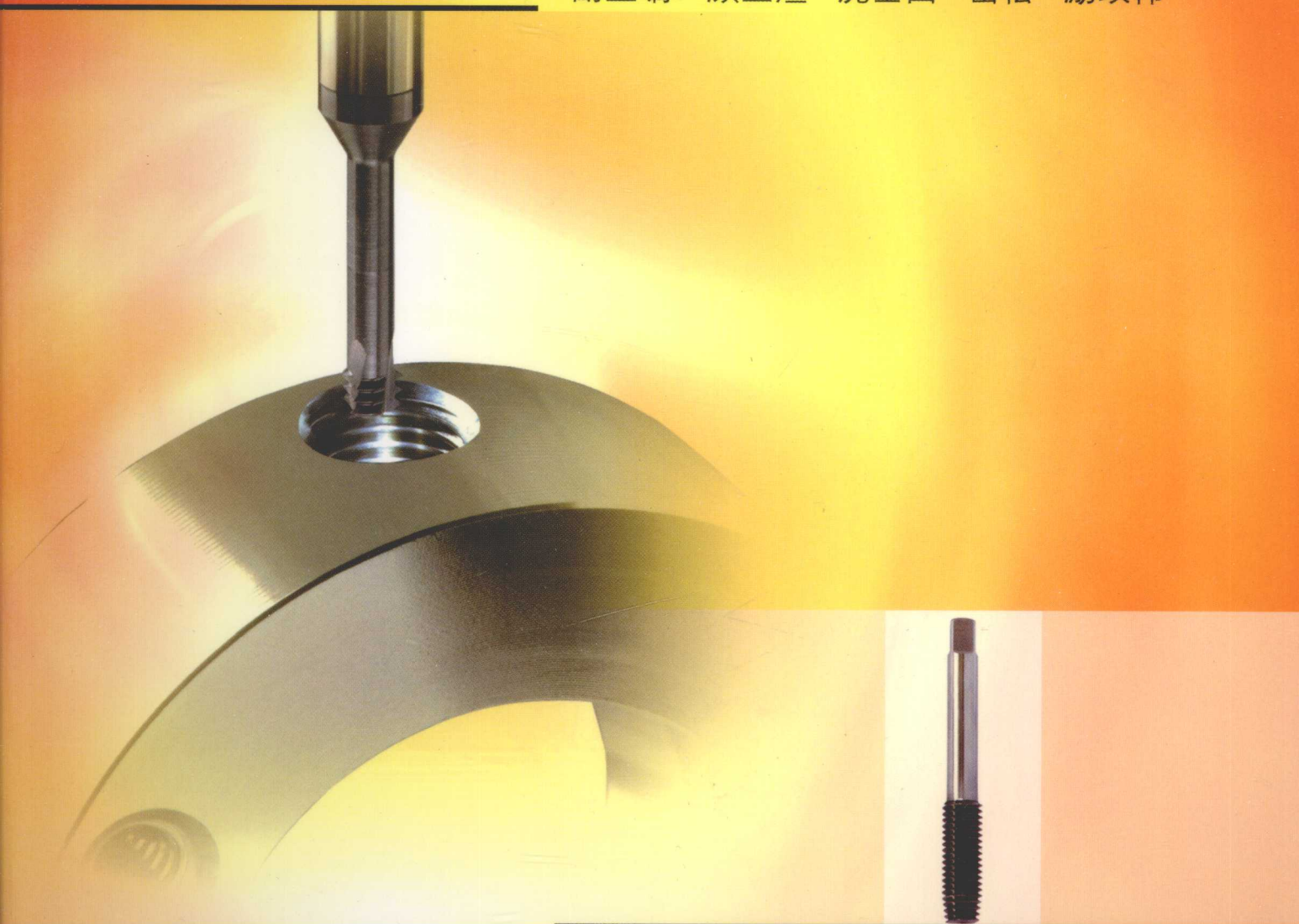


常用螺纹刀具

主 编：查国兵 赵建敏

副主编：顾丕煊 沈士昌 岳崧 励政伟



 中国标准出版社

常用螺纹刀具

主 编：查国兵 赵建敏

副主编：顾丕煊 沈士昌 岳崧 励政伟

中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

常用螺纹刀具/查国兵, 赵建敏主编. —北京:
中国标准出版社, 2010
ISBN 978-7-5066-5730-3

I. ①常… II. ①查…②赵… III. ①螺纹刀具-基
本知识 IV. ①TG722

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 071686 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 25.5 字数 780 千字

