

上海市工农教育教材

车工刀具



上海人民出版社

上海市工农教育教材

车 工 刀 具

上海市黄浦区业余工业专科学校

上海人民出版社

车 工 刀 具

上海市黄浦区业余工业专科学校

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印十二厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 10 字数 222,000

1977年7月第1版 1977年7月第1次印刷

统一书号: 15171·263 定价: 0.63 元

毛主席语录

阶级斗争是纲，其余都是目。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

理性认识依赖于感性认识，感性认识有待于发展到理性认识，这就是辩证唯物论的认识论。

前 言

《车工刀具》原是上海黄浦区业余工业专科学校“车工刀具短训班”的教材。“车工刀具短训班”是无产阶级文化大革命以来在毛主席革命路线指引下开办的。通过学校教师走出课堂深入工厂实际,工人师傅登上讲台参加教育改革,以及开门办学和推广技术,坚持了教育与生产劳动相结合,教育为无产阶级政治服务的方向。短训班的工人讲师是由上海第一机床厂、上海灯泡厂、上海无线电十二厂、烟糖公司冰箱厂、上海船厂、上海烟草机械厂、新新机器厂、上海工具厂等单位派出的一些政治觉悟高、生产经验丰富的工人师傅担任的。

本教材的编写组是由工人讲师、学校教师和工人学员三结合组成的,他们广泛深入工厂调查研究,收集资料,进行现场试验,在教学实践中不断充实,不断修改,精益求精,前后修改了多次。在编写中还得到了其他许多工厂和张扬中学的大力支持。

编写组以毛主席的《矛盾论》、《实践论》为指导,从车削加工的各种现象出发,分析了车削过程中的切削变形、车削矛盾的条件、性质和解决方法。又讨论了车刀几何角度对车削的影响以及与此相适应的车刀。同时提出了圆弧形断屑槽车刀前角的合理估算公式,螺纹车刀侧刃工作前角和工作后角的修正公式,以及介绍了各种经过多次推广的先进车刀、先进车削经验(如细长轴车削经验)等。

如何以马列主义和毛泽东思想为指导,编写好工农业余教材,需要在大量实践的基础上认真总结经验。我们认为本书是在这方面做了不少工作的,现特选作“上海市工农教育教材”,

供具有一定实践经验的青年车工学习;在加强实践的基础上,也可作为新工人技术培训之用。对于书中的缺点和不足之处,我们热忱地欢迎读者提出宝贵意见,来信可寄交上海市北京东路黄浦区业余工业专科学校。

上海市工农业余教育教材编写组

一九七六年七月

目 录

第一章 车削过程中矛盾的初步认识	1
一、车削过程中存在的一些问题	1
二、车削过程中的切削变形	2
三、车削矛盾的条件	4
四、车削矛盾的性质及其转化	6
(一)切削力的大与小	6
(二)切削温度的高与低	7
(三)刀具磨损的快与慢	8
(四)刀瘤的产生与消失	10
(五)工件表面质量的好与差	12
(六)振动的剧烈与平稳	13
(七)切屑的断碎与连续	14
(八)生产率的高与低	14
五、解决车削矛盾的方法	16
第二章 车刀的核心问题——几何角度	17
一、车刀几何角度的认识	17
(一)组成车刀切削部分的几个因素	17
(二)车刀上的辅助基准面	18
(三)车刀几何角度的定义和作用	20
二、车刀几何角度的选择	24
(一)前角 γ 的选择	24
(二)后角 α 的选择	31
(三)刃倾角 λ 的选择	32

(四)主偏角 φ 的选择	32
三、加强刀刃的措施	33
四、车刀的画法	39
五、车刀几何角度在工作状态时的变化	40
(一)刀尖装高、装低时前角、后角的变化	40
(二)走刀运动引起的变化	42
第三章 车刀的准备	44
一、刀具材料的选择	44
(一)车刀材料中高速钢与硬质合金的比较	44
(二)硬质合金的牌号、成分和分类	46
(三)硬质合金刀具材料的正确选用	47
二、刀杆和刀片的镶接	52
(一)对刀杆的要求	52
(二)刀片的镶接方式	53
三、车刀刃磨的基本知识	54
(一)选择砂轮的基本知识	54
(二)刃磨的一般工艺守则	59
(三)常见刃磨疵病	60
(四)刃磨后的检验	60
第四章 常用车刀	65
一、外圆车刀	65
(一) 90° 外圆车刀	66
(二) 75° 外圆粗车刀	68
(三) 45° 大走刀强力车刀	70
(四)外圆强力车刀	71
(五)大前角银白屑车刀	72

(六)圆弧刃断屑车刀	74
(七)端面车刀	77
二、割刀	77
(一)防止打刀	78
(二)防止工件两端面不平	80
(三)防止切割时的振动	81
(四)其他注意事项	82
(五)硬质合金轻切削力割刀	83
(六)高速钢割刀	84
(七)六角钢割刀	85
三、断屑及断屑槽车刀的刃磨	86
第五章 提高工件的表面光洁度	95
一、精车	95
(一)刀具材料	95
(二)刀具几何参数	96
(三)切削用量	97
(四)振动	97
(五)刀具刃磨	98
二、精车刀	99
(一)小前角精车刀	99
(二)直槽精车刀	100
(三)横槽精车刀	101
(四)负前角精车刀	102
(五)镜面精车刀	103
三、滚压	105
四、滚压工具介绍	106
(一)硬质合金滚轮式外圆滚压工具	106
(二)硬质合金滚柱式内孔滚压工具	110

