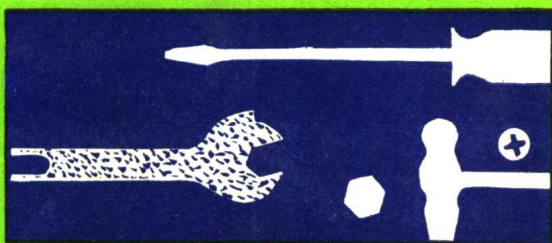


农机修理工必读



NONG JI

XIU LI GONG BI DU

福建科学技术出版社



农 机 修 理 工 必 读

福建省农业机械管理局 编

福建科学技术出版社

一九八八年·福州

主 编：陈地光

副 主 编：李志春 叶学铭

编写人员：陈地光 李志春 叶学铭 刘文英

杨贞伦 林灼官 孙贞立

农机修理工必读

福建省农业机械管理局 编

*

福建科学技术出版社出版

（福州得贵巷27号）

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本850×1168毫米 1/32 15.5印张 2插页 370千字

1988年5月第1版

1988年5月第1次印刷

印数：1—13,400

ISBN 7—5335—0127—6/TH·5

定价： 3.95 元

前 言

农牧渔业部与国家工商行政管理局1984年11月联合颁布的《全国农村机械维修点管理办法》规定,凡从事农村机械维修的服务点,须经当地农机管理部门签署意见,县农机管理部门考核发放技术合格证,工商行政管理部门颁发营业执照后方可营业。为解决各地培训和考核农机修理工所需教材,我局请福建省农机管理局在其已开始编写的教材基础上,补充南方各省常用机型的修理资料,并按照农牧渔业部1985年1月颁发的《农机修理工技术等级标准(试行)》,编写了这本书。

该书在内容上既注意普及基础知识,又重点传授了农机拆装、调整、故障分析与排除、修理工艺等修理技术和实际操作技能与经验。书中所用的例子及数据均以南方使用的机型为主,并兼顾其他机型。在编写上,针对农村当前农机维修情况,基本上做到理论联系实际,通俗易懂。该书可作我国南方各地初、中级农机修理工自学及培训教材。各地在采用时,应因地制宜,以便进一步提高教学效果。

北京农业工程大学陈光中副教授、中国农机化科学研究院北京农机化所杨秋荪副教授主持了本书的审订,参加审订的还有邹起森、卞大德、赵庆疑、陈裴钧、胡雨芳、郭树鹏等。

由于该书编写时间短促,书中难免有疏漏、错误之处,请广大读者批评指正,以便再版时修订。

农牧渔业部农业机械化管理局

1987. 10

目 录

第一篇 农机修理基本知识

第一章 常用计量单位及修理工具·····	(1)
第一节 常用计量单位·····	(1)
第二节 常用修理工量具及其使用·····	(5)
第二章 识图和公差配合的基本知识·····	(19)
第一节 识图知识·····	(19)
第二节 公差配合及形位公差·····	(42)
第三章 常用的金属材料和机械零件·····	(49)
第一节 常用的金属材料及热处理·····	(49)
第二节 常用的机械零件·····	(66)
第三节 零件的鉴定·····	(89)
第四章 钳工基本知识·····	(95)
第一节 划线·····	(95)
第二节 钳工操作方法·····	(99)
第五章 电工基本知识·····	(124)
第一节 电的基本知识·····	(124)
第二节 磁和电磁·····	(133)
第三节 常用电工仪表·····	(140)
第四节 安全用电·····	(148)
第六章 农机零件的修复方法·····	(153)
第一节 手工电弧焊·····	(153)

第二节	气焊与气割·····	(159)
第三节	铸铁件的焊接·····	(166)
第四节	粉末火焰喷焊与喷涂·····	(172)
第五节	零件的矫正·····	(175)
第六节	胶接·····	(178)
第七节	电刷镀·····	(190)
第八节	铆接·····	(197)
第九节	其他修理方法简介·····	(200)

