

自制竞速车模型

AUTO MODEL



陈石鸣 著

Model
Master

模型大师

模型制作
从入门到精通



 中国青年出版社



自制竞速车模型 AUTO MODEL



陈石鸣 著

 中国青年出版社

(京)新登字 083 号

图书在版编目 (CIP) 数据

自制竞速车模型/陈石鸣著. —北京: 中国青年出版社, 2004
(青少年课外活动丛书)

ISBN 7-5006-5964-4

I. 自... II. 陈... III. 汽车-模型-制作-中小学-课外读物
IV. G634.955.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 098751 号

*

中国青年出版社出版 发行

社址: 北京东四 12 条 21 号 邮政编码: 100708

网址: www.cyp.com.cn

编辑部电话: (010) 64034350 邮购部电话: (010) 64049424

聚鑫印刷有限责任公司印刷 新华书店经销

*

787 × 1092 1/16 11 印张 1 插页 230 千字

2004 年 10 月北京第 1 版 2004 年 10 月河北第 1 次印刷

印数: 1 - 5000 册 定价: 22.00 元

本图书如有任何印装质量问题, 请与出版处联系调换

联系电话: (010) 64033570

雄狮书店: (010) 84039659

致少年朋友们

每年金秋十月在北京举行的“北京市中小学生模型车辆比赛”，是北京市青少年的传统比赛项目，至今已有十多年历史了。比赛有三个大项目：自制模型车辆、遥控模型车辆和四驱车。其中自制模型车辆又分六个小项目：电动圆周竞速模型车、电动直线竞速模型车、橡筋圆周竞速模型车、橡筋直线竞速模型车、太阳能直线竞速模型车和压燃发动机圆周竞速模型车。

自制模型车辆的竞赛，特别受少年朋友喜爱。因为它不仅是一项体育运动项目，而且是一项对青少年极有益的科技活动。我们在赛场上看到的模型车，从设计、制作到竞赛，都是少年朋友自己完成的。小小的模型车凝聚了他们的才智、心血和能力。只有这辆车才能真正称得上是他们“自己的”模型车。

为了帮助少年朋友实现拥有一辆真正是“自己的”模型车的理想，我们编写了这本书。希望这本书对实现你的理想有所帮助。

怎么写才能对你有帮助呢？首先，我们浅显明了地向你介绍一些知识。因为知识就是力量，是创造能力的基础。但是知识是需要循序渐进的。囿于本书的主要目的和篇幅，这本书不能完全满足你的求知欲望。怎么办？请你向你的老师请教并阅读相关的书籍。其次，我们想教你一些使用工具的技能。怎么教又怎么学呢？我们只能把一些要领写在书上，需要你在制作过程中按要领不断实践。当你把学的技能上升为你自己的经验时，你就变成一个有技能的人了。

如果你从来没有接触过车模，建议你从“初学”开始，按书中提供的图和制作方法，一步一步学着做。用这辆车参加比赛，不论成绩如何，你在制作的过程中已初步了解了模型车，学到了一些知识，积累了一些经验。这些对你十分宝贵的。此后，你将在这个基础上不断改进模型车，设计模型车。最后一定会成为一个模型车的行家里手，赢得冠军的桂冠。

即便你没有取得冠军，你也不必伤心遗憾。车模活动带给你的知识、技术、能力和素质，将是你一生最宝贵的财富。参加车模活动吧，一个未来的优秀的科技人才将在车模的摇篮里茁壮成长！

陈石鸣

目 录

CONTENTS

第一章 自制竞速模型车的初步知识 1

自制竞速模型车辆的种类 /1

自制竞速模型车辆的基本结构 /2

第二章 制作模型车辆的量具和工具 4

量具 /4

工具 /7

第三章 制作模型车辆的材料和加工工艺 13

金属材料 /13

金属材料的加工工艺 /15

非金属材料 /26

非金属材料的加工工艺 /27

粘合材料 /35

粘合工艺 /37

锡焊材料和锡焊技术 /40

涂料和涂装技术 /43

第四章 初学制作模型车

46

三面图 /47

电动圆周竞速模型车 /48

电动直线竞速模型车 /56

橡筋圆周竞速模型车 /62

橡筋直线竞速模型车 /70

太阳能直线竞速模型车 /76

压燃发动机圆周竞速模型车 /82

第五章 基础知识与模型车的改进

88

模型车整体的研究和改进途径 /88

提高电动模型车的动力 /91

提高太阳能模型车的动力 /122

提高橡筋模型车的动力 /130

提高压燃发动机模型车的动力 /132

提高模型车的机械性能 /142

第六章 模型车的设计

155

模型车的构思 /155

绘制模型车设计图 /160

后 记

第一章

自制竞速模型车的初步知识

自制竞速模型车辆的种类

自制竞速模型车辆是以竞赛速度为目的的体育项目。

自制竞速模型车竞赛方法有两种：

① 用线牵引模型车，绕中心回旋柱做圆周运动，当模型车达最高速度时，运动员示意裁判员计时。以模型车运行5周所用时间最短者为优胜。比赛的目的是检测模型车所能达到的最高速度。

