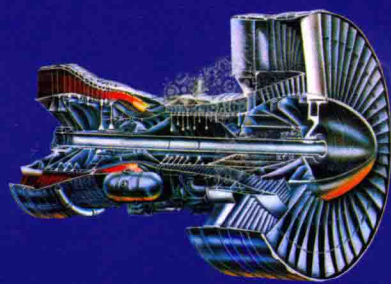


TRANSPORT AND NAVIGATION

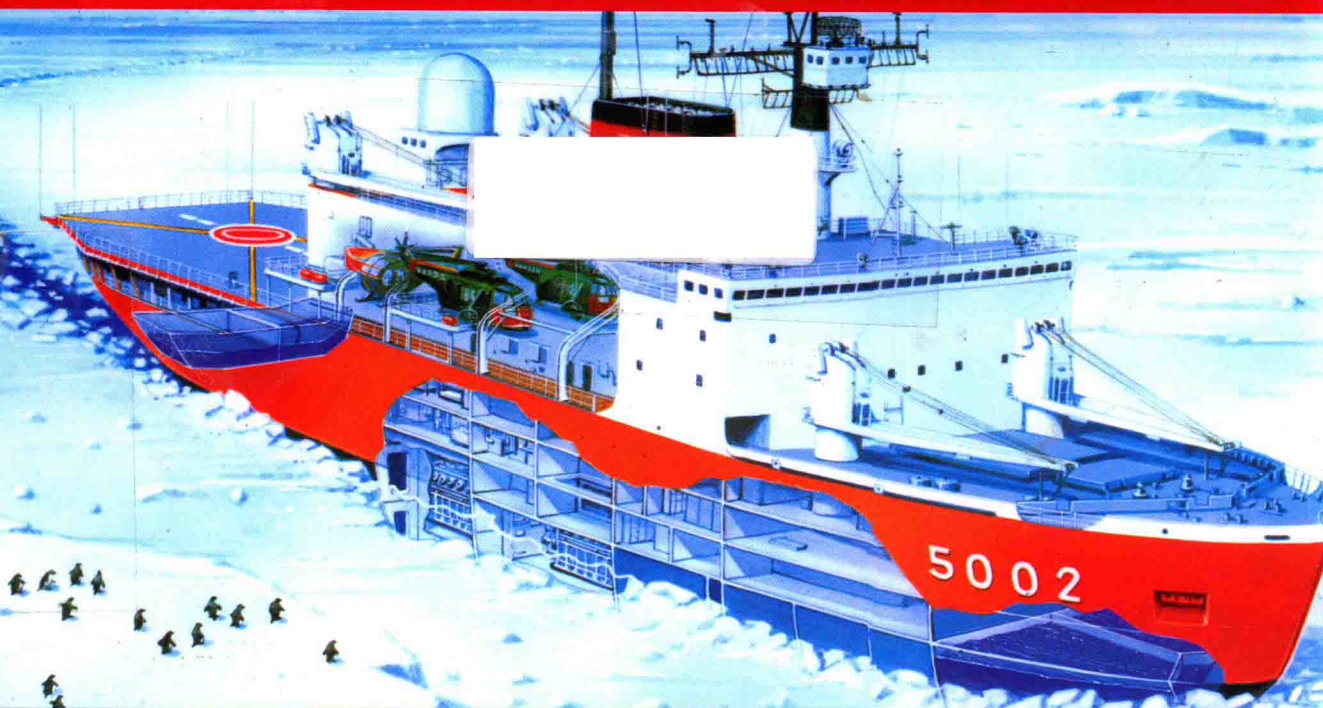


工业科学系列

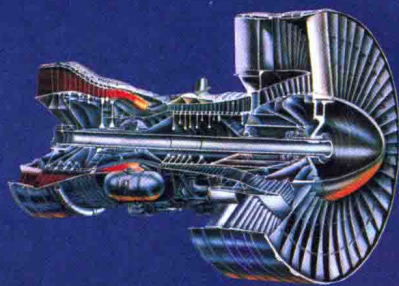
交通与运输

【日】株式会社学研教育 / 著 图解百科编译组 / 译

《图解十万个为什么》全球畅销版



TRANSPORT AND NAVIGATION

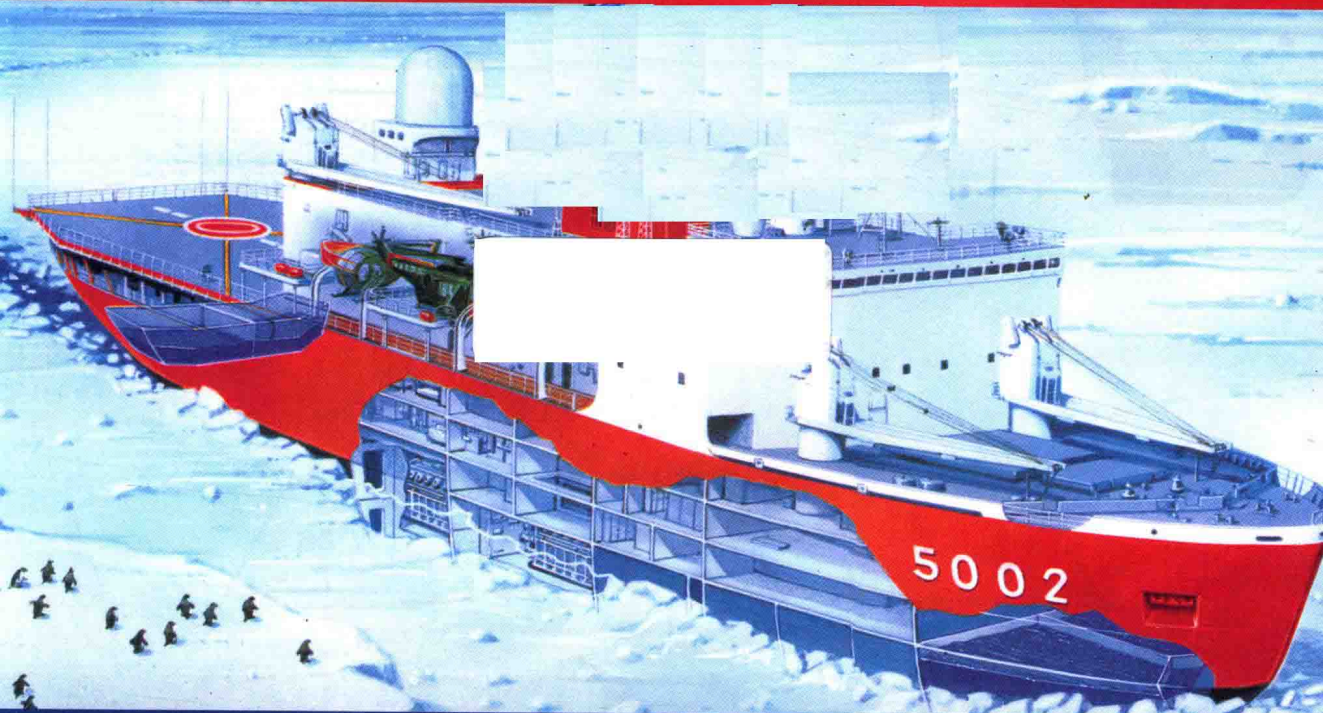


工业科学系列

交通与运输

【日】株式会社学研教育 / 著 图解百科编译组 / 译

《图解十万个为什么》全球畅销版



中华工商联合出版社

图书在版编目(CIP)数据

交通与运输 / 日本株式会社学研教育著; 图解百科
编译组译. -- 北京: 中华工商联合出版社, 2015.11

书名原文: Transport and Navigation

ISBN 978-7-5158-1446-9

I. ①交… II. ①日… ②图… III. ①交通运输—青
少年读物 IV. ①U-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第231200号

Authorized Simplified Chinese Character Edition Published By: China Industry and
Commerce Associated Press Co. Ltd. © Chinese Language Edition by Educational
Technologies Limited. ©Original Japanese Language Edition by Gakken Co. Ltd. All
Rights Reserved.

