

庄继德 庄蔚敏 叶福恒 编著

低碳汽车技术



清华大学出版社

低碳汽车技术

庄继德 庄蔚敏 叶福恒 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

目前,世界已进入低碳经济时代,“低碳经济”的理念逐渐深入人心。为应对“低碳时代”,我国政府提出到2020年减少碳排放40%~45%的目标。作为碳排放大户的汽车工业开发低碳技术、发展低碳汽车既是义不容辞的社会责任,又是迎接绿色能源革命、实现国家有关降低碳排放目标的重要措施。

本书对何为“低碳汽车”给予了科学定义,对如何发展低碳汽车技术作出了详尽论述,尤其对国外的有关情况与值得借鉴的经验进行了全面介绍。同时本书用辩证论的观点对发展低碳汽车中出现的一些矛盾进行了科学分析,提出了解决办法。

本书既是一本有理论意义的学术著作,又是一本有实用价值的科普读物;既可作为高等学校车辆工程等专业教学用书,也可供广大汽车行业从业人员阅读。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

低碳汽车技术/庄继德,庄蔚敏,叶福恒编著.--北京:清华大学出版社,2010.10
ISBN 978-7-302-23775-4

I. ①低… II. ①庄… ②庄… ③叶… III. ①汽车—节能—技术 IV. ①U471.23

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第171266号

责任编辑:庄红权

责任校对:王淑云

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京市清华园胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:14.5 字 数:348千字

版 次:2010年10月第1版 印 次:2010年10月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:28.00元

产品编号:039523-01

“低碳”俨然是当今不能不说的关键词之一。对中国汽车业来说,这把“低碳”引发的“火”或许会越烧越旺。

有专家表示:“低碳”将会加速汽车产业结构的变革和转型。

2009年,中国政府在哥本哈根气候大会上正式宣布:“到2020年中国国内碳排放比2005年下降40%~45%。”

作为中国碳排放的大户之一,汽车业自然成为减排目标能否实现的关键一环。2009年,我国汽车销量突破1350万辆,对于仍处于上升发展期的我国汽车产业来说,今后汽车行业占全国碳排放的比例势必会越来越高。因此,在行业火爆和减排的矛盾中,汽车行业不得不面临发展的转型。

在世界石油资源短缺和全球气候变暖的严峻形势下,建设低碳汽车将成为汽车产业一种新的“游戏规则”,而碳排放标准有望成为全球汽车行业统一的标准,引导全球汽车工业的发展。

当今,世界金融危机的阴影逐渐散去,人们在思索带动全球经济复苏、引领全球经济进入下一轮增长究竟靠什么?

专家判断:低碳技术将成为引领全球未来20年经济增长的主导技术。他们认为:IT技术曾经对世界经济的贡献度当然不可否认,但未来20年IT技术不可能像之前那样提供高速增长了,而是被一项能够带动全球经济复苏的新兴技术所替代,这种替代IT技术、引领全球经济新增长的技术一定是反映全球最紧迫、共同的需求,那就是低碳技术。发展低碳技术将引发新的绿色能源革命,促进世界经济快速转型。

联合国秘书长潘基文指出:在过去一个多世纪中,人类社会曾目睹三次经济转变,第一次是工业革命,随后是技术革命,之后是全球化时代。现在人类正面临着一次重大变革,这就是低碳经济时代。

目前,低碳经济已成为全球经济的潮流和趋势。迎接低碳经济时代,汽车产业责无旁贷,汽车业在整个低碳版图中占有主导地位,降低CO₂的排放也成为低碳技术发展面临的问题。

在发达国家,汽车排放的CO₂已占这些国家CO₂总排放量的25%~28%。中国现今已成为世界第一汽车生产大国,无论目前还是将来控制汽车碳排放问题都非常紧迫。因此开发低碳技术、发展低碳汽车是中国汽车业义不容辞的社会责任,也是迎接低碳经济时代最好的实际行动。

对于低碳汽车,人们首先想到的就是以电动汽车为代表的新能源汽车,但是从目前全球电动车的发展来看,短时间内电动车无法取代传统内燃机汽车。

有研究显示,若汽车整车重量降低10%,燃油效率可提高6%~8%;汽车整備

质量每减少 100kg,百公里油耗可降低 0.3~0.6L,二氧化碳可减少约 5g/km。而采用先进自动变速器将减碳超过 10g/km;传统发动机技术升级将减碳 20g/km;采用电动助力转向器将减碳 10g/km 左右。如果集上述先进技术于一身,一辆传统汽车的碳减排可以达到 45g/km。

通过这些数据来看,在新能源汽车尚无法大面积实施时,对传统汽车进行改进,以打造节能汽车无疑是最好的办法。

另外,在替代燃料汽车方面,生物燃料是一个重要的发展方向,具有普通矿物燃料不可比拟的优势,因为其源头植物的光合作用能基本平衡掉生物燃料制造和使用过程中的 CO₂ 排放。法国环境与能源机构的资料显示:每使用 1t 生物柴油就会减少 2.5t 的 CO₂ 排放,每使用 1t 乙醇汽油将减少 2.7t 的 CO₂ 排放。

