

日本经典
技能系列丛书

金属切削刀具常识及使用方法

(日) 技能士の友編集部 编著
陈爱平 陈焕 鄢腾飞 等译

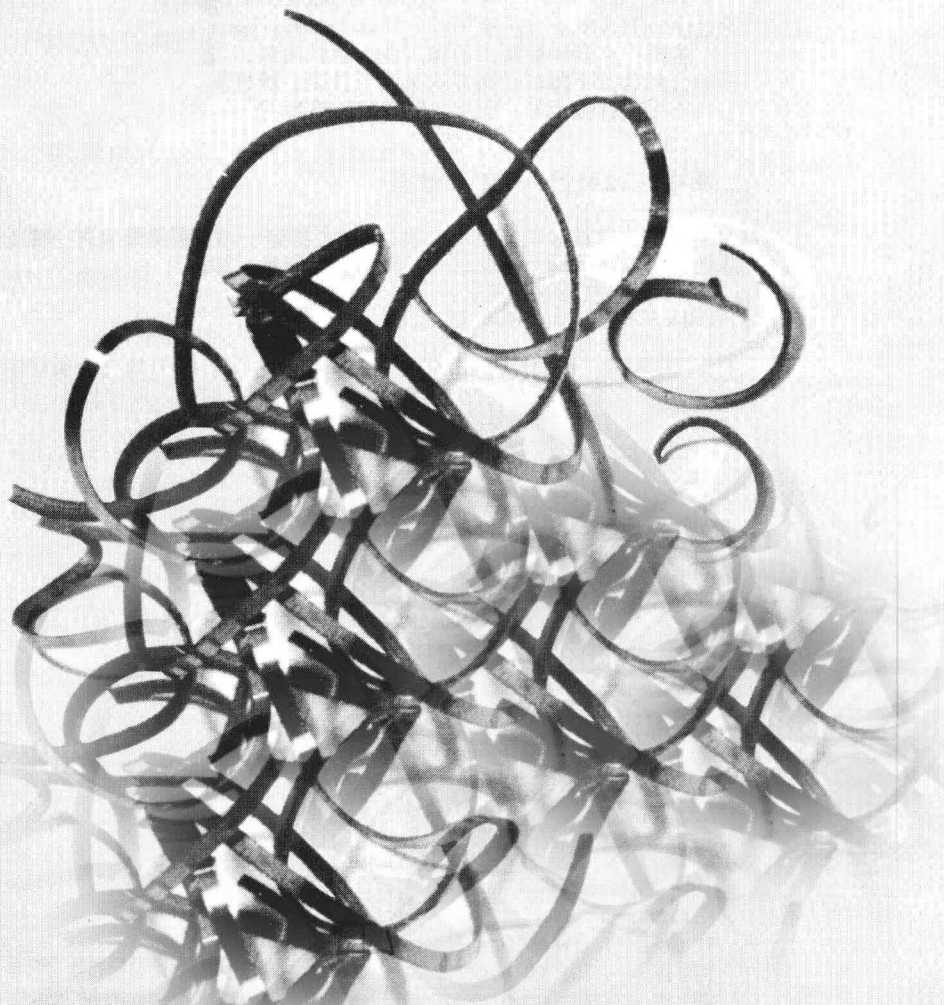


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

金属切削刀具常识及使用方法

(日)技能士の友編集部 编著

陈爱平 陈 焕 鄢腾飞 颜培渊 译



机械工业出版社

这是一本关于金属切削刀具知识的入门指导读物,书中对车刀、铣刀、铰刀、钻头的种类、形状、刃磨方法以及操作方法进行了详细介绍,并对丝锥、圆板牙等切削刀具的性能特点和使用方法做了说明。其主要内容包括:车刀大全、钻头大全、铣刀大全和其他切削刀具等。

本书可供机械加工工人入门培训使用,还可作为设计人员和相关专业师生的参考用书。

“GINO BOOKS 2: SESSAKU KOGU NO KANDOKORO”

written and compiled by GINOSHI NO TOMO HENSHUBU

Copyright © Taiga Shuppan, 1971

All rights reserved.

First published in Japan in 1971 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:01-2007-2339号

图书在版编目(CIP)数据

金属切削刀具常识及使用方法/(日)技能士の友編集部编著;陈爱平,陈焕,鄢腾飞等译. —北京:机械工业出版社,2011

(日本经典技能系列丛书)

ISBN 978-7-111-36488-7

I. ①金… II. ①日…②陈…③陈…④鄢… III. ①刀具(金属切削)
IV. ①TG71

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第255750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 责任编辑:王晓洁 宋亚东

版式设计:霍永明 责任校对:纪敬

封面设计:鞠杨 责任印制:杨曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2012年3月第1版第1次印刷

182mm×206mm·7.166印张·200千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-36488-7

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

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

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。”

