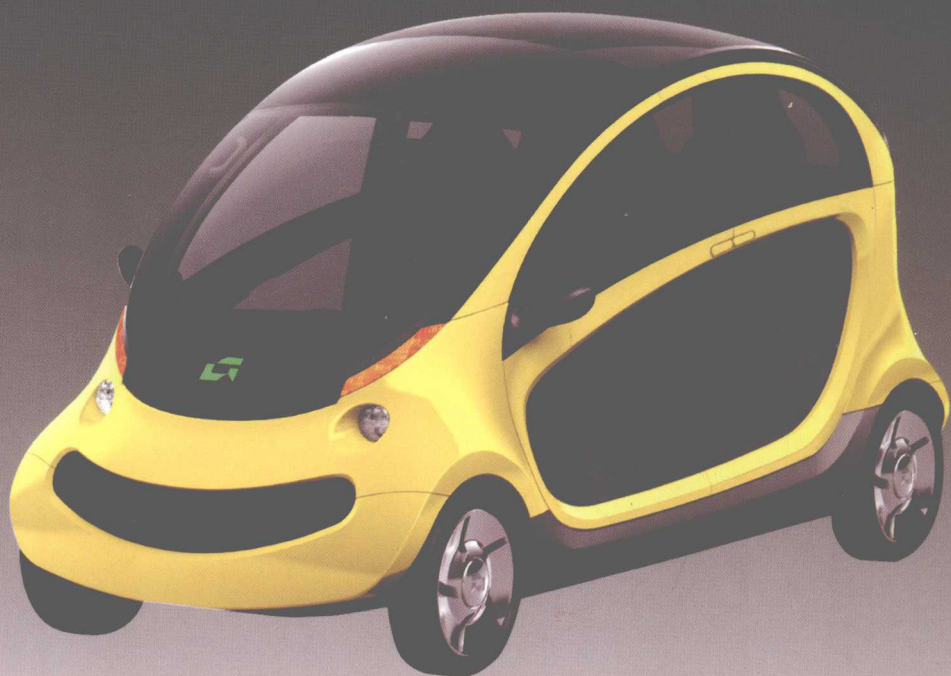


◎ 汽车档案博览丛书



# 新能源汽车解析

周苏著

XINNENGYUANQICHEJIEXI



同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

汽车档案博览丛书

# 新能源汽车解析

周 苏 著

 同济大学出版社  
TONGJI UNIVERSITY PRESS

## 内容提要

本书是《汽车档案博览》丛书之一,全书以发展新能源汽车的“能源多样化、低碳环保、可持续性 & 共享普惠”的理念为主线,阐述了发展新能源汽车的必然性、必要性和可行性,在技术、市场、产业和政策四个层面上分析了新能源汽车产业化面临的障碍及困境,并探讨了可能的原因和解决方案。书中还较为详细地介绍了国内外汽车整车企业及关键零部件供应商的新能源汽车技术发展现状,与读者一起梳理新能源汽车技术的发展思路。本书引入了新能源汽车阶段性市场的概念,解析了阶段性市场、合理有效的制度体系和相关产业的配套支持这三个关键因素对新能源汽车产业化的影响,同时在政府/企业层面、消费者层面和城市/农村层面上,提出了新能源汽车可能的发展模式及产业化思路。

本书适合汽车行业的相关人士、汽车相关专业学生和社会各领域关注新能源汽车的人士阅读。

## 图书在版编目(CIP)数据

新能源汽车解析/周苏著. —上海:同济大学出版社,  
2012.12

(汽车档案博览丛书)

ISBN 978-7-5608-4890-7

I. ①新… II. ①周… III. ①新能源—汽车—介绍  
IV. ①U469.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 112091 号

---

---

## 新能源汽车解析

周 苏 著

责任编辑 辜 翔 责任校对 张德胜 封面设计 陈益平

---

出版发行 同济大学出版社 [www.tongjipress.com.cn](http://www.tongjipress.com.cn)

