



QINGSHAONIAN KUAILE SHOUGONG

本书编写组◎编 青少年快乐手工作坊丛书

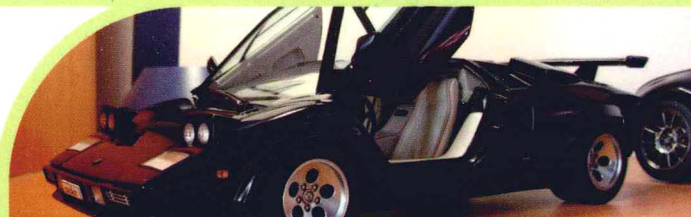
ZUOFANG
CONGSHU



车辆模型



制作入门



中国出版集团
世界图书出版公司



QINGSHAONIAN KUALE SHOUZUO

ZUOFANG
CONGSHU



本书编写组◎编 青少年快乐手工作坊丛书

车辆模型



制作入门



中国出版集团
世界图书出版公司

图书在版编目 (CIP) 数据

车辆模型制作入门 / 《车辆模型制作入门》编写组
编. —广州: 世界图书出版广东有限公司, 2010. 11
ISBN 978 - 7 - 5100 - 3030 - 7

I. ①车… II. ①车… III. ①汽车 - 模型 - 制作
IV. ①U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 217428 号

车辆模型制作入门

责任编辑: 张梦婕

责任技编: 刘上锦 余坤泽

出版发行: 广东世界图书出版公司

(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)

电 话: (020) 84451969 84453623

http: //www. gdst. com. cn

E - mail: pub@ gdst. com. cn, edksy@ sina. com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河市人民印务有限公司

(三河市杨庄镇尹辛庄 邮编: 065200)

版 次: 2010 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN 978 - 7 - 5100 - 3030 - 7/G · 0874

定 价: 25.80 元

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。



前言

车辆模型运动是将娱乐、体育和科技很好地结合在一起的一个运动项目，掌握它需要有一定的科技知识和熟练的实际操作能力。参与车辆模型的制作、装配、调试，往往能学到不少有关机械、电子等方面的知识，更重要的是能不断地挑战自己的动手动脑能力、考验自己的意志品质。青少年在这样的活动中可以学习到在课堂上、课本里学不到的一些东西，能培养动脑动手的好习惯和勇于探索、不怕困难的优秀品质。

车辆模型的国际竞赛始于 20 世纪 70 年代。我国首届全国青少年车辆模型赛于 1985 年在北京举行，此后每年 1 届延续至今。随着国内外各项赛事的开展，以及人们对高水平休闲娱乐活动的需求的增长，车辆模型运动正在为越来越多的人所接受和喜爱。

实践说明车辆模型运动是一项寓教于乐、有益身心的科技体育项目。不少车模爱好者，都是从最初的不甚了解开始，逐步到爱好这项富有挑战性的运动；对想要学习制作车辆模型的人来说，随着一步步深入，都将会发现这是一个十分新奇的知识天地，甚至会改变其一生的理想。

车辆模型的种类很多，按车辆模型的性能来划分，可以分为静态外观车模、非控制车模、自控车辆模型和遥控车模等。

静态外观车模，顾名思义，模型本身没有动力和传动装置，不能行驶。这种模型的仿真车型较多，制作各部件的大小比例和颜色都和真车一样，加工精细，看上去像工艺品。





非控制车模大多数没有复杂的控制设备，只有简单必要的动力设备、传动装置和简易的车轮底盘、车壳等，取材容易，制作简单，也可以参加竞赛。

自控车辆模型能按一定的程序行驶。可直行、转弯、鸣笛、亮灯等或按事先安排好的程序行驶，也可以行驶到某一处后按自动控制信号改变动作，一般要由车内外电气的或机械的控制机构自动控制。

遥控车辆模型以市场上的成品和半成品为主。外形多为仿真的，如赛车型、越野车型或各种房车，还有些玩具遥控车仿造轿车、特种工程车及坦克车等。这些专门用来开展训练活动和比赛的车，多为半成品车，买回来后，要动脑动手进行组装，试车训练，参加比赛。这种车较贵，但训练和比赛时跑起来很刺激，深受青少年喜爱。

