维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:1672-1152(2006)03-0009-03

Assel轧管设备的改进

李森林[1] 陈 峰[2]
(1. 陕西省冶金设计研究院; 2. 西安重型机械研究所, 陕西 西安 710032)

摘 要:Assel 轧管机以其投资少,轧制工艺灵活,适应于中小企业投资兴建。依据 Assel 斜轧管工艺流程阐述了 Assel 轧制设备近年来的新改进。

关键词:无缝钢管 轧管机 改进
中图分类号:TG333.8 **文献识别码**:A **收稿日期**:2006-07-31

Assel轧管机最初用于生产高精度的军工用管,后来以生产厚壁机械加工用管居多,其轧制的钢管壁厚、外形尺寸精度较高,特别适合于中厚壁管的生产。但也有诸多的缺陷:管尾三角形、内外螺旋道、钢管头部的"喇叭口"、管体长度受限、金属收得率偏低等。正是这些缺陷的存在,促使其轧制设备的不断改进。改进之后,对克服上述缺陷起到一定的作用。目前,国内经过自主开发成套的机组已经属于第三代机型。

1 我国 Assel 轧管机的基本现状

我国目前拥有 Assel 轧管机组十多台套,但应用成熟且具规模的不及半数。20 世纪 80 年代,进口机组与国产机组在数量上的比例为 1: 1。机组的规格集中在 Φ100 mm~Φ219 mm 之间,产品的 *D/S*(管壁直径/管壁厚度)值在 8~16 之间,长度在 13 m 以下,总的年产量不及 150 万 t。从轧制品种来看,以一般管线管、机械加工用管、中低压锅炉管和石油套管为主;对力学性能以及管体内外表面质量要求较高的钢管生产较少。钢种以碳钢、中低合金钢为主。从使用角度来看,国产机组无论在装备水平还是产品质量上都较为落后。

目前国内具有 Assel 轧管机设计能力的单位有:西安重型机械研究所、太原重型机械集团公司、太原通泽成套设备有限公司和包头钢铁设计研究院,为我国钢管生产企业装备了为数不多的几套轧机,且存在不少问题。2003 年之后生产的三条成套 Assel 轧管生产线较以前的机组有较多改进,但在金属收得率以及长芯棒稳定轧制方面仍有欠缺。2004 年天津钢管公司引进了 Φ219 mm Assel 轧管机;2005 年西安重型机械研究所为国内某厂 Φ100 mm 机组进行了技术升级改造。这两个项目的实施,以解决长芯棒稳定轧制提升设备水准,扩大 *D/S* 值减少管体内外表面的缺陷为工艺突破口,打开了 Assel 轧管设备新技术在国内钢管生产企业的新局面。

1.1 Assel 轧管的基本工艺过程

Assel 轧管是在三个互成 120°的轧辊和芯棒围成的孔型中对荒管进行减壁和均整的轧管工艺。荒管在螺旋前进中在 360°范围内进行壁厚的碾轧,形成的壁厚精度较高。其主要工艺流程:穿棒、轧管、脱棒、冷却,进入下一个周期。由于整个过程在螺旋前进中进行,因而工艺过程较复杂,易产生缺陷。

2 设备改进的基本情况

全浮轧制为 Assel 轧管生产常见的工艺类型,根据其轧管工艺流程,分别阐述机组的前台、轧机本体、后台以及芯棒循环等部分设备近年来的一些改进。

2.1 前台

前台的主要功能是芯棒的插入、毛管的辅助咬入等工艺动作。早期前台主要由芯棒小车和推管小车完成上述两个工艺动作,该结构的主要缺陷是:前台无芯棒和毛管导向装置或导向装置数量太少,芯棒和毛管长度受限并在前台甩动剧烈,毛管质量和芯棒寿命都受到影响,金属收得率偏低;推管小车强制将毛管喂入轧机,易造成毛管头部的变形和轧辊

第一作者简介:李森林,男,1955 年生,现在陕西省冶金设计研究院主要从事冶金设备的研究和设计工作,高级工程师。Tel: 029-86322805, E-mail: taiyuancf369@163.com

维普资讯 http://www.cqvip.com

的机械损伤;机构烦琐;毛管外表氧化铁皮脱落后在前台堆积。新型前台以Φ140 mm轧机为例[1],该前台将推管小车改成新型的斜辊喂料机构并设置了多组芯棒和毛管导向装置。斜辊喂料顺应轧机轧辊旋转方向,辅助毛管的咬入;多组抱芯装置的应用,抑制了芯棒的强烈甩动,使得轧制荒管长度在15 m左右成为可能。斜辊喂料机构的主要参数如下:辊径Φ150 mm,长度240 mm,辊型曲线为双曲线型。驱动形式为液压马达直接驱动(一辊被动,一辊主动)。芯棒直径Φ50 mm~Φ145 mm,长度14.5 m。导向装置6组,间隔1 100 mm。但前台的刚度仍然不足;石墨润滑系统位置布置不太合理,距离最末一架抱芯装置较远,经常发生芯棒和润滑箱撞击事故。

2.2 轧机本体机架

轧管机结构形式可为开式或闭式。旧式的机架以闭式的居多,换辊维修烦琐,为了实现快速换辊,大多数厂家都配备了2套机架。也有用一套机架的,将机架做成上下两半,用预应效螺栓紧固,但换辊维修和闭式机架同样烦琐。新式的机架为流线型开式全焊接结构,配有合理的液压锁紧装置,使得机架刚度不因开式结构而削弱。加工过程中机架分成上下两件加工,有利于灵活制定加工工艺,降低了制造难度。上机架在两个长行程液压缸的作用下可绕机架侧边一固定点旋转,待上半机架打开到一定的角度之后,三个轧辊箱以及转鼓全部裸露,换辊和维修非常方便,有效地提高了轧机的生产效率。

