

党员干部科学素养丛书

交通宏图

《党员干部科学素养丛书》编委会 编
韩宝燕 尚修国 编著

党建读物出版社
中国科学技术出版社

党员干部科学素养丛书

U-49
C1



交通宏图

执行主编
编 著

黄明哲
韩玉燕

段伟文
尚修国

党建读物出版社

图书在版编目(CIP)数据

交通宏图/《党员干部科学素养丛书》编委会编著.
北京:党建读物出版社;中国科学技术出版社,2004

(党员干部科学素养丛书)

ISBN 7-80098-696-9

I.交... II.党... III.交通运输—干部教育—学习
参考资料 IV.U

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 000357 号

责任编辑:肖叶 耿渝 封面设计:少华

党建读物出版社
中国科学技术出版社 出版发行

(北京市海淀区万寿路西街甲7号 邮编:100036 电话:010-68219430)

北京市海淀区中关村南大街16号 邮编:100081 电话:010-62103210)

新华书店经销 河北省保定市印刷厂印刷

850毫米×1168毫米 32开本 印张:8.125 字数:195千字

2004年8月第1版 2004年8月第1次印刷

印数:1—3000

ISBN 7-80098-696-9/D·571

定价:16.50元

本社版图书如有印装错误可随时退换(电话:010-68278452)

走近科学 拥抱时代

周光召*

我们所处的时代，经济全球化的态势愈益显著，科技创新越来越成为推动社会进步与文明演替的首要力量。党的十六大提出了全面建设小康社会的奋斗目标；十六届三中全会进一步强调，以科学发展观推进社会主义现代化建设，坚持以人为本，树立全面、协调、可持续的发展观，促进经济、社会和人的全面发展。建设小康社会，首先必须发展先进生产力、培育先进文化，其基础是充分依靠科技进步与科技创新。坚持科学发展观，要做到“六个注重”：注重先进生产力的培育和提高；注重以人为本的全面发展；注重人与自然的和谐；注重“人口、资源、环境、发展”四位一体的总协调；注重三大文明的整体推进；注重人民生活质量的持续提高。而不论是小康社会蓝图的实现还是科学发展观的确立，都必须以提高全民素质特别是科技素养为出发点和归宿，在全社会努力营造崇尚科学的氛围，矢志不移地坚持科教兴国战略、人才强国战略，大力推进决策的科学化和民主化，进而形成科学、文明、健康的生活方式，建立全民学习、终身学习的学习型社会，促进人的全面发展。

科学素养是全民素质的主要构成要素，更是广大党员干部必须具备的基本素质。科学精神、科学知识、科学思想和科学方法，作为认识世界和改造世界的重要工具，影响着人们的世界观、人生观和价值观，其成果构造了人类文明进步的基石，其精粹凝

* 周光召同志系中国科学技术协会主席。

聚着人类文化的宝贵财富。当前，国家正在编制《国家中长期科学和技术发展规划》，以确立未来15年我国科技发展战略、目标、任务和政策。同时，正在启动实施的《全民科学素质行动计划》（《2049计划》），提出了力争在2049年中华人民共和国成立100周年时，实现人人具备科学素质的目标。广大党员干部应该在这一世纪性的战略行动中充分发挥模范带头作用。在全面建设小康社会的伟大历程中，广大党员干部不仅要了解科学知识，还要了解科学思想、科学方法和科学精神；既要了解科技创新对人类文明进步的巨大推动作用，也要明白滥用科技对人类带来的不良影响，坚决反对那些惟利是图、利用科技做对人类造成危害的事情，努力规避由短视行为和主观意志所导致的各种危机和失误。

提高党员干部的科学素养，首先需要不断地学习和宣传。学习宣传的方式可以是多种多样的，其中，组织出版有针对性的科普教育著作是一种影响面宽、作用深远的方式。《党员干部科学素养丛书》是一套很有特色的科学普及读本。它针对目前国家建设和社会发展中涉及较多的科学技术领域，针对广大党员干部的需要，主要从科学技术应用的角度，用通俗易懂的文笔来介绍高新科技的新进展，深入浅出地阐发由此带来的新知识、新方法、新思想、新精神。“科学技术如何转化为先进生产力、如何体现为先进文化、如何影响科学发展观”，是这套丛书的主题。这不仅能为党员干部所接受，也一定能为广大群众喜闻乐见。科学技术需要不断的创新，普及科学技术知识的方式也在创新，丛书在这方面的努力是值得称道的。如果这种以提升广大党员干部科学素养为目标的科普工作能够落到实处，并持之以恒，将会对提高全民族的科学素养起到不可低估的推进作用。

