

冷拔钢管苏式模具的试验与应用

吴国梁

(230041 合肥钢铁公司第三钢铁厂)

摘 要 介绍了合肥钢铁公司第三钢铁厂进行的冷拔钢管苏式模具的试验与应用情况。试验表明,采用苏式模具和中式模具配合拔管的工艺,可显著降低模具消耗,提高拔管质量。冷拔内模采用渗多元金属表面强化工艺,可以明显提高使用寿命。

关键词 冷拔钢管 苏式模具 中式模具 拔管试验

EXPERIMENTS CONCERNING AND APPLICATION OF RUSSIAN
TYPE DIES FOR STEEL TUBE COLD-DRAWING

Wu Guoliang

(No. 3 I & S Works, Hefei I & S Corp.)

Abstract Introduced in the paper are the experiments concerning and application of the Russian type dies for steel tube cold-drawing process conducted by No. 3 I & S Works, Hefei I & S Corp. The said experiments show that with the tube-drawing process featuring a combination of Russian type dies and Chinese type dies, the die consumption can be considerably reduced, and tube-drawing quality improved. Furthermore, the employment of the inner die surface strengthening process with multi-metalization will greatly increase the service life of the inner dies.

Key words Cold-drawn steel tube Russian type die Chinese type die
Tube-drawing experiment

1 前言

冷拔外模(或称拔模)和冷拔内模(或称芯棒)是直接参与钢管金属变形的工具。工作时,它既要承受很大的挤压力和摩擦力,又要承受热应力,并伴有化学腐蚀,因此要求冷拔模具具有高的硬度、高的耐磨性能。

合肥钢铁公司第三钢铁厂第一无缝车间冷拔无缝钢管过去均采用中式模具,每月平均消耗外模80只、内模7 000余只,吨管平均消耗外模0.15只、内模13只,每年模具费用达

30余万元。这样的模具消耗对降低产品成本,提高企业经济效益是不利的。为此,我们从1994年6月开始,进行了苏式模具的使用试验,取得了较好的效果。

2 苏式模具的结构形式与使用特点

目前,冷拔无缝钢管使用的中式模具和苏式模具的结构如图1所示。两种模具的外模都是由入口锥、工作带、出口锥三部分组成。不同之处是:苏式外模入口锥的母线为直线;中式外模入口锥的母线为曲线,入口锥角较小,拔制变形区较长,接触面积大。

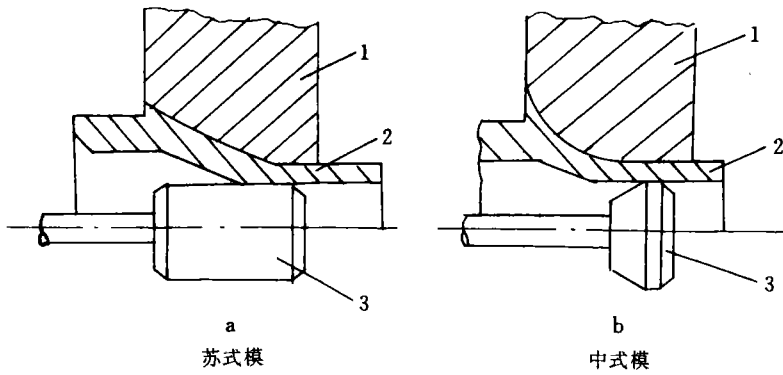


图1 两种模具的结构形式

1—外模 2—冷拔管 3—内模

中式内模结构是锥—柱形,定径带很短。苏式内模是圆柱形,定径带很长。使用中式模具时,减壁变形主要在内模上完成,内模的受力最大,因而其磨损也最大。苏式内模与中式内模正好相反,因内模为圆柱形,所以其磨损较小。两种模具的使用特点如下:

(1)在相同条件下,使用苏式模具比用中式模具的拔制力小20%~25%,因此用苏式模具可以选用较大的变形量。

(2)苏式外模的定径带比较窄,在定径带中发生粘钢和粘氧化铁皮的可能性比中式外模小,因而产生划道缺陷的可能性小,拔制的钢管外表面光洁。与此相反,中式模具拔制的钢管内表面比较光洁。