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 苏州望电印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 11.25

字 数 280000

印 数 1—2 100

版 次 2012 年 12 月第 1 版 2012 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4890-7

---

定 价 58.00 元

---

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

# 《汽车档案博览》

## 编写委员会

编委会顾问(以姓氏笔画为序)

于长辉 王良钢 李超钢 汪 洪 张小虞 游广斌

编委会主任

樊 维

编委会成员(以姓氏笔画为序)

马 钧 王秉刚 冯巧娟 朱绍中 杨 蕊

何 瑛 余卓平 陈 翌 高卫民

# 《汽车档案博览》丛书

- 汽车简史
- 赛车运动探索
- 豪华车世界
- 电动汽车简史
- 新能源汽车解析
- 汽车与战争
- 汽车与工业
- 汽车技术简史
- 汽车风云人物
- 城市专用车掠影

# 序

汽车是人类文明的结晶,也是人类自由移动的一个梦。它有着固有的文化,体现出了人类的热情、梦想、永不厌倦的探索精神和永无止境的工匠精神。汽车的发展跨越时空,不断进化,不断地带给人类新的移动方式和新的梦想。

汽车在人类历史发展过程中,克服了距离与时间的障碍,是全世界经济发展的重要飞跃,甚至可以说20世纪是汽车大众化的时代。而在东西文化的隔阂被打破后,因为各种文化的冲突和融合,世界打破了国家的局限,快速地向全球一体化发展,这种变化进一步加速了汽车工业的发展。

另一方面,汽车的发展也直接面临着空间冲突、文化摩擦、资源短缺、环境污染等问题。其中,汽车工业的发展给环境增加了重大的负担,这是不争的事实。现在,汽车制造商在地球环境保护方面肩负的责任也将越来越重大。

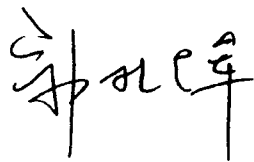
这些问题和汽车发展面临的种种挑战,不论是拥挤、污染、危险还是冲突,根源都在于人与自然、精神与物质等之间各种关系的失谐。“和谐”的理念蕴藏在中国古代哲学的中心思想里,主张推崇人际之和、天人之和、身心之和,古希腊哲学家也提出了从自然出发到和谐世界的论述。从1980年以来,随着环境问题和发展问题的日趋严重,可持续发展理念也应运而生。对“和谐社会”的研究借鉴于人类社会的发展历史,彰显于人类为未来城市所描绘的蓝图之中,正成为重要的理念。

于是,人们的视点将从便捷交通为理念的汽车开发慢慢聚焦到受自然环境启发、与自然共生的汽车开发理念,其中不变的是人类移动的梦想和为之引发的巨大热情。

中国汽车工业经过几十年的发展,已经成为国民经济的重要产业。随着经济发展水平的不断提高和轿车开始进入家庭,中国已经成为世界上增长最为迅速的汽车市场,对全球汽车产业产生了巨大的影响力。但是,在自主发展和创新方面与发达国家还有一定的差距。

这套《汽车档案博览》丛书就是在回顾、继承汽车的历史和文化的同  
时,向未来传承和发展这些有形的、无形的传统和遗产,探索和推进“和  
谐与平衡”的发展模式,启发我们去吸取过去的经验教训,进而摸索中  
国民族汽车自主品牌发展之路,激起创新自强急起直追的热情。因而,《汽  
车档案博览》的推出,作为对汽车文化的探寻和宣传,作为对人、车、自然  
社会和谐发展的探索、作为对中国汽车工业发展的推进,是一件有意义  
的事。

是为序。

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters. The characters appear to be '高志峰' (Gao Zhifeng).

