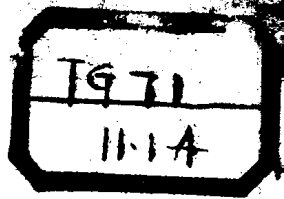


《国外机械工业基本情况》参考资料

刀具、量具、量仪

第一机械工业部成都工具研究所 编

第一机械工业部科学技术情报研究所



内容简介 本资料为《国外机械工业基本情况》的刀具、量具、量仪部分，系75年所编《工具、量具、量仪国外基本情况》的续编。内容着重介绍了英、美、瑞士、西德、苏联等国刀具、量具、量仪的生产情况，代表性企业概貌、科研工作动态以及新材料、新工艺、新技术在该行业中的应用。可供机械行业工程技术人员、管理人员及教学工作者参考。

刀具、量具、量仪

第一机械工业部成都工具研究所

(内部资料)

*

第一机械工业部科学技术情报研究所编辑出版

北京印刷二厂印刷

中国书店(北京琉璃厂西街)经售

上海市科技书店 重庆市新华书店

*

1979年11月北京

代号: 79-65 · 定价: 1.85 元

出版说明

党中央向全国人民提出了新时期的总任务，全国从上到下一心一意搞四个现代化。机械工业要适应“四化”的要求，必须为国民经济各部门提供现代化的技术装备。为此，需要研究和学习国外机械工业的先进技术和经验。在这种形势下，我们组织有关单位编写一套《国外机械工业基本情况》参考资料。这项工作第一次开始于1973年，1975年基本完成。这次是第二轮，在内容和范围上都比上次有所充实和扩大。

这套参考资料按专业分册出版。

本书为刀具、量具、量仪；第一机械工业部成都工具研究所，主要执笔人员分别于早节之后。

第一机械工业部科学技术情报研究所

目 录

第一篇 国外工具行业基本情况	(1)
第一章 国外刀具生产情况.....	(1)
第二章 国外代表性工具企业介绍.....	(12)
第三章 国外代表性工具科研机构介绍.....	(15)
参考文献.....	(18)
第二篇 国外刀具材料和刀具制造工艺概况	(19)
第一章 国外刀具材料及热处理.....	(19)
参考文献.....	(69)
第二章 国外刀具制造工艺.....	(72)
参考文献.....	(83)
第三篇 国外工具产品概况	(86)
第一章 国外通用刀具概况.....	(86)
参考文献.....	(100)
第二章 国外硬质合金刀具、自动成刀具及数控刀具概况.....	(101)
参考文献.....	(123)
第三章 国外齿轮刀具及拉削刀具概况.....	(124)
参考文献.....	(146)
第四章 国外通用量具概况.....	(147)
参考文献.....	(155)
第五章 国外自动测量仪器概况.....	(156)
参考文献.....	(170)
第六章 国外齿轮测量和齿轮量仪概况.....	(170)
第七章 国外电子计算机在量具量仪行业中的应用.....	(205)

第一篇 国外工具行业基本情况

第一章 国外刀具生产情况

一、概 述

金属加工方法和设备的技术改革，主要是沿着两个基本方向继续发展：

（一）不断改善传统的切削和压力加工方法；

（二）力争创出新型加工方法。

近十几年来，美国工业部门已经采用或正在实验的新方法大约有20多种，主要是为了解决航空、汽车和电子等行业中的加工问题，这些行业广泛采用了前所未用的材料，而且对加工提出了比以往更高的要求。

尽管采用新方法能获得良好效果，且在某些情况下甚至是唯一可行的办法，但美国经验表明，就整体来说，一些新型加工方法，在生产效率、精度和经济性等方面，尚不及传统加工方法。新型加工设备，在金属加工设备总拥有量中的比重，只不过百分之几，而且其应用范围极为有限。例如，80~85%的电腐蚀机床集中用于工模具生产。在当前和今后相当时间内，新方法多半只可能作为传统方法的补充。因此，在国外的机械工业中，至今占主导地位的仍然是最古老的技术之一，即在机床上用刀具把零件切削成所需的形状。进一步改善工艺的途径，有人主张把切削加工方法局限在尽可能狭窄的范围内，显然这是将来的事情。还有人认为，主要问题不在于缩小切削加工方法的应用范围，而是在于把这种方法的应用范围重点转移到精密和精整等加工方面上来，这可能是比较现实的想法。

众所周知，切削加工和压力加工之比，是衡量金属加工工艺先进程度和经济效果的重要指标之一。这个对比关系，逐步朝着有利于压力加工的方面转变。它反映出金属加工工艺发展中的一个历史性趋向，即力求通过最少的工序获得最终成品零件，显然这是十分理想的。然而，如果观察一下美国拥有的金属加工设备中切削机床和锻压设备之间的构成比，则可发现，最近三十年来锻压设备所占比重的变化是很小的〔1〕：

1949年——占21%；1953年——占22%；

1958年——占23%；1963年——占24%；

1968年——占24%；1973年——占23%。

在产量方面，无论按产值或台数计，这一比例同样保持稳定。其他工业发达国家，在金属加工设备拥有量或生产量的比例方面，亦同美国类似。因此，不难看出，目前形成的切削与压力加工这种比例关系（整体看来，压力加工仍然属于备料生产阶段），反映了美国机械工业所达到的金属加工工艺的平均水平，以及其特有的产品构成和生产批量水平〔1〕。

