

镀锡青铜回火胎圈钢丝生产线

滕留芝

(荣成成山钢帘线有限公司,山东 荣成 264300)

摘要:详细介绍了镀锡青铜回火胎圈钢丝生产线,包括镀前钢丝工艺和化镀锡青铜生产线的工艺流程、加工技术参数、设备组成及主要工序。采用此生产线生产的镀锡青铜回火胎圈钢丝性能优良,不仅具备在硫化过程中与轮胎橡胶整体达到良好粘合的优势,并且具有在轮胎使用中、后期钢丝与橡胶粘合力稳定的特点。

关键词:镀锡青铜生产线;胎圈钢丝

中图分类号:TQ336.1⁺1;TQ330.38⁺9 文献标识码:A 文章编号:1006-8171(2002)08-0490-04

据有关部门预测,随着我国轮胎工业的迅速发展,胎圈钢丝和钢帘线的需求量将分别以每年5.5%和18%的速度递增,至2005年胎圈钢丝的需求量将达到16.23万t。我国现有的胎圈钢丝生产企业众多,但其中不少产品的质量、生产工艺技术和装备水平还比较落后,一是采用传统的镀紫铜工艺同欧美各国采用的镀锡青铜镀层有一定的差距;二是钢丝的平直性和残余扭转、屈服强度等物理性能达不到用户的要求,以致国内一些大型名牌轮胎生产企业及合资企业的胎圈钢丝进口量很大。因此,国内胎圈钢丝的生产技术和装备水平有待提高。

1999年我公司从意大利GCR公司引进一条化镀锡青铜胎圈钢丝生产线,从工艺和装备上达到了国际先进水平,胎圈钢丝的年生产能力为1万t。从2000年9月完成设备调试后,该设备一直在进行正常的生产。本文简要介绍该生产线的有关特点。

1 工艺流程

镀锡青铜胎圈钢丝生产线工艺流程如下:盘条预处理及粗拉——中丝热处理——中拉——回火镀锡青铜生产线。

作者简介:滕留芝(1956-),男,山东荣成人,荣成成山钢帘线有限公司高级工程师,目前主要从事钢帘线的开发与研究工作。

2 镀前钢丝加工工艺

2.1 盘条预处理和中丝热处理后的钢丝表面处理

盘条预处理和中丝热处理后的钢丝表面均采用涂硼工艺,经鸭嘴放线架的盘条首先经过机械除锈和电解酸洗除锈,以确保钢丝表面无氧化铁皮存在;在进行拉拔前也采用涂硼工艺(涂硼厚度为 $3\sim 6\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$),使钢丝在高速拉拔时表面润滑粉敷着均匀,同时避免拉拔后残留的润滑粉清洗不干净所造成的挂铅现象。中丝热处理后的钢丝出铅锅后进行电解酸洗和涂硼,通过调节酸洗电流可以有效地控制钢丝表面的清洁。中丝热处理后的钢丝涂硼厚度为 $2\sim 5\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ 。涂硼后要控制钢丝表面的温度,我公司盘条预处理作业线和中丝热处理作业线分别采用感应加热和热风干燥系统,保证钢丝表面温度在90℃以上,得到五水硼砂涂层。

2.2 奥氏体化及铅淬火

经粗拉后的半成品钢丝继续拉拔需经过中丝热处理。中丝热处理设备的最高生产速度为 $30\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$, DV (直径×速度)值为72。收线采用力矩电机以保证钢丝在整个生产线上张力恒定。炉子和铅锅为比利时FIB的产品,采用石油液化气明火加热的方式进行奥氏体化和铅淬火,炉子分为4个区,铅锅分为两个区,各区温度通过热电偶和PID温度器进行控制。各区的混合器预先将燃气混合好,通过燃烧嘴使其充分燃烧,在炉膛内没有火焰,炉壁上有若干个烧嘴以高速提供燃

气,在整个钢丝通过区形成热气流,保证钢丝受热均匀。由于在炉内完成奥氏体化,可以方便地调节炉内温度和气氛来保证钢丝热处理的效果和钢丝表面氧化皮的含量,使经热处理后的钢丝能获得工艺要求的金相组织、力学性能和表面质量。

