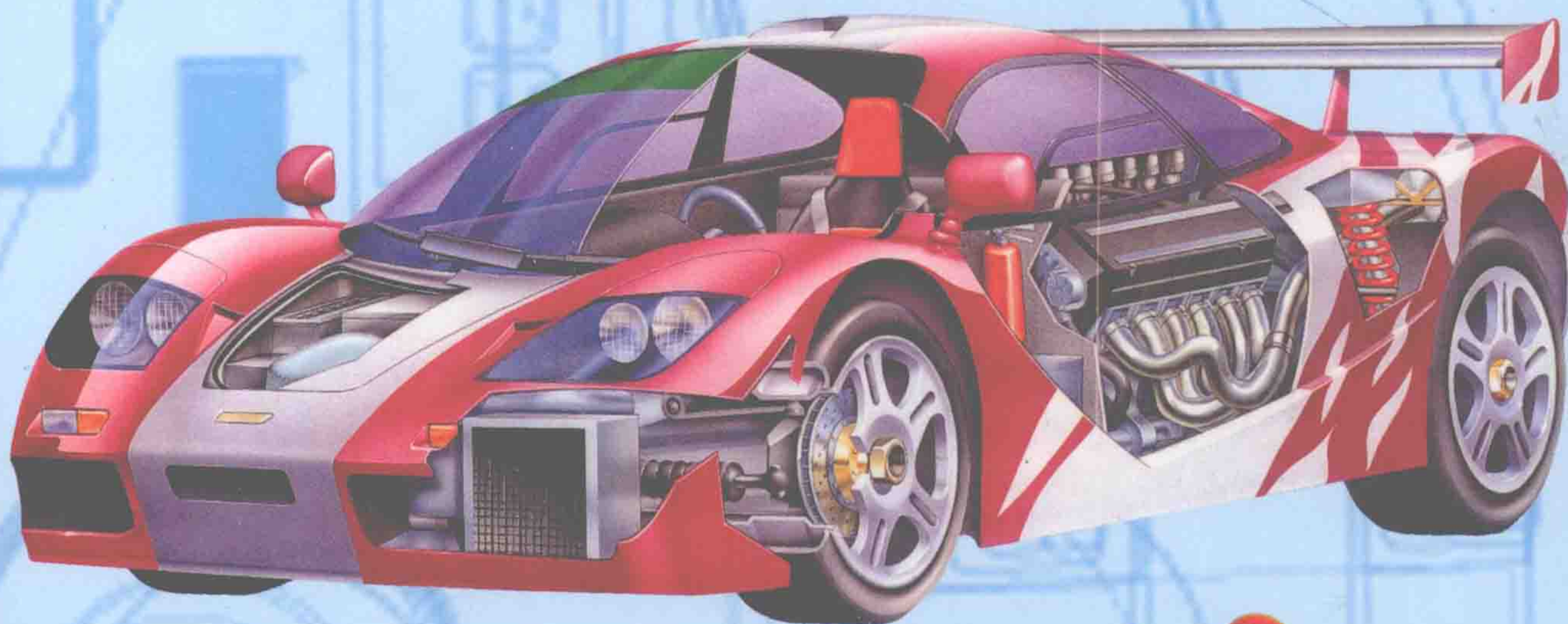


做模型 学科学

汽车、火车和摩托车

CARS, TRAINS AND MOTORBIKES

[英] 克里斯·奥克斯雷德 著 吴娜 译



上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

汽车、火车和摩托车 / (英) 克里斯·奥克斯雷德著; 吴娜译. —上海:
上海科学技术文献出版社, 2010. 5
(做模型, 学科学丛书)
ISBN 978-7-5439-4254-7

I. ①汽… II. ①克… ②吴… III. ①汽车—青少年读物 ②列车—青少年
读物 ③摩托车—青少年读物 IV. ①U46-49 ②U292.9-49 ③U483-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2010) 第043385号

How Science Works: Cars, Trains and Motorbikes
Author: Chirs Oxlade
Science Consultant: Dr. Bryson Gore
Design: David West Children's Books
Designer: Simon Morse
Illustrators: Ian Thompson, Catherine Ward, Simon Tegg, Alex Pang, Gerald Witcomb,
Don Simpson, Aziz Khan, David Russell, Ron Hayward, Graham White, Peter Harper,
Ross Watton and Simon Bishop.
Designed and directed by Aladdin Books Ltd

Copyright © Aladdin Books 2009
PO Box 53987
London SW 15 2SF
Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©
2010 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved
版权所有, 翻印必究
图字: 09-2009-556

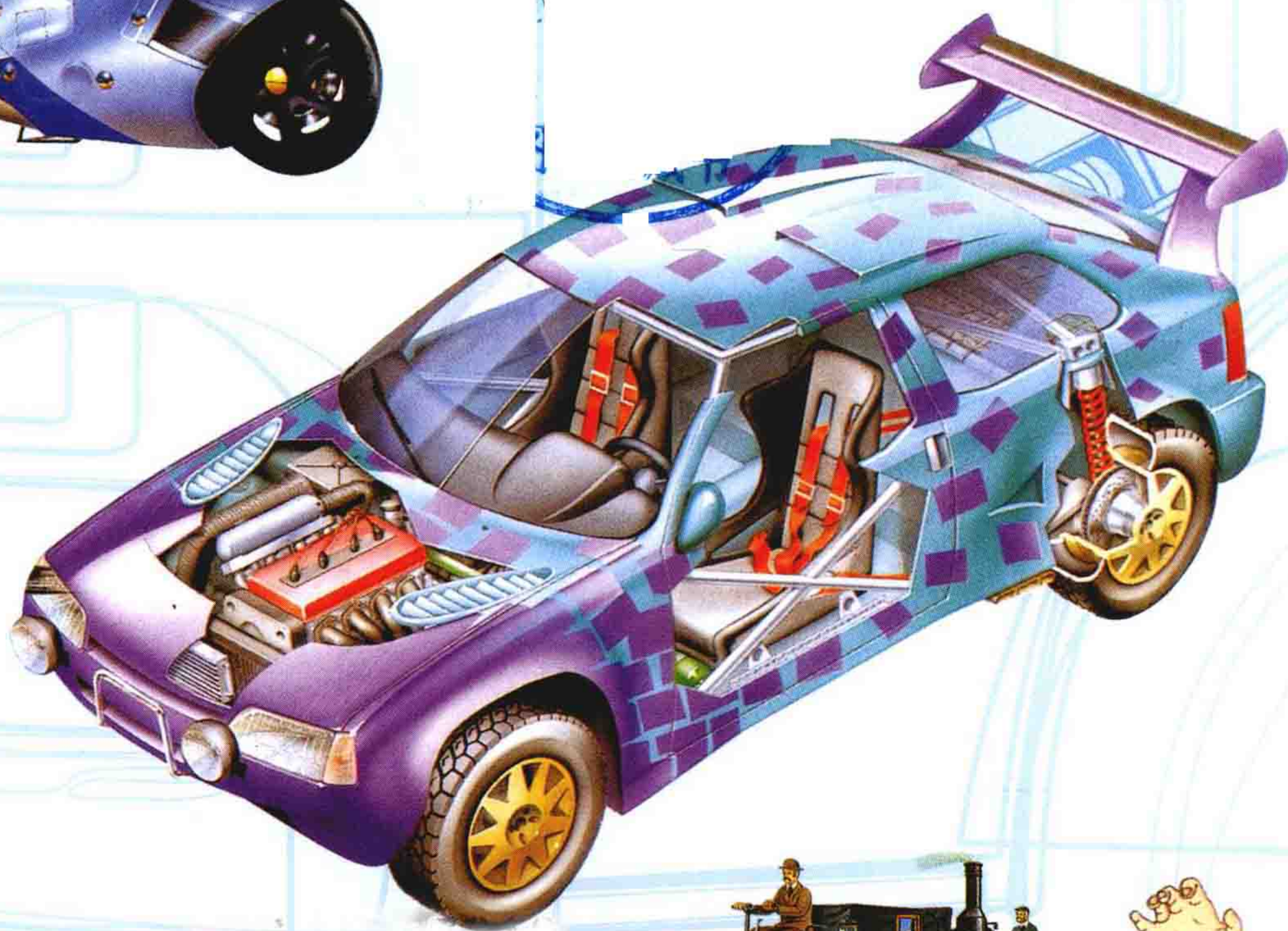
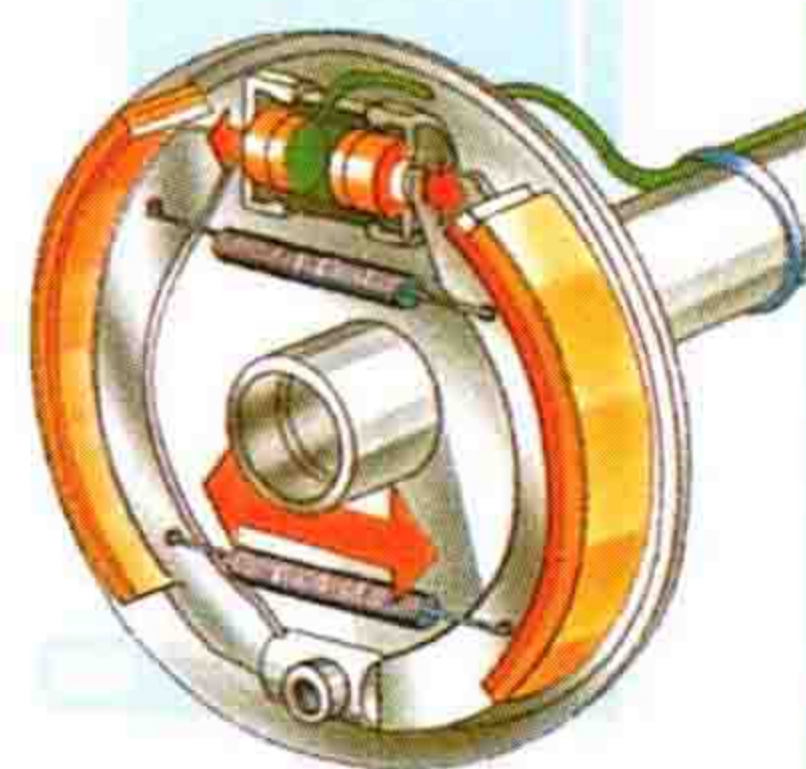
责任编辑: 刘红焰
美术编辑: 徐 利

汽车、火车和摩托车
[英] 克里斯·奥克斯雷德 著 吴娜 译
出版发行: 上海科学技术文献出版社
地 址: 上海市长乐路746号
邮政编码: 200040
经 销: 全国新华书店
印 刷: 昆山市亭林印刷有限责任公司
开 本: 889×1194 1/16
印 张: 2.25
版 次: 2010年5月第1版 2010年5月第1次印刷
书 号: ISBN 978-7-5439-4254-7
定 价: 25.00元
<http://www.sstlp.com>

做模型 · 学科学

汽车、火车 和摩托车

〔英〕克里斯·奥克斯雷德 著
吴娜 译



上海科学技术文献出版社

目 录



物体运动的科学.....4-5

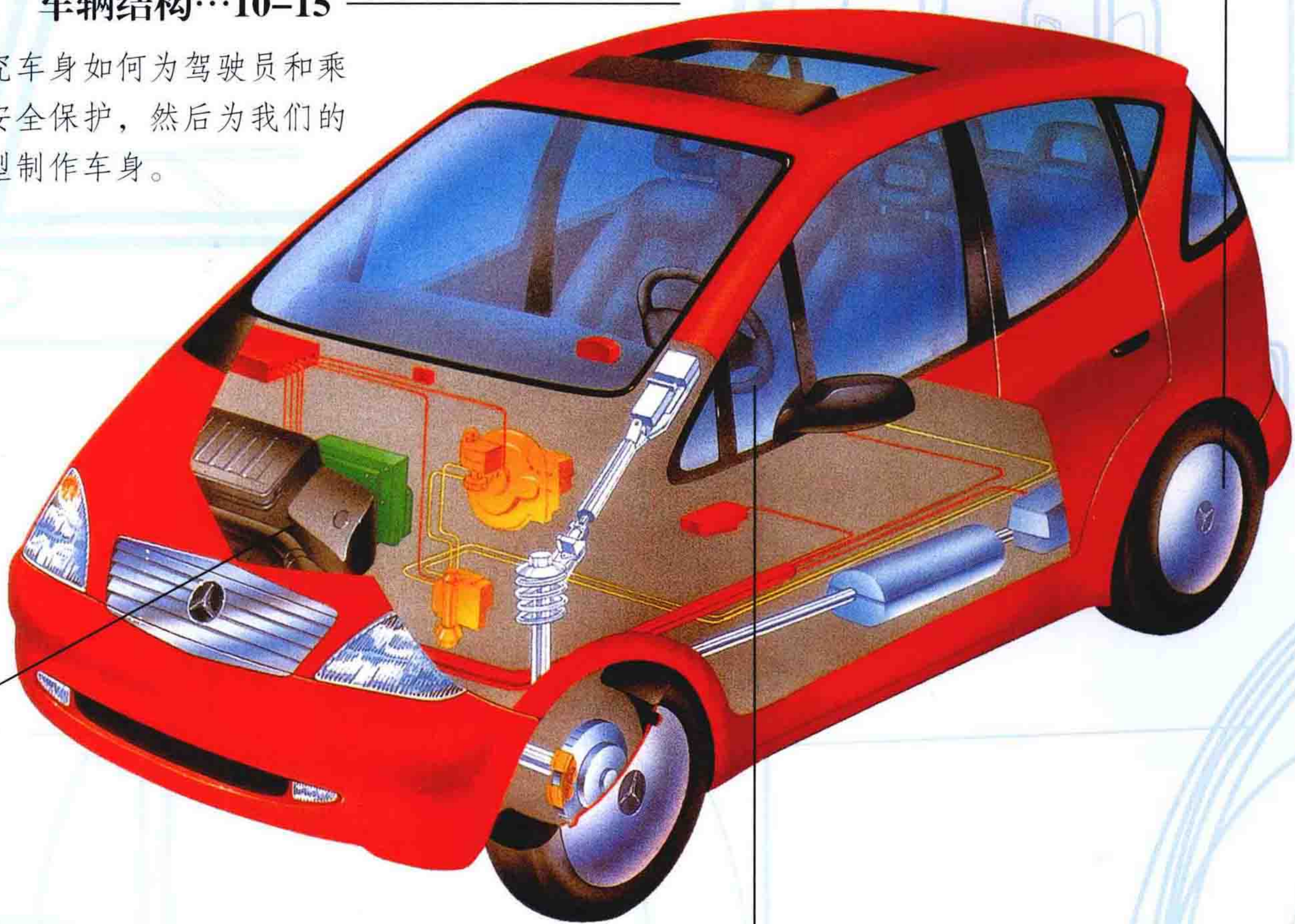
汽车、火车和摩托车是如何运行的？

第一章 车轮.....6-9

了解车轮和弹簧如何为车辆的舒适驾驶提供保证，然后为我们的汽车模型制作车轮。

第二章 车辆结构...10-15

探究车身如何为驾驶员和乘客提供安全保护，然后为我们的汽车模型制作车身。



第三章 车辆的引擎.....16-19

掌握汽油引擎和柴油引擎的工作原理，然后为我们的汽车模型安装动力装置。

科学原理.....28-31

通过小测验复习巩固所学习的知识，汽车、火车和摩托车零部件索引。

第四章 车辆的控制.....20-27

研究车辆如何实现加速、减速和转弯，然后为我们的汽车模型安装方向盘。

科学原理.....28-31

简介

从庞然大物的火车到小得可以塞进汽车后备箱里的踏板车，陆地运输工具的大小和外形真是包罗万象、多种多样。不过它们中的大多数都配备车轮，而且都需要引擎来驱动，需要刹车来制动。

这本书将帮助我们深入了解汽车、火车和摩托车，掌握它们的生产制造原理。通过制作模型汽车来检验我们对这本书内容的掌握，让我们大家一起来做 F1 方程式赛车的车辆设计师。



制作汽车模型，我们需要准备以下材料：厚纸板和薄纸板、瓦楞板、橡皮筋、裁纸刀、剪子、聚乙烯胶水、强力液体胶、曲别针、丙烯漆料、毡尖笔笔盒、木楔、可弯曲的吸管、订书器和订书钉、细线和锡纸。



汽车模型制作



科学实验

物体运动的科学



车辆最早使用的是蒸汽动力。图中的这辆蒸汽机车出现在1854年。

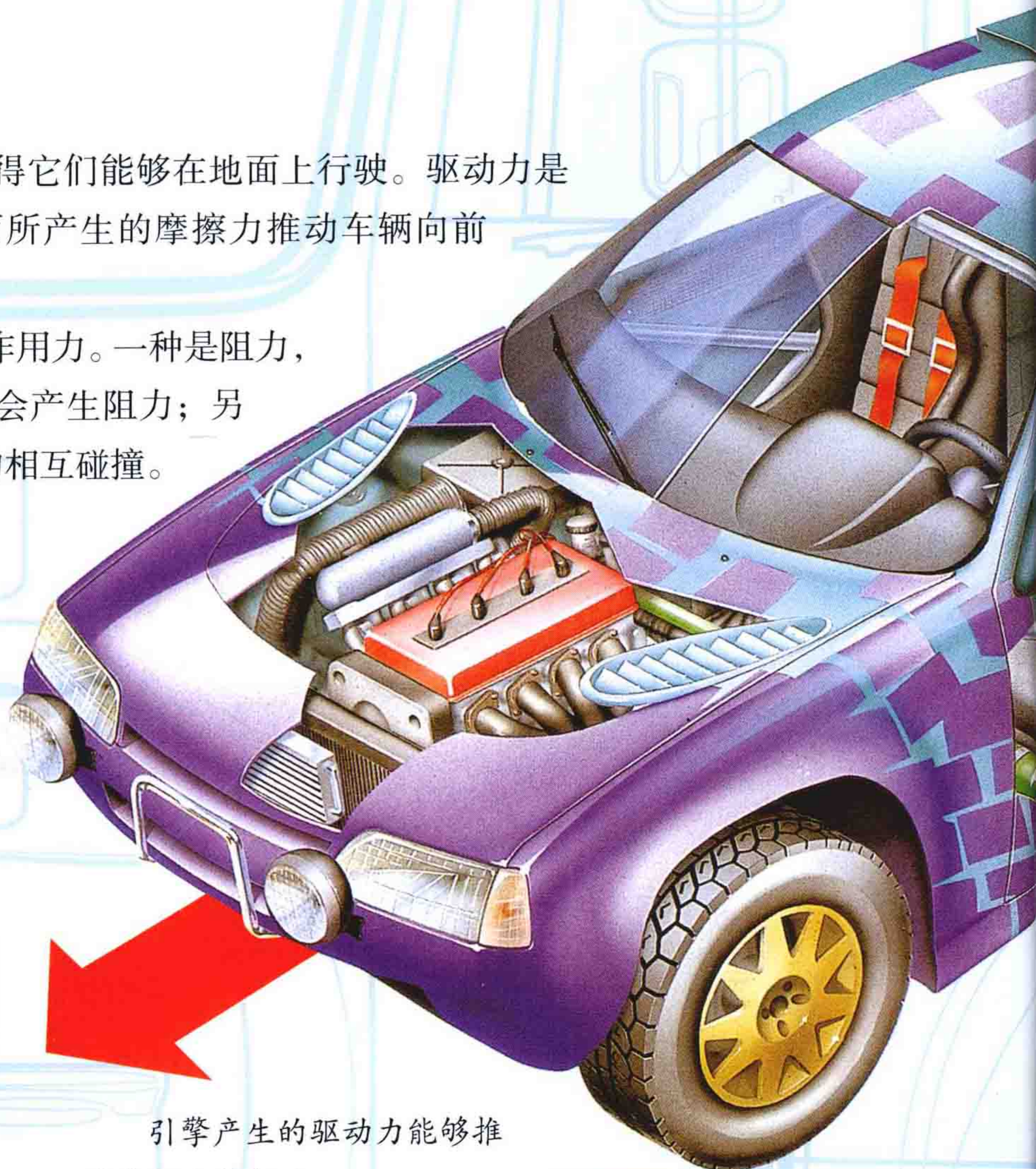
汽车、火车和摩托车与其他众多可移动物体一样能够纵横驰骋。为了实现这个目的，它们在行驶的过程中会不断地加速、匀速或者是减速运行。

