



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX. 4—XXXX

道路车辆 车辆和外部设备之间排放相关 诊断的通信 第4部分：外部测试设备

Road vehicles — Communication between vehicle and external equipment for
emissions-related diagnostics —Part 4: External test equipment

(ISO 15031-4:2014, IDT)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2021.6.12)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 约定	2
5 文件概览	2
6 外部测试设备所需功能	3
7 通讯协议	4
8 车辆连接	4
9 网络访问	4
10 用户界面	8
11 动力要求	9
12 电磁兼容性(EMC)	10
13 符合性测试	10
附录 A (资料性) 推荐的外部测试设备通用用户界面显示	11
附录 B (规范性) GB/T XXXX.4/ISO 9141-2 协议的初始化和识别	22
参考文献	27

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 XXXXX《道路车辆 车辆和外部设备之间排放相关诊断的通信》的第4部分。GB/T XXXXX已经发布了以下部分：

- 第1部分：一般信息和使用案例定义；
- 第2部分：术语、定义、缩写和首字母缩略词的指南；
- 第3部分：诊断连接器和相关电路的要求及使用；
- 第4部分：外部测试设备；
- 第5部分：排放相关诊断服务；
- 第6部分：诊断故障编码定义；
- 第7部分：数据链安全。

本文件等同采用ISO 15031-4:2014《道路车辆 车辆和外部设备之间排放相关诊断的通信 第4部分：外部测试设备》。

本文件与ISO 15031-4:2014的技术性差异如下：

- 将国际标准中的“本国际标准”改为“本文件”；
- 删除国际标准的前言；
- 修改国际标准的引言及其表述和图1的内容。

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/TC114）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

本文件由多部分组成,这些部分组合在一起提供了一套连贯的有条理的规范,以便于排放相关诊断。GB/T XXXX.1为系列文件提供了引言。GB/T XXXX.2至GB/T XXXX.7以SAE推荐规范为依据。本部分以SAE J1978为依据制定。

GB/T XXXX包括在立法排放相关OBD范围内,车辆的车载诊断(OBD)系统和测试设备之间通过车辆进行的通讯。

为为实现上述目标,本部分采用ISO/IEC 7498-1和ISO/IEC 10731的开放系统互联(OSI)基本参考模型。该模型将通信系统划分为七层。将GB/T XXXX所述的服务映射到模型上时,其可划分为以下层级(表1):

- 应用层(第7层), 详见:
 - GB/T XXXX.5(排放相关OBD);
 - ISO 27145-3(WWH-OBD)。
- 表示层(第6层), 详见:
 - GB/T XXXX.2, SAE J1930-DA;
 - GB/T XXXX.5, SAE J1979-DA;
 - GB/T XXXX.6, SAE J2012-DA(OBD);
 - ISO 27145-2, SAE J2012-DA(WWH-OBD)。
- 会话层服务(第5层), 详见:
 - ISO 14229-2支持ISO 15765-4 DoCAN和ISO 14230-4 DoK-Line协议;
 - ISO 14229-2不适用于SAE J1850和ISO 9141-2协议。
- 传输层服务(第4层), 详见:
 - DoCAN: GB/T 39851.2-2021传输协议和网络层服务;
 - SAE J1850: GB/T XXXX.5排放相关诊断服务;
 - ISO 9141-2: GB/T XXXX.5排放相关诊断服务;
 - DoK-Line: ISO 14230-4、GB/T XXXX.5排放相关诊断服务。
- 网络层服务(第3层), 详见:
 - DoCAN: GB/T 39851.2-2021传输协议和网络层服务;
 - SAE J1850: GB/T XXXX.5排放相关诊断服务;
 - ISO 9141-2: GB/T XXXX.5排放相关诊断服务;
 - DoK-Line: ISO 14230-4、GB/T XXXX.5排放相关诊断服务。
- 数据链路层(第2层), 详见:
 - DoCAN: ISO 15765-4、ISO 11898-1;
 - CAN: ISO 11898-1, ISO 11898-2;
 - SAE J1850;
 - ISO 9141-2;
 - DoK-Line: ISO 14230-2。
- 物理层(第1层), 详见:
 - DoCAN: ISO 15765-4、ISO 11898-1、ISO 11898-2;
 - SAE J1850;

- ISO 9141-2;
- DoK-Line: ISO 14230-1。

表1 可适用于 OSI 层的法定排放相关 OBD/WWH-OBD 诊断规范

适用性	OSI7 层	排放相关的 OBD 通信要求				排放相关的 WWH-OBD 通信要求			
根据 ISO/IEC 7498-1 和 ISO/IEC 10731 的七层	应用层 (第 7 层)	GB/T XXXX.5				ISO 27145-3			
	表示层 (第 6 层)	GB/T XXXX.2、GB/T XXXX.5、GB/T XXXX.6 SAE J1930-DA/SAE J1979-DA				ISO 27145-2 SAE J1930-DA/SAE J1979-DA			
		SAE J2012-DA (OBD)				SAE J2012-DA (WWH-OBD)			
	会话层 (第 5 层)	不适用		ISO 14229-2					
	传输层 (第 4 层)	GB/T XXXX.5		ISO 14230-4	GB/T 39851.2-2021	ISO 15765-4	GB/T 39851.2-2021	ISO 27145-4	ISO 13400-2
	网络层 (第 3 层)			ISO 14230-2	ISO 11898-1		ISO 11898-1		ISO 13400-3
	数据链路层 (第 2 层)	SAE J1850	ISO 9141-2	ISO 14230-1	ISO 11898-2	ISO 11898-2	ISO 11898-2	ISO 13400-3	
	物理层 (第 1 层)								

道路车辆 车辆和外部设备之间排放相关诊断的通信 第4部分： 外部测试设备

1 范围

本文件规定了车辆提供的一组标准诊断服务（OBD服务）和外部测试设备（包括扫描工具设备）。这些外部设备可以完整、有效且安全地访问任一车辆上所有与本部分相符合的公共OBD（车载诊断）服务。

本文件规定了下列内容：

- 配备 OBD 的车辆和外部测试设备之间的通讯建立方式；和
- 外部测试设备提供的一组诊断服务，用以执行 GB/T XXXX.5 中定义的服务。

本文件并不排除外部测试设备附加性能或功能，然而外部测试设备设计者应负责确保此附加功能或功能不会对配备OBD的车辆（连接至外部测试设备）或外部测试设备本身产生不利影响。

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 7637-2:2011 道路车辆 来自传导和耦合的电气骚扰 第2部分:仅沿供电线路的瞬时电传导
- ISO 9141-2:1994 道路车辆 诊断系统 第2部分: 交换数字信息的CARB要求
- ISO 14230-2:2016 道路车辆 K-Line(杀线)的诊断通信(DoK-Line) 第2部分:数据链路层
- ISO 14230-4:2000 道路车辆 诊断系统—关键词协议 2000 第4部分: 排放相关系统的要求
- GB XXXX.2 道路车辆 车辆和外部设备之间排放相关诊断的通信 第2部分: 术语、定义、缩写和首字母缩略词的指南(ISO 15031-2:2010, IDT)
- GB XXXX.3 道路车辆 车辆和外部设备之间排放相关诊断的通信 第3部分: 诊断连接器和相关电路的要求及使用(ISO 15031-3:20106, IDT)
- GB XXXX.5 道路车辆 车辆和外部设备之间排放相关诊断的通信 第5部分: 排放相关诊断服务(ISO 15031-5:2015, IDT)
- GB XXXX.6 道路车辆 车辆和外部设备之间排放相关诊断的通信 第6部分: 诊断故障码定义(ISO 15031-6:2015, IDT)
- ISO 15765-4 道路车辆 基于控制器局域网的诊断通信 第3部分: 排放相关系统的需求
- ISO 16750-2 道路车辆 电气和电子设备的环境条件和测试 第2部分:电气载荷
- SAE J1699-2 OBD-II 扫描工具和 I/M 测试设备的测试用例
- SAE J1850: 2001年5月 B类数据通讯网络接口

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T XXXX（所有部分）界定的术语和定义适用于本文件。

3.2 缩略语

Addr: 地址 (address)

DoCAN: 控制器局域网诊断通信 (diagnostic communication over Controller Area Networks)

DoK-Line: K线诊断通信 (diagnostic communication over K-Line)

DTC: 诊断故障码 (diagnostic trouble code)

ECU: 电子控制单元 (electronic control unit)

IPT: 在用性能跟踪 (in-use performance tracking)

ITID: 信息类型标识符 (infotype identifier)

MIL: 故障指示灯 (malfunction indicator lamp)

