

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

世界科技全景百卷书 (24)

车辆

 **eBOOK**
网络资料 免费下载

漫谈交通

交通工具的起源

人类生活离不开“衣、食、住、行”，“行”指的便是“行路”，它是我们生活中的基本需要之一。

今天，我们已经能够做到地面行、天上行、水中行了。然而，在遥远的古代，人类的祖先却只能在地面上行走，当时，还没有飞机、轮船、汽车，甚至连最基本的轮子还没有出现。

让我们拉开人类发明交通工具的序幕吧！

远古时期，我们的祖先刚刚从树上来到地面生活，住在大然的洞穴里。白天，男人外出打猎，女人操持家务；晚上，一家人围着火堆，烤着野味……

随着时间的推移，人们打猎的范围越来越大，离开居住地的距离也越来越远。这样，将猎物搬回洞穴就要花不少力气——小的问题不大，扛在肩上就行；大的就扛不动了，只能牵着尾巴拖回洞穴。

有时候，为了垒屋子、堵洞穴，人们往往需要从较远的地方将木棍、泥土、石块等搬过来。力气再大的人，每次能搬动的东西也是不多的。“有什么办法每次能搬更多的东西呢？”人们一直在寻找省力的办法。

偶尔，正在搬运石块的人抬头看到远远归来的那个人正拖着一头鹿往回走。

“唉，那是个好办法！这石块能拖就好了。可是，怎么拖呢？对，去拿一块兽皮试试！”他很快就取来了一块带着尾巴的兽皮，将石块放在上面，拖着尾巴一试，嗨！果然省力不少。同样搬运一次，使用兽皮要比人搬多好几倍的石块呢！

从这个偶然事件开始，兽皮便成了人类最原始的交通工具了。尽管以今天的目光来看，兽皮拖运十分简单也十分粗陋。

当然，问题并没有全部解决。不久，人们发现，在高低不平的地上用兽皮拖运重物，兽皮用不了多少时间就被磨破了。

与此同时，由于人类在不断进化，他们需要搬运的东西越来越多，兽皮拖运便越来越不能满足需要了。

有没有更好的办法来代替兽皮拖运呢？

早期的轮子是光滑的圆木，人们借助于这些圆木在地面上移动物体。这种原始的方法，今天我们偶尔还可以看到。

可以想象，古时候，人们将一根根树木砍倒在地时，那些枝枝杈杈较少的圆木就会在平坦的地面上滚动起来，这种司空见惯的现象触发了人们的灵感，“唉，它会自动滚动起来，这真是可以省不少力呢！”有人由此萌生了“偷懒”的念头。

于是，对于那些粗大的圆木，人们不再吃力地去搬动它们，而是砍掉一些枝杈，在地上推滚起来……渐渐地，使用这种方法的人越来越多了。

熟能生巧。人们发现，当两根圆木一前一后滚动时，上面再搁一根也能一起前进。就这样，加在圆木上的东西越来越多，最终，有人将一块粗糙的木板放在两根圆木上面，再在上面放重物，这样既稳当又安全。

这就是今天所有车子的最早雏型！

考古学家们发现，大约在公元前 2000 年的古埃及文物中，就有了轮子；

我国古代也早已有了发明和使用轮子的记载。

随着时间的推移，作为陆上交通工具关键部分的轮子也从原始形态逐渐变得更轻便更实用，开始出现了几块板拼合成的圆形车轮，把两个圆形车轮用横木固定在木板车的两端，就可以轻便地载物运货了。在公元前 3200 年左右的美索不达尼亚的乌尔国王巴尔基的坟墓中，就绘有苏美尔战车的镶嵌画，画上就有这种圆形车轮的马车。

木制的圆形车轮毕竟太笨重了，能不能发明一种比较轻的车轮呢？有人想了一个办法，创造了一种带辐条的车轮，就是用几根木棍将车轮和车毂连接在一起。这种车轮便是今天的自行车轮、摩托车轮的前身了。

公元前 2000 年左右，美索不达尼亚人就开始使用这种带辐条、装车轴的车轮了，这种车轮很快就被用于战车上，战马拉着战车所向披靡，勇往直前。

我国在公元前 1300 年左右，也出现了装车轴的车轮，并将它装在马车上。参观过秦始皇兵马俑遗址的人们一定会发现，大多数战车都装着这种车轮。秦始皇统一六国，“车轮”也帮了不少忙呢！

有了轮子，整个世界才真正地“转动”了起来。

早期车辆

在很早很早以前的远古时代，人类就以自己的聪明智慧和勤劳的双手制成了石镞、骨矛和石斧等，用它们作为打猎和防御猛兽伤害的工具，有时还用来捕鱼捉鳖。这些工具实际上是人的手臂的加长和延伸，它们为人类社会的进步和发展做出了贡献。

随着生产的发展，需要进行以物换物的交易和把大量的猎物、产品运送到较远的地方，这就不能单靠人背肩扛或者用牲畜驮运了。在这种情况下，人们就想制造一种能代替人负运重物的工具，使人们的腿脚也得以延伸。于是作为运输工具的车辆就开始出现了。

车辆是人类在劳动生产中逐渐产生出来的。人类社会的发展需要车辆。据说，当时人们在劳动中看见蓬草被风吹得在地上轻快地滚动，很受启发，便用圆木、滚石等当轮子来运送重物，这就出现了最原始的车。后来，人们将这些实心轮进行改进，并创造出轮轴，才制成了用辐条支撑轮缘的车轮。这时，真正实用的车辆就相应问世了。

相传最早制造出车子的，是我国夏朝时名叫奚仲的人。在当时那种情况下，人类的知识很贫乏，生产条件又非常原始，能制造出车确实是件了不起的事情。这也表明了中华民族对人类社会的发展做出了应有的贡献。

夏朝时，还专门设立了管理和制造车辆的官员，叫做“车正”。发明车的奚仲，就是当时的一位车正。《荀子·解蔽》这部古书就记载有“奚仲作车”的事情。

到了3000多年以前的商朝，我国就有了供人乘坐和运东西的车子。那时的车，多为牧畜拉的牛车和马车。有了车，人们就不用肩挑手提重物了，还加大了负重量，也可以坐上去代步，速度也快了。与此同时，还出现了专门造车的手工业。

车辆出世后，除运物载人以外，很快就用于作战，成为最早的战车。

春秋战国时期，马车得到了大发展，各诸侯国之间交战都用战车。到了秦朝，秦始皇出巡时就乘坐制造精美的铜马车，而且也大量使用马车作为战车。这些可从已出土的秦代兵马俑的文物中得到证明。

三国时期，尽管连年战乱不止，但在车轴的制造和改进上仍然取得了不少成就。其中有蜀国诸葛亮设计制造的“木牛流马”——独轮车。这种车子延续下来，就成为我国南方市区一直使用的江洲车子。魏国有一个叫做马钧的能工巧匠，制成了指南车。它的设计巧妙，无论车子如何行驶，车上站立的小木人的手总是指向南方。另外，还有一种能计算里程的记里鼓车。这种车上也有一个木雕的小人，当车每走一里（500米）时，小木人就用锤击鼓一次。

明朝时，出现了人推战车和带铁锚的炮车。为了防止大炮在发射时跳动，人们用铁爪或铁锚插入地里，保证稳固安全。后来的大炮助锄就是在这种战车的基础上制成的。到了清朝，我国还造出了四轮铁甲战车。

国外古代车辆的发展情况和我国大致相似。例如，西亚在4000多年前出现了马车。在2500年前，古波斯（现伊朗）国王基尔在战争中使用过一种车厢像马蹄形的两轮战车。这种车由两匹马拉，由一个战士驾驶。在车辆两端的外面，各装有一把刀锋向前的大弯刀，以便在战车冲锋陷阵时刺杀敌人。但是，国外的车辆（尤其是战车）几千年来变化不大。13世纪后，有人尝试

用风帆或弹簧来代替畜力牵引车辆。如 1600 年荷兰人西蒙·斯蒂文曾制造了一辆有桅杆和帆的船形车，叫做“陆地巡洋舰”。这种车和海上的帆船一样，依靠风力吹动前进。不过，它并未在战场上得到实际使用。

16 世纪后，欧洲各国多使用木制车辆，而且还将这种车作战车使用。1530 年，俄国曾使用过一种叫做“游街城堡”的大型战车，车内可乘坐 10~15 名战士，并可通过车厢的窄缝进行射击。

人类社会的发展，促进了车辆的不断改进和创新。然而，几千年来，车辆的发展却很缓慢，始终离不开人推马拉，既装得少，又走得慢。

记里鼓车

记里鼓车是中国古代用于计算道路里程的车，由“记道车”发展而来。有关记道车的文字记载最早见于汉代刘歆的《西京杂记》：“汉朝舆驾祠甘泉汾阳……记道车，驾四，中道。”可见至迟在西汉时期，即已有了这种可以计算道路里程的车。到后来，因为加了行一里路打一下鼓的装置，故名“记里鼓车”。它是皇帝出行时仪仗队专用车辆之一。记里鼓车又有“记里车”、“司里车”、“大章车”等别名。有关它的文字记载最早见于《晋书·舆服志》：“记里鼓车，驾四。形制如司南。其中有木人执槌向鼓，行一里则打一槌。”晋人崔豹所著的《古今注》中亦有类似的记述。因此，记里鼓车在晋或晋以前即已发明了。

《宋史·舆服志》对记里鼓车的外形构造有较详细的记述：

“记里鼓车一名大章车。赤质，四面画花鸟，重台匀栏镂拱。行一里则上层木人击鼓，十里则次层木人击镯。一辕，凤首，驾四马。驾士旧十八人。太宗雍熙四年（公元987年）增为三十人。”

由上述文字可知记里鼓车的外形十分精美，充分显示出当时手工技艺的高超水平。

记里鼓车的记程功能是由齿轮系完成的。车中有一套减速齿轮系，始终与车轮同时转动，其最末一只齿轮轴在车行一里时正好回转一周，经机械传动系统作用，车子上层的木人便击鼓，以示里程。至于“十里击镯”的记程原理，同击鼓记里的机械原理大同小异，只是这一减速齿轮系的末端齿轮是在车行十里时正好回转一周，因此“十里一击镯”。

417年，刘裕率军打败晋军，将缴获的记里鼓车、指南车等运回建康（南京）。后宋太祖平定三秦时又将其缴获。宋仁宗天圣五年（1027年），内侍卢道隆又造记里鼓车，《宋史·舆服志》对卢道隆的记里鼓车齿轮系设计有详细记载。后来吴德仁又重新设计制造了一种新的记里鼓车。吴德仁简化了前人的设计，所制记里鼓车，减少了一对用于击镯的齿轮，使记里鼓车向前走一里时，木人同时击鼓击钲。

驿站马车

100年前，美国西边尚未开发，那时，驿站马车很普遍。

在18世纪后期，出门坐驿站马车往往又慢又不方便。那时差不多条条道路都有很多的车辙和泥坑，小河很少架设桥梁，所以过河还得在浅水处涉水而过。

有位英国女演员于1832年乘坐驿站马车来美国游览，谈到她那次长途旅游时，她说：“4匹马拖着马车在奔驰……，我们坐在后面的车厢内，被马儿拉走，一路上我们在车厢内颠簸，撞击，前冲后仰，摇摇晃晃。我现在确实认为，那条路是马车所跑过的一条最差劲和最险恶的路。”

后来又修建了几条较好的路，有一条连接美国东部与邻近的西部几个州的国家公路在1811年动工，40多年后竣工。这条公路从马里兰州延伸到伊利诺斯州。这样一来，驿站马车就能在平稳的公路上行驶，速度当然比以前快多了。1858年约翰·勃特菲尔德以两辆驿站马车办起了南方邮务公司，这就开创了西行的驿站马车运输业务。勃特菲尔德公司的驿站马车大约花20天便可把邮件、货物和乘客从密苏里州的圣路易斯带列加州的旧金山。你可能觉得速度太慢了，不过在当时却是够快的了。

每辆马车最多可载9位乘客，由4至6匹马牵拉（有时候由骡拉）。乘4500公里路程的马车费是多少？西行的单程标票是200美元，而东行的单程票只花150美元（还可免费携带40磅重的行李）。因为去东部的乘客少，要想多招徕乘客，票价就得低一些。

不论是西行或东行，路上都有危险。由于驿站马车常常遭到匪盗的抢劫，所以马车上乘警押车和保护。劫持驿站马车是西部亡命之徒的惯用伎俩。虽然歹徒一般喜欢三人或多人结帮抢劫，但是那位“黑巴特”就是大名鼎鼎的劫车者，而且他是单枪匹马地行劫。

巴特是一个很奇特的歹徒。他声称从未对乘客行劫过，也未开枪打过谁。他只是把驿车上的保险箱洗劫一空，再在箱内留一张诗体的便条。巴特作案失手是由于有一次他把手帕遗落在犯罪现场，警方由手帕顺藤摸瓜，最后将他缉拿归案。执法官很惊讶地发觉这个劫车大盗竟是一位衣冠楚楚、一脸慈祥的老绅士，名叫查尔斯·E·波登。当问波登他是否就是黑巴特，波登答道：“长官，我是有教养的啊！”波登因几起罪行而坐牢4年，后因表现良好获释，从此便销声匿迹了。

尽管像“黑巴登”这类土匪常常拦车抢劫，但是勃特菲尔德那家驿站马车运输公司还是迅速发展。没多久，马车从2辆增至250辆，马车经过的沿途设置了160个车站。勃特菲尔德养了1800匹马，雇佣了1000多名车夫，以及其他的工作人员，包括修车铁匠、看马人、马医，还聘用了旅店主，当乘客在沿途车站休息时，由这些旅店主给乘客供应饭菜。

1866年，勃特菲尔德把驿站马车运输公司变卖给亨利·韦尔斯，即韦尔斯法戈公司的老板。运输公司在韦尔斯的领导下蒸蒸日上。西部各个小镇上的人们常常邮寄订购商品，然后翘首以待地等候韦尔斯法戈公司的驿站马车的到来，车上总是满载着他们邮购的商品。听到“驿站马车来啦”的叫声，会使人人眉开眼笑。

但是，“驿站马车来啦”这种吆喝声过了一阵子就再也听不到了。1869年美国第一条横贯全国的铁路建成后不久，驿站马车便不提供客运服务了；

虽然它还继续承担着一段时期的货运业务和邮件递运业务，不过渐渐地这两项业务也被铁路运输所取代。

草原小帆

“都好喽！”赶马车的人嚷道。

“全好啦！”回答声来自一辆辆的大篷马车。

车队长吩咐说“出发”，马车夫们便噼噼啪啪地甩响马鞭，车轮辘辘驶过坚硬的地面。

“集合！”车队长喊道。又一队大篷马车开始了西行长途跋涉。

在 19 世纪 40 年代，美国密苏里州独立城一带经常看到西行的大篷车队。成千上万个早期开拓者沿着俄勒冈小道移居西部，在荒无人烟的地区开始了新生活。他们乘坐很好的交通工具，那便是有篷顶的货运马车。

大篷马车确切的名称是科内斯托加宽轮大篷马车。因为在 18 世纪初，在宾夕法尼亚州兰开斯特县的科内斯托加小河畔最先造出这种马车，因而得此名。科内斯托加大篷马车是供在崎岖不平的道路上赶车用的，由 4 匹至 6 匹马，或 4 头至 6 头骡，也可以是牛来牵拉。车轮大，直径为 1.5 至 1.8 米，所以马车不易陷入泥浆中。马车的铺位有近 5 米长，铺位底部的两端上翘，这样行车时，铺位内的货物不会移位，不会撞坏。这种大篷马车最大的优点是它的最大载运量竟有 6000 千克。

大篷马车最引人注目的大概是车上的白帆布篷顶。篷顶是套在马车车身上部的一个个圆形框条，从而形成圆顶。有时候篷顶高出地面 3 米左右。帆布篷顶可使乘客以及他们随带的财物不至于日晒雨淋，在西去俄勒冈 3000 多公里的行程中，是会经常遇上大风大雨天的。人们给这种大篷马车一个浑名：“草原上小帆”。因为风吹草动，草原上绿色的草场好像是碧波万顷，当大篷车奔驰在大草原，车身被绿色波浪遮掩，人们只见它那高高的篷顶，宛如水上小帆。有些大篷马车还真有篷帆呢，这样在急风劲吹的平原上赶路就快多了。

俄勒冈小道起始于密苏里州的独立城，沿普拉特河向西延伸。大篷车队由此出发，西行 1300 公里便到独立小岛，这可以说是西行途中的一个歇脚点。一般说来，西行开拓者要在这儿好好休息，备足途中需用的水，因为下一站是去洛基山脉，所以水是很需要的。洛基山脉地带有好几条小道，可全是又陡又险。不过，这些小道通向布里杰要塞，它是一个军事前哨，在那儿可以舒舒坦坦休息。

接下来又在山区和旱地赶车，才到了斯内克河，它位于今天的爱达荷州。马车沿河跑到现在俄勒冈边界。再过旱地便到哥伦比亚河流域，对面是西俄勒冈葱翠的草原。看上去是在对面，实际上到对面那郁郁葱葱的西俄勒冈得再行 3200 公里路程。

俄勒冈小道上赶路的主要是去西部的开拓者，而圣菲小道就不同了。它是货物的运输线。商贩把成吨的食品、咖啡、糖果、肥皂、烟草、布匹、皮鞋甚至还有洗衣搓板装上大篷马车。往返于圣菲小道的商贩偏爱用骡来拉车，而不是用牛。因为骡比牛跑得快，沿途又能乖乖地吃草，而且骡的蹄比牛蹄结实，能长期经受西南地带砂石的磨损。

美国军队在 19 世纪 40 年代就是经过这条圣菲小道从墨西哥接管了新墨西哥领地。至于俄勒冈小道，到 1850 年，已经有 12000 个开拓者，经这儿去西部定居。那时俄勒冈这块土地已经有足够多的居民，可以组成美国的一个准州。

只是在 9 年后，也就是 1859 年，俄勒冈加入联邦，成为美国第 33 个州。
如果没有这可依赖的大篷马车，上述这些情况本来什么也不会发生的！

自行车今昔

早期自行车

自行车，南方人叫它脚踏车，或单车，四川省重庆人称为“洋马儿”。它是一种简单的交通工具，仅仅是利用机械力来代步。在社会经济文明发展的初级阶段，拥有广大市场。

然而，自行车的发明也经历了漫长的岁月，经过了几代人的努力才达到今天的这个样子。

1790年，有个法国人名叫西夫拉克，他特别爱动脑筋。有一天，他行走在巴黎的一条街道上，因为前天下过雨，路上积了许多雨水，很不好走。突然，一辆四轮马车从身后滚滚而来，那条街比较狭窄，马车又很宽，西夫拉克躲来躲去幸而没有被车撞倒，还是被溅了一身泥巴和雨水。别人看见了，替他难过，还气得直骂，想喊那辆马车停下，讲理交涉。西夫拉克却喃喃地说：“别喊了，别喊了，让他们去吧。”

马车走远了，他还呆呆地站在路边。他在想：路这么窄，行人又那么多，为什么不可以把马车的构造改一改呢？应当把马车顺着切掉一半，四个车轮变成前后两个车轮……

他这样一想，回家就动手进行设计。经过反复试验，于1791年第一架代步的“木马轮”小车造出来了。这辆小车有前后两个木质的车轮子，中间连着横梁，上面安了一个板凳，像一个玩具俱似的。由于车子还没有传动链条，靠骑车人双脚用力蹬地，小车才能慢慢地前进，而且车子上也无转向装置，只能直行，不会拐弯，出门骑一会儿就累得满身大汗。

