

QPQ盐浴复合处理技术

Application of Salt Bath Composite Process Technology
in Production of Sliding Cylinder of Reterders

在减速顶滑动油缸生产中的应用

谢桂芬, 邱洪涛

XIE Gui-fen QIU Hong-tao

(哈尔滨东安液压机械有限公司, 黑龙江 哈尔滨 150066)

(Dogan Hydraulic Machinery Company Ltd of Harbin, Harbin 150066, china)

摘要: 本文简单介绍了QPQ盐浴复合处理技术的基本原理, 减速顶滑动油缸挤压加工后经过QPQ盐浴复合处理后其光度、耐磨性、抗蚀性均得到提高, 通过两种加工工艺的对比进一步说明QPQ盐浴复合处理的经济性和实用性。

关键词: 减速顶; 滑动油缸; QPQ盐浴复合处理; 工艺路线

中图分类号: 284.63 文献标识码: A

Abstract: This paper simply introduces basic principle of QPQ salt bath composite process technology. After sliding cylinders are made in extrusion, they are processed with QRQ salt bath composit process technology, which are raise in degree of finish, wear properly, erosion resistance. Through comparing between two processing technology, it further show economic characters and usability of the QPQ salt bath composit technology.

Keywords: retarder; sliding cylinder; QPQ salt bath composite technology; technology processing; economic character; usability.

QPQ盐浴复合处理技术是一种可以同时大幅度提高金属表面的耐磨性、抗蚀性, 而工件几乎不变形的新的金属表面强化改性技术。

QPQ盐浴复合处理的工艺过程为: 装卡→去油清洗→预热→氮化→氧化→去盐清洗→干燥→浸油。

主要工艺参数:

预热: 20~40min

氮化: 10~180min

氧化: 15~20min

工艺曲线如图1:

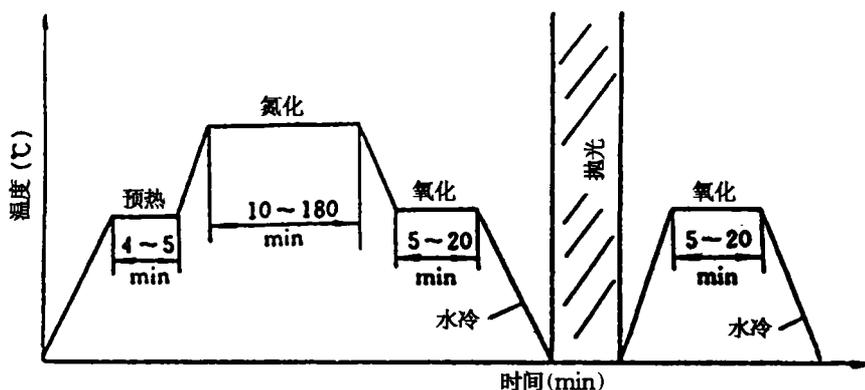


图1 QPQ工艺曲线

在QPQ盐浴复合处理过程中预热和氧化两道工序中形成氧化膜,在氮化工序中形成较深较复杂的渗层。即工件进入盐浴溶液中以后,氰酸根分解产生的N、C原子可在工件表面形成高的N势和C势。由于氮原子半径仅为铁原子半径的一半,而碳原子的半径更小,所以N、C原子可以在Fe的点阵间隙中进行扩散。

由于渗层中含有 $Fe_{2-3}N$ 高浓度氮化物和 Fe_3C 及 Fe_3O_4 ,氮化物的硬度高于碳化物的硬度,使得盐浴处理的表面具有较高的耐磨性,QPQ盐浴处理大大提高了渗层化合物中的含氧量,从而大大提高了渗层表面的抗蚀性。

QPQ盐浴复合处理技术在减速顶滑动油缸中的应用彻底改变了自1974年研制成功减速顶以来,传统的减速顶滑动油缸的加工工艺。传统的加工工艺路线为:毛坯→机加→镀锡→机加→磷化→氮化→高频→机加→镀铬→机加。这种加工方法不仅工艺复杂,生产周期长,而且生产成本较高。采用这种工艺加工的油缸在编组场使用时,油缸内孔拉缸,油缸外径掉铬的现象时有发生。