NRC: 负响应代码 (negative response code)

OBDMID: 车载监控标识符 (on-board monitor identifier)

OBD: 车载诊断 (on-board diagnostics)

PID: 参数标识符 (parameter identifier)

PWM: 脉宽调制 (pulse width modulated)

RPM: 每分钟转数 (rounds per minute)

TID: 测试标识符 (test identifier)

VPM: 可变脉宽 (variable pulse width)

4 约定

本文件遵循适用于诊断服务的OSI服务公约 (ISO/IEC 10731) 中的约定。

5 文件概览

图2根据OSI模型描述了ISO 15765-4、SAE J1850、ISO 9141-2和ISO 14230-4上的排放相关OBD。

协议初始化识别ISO 15765-4 DoCAN、SAE J1850、ISO 14230-4 DoK-Line或ISO 9141-2是否是车辆支持的数据链层，该标准引用标准作为排放相关OBD的可用数据链。

本文件规定了可用排放相关诊断服务。本部分规定了数据记录结构并引用了SAE J1930-DA、SAE J1979-DA[8]和SAE J2012-DA。

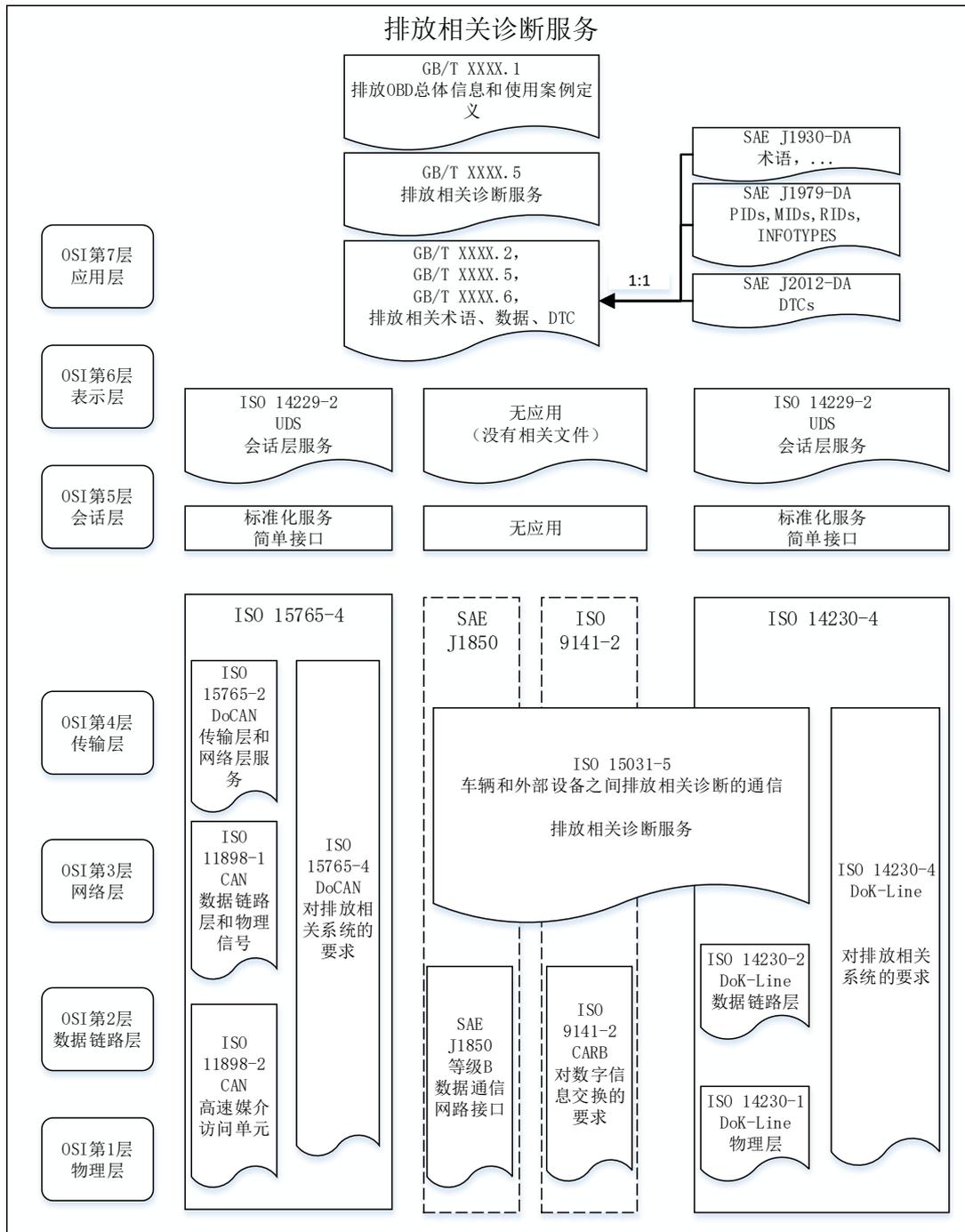


图1 OSI 模型中排放相关 OBD 的应用

6 外部测试设备所需功能

外部测试设备应支持或提供的基本功能：

- 自动无干扰判定用车辆提供 OBD 服务的通讯接口；
- 获取和显示车辆车载诊断评估的状态和结果；

- 获得和显示 OBD 排放相关诊断故障码 (DTC)；
- 获得和显示 OBD 排放相关当前数据；
- 获得和显示 OBD 排放相关冻结帧数据；
- 清除存储的 OBD 排放相关 DTC、冻结帧数据和诊断测试状态；
- 获得和显示 GB/T XXXX. 5 中所述的 OBD 排放相关测试参数和结果；
- 用户手册和/或辅助设施。

7 通讯协议

支持以下通讯协议：

- a) ISO 9141-2: 下述要求明确阐明了 ISO 9141-2 中的所有相关要求，如果与 ISO 9141-2 存在冲突，以下述要求为准：
 - 1) 外部测试设备支持的最大反向电流为 100 mA；
 - 2) 相对于 ISO 7637-2 执行的所有测试的电压范围为-1.0 V 至+40.0 V；
 - 3) 外部测试设备传输地址前的最短总线空闲周期为 300 ms。
- b) SAE J1850 41.6 kbps 脉宽调制 (PWM)；
- c) SAE J1850 10.4 kbps 可变脉宽 (VPW)；
- d) ISO 14230-4；
- e) ISO 15765-4。

完全兼容的外部测试设备应支持本章中规定的所有通讯协议。

任一车辆仅允许使用一个协议访问所有排放相关标准，不要求外部测试设备支持同时使用不同的协议。

8 车辆连接

使用GB/T XXXX.3/SAE J1962连接器将外部测试设备连接至车辆上。

9 网络访问

9.1 通讯接口自动判定

外部测试设备内置有“通讯接口自动无干扰判定”以判定用于给定车辆的通讯协议。

将外部测试设备连接到车辆诊断连接器之前，车辆点火钥匙将转至“ON”位置。

判定通讯接口和协议的测试可按任意顺序执行。下列各测试的指定顺序将用于判定车辆上用于访问OBD服务的接口：

- a) 在执行该程序的时候，外部测设备的电气接口应该以有效的开路作为默认状态，以便于制造商按照自己的意愿分配触点。
- b) 外接设备应该向用户显示“正在初始化”这一信息。外界设备仅能使用下列的测试项目来尝试判定车辆所使用的 OBD 通讯协议。在这一阶段不允许其他用户的干涉，测试设备不应引起总线故障，例如 CAN 总线关闭：
 - 1) SAE J1850 41.6 kbps PWM 测试：
 - (1) 启用 SAE J1850 41.6 kbps PWM 接口；

- (2) 发送服务 01₁₆ PID 00₁₆ 请求消息；
- (3) 如果接收到服务 01₁₆ PID 00₁₆ 响应消息，则 SAE J1850 41.6 kbps PWM 是车辆的 OBD 协议。
- 2) SAE J1850 10.4 kbps VPW 测试：
 - (1) 启用 SAE J1850 10.4 kbps VPW 接口；
 - (2) 发送服务 01₁₆ PID 00₁₆ 请求消息；
 - (3) 如果接收到服务 01₁₆ PID 00₁₆ 响应消息，则 SAE J1850 10.4 kbps VPW 是车辆的 OBD 协议。
- 3) ISO 14230-4 测试（快速初始化）：
 - (1) 启用 ISO 14230-4 接口（有关如何进行 ISO 14230-4:2000 协议的快速初始化的信息，请参考 B.2）；
 - (2) 如果成功完成初始化序列，则 ISO 14230-4 是车辆的 OBD 协议。
- 4) ISO 14230-4/ISO 9141-2 测试（5 波特初始化）：
 - (1) 使用 5 波特的 ISO 14230-4/ISO 9141-2 接口（有关如何进行 ISO 14230-4/ISO 9141-2 协议的 5 波特初始化和协议检测的信息，请参考 B.3）；
 - (2) 如果成功完成初始化序列，则 ISO 14230-4 或 ISO 9141-2 是车辆的 OBD 协议。
- 5) ISO 15765-4 测试：
 - (1) 传统车辆允许汽车制造商自由使用触点，但这些触点是用于 CAN 通讯的。应确保外部测试设备避免来自传统信号的损坏。
 - (2) 执行 ISO 15765-4 中定义的“外部测试设备初始化序列”。
 - (3) 如果成功完成 ISO 15765-4 中规定的初始化序列，则 ISO 15765-4 是车辆的 OBD 协议。