2.3 拉丝工序

无论是对由盘条拉至中丝热处理前的半成品钢丝,还是中丝热处理后成品钢丝,我公司均采用直进式高速拉丝机(粗拉机采用 MTS 560/7 拉丝机同盘条预处理联动,经过盘条预处理后直接进行拉拔,拉丝机工作速度为 $8 \sim 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,中拉机采用 MTB 350/9 及 MTB 350/8 拉丝机,工作速度为 $9 \sim 11 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)进行拉丝。收线电机和卷筒电机全部采用频率调速,PLC 控制每一个卷筒都有调谐臂,从而保证上、下道次之间速度的同步;

中拉机的成品模后及收线处都有矫直器。采用这样的拉丝工序除了能实现高速、高效的生产外,更重要的是有效地避免了钢丝在拉拔过程中产生打折、扭转和竹节等现象,保证了钢丝在进行回火镀锡青铜前有良好的直线性和低的残余扭转值,同时也便于拉拔路线的修改和开发新产品。

3 化镀锡青铜生产线

3.1 工艺流程

化镀锡青铜生产线工艺流程如下:

工字轮放线——铅回火——水冷——电解酸洗——水洗——电解碱洗——水洗——镀锡青铜——水洗——电热风干燥——涂古马隆——工字轮收线。

具体作业线示意图 1。

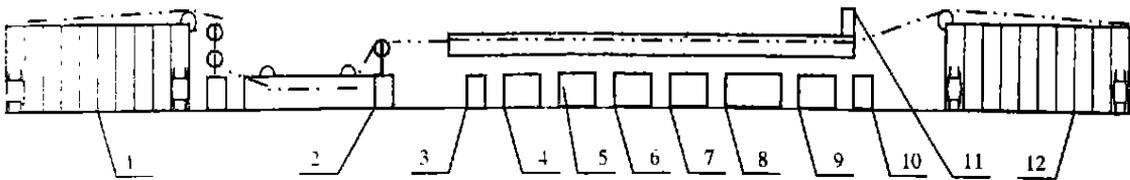


图 1 化镀锡青铜生产线作业线示意

1—放线装置;2—铅锅;3—水冷装置;4—酸洗装置;5—水洗装置;6—碱洗装置;7—水洗装置;
8—化镀装置;9—水洗装置;10—干燥装置;11—涂古马隆;12—收线装置

3.2 主要技术参数

主要技术参数如下:

钢丝直径 $0.78 \sim 1.65 \text{ mm}$;钢丝根数 16 根;放线工字轮 DIN800;收线工字轮 DIN762;抗拉强度 $1\ 800 \sim 2\ 400 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$;最大线速度 $350 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$;镀层厚度 $0.05 \sim 0.15 \mu\text{m}$;锡质量分数(最大值) 0.03。

铅回火炉:加热装机功率(电加热) 270 kW;加热区 3 个;铅槽尺寸 $6\ 000 \text{ mm} \times 700 \text{ mm} \times 450 \text{ mm}$;最高铅温 $500 \text{ }^\circ\text{C}$;电解酸洗电压 15 V;电解酸洗电流 2 000 A;电解碱洗电压 25 V;电解碱洗电流 1 000 A;总装机容量 400 kW。

3.3 设备组成及主要工序介绍

3.3.1 放线

采用 DIN800 工字轮放线,放线装置由气动顶尖、工字轮制动调谐臂、调谐臂制动装置和中间

导轮等组成,通过气动调谐臂保证放线张力恒定。

3.3.2 铅回火装置

铅槽分为 3 个加热区,每个区的加热元件的电压由各区的变压器控制,通过热电偶、温度控制器和数字记录仪等进行温度控制,使钢丝在铅槽($400 \sim 420 \text{ }^\circ\text{C}$)熔融的铅液中瞬间完成应力消除处理,获得期望的延伸率和屈强比。

