

农业生产机械化及电气化

上册

(农学类各专业用)

南京农学院
农机通论教研组 主编

高等农业院校試用教材

农业生产机械化及电气化

上册

(农学类各专业用)

南京农业学院
农机通論教研組 主編

江苏人民出版社

内 容 提 要

本书由农业部委托南京农学院主编，安徽农学院及浙江农业大学参加编写的。全书共分上下两册。上册为农业动力部分：包括固定式内燃发动机、拖拉机、汽车、电动机及绳索牵引机。下册为农业机械部分：包括耕、耙、播、插、收获、脱粒等农业机械和农业机器运用试验鉴定。主要介绍了上述机具的基本构造、工作原理、调整、使用和作业质量的检查，并简述了机器运用、试验鉴定的基本知识。

本书是高等农业院校教学用书。亦可作为一般农业技术干部学习的参考资料。

高等农业院校试用教材 农业生产机械化及电气化

上 册

(农学类专业用)

南京农学院主编
农机通论教研组

*

江苏省书刊出版业营业许可证出〇〇一号

江苏人民出版社出版

南京湖南路十三号

江苏省新华书店发行 南京人民印刷厂印刷

*

开本787×1092 1/16 印张6 1/2 字数140,000

一九六一年七月第一版

一九六二年八月南京第三次印刷

印数 5,701—7,715

目 录

緒 言	(1)
常用另件及简单机构	(4)
第一节 常用另件	(4)
第二节 简单机构	(6)
第一編 农业动力	(13)
第一章 拖拉机、汽車及內燃发动机	(13)
第一节 概說	(13)
第二节 內燃机的基本知識	(17)
第三节 曲柄連杆机构	(21)
第四节 配气机构	(23)
第五节 燃料供給系統	(27)
第六节 点火系統及起動电动机	(45)
第七节 潤滑系統	(51)
第八节 散热系統	(56)
第九节 拖拉机、汽車的传动系	(59)
第十节 拖拉机和汽車的行走及操纵裝置	(65)
第十一节 拖拉机的工作設備	(70)
第十二节 拖拉机、汽車及內燃发动机的使用	(73)
第二章 三相异步电动机	(78)
第一节 三相交流电的概念	(78)
第二节 三相异步电动机的构造和工作原理	(80)
第三节 三相异步电动机的使用	(81)
第四节 电器設備	(85)
第三章 动力繩索牵引机	(88)
第一节 概說	(88)
第二节 动力繩索牵引机的构造和工作过程	(89)
第三节 动力繩索牵引机的使用和存在問題	(97)

緒 言

一、我国农业生产必須逐步实现机械化及电气化

实现农业生产机械化及电气化是我国社会主义建設的一项基本任务。在社会主义經濟的全面发展中，为了使农业发展能够适应工业和国民經济其它部門发展的需要，从而促进它們的发展，我們必須逐步地使用机器来代替手工劳动，不断地提高农业劳动生产率。由于我国冶炼工业和机械工业已經有了相当的规模，国家有可能比較迅速地发展农业机械工业，帮助农业加速技术改造，加速农业生产机械化及电气化的实现。总之，我国农业生产力发展的方向是明确的，实现农业生产机械化及电气化在我国社会主义建設中意义是重大的。必須看到，尽管今天我国的机耕面积比例不大，但是它必将成为我国农业的主要生产方式。可以預见：到了我国鋼鉄生产和机械生产达到一定水平时，农业机械无疑地会迅速大量地增加，我們在这方面必須要有充分的准备。

实现农业生产机械化及电气化是貫徹农业“八字宪法”的一项重要措施，貫徹农业“八字宪法”时，一方面必須重視这八个字之間的相互联系、相互促进的綜合关系；另一方面还必须重視劳动生产率的提高，因为任何一个措施的实现，都意味着要投入大量的劳动力。貫徹“八字宪法”要求有全套适合精耕細作、提高单位面积产量和提高劳动生产率的农业机械。

我国农业技术的改造，将随着我国工业的发展，經過由旧到新，由低到高，由少到多的过程，而逐步地实现。在目前时期，应当新式机器和改良农具同时并举，洋的和土的同时并举。几年以后，有条件的地方，可分期分批地实现机械化；而就全国多数地区來說，应当主要依靠改良农具，半机械化农具。再进一步，将大量采用新式机器，而改良农具和半机械化农具仍将發揮它們的作用。随着我国工业的进一步发展，我国农业，凡是可以使用机器耕种或灌溉的就可以基本上采用机器；农副产品加工工具，也可能实行半机械化和机械化。

关于农业动力，在当前时期，应注意合理使用现有各种动力，包括人力、畜力、水力、风力和其他动力；发展地看，应以拖拉机为主要动力和拖拉机及机电动力繩索牵引机并举。

关于作业机具，多数地区应对现有农具，包括大田生产农具，提水工具，运输工具和农副产品加工工具，进行改革；交通方便，农产品商品率高的地区，如农垦地区、工业发达的地区、經濟作物区等，应积极推行农业机械化、在工具改革和推行机械化的进程中，应先从占用劳动力最多、季节性最强、劳动强度最大和增产显著的作业开始。

