



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41590.2—2022/ISO 14230-2:2016

---

## 道路车辆 基于K线的诊断通信 第2部分：数据链路层

Road vehicles—Diagnostic communication over K-Line(DoK-Line)—  
Part 2:Data link layer

(ISO 14230-2:2016,IDT)

---

布发11-07-2022

2023-02-01实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
道 路 车 辆 基 于K 线 的 诊 断 通 信  
第 2 部 分：数 据 链 路 层  
GB/T 41590.2—2022/ISO 14230-2:2016  
关

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室：(010)68533533 发行中心：(010)51780238

读者服务部：(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本880×12301/16 印张3.25 字数101千字  
2022年7月第一版2022年7月第一次印刷

号

书号：155066·1-70402 定价56.00元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话：(010)68510107

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IN
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义、符号和缩略语 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 符号和缩略语 .....	2
4 约定 .....	3
<b>5 文档概览 .....</b>	<b>3</b>
6 物理总线拓扑 .....	4
7 数据链路层概览 .....	5
7.1 总则 .....	5
7.2 数据链路层服务的格式描述 .....	5
7.3 由数据链路层提供给上层的服务 .....	6
7.4 DoK-Line 数据链路层服务原语规范 .....	6
7.5 服务数据单元规范 .....	8
8 协议初始化 .....	11
8.1 总则 .....	11
8.2 5-BAUD_INIT 的定时参数 .....	12
8.3 协议确定 .....	12
8.4 协议专用关键字节 .....	19
9 报文定义 .....	22
9.1 报文结构 .....	22
9.2 报头 .....	23
9.3 协议数据单元(PDU) .....	25
9.4 校验和字节(CS) .....	25
10 协议定时需求 .....	26
<b>10.1 通用定时测量需求 .....</b>	<b>26</b>
10.2 协议定时参数定义 .....	26
10.3 字节间报文时序 .....	27
10.4 T-Data 接口的数据链路层时序 .....	29
<b>11 通信服务 .....</b>	<b>30</b>
<b>11.1 开启通信服务 .....</b>	<b>30</b>
11.2 终止通信服务 .....	32
11.3 访问定时参数服务 .....	33

**GB/T 41590.2—2022/ISO 14230-2:2016**

11.4 发送数据服务 .....	36
12 数据冲突 .....	37
13 错误处理 .....	37
13.1 物理/功能寻址5波特率(5-BAUD)初始化中的错误处理 .....	37
13.2 物理/功能寻址快速初始化(FAST_INIT)中的错误处理 .....	38
13.3 物理/功能寻址初始化后的错误处理 .....	39
附录 A (规范性) 服务端和客户端5波特率初始化(5-BAUD_INIT)地址 .....	42
A.1 物理地址 .....	42
A.2 功能地址 .....	42
附录B (资料性) 推荐的服务端和客户端地址 .....	43
附录C (资料性) 初始化序列的协议比较 .....	44
参考文献 .....	45

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T 41590《道路车辆基于K线的诊断通信》的第2部分。GB/T 41590已发布了以下部分：

- 第1部分：物理层；
- 第2部分：数据链路层；
- 第3部分：应用层；
- 第4部分：排放相关系统要求。

本文件等同采用ISO 14230-2:2016《道路车辆基于K线的诊断通信第2部分：数据链路层》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 纳入了技术勘误(ISO 14230-2:2016中7.3的三种类型实际为四种类型)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本文件起草单位：浙江吉利控股集团有限公司、东风汽车集团股份有限公司、长城汽车股份有限公司、中国第一汽车集团有限公司、惠州市德赛西威汽车电子股份有限公司、泛亚汽车技术中心有限公司、兴科迪科技(泰州)有限公司、一汽-大众汽车有限公司、上汽通用五菱汽车股份有限公司、中汽研汽车检验中心(天津)有限公司、中汽研(天津)汽车工程研究院有限公司。

本文件主要起草人：胡峥楠、牛玉娇、季洁美、夏利平、周文峰、孙磊、李燕、刘彬、洪宇、伍宇志、孙旺、史晓密、张丁宇、高长斌、刘乐、韩光省、王杰、鲁宇航、周建仓。

## 引 言

K线是双向传输线，用于在初始化过程中传输地址信息，或者在快速初始化过程中，与L线同时用于从外部测试设备到车载电子控制单元(ECU)的唤醒。GB/T 41590《道路车辆基于K线的诊断通信》旨在规范基于K线的诊断通信的基础性要求，拟由四个部分构成。

- 第1部分：物理层。目的在于确立基于ISO 9141(所有部分)《道路车辆 诊断系统》的K线物理层要求。
- 第2部分：数据链路层。目的在于确立符合通信系统通用异步收发传输器(UART)要求的车载K线数据链路层服务。
- 第3部分：应用层。目的在于确立ISO 14229(所有部分)《道路车辆统一的诊断服务》中诊断服务的实施要求。
- 第4部分：排放相关系统要求。目的在于确立基于K线的诊断通信数据链路以及所连接的车辆和扫描工具在遵守与排放相关的测试数据的车载诊断(OBD)要求。

本文件采用ISO/IEC 7498-1和 ISO/IEC 10731的开放系统互连(OSI)基本参考模型，该模型将通信系统划分为七层，见表1。

**表 1 OSI 层级的加强型和法规 OBD诊断规范**

OSI 7层*	车辆制造商 加强型诊断	法规 OBD (车载诊断系统)	法规 WHH-OBD (车载诊断系统)
应用层 (第7层)	ISO 14229-1、 ISO 14229-6	ISO 15031-5	ISO14229-1、 ISO 27145-3
表示层 (第6层)	车辆制造商 自定义	ISO15031-2、ISO 15031-5、ISO15031-6、 SAE J1930-DA、SAE J1979-DA、 SAE J2012-DA	ISO 27145-2、SAE J1930-DA、 SAE J1979-DA、SAE J2012-DA、 SAE J1939:2011附录C (SPNs)、 SAE J1939-73:2010附录A (FMI)
会话层 (第5层)	ISO 14229-2		
传输层 (第4层)	ISO 14230-2	ISO 15765-2	ISO 15765-4、 ISO 15765-2
网络层 (第3层)		ISO 11898-1	
数据链路层 (第2层)		ISO 11898-1	
物理层 (第1层)		ISO 11898-1、 ISO 11898-2	
7层设置是符合ISO/IEC 7498-1和ISO/IEC 10731的。			

ISO 14229-6内所述的应用层服务不仅与ISO 14229-1和ISO 15031-5内规定的诊断服务兼容，还与国家标准或车辆制造商自定义的大部分诊断服务兼容。

# 道路车辆 基于K 线的诊断通信

## 第2部分：数据链路层

### 1 范围

本文件规定了数据链路层服务以符合ISO 14230-1规定的基于车辆K 线通信系统的UART(通用异步收发传输器)要求。本文件根据ISO 14229-1 和ISO 15031-5中建立的诊断服务进行了定义，但不限于与它们一起使用，还与车内网络的大多数其他通信需求兼容。协议规定了未确认的通信。

基于K 线的诊断通信协议支持ISO 14229-2中规定的标准服务原语接口。

本文件定义了数据链路层服务以支持不同的应用层实现，如下所示：

——增强型车辆诊断(超出法定功能的排放相关系统诊断、非排放相关系统诊断)；

——ISO 15031、SAE J1979-DA和 SAE J2012-DA规定的排放相关 OBD；

——另外，本文件阐明了ISO 9141和 ISO 14230中定义的K 线协议的初始化差异。这一点非常重要，因为服务端仅支持上述的一种协议，并且客户端应在协议确定过程中处理所有协议的共存。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 14230-4 道路车辆诊断系统关键词协议2000 第4部分：排放相关系统要求(Road vehicles—Diagnostic systems—Keyword Protocol 2000—Part 4:Requirements for emission-related systems)

