

# 我国混合动力电动汽车标准的研究和制定

吴卫

中国汽车技术研究中心标准化研究所

在影响现代汽车技术发展的众多因素中，能源和环境问题最受关注，更节能、更环保的汽车产品是世界各国研究和发展的重点方向。各大汽车制造商为抢占未来全球汽车市场的优势地位，普遍重金投入，各显其能。政策、法规和标准在规范和促进汽车节能、环保技术的进步和应用方面作用显现突出的作用。

我国也不例外，尽管汽车平均保有水平与发达国家还相距甚远，但近年高速增长使得车用燃料消耗量迅速增加和对石油进口依赖度日益攀升，城市环境污染问题也越来越受到社会各方面重视。为此，《汽车产业发展政策》明确了在能源和环境问题日趋严峻的情况下我国汽车产业发展的方向和重点：“国家引导和鼓励发展节能环保型小排量汽车。汽车产业要结合国家能源结构调整战略和排放标准的要求，积极开展电动汽车、车用动力电池等新型动力的研究和产业化，重点发展混合动力汽车技术和轿车柴油发动机技术。国家在科技研究、技术改造、新技术产业化、政策环境等方面采取措施，促进混合动力汽车的生产和使用。”“国家支持研究开发醇燃料、天然气、混合燃料、氢燃料等新型车用燃料，鼓励汽车生产企业开发生产新型燃料汽车。”

由于体制和基础技术等方面的原因，政府在我国电动汽车等新能源汽车技术开发领域中的组织和引导作用与国外相比更明显。科技部从“八五”就开始组织电动汽车的研究工作，在“十五”期间则将电动汽车列为“国家高新技术发展计划”(863)的重大专项，并根据国际电动汽车技术的发展经验和趋势将混合动力电动汽车技术的开发放在突出位置。各主要汽车企业也出于提高技术水平与竞争力的需要，将最具产业化前景的混合动力电动汽车作为主要发展方向，积极

地配合国家科技计划的实施，目前都取得阶段成果，有些已准备开始批量生产，迫切需要国家在政策方面的支持和标准法规的规范。

我国在纯电动汽车的研究开发时，就意识到研究相关技术标准的重要性，混合动力汽车的产业化更需要标准的规范和引导。混合动力汽车是国际上最先得得到规模化商业应用的电动汽车类产品，技术趋于成熟，相应的技术标准也在不断完善。因此科技部在“863”计划中将“混合动力汽车标准研究与制定”立为专项课题，有关工作受到国家发展和改革委员会、国家标准化管理委员会等部门的重视和支持。此项研究在2004年12月通过科技部验收，前后历时两年，陆续共完成15项国家标准草案和2项标准研究报告，其中13项标准草案已经国家发展和改革委员会同意向国家标准化管理委员会报批(国家标准《电动汽车术语》在2005年初已经正式批准发布)，包括针对混合动力汽车的标准6项，电动汽车共用的标准4项，还有修订的纯电动汽车标准3项。

参与标准研究和制定工作的都是国内的骨干企业和机构，也是“863”项目的主要参加单位，包括中国汽车技术研究中心、天津清源电动车辆有限公司、东风电动车辆股份有限公司、一汽集团技术中心、清华大学和奇瑞汽车有限公司等。按照《标准化法》对国家标准管理程序的规定，2003年组建的全国汽车标准化技术委员会第二届电动车辆分技术委员会先后三次对标准进行了讨论和审查。在标准的制定和修订过程中，组织了多次技术研讨和交流活动，也开展了与日、美、欧等技术先进国家的企业和研究机构的国际合作，得到广泛的技术支持。

混合动力汽车标准以及其它电动汽车标准的制定

和修订,使得我国电动汽车的标准体系进一步充实,基本能够适应目前对电动汽车产品(特别是整车)性能测试的要求,对我国混合动力技术的发展和产业化有重要的促进作用。混合动力汽车标准的制定也受到汽车行业及社会其他方面的关注,既说明越来越多的企业更加重视标准,也包含着可能对标准制定工作缺乏深入了解而存在的疑问甚至顾虑。我们一方面为标准化工作受到各方面的关心感到高兴,也深切感受到作为我国汽车标准化工作技术归口机构的责任。

### 一、我国电动汽车标准体系的建立与完善

我国电动汽车标准是随着国内电动汽车开发应运而生的。在各有关政府部门支持下,全国汽车标准化技术委员会于1998年新组建了电动车辆标准化分技术委员会,成为第24个分技术委员会(代号SAC/TC114/SC27)。

