



续集

梁炳文 主编

机械加工 工艺与窍门 精选

中国石化出版社
机械工业出版社

机械加工工艺与窍门精选

(续 集)

主编	梁炳文		
编者	梁钧台	咎 华	
	张 一	张 京	
	卢 海	陈文涛	
	孙世长	王志恒	
	姚 维		

中国石化出版社
机械工业出版社

本书集国内外书籍、杂志、专利中各种机械加工先进工艺方法和窍门之精华,采用以图为主,文字说明为辅。与前集一起,已有4000余例,涉及所有机械加工基本工种和辅助工种,既可供工厂技术员工借鉴,起到提高生产率、降低成本和改进产品质量的作用,又可供技术院校师生在课程设计和毕业设计诸方面参考之用。

图书在版编目(CIP)数据

机械加工工艺与窍门精选:续集/梁炳文主编.——北京:中国石化出版社,机械工业出版社,2000.6
ISBN 7-80043-983-6

I. 机… II. 梁… III. 金属加工-工艺 N. TG

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第03265号

责任编辑:刘彩英 版式设计:冉晓华 责任校对:张媛
封面设计:姚毅 责任印制:路琳
北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
2000年6月第1版·第1次印刷
787mm×1092mm¹/₁₆·28.5印张·697千字
0 001—4 000册
定价:43.00元

前 言

本集和前集,基本囊括了二战以来国内外技术书刊有关机械加工工艺与窍门的主要内容,共约 4000 余例,涉及机械加工所有基本工种和辅助工种。读者可体会到所有案例在自己的车间里似曾有过或在别处车间里似曾见过,并不陌生,只是方式方法略有不同罢了。这就大大提高了其可以借鉴和参考的价值。如果能直接搬来为我采用或稍加变通为我所用,固然很好,若能更进一步,由于日常多浏览这方面的资料,从中得到启发,能够举一反三,在自己的具体工作岗位上,对现有的工作方法和身边的设施,动脑筋想办法,找出不足之处,提出改进更新办法,就更为可贵了,因为这不仅在物质上有所创造,还提高了工作能力。