第二篇 农机修理技术

第一章	拖拉机、汽车检测与故障排除·····	(205)
第一节	拖拉机、汽车的拆卸与零件清洗·····	(205)
第二节	拖拉机的检测·····	(220)
第三节	拖拉机常见故障及排除·····	(233)
第四节	汽车发动机常见故障及排除·····	(254)
第二章	拖拉机、汽车发动机修理·····	(269)
第一节	机体的修理·····	(270)
第二节	曲轴连杆机构的修理·····	(282)
第三节	配气机构的修理·····	(301)
第四节	燃油供给系的修理·····	(311)
第五节	润滑系的修理·····	(321)
第六节	冷却系的修理·····	(327)
第七节	电气设备的修理·····	(330)
第八节	发动机的总装及磨合试验·····	(364)
第三章	拖拉机、汽车底盘修理·····	(373)
第一节	传动系的修理·····	(373)
第二节	前桥和转向系的修理·····	(413)

第三节	行走系和制动系的修理·····	(428)
第四节	液压系统的修理·····	(443)
第五节	总装与试运转·····	(460)
第四章	常用农机具的修理·····	(471)
第一节	耕作机械主要易损件的修理·····	(471)
第二节	排灌机械的修理·····	(478)
第三节	植保机械的修理·····	(481)
第四节	农副产品加工机械的修理·····	(483)

第一篇 农机修理基本知识

第一章 常用计量单位及修理工具

第一节 常用计量单位

国务院在1984年2月27日的《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》中规定,1990年年底以前,全国各行各业应全面完成向法定计量单位的过渡。常用法定计量单位及其换算见表1—1—1至表1—1—4。

表1—1—1 常用法定计量单位

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号	备 注
长 度	l(L)	米	m	SI基本单位
		海里	n mile	1海里 = 1852米 *
		[市] 尺		1 [市] 尺 = 1/3米 **
质 量 重 量	m	千克(公斤)	kg	SI基本单位
		吨	t	1吨 = 10 ³ 公斤 *
		[米制] 克拉		1 [米制] 克拉 = 2 × 10 ⁻⁴ 公斤 **
		[市] 斤		1 [市] 斤 = 0.5公斤 **

续表

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号	备 注
时 间	t	秒	s	SI基本单位
		分	min	1分 = 60秒 *
		[小] 时	h	1时 = 3600秒 *
		天 (日)	d	1天 = 86400秒 *
电 流	I	安 [培]	A	SI基本单位
热力学温度	T	开 [尔文]	K	SI基本单位
平 面 角	α, β, γ θ, φ 等	弧度	rad	SI辅助单位
		[角] 秒	($''$)	1秒 = $(\pi/648\,000)$ 弧度 *
		[角] 分	($'$)	1分 = $(\pi/10\,800)$ 弧度 *
		度	($^{\circ}$)	1度 = $(\pi/180)$ 弧度 *
面 积	A (S)	平方米	m^2	SI导出单位
体 积	V	立方米	m^3	SI导出单位
		升	L, (l)	1升 = $1dm^3 = 10^{-3}$ 立方米 *
速 度	v, u, w, c	米每秒	m/s	SI导出单位
		节	kn	1节 = 1海里/小时 = $(1852/3600)$ 米/秒 *
加 速 度	a	米每二次方秒	m/s^2	SI导出单位
力 重 力	F	牛 [顿]	N	SI导出单位
		达因	dyn	1达因 = 10^{-5} 牛顿 **
	W (P, G)	千克力 (公斤力)	kgf	1千克力 = 9.806 65 牛顿 **
		吨力	tf	1吨力 = $9.806\,65 \times 10^3$ 牛顿 **

续表

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号	备 注
压 力 压 强 应 力	P	帕[斯卡]	Pa	SI导出单位
		巴	bar	1巴 = 10^5 帕 * *
		标准大气压	atm	1标准大气压 = 101 325帕 * *
		毫米汞柱	mmHg	1毫米汞柱 = 133.322帕 * *
		千克力每 平方厘米	kgf/cm ²	1千克力/厘米 ² = $9.806\ 65 \times 10^4$ 帕 * *
		工程大气压	at	1工程大气压 = $9.806\ 65 \times 10^4$ 帕 * *
		毫米水柱	mmH ₂ O	1毫米水柱 = 9.806 375帕 * *
密 度	ρ	千克每立 方 米	kg/m ³	SI导出单位
〔动力〕粘度	$\eta, (\mu)$	帕[斯卡]秒	Pa·s	SI导出单位
		泊	P	1泊 = 0.1帕·秒 * *
运 动 粘 度	ν	二次方米 每 秒	m ² /s	SI导出单位
		斯[托克斯]	St	1斯 = 10^{-4} 平方米/秒 * *
频 率	$f, (\nu)$	赫[兹]	Hz	SI导出单位
转 速 旋 转 速 度	n	每 秒	s ⁻¹	SI导出单位
		转每分	r/min	1转/分 = (1/60)秒 *
能 量	$W, (A)$	焦[耳]	J	SI导出单位
		电子伏[特]	eV	1电子伏 $\approx 1.602\ 189\ 2$ $\times 10^{-19}$ 焦 *

