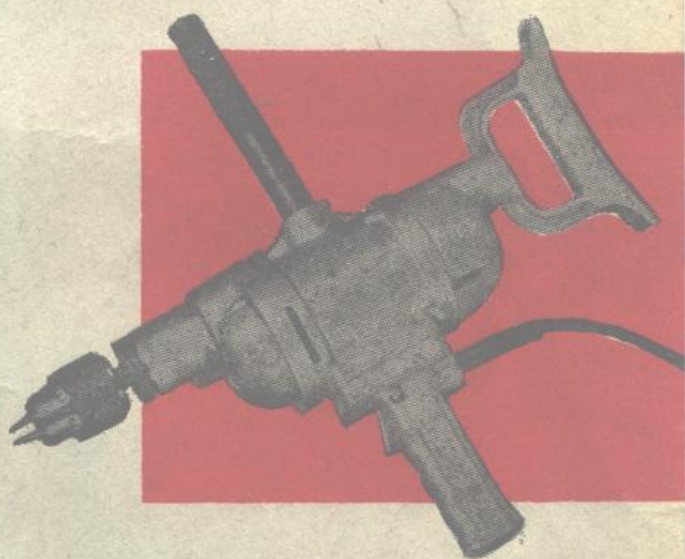


怎样修理电钻



徐忠法 黄德励 編

上海科学技术出版社

74.6225
521

怎样修理电钻

徐忠法 黃德勵 編

zk596/17

上海科學技術出版社

內 容 提 要

本书是修理电站的实用参考书,对各种常見故障都有具体的修理方法。本书首先介紹电站的结构情况,特別着重介紹电站的繞組;繼而說明故障的檢查法、征象和修理步驟。最后,本书对重繞繞組、重制整流器等項作系統的介紹。

本书供各工厂修理电站的工人参考。

怎样修理电站

徐忠法 黃德勛 編

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路 3004 号)

上海市書刊出版業營業許可證出 093 号

上海市印刷五厂印刷 新华書店上海发行所总經售

开本 787×1092 1/32 印張 2 1/8 字數 42,000

1969 年 5 月第 1 版 1969 年 5 月第 1 次印刷

印數: 1,000

統一書號: 1539.1281

定價: (代價) 0.22 元

序

电钻是生产上不可缺少的一种现代化的钻孔工具，在工业生产上应用范围很广。它不但能够做流动性的钻孔，并且根据它旋转的本能，可以利用它代替其他一部分手工操作劳动。因此，电钻的需要量，也跟着工业生产日益发展而不断地增长。本书写的是关于电钻维修保养的一些问题，以供电工在修理电钻时作参考。同时亦可作为辅助转业工人，和新进厂的艺徒及青工，进行技术学习的资料，以便在短时期内使这些同志掌握起电钻修理技术的基本知识。

由于电钻是一种小型的电动钻孔工具，其内部的构造比一般电动机内部的结构较为复杂繁琐，因此，电气工作人员，除了要熟悉电钻的构造、原理和特性，掌握发生故障后的检查和修理技术以外，更重要的还应当按照电钻的规范，正确地使用和维护保养，避免外界损伤，延长电钻的使用寿命。

我们响应党的号召，破除迷信，解放思想，从而消除了对于写书的神秘观念。在党支部的关怀和各方面的协助下，仅仅根据自己几年来在日常工作中所得到的一些实际体验，综合起来写成这本书的，所以此书有少数零件名称会与理论书籍中的名称不统一。内容方面一定还存在着很多缺点。如有遗漏或不正确的地方，希望读者随时提出宝贵意见指正和补充，使电钻实际

修理方法更完善,以便更好地适应目前祖国工业生产大跃进发展的需要。

編 者

1959. 3. 20

目 录

序

(一) 电钻的构造	1
(二) 电钻绕组	4
(三) 检查电钻故障的步骤	12
(四) 电源线路断路或短路	16
(五) 开关损坏或接触不良	17
(六) 定子绕组断路	19
(七) 转子绕组断路	21
(八) 转子绕组或整流器段条短路	24
(九) 转子绕组或整流器段条接地	27
(十) 定子绕组短路或接地	29
(十一) 碳刷和整流器接触不良	31
(十二) 碳刷座接地	33
(十三) 轴承磨损	36
(十四) 大盖和外壳的合口处(俗称司别克)磨松	37
(十五) 转子主轴牙齿或齿轮箱内的牙齿损坏	38
(十六) 散热风叶松动	39
(十七) 绕组受到潮气	39
(十八) 负载超过限度	40
(十九) 电源电压不对	41