② 设宽2m的跑道，起点线与终点线相距10m。模型车须从起点静止出发，在跑道内自行至终点。以模型车从起点至终点用时最短的为优胜。比赛的目的是检测模型车的加速性能和方向的准确性。

所以，按模型车运行轨迹可分为直线模型车和圆周模型车两种。

自制竞速模型车的动力有四种，若按动力来区分，则有四种类型：

- ① 电动模型车：以电池为能源，用直流电动机驱动的车辆。
- ② 橡筋模型车：以橡筋的弹力为动力的模型车辆。
- ③ 太阳能模型车：以太阳能光电池为能源，用直流电动机驱动的车辆。
- ④ 压燃发动机模型车：用压燃发动机驱动的车辆。

北京市车模协会把动力和轨迹结合起来，规定了六种可以参加比赛的模型车辆：

- ① 电动圆周竞速模型车；
- ② 电动直线竞速模型车；
- ③ 橡筋圆周竞速模型车；
- ④ 橡筋直线竞速模型车；
- ⑤ 太阳能直线竞速模型车；
- ⑥ 压燃发动机圆周竞速模型车。

你可以按自己的兴趣，选择一种来学习制作和参加比赛。

自制竞速模型车辆的基本结构

自制竞速模型车辆以竞速为目的,所以结构要力图简单、牢靠。一切不必要的多余结构都应该省略。这样不仅能提高车速取得胜利,而且制作也更简单容易。

自制竞速模型车辆的基本结构包括:

1. 动力机构

动力机构是各种模型车辆的动力来源,它由能源和发动机两部分组成:电动模型车的电池和电机;橡筋模型车的橡筋;太阳能模型车的太阳能电池板和电机;压燃发动机模型车油箱和发动机等。各种动力机构从本质上来说是能的转换机构。它把各种形式的能通过一系列的转化,最终转化为模型车辆运动的动能:电动模型车把化学能转化为电能,再把电能转化为机械能;橡筋模型车的橡筋把弹性势能转化为动能;太阳能模型车把太阳能转化为电能,再把电能转化为机械能;压燃模型车把化学能转化为内能,再把内能转化为机械能。

各种模型车辆的动力机构的功率各不相同,差别很大。其中最小的是太阳能电池(比赛规定面积 160cm^2),大约只有1-2瓦。最大的是压燃发动机,达70-80瓦。

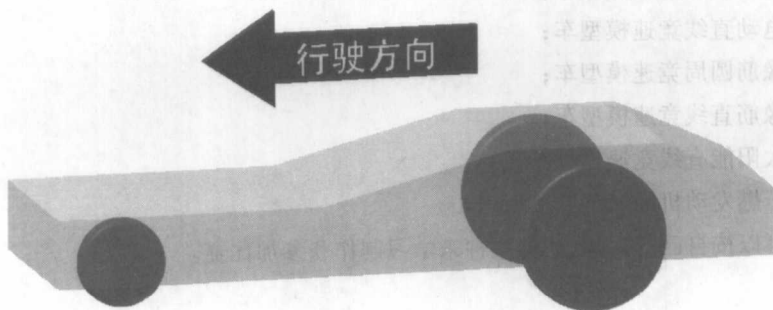
2. 传动机构

传动机构的功用有两个:①传递动力;②改变速率。在模型车上我们常用的传动方式有两种:①齿轮传动;②橡筋皮带轮传动。能直接驱动模型车可以省略传动机构,使模型结构更简单,制作更容易。

3. 轮

模型车的轮有前轮、后轮和侧轮。前轮一般用来导向,也叫做导向轮。后轮一般用来驱动模型车,也叫做驱动轮。

自制竞速模型车一般只用三个轮。因为三个点就可以决定一个平面,足以保证模型车的稳定性。而且采用三个轮,制作更容易,省工又省料。三个轮的分布,可以根据模型车的特点采用前三点、后三点和侧三点三种形式。前三点和后三点多用于直线车。侧三点多用于圆周车(图1-1)。



