

陕西省农机管理干部统编教材

基层 农机化管理

陕西省农业机械管理局编

东南大学出版社

陕西省农机管理干部统编教材

基层农机化管理

陕西省农业机械管理局 编

东南大学出版社

(苏)新登字第012号

内 容 提 要

本书是陕西省农机管理干部统编教材。编者在编写过程中力求通俗易懂、由浅入深，既涉及农业机械常识，又简要地论述了农用动力、农用油料，农机安全监理与农机化科技管理知识。为使基层农机管理干部了解和掌握农机使用要点，本书还介绍了农机具构造及其调整使用及农机检测与修理知识。本书可作为各级各类农机学校的参考读物。

基层农机化管理

陕西省农业机械管理局 编

东南大学出版社出版发行

南京四牌楼2号

南京海燕印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张 11.31 字数264千字

1993年3月第1版 1993年3月第1次印刷

印数：1—5000册

ISBN 7-81023-718-7

S·21 定价：5.60元

撰稿 惠立峰 胡玺贤 王利民
范 荣 赵鹏飞 童发展
行学敏 张立才 任晓军
马凤玲 朱虎良 蒋智谋
赵少平 张光皓 吴义存
毛社教 戴 群 上官永

主审 禾 月

审稿 扬正梅 徐守滨 吴方卫
平英华 朱月秋 扬建平

目 录

第一章 农业机械常识	(1)
第一节 农业机械分类.....	(1)
第二节 农业机械产品选购.....	(6)
第二章 农业常识	(10)
第一节 种子.....	(10)
第二节 肥料.....	(12)
第三节 农药.....	(14)
第四节 耕作制度.....	(23)
第三章 农用动力机械	(26)
第一节 内燃机.....	(26)
第二节 拖拉机.....	(62)
第三节 电动机.....	(81)
第四章 农用油料	(93)
第一节 合理选用油料.....	(93)
第二节 油料管理.....	(107)
第三节 废油再生.....	(117)
第四节 节油技术.....	(119)
第五章 农机具构造及其调整和使用	(129)
第一节 耕整地机械.....	(129)
第二节 种植机械.....	(152)
第三节 植保机械.....	(175)
第四节 排灌机械.....	(184)

第五节	收获机械·····	(195)
第六节	场上作业机械·····	(210)
第七节	农副产品加工及多种经营机械·····	(217)
第八节	畜牧机械·····	(227)
第六章	农业机械检测与修理·····	(238)
第一节	农业机械技术状态检测分析的原理和方法 ·····	(238)
第二节	内燃机常见故障分析·····	(244)
第三节	拖拉机底盘故障分析·····	(253)
第四节	三相异步电动机常见故障分析·····	(260)
第五节	农机具常见故障分析·····	(261)
第六节	拖拉机主要系统技术状态检测·····	(267)
第七节	农业机械修理·····	(284)
第七章	农业机械安全监理·····	(291)
第一节	农业机械安全监理工作·····	(291)
第二节	拖拉机检验的技术要求·····	(297)
第三节	常用农机具的检验技术要求·····	(305)
第四节	农机安全作业·····	(319)
第五节	农机安全防火·····	(325)
第八章	农机化科技管理·····	(333)
第一节	农机化科技计划管理·····	(333)
第二节	农机化科技成果鉴定·····	(337)
第三节	农机化科技项目和成果·····	(343)
第四节	农机化科技成果管理·····	(348)

