

《汽车可靠性行驶试验方法》征求意见稿

编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

批文编号：国标委发〔2019〕11号；项目计划编号：20191073-T-339；计划名称：汽车可靠性行驶试验方法；标准性质：推荐性国家标准；计划起草单位：奇瑞汽车股份有限公司、中汽中心盐城汽车试验场有限公司；项目周期：24个月。

2. 背景和意义

近年来，我国汽车行业快速发展，产品性能有了明显提升，新技术层出不穷，尤其是新能源、智能网联等技术在汽车上的应用。随着人们生活水平的日益提高，对汽车的需求发生了明显变化，其对汽车质量有了更高的要求。现行的推荐性国家标准为1990年发布的，部分内容已不能满足行业发展需求，为保障国家标准的权威性、完整性，有必要对其进行修订优化。

通过本标准的修订，旨在建立汽车整车可靠性行驶试验方法论，为企业和检测机构制定合理的可靠性试验规范提供指导，为提升我国汽车产品可靠性提供支撑。

3. 主要工作过程

3.1. 标准起草

2017年3月15日全国汽车标准化技术委员会整车分技术委员会整车试验方法标准研究工作组（以下简称工作组）在盐城召开了推荐性国家标准《汽车可靠性行驶试验方法》起草组（以下简称起草组）第1次会议。会上介绍了标准修订方向、商用车可靠性特点以及

标准目标等内容，确定了修订该标准的必要性并制定了后期工作计划。

2017 年 5 月 24 日，工作组第 11 次会议在襄阳召开。会议对增加汽车可靠性的定量描述，主要修订内容涉及试验载荷、功能键的可靠性考查、最小样本容量的确定原则、故障等级的重新划分、新能源汽车的性能检测新项目、车辆拆解等方面达成共识。

2017 年 10 月 12 日，起草组第 2 次会议在广州召开。会议介绍了汽车可靠性行驶试验方法的定量要求，着重介绍了路面的选择及分配要求，国际平整度指数及对应的不同试验场路面；提出了对于标准范围、试验载荷、性能测试等方面存在的问题；安排部署了针对乘用车、商用车有关内容的任务安排。

2017 年 11 月 16 日，工作组第 12 次会议在琼海召开。会议明确了部分术语定义（可靠性、耐久性、故障、维修和预防性维修等）和标准定位、增加了加速试验和道路模拟试验相关内容，对于乘用车里程分配、性能衰退测试等内容进行了任务部署。

2018 年 4 月 26 日，工作组第 13 次会议在柳州召开。会议介绍了标准修改内容（增加了新能源汽车、异响评价、功能操作、模拟试验相应方法、试验载荷、新能源续驶里程等），对标准中试验工况选择、适用车型、不同道路里程分配和驾驶操作等内容进行了讨论。

2018 年 11 月 22 日，工作组第 14 次会议在南昌召开。会议讨论了标准修订方向、可靠性统计和试验车辆数量等内容，会议提出标准

修订要与现有标准体系保持协调一致，对于可靠性要求和性能试验相关内容进行了任务安排部署。

2019 年 1 月 30 日，起草组在天津召开了标准技术讨论会，主要围绕用户关联、可靠性增长、可靠性与耐久性区分等方面展开讨论。会议提出了应增加关联客户用途等有关内容，并确定了标准应充分考虑用户实际使用情况。

2019 年 4 月 17 日，工作组第 15 次会议在宁波召开。会议细化了性能测试相关内容（考虑增加动力性、经济性、制动性能、排放、异响以及绝缘电阻等要求），对标准适用范围、试验工况、三级谱、试验方法、初试复试等相应内容进行了调整。

2019 年 10 月 31 日，起草组第 3 次会议在盐城召开。会议明确了以下内容：一是根据不同用途车型进行里程分配；二是规范里程分配中道路名称（将“无路”改为“非铺装路”）；三是明确乘用车满载半载定义；四是明确标准主要针对道路力学的影响；五是提出对试验车辆数量的要求。会议还对试验前后的性能初复试内容进行了讨论，提出应区分主客观评价项目和指标。

2019 年 11 月 26 日，工作组第 16 次会议在无锡召开。会议对试验里程分配、车辆类型划分、性能初复试等内容进行了讨论，就故障定义、用户关联细化、不同车型里程分配等内容进行了任务安排，并要求开展专题研讨。

起草组分别于 2020 年 2 月 20 日、3 月 24 日、4 月 8 日召开了试验里程分配、用户关联和性能初复试的专题会议。对车辆类型进行了

细分，给出了对应的不同路况的里程分配和配载参考值；确定了“用户关联试验场道路行驶可靠性试验规范设计流程”；讨论了不同车型的性能评价项目、性能衰减程度与故障的关系以及用户使用对于整车可靠性的影响。

