

安徽现代农业职业教育集团服务“三农”系列丛书



安徽现代农业职业教育集团

农用机械维修 实用技术

易克传◎主编



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
安徽大学出版社

安徽现代农业职业教育集团
服务“三农”系列丛书

Nongyong Jixie Weixiu Shiyong Jishu

农用机械维修实用技术

主 编 易克传

副主编 姚智华 陈皓云

编 者 李 慧



北京师范大学出版集团

BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP

安徽大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

农用机械维修实用技术 / 易克传主编.

—合肥:安徽大学出版社, 2014. 1

(安徽现代农业职业教育集团服务“三农”系列丛书)

ISBN 978-7-5664-0669-9

I. ①农… II. ①易… III. ①农业机械—维修 IV. ①S220.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 293737 号

农用机械维修实用技术

易克传 主编

出版发行: 北京师范大学出版集团
安徽大学出版社
(安徽省合肥市肥西路3号 邮编 230039)
www.bnupg.com.cn
www.ahupress.com.cn

经 销: 全国新华书店
印 刷: 中国科学技术大学印刷厂
开 本: 148mm×210mm
印 张: 7
字 数: 188 千字
版 次: 2014 年 1 月第 1 版
印 次: 2014 年 1 月第 1 次印刷
定 价: 14.00 元
ISBN 978-7-5664-0669-9

策划编辑: 李 梅 武溪溪
责任编辑: 张明举 武溪溪
责任校对: 程中业

装帧设计: 李 军
美术编辑: 李 军
责任印制: 赵明炎

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 0551-65106311

外埠邮购电话: 0551-65107716

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 0551-65106311

丛书编写领导小组

组 长	程 艺			
副组长	江 春	周世其	汪元宏	陈士夫
	金春忠	王林建	程 鹏	黄发友
	谢胜权	赵 洪	胡宝成	马传喜
成 员	刘朝臣	刘 正	王佩刚	袁 文
	储常连	朱 彤	齐建平	梁仁枝
	朱长才	高海根	许维彬	周光明
	赵荣凯	肖扬书	李炳银	肖建荣
	彭光明	王华君	李立虎	

丛书编委会

主 任	刘朝臣	刘 正		
成 员	王立克	汪建飞	李先保	郭 亮
	金光明	张子学	朱礼龙	梁继田
	李大好	季幕寅	王刘明	汪桂生

丛书科学顾问

(按姓氏笔画排序)

王加启 张宝玺 肖世和 陈继兰 袁龙江 储明星

解决“三农”问题,是农业现代化乃至工业化、信息化、城镇化建设中的重大课题。实现农业现代化,核心是加强农业职业教育,培养新型农民。当前,存在着农民“想致富缺技术,想学知识缺门路”的状况。为改变这个状况,现代农业职业教育必然要承载起重大的历史使命,着力加强农业科学技术的传播,努力完成培养农业科技人才这个长期的任务。农业科技图书是农业科技最广博、最直接、最有效的载体和媒介,是当前开展“农家书屋”建设的重要组成部分,是帮助农民致富和学习农业生产、经营、管理知识的有效手段。

安徽现代农业职业教育集团组建于2012年,由本科高校、高职院校、县(区)中等职业学校和农业企业、农业合作社等59家理事单位组成。在理事长单位安徽科技学院的牵头组织下,集团成员牢记使命,充分发掘自身在人才、技术、信息等方面的优势,以市场为导向、以资源为基础、以科技为支撑、以推广技术为手段,组织编写了这套服务“三农”系列丛书,全方位服务安徽“三农”发展。本套丛书是落实安徽现代农业职业教育集团服务“三农”、建设美好乡村的重要实践。丛书的编写更是凝聚了集体智慧和力量。承担丛书编写工作的专家,均来自集团成员单位内教学、科研、技术推广一线,具有丰富的农业科技知识和长期指导农业生产实践的经验。



丛书首批共 22 册,涵盖了农民群众最关心、最需要、最实用的各类农业科技知识。我们殚精竭虑,以新理念、新技术、新政策、新内容,以及丰富的内容、生动的案例、通俗的语言、新颖的编排,为广大农民奉献了一套易懂好用、图文并茂、特色鲜明的知识丛书。