续表

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号	备 注
功 热	$E, (W)$	千瓦小时	kW·h	1千瓦小时 = 3.6×10^6 焦 *
		卡[路里]	cal	1卡 = 4.1868 焦 (卡指国际蒸汽表卡) * *
	Q	尔 格	erg	1尔格 = 10^{-7} 焦 * *
		千克力米	kgf·m	1千克力米 = 9.806 65 焦 * *
光 照 度	$E, (E_v)$	勒[克斯]	lx	SI导出单位
摄氏温度	t, θ	摄 氏 度	℃	SI导出单位
功 率	P	瓦[特]	W	SI导出单位
		[米制]马力		1马力 = 735.498 75 瓦 * *
电 荷 量	Q	库[仑]	C	SI导出单位
电 位	V, φ			
电 压	U	伏[特]	V	SI导出单位
电 动 势	E			
电 容	C	法[拉]	F	SI导出单位
电 阻	R	欧[姆]	Ω	SI导出单位
电 导	G	西[门子]	S	SI导出单位
磁 通 量	Φ	韦[伯]	Wb	SI导出单位
		麦克斯韦	Mx	1麦克斯韦 = 10^{-8} 韦 * *
磁通量密度 磁感应强度	B	特[斯拉]	T	SI导出单位
		高 斯	Gs, G	1高斯 $\triangleq 10^{-4}$ 特 * *
电 感	L, M	亨[利]	H	SI导出单位
磁场强度	H	安[培]每米	A/m	SI导出单位
		奥斯特	Oe	1奥斯特 $\triangleq (1000/4\pi)$ 安/米 * *
级 差	L	分 贝	dB	无量纲量 *

注：表中有 * 记号的为应废除单位，其余为法定计量单位。其中有 * 记号的为国际单位制单位，SI为国际单位制单位。

表1—1—2

长度单位换算

单位名称	代 号	对主单位的比	单位名称	代 号	对主单位的比
公里	km	1000米	毫米	mm	0.001米
米	m	主单位	丝米	dmm	0.0001米
分米	dm	0.1米	忽米	cmm	0.00001米
厘米	cm	0.01米	微米	μm	0.000001米

表1—1—3

面积单位换算

单位名称	代 号	对主单位的比	单位名称	代 号	对主单位的比
平方米 (米 ²)	m ²	主单位	公顷	ha	100公亩
平方厘米 (厘米 ²)	cm ²	0.0001平方米	公亩	a	主单位
平方毫米 (毫米 ²)	mm ²		0.000001平方米	公厘	ca
			1公亩 = 100平方米		

表1—1—4

体积单位换算

单位名称	代 号	对主单位的比	单位名称	代 号	对主单位的比
升	l	主单位	立方米 (米 ³)	m ³	主单位
分升	dl	0.1升	立方分米 (分米 ³)	dm ³	0.001米 ³
厘升	cl	0.01升	立方厘米 (厘米 ³)	cm ³	0.000001米 ³
毫升	ml	0.001升	1升 = 1立方分米		

第二节 常用修理工量具及其使用

一、常用量具及其使用

要精确检验机器的零部件是否符合技术要求，就需要用量具

进行测量。测量时，应根据零部件各自的形状、尺寸、精度等级等，选用合适的量具。这里介绍的常用量具，主要是用来测量零部件的内外尺寸的。

(一) 量 尺

量尺又称钢皮尺、钢尺（见图 1—1—1），主要用于测量平面的长度，确定内、外卡钳所测量过的尺寸，以及用来划线等。量尺长度有150、300毫米等，尺面有米制刻度，另一面有公英制长度单位换算。

