《乘用车循环外技术/装置节能效果评价方法 第3部分： 汽车空调》国家标准征求意见稿 编制说明

1 工作简况

1.1. 背景

我国汽车产销量和保有量近些年保持快速增长。2018年我国汽车产销量分别达到2780.9万辆和2808.1万辆，连续10年蝉联全球第一，汽车保有量突破2.4亿辆。汽车保有量的快速增长给我国能源和环境带来巨大的压力。2018年，我国石油表观消费量超过6.48亿吨，全年石油净进口约为4.62亿吨，对外依存度已达70.9%，再创历史新高。

加快培育和发展节能环保汽车，既是缓解燃油供应矛盾、减少尾气排放、改善大气环境的需要，也是未来和谐汽车社会的需求，更是我国汽车产业健康可持续发展的必然选择。自2001年起，我国先后制定发布一系列旨在提高汽车燃料经济性的试验方法、限值标准，将汽车燃料经济性纳入汽车产品管理，建立实施汽车燃料消耗量标示和通告制度，制定实施节能汽车推广补贴、车船税减免政策，有效地促进了先进节能技术的引进、应用和发展，显著提升了我国汽车的燃油经济性。

为贯彻落实工业和信息化部、国家发展改革委、科技部等三部委联合印发的《汽车产业中长期发展规划》（以下简称《规划》）中提出的2025年我国新车平均燃料消耗量乘用车降到4.0升/百公里的目标要求，中国汽车技术研究中心有限公司（以下简称中汽中心）汽车标准化研究所（以下简称标准所）在主管部门指导下组织制定完成了乘用车燃料消耗量第五阶段标准，包括GB 27999—2019《乘用车燃料消耗量评价方法及指标》和GB 19578—XXXX《乘用车燃料消耗量限值》。

GB 27999—2019标准规定对采用一种或多种循环外技术/装置的车辆，其车型燃料消耗量可相应减去一定额度，循环外技术/装置的具体选项、测试评价方法、燃料消耗量削减额度及实施日期另行确定。为贯彻落实2025年乘用车节能目标要求，保障乘用车第五阶段燃料消耗量标准实施，同时鼓

励汽车节能技术的发展和应⽤，中汽中心在主管部门指导下组织开展了汽车空调等 4 项乘用车循环外技术/装置节能效果评价方法国家标准的制定工作。

1.2. 前期研究及任务来源

在工业和信息化部和国家标准化管理委员会指导下，中汽中心自 2014 年开始着手进行《乘用车循环外技术/装置节能效果评价方法 第 3 部分：汽车空调》标准制定前期预研工作。主要包括：

1) 密切跟踪欧洲、美国等主要汽车生产和销售国家（地区）的汽车节能标准法规动态，通过与上述国家（地区）政府部门、技术机构和汽车企业的技术交流，全面了解和系统分析乘用车循环外技术的种类、评价方法和管理方式等。

2) 在行业内开展循环外技术节能效果和应⽤现状调查，依据调查结果确定选择节能效果明显、应⽤较普遍的节能驾驶指示装置、怠速起停、高效空调和制动能量回收 4 项技术优先开展循环外技术标准的制定工作。

2019 年 7 月 16 日，国家标准化管理委员会国标委发【2019】22 号文件下达《乘用车循环外技术/装置节能效果评价方法 第 3 部分：汽车空调》推荐性国家标准制定计划，项目计划编号为 20192324-T-339。

1.3. 主要工作过程

按照节能工作整体部署，《乘用车循环外技术/装置节能效果评价方法 第 3 部分：汽车空调》标准制定工作于 2014 年正式启动，由中汽中心牵头组织国内外主要汽车生产企业、汽车空调生产企业、检测机构等近 70 家单位共同开展研究。

自 2014 年正式启动标准制定工作以来，组织召开了多次工作会议和技术交流并开展了循环外技术调查；通过会议交流和走访系统深入了解我国汽车空调的应⽤状态和技术水平，组织制定了评价规程并开展了技术验证，于 2017 年 1 月制定完成标准征求意见稿。由于我国汽车能耗测试工况发生改变，工作组于 2019 年启动针对工况切换的征求意见稿修改预研工作，并于 2020 年多次召开工作会议，重新进行中国工况下车型空调油耗试验的数据调研及验证工作，并在工作组范围内开展意见征集及讨论，最终于 2020 年 9 月完成标准征求意见稿的更新。