纯电动汽车、混合动力电动汽车和燃料电池电动汽车是电动汽车的三种类型,在开始研究我国电动汽车标准体系时,混合动力汽车标准就已包含其中。在

“九五”期间,共有16项主要针对纯电动汽车的国家标准(其中有2项为国家指导性技术文件)先后制定完成,是我国电动汽车标准的第一批成果。

在国外特别是日本、美国混合动力汽车开发和应用取得突出进展的情况下,科技部将发展混合动力技术明确为“十五”期间电动汽车研究和产业化的重点。为加快我国混合动力汽车产品的开发和生产,缩小与先进国家的技术差距,增强我国汽车工业在新技术领域中的竞争力,在科技部的要求和支持下,混合动力汽车标准的前期研究工作自2002年初启动,针对标准制定的重点领域和技术路线在国内相关企业和高等学校、研究机构进行了较为广泛和深入的调研,还进行了国内外标准资料的收集分析等准备工作。

在随后两年的研究中,对上述16项标准中的5项进行了修订,又新制定了10项新的国家标准(其中6项是专门适用混合动力汽车的标准),提出2项标准的研究报告,电动汽车标准体系进一步充实(具体标准见表1)。

表 1

序号	标准代号	标准名称	备注
1	GB/T 18332.1-2001	电动道路车辆用铅酸蓄电池	
2	GB/T 18332.2-2001	电动道路车辆用金属氢化物镍蓄电池	
3	GB/Z 18333.1-2001	电动道路车辆用锂离子蓄电池	
4	GB/Z 18333.2-2001	电动道路车辆用锌空气蓄电池	
5	GB/T 18384.1-2001	电动汽车 安全要求 第1部分:车载储能装置	
6	GB/T 18384.2-2001	电动汽车 安全要求 第2部分:功能安全与故障防护	
7	GB/T 18384.3-2001	电动汽车 安全要求 第3部分:人员触电防护	
8	GB/T 18385-2001	电动汽车 动力性能 试验方法	已修订
9	GB/T 18386-2001	电动汽车 能量消耗率和电驶里程 试验方法	已修订
10	GB/T 18387-2001	电动车辆的电磁骚扰强度的限值 and 测量方法 宽带 9kHz~30MHz	
11	GB/T 18388-2001	电动汽车 定型试验规程	已修订
12	GB/T 18487.1-2001	电动车辆传导充电系统 一般要求	
13	GB/T 18487.2-2001	电动车辆传导充电系统 电动车辆与交流/直流电源的连接要求	
14	GB/T 18487.3-2001	电动车辆传导充电系统 电动车辆交流/直流充电机(站)	
15	GB/T 18488.1-2001	电动汽车用电机及其控制器技术条件	已修订
16	GB/T 18488.2-2001	电动汽车用电机及其控制器试验方法	已修订
17	GB/T 19596-2004	电动汽车术语	新制定
18	GB/T XXXX-200X	电动汽车用仪表	新制定
19	GB/T XXXX-200X	电动汽车操纵件、指示器及信号装置的标志	新制定
20	GB/T XXXX-200X	电动汽车传导充电用插头、插座、车辆耦合器和车辆插孔通用要求	新制定
21	GB/T XXXX-200X	混合动力电动汽车安全要求	新制定
22	GB/T XXXX-200X	混合动力电动汽车 动力性能试验方法	新制定

23	GB/T XXXX-200X	混合动力电动汽车 定型试验规程	新制定
24	GB/T XXXX-200X	轻型混合动力电动汽车 能量消耗量试验方法	新制定
25	GB/T XXXX-200X	轻型混合动力电动汽车 污染物排放测量方法	新制定
26	GB/T XXXX-200X	重型混合动力电动汽车 能量消耗量试验方法	新制定
27	-	重型混合动力电动汽车排气污染物测试方法	研究报告
28	-	混合动力电动汽车综合性能道路试验规程	研究报告

## 二、我国混合动力汽车标准的基本情况

### 1 制定项目的选择

混合动力电动汽车，即传统的内燃机输出的机械动力和电池输出的电力共同作为驱动力的汽车，因此，兼有内燃机汽车和纯电动汽车的特征。经过研究分析，由于混合动力汽车的电池动力系统主要提供辅助动力，除具有与电动汽车相似的电池及其管理系统、驱动电机及其控制系统等电驱动系统，工作电压较高等特定情况外，车辆其他结构特征及整车特性更接近于普通的汽车。适用于普通汽车和零部件的标准多数都可直接用于混合动力汽车。当然，由于有电驱动系统，也有一些技术要求或试验方法需做针对性调整。

同时，原有电池、电机及其控制器、电磁兼容等电动汽车标准和新制定的基础性标准（如电动汽车术语、仪表、标志等）是电动汽车共用的标准，同样也适用于混合动力汽车。

因此，近年混合动力汽车标准的研究制定，主要考虑整车性能及安全、排放、能耗试验方法，这些也是政府部门产品管理的重点内容。

在已报批的 6 项混合动力汽车标准中，有 3 项是共用标准，即“安全要求”、“动力性能试验方法”和“定型试验规程”；关于轻型和重型混合动力汽车（以最大设计总质量 3.5 吨为限）的标准分别是 2 项（能耗和排放试验方法）和 1 项（能耗试验方法）。

