

新能源汽车概述

● 主 编 欧阳波仪 旷庆祥

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

新能源汽车概述

主 编 欧阳波仪 旷庆祥

副主编 陈彦纶 刘 平



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

新能源汽车概述 / 欧阳波仪, 旷庆祥主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2019.5
ISBN 978-7-5682-6625-3

I. ①新… II. ①欧… ②旷… III. ①新能源—汽车 IV. ①U469.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 008016 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司
社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号
邮 编 / 100081
电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)
网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>
经 销 / 全国各地新华书店
印 刷 / 唐山富达印务有限公司
开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张 / 14
字 数 / 283 千字
版 次 / 2019 年 5 月第 1 版 2019 年 5 月第 1 次印刷
定 价 / 65.00 元

责任编辑 / 王晓莉
文案编辑 / 王晓莉
责任校对 / 周瑞红
责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换



前言

随着我国汽车数量的不断增加,在能源和环保的当前形势下,发展新能源汽车是我国未来汽车发展的方向和趋势。为了满足新能源汽车技术职业教育与新能源汽车维修行业零距离对接的要求,编者从现代汽车发展的角度出发,综合分析当前能源危机、环保危机形势下现代汽车工业的转型升级,通过对混合动力汽车、纯电动汽车、燃料电池汽车、代用燃料汽车等典型车型进行剖析,说明了新能源汽车的结构特点、工作原理和关键技术。

本书在编写过程中充分考虑理实一体化教学的要求,采用由浅入深、由易到难的渐进方式编写,具有以下特点:

1. 本书采用任务驱动的形式编写,以“够用、适用、应用”作为原则,通过对学习目标、学习手册、教学视频、在线测验、拓展学习等进行逐一讲述的形式,构建了知识和技能模块。
2. 本书反映了新能源汽车的新知识、新技术、新工艺和新标准,注重与职业技术岗位标准的紧密结合,符合国家及行业相关技术标准以及技能鉴定的要求。
3. 本书文字简洁、通俗易懂、图文并茂、形式生动,容易培养学生的学习兴趣,也有利于学生学习效果的提升。

《新能源汽车概述》由欧阳波仪、旷庆祥担任主编,陈彦纶、刘平担任副主编。此外,本书在编写过程中参考了大量的技术文献资料,得到了部分汽车维修企业及相关人士的大力支持,在此表示衷心的感谢!

由于本书涉及内容较新,且编者水平有限,书中难免存在不妥与疏漏之处,诚望专家和读者批评指正。

编者



目 录

项目一 新能源汽车认知	001
任务 1-1 初识新能源汽车	002
任务 1-2 新能源汽车与燃油汽车对比	018
项目二 混合动力汽车	029
任务 2-1 分析混合动力汽车的构成与分类	030
任务 2-2 分析混合动力系统的结构及工作原理	042
任务 2-3 混合动力汽车实训（比亚迪秦）	056
项目三 纯电动汽车	069
任务 3-1 初识纯电动汽车	070
任务 3-2 分析纯电动汽车电池	080
任务 3-3 分析纯电动汽车电机	098
任务 3-4 纯电动汽车实训（北汽 EV200/特斯拉 Model S）	127
项目四 燃料电池电动汽车	133
任务 4-1 分析燃料电池电动汽车的结构	134
任务 4-2 分析燃料电池电动汽车的核心部件	152
项目五 代用燃料汽车、其他清洁能源汽车	165
任务 5-1 分析气体燃料汽车与液体燃料汽车	166
任务 5-2 分析太阳能汽车	204

项目一

新能源汽车认知

相关知识

任务驱动

近年来,随着环境压力不断增大以及石油资源的日益匮乏,发展新能源汽车已经成为国家战略发展的重要方向。《中国新能源汽车行业市场前瞻与投资战略规划分析报告》分析认为,与其他国家相比,我国具备发展新能源汽车的优势。我国人口众多、资源丰富,经济发展较快,而汽车拥有量却相对较少,新能源汽车的潜在市场空间巨大,同时拥有良好的国际国内环境,技术上已经具备比较好的基础,前期小规模示范与国外发展经验可以为我国新能源汽车的发展提供有益的借鉴。

