全国校准规范

《机动车排放检验用OBD诊断仪校准规范》

（审定稿）

编制说明

规范起草工作组

2024年6月

全国校准规范《机动车排放检验用OBD诊断仪校准规范》编制说明

# 一、任务来源

经全国法制计量管理计量技术委员会机动车检验检测分技术委员会批准，将《机动车排放检验用OBD诊断仪校准规范》列入2023年国家计量技术规范制修订计划（MTC 1/SC 2[2023]5号），委托上海市计量测试技术研究院作为主要起草单位负责制定。

# 二、目的和意义

为降低机动车污染物排放水平，改善环境空气质量，我国于2019年5月1日同步实施了GB 18285-2018 《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》和GB 3847-2018 《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》，其中新增了“OBD检查的方法和判定依据”。机动车检验机构使用机动车排放检验用OBD诊断仪（以下简称OBD诊断仪）对机动车开展OBD检查，并作为判断机动车污染物排放合格与否的依据之一。

目前， OBD诊断仪已广泛应用于机动车检验，对车辆信息、实时数据流、IUPR数据、就绪状态、故障信息、通讯协议等进行检测，生产厂家众多、性能参差不齐，亟待制定校准规范进行量值统一和规范。

本校准规范的制定可以统一OBD诊断仪的技术要求，规范OBD诊断仪的生产和使用，保障OBD诊断仪的功能正常和量值准确可靠、支撑国家标准的有效实施。

# 三、国内外相关标准情况

1988年，美国汽车工程师协会（SAE）、美国环保署（EPA）等单位共同提出OBD-I在线诊断系统，对车辆排放控制系统上与排放相关的部件是否完全失效进行诊断。1994 年，美国汽车工程师协会在第一代在线诊断标准的基础上，制定了第二代在线诊断系统，即OBD-II。欧盟和日本在2000年以后引入OBD技术，2004年之后，汽车发达国家的OBD技术进行第三个阶段，国外针对OBD诊断仪的检验标准还在研究中。

我国OBD技术的发展开始于21世纪初，2005年4月5日，国家环境保护总局公告（2002）14号颁布GB 18352.3–2005《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国III、IV阶段）》，明确了我国对OBD系统的技术要求。2008年7月1日，中华人民共和国生态环境部发布HJ 437-2008 《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车车载诊断（OBD）系统技术要求》，规定了装用压燃式发动机汽车及其压燃式发动机、装用以天然气（LNG）或液化石油气（LPG）作为燃料的点燃式发动机汽车及其点燃式发动机的车载诊断（OBD）系统技术要求及试验方法。之后，OBD技术被广泛采用和实施，得到了快速发展。

2018年5月22日，我国交通运输部发布了JT/T 632-2018《汽车故障电脑诊断仪》，对车企、4S店等单位使用的汽车故障电脑诊断仪的产品性能、检验方法进行了规范。

2019年5月1日，我国实施了GB 18285-2018 《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》和GB 3847-2018 《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》，对机动车环保检验用OBD诊断仪的技术指标做出了要求。

2021年12月24日，中国计量协会发布了团体标准T/CMA JD 042-2021《机动车排放检验用OBD诊断仪检验项目和方法》，对OBD诊断仪的检验项目和方法做出了要求。

目前，国内外均无针对OBD诊断仪的相关国家计量规范。随着该设备的应用越来越广泛、重要程度要来越高，为保障该设备功能正常、量值准确可靠，亟待制定全国校准规范予以统一和规范。

# 四、规范的编制过程

（一）规范预研阶段

上海市计量测试技术研究院是上海市法定计量机构，华东国家计量测试中心、中国上海测试中心，下设的机动车检测设备检定站主要从事机动车计量领域的计量检测研究，负责上海地区机动车相关计量标准的量值溯源和传递，开展相关领域的检定、校准和检测服务，承担上海市机动车检验机构、环境监测中心（站）和机动车维修厂等机构的车检设备计量和检测工作。此外，机动车检测设备检定站积极参与中国计量协会机动车计量检测技术工作委员会、上海市检验检测协会机动车专委会的工作。