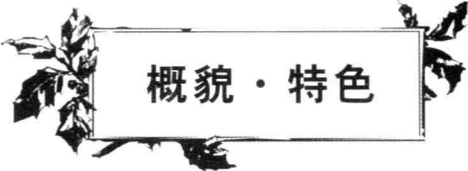
“对于从事技能指导、培训的教师来说，这本书也非常有用，因为它包含了所有必需教授的内容。”

“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





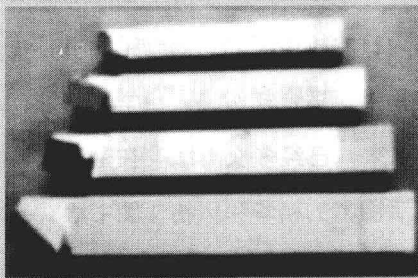
为了吸收发达国家职业技能培训在教学内容和方式上的成功经验，我们引进了日本大河出版社的这套“技能系列丛书”，共 17 本。

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。

目 录

车刀大全

- 高速钢车刀的种类·6
- 硬质合金车刀的种类·8
- 车刀的材料与尺寸·10
- 硬质合金刀片·12
- 仿形车刀·13
- 车刀的分类方法·14
- 用于牛头刨床、龙门刨床和插床的刨刀·17
- 可转位车刀及其刀杆·18
- 金属陶瓷、陶瓷和金刚石·20
- 刀具和工件的相对运动关系·21
- 刀具要素·22
- 刀尖角度·23
- 刀具形状表示方法·24
- 切削速度·25
- 总切削力的三个分力·26
- 总切削力与前角的关系·28



- 切削要素与切屑的关系·30
- 切屑的四种类型·31
- 积屑瘤·32
- 刀具的磨损·34
- 刀具寿命·36
- 切削速度与刀具磨损的关系·38
- 进给量与刀具磨损的关系·40

- 前角与刀具磨损的关系·42
- 余偏角的作用·44
- 车刀材料的选择·46
- 断屑槽·48
- 库佐夫金车刀·50
- SWC 车刀·51
- 滚轮式车刀·52
- 刀架·53
- 特种车刀——仿形车刀·54
- 砂轮与双端面磨床·56
- 车刀刃磨的注意事项·58
- 车刀的刃磨顺序·59
- 车刀的锻造·60
- 车刀的钎焊·62
- 不是按角度而是按长度比例刃磨车刀·64

钻头大全

- 钻头各部位的名称·70
- 长短和粗细·72
- 中心钻·74
- 小直径钻头·75
- 枪钻·76
- BTA 刀具·77
- 各种特殊钻头·78
- 钻尖的角度及作用·80
- 工件材料和钻头形状的关系·82
- 各种钻尖形状·84
- 钻头的刃磨方法·86



顶角的测量·87

从切屑形状判断顶角的好坏·88

横刃刃磨·90

断屑槽和分屑槽·92

钻头的安装·94

钻头的顶角为什么是 118° ? ·96

铣刀大全

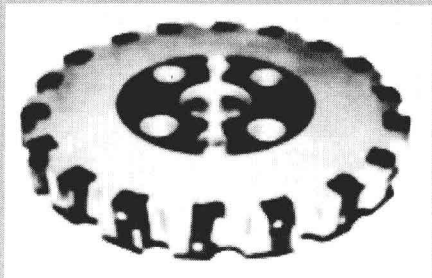
铣刀的种类·102

刀尖角度·104

逆铣·106

顺铣·107

刀尖的接触方式·108



刀尖前角·110

铣削要素·112

刀具与刀痕·114

容屑槽·116

面铣刀加工实例·118

凹凸半圆铣刀加工实例·119

三面刃铣刀加工实例·120

角度铣刀加工实例·121

锯片铣刀加工实例·122

组合铣刀加工实例·123

成形铣刀加工实例·124

T形槽铣刀加工实例·125

面铣刀的种类及加工实例·126

立铣刀的种类·128

立铣刀加工实例·130

特殊铣刀·132

数据篇

硬质合金材料种类对照表·133

车削用硬质合金的标准切削条件·134

高速钢的车削特性及用途·135

铣刀的标准切削条件·136

铣刀每齿标准进给量·137

硬质合金刀具的常见问题及解决办法·138

钻头的标准切削条件·139

普通粗牙螺纹的底孔直径·140

其他切削刀具

铰刀的种类·142

铰刀的切削刃及其工作原理·144

螺旋刃、奇数刃和不等分刃·145

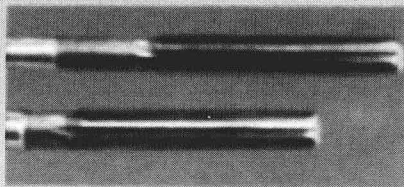
铰削伸缩量·146

自制铰刀·148

铰刀的刃磨·148

丝锥的种类·150

丝锥的切削部分·152



丝锥的受力情况·154

圆板牙·156

螺纹梳刀·158

直齿圆柱齿轮加工用刀具·160

锥齿轮加工用刀具·162

蜗杆和蜗轮加工用刀具·163

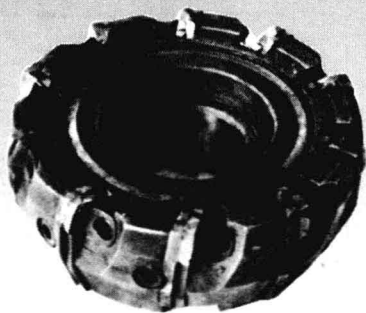
拉刀·164

锯条·166

锉刀·168

利用金属切削刀具加工时，必须懂得基本的刀具知识。或者更应该说必须掌握所有的相关知识，比如金属切削刀具的种类、形状与材料，切削方面的理论知识以及切削刀具的使用方法。