毋庸置疑，机床工业是一种基础工业，即机床工业制造出来的产品，是一个国家工业实力的基础。没有机床，就不会有机器制造业。同样，工具工业也是基础工业的重要组成部分。

国外工具工业所包括的范围不同,在此须作一说明。

美国工具工业分为专用工具(工夹模具)和机床附件(刀具、量具和附件)两个行业。

在机床附件行业中(以产值计)^[2]:

刀具——占65%;

量具——占17%;

附件——占18%左右。

因此,美国金属切削刀具工业又是一个独立的工业部门。

苏联工具工业的内部构成(以1970年为例)^[3]:

金属切削刀具——占79.5%;

木工刀具——占0.6%;

量具量仪——占11.2%;

工装——占8.7%。

日本机械工具包括特殊钢工具和硬质合金工具,还有少量工模具。

西德精密工具工业(以VDMA1974年统计的产值计)^[4]:

钻头——占6.6%; 螺纹刀具——占8.8%;

铣刀和刀盘——占4.7%; 齿轮刀具——占2.4%;

铰刀、扩孔钻、拉刀——占4.2%; 机床夹具——占12.9%;

冲压模具——占40.8%; 镶硬质合金刀具——占6.5%;

量具——占8.0%; 金属锯片——占1.5%;

工具附件——占3.6%。

在西德精密工具统计中不包括车、刨刀和硬质合金刀片,也不包括量仪。根据上述统计,刀具产值仅占精密工具总产值的34%左右,量具占8%,合起来仅占42%左右。

二、各国刀具产值和发展速度

图1-1-1到图1-1-4所示为近10年来美、苏、西德和日本的刀具产值或销售额的变化情况

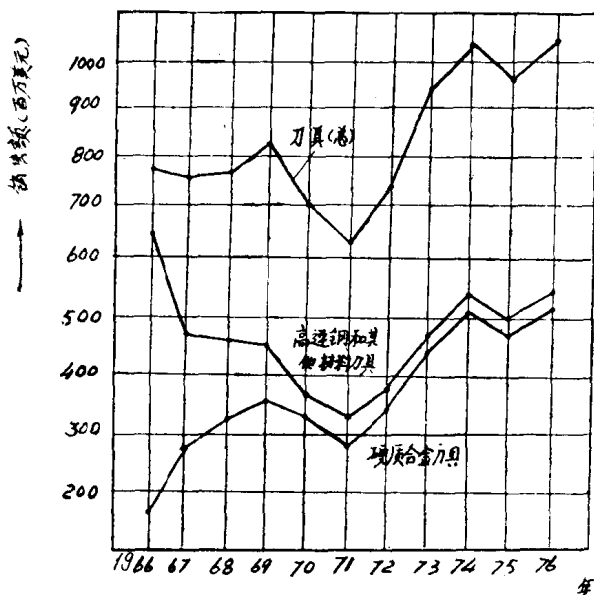


图1-1-1 美国1967—1976年间刀具销售额

况〔5〕〔6〕〔7〕〔8〕。

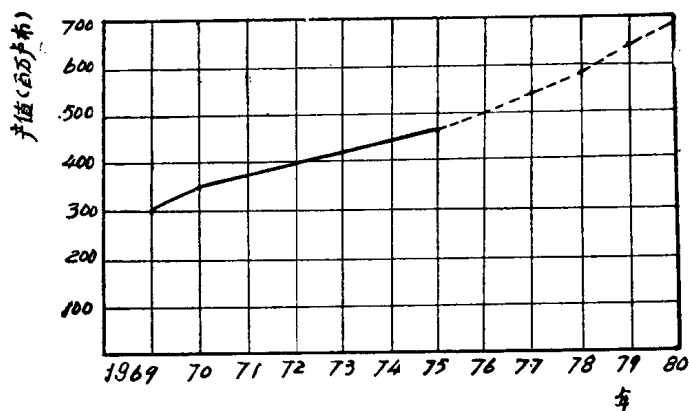


图1-1-2 苏联刀具产值 (指24个专业刀具厂; 1976—1980年为计划产值)