(二十)	重繞轉子繞組	41
(廿一)	重繞定子繞組	51
(廿二)	重制整流器	55
(廿三)	整流器大修	61

(一) 电钻的构造

电钻是工业上应用很广的电动手工具,它不仅能钻孔,并可利用它的旋转本能,作为很多需要转动工作的传动机构。

电钻的构造基本上同直流串激电动机相似。因之,它的工作原理这里不再介绍。

电钻多数是小型的,为满足生产上的要求,又制成多种的规格和外形。

它的主要组成部分有:

(1) 转子部分 转子是由铁心、轴、整流器(又称换向器、车头筒)、轴承和转子绕组所组成(见图1所示)。铁心是由矽钢片叠合起来,装在轴上。它的表面上有槽,在槽里绕有绝缘导线,称为转子绕组。轴的一端铣有牙齿,以配合其他齿轮进行工作。

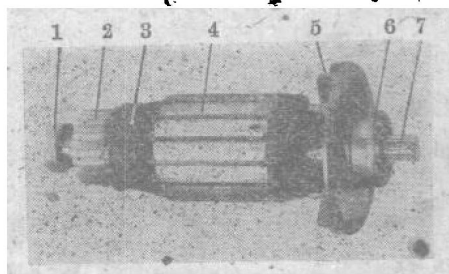


图 1 转子部分

1—轴承; 2—整流器; 3—转子绕组; 4—转子铁心;
5—散热风叶; 6—轴承; 7—主轴牙齿

轴的另一端装有整流器。整流器是由许多铜片和云母片间隔组成,以使各铜片之间相互绝缘。整流器的每一铜片同转子

每一繞組的一個綫端焊接，以作換向之用。軸的兩端又各裝一個軸承，以支承轉子的靈活運轉。

(2) 定子部分 定子包括鉄心（磁極）、外壳和繞組三部分

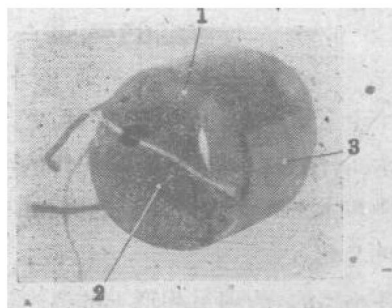


图 2 定子部分
1—繞組； 2—磁極； 3—鉄心

（見图 2 所示）。鉄心也是用矽鋼片疊合組成，一般都形成兩個磁極。

繞組是用絕緣導綫先在綫圈模上繞成，經絕緣布包裹后，嵌在鉄心的磁極上；然后再用螺釘將鉄心穿固在外壳上。為了減輕整個電鋸的重量，外壳一般用鋁鑄成。

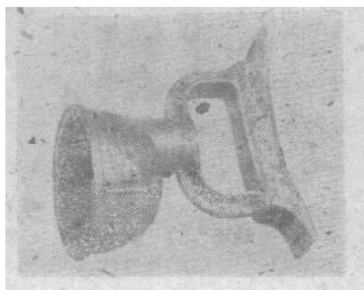
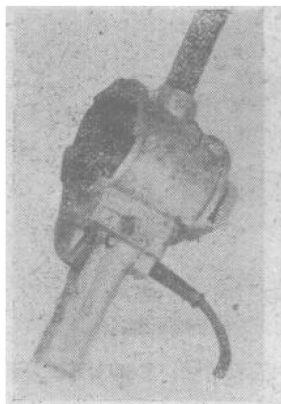


图 3 外壳和外壳大盖

(3) **外壳大盖** 大盖是用螺钉或穿钉装置在定子外壳上的(见图3所示)。大盖的主要作用是托架着转子,使转子保持准确的位置。在大盖的中央洞里镶有滚珠轴承(俗称球架)。另一个滚珠轴承装在外壳架上,以支承着转子,使它在定子内的中心位置运转,不至碰擦定子部分。

