

# 浅谈无缝钢管的壁厚偏差

冯晓若

(太原矿山机器集团有限公司设计院 山西 太原 030009)

**摘要】** 通过探讨、分析无缝钢管壁厚偏差产生的原因,提出了改善钢管壁厚偏差的一些措施,并结合实际生产,得出了比较满意的结果。

**关键词】** 无缝钢管 壁厚偏差 穿孔

**中图分类号】** TG14 **文献标识码】** B **文章编号】** 1003-773X(2002)02-0040-02

## 引言

近年来无缝钢管在我国钢产量中所占的比例越来越大,由于其用途的广泛性,对其质量也提出了较高的要求,其中无缝钢管的壁厚偏差是其质量的重要指标之一。壁厚偏差会直接影响无缝钢管的使用范围,在当前日趋激烈的市场竞争中,如果一个生产厂家不能在质量上作文章,制造出高质量的无缝钢管,则许多市场份额的丢失是不可避免的。

笔者通过几年来的实践,以及与国内一些生产厂家进行的大量技术交流和实际操作改动,使得无缝钢管的壁厚偏差得到了明显的改善。本文将对所涉及的一些问题略作阐述。

### 1 无缝钢管壁厚偏差生产的原因和机理

钢管壁厚偏差的表达式为:

$$\text{壁厚正偏差} \quad \Delta S = S_{\max} - S_N / S_N \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{壁厚负偏差} \quad -\Delta S = S_N - S_{\min} / S_N \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $S_{\max}$ ——钢管截面上壁厚的最大尺寸;
- $S_{\min}$ ——钢管截面上壁厚的最小尺寸;
- $S_N$ ——钢管截面上壁厚的名义尺寸(或平均尺寸)。

在实际生产过程中,一般存在下列问题:

#### 1.1 穿孔机穿孔过程中产生的偏差。

由于穿孔机顶头在穿孔时与支撑顶杆的第一架定心辊间所形成的是悬臂梁结构,使得顶头在穿孔过程中不规则跳动,这样顶头就会在管坯内受力不均,造成壁厚偏差的产生。

#### 1.2 设备制造精度与结构。

在设备制造中由于穿孔机的轧辊和导板的稳定性较差,使得设备在穿孔时产生较大的跳动,对管坯厚度产生影响;而老式定心辊的结构一般由于上辊与下辊不是一个机构进行传动,所以对定心辊来说,其中心在实际安装与调整时,不易找准三个定心辊抱紧顶杆时产生的理论圆心,这样一来就会造成在穿孔时顶杆受到定心辊抱紧而产生的径向受力不均,稳定性差,造成管壁偏差的产生。

#### 1.3 设备线的安装与调整。

在老式穿孔机组的安装时,习惯于采用“下轧制”方法,所谓“下轧制”就是穿孔机的中心线与顶杆小车的中心线不

在一个水平线上,而是使穿孔机中心线低于顶杆小车中心线几个毫米,这样虽然穿孔过程中轧制比较稳定,也能减少穿孔时产生的中卡等问题,但这样会使顶杆与管坯不在一条中心线上而造成管坯在穿孔过程中的壁厚偏差。

#### 1.4 管坯的加热过程。

管坯的加热过程是非常重要的,如果加热管坯受热不均匀,进而会产生阴阳面,使得穿孔机顶头在穿孔过程中受力不均匀而发生偏移,导致毛管低温面壁厚,高温面壁薄。

#### 1.5 管坯的下料。

管坯下料的质量高低对钢管的壁厚偏差也有很大影响,因为使用剪切机下料切刀刃口质量不高时,所产生的断面马蹄状较为严重,对穿孔机顶头的瞬间咬入产生断面滑动,以至造成偏心而产生壁厚偏差。

#### 1.6 工具精度的影响。

当穿孔时管坯变形区的正确的几何形状遭到破坏时即工具不精确,诸如穿孔机顶头椭圆形,穿孔机顶头后孔偏心,继续使用过度磨损(不均匀磨损)的上下导板和轧辊等都极易造成钢管壁厚不匀。

#### 1.7 使用自动轧管机。

由于自动轧管机属于纵轧机,因此会造成壁厚偏差,在实际生产过程中主要是产生“耳子”的部分较明显。

## 2 解决问题的方法和由此产生的结果

2.1 第一架定心辊离穿孔机本体越近越好,因为距离越小,穿孔机顶杆的刚性越好,所以在不影响操作空间的前提下,尽量在穿孔机本体和第一架定心辊之间采用小距离。

2.2 改进定心辊的结构。定心辊的结构最好采用新式的,即由一个双行程气缸或液压缸同时控制上下三个定心辊,这样易于控制和调整,一次安装准确后任意调整产品规格其中心都不变。

2.3 轧制中心线应与穿孔机小车中心线保持一致,避免采用所谓的“下轧制”或“上轧制”安装方法。

2.4 提高设备的制造精度,保证轧辊和导板的弹跳值为最小,并注意提高穿孔机顶头加工质量水平。

2.5 加热炉的加热温度尽量均匀。

2.6 有可能的话,管坯在穿孔前采用热定(下转第42页)