这些交通运输工具有时候也需要改变方向。不过只有在力的作用下，它们才能够实现速度、方向的改变。这样的力来自于引擎、刹车还有车轮。

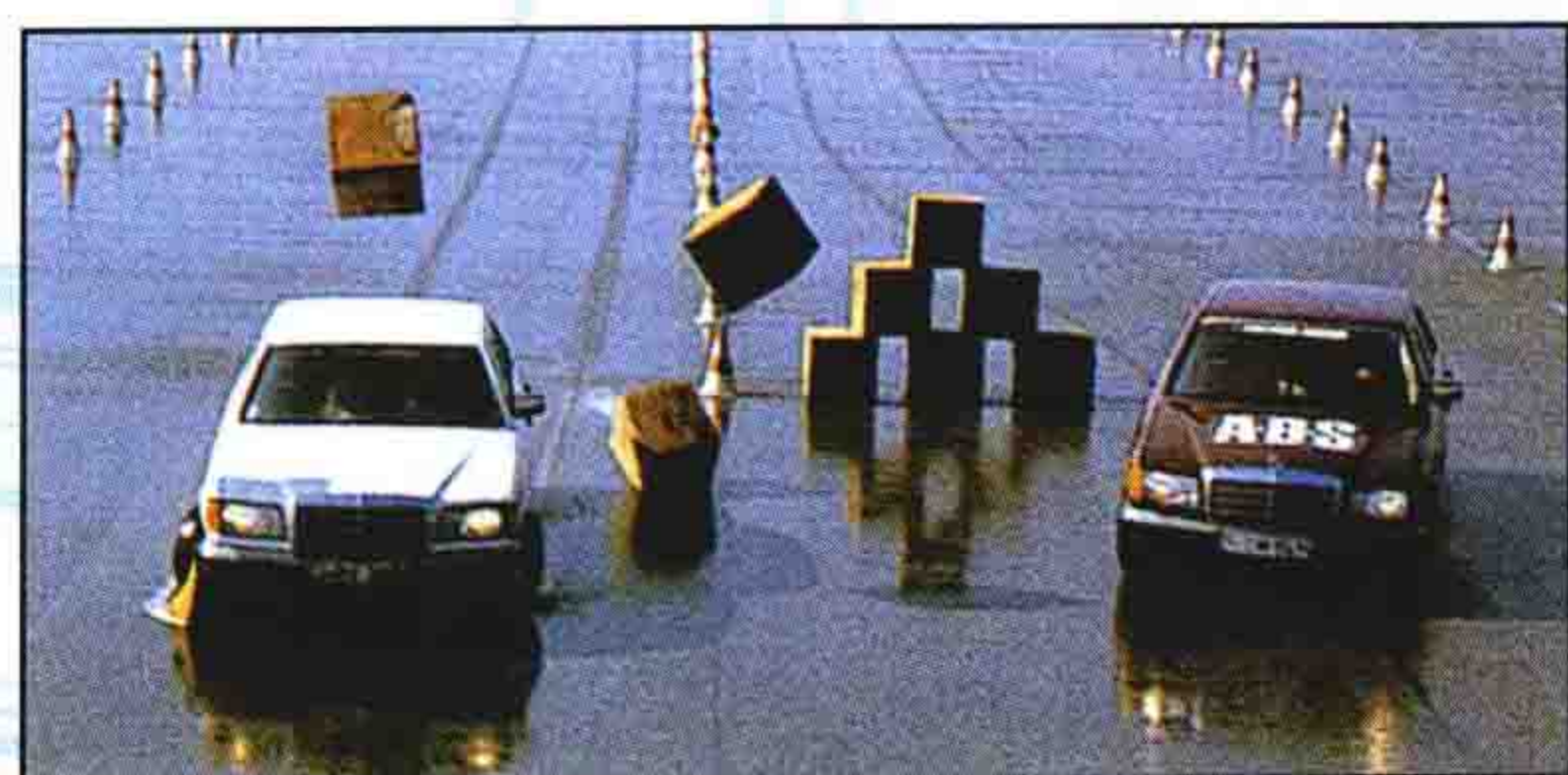
车辆上的力

多种不同的力作用在车辆上使得它们能够在地面上行驶。驱动力是引擎产生的力，它利用轮胎和地面所产生的摩擦力推动车辆向前行驶。

车辆上存在着两种方向相反的作用力。一种是阻力，当车辆行驶的时候，流动的空气就会产生阻力；另外一种摩擦力，它能够阻止车辆的相互碰撞。



引擎产生的驱动力能够推动车辆向前行驶。



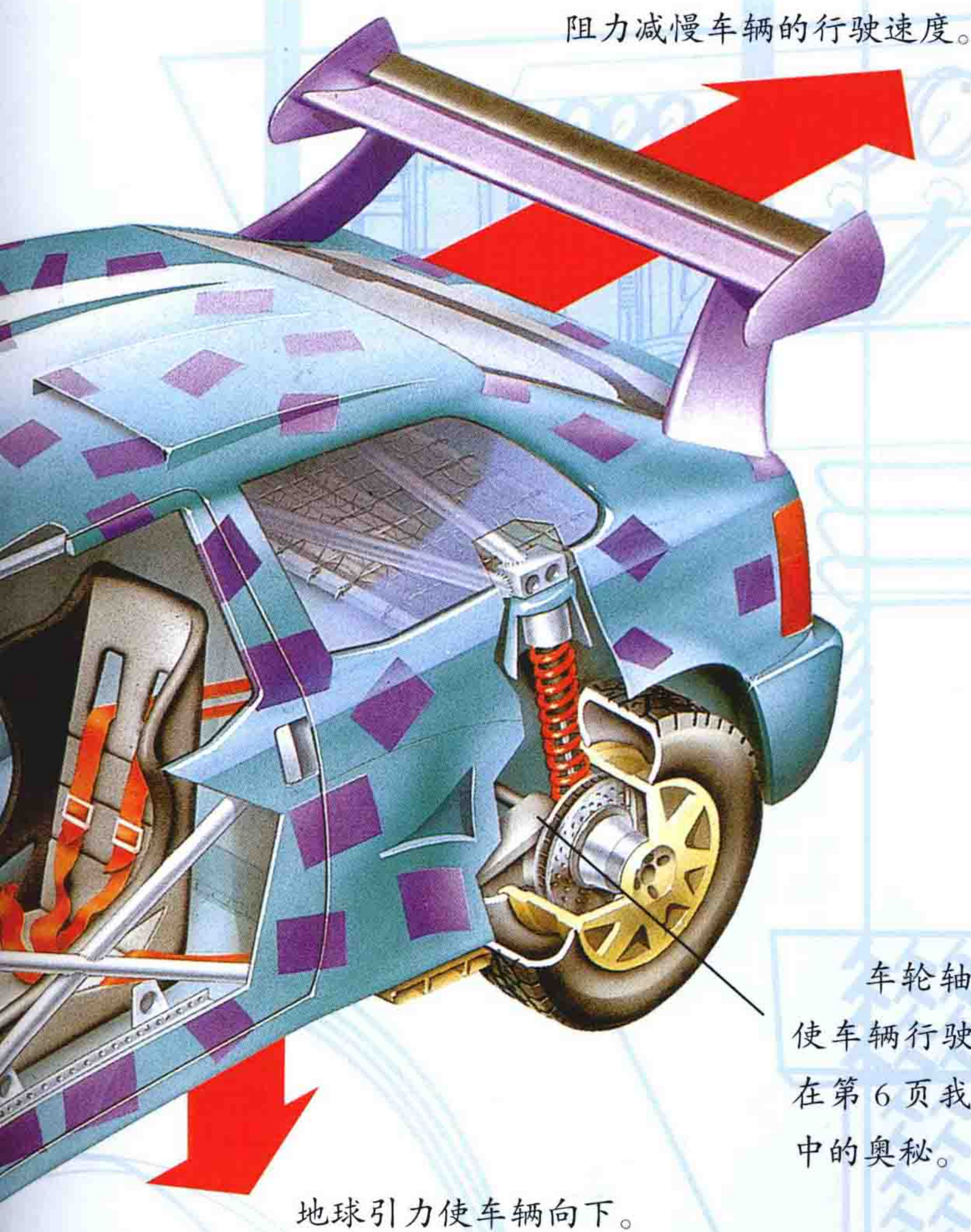
控制

车辆上的电子系统能够使车辆价格更实惠，行驶更安全，这其中包括防抱死自动系统、引擎控制管理系统和导航系统（在第20页我们会了解到更加详细的情况）。

由于地球引力的作用，车辆爬坡时需要的动力要大于下坡时的动力。同时地球引力把车轮按压到地面上。

车身和车身结构

车辆的结构必须要坚固结实才能够承载住厚重的机械零部件。同时坚固的车身还能够为驾驶员和乘客提供更好的安全防护（右图）。

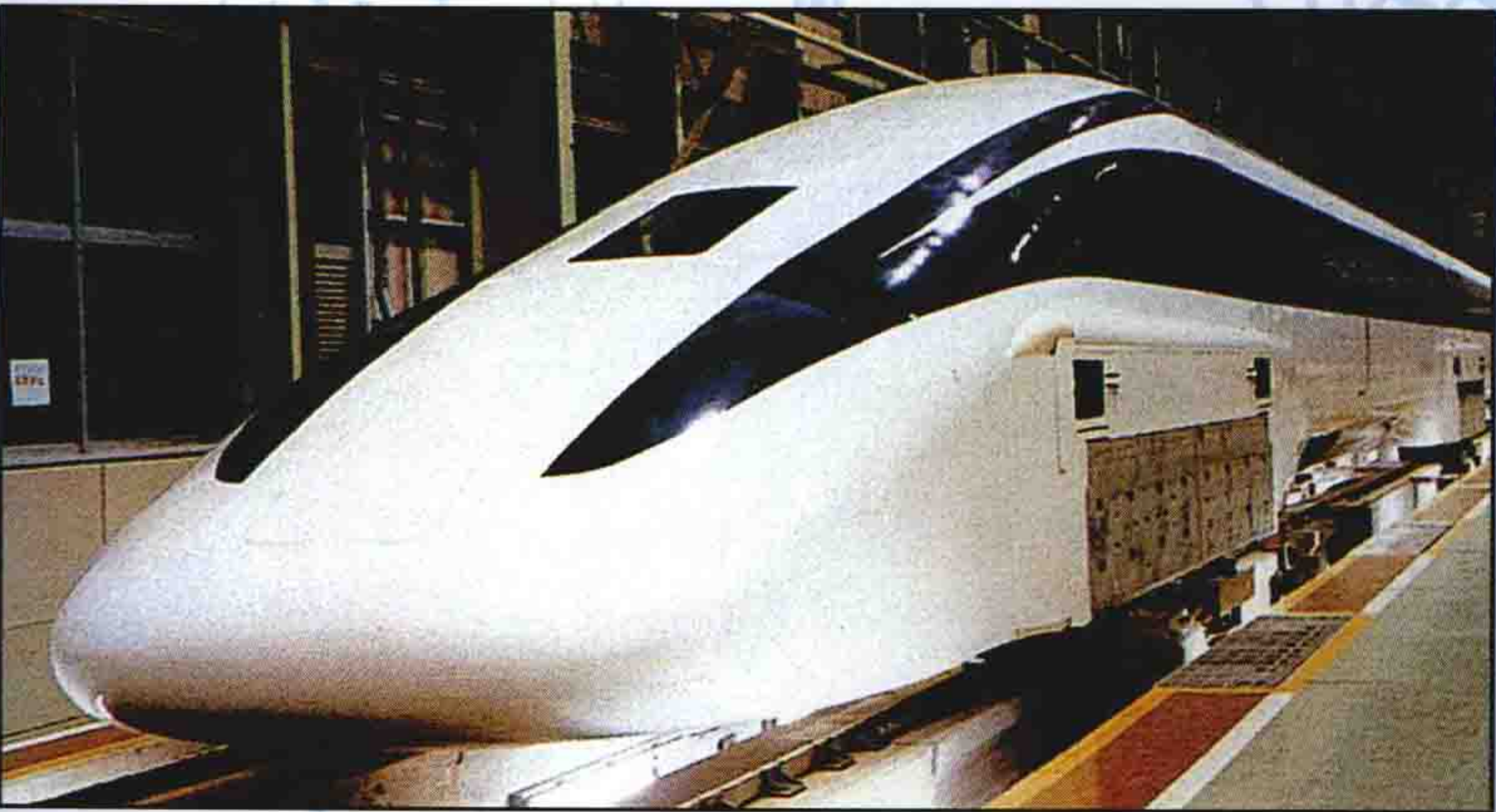


车轮轴承的摩擦力使车辆行驶速度减慢，在第6页我们会了解其中的奥秘。



引擎与马达

大多数车辆都配备汽油引擎，汽油在汽缸内燃烧。然后引擎将储存在汽油中的能量释放出来带动车辆前进。电动火车和一些电动汽车使用电动机而不是汽油引擎（参见第19页）。



车轮

在车轮的辅助下车辆才能够平稳地运转。车轮与地面在行进的过程中产生摩擦力，这种摩擦力使得车辆能够实现加速和制动（上图）。磁悬浮列车利用磁铁使车辆完全脱离轨道行驶（左图），这样就去除了所有与铁轨的摩擦力（参见第7页）。



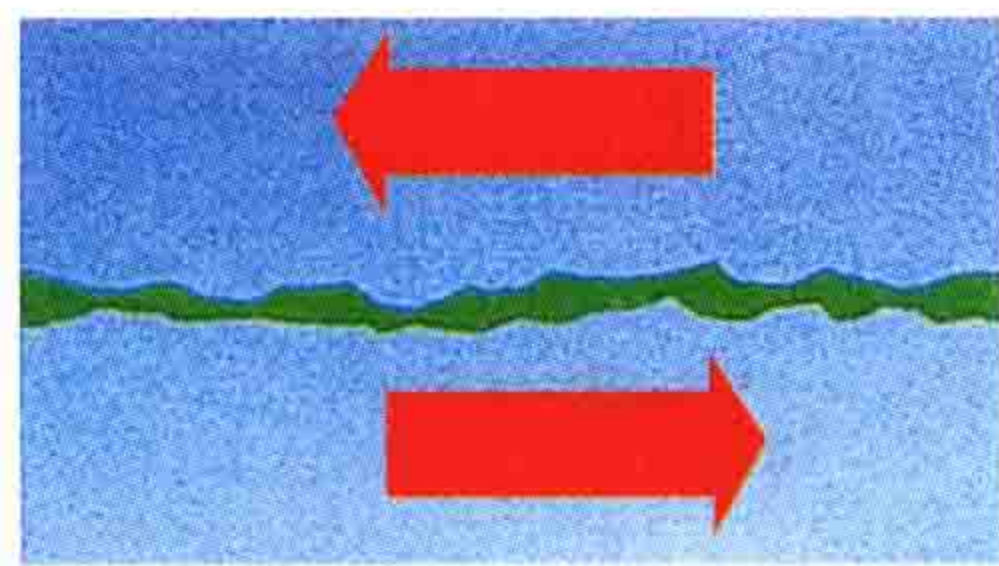
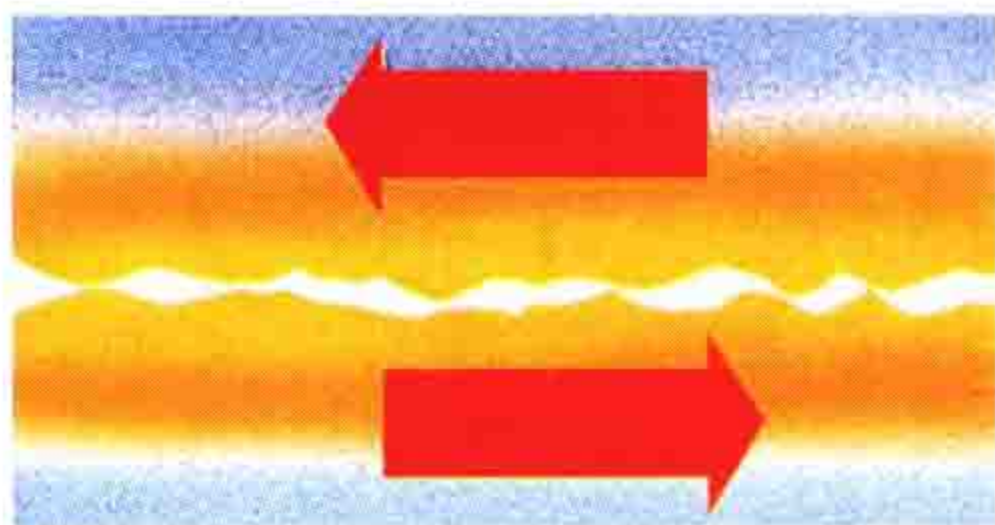
摩擦力是车辆设计者需要考虑的重要因素之一，因为摩擦力能够阻止物体的表面相互碰撞。对于车辆来说，没有了车轮它将一无是处，丝毫没有存在的价值和意义。因为车轮与地面之间能够产生巨大的摩擦力，这种摩擦力使得车辆寸步难行。