第六章 切削力的进一步分析	113
一、切削力的经验公式	113
二、切削力的修正系数	115
三、粗加工时的功率核算	119
四、切削力和切削功率的计算示例	119
第七章 机械夹固车刀	122
一、机械夹固车刀的基本知识	123
(一) 刀片受力情况	123
(二) 刀片的利用率	124
(三) 其他事项	124
二、机械夹固重磨车刀	125
(一) 75° 竖立式机械夹固车刀	125
(二) 90° 外圆机夹车刀	127
(三) 切削力夹固 90° 外圆车刀	129
(四) 机夹负前角精车刀	131
三、机械夹固不重磨车刀	132
第八章 加工其他材料的车刀	136
一、淬火钢车刀	137
(一) 刀具材料及几何角度的选择	137
(二) 切削用量的选择	138
(三) 介绍几种车削淬火钢的车刀	139
二、不锈钢车刀	142
(一) 不锈钢的切削加工特点	142
(二) 几何参数选择	144
(三) 刀具材料的选择	145
(四) 切削速度的选择	145

(五)冷却润滑液.....	146
(六)介绍几种不锈钢车刀.....	146
三、汽车刹车片车刀	152
四、钛合金车刀	153
五、铸铁车刀	155
六、冷铸轧辊车刀	156
七、有机玻璃车刀	157
八、铅黄铜卷屑割刀	158
九、铸铝外圆车刀	160
十、小件橡胶件车刀	161
第九章 孔加工刀具	168
一、钻头	168
(一)普通麻花钻.....	168
(二)标准群钻.....	172
(三)分屑钻.....	178
二、常用镗孔刀	179
(一)前排屑半精车镗孔刀.....	179
(二)75°内孔强力镗孔刀.....	181
(三)后排屑盲孔镗孔刀.....	182
(四)高速精镗刀.....	183
(五)高速钢精镗刀.....	185
三、铰刀	185
(一)半圆铰刀.....	186
(二)硬质合金机用复合铰刀.....	187
(三)硬质合金浮动镗刀.....	188
四、深孔钻	189

(一)外排屑小孔深孔钻.....	190
(二)双刃错齿内排屑深孔钻.....	193
五、套料刀	197
六、圆柱孔的测量和误差分析	199
(一)圆柱孔的测量.....	199
(二)圆柱孔的误差分析.....	201
第十章 细长轴的车削	203
一、细长轴车削的特点	203
二、加工细长轴的车刀	204
(一)细长轴高速粗精车刀.....	205
(二)低速大走刀精车刀.....	207
(三)高速钢宽刃精车刀.....	209
(四)细长轴 75° 粗、半精车反手车刀	209
三、加工细长轴的切削用量	210
四、改善切削条件的措施	211
(一)使用跟刀架.....	212
(二)避免强制装夹工件.....	213
(三)调整尾架和顶针.....	213
五、细长轴的车削方法	214
六、细长轴车削时常见疵病的防治	215
(一)弯曲的防治.....	215
(二)竹节形的防治.....	216
(三)多角形的防治.....	216
(四)油条形的防治.....	217
七、加工实例	217
(一)车床光杆的外圆车削.....	217
(二)4.8米细长轴的车削.....	220

第十一章 螺纹加工	223
一、螺纹的标准	223
(一)普通螺纹.....	224
(二) 55° 圆柱管螺纹.....	228
(三) 55° 圆锥管螺纹.....	229
(四)公制梯形螺纹.....	230
(五)锯齿形螺纹.....	231
(六)滚珠丝杆副.....	234
二、螺纹公差	237
(一)普通螺纹公差.....	237
(二)公制梯形螺纹公差.....	241
(三)丝杆螺母梯形螺纹公差.....	244
三、螺纹刀具的几何参数	249
(一)螺纹升角.....	250
(二)侧刃前角和侧刃后角.....	252
(三)径向前角.....	256
(四)刀尖角.....	257
(五)顶刃宽度.....	261
四、螺纹车刀	262
(一)强力 60° 高速螺纹车刀.....	262
(二)不锈钢螺纹车刀.....	264
(三)硬质合金梯形螺纹精车刀.....	267
(四)硬质合金梳齿刀.....	268
(五)梯形螺纹梳刀.....	270
(六)强力蜗杆车刀.....	270
五、螺纹车削工艺举例	272
六、丝杆加工工艺	274
(一)丝杆工艺特点.....	274

(二)丝杆材料.....	275
(三)丝杆加工余量.....	275
七、螺纹的旋风切削	280
(一)旋风切削特点.....	280
(二)旋风切削基本参数.....	282
(三)顺铣旋风切削.....	283
(四)多刀旋风切削.....	284
八、螺纹的滚压加工	285
九、车螺纹时的挂轮计算	288
十、螺纹的检验与误差分析	295
(一)螺纹的检验.....	295
(二)误差分析.....	299

