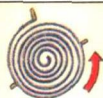




金飞

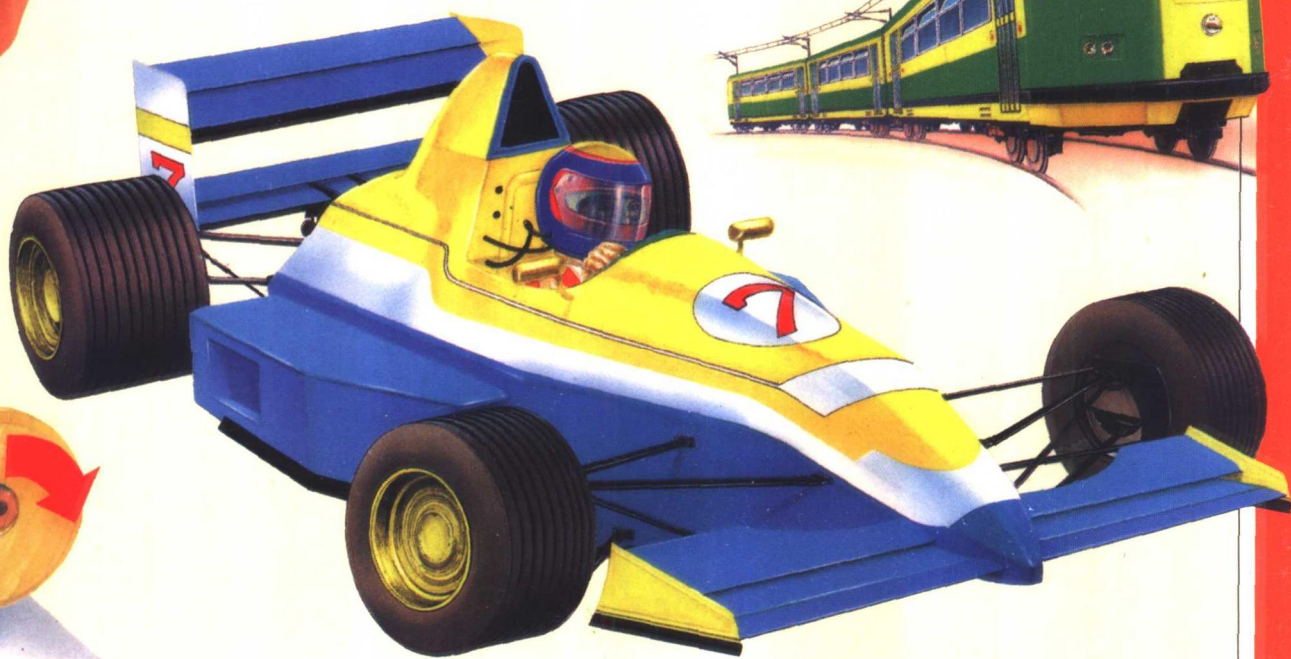
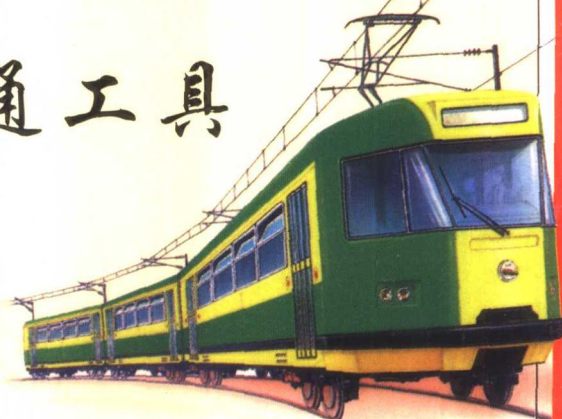


科普丛书



汽车 自行车 列车

和其他陆上交通工具



人民交通出版社



金 飞



科普丛书

汽 车 自行车 列 车

和其他陆上交通工具



人 民 交 通 出 版 社

著作权合同登记号:图字 01 - 97 - 0294

Copyright © 本书英文版由 LAROUSSE PLC
出版。本书中文简体版经 LAROUSSE PLC
授权由人民交通出版社独家出版发行。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车、自行车、列车和其他陆上交通工具/(英)格雷
厄姆(Graham,I.)编;黄天生译. —北京:人民交通出
版社,1997.8

(金飞科普丛书) ISBN 7-114-02635-8

I. 汽… II. ①格… ②黄… III. 陆路交通-交通运输
工具-基本知识 IV. U4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 06053 号

金飞科普丛书

汽车、自行车、列车
和其他陆上交通工具

原 著:[英]IAN GRAHAM

策 划:谢仁物

翻 译:黄天生

审 校:梁恩忠

责任编辑:良 天

出版发行:人民交通出版社

社 址:北京市和平里东街 10 号,100013

电 话:(010)64298483 (010)64216602

传 真:(010)64213713

网 址:<http://www.pcph.co.cn>

电子信箱:ied@pcph.co.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:深圳当纳利旭日印刷有限公司

版 次:1997 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-114-02635-8/U · 01868