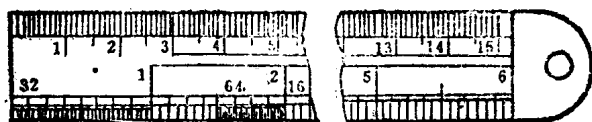


图1—1—1 钢尺

(二) 万能角度尺

万能角度尺是一种组合角尺，用来较精确地测量各种角度。其由钢尺、活动量角器、中心规、角规 4 种不同用途的量具组成（见图 1—1—2）。

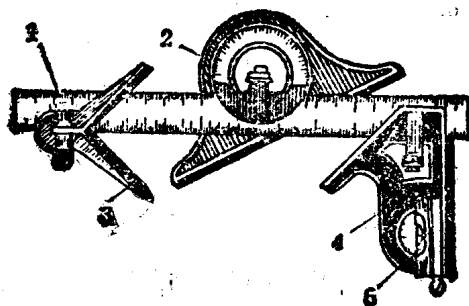


图1—1—2 万能角度尺

1.钢尺 2.活动量角器 3.中心规 4.角规 5.水准器

1. 钢尺。钢尺是万能角度尺的主件，使用时与其他附件配合。钢尺正面有尺寸刻度，背面有一长槽，用来安装其他附件。

2. 活动量角器。活动量角器上面有一转盘，有 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 的刻度。把这个量角器装上钢尺后，可以在 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 范围内成任意角度。扳成需要角度以后，用螺钉紧固。

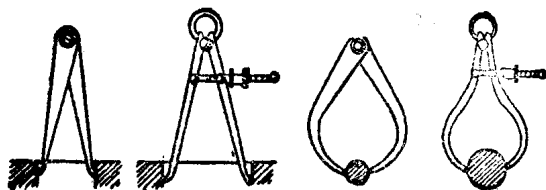
3. 中心规。中心规的两条边成 90° ，装上钢尺后，尺边与钢尺成 45° 角，可以求出工件中心。

4. 角规。角规有一长边，装上钢尺后成 90° ，另一条斜边与钢尺成 45° 。在长边的一端插一根划针作划线用，旁边还有水准器。

(三) 卡 钳

卡钳是一种间接量具，从卡钳上是看不出尺寸的，使用时应与钢尺或其他刻线量具合用，精度可达0.5毫米。

卡钳分内、外卡钳两种。普通卡钳是用铆钉联接两个卡脚的，较好的卡钳是用弹簧联接两个卡脚的。内卡钳是用以测定工件的内部尺寸，外卡钳是用以测定工件的外部尺寸。



内卡钳

外卡钳

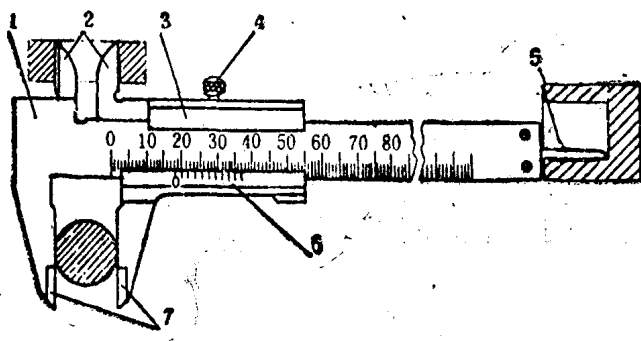
图1-1-3 卡钳

(四) 游标卡尺

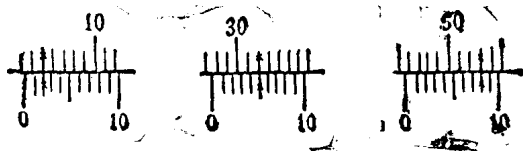
1. 游标卡尺的构造。游标卡尺是一种能进行多种测量的量具，可直接测量出工件的内外直径、宽度和深度等，其精度有0.10、0.05和0.02毫米等数种。

游标卡尺主要由主尺、副尺、固定量爪和活动量爪等组成（见图1—1—4）。固定量爪和主尺是一体，活动量爪和副尺是一体。固定螺钉是用来固定副尺的。上量爪测量内表面尺寸，下量爪测量外表面尺寸。有的游标卡尺在主尺背后有深度尺，与活动量爪一齐移动，可以测量沟槽的深度。

