

文章编号: 1008-8342(2003)02-0041-02

螺旋焊管机组中成型机的设计及调型

韩丽娟

(太原矿山机器集团公司 设计研究院, 山西 太原 030009)

摘要: 介绍了螺旋焊管机组的组成和特点及成型机的结构及原理, 并对成型机的调型进行了分析。

关键词: 螺旋焊管机; 成型机; 调型

中图分类号: TG333 93 文献标识码: A

0 引言

为适应西气东输工程的需要, 实现西气东输工程用管的国产化, 国家经贸委将“西气东输工程大口径输气钢管国产化”列入国家经贸委重大装备国产化项目之一, 由中国石油天然气集团公司组织实施。太矿集团承揽了螺旋焊管机组的设计工作。本文就该机组的组成和特点进行介绍并对成型机的结构和调型进行分析。

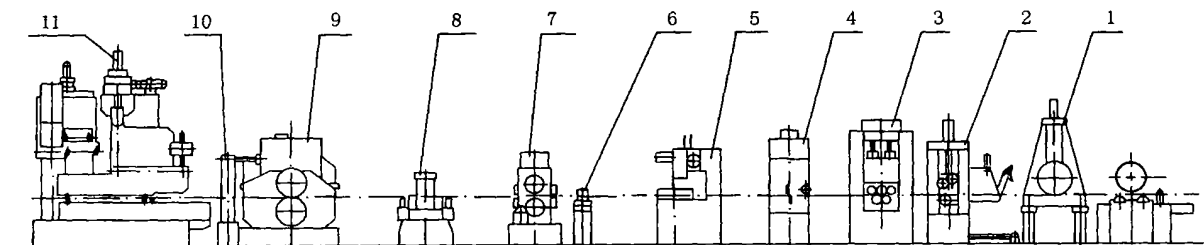
1 螺旋焊管机组的组成及原理

“西气东输”螺旋焊管机组的生产规格为: 钢板宽度 1 000mm~2 000mm; 钢板厚度 6mm~20mm; 钢管外径 $\varnothing 508 \sim \varnothing 2 200$ 。该机组是由开卷机、拆头机、矫平机、剪板机、铣焊机、立辊、圆盘剪、铣边机、递送机、预弯导板、成型机、前桥、后桥、切管机、内外焊机、输出托架、输出辊道等设备组成(见图1)。各设备的作用是: 开卷机将成卷带钢拆开; 矫平机将拆卷后的带钢矫平; 剪板机将带钢的头、尾剪齐, 以利对焊; 铣

焊机将板头、尾对焊(当板厚大于 14mm 时, 铣削坡口再对焊), 以保证生产的连续进行; 立辊防止钢板跑偏; 圆盘剪使带钢边部齐整、保持宽度一致; 铣边机按要求加工焊接坡口, 以便保证焊缝质量; 递送机将钢带送进成型机; 预弯导板对带钢进行预弯处理, 以消除“竹节效应”; 10 前桥根据板宽的不同, 变换不同的成型角以形成不同的焊管; 11 后桥支持焊后钢管, 并输送到后部工序; 12 切管机在行进中按定尺要求切断钢管; 13 内、外焊机实现钢管的内外焊接; 14 输出托架、输出辊道用来运送钢管到钢管精整和检查设备。

该机组的成型运用了三辊弯板原理, 即用三组成型辊对进入的带钢进行弯曲变形, 并采用外抱辊对管子进行定径, 从而达到所需的管径要求。它的特点是前桥摆动调节角、三辊弯板式成型、管子内外焊接、后桥微调、等离子跟踪切管等, 具有设备重量轻, 占地面积小, 更换焊管规格时调型简单的优点。

2 成型机的结构



1-开卷机; 2-拆头机; 3-矫平机; 4-剪板机; 5-铣焊机; 6-立辊; 7-圆盘剪; 8-铣边机; 9-递送机; 10-预弯导板; 11-成型机

图1 螺旋焊管机组设备组成

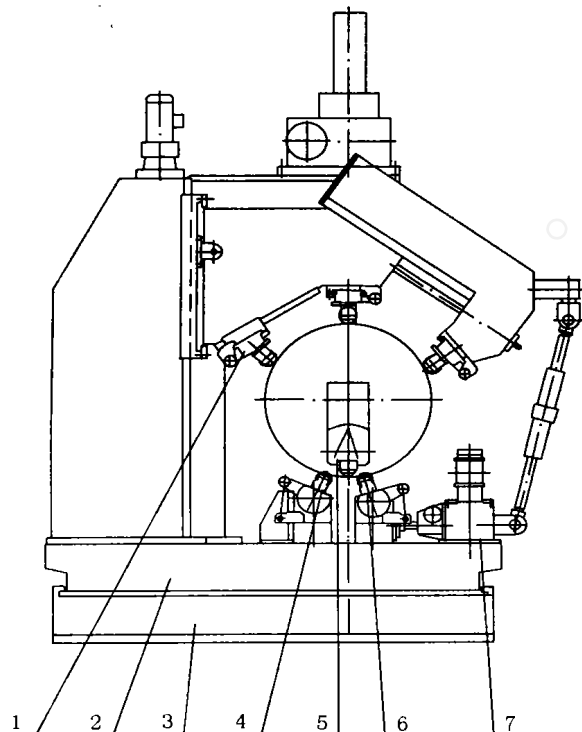
当前国内外成型方法比较多, 归纳起来主要有套简式和三辊弯板式两大类, 三辊弯板式又分为单纯弯