大盖的另一作用是遮住齿轮箱内的润滑剂,以防流入绕组部分。

(4) **传动齿轮** 齿轮箱内装有一个或数个相互配合的齿轮(见图4所示)。齿轮一面切住转子主轴的牙齿,另一面切住轧头主轴的牙齿,以减慢钻头的转速,提高使用功率。

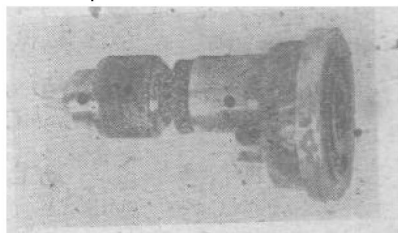
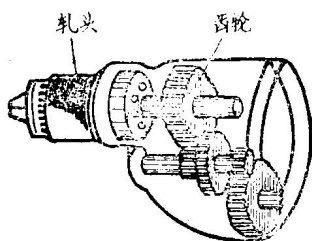


图4 齿轮箱部分

(5) **碳刷及碳刷架** 电钻的碳刷架装在电钻的外壳上,分成两种:一种是固定在外壳的一定位置上,一种是可调节位置的活碳刷架;后面一种多半使用于较大型的电钻(见图5所示)。

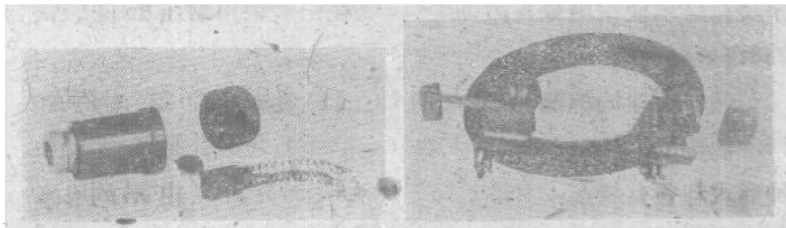


图5 碳刷及碳刷架

碳刷架的位置應該在定子兩磁極空隙的中央，并用膠木等材料制成，保證必要的絕緣性。

碳刷是由碳精、彈簧和辮子銅絲等組成。碳刷接觸在整流器上，擔任傳導電流的作用。

(6) 散熱風葉 散熱風葉是靜配在轉子主軸上。當轉子運轉時，它也跟隨着運轉，以驅除在定子繞組和轉子繞組內，所產生的熱量（見圖1所示）。

(7) 開關 電鑽的開關類型很多，一般是根據電鑽的外形，裝上各種不同類型的開關，作接通和切斷電源之用（見圖6所示）。

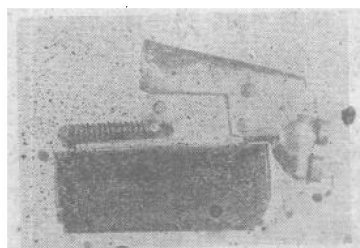


圖 6 電鑽開關

(8) 軋頭 軋頭是電鑽上的機械裝置（見圖4所示）。根據電鑽的容量和工作的需要，裝配上適當尺寸的軋頭，夾住鉗頭或其他傳動工具。

（二）電 鑽 繞 組

電鑽的運轉速度極快，因而線圈電流換向速率也極快，再加上反電勢的作用，使轉子繞組的絕緣極容易击穿。因此，纏繞轉子繞組必須使用絕緣良好的導線，現在一般採用耐壓強度較高的單絲漆包線。

轉子繞組的纏繞形式有兩種：（1）疊繞式和（2）對繞式。兩種纏繞的方法雖不同，但其繞成後的電路原理還是相同，而每種形式卻各有特點。對繞式轉子繞組的兩條並聯電路的電流較為平衡，並且轉子兩面的重量也較為平衡；但纏繞時，比疊繞