另外,专家认为:现阶段天然气是比较现实的燃油替代品之一,因为天然气的分子成分是 1 个碳、4 个氢,它的碳排放就要比燃油低得多。试验结果表明:天然气汽车的二氧化碳排放量约比传统能源汽车降低 70%。所以天然气汽车是名副其实的低碳汽车。

根据上述分析,我们认为低碳汽车应涵盖以下三类产品:节能的传统内燃机汽车,二氧化碳排放少的替代燃料汽车和以电动车为代表的新能源汽车。

本书的主要内容就是全面论述上述三类车型的低碳减排技术。

考虑到在我国,以电动汽车为代表的新能源汽车是低碳汽车的主流,所以本书以较大的篇幅全面介绍了世界新能源汽车发展的新格局和新动向以及当前我国新能源汽车产业发展战略和相关政策。

本书对如何加速我国电动汽车产业化进程也进行了深入探讨,并提出了一些措施和建议。

本书对电动汽车未来发展的哲学思考是本书的创新之点,其中提到的一些观点可能对我国发展电动汽车具有重要的指导意义。

此外,除了在产品上实现低碳减排,在生产和使用等环节也应力求节能减排,并对车企的节能减排进行全生命周期的监督管理。为此,本书另立篇章,专门论述汽车企业如何实施“绿色生产”、打造“全绿体系”和建立“全绿制度”等,这无疑是本书的一大特色。

开发低碳技术,实质上可以说是在进行绿色革命,既然是革命就必然会碰到一些前所未有的难题。另外,车企在发展低碳汽车过程中也会不可避免地出现种种矛盾。对所有这一切本书用辩证论的观点进行了科学分析,并提出解决问题的一些思路,这对车企的决策者可能有一定参考价值。

本书搜集了大量国外有关发展低碳汽车的资料,这有助于我们了解低碳汽车的发展趋势,并借鉴学习国外的先进经验。

本书搜集资料全面、内容新颖;既是一本有理论意义的学术著作,又是一本有实用价值的科普读物;既可作为高等学校车辆工程等专业教学用书,也可供广大的汽车行业从业人员阅读。

本书在撰写过程中参阅了有关著作和报刊、杂志上刊登的相关资料,在此向所有作者一并表示感谢。

由于作者水平所限,书中的缺点和错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

庄继德

2010 年 10 月

第一章 石油短缺、气候变暖与绿色革命	1
第一节 世界面临石油资源短缺与城市空气污染的严重挑战	1
第二节 地球暖化上升为世界性问题	2
第三节 欧洲国家正在经历一场绿色能源革命	5
第四节 复兴美国,奥巴马锁定绿色革命	8
第二章 汽车工业与低碳经济	10
第一节 低碳时代来临,中国汽车业如何抉择	10
第二节 低碳消费与低碳生产	12
第三节 汽车企业的“低碳经济体系”	14
第四节 从“低碳”的角度考量汽车业的未来	15
第三章 发展低碳技术,应对“低碳时代”	19
第一节 汽车行业面临低碳难题与应对措施	19
第二节 低碳汽车技术类别	21
第三节 国外低碳汽车技术发展状况	21
第四节 我国低碳汽车技术及发展特点	29
第五节 实现汽车业减碳目标是一项复杂的系统工程	35
第四章 传统发动机节能减排技术	37
第一节 发动机三大流行新技术	37
第二节 降低发动机排放技术	52
第三节 柴油机与汽油机融合技术	54
第四节 发动机与变速箱组合技术	56
第五章 传统汽车节能减排多条路	61
第一节 装备小排量发动机,推出经济型小车	61
第二节 汽车轻量化,拯救全球汽车业	62
第三节 改善空气动力性,降低轮胎滚动阻力	65
第四节 开发智能辅助驾驶系统,降低燃料消耗	67
第五节 从汽车电子方面入手减排二氧化碳	69
第六节 能量的优化管理	70

第六章 替代燃料汽车技术	71
第一节 天然气汽车	71
第二节 生物燃料汽车	74
第三节 煤基燃料汽车	76
第七章 混合动力汽车技术	79
第一节 混合动力汽车种类	79
第二节 混合动力的代表车型	82
第三节 混合动力汽车的节能途径	88
第四节 混合动力汽车的混合度选择	88
第五节 新混合动力车的开发理念	94
第六节 混合动力汽车的能量控制策略	97
第七节 混合动力汽车的 EMS 系统	98
第八章 电动汽车技术	100
第一节 电动汽车技术的分类	100
第二节 电动汽车的关键技术	107
第三节 国外电动汽车发展现状	118
第四节 发展电动汽车要尊重科学规律	120
第九章 利用氢能打造零碳汽车	127
第一节 氢能与传统发动机结合	127
第二节 燃料电池汽车	130
第三节 燃料电池在汽车上应用的关键问题	142
第十章 发展低碳汽车成功之路	149
第一节 提高认识,正确理解“低碳汽车”	149
第二节 政策导向,各国力推“低碳汽车”	152
第三节 车企发力,系统开发“低碳汽车”	154
第四节 立足创新,成功实践“低碳汽车”	159
第十一章 树立“全绿观念”、打造“全绿体系”、建立“全绿制度”	163
第一节 实施“绿色生产”	163
第二节 打造“全绿体系”	165
第三节 建立“全绿制度”	167
第十二章 发展新能源汽车的辩证法	169
第一节 用辩证的观点看待新能源汽车	169
第二节 发展新能源汽车的辩证关系分析	170

