

机械加工工艺及工装设计

(试 用 教 材)

(下 册)

第五机械工业部七·二一工人大学教材选编小组选编

国防工业出版社

一九七八年

机械加工 工艺及工装设计

(试 用 教 材)

(下 册)

第五机械工业部七·二一工人大学教材选编小组 选编

国防工业出版社

内 容 简 介

本教材分上、下两册出版，共六篇，上、下册各三篇。

上册内容包括：机械加工基本方法，说明车、铣、刨、磨、钳等几种基本工种的工作法；金属切削的基本规律，说明刀具角度、切削用量等切削过程的主要问题；零件制造工艺规程的编制，说明零件加工过程优质、高产、低耗的理论和编制工艺规程的原理。

下册内容为工艺装备设计，包括：刀具设计，说明车刀、成形车刀、孔加工刀具、拉刀、铣刀、螺纹刀具的设计原理；夹具设计，说明夹具的定位和夹紧原理，夹具的典型结构和各类机床夹具的设计特点；量规设计，说明圆柱量规和位置量规的设计方法。

第一篇适宜在生产劳动中学员自学，由工人师傅、教师做必要的重点讲授。其余各篇适宜结合生产实际和科学实验进行教学，部分内容也可结合工艺和工装设计方面的典型任务进行教学。

机械加工工艺及工装设计

(试用教材)

(下册)

*

第五机械工业部七·二一工人大学教材选编小组 选编

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

国防工业出版社印刷厂印装 内部发行

*

787×1092¹/₁₆ 印张 17¹/₂ 406 千字

1978年5月第一版 1978年5月第一次印刷 印数：00,001—50,000册

统一书号：N 15034·1604 定价：1.80元

6

选 编 说 明

为了更好地贯彻执行毛主席的无产阶级教育路线，加速培养又红又专的职工队伍，适应社会主义革命和社会主义建设的需要，我部企、事业单位相继办起了工人大学。遵照毛主席关于“继续搞好教育革命”、“要提倡为革命学习文化、学习技术、精通业务、又红又专”的指示，必须努力办好工人大学。

根据毛主席关于“教材要彻底改革，有的首先删繁就简”的教导，为了尽快解决教材供应不足的问题，经与各省（市、区）有关部门协商，组成了有湖南、陕西、山西、四川、辽宁、黑龙江、内蒙古、江苏、北京等省（市、区）有关厂、校的专、兼职教师，工大毕业学员参加的工人大学机械类教材选编小组，在各地积极提供的一百五十余种教材基础上结合我部工人大学情况，进行了选编工作。最后确定了十一种教材，包括《初等数学》、《高等数学》、《机械制图》、《工程力学》、《电工学》、《金属材料学》、《机械设计基础》、《机床液压传动》、《机械加工工艺及工装设计》、《机床设计》、《机床数控基础》。

各书在审查出版中，分别受到湖南湘潭大学、西北工业大学、西安交通大学、陕西机械学院、北京工业学院及山西、陕西、湖南、吉林、天津等印刷单位大力协助，谨在此对各有关单位表示衷心的感谢。

本书系以北京工业学院七三专业七三年出版的《金属切削原理及刀具》及七四年出版的《机械加工基础知识》、《零件制造工艺学》（上、下册）、《夹具设计》、《量规》等书为主要参考书选编的。

由于我们对马列和毛主席关于教育革命的论述学习不够，路线觉悟不高，加上时间仓促，教材中难免还会有缺点和错误，希望广大工人学员、教师提出宝贵意见。

第五机械工业部七·二一工人大学教材选编小组

一九七七年四月

目 录

第四篇 刀具设计

第二十章 刀具设计基本知识

- §1 刀具的作用与分类 7
- §2 刀具的组成部分和所用材料 7
- §3 刀具设计中应考虑的问题 8

第二十一章 车刀

- §1 概述 10
- §2 车刀刀杆和刀片及其连接方法 12
- §3 机夹式不重磨车刀 14

第二十二章 成形车刀

- §1 成形车刀的类型和应用范围 16
- §2 成形车刀的前、后角及其安装方法 18
- §3 成形车刀的结构尺寸 22
- §4 成形车刀的设计计算 24
- §5 成形车刀的材料、公差及表面光洁度 29
- §6 成形车刀的设计举例 29

