

漆包线去漆皮的工艺试验和应用

许昌继电器厂 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采用人工刮削和烧漆工艺，存在着工作量繁重，并且极难完全去除和易氧化等问题，影响了生产进度和产品质量，给我们提出了需要改进去漆工艺的要求。

一 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。德国西门子公司的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。

国内有关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，1986年引进了德国西门子剥漆皮机的剥漆工艺和漆包线直焊工艺。

二 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，使产品质量随着人的因素而波动。为此，1976年我们开始了多种去漆剂的试验。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。

采用去漆剂后，较人工刮削和烧漆皮来说，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。

三 剥漆皮机

1986年我们去德国西门子工艺培训时学习了该公司的去漆皮工艺，该公司对直

表 1

序号	去漆剂主要成份	去漆(S)速度	去漆情况
配方一	蚁酸 二氯甲烷 有机玻璃碎块	苯酚 石蜡 70	对QQ型效果好
配方二	硫酸 六次甲基胺	双氧水 80	对QZ—1型效果不佳
配方三	硫酸 六次甲基四胺	双氧水 80	对QZ—2型效果不佳
配方四	石蜡 二氯甲烷 苯酚	甲酸 乙基纤维素 有机玻璃碎块 120	对QQ型、QZ型有效
配方五	二氯甲烷 甲醇 硝酸	切片石蜡 有机玻璃碎块 液体石蜡 100	对Q、QZ、QQ、QST型有效
配方六	三氯甲烷 甲醇 硝酸	微晶石蜡 有机玻璃碎块 液体石蜡 100	对Q、QQ、QZ、QST型有效
配方七	二氯甲烷 甲酸 苯酚	石蜡 乙基纤维 110	对QQ、QZ型有效
配方八	三氯甲烷 苯酚 甲酸	乙基纤维素 有机玻璃碎块 石蜡油 170	对高强度聚酯漆包线有效
配方九	苯酚 蚁酸 液体石蜡	二氯甲烷 有机玻璃碎块 130	对Q、QQ、QZ型有效

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。应用几年来，已成为工人不可缺少的得力助手。该设备还可用于电阻、电容等元件引线的氧化层去除。

该剥漆皮机是采用可调式的旋转爪剥漆原理（见图1），设备外形见图2。

该设备使用调整非常方便，剥削不同直径的漆包线，不须停机便可进行任意调整。该设备的试验情况见表2。

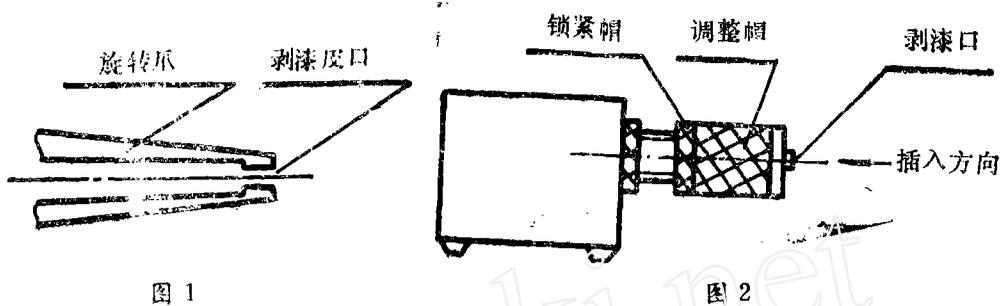


图 1

图 2

表 2

可剥直径 (mm)	可剥长度 (mm)	漆层剥除厚度 (mm)	刮削时间 (S)	剥除效果	刮削光洁度
$\phi 0.5 \sim \phi 3$	50	0.02	1	无残余漆痕	12.5

