

32-33, 37

张力减径是炉焊管无缝化的有效途径

沈俊蕾

(辽宁鞍钢焊接钢管厂 114021)

TL335.75



摘要 简述炉焊管配置热张力减径工艺的优点:比无缝管和电焊管热张力减径减少材耗,生产率高,成本低,同时一些机构性能达到无缝管水平。文中列出分室式快速加热炉、卧式飞锯结构示意图,以及炉焊管加张力减径工艺流程。该工艺可以实现无头轧制,使炉焊管无缝化。

主题词 炉焊钢管 张力减径 工艺 加热炉 炉焊管

作者 沈俊蕾,生于1963年,1986年毕业于鞍山钢铁学院。现为鞍钢钢管厂工程师,曾参加该厂炉焊管的负公差轧制、无损检测、在线涡流探伤等攻关并获科技成果奖。与他人合著《连续炉焊管生产实际操作技能》一书,已由冶金工业出版社出版。

1 概述

鞍钢焊管厂生产炉焊管已有五十多年的历史,70年代末将原有链式炉焊生产工艺改为连续炉焊生产工艺,又于1983年进行了第二次改造,形成了目前这种带有双层隧道式加热炉,年生产能力为20万吨的连续炉焊管生产线,产品产量和质量都有较大幅度的提高。炉焊管有其独特的优点,即:产量高、速度快,焊缝与基体组织均匀相同,无内筋等,适于做电缆和电线套管。由于焊缝处应力小和无加工硬化而易于车丝和弯曲。但它也有一些不足,如产品规格单一,只能做水煤气管和一般结构用管,不能适应当今钢材市场变化的需求。此外,能耗高,加热炉寿命短等,增加了炉焊管的生产成本。但是,如果对现有工艺稍加改造,即在连续炉焊成型机组后增设张力减径机组,可使炉焊管无缝化,克服现有炉焊工艺的缺点。

2 方案的选择

在连续炉焊管生产工艺上增加张力减径进行无头减径而使焊管无缝化是较经济合理

的,其优点如下:

(1)经热张减径的炉焊管,由于张力减径机架的超速抛光作用,表面光洁度高于一般电焊管。

(2)产量高,一套 $\Phi 76$ 连续炉焊—张力减径机组年产量可达25万吨以上,可以替代6~8套同规格高频焊管机组。

(3)只用一个规格原料就可生产目前7种规格的钢管,既方便了原料管理,又减少了更换坯料的时间,增加了作业率和成材率。

(4)它是连续焊接成型后先进行张力减径,再由飞锯锯切成定尺长度。它不象无缝管和高频焊管那样单根钢管减径,在减径时因管端无张力而使其有壁厚增厚而必须切掉,增加了金属消耗。经张力减径轧制的炉焊管成本,比同规格热轧无缝管平均低25%,钢材损耗要少50%。比未经热张力减径的炉焊管成本可降低35%,钢材损耗约减少70%,而能源消耗可减少2/3。

(5)炉焊管管坯是热轧板,壁厚比无缝管均匀,精度高。

从上述分析看出,张力减径是炉焊管无

缝化最经济、最合理的方法。

3 工艺设备简介

3.1 现有连续炉焊管机组工艺流程

带钢拆卷→切头尾→对焊→活套贮料→
加热→成型焊接→飞锯锯切双倍尺→定径→
分尺锯锯切单倍尺→冷却→矫直→铣头→
〔水压
→检查→入库
探伤〕

3.2 加张力减径后工艺流程

带钢拆卷→切头尾→对焊→活套贮料→
加热→成型焊接→张力减径→飞锯锯切双倍
尺→分尺锯锯切单倍尺→冷却→矫直→铣头
→〔水压
→检查→入库
探伤〕

3.3 将现有的定径机组拆除,成型机组拆除
8架保留6架即可,紧跟其后安装18架张力
减径机,采用集中差速式传动。飞锯安装到张
减机后,其余设备均可继续使用。

增加张减机后,利用现有的4种原料,可
轧出外径减少10%~75%,壁厚减薄35%~
20%之间的多种规格的无缝焊管成品,即一
个规格的焊管可生产出几十个规格的成品,
同时,原焊管机组只需焊接极少数高产的规
格(例 $\Phi 40\text{mm}$, $\Phi 50\text{mm}$),机组产量和作业率
都大为提高。

张减机组改变一次成品壁厚规格只需转
动一个速度给定旋钮,在正常生产节奏间隙
(几秒钟)就能完成;改变成品外径规格时只
需更换几个工作机架。集中差速式张减机组
已由北京钢铁研究总院设计成功,经过使用
厂家证明设计合理、性能先进、操作方便、使
用可靠。主要表现在计算机控制,切头损失减
少10%以上,造价也在国外的1/10~1/6之
间。