二〇〇八年六月 长春

# 前言

石油供应安全和气候变化对中国对世界都是一个持续的、严峻的挑战。这种挑战对目前几乎完全依赖石油的交通行业尤其明显,节能减排变得日益紧迫。因此,新能源汽车走入了人们的视线。

能源、气候、环境和资源与一个国家的国计民生息息相关,如何解决与之相关的问题也决定了人类社会能否可持续发展。在全球能源短缺、环境恶化、气候异常的大背景下,一方面人类借助车辆实现机动性的势头依然不减,行驶在路面上的车越来越多;另一方面人类必须探索和研发新能源汽车,使其与传统燃油汽车相比更具有经济、环保和可持续开发的價值。那么,新能源汽车究竟新在那里?其对中国汽车行业发展有什么特殊意义?社会各界对新能源汽车的态度和支持程度又是怎样?发展新能源汽车的必要性和可行性如何?本书第一章试图对上述问题给出一些解析。

第二章由汽车需求和能源环保危机入手,阐述了发展新能源汽车的必然性,首次提出了发展新能源汽车的“能源多样化、低碳环保、可持续性 & 共享普惠”的理念。实际上,能源多样化、低碳环保无疑是新能源汽车替代传统燃油汽车的初衷,可持续性 & 共享普惠是汽车工业长久发展的一个目标,新能源汽车作为未来影响人们出行的交通工具必须普惠于各阶层、各区域民众,这就是未来汽车共享普惠的含义。汽车本质上是为了满足人类不断增长的个人移动性需求而产生的,新能源汽车更应如此。当前新能源汽车的全球份额还不足 2.2%,产业化和商业化时间节点一再向后推迟,新能源汽车发展很明显遇到了困境和障碍。这一章还在技术、市场、产业和政策四个层面上对相应的障碍和困境进行了分析,探讨了可能的原因和解决方案。

新能源汽车作为战略性新兴产业之一,国内外汽车企业已经开始了相应的战略布局与推动。尽管这些企业选择的新能源汽车产业化路径不同,但是,对于“新能源汽车是未来汽车发展方向”这一点是有共识的。目前,由于众多核心技术的产业化瓶颈以及市场导向、相关政策的不清晰等原因,使得众多汽车企业以及零部件厂商对新能源汽车领域的投入形成了一种“研发为主,量产为辅”的局面。第三章较为详细地介绍了各车企及零部件企业的技术发展现状,从中可以窥视各厂商背后正在进行的激烈角力并预见未来市场竞争的残酷性,有助于梳理新能源汽车技术的发展思路。





作为新能源汽车之一的电动汽车诞生于1834年,比内燃机汽车要早半个多世纪。电动汽车发展的第一次黄金时代是在十九世纪末叶至二十世纪初叶,那时已有了商业化运营。二十世纪六十年代至八十年代,(内燃机)汽车工业飞速发展,但也伴随着层出不穷的污染事件和石油危机的重创,电动汽车开始起死回生。以美国加州零排放法规出台为标志,二十世纪九十年代是电动汽车发展的第三次机遇期。电动汽车起起伏伏,产业化尚未实现。另外一个发生在中国的典型例子是电动自行车和电动摩托车的发展,初期市场的形成没有政策扶持只有“禁行”措施,但是屡禁不止,目前,中国已是电动自行车、电动摩托车的世界第一生产和消费大国。研究电动汽车和电动自行车/电动摩托车的产业化历程,我们不难发现,培育阶段性市场对新能源汽车产业化是最关键的。在传统汽车仍占主导地位、同时要培育新能源汽车市场的阶段,新能源汽车满足一定市场需求的阶段性功能定位、合适的技术和有回报的投入,三者缺一不可。第四章提出了新能源汽车阶段性市场的概念,并且分析了阶段性市场、合理有效的制度体系和相关产业的配套支持这三个关键因素对新能源汽车产业化的影响。