定 价:21.00 元

陆上交通工具
的发展历程

4

引 言

5

滚 动

6

附 着 力

8

制 动

10

鼓式与盘式制动器

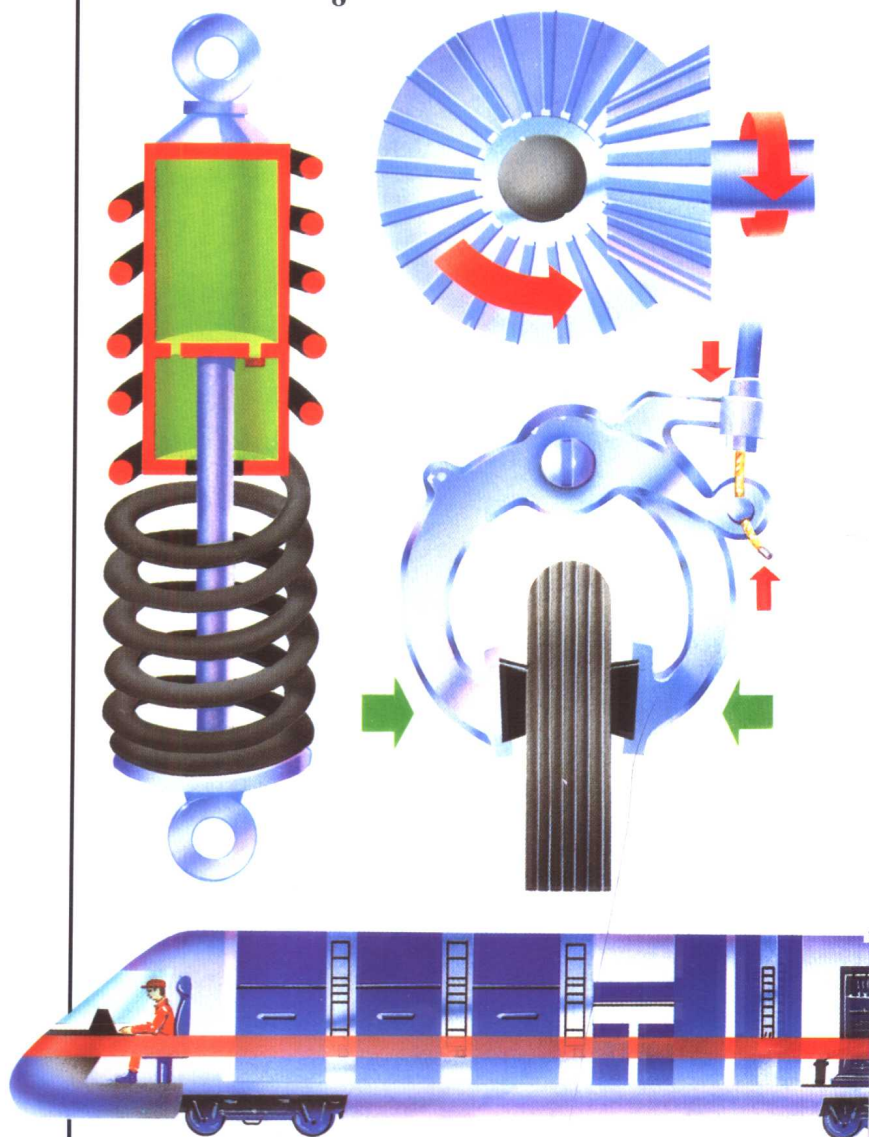
11

车辆系统

12

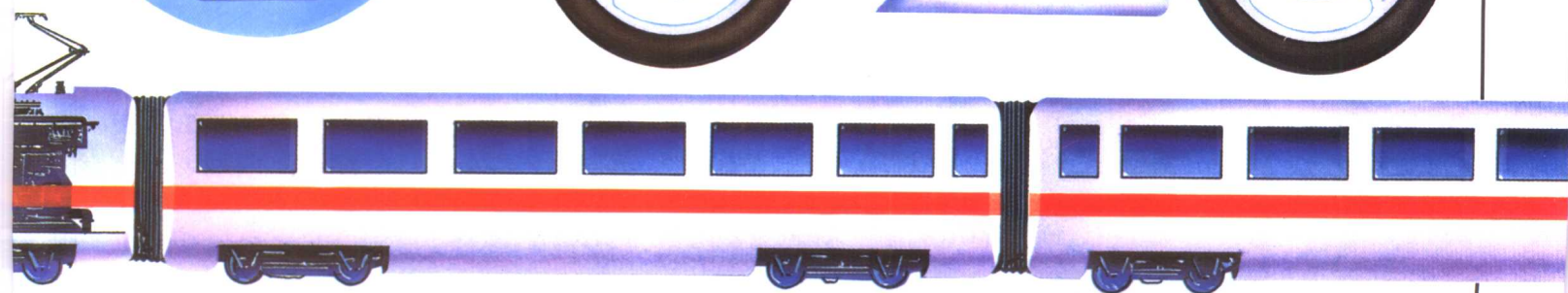
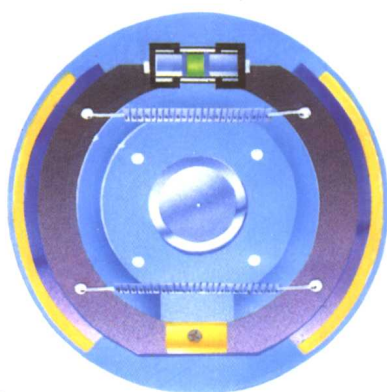
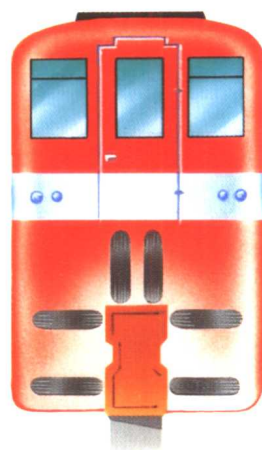
操纵系统

15



目 录

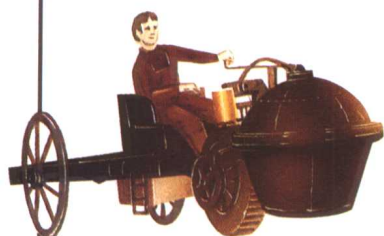
减 振 器 16	高效发动机 23	速度与车身形状 28	在轨道上奔驰 35
发动机动力 18	齿轮——速度控制 24	公共交通工具 30	高速列车 36
狄赛尔发动机 20	差 速 器 26	磁垫悬浮式列车 31	铺设铁路 38
旋转活塞式发动机 22	转向系统 27	有轨电车与无轨电车 32	索 引 40



陆上交通工具的发展历程

大约在 1493 年,意大利伟大的艺术家和发明家达·芬奇(Leonardo da Vinci)设计了第一辆脚踏车(不过,这种脚踏车可能从未生产过)。

1760 年,比利时人 J·默林(Joseph Merlin)制作了第一双有轮溜冰鞋。

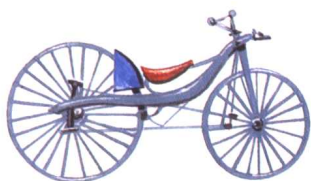


△ 1769 年,法国人 N·J·屈尼奥(Nicolas-Jeseph Cugnot)制造了第一部依靠自身动力运行的车辆,这就是蒸汽动力军用牵引车。



△ 1804 年,英国工程师 R·特里维西克(Richard Trevithick)生产了第一辆用于在轨道上牵引敞篷货车的蒸汽机车。

▽ 1825 年,英国建成第一条公共蒸汽机铁路:斯托克顿——达灵顿铁路线。



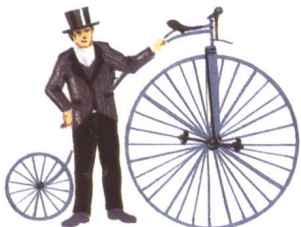
△ 大约在 1839 年,苏格兰人 K·麦克米伦(Kirkpatrick Macmillan)发明了第一辆脚踏动力自行车。



