方向		服务端 → 客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件响应服务标识符 SID	0xC6	ROEPR
#2	事件类型 = 关于 DTC 状态更改	0x01	ET_ODTCSC
#3	识别的事件数量 = 0	0x00	NOIE
#4	事件窗口时间 = 80 秒	0x08	EWT
#5	事件类型记录 [事件类型参数] = 测试失败状态	0x01	ETP1
#6	响应记录服务[服务标识符] = 读取 DTC 信息	0x19	RDTCl
#7	响应记录服务[子功能] = 按状态掩码报告 DTC 数量	0x01	RNDTC
#8	响应记录服务 [DTC 状态掩码] = 测试失败状态	0x01	DTCSM

事件逻辑被设置；现在它必须被激活。

表 111 定义了响应事件请求消息流的开始示例 1。

表 111 响应事件请求消息流的开始示例 1

消息方向		客户端 → 服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件请求服务标识符 SID	0x86	ROE
#2	事件类型记录 [事件类型] = 开始响应事件， 存储状态 = 不存储事件 抑制肯定响应消息指示位 = 错误	0x05	ET_STRTROE
#3	事件窗口时间 (不会被评估)	0x08	EWT

表 112 定义了响应事件肯定响应消息流示例 1。

表 112 — 响应事件肯定响应消息流示例 1

消息方向		服务端 → 客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件响应服务标识符 SID	0xC6	ROEPR
#2	事件类型 = 关于 DTC 状态更改	0x01	ET_ODTCSC
#3	识别的事件数量 = 0	0x00	NOIE
#4	事件窗口时间	0x08	EWT

如果发生指定的事件，服务端将根据指定的响应记录服务发送响应消息。

表 113 定义了读取 DTC 信息肯定响应消息流示例 1。

表 113 — 读取 DTC 信息肯定响应消息流示例 1

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	读取 DTC 信息响应服务标识符 SID	0x59	RDTCI
#2	DTC 状态可用性掩码	0xFF	DTCSAM
#3	DTC 计数[DTC 计数高字节] = 0	0x00	DTCCNT_HB
#4	DTC 计数[DTC 计数低字节] = 4	0x04	DTCCNT_LB

客户端在活动事件窗口期间请求报告服务端中当前活动事件的消息流程如下所示。

表 114 定义了响应事件请求活动事件数量的消息流示例 1

表 114 — 响应事件请求活动事件数量的消息流示例 1

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件请求服务标识符 SID	0x86	ROE
#2	事件类型记录 [事件类型] = 报告激活事件, 存储状态 = 不存储事件 抑制肯定响应消息指示位 = 错误	0x04	ET_RAE
#3	事件窗口时间 (不会被评估)	0x08	EWT

表 115 定义了响应事件报告激活事件肯定响应消息流示例 1。

表 115 — 响应事件报告激活事件肯定响应消息流示例 1

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件响应服务标识符 SID	0xC6	ROEPR
#2	事件类型 = 报告激活事件	0x04	ET_RAE
#3	识别的事件数量 = 1	0x01	NOAE
#4	活动事件的事件类型 = 关于 DTC 状态更改	0x01	ET_ODTCSC
#5	事件窗口时间= 80 秒	0x08	EWT
#6	事件类型记录 [事件类型参数] = 测试失败状态	0x01	ETP1
#7	响应记录服务[服务标识符] = 读取 DTC 信息	0x19	RDTCI
#8	响应记录服务[子功能] =按状态掩码报告 DTC 数量	0x01	RNDTC
#9	响应记录服务 [DTC 状态掩码] = 测试失败状态	0x01	DTCSM

如果指定的事件窗口时间已过，服务端应发送最终肯定响应。

表 116 定义了响应事件最终肯定响应消息流示例 1。

表 116—响应事件最终肯定响应消息流示例 1

消息方向		服务端 → 客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件响应服务标识符 SID	0xC6	ROEPR
#2	事件类型 = 关于 DTC 状态更改	0x01	ET_ODTCSC
#3	识别的事件数量 = 1	0x01	NOIE
#4	事件窗口时间= 80 秒	0x08	EWT
#5	事件类型记录 [事件类型参数] = 测试失败状态	0x01	ETP1
#6	响应记录服务[服务标识符] = 读取 DTC 信息	0x19	RDTCI
#7	响应记录服务[子功能] =按状态掩码报告 DTC 数量	0x01	RNDTC
#8	响应记录服务 [DTC 状态掩码] = 测试失败状态	0x01	DTCSM

9.10.5.2.1 示例 1 流程图

以下流程图显示了两种不同类型的服务端行为：

- 在有限事件窗口内不会发生事件。 在这种情况下，服务端必须在事件窗口结束时发送响应事件的响应。
- 在有限事件窗口内的多个事件（#1 到#n）。响应服务的每个肯定响应都与一个已识别的事件（#1...#n）相关，并且应该具有相同的服务标识符（SID），但可能有不同的内容。在事件窗口结束时，服务端应传送响应事件服务的肯定响应消息，该响应消息表示已识别事件的数量。

图 11 描绘了有限事件窗口 — 在活动事件窗口期间没有事件。

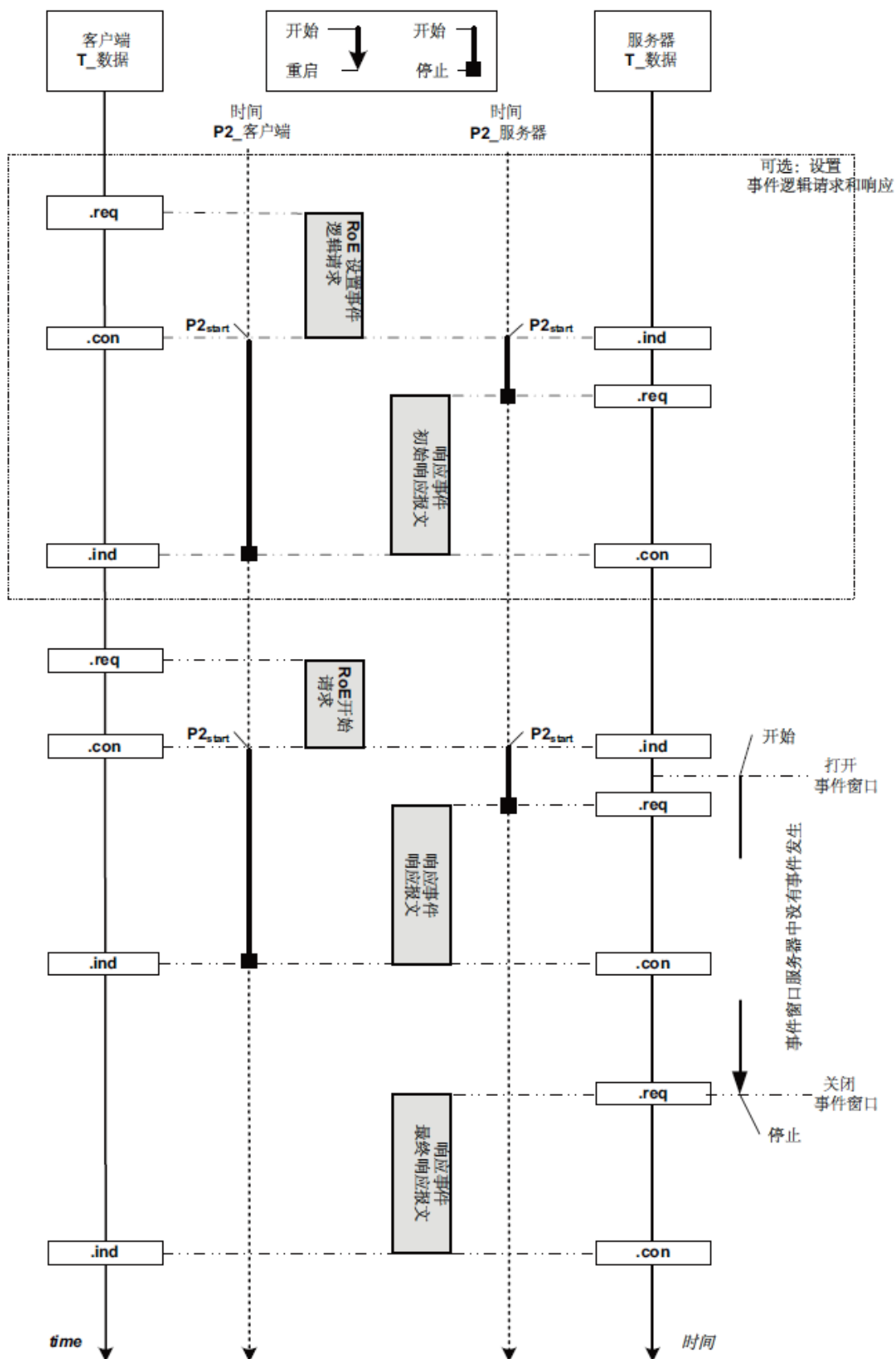


图 11 — 有限事件窗口 — 在活动事件窗口期间没有事件

图 12 描绘了有限事件窗口 — 活动事件窗口期间的多个事件。

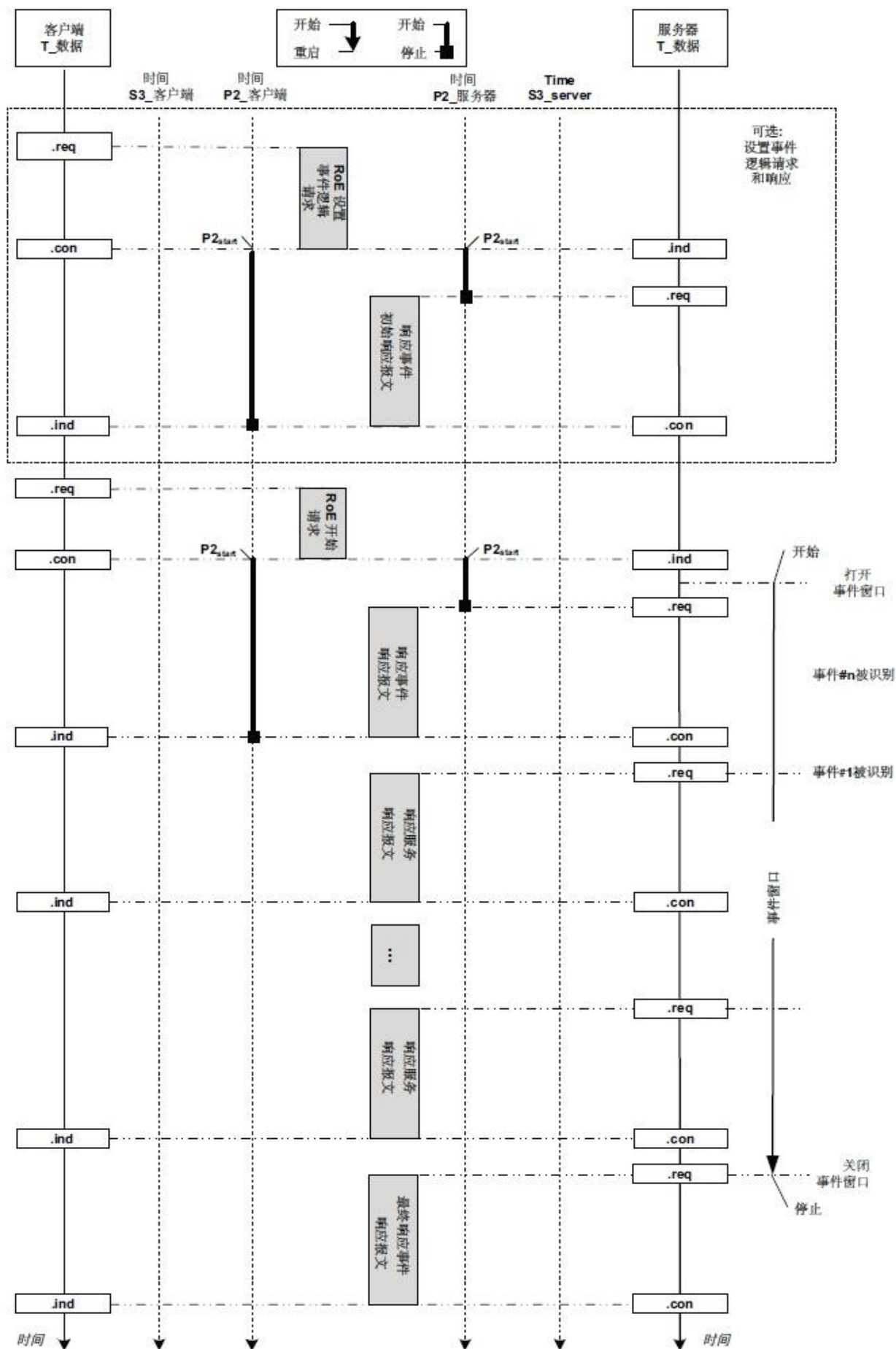


图 12 — 有限事件窗口 — 活动事件窗口期间的多个事件

9.10.5.3 示例 2 响应事件（无限事件窗口）

表 117 定义了响应事件请求消息流示例 2。

表 117 — 响应事件请求消息流示例 2

消息方向		客户端□ 服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件请求服务标识符 SID	0x86	ROE
#2	事件类型记录 [事件类型] = DTC 状态更改, 存储状态 = 不存储事件 抑制肯定响应消息指示位 = 错误	0x01	ET_ODTCSC
#3	事件窗口时间= 无限	0x02	EWT
#4	事件类型记录 [事件类型参数] = 测试失败状态	0x01	ETP1
#5	响应记录服务[服务标识符] = 读取 DTC 信息	0x19	RDTCI
#6	响应记录服务[子功能] =按状态掩码报告 DTC 数量	0x01	RNDTC
#7	响应记录服务 [DTC 状态掩码] = 测试失败状态	0x01	DTCSM

表 118 定义了响应事件初始肯定响应消息流示例 2。

表 118 — 响应事件初始肯定响应消息流示例 2

消息方向		服务端□客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件响应服务标识符 SID	0xC6	ROEPR
#2	事件类型 = 关于 DTC 状态更改	0x01	ET_ODTCSC
#3	识别的事件数量 = 0	0x00	NOIE
#4	事件窗口时间 = 无限	0x02	EWT
#5	事件类型记录 [事件类型参数] = 测试失败状态	0x01	ETP1
#6	响应记录服务[服务标识符] = 读取 DTC 信息	0x19	RDTCI
#7	响应记录服务[子功能] =按状态掩码报告 DTC 数量	0x01	RNDTC
#8	响应记录服务 [DTC 状态掩码] = 测试失败状态	0x01	DTCSM

事件逻辑被设置；现在它必须被激活。

表 119 —定义了响应事件开始请求消息流示例 2。

表 119 — 响应事件开始请求消息流示例 2

消息方向		客户端□ 服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件请求服务标识符 SID	0x86	ROE
#2	事件类型记录 [事件类型] = 开始响应事件, 存储状态 = 不存储事件 抑制肯定响应消息指示位 = 错误	0x05	ET_STRTROE
#3	事件窗口时间 (不会被评估)	0x02	EWT

表 120 定义了响应事件肯定响应消息流示例 2。

表 120 — 响应事件肯定响应消息流示例 2

消息方向		服务端↔客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件响应服务标识符 SID	0xC6	ROEPR
#2	事件类型 = 关于 DTC 状态更改	0x05	ET_ODTCSC
#3	识别的事件数量 = 0	0x00	NOIE
#4	事件窗口时间	0x02	EWT

如果发生指定的事件，服务端将根据指定的响应记录服务发送响应消息。

表 121 定义了读取 DTC 信息肯定响应消息流示例 2。

表 121 — 读取 DTC 信息肯定响应消息流示例 2

消息方向		服务端↔客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	读取 DTC 信息响应服务标识符 SID	0x59	RDTCI
#2	DTC 状态可用性掩码	0xFF	DTCSAM
#3	DTC 计数[DTC 计数高字节] = 0	0x00	DTCCNT_HB
#4	DTC 计数[DTC 计数低字节] = 4	0x04	DTCCNT_LB

9.10.5.3.1 示例 2 — 流程图

以下流程图显示了两种不同类型的服务端行为：

- 无限事件窗口内没有事件发生。
- 无限事件窗口中的多个事件（#1 至#n）。 响应服务的每个肯定响应都与一个已识别的事件（#1 .. #n）相关联，并且应该具有相同的服务标识符（SID），但可能有不同的内容。