前三点

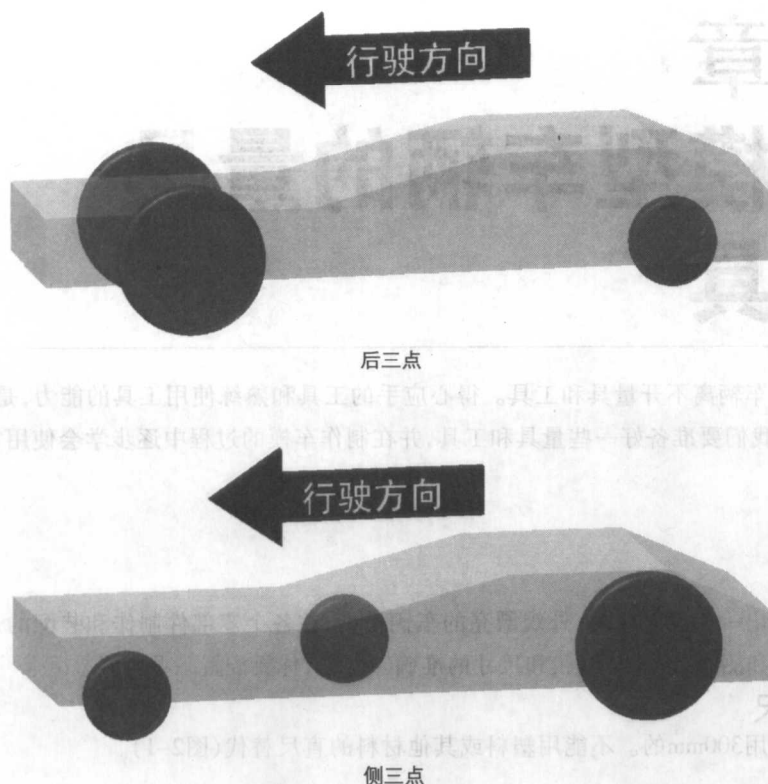


图 1-1 模型车轮的分布

4. 底盘

底盘又称为车架。它把动力机构、传动机构、轮等各部分组合成一个整体,并承载各种设备。因此,车架一定要设计和制作得十分牢固可靠。

5. 车壳

车壳是车辆模型的外观,起着保护模型内部设备和改善模型空气动力性能的作用。它体现了车模制作者追求美的愿望和科技与美巧妙结合的能力。

6. 直线模型车和圆周模型车的特殊结构

直线模型车要保证运行方向准直,它需要一个既易于调整又稳定可靠的导向支架。圆周模型车要有一个牵引架,通过牵引线跟中心回旋柱驳接。

第二章 制作模型车辆的量具 和工具

制作模型车辆离不开量具和工具。得心应手的工具和熟练使用工具的能力,是做好模型车的保证。我们要准备好一些量具和工具,并在制作车模的过程中逐步学会使用它,熟练运用它。

量具

要想制作出一辆性能优良、外观漂亮的车辆模型,在各个零部件制作和装配的过程中,必须随时检验和测量,以保证形状和尺寸的准确。所以,你要配置一些量具。

1. 钢直尺

钢直尺选用300mm的。不能用塑料或其他材料的直尺替代(图2-1)。

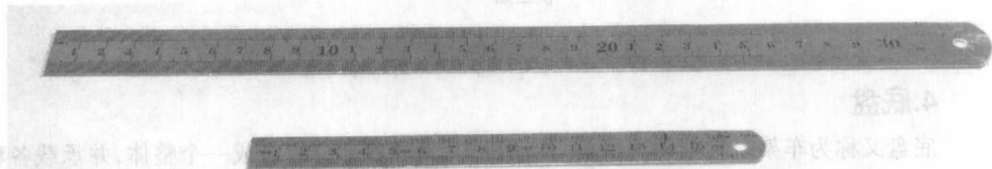


图 2-1 钢直尺

2. 游标卡尺

游标卡尺是利用游标原理测量零件长度、宽度、深度和内外直径的一种精密量具(图2-2a、b、c)。最好配置一把测量范围为150mm,游标精度为0.02mm的游标卡尺。



