

TG50-51C2

上海青年的技術革新和創造

轉子自動繞綫機

徐光耀 著



科技衛生出版社

內 容 提 要

轉子自動繞綫機是我國電機製造工業中的重大革新，它能解決汽車發電機及其他小型直流電機的電樞自動嵌綫繞綫問題。

本書對轉子自動繞綫機的規格、構造、動作及操作過程、機床用途及優缺點等問題作了詳細說明，最後還介紹了一種簡易多槽式手動繞綫機。本書可供全國電機廠工作技術人員及工人參考。

轉子的自動繞綫機

著 者 徐 光 耀

*

科 技 衛 生 出 版 社 出 版

(上海南京西路 2004 號)

上海市書刊出版業營業許可證出 093 號

上海市印刷五廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

開本 787×1092 1/32 · 印張 3/4 · 插頁 2 · 字數 22,000

1958 年 10 月第 1 版

1958 年 10 月第 1 次印刷 · 印數 1—3,000

統一書號: 15 · 911

定 價: (6) 0.12 元

序 言

为了配合上海市第二次青年社会主义建设积极分子大会的召开，科技卫生出版社编辑了八本有关上海青年的技术革新和创造方面的书。这几种书的出版，不仅及时交流推广了新的技术经验，而且可以启发青年进一步解放思想，发扬虚心学习，敢想敢做的共产主义风格，鼓舞青年在党的领导下，为加速社会主义建设，逐步向共产主义过渡作出更多更好的贡献。这是一件很有意义的事情。相信一定能够得到广大青年的热烈欢迎。

每一个青年同志在学习他們的先进技术經驗的时候，首先应该学习他們那种忘我劳动的态度与敢想敢做的共产主义风格。徐葆畊試制成功二氧化錫，刘国樑創造了机床自动操縱仪，以及其他許許多多青年同志的創造发明，都是他們思想插上了紅旗的結果；都是共产主义思想結出的丰硕果实。沒有思想上

……他确立了全心全意、專心一致、自覺心。……他的精力會把自己的全部精力都灌注到自己從事的勞動中。……能有那種要求為祖國作出更多貢獻的強烈願望，才能不怕任何困難，發揚共產主義風格，想前人不敢想，做出前人所不敢做的事。

这几本书的作者，在介绍自己的技术经验的时候，都强调了党的领导和成、老年人的帮助。这点极为重要。每个正在进行技术革新或准备进行技术革新的青年同志，都要永远记牢这一点。党的领导是我们一切事业取得胜利的保证。离开了党的

領導，我們就要迷失方向，一事無成。我們青年人的一切成就都應當歸功於黨和人民，都是黨的領導和教育的結果。青年缺乏生產知識，經驗不足，任何情況下，都應該虛心地向成、老年人學習，注意取得成、老年人的支持和幫助。

這幾本書都是普普通通的年輕人寫的。他們不是專家，也不是教授。寫的都是他們自己在勞動實踐中經歷到的事情。這就進一步證明了理論來自實踐、技術出於勞動這一真理是千真萬確的。在黨領導下的千千萬萬個普通勞動者，才是科學技術理論的真正創造者。我們希望每一個青年同志看了這幾本書後能夠有所啟發，在黨的領導下，在集体的支持与幫助下，打破迷信，解放思想，大鬧技術革命，用自己的雙手，為祖國的科學技術理論寶庫寫下美麗、豐富的篇章。

共青團上海市委

1958年10月

前 言

在党提出生产大跃进的号召下，我国第一台多槽式轉子自动繞綫嵌綫机，终于在八局中小型电机研究室試制成功。这台机器的試制成功，將根本改变許多年来电机制造业中用手工嵌綫的落后状态。

今年六月接到要研究及試制这台机器的任务时，我想：这种机器不仅沒有制造过，就是連看也沒有看过，手上仅有的資料是从杂志上看到的一张照片，但在与工人張善根同志共同研究相互启发下，决定采用边設計、边制造、边試驗的方法，从易到难逐步深入。

在試制过程中，困难一个接着一个，在試制主要的零件之一出綫头时，由于对喇叭口的加工質量要求精密、光滑，否則就会刮破絕緣，这个比鋼笔舌头还小的出綫头，連續試制了二十多天，每次試制的結果都是失敗，当时几乎失去了信心，但是当我们想到“为了鋼还能后退嗎”，于是下定决心，就是失敗一千次，也要繼續干下去，不成功不罢休。后来張善根同志改进了一种工具，保证了加工質量，这道难关才被攻破。