图 13 描述了无限事件窗口 — 活动事件窗口期间没有事件。

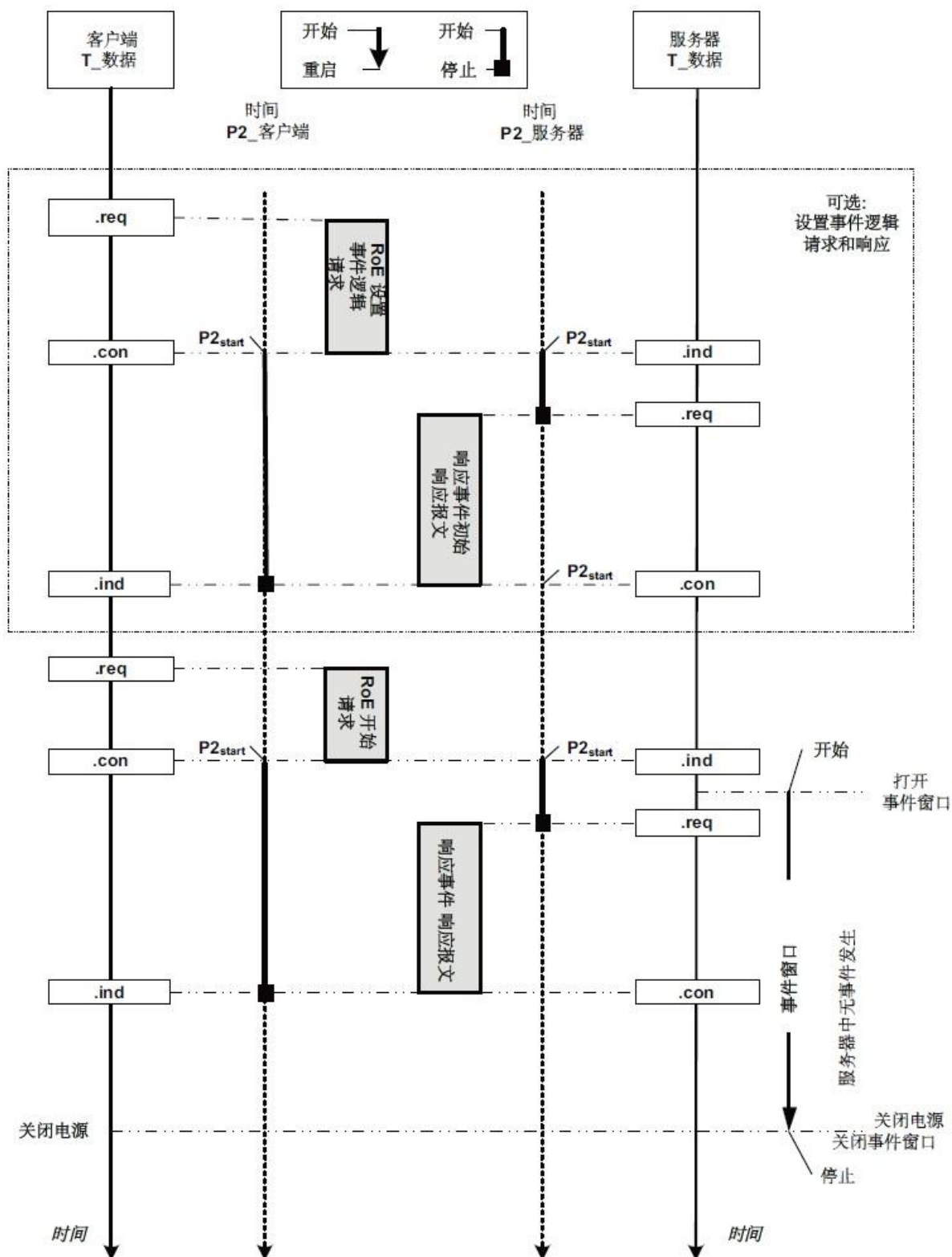


图 13 — 无限事件窗口 — 活动事件窗间无事件

图 14 描绘了无限事件窗口 — 活动事件窗口期间的多个事件。

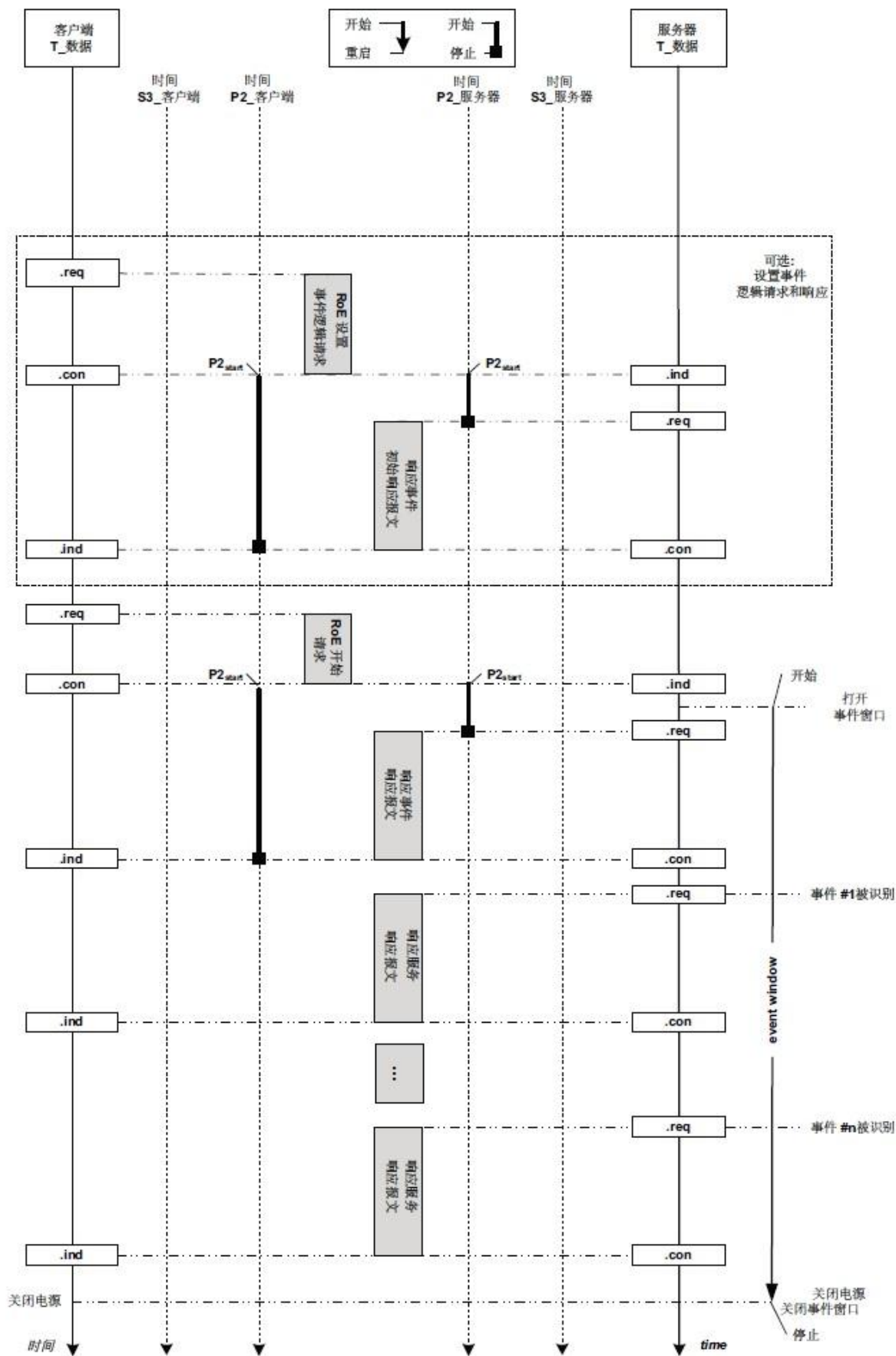


图 14 — 无限事件窗口 — 活动事件窗口期间的多个事件

9.10.5.4 示例 3 — 响应事件（无限事件窗口） — “值的比较”的子功能参数

这个例子只解释了假设在例 #1 和例 #2 中描述的 ROE 服务的通信行为没有改变的情况下，“关于值的比较”的子功能参数的使用。因此这个例子没有描述完整的消息流。相反，只会显示并解释事件窗口设置请求消息和发生事件的肯定响应消息。在上面的例子中已经描述了开始和停止请求消息以及不同的响应消息。以下条件适用：

- 服务 0x22 — 按标识符读取数据被选择为响应服务，
- 数据标识符 0x0104 包含在数据字节 #11 和 #12 处进行比较的测量值（该测量值也可以通过使用服务 0x22 读取），
- 如果测量值（MV）高于所谓的比较参数（CP），则事件会发生，因此运算符值（请参见下面的描述）选择为 0x01 — “MV > CP”，
- 当滞后值 0x0A — 10% 被选中时，
- 当事件窗口时间的值 0x02 — “无限”被选中时，
- 当存储状态（事件类型子功能位 6）的值 1 的二进制 — “存储事件”被选中时，
- 在任何情况下都会要求回复。

示例的定义：

- 字节#4&5: 数据标识符 0x0104
- 字节#6&7: 阅读和定义阅读类型的本地化。

示例 1 如果读数在数据记录的第 11 个字节中，则以下内容适用：

- $11 \times 8 = 88 \text{ dec} = 000101\ 1000\text{b}$ 位#10 – 位#14: 以位为单位的长度— 1。
- 如果有 5 位，则最大大小为 32 位= “长”。

示例 2 对于一个“字”，长度是 $15 \text{ dec} = 0\ 1111\text{b}$ 位#15: 符号输入: 1=有符号, 0=无符号。

示例 3 总分配为：

- $1011\ 1100\ 0101\ 1000\text{b} = 0\text{xBC}58$ 因此 字节#6 包含 0xBC, 字节#7 包含 0x58
- 字节#8: 比较运算（运算符）

示例 4 运算符 $MV > CP = 0\text{x}01$

- 字节#9—12: 由于 4 字节长度的比较参数，可以传输从'位'到'长度'类型的所有数据格式。

示例 5 如果比较值是 $5\ 242 \text{ dec} = 0\text{x}0000\ 147\text{A}$

- 字节#9=0x00, 字节#10=0x00, 字节#11=0x14 and 字节#12=0x7A
- 字节#13: 滞后值（指定为比较参数的百分比）。该值是直接指定的。它仅适用于运算符“<”和“>”。在比较值为零的情况下，滞后值应被定义为绝对值。

示例 6 滞后值 $10\% = 0\text{x}0\text{A}$

表 122 定义了响应事件请求消息示例 3。

表 122 — 响应事件请求消息示例 3

消息方向		客户端 □ 服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	响应事件请求服务标识符 SID	0x86	ROE
#2	事件类型记录 [事件类型] = 关于值的比较, 存储状态 = 存储事件 抑制肯定响应消息指示位 = 错误	0x47	ET_OCOV
#3	事件窗口时间 = 无限	0x02	EWT
#4	事件类型记录 [事件类型参数#1] = 记录数据标识符(高字节)	0x01	ETR_ETP
#5	事件类型记录 [事件类型参数#2] = 记录数据标识符(低字节)	0x04	
#6	事件类型记录 [事件类型参数#3] = Valueinfo#1	0xBC	
#7	事件类型记录 [事件类型参数#4] = Valueinfo#2	0x58	
#8	事件类型记录 [事件类型参数#5] = 运算符	0x01	
#9	事件类型记录 [事件类型参数#6] = 比较参数 (字节#4)	0x00	
#10	事件类型记录 [事件类型参数#7] = 比较参数(字节#3)	0x00	
#11	事件类型记录 [事件类型参数#8] = 比较参数(字节#2)	0x14	
#12	事件类型记录 [事件类型参数#9] = 比较参数(字节#1)	0x7A	
#13	事件类型记录 [事件类型参数#10] = 滞后 [%]	0x0A	
#14	响应记录服务 [服务标识符] = 按标识符读取数据	0x22	RDBI
#15	响应记录服务 e [服务参数#1] = 数据标识符 (最高有效位 MSB)	0x01	DID_B1
#16	响应记录服务 [服务参数#2] = 数据标识符 (最低有效位 LSB)	0x04	DID_B2

注释：响应消息和随后的初始化顺序未显示。

如果在成功设置和激活 ROE 机制的事件窗口后，测量值高于 5242d，则服务端会作出反应。 指定的事件会发生并且服务端会发送以下消息。

表 123 定义了按标识符读取数据的肯定响应消息示例 3。

表 123 — 按标识符读取数据的肯定响应消息示例 3

消息方向		服务端 □ 客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	按标识符读数据响应服务标识符 SID	0x62	RDBIPR
#2	数据标识符[字节#1] (最高有效位 MSB)	0x01	DID_B1 DID_B2
#3	数据标识符[字节#2] (最低有效位 LSB)	0x04	
#4	数据记录[数据#1]	0xXX	DREC_DATA1
#5	数据记录[数据#2]	0xXX	DREC_DATA2
#6	数据记录[数据#3]	0xXX	DREC_DATA3
#7	数据记录[数据#4]	0xXX	DREC_DATA4
#8	数据记录 [数据#5]	0xXX	DREC_DATA5
#9	数据记录[数据#6]	0xXX	DREC_DATA6
#10	数据记录[数据#7]	0xXX	DREC_DATA7
#11	数据记录[数据#8]	0xXX	DREC_DATA8

#12	数据记录[数据#9]	0xXX	DREC_DATA9
#13	数据记录[数据#10]	0xXX	DREC_DATA10
#14	数据记录[数据#11] 字节#11 的数据内容: 0x14	0x14	DREC_DATA11
#15	数据记录[数据#12] 字节#12 的数据内容: 0x7B	0x7B	DREC_DATA12
:	:	:	:

在测量值至少低于比较参数值的 90%之前发生另一事件。 这种行为由滞后值指定。 如果满足该条件并且测量值再次高于比较值，则会发生新事件，并由服务端发送新的按标识符读取数据的响应消息。

9.11 链路控制（0X87）服务

9.11.1 服务描述

链路控制服务用于控制客户端和服务端之间的通信，以获得用于诊断目的（例如，编程）的总线带宽。 该服务可选择应用于数据链路层，这样可以在非默认诊断会话期间重新配置其通信参数（例如，更改总线 CAN 上的波特率或重新配置 FlexRay 周期设计）。

注：有关在特定数据链路层上应用和使用此服务的更多详细信息，参见单个数据链路层特定诊断服务实现 UDSONXYZ“数据链路”规范。

该服务用于将数据链路层转换为特定状态，从而允许更高诊断带宽，主要出于编程目的。 为了克服功能通信限制（例如，波特率必须同时在多个服务端中转换），转换本身分为两个步骤：

- **第 1 步：客户端验证是否可以执行转换并通知服务端有关要使用的模态转换机制。在客户端执行第 2 步之前，每个服务端都必须积极回应（抑制肯定响应消息指示位=false）。这一步实际上并不执行模态转换。**
- **第 2 步：客户端实际上在请求模态转换（例如，较高的波特率）。如果步骤 1 已成功执行，则只能请求该步骤。在功能通信的情况下，建议在执行模态转换时（抑制肯定响应消息指示位=肯定）服务端不应有任何响应，因为一个服务端可能已经转换到新模式，而其他服务端仍在进行中。**

请求消息中的链路控制类型参数与条件链路控制模态标识符 / 链路记录参数一起提供了一种机制，可以通过预定义的模态转换参数或特殊定义的模态转换参数进行转换。

注：该服务与非默认会话绑定。会话计时器超时时将服务端返回到其（正常）操作模式。这同样适用于执行 ECU 复位服务（0x11）的情况。一旦发生了数据链路模态转换，任何附加的非默认会话请求都不应导致重新转换到默认的操作模式（例如，在编程会话期间）。

重要 —— 服务端和客户端应符合 7.5 中规定的请求和响应消息行为。

9.11.2 请求消息

9.11.2.1 请求消息定义

表 124 定义了请求消息（链路控制类型=验证带有固定参数的模态转换）。

表 124 — 请求消息定义（链路控制类型=验证带有固定参数的模态转换）

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	链路控制请求服务标识符 SID	M	0x87	LC
#2	子功能=[链路控制类型]	M	0x01	LEV_LCTP_
#3	链路控制模态标识符	M	0x00 – 0xFF	LCMI_

表 125 定义了请求消息（链路控制类型=验证带有特定参数的模态转换）

表 125 — 请求消息定义（链路控制类型=验证带有特定参数的模态转换）

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
--------	------	-----	-----	-----

#1	链路控制请求服务标识符 SID	M	0x87	LC
#2	子功能=[链路控制类型]	M	0x02	LEV_LCTP_
#3 #4 #5	链路记录[] = [模态参数高字节 模态参数中字节 模态参数低字节]	M M M	0x00 – 0xFF 0x00 – 0xFF 0x00 – 0xFF	LBR_ MPHB MPMB MPLB

表 126 定义了请求消息（链路控制类型 = 转换模式）

表 126 — 请求消息定义（链路控制类型 = 转换模式）

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	链路控制请求服务标识符 SID	M	0x87	LC
#2	子功能=[链路控制类型]	M	0x03	LEV_LCTP_

9.11.2.2 请求消息子功能参数\$Level（LEV_）定义

链路控制请求消息使用链路控制类型子功能参数，来描述要在服务端中执行的操作（抑制肯定响应消息指示位（位 7）未在下表中显示）。

表 127 定义了请求消息子功能参数。

表 127—请求消息子功能参数定义

位 6-0	描述	Cvt	助记符
0x00	ISOSAE 保留 此值由本文档保留。	M	ISOSAERESRVD
0x01	验证带有固定参数的模态转换 此参数用于验证是否可以执行对预定义的参数进行转换，该预定义的参数由链路控制模态标识符数据参数指定。	U	VMTWFP
0x02	验证带有特定参数的模态转换 此参数用于验证是否可以执行对特别定义的参数进行转换，该特殊定义的参数（例如特定波特率）由链路记录数据参数指定。	U	VMTWSP
0x03	转换模式 该子功能参数请求服务端将数据链路转换为在前面的验证消息中请求的模式。	U	TM
0x04 – 0x3F	ISOSAE 保留 此值的范围由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD
0x40 – 0x5F	车辆制造商特定 此值的范围保留为车辆制造商的特定用途。	U	VMS
0x60 – 0x7E	系统供应商特定 此值的范围保留为系统供应商的特定用途。	U	SSS
0x7F	ISOSAE 保留 此值由本文档保留以备将来定义。	M	ISOSAERESRVD

9.11.2.3 请求消息数据参数定义

表 128 定义了请求消息的数据参数。

表 128 — 请求消息数据参数定义

定义
链路控制模态标识符
该条件参数引用了一个固定的已定义的模态参数来进行转换（参见 B.3）。
链路记录
在子功能参数使用特定参数的情况下，该条件参数记录包含特定的模态参数。 链路记录的格式在单个数据链路特定的诊断规范(UDSonXYZ)中指定。

9.11.3 肯定响应消息

9.11.3.1 肯定响应消息定义

表 129 定义了肯定响应消息。

表 129 — 肯定响应消息定义

一个数据字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	链路控制响应 服务标识符 SID	M	0xC7	LCPR
#2	链路控制类型	M	00—7F	LCTP

9.11.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表 130 定义了肯定响应消息的数据参数。

表 130 — 响应消息数据参数定义

定义
链路控制类型
该参数是请求消息的链路控制类型子功能参数的位 6 — 0 的回显。

9.11.4 支持的否定响应码（NRC_）

此服务应执行以下否定响应码。 表 131 中记录了每个响应码发生的情况。如果错误情形适用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 131—支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
0x12	子功能不支持 如果不支持子功能参数，则应发送此否定响应码。	SFNS
0x13	不正确消息或无效格式 如果消息的长度错误，则应发送此否定响应码。	IMLOIF
0x22	条件不正确 如果未满足请求的链路控制的条件，则应返回此否定响应码。	CNC
0x24	请求顺序错误 如果客户请求转换操作模式而没有前面的验证步骤（该步骤指定要转换至的模式），则应返回此否定响应码。	RSE
0x31	请求超出范围 应返回此否定响应码，如果 请求的链路控制模态标识符无效； 特定模式参数（链路记录）无效。	ROOR

9.11.5 链路控制消息流示例

9.11.5.1 示例 1 – 将波特率转换为固定波特率（PC 波特率 115200 kBit/s）

9.11.5.1.1 第 1 步：验证是否满足波特率转换的所有条件

表 132 定义了链路控制请求消息流示例 1（步骤 1）。

表 132—链路控制请求消息流示例 1（步骤 1）

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记
#1	链路控制请求服务标识符 SID	0x87	LC
#2	链路控制类型=验证带有固定参数的模态转换 抑制肯定响应消息指示位=false	0x01	VMTWFP
#3	链路控制模态标识符= PC115200 波特	0x05	BI_PC115200

表 133 定义了链路控制肯定响应消息流示例 1（步骤 1）。

表 133—链路控制肯定响应消息流示例 1（步骤 1）

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	链路控制响应服务标识符 SID	0xC7	LCPR

#2	链路控制类型=验证带有固定参数的模态转换	0x01	VMTWFP
----	----------------------	------	--------

9.11.5.1.2 第 2 步：转换波特率

表 134 定义了链路控制请求消息流示例 1（步骤 2）。

表 134 — 链路控制请求消息流示例 1（步骤 2）

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	链路控制请求服务标识符 SID	0x87	LC
#2	链路控制类型=转换模式 抑制肯定响应消息指示位=肯定	0x83	TM

服务端没有响应。客户端和服务端必须转换其通信链路的波特率。

9.11.5.2 示例 2 – 将波特率转换为特定波特率(150kBit/s)

9.11.5.2.1 第 1 步：验证是否满足波特率转换的所有条件

表 135 定义了链路控制请求消息流示例 2（步骤 1）。

表 135 — 链路控制请求消息流示例 2（步骤 1）

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	链路控制请求服务标识符 SID	0x87	LC
#2	链路控制类型=验证带有特定参数的模态转换， 抑制肯定响应消息指示位=false	0x02	VMTWSP
#3	链路记录[模态参数高字节] (150kBit/s)	0x02	MPHB
#4	链路记录[模态参数中字节]	0x49	MPMB
#5	链路记录[模态参数低字节]	0xF0	MPLB

