

欧盟电动汽车 市场准入体系研究

European Market Access System Research
for Electrical Vehicle

深圳市计量质量检测研究院 编著



中国质检出版社
中国标准出版社

欧盟电动汽车 市场准入体系研究

European Market Access System Research for
Electrical Vehicle

深圳市计量质量检测研究院 编著

中国质检出版社
中国标准出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

欧盟电动汽车市场准入体系研究/深圳市计量质量检测研究院编著. —北京: 中国标准出版社, 2011
ISBN 978-7-5066-6404-2

I. ①电… II. ①深… III. ①电传动汽车—欧洲国家
联盟—市场准入—研究 IV. ①F450.64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 152957 号

中国质检出版社
中国标准出版社 出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100013)
北京市西城区复外三里河北街 16 号 (100045)

网址: www.spc.net.cn

电话: (010) 64275360 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 8.5 字数 197 千字

2011 年 8 月第一版 2011 年 8 月第一次印刷

*

定价 22.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

编 委 会

主 任	李 翔					
副主任	谭建军	孙学明	朱崇全			
主 编	杨彦彰					
编 者	刘 晖	陈铁艳	黄伟中	林 斌		
	陈 巧	李菊欢	娄建明	段利艳		
	崔 蕾	邹 强				
统 稿	杨彦彰	刘 晖	陈铁艳	李菊欢	黄锦敏	

序

当今世界是科技竞逐的角力场，技术为先、标准主导已经成为各国产业经济发展的主要战略。这一趋势在新兴产业发展中表现尤为突出，一些快速发展的新兴技术被迅速提升运用在标准制定和技术立法中——电动汽车产业就是如此。

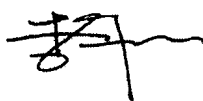
为顺应“节能减排、绿色低碳”的时代需求，大力发展电动汽车产业成为我国汽车工业可持续发展的主要途径。相对于传统汽车的技术差距，我国电动汽车产业发展是具备比较优势的——因为该产业几乎与发达国家的同类产业处于同一起跑线上。2010年，以电动汽车为主的新能源汽车产业已被国务院列为七大战略性新兴产业之一。借助我国的科技资源和自然禀赋，奋力突破以争取电动汽车市场的全球话语权，是中国汽车产业追赶发达地区的历史性机遇。

它山之石，可以攻玉。作为全球汽车准入制度的三大代表之一，欧盟的机动车型式批准制度具有规范的立法管理体系，其技术要求比美国和日本更为严格，涉及的法规和指令也最为复杂。欧盟委员会在电动汽车的技术立法和标准化战略上，坚持了其一贯的多方协调性和技术严谨性；联合国欧洲经济委员会（UNECE）作为全球汽车技术标准互认体系的管理和执行者，其技术标准具有全球影响力；欧盟机动车技术立法部门和标准化组织率先开展了电动汽车的标准化工作，并领先发布了一系列电动汽车技术法规。与此同时，德国、英国、法国、意大利等主要汽车发达国家都已规划了电动汽车产业发展战略，成立了电动汽车关键技术研发联盟，世界主流汽车制造商宝马、大众、奥迪等纷纷进军电动汽车领域，制定了各自的技术蓝图和标准，不断推出电动汽车产品线。目前，欧盟市场已经形成“欧盟—国家—企业”三位一体的技术性屏障，并以此强化调控欧盟市场国际贸易的能力。这种形势，值得我们高度重视。

正因如此，本书编写人员结合长期的质量监督检验工作经验，以及

在电动汽车技术法规、标准领域的研究成果，在国内推出《欧盟电动汽车市场准入体系研究》一书。本书旨在提供一个“窗口”，通过全面分析欧盟电动汽车市场准入制度，深入研究其技术立法体系，详细解读其关键技术法规要求，及时跟进其法规、标准、符合性评定动态，并比较我国与欧盟电动汽车准入的异同，以启发和推动我国电动汽车研制和标准化进程。