△ 1863 年,美国人 J·普林顿(James Plimpton)发明了第一双四轮溜冰鞋(现代冰鞋的先驱)。

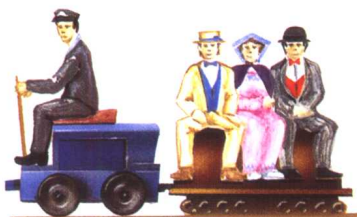


△ 1869 年,法国人皮埃尔(Pierre)和 E·米肖(Ernest Michaux)成功地制造了第一辆摩托车,它以蒸汽机为动力。

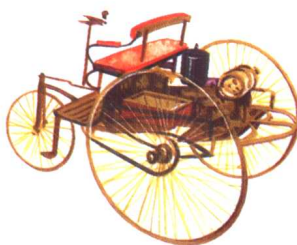


△ 1870 年,英国人 J·斯塔利(James Starley)发明了第一辆具有一个大前轮和一个小后轮的自行车。

▽ 1879 年,第一条成功的电气铁路在德国柏林贸易展览会上展示。



▽ 1885 年,德国人卡尔·本茨(Karl Benz)制造了第一辆汽油发动机汽车。

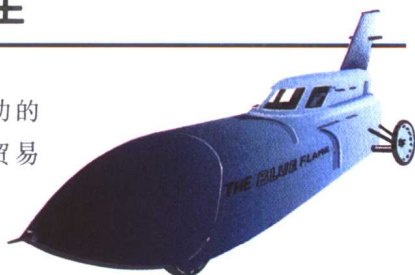


▽ 同年,也在德国, G·戴姆勒(Gottlieb Daimler)制造出了第一辆以汽油发动机为动力的摩托车。



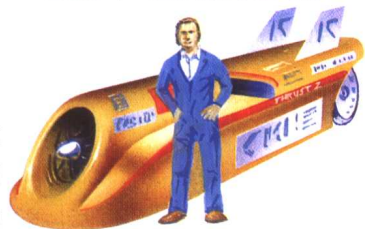
1888 年,苏格兰人 J·B·邓洛普(John Boyd Dunlop)发明了充气轮胎。

1916 年,第一个机械式挡风玻璃刮水器在美国问世。



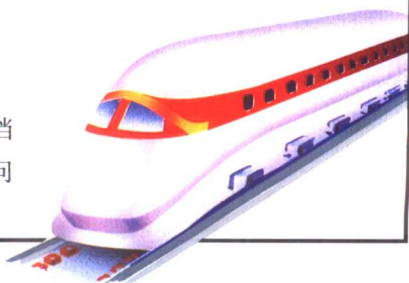
△ 火箭动力汽车的地面正式世界纪录是 1001.5 公里/小时,该记录是由美国人 G·加贝利奇(Gary Gabelich)于 1970 年 10 月 23 日驾驶一辆名叫“蓝色火焰”的火箭动力汽车创下的。

▽ 世界上速度最快的汽车是“冲刺 2”喷气式汽车。1983 年 10 月 4 日英国人 R·诺布尔(Richard Noble)驾驶该车创下 1019.5 公里/小时的最高记录。



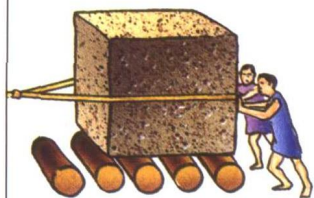
世界上速度最快的列车是法国的高速列车(TGV),它创下了 515 公里/小时的记录。

▽ 世界上速度最快的磁垫悬浮式载客列车是日本的 MLU-001 实验列车。1987 年,它在特制的试验车道上的行驶速度达到 400 公里/小时。

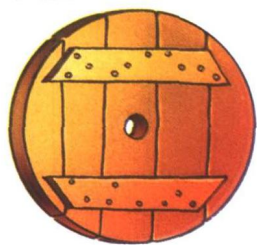


引言

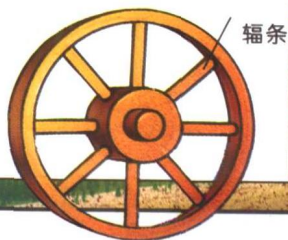
大约在 5500 年前，在如今叫伊拉克的地方，人们发明了车轮。在此之前，人们一直以树干作滚杠置于重物之下，以帮助移动重物。



早期的车轮是用一块实心木做成的，用木轴穿在两个车轮中间即可将它们连结起来。在树木匮乏的地方，或者当树干不够粗大时，人们把木板拼起来制成车轮。



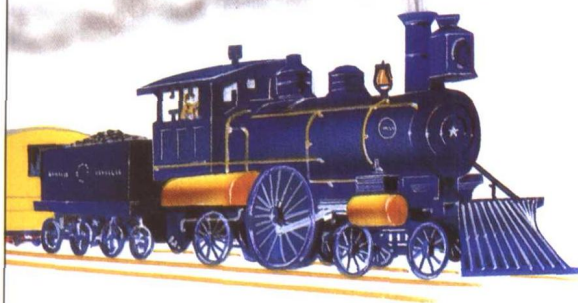
后来，大约在 4000 年前，人们发明了有辐条的车轮。辐条是连接轮辋与车毂的直棍，这种网状结构的车轮虽比实心轮轻，但却更坚固。



纵观整个人类历史，我们可以看到，人们一直在探索和寻找各种方法以使人的旅行速度更快，行程更远。但千百年来，人们唯一能做到的是，利用那些身体强壮、行动快捷的动物骑行，如骑马或骑骆驼。随着车轮的发明，最早的运载工具——以动物为动力的二轮单马车和四轮马车出现了。



过了很长一段时间，人们琢磨出如何制造发动机来驱动机器，于是便有几位敢于挑战、坚韧不拔的发明家开始着手发明依靠自身动力运行的车辆。不过当这些车辆在 200 多年前被首次发明



出来后，效果并不太理想，原因是，在又脏又吵的蒸汽机驱动下，这些机动车辆行驶速度缓慢，而且常常出故障。

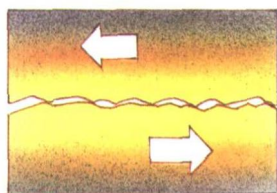
19 世纪 60 年代，大型地下油田的开发终于给工程师们提供了充足的、真正有效的燃料。人们很快就将早期发动机发展成马力更强劲、性能更可靠的发动机，并终于在 19 世纪 80 年代，生产出了第一批实用型的小客车和摩托车。