### 2 标准的类型和属性

除考虑混合动力汽车有高电压回路和装置而在安全要求方面规定了一些技术条件外，可以看到，其余的标准全部是试验方法标准，没有性能指标要求。一方面，混合动力汽车产品的结构型式和技术特点五花八门，各有所长，不可能也没必要作出统一要求；而且混合动力技术尚处于发展完善进程中，过于明确地限定技术要求可能限制新技术的开发。即使是试验方

法标准，也基本上是基于传统汽车的同类标准来设定混合动力汽车的试验条件和程序

与原有的电动汽车标准一样，所有制定完成的标准均是推荐性国家标准，也就是说，如何使用这些标准，取决于使用者自身。如果政府部门在对混合动力汽车产品的准入管理中采用，则要考虑哪些项目和内容是必须的和可操作的。

### 3 采用国际标准和国外先进标准

在我国，采用国际标准和国外先进标准是指导标准化工作的重要原则，在混合动力汽车标准的研究与制定工作中也得到贯彻。

相对而言，我国在汽车技术领域的基础研究和技术开发水平与国外先进水平存在着不小的差距。尽管在电动汽车技术方面我国在着力改变这种局面，也取得了可喜的进步，但由于整体技术水平和工业基础的限制，能够在国际上有影响的技术创新还偏少。因此，充分借鉴国际上相对成熟的标准成果对于发展我国的电动汽车技术是有益和必要的。当然，将我国在技术创新上的成果更多地体现在标准中，甚至争取向国际标准化组织提交，是我们追求的目标，尽管目前这种情况还不是很多见，但在混合动力汽车标准中已有良好的开端。在重型混合动力汽车的能耗和排放测试方面，少数国家有整车台架，而这种昂贵的测试条件对我国目前还不现实。在国外也缺乏成熟经验和规范的情况下，东风电动车公司等单位对各种可替代的方法进行了研究。其中，为在道路上进行能耗试验，将中国汽车技术研究中心承担的另一“863”项目“我国典型城市行驶工况”的研究成果“城市公交循环”作为测试循环之一采用，使得在标准中，有了针对我国城市道路条件的试验方法，这是在制定汽车标准中的一大进步，得益于开展了更深入的基础研究。

采用国际标准和国外先进标准并不是直接采用国

外企业的标准。虽然越有技术实力的企业对各国乃至国际标准的影响力越大，也在一定程度上反映技术发展的趋势，但要成为大家公认的技术标准，必须要经过广泛协调，综合反映各方面的意见。在我们收集和借鉴的混合动力汽车标准中，包括国际标准（ISO）、联合国欧洲经济委员会法规（ECE）、欧洲标准（EN）、美国汽车工程师学会（SAE）、日本电动车协会（JEVS）、美国电动车运输应用协会（ETA）等国际性、地区性和各国行业性组织的标准或规范，特别是 ECE、ISO、SAE 对我国标准的参考作用更突出一些。

对于轻型车能耗和排放试验，由于涉及技术法规体系，因此如何按照我国已有的标准针对混合动力汽车进行试验，主要是参照了 ECE 相应法规对混合动力汽车的修正方法。在混合动力汽车安全要求、动力性能试验方法方面，参照 ISO、EN 等标准的同时，也了解了国内在产品开发过程中的设计经验，要满足国际标准存在着对测试条件要求较高的因素。

#### 4 标准的作用和局限

6 项混合动力汽车标准和其他电动汽车标准为各有关方面特别是企业提供了评价产品的基本方法，有助于改变原来各有不同的评价方法和测试结果的情

况，客观反映技术开发的成果，便于企业改进和提高产品性能，也是将来对混合动力汽车的准入管理可以依据的较为系统的技术规范。

推出一批新的标准确实是取得了进步，但也必须看到，这些成果是初步的和有限的，在技术方面也肯定存在不明确和有问题的内容。一方面，包括国外，在混合动力技术发展方面仍在积累经验和改进现有产品，标准也存在不完善之处，对于零部件更是缺乏系统性的技术规范。再有就是国内混合动力汽车还缺乏更加深入的技术开发和基础研究，对相关技术要求和试验方法的理解与设备能力也不充分，一定程度上制约我国标准的水平。

#### 5 相关建议

混合动力汽车是在传统汽车基础上改进的产品，有着实用和节能环保效果明显的技术优势，应在政策和管理方面给予扶植。不必在技术标准上设定更多的限制，准入管理上也应与传统汽车产品实施基本相同的程序和检验项目，通过广泛应用才能促进其产业化发展和产品技术水平提高，缩小与国际先进水平的差距，使我国企业在混合动力技术领域占有一席之地。

收稿日期：(2005-05-08)