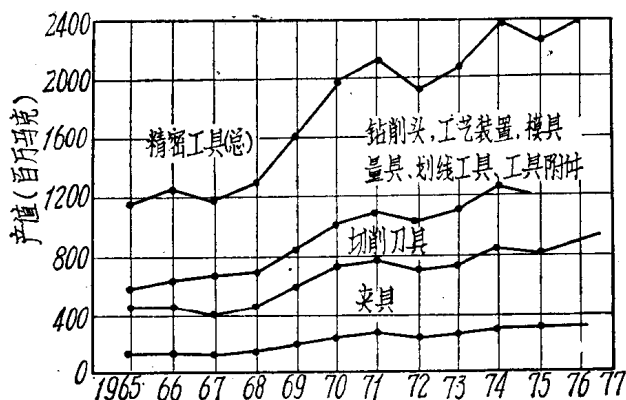


图1-1-3 西德1965—1976年间精密工具(总)和切削刀具等的年产值

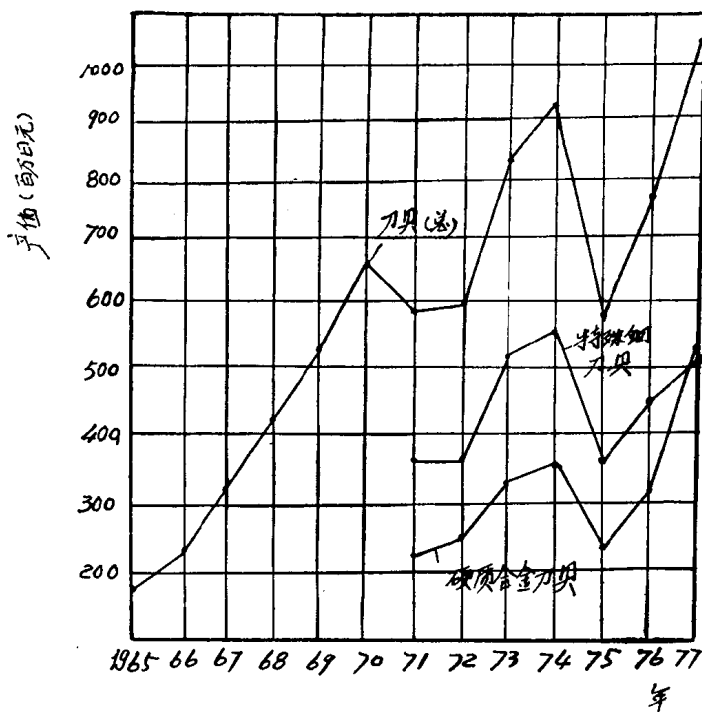


图1-1-4 日本1971—1977年间刀具产值

(一) 美国金属切削刀具工业生产情况：

美国刀具生产在世界上一直处于领先地位，其总产值*从1963年到1973年的十年里翻了一番，即由4.6亿美元增加到9.3亿美元。最近几年刀具生产的增长速度如表1-1-1所示。1976年美国刀具总产值已达10.4亿美元。美国商业部预计，1976~1985年刀具生产的平均增长率为10.2%，1979年总产值为20亿美元，到1985年总产值可达26亿美元。这样，美国仅刀具总产值一项即可赶上目前美国机床工业的总产值。

表1-1-1 美国刀具产值的平均年增长率(%)

期 间	刀 具 总 产 值	硬质合金刀具产值	高速钢及其他材料 刀 具 产 值	机 械 工 业
1972—1973	15	14	16	
1973—1974	9	9	9	
1975—1976	6	6	6	
1976—1985	10.2（预计）			
1965—1975				2.1

从表1-1-1中还可看出，美国刀具工业生产的增长速度还大大高于机械工业的发展速度。

(二) 苏联刀具生产情况：

苏联执行“八·五”计划以来，力图加快刀具生产的发展速度。

1969年，苏联24个专业工具厂的刀具产值约为3亿卢布（工具总产值为4.95亿卢布）〔8〕，1970年达到3.5亿卢布（约合4.6亿美元，相当于美国1963年水平），69~70年的年增长率为15%，高于“八·五”计划规定的指标（9%）。“九·五”计划规定刀具产值五年增长50%，即平均年增长率为10%。但执行结果只达到了7.2%，即到1971年苏联刀具产值约为4.7亿卢布（约合6.4亿美元，相当于美国1965年的水平）。“十·五”计划中刀具的平均年增长率仍规定为9%。如实现这一计划，到1980年，苏联刀具产值将达到6.8亿卢布（约合9.2亿美元，相当于美国1973年的水平）。

苏联工具工业，特别是刀具生产的增长速度，不及机械工业和机床工业的发展速度快。1965—1975年期间，机械工业的平均年增长率为11.7%，机床工业还要稍快些，但工具工业不到9%。“十·五”计划中，机械工业的总增长率为53%，平均年增长率为10.6%；机床工业总增长率为54.6%，平均年增长率为10.9%；而刀具的平均年增长率仍规定为9%。

(三) 西德刀具生产情况：

西德的工具工业在欧洲居首位。如图1-1-3所示，1967~1974年的7年中，全部工具的总产值增长了一倍，而切削刀具的产值也同样增加了一倍（从4亿马克增加到8亿马克）。此后仍然是增长的趋势，1976年达到9亿马克以上，1977年可接近10亿马克。

西德刀具生产的平均年增长率：

1967~1974年间为14%；

1975~1977年间为10~12%。

西德机床工业，从1969年起，每年均以20%以上的增长率迅速发展，高于刀具；从1970年

* 美国统计销售额，本文当作产值，以下同。

起,其机床产值超过美、苏,而居世界首位。但近十年来,机械产品的平均年增长率约为4%,预计到1985年会降到2.8~3.1%,发展速度将低于刀具行业。

(四) 日本刀具生产情况:

据称,日本特殊钢刀具产量在西方工业国家中居第二位(美国第一),硬质合金产量在美国、瑞典之后占第三位。

日本刀具生产的增长速度也是世界上最快的。1966到1968年的两年期间,刀具总产值增长一倍;1968到1973年五年期间又翻了一番。1975年产量大幅度下降。但从1976年起,又开始上升,并以大约30%的增长率迅速发展,到1977年,刀具总产值已达1050亿日元(约合5亿美元),相当于目前美国刀具最高产值的一半。

三、各国刀具的进出口情况

(一) 美国:美国刀具产量大,但消耗亦大。在1972年以前的五年中,刀具出口额在22~25百万美元之间变化,而进口额在12~18百万美元之间,出口大于进口。1973年,大约有80个国家进口美国刀具,其中加拿大进口额约占美国出口额的30%,其次是墨西哥、巴西、英国、西德、法国和日本。美国要从大约35个国家进口刀具,其中英国刀具占美国进口额的20%左右;其次是西德和日本,占美国刀具进口额的30%左右。从1973年起,美国扩大了刀具出口贸易,出口额达33百万美元,1975年达到54百万美元。刀具进口量从1975年起也大幅度上升。

