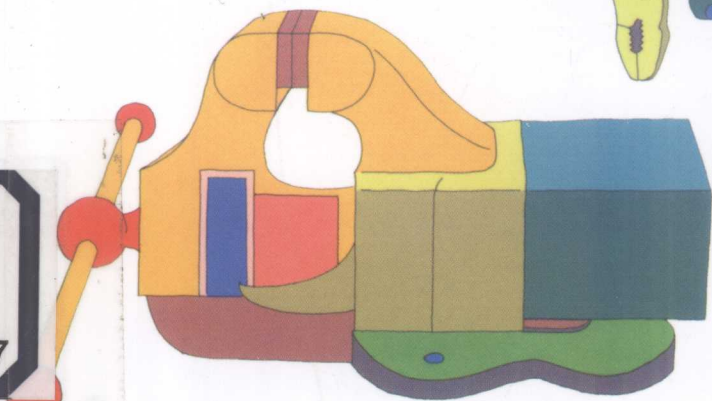
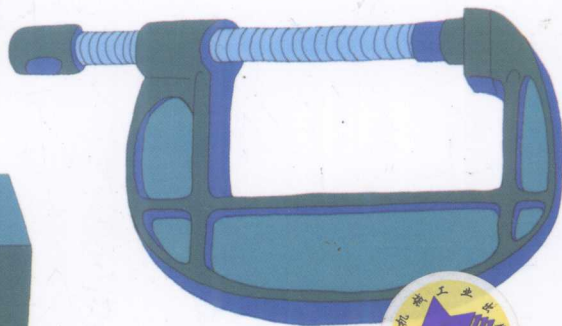
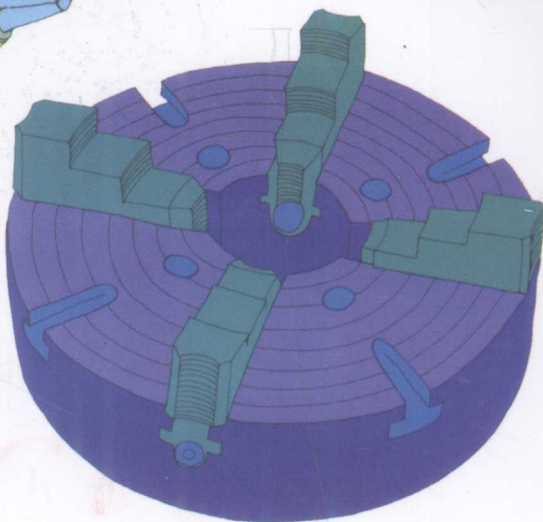
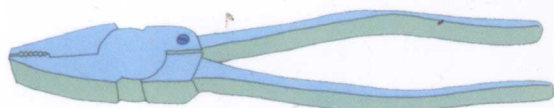
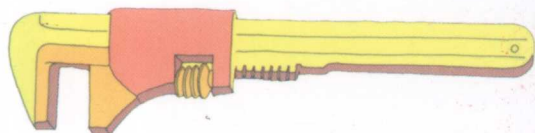
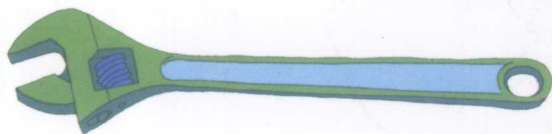
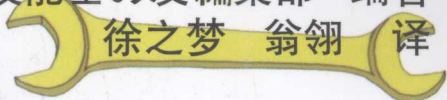
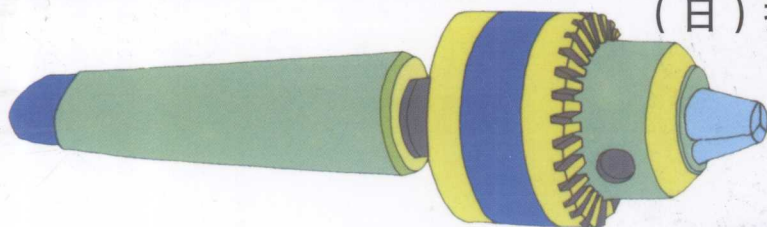