想要进入车辆模型世界的人常常是不知道从哪里入手比较好，很多人由于没用摸到门路而无法循序渐进地学习，最后不得已放弃了。如果你也是想体会车模快乐的人，就认真的遵循本书的路线一步一步来。本书首先介绍了车辆模型制作的有关基础知识，然后以动力类型由简到繁，依次介绍了橡筋动力、电动机动力（包括电池能源的和太阳能能源的）和内燃机动力三大类车模的相关知识及制作。

本书所介绍的内容以简单易做为主，如果你能坚持下来，相信一定会有很大的收获！



目 录

Contents

车辆模型制作基础知识	
车辆模型的组成	1
车辆模型的传动	12
车辆模型的常用制作工具	15
车辆模型的常用制作材料	20
车辆模型制作实用电路举例	24
打开车辆模型制作的大门	
简易纸质车辆模型	32
车辆模型套件的组装	36
橡筋动力车辆模型	
橡筋束简介	39
橡筋动力急救车	45
单级橡筋动力车辆模型	47
二级橡筋动力车辆模型	60
空气螺旋桨橡筋动力车辆模型	66
橡筋动力车模型比赛注意事 项	69
电动车辆模型	
直流电动机简介	71
无传动机构电动车模型	77
空气螺旋桨电动车模型	83
简易电动直线竞速车辆模型	85
摩擦轮传动电动三轮车模型	93
蜗轮蜗杆传动电动四轮车模 型	98
水陆两用电动装甲车模型	102
电动叉车模型	105
太阳能电动车模型	108
自控电动车模型	114
无线电遥控车辆模型	
无线电遥控车辆模型简介	130
无线电遥控设备简介	131



无线电遥控电动机车辆模型	136	车壳的美化	192
无线电遥控内燃机车辆模型	169	像真车模的车壳	193
无线电遥控车辆模型的操纵	180		
附录：车辆模型竞赛通则			
车壳的制作和美化			
车壳的制作	188		



车辆模型制作基础知识

尽管车辆模型的种类非常多,动力设备和控制方式五花八门,所要完成的机械动作多种多样。但是,它们都有同真实车辆几乎相同的结构和动力传递方式,都能完成启动、变速、转向、制动、停车等行驶功能。

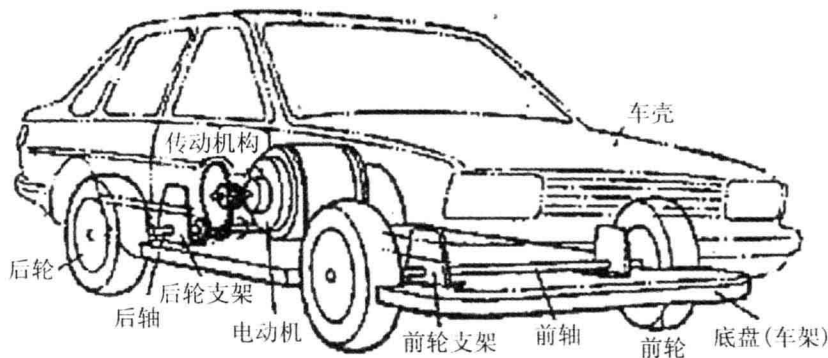
车辆模型的动力是怎样传递的呢?它们的行驶功能是怎样实现的呢?在制作车辆模型之前,先在本章了解一下车辆模型及其制作的基础知识。