2010 年 6 月第一版 2010 年 6 月第一次印刷

*

定价 75.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

《常用螺纹刀具》

编 审 委 员 会

主 任： 商宏谟

副主任： 查国兵 潘凡伟 许 辉 刘泽生

委 员： 赵建敏 顾丕煊 沈士昌 岳 崧 励政伟
王铁墉 王焯林 徐庆杰 丁连智 俞毛弟
吴立志 徐正华 叶馥娣 陈顺民 杨士柏
方 勤 骆明涛 王延文 董向阳 方曙璋
李 明 于继龙 樊英杰 范晓华 王虎勤
周红翠 谷国海 姜笃信 于会义 邓智光
聂珂星 许 刚 潘爱国 孔春艳 曾宇环
赵步青

前 言

螺纹刀具在现代制造业,特别在金属切削加工当中是十分重要的工具。随着现代科技的飞速发展和我国制造水平的不断提高,对于螺纹刀具的正确选择和使用,优质、高效、低成本的设计和制造等,经常成为生产加工、流通、科研、教学等各个领域的人们要面对的问题。为此,全国刀具标准化技术委员会组织了部分长期从事螺纹刀具的设计、制造和使用方面的有理论及实践经验的专家编写了《常用螺纹刀具》和《常用螺纹刀具生产图册》。本套书籍介绍了常用螺纹刀具的使用特点、设计原理、设计计算方法、制造工艺以及相关的标准和配套资料。力求理论联系实际、使用方便、深入浅出,为广大工程技术人员选择、使用、设计、制造常用螺纹刀具提供比较全面、实用的工具,也可以作为设计院所、大专院校有关人员的参考资料。

本套书籍具有以下几个特点:

① 及时填补了国内目前所缺少的全面、系统、实用的常用螺纹刀具新知识的空白;

② 表述通俗易懂、深入浅出、易于理解;

③ 技术内容实用性强;

④ 常用螺纹刀具种类齐全,引入了现代螺纹刀具的新材料、新技术、新工艺、新产品;

⑤ 《附录》系统地介绍了常用螺纹刀具的有关对应参数和资料,为工程技术人员查找有关数据提供了方便;

⑥ 贯彻了螺纹新标准、螺纹刀具新标准:书中有关术语、符号、精度等级、公差和技术条件等,均采用了最新的相关国家标准、行业标准,在引用国际标准和国外先进标准时也尽可能引用最新颁布的标准。

《常用螺纹刀具》共九章。第一章总论,介绍了常用螺纹刀具的基础知识和发展。第二章常用螺纹刀具材料、涂层和热处理,介绍了常用螺纹刀具材料以及热处理方法和工艺、最新的表面涂层。第三章丝锥,是本书的重点部分,针对不同的使用条件,分别介绍了不同丝锥的设计计算方法、制造和使用方面的实践经验。第四章板牙、第五章搓丝板、第六章滚丝轮,分别介绍了板牙、搓丝板、滚丝轮的结构特点,设计要点,制造工艺及应用指导。第七章螺纹车刀、第八章螺纹铣刀,分别介绍了新技术、新工艺、新材料在螺纹车刀和螺纹铣刀上的应用。第九章常用螺纹刀具的测量技术及试验方法,汇总了常用螺纹刀具实用、先进、快捷的测量技术、试验方法和判定依据。

附录中编入了:附录 A 丝锥术语和板牙术语;附录 B 螺纹识别表;附录 C 常用数据表;附录 D 丝锥的型式尺寸参数;附录 E 常用螺纹刀具冷却润滑液选用;附录 F 常用螺纹的底孔直径推荐尺寸。以上附录比较全面地介

绍并引用了常用螺纹刀具的相关知识、设计及使用参数,供广大读者选用。

《常用螺纹刀具生产图册》与《常用螺纹刀具》配套使用。共分四个部分:第一部分丝锥;第二部分圆板牙;第三部分搓丝板;第四部分滚丝轮。包含图形、参数表、技术要求,在圆板牙、搓丝板和滚丝轮部分还介绍了关键工装,为广大读者提供了简洁、方便、实用的图表。

本套书在编审委员会领导下,由查国兵、赵建敏、顾丕煊、沈士昌、岳崧、励政伟、王铁墉、王焯林、丁连智策划方案,编写提纲,并对本套书汇总协调,经过多次审议调整修改,最后以会议形式进行了集中统稿。

