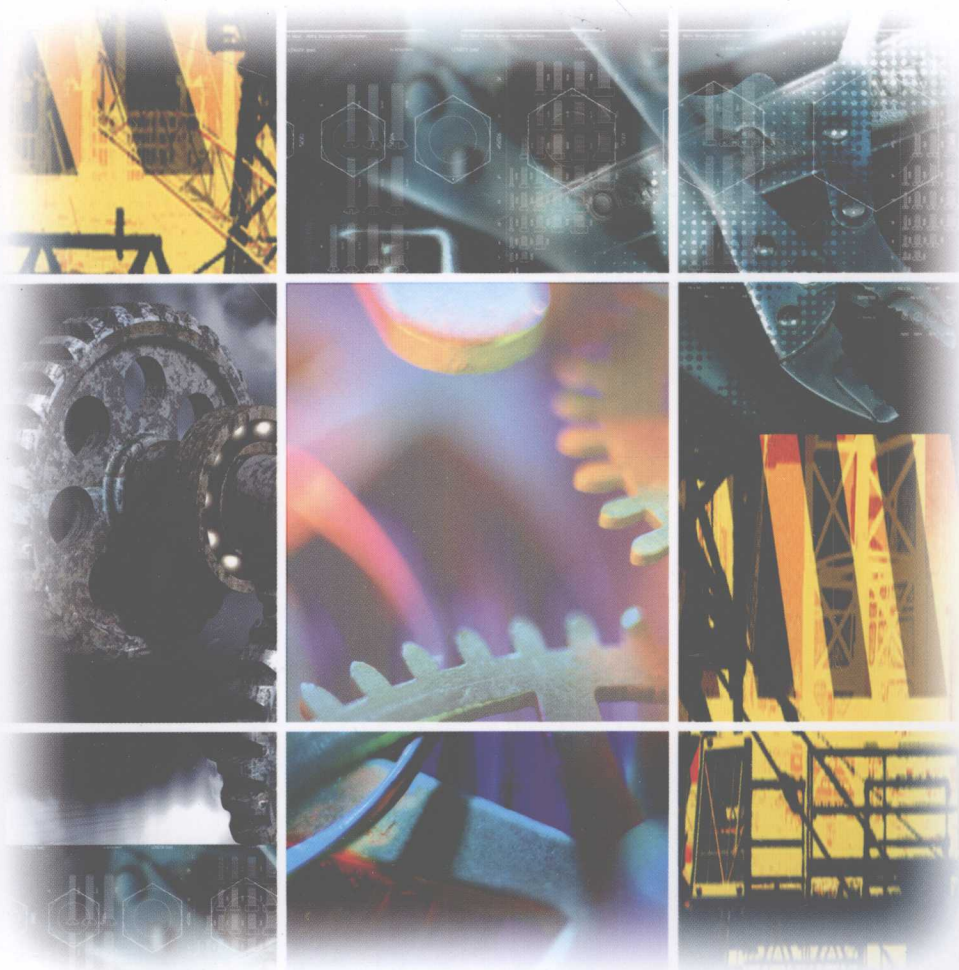


福建省九年义务教育初级中学劳动技术试用课本

简单机械维修

福建省中学
劳动技术教材编写组



福建教育出版社

福建省九年义务教育初级中学劳动技术试用课本

简单机械维修

福建省中学劳动技术教材编写组

福建教育出版社

福建省九年义务教育初级中学劳动技术试用课本

简单机械维修

福建省中学劳动技术教材编写组

*

福建教育出版社出版

(福州梦山路 27 号 邮编: 350001)

电话: 0591-83706771 83733693

传真: 83726980 网址: www.fep.com.cn)

福建省新华书店发行

福州华彩印务有限公司印刷

(福州新店南平路鼓楼工业小区 邮编: 360012)

*

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 4.75 印张 85 千字

2007 年 6 月第 4 版 2009 年 5 月第 3 次印刷

ISBN 978-7-5334-2610-1 定价: 2.64 元

如发现本书印装质量问题, 影响阅读,
请向本社市场营销部 (电话: 0591-83726019) 调换。

编写说明

在学校实施全面推进素质教育的进程中，劳动技术课起着应有的作用。

本套教材根据教育部《面向 21 世纪教育振兴行动计划》的精神，参照《基础教育课程改革纲要（试行）》的要求，在广泛征求意见的基础上进行编写，可供全省普通中学各年级学生使用。编写时注重选择易于操作的实践活动内容，努力激发学生的兴趣，培养学生的个性，加强探索与动手能力的训练，以期形成自己的特色。