什么是摩擦力？

因为物体表面上存在一些我们肉眼也许无法看见的坑洼突起，它们之间相互碰撞，所以会产生

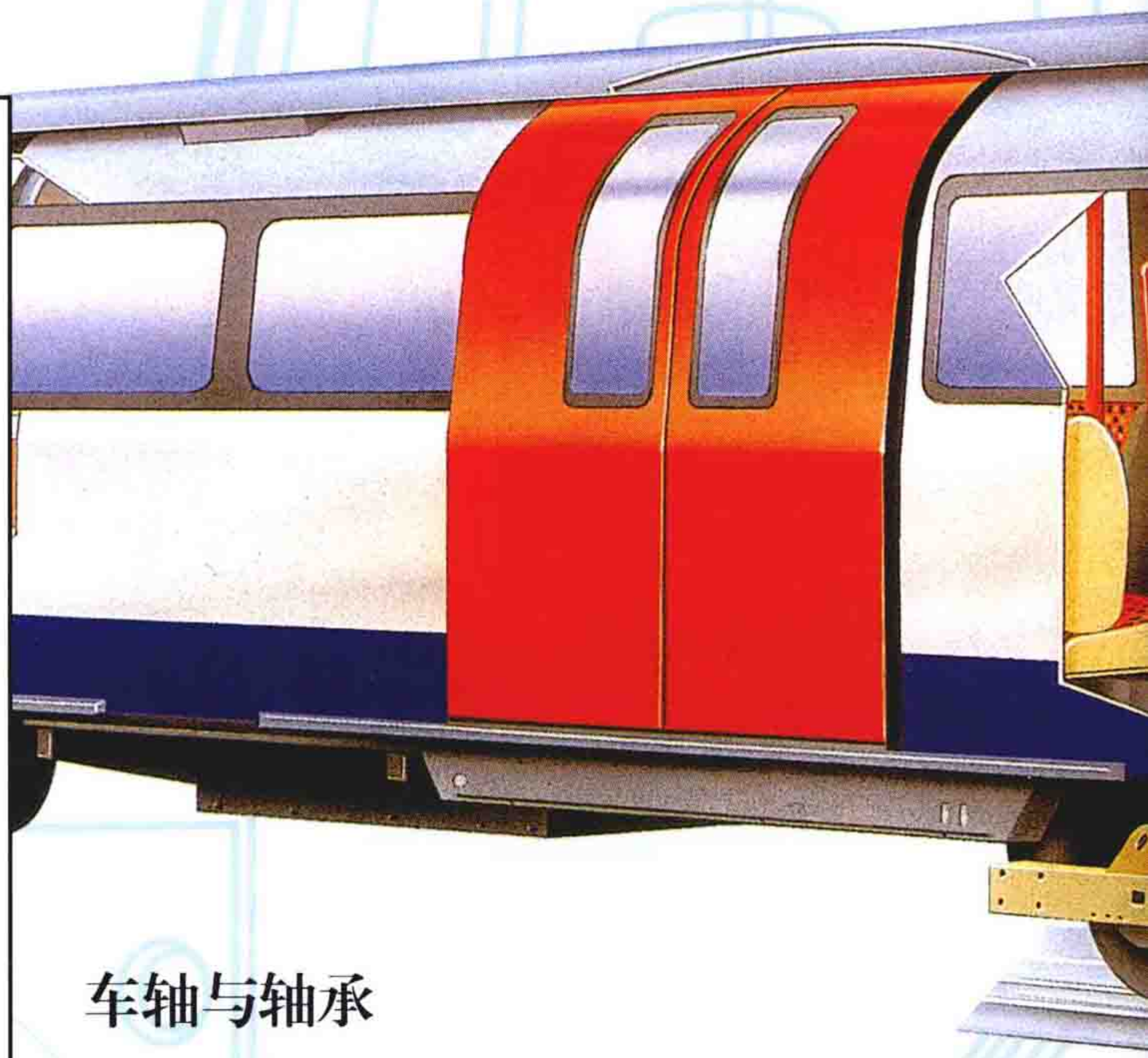
摩擦力。即使那些表面上看起来十分光滑的物体在显微镜下也显得非常的粗糙（上图）。



当我们把润滑剂这种湿滑的液体涂抹到物体表面的时候，物体之间就会稍稍分隔开来，这样就会减少粗糙表面的碰撞，减少摩擦力的产生。

我们通常会用油作为润滑剂来减少移动物体各个部分之间的摩擦。

另外一种减少摩擦力的办法就是将物体之间用球隔开，这样做的好处是每一次都只有球的一小部分相互碰撞接触，产生的摩擦力自然就会减小。

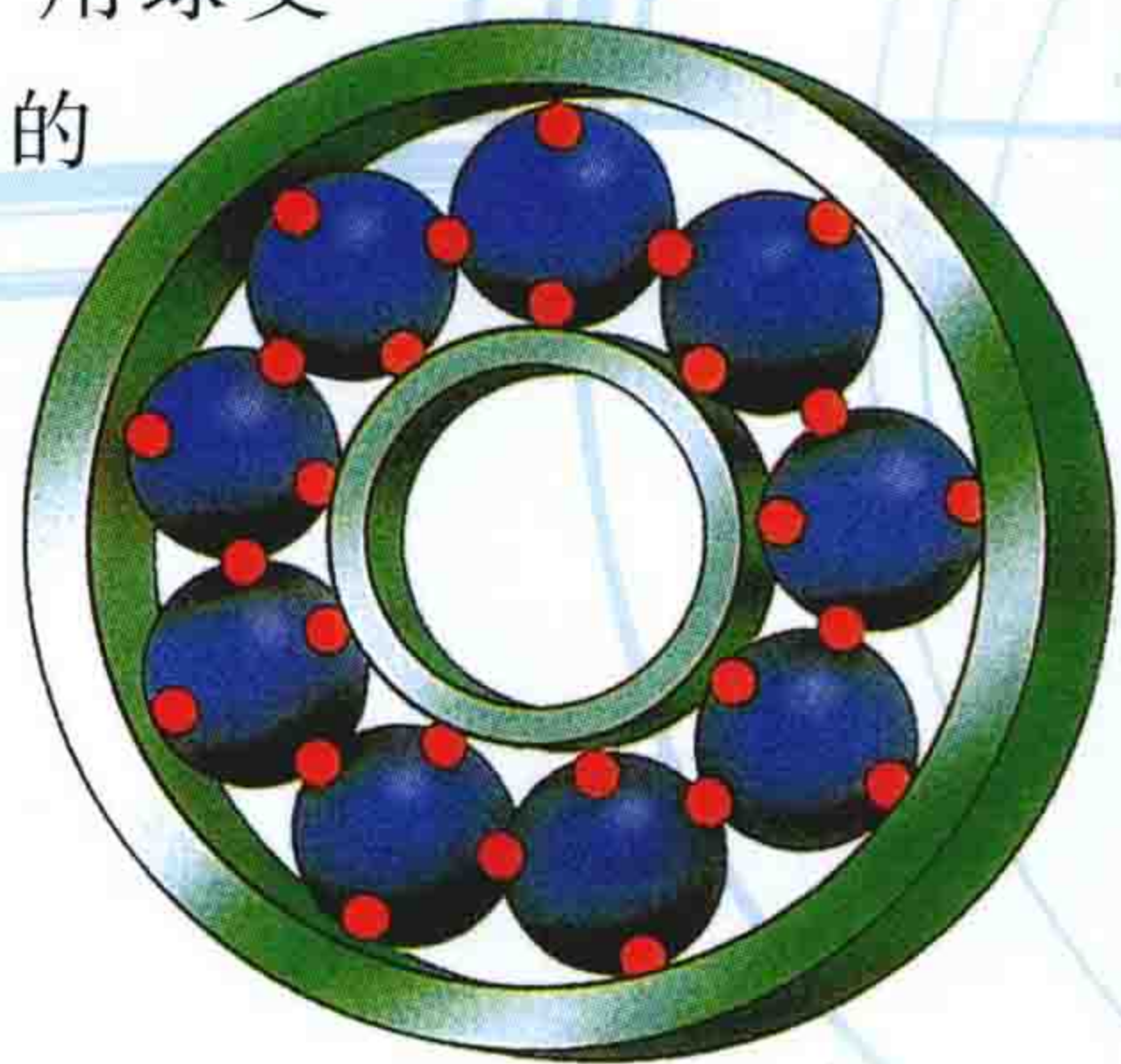


车轴与轴承

车轮通过车轴或连杆与车辆牢固地连接在一起。因为车轴与车轮相比要窄小得多，所以接触产生摩擦力的面积也相对小很多，因此这样的装置能够使得车辆转动自如。

车轴是在一个用球支撑的圆环内。这样的结构可以减少摩擦力，因为它们只能接触到车轴表面很小的一部分。

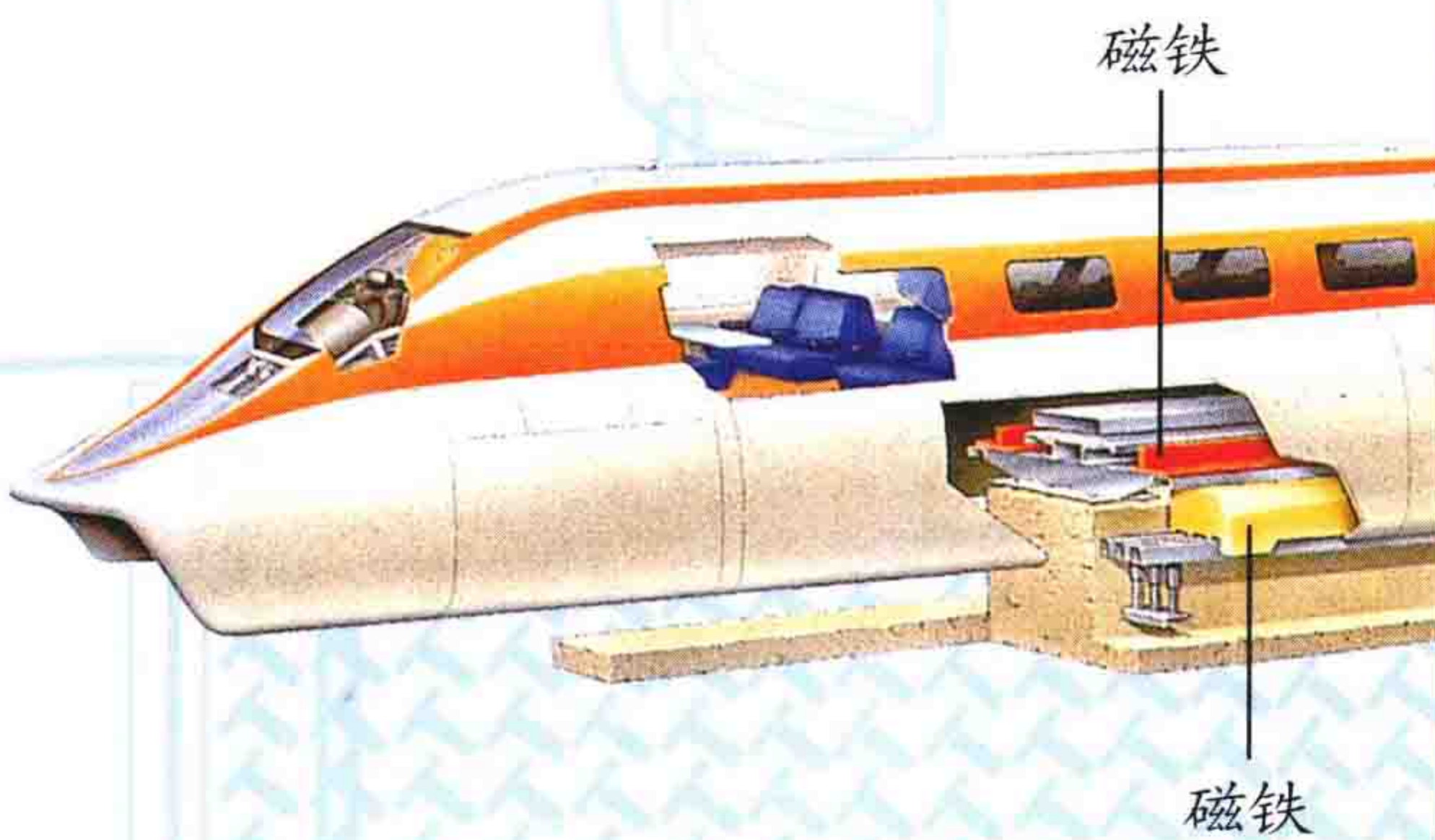
滚珠轴承



为什么车轮能够转动呢？

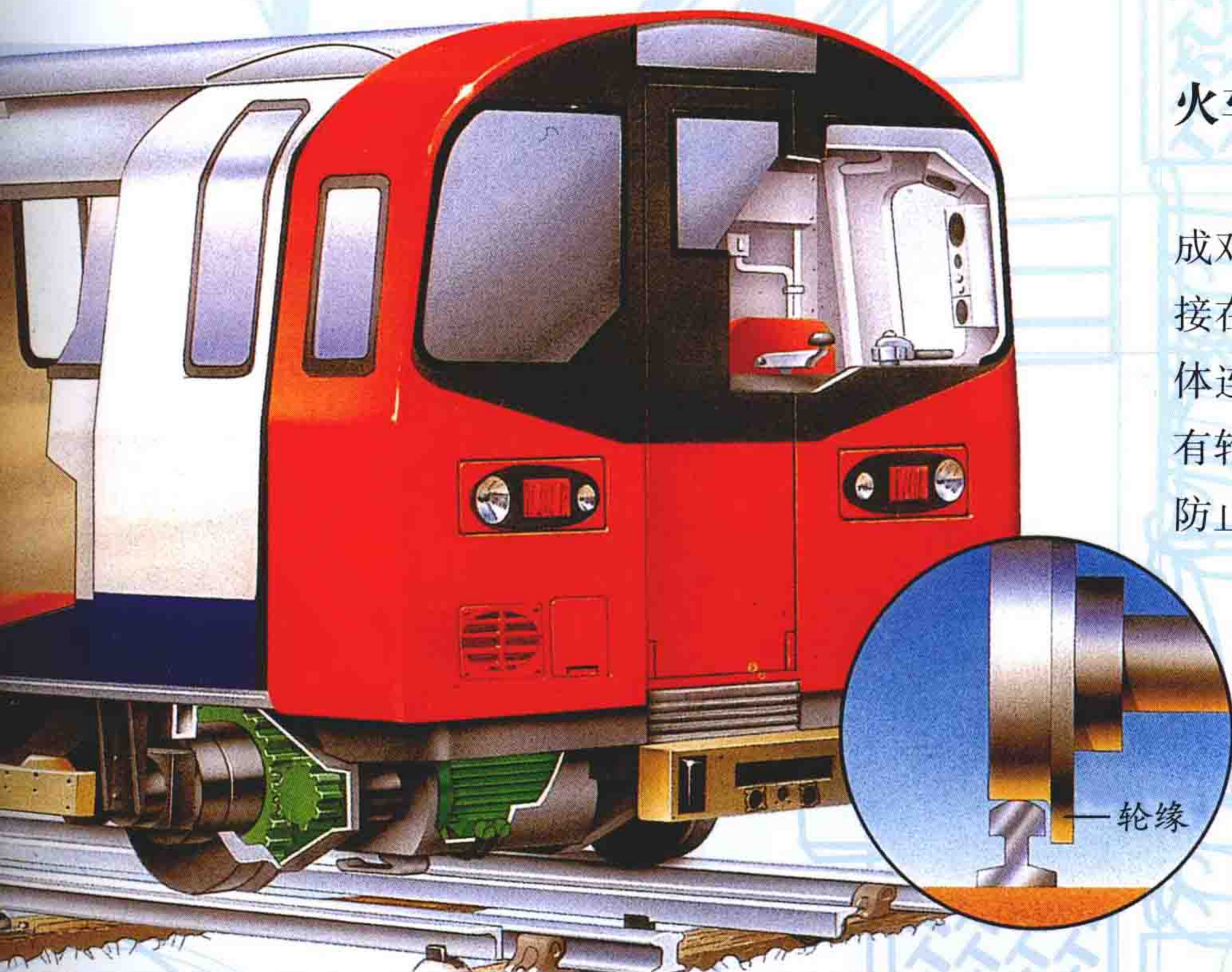
车轮随着车辆前进而转动，相互之间不会发生摩擦，所以能够减少摩擦。同时，因为车轮与地面接触产生的摩擦力，车轮还具有抓地力。

磁力将磁悬浮火车从铁轨上悬起，摩擦力也就变成了零。



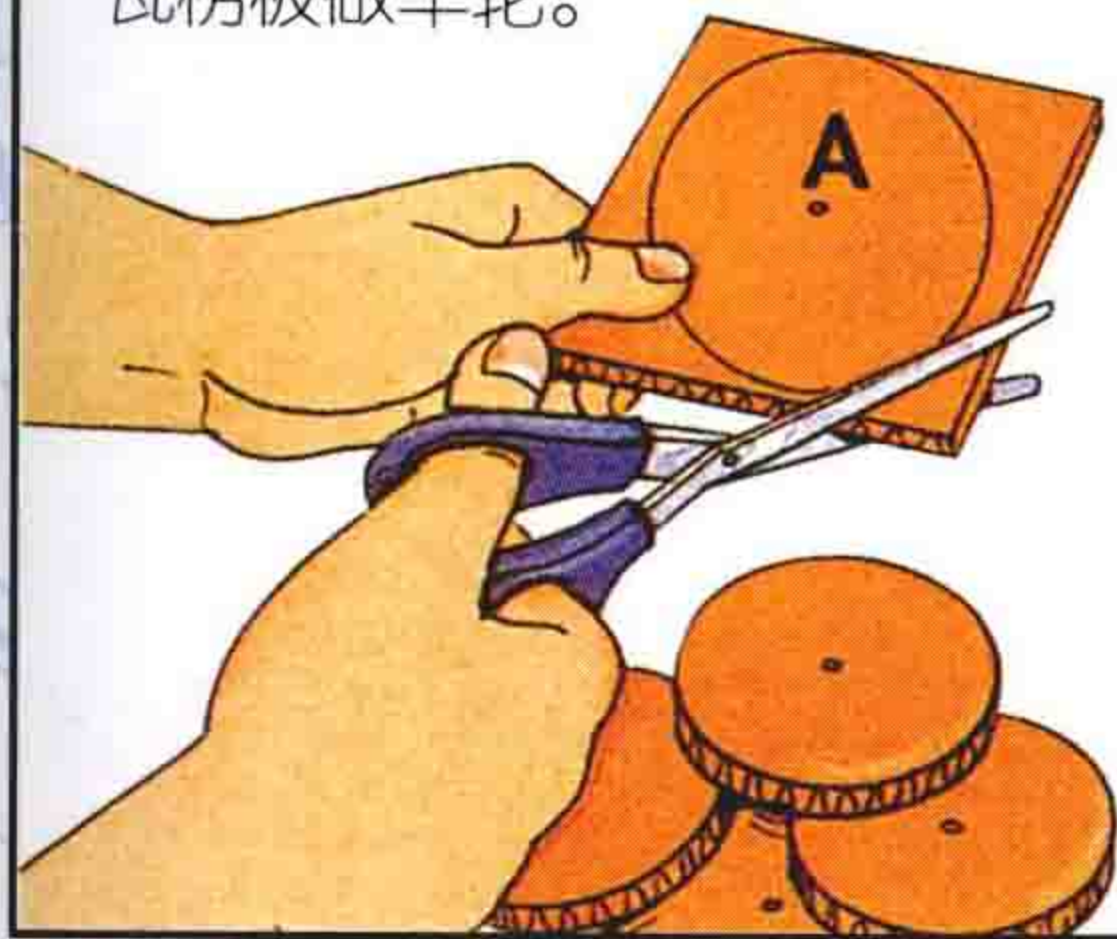
火车车轮

火车车轮是钢制辐板式车轮。成对的车轮通过钢棍制成的车轴连接在一起，车轴通过轴承与火车车体连接在一起。每个车轮的内侧都有轮缘，就是轮子内侧突出的部分，防止火车脱轨。