《常用螺纹刀具》第一章由查国兵、赵建敏、岳崧编写;第二章由赵建敏、励政伟、陈顺民、吴立志、查国兵编写;第三章由王焯林、丁连智、赵建敏、沈士昌、俞毛弟、杨士柏、王延文、谷国海、董向阳、方曙璋、王虎勤编写;第四章由王铁墉、徐正华、顾丕煊编写;第五章由叶馥娣、顾丕煊编写;第六章由顾丕煊、叶馥娣编写;第七章由方勤、李明、骆明涛、查国兵编写;第八章由赵建敏、王延文、樊英杰编写;第九章由顾丕煊、沈士昌、邓智光、谷国海编写。附录由赵建敏、顾丕煊、沈士昌、王焯林、丁连智编写。

《常用螺纹刀具生产图册》参加编写的人员有:顾丕煊、赵建敏、丁连智、王焯林、王铁墉、沈士昌、谷国海、叶馥娣、董向阳、杨士柏、王延文、于会义、潘爱国、孔春艳、孙景春、许刚、聂珂星、曾宇环。

本套书参加编写的单位有:成都工具研究所、上海工具厂有限公司、上海峰友精密工具有限公司、河南一工工具有限公司、成都成量螺纹工具有限公司、天津市异型刀具厂、山东工具制造有限公司、上海文莱机电科技有限公司、上海标准件工具厂、上海机韧工具有限公司、株洲钻石切削刀具股份有限公司、廊坊恒宇工具制造有限公司、扬州江宇刀具有限公司、杭州杭刃工具有限公司、北京京城工业物流有限公司。

由于现代常用螺纹刀具的品种较多,本套书的内容比较广泛,在本套书籍编写过程中,我们收集和引用了大量国内外学术文献、技术资料、产品样本和实验报告等,本套书籍从2007年4月策划至2009年6月编写结束,为时两年多。其间,全国螺纹标准化技术委员会秘书长李晓滨等专业人士提供了相关资料并给予了热情帮助;在此谨表示衷心感谢。由于编者水平所限,如有错误不妥之处,敬请指正。

编者

2009年12月

目 录

第一章 总论	1
第一节 螺纹刀具的发展与现状	1
一、螺纹刀具的发展	1
二、现代螺纹刀具的特点	1
三、现代螺纹刀具的地位	2
第二节 螺纹及螺纹刀具术语	2
一、常用螺纹术语	2
二、螺纹刀具术语	5
第三节 螺纹的分类和主要参数区别	5
一、分类	6
二、常用螺纹简介及标记	7
第四节 螺纹的加工方法和常用螺纹刀具的选用	10
一、螺纹加工方法	10
二、常用螺纹刀具的选用	12
第二章 常用螺纹刀具材料、涂层及热处理	18
第一节 刀具材料	18
一、刀具材料的性能	18
二、刀具材料类型	18
第二节 高速钢及涂层	20
一、常用高速钢的性能	20
二、高速钢螺纹刀具的涂层	23
第三节 硬质合金及涂层	25
一、硬质合金组成与性能	25
二、普通硬质合金分类、牌号与使用性能	26
三、细晶粒、超细晶粒合金	27
四、硬质合金涂层	27
第四节 常用螺纹刀具热处理	28
一、手用丝锥热处理	28
二、圆板牙热处理	30
三、搓丝板热处理	32
四、滚丝轮热处理	34
五、机用丝锥热处理	35

六、切线平板牙热处理	37
第五节 螺纹刀具的表面处理	38
一、低压氮化	38
二、QPQ 盐浴复合处理	39
三、蒸汽处理与硫氮共渗复合处理	39
四、蒸汽处理	40
五、离子渗氮	40
六、低温气体碳氮共渗(气体软氮化)	40
第三章 丝锥	42
第一节 概述	42
一、特点	42
二、丝锥的分类与结构	43
三、丝锥的材料及热处理	44
第二节 丝锥的选择与使用的基本原则	45
一、攻丝作业的基本原则	45
二、丝锥的选择原则	48
三、攻丝方式与攻丝夹具	53
四、攻丝设备	54
五、攻丝加工的切削力	55
六、切削速度的选用	57
七、攻丝中常见问题原因与解决方法	59
第三节 丝锥的型式尺寸及技术要求	60
一、型式尺寸	60
二、螺纹尺寸	61
三、技术要求	78
第四节 直槽丝锥	81
一、结构特点	81
二、几何参数的设计	82
三、槽铣刀的设计	94
第五节 螺旋槽丝锥	96
一、结构特点	96
二、主要结构设计	97
三、螺旋槽丝锥的切削特点	103
四、螺旋槽丝锥的优化设计	104
第六节 螺尖丝锥	105
一、结构特点	105
二、主要结构设计	106
三、螺尖丝锥的应用特点	113
第七节 螺母丝锥	113
一、结构特点	113