注：GB/T 41590.4—2022 道路车辆 基于K 线的诊断通信第4部分：排放相关系统要求(ISO 14230-4:2000, IDT)

### 3 术语和定义、符号和缩略语

#### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1.1

**5波特率初始化** **5 baud initialization;5-BAUD\_INIT**

从总线空闲开始，以服务端发送的反向地址字节结束。

##### 3.1.2

**快速初始化** **fast initialization;FAST\_INIT**

从总线空闲开始，以所有寻址的服务端接收“开启通信”服务的肯定响应结束。

### 3.1.3

#### 拓扑 topology

客户端和服务端之间的串行链路。

注：由一条K线和一条可选的L线组成。

### 3.1.4

#### 服务端 server

作为ECU 的一部分，并提供诊断服务的功能。

### 3.1.5

#### 客户端 client

作为测试仪的一部分，并可执行诊断服务的功能。

注：测试仪通常使用的其他功能，如数据库管理、专业解释、人机界面。

## 3.2 符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

5-BAUD_INIT	5-波特率初始化(5-baud initialization)
bus converter	总线转换器(electronic control unit that links bus systems)
client	外部测试设备(external test equipment)
confirm	确认服务原语(confirmation service primitive)
Cvt	约定值：M= 强制性，C= 条件，U= 用户可选(Convention:M= mandatory,C=conditional,U=user-optional)
ECU	电子控制单元(electronic control unit)
FAST_INIT	快速初始化(fast initialization)
FB	首字节(first byte)
FMT	格式字节(format byte)
gateway	网关(linking hardware between bus systems)
DA	目标地址(destination address)
DoK-Line	基于K 线的诊断通信(Diagnostic communicatio over K-Line)
DoK-Line_SA	数据链路源地址(data link source address)
DoK-Linc_TA	数据链路目标地址(data link targct address)
DoK-Line_Tatype	数据链路目标地址类型(data link target address type)
indication	指示服务原语(indication service primitive)
LEN	长度字节(Length byte)
Mtype	报文类型(message type)
request	请求服务原语(request service primitive)
DL_Data	数据链路数据(data link data)
DoK-Line_PCI	数据链路协议控制信息(data link protocol control information)
DoK-Line_PCIttype	数据链路协议控制信息类型(data link protocol control information type)
DoK-Line_PDU	数据链路协议数据单元(data link protocol data unit)
DoK-Line_SDU	数据链路服务数据单元(data link service data unit)
P1Receiver	服务端的字节间定时参数(inter-byte timing parameter of the server)
P2Server	客户端请求和服务端响应(或两个服务端响应)之间的时间(time between client request and server response or two server responses)
P3Client	服务端响应结束和客户端新请求开始之间的时间(time between end of



	server responses and start of new client request)
P4Sender	客户端的字节间定时参数(inter-byte timing parameter of the client)
SA	源地址(source address)
server	电子控制单元(ECU)(electronic control unit(ECU))
TA	目标地址(target address)
UART	通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver and transmitter)
WuP	唤醒模式(wake up pattern)

#### 4 约定

本文件基于 OSI 服务约定(ISO/IEC 10731)中适用于诊断服务的内容。

这些约定规定了服务用户与服务提供者之间的交互。通过可传达参数的服务原语，在服务用户和服务提供者之间传递信息。

服务和协议之间的差异见图1。

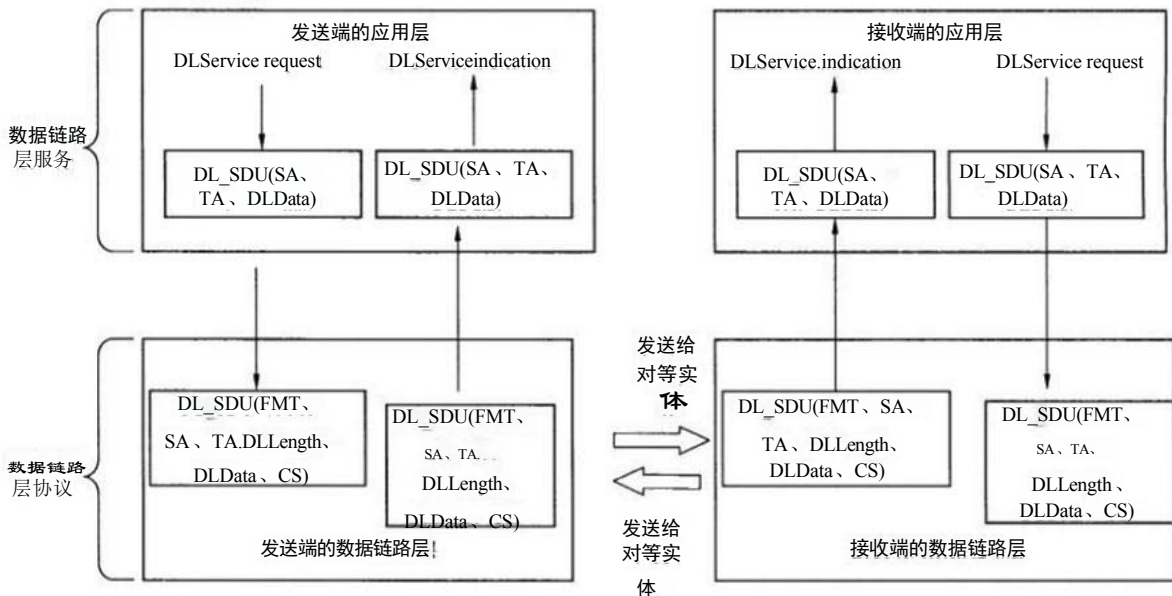


图 1 服务和协议

注：图1没有体现报文发送端生成的确认。

本文件定义了确认服务。确认服务使用三种服务原语：请求、指示和确认。

对于本文件中定义的所有服务，请求和指示服务原语始终具有相同的格式和参数。

#### 5 文档概览

图2阐述了基于OSI 模型的K 线诊断通信参考文档。

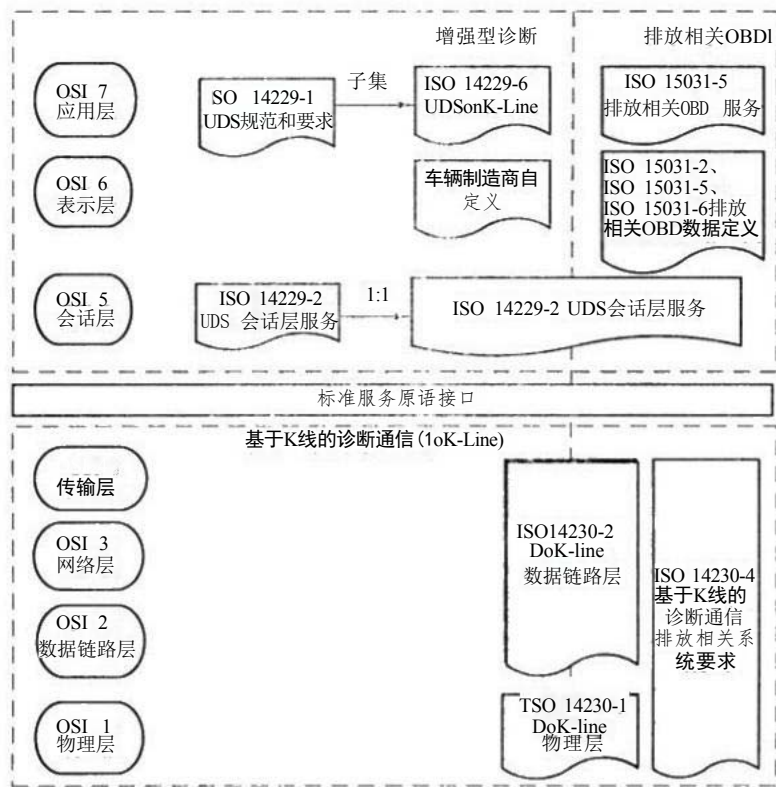
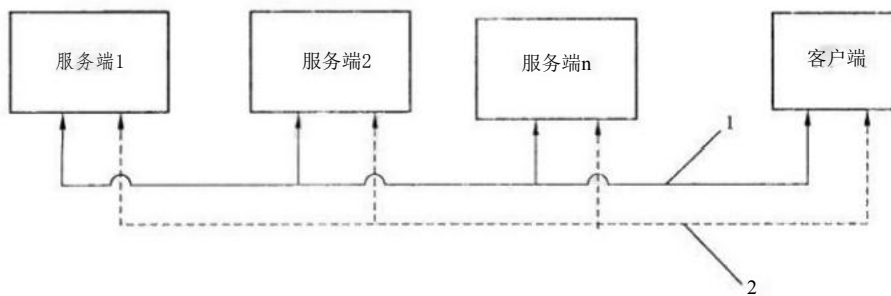