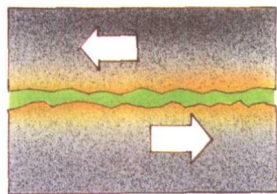
要点 摩擦力

摩擦力是一种阻碍物体运动，以及减慢物体运动速度的作用力。两个物体相互接触并有相对运动或有相对运动趋势时即产生摩擦力。



粗糙产生摩擦力

所有物体的表面都是粗糙的，即使是表面最光滑的金属板在显微镜下观察也是凹凸不平的。当两个物体表面相互滑过时，粗糙的表面使两个物体相互缠住，这就是摩擦力。



油能减小摩擦力

减小摩擦力的方法之一是使两个物体表面分离，一种被称为润滑剂的材料可以做到这一点。大多数润滑剂为油质液体，油质液体粘在物体表面，这样，物体相互滑过时就很平滑。

滚 动

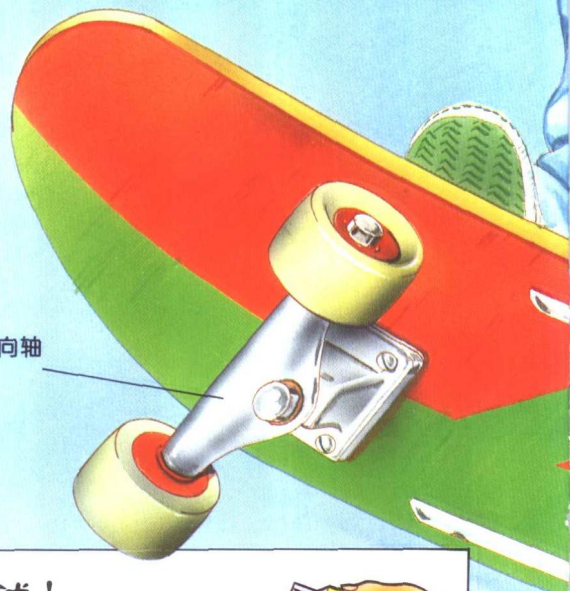
几乎所有的陆上运载工具都借助车轮行驶，这是因为车轮滚动时，可以减小一种被称为摩擦力的阻力的影响，这种摩擦力作用于车轮和地面之间。

因为有了车轮，移动物体就容易多了。想象一下，要推动无轮的滑板将会多么困难啊！其实，如果没有车轮，像滑板和自行车这些人力运载工具将无法使用，而汽车和由其他动力驱动的交通工具如无车轮，就必须依靠具有强大功率的发动机才能运行。

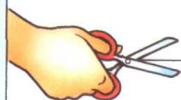
□ 操纵方向

滑板者是通过倾斜滑板一侧或另一侧来操纵方向的。滑板者的身体重量使滑板盖下的金属转向轴发生倾斜，进而使滑板轮左右来回转动。

金属转向轴



动手试试！

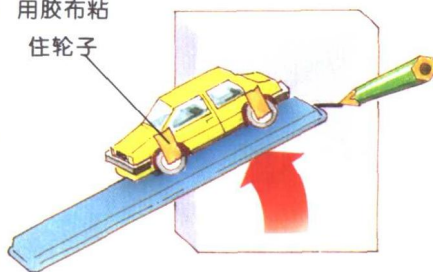


以下实验将表明：车轮能减小摩擦力。用胶布将玩具车车轮粘住，使其无法转动。把车放在托板

上，在托板边上放一盒度。接着把胶布揭下，再次倾斜托板，此时你会发现，车的起动时间和移动速度比上次快得多了。

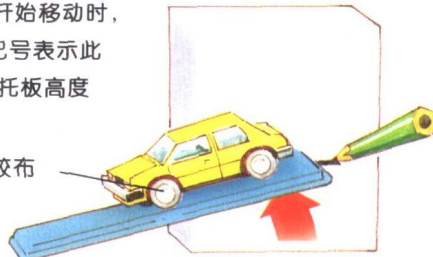
度。接着把胶布揭下，再次倾斜托板，此时你会发现，车的起动时间和移动速度比上次快得多了。

用胶布粘住轮子



车子开始移动时，做记号表示此时托板高度

轮上无胶布

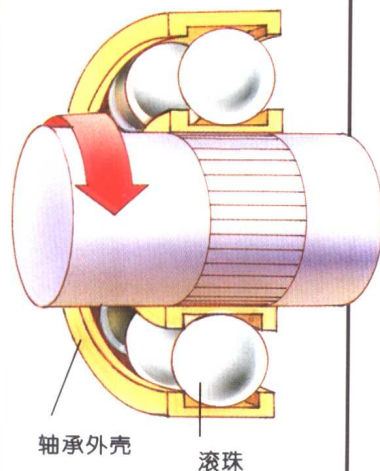


□ 安全第一

滑板者应配戴护肘等安全装备以防止摔伤和擦伤,其中最重要的装备是安全帽。

□ 轴承

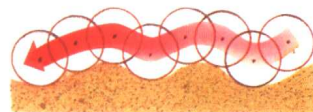
轴承可以减小摩擦力,使轴转动更加自如。当轴转动时,安装在其周围的轴承环也随之转动,轴承环中的每一个滚珠都起到小车轮的作用,这样就大大减小了摩擦力。



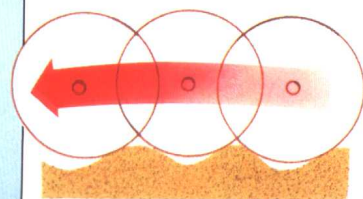
□ 大车轮和小车轮

适用于坑洼路面的拖拉机 etc 运载工具都采用大车轮,这有助于车轮平稳通过坑洼路面,避免颠簸。

小车轮陷入坑中



大车轮顺利通过坑洼路面



支撑板

橡皮垫圈

滑板盖

轴

双轴承

□ 车轮与轴

车轮要转动,必须借助轴。滑板轮是绕着两根金属轴转动的,

这两根金属轴分别安装在滑板底部的前后金属转向轴内。



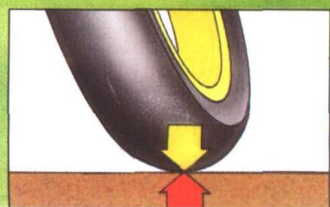
要点 轮胎

轮胎不是光用橡胶制成的，因为仅有橡胶还不够结实。实际情况是：在软橡胶衬里的表面附着一层坚实的纤维层（被称为帘布层），外面用橡胶胎冠及胎壁包起来，再用两个被称为胎边的钢箍将轮胎固定在轮辋之上。



□ 赛(跑)车轮胎

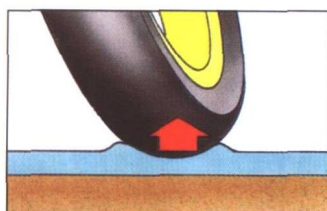
为使比赛的摩托车跑得更快，须安装具有良好附着力的轮胎。在气候干燥的情况下，采用光滑轮胎可以使轮胎橡胶与跑道之间产生最大接触面。



附着 力

所有的陆上运载工具都采用车轮、轴承和润滑剂以减小摩擦力。不过，摩擦力不总是件坏事，在有些情况下，少量的摩擦力是很有益和必要的。

车辆要运行，其车轮必须附着地面并借助地面顶推车轮。这种附着力是由摩擦力赋予的，没有附着力，车轮只能空转，而车辆却无法前进。车轮轮胎能利用摩擦力来增强附着力，这就是为什么车轮需要安装轮胎。



□ 打滑与滑移

光滑轮胎不适合于雨天使称为溜滑现象，容易引起车用，因为在水中行驶，轮胎辆打滑。失去了附着力，这种现象被



☐ 韧性轮胎

越野轮胎(带橡胶凸块)

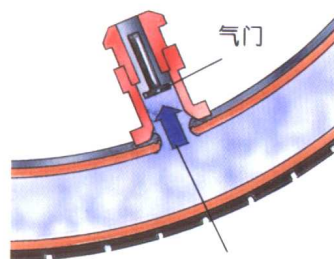
雪地轮胎
带金属抓地齿)



冰地轮胎(带金属长钉)

☐ 气门

轮胎充气时,空气压力(或推力)推开气门,移开充气泵后,气门因胎内空气压力而关闭。



空气压力使
气门关闭

动手试试!