图 2-2a 用游标卡尺测深度

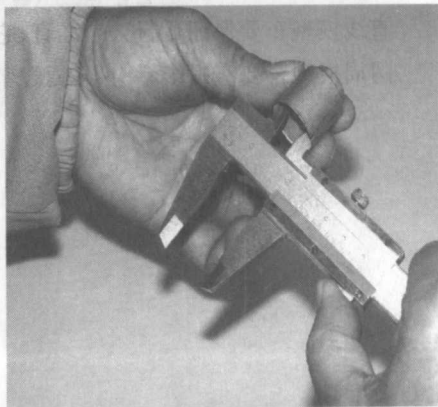


图 2-2b 用游标卡尺测内径

第二章 制作模型车辆的量具和工具

游标卡尺的使用方法：①用卡脚垂直卡住待测工件。②读数。

图2-3中所示是用一把游标精度0.02mm的卡尺测量一个圆柱体的直径。读数方法：

①先读主尺上毫米的整数示数(23mm)。

②看游标上第几条刻度线跟主尺刻度线对齐(游标第26条刻度线),再读游标

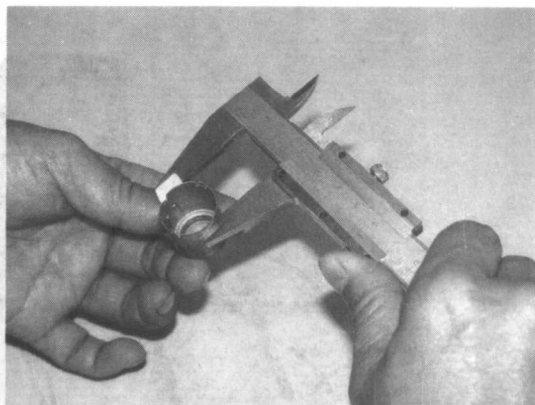


图 2-2c 用游标卡尺测外径

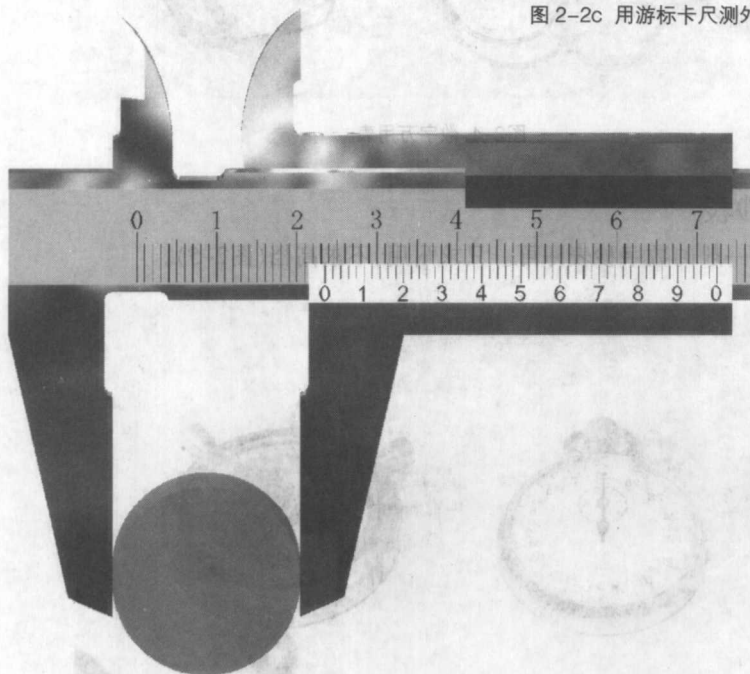


图 2-3 游标卡尺读数方法

的毫米小数示数(游标的毫米小数示数= 对齐主尺刻线的条数 $\times$ 游标精度,即 $26 \times 0.02 = 0.52\text{mm}$)。

③把①和②的读数相加就是工件的尺寸($23\text{mm} + 0.52\text{mm} = 23.52\text{mm}$)。

3. 数字万用表

数字万用表是一种多用途的电工仪表,可以用来测量交、直流电压,交、直流电流,电阻等(图2-4)。对于车模活动来说,除直流电流档要求能量度10A外,其他档的量程一般即可。所以配置一般的数字万用表就可以了,不必追求太高档的。