2020 年 4 月 16 日，工作组第 17 次会议在天津以线上形式召开。会议介绍了标准主要修改内容，对故障发现、故障统计、性能初复试、里程分配等内容进行了讨论；就乘用车和越野车里程分配、性能初复试进行了任务安排。

2020 年 8 月 20 日，标准第 5 次技术讨论会以线上形式召开。会议主要围绕乘用车里程分配和性能初复试展开讨论，研究确定了基于用户调研的里程分配比例（明确 ABC 级车里程分配、删除乘用车中纯电动汽车里程分配、对 G 类越野车单独分类）、车辆性能初复试（本标准中只给出应在可靠性试验前后进行性能评价的引导性描述）、故障发现和驾驶操作等有关要求。会议还对行驶时间、拆检中故障统计、未通过改进措施排除的故障等内容达成了一致修改意见。会后，针对驾驶操作中车速的描述，起草组与相关单位进行了探讨，最后明确了在进行常规可靠性试验时，应在保证安全的前提下，按照设计工况车速行驶。

3.2. 形成征求意见稿

2020 年 9 月，起草组依据 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》有关要求，对标准草案格式、前言、规范性引用文件、术语和定义、相关技术条款进行了调整，形

成了标准征求意见稿，提交整车分技术委员会全体委员、工作组进行征求意见，同时发布在全国汽车标准化技术委员会网站进行公示。公示网址为：www.catarc.org.cn。

二、标准编制原则和主要内容

1. 标准编制原则

根据行业调研成果，结合行业技术现状和需求确定本标准修订的基本原则和方向，立足于我国整车产品可靠性研发验证，为企业制定可靠性试验规范提供技术参考，推动我国汽车产品质量提升。

1.1. 满足行业需要

随着人民生活水平的提高，消费者对汽车的理解已从“代步工具”逐渐向“生活必需品”转变，对于汽车的质量要求也越来越高。现行标准为 1990 年发布，由于用户期望、技术背景、行业背景已发生较大变化，部分内容已不能满足行业发展需要。本标准修订立足于建立汽车整车可靠性行驶试验方法论，为整车企业和检测机构制定可靠性试验规范提供指导，同时与用户使用进行关联，提高试验结果与实际使用的一致性，更好地指导企业进行产品设计开发。

1.2. 注重协调性

该标准旨在规定汽车可靠性道路行驶试验方法，技术上需要与汽车耐久性、零部件可靠性等有关标准协调一致，起草组在充分协调各方意见的基础上，提出了《汽车可靠性行驶试验方法》修订原则和方向。

1.3. 考虑可行性

起草组调研了整车企业、检测机构和科研院所等单位，充分考虑了各方意见，同时结合企业在进行产品可靠性设计开发过程中的实际做法，通过修订建立符合实际需求的汽车可靠性行驶试验方法论。

1.4. 编写规范性

本标准为您推荐性国家标准，严格执行国家标准的各项要求，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》和 GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》等有关规定进行编写。

2. 标准主要技术内容

2.1. 与原标准的主要差异和水平对比

2.1.1. 主要差异

与 GB/T 12678-1990 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 增加了前言（按照GB/T 1.1—2020的规定进行修订）；
- 更改了标准的范围（进一步明确了标准中所包含的内容和标准定位）；
- 增加了标准的规范性引用文件（与标准中规范性引用的文件项目保持一致）；
- 更改了标准的术语和定义（增加了汽车可靠性、用户关联、汽车故障、汽车修理、汽车维护、汽车维修，更改了常规可靠性试验、加速可靠性试验、，删除了潜在故障）；

- 增加了对试验车辆的要求（明确了试验车辆数量要求、车辆状态和配置）；
- 增加了对试验车辆参数测量及调整的要求；
- 更改了对试验车辆性能试验的要求（简化了描述内容，更改为引导性描述）；
- 增加了对于可靠性试验里程分配的要求；
- 更改了试验过程中驾驶操作的要求（提出车速按照设计工况车速行驶，删除点制动、辅助制动要求）；
- 更改了故障发现、判断和处理的要求（对停车时间、维修费用进行了完善）；
- 更改了对于拆检过程中发现故障的要求（明确了拆检中发现的故障按照一般故障统计，删除潜在故障不统计的规定）；
- 删除了可靠性评价指标及其计算方法中的有效度
- 增加了用户关联试验场道路行驶可靠性试验规范设计；
- 增加了车辆日常试验操作检查；
- 更改了汽车可靠性行驶试验记录、统计（规范了记录项目）；
- 更改了故障统计和可靠性统计（增加了故障统计项目和可靠性统计项目）；
- 删除了定时截尾求置信下限时，MTBF 应乘的系数。

