

机械加工先进工艺窍门

与新技术应用图示例解及常用
技术资料速查手册

◎ 主 编 孟繁智



机械加工先进工艺窍门与 新技术应用图示例解及 常用技术资料速查手册

主编：孟繁智

——卷 四——

本套图书是《机械加工先进工艺窍门与新技术应用图示例解及常用技术资料速查手册》(电子版)的配套指南



黑龙江文化电子音像出版社

Di Jiu Pian

第九篇

机械加工工艺窍门

第一章 一般性问题

第一节 淬火件工艺性

图 9-1-1~9-1-14 是设计淬火产品时, 应考虑的工艺性问题。

图 9-1-1a 所示的工件不对称, 应设计成图 b 所示的对称形状。

图 9-1-2a 和 b 所示的两种工件, 左边内孔有尖角, 应将其改为圆角, 如右图所示。

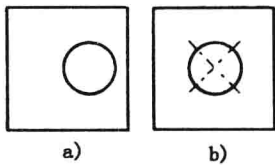


图 9-1-1

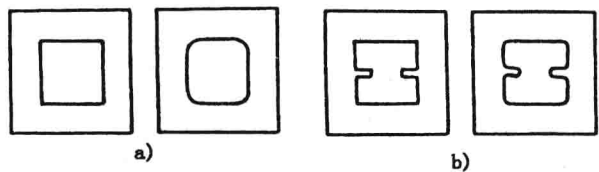


图 9-1-2

图 9-1-3 是设计有槽口工件时, 在不影响功能的条件下, 应尽可能对槽底倒圆。图 a 左边未倒圆, 工艺性最差, 中间的稍有圆角, 有所改善, 右边的槽呈半圆形, 工艺性最好。

图 9-1-4 所示两种工件, 是在尖角处钻孔, 可以消除应力集中的例子。



图 9-1-3

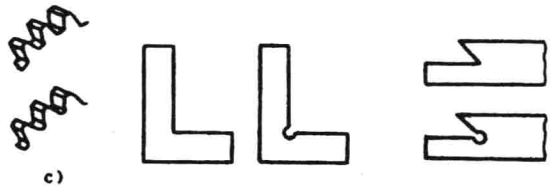


图 9-1-4

图 9-1-5 是当淬火件需要打号时, 不应当将其打在有孔和尖角处 (图 a), 而应将其打在宽敞处 (图 b), 最好是在淬火后磨出号码, 或用电蚀法制出号码。

图 9-1-6 是应注意不使工件形成弱点, 如图 a 和 c 左图是将槽开在薄弱处, 形成弱点, 工艺性差。应如右图, 将槽开在宽厚处。图 b 所示镗孔铣刀, 左图工艺性差, 应如右图, 将槽口错开。

图 9-1-7 是齿轮和滑轮类零件, 应在满足使用要求的条件下, 尽量使厚度小些。例如能采用右图所示形状时, 就不要采用左图的形状。

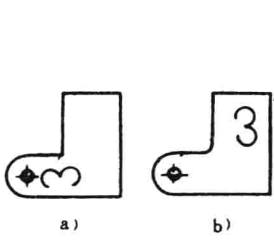


图 9-1-5

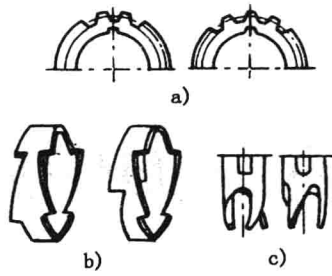


图 9-1-6

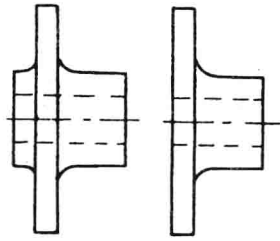


图 9-1-7

图 9-1-8 是有孔件应尽量使孔位均称，能采用右图的情况下，就不要用左图的形式。

图 9-1-9 是圆形薄壁件，应当使形状尽量均称。在都能满足使用要求的情况下，从左到右，工艺性越来越好。

图 9-1-10 是淬火件应尽量避免图示两孔交插的情况。因其在冷缩中，会造成不利后果。



图 9-1-8

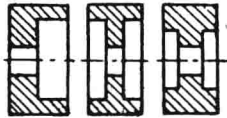


图 9-1-9

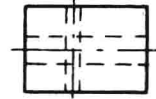
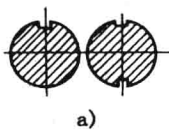