本项目主要是初步了解新能源汽车,包括“初识新能源汽车”和“新能源汽车与燃油汽车对比”两个任务,通过学习和训练,将了解新能源汽车技术发展的背景和现状、新能源汽车的定义和分类、纯电动汽车的结构特点、混合动力汽车的结构特点、氢能源电池汽车的结构特点等。同时,需要查阅大量资料,掌握调研的一些方法,具备制作 PPT 或报表的技能。



任务 1-1 初识新能源汽车



任务引入

汽车是现代工业文明的象征之一，也是推动一国或地区经济发展的重要引擎。随着环境保护、低碳经济、降低能耗的理念为人们所重视，汽车工业因其尾气排放污染环境、高能耗等一系列负效应，面临日益严峻的挑战。相对传统的燃油汽车，新能源汽车能够有效降低汽车排放的废气量、有效解决交通能源重消耗的问题，发展新能源汽车已经变得势在必行。那么，到底什么是新能源汽车、其发展史是什么样的、发展背景和前景怎么样等一系列问题是我们首先要了解的。因此，本任务就是初步认识新能源汽车。



任务描述

随着近年来各国对能源危机、环境污染等的关注不断加深，新能源汽车因其清洁、高效、低碳化等特性受到前所未有的关注。通过本任务的学习，将初步认识新能源汽车。为了加强认识，请你选择自己所在地的一家整车制造企业，就这个企业目前新能源汽车开发现状以及未来的战略，做一个 PPT 汇报稿，将其上传到学习平台，并在学习小组或班上进行简短汇报。



学习目标

● 专业能力

1. 能够清晰地描述新能源汽车的定义和分类。
2. 能够了解并接受国家能源安全和节能环保战略。
3. 能够较好地了解世界各国新能源发展的情况。
4. 能够较熟练地说出新能源汽车发展的前景和趋势。

● 社会能力

1. 树立能源安全和节能环保意识。



- 2. 强化汇报沟通的能力。
- 3. 加强小组协同学习的能力。

● 方法能力

- 1. 通过查询资料完成学习任务，提高资源搜集的能力。
- 2. 通过制作 PPT 汇报稿，提升制作 PPT 简报的能力。
- 3. 通过完成学习任务，提高解决实际问题的能力。



相关知识

一、新能源汽车的定义与分类

新能源又称非常规能源，是指传统能源之外的各种能源形式，如太阳能、地热能、风能、海洋能、生物质能和核聚变能等。

新能源汽车，是指采用新能源作为动力来源，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、燃料电池电动汽车、氢发动机汽车等。新能源汽车技术总览如表 1-1-1 所示。



什么是新能源汽车？

表 1-1-1 新能源汽车技术总览

新能源汽车类型	技术	能量/燃料来源
电动汽车	混合动力汽车（HEV）	石油/电力
	纯电动汽车（BEV）	电力
	燃料电池电动汽车（FCEV）	氢/电力
氢能汽车	氢发动机汽车	氢
煤制醇醚燃料汽车	煤制二甲醚	煤炭
	煤制甲醇	煤炭
生物燃料汽车	生物乙醇	粮食/非粮食农作物
	生物柴油	动植物油脂
燃气汽车	石油液化气（LPG）	石油
	液化天然气（LNG）	天然气
	压缩天然气（CNG）	天然气
新型燃油汽车	清洁柴油	石油
	新配方汽油（RFG）	石油
其他类型	太阳能汽车	太阳能

来源：《新能源汽车整车设计——典型车型与结构》（上海科学出版社）



二、新能源汽车的发展背景



为什么要发展新能源汽车?