二、我国农业机具事业的发展

我国是一个历史悠久的伟大国家，我国劳动人民是勤劳勇敢、富有创造性的人民，在农业生产工具上的成就也是卓越辉煌的。早在公元前3200年间就有了耒耜。春秋时候，已经开始用牛耕田。汉武帝时，赵过作耨犁，又名耨子。汉灵帝时，毕岚作翻车，即龙骨水车。其他如铤、舌、耨、锄、石磨、水碾，不胜枚举。这些事实，充分说明我们祖先在农业生产工具创造上有着卓越辉煌的成就。

社会制度和落后的生产关系阻碍了生产力的进一步发展。自晋以后到清末，在这漫长的岁月里，我国的农业生产工具，发展比较缓慢，即属有点滴的改进，亦未得到普及推广，甚至于失传。例如东汉的水车、水碾，到清初才传到山西，元代的推镰涂一些文字记述而外，民间久已失传。

清朝末年和国民党统治时期，在一些农业学校和农事试验场里，虽曾从外国购进一些新式农具，这也不过是点缀门面的摆饰，对于发展生产是谈不上的。

解放以来，在中国共产党的正确领导下，我国的国民经济得到了迅速的恢复和发展，我们的农业机具事业展开了崭新的一页。

随着土地改革的胜利完成和农业合作化运动的迅速发展，农业机械化工作也取得了巨大的成绩。1958年以来，在党的社会主义建设总路线的光辉照耀下，由于工农业生产的持续跃进，由于人民公社组织的日益完善和巩固，由于我国的冶炼工业和机械工业的发展已经有了相当大的规模，农业机械工业已奠定了一定的基础，并得到显著的发展。

解放了的中国人民，在农业机械创造上的成就也是突出的。如在水稻插秧机方面的创造与发明，对于减轻体力劳动，提高工作效率，具有极其重要的意义；绳索牵引机方面的创造与发明，对提高机械动力的利用率和解决深耕动力问题，开辟了一条新途径。

应该看到，尽管我国的农业技术装备有了迅速的增长，创造发明也突出辉煌；但是由于我国幅员广大，耕作制度复杂，对于农业机械的农业技术要求也就各种各样；因此，实现我国农业机械化及电气化，必须遵循党所提出的道路：通过群众性的农具改革运动，使我国落后的农业技术，经过改良农具，半机械化，机械化达到现代化。

三、本课程的目的和任务

农业生产离不开生产工具，农业机械化及电气化是我国农业生产力发展的必经之路。

在贯彻“八字宪法”的具体实施中，应该把机器的运用和其他七项措施密切地结合起来；在组织生产和拟具生产计划时，应该恰当地、经济地选择和利用机器。农业技术人员应该参加农业机器试验鉴定，因为从农艺角度对新机器作出评价是农业技术人员工作内容的一部分。农业技术人员至少应学会固定型动力机械和重要作业机械的使用、调整和保养维护。

本课程的开设目的在于使学生获得农业机械化及电气化的系统知识，对于“工”字作比较深入的瞭解。它的具体任务是：

1. 教給学生关于各种农业机具的基本构造和工作原理，为机器运用和实际操作提供必要基础。

2. 教給学生关于机器运用的理論与实际知識，着重机器影响作业质量因素的分析。为今后組織生产，合理选用和质量检查提供必要知識。

3. 教会学生关于固定型动力机械和重要作业机械的实际操作的技艺。

4. 教給学生关于試驗鑑定的基本常識。

必須明确，农业技术工作者必須在全面地和比較深入地掌握农业机具的基础知識，只有这样才能在組織生产时充分发挥和提高机具的工作效率，对现有农业机械提出改装和改进意见，为促进农业生产机械化及电气化事业作出貢獻。

常用另件及簡單機構

在机械工程上，称組成机器最小的机件为另件，組合后能产生一定相对运动的为机构，下面就简单地把常用的另件及机构加以說明。

第一节 常用另件

另件是构成机构和机器的基础，可以归納为两大类，即标准件和非标准件。非标准件常系因某一机构或机器上特别需要而制造的，标准件则系指机构和机器上常用的另件，在制造上都是經過标定的。

标准件可以概括地分为三类，即连接件、传动件及轉动件。

一、连接件：连接件可以分为两类，即可分离的连接件和不可分离的连接件。

1. 可分离的连接件：机器中有这样一种连接：牢固连接的机器另件，在必要时可以重新拆卸分离，既不損坏被连接的机器另件，亦不損坏连接件。可分离的连接中常用另件有下述各种：

(一) 螺栓连接：螺栓连接件是由螺栓和螺母組成的，螺栓是一端具有螺栓头的园杆，在杆的另一端刻有螺紋。螺母又名螺帽，就是旋在螺紋园杆上的帽盖。当旋紧螺帽时，螺栓头与螺帽之間的間隔就随着減小，所以置于螺栓头与螺帽之間的机器另件就被夹牢。相反，若旋出螺帽，这些另件就松开。

常用的螺栓有粗牙和細牙的不同，有正牙和反牙的不同，有螺栓形式的不同，即属同一种类型的螺栓，亦因螺栓杆的外径和长度而異。下述五种形式的螺栓是（如图1）我們經常見到的：