表 136 定义了链路控制的肯定响应消息流示例 2（步骤 1）。

表 136—链路控制肯定响应消息流示例 2（步骤 1）

消息方向		服务端→客户端	
消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符

#1	链路控制响应服务标识符 SID	0xC7	LCPR
#2	链路控制类型=验证带有特定参数的模态转换	0x02	VMTWSP

9.11.5.2.2 第 2 步：转换波特率

表 137 定义了链路控制请求消息流示例 2（步骤 2）。

表 137—链路控制请求消息流示例 2（步骤 2）

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	链路控制请求服务标识符 SID	0x87	LC
#2	链路控制类型=转换模态 抑制肯定响应消息指示位=肯定	0x83	TM

服务端没有响应。 客户端和服务端必须转换其通信链路的波特率。

9.11.5.3 示例 3 — 将 FlexRay 循环设计转换为“编程

以下示例反映了 FlexRay 网络周期设计转换为优化的“编程”模式（例如，利用增强的动态细分进行编程）的场景。

9.11.5.3.1 第 1 步：验证是否满足调度器转换的所有条件

表 139 定义了链路控制请求消息流示例 3（步骤 1）。

表 138—链路控制请求消息流示例 3（步骤 1）

消息方向		客户端→服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	链路控制请求服务标识符 SID	0x87	LC
#2	链路控制类型=验证带有固定参数的模态转换 抑制肯定响应消息指示位=false	0x01	VMTWFP
#3	链路控制模态标识符=编程设置	0x20	PROGSU

表 139 定义了链路控制的肯定响应消息流示例 3（步骤 1）。

表 139—链路控制肯定响应消息流示例 3（步骤 1）

消息方向	服务端→客户端
------	---------

消息类型		响应	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	链路控制响应服务标识符 SID	0xC7	LCPR
#2	链路控制类型=验证带有固定参数的模态转换	0x01	VMTWFP

9.11.5.3.2 第 2 步：转向编程调度

表 140 定义了链路控制请求消息流示例 3（步骤 2）。

表 140—链路控制请求消息流示例 3（步骤 2）

消息方向		客户端↔服务端	
消息类型		请求	
一个数据字节	描述（所有值均为十六进制）	字节值	助记符
#1	链路控制请求服务标识符 SID	0x87	LC
#2	链路控制类型=转换模态， 抑制肯定响应消息指示位=肯定	0x83	TM

服务端没有响应。客户端和服务端必须转换 FlexRay 通信链路的循环设计。

10 数据传输功能单元

10.1 综述

表141定义了数据传输功能单元

表141 数据传输功能单元

服务	描述
通过标识符读取数据	客户端请求读取由提供的数据标识符标识的记录的当前值。
通过地址读取内存	客户端请求读取提供的内存范围中存储的当前值。
通过标识符读取缩放数据	客户端请求读取由提供的数据标识符标识的记录的缩放信息。
通过周期性标识符读取数据	客户端请求调度服务端中的数据以进行定期传输。
动态定义数据标识符	客户端请求动态定义数据标识符，该标识符可能随后由“通过标识符读取数据”服务读取。
通过标识符写数据	客户端请求写入由提供的数据标识符指定的记录。
通过地址写内存	客户端请求重写指定的内存范围。

10.2 通过标识符读取数据（0x22）服务

10.2.1 服务描述

“通过标识符读取数据”服务允许客户端向服务端请求由一个或多个数据标识符标识的数据记录值。

客户端请求消息包含一个或多个两字节的数据标识符值，用于标识服务端维护的数据记录（允许的数据标识符值见附录C.1）。数据记录的格式和定义应是车辆制造商或系统供应商指定的，可以包括服务端支持的模拟输入和输出信号，数字输入和输出信号，内部数据和系统状

态信息。

服务端可以限制同时请求的数据标识符的数量。该数量由车辆制造商和系统供应商协商一致。

服务端在接收到“通过标识符读取数据”请求后，应访问由数据标识符参数指定的记录的数据元素，并在包含相关数据记录参数的单个“通过标识符读取数据”中传输其值。请求消息可以多次包含同一数据标识符。服务端应将每个数据标识符视为单独的参数，并根据需要对每个数据标识符进行数据响应。

重要：服务端和客户端应符合7.5中指定的请求和响应消息行为。

10.2.2请求消息

10.2.2.1 请求消息定义

表142定义了请求消息。

表142-请求消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通过标识符读取数据 SID	M	0x22	RDBI
#2	数据标识符[]#1 =[字节#1 (MSB) 字节#2]	M	0x00– 0xFF	DID_ HB
#3		M	0x00–0xFF	LB
..	..	..	..	..
#n-1	数据标识符[]#m =[字节#1 (MSB) 字节#2]	U	0x00– 0xFF	DID_ HB
#n		U	0x00–0xFF	LB

10.2.2.2 请求消息子功能参数\$Level (LEV_) 定义

该服务不使用子功能参数。

10.2.2.3 请求消息数据参数定义

表143定义了请求消息的数据参数。

表143-请求消息数据参数定义

定义
数据标识符(#1 to #m) 此参数标识客户端请求的服务端数据记录(详细参数定义参见 C.1)。

10.2.3 肯定响应消息

10.2.3.1 肯定响应消息定义

表144定义了肯定响应消息。

表144 肯定响应消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通过标识符读取数据响应 SID	M	0x62	RDBIPR
#2	数据标识符[]#1 =[字节#1 (MSB) 字节#2]	M	0x00– 0xFF	DID_ HB
#3		M	0x00– 0xFF	LB

#4	数据记录[]#1 = [	M	0x00-0xFF	DREC_
..	..	..	.. 0x00-	DATA_1
#(k-1)+4	数据#k]	U	0xFF	DATA_m
..	..	..	..	..
#n-(o-1)-2	数据标识符[]#m = [	U	0x00-0xFF	DID_
#n-(o-1)-2	字节#1 (MSB)	U	0xFF 0x00-	HB
	字节#2]	U	0xFF	LB
#n-(o-1)	数据记录[]#1 = [	U	0x00-0xFF	DREC_
..	..	..	.. 0x00-	DATA_1
#n	数据#o]	U	0xFF	DATA_k

10.2.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表145定义了肯定响应消息的数据参数。

表145-响应消息数据参数定义

定义
数据标识符(#1 to #m) This parameter is an echo of the data-parameter dataIdentifier from the request message. 该参数是与来自请求消息的数据参数的数据标识符相同。
数据记录(#1 to #k/o) “通过标识符读取数据”肯定响应消息使用该参数向客户端提供所请求的数据记录值。数据记录的内容未在本标准中定义，由车辆制造商制定。

10.2.4 支持的否定响应码（NRC_）

本服务应执行以下否定响应码。表146记录了每个响应码出现的情况。如果错误场景应用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表146 列出的否定响应码

NRC	描述	助记符
0x13	不正确的消息长度或无效格式 如果请求消息的长度无效，或者客户端每次超出允许请求的数据标识符的最大数量时，应发送该 NRC。	IMLOIF
0x14	响应过长 如果响应消息的总长度超过底层传输协议的限制(例如，当单个请求中请求多个 DID 时)，则发送该 NRC。	RTL
0x22	条件不正确 如果不满足服务端的操作条件，则应发送该 NRC 以执行所需的操作。	CNC

0x31	请求范围 以下情况下，应发送该 NRC： —— 设备不支持所请求的数据标识符的值， —— 当前会话中不支持所请求的数据标识符； —— 所请求的动态定义数据标识符尚未分配。	R00R
0x33	安全访问拒绝 如至少有一个数据标识符加密且服务端未处于解锁状态，则应发送该 NRC。	SAD

评估序列见图15。

Figure 15 — NRC handling for ReadDataByIdentifier service

图15 通过标识符读取数据服务NRC处理流程

10.2.5 通过标识符读取数据消息流示例

10.2.5.1 假设

本节中指定了执行通过标识符读取数据服务的示例所需满足的条件。客户端可以在任何时候以独立于服务端的状态请求数据标识符数据。

以下数据标识符示例特指动力系统设备(例如，发动机引擎控制模块)。排放相关系统的术语/定义/缩略语参见ISO 15031 - 2 [6]。

第一个示例读取单个2字节的数据标识符，该数据标识符包含单个信息(其中数据标识符 0xF190包含VIN代码)。

第二个示例演示了用一个请求消息请求多个数据标识符 (其中数据标识符0x010A包含发动机冷却液温度、油门位置,发动机转速,进气歧管绝对压力,空气质量流量,车速传感器、气压、负载,怠速空气控制,和油门踏板位置；数据标识符 0x0110包含电池正电压)。

10.2.5.2 示例#1：读取单个数据标识符0xF190（VIN代码）

表147定义了通过标识符读取数据请求消息流示例#1。

表147通过标识符读取数据请求消息流示例#1

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有数值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过标识符读取数据 SID	0x22	RDBI
#2	数据标识符[字节#1] (MSB)	0xF1	DID_B1
#3	数据标识符[字节#2]	0x90	DID_B2

表148定义了通过数据标识符读取数据肯定响应消息流示例#1。

表148-通过数据标识符读取数据肯定响应消息流示例#1

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 字节	描述（所有数值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过标识符读取数据响应 SID	0x62	RDBIPR
#2	数据标识符[字节#1] (MSB)	0xF1	DID_B1
#3	数据标识符[字节#2]	0x90	DID_B2

#4	数据记录[数据#1] = VIN 数字 1 = “W”	0x57	DREC_DATA1
#5	数据记录[数据#2] = VIN 数字 2 = “0”	0x30	DREC_DATA2
#6	数据记录 [数据#3] = VIN 数字 3 = “L”	0x4C	DREC_DATA3
#7	数据记录 [数据#4] = VIN 数字 4 = “0”	0x30	DREC_DATA4
#8	数据记录[数据#5] = VIN 数字 5 = “0”	0x30	DREC_DATA5
#9	数据记录[数据#6] = VIN 数字 6 = “0”	0x30	DREC_DATA6
#10	数据记录[数据#7] = VIN 数字 7 = “0”	0x30	DREC_DATA7

10.2.5.3 示例#2：读取多个数据标识符0x010A和0x0110

表149定义了通过标识符读取数据请求消息流示例#2。

表149 通过标识符读取数据请求消息流示例#2

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有数值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过数据标识符读取数据请求 SID	0x22	RDBI
#2	数据标识符#1[字节#1] (MSB)	0x01	DID_B1
#3	数据标识符#2[字节#2]	0x0A	DID_B2
#4	数据标识符#2[字节#1] (MSB)	0x01	DID_B1
#5	数据标识符#2[字节#2]	0x10	DID_B2

表150定义了通过标识符读取数据肯定响应消息流示例#2。

表150 通过标识符读取数据肯定响应消息流示例#2

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 字节	描述（所有数值均为十六进制形式）	Byte Value	Mnemonic
#1	通过数据标识符读取数据响应 SID	0x62	RDBIPR
#2	数据标识符[字节#1] (MSB)	0x01	DID_B1
#3	数据标识符[字节#2] (LSB)	0x0A	DID_B2
#4	数据记录[数据#1] = ECT	0xA6	DREC_DATA1
#5	数据记录[数据#2] = TP	0x66	DREC_DATA2
#6	数据记录 [数据#3] = RPM	0x07	DREC_DATA3
#7	数据记录[数据#4] = RPM	0x50	DREC_DATA4
#8	数据记录[数据#5] = MAP	0x20	DREC_DATA5
#9	数据记录[数据#6] = MAF	0x1A	DREC_DATA6
#10	数据记录 [数据#7] = VSS	0x00	DREC_DATA7
#11	数据记录 [数据#8] = BARO	0x63	DREC_DATA8
#12	数据记录 [数据#9] = LOAD	0x4A	DREC_DATA9
#13	数据记录[数据#10] = IAC	0x82	DREC_DATA10
#14	数据记录[数据#11] = APP	0x7E	DREC_DATA11
#15	数据标识符[字节#1] (MSB)	0x01	DID_B1
#16	数据标识符[字节#2] (LSB)	0x10	DID_B2
#17	数据记录[数据#1] = B+	0x8C	DREC_DATA1

10.3 通过地址读取内存（0x23）服务

10.3.1 服务描述

通过地址读取内存服务允许客户端通过提供的读取起始地址和内存大小来请求服务端的内存数据。

通过地址读取内存请求消息用于向服务端请求由参数内存地址和内存大小标识的内存数据。用于内存地址和内存大小参数的字节数由地址和长度格式标识符(低半字节和高半字节)定义。

也可以在内存地址或内存大小参数中使用固定的地址和长度格式标识符和未使用的字节，并将值0x00放在更高的地址位置。

如果内存区域重叠，可以使用额外的内存地址字节作为内存标识符(例如，使用内部和外部闪存)。

服务端通过“通过地址读取内存”肯定响应消息发送数据记录值。数据记录参数的格式和定义应由车辆制造商指定。数据记录参数可以包含服务端支持的模拟输入和输出信号，数字输入和输出信号，内部数据和系统状态信息。

重要：服务端和客户端应满足7.5中指定的请求和响应消息行为。

10.3.2 请求消息

10.3.2.1 请求消息定义

表151定义了请求消息。

表151 请求消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通过地址读取内存请求 SID	M	0x23	RMBA
#2	地址和长度格式标识符	M	0x00 - 0xFF	ALFID
#3 : #(m-1)+3	内存地址[] = [字节#(MSB) : 字节#m]	M : C1	0x00- 0xFF : 0x00 - 0xFF	MA_ B1 : Bm
#n-(k-1) : #n	内存大小[] = [字节#1 (MSB) : 字节#k]	M : C2	0x00 - 0xFF : 0x00 - 0xFF	MS_ B1 : Bk
C1: 该参数的存在取决于地址和长度格式标识符的地址长度信息参数。 C2: 该参数的存在取决于地址和长度标识符的内存大小信息。				

10.3.2.2 请求消息子功能参数\$Level（LEV_）定义

该服务不适用子功能参数。

10.3.2.3 请求消息数据参数定义

表152定义了请求消息的数据参数。

表152 请求消息数据参数定义

定义

地址和长度格式标识符 该参数是单字节值，每个半字节单独编码(示例值参见 H.1):位 7 - 4:内存大小参数的长度(字节数)位 3 - 0:内存地址参数的长度(字节数)
内存地址 参数内存地址是服务端内存中检索数据的起始地址。该地址使用的字节数由地址和长度标识符的低半字节(位 3 - 0)定义。内存地址参数中的字节#m 始终是服务端引用的地址中最低有效字节。地址中的最高有效字节可以用作内存标识符。使用内存标识符的一个例子是具有 16 位寻址和内存地址重叠的双处理器服务端(当给定的地址对任何一个处理器都有效，但产生不同的物理内存设备或使用内部和外部闪存时)。在这种情况下，内存地址参数中另一个未使用的字节可以指定为用于选择所需内存设备的内存标识符。此功能的使用应由车辆制造商/系统供应商定义。
内存大小 通过地址读取内存请求消息中的参数内存大小指从服务端内存中的内存地址指定的地址开始读取的字节数。该大小使用的字节数由地址和长度信息的高半字节(位 7 - 4)定义。

10.3.3 肯定响应消息

10.3.3.1 肯定响应消息定义

表153定义了肯定响应消息。

表 153 — 肯定响应消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通过地址读取内存响应 SID	M	0x63	RMBAPR
#2	数据记录[] =[		0x00-	DREC_
..	数据#1	M	0xFF	DATA_1
..	..	..	.. 0x00-	..
#n	数据#m]	U	0xFF	DATA_m

10.3.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表154定义了肯定响应消息的数据参数。

表154 响应消息数据参数定义

定义
数据记录 通过地址读取内存肯定响应消息使用该参数向客户端提供所请求的数据记录值。本标准中未定义数据记录的内容且应反映所请求的内存内容。数据格式应由车辆制造商/系统供应商定义。

10.3.4 支持的否定响应码(NRC_)

本服务应执行以下否定响应码。表155记录了每个响应码出现的情况。如果错误场景应用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 155 — 支持的否定响应码

NRC	描述	助记符
0x13	不正确的消息长度或无效格式 如请求消息的长度有误，应发送该 NRC。	IMLOIF

0x22	条件不正确 如果不满足服务端的操作条件，则应发送该 NRC 以执行所需的操作。	CNC
0x31	请求范围超出 以下情况下，应发送该 NRC： ——区间[0xMA, (0xMA + 0xMS -0x1)]内的任一内存地址无效； ——区间[0xMA, (0xMA + 0xMS -0x1)]内的任一内存地址受限； ——请求消息中的内存大小参数为零。	R00R
0x33	安全访问拒绝 如区间[0xMA, (0xMA + 0xMS -0x1)]内任一内存地址加密且服务端被锁定，则应发送该 NRC。	SAD

评估序列见图 16。

Figure 16 — NRC handling for ReadMemoryByAddress service

图 16 通过地址读取内存服务的 NRC 处理

10.3.5 通过地址读取内存消息流示例

10.3.5.1 假设

本条指定了执行通过地址读取内存服务示例所需满足的条件。该示例中的服务不受服务端的任何限制。

10.3.5.2 示例#1：通过地址读取内存 – 4-字节（32位）寻址

客户端从服务端的内存中自内存地址0x2048 1392开始读取259个数据字节。

表 156 定义了通过地址读取内存请求消息流示例#1。

表 156 通过地址读取内存请求消息流示例#1

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过地址读取内存请求 SID	0x23	RMBA
#2	地址和长度格式标识符	0x24	ALFID
#3	内存地址 [字节#1] (MSB)	0x20	MA_B1
#4	内存地址 [字节#2]	0x48	MA_B2
#5	内存地址 [字节#3]	0x13	MA_B3
#6	内存地址 [字节#4]	0x92	MA_B4
#7	内存大小 [字节#1] (MSB)	0x01	MS_B1
#8	内存大小 [字节#2]	0x03	MS_B2

表157定义了通过地址读取内存肯定响应消息流示例#1。

表 157 通过地址读取内存肯定响应消息流示例#1

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 字节	描述（所有数值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过地址读取内存响应 SID	0x63	RMBAPR

#2	数据记录[数据#1]（内存单元#1）	0x00	DREC_DATA_1
..	..	..	..
#259+1	数据记录[数据#259]（内存单元#259）	0x8C	DREC_DATA_259

10.3.5.3 示例#2：通过地址读取内存-2字节（16位）寻址

客户端从服务端的内存中自内存地址0x4813开始读取5个数据字节。
表 158 定义了通过地址读取内存请求消息流示例#2。

表 158 通过地址读取内存请求消息流示例#2

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过地址读取内存请求 SID	0x23	RMBA
#2	地址和长度格式标识符	0x12	ALFID
#3	内存地址 [字节#1 （MSB）]	0x48	MA_B1
#4	内存地址 [字节#2 （LSB）]	0x13	MA_B2
#5	内存大小 [字节#1]	0x05	MS_B1