第一章 农业机械常识

第一节 农业机械分类

一、概述

农业生产中使用的各种机器和农具，总称为农业机械。包括：

1. 农田基本建设机械 主要包括推土机、铲运机、装载机、平地机、平畦筑埂机、挖渠机、清淤机、松土机、检石凿岩机和打夯机等。

2. 耕地机械 主要包括水田系列犁、旱地系列犁、深耕犁、旋耕机和耢耙犁等。

3. 整地机械 主要包括圆盘耙、钉齿耙、镇压器、浅耕灭茬机、灭茬播种机和免耕播种机等。

4. 播种施肥机械 播种机械种类很多，有人力、畜力、机引播种机。

5. 栽植机械 主要包括水稻插秧、拔秧机械和旱地移栽机械两类。

6. 中耕机械 按用途分有行间中耕机和通用中耕机等。

7. 植保机械 按农药的施用方法分，有喷雾机、喷粉机、喷烟机和超低量弥雾机等；按动力方式分，有手动担架、机动和背负式喷雾机。

8. 农田水利机械 主要包括离心泵、潜水泵、水轮泵和人力提水泵等。

9.谷物收获机械 主要包括割晒机、联合收割机和场上作业机械等。

10.农副产品和饲料加工机械 主要包括粮食、饲料、油料和棉花加工机械等。

11.农用装卸运输机械 主要包括农用汽车、运输车、拖拉机、挂车、船只、飞机和装卸机等。

还有种子加工、畜牧、渔业、林业、茶叶、蚕桑、果园、蔬菜等机械。

二、内燃机

1.内燃机分类 目前使用的内燃机都是往复式内燃发动机，简称发动机。分类方法为：

(1) 按使用燃料分，有柴油机、汽油机和气体燃料机。

(2) 按气缸数和气缸布置方式分，有单缸发动机、多缸发动机、立式发动机和卧式发动机。

(3) 按完成一个工作循环的冲程数分，有二行程发动机和四行程发动机。

(4) 按冷却方式分，有水冷发动机和风冷发动机。

(5) 按着火方式分，有压燃式发动机和点燃式发动机。

2.内燃机的主要性能指标 内燃机的性能指标主要包括动力性指标（功率、扭矩、转速）、经济性指标（燃料和润滑油的消耗水平）、运转性指标（冷起动性能、噪声、排放品质）三类。

(1) 有效扭矩 燃料在气缸内燃烧作功，克服发动机自身消耗后，传到飞轮上可供外界使用的扭矩。

(2) 有效功率 内燃机单位时间内对外所作的功。单位是瓦。国家标准规定，有效功率的最大使用界限，称为标定功率。农用内燃机的标定功率有三种：

① 1 小时功率 内燃机允许运转 1 小时的最大有效功率。轮式拖拉机、机车、船舶等使用的内燃机有这项要求。

② 12 小时功率 内燃机允许连续运转 12 小时的最大有效功率。拖拉机、排灌机械、工程机械用内燃机有这一要求。

③ 持续功率 内燃机允许长期连续运转的最大有效功率。排灌、船舶、电站用内燃机有这一要求。

(3) 燃油消耗率 发动机每千瓦有效功率在 1 小时内所消耗的主燃油量。单位是克/千瓦·小时。

(4) 运转可靠性 包括内燃机不因故障影响而持续运转的时间、使用寿命、结构工艺和操纵维修的先进性、方便性。

三、拖拉机

1. 拖拉机产品的“三化”

(1) 产品系列化 指以较少种类的部件装配成多种品种的系列拖拉机产品，以满足各种不同的使用要求，而不致使机型太杂太乱。

(2) 部件通用化 指在几种不同的拖拉机上，尽可能采用完全相同的部件和零件。

(3) 零件标准化 指常用零件或组件及某些必需的附件，完全按照国家新标准的规范生产供应，一般是选用而不是另行设计。

“三化”程度是衡量拖拉机及农业机械的重要标准。提高“三化”程度，有利于生产、供应、修配、使用和技术进步。

2. 手扶拖拉机 分为牵引型、驱动型、兼用型。手扶拖拉机结构简单，机小体轻，机动灵活，综合利用程度高，适于山区、半山区土地作业和运输作业。常用的机型如南泥湾-12 型、东风-12 型、工农-12 型及农友-5 型等，都是兼用型。

3. 轮式拖拉机 按发动机功率分为大、中、小型。发动机

功率在44.1千瓦以上（60马力以上，包括60马力）为大型轮式拖拉机，发动机功率在14.7~44.1千瓦之间（20~60马力）为中型轮式拖拉机，发动机功率在14.7千瓦以下（20马力）为小型轮式拖拉机。常用的机型有铁牛-55（650）型、东方红-28型、江西-180型、东方红-15（180）型、天水-15型、西北-15型、延河-12（15）型等。