2020年3月-2021年12月，上海市计量测试技术研究院向中国计量协会申报并立项团体标准《机动车排放检验用OBD诊断仪检验项目和方法》，对OBD诊断仪检验项目、技术要求、标准器、检测方法等关键技术问题进行了研究。在上述过程中，我院已对OBD诊断仪的设备性能、技术指标等进行了深入了解，对开展OBD诊断仪的校准方法进行了一定的探索和初步研究。

2022年1月-2022年12月，上海市计量测试技术研究院针对OBD诊断仪的校准项目、计量性能指标、标准器溯源方法、功能性测试项目和方法、不确定度评定等关键问题做了创新性探索和研究，形成了校准思路和初稿。

另外，上海市计量测试技术研究院根据前期校准研究的基础上，组建申报团队，联合浙江省计量科学研究院、北京市计量检测科学研究院、广东康士柏科技股份有限公司、广州市腾畅智能科技有限公司向全国法制计量管理计量技术委员会机动车检验检测分技术委员会申报全国校准规范《机动车排放检验用OBD诊断仪校准规范》的制订工作。

2023年6月，全国法制计量管理计量技术委员会机动车检验检测分技术委员会批准同意将《机动车排放检验用OBD诊断仪校准规范》列入2023年国家计量技术规范制修订计划（MTC 1/SC 2[2023]5号），委托上海市计量测试技术研究院作为主要起草单位负责制定。

（二）规范制定阶段

2023年6月，上海市计量测试技术研究院成立《机动车排放检验用OBD诊断仪校准规范》起草工作组，主要包括：上海市计量测试技术研究院、浙江省计量科学研究院、北京市计量检测科学研究院、甘肃省计量研究院、广东康士柏科技股份有限公司、广州市腾畅智能科技有限公司、深圳市安车检测股份有限公司。规范制定任务下达后，起草工作组立即制定编制计划和任务分工。

2023年7月-9月，起草工作组在前期规范筹备和研究的基础上，拟定了将“实时数据流传输一致性”、“数据采集时间”作为计量性能指标，将“诊断功能”做为功能核查项目。因实时数据流是通过协议传输的数字量数据，与传统的计量数值有根本的不同，难以采用传统的计量体系完成校准装置的溯源。为此，起草工作组重点对校准装置的数字量溯源方法进行了研究，形成了校准装置的校准方法思路，并通过试验测试、方法验证等完成了确认。

2023年10月-11月，起草工作组通过腾讯视频会议等多种形式进行研讨，编制了上海市计量测试技术研究院自编校准方法《OBD诊断设备标准试验装置校准规范》，邀请了江苏省计量科学研究院、浙江省计量科学研究院、北京市计量检测科学研究院的专家完成了自编方法的现场审定。经我院自编方法申请、审核，《OBD诊断设备标准试验装置校准规范》于2023年11月10日通过我院批准并实施。

2023年12月，我院依据院自编校准方法《OBD诊断设备标准试验装置校准规范》，完成了院新项目评审流程，具备了对“OBD诊断设备标准试验装置”校准的能力。

另外，起草工作组于12月10日在广州市腾畅智能科技有限公司召开了线下《机动车排放检验用OBD诊断仪校准规范》编制技术研讨会，会议对规范编制的计量性能指标、标准器技术要求、校准方法、不确定度评定等关键技术问题进行了讨论，形成了统一的意见；会议对金奔腾、广州腾畅、安车、康士柏等品牌的OBD诊断仪进行了校准试验测试，验证了校准方法的可行性。

2024年1月-2月，起草工作组根据前期研究的基础上，编制了校准规范初稿、编制说明、试验报告等技术文件。另外，起草工作组对校准规范初稿对外征询意见，并进行意见汇总、沟通反馈和规范修改完善，形成了报审材料。

