

輪 箍 踏 面 电 火 花 强 化 机

人 民 鐵 道 出 版 社

輪箍踏面电火花强化机

金属的电火花加工是一种新的加工方法，是由苏联技术科学博士 B·P·拉沙連柯和工程师 H·H·拉砂連柯于 1935 年发明的。1945 年苏联首先把这方法应用到工业上。近年来获得很大的成果。

这台輪箍踏面强化机是哈尔滨机务段与哈尔滨工业大学电加工研究室协作下，根据电火花加工原理試制成功的，在哈尔滨机务段使用一年效果良好。齐齐哈尔管理局也試作了一台，在南叉机务段使用，效果亦良好。

1. 金属电火花强化的原理

电火花强化机的原理如图 1 所示。

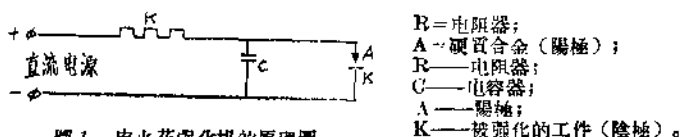


圖 1 电火花强化机的原理圖

当阳极 A 与阴极 K 分离时，直流电源經過电阻器 R 給电容器 C 充电。当 A 与 K 接近时，充了电的电容器将通过 A 与 K 間的空气隙放电，发生火花。在放电的瞬間产生高温，硬質合金变成微粒移到被强化的工件上。这些微粒与空气中的氮、碳和工件的金属結合，在工件表面形成很硬的薄层。

2. 本强化机的結構和操作方法

本强化机由两部分构成，分装在两个可移动的车上：一个

車上裝有鼠籠式感應電動機及并激直流，發電機的機組，作為直流電源；另一車上裝有電阻器和電容器。線路的連接方法如2圖所示。

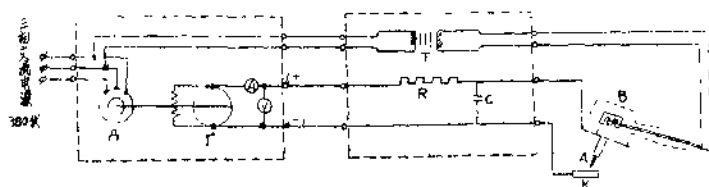


圖2. 強化機電路圖；

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| М—鼠籠式感應電動機（380/220伏）10瓩； | Т—變壓器，（380, 36伏）； |
| Г—并激直流發電機（270伏10瓩）； | С—電容器（2000微法）； |
| А—直流安培計（75安）； | В—電阻器（4.1歐）； |
| В—直流伏特計（250伏）； | К—被強化工件； |
| А—硬質合金； | Б—振動器。 |

當振動器線圈接通交流電源（由變壓器供電）時，陽極A將往復振動，因此使電容器的充電和放電不斷交替進行。操作時，持握振動器手柄，使振動頭（陽極A）沿工件表面移動，並施以適當的壓力。

3. 本強化機的用途

本強化機是專為強化輪箍踏面而設計的，但也可用來強化光潔度不高的機器另件。

4. 強化后金屬表面組織的變化

我們用兩種硬質合金對兩種車輪的小塊進行強化后，金屬表面形成一層很硬的白化層，經分析得如下結果：

（1）蘇聯車輪用П5К6強化后金屬表面組織硬化：

白化層厚度 0.2~0.28公厘；

白化層硬度 $R_c = 64 \sim 66$ ；

基体硬度 $R_c = 22 \sim 25^\circ$ 。

(2) 苏联車輪用BK8 强化后, 金属表面組織硬化:

白化层厚度 0.18~0.25公厘;

白化层硬度 $R_c = 63 \sim 65^\circ$;

基体硬度 $R_c = 22 \sim 25^\circ$ 。

(3) 日本車輪用 T15K6 强化后, 金属表面組織硬化:

