

国际环境译丛

*L'avenir
de l'automobile*

汽车的未来



【法】让-雅克·科纳特 著

中国环境科学出版社

国际环境译丛

汽车的未来

【法】让-雅克·科纳特 (Jean-Jacques Cornaert) 著
传 神 译

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车的未来 / (法) 科纳特 (Cornaert, J. J.) 著: 传神译. —北京: 中国环境科学出版社, 2012.10

ISBN 978-7-5111-1128-9

I. ①汽… II. ①科…②传… III. ①新能源—汽车—普及读物 IV. ①U469.7-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 227242 号

著作权合同登记号: 图字: 01-2010-7546

L'Avenir de l'automobile ©Armand Colin, 2010

Current translation rights arranged through Divas International, Paris 迪法国际版权代理
(www.divas-books.com) .

责任编辑 丁 枚 李卫民

责任校对 唐丽虹

封面设计 贺小北 刘丹妮

出版发行 中国环境科学出版社

(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)

网 址: <http://www.cesp.com.cn>

电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn

联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)

发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印装质量热线: 010-67113404

印 刷 北京市联华印刷厂

经 销 各地新华书店

版 次 2012 年 10 月第 1 版

印 次 2012 年 10 月第 1 次印刷

开 本 787×960 1/16

印 张 6.5

字 数 90 千字

定 价 22.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

目 录

第一部分 现在的形势

第一章	汽车发展之路	3
第二章	汽车仍然是移动的代名词吗?	6
第三章	石油的终结时代在何时?	9
第四章	能源与气候: 应该采取怎样的措施?	13
第五章	汽车是温室气体排放的罪魁祸首吗?	16
第六章	目标零污染?	19

第二部分 未来有哪些技术解决方案?

第七章	如何减少汽车燃油消耗?	25
第八章	减少二氧化碳排放的武器是什么?	29
第九章	内燃发动机的未来是怎样的?	32
第十章	汽油发动机的未来是怎样的?	35
第十一章	柴油发动机的未来是怎样的?	38
第十二章	电动汽车是如何工作的?	41
第十三章	电动汽车短期的发展前景是怎样的?	46
第十四章	电动汽车会遇到哪些障碍?	51
第十五章	混合动力汽车的前景是怎样的?	55
第十六章	如今可以作为替代燃料的能源有哪些?	59

第十七章	将来可以作为替代燃料的能源是什么？	63
第十八章	燃料电池：神话还是现实？	67

第三部分 变动中的环境

第十九章	未来城镇中汽车处于什么样的位置？	73
第二十章	该如何销售未来汽车？	77
第二十一章	低价汽车的未来是怎样的？	81
第二十二章	中国和印度，将会是未来的汽车王国吗？	85
第二十三章	公路安全：技术的解决方案？	89
第二十四章	跑车：再次成为引领者？	93
第二十五章	汽车的第二次革命正在上演？	97

第一部分

现在的形势

第一章

汽车发展之路

亨利·福特的梦想“适合所有人的汽车”是 20 世纪的时代标签。福特 T 型老爷车的问世及其流水线生产使人们意识到汽车将会成为批量生产的产品。最初，1907 年仅有 25 000 辆汽车，之后在将近 100 年的时间里呈现出令人惊叹的指数增长：1914 年达到 50 万辆，第二次世界大战前夕已达到 5 000 万辆，1975 年突破 3 亿辆，而如今已经接近 7 亿辆。

1769 年吉诺挂车（世界上第一款使用蒸汽动力推进的公路机车）问世。大约一个世纪后，随着内燃发动机的发明汽车诞生了。就这样，先是蒸汽机车取代畜力车，很快电力机车又取代蒸汽机车并在那个时代（1840 年至 20 世纪初）取得辉煌的成就。当时，由于电动汽车在重量、性能以及续航时间等方面不尽如人意，所以汽油车仍然占据优势。