北京市版权局著作权合同登记图字: 01-2015-5896

交通与运输

Transport and Navigation

作 者: [日]株式会社学研教育

译 者: 图解百科编译组

责任编辑: 袁一鸣 郑承运

封面设计: 小徐书装

责任审读: 李 征

责任印制: 迈致红

出版发行: 中华工商联合出版社有限责任公司

印 刷: 北京缤索印刷有限责任公司

版 次: 2016年1月第1版

印 次: 2016年1月第1次印刷

开 本: 710mm×1020mm 1/16

字 数: 100千字

印 张: 9.75

书 号: ISBN 978-7-5158-1446-9

定 价: 29.00元

服务热线: 010-58301130

销售热线: 010-58302813

地址邮编: 北京市西城区西环广场A座
19-20层, 100044

<http://www.chgslcbs.cn>

E-mail:cicap1202@sina.com(营销中心)

E-mail:gslzbs@sina.com(总编室)

工商联版图书

版权所有 侵权必究

凡本社图书出现印装质量问
题, 请与印务部联系。

联系电话: 010-58302915

目 录

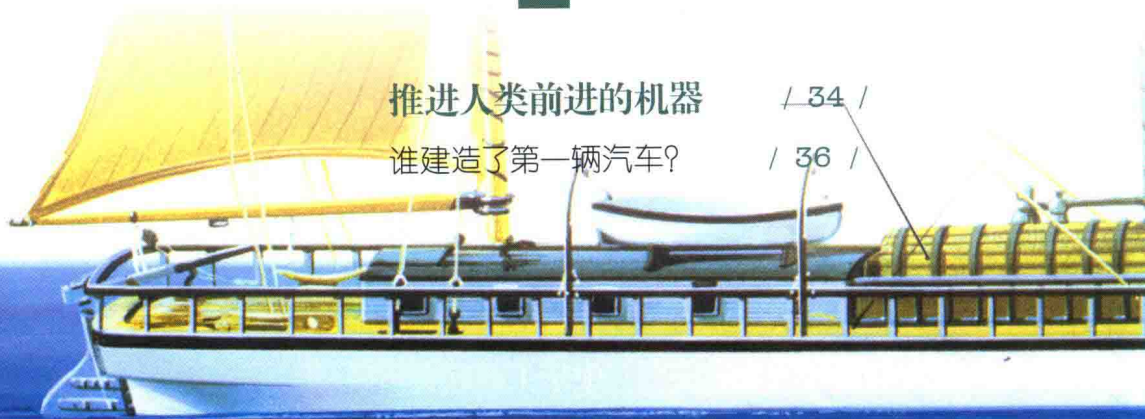


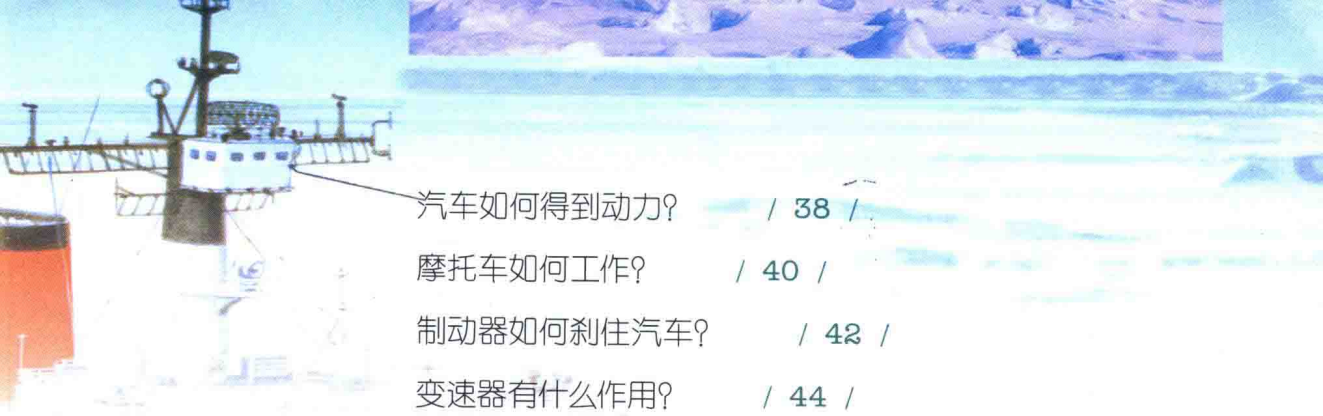
1

- 不断变革的铁路运输** / 2 /
- 火车如何沿轨道行驶? / 4 /
- 火车车厢如何联接起来? / 6 /
- 火车的制动器如何工作? / 8 /
- 通勤电联车的门如何开关? / 10 /
- 早期的火车是什么模样? / 12 /
- 蒸汽机车如何工作? / 14 /
- 豪华列车有什么特别的设备? / 16 /
- 信号系统如何控制火车? / 18 /
- 火车的雪锄有什么作用? / 20 /
- 什么是自动列车? / 22 /
- 地下铁路如何通风? / 24 /
- 单轨车如何在一条轨道上行驶? / 26 /
- 什么是缆车? / 28 /
- 高速火车如何运行? / 30 /
- 未来的列车是什么模样? / 32 /

2

- 推进人类前进的机器** / 34 /
- 谁建造了第一辆汽车? / 36 /





汽车如何得到动力?	/ 38 /
摩托车如何工作?	/ 40 /
制动器如何刹住汽车?	/ 42 /
变速器有什么作用?	/ 44 /
什么是四轮驱动?	/ 46 /
什么是四轮转向?	/ 48 /
汽车的安全气囊如何发挥作用?	/ 50 /
什么是涡轮增压引擎?	/ 52 /
轮胎为什么有花纹?	/ 54 /
赛车有什么与众不同的装备?	/ 56 /
汽车可以不由人来驾驶吗?	/ 58 /
使用太阳能动力的汽车如何工作?	/ 60 /
什么是电动汽车?	/ 62 /

3

特种车辆 / 64 /

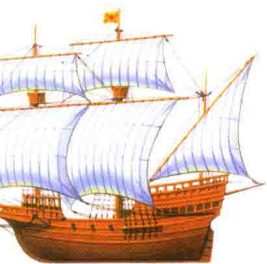
摩托雪橇如何能行驶?	/ 66 /
消防车如何操作?	/ 68 /
起重机如何举升重负荷?	/ 70 /
压路机有什么作用?	/ 72 /
什么是挖土机?	/ 74 /



4

从帆船到潜艇	/ 76 /
船如何航行?	/ 78 /
船如何在雾中航行?	/ 80 /
卫星导航如何操作?	/ 82 /
古代船舶如何导航?	/ 84 /
哥伦布的船是什么模样?	/ 86 /
什么是明轮汽船?	/ 88 /
巴拿马运河如何运作?	/ 90 /
水翼船如何操作?	/ 92 /
什么是气垫船?	/ 94 /
潜艇如何下潜和浮出水面?	/ 96 /
破冰船的构造是什么样?	/ 98 /
核子潜艇如何操作?	/ 100 /
未来的船可能是什么形态?	/ 102 /
什么是深海潜水载具?	/ 104 /

