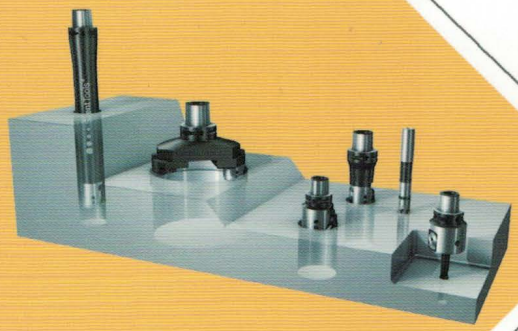
图解机械加工技能系列丛书

# 数控孔精加工刀具选用全图解



杨晓　等编著

Shukong Kongjingjiagong Daoju Xuanyong Quantujie

**数控刀具全解析**
**选刀用刀一本通**

- 涵盖数控切削中常用的铰刀、扩孔刀及精镗刀。
- 以介绍这些刀具的选用为脉络，串联起铰刀切削刃结构和几何参数、扩张收缩量及铰刀公差、包括焊接刃口、换头式、导条式、可胀式在内的多种铰刀结构及其特点，使用中的选择、调整、磨损等各种常见问题；扩孔刀和镗刀中广泛牵涉到的各种模块结构、包括刀条式、刀夹式、刀座式和桥式在内的多种扩孔刀结构及其选用；各种结构的精镗单元和精镗刀，也包括线镗刀、数显、数字化调整镗刀等多种复合、高效、先进的镗刀结构，镗刀的手动和自动动平衡技术，以及镗削中的动平衡和镗刀减重问题，试图使数控刀具的使用者能认识和掌握这些数控孔精加工使用中的问题。

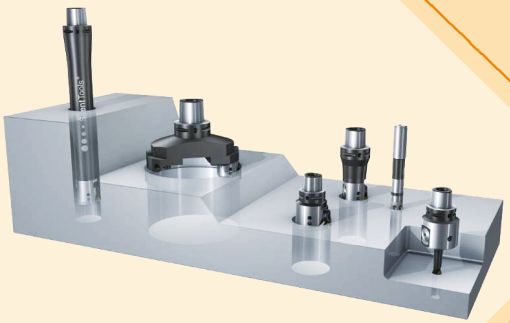
全彩印刷

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

图解机械加工技能系列丛书

# 数控孔精加工刀具选用全图解



杨晓　等编著

Shukong Kongjingjiagong Daoju Xuanyong Quantujie

全彩印刷

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书主要针对现代数控孔精加工刀具，结合加工现场的状况，从操作者或选用者的角度，以图解和实例的形式，详细介绍了数控孔精加工刀具的选择和应用技术，力求贴近生产实际。主要内容包括：孔精加工的概念、铰刀、扩孔刀和精镗刀等。本书不仅介绍了数控孔精加工刀具的选择和使用方法，而且介绍了数控孔精加工中常见问题的解决方法。

本书供数控车工、数控铣工、加工中心操作工使用，也可作为普通车工和铣工转数控车工和数控铣工时的自学及短期培训用书，还可作为大中专院校数控技术应用专业的教材或参考书。

**图书在版编目（CIP）数据**

数控孔精加工刀具选用全图解 / 杨晓等编著．—北京：机械工业出版社，2018.3
（图解机械加工技能系列丛书）
ISBN 978-7-111-59534-2

Ⅰ.①数… Ⅱ.①杨… Ⅲ.①数控刀具 - 图解 Ⅳ.①TG729-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 062130 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
责任校对：佟瑞鑫　封面设计：张　静
责任印制：孙　炜
廊坊一二〇六印刷厂印刷
2018 年 6 月第 1 版第 1 次印刷
190mm×210mm • 6.666 印张 • 169 千字
0001— 4000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-59534-2
定价： 42.00 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
服务咨询热线：010-88361066　机 工 官 网：www.cmpbook.com
读者购书热线：010-68326294　机 工 官 博：weibo.com/cmp1952
010-88379203　金　书　网：www.golden-book.com
**封面无防伪标均为盗版**　　教育服务网：www.cmpedu.com





