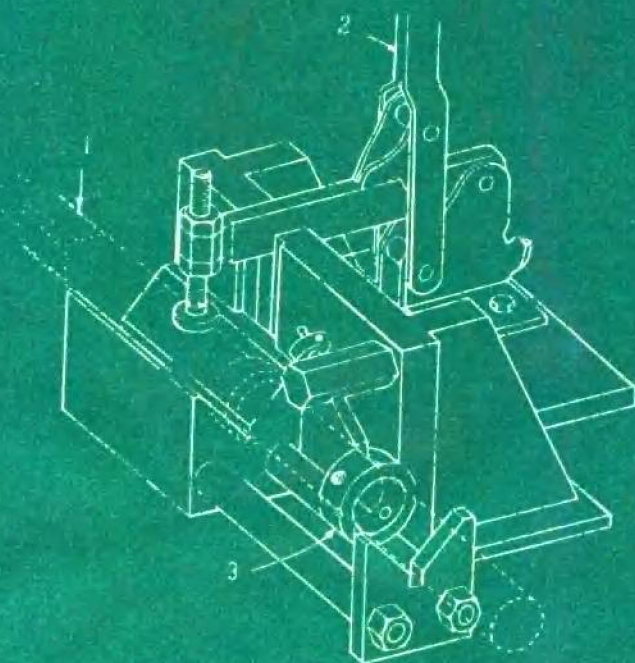


机械加工工艺图集

国内外先进工艺、技术革新、专利与窍门1000例

第二集

梁炳文 主编



航空工业出版社

4

7

76506-64
L 47

2

机械加工工艺图集

第二集

1107/11

主 编 梁炳文
编 者 姚振铎 梁钧蓉 梁钧台 卢 海 孙世长
廖卫献 李乃周 王志恒 黄小明



航空工业出版社

1970

(京)新登字161号

内 容 提 要

本书集国内外杂志、书刊、专刊中各种机械加工先进工艺、方法、专刊和窍门之精华,采用简要文字说明并辅以图示的方法;介绍车、钳、铣、刨、磨、搪、钻、锯、拉、绞、插削、攻丝、抛研以及各类夹具、工具、零件和检测、控制、计算、安全保护、一机多用等先进实用方法,土洋并举,颇具实用性。是厂矿企业技术革新、提高生产效率和质量的优良参考资料,适于广大工程技术人员、工人采用,也适于大专院校、科研单位和中技学校师生作为教学科研参考书籍和科研、课程设计、毕业设计中的选题材料。

机 械 加 工 工 艺 图 集 JIXIE JIAGONG GONGYI TUJI

第 二 集

主 编 梁炳文

责任编辑 黎 静

封面设计 胡桂芬

航空工业出版社出版发行

(北京市和平里小关东里14号)

一 邮政编码: 100029—

全国各地新华书店经售

北京大学印刷厂印刷

1992年6月第1版

1992年6月第1次印刷

开本: 787×1092毫米, 1/16

印张: 21.625

印数: 1—5500

字数: 553千字

ISBN 7-80046-429-6/TH·018

定价: 18.00元

前 言

本图集的性质和用途，在第一集前言里已经谈过了，不再赘述。在这里仅就内容的收选和编排方面，予以说明。

有读者指出，图集将有关机械加工的各个方面，都混编于一集，若能将钳工、车工等各以专集形式出现，问题既集中，又全面，岂不更好。当然，这是个很合理的要求，但要做到这一点，却是很不容易的。因为要凑齐一集的内容，即一千多个图例，若都以专集形式，如钳工、车工等专集进行编写，每集将涉及万余册书刊，不用十年以上的 时间，是决难办到的。而十年后几个专集问世时，这期间又有不少更新的材料涌现，对这些新材料，又将如何安置？不得已而求其次，即照目前办法，翻阅二千册左右书刊，即从中选收够出一集的千余图例。读者仍可以从几集内容中，查阅到相当数量的专题资料。这样可以将在过去年代面世，迄今仍有实用价值的资料，连同最新的科技成就，一起提供给读者参阅采用。