第一章 车削过程中矛盾的初步认识

一、车削过程中存在的一些问题

伟大领袖毛主席指出：“只有感觉的材料十分丰富（不是零碎不全）和合于实际（不是错觉），才能根据这样的材料造出正确的概念和论理来。”本教材从广大车工同志丰富的生产经验出发讨论金属切削规律，用以解决车削中一些问题，来达到提高产品质量和生产效率的目的。

实践是知识的来源。初学车工的同志总会感受到许多现象，提出一些问题：

1. 为什么使用硬质合金车刀时，刀片常易崩刃（打刀）？
2. 为什么切削时，切屑的形状常有变化，有时连绵不断，有时却是一段一段的；有时出屑很有规律，有时却变化不定？
3. 为什么切削时，有时工件与切屑要冒烟，温度很高；有时虽然切削用量很大，工件却不冒烟，温度并不太高？
4. 为什么有时会发现刀刃上粘有一块很小的硬块，有这种硬块时，工件表面就粗糙不平了？
5. 为什么加工较韧的材料时，切屑连绵不断，容易缠在工件上乱甩伤人，同时刀具也容易产生粘刀现象？
6. 为什么在加工很硬的材料时，走刀与吃刀都很费劲，有时甚至还发出“吱吱”的叫声，刀具也特别容易磨损？
7. 为什么加工脆性较大的材料（如铸铁），切屑是细小的颗

粒状,切削时虽然很“酥”,但刀刃却很容易剥落。

8. 为什么加工某些铝合金时,表面光洁度很难提高,有时工件会被突然刮去一块,形成坑坑洼洼,使表面很不平整?

9. 为什么车削高锰钢等材料时,工件加工表面和已加工表面都比原来的更硬,刀具的磨损也加剧了?

10. 为什么车较细长的轴类零件时容易发生振动,或使工件产生腰鼓形等,严重影响工件的精度?

11. 粗加工时,有时工件余量较大,吃刀深度小,生产效率低,要走刀快点,吃刀深度加大点,有时却会闷车。怎样合理地选择吃刀深度和走刀量呢?

12. 为什么用割刀割断工件时,很易崩刃,并且在即将割断时,出屑特别困难;割断后,往往还会留下一个小圆头无法割掉?

13. 为什么车端面时,极易在近圆心处产生凹入或凸出现象,使端面不平?

14. 为什么低速车螺纹时总要吃刀十多次才能完工,而高速车螺纹时只需1~5刀就能完工?

15. 为什么车床上镗圆孔,特别是加工较深的圆孔时总很容易产生锥度,影响工件的精度?

车削过程中的现象很多,上面列举的为一些常见的现象。这些现象,我们都有深刻感受,并在实践中不断总结切削规律去解决它们。有些问题比较完满地解决了,有些问题还未能完全解决,有待于进一步探索其中的规律。

二、车削过程中的切削变形

毛主席教导我们:“什么叫问题?问题就是事物的矛盾。那里有没有解决的矛盾,那里就有问题。”我们必须进一步去认识和分析车削中的矛盾。

切削时,刀具要从工件上切除一层多余的材料,以达到符合图纸所要求的尺寸,但工件材料内部分子间总有引力存在,因此就必然引起工件的反抗。这样,刀具和工件之间的“切除”和“反切除”就成为切削过程中的矛盾。由于这一对矛盾在整个切削过程中自始至终都存在,所以它是一对基本矛盾。

工件被刀具切削时,受切削刃切削着的一层金属(即切削层,也即相邻两加工表面所夹的一层金属)被逐渐切除下来,成为切屑。仔细地观察切屑,就会发现切屑比原来的切削层有较大的变化,长度缩短,厚度增加,并且弯曲。这些现象说明从切削层到形成切屑,经历了一个变形的阶段。根据力的平行移动原理,在切削时刀具前面对工件切削层的推挤力 F 可以看作为作用于 O 点的力 F_0 与力矩 $M_0(F)$ 。 F_0 对工件切削层起剪切作用,迫使切削层中金属晶粒之间的位置发生错动滑移。这种晶粒间的位置错动滑移的变形称为内变形。如图 1-1 所示,内变形在 AOB 剪切区域产生,区域 AOB 称为第一变形区。切削层在第一变形区经内变形,长度缩短,厚度增加,开始形成切屑。切屑沿刀具前面移动,受到力矩 $M_0(F)$ 的作用,发生弯曲,到 C 点开始离开刀具前面,切屑最后形成。这个弯曲变形称为外变形。外变形在 OC 区域产生,区域 OC 称为第二变形区。切屑变形是由内变形和外变形所组成的。

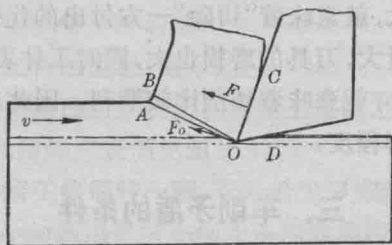


图 1-1 切屑的形成