

钣金工必读

天津市第一机械工业局主编

工 人
技术等级标准
自学丛书



天津科学技术出版社

工人技术等级标准自学丛书

钣金工必读

天津市第一机械工业局主编

天津科学技术出版社

本书是参照第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》编写的，内容比较全面地阐述了二至六级钣金工所必须掌握的基础知识和操作技能。

本书由张文水、石承烈、李奎荣编写，孙绍文、刘鸿林主审。参加审阅的还有阎春洪、刘志明、田双珠、汤乐和和王建康等。

工人技术等级标准自学丛书

钣金工必读

天津市第一机械工业局主编

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津新华印刷三厂排版

天津新华印刷二厂印刷

天津市新华书店发行

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 10 字数 212,000

一九八一年十二月第一版

一九八一年十二月第一次印刷

印数：1—117,000

统一书号：15212·45 定价：0.70 元

前 言

提高工人技术理论水平和实际操作技能，是工业企业开展全员培训工作的主要内容之一，也是提高产品质量、增加品种、降低成本、扩大再生产的重要措施。为了适应职工自学和全员培训工作的需要，我们受第一机械工业部委托，参照部颁的《工人技术等级标准》，选定其中的三十五个主要工种，组织编写了这套工人技术学习读物。

这套工人技术学习读物，定名为《工人技术等级标准自学丛书》，分别由机械工业出版社和天津科学技术出版社出版。每个工种单独成册，每册按《工人技术等级标准》中的应知应会要求，分成基础知识和操作实例两个部分。由二级工到六级工逐级撰写。在编写过程中，力求做到取材先进实用；内容密切联系生产实际；层次分明、文字简练、通俗易懂，表达形式新颖。但由于《工人技术等级标准》要求范围宽广，这套自学丛书的叙述只能突出重点，难以包括《标准》的全部内容。

《工人技术等级标准自学丛书》可供各系统、各部门具有相当初中以上文化水平的机械工人自学使用。也可以作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

组织编写这套丛书，曾得到原参加制订《工人技术等级标准》的同志和天津市机械工程学会及天津大学等有关院校、工厂、科研单位的协助，特此表示感谢。

这套丛书的专业性较强，涉及的知识面广。由于我们缺乏经验，编写时间又仓促，错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

天津市第一机械工业局

一九八一年元月

目 录

二级工

基础知识 (1)

操作实例 (100)

三级工

基础知识 (103)

操作实例 (164)

四级工

基础知识 (170)

操作实例 (225)

五级工

基础知识 (232)

操作实例 (278)

六级工

基础知识 (286)

操作实例 (307)

二 级 工

基 础 知 识

1 自用机床设备的名称、规格、结构、性能、使用规则和维护保养方法

钣金工常用的机床设备有：剪床、冲床、滚床、折边机、钻床等。（有关钻床的内容参看钳工基础知识）现分别介绍如下：

一、剪床

剪床是下料设备。用它将原材料按需要切成毛料。常用的剪床有：振动剪床、滚剪机、压力剪床、龙门剪床等几种。

1. 振动剪床

（1）主要技术规格

最大剪切厚度	2 毫米
每分钟振动次数	1500~2000次
臂长(喉口深度)	300、400、500、600、700、 800、900、1000毫米
电动机功率	1.5千瓦

（2）主要结构与工作原理 振动剪床主要由电动机、传动系统、工作机构、机架与基座组成。

基座和机架分别起着稳固机身和支承其它零件的作用。工作机构由两个剪刀片组成，下剪刀固定在机架上；上剪刀固定在滑块刀座上。其工作原理就是靠上剪刀紧贴着固定的

下剪刀做快速的往复振动，在上下刀刃的同时作用下，切断板料。电动机带动主轴(偏心轴)旋转，再通过连杆使滑块做快速往复运动，从而实现上剪刀的振动。

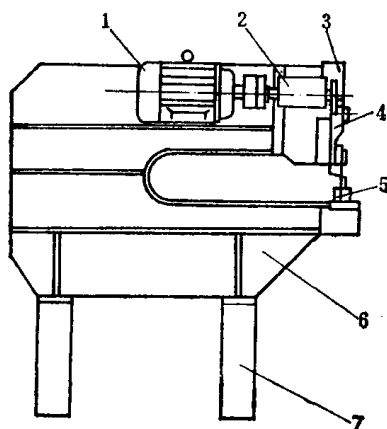


图 1-1 振动剪床

- 1.电动机 2.传动机构 3.刀架振动器 4.上刀架 5.下刀架
6.机架 7.基座

(3)主要性能 振动剪床可以剪切2毫米以下的低碳钢板及有色金属板料。主要用于剪切直线或曲线内外轮廓的板料，以及切除零件余边的工作。

用振动剪床切制的板料，其剪切断面较为粗糙，一般需做修边(边缘修光)的工作。

(4)使用规则和维护保养方法

- ①工作前清理场地，将与工作无关的物件收拾干净。
- ②检查配合部位的润滑情况，加足润滑油。
- ③开机前要紧固上、下剪刀，并使上剪刀与下剪刀相对倾斜为 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 夹角。上剪刀走到下死点时应与下剪刀重叠