图 2 基于OSI 模型的K 线诊断通信协议参考文档

## 6 物理总线拓扑

DoK-Line 是基于由一条或两条物理线组成的串行链路的总线概念。

服务端和客户端拓扑见图3。



标引序号说明:

1——K 线;

2——L 线(可选)。

图 3 服务端和客户端拓扑

“K 线”用于通信和初始化，“L 线”（可选）仅用于初始化。特殊情况是节点到节点的连接，这意味着仅有一个服务端(ECU) 在线，也可以是一个连接总线系统的电子控制单元。

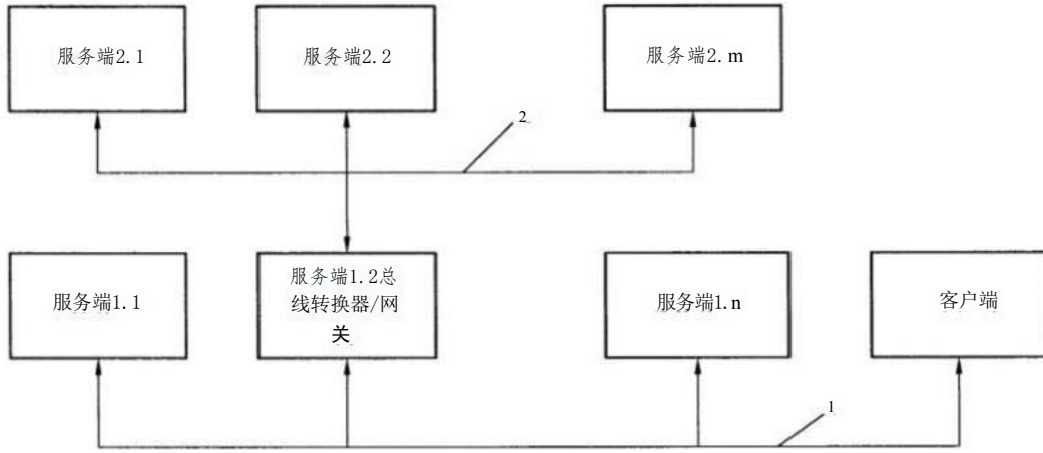
应遵守如下建议:

——不推荐服务端(ECU) 硬件支持L 线;

——客户端(外部测试设备) 硬件如果符合ISO 15031-4的要求, 则应支持L 线。

有关详细信息，请参阅ISO 14230-1“K线/L线配置”。

图4展示了与客户端(外部测试设备)用K线连接的多个服务端(ECUs)的示例说明。服务端1.2 (ECU 1.2)用作网关(连接总线系统的电子控制单元),并在总线系统(例如ISO 15765、SAE J1850)上运行。



标引序号说明：  
1——K线；  
2——任意总线系统。

图 4 网关拓扑示例

## 7 数据链路层概览

### 7.1 总则

本文件规定了基于客户端-服务端系统中使用的数据链路层服务，将数据从一个实体传输到其他实体。客户端(外部测试设备)使用数据链路层服务将诊断请求数据传送到一个或多个服务端(ECU)。服务端，通常作为ECU的一部分功能，使用数据链路层服务将请求的诊断服务提供的响应数据返回给客户端。客户端通常是外部测试设备，但在某些系统中也可以是车载测试设备。数据链路层服务的使用独立于外部测试设备(离线)或车载测试设备。在同一车辆系统中可以有多个客户端(测试设备)。

为了描述数据链路层的功能，应考虑提供给上层的服务和数据链路层的内部运行。

### 7.2 数据链路层服务的格式描述

数据链路层所有服务具有相同的通用格式。服务原语的书写格式如下：

```
service_name.type(
    [parameter 1,parameter 2,parameter 3,...]
)
```

其中：

service\_name 是诊断服务的名称(即DL\_Data)；

type指服务原语的类型(即请求)；

[parameter 1,..]是依赖于特定服务的参数(即参数1可以是发送端的源地址)，括号表示参数列表的这一部分可能为空。

### 7.3 由数据链路层提供给上层的服务

数据链路层服务接口定义了由数据链路层提供的访问功能所需的一系列服务，即数据的发送/接收，数据链路层参数的设置。

数据链路层的服务访问点提供了以下服务原语：

- 使用请求服务原语(service\_name.request), 服务用户向服务提供者请求服务；
- 用指示服务原语(service\_name.indication), 服务提供者向服务用户通知网络层的内部事件或对等协议层实体服务用户的请求；
- 使用确认服务原语(service\_name.confirm), 服务提供者向服务用户通知服务用户之前服务请求的结果。

以下定义了四种类型的服务。

#### a) 初始化服务

以下定义的这些服务提供了执行DoK-Line 通信初始化的功能：

- DoK-Line\_Initialize.request: 该服务用于请求DoK-Line通信；
- DoK-Line\_Initialize.confirm: 该服务向上层确认DoK-Line 通信已被执行(成功或失败)。

#### b) 通信服务

以下定义的这些服务最多可以传输255个字节的数据：

- DL\_Data.request: 该服务用于请求数据传输；
- DL\_Data\_FB.indication: 该服务用于将报文接收的开始信号发送到相邻上层；
- DL\_Data.indication: 该服务用于向上层提供接收的数据；
- DL\_Data.confirm: 该服务原语用于向相邻上层确认所请求的服务已被执行(成功或失败)。

#### c) 输入输出控制服务

以下定义的这些服务，提供执行某些固定序列的功能(例如5波特率初始化、唤醒模式生成)。

- ...--DoK-Line\_IOControl.request: 该服务用于请求执行特定的数据链路层序列；
- DoK-Line\_IOControl.confirm: 该服务向上层确认执行特定数据链路层序列的请求已经完成(成功或失败)。

#### d) 协议参数设置服务

以下定义的这些服务，可以实现协议参数的动态设置：

- DoK-Line\_ChangeParameter.request: 该服务用于请求动态设置特定的内部参数(即定时参数)；
- DoK-Line\_ChangeParameter.confirm: 该服务向相邻上层确认更改协议特定参数的请求已经执行(成功或失败)。

## 7.4 DoK-Line 数据链路层服务原语规范

### 7.4.1 DL\_Data.request

该服务原语用于发送端向接收端的对等实体请求传输(Length> 和(MessageData>, 该对等实体通过“SA 和 TA”中的地址信息标识。

每次请求DL\_Data.request 服务时，数据链路层应通过发送DL\_Data.confirm 服务来通知服务用户报文传输已完成(或失败)。

DL\_Data.request(  
SA

```

    TA
    Tatype
    (MessageData>
    <Length>
  )