# 序 FOREWORD

经过改革开放 30 多年的发展，我国已由一个经济落后的发展中国家成长为世界第二大经济体。在这个过程中制造业的发展对经济和社会的发展起到了十分重要的作用，也确立了制造业在经济社会发展中的重要地位。目前，我国已是一个制造大国，但还不是制造强国。建设制造强国并大力发展制造技术，是深化改革开放和建成小康社会的重要举措，也是政府和企业的共识。

制造业的发展有赖于装备制造业提供先进的、优质的装备。目前，我国制造业所需的高端设备多数依赖进口，极大地制约着我国制造业由大转强的进程。装备制造业的先进程度和发展水平，决定了制造业的发展速度和强弱，为此，国家制定了振兴装备制造业的规划和目标。大力开发和应用数控制造技术，大力提高和创新装备制造的基础工艺技术，直接关系到装备制造业的自主创新能力和市场竞争能力。切削加工工艺作为装备制造的主要基础工艺技术，其先进的程度决定着装备制造的效率、精度、成本，以及企业应用新材料、开发新产品的能力和速度。然而，我国装备制造业所应用的先进切削技术和高端刀具多数由国外的刀具制造商提供，这与振兴装备制造业的目标很不适应。因此，重视和发展切削加工工艺技术、应用先进刀具是振兴我国装备制造业十分重要的基础工作，也是必由之路。

近 20 年来，切削技术得到了快速发展，形成了以刀具制造商为主导的切削技术发展新模式，它们以先进的装备、强大的人才队伍、高额的科研投入和先进的经营理念对刀具工业进行了脱胎换骨的改造，大大加快了切削技术和刀具创新的速度，并十分重视刀具在用户端的应用效果。因此，开发刀具应用技术、提高用户的加工效率和效益，已成为现代切削技术的显著特征和刀具制造商新的业务领域。

世界装备制造业的发展证明，正是近代刀具应用技术的开发和运用使切削加工技术水平有了全面的、快速的提高，正确地掌握和运用刀具应用技术是发挥先进刀具潜能的重要环节，是在不同岗位上从事切削加工的工程技术人员必备的技能。

本书以提高刀具应用技术为出发点，将作者多年工作中积累起来的丰富知识提炼、精选，针对数控刀具“如何选择”和“如何使用”两部分关键内容，以图文并茂的形式、简洁流畅的叙述、“授之以渔”的分析方法传授给读者，将对广大一线的切削技术人员的专业水平和工作能力的迅速提高起到积极的促进作用。

成都工具研究所原所长、原总工程师
赵炳桢

# 前言 PREFACE



切削技术是先进设备制造业的组成部分和关键技术，振兴和发展我国装备制造业必须充分发挥切削技术的作用，重视切削技术的发展。数控加工所用的数控机床及其所用的以整体硬质合金刀具、可转位刀具为代表的数控刀具技术等相关技术一起，构成了金属切削发展史上的一次重要变革，使加工更快速、准确，可控程度更高。现代切削技术正朝着“高速、高效、高精度、智能、人性化、专业化、环保”的方向发展，创新的刀具制造技术和刀具应用技术层出不穷。

数控刀具应用技术的发展已形成规模，对广大刀具使用者而言，普及应用成为当务之急。了解切削技术的基础知识，掌握数控刀具应用技术的基础内容，并能够运用这些知识和技术来解决实际问题，是数控加工技术人员、技术工人的迫切需要和必备技能，也是提高我国数控切削技术水平的迫切需要。尽管许多企业很早就开始使用数控机床，但它们的员工在接受数控技术培训时，却很难找到与数控加工相适应的数控刀具培训教材。数控刀具培训已成为整个数控加工培训中一块不可忽视的短板。广大数控操作工和数控工艺人员迫切需要实用性较强的，关于数控刀具选择和使用的读物，以提高数控刀具的应用水平。为此，我们编写了“图解机械加工技能系列丛书”。

该系列丛书以普及现代数控加工的金属切削刀具知识，介绍数控刀具的选用方法为主要目的，涉及刀具原理、刀具结构和刀具应用等方面的内容，着重介绍数控刀具的知识、选择和应用，用图文并茂的方式，多角度介绍现代刀具；从加工现场的状况和操作者或选用者的角度，解决常见问题，力求贴近生产实际；在结构、内容和表达方式上，针对大部分数控操作工人和数控工艺人员的实际水平，力求做到易于理解和实用。