电动汽车虽然早早地登上了汽车世界的舞台，却始终没有得到认可。一个世纪后的今天，电动汽车再次登场，重新出现在各大媒体的头条位置，更成为政治家讨论的重要话题。

汽油的可用储量始终是私人交通所不能忽视的问题。从 1930 年的经济危机，到随后的第二次世界大战的石油限量供给，再到 1974 年和 1979 年出现的石油危机，石油的匮乏和牌价的飙升使得石油产区成为政治博弈的重心，或许因为相信使用外交和军事手段能够协调好这些冲突，也或许因为相信新的油田还会不断冒出来，这些危机并没有给消费者敲响警钟。因此，当有人提出应停止使用汽油时，我们被告知现有的石油储量足够使用 40 年。当我们相信大量的石油储量能够保障长期供给时，却没料到拥有大量消费者的亚洲市场的涌入。中国带着大批消费者蜂拥般地闯入汽车的世纪，就如同 20 世纪 50 年代的发达国家一样；同时数亿印度人也开始效仿，准备以汽车代替摩托车。

因此，汽车被认为是排放温室气体、造成全球变暖的罪魁祸首。尤其是全球已有的 7 亿辆汽车的化石燃料燃烧系统，向大气层释放出大量的二氧化碳。而汽车的数量还在增长，预计到 2020 年，全球汽车数量将达到 12 亿辆，且到 2050 年时，该数字将会增至现在的 4 倍，国际货币基金组织(IMF)的专家预测到那时汽车保有量将达到 29 亿辆。媒体人物（艾伯特·戈尔，美国前副总统；尼古拉·于洛；雅安·阿瑟斯·伯特兰）在辩论中，轮番发出科学意义上的警示和生态利弊的信息，以及汽车对气候变化的威胁，力图使全民拥有环保和危机意识，这已成为目前政界讨论中一个战略性的关键问题。

在法国，无论左派还是右派，电动汽车的启用问题都引起了他们激烈的讨论。因为我们必须找到一个最佳的妥协办法，解决关系到子孙后代的生态问题与 250 万依赖汽车业生存的法国人的生计问题。但问题并不止于此：二战结束后，汽车业成为发达国家经济的一大重要领域。放弃传统汽车生产所引发的衰退将会对我们的经济造成严重的后果，目前的危机将这一危险进一步扩大了。事实上，欧洲汽车制造业为 1 210 万人提供了工作，其中有 220 万个直接工作岗位（生产领域），980 万个与汽车相关的工作岗位（汽车设备制造商、汽车销售、汽车零部件销售、燃油销售、汽车修理、汽车租赁、客货运输等）。2007 年欧洲的汽车产量为 1 970 万辆，而 2008 年汽车产量下降到了 1 840 万辆，2009 年仅为 1 550 万辆。两年时间便减少

30 万个工作岗位。作为首要的出口工业，2007 年欧洲汽车市场的资产负债表上呈现出 775 亿欧元的盈利。欧洲的汽车市场平均每年为欧盟国家带来超过 3 780 亿欧元的税务收入（包括增值税、销售和注册税、燃油税）。并且，汽车行业每年投入的研发经费高达 200 亿欧元。

汽车的未来发展与我们每一个人都息息相关。在我们的日常生活中，汽车已经占据了不可或缺的地位：5 个陆地旅行者中有 4 人选择驾车出游，71% 的商人每天用卡车或轻型商用车运输货物。在半个世纪里，汽车改变了我们的生活方式。它给城市的管理带来巨大的影响，它使我们的居所可以远离工作场所，又能使我们方便地从城郊往返于市内的购物中心，还方便了周末的出行和假期的远游。而由此兴建的大型道路等基础设施也改变了城市和郊区的风景。

我们很难在这种前提下相信汽车将因为油田的干涸而消失，但对于年青一代，现在确是个认清事实的好机会。现在，我们已初步了解了要节约能源，特别是注意到限制温室气体排放的国际条约的施行将在短期内产生一定的效果。