不同的数字万用表使用方法不同。配置了数字万用表后,一定要仔细阅读使用说明书,以便正确使用它。

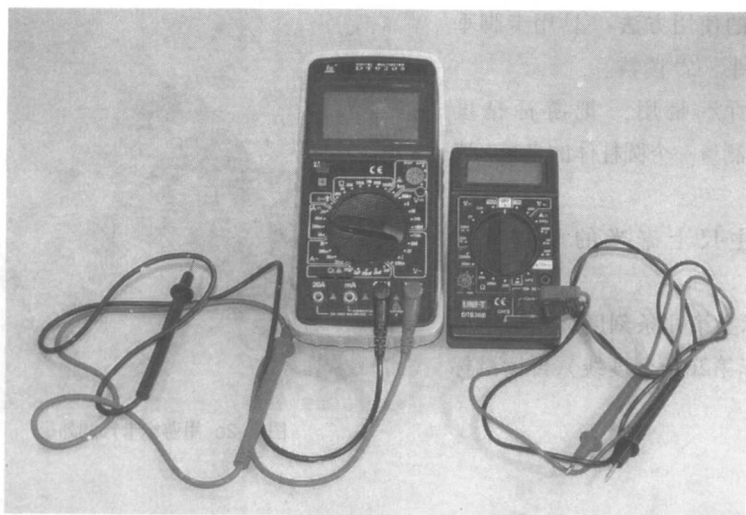


图2-4 数字万用表

4. 数字秒表

配置一块一般的数字秒表即可。只求耐用,不求高档(图2-5)。

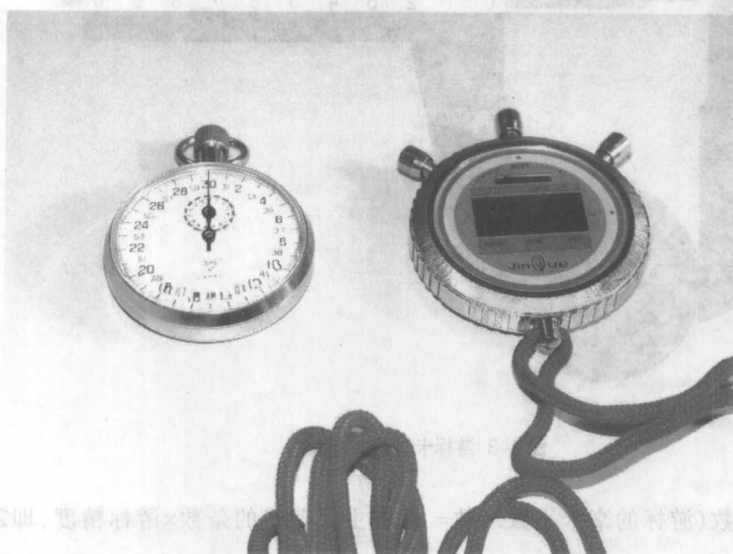


图2-5 机械秒表和数字秒表

不论哪种量具,你都要悉心爱护,绝不能当工具使用!

工具

1. 台虎钳

台虎钳用来夹持工件。我们在锯、磨、粘、焊等操作时都需要它。配置一台钳口宽100mm,最大开度90mm的就可以了(图2-6)。

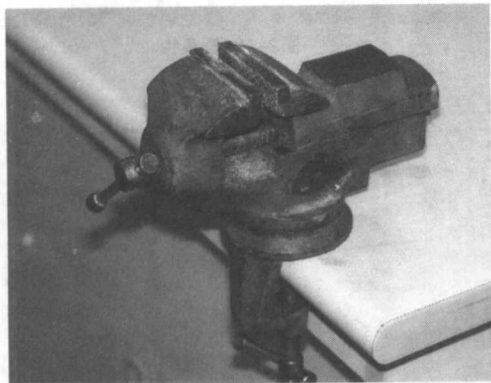


图2-6 台虎钳

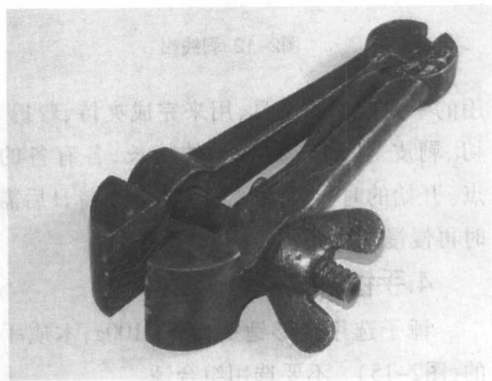


图2-7 手虎钳

2. 手虎钳

手虎钳是用来夹持小工件和薄板的工具。在钻孔时常用。配置一把钳口宽40mm的即可(图2-7)。

3. 手钳

手钳的种类很多,有钢丝钳(图2-8)、尖嘴钳(图2-9)、圆口钳(图2-10)、平口钳(图2-11)、扁口钳、剥线钳(图2-12)、鲤鱼钳(图2-13)、大力钳、指钳(图2-14)等。它们都是很有



图2-8 钢丝钳

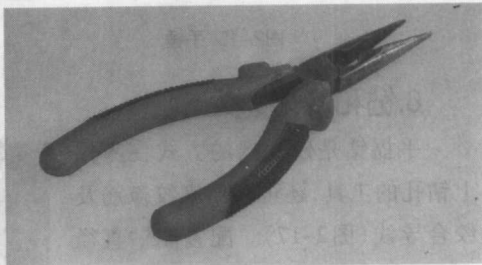


图2-9 尖嘴钳

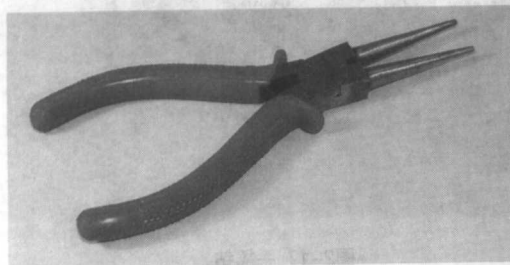


图2-10 圆口钳



图2-11 平口钳

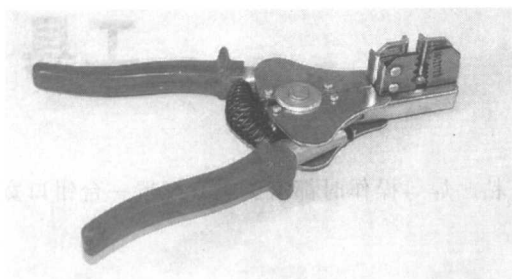


图2-12 剥线钳

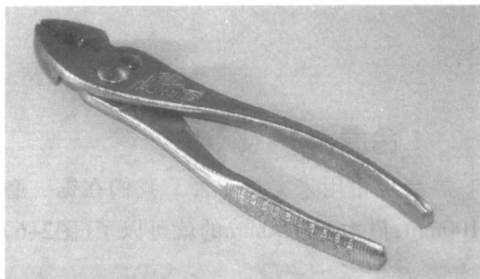


图2-13 鲤鱼钳

用的手工操作的工具,用来完成夹持、弯折、剪切、剥皮等工作,各有各的特长,各有各的优点。开始的时候,你不必全部配齐。待日后需要时再慢慢配置。

4.手锤(锤子)