如果读者要求的话，等出过数集如目前形式的混编图集后，再出一些如钳工、车工等的专集。在这些专集中，不但包括混编图集中有保留价值的内容，还可以收选些最新科技成就。

最后，在本图集的编写过程中，前航空工艺研究所所长许锡赞高级工程师，前国防科工委军用标准化研究室副主任钱宗孚高级工程师，曾为之提过不少宝贵意见和帮助，谨致谢忱。

目 录

1 工件的工艺性..... (1)	3.3 细长杆车削方法与装备..... (47)
2 钳工..... (3)	3.4 多刀多刃与靠模车削..... (49)
2.1 特种台钳..... (3)	3.4.1 多刀多刃车削..... (49)
2.2 台钳的改装..... (3)	3.4.2 靠模车削..... (51)
2.3 台钳附件..... (4)	3.5 车刀..... (52)
2.4 绘图和划线方法与工具..... (7)	3.5.1 用各种机件改制的车刀..... (52)
2.4.1 蓝图与划线..... (7)	3.5.2 硬质合金和金刚石车刀..... (54)
2.4.2 实物上划直线方法与工具..... (7)	3.5.3 特形车刀..... (55)
2.4.3 划圆工具..... (10)	3.5.4 车橡胶和尼龙的刀具..... (56)
2.4.4 实物上划圆方法与工具..... (10)	3.5.5 钎焊高速钢刀片..... (56)
2.5 打眼与转移孔位工具..... (11)	3.6 车削控制和调节方法与装置..... (58)
2.5.1 打眼工具..... (11)	3.6.1 拖板限位方法..... (58)
2.5.2 转移孔位的方法与工具..... (13)	3.6.2 对刀方法..... (59)
2.6 安装和装配工艺与工具..... (14)	3.6.3 其他车床调试和装卡方法与装置..... (60)
2.6.1 螺栓的紧固方法与工具..... (14)	3.7 卡盘与花盘..... (63)
2.6.2 螺母的紧固与拆卸..... (16)	3.7.1 两爪卡盘..... (63)
2.6.3 装配方法..... (17)	3.7.2 特形三爪卡盘..... (64)
2.7 几种钳工用具..... (20)	3.7.3 四爪卡盘..... (65)
2.8 拆卸方法与工具..... (22)	3.7.4 卡盘附件..... (66)
2.8.1 拆卸零件的方法与工具..... (22)	3.7.5 花盘..... (67)
2.8.2 拔断茬的方法与工具..... (25)	3.7.6 卡盘装卸和松紧工具..... (68)
2.9 修配、清理与锉工..... (27)	3.7.7 整修卡爪的方法..... (69)
2.9.1 修配..... (27)	3.8 顶尖与顶心..... (70)
2.9.2 修锉与工具..... (27)	3.9 拨动用掣子..... (72)
2.9.3 清理与工具..... (28)	3.10 车削用夹具与附件..... (73)
3 车工..... (31)	3.10.1 开缝(分瓣)夹具..... (73)
3.1 普通车削件加工方法与工装..... (31)	3.10.2 特种夹具..... (75)
3.1.1 车削要领..... (31)	3.10.3 刀夹与刀架..... (86)
3.1.2 几种车削工艺与装置..... (33)	3.10.4 其他车床附件..... (87)
3.1.3 管与环件的车削工艺与装置..... (35)	4 铣工..... (88)
3.1.4 端面车削工艺与装置..... (39)	4.1 铣槽工艺与装置..... (88)
3.1.5 车槽工艺与装置..... (42)	4.1.1 一般槽口的铣切工艺与装置..... (88)
3.1.6 车锥形件工艺与装置..... (43)	4.1.2 铣键槽方法..... (90)
3.1.7 由管和棒料车垫圈方法..... (44)	4.1.3 铣槽夹具..... (90)
3.1.8 车削卸件方法..... (45)	4.2 其他铣削工艺与夹具..... (93)
3.2 曲面车削工艺与装备..... (46)	4.2.1 各种铣削工艺..... (93)

4.2.2	铣削夹具与装置	(95)	8.2	多轴钻孔工艺与装置	(153)
4.3	铣刀、刀头与装卡附件	(101)	8.3	特种钻孔设备	(153)
4.4	铣床附件	(104)	8.4	钻头与中心钻	(154)
4.4.1	铣床台钳	(104)	8.4.1	钻头	(154)
4.4.2	铣切防振装置	(105)	8.4.2	中心钻	(158)
4.4.3	铣床其他附件	(106)	8.5	钻模与钻套	(159)
5	刨工	(108)	8.5.1	钻模	(156)
5.1	刨工工艺与装置	(108)	8.5.2	钻套	(167)
5.2	刨刀	(108)	8.6	夹具	(168)
6	磨工	(110)	8.6.1	通用夹具	(168)
6.1	一般零件的磨削工艺与装置		8.6.2	圆料钻孔夹具	(170)
6.1.1	模具零件的磨削工艺与装置	(110)	8.6.3	其他各种工件的钻孔夹具	(173)
6.1.2	刀具的磨削	(112)	8.7	钻孔深度控制措施	(176)
6.1.3	端(平)面磨削	(115)	8.8	钻孔用附件	(177)
6.1.4	弧面磨削装置	(116)	8.9	钻床的改装	(180)
6.1.5	外圆磨削	(117)	9	锯工	(183)
6.1.6	用砂轮的切剖工艺	(119)	9.1	小锯与弓锯的使用	(183)
6.1.7	其他磨削工艺与装置	(123)	9.2	圆盘锯的使用	(184)
6.2	砂轮	(127)	9.3	带锯的使用	(185)
6.3	砂轮的整修	(130)	9.4	孔锯	(187)
6.3.1	整修工艺与装置	(130)	9.5	成组锯断方法	(188)
6.3.2	金刚石刀架	(131)	10	插削工艺与装置	(189)
6.4	磨削用具	(132)	11	拉削工艺与装置	(190)
7	镗孔	(135)	11.1	拉削工艺	(190)
7.1	镗孔工艺与装置	(135)	11.2	拉削夹具	(191)
7.2	镗刀	(137)	12	铰孔刀具与工艺	(196)
7.3	镗刀夹头与镗刀调节方法	(138)	13	铇孔与划窝	(198)
7.4	镗杆	(140)	13.1	铇孔	(198)
7.4.1	镗杆类型与功用	(140)	13.2	划窝	(199)
7.4.2	镗杆夹头与支架	(141)	14	攻丝	(201)
7.5	镗孔夹具及附件	(142)	14.1	外螺纹攻丝	(201)
7.5.1	工件夹具	(142)	14.2	内螺纹攻丝	(202)
7.5.2	镗孔用附件	(143)	14.2.1	丝锥	(202)
7.6	镗孔冷却方法	(144)	14.2.2	手工攻丝	(204)
8	钻孔	(145)	14.2.3	机动攻丝	(205)
8.1	钻孔工艺与装置	(145)	15	抛光与研磨	(208)
8.1.1	钻通孔方法	(145)	15.1	抛光工艺与装置	(208)
8.1.2	板件与型材钻孔方法	(145)	15.2	研磨和挤光	(210)
8.1.3	钻小孔方法	(146)	16	多工序加工例子	(213)
8.1.4	钻中心孔方法	(147)	17	杂项加工例子	(219)
8.1.5	钻孔找正和防偏移方法	(148)	17.1	各种加工方法与装置	(219)
8.1.6	其他钻孔技术与装置	(149)			