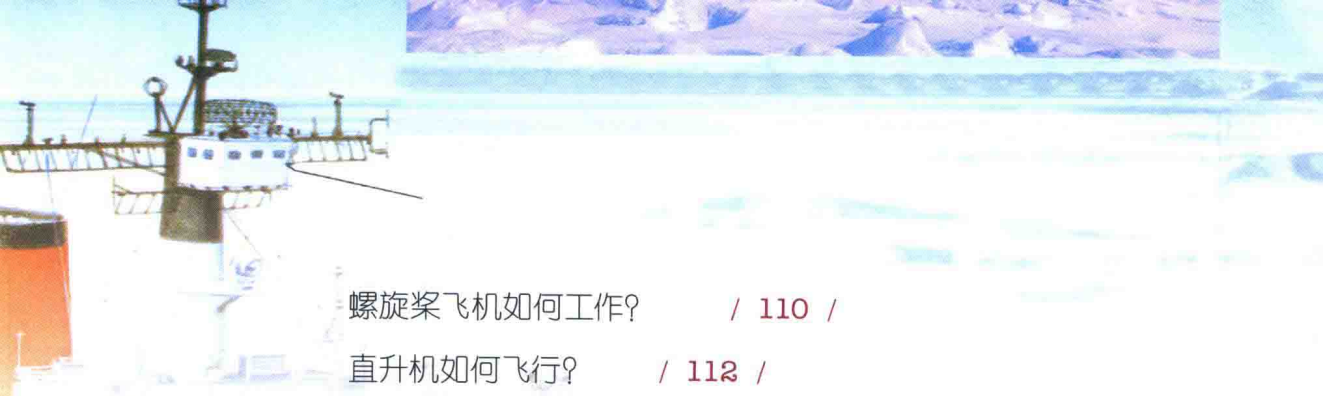
目 录



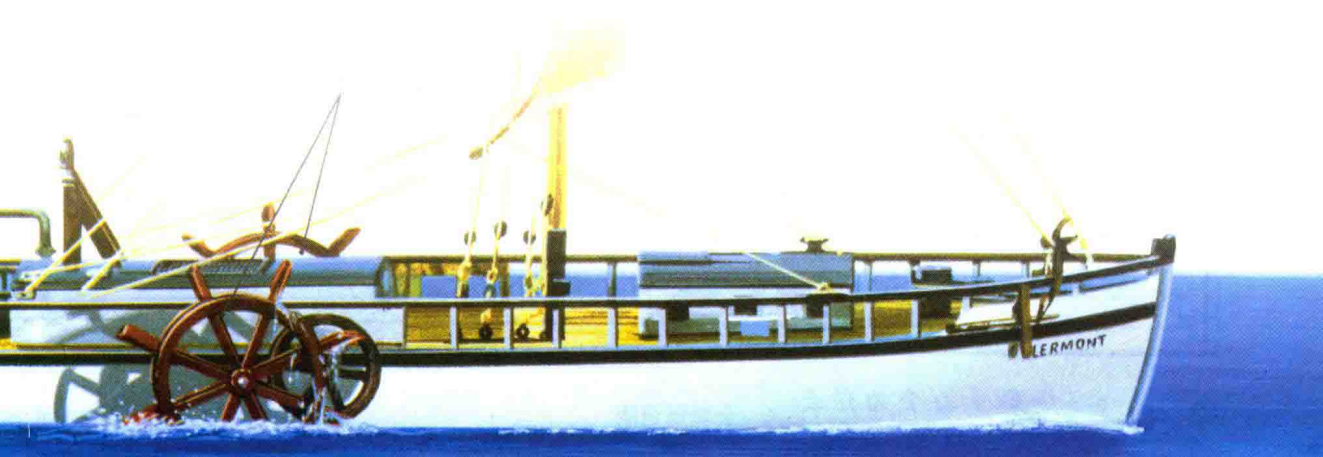
5

飞行梦成真	/ 106 /
飞机如何飞行?	/ 108 /

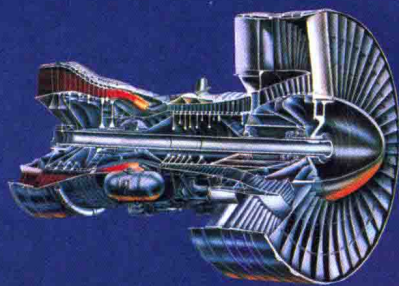




螺旋桨飞机如何工作?	/ 110 /
直升机如何飞行?	/ 112 /
什么是飞艇?	/ 114 /
滑翔机如何在空中飞行?	/ 116 /
如何管制空中交通?	/ 118 /
飞机飞行员如何依循航线飞行?	/ 120 /
飞机为什么不会迷失方向?	/ 122 /
飞机如何在雾中着陆?	/ 124 /
飞机如何增压?	/ 126 /
喷气引擎如何工作?	/ 128 /
如何测量高度和速度?	/ 130 /
第一架飞机是什么模样?	/ 132 /
什么是超音速飞行?	/ 134 /
什么是垂直起降飞机?	/ 136 /
飞机如何横向飞行?	/ 138 /
什么是前掠翼?	/ 140 /
什么是隐形飞机?	/ 142 /
词汇	/ 143 /



TRANSPORT AND NAVIGATION

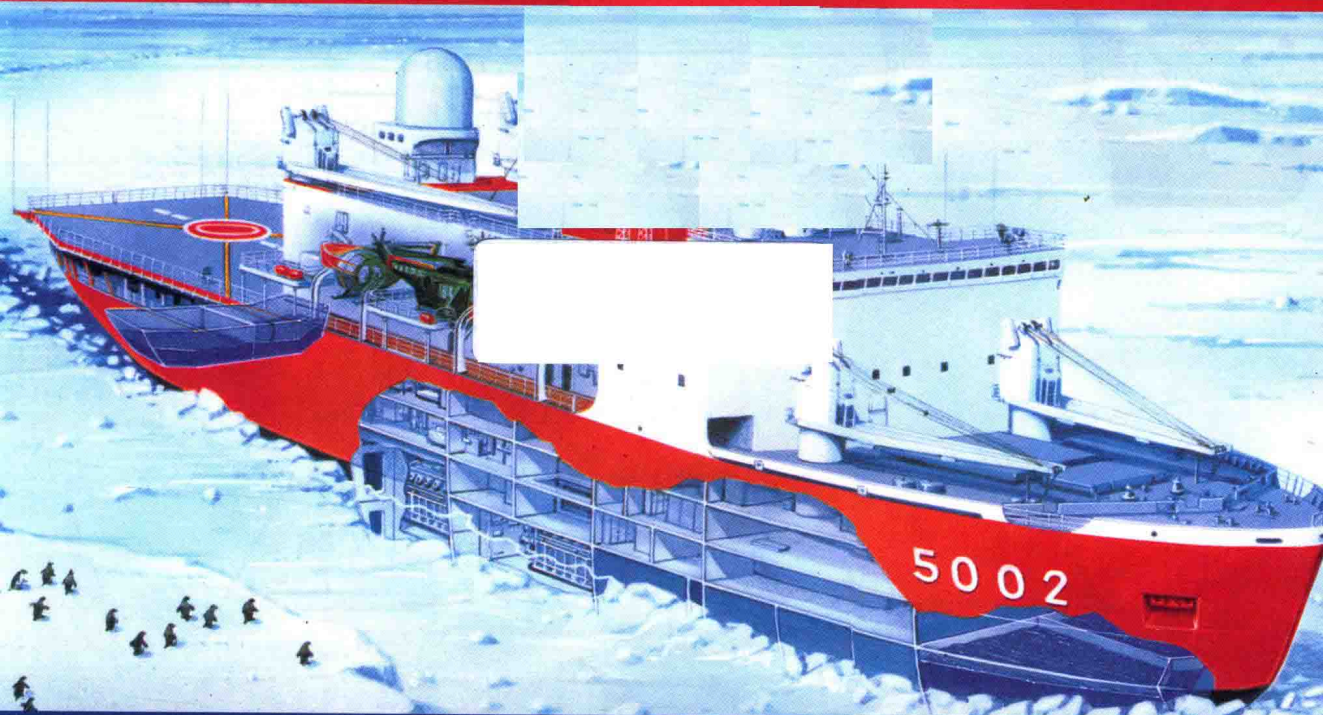


工业科学系列

交通与运输

【日】株式会社学研教育 / 著 图解百科编译组 / 译

《图解十万个为什么》全球畅销版



中华工商联合出版社

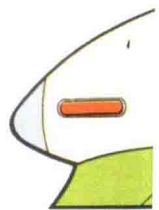
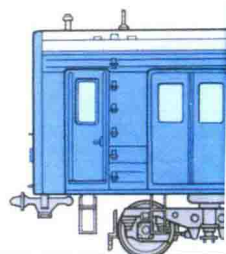
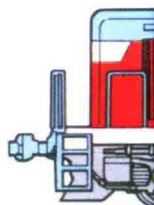
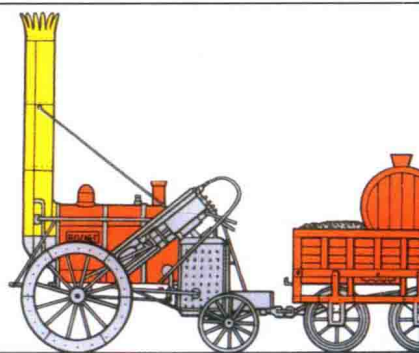
1 不断变革的铁路运输