对于这些必备的知识，我们称之为“金属切削刀具常识”。本书就是一本把科学证实了的知识用非科学性的词汇——“常识”进行描述的指导读物。





车刀大全

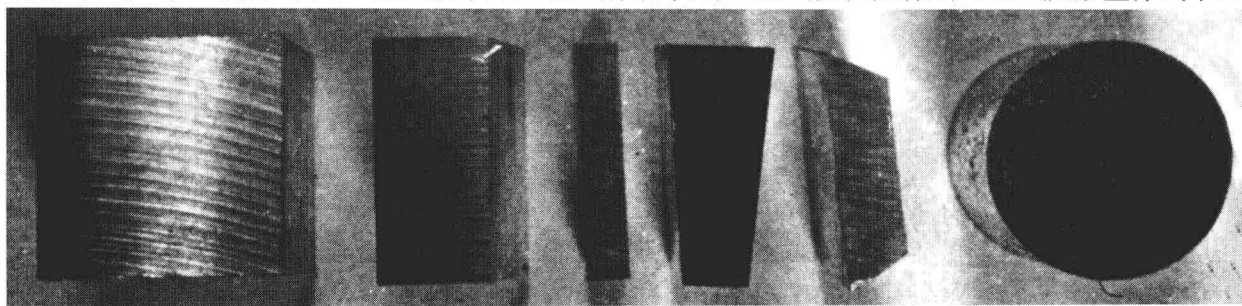
车刀是一切切削工具的基础。若要使用车床切削某种材料，如果不懂得车刀方面的知识将力不从心，无法完成。刀具角度、切削速度、切削力、加工表面、刀具寿命等与切削理论相关的知识，都囊括在车刀这一章节中。在使用其他的

切削工具时，能考虑到车刀的演变将更好理解。然而，“车刀”一词的来源我们无从得知，尽管从字面上看难以理解，但它至今依旧在现场中广泛用来指导切削加工实践。总而言之，请牢记车刀是切削工具的基础之基础。

高速钢车刀的种类

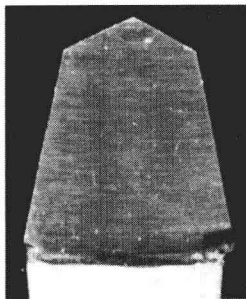
●整体式车刀

1 型 (方形车刀) 2 型 (矩形车刀) 3 型 (板车刀) 4 型 (梯形车刀) 5 型 (板状切断刀) 6 型 (圆形整体式车刀)

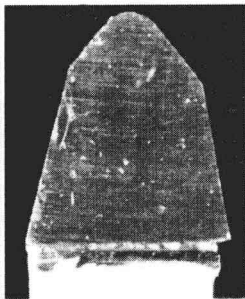


●焊接式车刀

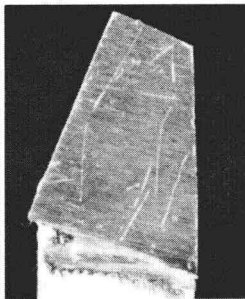
10 型



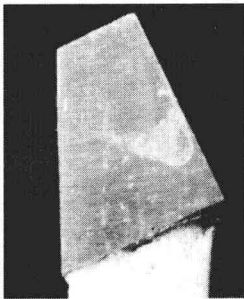
11 型



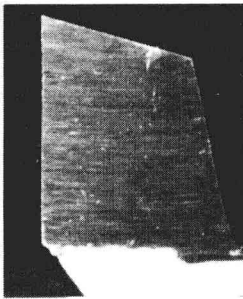
12 型 R (右偏刀)



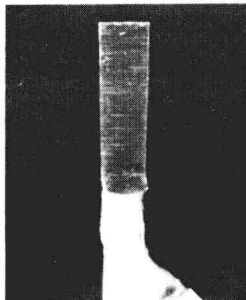
12 型 L (左偏刀)



