

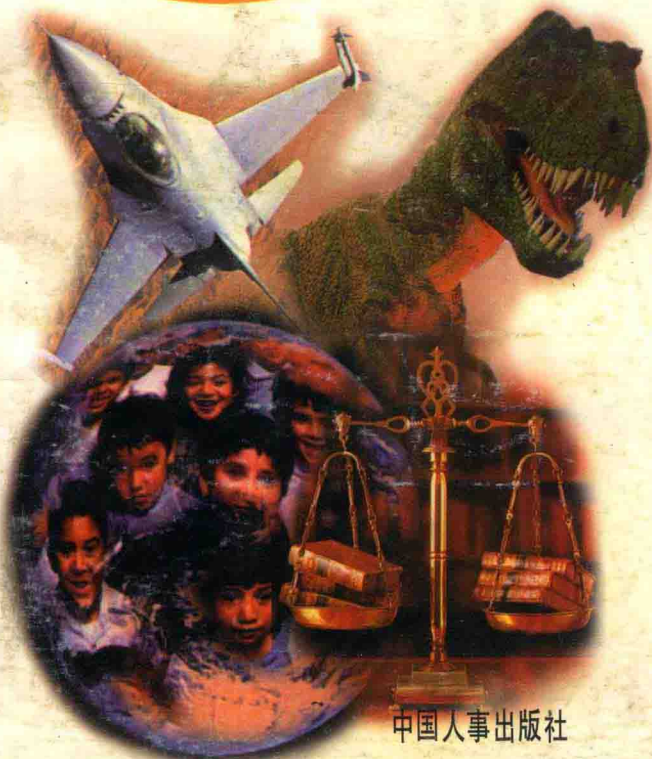
中小学科技活动全书



车辆模型制作

洪峰 编著

ZHONG XIAO XUE KE JI HUO DONG QUAN SHU



中国人事出版社

中小学科技活动全书

车辆模型制作

洪 峰 编著

中国人事出版社

前 言

在科学技术迅速发展的今天,每个中小學生都必须掌握丰富的科学知识。重要的是培养他们从小对科学的兴趣和爱好,而使孩子们掌握知识的最好途径,莫过于身临其境、动手去做。如果让他们依靠自己的力量,去发现和探索周围事物及自然界的奥秘,生动活泼地学到科学知识,他们将发现,现实世界可能比幻想世界更加激动人心、趣味无穷。这正是我们编写这套书的目的。

这是一套比较全面的中小学科技活动必备用书,参加这套书编写工作的都是具有多年辅导中小学科技活动实践经验的辅导员。他们参照联合国教科文组织的科技教育方面的定期出版物,萃集了全国最新科技活动资料,并针对中小学的教学进程加以合理编排,可以说这套书是他们的心血结晶。

全套书由四大部分组成:科学实验、课外观测、

科技制作和发明创造。科学实验部分(共三册)着重于科学的基本概念及其相互联系、实验操作所需的实际技能;课外观测部分(共三册)在于培养观察与分析的能力,以及课堂知识与日常生活的联系;科技制作部分(共七册)使学生在动手制作和使用的过程中进一步领悟科学道理并增强实际动手能力;发明创造部分(共二册)特别训练学生们的思维方式,通过实例激发出他们发明创造的灵感。这套丛书里的各项科技活动简单易行,体现出新颖巧妙的构思。不仅如此,全书语言通俗易懂,并配有大量简明生动的插图。

可以毫不夸张地说,这套丛书能使学生在学习基础科学原理时能够始终充满乐趣和享受,它也是各年级的中小学生学习科学知识、探索科学奥秘的一条最佳途径。

目 录

第一章 车辆模型的基本知识

- 一、结构原理 (1)
- 二、车辆模型的传动比 (14)
- 三、制作车辆模型的材料 (20)
- 四、制作车辆模型常用的工具 (25)

第二章 橡筋动力车辆模型

- 一、单级轮轴式传动橡筋动力车辆模型 (31)
- 二、单级齿轮传动橡筋动力车辆模型 (40)

第三章 电动车辆模型

- 一、双轮直接驱动电动车辆模型 (51)
- 二、摩擦轮传动电动车辆模型 (57)
- 三、蜗轮蜗杆传动电动车辆模型 (63)

第四章 自动控制车辆模型

- 一、光控电动车辆模型 (69)
- 二、简易声控电动车辆模型 (79)