二、几何参数的设计	113
第八节 螺套丝锥	136
一、安装钢丝螺套用内螺纹	136
二、丝锥螺纹	138
第九节 梯形螺纹丝锥	139
一、梯形螺纹及梯形螺纹丝锥概述	139
二、主要结构设计	140
三、梯形螺纹丝锥的设计	144
四、梯形螺纹丝锥的使用	150
第十节 内容屑丝锥	150
一、内容屑丝锥的特点	150
二、内容屑丝锥的结构型式和尺寸	152
三、内容屑丝锥主要结构设计	158
四、内容屑丝锥的使用	160
第十一节 管螺纹丝锥	161
一、管螺纹概述	161
二、管螺纹丝锥及结构特点	162
三、主要结构设计	162
四、主要技术要求	174
五、应用特点	174
第十二节 跳牙丝锥	175
一、结构特点	175
二、主要结构设计及制造	175
三、应用特点	178
第十三节 挤压丝锥	178
一、结构特点	178
二、加工原理及特点	179
三、螺纹公差及技术要求	179
四、主要结构设计	182
五、螺纹挤压预制孔尺寸的计算	183
六、使用特点	185
第十四节 整体硬质合金丝锥	186
一、整体硬质合金丝锥的特点	186
二、整体硬质合金丝锥的设计	187
三、整体硬质合金丝锥的制造工艺	190
四、整体硬质合金丝锥的使用注意事项	191
第四章 板牙	192
第一节 概述	192
一、板牙分类	192

二、板牙的主要用途	192
三、板牙的材料和热处理	193
第二节 圆板牙	193
一、圆板牙结构要素	193
二、圆板牙的设计与计算	194
三、主要技术条件	205
第三节 板牙的使用	205
一、板牙使用前的准备工作	205
二、板牙的攻丝夹头	206
三、板牙的修磨	207
四、注意问题及解决方法	207
第四节 板牙丝锥	207
一、板牙的螺纹精度和要素	207
二、板牙丝锥的设计	208
第五节 圆锥管螺纹圆板牙	216
一、结构特点	216
二、主要结构设计	217
三、应用特点	223
四、圆锥管板牙的使用	224
第六节 六方板牙	225
一、结构特点	225
二、主要结构设计	225
三、使用中常见问题及解决方法	226
第七节 高速钢板牙	227
第八节 硬质合金板牙	227
第五章 搓丝板	228
第一节 概述	228
第二节 搓丝板的结构与参数设计	228
一、结构要素	228
二、普通螺纹搓丝板的设计	233
第三节 材料与热处理	237
一、搓丝板的材料	237
二、热处理及应注意的问题	238
第四节 搓丝板的使用	238
一、搓丝前坯件直径的确定	238
二、机床的调整	239
三、使用中出现的問題及解决方法	239

第六章 滚丝轮	242
第一节 概述	242
第二节 普通螺纹滚丝轮	243
一、结构特点	243
二、普通螺纹滚丝轮的设计	248
三、技术要求及设计示例	251
第三节 滚丝轮的材料及热处理	255
一、材料及锻造	255
二、热处理	255
第四节 滚丝轮的使用	255
一、滚丝机的选择	255
二、滚制普通螺纹前的毛坯直径	256
第七章 螺纹车刀	259
第一节 概述	259
一、螺纹车削加工的特点	259
二、螺纹车削方式	260
第二节 螺纹车刀的结构形式及切削部分材料	260
一、整体螺纹车刀及焊接式螺纹车刀	260
二、机械夹固式螺纹车刀	261
三、可转位式螺纹车刀	263
四、配合成套式螺纹刀具	272
五、螺纹刀片的材料	274
第三节 螺纹车刀的几何参数	275
一、前角、后角及刃口形状	275
二、螺纹车刀常用的螺纹牙形	276
三、前刀面与卷、断屑	276
第四节 螺纹车削的切削工艺	277
一、螺纹车削的成形方式	278
二、切削用量	279
第五节 螺纹车刀的使用	282
一、螺纹车刀的选用	282
二、螺纹车刀的使用安装要求	283
三、冷却润滑	284
四、常见问题及处理	285
第八章 螺纹铣刀	286
第一节 概述	286