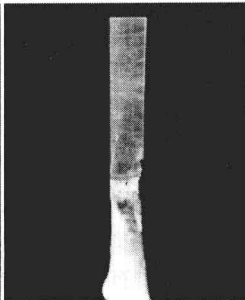
13 型 R



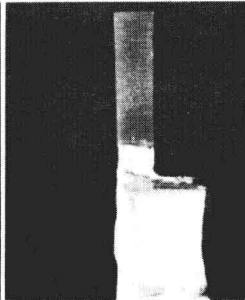
31 型



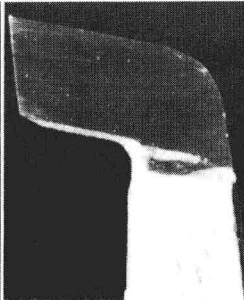
32 型



33 型



41 型



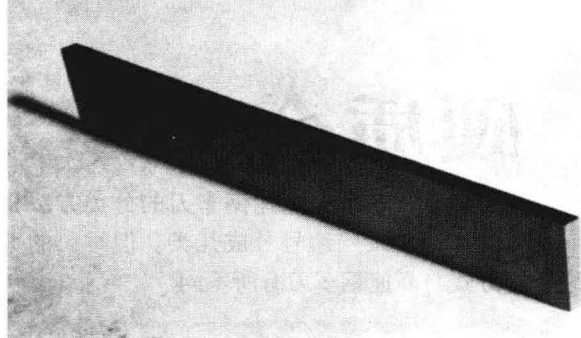
42 型



高速钢车刀包括整体式车刀与焊接车刀。所谓整体式车刀，就是把经过热处理加工的整块高速钢磨成锋利的切削刃以供使用的刀具。而焊接车刀是将高速钢刀片钎焊在刀杆上形成的车刀。

以下六种截面形式的整体式车刀是日本工业标准承认的型号。包括 1 型（方形车刀）、2 型（矩形车刀）、3 型（板车刀）、4 型（梯形车刀）、5 型（板状切断刀）和 6 型（圆形整体式车刀）。

焊接车刀根据焊接刀片部位的形状，按照编号分为几类。可结合下图理解焊接车刀的种类，例如 10~16 为普通车刀、21 和 23 为宽刃精加工车刀、31~33 为切断刀、41~

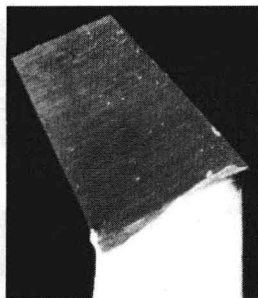


▲整体式车刀（4 型 = 梯形板车刀）

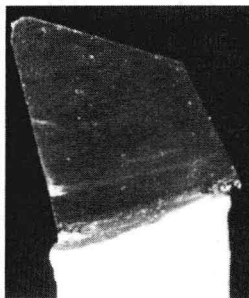
43 为车孔刀、51~53 为螺纹车刀。

其中，12~16 型的车刀有右偏刀与左偏刀之分。区别仅在于车刀刀头的左右朝向不同，而两者大体形状完全相同。

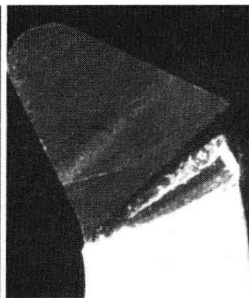
14 型 R



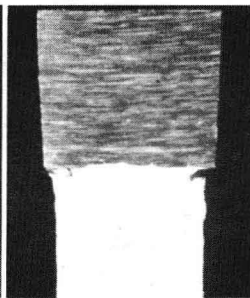
15 型 R



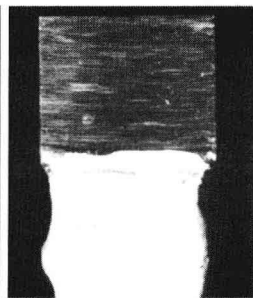
16 型 R



21 型



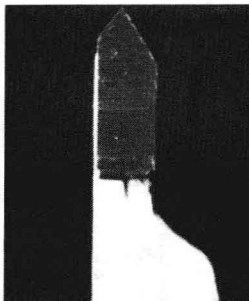
23 型



43 型



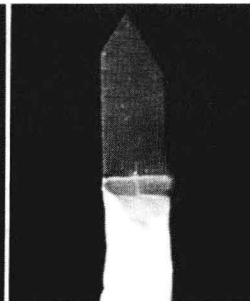
51 型



52 型



53 型



10 ~ 普通车刀

21 ~ 宽刃精加工车刀

31 ~ 切断刀

41 ~ 镗刀

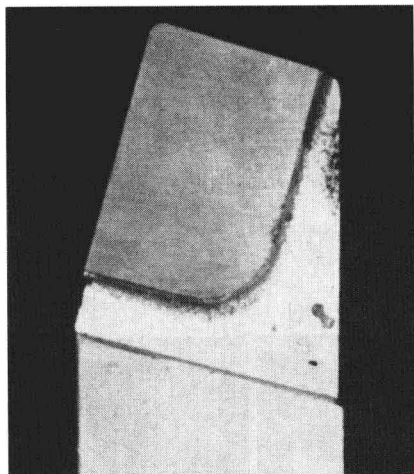
51 ~ 螺纹车刀

硬质合金车刀的种类

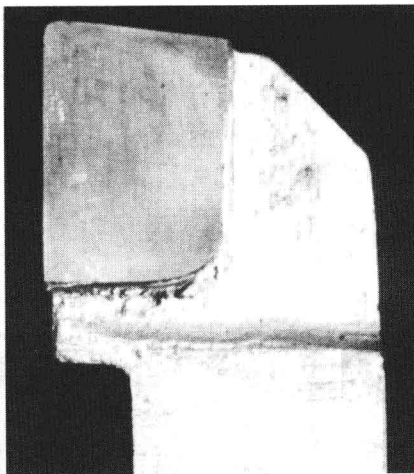
硬质合金车刀与高速钢车刀的分类方法相同，也可以按照编号分成几类。但号码的编排方式与高速钢车刀有所不同。