锤子选用圆形锤头,质量100g,木质手柄的(图2-15)。不要选用组合锤。

5.样冲(冲子)

冲子是在钻孔前给孔定位(冲窝),防止钻孔时滑钻的工具(图2-16)。可用废钻头自制。

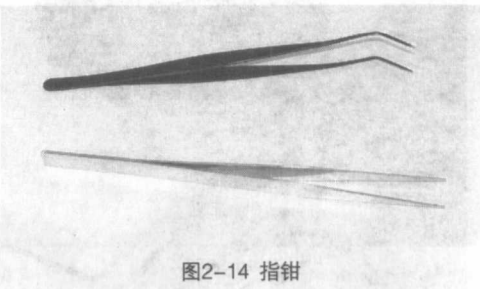


图2-14 指钳

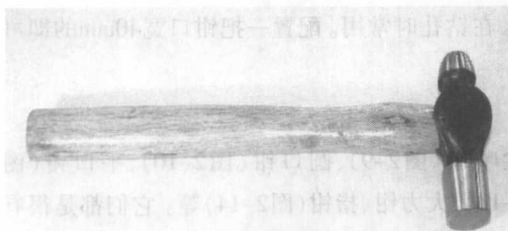


图2-15 手锤

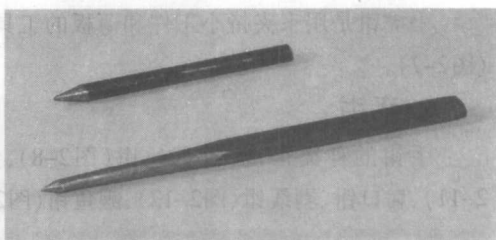


图2-16 样冲

6.钻和麻花钻头

手摇钻是以手摇的方式在零件上钻孔的工具,还可以用来绞橡胶筋及绞合导线(图2-17)。配置能钻直径0.5mm~6mm孔的钻头即可。

台钻是一种小型钻床,能钻12mm以下的孔。因为用手摇钻钻孔很费力,稳定性差,很难钻出位置准确合格的孔。所以配置一台小型的台钻是必要的(图2-18)。

麻花钻头因工作部分像“麻花”而得名。它是钻孔的主要刀具。麻花钻头

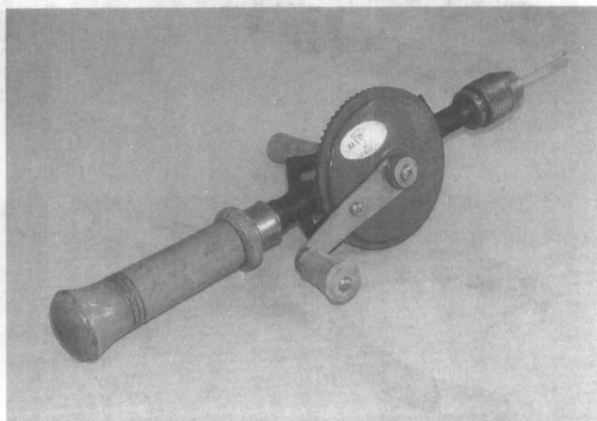


图2-17 手摇钻

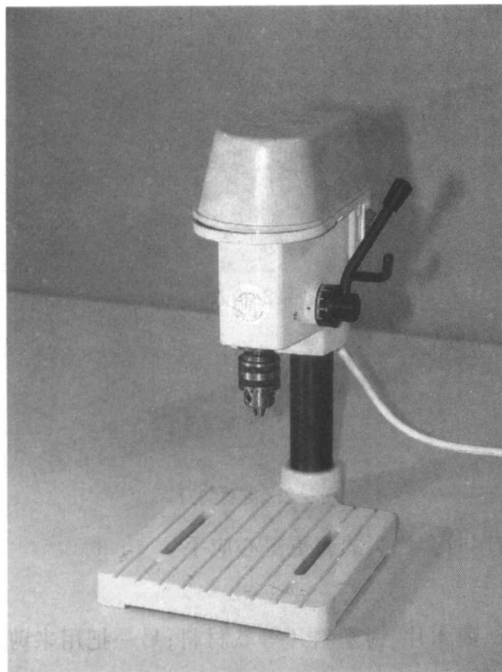


图2-18 台钻



图 2-19 麻花钻头

要根据待钻孔的直径来购买(2-19)。

7. 钢锯和锯条

钢锯由锯架(锯弓)和锯条组成。选配时要选钢质硬,无扭曲变形的锯架。锯条的锯齿分粗、中、细三种。为了减少配置数量又能适应锯各种不同的材料,建议配置细齿锯条(齿距0.8mm-1.2mm)。安装锯条时,齿尖必须朝前。锯条的松紧用锯弓上的蝶形螺母来调节,不能过松或过紧(图2-20)。