日本经典
技能系列丛书

操作工具常识及使用方法

(日) 技能士の友編集部 编著

徐之梦 翁翎 译



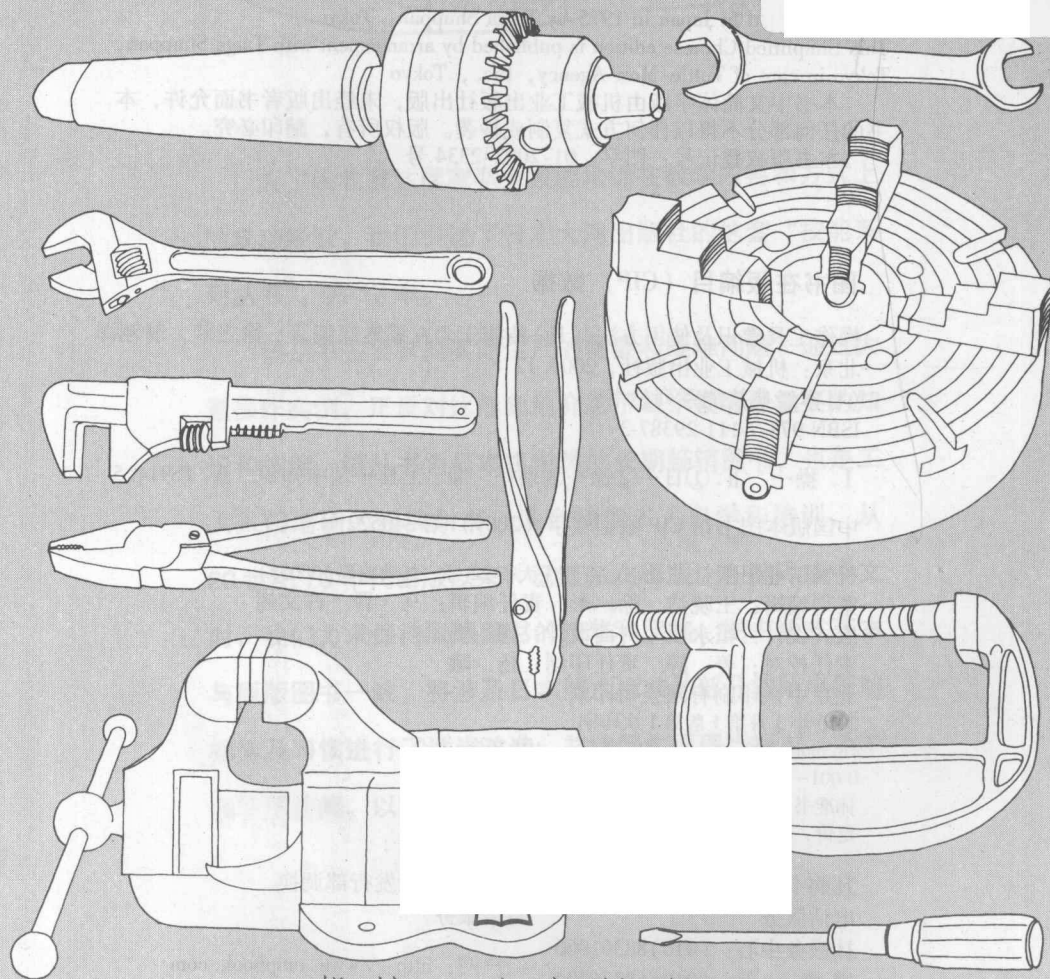
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

日

丛书

工具常识及使用方法

(日) 技能士の友編集部 编著 徐之梦 翁翎 译



机械工业出版社

从卡盘、台虎钳这些机械加工中不可缺少的操作工具，再到扳手、螺钉旋具等简单的操作工具，都随其使用方法的不同而带来完全不同的使用效果。其效果好坏，只因使用方法不同，正确的使用方法可以在本书中找到。主要内容包括卡盘、夹具、虎钳、扳手、锤子、螺钉旋具、钳子、携带用动力工具、管工工具等的常识及使用方法。

本书可供钳工操作工人入门培训使用。

“GINO BOOKS 19: SAGYO KOGU NO TSUKAIKATA”
written and compiled by GINOSHI NO TOMO HENSHUBU
Copyright © Taiga Shuppan, 1975
All rights reserved.

First published in Japan in 1975 by Taiga Shuppan, Tokyo
This Simplified Chinese edition is published by arrangement with Taiga Shuppan, Tokyo in care of Tuttle-Mori Agency, Inc., Tokyo

本书中文简体字版由机械工业出版社出版，未经出版者书面允许，本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。版权所有，翻印必究。

本书版权登记号：图字：01-2007-2334 号

图书在版编目（CIP）数据

操作工具常识及使用方法/（日）技能士の友編集部编著；徐之梦，翁翻译。
—北京：机械工业出版社，2009.12
（日本经典技能系列丛书）
ISBN 978-7-111-29387-3

I. 操… II. ①日…②徐…③翁… III. 工具—基本知识 IV. TS914.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 240522 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：王晓洁 徐 彤 责任编辑：马 晋 许文超

版式设计：霍永明 封面设计：鞠 杨

责任校对：姜 婷 责任印制：杨 曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2010 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

182mm×206mm · 6.833 印张 · 191 千字

0 001—5 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-29387-3

定价：25.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
电话服务

网络服务

社服务中心：(010)88361066

销售一部：(010)68326294

销售二部：(010)88379649

读者服务部：(010)68993821

门户网：<http://www.cmpbook.com>

教材网：<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

新概念技能学习用书

“这本书中包含了在工厂所需要了解的一切最基本的知识。”

“对于正在接受技能培训的人来说，这无疑是一本再理想不过的辅导书了。”

“对于将来要进入机械行业工作的技校学生而言，这绝对是一本非常好的自学教材。”

“以前这方面的知识很难理解和记忆，但是有了这本书就可以很容易掌握。”

“对于从事技能指导、培训的教师来说，这本书也非常有用，因为它包含了所有必须教授的内容。”

“这本书应该作为教育、培训的相关领域中必备的最基本的学习资料。”

“这本书最适合于那些无法接受系统学习的人使用。”

不管是技校学生、
培训人员，
还是培训教师、工人、
技师、管理人员……
都需要一本这样的书。





概貌 · 特色

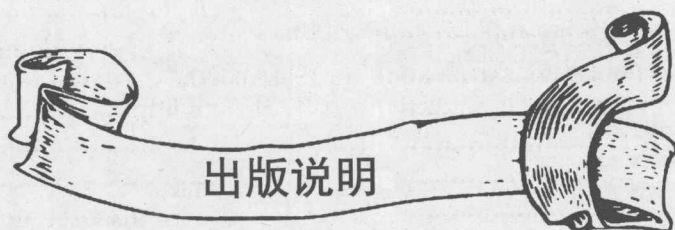


本丛书为技能培训的入门指导书，适于车间操作工人的自学及培训。丛书内容覆盖机械加工各方面，包括机械零件、机械图样、金属材料、操作工具、切削工具、硬质合金工具、电气、液压、测量等方面的知识，以及钳工、车工、铣工、磨工、孔类加工、螺纹加工、齿轮加工、数控加工等操作技术。