4 几点设想

(1) 加热炉形式采用分室式快速加热炉
现有隧道式加热炉能耗大,而连续炉焊

管与张力减径机配套时最适合的就是分室式
加热炉,如图1所示。

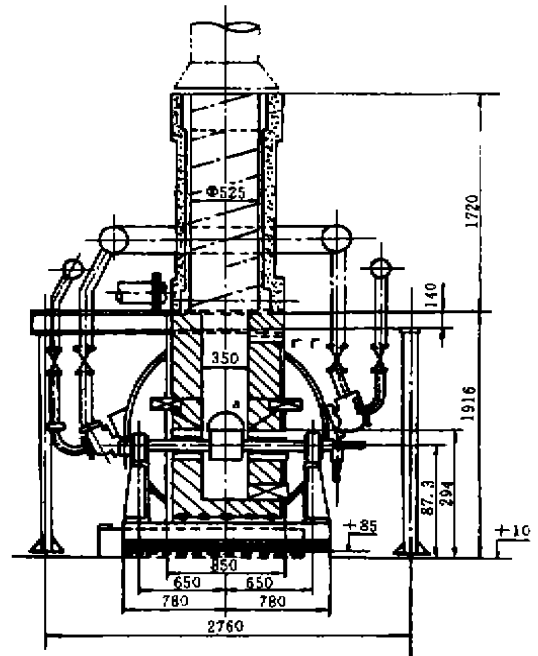


图1 分室式快速加热炉横截面图

分室式加热炉炉膛为圆桶形状,尺寸小,
采用高温耐火材料作炉衬。烧嘴对称地以炉
膛内圆切向分布,因而火焰和高温气流在炉
内形成高速旋转,同时又受到来自炉墙强烈
的热辐射,形成了快速加热条件。另外,火焰
不直接吹炉墙,延长了炉子寿命。

(2) 采用匀速飞锯

现在应用的双曲柄飞锯锯切速度和定尺
精度不适合张力减径机生产工艺,将其改为
电气匀速飞锯,见图2。

图3是机械传动示意图。

这种飞锯的同步精确度很高,灵活性大,
自动化程度高,适合锯切各种定尺、倍尺及变
尺长度的钢管,一般可锯切 $\Phi 16\sim 114\text{mm}$ 的
钢管,锯切速度4~8m/s,适合张力减径后炉
焊管生产工艺。

(下转第37页)

95%在 $2s$ 的范围内。同内经允许偏差 ± 0.14 相比,其精度对于实际使用是足够的。实际计算结果的各点残差 $(y - \hat{y})$ 在 $-0.07 \sim +0.08$ 范围内波动。

当 $x_1 = 63.50, x_2 = 2.50$ 时,得到 $\hat{y} = 58.4324$,比理论值 58.50 小 0.07mm 。该二元回归方程反映了工艺过程本身(成型、定径、矫直引起的壁厚和外径变化)对成品内经的综合影响,使内经减小。

对其它规格轴管对应工艺数据进行回归分析后,也可得到类似的结果。以上所作回归分析,仅适用于特定的工艺条件,并不是普遍适用的。但可推断,只要工艺条件不变,就可根据检测的工艺数据提前计算出成品内经的质量数据,根据计算结果及时地调整矫前外

径(定径后外径)就可保证成品的内经精度,实现在线控制内经的目的。

根据这一原理,在焊管机组上成型入口前设置了带钢厚度连续测厚仪,在定径机八辊后设置了钢管外径连续测径仪,并将数据输入计算机,计算机根据事先设置的数学模型便能连续自动显示矫直后成品轴管的内经值,实现在线连续检测内经。操作工人根据显示的带钢厚度和相应成品内经数值,随时调整定径八辊后外径,实现在线内经控制。首钢焊管厂(中型厂)实行在线内经控制后 $\Phi 89 \times 2.5$ 轴管成材率提高了 13.55% ,轴管合格率提高了 13.78% , $\Phi 76 \times 2.5$ 轴管成材率提高了 41.66% ,轴管合格率提高了 44.54% 。

(收稿日期:1993-02-19)

(上接第33页)

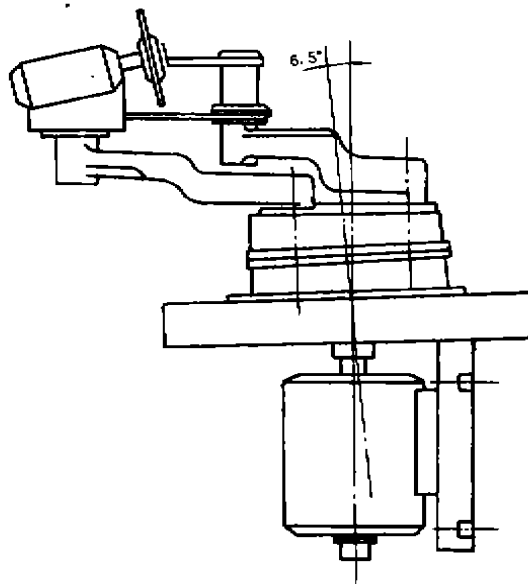


图2 电气匀速卧式飞锯外型

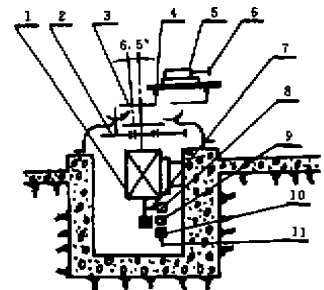


图3 机械传动示意图

1—锯架电机 2—减速机 $i=4$ 3—曲柄 4—曲柄连杆
5—锯片电动机 6—锯片 7—测速发电机 8—减速机
 $i=8$ 9—凸轮开关 10—自整角机 11—刻度表

5 结束语

经过上述改造后的炉焊生产工艺,既增加了产品品种,又增加了产量,改善了质量,可以降低现有炉焊管的成本,使炉焊管达到了无缝化。

(收稿日期:1992-11-26)