为了向党、向国庆和全国第二次青年社会主义建設积极分子大会献礼，時間是最宝贵的，一分一秒都不能放过，有时我們搞到深夜一、二点鐘，睡上一、二小时起来，再做下去，星期天也进行工作，白天在車間加工，晚上設計繪图，机身鑄件来不及鑄造，就設法利用报废的旧銑床机身加工、改裝，同志們也关心着

这件工作，有些同志为了这台机器，甚至連飯也顧不上吃，覺也睡不好。

經過試車結果，自動繞綫嵌綫机提高了生产效率約 80 倍，每台汽車发电机的轉子嵌綫只需三十余秒鐘，且繞綫的質量比手工繞的好。

这台机器虽然試制成功，但还存在着很多缺点，希望同志們能提出意見，使今后再进行不需用人工管理全自动机床的設計試制时得到改正。

目 录

序言

前言

一、机床用途.....	1
二、机床主要规格.....	1
三、机床简略说明.....	1
四、气压系统图简略说明.....	14
五、电气系统图简略说明.....	14
六、机床动作及操作过程.....	16
七、机床优缺点.....	18
八、简易多槽式手动绕线机.....	18

余端本 江中

一、机床用途

轉子自动繞綫机是用于汽車发电机及其他小型直流电机的电樞嵌綫繞綫,并适合于各种直槽及斜槽,各种不同槽数、极数、的轉子。机床有自动工作循环周期,周期終了,机床发出停車訊号。并自动停車。工件的裝夾及綫头剪断均用气动。机床所有的电气控制、开关,都集中安裝于机床前面开关箱內,并有各种訊号使能保証安全操作。

二、机床主要規格

1. 可繞制鉄心最大直徑	100 公厘以下
2. 可繞制銅綫最大裸徑	1.6 公厘以下
3. 可繞制电机极数	各种极数
4. 可繞制电机槽数	各种槽数
5. 縱向工作台可移动最大距离	300 公厘
6. 繞綫头可迴轉最大角度	180°
7. 可繞制綫圈最大圈数	120 圈以下
8. 系統空气压力	6公斤/公分 ²
9. 控制电压	直流 6 伏

三、机床簡略說明

1. 机床主要組成部分 (見图 1):

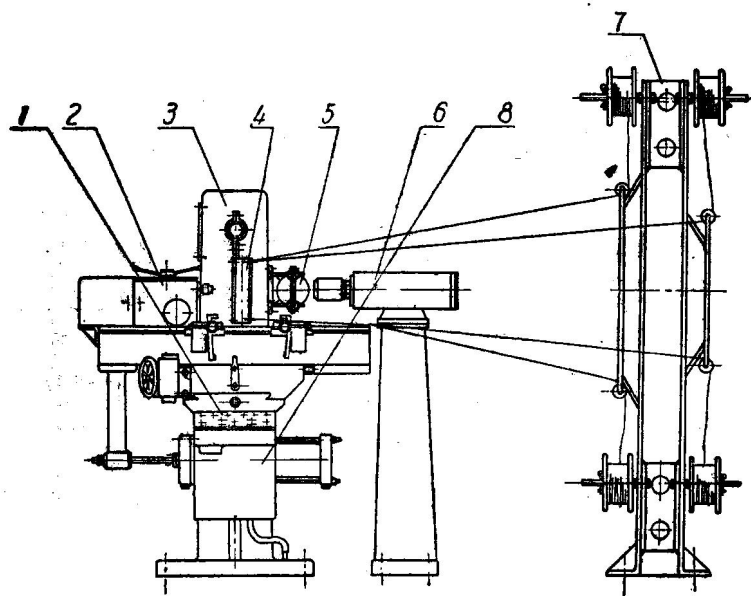
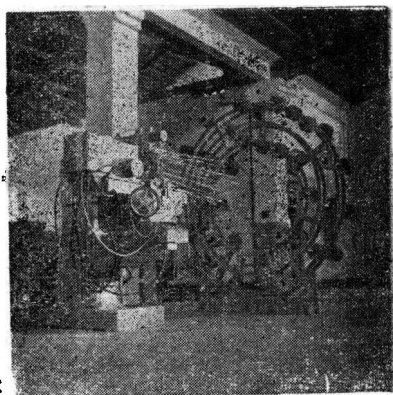