书中积累了许多优秀技师的宝贵经验，提供了大量实际操作过程的照片，通过图文对照、正反对比、禁忌技巧等方式，使初学者可以快速掌握机械加工必备的基础知识。



难度适中 快速入门
操作秘笈 提升技能



为了吸收发达国家职业技能培训在教学内容和方式上的成功经验，我们引进了日本大河出版社的这套“技能系列丛书”，共 17 本。

该丛书主要针对实际生产的需要和疑难问题，通过大量操作实例、正反对比形象地介绍了每个领域最重要的知识和技能。该丛书为日本机电类的长期畅销图书，也是工人入门培训的经典用书，适合初级工人自学和培训，从 20 世纪 70 年代出版以来，已经多次再版。在翻译成中文时，我们力求保持原版图书的精华和风格，图书版式基本与原版图书一致，将涉及日本技术标准的部分按照中国的标准及习惯进行了适当改造，并按照中国现行标准、术语进行了注解，以方便中国读者阅读、使用。

卡盘·夹具

卡盘的种类	6
主轴端形状与卡盘安装	8
四爪单动卡盘	10
三爪自定心卡盘的结构①	12
三爪自定心卡盘的结构②	14
三爪自定心卡盘的使用	16
未淬火卡爪三爪自定心卡盘	18
三爪自定心卡盘的应用	20
弹性夹头的结构	22
弹性夹头的使用	24
钻夹头的结构	26
钻夹头的使用	28
动力卡盘	30
电磁吸盘的结构	32
电磁吸盘的使用	34
磁力表架	36
丝锥夹头	38
工件夹具	40
顶尖	41
回转顶尖	42
变径套 加长变径套	44
几种锥度	46

异形操作工具 48

虎钳

台虎钳 (方筒形)	54
台虎钳 (圆筒形)	55
机用虎钳 (M型)	58
机用虎钳 (S型)	60
超级机用虎钳	61
其他机用虎钳	62
长腿虎钳	64
桌虎钳	66
手钳	67
弓形夹钳	68

扳手

呆扳手	70
呆扳手的规格与表示方法	71
呆扳手的使用方法	74
活扳手	76
活扳手的使用方法	78
内六角扳手	80
双头梅花扳手	81
扭力扳手	84
扭力扳手的结构	86
套筒扳手(1)——套筒	88

目录

套筒扳手②——手柄	90
其他扳手	92

锤子

锤子的种类	94
手锤	96
双头锤与单头锤	98
木锤	100

螺钉旋具

螺钉旋具的种类	102
一字槽螺钉旋具的规格与结构	104
一字槽螺钉旋具的使用方法	106
十字槽螺钉旋具的规格与结构	108
十字槽螺钉旋具的使用方法	110
小螺钉与十字槽	112
钟表螺钉旋具	114
验电器	115
螺母旋具	116

钳子类

夹扭钳（包括钢丝钳）	118
用钢丝钳截断线材	120
用夹扭钳（包括钢丝钳）扭弯线材	122
手钳	124

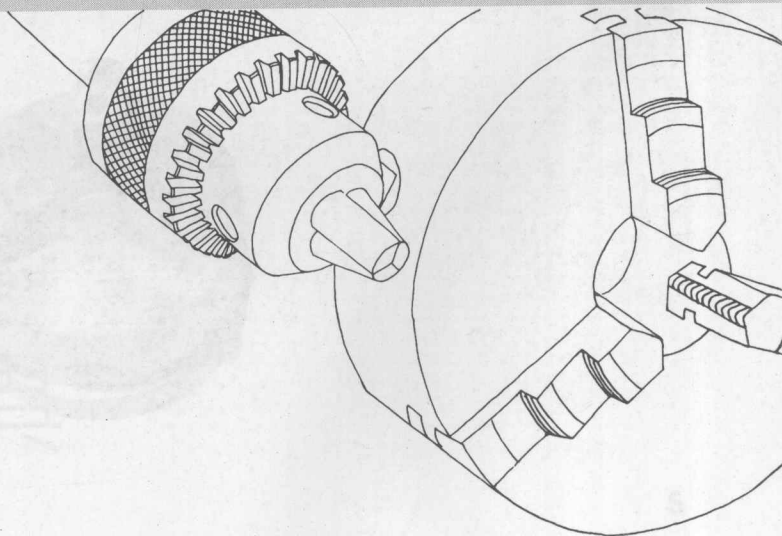
手钳的种类	126
手钳的使用方法	127
剪切钳	128
螺栓剪切钳	130
其他类似于钳子的工具	132

携带用动力工具

电	134
电钻	136
电砂轮机	137
空气	138
气动工具的相关装置	140
气动砂轮机·气动钻	142
冲击扳手	144
气锤	146
其他气动工具	148