板式(自由式)、带外抱辊三辊弯板式及带内承式三辊弯板式。本次采用的是带外抱辊三辊弯板式成型机, 成

收稿日期: 2002-08-29

作者简介: 韩丽娟(1966-), 女, 山西省文水县人, 工程师, 1988年毕业于太原重型机械学院, 本科。

型机结构见图2, 它包括3个成型辊4、5、6, 若干个轴线与管子轴线平行布置成圆环状的外抱辊1, 防止钢板跑偏以保证钢板平稳进入成型机的前立辊7和上底座2、下底座3。为实现中心定位, 要求焊点移动, 因此上底座根据钢板宽度的不同由电机带动沿出管方向前后移动。当带钢通过成型辊时, 逐步弯曲, 从而减少了对辊子的作用力, 然后带钢沿着辊子切线方向进入成型机。带钢和成型器的辊子表面呈滚动接触, 因而减少了能量损失和摩擦阻力。外抱辊、成型辊每个辊子都有调整机构, 因此能够适应多品种的要求。



1-外抱辊; 2-上底座; 3-下底座; 4、5、6-成型辊; 7-前立辊

图2 成型机结构图

3 成型机的调型

对螺旋焊管机组来说, 调型技术是该机的关键技术之一。为得到符合标准的螺旋焊管, 必须符合三辊弯板原理, 三辊弯板原理见图3, 在生产过程中 H_1 、 H_3 、 L_1 、 L_3 为固定值, 对于不同规格的管径 D , 我们可以通过公式计算出 β_1 、 β_3 、 X_1 、 X_3 :

$$\beta_1 = \cos^{-1} H_1 / L_1,$$

其中: $H_1 = h_1 + D/2$, $L_1 = l_1 + D/2$;

$$\beta_3 = \cos^{-1} H_3 / L_3,$$

其中: $H_3 = h_3 + D/2$, $L_3 = l_3 + D/2$;

$$X_1 = L_1 \sin \beta_1;$$

$$X_3 = L_3 \sin \beta_3.$$

由此可以得到生产不同规格管子时成型一号辊、三号辊的调型位置。

由于前摆机组为中心定位, 前、后桥回转中心与

成型机的下底座相连接, 也就是说前、后桥回转中心距离为确定值。为适应不同板宽的要求, 设计时根据原料的最大板宽和最小板宽确定前、后桥回转中心间的距离, 使得上底座移动时, 在保证焊点在上底座上的位置值 N 不变的情况下, 焊点能在后桥回转点左右移动, 以保证焊管的质量。径向调型图见图4, 由图4可见在调型时, 对于不同规格的产品, 上、下底座之间, 一、三号辊纵向之间必须相对移动, 根据图3、图4调型时各参数可按以下公式进行计算:

$$\cos \alpha = B / (\pi D),$$

$$Y_1 = N + (D/2) \cdot \sin \beta_1 \operatorname{ctg} \alpha,$$

$$Y_3 = N - (D/2) \cdot \sin \beta_3 \operatorname{ctg} \alpha,$$

$$\delta = M - N - (B/2) \cdot \sin \alpha$$

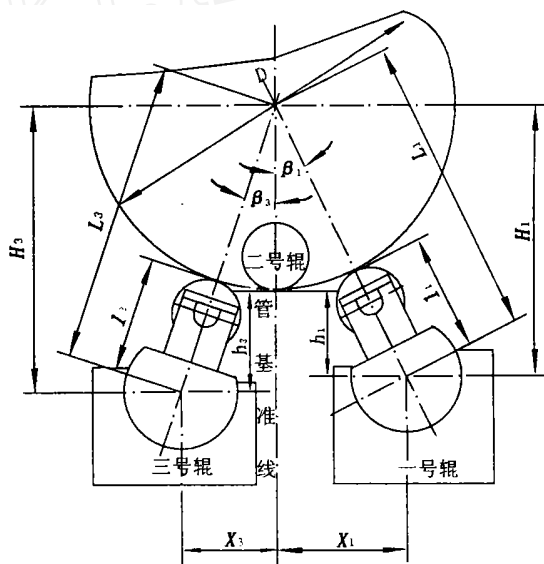


图3 三辊弯板原理图

焊点(在后桥回转中心左右移动)

