

扩大 GJ⁴⁵ 型焊管机产品规格的技术改造

周金汉

(300300 天津市东海钢窗厂)

摘 要 运用新的成型工艺对 GJ⁴⁵ 型焊管机组进行技术改造,是提高焊管机性能和经济效益的有效方法。简介了该改造方案和孔型设计,以及技改后的使用效果。

关键词 GJ⁴⁵ 型焊管机 成型机 改造方案 孔型设计

TECHNICAL MODIFICATION AIMING AT PRODUCT-MIX EXPANSION OF GJ⁴⁵ WELD-PIPE MACHINE

Zhou Jinhan

(Donghai Steel Sash Factory, Tianjin)

Abstract Technical modification of the GJ⁴⁵ Weld-pipe Machine with a new forming process is an effective approach to improving performance and increasing production benefit of the said machine. The paper describes briefly the plan, groove design and result of the technical modification.

Key words GJ⁴⁵ Weld-pipe Machine Forming machine Modification plan Groove design

前言

天津市东海钢窗厂使用的 GJ⁴⁵ 型高频焊管机组,由石家庄轴承专用设备厂制造,该机组可生产的最大焊管直径为 48mm。为扩大产品规格范围,满足市场需要,1992 年我厂对该机组的成型机进行了技术改造。整个改造仅耗费 1 万余元,但却使该机组的产品生产范围扩大到 $\Phi 63\text{mm}$,并且减少了轧辊的储备和消耗,降低了生产成本。生产实践证明,该机组的改造目的完全达到,并取得了较好的经济效益。

1 改造方案

在保持原机组的机架结构尺寸和轧辊底径不变的前提下,按焊管最大直径 63mm,带钢最大宽度 200mm 的产品方案进行改造,

其改造内容如下:

(1) 增大第一道水平辊架两侧辊架之间的开档,即将两辊架各向外移动 30mm,更换相应长度的水平辊轴和传动轴,轧辊最大厚度由 150mm 增至 210mm。

(2) 原机组第五、第六道水平辊架及其之间的立辊架不变,仍作精成型用,而将其余的辊架拆除。利用原机座安装 2 组粗成型机构。第一组粗成型机构紧靠改造后的第一道水平辊架,由 6 道侧辊和托辊及 2 个上压辊组成(我们称其为线性成型段)。为适应不同管径、壁厚和下山量的要求,侧辊和上压辊要有一定的调整范围。第二组粗成型机构由 3 道立辊架组成。这 2 组粗成型机构均匀分布在已拆除辊架的空间内。

(3) 拆除机组前端的喂入辊架,利用原螺孔安装 1 套由 2 道立辊和被动式七辊带钢矫平机组组成的喂入机构(对生产薄壁焊管特

别重要)。

若焊接导向与挤压辊架有不相匹配处, 可根据 $\Phi 63\text{mm}$ 焊管生产的需要稍加改动。

2 精成型段的孔型设计

按传统方法进行孔型设计, 其中第一道闭口孔型以管坯变形角 $\theta \approx 330^\circ$ 计算孔型半径和导向片厚度。粗成型段除 2 个上压辊外, 其余各辊均按最大焊管直径和最大带钢宽度进行孔型尺寸计算, 全部采用单半径孔型。第一道水平辊作预变形和送料用, 孔型半径 R 选取 170mm 。其余侧辊、托辊和立辊组的孔型半径 R 的确定应遵循以下原则: 在符合各道下山量的前提下, 在相邻孔型中管坯断面的边缘位移尽量保持常数, 即保持边缘均匀位移。它可有效地抑制薄壁管成型时边缘波折和鼓包的产生。同时, 第一组的 6 道侧辊上部均应带有凸缘, 以使管坯按照规定的变形状态成型, 并防止其扭转。上压辊的作用是保证管坯按规定的下山量作下山式成型和对管坯底部进行适当的延伸。为保证本段轧辊有一定的共用范围, 其孔型半径应按共用范围的最小管径(取 51mm) 和各自所在位置的管坯理论断面形状进行计算。第一组成型机构应将管坯成型到 $\theta = 230^\circ$ 左右。在立辊组的 3 道立辊按上述要求设计之后, 可按孔型半径递减的方式多设计 2 道, 这样在共用范围内变更焊管外径时可以保证粗成型和精成型(闭口孔型)之间的过渡稳定。下山量按各道孔型中管坯断面形状的重心处于同一水平线来确定。一般将在进入立辊组时结束下山, 改变为底线水平式成型。