本书所有案例,对大小工厂都是适用的,其中不少案例,对设备不完善的小厂,更特别有用,即在不具备高精尖设备的条件下,因陋就简,用普通机床,加工出高质量的产品。

编者希望本书能对我国大小工厂,在提高生产率、降低成本和改进产品质量诸方面,起到一定的作用,也算是我们的一点菲薄贡献。

编者

目 录

前言

1 产品设计的工艺性与加工中应注意

事项 1

2 钳工 4

2.1 台钳 4

2.1.1 具有不同功用的钳口 4

2.1.2 台钳附件 5

2.1.3 特种台钳 8

2.1.4 巧用台钳方法 9

2.2 划线方法与工具 11

2.2.1 划线方法 11

2.2.2 绘图工具 12

2.3 安装和装配方法与工具 16

2.3.1 紧固螺栓件的方法 16

2.3.2 在轴上安装机件的方法 18

2.3.3 便于装配的螺纹联接方法 19

2.3.4 装配用工具 20

2.4 打印、打眼和转移孔位的方法与

工具 21

2.4.1 打印方法与工具 21

2.4.2 打眼和转移孔位的方法与工具 22

2.5 拆卸工作 24

2.5.1 拆卸轴承和衬套的方法与工具 24

2.5.2 拆卸各种机件的方法与工具 26

2.5.3 排除断茬方法 28

2.6 去毛刺方法与工具 29

2.6.1 去孔口毛刺方法与工具 29

2.6.2 板边去毛刺方法与工具 34

2.6.3 对各种工件去毛刺的方法和

工具 36

2.7 其他钳工活与工具 40

3 车削加工 43

3.1 截断工艺与刀具 43

3.2 普通件的车削工艺与工装 47

3.2.1 外圆车削 47

3.2.2 长件车削 49

3.2.3 端面车削 50

3.2.4 圆盘和薄件车削方法 51

3.2.5 锥面车削 52

3.2.6 车槽工艺与工装 54

3.3 弧面和球面车削方法与装置 55

3.4 靠模车削 58

3.5 车螺纹工艺与工装 59

3.5.1 外螺纹车削 59

3.5.2 内螺纹车削 61

3.5.3 多头螺纹车削 62

3.6 有色金属和非金属材料车削工艺 62

3.7 多刀多刃车削工艺 63

3.8 车床对刀和调试方法 65

3.9 车刀 67

3.10 卡盘和卡爪 71

3.10.1 三爪自定心卡盘 71

3.10.2 四爪单动卡盘 74

3.10.3 卡爪 75

3.10.4 卡盘扳手和拆卸用具 77

3.11 花盘 78

3.12 筒夹与心轴 79

3.12.1 筒夹 79

3.12.2 心轴 80

3.13 顶尖 83

3.14 车床附件 87

3.14.1 刀架 87

3.14.2 尾座 89

3.14.3 中心架 90

3.14.4 车床加工和维护用具 92

4 铣削加工 96

4.1 铣槽 96

4.1.1 铣槽工艺 96

4.1.2 铣槽用具 99

4.2 平面铣削工艺与工装 102

4.3 曲面和花样铣削 105

4.4 铣刀与附件 110

4.5 铣削辅助用具与装置 114

5 刨削加工 119

5.1 刨削工艺与工装	119	10 刮削工艺	220
5.2 刨削附件	121	11 拉削	223
6 磨削加工	123	11.1 拉削工艺	223
6.1 平面磨削	123	11.2 拉刀	225
6.2 外圆和外形磨削	125	12 铰孔	228
6.3 内圆磨削	130	12.1 铰孔工艺	228
6.4 无心磨削	134	12.2 铰刀	231
6.5 磨盘磨削	135	13 镗孔与划窝	233
6.6 刀具、机件与夹具的磨削	135	13.1 镗孔	233
6.7 砂轮与整修装置	138	13.2 划窝	235
6.8 磨削用夹具与附件	142	14 攻螺纹	238
6.8.1 磨削用夹具	142	14.1 攻外螺纹工艺与板牙	238
6.8.2 磨削用具与附件	147	14.2 攻内螺纹工艺与丝锥	241
7 镗削加工	155	14.2.1 攻内螺纹工艺	241
7.1 镗孔工艺	155	14.2.2 丝锥与附件	251
7.2 镗刀与附件	161	14.3 滚丝工艺	252
7.3 镗杆	165	15 抛光	254
7.4 镗削用附件	169	16 多工序加工图例	260
8 钻削加工	171	17 杂项加工图例	265
8.1 钻孔工艺与装置	171	17.1 加工与修理	265
8.1.1 平面上钻孔工艺	171	17.2 电火花加工	272
8.1.2 曲面上钻孔工艺	173	17.3 特种加工方法	276
8.1.3 轴端钻孔方法	175	17.4 热处理	278
8.1.4 非金属钻孔技术	176	17.5 机床	280
8.1.5 钻深孔技术	176	18 刀具与附件	284
8.2 特种孔钻孔技巧	178	18.1 刀具	284
8.3 多轴钻孔技术	179	18.2 附件	286
8.4 钻头	183	19 夹具	289
8.4.1 标准钻头与改造钻头	183	19.1 工件定位方法	289
8.4.2 非金属钻孔钻头	186	19.2 多用途夹具	291
8.5 钻模、钻套与夹具	187	19.3 快速夹具	293
8.5.1 钻模和钻孔装置	187	19.4 轴件加工用夹具	295
8.5.2 钻套	196	19.5 工件专用夹具	298
8.6 钻孔夹具	198	19.6 机床专用夹具	303
8.7 钻卡头及附件	205	19.7 有分度的夹具	305
8.8 手电钻、钻床与附件	206	19.8 磁铁夹具	309
8.9 钻孔用具	210	19.9 特型和改制夹具	310
8.10 钻孔的润滑和冷却方法	212	19.10 有缝筒夹和膨胀芯轴	312
9 锯切加工	214	19.10.1 有缝筒夹	312
9.1 弓锯	214	19.10.2 膨胀芯轴	313
9.2 带锯	216	19.11 弓形夹	314
9.3 盘锯	217	19.12 平行夹	315

20 工具、用具、机件与设备	316	21.4 其他机床他用的例子	384
20.1 扳手与旋具	316	22 检测	386
20.1.1 扳手	316	22.1 过与不过检测量具	386
20.1.2 旋具	318	22.2 检测厚度的量具	387
20.2 紧固件	320	22.3 角度检测量具	389
20.2.1 螺栓	320	22.4 高度和深度检测量具	391
20.2.2 螺母	322	22.4.1 高度检测量具	391
20.3 定位机件	323	22.4.2 深度检测量具	393
20.3.1 用打眼与孔定位方法	323	22.5 内外径检测量具	396
20.3.1.1 打眼工具	323	22.5.1 内径检测量具	396
20.3.1.2 孔定位和对中心方法	325	22.5.2 外径检测量具	399
20.3.2 定位件	327	22.5.3 内外径检测量具	400
20.3.3 找边工具	330	22.6 常用检测量具	401
20.3.4 分度定位机构	331	22.6.1 千分尺	401
20.3.5 棘轮定位机构	332	22.6.2 千分表	402
20.4 压铁、支承件与衬垫	334	22.6.3 卡尺	403
20.4.1 压铁	334	22.7 物理测试用具	405
20.4.2 支承件	336	22.8 工件检测	409
20.4.3 V形块	339	22.9 刀具与机件检测	414
20.4.4 垫块和垫圈	341	23 控制装置	418
20.5 机件	343	23.1 限位挡头	418
20.5.1 轴件	343	23.2 其他控制机件	419
20.5.2 其他机件	348	24 起吊与搬运设备	422
20.6 工具	351	24.1 起吊装置	422
20.7 冷却与润滑装置	358	24.2 起运设备	424
20.8 车间工装	361	25 安全技术	426
20.8.1 清理用具与设备	361	25.1 人身保护	426
20.8.2 与图纸有关的用具	366	25.2 机器零件保护	427
20.8.3 计算用品	367	26 机械加工用的计算方法与图表	431
20.8.4 照明和阅读用品	368	26.1 与加工有关的计算方法与数据表	431
20.8.5 车间其他工装	369	26.2 检测方面的计算方法	435
21 一机多用的例子	374	26.3 与机件有关的作图和计算方法	437
21.1 车床他用的例子	374	27 拾遗	444
21.2 铣床他用的例子	378	参考文献	447
21.3 钻床他用的例子	379		