第五章 无线电遥控车辆模型 (87)

第六章 太阳能电动车辆模型 (101)

第七章 车辆模型外壳的制作和装璜

- 一、车辆模型外壳的制作 (107)
- 二、车辆模型外壳的涂漆和装璜 (112)
- 三、象真车辆模型的制作 (114)

第一章 车辆模型的基本知识

一、结构原理

汽车、吊车、叉车、坦克、消防车等自动车辆模型,尽管它们的车形各色各样,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类似的动力传递方式,都能完成起动、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,了解一下它们的结构原理是很必要的。

1. 车辆模型的基本结构

简单的车辆模型,一般由发动机、传动机构、前轮、前桥、后轮、后桥、底盘、车壳等八个部分组成。图 1-1 是车辆模型的基本结构。

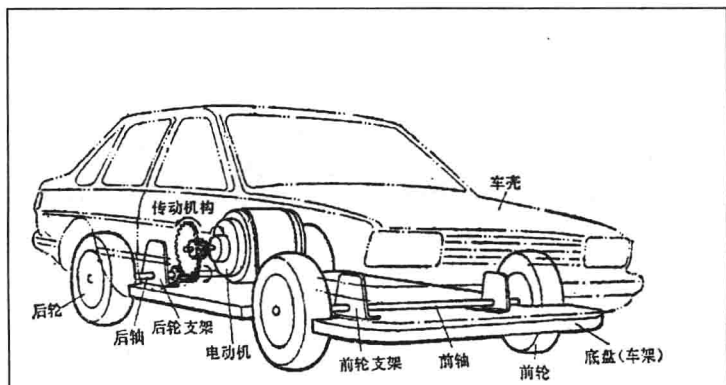


图 1-1 车辆模型的基本结构

①发动机。它是车辆模型自动行驶的动力源,是车辆模型的“心脏”。橡筋、电动机、内燃机等都可以做车辆模型的发动机。从本质上看,发动机是能量转换机: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。

②传动机构。它用来传递动力,还起变速的作用。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 1-2 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。

第一章 车辆模型的基本知识

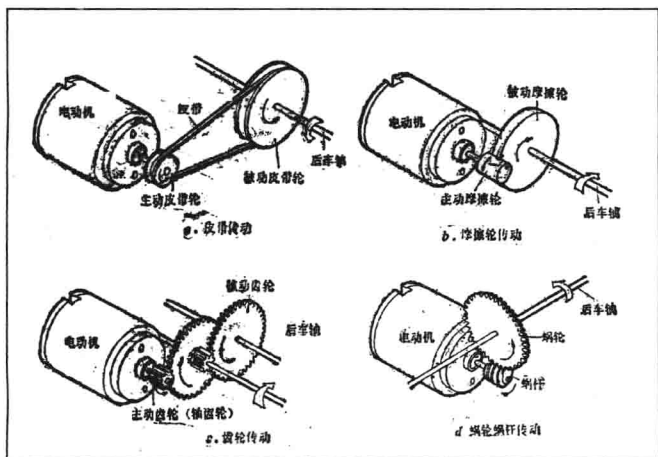


图 1-2 车辆模型的传动机构

③前轮。一般作被动轮,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前桥。由前车轴和前轮支架组成,它连接前轮和底盘。

⑤后轮。一般作驱动轮。

⑥后桥。由后车轴和后轮支架组成,它连接后轮和底盘。

⑦底盘。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。底盘又叫做车架。

⑧车壳。它决定车辆模型的外形,还起保护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。

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 1-3 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,从而驱动后轮向行驶。