作者简介:男,1958年生,太原工业大学本科毕业,工程师。

当系统压力增大时阀门的反馈压力增大控制阀门的开口度增大,系统的旁流量增加使系统压力降低,恢复到系统原来调定的压力。当系统压力降低时阀门的反馈压力减小控制阀门的开口度减小,系统的旁流量减少使系统压力升高,恢复到系统原来调定的压力。这种控制方式是目前高速线材轧机润滑系统最常采用的控制方式,它可以最大限度地消除高速线材压机工作时产生的压力波动。

### 5 系统中压力罐的控制

在高线轧机润滑系统中一般配备有压力罐,压力罐的作用有两个;其一可消除系统的压力波动起滤波作用以保证系统工作压力的稳定。其二当系统出现故障或意外停电时可向主机短时间供油,保证系统在紧急停机的过程中不会因润滑系统的供油不足而损坏主机的油膜轴承。压力罐的控制一般由气动阀架与安装在压力罐的液位控制器共同完成。正常工作时压力罐的进油口气动阀在气动阀架的控

制下打开,系统主油管与压力罐常通。当系统压力变化时压力罐中油位也随之变化以消除系统的压力波动。当系统出现故障或意外停电时,压力罐中的润滑油在压缩空气的作用下向系统临时供油,如压力罐的油位降至液位控制器的最低控制点时,液位控制器发讯,气动阀架控制压力罐进口气动阀关闭以防止压缩空气进入系统油管中。

### 6 结束语

在科学技术发展的今天,润滑技术也应不断发展和完善以适应各行各业发展的需求。而随着润滑元件及控制元件的更新换代各种新的控制方法也不断出现,这就要求我们这些从事润滑行业的技术人员在工作中认真钻研、积极探索、善于总结,使自己的专业知识和技术水平不断得到更新和提高。

(收稿日期 2002-04-11)

## The Control for Oil Lubrication System in the High-speed Wire Rolling Mill

Liu Zhumei

**Abstract** In this paper, it is described that control deficiency for tradition oil lubrication system in the high-speed wire rolling mill, and application of some new technology and an advanced control way in control of oil lubrication system in the high-speed rolling mill is addressed.

**Key words** Oil lubrication system Control Pressure Temperature Pressure reservoir

**CLC number** TH315.4+1 **Document code** B **Article ID** 1003-773X(2002)02-0041-02

(上接第 40 页)心,这是减小钢管管壁前端壁厚偏差的最有效的方法。

2.7 根据实际情况,及时更换或修复轧辊、导板和顶头等工具。

通过采取上述方法,改进现有设备,在西宁钢厂的两台穿孔机组和江苏常熟某轴承管厂的一台穿孔机组进行了试验性生产,经穿孔后的荒管的规格、材质、及检测结果如表 1 所示。

表 1 穿孔荒管检测表 单位:mm

穿孔机组	荒管规格 (直径×壁厚)	材质	壁厚偏差
西宁 φ120	φ114×10	27SiMn	+8%—-5%
西宁 φ50	φ57×5	08Cr2AlMoRe	+4%—-4%
江苏 φ50	φ57×5	GCr15	+5%—-5%

从上述这些测试结果看,都收到了明显的效果,荒管壁厚偏差得到了有效的控制,其偏差均达到或超过了国家相关

标准规定的要求。

由此看来,通过采取有效的措施,无缝钢管的壁厚偏差确实能够得到很大的改善,进而为后道工序如热轧、冷轧或冷拔提供优良的荒管。作为大量交付使用的非热轧管材,在后序的加工一般是冷轧和冷拔。冷轧时由于有芯棒的作用,可以使得钢管的壁厚偏差得以纠正,而冷拔则不行,由于冷拔芯头在拔制过程中为浮动状态,因此在感观上似乎通过冷拔钢管和壁厚偏差被减小,实质上仅仅是壁厚的绝对值被减小,壁厚的相对偏差并没有发生多大的变化。

因此,要想减小无缝钢管的壁厚偏差,最好在穿孔过程中解决。因为,尽管在后面热轧工序诸如轧管、均整中也能减小荒管的壁厚偏差,但其纠偏效果是有限的,远不如在穿孔机上控制来得好。当然,也可以在冷轧机上达到减小钢管壁厚偏差的目的,但使用冷轧机与使用冷拔机相比,理论和实践证明,只有将荒管的壁厚偏差控制在穿孔阶段,才能较好的解决无缝钢管成品的质量问题并且不会以降低生产力和提高成本为代价。

(收稿日期 2001-11-29)

## Deviation of Wall Thickness of Seamless Steel Pipe

Feng Xiaoruo

**Abstract** Some measures for improving deviation of steel pipe wall thickness were suggested through analysis of deviation of steel pipe wall thickness. The satisfactory results have been gained from the combination of production practices

**Key words** Seamless steel pipe Deviation of wall thickness Piercing

**CLC number** TG14 **Document code** B **Article ID** 1003-773X(2002)02-0040-02