刚刚出现的新东西总是不那么完善的。西夫拉克并不灰心，他继续想办法加以改进。可惜，不久他因病去世了。

1818年，在德国有个看林人名叫德莱斯，他每天从村东的这一片树林，走到村西的另一片树林，年年如此。他想：如果人坐在车子上，走走停停，随心所欲，不是很潇洒吗？德莱斯开始制作木轮车，样子跟西夫拉克的差不多。不过，在前轮上加了一个控制方向的车把子，可以改变前进的方向。但是骑车对依然要用两只脚，一下一下地蹬踩地面，才能推动车子向前滚动。当德莱斯骑车出门试验的时候，一路上遭到不少人的嘲笑。尽管如此，他还是十分喜欢自己创作的这架“可爱的小马崽”。

1840年，英格兰的铁匠麦克米伦，弄到了一辆破旧的“可爱的小马崽”。他在后轮的车轴上装上曲柄，再用连杆把曲柄和前面的脚踏连接起来，并且前后轮都用铁制的，前轮大，后轮小。当骑车人踩动脚踏，车子就会自行运动起来，向前跑去。这样一来，就使骑车人的双脚真正离开地面，以双脚的交替踩动变为轮子的滚动，大大地提高了行车速度。1842年，麦克米伦骑上这种车，一天跑了20千米，由于不小心，踩车的速度过快，撞倒了路上的一个小女孩，因此而被警察抓住，并处以罚款。其罪名是野蛮骑车。

1861年，法国的米肖父子，原本职业是马车修理匠，他们在前轮上安装了能转动的脚踏板；车子的鞍座架在前轮上面，这样除非骑车的技术特别高超，否则就抓不稳车把，会从车子上掉下来。他们把这辆两轮车冠以“自行车”的雅名，并于1867年在巴黎博览会上展出，让观众大开眼界。

1869年，英国的雷诺看了法国的自行车之后，觉得车子太笨重了，开始琢磨如何把自行车做得轻巧一些。他采用钢丝辐条来拉紧车圈作为车轮；同

时，利用细钢棒来制成车架，车子的前轮较大，后轮较小。从而使自行车自身的重量减小一些。

从西夫拉克开始，一直到雷诺，他们制作的 5 种型式的自行车都与现代自行车的差别较大。真正具有现代形式的自行车是在 1874 年诞生的。英国人罗松在这一年里，别出心裁地在自行车上装上了链条和链轮，用后轮的转动来推动车子前进。但仍然是前轮大、后轮小，看起来不够协调，不稳定。

1886 年，英国的斯塔利，是一位机械工程师，从机械学、运动学的角度设计出了新的自行车样式，为自行车装上了前叉和车闸，前后轮的大小相同，以保持平衡，并用钢管制成了菱形车架，还首次使用了橡胶的车轮。斯塔利不仅改进了自行车的结构，还改制了许多生产自行车部件用的机床，为自行车的大量生产利推广应用开辟了宽阔的前景，因此他被后人称为“自行车之父”。斯塔利所设计的自行车车型与今天自行车的样子基本一致了。

1888 年，爱尔兰的兽医邓洛普，从医治牛胃气膨胀中得到启示，他把家中花园里用来浇水的橡胶管粘成圆形，打足了气，装在自行车轮子上，前往参加骑自行车比赛，居然名列前茅，引起了人们极大的兴趣。充气轮胎是自行车发展史上一个划时代的创举，它增加了自行车的弹性，不会因路面不平而震动；同时大大地提高了行车速度，减少了车轮与路面的摩擦力。这样，就根本上改变了自行车的骑行性能，完善了自行车的使用功能。

由此可知，从 18 世纪末叶起，一直到 20 世纪初期，自行车的发明和改进，经历了大约 200 年的时光，有许多人为了之奋斗不息，才演变成现在这种骑行自如的样式。一个发明从构想到实现，使梦想成真，只有坚持不懈、顽强努力，最终一定会成功！

现代自行车

随着社会生产的发展和人民生活水平的提高，自行车也在不断地改变面貌，更新换代，出现了许多式样新颖、功能多样的各种类型的现代自行车，形成了一个五光十色的现代自行车王国。

本世纪 50 年代以前，那种颜色单调有着菱形车架的男式自行车和具有弯梁的女式自行车还长期处于统治地位。可是，到了 60 年代，轻便型的旅游自行车逐渐兴起，向老一代自行车提出了有力的挑战。70 年代，小轮自行车以其玲珑轻巧的身姿风靡一时。70 年代中期以后，各种变速车又成了世界市场上的紧俏货。与此同时，越野自行车、竞赛自行车、多轮自行车、电动自行车、多人骑自行车、太阳能自行车、客货两用自行车、踏板式自行车等竞相问世，展现了新一代自行车绚丽多采的风姿。

在这些一代更比一代强的现代自行车中，有几位佼佼者更引人注目：

越野自行车 就是能在山区或农村的土路上行驶的自行车。国外在这方面发展较快，已经生产了不少这类自行车，其中以美国 70 年代制成的 BMX（它是英文 Bicycle Moto Cr-oss 的缩写名字，意思是“仿摩托越野自行车”）越野自行车最为有名。

这种 BMX 越野自行车，是根据越野摩托车的要求，对普通越野车加以改进而制成的。它使用了铬钼高强度钢管，以手工焊制车架和前叉，从而保证车子在飞越陡坡落地时，接头部位不致破裂散开。在车把上还焊有加强横杆，并在横杆上装有防撞胶套，以保证行驶安全。另外，它还像摩托车那样，在

前叉上安装了减震器，又将后叉改为摆动式。在减震器的帮助下，后叉可以相对车架作上下减震摆动。这些措施大大提高了自行车的越野本领，使它成为广大青年喜爱的体育用车。

普通越野自行车大都采用直径约 50 厘米的小轮和减震器。由于车轮较小，它的车座可以在较大范围内升降，适合于男女老幼骑用。它和一般自行车不同之处还在于，它的后叉将后轮独立悬挂在车架上，在横梁上的减震器的作用下，可以在车架上摆动，以减轻车体的震动。我国天津自行车厂，曾经生产过这种自行车。

电动自行车 不用人蹬而使用电池驱动的一种自行车。它的长处在于，可以节省能源，而且不产生噪音和污染环境。

70 年代，曾出现了一种用普通自行车改装的电行车。它是用一种不需减速器的高效率的盘式电动机直接装在前轮上驱动的。这种车最大的时速为 24 公里。我国重庆市的“电动自行车公司”生产了一种中华牌电动自行车，是将盘式电动机直接装在后轮上，结构简单，使用方便。

多人骑自行车 这种车多作为旅游和体育用。一般为两人用两轮车，骑车人前后骑坐于车上，一起用脚踏，以带动后轮上的飞轮转动，使车子前进。

现在我国城市中出现的一些小轮三轮车，也可说是一种多人骑自行车。不过，这和国外的多人骑自行车不同，它实际上是一人蹬车，其他人坐车。这种车适合送儿童上学或老人就医，还可以作为 3 口之家的旅游车，以及供残疾人骑用，因而颇受人们的欢迎。

另外，现在还研制成一种圆盘车轮（也叫碟形车轮）的新型自行车。这种车轮重量轻，阻力小，强度高，特别适于赛车使用。它是采用新型混合材料整体铸造而成的，不易产生弯曲变形。

21 世纪的自行车

现在，世界上不少国家为燃料供应、交通车辆拥挤和环境污染等问题所困扰，加之人们对旅游和健身的兴趣日益浓厚，因而把目光集中在构造简单、使用方便，不消耗能源、无污染而又到处可骑行的自行车身上，对它寄予很大希望，并下大力气设计试制适合各种不同需要的新型自行车。

那么，未来的自行车是什么样的呢？让我们先来看看设计师们构思的蓝图和试制的样车吧！

用新技术、新材料全副装备的赛车现在很多国家自行车运动颇为兴盛，经常进行自行车比赛，大大促进了赛车的生产和发展。设计师们采用最先进的技术和最好的材料设计和试制出 21 世纪赛车的样车，很引人注目。美国的新型赛车采用了无辐条的碟形轮，这样可大大减弱快速行驶时的空气阻力。车轮里面是轻质材料制成的蜂窝结构，外面覆以碳纤维材料的蒙皮，既轻又结实。车轮上装的是充氦气的很窄的轮胎。用钛合金制的脚踏，比一般的脚踏重量轻一半。车架是以铝管外包玻璃纤维材料制成的。甚至运动员穿的运动衣和骑车戴的头盔都采用了宇航技术和材料。日本富士公司的赛车，车架下梁采用铝蜂窝结构外包合金板材料，强度高重量轻，价格也较低。这种车的设计在成本上有一定优势，因而具有竞争的能力。意大利设计的赛车，由于使用轻质宇航材料和具有减少空气阻力的良好外形，使它跻身于 21 世纪赛

车之列。它的像飞机翅膀似的车把，可减少风的阻力。在车把中部还加装了里程速度表。所使用的碟形车轮可大大减轻骑行时的空气阻力。

封闭或半封闭的坐式自行车未来的自行车将由现在的“骑”式蹬踏改为“坐”式蹬踏。这是因为“坐”式比“骑”式优越：首先，“坐”着蹬踏比“骑”着蹬踏迎风的面积小，所受的阻力也就小，蹬踏起来轻松省力；第二，“骑”着蹬踏主要是人的臀部受力，长途骑行臀部会感到疼痛。而“坐”着蹬车时，人的臀部、腰部甚至背部都能承受身体重量，受力面积比“骑”着增大5倍以上，从而使人感到坐在车上像坐在沙发里一样舒适；第三，坐着蹬车比骑着蹬车使出来的劲大得多。据实际测量可知，人在坐着蹬车时，右腿最大蹬力为262公斤，左腿为241公斤。而骑着蹬车时，每条腿最大的蹬力不超过70~80公斤（骑车人的体重），两者相比，坐着比骑着的蹬力几乎增大了两倍之多，因而车的速度也就快多了；第四，坐着蹬车人体的重心下降了约30~40厘米，行驶起来更安全，不会因车子碰到障碍或急刹车时，使车向前翻倒。国外正在研制的坐式自行车，多为封闭或半封闭型的，也有敞开型的。封闭的坐式自行车比半封闭或敞式的优越。这种车在风雨天或在泥泞的路上行驶时，像坐在小汽车里一样使骑车人不受雨淋和保持身上干净。由于车子全封闭，又呈流线型，所以可大大减少空气阻力。车身上部可以制成类似飞机上装的气泡式透明座舱盖，外形光滑，看起来大方、美观。车内还可设置一个小的放行李的车舱。在车身两侧装有两个小型的支撑轮，在遇到侧风或停车时可将支撑轮放下着地，保持车子稳定。不用时，可将支撑轮收起来。

当然，未来的坐式自行车多是杠杆型或杠杆踏板型的新结构，与现在的自行车大不一样了。

便携式折叠自行车折叠化、小型化是未来自行车追求的目标之一。这种车携带方便，是你出外旅游或短途出差的好帮手。旅游或出差时，可随身将折叠起来的自行车带上，到达目的地后，随时可将它打开骑用。另外，今后住高层楼房的人日益增多，折叠自行车更现适合这些人使用，它搬动存放都十分方便，解决了人们的后顾之忧。

有一种剪刀式折叠自行车，折叠后加上货框就是一个小型手推车。无论是地铁列车上，或是电梯间里，携带它都很简便。

还有一种可变速的轻便自行车，虽然它不能折叠，但结构简单，重量很轻，而且安装了先进的变速器，骑行和搬运起来都很轻便省力。

这种轻便车采用的是杠杆式踏板装置，式样新颖。车的闸线由手柄和车把中穿过，就使车子显得紧凑简练。它的车座是固定在车架后斜梁上，这样车座不仅能在弹簧支持下上下运动，而且还可以左右摆动，以适应骑车时人的臀部的运动，减少臀部与车座之间的摩擦。更重要的是，它有一个巧妙的变速器，在人踏动脚踏杠杆遇到车子上坡时，变速器能自动增大驱动力，所以车子上坡或逆风行驶时也不费力。

从自行车到摩托车

如果追根溯源的话，摩托车的祖先就是自行车。

早在 100 多年前，当自行车刚刚在一些城市街道上出现的时候，人们就想着为它配上发动机，使它成为能自行行驶的车子。这是因为当时的技术已经发展到一定水平，特别是蒸汽机已经出世，人们越来越需要一种使用动力的自行交通工具了。

1869 年，美国人鲁佩尔制成了一辆蒸汽自行车，是将一台双缸蒸汽机安装在自行车上，并用两根长长的连杆带动后轮旋转。而用煤加热的小型蒸汽锅炉悬挂在车子前后轮之间，锅炉上的小烟囱则伸在车座的后面。在车把上分别安装着用来控制车速和车间的手柄。它的车速可达每小时 60 千米，比人力自行车可快多了。制造这辆最原始“摩托车”的鲁佩尔曾自豪地说：“这辆自行车可以爬上任何一道坡，可以把任何一匹马甩在自己的后面。”这辆蒸汽自行车现珍藏在美国斯米措尼安学院博物馆内。

就在鲁佩尔制成蒸汽自行车的同时，法国人贝洛也制成了一辆蒸汽自行车。车上装的是贝洛自己设计制造的单缸蒸汽机。这台蒸汽机小巧玲珑，配有烧酒精的多管道锅炉。由锅炉产生的蒸汽由蒸汽机转换成动力，通过皮带传动来带动自行车后轮转动。这辆车的速度较低，每小时仅 15 千米。

后来到了 1884 年，有个叫科普兰的美国人制成了一种蒸汽自行车。他将蒸汽机安装在大小轮之间，配用了一台单缸立式锅炉。由蒸汽机产生的动力通过皮带传送给后轮，使车子向前行驶，车速约为每小时 24 千米。当时，美国一家公司根据科普兰的设计图纸生产了 200 辆两轮和三轮蒸汽自行车。

上面这些蒸汽自行车虽然比一般自行车进了一步，但由于它们都存在着行驶时烟尘滚滚、炉渣难以清除和锅炉易爆炸等缺点，因而未得到普及和推广。于是，人们转而去寻找那些既无烟尘，又无噪声，而且不会烧灼人的发动机。

1893 年，美国人莱布制造了一辆弹簧自行车，它上面的弹簧上满弦后所储存的能量，车子只以每小时 48 千米的速度行驶了 700 米的路程。显然，这种弹簧自行车无法实际使用。接着，法国人瓦列在一辆三轮车上安装了一台气压发动机，并增加了减速器，采用链式传动来带动后面的两个轮子。但是，由于它所储存的压缩气体有限，仅够车子行驶较短的路程。如果增加储气量，必然会使车子的重量大大增加。结果，这种气压自行车也只好束之高阁了。

人们从失败中发现，那些笨重的发动机、大而沉重的弹簧箱和庞大的储气罐，与“瘦小”的自行车架是极不般配的，而且往往还会使自行车因不堪重负而摇摇晃晃，或者行驶不了多远就翻倒。因此，需要继续寻找更适合自行车使用的发动机。

山重水复疑无路，柳暗花明又一村。就在人们为自行车寻求新的发动机而又无着落时，1885 年在德国莱茵河畔的一个小村庄里，一辆木车架、铁箍木轮的十分粗笨的内燃机自行车呱呱落地诞生了，它就是人们所说的“一号机动车”。由于在自行车上装的是内燃机，而内燃机的英文词是 motor，读出音就是“摩托”。所以，这辆装有内燃发动机的自行车，可说是世界上第一辆摩托车了。

实际上，这辆摩托车的发明和创造者——德国工程师戈特利希·戴姆勒，在车上装的是一台四冲程汽油发动机。当初，他并没有明确地想要研制摩托

车，只不过是想要利用骨架简单的自行车试验一下汽油发动机的性能，并看看能否将它作为这类车子的动力。然而，这一具有划时代意义的试验，却成功地发明了摩托车。

令人感到惊奇的是，戴姆勒这辆“第一号机动车”已经具有现代摩托车的某些结构特点，如在汽油发动机中装有自动进气阀和机械式排气阀，采用了加热管点火装置，以及使用了较简单的离合器等。它的时速 12 千米，发动机功率为 0.5 马力。

世界上第一辆摩托车问世之后，各种各样的摩托车便相继涌现出来，使摩托车的面貌不断改观，与现代摩托车越来越接近了。

时过两年，即 1887 年，英国人爱德华·巴特勒就制成了三轮汽油机摩托车。它用链条传动，发动机为旋转进气阀汽油发动机。这辆三轮摩托车的双缸内燃发动机气缸是横卧在车上的，发动机的两根连杆从两边与车子后轮直接相连，没有离合器和传动箱，因而车子行驶起来难以控制，特别是在车速较高时，车子就更不好操作了。后来，巴特勒发现了自己设计上的错误，就在车上增加了行星齿轮减速装置。这种减速器在当时来说，是很先进实用的。

另外，巴特勒还率先在摩托车上使用了二冲程双缸内燃机（戴姆勒使用的是四冲程内燃机），并在发动机上配有电点火系统和带浮子室的化油器。

到了 1894 年，德国人希尔登布兰德兄弟对内燃机自行车进行了改进，并第一次使用了充气轮胎。他们在车上安装了一台二冲程双缸发动机。车子后轮上方像挡泥板一样的拱形箱，是用来作为发动机水冷却系统的散热器。从外形上可以看出，这种车与现代摩托车已比较近似了。他们兄弟俩还为自己的车起了个“摩托车”的名字。从此，摩托车这个名字在世界各地流传开来，并一直沿用至今。

汽车时代

早期的汽车

你了解汽车的身世吗？

可以告诉你，汽车的老祖宗就是马车。这是因为一切早期的机械车辆都是在普通马车的基础上发展起来的。

汽车的发明家们最先看到的就是用牲畜拖拉的马车。由于社会发展需要新车辆，他们就想着在马车上装上某种装置，使马车不用马拉就可以行驶。于是，在 15 世纪就出现了早期的人力车辆。

你可以从想象，坐在车子里的那个人既是乘客，又是驾驶员，还是车子的“发动机”。他拉着一根绳圈，来转动上下两个辘轳。而下面的辘轳旋转就会使相互咬合的齿轮转动，齿轮又与车子的后轮轴相咬合。这样一来，车子就会动起来。可以肯定，它行进的速度决不会比人走得快。

至于这种车子的方向盘在哪里，它是如何拐弯和绕过障碍物等问题，看来很容易解决。如果想使车子向右转弯，驾驶的人就停车，从车里出来，先抬起车子前面两个轮子，把它朝右边即可。这种操作虽然很原始，但它却对以后汽车的转弯和方向盘的发明有着启迪的作用。

我们再来看看 18 世纪初期出现的一种人力“自动”车。这辆车子的“发动机”，是由坐在车子后面的仆人来担当的。仆人的脚踩着踏板，通过杠杆使车轮转动的。车子的转弯是由一个装在前面两个轮子上的圆盘和套在圆盘上的绳索来操纵的。它有点像方向盘了。

用人当发动机开动车子，当然不是好办法。人的力量有限，而且不能坚持很久。在这种情况下，发明家们就积极寻找其他动力来开动车子。例如，在 17 世纪时就设计了一种装着钟表机构的“自动”车，它是利用发条（弹簧）作动力的。另外，还有人仿照帆船制成了带帆的车子，想以风力作动力来推动车子前进。这种车子的设计家连车上的方向盘都是模仿帆船舵的样子，将它装在车子的后面，与后轴相连，再带动一个轮子的后轮转动，就可使车子左右转弯。

虽然那时候的发明家们用他们所熟悉的力量——人力、弹簧力或风力等没有造出完全适用的车子，但是这些早期的“自动”车却在汽车发明史上留下了一定的功绩。可以说，正是由于出现了这些各式各样的“自动”车，才使后来的汽车发明家制成和改进了那些汽车的重要部分——车身、车轮、齿轮和链条传动装置、转向装置等等。它们也就是萌芽中的汽车。