3.3.3 水槽和钢丝清洗

沙浴有助于除去钢丝在铅槽中附着的铅,钢丝进入电解酸洗前进行水洗,除去钢丝表面的粉尘和脏物。

3.3.4 镀前处理

要想获得良好的镀层,镀前钢丝表面的处理非常重要。该生产线采用先电解酸洗、后电解碱洗的工艺,酸洗采用硫酸洗,电极联接方式为“+ - + - + - , - + - + - +”,钢丝在酸洗槽中经过与极板形成相对的阴极和阳极发生电解反应,除了进行化学酸洗外,还受到氢气和氧气的机

械剥离清洁作用。每根钢丝电流控制在 20 ~ 50 A,通过改变酸洗电流可以获得不同的清洗效果。为了彻底清除酸洗后钢丝表面残留的脂类物质,在酸洗后再采用电解碱洗,碱洗采用氢氧化钠溶液,电极联接方式为“+ + - - + +”,每根钢丝电流控制在 10 ~ 30 A。通过采用两道电解清洗保证了镀前钢丝表面的彻底清洁。

3.3.5 压力冲洗

在各工序之间都进行钢丝表面清洗,清洗采用双压力冲洗,即冲洗分为两个部分,钢丝通过每部分的压力冲洗通道达到清洗的目的。清洗水采用阶流式,使洗涤更干净,在每种槽液及清洗水的出口都有压缩空气吹扫嘴,以防止将槽液或水带到下一个工序,工作时可以调节空气压力使钢丝表面呈干燥状态。

3.3.6 钢丝提升装置

在各工作槽的前后端均有钢丝提升机构,在进行停车换线时作业线上的提升机构同步将钢丝提出工作槽,以防止损伤钢丝表面。提升机构由与单丝具有相同数目的气缸组成,该气缸由装在提升装置附近的气压盒内的电磁阀控制。

3.3.7 镀锡青铜装置

镀锡青铜装置由循环泵、循环槽、加热电阻、热探测器、液位开关和工作槽等组成。工作槽分

为 4 个小槽,生产时,可以根据各种规格的镀层质量调节工作槽使用的数量,以保证镀层符合要求。

3.3.8 干燥装置和古马隆涂槽

钢丝在涂古马隆之前,通过干燥装置的导线管由加热器吹来的热风进行干燥,最后通过浸透古马隆溶液的油芯,使钢丝表面获得一层保护性树脂。

3.3.9 收线装置

采用 DIN762 工字轮收线,钢丝通过带矫正器的导线轮、牵引卷筒及带矫正直器的排线器均匀地缠绕在收线工字轮上。

4 产品性能

我公司自 2000 年 9 月进行镀锡青铜回火胎圈钢丝生产以来,已开发出 0.95, 0.95HT, 1.0, 1.2, 1.42, 1.55HT 和 1.65 等规格产品,并且 0.96, 1.0, 1.2 和 1.65 几种规格钢丝已进行大批量生产,经各轮胎厂使用,以其优良的性能获得用户好评。

用户检验所得部分数据见表 1。

5 结语

镀锡青铜回火胎圈钢丝生产线是我国引进的具有当代先进水平的胎圈钢丝生产线。化镀锡青

表 1 用户检验部分数据

项 目	胎圈钢丝规格							
	0.95	0.95	1.0	1.0	1.2	1.2	1.65	1.65
抗拉强度/MPa	2 130	2 120	2 160	2 165	2 000	1 980	1 950	1 980
破断伸长率/%	7.8	7.9	8.2	8.0	8.6	8.2	8.2	8.0
屈强比/%	82	84	84	85	82	83	84	82
扭转次数	36	35	30	32	34	32	35	34
平直性	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
残余扭转值/转	0.5	0.5	0	0.5	0	0	0	0
镀层质量/(g·m ⁻²)	0.62	0.55	0.60	0.50	0.42	0.50	0.25	0.30
粘合力(硫化条件为 142 x40 s)/N	910	910	1 090	1 080	1 170	1 230	1 220	1 200