4.履带拖拉机 该机型接地压力小，特别适于在潮湿、疏松土地上作业。常用的有红旗-100型、东方红-75/60（802）型等。

四、电动机

我国目前尚无农用电动机系列。

1.常用电动机 农村中常用JO2系列三相异步小型电动机，E级绝缘。

我国于1982年通过三相小型异步电动机Y系列的产品定型，用以取代JO2系列。Y系列为一般用途的电动机，功率范围在0.55~90千瓦，转速分为3000转/分、1000转/分、1500转/分、750转/分四个档次，B级绝缘，65个规格。各项性能指标都优于JO2系列，是更新换代产品。

2.变极多速异步电动机 变极数电动机，一般可实现二速、三速，个别可达四种转速。变极多速异步电动机为YD系列，常用于在畜牧场和温室的微气候调节系统中作为调节风机流量使用。

3.滑差调速异步电动机 是交流无级调速电动机，我国自60年代开始研制。这种电机用于需要调速的农业机械、试验设备及农业生产过程自动化。

4.潜水三相异步电动机 与潜水泵配套，有YQSY、YQS两种系列。

5.深井泵电动机 目前有YSB型与深井泵配套,1981年通过鉴定,优化设计,效率高,节约电能,能有效地改善农村电网的供电质量。

五、农牧、排灌机具

1.小型拖拉机的主要配套机具

(1)犁 与手扶拖拉机配套的犁有LS-40型、延安I型、LS-35型。前两种为双向铧栅条犁,适于旱地作业;后一种为双向单铧栅条犁,适于水稻产区使用。与小四轮拖拉机配套的犁有陕西-220型和LX-2-20型。

(2)旋耕机 与手扶拖拉机配套的有工农-7型、东风-12型与南泥湾-12型等。

(3)播种机 与手扶拖拉机配套的有2BX-7型、与小四轮拖拉机配套的有2BX-12型、2B-8型、2B-12型和2BL-9A型等。

(4)收割机 割晒机有4GL-130(160)型,与手扶拖拉机配套的有龙江-90型联合收割机,与大四轮拖拉机配套的有飞龙-130型联合收割机。

(5)拖车 配手扶拖拉机的有7C-1型,配小四轮拖拉机的有7C-15型。

2.大中型拖拉机的主要配套机具

(1)红旗-100型、东方红-75型拖拉机的配套机具主要有开荒犁、深耕改土犁、旋耕开沟机,推土铲、液压悬挂犁,各种耙、中耕机、平地机、铲运机、联合收割机和割晒机等。

(2)铁牛-55型拖拉机的配套机具主要有液压悬挂犁、水田耙、旋耕机、中耕机、播种机、割晒机、铲运机和拖车等。

(3)东方红-28型拖拉机的配套机具主要有悬挂犁、水田耙、割晒机、万能中耕机、悬挂铲运机、拖车、旋耕机和

悬挂四行通用机架等。

3. 畜牧机具

(1) 饲料粉碎机 主要有9FQ-50型粉碎机、泰山牌FFC-330型粉碎机和FFC-45A型粉碎机等。

(2) 铡草机 主要有金牛牌9E-1.7型铡草机和9E-0.95型天鹅牌铡草机。

(3) 养鸡成套设备, 有平养和笼养设备两种。

4. 排灌机械

(1) 潜水泵 主要有10JQS-7型潜水泵和QY型油浸式潜水电泵等。

(2) 深井泵、离心泵 主要有4B30离心泵、4B35离心泵、首阳山牌TSD-36型深井泵、飞泉牌100JD型深井泵等。

(3) 喷灌机 主要有立鹤牌12C型喷灌机和金龙牌ZP-5型喷灌机。

第二节 农业机械产品选购

一、内燃机

根据使用要求, 作业特点、零部件供应情况、维修方便性及使用成本综合衡量。

1. 使用成本

(1) 燃油消耗 选用低能耗机型, 可以降低使用成本。另外, 柴油机比汽油机燃料消耗低且价格便宜, 所以农用动力及拖拉机优先选用柴油机。

(2) 维修费用 零配件供应充足, 维修方便, 则维修费用低。定型产品、通用机型、“三化”程度高的优质产品, 配件供应好; 设计合理, 维修方便, 则维修成本低。小型柴油机