其中，奇数编号表示右偏刀，偶数编号表示左偏刀，且车刀形状完全一致，不同的只是车刀刀头的左右朝向相反。

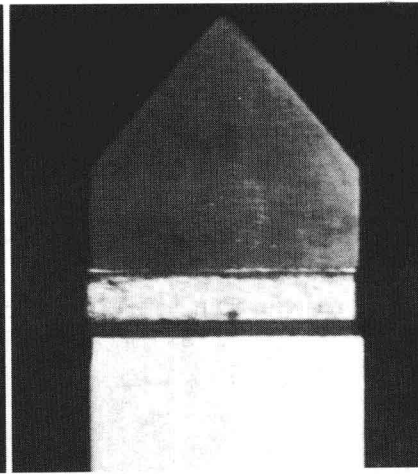
31 型



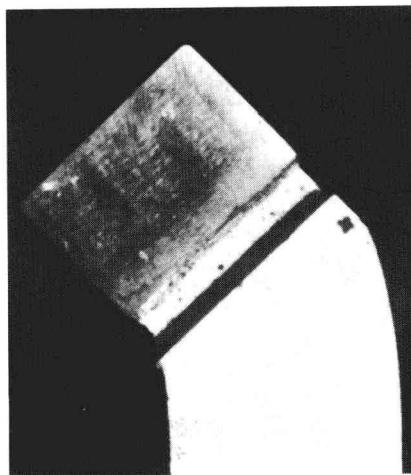
33 型



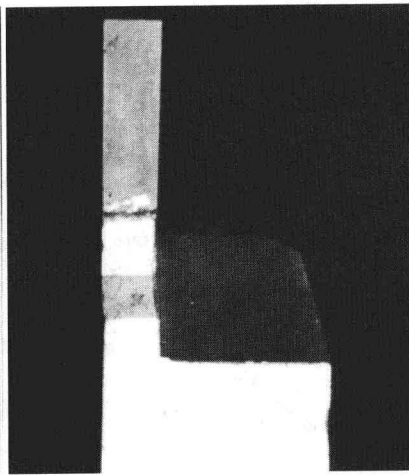
35 型



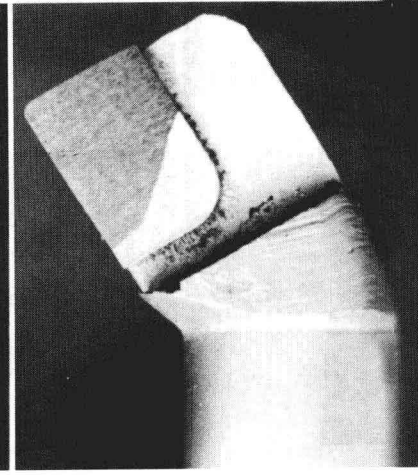
41 型



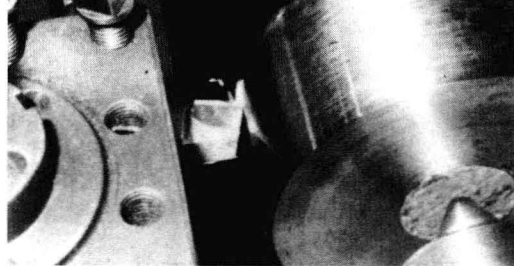
43 型



45 型

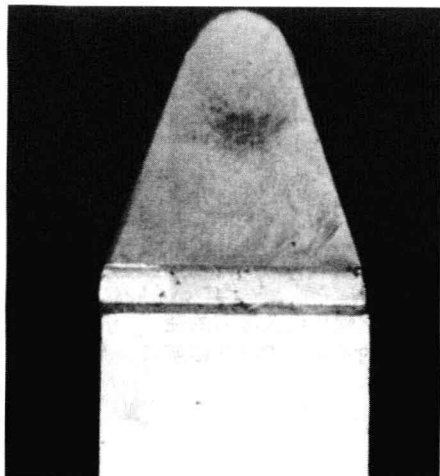


然而，35 型车刀没有左右偏刀之分，因此把 35 型车刀的刀头换成圆形刀头就变成了 36 型车刀。此外，因为 43 型车刀也无左右偏刀之分，与之对应的也就不存在 44 型车刀。

