

科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

電機與電子工程之部

旋轉電機之裝配

譯者 邢福文

徐氏基金會出版

PDG

科學圖書大庫

工業技術訓練叢書

電機與電子工程之部

旋轉電機之裝配

譯者 邢福文

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員
編輯人 林碧鏗 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有

不許翻印

中華民國六十六年九月十四日初版

工業技術訓練叢書

旋轉電機之裝配

基本定價 4.20

譯者 邢福文 台灣電力公司工程師

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(63)局版臺業字第0116號

出版者 臺北徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686 號
發行者 臺北徐氏基金會 郵政劃撥帳戶第 15795 號
承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號 電話 9719739

譯 序

徐氏基金會創辦人徐銘信先生，自國外携回 ITB 訓練叢書一套，是訓練技工用的寶典，囑為中譯。該書特點是以圖為主，文字為輔，極易閱讀。

書中特別指出工作人員於疏忽的地方，從而加以避免。我是一個從事電機工作多年的人，翻譯本書也得到不少益處。所以，這本書不僅是要學電機的人應讀，教電機的人也應讀，工廠高級人員看過本書，有助於對其部屬工作之監督。

五專及高職的同學們，可能缺乏看到一部電機自始至終的製作過程，這套書可以彌補此項缺憾。

六十六年八月三日

上冊目錄

譯 序	1	技術說明書	93
本書之用途	5	直流電機	94
安 全	6	線繞直流電樞	101
工廠安全	6	電樞接線圖	102
電的安全	6	安 裝	105
搬運設備之安全運用	7	在電樞或轉部上裝絕緣架	105
機械搬運設備	10	槽襯安裝	110
標準之應用	13	線圈裝進槽	117
專門名詞	14	鑽石形網狀線圈裝進槽	122
交流電機	14	籃狀線圈定部線圈之裝入及取 出	128
直流電機	30	在電樞槽安裝半線圈	137
絕緣	35	在電樞槽安裝帶鼻的線圈	141
電機	40	在棒狀線圈轉部中裝線圈及取 下線圈	144
工具及設備	53	裝劈	149
技術說明	64	安裝絕緣帶	155
交流電機	64	安裝線圈伸出部份之絕緣塊	166
同心線圈之定部	74	裝連接器及墊塊	189
同心線圈定部之連接圖	79	安裝架線	194
交流電機線繞轉部	83	裝圓或扁穿軸銅體之標準方法	208
波繞轉部	91		
網狀線繞轉部	91		

下冊目錄

剪 切.....	216	用一片以上的帶及烙鐵以繞線	
剪之型式.....	216	圈匝的帶.....	252
以長雙剪剪切.....	218	在彎角加強絕緣.....	254
用刀切.....	218	墊塊繞帶及沿轉角繞帶.....	256
鋸 切.....	220	導體片盤旋繞帶，需兩人作.....	259
用切紙機切.....	221	T形接頭之交叉繞帶.....	263
使用切輪、鋸、切紙器及雲母		交叉繞帶.....	267
片切合分割器之一標準方法		繞帶鉤之應用.....	270
.....	226	紮 線.....	277
彎 銅.....	234	將線圈之伸出部份紮於支持環	
用手、木槌或鉗彎銅.....	234		277
用手彎導體，在整理線圈伸出		針之應用.....	281
部份時有時需要這樣做.....	235	潛拉器之應用.....	286
沿一樣板彎導體.....	237	紮連接環於支持環.....	291
用熱鉗及彎管，裝連接環時用		於伸出部份紮管狀墊塊.....	295
此法.....	239	沿環繞一匝以將繩之另一端固	
用鷹爪彎導體.....	241	定支持環上.....	302
用彎角工具彎角.....	242	以帶紮線圈伸出部份.....	307
繞 帶.....	244	以帶紮平行連接環，紮墊塊	
半疊法繞帶.....	244		312
一單線圈片之半疊繞法.....	246	鍍錫、銅焊、錫焊.....	316
在一有限空間中繞帶.....	247	鉚鐵尖端.....	316
繼續繞帶繞一嵌接絕緣接頭.....	251	尖端鍍錫.....	318
		以焊鐵焊連接夾.....	318