17.2	修理工作	(224)	20.7.2	零件架	(275)
17.3	非切削加工	(226)	20.7.3	注油与滤油装置	(275)
17.4	淬火	(228)	20.7.4	其他机件与用具	(276)
18	刀具、夹头与刀杆	(229)	21	一机多用例子	(281)
18.1	刀具	(229)	21.1	车床的其他用途	(281)
18.1.1	硬质合金刀具	(229)	21.2	钻床的其他用途	(282)
18.1.2	改型与特型刀具	(233)	21.3	铣床的其他用途	(284)
18.2	夹头	(235)	21.4	刨床的其他用途	(285)
18.3	刀杆	(235)	22	检测	(287)
18.4	组合刀具	(236)	22.1	过与不过规检测方法 与量规	(287)
18.5	其他刀具问题	(237)	22.2	千分表的安装与使用	(289)
19	夹具	(239)	22.3	用卡规的检测技术	(291)
19.1	基本夹具及其应用	(239)	22.4	检测角度用量规	(292)
19.2	常用夹具	(241)	22.5	用棒的检测技术	(294)
19.3	不规则工件夹具	(245)	22.6	内外径检测技术	(294)
19.4	特型夹具	(246)	22.6.1	孔径检测技术	(294)
19.5	有缝夹头	(249)	22.6.2	外径检测技术	(298)
19.6	快速装卸夹具	(249)	22.7	机床零部件与刀具的检测	(299)
19.7	薄壁件夹具	(251)	22.7.1	机床零部件的检测	(299)
19.8	圆件夹具	(252)	22.7.2	刀具的检测	(300)
19.9	其他夹具	(253)	22.8	长度、高度、深度与间距 的检测技术	(301)
19.9.1	同时夹几个工件的夹具	(253)	22.8.1	长度检测	(301)
19.9.2	简易夹具	(255)	22.8.2	高度检测	(302)
20	工具、用具与机件	(256)	22.8.3	深度检测	(302)
20.1	扳手、改锥与把手	(256)	22.8.4	间距检测	(306)
20.1.1	扳手	(256)	22.9	零件检测技术	(308)
20.1.2	改锥	(258)	22.10	其他检测技术	(315)
20.1.3	把手	(258)	23	控制装置	(318)
20.2	螺栓与螺母	(259)	24	起吊与搬运装备	(319)
20.2.1	螺栓	(259)	25	技术安全	(320)
20.2.2	螺母	(260)	25.1	人身保护	(320)
20.3	定位机件	(261)	25.2	机器零件防护	(321)
20.4	杂项机件与工具	(264)	26	机械加工用的计算与作图法	(323)
20.4.1	机件	(264)	26.1	等分圆方法	(323)
20.4.2	工具	(265)	26.2	关于零件的计算与作图法	(323)
20.5	压铁、V形块与工具块	(267)	26.3	加工件体积重和心位置 的计算式	(326)
20.5.1	压铁与垫铁	(267)			
20.5.2	V形块	(270)			
20.5.3	工具块	(272)			
20.6	清除切屑的流料槽	(273)			
20.7	车间用具	(273)			
20.7.1	工具架	(273)			