第三节	颠覆传统,在原创性上亮出低碳牌	177
第十三章	世界新能源汽车发展的新格局和新动向	179
第一节	美、日、德新能源汽车快马加鞭向前跑	179
第二节	中国紧跟全球步伐新能源汽车发展如火如荼	183
第三节	新能源汽车发展新动向	188
第十四章	关于我国新能源汽车产业发展战略和相关政策	195
第一节	我国新能源汽车产业发展战略	195
第二节	新能源汽车管理政策	197
第三节	新能源汽车补贴政策	199
第四节	新能源汽车一揽子扶持政策	201
第十五章	加速我国电动汽车产业化进程	202
第一节	电动汽车遇市场推广困境	202
第二节	加速我国电动汽车产业化进程应采取的政策措施	203
第三节	关于电动汽车产业发展的几点建议	203
第十六章	电动汽车未来发展的哲学思考	211
第一节	能源动力系统的电气化转型迎来了汽车由量变到质变	211
第二节	电动汽车与智能运输系统组合体现了内因与外因的辩证关系	212
第三节	提出从电动车到电动交通系统的发展策略,着眼于解决局部与整体的关系	215
第四节	汽车电动化将带来汽车业的巨大变革	216
参考文献		222

石油短缺、气候变暖与绿色革命

第一节 世界面临石油资源短缺与城市空气污染的严重挑战

一、石油资源问题

据 2006 年世界能源统计公布数据,全球石油已探明储量为 12 000 亿桶、1630.6 亿 t。按 2005 年开采量计,可开采 40.6 年。预计未探明石油潜在储量可达 9 380 亿桶,即使全部都加起来,可开采年数约为 70 年左右。如果考虑采掘技术提高使开采效率提高的话,估计最多可开采 80 年,但是由于发展中国家的经济发展和人口增加,世界石油可开采年数很可能达不到 80 年。

另外,国际能源机构的统计数据表明,世界石油的 57% 被消耗于交通领域,全世界汽车保有量目前约为 8 亿辆,同时还在以每年 3 000 万辆的速度递增,预计到 2010 年,全球汽车保有量将达到 10 亿辆。据美国能源部预测,2020 年以后全球石油需求与常规供给之间将开始出现净缺口,这个缺口将在 2050 年达到 500 亿桶,不久的将来汽车靠什么“加油”,成了全世界都必须解决的一个问题。因此目前,全球已达成共识,节约能源势在必行。

二、城市空气污染问题

研究表明:城市的污染源在不同历史阶段是各不相同的。19 世纪当工业化刚开始时,城市大气污染处在粉尘污染时代,空气中的污染物主要是大型发电厂、水泥厂和各种工业炉窑直排的粉尘。

第二个时期是二氧化硫、硫酸盐污染时代,空气中的污染物主要是发电厂和工业窑炉排放的二氧化硫,在大气中发生化学作用氧化成硫酸盐,也就是硫酸盐颗粒物。

而到了最近几十年,城市大气污染发展到第三阶段——大气复合污染时期。美国 and 欧洲可以说是完整经历了这三个过程,整个过程长达百年之久,而中国是压缩性地集中出现这种污染过程,从一个比较好的大气环境到现在的城市大气复合污染,只用了 30 年,这也是由于经济发展迅猛而造成的。

现在,汽车排放的尾气对大气污染的“贡献”已经超过工业排放,占到了第一位。尾气中主要污染排放物是氮氧化物、挥发性有机物(VOC)和一氧化碳(CO),VOC 就是俗称的碳氢

化合物。这些气体在大气中经过紫外线照射会生成光化学烟雾,而光化学烟雾的标识物就是臭氧浓度的升高,其生成物叫做细粒子。细粒子在人的呼吸系统撕开了一道“看不见的口子”。

据医学专家介绍,上呼吸道系统是人类防御病毒进攻的一道重要防线,污浊的空气会穿透人的呼吸系统,首先是鼻咽部,接着是气管。一些毒性物质能渗入肺泡里溶解,一些不能吸收的毒性物质则粘在肺细胞的表面,而那些被溶解的毒性物质又将随着人的血液对人的器官包括心脏造成损害。如果同一部位反复发炎,也有癌变的可能性。

有公共卫生专家发出警告:“我们人体每天需要呼吸 15m^3 的空气,住在城市里的人就相当于吸尘器,每天要过滤 15m^3 的空气,这样持续下去,细粒子污染对身体的危害要比切尔诺贝利核辐射严重。”