据美刊1978年初报导^[9],近几年来,由于美国大幅度降低刀具进口关税等原因,外国刀具产品大量涌入美国市场,其中有些是发展中国家的刀具产品。特别是苏联集团国家,为了捞取美元,力图在美国市场上以极低的售价倾销其刀具产品。例如,在美国底特律等城市,可以买到苏联集团国家生产的直径25.4毫米的直柄钻头,其单价仅仅等于美国同样规格钻头的毛坯的价格。鉴于国际间的刀具产品贸易竞争日趋加剧,美国刀具厂商企图扩大国外刀具市场,但前景不妙。

(二) 苏联:虽然苏联的刀具产量很大,但由于近些年来其切削机床拥有量迅速增加,钢消耗量猛增,加之浪费很大,所以近年刀具出口量估计不会有很大的发展。苏联刀具的传统出口对象是东欧和印度等国;主要进口来源是英国、西德、瑞士、日本、美国,以及东德和捷克。进入七十年代以来,苏联采取了一系列措施加速工具工业的发展,力争扩大出口贸易。苏联的人造金刚石和立方氮化硼工具已向30个国家出口,其中有美国、西德、芬兰、瑞士、瑞典、意大利、法国和日本。就这些超硬材料刀具的品种而言,目前主要是车刀和镗刀,还有铣刀。例如东德从1974年起就进口苏联的立方氮化硼车刀和镗刀,进行试验或在生产中试用^[10]。匈牙利也进口了苏联的这种刀具。

(三) 西德:西德的刀具出口量比较大,多年来一直保持大约有1/3~1/4的总产值供出口,在国际市场上有相当大的影响。进口量约为出口量的1/2~1/3。西德几家著名的刀具生产厂,例如克林格恩贝格公司的齿轮刀具,约有70%以上供出口;还有像费特、赫尔特和瓦尔特这些较大的工具公司,其产品均大量出口。

(四) 日本:日本特殊钢刀具是重要的出口产品之一。

1974年,日本刀具出口额超过42亿日元,1975年达52.7亿日元,占该年度特殊钢刀具总产值的13.5%。在出口的产品中,钻头和丝锥为最多,分别占出口量的27%和37~43%;其

次是铣刀，占19~25%，车刀和铰刀分别占6~7%和3%。日本特殊钢刀具市场主要在亚洲和欧洲，前者占日本刀具出口量的40~46%，后者占27~39%^[11]。

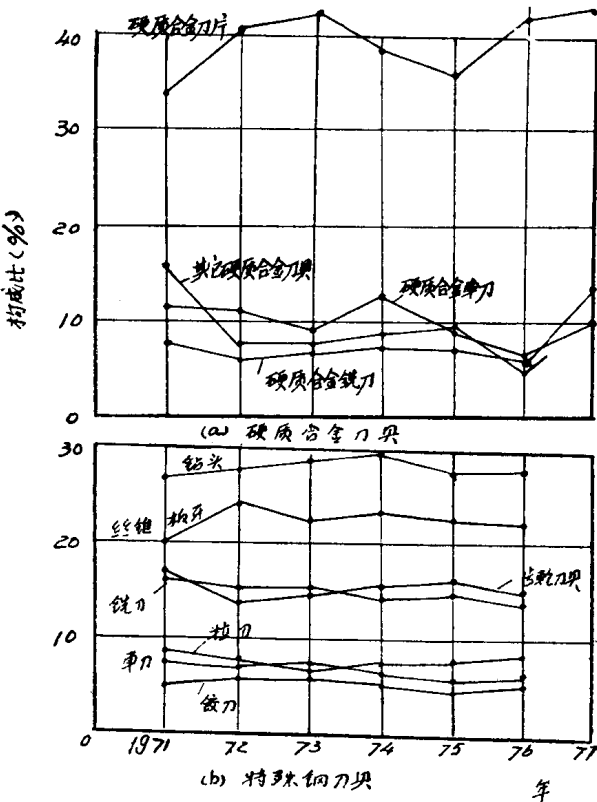
由于日本机械工业的高速度发展，国产刀具赶不上需要，进口了较多的刀具。如1967年进口额为6.4亿日元，1970年为13亿日元，翻了一番。1973年进口额上升到17.7亿日元，1974年高达23亿日元。1975年进口额为15.6亿日元，占本年度特殊钢刀具产值的4%。

日本主要从美国、瑞典和西德进口刀具。进口量最大的是钻头，1974年和1975年两年钻头进口量均占进口总额的40%以上。此外，从美国、英国、西德进口齿轮刀具，如格里森刀盘。

日本硬质合金刀具各年进出口量都不大，约为总产值的2%左右。前几年，硬质合金刀片的进口量有所增加，例如1971年刀片进口额为2.4亿日元，1972年为3.6亿日元，1973年为9.5亿日元，1974年为13.5亿日元。据称其原因之一是汽车工业高速发展，对硬质合金刀片需要量剧增。主要从瑞典和美国进口硬质合金刀具；同时又向南朝鲜和东南亚等国家出口硬质合金刀具。

四、各国刀具的内部构成比

关于六十年代各国刀具内部构成比的变化情况，请参考文献^[12]。这里主要以日本为例介绍一下七十年代的情况。图1-1-5所示为日本1971~1977年硬质合金和特殊钢刀具的内部构成比（以产值计）。从图1-1-5中可以看出，日本特殊钢刀具内部构成趋于稳定，而硬质合金刀具的内部构成在发生变化，即多刃硬质合金刀具在迅速增加。其他欧美国家刀具内部构成情况与日本类似。



苏联1970年金属切削刀具内部构成比(%)^[8]：

- 铣刀——20.7；
- 丝锥——7.2；
- 板牙——3.4；
- 扩孔钻——0.5；
- 钻头——20.1；
- 车刀——6.0；
- 铰刀——1.8；
- 其他刀具——40.3。

