



陈孟岩 编

气焊接锯与修锯

中国林业出版社

气焊接锯与修锯

陈孟岩 编

中国林业出版社

气焊接锯与修锯

陈孟岩 编

中国林业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 三河县中赵甫印刷厂印

787×1092毫米32开本 1.875印张 36千字

1985年12月第1版 1985年12月三河第1次印刷

印数 1—5,000册

统一书号 15046·1175 定价0.43元

前 言

气焊接锯在国外五十年代就开始应用。近年来，我国亦有不少木材加工工业应用此项技术，这就改变了我国长期使用银焊接锯的作法。

气焊接锯应用面较广，诸如：焊接带锯条，移植带锯条和圆锯片锯齿，补裂口，合金堆焊强化锯齿，加热适张度等等。它比用银焊、氩弧焊、二氧化碳气体保护焊等焊接锯条的方法优点多。气焊所用的设备简单、操作方便，而且焊缝牢固、成本低。我国如能普遍采用气焊接锯以代替银焊接锯，则可为国家节约大量的贵重金属白银。

当前我国正处于推广使用气焊接锯阶段，为满足用户需要，特编写此小册，供气焊接锯工作者参考使用。由于知识浅薄，经验不足，难免会有缺点错误，诚望读者批评指正。

在编写过程中曾得到吉林图们制材厂领导大力支持以及孙德民工程师、王亚东工程师提供有关气焊接锯方面的数据和经验材料，还得到吉林省永吉县林业局制材厂张云辉同志的协助，原稿完成后又由南京林学院吴永清同志进行了修改，在此一并表示谢意！

编 者

目 录

前言

一、气焊接锯	1
(一) 气焊接锯设备与工具	1
(二) 气焊接锯工艺	7
二、植齿、补裂和常见缺陷及纠正方法	21
(一) 植齿	21
(二) 补裂	23
(三) 气焊接锯常见的缺陷和纠正方法	24
(四) 热影响区的软化问题分析	26
(五) 减少软化的主要工艺措施	29
三、气焊接锯操作工艺规程	31
(一) 操作安全须知	31
(二) 工艺要求	34
(三) 焊缝的现场检查	35
四、加热适张度	37
(一) 加热适张度的概念	37
(二) 加热适张度的原理	38
(三) 加热适张度作业	39

(四) 加热适张度常见的缺陷和纠正方法	44
五、锯齿强化	45
(一) 工器具和材料	45
(二) 锯齿强化作业	46
附录	51
(一) 带锯条机械性能及化学成分	51
(二) 南京林学院气焊接锯试验数据	52
(三) 色泽与温度参考数据	53
(四) 射吸式焊炬的主要技术数据	53
(五) 几种型号剪切器的技术性能	54
参考文献	55

一、气焊接锯

气焊接锯应用的范围，主要是在制材、木器家具、木箱包装、汽车、机车车辆、造船、玩具、建筑等木材加工工业的带锯条的接锯、植齿和补裂技术工艺上。气焊接锯在本质上与一般的气焊相同，是用氧-乙炔焰作热源，将焊件和焊丝熔化，使焊件连接起来。但根据带锯条的形状、材质及使用要求，气焊接锯又有其特定的工艺要求。

(一) 气焊接锯设备与工具

气焊接锯使用的设备与工具有：

氧气瓶 一个

减压器 一个

中压乙炔发生器 一个

射吸式焊炬H 01—2 型（或H 02—1）及H 01—6 型各一把

氧气、乙炔胶管（数米）各一套

打火机 一个

安全保护镜 一副

皮手套 一副

圆头锤（0.5 kg 左右）一把

剪切器 一台

接锯工作台 一台

关于氧气瓶、减压器、乙炔发生器的构造原理和使用方法以及一般气焊工艺方面的知识，请参阅《气焊工艺学》和《气焊技术》等有关资料。下面仅对焊炬、剪切器及接锯工作台作一简要介绍。

