

“十二五”国家重点出版物出版规划项目
绿色交通、低碳物流及建筑节能技术研究



中国新能源汽车产业联盟 技术创新模式研究

ZHONGGUO XINNENGYUAN QICHE CHANYE LIANMENG JISHU CHUANGXIN MOSHI YANJIU

刘颖琦 著



北京交通大学出版社

<http://www.bjtup.com.cn>

“十二五”国家重点出版物出版规划项目
绿色交通、低碳物流及建筑节能技术研究

中国新能源汽车产业联盟 技术创新模式研究

刘颖琦 著

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书以中国新能源汽车产业联盟为研究对象,系统地对影响中国新能源汽车产业联盟技术创新模式的各个相关因素进行了深入研究。主要内容包括:绪论、中国发展新能源汽车产业的相关政策、社会网络视角下的中国新能源汽车产业联盟、中国新能源汽车产业联盟成员的技术创新能力、中国典型新能源汽车产业联盟技术创新模式、促进中国新能源汽车产业联盟技术创新的对策建议。

本书是“十二五”国家重点出版物出版规划项目“绿色交通、低碳物流及建筑节能技术研究”之一,既适合中国新能源汽车产业联盟发展关注的有关政府部门的管理者、科技管理者、相关新能源汽车的企业和高校研究人员,也可供未来支持中国可持续发展的人士阅读。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

中国新能源汽车产业联盟技术创新模式研究 / 刘颖琦著. — 北京:北京交通大学出版社, 2014. 9

(绿色交通、低碳物流及建筑节能技术研究)

ISBN 978-7-5121-2063-1

I. ① 中… II. ① 刘… III. ① 新能源-汽车工业-技术革新-研究-中国 IV. ① F426.471

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 197328 号

责任编辑:孙秀翠

出版发行:北京交通大学出版社

电话:010-51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编:100044

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

经销:全国新华书店

开 本:185×230 印张:14.75 字数:330 千字

版 次:2014 年 8 月第 1 版 2014 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5121-2063-1/F·1408

印 数:1~2 000 册 定价:38.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

绿色交通、低碳物流及建筑节能技术研究 编委会名单

主 任：杜祥琬

副主任：宁 滨 陈 峰 王思强

委 员：刘伊生 王元丰 毛保华 屈晓婷
姜久春 汝宜红 刘颖琦 王海东

前 言

大力发展新能源汽车产业，已成为应对日益加剧的能源危机、大气污染和温室气体排放的有效方法和途径，也已成为美国、日本、德国等发达国家的国家战略并作用凸显。中国作为世界上最大的发展中国家，由于近些年来经济的快速增长，能源短缺和环境污染的问题日益严峻，迫切需要采取积极有效的措施加以整治，因而，我国政府于2009年决定加快发展新能源汽车产业，并将其列为战略性新兴产业予以强调和重视。

技术创新是新能源汽车产业发展的关键。我国发展新能源汽车所需的技术如同传统动力汽车的技术创新发展情况一样，被日本、德国、美国等汽车发达国家垄断并设置了大量的专利壁垒。新能源汽车的技术创新是复杂的技术创新，需要掌握多种学科分支并且投资巨大，单凭个别企业很难取得成效，因此合作创新就成为提高效率的必然选择。

越来越多的企业通过组建产业联盟的方式，开展新能源汽车产业的技术创新活动来实现风险共担，降低技术创新成本，共享产业创新最佳成果。

2009年，北京率先成立了国内第一个新能源汽车产业联盟。此后，作为新能源汽车产业发展的重要组织形式，我国先后成立了包括国家层面和区域层面的几十个不同类型的新能源汽车产业联盟。中国新能源汽车产业联盟中：既有国家层面、地区层面，也有国际层面的新能源汽车产业联盟；既有涵盖新能源汽车的全产业链条的联盟，也有只覆盖生产和市场服务链条的产业联盟；既有涵盖60多个成员单位的大联盟，也有只涵盖几个成员单位的小联盟；既有组成成员涵盖国外企业的联盟，也有组成成员只涉及国内企业的联盟。同时，各个联盟的章程也有较大的差别，有的联盟要求联盟成员之间联合采购，有的联盟没有强制要求。

