

下 槽 纸 机

天津微电机厂编

机械工业技术革新技术改造选

05.4

机械工业出版社



TM305.4

1

机械工业技术革新技术改造选编

下 槽 纸 机

天津微电机厂编



机械工业出版社

内容提要 本书介绍定子嵌线前在绕组与铁心间加主绝缘用的一种机械。内容包括各机构的组成部分、特点、工作原理以及安装、调整与维修等。

并附有总装图和电器控制部分。

本书可供从事电机械加工与技术改造的工人及技术人员参考。

下 槽 纸 机

天津微电机厂编

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张 $8\frac{3}{4}$ ·字数 15 千字

1975 年 7 月北京第一版·1975 年 7 月北京第一次印刷

印数 00,001—12,000·定价 0.08 元

*

统一书号: 15033·4312

出版说明

在批林批孔运动的推动下，机械工业技术革新和技术改造的群众运动蓬勃开展，先进经验层出不穷。为及时总结推广这些先进经验，我们组织编写了“机械工业技术革新技术改造选编”。

“机械工业技术革新技术改造选编”将陆续出版，内容包括：铸、锻、焊、热处理、机械加工、改善劳动条件、三废处理等方面，每本讲一个专题，内容少而精，便于机械工业的广大职工阅读参考。

在组织编写过程中，得到有关领导部门和编写单位的大力支持，对此我们表示感谢。欢迎广大读者对这些书多提宝贵意见。

前 言

在毛主席的无产阶级革命路线的光辉照耀下，经过无产阶级文化大革命锻炼的微电机行业的广大职工，高举“**鞍钢宪法**”伟大旗帜，坚持“**独立自主、自力更生**”的方针，在生产斗争中，经过反复实践，试制成功了电机械加工高效专用设备，为进一步提高机械化水平，多快好省地建设社会主义作出了贡献。

为了总结推广这些新设备和新工艺，1974年由广州电器科学研究所天津召开了驱动微电机技改经验交流会，并在会上组织有关单位将较成熟的经验加以系统总结，作为机械工业技术革新技术改造选编的形式出版。《下槽纸机》是其中的一本。

由于我们马列著作、毛主席著作学得不够，而对电机械化生产还处在不断实践、不断提高的过程中，加之时间仓促和编写水平有限，错误和不当之处在所难免，恳切地希望广大读者提出批评指正。

天津微电机厂

一九七五年三月

目 录

前言

一、概述	1
二、工作原理及结构	3
(一) 传动系统	3
(二) 送纸机构	6
(三) 切纸机构	7
(四) 顶槽纸机构	8
(五) 电器控制部分	10
(六) 机座及外形	11
三、安装、调整与维修	14
(一) 传动系统的安装	15
(二) 杠杆的安装	16
(三) 送纸机构的安装	17
(四) 切纸机构的安装	18
(五) 定子座盘的安装	18
(六) 维修	19
四、结束语	20

一、概 述

在驱动微电机生产中要把绕组放入定子铁心槽内，一般采用嵌线机。绕组与铁心间加主绝缘。在我厂采用聚脂薄膜青壳纸箔做为槽的主绝缘，简称槽纸。当使用拉入式嵌线机时，为了防止纸箔窜动，还需将槽纸两端折一小边，这小边正好卡在定子槽口两端。因此，加工槽纸共有三道工序：先将聚脂薄膜青壳纸箔切成长方块，其宽即铁心槽的周长，其长即铁心长度，并包括两端余量；然后沿长度两端折一小边；再用槽轮压滚成槽形，如图 1 中 a、b、c 所示。

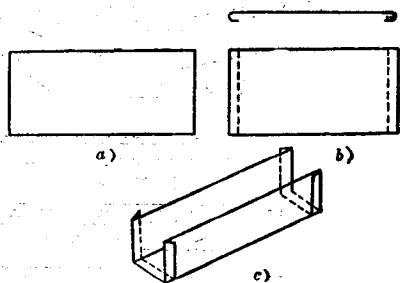


图 1 槽纸形状

过去折边和将槽纸放入定子槽内都是手工操作的。下槽纸机就是将手工操作的四道工序运用定型机构，组成专用机床，由切纸到将槽纸送入槽中全部都依次自动完成。生产率有显著提高。

下槽纸机的动作顺序是由将绝缘纸切成条状开始的（见图 2）。先将聚脂薄膜青壳纸箔切成带状纸盘，纸条宽度相当于槽绝缘纸的长度。纸盘上的纸箔经过前导向板 17 进入折边的压轮 16，将上下两边折起 90° ，再经过渡板，将折边抹倒，进入平压轮，压成如图 1 中 b 所示的形状。纸箔再前进