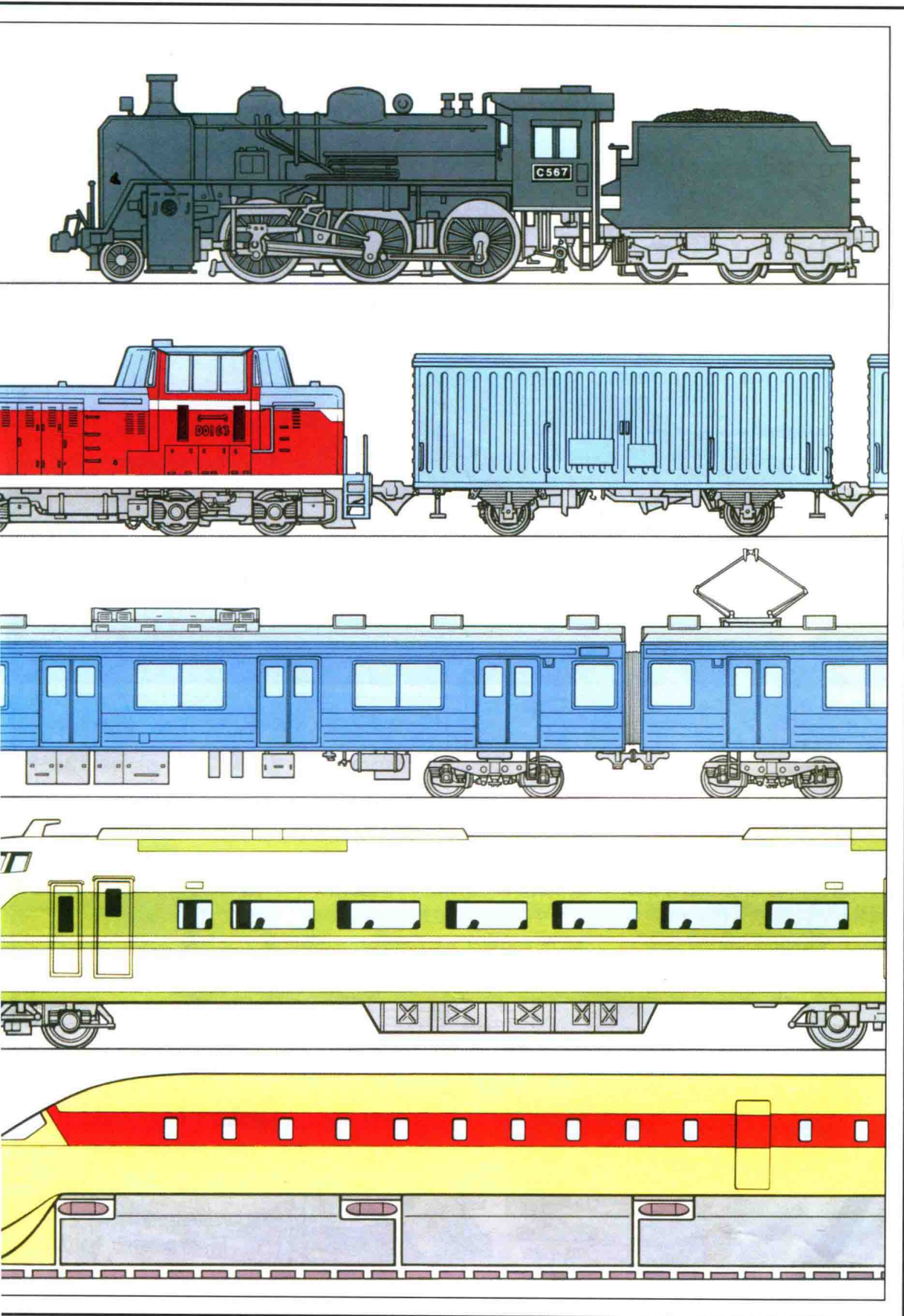
火车的发明对现代人的生活有重大的意义。自从19世纪中叶以来，铁路运输一直是一种可以信赖且效率甚高的运载乘客和货物的工具。最早的火车（右方最上图）是蒸汽推动的，它们促成了英国的工业革命的成功。

1830年，美国的巴的摩尔-俄亥俄铁路公司投入服务。十年后，烧煤的蒸汽机车已在全美国4500公里长的轨道上载运乘客和货物。到了1860年，美国的铁路路线总长5万多公里，而铁路运输对早期开拓者移居西部扮演了重要角色。

今天，美国的货运列车大都用柴油机车（右方第二图）牵引，而在欧洲则普遍使用电力机车。在世界各地，通勤族乘坐电联车（右方第三图）来往工作地，电联车本身配置马达。在部分亚洲地区，尤其是印度和中国，传统式蒸汽机车仍供牵引长途列车使用。相对地，日本高速列车（右方第四图）的时速可达300公里。目前已商业运作的磁悬浮列车（右方最下图）会浮在磁轨上空行驶，它的速度可高达每小时480公里。