汽车的发明

达·芬奇是15世纪意大利非常杰出的人物，他既是一个大画家，又是一个自然科学家和工程师。他除了给后世留下许多艺术性很高的绘画作品，还留存下来许多工程机械方面的设计图纸，自动行驶车辆的设计图纸就是其中之一。

15世纪，双轮马车在意大利的石子路上来来往往，达·芬奇在幻想着有一辆自行行驶的车子载着他到处漫游。他站在自己的画室窗前，望着不远处的钟楼，出神地想着。“铛—铛—铛”钟楼上的指针重合在12时，敲起清脆的钟声。钟声唤醒了沉浸在想象中的达·芬奇，“钟为什么能敲呢？里面有发条作动力，对，用发条可以试试这种自动行驶的车。”达·芬奇转身坐在桌子前，把他的设想画在纸上，第一张以发条为动力的自动行驶车辆的设计图纸在大画家手中诞生了。只是，他的理想留在了纸上，还没有变成现实。

1519年，达·芬奇离开了人间，带着他的梦想，他的遗憾。但是，他的设计图纸却留在了人间，引起了人们浓厚的兴趣，按照达·芬奇的图纸造一辆这样的车子，也成了更多人的梦想。

1649年，德国有个钟表匠叫赫丘，他看到了达·芬奇留下的设计图纸，想把它变成一辆看得见摸得着的车。会做钟表的赫丘根据图纸，试验制造了世界上第一辆自动行驶的车，它像钟摆一样，是用发条作动力的，上足发条，它就会向前行进。

试车那天，钟表店前的路两旁站满了人，几辆马车也静静地停在一边，为赫丘试车开道。赫丘拧动发条，车子慢慢向前开去，人们都想看个稀奇，也跟着它向前走。可是，人们很快便发现，赫丘的车还不如他们走得快，赫丘自己也觉得很不好意思，这车一小时只走了1.5千米。

也许赫丘自己也不会想到，他的成果会和部队打仗联系起来。

原来，赫丘做的这种自动行驶车辆，引起了法国军事部门的注意。当时在战场上，火炮是一种很有威力的武器，“轰”的一声炮响，就可以杀伤很多敌人。但是火炮特别沉，炮兵把它从一个地方移到另一个地方，特别费劲，只好用马来拉，速度很慢。这时，赫丘的自动行驶车子的试制成功，对法国军事部门来说是一件大喜事。他们决定在赫丘的基础上再继续试验，造出快一些的自动行驶车。

这个重任落在了陆军炮兵大尉居纽的肩上。

居纽是个技术军官，实际上是个工程师。接到任务后，他便专心致志地开始研制。当时很多人都在研究蒸汽车。蒸汽会产生一种推力，古希腊时期就有人想用它作动力，来做可转动的玩具。居纽所处的时期，已经有了英国的纽可门蒸汽机和瓦特蒸汽机，用来抽取地下水很方便，在很多工厂、矿山已用了很长时间。

蒸汽既然能产生推力，蒸汽机又可用来抽水，那么能不能把它用在车子上呢？居纽产生了这样的想法。他觉得，赫丘用发条作动力，太小，不如用蒸汽机来试试。想法有了，居纽便开始动手先做一个模型。1763年，模型蒸汽车做好了。将军和士兵们都来观看，摆在他们面前的车子模型令人惊奇：一个前轮，两个比前轮稍大一点的后轮，中间一块板子，上面可坐一名驾驶员，还有个刹车，看上去有点像现在的平板车；最令人注目的是，前轮前有个大大的锅炉，上面有根管子通向装在前轮处的发生器，这个锅炉、管子和

发生器便是一个蒸汽机，锅炉里烧出蒸汽产生推力，使车子前进。居纽当场还为将军和士兵们作了示范，看着那模型车真的被蒸汽一点点推动，大家都欢呼起来。

“好样的，居纽”，将军拍拍居纽的肩称赞道。

“将军，我们可以向上面申请经费，按照模型车造一辆大的蒸汽车。”居纽希望趁热打铁，尽快造出一辆真正的蒸汽车。

“对，应该这样。这事由我来办。”将军爽快地大声说。

果然，政府军事部门答应出钱，为居纽造出一辆实用的蒸汽车提供了保证。1769年，这车造成了。跟模型一模一样，只是放大了而已。它用木头做成，长7.2米，宽2.3米，可以同时坐4个人，每小时可行驶9.5千米，速度比赫丘的发条车快了不少。不过，有个问题，车子挺着个大大的锅炉，开起来一点也不稳，转起弯来更是要费劲地将前面那个锅炉转过去才行，所以它行驶起来，不是撞坏了墙壁，就是转弯时一不小心翻了车。因此，这辆车只好被弃置一旁。

不过，居纽的贡献却是不可磨灭的，他第一次把蒸汽机用到车子上。这辆车今天仍保存在法国巴黎国家工艺博物馆内。它的模型在英国伦敦的科学博物馆里保存着。

一个世纪过去了，1876年，德国发明家奥托制造了世界上第一台内燃机，另一名法国人戴姆拉将它装在自行车上制成了世界上第一辆摩托车。内燃机的出现使革新蒸汽车成为可能。与此同时，与戴姆拉素不相识的本茨也走到了这一步。

本茨和戴姆拉一样，首先碰到的就是怎样使内燃机变小的问题，他想：内燃机里有两个气缸，只要气缸小了，内燃机不也小了吗？于是，本茨把突破口放在气缸上。

他把自己全部精力都扑在了研制小型气缸上，他的妻子非常支持本茨的试验，相信他一定能造出先进的自动行驶车，比蒸汽车要好得多。时光一点点过去，本茨也一点点接近成功。1886年，他造出了世界上第一只小型气缸，用它造出了比戴姆拉内燃机更先进的小型高效内燃机。也在这一年，本茨将他的内燃机第一次安装在一辆三轮车上，这辆车重254千克，每小时可行驶16千米，是一辆先进的自动行驶车。

它就是世界上第一辆真正的汽车！

本茨成功了！

但令他苦恼的是，他不能试车。原来是政府有关部门不许他试车。他们想，假如让本茨试车，成功之后，这种汽车肯定会大受人们欢迎，那要用掉很多汽油，道路也会被车压得凹凸不平，这样国家还要花钱修理。想来想去，决定长期阻止他正式试车。本茨心里很难过，看着自己辛辛苦苦造起来的车天天呆在车库里睡大觉，每天他饭也吃不香，觉也睡不着，可是，有什么办法呢？

“亲爱的，你别难过，让我来试试。”他的妻子是个非常勇敢的女性，她看见丈夫为这事苦恼到了极点，决定自己去闯一闯。她打算明天就行动。

第二天，只见她精神抖擞、信心十足地走进车库，坐上驾驶座，她发动起车子，“扑扑扑”一阵响，车子开出家门上了马路。马路笔直地向前延伸，汽车轻快地向前奔驰。“扑扑扑”的机器声震惊了路旁的行人，人们痴痴地望着这位妇女驾驶着汽车飞快驶去，连自己要去的都暂时忘记了。跑了

一圈之后，她把车子开回家来，邻居们隔着窗户也惊奇地看着这一切。只见她从容地将车开进车库，“咔嚓”一声锁上了车门。本茨早已在家门口迎接他勇敢的妻子。他们两人都很激动，妻子为他做出了贡献。本茨的汽车试车成功了！

今天，本茨的汽车还珍藏在德国慕尼黑科学技术博物馆里。令人难以置信的是，由于它保存得很好，至今还可以发动起来呢！

不过，这辆汽车的车轮是用木料做的，只不过在外面包了一圈金属。直到 1895 年开始，人们才成功地把轮胎装到汽车上。另外，本茨的车造价也很高，不适合大批生产，还不能使汽车真正成为一种普通的交通工具。

第一辆发动机汽车

就在蒸汽汽车处于难以发展的困境时，德国人奥托在 1866 年研制成了一种新的发动机——使用煤气的内燃机。它与蒸汽机不同的是，燃料在发动机的汽缸内燃烧，所产生的高压气体推动活塞运动，进而使与活塞相连的曲轴转动。于是发动机就能旋转起来。内燃机也就由此而得名。内燃机的出现，使汽车又获得了新的生命。

奥托的煤气内燃机虽然本身体积较小，转动也比较平稳，但它有一个较严重的缺点，这就是在工作时需要一个较大的煤气发生炉给它提供煤气，因而给使用带来不便。加上它（包括煤气发生炉）在重量、体积等方面并不比蒸汽机优越多少，所以这种发动机未能得到广泛使用。

后来，出现了一种性能更好的内燃机——汽油内燃机。它是现代汽车上所用的汽油发动机的祖先。当时，有好几个国家先后研制出了这种内燃机。不过，以德国人戴勒姆制造的汽油内燃机具有代表性，而且很快得到了实际使用。

汽油内燃机，从名字上就可知道它用的燃料是汽油。

人们为什么要用汽油作为内燃机的燃料呢？这里面有着一段小插曲。在人们刚开始找到石油时，只知道它可以燃烧，使用方便，并不了解它里面还含有许多很有用的东西，所以到处滥用，烧锅炉用它，做饭、取暖也用它。结果，给人们造成许多灾害：由于石油燃烧后，它里面较轻而易燃的汽油便随之蒸发出来。当空气中的汽油蒸汽积聚足够多时，就会发生爆炸性的燃烧，从而使一些用石油作燃料的工厂不断发生火灾。人们由此认识到石油中含有汽油，这种燃料容易发生燃烧和爆炸，于是就有人想到将它用作内燃机的燃料。这就出现了汽油内燃机，并一直延续至今。

1885 年、1886 年，德国机械工程师卡尔·本茨、发明汽油内燃机的德国人戴姆勒分别研制成了世界上最早的汽油发动机汽车，即内燃机汽车。由蒸汽汽车到汽油发动机汽车，虽然都叫做汽车，然而它们却代表着两个不同发展时期的汽车。前者是早期未成熟阶段汽车的代表，而后者就是现代汽车的开路先锋。

本茨研制成的内燃机汽车，被人们称为“自动车”。这辆汽车既像马车，又更像现在的三轮车，因为它前面也是一个轮子，用来使车子转弯。汽油发动机装在两个后轮之间的轴上。驾驶员和乘客的座位居于车子的中间。在驾驶员位子前面，有一个操纵车子转向的把手。车子上装的是单缸汽油发动机。

有一天，本茨兴冲冲地驾驶这辆汽车在自己的院子里转圈。他手扶车把，将这辆木制的、轮子装有辐条的三轮汽车吱吱嘎嘎先发动起来，然后车子就晃悠悠地跑动着。它每小时可行驶 6.5 公里，比人走得快一些。

可是，这辆车子不大听使唤。他转动车把使车子转弯，然而它根本不理会这回事，直愣愣地向前冲。最后，车子“咚”的一声撞在院子的砖墙上，它终于停下来了。

当戴姆勒的汽油发动机汽车首次开上街头的时候，街上的行人有的停下脚步，有的争相朝它跑去，以惊异的目光注视着这个既像马车而又不用马拉的怪物。它跑得快，把以往神气的马车远远地抛在后边。它跑得轻松自如，再也不像蒸汽汽车那样，喘着粗气，冒着浓烟，甚至连车上的驾驶员和乘客也都显得气派自豪。内燃机汽车以胜利者的姿态宣告了现代汽车正式诞生。

了。

与此同时，法国、英国和美国等一些国家都先后有人制成类似的汽油发动机汽车。一时间，汽车成了人们谈论的热门话题，街上也常有这种车子快速驶过，引起不少人来看热闹。但是这些新出世的汽车还都在幼年时期，存在着一些不能令人满意的缺点。例如，这些汽车所用的大都是箍着铁箍的木头车轮，在高低不平的路上跑起来，上下颠簸得很厉害，有时使人感到好像五脏都要被震碎似的。还有，它们多半是由赛跑用的马车装上汽油发动机和简单的传动机改制而成，车上的地方太小，只能坐一两个人和放少量的东西。由于汽油机的马力大，使车子跑得很快，结果车子各处被震得咯咯吱吱直响，乘客老是担心车子要散架……

在最初的汽车上，乘客们的“舒适”是谈不到的。特别不方便的是，发动机放在车子的正当中，恰好在乘客的面前。乘客感到好像坐在马车上给行李挤住了似的。地方很小，脚都没处放，只好悬在车外。另外，还要时刻防备着发动机上的油腻弄脏衣服。

此后，人们就着手对汽车进行不断地改进。譬如，给它装上了“离合器”和“减速器”，便于内燃机起动和进行快慢控制；用上了电点火；将空气冷却改成了更可靠的水冷却；还使用上了橡胶空气轮胎等等。它的外貌也经过精心的打扮。经过近 10 年时间，汽车已不再有马车的“味”了，开始像个样子了。

当时，汽车上的双缸发动机已从乘客的脚旁移到车子的前面，发动机的前端装上了水冷的散热器，驾驶员也神气地用上了方向盘……这些都表明它已开始迈向现代汽车的行列。

这里还应提及的是，1893 年德国人狄赛尔首先研制成功一台用柴油作燃料的内燃机。柴油和汽油一样，也是从石油中提炼出来的，但柴油的价钱比汽油便宜。柴油内燃机在工作时，由于柴油的燃烧温度高，当汽缸活塞像打气筒那样将缸内空气压缩使其温度达到 500 以上时（汽油内燃机温度约为 400 ），用喷油器向汽缸里喷入柴油。雾状的柴油与高温空气相接触，就会立即自行发生燃烧。所以，柴油内燃机与汽油内燃机相比，一个主要的优点是，它不需要经常出毛病的点火装置和化油器。另外，柴油内燃机能使柴油在汽油里充分燃烧，热量损失少，柴油机的马力一般又较大，加之柴油价格低，所以载重大卡车、重型运货汽车等都使用柴油机。这使汽车大家族中又增加了一些新成员。

发明电车

电车，在现代大都市中扮演着重要的角色。

与汽车相比，电车的优点是可以帮助我们居住城市的环境不受污染。正因为如此，世界上许多大城市都愿意用电车作为基本的交通工具。

然而，你知道这种带辫子的车是何时问世的吗？话还得从达维德松的工作说起。

19世纪二三十年代，是令英国人感到骄傲的年代：1825年，英国的斯蒂芬逊发明了蒸汽火车，开创了交通运输的新时代；1831年，英国人法拉第发现了电磁感应现象，开启了电力时代的大门。

将电和交通工具联系在一起，用电来驱动交通工具一直是人们梦想实现的愿望，这个愿望到了这个时候已经有了实现的可能。那么，究竟怎样才能用电来开动车子呢？

这个问题萦绕在许多发明家的脑海里，也同样萦绕在一个叫达维德松的英国人的头脑中。

从19世纪30年代初开始，达维德松就开始接触电的东西了，他广泛收集了当时所能得到的各种有关电的报导、专利和实验资料，并在自己的家里做了很多实验，但未获得实质性的进展。

1836年的一天，达维德松如平日一样，在用早餐时打开了刚刚送来的当天日报。突然，一条消息映入了他的眼帘——“呀！这是什么？蓄电池？噢，是美国人约翰·丹尼尔发明的。这就是说，可似把电蓄在这个东西里，然后再慢慢地释放出来。这对我的电车实在是太合适不过了。”达维德松一边看报，一边自言自语道。

短短的报导，并未说明蓄电池的结构是怎样的？它是怎么制造的？这和以前伏打发明的“伏打堆”有什么不同？

怎么办？达维德松决定给丹尼尔写一封信，将他的想法和要求告诉丹尼尔。然而，当时的邮路并不十分通畅，达维德松的这封信犹如石沉大海，他一直没有收到丹尼尔的回音。

达维德松等不及了，他决定自己做实验。

他根据报上的报导和照片，及以后发表的种种与蓄电池有关的报告，经过几年的摸索，达维德松终于制成了他所需要的蓄电池。与此同时，他又请汽车厂为他特制了一辆车，虽然这辆车很小，但也能坐人。达维德松将蓄电池装了上去，接通电源，嘿！这辆由电驱动的车竟然慢慢地开动了。达维德松成功了。

1841年达维德松发明的这辆电车，虽然没有投入实际应用，但他却揭开了发明电车的序幕，为以后电车的发展奠定了基础。

自达维德松以后，又有许多人想办法改进电车的结构，德国的冯·西门子就是其中之一。

西门子是一个很有才华的发明家、科学家兼工业家。西门子听说了达维德松和他的电车，他想再朝前走一步，能不能用电车来为公众服务呢？经过周密的设计，西门子开始在他自己的工厂里制造电车。

这是一种用木头制造的车子，在车的下面装了一个电动机，通过滑轮和钢丝绳将动力传给车轴。这种车是用140伏的直流电供电的，通过互相绝缘的左右轨道将电流输到车上。西门子的这种电车自然比达维德松的进了一

步，因为使用蓄电池只能行驶很短的时间就必须拿下来充电了，电车也就开不了多长时间；而西门子的电车是通过轨道把电输送到车上的，于是就克服了这一不足之处。

1881年，当这种有轨电车出现在德国柏林郊外的時候，人们奔走相告，许多人特地从市内和其他地方来到这里，专门是为了乘坐这种在铁轨上行驶的电车，亲身感受一下电气时代所带来的便利。

拉尔廷纽是法国的一名工程师，当时，他在法国的殖民地阿尔及利亚工作。那里早已通了火车，而且还穿越茫茫的沙漠地区。由于沙漠上的铁轨常常被风沙所湮埋，当火车开到那里时，不是出轨，就是翻车。因此，到了大风季节，人们几乎都不敢乘坐火车出门旅行了，害怕万一铁轨被沙湮没，发生车祸。

每当事故发生的信息传到拉尔廷纽的耳朵里，就引起了深深地思索：有什么办法可以避免事故的发生呢？绕开沙漠造铁轨？这看来不太现实，唯一的办法就是由铁轨入手。

于是，拉尔廷纽开始了对新铁轨的探索。有一天，拉尔廷纽的脑海里忽然闪过了“沙漠之舟”——骆驼的形象，那些骆驼驮着重物悠悠地行进在沙漠中，多么稳当啊。

“啊，我明白了！这是由于重物分挂在骆驼两边的缘故。对呀，这种方法不是可以用到铁轨设计上未吗？”他兴奋得真有点忘乎所以了。

“你这是怎么啦？”拉尔廷纽的妻子第一次看到他如此高兴，不禁大声问道。

“啊，亲爱的，我告诉你。你肯定也会高兴的。我已经想到了个绝妙的主意，可以避免风沙对铁轨造成的湮埋。”

“什么主意叫，你倒说出来听听。”他的妻子也来了兴趣。

“是这样的，现在的铁轨由于造在地上，所以容易造成风沙的湮埋，……”

“废话！难道能叫铁轨造到天上去不成？”他的妻子不等他把话说完，就大声嚷开了。

“对，你说得对极了！就是要把铁轨造到天上去。这样风沙就对它没办法了，当然，这样做火车不行，不能用蒸汽机驱动，只能用电。”拉尔廷纽显得十分的得意。

原来，拉尔廷纽想把双道铁轨变成单道铁轨，然后架在空中，车厢横跨悬挂在铁轨的两边，这种情形不是和骆驼驮物一样吗？

就在西门子在柏林郊外开动第一辆实用有轨电车的第二年，拉尔廷纽的单道铁轨电车也首次启动了……

到了19世纪80年代，出现了各种各样的“有轨电车”：有的悬挂在铁轨下方称为“悬垂式单轨电车”；有的骑跨在铁轨上面称为“跨座式单轨电车”；有的将好几辆电车连接起来，由一个驾驶员来操纵……真是多种多样！当然在各城市运行得最多的，还是与火车相似的那种有轨电车。