白化层厚度 0.15~0.2公厘;

白化层硬度 $R_c = 62 \sim 65^\circ$;

基体硬度 $R_c = 22 \sim 25^\circ$ 。

(4) 日本車輪用 BK8 强化后, 金属表面組織硬化:

白化层厚度 0.16~0.2公厘;

白化层硬度 $R_c = 63 \sim 64^\circ$;

基体硬度 $R_c = 22 \sim 25^\circ$ 。

附注。在車輪上进行强化时, 由于散热条件较好, 所得的结果可能比在小塊上进行强化时好些。

5. 实 际 收 效

哈尔滨机务段首先在ハ5_865和ハ5_1036两台机車的动輪上使用电火花加硬的。部位是均重鉄到曲拐銷 順时針方向的踏面上, 其效果見下表:

机 車 型 号	加 硬 时 間	加硬后走行公里	局部磨耗深度
ハ5_865	56年7月5日	128709	1.3 公厘
ハ5_1036	56年1月25日	155076	1.3 公厘

在未使用电火花加硬的踏面局部磨耗发展的很快, 尤其是經過10次以上洗修时, 局部磨耗发展速度更甚。如ハ5_1191机車走行114777公里, 局部磨耗2.2公厘, 因而提前进行架修。从上表可以明显地看出, 經电火花加硬后, 局部磨耗大大减

少。

为了减少或消除煤水车轮踏面剥离，于1957年底开始试验，材料用硬质合金，经两个月的试验，效果不好。以后另用铬锰钢加硬，其效果见下表：

机车型号	加硬日期	加硬后至三月底走行公里	煤水车轮剥离情况
→Y—163	58年2月5日	17304	1、2、3、4轴没有剥离
→Y—563	58年1月30日	12025	1轴没有剥离
→Y—747	58年2月14日	13963	1、2、3、4轴没有剥离
→Y—1050	58年3月25日	2321	1、2、3、4轴没有剥离
→Y—1157	58年2月11日	20483	3轴没有剥离

以上各台机车车轮踏面经过加硬后到1958年3月末，最少走行2321公里，最多走行20483公里，均未呈现有剥离现象。证实踏面加硬对防止剥离是有适当的效果。

在南叉机务段担任区段坡道平均在12%左右，因之轮箍



圖3 加硬与未加硬的輪箍踏面每万公里平均磨耗量

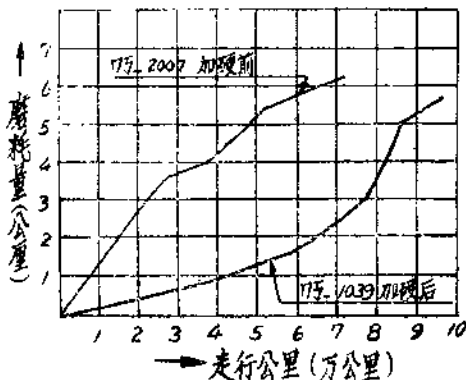


圖4 踏面加硬前后磨耗量的比较

踏面磨耗严重，仅走行 89000 公里，即因踏面磨耗到限，需要燒焊或提前架修。使用强化机把踏面强化后，寿命平均提高 1 倍左右。如 1957 年强化 11 台機車到現在共走行了 511742 公里，踏面磨耗 17.5 公厘，平均每万公里磨耗 0.343 公厘（图 3）。同时期未加硬的 9 台機車共走行 281884 公里，踏面磨耗 18.1 公厘，平均每万公里磨耗 0.644 公厘。两相比較，强化后踏面磨耗減輕了 47%。踏面加硬前后每万公里磨耗量如图 4 所示。

6. 本强化机的缺点

本强化机体积大 笨重、成本費貴（約 12000 元），同时用电規格（电容、电压、电流等的大小）并不合乎理想，現哈爾濱机务段和哈爾濱工业大学电加工研究室正在研究 进行改进。