从1829年当时马力最大的“火箭号”机车（右方最上图左），到目前最快的磁悬浮列车（右方最下图），铁路运输迅速又方便地运载大量旅客和货物。

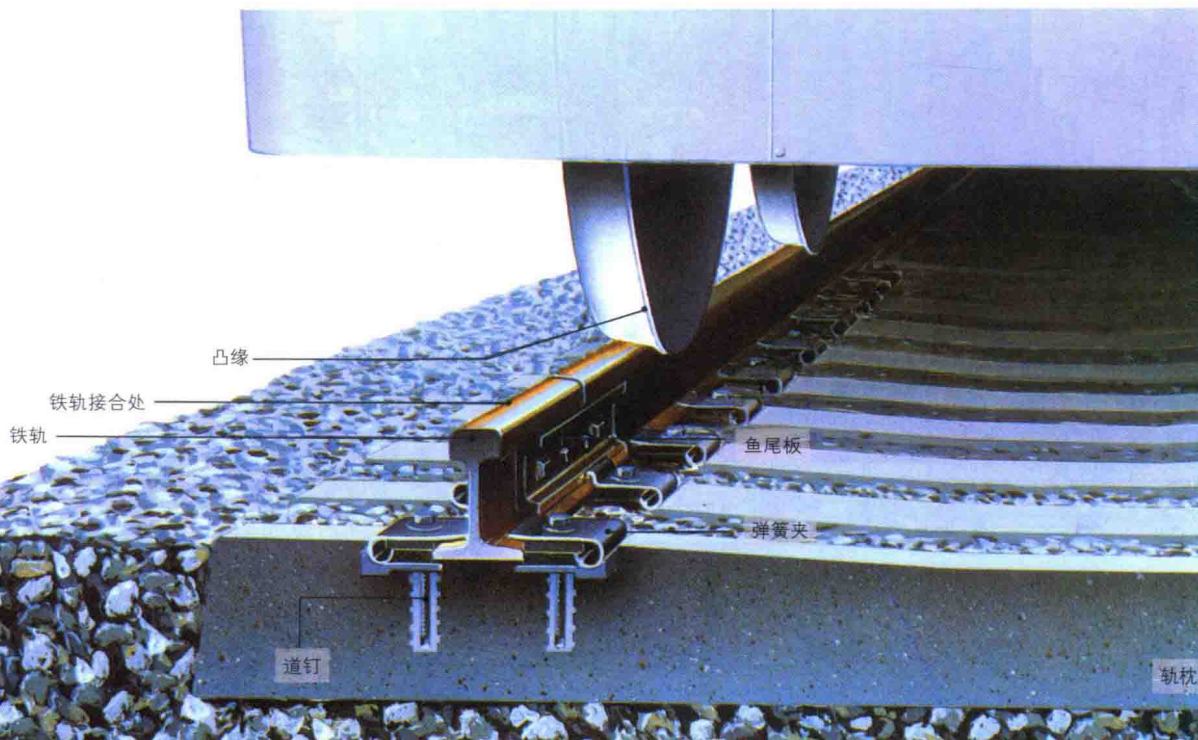




火车如何沿轨道行驶？

今天的火车在体积、速度和马力等方面，大大超越了在170多年前出现的第一批火车，但是

它们还是用装有凸缘的铁轮在工字形的铁轨上转动。每个火车车轮的内轮辋都有2.5厘米宽的凸缘，这个凸缘使车轮能够沿着铁轨转动和转弯。凸缘和铁轨道只会产生极小的摩擦，使一个以时速100



有弹性的铁轨支持物

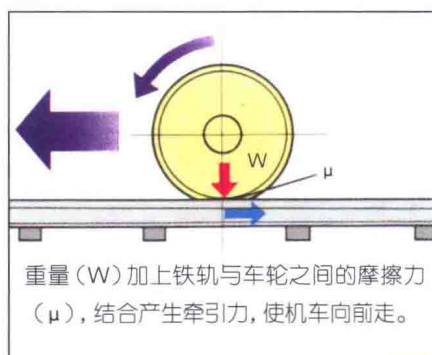
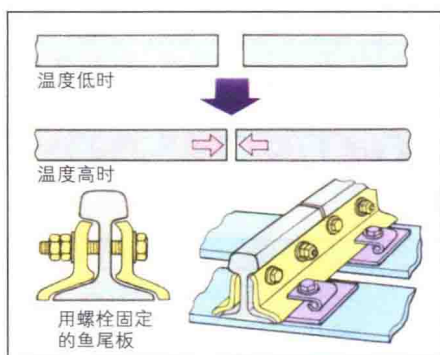
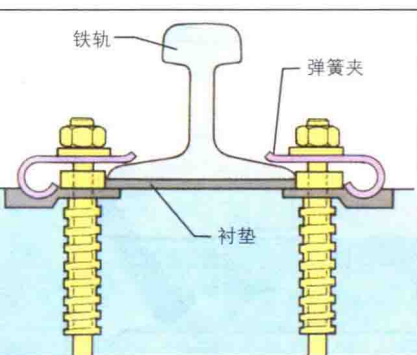
铁轨铺设在埋藏于道碴层的木质或混凝土的轨枕上，通常用长的螺栓穿过弹簧夹让它固定。这个有弹性的支持物使火车行驶时更加平稳。

铁轨接合处

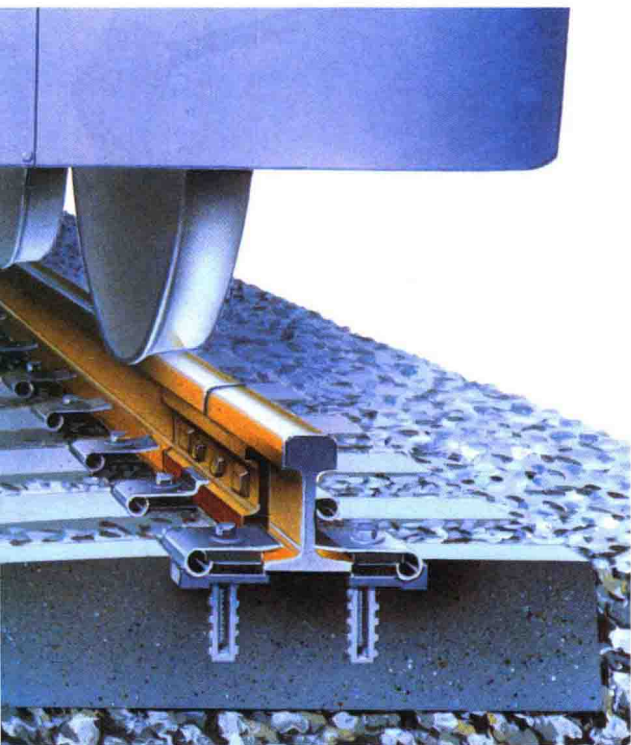
在接缝轨道的铁轨每条长12米，在两条铁轨接合处留有缝隙，使钢轨受热时有空间膨胀。则铁轨用鱼尾板相连接。时至今日，大多数正线轨道的铁轨是焊接在一起的。