随着城市的日益繁荣，人们对有轨电车的缺点也逐渐有了认识：那纵横交错的铁轨常常使其他车辆的轮子嵌在里面，不能自拔，尤其是那隆隆的噪音，几乎使人难以承受。

能不能发明一种“无轨的电车”呢？

1884年，美国工程师亨利正为无轨电车伤透脑筋呢：“无轨电车的电从

哪里来呢？”

电车的发展史在亨利的眼前一幕幕呈现，当他想到拉尔廷纽的悬挂式电车时，灵感突然来了：

“他既然可以在空中悬挂电车，我为什么不能把电车放到地上？这样，也就不用铁轨，只要用两根电线就可以了，然后再想办法把电引下来……”

亨利顺着这个方向思考下去，终于想出了一个方案，就是通过架空线由远方的电站供给电能，然后再由触线杆连接架空线和电车，使它能在地面上运行。

不久，亨利的方案得到了有关部门的认可，无轨电车诞生了，它使电车更加完善，成了市区主要的公共交通工具。

进入 20 世纪以后，电车成了人们的“宠儿”。为了与汽车竞争，出现了具有直角万向传动、全电气化和流线形车体的电车，还采用弹性车轮使电车行驶更加平稳；1946 年，在美国纽约出现了备有平行方向传动、电磁直接制动的高性能电车作为地铁车辆；1962 年还出现了无人驾驶电车；1971 年，日本东京地铁千代田线使用了节省能源和无触点装置的可控硅交流变换器控制的电车；1977 年，德国柏林地铁还使用了三相换流控制感应电动机的电车……

电车成了我们生活中不可缺少的一部分，它的家族中必将还会增添更新的成员，或许不久的将来，电车身上的那 2 根辫子将会消失，以全新的面貌出现在我们面前，到那时你可不要感到奇怪哦！

不断成长的汽车

如果从 1885 年本茨发明世界第一辆内燃机汽车算起，那么 到现在汽车已有 100 多岁了。

汽车问世后，随着岁月的流逝，它已逐渐成为人类社会不可缺少的交通工具了。就像电灯、电话一样，与人们息息相关，成为现代生活、工作的必需品。

在汽车的成长过程中，它逐渐成熟起来，本领也大多了，而且出现了各种各样的汽车，形成了一个兴旺发达的汽车大家族。

汽车最初出现时，世界各国的大小城镇还多是为马车行驶修筑的硬质路面。而到今天，为了适应交通发展的需要，仅美国就修筑了 600 多万公里长的公路，总面积约达 120 万平方公里，差不多和美国密西西比州的面积一样大。所以说，正是汽车改变了原野和城镇的面貌，也改变了人们的思想。

在本世纪初，汽车对人们来说还十分稀罕。当时，美国一些马戏团在广告栏上曾将汽车作为怪物列入巨人、大象和畸形侏儒模特儿之上，令人对汽车既害怕又想看。那时在纽约，汽车开动时需要一名身强力壮的男子在汽车前面鸣锣开道。他手里拿着小旗，不住地令围观的人群向后退闪，以便给汽车让出道来。

这一时期的汽车经过不断的改进，已逐渐与现代汽车相近了。它们有的装上了车灯，有的加上了遮风挡雨的车棚，有的增加了乘客座位，而且大都已换上了带辐条的橡胶轮胎。然而，从外形来看，它们还没有完全消除马车留下的痕迹。

从 20 世纪 20 年代到 60 年代，是汽车大发展时期，并开始向现代化迈进。从这些五光十色、令人眼花缭乱的汽车群中，我们可以看到汽车已经多样化和现代化了。这期间汽车的速度提高了，新型的设备如汽车电话、空调、暖气等相继增多了，外形也日益美观大方了。更为引人注目的是，在汽车家族中出现了许多适用于不同需要的新成员，像越野汽车、厢式货车、自卸汽车、冷藏车、旅游车、载重汽车、大客车、赛车和高级小轿车等，广泛适应了人们的工作、生活的需要。

本世纪 50 年代，在一些工业发达国家里，随着家庭汽车的日益兴盛，使得昔日冷清的城市郊区和偏远的乡村逐渐繁荣兴旺起来。这是因为汽车的大发展使人们方便地来往于城乡之间，而有些人干脆就将家迁往安静、空气新鲜的郊区或乡村，每天驾驶汽车进城上班。这无形中使得住房拥挤、人口过多、环境污染等许多难以解决的城市问题，得到不同程度的缓解。

还应特别提出的是，这一时期，我国的汽车工业得到了迅速的发展。解放前，汽车制造业在我国还是空白，只能制造些汽车零件和进行维修工作。全国解放后，我国很快建立了汽车制造厂，并于 50 年代中期制造出“解放”型载重汽车，从此结束了我们只会修车而不能造汽车的历史。随后，我国又设计制造了“红旗”牌高级轿车，以及大型载重汽车、旅行车、铰接式公共汽车等。除了供应国内需要外，有一部分汽车还出口到国外，并得到了用户的好评。

随着经济的发展和水平的提高，人们对汽车的需要量愈来愈大。在这种情况下，美国人亨利·福特发明了汽车生产线，从而使汽车能大规模地投入工业生产，而且能根据市场上的需要，及时改变品种，生产人们喜爱的

新型汽车。美国的福特汽车公司就利用这种技术上的优势，接连设计、制造了多种类型的汽车。

西方一些资本主义国家的汽车公司，为了能大量销售汽车，想出了各科办法。美国雪佛莱汽车公司就推出了“人为商品废弃”的办法，也就是故意制造不耐用的汽车，使用户没用多久就不得不将汽车抛弃，再去购买新车。有的汽车公司还对放弃旧车而购买新车的顾客给予优惠，而且劝导买主说：“大锤和镐是拆车的理想工具。”后来，汽车在一些国家销售量大增，并得到了普及。这可能与上面所说的刺激销售的办法有关。像美国，约有1亿多至2亿人口，却拥有1.3亿辆汽车。每辆车每年平均行驶达12500公里。由此可见，汽车和人们的关系越来越密切了。

20世纪60年代以来，随着科学技术特别是高新技术的发展，以及电脑、激光、新能源的应用，使汽车在现代化发展的道路上更上一层楼，出现了一些跑得快、省燃料、自动化程度高的新型汽车，如新型赛车、节油汽车、太阳能汽车、电动汽车、氢气汽车、新型高速长途汽车，以及无人驾驶的智能汽车等。使我们感到高兴和自豪的是，我国年轻的汽车制造业得到了飞速发展，在全国大多数省、自治区建立了汽车制造厂，生产适合于本地区的各种类型汽车，如东北各省生产高寒地区用的汽车，青海省则制造适合于山地使用的载重汽车等。我国还制成了太阳能汽车以及用于汽车上的陶瓷发动机。使用这种陶瓷发动机的优点很多，比如它比金属发动机可节省燃料30~50%，而重量又可减轻一半，使用寿命则长两倍等。

未来的世纪，将是汽车大显身手时代。它将在高新科技的武装下，沿着现代化的道路快速地向飞奔！

太阳能汽车

汽车用的燃料是汽油和柴油等，它们都是从石油中提炼出来的。然而，石油这种矿物燃料是不能再生的，用一点就少一点，总有一天要用完。据科学家们预计，目前世界上已探明的石油储量将于 2020 年左右被采尽。因此，汽车将会出现挨受“饥饿”的危险，人类将面临着能源的挑战。

从另一方面来说，石油本身就是一种宝贵的化工原料，可以用来制造塑料、合成橡胶和合成纤维等。把石油作为燃料烧掉了，不但十分可惜，而且还污染了人类赖以生存的环境。

解决这个难题的唯一可行办法，就是加紧开发新能源。而太阳能就是这些新开发能源中的佼佼者。

金焰四射的太阳，其表面是一片烈焰翻腾的火海，温度为 6000 左右。在太阳内部，温度高达两千万度以上。所以，太阳能一刻不停地发出大量的光和热，为人类送来光明和温暖，它也成了取之不尽、用之不竭的能源聚宝盆。

将太阳光变成电能，是利用太阳能的一条重要途径。人们早在本世纪 50 年代就制成了第一个光电池。将光电池装在汽车上，用它将太阳光不断地变成电能，使汽车开动起来。这种汽车就是新兴起的太阳能汽车。

你看，在太阳能汽车上装有密密麻麻像蜂窝一样的装置，它就是太阳能电池板。平常我们看到的人造卫星上的铁翅膀，也是一种供卫星用电的太阳能电池板。

太阳能电地依据所用半导体材料不同，通常分为硅电池、硫化镉电池、砷化镓电池等，其中最常用的是硅太阳能电池。

硅太阳能电池有圆形的、半圆形的和长方形的等几种。在电池上有像纸一样薄的小硅片。在硅片的一面均匀地掺进一些硼，另一面掺入一些磷，并在硅片的两面装上电极，它就能将光能变成电能。

在“利比特布利克”号太阳能汽车顶上，有一个圆弧形的太阳能电池板，板上整齐地排列着许多太阳能电池。这些太阳能电池在阳光的照射下，电极之间产生电动势，然后通过连接两个电极的导线，就会有电流输出。

通常，硅太阳能电池能把 10%~15% 的太阳能转变成电能。它既使用方便，经久耐用，又很干净，不污染环境，是比较理想的一种电源。只是光电转换的比率小了一些。近年来，美国已研制成光电转换率达 35% 的高性能太阳能电池。澳大利亚用激光技术制成的太阳能电池，其光电转换率达 24.2%，而且成本与柴油发电相当。这些都为光电池在汽车上的应用开辟了广阔的前景。

早期的太阳能汽车是在墨西哥制成的。这种汽车，外形像一辆三轮摩托车，在车顶上架有一个装太阳能电池的大棚。在阳光照射下，太阳能电池供给汽车电能，使汽车的速度达到每小时 40 公里，由于这辆汽车每天所获得的电能只能行 40 分钟，所以它还不能跑远路。

1984 年 9 月，我国首次研制的“太阳号”太阳能汽车试验成功，并开进了北京中南海的勤政殿，向中央领导报喜。这也表明了我国在研制新型汽车方面已达到世界先进水平。

现在世界上很多国家都在研制太阳能汽车，并进行交流和比赛。1987 年 11 月，在澳大利亚举行了一次世界太阳能汽车拉力大赛。有 7 个国家的 25

辆太阳能汽车参加了比赛。赛程全长 3200 公里，几乎纵贯整个澳大利亚国土。

在这次大赛中，美国“圣雷易莎”号太阳能赛车以 44 小时 54 分的成绩跑完全程，夺得了冠军。

“圣雷易莎”号太阳能赛车，虽然使用的是普通的硅太阳能电池，但它的设计独特新颖，采用了像飞机一样的外形，可以利用行驶时机翼产生的升力来抵消车身的重量，而且安装了最新研制成功的超导磁性材料制成的电机，因此使这辆赛车在大赛中创造了时速 100 公里的最高纪录。

太阳能汽车不仅节省能源，消除了燃料废气的污染，而且即使在高速行驶时噪音也很小。因此，太阳能汽车已引起人们的极大兴趣，并将在今后得到迅速的发展。

电动汽车

电动汽车，就是以蓄电池作能源驱动的汽车。它和现在所使用的电瓶车在原理上相似。

从汽车的家谱来看，电动汽车与内燃机汽车可说是同时出世的。早在 1830 年就有人开始研究电动汽车。30 年以后，由于铅蓄电池的大量生产，就为电动汽车的问世创造了有利条件。

1873 年，英国制成了世界上第一辆电动汽车。后来 1892 年，美国在芝加哥展出了本国研制的电动汽车。此后，电动汽车便在世界各国得到了不断的发展。

1898 年，美国人冉尼和杰纳齐驾驶的电动汽车，在法国举行的爬山竞赛中把参赛的蒸汽汽车和内燃汽车都抛在后面，一举夺冠，从而引起了人们对电动汽车的注意。

电动汽车在汽车大家族中，不仅是世界上首先达到时速 100 公里的汽车，而且也是第一个成为四轮全驱动汽车。那是英国人哈托在其制成的电动汽车上，对每个车轮各装一台电动机，从而造出了这种新型电动汽车。

到了 20 世纪初期，随着蒸汽汽车的日趋衰落，电动汽车便开始显身手了。这时，在伦敦和巴黎市区相继出现了电动出租汽车。从 1912~1920 年，电动汽车的发展达到了高潮。在这一期间，仅美国经营的电动汽车制造工厂就达 20 家，年产汽车约 5000 多辆，全国拥有的电动汽车接近 3.4 万辆。

20 年代以后，由于内燃机性能的改进和蓄电池不能适应汽车发展的需要，电动汽车的发展逐渐停滞下来，由内燃机汽车取而代之。但是，在邮件传送、游览、送奶以及零星送货等方面，鉴于电动汽车还有一定的优越性，因而在一些国家一直保留下来。

英国是世界上大量、长期使用电动汽车的唯一的国家。目前，英国拥有电动汽车 5 万余辆，但绝大多数是用来送奶的速度较低的车。英国订购新鲜牛奶的人较多，要求每天将鲜奶在清晨人们尚未起床时送到每个订户。这就需要噪音低、无污染、能频繁启动和车速不高的电动汽车来完成。因此，英国有 3 家公司联合生产这种送奶专用汽车，并有配套的服务设施。

电动汽车虽然一度发展很快，而且已广泛使用起来，可是它早期使用的铅蓄电池容量小，性能差，使用寿命短，使它无法与内燃机汽车相竞争，所以电动汽车后来就衰落了。

世界上的事物总是不断发展的。近 10 多年来，人们日益感到曾经使用了一个多世纪的内燃机汽车有着难以克服的严重缺点：它排放的废气污染环境，危害人体健康，破坏自然界的生态平衡，加之石油将面临着供应危机，所以人们在积极寻求以新的能源驱动的汽车。

与内燃机汽车正好相反，电动汽车在这些方面却有着突出的优点。电动汽车使用的是电能，很干净，不排放废气。这种汽车乘坐舒适安全，操纵方便，噪音小，使用寿命长等。特别是蓄电池经过不断改进后，性能大为提高，使电动汽车处于与内燃机汽车再次竞争的有利地位。在这种情况下，人们把注意力又转向电动汽车。在一些汽车制造业比较发达的国家，电动汽车已经“东山再起”了，成为汽车大家族中的一位“后起”之秀。

今日的电动汽车与昔日的形象相比，已大有改观。这主要是因为采用了先进的蓄电池，使电动汽车的行驶速度和行驶距离都大为提高。例如，前联

邦德国制造的一种采用钠硫蓄电池的小型电动汽车，充电一次可连续行驶 180 公里，时速最高可达 125 公里。芬兰最近研制成一种采用新式大功率蓄电池的电动汽车，充电后按时速 90 公里可在市区连续行驶 150 公里，最高时速可达 120 公里。

电动汽车现在已进入销售市场。法国标致汽车公司从 1990 年起已成为世界上出售电动汽车的首家公司。美国通用汽车公司最近研制成了世界上能迅速加速和高速行驶的电动汽车，使这种汽车在性能上日趋完善，具有越来越强的竞争力。

目前，电动汽车主要作为城市的交通工具使用，这样可减少市区空气的污染。对于大多数开车上下班的人来说，电动汽车一次充电所能行驶的距离，已完全能够满足需要。但是，对于行驶距离较远的假日外出旅行或者业务出差，就要采用别的补救办法。例如，有的国家在沿途设立类似汽车加油站那样的服务机构，车主可以使用完的蓄电池换取重新充过电的蓄电池，就能使汽车继续行驶，完成长距离的旅行任务。

当前，世界各国都很重视电动汽车的研究和使用。据有关专家预言，在未来的汽车中，75%左右的燃油汽车将被电动汽车取代。

电动汽车有着美好的发展前景。在不久的将来，它将在汽车的新潮流中独领风骚。

智能汽车

一辆呈流线型的新式小轿车在马路上快速行驶着，突然一个行人从路边横穿过来，汽车先鸣喇叭，然后立即将车刹住。而当行人穿过马路后，汽车又徐徐开动，向前驶去。这时，在街道上行走的一些人透过车窗看到驾驶员的席位上空空无人，而后面的座位上坐着乘客。人们感到奇怪，怎么没有司机竟能将车开得这样熟练自如呢？这是什么样的新潮车？！

原来，这是国外最近研制成功的一种无人驾驶汽车，它由电脑代替人进行自动操纵，所以也叫做智能汽车。

前联邦德国研制成的智能汽车，行驶速度可达每小时 100 公里。在车上装有电子照相机和电子计算机等装置，它们接收并判断路上随时出现的各种情况，同时作出相应的选择。不仅如此，这种汽车还具有巧妙地超车和临时改变行车路线等能力。

从汽车出世以来，一直是由人来驾驶的。汽车在行驶过程中会遇到许多复杂和难以预料的情况，司机要不时地刹车、启动、加速和转弯，同时还要密切注视着前方，随时进行处理。从保证行车安全考虑，不仅要求汽车具有良好的性能，而且要求司机有熟练的驾车技术。

以前，也曾经出现过无人驾驶汽车。但这种汽车多是采用无线电遥控技术操纵的。它只能在一定的条件下，执行某些简单的预先安排好的动作。也就是说，这种无人驾驶汽车只能机械地执行人的命令，离开人是不行的。而现在利用电脑自动操作的智能汽车就不同了。在汽车的行驶中，它可以自动启动、加速，可以自动刹车，还可以自动地绕开路上的障碍物，甚至在复杂多变的情况下，能自动地选择最佳方案，指挥汽车正常顺利地行驶。

少年朋友，你可能会惊叹智能汽车为何有这种超群的本领？！

其实，这也不奇怪，因为智能汽车和人一样，有着敏锐的“眼睛”，聪明的“头脑”和灵活自如的“脚”。

我们先来看看它的“眼睛”。在智能汽车的右前方，装有两部电视摄像机。这就是它的一双“眼睛”。与人的眼睛不同，它的两眼是上下排列的，相距 50 厘米。这两部电视摄像机在汽车行驶时，不断地扫描车前方的道路景物，形成实物的影像。

有人也许会提出，为什么要用两部电视摄像机呢？这和人的眼睛看东西的道理是一样的。你可以用手捂住一只眼睛试试，往往难以分清景物的远近，或者区别不了平面和立体的情况。如果用一部电视摄像机，有时就会把树木、建筑物的阴影当成障碍物。而以两部电视摄像机配合使用，就能在前后和上下两个方向上识别阴影的变化，从而准确地分清是阴影还是障碍物。由此可以知道，它的“眼睛”是很敏锐的。

智能汽车的“眼睛”，通常能看清前方 5 米至 20 米范围内的景物。一般是把高度在 10 厘米以上的物体作为障碍物来处理。在它的“眼睛”扫描中，如果前面有障碍物，就发出电信号。这样，通过扫描，汽车前进方向上的障碍物就可以精楚地识别了。

下面来了解智能汽车的“大脑”是如何思维和作出决定的。

智能汽车的“眼睛”获得了有关障碍物等的情况后，就要传送给它的“大脑”——微型计算机进行判断，即决定汽车是继续开下去呢，还是停下来？是后退或者减速？这就要根据当时当地的实际情况进行正确的处理，并选择

出最好的实施方案。

为了使微型计算机能在复杂的情况下应付自如，人们采用了一个巧妙的办法：预先估计到各种各样的情况，将解决不同情况的最佳方案的数据一一输入微型计算机中。在汽车行驶过程中，微型计算机就可根据实际情况相应地从所储存的方案中选择合适的就行了。这种办法比较简单，和我们到电影院看电影的“对号入座”的办法一样，能使智能汽车迅速及时地得到操纵汽车行驶的数据。