中国新能源汽车发展应该遵循小平先生“不管白猫黑猫,抓到老鼠就是好猫”的原则,注重节能减排的实效性和时效性,“摸石头过河”走出一条具有中国特色的模式创新道路。要实现新能源汽车产业化,不能只依靠已经车满为患的城市消费市场,更应该注重农村市场或者说道路交通不发达地区市场。在大城市发展新能源汽车,这个过程是挤进传统汽车市场的过程。在传统汽车还不普及的交通不发达地区让消费者在第一时间接受节能环保的新能源汽车,这是一个开拓市场的过程。发展新能源汽车,对于大城市是锦上添花,对农村则是雪中送炭。既然在城市发展新能源汽车进展缓慢,何不将其转移到农村,让农民的第一辆私家车就是新能源汽车呢?中国具有广阔的、有待开发的交通不发达地区汽车市场,汽车工业面临两种选择,一是提供传统燃油汽车,建设加油站网点,重走一条消耗原油和污染环境的老路;二是提供新能源汽车,建设相应的基础设施(如充电站网点),走一条不消耗原油和环境友好的新路。第五章在政府/企业层面、消费者层面和城市/农村层面上,分析了新能源汽车可能的发展模式及产业化思路。

新能源汽车节能减排的实效性与动力来源关系密切。据估计2020年以后,中国电网供电的能源依然主要来自火力发电,也就是说大约三分之二的电力靠燃烧化石燃料获取。在新能源汽车发展的初期阶段,只有提高分布在广大农村的可再生能源的发电比例,优先发展可再生能源发电区域周边的新能源汽车市场,才能避免近8%的电力传输损耗和可能的碳排放转移,真正实现节能减排的目的,打开新能源汽车产业化的突破口。中国特色的新能源汽车产业化道路之所以应该从农村起步,主要基于农村可再生能源发电的优势、交通现状、市场空间和新能源汽车的技术现状等几个方面的考量。当国内汽车企业努力赶超国际知名汽车公司的同时,不应忽略开发农村这个大市场。其实,若要进一步考虑可靠性、安全性和舒适性,低速、性价比高的新能源汽车更需要各种高技术的支撑,低指标并不一定就意



味低水平技术。第六章分析了中国新能源汽车产业发展趋势,加入了一些个人观点和思考,希望达到抛砖引玉的效果。

本书的成书过程历经三年时间,我的学生俞林炯、袁宏勋、王明强、王明明、黄宪波、黄健、徐慧丽、王士嘉等做了大量的资料收集和整理工作,同时我从与他们的讨论中受益匪浅,本书的完成很大程度上因为他们富有活力的参与,在此致以衷心的感谢。本书列出了参考并引用的一些书籍、报刊和网站的资料来源,在此也向原作者表示感谢。书中如有疏漏或错误,都是本人的责任,与他人无关。

周 苏

2012年6月于上海同济大学嘉定校区



# 目 录

<b>第 1 章 新能源汽车概述</b> .....	1
1.1 新能源汽车的产生 .....	1
1.1.1 背景 .....	1
1.1.2 何谓新能源汽车 .....	4
1.2 发展新能源汽车对中国的意义 .....	13
1.2.1 能源安全与环境问题 .....	13
1.2.2 后发优势与国际竞争力 .....	14
1.2.3 民族品牌自主创新 .....	15
1.2.4 农村市场潜力巨大 .....	16
1.3 谁会支持新能源汽车的发展 .....	17
1.3.1 政府 .....	17
1.3.2 企业 .....	18
1.3.3 消费者 .....	19
<b>第 2 章 新能源汽车何以立足</b> .....	22
2.1 新能源汽车的必然性 .....	22
2.1.1 汽车需求 .....	22
2.1.2 能源环保危机 .....	24
2.2 新能源汽车理念 .....	30
2.2.1 能源多样性与低碳 .....	30
2.2.2 可持续性 .....	35
2.2.3 共享 .....	39
2.3 新能源汽车的发展困境 .....	43
2.3.1 技术层面 .....	43
2.3.2 市场层面 .....	54
2.3.3 产业层面 .....	56
2.3.4 政策层面 .....	61
2.4 有无破解之道 .....	64
2.4.1 祛病或有方 .....	64
2.4.2 为何不支持低速电动汽车 .....	66
2.4.3 解决之道 .....	68