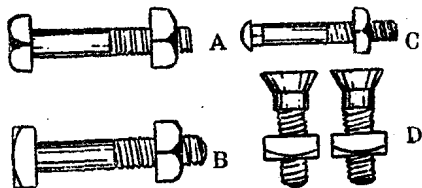


图1 螺栓

- | | |
|---------|---------|
| A. 六角螺栓 | C. 园头螺栓 |
| B. 方头螺栓 | D. 沉头螺栓 |

(1) 六角螺栓：螺栓头为六角形是螺栓的标准型式。

(2) 方头螺栓：螺栓头为正方形，常用在比較简单粗糙結構里。

(3) 园头带榫螺栓：为了防止螺栓头凸出部分的鈎挂现象和提高机械的美观，宜采用园头带榫螺栓。榫的用途是防止在旋动螺帽时螺栓亦跟着走动。

(4) 沉头螺栓：适合于用作土壤耕作机具工作部分的连接件。犁体各另件，都是用这种螺栓连接的，故又称为犁头螺栓。

(5) 双头螺栓：常用于连接厚度大至螺栓不能貫穿的另件。双头螺栓的两端都刻有螺紋，连接中首先将螺紋的一端旋入一个另件上刻好阴螺紋的孔洞內，然后在另一端旋上螺母。

在螺栓连接中，常因机器受到冲击和振动等影响，而使已拧紧的螺母自动松动。为了防止这种情况，在螺栓连接中，采用防松装置。常采用的防松装置有：

(1) 弹簧垫圈：用弹簧钢制成，如图 2 所示，把它放在螺母及连接件之间。当螺母拧紧后，垫圈受压，产生很大的弹性变形，因它力图恢复原状，而使螺母和螺栓螺纹间产生了较大的摩擦力，就能防止螺母自动松动脱落。



图 2 弹簧垫圈

(2) 副螺母：如图 3 所示，装置中把两个螺母拧紧在螺杆上，相应加大摩擦力以防止螺母的松脱。

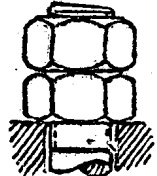


图 3 副螺母固定法

(3) 止动垫圈：拧紧螺母后，将止动垫圈的爪子敲弯，一边贴紧螺母，另一边贴紧被连接的零件，防止螺母的松动，如图 4。

(4) 开口销防松：用此法时常采用冕形螺母，它上部开有若干小槽，螺栓的尾部，也开有销孔，把螺母拧紧后，螺母的小槽可能有一个对准螺栓的孔，插入开口销，再把销的尾部分开，就把螺母销住了，如图 5。

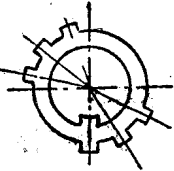


图 4 止动垫圈

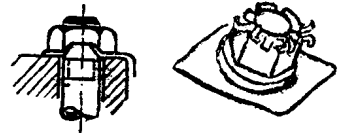


图 5 开口销固定

(二) 楔连接：楔连接优于螺栓连接之处，主要在于可以获得更加紧密的连接。楔为上端较大的角锥体，其大小应与所插入的地方相适合。两侧面就不与楔的中垂面平行的叫做双倾斜楔。如果两侧面中只有一面不平行于中垂面则称为单面倾斜楔。楔连接多用于木结构里。

(三) 键连接：键是用于连接转动的零件和轴的，并藉以传递扭转力矩。常用的键有直键和月牙键两种如图 6。

(1) 直键：直键的断面为矩形，连接后能藉其两个侧面传递扭转力矩。斜键是直键的一种改变，它的优点在于能形成锁紧连接，但会造成轮的中心线与轴的中心线间的相对移动。在轮毂短的情况下，甚至造成轮子的倾斜。

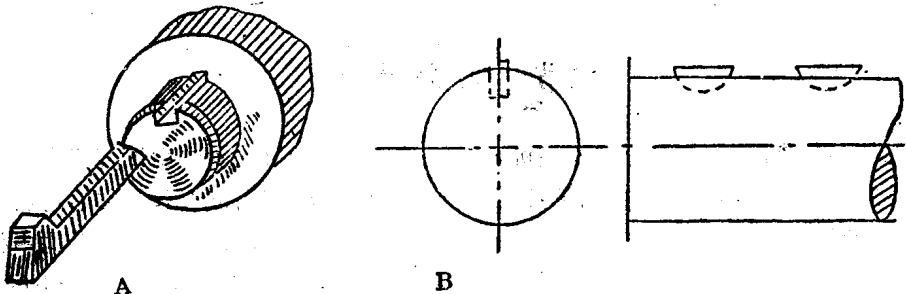


图 6 键 连 接

A. 直键连接 B. 月牙键连接

(2) 月牙键：用于传递较小的转矩和不适宜采用直键的地方。它的优点，在于键槽对

轴的削弱甚小。

(四)销子：用于销在轴端，借防止套在轴上的另件滑落。常用的销子有档销及开口销两种，开口销是尾端可以分开的一种销钉。

2. 不可分离的连接：

即永久连接，连接后如必须拆卸时，只有破坏连接件。这种连接的方法，除采用销钉连接外，还有用焊接及热套等方法的。

二、转动件

1. 轴：轴可以区别为心轴和转轴两种，如图7所示。心轴在机器上固定不转，仅有支承安装在它上面各种转动件的作用。转轴在工作中与固定在它上面的各种机件一同旋转，不仅有支承安装在它上面的各种机件的作用，而且传递动力。