我相信，本书对政府管理部门制定应对政策，标准化部门借鉴或引入国际标准，检测技术机构理解技术规则和提升认证能力，企业自主创新和应对国外技术性贸易措施，均具有极其重要的意义。



深圳市计量质量检测研究院院长

2011年6月16日

前言

欧盟的车辆审核制度是全球范围内最健全的，并被许多发展中国家引用。其在电动汽车的技术法规和标准制定方面，做了充足的筹划工作以促进电动汽车的推广和消费者的最终认可。本书旨在帮助企业用户及相关方了解欧盟的技术性贸易措施，为欧盟电动汽车技术壁垒的破解提供方向，迈出我国电动汽车走向国际市场的重要一步。

本书第1章对电动汽车进行了简单介绍，对电动汽车的定义、分类和各自的技术特点进行了概述，对比分析了各种电动汽车的发展前景，以使读者能对电动汽车有整体的认识。

本书第2章整理了欧盟及其主要成员国的电动汽车产业发展战略，并收集了欧洲主流汽车厂商的电动汽车发展规划，方便读者了解欧洲市场上电动汽车的产业现状和发展趋势。

本书第3章对欧盟的汽车立法体系和型式批准制度进行了综述，分别介绍了欧盟委员会（EC）和联合国欧洲经济委员会（UNECE）在电动汽车型式批准方面的技术要求。

本书第4章具体阐述电动汽车型式批准涉及的EC指令和对应ECE法规的技术要求。以欧盟的汽车型式批准框架指令2007/46/EC为基础，考虑混合动力电动汽车和纯电动汽车的技术要求的不同，对整车和关键零部件的相关法规做了详细阐述，分析了电动汽车的安全、电磁兼容、能耗、噪声等要求，以及刹车系统、乘员保护系统、动力电池等关键部件的技术法规。

本书第5章整理分析了电动汽车标准体系的研究现状，对比了国际标准、欧盟标准和国家标准的研究进度、侧重点和引用关系。

本书第6章主要介绍电动汽车的符合性评定流程。

本书第7章对欧盟电动汽车的技术立法和标准研究路线作出有效预测，方便企业全面了解电动汽车技术标准的发展趋势以及欧盟技术立法的发展方向。

本书第 8 章引入我国汽车认证管理和技术立法体系，对比我国汽车认证管理体系与欧盟体制的差异，提出我国电动汽车产业发展、标准研究等方面的思考建议。

最后，重点针对 UNECE 法规 R100 “关于机动车型式批准中电驱传动系统特殊要求的统一规定”，依据欧盟官方公报刊载的最新 01 修订版，给出了中文译本，方便相关技术人员参阅。

正文中的许多图表来自于相关研究机构和汽车厂商的友情提供，希望对读者理解有所帮助。

在欧盟相关指令及法规中，物质的浓度以 ppm 表示，为便于读者更好地了解相关指令和法规原貌，本书未将其转化为法定计量单位。

简而言之，我们希望本书能对电动汽车行业的现状有个准确和全面的分析，如有疏漏之处，请读者不吝赐教。

编著者

2011 年 6 月

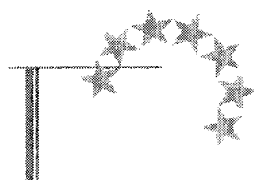
目 录

引 言	(1)
第1章 电动汽车概述	(3)
1.1 电动汽车的定义与分类	(3)
1.1.1 混合动力电动汽车	(3)
1.1.2 纯电动汽车	(5)
1.1.3 燃料电池汽车	(7)
1.2 各类电动汽车前景比较	(8)
第2章 欧盟电动汽车发展概况	(10)
2.1 欧盟电动汽车发展战略	(10)
2.2 主要成员国电动汽车产业政策	(11)
2.3 主要成员国电动汽车发展计划	(11)
2.4 欧洲汽车厂家的电动汽车路线图	(12)
2.4.1 宝马高效动力战略	(12)
2.4.2 奔驰蓝色效能环保战略	(13)
2.4.3 奥迪全球电动汽车战略	(14)
2.4.4 福特新能源计划	(15)
第3章 欧盟电动汽车市场准入制度	(16)
3.1 欧盟电动汽车立法概述	(16)
3.1.1 欧盟技术立法	(16)
3.1.2 WP29 简介	(17)
3.1.3 欧盟电动汽车法规体系	(19)
3.2 型式批准主管部门	(20)