牵引力

机车的重量使车轮紧贴着光滑的铁轨，有助于牵引力带动列车前进和上坡。

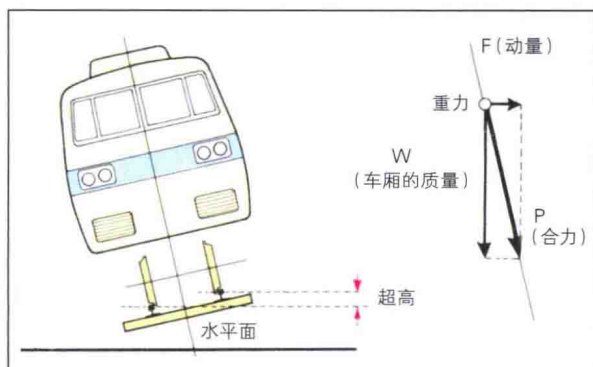


公里前进、重 36 吨的火车车厢失去动力后还可再行驶 8 公里才停下来。相对地，一辆重 36 吨的货车在相同情况下，则只会再行驶 1.6 公里。



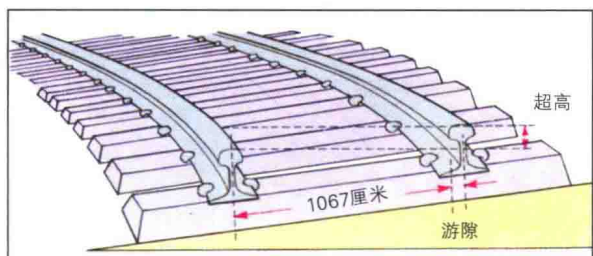
转弯

火车行经弯道时会受到离心力的影响，好像离开弯道中心向外倒去。为了抵消这种侧力，外轨要较内轨高一点。这个“超高”（弯道内外轨的倾斜坡度）使火车转弯时能够保持速度。



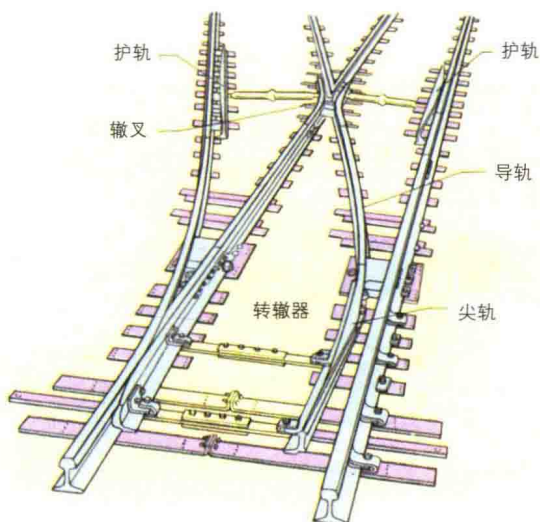
游隙

弯道的轨道距离较直道的轨道距离要大。这样，火车行经弯道而向外倾斜时，车轮的摩擦便可以减少，同时亦降低铁轨的磨损。



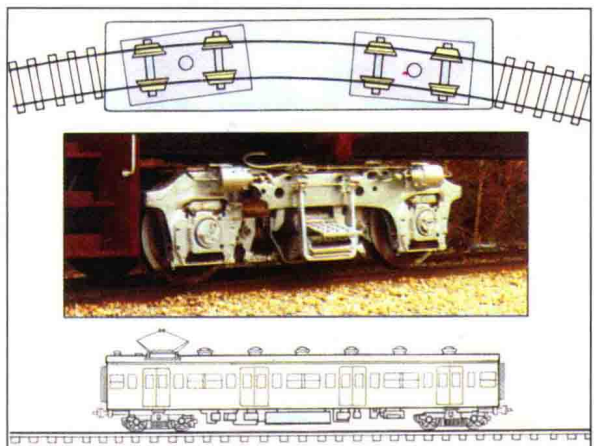
转换轨道

火车从一条轨道转到另一条轨道上，需要借活动的转辙器来改变车轮的位置。护轨使车轮经过两条轨道相交的“辙叉”。火车经过下图的转辙器，便会沿着右侧的轨道行驶。



转向架

火车客车厢的车轮装设在转向架上。转向架是一个活动的平台，装设客车厢的悬架系统。每个转向架有两对车轮，在中心板的轴上转动，使火车能灵活地转弯，独立的悬架系统有助于行驶得更平稳。

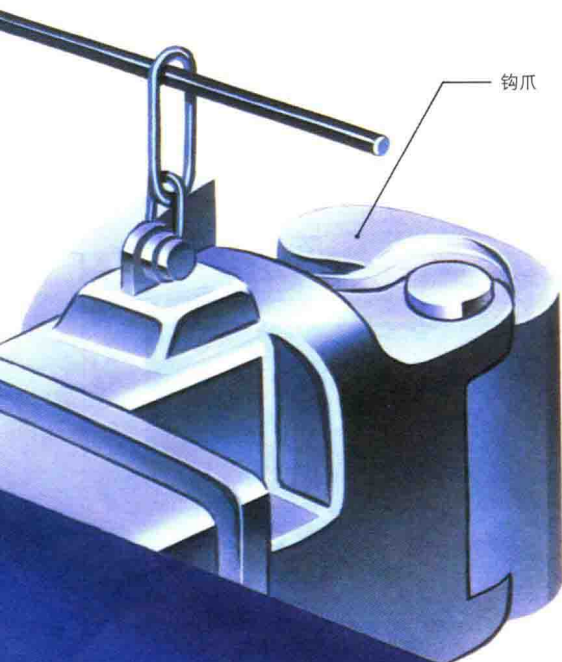
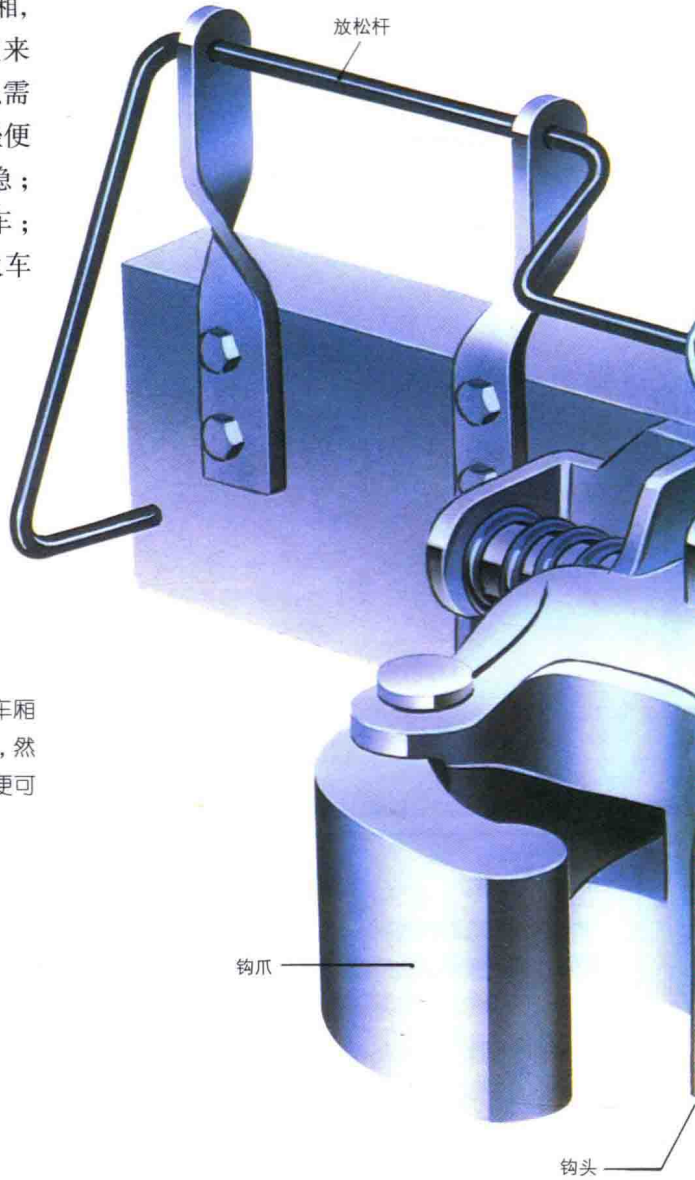


火车车厢如何联接起来?

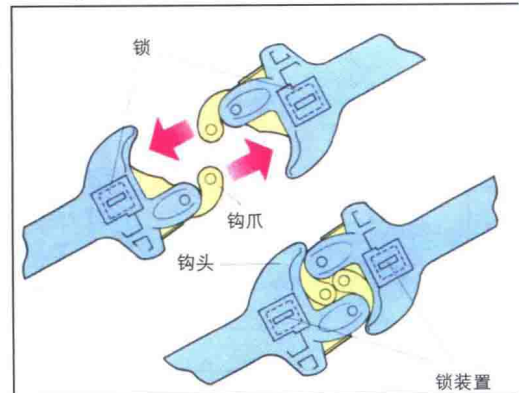
一列火车在服务期间总会在这里加几个车厢，在那里卸去几个。这是通过自动联接机械装置来进行的，它把车厢牢牢地连接起来，分开时只需急拉放松杆。联接器有几个类型：地下铁路和轻便铁路使用接触连接器，确保行驶时安全和平稳；钩爪联接器像两只手紧握在一起，一般用于火车；运货车厢使用旋转柄联接器，可以不需要和火车分开而倒放卸下货物。