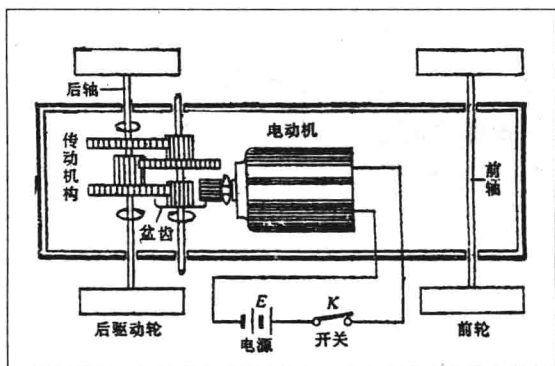


图 1-3 车辆模型动力传递示意图

2. 车辆模型的特殊机构

简单的车辆模型,只能作直线和不变速的行驶。要使

车辆模型制作

机可以得到大小不同、极性不同的电压,用来控制电动机的起动、停止、调速和转向。

由图 1-4b 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。

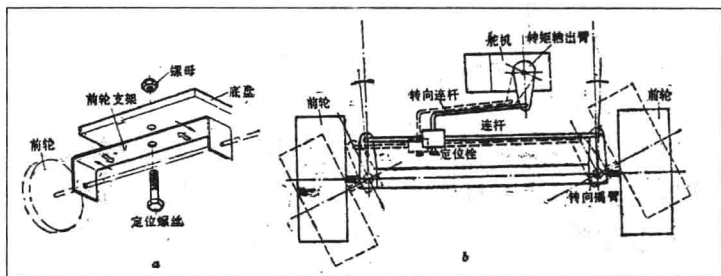


图 1-5 车辆模型的转向机构

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 1-5 所示。

图 1-5a 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 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 比较合适。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 1-5b 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。

车辆模型制作

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

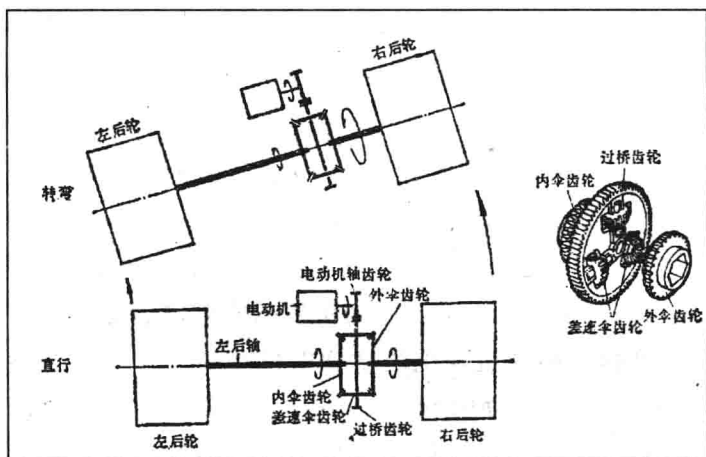


图 1-6 差速器工作原理示意图

辆模型中也安装差速器。

差速器的种类很多。图 1-6 是一种伞齿轮差速器,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成。差速器在结构上有两个特点:第一、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;第二、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。

当车辆模型行驶的时候,左右驱动轮会受到地面反抗力矩的作用,这个反抗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抗力矩是相等的,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抗力矩是不同的,内侧轮受到的反抗力矩大,外侧轮受到的反抗力矩小。大小不同的两个反抗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。它是内燃机动力车辆模型必须具备的机构。由于内燃机起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 1-7 是常用的离心式离合器的结构图,图 a 是正

车辆模型制作

视图,图 b 是侧视图,图 c 是立体展开图。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。

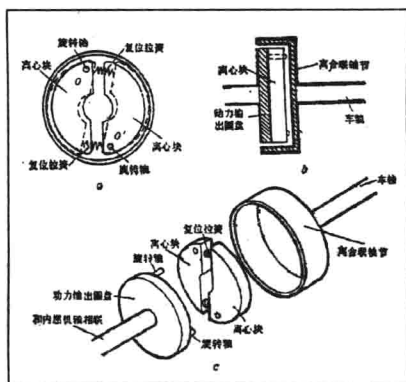


图 1-7 离心式离合器的结构原理图

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 1-7a 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 1-7a 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 1-8 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结成一体,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,电起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。这种离合器的电起动头和起动槽是专供发动内燃机用的(可参考第六章)。

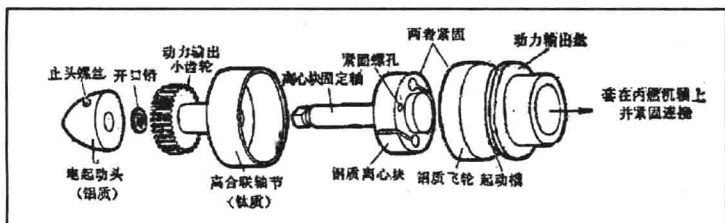


图 1-8 内燃机常用的另一种离合器结构图

⑤减震装置。车辆模型,特别是赛车模型,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是不利的。为了减小震动,可以给车辆模型安装减震机构。车辆模型的减震装置一般采用减震压簧。