3.3	电动汽车的 EC 指令	(21)
3.4	电动汽车的 UNECE 法规	(21)
3.5	电动汽车的环境立法	(22)
3.5.1	尾气排放要求	(22)
3.5.2	废弃车辆回收要求	(22)
第 4 章 欧盟电动汽车技术法规		(24)
4.1	电动汽车技术要求概要	(24)
4.2	整车技术要求	(25)
4.2.1	机动车型式批准框架指令 (2007/46/EC)	(25)
4.2.2	欧盟机动车型式批准通用安全法规 [(EC) No 661/2009]	(26)
4.2.3	机动车电驱传动系统的特殊要求 (UNECE R100)	(31)
4.2.4	噪声要求 (70/157/EEC 和 UNECE R51)	(34)
4.2.5	排放与能耗要求 [(EC) No 715/2007 和 UNECE R83 及 UNECE R101)]	(37)
4.3	子系统及零部件技术要求	(41)
4.3.1	燃料箱和后防护装置 (70/221/EEC 和 UNECE R34)	(42)
4.3.2	刹车系统 (71/320/EEC 和 UNECE R13 及 UNECE R13-H)	(44)
4.3.3	电磁兼容性 (72/245/EEC 和 UNECE R10)	(45)
4.3.4	乘员保护系统 (74/297/EEC 和 UNECE R12)	(50)
4.3.5	操纵件识别和指示器 (78/316/EEC 和 UNECE R121)	(51)
4.3.6	发动机功率 (80/1269/EEC 和 UNECE R85)	(52)
4.3.7	动力电池要求 (2006/66/EC)	(53)
第 5 章 国外电动汽车标准现状及动态		(59)
5.1	欧盟电动汽车标准现状及动态	(59)
5.2	国际电动汽车标准现状及动态	(65)
5.2.1	ISO 标准	(65)
5.2.2	IEC 标准	(67)
5.2.3	IEC 和 ISO 的联合工作组标准研究动态	(68)

第6章 符合性评定	(69)
6.1 认证模式	(69)
6.2 批准流程	(69)
6.3 相关机构	(71)
6.4 工厂检查	(71)
6.5 认证标识	(72)
第7章 欧盟电动汽车准入发展动态	(74)
7.1 欧盟电动汽车指令和法规发展动态	(74)
7.1.1 电动汽车型式批准指令和法规发展动态	(74)
7.1.2 指令和法规制定上拟完成工作	(74)
7.2 欧盟电动汽车技术热点及研究方向	(75)
7.3 欧盟电动汽车厂家的技术要求动态	(75)
7.3.1 电磁兼容测试要求	(76)
7.3.2 电气以及可靠性方面的要求	(77)
第8章 我国电动汽车市场准入现状及思考	(78)
8.1 我国电动汽车的发展	(78)
8.2 我国与欧盟的市场准入差异	(79)
8.2.1 我国电动汽车市场准入与技术要求	(79)
8.2.2 我国与欧盟的市场准入比较	(80)
8.3 我国与欧盟的标准差异	(80)
8.3.1 我国电动汽车标准现状	(80)
8.3.2 我国电动汽车标准与欧盟标准的比较	(82)
8.3.3 我国电动汽车标准存在的问题	(85)
8.4 我国电动汽车产业发展思考	(85)
8.4.1 产业发展	(85)
8.4.2 技术立法与标准	(86)
8.4.3 海外市场技术性贸易措施应对	(86)
附录一 UNECE R100 中文译本	(87)
附录二 EC 型式批准相关指令列表	(113)
附录三 UNECE 法规目录	(117)
附录四 专业词汇对照	(121)
参考文献	(123)