式纏繞顯得繁瑣。疊繞式轉子繞組纏繞時較為簡易，但兩條并聯電路所載之電流達不到對繞式這樣的平衡，如果纏繞的質量較差，轉子在運轉時還會產生震動現象。

電鉗轉子鐵心槽數種類很多，有7、8、9、10、11、12、13、14以及更多槽數的鐵心。鐵心槽數的多少決定於設計時的要求。無論槽數的多少，我們可將鐵心槽數分成兩大類：(1)單數槽和(2)雙數槽。纏繞時，槽矩的多少，可從下面兩公式中得知：

$$\text{單數槽鐵心的槽矩} = \frac{\text{總槽數} + 1}{2}$$

$$\text{雙數槽鐵心的槽矩} = \frac{\text{總槽數}}{2}$$

(1) 鐵心槽數與整流器段條數的關係 一般電鉗轉子上的整流器的銅段條數與鐵心槽數之比，多為2:1或3:1，雖比例數更大的也有，但在電鉗中較少採用。假如有一個鐵心的槽數是13槽，而整流器的銅條是26條，它們的比例就是2:1。在纏繞一只繞組時，就要聯接出兩個接綫頭來，也就是在開始纏繞時，聯接出一個接綫頭，在纏繞這繞組的二分之一圈數時，再聯出一個接綫頭來，這樣全部13槽的13個繞組中，就共有26個接綫頭，焊接在26條銅段條上。如果銅段條數與鐵心數的比例是3:1時，在纏繞一個繞組開始時聯接出一個接綫頭，當繞到這繞組圈數的三分之一時，聯接出一個接綫頭；再繞三分之一圈數時，再聯接出一個接綫頭；然後再繼續纏繞三分之一綫圈。末尾綫圈頭可與相鄰的一個繞組相接，這樣就聯接出三倍於槽數的接綫頭，焊接於三倍於鐵心的銅段條上。其他更多於鐵心槽的倍數的銅段條，也可同樣依此類推。

为了使纏繞轉子繞組有詳細的了解,我們將對繞式、疊繞式及單數槽、雙數槽的鐵心,配合在一起分別講解如下。

(2) 疊繞式繞組纏繞方法 假如有一個轉子鐵心的槽數是 13 槽,銅條是 26 條,纏繞時的槽矩可根據下列公式計算。

$$\text{單數槽矩} = \frac{\text{總槽數} + 1}{2} = \frac{13 + 1}{2} = 7$$

纏繞時可任選一槽作為第 1 槽。將第 1 繞組的第 1 綫頭放入第 1 槽內,作為所有繞組的第 1 綫頭,向左面第 7 槽繞,繼續到這繞組圈數的二分之一時,引出一根接綫頭(作為第 2 接綫頭);再繼續纏繞另外二分之一綫圈。繞完後,將第 1 繞組的末尾綫放在第 2 槽內,做出一根接綫頭(作為第 3 接綫頭)。

在第 2 槽與第 8 槽之間纏繞第 2 繞組,繞到一半圈數時,也同樣引出一個接綫頭(作為第 4 接綫頭);再繼續纏繞另一半綫圈。繞完後,同樣將第 2 繞組的末尾綫放在第 3 槽內,做出一根接綫頭(為第 5 接綫頭)。

在第 3 槽與第 9 槽之間纏繞第 3 繞組,方法與前相同。以後綫圈完全這樣纏繞下去,繞到最後一個繞組(在第 13 槽與第 6 槽之間),而第 13 繞組的最後一個末尾綫頭同第 1 槽的第 1 繞組開頭綫相接,這樣就將整個轉子的 13 個繞組完全串聯成一個回路。全部繞組形成後,在每條鐵心槽內就有兩個綫圈邊,共有 26 個接綫頭引出。纏此繞組可參見圖 7。