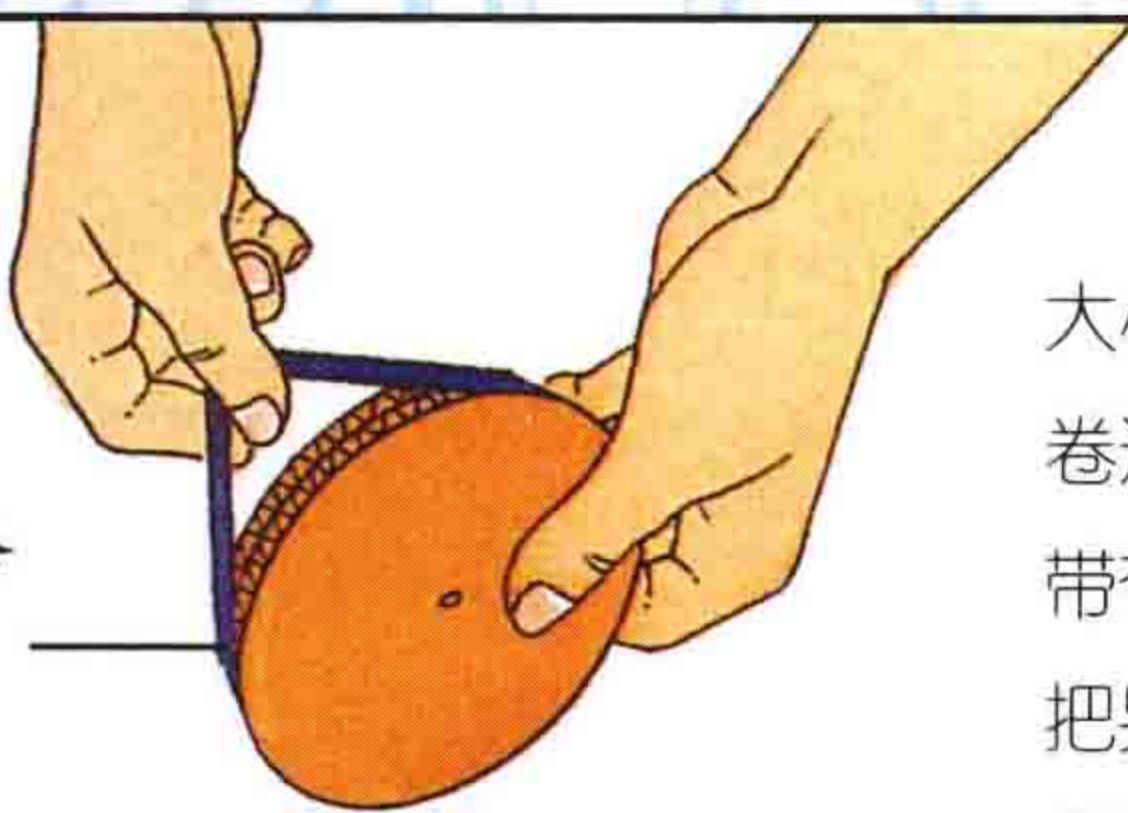


第一部分 车轮

1. 让我们从制作车轮开始汽车模型制作的第一步。按照书上的模板 A，剪下 8 块瓦楞板做车轮。



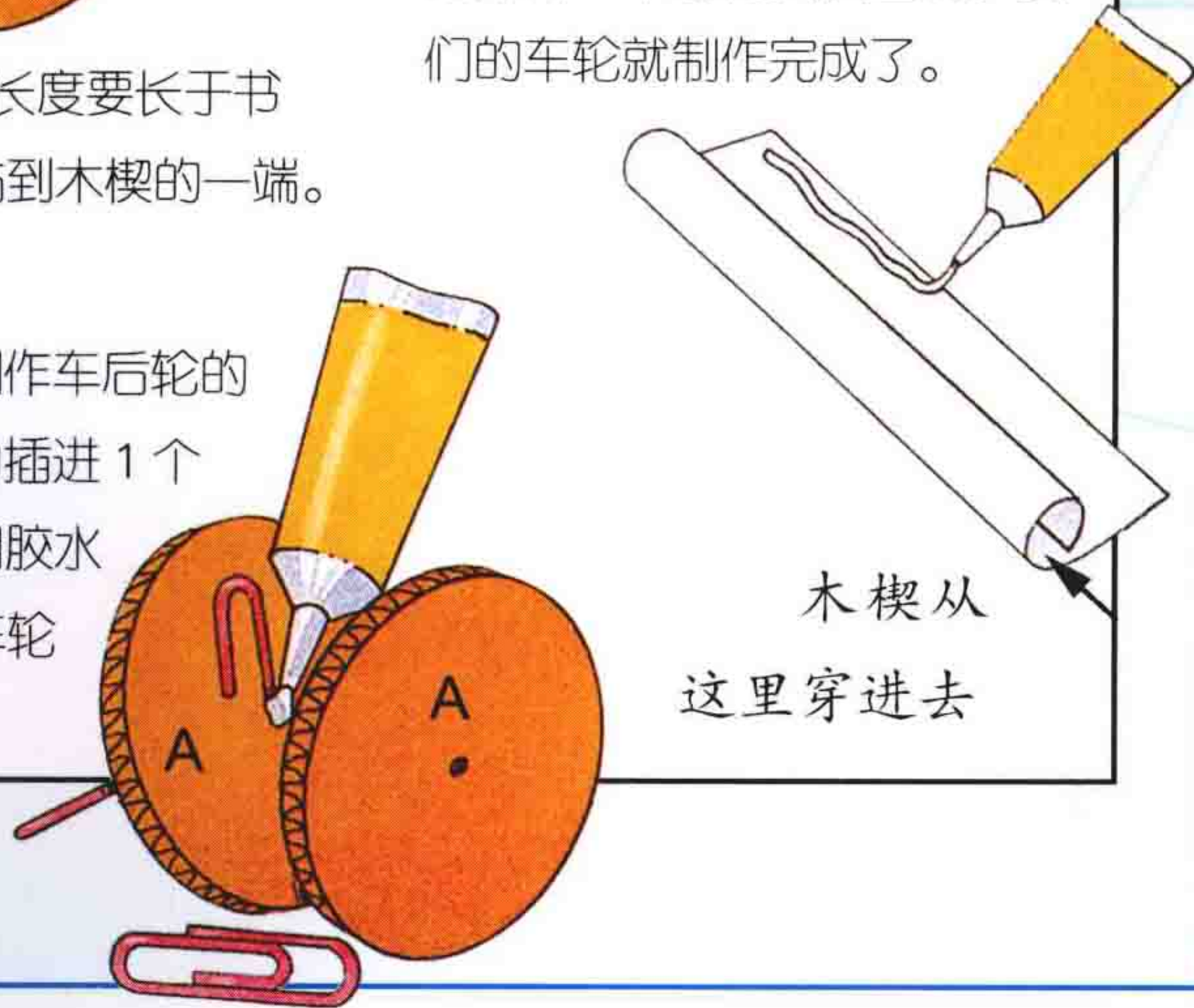
在车轮上套上橡皮筋



3. 裁剪出一段木楔，长度要长于书上的模板 M，然后把前轮粘到木楔的一端。

2. 将两个 A 部分粘连起来做成前轮。制作车后轮的时候我们需要把曲别针的一半拉直，然后用力插进 1 个车轮的一个组成部分，接下来再把另一部分用胶水粘好（右图）。我们需要分别制作出 2 个前车轮和 2 个后车轮。

4. 把一张纸板卷起来，大小长短要保证它能够把木楔卷进去（下图）。然后把一端带有车轮的木楔穿进纸卷，再把另外一个前轮安装上去。我们的车轮就制作完成了。



车辆的悬挂和轮胎

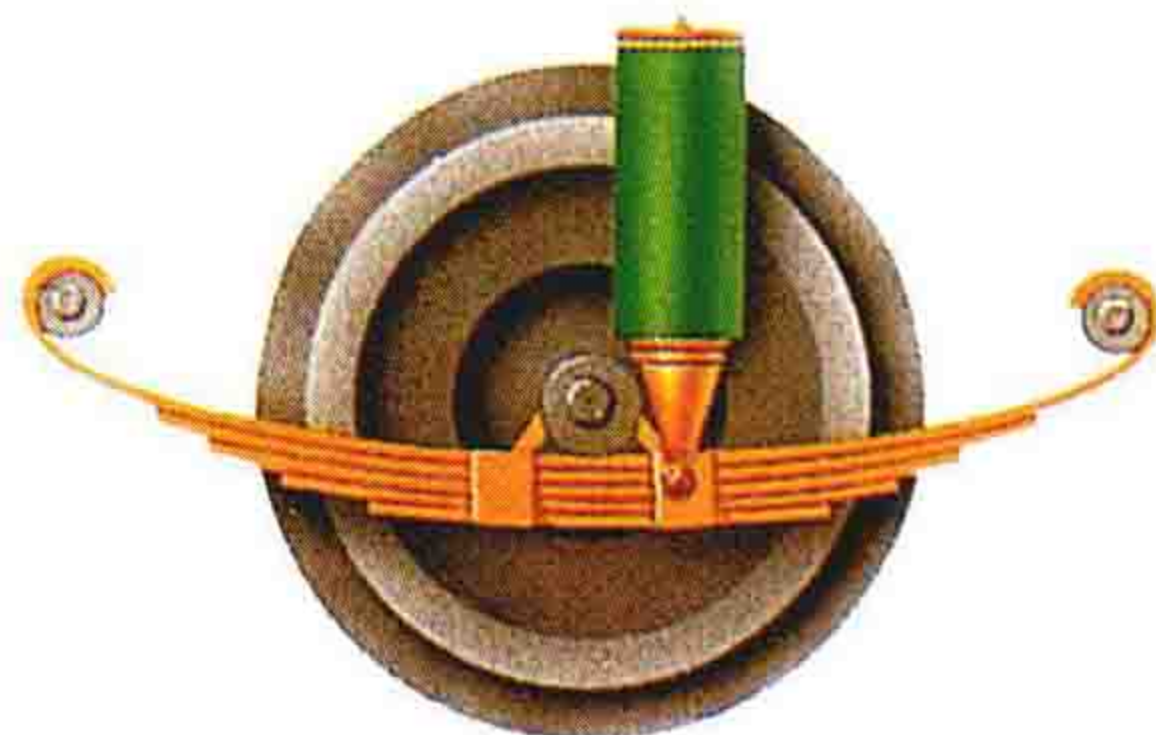
如果我们把车轮和车身直接连在一起，那么车上的驾驶员和乘客就会感受到车辆的每一次起伏震荡。为了解决这一问题，车辆安装悬挂系统，其作用是减少车辆颠簸带来的震荡。