铜工艺具有生产效率高、镀层颜色均匀、与橡胶结合力高和防锈能力强等优点。镀锡青铜回火胎圈钢丝具备在硫化过程中与轮胎橡胶整体达到良好粘合的优势,并且具有在轮胎使用中、后期钢丝与橡胶粘合力稳定的特点,这是纯铜镀层钢丝所无法比拟的。在镀锡青铜回火胎圈钢丝生产过程中

应保证镀前钢丝表面处理效果,否则镀层颜色及性能将难以保证,同时在消除应力以前,还应保证钢丝的平直性和较低的残余扭转值,这样才能在最终获得优良的成品胎圈钢丝。

第一届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术
研讨会论文(三等奖)

Production line of tempering tin bronze-plated bead wire

TENG Liu-zhi

(Rongcheng Chengshan Steel Cord Co., Ltd., Rongcheng 264300, China)

Abstract : A production line of tempering tin bronze-plated bead wire is described including treatment of steel wire before plating, process of chemically plating tin bronze, technical parameters of processing, set-up of equipment and main processing stages. The tempering tin bronze-plated bead wire produce by this line features optimum properties, not only good adhesion to the tire rubber achieved during vulcanization, but also best adhesion retention in the middle and late life of tire.

Key words : bead wire ; production line ; plating ; tin bronze

徐州海鹏轮胎有限公司大跨步盈利

中图分类号:F27 文献标识码:D

徐州海鹏轮胎有限公司以“归核战略”(即集中有效资源、强化核心能力、发展核心产业,把工程机械轮胎、大型农业轮胎和工业车辆轮胎产品做精、做强、做大,走集约化道路)为动力,“产品差异战术”为特色,从核心产品、核心技术和核心能力3个层面提升企业的核心竞争力,规避了市场的恶性竞争,提高了专业集中度和规模效益,彰显了产品的特色优势,增强了竞争力和盈利能力。2002年以来国内外两个市场同时启动,工程机械轮胎、大型农业轮胎、工业车辆轮胎和轻型载重轮胎产品供不应求,品牌价值日趋提高,企业盈利逐月递增。4月份生产、销售再创历史新高,利润指标也获同步增长。

公司创造以上绩效得益于如下平台的支持:

- (1) 在徐工平台的基础上,创建学习型组织,提升了团队整体素质和竞争力;
- (2) 徐工牌和甲字牌两个商标的轮胎大量配套于徐工集团的各类工程机械,对海鹏公司的轮胎起着巨大的品牌提升作用;
- (3) 在“突出重点,重点突破,体现特色,特色增效”战略的指导下,提升了产品为客户所创造的价值;
- (4) 加强了边际利润大的产品营销力度,限制了亏损或无利产品的生产;
- (5) 按照“发展一批、巩固一批、淘汰一批”的

思路,汰弱留强,动态优化营销队伍,始终保持一支实力强、信誉好、忠诚度高、充满活力的经销商队伍,支撑海鹏公司国内外维修市场的产品销售;

(6) 有一批目标一致、文化相容、技能互补、具有良好商业信誉及雄厚经济实力的国内名优轮式工程机械、拖拉机和汽车生产厂家支撑配套轮胎市场。通过工贸合作等形式构成商务生物链,共结商务战略联盟,实现双赢共胜战略;

(7) 新扩工程机械轮胎项目的投产为大型盈利产品的生产提供硬件支撑;

(8) 科学管理大幅度降低可控费用8%。

公司仍需进一步重点解决或完善的工作如下:

- (1) 尽快解决维修市场多年来遗留的问题,提高企业信用度,实现厂、商双赢,有重点地扩展销售网络,进一步提高产品在维修市场的占有率和控制能力;
- (2) 优化生产配置,为营销提供更多适应市场需求且边际利润大的产品;
- (3) 进一步规范市场,减少易货交易,提高现金流量和效能,加快资金周转率;
- (4) 外贸轮胎要打造海鹏的品牌价值,提升利润率;
- (5) 加强工程机械轮胎市场创新,拉动盈利产品生产。

(徐州海鹏轮胎有限公司 苏超供稿)