让我们走近科学，拥抱以人为本、全面发展的新时代！

2004年5月

目录

一、公路交通：时代宠儿	(1)
1. 汽车发展历程回顾	(1)
2. 汽车科技层出不穷	(9)
3. 汽车世界异彩纷呈	(25)
4. 公路交通系统的未来	(54)
二、轨道交通：陆上苍龙	(66)
1. 轨道交通方兴未艾	(66)
2. 高速铁路：铁路新选择	(69)
3. 新式列车亮相高速路	(93)
4. 能上能下的城市轨道交通	(102)
5. “地面飞机”：磁悬浮列车	(116)
三、水上交通：跨越全球	(127)
1. 水上交通技术的发展	(127)
2. 水上交通工具家族	(150)
3. 未来之船	(177)
四、空中交通：登天云梯	(188)
1. 实现飞天梦想	(188)
2. 飞出地球村	(220)
参考文献	(255)



一、公路交通：时代宠儿

对于现代人来说，汽车是最为常见和熟悉的机动交通工具，它已经成为人们日常生活的一部分，变得不可或缺。有的家庭拥有私家车，汽车就是他们的代步工具；有的人靠乘坐公交车或出租车出门办事；有的人（如职业驾驶员或赛车手）把汽车当作谋生的工具；还有的人（如科学家）把汽车当作科学探测的工具，依靠它们进行沙漠探险；还有的人，以车为友，在他们眼里，汽车已经是人类的朋友。

当我们尽情享受汽车科技，享受汽车带给我们乐趣和便利的时候，我们也应该知道，汽车——这一陆地宠儿，究竟驶自何方，它的发展历程怎样，为汽车发展作出巨大贡献的科学家有哪些？让我们带着这些问题，进入到汽车发展的时间隧道中去。

1. 汽车发展历程回顾

汽车鼻祖：蒸汽机汽车

人类最早出现的车辆是以人力或牛马等牲畜为动力的，用以运输、代步和作战，满足生产、交往和战争的需要。我国是四大文明古国之一，在这方面创造了辉煌的历史。据传在黄帝时代，我国就开始造车。我国是世界上最早发明和使用车的国家之一。

但是，完成车辆动力从人力或牲畜力转变为物理力量这





一关键任务的，是欧洲人在工业革命以后实现的。1765年，英国人詹姆斯·瓦特在总结前人经验的基础上，研制出了世界上第一台可供实用的动力机械——蒸汽发动机，它可以把蒸汽的热能转换成机械能，为解决汽车动力问题迈出了至关重要的一步。

1769年，法国军事工程师尼古拉斯·古诺经过六年的苦心钻研，成功地制造出了世界上第一辆无需人畜推拉，完全依靠自身产生的动力行走的蒸汽机汽车。这是汽车发展史上的一座里程碑。这辆木制的蒸汽机汽车有三个车轮，发动机有两个气缸，最高时速4千米。

古诺的发明极大地启发了后人。1801年，英国工程师特雷维蒂克研制的蒸汽机汽车，结构有了进一步改善，性能也有很大进步。三年之后，特雷维蒂克又研制成了载客八人，时速9.6千米，在坡道上可以持续行驶6.4千米的蒸汽公共汽车。标志着蒸汽机汽车逐渐成熟，进入了实用阶段。1825年生产的蒸汽机汽车进一步完善，行驶速度增加到了19千米每小时，每辆车可载客18人。

1834年，英国成立了苏格兰蒸汽汽车公司，从而使汽车运输走向社会化和商业化。到19世纪中叶，蒸汽公共汽车驶入“黄金时代”，行车最高时速达到了55千米。英国是当时制造公共汽车最发达的国家，是交通革命的一个突出代表。

蒸汽机汽车的出现具有划时代意义，在汽车发展史上占有重要地位。但它本身有许多缺陷，如必须携带很多固体燃料，热效很低等，这使它无法与现代汽车相提并论，即便在当时也不能算作是一种理想的运输工具。但蒸汽机汽车是现代汽车的雏形，尤其是为现代汽车技术奠定了基础，因此称它为现代汽车的“鼻祖”毫不为过。