图1 机床全貌

- (1) 开关箱;
- (2) 繞綫头;
- (3) 机座;
- (4) 集綫部分;
- (5) 气动剪刀;
- (6) 卸料裝置;
- (7) 放綫部分;
- (8) 工作台傳动部分。

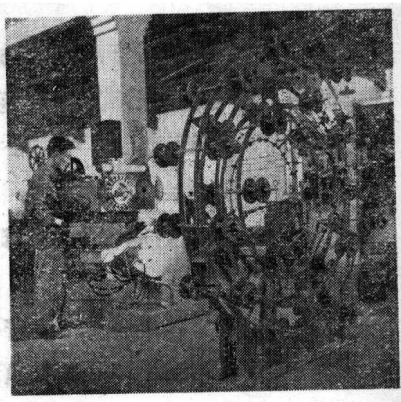
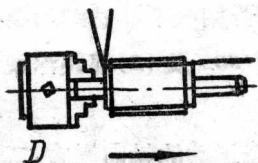
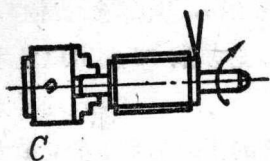
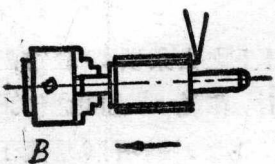
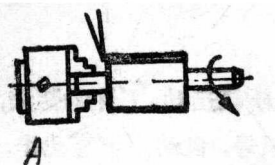
2. 机床繞綫原理(見图2):

銅綫由放綫架引出,通过集



未裝卸料裝置

綫盤中的出綫头,將綫引于轉子槽口內。在另一端將銅綫夾住,并將轉子作順时針方向迴轉,如图2A所示,迴轉至所需槽距为止。



开始繞制時之位置(未裝卸料裝置)

图2 繞制原理

轉子向左移动,至剛出槽口,形成綫圈的一边如图2 B。

轉子作反时針迴轉,回至所发出的槽口,形成端部的另一端如图2 C。

向右移动至剛出槽口,完成綫圈的另一边如图2 D。

完成上述动作即形成一圈綫圈。

在繞制过程中,銅綫不需压紧,因为当端部迴轉时,槽口內之綫会自动向下拉紧。由于所有槽子均同时繞制,銅綫在槽內排列很有条理,电樞內各匝綫圈的長度均相同,繞出的轉子动平衡或靜平衡均能达到很好效果。

3. 各部件簡介:

(1) 繞綫头 (見圖 3、圖 4):

繞綫头安裝于工作台左方作正反繞綫运动, 工件的裝夾, 控制工作台左右行程方向, 及发出停車訊号, 自动停車等动作, 均要在这部件內完成。

主軸(17)的迴轉由連于 19 活塞杆上之齿条項 22 經過齿輪(85)来推动, 当气缸內活塞左右移动时, 齿輪 85 也随之作正反轉动形成端部繞綫运动。亦可用手搖, 手搖时将項 76 旋紧于項 80 缺口內, 缺口位置由 78 指示出, 当手柄 75 旋轉时, 齿輪 84 及 74 也随之旋轉, 但当自动循环动作时, 必須將 76 旋出以免手柄自行轉动。

槽距是由 90 定位块来限制, 不同的槽距都可調整, 最大迴轉角度为 180° , 定位块必須要校准, 否則就不能达到所要垮之槽距, 并且要影响出綫头的进入槽口, (90) 及 (2) 都經淬硬并将二端面磨光。

軸承 (27)(29) 用以承受左右繞綫运动的軸向推力, 二軸承的間隙用螺帽 47 来調整。

工件的夾紧或放松: 当活塞 52 向左移动时, 活塞杆 14 拉动彈簧夾头 8, 工件即得夾紧, 推力軸承(11)的作用是当彈簧夾头在轉动时保証活塞杆 14 不能轉动, 不讓 14 受到扭轉应力。当活塞 52 向右移动时, 活塞杆 14 就将彈簧夾头顶出, 此时为放松位置。