本书是该系列丛书的第 4 本，第 1 本《数控车刀选用全图解》已于 2014 年出版，第 2 本《数控铣刀选用全图解》和第 3 本《数控钻头选用全图解》也先后于 2015 年和 2017 年出版。

本书以数控切削中常用的铰刀、扩孔刀及精镗刀为主要着眼点，以介绍这些刀具的选用为脉络，将铰刀的切削刃结构和几何参数、扩张收缩量及铰刀公差（包括焊接刃口、换头式、导条式、可胀式在内的多种铰刀结构及其特点，使用中的选择、调整、磨损等各种常见问题），扩孔刀和镗刀中广泛涉及的各种模块结构（包括导条式、刀夹式、刀座式和桥式在内的多种扩孔刀结构及其选用）；各种结构的精镗单元和精镗刀（包括线镗刀、数显镗刀、数字化镗刀等多种复合、高效、先进的镗刀结构，镗刀的手动和自动动平衡技术，以及镗削中的动平衡和镗刀减重问题）串联起来，试图使数控刀具的使用者能认识和掌握这些数控孔精加工刀具使用中的知识。

限于篇幅，本书对夹持这些孔精加工刀具的夹持系统（即所谓的刀柄）并未提及。同样，对于展开式刀具（运动刀具）、U 轴刀具（适用于大批量生产的专用高效孔加工刀具）也未专门介绍。

包括铰刀、扩孔刀、镗刀在内的数控刀具，无论在我国还是在国际上都正处于应用发展期，大部分产品和数据在实践中会不断更新，恳请读者加以注意。

本书第 1 部分、第 2 部分由杨晓编写并负责全书统稿，第 3 部分由杨晓、杨鸿志编写，第 4 部分由杨晓、何振虎编写。

在本书的编写过程中，得到了肯纳亚洲（中国）企业管理有限公司、无锡方寸工具有限公司、松德刀具（长兴）科技有限公司的大力支持。在此，作者谨向肯纳的李莹女士、无锡方寸的徐贵海先生和孟宙春先生、松德刀具的李陇涛先生等协助者表示感谢。

在本书的编写过程中，还得到肯纳金属的郭伟清先生和高艳霞女士、威迪亚的李文清先生、北京嘉映机械的董景齐先生、原高迈特的顾春雅女士和宋圆圆先生、玛帕的行百胜先生和龚丹女士、山特维克可乐满的胡庞晨先生和邱潇潇女士、山高刀具的苏国江先生、王魄先生和陆炜先生、瓦尔特刀具的贺战涛先生、原住友电工的汤一平先生、株洲钻石的王羽中先生、斯来福临的沈伟先生、上海通用汽车制造的达世亮先生和许伟达先生、瑞士工具的汪洋先生、陕西新星海的王存亮先生和李楠先生等人士的帮助，在此一并感谢。



需要全本请访问 www.ertongbook.com





# 目录 CONTENTS

序
前言

1 孔精加工的概念 …… 1

1.1 孔精加工总体概念 …… 2
1.2 常见的孔精加工刀具 …… 3
1.2.1 扩孔钻 …… 3
1.2.2 锪钻 …… 4
1.2.3 铰刀 …… 4
1.2.4 扩孔刀（粗镗刀） …… 5
1.2.5 精镗刀 …… 5
1.2.6 圆拉刀 …… 6
1.2.7 运动刀具 …… 7
1.3 铰削与镗削的差别 …… 8

2 铰刀 …… 10

2.1 铰刀与铰削加工概要 …… 11
2.1.1 铰削加工特点 …… 11
2.1.2 铰刀分类 …… 15
2.1.3 传统机用铰刀的基本结构 …… 17
2.1.4 铰孔尺寸的变化与铰刀公差 …… 21
2.2 数控铰刀 …… 24
2.2.1 基本结构 …… 24
2.2.2 换头式多刃铰刀 …… 30
2.2.3 导条式铰刀 …… 39
2.2.4 可胀式铰刀 …… 51
2.3 数控铰刀使用中的一些问题 …… 57
2.3.1 铰刀的跳动调整 …… 57
2.3.2 铰刀的表面粗糙度和切削用量选择 …61
2.3.3 铰刀的磨损问题 …… 64
2.4 数控铰刀选用案例 …… 72
2.4.1 加工任务 …… 72
2.4.2 孔Ⅰ铰刀的选用 …… 73
2.4.3 孔Ⅱ铰刀的选用 …… 76