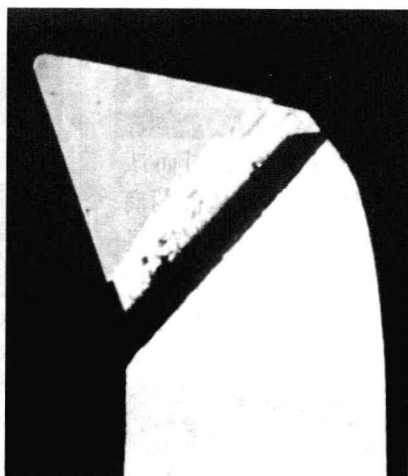


▲用 31 型车刀进行粗加工

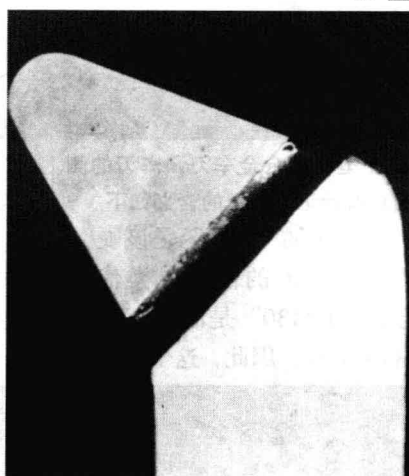
36 型



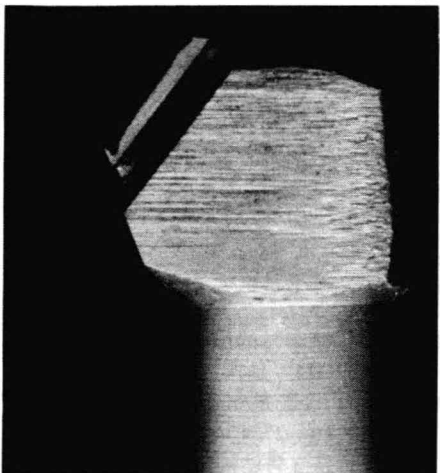
37 型



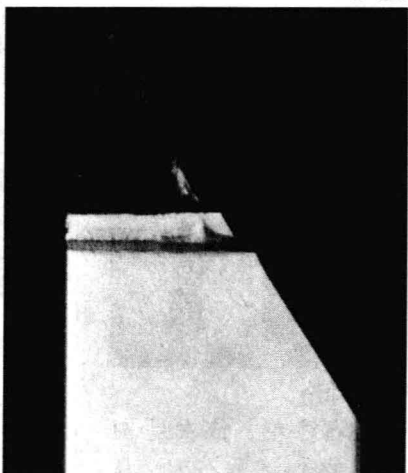
39 型



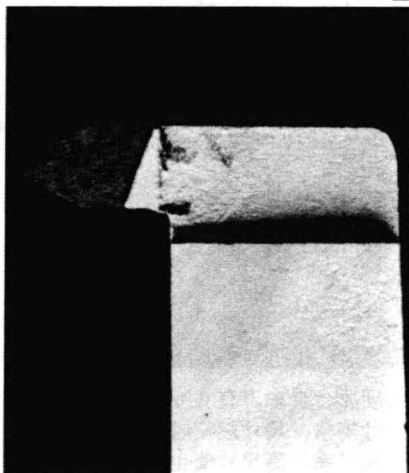
47 型



49 型

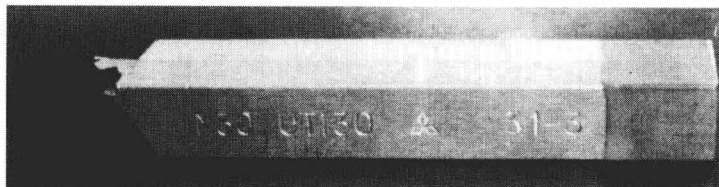


51 型



车刀的材料与

硬质合金车刀、高速钢车刀、整体式车刀等所有车刀都必须标出其材料与尺寸。以下是车刀代号的识别方法。

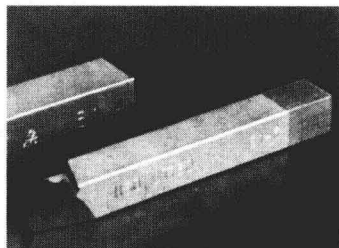


▲31型硬质合金车刀，车刀的侧面刻有标记，标记的含义如下

开头的“M30”是该硬质合金车刀的使用分类代号，“UT130”是制造商的材料牌号。因此，这个牌号

会因制造商的不同而改变。接下来是制造商的商标，最后的“31—3”指的是车刀的型号与尺寸，其中“31”指的就是第8页的31型车刀，“3”则表示车刀

图中很容易看出它们长、宽、高各不相同。



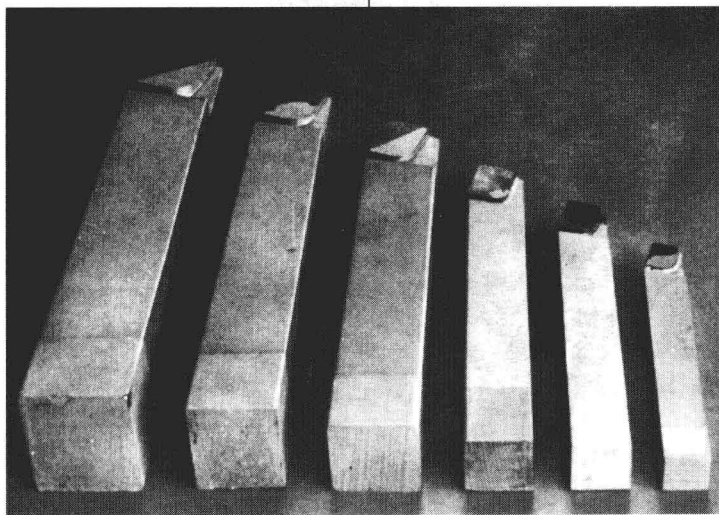
▲此外，根据硬质合金车刀的使用分类标记的不同，刀杆末端所涂的颜色也不一致

P——蓝色

M——黄色

K——红色

由于不是彩色图片，所以无法区分刀杆末端的颜色，请读者根据图片想象刀杆末端颜色。



▲硬质合金车刀有0~6号共7种尺寸规格，尺寸规格越大，车刀的长、宽、高尺寸值也就越大

的尺寸规格。