```

#### 7.4.2 DL\_Data.confirm

数据链路层发出 DL\_Data.confirm 服务。该服务原语通过“SA 和TA”中的地址信息标识确认 DL\_ata.request 服务已完成。参数<Result\_DoK-Line>提供服务请求的状态。

```

DL_Data.confirm(
    SA
    TA
    Tatype
    <Result_DoK-Line>
)

```

#### 7.4.3 DL\_Data\_FB,indication

数据链路层发出 DL\_Data\_FB.indication 服务。该服务原语用于向相邻上层指示从对等协议实体接收的分段报文的首字节 (FB) 已到达, 该指示应在接收到分段报文的首字节 (FB) 后发生。

数据链路层总是在调用 DL\_Data\_FB.indication 服务后调用 DL\_Data.indication 服务, 用于指示报文接收的完成 (或失败)。

```

DL_Data_FB,indication(
    SA
    TA
    Tatype
    <<Length>
    <<Result_DoK-Line>
)

```

指示不包含地址报文, 因为首字节仅表示报文的开始。每次只能在数据链路层上发送一条报文 (每次数据链路层上不能有多条报文等待), 因此首字节指示不需要任何地址报文。报文接收的最终指示将包含接收报文的地址报文。

#### 7.4.4 DL\_Data.indication

数据链路层发出 DL\_Data.indication 服务。该服务原语用于指示<Result\_DoKLine>事件并将将对等协议实体接收到的<MessageData) 和<Length>通过“SA 和TA”中的地址信息标识传送给相邻上层。

(MessageData> 和<Length>参数只有在<Result\_DoK-Line>等于 DoK-Line\_OK 时有效。

```

DL_Data.indication(
    SA
    TA
    Tatype
    <MessageData>
    <<Length>
    <Result_DoK-Line>
)

```

)

#### 7.4.5 DoK-Line\_Init.request

服务原语请求数据链路层的初始化。

每次调用DoK-Line\_Initialize.request 服务时，数据链路层将通过DoK-Line\_Initialize.confirm 服务调用向服务用户发出报文传输完成(或失败)的信号。

```
DoK-Line_Initialize.request(
    SA
    TA
    <InitializationModeIdentifier>
)
```

#### 7.4.6 DoK-Line\_Initialize.confirm

数据链路层发出DoK-Line\_Initialize.confirm 服务。该服务原语用于确认DoK-Line\_Initialize.request 服务的完成。参数<Result\_Initialize> 提供服务请求的状态，参数<InitializeResultData> 提供执行输入输出控制的结果数据，即关键字节。

```
DoK-Line_Initialize.confirm(
    <Result_Initialize>
    (InitializeResultData)
)
```

#### 7.4.7 DoK-Line\_ChangeParameter.request

服务原语用于请求在本地协议实体上更改内部参数的值。将 <Parameter \_Value> 分配给 <Parameter> (见10.2参数定义)。

除了在接收到首字节(DL\_Data\_FB.indication) 后直到相应报文(DL\_Data.indication) 接收结束期间，参数均可以进行更改。

```
DoK-Line_ChangeParameter.request(
    <<Parameter>>
    <<Parameter_Value>>
)
```

这是一个可选服务，可以通过实现固定参数值来替代。

#### 7.4.8 DoK-Line\_ChangeParameter.confirm

该服务原语用于确认 DoK-Line\_ChangeParameter.Confirmation 服务的完成(见10.2参数定义)。

```
DoK-Line_ChangeParameter.confirm(
    <<Parameter>>
    <<Result_ChangeParameter>>
)
```

### 7.5 服务数据单元规范

#### 7.5.1 SA,源地址

类型：1字节无符号整数值

范围：00<sub>16</sub>—FF<sub>1</sub>, 6

描述：

参数SA 应用于对客户端和服务端标识符进行编码(定义), 并用于表示客户端或服务端的物理地址。

对于从客户端向服务端的数据传输, SA 标识客户端标识在服务请求、服务指示和服务确认中。

对于从服务端向客户端的数据传输, SA 标识服务端标识在服务请求、服务指示和服务确认中。

客户端应始终位于一个外部测试设备中。客户端标识符和源地址之间应有严格的一对一的关系。每个客户端标识符都应使用一个SA 值进行编码。如果在同一外部测试设备中实现多个客户端, 则每个客户端应具有自己的客户端标识符和相应的SA 值。

服务端可以仅在一个ECU 中实现, 或者在多个ECU 中分布和实现。如果服务端仅在一个ECU 中实现, 则应仅使用一个SA 值进行编码。如果服务端在多个 ECU 中分布和实现, 则服务端标识符应对服务端的每个物理地址使用一个SA 值进行编码。

### 7.5.2 TA,目标地址

类型：1字节无符号整数值

范围：00<sub>16</sub>—FF<sub>1</sub>, 6

描述：

参数TA 应用于对客户端和服务端标识符进行编码。

对于从客户端向服务端的数据传输, TA 标识服务端标识在服务请求、服务指示和服务确认中。

对于从服务端向客户端的数据传输, TA 标识客户端标识在服务请求、服务指示和服务确认中。

TA 可以是物理地址或功能地址。物理地址可以是5波特地址字节(见ISO 9141:1989中附录A和附录B)。

对于与排放相关的报文, 该字节在ISO14230-4 中定义。

### 7.5.3 TAtype,目标地址类型

类型：枚举

范围：物理寻址, 功能寻址

描述：

参数TAtype 是TA 参数的扩展。它用于对数据链路层的通信对等实体使用的通信模型进行编码。指定了两种通信模型：被称为物理寻址的一对一通信和被称为功能寻址的一对多通信(对于DoK-Line\_PDU中格式化学字节的格式来处理两种寻址类型见9.2.1)。

### 7.5.4 (Length)

类型：1字节

范围：00<sub>16</sub>—FF<sub>1</sub>

描述：

该参数包括要发送/接收的数据长度。

### 7.5.5 <MessageData>

类型：字节串

范围：不适用

描述：

该参数包括上层实体交换的所有数据。

### 7.5.6 <Result\_DoK-Line>

类型：枚举

范围：DoK-Line\_OK,DoK-Line\_TIMEOUT\_P1,DoK-Line\_TIMEOUT\_P4,DoK-Line\_UNEXP\_PDU

描述：

该参数包含服务执行结果的状态。如果同时发现多个错误，数据链路层实体应使用最先匹配的列表参数值向上层指出错误。

——DoK-Line\_OK

该参数表示服务成功执行。该参数可以同时发送给发送端和接收端的服务用户。

——DoK-Line\_TIMEOUT\_P1

在DoK-Line\_P1计时器超过DoK-Line\_P1max时，该参数被发送给协议用户。该参数可以在服务端发送给服务用户。

——DoK-Line\_TIMEOUT\_P4

在DoK-Line\_P4计时器超过DoK-Line\_P4mx时，该参数被发送给协议用户。该参数可以在客户端发送给服务用户。

——DoK-Line\_UNEXP\_PDU

在接收到非预期协议数据单元时，该参数被发送给服务用户。该参数可以同时发送给发送端和接收端的服务用户。

注：对于上层来讲，参数DoK-Line\_TIMEOUT\_P1和参数 DoK-Line\_TIMEOUT\_P4的状态相同。

### 7.5.7 (InitializationModeIdentifier)

类型：1字节无符号整数值

范围：00<sub>16</sub>—FF<sub>16</sub>。

描述：

该参数标识由数据链路层执行的初始化类型：

——执行5-BAUD\_INIT 初始化序列并提供生成的关键字节；

——执行FAST\_INIT 初始化序列并提供生成的关键字节。

注：上述列出的功能仅需要客户端(外部测试设备)的支持。

### 7.5.8 (InitializationResultData)

类型：字节串

范围：不适用

描述：

该参数包括由初始化过程提供的所有数据，即关键字节。

### 7.5.9 <Result\_Initialization>

类型：枚举

范围：DoK-Line\_OK,DoK-Line\_RX\_ON,DoK-Line\_WRONG\_PARAMETER,DoK-Line\_WRONG\_VALUE