全球的汽车市场都应做出转变。随着我们逐渐了解 100 年来内燃发动机的发展历程，加上混合动力发动机开始普及，或许更直接的是电动汽车的出现，让我们多少有了信心：因为从未有过这样多的研究人员同时为汽车电池技术而工作。汽油时代的结束促使新型综合燃料的推出，这些源自于人类的积极乐观，因为我们很难想象航空、航海以及陆地上的重型运输工具停止使用液体燃料，虽然汽油发动机曾是一个世纪以来的唯一选择，但转而它会被各种替代方案所取代。

私人交通工具的使用以及公共交通工具的发展将可能会使全球越来越城市化。在很短的时间内，到 2015 年，全球将会有 60 多个人口超过 500 万的特大城市，几乎是 1995 年的两倍。

但是，也有一些成绩值得肯定，特别是在道路安全方面。辅助驾驶系统，将首先在西方的中高档车辆中普及，之后将会成为全世界人民的福音，特别是在那些汽车产业强国。

第二章

汽车仍然是移动的代名词吗？

全世界超过 1/3 的移动是通过步行完成的。根据 1997 年由法国国家运输安全研究院（INRETS）发表的研究，步行（36%）在今天恐怕仍然是排在汽车（22%）和公共交通工具（20%）之前的首要交通方式。当然，在世界的不同地方存在着巨大的差距。在工业化国家中，步行的使用率不足 10%，汽车则超过 70%，远远超过了占 17%的公共交通和占 3%的自行车。

做过大量交通研究的大学教师安德列亚·沙弗尔（Andreas Schafer）在 2006 年提出，预计 2050 年私人车辆运输量将达到 470 亿人·千米，而 2000 年仅为 180 亿人·千米。机动化程度取决于人民的生活水平。因此，高度机动化、高度城市化、人口老龄化和对汽车的高度依赖性成为发达国家的特征。相反，贫困国家的特征是低收入、高速城市化、年轻人口数量猛增、主要出行方式为步行或二轮交通工具等。例如在印度，停车场上 80%的车是机动自行车、摩托车和机动三轮车。用于出行的时间和金钱当然也取决

于社会类型。在发达国家，面对大城市中拥堵的交通状况，人们需要花费更多的时间以及更多的金钱——机动化程度较低的国家交通费仅占家庭开支的 5%，而发达国家则占 12%。

对运输的需求随着人口的增长和经济活动的发展而增强，同时还与城市化相关联。在工业国家中存在着两种发展模式：欧洲和日本（十分密集），美国（较为分散）。城市越是密集，越是依赖非机动化交通工具和公共交通工具，私人运输用得越少。城市人口环保意识的提高，给城市交通带来了些许变化；自行车租赁和随后的电动汽车的发展（特别是在欧洲），都在一定程度上减少了欧洲大城市中汽车牌照注册数。但美国的大部分大城市仍是离不开汽车的。城市规划需要仔细推敲，城市拥挤的人口可以分散到该城市的郊区（例如：巴黎），通过使用公共交通工具来便捷其出行，例如从郊区到郊区的横跨路线。

在发展中国家，汽车市场的发展与人民收入紧密相关。1950 年的美国 and 1960 年的欧洲曾出现过相同的情况。奢侈品，特别是汽车成为大量需求的消费品。在经济稳步增长的 40 年之后，欧美 80% 的家庭拥有了私人汽车。在 1990 年年末，汽车市场已经成熟之时，欧洲的收入曲线超出了汽车市场收益。在印度，二轮机动车的市场从 1980 年起大幅度增长。对于印度和中国来说，汽车市场才刚刚起步，汽车工业的前景是相当诱人的。按照“business as usual”中的数据，这两个国家到 2030 年汽车保有量将达 2.5 亿辆，等同于全欧洲的水平，更超过了美国（2.3 亿辆）。