本套教材包括《园艺》、《种植 养殖》、《简单机械维修》、《木工》、《照明电路安装》、《家电使用 电子技术》、《信息技术》、《识图与制图》、《烹饪》、《英文打字》、《电子制作》、《小家电维修与保养》、《钳工》。考虑到目前我省普通中学在教学条件上的差别，教材中带“*”的章节为选学内容。

本书由张加镇、金文彬编写，并由陈春清统稿。

福建省中学劳动技术教材编写组

2009 年 4 月

目 录

第一章 简单机械的基础知识

第一节 一般常识	1
第二节 简单机械的基本组成	3
第三节 摩擦 轴承 润滑剂	6
第四节 螺纹 螺栓	8

第二章 常用的机械拆装工具和设备

第一节 常用工具	10
第二节 常用设备	16

第三章 简单机械的拆装和调整

第一节 装配的基础知识	21
第二节 简单机械拆卸知识	23

第四章 简单机械的修理知识

第一节 机械修理概述	29
第二节 机械零件的常用修理方法	30

第五章 四驱车的整车技术

第一节 四驱车的传动结构	34
第二节 拼装前的处理	36
第三节 组装	39
第四节 四驱车的磨合	40
第五节 润滑	41
第六节 试车	43
第七节 维修	44
第八节 马达的保养与维修	47

第六章 四驱车的升级和改造

第一节 齿轮比与扭力的关系	49
---------------	----

第二节	马达的选择	51
第三节	电池的种类及使用	51
第四节	控制翻车的改造	53
第五节	控制飞车的改造	55
第六节	提高车轮的性能	58
第七节	动手改造马达	60

第七章 研究性自制模型

第一节	橡筋动力车模	65
第二节	电能动力车模	67
第三节	特种车模	70

第一章

简单机械的基础知识

[第一节] 一般常识

一 机械

人类通过生产活动逐步创造了工具，加强了与大自然斗争的本领。但原始的工具毕竟很粗陋，不能满足人类对增加生产和改善生活的迫切需要。因此，在劳动实践的过程中，人们开始研究一些简单的力学问题，逐步创造出各种多件实物的组合体，使之能实现预期的动作，以达到减轻人类的体力消耗和提高工效的目的。例如古希腊、古罗马和古埃及已经知道使用杠杆、斜面、绞盘和滚子等来提取和搬运重物；应用杠杆原理踏碓；应用差动原理的起重辘轳等。与此同时，我国劳动人民也有类似的发现。后来发明了蒸汽机，促使欧洲发生产业革命，用于生产的手段、工具也日趋完善。人们把人类创造的能减轻人的劳动强度，并提高生产率的多件实物的组合体，统称为“机械”。机械在生产和使用过程中必须保养和维修。

二 标准

每一个正规批量生产的产品，都有一定的标准，规定了该产品的尺寸、材料、技术要求等等有关该产品质量上的有关参数。生产厂按标准生产；检查部门按标准检验；消费者按标准挑选购买。

标准分四个等级，依次是：国家标准（GB）、部颁标准（如QB、JB等），地区标准和生产厂标准。所有生产厂家都要按已有标准中的最高标准进行生产，只有在没有国标、部标、地标的情况下，才允许由生产厂自行制定标准生产。但一定要有标准，而且要上报上级机关和管理部门备案审查，且不能随意更改。

例如，滚动轴承都得根据中华人民共和国国家标准（GB），由专业厂家按规

定生产。在轴承上都标有型号。

名称	型号	国标序号	年份
滚动轴承	210	GB276	64

查阅手册可知，型号 210 的滚动轴承的基本尺寸为：内环内径为 50 mm；外环外径为 90 mm；厚度为 20 mm。

自行车没有国标，生产厂就要依据轻工业部制定的标准（部标）QB68-73 的规定生产。没有国标、部标和地标的新产品，才允许生产自行制定标准报当地主管部门审批后生产。绝对不允许没有任何标准就进行批量生产，更不允许投放市场。

三 互换性

同一规格产品，不经选择和修理加工，即可相互替换的性质，叫做互换性。

为了使零件具有互换性，就必须有标准，保证零件的尺寸、几何形状和相互位置及表面粗糙度等技术要求的一致性。但在制造中不可能也不必保持所有零件都准确地制成理想状态，而是允许其相对理想状态在某一规定的范围内变动。这个允许的变动范围，即是国家规定的标准，如公差与配合、形状和位置公差、表面粗糙度等。