3 扩孔刀 …… 86

3.1 可转位扩孔刀 …… 87
3.3.1 扩孔钻削加工的切削用量 …… 87
3.1.2 可转位扩孔刀具的模块接口 …… 89
3.2 扩孔刀的结构 …… 98
3.2.1 刀条扩孔刀 …… 98
3.2.2 刀夹扩孔刀 …… 99
3.2.3 刀座扩孔刀 …… 100
3.2.4 桥式扩孔刀 …… 107
3.3 扩孔刀的使用 …… 108




3.3.1 多刃扩孔和阶梯扩孔 …… 108
3.3.2 扩孔刀具的扩展使用 …… 109
3.4 扩孔刀选择案例 …… 110
3.4.1 普通扩孔刀的选用 …… 111
3.4.2 桥式扩孔刀的选用 …… 115
3.4.3 复合刀具方案 …… 119

4 精镗刀 …… 121

4.1 常用的精镗单元 …… 122
4.2 通用型精镗刀结构 …… 127
4.2.1 典型精镗调节结构 …… 127
4.2.2 笔杆式 …… 128
4.2.3 刀头式 …… 130
4.2.4 桥式 …… 132
4.3 专用镗刀类型 …… 133
4.3.1 高精度镗刀 …… 133
4.3.2 线镗刀 …… 137
4.3.3 导条式镗刀 …… 138
4.3.4 多刃精镗刀 …… 138
4.4 数字化镗刀 …… 139
4.4.1 数显镗刀 …… 139
4.4..2 数字化调整镗刀 …… 141
4.5 精镗刀的使用 …… 142
4.5.1 精镗刀的动平衡 …… 142
4.5.2 精镗刀的减振 …… 144
4.5.3 精镗中的其他问题 …… 146
4.6 精镗刀选用案例 …… 148
4.6.1 多孔板精镗 …… 148
4.6.2 深孔精镗 …… 152



Shukong Kongjingjiagong Daoju Xuanyong

**Quantujie**

# 1

# 孔精加工的概念

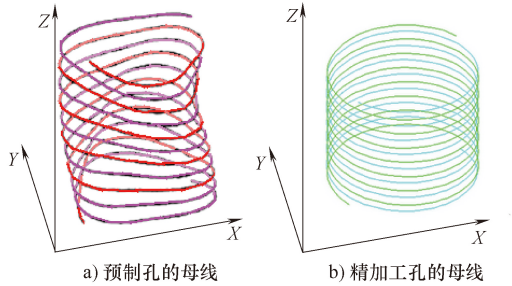
# 1.1 孔精加工总体概念

**什么是孔精加工？**我们在《数控钻头选用全图解》一书中给大家介绍了钻削的概念：钻削是在实心金属上钻孔的加工。孔精加工（图 1-1）是在已经钻出的孔（预制孔）上进一步进行的加工，包括改变孔的形状、尺寸、精度等，修整孔的尺寸、几何公差和表面质量。

孔精加工刀具（图 1-2）有许多种，如扩孔钻、铰刀、粗镗刀、精镗刀等。与钻孔一样，孔的精加工在车床或数控车床上进行时，通常是工件旋转而刀具不旋转，由刀具的移动来完成进给；而在钻床、铣床或数控镗铣床和加工中心进行孔精加工时，通常是工件定位夹紧、固定不动；刀具一面旋转，一面切入工件。

本书介绍的孔的精加工大部分在加工时刀具的直径尺寸相对固定，属于“定尺寸”加工，即孔的直径由刀具直径确定（该尺寸通常可以在加工前调节），通过数控加工完成孔的深度加工，直径不能依靠程序的“补偿”而改变。