1 产品设计的工艺性与加工中应注意事项

图 1~图 5 是产品设计和加工中应考虑的去毛刺问题。[1] 1985。

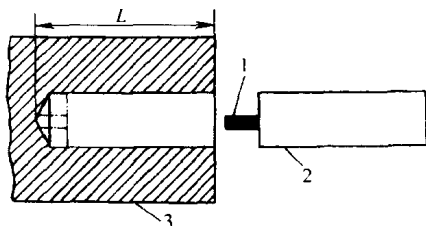


图 1

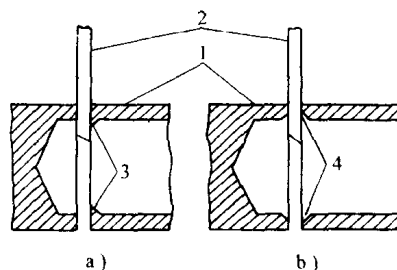


图 2

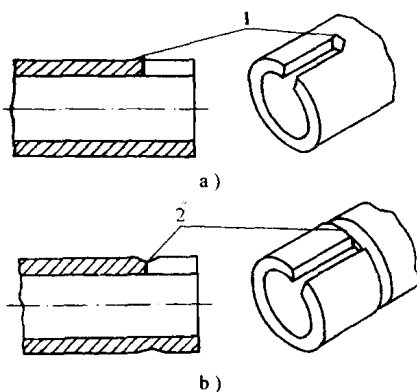


图 3

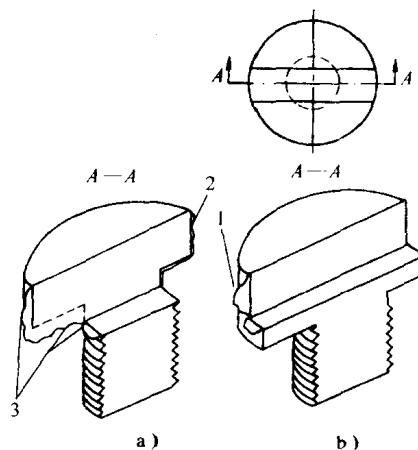


图 4

图 1 是截断的销子 2 留有断茬 1, 当其压入机件 3 孔内的深度小于孔的深度 L 时, 不须将断茬 1 去掉。

图 2 是用截断刀 2 截断有孔的机件 1 时, 会留下毛刺 3。为了免掉去毛刺工序, 可在钻孔后, 在截断处车槽 4, 截断后产生的毛刺不影响机件的装配和使用, 不须再进行去毛刺工序。

图 3a 是在管上铣纵向槽时, 会留下影响装配和使用的毛刺 1, 如铣槽前 (图 3b) 先加工出一个 V 形环槽 2 再铣纵槽, 在槽底部虽留下小毛刺, 但不影响装配和使用。

图 4a 是对螺栓头铣槽至螺杆部分, 会留下难以清除的小毛刺 2 和大毛刺 3。如铣槽只限于螺栓头本身, 如图 b 所示, 产生的毛刺 1 就很容易清除。

图 5 是刀具进入工件的方向不同, 消除所产生的毛刺, 就有难易之分。如按图示方向进入铣切, 在工件背面产生的大毛刺 1 和在进入面产生的小毛刺 2, 都很容易消除。但刀具反向

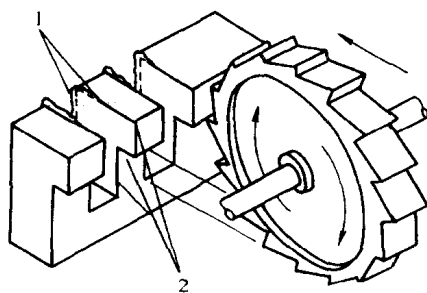


图 5

进入铣切时，所产生的大毛刺就很难消除。

图 6~10 是铣切件工艺性和低成本加工方法。[1] 1961。

图 6 是排铣工件 2 应尽量使一些尺寸接近一致，使用直径基本相同的铣刀，不会产生弱点，不使用大直径铣刀，以提高进刀速度。

图 7 是工件的圆角半径 R 最好与库存铣刀半径一致。

图 8 是工件的倒角最好与铣刀的倒角相同，以延长铣刀使用寿命。

图 9 是凡可以使用圆盘铣刀 2 的地方，不要使用端铣刀 1。端铣刀除进刀速度小外，重磨后不能铣出同样宽度的槽。

图 10 是应避免使用刚度差的长杆铣刀 1。工件 2 的设计也应考虑到这一点。

图 11 是对有孔工件在设计时，尽可能使其便于成组加工，以提高生产率。如图示工件 1 可将其毛料用螺栓 2 和垫圈 3 紧固在一起，进行成组加工。[1] 1965。

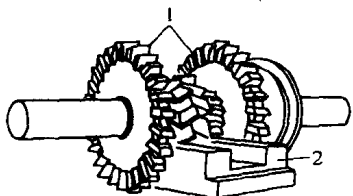


图 6

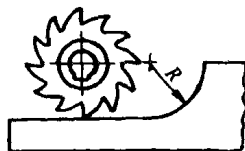


图 7

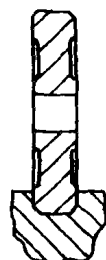


图 8

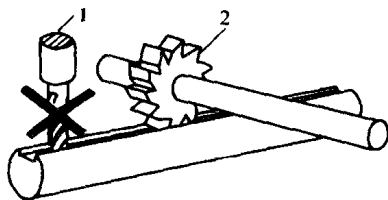


图 9

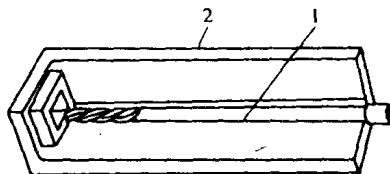


图 10

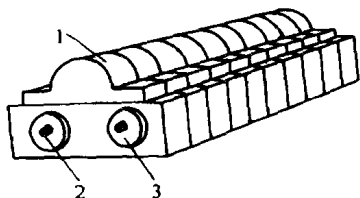


图 11

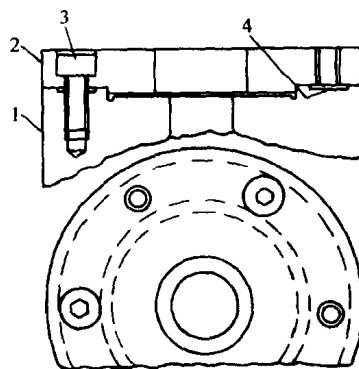


图 12

图 12 是密封盖设计的工艺性。光滑的盖 2 和罐体 1 不易打开，在设计时可在上端开三个螺纹孔，螺栓 3 的螺纹不与盖的螺纹接触，起紧固作用。折盖时，将螺栓拧掉，换上不与罐体螺纹接触，只与盖的螺纹配合的螺栓，将盖顶离罐体。对须经常开盖的情况，在与盖的螺

纹孔对应的罐体凸缘上开个窝 4，以免顶离时损伤密合面。[1] 1965。

图 13~17 是工件在加工中应考虑的定位问题。[2] 1977

图 13a 是当工件与定位件的尺寸 a 完全相同的理想情况，事实上不能依据这种理想情况用三个面为工件定位，不然会产生如图 b 和 c 两种定位误差。应当按照图 d 或 e 两种方法定位。