到切纸刀具刃口 25 和 26 内，按槽纸的宽度切下；同时刀具上有顶块，它将切下的槽纸立即顶入下刀具的槽纸室内，弯成如图 1 中 c 所示的槽形。在槽纸室下端有顶杆 10，它将槽纸向上顶，经过导向槽，进入定子槽内，定子旋转一个槽距，等待下次放槽纸。

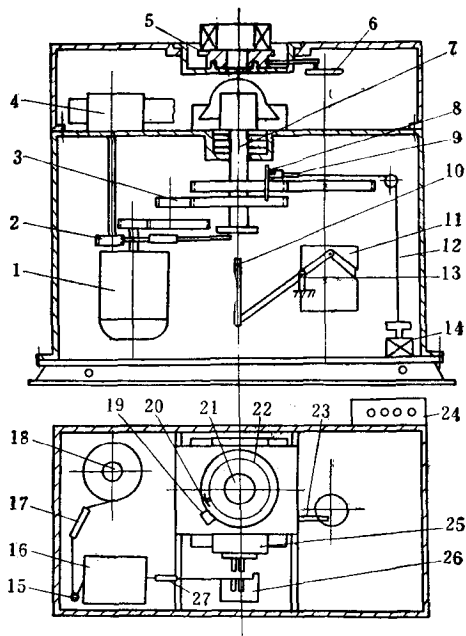


图 2 下槽纸机示意图

- 1—电动机；2—送纸机构二联棘轮；3—变速齿轮；4—送纸机构压轮工字架；5—定子座盘；6—凸轮轴端偏心轮；7—主轴；8—联动销子；9—起子；10—顶杆；11—鼓形凸轮；12—钢丝绳；13—杠杆；14—电磁铁；15—定位柱；16—压轮工字架；17—前导向板；18—绝缘纸盘托；19—限位开关；20—铁压片；21—定子座盘定位盘；22—定子；23—连杆；24—电器控制箱；25—滑枕及上刀具；26—下刀具；27—后导向板

下槽纸机由以下六部分组成：

1. 机座 分三层，均为铸件。上层为上盖，中间为齿轮箱，下层为底盘。

2. 传动系统 包括电机、变速齿轮、主轴、鼓形凸轮及偏心轮等，均装在齿轮箱内。

3. 送纸机构 包括纸盘托架、导向板、压轮工字架、主动轮棘轮、棘轮爪、连杆等，安装在齿轮箱顶面及内部。

4. 切纸机构 包括滑枕、钳形滑枕座、上下刀具等，安装在齿轮箱顶面。滑枕下部与主轴伸出端的偏心轴头相联。

5. 顶槽纸机构 包括鼓形凸轮、杠杆、杠杆滑动定位导柱、定子座盘、偏心轮连杆等。鼓形凸轮轴与主轴经齿相联。凸轮和杠杆及定位导柱均放在齿轮箱内，而定子座盘架在上盖上。凸轮轴上端装有偏心轮，露在齿轮箱顶面上，经连杆与定子座盘下部的刹车带盘相联。

6. 电器控制箱 由按钮开关及电磁开关组成，装在机床上盖左前方电器控制箱内。可分成自动连续动作或手控单槽连续动作。

二、工作原理及结构

(一) 传动系统

下槽纸机的动作有旋转、摆动和平移三种。采用机械装置，通过齿轮变速。凸轮将旋转运动变成直线往复运动，经杠杆放大，使杆作上下移动。若要摆动一个角度，则可利用偏心轮连杆拉动棘轮爪和棘轮，使棘轮爪做摇摆动作，而棘轮作间歇旋转动作。这样，就能完成送纸和定子旋转一个槽

距的动作。主轴上的偏心轴头拨动滑枕的偏滑槽块使滑枕作往复直线运动，在滑枕头上装上有刀具，其对面装了下刀具，就可以切纸。

齿轮变速的原理如图3所示。主动电机为六极2.2千瓦异步感应电动机。电机轴头装有齿轮 Z_1 ， Z_1 有16齿。在介轮轴上装有二联齿轮：下端为齿轮 Z_2 ，有90齿，与 Z_1 相啮合；上端为齿轮 Z_3 ，有30齿，与主轴上的