以銅焊鉗作銅焊.....	321	壓一線圈之典型方法.....	408
銅焊導體以形成一串聯接鼻.....	323	砂輪.....	412
在鼠籠式轉部之棒及端環間作 銅焊.....	325	爐.....	413
洪焊、整流器之上升器之連接 之典型焊法.....	339	帶扇電爐.....	413
電儀表.....	345	蒸汽爐.....	414
鼠籠式轉部棒之安裝.....	355	蒸汽電爐.....	415
整流器安裝.....	359	氣爐.....	416
整流器安裝標準工具.....	359	整流器加工.....	417
裝整流器於軸.....	371	整流器旋轉加工.....	417
需用吊車之中型電機之典型裝 法.....	371	主極及整流極之安裝及調節.....	419
滑環之收縮安裝.....	375	靜平衡儀.....	430
將滑環收縮安裝於其絕緣襯圈	375	原理.....	430
繞線.....	377	動衡儀.....	434
同心線圈.....	377	動衡儀原理.....	434
大型籠狀線圈.....	389	局部測驗.....	438
帶繞線圈.....	394	評估之一：銅焊、鋁焊及免焊 連接.....	438
拉線圈成形.....	404	評估之二：紮線.....	439
壓磁場線圈.....	408	評估之三：繞帶.....	439
		評估之四：繞帶及劈.....	440
		評估之五：彎銅.....	440
		評估之六：插線圈及拔線圈.....	441
		評估之七：轉部繞線.....	441

本書之用途

本書為教師、技工及學員而準備，其目的在使受訓練的技工能得到其所需要的技術水準及工作知識。本書以圖解為主，輔助簡單說明，以便於閱讀，其主要目的為：

(a) 便於技工之自修。

(b) 對教師及已有經驗的技工強調重點。

同一工作自然會有不同的作法，建議在訓練時以本書作法為準而不以另外的作法代替，如欲教其他的方法，須在教以前先對欲教方法之安全及效率方面作週詳的考慮。

本書內容難以包括工廠內所需的所有技術。這需要更進一步的訓練。但在開始作更進一步的訓練以前，熟練本書所提的各項要點仍屬極端重要。

閱讀本書時，最好參考已出版的其他訓練課本，那些大都是從實際工作中所得的經驗，熟練的技工、主持訓練的官員、教師、以及有關的專家們，對那些課本的編寫，都曾有貢獻。

本書中包括若干試驗的例子，這也是訓練的重要項目，主持試驗的人對這些項目不可忽視，本書之說明及性能試驗之目的，皆在使受訓的人成為高水準的技工。

安 全

工廠安全

談到安全，教師和學員都不應認為還是在學校裡，而應該認為已置身工廠中。

工廠中會有新的危險，故教師及學生須特別小心，萬勿兒戲。

教師須對學員說明在其工作的每一過程中可能發生的危險。

教師應對學員作下述解釋：

意外

立刻按緊急求救鈴，作休克及止血急救工作。

火災

指示最近出口、發警報、用滅火器，但因電而起火時，需要特別的滅火器。

電擊

切斷電源。將受害人自電線移開，若電線仍帶電，則移動受害人時應使用乾木棒、電木棒等，不得直接移動，先施急救，再送醫院。

教師或指導員必須確知已向學員作過下述警告：

- (1) 工廠中有危險的房間或地區。
- (2) 工作之安全防護。
- (3) 須注意安全標示。

特別應注意工廠法中對工作人員有關安全的規定，有些工作的工作人員配帶下述安全工具。

- (1) 在除去槽中之封口物時，要帶護目鏡，以免被其碎片傷眼。
- (2) 噴壓箱空氣清潔機器時，要戴護目鏡。勿使氣嘴方向對準自身，亦勿對準其他的人。
- (3) 在作油污或髒的工作時，應設界限，如以土圍繞。
- (4) 在處理人造樹脂時應設界限，並