第二十三章 孔加工刀具

- §1 钻头 32
- §2 铰钻 35
- §3 铰刀 37
- §4 镗刀 43
- §5 复合刀具 45

第二十四章 拉刀

- §1 拉刀各部分的名称和作用 49
- §2 拉削过程的特点 50
- §3 圆孔拉刀的设计 51
- §4 轮切式圆孔拉刀的结构特点 58
- §5 花键拉刀 59
- §6 其他类型的拉刀 61
- §7 圆孔拉刀(层剥法)设计举例 63

第二十五章 铣刀

- §1 概述 66
- §2 加工平面的铣刀 66
- §3 加工沟槽或台阶的铣刀 67
- §4 成形铣刀 71

第二十六章 螺纹刀具

- §1 螺纹车刀 76
- §2 螺纹梳刀 78
- §3 丝锥 79
- §4 板牙 84
- §5 螺纹铣刀 86
- §6 螺纹滚压工具 89

第五篇 夹具设计

第二十七章 夹具设计概述

- §1 机床夹具的种类 93
- §2 专用夹具的组成 95
- §3 夹具的作用和设计中的一些问题 96

第二十八章 定位原理与定位元件

- §1 工件的定位原理 98
- §2 定位误差 102
- §3 工件以平面作定位基准时的定位方法及定位元件 105
- §4 工件以外圆作定位基准时的定位方法和定位元件 108
- §5 工件以圆柱孔作定位基准时的定位方法和定位元件 111

- §6 双孔定位的定位方法和定位件 113
- §7 定位元件设计中的一些问题 118

第二十九章 夹紧原理和夹紧装置

- §1 概述 120
- §2 夹紧原理 121
- §3 夹紧装置 125
- §4 多位夹紧装置 139
- §5 定心夹紧装置 143

第三十章 夹具的其它装置

- §1 气压传动装置 156
- §2 液压及气-液压传动装置 163
- §3 电磁夹紧装置和真空夹紧装置 166

§ 4 扩力机构	167	§ 2 钻床类夹具	186
§ 5 分度装置	171	§ 3 铣床类夹具	194
§ 6 夹具体	176	§ 4 专用机床夹具	200
§ 7 夹具的联接件	178	§ 5 组合夹具	202
第三十一章 各类机床夹具的设计特点		§ 6 夹具设计过程及举例	205
§ 1 车床类夹具	180		

第六篇 量规设计

第三十二章 光滑量规及样板

§ 1 圆柱量规概述	213
§ 2 量规公差	214
§ 3 圆柱量规的设计	219
§ 4 检验直线尺寸的样板	228
§ 5 检验几何形状的样板	234

第三十三章 位置量规

§ 1 检验表面相互位置量规概述	238
------------------------	-----

§ 2 两孔中心距量规的计算	245
§ 3 孔边心距量规的计算	251
§ 4 两轴中心距量规的计算	254
§ 5 轴边心距量规的计算	257
§ 6 孔到互成直角的两平面的孔距量规	259
§ 7 直角座标尺寸标注的多孔孔距量规	261
§ 8 极座标尺寸标注的多孔孔距量规	262
§ 9 量规工作尺寸的计算步骤及举例	264
§ 10 检验不同轴度的量规的尺寸计算	272

TQ506

3

.2

机械加工 工艺及工装设计

(试用教材)

(下册)

第五机械工业部七·二一工人大学教材选编小组 选编

国防工业出版社



A 538551

内 容 简 介

本教材分上、下两册出版，共六篇，上、下册各三篇。

上册内容包括：机械加工基本方法，说明车、铣、刨、磨、钳等几种基本工种的工作法；金属切削的基本规律，说明刀具角度、切削用量等切削过程的主要问题；零件制造工艺规程的编制，说明零件加工过程优质、高产、低耗的理论和编制工艺规程的原理。

下册内容为工艺装备设计，包括：刀具设计，说明车刀、成形车刀、孔加工刀具、拉刀、铣刀、螺纹刀具的设计原理；夹具设计，说明夹具的定位和夹紧原理，夹具的典型结构和各类机床夹具的设计特点；量规设计，说明圆柱量规和位置量规的设计方法。

第一篇适宜在生产劳动中学员自学，由工人师傅、教师做必要的重点讲授。其余各篇适宜结合生产实际和科学实验进行教学，部分内容也可结合工艺和工装设计方面的典型任务进行教学。

机械加工工艺及工装设计

(试用教材)

(下册)