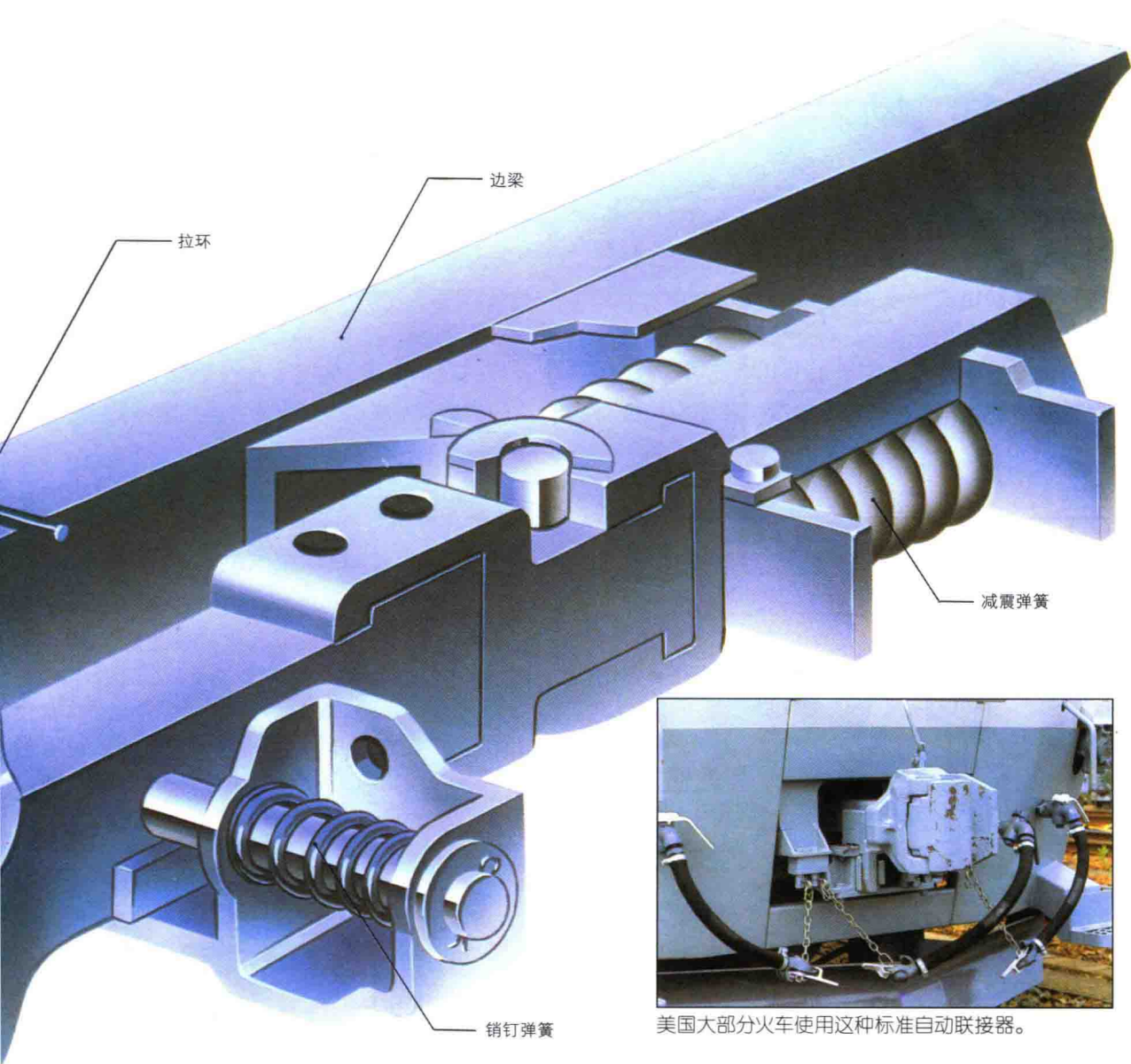
自动联接机械装置

标准的火车的联接器连接起来时好像两只手握着手。两个车厢靠拢前“手指”是放开的，“手指”碰在一起时便会钩住，然后立刻锁住。把两个车厢一起推，然后用手拉起放松杆，便可打开联接器。



钩爪联接器

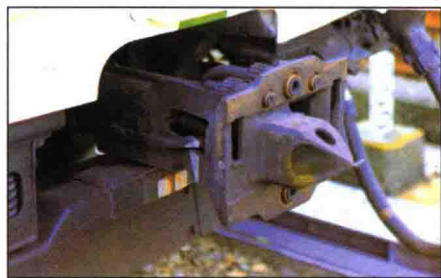
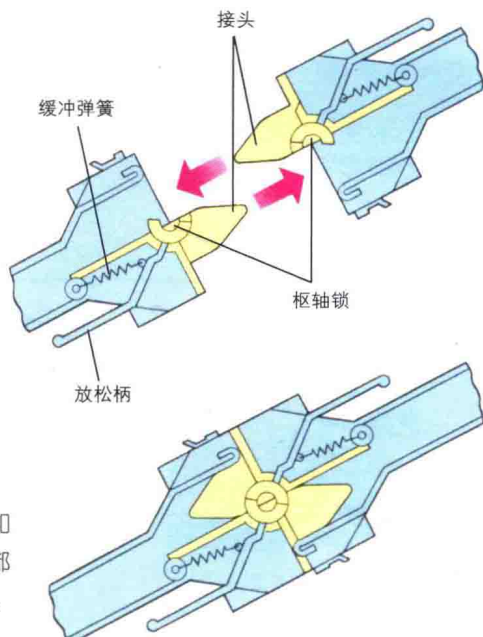




美国大部分火车使用这种标准自动连接器。

接触连接器

当两个接触连接器的接头相邻地连结起来时，枢轴锁就会拴住。拉动放松柄便可以放松缓冲弹簧，解开连接器。接触连接器比钩爪连接器连接得更紧，减少火车行驶或停下时车厢之间的颠簸。接触连接器还可以自动接上空气制动器和电线线路。



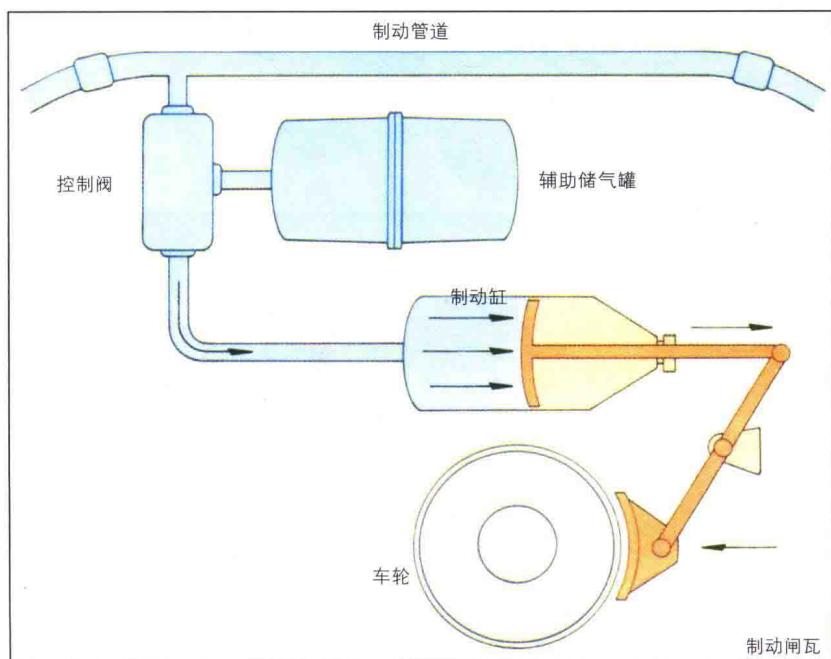
大多数地下铁路和高架铁路的火车都使用接触连接器。

火车的制动器如何工作？

火车最重要的安全系统无疑是制动器。自1900年以来，美国的货运列车全都使用自动空气制动器。它是一个复杂的系统，由软管、压气机、阀和联接器组成，可以使一列连结了150个车厢的火车安全地停下来。自动空气制动系统在1872年问世，至今它的每一个部分几乎都有了改进。但是基本的运作原理却没有改变：压缩空气推动

活塞，将制动闸瓦压住车轮（第9页上图），产生的摩擦力便可以刹住火车。这个系统所以称为“自动”是因为只要空气输送管道中断，制动器就会自动刹车。现在使用的空气制动器甚至能够感测火车的重量，然后提供适当的制动力。

通勤电联车使用另一种制动器。这种制动器不是利用摩擦力刹车，而是用电磁阻力。它们能把较轻的通勤电联车迅速、平稳地停下来，但是较重的货运列车或机车牵引的客运列车就不行了。