表159定义了通过地址读取内存肯定响应消息流示例#2。

表 159 通过地址读取内存肯定响应消息流示例#2

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过地址读取内存响应 SID	0x63	RMBAPR
#2	数据记录 [数据#1]（内存单元#1）	0x43	DREC_DATA_1
#3	数据记录 [数据#2]（内存单元#2）	0x2A	DREC_DATA_2
#4	数据记录 [数据#3]（内存单元#3）	0x07	DREC_DATA_3
#5	数据记录 [数据#4]（内存单元#4）	0x2A	DREC_DATA_4
#6	数据记录 [数据#5]（内存单元#5）	0x55	DREC_DATA_5

10.3.5.4 示例#3：通过地址读取内存，3-byte（24-bit）寻址

客户端从服务端的外部RAM单元中自内存地址0x204813开始读取3个数据字节。
表 160 定义了通过地址读取内存请求消息流示例#3。

表 160-通过地址读取内容请求消息流示例#3

消息方向	客户端 → 服务端
消息类型	请求

A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过地址读取内存请求 SID	0x23	RMBA
#2	地址和长度格式标识符	0x23	ALFID
#3	内存地址 [字节#1 （MSB）]	0x20	MA_B1
#4	内存地址 [字节#2]	0x48	MA_B2
#5	内存地址 [字节#3 （LBS）]	0x13	MA_B3
#6	内存大小 [字节#1 （MBS）]	0x00	MS_B1
#7	内存大小 [字节#2 （LBS）]	0x03	MS_B2

表161定义了通过地址读取内存首个肯定响应消息，示例#3。

表 161 通过地址读取内存首个肯定响应消息，示例#3

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过地址读取内存响应 SID	0x63	RMBAPR
#2	数据记录 [数据#1]（内存单元#1）	0x00	DREC_DATA_1
#3	数据记录 [数据#2]（内存单元#2）	0x01	DREC_DATA_2
#4	数据记录 [数据#3]（内存单元#3）	0x8C	DREC_DATA_3

10.4 通过标识符读取缩放数据（0x24）服务

10.4.1 服务描述

通过标识符读取缩放数据服务允许客户端从由数据标识符标识的服务端请求缩放数据记录信息。

客户端请求消息包含一个数据标识符值，该值标识服务端维护的数据记录(允许的数据标识符值参见附录C.1)。数据记录的格式和定义应由车辆制造商指定，可以包括服务端支持的模拟输入和输出信号、数字输入和输出信号、内部数据和系统状态信息。

服务端在接收到通过标识符读取缩放数据请求后，服务端应访问与指定的数据标识符参数相关联的缩放信息，并在通过数据标识符读取缩放数据的肯定响应中传输缩放信息值。

重要：服务端和客户端应满足7.5中指定的请求和响应消息行为。

10.4.2 请求消息

10.4.2.1 请求消息定义

表162定义了请求消息。

表162 请求消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通过标识符读取缩放数据请求 SID	M	0x24	RSDBI
#2	数据标识符[] = [		0x00–	DID_
	字节#1（MSB）	M	0xFF	HB
#3	字节#2]	M	0x00–0xFF	LB

10.4.2.2 请求消息子功能参数\$Level (LEV_)定义

该服务不适用于子功能参数。

10.4.2.3 请求消息数据参数定义

表163定义了请求消息的数据参数。

表163 请求消息数据参数定义

定义
数据标识符
此参数标识客户端请求的服务端数据记录(详细参数定义请参见 C. 1)。

10.4.3 肯定响应消息

10.4.3.1 肯定响应消息定义

表164定义了肯定响应消息。

表164 肯定响应消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通过标识符读取缩放数据响应 SID	M	0x64	RSDBIP R
#2	数据标识符[]#1 =[字节#1 (MSB) 字节#2 (LBS)]	M	0x00-0xFF	DID_ HB
#3		M	0x00-0xFF	LB
#4		M	0x00-0xFF	SB_1
#5	缩放字节扩展[]#1 =[缩放字节扩展参数#1	C1	0x00-0xFF	SBE_ PAR1
..	..	..	.. 0x00-	..
#(p-1)+5	缩放字节扩展参数#p	C1	0x00-0xFF	PARp
..	..	..	..	..
#n-r	缩放字节#k	C2	0x00-0xFF	SB_k
#n-(r-1)	缩放字节扩展[]#k =[缩放字节扩展参数#1	C1	0x00-0xFF	SBE_ PAR1
..	..	..	.. 0x00-	..
#n	缩放字节扩展参数#r]	C1	0x00-0xFF	PARr
C1: 该参数的存在取决于缩放字节高半字节。如果缩放字节高半字节被编码为公式、单元/格式或无掩码映射报告位，则必须出现该参数。				
C2: 该参数的存在取决于缩放信息的编码是否需要多于一个字节。				

10.4.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表165定义了肯定响应消息的数据参数。

表165 响应消息数据参数定义

定义

数据标识符
该参数与来自请求消息的数据参数的数据标识符相同。
数据记录(#1 到 #k)
通过标识符读取缩放数据肯定响应消息使用该参数向客户端提供所请求的缩放数据记录值(详细参数定义参见附录C.2)。
缩放字节扩展 (#1 到#p / #1 到 #r)
该参数用于为缩放字节提供附加信息，缩放字节的高半字节编码为公式、单元/格式或 不带掩码的位元 (详细参数定义参见附录C.3)。

10.4.4 支持的否定响应码 (NRC_)

该服务应执行以下否定响应码。表 166 记录了每个响应代码出现的情况。如果错误场景应用于服务端，则应使用列出的否定响应。

表 166 支持的否定响应码

NRC	描述	助记符
0x13	不正确的消息长度或无效格式 如请求消息的长度有误，应发送该 NRC。	IMLOIF
0x22	条件不正确 如果不满足服务端的操作条件，则应发送该 NRC 以执行所需的操作。	CNC
0x31	请求范围超出 以下情况下，应返回该 NRC： ——设备不支持请求的数据标识符值； ——设备支持请求的数据标识符值，但是指定的数据标识符没有可用的缩放信息。。	R00R
0x33	安全访问拒绝 如果数据标识符加密且服务端未处于解锁状态，则应发送该 NRC。	SAD

10.4.5 通过标识符读取缩放数据消息流示例

10.4.5.1 假设

本节指定了执行通过标识符读取缩放数据的示例所需满足的条件。客户端可以在任何时候不依赖于服务端的状态请求数据标识符缩放数据。

第一个示例读取与两个字节的**数据标识符0xF190**相关联的缩放信息，该信息包含单条信息(17个字符VIN码)。

第二个示例演示了如何使用公式和单元标识符来指定服务端中的数据变量。

第三个示例演示了如何使用通过标识符读取缩放数据来返回位映射的数据标识符所支持的**位(有效性掩码)**，该参数通过使用通过标识符读取缩放数据在没有掩码的情况下进行报告。

10.4.5.2 示例#1：通过0xF190标识符（VIN码）读取缩放数据

表167定义了通过标识符读取缩放数据请求消息流示例#1。

表167 通过标识符读取缩放数据请求消息流示例#1

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有数值均为十六进制形式）	字节值	助记符

#1	通过标识符读取缩放数据请求 SID	0x24	RSDBI
#2	数据标识符[字节#1] (MSB)	0xF1	DID_B1
#3	数据标识符[字节#2]	0x90	DID_B2

表168定义了通过标识符读取缩放数据肯定响应消息流示例#1。

表168 通过标识符读取缩放数据肯定响应消息流示例#1

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过标识符读取缩放数据响应 SID	0x64	RSDBIPR
#2	数据标识符 [字节#1] (MSB)	0xF1	DID_B1
#3	数据标识符 [字节#2] (LSB)	0x90	DID_B2
#4	缩放字节#1 {ASCII, 15 数据字节}	0x6F	SB_1
#5	缩放字节#1 {ASCII, 2 数据字节}	0x62	SB_2

10.4.5.3 示例#2:通过标识符0x0105（车速）读取缩放数据

表169定义了通过标识符读取缩放数据请求消息流示例#2。

表169 通过标识符读取缩放数据请求消息流示例#2

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有数值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过标识符读取缩放数据请求 SID	0x24	RSDBI
#2	数据标识符[字节#1] (MSB)	0x01	DID_B1
#3	数据标识符[字节#2]	0x05	DID_B2

表170定义了通过标识符读取缩放数据肯定响应消息流示例#2。

表170通过标识符读取缩放数据肯定响应消息流示例#2

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过标识符读取缩放数据响应 SID	0x64	RSDBIPR
#2	数据标识符 [字节#1] (MSB)	0x01	DID_B1
#3	数据标识符 [字节#2] (LSB)	0x05	DID_B2
#4	缩放字节#1 {无符号数字, 1 数据字节}	0x01	SBYT_1
#5	缩放字节#1 {公式, 5 数据字节}	0x95	SB_2
#6	缩放字节扩展#2[字节#1]{公式标识符 = C0*x+C1}	0x00	SBE_21
#7	缩放字节扩展#2[字节#2]{C0 高字节}	0xE0	SBE_22

#8	缩放字节扩展#2[字节#3] {C0 低字节} [C0 = 75*10P-2P]	0x4B	SBE_23
#9	缩放字节扩展#2[字节#4] {C1 高字节}	0x00	SBE_24
#10	缩放字节扩展#2[字节#5] {C1 低字节} [C1=30*10P0P]	0x1E	SBE_25
#11	缩放字节#3{单元/格式, 1 数据字节}	0xA1	SB_3
#12	缩放字节扩展#3[字节#1] {单元 ID, km/h}	0x30	SBE_31

利用附录C.2中包含信息解码缩放字节、常量(C0、C1)和单元，计算车速数据变量，公式如下:

$$\text{车速} = (0.75 * x + 30) \text{ km/h}$$

其中'x'是存储在服务端中的实际数据，由数据标识符0x0105标识。

10.4.5.4 示例#3：通过0x0967标识符读取缩放数据

该示例展示了客户端如何确定服务端支持数据标识符的哪些位元，该服务端在没有有效掩码的情况下被格式化为位映射记录

该示例数据标识符（0x0967）定义见表171。

Table 171 — 数据定义示例

数据字节	位	描述
#1	7-4	未使用
	3	开启中速风扇
	2	检测到中速风扇输出错误
	1	清除监视器浸泡时间状态标志
	0	由于加油事件，清洗监视器空闲测试被阻止
#2	7	检查油帽灯亮着
	6	检测到油帽灯输出错误
	5	检测到风扇控制 A 输出错误
	4	检测到风扇控制 B 输出错误
	3	检测到高速风扇输出错误
	2	高速风扇输出开启
	1	清除监视空闲测试(轻微泄漏)准备运行
	0	件事清除监视器轻微泄漏

表172定义了通过标识符读取缩放数据请求消息流示例#3。

表172 通过标识符读取缩放数据请求消息流示例#3

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有数值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过标识符读取缩放数据请求 SID	0x24	RSDBI
#2	数据标识符[字节#1] (MSB)	0x09	DID_B1
#3	数据标识符[字节#2]	0x67	DID_B2

表173定义了通过标识符读取缩放数据肯定响应消息流示例#3。

表173 通过标识符读取缩放数据肯定响应消息流示例#3

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过标识符读取缩放数据响应 SID	0x64	RSDBIPR
#2	数据标识符 [字节#1] (MSB)	0x09	DID_B1
#3	数据标识符 [字节#2] (LSB)	0x67	DID_B2
#4	缩放字节#1 {无掩码映射报告位, 2 数据字节}	0x22	SBYT_1
#5	缩放字节扩展#2[字节#1]{数据记录#1 有效掩码}	0x03	SBE_11
#6	缩放字节扩展#2[字节#1]{数据记录#1 有效掩码}	0x43	SBE_12

以上示例中假设服务端中的该数据标识符支持的位（例如，包含信息）是字节#1、位 1 和 0，以及字节#2、位 6、1 和 0。

10.5 通过周期标识符读取数据（0x2A）服务

10.5.1 服务描述

通过周期标识符读取数据服务允许客户端请求向由一个或多个周期数据标识符标识的服务端周期性的传输数据记录值。

客户端请求消息包含一个或多个单字节周期数据标识符值，用于标识服务端维护的数据记录。周期数据标识符代表在该服务预留的数据标识符范围之外的数据标识符低字节 (0xF2XX，允许的周期数据标识符值见 C.1)，例如，该服务中使用的周期数据标识符 0xE3 是数据标识符 0xF2E3。

数据记录的格式和定义应有车辆制造商定义，可以包括服务端支持的模拟输入和输出信号、数字输入和输出信号、内部数据和系统状态信息。

在接收到除停止发送之外的通过周期数据标识符读取数据请求后，服务端应检查执行服务的条件是否正确。

周期性标识符只能在给定的时间内使用单一的传输模式。在接收请求消息且该消息中将传输模式参数设置为同一周期数据标识符的新调度时，应对周期数据标识符的调度进行更改。根据车辆制造商的要求，应支持不同周期的多个进度。

应注意，如果条件正确，服务端发送一个肯定响应消息，其中只包括服务标识符。一旦接收到初始请求消息并作出了肯定响应，服务端不应发送否定响应消息。

在初始肯定响应消息之后，服务端应访问周期数据标识符参数指定的记录的数据元素，并将其值以包含相关数据记录参数的周期数据标识符作为独立的周期性数据响应消息进行传输。

在初始肯定响应消息之后，为将周期数据标识符数据传输到客户端而定义的单独的周期数据响应消息应包括周期性数据标识符和周期性数据标识符的数据，但不是肯定响应服务标识符。在 ISO 14229 的适当的实施规范中描述了周期性响应消息到数据链路层的映射。对于特定的传输模式，当仅有单个周期数据标识符被调度时，所记录的周期速率被定义为两个连续的具有相同周期数据标识符的响应消息之间的时间间隔。如果多个周期性数据标识符被同时调度，相同的周期性数据标识符之间的有效周期将基于以下设计参数而变化：

——周期性调度程序的调用速率；

——为每个调度程序调用而分配的可用的协议特定的周期数据响应消息信息标识符的数量(例如，CAN 标识符)；

——被定义为可同时并行传输的周期性数据标识符的数量。

如果同时传输多个周期数据标识符，该参数值将影响同一周期数据标识符之间的有效周期增加的程度。因此，上述所有设计参数应由车辆制造商指定。每次调用周期调度程序时，都应明确是否有任何周期性数据标识符可以进行传输。

注：周期速率是周期调度程序调用速率的整数倍。

例如，两个不同的 ECU 应用可能都支持快速传输模式，周期速率为 10 毫秒，并且有一个唯一的周期数据响应消息地址信息 ID。如果第一个应用每隔 10ms 调用周期调度程序，当调度两个周期数据标识符时，相同的周期数据标识符之间的时间间隔将增加到 20ms，当调度四个周期数据标识符时，时间将增加到 40ms。如果第二个应用每隔 5ms 调用周期调度程序，当调度两个周期数据标识符时，相同的周期数据标识符之间的时间将保持在 10ms，当调度四个周期数据标识符时，时间将增加到 20ms。的更多示例参见 10.6.5。

在接收到传输模式为“停止发送”的通过周期标识符读取数据请求后，服务端应停止请求消息中包含的周期性数据标识符的传输，或当请求消息中未指定特定的周期性数据标识符时，停止所有周期性数据标识符的传输。该传输模式的响应消息只包含服务标识符。服务端可以限制同时支持的周期性数据标识符的数量，该数量为车辆制造商和系统供应商一致同意的。超过可以同时支持的周期性数据标识符的最大数量将导致否定响应，并且该请求中的周期性数据标识符都不会被调度。不应在单个请求消息中重复相同的周期数据标识符，如果客户端违反此规则，则服务端将忽略一个周期性数据标识符以外的所有标识符。

应注意，服务端和客户端应满足 7.5 中指定的请求和响应消息行为。

10.5.2 请求消息

10.5.2.1 请求消息定义

表174定义了请求消息。

表 174 请求消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通过周期性标识符读取数据请求 SID	M	0x2A	RDBPI
#2	传输模式	M	0x00 - 0xFF	TM
#3	周期数据标识符[]#1	C	0x00 - 0xFF	PDIDI
:	:	:	:	:
#m+2	周期数据标识符[]#m	U	0x00 - 0xFF	PDIDm
C：如果传输模式等于“慢速发送”、“中速发送”或“快速发送”，则在请求消息中必须显示第一个周期数据标识符。在传输模式等于“停止发送”的情况下，为了停止所有调度的周期数据标识符，可以不显示周期数据标识符，或者客户端可以明确的指定一个或多个周期数据标识符停止。				

10.5.2.2 请求消息子功能参数\$Level (LEV_)定义

该服务不使用子功能参数。

10.5.2.3请求消息数据参数定义

表175定义了请求消息的数据参数。

表 175 请求消息数据参数定义

定义

传输模式 该参数标识服务端要使用的请求的周期数据标识符的传输速率。
周期数据标识符(#1 到 #m) 该参数标识了客户端正在请求的服务端数据记录（参数定义细节见C.1和以上服务描述）。应允许使用单个请求请求多个周期数据标识符。

10.5.3 肯定响应消息

10.5.3.1 肯定响应消息定义

必须区分初始肯定响应消息，该消息标明服务端接受服务和随后的包含周期数据标识符数据的周期性数据消息。

表176定义了服务端接受请求后要传输初始肯定响应消息。

表176肯定响应消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通过周期标识符读取数据响应 SID	M	0x6A	RDBPIPR

周期性数据标识符的数据以由请求的传输模式参数确定的速率周期性地（包含更新的数据）发送。

在初始肯定响应之后，对于请求中的每个被支持的周期性数据标识符，服务端应开始发送单个周期性数据响应消息，定义如下。

表 177 定义了周期性数据响应消息数据的定义。

表 177 周期性数据响应消息数据定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	周期性数据标识符	M	0x00-0xFF	PDID
#2	数据记录[]=[	M	0x00-0xFF	DREC_
:	数据#1	:	:	DATA_1
:	:	:	:	:
#k+2	数据#k]	U	0x00-0xFF	DATA_k

10.5.3.2 肯定响应消息数据参数定义

该服务不支持肯定响应消息中的响应消息数据参数。

表 178 定义了已定义的周期性消息的周期性消息数据参数。

表 178 周期性消息数据参数定义

定义
周期性数据标识符 该参数引用来自请求消息的周期性数据标识符。
数据记录 通过周期性数据标识符读取数据肯定响应消息使用该参数向客户端提供所请求的数据记录值。本标准中未定义数据记录的内容，由车辆制造商指定。

10.5.4 支持的否定响应码（NRC_）

该服务应执行以下的否定响应码。表179记录了每个响应代码出现的情况。如果错误场景适用于服务端，则应使用列出的否定响应。

Table 179 — 否定响应码

NRC	描述	助记符
0x13	不正确的消息长度或无效格式 如果请求消息的长度无效或客户端超过了允许每次请求的周期性数据标识符的最大数量，则应发送此 NRC。	IMLOIF
0x22	条件不正确 如果未满足服务端的操作条件，则该 NRC 将被发送，以执行所需的操作。例如，如果客户端请求具有不同传输模式的周期性数据标识符，并且服务端不能同时支持多个传输模式，就会出现这种情况。	CNC
0x31	请求范围超出 以下情况下，应发送该 NRC： ——设备不支持请求的周期性数据标识符的值； ——请求的动态定义数据标识符尚未被分配； ——客户端超过了允许同时调度的周期性数据标识符的最大数量。	R00R
0x33	安全访问拒绝 如果至少一个周期性数据标识符加密且服务端未处于解锁状态，则应发送该 NRC。	SAD