从右往左，依次是31型车刀的1~6号车刀。从



▲此图作为一种焊接车刀的侧视图。不言而喻，“SKH4”是指高速钢的第4种类型，接着是制造商的商标，接下来“10—2”指的是10型车刀，其尺寸是2号结构尺寸

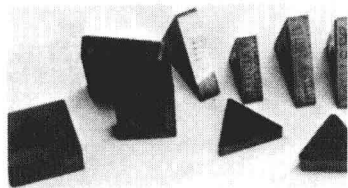
尺寸

高速钢车刀有 1~11 号等多种尺寸规格。各种尺寸的刀杆的长、宽、高都是有规定的。然而，在机械加工现场还保留以前的英制表示法，直到现在还常将焊接车刀称作“4 分车刀”。

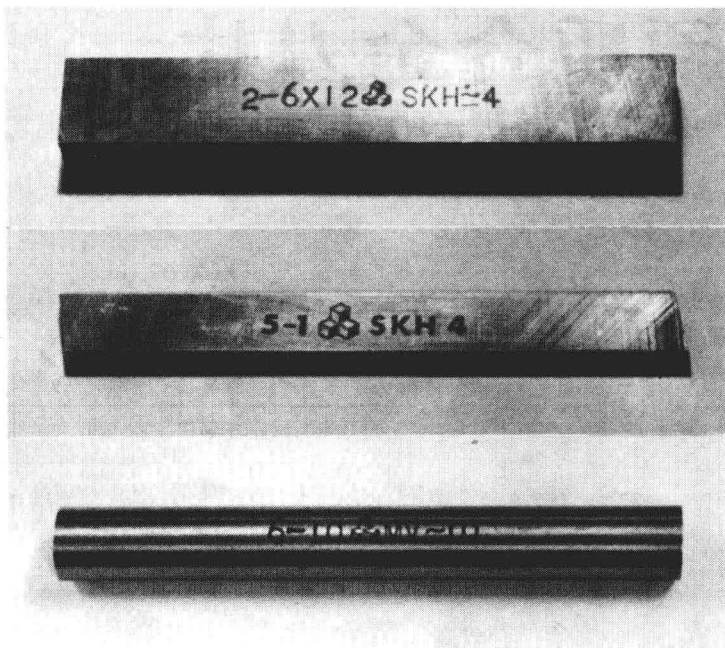
这是因为，1in 的 1/8 与日本计量单位中的 1 分（1 尺的 1/100）几乎相等。很久以前，英制表示法传入日本时，工人们就把“ $1/8\text{in} \approx 1\text{分}$ ”用于日本计量单位中。这一用法也被应用于威氏螺纹中。依此类推， $3/8\text{in}=3\text{分}$ ， $1/2\text{in}=4/8\text{in}=4\text{分}$ ， $3/4\text{in}=6/8\text{in}=6\text{分}$ 。

因此，图中的 2 号车刀刀杆的尺寸为 16×16 ，所以也就是 $16\text{mm} \approx 5/8\text{in}=5\text{分}$ 车刀。

另外，型号与规格之后是制造商的商标，接下来的代号很容易推断出是材料牌号。

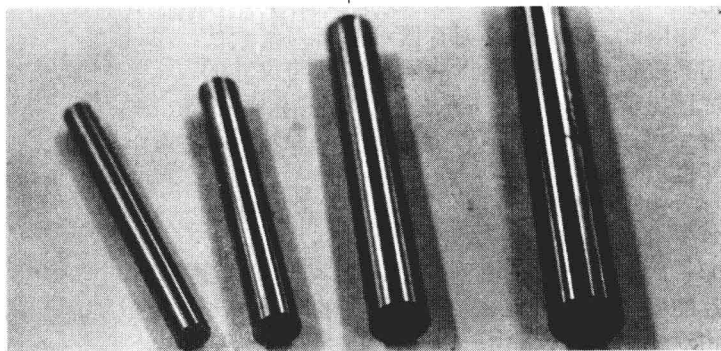


▲硬质合金多刃刀片的侧面与背面都标注了材料



▲整体式车刀的形状不同，标识方法也不同，上方是 2 型（矩形车刀），其截面尺寸为 $6\text{mm} \times 12\text{mm}$ ；中间是 5 型（板