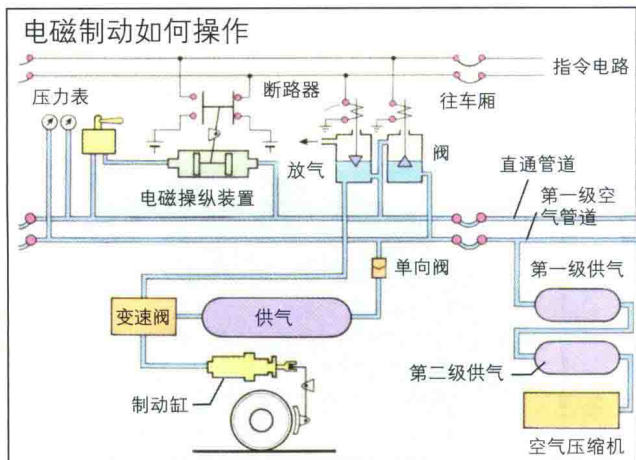
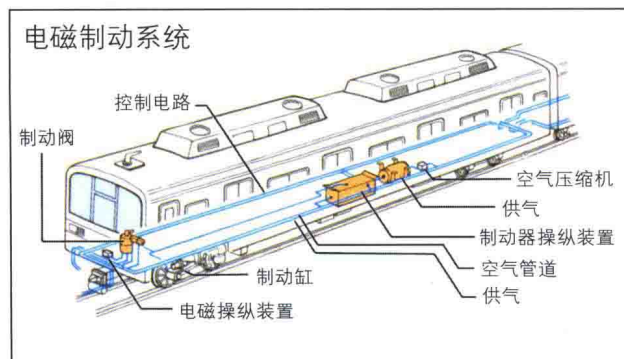
自动空气制动器的操作

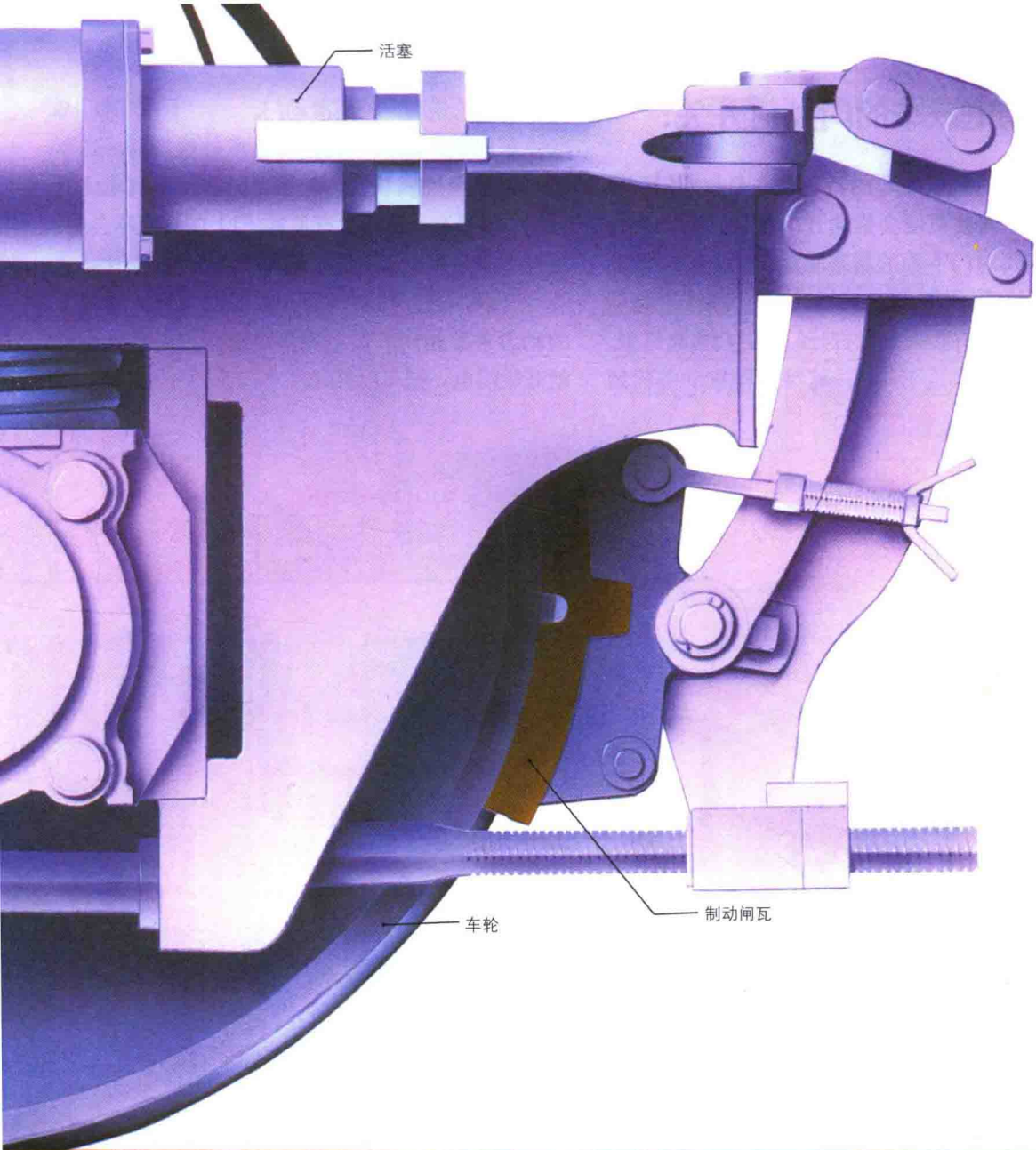
当火车司机启动制动阀时（见左方的简图），压缩空气通过制动管道，到达控制阀，然后进入制动缸。制动缸内的气压推动杠杆，促使制动闸瓦压住车轮。放松制动阀时，制动缸内的气压会消失，制动闸瓦便离开车轮。

当一个车厢与火车脱钩时，控制阀也会自动启动制动器。辅助储气罐储存了压缩空气，在紧急情况下使用。

电力空气制动器

客运火车（下图）使用一个电子控制电路来控制制动缸的气压。这个系统能比自动空气制动器更平稳地刹车。

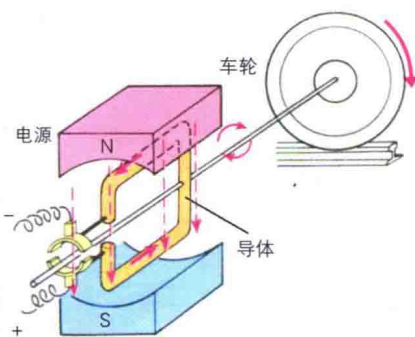




电磁制动器

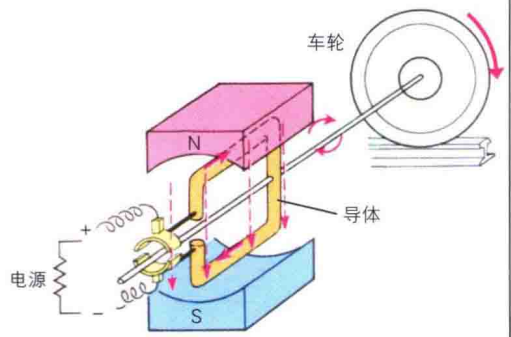
通勤电联车的制动器使用磁阻代替摩擦力。它能够在任何速度把列车平稳地刹住。当电驱动的动力关闭时，一个停止车轮转动的磁场便会出现。动力关闭的时间愈长，产生的制动力亦愈大。

电驱动开动时



电驱动开动时，导体的磁场容许车轮自由转动。

电驱动关闭时



电驱动关闭时会把导体的磁场逆转，使车轮受到拖曳。

通勤电联车的门如何开关?

现代的通勤电联车的特色之一是自动门。抵达车站后，驾驶员便会推动开门装置，开动设在列车一侧每对门下面的活塞驱动齿轮。另一侧的门并不会打开。齿轮转动时推动车门控制杆，把门打开(下图)。有些列车在打开门时更会亮起灯来。直到乘客都上车或下车了，驾驶员再推动关门装

置，令齿轮逆转，关闭滑动门。

车门关闭后会锁住，防止意外地打开。列车有一个安全机械装置，确保车门都关上列车才会开动。如果有一道门没有关紧，门上的灯便不会熄，这样驾驶员可以知道哪道门需要留意了。

一般而言，控制车门开关的动力和开动列车的动力来源相同。但碰到停电时，车用蓄电池组就开始供电，把车门打开。