*

第五机械工业部七·二一工人大学教材选编小组 选编

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

国防工业出版社印刷厂印装 内部发行

*

787×1092¹/₁₆ 印张 17¹/₂ 406 千字

1978年5月第一版 1978年5月第一次印刷 印数：00,001—50,000册

统一书号：N 15034·1604 定价：1.80元

选 编 说 明

为了更好地贯彻执行毛主席的无产阶级教育路线，加速培养又红又专的职工队伍，适应社会主义革命和社会主义建设的需要，我部企、事业单位相继办起了工人大学。遵照华主席关于“继续搞好教育革命”、“要提倡为革命学习文化、学习技术、精通业务、又红又专”的指示，必须努力办好工人大学。

根据毛主席关于“教材要彻底改革，有的首先删繁就简”的教导，为了尽快解决教材供应不足的问题，经与各省（市、区）有关部门协商，组成了有湖南、陕西、山西、四川、辽宁、黑龙江、内蒙古、江苏、北京等省（市、区）有关厂、校的专、兼职教师，工大毕业学员参加的工人大学机械类教材选编小组，在各地积极提供的一百五十余种教材基础上结合我部工人大学情况，进行了选编工作。最后确定了十一种教材，包括《初等数学》、《高等数学》、《机械制图》、《工程力学》、《电工学》、《金属材料学》、《机械设计基础》、《机床液压传动》、《机械加工工艺及工装设计》、《机床设计》、《机床数控基础》。

各书在审查出版中，分别受到湖南湘潭大学、西北工业大学、西安交通大学、陕西机械学院、北京工业学院及山西、陕西、湖南、吉林、天津等印刷单位大力协助，谨在此对各有关单位表示衷心的感谢。

本书系以北京工业学院七三专业七三年出版的《金属切削原理及刀具》及七四年出版的《机械加工基础知识》、《零件制造工艺学》（上、下册）、《夹具设计》、《量规》等书为主要参考书选编的。

由于我们对马列和毛主席关于教育革命的论述学习不够，路线觉悟不高，加上时间仓促，教材中难免还会有缺点和错误，希望广大工人学员、教师提出宝贵意见。

第五机械工业部七·二一工人大学教材选编小组

一九七七年四月

目 录

第四篇 刀具设计

第二十章 刀具设计基本知识

- §1 刀具的作用与分类7
- §2 刀具的组成部分和所用材料7
- §3 刀具设计中应考虑的问题8

第二十一章 车刀

- §1 概述10
- §2 车刀刀杆和刀片及其连接方法12
- §3 机夹式不重磨车刀14

第二十二章 成形车刀

- §1 成形车刀的类型和应用范围16
- §2 成形车刀的前、后角及其安装方法18
- §3 成形车刀的结构尺寸22
- §4 成形车刀的设计计算24
- §5 成形车刀的材料、公差及表面光洁度29
- §6 成形车刀的设计举例29

第二十三章 孔加工刀具

- §1 钻头32
- §2 铰钻35
- §3 铰刀37
- §4 镗刀43
- §5 复合刀具45

第二十四章 拉刀

- §1 拉刀各部分的名称和作用49
- §2 拉削过程的特点50
- §3 圆孔拉刀的设计51
- §4 轮切式圆孔拉刀的结构特点58
- §5 花键拉刀59
- §6 其他类型的拉刀61
- §7 圆孔拉刀(层剥法)设计举例63

第二十五章 铣刀

- §1 概述66
- §2 加工平面的铣刀66
- §3 加工沟槽或台阶的铣刀67
- §4 成形铣刀71

第二十六章 螺纹刀具

- §1 螺纹车刀76
- §2 螺纹梳刀78
- §3 丝锥79
- §4 板牙84
- §5 螺纹铣刀86
- §6 螺纹滚压工具89

第五篇 夹具设计

第二十七章 夹具设计概述

- §1 机床夹具的种类93
- §2 专用夹具的组成95
- §3 夹具的作用和设计中的—些问题96

第二十八章 定位原理与定位元件

- §1 工件的定位原理98
- §2 定位误差102
- §3 工件以平面作定位基准时的定位方法及定位元件105
- §4 工件以外圆作定位基准时的定位方法和定位元件108
- §5 工件以圆柱孔作定位基准时的定位方法和定位元件111