如此的增长并不是毫无代价的，发达国家的居民可以为此作证。相关基础设施的配套不足和车辆保养的困难、污染、温室气体排放、市区内道路的拥堵都给持续发展的汽车市场带来了威胁。但愿其他国家能够从欧洲和美国的经历中吸取一些教训，至少在城市交通和控制污染两个方面。

遗憾的是今天的北京，一个拥有 16 条外环公路^①的城市！却有最恐怖的堵车，就像上海和中国大部分大城市一样。汽车市场的革命在中国以无

① 原文如此。

法控制的速度发展着。交通拥堵和污染问题成为当地政府的当务之急。此外，从全球的范围来看，亚洲汽车市场的发展相应地使温室气体排放量增加了 3 倍之多。后果是，各个国家的汽车制造业都必须使它们的产品减少 $\frac{3}{4}$ 的油耗。

第三章

石油的终结时代在何时？

仅剩下能用 40 年的石油了。这句话已经说了 40 年。这种说法真实吗？专家表明，地球还剩下将近 12 380 亿桶石油有待开采。按照目前的消费速度（每年消耗 300 亿桶石油），正好能够满足 40 年的消费需求。另外，还有 6 000 亿桶左右的非常规石油，虽然开采起来费用昂贵、技术复杂且对自然环境有一定的威胁，但是可以使石油消费时间延长到 60 年。但这不是一个开心的理由，因为代价非常沉重。

事实上，这种预测也并不一定准确，因为有太多的不确定因素，例如，世界能源消费将会如何发展？是否会出现值得我们期待的钻井和石油开采新技术？如何评估石油的储备水平以及精确度？在这一点上，看法喜忧参半。

2008 年 12 月，在一所大学举办的由石油专家参与的年会上，众多专家针对“高峰石油”这一问题交换了意见。高峰石油，也就是说石油的产量或者未来的某种能源的产量达到顶峰而开始衰退的那一时刻。法国道达尔

公司地球科学部、研究部和生产部的负责人让-马里·马赛（Jean-Marie Masset）谨慎地提出：“随着时间的推移，在地下累计形成的液态氢总量预估超过 6.65 万亿桶。其中，1 万亿桶已经被开采，另外 1 万亿桶被当做“潜在”储备，也就是说可能在与现在同样的经济条件下用于生产储备。3 000 亿桶可以通过 IOR 系统（改进石油回收系统）以及 EOR（提高采收率）进行回收^①，2 000 亿~3 500 亿桶处在有待开发的不确定的状态。最后，4 万亿桶是不可回收利用的，一直被埋在地下。此外还要加上非标准资源，也就是说重油，其总量在 2.8 万亿~3.6 万亿桶，其中 15%~20%，也就是说将近 6 000 亿桶可以被收集。这部分资源目前还未被计算到资源储备中，因为其开采是否具经济可行性还不能确定。总之，我们还需要再生产 1.65 万亿桶的标准石油和 6 000 亿桶的非标准石油。”

与此同出一辙的是，美国地质调查局（USGS）“能源资源”项目组的负责人唐纳德·戈蒂埃（Donald Gautier）强调：“在这个问题上我们永远没有百分之百的把握。”2000 年，美国地质调查局公布了一份基于 1996 年数据进行的研究，研究表明现有油田的可开采量为 6 000 亿桶。此外，还有 6 000 亿桶石油将在未开辟的油田中等待开发。将 1996 年的预测报告与 1996—2008 年实际发生的数据进行对比，观察二者的差异是非常有趣的事情。在 1996 年 1 月，全世界共开采 7 100 亿桶石油，而全世界石油储备达到 8 910 亿桶。1996 年 1 月至 2008 年 1 月，这 12 年中，比预计多生产了 3 000 亿桶石油，占石油工业产量的 1/3。目前世界石油储备量为 1.238 万亿桶。此外加上加拿大的重油，该数字达到 1.4 万亿桶左右。最后，唐纳德·戈蒂埃与让-马里·马赛一致总结道：“以目前的趋势，预计有待开采的石油量为 2.3 万亿桶”，该数字是建立在不断增加的潜在开采量以及开采新技术基础上的。对于前者，也就是不断增加的潜在开采量，唐纳德·戈蒂埃强调，在许多预测中都并不乐观：通过对 1996—2000 年 128 个矿床的发展进行总结，与美国地质调查局的数据有 1 000 亿桶的出入。而今天我们对同样的数据重新进行研究，考虑到新技术的投入和使用，石油开采量比之前增加了