<b>第3章 新能源汽车技术发展现状与思路</b>	69
3.1 国外车企或合资车企	69
3.1.1 宝马	69
3.1.2 通用	71
3.1.3 丰田	72
3.2 自主品牌汽车厂商	74
3.2.1 比亚迪	74
3.2.2 奇瑞	76
3.3 新兴的新能源汽车厂商	77
3.3.1 山东时风集团	78
3.3.2 河南龙瑞汽车	78
3.4 零配件部分	79
3.4.1 车载动力源	79
3.4.2 驱动电机及控制技术现状	83
3.4.3 国内外驱动电机及控制技术对比分析	84
3.4.4 行业技术特点与发展趋势	87
3.5 新能源汽车新思路	88
3.5.1 “高低”两难的新能源汽车	88
3.5.2 新能源汽车未来发展趋势	89
<b>第4章 发展新能源汽车需要什么</b>	91
4.1 阶段性市场	91
4.1.1 阶段性市场形成的有利因素	91
4.1.2 发展新能源汽车市场的不利因素	95
4.1.3 各类新能源汽车成本比较	97
4.1.4 世界新能源汽车市场现状	100
4.1.5 中国新能源汽车市场发展及预测	102
4.2 合理有效的制度体系	102
4.2.1 法律/法规体系	102
4.2.2 政府的规划推动与投入	103
4.2.3 政府财政补贴和差别化税收政策	107
4.2.4 新能源汽车知识普及和公关	108
4.3 相关产业的配套支持	109
4.3.1 车用替代燃料	109
4.3.2 电动汽车充电站	112
<b>第5章 如何圆新能源汽车之梦</b>	114
5.1 政府/企业层面	114



5.1.1	政府行为 .....	115
5.1.2	企业行为 .....	120
5.2	城市/农村层面 .....	124
5.2.1	城市:挤进传统汽车市场 .....	125
5.2.2	农村:开拓新能源汽车市场 .....	132
<b>第 6 章</b>	<b>中国新能源汽车产业发展趋势分析及前景展望 .....</b>	<b>136</b>
6.1	中国特色的新能源汽车产业发展趋势 .....	136
6.1.1	中国乡镇及偏远地区汽车可用能源分析 .....	136
6.1.2	解读农村新能源汽车市场 .....	143
6.2	中国新能源汽车和多元化交通模式及展望 .....	148
6.2.1	中国城市新能源汽车和交通模式优化 .....	148
6.2.2	未来交通工具及交通模式前瞻 .....	154
<b>参考文献</b>	.....	<b>157</b>



# 第 1 章 新能源汽车概述

能源、气候、环境和资源与一个国家的国计民生息息相关,如何解决与之相关的问题也决定了人类社会能否可持续发展。交通运输业既是能源消耗和废气排放的大户,又是不可缺少的经济支柱行业,理解这一点对汽车工业具有特殊的意义。在全球能源短缺、环境恶化、气候异常的大背景下,一方面人类借助车辆实现机动性的势头依然不减,行驶在路面上的车越来越多;另一方面人类必须探索和研发新型动力系统,使其与传统动力系统相比较更具有经济、环保和可持续开发的價值。因此,新能源汽车应运而生。那么,新能源汽车究竟新在那里?其对中国汽车行业发展有什么特殊意义?社会各界对新能源汽车的态度和支持程度又是怎样?发展新能源汽车的必要性和可行性如何?对以上问题进行思考、分析和探讨有助于推动新能源汽车的发展进程。

## 1.1 新能源汽车的产生

近年来,新能源汽车日益受到世界各国的关注。无论是政府、汽车企业,或是汽车消费者,都或多或少地卷入到有关新能源汽车发展的新浪潮中。新能源汽车的产生是追求汽车工业可持续发展的必然结果。