安装简单的弹簧悬挂后，车辆行驶在颠簸的路面时还会保持这种状态。减震器的作用是吸收弹簧能量，使弹簧在被压缩之后回弹的不是那么剧烈。



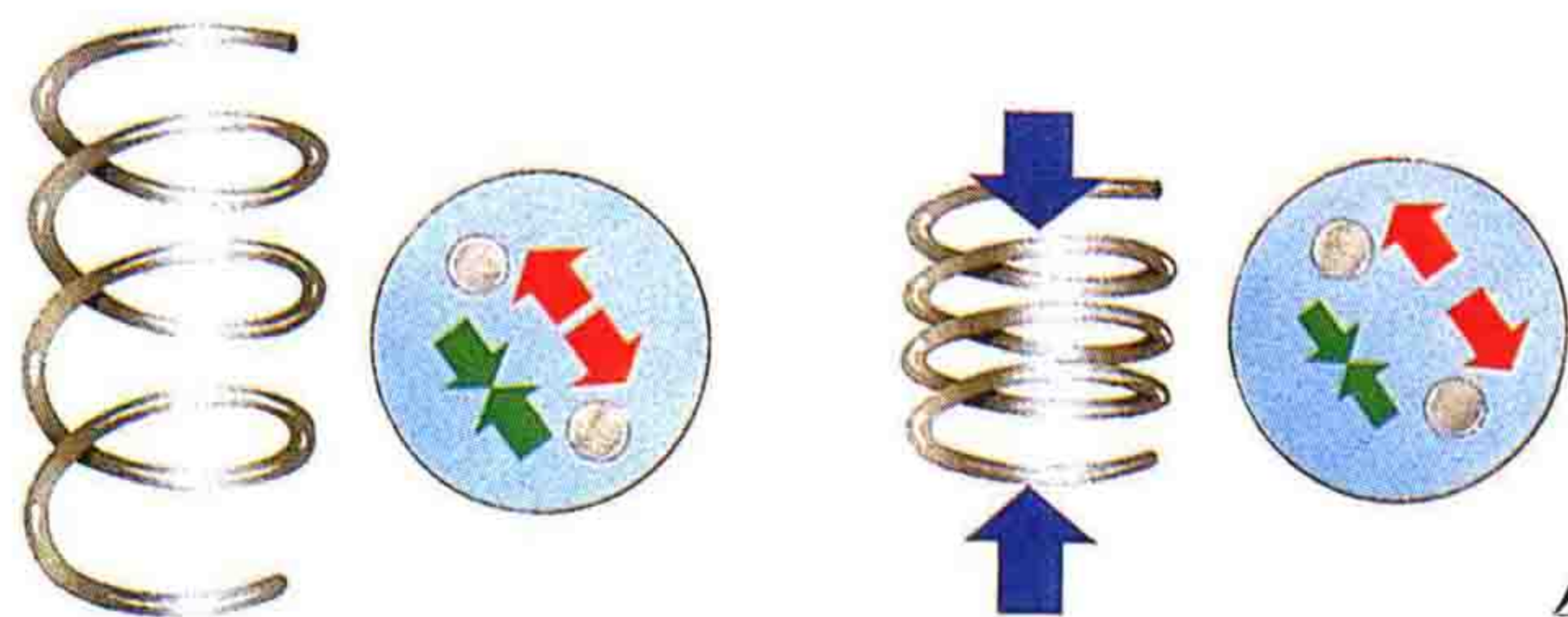
自制弹簧

叶片弹簧



弹簧

弹簧压缩之后会产生能量，当恢复到原状时就会把能量释放出去。弹簧分为螺旋弹簧和弧形金属片制成的叶片弹簧两种。这些弹簧就像是跳板，区别在于弹簧可以弯曲。

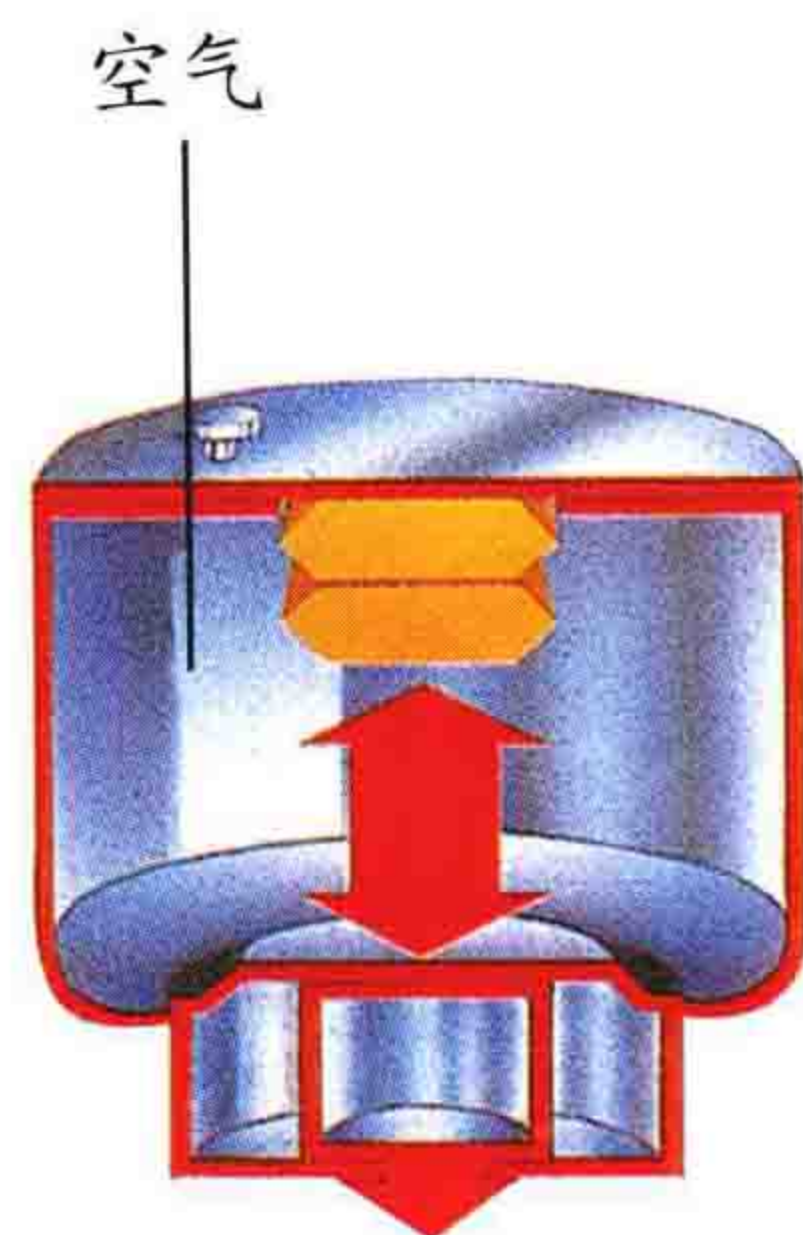


弹簧拉伸之后
会回弹

只有利用所谓“弹性”材料制成的弹簧才能够发挥作用。这种“弹性”在压缩或延展之后能够迅速恢复原状。

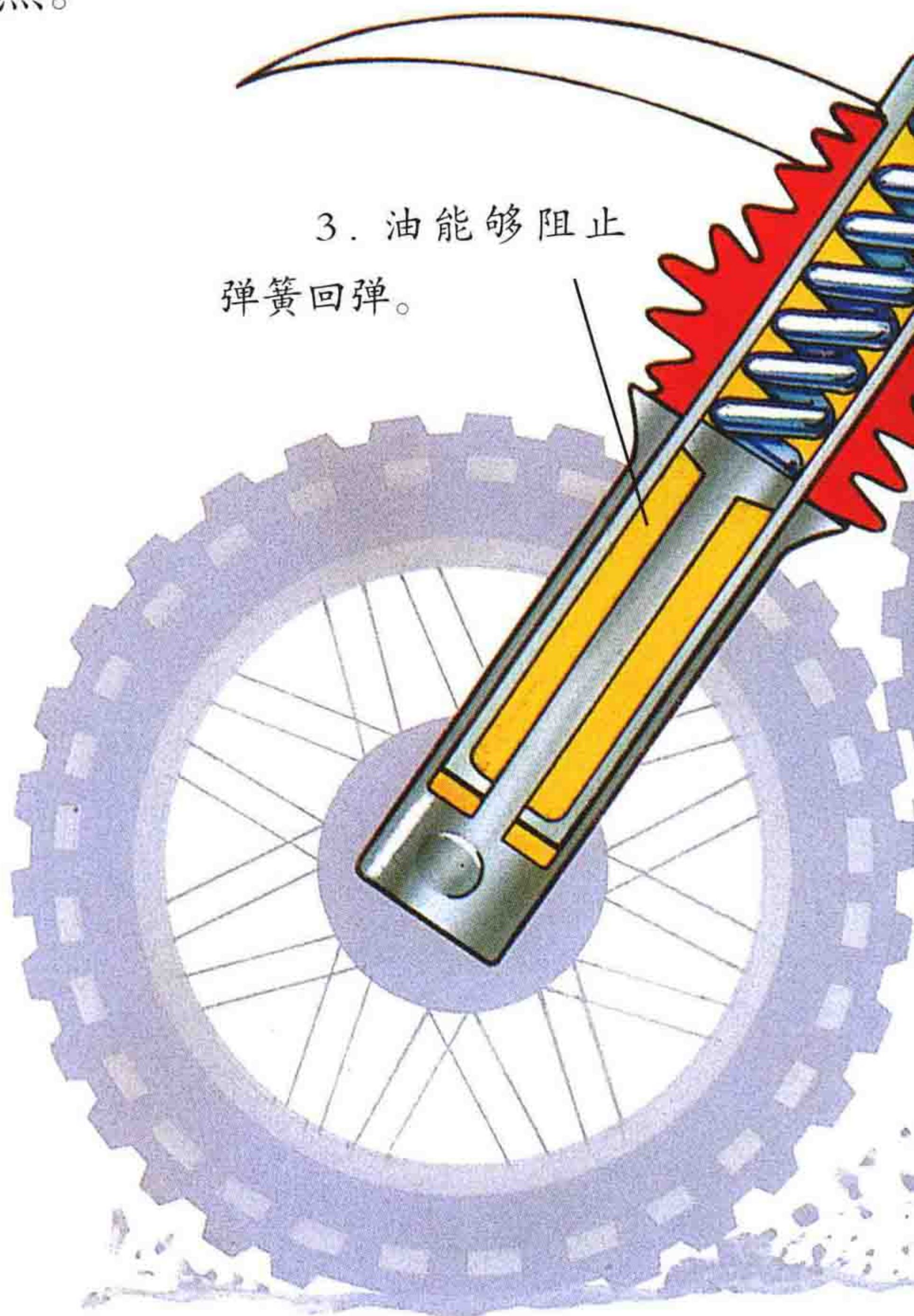
气动悬挂系统

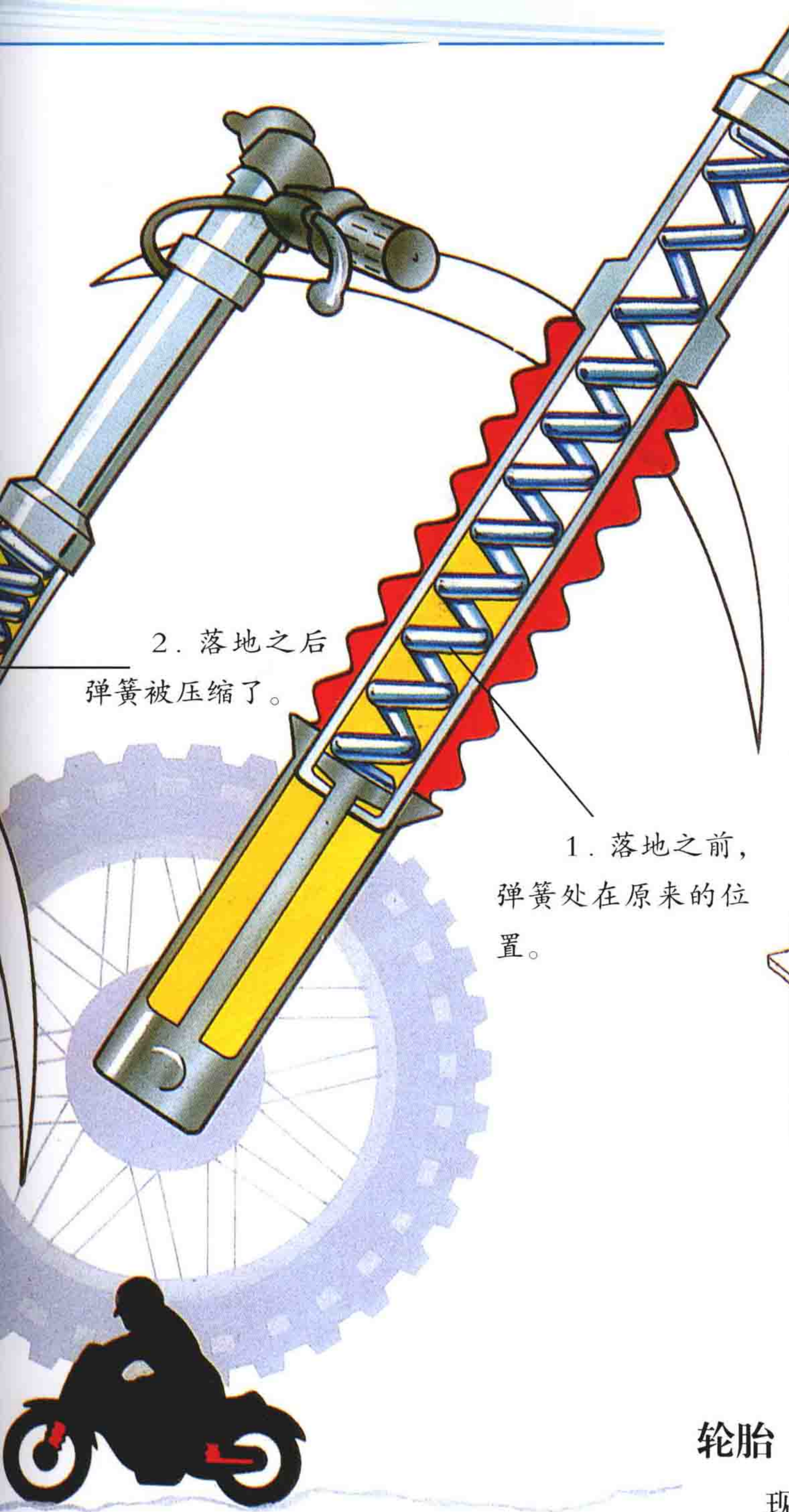
并不是所有的车辆都安装金属弹簧，有一些车辆利用气动悬挂系统。在一个密封的汽缸里，空气压缩之后再释放。



为了感知弹簧的作用，现在让我们做一个实验。在地面上向上跳起之后再落下，在下落的过程中不要屈膝。能够感觉到这种力量吗？这就是为什么我们一般情况下跳起再落下要屈膝的原因，因为屈膝能够在我们下落的一瞬间起到弹簧的作用。

3. 油能够阻止
弹簧回弹。

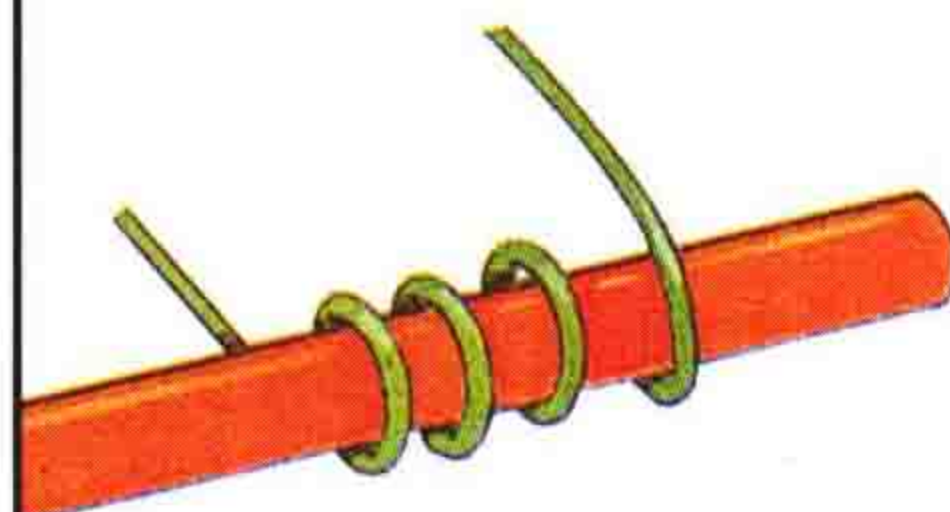




2. 落地之后
弹簧被压缩了。

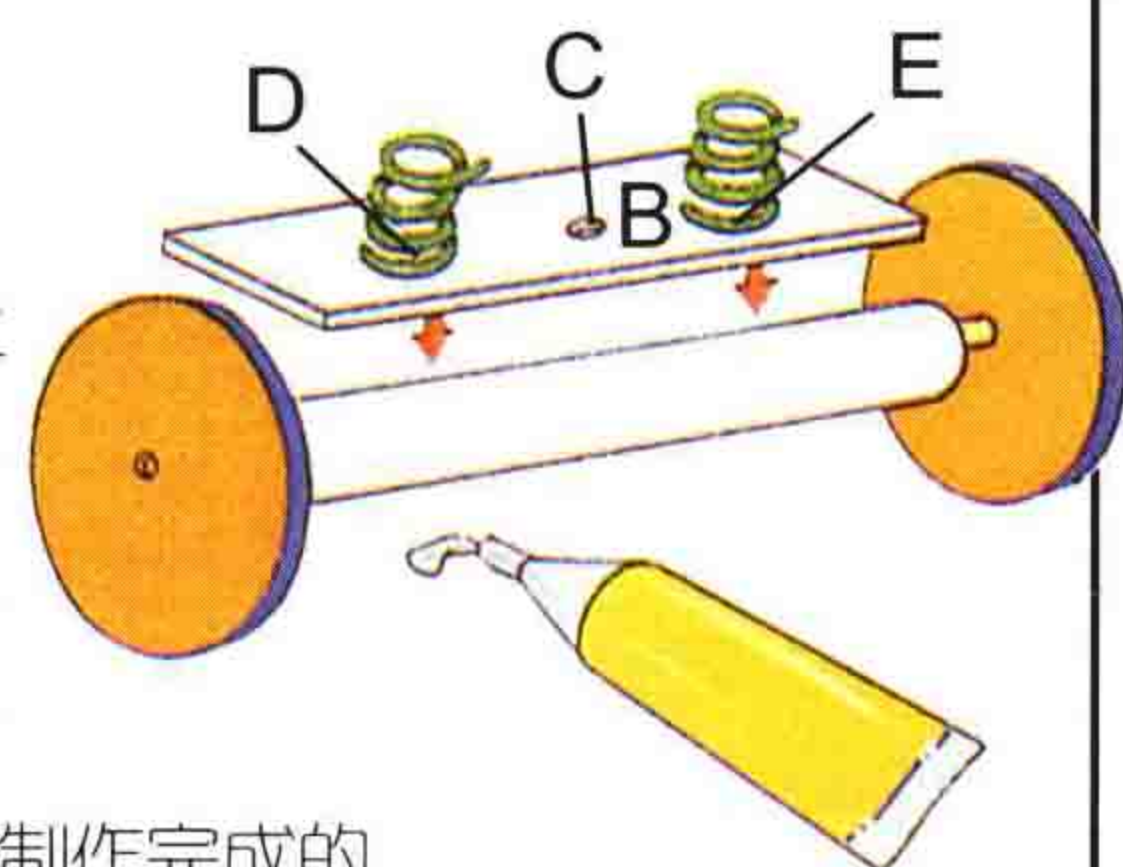
1. 落地之前，
弹簧处在原来的位
置。

第二部分 悬挂系统

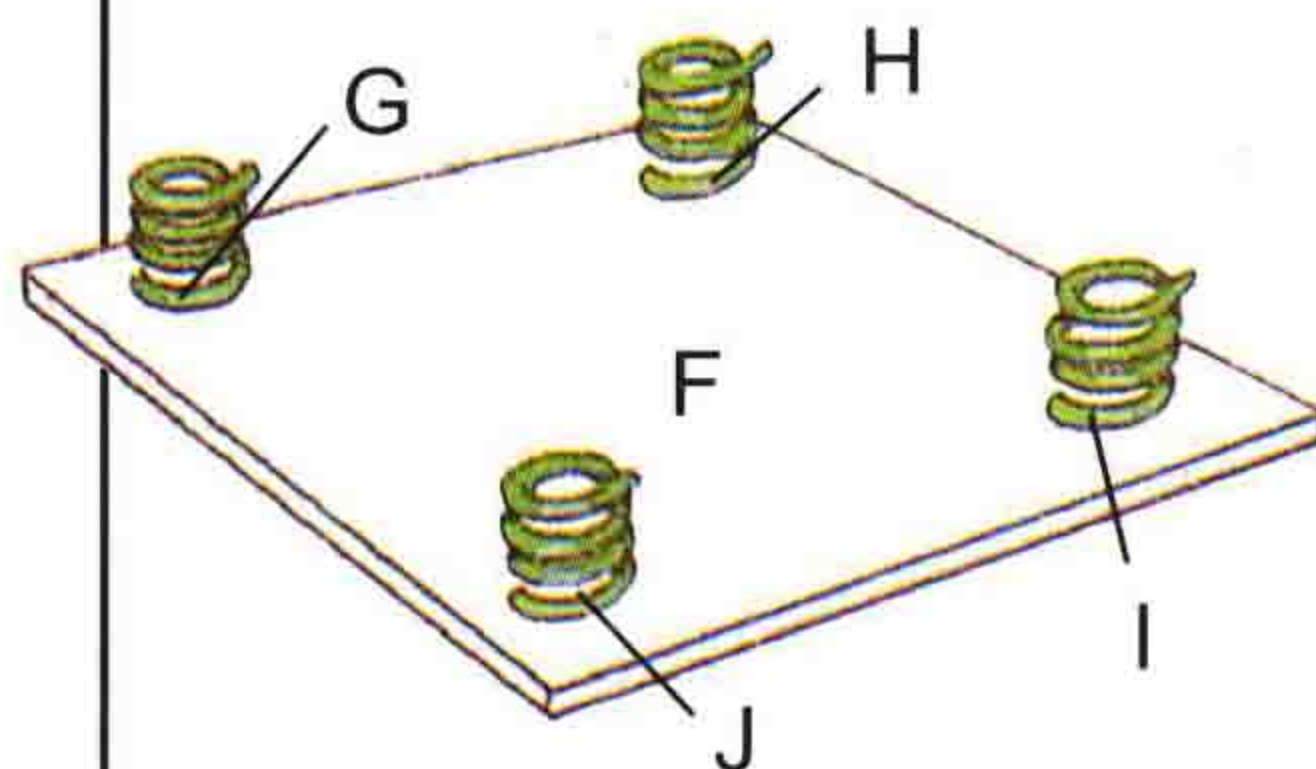


1. 我们把细金属丝绕铅笔
4 圈制成弹簧（左图），按照这
个方法再制作出 5 个弹簧。

2. 按照书上的模板 B 从
厚纸板上裁剪出悬挂系统的一
部分，记得在上面 C 的位置上
挖出洞用来安装方向盘。这一
步完成之后我们需要在 D 和 E
的位置上分别粘上弹簧。下一
步让我们把它和前面第一部分制作完成的
车轮的前轴粘在一起。



3. 按照书上的模板
F 从厚纸板上裁剪出悬挂
系统的另一部分，然后
在 G、H 和 I 的位置上分
别用强力胶水把弹簧牢
牢固定住。



湿滑路面上使用的轮胎



轮胎

现代生产的轮胎都是
多层结构。轮胎的内
胎是充气的，起到弹簧
的作用。外胎通常都带
有花纹。当汽车行驶在
湿滑的路面时，这样的
花纹会将轮胎和路面的
水甩出去，保证车辆不
会侧翻。