描述：

该参数包含与服务执行结果相关的状态。

——DoK-Line\_OK

该参数表示服务成功执行。该参数可以同时发送给发送端和接收端的服务用户。



## ——DoK-Line\_RX\_ON

该参数发送给服务用户，用于指示由于接收到了用<AI>标识的报文而未执行服务；仅可将该值发送给接收端的服务用户。

## ——DoK-Line\_WRONG\_PARAMETER

该参数发送给服务用户，用于指示由于存在未定义的<Parameter>而未执行服务；该参数可以发送给接收端和发送端的服务用户。

## ——DoK-Line\_WRONG\_VALUE

该参数发送给服务用户，用于指示由于存在超出范围的<Parameter\_Value>而未执行服务；该参数可以发送给接收端和发送端的服务用户。

**7.5.10 <Parameter\_Value>**

类型：1字节无符号整数值

范围：00<sub>16</sub>—FF<sub>16</sub>

描述：

该参数被分配给协议参数<Parameter>，如本文件的服务部分所示。例如，在发送报文时，上层可以在DoK-Line\_SDU中对使用哪种DoK-Line\_FMT进行配置(见第9章)。

**7.5.11 <Result\_ChangeParameter>**

类型：枚举

范围：DoK-Line\_OK,DoK-Line\_RX\_ON,DoK-Line\_WRONG\_PARAMETER,DoK-Line\_WRONG\_VALUE

描述：

该参数包含服务执行结果的状态。

## ——DoK-Line\_OK

该值表示服务成功执行；该参数可以发送给接收端和发送端的服务用户。

## ——DoK-Line\_RX\_ON

该参数发送给服务用户，用于指示由于接收到了用<AI>标识的报文而未执行服务；仅可将该值发送给接收端的服务用户。

## ——DoK-Line\_WRONG\_PARAMETER

该参数发送给服务用户，用于指示由于存在未定义的<Parameter>而未执行服务；该参数可以发送给接收端和发送端的服务用户。

## ——DoK-Line\_WRONG\_VALUE

该参数发送给服务用户，用于指示由于存在超出范围的<Parameter\_Value>而未执行服务；该参数可以发送给接收端和发送端的服务用户。

**8 协议初始化****8.1 总则**

本文件和 ISO 9141-2定义了三种不同的方法以完成异步到同步通信。

以下三种方法相互独立并存在差异：

——ISO 9141-2中定义的5-BAUD\_INIT初始化；

——本文件中定义的5-BAUD\_INIT初始化；

——本文件中定义的FAST\_INIT初始化。

ISO 14230-4规定单个车辆上所有与排放相关的OBD ECU,应仅支持5-BAUD\_INIT 或 FAST\_INIT中的一个。ISO 9141-2也定义了5-BAUD\_INIT 序列, 与ISO 14230-2的5-BAUD\_INIT 序列的区别在于车辆响应的关键字节。

### 8.25-BAUD\_INIT 的定时参数

5波特率初始化的定时参数为固定值, 不能被访问通信参数服务更改。本文件定义的5-BAUD\_INIT 的定时参数定义见表2。

表 2 5\_BAUD\_INIT的定时参数

定时参数	值/ms		描述
	最小	最大	
W1	60	300	从地址字节结束到同步模式开始的时间
W2	5	20	从同步模式结束到关键字节1开始的时间
W3	0	20	关键字节1和关键字节2之间的时间
W4	25	50	米自服务端的关键字节2和来自客户端的反向地址之间的时间。 也是米自客户端的反向关键字节2和来自服务端的反向地址之间的时间
W5	300		客户端开始发送地址字节之前的时间

## 8.3 协议确定

### 8.3.1 根据ISO 9141的5-BAUD\_INIT

ISO 9141的5-BAUD\_INIT 初始化由客户端(外部测试设备)以5 bit/s 发出地址字节的序列开始。地址字节具有先前起始位(低电平)和后续停止位(高电平)。这样可以将总长度为10位的数据以5波特率传输(见图5和图6)。

表3定义了初始化过程。

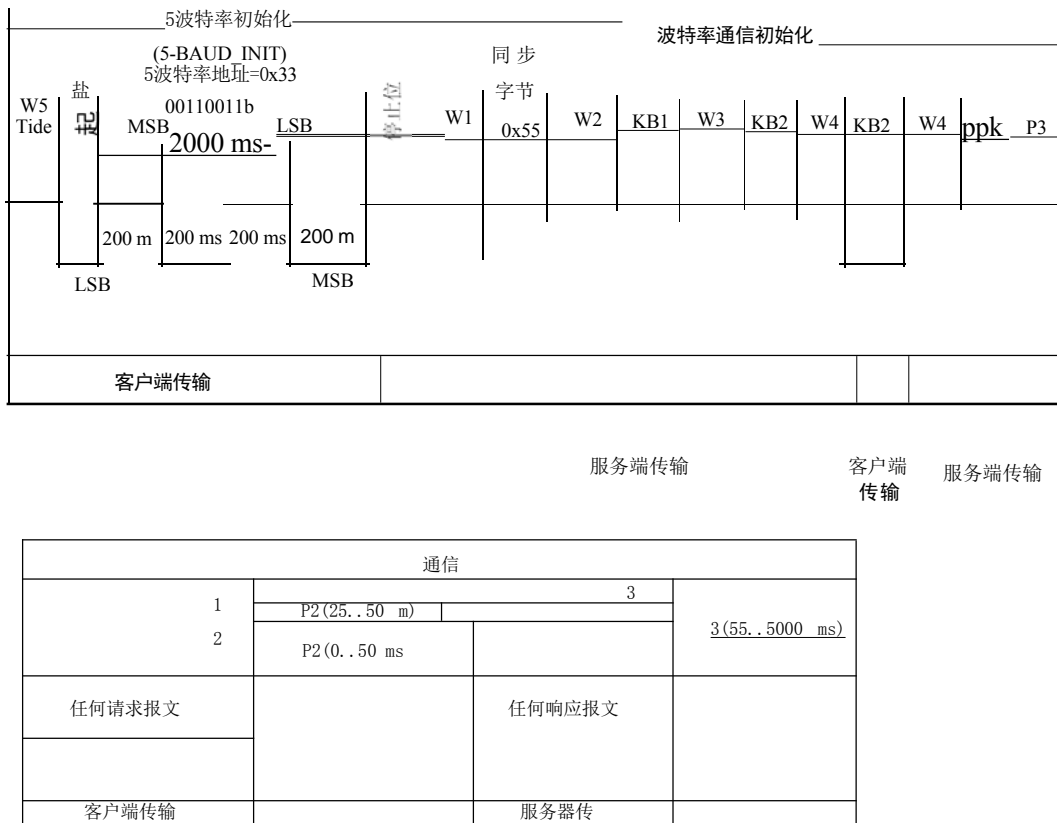
表3 ISO 9141中5-BAUD\_INIT的初始化过程

0	步骤	客户端/服务端	描述
1	地址字节传输	客户端	以5波特率传输的地址字节包括起始位和停止位, 需要2 s
2	地址字节确认	服务端	确认车辆服务端的地址字节, 需要W1 (20.. 300 ms)时间
3	同步字节传输	服务端	车辆服务端将以同步字节55 <sub>16</sub> 响应, 并通知外部测试设备新的波特率
4	同步字节确认和设置新波特率	客户端	重新配置应在5 ms内完成
5	关键字节传输	服务端	发送同步字节的车辆服务端应等待W2 (5.. 20 ms)时间, 以使客户端重新配置新波特率。然后车辆服务端将发送两个关键字节
6	关键字节确认	客户端	有关协议专用关键字节, 见8.4。 根据接收的关键字节, 外部测试设备(客户端)应配置以下内容: ---ISO 9141协议; ---报头格式; ---定时(P2.)