ISO 9141-2和ISO 14230-4规定了一个时间参数，在这个时间参数内模块必须成功初始化并接收消息，否则模块将退出诊断会话。在没有服务请求时，为了与车辆保持通讯，外部测试设备将发送保持连接消息。

对于使用ISO 9141-2的车辆，服务01₁₆ PID 00₁₆请求将作为保持连接消息使用。

对于使用ISO 14230-4的车辆，服务TesterPresent（测试仪保持连接）是ISO 14230-4规定的满足保持连接消息要求的推荐方式；或者可能使用GB/T XXXX.5规定的服务01₁₆ PID 00₁₆。

如果ISO 15765-4 (DoCAN)协议初始化期间，外部测试设备接收来自排放相关ECU的否定响应消息和否定响应代码(NRC) 21₁₆ busy-RepeatRequest（忙碌请重复请求），则要求外部测试设备执行五次重试（重复GB/T XXXX.4中规定的请求消息）。初始化期间接收到 NRC 21₁₆ busy-RepeatRequest（忙碌请重复请求）表明车载诊断测试仪可能激活并立即诊断一个或多个排放相关 ECU。车载测试仪和车辆ECU将完成进行中的通讯。这可能需要数秒。外部测试设备将继续初始化 ISO 15765-4协议直至其接收到至少一个肯定响应或直至其两秒后终止（第五次重试完成后测量）。

如果9.1中展示的通讯接口自动判定协议没有成功，则外部测试设备将重复上述通讯接口自动判定协议并通知用户：

- a) 无法与车辆建立通讯；
- b) 确认点火钥匙位于“ON”位置；
- c) 检查排放标签或车辆服务信息以确认车辆配备 OBD 功能，且
- d) 确认外部测试设备正确连接至车辆。

设备将继续重复9.1中显示的协议直至其中之一通过,或用户选择放弃尝试。设备也可向用户表明初始化失败的次数。

9.2 多个测试仪通讯

9.2.1 概述

如果车辆利用车内测试设备[例如,智能仪表、人机交互(HMI)模块、数据记录仪、或远程信息收集网关],则存在这样一种可能,ECU在忙于处理来自第一个测试仪的诊断请求时,第二个测试仪(一个内部测试仪和一个外部测试仪)也发送诊断请求。

正确的行为是接收来自外部测试设备的排放标准服务请求并在P2 定时内响应。由车辆制造商来决定是否也对其他请求进行处理。

使用多个测试仪场景的行为取决于传输层的能力。如果服务端可同时处理多个诊断请求且传输层允许不同的发送器和接收器地址,则不会出现冲突。服务端将为不同的测试仪保持各自的状态信息,因此反应取决于该状态信息。

有关服务端可能实施的更多详细信息,请参考ISO 14229-1。

9.2.2 外部测试设备的行为

外部测试设备可按照说明正常启用通讯设置,且车内测试设备可检测到外部测试设备。

为允许车辆内部客户端重新建立车辆内部诊断通信,如果至少5 min没有用户互动,则外部客户端将停止发送任何诊断请求信息。

9.3 车辆无响应的处理

由于传输错误或由于模块不支持该信息,车辆模块可能未能响应来自外部测试设备的请求信息。如果在协议规定的超时周期内未接收到响应,则外部测试设备将进行下列操作:

- a) 重新发起请求消息;
- b) 如果仍无响应,则传输服务 01₁₆ PID 00₁₆ 请求信息以判定当前是否可与车辆通讯,且要求的数据是否可用;
- c) 如果接收到服务 01₁₆ PID 00₁₆ 响应,则传输其他信息(如果可用)以判定车辆是否支持要求的数据;
- d) 如果 a)、b)和 c) 失效,则视情况而定告知用户,无法执行与车辆的通讯、无法执行与模块的通讯,或用户所选的信息不可用。

为了增强诊断通信(例如ISO 14229-3)和进一步稳定外部测试仪的功能性兼容,允许使用下列机制:如果接收到来自某个控制模块的数据,则允许外部测试设备重新启动其计时器以等待来自其他控制模块的进一步响应。这被称为P2重载。

9.4 车辆多个响应的处理

外部测试设备可与支持多个OBD模块的车辆相连接。

外部测试设备将在其存储器内生成一个内部表,以维护模块和与这些模块相关的响应。该外部测试设备对哪个模块在哪个时间对哪个请求做出响应的顺序不作出任何假定。

多个模块对同一请求响应时,外部测试设备将告知用户。多个模块对相同数据项目响应不同值时,外部测试设备将告知用户。

外部测试设备将为用户提供选择显示的能力，例如单独项目，接收来自多个模块的对同一数据项的响应。

9.5 信息结构

外部测试设备和车辆之间的通讯，是由重复循环的外部测试设备请求消息和车辆模块响应消息组成。GB/T XXXX.5中规定了这些消息的结构。GB/T XXXX.6规定包含在响应消息内的诊断故障码。GB/T XXXX.2规定响应消息中可能包括的认可术语、PID首字母缩略词和模块名称。

9.6 诊断故障码监测

外部测试设备应可以持续获取、转换并显示来自车辆的OBD排放相关DTC，显示DTC和/或描述性文字。在SAE J2012-DA中，规定了DTC和其描述性文字。选择该功能期间，外部测试设备将持续获取并显示 DTC。

如果协议为 GB/T XXXX.5并且响应消息包含的DTC数目等于0000₁₆，则报告的数据可能无效且可能不显示。

9.7 获取并显示 OBD 排放相关当前数据、冻结帧数据、测试参数及结果

对于支持带有PID/OBDMID/TID/ITID(00₁₆、20₁、... C0₁₆)的服务请求的ECU，外部测试设备将生成一个表格，以维护这些ECU所支持的PID/OBDMID/TID/ITID。如果ECU响应消息中DATA_D的bit0为0，则表明该ECU不支持另外的PID/OBDMID/TID/ITID。如果DATA_D的bit0为1，则表明该 ECU 支持另外的PID/OBDMID/TID/ITID。如果所有ECU响应消息中DATA_D的bit0为0，则外部测试设备不需要请求任何另外的“支持的PID/OBDMID/TID/ITID”。

外部测试设备将检测是否支持PID，例如：包括外部测试设备配置信息的4F₁₆和50₁₆。如果支持，当请求PID 4F₁₆和50₁₆定义内列出的这些 PID 时，由这两个PID提供的经过修改的比例因子将被应用于外部测试设备。

如果ECU表明支持该数据项，则外部测试设备将仅显示来自该ECU的数据。如果ECU表明不支持该数据项目，则外部测试设备将不显示来自该ECU的数据。

外部测试设备可以获取、转换并显示下列内容：

- a) SAE J1979-DA 中描述的 OBD 排放相关当前数据。有关各数据项目，外部测试设备显示文本字符串并规定数据值的格式（例如，RPM: xxxxx min⁻¹）；
- b) OBD 排放相关冻结帧数据 [相同数据显示如同 a) 中的规定]；
- c) SAE J1979-DA 中描述的测试参数和结果数据。SAE J1979-DA 详细说明可用数据、用于请求数据的信息、用于返回数据的信息、数据转换值和用于显示数据的格式。

选择显示当前数据项目时，外部测试设备应持续请求显示来自车辆的数据，并将显示在对应响应信息内的接收到的数据。当选择显示冻结帧数据或测试参数和结果时，除失火监测相关的测试参数和结果之外，外部测试设备不需要继续请求并显示这些项目。

在适用情况下，外部测试设备将表明测试限制是最高限制还是最低限制。在适用情况下，测试结果的显示也将显示TID和部件ID。

来自车辆的数据可能表明支持哪个项目、何种情况下该信息可通过外部测试设备使得用户可用。外部测试设备也将允许用户规定服务、参数、测试ID等的请求，无关车辆是否表明支持这些项目。