在整个刀具产值中，硬质合金刀具比重有不断增加的趋势，早在六十年代已十分明显，而到七十年代又发生了巨大的变化。特别是可转位（不重磨）式硬质合金刀具的大面积推广，以及涂层技术的应用，在刀具内部构成比方面引起了历史性的转折。

图1-1-5 日本刀具内部构成比（以产值计）

表1-1-2所示为七十年代主要刀具材料内部构成情况。表中的数据是指国际平均水平而言^[13]。

表1-1-2 七十年代主要刀具材料内部构成比(%)

刀 具 材 料	高 速 钢	硬 质 合 金	陶 瓷	金刚石和立方氮化硼
占材料总数的百分比	66	32	2	少量, 但有潜力
占切下切屑数量的百分比	28	68	4	甚微, 但效果大

表1-1-3所示为近十年来各国硬质合金刀具在刀具总产值中所占比重的变化。

从表1-1-3中可清楚地看到, 美国在1966年以前, 硬质合金刀具在总产值中的比重约为20%, 1967年一跃上升到39%, 随后在1971~1973年中一直保持在40%以上, 从1974年至今保持在50%左右。

表1-1-3 各国硬质合金刀具在刀具总产值中的比重

国 别	高 速 钢 刀 具	硬 质 合 金 刀 具	其他材料刀具	备 注
美 国	约80%(1966年前) 约60%(1967年) 53~52%(1971~73年) 约50%(1974~76年)	约20%(1966年以前) 39%(1967年) 47~48%(1971~73年) 约50%(1974~76年)	— 1%(1967年) — —	① 1%中包括铸造合金、陶瓷及金刚石刀具 ② 高速钢刀具中均包括其他刀具材料
日 本	约63~58%(1971~76年) 约50%(1977年)	约37~42%(1971~76年) 约50%(1977年)		硬质合金刀具比重里包括硬质合金刀片
西 德		约30~35%(1966~77年)	2%(1975年)	① 30~35%中不包括硬质合金刀片, 百分比多年保持稳定 ② 2%主要是陶瓷刀具
苏 联	>85%(50年代)	<15%(五十年代) 16.7%(1974年) 16.9%(1975年) 22.4%(1980年)	少 量	① 七十年代已生产、使用并出口立方氮化硼刀具 ② 22.4%为计划数字

日本从1971年起, 硬质合金刀具比重逐渐接近美国1967年的水平, 日美两国大约相差五年时间。但是, 日本1977年就已经接近美国1977年的水平, 只用了四年时间。

西德30~35%的硬质合金刀具中, 主要包括车刀、刨刀、钻头、铣刀、铰刀、扩孔钻以及其他镶硬质合金的多刃刀具、圆锯片等, 但不包括硬质合金刀片, 而美、日的统计中包括硬质合金刀片。西德近些年来, 平均每年生产大约800吨的硬质合金刀片和其他成形件, 产值在1.2亿马克以上, 其中约有近半数用来做刀具。因此, 加上这部分产值, 则西德硬质合金刀具的比重无疑会高于表中的数字。

与工业发达国家比,苏联硬质合金刀具的比重较低。远在1959年,苏联马尔柯夫曾说过:
 “(苏联)镶硬质合金的车刀几乎占 95%, 而镶硬质合金的多刃刀具 (钻头、铣刀和铰刀等), 则只占 4~9%。在国外,镶硬质合金多刃刀具已达17~40%。如果说硬质合金刀具在刀具总产量中所占比重不超过 15%, 那么镶硬质合金的多刃刀具的使用率将小得微不足道。”到1974年,苏联硬质合金刀具比重才达到16.7%, 1975年达到16.9%。本来在“九·五”计划中规定到1975年这个比例数要达到20%, 实际上未能实现。在“十·五”计划中规定到1980年, 这个比例数应达到22.4% (表1-1-3) [14]。

虽然苏联在硬质合金刀具比重方面落后于世界先进水平, 但在其刀具构成比中明显地增加了立方氮化硼刀具的分量, 在这方面苏联处于领先地位。

国外刀具内部构成比的另一重大变化, 表现在大量生产和广泛应用可转位 (不重磨) 式刀具和涂层刀片上。表1-1-4所示为各国不重磨式刀具和涂层刀片所占的比例。

表1-1-4 各国可转位 (不重磨) 式刀具和涂层刀片的比例*

国 别	可 转 位 式 刀 具 (在硬质合金刀具中)	涂 层 刀 片 (在可转位式刀片中)	备 注
美国、瑞典、西德等	90%(1977年)	70%(瑞典, 1977年) 20~30%(国际平均水平, 1976年)	预计, 今后美国50%的钢铁材料将用涂层刀片加工
日 本	70~80%(1977年)	有	汽车工业中可转位式车刀已占99%, 铣刀占50%以上
苏 联	15.6%(1975年) 52%(1980年)	有	52%为“十·五”计划规定的指标

* 据1979年美国十家硬质合金公司来华座谈讲,可转位式刀片已占5%, 焊接刀片只占50%。Carboloy厂生产的涂层刀片占50%, Kennametal 厂涂层刀片占35%。