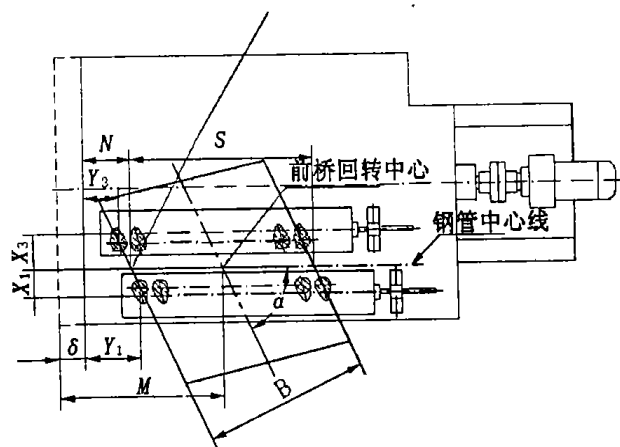


图4 径向调型图

经过现场试验, 按以上方法调型生产出的钢管符合要求。

(下转第48页)

轨副若采用配磨工艺,则可不必刮研。

2.4 F4 材料厚度

为减少 F4 的蠕变形,材料厚度宜薄,同时考虑到 V—平导轨存在 $0.707:1$ 的关系(V 型导轨半角为 45°),现选用 V 型导轨的板料厚度为 0.7mm ,平导轨的为 1mm 。

2.5 清洗导轨表面

用丙酮或汽油清洗导轨表面,用脱脂棉揩擦干净,直到无油污,均匀涂刷 350 厌氧胶的专用促进剂,待挥发晾干后,涂敷胶液,贴合 F4 薄料,用夹板将 F4 薄料的两端夹固在工作台导轨上,然后用橡皮滚轮或木棒反复来回滚压塑料表面,以彻底排除空气,待 10min 后, F4 薄料即可初步粘住。将工作台对合在床身导轨上, 3h 后基本固化,其粘结剪切强度 $\geq 80\text{kgf/cm}^2$,剥离强度 $\geq 8\text{kg}$ 。

2.6 检查导轨面接触率

用涂色法检查导轨的接触率,要求接触率 $\geq 70\%$,如达不到要求时,可用金相砂纸修整 F4 表面至要求。

3 使用效果

将 M131W 万能磨床导轨用 F4 修复后,经过几个月的磨削运转,发现工作台的低速平衡性大大改善,由于塑料导轨具有良好的镶嵌性能,把铁屑、砂粒埋嵌入

塑料内部,避免了自身的磨损,也防止了拉毛和研伤对磨金属的表面,起到保护床身导轨的作用,对于提高机床“完好率”、延长机床精度的保持周期有着积极意义。而通过改装也提高了机床的“易修性”;因为当聚四氟乙烯材料磨损后,可以更换,并保持原尺寸链精度,便于维修和保养。因此,对于负荷均匀、工作条件较为理想的导轨副,如各类机床的导轨、拖板尾座、镶条等部件摩擦面,均可选用聚四氟乙烯板。

4 结论

通过首次在我公司 M131 万能外圆磨床上使用 F4 以及多次在普通车床导轨上粘结聚四氟乙烯板,使用结果均表明可粘填充 F4 确实是一种修复机床导轨的较理想的新型耐磨材料。与传统的贴胶木板修复机床导轨的方法比较,使用简便、成本低、效果好。它不仅适用于普通机床导轨,而且也适用于各类数控机床和精密机床导轨,能不同程度地代替镶钢导轨、昂贵的滚动导轨和复杂的静压导轨。所以,可粘填充 F4 板在机床维修行业有着极其广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 孙建勤,郑国明,陈国华,等.修理钳工工艺学[M].北京:科学普及出版社,1984

Application of plastics board in machine tool sliding guide maintenance

LI Bing-jian

(Shanxi Machine Building Corporation, Taiyuan 030013, China)

Abstract This paper introduced the application of F4 in machine tool sliding guide maintenance in detail, analysed the features of F4, pointed out the developing trend of machine tool sliding guide maintenance

Key words F4; machine tool; sliding

(上接第 42 页)

4 结束语

本次设计的成型机在西气东输工程中的几个制管厂家使用良好,受到用户的好评。所生产的焊管经国家

冶金重型机械质量监督检测中心认定,产品质量符合美国石油协会(API)标准的各项指标,已全面使用于“西气东输”工程。

Design and forming of the forming device on the spiral welded pipe set

HAN Lijuan

(Taiyuan Mining Machinery (Group) Co. Ltd., Taiyuan 030009, China)

Abstract This paper introduces the composition and characteristic of the spiral welded pipe set, also the constructing and theory of the forming device, analyzes the forming of the forming device

Key words spiral welded pipe set; forming device; forming