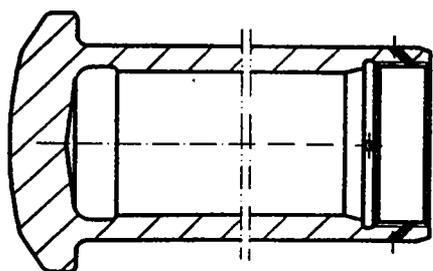


图2 油缸形状

滑动油缸是减速顶的重要部件,减速顶工作

时,滑动油缸与活塞、壳体中的衬套同时形成双重摩擦副。而减速顶安装在钢轨上,它每天要对溜放车辆做功成千上万次,即滑动油缸的内孔与活塞、外径与壳体中的衬套每天要同时摩擦成千上万次,所以对滑动油缸的内孔和外径的耐磨性要求非常高。减速顶不工作时滑动油缸的外径裸露在空气中容易腐蚀生锈,这就要求滑动油缸不仅具有高耐磨性而且还必须具备高抗蚀性。

滑动油缸的结构特点决定其采用氮化、镀铬处理工艺的复杂性。氮化容易使工件产生硬化变形,而滑动油缸头部需高频处理,氮化后高频极易产生裂纹,所以滑动油缸的内外径氮化时需镀保护层,滑动油缸内外表面用机械加工的方法去掉保护层后,需要检验是否残留有保护层而影响氮化质量。为提高滑动油缸的抗蚀性,油缸外径还需镀铬处理。

为改善油缸加工的工艺性,缩短生产周期,降低生产成本,哈尔滨铁路局减速顶调速系统研究中心的领导经过周密的考察后,决定与东安液压机械厂共同试验,对部分滑动油缸采用QPQ盐浴复合处理技术。由于减速顶滑动油缸壁厚只有5mm~6mm,且油缸口部有螺纹,实验初期油缸变形较大,油缸口部外径胀大,油缸内孔根部缩小,且变形没有规律,油缸内孔表面粗糙。东安液压机械厂大胆采用先进技术,对油缸内孔进行挤压加工,使盐浴处理前油缸内孔光度提高到 $R0.1$ 左右,又经过改进盐浴挂具,改进工艺方法等经过持续一年多的盐浴实验,我们已经研究出一整套日臻成熟的实用于滑动油缸的QPQ盐浴复合处理工艺。