9.8 代码清除

外部测试设备能够发送请求以清除OBD排放相关DTC、冻结帧数据和诊断测试状态信息。外部测试设备将要求用户在传输前确认此请求。

9.9 车载诊断评估

9.9.1 完整的车载系统准备测试

外部测试设备与车辆成功建立通讯后，将立即检查系统准备测试的状态。如果支持的测试未完成，则外部测试设备将向客户表明：“不是所有支持的车载系统准备测试都已完成”或类似意思。该设备还将允许用户识别未完成的任何准备测试。

9.9.2 支持的车载系统准备测试

外部测试设备应向用户表明其所支持的SAE规定的测试项目，这些测试项目是通过GB/T XXXX.5服务01₁₆ PID 01₁₆数据B-D调取的，并表明哪些测试项目已经完成。B字节的bit 3应用于区分汽油火花塞点火式和柴油压燃式。所显示的预备信息应与相应的燃油方式对应。

注：车辆内字节B bit 3的实施取决于不同的地方标准。

9.9.3 故障指示灯(MIL) — 状态和控制

外部测试设备应该能够显示出故障指示灯已经被点亮，在点亮的情况下需要表明是由哪个或是哪些模块点亮的。

9.10 与 ISO 14230-4 关联的 StopCommunication（停止通讯）服务的使用

当ISO 14230-4用于支持车辆OBD要求时，外部测试设备可为操作员提供选择 StopCommunicationis（停止通讯）服务的能力，该服务用于定义ISO 14230-4。

10 用户界面

10.1 显示

外部测试设备应能够同时显示至少两个项目：OBD排放相关当前的数据项目、排放相关冻结帧数据项目、排放相关诊断故障码。SAE J1979-DA中提供了一系列OBD当前数据和冻结帧数据项目、其参数 ID、数据分解、数据转换信息、单位和显示格式。可显示字母、数字、字符，并至少支持由 SAE J1979-DA规定的SI单位。将使用SAE J1979-DA中规定的单位转换。

DTC将按附录A.3.2中规定的显示，至少同时显示两个数据项目的数据值；如果未显示数据值，则提供数据项目模块的ID和数据项目的参数ID。

与数据项目相关的测量单位是下列之一：

- 用数据值显示；
- 显示易于获取，或；
- 用户可用（例如，在外部测试设备的本体上）。

本规定不支持将上述信息与测试设备分离而显示在用户手册中。

10.2 用户输入

外部测试设备允许向用户提供GB/T XXXX.5规定的下列服务：

- a) 在 OBD 要求的基本功能之间选择, 例如:
 - 1) 系统准备测试状态显示;
 - 2) MIL 状态和控制;
 - 3) 显示当前数据;
 - 4) 显示冻结帧数据;
 - 5) 显示诊断故障码;
 - 6) 清除排放相关数据;
 - 7) 显示测试参数和结果, 以及;
 - 8) 读取车辆识别码。
- b) 选择下列范围中的任意一个可同时显示至少两个 OBD 排放相关项目:
 - 1) 当前数据;
 - 2) 冻结帧数据;
 - 3) 诊断故障码;
 - 4) 测试参数和结果。
- c) 确认请求以清除和/或重置 OBD 排放相关诊断信息;
- d) 车载系统、测试或部件的请求操作。

在请求当前数据或冻结帧数据时, 来自多个模块的响应可作为选择和显示目的的独立数据。

11 动力要求

11.1 车辆蓄电池电压支持

11.1.1 外部测试设备仅支持 12 V 的直流车辆蓄电池电压

如果测试工具制造商选择研发仅支持 12 V 直流车辆蓄电池电压的外部测试设备, 则将应用下列要求:

- 车辆蓄电池电压范围在 8.0 V 直流至 18.0 V 直流内正常工作;
- 能够抵御高达 24.0 V 直流的车辆蓄电池电压至少 10 min;
- 在没有任何操作的情况下能够抵御高达 24V 的反向车辆蓄电池电压至少 10 min。

最后, 外部测试设备耐受曲轴转动, 在此情况下, 车辆蓄电池电压降低至 5.5 V 持续高达 0.5 s 期间, 将不会丢失通讯和数据。在此期间显示无需启用。这不是合规性要求。

11.2 外部测试设备支持 12 V 直流和 24 V 直流车辆蓄电池电压

如果测试工具制造商选择研发支持 12 V 直流和 24 V 直流车辆蓄电池电压的外部测试设备, 则将应用下列要求:

- 车辆蓄电池电压范围在 8.0 V 直流至 32.0 V 直流内时正常工作;
- 能够抵御高达 36.0 V 直流的车辆蓄电池电压至少 10 min;
- 在没有任何操作的情况下能够抵御高达 36.0 V 的反向车辆蓄电池电压至少 10 min。

在车辆启动电压降低期间, 外部测试设备应满足 ISO 16750-2 关于车辆蓄电池电压的规定, 不会丢失通讯和数据, 在此期间无需显示。此条款是推荐性要求。

11.3 车辆蓄电池电流消耗

外部测试设备描绘的通过诊断连接器电源触点的最大电流将不超过在GB/T XXXX.3中规定车辆提供的最小载流能力。

12 电磁兼容性(EMC)

外部测试设备不能干扰车辆电气系统的正常工作。

外部测试设备连接至车辆正常使用时，应避免受到服务环境中传导发射和辐射发射的影响。

EMC和静电放电(ESD)的测量与极限值要遵守外部测试设备出售所在国家/地区的主流标准。

13 符合性测试

需要连续5次通过SAE J1699-2中所规定的测试案例，才可以认为某一样本通过测试。

附录 A

(资料性)

推荐的外部测试设备通用用户界面显示

A.1 一般数据显示指南

当显示数据参数、DTC、OBD 监视测试结果和车辆/ECU 识别数据时，推荐下列有关外部测试设备的显示布局 and 外部测试设备的显示格式。如要支持带有两种数据参数格式，DTC格式，和信息类型的多种协议需要采用外部测试设备通用的实施指南，该指南是关于在一般用户界面格式下如何向车辆技术人员显示信息。该附录中提供的示例既没有处理也没有显示多语种的条款，例如，为每个文本串预留空格文本串。

当在外部测试设备显示屏上显示排放相关数据时，应该遵从通用的数据显示指南，以便实现通用用户界面格式。

应用下列指南：

- 各信息/数据连同 ECU/模块名称（ECM 名称，如果 ECU/模块支持，请参见 SAE 1979-DA，服务 09₁₆、ITID 0A₁₆）或地址将一起显示，以简化排放相关数据和 ECU/模块之间的关系；
- 配备较小型号显示屏的外部测试设备将使用 GB/T XXXX. 2、GB/T XXXX. 5 和 GB/T XXXX. 6 中定义的缩略语。配备较大型号显示屏的外部测试设备将使用 GB/T XXXX. 2、GB/T XXXX. 5 和 GB/T XXXX. 6 中定义的全文本描述符号；
- 将遵从一致的显示布局以易于阅读。

A.2 选择菜单显示

外部测试设备将提供“选择菜单”，“选择菜单”根据安装在车辆内的所有排放相关模块支持的服务/诊断模式显示所有可用功能。外部测试设备将仅显示协议支持的菜单项目。

表A.1提供示例和根据协议认证显示的测试菜单文本字符串。

表A.1 选择菜单显示示例

选择任务	
	读取确认的 DTC
	读取未决 DTC
	读取永久 DTC
	核查冻结帧数据
	当前/监控数据显示
	清除 DTC 信息
	OBD 监控数据显示
	识别数据显示
	激活 OBD 测试
	在用性能跟踪数据

如果显示尺寸过小无法显示所有菜单选项，则“选择菜单”的导航按键或触键将提供平移功能。表 A.1 中的示例并不限制外部测试设备研发人员添加其他功能，例如各菜单项目的功能键或变更菜单项目的顺序或显示。

外部测试设备制造商可灵活实现不同的菜单结构以提高其测试设备的易用性。

A.3 诊断故障代码显示

A.3.1 诊断故障代码汇总显示

外部测试设备可以获取、转换并显示来自车辆的OBD排放相关DTC；将显示诊断故障代码、描述性文档或两者皆显示。使用相同显示格式展示“确认”、“未决”和“永久”DTC。

表A.2将提供一系列来自所有排放相关系统/部件的（确认、未决、永久）DTC。DTC汇总显示的示例如表A.2所示。表A.2左侧（“菜单项目”）显示汇总 DTC模板，右侧显示（“确认DTC的汇总”）带有储存在车辆ECU/模块中的DTC的示例

在表A.2中，如果 ECU/模块（服务09₁₆、ITID 0A₁₆）支持，左侧“地址/ECU名称”列可以显示“ECU/模块地址或ECU的名称信息，该名称信息可以来自协议的消息头也可通过(服务 09₁₆、ITID 0A₁₆)获取。ECU/模块描述符号”列显示ECU/模块名称。如果外部测试设备不知道与ECU/模块地址(Addr)相匹配的ECU/模块名称，则将显示十六进制数字或对服务09₁₆、ITID 0A₁₆响应的“ECU名称信息”。“DTC 数量”列显示每个ECU/模块存储的DTC数目。

表A.2 确认 DTC 显示模板和示例汇总

菜单项目			确认 DTC 汇总		
地址/ ECU 名称	ECU/模块 描述符号	DTC 数量	地址/ ECU 名称	ECU/模块描述符号	DTC 数量
aa	ECU/模块 #1	Xx	ECM	发动机	2
aa	ECU/模块#2	Xx	18	变速器	1
...	21	ABS/牵引力控制	0
aa	ECU/模块#n	Xx
...