车辆模型的组成



一、基本结构

车辆模型的基本结构由发动机、传动机构、前轮、前桥、后轮、后桥、底盘、车壳等八个部分组成,如图1-1-1所示。



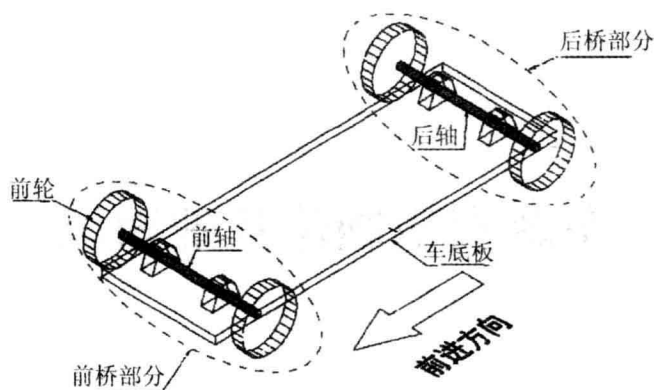


图 1-1-1 车辆模型的基本结构

1. 发动机

发动机为车辆模型自动行驶提供动力，相当于车辆模型的“心脏”。车辆模型的发动机有橡筋、电动机、内燃机等。实质上，发动机是车辆的能量转换器：橡筋发动机把弹性势能转换成机械能；电动机把电能转换成机械能；内燃机把化学能转换成机械能。如图 1-1-2 和 1-1-3 所示的是车辆模型的电动机和内燃机。

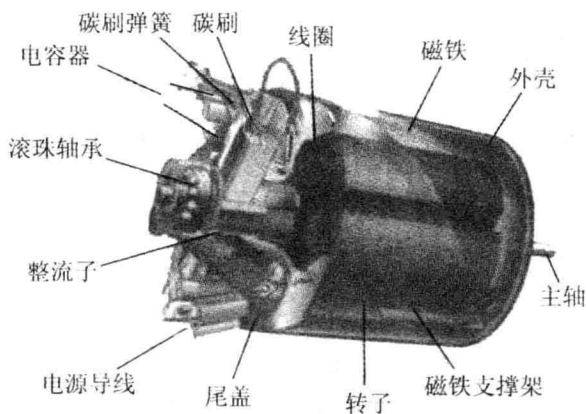


图 1-1-2 车辆模型的电动机

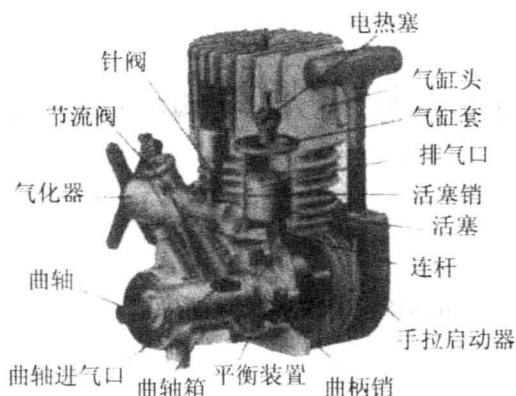


图 1-1-3 车辆模型的内燃机

2. 传动机构

传动机构是传递动力的装置，还能起到变速的作用。车辆模型的传动机构主要采用齿轮传动，另外还有皮带传动、摩擦轮传动、蜗轮蜗杆传动等。图 1-1-4 是车辆模型常见的传动机构。当采用多级齿轮传动的时候，往往把各齿轮安装在一个箱体内，组成变速箱。