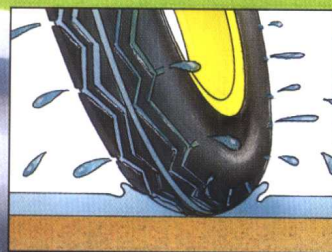
通过以下简单实验来了解一下浮滑现象。取一木块、一个盘子。让木块沿盘子表面滑行,观察摩擦力是怎样减慢木块的滑行速度的。然后往盘中倒

些水,此时木块很容易滑行,这是因为木块是沿薄薄的水层滑行的。

木块滑行

☐ 雨天

轮胎的胎冠带有凹槽,雨天时能起到导流轮胎下的雨水的作用,使轮胎保持与地面的接触,产生附着力。





要点 牛顿

英国著名科学家牛顿发现了三大运动定律。其中牛顿第一定律是：一切物体在没有受到外力作用的时候，总保持静止状态或匀速直线运动状态。也就是说，物体只有在外力的作用下才会运动；除非有外力作用于直线运动的物体上，



牛顿(1642 - 1727)

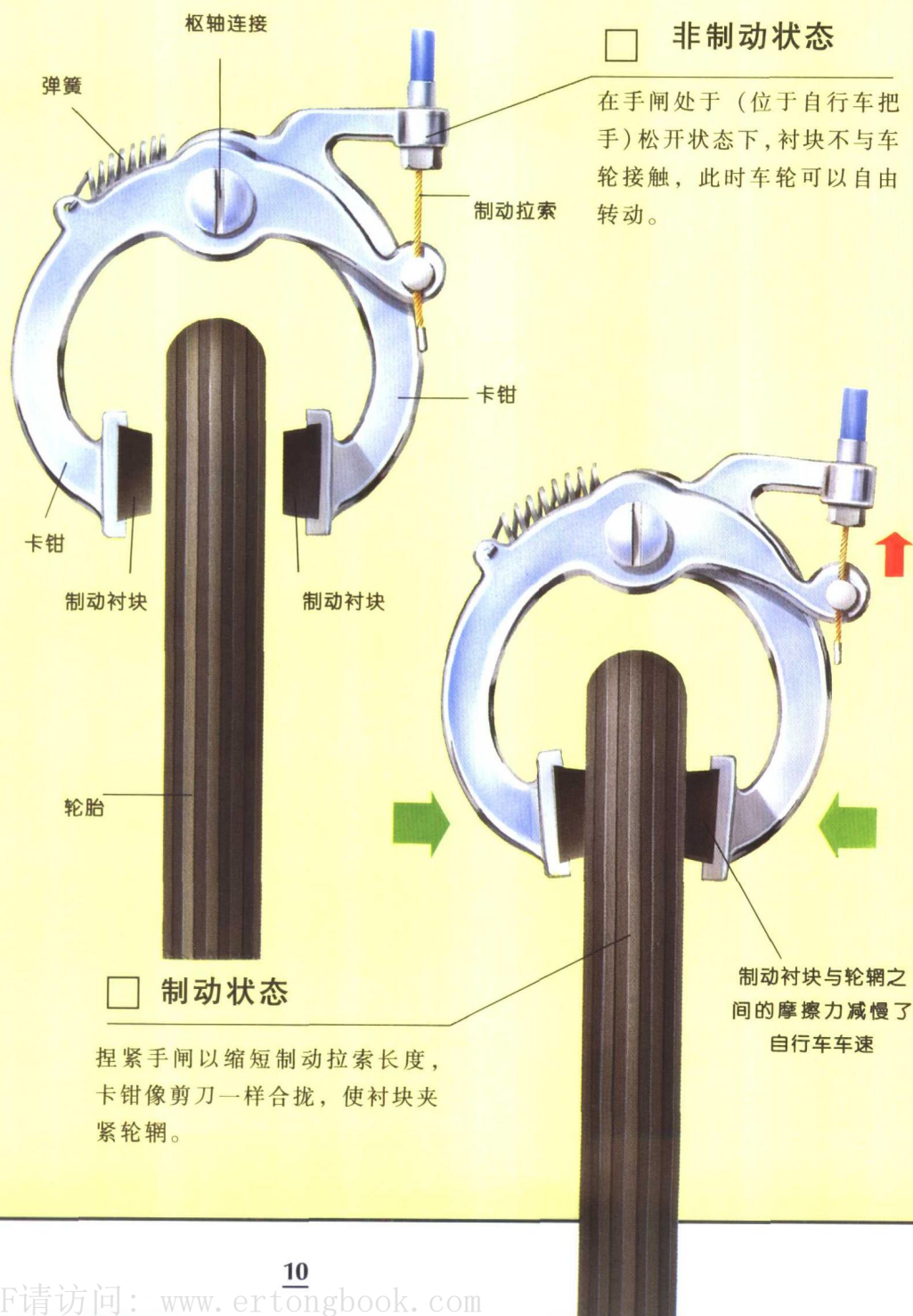
否则该物体将保持直线运动。自行车的自由轮转动就是遵循这一定律的，但是自行车不可能保持永恒运行，因为来自地面以及空气的摩擦力（空气摩擦力被称为空气阻力或拖曳阻力）会减慢车速。



空气阻力与地面摩擦力共同作用于自行车，并减慢车速。

制 动

由于摩擦力可以减慢物体的运动速度，因而被用于减速和停车。自行车车闸的工作原理是：当捏紧车闸时，由坚韧材料制成的摩擦衬块直接紧贴轮辋，衬块与轮辋之间的摩擦力使自行车车速减慢或停止行驶。





要点 打滑

如果驾驶员踩下制动踏板时用力过大,车轮就会在汽车停止之前抱死(即停止转动),造成汽车打滑。当车轮即将抱死时,



刹车防抱死装置(也称为ABS系统)能通过传感阻止车辆打滑。该装置以每秒25次的频率反复松开、接合制动器,这样,汽车将在最短时间内停车而不会出现打滑、失控现象。

鼓式与盘式制动器

大多数轿车、卡车和一些摩托车都同时安装有鼓式与盘式两种制动器,通常,盘式制动器安装在前轮,鼓式制动器安装在后轮。有些车辆的车轮全都安装盘式制动器。不同类型的制动器是以摩擦衬块所紧贴的车轮部位而命名的。

