文章编号 :1672 - 1152 (2005)02 - 0026 - 02
收稿日期 :2005 - 03 - 16

# Assel 轧管机抑制管尾三角技术的发展

太原重型机械集团技术中心　陈　峰

摘　要　详细阐述了三辊轧制方式管尾三角形形成的原因,分析了几种抑制尾三角方式的缺点。指出解决这一问题的根本方法在于轧机设备结构的改进。

关键词　三辊轧管机　尾三角　液压差动
中图分类号 :TG333. 1　　文献标识码 :A

# Development of the Technique in Assel Pipe Mill Restraining Triangle Tail

Taiyuan Heavey Machinery Group Technology Center　**CHEN Feng**

**Abstract**　The paper expatiate the causation of produce the tail triangle in three roll rolling, analyse the defect in some type of control tail triangle. indicate ultimate measure is facility structure upswing.

**Key Words**　three roll pipe mill,triangle tail,hydraulic differential

Assel 轧管机具有轧制精度高、工艺简单、产品品种适应性强、投资少、见效快等特点,近几年在我国已经新上或改造数台。它的基本工作原理是将穿有芯棒的毛管在互成 120°的三个轧辊之间进行碾轧,达到减径、减壁和均壁的效果。由于这种斜轧方式的固有特点,在轧制薄壁钢管时带来了钢管尾三角和荒管表面扭棱的缺陷,特别是尾三角的出现严重影响了轧制效率以及金属收得率的提高。因此从该类型的轧机问世以来,人们就致力于尾三角的克制工作。目前已经从最初的无尾损失发展到新型液压差动快开技术。

## 1　尾三角形成的原因及解决方法

尾三角形成的根本原因在于三辊斜轧所固有的扩径倾向。当钢管轧制到尾部时,由于在轧辊入口侧没有足够的变形材料,毛管的纵向拉应力降低,使得尾部毛管的切向变形的倾向增大,增大了的切向变形导致纵向变形愈来愈少。如果轧辊和芯棒之间切向出口速度大于后面轧辊的咬入速度必将在轧辊之间出现材料堵塞,形成尾三角,引起纵向送进的停止。为了解决尾三角问题人们着重从管尾的预减径预减壁开始,直到后来的轧辊快开技术的应用。

## 2　轧辊快开技术的特点以及发展现状

### 2. 1　NEL 无尾损失

在早期,抑制尾三角的方法并不是轧辊快开技术,轧辊快开技术只是后期的产物。NEL 无尾损失是早期的典型的代表,这种装置是由装在轧机入口侧的 3 ~ 4 个辊子组成,他主要是对尾部钢管进行预减径和减壁(减径和减壁与荒管的 $D/S$ 比有关)这样可以消除或减少尾部扩径引起的动力,从而实现抑制尾三角的目的。

这种方式的主要弊端是调整困难,对每一种规格都要根据经验进行 NEL 辊子的压下量调整。在工作过程中不能考虑到轧件的轴向运行速度,使得毛管的轴向速度加大之后预减作用不明显,从而导致他的使用性差。

### 2. 2　调整送进角消除尾三角

从三辊变形机理进行分析以及大量的生产数据表明,减小轧辊的送进角度会明显的减小尾三角的长度直至不影响钢管的正常轧制。上个世纪 80 年代的特朗斯瓦尔轧机正是从这个角度出发,采用旋转牌坊变动送进角的方式抑制尾三角的出现,但是随着送进角的减小必将导致轧制效率的降低和荒管纵向壁厚的不均,最终的切尾量也是居高不下。另外这种方式还要设定速度函数和钢管长度函数,合理控

第一作者简介 :陈　峰,男,1981 年生,2003 年毕业于太原重型机械学院轧钢专业,主要从事无缝钢管设备和工艺的研究、设计工作,助理工程师。邮编 :030024。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

制比较困难。

### 2.3 轧辊快开技术

90 年引进 $\Phi$170 机组之后，解决尾三角问题的真正意义上的轧辊快开技术才在我国得以应用。他的基本原理是钢管轧制到尾部时轧辊提前打开，喉径放大，将钢管的减径量减小，在机构上它通过一个套在轧辊平衡缸中的柱塞式油缸来实现快开功能。柱塞式油缸与强大压力的平衡缸配合使用，无疑会提高该快开机构的反应速度。经过多次现场测试，这种快开方式反应灵敏，快开时间能够保持在 0.1 s 之内，基本能满足轧制薄壁管的速度要求。快开之后的管尾经张力减径、矫直工序的轧制，切尾量非常小，能够控制在 100 mm 之内，有效的提高了金属的收得率。由于其在轧辊的入口出口分别设置快开油缸使得该快开机构在工作过程中对碾轧角没有影响，控制比较简单，但是由于其所在的轧机换辊以及轧辊送进角调整比较麻烦，最终导致新型三辊轧管机的出现，即机架在线打开换辊式三辊轧管机。随之而来的是快开结构形式的变化。