1. 焊炬构造原理及使用

(1) 焊炬构造原理

焊炬又称焊枪，其作用是将可燃气体和氧气按一定比例混合，并以一定的速度喷出燃烧，形成焊接所需要的火焰。

焊炬按可燃气体进入混合室的方式不同，可分为射吸式和等压式两种。气焊接锯用的是射吸式焊炬。其结构详见图1。

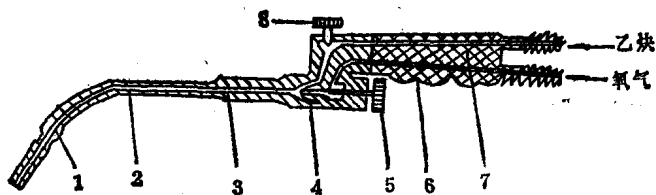


图1 射吸式焊炬

1. 焊嘴 2. 混合管 3. 射吸管 4. 喷嘴 5. 氧气阀 6. 氧气导管 7. 乙炔导管 8. 乙炔阀

射吸式焊炬工作原理：当打开氧气阀5后，具有一定压力的氧气便经氧气导管6进入喷嘴4，并以高速进入射吸管

3, 使喷嘴周围空间形成负压, 将乙炔导管 7 中的乙炔 (此时先需打开乙炔阀 8) 吸入射吸管, 经混合管 2 充分混合后, 由喷嘴 1 喷出, 点燃即成焊接火焰。

(2) 焊炬的使用

①操作顺序 根据被焊件的厚度选择适当的焊嘴装上并拧紧。

焊炬在使用之前必须进行检查。先把连接减压器氧气胶管套在焊炬氧气导管的接头上, 并用铁丝扎紧, 无漏气现象, 再打开乙炔阀, 然后打开氧气阀, 用手指按在焊炬乙炔导管接头上, 检查是否有一股吸力, 如果有吸力, 则焊炬情况正常; 如果无吸力, 甚至氧气从乙炔接头中倒流出来, 则表示焊炬射吸情况不正常, 不能使用, 需修复。

焊炬射吸情况检查正常后, 把连接乙炔发生器上的乙炔胶管套在焊炬乙炔导管接头上, 并用铁丝扎紧。

点火时, 应先把氧气阀稍稍打开, 再打开乙炔阀。点火后立即调节混合火焰, 火焰应具有轮廓显著的核心以及正常的火焰长度。如果火焰不能调节正常或有打炮现象, 即应检查是否漏气和气体管道内部是否有堵塞等现象。

焊炬在停止使用 (熄火) 时, 应先关乙炔阀, 然后关氧气阀, 这样可以防止火焰倒流和烟灰。

②焊炬维护和保养 焊炬各气体通道, 均不得沾染油脂, 以防氧气遇油脂燃烧和爆炸; 焊嘴配合面不得碰坏, 防止漏气, 影响使用。

焊炬各气体通道均不得漏气。如果有漏气现象应立即关闭各气阀, 经检查修整后方可使用。

焊炬停止使用时，应将焊炬与软管一起保管于工具箱内，以防灰尘及杂质进入焊炬，影响使用。焊炬应经常擦洗，以备久用。

2. 剪切器构造及使用

(1) 剪切器的构造

剪切器的构造如图 2 所示。这种剪切器为轻型手动压剪，可固定或移动使用。

其特点为体积小、结构紧凑、剪切力大、安全可靠。

剪切器有多种型号。JB型和JC型剪切器技术参数详见附录(五)。其中JB-2型剪切器适用于剪切锯条及焊丝。JB-6型剪切器的刃口分为四个部位(图3)，刃口1、2、3部位可剪6mm厚钢板，4部位可剪4mm厚钢