2024年3月-6月，起草工作组参加了规范的预审答辩，并根据预审提出的问题做了修改，主要包括：对校准点的数量进行调整；对OBD诊断仪的分辨力和部分实时数据流最大允差进行修改；对校准过程的描述和计算公式进行了修改；对就绪状态、IUPR等项目名称的描述进行了修改；对校准装置的名称进行修改；补充了部分试验测试，包括：按照新修改的分辨力要求对OBD诊断仪进行测试；对满量程80%校准点进行测试。另外，我院于2024年6月初，“OBD诊断设备标准试验装置”校准项目通过了CNAS评审。

# 五、规范制定依据

本规范的制定依据主要包括：GB 3847-2018《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》、GB 18285-2018《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》、HJ 1237-2021《机动车排放定期检验规范》、HJ 1238-2021《汽车排放定期检验信息 采集传输技术规范》、T/CMA JD 042-2021《机动车排放检验用OBD诊断仪检验项目和方法》等。

# 六、主要内容的说明

本规范制定工作的主要原则有：

a) 保持一致性。《机动车排放检验用OBD诊断仪校准规范》的制订以GB 18285-2018 《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》、GB 3847-2018 《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》、HJ 1237-2021《机动车排放定期检验规范》、HJ 1238-2021《汽车排放定期检验信息 采集传输技术规范》为主要技术依据，相关技术指标与国标要求的内容保持一致。

b) 明确补充性。《机动车排放检验用OBD诊断仪校准规范》在与GB 18285-2018 《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》、GB 3847-2018 《柴油车污染物排放限值及测量方法（自由加速法及加载减速法）》等技术指标保持一致的基础上，对于相关技术指标的内容和检测方法进行了明确、细化和补充。

c) 彰显专业性。《机动车排放检验用OBD诊断仪校准规范》全方位的分析了OBD诊断仪的国标技术要求和技术指标，规范了各校准项目的校准方法和标准器，保障了OBD诊断仪校准的客观性和科学性，提升了校准报告的公信力。

# 七、有关问题的说明

本规范制定的重点内容：

1、计量特性的说明。本规范的主要计量指标包括：实时数据流传输一致性、数据采集时间、诊断功能。其中，“实时数据流传输一致性”中的实时数据流是通过通讯协议采集并传输的数字量数据，与传统的物理量有本质的不同，两者不具备包含关系或类比性。实时数据流传输一致性的校准本质是校准OBD诊断仪通过协议传输数据的准确性，重点考察的是设备支持协议的规范性、协议传输能力和算法解析能力。

“数据采集时间”是依据GB 3847附录EA.6.1、GB 18285附录FA.6.1对OBD诊断仪快速检查功能对时间的要求做出的计量性能要求，属于传统的时间计量范畴。

“诊断功能”是依据GB 3847附录EB、GB 18285附录FB、HJ 1237、HJ 1238等标准对OBD诊断仪的功能要求做出的诊断读取功能性检查项目，具体包括：车辆信息检查功能、故障信息读取功能、就绪状态描述功能、IUPR数据记录功能、支持通讯协议类型。

2、标准器溯源问题的说明。为保障标准器的有效性，本规范附录D“OBD诊断仪校准装置的技术指标”对标准器的技术指标做出了具体要求，包括：实时数据流传输一致性、诊断接头规范性和诊断模拟功能。

因“实时数据流传输一致性”中的实时数据流是通过通讯协议采集并传输的数字量数据，与传统的物理量有本质的不同，难以采用传统的计量体系实现对标准器的数字量溯源。为解决此问题，起草工作组编制了上海市计量测试技术研究院自编校准方法《OBD诊断设备标准试验装置校准规范》，并依据此文件于2024年6月初通过了CNAS评审。上海计量院现已具备对标准器校准的能力，已完成了标准器的溯源。