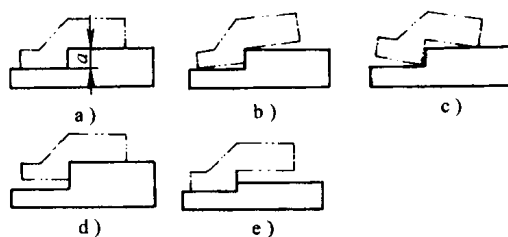


图 13

图 14a 是用台阶形定位销为台阶形孔定位的错误方法，应当如图 b 只用一个直径的孔定位，最好是用直径大的孔。

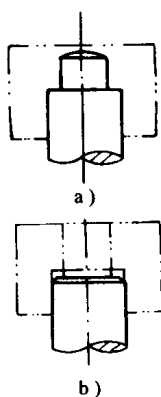


图 14

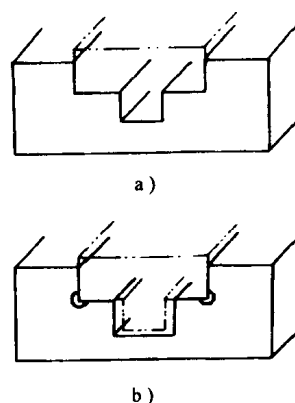


图 15

图 16 是当工件既有弧面又有平面的情况，应当利用两个面定位，其中一个是可调的定位面。图 a 只可用弧面定位，不可靠，应当如图 b，增加自调弹簧对平面定位，或如图 c，用手调斜楔对平面定位。

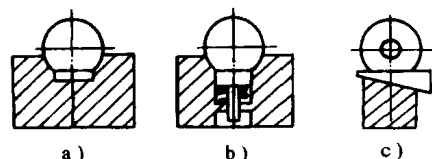


图 16

图 17a 是理想的矩形件对两个面定位的方法。实际上当先加垂直力时，将如图 b 所示，竖面不起定位作用，先加水平力时，将如图 c 所示，水平面不起定位作用。应如图 d 所示，只用一个面再加一个点来定位。

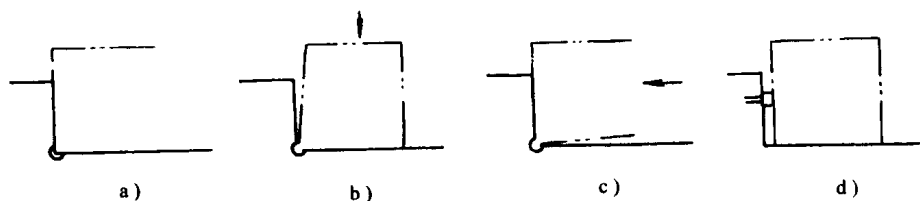


图 17

2 钳工

2.1 台钳

2.1.1 具有不同功用的钳口

图1是硬黄铜面钳口。将台钳的钳口面板去掉，另加工两个M4的螺纹孔，将两块与钳口平齐厚1.5mm的钢板2，用铝埋头铆钉铆上厚0.8mm的硬黄铜板3，将其用M4埋头螺钉1紧固到钳口上，形成经久耐用的软钳口。[3] 1963。

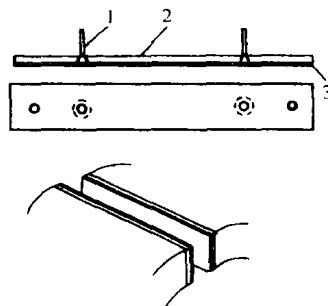


图 1

图2是有支承作用的软钳口。将一块与台钳等宽，中间长度大于圆轴直径的黄铜板2，用螺钉3固定在钳口上，夹持已精加工的圆轴1时，除不会夹伤外，还支持圆轴不会落下。同样可用其夹持剖面呈方形、六角形等的轴件。[1] 1966。

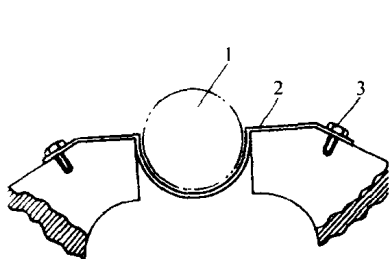


图 2

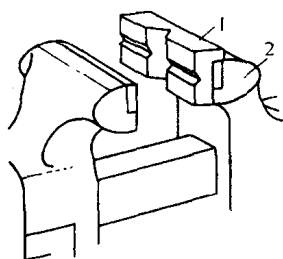


图 3

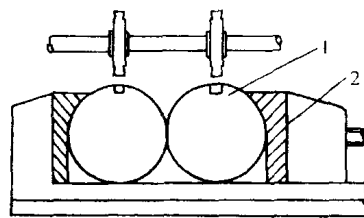


图 4

图4是专用钳口。在钳口内按所加工的圆料1的直径大小，垫上两个专用钳口2，除可以防止圆料滚动外，还有向下加压的优点。图示是用排铣刀同时对两个轴件1铣槽的情形。[1] 1964。

图5是夹持不平工件的钳口。在台钳内不易夹持的不规矩工件，可用图示钳口进行夹持。矩形钢块4一侧钻铰几个孔，插入轻推配合的销子1，横向长孔2一边有管螺纹3，接通液压管路，由液压力使各个销子1对工件施加夹持力。矩形块4的长度应与工件相当，不然就需要对多余的销子采取措施，不被挤掉。[1] 1958。

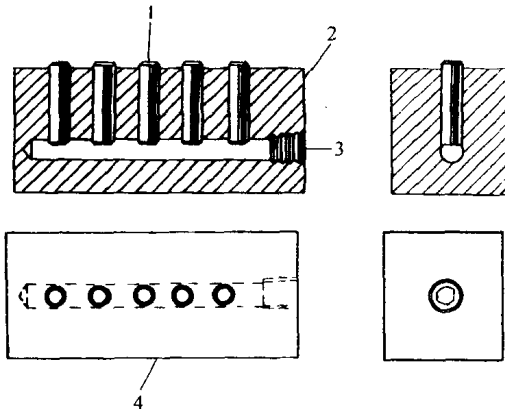


图 5

图6是台阶钳口。将台钳1的钳口板去掉，换上一对台阶钳口2。小件仍用内钳口夹持，大件可以用外钳口夹持。[1] 1956。

图 7 是夹持圆件的台钳钳口。将两个钳口 1 并在一起钻 $\phi 10\text{mm}$ 和 $\phi 12\text{mm}$ 相间的盲孔 3，在孔内插销子 2 用来夹圆件 4。在大量生产中为了长时间保留销子，钻孔时垫个板料 5，可以钻出圆心位于钳口内的孔。用位置不同的三个销子 2，还可以夹持其他形状不规则的工件。[4] 1951。