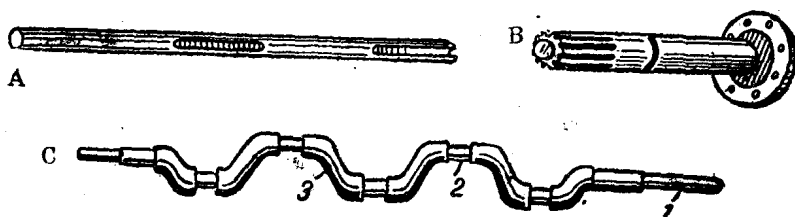


图7 轴

A. 心轴 B. 带有圆盘联轴器的转轴
C. 曲轴 1. 主轴颈 2. 曲轴颈 3. 曲轴臂

曲轴是转轴的一种形式，它不仅用于支承机件、传递动力，而且能将直线往复运动变为回转运动或把回转运动变为直线往复运动。

转轴上一般都开有键槽，用于固接各种传动件，如齿轮、皮带轮、链轮等。

2. 轴承：支持轴颈并与轴颈共同构成回转付的固定支承部分称为轴承。轴承可以分为滑动轴承与滚动轴承两种。滚动轴承又可分别滚珠轴承与滚柱轴承两种。因为滚动摩擦比滑动摩擦小得多，所以它在生产上就有特殊重要的地位。在我国目前具体条件下半机械化，就是把一切以人力、畜力为动力的农业生产工具就安装上滚珠轴承，使一切运转工具轴承化。

第二节 简单机构

一、四连杆机构：四连杆机构是机器中最常见的一种机构。它由四杆组成，每相邻的一对杆均以铰链相接，其中一杆固定，三杆活动。这种机构里杆件的运动形式，随着构成连杆机构的杆件相对长短不同而变。就图8所示之四杆机构而言：杆AD是四杆机构中相对固定的杆件，称为定杆，或叫机架。杆AB通常称为曲柄，杆CD只能绕其连接定杆上的D点作一定范围内的摆动，称为摇杆。连件BC，是连接曲柄与摇杆将使产生一定连带运动的杆件称为连杆。这种形式的四杆机构，称为曲柄摇杆机构，它的传动方式是：当曲柄为主动件时，可将回转运动变为往复摆动，反之，当摇杆为主动件时，可将往复摆动变为回转运动。

在四杆机构中，若将最短杆固定，其两侧的杆件均能作回轉运动，这就叫做双曲柄机构。若将最短杆对面之杆固定，其两侧杆件就作搖摆运动，则称为双搖杆机构，如图9。

平行曲柄的四連杆机构：如图10所示，曲柄(b)与(d)之长度相等，其他二杆也相等，当一曲柄轉时，則相对任何时刻，四杆恆为一平行四边形，故称平行曲柄四連杆机构。如收割机上的偏心木翻輪即属于这种型式。

曲柄連杆机构：

它是四連杆机构的一种变形，我們可以設想图8中搖臂的D端延至无限长，則C点运动的軌迹必然趋近一直綫。如果我們在以一個直綫滑槽来代替无法装置的长搖臂，用来限制C点的运动，則上述的四杆机构就变成如图11所示的曲柄連杆机构了。

在曲柄連杆机构里，当曲柄作回轉运动时，滑块C就在滑槽一定范围内作往复运动。滑块頂端在滑槽內一次滑行的长度，我們把它叫做行程。行程两端的极限位置，我們把它叫做止点。

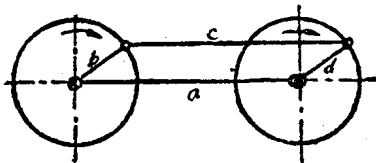


图10 平行曲柄四連杆机构

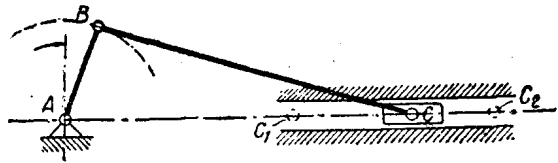


图11 曲柄連杆机构

在曲柄連杆机构里，曲柄每一回轉中，曲柄上B点所經過的路程与滑块上C点所經過的路程是不相同的。設使曲柄的长度 r ，則在曲軸每一回轉中B点所經過的路程为 $2\pi r$ 但滑块相应地只走了 $4r$ 。不仅如此，在曲柄作等速运动中，滑块在作变速运动，而且曲柄每旋轉 90° (一个象限) 里滑块的行程亦不一样。