该设备去漆皮，不但速度快，并且不需要清洗工序，不存在腐蚀断线的隐患，是 $\phi 0.5$ 以上直径漆包线去漆皮理想的工艺方法。

四 直 焊 法

1986年以来，我厂也对漆包线直焊法进行了试验。并且已用于H200、H800和T70等微型继电器的生产。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 温度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 、4秒。国内已研制生产了此种漆包线，如QA型聚酯漆包线便是直焊型漆包线。漆包线直焊工艺无机械损伤，对直径细的漆包线具备了极好的优越性，可以防止细线圈的断线问题。但直焊法只适应于特殊的漆包线绝缘层，并且多只用于直径细的漆包线，直径粗的漆包线，由于热容量大，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。

五 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（见表3）

表 3

去漆工艺	锡焊性能	抗拉强度 (g)
剥漆皮机	可焊性好	310
直焊法	可焊性好	310
去漆剂	可焊性好	290
烧漆	可焊性差	230
人工刮削	可焊性差	220

DL DY—20C 系列电流电压继电器

关键件—轴承挤窝工艺的改进

北京继电器厂 赵希鼎

此件中， $55^{\circ}+5^{\circ}$ 锥角、 $1+0.25$ 深度及锥窝表面粗糙度0.2等几项主要质量特性值的

加工形成过程，我厂曾采用过套筒胎、下顶出弹簧卡头胎及三爪卡盘附加卡头胎等多种挤压工艺及胎具（因为此产品总装结构设计本身决定了轴承零件不能采用带帽工贱毛坯），但效果都不能保证质量和产量。每批挤压件废品率高达20~30%，甚至50%。主要缺陷是螺钉端部外径涨大（涨量为0.05~0.15）或螺距变小及螺纹也变形，造成最后整机无法装配的严重后果。

因此，经过反复改进试验，最后总结出现行这种工艺方法及其工装设计。两年多实艺验证，效果很好，能保证挤压件合格率95%以上。其工艺过程如图1所示：

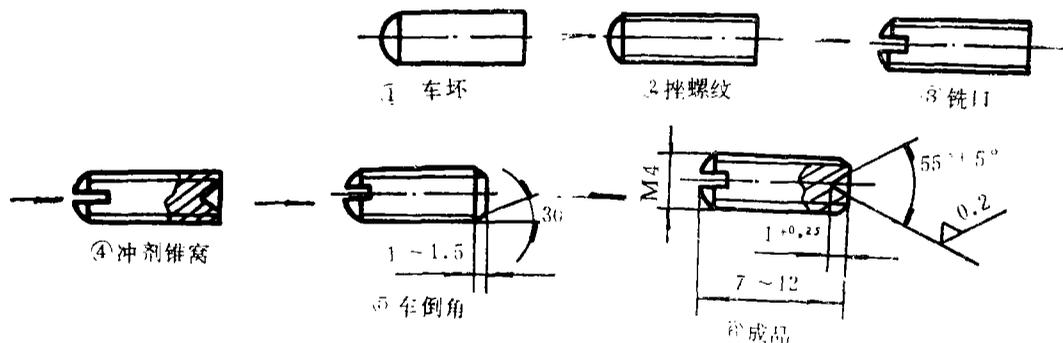


图 1

从经济效益的角度来看，剥漆皮机只需要一次性设备投资，而去漆剂除配制的试剂花费外，清洗的酒精消耗及增置工序的费用，远远超过了剥漆皮机成本费用的十余倍，如果将去漆皮速度节约的时间统算成经济效益，则更为可观。

六 结 束 语

通过几年的生产应用，我们认为：漆包线去漆皮工艺采用剥漆皮机和直焊法两种工艺相结合是可取的，直径小于 $\phi 0.5\text{mm}$ 的漆包线宜采用直焊法，直径大于 $\phi 0.5\text{mm}$ 的漆包线宜采用剥漆皮机去漆皮，这无论从改善劳动强度、提高生产效率、保证产品质量、降低成本消耗和提高经济效益等各方面来说都大有收益，是值得推广的一种工艺方法。