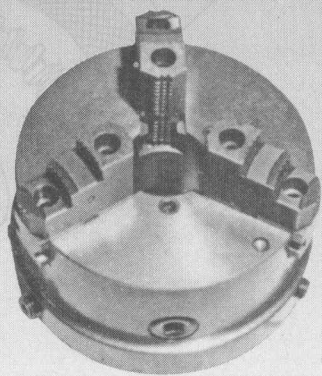
管工工具·其他

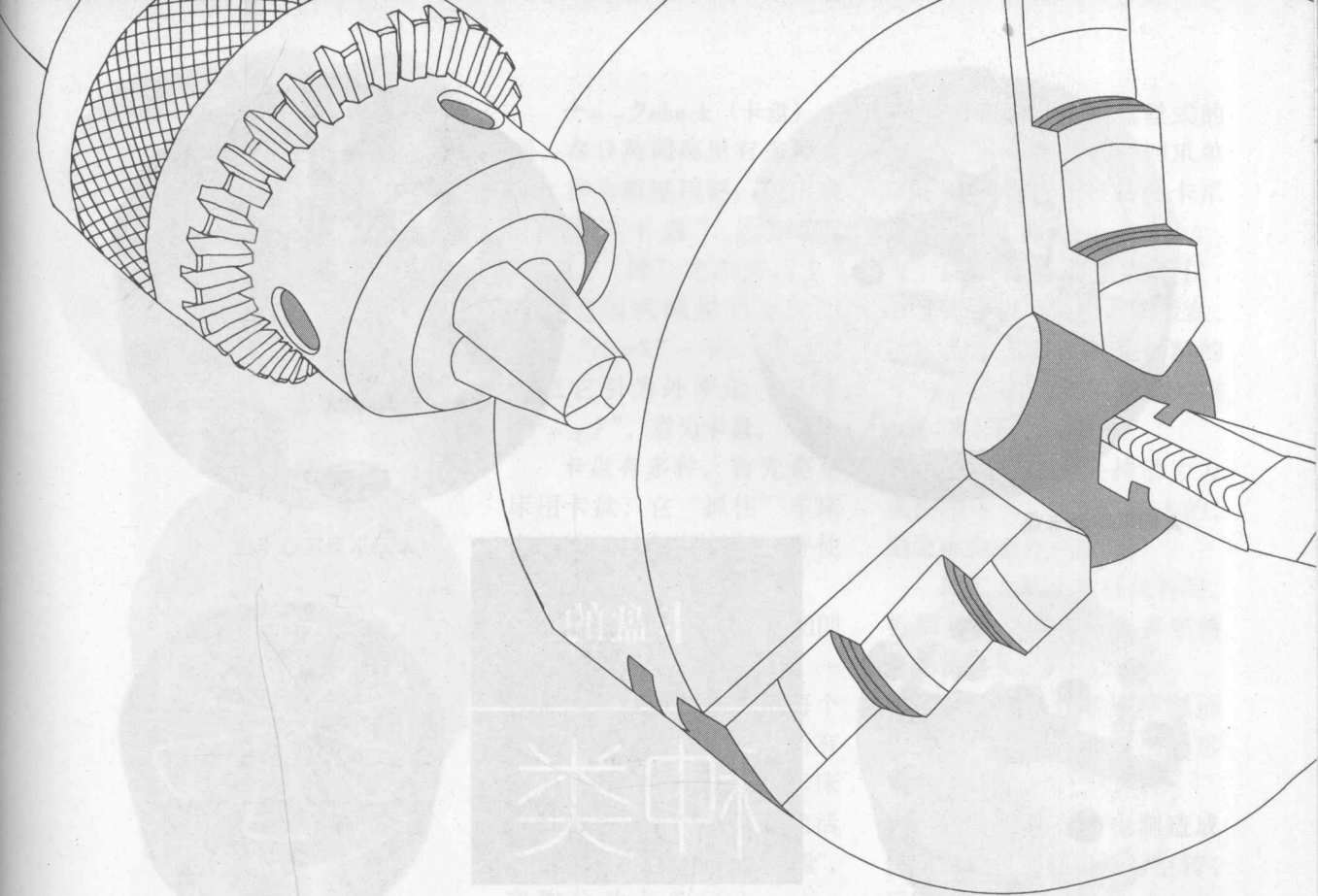
切管机	150
管扳手	152
管子铰板（梳形板牙型）	154
管子铰板（导引型）	156
管子台虎钳	157
润滑脂枪（干油枪）	158
注油壶	160



操作工具，其大部分是由现场工程技术人员发明，历经漫长岁月加以完善而成为今天这样的。其间出现了各自的制造厂商，并进而标准化。不管机械技术怎么进步，这类操作工具都是不可缺少的。不过，操作工具因其作为配角而存在，故而不大受到重视。