第二节 螺纹铣刀的主要结构设计	288
一、盘形螺纹铣刀	288
二、梳形圆柱螺纹铣刀	290
第三节 数控螺纹铣刀	293
一、普通机夹式螺纹铣刀	293
二、普通整体式螺纹铣刀	294
三、带倒角功能的整体螺纹铣刀	294
四、螺纹钻铣刀	295
五、螺纹螺旋钻铣刀	295
六、铣深螺纹刀具	296
七、螺纹铣削刀具系统	296
八、应用特点	297
第九章 常用螺纹刀具的测量技术及试验方法	298
第一节 螺纹的综合测量	298
一、圆柱螺纹的综合测量	298
二、圆锥管螺纹的综合测量	298
第二节 螺纹的单项参数测量	300
一、中径的测量	300
二、螺距的测量	305
三、牙型角的测量	306
四、圆锥管螺纹的单项几何参数测量	307
第三节 常用螺纹刀具的检测方法	310
一、丝锥的检测方法	310
二、板牙的检测方法	319
三、搓丝板的检测方法	321
四、滚丝轮的检测方法	323
第四节 常用螺纹刀具的合格判定方法	327
一、丝锥	328
二、圆板牙	329
三、搓丝板	331
四、滚丝轮	332
附录 A 丝锥术语和板牙术语	333
附录 B 螺纹识别表	348
附录 C 常用数据表	355
附录 D 丝锥的型式尺寸参数	373
附录 E 常用螺纹刀具冷却润滑液选用	385
附录 F 常用螺纹的底孔直径推荐尺寸	388
参考文献	395

第一章 总 论

第一节 螺纹刀具的发展与现状

一、螺纹刀具的发展

螺纹的作用原理很简单:内螺纹相对于外螺纹旋转一周,内外螺纹之间的相对位置就沿螺纹轴线移动了一定的距离。这一简单的机械原理自古至今被人类越来越广泛的应用,对社会经济、技术的发展和人们的生活有十分重要的作用。

古代人们利用螺纹原理来提升器物、测量距离、榨油和制酒,还用金属螺母来固定战袍铠甲。

18 世纪以蒸汽机、工作机的诞生开始的英国第一次工业革命,开创了以机器代替手工工具的时代,机器制造业兴起,人们开始大量使用螺纹紧固件。作为在机械零件中与轴和齿轮并列为三大构件之一的螺纹件的需求量大增,人们开始研究螺纹的制造技术。

1797 年,英国人亨利·莫斯利(Henry Maudslag)发明了带有刀架、导轨、丝杠和交换齿轮的车床,就是做螺纹加工用的。随后英国又发明了丝锥和板牙。1865 年,英国的罗伯特·莫西特(Robert Mushet)发明了 9SiCr、CrWMn 合金工具钢,显著提高了刀具的切削速度,为螺纹件的大批量机械加工和螺纹刀具的发展奠定了基础。

从 19 世纪 70 年代开始的第二次工业革命,以电机、电气和内燃机包括汽车、远洋轮船、飞机制造等为代表的制造业快速发展。1898 年,美国人泰勒和怀特发明了高速钢,有力地推动了机床工具的发展。对螺纹刀具而言,高速钢机用丝锥的使用,使机械加工条件相对恶劣的攻丝操作,有了极大地改善。

20 世纪 20 年代到 30 年代,人们发明了硬质合金。20 世纪中叶以后,随着电子计算机技术和数控机床的广泛应用以及涂层技术的层出不穷,现代刀具技术更是出现了向“高效率、高精度、高耐用度”方向突飞猛进的发展,以适应现代制造业的需求。

在现代机械制造中,由于螺纹结构简单,使用方便,连接可靠,易于大量生产,因而极其广泛地应用于紧固连接、管件连接、传递动力、进给运动、位移放大、位移微调、检验测量等场合,在航天、航空、汽车、造船、军工、机械制造等领域更加显现出其特有的功能。

二、现代螺纹刀具的特点

使用新型刀具材料。如用普通高速钢、高性能高速钢、粉末冶金高速钢、硬质合金代替高碳工具钢、合金工具钢制造手用和机用丝锥;用可转位硬质合金螺纹车刀代替高速钢螺纹车刀;用新型模具钢代替合金工具钢制造滚丝轮、搓丝板;传统的合金工具钢圆板牙,正在部分地被高速钢圆板牙所替代等。