应优先选用165、175、195、1100、190等系列产品。

2.使用要求及作业特点 无电区固定作业动力，应选用持续功率较大的柴油机。拖拉机动力，则应选用持续功率及扭矩储备较大的柴油机。移动作业动力（如喷灌、园艺、植保），则要求整机质量轻，移动方便，工作可靠，故障少。多粉尘工作场所，内燃机必须要有良好的密封性。潮湿工作场所，内燃机防锈性要好。经常变换作业性质，则要求内燃机通用性好，适应性强，拆装方便。要求速度高重量轻（如背负式机动喷雾机），选用汽油机，要求速度低，扭矩大，则选用柴油机。

3.使用可靠性及寿命 随着技术进步和使用水平的提高，我国内燃机使用寿命及可靠性大大提高。拖拉机柴油机大修寿命一般为5000~6000小时，工程机械8000小时，船用柴油机8000~10000小时。

二、拖拉机

1.技术性能

(1)通用性 要求拖拉机在农时季节内，同时在不同作业条件下能顺利工作。对土壤的比压小，通过性好。要有合理的离地间隙，以顺利通过沟凹、松软地带。同时要有合适的农艺间隙，在作物行间行走不损伤禾苗。轮距应可调。配套农具要多。

(2)直行稳定性 是影响拖拉机作业质量的重要因素之一，与转向系、行走系、农具挂接方式、驾驶技术及地面条件有关。

(3)平顺性 即作业中是否震动和跳动，与减震装置、轮胎气压、链轨松紧等有关。

(4)操纵机动性和速度机动性 最小回转半径小，可提高环境适应性。排档多，能满足不同作业要求。

另外，还要有必须的劳保防护设备。

2. 经济性

(1) 购价 购置拖拉机时，要在满足使用要求的前提下，尽量选择优质低价机型，可以减少投资，降低成本。

(2) 综合利用性能 农业生产季节性强，拖拉机应适应农村综合利用要求。以农田作业为主，应选购兼用型。以运输为主，应选购运输型拖拉机。长期搞长途运输，应选购农用运输车。兼顾农田、固定作业，则发动机整机拆装应方便。

(3) 投资回收期 指全部收回投资的年限。

$$\text{投资回收期} = \frac{\text{拖拉机总价值}}{\text{年纯收入}} (\text{年})$$

投资回收期短，资金利用率高，效益好。

三、电动机

应依据节能高效、功率匹配、使用场所等综合选择。

1. 使用场所 粮油食品加工、饲料加工和普遍泵站，一般选用Y系列电机。畜牧场、湿度大的场所选用YD系列电机和绝缘性好、防腐的电机。农业用清选机、运输机和选种机等恒转矩负载选用JZT2—4系列、JZTT—4/6系列、JZTZ2系列、ZL—4系列和ZLS系列电机，其转速可调，利用率和生产率高，同时还可满足生产过程自动化要求。潜水泵则应选用YQSY和YQS系列电机，其密封、防砂、防水及自润滑性能好。深井泵要选用YSB型电机，其安装、调整方便，封闭、防尘性好，可一机多用。