目前国际上对汽车尾气污染的防治主要采用一些汽车减排装置,如三元催化转化器、柴油颗粒物捕集器(DPF)、选择性催化还原装置(SCR)以及废气再循环装置(EGR)等。

第二节 地球暖化上升为世界性问题

一、 CO_2 排放与温室效应

目前由温室效应导致的全球变暖问题引起了人们的高度重视,一时上升为世界性问题。

CO_2 在大气中的浓度,19 世纪是 285ppm (1ppm 即百万分之一),20 世纪增加到了 350ppm ;2008 年已经达到 385.2ppm ,创历史新高,比 1850 年增加 38%。因为大气中的 CO_2 与塑料大棚一样,能让太阳光进来,不让热散出去,产生所谓的“温室效应”。

“温室效应”最早是由获得诺贝尔物理学奖的阿伦尼乌斯(Arrhenius)(1859—1927)提出的,它是指天上的太阳光几乎是毫无损失地照射到地球表面,地表吸收了一部分红外线,又把其余的红外线反射到大气层,大气中的二氧化碳吸收了这些红外线,形成温室效应气层,抑制了地球的散热,致使地球大气温度日积月累地上升,这就像玻璃屋一样,起到了保温的作用,所以叫温室效应。温室效应导致气温上升,天灾频繁,冰川融化,海平面上升、洪水滔天,物种灭绝,疾病肆虐,田园变成荒漠。

二、《联合国气候变化框架公约》与《京都议定书》

为防止地球气候暖化,世界各国需要合作研究对策,因此,世界气象组织(World Meteorological Organization, WMO)和联合国环境规划署(United Nations Environment Programme, UNEP),共同就地球暖化问题进行调查和研究,政府之间的研讨组织——政府间气候变化专门委员会(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)于 1988 年设立,从 1990 年开始每隔 5 年发布一次评价报告书。

从此,地球暖化的实际程度和解决对策的进展等都相对清晰化了。另外,为推广实施这一政策,计划召开由各国政府最高层参加并协商对策实施的国际会议。1992 年在巴西里约热内卢举行了“联合国环境与发展”大会,在这次大会上签署了《防止全球气候暖化公约》,确定了环境对策的基本方针,1994 年开始初见成效,到 2000 年发达国家的 CO_2 排放量已降低

到了1990年的水平,达到了预期目标。

1995年在德国柏林召开了气候变化框架公约第一次缔约国会议(Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change, the 1st Session, COP1),会上确定了更加详细的检讨目标。

1996年在日内瓦召开了第二次缔约国会议(COP2),会议进行了IPCC第二次报告书的说明和质疑。

1997年日本作为议长国在京都召开第三次缔约国会议(COP3),当时的桥本首相也出席,并讨论了具体的CO₂削减方案,经过了延期一天的白热化讨论,最终制定了公约的第一个附加协议《京都议定书》。2005年2月16日,《京都议定书》正式生效,这是人类历史上首次以法规的形式限制温室气体排放。

1997年《京都议定书》要点如下。

1. 减排目标

《京都议定书》的目标是在2008年到2012年间,将主要工业发达国家的二氧化碳等6种温室气体排放量在1990年的基础上平均减少5.2%。减排的温室气体包括二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亚氮(N₂O)、氢氟碳化物(HFCS)、全氟化碳(PFCS)、六氟化硫(SF₆)。其中,欧盟削减8%、美国削减7%、日本削减6%、加拿大削减6%、东欧各国削减5%至8%。新西兰、俄罗斯和乌克兰可将排放量稳定在1990年水平上。议定书同时允许爱尔兰、澳大利亚和挪威的排放量比1990年分别增加10%、8%和1%。而议定书对包括中国在内的发展中国家并没有规定具体的减排义务。

2. 合作机制

《京都议定书》建立了三种旨在减排温室气体的新的灵活的合作机制——国际排放贸易机制(ET)、联合履行机制(JI)和清洁发展机制(CDM)。排放贸易和联合履行主要涉及附件一所列缔约方之间的合作;而清洁发展机制涉及附件一所列缔约方与发展中国家缔约方之间在二氧化碳减排量交易方面的合作关系。

3. 减排方式

为促进各国完成温室气体减排目标,议定书允许采取以下四种减排方式:

(1) 两个发达国家之间可以进行排放额度买卖的“排放权交易”,即难以完成削减任务的国家,可以花钱从超额完成任务的国家买进超出的额度。

(2) 以“净排放量”计算温室气体排放量,即从本国实际排放量中扣除森林所吸收的二氧化碳的数量。

(3) 可以采用绿色开发机制,促使发达国家和发展中国家共同减排温室气体。

(4) 可以采用“集团方式”,即欧盟内部的许多国家可视为一个整体,采取有的国家削减、有的国家增加的方法,在总体上完成减排任务。

京都会议(COP3)之后,COP会议原则上每年召开一次,而IPCC也按规定每隔5年发布一次评估报告。

2007年11月17日,联合国政府间气候变化专业委员会发表第四份气候变化评估报告的最后一份重要报告,宣称气候变化已经开始并恐怕将对地球造成无可逆转的影响。

这份评估报告明确指出:“全球气候变暖已是不争事实”,已有观测结果证实了全球大气和海洋平均温度的升高,冰雪的消融和海平面的上升。报告警告,人类一些污染行为甚至将

造成“突然且无法逆转的恶果”，如南北两极冰层消融、海平面突涨数米等。

报告同时指出，全球气温 21 世纪可能上升 $1.1\sim 6.4^{\circ}\text{C}$ ，海平面上升 $18\sim 59\text{cm}$ 。如果气温上升幅度超过 1.5°C ，全球 20%~30% 的动植物物种面临灭绝；如果气温上升 3.5°C 以上，40%~70% 的物种将面临灭绝。全球变暖将导致气候灾害更加普遍，热带风暴将更频繁、更猛烈地光顾。高温和暴雨天气将危害世界部分地区，导致森林火灾和病疫蔓延等后果。海平面上升将令沿海地区洪涝灾害增多，陆地水源盐化。一些地区饱受洪涝灾害的同时，另一些地区将在干旱中煎熬，遭遇农作物减产和水质下降等困境。世界各地都将受到气候变化的影响，受冲击最强烈的国家将是发展中国家。

针对上述评估报告，联合国秘书长潘基文说：“我们都同意，气候变化是真实的，人类是主因，但即使现在，很少人完全明白问题的严重性与紧迫性。”他就此发出警告：“世界正处于重大灾难的边缘。”他呼吁各国政府付出更大努力对抗全球暖化，并指出南极冰盖融化可能导致海平面上升 6 米，淹没包括纽约、孟买和上海在内的一些沿海城市。

因此为了人类的生存，必须重视全球变暖问题，必须严格限制温室气体 CO_2 的排放。

《京都议定书》要求到 2010 年，各签署国要以 1990 年的水平为参照减少温室气体排放量，欧洲减少 8%，美国 7%。

发展中国家在这一条约中没有规定义务，这与当时这些国家纷纷声明不会承担具体义务有关。先发展的发达国家已经排放了 300 年，排放了目前二氧化碳总量的 70%~80%，而发展中国家不过发展了几十年，为什么要控制排放而阻碍发展？这是发展中国家的普遍逻辑。

他们纷纷要求一个公平的发展权利，并要求发达国家提供资金和技术的援助以帮助实现减排。

虽然美国保证采取措施延缓气候变暖，但反对规定数量指标。美国人坚持，如果发展中国家不能给出明确的科学证据，不承诺减排，美国就不会承担这些代价昂贵的义务。他们说，“美国人的生活方式不是拿来谈判的”。

2001 年 3 月，石油商人出身的布什总统宣称拒绝批准《京都议定书》，退出延缓全球气候变暖的最重要的条约。

在没有美国的《京都议定书》即将到期之日，2009 年底的哥本哈根 COP15 会议显得尤其重要，人们迫切希望在气候变化问题上这次会议能给世界带来希望。

在哥本哈根会议召开之前，各国都表明了自己的态度。2009 年 5 月中旬，奥巴马政府向国会提出草案要求美国到 2020 年将温室气体在 2005 年的基础上减少 17%。

中国政府在 2009 年 11 月提出：在 2020 年实现单位 GDP 二氧化碳排放比 2005 年下降 40%~45% 的目标。

在减排问题上欧盟承诺 2020 年将减排 20%~30%。

另外，在哥本哈根气候变化大会召开前不久刚刚结束的拉奎拉(L. Aquila)14 国(8+5+埃及)领导人峰会上，再次确认了应对全球气候变化问题的紧迫性，G8 领导人首次确认承诺，愿与其他国家一起，到 2050 年使全球温室气体排放量减半(尽管并未确定以哪一年的水平作为基准)，2050 年之前全球平均气温升幅不应超过 2°C 。

《联合国气候变化框架公约》第 15 次缔约方会议(COP15)暨《京都议定书》第五次缔约方会议按预定计划于 2009 年 12 月 7 日至 18 日在丹麦首都哥本哈根召开，这一会议也被称

为哥本哈根联合国气候变化大会,这是近年来世界各国关于气候变化谈判最重要的一次会议。

与以往的气候变化大会不同,此次大会举世瞩目。因为,气候问题已成为全球所有国家都必须应对的挑战。国际社会近年来众多气候变化谈判,都是为了能在《京都议定书》2012年第一减排承诺期到期前,制定出全球第二承诺期(2012—2020年)的温室气体减排新安排,这将是一份具有约束力的国际协议。而根据国际公约和有关规程,哥本哈根联合国气候大会核心目的正是达成这一协议。

但十分遗憾的是,经过十几天的激烈争吵,哥本哈根会议并没有取得实质性的成果,具有约束力的国际协议没有达成,主要原因是,以中国为代表的发展中国家和美国、欧盟国家之间在制定温室气体减排的中期目标方面产生严重分歧。