本书虽然承认操作工具的配角作用，但更重视它，认为没有它是不行的。这是一本全面阐述“操作工具的常识和使用方法”的书。





类中

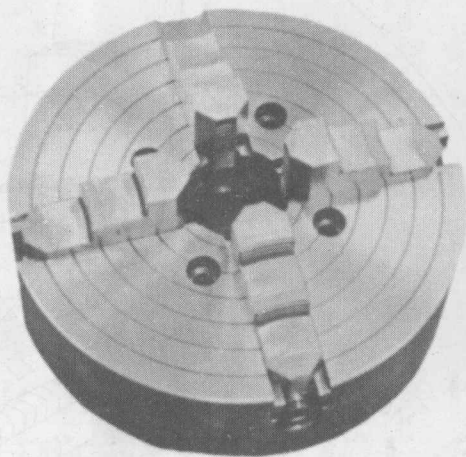
亦称分动卡盘 (independent
卡盘)。

卡爪同步运动的称为主卡盘，
或称为主卡爪，
卡盘或称为主卡盘。

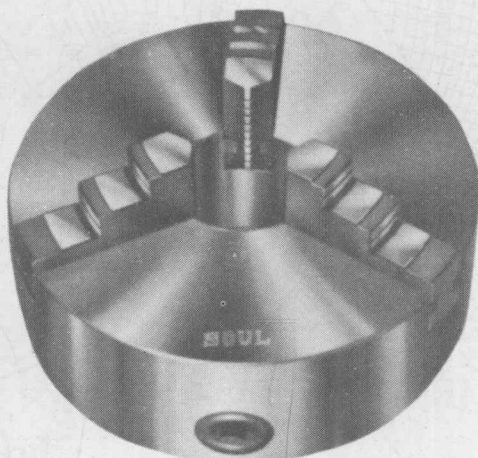
反转

平卧时床主卡盘由电动机
驱动。电动机通过皮带传动
轴，有的轴上装有制动器，
有的轴上装有离合器。

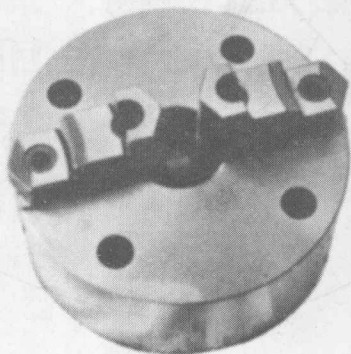
卡盘·夹具



▲四爪单动卡盘

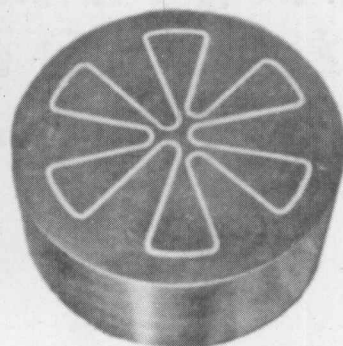


▲三爪自定心卡盘

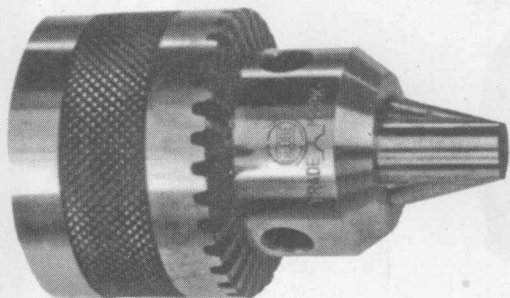


▲双爪卡盘

卡盘的 种类



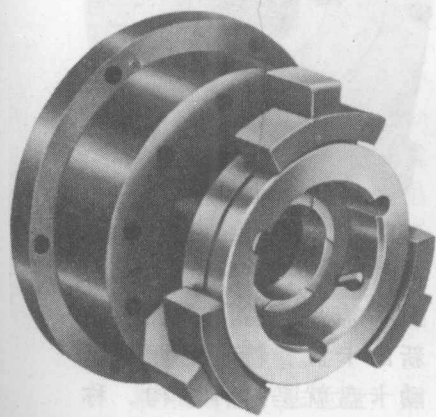
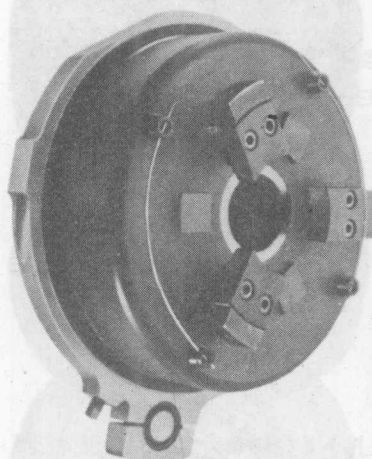
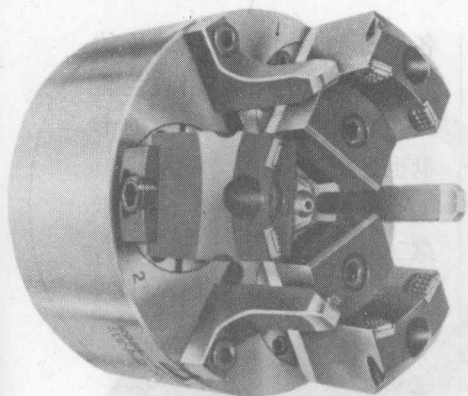
▲圆形电磁卡盘



▲钻夹头



▲丝锥夹头



▲各种动力卡盘

チャックchuck (卡盘) 一词, 在日英词典里有多种含义。作为机械用语, 仅出现“车床的卡盘”, 而没有“衔”、“抓”之类的语义。由于美国机械类书籍中出现了“chuck”一词, 所以日语把它引为外来语, 发音“チャック”, 意为卡盘。

卡盘有多种。首先是车床用卡盘, 它“抓住”车床主轴端的被切削材料, 并使之与主轴一起旋转。

卡盘是用卡爪夹持被切削材料。夹持方式有两种: 一种是起夹紧作用的卡爪每个单独活动; 另一种则是所有的卡爪同步活动。作为车床的附属品, 每个卡爪单独活动的卡盘是“四爪单动卡盘”, 亦称分动卡盘 (independent 卡盘)。

卡爪同步活动的是盘丝式卡盘, 通常有三个卡爪, 也称三爪自定心卡盘或联动卡盘。它之所以是三个卡爪, 原因在于这样既便于夹紧多种圆棒和六角棒, 又符合力学原理。

还有一种仅用两个卡爪却能夹持自如的双爪卡盘。它有两种活动方式: 一种是

两卡爪联动, 采用盘丝式的方式; 另一种是通过四爪单动卡盘的螺杆正反转使卡爪移动夹紧工件。

加工材料要是夹不住, 在车床上也可使用电磁吸盘, 即只用永久磁铁吸住材料的卡盘。其原理与依靠永久磁铁的磁力表架相同。

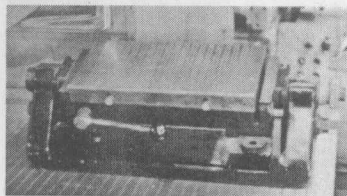
此外还有在夹持动力方面使用油压、气压等压力的, 通常称为动力卡盘。

加工大量小直径材料时, 特别是在自动车床上多半使用弹簧夹头。

若用钻头代替被紧固的工件, 会由于结构不同而形成钻夹头。

夹紧工具有的也制造成像攻螺纹机那样可进行空转、反转的。

平面磨床主要使用电磁吸盘。电磁吸盘有的利用电磁铁, 有的使用永久磁铁。和其他工作台一样电磁吸盘也是圆形的旋转、矩形的不旋转。



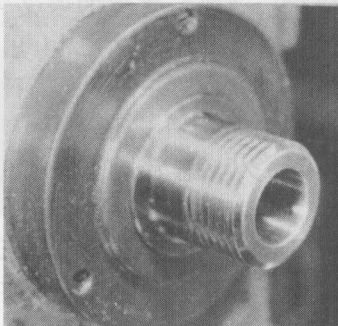
▲使用永久磁铁的电磁吸盘

主轴端形状与卡盘安装

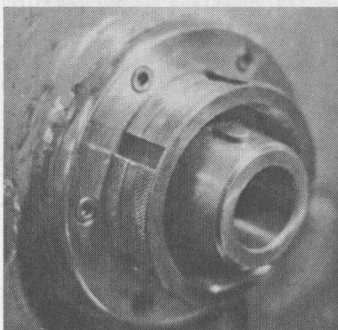
卡盘是安装在车床主軸上使用的工具，所以车床主軸的形状与卡盘内侧（安装侧）必须对应。车床主軸端，以前是车床制造厂根据本厂机械而制造的，特别是“螺旋式”的车床全是如此。卡盘厂家则专门生产卡盘。为了使二者结合，需另外生产专用的联轴器，从而使卡盘和主軸端匹配。因为主軸粗细、螺纹螺距不同，只有采取这种办法才能保证卡盘正常使用。