A.3.2 诊断故障代码显示

表A.3提供了每个ECU/模块已激活DTC列表的示例。左侧是DTC显示模板，中间和右侧是存储在车辆的ECU/模块内的DTC显示示例。

注：DTC显示模板应是“确认、未决和永久DTC”的推荐显示布局。

表A.3应用于以GB/T XXXX.5/ GB/T XXXX.6为基础的DTC格式。

在左上方，应显示所选菜单项目，例如“确认DTC”。在右上方，如果ECU/模块支持服务09₁₆、ITID 0A₁₆，则应显示ECU/模块名称（如果可用），ECU/模块地址，例如11₁₆、18₁₆等，或ECU名称。“DTC序号”文本字符串后应跟随转换后的DTC码。在下一行，与DTC码相关的 DTC 描述应按照GB/T XXXX.6的规定显示多个DTC。

表A.3 GB/T XXXX.5/ GB/T XXXX.6 协议 DTC 显示模板和示例

DTC 模板				显示示例 #1			显示示例#2				
菜单项目		地址	aa	确认 DTC		地址	ECM	确认 DTC		地址	18 ₁₆
DTC 序号	xxxxx		xxx	DTC 序号	P0118		11	DTC 序号	P2700		18
DTC 描述(GB/T XXXX.6)				发动机冷却液温度高电路			变速器摩擦元件 “A” 应用时间范围/性能				
DTC 序	xxxxx		xxx	DTC 序	P0113		11				

号				号							
DTC 描述(GB/T XXXX.6)				进气温度高电路							

A. 4 当前/冻结帧数据显示

A. 4.1 当前/冻结帧数据显示模板

至少同时显示两个数据项目的数据值。外部测试设备显示参数缩略语或数据项目的描述并显示提供该数据项目的 ECU/模块的地址与数据值。

表A.4展示了外部测试设备数据显示的布局。表A.4首行展示的是所选菜单项目，例如，“当前/冻结帧数据显示”。左侧栏显示数据项目来源的“地址”。这个地址来自于GB/T XXXX.5消息头地址信息或来自于服务09₁₆、ITID 0A₁₆响应中的ECU名称信息（如果支持的话）。各参数包括“参数名称”、“当前/冻结帧数据”和相关“单位”。

表A. 4 当前/冻结帧数据显示模板

菜单项目 (GB/T XXXX.5)			
地址	参数描述	数据	单位
ECM	计算负载值	xxx.x	%
ECM	燃油系统 1 状态	8 状态/1 字节	
ECM	发动机转速	xxxxx	min ⁻¹
ECM	发动机冷却液温度	xxx	°C
ECM	失火监控支持	2 状态/1 比特	
ECM	失火监控准备	2 状态/1 比特	
ECM	燃油系统监控支持	2 状态/1 比特	
ECM	燃油系统监控准备	2 状态/1 比特	
ECM	催化剤监控支持	2 状态/1 比特	
ECM	催化剤监控准备	2 状态/1 比特	
ECM	氧传感器监控支持	2 状态/1 比特	
ECM	氧传感器监控准备	2 状态/1 比特	

A. 4.2 当前/冻结帧数据显示示例

表A. 5按GB/T XXXX. 5规定中的定义展示了当前/冻结帧数据的数据显示示例。表A. 5左侧的较小显示区域显示GB/T XXXX. 2和GB/T XXXX. 5中规定的参数缩略语。表A. 5右侧的较大显示区域显示GB/T XXXX. 5中规定的完整参数描述字符串。来自两个排放相关 ECU/模块的混合参数也显示在相同的显示区域中。

表A. 5 GB/T XXXX. 5 协议当前/冻结帧数据显示示例

当前/冻结帧数据显示				当前/冻结帧数据显示			
地址	参数描述	数据	单位	地址	参数描述	数据	单位
ECM	DTCFRZF	P0118		ECM	导致存储要求冻结帧数据的DTC	P0118	
ECM	VSS	0	km/h	ECM	车速传感器	0	km/h
ECM	MIL	ON		ECM	MIL 状态	亮起	
ECM	MIS_SUP	YES		ECM	失火监控支持	支持	
ECM	FUEL_SUP	YES		ECM	燃油系统监控支持	支持	
ECM	ECT	36	°C	ECM	发动机冷却液温度	36	°C
ECM	RPM	744	min ⁻¹	ECM	发动机转速	744	min ⁻¹
18	CCM_SUP	YES		18	整体部件监控支持	支持	
18	CCM_RDY	NO		18	整体部件监控准备	未准备	

A.5 清除 DTC 信息

附录A中未对属于“清除DTC信息”菜单项目的显示作出规定。该显示的布局 and 用户界面由外部测试设备制造商自定义。

A.6 OBD 监控数据显示

A.6.1 OBD 监控选择和测试结果数据显示要求

该条款为测试设备制造行业提供一般指南，指导测试设备开发人员如何设计用户界面以有效显示OBD监控数据和I/M就绪状态信息。

所有OBD I/M就绪状态监视模板和显示都基于来自ISO 15765-4/GB/T XXXX.5协议的数据。因为大部分相关数据是车辆制造商特有的，因此不赞成替换协议。但是，提供的指南可能用于类似方式（例如部件ID应作为OBDMID显示，且TID应按如下规定显示）。

当技术人员选择一个OBD监控时，外部测试设备屏幕将显示ECU/模块地址、组合的MIL状态、该ECU中存储的DTC数量、OBD I/M准备就绪监控状态信息和OBD监控测试结果（测试值/限值）。

各TID将显示“通过”、“失败”或“未完成”的状态。然而，整体监控状态应从服务01₁₆ PID 01₁₆/41₁₆获取。根据显示屏幕的尺寸和显示性能可显示一个或多个OBDTID（所有ID用十六进制法表示）以及带有测试值和限值的测试结果。外部测试设备将提供适当的用户界面功能以显示所有相关TID和属于单个OBDMID的数值。各OBDMID将显示全部监控状态。该信息应通过服务01₁₆ PID 01₁₆/41₁₆获取。

A.6.2 OBD I/M 就绪状态监控选择和数据显示模板

A.6.2.1 OBD I/M 就绪状态监控选择显示模板

表A.6应用作OBD监控选择的推荐指南。如果ECU/模块支持服务09₁₆、ITID 0A₁₆，则表A.6的左列表示ECU/模块地址或ECU名称。首行将用于显示所选菜单项目，例如“OBD监控选择”。各OBD监控参数显示支持状态信息（是/否）。可以通过建立OBD监控组的方式使选择列表最小化。

表A.6 OBD I/M 准备监控器选择显示模板

地址	OBD 监控器选择	
Aa	监控器名称（服务 01 ₁₆ 、PID 01 ₁₆ /41 ₁₆ ）	状态
Bb	监控器名称（服务 01 ₁₆ 、PID 01 ₁₆ /41 ₁₆ ）	状态
Cc	监控器名称（服务 01 ₁₆ 、PID 01 ₁₆ /41 ₁₆ ）	状态
dd	监控器名称（服务 01 ₁₆ 、PID 01 ₁₆ /41 ₁₆ ）	状态
:	:	:
aa	监控器名称（服务 01 ₁₆ 、PID 01 ₁₆ /41 ₁₆ ）	状态
bb	监控器名称（服务 01 ₁₆ 、PID 01 ₁₆ /41 ₁₆ ）	状态

A.6.2.2 OBD I/M 就绪状态监控器选择显示示例

通常，每个OBD I/M就绪状态监控只由一个ECU/模块支持。所有排放相关ECU/模块应支持综合部件监控。下列示例展示了支持和不支持的OBD I/M就绪状态监控列表。