四 公差与配合

既然允许零件相对于理想状态在某一规定的范围内变动，又要实现零部件的互换性，除统一其结构与基本尺寸外，还要统一规定公差与配合标准。

1. 公差

用特定的单位表示长度值的数字叫尺寸。一般以毫米为单位。俗称“厘”，但不是厘米。通常只写和只读数字，不写也不读单位。如长 10 厘米（即 100 毫米长），通常只写和读“长 100”，或读“长 100 厘”；长 1 米只写和读为“长 1000”，或读“长 1000 厘”等。

设计时给定的尺寸（理想状态）称基本尺寸。通过对实物测量获得的尺寸称实际尺寸。实际尺寸可能大于基本尺寸（出现上偏差），也可能小于基本尺寸（出现下偏差）。实际尺寸减去基本尺寸所得的值称为偏差。偏差为正值时是上偏差，偏差为负值时是下偏差。实际尺寸允许的最大上偏差的绝对值与最大下偏差的绝对值之和称为尺寸公差，简称公差。

按国标 GB159-59 规定，精度等级分成 12 级，用阿拉伯数字顺序表示，精

度依次降低, 即公差依次增大。

2. 配合

基本尺寸相同的, 相互结合的孔和轴, 因为有公差的存在, 所以配合时有三类情况: 具有间隙的配合; 具有过盈的紧密配合; 可能具有间隙或过盈的过渡配合。所以在设计时要提出适当的公差等级和配合等级, 才能满足间隙配合或紧密配合的需要。具体情况, GB159-59 中都有规定。

五、零件、部件、紧固件、工艺、工序

机械产品是由许多零件和部件组合成的。零件是机器的最小单元, 如一根轴、一个螺钉、一粒钢球、一个螺母, 它是不能再通过拆卸分开的。部件是由两个或两个以上零件结合成机器的一部分, 可以整体装配到机器上或整体从机器上拆卸下来的部分。通常都有单独的名称。例如: 机器上的电动机, 自行车的车轮、脚蹬等都是部件。

按技术要求, 将若干个零件结合成部件或若干个零件和部件结合成机器时, 当零部件调整到正确位置之后, 用螺丝帽(螺母)、螺栓、键、销等把它锁紧、定位、固定。所以把螺栓、螺母、键、销等称为紧固件。

把零部件用什么方法装配起来或拆卸下来, 所采用的方法称为工艺。哪一个零部件应该先装(或先拆), 哪一个零部件应该后装(或后拆), 这个先后次序称为工序。

[第二节] 简单机械的基本组成

一、机械的基本组成

一般机械是由原动部分、传动部分、执行部分和控制部分组成。它们的相互关系如图 1-2-1 所示。

凡将其他形式的能量转换为机械能的机器称为原动机(动力机), 如内燃机、蒸汽机、电动机等; 凡利用机械能来完成有用功的机器称为工作机, 如自行车、起重机、发电机等。原动机是通过传动部分将动力传递给工作机的。而整机又是靠控制部分来控制离合、变速、转向和制动的。为了提高机械效率, 整机还有润滑系统和冷却系统等。