在生产硬质合金可转位式刀具和涂层刀片方面, 瑞典山特维克公司是著名厂家, 是世界先进水平的代表之一。在工业发达国家中, 日本居中等水平, 苏联比较落后。

关于涂层硬质合金刀片的生产和使用情况, 请看下面一个例子。

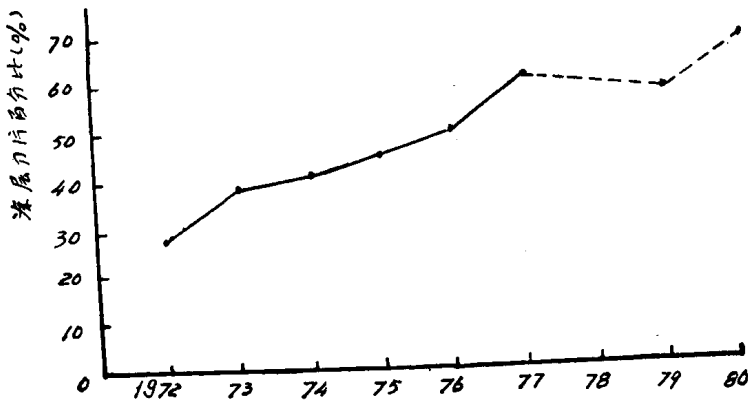


图1-1-6 制造厂的销售情况和趋势

1978年4月，西德阿亨工大对7个刀具材料制造厂和130家用户厂（不同的工业部门）的生产和使用涂层刀片的情况作了调查，所得结果如图1-1-6和1-1-7所示^[15]。图中涂层刀片的百分比是指其在可转位式刀片总数中所占的比例。从图中可以看到，至1980年西德才可能赶上瑞典1977年的水平，即涂层刀片的比重达到70%。

目前涂层刀片主要用在可转位式车刀上，其次是铣刀（1975年西德等国的涂层铣刀片比重已接近10%，可望继续增加）。

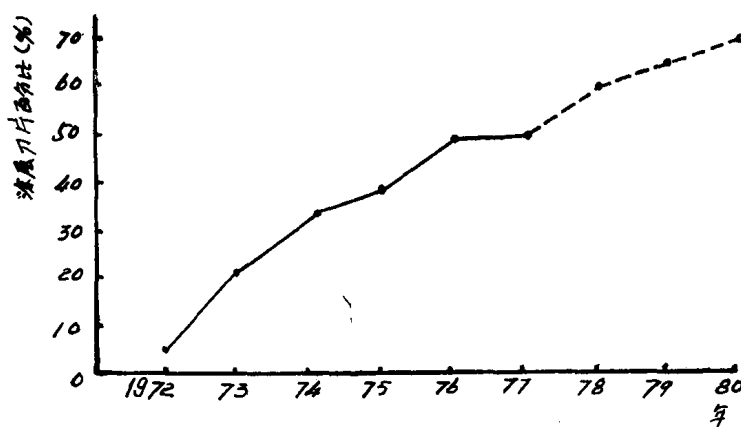


图1-1-7 用户厂使用情况和趋势

五、工具行业规模和劳动生产率

美国具有强大的工具工业，其刀具产值也占世界首位。但是，近年来由于美国大幅度降低刀具进口关税，外国刀具产品涌入美国市场，且低价出售，打击了美国刀具制造厂商的竞争能力。自1968年以来，美国刀具厂的数目不断减少。例如，1968年约有500家刀具厂，1970年减为390家，1975年只有365家，总人数为34000人，平均每厂90余人，总产值达到9.8亿美元，全员劳动生产率为28800美元，低于整个机械工业的水平（50000美元），但高于机床工业（25000美元）。据美刊报导，1977年美国刀具厂只剩下300余家。

苏联1975年以前有24个专业刀具厂，有职工35471人，平均每厂1514人；有5个量具厂，有职工12127人，平均每厂2425人。还有14个兼业工具厂，其产值占工具总产值的15~20%。此外，苏联还有大约2600个机械厂自制车刀，700个厂自制拉刀。因此，从设备、人力来看，苏联刀具生产规模是很大的。但其劳动生产率较低。就以24个专业工具厂计算，1969年的全员劳动生产率仅为8000卢布（约合12000美元）。据苏联统计，机械厂自制刀具，其劳动生产率至少要低50%。苏联刀具生产的全员劳动生产率稍低于机械工业（13500美元），而高于机床工业。

日本有58个企业生产特殊钢刀具，其中五大公司和九个中等企业的刀具产量占特殊钢刀具总产量的75.2%。日本有个“工具工业会”，共有65个企业参加，垄断大部分特殊钢刀具生产。日本还有个“硬质合金工具协会”，共有27个公司参加，其硬质合金产量占总产量的98%。而住友电气、三菱金属、东芝钨等五家公司的产量占总产量的77%。这些公司都是综合性企业，除富士模具公司外，都生产可转位式硬质合金刀片、车刀和铣刀等。日本还有“精密测定机器工业会”，有73家公司参加，垄断日本的量具量仪生产。

日本共有工具厂1600余家，职工约36000人。参加上述三个协会的工厂有160余家，大约有18350人。

根据日本工具工业协会 65 个厂的统计，1972 年日本刀具生产的全员劳动生产率平均为17000多美元，高于机床工业（11600美元），而低于机械工业（24900美元）。

西德“精密工具”工业是机器制造业中的一个行业，它包括高速钢（或工具钢）和硬质合金刀具、通用量具、工夹模具。整个精密工具行业的从业人数在47000~50000人左右（1970~1975年间），产值（销售额）在20~22亿马克之间。其中刀具产值约占工具总产值的35%，人员约占40%。而通用量具产值只占工具总产值的8%。精密工具的总产值约占一般机械工业产值的3%，人员占4%。全员劳动生产率在18000~22000美元，既低于机械工业水平（29800美元），也低于机床工业水平（28000美元）。