据预测,目前全球已探明石油储量可开采不到 40 年,天然气已探明储量可开采约 60 年,已探明可开采煤炭可开采约 150 年,世界能源危机日益突出。同时,自 20 世纪 80 年代开始,随着经济的发展,具有全球性影响的环境问题日益突出。

当前,汽车工业面临着严峻的挑战。一方面,汽车是油耗大户,且目前内燃机的热效率较低,燃料燃烧产生的热能只有 35%~40%用于实际汽车行驶,节节攀升的汽车保有量加剧了这一矛盾;另一方面,汽车的大量使用加剧了环境污染,城市大气中 CO 的 82%、NO₂ 的 48%、HC 的 58%和微粒的 8%来自汽车尾气,此外,汽车排放的大量 CO₂加剧了温室效应。汽车噪声也是环境噪声污染的主要内容之一。

因此,从节能与环保角度考虑,近年来世界各国纷纷开始重视发展新能源汽车。就我国而言,重视发展新能源汽车主要是因为能源安全战略和节能环保战略两个方面的因素。

(一) 基于国家能源安全战略

我国是一个能源生产大国,拥有丰富的能源资源,如图 1-1-1 所示,我国石油探明储量较多,约占全世界的 13%,位居世界第三位。但是,在经济高速增长的条件下,我国能源的消耗速度非常快,2009 年对外依存度首次突破 50%,2015 年首次突破 60%(达到 60.6%)。不难看出,我国的能源供应量与日益增加的能源消耗量之间的矛盾变得愈加突出。

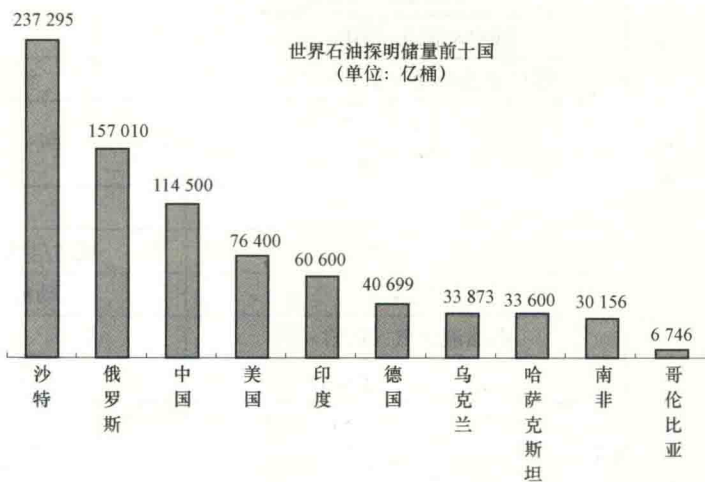


图 1-1-1 世界石油探明储量前十名

另外,我国石油进口的主要通道有东北通道、西北通道、西南通道以及海上通道。这



些石油的外部进口通道均存在较大的政治军事风险以及各种不确定因素。比如海上通道,我国远洋石油进口量的 4/5 依赖马六甲海峡运输,而我国在这一海域并没有实际控制权,一旦遇到突发事件,海上通道将会遭遇致命的安全隐患。

因此,出于破解未来石油危机的考虑,我国政府大力发展新能源汽车具有十分重要的战略价值和意义。

(二) 基于国家节能环保战略

节能环保一直是世界各国人民致力追求的目标。1997 年在日本京都通过了国际性公约《京都议定书》,世界各国约定将大气中的温室气体含量稳定在一个适当的水平,进而防止剧烈的气候改变对人类造成伤害。2009 年 12 月召开了哥本哈根世界气候大会,会议上各国承诺了 2020 年单位 GDP 碳排放比 2005 年下降的程度,我国承诺下降 40%~45%,美国承诺减少 17%,日本承诺减排 25%,可以看出,相比于其他国家,我国面临着极为严峻的减排压力。

正是由于人们越来越高的环保意识和对温室效应的日益关注,具有显著节能与环保特性的新技术才越来越具有意义。人们利用新能源汽车技术可以减缓对石油的消耗,有效地减少碳排放量,进而对全球温室效应起到一定的抑制作用。

三、新能源汽车发展史

20 世纪末以来,世界各国和各大汽车公司以及国内各大科研机构 and 高等院校纷纷致力于开发清洁节能汽车,新能源汽车获得了长足发展。不过,新能源汽车并非新鲜事物,它已经存在 120 多年,并且曾一度还是最流行的汽车类型。

(一) 纯电动汽车发展史

1834 年,电动机问世不久,美国人托马斯·达尔波特制造了一辆由不可充电的干电池驱动的电动三轮车(见图 1-1-2),虽然只能行驶一小段距离,但他因此获得了美国电机行业的第一个专利。1839 年,苏格兰人罗伯特·安德森发明了电驱动的马车,这是一辆使用不能充电的初级电池驱动的车辆。



新能源汽车“新”吗?