3、“实时数据流传输一致性”计量特性的说明。具体说明如下：

实时数据流根据OBD诊断仪检测对象的不同分为汽油车实时数据流和柴油车实时数据流，计量特性包括：分辨力、测量范围、最大允许误差，需要根据数字量协议传输的原理进行确认。实时数据流在模拟和传输过程中，均遵循通讯协议的传输规则，不同类型的实时数据流均满足公式（1），其中，a、b为通讯协议规定的常数。

 （1）

式中：

—实时数据流传输值，单位；

*—*实时数据流的传输精度，单位；

*—*实时数据流的传输过程值，单位；

*—*实时数据流的偏移量，单位。

校准装置模拟一组实时数据流的数字量*y*时，校准装置按照公式（1）计算得到十进制数据*x*。如*x*存在小数，需修约取整后换算成十六进制数据，经过诊断接头内部的芯片控制转换成二进制的高低电平对外输出。OBD诊断仪通过诊断接头与校准装置建立通讯连接，通过接收到的高低电平进行逻辑判断得到二进制*x*数据，转换成十进制数据后按照公式（1）计算并显示实时数据流数字量*y*的测量值。

在上述实时数据流数字量数据模拟、传输过程中，误差的产生因素主要包括：一、校准装置由数字量*y*转化成*x*的过程中，*x*的修约取整导致校准装置输出的标准值存在误差；二、数据流进行公式（1）计算时，部分a、b小数位数较长或以分数形式表示，如a、b未能严格按照协议规定的数值参与公式计算，会影响数据传输的准确性；三、OBD诊断仪的硬件指标如不满足相关物理指标要求，将导致通讯协议进行电压逻辑判断时产生错误，影响数据的准确性。

根据上述误差来源分析，校准装置应仅允许存在因数据模拟时数据修约产生的系统误差，以此误差确定校准装置的最大允许误差。根据理论推导和试验验证，拟按照计量量传的1/2～1/3精度要求确定OBD诊断仪的最大允许误差。对校准装置实时数据流模拟过程的误差进行分析，理论推导过程见公式（2～5）。

 （2）

 （3）

 （4）

 （5）

式中：

—实时数据流示值误差，单位；

—实时数据流传输值，单位；

—实时数据流标准值，单位。

根据上述理论推导可知，校准装置模拟数据产生的系统误差不大于通讯协议规定的数据流传输精度a，故取a作为校准装置的数据流最大允许误差。根据校准试验测试，结合量传的要求和协议传输特点，以2a作为OBD诊断仪实时数据流的最大允许误差。

另外，根据调研，国内不同厂家在用的OBD诊断仪的实时数据流分辨力不统一，结合最大允许误差和不确定度，本规范5.1对各项实时数据流的分辨力做了统一。OBD诊断仪实时数据流满足通讯协议的传输格式和规则，测量范围按照协议规定按小取整确定。

4、实时数据流部分问题的说明。根据GB 3847和GB 18285的要求，OBD诊断仪读取的数据流类型有差异，部分数据流存在“或”、“/”的情况，如：“进气量（g/s）或进气压力（kPa）”、“前氧传感器信号（mV/mA）”。对于“或”的情况，起草工作组认为OBD诊断仪应均支持读取功能，故进行拆分分别检测；对于“/”的情况，工作组认为二者支持其一功能即可，故在实际检测时均进行检测，但满足其一即认为符合要求。

另外，“发动机输出功率”和“耗油量”两个数据流实际检测困难较大。“发动机输出功率”因公式出处不明确、厂家理解不统一，问题较多，综合考虑以与GB 3847和GB 18285保持一致处理，并给出“发动机输出功率=（发动机实际扭矩百分比-发动机摩擦扭矩百分比）×发动机参考扭矩×发动机转速 / 955000”的说明，帮助厂家统一。“耗油量”因国标要求单位（L/100 km）与SAE协议要求单位（L/h）不一致，协议传输过程中的单位为L/h。出于严谨考虑，本规范规定耗油量的单位为L/h。