深信本套丛书必将为普及现代农业科技、指导农民解决实际问题、促进农民持续增收、加快新农村建设步伐发挥重要作用,将是奉献给广大农民的科技大餐和精神盛宴,也是推进安徽省农业全面转型和实现农业现代化的加速器和助推器。

当然,这只是一个开端,探索和努力还将继续。

安徽现代农业职业教育集团

2013 年 11 月

随着经济发展和科技的进步,我国农业已从传统农业逐步转变为现代化农业,农业生产基本实现机械化,各种新型农业技术和机械被广泛应用到农业生产的各个环节。农用机械的广泛使用减轻了农民朋友的体力劳动,提高了生产效率,同时也节约了生产成本,提高了生产效益。但绝大多数农用机械的使用者和维修人员没有经过系统的学习或培训,缺乏与农用机械相关的专业技术及正确的使用与维修知识,在实际使用过程中因遇到一些棘手的问题,而影响农业生产。为满足现代农业发展的需要,提高农用机械的使用水平,普及农用机械的使用与维修知识,安徽现代农业职业教育集团组织相关人员编写了本书。

本书共分八个部分,第一部分介绍了农用机械的故障、故障修理与修复工艺;第二部分介绍了农用动力机械(拖拉机)的基本结构、驾驶操作、技术保养和故障维修技术;第三部分介绍了土壤耕作技术要求、耕作机械(犁、旋耕机、耙)的基本结构和使用维修技术;第四部分介绍了种植作业的技术要求、种植机械(播种机、插秧机)的基本结构和使用维修技术;第五部分介绍了植物保护的意義与技术要求、植物保护机械(喷雾机、弥雾喷粉机)的基本结构和使用维修技术;第六部分介绍了排灌的技术要求、排灌机械(水泵、喷灌机)的基本结构和使用维修技术;第七部分介绍了作物收获机械(收割机、脱粒机、联合收

获机)的基本结构和使用维修技术;第八部分介绍了农副产品加工机械(碾米机、磨粉机、饲料加工机械)的基本结构和使用维修技术。

本书图文并茂,语言通俗易懂,内容上突出实用性和可操作性,可供农机管理员、农机驾驶员和农机维修人员等阅读。

本书在编写过程中参考了相关文献资料,在此对其作者表示感谢。由于编者水平有限,书中难免有不足和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2013年11月

目 录

第一章 农用机械维修基本知识	1
一、农用机械的故障	1
二、农用机械维修基本工艺	6
三、农用机械常用修复工艺	23
四、农用机械的保养和保管	33
第二章 农用动力机械使用与维修	35
一、拖拉机的基本结构	35
二、拖拉机的驾驶操作	69
三、拖拉机的技术保养	73
四、拖拉机的故障与维修	78
第三章 耕作机械使用与维修	81
一、土壤耕作的农业技术要求	81
二、犁的使用与维修	82
三、旋耕机的使用与维修	89
四、耙的使用与维修	97



第四章 种植机械使用与维修	102
一、播种和插秧的农业技术要求	102
二、播种机的使用与维修	103
三、水稻插秧机	117
第五章 植保机械使用与维修	126
一、植物保护的意义及农业技术要求	126
二、喷雾机的使用与维修	127
三、弥雾喷粉机的使用与维修	133
第六章 排灌机械使用与维修	138
一、水泵的使用与维修	138
二、喷灌机的使用与维修	145
第七章 收获机械使用与维修	151
一、收割机械使用与维修	151
二、脱粒机械使用与维修	159
三、谷物联合收获机械使用与维修	170
第八章 农副产品加工机械使用与维修	193
一、碾米机的使用与维修	193
二、磨粉机的使用与维修	200
三、饲料加工机械使用与维修	204
参考文献	213

农用机械维修基本知识

一、农用机械的故障

1. 农用机械的故障原因

农用机械产生故障的原因是多方面的,但从性质上可分为自然性原因和责任性原因。

(1)自然性原因 这是机械在长期使用和保管过程中,由于配合件相互摩擦、周围介质的腐蚀,使零件表面遭到磨损、腐蚀、材料疲劳、老化等形成的。这类原因是不可避免的,但如能正确地使用,加强技术保养,则可以减缓其损伤的速度,延长机械的使用寿命。