图 9-1-10

根据质量分布应均称的要求对不能在淬火后磨出槽口的工件（如长轴）；在工件上只须开一个槽（图 a 左边），在对称位置再开同样的槽（图 9-1-11a 右图），以改善淬火工艺性。同样，图 9-1-11b 上图所示的工件，可改成下图所示的对称件。图 9-1-11c 也是在工作上只要求有一个槽的情况下，不妨多开些对称的多余槽。图示从左到右，其工艺性一个比一个好。

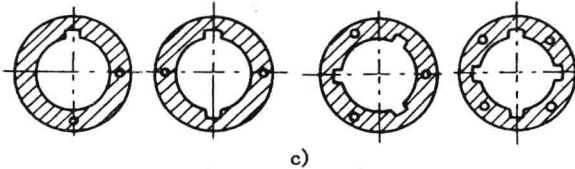
图 9-1-12 所示的三种零件，工作要求如左图所示，从淬火工艺性出发，零件开孔最好如右图所示。



a)



b)



c)

图 9-1-11



图 9-1-12

图 9-1-13 原是个大的整体环形件淬火。为了精磨后不变形，最好将其做成图示的拼接件。

图 9-1-14 是有凸出部分的大件，考虑到淬火带来的问题，应将其改成组合件，图 a 和 b 是用右边的组合件代替左边的整体件。

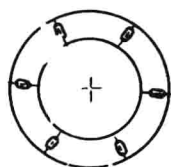


图 9-1-13

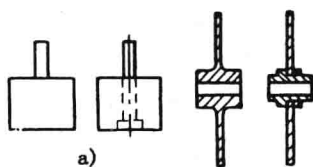


图 9-1-14

第二节 方便装配的产品设计

图 9-1-15 ~ 9-1-22 是一些方便装配的产品设计例子。