表 2 主要技术会议及研究活动

时间	会议活动	主要工作
2014 年 9 月	准备会议	前期循环外技术调查总结，确定优先开展的 4 项循环外技术标准
2015 年 4 月	启动会	确定工作形式、工作内容及任务安排
2015 年 6 月	第一次会议	讨论确定标准研究框架和主要研究方向
2015 年 8-10 月		开展循环外技术使用比例和相关参数调查
2016 年 1 月		提出标准草案
2016 年 3 月	第二次会议	讨论确定试验规程及试验计划
2016 年 3~8 月		开展摸底试验
2016 年 9~11 月		摸底数据分析与讨论
2016 年 12 月		完善标准草案
2017 年 1 月		完成标准征求意见稿
2020 年 3 月	第三次会议	针对工况切换，讨论标准适用范围、试验规程、目标值的修改计划
2020 年 3~8 月		开展中国工况下车型空调油耗试验数据调研、试验验证、工作组意见反馈及消费者实际能耗调查，为中国工况下空调油耗目标值的确定积累数据
2020 年 9 月	第四次会议	基于前期试验调研及工作组反馈意见，讨论并确认标准征求意见稿的修改方案，会后形成征求意见稿

2 标准编制原则和主要技术内容

本标准是贯彻落实《规划》、保障乘用车第五阶段燃料消耗量标准实施的重要措施。标准制定主要依据 GB 27999—2019 中提出的“4.1.8 对采用一种或多种循环外技术/装置的车辆，其车型燃料消耗量可相应减去一定额度”规定。其中，循环外技术/装置是指在实际使用中具有明显节能效果、但在

现有试验方法中无法（完全）测量的技术/装置。循环外技术标准的制定主要基于鼓励先进、宁缺毋滥、可量化评价原则，依据实际的测量值对车型的循环外技术节能效果进行评价。

1) 适用范围

标准适用于具有汽车空调的最大设计总质量不超过 3 500 kg 的燃油或柴油的 M1 类车辆，不适用于可外接充电式混合动力电动汽车。标准规定了乘用车汽车空调的节能效果评价方法。

2) 总体思路

汽车空调能耗测试方法包括整车、空调系统和空调零部件三个层级。其中，整车层面的测试和评价既可真实反映空调系统匹配在车辆上之后的运行状态，也可反映出空调系统对整车燃料经济性的影响，同时也只有在整车上进行测试和评价才能得到空调系统改善对实际燃油节省的贡献值。因此，基于可量化评价原则，综合考虑试验精度、可复现性、成本等因素，最终确定在环境试验室内通过底盘测功机对整车进行试验进而评价汽车空调的燃料经济性。

3) 试验规程

标准总体按照车辆准备、预处理（90km/h）、浸车（30min）、开启空调试验、数据分析、预处理（90km/h）、关闭空调试验、数据分析的顺序依次进行试验。其中，车辆在试验前将在开启光照的条件下浸车 30 分钟，模拟夏天车辆停放在室外的过程，以更真实反映汽车空调性能。试验室环境、空调设定等试验条件的确定基于消费者调查结果，充分了考虑我国实际气候、车辆情况和我国司机驾驶习惯。