为了清晰地了解新能源汽车产业的技术创新活动，本书以中国新能源汽车

产业联盟作为研究对象，拟从新能源汽车产业联盟界定，新能源汽车产业发展政策，新能源产业联盟成员的技术创新能力，促进中国新能源汽车产业联盟技术创新的对策建议等方面对我国新能源汽车产业联盟的发展情况进行回顾和总结，并就联盟的技术创新模式进行研究。

第1篇为绪论。主要介绍了新能源汽车，产业联盟的概念和内涵，新能源汽车产业联盟的概念；新能源汽车产业发展环境；中国发展新能源汽车产业的战略意义。

第2篇是中国发展新能源汽车产业的相关政策回顾。政策对于新兴产业的发展和技术创新具有非常重要的作用，中国新能源汽车产业的发展受到中国政府和地方政府多项政策的支持，技术创新活动也与政策紧密相连。本书以“863”计划为开端，以技术变迁为标准，将我国发展新能源汽车国家层面的政策区分为初步发展、迅速发展和稳步发展3个阶段，分别论述了不同阶段中政策的重点和差别，以及政策对于技术发展的影响。在此基础上，本书选取了中国新能源汽车发展较为成功的深圳、北京、杭州和上海4个城市作为代表城市，分别对这些城市促进新能源汽车产业发展的相关政策进行分析，并从城市政策层面总结和对比不同城市政策对新能源汽车产业发展的作用和影响。

第3篇运用社会网络理论对中国新能源汽车产业联盟进行了分析。通过实地访谈和调研获取新能源汽车产业联盟数据，并依据联盟的数据建立一个组织——组织二元对称矩阵，明确不同企业间相互关系及一个特定企业在不同联盟中都存在时的相互关系，绘制中国新能源汽车产业联盟网络图，分析了中国新能源汽车产业联盟的总体状况，联盟各个成员的关联关系和联盟的总体特点。在此基础上，进一步应用社会网络理论对中央企业电动车产业联盟、北京市新能源汽车产业联盟、重庆市节能与新能源汽车产业联盟、吉林省新能源汽车产业联盟、浙江省新能源汽车产业联盟、安徽省新能源汽车产业技术创新战略联盟、武汉新能源汽车技术创新战略联盟和广东省电动汽车省部产学研创新联盟共8个主要新能源汽车产业联盟进行重点分析，对比不同省市新能源汽车产业联盟的特色。

第4篇分析了中国新能源汽车产业联盟成员的技术创新能力。中国各类新能源汽车产业联盟成员几乎涵盖了中国在新能源汽车整车及零部件制造、电池

研发与制造等关键领域技术领先的全部企业，产业联盟中各个成员的技术能力决定了中国新能源汽车产业联盟的技术创新能力。本书进一步从整车制造、关键零部件研发制造、大学和科研机构及其他相关机构（基础设施提供商、用户、中介金融服务机构）4个方面对新能源汽车产业联盟中这些起到联系纽带作用的关键成员，以及各联盟中具有典型特色的成员进行横向对比，并从技术发展与扩散、联盟主要产品和商业模式等几个方面对这些成员的技术能力进行纵向分析，以深入展现中国新能源汽车产业联盟成员的技术能力。