图 9-1-15 是将多个零件组成的产品（图 a），在设计时尽量减少零件的数量（图 b），不仅方便装配，还大大减少了零件的加工费。

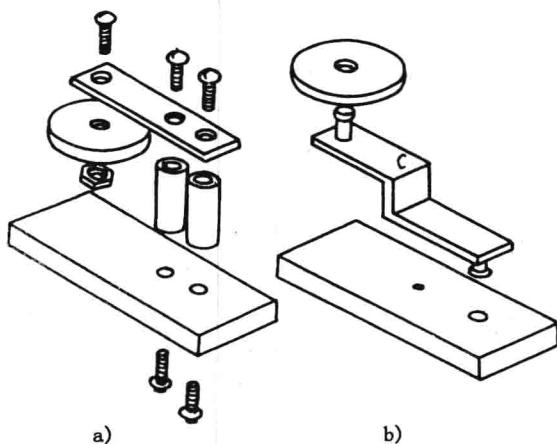


图 9-1-15

图 9-1-16 是将分散的多零件组装的产品（图 a），改为零件少的产品（图 b），可以大大方便装配并提高产品质量。

图 9-1-17 是将不易装配的组合件（图 a），改为单一零件的例子（图 b）。

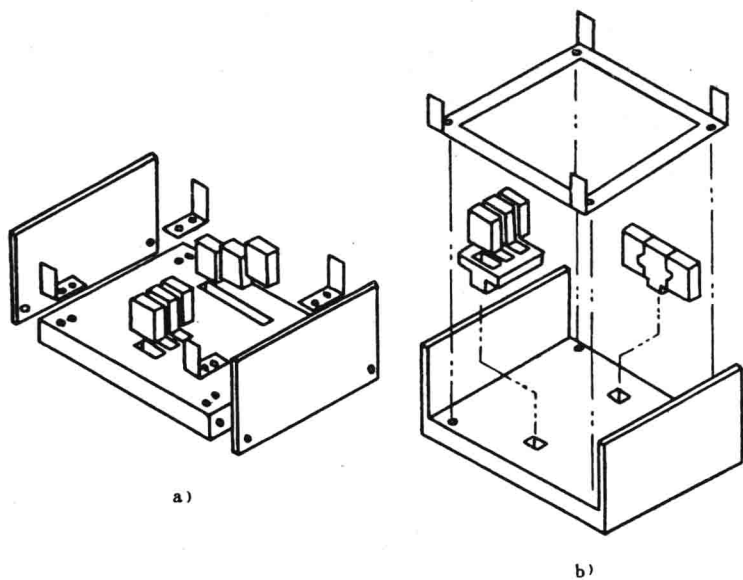


图 9-1-16

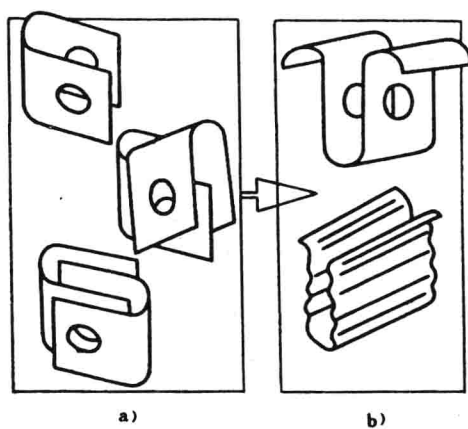


图 9-1-17

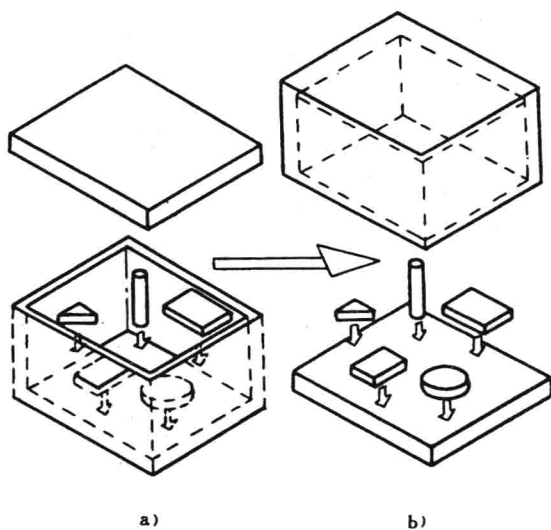


图 9-1-18

图 9-1-18 是将在箱内装配的设计 (图 a), 改成可以敞开装配的例子 (图 b)。

图 9-1-19a 是将须要选择装配改成零件反正两面都能装配的例子。图 b 是将原设计改成更便于零件定位的例子。

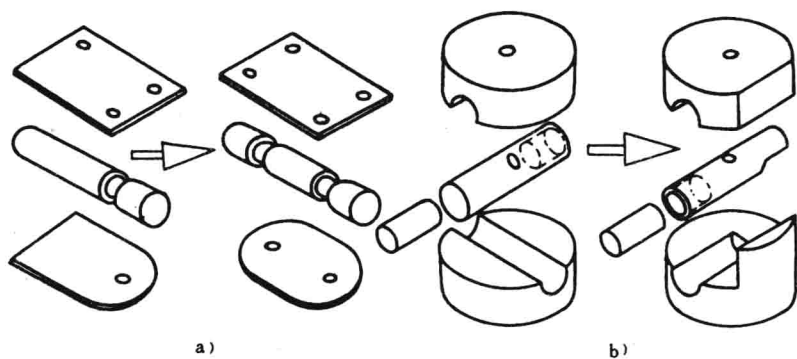


图 9-1-19

图 9-1-20 是将用螺钉装配 (图 a), 改成更方便的榫槽装配。