引 言



汽车工业经历一个多世纪的发展，对世界经济和人类文明的推动带来了巨大影响。2010 年世界汽车保有量达到 10 亿多辆，其庞大的市场需求和生产规模由此可见一斑。

进入 21 世纪以后，日渐突出的能源瓶颈与环境危机推动了传统汽车工业的转型，与之相呼应的环保和能效要求影响着汽车工业的未来。全球各汽车制造商都推出了自己的清洁能源与环保动力研究发展计划，其中电动汽车，包括混合动力电动汽车、纯电动汽车、燃料电池汽车等，顺应了国际社会在“绿色、清洁、环保”方面的发展需求，得到各国政府的高度重视和战略性资助。

目前，国内新能源汽车的运用还处于起步阶段，而欧、美、日等发达国家和地区对电动汽车的需求已经达到一定规模。摩根斯坦利预测，2020 年美国电动汽车销售量将达到 200 万辆，占当年轻型汽车总销量的 13%。德国政府颁布的《国家电动汽车发展计划》，则设立了到 2020 年使德国拥有 100 万辆电动汽车的发展目标。日本经济产业省的市场目标定位为，到 2020 年日本国内新车销售数量中，混合动力电动汽车和纯电动汽车合计将达到 50%。

我国电动汽车的出口趋势良好，一方面是欧美国家忙于争夺“节能减排、环保低碳”在发展中国家的话语权；另一方面，我国电动汽车产业的技术实力接近国际水平，具有良好的质量保证。但是，我们不可盲目乐观，需清醒地认识到技术性贸易措施的存在，逾三成出口企业都遭遇了国外技术壁垒，导致我国自 2007 年以来，每年的出口贸易直接损失都在 500 亿美元以上，且该数字还在不断上升。只有深刻解读目标市场的技术规则，才能做到游刃有余。

对于汽车产品，欧、美、日等发达国家和地区通过设立严格的汽车油耗和排放标准以及安全标准，把欠发达国家和发展中国家的汽车产品挡在国门之外。在欧盟、美国和日本形成的全球三大主要汽车市场中，欧盟设置技术性贸易措施最为严重。欧盟自 1992 年排行“欧 1”汽车尾气排放标准，成为全球节能减排立法最早、指标最严格的地区。欧盟最近出台的法令则要求上路行驶的车辆必须装有“车载检验系统”，在排放超标时提醒驾驶者及时维修。目前，我国贸易出口集中在欧盟和美国，由于受阻于欧盟市场的高准入门槛和严苛的技术要求，因此电动汽车的北美出口量远大于欧盟。

进入欧盟市场的汽车产品必须通过整车型式批准，证明其符合欧盟委员会和理事会要求的 EC 指令和法规，并同时取得 e-Mark 证书；或依照联合国欧洲经济委员会公布的 ECE 法规进行车辆零部件的型式批准，并取得 E-Mark 证书后，方可在欧盟市场自由流通。此外，UNECE 法规作为全球协调性的汽车技术标准，被许多非欧盟成员国所采用和

认可。

电动汽车市场的日趋成熟，迫使欧盟委员会加快电动汽车型式批准要求的建立，用技术法规来协调统一电动汽车的技术性能和使用安全。这一举措应当引起我国电动汽车产业相关方的高度重视，避免因信息跟踪的不及时而遭受重大贸易损失。

环境问题的日益恶化，温室气体的排放成为国际社会的普遍关注点，如何削减汽车的二氧化碳排放量已成为汽车工业界的重要课题。新能源汽车尤其是电动汽车作为一个有效的解决途径，成为全球汽车产业未来主要发展方向之一。

