

“用中国工况之尺引领行业升级”

——专访中汽中心资深首席专家李孟良

作者：《中国汽车报》王金玉



“中国工况将推动现阶段适应中国实际的节能减排技术的大范围应用，引导中国和世界汽车企业直面中国节能问题，有针对性地开药方。”

“工况是工具，希望中国工况这把尺子能更好地促进汽车节能减排技术的发展。”从2015年正式立项到2018年5月通过结题验收，中国工况历时三年，采集了41座城市5048辆各类车辆5500万公里的行驶数据，以及一年21亿条低频交通大数据，最后形成高度契合中国交通实际运行情况的中国工况。谈到历时三年才完成的中国工况项目，中国汽车技术研究中心有限公司（以下简称“中汽中心”）资深首席专家、中国工况技术专家组组长李孟良感慨良多：“中国工况的推出不仅告别中国汽车工业没有自己检测工况的历史，还将用更贴近中国实际交通情况的工况推进汽车节能减排技术的发展。中国工况将不断扩展应用领域，为中国汽车工业的发展提供基础服务。”

■ 中国汽车工业需要有自己的测试工况

“中国工况对中国汽车产业发展功德无量！”这是中国汽车工程学会名誉理事长付于武对中国工况的评价，也真实反映了中国工况的作用。

“近年来，我国汽车产销量稳居世界首位，汽车工业的技术水平显著提升，

新能源汽车产业快速发展。”李孟良表示，汽车行驶工况是汽车产品研发、检测、认证的基础，汽车行驶工况开发是重要的基础性研究。

随着我国从汽车大国到汽车强国的逐步转变，开发我国自己的汽车行驶工况的重要性和紧迫性日益凸显。此前，我国一直采用欧洲 NEDC 工况对汽车能耗和排放进行检测认证。“NEDC 工况在过去一段时期对我国汽车节能减排技术起到了积极的促进作用。但随着我国道路交通状况变得越来越复杂和汽车节能技术的不断进步，该工况已经显现出不适应我国汽车行业发展的弊端。”比较突出的表现就是，车辆实际使用中的油耗和车辆公告油耗出现较大偏差，进而影响了政府检测认证的公信力。

“数据显示，我国轻型车实际油耗与认证油耗的整体差异高达 29%，这也导致了节能政策实施的实际效果得不到准确评估。”李孟良表示，NEDC 工况不适用于评价电动空调、制动能量回收和怠速启停等新技术的节能效果。而且，工况在全球范围都面临着调整。欧洲目前也发现 NEDC 工况的诸多不足，转而采用世界轻型车测试循环（WLTC）。“但是 WLTC 工况的怠速比例和平均速度这两个最主要的工况特征与我国实际工况的差异更大。随着我国汽车工业的发展，我们具备制定中国工况的能力和条件，制定反映我国实际道路行驶状况的测试工况变得越来越迫切和重要。”李孟良介绍，正是在行业的强烈需求下，中国工况项目 2015 年正式立项，并于今年 5 月正式通过结题验收。从结果看，这是目前为止与我国车辆实际道路运行情况最为相符的检测工况，它将对我国汽车工业的节能技术发展起到积极的促进作用。

■ 8 条曲线全面反映我国车辆实际运行工况

“过去三年，在工信部有力指导下，由中汽中心副主任吴志新挂帅、牵头组织汽车全行业的力量进行了大量的中国汽车实际行驶工况基础研究工作，先后有 77 个课题团队、近 1100 名科研人员参与其中。”李孟良介绍，根据中国道路交通的基本情况，课题组创新性地提出中国新能源汽车检测工况的开发方法，并形成了体系，在全国范围内选择具有代表性的 41 座城市进行数据采集，收集了大量交通大数据，全面掌握了中国道路交通运行工况特征。并以这些数据为基础开发了中国工况体系。

据了解，中国工况包含轻型车循环工况和重型车循环工况。轻型车循环工况

(CLTC) 包含乘用车工况 (CLTC-P) 和轻型商用车工况 (CLTC-C)。重型车循环工况 (CHTC) 包含客车工况 (CHTC-B)、客车 (不含城市客车) 工况 (CHTC-C)、货车工况 (CHTC-T)、自卸汽车工况 (CHTC-D)、半挂牵引车 (CHTC-S) 工况。其中, 货车工况根据最大设计总质量分为 $3500\text{kg} < \text{GVW} \leq 5500\text{kg}$ (CHTC-LT) 和 $\text{GVW} > 5500\text{kg}$ (CHTC-HT) 两类工况。“CHTC 工况为五类车辆开发了 6 条循环曲线, 既反映了我国重型车总体运行速度低、城区低速低负荷比重高的特征, 又解决了 C-WTVC 单一工况(含不同里程分配比例)对不同车辆特征覆盖不全的问题。”李孟良表示, 中国工况与 NEDC、FTP75 和 WLTC 工况存在较大差异, 中国工况更符合中国道路交通实际情况。