0.3~0.5毫米，并应根据板料厚度进行调整，重叠部分过小则板料剪不断，重叠部分过多则送料费力。同时，上下剪刀的侧面间要保持相当板料厚度的0.25倍的间隙。调好后，做空载试车。

④注意在使用时，不得剪切超过2毫米厚的板料。

⑤发现机床工作不正常时，应及时停车检修。

⑥剪切内孔时，需操纵杠杆系统，将上剪刀提起，板料放入后再对合上、下剪刀。

⑦剪切一般工件，应先在板料上划线。开动剪床后，两手平稳地把握板料，按照划线保持板料沿水平面平行移动。

⑧工作完毕，关闭电源，清理场地，将废料妥善处理。

⑨将工件码放整齐，并擦拭机床。

2. 滚剪机

现以2.5×1000毫米双盘剪切机为例，介绍如下：

(1) 主要技术规格

剪切厚度

最大 2.5毫米

最小 0.5毫米

主机悬臂长(喉口深度) 1000毫米

剪刀直径 70毫米

板料直线剪切宽度

最大 720毫米

最小 120毫米

板料剪切直径(四角形坯料)：

最大 1000毫米

最小 300毫米

剪切线速度

转速 $n_1 \approx 12.25$ 转/分时，线速2.65米/分

转速 $n_2 \approx 19.1$ 转/分时，线速4.2米/分

转速 $n \approx 30.1$ 转/分时，线速6.6米/分

电动机功率

1.5千瓦

(2)主要结构与工作原理 滚剪机的工作机构主要是靠安装在两臂形机身剪端的上下两滚刀的滚动来完成剪切板料。

其传动系统如图1-2所示。电动机通过带传动，再经过一套齿轮传动，使摆动轴10和轴17做同速反向转动。然后又经过一套伞齿轮传动，从而使上、下滚刀实现同速反向的滚剪动作。

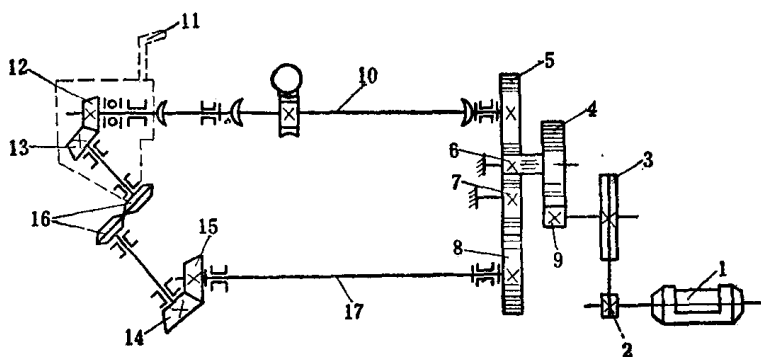


图1-2 滚剪机传动系统示意图

- 1.电动机 2,3.带轮 4~9.齿轮 10.摆动轴 11.操纵手柄
12, 13.伞齿轮 14, 15.伞齿轮 16.滚刀 17.传动轴

因切制板料的厚度不同，设置了上滚刀的升降机构。它是将上滚刀座装在导轨上，借连杆与偏心套的作用上下滑动，靠手柄11来控制升降。

(3) 主要性能 滚剪机可剪切直线和曲线外形的零件, 并能剪切圆形内孔。但由于手工操纵板料按线剪切, 所以精度较低, 剪切断面质量较差。因此, 一般用来剪切精度要求不高的毛坯。

掌握板料厚度和滚刀直径的比例, 可以控制滚刀口与板料间的摩擦力, 使之大于手工送料的推力。此时, 滚刀可对板料起到自动送料的作用。

(4) 使用规则和维护保养

① 机器要有专人负责和维护, 定期加注润滑油。

② 工作前要清理场地, 清除无关物件。

③ 工作前要检查滚刀刃是否锋利, 发现损坏应及时调换。

④ 检验板料牌号、厚度和质量是否符合工艺要求。板料表面如有硬疤、电渣等, 就不能剪切。

⑤ 根据料厚调整机床转数和剪刀间隙, 一般垂直间隙 $a = \frac{1}{3}\delta$ (δ 为板厚), 水平方向间隙 $b = \frac{1}{4}\delta$, 见图1-3所示。垂直间隙的调节需调上滚刀, 水平间隙的调节需调下滚刀。剪刀若有重叠时, 要使其重叠值 $h = (\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3})\delta$, 见图1-4所示。