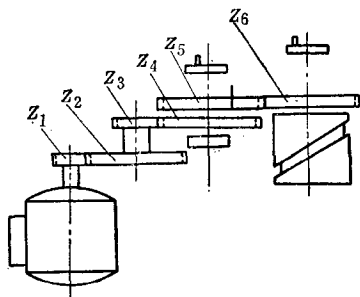


图3 齿轮变速示意图

的齿轮 Z_4 相啮合。 Z_4 有100齿，它在主轴上空转。在齿轮 Z_4 上方还有一齿轮 Z_5 ，也是100齿，它固定在主轴上。齿轮 Z_5 又与凸轮轴上的齿轮 Z_6 相啮合。 Z_6 有100齿，它与凸轮轴有键联接。

齿轮 Z_4 通过一个联动销子与齿轮 Z_5 相联接。当这个联动销子插入齿轮 Z_5 的槽内时，齿轮 Z_5 就与 Z_4 同转，如将联动销子抬起，齿轮 Z_4 就在主轴上空转，主轴则不动。

当电机额定转速为每分钟960转时，主轴和凸轮轴的转速 n 为：

$$n = 960 \times \frac{16 \times 30}{90 \times 100} \approx 51 \text{ 转/分}$$

即每秒约转一周。

在主轴上有一槽，槽内装有弹簧，顶住联动销子（所述机构动作参阅图2）。在运转时联动销子落入齿轮 Z_4 的圆槽内，这时，主轴及凸轮轴均以 n 速度旋转。

在齿轮 Z_4 的上方空间装有一个起子，利用斜面将联动销子抬起。联动销子退入主轴槽内后与齿轮 Z_4 接触，主轴与凸轮轴均停止转动。起子通过钢丝绳与电磁铁相联。在电磁铁释放时，起子伸入主轴前，主轴转动，将联动销子转入起子的斜面上，联动销子因而抬起，主轴停转。当电磁铁吸合时，将起子拉出，离开主轴，销子被弹簧压入转动的齿轮 Z_4 槽内。主轴又开始转动。

主轴上端为一偏心轴头，它与滑枕内的偏滑槽块相联接，使滑枕作往复运动，从而完成切纸动作。上刀具的行程是偏心轴头的偏心距的两倍。

主轴下端也有一偏心轮，它与送纸机构下端的棘轮爪也相联，带动送纸机构作间歇送纸。

鼓形凸轮安装在凸轮轴上，凸轮每转一周有一行程，行程为 11.5 厘米。杠杆的右端伸入凸轮槽内，随着凸轮转动，杠杆的右端上下摆动，经杠杆放大三倍，因之，左端点摆动行程为 34.5 厘米。

凸轮轴上端装有偏心轮，经连杆带动定子座盘下的棘轮正转一个齿距，定子定位盘上相应转动一个槽距。棘轮有 24 个齿，与定子槽数相同。

综合上述可知，当电机起车后，主轴凸轮轴并不转动，只有当电磁铁吸合，起子被拉出，联动销子落入齿轮 Z_4 槽内后，动作才开始。在主轴转一周的过程中就完成送纸、折边、切纸、压弯、顶入定子槽内及定子旋转一个槽距等动作。当槽纸下满 24 槽后，限位开关使电磁铁断电释放，起子伸入轴前，抬起联动销子，动作停止，齿轮 Z_4 继续空转，由于机器本身的惯性继续旋转一个小角度使限位开关动作，恢复常闭状态。

(二) 送纸机构

送纸机构（见图4）包括纸盘托架1、前导向板2、定位柱3、折边压轮4、过渡板5、后压轮6和后导向板7。聚脂薄膜青壳纸箔经过上述部件进入刀具刃口内。

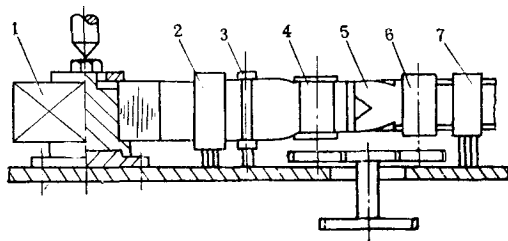


图4 送纸机构示意图

切好的纸盘放在纸盘托架的轴芯上，托架与底托座滑配合。轴芯上有压板和顶尖，调整顶尖的压力，靠托架与托架底座之间的摩擦力阻止纸盘打滑和松动。纸盘上的纸由前导向板及定位柱进行调整，使绝缘纸折边时上下宽度一致。折边压轮由两个轮组成，一个有凸缘，一个无凸缘。当绝缘纸带通过折边压轮时，上下两边折成直角，弯成C形，再进入过渡板，可将已折过来的边继续弯到如图1中b所示的形状，再经一对压轮压成形，然后进入后导向板，送到刀具刃口间。