二、凸輪机构：凸輪的主要功用是将連續的回轉运动变为間歇的往复运动，在机械設計上，多利用这种特点来作自动控制机构。凸輪的样式很多，常随其用途而異。图12A所示简单凸輪机构之一例，在凸輪旋轉中，它的工作面就适时地推动挺杆，使它按时上下。滚子(3)是为了减少摩擦而設置的。

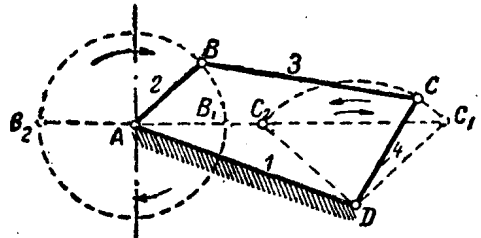
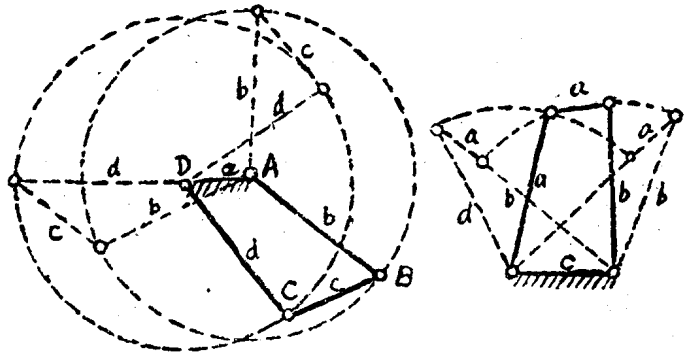


图8 四連杆机构

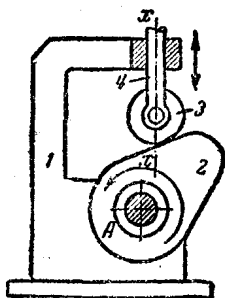
1. 定杆 2. 曲柄 3. 連杆 4. 搖臂
A. B. C. D. 为活节



A. 双曲柄机构

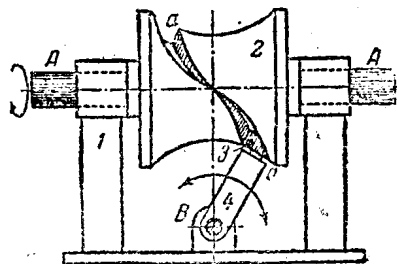
B. 双搖杆机构

图9 双曲柄及双搖杆机构



A. 简单凸轮机构

1. 机架 2. 凸轮 3. 滚子 4. 挺杆



B. 槽轮式凸轮机构

1. 机架 2. 凸轮 3. 滚子 4. 摇臂

A A. 凸轮轴 B. 从动轴

图12 凸轮机构

图 12B 所示空间凸轮机构之一例，若将摇臂的一端，藉滚子纳于槽中，在凸轮旋转中便能带动摇臂，使作往复运动。插秧机的秧箱，有采用这种凸轮机构传动的。

三、齿轮机构：

一般在轴间距离不大的条件下采用齿轮传动。它的优点是：传动比可保持恒定不变、传动效率高、所传递马力及速度的范围大、结构紧凑、运转维护简单、寿命长等等。

齿轮机构的形式很多，兹简要说明于后：

1. 圆柱齿轮传动：圆柱齿轮有直齿，斜齿两种，斜齿轮传动的啮合是逐渐达成的，故工作平稳，并无噪音。必须注意，在传动中只有齿距相等，齿形相同的齿轮才能互相啮合。

(一) 简单轮系：在简单轮系里，每一根传动轴上安装着一个齿轮，如图 13A 所示，工作中，相邻接两个齿轮旋转的方向是相反。

齿轮传动中，主动轮的转速对从动轮的转速之比称为传动比（速比），齿轮的传动比等于它们的齿数的反比，即

$$i_{1,2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{Z_2}{Z_1}, \quad i_{1,3} = \frac{n_1}{n_3} = \frac{Z_3}{Z_1}$$

式中：\$i_{1,2}\$ 和 \$i_{1,3}\$ 分别表示 1、2 两轮和 1、3 两轮的传动比

\$n_1\$、\$n_2\$、\$n_3\$ 分别表示各轮的转速（1 示主动轮）

\$Z_1\$、\$Z_2\$、\$Z_3\$ 分别表示各轮的齿数。

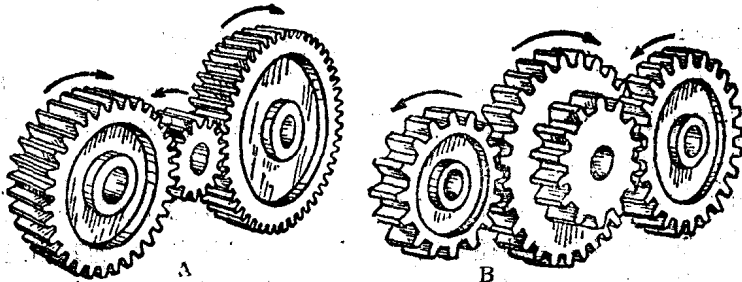


图13 齿轮系

A. 简单轮系

B. 复式轮系

在简单轮系中,第1第3两个齿轮的传动比等于它们齿数的反比,事实上,中间的一个轮子只是用于连接1,3两轮,并使它们的旋转方向一致。

(二)复式轮系:在复式轮系里,一般传动轴上,有时安装着好几个齿轮。如图13B所示,复式轮系的传动比,可由下式计得之:

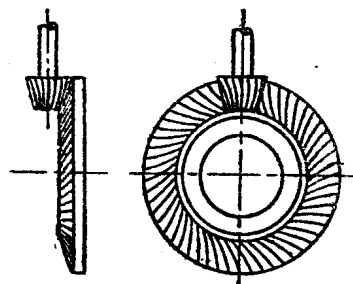


图14 锥形齿轮传动

已知

$$i_{1,2} = \frac{Z_2}{Z_1}, i_{3,4} = \frac{Z_4}{Z_3}$$

故

$$i_{1,4} = \frac{Z_2}{Z_1} \times \frac{Z_4}{Z_3} = \frac{Z_2 \cdot Z_4}{Z_1 \cdot Z_3}$$

即

$$\text{复式轮系的传动比} = \frac{\text{被动轮齿数之乘积}}{\text{主动轮齿数之乘积}}$$

2. 锥形齿轮传动: 锥形齿轮(伞形齿轮)传动, 可以用来改变传递的方向。图14所示的锥形齿轮传动, 就是把动力的方向改变了90度。

3. 蜗轮机构: 适用于要求较大的传动比而两根传动轴彼此垂直且不相交的情况下, 这种传动装置由蜗轮及蜗杆所组成。蜗杆是一根具有单(复)螺旋线形齿的圆轴, 蜗轮则系一个外缘带有与蜗杆螺纹相适应的螺旋凹齿的圆轮(或圆轮轮缘的一部分)如图15。

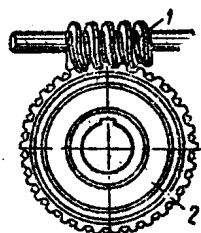


图15 蜗轮机构
1. 蜗杆 2. 蜗轮

农业机械上采用这种机构的很多。汽车拖拉机上的转向机构, 清粮机选粮筒里承种器的调整器, 耨耨收割机上的变向片开启机构及万能中耕器上的转向机构, 都常采用蜗轮蜗杆机构。

如果蜗杆上螺旋为单螺旋, 则蜗杆每旋转一周时蜗轮转动一个齿。如果蜗杆上的螺旋是复螺旋, 则蜗杆每旋转一周时蜗轮转动与复螺旋相等数目的齿数。

4. 闹轮机构: 用以使往复运动或摆动变为间歇运动。在图16所示的闹轮机构里, 若将摇杆

(4)上下摆动过爪, (3)的作用即可使闹轮产生间歇运动。闹(1)的用途在于防止摇杆下压时闹轮发生倒转。

5. 反向机构: 闹轮上只有一部分有齿, 转动中闹轮齿轮流与上下齿条的牙齿相啮合。由于闹轮轴在闹轮转动中相对不动, 故闹轮能使机架作往复直线运动如图17。

四、皮带传动, 皮带传动是靠摩擦力来传递动力的, 传动效率为92—98%。在传动中, 若突然过载, 皮带就在皮带轮上打滑, 因此可防止主要机件的损坏。但它不能具有两轮准确的传动比。如图18具有张紧轮的皮带传动。

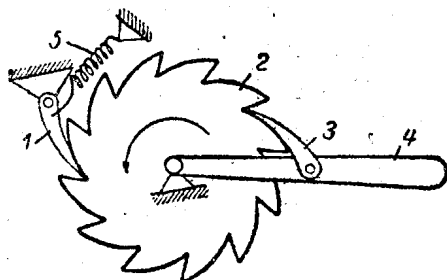


图16 闹轮机构

1. 闹 2. 闹轮 3. 爪 4. 摇杆

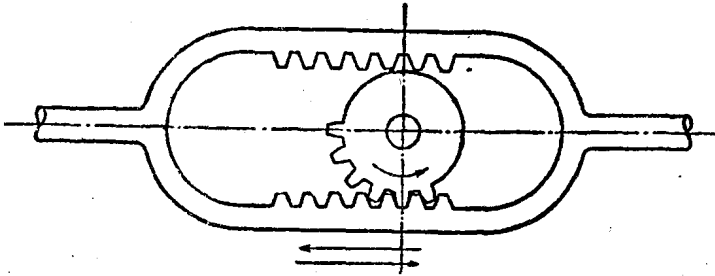


图17 反向机构

1. 皮带传动的应用范围和注意事项:

(一)在兩軸間距離較大且不要求準確的傳動比時，可用皮帶傳動，兩軸間距離可在0.4—15公尺之間。不宜太長或太短。

(二)皮帶傳動所能傳遞的功率可從0.5—2000馬力，一般常用的不超過50馬力；在普通傳動中皮帶的綫速度一般為5—30公尺/秒，速度過高，產生很大的離心力，減少皮帶和皮帶輪間的摩擦力，從而降低傳動效率。