图 9-1-21 是将须用几个螺钉装配的组套件 (图 a), 改成只用一个螺钉就可以装配的例子 (图 b)。

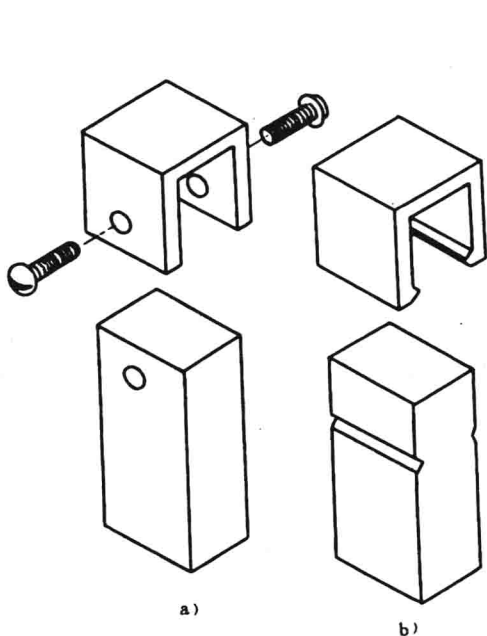


图 9-1-20

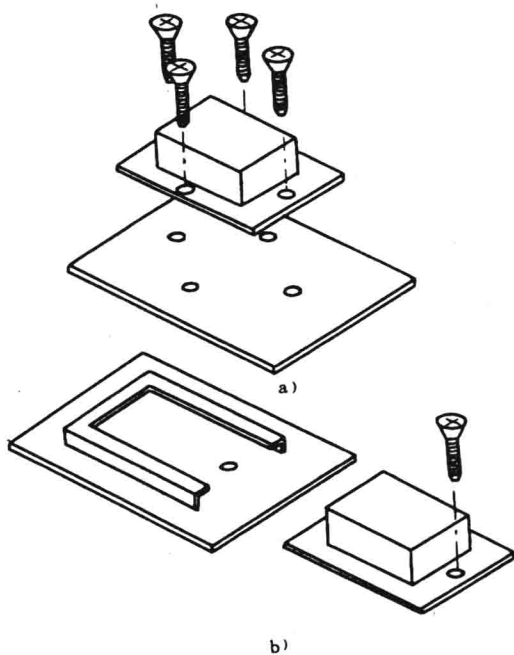


图 9-1-21

图 9-1-22 是将筒件内平台和杆件 (图 a), 都改成倒角形 (图 b), 既可以大大方便装配工作, 又可以满足自动化装配要求。

图 9-1-23 是在零件设计时, 就应考虑到装配的问题。图示是将一个钣金件 3 用螺栓 1 装配到机器上的例子, 设计时就应该规定出装配孔 2 的位置和孔径, 不要临时凑合。

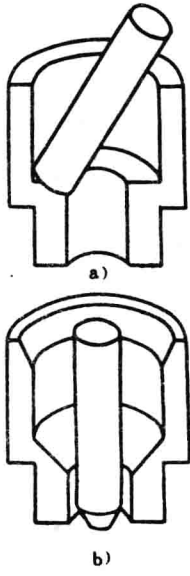


图 9-1-22

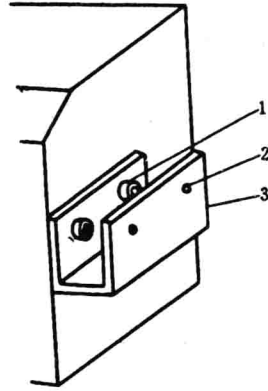


图 9-1-23

第二章 钳工工艺窍门

第一节 特种台虎钳

图 9-2-1 是可以摆动的台虎钳。支轴 2 固定在底板 1 上，支轴 4 可以在支轴 2 内转动，台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。这种台虎钳可由标准台虎钳改装而成。