现代汽车的诞生

汽车的关键是动力问题。蒸汽机作为汽车动力并不理想，因为它太笨重，效率低，使用起来很不方便。真正解决汽车动力问题的，还是在以汽油和柴油为燃料的内燃机诞生以后。

内燃机的诞生给现代汽车带来了飞跃性的发展，它具有重量轻、体积小、效率高、启动快等特点，非常符合汽车灵活机动性的基本要求。对内燃机贡献最大的要数德国工程师奥托，他提出的内燃机工作循环理论（后来这一理论以他的名字命名为“奥托理论”）至今仍然是制造内燃机所遵循的基本原理之一。

1866年，奥托公司成功地制造出在动力史上具有划时代意义的“活塞式四冲程奥托内燃机”。次年，这种内燃机获得了巴黎博览会金质奖章。自此以后内燃机凭借着轻快、小巧、方便等优点，向蒸汽机提出了有力的挑战，为汽车制造业的发展开辟了广阔的道路。

1885年，在奥托发动机的基础上，德国另一位工程师戴姆勒和他的助手梅巴赫发明了1.5马力、110磅、610转每分钟的高速发动机，这可以说是现代汽车动力的雏形。为了证明发动机的性能，它们于1885年到1889年制造了装有内燃机的4轮试验汽车并配上了变速箱。

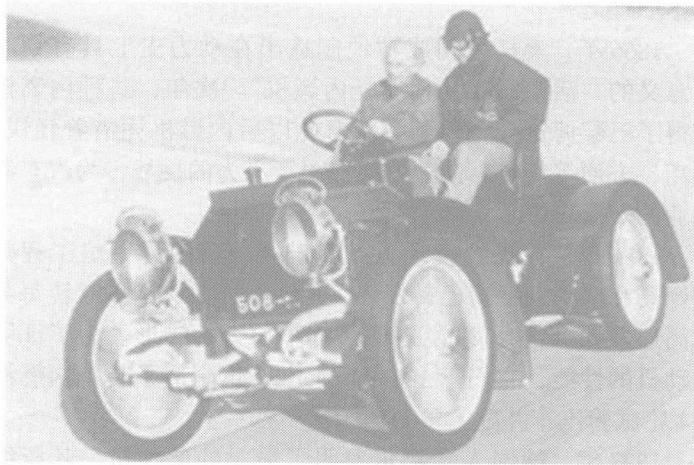
1897年，德国人狄塞尔发明了最早的柴油机，其压缩比为30:1，热效率为26%。柴油发动机具有很多优点，如它具有很高的热效率，可以使用低品质燃料，不需要点火系统等。但它作为汽车的动力装置，发展却十分缓慢。这主要是怎样使燃料和空气的混合气体在极短的时间内有效燃烧的问题长期未能得到解决。但是柴油发动机马力大，在高速公路上载重运输比较经济，甚至在今天仍有较多应用，因此他





的发明具有重大而积极的意义。

真正将汽车推进到实用阶段的是德国工程师卡尔·本茨。1885年他在曼海姆制成一辆装有 0.85 马力汽油机的三轮车。戴姆勒也同时造出了一辆用 1.1 马力汽油发动机作为动力的四轮汽车，这便是现代意义上的汽车。他们被公认为以内燃机为动力的现代汽车的发明者，1886 年 1 月 29 日也被公认为汽车的诞生日。当时的奔驰 1 号，外型有点像现在的三轮车，那时的司机坐在中间，像个马车夫，手一拉操纵杆，车就“打着喷嚏”向前跑去。而戴姆勒 1 号则发展到四个轮子，仍然没有车厢，属于敞蓬汽车，不过已是今天汽车的模样了。



老式汽车

在发明获得重大进展的同时，本茨在汽车销售领域也获得了巨大成功。1889 年，他总共销售了 1132 辆汽车，其中 509 辆卖到法国，334 辆卖到德国，120 辆卖到英国，其余卖到美国。1890 年，销售量为 603 辆。本茨为汽车工业的发展作出了重大贡献。





正是由于内燃机——无论是汽油机还是柴油机的发明，和不断地被改进和完善，汽车工业的发展开始呈现出美好的前景，推动汽车逐步进入实用化阶段，成为汽车发展史上的又一座里程碑。此后，经过近百年的发展历程，汽车的研究和制造水平不断提高，结构设计日趋完善，性能越来越好，在人们的日常生活中扮演着越来越重要的角色。