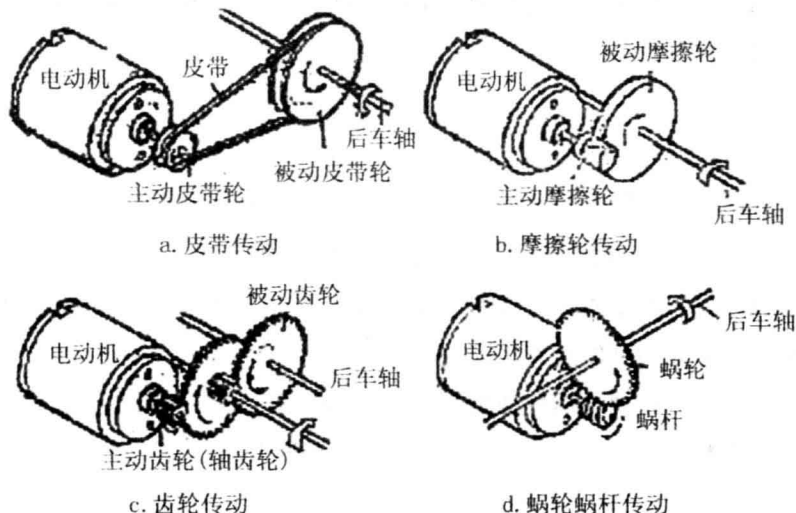


图 1-1-4 车辆模型的传动结构

3. 前轮

前轮一般设计为被动轮，由于转向机构通常和前轮轴相连，所以，前轮又叫做方向轮。

4. 后轮

后轮一般设计为驱动轮，对车辆起驱动作用。

5. 前桥

前桥由前车轴和前轮支架组成，用来连接前轮和底盘。

6. 后桥

后桥由后车轴和后轮支架组成，用来连接后轮和底盘。

7. 底盘

底盘又叫做车架，它把车辆模型各个部分连成一体，还承载着电动机、电源和各种控制设备。

8. 车壳

车壳决定车辆模型的外形，还保护着车上各种设备的作用。

设计合理的流线型的车壳，不仅使车辆美观，而且能减少空气阻力，提高行驶速度。初学者开始制作车辆模型，可以先不安装车壳。本书最后一章重点对车壳的制作和美化进行了介绍。

一般来说，各种车辆自动行驶的驱动原理是大同小异的。发动机所产生的动力多数通过变速箱传递给后轮，驱动车辆自动行驶。图 1-1-5 是一辆电动车辆模型的动力传递示意图。接通电源，电动机轴上的小齿轮随电动机轴一起按顺时针方向转动，再依次通过盆齿和两个中间齿轮（也叫做过桥齿轮），再把动力传递给后轴齿轮，由于后轴齿轮同后轴紧固连接，后



轴按顺时针方向转动，从而驱动后轮向前行驶。

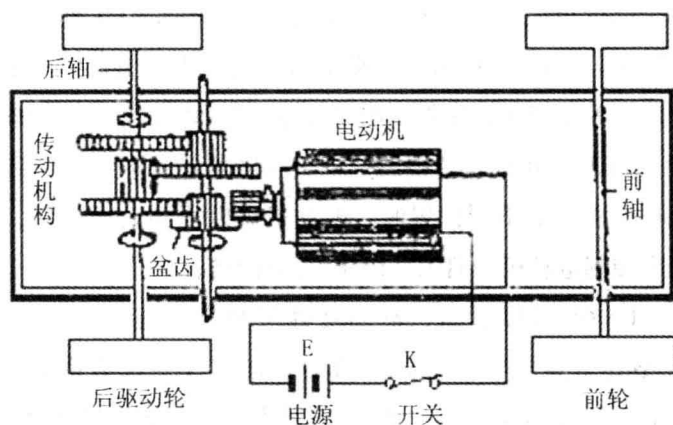


图 1-1-5 车辆模型动力传递示意图



二、特殊机构

具备基本结构的车辆模型，只能作直线和不变速的行驶。要使车辆模型具有转向和调速的功能，还要附加一些特殊机构。

1. 调速机构

车辆模型的调速机构，可以在一定范围内改变车辆模型的行驶速度。有些调速机构还能控制车辆模型的前进、倒退和停车。

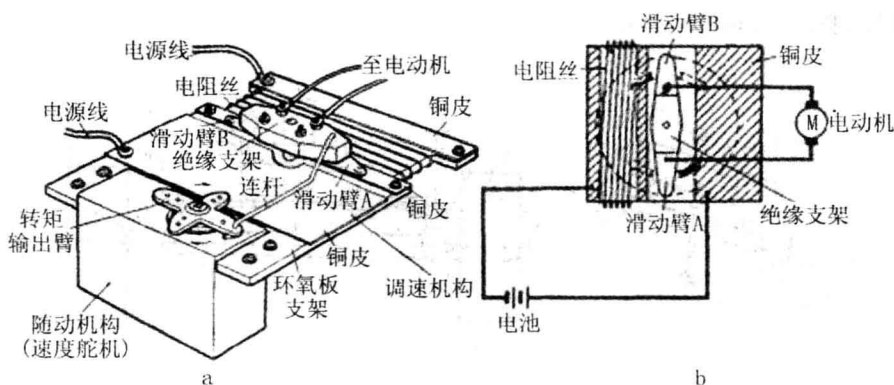


图 1-1-6 车辆模型的电阻调速机构

图 1-1-6 是电阻调速机构的结构图。它由随动机构（速度舵机）和调速机构两个部分组成。这种电阻调速机构，一般安装在无线电遥控车辆模型中。由图 1-1-6a 可以看出，随动机构的转矩输出臂，无论顺时针还是逆时针转动，都要通过连杆带动调速机构的滑动臂以相同方向转动。