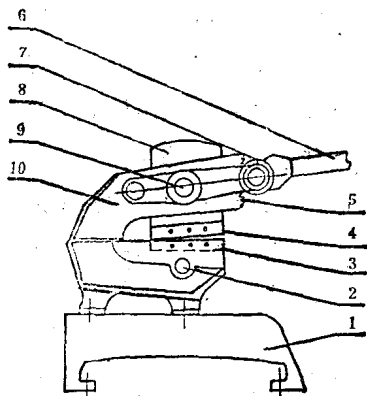


图 2 剪切器示意图

1. 机座 2. 定位器 3. 下刀 4. 上刀
5. 齿条 6. 杠杆 7. 齿轮 8. 滑板
9. 心轴 10. 机架

板。刃口前角为 3° ，后角为 10° ，可保证刀刃强而锐利。两刀片作用吻合的间隙为 0.03mm 。

(2) 剪切器使用注意事项

- ① 剪切厚度不能超过限额规定的范围。按剪切刀口指定

部位操作为准，操作者应该认真执行，合理使用。

②无论剪切厚与薄的钢板，应严格控制钢板材面与工作台保持平行，否则在主体上产生旁曲扭力，损伤剪切器的使用寿命。

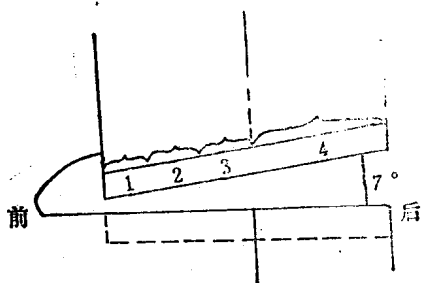


图3 剪切器刃口各部位的作用

③压剪的上下刀口吻合间隙，允许在 0.09 mm 以内，超过应调整。

④上下刀刃要锐利，刃钝应及时开刃修复。

⑤剪切时使用把手，按规定使用，严禁更换超长的把手违章作业。

⑥剪切时钢板面上禁止有残物，以防损伤刀刃。

⑦各滑动面所规定给油部位，可在一个月內加油一次，以保持良好润滑。

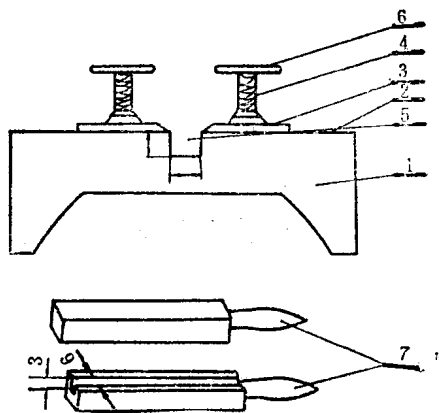


图4 手动垫铁式接锯工作台

1. 机体 2. 台面 3. 压板 4. 丝杠 5. 焊槽 6. 手柄 7. 垫铁

3. 气焊接锯工作台

气焊接锯工作台大致分为手动垫铁式和脚踏垫铁式两大类。我国目前还没有定型产品。

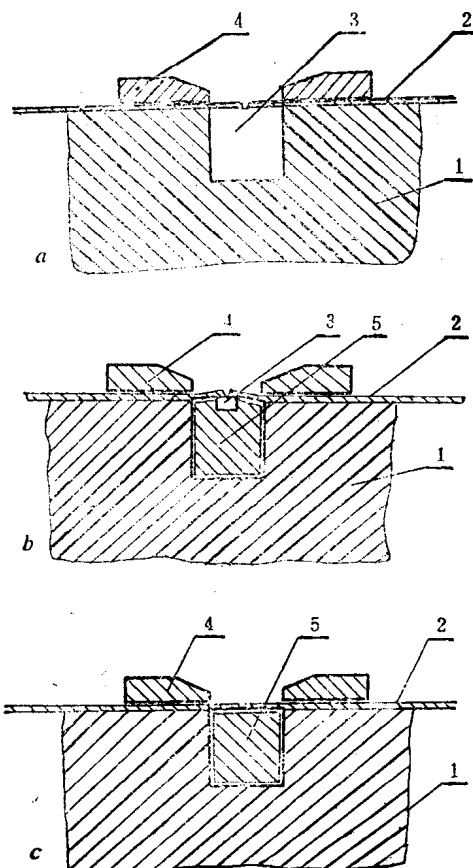


图5 焊槽使用方法

- a. 焊接时不加垫铁 b. 焊接时加带小槽的垫铁 c. 焊接时加比焊槽低1mm的垫铁
1. 机体 2. 锯条 3. 焊槽 4. 压铁 5. 垫铁

图4为手动垫铁式接锯工作台示意图。中间的缺口为焊槽，槽内可放置垫铁，垫铁有两种形式，一种是方铁，另一种是在方铁上刨有小槽。

焊接时，对接锯工作台上的焊槽，使用上有三种不同形式，各有其优缺点，详见图5。

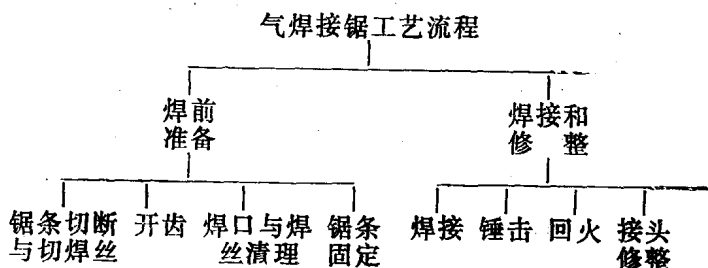
图5a为焊接锯条时焊槽内不加垫铁，将锯条接头对齐放在焊槽中间位置，留出变形量，处于悬空平焊。优点是：熔池形成快，焊速高，节约氧气和乙炔。缺点是：要求焊工的技术熟