中国坚持“共同承担,但有区别的责任”原则。因而不承诺减排义务。与此同时,中国政府坚持,发达国家应该减排40%以上,并且要拿出GDP的0.5%~1%向发展中国家兑现资金与技术支持。

对此,美国国务卿希拉里正式表态,在“三可(可检测、可报告、可核查)”前提下,才会给予发展中国家每年1000亿美元的减排援助。而且,这些援助必须给予最不发达国家,中国不准备答应“三可”要求。

美国政府在布什执政期间,一直拒绝为本国设立温室气体减排中期目标;奥巴马就任美国总统后表示,希望到2020年让美国的温室气体排放量基本回到1990年的水平。

对此,欧盟国家认为,美国提供的减排目标太低,减排措施力度不大。欧盟国家,如德国、英国,特别是法国近年来已在减少CO₂排放量方面做出了突出成绩,现在它又承诺到2020年将在1990年的水平上再减少CO₂排放量20%。法国等欧盟国家严肃地指出,美国的温室气体排放量是欧盟国家的两倍,但减排力度远不如欧盟,这是令人难以接受的。

欧盟国家同时又指出,在过去的10多年间,中国经济增长2.8倍,GDP年均增长8.38%,汽车的年销售量已超过1000万辆,位居世界首位。中国的温室气体排放量正在迅猛增长,尤其是2007年起,中国的CO₂总排放量就已略微超过美国,位居世界首位,中美两国的CO₂总排放量已占世界CO₂总排放量的40%。中、美两国应是减排CO₂的重点国家。

显然,我国在CO₂减排问题上面临着越来越大的政治压力,应当引起中国汽车行业的高度重视。

第三节 欧洲国家正在经历一场绿色能源革命

正在不愿承担具体减排碳义务的美国等发达国家和发展中国家百般抗拒之时,瑞典、芬兰、丹麦等一些北欧国家却正在经历着一场绿色能源革命,而其中以瑞典最有代表性。

一、瑞典欲当世界第一个无油国家

目前,瑞典已经拥有世界先进的新能源技术,并实践着或许是最激进的能源政策——在2020年前,成为第一个摆脱石油依赖的发达国家。

瑞典的石油独立计划2007年启动,为此,瑞典还成立了专门的石油独立委员会,在首相的直接领导下工作。

事实上,从1970年第一次石油危机以来,瑞典一直在努力摆脱对石油的依赖。今天看起来,这种努力颇为成功,石油占全部能源的比例,已经从1970年的70%多下降到今天的不足30%。

不仅仅是摆脱石油依赖,这个地球上最靠北的国家之一,在颇多方面引领风气之先。

1991年,瑞典在全世界率先对二氧化碳排放征税,标准是100美元/t。而这个标准即使放到现在,也是其他发达国家的经济学家建议征收标准的两倍。效果自然显而易见,瑞典人突然发现,世界上还有很多之前根本没有想到可以变成能源的生物质废弃物。

到今天瑞典生物燃料的使用率已超过50%,成为世界工业化国家使用生物能源比例最高的国家之一。瑞典的多项世界第一包括:第一个国内全部公交车采用生物酒精做燃料的国家,第一个使用沼气为动力的客运火车的国家,世界首部废气零排放环保车的生产者。

事实上,瑞典这个人口大致和河北省邯郸市相等的小国,其经验正在不断被其他国家借鉴。

瑞典小城Vaxjo早在1996年就提出摆脱石油依赖——这在当时看来颇为古怪,今天他们已经自称“成功了一半”。在这个小城,每周至少有一个来取经的国外参观团,大部分来自中国和日本。

很多瑞典人颇感自豪的是,不少国家包括中国的工程师,不远万里来到瑞典,做一份不领取薪水的工作,仅仅是为了向瑞典学习。

这正为瑞典人所乐见。曾有人对瑞典人在温室气体排放上的巨大努力颇为不解:瑞典做得再好,对全世界来说又有什么意义?瑞典的温室气体排放量占世界的比例从来就没有超过0.5%。

瑞典人的想法则是:我们是一个小国家,但是我们却可以向那些大国家出口我们的思想、管理和技术。

那么,瑞典究竟做了什么?我们又可以借鉴什么?这可从新闻媒体的一些有关报道中得知一二。

不久前有媒体报道说:骑自行车、烧木头、做堆肥,瑞典人的低碳生活看似很复古,但实际上是最“未来的”。

正当各国都因油价高涨而恐慌时,瑞典却发表了《迈向2020的无油国家》宣言,一时间惊艳全世界。难道今后的能源解决方案就在这里?所有人都对这个北欧国度充满好奇。

9月初的斯德哥尔摩已经十分寒冷。即使有太阳,风吹来还是冷飕飕的,时值交通高峰时段,也绝少有大城市常见的躁动感。走在马路上,不敏感的观光客可能很难注意到,这个安静的城市正是全球绿色能源的典范。