图 8 是夹持螺栓用的钳口。制造时钳口 2 的两个形状相同毛坯中间夹个金属箔，钻一系直径不同的孔并攻螺纹，将其夹在台钳 3 内时，由弹簧 1 施加张开的压力。螺栓夹在中间加工后，台钳稍为张开一点，钳口即在弹簧压力下随之张开，将螺栓完好地取出。[1] 1965。

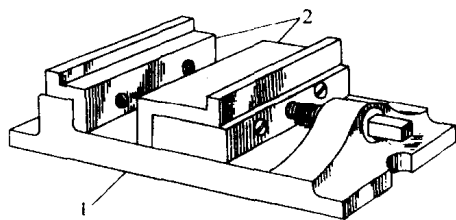


图 6

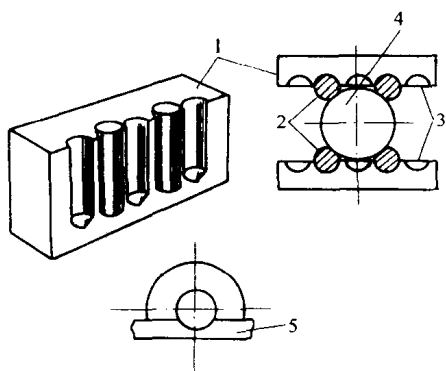


图 7

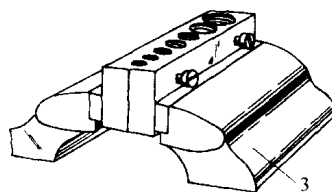


图 8

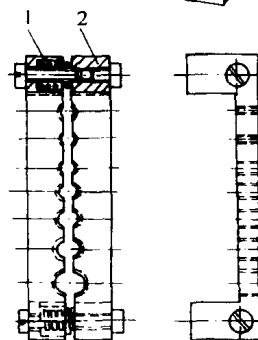


图 9 是摆块钳口，同时可夹紧四个柱件 4 铣端头等加工，用螺纹孔 2 固定到台钳上、钳口 3 有四个 V 形槽和支承柱件下端的凸台。铰接在销子 1 上的两个摆块 5 可以适应直径有变化的柱件。[1] 1986。

图 10 是拧有平头螺栓的钳口。在台钳的两个钳口上钻几个孔并攻螺纹，拧入平头螺栓 1，使与钳口平齐，将几个螺栓拧出一点，即可以用其夹持小件 2。[1] 1966。

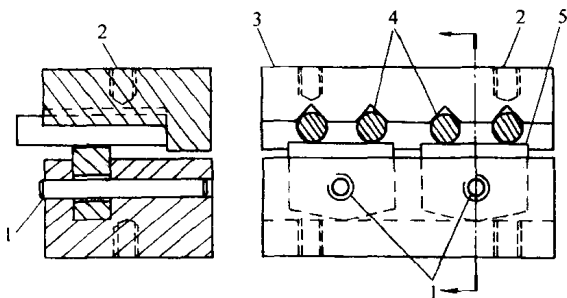


图 9

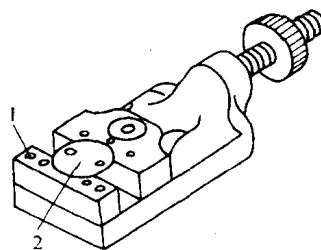


图 10

2.1.2 台钳附件

图 1 是防止垫铁倾倒的簧片。为了防止台钳薄垫铁 2 倾倒和简化切屑清理工作，将废钟

表的发条截一段或由簧板弯个如图示的叶簧 1，夹在垫铁间，除可以防止垫铁倾倒外，加工后只须清理一次垫铁上表面。[1] 1958。

图 2 是台钳附加夹板。在两个钳口上各固定一个有槽的夹板，可用来夹持小工件，图示是参考尺寸。[1] 1965。

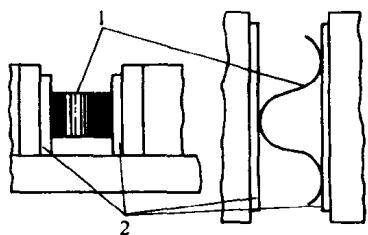


图 1

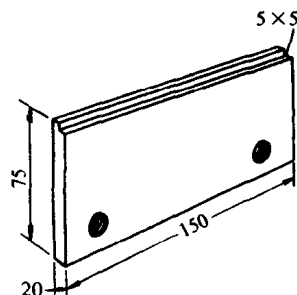


图 2

图 3 是多用途台钳垫片。将台钳垫片中心线 A 两面划埋头窝 3，在三个角上作出深度不同的槽 1 和 2，可用来夹持厚度不同的板件。[1]。

图 4 是有调节功能的附加钳口垫板。在台钳的固定钳口上加一个附加垫板 2，中间有个支承钢球 1。板 2 略有活动余地，对于不很平整的工件，照样可以夹紧，不使晃动。[1] 1953。

