

漆包线去漆皮的工艺试验和应用

许昌继电器工艺研究所 周涛

变压器、变流器是继电器及其它电器产品的一个重要部件，而漆包线又是变压器、变流器的主要组成部分。生产中，漆包线去漆皮工序我们过去曾用人工刮削和烧漆工艺，工作量繁重、又难完全去除漆皮且易氧化，影响了生产进度和产品质量，给我们提出了需求改进去漆皮工艺的要求。

1 国内外去漆皮工艺状况

国外漆包线去漆皮工艺采用剥漆皮机和直焊法两种工艺。德国西门子公司工厂对直径细的漆包线采用直焊法工艺，避免了细线剥漆受损。对于直径大于 $\phi 0.5\text{mm}$ 的粗漆包线，采用剥漆皮机去漆皮。该机结构设计先进、调整使用方便，去漆皮效率高、质量好、工艺先进。

国内生产厂家去漆皮大部分采用落后的人工刮削和烧漆等工艺，部分厂家采用了去

漆剂的化学去除工艺，个别虽也采用了剥漆皮机，但结构型式比较落后，使用操作不方便，和国外比较起来差距很大。

我厂从1976年开始试用去漆剂的化学去漆工艺，1983年引进了德国西门子公司剥漆皮机的剥漆工艺和漆包线直焊工艺。

2 去漆剂

我厂过去的漆包线人工刮削和烧漆工艺工作量繁重，漆层极难完全刮削干净，并易产生氧化层和污染物，影响锡焊的质量，另外还易造成漆包线铜材的机械损伤，留下应力伤痕，降低了漆包线的强度，使产品质量因人的因素而波动。为此，1976年我们开始了去漆剂的试验。我们做了许多种去漆剂的试验，这些去漆剂是由有机酸、增稠剂和缓蚀剂等组成的多元组合，对漆层产生化学作用而将漆层除去，试验情况见表1。

表1

序号	去漆剂主要成分	去漆速度 (s)	去漆情况
配方一	蚁酸、苯酚、二氯甲烷、有机玻璃碎块、石腊	70	对QQ型效果好
配方二	硫酸、双氧水、六次甲基胺	80	对QZ-2型效果不佳
配方三	石腊、甲酸、二氯甲烷、乙基纤维素、苯酚有机玻璃碎块	120	对QQ型、QZ型有效
配方四	二氯甲烷、切片石腊、甲醇、有机玻璃碎片、石酸液体石腊	100	对Q、QZ、QQ、QST型有效
配方五	三氯甲烷、微晶石腊、甲醇、有机玻璃碎块、硝酸液体石腊	100	对Q、QQ、QZ、QST型有效
配方六	二氯甲烷、石腊、甲酸、乙基纤维、苯酚	110	对QQ、QZ型有效
配方七	三氯甲烷、乙基纤维素、苯酚、有机玻璃碎块、甲酸、石腊油	170	对高强度聚酯漆包线有效
配方八	苯酚、二氯甲烷、蚁酸、有机玻璃碎块、液体石腊	130	对Q、QQ、QZ型有效

采用去漆剂后,较人工刮剥和烧漆皮工艺有较大的改进,提高了生产效率和质量。但仍还存有缺点,由于去漆剂是化学作用,故使用中需要严格的清洗工艺,否则残留物将会对漆包线铜材产生腐蚀,导致断线故障。并且去漆剂对人体有害,使用时要防止溅入眼睛和皮肤。

3 剥漆皮机

1986年我们去德国西门子公司工艺培训时学习了该公司的去漆皮工艺,该公司对直径大于 $\phi 0.5\text{mm}$ 的漆包线采用剥漆皮机进行去漆。该设备使用方便,结构新颖,能够高效率地剥除漆包线的绝缘漆层,同时几乎不损伤导线的铜材。我们对该设备进行了测绘和仿制,并用于生产,仿制机具备了原设备的全部性能。使用去漆皮机后,大大降低了工人的劳动强度,提高工效20倍以上,特别是提高了漆包线剥漆皮的质量,因而提高了焊接效率和改善了焊接质量,减少了锡焊中虚焊和假焊的隐患,避免了导线的损伤,深受广大操作者的欢迎。该设备还可用于电阻、电容等元件引线的氧化层去除。

表 2

可剥直径 (mm)	可剥长度 (mm)	最薄剥除厚度 (mm)	剥制时间 (s)	剥除效果	剥制光洁度
$\phi 0.5 \sim 3$	50	0.02	1	无残余漆层	—

该设备去漆皮时,不但速度快,而且不需要清洗工序,不存在腐蚀断线的隐患,是直径 $\phi 0.5\text{mm}$ 以上漆包线去漆皮的理想工艺方法。

4 直焊法

1986年以来,我厂也对漆包线直焊法进行了试验。漆包线直焊工艺是利用一种特殊的漆包线绝缘层能在 300°C 下可以自行熔化而不阻碍铅锡焊料的润湿,从而可以不去漆皮直接浸焊,浸焊温度为 320°C 、4s。国内已研制生产了此种漆包线,如QA型聚氨酯

该剥漆皮机是采用可调式的旋转爪,剥漆原理见图1,设备外型见图2。

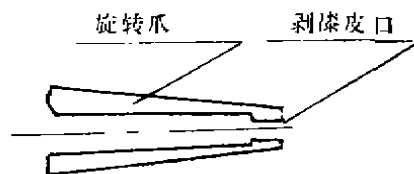


图 1

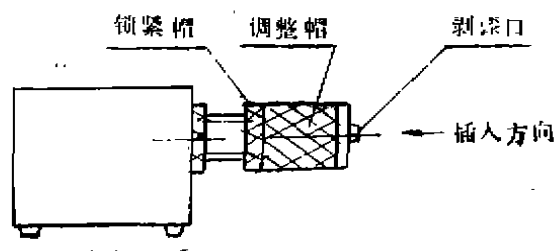


图 2

此设备使用调整非常方便,剥制不同直径的漆包线,不需停机便可进行任意调整。对设备的试验情况见表2。

漆包线便是直焊型漆包线。漆包线直焊工艺无机机械损伤,可以防止细线圈的断线问题。但直焊法多只用于直径细的漆包线,直径粗的漆包线由于热导量大,会影响其余绝缘层的绝缘强度,故德国西门子公司也只在细直径漆包线中采用此项工艺。

5 综合分析

我们对各种去漆方法进行了锡焊性能的试验,剥漆皮机和直焊法的锡焊性能最好,去漆剂的锡焊性能次之,烧漆和人工刮削的锡焊性能最差。