



根据 2015 年 2 月 26 日国家统计局发布的《2014 年国民经济和社会发展统计公报》显示，全国汽车千人保有量首次超过百辆。随着中国汽车保有量的持续增加，对能源的需求与日俱增，与此同时，环境问题也越来越凸显，城市交通拥堵、空气质量持续下降以及石油严重依赖进口等问题已经迫在眉睫。赵福全教授认为，我们必须采取开源与节流并举的策略：一方面寻求新的能源解决方案，另一方面尽一切可能努力提高传统石化能源的使用效率，以满足 2020 年 5.0 L/100 km 的油耗限值要求，确保汽车产业乃至整个国民经济的可持续发展。

口 本刊记者 陈永光 陈若芳

企业面向未来的节能技术路线思考

——访清华大学汽车产业与技术战略研究院院长赵福全教授

工信部“乘用车燃料消耗量第四阶段标准”将从2016年开始导入，到2020年乘用车平均油耗要降至5.0L/100km的目标值。很多业内人士都表示，这对于汽车企业来说并不是一个容易实现的目标。汽车企业应该如何看待这一严苛的节能法规？企业应重点发展传动内燃机节能技术，还是应着力于新能源技术？企业应该采取怎样的节能技术策略才能确保顺利达标，以及利益最优化？同时，第四阶段油耗限值法规会不会像重型车国IV排放标准一样推迟落实？油品质量参差不齐等汽车企业之外的问题又怎样解决？……这一系列问题都引起了大家的广泛关注。正是基于这样的背景，我们专门采访了清华大学汽车产业与技术战略研究院院长赵福全教授，请这位曾在企业一线打拼多年的行业专家，为我们深入剖析中国车企面向未来的节能技术路线。

严格立法倒逼企业技术进步

到2020年，中国汽车产量有望达到3500万辆，甚至可能逼近4000万辆，而相应的，汽车保有量更将达到2.5亿~3亿辆的水平。汽车一直以来都是石油能源消耗的“大户”，而未来如此巨大的保有量，将使汽车能耗问题变得更加严峻。最新数据表明，逐年攀升的中国石油进口率在2014年已达到59.6%，可以说能源安全已经成为关乎国家安全的重大战略问题。正因如此，赵福全教授认为国家对节能法规的不断强化将是大势所趋，企业必须认清现实，积极寻找一切对策满足日益严苛的法规要求。如果心存侥幸，寄希望于2020年5.0L/100km的油耗限制标准放松或放缓，将是十分危险的，因为未来达不到节能减排要求，就意味着企业的死亡！

赵福全教授还表示，能源问题是永恒的话题，既是国家问题，也是企业问题；既是政治问题，也是技术问题；既是整车企业的问题，也是零部件企业的问题。对于国家而言，必须从建设汽车强国的战略高度出发，以适度的节奏不断强化节能法规的要求。一方面，应该充分考虑到自主品牌企业与合资企业之间的技术水平差距，避免因法规导入过严过速导致本土企业陷入绝境；另一方面，又必须执行具有一定前瞻性的节能法规并确保落地，通过严格立法和执法强制企业达标，倒逼企业的产品升级和技术进步，最终满足整个国家的能源战略需要！

执行到位是关键

在逐步提升节能法规标准的同时，确保执行到位至关重要。一方面，在立法时国家必须进行科学分析，根据实际情况，在充分考虑执法可操作性的前提下进行系统全面的立法。为此赵福全教授呼吁，希望国家尽快出台与第四阶段油耗限值标准配套的政策解释和执法细节，比如是否以及如何建立油耗的积分交易制度等，这样可以让企业更明确努力的方向，避免举棋不定或投入浪费，也让标准落实变得更为现实。另一方面，一旦确定了科学合理的立法，就必须一丝不苟地严格执行，否则立法就形同虚设，只能劳民伤财而得不到实际效果，更会损害政府的公信力。实际上，确保法规能够切实执行到位，远比一味加快法规升级本身更为重要。