在干爽路面上，赛
车轮胎是光滑的，没有
胎纹。



减震器

减震器就是一个装满了液压油的油缸，这些液压油仅仅包裹着与车轮相连的活塞。在车辆经过颠簸路面时，弹簧压缩。液压油减慢活塞速度，阻止弹簧跳跃。



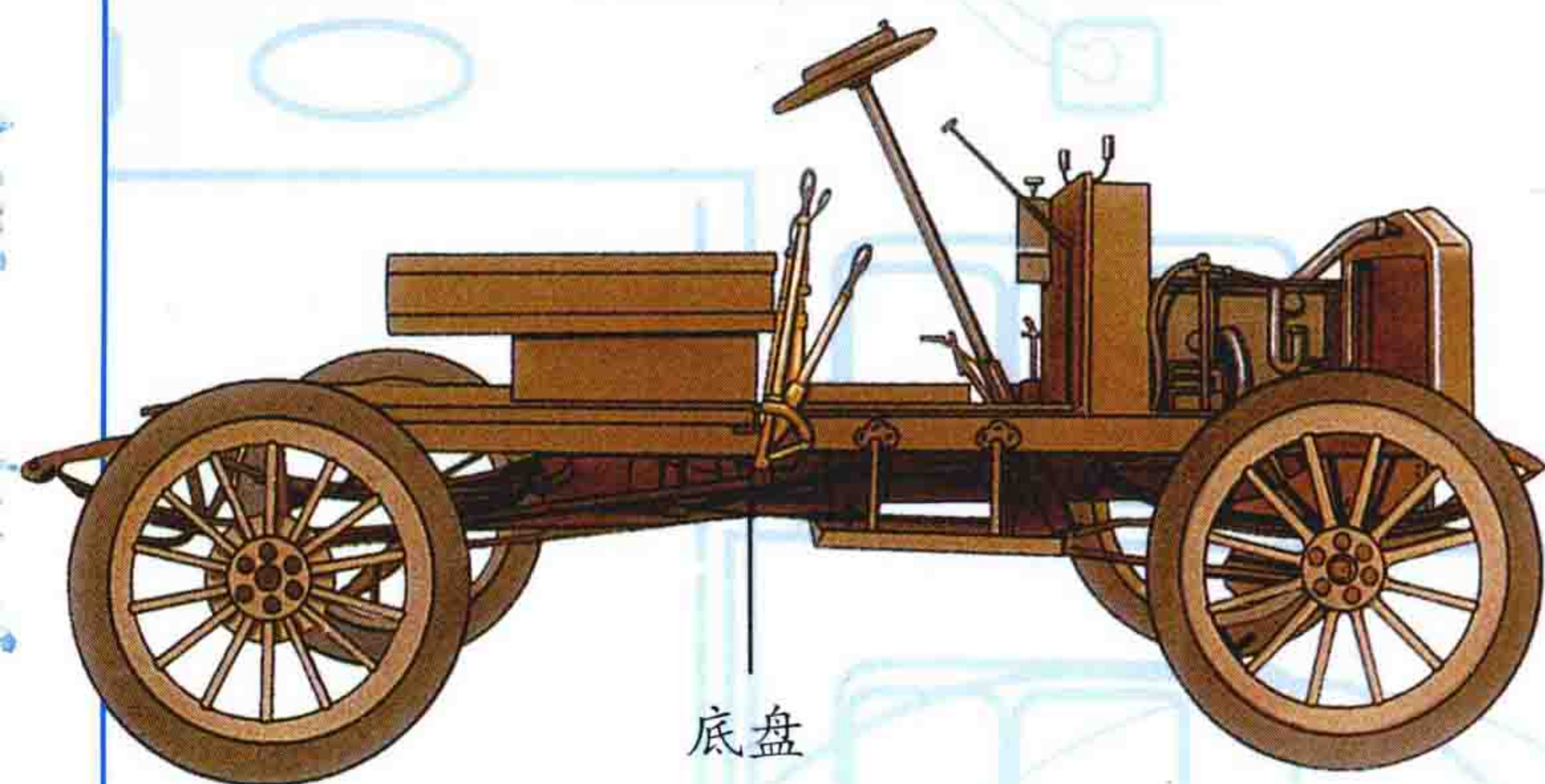
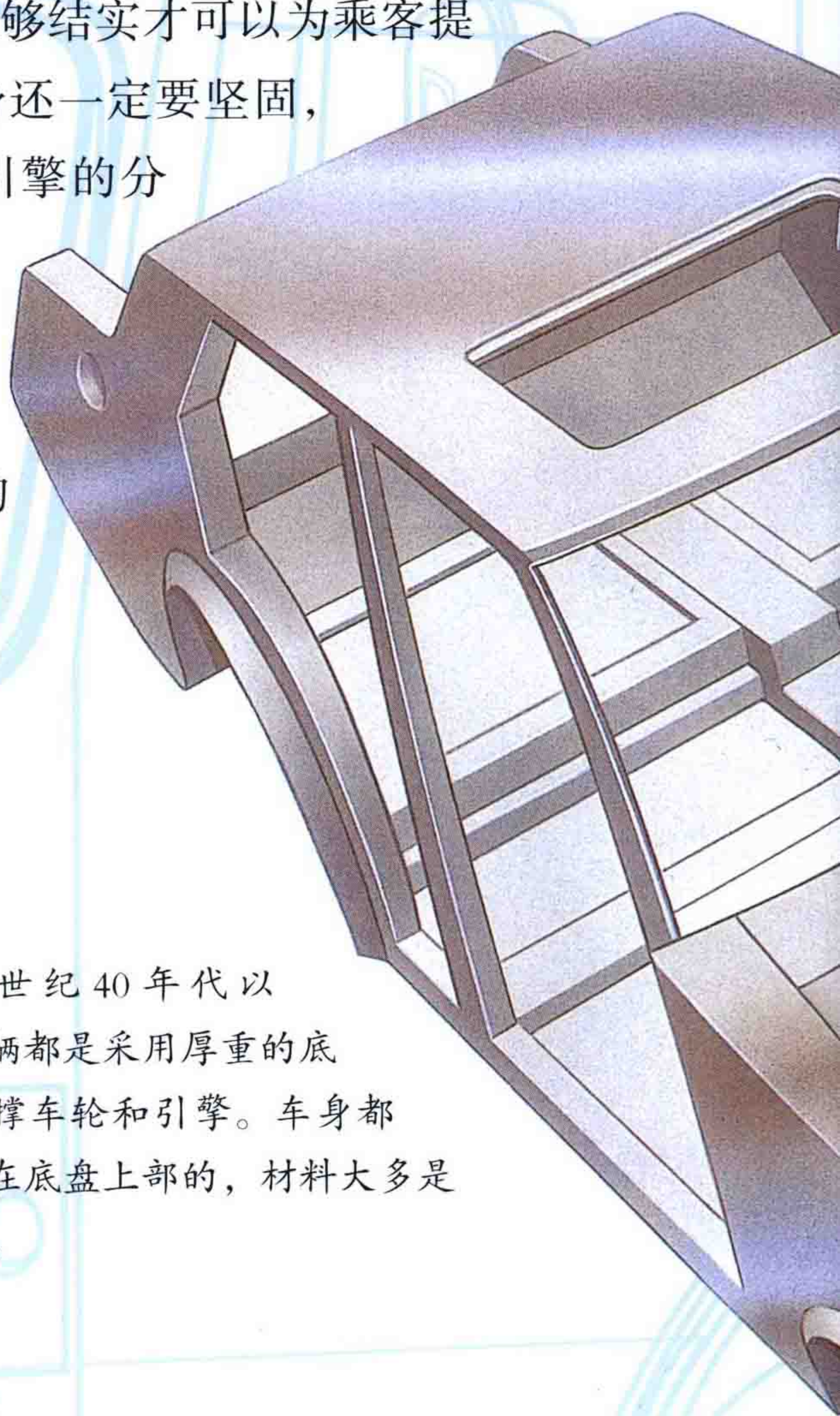
第二章 车辆结构



我们可以自己来测试一下车辆的吸撞缓冲区。实验的详细内容在第11页。

汽车的车身不仅能够为乘客和他们随身携带的行李提供空间，有时候还可以运载货物。车身部分通常还要容纳车辆的其他部分。它们要足够结实才可以为乘客提供安全保证，而且车身还一定要坚固，这样才能够承受得住引擎的分量。

同时，车身还要尽可能地控制自身重量，以免影响到车辆的速度。



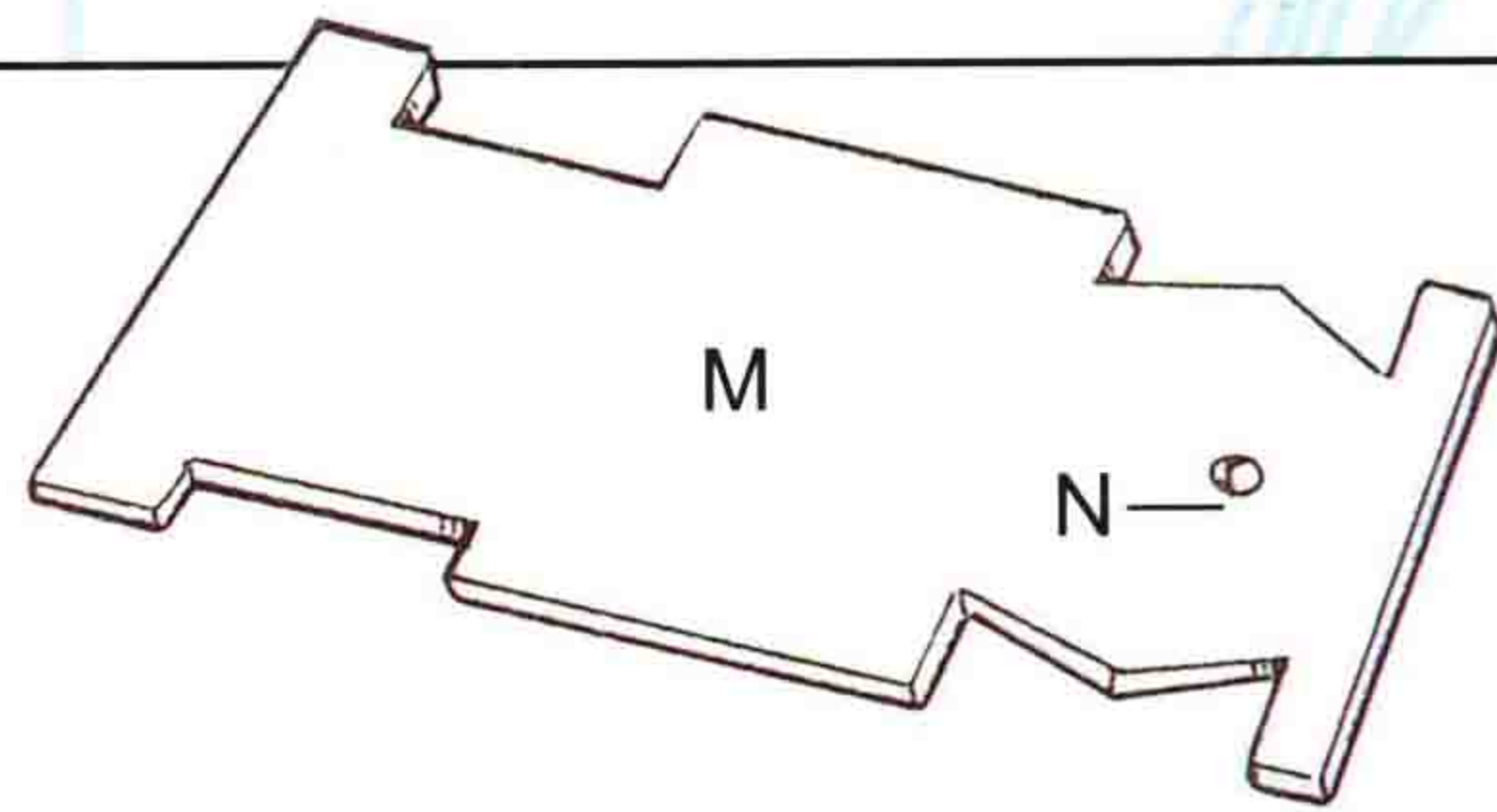
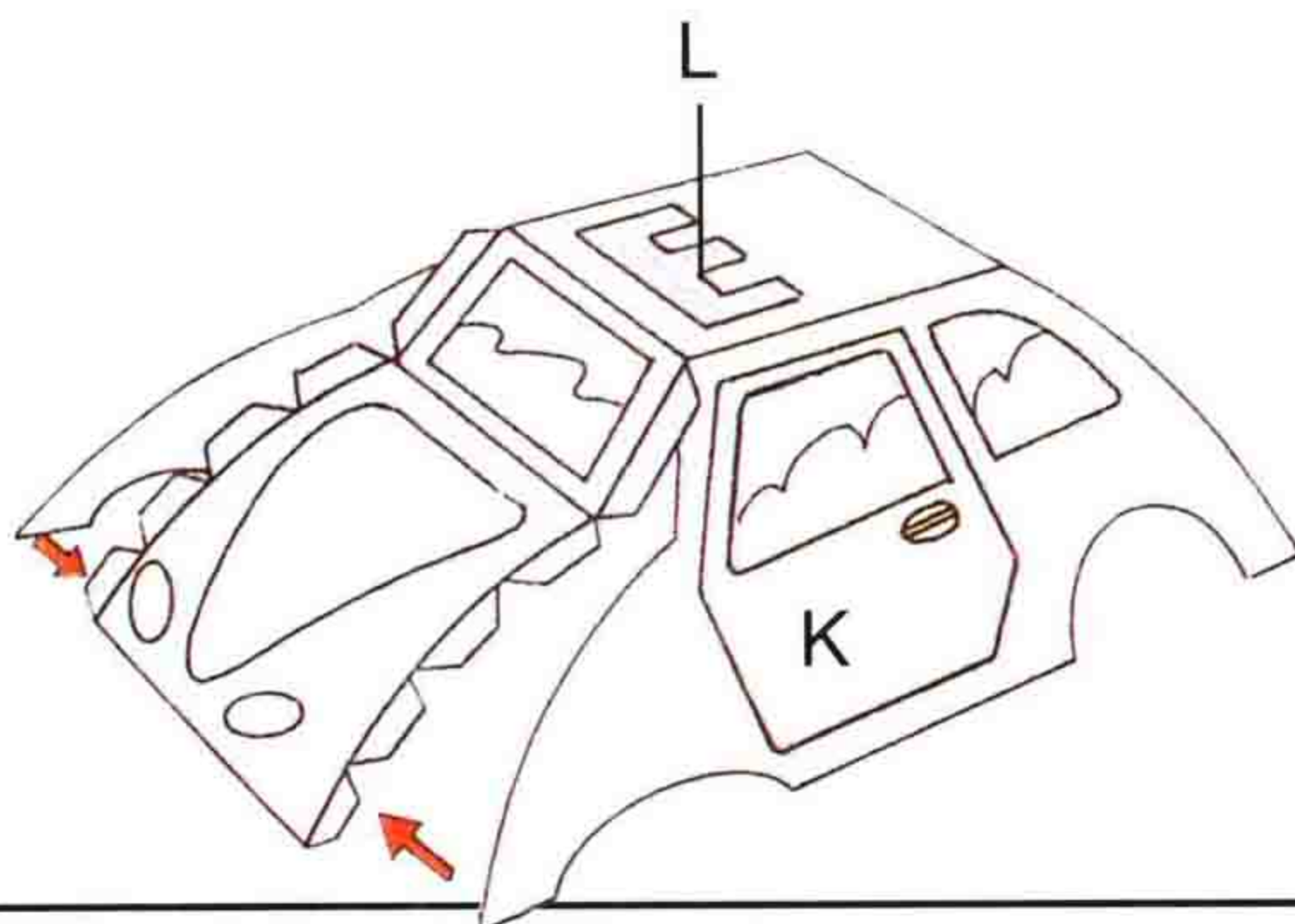
底盘

19世纪40年代以前，车辆都是采用厚重的底盘来支撑车轮和引擎。车身都是设计在底盘上部的，材料大多是木质的。



第三部分 车体

1. 按照书上的模板 K 从薄纸板上裁剪出车身部分，不要忘了在 L 的位置上裁出安装方向盘的地方。然后沿着纸板上的垂边把车体粘连好。

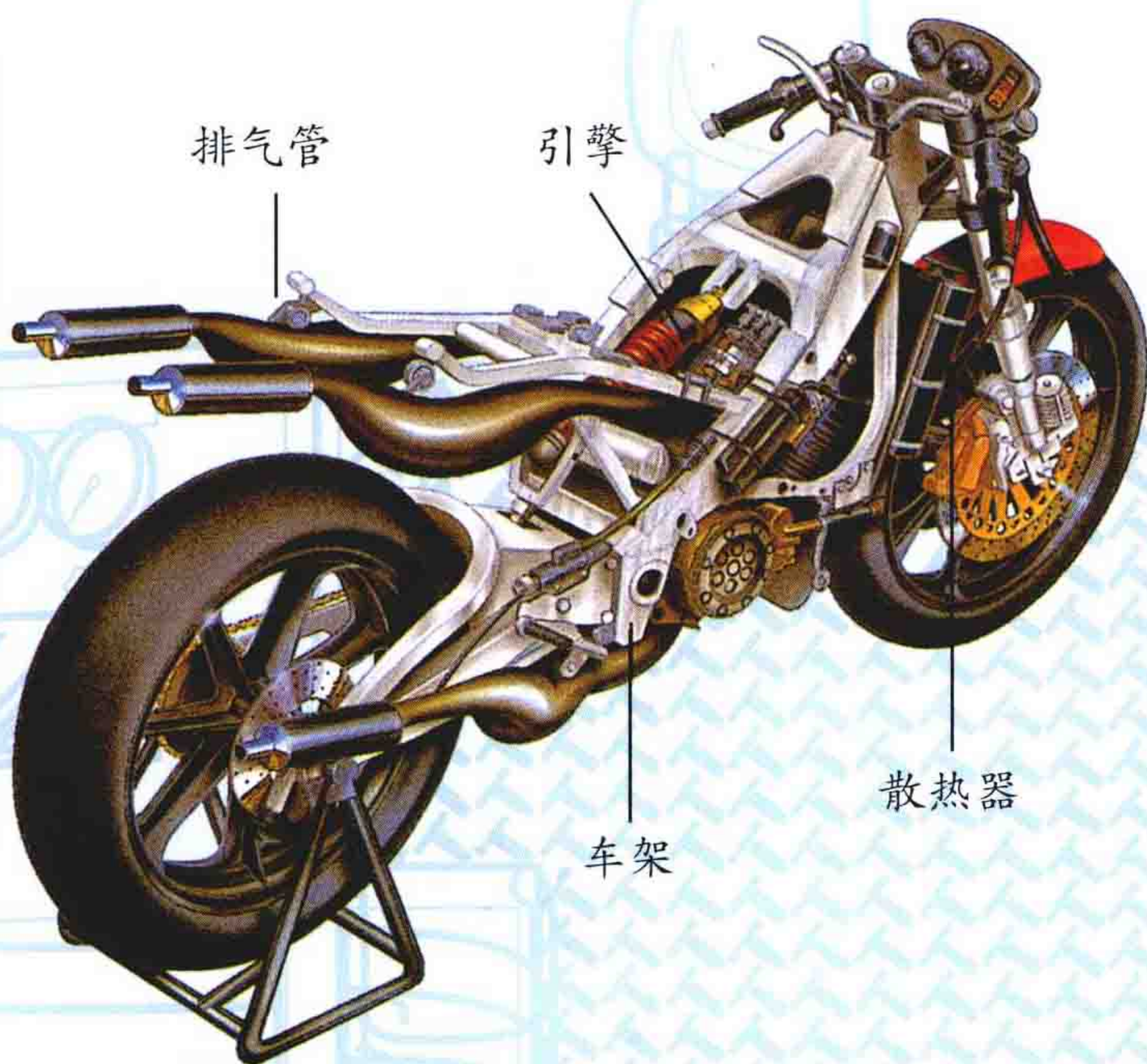


2. 按照书上的模板 M 从厚纸板上裁剪出底盘部分。同样也是不要忘记了在 N 的位置上预留出安装方向盘的空间。现在我们的车身已经大部分完工了，把书翻到第17页，看看我们应该如何给车安装动力装置。

摩托车和火车

摩托车车体框架是用金属管经过焊接制成，这样的结构不仅结实坚固，而且能够承载摩托车上的其他部件。

火车的生产制造与汽车相类似，都是在厚重的底盘上安装车身和引擎。



整体式车身 / 单体构造



车身外壳

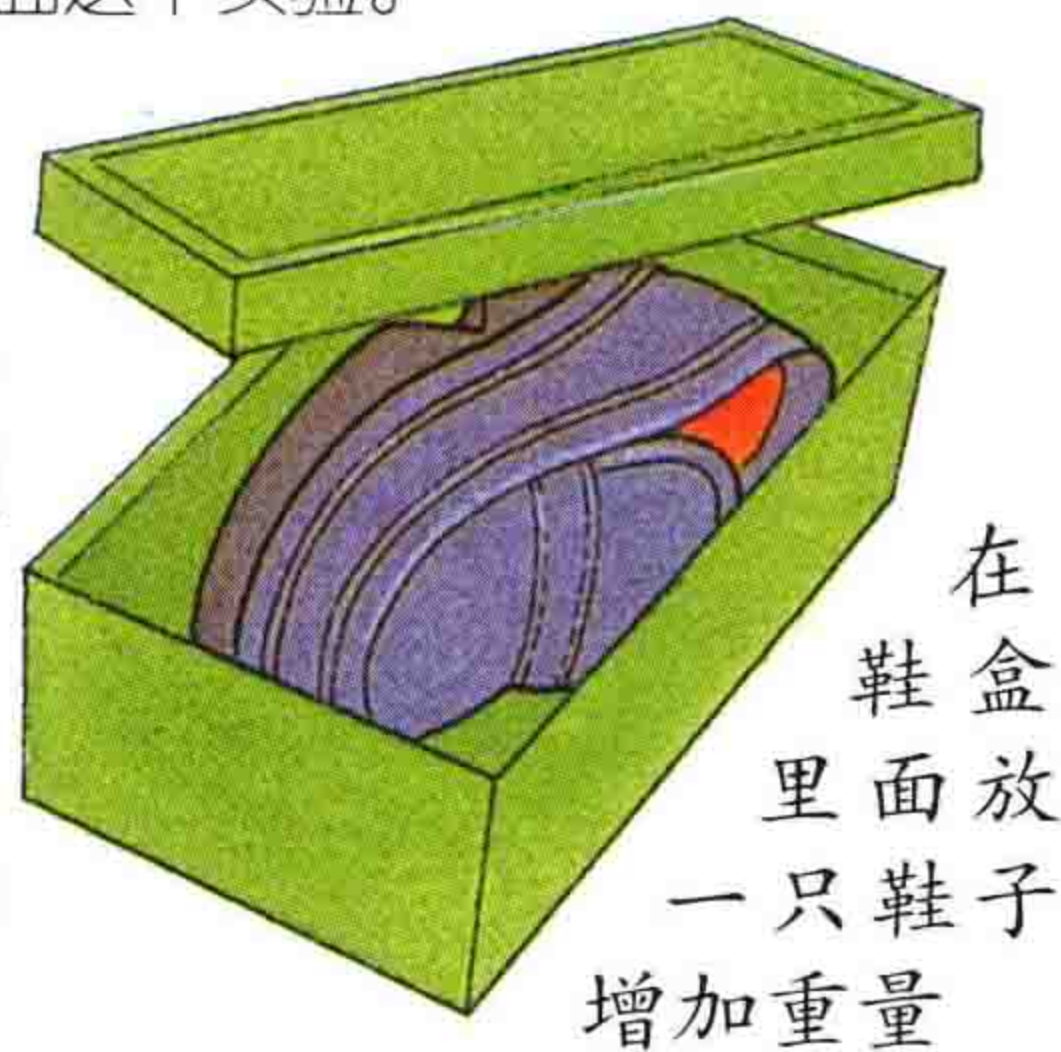
大多数汽车都是以整片金属制成的整体式车身为基础制造的。这种整体式车身构造是金属经过锻压和焊接工艺制作完成的。车辆的其他部分通过螺栓和铰链与车身相连接。