- 发动机：失火监控支持是（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；
- 发动机：燃油系统监控支持 是（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；
- 发动机：催化剂监控支持 是（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；
- 发动机：加热型催化剂监控支持 否（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；
- 发动机：蒸发系统监控支持 是（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；

- 发动机：二次空气系统支持 否（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；
- 发动机：空调系统制冷剂监控支持 否（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；
- 发动机：氧传感器监控支持 是（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；
- 发动机：氧传感器加热器监控支持 是（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；
- 发动机：EGR 和/或 VVT 系统监控支持 否（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；
- 发动机：整体部件监控支持 是（服务 01₁₆、PID 01₁₆）；
- 变速箱：整体部件监控支持 是（服务 01₁₆、PID 01₁₆）。

表A.7是为技术人员提供OBD I/M汽油准备监控选择的示例。该测试设备将提供选择能力，使技术人员可以通过光标、功能键等查看所选OBD I/M 就绪状态和OBD监控的测试结果。

即使不支持监控，仍推荐显示所有OBD I/M就绪状态监控。这样，即使标定缺陷导致软件支持的监控没有启用（相关的bit设置为“不支持”），仍可读取数据。也可以通过选项方式只显示支持的监控。

表A.7中显示的左列表示 ECU/模块地址。首行显示所选菜单项目，例如“OBD I/M汽油就绪状态监控选择”。各OBD I/M汽油就绪状态监控参数显示支持状态信息（是/否）。

表A. 7 OBD I/M 汽油准备监控器选择显示示例

地址	OBD I/M 准备监控器选择	支持状态
ECM	失火监控支持	是
ECM	燃油系统监控支持	是
ECM	催化剂监控支持	是
ECM	加热型催化剂监控支持	否
ECM	蒸发系统监控支持	是
ECM	二次空气系统支持	否
ECM	空调系统制冷剂监控支持	否
ECM	氧传感器监控支持	是
ECM	氧传感器加热器监控支持	是
ECM	EGR 和/或 VVT 系统监控支持	否
ECM	综合部件监控支持	是
TCM	综合部件监控支持	是

A. 6. 3 OBD检测数据显示

A. 6. 3. 1 OBD 检测器数据显示模板

表A.8应用作GB/T XXXX.5中规定的服务01₁₆ PID 01₁₆/41₁₆监测状态和服务06₁₆ OBD监测数据项目的组合的推荐指南。表A.8中的展示了OBD监测模板，OBD 监测模板用于显示“故障指示灯(MIL)状态”、“存储在 ECU 中的DTC的数目”、监控准备的“OBD监测文本描述符号”、允许循环、循环完成状态、“TID”、TID、“结果”、“最小测试限值”、“测试值”、“最大测试限值”以及相关“数据”和“单位”。

TID“结果”由测试设备根据下列公式计算：

——通过=（最小测试限值≤测试值）和（测试值≤最大测试限值）；

——失败=（最小测试限值>测试值）或（测试值>最大测试限值）；

——未完成=（最小测试限值=0000₁₆）和（测试值=0000₁₆）和（最大测试限值=0000₁₆）。

表A. 8 OBD I/M 准备监控器数据显示模板

地址	(XX ₁₆) ‘所选 OBD 检测文本描述符号’数据显示	状态	
Aa	MIL 状态	(服务 01 ₁₆ , PID 01 ₁₆)	
Aa	该 ECU 中存储的 DTC 的数目	(服务 01 ₁₆ , PID 01 ₁₆)	
aa	OBD 监控器文本描述 (监测就绪)	(服务 01 ₁₆ , PID 01 ₁₆)	
aa	OBD 监控器文本描述 (允许循环)	(服务 01 ₁₆ , PID 41 ₁₆)	
aa	OBD 监控器文本描述 (循环完成)	(服务 01 ₁₆ , PID 41 ₁₆)	
aa	TID	xx	结果
aa	最小测试限值	xxxxx	单位
aa	测试值	xxxxx	单位
aa	最大测试限值	xxxxx	单位
aa	:	:	:
aa	TID	xx	结果
aa	最小测试限值	xxxxx	单位
aa	测试值	xxxxx	单位
aa	最大测试限值	xxxxx	单位

A. 6. 3. 2 OBD 监控器数据显示示例

该示例基于ISO 15765-4/GB/T XXXX.5协议。表A.9展示了一个排放相关ECU/模块（如果 ECU/模块支持，则参见地址11₁₆或 ECU 名称，服务09₁₆、ITID 0A₁₆）发送的数据项目。表A.9表示只有部分启用的蒸发系统的零部件（例如，由于泄露大小导致的）。蒸发系统监控循环可基于服务01₁₆ PID 01₁₆的响

应数据,但是一些检测循环 TID(车辆制造商专用标识符数值)的蒸发系统很可能将显示“通过”/“失败”,而其他将表示“未完成”。如果服务01₁₆ PID 01₁₆响应数据表示监测完成,则即使不是监控器内的每个测试都已运行,仍表示完成。

蒸发系统将显示下列参数:

——蒸发系统监控就绪:	是	(服务 01 ₁₆ 、PID 01 ₁₆)
——蒸发系统循环监控使能:	是	(服务 01 ₁₆ 、PID 41 ₁₆)
——蒸发系统监控循环完成:	否	(服务 01 ₁₆ 、PID 41 ₁₆)
——蒸发系统监控:	3C	(服务 06 ₁₆ 、监控器 ID 3C ₁₆)
——TID: 81	通过	(服务 06 ₁₆ 、TID 编号 51 ₁₆)
——最小测试限值:	0 kPa	(服务 06 ₁₆ 、最小测试限制值)
——测试值:	0, 67 kPa	(服务 06 ₁₆ 、测试值)
——最大测试限值:	1, 74 kPa	(服务 06 ₁₆ 、最大测试限制值)
——TID: 82	失败	(服务 06 ₁₆ 、TID 编号 52 ₁₆)
——最小测试限值:	0 kPa	(服务 06 ₁₆ 、最小测试限制值)
——测试值:	0, 72 kPa	(服务 06 ₁₆ 、测试值)
——最大测试限值:	0, 62 kPa	(服务 06 ₁₆ 、最大测试限制值)
——TID: 83	未完成	(服务 06 ₁₆ 、TID 编号 53 ₁₆)
——最小测试限值:	0 kPa	(服务 06 ₁₆ 、最小测试限制值)
——测试值:	0 kPa	(服务 06 ₁₆ 、测试值)
——最大测试限值:	0 kPa	(服务 06 ₁₆ 、最大测试限制值)

表A.9 OBD I/M 准备监控器数据显示示例

地址	(3C) 蒸发系统监控器数据显示		
ECM	MIL 状态	打开	
ECM	该 ECU 中存储的 DTC 的数目	2	
ECM	蒸发系统监测器 ID	3C	
ECM	蒸发系统监测就绪	是	
ECM	蒸发系统监测允许循环	是	
ECM	蒸发系统监测循环完成	否	
ECM	TID	1	通过
ECM	最小测试限值	0	kPa
ECM	测试值	0,67	kPa
ECM	最大测试限值	1,74	kPa
ECM	TID	2	失败
ECM	最小测试限值	0	kPa
ECM	测试值	0,72	kPa
ECM	最大测试限值	0,62	kPa
ECM	TID	3	未完成
ECM	最小测试限值	0	kPa
ECM	测试值	0	kPa
ECM	最大测试限值	0	kPa

A.7 车辆和 ECU 识别的数据显示

A.7.1 识别的数据显示模板

表A.10中的下列识别的数据显示模板应用作SAE J1979-DA中规定的服务09₁₆读取车辆信息ITID的推荐指南。

在表A.10中，模板左列展示ECU/模块地址。首行用于显示所选菜单项目，例如“识别的数据”。显示的各排将表示一个由“ITID文本描述符号”和识别的“数据”组成的ITID。千位分隔符(ASCII 20₁₆) 将插入由四位以上的数字组成的数字之间，例如VIN、校准 ID、CVN等，以方便多位数字的阅读。

注：一起的ITID应依次挨个列出。

表A.10 识别的数据显示模板

地址	菜单项目	
aa	ITID #2	x xxxx xxxx xxxx
aa	ITID #4	xx xxxx xxxx
aa	ITID #6	xx xx xx xx
aa	ITID #4	xx xxxx xxxx
aa	ITID #6	xx xx xx xx