1840 年之后,很多科学家投身于电动汽车的研发中。直至 1886 年,卡尔·本茨和戈特利布·戴姆勒发明了第一辆汽油机汽车,电动汽车与燃油汽车的竞争拉开了序幕。

伟大的发明家爱迪生一直是电动车的坚定支持者,他曾在《纽约时报》上评论电动车经济且不排放废气,是理想的交通工具。正是基于这样的认识,1895 年爱迪生造出了他的第一辆电动汽车(见图 1-1-3)。

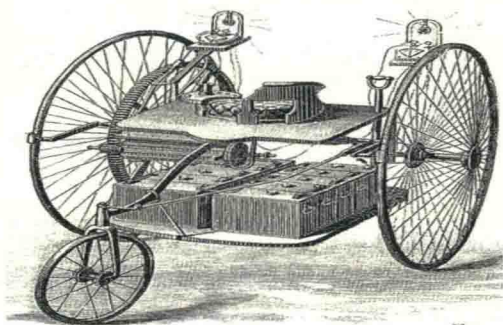


图 1-1-2 达尔波特的电动三轮车



图 1-1-3 爱迪生和他的第一辆电动汽车

1899 年,比利时人卡米乐·热纳茨驾驶着一辆炮弹外形电动车(见图 1-1-4)以 105.88 km/h 的速度刷新了由汽油动力发动机保持的世界汽车最高速度纪录,这是汽车速度第一次突破 100 km/h 大关,这个电动车速度纪录一直到 20 世纪才被打破。

从 20 世纪 20 年代开始,石油开采技术和内燃机技术飞速进步,燃油汽车的速度得到大幅提高,加一次油可持续续航里程是电动车的 3 倍左右,且使用成本低。相比之下,电动车的发展进入瓶颈时期,在降低制造成本和改善使用便利性方面没有明显的进步。这种背景下,电动车很快失去了存在的意义,1940 年左右电动车基本从欧美汽车市场中消失,直到 1990 年洛杉矶车展上,通用汽车推出 Impact 纯电动轿车,随后推出了 EV1 车型(见图 1-1-5)。



图 1-1-4 炮弹外形电动车



图 1-1-5 通用 EV1 纯电动轿车

之后,各汽车厂商开始投身电动汽车的研制与推广,2008 年北京奥运会期间,我国京华客车厂生产的纯电动公交车采用充换电站模式,进行了一定规模的实际运行。

(二) 混合动力汽车发展史

20 世纪初,是汽车工业形成规模的年代,为了更加节能,人们开始尝试打造混合动力汽车,而早在 1916 年世界上第一款油电混合动力汽车就问世了。通用汽车一直着力混合动力汽车的研发,并于 1968 年将斯特林发动机与 14 个 12 V 的电池组合在一起,成为新的动力系统,推出了一款油电混合动力汽车。斯特林发动机能不断地为电池充电,因此电力不



会耗尽,美中不足的是这个混合动力汽车的启动和关闭都需要耗时 20 s 以上。

1991 年,奥迪推出“双动力”混合动力汽车,后轮采用电力驱动,前轮采用汽油驱动。

1997 年,丰田发布了世界上第一款量产混合动力车 Prius,并于 2000 年开始普及推广。随后又在 2003 年和 2009 年相继推出第二代和第三代 Prius,而第三代 Prius 凭借其性能大幅提升的特点,迅速受到消费者的青睐,连续多月蝉联日本单一车型销量冠军。

(三) 燃料电池汽车发展现状

20 世纪 60—70 年代,美国首先将燃料电池用于航天飞机。此后,开始将燃料电池用于汽车的动力源,各大汽车公司加入了美国政府支持的国际燃料电池联盟,生产燃料电池汽车。通用汽车公司推出了以质子交换膜燃料电池(Proton Exchange Membrane Fuel Cell, PEMFC)和蓄电池并用提供动力的汽车。

