

改善镀铬钢领走熟期性能的探讨

姜范卿 宫秀敏

(武汉工学院)

【摘要】 本文叙述了镀铬钢领经阳极浸蚀, 热处理和浸油处理后, 可改善走熟期性能, 延长钢丝圈的工作寿命, 降低断头率, 减轻钢领的磨损。

提高钢领钢丝圈的耐磨性和适纺性, 国内外专家学者, 长期以来进行了大量研究。研究的重点是钢领, 而对钢领的表面处理又越来越重视。如日本的SA处理, SB处理; 瑞士的大西洋处理、霹雷处理等及国内的抛光钢领、渗硫钢领、镀铬钢领、镍磷化学镀钢领等。如镀铬钢领, 使用寿命可达三年以上, 但存在的问题是新钢领使用的初期, 走熟期长。因此, 改善镀铬钢领走熟期性能, 是一项有意义的工作。笔者做了不同方案的试验, 阳极浸蚀处理, 是其方案之一, 并取得了较满意的结果。

一、工作原理及工艺

就钢领钢丝圈这对干摩擦副而论, 将钢领镀铬后进行阳极浸蚀处理, 就是在电镀结束后, 使电流反方向在镀铬槽中进行短时间的阳极处理, 使得铬的溶解首先发生在裂纹的边缘, 原先微细的裂纹将明显地加宽加深, 结果铬层表面就遍布着较宽的沟纹。这些沟纹能有效地储存润滑油, 使得镀铬钢领在走熟期间具备一定的润滑条件。类似新钢领上车时涂敷石蜡的措施。镀铬钢领即使是涂敷石蜡, 走熟期仍很困难^[1]。尽管经阳极浸蚀后的镀铬层硬度比原镀层硬度约降低 $H_V 43 \sim 67$, 但比原镀层更抗磨。这一结果不但改善了镀铬钢领的走熟期性能, 而且还提高了钢领的耐磨性, 延长了钢丝圈的工作寿命, 减少了纱线断头次数。阳极浸蚀的工艺规程如下:

1. 镀铬工艺规范

铬酐(g/l)248; 硫酸(g/l)3.1; 阴极电流密度(A/dm^2)45; 温度($^{\circ}C$)54~56; 时间(h)2。

工件镀前处理, 镀铬液的配制, 阳极材料和阴极面积比例等与常规镀硬铬要求相同。

2. 阳极浸蚀

此工序选在另一槽液中进行。处理液是利用废弃的标准镀铬液, 也可新配制, 在原镀槽中进行。为了得到比较宽的沟纹, 据资料^[2]介绍, 处理液温在 $45^{\circ}C$ 左右时, 可以获取较宽的沟纹。温度升高则沟纹宽度变窄、裂纹网变稠密。所以阳极浸蚀规范定为阳极电流密度(A/dm^2)40; 温度($^{\circ}C$)44~46; 时间(min)4。

阳极浸蚀强度(单位面积在单位时间里通过的电量)的选择, 视镀铬层厚度而定。浸蚀强度很大时, 镀铬层表面将发生过浸蚀, 沟纹将加宽加深成沟道, 镀层将呈现近似点状铬。所以在浸蚀时, 将阳极电流密度选择稍小些, 视工件使用要求控制浸蚀时间较容易掌握, 经验数据见参考资料^[2]。

两种钢领的镀层硬度及裂纹形貌见图1。

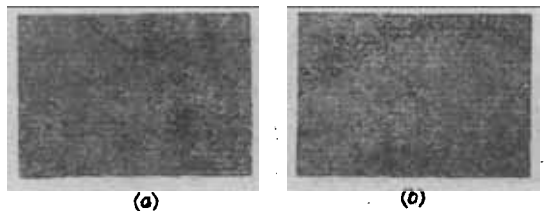


图1 镀层硬度压痕 $165 \times$

(a) 镀铬层 $H_V 961$; (b) 经阳极浸蚀的铬层 $H_V 917$ 。

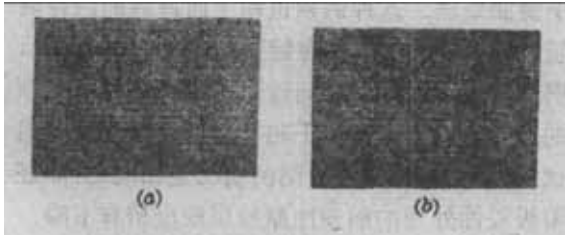


图 2 镀铬层裂纹形貌 67×

(a) 镀铬层; (b) 经阳极浸蚀的镀铬层。

硬度测量在 71 型显微硬度计上所测, 载荷为 100g, 加载时间为 15 秒。

3. 工件的热处理和浸油处理

将浸蚀后的工件, 置于 0~300℃ 电烘箱或在油槽中进行热处理。温度在 200℃ 时, 保温时间 2 小时。在电烘箱中处理的工件, 待保温完毕立即浸入油中。浸油时间为 12 小时, 在油槽中热处理的工件, 当油温升至 200℃ 后保温 2 小时, 随油温降至室温后取出。后一种方法是将热处理和浸油处理一次完成。由于条件所限, 不能自控保持恒温, 故操作不便。以上提到的两种方法任取其一即可, 含油量基本相同。