2.1.2. 水平对比

与 GB/T 12678-1990 相比，标准增加里程分配示例和用户关联相关内容，使本标准更能符合实际使用情况，切实提高了可靠性试验验证的有效性和符合性。

2.2. 范围

本文件规定了汽车可靠性行驶试验的术语和定义、试验条件、试验步骤、试验数据处理和试验报告。本文件适用于各类汽车整车可靠性行驶试验。

说明：本标准为了确定汽车的可靠性行驶试验方法，不对车辆动力形式、车辆类型进行限定，因此适用于道路上行驶的各类汽车。

2.3. 术语和定义

为了明确汽车可靠性，给出了汽车可靠性的定义；为了便于理解和使用，给出了常规可靠性试验和加速可靠性试验的定义加以区分；为了合理准确进行可靠性统计，明确了当量故障数定义；因在修订过程中将潜在故障纳入正常统计，因此删除了潜在故障定义。

2.4. 试验条件

为保证试验结果的一致性，应对进行可靠性试验的车辆状态进行规范，因此提出了“试验车辆应符合该车装配调整技术条件及 GB 7258 的规定”；对于试验车辆数量，因本标准中涉及可靠性统计的内容，为保证结果的合理性，对乘用车提出了至少 3 辆，但对于商用车因各企业实际情况不同给予了一定自由度；为了充分体现实验结果的代表性，提出了“车型配置，如无特殊规定，应选择有代表性的车型配置”。

2.5. 试验步骤

2.5.1. 整车参数测量及调整

考虑到可靠性行驶试验主要是用来发现车辆故障，找到故障原因，为后续研发设计提供输入，应尽量降低人为等其他因素对试验结果造成的不利影响。基于此，经与相关单位专家讨论，提出了试验前应对车辆主要参数（质量、通过性、四轮定位相关参数）进行测量，同时对于车辆四轮定位和关键力矩进行调整。

2.5.2. 整车性能试验

可靠性行驶试验前后应进行整车动力性、经济性、制动性能、排放、舒适性、操纵稳定性和密封性等项目的评价，用于评定整车性能的衰减程度。

说明：关于性能初复试，起草组与整车企业（乘用车企业 4 家、客车企业 1 家、商用车企业 3 家）进行了调研，了解到目前各单位对于性能初复试处理方式不尽相同，且测试方法、测试时间也存在较大差异。2020 年 8 月 20 日起草组召开了技术讨论会，经过讨论，会议决定本标准中只给出应在可靠性试验前后进行性能评价的引导性描述，主要理由包括：一是可靠性试验主要是验证车辆的可靠性尤其是各类故障的发现；二是可靠性试验主要是力学冲击，尤其是试验场加速可靠性试验，对于油耗、排放等性能影响相对较小，一般均在车辆全生命周期的试验后才进行该类性能测试；三是对于操纵稳定性、异响、通过性等性能，企业更多的是在试验过程中进行定期评价、整改、提升；四是对于动力、制动等性能，力学激励对其影响相对较小，试

验前后差异不显著；五是企业根据多年来开发经验，认为短期内的加速试验对于性能衰减影响较小且产品开发过程中通过改进方案提升相应能力，短期内的性能初复试评价意义不是特别显著，因此逐渐削减了大部分性能的试验前后评价，更关注如何提升可靠性和降低故障发生率。

2.5.3. 可靠性试验

结合目前整车企业进行产品可靠性开发设计的工作流程，本标准中给出了常规可靠性试验和加速可靠性试验，为整车企业或检测机构在设计常规或加速可靠性试验规范时提供更好的参考。

2.5.3.1. 常规可靠性试验

常规可靠性试验主要是面向在非试验场道路上进行的可靠性试验，对驾驶操作给出了具体规定，尤其是车速，考虑到实际试验过程中对于不同指标的考核，因此标准给出了“应在保证安全的前提下，按照设计工况车速行驶”的规定。此外，原标准中变速器使用、点制动等相关规定已不适用当前实际情况（如自动挡车辆行驶时不存在手动换挡、脱挡的操作），因此本标准对该部分内容进行了调整，以便更好地贴合实际。

关于不同道路的里程分配和配载，起草组就乘用车、客车、货车进行了分组调研统计，根据企业对不同车辆用户使用情况的反馈，标准中队乘用车、G类越野车（因越野车包括M₁和N₁，故单独列示）、客车和货车四种类别车辆在城市公路、高速公路、一般公路和非铺装路上的行驶里程比例。考虑到本标准主要针对不同道路、车速、载荷