A.7.2 识别的数据显示示例

表A.11中识别的数据显示示例展示了两个排放相关ECU/模块发送的数据项目(如果ECU/模块支持，则参见地址11₁₆、18₁₆或ECU名称，服务09₁₆、ITID 0A₁₆)。数据项目和数字来源于GB/T XXXX.5中规定的服务09₁₆的示例。

在表A.11中，按照GB/T XXXX.5的规定，左侧用缩略术语表示，右侧用全描述符号显示。

表A. 11 识别数据显示示例

地址	识别的数据	ECU/模块	地址	识别的数据	发动机
ECM	VIN	1 G1JC 5444 R725 2367	ECM	VIN	1 G1JC 5444 R725 2367
ECM	CALID#1	JMB* 3676 1500	ECM	校准 ID#1	JMB* 3676 1500
ECM	CVN#1	1791 BC82	ECM	校准验证编号#1	1791 BC82
ECM	CALID#2	JMB* 4787 2611	ECM	校准 ID#2	JMB* 4787 2611
ECM	CVN#2	16E0 62BE	ECM	校准验证编号#2	16E0 62BE
18	CALID#1	JMA* 4312 9911 0000	18	校准 ID#1	JMA* 4312 9911 0000
18	CVN#1	9812 3476	18	校准验证编号#1	9812 3476

A. 8 激活 OBD 测试

附录A中未规定属于“激活OBD测试”菜单项目的显示。该显示的布局和用户界面由外部测试设备制造商负责。

A. 9 在用性能跟踪(IPT)数据显示

A. 9.1 IPT 数据显示模板

显示在GB/T XXXX.5中规定的IPT数据项目将表示各IPT数据项目的当前计数。

表A.12中的 IPT 模板用于展示在GB/T XXXX.5中规定的IPT数据项目。

在表A.12中，模板左列展示 ECU/模块地址。首行用于显示所选菜单项目，例如：“在用性能跟踪”。

表A.12中的各排显示“IPT 数据项目文本描述符号”、数字(xxxxx)和单位。

表A.12 IPT 数据显示模板

地址	菜单项目		
aa	IPT 数据项目 #1 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#2 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#3 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#4 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#5 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#6 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#7 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#8 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#9 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#10 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#11 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#12 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#13 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#14 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#15 文本描述符号	XXXXX	单位
aa	IPT 数据项目#16 文本描述符号	XXXXX	单位

A.9.2 IPT 数据显示示例

如果ECU/模块（服务09₁₆、ITID 0A₁₆）支持，则在表A.13中的IPT数据显示示例表示接收自一个排放相关ECU/模块（参见地址11₁₆）或ECU名称的数据项目。数据项目和数字来源于GB/T XXXX.5中规定的服务09₁₆的示例。

在表A.13中，按GB/T XXXX.5的规定，左侧的显示用缩略术语表示，右侧的显示用全描述符号显示。

表A. 13 显示 IPT 数据示例

地址		菜单项目		地址		使用性能跟踪数据	
ECM	OBDCOND	1 024	计数	ECM	OBD 监控器情况遇到的计数	1 024	计数
ECM	IGNCNTR	3 337	计数	ECM	点火循环计数器	3 337	计数
ECM	CATCOMP1	824	计数	ECM	催化剂监控器完成计数气缸 1	824	计数
ECM	CATCOND1	945	计数	ECM	催化剂监控器情况遇到的计数气缸 1	945	计数
ECM	CATCOMP2	711	计数	ECM	催化剂监控器完成计数气缸 2	711	计数
ECM	CATCOND2	945	计数	ECM	催化剂监控器情况遇到的计数气缸 2	945	计数
ECM	O2SCOMP1	737	计数	ECM	氧传感器监控器完成计数气缸 1	737	计数
ECM	O2SCOND1	924	计数	ECM	氧传感器监控器情况遇到的计数气缸 1	924	计数
ECM	O2SCOMP2	724	计数	ECM	氧传感器监控器完成计数气缸 2	724	计数
ECM	O2SCOND2	833	计数	ECM	氧传感器监控器情况遇到的计数气缸 2	833	计数
ECM	EGRCOMP	997	计数	ECM	EGR/VVT 监控器完成情况计数	997	计数
ECM	EGRCOND	1 010	计数	ECM	EGR/VVT 监控器情况遇到的计数	1 010	计数
ECM	AIRCOMP	937	计数	ECM	AIR 监控器完成情况计数 (二次空气)	937	计数
ECM	AIRCOND	973	计数	ECM	AIR 监控器情况遇到的计数 (二次空气)	973	计数
ECM	EVAPCOMP	68	计数	ECM	EVAP 监控器完成情况计数	68	计数
ECM	EVAPCOND	97	计数	ECM	EVAP 监控器情况遇到的计数	97	计数

附录 B (规范性)

GB/T XXXX. 4/ISO 9141-2 协议的初始化和识别

B.1 概述

该附录描述外部测试设备执行的ISO 14230-4/ISO 9141-2的初始化的原理。

B.2 ISO 14230-4—快速初始化

ISO 14230-4引用了ISO 14230-2，ISO 14230-2规定了“快速初始化”的顺序

B.3 ISO 14230-4/ISO 9141-2：5 波特初始化

ISO 14230-4引用了ISO 14230-2，ISO 14230-2规定了“5波特初始化”的顺序

B.4 表示支持 ISO15301-5 的关键字节

ISO 14230-4引用了ISO 14230-2，ISO 14230-2规定了ISO 14230和ISO 9141的容许关键字节，这些字节会提示给外部测试设备哪个数据头和时间参数组应用于后续的通讯。

B.5 K-Line 测量的字节流和正时的示例

B.5.1 概述

表B.1和B.2展示了带有快速和5波特初始化的ISO 14230-4协议和ISO 9141-2的K-Line的特性，以便表现出相同和不同的字节。

B.5.2 快速初始化时ISO 14230-4的字节流和正时示例

表B.1中的示例表示外部测试设备和配备两个排放相关服务端/ECU (ECM和TCM) 的车辆之间的K-Line 数据获取。外部测试设备使用ISO 14230-4关键词协议2000的快速初始化。成功初始化后，外部测试设备要求GB/T XXXX.5中规定的服务01₁₆支持的 PID (PID 00₁₆)。

表B.1表示字节之间（上一字节的停止位和下一字节的开始位）的时间。下一列表示K-Line上记录的字节。第三列表示“Msg. Type”（消息类型），是“请求”还是“响应”。右列包括各字节的描述。

表A.1 快速初始化时 ISO 14230-4 的字节流和正时示例

使用 33 ₁₆ 地址快速初始化		消息类型	数据字节描述
字节之间的时间 ms	十六进制字节		
N/A	N/A	请求	唤醒模式
N/A	C1 ₁₆		功能寻址, 长度 =1 数据字节
7.4	33 ₁₆		目标地址 (排放相关 ECU)
7.3	F1 ₁₆		源地址 (外部测试设备/OBD 诊断工具)
7.5	81 ₁₆		开始通信请求消息的服务标识
7.2	66 ₁₆		检验和
28.4	83 ₁₆	响应 #1	物理寻址, 长度=3 数据字节
3.2	F1 ₁₆		目标地址 (外部测试设备/OBD 诊断工具)
3.6	11 ₁₆		源地址 ECM
3.4	C1 ₁₆		开始通信肯定响应消息的服务标识
3.1	E9 ₁₆		关键字节 #1 (低字节): 2 025 十进制
3.2	8F ₁₆		关键字节 #2 (高字节): 2 025 十进制
3.5	BE ₁₆		检验和
35.1	83 ₁₆	响应 #2	物理寻址, 长度= 3 数据字节
5.2	F1 ₁₆		目标地址 (外部测试设备/OBD 诊断工具)
5.6	18 ₁₆		源地址 TCM
5.4	C1 ₁₆		开始通信肯定响应消息的服务标识
5.1	EF ₁₆		关键字节 #1 (低字节): 2 031 十进制
5.2	8F ₁₆		关键字节 #2 (高字节): 2 031 十进制
5.5	CB ₁₆		检验和
71.6	C2 ₁₆	请求	功能寻址, 长度=1 数据字节
6.2	33 ₁₆		目标地址
6.2	F1 ₁₆		源地址 (外部测试设备/OBD 诊断工具)
6.2	01 ₁₆		服务请求 01 ₁₆
6.2	00 ₁₆		PID 00 ₁₆ (请求支持 PID)
6.2	E7 ₁₆		检验和
29.4	86 ₁₆	响应 #1	标题响应
3.2	F1 ₁₆		目标地址 (外部测试设备/OBD 诊断工具)
3.6	11 ₁₆		源地址 ECM
3.4	41 ₁₆		服务响应 41 ₁₆ 、PID 00 ₁₆
3.1	00 ₁₆		PID 00 ₁₆ 的回显 (请求支持 PID)
3.2	BF ₁₆		支持 PID 数据字节#1 (支持 PID 01、03-08)
3.5	BF ₁₆		支持 PID 数据字节#2 (支持 PID 09、0B-10)
3.4	A8 ₁₆		支持 PID 数据字节#3 (支持 PID 11、13、15)
3.3	91 ₁₆		支持 PID 数据字节#4 (支持 PID 19、1C、20)
3.7	80 ₁₆		检验和
35.1	86 ₁₆	响应 #1	标题响应
5.2	F1 ₁₆		目标地址 (外部测试设备/OBD 诊断工具)
5.6	18 ₁₆		源地址 TCM