①摩擦磨损。农用机械在使用过程中,动配合零件之间、零件和土壤之间,由于相互摩擦,使零件的尺寸、形状、表面质量产生了变化,破坏了其正常的配合关系和技术性能,从而使机械产生故障。零件的摩擦磨损是一个复杂的过程,按磨损的机理分,农业机械零件的磨损主要有磨料磨损和黏附磨损两种。

磨料磨损是指在工作时零件表面与硬的磨料颗粒相碰触,在相互运动时,零件表面被硬的磨料颗粒擦伤或刮削,造成零件损伤。为了减少磨料磨损,除了在设计制造时选用耐磨性能良好的材料及选



择合适的加工精度外,还应在使用时做好机器的保养,保证油、水、空气的清洁,在修理时也应认真清洗零件,防止带入磨料。

黏附磨损是一种极为有害的磨损,常发生在高速、重载和缺油时的配合件表面。为了避免黏附磨损的产生,除在制造时正确选择材料(同种金属材料易产生黏附)外,还要在修理时保证合适的配合间隙和表面精度,在修理后按规范进行正确的磨合。

②零件的腐蚀。农用机械的零件大多是金属材料制作的,在使用和保管过程中,会产生腐蚀性损坏(如金属件的生锈就是常见的一种腐蚀)。金属零件的腐蚀按其机理可分为化学腐蚀和电化学腐蚀两种。

化学腐蚀是由于金属零件与周围介质发生化学反应而引起的损坏(如金属零件在干燥、高温的气体中的腐蚀等);电化学腐蚀是金属零件与酸、碱、盐的水溶液接触发生电化学反应而引起的损坏(如农业机械受雨、潮湿空气、酸碱气体的作用而使金属零件产生的锈蚀)。

为防止金属零件的腐蚀,通常在零件表面上覆盖保护层,以防止金属与腐蚀介质接触。如在金属零件表面电镀一层镍、铬、锌等金属材料,或在零件表面涂上黄油、机油、油漆等。

③零件的疲劳损坏。农用机械的很多零件是在交变循环载荷作用下工作的,当交变应力和循环次数超过零件疲劳极限时,就会产生疲劳损坏。如齿轮、滚动轴承表面金属剥落而形成的麻点、凹坑,轴类、弹簧的折裂等。

预防零件的疲劳损坏,除了在制造时选择正确的材料,保证制造加工质量外,在使用修理时还应避免零件产生额外载荷(如保证零件的修理质量,正确地进行装配,以减少应力集中)。另外,提高零件的疲劳强度,也是减少零件疲劳损坏的有效方法(如在修理时对零件进行喷炒、按压、敲击等强化措施)。

图 1-1,1-2 所示分别为齿轮和轴类零件的疲劳损坏实例。

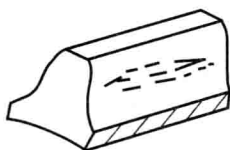
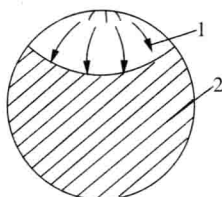