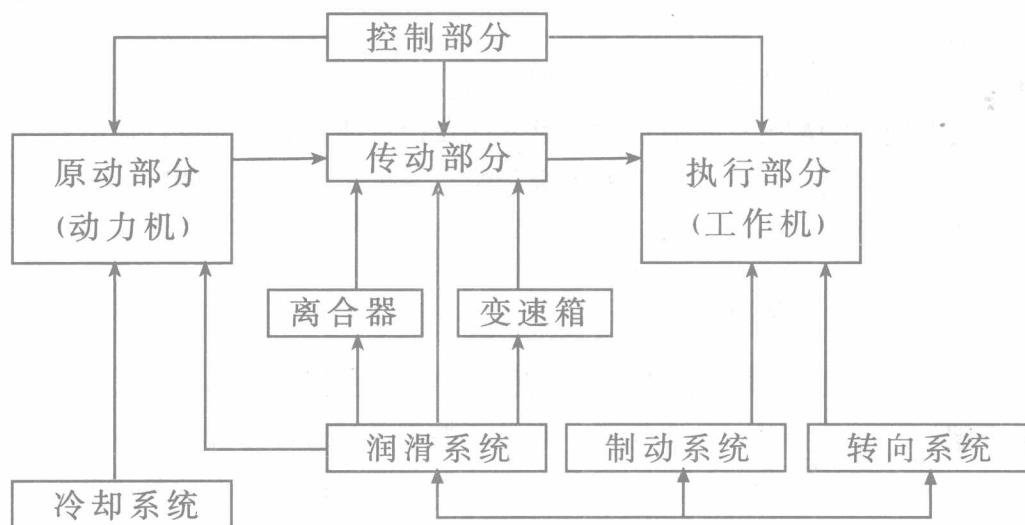


图 1-2-1 机械的基本组成

二 常见的机械传动形式

1. 皮带传动

两轮相距较远时，多使用如图 1-2-2 所示的带轮交连传动。当主动轮旋转时，依靠传动皮带与轮缘的摩擦力而使从动轮跟着旋转。依靠改变主动轮与从动轮直径的大小，来改变从动轮的旋转速度。传动皮带有平型、V 字形和同步齿形。图示为一种 V 字形传动带的皮带传动。它的皮带轮上有一条（或数条）V 型槽，皮带制成 A、B、C 三种型号的 V 型皮带，安装在与皮带轮缘相应的 V 型槽中。轮槽的尺寸应做到皮带不高出槽边又不落到槽底。这种传动的优点是：当负荷变动时，接触面之间可以产生滑动，减少相互的冲击力，对原动机有保护作用。此外，在要求转速随负荷变化而变化的时候，更能显示它的优点。因此各种机械都是大量采用皮带传动来传递动力的。但是，带与轮之间产生滑动，使从动轮得不到十分准确的转速。要使从动轮得到准确的转速，可采用同步齿形带传动或其他传动形式。

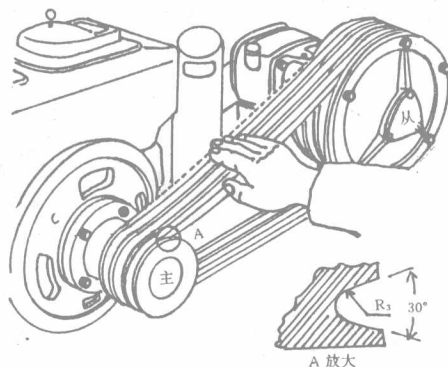


图 1-2-2 皮带传动

2. 齿轮传动

两轴平行而相距较近时,可采用如图 1-2-3 所示的齿轮传动。当主动轮旋转时,依靠齿轮轮齿互相啮合,拨动从动轮旋转,这种传动叫齿轮传动。它的优点是从动轮能得到十分准确的转速。当两轴正交时可用圆锥齿轮(伞形齿轮)传动。蜗杆蜗轮传动,可以将转动变为平动。齿轮传动大量用于机床、钟表、汽车上。

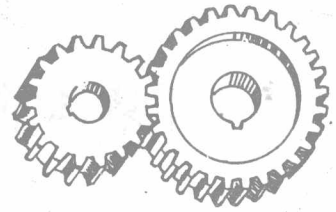


图 1-2-3 齿轮传动

3. 链条传动

当两轴平行而相距较远时,也可采用如图 1-2-4 所示的链条传动。当主动轮旋转时,依靠传动链条与齿轮轮齿的互相啮合,由主动轮拨动链条,由链节拨动从动轮旋转。它的优点除以上所述从动轮能得到十分准确的转速,以及两齿轮相距较远可通过链条来传递动力外,由于链条有一定的松弛度,可以缓冲由于起动或负荷变化带来的冲击力。摩托车和自行车(如图 1-2-5 所示)就是采用链条传动来传递动力的。