滑动臂上的 A 和 B 都是磷铜触片，分别和电动机的两根引线相连。当滑动臂跨接在电阻丝的不同位置时，电动机可以得到大小不同、极性不同的电压，用来控制电动机的启动、停止、调速和转向。

由图 1-1-6b 可以看出，滑动臂处于竖直位置时，电动机电源切断，车辆模型处于停车状态。如果滑动臂按实线箭头方向逆时针转动，电动机接正向电压，车辆前进。随着滑动臂逆时针转过的角度增大，串入的电阻逐渐减小，车辆前进的速度逐渐增加。滑动臂转到 90° 串入的电阻为零，车辆前进的速度最大；当滑动臂回转的时候，串入的电阻开始增加，车辆前进的速度就逐渐减小了。如果滑动臂按虚线箭头方向顺时针转动，电动机接反向电压，车辆倒退。同样，随着滑动臂顺时针转过的角度逐渐增大，车辆倒退的速度会逐渐增加，直到速度最大；再回转的时候，它的速度又逐渐减小。

2. 转向机构

车辆模型的转向机构可以控制左右转向，常见的有手动定向机构和舵机控制转向机构两种，如图 1-1-7 所示。

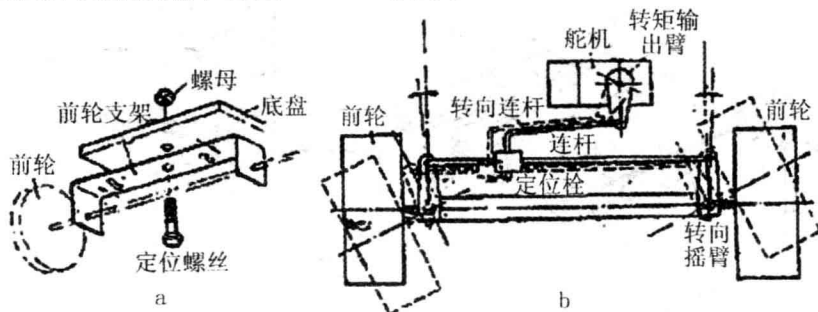


图 1-1-7 车辆模型的转向机构



图 1-1-7a 是手动定向机构，通常用在简单的车辆模型中。它可以使车辆模型在一定范围内做圆周运动。手动定向机构是通过改变前轮支架的位置来控制转弯大小的。如果拧松定位螺丝，转动前轮支架，使前车轴偏转一定角度，这样车辆模型就能以一定的半径做圆周运动。偏角一般以 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 较合适。为了避免翻车，车身高、车速大时偏角要小些，车身短、车速小时偏角可大些。合适的偏转角度可以通过多次试车加以调速。

图 1-1-7b 是舵机控制转向机构。它由随动机构和转向机构两个部分组成。当发射机发出左转或者右转指令信号的时候，随动机构中的微型电机在指令信号的控制下，做顺时针或者逆时针转动，固定在它轴上的转矩输出力矩，通过定位栓和转向连杆传递给转向摇臂，使两个方向轮随着转向摇臂做左右转向。装配转向机构的时候要注意，两个方向轮是由两根车轴分别安装在左右两个转向摇臂上的，而左右两个转向摇臂又由转向螺丝安装在底盘上，它们以转向螺丝为轴可以自由转动。

3. 差速器

车辆模型在转弯行驶的时候，左右两个驱动轮走过的路程是不同的，外侧驱动轮要比内侧驱动轮走过的路程较长。

如果两个驱动轮紧固在一根车轴上，由于它们具有相同的转速，转弯行驶只能依靠内侧驱动轮对地面打滑来实现。在车身较重的情况下，打滑现象不容易发生，车轴将要承受“麻花状”扭曲力矩，这对车辆模型高速行驶十分有害。为了解决这个矛盾，人们参考真实车辆的结构，在车辆模型中也安装差速器。