减速顶滑动油缸的QPQ盐浴复合处理工艺曲线图如图3。

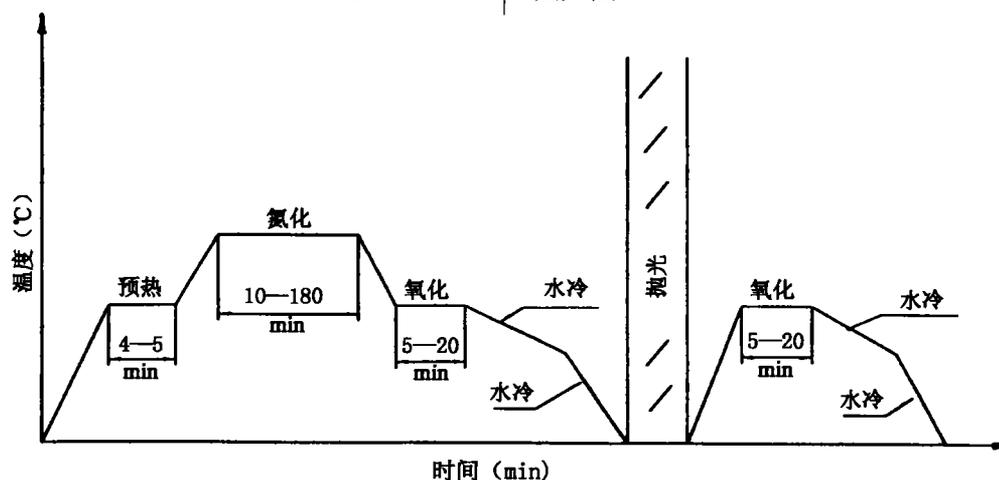


图3 减速顶滑动油缸的QPQ工艺曲线

改进QPQ盐浴复合处理技术后滑动油缸的变形量已控制在0.02mm以内,经金相化验表面为无疏松的化合物层。表面硬度700HV以上,金相图如图4。

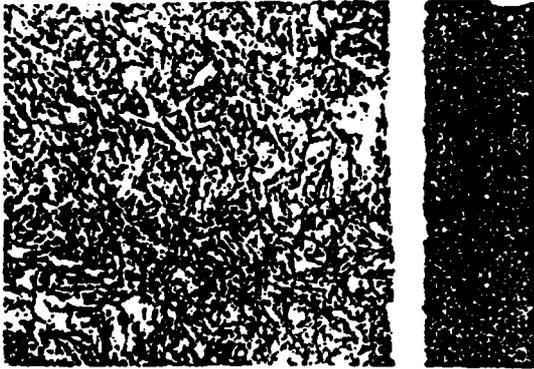


图4 无疏松的化合物层40Cr钢(调质, $\times 400$ 3%硝酸酒精)

油缸的耐磨性和抗蚀性,我们将镀硬铬的滑动油缸与QPQ盐浴复合处理的滑动油缸分别做了滑动磨损试验和抗蚀性试验。

滑动磨损试验在MM200型试验机上进行,试验条件为转数200r/min,压力为19.6N,试验时间为2h,试验结果如表1:

表1 减速顶滑动油缸耐磨性试验

序号	材料	处理方法	硬度	磨损值(mg)
1	40Cr	QPQ处理	700HV	0.22
2	40Cr	镀硬铬	700HV	0.46

QPQ盐浴复合处理的滑动油缸的耐磨性要比采用镀硬铬的油缸高2倍以上。

抗蚀性试验在盐雾中进行,盐雾试验失重情况如图5:

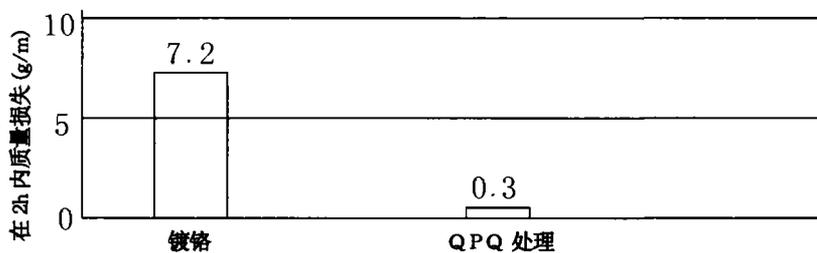


图5 滑动油缸抗蚀性试验

通过上述试验,我们可以看出QPQ盐浴复合处理的滑动油缸的耐磨性和抗蚀性都远远高于镀硬铬处理的滑动油缸。

由于QPQ盐浴复合处理变形微小,减速顶滑动油缸螺纹在盐浴之前加工基本不发生变形,滑动油缸加工工艺路线为:毛坯→机加→QPQ盐浴复合处理→高频→抛光。

从两种加工工艺路线对比,我们不难看出QPQ盐浴复合处理技术给我们带来的生产效率和经济效益是很明显的。

由于QPQ盐浴复合处理技术采用了几种特殊的

盐,在盐浴的各个阶段需加入不同的盐,并且对QPQ盐浴复合处理的各阶段的温度及盐浴面必须严格监控,其中某一参数的变化都将影响盐浴渗层质量,甚至使工件产生变形,对于QPQ盐浴复合处理技术,我们还需更积极地开发和研究,使这项技术更好更广泛地应用于工业生产。

参考文献:

- [1] 李惠友,等. QPQ盐浴复合处理技术及其成套设备 [M]. 1993.
- [2] 高濂孝夫·金属材料 [M]. 1972.
- [3] 彭惠民编译·国外金属热处理 [M]. 1993, (1).