Figure 18 — NRC handling for ReadDataByPeriodicIdentifier service

图 18 通过周期性标识符读取数据服务的 NRC 处理

10.5.5 通过周期性标识符读取数据的消息流示例

10.5.5.1 假设

以下示例展示了通过周期性标识符读取数据的行为。客户端可以在任何时候独立于服务端状态请求周期性数据标识符数据。

以下周期性数据标识符示例是针对动力系统设备的(例如，发动机控制模块)。

更多关于接收的术语/定义/排放相关系统的缩略语细节参考 ISO 15031 - 2° [6]。

10.5.5.2 示例#1-以中等速率读取多个周期性数据标识符0xE3 和 0x24

10.5.5.2.1 假设

该示例演示了用单个请求请求多个数据标识符 (其中周期性数据标识符0xE3 (= 数据标识符 0xF2E3)包含发动机冷却剂温度、节流阀位置、发动机转速、车辆速度传感器；周期性数据标识符 0x24 (= dataIdentifier 0xF224)包含电池正电压、歧管绝对压力、质量空气流量、车辆气压和极端的负载值)。

客户端以中等速率请求传输，在获取周期数据一段时间后，客户端仅停止传输周期性数据标识符 0xE3。

10.5.5.2.2 步骤#1：请求周期性数据标识符的周期性传输

表180定义了通过周期性标识符读取数据请求消息流示例-步骤#1。

表 180 通过周期性标识符读取数据请求消息流示例-步骤#1

消息方向	客户端 → 服务端
消息类型	请求

A_Data 类型	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过周期性标识符读取数据请求 SID	0x2A	RDBPI
#2	传输模式 = 以中等速率发送	0x02	TM_SAMR
#3	周期性数据标识符#1	0xE3	PDID1
#4	周期性数据标识符#2	0x24	PDID2

表181定义了通过周期性标识符读取数据初始肯定响应消息流示例-步骤#1。

表 181 通过周期性标识符读取数据初始肯定响应消息流示例-步骤#1

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过周期性标识符读取数据响应 SID	0x6A	RDBPIPR

表 182 定义了通过周期性标识符读取数随后的肯定响应消息流示例-步骤#1。

表 182 通过周期性标识符读取数随后的肯定响应消息流示例-步骤#1

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	周期性数据标识符#1	0xE3	PDID1
#2	数据记录[数据#1] = ECT	0xA6	DREC_DATA_1
#3	数据记录[数据#2] = TP	0x66	DREC_DATA_2
#4	数据记录[数据#3] = RPM	0x07	DREC_DATA_3
#5	数据记录[数据#4] = RPM	0x50	DREC_DATA_4
#6	数据记录[数据#5] = VSS	0x00	DREC_DATA_5

表 183 定义了通过周期性标识符读取数随后的肯定响应消息#2 流示例-步骤#1。

表 183 通过周期性标识符读取数随后的肯定响应消息#2 流示例-步骤#1

Message direction 消息方向	Server → client 服务端 → 客户端		
Message Type 消息类型	Response 响应		
A_Data Byte A_Data 字节	Description (all values are in hexadecimal) 描述（所有值均为十六进制形式）	Byte Value 字节值	Mnemonic 助记符
#1	periodicDataIdentifier#2 周期性数据标识符#2	0x24	PDID2
#2	dataRecord [data#1] = B+ 数据记录[数据#1] = B+	0x8C	DREC_DATA_1
#3	dataRecord [data#2] = MAP	0x20	DREC_DATA_2

	数据记录[数据#2] = MAP		
#4	dataRecord [data#3] = MAF 数据记录[数据#3] = MAF	0x1A	DREC_DATA_3
#5	dataRecord [data#4] = BAR0 数据记录[数据#4] = BAB0	0x63	DREC_DATA_4
#6	dataRecord [data#5] = LOAD 数据记录[数据#5] = LOAD	0x4A	DREC_DATA_5

服务端以适用于服务端的中等速率发送上述所示的后续响应消息。

10.5.2.2.3 步骤#2:停止周期性数据标识符的传输

表184定义了通过标识符读取数据请求消息流示例-步骤#2。

表 184 通过标识符读取数据请求消息流示例-步骤#2

消息方向	客户端→服务端		
消息类型	请求		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	Byte Value 字节值	Mnemonic 助记符
#1	通过周期性标识符读取数据请求 SID	0x2A	RDBPI
#2	传输模式 = 停止发送	0x04	TM_SS
#3	周期性数据标识符#1	0xE3	PDID

表 185 定义了通过标识符读取数据肯定响应消息流示例-步骤#2。

表 185 通过标识符读取数据肯定响应消息流示例-步骤#2

服务端仅停止传输周期性数据标识符 0xE3。 周期性数据标识符 0x24 仍以服务端中速传输。

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 字节	描述（所有值均为十六进制形式）	字节值	助记符
#1	通过周期性标识符读取数据响应 SID	0x6A	RDBPIPR

10.5.5.3 示例#2-通过周期性标识符读取数据服务周期调度速率的图形和表格示例。

10.5.5.3.1 通过周期性标识符读取数据示例综述

本条包含被调度的周期数据的示例，包括通过周期性标识符读取数据（0x2A）服务的图形和表格示例。

该示例包含客户端和服务端应用程序之间传输的消息（请求/响应）的图形描述，随后是一个表，该表显示了服务端定期调度程序的可能实现，其变量以及每次更改检查定期调度程序是否已执行的后台功能的方式。

以下示例中，定义了下列应用：

- 快速周期速率为25ms且中等周期速率为300ms
- 每隔12.5ms检查一次周期性调度程序，这意味着使用此周期调用（轮询）周期性调度程序后台函数。每次调用后台周期性调度程序时，将遍历调度程序条目，直到发送单个周期性标识符，或者直到调度程序中的所有标识符都已被检查且没有一个准备好发送。

- 可被同时调度的周期性数据标识符的最大数量为4。
 - 分配一个唯一的周期性数据响应消息地址信息ID。
- 由于周期性调度器轮询速率为 12.5ms，因此快速速率循环计数器将设置为 2（）每次发送一个快速速率的数据标识符，中等速率循环计数器将被重置为 24。

10.5.5.3.2 示例#2-以中等速率读取多个周期性数据标识符0xE3和0x24

在 t = 0,0 ms 时刻，客户端开始以中等速率(300 ms)将请求发送到调度 2 周期性数据标识符 (0xF2E3 和 0xF224)。出于本示例的目的，服务端在第一次 t = 25,0ms 时接收请求并执行周期性调度程序后台函数。

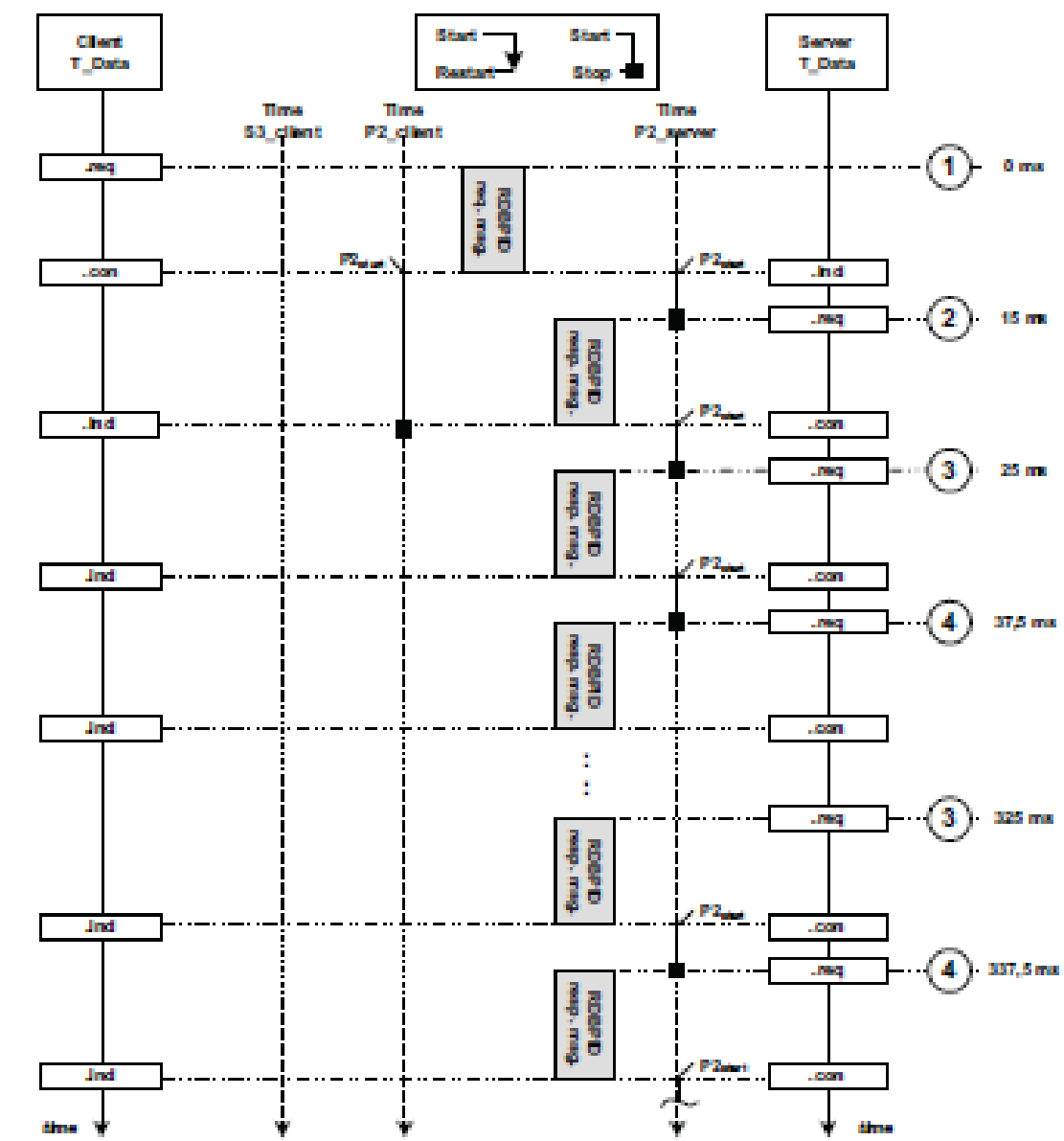


表 19 示例#2-以中等速率调度周期性数据标识符

表 186 显示了服务端中的周期性调度程度的可能应用，该表显示了服务端定期调度程序的可能实现，其变量以及每次更改检查定期调度程序是否已执行的后台功能的方式。

表 186 示例#2：周期性调度程度表

时间 t ms	周期性调度程序传输索引	发送的周期性标识符	周期性调度程序循环#	调度程序[0]传输计数	调度程序[1]传输计数
25, 0	0	0xE3	1	0->24	0
37, 5	1	0x24	2	23	0->24
50, 0	0	无	3	22	23
62, 5	0	无	4	21	22
75, 0	0	无	5	20	21
87, 5	0	无	6	19	20
100, 0	0	无	7	18	19
112, 5	0	无	8	17	18
125, 0	0	无	9	16	17
137, 5	0	无	10	15	16
150, 0	0	无	11	14	15
162, 5	0	无	12	13	14
175, 0	0	无	13	12	13
187, 5	0	无	14	11	12
200, 0	0	无	15	10	11
212, 5	0	无	16	9	10
225, 0	0	无	17	8	9
237, 5	0	无	18	7	8
250, 0	0	无	19	6	7
262, 5	0	无	20	5	6
275, 0	0	无	21	4	5
287, 5	0	无	22	3	4
300, 0	0	无	23	2	3
312, 5	0	无	24	1	2
325, 0	0	0xE3	25	0->24	1
337, 5	1	0x24	26	23	0->24
350, 0	0	无	27	22	23
362, 5	0	无	28	21	22

10.6 动态定义数据标识符（0x2C）服务

10.6.1 服务描述

动态定义数据标识符服务允许客户端在服务端中动态定义一个数据标识符，随后可以通过该服务读取该数据标识符。

此服务的目的是为客户端提供将一个或多个数据元素集合到一个数据超集的能力，该数据超集可以通过“通过标识符读取数据”或“通过周期性标识符读取数据”服务进行请求。集合在一起的数据元素可通过以下方式被引用：

- 源数据标识符，位置和大小；或
- 内存地址和内存大小；或
- 上述列出的两个方法的组合，使用多个请求来定义单个数据元素。动态定义的数据

标识符将包含数据参数定义的串联。

该服务允许更灵活地处理诊断应用程序的特殊数据需求，该应用程序超出了可以通过静态定义的数据标识符读取的信息，还可以避免经常请求/响应事务关联，来减少带宽利用率。动态定义的数据标识符的定义可以通过单个请求消息或多个请求消息来完成。这允许定义引用源标识符和内存地址的单个数据元素。服务端应串联单个数据元素的定义。通过清除当前定义并从新的定义开始，可以实现动态定义的数据标识符的重新定义。当多个动态定义数据标识符请求消息用于配置单个数据标识符并且在后续请求该数据标识符时服务端检测到最大字节数溢出（例如周期性数据标识符的定义），服务端应该保留数据标识符的定义，因为它在请求之前，否则会导致溢出。

尽管该服务不禁止此类功能，但不建议客户端动态定义的数据记录之间相互引用，因为删除被引用的记录可能会在引用记录中产生数据一致性问题。

该服务还提供了清除现有动态定义数据记录的能力。如果指定的数据记录标识符在服务端支持的有效动态数据标识符范围内，则清除数据记录的请求应得到肯定响应。

服务端应维护动态定义的数据记录，直到它被清除或由车辆制造商指定（例如在会话转换或服务端断电时删除动态定义的数据记录）。

服务端可以通过两种不同的方式实现数据记录：

——包含多个元素数据记录的复合数据记录，这些元素数据记录不会单独被引用。

——唯一的 2 字节标识“标记”或数据标识符 (DID)值用于服务端中支持的单个元素数据记录(元素数据记录或 DID 的示例是发动机转速或进气温度)。该数据记录实现是复合数据记录实现的子集，因为它只引用单个元素数据记录，而不引用包含多个元素数据记录的复合数据记录。

动态定义数据标识符服务支持两种实现数据记录的类型，以定义动态数据标识符

——复合的数据块：位置参数必须引用复合数据块中的起始点，大小参数必须反映被放置在动态定义的数据标识符中的数据的长度。诊断设备不只是在动态数据记录中包含复合数据块的元素数据记录的一部分。

——2 字节 DID：位置参数必须设置为 1，大小参数必须反映 DID 的长度(元素数据记录的长度)。诊断仪负责在动态数据记录中不包含 2 字节的 DID 值的一部分。

在动态定义的数据记录中，数据的顺序应与客户端请求消息中指定的顺序相同。同时，客户端的请求中指定的数据的第一个位置应是确定的，以使它应该按照前一句中提到的顺序要求，在最接近动态数据记录开始的地方出现。

除了通过逻辑引用(记录数据标识符)定义动态数据标识符之外，该服务还提供了通过绝对内存地址和内存长度信息定义动态定义的数据标识符的功能。这种定义动态数据标识符的机制建议只在服务端的开发阶段使用。

应注意，服务端和客户端应满足7.5中指定的请求和响应消息行为。

10.6.2 请求消息

10.6.2.1 请求消息定义

表190定义了请求消息-子功能 = 通过标识符定义。

表 190 请求消息-子功能 = 通过标识符定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	动态定义数据标识符请求 SID	M	0x2C	DDDI
#2	子功能=[定义类型 = 通过标识符定义]	M	0x01	LEV_ DBID

#3	动态定义数据标识符[] = [	M	0xF2 / 0xF3	DDDDI_ HB LB
#4	字节#1 (MSB) 字节#2 (LSB)]	M	0x00 - 0xFF	
#5	源数据标识符[]#1 = [	M	0x00 - 0xFF	SDI_ HB LB
#6	字节#1 (MSB) 字节#2 (LSB)]	M	0x00 - 0xFF	
#7	源数据记录中的位置#1	M	0x01 - 0xFF	PISDR#1
#8	内存大小#1	M	0x00 - 0xFF	MS#1
:	:	:	:	:
#n-3	源数据标识符[]#m	U	0x00 - 0xFF	SDI_ HB LB
#n-2	字节#1 (MSB) 字节#2 (LSB)]	U	0x00 - 0xFF	
#n-1	源数据记录位置#m	U	0x01 - 0xFF	PISDR#m
#n	内存大小#m	U	0x00 - 0xFF	MS#m

表 191 定义了请求消息 –子功能 = 通过内存地址定义

表 191-请求消息 –子功能 = 通过内存地址定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	动态定义数据标识符请求 SID	M	0x2C	DDDI
#2	子功能 = [定义类型 = 通过内存地址定义]	M	0x02	LEV_ DBMA
#3	动态定义数据标识符[] = [	M	0xF2 / 0xF3	DDDDI_ HB LB
#4	字节#1 (MSB) 字节#2 (LSB)]	M	0x00 - 0xFF	
#5	地址和长度格式标识符	M1	0x00 - 0xFF	ALFID
#6 : #(m-1)+6	内存地址[] = [字节#1 (MSB) : 字节#m]	M : C1	0x00 - 0xFF : 0x00 - 0xFF	MA_ B1 : Bm
#m+6 : #m+6+(k-1)	内存大小[] = [字节#1 (MSB) : 字节#k]	M : C2	0x00 - 0xFF : 0x00 - 0xFF	MS_ B1 : Bk
:	:	:	:	:
#n-k-(m-1) : #n-k	内存地址[] = [字节#1 (MSB) : 字节#m]	U : U/C1	0x00 - 0xFF : 0x00 - 0xFF	MA_ B1 : Bm
#n-(k-1) : #n	内存大小[] = [字节#1 (MSB) : 字节#k]	U : U/C2	0x00 - 0xFF : 0x00 - 0xFF	MS_ B1 : Bk

M1: 地址和长度格式标识符参数仅在请求消息的开头出现一次，并在整个请求消息中定义每个内存位置引用的地址长度和长度信息。
C1: 该参数的存在取决于地址长度信息参数的地址长度和长度。
C2: 该参数的存在取决于地址和长度标识符的内存大小信息。

表192定义了请求消息-子功能 = 清除动态定义的数据标识符

表 192 请求消息-子功能 = 清除动态定义的数据标识符

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	动态定义数据标识符请求 SID	M	0x2C	DDDI
#2	子功能 = [定义类型 = 清除动态定义的数据标识符]	M	0x03	LEV_ CDDID
#3	动态定义数据标识符[] =[	M	0xF2 / 0xF3	DDDI_
#4	字节#1 (MSB) 字节#2 (LSB)]	M	0x00 - 0xFF	HB LB
C: 该参数的存在需要服务端清除字节#1 中包含的动态定义的数据标识符和字节# 2。如果盖参数不存在，服务端中所有动态定义的数据标识符都将被清除。				

10. 6. 2. 2 请求消息子功能参数\$Level (LEV_)定义

表193为该服务的请求消息定义为有效的子参数(未显示抑制肯定响应位（位7）)。

表193-请求消息子功能参数定义

Bits6-0	描述	Cvt	助记符
0x00	ISOSAEReserved 该值为本文件为未来定义预留。	M	ISOSAERSRVD
0x01	由标识符定义 该参数用于向服务端说明动态数据标识符的定义应通过数据标识符引用来进行。	M	DBID
0x02	由内存地址定义 该参数用于向服务端说明动态数据标识符的定义应通过内存地址引用来进行。	U	DBMA
0x03	清除动态定义的数据标识符 该参数用于清除指定的动态数据标识符。请注意，服务端应肯	U	CDDDI