技术条件: (1) 工件浸油前在 TG332A 型精密分析天秤上称重; (2) 镀铬钢领也进行热处理和浸油处理, 以便于相同条件比较, 用 30[#] 机油。

4. 含油量测量

把浸油的工件从油槽中取出后晾干并用棉纱拭尽油迹, 再一次称重便可算出含油量。

镀铬钢领(工件)含油量 0.00385g/只

经阳极浸蚀钢领(工件)含油量

0.0072g/只

含油量是所测 3 只钢领油量的平均值。

二、两种钢领走熟期性能试验

这个试验是在钢领钢丝圈磨损试验机^[9]上进行。通过磨损试验, 可得到钢丝圈的工作寿命时间(以飞圈计)及断头数; 钢领的走熟期性能及磨损量。

1. 试验条件

试验机的锭子转速 14800~15000r/min, 钢领(工件)型号 PG1 4251, 钢丝圈型号 6903 5/0; 卷绕直径 $d_s = 35\text{mm}$; 气圈高度 175mm; 纱线密度 0.6mg/cm。

2. 试验方法

(1) 每种钢领任取 3 只与钢丝圈组成三组摩擦副, 每组取 10 只钢丝圈做工作寿命试验, 记录其工作时间。(2) 每只钢领的工作时间定为 240 分钟, 测该时间内的磨损量。

3. 试验结果

(1) 钢丝圈的工作寿命见表 1。

(2) 钢领的磨损量(3 组平均):

镀铬钢领 0.0066g/
240 min

经阳极浸蚀的镀铬钢领 0.0058g/
247.83 min

(3) 在一定工作时间内纱线断头情况:

镀铬钢领 9 次; 经阳极浸蚀的镀铬钢领为 5 次。

三、结论及说明

从试验结果可看到, 镀铬钢领通过阳极浸蚀处理, 热处理和浸油处理后, 钢丝圈的工作寿命可以提高约 30%, 纱线断头降低约 44%, 钢领的磨损减小约 20%。从表 1 还可看到,

表 1 钢丝圈的工作寿命

类别	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
1*	20	17.7	18.3	20	18.3	19	24	15.3	18	19.3	18.99
2*	26.7	27.3	29.3	22.7	28.7	22.3	23.3	22.3	20.7	23.3	24.66

注: 1* 镀铬钢领; 2* 经阳极浸蚀镀铬钢领。

经阳极浸蚀处理的镀铬钢领，从第6只钢丝圈上车后，钢丝圈的工作寿命时间相对的比较接近，说明钢领的工作情况比较稳定。而镀铬钢领则不然，从第1到10钢丝圈的工作寿命波动较大。由此不难看出，此工艺方法可改善镀铬钢领的走熟期性能，延长钢丝圈的工作寿命，提高镀铬钢领的耐磨性。无疑，可为镀铬钢领大面积推广应用起促进作用。

还要说明几点：(1) 此工艺增加了镀铬钢领的成本和工序，但是也应该看到，阳极浸蚀处理的时间很短，可在镀铬结束后进行电流反方向处理，可用废弃的镀铬液处理，工艺简单，操作容易，易推广。(2) 本试验所用钢领是棉纺厂报废的水磨钢领，即工作寿命期满的钢领。因此，钢领的本身质量因素比新钢领相差甚远。尽管如此，仍然得到了满意的结果。这个结果还可说明，镀铬这种工艺用来修复旧钢领是完全可行的。(3) 笔者对阳极浸蚀后不

予浸油处理，这种钢领也和上面提到的两种钢领进行同样的试验。在锭速为13000r/min时，钢丝圈的工作寿命时间较短，断头较多，钢领的磨损量更小，不便于和其它两钢领比较。但试验结果和资料[2]介绍的情况是相同的，即经阳极浸蚀处理的钢领比原镀层硬度稍有下降，抗磨性提高。(4) 在试验中，纱线无任何污染。这可能是因为润滑剂有限(边界摩擦)。笔者曾在钢领跑道上做过布满润滑油的试验。钢丝圈的工作寿命时间达40分钟以上。所以这种阳极浸蚀、浸油处理所能起到的润滑作用只能是介于流体润滑和无润滑之间。

参考资料

- [1] 《纺织学报》，1988，№7，p47~48。
- [2] 王春林著：《松孔镀铬》，1964，机械工业出版社，p36~38。
- [3] 《纺织学报》，1986，№7，p15~19。