第5篇分析了中国典型新能源汽车产业联盟技术创新模式。以北京、浙江、重庆、吉林和安徽5个新能源汽车产业联盟为典型案例进行研究。分别分析了北京市新能源汽车产业联盟技术创新模式——“一体两翼”模式，浙江省新能源汽车产业联盟技术创新模式——“关键零部件引导+创新平台支撑”模式，重庆市节能与新能源汽车产业联盟技术创新模式——“整车技术引导+政府入股”模式，吉林省新能源汽车产业联盟技术创新模式——“核心企业带动”模式和安徽省新能源汽车产业技术创新战略联盟——“自主创新+中介支撑”模式，共5种中国新能源汽车产业联盟的典型创新模式，并对这些典型新能源汽车产业联盟技术创新模式的运行机理和影响创新模式发展的各种因素进行了详细剖析。

第6篇为促进中国新能源汽车产业联盟技术创新的对策建议。从发掘联盟内部资源，通过整合优势资源，搭建合作研发平台，持续不断地获取创新的原始动力与开放性地获取更多的外部创新资源，提升联盟技术创新绩效内外两个方面提出促进中国新能源汽车产业联盟技术创新的对策和建议。

著 者

2014年8月

目 录

第1篇 绪 论

第1章 新能源汽车产业的相关概念及内涵·····	3
1.1 新能源汽车·····	3
1.2 新能源汽车产业联盟·····	11
第2章 新能源汽车产业发展环境·····	16
2.1 全球经济发展与环境保护和能源短缺·····	16
2.2 中国能源问题与减排目标·····	19
2.3 产业发展与国际竞争·····	23
2.4 新能源汽车产业技术创新与产业联盟·····	25
第3章 中国发展新能源汽车产业的战略意义·····	27
3.1 供给角度的分析·····	27
3.2 需求角度的分析·····	32

第2篇 中国发展新能源汽车产业的相关政策

第4章 新能源汽车产业发展的国家政策·····	37
4.1 中国新能源汽车初步发展时期·····	39
4.2 中国新能源汽车迅速发展时期·····	40
4.3 中国新能源汽车稳步发展时期·····	43

第5章 新能源汽车产业发展的典型城市相关政策	50
5.1 深圳	51
5.2 北京	53
5.3 杭州	58
5.4 上海	61
5.5 典型城市相关政策对比	64

第3篇 社会网络视角下的中国新能源汽车产业联盟

第6章 中国新能源汽车产业联盟概况	72
6.1 中国新能源汽车产业联盟概述	72
6.2 中国新能源汽车产业联盟分类	73
6.3 中国新能源汽车产业联盟特点	84
第7章 中国主要新能源汽车产业联盟分析	86
7.1 中央企业电动车产业联盟	86
7.2 北京市新能源汽车产业联盟	88
7.3 重庆市新能源汽车产业联盟	92
7.4 吉林省新能源汽车产业联盟	96
7.5 浙江省新能源汽车产业联盟	99
7.6 安徽省新能源汽车产业技术创新战略联盟	102
7.7 武汉新能源汽车技术创新战略联盟	104
7.8 广东省电动汽车省部产学研创新联盟	107

第4篇 中国新能源汽车产业联盟成员的技术创新能力

第8章 中国新能源汽车产业联盟中的主要成员	114
8.1 整车企业	124
8.2 关键零部件企业	132
8.3 大学和研发机构	135
8.4 其他相关机构	139

第9章 中国新能源汽车产业联盟成员技术能力分析	144
9.1 技术发展与扩散	144
9.2 联盟成员的主要产品	152
9.3 商业模式创新	163

第5篇 中国典型新能源汽车产业联盟技术创新模式

第10章 中国典型新能源汽车产业联盟技术创新模式分析	170
10.1 北京新能源汽车产业联盟技术创新模式	170
10.2 浙江省新能源汽车产业联盟技术创新模式	177
10.3 重庆市节能与新能源汽车产业联盟技术创新模式	182
10.4 吉林省新能源汽车产业联盟技术创新模式	188
10.5 安徽省新能源汽车产业技术创新战略联盟技术创新模式	192
第11章 影响中国新能源汽车产业联盟技术创新模式的企业—大学关系研究	198
11.1 中国新能源汽车产业联盟中企业—大学关系的特点分析	198
11.2 中国新能源汽车产业联盟中企业—大学关系质性研究	202