还有一些复杂的孔精加工，刀具在旋转和进给的同时，在刀具中间有控制轴或其他方式控制刀具，使刀具的一个或几个切削刃改变位置，称为运动刀具。运动刀具所形成的孔的直径尺寸由运动机构和预调尺寸确定，通过程序控制那些“运动”的切削刃什么时候出来、什么时候退回。



a) 预制孔的母线　　b) 精加工孔的母线

图 1-1　孔精加工

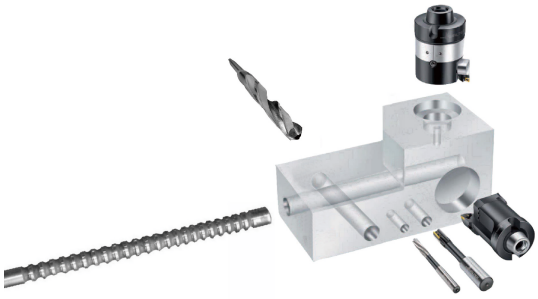


图 1-2　孔精加工刀具（图片源自瓦尔特刀具）

# 1.2 常见的孔精加工刀具

## 1.2.1 扩孔钻

扩孔钻就是将已经有的孔扩大到一定直径和深度的钻头，但其基本原理和使用方法都与钻头非常类似，只是其钻芯的部分没有切削刃（图 1-3）。它的切削运动除刀具旋转（或工件旋转）的主运动之外，还有沿轴线方向的进给运动。扩孔钻的扩孔余量是扩孔钻直径与预制孔直径之差的一半。扩孔钻按安装形式可分为锥柄扩孔钻和套式扩孔钻。

图 1-4a 为锥柄扩孔钻，它的柄部是莫式锥柄，在传统加工中有较广泛的应用。与钻头相比，它的结构特点是没有主切削刃，因此无法用于钻孔。图 1-4b、c 都是套式的扩孔钻，其中图 1-4b 是高速钢的套式扩孔钻，而图 1-4c 则是可转位的大直径套式扩孔钻。



a) 锥柄扩孔钻　b) 套式扩孔钻　c) 可转位扩孔钻

图 1-4　扩孔钻

图 1-5 所示可转位扩孔钻看上去像一把立铣刀，它与立铣刀的刀体结构几乎相同，但它的刀片结构却不一样。一般立铣刀的主切削刃在圆周上，而扩孔钻的主切削刃是在端齿。因此，使用时只有轴向进给运动，所加工的孔的尺寸与刀具直径一致。在使用方法上，它与插铣刀（参见《数控铣刀选用全图解》图 5-23）很相似。只是插铣一般不像扩孔，切削区域不是圆环形的，而是月牙形。

扩孔钻在本书中没有重点介绍。

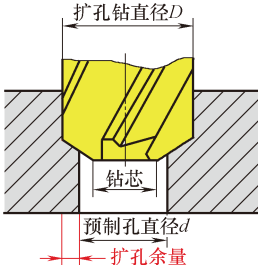



图 1-3　扩孔钻余量



图 1-5　可转位扩孔钻
（图片源自肯纳金属）

### 1.2.2 锪钻

锪钻看上去与扩孔钻也有些类似，但扩孔钻的外缘一般是参与切削的，所以扩孔钻的直径决定了扩孔直径；但有些锪钻的外缘并不参加切削，常见外缘参加切削的锪钻主要是平底锪钻。

图 1-6 所示为几种锪钻，有的用于锪锥形沉孔，有的用于锪平底沉孔。锪钻加工类型如图 1-7 所示。

锪钻也没有列入本书重点介绍的范围。

### 1.2.3 铰刀

铰孔是利用铰刀从工件孔壁切除微量金属层的（典型的铰削余量在 0.15mm 以下）。铰削是对中、小直径的孔进行半精加工和精加工的常用方法，也可用于磨孔或研孔前的预加工。