1 工件的工艺性

图 1 是组合模的刃口镶块，图 a 形式的机械加工工艺性较差，图 b 和 c 的工艺性较好。太田哲。

图 2 是机件滑动部分的耐磨镶块，常用于模具设计中。图 a 所示加工比较困难，应尽量采用图 b 所示工艺性较好的形式。太田哲

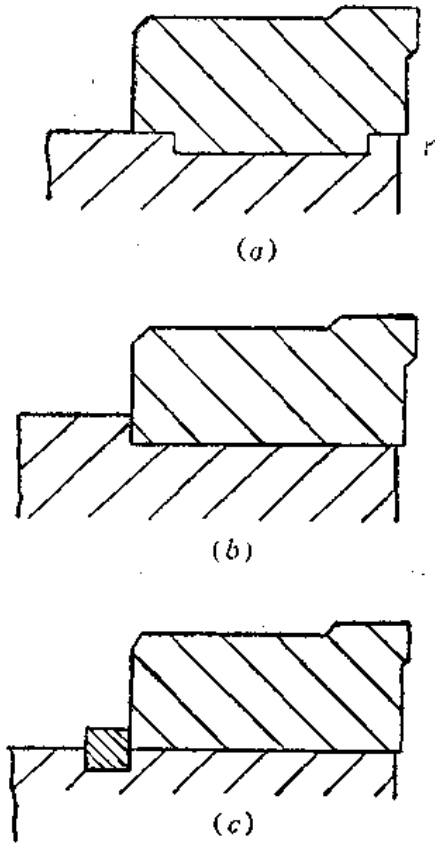


图 1

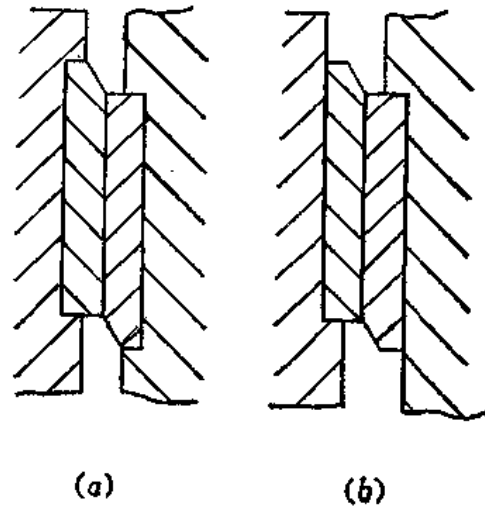


图 2

图 3 是铸件的机械加工工艺性比较，图 a 的工艺性较差，不如图 b 所示 U 形和三角的组

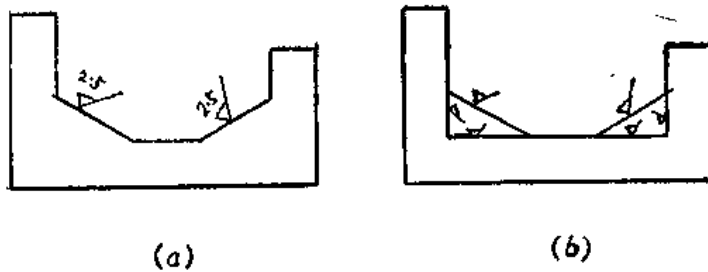


图 3

合形式，太田哲。

图4所示螺栓孔，如图a所示壁部太薄时淬火容易变形。若使用条件许可时，不如用图b所示工艺性较好的形式，可用端铣刀一次将缺口铣出来。Wm.Slamer

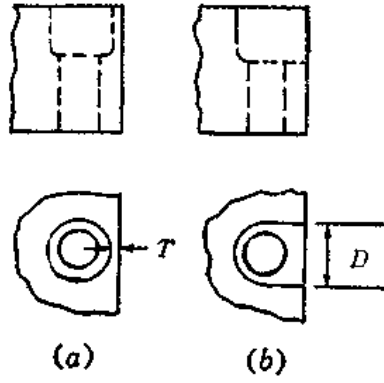


图 4

2 钳 工

2.1 特 种 台 钳

图 1 是可以摆动的虎钳。支轴 2 固定在底板 1 上，支轴 4 可以在支轴 2 内转动，虎钳本身可以在支轴 4 上端 3 转动，这样就可以将钳口摆到任意方位。这种虎钳可由标准虎钳改装而成。W.E. Podestra。

图 2 是夹持薄件的专用台钳，台钳基座 4 本身带有向内倾斜的固定钳口 1，活动钳口 3 也是向倾斜的。这样可将工件 2 夹在其间，不会在加工时跳出来。活动钳口 3 是个板件，中间有用丝杠 7 进退的螺母 5，两边的槽口内有螺栓 6，使其贴在基座 4 平面上。加工时可以将螺栓 6 拧紧，C. Bell。

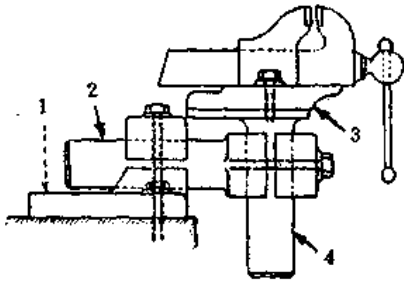


图 1

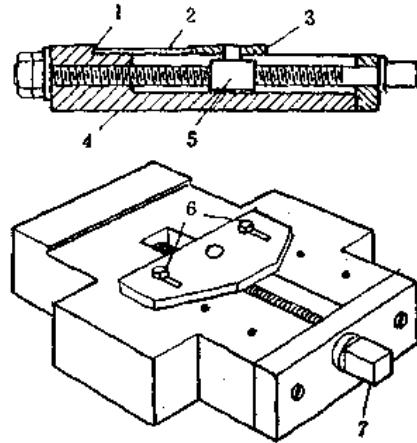


图 2

2.2 台 钳 的 改 装

图 1 是在台钳上夹紧薄件的方法。在钳口两边各钻一排孔，划窝并攻螺纹。将内六角螺栓拧进孔内与台钳面平齐。为了夹紧任何形状的薄件，只拧松几个必要的螺栓，将薄件压在螺栓头下面并拧紧。D. Kimberling。

图 2 是将台钳 2 固定淬硬钳口的螺栓 3 拧下来，在其端头 1 钻小孔并攻螺纹，再装到台钳上，用小螺钉固定挡头等附件，图示是固定一个角板，用来为有一定角度的工件定位。

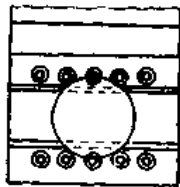


图 1

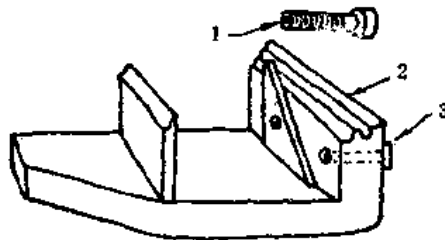


图 2

J. Thornton.

图 3 是可夹持锥形和有角度工件的改装台钳。将废齿轮 1 切出两个月牙形并磨平，将一个月牙齿固定在活动钳口上，将有角度的工件 2 靠在固定钳口上，中间垫上另一个月牙齿，即可以将工件牢靠地夹紧，D. L. Pascavis。

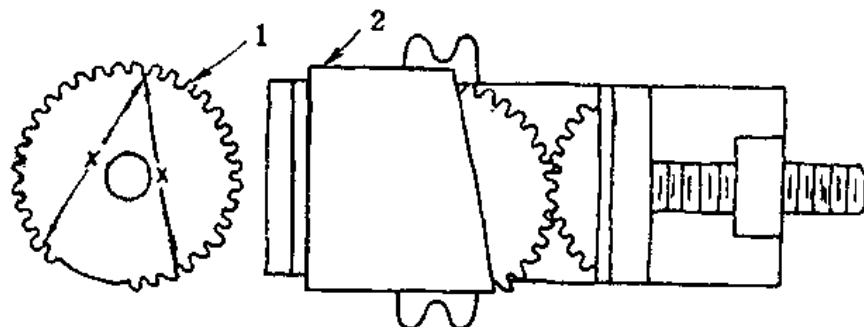


图 3

2.3 台钳附件

图 1 是利用垫板夹紧薄件的方法。图 a 所示薄件 2 的厚度小于垫板 5 的厚度，可使薄件 2 靠在台钳固定钳口 1 上，另用辅助垫板 3 由活动钳口 4 夹紧。图 b 是当薄件 6 需要全面加工时，为了不伤及钳口，可将其支持在宽度略小于工件 6 的垫板 5 上，两边另加废钢板 7，这样可以使工件 6 连同部分废钢板 7 一起加工。对于脆性材料，用废钢板夹住一起加工，可防止工件崩边，F. Strasser。

