

# 42CrMo气体强化氮化的工艺

李云亭<sup>1</sup>, 李 峰<sup>2</sup>, 郑馨秋<sup>1</sup>

(1. 中国第一重型机械集团公司重型热处理分厂助理工程师, 黑龙江 富拉尔基 161042; 2. 中国第一重型机械集团公司重型热处理分厂工程师, 黑龙江 富拉尔基 161042)

**摘要:** 在氮化前的热处理工艺不变的情况下, 改进42CrMo的气体强化氮化工艺, 使其HV $\geq$ 600, 层深在0.40~0.60 mm之间。

**关键词:** 气体氮化; 层深; 分解率; 软氮化

**中图分类号:** TG156.8<sup>2</sup> **文献标识码:** B **文章编号:** 1673-3355 (2007) 03-0022-02

钢的渗氮也称之为氮化, 是使氮原子渗入钢的表面形成硬化层的一种化学热处理工艺, 使钢制零件具有高的硬度、疲劳强度和良好的耐磨性。氮化种类有强化氮化、抗蚀氮化、离子氮化、软氮化 (又称为碳氮共渗) 等。在这里只讨论气体强化氮化的工艺。

氮化层最高硬度是在较低的氮化温度内, 温度超过500℃时最高硬度便开始下降; 同时随着温度的提升, 渗氮层深度也增加, 扩散速度加快, 但是零件变形增大, 心部强度降低。因此, 不宜采用过高的温度, 一般在480~560℃范围内选择。而对应的氨分解率也应该有一个适当的范围, 使钢中吸收氮量达到最大值。如果分解率高, 炉内的氢浓度也高, 阻止了氮的渗入, 而分解率低使钢表面所接触的氮原子的数量不够, 也达不到要求的效果。

## 1 技术要求和实际达到的结果

我厂以往氮化的工件都是要求硬度HV500~600, 层深0.2~0.4 mm、0.3~0.5 mm或0.4~0.6 mm。

采用的工艺如下: 工件调质硬度HB229~269, 氮化温度是510℃, 分解率是18%~40%, 相应时间大约是24 h、34 h或44 h。而现在有一批工件, 主要是滑板类的, 要求工件调质硬度HB229~269, 氮化HV $\geq$ 600, 层深 $\geq$ 0.50 mm, 而采用原来的工艺, 根本达不到要求。为此, 要求工艺员必须改进工艺, 适应生产的需要, 否则就要外委进行离子氮化。离子氮化能达到其要求 (层深要达到0.50 mm以上也很难), 但是我厂没有这样的设备, 为了能尽快尽好地满足生产, 就要摸索出合适的工艺。

## 2 工艺的改进和达到的效果

首先, 根据实际生产中不同温度下不同分解率得到的结果如表1。

由表1数据可看出, 随着温度降低, 硬度逐渐升高, 而在相同温度下, 随着分解率降低 (当然要在合理的范围内) 其硬度也是逐渐地升高。因此, 要想得到HV $\geq$ 600的工艺是完全可能的。有两种方法: 一是温度降低些, 分解率也相应

表1

| 温度 (°C)               | 520     | 520     | 520     | 515     | 515     | 510     | 510     | 510     | 510     | 505     |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 分解率 (%)               | 18~25   | 18~26   | 19~25   | 18~25   | 19~26   | 18~25   | 18~28   | 19~28   | 20~31   | 22~30   |
| 时间 (h)                | 40      | 32      | 43      | 44      | 45      | 43      | 43      | 43      | 42      | 45      |
| 层深 (0.01mm)           | 46~52   | 32~37   | 50~55   | 40~45   | 40~50   | 42~48   | 40~47   | 40~42   | 50~55   | 40~42   |
| 硬度 (HV <sub>3</sub> ) | 534~548 | 501~521 | 517~527 | 537~552 | 544~566 | 593~601 | 530~544 | 573~588 | 527~534 | 570~581 |

# 热连轧机夹送辊的表面堆焊工艺

张志强<sup>1</sup>

(1. 中国第一重型机械集团公司金属结构分厂工程师, 黑龙江 富拉尔基 161042)

**摘要:** 阐述热连轧机夹送辊采用药芯焊丝堆焊的工艺过程, 经实际产品生产与检验表明, 该工艺能够满足产品的生产制造, 避免了产品返修, 取得了良好效果。

**关键词:** 耐磨层; 堆焊工艺; 夹送辊; 热连轧机

**中图分类号:** TG455 **文献标识码:** B **文章编号:** 1673-3355 (2007) 03-0023-03

热连轧机夹送辊的制造, 表面要求堆焊耐磨层, 硬度需达到HRC50±3, 堆焊净厚度为15 mm。由于其硬度要求高, 在堆焊过程中很容易产生裂纹, 质量难以保证; 目前我们采用LBS422药芯焊丝+HJ107焊剂的崭新组合, 使产品质量得到了大

幅度提高。

## 1 堆焊工艺流程

堆焊前毛坯检查→堆焊前准备→预热→堆焊→中间热处理→堆焊→后热→堆焊后检查→热处理率18%~25%时硬度接近其要求。层深没达到的延长时间就可以了。由此分析可知: 要求HV≥600, 层深≥0.50 mm的工艺是能够达到的, 只要在温度、分解率以及时间上适当调整, 就能满足设计要求, 从而及时地为生产服务, 使生产有序进行。

低; 二是温度不变或提高, 分解率降低。不过这种方法处理出来的工件比正常处理出来的工件脆性大些, 但不影响其正常使用。按以上两种方法进行试验, 其结果如表2。

表2

|                       |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 温度 (°C)               | 520     | 520     | 510     | 510     | 505     | 500     | 498     |
| 分解率 (%)               | 22~38   | 18~29   | 16~27   | 18~29   | 16~24   | 18~25   | 16~24   |
| 时间 (h)                | 48      | 42      | 42      | 48      | 45      | 50      | 55      |
| 层深 (0.01 mm)          | 70~75   | 40~45   | 35~45   | 40~45   | 43~52   | 36~43   | 35~40   |
| 硬度 (HV <sub>3</sub> ) | 527~555 | 558~580 | 535~592 | 555~588 | 626~639 | 602~634 | 589~609 |

同时为了改善现场劳动条件, 在要出炉前几个小时内用氮气替代氨气 (考虑到氮气纯度问题以及氮气管道中是否有其它气体进入, 所以不是从冷罐时就开始通入氮气), 这样就会在出炉时氨气味减小或消失, 不刺激呼吸道和眼睛。

## 3 实际结果及分析

通过以上的工艺改进, 得出的结果其脆性都为1级。在500 °C、分解率18%~25%时和505 °C、分解率16%~24%时硬度能达到要求, 而在520 °C、

## 4 结 语

42CrMo在其氮化前热处理工艺保持不变的前提下, 要达到HV600以上是完全可以的 (如果调质硬度大于HB300, 要达到HV600以上是非常容易的)。氮化工艺总结为两种: (1) 温度498 °C, 分解率在15%~21%之间, 时间为60 h; (2) 温度520 °C, 分解率在18%~24%之间, 时间为40 h。第2种工艺较第1种工艺, 脆性高一点, 硬度降低一些, 得到相同的层深所需的时间短些, 相对来说比较节约能源, 但是温度高了, 变形量要增大些。所以最终采取哪种工艺, 要视工件的实际情况而定, 变形不大的工件尽量采用第2种工艺来生产。