当车床的功率加大、骤然停机或急剧反转时，螺旋式主軸端就有容易从联轴器中脱出的危险。因而，要把主軸端标准化制造成安全可靠形状。日本机械工业引进了国际标准，目前基本上是仿效美国的 ASA 标准。JIS 标准也是仿效美国的。

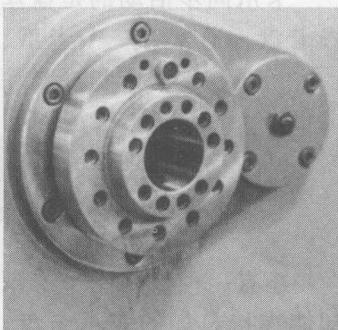
当然，与主軸端相对应的卡盘也必须适合该标准。在 JIS 标准中，对锥形键式、凸轮锁紧式、法兰盘式等各种样式的主軸端，都规定了



▲旧式车床主軸端带螺纹



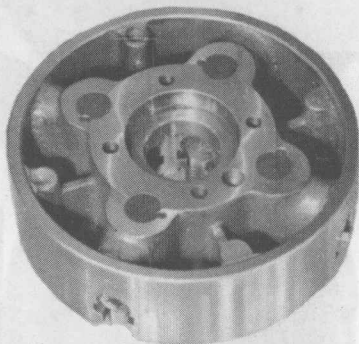
▲锥形键式主軸端



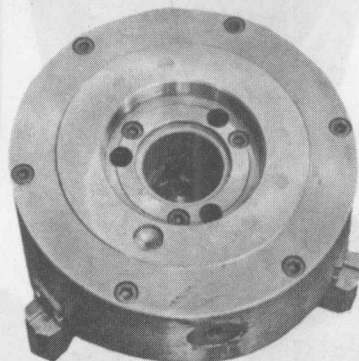
▲现在标准的主軸端

各部分的尺寸。现在通用的新型车床几乎都采用法兰盘式主軸端，与之相适应的卡盘也日益增多。

主軸端是法兰盘式，卡盘主体后侧也做成该形状，这样就缩短了突出长度，

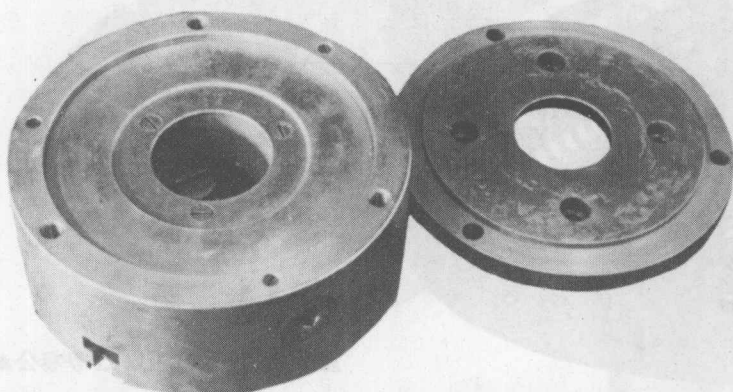


▲直装式四爪单动卡盘背面法兰盘式主軸端

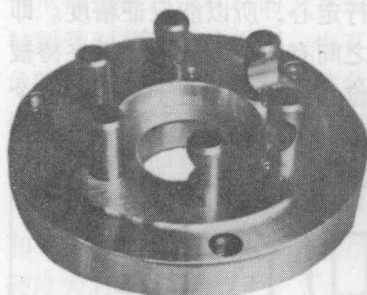


▲直装式三爪自定心卡盘背面法兰盘式主軸端

而不需要多余的联轴器。新的卡盘，特别是四爪单动卡盘就是这种结构，称为“直装式”。



▲这个三爪自定心卡盘（左）需要法兰盘式联轴器（右），外侧的3个孔用于卡盘，内侧的4个孔用于主轴端

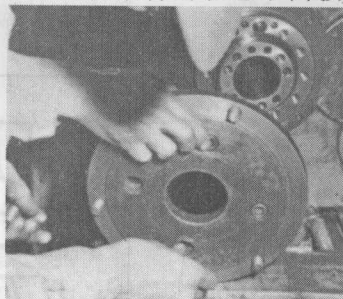


▲凸轮锁紧式联轴器外侧的3个孔用于卡盘安装

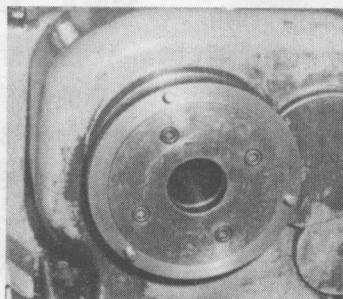
不过三爪自定心卡盘不一定是那样的。三爪自定心卡盘的寿命较四爪单动卡盘的要短得多。如果无法调出中心，就不能用了。但它可以通过改变紧固孔或在原有偏差状态下调整卡盘整体位置的方法进行修整。