图 2 是用磁铁支承薄垫板的方法。在台钳上用薄垫板支承工件时，为了防止垫板倾倒，

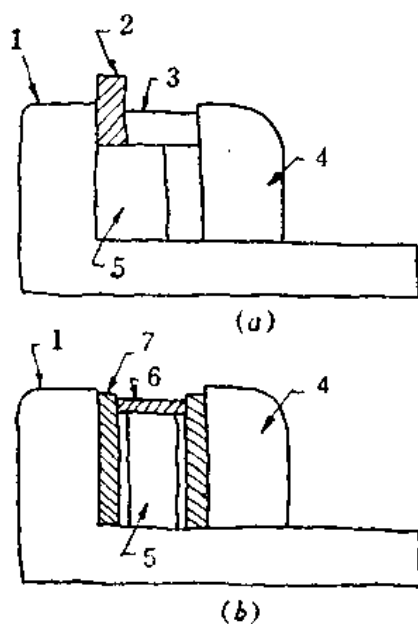


图 1

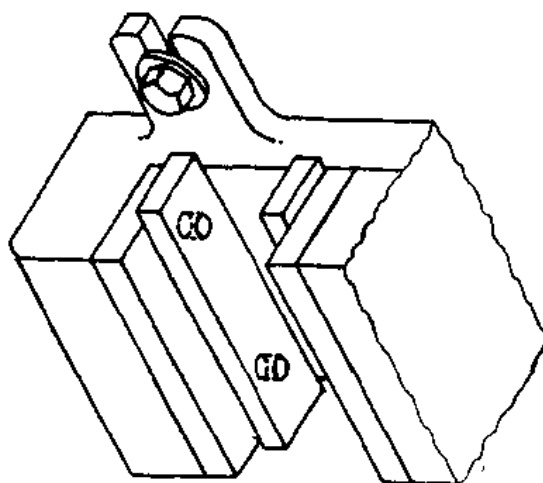


图 2

可在垫板上钻两个较大的孔，插入磁铁柱，在缝隙内注满环氧树脂，这样除可以将磁铁柱固定在垫板上外，还不令垫铁有磁性，吸附铁屑，C. McLaughlin。

图3是夹紧轴、管及板时用的辅助支承。这类工件在加工中容易歪斜，可在一块约150×50×6mm的板上焊两个角铁将其骑在虎钳内，加工时在其上面再垫高度适宜的木头，用以支承工件，F. Lettino。

图4是使用薄垫铁1时，为了防止其倾倒，在使用中在两端各插一根细杆4，不用时，可将其从台钳3中取下来，成对的挂在墙板2上，C. Willey。

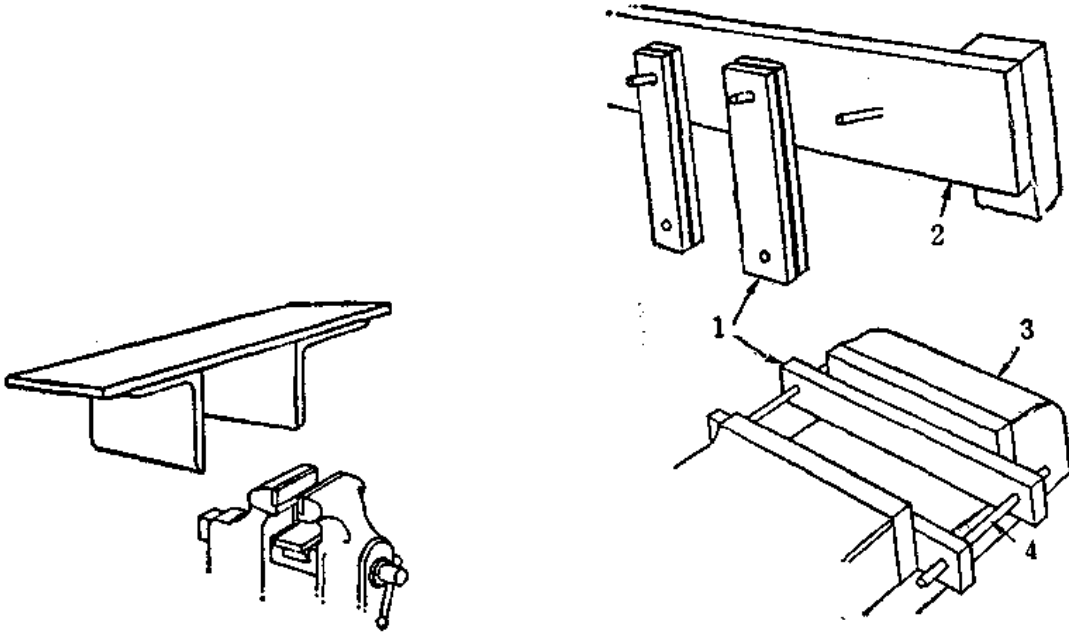


图 3

图 4

图5是在支承工件3的薄垫板1两端，各装一个弹簧2，以防止垫板倾倒。F. Strasser。

图6是在虎钳上夹紧薄件1时，只用一个较大的弹簧2防止支承板3倾倒。A. Pippi，

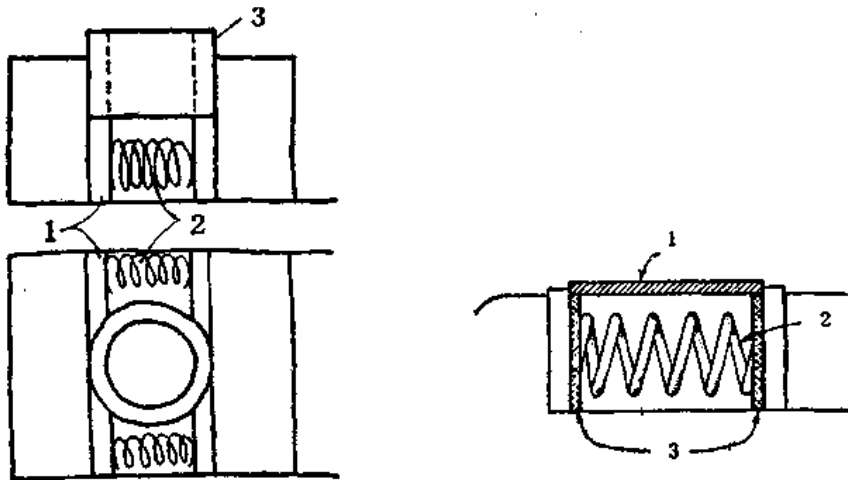


图 5

图 6

图7是磁性垫铁。在由冷轧钢板制成的垫铁2一面钻几个孔并划出深窝，在孔内压入磁棒4，外周灌以低熔点合金或加铜衬套3。这样放在虎钳内或工作台上，用以支持工件，都不会倾倒。不用时，扳动槽内的杆1，即可由顶销5将垫铁顶离虎钳或台面。H.George。