第6篇 促进中国新能源汽车产业联盟技术创新的对策建议

第12章 整合联盟内部资源 提升技术创新能力	211
第13章 协同联盟外部资源 提升技术创新能力	217
参考文献	222

第

1

篇

绪 论

新能源汽车产业的相关概念及内涵

1.1 新能源汽车

中国新能源汽车概念定义主要采用 2009 年 6 月 17 日工业和信息化部发布的《新能源汽车生产企业及产品准入管理规则》中对新能源汽车的定义，即新能源汽车是指采用非常规的车用燃料作为动力来源（或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置），综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术，形成的技术原理先进、具有新技术、新结构的汽车。新能源汽车包括混合动力汽车、纯电动汽车（包括太阳能汽车）、燃料电池电动汽车、氢发动机汽车、其他新能源（如高效储能器、二甲醚）汽车等各类别产品。简而言之，新能源汽车即指在燃料或动力系统上与传统内燃机汽车有所区别的汽车（工信部，2009）。图 1-1 中所示底纹部分为目前中国新能源汽车产业领域发展较为快速和产业化程度较高的模块。

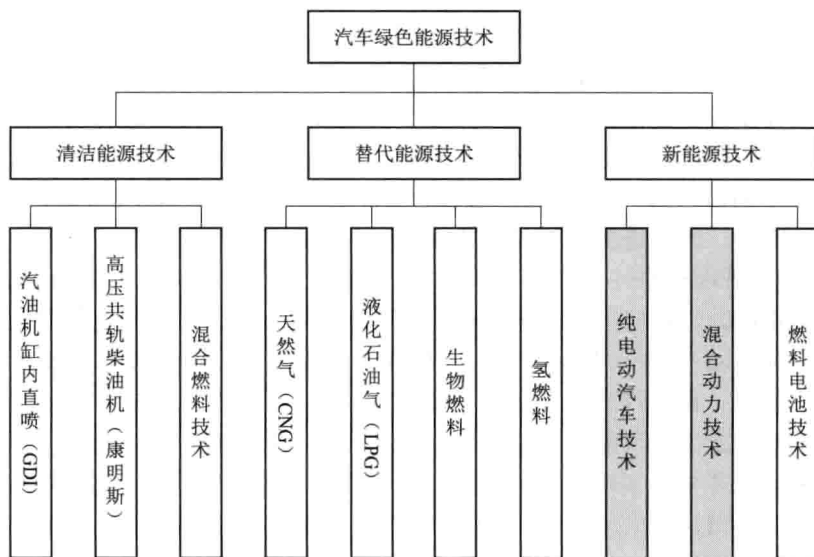


图 1-1 新能源汽车定义

1. 混合动力汽车

混合动力汽车 (Hybrid Electric Vehicles, HEVs) 是指车辆驱动系由两个或多个能同时运转的单个驱动系联合组成的车辆, 车辆的行驶功率依据实际的车辆行驶状态由单个驱动系单独或共同提供。因各个组成部件、布置方式和控制策略的不同, 形成了多种分类形式。混合动力汽车是采用双动力驱动的汽车, 即内燃机与电动机同时交替使用。其蓄电池可在内燃机工作时充电, 同时也可以和纯电动汽车一样使用专用的充电口进行充电。混合动力车辆的节能、低排放等特点引起了汽车界的极大关注, 并成为汽车研究与开发的一个重点, 市场上的很多汽车均采用此种技术。