采用刀具表面涂层技术。如用氮化钛(TiN)、氮碳化钛(TiCN)、氮铝化钛(TiAlN)等涂层,以提高刀具表面硬度,降低螺纹刀具表面的切削摩擦系数,增强刀刃抗热性、耐磨性。如用化学方法(CVD)复合涂层的可转位硬质合金车螺纹刀片、用物理气相沉积方法(PVD)涂层的 TiN 高速螺母丝锥等。

刀具的品种结构多样化、精细化。针对不同要求,采用专用结构的螺纹刀具。如丝锥,就有直槽丝锥、螺尖丝锥、螺旋槽丝锥、挤压丝锥、带内冷却孔丝锥等等诸多形式结构,针对不同的被加工材料、通孔或盲孔、攻丝数量等等具体使用场合,设计、制造、使用各具特点的丝锥。

利用电子计算机提高刀具的设计、制造和使用水平。例如用电子计算机三维计算机辅助设计,三维立体建模等技术,以及 CAPP 计算机辅助工艺设计技术和加工仿真软件的应用,极大地提高了刀具的

设计能力,确保了刀具的制造精度和效率,为刀具的结构精细化创造了条件。切削用量数据库也为刀具的合理使用创造了条件。

利用数控技术,采用多轴联动磨削机床,对具有高硬度的刀具材料进行整体磨削,高精度、高效率、多品种地制造现代螺纹刀具。

三、现代螺纹刀具的地位

新中国成立后,尤其是 20 世纪 80 年代改革开放以来,机械行业从国外引进了先进的技术和设备,我国的金属切削加工技术得到了飞速的发展。螺纹刀具制造业已经有了高性能螺纹磨床、多轴联动数控工具磨床、各种制造螺纹工具的专用机床、PVD 涂层炉等现代专用设备,加上国产的和进口的新材料,我国的螺纹刀具制造水平正在走上一个新的台阶。

切削加工系统中包含着硬件与软件两类要素。硬件系统中有机床、夹具、刀具、辅具、切削液;软件系统中有切削用量数据库、运动控制系统、检测控制系统、环境控制系统。硬件中一般来说刀具的投入要比其他设备的投入少得多,在产品生产的总成本中,刀具消耗所占的比例也很小。但刀具最为活跃,灵活多样,对加工质量、生产效率、产品成本的影响通常都会比较显著。

切削加工是机械制造、特别是现代制造业的主要加工方法之一。尤其对于螺纹加工而言,在金属加工中常用的其他方法如铸造、锻造等都不如采用螺纹刀具来直接完成螺纹牙形的精准加工。螺纹刀具既量大面广,又要求坚韧耐磨,还具有相当高的精度,这也造就了螺纹刀具在金属切削刀具中无可替代的重要地位。特别在高速钢、高合金钢类刀具中,螺纹刀具更占有很大的比重。

螺纹刀具的含义非常广泛,而人们使用最多的量大面广的常用螺纹刀具一般有:丝锥、板牙、搓丝板、滚丝轮、螺纹车刀、螺纹铣刀、螺纹梳刀等。

第二节 螺纹及螺纹刀具术语

一、常用螺纹术语

螺纹术语是螺纹技术领域规定的统一用语。螺纹术语国家标准(GB/T 14791)给出了螺纹各要素的术语定义,螺纹术语国家标准是制定各种螺纹参数标准的基础,也是正确理解螺纹技术内容的依据。因此,正确掌握螺纹术语有助于对螺纹参数技术要求的理解和执行。

但是,螺纹种类繁多,有几百种,有各自的特性和使用场合,一个术语标准不可能也没必要将所有螺纹的所有要素给出术语和定义。因此,螺纹术语国家标准所规定的术语仅包括了各种螺纹的通用术语,而不包括那些使用面太窄、使用频率过低的专用术语,这些专门术语在有关的标准中给出。

螺纹术语国家标准按螺纹要素的特性大致可分为一般术语、与牙型相关的术语、与直径相关的术语、与螺距相关的术语、与配合相关的术语及与公差和检验相关的术语六大类,共 75 条。本节仅列出常用的术语,相关标准见 GB/T 14791《螺纹术语》。

1. 一般术语

常用的一般术语见表 1-1。

表 1-1 常用一般术语

术 语	代 号	定 义
螺旋线		沿着圆柱或圆锥表面运动的点的轨迹,该点的轴向位移和相应的角位移成定比
螺纹		在圆柱或圆锥表面上,沿着螺旋线所形成的具有规定牙型的连续凸起(注:凸起是指螺纹两侧面间的实体部分,又称牙)