图8是台钳夹长件用的支承。将一个宽25~50mm、厚6mm的板条1，焊上一对或两对角铁2，将其卡在台钳上，对长件进行支持，必要时板条1上还可以加挡块等附件。一对角铁2之间的宽度W以能紧卡在虎钳上为度，J.P.Kirschensteiner。

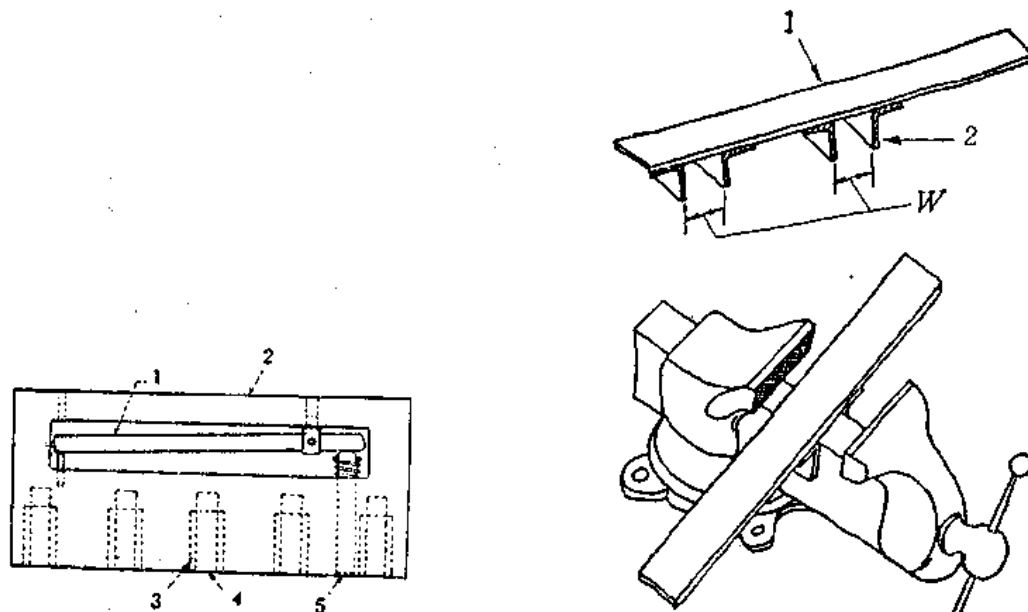


图 7

图 8

图9是用螺丝顶防止台钳松动。当用特种夹具2将形状不规则的工件夹在台钳上时，用一个或两个螺丝顶1将活动钳口顶住，可防止台钳松动，F.La Saracina。

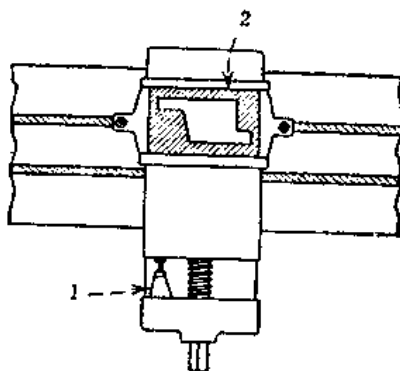


图 9

2.4 绘图和划线方法与工具

2.4.1 蓝图与划线

图 1 是使蓝图容易看懂的着色方法，将蓝图像地图以颜色浓淡表示水的深浅那样，在表面上涂浅色，对斜面用另一种颜色，越往下颜色越深，使工程图具有立体感，可更容易体会工件形状，G.Glaeser。

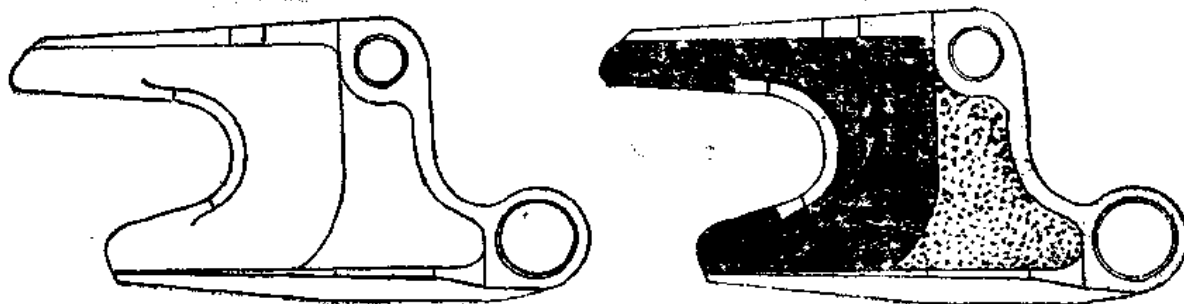


图 1

图 2 是用毡片涂抹划线蓝色的工具。将瓶塞 1 用铁丝固定一块毡布 2，可随时从瓶内取出对大面积涂蓝色供划线之用，L.W.Adams。

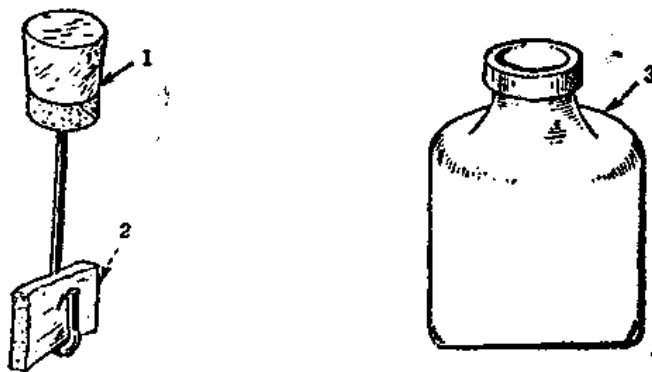


图 2

2.4.2 实物上划直线方法与工具

图 1 是在轴侧面划中心线的方法。将轴放在 V 形块上，将直尺用力靠在轴侧面移动，可以将涂在轴上的蓝色刮出一条纵线。使直尺靠 V 形块侧面转动，可在轴上划出垂直弧线。R.S.Fagerman。