智能汽车的“脚”，就是控制它行驶的转向器、制动器等等。它的“脚”是根据微型计算机下的命令来控制操纵汽车的。

汽车在地面上行驶，所遇到情况要比飞机和轮船在空中、海上复杂得多，所以汽车实现无人驾驶比较晚。

智能汽车，实际上就是可行走的机器人，目前还正处在成长的幼年时期。在电子计算机日益发展的今天，智能汽车将会适应时代的需要，迅速地成熟起来。

人们期待着更先进的智能汽车出现。

汽车新动力

本世纪 70 年代末期的一天,前联邦德国著名的奔驰汽车公司的几辆新型小轿车,在高速公路上飞快地奔驰着。它们既不带汽油箱,也不用蓄电池,而是给汽车“吃”一种新的“食粮”——氢气。

这些汽车仅用了 5 千克氢,就行驶了 100 多公里,可见氢燃烧时所产生的能量比汽油还高。更使人感兴趣的是,只要在汽油中加入 4%的氢气,用这种混合“食粮”来“喂”汽车,不仅能使汽油充分燃烧,节油 40%,而且不需要对汽油内燃机作多大的改进。

用氢气作汽车的燃料,与汽油等相比有很多优点:一是它重量轻。它在沸点(-252.8℃)时,液体的密度只有 0.07 克/毫升,比汽油、天然气等燃料都轻多了,因而携带、运送方便;二是它无污染,是一种很干净的燃料。氢燃烧后生成水蒸汽,因而不会像石油、煤那样产生烟尘、二氧化硫和二氧化碳等污染环境;三是燃烧热值高。燃烧 1 克氢能释放出 0.142 兆焦(34 千卡)的热量,是汽油发热量的 3 倍;四是氢的储量非常丰富。氢可由水中制取,而地球表面约 71%为水所覆盖。如果能用合适的方法从水中制取氢,那么氢将是一种取之不尽、价格相当便宜的燃料;五是它可用储氢金属方便的储存和使用。氢被人们认为是 21 世纪的理想能源之一,它也是未来汽车的一种最好的“食粮”。

制氢的方法,通常有光电化学电池分解水制氢和以生物制氢等。用光电化学电池分解水制氢,是日本科学家于 1972 年创造的。这种方法是用氧化钛制成光电化学电池。当太阳光照射到半导体材料氧化钛的表面时,由于光电效应产生的电流就将水分解,从而释放出氢气。它的制氢效率已达到 12%。生物制氢是模仿植物叶绿素的光合作用,并使这种作用只分解水来制取氢气的。美国、英国等一些国家已研制成了用叶绿素制造氢的装置。这种装置在 1 小时内用 1 克叶绿素,可产生 1 公斤的氢气,转化效率可达 75%。

目前,已有人利用阳光分解水,制成作为燃料的氢。这种制氢方法是,在水中放入催化剂,在阳光照射下催化剂能激发光化学反应,把水分解成氢。可以预料,一旦更有效的催化剂问世,人们只要在汽车的油箱中装满水,再加入催化剂,在阳光照射下,就能源源不断地分解出氢,使各种汽车在宽阔的路面上迅速奔驰。

用酒精作为汽车燃料已有 20 多年的历史了。酒精具有易于制取,来源广泛而可靠,成本低,污染小,可在各种电火花点火的发动机中使用等优点。然而,在目前来说它还存在着发热值低,酒精耗量比汽油大,排气有臭味等缺点,所以酒精汽车还只是在巴西、德国等少数国家使用。

人们正在对酒精进行研究和改进,使它扬长避短,适合汽车发动机使用。

酒精耗量高主要是因为它的发热值比汽油低,而发热值低是由于酒精在发动机中没有得到充分的燃烧。因此,设计发动机时应能考虑酒精燃料的这一特点,就能减少酒精的耗量,弥补其热值低的不足。如果在酒精中加入某些成份,使不完全燃烧时产生的乙醛得以氧化,就可消除酒精发动机排出气体中的臭味。

未来的酒精汽车的发动机采用陶瓷材料制成。陶瓷不仅绝热性好、耐高温,而且比钢和金属材料轻。这样,既可减轻汽车发动机的重量,又提高了发动机转速(例如碳化硅陶瓷发动机的转速在 1300 时可达每分钟 11 万

转)，从而使汽车跑得更快。

就像那浓郁、甘醇的酒香扑鼻，令人陶醉，酒精汽车的前景也将令人神往。

天然气作为汽车“食粮”的一个主要优点是，汽车发动机不必作大的改动就可直接使用。用作汽车燃料的含油天然气（即伴生石油气）的主要成分是丙烷和丁烷。这两种成分在发动机汽缸内能帮助燃料充分燃烧，从而使汽车所排放尾气的有毒成分大大低于汽油发动机和柴油发动机汽车。不仅如此，天然气还比汽油便宜，价格约相当于汽油的一半。在石油资源日益枯竭的情况下，正是上面这些优点促使人们加紧研制天然气汽车（有的称为燃气汽车）。

前苏联制成的燃气汽车，是以液化石油气为燃料的，但汽车发动机都设计成天然气和汽油两用的。当天然气用完后，司机可以马上往发动机油箱里加汽油，使汽车能继续行驶。

这种燃气汽车是在不改动汽油发动机的情况下，增加一套供气设备制成的。供气设备主要有液化气罐、减压器、混合器和汽化器等。液化气罐可装100升液化石油气，使汽车行驶400~500公里。这种汽车还装有备用油箱，油箱中的汽油可供汽车行驶约50公里。

早在本世纪60年代初期，在前苏联的一些城市就使用有数万辆燃气汽车，但是至今这种汽车仍没有得到广泛应用。其中主要原因是没有足够的天然气充气站。

建设充气站在当前来说比较困难。为使天然气液化，就需要采用低温技术。建设大量的充气站以取代传统的加油站，尚需耗费时间与较多的资金。由于充气站太少，本来就不很多的燃气汽车为了充气，不得不空跑一段路程，而且往往又得在充气站排队等候，浪费了宝贵时间。

为了解决充气站少造成的困难，人们已制造了一种大型流动充气车。充气车运载着压缩天然气充气罐，开到需要充气的汽车附近，及时为汽车充气。一辆充气车一次可以为30辆卡车或100辆小轿车充气。

人们将对天然气汽车进行进一步的改进，使它能得到普及使用，特别是对那些富产天然气地区，将会大量使用这种汽车。

还有一种以乙烷作汽车“食粮”的乙（烷）基汽车，已在美国制成并得到使用。这种圆形汽车的样子很像太空车。它弥补了电动汽车行驶距离短的缺陷（车上既装有电动机，又装有乙烷气发动机）。从照片上可以看到，它有几扇鸥翼式门。在车内装有电视、电话、立体声音响设备等现代化设备，乘坐舒适方便，速度也较快。

高速长途汽车

90年代以来，新兴起的高速长途汽车已经成为日本东京地区一些人探亲 and 旅游的主要交通工具。

高速长途汽车之所以受到人们的欢迎，是因为它乘坐舒适，比乘飞机便宜，比坐火车快。的确是这样。一些多次乘坐的高速长途汽车的乘客说，从前探亲往返都是坐火车卧铺，现在改乘汽车，没有火车起动、停车时的震动和噪音，所以舒服多了。至于说票价，从东京到广岛的汽车票价要比飞机票价便宜近一半呢！它的时速达100公里，自然比一般火车要快啦。另外，高速长途汽车里的座椅可以放倒，同旅馆的床一样舒适，乘客很快可以入睡。

高速长途汽车要求能持续地高速行驶，所以汽车发动机的马力就比较大。一般公共汽车的发动机约为255马力，而高速长途汽车就配备了355马力的发动机。

仅高速还不行，还要在刹车时能刹得住，这样才能保证行车的安全。为此，在高速长途汽车上同时使用了5种刹车装置：脚踏刹车、一侧刹车、辅助性气动刹车、弹簧刹车和动力刹车。

由于这种汽车是以100公里的时速高速行驶，为了保证汽车行驶中的平稳和舒适，对直接在地面上滚动的轮胎就有着较高的要求。在这种汽车的轮胎里，埋入了数根细钢丝。这样，即使轮胎行驶时更加稳定，又提高了它的弹性，从而使乘客不感到颠簸。

高速长途汽车的车厢，比一般公共汽车车厢既宽又高。它的车高达3.6米，几乎接近于双层公共汽车的高度。所以，车厢内宽敞明亮，乘客有较大的活动余地。车厢内的设备及服务也不同于普通公共汽车。车内设有厕所、汽车电话、自动售货机、调频收音机和电视机（准备给每个座位配备液晶电视）等，现代化的设施一应俱全。

这种汽车的座椅独立成行，共有三行，定员29人。每个座椅都是独立的，而且可以倾倒60°。这种座椅的靠背比较特殊，其下部略微凸起，坐上去使人的腰和靠背紧密贴合，全身可以完全舒展开。座椅两侧的扶手能随意收放，坐下或起来以及进出都非常方便。乘客还可以将双脚放在前排座椅后背的脚踏板上，使身体保持舒适状态。有的座椅上还配有特制的枕头，便于乘客入睡。

高速长途汽车的运行距离通常长达900公里以上，但它能朝发夕至，又有着现代化的设备条件，人们自然就乐于乘坐了。

看来，这也是汽车向火车发出的有力挑战。

双层汽车

在北京、上海等一些城市的街道上，行驶着一些将车身加长的铰接式或通道式的公共电汽车。这样可以多载乘客，减少车辆数量，节省燃料，是一种解决城市交通拥挤的好办法。

在香港和长春等城市的街道上行驶着另一种公共汽车——像汽车楼房一样的双层公共汽车。这种汽车不是向长的方向发展，而是尽量利用车顶上的空间，结果同样可达到多载乘客、降低运输成本的目的。

其实，要说双层车在两个多世纪以前就有了，那就是当时的双层马车。所以，追根溯源，双层汽车的鼻祖就是早期的双层马车。

18世纪时，在英国一些地方出现一种外形特殊的载客马车。这种车驾驶员（驭手）座位比乘客车厢高，车厢的顶部用来放置行李，使车厢内乘坐的人数增多。当时，这种公共马车的生意相当好，它成了18世纪主要的公共交通工具。19世纪初期，随着城市范围不断扩大，人口逐渐增多，公共交通工具也相应地得到了较快的发展。1830年，在伦敦和巴黎相继出现了运载乘客的公共汽车。不过，当时使用的是单层蒸汽公共汽车，车内的载客量为16人。过了几年以后车主为了多载人，就在车厢顶部也安置了座椅，使载客量提高了近一倍。这可说是萌芽中的双层公共汽车。

到了19世纪后期，双层公共汽车已在世界各国的许多城市中开始使用了。那时，内燃机汽车已取代了笨重的蒸汽汽车。而双层公共汽车仅是在车顶上设置了座位和护栏，没有车篷，乘客们或坐或站，倒像是在二层楼房的阳台上向外观看一样。座椅大都是沿车顶中部背靠背地安装着。这种汽车的载客数可达30人左右。当时还出现了一种双层有轨电车，其载客人数较多，达30~70人。到了1915年，双层有轨电车的上层车厢已开始安装车篷，而双层公共汽车的上层车厢直到1920年左右才安上车篷。这样，它才有点像双层车了。

后来，双层公共汽车得到了较快地发展。双层公共汽车的使用首先在英国得到普及，在意大利和德国也相继建立了规模较大的双层公共汽车车队。在美国、加拿大等一些城市的街道上，也叮以看到许多双层公共汽车在行驶。

1958年，英国制成了发动机放在车尾的双层大客车，乘客数可达95人。在车身前面有一个由司机开关的车门，供乘客上下车用。这种双层客车出现后，很快就引起了人们的注意。1960年以后，它在英国已经普遍使用了。

70年代初期，由于出现了世界性的石油供应危机，双层公共汽车更加受到人们的重视。许多国家纷纷建立起双层公共汽车车队。菲律宾、希腊、科威特、沙特阿拉伯和新加坡等国相继进口了大量的双层公共汽车。香港的双层客车的数量更是高居世界首位。香港使用了一种车身长达12米的大型双层公共汽车，车厢内座位达120个，载客量160人。在乘车高峰期间，载客量超过200人，快赶上火车车厢的大小了。

近10多年中，双层游览客车的数量也开始增多。它的设备比较齐全，设有厨房、厕所、行李仓，以及空调设备等。这种豪华型的双层旅游客车已在欧洲普遍使用了。

在现代城市交通中，虽然车辆行驶道路不断修建，路面在扩宽，但是道路数量总是有限的，不可能容纳数量很多的单层公共汽车和铰接式公共汽车。在这方面，双层公共汽车就显示出了其独有的优越性。它可以由一个驾

驶员完成运送大量乘客的工作，而且在运送乘客的过程中使用的车辆数量少，这就缓和了有限的道路和日益增多的车辆数量之间存在的矛盾。由于运客使用的车辆少，需要维修的车辆数也就小，从而便于做好车辆的维修保养工作。

人们对双层公共汽车最担心的，是它在行驶中会不会倾倒或翻车。因此，每一辆新制成的双层大客车都要先进行安全试验。试验时，在双层大客车的上层车厢里装上相当于最大载客数重量的重物，下层车厢空着不载人，然后将整个车身倾斜 28° ，看它能不能保持稳定。

双层公共汽车对乘客来说，也自有它吸引人的地方。它的车厢内的地方大，座椅多而且舒适，能使每位乘客都有座位。它的上层车厢比下层车厢要安静一些，长途旅行的乘客在这里将会得到更好的休息。如果你想看看旅途的景物，那么上层车厢就是观赏个外风光景色的好地方，这里居高临下，视野开阔，远近美景尽收眼底，使你感到心旷神怡，情趣倍增。还有，大多数双层大客车的地板高度都比较低。这样便于年幼体弱、老年人和有残疾的乘客上下车……正是由于具有这些优点，双层公共汽车才能经久不衰，一直深受广大乘客们的喜爱。

军用汽车

军用运输车

军用车辆中的运输汽车，用来运送前方物资和人员。对于靠近前线的运输汽车，其越野本领都较强，可以和火炮牵引车比高低，而担任后方运输的汽车，大多选用民用运输汽车。

第二次世界大战后，在军用运输汽车中出现了一个新成员，它就是小巧玲珑、越野能力强的小型军用运输汽车。人们给它起了一个很形象的名字——“机械骡”，因为它很像一头力气大而又机敏的骡子。这种汽车适合在前线战壕附近进行运输。由于它的个头小，机动性好，所以也适于空运和空投。它的车轮较小，车身也较低，载重仅 500 公斤左右。机械骡的这种特殊身材，为驾驶它提供了方便。驾驶员既可以像平常开车那样坐在驾驶位置上操作，也可以在车旁走着开车，甚至还可以在地上匍匐前进着开车，从而能在敌人的炮火下进行运输，保证战斗人员对弹药和食品的需要。

现在，一种新的运输方式——集装箱运输已在海洋运输、铁路运输和航空运输中得到使用，效果较好。这种运输方式也在军用物资运输中得到采用。它实际上就是用汽车将集装箱运到所需要的地方，而这种汽车也就成了专用车，叫做集装箱运输汽车。

对于集装箱，有些人可能比较生疏。如果你有机会到海港码头或者火车站去，就可以看到集装箱和装卸集装箱的许多机械装置。那些按一定大小规格制成的大铁箱，就是我们所说的集装箱。用它可以装较多的物品。采用集装箱运输，既可以保护货物不被损坏或丢失，又便于机械化装卸，效率很高。集装箱运输汽车是一种较大的平板汽车，在车上有用来固定集装箱的专用机件。在码头或车站用装卸机将集装箱吊到运输汽车的平板车上，很快就可固定好。卸车也很方便，而且又能避免货物的散失和人工搬运的劳累，速度还很快。

集装箱运输用于部队的后勤供应，可以加快后勤补给的速度。这种车队还可以在其他方面发挥重要作用。例如，用几个信装箱，内部装上医疗用的各种设备、药品，就可以组成一个适合战地使用的“集装箱医院”。

船形汽车

像笨重的水陆两用坦克能在水中行驶一样，早在第二次世界大战以前就出现了水陆两用汽车，并在作战中得到使用。

这种汽车的车身制作成船形，并装有与船相类似的推进器和舵等。因此，它既能在陆地上用车轮奔跑，又能像船一样在水中航行。它的这种特长，加上有较好的机动灵活性，所以很适合舟桥部队使用。

船形汽车过较浅的河时，需要将轮胎内的气放掉一些，以降气压，使轮胎变软一些，能以较大的面积着地，以便使汽车顺利地通过河中松软地带。汽车过河上岸后又要将轮胎内的气充足，使气恢复正常。这是因为在硬质路面行驶时，如果轮胎充气不足，车轮各部分在着地时就会被压瘪，而离地时又鼓起来，这样一鼓一瘪，不仅使轮胎易于损坏，而且使汽车行驶时很费劲，多消耗燃料。

但是，船形汽车过河前后这种给轮胎放气、充气工作可太麻烦了，如果都靠人工完成，那不仅任务很繁重，而且要用较长的时间。于是，人们就对汽车进行改进，给它装上轮胎气压调节装置。这样，驾驶员坐在车内就可知道轮胎内气压情况，操纵阀门给轮胎及时放气或充气，使用起来方便、迅速。

这种气压调节装置，是将每个车轮轮胎的气门嘴通过汽管连到驾驶室，装上阀门和气压表，同时还将能提供压缩空气的贮气筒也用气管与阀门连通。

如果通过阀门把通向轮胎气门嘴的管子与大气连通（也就是将贮气筒的气管与通气门嘴的管子断开），就可使轮胎内的空气放出，降低各车轮胎内的气压；如果把通贮气筒的气管与通气门嘴的气管相连通，就可向轮胎内充气，使气压恢复正常；如果将通气门嘴的管子和通贮气筒的管子都堵住，就能使轮胎保持一定的气压。但是，不论你如何调节阀门。气压表却一直与通气门嘴的管子相通，从而可使驾驶员随时知道轮胎内气压的高低，以便按要求给轮胎放气或充气。

这种给汽车轮胎放气，降低轮胎的气压，使汽车不打滑或者不陷入泥沼地里，能顺利通过松软地带的办法，后来也用在其他军用越野汽车上，取得了较好的效果。此外，船形汽车的轮胎气压调节装置也用在引汽车等一些军用车上，并得到了改进。

牵引车与运载车

在天安门广场盛大的阅兵典礼上，我们可以看到一排排闪着绿色亮光的大炮，伸着长长的炮管，在汽车牵引下整齐一致驶地驶过检阅台，显得格外气派。还有那几十米长、几个人都抱不拢的巨型导弹，分成几大段躺在专用的大型拖车上，有雄壮有力的进行曲的军乐中缓缓行进，特别引人注目。

这里所说的用来牵引大炮、以及雷达、指挥仪等的汽车，就是军用车辆中的一个重要成员——牵引车。而且来运输导弹、坦克的这类特别长、特别重的武器装备的汽车，人们叫做运载车，它也是军用车辆大家族中不可缺少的成员。这两种汽车所牵引和运载的武器装备，个个体大、身重，有的个子还特别高，所以它们就是力气大。当然，个头也不能小了。

大炮等一类武器装备，虽然本身都装有轮子，但没有动力，自己动不了，需要用汽车拖着走，这就使牵引车应运而生。

用来牵引大炮的牵引车，通常是4轮全驱动或6轮全驱动的汽车，有的还装的轮胎气压调节装置。这样，它的牵引力量就大，越野的能力也就强，能在各种地形和路面上行驶，并能使大炮及时进入或撤出阵地。

人们根据牵引车能牵引大炮重量的多少，将它分成哥儿三个：老大的力气最大，能牵引6吨以上重量的大炮，叫做重型牵引车；老二力气小点儿，能牵引2~6吨重的大炮，叫做中型牵引车；老三力气最小，只能牵引2吨以下的大炮，称为轻型牵引车。对于牵引车的这种划分办法，各国可能不一定相同，但牵引的大炮重量数相差不会太大。