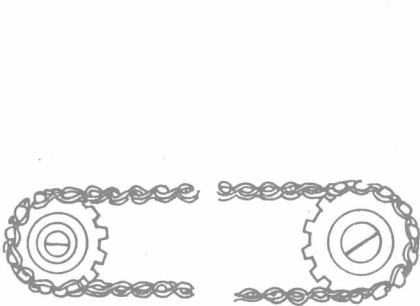


图 1-2-4 链条传动

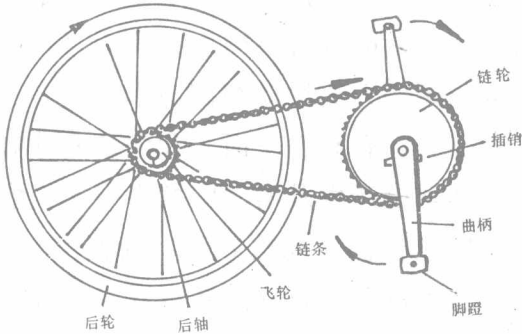


图 1-2-5 传动装置示意图

一般机械传动多采用套筒滚子链(简称滚子链)。有单排、双排和多排。摩托车和自行车上用的是单排的。链条及其接头部分的结构如图 1-2-6 所示。在使

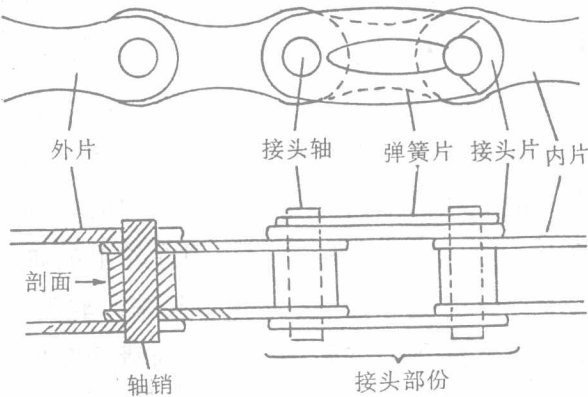


图 1-2-6 链条及其接头部分的结构

用时应注意调整链条合理的松紧度，充分进行润滑，链轮安装时要对中。

[第三节] 摩擦 轴承 润滑剂

一 摩擦

机械在运动过程中，当一个零部件在另一个零部件表面上相对运动时，两个零部件相接触的表面之间就会产生一种阻碍相对运动的力，叫做摩擦力。两个零部件的接触面之间发生了摩擦。

摩擦有滑动摩擦和滚动摩擦之分。如自行车紧急刹车时车轮不转动了，而车子继续向前滑行一段路程，这时轮胎与地面之间是滑动摩擦。正常骑车时车轮在地面上滚动前进时，轮胎与地面之间是滚动摩擦。实践证明：摩擦力的大小与接触面上所受到的垂直方向上的压力（正压力）的大小有关；在正压力一样的情况下，滚动摩擦力比滑动摩擦力小得很多。

摩擦有它有利的一面，我们要充分利用它。如当机械需要减速或停转时，就是靠制动系统产生及增大摩擦力来实现的。

摩擦也有它有害的一面。例如由于摩擦力的作用，使机器的运转受到了阻力，降低了机器的效率，使机器磨损降低了机器的精确度，缩短了机械的使用寿命。为此，通常采用对机械的相对运动部位加润滑剂和以滚动摩擦代替滑动摩擦等办法来减小摩擦力。

二 轴承

滚动轴承是一种以滚动摩擦代替滑动摩擦从而减小摩擦力的机械装置，它是机械中的一种重要零件。许多机械中的大量转动部件都装有滚动轴承。

滚动轴承如图 1-3-1 所示，它是由外环、内环、滚动体和保持架（或无保持架）组成，有的轴承还有密封盖。在机械中有许多轮与轴组合的转动部件，如果轮直接套在（用轴瓦）轴上转动，这时轮与轴接触面的摩擦是滑动摩擦；如果将轴承的外环紧固在轮上，内环紧固在轴上，紧固在轮上的轴承外环与紧固在轴上的轴承内环之间装入滚动体（钢球），这时转动起来，轮与轴之间靠钢球滚动所产生的摩擦是滚动摩擦。这就将原来轮与轴之间的滑动摩擦变换成轮与轴之间靠滚动体（钢球）滚动产生的滚动摩擦，大大减小了轮与轴之间相对运动时的摩擦阻力。这种轴承的滚动体所承受的力是轴和轮子直径方向的力，称径向轴承或向