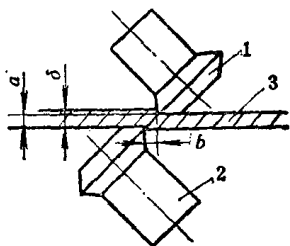


图1-3 滚刀切料位置图

1. 上滚刀 2. 下滚刀 3. 板料

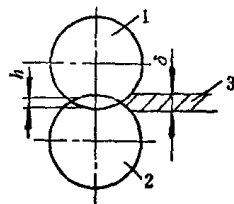


图1-4 滚刀重叠示意图

1. 上滚 2. 下滚 3. 板料

⑥剪切时，虽然滚刀在滚剪过程中也起着自动送料作用，但工人仍要平稳托住板料，按划线严格控制进料方向，否则易使所剪零件报废。

⑦两人或两人以上操作时，要密切配合。

⑧在使用过程中，发生不正常现象，应立即停车检修。

⑨机器使用完毕要切断电源、清理场地、擦拭机床，并将工件码放整齐。

3. 龙门剪床

龙门剪床的构造形式很多。现以 2.5×1600 毫米的剪板机为例介绍如下：

(1) 主要技术规格

剪切厚度	最大2.5毫米
剪切宽度	1600毫米
行程次数	55次/分
剪切角度	$1^{\circ}30'$
后挡料架挡料长度	最大500毫米
电动机功率	3千瓦

(2) 主要结构与工作原理 龙门剪床的构造主要由床身、床面、上下刀片、压料装置和传动系统组成。铸铁的床身为全机主体。床面为放置被切割板料的工作面。电动机为原动力，通过传动系统(带、齿轮、连杆和偏心轮等零件)，将动力传给上刀片，使其完成冲击动作，而下刀片固定在床身上，在上下刀刃共同作用下完成板料切割工作。

工作机构除完成剪切的主要动作外，还设有压料装置、挡料架、制动装置及安全装置。压料装置是当上刀架下移准备剪切时，通过偏心机构使压料脚先行，压紧被剪切的板

料，以防错位或翻转。前后挡料架和角挡料架是用来靠紧样板，以便按样板规格切割板料。制动装置是用来控制主凸轮在停车时处于上死点的位置，并能借助它来平衡上刀架往复运动的稳定性。安全装置即在刀片前安设栅板以防切手事故。

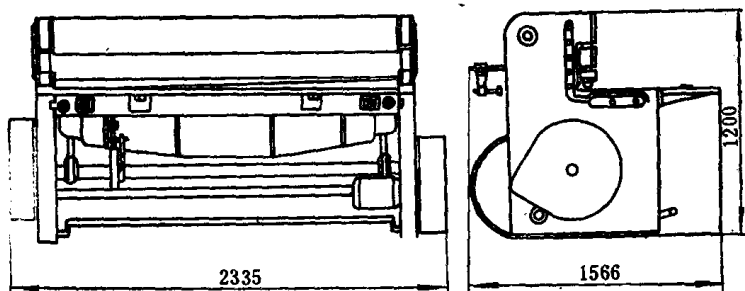


图1-5 2.5×1600毫米剪板机结构简图

(3) 主要性能 龙门剪床可沿直线轮廓剪切长方形、平行四边形、梯形、三角形等各种形状的零件或毛料。其优点是：使用方便、送料简单、剪切速度快、精度高。剪切大件和精度不高的板料时，可直接在板材上划线和目测划线，并与下刀刃对齐后再进行剪切。如成批生产，也可在工作台上划基准线来代替挡板。

(4) 使用规则和维护保养

① 机器必须有专人负责维护使用。使用人员必须熟悉机器的性能。

② 刀片刃口应保持锋利，发现损坏应及时调换。

③ 开机前应检查板料表面质量，如有硬疤、电渣等弊病则不能进行剪切。

④ 使用机器要严格遵守操作规程。切勿超载剪切。

⑤使用中如发生不正常现象，应立即停车并检查修理。

⑥使用完毕要切断电源。

⑦机器检修完毕后，应开车试转并注意电动机的转向及规定转数。

二、冲床

冲床是冲切下料的设备，又是压延成形的设备。这只需要改变一下模具的结构形式即可，前者用冲切模；后者用压延模。由于它的用途广泛，所以也是常用的机床。

对于大型零件的加工要用80吨位的大型冲床，而对于中小型零件，则常用中小吨位的偏心冲床、曲轴冲床等，常用的有10吨、16吨、25吨等几种规格。现以10吨开式双柱可倾压力机为例，介绍如下：