	定响应来自客户端的明确请求，即使请求时不存在指定的动态数据标识符。 但是，指定的动态数据标识符必须在有效范围内(允许范围见C.1)。如果在请求时定期报告指定的动态数据标识符，则应首先停止该动态标识符，然后清除该动态标识符。		
0x04-0x7F	ISOSAEReserved 该值为未来定义预留。	M	ISOSAERESRVD

10.6.2.3 请求消息数据参数定义

表 194 定义了请求消息的数据参数。

表 194 请求消息数据参数定义

定义
动态定义数据标识符 该参数指定在将来对通过标识符读取数据服务或通过周期性数据标识符读取数据服务的调用中如何引用由客户端定义的动态数据记录。动态定义的数据标识符应在通过标识符读取数据服务中作为数据标识符处理(详见C.1)。在通过周期性数据标识符读取数据服务中，应作为周期性记录标识符处理(有关此参数值的要求，请参见通过周期性数据标识符读取数据服务，以便能定期请求动态定义的数据标识符)。
源数据标识符 该参数仅用于子功能= 由标识符定义。此参数逻辑上指定要包含到动态数据记录中的信息源。例如，这可以是用于引用引擎速度的2字节DID，或用于引用包含引擎速度、车辆速度、进气空气温度等信息的复合块的2字节DID(请参见C.1了解更多细节)。
源数据标识符中的位置 该参数仅用于子功能= 由标识符定义。该1字节参数用于指定要包含在动态数据记录中的源数据记录的摘录的起始字节位置。一个位置应该引用源数据标识符引用的数据记录的第一个字节。
地址和长度格式标识符 该参数是一个1字节的值，每个半字节单独编码(例如，参见H.1): Bit 7- 4: 内存大小参数的长度（字节数）； Bit 3 -0: 内存地址参数的长度（字节数）。
内存地址 该参数仅用于子功能= 由内存地址定义。此参数指定内存源要包含到动态数据记录中的信息地址。用于此地址的字节数由地址和长度格式标识符的低半字节(bit3 - 0)定义。内存地址参数中的字节#m总是服务端中引用的地址中的最高有效字节。地址中最高有效字节可以用作内存标识符。
内存大小 该参数用于指定将包含在动态数据记录中的源数据记录/内存地址的总字节数。 对于子功能= 由标识符定义，源数据记录中的位置参数也用于指定源数据标识符的起始位置，内存大小从该位置应用。内存大小使用的字节数为一个字节。 对于子功能=由内存地址定义，该参数反应了起始于指定的内存地址的动态定义的数据标识符中包含的字节数。用于该大小的字节数由地址和长度格式标识符的高半字节定义（bit 7 – 4）。

10.6.3 肯定响应消息

10.6.3.1 肯定响应消息定义

表 195 定义了肯定响应消息。

表 195 肯定响应消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	动态定义数据标识符请求 SID	M	0x6C	DDDI
#2	子功能 = [定义类型]	M	0x00-0x7F	DM
#3	动态定义数据标识符[] =[	M	0xF2 / 0xF3	DDDDI_
#4	字节#1 (MSB)	M	0x00 - 0xFF	HB
	字节#2 (LSB)]			LB
C: 如果请求消息中存在动态定义的数据标识符参数, 则需要存在该参数, 否则不应包含该参数。				

10.6.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表 196 定义了肯定响应消息的数据参数。

定义
定义类型 该参数与来自请求消息的子功能参数的位6-0相同。
动态定义的数据标识符 该参数与来自请求消息的数据参数动态定义的数据标识符相同。

10.6.4 支持的否定响应码 (NRC_)

该服务应执行以下否定响应码。表197记录了每个响应码发生的场景。如果错误场景应用于服务端, 则应使用列出的否定响应码。

NRC	描述	助记符
0x12	不支持该子功能 如果不支持子功能参数, 则应发送此 NRC。	SFNS
0x13	不正确的消息长度或无效格式 如果请求消息的长度无效或客户端超过了允许每次请求的周期数据标识符的最大数量, 则应发送此 NRC。	IMLOIF
0x22	条件不正确 如果未满足服务端的操作条件, 则该 NRC 将被发送, 以执行所需的操作。	CNC
0x31	请求范围超出 以下情况下, 应发送该 NRC: ——设备不支持请求的周期性数据标识符的值; ——请求的动态定义数据标识符尚未被分配; ——客户端超过了允许同时调度的周期性数据标识符的最大数量。	ROOR
0x33	安全访问拒绝 如果至少一个周期性数据标识符加密且服务端未处于解锁状态, 则应发送该 NRC。	SAD

12 输入输出控制功能单元

12.1 概述

表 351 定义了输入输出控制功能单元。

表 351——输入输出控制功能单元

服务	描述
通过标识符控制输入输出	客户端请求控制服务端特定的输入输出

12.2 通过 ID 控制输入输出（0x2F）服务

12.2.1 服务描述

客户端使用通过 ID 控制输入输出服务为输入信号，内部服务端功能提供替代值，和/或强制控制电气系统中的输出（执行器）值。总而言之，该服务用于相对简单（例如，静态）的输入替代/输出控制，对于更多复杂输入替代/输出控制的情况需要使用例程控制。

客户端的请求消息包括一个引用服务端输入信号，内部服务端功能，和/或输出信号（执行器）（设备控制访问可能包含一组信号）的 ID。控制选项记录参数应该包括所有服务端输入信号，内部功能和/或输出信号要求的信息。如果 ID 涉及的控制参数不止一个（即 ID 是打包的或者位映射的），车辆制造商可以要求请求消息中包括一个控制使能掩码。如果车辆制造商选择支持使能掩码概念，则该服务所有类型通过 ID 控制输入输出的请求必须有控制使能掩码参数。如果通过 ID 控制输入输出所请求的 ID 涉及一个被测量的输出值或者反馈值，则服务端应反馈一个服务端控制策略范围内的正确目标替代值，以使正常服务端控制策略尝试达到客户端请求消息期望的状态。

如果被请求的控制成功启动或者已经达到它期望的状态，则服务端应该发送一帧肯定响应消息。即使当前 ID 不受测试设备控制，服务端也应发送带有将控制权返回 ECU 的输入输出控制参数的肯定响应消息。另外，当收到将控制权返回 ECU 的请求后，服务端应该为客户提供将控制掩码（如果支持）位全部置‘1’的能力，以将打包或者位映射 ID 的控制权完全返回给 ECU。请求消息 ID 的控制选项记录参数中输入输出控制参数之后的控制状态字节的格式和长度应该与被请求 ID 数据记录的格式和长度完全匹配。该方式应确保使用带有相同 DID 的通过 DID 读取数据服务能够获取实际的输出或输入状态。

当使用通过 ID 控制输入输出服务执行输入替代或者输出控制时，ECU 收到请求后会有两个基本要求。第一个是断开 ID 参数上游控制策略的相应数据对象，否则将更新数据对象值。第二个是替代控制策略所有下游活动所使用的相应数据对象值。例如，测试设备请求直接强制点亮头灯，需要阻止头灯开关位置影响头灯的输出，并且将需求状态为“ON”的替代值赋给最终决定头灯状态期望输出功能所使用的数据对象。

该服务允许单个请求消息中单个 ID 和它相应的参数的控制。如果这样做，服务端应响应一帧响应消息，该消息包含请求消息的 DID 和控制状态信息。

重要提示——服务端和客户端的请求和响应消息行为应该遵循 7.5 中的定义。

12.2.2 请求消息

12.2.2.1 请求消息定义

表 352——请求消息定义

A_Data 类型	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通过 ID 控制输入输出请求 SID	M	0x2F	IOCBI
#2	DID[]={ Byte#1(MSB) Byte#2(LSB) }	M	0x00-0xFF	IOI_ B1
#3		M		B2
#4	控制选项记录[]={ 输入输出参数 控制状态#1 .	M ₁	0x00-0xFF	CSR_ IOCP_ CS_ .
.		C ₁	0x00-0xFF	
.		.	.	.

#4+(m-1)	· 控制状态#m]	· C_1	· 0x00-0xFF	· CS_
#4+m	控制使能掩码记录#1]=[控制掩码#1	C_2	0x00-0xFF	CEM_ CM_
·	·	·	·	·
·	·	·	·	·
#4+m+(r-1)	控制掩码#r]	C_2	0x00-0xFF	CM_
M_1 输入输出控制参数详细定义见 E.1. C_1: 该参数的存在与否取决于 DID 和输入输出控制参数（见 E.1）. C_2: 如果车辆制造商支持控制使能掩码的概念，如果 DID 有多个参数组成则应该包含该参数（见控制使能掩码记录定义）				

12.2.2.2 请求消息子功能参数\$Level(LEV_)定义

该服务不使用子功能参数。

12.2.2.3 请求消息数据参数定义

该服务的数据参数定义如下：

表 353——请求消息数据参数定义

定义
DID 该参数确定一个服务端本地输入信号，内部参数和/或输出信号。该参数值的可用范围参见附录 C.1 定义的 DID 表。
控制选项记录 控制选项记录包含一个或多个字节（输入输出控制参数和控制状态#1 至控制状态#m）。控制选项记录参数的细节定义在附录 E.1 中。
控制使能掩码记录 控制选项记录有一个或多个字节（控制掩码#1 至控制掩码#r）组成。仅当被控制的 DID 包含一个以上参数时，支持控制使能掩码记录（即 DID 定义为位映射或打包的）。DID 中定义每个参数都要在控制使能掩码记录中有对应位。被控制的 DID 仅包含一个参数时，不应支持控制使能掩码记录。 注 DID 中的每个参数可以是任意数目的位。 控制使能掩码记录中的每一位应该决定 DID 中的相应参数是否会被请求影响。控制使能掩码记录位值为‘0’代表对应参数不受该请求的影响，一个位的值为‘1’应该代表对应参数受该请求影响。控制掩码#1 的最高有效位对应控制状态最高有效位控制状态#1 的第一个参数，控制掩码#1 的次高有效位应该对应控制状态的第二个参数，通过这种方式使用必要数量的控制掩码字节以标记所有参数。例如，控制掩码#2 的最低有效位应该对应控制状态中的第 16 个参数。对于位映射 DIDs，不支持的位也应在控制使能掩码记录中有对应的位，以使控制使能掩码记录中的每个参数掩码位的位置都能与控制状态中相应参数的位置正确对应。

12.2.3 肯定响应消息

12.2.3.1 肯定响应消息定义

表 354——肯定响应消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	通过 ID 控制输入输出的响应 SID	M	0x6F	IOCBIPR
#2	DID[]={ 字节#1（MSB） 字节#2（LSB）]	M	0x00-0xFF	IOI_ B1
#3		M	0x00-0xFF	B2
#4	控制状态记录[]={ 输入输出控制参数 控制状态#1 . . 控制状态#m]	M	0x00-0xFF	CSR_ IOCP_ CS_ . . CS_
#5		C ₁	0x00-0xFF	
.		.	.	.
.		.	.	.
#5+(m-1)		C ₁	0x00-0xFF	
C ₁ : 该参数的存在与否取决于 DID 和输入输出控制参数（见 E.1）。				

12.2.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表 355——响应消息数据参数定义

定义
DID 该参数与请求消息中的 DID 相同。
控制状态记录 控制状态参数由多个字节 (输入输出控制参数和控制状态#1 至控制状态#m) 组成, 例如反馈数据。控制状态记录参数细节定义在附录 E.1。

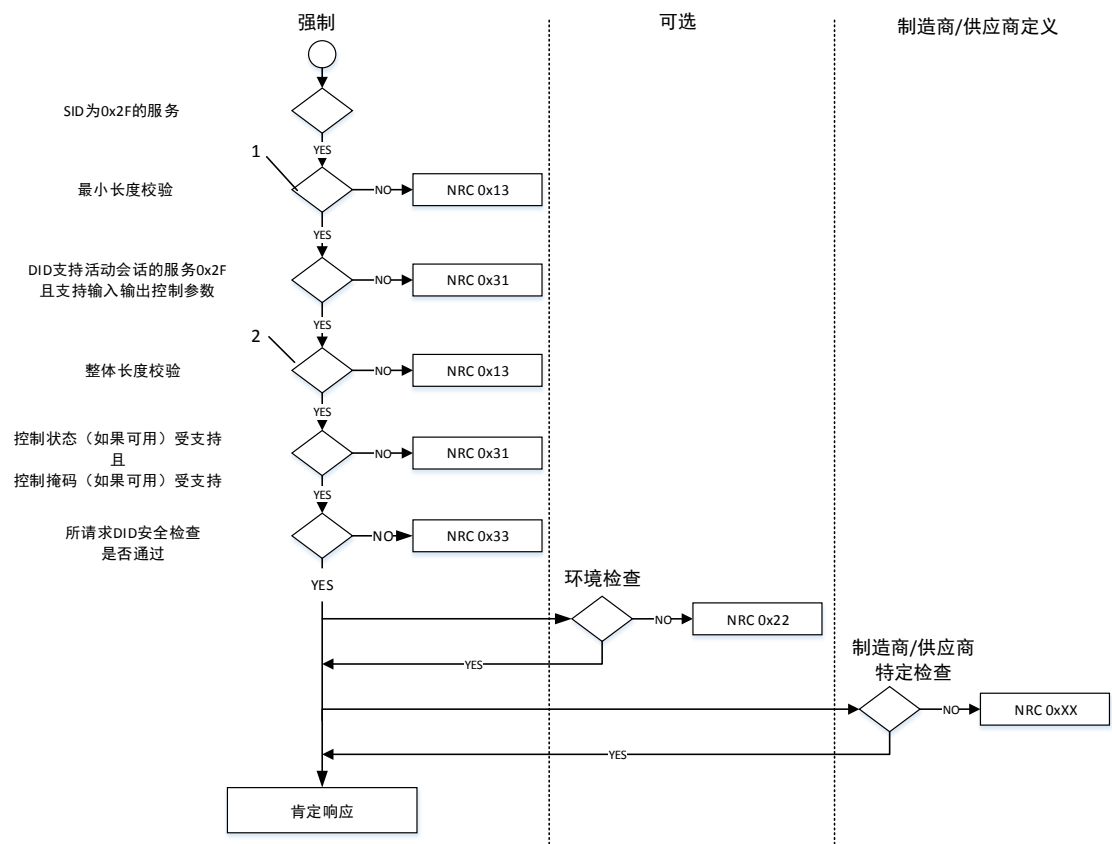
12.2.4 受支持的否定响应码 (NRC_)

该服务应执行以下否定响应码。表 356 给出了每个响应码发生的场景。如果故障方案适用于服务端, 则使用所列的否定响应。

表 356——支持的否定响应码

NRC	描述	助记符
0x13	消息长度错误或者无效格式 消息长度错误时发送该 NRC。	IMLOIF
0x22	条件不正确 请求输入输出控制的条件未满足时返回该 NRC。	CNC
0x31	请求超出范围 该 NRC 在以下情况发送: ——设备不支持所请求的 DID 值; ——输入输出控制参数中的值无效 (见输入输出控制参数定义); ——控制选项记录中的一个或多个可用控制状态值无效; ——设备不支持控制使能掩码记录的使能控制位组合。	ROOR
0x33	安全访问被拒绝 客户端发送一个有效安全的 DID 且服务端安全功能当前为激活状态则返回该 NRC。	SAD

评估序列的编档见图 24。



图例

- 1 至少 4（SI+DID+IOCP）
- 2 If IOCP=shortTermAdjustment,1 字节 SI+2 字节 DID+1 字节 IOCP+第 n 个字节控制状态+第 n 个字节控制掩码（如果适用），
If IOCP<>shortTermAdjustment,1 字节 SI+2 字节 DID+1 字节 IOCP+第 n 字节控制掩码（如果适用）。

图 24——通过 ID 控制输入输出服务的 NRC 处理

12.2.5 通过 ID 控制输入输出消息流示例

12.2.5.1 假设

下个示例显示了 HVAC 控制模块如何使用通过 ID 控制输入输出服务，假设在单个服务端内执行物理通信。

12.2.5.2 示例#1-“进气门位置”短期调整

受控制的参数是 DID（0x9B00）相关的“进气门位置”。

换算：进气门位置[%]=十进制（Hex）*1[%]

12.2.5.2.1 步骤#1：通过 ID 读数据

该示例使用通过 ID 读取数据服务读取进气门位置的当前状态。

表 357——通过 ID 读取数据请求消息流示例#1-步骤#1

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的请求 SID	0x22	RDBI
#2	DID[字节#1]=0x9B	0x9B	DID_B1
#3	DID[字节#2]=0x00（“进气门位置”）	0x00	DID_B2

表 358——通过 ID 读取数据肯定响应消息流示例#1-步骤#1

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的响应 SID	0x62	RDBIPR
#2	DID[字节#1]=0x9B	0x9B	DID_B1
#3	DID[字节#2]=0x00（“进气门位置”）	0x00	DID_B2
#4	数据记录[数据#1]=10%	0x0A	DREC_DAT1

12.2.5.2.2 步骤#2：短期调整

表 359——通过 ID 控制输入输出的请求消息流示例#1-步骤#2

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的请求 SID	0x2F	IOCB I
#2	DID[字节#1]=0x9B	0x9B	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x00（“进气门位置”）	0x00	IOI_B2
#4	控制选项记录[控制输入输出参数]=短期调整	0x03	IOCP_STA
#5	控制选项记录[控制状态#1]=60%	0x3C	CS_1

表 360——通过 ID 控制输入输出肯定响应消息流示例#1-步骤#2

消息方向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的请求 SID	0x6F	IOCBIPR
#2	DID[字节#1]=0x9B	0x9B	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x00（“进气门位置”）	0x00	IOI_B2
#4	控制选项记录[控制输入输出参数]=短期调整	0x03	IOCP_STA
#5	控制选项记录[控制状态#1]=12%	0x0C	CS_1

注 客户端已经按照上述规定发送一帧通过 ID 请求输入输出请求消息。服务端立即完成肯定响应的发送，肯定响应消息中带有“进气门状态”控制状态参数为 12%。进气门需要一定的时间调整到被请求的 60%。

12.2.5.2.3 步骤#3：通过 ID 读数据

该示例使用通过 ID 读取数据服务读取进气门位置的当前状态。

表 361——通过 ID 读取数据请求消息流示例#1-步骤#3

消息方向		客户端 → 服务端	
消息类型		请求	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的请求 SID	0x22	RDBI
#2	DID[字节#1]=0x9B	0x9B	DID_B1
#3	DID[字节#2]=0x00（“进气门位置”）	0x00	DID_B2

表 362——通过 ID 请求数据肯定响应消息流示例#1-步骤#3

消息方向		服务端 → 客户端	
消息类型		响应	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的响应 SID	0x62	RDBIPR
#2	DID[字节#1]=0x9B	0x9B	DID_B1
#3	DID[字节#2]=0x00（“进气门位置”）	0x00	DID_B2
#4	数据记录[数据#1]=60%	0x3C	DREC_DAT1