图 2 是用深度计划线的方法。图 a 是以工件的两个边为基准，将图纸上的尺寸改成如图所示的孔位尺寸。图 b 是利用深度计和角尺，按图 a 尺寸划线，精度可达 0.25mm。C.A. Filepas。

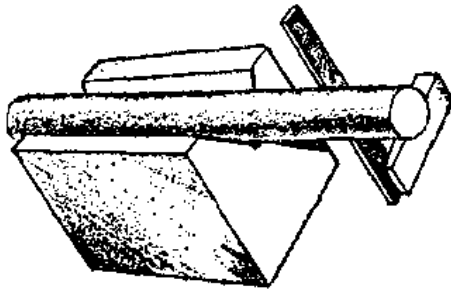
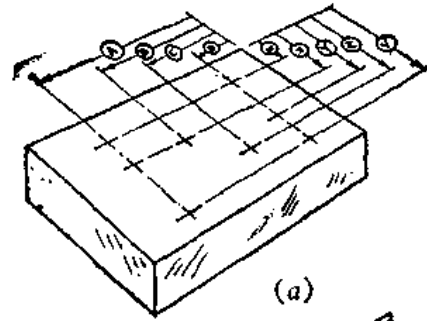
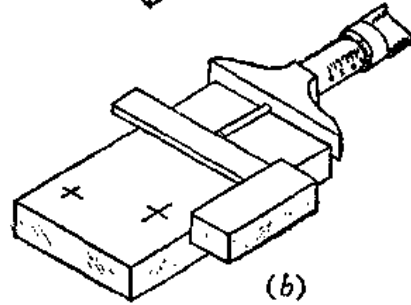


图 1



(a)



(b)

图 2

图 3 是划高度线用的七棱规。在一块长约 40mm 的工具钢块上，钻铰一个通孔，按图示孔心到各边的距离粗加工后淬火，穿入一根两端突出的销子，将销子架在台钳上夹紧，磨出到销子中心有一定距离的一个面，转个角度磨另一个到销子中心有一定距离的面，将七个面都磨出后，抽去销子，在孔的一端插入一个有锥尖的硬质合金顶尖，在侧面用螺钉将顶尖紧固在钢块上，配合一两块厚度不同的规块，可划出很多不同的高度线。七棱规并不能完全代替高度规，但对精度要求不很高的情况，用七棱规要简便得多。C. Molloy。

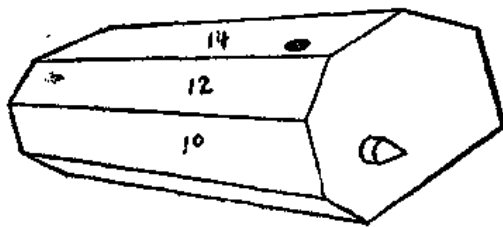


图 3

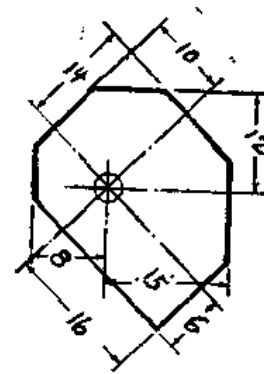


图 4 是一种划线器，对模具等零部件划线用。将有刃和槽的板 1 和基准板 2 用螺栓固定在一起，调好距离 d ，用其划线。W. F. Sims。

图 5 是千分尺型划线规。在一个形状规矩的厚板条 2 上以 20mm 的孔距钻几个孔，锥塞 3 的颈部沿周有几个受内部弹簧向外加压的滚珠，将锥塞插入一个孔内，在一端的螺柱上有齿轮 4，转一个齿距相当于 0.1 或 0.05mm，齿轮靠在板条 2 端头上时，齿轮面与刻度杆 1 的零位平齐，对于任何尺寸，都可由齿轮平面在刻度杆 1 的对应读数和锥塞 3 在板条 2 的孔

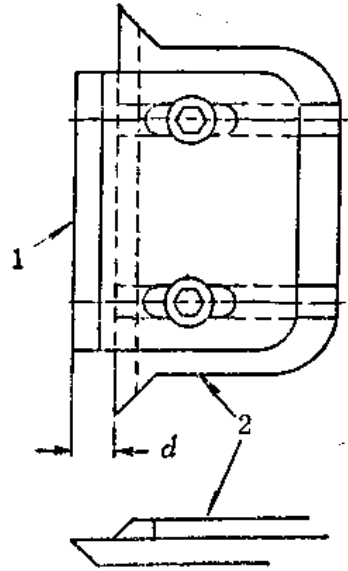


图 4

位加以确定后，使齿轮平面靠在工件边上滑动，由锥塞3划出与工件边平行的线条，精度达0.1mm。H.Koslow。

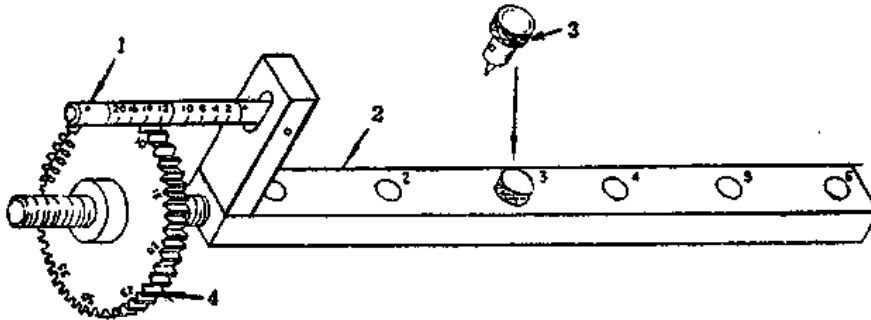


图 5

图6是在锥轴上划中心线的工具，做一个深约25mm的90°淬硬V形件，在一边2铣槽8，槽长约为V形件长度的3/4，槽上边与V形件对称面平行，将另一边7铣去2.5mm（此