德国奔驰公司和西门子公司合作,于 1996 年推出装有 PEMFC 的第二代新型电动车 NECARII。2011 年 1 月,奔驰公司研发的 3 辆燃料电池原型车,横跨 4 大洲、14 个国家,完成绕地球行驶 1 周的创举。此外,奔驰在德国还有 36 辆氢燃料电池大巴,已收集到 200 万 km 的运行数据,目前的氢燃料电池大巴比早期的燃料消耗降低 50%,性能得到显著提高。

日本丰田公司已开发出能量转换效率达到传统汽油机 2.5 倍的燃料电池,且能和现用的汽(柴)油汽车一样方便地添加燃料。日本还在 1981 年开发了熔融碳酸盐燃料电池,随后又研制了磷酸燃料电池,1992 年又开发了比功率高、工作温度低、结构紧凑和安全的质子交换膜燃料电池。

韩国现代已经推出第三代燃料电池电动车 ix35(见图 1-1-6),完全由氢燃料电池驱动。

我国在研制燃料电池汽车方面也取得了很好的成绩,“上海牌”“帕萨特”“奔腾”“志翔”等燃料电池汽车经受住了大规模、高温、大强度示范考核,成功服务于 2008 年北京奥运会和 2010 年上海世博会。

(四) 氢发动机汽车发展史

氢发动机研究较为领先的是宝马汽车公司和马自达汽车公司。早在 20 世纪 70 年代,宝马就开始了氢燃料的研究,2001 年推出了第六代氢动力车 745 hL(见图 1-1-7),采用了 4.4 L 的 V8 发动机,可使用汽油和氢气两种燃料。使用氢气时,745 hL 的最大功率为 135 kW,最高车速为 215 km/h,140 L 的储氢罐可以提供 300 km 的续驶能力。汽油箱为 70 L,可提供额外的 650 km 巡航距离。马自达汽车公司的研发特点在于将氢气用于自身的转子发动机上面,早在 1991 年的东京车展上,马自达就推出了第一款氢转子发动机概念车 HR-X(见图 1-1-8)。



图 1-1-6 韩国第三代燃料电池电动车 ix35

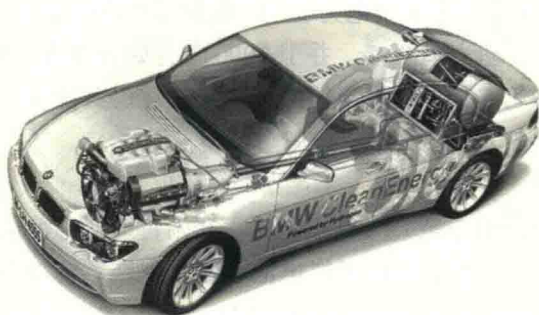


图 1-1-7 宝马推出的第六代氢动力车 745 hL



图 1-1-8 马自达氢转子发动机概念车 HR-X

四、新能源汽车的发展前景

据有关报道，2016 年 9 月巴黎车展展出了有史以来最多的新能源汽车，成为新能源汽车展现自我的舞台，各款新奇的新能源汽车让观众眼前一亮，昭示着车企未来一段时间的造车理念。这一现象得益于各国政府对新能源汽车开发和消费的重视，大量的政策和措施有力地推动了新能源汽车的发展。

（一）国外新能源汽车的发展前景

1. 欧洲新能源汽车的发展前景

欧洲历来重视节能和减排，欧盟委员会于 2007 年公布了“新欧洲能源政策”，其目标是 2020 年将温室效应气体排放量降低 20%，将可再生能源的比例提高到 20%，同时将今后 7 年欧盟能源领域的研究开发预算提高 50%。另外，凭借欧洲汽车厂商在柴油发动机上强大的技术优势，欧洲在清洁柴油乘用车方面发展最为迅速，目前柴油车在乘用车总销量中的比例已超过 50%。除欧盟委员会外，欧洲各国政府也根据本国情况制定了表 1-1-2 所示推动新能源汽车开发和消费的政策和措施。