- §6 双孔定位的定位方法和定位件113
- §7 定位元件设计中的一些问题118

第二十九章 夹紧原理和夹紧装置

- §1 概述120
- §2 夹紧原理121
- §3 夹紧装置125
- §4 多位夹紧装置139
- §5 定心夹紧装置143

第三十章 夹具的其它装置

- §1 气压传动装置156
- §2 液压及气-液压传动装置163
- §3 电磁夹紧装置和真空夹紧装置166

§ 4 扩力机构	167	§ 2 钻床类夹具	186
§ 5 分度装置	171	§ 3 铣床类夹具	194
§ 6 夹具体	176	§ 4 专用机床夹具	200
§ 7 夹具的联接件	178	§ 5 组合夹具	202
第三十一章 各类机床夹具的设计特点		§ 6 夹具设计过程及举例	205
§ 1 车床类夹具	180		

第六篇 量 规 设 计

第三十二章 光滑量规及样板

§ 1 圆柱量规概述	213	§ 2 两孔中心距量规的计算	245
§ 2 量规公差	214	§ 3 孔边心距量规的计算	251
§ 3 圆柱量规的设计	219	§ 4 两轴中心距量规的计算	254
§ 4 检验直线尺寸的样板	228	§ 5 轴边心距量规的计算	257
§ 5 检验几何形状的样板	234	§ 6 孔到互成直角的两平面的孔距量规	259

第三十三章 位置量规

§ 1 检验表面相互位置量规概述	238	§ 7 直角坐标尺寸标注的多孔孔距量规	261
		§ 8 极坐标尺寸标注的多孔孔距量规	262
		§ 9 量规工作尺寸的计算步骤及举例	264
		§ 10 检验不同轴度的量规的尺寸计算	272

第四篇 刀具设计

第二十章 刀具设计基本知识

§1 刀具的作用与分类

金属切削刀具是用切去金属层（切屑）的方法加工工件的手动或机动工具。它直接影响加工质量和劳动生产率，是人类的一种重要的生产工具。刀具在金属切削加工进展过程中和金属切削机床结构的改进中起着显著的作用。往往刀具的改变，切削性能的提高（例如出现了硬质合金刀具和复合刀具后），就要求改变机床的结构和切削加工工艺。当然，机床与工艺的改变，也会反过来影响刀具，要求刀具具备新的结构和性能。

由于形状和用途不同，金属切削刀具具有许多种类，并随着生产的发展，还在不断地变化着。常用的分类方法有：按切削部分的材料可分为高速钢、硬质合金、金刚石刀具等；按结构可分为整体的、焊接的、镶齿的刀具等；按加工工艺的种类和应用范围则可分成以下几类：

- 第一类：切刀——普通切刀及成形切刀等；
- 第二类：锉刀——手用锉刀及机用锉刀等；
- 第三类：拉刀——内拉刀及外拉刀等；
- 第四类：铣刀——尖齿铣刀、铲齿铣刀及镶齿铣刀等；
- 第五类：孔加工刀具——钻头、扩孔钻和铰刀等；
- 第六类：螺纹刀具——螺纹车刀、丝锥、板牙、螺纹铣刀等；
- 第七类：齿轮刀具——渐开线齿轮铣刀、插齿刀、滚刀以及非渐开线刀具等；
- 第八类：磨具——砂轮、油石等；
- 第九类：切断刀具——割刀、锯片铣刀及切割砂轮等。

以上各类刀具的尺寸规格大多已标准化了，有专业的工厂进行制造这些通用的标准化刀具。本篇重点说明切刀、孔加工刀具、拉刀、铣刀和螺纹刀具的设计问题。

§2 刀具的组成部分和所用材料

任何刀具虽然它们的工作方式和工作原理以及形状和结构各有特点，但大致都可分成两个组成部分：工作部分和夹持部分。很多刀具的工作部分又分成切削部分和校准部分（如钻头、铰刀、拉刀等），但有些刀具则无校准部分（如切刀、铣刀等）。

工作部分是负担切削加工的部分。其中切削部分担负主要切削工作，这部分必须具有锋利的刀刃、合理的几何角度、足够的容屑空间或最适宜的导出切屑沟槽。同时它必须具有高的红硬性、足够的韧度和强度。校准部分则起着辅助的切削工作，用来修整、刮光工

件表面和导向,使工件的形状和尺寸更准确,表面更光滑。因此它除了要有锋利的刀刃和适宜的几何参数等外,还应具有高的光洁度及尺寸精度。在一般情况下,校准部分又是切削部分的后备部分。