以上所講為單數槽的疊繞法,雙數槽的疊繞法完全同單數槽相同,只是

$$\text{雙數槽的槽矩} = \frac{\text{總槽數}}{2}$$

(3) 對繞式繞組單數槽的纏繞方法 假若用上面那個 13

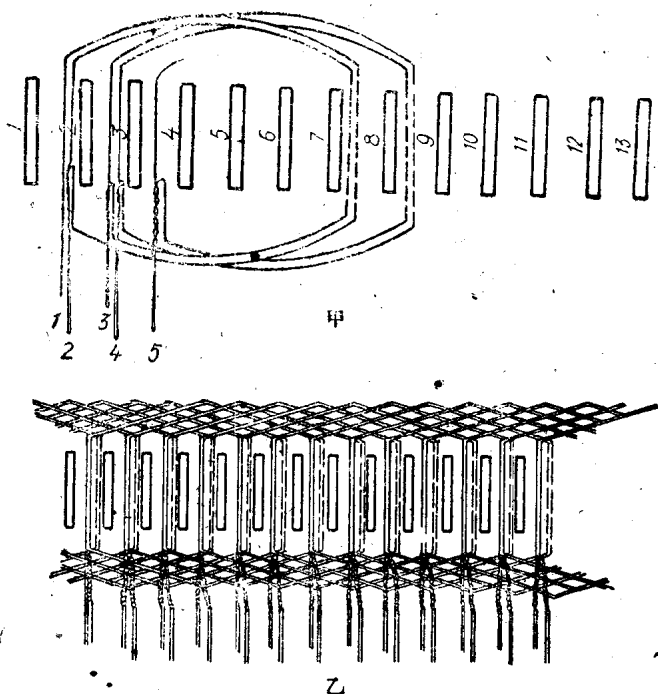


图 7 叠绕式绕组

甲—工作图； 乙—绕绕形式

槽 26 铜段条的铁心，缠绕对绕式绕组，首先根据下列公式计算槽矩：

$$\text{单数槽矩} = \frac{\text{总槽数} + 1}{2} = \frac{13 + 1}{2} = 7$$

缠绕时，任选一槽为第 1 槽，将第 1 绕组的第 1 线头放在第 1 槽内，绕向左面第 7 槽中，连续绕到一个绕组的二分之一线圈时，联接出一个接线头，再续绕另外二分之一线圈。绕完后，将线剪断，末尾线暂时仍放在第 1 绕组的第 1 槽内不动。再将另一开线头放在第 7 槽内，向第 13 槽内缠绕，同样绕到二分之一

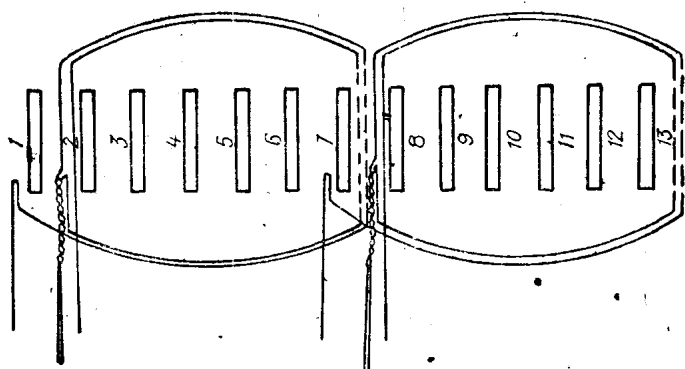
綫圈时,引出一根接綫头,再纏繞另一半綫圈。繞完后,將綫剪斷,末尾綫仍暫放在第7槽內不動。这时可將第1槽內的末尾綫移到第13槽內,同第3繞組的第一开头綫联在一起;在第13槽与第6槽中纏繞第3繞組,也同上面一样引出接綫头及再繞另一半綫圈。第三繞組繞完后,可將綫剪斷,末尾綫仍暫放在第13槽內不動,再將第7槽內的末尾綫移到第6槽內,同第4繞組的第一开头綫联接在一起。在第6槽与第12槽之間纏繞第4繞組。第4繞組繞完后,將綫剪斷,末尾綫仍暫放在第6槽中。这时再將13槽中末尾綫移到第12槽中同第5繞組的第一开头綫联接在一起,在第12槽与第5槽之間纏繞第5繞組。以下均依此类推繼續纏繞。

第12繞組是在第2槽与第8槽之間繞;繞完后,將綫剪斷,末尾綫放到第1槽中与第1繞組的开头綫联接在一起。最后一个繞組是在第8槽与第1槽之間纏繞,繞完后,將綫剪斷,末尾綫放到第7槽中和第2繞組的开头綫联接在一起。这样就完成了整个轉子繞組的綫路,使13个繞組串联成一个完全回路。这种繞組纏繞方法可參見图8。