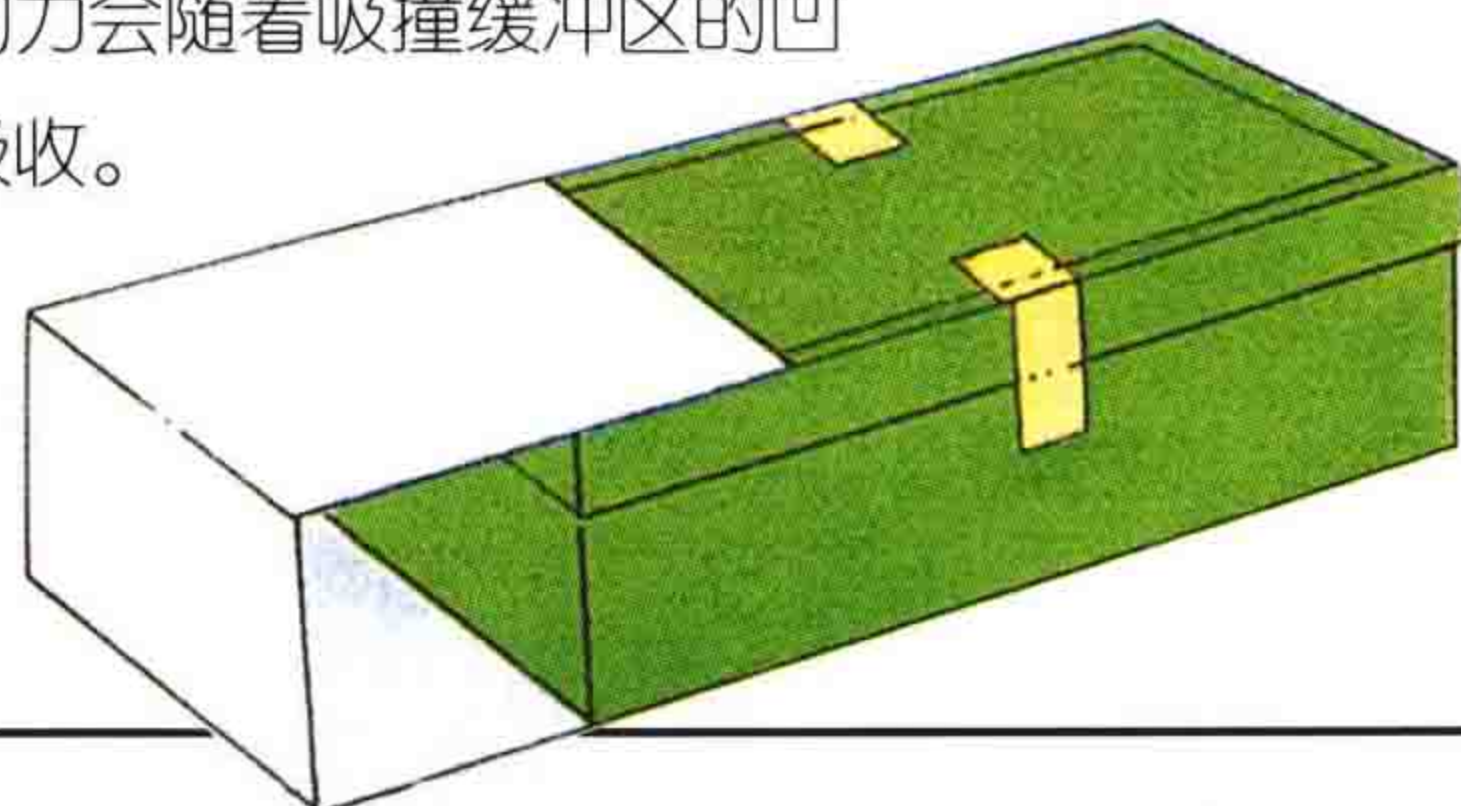
车身的吸撞缓冲区实验

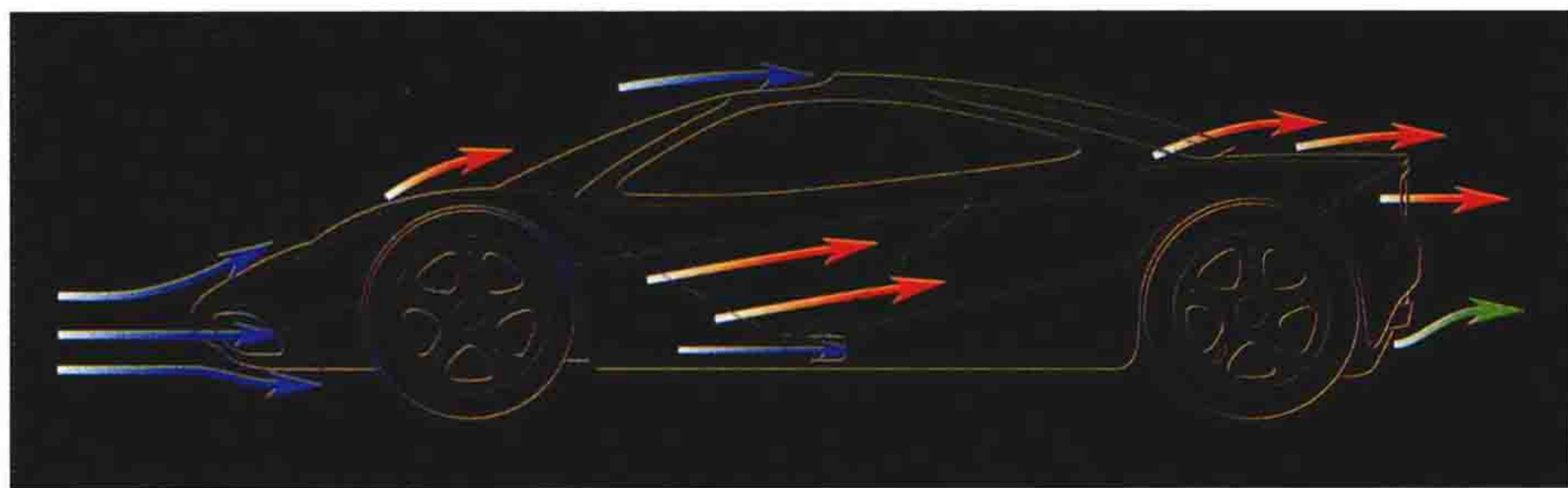
吸撞缓冲区是车身的一部分，它的作用是在车辆发生碰撞的时候会凹陷下去，吸收碰撞产生的力，从而减小碰撞对车辆和驾乘人员产生的损害强度。为了弄清楚其中的奥秘，让我们一起来进行下面这个实验。

1. 找一个长方形的纸盒。在纸盒的一端，用1张纸或是2张纸连接成一个管状的空间。这个空间就是我们要研究的吸撞缓冲区。



2. 将鞋盒结实的一端朝下扔到坚实的地面上，与地面产生的碰撞会使鞋盒反弹起来。现在我们试着将鞋盒带有管状空间的一端朝下再一次扔向地面，碰撞产生的力会随着吸撞缓冲区的凹陷被吸收。





空气流通

车身周围空气流动的越顺畅，产生的阻力就会越小。与拙劣的设计相比，精心设计的流线型车体会使车辆行驶速度加快，同时还节油。

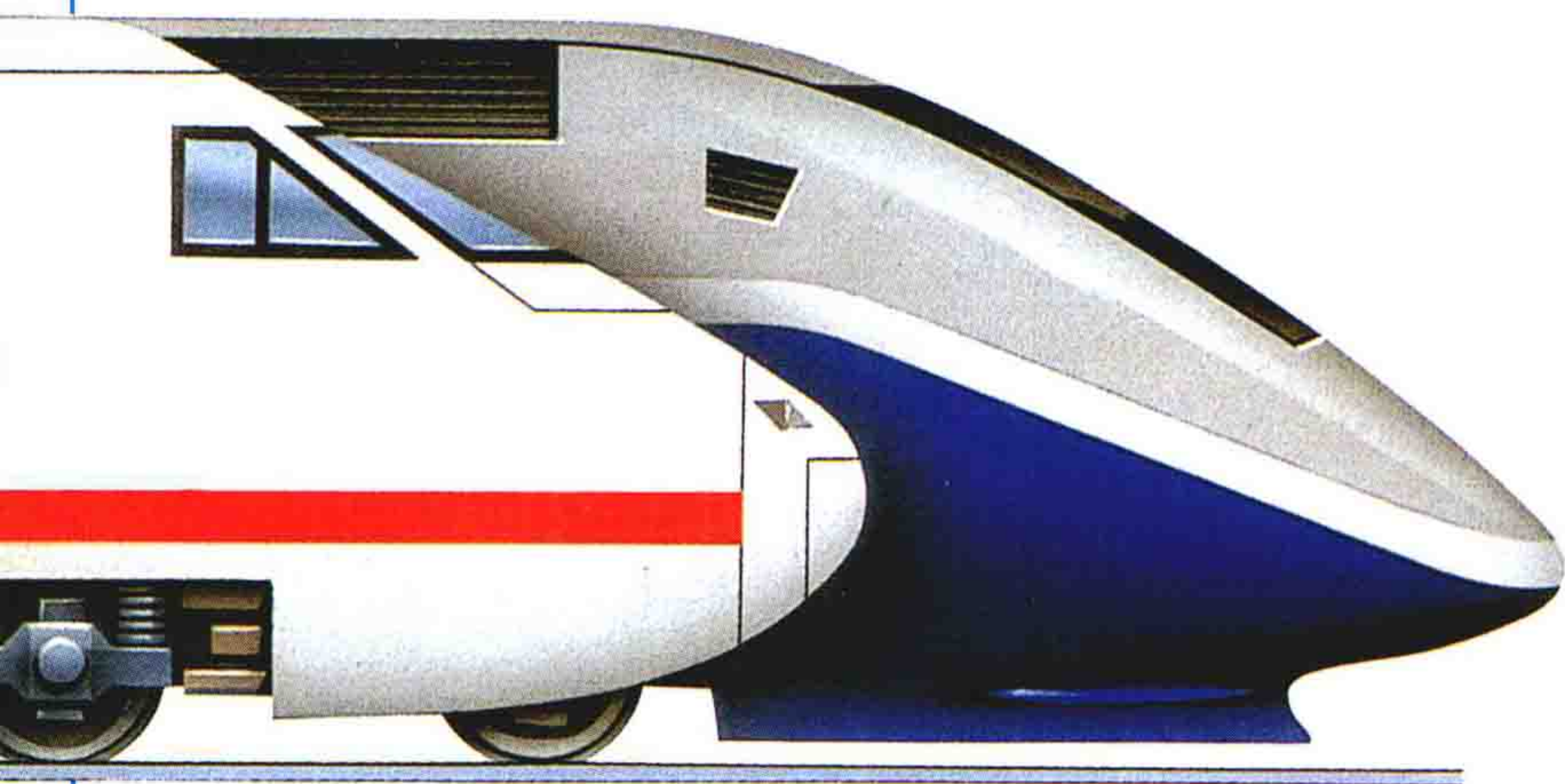
流线型车身

阻力能够减慢车辆行驶的速度。车辆行驶的速度越快，产生的阻力就会越大。事实上，当车速提高一倍，那么阻力会达到4倍之多。

最终当来自引擎的推动力与阻力等值的时候，车辆就再也无法加速了。流线型的车体设计能够最大限度的减少车辆行驶过程中产生的阻力。



我们可以利用汽车模型来测试流线型车体和阻力的关系。



火车的圆滑车身

流线型的车体对于所有车辆来说都是至关重要的。铁轨上高速奔驰的特快列车的车头部分更是需要精心设计的流线型构造。这样的外形能够使得火车前部的空气顺利通过车身周围。

高速汽车

在拥挤的市区街路上汽车很难快速行进。相比之下，对于那些专门在高速公路上飞奔的汽车来说，流线型的车体就显得更加重要了。用于比赛的赛车上都配备像飞机双翼一样的翼片，它们的作用是使赛车车身向下，增加车辆的抓地力。