0.1毫米游标卡尺的主尺上的每一小格是1毫米，副尺上每一小格是0.90毫米，相差0.10毫米。当下量爪合拢时，游标上的零刻线对准主尺上的零刻线，主尺上的第9小格刻线恰好与游标上的第10小格刻线对准，其余各线都不对准。



游标卡尺的构造



$$3 + 0.2 = 3.2 \text{ 毫米} \quad 27 + 0.5 = 27.5 \text{ 毫米} \quad 45 + 0.8 = 45.8 \text{ 毫米}$$

0.1毫米游标卡尺的读数示例

图1—1—4 游标卡尺

- 1.主尺 2.上量爪 3.副尺 4.固定螺钉
5.深度尺 6.游标 7.下量爪

2. 游标卡尺的使用。使用游标卡尺前应先将量爪接触面和被测工件的表面擦干净，同时要检查卡尺的零位误差。检查的方法是：将卡尺两个量爪合拢，或将深度尺与高度尺放在平板上使量爪与平板接触，此时观察副尺零线与主尺零线是否重合，完全重合表示没有误差。

测量时先将量爪张开，再慢慢地推动副尺，使两量爪与工件接触。禁止硬卡硬拉，禁止在开动着的机器上测量运动的工件。游标卡尺使用后要涂油（润滑油或工业用凡士林），然后放在盒内保管。

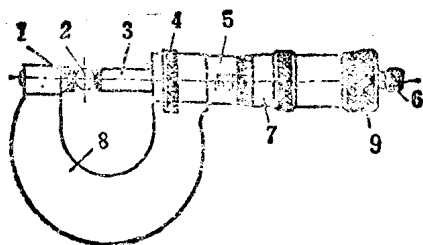
在游标卡尺上读数时分3个步骤：读出游标上的零线在主尺上对准或超过了多少毫米；若游标零线未与主尺刻线对准，再读出游标上与主尺刻线对准的那一条刻线的数值；把主尺上尺寸和游标上尺寸相加，可得出确切数值。

（五）分厘卡

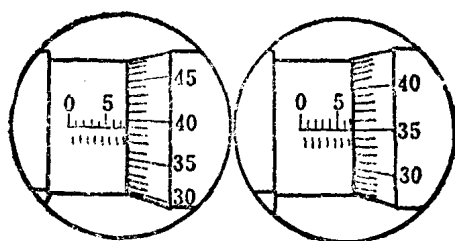
分厘卡又叫千分卡，是一种精密量具，其精度比游标卡尺高，而且比较灵敏。加工精度要求较高的零件时多用分厘卡。

分厘卡有内径分厘卡和外径分厘卡两种，分别用来测量零件的内径和外径。除外形不同外，其内部构造、原理是相同的，因此，这里只介绍外径分厘卡。

1. 外径分厘卡的构造。常用的外径分厘卡有0~25、25~50、50~75、75~100、100~125、125~150毫米几种尺寸，精确度可达到0.01毫米。其由砧座、螺杆、制动环、套管、棘轮、弓架、调整螺帽等组成（见图1—1—5）。螺杆后面有精密螺纹，螺距是0.50毫米。转动活动套管或棘轮一圈时，螺杆和活动套管一道前进（或后退）0.50毫米。在固定套管上每隔0.50毫米刻一条直线，在活动套管一周上刻有50条线，分成50等分。固定套管上的刻度相当于主尺，活动套管上的刻度相当于副尺。活动套管每转过一条线相当



外径分厘卡的构造



7.89毫米

7.35毫米

外径分厘卡的读数示例

图1—1—5 外径分厘卡

- 1.砧座 2.工件 3.螺杆 4.制动环 5.固定套管 6.棘轮 7.活动套管 8.弓架 9.调整螺帽

于螺杆前进（或后退）0.01毫米（ $0.50 \div 50 = 0.01$ 毫米）。

2. 外径分厘卡的使用

（1）外径分厘卡的检查、调整：在使用分厘卡之前，应检查分厘卡有无误差。检查的时候，旋转棘轮，使螺杆前移，当两个砧端靠拢时（棘轮发出咔咔的声响），活动套管的前端应与固定套管的“0”线对齐，同时活动套管的“0”线还应与固定套管的基线对齐，如有误差，就需要用配套的校准规放在两测量面之间进行调整。调整的方法是：手握活动套管，拧松调整螺