(三)皮帶輪直徑不能過小，一般至少應為皮帶厚度的35倍。皮帶輪直徑過小，皮帶與輪的接觸弧小，則摩擦力也小，傳動速度就不足（因皮帶綫速度 $= 2\pi Dn$ ）；另一方面，皮帶輪直徑過小，皮帶在輪上所受的張力大，易折斷皮帶，如我們卷書一樣，圈大漲力小，圈小漲力大。

(四)在裝設皮帶傳動時，為了增加皮帶在皮帶輪上的包角（皮帶和皮帶輪接觸的圓弧所對的中心角叫做包角）應儘可能避免很大的傳動比，以免皮帶輪直徑相差過大，因為這樣會使小的皮帶輪上包角很小。所以傳動比一般不大於5，不小於1/5（指一對皮帶輪）

(五)平皮帶傳動中兩皮帶輪的中心綫不能配置成垂直位置，最好配置成水平，在水平配置時，皮帶的緊邊（主動邊）應放在下面，鬆邊（從動邊）放在上面（開接等），以增加包角。

(六)為了避免工作中皮帶自皮帶輪上脫落，兩皮帶輪軸應平行，兩皮帶輪的中心平面應重合。裝卸皮帶都應從主動邊開始。

(七)在採用張緊輪裝置時，能大大增加皮帶輪的包角，並且皮帶的緊度可通過調節張緊輪而經常保持適當鬆緊。

2. 皮帶傳動的形式:

(一)開口傳動：在兩軸平行且須迴轉方向相同時採用，在此種傳動中，應使皮帶的主動邊在下，從動邊在上，如圖19A。

(二)交叉傳動：在兩軸平行但須迴轉方向相反時採用，這種傳動的優點是包角較大，傳動效率較高，缺點是皮帶在交叉處互相摩擦因而磨損較大，如圖19B。

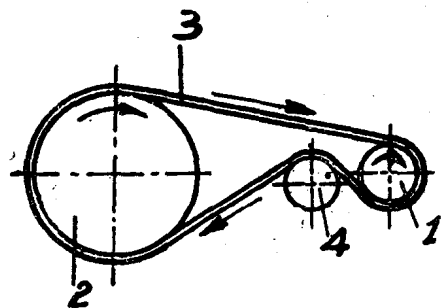


图18 具有张紧轮的皮带传动

1. 2. 皮带轮 3. 皮带 4. 张紧轮

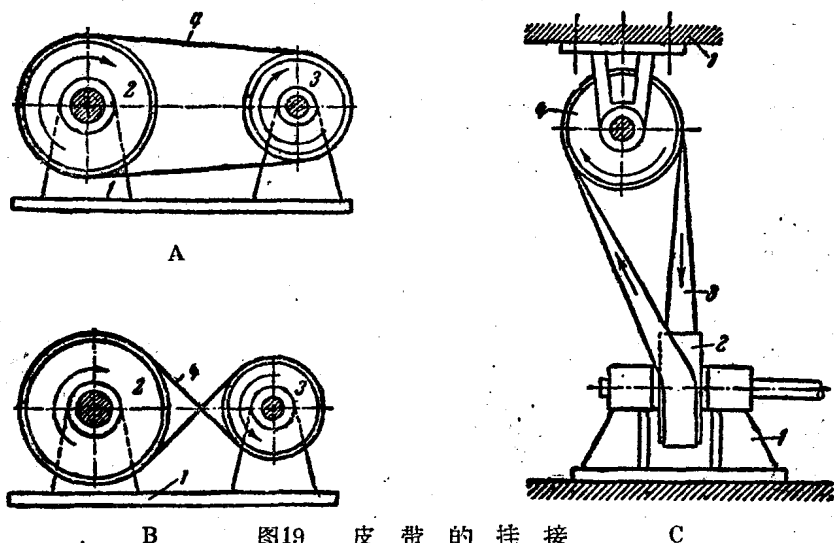


图19 皮带的挂接
A. 开接带 B. 交叉接带 C. 半交叉

(三)半交叉传动：用于两交叉轴之间的传动，如图19 C。

3.三角皮带传动：三角皮带的断面呈梯形，并在有相应沟槽的皮带轮上工作，皮带的二侧面是其工作面，紧压在带轮的凹槽中，皮带的顶面低于轮缘，而其底面并不与槽底相接触。三角皮带传动中，因皮带和皮带轮间有较大的摩擦力，滑动较少。

在我国还采用着活络三角皮带，这种皮带的剖面尺寸是按三角皮带的标准制造的，但在长度上可以根据所需节数用螺钉连成一圈，所以运用比较灵活。但因强度较低，容易拉松和损坏。

4.皮带传动的传动比：在近似计算中，可认为皮带传动中没有滑动，则其理想传动比可用下式计算：

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

式中： n_1 、 n_2 表示主动皮带轮和从动皮带轮的转速； D_1 、 D_2 分别表示它们的直径。

实际上在传动中皮带总是有溜动的，其传动比可用下式计算：

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{(1-\xi)D_1}$$

式中： ξ 为滑动系数，对于橡胶布带和纺织带取 $\xi = 1\%$ ，对于皮革带取 $\xi = 1.5\%$

五、链传动：在传动比要求一定，而两轴间距隔很大时采用链传动，它同时可作多轴传动。

农业机械上最常见的是钩形链(图20)，这种链条在速度超过每分钟180米时就不宜采用。钩子链在链轮上挂结(图21)时，必须注意使钩子部分向外，并落在运行方向的前方，这样就可以避免脱钩和减轻磨损。否则如图21B所示，则链节1的钩子部分由于内外面都处于压紧状态，其磨损将加大。