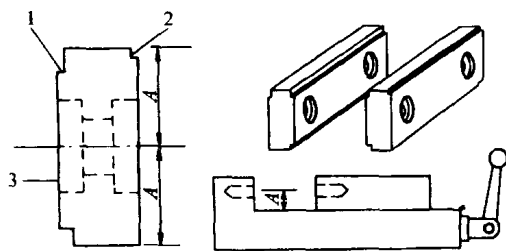


图 3

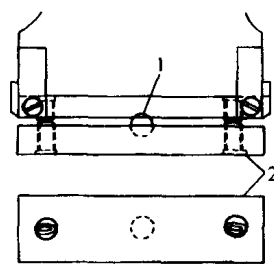


图 4

图 5 是钳口软垫板，铜垫板会很快变形，容易倾倒，影响使用。可在厚 6mm 的钢垫板 1 上面包以薄铜板 2，既经久耐用，又不变形。[1] 1963。

图 6 是夹持小件的台钳附件。对于批量大的小件，将台钳固定钳口去掉，固定个中间有锯槽的附件 2，夹持比开口略大的工件 1。开口两边有厚约 6mm 的凸缘。活动钳口的外边凸缘下部铣去一部分，使台钳的夹持力集中到夹持小件的上部。[1] 1959。

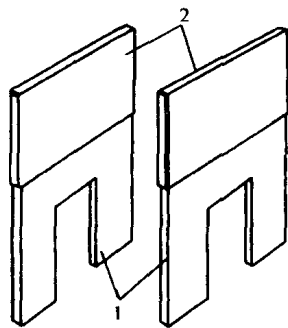


图 5

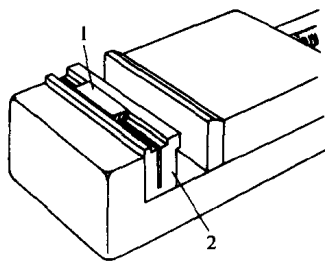


图 6

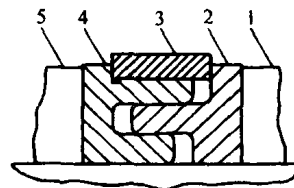


图 7

图 7 是提高夹持力的台钳附件。钳口由于磨损，不能将工件夹持到垂直位置时，可做个 T 形件 2 和 U 形件 4。为了便于固定，当然是将 T 形件固定到固定钳口 1 上，U 形件靠在活动钳口 5 上，用来夹持工件 3。[1] 1967。

图 8 是夹持小件的台钳附件。附件 4 如图示，厚边有个 $1^{\circ} \sim 2^{\circ}$ 的倾斜度，用其夹持平行垫铁 3 上的小件 1 时，由于附件有一定的弹性，有对小件向下压的作用。小件可以高于或如图示低于钳口 2。[1] 1948。

图 9 是夹持管件的台钳附件。做两个形状相同，有 V 形槽的附件 3，以其下面的矩形槽骑在台钳 1 的活动梁 4 上，用来夹持管件 2，不用时，随时可以取去。[4] 1951。

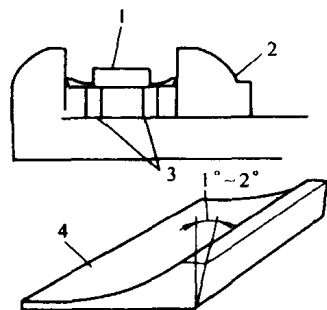


图 8

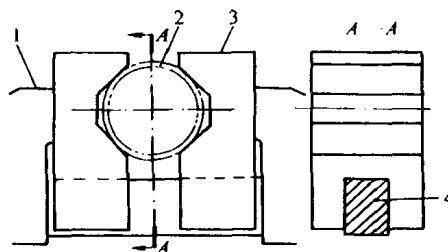


图 9

图 10 是夹持薄板的台钳附件。将一块厚板 1 中间开个与薄板尺寸相应的矩形孔，一端用固定转接块 5 固定在台钳的固定钳口上。在活动钳口上也固定一个与钳口一起活动的转接块 3。在两个转接块上各固定一个可调上下的附加钳口 4。几块薄板 6 即夹在附加钳口内，按加工要求，由螺栓 8 调节高度后，用螺栓 7 固定。板框有槽口，活动转接块内有突出的销子 2 在槽口内滑动，以夹持长度不同的薄板件。[1] 1948。

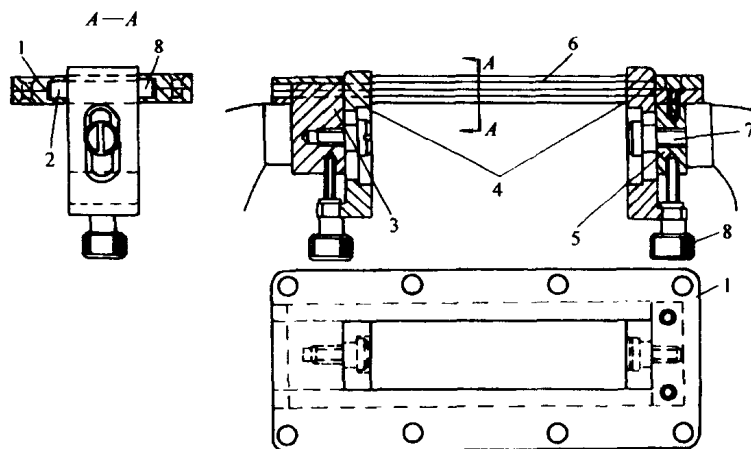


图 10

图 11 是台钳用的 V 形块和圆柱。台钳加上 V 形块，可用来夹持不规则工件。如图 a 是对楔形件 1，用 V 形块 2 和圆柱 3 夹持的方法。图 b 是用 V 形块和圆柱夹持不规则工件 4 的方法。V 形块和圆柱总是靠在活动钳口上。[1] 1993。

图 12 是台钳上用的辅助压铁。当工件 4 在台钳 1 内必须用垫铁 5 垫得比较高，在重力吃刀情况下有翻倒可能时，可在台钳上钻孔并攻螺纹，用螺栓 3 和压铁 2 将工件在不妨碍加工