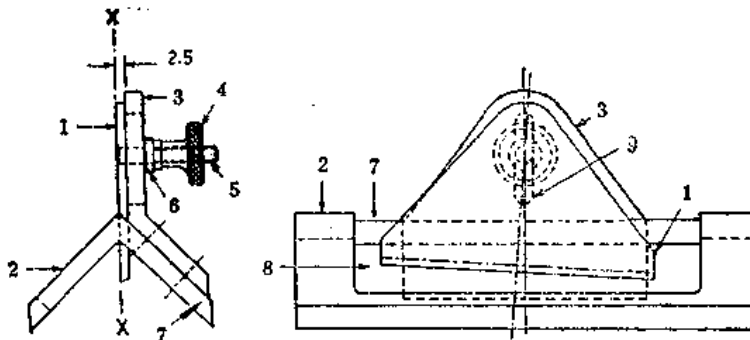


图 6

值亦可根据V形件大小而定),将一个弯曲 45° 的淬硬板3铆或钎焊到V形件的边7上,将一个厚2.5mm的淬硬板1用螺柱5、弹簧垫圈6和滚花螺母4固定在弯板3的竖槽9内。板1下端有个 10° 的斜刃,其内面正位于V形件的对称面内。将V形件摆到锥轴上,调节板1的上下距离和倾斜度,使其下端斜刃与锥轴贴合,即可用划针划锥轴的中心线或键槽线。M.W.Day。

2.4.3 划圆工具

图1是用千分尺改制的圆规。用平行夹2将一个顶尖1和一个划线刀3固定在千分尺的两个脚上,可当作划大直径圆规用。J.Hutter。

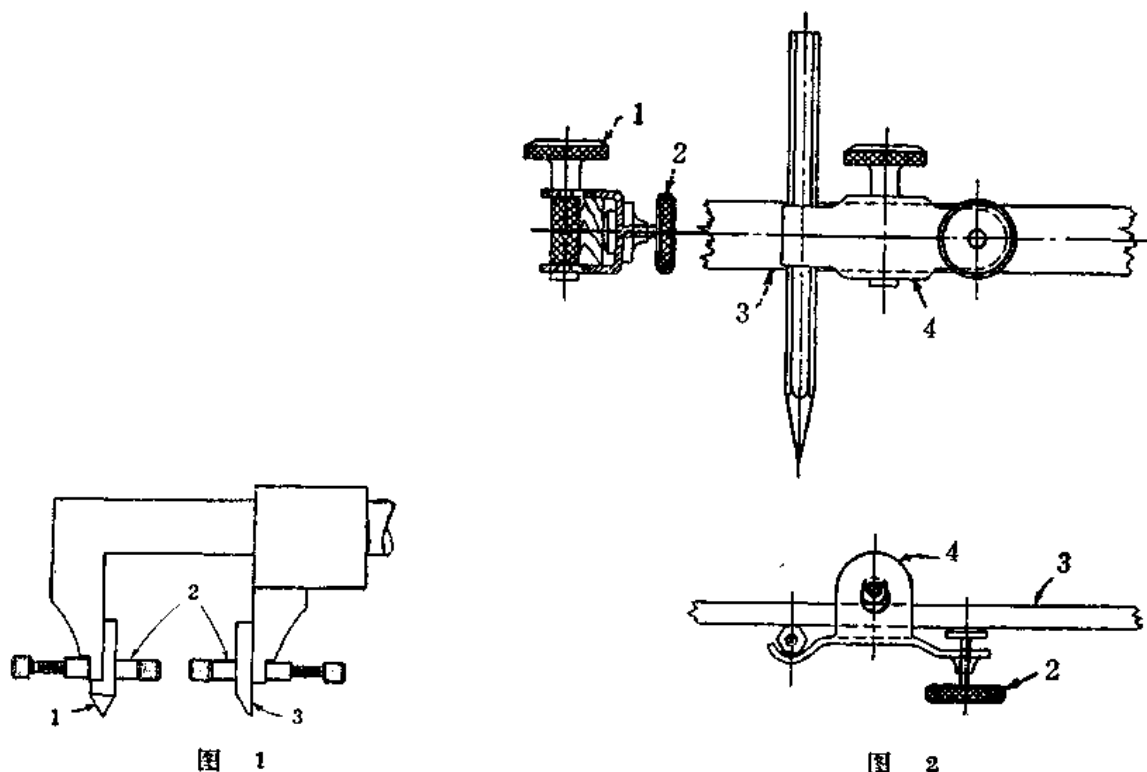


图 1

图 2

图2是自制长臂圆规。在一根剖面呈矩形的轻金属或木长棍3上,用滚花头销钉1和螺钉2装上一个黄铜板件4。转动销钉1可使铅笔位置作精密调节。螺钉2对铅笔起固定作用。当拧松螺钉2时,黄铜板件4和铅笔可沿棍迅速移动。M.Montag。

2.4.4 实物上划圆方法与工具

图1是在光滑表面上划圆的方法。光滑表面1不允许在圆心打眼时,可在圆心处涂一层柏油或橡胶2,划出中心线后,用两脚规划圆。A.M.

图2是划孔的同心圆方法。如果工件上已有孔,要划其同心圆时,可做一个有导向部分2的圆柱1,其直径即等于同心圆直径。对于小的同心圆,可将圆柱面做成凹进的碟形,转动一下,用其边缘划出同心圆。对于大的同心圆,用划针绕圆柱划出同心圆。F.La Saracina,