表 3 ISO 9141中5-BAUD\_INIT 的初始化过程(续)

#	步骤	客户端/服务端	描述
7	反向关键字节 #2 传输	客户端	客户端接收关键字节确认之后等待W4(25..50 ms)时间, 然后将关键字节#2取反后发送给车辆服务端
8	反向关键字节确认	服务端	反向关键字节的评估
9	反向地址字节传输	服务端	等待另外一个W4时间之后, 车辆服务端已经发送同步字节然后将初始化地址字节取反, 并将其发送给客户端作为“准备通信”的信号。从服务端角度结束初始化序列
10	反向地址字节确认	客户端	反向地址字节的评估。从客户端的角度结束初始化序列

ISO 9141-2中定义的5-BAUD\_INIT 初始化见图5。



标引序号说明:

- 1——P2src 定时参数(25..50 ms) 取决于关键字节(正常时序);
- 2——P2sere定时参数(0..50 ms)取决于关键字节(扩展时序);
- 3——P3cient定时参数(55..5000 ms)取决于于关键字节。

图 5 ISO 9141-2 中定义的5-BAUD\_INIT初始化

### 8.3.2 本文件定义的5-BAUD\_INIT

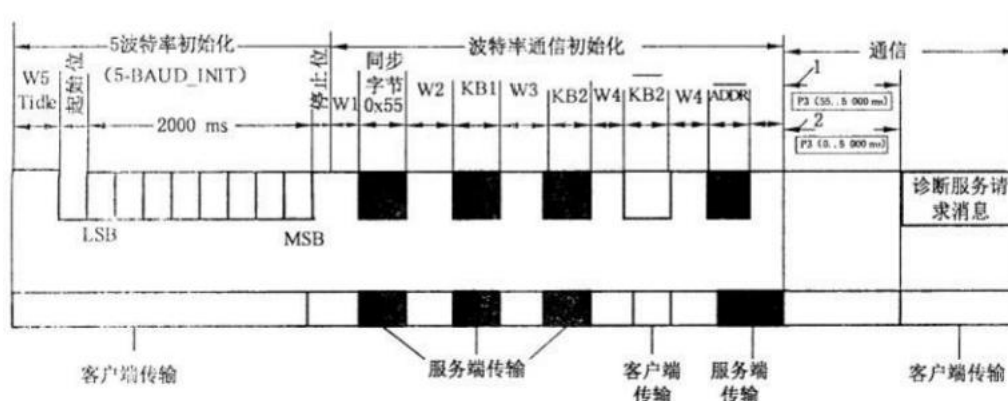
除从车辆发送到外部测试设备的关键字节外, 本文件定义的5-BAUD\_INIT 与 ISO 9141定义的5-BAUD\_INIT 相同。表11中的定义对两种协议都有效, 关键字节集定义见8.4.2和8.4.4。

本文件定义的5-BAUD\_INIT 初始化过程见表4。

表 4 本文件定义的5-BAUD\_INIT 初始化过程

0	步骤	客户端/服务端	描述
1	地址字节传输	客户端	以5波特率传输的地址字节包括起始位和停止位，需要2 s
2	地址字节确认	服务端	确认车辆服务端的地址字节，需要W1 (20..300 ms)时间
3	同步字节传输	服务端	车辆服务端将以同步字节55 <sub>h</sub> 响应，并通知外部测试设备新的波特率
4	同步字节确认和设置新波特率	客户端	重新配置应在5 ms内完成
5	关键字节传输	服务端	发送同步字节的车辆服务端应该等待W2 (5..20 ms)时间，以使客户端重新配置新波特率。然后车辆服务端将发送两个关键字节
6	关键字节确认	客户端	有关协议专用关键字节，见8.4。 根据收到的关键字节，外部测试设备(客户端)应配置以下内容： ——本文件规定的协议； ——报头格式； ——定时(P2mn)
7	反向关键字节#2传输	客户端	客户端接收关键字节确认之后等待W4 (25..50 ms)，然后将关键字节#2取反后发送给车辆服务端
8	反向关键字节确认	服务端	反向关键字节的评估
9	反向地址字节传输	服务端	等待另外一段时间(等于W4)之后，车辆服务端已经发送同步字节然后将初始化地址字节取反，并将其发送给客户端作为“准备通信”的信号，从服务端角度结束初始化序列
10	反向地址字节确认	客户端	反向地址字节的评估。从客户端的角度结束初始化序列

根据本文件5-BAUD\_INIT的初始化见图6。



标引序号说明:

1 \_\_\_\_ P3cim定时值(55..5000 ms) 取决于关键字节(正常时序);

2 \_\_\_\_ P3cient定时值(0..5000 ms) 取决于关键字节(扩展时序)。

取决于地址字节，高周期可以比W5长，并且可以被解释为空闲时间。

图 6 本文件定义的5-BAUD\_INIT初始化

### 8.3.3 本文件定义的FAST\_INIT

#### 8.3.3.1 总则

所有服务端(ECUs) 的初始化应使用10400波特的波特率进行初始化和通信。

客户端(外部测试设备)在K 线和L 线上同步发送唤醒模式(WuP)。该模式在K 线空闲时间后以Timu的较短时间开始。在第一个下降沿之后经过一段时间的 twap,客户端(外部测试设备)发送“开启通信”服务的首位。

#### 8.3.3.2 本文件定义的FAST\_INIT的定时值

本文件定义的FAST\_INIT 定时值定义见表5。

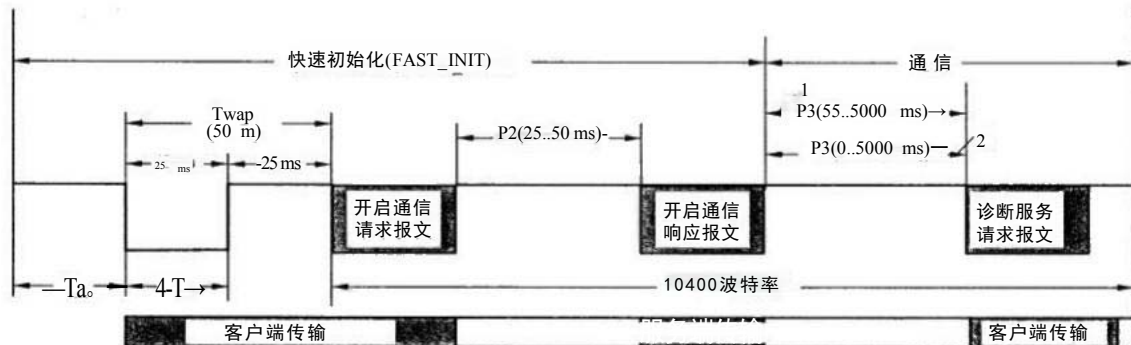
表 5 本文件定义的FAST\_INIT 定时值

定时参数名称	最小定时值/ms	定时值/ms	最大定时值/ms
Tia	上电后首先传输	W5	见表2
	终止通信服务完成后	P3mi	见表17
	P3m. 超时停止通信后(以下降沿开始)	0	0
Tinil	24	25±1	26
twuP	49	50±1	51

#### 8.3.3.3 本文件定义的FAST\_INIT的初始化顺序

执行如上所述的唤醒模式WuP 的传输之后,客户端(外部测试设备)发送开启通信请求报文,服务端(ECU) 发送响应报文。快速初始化的第一条报文始终使用带有目标地址和源地址的报头,而不使用额外的长度字节。服务端(ECU) 可以应答是否具有地址报文和长度字节,并告知其在关键字节内支持的模式。在K 线空闲时间后,该模式从下降沿开始。当通信正在进行时,服务端(ECU) 在接收唤醒模式 WuP 时不需要进行反应。