注 当通过 ID 控制输入输出激活时，客户端按照上述规定完成通过 ID 读取数据的请求消息的发送。它将给服务端的控制策略一定时间，以最终达到期望值。上述示例出现在服务端最终到达期望目标值时。

12.2.5.2.4 步骤#4：将控制权返回 ECU

表 363——通过 ID 控制输入输出的请求消息流示例#1-步骤#4

消息方向		客户端 → 服务端	
消息类型		请求	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的请求 SID	0x2F	IOCB1
#2	DID[字节#1]=0x9B	0x9B	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x00（“进气门位置”）	0x00	IOI_B2
#4	控制选项记录[控制输入输出参数]=将控制权返回 ECU	0x00	RCTECU

表 364——通过 ID 控制输入输出肯定响应消息流示例#1-步骤#4

消息方向		服务端 → 客户端	
消息类型		响应	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的请求 SID	0x6F	IOCBIPR
#2	DID[字节#1]=0x9B	0x9B	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x00（“进气门位置”）	0x00	IOI_B2
#4	控制选项记录[控制输入输出参数]=将控制权返回 ECU	0x00	RCTECU
#5	控制状态记录[控制状态#1]=58%	0x3A	CS_1

12.2.5.2.5 步骤#5：冻结当前状态

表 365——通过 ID 控制输入输出的请求消息流示例#1-步骤#5

消息方向		客户端 → 服务端	
消息类型		请求	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的请求 SID	0x2F	IOCB_I
#2	DID[字节#1]=0x9B	0x9B	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x00（“进气门位置”）	0x00	IOI_B2
#4	控制选项记录[控制输入输出参数]=冻结当前状态	0x02	IOCP_FCS

表 366——通过 ID 控制输入输出的肯定响应消息流示例#1-步骤#5

消息方向		服务端 → 客户端	
消息类型		响应	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的请求 SID	0x6F	IOCB_IPR
#2	DID[字节#1]=0x9B	0x9B	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x00（“进气门位置”）	0x00	IOI_B2
#4	控制选项记录[控制输入输出参数]=冻结当前状态	0x02	IOCP_FCS
#5	控制状态记录[控制状态#1]=50%	0x32	CS_1

12.2.5.3 示例#2——EGR 和 IAC 短期调整

12.2.5.3.1 假定

该示例使用打包的 DID 0x0155 展示对一个请求中单个参数或者多个参数进行控制。
该子条款规定了一个短期调整功能的测试环境和与示例 DID 0x0155 相关的消息流。DID 支持下表 367 中描述的五个单独参数。

表 367——混合数据块-DID 定义——示例#2

DID	数据字节	参数		数据记录内容
		编号	大小	
0x0155	#1(所有位)	#1	8 位	数据记录[数据#1]=IAC 枢轴位置（n=计数）
	#2-#3(所有位)	#2	16 位	数据记录[数据#2-#3]=RPM（0=0U/min, 65535U/min）
	#4（bits7-4）	#3	4 位	数据记录[数据#4（bits 7-4）]=踏板位置 A：线性比例，0=0%，15=120%
	#4（bits3-0）	#4	4 位	数据记录[数据#4（bits 7-4）]=踏板位置 B：线性比例，0=0%，15=120%
	#5(所有位)	#5	8 位	数据记录[数据#5]=EGR 工作周期：线性比例，0 计数=0%，255 计数=100%

DID 0x0155 由定义打包并且由五个基本参数组成。对于单个控制目的，这些基本参数每一个

都是可以通过控制使能掩码记录中的单个位进行选择。如果 DID 未定义成打包或者位映射，则请求消息中不显示控制使能掩码记录。控制掩码#1 的最高有效位通常与控制状态#1 最高有效位的 DID 首个参数对应。具体展示见表 368。

表 368——控制使能掩码记录——示例#2

DID 0x0155 控制使能掩码记录。		
总大小=1 字节（即，仅包含控制使能掩码#1）		
位排布	控制使能掩码#1-位含义（1=受影响，0=不受影响）	
7 (最高有效位)	决定参数#1（IAC 枢轴位置）是否被请求影响	
6	决定参数#2（RPM）是否被请求影响	
5	决定参数#3（踏板位置 A）是否被请求影响	
4	决定参数#4（踏板位置 B）是否被请求影响	
3	决定参数#5（EGR 工作周期）是否被请求影响	
2	由于无对应参数故不影响	
1	由于无对应参数故不影响	
0 (最低有效位)	由于无对应参数故不影响	

12.2.5.3.2 示例#1：仅控制 IAC 枢轴位置

表 369 定义了同故宫 ID 控制输入输出的请求消息流示例#2-案例 1。

表 369——通过 ID 控制输入输出的请求消息流示例#2-案例#1

消息方向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 类型	描述（所有值都为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 控制输入输出的请求 SID	0x2F	IOCBI
#2	DID[字节#1]=0x01	0x01	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x055（IAC/RPM/PPA/PPB/EGR）	0x55	IOI_B2
#4	控制选项记录[输入输出控制参数]=短期调整	0x03	IOCP_STA
#5	控制选项记录[控制状态#1]=IAC 枢轴位置（7 计数）	0x07	CS_1
#6	控制选项记录[控制状态#2]=RPM（XX）	0xXX	CS_2
#7	控制选项记录[控制状态#3]=RPM（XX）	0xXX	CS_3
#8	控制选项记录[控制状态#4]=踏板位置 A（Y）和 B(Z)	0xYZ	CS_4
#9	控制选项记录[控制状态#5]=EGR 工作周期（XX）	0xXX	CS_5
#10	控制使能掩码[控制掩码#1]=仅控制 IAC 枢轴位置	80	CM_1

注 由于状态掩码#1 参数定义了只有 DID 中第一个参数被请求影响，所以控制状态#2-#5 中传输的 RPM，踏板位置 A，踏板位置 B，和 EGR 工作周期值是无效的。

表 370——通过 ID 控制输入输出的肯定响应消息流示例#2-案例#1

消息指向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 类型	描述（所有值都是十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 控制输入输出的响应 SID	0x6F	IOCBIPR
#2	DID[字节#1]=0x01	0x01	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x55（IAC/RPM/PPA/PPB/EGR）	0x55	IOI_B2

#4	控制状态记录[输入输出控制参数]=短期调整	0x03	IOCP_STA
#5	控制状态记录[控制状态#1]=IAC 枢轴位置（7 计数）	0x07	CS_1
#6	控制状态记录[控制状态#2]=RPM(750 U/min)	0x02	CS_2
#7	控制状态记录[控制状态#3]=RPM	0xEE	CS_3
#8	控制状态记录[控制状态#4]=踏板位置 A(8%)B(16%)	0x12	CS_4
#9	控制状态记录[控制状态#5]=EGR 工作周期（35%）	0x59	CS_5

注 控制状态#1-控制状态#5 所有参数值都应该反映系统当前状态。

12.2.5.3.3 案例#2：仅控制 RPM

表 371 定义了通过 ID 控制输入输出请求消息流示例#2-案例#2。

表 371——通过 ID 控制输入输出请求消息流示例#2-案例#2

消息指向	客户端 → 服务端		
消息类型	请求		
A_Data 类型	描述（所有值都是十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 控制输入输出的请求 SID	0x2F	IOCBI
#2	DID[字节#1]=0x01	0x01	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x55（IAC/RPM/PPA/PPB/EGR）	0x55	IOI_B2
#4	控制状态记录[输入输出控制参数]=短期调整	0x03	IOCP_STA
#5	控制状态记录[控制状态#1]=IAC 枢轴位置（XX 计数）	0xXX	CS_1
#6	控制状态记录[控制状态#2]=RPM(0x3E8=1000 U/min)	0x03	CS_2
#7	控制状态记录[控制状态#3]=RPM	0xE8	CS_3
#8	控制状态记录[控制状态#4]=踏板位置 A(Y)B(Z)	0xYZ	CS_4
#9	控制状态记录[控制状态#5]=EGR 工作周期（XX）	0xXX	CS_5
#10	控制使能掩码[控制掩码#1]=仅控制 RPM	0x40	CM_1

注 控制状态#1 和控制状态#4-#5 中传输的 IAC 枢轴位置，踏板位置 A，踏板位置 B 和 EGR 工作周期值无效，因为控制掩码#1 参数定义了请求仅影响 DID 中第二个参数。

表 372 定义了通过 ID 控制输入输出肯定响应消息流示例#2-案例#2。

表 372——通过 ID 控制输入输出肯定响应消息流示例#2-案例#2

消息指向	服务端 → 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 类型	描述（所有值都是十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 控制输入输出的请求 SID	0x6F	IOCBIPR
#2	DID[字节#1]=0x01	0x01	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x55（IAC/RPM/PPA/PPB/EGR）	0x55	IOI_B2
#4	控制状态记录[输入输出控制参数]=短期调整	0x03	IOCP_STA
#5	控制状态记录[控制状态#1]=IAC 枢轴位置（7 计数）	0x09	CS_1
#6	控制状态记录[控制状态#2]=RPM(950 U/min)	0x03	CS_2
#7	控制状态记录[控制状态#3]=RPM	0xb6	CS_3
#8	控制状态记录[控制状态#4]=踏板位置 A(8%)B(16%)	0x12	CS_4
#9	控制状态记录[控制状态#5]=EGR 工作周期（35%）	0x59	CS_5

注 控制状态#1-控制状态#5 传输的所有参数都要反映系统当前状态。

12.2.5.3.4 案例#3：同时控制踏板位置 A 和 EGR 工作周期

表 373 定义了通过 ID 控制输入输出请求消息流示例#2-案例#3

表 373——通过 ID 控制输入输出请求消息流示例#2-案例#3

消息指向		客户端 → 服务端	
消息类型		请求	
A_Data 类型	描述（所有值都是十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 控制输入输出的请求 SID	0x2F	IOCBI
#2	DID[字节#1]=0x01	0x01	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x55（IAC/RPM/PPA/PPB/EGR）	0x55	IOI_B2
#4	控制状态记录[输入输出控制参数]=短期调整	0x03	IOCP_STA
#5	控制状态记录[控制状态#1]=IAC 枢轴位置（XX）	0xXX	CS_1
#6	控制状态记录[控制状态#2]=RPM(XX)	0xXX	CS_2
#7	控制状态记录[控制状态#3]=RPM(XX)	0xXX	CS_3
#8	控制状态记录[控制状态#4]=踏板位置 A(0x3=24%)， B(Z)	0x3Z	CS_4
#9	控制状态记录[控制状态#5]=EGR 工作周期（45%）	0x72	CS_5
#10	控制使能掩码[控制掩码#1]=控制踏板位置 A 和 EGR	28	CM_1

注 控制状态#1-#3 和控制状态#4（位 3-0）中传输的 IAC 枢轴位置，RPM 和踏板位置 B 值无效，因为控制掩码#1 参数定义了请求仅影响 DID 中的第三个和第四个参数。

表 374 定义了通过 ID 控制输入输出肯定响应消息流示例#2-案例#3。

表 374——通过 ID 控制输入输出肯定响应消息流示例#2-案例#3

消息指向		服务端 → 客户端	
消息类型		响应	
A_Data 类型	描述（所有值都是十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 控制输入输出的响应 SID	0x6F	IOCBI
#2	DID[字节#1]=0x01	0x01	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x55（IAC/RPM/PPA/PPB/EGR）	0x55	IOI_B2
#4	控制状态记录[输入输出控制参数]=短期调整	0x03	IOCP_STA
#5	控制状态记录[控制状态#1]=IAC 枢轴位置（7 计数）	0x07	CS_1
#6	控制状态记录[控制状态#2]=RPM(850 U/min)	0x03	CS_2
#7	控制状态记录[控制状态#3]=RPM	0x52	CS_3
#8	控制状态记录[控制状态#4]=踏板位置 A(24%)B(16%)	0x32	CS_4
#9	控制状态记录[控制状态#5]=EGR 工作周期（41%）	0x69	CS_5

注 控制状态#1-控制状态#5 所有参数传输值应该反映系统的当前状态。

12.2.5.3.5 案例#4：将所有参数的控制权返回 ECU

表 375 定义了通过 ID 控制输入输出请求消息流的示例#2-案例#4。

表 375——通过 ID 控制输入输出请求消息流示例#2-案例#4

消息方向		服务端 → 客户端	
消息类型		请求	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的请求 SID	0x2F	IOCBI

#2	DID[字节#1]=0x01	0x01	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x55（IAC/RPM/PPA/PPB/EGR）	0x55	IOI_B2
#4	控制选项记录[控制输入输出参数]=将控制权返回 ECU	0x00	RCTECU
#5	控制使能掩码[控制掩码#1]=所有基本参数	0xFF	CM_1

表 376 定义了通过 ID 控制输入输出肯定响应消息流示例#2-案例#4。

表 376——通过 ID 控制输入输出肯定响应消息流示例#2-案例#4

消息方向	服务端 ———> 客户端		
消息类型	响应		
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	通过 ID 请求数据的请求 SID	0x6F	IOCBIPR
#2	DID[字节#1]=0x01	0x01	IOI_B1
#3	DID[字节#2]=0x55（IAC/RPM/PPA/PPB/EGR）	0x55	IOI_B2
#4	控制状态记录[输入输出控制参数]=将控制权返回 ECU	0x00	IOCP_STA
#5	控制状态记录[控制状态#1]=IAC 枢轴位置（9 计数）	0x09	CS_1
#6	控制状态记录[控制状态#2]=RPM(850 U/min)	0x03	CS_2
#7	控制状态记录[控制状态#3]=RPM	0x52	CS_3
#8	控制状态记录[控制状态#4]=踏板位置 A(8%)B(16%)	0x12	CS_4
#9	控制状态记录[控制状态#5]=EGR 工作周期（35%）	0x59	CS_5

注 控制状态#1-控制状态#5 所有参数的传输值应反映系统的当前状态。

13 例程功能性单元

13.1 概述

表 377 定义了例程功能性单元

表 377——例程功能性单元

服务	描述
例程控制	客户端请求开启，停止服务端中的例程或者请求例程结果。

该功能性单元指定了需要在服务端和客户端中执行的远程激活例程的服务。以下子条款描述了两种不同的实现方法（方法“A”和“B”）。也可能有其他实现方法。方法“A”和“B”应该被用作实现例程服务的指南。

注 每个方法都有在例程结束之后请求例程结果服务的功能。方法的选择和实现由车辆制造商和系统供应商决定。

以下是对方法“A”和“B”的简短介绍：

——方法“A”：

- 该方法基于假定客户端已经启动服务端内存中的例程后，客户端须负责停止例程的情况。
- 在完成例程控制请求消息和第一帧响应消息（如果“肯定”基于服务端环境）之间的某个时间启动服务端内存中的例程。
- 在完成停止例程请求消息和第一帧响应消息（如果“肯定”基于服务端环境）之间的某个时间停止服务端内存中的例程。
- 客户端可在例程停止之后请求例程结果。

——方法“B”：

- 该方法基于假定客户端已经启动服务端内存中的例程，客户端须负责停止例程的情况。
- 在完成例程控制请求消息和第一帧响应消息（如果“肯定”基于服务端环境）之间的某个时间启动服务端内存中的例程。
- 服务端应按内存中的编程或者之前初始化随时停止例程。

13.2 例程控制（0x31）服务

13.2.1 服务描述

客户端使用例程控制服务执行特定步骤序列并且获得任何相关结果。该服务具有较大灵活性，但一般用途包括擦除内存，重置或学习自适应数据，运行自测试，覆盖正常服务端控制策略，控制服务端值随时间变化以及预定义序列（比如关闭敞篷车顶）等。一般情况下，使用该服务控制输出可以进行更复杂类型的控制，而通过 ID 控制输入输出用于相对简单的控制（例如，静态控制）。

13.2.1.1 概述

客户端使用例程控制服务进行如下操作：

- 开启例程
- 停止例程，
- 请求例程结果

使用 2 字节例程 ID 引用例程。

以下子条款规定了通过例程 ID 引用开启例程，停止例程和请求例程结果。

重要提示——服务端和客户端应该满足 7.5 中定义的请求和响应消息行为。

13.2.1.2 启动例程 ID 引用的例程

在完成启动例程请求消息和第一帧响应消息之间的某个时间启动服务端内存中的例程，如果响应消息是肯定或否定，则指示请求已经执行或者正在执行中。

例程可以是代替正常操作代码运行的测试，也可以是使能和执行正常操作代码运行的例程。特别第一种案例，可能需要使用诊断会话控制服务将服务端切换到特定的诊断会话或者使用安全访问服务解锁服务端以使用启动例程服务。

13.2.1.3 停止例程 ID 引用的例程

在完成停止例程请求消息和第一帧响应消息之间的某个时间停止服务端内存中的例程，如果响应消息是肯定或否定，则指示请求停止例程已经执行或者正在执行。

13.2.1.4 请求例程 ID 引用的例程结果

客户端使用该子功能请求 RID 引用的结果（例如，退出状态信息），该结果由服务端内存中执行的例程产生。

若停止例程子功能的肯定响应消息收到例程结果（例如正常/异常退出结果），则须使用请求例程结果子功能。

举个例子，例程结果可能是服务端收集的数据，而该数据由于服务端性能限制无法在例程执行过程中发送。

13.2.2 请求消息

13.2.2.1 请求消息定义

表 378——请求消息定义

A_Data 类型	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	例程控制请求 SID	M	0x31	RC
#2	子功能=[	M	0x00-0xFF	LEV_

	例程控制类型]			RCTP_
#3	例程 ID[]=	M	0x00-0xFF	RI_
#4	字节#1 (MSB)	M	0x00-0xFF	B1
	字节#2 (LSB)]			B2
#5	例程控制选项记录[]=	C/U	0x00-0xFF	RCEOR_
.	例程控制选项#1	.	.	RCO_
.	.	.	.	.
#n	例程控制选项#m]	C/U	0x00-0xFF	RCO_
C: 用户可以在子功能为启动例程和停止例程时使用该参数。				

13.2.2.2 请求消息子功能参数\$Level (LEV_) 定义

该服务使用子功能参数选择对例程的控制。有关可能级别的说明和用途，参见表 379（抑制肯定响应位（bit7）没有显示）。

表 379——请求消息子功能定义

Bits6-0	描述	Cvt	助记符
0x00	ISOSAEReserved 该值为本文件为未来定义预留。	M	ISOSAERESRVD
0x01	启动例程 该参数定义了服务端应启动 RID 定义的例程。	M	STR
0x02	停止例程 该参数定义了服务端应停止 RID 定义的例程。	U	STPR
0x03	请求例程结果 该参数定义了服务端应返回 RID 定义的例程结果值。	U	RRR
0x04-0x7F	ISOSAEReserved 该值为本未见为未来定义预留。	M	ISOSAERESRVD

13.2.2.3 请求消息数据-参数定义

表 380 定义了请求消息中的数据参数。

表 380——请求消息中数据参数的定义

定义
例程 ID 该参数确定一个服务端的本地例程，并且在数据标识符范围之外（见附录 F.1.）。
例程控制选项记录 该参数包含下述两者之一： ——例程进入参数，可选择性地定义例程的启动条件（例如，启动时间，变量启动等）， ——例程退出参数，可选择性地定义例程的停止条件（例如例程停止前的超时时间，参数等）。