一些既粗又长的导弹，不可能像大炮那样给它们安装上轮子让牵引车拖着行驶，只好为这些现代化武器准备宽大舒适的专用车，让它们躺在车上安全平稳地上战场。这种专用车，就是运载车家族中的导弹运载车。

坦克是个钢铁庞然大物，重达四五十吨，虽然它有着两条铁链带制成的

铁脚板，跑得又挺快，可是在打仗时，为了节约坦克的行驶里程，并保证在长途行军后能立即投入战斗，许多国家为坦克也配备了运载的专用车，叫做坦克运载车，也称为坦克拖车。通常，每辆坦克都有一辆拖车。

实际上，作为坦克和导弹运载车的汽车，使用的都是挂车或半挂车，通常也叫做拖车。

这里所说的挂车，是由两部分组成的。一般在前面的是6轮全驱动的汽车，它的牵引力大，人们称它为拖车头；后面的是装载武器的大平板车。而半挂车与挂车不同之处在于，它后面的平板车没有前轮，支撑在拖车头的后端。这样，拖车头就不像挂车那样只管拖不载物，而是既拖又载。有的国家为了提高运载车的越野能力，将平板车的轮轮改为驱动轮，以便在汽车爬坡越沟的时使用。

越野车显身手

军用汽车大家族中的成员，大都具有一定的越野行驶能力。也就是说，这些汽车能在质量很差的路面或者根本没有路的地区和战场上行驶，因而有着能“吃苦耐劳”的本领。后来，为了满足作战的需要，又出现了一种越野能力更强的军用汽车，它就是通常所说的军用越野汽车。

越野汽车有三位弟兄，综载重能力各不相同。载重能力大的，叫做重型越野汽车；载重能力小的，叫做轻型越野汽车；而居于轻、重之间的，叫做中型越野汽车。

美国制成一种“高机动多用途轮式车”，称为高机动多用途吉普车，它属于轻型越野汽车一类。说到吉普车，很多人都见到过这种轻便而坚固的小型汽车，它跑的速度较快，能在高低不平的路上行驶。北京就有一个专门生产吉普车的汽车厂。“吉普”的名字是根据英文“Jeep”一词翻译而来的，原文的意思是指“小型越野汽车”。实际上，吉普车不只是小型的，还有中型吉普车。

高机动多用途吉普车，从它的名字“高机动”就可知道它跑得快而且行驶灵活机动。实际情况也是这样，它行驶的最高速度可达每小时96公里。不仅如此，它从静止不动加速到每小时48公里，仅需6至8秒钟，它的载重量也不小，约为1250公斤。给它的油箱加满油后，可以连续行驶480公里。

这种吉普车还具有一般汽车所没有的特殊本领：一是它装轮胎特殊，在破损泄气后仍能照常行驶，因而在战场上不怕子弹射中轮胎；二是车上装有装甲，能抵挡速度较小的子弹和炮弹碎片，有一定的防护能力，适合于前线部队运送伤员、物资和作为通讯、指挥车使用；三是车上装有“防爆油箱”。油箱中弹后，不会爆炸和引起火灾，因而使用安全；四是发动机使用的是柴油，耗油最少，可似行驶较长的路程；五是装有以电脑换挡的“自动变速器”，因而驾驶员省去了像驾驶一般汽车那样不停地踩离合器、换挡的麻烦，减轻了驾驶员的操作劳，并提高了车速，保证了行车安全。

在美国，这种吉普车还作为反坦克导弹的发射运载车使用。

近年来，德国研制的中型和重越野汽车，颇受人们的好评。这两种越野汽车的越野本领强，车速高，生产成本低，被认为是目前世界上最经济的性能最好的越野汽车。

上面所说的两种越野汽车，都是全轮驱动的，除了4轮和8轮全驱动的

车以外，还有6轮驱动的越野汽车。它们突出的优点是，载重量大，越野本领强。以6轮全驱动的中型越野汽车来说，它可以载重7吨，最高车速为每小时90公里，能爬60°的坡。车上装用的是以空气冷却的柴油发动机，因而在严寒地区不怕结冰冻坏，在干旱缺水的沙漠地带能照常工作。

美国也研制成了一种8轮全驱动的重型越野汽车。它是越野汽车中的大力士。连它自重重量一起可以载重20多吨，可说是很难找到对手。别看它身高大，可跑得并不慢，最高速度达每小时84公里。它还能爬60度的坡。油箱加满后可以连续行驶483公里。

它的力气大，所以主要用来运送军用物资和大型导弹，还可将它改装成容量近1万升的大型油罐车或抢救车。

由于“龙”式重型越野汽车的性能优越，所以美国用它改装了一套专门使用的军车，包括重型起重车、集装箱医院汽车、集装箱运输车和大型油罐车等。另外，还用它作为火炮牵引力。因此，它成了美国海军陆战队中重型车辆的独一无二的主角儿。

工程车

在炮火连天的战场上，士兵们不只是端着枪射击，扔手榴弹，或者跟在坦克后面向敌人冲杀，他们还要抓紧时机挖战壕、埋地雷、修路，遇到江河还要架桥，等等。现在有些地雷虽然不用埋了，但还要去布雷。

从古代战争到第一次世界大战，战场上的这些任务几乎全靠人力来完成。后来，由于汽车和内燃机问世，人们才逐渐制成了各种工程机械。为了适应战场上的需要，这些工程机械都是用车运载的，所以将它们叫做工程车。它们是军用车辆中的多面手，具有许多特殊的“才能”。

在第二次世界大战中，工程车得到了使用，并开始受到军事家们的重视。战争结束以后，各署承积极研制适合不同需要的工程车。于是，就相继出现了挖壕车、架桥车、布雷车、筑路工程车、修理工程车许多性能优良的工程车，并已装备部队使用。

作战中挖战壕或者挖防坦克壕，可是个任务急、费力气的活儿，但对于挖壕车，一小时能挖近一米宽、两米深的交通壕300多米，相当于二三百人连续挖3~4小时的工作量。由此可见，挖壕车的本领确实大多了。

这种挖壕车是由军用越野汽车改装而成的。在汽车原先安装车厢的地方，装上一套链轮和链条。在链轮上，每隔一定距离装有一个挖土用的铲斗。行军时，链条、链轮和铲斗向上抬起，离地面一定距离。需要挖壕时，将链条、链轮等放低，并利用汽车发动机带动链轮和链条转动，铲斗便会在地上挖出壕沟。随着汽车不断向前行驶，铲斗便不停地向前挖土，并把挖出的土扬到沟外。用不了多长时间，一条适合需要的战壕就挖成了。

防坦克壕通常有5~6米宽，近两米深，主要用来阻止敌人坦克的进攻和延缓敌坦克行进的速度。敌人的坦克如果掉进这种壕沟里，就难于爬上来；如果坦克驾驶员想办法过壕沟，那就延误了时间。这种防坦克壕若用人力去挖，那就更费劲了，而且所用的时间也较长。若采用挖壕机来挖，就能既快又好地完成这项任务。

链斗式挖壕车也可用来挖防坦克壕。另外，还可以采用“旋铲式”挖壕车来挖。这种挖壕车也是由汽车改装而成的。在汽车的后面装有一个带有巨

大铲刀的圆盘。圆盘铲刀可以根据需要抬起和放下。当挖壕时，将圆盘铲刀放下，由汽车发动机带动使它快速旋转。结果，在地上就挖出了既宽又深的壕沟，同时将挖起的土抛到沟外。它挖壕的本领比链斗式挖壕车还大，1小时可挖防坦克壕一百四五十米，相当于三四百人挖的工作量，真可说是把挖壕的好手。

地雷这种不起眼的小型武器，曾在战场上大显威风，发挥了重要的作用。看过电影《地雷战》的人可能知道，在抗日战争时期，我军民大摆地雷阵，炸得敌人人仰马翻，寸步难行。这些地雷都要用人工去埋，而且要巧妙伪装。今日的地雷与过去不同了，它主要是用来对付日益增多的坦克。由于战场上的情况变化很快，坦克又集群出动，要完全靠人力去布大量的地雷，往往难以胜任，于是就出现了自动布雷车和火箭布雷车。

自动布雷车是在汽车的车内装载大量地雷，利用车上发动机带动布雷器上的犁开出一条雷沟，随后每隔一定距离布下一个地雷，然后布雷器上的两个圆盘形“耙”和拖链把土层覆盖在地雷上，并针地面弄平整。这样，地雷就埋好了。如果用几辆布雷车同时布雷，很快就可形成一个布雷地带，大大提高了布雷速度。法国制成的自动布雷车，每小时可布雷400~500个。而英国装备使用的棒状地雷布雷车，每小时布雷600~700个。

用火箭布雷车也可以快速布雷。这种布雷车是利用装在汽车上的发射架发射带有大量地雷的火箭来布雷的。当火箭飞到目标上空时，火箭上的储雷仓自动打开，一个个地雷便从雷仓跳出，地雷便依靠所带的小降落伞徐徐降落下来，以防因撞击而引起爆炸。这种布雷方法可直接雷撒到敌坦克群内，或者将地雷送到敌人阵地内，由于布雷迅速及时，散布的面积又大，能造成较大的杀伤破坏效果，从而使地雷成为一种进攻性武器。美国研制的一种火箭布雷车，每辆车上装有30个发射管，共携带地雷720枚，一分钟内就可将这些地雷布撒到3000~5000米远的地方，可见其威力之大了。

修桥筑路也是工程车的拿手本领。

作战时，人员调动，武器装备的运输都要使用各种车辆。而在战争的情况下往往是无路可行的，这就要“逢山开路，遇水搭桥”，为军用车辆的行驶开辟通路。在这一方面，筑路车和舟桥车等工程车辆就可大显身手。

战时筑路，可以使用现成的民用筑路机械，而更多使用的是越野性能较好的路车，它能随部队行动，根据需要可随时修路。这种车是利用具有越野性能的汽车改装而成的。例如，美国制成的一种多用筑路工程车，实际上就是一种特种汽车，它的前部和后部都可以随时换用不同的筑路工具，如推土铲、平路铲、压实辊、洒水罐等，能进行8种不同筑路操作，十分方便灵活。用筑路车辆进行机械化筑路，其筑路速度是很高的。一个100多人的道路工兵连，一昼夜可修筑120~240公里可以通行车辆和装备的急造军路。

战时架桥大都任务很急，要求以很快的速度将桥造好，这就是采用和平时不一样的造桥办法对于宽度不超过30米的河沟小溪，可以使用装在汽车上的机械化桥，只需将车开到河中，把桥板放下并展开，即可成为能通过10吨至几十吨重车辆的便桥。对于比较大的江河，通常多采用浮桥。

临时造浮桥有几种办法：一种是用许多小船作桥墩，然后用桥板把桥墩连接起来。这些小船平时都装载在汽车（载舟车）上，以保证随时使用。架桥时，除了使用装载桥板和桥墩的汽车外，还需要有装在车上可以随架桥部队前进的水陆两用汽车等。一个大型的舟桥分队共需要各种运载车辆100多

台。机械化架浮桥的速度是很快的，架设一座 300 多米长、能通行 60 吨左右重型装备的浮桥，1 个小时就足够了；另一种浮桥是由许多节浮力很大的“桥节”搭成，叫做带式浮桥。平时，将几节“桥节”连接在一起装在越野汽车上。使用时，直接将“桥节”放入水中，连成一体即可。由于不需要铺桥板，而且连接的部位也较少，所以架设方便迅速。架设一座能通过五六十吨重量设备的带式浮桥，仅需 10 分钟左右，很适合战时使用。

救护医疗车和野战炊事车

战场上作战，随时都会出现受伤人员，有时伤势还很危急严重。所以，在汽车出世不久的第一次世界大战中，汽车就被用来进行医疗救护。于是，救护医疗车就正式诞生了。

现代战争对救所医陪车要求更高了。例如，要求它既能在前线的枪林弹雨中进行救护，又能随时渡过江河将伤员迅速送到后方。这样，救护医疗车就必须具有较好的越性能和浮波本领。在这种情况下，一些国家的军队里就配备了有装甲防护的水陆两用救护车。法国军队使用的一种救护医疗车就属于这一类。这种车上，设备比较齐全，有输氧、输液等急救设备和药品、器械等，并配有联络用的电台。这跑得很快，车速最高可达每小时 105 公里。

有些国家已建立了各种由医疗专用车组成的流动医院，以适应战场流动性大和使伤员及时得到治疗的需要。医疗专用车包括较多的车辆，便配有全套手术机械和手术台的手术车，配有各种化验设备的化验车，以及药品齐全的药剂车等。另外，还配备有篷和折叠床，随时可收治伤员。近年来，不少国家已在游动医院的基础上建成了集装箱式的流动医院，使医疗救护车得到进一步的发展。

行军、作战也得吃饭。“人是铁，饭是钢”嘛，不吃饭哪来的劲打仗呢！可是，在战场上过去一直是采用“埋锅做饭”的老办法。这样，就需要使部队耽误较长的时间。有时情况紧急，就顾不上做饭、吃饭，影响部队的作战。有时还会失去战机，造成不应有的损失。

现在，随着机械化程度的提高，行军、作战大都乘坐各种车辆，速度和节奏加快了，以往的做饭办法也就不适应了。在这种情况下，人们就研制成了各种各样的野战炊事车。

野战炊事车在行军途中就可以完成许多烹调前的准备工作。车停下来后，很短时间便可供应热菜、热汤和其他主食，达到了既快又好的要求。一个连队配备一辆野战炊事车，即可满足全连的生活需要。还有一种野战面包车，每小时可加工制作 50 多公斤面包、糕点或烤饼，足够一个营的人员食用。

战场上的修理车

打仗时，没有足够的武器装备是难于取得胜利的。同样道理，如果在战斗中大量损坏的枪、炮等武器装备得不到及时修理和补充，那也是要打败仗的。

近年来的战争经验证明，如果能及时抢修战场上不断损坏的各种武器装备，使它们很快重新投入战斗，以保持较强的战斗力，那将会对战争的结局产生积极的影响，甚至有可能转劣势为优势，取得战争的胜利。因此，世

界各国军队普遍重视了战地武器装备的修理工作，并着重提高抢救抢修的能力。

在战场上进行修理，就得有工具、设备、仪表，对水、电等，还要能带着走，做到仗打到哪里，修理就跟到哪里。于是，各种各样的修理工程车就在军营里纷纷出现了，其中有坦克修理工程车、火炮修理工程车、雷达修理工程车等等。有的国家的机械化师配备有七八百人的修理营，装备有几十台不同用途的工程车能修理从手枪到直升飞机的各种武器装备，它实际上就是一座战场综合修理活动工厂。

在修理火炮、坦克等大型武器，或者将翻到山上的武器装备拉上来，就得使用起重车和抢救车。修理活动工具都配备有这些工程车。起重车就是平常所见到的汽车吊车，它上面装有起重机。而抢救车虽然上面也装有起重装置，但它比起重车的本领要大，能将较重、较大的坦克或火炮拖走，牵引到营区进行修理。在抢救车上还装有绞盘装置。这些修理工程车大都是用汽车改装而成的。

发展中的军用车辆

军用车辆中以轮式车辆占大多数，而轮式车辆大都是用汽车改装而成的。因此，军用车辆既着汽车的发展而旧貌换新颜，又随着现代战争情况的不断变化而进行相应的改进和完善。

现在，高强度的合金钢在汽车上的应用日益广泛，从而改变了汽车笨重气力小的形象，提高了自身的载重能力。二三十年前，汽车的载重量通常都等于自身重量。比如说，载重7吨的汽车，其自身重量也是7吨左右。现在不同了，载重7吨的汽车自重已降低到5吨，使运载同样的货物所消耗的燃油将减少三分之一，运费也相应降低了。如果采用塑料等制造汽车车身和零件，用陶瓷制造发动机，不仅使汽车自重大大降低，而且也延长了汽车的使用寿命。过去，一辆汽车行驶10万公里左右就需要进行大修，而现在行驶三四十万公里才进修理厂的门。特别是一些先进电子技术的应用，使汽车迈进了现代化行列。

目前，在一些汽车上已装有由电脑控制的自动变速器。这种汽车上没有油门踏板、离合踏板和变速操纵杆等一大套装置，只有一个车速踏板、车速踏板通过电脑来控制油门、离合器和变速器。车速踏板踩到某一程度，车速就有多高。踏板踩得越低，车速就越高。驾驶员开车非常方便，只要踩下踏板就能自动换挡，省掉了繁锁的一套操作，而且电脑还能使发动机经常在最经济的状态下工作，从而节约大量燃料。

电脑还进一步登上了汽车驾驶员的专座，出现了无人驾驶的智能汽车。将这种智能汽车的电脑用于军用车辆上，它就能驾驶着各种专用车冒着枪林弹雨去完成艰巨而危险的任务。

现代战场对军用汽车的要求越来越高，除了具有较高的越野能力外，还要求它能适应热带、寒冷地区、高原和沙漠等不同环境和气候，以及具有一定的防核武器、化学武器和生物武器的能力。

要使军用车辆既不怕热，又不怕冷，能在各种气候和地形条件下行驶，就必须对车子的发动机进行改进，使它不那么“娇气”。现在，已着重对一些军用汽车的内燃机冷却和起动装置进行改进。例如，采用由内燃机温度控

制的风扇和增加起动加温装置等。由内燃机温度控制的风扇能根据需要自动调节温度：当内燃机的温度超过一定数值时，风扇就开始扇风；而当温度下降到一定数值后，它就停止扇风。这样，不仅可以避免内燃机过热和过冷，使汽车能在高温和寒冷的地区行驶，而且还可以减少燃油的消耗。在汽车上装设发动机起动加温装置，可以使内燃机在严寒条件下能顺利地起动。这种装置，通常有一个专门的加热锅炉，它将内燃机冷却系统中的水加热，从而使整个内燃机温度升高，以达到顺利起动的目的。

由于大部分军用车辆要在战场条件下工作，所以要求它们都有一定的防护能力。为此，目前在一些车上试验采用自补油箱，自补轮胎，多层轮胎，防原子、化学、生物武器的驾驶室等措施，并取得了较好的效果。

现代化的汽车

一辆外形像蛋壳一样的新型汽车，在高速公路上飞快地奔驰着。司机由于劳累有点犯困，上下眼皮开始“打架”，手脚不太灵活，汽车也跟着左右扭起来。这时，从驾驶台上的监视器里立即发出了嘟嘟嘟的紧急警告信号。司机一怔，马上清醒过来。随之，监视器里又送出了柔和清晰的女中音：“开车打盹是很危险的，请您集中精神开好车。祝您一路平安！”司机揉揉眼睛，提起了精神，汽车又恢复了正常行驶。

这不是科幻小说中的情节，而是装备了电脑等电子设备的现代化汽车的一个真实镜头。汽车上装备了这种“安全驾驶参谋”装置，它就能把司机打瞌睡时开车的特征记忆下来，并储存在电脑里。当司机开车动作与它所储存的危险操作相吻合时，它就能立即发出警报，提醒司机及时注意。

随着高新技术不断应用于汽车上，使它从里到外都发生了深刻的变化，并出现一些具有自动化装置的新型汽车。汽车在向现代化的大道迈进了。

首先从汽车的外表来看。现代汽车已由过去的长方体、箱型变为蛋型、圆型，由直线转变为曲线，同时使表面各部分尽量圆滑，这样可最大限度地减轻汽车的重量，减少汽车行驶时的空气阻力，节省燃料，提高汽车的速度。美国制成的外部呈流线型的新型汽车，由于表面光滑，大大减少了空气阻力，使它的行驶速度达到了每小时 384 公里，创造了目前世界上汽车速度的最高记录。美国“庞蒂亚克”牌新型汽车，车身为蛋圆型，有效地扩大了车内的空间，虽有 4 个座椅，但还显得宽敞舒适。目前，蛋圆型车身最受人们喜爱。它也代表了汽车外型今后发展的主要趋向。