繞綫头的正反迴轉, 是由安裝在工作台前、后二側的分微开关 4 MII、5 MII、7 MII、8 MII, 分別控制气閥 7 KJI、9 KJI 来实现。

工件的夾紧或放松, 是由單刀开关 1 II、2 II 控制气閥电磁鉄 5 M3 和 6 M3, 及其对应气閥 5 KJI 及 6 KJI 来实现。

項 46 用鍵固定于項 (17) 主軸上, 并与主軸产生同步迴轉, 項 66 及 35, 是由小軸 30 固定于項 46 上, 当 17 作正反迴轉时, 項 66 及 35 分別撞击分微开关 6 MII 及 9 MII, 使控制工作台左右移动的气閥接通或开断。在斜槽使用时要换上圓弧形撞块。

作單向迴轉的棘輪, 項 (64) 是由連于項 45 的項 65 棘爪帶動, 每当棘輪旋轉一周时, 即完成一只电樞繞綫循环, 定位釘 45 即撞击分微开关 3 MII, 使整个循环电路切除。計数調节板 (63) 可根据不同电樞綫圈来調整, 調整范围在 2~120 圈內, 当需調整时只需將項 43 螺帽松开即可。

繞綫头的箱体是用鑄鉄澆成, 为了便于电气部分的調整及檢修, 保护罩 59 可以方便的拆卸。

(2) 机床床身(机座):

床身是利用报废的銑床床身改裝的, 床身上的工作台可作縱橫及上下的調节, 床身內的空龕作安裝电动气閥用。

(3) 集綫部分:

集綫部分結構很簡單, 但却是繞綫机最關鍵性的部分, 如图 5 所示, 它是由出綫头套筒 (1)、导向釘 (2)、集綫盤 (4)、出綫头 (3) 及引綫滾輪 (5) 等主要零件組成。

出綫头套筒 (1) 系經過磨削加工的斜套筒, 斜度必須要准确, 否則要影响出綫头进入槽子的深度。同时与出綫头相配的孔要准确, 二孔的中心軸綫不能歪斜及不平行, 否則出綫头就不能进入槽內。

导向釘 (2) 的作用是保护出綫头, 防止出綫头与槽口接触磨損, 导向釘的进入槽口部分的直徑, 要比出綫头进入槽口部分的直徑稍大, 进入槽口部分深度要比出綫头淺, 这样是为了防止擦伤銅綫。导向釘每隔数槽放一只, 不必全部裝置, 导向釘压于集