應將所設界限及樹脂迅速清除。

- (5) 在切裝石綿時應戴面罩。

(6) 作有被落下物擊中或其他物體擊中之危險的工作時，需帶安全帽。

上述設備必須準備且必需配帶。

電的安全

觸電

接觸帶電體十分危險，觸電常造成立即死亡。

千萬不要對電存輕視心。

千萬不要對機器上的按鈕、開關任意觸摸。

若欲瞭解某一按鈕或開關的作用，去問應該知道的人，千萬不要自行試驗。

權威性工作

在對一電機工作以前先切斷電源，並確定電源開關不致於意外通電，必要時可將電源線切斷。

將高壓線路或電容器接地，以除去靜電。

在接觸電機以前，以電壓表或檢電筆以確定其已確實沒有電。

千萬不要用手去試，當危險來時，手指會來不及拿開。

在廠房中作高壓試驗（high-voltage test）或閃絡試驗（flash test）時，須發出警告使其他的人遠離試驗區域，應以欄杆、繩索等物將試驗區隔開，並應作此是危險區域之明顯標誌。

也須確知高壓線圈之接地端已作有效的接地。此外，若被試驗的機器的外殼對地絕緣，其對地可能有相當高的電壓。

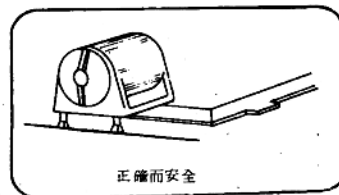
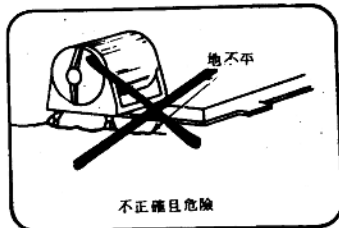
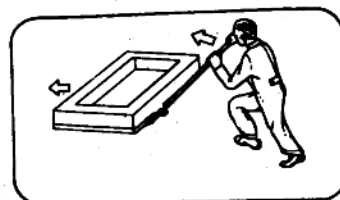
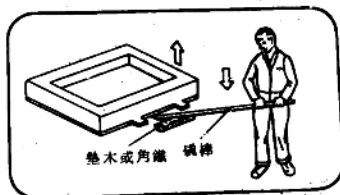
應使暴露的金屬元件有效的固定，並作有效接地，在潮濕地區更應如此。

搬運設備之安全運用

人工搬運

安全

搬運人員應穿安全鞋，戴適用的手套。



撬棍的一端扁平並略彎以利插入較小的間隙，此端作趾狀。

利用墊木或角鐵，以用撬棍將一機件升高。撬棍之趾部應向上彎，以免機件滑落。

請注意，圖中物品並未滑落。

若用撬棍以推動一機件，則趾部應向下彎，以抓住地面。

千斤頂用以升高重物。

千斤頂應儘量在平坦處應用。

千斤頂必須垂直上升。

千斤頂應在硬地使用。

除非墊以支持物，勿以千斤頂將機件升的太高。



滑車組上都已寫明其安全負載值，此值不能超過。

滑車組必須掛在固定的標上，不能掛在不安全的支持點上。

在使用以前先徵求維護工程師的意見。

只有在掛鉤與負載已作切實配合後方能上升。

千萬不能只用鉤尖掛物。



舉重滑車組之應用及注意事項

(對繩、鋼索、及鏈之注意)

繩之選擇應以圓周為標準，較以直徑為佳。

在不用時應將繩索及鏈條掛於正確位置。

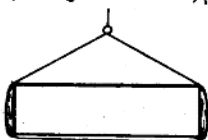
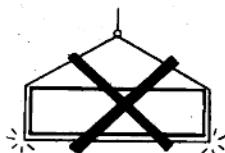
勿將繩索及鏈條置於水泥地上，對其微小的傷害即易造成事故。

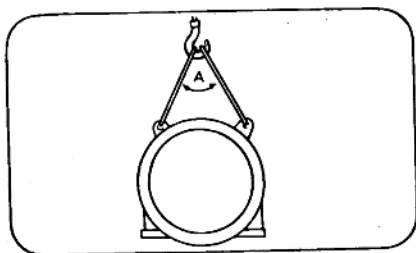
過熱、化學侵蝕、生銹等都會使繩索產生弱點。

尖銳的轉彎會使鋼索產生嚴重的過壓力(overstress)，應避免。

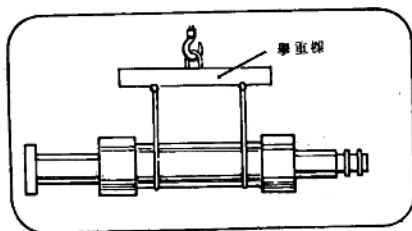
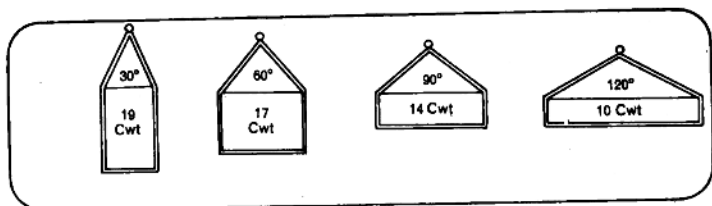
纖維繩在尖稜處易被切斷。