对车身力学冲击的影响，因此加入了不同类型车辆的配载情况。标准以资料性附录（附录 A）的形式给出了示例，给企业和检测机构一定参考。

2.5.3.2. 加速可靠性试验

考虑到目前国内企业越来越关注产品质量和可靠性，为平衡成本效益和新品上市周期，在产品研发过程中，更需要缩短开发周期、较少投入，提高效率，以实现最优化。与常规可靠性试验相比，加速可靠性试验验证具有周期短、重复性好、一致性高的特点，越来越多的企业请倾向通过加速可靠性试验进行产品可靠性开发。原标准对该部分内容并没有详细说明。经与行业调研，起草组决定在本标准中对加速可靠性试验进一步细化。为了更准确地反应实际情况，强化与用户使用的相关性，标准中明确了根据用户关联进行试验场道路行驶可靠性试验规范设计应包含的主要内容，给出了基于用户关联的可靠性试验规范设计流程和某乘用车在某试验场进行可靠性试验的行驶里程和试验工况分配示例（见标准中的附录 B），以便企业更好地参考使用本标准。

2.5.4. 试验记录

对于拆车检查过程中发现的潜在故障，虽然没有造成其他功能失效或部件损坏，但零部件或总成本已经发生变化（产生磨损或有裂纹等），技术要求和初始状态已不一样。此外，经调研，整车企业大都此类故障直接算作一般故障进行统计。为统一，本标准修订时考虑删除了潜在故障，明确将潜在故障视同正常故障统计，最终调整描

述为“拆检中发现的故障，应计入指标统计，拆检时间计入修理时间”。

2.6. 试验数据处理

对于原标准故障统计中的“未排除故障”，存在理解不一致的可能（未通过修理仍旧存在的故障、修理了但仍未消除的故障、未通过设计改进消除的故障等）。起草组在技术讨论会期间，与会专家认为该处应明确是未通过设计优化、更换部件等措施解除的故障。最终，起草组将其调整为“未通过改进措施排除的故障，只统计一次，故障类别按最严重情况划分，其对应里程数为该故障里程”，进一步规范描述、消除歧义。

对于原标准可靠性评价指标中的“有效度”，主要是用于评价汽车故障和汽车维修。因在维修过程中，等待配件、运行调试等过程存在一定不确定性，导致里程估算不统一也不准确，因此通过维修停驶里程间接表征维修，存在较大偏差。本标准更多地关注汽车可靠性以及如何发现统计故障，“有效度”主要是用于评价维修。综合考虑，起草组在修订标准时，经与有关专家讨论后，一致同意删除该指标。

三、主要试验（或验证）情况分析

在本标准的修订过程中，起草组成员单位充分考虑整车企业和检测机构实际开展可靠性试验过程中的主要工作过程和关键步骤。同时，为保证本标准试验方法的合理性和可行性，起草组成员前期通过与国内外多个整车企业合作，进行主要内容的验证。期间，进行了19个车次的商用车（北汽福田等）总计约49万公里的常规可靠性行驶试验，以及25个车次的乘用车（北汽新能源、江淮大众、奥新新

能源等)总计约 60 万公里的快速可靠性行驶试验。此外,起草组成员单位中在制定可靠性试验大纲时充分参考了本标准中的试验方法,通过实际验证,证明了本标准中关于试验条件、试验准备、试验步骤及试验数据处理等内容符合实际,试验结果与个人用户使用发现的问题大体一致,试验方法具有较好的可操作性和可重复性。起草组通过充分考虑各企业实际情况,总结、提炼形成的试验方法和评价要求,进一步完善了可靠性试验方法方法论,使其能够更好地支撑企业产品开发,对整车企业和检测机构开展可靠性试验相关工作给予一定程度的指导。

四、本标准涉及专利情况

本标准在修订过程中不涉及专利。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用

推荐性国家标准《汽车可靠性行驶试验方法》标准旨在建立汽车整车可靠性道路试验的方法论,建立验证试验与实际用户使用的关联。通过本标准的修订,为整车企业和检测机构在设计制定可靠性试验规范或作业指导书时提供技术参考,有效提升可靠性试验与市场使用情况的符合性,真实反应实际存在的问题,帮助企业查找原因,从而为企业提升产品可靠性提供有效输入,帮助其建立规范化的试验程序,提升试验效率、缩短试验周期、降低开发成本,推动我国汽车产品质量提升。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

1. 采用国际标准情况

国际上和国外可靠性相关标准带有一定地方特色，不适合直接转化采用。故本标准未采用国际标准。

2. 与同类国际/国外标准的对比

研究发现，美国以及国外整车企业有可靠性相关标准，但大都针对可靠性的某一方面（如用户关联、可靠性增长、可靠性对标、电子电气部件可靠性设计等）进行了规定，尚未发现针对汽车整车道路可靠性行驶试验的法规。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本标准是我国汽车标准体系中的一项重要基础内容，完善了现有整车试验方法标准体系。经分析，本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准无不协调之处，且贯彻了我国的有关法律、法规和强制性国家标准。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

本标准推荐为推荐性国家标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本标准推荐为推荐性国家标准，为便于后续主管部门的实施及行业的应用，建议本标准自发布之日起第7个月开始对新生产车实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其它应予说明的事项

无。