13.2.3 肯定响应消息

13.2.3.1 肯定响应消息定义

表 381 定义了肯定响应消息。

表 381——肯定响应消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	例程控制响应 SID	M	0x71	RCPR
#2	例程控制类型	M	00-7F	RCTP_
#3	例程标识符[]=[字节#1（MSB） 字节#2（LSB）]	M	0x00-0xFF	RI_ B1
#4		M	0x00-0xFF	B2
#5	例程信息	C ₁	0x00-0xFF	RINF_
#6	例程状态记录[]=[例程状态#1 . . 例程状态#m]	U	0x00-0xFF	RSR_ RS_ . .
.		.	.	.
.		.	.	.
#n		U	0x00-0xFF	RS_

C₁ 例程信息字节定义了一个计划表（例如，启动例程，停止例程，请求例程结果），允许一般外部测试设备对任何例程按此进行处理。在 ISO/SAE 规范（例如 ISO 27145-3，SAE J1979-DA,ISO 26021）定义了例程状态记录的情况下，必须有该参数（即使 ISO/SAE 定义的例程状态记录为“0”字节）。如果例程状态记录完全由车辆制造商定义，则可以选择性地支持该参数。该字节应该由车辆制造商定义。

U 仅在车辆制造商为例程标识符（RID）进行定义的情况下，例程状态记录[]才包含例程状态字节。

表 382——响应消息数据参数定义

定义
例程控制类型 该参数是与请求消息中子功能参数 bits6-0 位相同。
例程标识符 该参数与请求消息中例程标识符相同。
例程信息 例程信息字节编码由车辆制造商定义，为车辆制造商支持一般外部测试设备基于该返回值处理所有完成的例程（例如，如果要求停止例程或者请求例程结果）提供一种方法。
例程状态记录 该参数记录用于为客户端提供以下三者之一： ——启动例程之后服务端状态的额外信息； ——停止例程之后服务端状态的额外信息（例如，总运行时间，例程停止前产生的结果）； ——服务端之前停止例程的结果（退出状态信息）。

13.2.4 支持的否定响应码（NRC_）

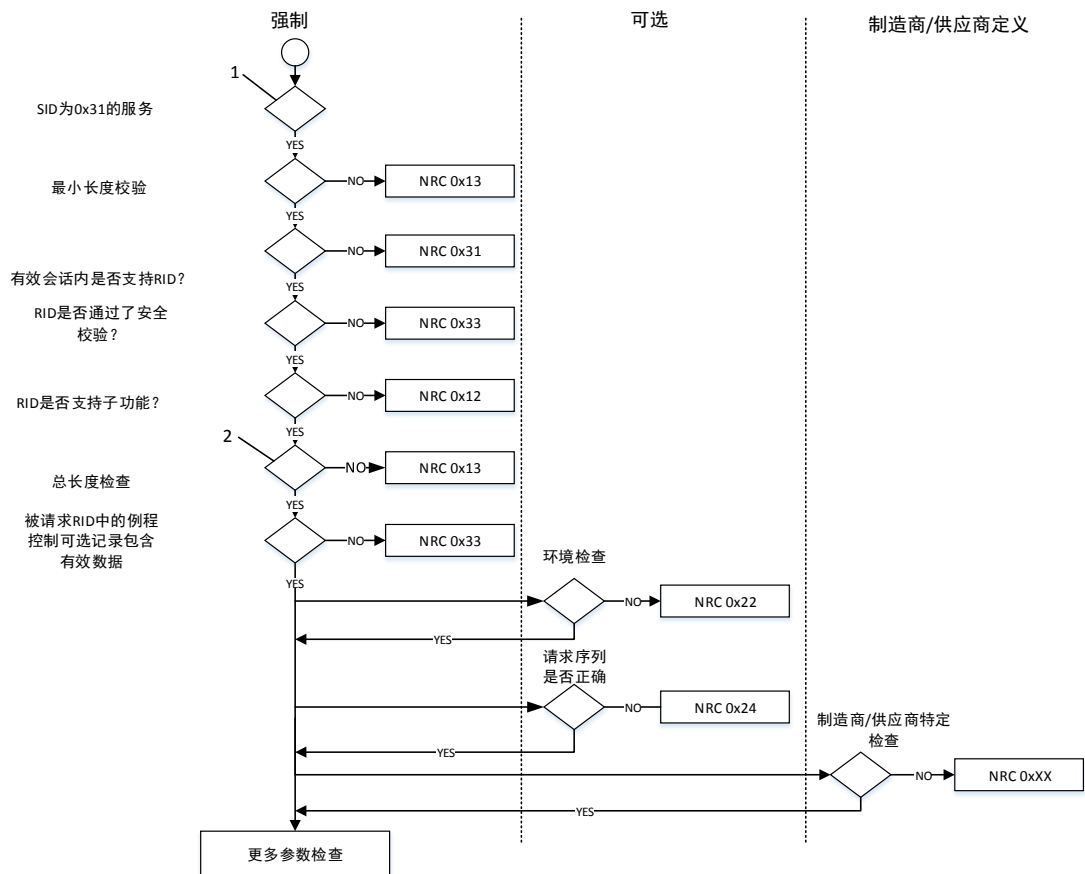
该服务应执行以下否定响应码。每个响应码发生的情形都定义在表 383 中。如果错误场景适用服务端则使用列表中的否定响应。

表 383——受支持的否定响应码

NRC	描述	助记符
0x12	子功能不支持 若被请求的子功能不被支持或者对于所请求的 RID 不支持子功能，则发送该 NRC。	SFNS

0x13	错误消息长度或无效格式 如果消息长度错误则发送该 NRC。	IMLOIF
0x22	条件不正确 如果请求例程控制的条件不满足则回复该 NRC。	CNC
0x24	请求序列错误 在以下情况返回该 NRC： •当收到‘开始例程’子功能，当前例程激活且不能重启（这取决于车辆制造商是否能够重启正在激活的例程）， •收到‘停止例程’子功能时，当前例程未激活。 •收到‘请求例程结果’子功能时，例程结果不可得（例如请求例程 ID 没有开启）	RSE
0x31	请求超出范围 在以下情况发送该 NRC： ——服务端不支持被请求的例程 ID， ——被请求例程 ID 的用户可选例程控制选项记录包含无效数据。	ROOR
0x33	安全访问被拒绝 当客户端发送了一个带有有效安全例程 ID 的请求，并且服务端安全功能当前为激活状态时，则发送该 NRC。	SAD
0x72	一般编程故障 当服务端执行一个访问服务端内部内存的例程时检测到错误，则会返回该 NRC。例如，例程擦除或者编程一个永久内存设备（例如，Flash 内存）中特定内存区域时，访问内存区域失败。	GPF

诊断序列编档如图 25。



图例

- 1 至少 4 个字节（SI+子功能+RID 参数）
- 2 特定 RID 所需的 1 字节 SI+1 字节 SF+2 字节 RID+第 n 字节例程控制选项记录

图 25——例程控制服务的 NRC 处理

13.2.5 例程控制消息流示例

13.2.5.1 示例#1：子功能=启动例程

该子条款说明了服务端中启动例程的测试条件，在测试员“扭动”所有受测试系统线束接头时，持续间歇性地（尽可能快）测试所有输入输出信号。使用例程 ID 0x0201 引用该例程。

测试环境：点火状态=on，发动机状态=off，车速=0[kph]

客户端通过设置抑制肯定响应位（子功能参数的 bit7）为“假”（‘0’）请求响应消息。

表 384 定义了例程控制请求消息流-示例#1。

表 384——例程控制请求消息流-示例#1

消息方向		客户端 → 服务端	
消息类型		请求	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	例程控制的请求 SID	0x31	RC
#2	子功能=开启例程， 抑制肯定响应位=假	0x01	LEV_STR
#3	例程标识符[字节#1]（MSB）	0x02	RI_B1

#4	例程标识符[字节#2]（LSB）	0x01	RI_B2
----	------------------	------	-------

表 385 定义了肯定响应消息流-示例#1。

表 385——肯定响应消息流-示例#1

消息方向		服务端 ———> 客户端	
消息类型		响应	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	例程控制的响应 SID	0x71	RCPR
#2	子功能=开启例程	0x01	STR
#3	例程标识符[字节#1]（MSB）	0x02	RI_B1
#4	例程标识符[字节#2]（LSB）	0x01	RI_B2
#5	例程状态记录[例程状态#1]=车辆制造商定义	0x32	RRS_

13.2.5.2 示例#2：子功能=停止例程

该子条款规定了停止服务端内例程的测试环境，当技术人员“扭动”所有受测试系统线束接头时，持续间歇性地（尽可能快）测试所有输入输出信号。通过例程 ID 0x0201 引用该例程。

测试环境：点火状态=on，发动机状态=off，车速=0[kph]

客户端通过设置抑制肯定响应位（子功能参数的 bit7）为“假”（‘0’）请求响应消息。

表 386 定义了例程控制请求消息流-示例#2。

表 386——例程控制请求消息流示例#2

消息方向		客户端 ———> 服务端	
消息类型		请求	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	例程控制的响应 SID	0x31	RC
#2	子功能=停止例程， 抑制肯定响应位=假	0x02	SPR
#3	例程标识符[字节#1]（MSB）	0x02	RI_B1
#4	例程标识符[字节#2]（LSB）	0x01	RI_B2

表 387 定义了例程控制肯定响应消息流-示例#2。

表 387——例程控制肯定响应消息流-示例#2

消息方向		服务端 ———> 客户端	
消息类型		响应	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	停止例程的响应 SID	0x71	RCPR
#2	子功能=停止例程	0x02	SPR
#3	例程标识符[字节#1]（MSB）	0x02	RI_B1
#4	例程标识符[字节#2]（LSB）	0x01	RI_B2
#5	例程状态记录[例程状态#1]=车辆制造商定义	0x30	RRS_

13.2.5.3 示例#3：子功能=请求例程结果

该示例展示了如何在例程完成之后回读结果。当技术人员“扭动”受测试系统所有线束接头时，例程应该持续间断性地（尽可能快）测试所有输入输出信号。通过例程 ID 0x0201 引用该例程。

测试环境：点火状态=on；发动机状态=off；车速=0[kph]。

客户端通过设置抑制肯定响应位（子功能参数 bit7）为“假”（‘0’）请求响应消息。

表 388 定义了请求例程结果的请求消息流-示例#3。

表 388——请求例程结果的请求消息流-示例#3

消息方向		客户端 → 服务端	
消息类型		请求	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	例程控制的响应 SID	0x31	RC
#2	子功能=请求例程结果， 抑制肯定响应位=假	0x03	RRR
#3	例程标识符[字节#1]（MSB）	0x02	RI_B1
#4	例程标识符[字节#2]（LSB）	0x01	RI_B2

表 389——请求例程结果的肯定响应消息流-示例#3

消息方向		服务端 → 客户端	
消息类型		响应	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	例程控制的响应 SID	0x71	RCPR
#2	子功能=请求例程结果	0x03	SPR
#3	例程标识符[字节#1]（MSB）	0x02	RI_B1
#4	例程标识符[字节#2]（LSB）	0x01	RI_B2
#5	例程状态记录[例程状态#1]=车辆制造商定义	0x30	RRS_
#6	例程状态记录[例程状态#2]=输入信号#1	0x33	RRS_
.	.	.	.
.	.	.	.
#n	例程状态记录[例程状态#m]=输入信号#m	0x8F	RRS_

13.2.5.4 示例#4：子功能=带例程控制选项的开启例程

该子条款规定了传输控制单元中开启例程的测试环境，在特定模式对特定档位进行档位校准。档位范围可以是#1-#20，模式可以是工作台，台架和整车。通过例程 ID 0x0202 引用该例程。

测试环境：点火状态=on；发动机状态=off；车速=0[kph]。

客户端通过设置抑制肯定响应位（子功能参数 bit7）为“假”（‘0’）请求响应消息。

表 390 定义了例程控制请求消息流-示例#4。

表 390——例程控制请求消息流-示例#4

消息方向		客户端 → 服务端	
消息类型		请求	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符

#1	例程控制的响应 SID	0x31	RC
#2	子功能=开启例程， 抑制肯定响应位=假	0x01	RRR
#3	例程标识符[字节#1]（MSB）	0x02	RI_B1
#4	例程标识符[字节#2]（LSB）	0x02	RI_B2
#5	例程控制选项#1[选择档位]=车辆制造商定义	0x06	RCO_
#6	例程控制选项#2[测试环境]	0x01	RCO_

表 391 定义了例程控制肯定响应消息流-示例#4。

表 391——例程控制肯定响应消息流-示例#4

消息方向		服务端 → 客户端	
消息类型		响应	
A_Data 类型	描述（所有值为十六进制）	字节值	助记符
#1	例程控制的响应 SID	0x71	RCPR
#2	子功能=开启例程	0x01	STR
#3	例程标识符[字节#1]（MSB）	0x02	RI_B1
#4	例程标识符[字节#2]（LSB）	0x02	RI_B2
#5	例程状态记录[例程状态#1]=车辆制造商定义	0x30	RRS_
#6	例程状态记录[例程状态#2]=响应时间	0x33	RRS_
.	.	.	.
.	.	.	.
#n	例程状态记录[例程状态#m]=输入信号#m	0x8F	RRS_

14 Upload Download functional unit

14 上传下载功能单元

14.1 Overview

14.1 综述

Table 392 defines the Upload Download functional unit.

表392定义了上传下载功能单元。

Table 392 — Upload Download functional unit

表 392 上传下载功能单元

服务	描述
请求下载	客户端请求从协商客户端到服务端的数据传输。
请求上传	客户端请求协商从服务器到客户端的数据传输。
传输数据	客户端向服务端发送数据（下载）或请求数据（上传）
请求传输终止	服务端请求终止数据传输。
请求文件传输	客户机请求在服务端和客户端之间协商文件传输。

14.2 请求下载（0x34）服务

14.2.1 服务描述

客户端使用“请求下载”服务启动从客户端到服务端的数据传输(下载)。

在服务端收到“请求下载”请求消息后，服务器应在发送肯定响应消息之前采取所有必要的操作来接收数据。

重要 —— 服务端和客户端应满足7.5中规定的请求和响应消息行为。

14.2.2 请求消息

14.2.2.1 请求消息定义

表393定义了请求消息。

表 393 — 请求消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	请求下载请求 SID	M	0x34	RD
#2	数据格式标识符	M	0x00 - 0xFF	DFI_
#3	地址和长度格式标识符	M	0x00 - 0xFF	ALFID
#4	内存地址[]=[	M	0x00 - 0xFF	MA_
:	字节#1 (MSB)			
:	:			
#(m-1)+4	字节#m]	C1	0x00 - 0xFF	Bm
#n-(k-1) :	内存大小[]=[	M	0x00 - 0xFF	MS_
:	字节#1 (MSB)			
:	:			
#n	字节#k]	C2	0x00 - 0xFF	Bk
C1: 该参数的存在取决于地址长度信息参数的地址长度和长度。				
C2: 该参数的存在取决于地址和长度标识符的内存大小信息。				

14.2.2.2 请求消息子功能参数 \$Level (LEV_)定义

该服务不使用子功能参数。

14.2.2.3 请求消息数据参数定义

表394定义了请求消息的数据参数。

Table 394 — 请求消息数据参数定义

定义
数据格式标识符 该数据参数是一个字节值，每个半字节分别编码。高半字节指定“压缩方法”，低半字节指定“加密方法”。值 0x00 值指未压缩方法或加密方法。除 0x00 以外的值是特定于汽车制造商的。
地址和长度格式标识符 该参数是一个字节值，每个字节单独编码(示例值见附录 H. 1)： -位 7 - 4:长度(字节数)memorySize 参数； -位 3 - 0:长度(字节数)memoryAddress 参数。
内存地址 该参数是要写入数据的服务端内存的起始地址。此地址使用的字节数由地址和长度格式标识符的低字节(位 3 - 0)定义。该参数中的字节#m 始终是在服务器中引用的地址中最低有效字节。地址中最高有效字节可以用作内存标识符。 一个使用内存标识符的例子是一个具有 16 位寻址和内存地址重叠的双处理器服务端(当一个给定地址对任何一个处理器都有效，但是会指向不同的物理内存设备或内部和外部的闪存)。在本例中，内存地址参数中另一个未使用的字节可以指定为用于选择所需内存设备的内存标识符。此功能的使用应由车辆制造

商/系统供应商定义。
内存大小 服务端使用该参数比较内存大小与传输数据服务中传输的数据总量。这增加了编程的安全性。用于此大小的字节数由地址和长度格式标识符的高半字节(位 7 - 4) 定义。如果使用数据压缩, 则是汽车制造商指定内存大小是否表示压缩或未压缩的大小。

14.2.3 肯定响应消息

14.2.3.1 肯定响应消息定义

表395定义了肯定响应消息。

Table 395 — 肯定响应消息定义

A_Data 字节	参数名称	Cvt	字节值	助记符
#1	请求下载请求响应 SID	M	0x74	RDPR
#2	长度格式标识符	M	0x00 - 0xF0	LFID
#3	块长度的最大数量[]=[	M	0x00 - 0xFF	MNNROB_
字节#1 (MSB)				B1
:	:	:	:	:
#n	字节#m]	C1	0x00 - 0xFF	Bm

14.2.3.2 肯定响应消息数据参数定义

表396定义了肯定响应消息数据参数。

表396定义了肯定响应消息数据参数。

定义
长度格式标识符 该参数是一个字节值, 每个半字节分别编码: -位 7 - 4:块长度的最大数量参数的长度(字节数); -位 3 - 0:保留的文档, 设置为 0x0。 该参数的格式与请求消息中所包含的地址长度格式标识符参数的格式兼容, 但低半字节必须设置为 0x0。
块长度的最大数量 该参数由请求上传肯定响应消息使用, 以通知客户端来自服务端的每个传输数据肯定响应消息中应该包含多少数据字节。这个长度反映了完整的消息长度, 包括服务标识符和传输数据肯定响应消息中的数据参数。该参数允许客户端在服务端开始向客户端传输数据之前适应服务器的发送缓冲区大小。客户端需要接受与所报告的块长度的最大数量长度相等的传输数据响应。传输数据响应长度小于发送块长度的最大数量长度(如果有的话)是由服务端指定的。 注: 给定块中的最后一个传输数据响应可能需要小于块长度的最大数量。

14.2.4 支持的否定响应码 (NRC_)

本服务应执行以下否定响应码。表397记录了每个响应代码出现的情况。如果错误场景适用于服务端, 则应使用列出的否定响应。

表397 支持的否定响应码

否定响应码	描述	助记符
-------	----	-----

0x13	不正确的消息长度或无效格式 如果消息长度错误，则应发送此否定响应码	IMLOIF
0x22	条件不正确 如果服务端在接收软件或校准模块的下载过程中收到此服务的请求，则应返回此 NRC。如果在下载模块期间服务端和客户端之间的数据大小不匹配，则可能出现这种情况。则应返回此 NRC。	CNC
0x31	请求超出范围 该否定响应码应被返回，如果： ——指定的数据格式标识符无效。 ——指定的地址和长度格式标识符无效。 ——指定的内存地址/内存大小无效。	ROOR
0x33	安全访问拒绝 如果服务端是安全的(对于支持安全访问服务的服务端)，则在收到对该服务的请求时返回该 NRC。	SAD
0x70	上传下载不被接受 该 NRC 指出，由于某些故障条件，无法完成下载到服务端内存的尝试。	UDNA