调试经验认为:对于较大口径机架打开液压缸应使用带位移传感器型液压缸,并在三维状态下确定上半机架的旋转角度和液压缸伸长量,否则凭人工观察机架打开情况,手动操作液压缸伸长量,常常会发生上半机架上的油缸支座耳轴断裂,严重时将会导致机架不可修复的变形,影响轧机的轧制精度。

2.2.1 轧辊转鼓

转鼓的应用为轧辊送进角、碾轧角的调整提供了便利途径。在蜗轮蜗杆升降机的驱动下转动拨叉的一端,拨叉另一端拨动转鼓调整送进角。这一调整过程中涉及的传动链较多,加工误差累积量大,常常导致单个轧辊跑偏,严重影响所轧钢管的壁厚精度。对于*D/S*在16以上的产品特别明显。德国Meer公司提供的角度精度为±0.2°,这个精度主要依赖于其高的设备加工精度。在应用同样调整机构的前提下,国产的设备达不到这个精度,送进角的精度取决于轧辊箱和转鼓结合面的加工制造精度,只有更换不同轧辊箱来解决精度偏低的问题。但在灵活性方面要差一些,有时可能会影响轧制效率。

采用齿轮副接触的调整方式调整送进角,既具备灵活性的特点,又有比拨叉调整精度高的优势,可以作为送进角调整机构使用。

2.2.2 快开机构

轧辊快开机构回避了Assel轧制过程中管尾三角形成机理,运用碾轧角变大或放开孔喉的思路实现尾三角的抑制。快开动作的实施者一般是液压缸,系统配有差动回路是近年来的做法,目的是缩减动作执行时间。现场实际测量,执行时间在0.1 s以下。从提高金属收得率来讲:改变碾轧角抑制管尾三角技术要优于轧辊放开孔喉的方式,但改变碾轧角的方式容易导致抱芯棒事故的发生。根据对Φ133 mm×6 mm的荒管进行现场测量,测量的长度在40 mm之内,并且与操作者的经验有关。

3 后台

传统轧管机的后台传动是以导向荒管和芯棒,限制管体和芯棒的甩动为目的,但受三出轴(即一个输入轴,三个输出轴)减速机的限制、导向装置的开闭空间受限,导向荒管的作用要差一些:①三个导向辊围成的圆不能很好包络荒管;②1号导向装置不能接近轧机出口侧,形成导向盲区。另外荒管要从减速机中穿过,会促使减速机升温。采用三个轧辊单独驱动,不仅避免了减速机的升温,而且给导向机构留有较大的操作空间,能够加大导向装置闭合后对荒管导向和甩动的抑制作用,1号导向装置也可以前移靠近轧机,导向作用得到加强。此外也有将导向装置由多组改为一组,导向辊与荒管的接触长度比原后台增长了一倍,导向作用虽加强了许多,但检修及处理轧卡事故较为烦琐。

4 芯棒循环

全浮轧制是Assel轧制的主要方式,受轧制规格带来的影响较小。其工艺流程大致为:轧制终了芯棒从荒管中脱出,冷却,上料,预穿,等待下一个轧制周期。参与循环的芯棒得到均匀磨损,有利于芯棒寿命的提高。芯棒冷却是这一过程的重要环节之一,在冷

维普资讯 http://www.cqvip.com

却过程中能矫直因轧制甩动带来的芯棒弯曲。目前较为先进的冷却方式是在芯棒步进式机构上方喷淋冷却芯棒，此冷却方式对矫正芯棒弯曲有较好的作用。其工作原理是芯棒在每步进一个齿距的过程中发生至少大于360°的旋转,热态芯棒的旋转达到了矫直的目的。

5 结语

芯棒和轧辊是Assel轧管机的主要工艺工具,轧辊和芯棒配合在轧制过程中对毛管实施减壁、减径和归圆。西安重型机械研究所是国内较早研究Assel轧制工艺及设备的科研单位。其推广的阶梯芯棒和变形集中型的轧辊应用在Φ100 mm机组之后,效果明显，“喇叭口”现象减少,可以稳定生产*D/S*为28的荒管。

Assel轧管机轧制工艺灵活，轧机结构简单,是适合我国国情的特种钢管轧机。作为连轧钢管轧机的补充，与连轧机装备水平相比,Assel轧机还没有完全发挥出自身优势。相信将不断有新思路、新技术装备Assel轧制设备，以适应国内乃至国际市场的需求。

参考文献

[1] 陈峰.Φ140-Assel轧管机的前台装置[J].重型机械,2005,261(3):11~12.

（责任编辑:苗运平）

Improvement of Assel Tube Rolling Equipment

LI Senlin[1]　CHEN Feng[2]

(1. Shanxi Province Metallurgy Design Research Institute, Xi'an 710032;
2. Xi'an Heavy Machinery Research Institute, Xi'an 710032)

Abstract: Assel tube mill fit for medium and small enterprise as invest fewness, rolling mill practice agility. it is elaborated what are improved to Assel tube rolling equipment in recent years.

Key words: seamless steel pipe, tube mill, improvement

（上接第3页）

Searching Automation System Fault Diagnosis Technology of Supporting Production Run and Maintenance

LV Xiaoyun

(Shanxi Taigang Stainless Steel Co.Ltd, Automation Company, Taiyuan 030003)

Abstract: Aiming at the three modes of the automation equipment run and maintenance, building the design construction for fault diagnosis system is put forward by analyzing the function about running and maintaining software package of SIEMENS VAI.

Key words: automation equipment maintenance, fault diagnosis, realizing of the diagnosis system