图 9-2-2 是夹持薄件的专用台虎钳，台钳基座 4 本身带有向内倾斜的固定钳口 1，活动钳口 3 也是向内倾斜的。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，使活动钳口贴在基座 4 平面上。加工时可以将螺栓 6 拧紧。

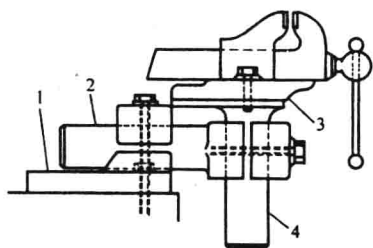


图 9-2-1

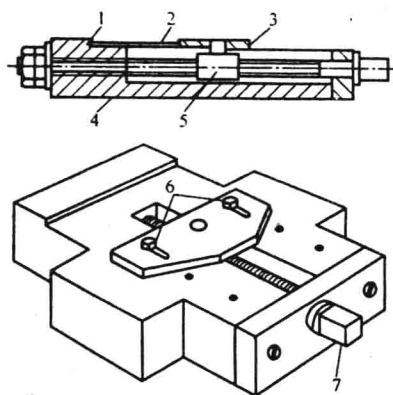


图 9-2-2

第二节 台虎钳的改装

图 9-2-3 是在台虎钳上夹紧薄件的方法。在钳口两边各钻一排孔，铰窝并攻螺纹。将内六角螺栓拧进孔内与台虎钳面平齐。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。

图 9-2-4 是将台虎钳 2 固定淬硬钳口的螺栓 3 拧下来，在其端头 A 处钻小孔并攻螺纹，再装到台虎钳上，用小螺钉固定挡头等附件，图示是固定一个角板 1，用来为有一定角度的工件定位。

图 9-2-5 是可夹持锥形和有角度工件的改装台虎钳。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。

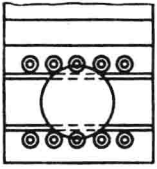


图 9-2-3

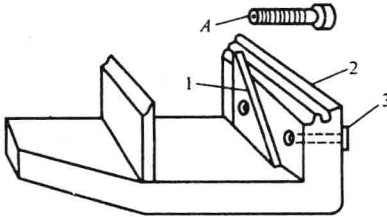


图 9-2-4

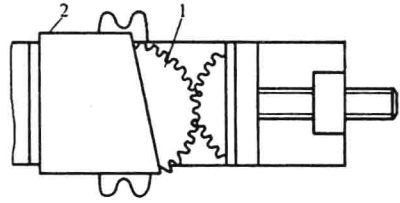


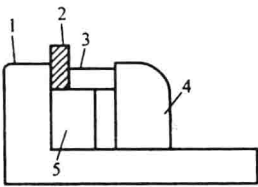
图 9-2-5

第三节 台虎钳附件

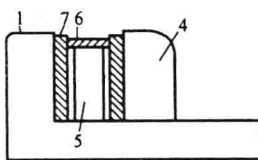
图 9-2-6 是利用垫板夹紧薄件的方法。图 9-2-6a 所示薄件 2 的厚度小于垫板 5 的厚度，可使薄件 2 靠在台虎钳固定钳口 1 上，另用辅助垫板 3 由活动钳口 4 夹紧。图 9-2-6b 是当薄件 6 需要全面加工时，为了不伤及钳口，可将其支持在宽度略小于工件 6 的垫板 5 上，两边另加废钢板 7，这样可以使工件 6 连同部分废钢板 7 一起加工。对于脆性材料，用废钢板夹住一起加工，可防止工件崩边。

图 9-2-7 是用磁铁支承薄垫板的方法。在台虎钳上用薄垫板支承工件时，为了防止垫板倾倒，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，还可使垫板失去磁性，不吸附铁屑。