鼓式制动器

鼓式制动器的空心鼓安装在车轮上,其制动蹄固定在车上。驾驶员刹车时,制动摩擦片被往外推向鼓壁,从而减慢车轮转速。

流入制动液

制动液使活塞
互相分离

活塞分离时,制
动蹄和摩擦片紧
贴着鼓面。

制动液将活塞和制动
衬块推向轮盘

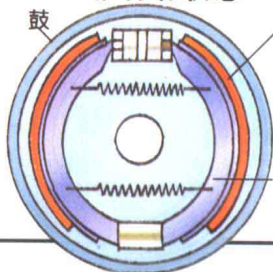
流入制动液

轮盘

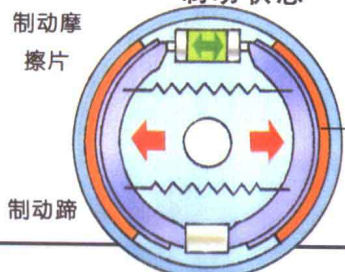
盘式制动器

盘式制动器的轮盘固定在车轮上,而圆盘两侧的活塞固定在车上。驾驶员刹车时,活塞将制动摩擦衬块推向轮盘。

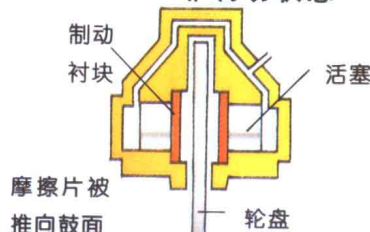
鼓式制动器的非制动状态



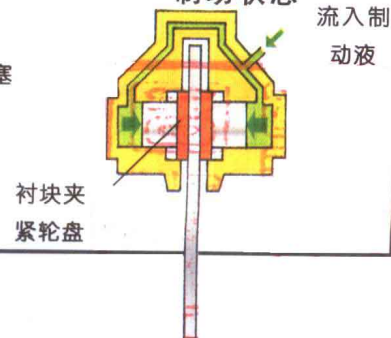
鼓式制动器的制动状态



盘式制动器的非制动状态



盘式制动器的制动状态





要点 绿色汽车

汽车生产厂家目前正在研制能减少环境危害的“绿色汽车”，例如，在汽车排气系统中安装一种催化反应器，可以“净化”发动机产生的有毒气体。

催化反应器可减少
40%的氮氧化合物



从发动机内
排出的废气

另外，厂家们也在寻求各种方法对报废汽车的金属及塑料零件进行回收再利用，而不是废弃这些零件。这将有利于节省原材料，并减轻废物处理这一难题。

系统索引

	制动系统
	发动机
	传动系统
	燃料系统
	计算机控制系统
	冷却系统
	转向系统
	悬架系统
	排气系统

车辆系统

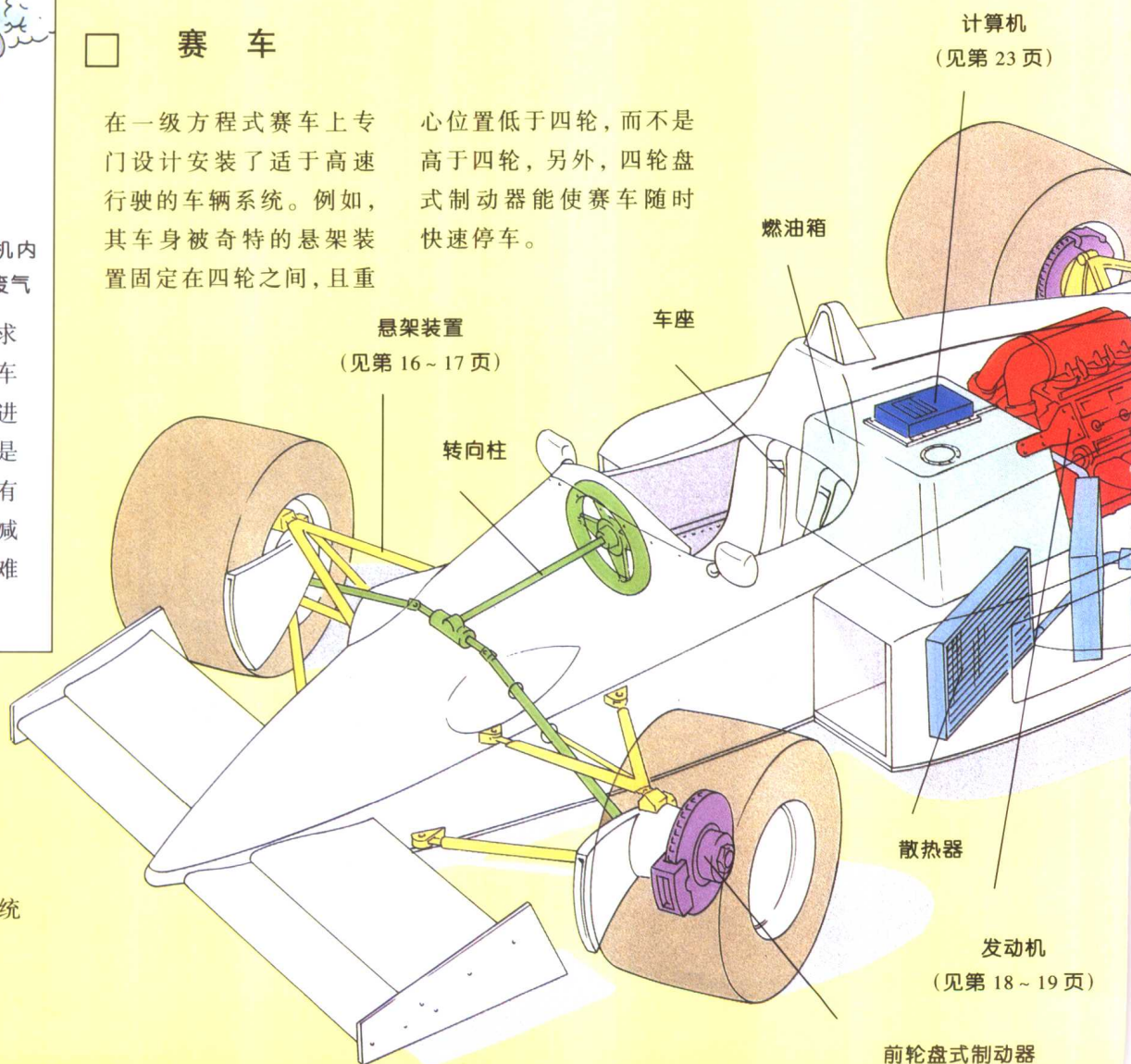
制动系统仅仅是现代汽车诸多系统中的一个，每一个系统各行其职，正如人体有消化、呼吸、恒温及排泄等系统一样，汽车也有燃油供给、发动机冷却及废气排放等系统。

不同车辆之间的系统虽然工作原理不同，但功能却是一样的。例如，摩托车制动系统用拉索控制，而轿车制动系统用油压控制，卡车及列车制动系统用气压控制，虽然这些车辆制动系统的制动方式不同，但都是为了使汽车减低速度或停车。