新能源汽车的发展
前景在哪里？

表 1-1-2 欧洲国家新能源汽车政策

国家	新能源汽车政策
英国	政府向“低碳汽车项目”投资 3 亿英镑以支持新能源汽车的发展；2007 年修改汽车保有税制，按单位距离 CO ₂ 排放量进行有区别的征收，低公害车辆优惠税率为零，高公害车辆可达 30%
法国	早在 1995 年政府就制定了支持电动汽车发展的优惠政策，对每辆电动汽车提供最高 1.5 万法郎的补贴；2008 年 10 月总统萨科齐宣布政府将投入 4 亿欧元，用于研发和制造清洁能源汽车
德国	德国在税收法中对汽车替代燃料实施了一些优惠政策，2010 年，每年的税收补助达到 30 亿欧元，到 2020 年将达到 50 亿欧元

续表

国家	新能源汽车政策
瑞典	瑞典政府将向购买清洁汽车的消费者提供 1 万瑞典克朗的折扣，政府分派在 2007 年 5 000 万瑞典克朗折扣，2008 年 1 亿瑞典克朗折扣，2009 年 1 亿瑞典克朗折扣
荷兰	在商用车领域，为了激励用户购买达到欧 V 标准或者更加严格的增强型环境友好汽车标准（EEV）的汽车，政府计划投入 700 万~4 400 万欧元的补贴

2. 美国新能源汽车的发展前景

美国在 2007 公布的可再生燃料标准要求，美国汽车能耗的 4%必须是可再生燃料，总量大约为 47 亿加仑^①，这一标准值将逐年上升，至 2022 年将达到 360 亿加仑。同时，美国规定消费者购买符合条件的混合动力车，可以享受到 250~2 600 美元不等的税款抵免优惠，鼓励混合动力汽车的使用。

3. 日本新能源汽车的发展前景

日本地域狭小，资源贫乏，因此异常重视新能源汽车的开发。2006 年 5 月日本政府制定了“新国家能源战略”，战略提出到 2030 年将目前接近 50%的石油依赖度进一步降低到 40%。

日本混合动力车已形成产业化，丰田、本田、日产等日本厂商的混合动力汽车不仅在国内热销，在国际市场上也占有一席之地。另外，2013 年，日本政府提出“日本重振战略”和“2014 年汽车产业战略”，确立了日本新能源汽车的“销售目标”。2020 年混合动力汽车销量占比达 20%~30%，电动汽车和插电式混合动力汽车共占 15%~20%，燃料电池汽车接近 1%；2030 年混合动力汽车占 30%~40%，电动汽车和插电式混合动力汽车共占 20%~30%，燃料电池汽车接近 3%。

（二）国内新能源汽车的发展前景

在能源和环保的压力下，新能源汽车无疑将成为未来汽车的发展方向。我国新能源汽车如果得到快速发展，以 2020 年保有量 1.4 亿辆计算，可以节约石油 3 229 万 t，替代石油 3 110 万 t，节约和替代石油共 6 339 万 t，相当于将汽车用油需求削减 22.7%。

为此，我国大力发展以纯电动汽车、插电式混合动力汽车、燃料电池汽车等为代表的新能源汽车，并以此作为实现汽车产业由大变强的重要途径。国务院印发的《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》中将新能源汽车列入七大战略新兴产业之一，在《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020 年）》中为新能源汽车产业发展指明了方向。2015 年 5 月 19 日国务院印发《中国制造 2025》，其总体布局也明确了未来汽车产业将围绕低碳化、信息化、智能化目标，以节能汽车、新能源汽车、智能网联汽车作为三大方向实现可持续发展。