图 9-2-8 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，可在在一块约 150mm × 50mm × 6mm 的板上焊两个角铁将其骑在台虎钳内，加工时在其上面再垫高度适宜的木头，用以支承工件。



a)



b)

图 9-2-6

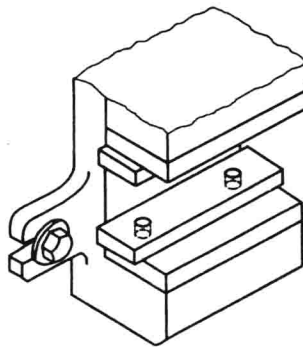


图 9-2-7

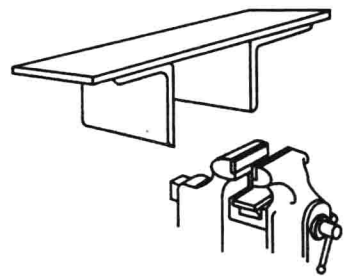


图 9-2-8

图 9-2-9 是使用薄垫铁 1 时，为了防止其倾倒，使用中在两端各插一根细杆 4，不

用时，可将其从台虎钳 3 中取下来，成对的挂在墙板 2 上。

图 9-2-10 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。

图 9-2-11 是在台虎钳上夹紧薄件 1 时，只用一个较大的弹簧 2 防止支承板 3 倾倒。

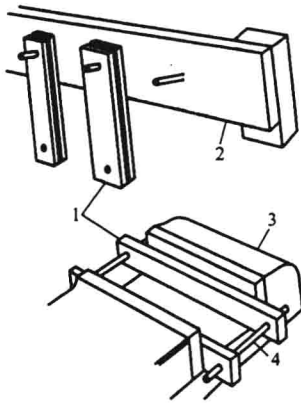


图 9-2-9

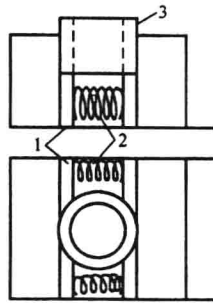


图 9-2-10

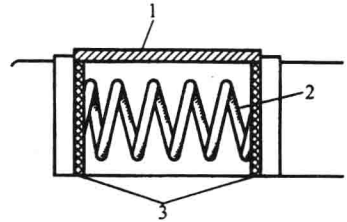


图 9-2-11

图 9-2-12 是磁性垫铁。在由冷轧钢板制成的垫铁 2 一面钻几个孔并镗出深窝，在孔内压入磁棒 4，外周灌以低熔点合金或加铜衬套 3。这样放在台虎钳内或工作台上，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 将垫铁顶离台虎钳或台面。

图 9-2-13 是台虎钳夹长件用的支承。将一个宽 25~50mm、厚 6mm 的板条 1，焊上一对或两对角铁 2，将其卡在台虎钳上，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 以能紧卡在台虎钳上为度。

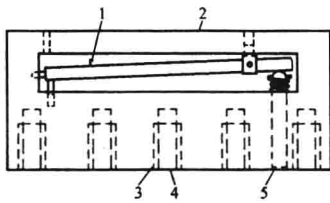


图 9-2-12

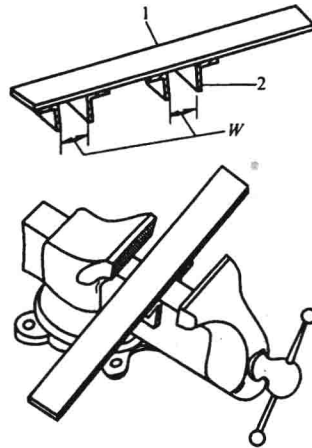


图 9-2-13

图 9-2-14 是用螺钉顶防止台虎钳松动。当用特种夹具 2 将形状不规则的工件夹在台虎钳上时，用一个或两个螺钉顶 1 将活动钳口顶住，可防止台虎钳松动。

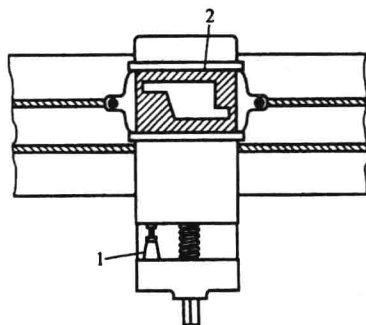


图 9-2-14

第四节 绘图和划线方法与工具

一、蓝图与划线

图 9-2-15 是使蓝图容易看懂的着色方法，将蓝图像地形图上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。