电动汽车是 20 世纪最伟大的 20 项工程技术成就中前两项技术即“电气化”和“汽车”融合的产物。在环保和节能方面的突出优越性使电动汽车成为真正的“绿色汽车”。随着欧盟、美国、日本、韩国等纷纷提出“绿色交通”发展战略，电动汽车的时代正式到来。

近年来，世界发达国家不惜投入巨资进行研究开发，并制定了一些法规和政策来推动电动汽车的发展。例如，美、日等国政府对于电动汽车产品给予 10% 的鼓励性补贴，荷兰政府的补贴更是高达 30%。同时，对传统汽车开征燃料税，欧洲部分国家燃料税高达 200%~300%，最低的美国也有 34%。

1.1 电动汽车的定义与分类

电动汽车并不是严格意义上的新兴技术，其历史可以追溯到 19 世纪初期。有学者将电动汽车的发展归纳为四个阶段：1830 年至 1860 年为初期发明阶段，美国人托马斯·达文波特制造了第一辆直流电机驱动的电动汽车，电驱动火车和有轨电车相继出现；1870 年至 1920 年为中期发展阶段，得力于蓄电池技术的发展，尤其是可充电铅酸电池的发明，使汽车市场呈现电动、蒸汽和内燃机三分天下；1920 年至 1990 年，美国德克萨斯州石油开发，内燃机技术提高，汽车市场逐步由内燃机驱动的汽车所取代；1990 年以后，电动汽车开始复兴，以通用、福特、丰田等为首的汽车厂家开始关注电动汽车的未来发展并且开始在电动车领域投入资金和技术。

电动汽车是指全部或部分由电机驱动，并配置大容量电能储存装置的汽车。根据其动力来源，可分为混合动力电动汽车、纯电动汽车和燃料电池汽车三大类。

1.1.1 混合动力电动汽车

混合动力电动汽车（hybrid electric vehicle, HEV）是指同时装备两种动力来源——热动力源（由传统的汽油机或者柴油机产生）和电动力源（电池与电动机）的汽车。

混合动力电动汽车的基本结构如图 1-1 所示，通过在混合动力电动汽车内使用电机，使得动力系统可以按照整车的实际运行工况要求灵活调控，而发动机保持在综合性能最佳的区域内工作，从而降低油耗与排放。其设计特点是回收制动能量，并兼顾良好的起步性能。

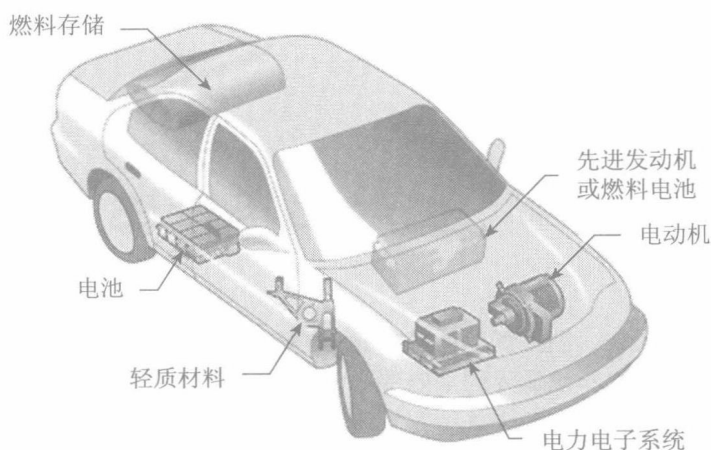


图 1-1 混合动力电动汽车基本结构

相比传统汽车，混合动力电动汽车的优势在于：

- 1) 更高的工作效率。混合动力电动汽车使用再生制动，有助于减少能源损失和恢复用来放慢或停止车辆的能源。
- 2) 更轻的发动机。混合动力电动汽车发动机的大小可以容纳的是平均负载，而不是高峰负载，从而降低发动机的质量。
- 3) 更高的燃料效率。混合动力的消耗大大低于汽油单燃料的消耗。
- 4) 清洁的操作。混合动力车可以利用具有低排放的替代燃料，从而减少对化石燃料的依赖。
- 5) 更轻的整体车重。混合动力电动汽车使用特殊的轻质材料制造。