### 1.1.1 背景

在汽车一百多年的发展历史中,新能源汽车的发展历尽坎坷。作为新能源汽车之一的电动汽车曾在历史上数次被提上产业化的议程,然而最后结果都是无疾而终,社会、经济及技术等诸多因素使得电动汽车无法与以石油能源为燃料的内燃机汽车相匹敌。不过,现在重新选择新能源汽车的大趋势有其特定的历史背景。

#### 能源短缺

随着世界汽车保有量的逐年增加,世界范围内对石油的需求量与日俱增。包括汽车产业在内的各工业领域消耗了大量的石油,使得这一不可再生能源储量锐减,世界石油危机日益严重。早在 20 世纪 40 至 50 年代就有人做过有关石油储量和消耗量的分析,当时认为石油将在 30~40 年后消耗殆尽;20 世纪 70 年代又有人做过类似的分析,仍然得出相同的结论,即 30~40 年后石油资源将枯竭<sup>①</sup>;现在的研究还是得出相似的分析结果,即目前全球石油储量仅能供人类使用约 40 年<sup>②</sup>。

① 陈礼璠,杜爱民,陈明. 汽车节能技术[M]. 北京:人民交通出版社,2005.

② Nataliya Malyskhina, Deb Niemeier. Future Sustainability Forecasting by Exchange Markets: Basic Theory and an Application[J]. Environmental Science & Technology, 2010,44 (23).



这些分析结果看起来有些矛盾,实际上,人类大量消耗石油的同时也在不断地探明新的石油资源,用于分析计算的石油储量也在不断追加,图 1-1<sup>①</sup> 显示了已探明的世界石油储量变化趋势。由图中可见,从 2004 年起世界石油储量增长趋于平缓,勘探出的石油蕴藏量相对开采量呈减少趋势。据美国能源部预测,2020 年以后,全球石油将供不应求;到 2050 年,石油需求与常规石油供给之间的缺口几乎相当于 2000 年世界石油总产量的 2 倍<sup>②</sup>。

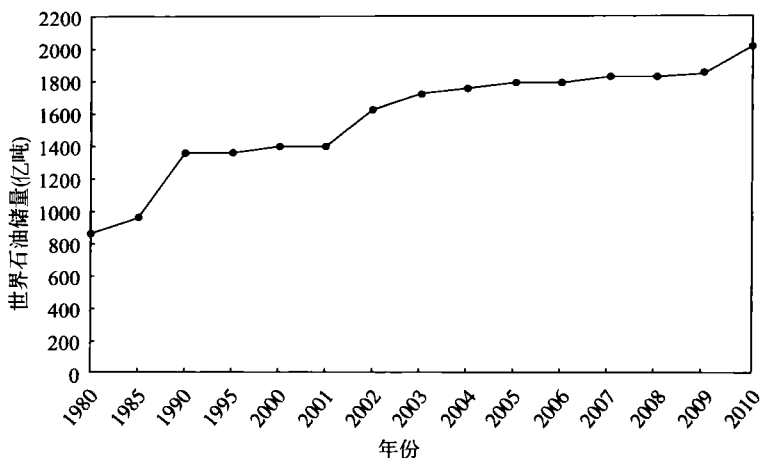


图 1-1 世界石油储量增长变化

石油危机的发生不完全是因为石油储量有限,石油资源地域性分布不均也是一大主要原因。同时,涉及政治、战争等事件也会导致石油输出国局势剧烈变化,油价暴涨,使得众多石油输入国发生经济危机。图 1-2<sup>①</sup> 为 2007 年世界石油储量地区分布图。从该图中可清楚地看到,在世界石油可采储量中,中东地区占了 55% 以上。