3 应用情况

使用 1 套粗成型辊(由预变形到立辊组共 10 道), 已累计生产 $\Phi 55\text{mm} \times 1.1\text{mm}$, $\Phi 57.2\text{mm} \times 1.1 \sim 1.2\text{mm}$, $\Phi 60\text{mm} \times 1.5 \sim 3\text{mm}$ 以及 $\Phi 63\text{mm} \times 1.5 \sim 3\text{mm}$ 等规格的焊管 4 400 余 t, 之间仅对第一道预变形辊等少

数轧辊进行了微量修复, 其余轧辊磨损很小。这主要是除预变形辊之外的轧辊均基本与管坯保持滚动摩擦状态, 这样的状态比之相对滑动状态可消除焊管表面的划痕, 减小轧辊磨损, 并降低成型功耗。

技改后, 在上述共用范围内变更产品规格时, 只需更换精成型、焊接、定径各道的轧辊, 而粗成型段的轧辊仅适当调整即可, 由此减少了换辊工作量, 特别是减少了轧辊的储备量。按照原机组结构, 成型机共有 6 道水平辊架和 6 道立辊架, 技改后, 每种焊管规格仅需制作精成型段的 2 道水平辊和 1 道立辊, 轧辊重量仅约为原成型辊重量的 25%, 因此轧辊费用大大减少。

技改时, 只按 $\Phi 51 \sim 63\text{mm}$ 范围的焊管成型需要进行粗成型段结构设计。实践证明, 所采用的成型工艺在成型区长度 L 与管径 D 之比较小(即 L/D 在 40 以内)时具有较明显的优势, 当 $L/D > 45$ 时, 虽然仍有一定的优势, 但在管径较小, 且结构设计有变化的情况下相对困难些。因此, 我们在生产管径在 48mm 及以上的焊管时, 仍采用原机组结构。为使更换辊架简单方便, 将辊架及轧辊设计为 4 块组件式结构。更换辊架时, 一般只需 4 名职工在 $2 \sim 3\text{h}$ 内即可完成辊架的拆装和换辊工作。

技改后的生产实践证明, 当生产壁厚在 1.5mm 以上的焊管时, 管坯成型相当稳定, 粗成型段的轧辊调整比较顺利。生产壁厚在 2mm 及以上的焊管时, 即使机组的喂入机构不进行改造, 也能稳定地生产, 且各断面与圆周变形法的变形图基本相符, 管坯变形均匀, 过渡平滑无突变。但在生产薄壁焊管(例如壁厚 $\leq 1.1\text{mm}$, $D \geq 57.2\text{mm}$)时, 轧辊调整就不顺利, 生产中既要按照理论变形图中各道次管坯断面中的边缘位置对线性成型段各道侧辊进行基本定位, 还需要具备一定的现场调试经验, 否则容易出现边缘波折或鼓包。当调整准确时管坯变形稳定, 运行中

的管坯边缘如同静止的一样,无晃动现象。管坯在进入精成型之前,其中部弯曲半径小于两边部弯曲半径,略呈立椭圆状,经第一道闭口孔精成型后即可得到完全纠正。焊接前两边缘对称,焊接后的焊缝平整良好。