练程度高，否则易出现金属过热、过烧和烧穿等缺陷；金属冷却速度快，有时会出现龟裂。

图 5b 为焊槽内加带小槽的垫铁，小槽边棱比工作台上平面高出 1 mm。把锯条接头放在垫铁小槽中心位置，留出变形量，拧紧压板。其优点是：变形量小，便于焊接；既适应宽锯条，也适应窄锯条；焊缝光滑、平整、裂纹少。

图 5c 为焊槽内加垫铁，垫铁低于工作台平面 1mm，在垫铁上面焊接锯条。其优点是：焊缝背面较平整，变形量小，有利于锤击和回火。缺点是：熔池不易形成，焊接速度慢。

(二) 气焊接锯工艺



1. 焊前准备

(1) 锯条切断与切焊丝

新打捆锯条，在切断前应先考虑两台或两台以上不同型号的锯机，当使用一种厚度的锯条时，要兼顾各自长度，搭配切断，避免出现最后一根锯条在长度上的短缺或多余，造成浪费。当确定后，应用 90° 拐尺在齿距 t 的中心位置划出切

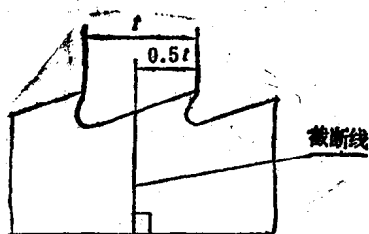


图6 切断位置

断线（图6），然后切断。

切断线确定在齿距中间，是为了避开因焊接热影响区而造成焊缝邻近的锯齿过度软化，降低锯齿的硬度。同时，即可以避开焊缝处于齿底的高应力

区，以免造成开裂；又可以远离齿顶，避免烧穿及应力集中。

焊缝的位置不是固定不变的，随着锯条的磨损，焊缝则向齿顶方向移位，但这种移位只能导致一个锯齿处于软化区。

气焊和银焊的焊缝都处于齿距中间位置，其效果却不一样。气焊焊缝邻近齿可以压料使用；而银焊焊缝邻近的齿不仅不能压料，还要降低齿高。这就说明气焊比银焊金属软化区窄，对邻近的锯齿影响较小。

气焊丝正确选用是很重要的一环，它直接影响焊接质量。一般焊接黑色金属和有色金属所用焊丝的化学成分，基本上与被焊金属件化学成分相同。为了使焊缝有较好的质量，有的在焊丝中加入其它合金元素。

国内还没有专供气焊接锯用的焊丝。目前是在母材或同质废锯条上切取细钢条作为焊丝使用。实践证明，这种办法能够保证锯条焊缝质量。

对焊丝规格要求，是根据被焊金属件的厚度决定。在火焰能率确定的情况下，焊丝粗细决定焊丝熔化速度，如果焊丝过细，在焊接中往往会发生焊件尚未熔化而焊丝熔化下滴，易造成焊缝熔合不良；如果焊丝过粗，熔化焊丝时间