夹持部分是将工作部分与机床连接在一起并保持正确位置,以及传递工作时所必需的各种运动的部分。因此它必须具有足够的强度和刚度。

夹持部分的表面有着不同的作用:决定刀具位置的表面称为定位基面,承受夹持压力的则为夹压表面。

刀具上的定位基面常用的为平面,内、外圆柱面,内、外圆锥面。

平面基面应很平整,如自动车床用的车刀需经磨平,键槽拉刀的底面则需经研磨。

外圆柱面用于作旋转运动的且直径较小的刀具上(如钻头、铰刀、丝锥等),这种基面不能传递很大的扭矩。内圆柱面用于圆柱平面铣刀、齿轮滚刀等一般直径较大的旋转刀具上,用键或靠端面夹紧来传递扭矩。圆柱表面应与工作部分的中心线的不同轴度要求很高,对内孔来说还应与端面垂直。

外圆锥面用于各种作旋转运动的且直径较大的刀具上(如钻头、铰刀等),以传递较大的扭矩。外圆锥面是最简单可靠的接合方法,它可使刀具的夹持部分自动对准机床主轴内孔的中心线而不致偏斜。它在很小的轴向力作用下使锥形接触面间产生相当大的摩擦结合力,所以能可靠的传递扭矩。刀具上的锥体通常按莫氏锥度制造,但直径较小及较大的锥体则用公制锥度。

随着机械工业的发展,刀具的种类、规格日益增多,这就给工厂带来了设计和制造上的麻烦。因此实行刀具标准化很有必要。刀具标准化就是将刀具的种类、结构、形状尺寸及技术条件等作出统一的规定。这不但便于生产单位制造,也便于使用单位选用。我们在进行工艺设计过程中应尽量采用标准刀具。

刀具工作部分所用的材料在第二篇中已讲过了。对于夹持部分的材料则要有足够的强度、韧性和刚度,以及一定的硬度和耐热性。常用的材料为结构钢、低合金钢等。用硬质合金作为切削部分材料时,其夹持部分也可用碳素工具钢制作。近年来为了节约钢材,也有用球墨铸铁代替低合金钢的。

刀具工作部分所用的材料如高速钢、硬质合金等都比较贵重,因此在生产中要采取各种措施节约刀具材料。如采用镶齿、装配结构形式;采用焊接、粘结刀片;改进刀具的制造工艺如热轧、滚制麻花钻;采用各种表面处理法(渗氮、电火花强化等)提高刀具的耐用度等,都可达到节约刀具材料的目的。

§3 刀具设计中应考虑的问题

设计刀具时首先应考虑满足零件加工所要求的形状、尺寸、精度和表面光洁度;刀具结构应力求是高生产率、高耐用度和工艺完善的;刀具的成本也必须是最低的。

设计每种刀具时要考虑的问题很多,各种刀具的设计问题在以后各章中说明。这里说明应考虑的几个共同问题:

1. 选择合适的刀具类型。加工同一个工件,有时可用多种不同刀具。这就需根据工件的要求、生产批量、前后工序的性质等选择某一种最合适的刀具。

2. 合理地选择刀具材料。要尽量节约刀具材料, 如有可能应采用代用材料。

3. 选择合理的切削方式和刀具工作部分的几何角度。切削方式是指刀具从工件毛坯上顺序的切下金属层和刀刃上的负荷分配的方式。如拉刀设计时采用层剥法或节剥法即是不同的切削方式(见第二十四章)。刀具工作部分的几何角度的选择见上册第十一章。但有时为了提高刀具的精度和使用期限, 需适当减小刀具的角度。

4. 正确设计刀刃廓形。加工成形表面一般有仿形法及展成法。仿形法采用的成形刀具(如成形车刀、成形铣刀), 其刀刃廓形视工件表面的廓形而定(二者相似但不相同, 需经过计算)。展成法所用的刀具如滚刀、插齿刀等, 在工件与刀具作相对展成运动时, 工件廓形在若干连续位置上包络出的形状即是所要求的刀刃廓形(二者差别较大)。