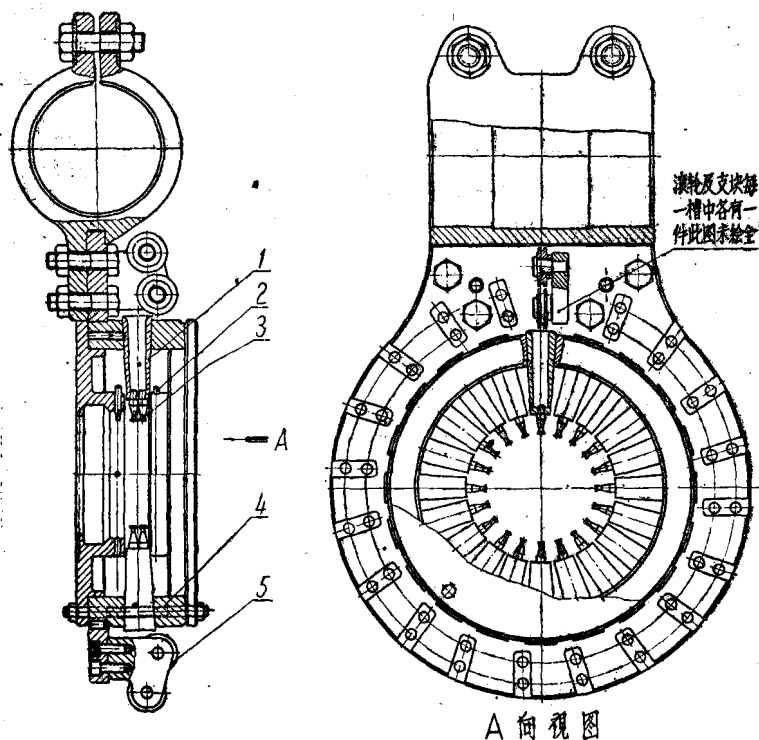


图5 集綫部分裝配圖

綫盤二端的端盖上并需淬硬。

出綫头(3)見圖(6)及照片。

出綫头的結構曾进行了數十次的試驗，曾經用过弯形出綫头，及彈簧出綫头、滾輪出綫头，甚至还試过气动出綫头，但一連串的試驗都沒有取得成功，后来也曾參照电世界雜誌上1958年第一期中陈应培同志提出的型式，如应用其綫指結構，綫指及綫盤必須要共同迴轉，并要自动下降入槽，和上升出槽，結構极为复杂，經過試制及試繞沒有取得良好結果，尤其是銅綫在端部轉

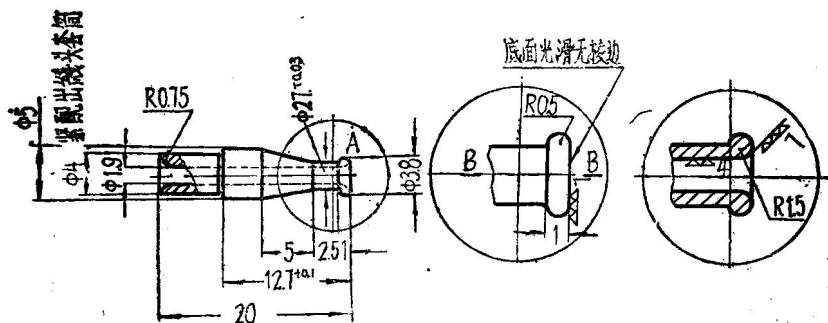
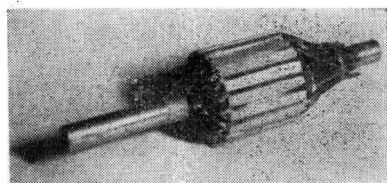
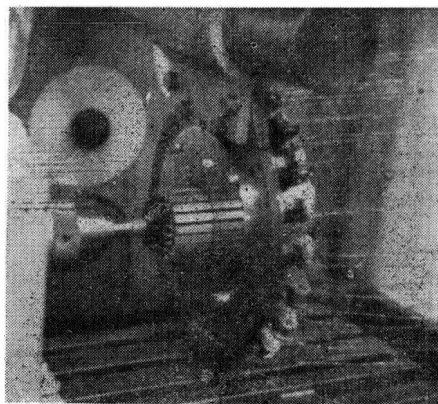


图 6 出线头



在該机床上繞制成的轉子



已裝上端板及导向釘集綫盤外形

弯时要划破絕緣。

后来再經過反复試制，才决定采用目前的圓形出綫头。目前的圓形出綫头有如下几个优点：

甲、与其他出綫头比較，加工方便，制造簡便，节省貴重材料(現用 50 号中碳鉻鋼)。

乙、由图可知双股并繞各用二个出綫头，綫头各股分开，不会发生糾纏，这样可以省去一套綫头与綫盤共同迴轉的傳动机构。

丙、不必用彈簧等其他加压办法，由于圓头部分圓角很小，所以拉出之銅綫都很平直，但圓角虽小却不可损伤銅綫絕緣，或使銅綫截面改小。

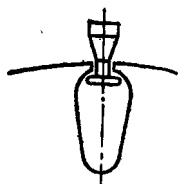


图7 出綫头
进入槽口之位置

丁、由于綫盤不需傳动机构及加压裝置，大綫盤架的結構与集綫盤及其他結構也相应簡單。出綫头进入槽子的深度，如图7所示，以剛进入槽为宜，过多則銅綫繞至槽滿时会將絕緣刮破。