差速器的种类很多。图 1-1-8 是一种常用的伞齿轮差速器，它由电动机轴齿轮、过轮齿轮、镶嵌在过桥齿轮中的三个差速伞齿轮、外伞齿轮和内伞齿轮等组合而成。

伞齿轮差速器在结构上有两个特点：一、发动机的动力，不再由传动机构直接传递给驱动轴和跟它紧固在一起的驱动轮；二、两个驱动轮不是安装在同一根车轴上，而是分别安装在同内外伞齿轮紧固在一起的两根驱



动轴上。

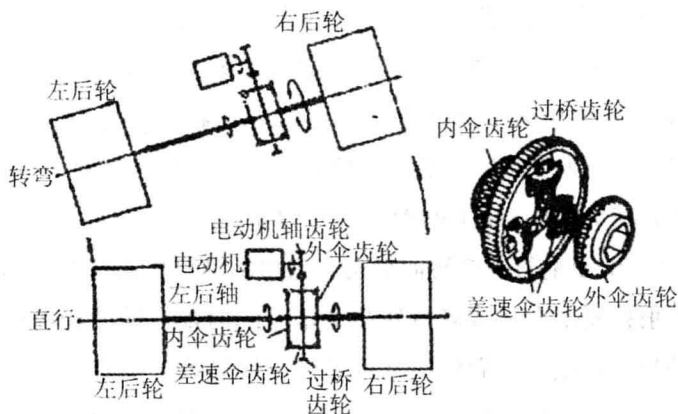


图 1-1-8 伞齿轮差速器工作原理示意图

当车辆模型行驶的时候，左右驱动轮会受到地面反力矩的作用，这个反力矩又通过内外伞齿轮作用在三个差速伞齿轮上。如果车辆模型直线行驶，内外伞齿轮作用在三个差速伞齿轮上的反力矩是相等的，不会引起差速伞齿轮“自转”。这样，电动机轴齿轮把动力传递给过桥齿轮，再通过三个差速齿轮和内外伞齿轮，使左右驱动轮以相同的转速转动。

如果车辆模型转弯行驶，左右驱动轮受到地面反力矩是不同的，内侧轮受到的反力矩大，外侧轮受到的反力矩小。大小不同的两个反力矩作用在三个差速伞齿轮上，产生“麻花状”的扭曲力矩，使差速伞齿轮随同过桥齿轮“公转”的同时发生“自转”。这种“自转”恰好使外侧轮的转速增加，使内侧轮的转速减小，这样就达到了“差速”的目的。车辆模型安了差速器，就能自动调整两个驱动轮的转速。

4. 离合器

离合器是内燃机动力车辆模型必须具备的机构。由于内燃机启动比电动机要困难得多，需要借助离合器，在内燃机不熄火的情况下，使动力同驱动轮“断离”或“接合”，实现停车和前进的动作变换。