10吨开式双柱可倾压力机是曲轴式冲床，其主要技术规格是：

公称压力	10吨
滑块行程	45毫米
最大封闭高度	180毫米
工作台面积	240 × 370毫米 ²
工作台孔尺寸	(前后 × 左右 × 直径) 130 × 200 × 170毫米
模柄孔尺寸	(直径 × 深度) 30 × 55毫米 ²
最大倾斜角度	35°
电动机功率	1.1千瓦

曲轴冲床是由电动机做原动力，经过带传动减速。带传动的从动轮即是飞轮，飞轮的重量与尺寸比其它零件大，所

以运转起来惯性大，能储存和放出一定的能量以减少机器转动速度的波动。飞轮通过离合器与主轴相联(主轴即曲轴)，曲轴再带动连杆，从而使滑块沿轨道做直线往复运动。滑块上固定上模，下模固定在工作台上。机床的工作机构就是靠上模的冲压动作和下模一起完成冲压工作的。

此外，机床靠脚架支承机身，机身是支承其它零件的主体，工作台也可放置坯料及工件，电器箱是安装机床电器的地方。脚踏板通过控制机构操纵离合器，以控制上模的运动和停止。

冲床配上适当的刀具和模具，可用于剪切、冲孔、落料、弯曲及浅拉伸等冷冲压工艺。机体可倾斜一定角度，以使工件自行从冲模上滑下。本机可单次或连续进行冲压工作。

冲床的使用规则和维护保养方法如下：

1. 工作前注意事项

(1) 收拾工作场地，将与工作无关的物件收拾干净，将坯料放妥。

(2) 检查压力机配合部位的润滑情况，需加油处应加足润滑油。

(3) 检查冲模安装是否正确可靠，刃口上有无裂纹、凹

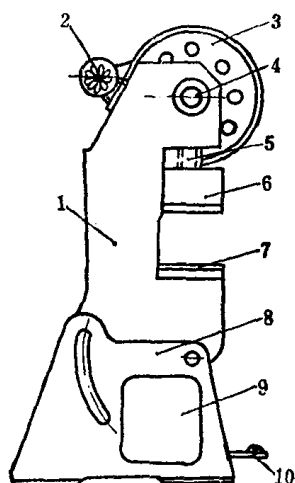


图1-6 10吨开式可倾冲床

- 1. 机身 2. 电动机 3. 飞轮
- 4. 主轴 5. 连杆 6. 滑块
- 7. 工作台 8. 脚架 9. 电器箱
- 10. 脚踏开关板

痕或崩坏。

(4)一定要在离合器脱开后,再开动电动机。

(5)试验制动器、离合器和操纵器的动作是否灵活、准确和可靠,并做几次空行程试车。

(6)准备好工作中所需的工具。

2.工作中注意事项

(1)定时加润滑油。

(2)不应同时冲裁两块板料。

(3)工作时应随时将工作台上的飞边、废料除去,清除时要用钩子拨,严禁用手直接清除。如遇工件被卡在冲模上,应将机器停止后再及时清除。

(4)作浅拉伸时应注意坯料清洁,还要在工件上加些润滑油。

(5)使用脚踏开关时,应注意及时把脚撤离脚踏板,以免不慎触动而发生事故。

(6)压力机工作时不得将手伸入冲模。

(7)发现压力机工作不正常(如滑块自由下落、有不正常敲击声及噪音,成品上有毛刺或质量不好等)时,应立即停车,寻求解决办法。

(8)不得随便拆除保护装置(如罩壳等)。

3.工作完毕应注意的事项

(1)使离合器脱开。

(2)关闭电源。

(3)将废料和工作场地清理干净。

(4)收拾工具及冲压零件,将其放在适当地方。

(5)擦拭机床及冲模。

三、滚床

滚床即滚板机，它是通过旋转的辊轴，使平板产生弯曲变形的一种机床。现以 2×1500 毫米三辊滚床为例，介绍如下：

1. 主要技术规格

滚板规格：

最大厚度	2 毫米
最大宽度	1500 毫米
制成管子的最小直径	150 毫米
工作辊轴转数	35 转/分
工作辊轴直径	100 毫米
电动机功率	3 千瓦
电动机转数	950 转/分

2. 主要结构与工作原理

滚板机的原动力是电动机。动力通过轮系传给上、下辊轴及调节轴。三辊轴的布局如图1-7，有对称布局图1-7a)和非对称布局图1-7b)两种。上辊轴的最低点低于两下辊轴的最高点，板料就是在旋转的辊轴的滚压力和摩擦力作用下，而自动推进并弯曲成形。板料的加工曲度取决于辊轴的相对位置、板料的厚度与机械性能。

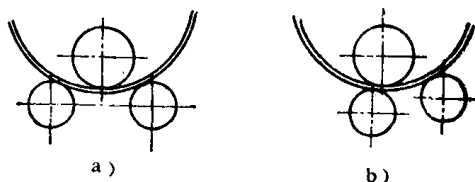


图1-7 辊轴布局示意图