2. 高效节能 要选购新型电机，可节能高效，降低使用成本。如Y系列电机与J02系列普通电机相比，电机效率高，转矩大，体积小，重量轻，噪声低。

3. 其它性能

(1) 机械传动效率 电机与工作机之间直接传动时传动效率一般为0.98左右；三角皮带传动效率一般为0.95~0.98；平皮带传动效率一般为0.85~0.95。

(2) 短时间超负荷 工作机因使用原因，常出现短期超负荷现象，电机应具有这一储备功率，留有功率裕量 $k(k>1)$ 。

电机功率的选择：

$$\text{配套功率} = \frac{\text{功率裕量} \times \text{轴功率}}{\text{传动效率}}$$

当轴功率 >40 千瓦时， $k=1.05$ ；当轴功率 <40 千瓦时， $k=1.1\sim1.2$ 。

(3) 转速匹配 电机与工作机直接传动时，其转速应基本一致。间接传动时，工作机与电机转速匹配由皮带轮直径决定。

四、农牧、排灌机具

从机具性能、农艺要求、服务半径、经营规模、购价等方面着手选购。

1. 机具性能 选择技术先进、使用可靠、维修方便、利用率较高的机具。

2. 农艺要求 农机具的地域性很强，各地耕作制度、作物布局、农艺特点、作业时间差异很大。一些机具，在外地先进实用，引进本地往往难以适应。这就要求购机者在当地农机部门指导下，通过试验、示范，选购适合本地的机具，切忌盲目购机。

3. 服务半径和经营规模 以经营为目的购机，要调查本地（乡、村、组）是否有同类机型、服务需求，决定购买合适机具。以自用为主的，生产规模小，应选购人力机具，畜力机具或小型机引机具；生产规模大的则以机引机具为主。

4. 购置价格 优质廉价是购机的价格原则。

第二章 农业常识

农业是整个国民经济的基础，更是基层农机化工作的基础。要搞好基层农机化管理工作必需了解和掌握最基本的农业常识。

第一节 种子

种子是最基本的农业生产资料，是农作物扩大再生产必不可少的物质条件。

一、优良种子

优良种子具有二种意义，一方面指农作物的优良品种，另一方面又指农作物的优质种子。农业生产上所谓良种，必需是优良品种的优质种子。优良品种所具备的遗传特性应该符合农业生产的要求，如早熟，丰产，抗逆力强，品质好，耐贮藏等；而优质种子则指各种作物的种子具有高度的播种品质而言。具体地说，作物的优质种子应具备以下几个基本条件。

纯净一致：农作物种子在肯定品种真实性的前提下，要求其中所有籽粒尽可能都属于同一品种，如果含有异品种（或种）的籽粒，就影响其纯度。同时一批种子应尽可能少含异作物的种子、杂草种子、虫卵、虫瘿、菌瘿等有生命杂质以及泥土、砂粒、碎壳、残片等无生命杂质，以提高其**净度**。

饱满完整：农作物种子应该发育良好，充分成熟，形状大小整齐一致，内容充实饱满，组织紧凑致密，不含细小粒、皱缩粒、畸形粒、破损粒及胚部受伤粒等。

健全无病虫：农作物种子的内部和外部没有感染到病害，也没有害虫潜伏其中。

生活力强：农作物种子应具有旺盛的生活力，在适宜的条件下发芽势强（即发芽整齐迅速），发芽率高，长成的幼苗整齐一致。

实践证明，要获得大量品质优良的农作物种子，必需在合理完善的良种繁育制度及适宜的农业技术条件下，才能保证农作物正常生长发育直至充分成熟。同时在整个生长过程中，还必需做到每个技术环节都符合一定的要求，包括播种、田间管理、收获脱粒、曝晒、清选、搬运、贮藏及加工处理等，要随时随地严防差错与混杂，尽量避免意外损失，这样，才能使产生的种子具有纯良精壮等优良品质，符合一定的规格。

二、种子清选

种子收获后为避免品种的机械混杂和掺入其他杂质，以保持和提高种子的纯度和净度，应对种子进行清选。种子清选的目的在于清除各种有机和无机的杂质，选出精壮、饱满和整齐的优良种子。清选种子的方法有：

风选：种子和杂质具有不同的比重和空气动力学性质，在气流（风力）作用下会产生分级作用。在平行气流中，圆形、体小和质重的物体受空气的阻力小，下落速度快，被风吹得近；非圆形、体大和质轻的物体，受空气的阻力大，下落速度慢，被风吹得远。利用这一原理制造的风车，移动灵活，风向可以调节，风力均匀，可用于较大量种子的除尘去杂。

筛选：种子和杂质的形状大小、表面性质的不同，使它在具有不同筛眼的筛面上运动时，能借振动、滚动和旋转作用，使大于筛眼的物体留在筛面上，小于筛眼的物体穿过筛眼落下。根据种粒宽度不同分离杂质时，可用用圆孔筛；按厚度分