开源与节流并重

针对企业面向未来的节能技术路线选择，赵福全教授认为5.0L/100km的油耗限值目标非常困难，而且未来法规还会加快从严升级，所以企业必须开源与节流并重，多管齐下，踏踏实实掌握核心技术，不放过任何节能的可能，才能最终满足不断强化的油耗法规标准。

在开源方面，企业应将推进纯电动、插电式混合动力技术的发展作为长期努力的战略方向。与此同时，在节流方面，企业也不能忽视传统动力汽车技术的不断优化，这既包括传统动力总成（发动机、变速器）的持续改进，也包括各种共性整车节能技





术的研究与提升。这些共性节能技术并不因汽车动力系统的改变而失去作用，且其节能效果对于满足严苛的油耗法规将越来越重要。例如汽车轻量化，通常对于一台1.5t重的汽车，如果能减重10%，就能节油7%左右。那种认为“新能源汽车时代即将到来，中国在传统动力汽车技术方面的差距就不再重要了”的观点是绝对不可取的，因为内燃机本身在相当长的时间内还将占据汽车动力源的重要地位，而且诸多整车关键节能技术也是无法逾越的。因此对企业而言，开源与节流不可偏废！

同时，企业必须清醒的认识到，降低油耗是一项系统工程，需要从整车系统集成的角度实现各种关键节能技术的有效应用和最佳匹配，更要在节能的同时满足与性能、成本等的完美平衡。还以轻量化为例，减重并不是随意的，而是必须建立在保障车辆性能尤其是安全性能的基础之上，还要顾及成本承受力，这既需要深入的基础研究，包括材料、工艺、模拟分析与试验验证等等，还要在应用过程中进行综合考虑，才能做到在该减重的地方减重。

相比于技术储备雄厚的国外汽车厂商，赵福全教授认为，自主品牌车企面对的节能挑战要严峻得多。降低油耗的能力是企业技术、销量、品牌和成本控制等综合实力的体现，这是靠抄袭或者简单跟随无法具备的。作为实现中国汽车强国梦的主体，本土汽车企业必须积极应对这一挑战，踏踏实实地坚持自主研发，努力在核心技术方面不断取得突破。唯有如此，才能满足日益严苛的油耗法规，提升企业的核心竞争力。

赵福全教授还指出，企业看待节能技术不能只考虑法规达标，更应从产品竞争力方面着眼。控

制能源消耗将是中国的长期战略，近期国家已经连续三次提高燃油消费税，这实际上是利用目前油价较低的时机，为未来的高油价运行做好准备。今后油价的上涨将使消费者越来越重视汽车的经济性指标，而以小型车为主的自主品牌理应抓住这一契机，将节油打造成为自身产品的一个重要卖点！

混合动力将成为必然选择之一

在强调各种动力技术都不能忽视的同时，赵福全教授认为，混合动力作为兼具开源与节流性质的交叉技术，将成为满足2020年5.0L/100km油耗限值的必然选择之一。目前，新能源汽车的发展在持续加速，但诸如充电基础设施建设、续航里程和电池成本高等问题的解决，显然不可能一蹴而就。预计到2020年，由于数量不足，单靠新能源汽车的贡献很难满足第四阶段油耗目标。在传统的内燃机还将长期占据汽车动力源主流的情况下，能够充分提高传统发动机工作效率的混合动力技术，其作用就不言而喻了。混合动力不仅可以使传统发动机在高效工况区间工作，直接带来能耗和排放的降低，更可通过能量回收等方式增加节能效果，而且具有不同混合度的多种技术方案可供企业选择，适应于中国复杂、多样的各种使用工况。因此他判断，混合动力绝非只是新能源汽车时代之前的过渡，或者说即便被视为过渡性技术，这也只是一个漫长的过程。对此企业必须有充分的认识。

总之，未来企业的节能技术策略不能忽略任何节能的可能，每一个零部件的节能都将改变整车的节能效果，10%的整车节油率就是通过各种不同的节能技术0.5%、1%的逐步积累最终实现的。企业的技术决策者必须思考的是，消费者愿意花多少钱来为何程度的油耗改善买单？这个问题的答案将考验企业技术领军人的决策能力，并最终决定企业的产品能否赢得消费者的青睐。 **A1**