续表 1-1

术 语	代 号	定 义
圆柱螺纹		在圆柱表面上所形成的螺纹
圆锥螺纹		在圆锥表面上所形成的螺纹
外螺纹		在圆柱或圆锥外表面上所形成的螺纹
内螺纹		在圆柱或圆锥内表面上所形成的螺纹
单线螺纹		沿一条螺旋线所形成的螺纹
多线螺纹		沿两条或两条以上的螺旋线所形成的螺纹,该螺旋线在轴向等距分布
右旋螺纹	RH	顺时针旋转时旋入的螺纹
左旋螺纹	LH	逆时针旋转时旋入的螺纹
完整螺纹		牙顶和牙底均具有完整形状的螺纹
不完整螺纹		牙底完整而牙顶不完整的螺纹
螺尾		向光滑表面过渡的牙底不完整的螺纹
有效螺纹		由完整螺纹和不完整螺纹组成的螺纹,不包括螺尾

2. 与牙型相关的术语

与牙型相关的常用术语见表 1-2。

表 1-2 与牙型相关的常用术语

术 语	代 号	定 义
螺纹牙型		在通过螺纹轴线的剖面上,螺纹的轮廓形状
原始三角形		形成螺纹牙型的三角形,其底边平行于中径圆柱或中径圆锥的母线
原始三角形高度	H	由原始三角形顶点沿垂直于螺纹轴线方向到其底边的距离
削平高度		从螺纹牙型的顶部或底部到它所在原始三角形的顶点之间,在垂直于螺纹轴线方向上的距离
基本牙型		削去原始三角形的顶部和底部所形成的内、外螺纹共有的理论牙型。它是确定螺纹设计牙型的基础
设计牙型		设计给定的牙型,该牙型相对于基本牙型规定出功能所需的各种间隙和圆弧半径。它是内、外螺纹基本偏差的起点
牙顶		在螺纹凸起的顶部,连接相邻两个牙侧的螺纹表面
牙底		在螺纹沟槽的底部,连接相邻两个牙侧的螺纹表面
牙侧		在通过螺纹轴线的剖面上,牙顶和牙底之间的那部分螺旋表面
承载牙侧		螺纹副中承受轴向载荷的牙侧
非承载牙侧		与承载牙侧相对的牙侧
引导牙侧		螺纹旋入时,面对前进方向的牙侧
跟随牙侧		与引导牙侧相对的牙侧
牙顶高	h_1	在螺纹牙型上,由牙顶沿垂直于螺纹轴线方向到中径线的距离
牙底高	h_2	在螺纹牙型上,由牙底沿垂直于螺纹轴线方向到中径线的距离
牙型高度	h	在螺纹牙型上,牙顶到牙底在垂直于螺纹轴线方向上的距离
牙型角	α	在螺纹牙型上,两相邻牙侧间的夹角
牙侧角	α_1 $\alpha_2(\alpha/2)$	在螺纹牙型上,牙侧与螺纹轴线的垂线间的夹角

关于牙侧角与牙型半角的说明:螺纹术语新标准为“牙侧角”,现行螺纹刀具标准中称“牙型半角”,为了方便读者和理解,本书统一用“牙型半角(牙侧角)”表述。

3. 与直径相关的术语

与直径相关的常用术语见表 1-3。

表 1-3 与直径相关的常用术语

术 语	代 号	定 义
公称直径	D, d	代表螺纹尺寸的直径(注:管螺纹用尺寸代号表示)
大径	D, d, D_4	与外螺纹牙顶或内螺纹牙底相切的假想圆柱或圆锥的直径
小径	D_1, d_1, d_3	与外螺纹牙底或内螺纹牙顶相切的假想圆柱或圆锥的直径
顶径	d, D_1	与外螺纹或内螺纹牙顶相切的假想圆柱或圆锥的直径,即外螺纹的大径或内螺纹的小径
底径	d_1, d_3 D, D_4	与外螺纹或内螺纹牙底相切的假想圆柱或圆锥的直径,即外螺纹的小径或内螺纹的大径
中径	D_2, d_2	一个假想圆柱或圆锥的直径,该圆柱或圆锥的母线通过牙型上沟槽和凸起宽度相等的地方。该假想圆柱或圆锥称为中径圆柱或中径圆锥
单一中径		一个假想圆柱或圆锥的直径,该圆柱或圆锥的母线通过牙型上沟槽宽度等于 1/2 基本螺距的地方
作用中径		在规定的旋合长度内,恰好包容实际螺纹的一个假想螺纹的中径,这个假想螺纹具有理想的螺距、牙侧角以及牙型高度并另在牙顶处和牙底处留有间隙,以保证包容时不与实际螺纹的大、小径发生干涉
基准直径		设计给定的内锥螺纹或外锥螺纹的基本大径
螺纹轴线		中径圆柱或中径圆锥的轴线
中径线		中径圆柱或中径圆锥的母线