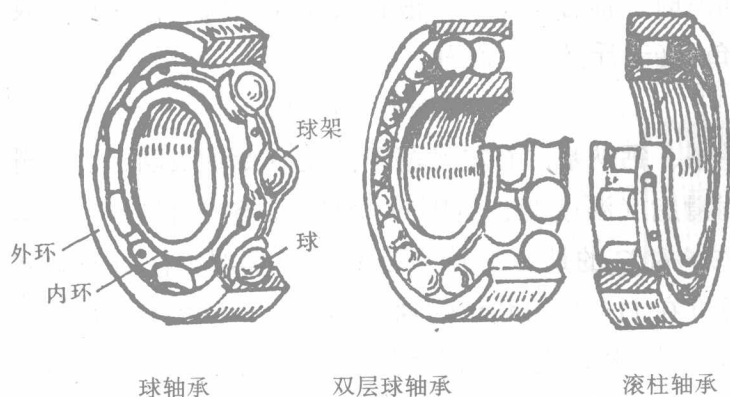


图 1-3-1 滚动轴承

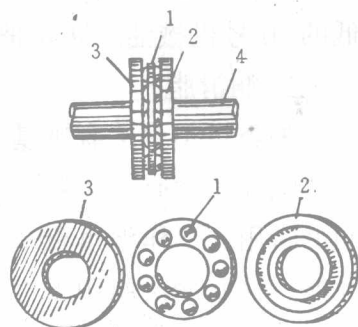


图 1-3-2 平面轴承

心轴承。还有一种滚动轴承如图 1-3-2 所示，它的滚动体（钢球）1 不在内外环之间，而在两个直径相等的圆盘 2、3 侧面之间滚动，在每个圆盘的一个侧面上，有与滚动体（钢球）大小相适应的滚道，这种滚动轴承叫平面轴承或推力轴承，俗称平面弹子盘。自行车前叉部件内安装的就是这种平面轴承。这种轴承的滚动体所承受的力是与圆盘 2、3 相连接的轴 4 沿轴向方向的推力，所以也叫推力轴承。当然还有同时承受向心力与推力的斜面（锥面）轴承。

还有一种轴承，例如自行车上用的滚动轴承如图 1-3-3 所示，它是由轴碗（轴承的外环）、轴挡（轴承的内环）、钢球（轴承的滚动体）和球架（轴承的保持架，有的没有此架）等组成的。它的结构特点是拆卸（自行车）时，滚动轴承随之解体，装配（自行车）时，滚动轴承需要重新细心调整。

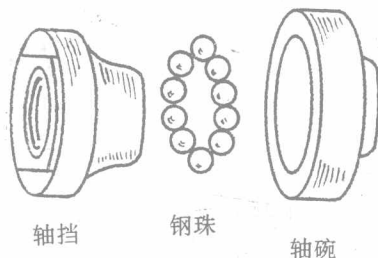


图 1-3-3 轴承

三 润滑剂

机械在运转过程中，不加润滑剂，零件直接摩擦，称为干摩擦；零件中加入润滑剂的摩擦，称为湿摩擦。湿摩擦时的摩擦力只有干摩擦时的几十分之一。所以，加有润滑剂的机械，不但机械效率较高，运转灵活轻快，而且零件的使用寿命也长。

润滑剂的种类很多，在各种机械中常用的润滑剂有两大类：即润滑油和润滑脂。

1. 润滑油

种类较多，有机械油、高速机油、汽油机润滑油、仪表油、合成锭子油等等。各种润滑油又分不同的油号，要根据不同的机械、不同的转速、不同的负载和不同的温度或季节等具体条件选择适合使用的润滑油。如自行车的轮轴、链条

及传动部件选用机械油进行润滑时，油号不限。一般自行车飞轮就要使用粘度较低的10号机械油。防止把“鱼”（千斤弹簧）粘死。

2. 润滑脂

种类也不少，有钙基、钠基、钙钠基、石墨钙基等，还有专供滚动轴承润滑用的滚珠轴承脂和2号航空润滑脂（温度变化范围较大的滚动轴承润滑）。钙基润滑脂用于工作温度低于 $55^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 的地方，特别是有水或潮湿处，具有耐水性能。钠基润滑脂用于工作温度在 $115^{\circ}\text{C} \sim 145^{\circ}\text{C}$ 的轴承上，且不耐水（或潮湿）。钙钠基润滑脂用在 $80^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$ ，有水分或较潮湿环境中工作的机械上，不适用于低温工作。那些高负荷、高压、低速度的粗糙机械的润滑一般用石墨钙基润滑脂。

例如自行车的滚动轴承全部采用钙基润滑脂（俗称黄油）进行润滑，小电动机、发电机的滚动轴承多采用钙钠基润滑脂进行润滑。

[第四节] 螺 纹 螺 栓

一 螺 纹

螺纹按旋转方向有左旋螺纹和右旋螺纹之分，如图1-4-1所示。最常用的螺纹为右旋螺纹，即顺时针方向旋转时，螺纹旋进，也叫正旋螺纹或者不叫。只有反时针方向旋转时，螺纹旋进的左旋螺纹要特别叫出“左旋螺纹”或“反旋螺纹”，以示区别，引起特别的注意。