图 1-8 所示为几种铰刀。

铰刀的品种很多，远不止这些。铰刀和钻头的分类类似，从切削材料可分为高速钢铰刀、硬质合金铰刀、金属陶瓷铰刀、陶瓷铰刀、立方氮化硼铰刀和金刚石铰刀；从加工的孔型可以分为通孔铰刀、不通孔（盲孔）铰刀、圆柱孔铰刀、圆锥孔铰刀、台阶孔铰刀、孔—平面复合铰刀；从装夹方式可以分为直柄铰刀、莫氏锥柄铰刀、7∶24 圆锥柄铰刀、刚性柄（卡爪锁紧的空心短圆锥 HSK、多棱短锥柄 CAPTO、钢球锁紧的空心短圆锥 KM）等；从结构可以分为整体铰刀、装配式铰刀和模块化铰刀；另外还有单刃铰刀、多刃铰刀、直径固定铰刀、直径可调等。



a) 高速钢锥角锪钻　b) 可转位锥角锪钻　c) 可转位平底锪钻

图 1-6　锪钻（图片源自川虎工具）

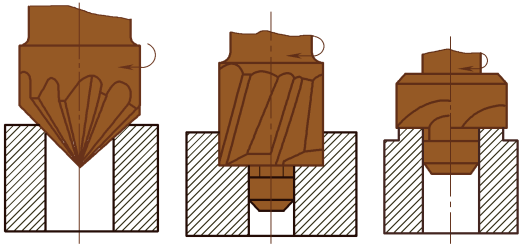


图 1-7　锪钻加工类型



a) 整体硬质合金带内冷的铰刀



b) 带涂层刀片和导条的硬质合金铰刀



c) 装涂层刀片和导条的空心短锥柄(HSK柄)硬质合金锥度铰刀



d) 带焊接刀片的多台阶空心短锥柄(HSK柄)金刚石铰刀

图 1-8　铰刀（图片源自肯纳金属）



需要全本请访问 www.ertongbook.com

关于各种铰刀，将在第 2 章详细介绍，这里不再赘述。

### 1.2.4 扩孔刀（粗镗刀）

这里的扩孔刀区别于图 1-4 所示的扩孔钻，一般是尺寸可调的扩孔刀具，又称粗镗刀。大部分的扩孔刀是 2 刃结构，从较小直径（如 20mm）至较大直径（如几百毫米）都有，如图 1-9 所示。

当然，也有多刃的扩孔刀，如山特维克可乐满的 3 刃扩孔刀（图 1-10）。

大部分的扩孔刀是模块化的，通过模块化的刀柄可以得到不同的刀具悬伸量。

有些扩孔刀是特殊定制的，多数由安装在刀体上的一组刀座（图 1-11）构成，它们多直接连着安装在机床上用的刀柄，这些扩孔刀也就是非模块化的。如图 1-12 所示两种装有刀座的特殊扩孔刀。



图 1-9　双刃扩孔刀（图片源自瓦尔特刀具）

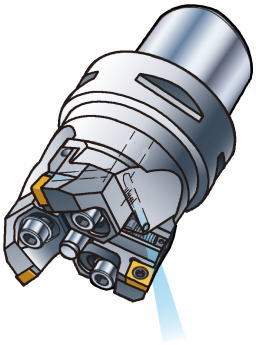


图 1-10　3 刃扩孔刀（图片源自山特维克可乐满）



图 1-11　几种小刀座（图片源自瓦尔特刀具）



图 1-12　两种装有刀座的特殊扩孔刀（图片源自瓦尔特刀具）

### 1.2.5 精镗刀

精镗刀（图 1-13）是用于孔精加工的刀具，大部分的精镗刀只有一个可调整尺寸的刀齿。与扩孔刀类似，大部分的精镗刀都是模块化的，通过模块化的刀柄可以得不同的刀具悬伸量。



图 1-13　精镗刀（图片源自瓦尔特刀具）

现在，镗刀加入传感器也成为一种趋势，如图 1-14 所示的单刃数字化精镗刀。还有一些精镗刀中加入了无线传输系统，能与镗床进行无线数字通信，或测出镗刀的状态，或控制镗刀进行加工。

### 1.2.6　圆拉刀

圆拉刀（图 1-15）是拉圆孔的拉刀，其典型结构如图 1-16 所示。

圆拉刀是一种特殊的刀具，它工作时只有一个运动——主运动。圆拉刀的进给量是依靠齿升量（即后一个刀齿比前一个刀齿高，高出的量就是单齿进给量），圆拉刀的齿升量就是拉削时的进给量（图 1-17）。拉削时由拉床的卡爪夹紧圆拉刀的