如今，汽车几乎赢得了所有人的喜爱，它不但作为一种交通工具存在，甚至作为一道风景出现。它已经被载入了现代社会物质文明的光荣史册。当然，现在还只能说汽车的发展渐入佳境，它还有长远的发展前景。

发达国家车史

(1) 法国：汽车工业先行者

法国对早期的汽车工业拥有领导权，当时的巴黎是世界早期的汽车工业中心。之所以出现这种局面，与法国当时的文化和社会背景有关系。在 19 世纪，法国的公路是世界上最好的，并且法国与其他国家的交往密切，建立了统一的社会关系网。这种历史条件促成了法国的领导地位。

1891 年，法国人洛凡斯·普哈特首先设计了具有现代汽车原型的汽车。他将发动机垂直放置在车身前部，形成独具特色的普哈特系统。1892 年，这种汽车开始正式生产、销售，并发表了广告目录。到 1895 年，其他的几家公司也发表了广告目录，于是汽车成为巴黎街道上的一个普遍标志。

1895 年 6 月 11 日，由最权威性的法国新闻委员会和法国汽车先驱联合举办了巴黎—百老特—巴黎汽车比赛，有 21 辆汽车参加，其中 9 辆跑完了全程。1898 年，巴黎又举办了第一届汽车展览会，这是首次完全独立展览，吸引了一批欧洲和美国的参观者。

此后，法国对汽车的需求快速增长，汽车开始供不应





求，法国的汽车产量也开始一路猛增。1896 年仅产 320 辆，1900 年即达到 4800 辆，4 年间增长了 15 倍，1904 年的产量达 16900 辆。直到 1942 年，法国仍然保持着欧洲最大汽车生产国的地位。

巴黎作为早期世界汽车工业的中心，1901 年大概有 130 位汽车制造商在这里设有独立的汽车制造工厂，此外，还有一批机械制造公司和大量的熟练工人汇聚在这里。富有的巴黎人营造了法国最大的汽车市场。时至今日，巴黎仍然是法国的汽车制造中心。

为了获取更大利润，开拓更大的市场，法国汽车制造商在满足国内需求的基础上，开始大规模出口汽车。1901 年，法国国内家庭汽车供应量为 6900 辆，出口为 7200 辆，出口量超过了国内供应量。其中美国是法国汽车和零部件的最大出口市场。

(2) 英国：汽车工业的引进者和创新者

英国人奥斯汀是一家生产自行车零部件的威尔斯公司的实习工程师。1895 年，他成功地制造了英国第一辆以 2 马力汽油机为动力的三轮汽车。同年，威尔斯公司投资 2000 英镑，在奥斯汀的领导下开始生产汽车。

不过，英国的汽车大部分采用法国汽车原型，或者仅仅做一些表面修改。因此，可以说英国的汽车工业是靠引进起家的。例如，威尔特从法国卡尔姆公司购进汽车零部件，在英国组装；斯特莱厂是英国汽车散热器设计制造者，而它附属于法国的彼格底盘厂；用特斯·鲍特发动机加单缸机装备的罗卡斯特和鲍特姆的汽车底盘均是从法国进口，再装上自己制造的壳体，就以自己的名字在市场上出售。

不久，一些美国人，如罗尔斯，开始以法国在英国的代理人身份进入汽车工业界，另外一些人仍然继续投资或用完全购买法国的汽车制造许可证的方式发展英国的汽车工业。





到1900年，大约有59个英国公司进入了汽车制造业，到1905年发展到了221个，其中包括后来著名的罗浮、辛格、克罗斯、斯坦特等公司。

(3) 美国：汽车工业的赶超者

1895年法国巴黎一百老特—巴黎汽车赛后，美国人开始对汽车表现出巨大兴趣。同年美国专利办公室记载的关于汽车的专利数达到500多项。同年10月、11月先后出版了《汽车》和《汽车时代》两种美国最早的汽车期刊。据这两种杂志估计，美国当时大约有300多家公司或个人从事汽车的实验和研究工作。

美国汽车工业的发展可谓后来居上，并且很快以惊人的速度成为世界汽车工业巨人。1893年，乔埃成功地完成了他个人第一辆汽车的制造。第二年，印第安纳燃汽和燃油公司总裁海恩斯大大发展了乔埃的成就，并在埃德加和爱普森两位机械学家及其助手的帮助下制造出了新的汽车。