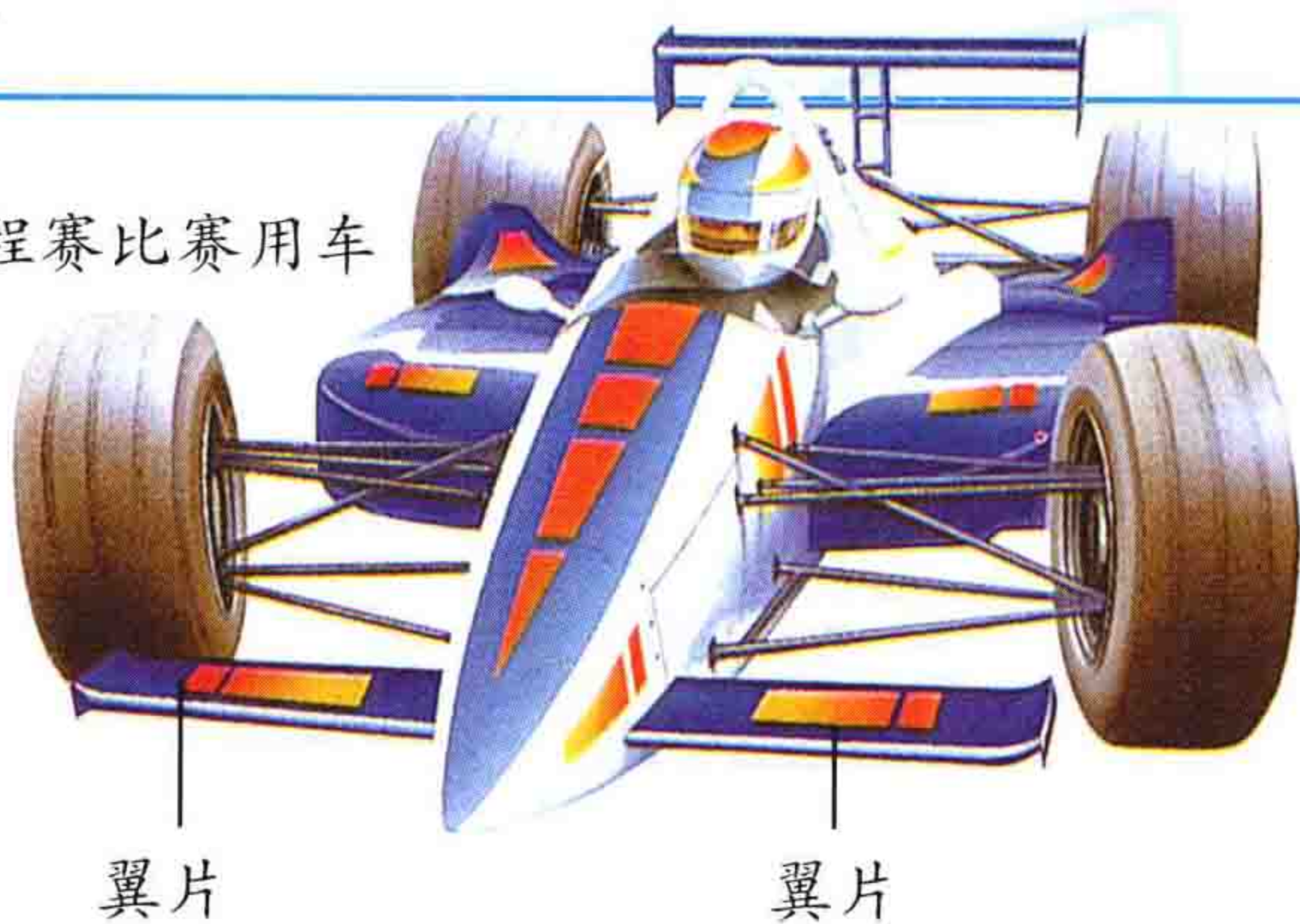
比赛用摩托车的仪表盘也是流线型的，这样能加快速度。



摩托车前脸有一个用来减少阻力的流线型外罩，它的作用是促使空气沿着车身的方向流动。摩托车驾驶员可以将身体深深埋入外罩里，这样也能够减少骑行中产生的阻力。



F1 方程式比赛用车



汽车的流线型外观有助于节油。

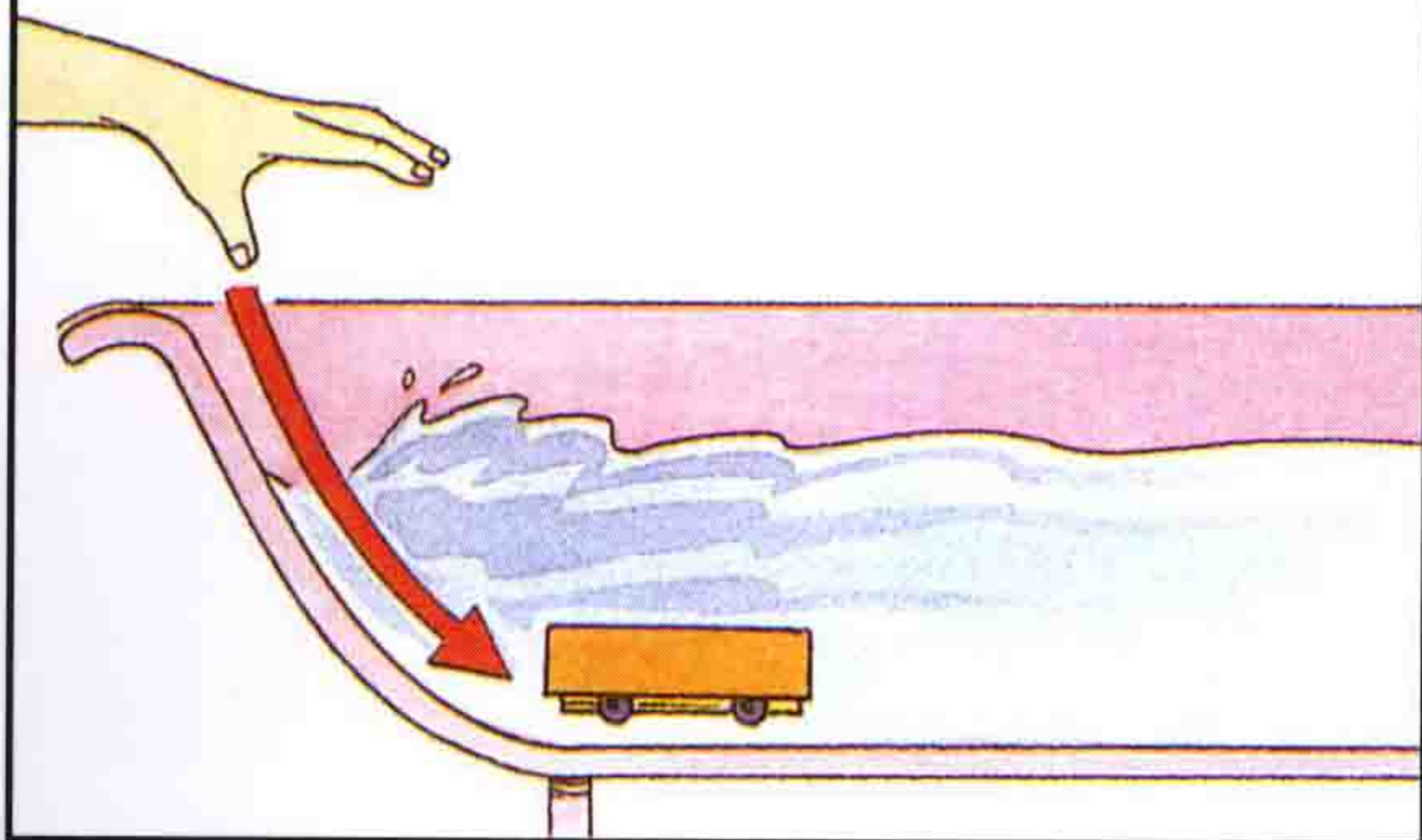


流线型车身

让我们一起来做一个流线型车身的实验。

1. 取一个旧玩具汽车，沿着浴缸倾斜的一侧将汽车沉入浴缸的底部（见下图）。用一枚硬币做标记，看我们的车能够在水下行进多远的距离。

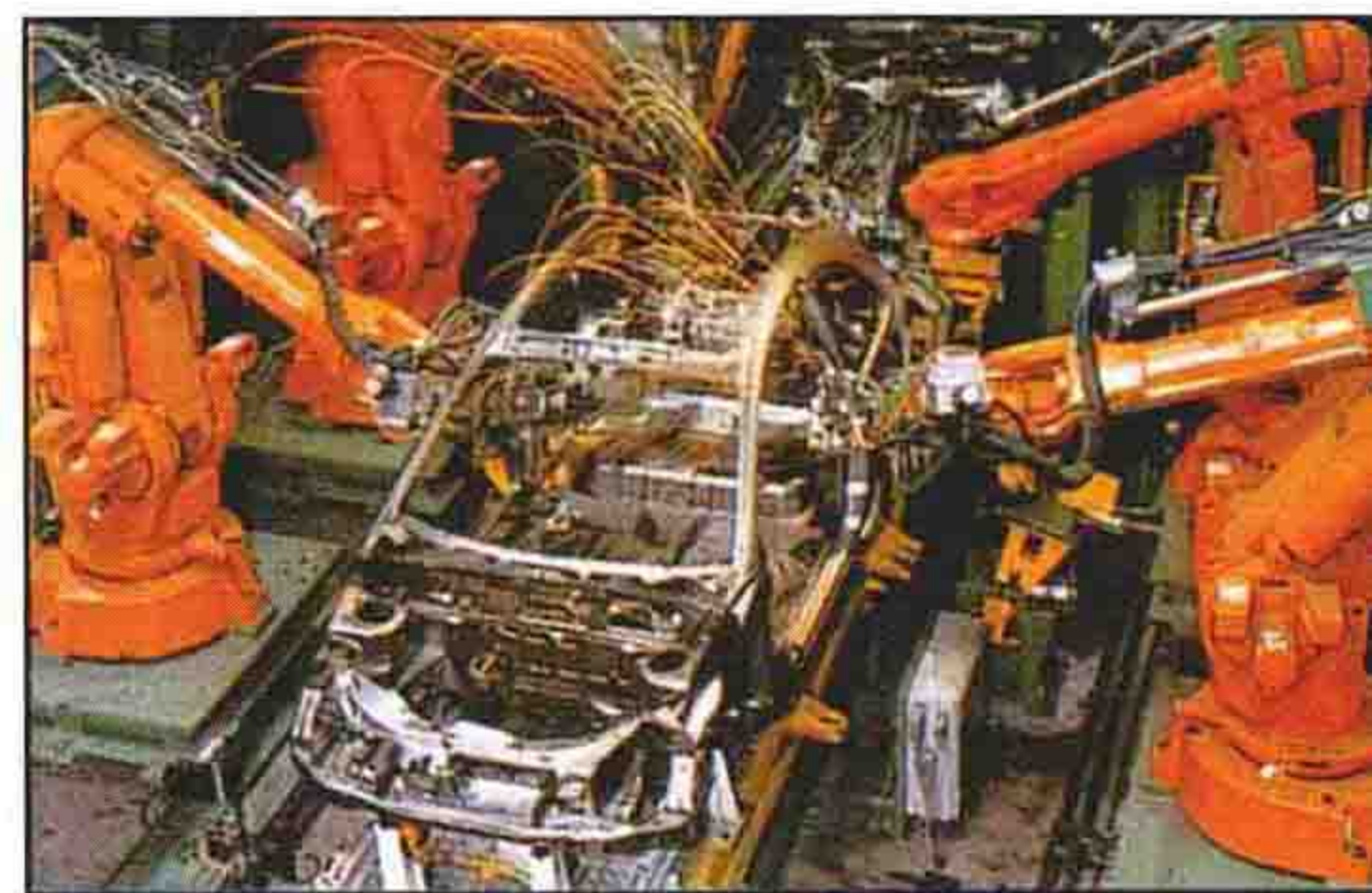
2. 接下来用一个长方形的纸盒套在我们的玩具车上并粘牢。同样按照上面的步骤把模型车放入浴缸底部，这一次车就不会行进得太远了，因为与前面的步骤相比，我们已经改变了它的流线型车身。



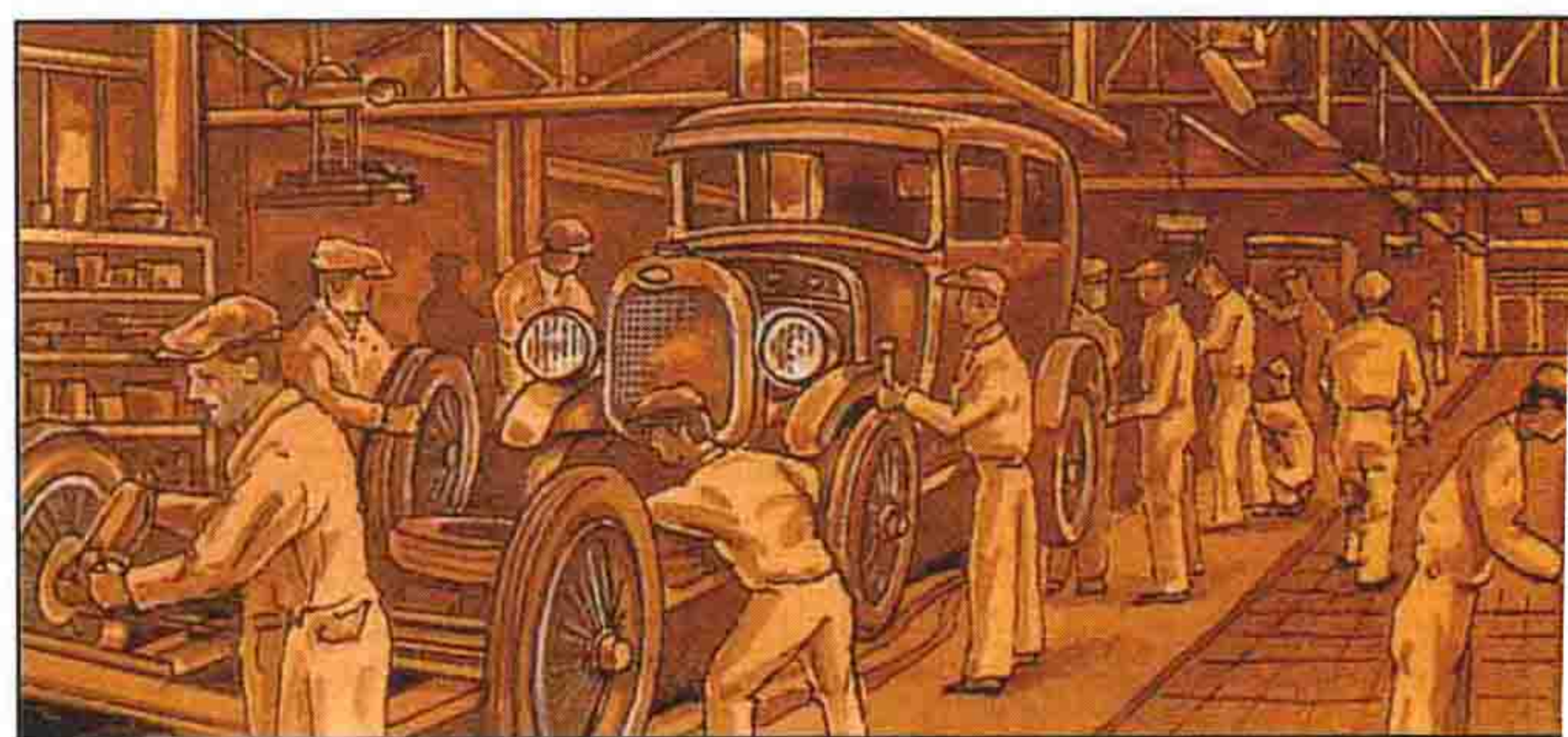
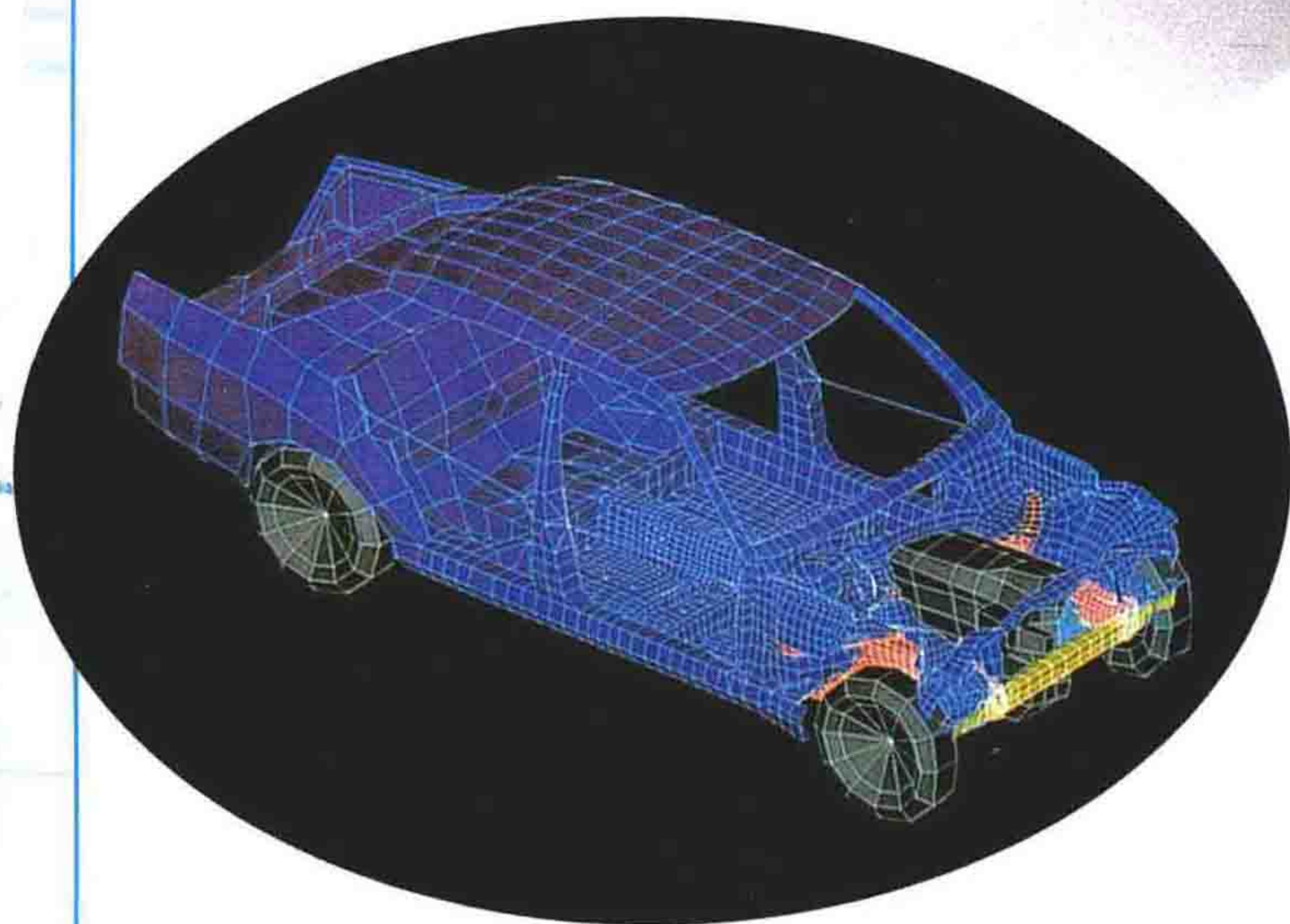
汽车的制造

绝大多数汽车是在大型工厂的全自动流水线上生产制造出来的。在生产车间的流水线上，工人师傅和机器人正忙着把车辆的其他部分安装到流水线上的车身上，这些部件包括车座、车门等等。车辆的引擎部分有专门的生产线，在组装之前就已经完成了这部分的工作。

在一些汽车制造厂里，机器人发挥了很大作用，比如它们能够将零部件从备件仓库运输到生产线上。



车身是机器人焊工采用钢制材料经过焊接和锻压工艺而制成的。

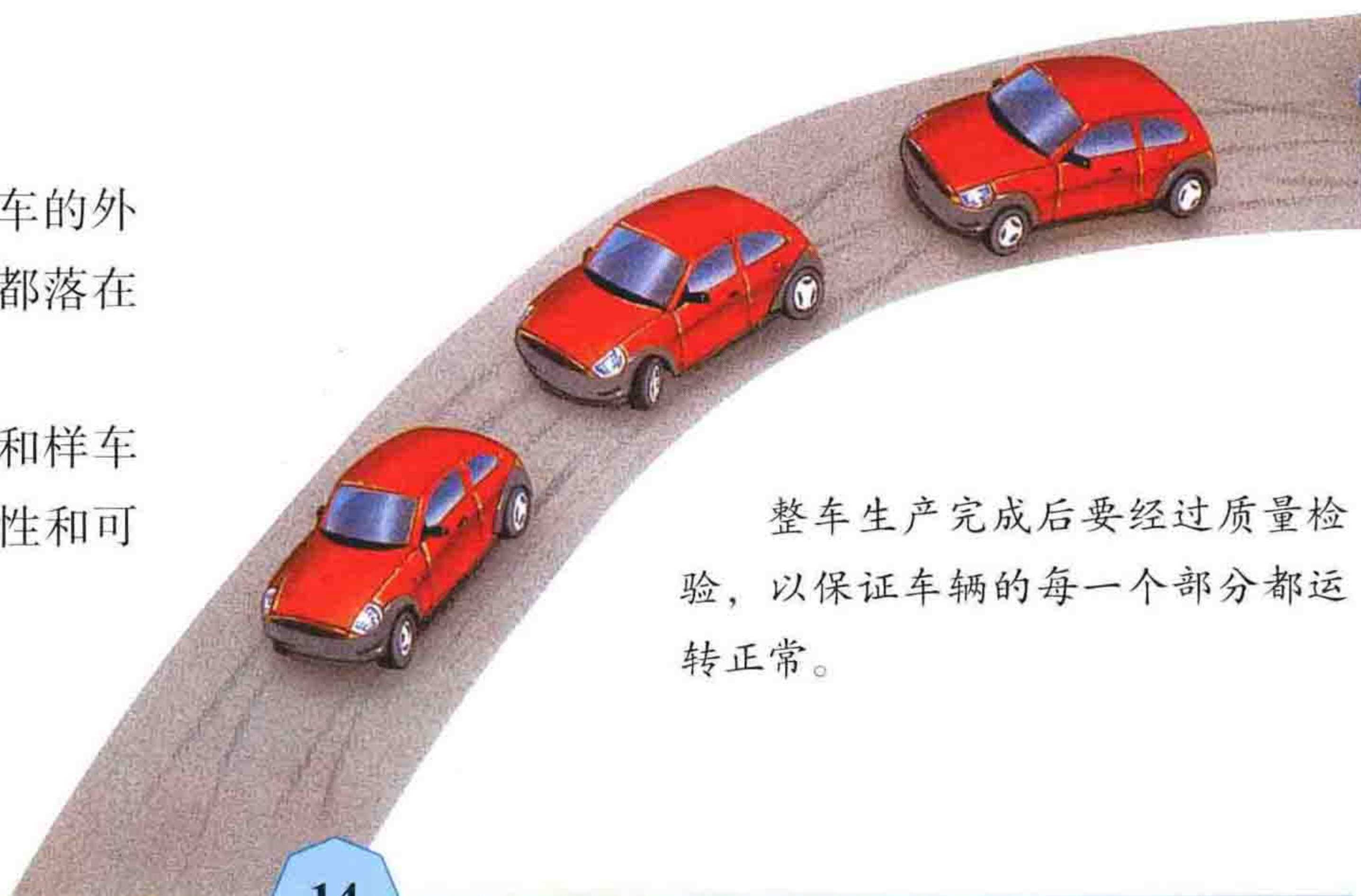


19世纪20年代，福特公司生产出了第一批用生产线制造的汽车。流水线上生产出来的汽车的造价要远远低于非流水线生产出来的汽车的造价。

汽车的设计

汽车设计师们精心研制出新车的外形，其余上千个部件的设计重担都落在了计算机上。

在新车上路之前，汽车模型和样车都经过了严格挑剔的外观、安全性和可靠性的检验。



整车生产完成后要经过质量检验，以保证车辆的每一个部分都运转正常。

碰撞试验

车辆碰撞试验主要是为了检测新车在各种撞击下对驾驶员和乘客的保护能力，这其中包括对车



体正面和侧面等多方位的撞击。进行碰撞试验的假人安装了传感器，这样的装置能够检测出在发生碰撞时车内人员所承受的撞击力到底有多大。

在封闭的无尘喷涂车间里，工人们完成对车辆车架和车壳的喷漆。汽车的多层喷漆有利于保护车体，防止车辆受到腐蚀。



汽车引擎和变速箱安装完成之后，工人会把车内的地面铺装好，接下来把车座固定在车内地面上。



车辆的回收

车辆是有一定的使用年限的。车辆的许多零部件，比如刹车踏板和排气管在使用几年之后就需要及时淘汰更换。

最终，整个车辆也会腐蚀生锈，不再结实坚固，它也只有遭到淘汰肢解的命运了。车辆的许多金属和塑料部件（下图，绿色部分）可以回收，重新利用。



在现代化的汽车制造厂，机器人的作用非同一般。不过人的作用也不可小视，机器人完成的工作还是需要我们人类去进行质量检查。