中国工况显示, 我国乘用车以市区、市郊通行为主(时间比例约占 76%, 里程比例约为 56%), 平均速度较低(29km/h)、怠速比例较高(约 22%)。而国六排放标准引用的 WLTC 这三项数据分别为 57%、43%和 46km/h, 明显偏离中国实际情况。同时, 中国工况的最大加减速度和平均速度明显低于 WLTC 工况, 中国工况速度主要分布在低速和中速区间, 速度分布在 80km/h 以上的比例仅占 4.7%, 而 WLTC 分布在 80km/h 以上的比例高达 20%。这些差异是导致有些节能技术在中国实际运行中不能真正发挥其节能效果的根本原因。

“反映我国实际交通状况, 得益于中国工况在技术路线选择、数据采集、数据分析和工况构建等方面的开创性。”在李孟良看来, 中国工况借助 CAN+GPRS 技术, 实现 41 座城市(行政辖区)、5048 辆车实时同步大规模数据采集, 累积采集了 5500 万公里的车辆行驶数据, 以及 21 亿条 GIS 交通低频动态大数据, 是迄今为止车型种类最多、车辆数量最多、测量参数最多、数据量最大的工况调查, 全面反映了我国广阔区域内各类车辆实际行驶工况, 满足深入分析工况对排放和油耗影响的需要。

“中国工况基本反映了我国车辆在中国道路环境下能耗排放的实际表现。”李孟良介绍, 基于中国工况得到的实验室油耗平均比公告油耗高 14%, 加上空调、载荷等使用工况的影响, 结果接近车辆实际油耗。“这说明中国工况高度贴近车辆的实际运行情况, 对正确引导车辆开发和标定、促进适用于我国交通特征和实际使用特征的车辆节能减排技术的研究与应用具有重要意义。”

■中国工况将向更深广领域延伸

“中国工况项目虽已结题，但对于我们的研究来说，相关工作仍在进行，而且还将延伸至更深广的领域。今年的重点工作是推进中国工况导入相关标准。”李孟良介绍，工况作为检测汽车节能技术的工具，将优先在能耗（油耗）相关标准中引用。今年，中国工况将完成国家标准报批稿；科技部也专门立项支持中国工况的落地研究。此外，中国工况项目组还将结合今年计划的新能源和混合动力车型能耗标准修订工作导入中国工况。

“其实早在中国工况定型和验证阶段，就已经有很多企业参与进来，展开了不同规模的测试验证，并开始评估能耗、排放指标和对未来产品的影响。可以说中国工况早已开始在企业节能技术的研发中发挥作用。”李孟良还表示，作为一种共性基础技术，中国工况还将进一步向与工况相关的技术领域扩展，如噪声、智能网联、安全、EMC等，建立“中国工况体系”支撑中国汽车标准，引导促进产业发展。“不仅仅是油耗和排放，汽车各种技术的验证都需要工况，如今我们有了符合中国道路车辆实际运行特征的工况，各项技术的研究也将更加贴近实际。目前，噪声和智能网联等的检测工况正在研究中，中国工况将为其提供最基础的支撑。”

据了解，中国工况项目核心团队将继续保留，对中国工况大数据展开深度挖掘和研究，持续推动企业导入符合中国实际国情的节能技术产品。同时，还将基于中国工况开发平台，持续跟踪我国车辆实际运行工况的变化趋势，动态评估或更新中国工况。

“中国工况将推动现阶段适应中国实际的节能减排技术的大范围应用，引导中国和世界汽车企业直面中国节能问题，有针对性地开药方。长期看，可以引导核心技术开发水平的提升和建立以服务实际为根本目标的技术路线，形成良性的技术升级路线，实现中国制造的整体升级，确保汽车强国的技术支撑始终处在符合中国国情的轨道上。”在李孟良看来，中国工况的构建，将真正有助于我国汽车做大做强。首先，可以结合符合我国实际的测试工况，科学制定检测标准及相关指标，引领产业升级，打破国外利用标准先发优势掌握的核心关键技术的壁垒和既有的技术积累对中国汽车领域的技术创新和自主产业的发展的遏制；其次，可以为未来汽车产品的开发、设计、制造等方面提供正确的指导，设计出更满足实际使用需求的产品；最后，可以帮助消费者更客观地了解不同汽车产品的真实

能耗水平，从而准确评估汽车可达里程和使用过程中的费用，进而引导消费。

李孟良最后强调：“当前车辆节能一直是汽车行业关注的热点，但是中国工况研究发现，绝大部分增压车型的油耗超过公告油耗的程度远高于自然吸气车型，这在一定程度上说明这类节能技术在中国道路行驶情况下，其节能性能并不能真正体现出来，也就是说这种技术在中国实际效果并不如预期好。检验一项技术好不好，必须以实际应用为最终的评判，这就提醒我们，一定要研发符合中国交通特征的节能技术。相信有了中国工况做支撑，国内车企在相关技术研发上一定会更有针对性，真正做到节能减排，在这方面本土企业也许能借机积累优势。”