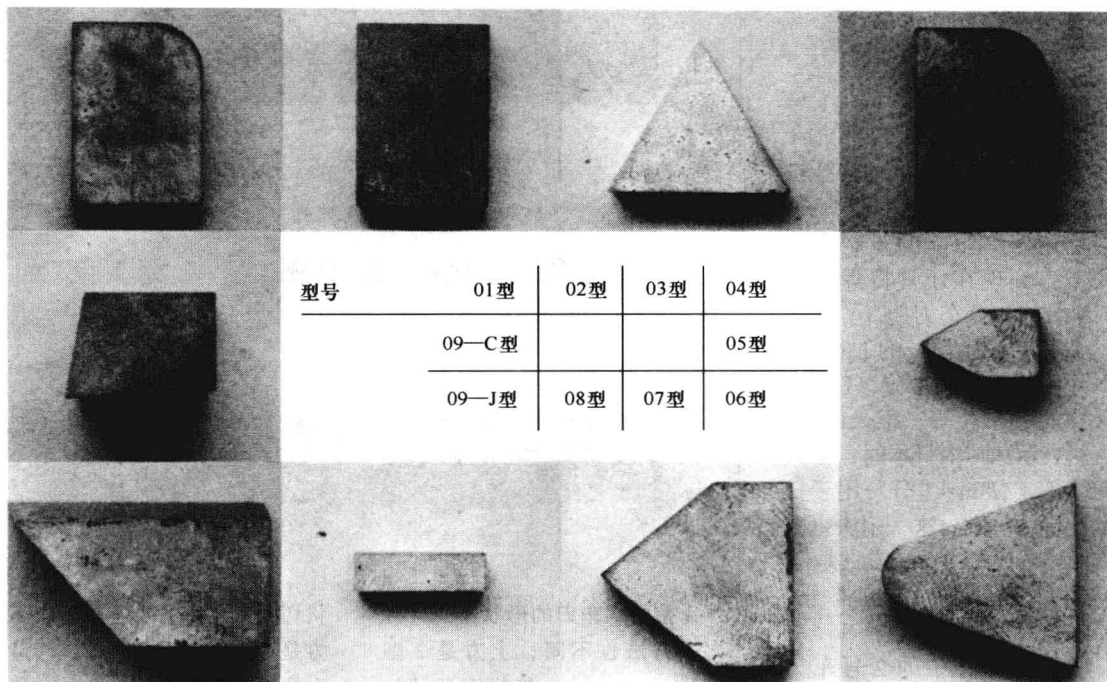
状切断刀）中的 1 号车刀；下方是 6 型（圆形整体式车刀）中的 10 号车刀



▲此图列出的是整体式车刀的 6 型（圆形整体式车刀）

中的 6、8、10 和 12 号车刀，车刀上未标注尺寸规格

硬质合金刀片



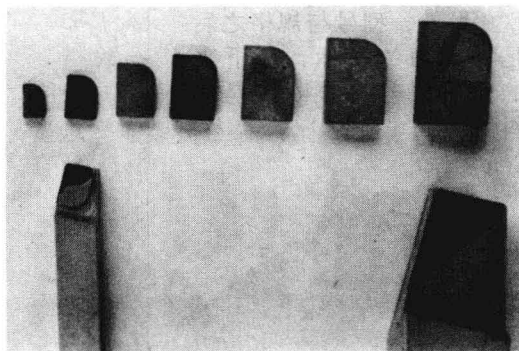
工厂所用的硬质合金车刀，不仅包括本书第 8 页和第 9 页提到的成形车刀，通常是把硬质合金刀片钎焊在刀杆上加以使用。

因此，为了保证刀片既可与车刀配套使用又可单独使用，所以表示其型号与尺寸的标记与车刀一样，都是有统一规定的。而且，为了与标记保持一致，不同型号的刀片其尺寸也是有统一规定的。

例如，01 型刀片对应 31 型车刀，02 型刀片对应 41 型车刀，09—C 型刀片对应 92 型车刀，09—J 型刀片对应 93 型车刀。总之，这些刀片的型号必须与第 8、9 和 13 页的车刀型号相对应。此外，除了上图列出的刀片型号之外，还有 09—E 型（13 页的 95 型）刀片。

当然，从 0 号到 6 号，刀片的尺寸也有

所不同。如下图的各种尺寸刀片，它们的尺寸必须与第 10 页的车刀尺寸规格对应。



▲从左往右，刀片的尺寸依次是 0~6 号