近几年来，汽车特别是轿车内部变化最大的要算是座椅的变化了。轿车内的座椅不仅能调整靠背的角度，而且装有舒适的腰垫和可调整的枕头，甚至还有适合不同人用的可调式大腿撑垫，使人坐上去全身感到舒服。有一种带有记忆功能的座椅，只要按一下某个按钮，它就可以恢复到预先定好的位置和角度。采用微型储存器的新型座椅更使人拍案叫奇：当你用专用钥匙打开小轿车的车门时，整个座椅便调到预定的位置，包括座椅与方向盘的距离、靠背角度、腰垫软硬程度、枕头角度、大腿垫的位置、方向盘的角度等，甚至还可以让收音机调到你最常听的电台频率，音量大小调到适中，空调器开关调到你所需要的位置。此外，还有一种为长途驾车的人用的座椅，它能够自动缓慢地变化角度，帮助驾驶员消除旅途上的疲劳。

为了使司机和乘客感到舒适，在一些新型汽车里普遍采用了立体声音响设备、空调器、车厢空气过滤器等，并以微型电子计算机控制空气调节装置，使车内气温四季如春。

现代新型汽车由于使用了微型电子计算机，使汽车驾驶起来更为安全和方便。以微型电子计算控制的四挡变速器，可以根据需要自动控制车速，并准确地进行换挡。有一种由微型电子计算机控制的变速器，可以根据路面和汽车载重情况来换挡。在微型电脑中储存了所有必需的数据，从而使它能根据汽车速度、发动机转速、风门大小、排挡的位置等来选择离合器接合和换挡的最佳时机。使用这种新型变速器，驾驶员只要按一下加速器按钮，汽车就会平稳起步。随着速度的增高，微型电脑会在恰当的时机操纵离合器和变速器，从一挡换到另一挡。这种自动控制操作，能使任何驾驶员，甚至是初学开车的人都会像经验丰富的老司机那样，熟练地驾驶汽车。

由于汽车行驶中产生的废气对环境的污染越来越严重，在一些现代新型汽车上采用了电子设备来控制汽车发动机的燃料燃烧情况，以减少有毒气体的污染。例如，用电脑进行控制，向发动机提供恰当数量的燃料，使其充分燃烧，从而减少废气的排出量。

在汽车发动机方面，现代新型汽车已进行了重大改进。其中之一，就是用陶瓷代替金属来制造发动机。使用陶瓷发动机的好处是：第一，节省燃料。它比金属发动机可节省燃料 30 ~ 50%；第二，重量轻。由于它不需要水冷，陶瓷又比金属轻，所以陶瓷发动机与金属发动机相比，体积可缩小 40%，重量可减轻 20%；第三，陶瓷耐腐蚀，因而陶瓷发动机的使用寿命比金属发动机长两倍；第四，陶瓷发动机能自行润滑，所以它起动快；第五，燃料在陶瓷发动机内燃烧充分，因而它可以使使用杂质多的燃料，并能减少废气的污染；第六，可以节省大量贵重的金属材料。

另外，人们还制成了全塑料的汽车车身，使汽车的重量大幅度减轻。

火车史话

火车的发明

火车和所有其他发明一样，都是为了满足社会需要而问世的。

18世纪初，随着社会生产力的发展，人们急需一种比马车装得多、跑得快的新型车辆。在这种情况下，英国人瓦特发明了蒸汽机。这种机器比马的力气可大多了，它一问世就引起了人们的注意。

有些人就想将“大力士”蒸汽机装在车上，代替人力或者畜力来使车辆前进。说来有趣，这种大胆设想首先在军事上得到实现。当时，欧洲各国的军队为了满足作战需要，纷纷采用口径和射程越来越大的大炮。由于炮的重量不断增加，用人推马拉的办法很难保证大炮能及时跟随部队作战。法国一位名叫居尼奥的炮兵军官，针对这一问题就研制成用蒸汽机推动的“蒸汽汽车”来牵拉，从而开辟了以机器为动力的现代车辆蓬勃发展的道路，也为火车的诞生打下了基础。

这种将蒸汽机装在车子上的机械车是怎样推动车辆行驶的呢？我们从它的外形上可以看到，蒸汽机有一个大锅炉，装在车架的前端。在锅炉下面烧着煤火，用来将锅炉里面的水加热成蒸汽。由锅炉上的一根管子将蒸汽引入车子前轮上方的汽缸里，蒸汽的力气很大，便推着汽缸里的活塞向前移动，而活塞通过连杆和曲轴与前轮连在一起，于是随着曲轴的转动，车轮就跟着转起来，从而使车子前进了。

此后不久，这种冒着黑烟、喘着粗气的车子先后在英国和德国出现了，如英国1804年制成的蒸汽机车。不过，它的模样和先前不大一样了：有的将锅炉移到车子的中间，并罩上罩子，两头还装上几排座位；有的把锅炉移到车后部，而在前面坐人的地方装了一个车厢，等等。蒸汽汽车有点近代车的气派了。

与大多数新事物出现所受的遭遇一样，在当时马车占主要地位的欧洲各国，蒸汽汽车处处受到非难和排挤。

就说英国吧，那时各城市的邮政厅都使用大量的马来运送邮件。为了维护自身的利益，邮政厅便和大大小小的马车主联合起来共同对付新出世的蒸汽汽车，并要求政府对蒸汽汽车加以种种限制。后来，英国政府也站在马车主一边来反对蒸汽汽车，并规定了许多条条框框。例如，对蒸汽汽车下了这样的命令：蒸汽汽车在行驶时，必须有手持小红旗的人在车前55米处跑步前进，以招呼行人避让；在有马的地方，不许蒸汽汽车的锅炉放气；不许蒸汽汽车在街上鸣汽笛；蒸汽汽车在农村路上行驶，车的时速不得超过6千米，在城市不得超过3千米……这简直比老牛车还慢呢！现在看起来确实令人发笑。

后来，尽管人们对蒸汽汽车进行了改进，但是由于它有着先天不足的弱点，例如车上装的那又大又重的蒸汽机，既要经常停下来添煤加水，操作很不方便，又大量排出浓烟和蒸汽，而且还占了车上很大地方，装运不了多少货物，所以人们逐渐对它失望起来。

就在人们为蒸汽汽车的前途担心的时候，有人就想到了16世纪中期在矿山上用木头做轨道，以人力和畜力拉动的车子，提出也给蒸汽汽车铺上轨道（木头轨道显然不行，需要用铁轨），让它拖带几节车厢在铁轨上行驶的设想。这可是个好主意，不仅使车厢里可装很多的货物和人员，而且可发挥蒸汽机

力气大的特长，使车子跑得快。

1825年9月27日，从英国斯多克顿到达林顿的世界上第一条铁路正式通车了。由蒸汽汽车改制成的蒸汽机车（我们平常所说的火车头）开始大显身手了，蒸汽机从此派上了大用场。这同时也宣告了世界上第一列火车正式问世。

那天上午，由斯蒂芬逊制造并驾驶的“运动号”蒸汽机车拖带着33节车厢，从斯多克顿出发了。车厢里装载煤和乘客，而看热闹的人站满了铁道的两旁。人们有的步行，有的骑马，追追跑跑，簇拥着这长蛇般的庞大怪物在缓缓行驶。

1828年，斯蒂芬逊和他的儿子共同制造了“火箭号”蒸汽机车，并参加了一次比赛。当时有3台机车参加比赛，其中一台在比赛开始不久，锅炉接缝的地方破裂了；另一台走了40多千米因汽缸破损而停驶；只有“火箭号”机车以每小时22千米的平均速度，牵引着10多吨的货物，跑完了112.6千米的路程，顺利地到达终点，获得了冠军。此后，火车便受到人们的重视，在世界各国相继发展起来。

火车刚出世不久，跑得比较慢，本来就对火车冷眼相待的一些马车主，更加傲气起来，经常要跟火车比个高低，以显示他的马车跑得快。然而，马车有时的确会扬扬得意地跑在火车的前头，这就进一步促使人们对火车进行不断改进。

早期的蒸汽机车，外形各种各样：有的像个压路机，有的与四轮马车相似（如英国“一号蒸汽机车”），有的和原始的汽车类同……这些机车的运载能力都还不小，跑得比马车快不了多少。由于它们都是用煤炭或木材做燃料，行驶时锅炉里的火焰熊熊，烟气冲天，所以人们习惯上把它称做“火车”。它虽然“吃”的是“粗粮”——煤，但力气很大，而且煤的成本又较低，来源丰富，因而蒸汽机一直延用了很长时间。

作为工业生产发展产物的蒸汽机车，自然就要受到一些工业发达国家的重视。它们纷纷修铁路，造火车，很快便使蒸汽机车风靡全世界。到19世纪中叶，这股筑路造车风掀起了热潮，英、美、日、德等国除了自己制造蒸汽机车外，感到修筑铁路有利可图，便向世界各地宣传推销，承揽修路造车工程，从而使火车得到日益广泛的应用。

火车与铁路

火车和铁路在今天是一对分不开的“兄弟”。

火车头，即蒸汽机车是英国发明家斯蒂芬逊于 1825 年发明的。有了火车头，才有火车。可是你知道吗，说起铁路的发明，比火车还要早半个多世纪哩！

早在 16 世纪中叶，英国的钢铁工业兴起，到处都搞采矿。可是，当时矿山的运输还很落后。铁矿石全靠马拉、人背，劳动效率很低。有个公司的老板，为了多运铁矿石，想了一个法子：从山上向坡下平放两股圆木，让中间的距离相同，一根接一根地摆到山下。当装满矿石的斗车，顺着两股圆木下滑的时候，山上的人大声喊叫着：“注意，车下来啦。”山下的人也大声回答道：“车到啦，好！”

这就是初期的木头轨道。

木头轨道制作简单，由上向下运送重物也很省力，一时受到欢迎。不过，如果在平地上使用木头轨道效果不大，省力不多。而且，这种木头轨道不耐用，磨损大。

到了 1767 年，有人试着拿生铁来做轨道，以取代木头轨道。人们便称呼为铁路了。铁轨比木头轨道的体积小许多，它直接放在地面上，斗车的轮子也是铁制的，推起来当当直响，运煤、送货也省劲。但是，斗车内装的东西不能过重。有一回，一辆车子装货多了，把铁轨压到了地面里，结果车翻货出，差点压伤了人。

怎么办？看来，必须解决地面的承受力问题，同时还要考虑铁轨的长度问题。就是在解决这些问题的过程中，逐渐产生了后来的铁路。

火车很重，有人说如果把这个重量分散到枕木上，再由枕木分散到“道床”上，道床所受的力再均匀地分散到路基上，这个力量就变得小了许多。经过这样的传递过程，接触面积逐渐增大，单位面积的压力就相应降低，路基就不会被压坏了。

这个设计的思路是很科学的，可以说，今天的铁路仍然是根据这个道理建成的。可是具体地说，道床应该用什么材料？造成什么样子？枕木多大最好？一系列问题需要解决。19 世纪初，英国铁路公司征求新的轨道设计方案，并设置数万英镑重奖。一时间，英国、法国、比利时的应征者，蜂拥而来。图纸、模型堆积似小山。经过专家们评选，形成最优方案；把铁轨钉在枕木上，枕木铺在用小石子堆成的道床上。这样一来，道床上的小石子可以调整铁轨顶面的高低不平，防止枕木移动，利于排水，保护路基。

1830 年，这一年有两项重要的发明：斯蒂芬逊新设计成功的蒸汽机车和火车行走的铁路——首次结合成功了。事实说明：从英国伦敦到爱丁堡的旅行时间，由原来的 10~12 天，缩短到只需要 2 天多（50 小时）。人类可以创造比马跑得更快的旅行速度！

火车头牵引的车厢越多，载重越大。原来制作的生铁轨承受力量不足。有人轧制熟铁轨来代替。这种新铁轨比较旧的好，它不发脆，在重压下不致断裂。因此，铁轨的制作又有新的改进，虽然形状未改，可强度大为提高。

火车行驶的路很长，铁轨不可能无限长。一般是 12~25 米。最早的铁轨是一根紧接一根，没有一点空隙。谁知夏天酷热，铁轨受热膨胀，把笔直的铁路“顶”得弯成个凸肚子，火车怎么行驶？冬天寒冷，铁轨又收缩，发生

断裂了。这样的事故教育了铁路建筑者，他们想：如果在铁轨的接头之间留点“缝隙”，还怕它热胀冷缩吗！

旧的矛盾解决了，又出现新的矛盾：铁轨的缝隙接头越多，火车运行中的震动越多，发出的噪声也越大。而且铁轨的裂损有 60%是产生在接头处。人们开动脑子设法改进缝隙，于是无缝钢轨诞生了。

铁路，不知道花去了多少人的心血，集中了多少人的智慧，总结了多少次经验和教训，才成为今天这个样子，千万不要小看它。

地下长龙

现在，世界上很多国家都有了地下铁路（人们简称地铁）。我国也在北京、上海、天津等城市建设了地铁，还有一些城市正准备承建。这说明，建造地铁是城市现代交通发展的趋向之一。

地铁列车不仅缓和了城市交通日益拥挤的情况，而且乘坐舒适，载客量大，运行准时，不受其他车辆干扰，可以高速行驶等，因而受到了广大乘客的青睐。虽然乘坐地铁的人很多，但是真正知道地铁是怎样问世的却不多。

地铁的发祥地是英国。

1830年以后，铁路在欧洲和美国得到了迅速的发展。那时使用的机车是烧煤炭的蒸汽机车。这种机车行驶时，浓烟滚滚，灰渣飞舞，污染了城市环境。另一方面，由于大城市里各种交通工具相互混杂，道路拥挤，火车也无法高速行驶。

解决这一难题的办法有两种，一是建高架铁路；二是建设地铁。但是，建设高架铁路投资大，而且还要占据地面相当大的空间。因此，人们还是对建造地铁感兴趣。

英国在世界上首先建设了地铁。那是在1860年正式开工建造地下铁路的。但是，英国最早的地铁实际上应属于1822年建成的1.8千米地下隧道。

1822年，英国人斯蒂芬逊决定在利物浦和曼彻斯特之间敷设铁路，供“火箭号”机车行驶。但是，铁路沿线居民和害怕被火车抢走生意的马车夫强烈反对修建这条铁路。因此，铁路不得不改变线路，绕远在沼泽地上通过。尤其是在利物浦市，反对修建铁路的人更多。由于不能在市内修建，不得不开挖1.8千米的地下隧道供火车行驶。

这一段供火车通过的地下隧道，虽然算不上真正的地铁，但是在地铁的发展史上还是占有一定位置的。正是由于这件事，才使发明地铁的英国人认识到，火车在地下行驶完全是行得通的，它为火车开辟了新的通路。

那时，英国也为地铁施工创造了条件。当时有个叫布鲁纳的英国人，在伦敦的泰晤士河下面开挖了隧道，采用的是一种“盾构法”施工的，即通过在地下深处安装圆管不断掘进的办法。这条隧道是1825年竣工的。1860年伦敦地下铁路开工时，人们也准备用盾构法修建地下铁路。

1863年，英国的地铁工程首先完成了从伦敦的福灵斯顿站到毕晓普站的6千米区段。那时，还没有发明电力机车，所以地铁也用的是烧煤的蒸汽机车。

这种蒸汽机车在行驶时，搞得地铁隧道里烟雾弥漫，不仅熏黑了车站和车厢，乘客们也满身烟尘。尽管如此，伦敦市民还是愿意乘地铁。他们认为，地铁方便，速度快。因此，伦敦的地铁利用率很高，并促使地铁线路不断扩展。到1883年，伦敦已建成了32千米的环形线地铁。

到了1890年，德国和美国先后制成了性能优良的电力机车。随后，电力机车很快用于地铁。法国巴黎由于也为城市交通问题所困扰，便立即投入修建使用电力机车的地铁。当时，为了迎接1900年万国博览会在巴黎举办，便加速施工。结果，在博览会举办时，巴黎地铁如期通车。这是世界上最早使用电力机车的地铁。与巴黎几乎同时，德国也在柏林开挖地铁，并于1900年竣工。

美国在制成电力机车后，于1898年开始在波士顿修建地铁，并于1904

年通车，从而代替了喧闹的高架铁道和不合时宜的铁道马车。

纽约和巴黎在地铁施工中，由于地下都是坚硬的岩石的地质构造，所以不能使用英国的盾构施工法，而采用先在岩石上开小洞，再进行扩大的施工办法。而德国柏林却是松软的砂土地质构造，因此先开挖路面，再采用沉箱法施工。

到了 20 世纪初期，世界上已有 19 个城市开通了地下铁路。此后，有许多国家都在筹建地铁。例如，前苏联的地铁建设虽然起步较晚，但有利之处是，可吸收各国经验，研究各种不同的地铁施工技术，采用适合自己的方法进行施工。于 1932 年开工修建的莫斯科地铁，在第二次世界大战期间，为了当防空洞使用，仍在继续施工，完成了 6 千米。如今的莫斯科地铁，是世界上最豪华地铁之一。

世界上最早建成地铁的英国伦敦，现已有地铁 400 多千米，居世界首位。其次是纽约，有 380 多千米。第三是巴黎，有近 200 千米。

铁路机车

铁路运输是 19 世纪 20 年代发展起来的,它的前驱是英国 17 世纪的木轨和 18 世纪的铁轨上的手推和马拉车辆运输。1802 年英国人特里维西克制成 3.5 个大气压的“高压蒸汽机”及第一台实验性蒸汽机车,在默瑟尔和加尔第夫之间的铁路上行驶了 14.5 公里。1815 年他又制成了 7 个大气压和热效率超过 7%的蒸汽机车,功率在 100 马力之上,为后来斯蒂芬逊完成火车的发明奠定了基础。

1814 年拿破仑侵英战争爆发,马车不能适应战时运煤的需要,斯蒂芬逊研制成从烟囱排蒸汽以使锅炉鼓风燃烧的机车。载 30 吨煤每小时行驶 6.4 公里。到 1825 年 9 月,他终于制成可供使用的蒸汽机车,每小时可行驶 24 公里,载重 90 吨,从而完成了火车的发明。

1826 年至 1830 年 9 月,斯蒂芬逊和他的儿子一起制成第一台载客运输火车“火箭式”,在竞赛中获胜,从此开始了蒸汽机车铁路运输的时代。1872 年英国开始普及有座位的车厢,正式出现运客火车。

铁路运输的发展将轨距的标准提到日程上来,至今国际通行的标准轨距就是 19 世纪 30 年代英国人布鲁内尔提出来的,英国直到 1892 年才予以统一。1870 年世界铁路总长为 21 万公里,到 1900 年已达 79 万公里。

20 世纪初,由于用三级膨胀式蒸汽机和带过热器的机车,燃料消耗率进一步降低。机车和列车的结构有了较大改进。1936 年至 1938 年间,英国的格莱斯雷先后设计出非流线形的“太平洋”号和流线形的“大西洋”号机车,时速分别达到 182.5 公里和 203.5 公里。1938 年法国制成时速为 202 公里的高速蒸汽机车。

由于蒸汽机车燃料消耗率高,体大笨重,污染严重,以后逐渐被柴油机车和电力机车所取代。1926 年至 1929 年间,德国制成直接用齿轮传动的和压缩空气传动的柴油机车。1932 年在德国的柏林至汉堡和英国的东北铁路上分别出现时速为 125 和 101.5 公里的柴油机车。但由于柴油成本高和机车速度尚低于蒸汽机车,在欧洲未能推广。美国则因柴油比较便宜,并在 1935 年出现了标准化的组合式柴油机,大大促进了柴油机车的发展,1945 年已有 4000 台。

60 年代初各发达国家开始成批生产 4000~6000 马力的柴油机车。到 70 年代前期,柴油机车功率已成系列,数量满足要求,很多国家停止使用蒸汽机车。1981 年,英国制成时速高达 270 公里的高速柴油机车。