本文件定义的FAST\_INIT 初始化见图7。



标引序号说明:

- 1——P3dient定时值(55..5000 ms)取决于关键字节(标准时序);
- 2——P3am 定时值(0..5000 ms)取决于关键字节(扩展时序)。

图 7 本文件定义的FAST\_INIT初始化

如果车辆在“开启通信”请求报文PDU=[SID]816 请求报文中发送了“开启通信”肯定响应报文,则本文件中所述的FAST\_INIT 初始化是成功的。如果车辆没有发送“开启通信”肯定响应报文,则初

始化序列失败。

### 8.3.3.4 本文件定义的FAST\_INIT报文序列

本文件所述的FAST\_INIT 以客户端向车辆发送持续50 ms 的 WuP 开始。紧跟该模式，从客户端到车辆发送“开启通信”请求报文。然后车辆应发送包含一对关键字节的“开启通信”响应报文来响应外部测试设备。

“开启通信”请求报文包括格式字节、目标地址字节、源地址字节和81<sub>6</sub>的服务标识符字节。本文件的”开启通信”请求报文定义见表6。

**表 6 本文件的开启通信请求报文**

字节	参数名称	约定值	字节值	助记符
1	格式字节=[ 物理寻址 或 功能寻址]	M	XX <sub>6</sub> =[ 81 <sub>6</sub> 或 C1 <sub>16</sub> ]	FMT
2	目标地址字节	M	XX <sub>1</sub>	TGT
3	源地址字节	M	XX <sub>1</sub>	SRC
4	开启通信请求服务标识符	M	81 <sub>6</sub>	STC
5	校验和	M	XX <sub>1</sub>	CS

“开启通信”响应报文由格式字节，目标地址字节，源地址字节和C1<sub>6</sub> 的服务标识符字节组成。本文件的“开启通信”响应报文定义见表7。

**表 7 本文件的”开启通信”响应报文**

字节	参数名称	约定值	字节值	助记符
1	格式字节	M	XX <sub>6</sub>	FMT
2	目标地址字节	M	XX <sub>6</sub>	TGT
3	源地址字节	M	XX <sub>6</sub>	SRC
4	开启通信响应服务标识符	M	C116	STC
5	关键字节#1	M	XX16	KB1
6	关键字节#2*	M	XX <sub>6</sub>	KB2
7	校验和	M	XX <sub>16</sub>	CS
关键字节定义见8.4。				

“开启通信”响应报文的接收终止初始化序列。

## 8.3.4 ISO 14230-4定义的FAST\_INIT

### 8.3.4.1 总则

所有排放相关服务端(ECUs) 的初始化应使用10400波特的波特率进行初始化和通信。

客户端(外部测试设备)在K 线和L 线上同步发送唤醒模式(WuP)。该模式在K 线空闲时间后以TmL 的较短时间开始。在第一个下降沿之后经过一段时间的twap后，客户端(外部测试设备)发送“开启

通信”服务的首位。

### 8.3.4.2 ISO 14230-4定义的FAST\_INIT的报文序列

ISO 14230-4定义的FAST\_INIT 以客户端向车辆发送持续50 ms 的 WuP 开始。紧跟该模式，从客户端到车辆发送“开启通信”请求报文。然后车辆应发送包含一对关键字节的“开启通信”响应报文来响应外部测试设备。

由于法规 OBD 诊断通信要求功能寻址，“开启通信”请求报文应具有格式字节Cl, 6、目标地址3316 和源地址(客户端)F1, 6。“开启通信”请求服务标识符为81,6。

ISO 14230-4的“开启通信”请求报文定义见表8。

**表8 ISO 14230-4的“开启通信”请求报文**

字节	参数名称	约定值	字节值	助记符
1	格式字节	M	Cl,6	FMT
2	目标地址字节	M	3316	TGT
3	源地址字节	M	F1,6	SRC
4	开启通信请求服务标识符	M	8116	STC
5	校验和	M	6616	CS

“唤醒”模式和“开启通信”请求报文之间不允许车辆响应。车辆的第一个响应是“开启通信”肯定响应报文。“开启通信”响应报文由格式字节、目标地址字节、源地址字节、服务标识符字节和关键字节组成。格式字节的定义，见ISO 15031-5。因此，在具有三个数据字节的“开启通信”响应报文中，格式字节值为8316。

ISO 14230-4 的“开启通信”响应报文定义见表9。

**表9 ISO 14230-4的“开启通信”响应报文**

字节	参数名称	约定值	字节值	助记符
1	格式字节	M	8316	FMT
2	目标地址字节	M	F1,6	TGT
3	源地址字节	M	XX,6	SRC
4	开启通信响应服务标识符	M	Cl,6	STC
5	关键字节#1*	M	XX,1	KB1
6	关键字节#2*	M	XX	KB2
7	校验和	M	XX,6	CS
* 关键字节定义见8.4。				