与当时世界最好的法国汽车比较起来，美国汽车具有古典高雅的特点。1896年，乔埃在美国第一次出售汽油汽车，同年生产了12辆同样型号汽车。海恩斯和爱普森兄弟于1898年开始制造汽车。1899年，有30个美国制造商生产了大约2500辆汽车。据《汽车时代》估计，1899年，汽车试验工作已经在美国上千个工厂中进行。

随着美国汽车工业的迅速发展，法国在汽车制造领域的领先地位很快就丢掉了。1904年，美国的汽车产量超过了法国。1905年，美国的汽车产值超过了法国。到1907年，美国的汽车产量达到了4.4万辆，而法国为2.5万辆，英国为1.2万辆。更重要的是，法国不仅丧失了汽车生产的领先权，同时也丧失了技术上的领先权。到了1913年，美国汽车产量大约为48.5万辆，超过了第一次世界大战前各国汽车产量的总和。同年世界汽车生产总量为606124辆，其中





80%是美国生产的。

车史名人

一百多年来，有许多杰出的工程技术发明家为汽车的发展作出了巨大的贡献，为世人所敬仰，同时他们的名字也永远载入了汽车发展史。

德国人本茨（1844 ~ 1929 年）和戴姆勒（1834 ~ 1900 年）由于对汽车工业的巨大贡献，被人们尊称为“现代汽车之父”。他们几乎同时将发动机装载于车辆之上，发明了各自的汽车。他们两人各自创办的汽车公司于 1926 年合并组成为戴姆勒—奔驰汽车公司，以生产高级轿车和商用汽车而著称。这家公司生产的就是大名鼎鼎的奔驰车。

雷诺（1877 ~ 1944 年）是法国人，他在 1898 年制造的汽车上安装了方向节等装置，为提高汽车转弯和传动性能作出了不小的贡献。他还研制出世界上第一辆可折叠式军用汽车，创建了法国最大的汽车公司——雷诺汽车公司。

亨利·福特（1863 ~ 1947 年）是美国人，他是世界上第一位大规模生产汽车的商人，他创建了福特汽车公司。福特在生产中采用流水线作业，大幅度降低了生产成本。福特 T 型车开始投产时价格是 900 美元，后来降到 300 美元。同时他还给工人增加工资，既刺激了劳动生产率的提高，又扩大了工人对汽车的购买力，使汽车进入到普通工人家中。

雪铁龙（1878 ~ 1935 年）是法国雪铁龙汽车的创建者。他在 20 世纪 30 年代推出了世界上最早的、批量生产的前轮驱动和承载式车身的轿车——雪铁龙 7 型，是当时最受欢迎的车型之一。

最后，还必须提到德国人汪克尔，他是汪克尔发动机的发明者，他与狄塞尔（发明了压缩点火式内燃机）、博施（发明了新型火花塞）都被称为“德国汽车发动机之父”。汪





克尔发动机重量轻，活动部件少，性能良好，因此被广泛应用于汽车和飞机上。汪克尔 1954 年完成了这种发动机的设计，1957 年制成了第一台样机。

一百多年的汽车发展史表明，德国人在机械学方面为汽车发展贡献了巨大力量，而法、英、美等国家在汽车发展方面各具本国特色。

2. 汽车科技层出不穷

汽车设计的变迁

(1) “梅塞德斯”开创汽车时代

19 世纪末，法国的帕纳尔—勒瓦索公司将发动机装在车前部，通过离合器、变速装置和齿轮传动装置把驱动力传到后轮，这种方案后来被称为“帕纳尔系统”。人们常常称这种方案为常规方案，目前还有一些汽车生产制造厂采用这种方案，其中大多数是生产大型汽车的厂家。

“帕纳尔系统”的地位是 1901 年由当时的戴姆勒发动机公司确立起来的，它被安装在威廉·迈巴赫设计的一辆汽车上，这种汽车成为当时全世界汽车制造的样板。

当年，戴姆勒公司有一位杰出的汽车推销商，名叫埃米尔·那利内克，他很喜欢赛车。汽车赛在当时就是一种有效的汽车广告，那利内克看到了这一点，并用他的那辆奔驰车参加过许多次比赛。但是，他那辆 20 千瓦(28 马力)的汽车很难胜过法国的赛车，于是他说服设计师迈巴赫设计出了一种全新型号的汽车，在机械性能及外型上都做了较大的改进。