将联轴器（法兰盘）加在三爪自定心卡盘和主轴侧

之间，其安装孔留出 0.1mm 左右的间隙。于是，在联轴器与主轴结合的状态下由被

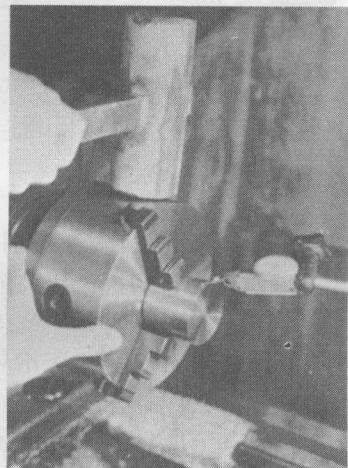


▲把联轴器装在法兰盘式主轴端

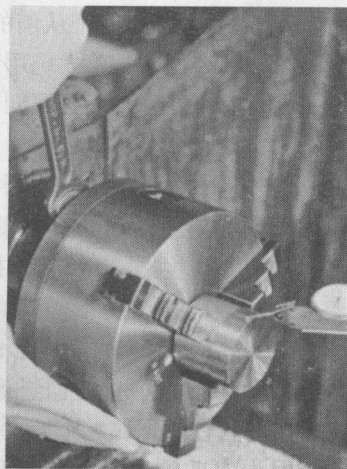


▲在主轴端安装联轴器

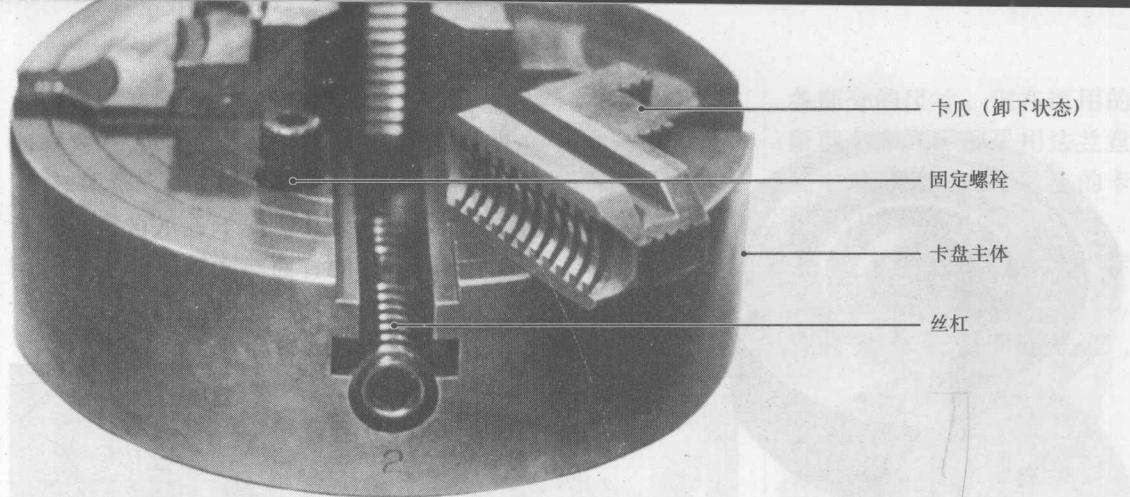
切削材料定心，可在所留空隙范围内修正卡盘。这样能延长三爪自定心卡盘的寿命。多数情况下三爪自定心卡盘的背面与联轴器的安装孔相配合。



▲三爪自定心卡盘用被切削材料定心



▲在该状态下卡紧固定螺栓



四爪单动卡盘通常称为“四爪卡盘”。所谓“单动”是指四个卡爪分别单独活动。

以车床为首的机床所采用的四爪单动卡盘，是由以 25mm 为一个单位分割卡盘主体直径的数值，作为表示大小的公称号。这么说较为复杂，为了易懂起见，可用 $1\text{in}=25.4\text{mm}\approx 25\text{mm}$ 表示直径。从公称号 6（直径为 150mm）到公称号 24（直径为 600mm）之间，以 2（直径为 50mm）作为间隔，有 10 种大小。即把从前的英制换成了米制，不过现在也还有些人仍用英制。

现在根据照片来说明四爪单动卡盘的结构。

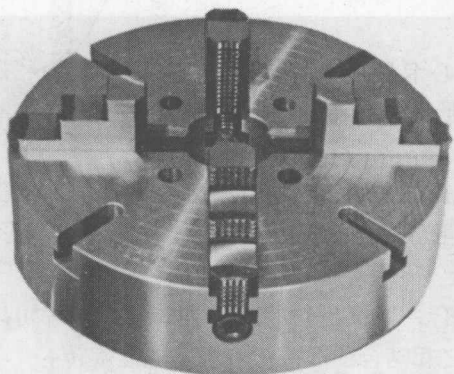
从外周看，将手柄插进卡爪所在的四角孔内，向右旋转时卡爪向内侧（中心侧）前进，向左旋转则卡爪后退。持续使其后退，卡爪就从卡盘主体脱出而被卸下。丝杠由主体内侧支持，中间位置保持不动。卡爪嵌入主体的槽内，被引导趋向进退时，卡爪的螺旋齿条与丝杠的螺纹相啮合。

因为四爪单动卡盘是使四个卡爪分别单

独活动，夹在中心的物件（主要是被切削材料）可对其进行定心，所以能保证精度。即使各卡爪和槽之间有间隙，或者卡爪夹持被切削材料的部位受到磨损，由于是通过各个卡爪进行操作的，所以仍能定心。

四爪单 动卡盘

虽说如此，卡爪磨损后还是会出现种种故障的。车床作业用四个卡爪夹紧被切削材料，夹持部分靠近卡爪的尖端。如果卡爪被磨损后去夹持，常常会在力的作用下产生误差。这样一来，着力部位即卡爪的尖端部分、卡爪和卡盘主体的槽着力一侧都将磨损，结果会使卡爪产生误差。