故在轉角處應墊以木板。





任一繩索之舉重容量隨角度 A 而變化。此角應儘量小。



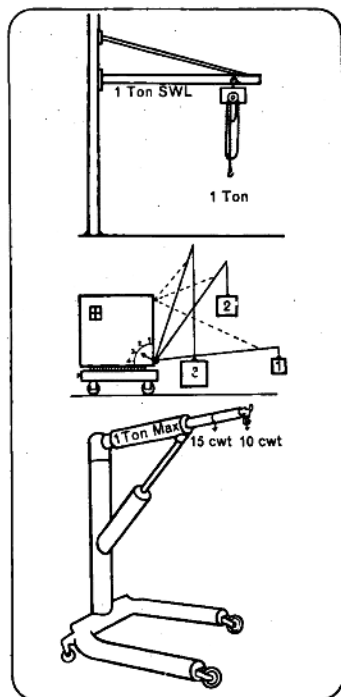
用舉重樑可使繩索所受之應力降低。

若繩索儲存已久，應校驗其安全工作負載，繩索載重能力應標明，並作定期校驗。

不用未標明安全工作負載 (S.W.L.) 之繩索，不用已受傷之繩索。

繩索過載十分危險。

機械搬運設備



吊車已標明在標上任一點之安全工作 (S.W.L.)。驗算繩索之 S.W.L.，其值可能與吊車之 S.W.L. 不同。

使在較低之數量作工作。

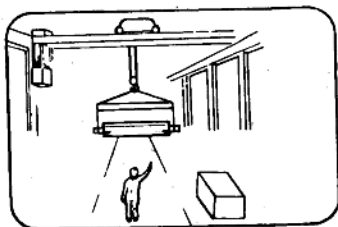
吊車越陡峻，其 S.W.L. 越大。

有指示器，指示在各種角度之 S.W.L. 應經常注意並參考指示器。

水力舉重機

在套筒管 (felescopic beam) 找尋負載數值。

一最大舉重量一噸的水力舉重機，當其懸臂伸至最長時只能舉重 10 cwt。

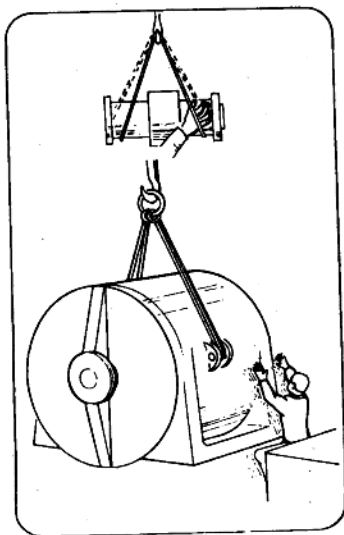


一架空吊車，帶有舉高的開車座位，由坐在此座位上的人控制。

他用一吊索工作，吊索控制自地面所有的運動方向。

確保駕駛人不致受到非正式信號的干擾。

小吊車可以用一懸掛在吊車上的按鈕盒由站在地面上的人控制。



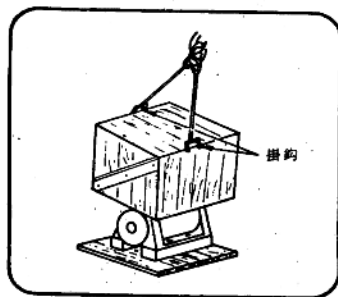
注意

在初作吊起時，吊索會移動位置，千萬注意勿讓其夾住手指。

在被吊物離地後，注意莫讓其碰擦到其他的東西。

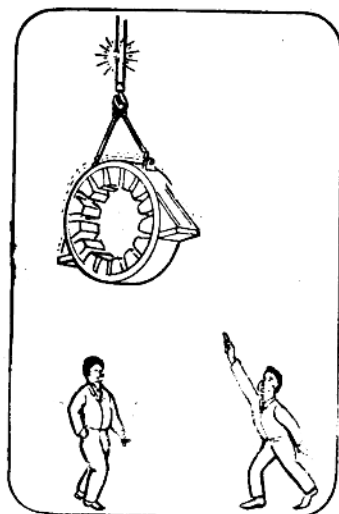
被吊物離地時可能會搖擺或扭動。

若掛鉤恰好在被吊物重心之上方，可以避免搖擺。



1. 吊箱時應當在箱上標明的吊重點。
2. 吊箱時特別注意勿使吊索在吊環上滑動。
3. 在以吊箱上之吊環將箱吊起時，應確定箱底否夠堅固，箱底可能一吊就掉下來。