5. 合理选择重磨表面。刀具用钝后, 需要重磨前面或后面, 以获得锋锐刃口, 才能继续使用。但重磨那一个面好, 要视具体刀具而定。一般成形刀具重磨前面比较方便。

6. 合理选择刀具的结构形式及有关尺寸参数。对刀齿的镶装结构则要求装夹可靠, 零件数量要少, 消除切削过程中产生振动的可能性等。

7. 妥善处理刀具的排屑与容屑等问题。刀具在切削时要切下大量切屑, 必须把它顺利地排除, 或使它自由卷曲容纳在容屑槽中。

8. 根据切削负荷程度、强度、刚度等要求, 正确设计刀具夹持部分的结构尺寸。

9. 按加工精度与制造要求, 定出切实可行的刀具技术条件。主要内容应包括: 尺寸精度和光洁度, 刀具材料的牌号, 热处理要求, 以及标记部位与内容等。

10. 绘制刀具图。包括必要的投影图与剖面图, 刀具的几何参数及各部分尺寸和其它技术条件。

第二十一章 车 刀

§1 概 述

上一章所述刀具分类中第一类刀具为切刀，它是指用于普通车床、六角车床、自动和半自动车床、刨床和插床等机床上用的单刃刀具。切刀的共同特征是只有一条连续的主刀刃，而主刀刃的形状可以是直线（如车刀），也可以是曲线（如成形车刀）。车刀是最广泛采用的切刀，而刨刀、插刀等基本结构与车刀相似。所以本章以车刀为重点说明其设计的基本问题。

设计普通车刀的一般顺序是：根据毛坯情况、工件要求以及加工的具体条件和特点选定车刀的类型、切削部分及刀杆的材料，决定合理的几何参数和结构形式，按机床选择刀杆尺寸，必要时进行强度与刚度的验算，最后定出各部分尺寸、技术条件和绘制工作图。

关于车刀的类型、材料、前面形式与几何角度的选择原则，在第一、二篇中已讲过，这里就设计普通车刀时应注意的某些要点进行说明，对于高生产率的硬质合金车刀，特别是机夹不重磨刀具再作一些介绍。

多年来我国广大工人师傅根据生产实践的经验和科学技术的发展，创造了很多先进刀具。因此刀具设计工作必须结合实际条件参考各种先进结构进行。下面以两种先进的大送进量车刀为例，绘出其工作图，从中可看出车刀设计工作的要点。

我们知道，在保证刀具耐用度的前提下，为了提高生产率，采用增大送进量的方法比提高切削速度更为有利。但是，增大送进量首先受到工件表面光洁度的限制，故一般车刀所选择的送进量都比较小。直到具有修光刃的新型车刀出现并在生产中成功运用以后，大送进量的切削法才逐渐得到推广。

图 21-1 是 45° 大送进量车刀，基本特点是：

1. 具有修光刃，长度为 $1.5S$ ，因此，在采用大送进量的情况下仍

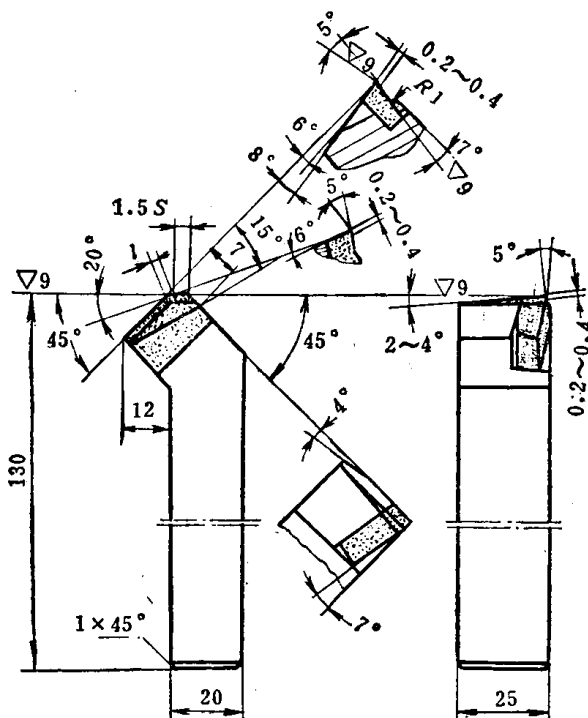


图 21-1 45° 大送进量车刀

能获得较高的表面光洁度 ($\nabla 4 \sim \nabla 6$);

2. 在主刃与修光刃之间有与送进方向成 20° 角的过渡刃, 因而提高了刀尖强度;