▲公称号 12 以上有 T 形槽的卡盘

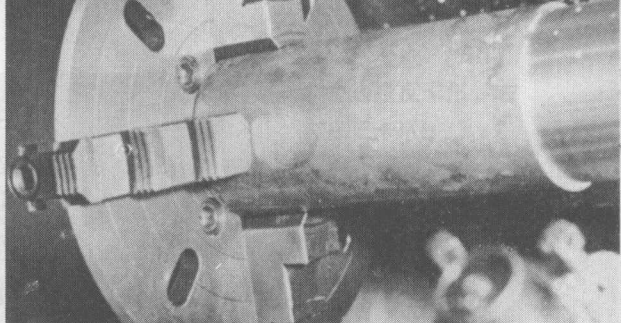
若四个卡爪存在差异，即使能够夹紧，卡爪推挤被切削材料的力发生变化，被切削材料受到某种力的作用，也有振动或脱落的危险。这时，卡盘的精度就会存在问题，要修正和更新就较为困难了，何况螺栓也会受到磨损。

在 JIS 标准中，规定卡爪夹紧工件的部位和手柄四角部的硬度为 $H_R C55 \sim 60^\circ$ ，丝杠的硬度为 $H_R C45$ 以上。

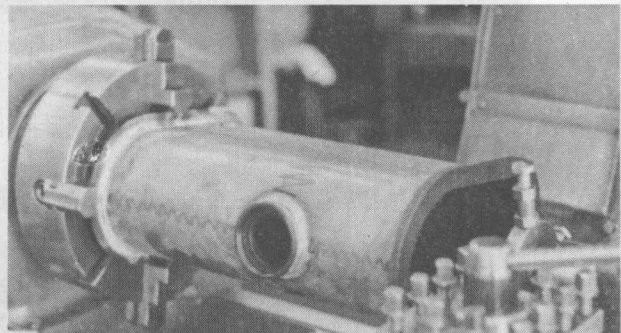
公称号 12 以上的卡盘有 T 形槽。也有代替 T 形槽，从卡盘里侧插进固定螺栓的。

使用方面没有什么特别的问题。只是由于卡爪和主体之间无间隙，进行强力切削时，被切削材料的端部要全部贴紧主体。其他情况下通常二者间要垫上 10~15mm 厚的垫块。

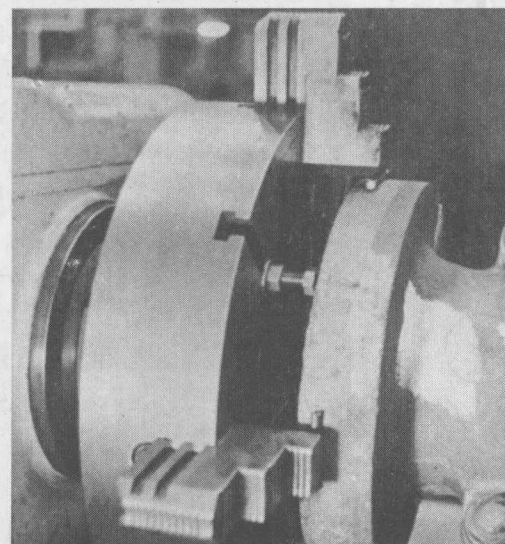
应该避免由于被切削材料直径过大，卡爪大大超出主体外周的情况。因为这样既会缩短卡爪与槽之间的嵌距，同时又会缩短紧固卡爪与螺栓的配合长度，从而不能承受足够大的力。这时应卸下卡爪，将内外方向互换。



▲如果精度高会迫使工件紧贴主体



▲卡爪在两处处于反侧



▲不能这样从主体中取出卡爪

① 在日本，硬度的表示方法与我国有差别，本书保留原书的表示方法。

三爪自定心卡盘的结构①

スクロールチャック（三爪自定心卡盘）中的スクロールscroll意为“螺旋”。三爪自定心卡盘是采用螺旋形盘丝的卡盘。现在来分解三爪自定心卡盘。

首先打开后盖。卡盘主体和后盖都采用铸铁（FC25）材料制成。内部可见锥齿轮，三个副锥齿轮（驱动侧）啮合着。不过照片上由于存在阴影，有一个副锥齿轮难于见到。

手柄用的方孔与副锥齿轮相吻合，副锥齿轮的支撑方式通过照片可以了解。手柄带动副锥齿轮旋转，与之相啮合的大锥齿轮也就随之旋转。

大锥齿轮以卡盘主体中央部位的空心轮毂为轴嵌入。在其对侧即前侧有螺旋形槽。如果松开阻止副锥齿轮的止动螺钉，副锥齿轮就向卡盘主体的外周侧脱出。副锥齿轮一退出，大锥齿轮附着的盘丝也能取出。

在此盘丝上有三个卡爪啮合着。试把脱离卡盘本体的组件像照片那样在外部组装，就构成这种关联：前面三个卡爪背面的中间部分各有一个副锥齿轮。由于这种关系，当用手柄转动副锥齿轮时，大锥齿轮（盘丝）也随之旋转。基于此，与盘丝啮合的卡爪受卡盘主体槽的制约和引导而进行径向运动（出入）。

由于盘丝由外周向中心方向构成同齿距，所以该盘丝一旋转，与之啮合的三个卡爪随之移动，如此一来便会在卡爪的内侧或外侧夹紧被加工物。

说是卡爪的内侧和外侧，不过它与四爪单动卡盘的卡爪不同。四爪单动卡盘的卡爪可以颠倒面向任何一方使用；而三爪自定心卡盘由于是螺旋形结构，副锥齿轮没有反向，故而分别使用内向专用、外向专用的卡爪，即反卡爪、正卡爪。

另外，三个卡爪并非安装在哪里都可以。因为旋转1周为1螺距，所以如果卡爪移动1/3周（ 120° ），则是移动1/3螺距。由于三个卡爪在同一个圆上，与盘丝相啮合的卡爪端面螺纹，每齿必须各移动1/3螺距。三个卡爪的顺序也固定，不能自由更换。

▼打开主体后盖