确定螺纹形状和尺寸的要素有牙型、外径、内径、螺距等，如图1-4-2所示。螺纹的牙型有三角形（尖形）的常用普通螺纹（图1-4-2），用字母M表示。还有梯形（T形），锯齿形（S型）等。内外径常用的有以公制尺寸单位为标准的公制螺纹，也有以英制尺寸单位为标准的英制螺纹。英制螺纹与公制螺纹不能互换，使用时应注意，特别修理进口机械时，要弄清使用的是公制螺纹还是英制螺纹。

为了满足各种机械的不同需要，普通螺纹又分粗牙普通螺纹与细牙普通螺纹

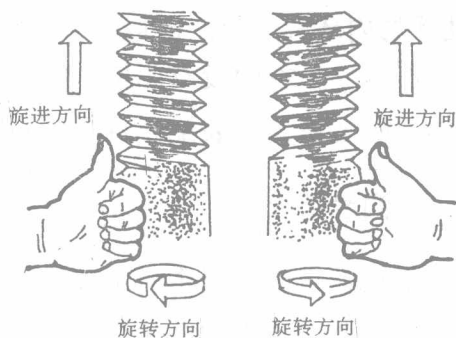


图 1-4-1 螺纹的旋向

两种。其区别是在螺纹外径相同的情况下，粗牙的螺距大，细牙的螺距小。粗牙螺纹用于普通连接紧固，而细牙螺纹适用于薄壁零件和紧密连接。例如：M 10 表示普通螺纹，外径为 10 毫米。而 M 20 × 1 表示普通螺纹，外径为 20 毫米，螺距是 1 毫米，为细牙的。如果是普通粗牙的螺纹 M 20，按标准规定其螺距应为 2.5 毫米，不必标注成 M 20 × 2.5。

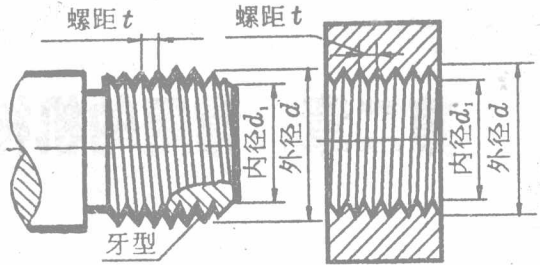


图 1-4-2 螺纹的牙型、外径、内径和螺距

当螺栓与螺母相互旋入时，一对连接螺纹必须牙型相同且直径和螺距都相同，如图 1-4-2 所示。

还有圆柱管螺纹、圆锥管螺纹、牙形角 60° 的螺纹和牙形角 55° 的螺纹等等。

二、螺栓

螺栓是常用的标准件之一，广泛应用于各种机械可拆卸的零部件，需调整的零部件或零件之间的连接、锁紧、定位和固定。连接一组螺栓时，通常用垫圈、螺栓和螺母三个零件，如图 1-4-3 所示。大多数使用情况是不用螺母，而是在零部件的相应位置上直接加工有阴螺纹，或由螺栓直接在零部件上攻出螺纹，如木螺钉、自攻螺钉等。

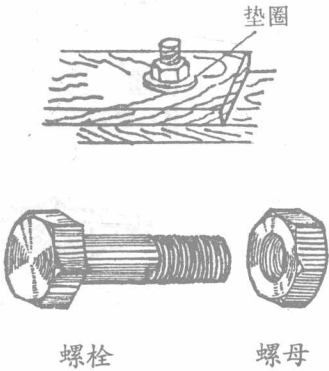


图 1-4-3

常用的普通螺栓，也因长短、粗细、螺钉头的形状和不同的使用对象场合（如用于铁、铝、木、塑料等）而“千姿百态”，形形色色。修理时，最好换用与原来同规格的。设计时有一个原则，在同一台机器上采用的螺钉品种要尽量少，互换性和通用性要尽可能好，尽量采用常用、易购得的标准件。

第二章 常用的机械拆装工具和设备

[第一节] 常用工具

机械维修时常用工具就像图 2-1-1 所示的一些手工工具：手锤 (a)；凿子 (b)；锉刀 (c)；钢锯 (d)；钳子 (e)；各种扳手 (f)；螺钉旋具 (g) 等。