在新能源汽车混合动力汽车研发和生产领域, 日本是发展最好的国家之一, 日本丰田、本田和日产三大汽车制造商都积极研发新能源汽车。丰田汽车公司作为世界十大汽车生产商之一和日本最大汽车生产商, 较早投入资金研发新能源汽车。自 1997 年 12 月全球首款量产油电混合动力汽车丰田 PRIUS (普锐斯) 问世以来, 截至 2013 年 8 月, 丰田新能源混合动力汽车累计销量已经突破 500 万台, 其中, PRIUS 成为世界上最畅销的混合动力汽车, 全球销量已超过 300 万台。日本另一大型汽车生产商本田汽车公司, 在新能源汽车方面紧跟丰田汽车步伐, 于 1999 年推出混合动力汽车 INSIGHT。在日本排名第三的汽车生产制造商日产公司于 2011 年推出首款独立开发的油电混合动力车风雅 (FUGA) 车型。该车型采用当时最新的单电机双离合器式混合动力系统, 在 10 ~ 15 工况下实现了惊人的 19.0 km/L (5.3 L/100 km) 燃油经济性目标。

除日本之外, 其他国家的汽车生产制造商在新能源汽车领域发展也较为迅速。全球著名的德国高端汽车制造商宝马公司在近几年相继推出多款混合动力汽车。宝马混合动力汽车 Active Hybrid 系列主要有 ActiveHybrid3、ActiveHybrid5 和 ActiveHybrid7 三款车型。2011 年, 德国著名汽车制造商大众研发的新途锐混合动力版上市后, 加紧了新能源汽车研发步伐, 而后该公司相继发布了全新大众捷达混合动力版、电动版甲壳虫——E-Bugster 混合动力汽车。

中国汽车产业紧跟国际新能源汽车发展形势, 国内很多汽车生产商相继进入研发生产新能源汽车行列。中国最早的一款混合动力汽车是奇瑞公司生产的自主品牌混合动力车奇瑞 A5ISG。2008 年年底, 比亚迪在深圳宣布其首款混合动力车 F6DM 上市, 该款汽车采用了比亚迪在电池领域的创新成果——“ET-POWER”铁电池。2010 年, 比亚迪新款混合动力 F3DM 低碳版双模电动车上市, 相比其他品牌新能源汽车, 该款汽车拥有全球首创的 DM 双动力混合系统、纯电动 (EV) 和混合动力 (HEV) 两种模式自由切换等优点。在节能与新能源汽车商用车领域, 福田汽车表现优异。从 2003 年起, 福田汽车致力于节能减排新能源汽车的研发, 不断开发出更节能环保的产品, 并进入商业化运营。福田汽车生产的节能与新能源汽车覆盖卡车、客车和多功能汽车等多个领域, 至今产销节能与新能源汽车近万辆, 成为中国新能源汽车产销量最大的企业。2007 年 10 月, 福田汽车联合创新自主研发, 采取柴油发动机结合动力电池的油-电混合动力技术路线, 研发并正式批量生产 BJ6113C7M4D/BJ6123C7B4D 混合动力城市客车, 该车被称为中国客车界“混合动力第一车”。2008 年 1

月, 30 辆福田混合动力客车正式交付广州第一巴士公司使用, 其节油率达到了 25% 以上, 而后在国内很多城市交通体系中广泛运营。图 1-2 是丰田混合动力汽车 PRIUS 和北汽福田 BJ6113C7M4D/BJ6123C7B4D 混合动力城市客车。