5、支持的通讯协议类型说明。根据GB 3847、GB 18285、HJ 1237等文件对协议类型的要求，本规范5.3.5限定了OBD诊断仪需支持的协议类型共7种，包括：ISO 9141、ISO 14230、ISO 15765、SAE J1850、ISO 27145、SAE J1939、ISO 13400。其中，部分协议根据特征不同又相应做了细分。

对于SAE J1979/ ISO 15031协议，因ISO 9141、ISO 14230、ISO 15765、SAE J1850、ISO 27145、ISO 13400引用了SAE J1979和ISO 15031，即ISO 9141、ISO 14230、ISO 15765、SAE J1850、ISO 27145、ISO 13400中存在任意一个协议正常，则说明SAE J1979和ISO 15031协议正常。故在ISO 9141、ISO 14230、ISO 15765、SAE J1850、ISO 27145、ISO 13400校准的过程中已间接完成SAE J1979/ ISO 15031协议的校准，无需独立再次对SAE J1979/ ISO 15031协议校准。综上，规范备注了“ISO 9141、ISO 14230、ISO 15765、SAE J1850、ISO 27145、ISO 13400引用SAE J1979 / ISO 15031”的说明。另外，ISO 27145协议引用了ISO 14229协议，故备注“ISO 27145引用ISO 14229”，即ISO 27145协议测试成功即说明ISO 14229协议正常。

对于如SAE J1780 / J1587等其他协议，综合各方意见，因协议系国外使用、自定义、适用车型极少、仅淘汰车型存在等原因，本规范未做要求。

6、附录A“排放相关的控制单元类型及模式ID表”的说明。按照GB 3847和GB 18285要求， OBD诊断仪的排放相关的控制单元应具备“发动机”、“后处理”、“其它”检测功能。但实际调研发现，车辆控制单位有很多，OBD诊断仪实际读取出控制单位的CAL ID和CVN与某个控制单元的对应关系模糊，不同协议类型时的控制单元读取类型又存在差异，故在规范附录A中增加模式ID、按照不同协议分别对控制单位读取功能进行检测。

7、OBD诊断仪故障信息读取功能的检测说明。根据调研，故障码根据协议不同包含多种显示方式，根据对车辆排放的影响分为排放相关与不相关，根据ISO相关标准定义分为非自定义故障码（代码和描述均为标准定义）和自定义故障码（代码标准定义，描述自定义），数量多达数千个，情况比较复杂。基于本规范应用于排放相关的故障码检测，结合GB 3847和GB 18285对故障码读取功能的要求，本规范重点在附录B中规范了不同协议下的故障码读取格式，在7.4.2和附录D表D.7章节中限定了标准故障码库的来源、版本和重点读取故障码段，对故障码读取功能的检测方式进行了限定，对于标准和自定义的故障代码信息读取和故障码状态分别作出要求。

另外，OBD诊断仪按标准要求应不得具备清除故障代码的功能。鉴于设备清除故障代码的技术实现方式较多，标准器无法全面验证设备是否不存在任何清除代码的作弊情况，以现有的技术能力暂时实现不了，故本规范对此项目未做要求。

8、就绪状态描述功能的说明。根据GB 3847和GB 18285的要求，本规范对汽油车和柴油车的就绪状态项目分别做了要求。其中，柴油车就绪状态“POC”在标准通讯协议中无对应项，无法依据标准通讯协议进行读取，故本规范对OBD诊断仪读取柴油车“POC”的功能不作要求。另外，规范对就绪状态部分项目的中英文名称做了明确。

9、附录D“诊断接头的引脚定义和协议对应关系”的说明。根据调研，目前市场不同品牌OBD诊断仪的诊断接头的协议与引脚对应关系基本按照ISO相关协议标准定义，但是存在少量OBD诊断仪和车辆的诊断接头针脚对应关系不一致的现象，在实际验车过程中容易产生通讯不成功、车辆报警灯故障等纠纷现象。为此，规范着重在5.3.5和附录C对诊断接头协议与引脚的对应关系按照ISO相关标准明确要求和定义，以进行统一。