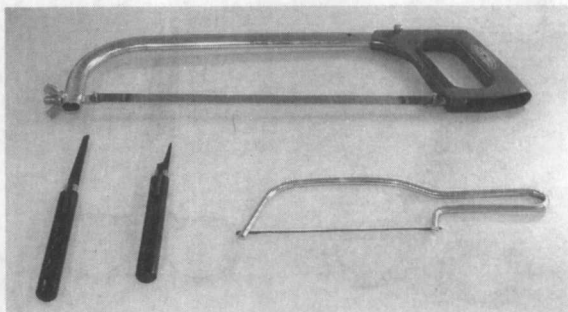


图 2-20 钢锯和手工锯

在锯小零件或非金属材料时,用各种手工锯操作是很方便的。所以不妨也配备一把手工锯。

8. 钢锉

钢锉用来锉削金属。钢锉种类很多。我们只需配置一把长 150mm 的板锉和一套小型的组合锉(什锦锉)就够用了(图2-21)。

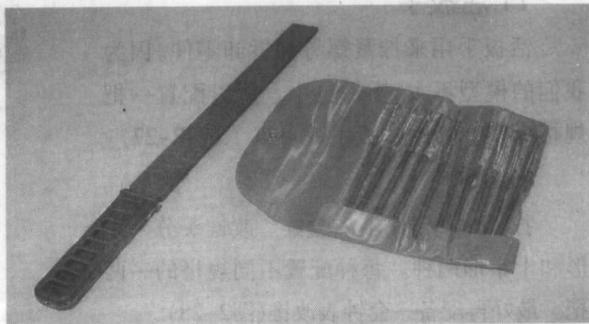


图2-21 钢锉

9. 刀

配置一把壁纸刀(图2-22)和一把钩刀(图2-23)。如果你能用废钢锯条

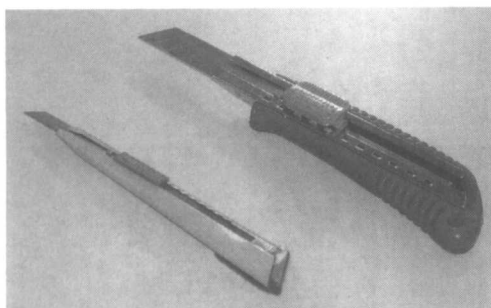


图2-22 壁纸刀

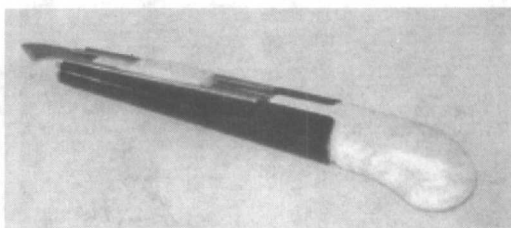


图2-23 钩刀



图2-24 斜刃小刀

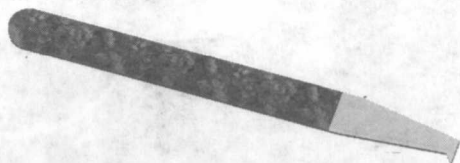


图2-25 自制钩刀

磨一把斜刃小刀(图2-24)和钩刀(图2-25),使用时会比买的刀更得心应手。

10. 剪刀

剪刀须配置两把(或更多)。一把用来剪纸、薄木片、薄塑料片等软材料;另一把用来剪薄金属片、金属丝等。两把剪刀不要混用(图2-26)。

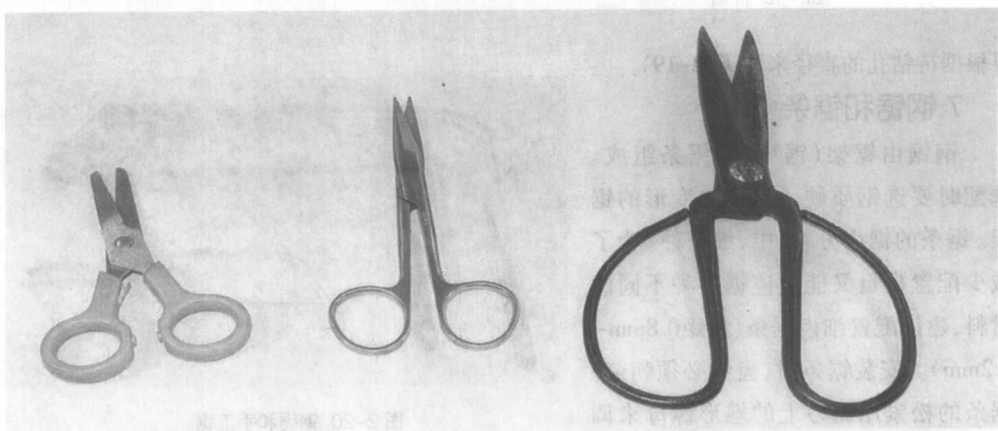


图2-26 剪刀

11. 活扳手