① 1 加仑（Ukgal）=4.546 09 升（L）。

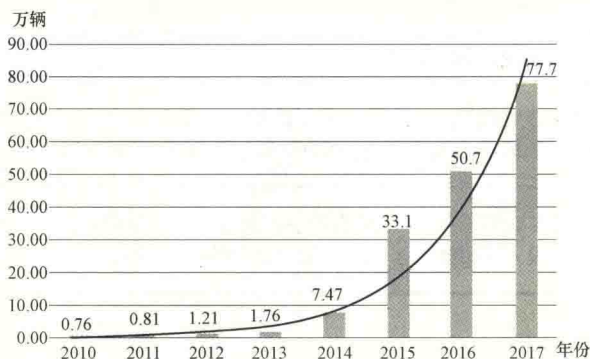


图 1-1-9 中国新能源汽车销量

从“十一五”开始，我国政府就强力扶植引导企业进行新能源汽车研发。“十二五”期间，在政府各项政策支持下，以“三纵三横”为主线，我国新能源汽车产销取得重大进展。如图 1-1-9 所示，据中国汽车工业协会数据统计，2015 年新能源汽车销售 33.1 万辆，同比增长了 3.4 倍，产销量大幅增长跃居全球第一。2016 年新能源汽车销售 50.7 万辆，同比增长 53%。2017 年新能源汽车全年累计总销量 77.7 万辆，同比增长 53%。业内

普遍认为在 2020 年之前新能源汽车销量同比保持在 40% 以上是大概率事件，2020 年我国新能源汽车销量将超过 200 万辆，行业空间值得期待。新能源汽车的增长速度表明，越来越多的消费者愿意尝试新能源汽车，加上国家大力扶持新能源技术的开发，越来越多的厂商也开始制造出各种类型的新能源车，可以说新能源汽车在我国的发展前景非常好。

五、我国新能源汽车技术的发展趋势

我国新能源汽车产业虽然取得了较大发展，但是起步晚，技术优势不明显。在国家政策的鼓励和市场预期的推动下，我国新能源汽车将向类型多样化、能源地域化、驱动电气化、技术平台化与系统化发展。

（一）类型多样化与能源地域化

1. 类型多样化

我国的现有能源情况大体可以分为气体燃料、液体燃料和电能等。

其中，气体燃料包括压缩天然气、液化天然气和液化石油气等，液体燃料主要包括石油、生物柴油、甲醇、乙醇、二甲醚等，电能为二次能源。正是由于以上各种类型的燃料具备各自不同的特点，才会使目前新能源汽车发展具有多样化。需要指出，气体燃料和液体燃料的燃烧效率较低，且具有地域分布的差异性；而电能具备来源的多样性，比如说太阳能、风能、水电、火电、核电以及潮汐能、地热等资源。其中，电能的获取更为方便，在大多数时间和场合均可以得到。

2. 能源地域化

发展新能源汽车，不同地区所具有的条件不同，要因地制宜，合理引导。我国各个地区原油、焦炭、天然气以及甲醇生产量存在较大差异，不同区域具有各自不同的资源优势。因此，各地区可以优先考虑依靠现有资源或现有资源的次生品来发展相应的新能源汽车。例如，山东、内蒙古、河南、山西、陕西、重庆等地可以凭借甲醇资源优势，大力发展基于甲醇的新能源汽车。这种做法，一方面占有地域资源优势；另一方面，通过大力使用和推广，产生数量积累效应，反过来可以有效降低使用者的成本。



新能源汽车的发展
趋势怎么样？



（二）驱动电气化

传统车辆的动力来源主要为发动机，通过控制燃料的喷射量以及燃烧过程来达到控制发动机的转速输出。近年来，随着新能源汽车的发展，逐步出现电机参与发动机的转速调节，例如本田的 IMA 系统即在发动机端耦合一个电动机，进而能够保证发动机的转速输出更为理想。伴随着新能源汽车进一步发展，汽车动力系统的电气化趋势会越来越明显。未来动力的输出有可能为驱动电机取代发动机，作为单一部件来为整车提供动力支持。

驱动的电气化可以从两个方面进行理解，一是驱动能源体的电气化，如采用高能量密度的电池、高功率密度的超级电容或者高续航里程的燃料电池作为动力的能源供应；二是驱动执行部件的电气化，例如当前新能源汽车中广泛采用的驱动电机等。