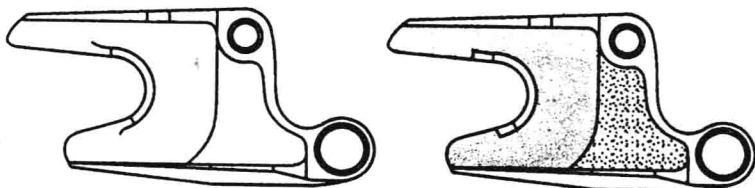


图 9-2-15

图 9-2-16 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。

二、实物上划直线的方法与工具

图 9-2-17 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。

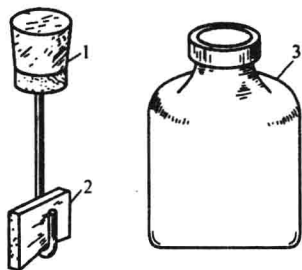


图 9-2-16

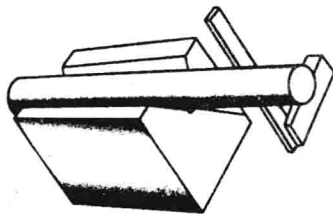


图 9-2-17

图 9-2-18 是用深度计划线的方法。图 9-2-18a 是以工件的两个边为基准，将图样上的尺寸改成如图示的孔位尺寸。图 9-2-18b 是利用深度计和角尺，按图 9-2-18a 尺寸划线，精度可达 0.25mm。

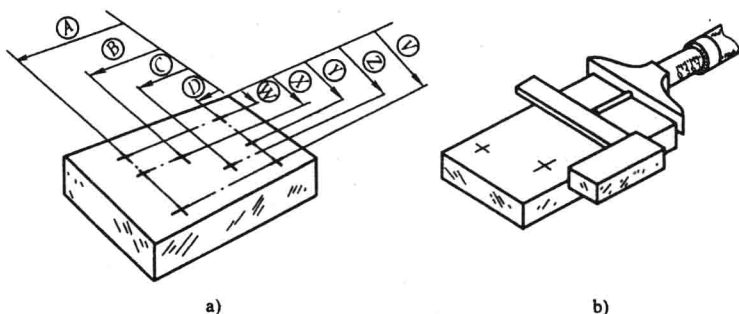


图 9-2-18

图 9-2-19 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，将销子架在台虎钳上夹紧，依次按尺寸将七个面都磨出；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。七棱规配合一两块厚度不同的规块，可划出很多不同的高度线。虽然它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。

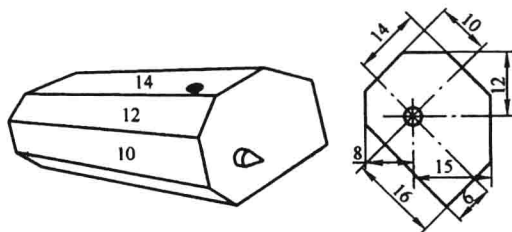


图 9-2-19

图 2-2-20 是一种划线器，用于模具等零部件划线。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。