(3)苏式模具加工比较容易,并且内模可调头使用,利用率高。

(4)用苏式模具拔制,钢管管尾的壁厚不均较管头严重;用中式模具拔制,钢管管头的壁厚不均较管尾严重。

根据两种模具的不同特点,拔制荒管和尺寸钢管宜用苏式模具,定壁道次和拔制小尺寸钢管宜用中式模具。

3 苏式模具使用试验

3.1 试验方法

将不同材料、不同类型、不同形状尺寸

的模具进行不同工艺的热处理,然后装机试验。装机试验采用相同的减壁量、减径量和酸洗润滑条件,并带内模拔制。观察所拔钢管表面质量和模具磨损情况,记录拔管数和所耗模具量,比较模具的使用寿命。

3.2 试验模具的类型和处理工艺

试验采用中式模具和苏式模具两种类型。外模有硬质合金模和钢模两种。硬质合金模使用YG8模坯经研磨加工后镶套使用。钢模使用45钢经机加工、粗抛光、渗硼淬火、细抛光后使用。

内模材料有45钢和T10钢两种。45钢内模处理工艺是:下料—机加工—磨削—氰化淬火—抛光—镀铬。T10钢内模处理工艺是:下料—机加工—磨削—渗多元金属—淬火—抛光。

3.3 试验步骤

试验分三步进行:①苏式模具的加工、磨削及氰化镀铬处理;②在40kN和20kN冷拔机上分别进行不同类型模具、润滑条件的冷拔试验;③将苏式模具分配到三个冷拔阶段,分头进行不同道次的批量冷拔试验。

4 试验结果与分析

4.1 不同类型模具的比较

表1、表2为不同类型模具冷拔对比的试

验结果。

试验表明，在冷拔变形量、设备条件和钢管润滑条件相同的情况下，不论内模采用何种工艺处理，苏式内模的使用寿命均比中

式内模高（渗金属工艺的寿命高1倍以上，氰化镀铬工艺的寿命高2倍以上）。因苏式内模工作带长，内模受力条件好，加之内模可露头使用，所以内模的使用寿命长。

表1 不同类型渗金属内模拔管的试验结果

| 道次 | 拔管规格/mm | 延伸系数 | 模具类型 | 模具处理方法 | | 拔管数/支 | 耗模量/只 | 每只内模平均拔管数/支 |
|----|-------------|------|------|--------|-----|-------|-------|-------------|
| | | | | 外模 | 内模 | | | |
| 1 | 73×4~64×3.4 | 1.33 | 苏式 | 钨钢模 | 渗金属 | 120 | 2 | 60 |
| 1 | 73×4~64×3.4 | 1.33 | 中式 | 渗硼 | 渗金属 | 58 | 2 | 29 |

表2 不同类型镀铬内模拔管的试验结果

| 道次 | 拔管规格/mm | 延伸系数 | 模具类型 | 模具处理方法 | | 拔管数/支 | 耗模量/只 | 每只内模平均拔管数/支 |
|----|-------------|------|------|--------|----|-------|-------|-------------|
| | | | | 外模 | 内模 | | | |
| 1 | 73×4~64×3.4 | 1.33 | 苏式 | 渗硼 | 氰化 | 122 | 4 | 30.50 |
| 1 | 73×4~64×3.4 | 1.33 | 中式 | 渗硼 | 氰化 | 105 | 13 | 8.08 |

4.2 不同处理工艺的比较

冷拔生产实践表明，模具寿命的高低不仅表现在模具的高强度和硬度上，更重要的是表现在模具的耐磨性能和抗咬合性能上。传统的氰化工艺与渗钒和碳氮硫三元共渗等工艺可保证模具有很高的强度和硬度，但不足点是耐磨性能和抗咬合性能不佳。渗多元金属的表面强化工艺可以更好地提高模具表面的耐磨性能和抗咬合性能。试验表明，渗多元金属内模比氰化内模寿命高2倍以上。因为渗多元金属工艺是使T10钢内模表面获得一层由强碳化物形成元素生成的碳化物，该渗层的硬度很高，与基体结合力强，因而模具的耐磨性能和抗咬合性能都很好。

4.3 不同变形量的比较

采用苏式内模进行的不同变形量对比试验结果如表3所示。苏式外模带内模拔制，第一道次模具寿命低于第二道次。这是因为第一道次（开坯道次）的变形量大、拔制力大；热轧荒管表面粗糙、壁厚不均严重，所以使得模具磨损大、寿命低。