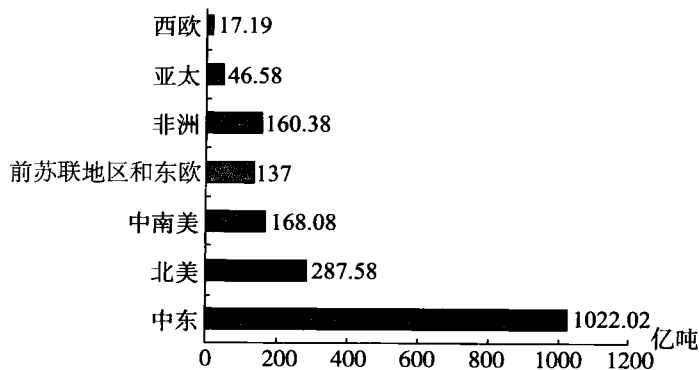


图 1-2 2007 年世界石油储量地区分布

① 国际石油网[EB/OL]. <http://www.in-en.com/oil/>.

② 崔胜民. 新能源汽车技术[M]. 北京:北京大学出版社,2009.



石油进口国要想摆脱对石油输出国的依赖,不受油价的牵制,就必须积极寻找替代能源,开发新型节能汽车。

### 环境污染

除了能耗问题,传统内燃机汽车带来的多方面污染也日益严重,包括排气污染、噪声污染、粉尘污染、汽油蒸发和光化学污染等。其中最严重的问题是排气污染<sup>①</sup>。人类首当其冲地成为汽车尾气污染的直接受害者。氮氧化物、铅化物进入人的肺部和血液后,会极大地损害呼吸系统和循环系统,引发各种疾病。同样,这种损害也危及其他地球生物的生存。此外,汽车尾气对植物也有间接毒害作用。尾气中的二次污染物臭氧、过氧乙酯基、硝酸酯,可使植物叶片出现坏死斑和枯斑;乙烯可影响植物的开花结果。研究表明,公路两侧的农作物减产与汽车尾气的污染有很大关系。尾气中的氮氧化物和硫化物是形成酸雨的主要成分,会腐蚀损坏森林植被、农作物和建筑物等<sup>②</sup>。

为了保护环境和维护人类自身的健康,开发绿色环保汽车已是迫在眉睫。

### 气候问题

众所周知,汽车尾气中含量最高的气体是二氧化碳。虽然二氧化碳对环境没有直接毒害作用,但以其为主的温室气体会导致地球变暖,这一点早在 19 世纪 80 年代后期就已成为世界性问题<sup>③</sup>。温室效应引起的全球变暖将对全球生态系统产生负面影响。据预测,未来 100 年内全球平均地表温度将上升 1.4℃~5.8℃<sup>④</sup>。据统计,气温每升高 1℃~2℃,降水量将减少 20%。由于冰川融化,海平面也会明显升高,沿海国家地区,特别是一些岛国的生存将受到直接威胁<sup>⑤</sup>。

解决全球变暖问题的关键是减少二氧化碳的排放,而交通领域的二氧化碳排放应是关注的重点。汽车尾气把汽车和气候这看似不相关的二者联系到一起,尽快推广、使用低碳型新能源汽车是有效抑制气候变暖的关键措施之一。

### 金融危机

2008 年,以美国次贷危机为导火索爆发了全球金融危机,导致了以美国、日本、欧洲为代表的实体经济滑坡。其中传统汽车产业遭受重创,美国的通用和克莱斯勒等汽车业巨头纷纷申请破产保护。当前世界范围内的汽车工业面临着产能过剩、市场饱和、竞争日趋激烈的局面。金融危机的爆发在某种意义上成为整个汽车工业结构调整的契机和转折点,更是新能源汽车产业发展的机遇。

科技部部长、同济大学前校长万钢曾表示:“世界经济发展的经验表明,每一次重大经济危机,都伴随着一场技术革命,每次技术革命又成为新一轮经济增长和繁荣的重要引擎。”正如他所言,这次金融危机后战略转型的重点领域之一是新能源技术,以新能源技术为依托的新能源汽车是转型的重中之重。发展新能源汽车成

① 陈礼璠,杜爱民,陈明. 汽车节能技术[M]. 北京:人民交通出版社,2005.