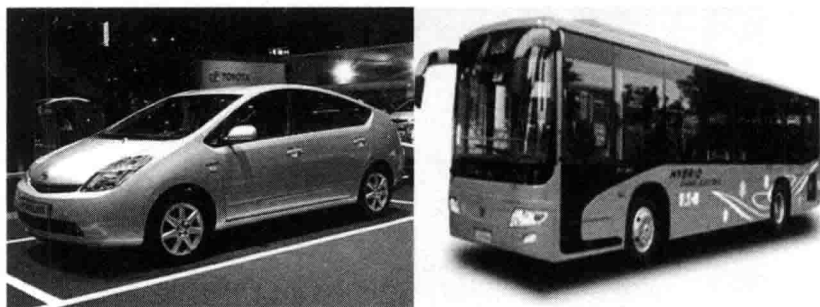


图 1-2 丰田 PRIUS 混合动力汽车和北汽福田 BJ6113C7M4D/BJ6123C7B4D 混合动力城市客车

根据混合动力驱动的联结方式, 混合动力系统主要分为三类。

一是串联式混合动力系统 (Series Hybrid): 串联式混合动力系统一般由内燃机直接带动发电机发电, 产生的电能通过控制单元传到电池, 再由电池传输给电机转化为动能, 最后通过变速机构来驱动汽车。如图 1-3 所示。在这种联结方式下, 电池就像一个水库, 只是调节的对象不是水量, 而是电能。电池在发电机产生的能量和电动机需要的能量之间进行调节, 从而保证车辆正常工作, 这种动力系统在城市公交上的应用比较多, 轿车上很少使用。

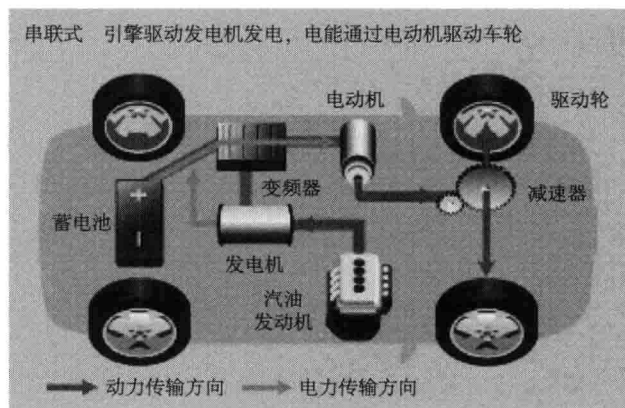


图 1-3 串联式混合动力系统

二是并联式混合动力系统 (Parallel Hybrid): 并联式混合动力系统有两套驱动系统——传统的内燃机系统和电机驱动系统, 两个系统既可以同时协调工作, 也可以各自单独工作驱动汽车。如图 1-4 所示。这种系统适用于多种不同的行驶工况, 尤其适用于复杂的路况。

该联结方式结构简单，成本低。本田的 Accord 和 Civic 采用的均是并联式联结方式。

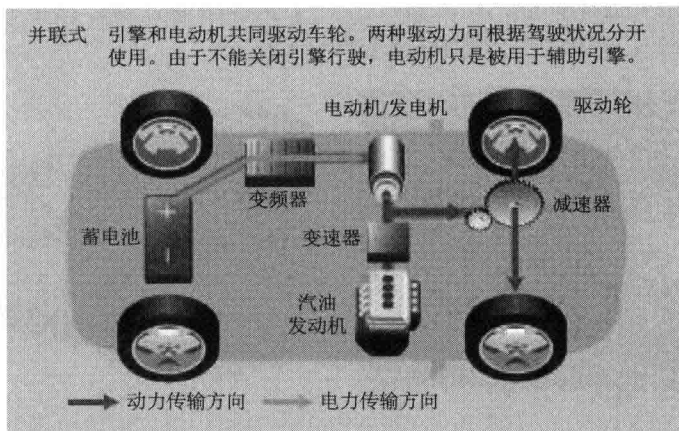


图 1-4 并联式混合动力系统

三是混联式混合动力系统：混联式混合动力系统的特点在于内燃机系统和电机驱动系统各有一套机械变速机构，两套机构或通过齿轮系，或采用行星轮式结构结合在一起，从而综合调节内燃机与电动机之间的转速关系。如图 1-5 所示。与并联式混合动力系统相比，混联式动力系统可以更加灵活地根据工况来调节内燃机的功率输出和电机的运转。此联结方式系统复杂，成本高。PRIUS 采用的是混联式联结方式。