4.4 不同润滑条件的比较

钢管表面润滑条件是影响模具寿命和钢管表面质量的重要因素。表4是在不同的润滑条件下用苏式内模拔管的试验结果。使用刚配制的皂化液润滑，平均每只内模可以拔管45支。使用即将失效的皂化液润滑，平均每只内模只能拔管8支。润滑条件越好，拔制

表3 不同变形量的苏式内模对比

| 道次 | 拔管规格/mm | 延伸系数 | 拔制力/kN | 模具处理方法 | | 拔管数/支 | 耗模量/只 | 每只内模平均拔管数/支 |
|----|---------------|------|--------|--------|----|-------|-------|-------------|
| | | | | 外模 | 内模 | | | |
| 1 | 73×4~64×3.4 | 1.33 | 247 | 渗硼 | 氰化 | 93 | 3 | 31 |
| 1 | 64×3.4~57×2.9 | 1.31 | 174 | 渗硼 | 氰化 | 124 | 3 | 41 |

表4 不同润滑条件的苏式内模

| 道次 | 拔管规格/mm | 延伸系数 | 模具处理方法 | | 钢管润滑状况 | 拔管数/支 | 耗模量/只 | 每只内模平均拔管数/支 |
|----|-------------|------|--------|-----|--------|-------|-------|-------------|
| | | | 外模 | 内模 | | | | |
| 1 | 73×4~64×3.4 | 1.33 | 渗硼 | 渗金属 | 良好 | 180 | 4 | 45 |
| 1 | 73×4~64×3.4 | 1.33 | 渗硼 | 渗金属 | 一般 | 130 | 4 | 32.5 |
| 1 | 73×4~64×3.4 | 1.33 | 渗硼 | 渗金属 | 很差 | 32 | 4 | 8 |

摩擦力越小,拔制的钢管表面越光滑,越不易造成模具粘钢和表面划道缺陷。

钢管的酸洗润滑是拔制前很重要的工序。如果钢管酸洗后内外表面残留有氧化铁皮、残酸、亚铁盐等,就会影响钢管的磷化、皂化效果,使拔制过程中内模粘结氧化铁皮等。

5 经济效果

(1)试验表明,苏式模具比中式模具寿命高1倍以上。原中式内模每月消耗7 000~8 000只,平均吨管耗内模13只。采用苏式内模和中式内模配合使用的工艺后,吨管内模消耗减少5只,由此每月内模耗量减少2 500~3 000只。按内模成本价6元/只和月生产600t管计算,每月可节约内模费用1.8万元。

(2)用苏式模具与中式模具配合拔管,钢

管的表面质量好,断管、划道少,成材率和合格率相应提高。

(3)模具寿命的提高相应减少了换模时间,有利于提高冷拔机的作业率和生产率。

6 结语

冷拔无缝钢管最合理的冷拔模具结构组成是:开坯道次和拔大尺寸管宜用苏式模具,定壁道次和拔小尺寸管宜用中式模具。苏式模具和中式模具配合使用,可提高拔管质量和模具寿命,具有明显的降耗效果。实践证明,采用渗金属强化工艺,可显著提高模具的表面耐磨性能和抗咬合性能,提高模具使用寿命。不论使用何种模具,钢管酸洗润滑质量都是影响模具使用寿命的重要因素。

(收稿日期:1996-11-22)

●信息

南通市特种钢厂建成TZC200锥形辊不锈钢穿孔机组 TZC200 CONICAL-ROLL PIERCER FOR STAINLESS STEEL BLOOM SET UP IN NANTONG SPECIALTY STEEL WORKS

南通市特种钢厂最近建成TZC200锥形辊不锈钢穿孔机组。项目投资约5 000万元,厂房面积3万m²。该机组投产后,可年生产大直径无缝不锈钢管坯40万t。现已试生产出Φ320mm不锈钢管坯,拟进一步生产Φ450mm以上大直径无缝不锈钢管。

该厂投资了2 500万元新建穿孔机组燃料供应系统——冷煤气站。此外,该厂合资企业南通通宇冷轧管有限公司投资1.2亿元,从俄罗斯引进的XIIIT-450冷轧管机已安装完毕。

(本刊)