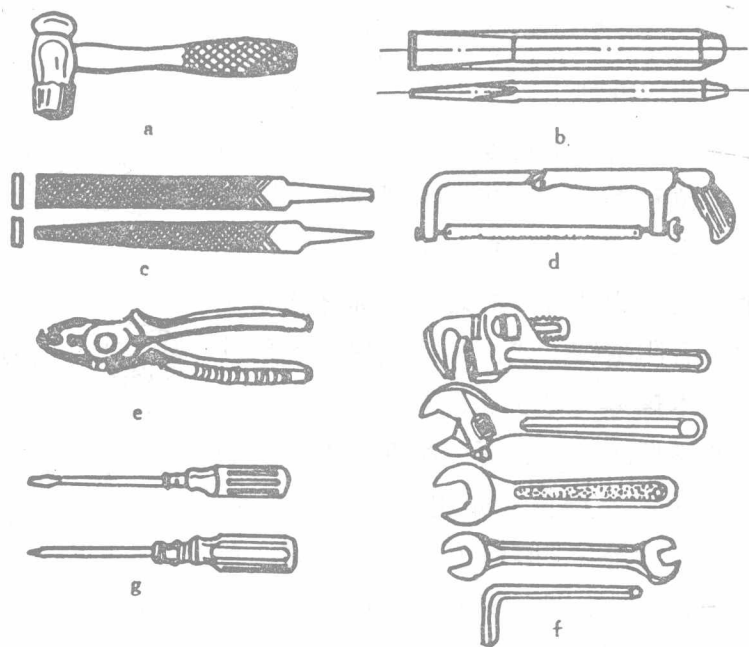
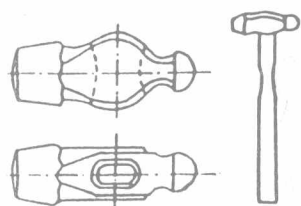


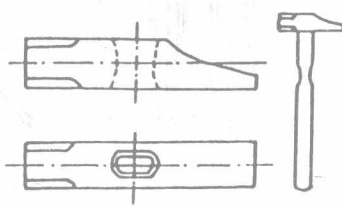
图 2-1-1 常用工具

一 钳工锤

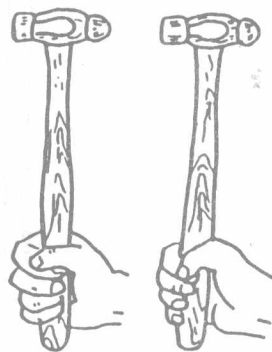
钳工锤又称手锤、榔头、锤子等。有各种不同轻重和形状，供不同的需要选用。常用硬手锤有圆头和方头两种，如图 2-1-2 所示。圆头手锤一般在凿削、装拆零部件时使用，方头手锤一般在打样冲眼，做钣金工活时使用较多。



(a) 圆头手锤



(b) 方头手锤

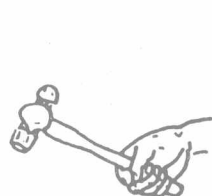


(a) 紧握法 (b) 松握法

图 2-1-2 钳工手锤

图 2-1-3 握 锤

握锤的方法有紧握法和松握法两种，如图 2-1-3 所示。紧握锤是从挥锤到击锤的全过程中，全部手指一直紧握锤柄；松握锤是大拇指和食指始终紧握锤柄，锤击时中指、无名指和小指一个接一个地握紧



腕挥



肘挥



臂挥

图 2-1-4 挥锤三法

锤柄（手锤击物时）；挥锤（手锤离开物体）时则相反，小指、无名指和中指依次序放松。这样，可以加强锤击的力量，而且操作时不易疲劳。

挥锤方法有腕挥、肘挥和臂挥三种（图 2-1-4），这三种方法产生不同的锤击力，适应不同的工作需要，其中，肘挥法应用最广。

二、凿子（锎子）

凿子一般用碳素工具钢锻成，并经淬硬和回火处理。凿子所以能切下金属是因为工具的材料比工件材料要硬；切头部分成楔形；与工件之间有切削角度。

凿子的种类很多。凿子的形状是根据凿削工作的需要而设计制成的。常用的凿子有扁凿、窄凿、油槽凿等。如图 2-1-5 所示。凿子用左手自然而松动地握着。有正握法，反握法和立握法三种，如图 2-1-6 所示。

有种与凿子相似但手柄是圆形的工具叫冲子。例如用于冲动（拆装时）端面带有小圆孔的零件用的圆头尖冲子（图 2-1-7），用于冲动外圆或端面带有凹槽的零