（三）技术平台化与系统化

1. 动力系统的全新集成设计要求

动力系统的集成设计，不是简单地将各个部件进行一个叠加组合，而是需要全新的系统耦合创新设计理念以及包括诸多复杂问题在内的集成问题分析、控制系统设计等。例如，丰田 THS-II 系统是电机与变速器耦合，本田 IMA 系统是发动机与电机耦合。

2. 底盘平台化

在新能源汽车的新型底盘设计过程中，需要综合考虑新增部件，比如电池模组、驱动电机等的整车布置以及对整车的制动性能、操纵稳定性等所造成的影响。对于燃料电池汽车的设计，需要综合考虑燃料电池反应堆的散热性能、运行安全性能以及机械系统的结构、载荷分布稳定性等因素指标。例如，图 1-1-10 所示的通用 Volt 电动汽车底盘的设计应非常注重模块化，使其可以较为容易地安装、调试以及进行后续的监测、维护等，并且具有良好的可拓展性，以便应用于多个车型。

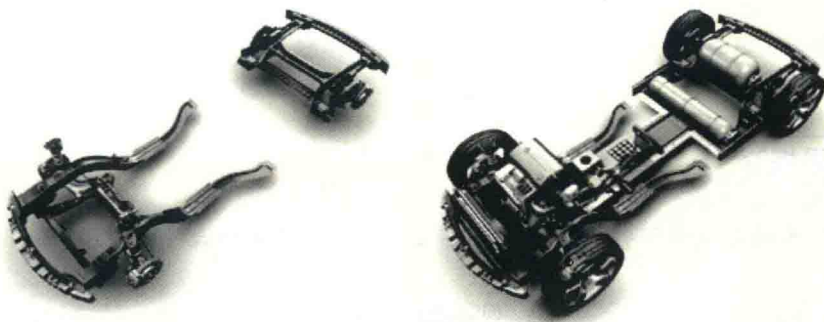


图 1-1-10 通用 Volt 电动汽车底盘总布置

3. 储能系统平台化

为适应新能源汽车在实际运行中苛刻的环境条件，动力电池包也需要进行全新的适应整车的设计。要综合考虑电池包机械结构设计，以最大限度地保护乘客和电池的安全；同时需要安装通风散热装置，以维持电池包工作在一个相对稳定的温度和湿度环境，从而使电池的工作性能和寿命状态有一个较大的提高和改善。电池管理系统也是一种为保持电池组工作可靠安

全, 尽量提高各个单体的状态一致性, 提前预报电池状态, 并进行故障诊断和维护的综合性系统。图 1-1-11 所示为日产 leaf 动力电池系统, 其从热—液—机—电—化等多个领域、多耦合场进行综合分析设计, 所开发的模块具备可拓展性, 容易在多个车型中进行推广使用。

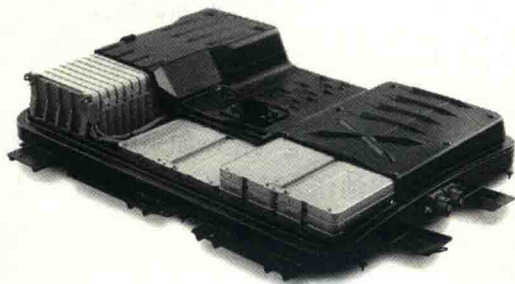


图 1-1-11 日产 leaf 动力电池系统

(四) 能源结构去碳加氢转变

从保护环境和减少温室气体排放的角度, 需要所用车用燃料的燃烧产物含有尽可能少的 CO_2 。这就要求燃料本身内部含有的碳氢比越小越好。例如, 90 号汽油的碳氢比约为 6.08:1, 乙醇与二甲醚碳氢比为 4:1, 甲醇碳氢比为 3:1。可以看出, 甲醇、乙醇和二甲醚等燃料的碳氢比要比汽油低, 柴油的碳氢比也比汽油低, 因此为了减少温室气体的排放, 需要尽可能使用含碳量较低而含氢量较高的燃料, 也就是能源结构的去碳加氢化。



在线测验

扫描下方二维码“测验二维码”进入资源库平台的在线测验页面。



在线测验



成果提交

小组成员共同完成该任务, 并按任务要求上传至资源库平台(或空间)。



成果提交