赛车

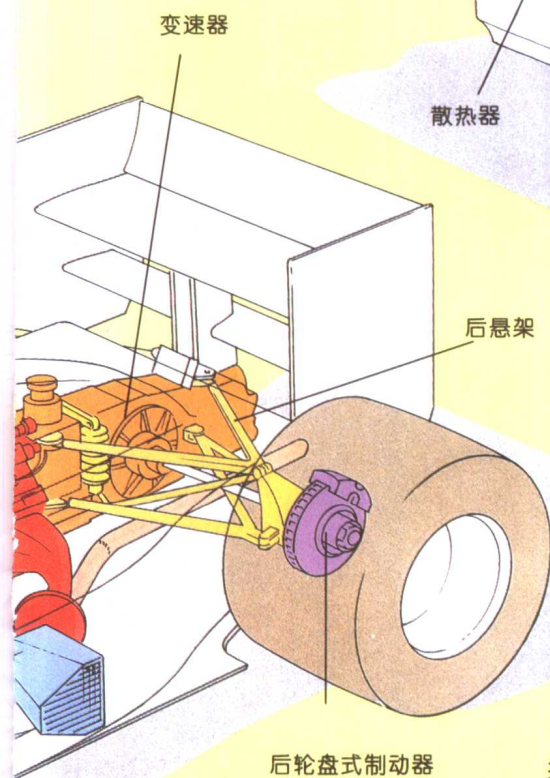
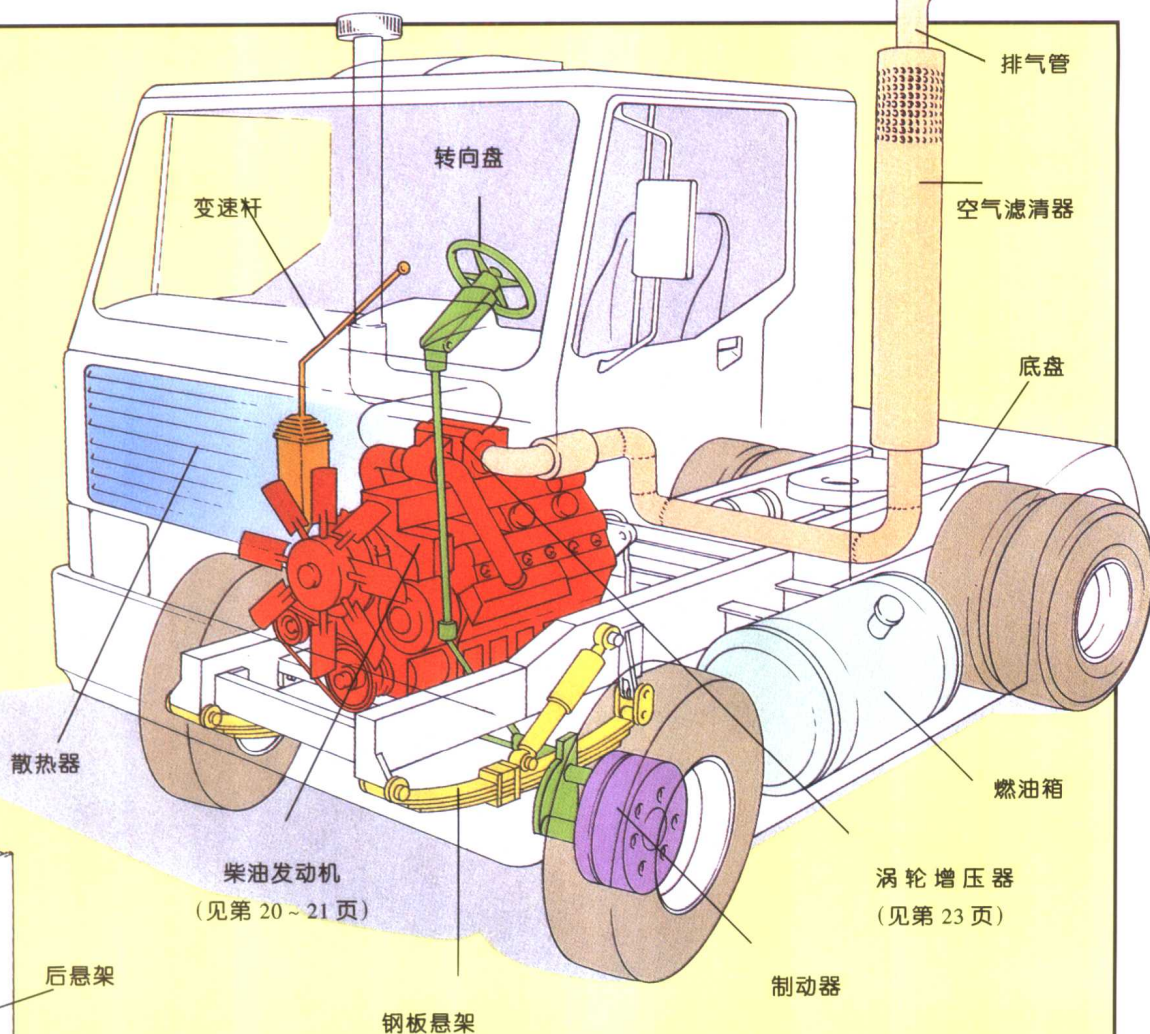
在一级方程式赛车上专门设计安装了适于高速行驶的车辆系统。例如，其车身被奇特的悬架装置固定在四轮之间，且重