图 2-2-21 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。

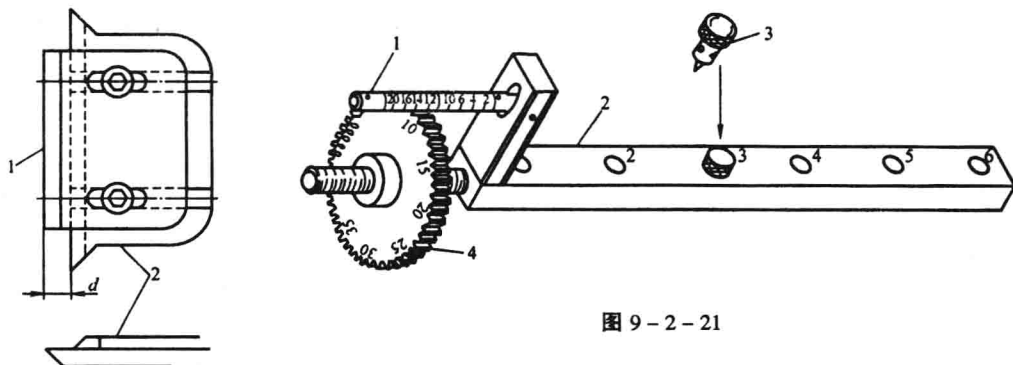


图 9-2-20

图 9-2-21

图 9-2-22 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。

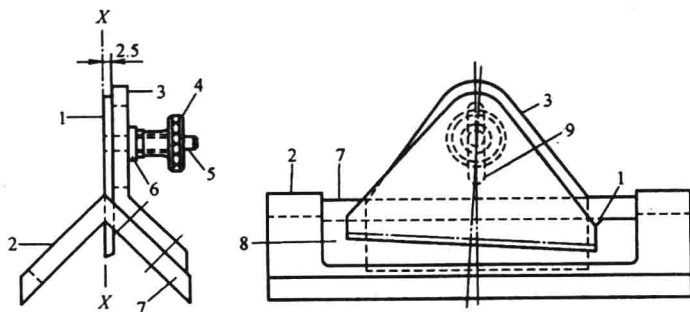


图 9-2-22

三、划圆工具

图 9-2-23 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。

图 9-2-24 是自制长臂圆规。在一根剖面呈矩形的轻金属条或木长棍 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。

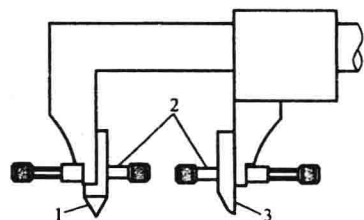


图 9-2-23

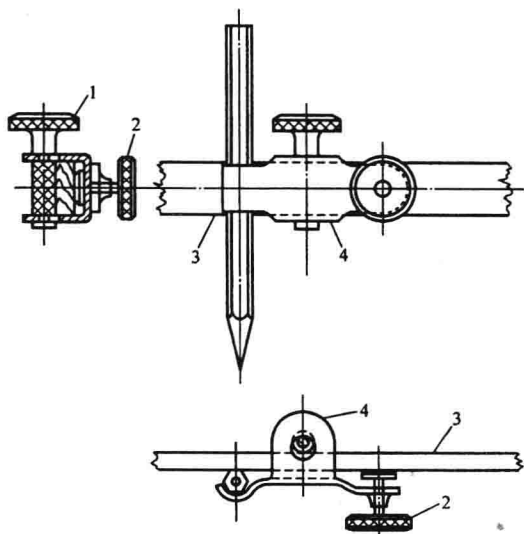


图 9-2-24

四、实物上划圆的方法与工具

图 9-2-25 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。

图 9-2-26 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。

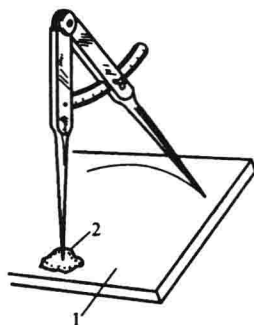


图 9-2-25

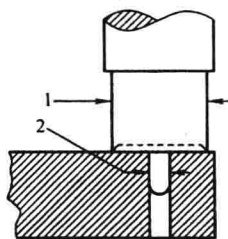


图 9-2-26