的部位压住。[1] 1948。

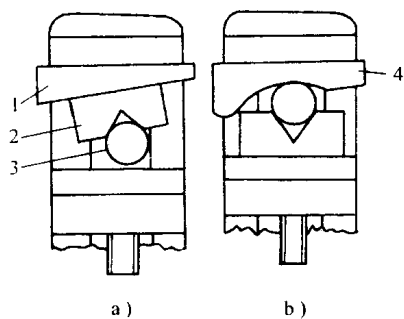


图 11

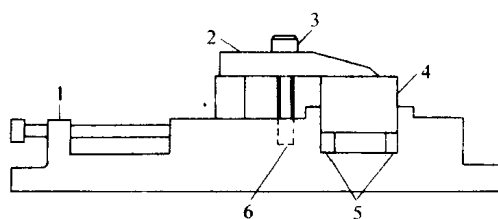


图 12

图 13 是台钳有冲击性松紧的手柄。将一个三角板 2 上焊个凸台 5，开个方孔 1 装在台钳轴的方头上。手柄 4 的焊接短管 6 内有螺钉 7，可在凸台 5 的环槽内转动，不使手柄滑脱。三角板两边各压入一个销栓 3。扳动手柄 4 时，板 2 也跟着转动，最后用力将手柄撞击一下一边的销栓 3，在冲击下将台钳拧紧。用其撞击另一边的销栓时，可在撞击下将台钳松开。[5]

2.1.3 特种台钳

图 1 是缺口台钳。将台钳的固定和活动钳口各磨去一个 $1.6\text{mm} \times 1.6\text{mm}$ 的缺口 1，可用来夹持小工件进行磨削或钻孔，不必再找垫块进行支持，又不失其一般功用。[1] 1989。

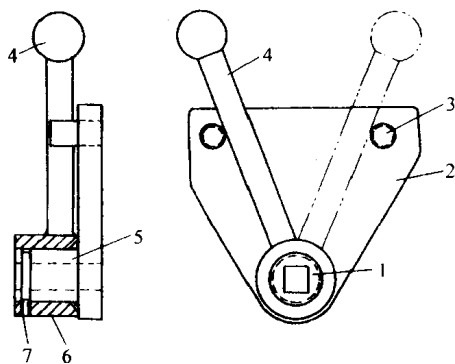


图 13

图 2 是快速松紧台钳。将一个台钳改装成图示形状，活动钳口 1 的位置由丝杠 5 调好后，用螺母 6 锁紧。在活动钳口 1 上装一个与丝杠 5 相反的螺柱 2，即一个是右旋螺纹，一个是左旋螺纹。中间都拧在一边左旋、一边右旋的螺母 3 内。螺柱 2 中间的孔可从外面窥视，不使螺柱 2 和丝杠 5 碰到一起。将一个手柄 4 压入螺母 3 的孔内，只要将手柄转 180° ，就可以将工件夹紧或放松，因转半圈就有将丝杠转一圈的效果。[1] 1953。

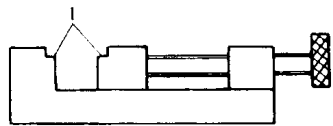


图 1

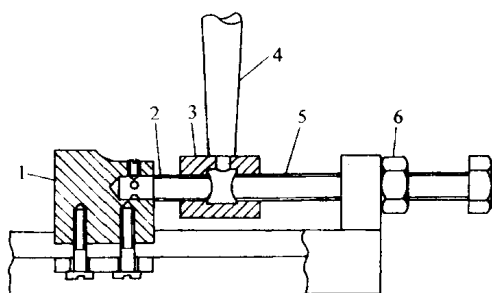


图 2

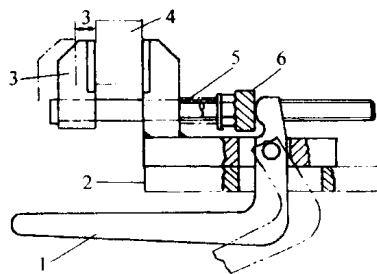


图 3

图 3 是快动作小台钳。对小件进行修锉、去毛刺用的装在工作台 2 上的小台钳，只靠两个强弹簧 5 夹持工件 4。加工完毕，用手按一下手柄 1，使活动钳口 3 离开一个约 3mm 的距离。对厚度不同的工件，只须换一个厚度不同的垫块 6。[1] 1970。

图 4 是可夹持楔形件的台钳。用两个埋头螺栓利用活动钳口的两个螺栓孔固定一个支承 3，在支承 3 上铰接一个活动钳口 1，可用来夹持楔形件 2。如果楔形件斜度大，可垫以砂布防滑。[1] 1957。

图 5 是同时可以夹几个工件的台钳。图示是台钳固定钳口 1 上面有一系列定位销 2，每个定位销可为几个叠起来的工件 6 定位（图示有两层工件），每层工件都由弹簧作动的销子 5 夹住。钳口由螺栓通过孔 4 固定在台钳上。活动钳口（未示）上贴有塑料，可以夹紧宽度有公差的全部工件。根据各工件的坐标 X 、 Y ，可以按程序规定，依次钻孔、攻螺纹等加工。在钳口面上有基准孔 3，由其定 X 、 Y 值。[1] 1987。

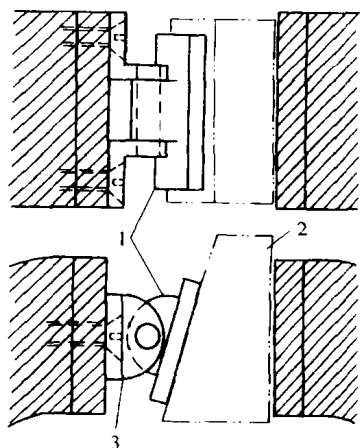


图 4

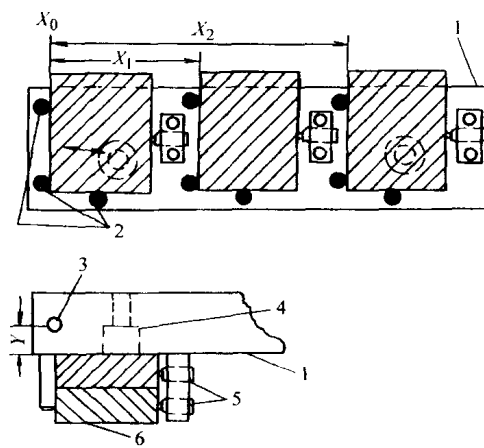


图 5

图 6 是多工件台钳。工件 4 由于其余部分（图中只示出夹在台钳内的部分）的干扰，不能对两面同时进行磨削等加工，使得厚度公差大。图示是利用其已钻的两个孔，用销子 3 在固定钳口 2 上定位。活动钳口 1 有用定位块 7 支持的弹簧 6 通过台阶栓 5 对工件的另一面施加夹持力。这样可将几个工件夹在台钳上进行加工。[1] 1989。