目前这种新型三辊轧管机在我国以独立设计并制造 3 台以上。它的快开机构如图 1 所示。

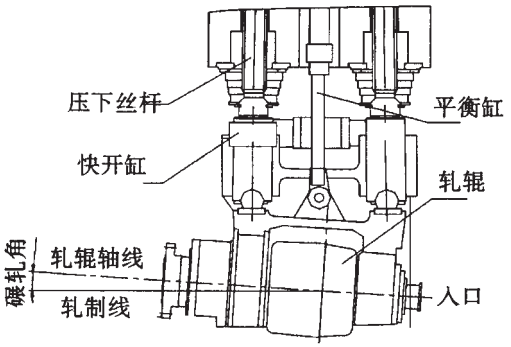



图 1 三辊轧管机的快开机构

由 3 个分布在轧机出口侧行程约为 25 mm 的柱塞缸组成。工作时快开缸卸压，依靠轧辊平衡缸 140 MPa 以上的压力将轧辊的开口度增大，实现抑制尾三角的目的。柱塞缸卸压之后的压力油回到主油箱，钢管尾部出轧机之后，再次向柱塞缸增压，实现下一个快开周期。它的操作便捷，轧制效率也得到提高，但是这种单侧快开的机构在工作时会明显增大轧辊碾轧角的角度（见图 1 所示），当快开缸动作过早之后，常会导致包棒事故的发生，芯棒损耗较为严重，因而有待于提高快开动作速度，延迟快开动作触发时间以再次降低尾部金属的浪费，降低包棒事故发生的机率。

## 3 新型的轧辊快开装置

新型液压差动式轧辊快开技术的出现在一定程度上提高了快开动作的实施时间，补偿了因快开之后碾轧角增大带来的缺陷。它的基本机械结构和新型轧管机相类似，其实质是在 3 个柱塞缸上实施液压差动技术，提高缸径的动作速度以达到减少快开时间。目前这种机构已经在我国某钢管厂的 Assel 轧管机上得到应用。效果非常良好。

## 4 解决尾三角的根本方法和存在问题

尾三角影响程度和 $D/S$ 比以及轧辊送进角息息相关。而这两项是影响荒管外扩径量的敏感要素。从实质上来讲要完全解决尾三角问题，必须从抑制荒管外扩径量入手，将荒管的外扩径量限制在一个合理的范围之内。不仅对于尾三角而且对于薄壁钢管的喇叭口以及扭棱现象都有非常良好的改善效用。但是由于三辊轧管机轧辊摆布形式和轧机牌坊空间结构的限制，三辊斜轧远比二辊斜轧难于控制扩径量，真正从设备机构上解决这个问题还需要一定的过程。

## 5 结语

抑制 Assel 轧管机的外扩径量，克服尾三角必将为 Assel 轧管机轧制薄壁管开拓出一篇新的天地。轧辊快开技术只是现阶段中解决问题的一个短暂的手段，最终的出路在于轧机设备结构的改进。

参考文献

1 国外三辊穿孔和轧管编译组. 国外三辊穿孔和轧管. 北京：冶金工业出版社，1978. 48 ~ 55

2 国外热轧无缝钢管生产新发展编写组. 国外热轧无缝钢管生产新发展. 山西：山西人民出版社，1979. 131 ~ 139

（上接第 4 页）(3)调节控制经济活动：包括事前制定成本控制制度和开展价值工程活动进行预防性和前馈性的控制、调节，以及日常根据各责任单位的责任预算及其业绩报告所反映出来的不符合常规的关键性差异进行反馈性的控制、调节，借以保证各项经济目标的顺利实现。(4)评价考核经济业绩：包括采用标准成本制度结合变动成本法，对日常发生的经济活动进行追踪、收集和计算，以及定期根据各责任单位编送的业绩报告来评价和考核其实绩和成果，从而确定履行经管责任的情况和应受的奖惩；总结经验，吸取教训，揭露矛盾，挖掘增产节约、增收节支的潜力，并及时提出合理化建议，促进经济效益的提高。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net