图 1-14　单刃数字化精镗刀
（图片源自瓦尔特刀具）



图 1-15　圆拉刀

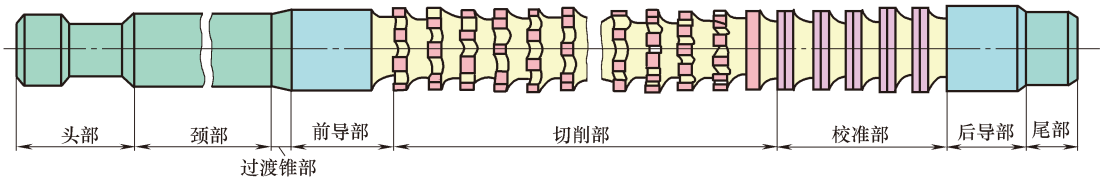



图 1-16　圆拉刀的典型结构

头部，拉动整个拉刀由前导部（直径略小于预制孔）、切削部、校准部、后导部依次通过并完成切削。切削部的圆拉刀刀齿都有齿升量，即每圈刀齿的直径大于前一圈的刀齿直径。一些圆拉刀靠近头部的刀齿作为粗加工齿，齿升量较大，靠近校准部的齿升量较小，作为精加工齿；也有一些为考虑制造的经济性，所有切削部的刀齿采用相同的齿升量。

圆拉刀切削部的相邻两齿如果都是完整的圆形，那么每个刀齿的切削图形都是一个圆环，这对于刀齿负荷和排屑都是非常不利的。因此，圆拉刀大多采用轮切方式，图 1-18 所示就是其中的一种方式，图中Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ分别是一组刀齿，每组刀齿由 3 个刀齿组成，分别完成一部分切削任务，一组齿完成该组全部任务。

圆拉刀大部分用高速钢制造。

纯粹的只拉圆孔的拉刀现在并不多见，更多的是花键与孔的复合拉刀。

圆拉刀同样没有列入本书重点介绍的范围。

### 1.2.7 运动刀具

运动刀具（展开式刀具）是能够通过控制轴或其他方式在加工过程中按预定轨迹改变刀尖位置的一类刀具，如图 1-19 所示，通过中间驱动杆（浅灰色）的左右运动，轴线与其相交的刀具臂（蓝色）受到