图 1-1 齿轮表面剥落图



1.疲劳断裂区；2.普通断裂区

图 1-2 轴类零件的疲劳断裂

(2) 责任性原因

①制造、修理等方面的原因。设计不合理，材料强度不够，制造、修理质量不符合要求，从而引起故障。

②使用维护方面的原因。使用人员违章操作，未及时对机械进行保养和调整、修理，或对新机械不进行正确磨合就投入满负荷作业等，均易使机械产生故障。

③运输、保管方面的原因。在运输、保管过程中，机械没有按照技术要求放置，引起机架、零件变形；在长期保管过程中，未按规定对机械进行技术维护，使零件产生腐蚀、老化等。

2. 农用机械的故障诊断

(1) 故障的征象

①作用反常。机械的一些机构、系统、零部件不能按技术要求完成规定动作，如牵引犁、播种机不升起，离合器不能彻底分离等。

②声音反常。机械在运转时某些机构发生异常响声，如传动齿轮、链条链轮发生冲击声，零件松动，或配合间隙过大产生振动声等。

③外观反常。如零件变形、出现裂纹、行走轮摇摆、漏油、漏水等。

④温度反常。某些传动机构由于配合或调整不当而过热，如轴承、离合器等温度过高。

⑤气味反常。如离合器、制动器摩擦片由于调整不当而烧焦，发



出臭味等。

(2)故障诊断方法

①感观诊断法。根据人的感觉器官所得到的故障征象来分析、诊断故障的原因。如询问机手关于机械的使用、作业和保养维修情况；倾听机械在运转状态下所发出的声音；观察各零部件是否有变形、裂纹、漏油、漏水等情况；在机械运转状态下，用手触摸检查有无温度过高、零件松动等情况；用鼻子嗅辨有无不正常的气味等。

②试探法。当不能肯定故障的原因时，可以进行某些试验性的调整，来观察故障征象有无变化。如收割机、脱粒机传动部分有不正常的响声，则可对有关部件进行适当调整，若此时故障征象消除，便可断定故障的所在部位。

③隔除法。采用停止某一部分或某一系统的运转来观察故障征象的变化，从而判断故障的所在部位和原因。对传动系统常常采用这种办法。

3. 农用机械的维修

(1)零件的磨损规律 在正常情况下，零件的磨损是有规律的，零件的磨损量与其工作时间的关系如图 1-3 所示。

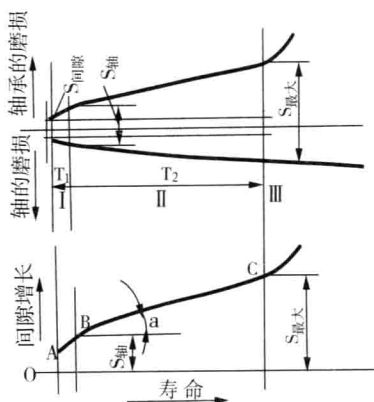


图 1-3 配合件的磨损曲线



从曲线图可知零件的磨损规律可分为三个阶段:

第一阶段(曲线 AB)为磨合磨损阶段。这一阶段由于零件刚刚开始工作,表面具有一定的粗糙度和几何形状误差,零件间的实际接触面较小,单位面积压力较大,润滑油膜容易被破坏,因而零件的磨损量(或配合间隙)增长速度较快。

第二阶段(曲线 BC)是机器正常工作期间磨损阶段。这一阶段由于零件表面经过第一阶段磨合后,其表面质量得到改善,配合面、接触面增大,压力分布均匀,配合间隙合适,润滑条件好,因此,其磨损量增长缓慢,延续时间较长。

第三阶段(曲线 C 点以后)是事故磨损阶段。当配合件进入这一阶段后,由于配合间隙过大,润滑油压力下降,正常的润滑条件会被破坏,同时会出现冲击和过热,因此,零件的磨损速度会急剧加快,如继续使用,零件很快就会损坏,并导致机械发生严重故障。

从零件的磨损规律可知,为了延长零件配合件的使用寿命,首先在维修时应保证零件表面的加工精度和装配间隙,开始工作时应按正确的磨合规范进行磨合,以减少磨合后的配合间隙。其次在使用期间,应按规程正确使用和保养。当零件已磨损到极限值时,应及时进行修理,以免造成机器的重大损坏。

(2)零件、配合件的磨损极限和允许极限 磨损极限是指零件、配合件的磨损量达到不能再继续使用的磨损值。应在零件、配合件的配合间隙达到磨损极限之前,进行修理和更换。允许极限是指当零件、配合件已经有了磨损,但在一个修理间隔内,其磨损量不超过磨损极限,此时的磨损值就是允许极限。