埃米尔·那利内克于 1901 年 3 月用新的赛车参加了汽车赛。他有个可爱的女儿叫梅塞德斯，因此他就用女儿的名字“梅塞德斯”作为汽车的牌号登记参赛，这种新赛车战胜了

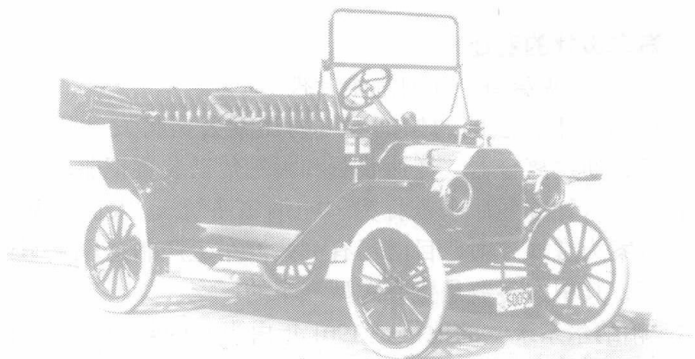




所有的对手，一鸣惊人。法国汽车俱乐部的秘书长保罗·梅昂说：“我们进入了梅塞德斯时代”。从此，德国人就喜欢将戴姆勒—奔驰的汽车叫“梅塞德斯”。

(2) 福特 T 型车制造传奇

1908 年 10 月 1 日，汽车技术进入另外一个阶段，底特律（美国的汽车城）开始生产一种以“福特”命名的汽车，型号为“T 型”。这种少见的汽车推动了一个新的工业时代的到来。



福特 T 型车

在这个时代，工人们首次用大批量生产的部件在流水线上组装汽车。亨利·福特的 T 型汽车是一种没有先例的技术典型。构造简单的四缸发动机只有 14.7 千瓦（20 马力），工作容积为 2884 毫升，每分钟转速 1600 转。工作负荷低，转速慢，使得这种发动机非常坚固耐用，它可以用最低劣的汽油，甚至可以用煤油比例很大的混合油。

亨利·福特的目标是生产“全球车”。自 1908 年 10 月 1 日第一辆 T 型车交货以来，直至 1927 年夏天 T 型车成为历





史，共售出 1500 多万辆。T 型车在全世界备受青睐，它成了便宜和可靠交通的象征。福特汽车公司创造了一个巨大永久性汽车市场，带动了全球汽车产业的发展。1913 年底，美国售出的汽车近一半是福特生产的。到 20 世纪 20 年代，全世界一半以上的注册汽车都是福特牌。

T 型车的许多创新对汽车制造业的影响巨大。流水组装线是亨利·福特于 1913 年在福特海兰公园工厂首创的。这不仅仅为汽车制造业，而且为整个工业界带来了伟大的变革。由 T 型车推广开来的创新还有许多，如方向盘左置使乘客出入方便，T 型车第一个将发动机汽缸体和曲轴箱做成单一铸件，第一个使用可拿掉的汽缸盖以利检修，第一个大量使用由福特汽车公司自己生产的轻质耐用的钒钢合金，等等。

（3）雪铁龙首创前轮驱动汽车

继威廉·迈巴赫和亨利·福特之后，安德烈·雪铁龙于 1934 年在法国又一次推动了汽车技术的变迁。1919 年这位法国企业家第一个在欧洲实行汽车的流水线生产。不久，雪铁龙汽车公司就成了欧洲成功的大型厂家之一。

20 年代中期，汽车生产者讨论了把驱动作用从后轮移到前轮是否更好些的问题。1934 年 3 月 24 日，一种新型的汽车结构出现了：一款名叫 7A 的前驱动汽车问世。前轮驱动、无底盘的车身结构、通过扭杆实现单轮减振以及液压制动，等等，这些都曾有人采用过，但从未有人把这些集中在一辆汽车上，并且是成批生产的。

这种汽车的设计方案即使在今天也没有过时。这种车除了个别地方做过一些小修改外，连续生产了 25 年，最后被安德烈·勒费弗尔设计的第二种汽车，即雪铁龙 ID/DS 型汽车所取代。

（4）“甲壳虫”汽车的神话

德国沃尔夫堡的大众汽车厂是在全世界汽车发生紧缺的