长，易造成焊件过热，甚至烧穿，降低焊缝质量。因此，对焊丝规格要求，可参考下列经验公式：

$$d = \frac{s}{2} + 1$$

式中： d ——焊丝直径（mm）

s ——母材厚度（mm）

根据焊丝规格，在同质、同厚的母材上分别划线，然后按分开线切断，这样剪切出来的焊丝均匀一致，符合焊接工艺要求。剪切焊丝的方向，有横切和纵切。横切的焊丝短，需要焊接加长，易断；纵切可得理想长的焊丝，不易断裂。

（2）开齿

新锯条焊接时，可先切断后开齿，也可先开齿后切断。当先切断后开齿时，首先开一个 $1/2$ 齿距的齿，然后再正规开下去，开到后端 $1/2$ 锯齿，不论是什么形状均应重新划线，剪切一个 $1/2$ 齿距的锯齿，利于交圈焊接使用。

（3）焊口与焊丝的清理

焊接出质量较好的符合工艺要求的焊缝是有多 种因素的。清理焊口和焊丝上的油脂、污垢、氧化物等，是关系到焊缝质量的主要工序。由于刃具制造厂，为了防腐蚀，常在新锯条表层涂有防锈漆。恰恰这些防锈漆，在气焊接锯中对焊缝质量有很大影响。因此，在焊接前应将焊口和焊丝彻底清理干净。否则对焊缝会造成夹渣、气孔等缺陷，降低接头的机械强度。

对防锈漆和油脂的清理应先用布擦净，再用布蘸点柴油彻底清理。对表层上的氧化物可用零号砂纸轻轻摩擦，最后

用布擦净。

(4) 锯条固定

将清理好的锯条以对接形式置于接锯台上。焊接时，由于热循环的作用，会产生如图7所示的变形。为了防止和减少这种变形，可采用以下两种方法进行装配固定。

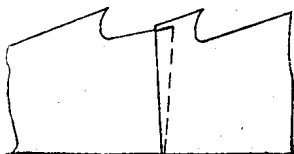


图7 焊接变形

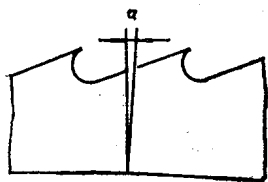


图8 留口装配法

且平整。对于宽度150mm以内的锯条极适用。留口宽度值可按下式计算：

$$a = \frac{b}{100}s$$

式中： a ——留口宽度 (mm)

b ——锯条宽度 (mm)

s ——锯条厚度 (mm)

在施焊中，金属受热膨胀后，会自行弥合所留的反变形量。若留口较小，会在膨胀的作用下，造成施焊区向上凸起或重叠；若留口较大，金属膨胀后，达不到补偿留口量的目

的。如用熔化焊丝来弥补剩余缝隙，会造成焊缝不平整，影响焊接质量。如不加焊丝弥补，则极易烧穿。因此，留口宽度应当。

②定位点固法 定位点固的目的是为了防止在施焊过程中，锯条产生翘曲变形。所以，在施焊前，首先采取点焊的方法，将预焊接头固定。一般采用单点定位和多点定位两种方法。

单点定位是先在预定终焊的一端进行点焊定位，如图9。然后在另一端开始施焊。



图9 单点定位

多点定位是先在预定焊缝两头和中间进行点焊，如图10。具体作法是，先将锯条对齐，并留有等于锯条厚度的间隙，将a、b点焊上，其次焊c点，再从c点分别循环向a、b方向等距施焊。这种定位方法，锯条变形小，特别是在宽幅面的锯条施焊时，此法优于单点定位法。但要求技工焊接熟练程度较高。

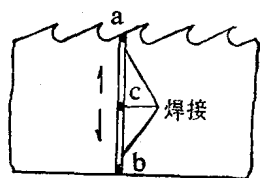


图10 多点定位

在锯条施焊过程中，虽然采取了定位点固法，以防止产生翘曲变形，但在施焊过程中，还会出现加热区范围的凸起和凹陷现象，经整平锤击后，易使接头部位产生较大的扭曲变形，给下步滚压修整增加了工作量。而且强烈的滚压使接头部位承受较大的压缩和延伸应力，易产生龟裂。但是，定