一辆辆准备载客的公交车,都用白色油漆写上“生物酒精”或“沼气”字样,代表使用的不再是排放大量二氧化碳的石油,而是从植物里萃取的生物酒精,或是从废弃物中提炼出来的沼气。这样的公交车在全市有数百辆。

走进无人服务的加油站,三台加油机中有一台贴上大大的“E85”标志,这就是可减少二氧化碳80%排放量的清洁燃料,价格比一般汽油还便宜1/3。一位穿着轻便的中年男子,把信用卡在加油机上轻轻刷过,正熟练地给爱车加油,后面还有两三辆车排队等候。

自行车的普及率也相当可观。天气好时,市中心区域约80万人口中,每天都有10万人骑车上下班,单程距离平均为10km。很多公司都在办公室设有淋浴,让骑车后汗流浹背的

员工冲洗完身体再工作。

事实上,在绿色能源的使用方面,瑞典早已交出多项世界第一。据欧盟统计,可再生能源目前已占瑞典能源消耗量的28%,比欧洲平均值高4倍多。现在该国只有32%的能源来自石油,比1970年的77%大幅降低。

同时,瑞典也是环保汽车销售最好的国家,仅2007年上半年就销售了23 058辆使用替代能源的汽车。提供清洁燃料的加油站到2009年底达到了2300个,占全国加油站总数的一半。

在整个瑞典境内,各种能源开发项目也如雨后春笋。像北方极地的恩舍尔兹维克小镇,就投入了近百亿克朗的资金,计划在10年内研发出用木屑生产车用燃料的技术。瑞典人很清楚,在一个石油越来越少也越来越贵的世界,替代能源将越发值钱,自己必须紧紧抓住这一机遇,在拯救环境危机的同时增强国家的竞争力。

今日走在瑞典的大街小巷,常看到人们骑着自行车从身边经过。走访各个发电厂,发现外面堆放的原料尽是成堆的木屑。废水处理场也特别拨出空地供有机垃圾存放,以便制造沼气。

瑞典环保部官员克里斯蒂娜说:“如果瑞典能坚持现行路线,在制造环保车、清洁科技上维持领先地位,必将成为全球模范的低碳经济体。”

二、芬兰由能源小国转变为可再生能源大国

现今在芬兰,人们看到的只有成片成片葱郁的森林和清澈的湖泊。半个世纪以来,芬兰这个北欧小国顺利地实现了工业文明与自然环境的和谐发展,并因此成为全球最环保的国家之一。

芬兰的成功与其合理的能源利用结构有关,其中突出的是可再生能源的利用,目前可再生能源已经占芬兰整体能源利用的25%,而中国仅为1.8%,芬兰也因此成为欧盟可再生能源利用率最高的国家。

芬兰为什么能做到呢?

关键是政府扶持、企业呼应和民心所向。

据媒体报道,芬兰南部城市福尔萨市的一家发电厂是用一些粘巴巴、略带黑色、类似泥土的东西——Peat(泥煤)作为发电的能源。

泥煤,这种被能源富足的国家不屑一顾的能源,在芬兰却成为能源供给中的一根“救命稻草”——他们用泥煤来发电,福尔萨市近5万人口寄希望于其提供电力、水暖。不仅仅是泥煤,一些也许只有在科教纪录片中出现的能源利用情景正在芬兰的各地上演着。

芬兰是一个能源匮乏的国度。从20世纪30年代开始,芬兰就为国内高涨的能源需求担忧。此后,芬兰一方面依赖从国外进口,另一方面决定利用国内的可再生能源。

芬兰的可再生能源利用到20世纪60年代初得到政府的有力支持。当时,芬兰政府出台了一系列政策,决定对国内可再生能源项目给予补贴。

芬兰政府规定任何企业都可以向政府申请可再生能源发展项目的资助,政府将给予25%~40%的资金补贴。“它们可以自由利用这些补贴来参与各项具体的计划,不过这些计划的实施要受到政府的监控。”

20世纪80年代,芬兰政府还专门设立国家技术创新局,推动芬兰企业的技术成果转化

和应用。20 世纪 90 年代,芬兰政府意识到单纯鼓励可再生能源发展还远远不够,因此决定向排放二氧化碳的企业征税,进一步促进可再生能源的利用。这时,芬兰设立了一种独特的税种——“碳税”。以 2002 年为例,芬兰碳税税率一般为每吨二氧化碳 1712 欧元,而天然气的碳税减半。

碳税实质是一种调节税,它通过向使用石油、煤这些化石燃料的企业征税,来补贴使用生物燃料的企业,从而,诸如沼气、泥煤等生物质能源的利用开始有利可图。芬兰最大的开发生物能源的 WAPO 公司,也从那时起不断赢利。

当发现使用可再生能源不仅能实现企业的社会责任,还能获得商业回报之后,芬兰工商界立刻给政府的政策鼓掌。

在政府推动新能源利用的同时,芬兰能源协会等一些非政府组织也一直要求政府实施强硬的能源节约措施。

现今,节能、环保的意识已经扎根在芬兰公民的心中。芬兰已经走过了如何使新能源技术商业化的阶段,现在他们考虑的是如何将这些环保技术更加广泛地应用。

第四节 复兴美国,奥巴马锁定绿色革命

一、金融危机催生新的绿色能源产业

在石油资源短缺和全球气候变暖的严重压力下,世界各国都已陷入困境之中,而 2008 年下半年却又遭遇全球金融风暴的突然袭击。

当金融危机的阴影逐渐散去,人们在思索,带动全球经济复苏、引领全球经济进入下一轮增长究竟靠什么?

