

槽钢、工字钢端头切口冲剪装置的研制

景丽娜

(国家能源集团神东煤炭公司维修中心 陕西 榆林 719315)

摘要: 文章针对常用型钢端口切割下料效率低、安全风险大、成本高等问题,研制了槽钢、工字钢端头切口冲剪装置,通过上/下剪切装置的配合使用,达到型钢端口的冲剪。上剪切装置的剪切刃口采用内侧刃尖、外侧圆弧形状的左右对称上硬质合金刀具,防止剪切挤压造成工件的变形;下剪切装置通过与油压机工作台面固定达到与上剪切的配合,使得型钢端头达到快速、平整的冲剪效果。

关键词: 型钢;端头切口;上/下剪切装置;矿用平板车

0 引言

在当前煤矿设备的生产中,矿用平板车制造数量逐年递增。矿用平板车主要负责井下三机、泵站等的运输,要求结构简单便于维护维修。同时,由于井下工作环境特殊,需要板车结构牢固、抗压力。目前,国内常用的平板车均主要使用工字钢与槽钢搭接制作,故 10# 工字钢与槽钢的使用量也与日俱增。每年平板车生产用量超过 300 台,共需槽钢与工字钢端头切口 24400 个。多年来一直采用人工氧乙炔气割完成,存在以下缺点:①气割质量不稳定,完全由员工技能水平和经验决定,造成组对困难,质量不能保证;②气割后存在氧化熔渣和组对后焊缝宽窄不均匀的现象,造成焊接性能下降,既影响焊接强度又影响外形质量;③切割效率太低,需要氧气乙炔量大。针对以上问题,研制了型钢端头切口冲剪装置,可实现同型号槽钢与工字钢端头切口的任意剪切,并且设计安装防护装置,防止铁片飞崩伤人,从根本上降低了劳动强度,提高了生产效率与工件切割质量,助力企业降低生产成本、提高经济效益。

1 型钢端头切口冲剪装置结构设计思路

此装置利用车间现有压力机作为冲剪动力源。液压机压头下平面与上剪切装置的上顶板通过螺栓固定连接,液压机工作台上平面与下剪切支撑台的底板通过多条螺栓固定连接,方便装卸(图 1)。

该结构主要组成单元包括上剪切装置、下剪切装置和支撑平台以及安全防护罩。

1.1 上剪切装置

根据待剪切 10# 工字钢与槽钢的要求,上剪切装置通过设计的固定装置将刀具分为左/右两个部分,刀具

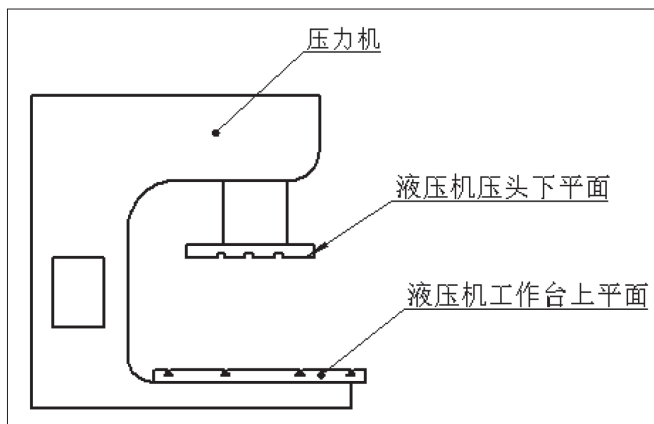


图 1 压力机示意图

内侧尺寸严格按照钢剪切要求设置,左/右刀具采用特殊的加固设计,左/右刀具均由 2 块硬质合金组成。为了防止刀具窜动或崩刃,2 块刀片与外侧两固定板通过螺栓锁死,且刀片部分与固定板部分均采用螺纹孔连接,两侧固定板与上顶板(与液压机压头下平面螺栓连接用件)采用角焊缝焊接固定。由于刀具需要承受型钢切断及挤压所产生的冲击力,所以此工装主要的设计难点在于上/下切割刀的外形设计及固定。

1.2 下剪切装置和支撑平台

下剪切装置是固定待剪型钢,与上剪切装置配合,使刀具沿型钢内壁侧准确切入。下定位装置使用 8 根 14# 槽钢,每 2 根为一组作为支撑架,其底部与底板(与液压机工作台下平面螺栓连接用件)焊接牢固,支撑架上方同样焊接工作平台。

平台主要设计需求为精准定位型钢位置,保证与上剪切装置零误差切入。为了同时满足槽钢与工字钢的侧壁切断,平台定位采用与上刀具同样硬度的条形硬质合金作为可嵌入式定位切割刀具。选择此硬度刀刀作为卡具,是因为在承受上刀具剪切及冲压时可将此