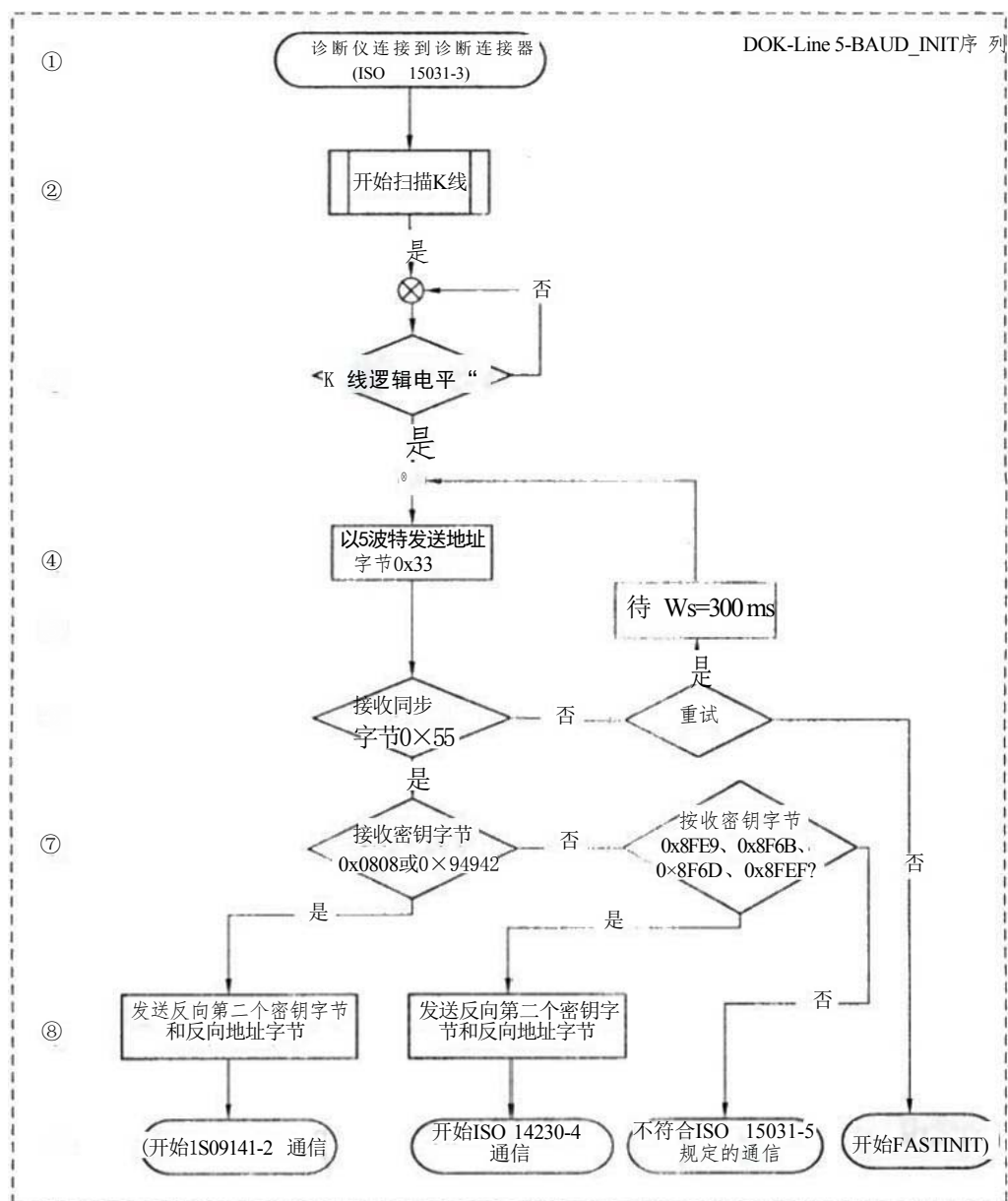
“开启通信”响应报文的接收，终止初始化序列。

### 8.3.5 由服务端(ECU)关键字节确定的客户端协议

关键字节是在5-BAUD\_INIT 尝试确定ISO 9141或 ISO 14230是否用于此通信会话时的重要区分。

注：由于这个关键字节不同，客户端只需要一个5-BAUD\_INIT序列来确定协议，这样可以加快初始化进程。

以法规通信为例，通过服务端关键字节确定客户端协议，见图8。



标引序号说明:

- 1 将外部测试设备(ISO 15031-4)连接到车辆诊断连接器(ISO 15031-3);
- 2 外部测试设备扫描K线(检测逻辑电平);如为“是”,则转到步骤3;
- 3 外部测试设备检查K线是否处于逻辑电平“1”(B+= 电池电源电压);如为“否”,则转到步骤2,如为“是”,则转到步骤4;
- 4 外部测试设备以5波特率发送地址字节33,到K线和L线,然后转到步骤6;
- 5 外部测试设备在再次继续步骤4之前等待W5(300 ms);
- 6 外部测试设备等待来自车辆的同步字节55<sub>h</sub>,如为“否”,则重试5波特率初始化,如达到重试次数(“否”),则转到步骤9(启动FAST-INIT);
- 7 外部测试设备已收到关键字节并进行评估,关键字节的值是否为0808<sub>h</sub>或9494<sub>h</sub>;如为“是”,则转到步骤8,如为“否”,则评估关键字节的值是否为以下之一: 8FE9<sub>h</sub>、8F6B<sub>h</sub>、8F6D<sub>h</sub>、8FEF<sub>h</sub>,如为“否”,则转到步骤9(不符合15031-5规定的通信),如为“是”,则转到步骤8;
- 8 外部测试设备将反向第二个关键字节和反向地址字节发送到车辆的K线上,然后转到步骤9;
- 9 客户端协设备确定的结果是ISO 9141-2通信、ISO 14230-4通信、不符合ISO 15031-5规定的通信或启动ISO 14230-4通信的FAST-INIT。

图 8 关于法规通信通过服务端关键字节确定客户端协议



推荐两种初始化方法。

——先尝试进行5-BAUD\_INIT 初始化，然后进行FAST\_INIT 初始化。确保维持正确的定时。

——先尝试进行FAST\_INIT 初始化，然后进行5-BAUD\_INIT 初始化。组合 ISO 9141-2或本文件定义的5-BAUD\_INIT 序列之前尝试本文件定义的FAST\_INIT 的外部测试设备(客户端), 在FAST\_INIT 失败后，以5波特率发送地址字节之前，应按照表10中的规定执行等待时间。

**表10 FAST\_INIT和 ISO 9141或本文件定义的5-BAUD\_INIT 序列之间的等待时间**

项目	运行	持续时间
传输地址字节		2.0 s
W1 确认时间	十	0.3 s
W5外部测试设备等待时间	十	0.3 s
总等待时间	总计	2.6 s

### 8.3.6 成功初始化后的初始数据交换

8.3.1至8.3.5为每个协议规定了完整的初始化序列。在初始化序列之后的通信才被定义为通信。通信包括请求和响应报文。

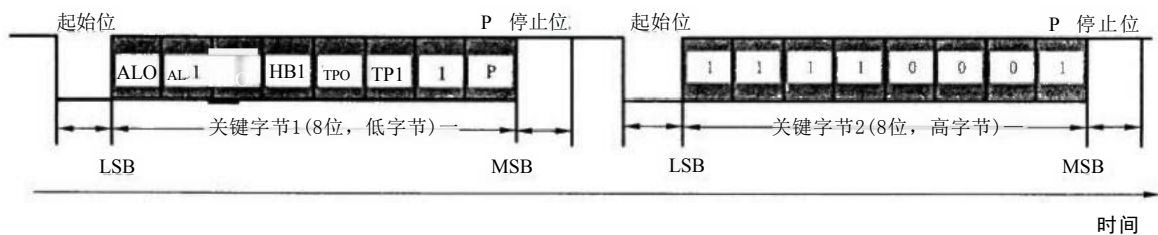
对于法规OBD, 通信从车辆支持的排放相关数据的服务请求报文 PDU=( $[SID]01, 6, [PID]00_{16}$ )开始，在任何初始化序列之后应执行服务请求报文，且应符合ISO 15031-5的要求，同时应具有与车辆响应的关键字节相关的正确报头。

## 8.4 协议专用关键字节

### 8.4.1 关键字节格式

服务端使用关键字节通知客户端有关支持的报头、定时和长度信息。服务端不一定必需支持所有的可能性。关键字节的解码定义见 ISO 9141:1989,KB1 =低字节, KB2 =高字节, 7位, 奇校验。

关键字节见图9。



**图 9 关键字节的格式**

关键字节的定义见表11。

表11 关键字节的定义

FMT	=0	=1
ALO	不支持格式字节的长度信息	支持格式字节的长度信息
AL1	不支持附加的长度字节	支持附加的长度字节
HBO	不支持1字节报头	支持1字节报头
HB1	不支持报头中的目标/源地址	支持报头中的目标/源地址
TP0°	标准定时参数集	扩展定时参数集
TP1*	扩展定时参数集	标准定时参数集
• 仅TP0、TP1=0, 1和1, 0时允许。		

#### 8.4.2 ISO 9141-2的排放相关OBD协议的关键字节

ISO 9141-2协议定义了由服务端(ECU)实现的两对不同的关键字节。这些是[KB2]0816 (高字节)和[KB1]0816 (低字节)或[KB2]9416 (高字节)和[KB1]9416 (低字节), 两对关键字节之间的差值 P2min见表12。

表12 ISO 9141-2 协议的排放相关OBD的关键字节和要求

关键字节#2 (高字节)	关键字节#1 (低字节)	关键字节 (十进制)	P2min (ms)	时序	描述
0816	0816	10324	25	标准	请求报头: [FMT: 68 <sub>16</sub> ] [TA: 6A <sub>16</sub> ] [SA:F1 <sub>1</sub> ] 响应报头: [FMT: 48 <sub>16</sub> ] [TA: 6B <sub>16</sub> ] [SA:XX16]
9416	9416	2580	0	扩展	响应PDU: [SID][DATA] (最多7个数据字节) 响应追踪: [CS]

#### 8.4.3 ISO 14230-4中排放相关OBD协议的关键字节

ISO 14230-4定义了可以在服务端(ECU)中实现的四对不同的关键字节。这四对协议报文的报头格式不同, 具体见表11。对于所有关键字节对, 都规定了标准时序。

**重要信息:** 对于法规排放相关OBD的通信, 客户端和服务端应始终使用关键字节[KB2]8F16 (高字节)和[KB1]E916 (低字节)的功能(即3字节报头、无附加长度字节、标准时序)。

关键字节之间的差异见表13。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/617016030050006132>