根据混合动力驱动的联结方式，混合动力系统分为：串联式混合动力系统、并联式混合动力系统和混联式混合动力系统。其中，串联式混合动力系统在城市公交上的应用比较多；并联式混合动力系统尤其适用于复杂的路况；混联式混合动力系统的内燃机系统和电机驱动系统各有一套机械变速机构，系统复杂，成本高。

此外，根据在混合动力系统中电机输出功率在整个系统输出功率中占的比重，混合动力系统还可以分为微混、轻混、中混和全混，其结构特点和代表车型见表 1-1。

表 1-1 混合动力系统的分类、结构特点和代表车型

微混合动力系统	代表车型	标致雪铁龙（PSA）的混合动力版 C3 和丰田的混合动力版 Vitz
	结构特点	在传统内燃机上的启动电机（一般为 12V）上加装了皮带驱动启动电机
轻混合动力系统	代表车型	通用的混合动力皮卡车
	结构特点	采用了集成启动电机（通常所说的 integrated starter generator, ISG 系统），发电机控制发动机的启动和停止，混合度一般在 20% 以下
中混合动力系统	代表车型	本田旗下混合动力的 Insight、Accord 和 Civic
	结构特点	采用高压电机，电动机能够辅助驱动车轮，补充发动机本身动力输出的不足，从而更好地提高整车的性能。这种系统的混合程度较高，可达 30% 左右

续表 1-1

完全混合动力系统	代表车型	丰田的 Prius 和未来的 Estima
	结构特点	采用了 272V~650V 高压启动电机，混合度可以达到甚至超过 50%

1.1.2 纯电动汽车

纯电动汽车（battery electric vehicle, BEV）是指单一采用蓄电池作为储能动力源的汽车。经历百余年的发展，纯电动汽车技术在美、日、欧等国家和地区已得到商业化应用。

纯电动汽车具有无污染、噪声低、能源效率高等显著优点，但动力电池存在价格高、寿命短、外形尺寸和质量大、充电时间长等严重缺点，使得纯电动汽车续驶能力受到约束，目前主要应用于公共运输系统。

纯电动汽车发展面临的关键技术有：电池技术、电机驱动及其控制技术、电动汽车整车技术以及能量管理技术，详见表 1-2。

表 1-2 纯电动汽车关键技术

关键技术	发展方向
电池技术	提高能量密度（ E_d ）和比功率（ P ），延长循环寿命（ L ），降低成本（ C ）是动力电池的发展目标。现阶段以锂离子电池为主要突破方向，最终将全面发展燃料电池
电机驱动及其控制技术	应用于电动汽车的驱动电机应具有调速范围宽、转速高、启动转矩大、体积小、质量小、效率高且具有动态制动强和能量回馈等特性。目前适用的电动机主要有直流电动机（DCM）、感应电动机（IM）、永磁无刷电动机（PM-BLM）和开关磁阻电动机（SRM）4 类
整车技术	优化结构、更新材质、减轻车身自重；通过轮胎和底盘的改进，减少滚动阻力和空气阻力；实现制动、下坡和怠速时的能量回收
能量管理技术	应用电力电子技术和计算机技术，采用智能控制理论和技术提高电动汽车的能量利用率，更合理地管理汽车能量，准确估计动力电池的剩余电量和运行路程，实现高效的再生制动控制

1.1.2.1 电池技术

电池是电动汽车的动力源泉，也是一直制约电动汽车发展的关键因素。电动汽车用电池的主要性能指标是比能量、能量密度、比功率、循环寿命和成本等。要使电动汽车具有竞争力，就要开发出比能量高、比功率大、循环寿命长的高效电池。