继柴油机车之后,电力机车又逐步发展起来。1879 年柏林博览会展出第一台可供实用的电力机车,并在德国使用。电动机的转速可随负载在一定范围内变化,运行安全,设备简单,无污染,操纵和制动方便,而且还可以从发电站接受强大的电源,在短时间内产生必需的起动功率,便于高速行驶。

1955 年,法国制成高速电力机车,时速达 332 公里,1981 年又增加到 380 公里。电力机车的最大困难是架空线路和变电设备成本过高问题,美国用单相交流电进行远距离输电,其成本比直流线路低三分之二,因而被广泛采用,迎来电力机车大发展的新时期。

“长辫子”火车

1879年出世的世界第一台电力机车，是利用两条铁轨之间的第三条轨将电力引进机车里的。这种供电方式适合于电压和功率都比较低的情况。

随着电力机车的发展，要使它跑得快，运载量大，就得提高电力机车供电系统的电压和功率，因而需要使用高压输电线和变电装置。在这种情况下，就不能再使用设在地面上的第三条轨供电的方式了，因为这既不安全，又给使用带来不便。

1881年，德国试验成功一种适合以高压输电线供电的电力机车新的供电系统，叫做“架空接触导线”供电系统，也就是将电力机车的供电线路由地面转向空中。实际上，这种供电系统和现在城市中的有轨电车相似，在车顶上装着一根“长辫子”。它与以前使用蓄电池的电动机车的主要不同在于，它自身不带电源，由电厂供电，所以机车的结构比较简单，但需要一套供电设备。

这种装有“长辫子”的火车，依靠装在车顶上的受电弓子把电力从架在空中的电线上引到机车里。高压输电线送来的电是高达110千伏的三相交流电，必须经过牵引变电所变成25千伏的单相交流电，方能供机车使用。因此，在电力机车行驶的铁道沿线上，每隔50公里左右设一个牵引变电所。变电所的电又被送到邻近的沿线接触网上，通过机车上的受电弓将交流电引到机车的整流器上，把交流电变成直流电，使直流电动机旋转，再经过一套传动装置，带动车轮转动，机车就会跑动起来。

电力机车虽然问世较早，但直到20世纪60年代才开始受到人们的重视，被大量普遍地使用起来，已成为铁路机车家族中的佼佼者。

人们将电力机车称为神通广大的“火车头”，就是因为它比蒸汽机车有着以下独特的优点：

一是它的马力大，拉得多、跑得快、爬坡的劲头足。例如，我国在50年代末期修筑的第一条电气化铁路——宝（鸡）成（都）铁路，就充分发挥了电力机车的优越性。从宝鸡到成都，第一道关口就是要翻越气势雄伟的秦岭。过去用3台蒸汽机车拉一列950吨货车上秦岭时，像老牛拉车每小时才行走18公里。蒸汽机车下坡时是靠闸瓦制动的，而闸瓦因摩擦就会变热，如果不及时冷却就难以将机车制动住。为了保证行车的安全，蒸汽机车的下坡速度比爬还慢，有时甚至走走停停，以便使受热的闸瓦有足够的时间冷却。后来用3台电力机车取代同样数量的蒸汽机车，就能拉着2400吨的货物，以时速50公里快速上坡，比蒸汽机车在运货量和速度上都提高了近两倍。电力机车下坡时，采用电阻制动，使列车能以每小时40公里的速度下坡，既快速又安全。

二是电力机车用的是“干净”的电能，它不冒黑烟、扬灰渣，因而不会污染环境。即便是通过几公里长的隧道，旅客也不必担心浓烟和废气熏人，也不会被讨厌的煤灰渣迷住眼睛或弄脏衣服。机车驾驶人员也能在宽敞明亮的司机室进行操作。

三是电力机车操作简便，出车前的准备时间短，不像蒸汽机车那样，既要装煤，又要加水，也不像内燃机车需要加油。无论是在缺水的沙漠地带，或是在冰天雪地的寒冷地区，只要有电力供应，电力机车就能牵引列车昼夜行驶。

四是电力机车使用的是电能，既可由煤炭、石油来发电，也可由水力、核能、天然气、地热、太阳能等发电，能量来源比蒸汽机车和内燃机车丰富，而且效率高。蒸汽机车的热效率只有 7%；内燃机车的热效率较高，也仅为 28%；而采用火力发电的电力机车，其效率可达 30%，若以水力发电时，热效率高达 60%~70%。

本世纪 50 年代，由于石油得到大量开采，价格低廉，所以世界各国都在研制和使用内燃机车，而把电子机车放在次要地位。但是，在石油生产国提高石油价格，发生了世界性的石油危机之后，人们又把注意力转向了电力机车，从而促进了电力机车的迅速发展。

当时欧洲各国的电力机车的发展较快，如瑞士、荷兰等国研制的电力机车和供城市交通使用的有轨电车。日本制成了一种交直流两用电力机车，使用更为方便。

我国对电力机车使用很重视，除了建成宝成路电气化线路外，又修建了多条电气化线路，大大提高了机车的运载量。与此同时，我国还研制成了“韶山”型电力机车，也投入使用。

电力机车除了在铁路和城市地面交通（即有轨电车）使用外，还多用于城市中地铁，如意大利米兰市地铁、我国北京地铁用的电力机车等。现在的北京地铁电力机车上的“长辫子”已经不见了。这是怎么回事呢？原来，它是将“长辫子”从车顶上移到铁轨旁边的路基上。这样，架设和检修都很方便，但路轨附近有触电的危险，所以严禁乘客跳下站台，以保证人身安全。

目前，有的国家已制成了具有万匹马力的电力机车，使火车的速度超过了每小时 200 公里。还有的在研制 14000 马力的大功率电力机车，将会使火车的速度得到进一步提高。看来，电力机车将有着美好的发展前景。

内燃机车

据报载，从 1992 年 6 月 1 日起，北京铁路分局结束了使用蒸汽机车牵引客车的历史，改用内燃机车，以提高列车的速度和正点率。

为什么要将蒸汽机车送到“历史陈列馆”而启用内燃机车呢？这是因为内燃机车在许多方面比蒸汽机车优越。优胜劣汰，完全符合事物发展规律。下面就让我们寻踪追迹，看看它们的发展过程和内燃机不凡的本领。

人们在使用蒸汽机车的过程中发现，这种机车的一个致命弱点是它的锅炉既大又重，严重影响了它的发展前途。在锅炉里，用煤将水加热成蒸汽，再通入汽缸里，从而推动机车前进。有人设想，如果将这种笨重的锅炉去掉，使燃料直接在汽缸内燃烧，用所产生的气体来推动车轮旋转，就可以克服蒸汽机车的主要缺点。于是，一些科学家便开始进行研究试验。

1866 年，德国人奥托首先制成了一种燃烧煤气的新型发动机。这种发动机和蒸汽机在汽缸外面的锅炉里燃烧燃料不同，它是在汽缸内点燃煤气的，然后利用气体的压力推动活塞，从而使曲轴旋转。因此，就给它起了个形象的名字，叫做“内燃机”。内燃机的出现，为火车的进一步发展带来了生机。

后来到了 1894 年，德国就制造出世界上第一台内燃机车。这种没有大锅炉的新机车，既不烧煤，也不烧煤气，而是用柴油作燃料。它所用的柴油机是德国人鲁道夫·狄塞尔发明的。从此，内燃机车就成了火车家族中的一位重要成员，并得到了广泛的应用。

内燃机车虽然出世较晚，但它后来居上，比火车家族中的大哥哥蒸汽机车的本领高强，受到人们的重视。它的突出优点是：

1. 速度快。内燃机车起动迅速，加速又快。通常，蒸汽机车的最大时速为 110 公里，而内燃机车的最大时速可达 180 公里，使铁路通过能力提高 25% 以上。

2. 马力大。蒸汽机车的功率一般为 3000 马力左右，而内燃机车可以达到 4000~5000 马力，因而运载量就多。

3. 能较好地利用燃料的热能。蒸汽机车的热效率一般仅为 7% 左右，而内燃机车可达到 28% 左右，提高了 3 倍，从而节省了大量的燃料。

4. 适合缺水地区使用。蒸汽机车是个用水“大王”，一列火车平均每行驶 10 公里，就得消耗水 3~4 吨。通过干旱的缺水地区，火车就需要自带用水。据统计，在缺水地区运行一列火车，如果有 10 节车厢，其中有 3 节车厢是用来装水的。而内燃机车用来冷却的水仅需要几百公斤，供循环使用，内燃机车上一次水，可连续行驶 1000 公里，因而它被人们誉为“铁骆驼”。

5. 司机驾驶操作方便。内燃机的司机不需要像蒸汽机车那样加煤加水，而且驾驶室内明亮宽敞，司机操作时视野开阔，既方便又安全。

有的人可能认为内燃机车和汽车都是使用的内燃机，两者的结构原理应是相同的。其实，它们是不完全一样的。汽车是利用内燃机产生的动力直接推动车轮转动，而内燃机车则是先通过内燃机带动发电机产生电能，再用电能使电动机旋转，从而驱动机车前进。所以，通常也将内燃机车称做“电传动内燃机车”。

内燃机车出世后，以其明显的优势很快就压倒了蒸汽机车。特别是第二次世界大战结束后，由于内燃机车所用的燃料——石油价格较低，能大量供应，因而有力地促进了内燃机车的发展。一些国家如美国、日本、法国、加

拿大等国都用继制成了内燃机车,并且在 10 年左右的时间内实现了铁路机车内燃化,使内燃机车得到了较广泛的使用。

我国于 1958 年研制成了第一台内燃机车。到 1969 年,已制造出 4000 马力的大功率内燃机车,如“东风型”、“东方红型”和“北京型”内燃机车等。现在,我国在许多铁路线上已有各种类型的内燃机车牵引着长长的列车在驰骋着,一些主要干线的直达客车基本上实现了内燃机车牵引。

内燃机车除了通常使用的电传动内燃机车外,还有液力传动内燃机车和适用于寒冷缺水地区的燃气轮机车。

液力传动内燃机车是将内燃机产生的动力,通过液力变速箱、万向轴、车轴齿轮箱等设备,使车轮转动,从而带动车辆前进。早期的液力传动内燃机车,采用类似于蒸汽机车的连杆驱动。

燃气轮机车是现代化内燃机车的一种。这种机车的内燃机与喷气式飞机的原理相同。它比一般内燃机车的马力大,振动小,结构简单,行驶安全可靠,而且容易制造。世界上第一台燃气轮机车是 1941 年在瑞士制成的。由于它特别适用于高寒、缺水地区使用,近年来发展很快。法国已研制成并投入使用第二代和第三代燃气轮机车,其中第二代燃气轮机车的最高时速就已达到 260 公里。目前,燃气轮机车已成为引人注目的现代化机车的一个得力的方面军。

高速火车

从世界上第一台火车问世到现在，已经有 100 多年的历史了。随着火车“年龄”的增大，它也日益现代化了。目前，世界各国虽然主要使用的还是电力机车和内燃机车(包括燃气轮机车)(也有一些国家还在使用蒸汽机车)，但这些机车与它们的“祖先”相比，不仅面貌大为改观，而且机车的速度提高了十几倍，马力增大了数百倍。昔日马车要和它赛跑，今天的火车却敢与小飞机比高低。

现在，在一些国家的铁路线上已经有了万吨火车，也有了万匹马力的电力机车，列车的速度超过了每小时 200 公里，正向着 500 公里的时速迈进。

本世纪 80 年代初期，法国修建的东南部高速火车就已投入运营了。它的最高时速达到 270 公里，一般速度也高达每小时约 200 公里。横渡英国和法国之间的英吉利海峡的高速火车，其最高时速达 300 公里。这些高速火车的速度之所以这么快，一是采用了流线型的外形，使火车飞驰时所受到的空气阻力大大减少；二是使用了牵引力很大的机车；三是应用电子计算机进行自动操纵。

横渡英吉利海峡的高速火车，不仅速度快，而且以乘坐舒适而名列 90 年代火车的榜首。它除了精心装置了减震设备外，还装有噪音低、震动小的新型空调设备。另外，头等舱的乘客还拥有一个“沙龙”。车上还设有电话亭。乘坐这样的列车，使人感到舒适、方便。列车的外观设计也别具一格，车厢涂成清爽悦目的银白色和蓝色。车门的颜色随车厢的等级而不同，使乘客能很快找到自己所乘坐的车厢。

人们从火车运行中发现，普通火车的速度之所以难以提高，主要不在于发动机，而是火车轮子的行驶速度受到了铁路轨道的限制。在火车速度比较低时，这种限制作用还不大明显。然而，当火车速度加快，特别是在时速超过 200 或 250 公里以上时，列车就变得不稳定，方向不好控制，车轮产生的噪音很大，对钢轨的磨损也很严重，往往会突然发生严重的故障。

解决这种难题的办法，一是建造一条笔直的铁路，这样火车就能轻而易举地达到每小时 300 公里的速度，而且列车行驶平稳，乘坐舒适、安全。但是，这种铁路造价很高。例如，法国建造的巴黎至里昂的高速铁路，造价高达 20 多亿美元。这条铁路确实平坦笔直，可它跨越了很多峡谷，穿过了许多山岭，甚至毁坏了一些旅游风景区和文明古迹；二是向空中发展，建造高架铁路。英国早在 1836 年就建造了格林尼治至伦敦的高架铁路。当时这条铁路要穿过市区，许多住宅和部门必须拆迁，而英国议会又规定铁路和公路在市内不能平面交叉。在这种情况下，为了提高车速，保证安全，减少拆迁，人们就想出了建造高架铁路。接着，美国在纽约市也架起钢结构立柱式高架铁路。由于这种高架铁路的噪音和振动都较大，影响周围居民的安宁，所以钢筋混凝土高架桥式铁路便在城市中应运而生。后来，还在高架桥的两侧装设了防音壁，使噪音进一步减小。日本是建造高架铁路最多的国家，而且多为独轨跨座型和悬空型单轨高架车。这些高架铁路的建成，有效地解决了日本一千多个道口的交通阻塞问题。其中，东京——大阪——博多之间建成的铁路新干线，全长 1078 公里，就有高架铁路 208 公里。目前，世界上最快而又安全的单轨高架铁路是日本的羽田至浜松町之间的铁路，全长 13.1 公里。在这条线路上行驶的列车，每三辆编成一组，共长 29.4 米，重 41 吨，每次可

载乘客 240 人，每 89 ~ 15 分钟可开出一趟车，最高时速达 80 公里；第三种办法比较新颖，它不在难度大、牵扯面广的线路上打主意，而是另辟蹊径，在列车上挖潜力。它既不需要将铁路的弯道变直，又不花费大量资金建高架铁路，只是将普通列车的固定轮轴变成可以随着铁轨的弯度自动改变方向的活动轮轴，从而就可使火车以较高的速度通过弯道，保证列车的高速行驶。瑞典于 1990 年制成并投入使用的高速列车，就是这种类型列车的典型代表。它可以在普通铁路轨道上高速行驶，时速可达 200 公里，而且列车行驶平稳，噪音很小。如果对铁路弯道进行加固，并建立新的信号装置和控制系统，就可使车速增加到每小时 250 公里。这种高速列车的可贵之处，就在于它构思巧妙，可利用普通铁路轨道，因而具有推广使用价值。假若北京至天津之间使用这种列车，半个小时就到了，那该多快呀！

人们还在进一步提高列车的行驶速度，研制新型的高速火车。原联邦德国在慕尼黑附近建立一座巨大的高速火车试验台。它利用电子计算机装置模拟试验高速火车和线路的各种情况。例如，模拟慕尼黑至斯图加特之间任何一段路程的火车行驶情况，列车的时速可以达到 200 公里，最高可达 500 公里。这种试验台为不久的将来建造更快的高速火车创造了有利条件，人们期待着这种新型火车早日投入使用。

没有轮子的火车

火车和其他车辆一样，是利用车轮行驶的。火车的轮子不断地在钢轨上滚动，才推动列车飞速前进。然而，车轮也对列车的高速行驶带来不利影响。

随着火车速度的提高，轮子和钢轨便产生猛烈的冲击和磨损，引起列车强烈的震动，发出很强的噪音，从而使乘客感到不舒服。不仅如此，由于列车在行驶中所受到的阻力（空气阻力和摩擦阻力）与速度的平方成正比。速度愈高，阻力愈大。所以，在利用车轮滚动行驶的条件下，当火车行驶速度超过一定值（每小时 300 公里）时，就再也快不了了。

但是，人们总希望火车的速度越快越好。怎样解决这个矛盾呢？有些人就提出把妨碍列车速度提高的车轮甩掉，设法使列车像飞机在空中飞行一样，在钢轨上腾空行驶，不就克服了轮子所带来的各种缺点吗！于是，没有轮子的火车便随之诞生了。

火车头和车厢都很重，如何使它们腾空起来呢？科学家通过研究，提出了两种解决方法。

第一种办法是，利用功率很强的航空发动机向轨道上喷射压缩空气，使列车的车底和轨道之间形成一层几毫米厚的空气垫，从而将整个列车托起，悬浮在轨道面上。再用装在后面的螺旋桨式发动机推动列车前进。这种火车通常叫做“气悬浮列车”。由于它好像被气垫托起来一样，所以又叫做“气垫列车”。

法国是世界上最早修建气垫列车的国家。本世纪 60 年代，在巴黎和奥尔良郊外建成了两条气悬浮式铁路，一条长 18 公里，另一条长 6.7 公里，曾进行了多次运行试验。列车的试验速度为每小时 200 至 422 公里。1969 年在奥尔良郊外使用的气垫车，长 26 米，宽 3.2 米，高 4.35 米，重 20 吨，可乘 80 人。

后来，英国也进行了气垫列车试验。

第二种办法是，利用磁体同性相斥的原理，使车体在轨道上悬浮起来，再用发动机推动列车前进。人们把这种列车叫做磁浮列车。

磁浮列车是在列车的底部装有用一般材料或超导体材料（在一定温度下这种导体的电阻接近于零）绕制的线圈，而在轨道上安装环形线圈。根据法拉第的电磁感应定律，当列车底部的线圈通入电流产生的磁力线被轨道环形线圈所切割，就在环形线圈内产生感应磁场，它与列车底部超导线圈产生的磁场同性相斥，就使列车悬浮起来。由于悬浮列车克服了轮子和轨道的摩擦阻力，因而可使列车的速度达到或超过每小时 300 公里。

由于磁浮列车的速度非常快，可与一般飞机的飞行速度媲美，人们称它为“飞行列车”和“超特快”列车。乘坐这种列车，使人感到既舒适、安全，又特别迅速。在车内听不到单调刺耳的车轮撞击声，即使行驶速度很高时，乘客也会觉得像坐飞机那样平稳。它的速度可达每小时 500 多公里。从北京到上海，距离约 1600 公里。如果乘坐这种没有轮子的火车，只要 3 个小时就可驶完全程，比普通火车快了六七倍。

磁浮火车是在本世纪 60 年代开始研制的。世界上第一条实用性的磁浮铁路建在原联邦德国汉堡市展览馆至展览广场之间，全长 908 米，轨道为高架桥式。磁浮列车长 26.24 米，可载客 68 人。它可浮离轨面 10 毫米运行，最高时速为 75 公里。

1979年12月12日，日本研制的磁浮列车进行了一次运行试验，时速达到504公里。试验是在日本宫崎县向市的铁路试验中心进行的。所用的试验车长13.5米，高2.7米，宽3.8米，重10吨。试验时，列车先经过一段短距离行驶，获得起始速度后，列车便在导轨上（通常为单轨，也有双轨的）浮升100毫米，并快速向前飞驰。

磁浮列车在悬空行驶时，是不使用车轮的。但在起动或刹车时，还需要用车轮。