在使用中,正确掌握磨损极限和允许极限是保障机器状态良好、预防发生故障的重要措施。

(3)计划性预防维修制度 计划性预防维修制度是指按期强制性的保养和定期检查,然后根据机器的技术状态,有计划地进行



修理。

农用机械与汽车相比,结构比较简单,加工精度较低,修理的工艺比较简单,一般除联合收割机外,其他机械只需小修即可。修理时多采用锻、焊、钳工、机械加工等工艺。一般在基层农机站修理,时间大多在农忙季节到来之前。

二、农用机械维修基本工艺

1. 农用机械的拆卸

(1) 拆卸注意事项

- ①清除外部泥污,搞清楚其构造原理。
- ②掌握合适的拆卸范围,可不拆的零件尽量不拆,这样可减少拆卸工作量(拆卸会使零件造成不同程度的损伤,减少其使用寿命)。
- ③选用合适的工具,防止猛敲猛打,以免引起零件的损伤和变形。
- ④做好标记,对不能互换、不能错位的配合件,应核对记号;无记号的应做好标记,并分组存放,按原位安装。

(2) 典型零件的拆卸

①螺纹连接件的拆卸。拆卸时,应先搞清螺纹的正反方向,选用合适的扳手。拆卸不动时,应分析原因,不能随意加力或加长接力杆,以免将螺杆拆断。拆卸双头螺栓时最好使用带偏心轮的专用套筒扳手,当无此工具时,可用两个螺母旋入双头螺栓,拧动下边的螺母,便可将螺栓拧出。拆卸多螺栓连接件时,应按对称、交叉的顺序,先把全部螺栓拧松1~2圈,然后再逐个将其拆下。对悬臂多螺栓连接,应先在下边放置垫木或支架,然后从下向上对称均匀地拧松,最后卸下最上边的螺栓。

拆卸锈死的螺栓、螺母时,通常采用下列方法:

在螺纹处加注汽油或机油,浸润20~30分钟,使锈层变松;用手锤轻轻敲击螺栓、螺母四周,震碎锈层,然后先紧后松地反复拧动;用

喷灯加热螺母,使之受热膨胀,趁螺栓尚未受热时迅速拆下。

拆卸断头螺栓时,通常采用下列方法:

直径较大的断螺栓,可用较钝的扁凿和手锤按螺栓拧松的方向敲击,慢慢剔出;若断螺栓高于机体,可用锉刀将螺栓锉成扁形或方形,用扳手将其拧出,或在断头上锯出槽口,然后用螺丝刀拧出,也可在断头端焊上螺母,然后用扳手拧出;若断螺栓高于机体较少,或低于螺孔平时,可在螺栓中心钻一小孔,然后打入一个多角形淬火钢棒,拧转钢棒将断螺栓拧出。也可在小孔内攻制相反螺纹,用相应螺栓将其拧出;若有条件,可用钻头将断螺栓全部钻掉,重新改制加大螺孔,换用螺栓。

②过盈配合件的拆卸。对一些过盈配合件的拆卸,如滚动轴承、齿轮、皮带轮等,拆卸时应注意下列几点:

选用合适的专用工具,如拉具、压力机等。若无专用工具,用手锤拆卸时,应垫以铜棒、木块,以防锤子直接打在零件表面上将其打坏。拆卸前应检查零件有无销钉、螺钉、卡簧等辅助固定装置,若有,应先拆除,以防将零件拆坏。

2. 零件的清洗和鉴定

(1)零件的清洗 在农用机械修理过程中,拆下的零件会沾有油污、积炭和水垢,为了准确鉴定零件的技术状态,确保农用机械的技术性能,必须对零件进行清洗。

①油污清除。农机零部件上的油污一般由油脂、金属、尘土等混合物组成,可用除油污溶剂来清除。常用的除油污溶剂有碱性溶液、有机溶液和金属清洗剂等。

• 碱性溶液除油。对零件表面动植物油脂和矿物油脂,可采用碱性溶液加入少量乳化剂清除。常用的碱性溶液配方(以质量计)为:对钢铁零件,苛性钠 0.75%、碳酸钠 5.0%、磷酸钠 1.0%、肥皂 0.15%、水 93.1%;对铝合金零件,碳酸钠 1.0%、重铬酸钾 0.05%、水 98.85%。

清洗时,应先将溶液加热到 75~80℃,若采用压力喷射,除油效