目前面临最关键的电池技术问题是：

(1) 极低的电池能量密度

汽油的能量密度是 $12\,000\text{W}\cdot\text{h/kg}$ ，而目前通常使用的铅酸电池能量密度不足 $40\text{W}\cdot\text{h/kg}$ 。近年来，其他类型电池，如空气电池等的开发虽有进展，但是在价格、性能、工艺性等方面欠成熟，近期无法实现量产。

(2) 过重的电池组

尽管在车身设计方面采取了诸如玻璃钢车身等技术以尽可能减轻整车质量，但是，电

池过重的自身质量仍会使一部电动汽车的总质量较同样大小的内燃机汽车重。

(3) 有限的续驶里程与汽车动力性能

由于电池的能量密度较低,电池组的质量过大,因此,即使电动汽车动力系统的效率很高,使用铅酸电池的电动汽车一次充电的续驶里程也只有 100km 左右。由于电池性能差,电动汽车的动力性能无法达到当前内燃机汽车的水平。

(4) 电池组昂贵的价格及有限的循环寿命

一辆载容量 20 人的轻型电动客车电池组的价格高达 2 万元人民币,以现有电池的循环寿命(假定为 500 次充放电循环)计算,电动汽车行驶 40 000km 就需更换电池。高昂的运行成本难以让市场接受。

(5) 汽车附件的使用受到限制

由于电动汽车所能携带的电能有限,所以在车上对电能的使用必须注意节省,车内空调和暖风的选用必须充分考虑其对电动汽车续驶里程的影响。除此之外,动力转向、真空助力器、主动(半主动)悬架以及其他一些车载电器的使用也受到限制。因此,乘员的舒适性受到影响。

到目前为止,电动汽车车用动力蓄电池经过三代的发展,已取得了突破性的进展。

第一代是铅酸电池。目前主要是阀控铅酸电池(VRLA),由于其比能量较高、价格低和能高倍率放电,因此是目前唯一能大批量生产的电动汽车用电池。

第二代是碱性电池。主要有镍镉、镍氢、钠硫、锂离子和锌空气等多种电池,其比能量和比功率都比铅酸电池高,因此大大提高了电动汽车的动力性能和续驶里程,但其价格比铅酸电池高。只要能采用廉价材料,电动汽车用锂离子电池将获得长足的发展,目前关键是要降低批量化生产的成本,提高电池的可靠性、一致性及寿命。

第三代是以燃料电池为主的电池。燃料电池直接将燃料的化学能转变为电能,能量转变效率高,比能量和比功率都高,通过反应过程的控制可以使其能量转化过程连续进行,因此是理想的汽车用电池。

从车用电池的当前形势来看,镍氢电池可能是电动汽车动力能源的首选电池,它已经规模化生产,性能稳定,其质量比、体积比功率、电池寿命和重复充放电次数方面均已达到美国先进电池联合会(USABC)性能指标。从产品规模化、生产程度和发展前景看,锂电池则是电动汽车车用电池的未来竞争者,其容量大、体积质量小的优点正符合现代电动汽车的要求。另外,燃料电池的应用前景乐观。随着电化学技术的进一步发展,燃料电池可能成为电动汽车的主要能源之一。其他尚在实验阶段的电池如飞轮电池、太阳能电池,有着寿命长、环保等优点,在未来的车用电池中也必将占有一席之地。

1.1.2.2 电力驱动及其控制技术

目前,电动汽车用电动机主要有直流电动机(DCM)、感应电动机(IM)、永磁无刷电动机(PM-BLM)和开关磁阻电动机(SRM)4类。

电动车辆的驱动电机属于特种电机,是电动汽车的关键部件。要使电动汽车有良好的使用性能,驱动电机应具有较宽的调速范围及较高的转速,足够大的启动扭矩,体积小、质量轻、效率高且有动态制动强和能量回馈的性能。目前电动汽车所采用的电动机中,直流电动机基本上已被交流电动机、永磁无刷电动机或开关磁阻电动机所取代。电动汽车所