5.4	41 ₁₆		服务响应 41 ₁₆ 、PID 00 ₁₆
5.1	00 ₁₆		PID 00 ₁₆ 的回显（请求支持 PID）
5.2	80 ₁₆		支持 PID 数据字节#1（支持 PID 01）
5.5	01 ₁₆		支持 PID 数据字节#2（支持 PID 0D）
5.4	00 ₁₆		支持 PID 数据字节#3（不支持 PID 11-18）
5.3	00 ₁₆		支持 PID 数据字节#4（不支持 PID 19-20）
5.6	51 ₁₆		检验和
130.7	C2 ₁₆	请求	下一请求
:	:		:
:	:		:

B. 5.3 GB/T XXXX. 4/ISO 9141-2 协议的字节流和正时示例

表B.2中的示例表示外部测试设备和配备两个排放相关服务端/ECU（ECM和TCM）的车辆之间的K-Line 数据获取。两个协议ISO 14230-4和ISO 9141-2并行显示以说明差异和共性。在不知道K-Line支持哪个协议的情况下，外部测试设备使用5波特初始化。解析了关键字节后，外部测试设备转化关键字节#2并将其发送至车辆。车辆服务端/ECU使用倒序的5波特地址字节响应。成功初始化后，按照GB/T XXXX.5的要求，外部测试设备请求服务01₁₆的PID (PID 00₁₆)。

ISO 14230-4：表B.2中的左列表示字节之间（上一字节的停止位和下一字节的开始位）的时间。下一列表示K-Line 上记录的字节。

表B.2表示字节之间（上一字节的停止位和下一字节的开始位）的时间。第四列表示K-Line上记录的字节。

第五列表示“Msg. Type”（消息类型），是“请求”还是“响应”。最后一列包括各字节的描述。

表A.2 GB/T XXXX.4/ISO 9141-2 协议的字节流和正时示例

使用 33 ₁₆ 地址 5 波特初始化				消息类型	数据字节描述
ISO 14230-4		ISO 9141-2			
字节之间的时间 ms	十六进制字节	字节之间的时间 ms	十六进制字节		
173.5	55 ₁₆	186.4	55 ₁₆	N/A	10 400 比特/秒同步化字节
10.0	E9 ₁₆	10.1	08 ₁₆	N/A	ISO 14230-4: 关键字节 #1 (低字节): 2 025 十进制 ISO 9141-2: 关键字节#1 (低字节): 1 032 十进制
10.0	8F ₁₆	10.1	08 ₁₆	N/A	ISO 14230-4: 关键字节#2 (高字节): 2 025 十进制 ISO 9141-2: 关键字节#2 (低字节): 1 032 十进制
31.0	70 ₁₆	31.0	F7 ₁₆	N/A	倒序的关键字节#2
29.0	CC ₁₆	29.3	CC ₁₆	N/A	倒序的 5 波特地址字节
71.6	C2 ₁₆	70.8	68 ₁₆	请求	第一标题字节
10.2	33 ₁₆	10.2	6A ₁₆		第二标题字节
10.2	F1 ₁₆	10.2	F1 ₁₆		源地址（外部测试设备/OBD 诊断工具）
10.2	01 ₁₆	10.2	01 ₁₆		服务请求 01 ₁₆
10.2	00 ₁₆	10.2	00 ₁₆		PID 00 ₁₆ （请求支持 PID）
10.2	E7 ₁₆	10.2	C4 ₁₆		检验和
37.5	86 ₁₆	39.1	48 ₁₆		响应 #1
3.0	F1 ₁₆	3.0	6B ₁₆	第二标题字节	
3.4	11 ₁₆	3.4	11 ₁₆	源地址 ECM	
3.4	41 ₁₆	3.4	41 ₁₆	服务响应 41 ₁₆ 、PID 00 ₁₆	
3.1	00 ₁₆	3.1	00 ₁₆	PID 00 ₁₆ 的回显（请求支持 PID）	
3.2	BF ₁₆	3.2	BF ₁₆	支持 PID 数据字节 #1（支持 PID 01、03-08）	

3.5	BF ₁₆	3.5	BF ₁₆		支持 PID 数据字节 #2 (支持 PID 09、0B-10)	
3.4	A8 ₁₆	3.4	A8 ₁₆		支持 PID 数据字节 #3 (支持 PID 11、13、15)	
3.3	91 ₁₆	3.3	91 ₁₆		支持 PID 数据字节 #4 (支持 PID 19、1C、20)	
3.7	80 ₁₆	3.7	BC ₁₆		检验和	
41.5	86 ₁₆	41.5	48 ₁₆	响应 #1	第一标题字节	
3.0	F1 ₁₆	3.0	6B ₁₆		第二标题字节	
5.6	18 ₁₆	5.6	18 ₁₆		源地址 TCM	
5.4	41 ₁₆	5.4	41 ₁₆		服务响应 41 ₁₆ 、PID 00 ₁₆	
5.1	00 ₁₆	5.1	00 ₁₆		PID 00 ₁₆ 的回显 (请求支持 PID)	
5.2	80 ₁₆	5.2	80 ₁₆		支持 PID 数据字节 #1 (支持 PID 01)	
5.5	01 ₁₆	5.5	01 ₁₆		支持 PID 数据字节 #2 (支持 PID 0D)	
5.4	00 ₁₆	5.4	00 ₁₆		支持 PID 数据字节 #3 (不支持 PID 11-18)	
5.3	00 ₁₆	5.3	00 ₁₆		支持 PID 数据字节 #4 (不支持 PID 19-20)	
5.6	51 ₁₆	5.6	1A ₁₆		检验和	
130.7	C2 ₁₆	130.7	C2 ₁₆		请求	下一请求
:	:	:	:			:

B.6 讨论 K-Line 正时注意事项

尽管ISO 14230-4和ISO 9141-2 K-Line协议具有不同的初始化属性，需谨记，无论具体哪个协议， T_{Idle} 运转后K-Line设置为逻辑“0”的任何时间，所有模块将唤醒以接收初始化指令。基于上述描述，第一次初始化请求和模块需要的实际初始化顺序（例如，快速初始化顺序将唤醒5波特初始化模块）之间可能存在巨大的时间差异。5波特模块需要2 s来评估K-Line上的数据，以确定K-Line上是否存在有效的5波特地址。如果评估期结束前，随后的初始化请求来自测试仪，则5波特模块可能不会响应此类请求。因此，尝试新的初始化前，测试仪将等待至少2.6 s。另外，如果随后的通信尝试通过K-Line进行，则建议尝试之间间隔 $P3_{Max}$ （5 s）的等待时间，以确保所有模块都已退出任一之前开始的通信会话。

参 考 文 献

- [1] ISO/IEC 10731:1994 Information technology—Open Systems Interconnection—Basic Reference Model — Conventions for the definition of OSI services
- [2] ISO 14229-3 Road vehicles — Unified diagnostic services (UDS) —Part 3: Unified diagnostic services on CAN implementation (UDSonCAN)
- [3] SAE J1930 Electrical/Electronic Systems Diagnostic Terms, Definitions, Abbreviations, and Acronyms
- [4] SAE J1930-DA, Digital Annex of Electrical/Electronic Systems Diagnostic Terms, Definitions, Abbreviations, and Acronyms
- [5] SAE J1962 Diagnostic Connector
- [6] SAE J1978 OBD II Scan Tool
- [7] SAE J1979 E/E Diagnostic Test Modes
- [8] SAE J1979-DA Digital Annex of E/E Diagnostic Test Mode data definition
- [9] SAE J2012 Diagnostic Trouble Code Definitions
- [10] SAE J2012-DA Digital Annex of Diagnostic Trouble Code Definitions and Failure Type Byte Definitions
- [11] GB/T XXXX.1 道路车辆 车辆和外部设备之间排放相关诊断的通信 第1部分：一般信息和使用案例定义