應使箱在吊動時上下保持端正，這可以根據箱上所貼酒杯方向辦理。



不要在吊起的重物下站立或經過，所吊的東西可能降落或滑落。

意外不會無故發生。
意外總是有原因的。

標準之應用

一技工應對其產品所據之標準有所認識。採用標準時需注意其時間性，標準時常修改，誤用了失去時效的標準會造成嚴重的後果。我國國家標準當然是最重要的。但有時也應注意特別產品由製購雙方所議定的說明書。

國家標準可以向中央標準局購買。至於說明書，應視需要而收集。

專門名詞

旋轉電機可以分爲兩大類，即發電機與電動機。發電機及電動機又可以進一步分作直流電機及交流電機。

交流電機

交流電機 (A.C. Machine) 有一靜止不動的部份，稱爲定部 (stator)，在定部內部有一轉動的部份，稱爲轉部 (rotor)。沿轉部的周圍，在轉部上有南極及北極相間的偶數磁極而形成磁場 (field)。磁場對靜止的電樞線圈 (armature winding) 旋轉，因而在電樞線圈中感應一電壓。電樞線圈裝在定部的鐵心的槽中，在另一方面，有些小的交流發電機的磁場在定部而電樞在動部。

交流感應電動機

交流電流經藏在定部槽中的電樞線圈

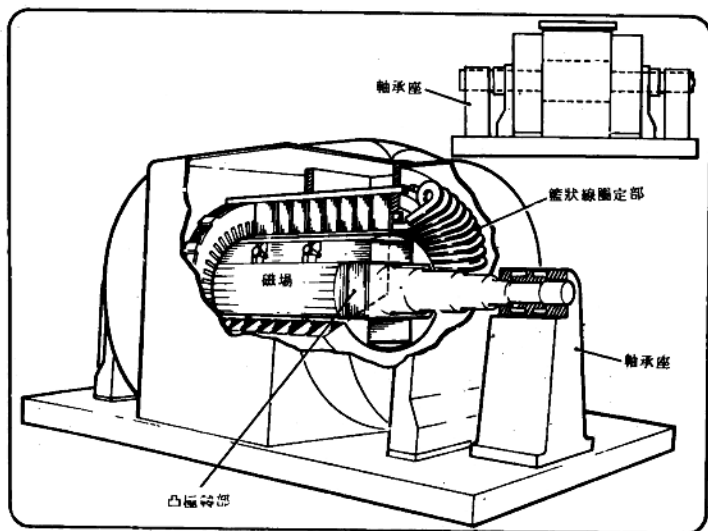
中。此時在其轉部有兩種不同型式的磁場。此爲：

(1) 凸極 (salient pole) 磁場，磁場乃由凸出於軸的周圍的永久磁鐵或電磁鐵的極所形成，這種電動機稱爲凸極電動機。

(2) 隱極 (nonsalient pole) 磁場，磁場乃由分佈於鐵心槽中的線圈所形成，這種電動機稱爲隱極電動機，感應電動機屬於此類。

電機常附送下述資料：

- (1) 電動機資料：
 - (a) 此電機之輸出馬力。
 - (b) 轉部每分鐘轉數。
 - (c) 所需電源電壓及頻率。
- (2) 發電機資料：
 - (a) 轉部每分鐘轉數。
 - (b) 輸出仟伏安及功率因數。
 - (c) 輸出端電壓及頻率。



一交流電機的典型構造 (電動機或發電機)