西德一般机械工业、机床工业和精密工具工业三个行业的人员之比例大致是100:10:4.8，而这三个行业的产值之比约为100:9:3。不难看出，刀具行业的劳动生产率较低，而且在刀具行业中，工资费用占销售额的53%^[16]。

六、国外工具行业结构和专业化水平

国外主要工业国家工具行业的组织形式，大体可分为两种类型。

（一）“苏联型”工具行业：

这一类以苏联为代表，还有东德、捷克等经互会国家，工具行业由国家资本经营，设有政府管理机构，负责全行业的生产、技术发展和组织管理工作，实行计划经济原则。苏联工具行业由机床工具工业部领导，其所属工具企业规模一般都比较大大。

苏联工具生产，实际上由三个方面组成，即专业工具厂、兼业工具厂和机械厂的工具车间。但在谈到工具生产专业化问题时，所指的是专业工具厂。

苏联工具生产专业化水平如表1-1-5所示。

表1-1-5 苏联工具生产专业化程度（1969年情况）

工 具 类 别	专 业 化 程 度 %
全 部 刀 具	41.3
标 准 化 刀 具	82.1
量 具	73.1
量 仪	71.5

表1-1-6 1965~1968年间标准工具生产专业化程度变化情况（%）

类 别	年 份				
	1965	1966	1967	1968	1969
刀 具	86.6	84.8	84.0	83.8	82.1
量 具	81.2	73.7	75.2	77.7	69.3
量 仪	94.0	93.8	95.5	95.2	90.2

从1965到1968年期间，苏联专业工具厂标准化、规格化工具的生产专业化程度有降低趋势，如表1-1-6所示。

苏联刀具生产的集中程度，是以24个专业工具厂的产量占总产量的比重来衡量的，即占标准化、规格化工具的82.1%，占全部刀具的41.3%。

总之，对苏联工具行业来说，专业化、集中化程度和专业工具厂满足国内刀具需要程度，实际上都是一样的。

近几年苏联一再强调要提高专业化水平，大幅度增加产量，改进质量，以满足国内需要。

（二）“美国型”工具行业

这类以美国为代表，还有西德、日本和英国等。其共同点是工具企业由私人资本经营，一般都有行业协会，组织和协调本行业的有关事宜。这些国家的工具厂多数规模较小，但产品大都有独到之处。有的刀具生产厂是某个大型综合公司的一个分部。少数大的工具厂在国内外建有分公司，垄断程度也高。国外许多大型刀具厂的另一特点是既生产刀具又生产刀具材料，二者紧密结合，有利于材料和刀具性能的改善和提高。

这种类型的工具厂在一个大公司内部生产分工虽然是明确的，但就全国范围来说，都没有统一计划，实行所谓的“市场经济”原则。

美国刀具工业生产专业化水平、概括率*和集中化程度参考表1-1-7和表1-1-8〔2〕。表中数据是指机床附件行业而言的，但刀具产值约占该行业总产值的65%，量具约占17%，而机床附件只占18%左右。由于量、刃具两项合起来占该行业的80%以上，所以表1-1-7和表1-1-8有实际参考价值。

表1-1-7 美国机床附件行业生产专业化程度和概括率变化情况（以产值计）

年	专 业 化 程 度 (%)	概 括 率 (%)
1963	83	84
1967	85	85
1972	86	88

表1-1-8 1972年美国机床附件行业生产集中程度（以产值计）

公 司 数 目	4 大 公 司	8 大 公 司	20 家 大 公 司	50 家 大 公 司
集 中 程 度 (%)	19	30	47	63

总之，美国工具行业生产的刀具产品可满足美国刀具需要量的85%，而苏联专业工具厂生产的标准化、规格化工具只能满足苏联国内需要量的82.1%（1969年）。

日本工具生产的集中程度很高。以特殊钢刀具生产为例，大企业数目少，人员多，产值比重大；而小企业虽多，但人员少，产值比重小。例如在参加“日本工具工业协会”的65家

* 概括率系指工具行业生产的工具产值占全国工具产值的比重

企业中，刀具生产主要由9家大企业所垄断，（85%钻头，65%铣刀，35%铰刀，30%车刀，20%螺纹刀具）。只有200人的惠美须屋工具制作所，其螺旋伞齿轮刀盘的产量占日本总产量的80%，大模数齿轮滚刀占60~70%（1975年情况）。而硬质合金刀具企业规模更大，集中程度更高，“住友”、“三菱”、“东芝”等四家大公司垄断了硬质合金刀具产量的71.5%。

第二章 国外代表性工具企业介绍

关于国外工具企业的情况，已在国外机械工业基本情况《工具、量具、量仪》（1975年出版）资料中介绍了一些，这里再补充一些。

一、日本工具企业

（一）惠美须屋工具制作所（1975年情况）〔17〕

1912年建厂，厂址大阪，有职工200人左右。该厂是以生产非标准齿轮刀具为主的小厂，年产值约为500万美元。其主要产品为模数M25~43的整体齿轮滚刀，螺旋伞齿轮刀盘（格里森和奥利康），前者占日本齿轮滚刀总产量的60~70%，后者占80%左右。此外，它还生产蜗轮滚刀、粗切组合滚刀、M2.5~25焊接式硬质合金滚刀以及插齿刀等。月产硬质合金滚刀20~30件。据称，在日本加工透平机齿轮用的成形铣刀只有该厂生产。

该厂1975年3月试制成M6硬质合金插齿刀，是单齿焊接式，刀片材料为M20，齿顶有-5°前角，齿顶不参加切削，插齿时可采用87次/分冲程，切削厚度为0.025~0.03毫米，只适用于加工透平齿轮。