4) 试验结果和目标值

a) 试验结果

按照下列公式计算该车型空调的燃料消耗量：

$$FC_{AC} = (FC_{ON} - FC_{OFF})$$

式中：

FC_{AC} ——汽车空调燃料消耗量，单位为升每100千米（L/100km）；

FC_{ON} ——车辆开启空调下燃料消耗量，单位为升每100千米（L/100km）；

FC_{OFF} ——车辆关闭空调下燃料消耗量，单位为升每100千米(L/100km)。

b) 目标值

按照下列公式计算该车型空调的燃料消耗量目标值：

$$T_{AC} = 0.000513 \times CM + 1.02$$

式中：

T_{AC} ——汽车空调燃料消耗量目标值，单位为升每100千米(L/100km)；

CM ——整车整备质量，单位为千克(kg)。

c) 节能效果值

如车型空调燃料消耗量大于或等于相应目标值，则该车型空调不具有节能效果。如车型空调燃料消耗量小于相应目标值，则按照下列公式计算该车型空调的节能效果值：

$$FC_J = (T_{AC} - FC_{AC}) \times K$$

式中：

FC_J ——汽车空调的节能效果，单位为升每100千米(L/100km)；

K ——使用比例系数，取0.27。

其中，使用比例系数(K)是指在实际驾驶中开启空调状态所占比例。该使用比例系数的获得主要基于消费者调查问卷统计结果。2020年7至8月，中汽中心组织工作组开展了消费者实际能耗问卷调查，对包括汽车空调在内的循环外技术使用习惯进行了调查。根据收到的1981份问卷调查数据进行分析，得到使用比例系数。

循环外节能技术标准通过在核算企业平均油耗时给予优惠的方式，实现推动节能降耗的技术发展。为促进多项节能技术的同步发展，需设定单一技术的节能效果鼓励上限，避免有限的几项技术已达到能够给予的优惠额度，以致于不再进一步发展其他的节能技术。对于本标准规定的高效空调技术，结合数据反馈及调研情况，最终确定该上限为0.2L/100km。

3 主要试验(或)验证情况分析

标准制定过程中，中汽中心组织工作组开展试验验证，依据标准草案先后在中汽中心试验室和企业试验室开展了多个车型的汽车空调整车试验。总体上看，试验精度和重复性可以满足本标准的测试需求。同时，工作组依据

验证过程中收集到的汽车空调能耗数据，在总体平均水平的基础上适当加严，确定了车型空调的燃料消耗量目标值。

4 专利说明

本标准不涉及专利。

5 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准是贯彻落实《规划》的重要措施。通过规定高效汽车空调节能效果的评价方法，促进我国先进节能技术发展和应用，持续降低我国乘用车燃料消耗量，保障 2025 年我国乘用车新车平均燃料消耗量达到 4.0 升/百公里的实现。

6 采用国际标准和国外先进标准情况

6.1 采用国际标准情况

本标准未采用国际标准。

6.2 与同类国际/国外标准的对比

美国汽车空调燃料消耗量试验规程(AC17)于 2012 年正式发布，自 2015 年起逐步导入用于汽车空调燃料经济性评价和循环外技术鼓励。美国空调试验规程(AC17)采用 SC03 和 HWFET 两种测试工况。主要环境条件设置包括：温度 25℃、湿度 50RH%、日照强度 850w/m²。对于自动空调车辆，温度设定为 22.2℃，其他均为自动模式。对于手动空调车辆，SC03 最初 185s 为最大制冷、风量状态，其后吹出温度为 12.8℃。

欧洲汽车空调燃料消耗量试验规程(MACTP)于 2017 年起在欧洲新车型中实施。欧洲也是主要从整车层面对轻型汽车开启空调状态下的燃料经济性进行测试和评价。与美国相比，欧洲空调试验规程(MACTP)采用的工况较为简单，由若干加速、稳速、减速和怠速段组成。欧洲空调试验主要环境条件设置包括：温度 25℃、湿度 45RH%、日照强度 700w/m²(校正)。空调设定为通风 15℃以下、230kg/h 以上。

本标准制定过程中，对比研究了美国和欧洲相关标准，同时依据可量化评价原则和我国实际情况，确定了试验工况、环境条件等技术条款。

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

本标准是我国汽车节能管理的重要内容，主要为配合 GB 27999—2019 标准实施而制定，与现行相关法律、法规、规章及相关标准没有冲突或矛盾。

8 重大分歧意见的处理过程和依据

本标准制定过程中无重大分歧。

9 标准性质的建议说明

本标准为您推荐性标准。

10 贯彻标准的要求和措施建议

技术标准是实现汽车节能降耗的重要措施，但并非唯一措施。除制定技术标准外，还应通过政府层面制定出台相应的配套政策和技术措施，完善现有的管理制度。

11 废止现行相关标准的建议

无。

12 其它应予说明的事项

无。

2020 年 9 月 16 日