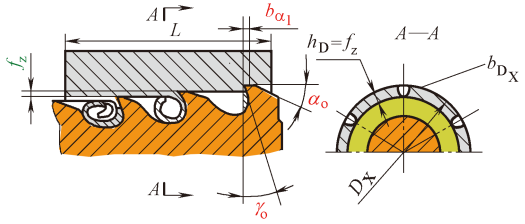



图 1-17　圆拉刀的几何参数、切削图形

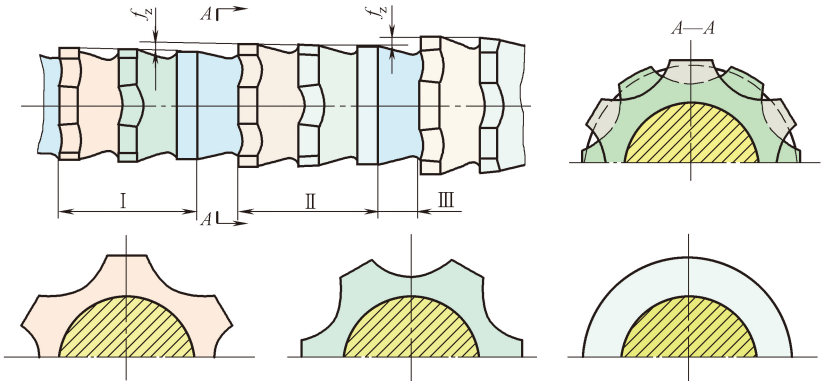



图 1-18　圆拉刀的轮切示意图

连杆臂（绿色）的约束，连杆臂与刀具壳（橙色）铰接，使得刀具臂只能沿红色箭头呈圆弧摆动，从而驱动刀具臂端部的刀片（黄色）完成加工工件内表面球形表面的加工任务。

由于篇幅问题，运动刀具（展开式刀具）没有列入本书重点介绍的范围。

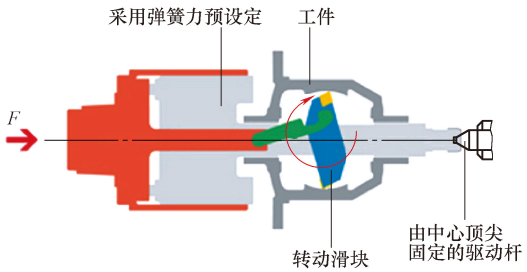



图 1-19　运动刀具示意图（图片源自玛帕刀具）

## 1.3 铰削与镗削的差别

铰削与镗削尤其是精镗有时较易混淆。它们加工的余量、切削的特征在相当程度上是一致的，两者都要改变孔的尺寸精度、孔的形状精度和孔的表面质量。从功能上，两者是有差异的。

铰削只改变孔的尺寸精度、形状精度和表面质量，它所加工的孔的轴线应该与原来的预制孔基本一致。但镗削除此之外还要改变孔的位置精度，如预制孔的位移、倾斜等，它所加工的孔应该与刀具自身的旋转轴基本一致。

因此，作为铰削用的铰刀一般需要有引导刀具沿着预制孔轴线进给的结构，如铰刀本身柔性较大、细长，或在铰刀的中段加上较细的刀颈（图 1-20），刀具的角度（尤其是主偏角）较小等；而镗刀则需要尽可能加强刚性（图 1-21），使刀具不易发生偏转。因此，镗刀不会专门做出细颈，也会使用专门的“对中”刀柄，确保刀具的轴线与机床的轴线既不偏移，也不形成偏转。

由于这些镗刀的切削刃结构与铰刀极其类似，故将其纳入铰刀章节一并介绍。并且，这类被认作“铰刀”的镗刀所需要的“对中”刀柄，也在铰刀一章中加以介绍。但提示各位读者：**真正的铰刀不需要“对中”刀柄**，铰刀的轴线应该由预制孔的轴线确定，即希望铰刀沿着预制孔的轴线进给。

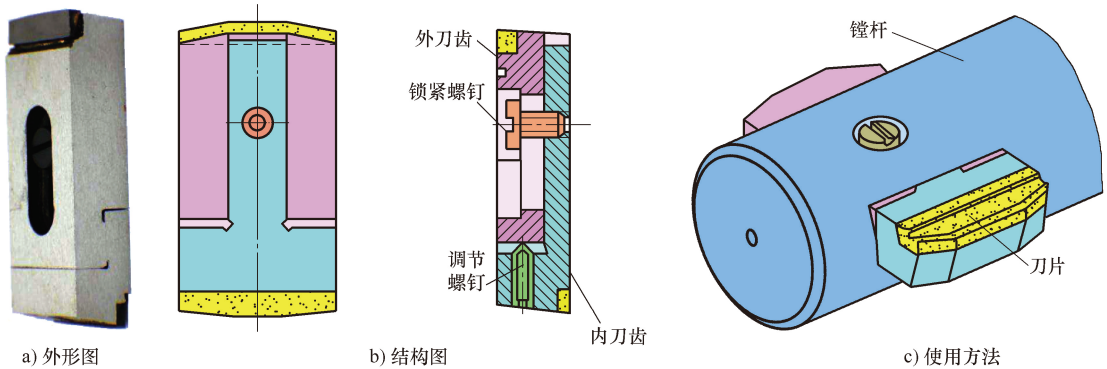
因此，有种被称为浮动镗刀（图 1-22）的刀具，其设计基础是刀具随着预制孔轴线推进，应称为“浮动铰刀”：这种刀具放在刀杆的方孔中，两个切削刃上的切削力会使浮动刀具本身滑到平衡位置，这个方式其实更符合铰刀的定义。




图 1-20　带细颈的铰刀（图片源自肯纳金属和山高刀具）



图 1-21　镗刀需要尽可能加强刚性（图片源自肯纳金属）




a) 外形图　　b) 结构图　　c) 使用方法

图 1-22　“浮动镗刀”应改叫“浮动铰刀”

# 2

# 铰刀

Shukong Kongjingjiagong Daoju Xuanyong

**Quantujie**



需要全本请访问 www.ertongbook.com