技改后的成型工艺特点是:依靠侧辊和托辊在外周约束,使带钢逐渐成型为管筒状,除第一道水平预变形辊之外,其余成型辊对带钢上存在的内凹和明显的横向波折均无法纠正。尤其是较薄的冷轧带钢,拆卷时越靠近中心,越易出现连续不断的横向波折。若经定圈式螺旋活套储套,出套后的带钢在进入成型机之前必须进行矫平,否则焊缝将出现凹坑而影响质量。因此,在成型机前端加

装带钢矫平机构是非常必要的。

4 结语

本项技改的工料费用约 1 万元,但将机组生产的焊管规格由 $\Phi 18\text{mm}$ 扩大到 $\Phi 63\text{mm}$,可增加 10 余种产品。该改造机组于 1993 年投入使用,仅当年生产 5001 门框用异型焊管(母管为 $\Phi 57.2\text{mm} \times 1.1 \sim 1.2\text{mm}$)就为工厂创造了丰厚的利润。随后,又对该机组进行了相应的配套设计,即增添了卧式定圈式螺旋活套和气动剪切对焊机,为工厂创造更多的效益奠定了基础。

(收稿日期:1998-08-21)

● 信 息

Cr 和 Mo 对超级 ^{13}Cr 马氏体不锈钢耐腐蚀性能的影响

^{13}Cr 油井管已在油田开发中被大量采用。按使用要求,该油井管钢种应具有良好的耐 CO_2 腐蚀性和耐 SSC 性能。日本住友公司就 Cr 和 Mo 对超级 ^{13}Cr 马氏体不锈钢和低 Mo 型超级 ^{13}Cr 钢的耐腐蚀性进行了研究。试验在实验室进行,将超级 ^{13}Cr 不锈钢($\text{Cr}=9\% \sim 25\%, \text{Mo}=0 \sim 3\%$)与低 Mo 型超级 ^{13}Cr 钢($0.01\text{C}-13\text{Cr}-5.3\text{Ni}-0.7\text{Mo}$)一起放入高温下($150, 170^\circ\text{C}$)的 $\text{CO}_2 + 25\% \text{NaCl}$ 中,然后研究其局部腐蚀;在含有微量 H_2S ($0.0003 \sim 0.01\text{MPa}$)的 CO_2 环境中进行 4 点弯曲试验,以评价其 SSC 的产生情况,并通过电化学方法及皮膜解析详细研究了 Mo 对耐 SSC 性能的影响。试验结果表明,Cr 对改善钢在 CO_2 环境中耐局部腐蚀性有效,Mo 对改善钢的耐局部腐蚀性、耐 SSC 性效果显著;低 Mo 型超级 ^{13}Cr 钢的高温耐 CO_2 腐蚀性能与 2Mo 系超级 ^{13}Cr 钢相同,但耐 SSC 性差许多,仅在 $0.0003\text{MPa H}_2\text{S}$ 以及 $\text{pH}3.0$ 环境下具有耐 SSC 性。电化学及皮膜解析研究结果表明,随着 Mo 含量的增加,临界钝态电流减小。当 Mo 含量高时,钝化皮膜稳定,因而钢的耐 SSC 性能提高。

(鞍钢技术中心离退办 张朝生)

德国哥特公司购置 1 台 40MN 焊管成型机

德国明兴格拉德巴赫海因兹·哥特钢管有限责任公司从曼内斯曼德马克公司购买了 1 台 40MN 焊管成型机,专门用于生产特殊钢种的直缝焊管。该成型机可成型最大长度 6.2m ,最大壁厚 40mm ,直径 $219 \sim 1016\text{mm}$ 的焊管。

该成型机为框架式结构,配有进出料装置。其主要特点是:①由电子/机械调节弯曲成型模座,以适应成型管直径;②可翻动被成型钢板;③由液压/电子装置调节上下成型工具;④在半自动及全自动成型过程中,进料装置可将钢板送至预定成型位置。

该成型机还可用于钢管矫直或定径,已于 1998 年底投产。

(成都无缝钢管有限责任公司 陈云久)