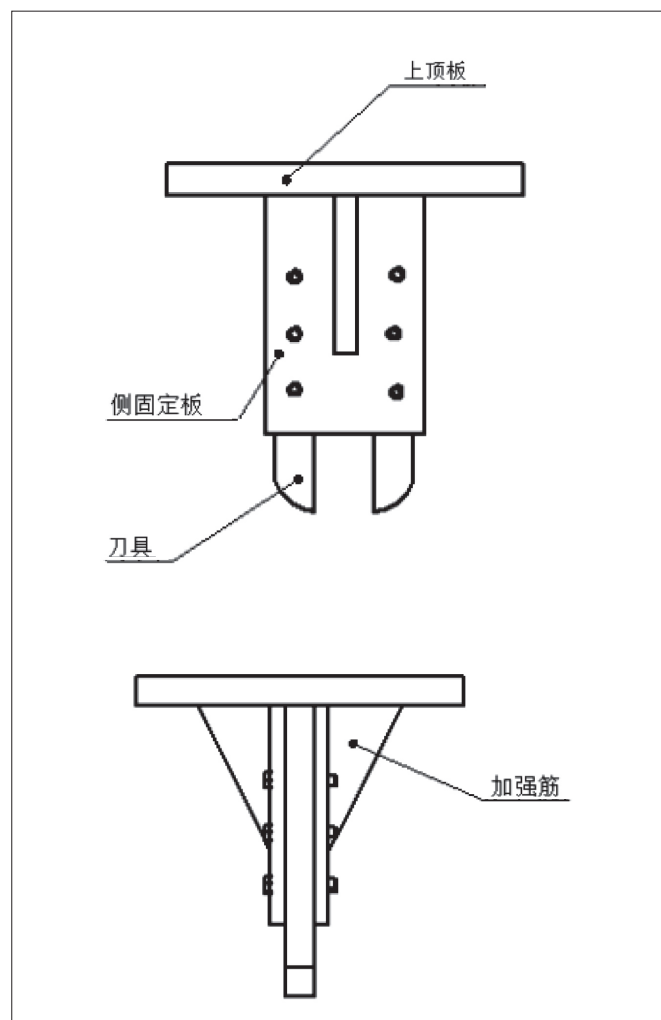


图2 上剪切装置

卡具作为固定支撑件，能够很好地保护型钢剪切后剩余的部分不被挤压变形，依旧平整。

平台的另一个突出设计是当型钢一端受到剪切挤压时，如何保证另一端不上翘且能方便上/下料。本设计将两卡板根据型钢外形尺寸需求焊接固定于工作台上，卡板采用“7”型板，当上料后，将1块合适的塞板塞入“7”型板内（工件上方），能够很好地固定待剪切件，简单且实用（图3、图4、图5）。