在四个轮轴下端都装有一个齿轮，另一主动齿轮在中间，如图5所示。主动齿轮2转动时，带动折边压轮的齿轮1及后压轮的齿轮3按图示方向转动，送纸前进。

主动齿轮2为二联齿轮，下端是棘轮4和棘轮爪5，经连杆6与主轴下端的偏心轮相联。偏心轮每转一周，连杆使

棘轮爪摇摆一次。由于销子和弹簧的作用使棘轮作间歇转动，每次转动的牙距数，即送纸长度。调节偏心轮的偏心距，可改变送纸长度。微调时可转动连杆的正反扣螺母来改变连杆的长度。

两折边轮及后压轮的间隙可用顶块进行调整。

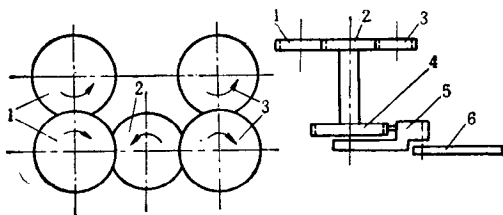


图5 送纸机构齿轮传动示意图

(三) 切 纸 机 构

切纸机构主要完成切槽纸并弯成槽形两道工序，见图6所示。滑枕3的行程为5厘米，滑枕前端固定上刀具，下刀具装在滑枕对面齿轮箱顶上，与送纸机构在同一平面上。

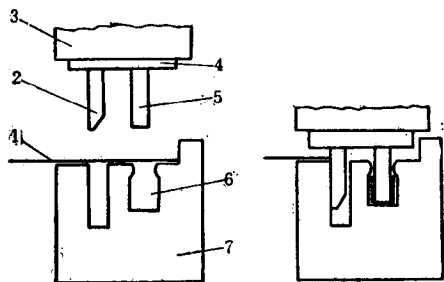


图6 切纸刀具

已经折好边的绝缘纸从送纸机构送入上下刀具间。由刃

口到下刀具 7 的止挡台前的尺寸即槽纸宽度。

上刀具由刀刃 2 及顶块 5 组成，用铍合金铸在上刀具架 4 内。刀刃精磨时要比顶块高 0.02~0.05 厘米，这样可保证先切下纸，而后立即由顶块顶入槽纸室 6 内并压弯成槽形。如果刀刃和顶块一样高，则会发生未切完就顶致使绝缘纸撕坏的现象。顶块中心线与下刀具槽纸室的中心线重合。槽纸室有两块凸筋，可防止顶块退出槽纸室时将槽纸带出。

在下刀具槽纸室下方有顶杆，切完纸后，顶杆随之将槽纸向上顶入定子铁心槽中。而后重复送纸、切纸和顶纸动作。

各部分的动作一定要协调，当纸前进到止挡前送纸机构就应停止动作，而由滑枕前进，开始切纸，切完纸，滑枕上的刀具退出下刀具的槽纸室时，顶杆即进入槽纸室将槽纸向上顶。

(四) 顶槽纸机构

顶槽纸机构是保证将切好的槽纸准确地送入定子铁心槽中。

本机构包括鼓形凸轮 13、杠杆 15、定位导杆导套 14、捅纸顶杆 1、定子座盘 4 等部件，如图 7 所示。凸轮杠杆及顶杆均安装在齿轮箱内。定子座盘装在上盖上，定子 10 的槽孔与下刀具槽纸室 2 相对，顶杆由下方经由槽纸室和导套 3 到达定子槽口。

杠杆右端嵌入鼓形凸轮滑槽内，凸轮旋转一周的行程为 11.5 厘米。杠杆左端的行程为 34.5 厘米。为了保证杠杆两端点为直线运动，在杠杆的两端开有滑槽，另外还有两根圆定位柱。柱上有圆套，圆套嵌入杠杆滑槽内，顶杆又与左端

圆套相连（图 7 中未示出，可参看总装图 9）。

凸轮轴引出齿轮箱顶，上端装有偏心轮 12，它通过连杆 11 与定子座盘下端的刹车带 5 相连。刹车带为两个半圆带，由两个螺栓连接成圆形，抱在分度盘 7 下的主动盘 6 上。分度盘（棘轮）上有定位盘 9，定位盘上套装定子。主动盘、分度盘和定位盘三者联成一体，通过压盘 8 定子座盘滑配合。当凸轮轴带动偏心轮旋转一周