活扳手用来拧紧螺母和拆卸零件。因为我们的模型不大,零件也小。所以配置一把规格为100×15的小扳手就可以了(图2-27)。

12. 改锥

拧紧螺丝钉离不了改锥。改锥头分一字形和十字形两种。每种配置不同规格的一两把。最好再配备一套钟表改锥(图2-28)。

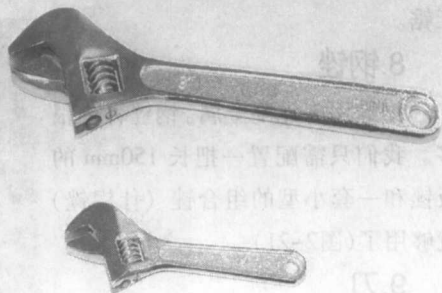


图2-27 活扳手

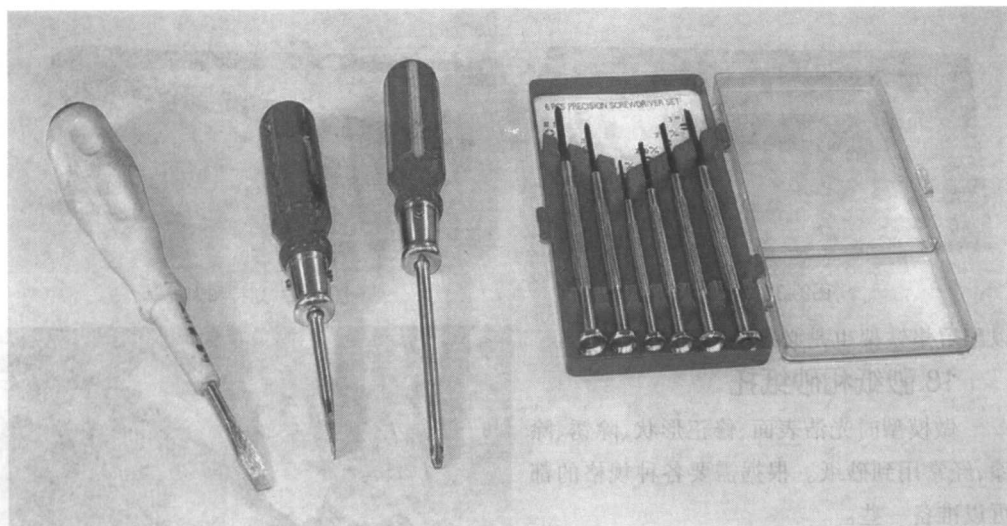


图2-28 改锥

13.手用丝锥和铰杠

手用丝锥是手工攻内螺纹的刀具。铰杠是旋动丝锥的刀架。手用丝锥一般有两只或三只组成一套,称为头锥、二锥和三锥。手用丝锥和铰杠到需要时再配置(图2-29)。

14.板牙和板牙架

板牙和板牙架是手工套外螺纹的专用刀具和刀架。可在需要时再配置(图2-30)。

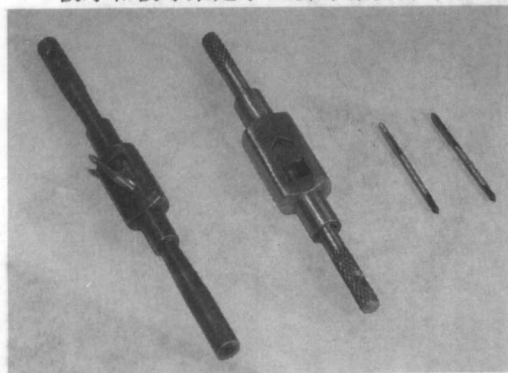


图2-29 手用丝锥和铰杠

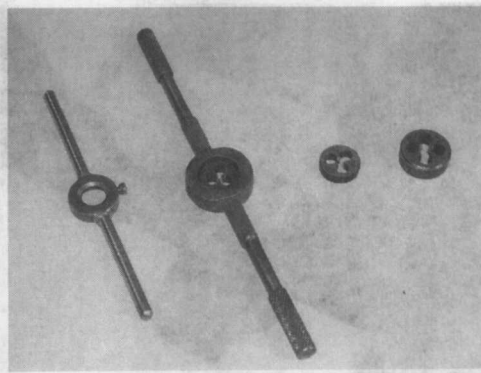


图2-30 板牙和板牙架

15.角尺

角尺是划平行线和垂直线的导向工具。角尺的两边呈精确的 90° 角,要好好保护(图2-31)。

16.划针和划规

划针和划规都是在金属表面划线的工具。划针用来划直线。划规用来划圆、弧、作角度、等分线段、量取尺寸等(图2-32)。划针可以用弹簧钢丝自制。

17.电烙铁和烙铁架

电烙铁是锡焊的必备工具,需配置220V 50W规格的一把。电烙铁必须放在烙铁架上。所