② 崔胜民. 新能源汽车技术[M]. 北京:北京大学出版社,2009.

③ 康龙云. 新能源汽车与电力电子技术[M]. 北京:机械工业出版社,2010.

④ 王宇. 全球地表温度 100 年内将上升 1.4℃至 5.8℃[J]. 生态经济,2004(6).

⑤ 碳和温室效应[EB/OL]. <http://221.230.31.57:81/jsweb/wzhenb>.





为许多国家(包括中国)政府刺激国民经济新增长、走出经济低谷的战略选择,也是各大汽车企业寻求新的市场增长点、提升企业竞争力的契机。

在能源短缺、环境污染和气候异常的多重压力下,不管是对发达国家还是对发展中国家而言,开发低碳、节能、环保的新能源汽车已是大势所趋。传统内燃机汽车的改进空间已经越来越小,而新能源汽车的发展前景广阔无边。正如沙特阿拉伯前石油部长谢赫所说:“石器时代并不是因为石头不够用而宣告结束,而石油时代亦将在世界石油耗尽之前就会早早终结。”即使石油是用之不竭的能源,人类所赖以生存的地球也不能持续承受内燃机汽车带来的污染,因此,不能高枕无忧地放慢发展新能源汽车的步伐。

新能源汽车时代起源于人类持续移动性的需求,被人类自身追求进步和创新的欲望所推动。姑且不论地球资源和环境的承受能力,即使在社会文明、科技文化不断进步的层面上,也应该推动汽车产业的技术升级和结构调整,推进交通能源和交通模式的转型,加快推广应用新能源汽车。

### 1.1.2 何谓新能源汽车

新能源汽车的产生顺应了时代发展的需求,那么什么样的汽车属于新能源汽车呢?从广义上来讲,“新”能源是相对于传统燃料汽油和柴油而言的,新能源汽车也就是除使用汽油、柴油发动机之外所有使用其他能源或其他动力装置的汽车。2007年,国家发展和改革委员会制定的《新能源汽车生产准入管理规则》明确定义了新能源汽车,即新能源汽车是指采用非常规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)的、综合了动力控制和驱动先进技术的和具有新技术/新结构的汽车<sup>①</sup>。

新能源汽车范围较广,按照燃料来源划分可分为五类:一是在传统石油燃料的基础上改进的节能环保汽车,如先进柴油汽车和混合动力汽车;二是以天然气和石油伴生品为燃料的燃气汽车;三是以化石燃料为加工原料的替代燃料汽车,如煤制油汽车等;四是生物燃料汽车,包括乙醇燃料汽车和生物柴油汽车;五是以电能驱动的燃料电池汽车和纯电动汽车。

#### 纯电动汽车

纯电动汽车是采用电力驱动,以电池为储能元件,以电动机为驱动系统的车辆。按驱动形式不同,可分为直流电动机驱动、交流电动机驱动、双电动机驱动、双绕组电动机驱动和轮毂电机驱动的电动汽车;按动力电池类型不同,可分为铅酸蓄电池、镍氢电池、锂离子电池和燃料电池电动汽车。其动力装置主要由驱动系统、电源系统和辅助系统三个部分组成。作为可再生的二次能源,电力可以从煤、核能、水力、风力、光、热等多种一次能源中获得,其来源的多样性是电动汽车可持续发展的保障。

纯电动汽车的特点是结构相对简单,生产工艺较成熟,只要有电力供应的地方都能充电。在用电低谷时间给纯电动汽车充电,可以有效提高发电设备的利用率,

<sup>①</sup> 崔胜民. 新能源汽车技术[M]. 北京:北京大学出版社,2009.