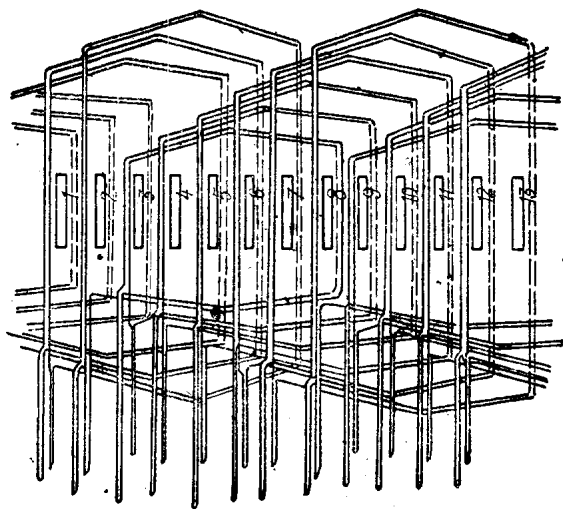
(4) 对繞式繞組双数槽的纏繞方法 假如一个轉子鉄心的槽数是14槽,它的整流器銅段条是28条,纏繞时的槽矩可根据下列公式計算。

$$\text{双数槽矩} = \frac{\text{总槽数}}{2} = \frac{14}{2} = 7$$

纏繞时可任选一槽为第1槽,將第1繞組的第一綫头放在第1槽中,向左面第7槽中纏繞,当繞到一个繞組的二分之一綫圈时,引出一根接綫头,再繼續繞另二分之一綫圈。繞完后,將綫剪斷,末尾綫仍放在第1槽內,再將另一开头綫放在第8槽中,在第8槽与第14槽之間纏繞第2繞組,同样繞到繞組的二分之



甲



乙

图 8 单数槽对绕式绕组

甲—工作图； 乙—缠绕形式

一线圈时，引出一根接线头，再续绕另二分之一线圈。绕完后，将线剪断，末尾线放到第7槽内，同第3绕组的第一开头线联接，在第7槽与第13槽之间缠绕第3绕组，也同样绕到一半线圈

时,抽出一根接綫头,再續繞另一半綫圈。繞完后,將綫剪断,末尾綫仍暫放在第7槽內。这时將第1槽內第1繞組的末尾綫移到第14槽內,同第4繞組的第一开头綫联接在一起,在第14槽

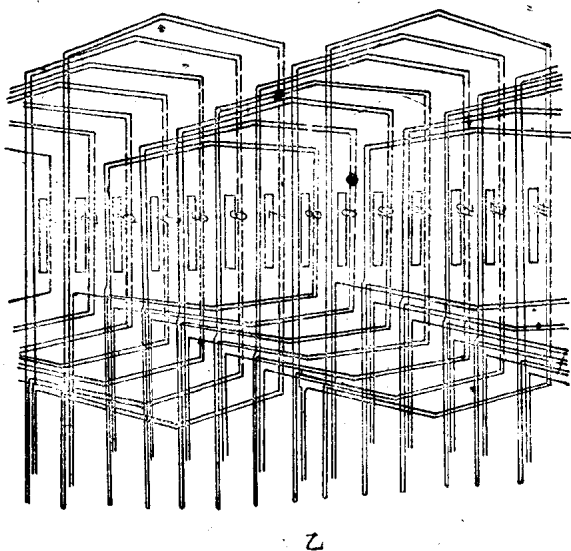
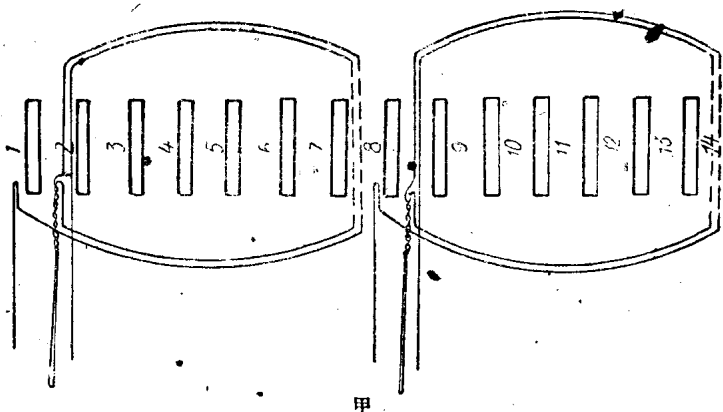


图 9 双数槽对繞式繞組

甲—工作图; 乙—纏繞形式