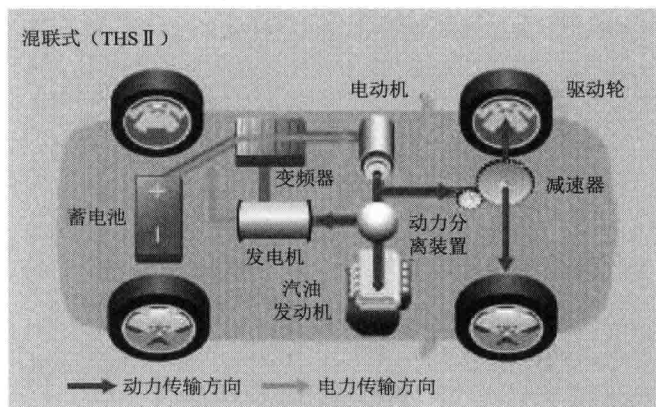


图 1-5 混联式混合动力系统

在现实生活中提及混合动力汽车时，更多的是按照其混合度的大小来进行判断。即根据混合动力系统中，电机的输出功率在整个系统输出功率中占的比重，也就是常说的混合度的不同。根据混合度不同，将混合动力系统分为微混合动力汽车、轻混合动力汽车、中混合动力汽车。

力汽车和完全混合动力汽车四大类。

(1) 微混合动力系统的代表车型是 PSA 的混合动力版 C3 和丰田的混合动力版 Vitz。从严格意义上讲,这种微混合动力系统的汽车不属于真正的混合动力汽车,因为它的电机并没有为汽车行驶提供持续的动力。

(2) 轻混合动力系统的代表车型是通用的混合动力皮卡车。与微混合动力系统相比,轻混合动力系统除了能够实现用发电机控制发动机的启动和停止,还能够实现:①在减速和制动情况下,对部分能量进行吸收;②在行驶过程中,当发动机等速运转时,发动机产生的能量可以在车轮的驱动需求和发电机的充电需求之间进行调节。轻混合动力系统的混合度一般在 20% 以下。

(3) 中混合动力系统的代表车型是本田旗下混合动力的 Insight、Accord 和 Civic。与轻度混合动力系统不同,中混合动力系统采用的是高压电机。另外,中混合动力系统还增加了一个功能,即在汽车处于加速或者大负载工况时,电动机能够辅助驱动车轮,从而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,可以达到 30% 左右,目前技术已经成熟,应用广泛。

(4) 完全混合动力系统的代表是丰田的 PRIUS。与中混合动力系统相比,完全混合动力系统的混合度可以达到甚至超过 50%。技术的发展将使得完全混合动力系统逐渐成为混合动力技术的主要发展方向。

混合动力汽车的优点主要包括以下几方面。

(1) 采用混合动力后可按平均需用的功率来确定内燃机的最大功率,此时处于油耗低、污染少的最优工况下工作。大功率内燃机功率不足时,由电池来补充;负载少时,富余的功率可发电给电池充电。由于内燃机可持续工作,电池又可以不断得到充电,故其行程和普通汽车一样。

(2) 因为有了电池,可以十分方便地回收制动时、下坡时、怠速时的能量。

(3) 在繁华市区,可关停内燃机,由电池单独驱动,实现“零”排放。

(4) 有了内燃机,可以十分方便地解决耗能大的空调、取暖、除霜等纯电动汽车遇到的难题。

(5) 可以利用现有的加油站加油,不必再投资。

(6) 可让电池保持在良好的工作状态,不发生过充、过放,延长其使用寿命,降低成本。

尽管混合动力汽车具有较为明显的优点,但混合动力汽车也存在在长距离高速行驶状态下基本不省油的问题,因此混合动力汽车更适于在城市交通中使用。

2. 纯电动汽车

纯电动汽车(Electric Vehicles, EVs)是指以车载电源为动力,用电机驱动车轮行驶,符合道路交通、安全法规各项要求的车辆。

纯电动汽车使用电动机提供动力,以电力为能源,将电池作为能源的存储部分,可以实