该厂生产滚刀除用SKH9和SKH55外，还有SKH56高钴高钒高速钢。制造滚刀的关键设备是进口的，如有西德胡尔特公司的磨齿机，克林格恩贝格公司的PWF型滚刀检查仪、开刃机和液压铲磨机等。该厂滚刀磨光部分达1/3齿形仍旧合格，但常用到磨光部分的1/4后，精密滚刀就降低使用。该厂还生产不等高齿剃前滚刀、错齿分屑剃前滚刀等。

（二）日本工具制作所（株）〔11〕

厂址大阪市。建于1933年，资金5亿日元，外国投资占0.02%。全厂有421人，工人393名。主要生产锯片铣刀、锯条、三面刃铣刀、错齿铣刀、立铣刀、铰刀、拉刀、齿轮刀具以及刃磨机床。该厂有机械设备455台。1974年销售额约有31亿日元，其中铣刀销售额占83.3%，约为26亿日元，齿轮刀具和拉刀占13.9%，即4亿日元，工具磨床占2.8%，约为0.9亿日元。全员劳动生产率为764万日元。

（三）石井精密工业株式会社〔11〕：

社址东京都。建于1937年，资金3亿日元。共有职工158人，其中工人113名。该社生产铣刀、滚刀、铰刀、钻头、夹具和钻床等。

（四）东京测范株式会社〔11〕：

社址神奈川县。建于1949年，资金3亿日元，其中国外投资占0.07%，人员618，工人445名，该社主要生产量具、精密测量仪器、汽车和飞机部件、半导体、医疗器械等。该社拥有机械设备716台，1976年销售额为45.9亿日元，其中量具4.4亿日元，占9.7%，量仪10.6亿日元，占23.2%，全员劳动生产率743万日元。

二、西德工具企业

(一) 费特工具公司 (W.Fette) [18];

厂址: 汉堡附近的施瓦岑贝克

该厂占地面积300000平方米, 建筑面积34000平方米。有7个车间, 1500名职工(1975年), 资金9百万马克。主要生产各种刀具、量具、滚刀检查仪、滚丝头和滚丝机, 工夹模具和其他机床附件。该厂是西德大型综合工具厂之一, 对外贸易很活跃。

(二) 卡尔·赫特尔工具厂 (K.Hertel) [19];

厂址: 菲特

1950年建厂。占地面积90000平方米。有职工1200(1975年), 其中技术人员40余名, 推销人员30名。主要生产各种硬质合金刀具和耐磨零件。有一个生产刀体的车间和一个生产刀片的车间, 有设计科和推销科。与沃尔哈普特公司合作生产镗刀。合并了当年特殊钢厂(DEW)的硬质合金车间(有职工450人, 日产硬质合金6~7吨)。硬质合金原材料及粉末由西柏林H·施达克粉末公司供应, 烧结炉是西德德古萨制造的。

该公司月产硬质合金刀片120~160万片, 其中涂层刀片6~8万片, 焊接刀片12000片, 焊接刀具6万把。耐磨件占总产量的20%左右, 每月产硬质合金制品15~20吨。加工可转位式刀具的刀体用数控机床。一些专用设备大都自制。从生产到销售均采用了计算机监控。单刃可调式镗刀是买美国的专利。

该公司有一研究发展部门, 50~60人, 有两个试验室, 从事硬质合金及其刀具的研究。1976年制成迄今世界上最大的轴颈铣刀, 直径5300毫米, 重32吨。

(三) 克林格恩贝格公司 (W.Fed.Klingelberg) [18];

该公司厂址在雷姆沙依德, 约有1600人。主要生产齿轮机床、检查仪、滚刀等。生产的滚刀刃磨机、铲磨机、PWF型检查仪畅销世界各国, 成为该领域里的世界名厂家。1976年开始生产插齿刀, 据称, 最近还生产剃齿刀。公司的许克斯瓦根(Hückeswagen)厂下属刀具部, 有350人, 其中技术人员50名, 年产齿轮刀具15000~20000把, 70%出口。公司还设有研究部, 有100人从事研究发展工作[20]。在国内有9个分销店, 国外也有9个代销店。

(四) 劳伦茨 (Lorenz) 公司[17];

厂址在埃特林根, 1890年建厂, 1922年研制插齿机, 1936年生产插齿刀, 目前是西德生产插齿刀的主要厂家。该公司的齿轮加工技术部占地面积15500米², 建筑面积3600米², 职工170~200人, 切削机床170台, 年产模数M0.4~M30插齿刀约30000把(1976年)。此外, 还生产标准齿轮、粉末高速钢刀具和切刀片等。通常该公司不生产滚刀, 但加工滚齿机和插齿机蜗轮副的高精度蜗轮滚刀由本厂自制。该公司在高速钢和硬质合金插齿刀研制方面做了不少工作。

(五) 瓦尔特 (Montanwerke Walter) 公司[21];

厂址在7400图宾根, 1919年建厂, 资金300万马克。1976年投资160万马克, 有职工1150人, 销售额达6700万马克, 全员劳动生产率达58000马克(约合2800美元)。该公司主要生产各种硬质合金刀具及其刃磨机床, 近年在可转位式铣刀方面有较大发展, 已成功地生产铣刀用涂层刀片。自从六十年代初该公司在欧洲第一家销售可转位铣刀以来, 一直致力于这方面的发展工作。现在正在推广装带孔刀片的可转位铣刀和可转位式浅孔钻头。最近该公司已出售