3. 在前面上磨出与送进方向成 15° 角的断屑台, 它能保证切屑流向待加工表面, 使之折断成短的螺旋形切屑。

这种车刀适用于余量不大的半精车, 当 $V = 80 \sim 100$ 米/分时, 送进量 $S = 1.21 \sim 3$ 毫米/转, 切削深度 $t = 1.5 \sim 3$ 毫米, 大大提高生产率 (机动时间可缩短到原来的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{15}$)。用这种车刀时, 工件刚性要好, 不然容易发生振动。

根据 45° 大送进量车刀在车削刚性较差的工件时容易发生振动的缺点, 上海及北京的一些先进车工创造了适用于粗车外圆的 75° 强力切削车刀, 在加工余量较大的锻钢件时, 其切削用量为: $t = 15 \sim 20$ 毫米, $S = 0.25 \sim 0.35$ 毫米/转, $V = 50 \sim 60$ 米/分。这种车刀 (图 21-2) 的主要特点是:

1. 主偏角较大 ($\varphi = 75^\circ$), 径向切削分力 P_r 较小, 可采用较大的切深, 不易引起振动;

2. 前角较大 ($\gamma = 20^\circ \sim 25^\circ$), 使切削力减小, 降低功率消耗;

3. 采用正刃倾角 ($\lambda = 4^\circ \sim 8^\circ$), 增加了刀刃强度;

4. 采用直线型过渡刃 (宽 $1 \sim 2$ 毫米), 增大了刀尖角, 改善了散热条件, 提高了刀具耐用度;

5. 具有 $f = 1.5S$ 的修光刃, 可以进行大送进量切削。

通过以上两例可以看出, 改进刀具几何参数对于保证加工质量和提高生产率具有很大作用。但是, 任何先进刀具都是一般原理与特定生产条件的产物, 都不是万能的。大送进量切削法由于切削面积大, 故切削力大, 容易引起振动; 同时, 由于送进量大, 当切削短工件时较难控制。故这种切削方法只有在刚性较好的条件下粗车或半精车较长工件时才能发挥其优越性。

从这两把刀具的设计也可看出, 在决定车刀的结构中选择合适的几何角度和断屑方法很为重要。另外还要选择刀杆和刀片的尺寸及二者的连接方法。在车刀的工作图中应注出结构尺寸、几何参数、加工表面光洁度要求, 并在技术条件中注出刀杆材料与热处理要求、刀片材料及代号等。

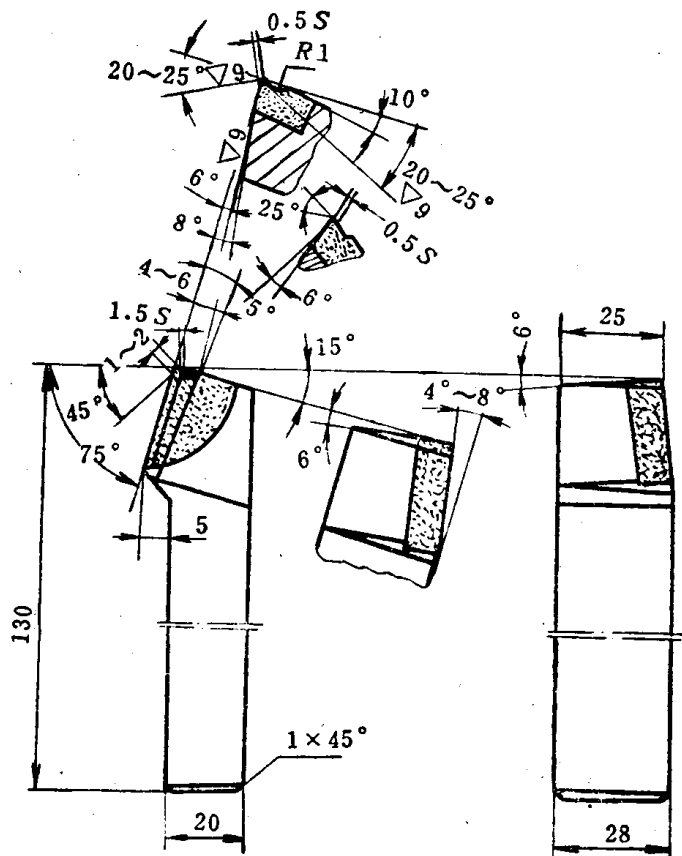


图21-2 75° 大切深强力切削车刀