图 1-1-9 是常用的离心式离合器，图 a 是正视图，图 b 是侧视图，图



c 是立体展开图。

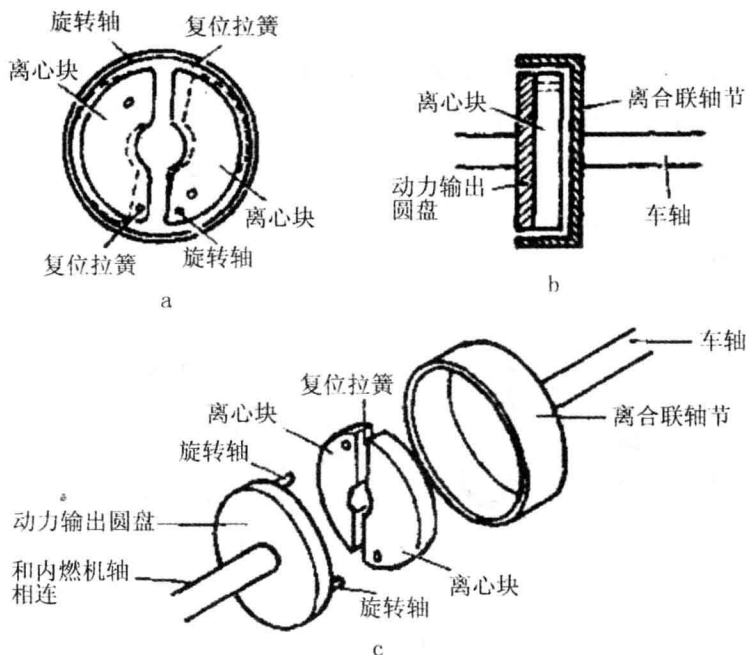


图 1-1-9 离心式离合器的结构原理图

在动力输出圆盘里，有两片半圆形离心块。由于它们是用复位拉簧连接的，仍然可以绕旋转轴 O 和 O' 旋转。圆盆形的离合联轴节，罩在动力输出圆盘的外面。

当内燃机熄火或者低速旋转时，两片离心块在复位拉簧的作用下是合拢的，动力输出圆盘同离合联轴节处在“离”的状态，如图 1-1-9a 实线所示。内燃机发动后，动力输出圆盘由慢变快地转动起来，两片离心块逐渐克服复位拉簧的拉力而张开。当达到一定张角的时候，动力输出圆盘同离合联轴节就要处在“合”的状态，如图 1-1-9a 虚线所示。靠离合联轴节和离心块之间的静摩擦力，把内燃机的动力传递给后车轴，驱动后轮转动起来。如果调节内燃机的油门，使它的转速降到最低，两片离心块就会在复位拉簧的作用下回到“离”的状态。这时候，车辆模型就会在不熄火的情况下，处在“停车”状态。

图 1-1-10 是内燃机常用的另一种离合器。边缘的动力输出圆盘分别和内燃机轴、钢质离心块固定连接，动力输出小齿轮和离合联轴节连接成一体，它们空套在离心块固定轴上，开口销卡在离心块固定轴的凹槽内，离合联轴节定位在离心块固定轴上，电启动头由止头螺丝固定在离心块固定轴上。所不同的是，这里的离心块，没有复位拉簧，它是靠钢质离心块自身的形变，也就是靠两离心块张开时的弹力来复位的。这种离合器的电启动头和启动槽是专供发动内燃机用的（可参考第五章）。

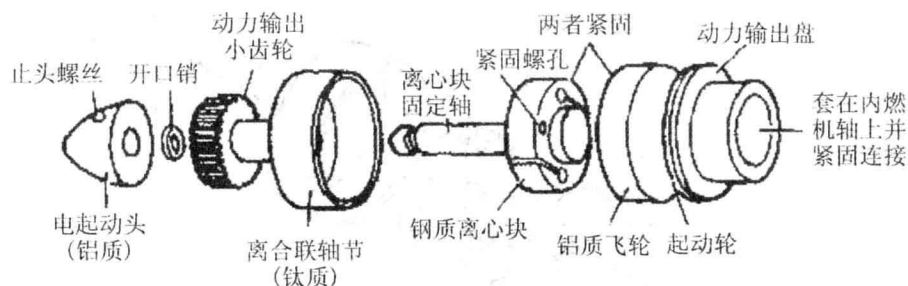


图 1-1-10 内燃机常用的另一种离合器结构原理图

5. 减震装置

车辆模型，尤其是赛车模型，在高速行驶的过程中会产生震动。这种震动对充分发挥车辆模型的行驶速度非常不利。为了减小震动，人们给车辆模型安装了减震装置。车辆模型的减震装置一般采用减震压簧。当车辆模型在不平坦的路面上行驶，特别是碾压障碍物时，压簧会产生形变，从而使车辆的震动减弱，如图 1-1-11 所示。

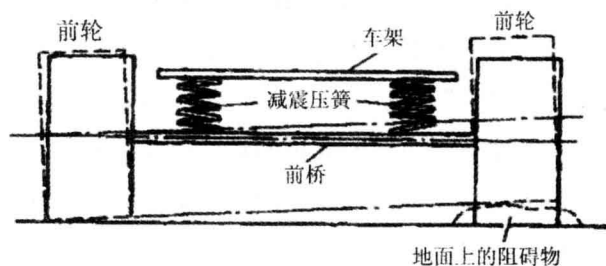


图 1-1-11 车辆减震装置示意图