2.1.4 巧用台钳方法

图 1 是台钳防翘方法。铣床等台钳常因夹工件时钳口翘动，影响加工质量，可如图在固定钳口 2 的下部钻两个孔，各压入一个 $\phi 15\text{mm}$ 的销子 1。在活动钳口 4 开两个宽 15mm 的横槽。销子 1 插入槽内导向，并有左右活动余地。这样即便夹持较高的工件 3，钳口也不会翘动。[6]

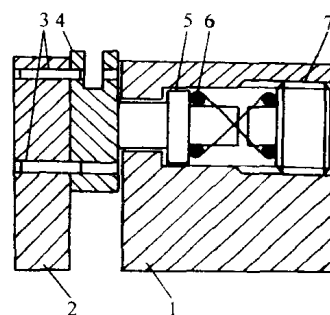


图 6

图 2 是用磁铁代替垫铁的方法。对于有三个平整面的小件 1，可吸附在磁铁 3 上用台钳 2 夹紧后，再去掉磁铁，不用垫铁，就可以摆到平齐状态。[1] 1986。

图 3 是用外伸 V 形块的台钳夹持方法。在台钳 1 上夹住一个外伸的 V 形块 2，用弓形夹 4 可以紧固一些不能直接夹持在台钳内的工件 3。[1] 1989。

图 4 是将小台钳固定在大台钳上的加工方法。当对工件钻斜孔或铣和锉斜面时，可将小

台钳倾斜一个角度夹在大台钳上，进行加工。[1] 1993。

图 5 是扩大台钳夹持范围的方法。当台钳 4 不能夹持大件 2 时，在一个矩形铁 3 的中央钻孔攻螺纹，台钳将其夹紧后，用螺栓将工件 2 紧固在矩形铁上，即可以不移动台钳在台面 5 上的位置，进行加工。[1] 1966。

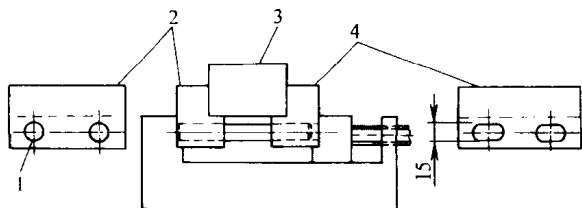


图 1

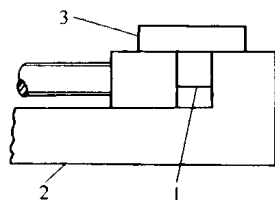


图 2

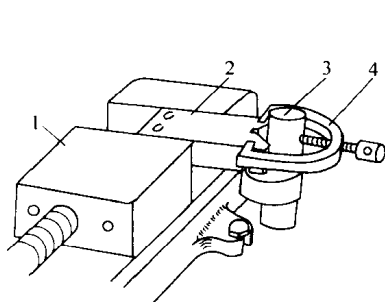


图 3

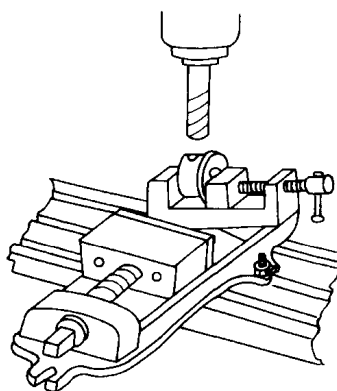


图 4

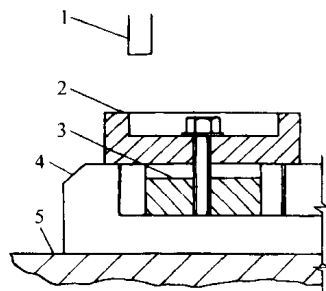


图 5

图 6 是将长件在台钳内保持正确位置的方法。用气动台钳 1 卡紧长件在一端加工，有使工件歪斜和在压力下位移的问题。解决办法是做个固定在台面上的桥状支承 4，用其支承工件 3。纵然支承下面有空隙 6，也不会有工件倾斜和下沉问题。对于特别长的工件，甚至可用一个桥状支承通过两个或三个台钳进行支承。图中有固定钳口 2 和活动钳口 5 与刀具 7。[1] 1989。

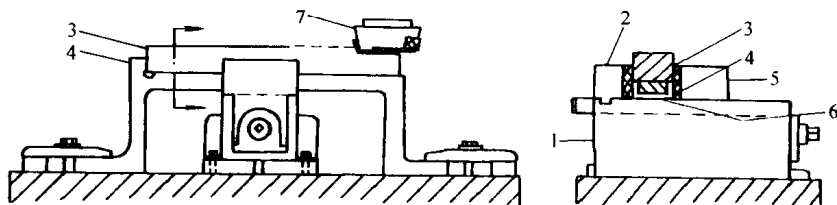


图 6

图 7 是有可倾工作面的台钳。在台钳的钳口 2 上加两个附加钳口 7，一个大轴承钢球 6 可在巴氏合金垫 9 内自由转动。由两个螺钉 1 固定的板条 8 松散地维持在一起，随时可用台钳将其夹紧，将由钢球支承的圆台面 5 保持在任何倾斜位置。台面 5 上有一些为工件定位的销子 3 和紧固用螺栓孔 4。对一些小件，用这些定位件固定，可避免压伤，而直接用台钳固定，就很容易压伤小件。[1] 1965。

图 8 是用台钳校直棒材的方法。在台钳的两个钳口 6 上各加一个角铁 2，在固定钳口 1 上的角铁两边各焊一个 U 形块 3，上面焊一个千分表 8 的支承。棒件先在 U 形铁下角 4 由千分