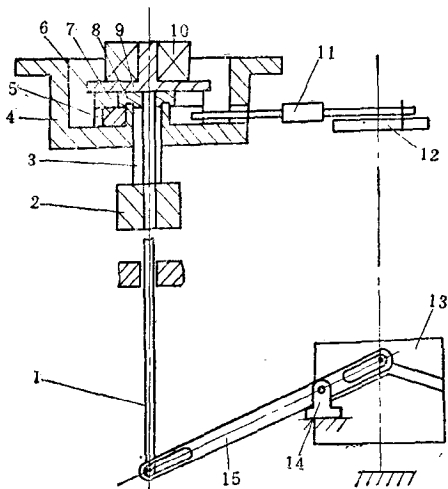


图 7 定子座盘和顶槽纸机构

时，分度盘被连杆推动向前转动一个角度，这个角度稍大于一个齿距，是由调整偏心轮的偏心距来完成。当连杆向后拉时，分度盘被弹簧销子卡住，刹车带只能在主动盘外围打滑，这时定子槽孔也正好和下刀具的槽纸室对齐，分度盘齿面定位，顶杆立即将槽纸顶入定子槽内。分度盘有 24 齿，与定子槽数相同。

在定子定位盘外沿装有立柱，立柱上有个铁压片，铁压片与不动的座盘托有 0.1~0.2 厘米的间隙。当槽纸顶入定子满 24 槽时，铁压片滑过限位开关，使电磁铁断路释放，起子伸入联动销子，并把销子抬起，主轴停止转动。在这一期

间铁压片已滑过限位开关，为下次起动作好了准备。

定子定位盘的轴芯上装有键，它插入定子铁心槽口起定位作用。

(五) 电器控制部分

电器控制运用一般按钮开关和电磁开关电路，如图 8 所示。

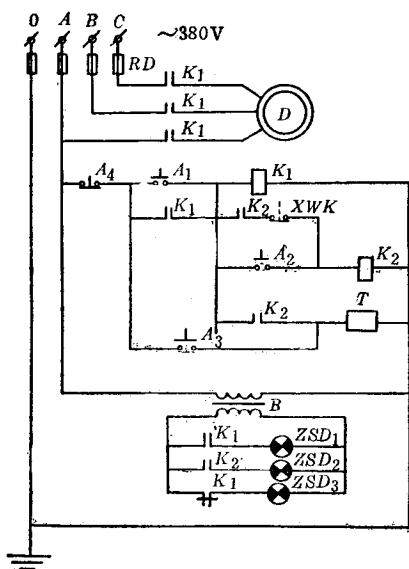


图 8 电器控制电路图

图中， A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 为按钮开关， D 为 2.2 千瓦 380 伏的三相异步电动机， T 为电磁铁，吸力为 15 公斤， XWK 为限位开关， B 为 220/8 伏的指示灯变压器， $ZSD_1 \sim 3$ 为 8 伏指示灯， K_1 、 K_2 为电磁铁开关的线圈和触点， RD 为熔断器。

动作原理及操作过程如下:

1. 合上电源后指示灯 ZSD_3 亮。

2. 掀一下按钮开关 A_1 , 电磁铁开关 K_1 吸合, 其常开触点自锁, 电机旋转。指示灯 ZSD_1 亮, ZSD_3 则熄灭。

3. 定子放在定位盘上, 掀一下按钮开关 A_2 , 电磁开关 K_2 吸合, 其常开触点自锁, 电磁铁 T 因而吸合, 起子被电磁铁拉出, 联动锁子落入齿轮 Z_1 槽内, 机床开始工作。指示灯 ZSD_2 亮。

4. 当将槽纸送满 24 槽时, 铁压片自动滑过限位开关 XWK , 电磁开关 K_2 释放, 电磁铁 T 也释放, 联动锁子被抬起, 主轴停止转动。

5. 非自动进行操作时可按开关 A_3 , 当将槽纸送满所要求的槽数后, 释放按钮开关 A_3 , 主轴即停止转动, 送槽纸动作停止。

6. 总停时可掀按钮开关 A_4 。

按钮开关 A_3 装在图示位置的作用有两个: 一是当电机起动后, 作为手动控制; 另一是当电机停转时, 掀下 A_3 , 再用手转动任一齿轮, 可以调整或观察各部件的动作是否协调。

电磁铁安装在齿轮箱底部, 限位开关装在定子座盘托架上, 其余均装在电器箱内。

(六) 机座及外形

机座共三层, 均为铸件。底盘与齿轮箱间装有电机, 传动部件和凸轮杠杆等。在齿轮箱顶部装送纸机构和切纸机构, 在上盖上部装有定子座盘。

各部件的布置可参看总装图 9 a 和 b。

机床外形尺寸: 长 $\times$ 宽 $\times$ 高为 $114.6 \times 72 \times 91$ 厘米。