世界上有识之士判断:“低碳技术将成为引领全球未来 20 年经济增长的主导技术。”他们的观点是:“与其说是危机催生新的产业,不如说每一轮危机都是靠技术支撑的产业带动全球经济复苏的。IT 技术曾经对世界经济的贡献度当然不可否认,但未来 20 年 IT 技术不可能像之前那样提供高速增长了,而是被一项能够带动全球经济复苏的新兴技术所替代。这种替代 IT 技术引领全球经济新增长的技术一定是反映全球最紧迫、共同的需求,那就是低碳技术。而金融危机催生的新产业那就是以低碳技术支撑的绿色能源产业。发展低碳技术和绿色能源产业已经被视为一场绿色革命。金融危机后复兴美国,奥巴马就锁定绿色革命。”

这个有着明星气质的新任美国总统,在上任伊始就碰到了席卷全球的金融危机,而其为这场金融危机开出的药方就是美国必须开启一场绿色革命。

“一个控制不了自己能源的国家也控制不了自己的未来。”奥巴马在自传《无畏的希望》一书中,以犀利的笔触表达了自己对美国能源政策的看法。

在奥巴马看来,前任布什政府的能源政策——补贴大型石油公司和扩大石油开采,“并象征性地投资开发新燃料”——并不能帮助美国走出能源的困境。

在描述自己竞选想法的《无畏的希望》一书中,奥巴马呼吁,美国应该为 21 世纪创造“可再生的、纯净的能源”,他甚至以自己的亲身经历表示“我们已经没有犹豫的本钱了”。

奥巴马一上台就在四处游说,认为美国必须加大对风能、太阳能的投资。

奥巴马认为,美国的再次崛起,不可能选择金融业为主体的危机产业,低端消费品经济也不是美国爆发转型的救命点,这就需要造就一个超过二三十万亿美元价值的大产业作为美国经济结构的基轴和美国经济崛起的本钱。这个产业就是绿色能源产业。

能源产业的特性——经济体量大、存量价值高,内部需求强劲,对 GDP 的拉动强,而绿色能源产业更是美国内需和创新的结合部,这就决定了奥巴马的选择。

二、绿色能源革命以汽车业为突破口

我们可以发现,奥巴马在处理金融危机的同时发动了一场以能源为主导的全球新技术、新产业革命,其特点是从 IT 革命延伸到能源革命,在 IT 到能源革命之中,美国又嫁接了跨产业、跨越式的汽车业革命。奥巴马把汽车业作为绿色能源革命的突破口,并把发展电动汽车作为重点。

奥巴马上台时的新能源宣言,提出要在 2015 年,美国实现本土生产电动汽车 100 万辆,为推进这一计划,美国《2008 年紧急经济稳定法案》规定对插入式电动汽车实施税收优惠,根据车重和电池组容量,减税额度在 2500 美元和 15 000 美元之间。2009 年 3 月,奥巴马又宣布安排 24 亿美元支持插入式电动汽车的研发与产业化,其中大约 15 亿美元用于电池和电池元件的生产以及电池回收,约 5 亿美元资助电动汽车零部件、电动机和相关电子产品的生产,4 亿美元用来鼓励消费者购买插入式油电混合动力汽车和电动汽车的示范,以及基础设施建设和人员培训。

2009 年 9 月 16 日美国众议院以压倒多数,通过一项增加环保汽车研发投入的法案——《2009 年先进汽车技术法案》,计划未来 5 年划拨 29 亿美元专款。

奥巴马还特别强调铺设或更新 3000 英里美国电网,并为 4000 万美国家庭安装“智能电表”,以适应电动汽车发展的需要,价值 3 万亿美金的电网改造将释放大量需求。

按照以超导材料改造电网,以智能电网升级世界电网的产业转型,以可再生能源改造能源需求,以及推动低碳汽车发展等的产业变革体量,据初步计算,未来十年全球市场需求近 200 万亿美元,其中全球面临改造以超导改造的电网就有几百万公里,获得先发优势的美国肯定将牢牢把握这个机会。这种能源产业的发展,将不仅为美国带来新的经济扩张,也将让美国在能源装备和技术输出的新竞争中握有最高端的力量,推动美国经济脱胎换骨。

奥巴马的最终的目标就是通过能源改造、转型,使得美国大幅减少中东、委内瑞拉等国的石油依赖,较少依赖化石能源,进而实现国际秩序的重建,促使全球经济转型。