心位置低于四轮，而不是高于四轮，另外，四轮盘式制动器能使赛车随时快速停车。



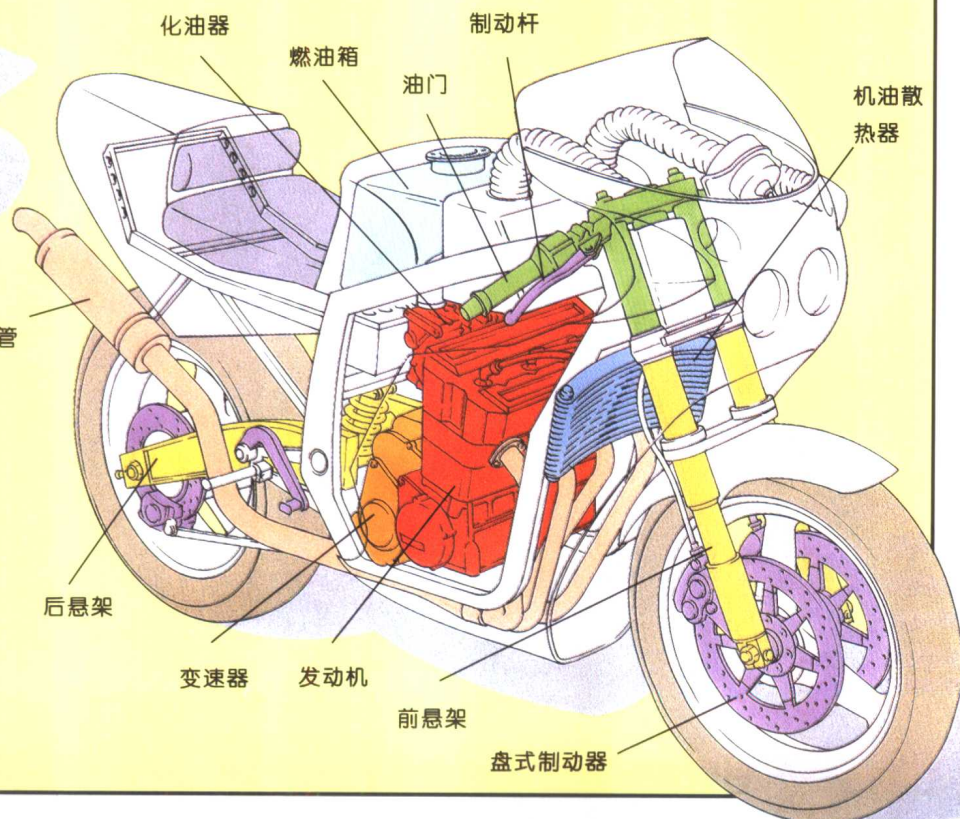
□ 卡 车

卡车重量为家庭轿车的30倍以上。要牵引装载重物的挂车，卡车发动机需要比轿车发动机体积更大、功率更强劲，同时需要更有力的制动装置，以达到停车目的。卸掉挂车后可用于比赛之用。



□ 赛车用摩托车

摩托车拥有与汽车相同的系统，但其各种零件必须小巧，这样才能安装在较小的车架上。同时这些零件须左右分布平衡以避免摩托车一边倒。



□ 脚踏板

卡车与轿车均有三个重要脚踏板。加速踏板控制发动机转速，位于右侧；制动踏板挨着加速踏板，位居中间；离合器踏板在左侧，驾驶员得先踩下离合器才能换档。

□ 仪表

卡车和轿车的操纵及驱动方式相似，因而仪表盘也相似。

□ 变速杆

卡车用于运载重物，为平稳地加速，要比轿车多一些档位，其前进档有 9~16 个，比较起来，轿车只有 4、5 个档(参见第 24~25 页)。

转向盘

加速踏板

□ 卡车仪表盘

转速表

速度表

燃油表

温度表



喇叭

转向指示灯

机油压力
警报灯

挡风玻璃
刮水器

操纵系统

摩托车、轿车或卡车驾驶员处于各种操纵装置和仪表的“包围”之中，这些操纵装置和仪表的作用是为了确保行车安全。仪表之所以重要，是因为它们肩负着监测车辆系统之责，它们随时显示系统工作是否正常，并在系统发生故障时警告驾驶员。

一个系统的故障可引发另一个系统的故障，例如，若冷却系统失灵或机油泄漏，就可能导致发动机的严重损坏，驾驶员通过观察温度表和机油表就可及时发现这些故障并加以排除。



要点 速度

测定车速的主要仪表是车速表和转速表。车速表以“千米/小时”为单位计算车辆在地面的行驶速度；转速表（也称转数表）以“转/分钟”为单位显示每分钟发动机的转数；里程表记录车辆行驶路程。

□ 变速踏板

摩托车变速踏板由骑手左脚操纵，骑手通过踩下或提起变速踏板来换档。

离合器分离杆用于换档



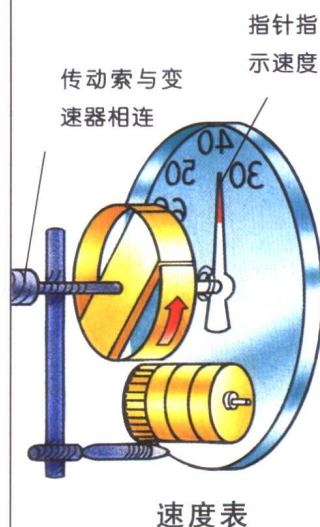
油门和前制动手柄

后制动踏板

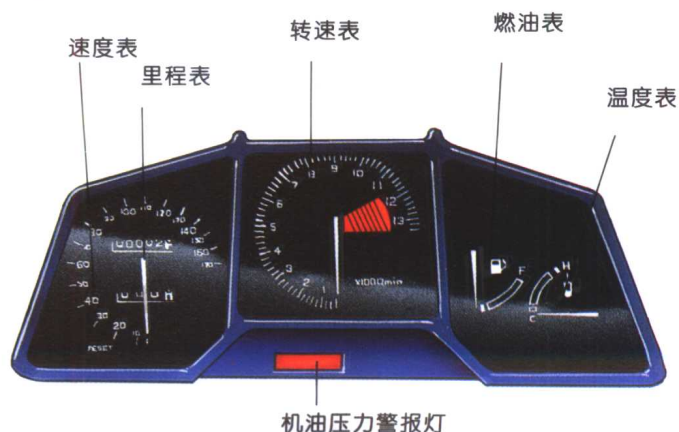
□ 油门

摩托车骑手借助油门把来控制车速，即通过扭转油门把来增加或减少进入发动机的可燃混合气，继而达到加速或减速之目的。

点火



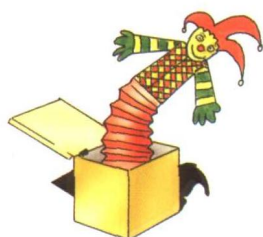
□ 摩托车仪表盘





要点 能量

能量类型多种多样，热能、光能和声能都是我们所熟悉的能量，还有动能也是一种能量。



能量不能创造或消灭，只能从一种能量形式转化成另一种形式。挤压弹簧所使用的动能并未消失，而是被弹簧贮存起来，反弹时仍以动能形式释放出来。

减振器

车辆如果没有悬架装置，乘车旅行将是件很不舒服的事。悬架装置由弹簧和减振器组成，弹簧及减振器的作用是吸收颠簸和振动。当车轮在凹凸不平的路面上起伏而行时，车辆其余部分却能保持平稳前进。

所有陆上交通工具都需要安装良好的悬架装置，以避免驾驶员及乘客从车座上弹起。正如下图所示的越野车，它需要一个特别耐振的装置来对付凹凸路面。

□ 轮 胎

轮胎由橡胶制成并可充气，橡胶是柔性材料，能消除小的颠簸。当轮胎

因撞击而被挤压时，胎内空气将振动分散到整个轮胎周围。



□ 弹簧与减振器

减振器能阻止弹簧过快反弹。车辆经过凹凸路面时，弹簧被压缩，并试图反弹，但因减振活塞受缸筒内稠油阻挡，减慢了弹簧的反弹速度。活塞顶部的油孔及阀门可以加快活塞在缸筒里的向上运动速度，从而逐渐吸收振动，最后弹簧恢复原状。