4. 与螺距相关的术语

与螺距相关的常用术语见表 1-4。

表 1-4 与螺距相关的常用术语

术 语	代 号	定 义
螺距	P	相邻两牙在中径线上对应两点间的轴间距离
导程	T	同一条螺旋线上的相邻两牙在中径线上对应两点间的轴间距离
螺纹牙厚		在螺纹牙型上,一个螺纹凸起的两牙侧间在中径线上的轴向距离
螺纹槽宽		在螺纹牙型上,一个螺纹沟槽的两牙侧间在中径线上轴向距离

5. 与配合相关的术语

与配合相关的常用术语见表 1-5。

表 1-5 与配合相关的常用术语

术 语	定 义
螺纹接触高度	在两个相互配合螺纹的牙型上,牙侧重合部分在垂直于螺纹轴线方向上的距离
螺纹旋合长度	两个相互配合的螺纹沿螺纹轴线方向相互旋合部分的长度
基准平面	垂直于螺纹轴线、具有基准直径的平面,简称基面
基准距离	从基准平面到外锥螺纹小端的距离,简称基距

续表 1-5

术 语	定 义
装配余量	在外锥螺纹基准平面之后的有效螺纹长度。它提供了与最小实体状态下的内螺纹配合时的余量
旋紧余量	内、外螺纹用手旋合后所余下的有效螺纹长度。它提供了与最小实体状态下的内螺纹手旋合之后的旋紧量(注：“手旋合”的理想状态系指内、外螺纹的配合处于间隙和过盈均为零的状态)
参照平面	量规检验螺纹时,读取检验数值(基准平面的位置偏差)所参照的可见平面。它是内螺纹的外端面或外螺纹的小端面
容纳长度	从内螺纹外端面到妨碍外螺纹旋入的第一个障碍物间的轴向距离

6. 与公差和检验相关的术语

与公差和检验相关的常用术语见表 1-6。

表 1-6 与公差和检验相关的常用术语

术 语	定 义
螺纹精度	由螺纹公差带和旋合长度共同组成的衡量螺纹质量的综合指标
螺距偏差	螺距的实际值与其基本值之差 N 个螺距偏差系指跨 N 个螺距的实际值与其基本值之差
螺距误差中径当量	将螺距误差换算成中径的数值
牙型半角(牙侧角)偏差	牙侧角的实际值与其基本值之差
牙侧角误差中径当量	将牙侧角误差换算成中径的数值
基准距离偏差	基准距离的实际值与其基本值之差
基准平面的轴向位置偏差	螺纹基准平面偏离规定轴向位置的轴向量

二、螺纹刀具术语

螺纹刀具术语有近二百条,国家标准 GB/T 20995《金属切削刀具术语 丝锥术语》和 GB/T 21020《金属切削刀具术语 板牙术语》分别规定了丝锥和板牙的术语。本书参照国家标准,在附录 A 仅列出常用的丝锥术语和板牙术语,目的是作为丝锥与板牙使用者和制造者的共同参考依据,给出的简图仅为示意图,丝锥与板牙的结构可根据需要改变。

第三节 螺纹的分类和主要参数区别

根据应用和功能的不同,螺纹可分为紧固连接螺纹、传动和定位螺纹、管螺纹等。

紧固连接螺纹一般用于紧固零件,它们的制造精度直接影响机件的连接可靠性、装配精度和互换性,大量用在成批生产的标准件中。

传动和定位螺纹是用于传递运动和位移,如机床丝杠和千分尺上的丝杆等,以及现今广泛应用于数控车床,加工中心上的滚珠丝杠即为此类定位传动元件。

管螺纹用于管子上,它受到管子尺寸的空间限制。有时还要考虑实现密封性能的特殊要求。密封管螺纹拥有自己独特的技术体系,与紧固螺纹技术体系有较大区别。

通过螺纹分类,可以了解它们间的共性和全貌,进行螺纹的辨别和正确选用。