三股以上并繞之綫圈，也可应用这种出綫头，只需將圓形的出綫套筒改成長方截面，根据需要再压入出綫头，如三股并繞須压入三个出綫头。

出綫头底面的平面及圓头的喇叭，口要光滑，穿綫的孔不能太大，否則要减弱出綫头强度，但太小又会刮破絕緣。

集綫盤(4)与出綫头相配的孔，既要等分，又要使斜孔大小端的直徑一致，因此要求也較高。

集綫部分可根据不同的工件、直徑及槽数来更換。

(4) 气动剪刀(見图8)：

轉子繞完后作剪断綫头用。当进气口进气后，D 活塞向右

移动, *E* 活塞向左移动, 在活塞杆上各装有刀片, 因此当汽缸进气时, 线头即被剪断, 动作完毕后, 依靠弹簧 *A* 还原。

进气口是由分微开关 2 MII 控制, 气阀电磁铁 4 M9 及以对应之气阀 4 KJ 来完成, 气压剪刀仅是原理图, 尚未设计完毕, 所以未经过试制。

剪刀是安装于工作台的后侧。

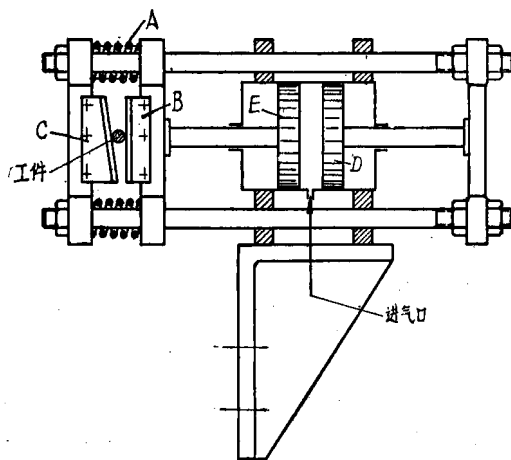


图 8 气动剪刀示意图

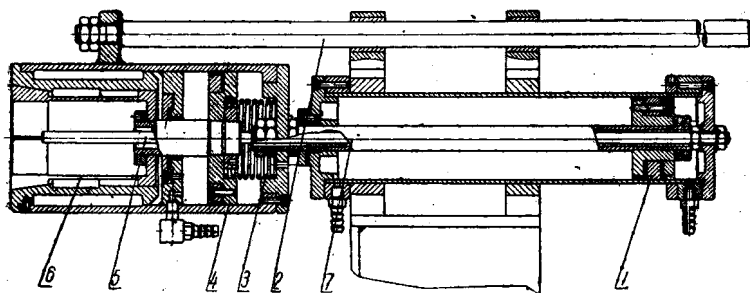


图 9 卸料装置

(5) 卸料裝置 (見圖 9):

活塞 1 向左移動時, 即為前進取料位置, 是由 1KY 及 1MI 來控制, 1MΘ 及氣閥 1KΛ 而完成。

單向氣缸的活塞 4 是用於卸料時夾緊轉子, 轉子夾緊用項 6 彈簧夾頭, 夾於轉子外圓 (因為轉軸二端均有綫頭, 如再夾轉軸則不能夾緊), 工件放鬆由彈簧 3 作用, 當卸料時活塞 (1) 向右移動, 此時套於用鋼管制成的空心活塞杆 7 內的卸料杆, 即將工件自行頂出。活塞 1 二邊可同時進氣, 使活塞處於平衡狀態, 此時為剪斷綫頭位置。項 2 導向杆用於導向。

卸料裝置用螺釘及肖子固定於焊接結構的另一獨立機架上, 安裝時卸料裝置的彈簧夾頭與繞綫頭的彈簧夾頭必需互相關在同一軸綫上。

卸料裝置中之彈簧夾頭夾緊是由按鈕 2KY、中間繼電器 1PII、電磁鐵 2MΘ 及氣閥 2KΛ, 控制後退出料用按鈕 2KY、3KY、繼電器 1PII、電磁鐵 3MΘ 及氣閥 3KΛ 控制。

(6) 放綫架見機床全貌圖(1):

放綫架由扁鐵焊接之圓架、支承綫盤、銅綫張力可調節綫盤二邊的橡皮環來調整。

(7) 工作台傳動部分 (見圖 10):

工作台左右移動的作用, 是使綫圈二邊成形, 工作台也用氣壓傳動。

由項 17~21 組成之活塞, 在氣缸 16 內作左右移動, 此時連在活塞杆之連杆 3 帶動工作台也作左右往復移動, 工作台最大行程為 300 公厘, 氣缸安裝於經過改裝後上下可調節的項 15 之三角工作台內, 并用螺釘螺杆固定, 工作台亦可用手搖, 手搖機構裝於工作台左側。