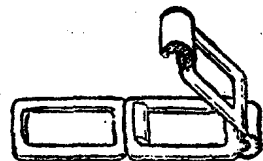


图20 钩形链

六、万向节:

适用于在同一轴线上两轴间的传动,亦适用于联结位置随时可能发生变动之两轴。图22所示万向节的外貌,槽齿套管(1)和(4)是分别用来套在主动轴和被动轴上的,十字头是用于联结槽齿套管的。拖拉机的功力输出轴与作业机的主动轴传动中,必须要采用万向节头。

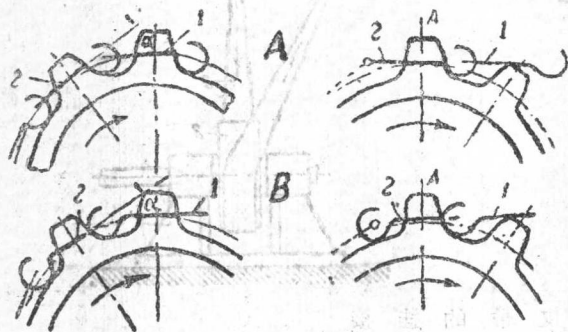


图21 钩形链的挂结

A. 正确的

B. 错误的

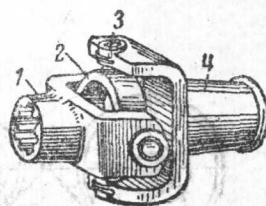


图22 万向节

1. 槽齿套管

2. 十字头

3. 十字头销钉

4. 销钉套

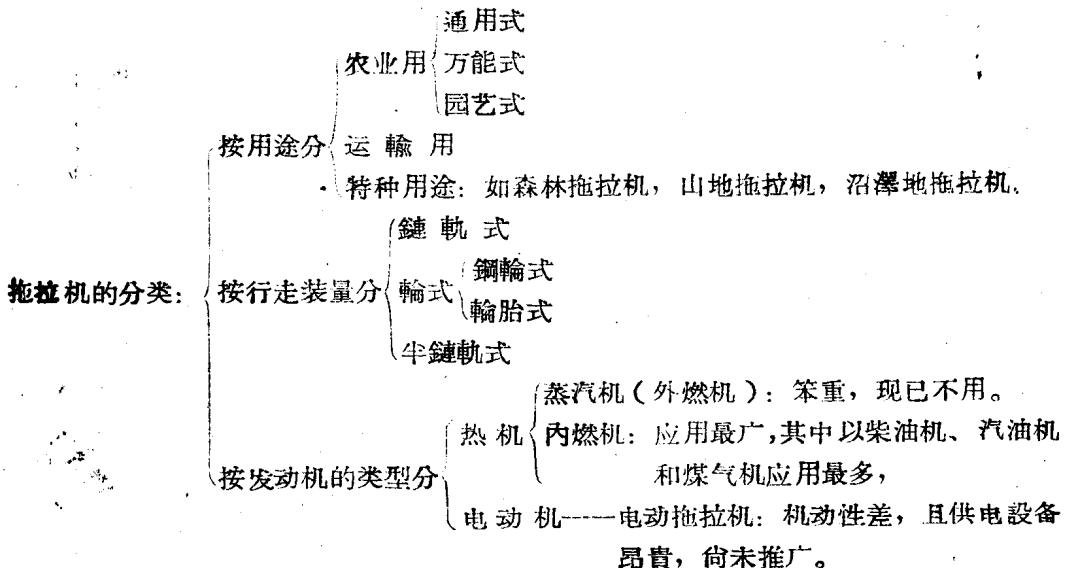
第一編 农业动力

第一章 拖拉机、汽车及内燃发动机

第一节 概 說

拖拉机、汽车及内燃发动机，都是农业生产上重要的动力机械，带有拖车的拖拉机和汽车又是良好的农业运输机械。拖拉机在农业上可以用于牵引机具进行田间作业。如耕地、耙地、播种中耕、收获等，并可用于带动固定性的作业机械，如抽水、脱谷、清粮及加工机械等。专用的农业汽车，还可以用于施肥、撒药等工作。内燃机在我国当前的形势下具有重要的意义，它是灌溉和农村副业加工事业的重要动力。

一、拖拉机的类型：



现将常用的拖拉机类型叙述如下：

1. 农业用拖拉机：按适宜从事的工作可分为：

（一）通用型拖拉机。这种拖拉机一般后桥室最低处离地面的间隙（或高度）较小，约250—300毫米，功率较大，轴距固定。适于耕地、耙地、播种等作业的牵引工作。例如（图23）红旗—80、（图24）东方红—54等型号拖拉机。