1.3 安全防护罩

为了防止剪切过程中剪刀崩裂或者剪下的工字钢、槽钢部分飞出伤人，特制作网状防护罩，便于实时监控端口剪切情况。

2 型钢端头切口冲剪装置工作原理及设计难点

2.1 工作原理

该装置主要工作原理是针对工字钢与槽钢结构设计合理的内侧刃尖、外侧圆弧形左右对称的上刀具，以及可通过支撑完成辅助剪切的下刀具，同时利用液

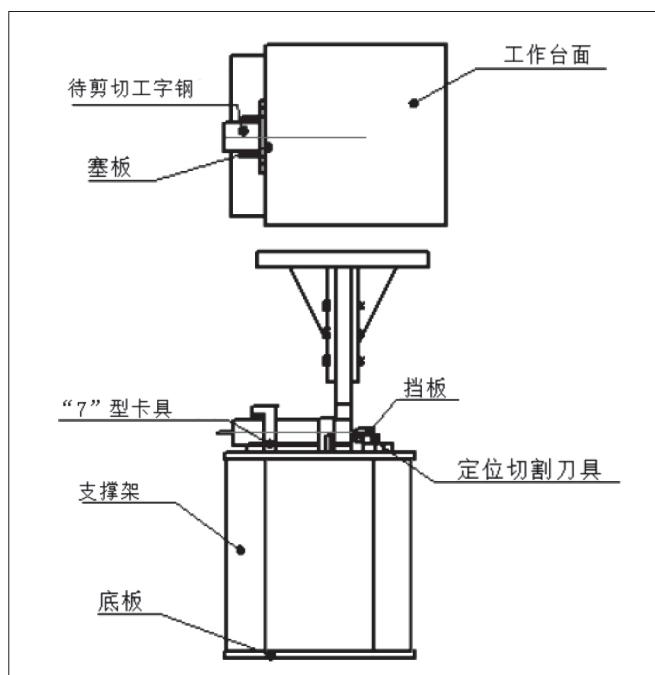


图3 下剪切和支撑平台

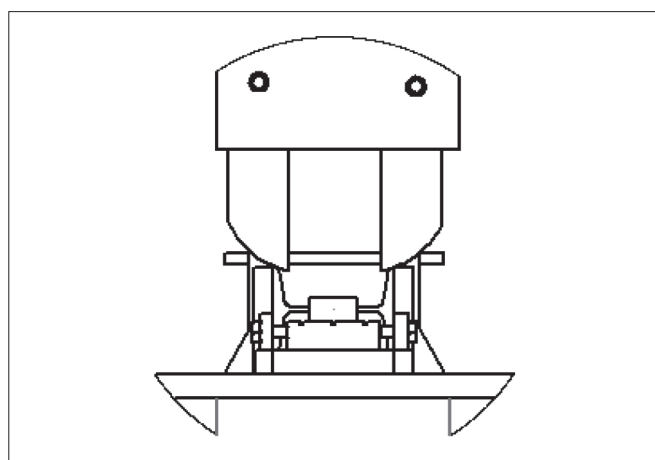


图4 剪切工作状态

压机压头下平面上下垂直运动，实现对工字钢或槽钢端口的挤压剪切。

上剪切装置经过多次研究实践，集思广益，最终设计为对称形且内侧刃尖、外侧圆弧形左右的刀具。此设计有两方面的优点：①上切割刀刃可以平滑切入型钢内，减轻刀刃的磨损，提高使用寿命；②刀具内侧刀刃采用尖刃型，切割侧壁省时省力。

2.2 设计难点

该装置的设计难点主要体现在以下方面：

（1）需同时满足不同外形特征的槽钢和工字钢使用；

（2）必须保证剪切断面平整，不影响后续组对焊接使用；

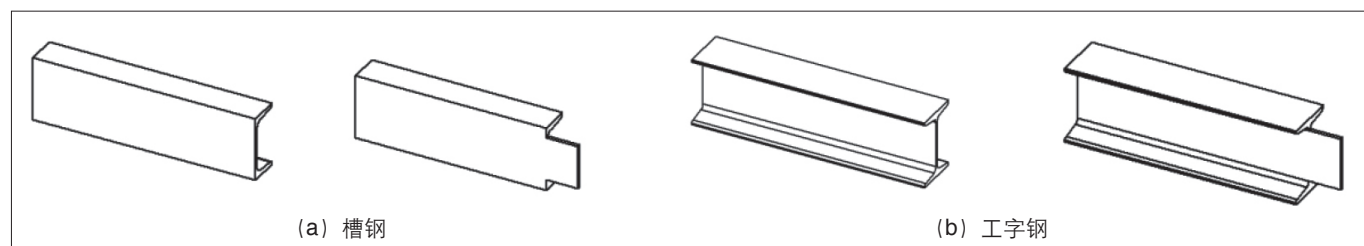


图 5 端口剪切前后对比

(3) 该设计针对性强, 利用车间现有压力机, 必须保证使用完成后拆卸、安装方便, 以便随时再次使用;

(4) 设计过程中需考虑防止工件剪切过程中发生崩裂飞溅的情况, 合理设计防护罩;

(5) 需根据现有加工能力, 设计必须满足 2 年的使用寿命。

3 型钢端头切口冲剪装置使用方法

型钢端头切口冲剪装置使用方法如下:

(1) 将待剪切工字钢或者槽钢一端插入下剪切固定装置中, 通过挡板与两侧固定板确定工件放置位置, 另一端使用合适塞板通过“7”型卡具将工件固定, 防止上翘;

(2) 启动压力机, 通过调节按钮使液压机压头下平面带动下剪切装置垂直向下移动 (初次使用可前后/左右调节), 确保上剪切装置刀具与待剪切工字钢切入端口找正对齐;

(3) 目测确保上刀具与工字钢切入端口找正对齐后, 继续控制按钮垂直向下运动, 直至切断工字钢或槽钢端头为止;

(4) 提升上剪切装置至合适位置, 取出已剪切完成

的工件, 继续重复上述工序。

4 结语

型钢端头切口冲剪装置解决了平板车常用槽钢与工字钢端头剪切困难的问题, 非常适合于批量加工型钢端口剪切, 极大降低了工人的劳动强度。剪切后的端面平整干净, 组对间隙小, 有效保证了后续板车的焊接组对质量, 每年可为企业创造可观的收益。

参考文献:

- [1] 邹家祥. 轧钢机械 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 2007.
- [2] 刘鸿文. 材料力学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1991.
- [3] 巩云鹏, 田万禄. 机械设计课程设计 [M]. 沈阳: 东北大学出版社, 2000.
- [4] 高泽远, 王金. 机械设计基础课程设计 [M]. 沈阳: 东北工学院出版社, 1987.

作者简介: 景丽娜 (1984-), 女, 汉族, 陕西延安人, 工程师, 研究方向: 机械制造加工工艺编制。