① NDLA：一种可以增加地下石油采集率的技术。

500 桶。后者，也就是开采新技术应用后，平均开采率目前已达到 32%。今天在一个矿床中，将近 70% 的石油层仍在地下，因此非常需要通过新型钻井技术和采集技术来提高开采率。在马诺尔·莱普特（Manoelle Lepoutre）担任法国道达尔石油公司可持续发展和环保部门的高级副总裁时曾表示：“在现有已知的 25% 的油田中，石油开采率提高了 20%，这直接增加了 3 000 亿桶的石油储备，按现在的石油消费水平来计算大约能够使用 10 年。”

但是需求的发展是问题的症结所在。首先这个问题与世界人口统计有着非常密切的联系。按照法国道达尔石油公司经济战略高级总裁让-雅克·莫斯科尼（Jean-Jacques Mosconi）的说法：“目前人口数量为 66 亿，在接下来的 20 年中必然还会呈持续增长态势，大约以年均 1% 的速度增长。世界生产总值应该会以每年将近 4% 的幅度增长，基本能源需求将会以年 1.2% 的比率增长，直到 2030 年。”在这个时期，由于经济增长的减慢以及《京都议定书》中节约能源和减少温室气体排放项目的实施，石油的需求也许在部分经合组织（OECD）成员国中会有所下降。但是这部分下降将被中国、印度以及中东的能源消费的巨大增长抵消掉，这些地方的汽车市场在未来几十年中将出现强劲的增长。目前，在美国，1 000 人中有 860 人拥有一辆汽车。欧洲的情况也大致相同，1 000 人中有 680 人拥有汽车。在中国，直到今天，1 000 人中仅有 20 人有车。然而，随着中国家庭购买能力的提高，中国汽车消费市场的增长率正在迎头赶上美国和欧洲。

为了应对这一需求的增长，专家们断言石油的生产将会在 2030 年达到日产量 1.4 亿桶，而目前的日产量仅有 8 500 万桶。根据国际能源机构出版的《世界能源展望 2008》的报道，由于那些易开采的大型矿床的枯竭，加上金融危机的出现推延或取消了众多石油开采计划，石油日生产量的增长并没有实现。如此，引用国际能源机构首席经济学家法提·比罗尔（Faith Birol）的一句话：“即使石油的需求在接下来的 25 年中没有发生任何变化，我们的日产量也需再提高 4 500 万桶，即目前沙特阿拉伯日产量的 4 倍。”

石油储藏量的贫乏引起了能源的重新分配以及使用方式的改变。尽管在一些发展中国家，例如中国和印度，由于发电而引起的煤炭消费的增长带来了环境问题；煤气和核燃料也同样被用于能源的生产，然而交通工具

所需要的两种主要燃料：汽油和柴油仍是其他能源很难或无法替代的。让-雅克·莫斯科尼明确表示：“在 2030 年，世界将会比今天更加需要各种能源来满足发展和流动性。核能以及可再生能源将会提高其所占份额（增长 6%）。但是石油、煤气和煤炭依然会以占 75% 的能源供应量保持其主角地位（2008 年时占 81%）。”

因此，即使地下仍然藏有大量的黑色金子，但随着世界消费速度的提升，石油的开采将会越来越困难，越来越昂贵。因此对石油的需求应该尽量与其供应能力相适应。另外，这也意味着石油市场的黄金时代的结束，必然会导致石油零售价长期且大幅地增长。这使得汽车技术的发展面临很大压力。