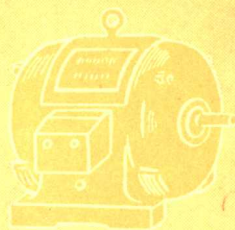


法護維機動電

麥克勞著
夏訥譯



科學技術出版社

4044

電動機維護法

麥克勞著
夏訥譯



科學技術出版社

1951

04 Kd 02 · 25 K · P 100 · ¥ 6,000

版權所有 不准翻印

原 著 書 名 Electric Motor Maintenance

原 作 者 W. McCullough

原 出 版 者 John Wiley and Sons, Inc.

New York

原 本 版 次 第二版

原本出版年月 1947 年

責任編輯 朱澤家

校對 唐 俠

1950 年 9 月發排(京華) 1951 年 7 月初版

1951 年 11 月付印(星光) 1951 年 11 月第二版

北京造 6001 11000 冊

科學技術出版社 北京燈市口甲 45 號

中國圖書發行公司總經售

出版者的話

這本小冊子是爲現場維護工作人員而寫的。對於電動機的維護方法、障礙檢查及處理方法等，作了很多說明。特別是，提出了許多細節問題，而這些細節問題，也常常是引起障礙的重要原因，更是值得維護人員注意的。

對於電動機運轉的主要部分——各種軸承的構造和裝配、潤滑油的選擇以及油膜的作用等，也都講了一些，可供維護人員參考。

1961年7月

再版譯者序

這本書的再版，除了文字上作了一些修飾以外，內容全同初版。

這本小冊子是在今年七月出版的，很快就再版了，這是一件可喜的事。

由於過去中國工業落後，企業裏面對於機器設備的維護是很疏忽的，祇有在某些有長期經營歷史的企業裏面，纔有比較正規的維護方法。新中國誕生以後，人民政府一再號召愛護國家資材和安全生產，維護工作這才得到企業幹部的重視。這種情況或許就是這本小冊子能够有廣大讀者而需要再版的基本原因吧。

據我近來在工業管理機關裏的工作經驗來看，某些工廠對於維護電機還是重視不夠和缺少經驗的。因之，電機的使用壽命縮短，事故也並未減少。這種情況是必須改變的。我相信在大家的努力下，也一定會改變的。

我希望在不久的將來，出版物中能有依據我們自己的工作經驗而寫成的電動機維護法出現，這樣的一本書，將能更加切於實用，更有助於我國的經濟建設。到那時，我這一本介紹他人經驗的小冊子，也就完成了它的歷史任務了。

夏 訥 1951 年 11 月 11 日北京

譯 後

電動機維護法，原書名 Electric Motor Maintenance，為美國威斯汀豪斯電器公司的一位工程師 W. W. McCullough 的近年之作（1947 年初版）。原書分三部分，第一、第二兩部分為機械及電機維護，已譯出如本書。其第三部分講的是電機的運用（Operation and Application），實際上，很多內容，或者與頭兩部分雷同，或者對於中國目前的電工事業，還無多大聯系，故略而未譯。

這是一本通俗的小冊子。其可取之處是偏重實用經驗，說理也比較淺顯，並且還有一點新近的材料。原書的副標題是這樣的：“為機器工人、生產管理人員、電機工人、工廠工程師和學生用的，一本實用的詳細的書。”當我自己看過後，覺得它對於在工廠中工作的同志，還不會沒有幫助，因而費些時間譯了出來。但是，由於自己的學識淺薄，誤譯之處，恐所難免，希望能得到電工界先進的指正。

最後，還須提到，這個譯本曾承燃料工業部朱新吾先生校正過不少地方，特此誌謝。

夏訥 1949 年 11 月 24 日於北京

“電動機維護法”讀者意見表

讀者讀過本書之後，希望能向本社或作者提供一些意見；如發現有錯漏之處，更望在校正表上一一示知，以便本書再版時予以修訂。

此表填寫後請裁下寄北京燈市口甲 45 號科學技術出版社

“電動機維護法”校正表

第幾頁	第幾行	錯 誤 的 字 句	應改成怎樣的字句？
其 他 錯 誤			

讀 者 姓 名		服 務 單 位		職 別	
詳細住址					

- ① 以上填寫後，請裁下寄北京燈市口甲 45 號科學技術出版社。
- ② 填表讀者請示知詳細住址，以便本社經常寄贈本社及中國圖書發行公司之圖書目錄等。

目 次

一	什麼是完善的維護法.....	1
二	電動機的機械裝置.....	7
三	套筒軸承及其潤滑.....	16
四	滾動軸承.....	25
五	推力軸承.....	32
六	集流裝置.....	35
七	空隙.....	47
八	絕緣材料.....	50
九	絕緣的清潔和乾燥.....	59
十	絕緣檢驗.....	70
	譯後.....	76

一 什麼是完善的維護法

完善的維護法必須有記錄 電動機（俗名馬達）的維護工作，就像其他工業上的管理工作一樣，是必須有計劃性的。到出毛病的時候再說，這種老習慣必須打破，我們應該預防停機故障於未然。正規的檢修工作固然費錢，但是粗枝大葉的檢修工作却將費錢更多。

維護的制度可有多種多樣，或簡或繁，各有不同。重要的倒不在這些制度本身如何，而是在於曾否認真實行過。祇有真正確立起制度以後，纔能談到維護以及其他效果等等。在同一的使用情況之下，記載舊電動機線圈的重纏次數，對於新購機器和使用其他舊有電動機等等這些問題的處理上，都是頗有幫助的。

因此，在負責使用一台電動機的時候，首先就要作澈底的、全面的檢查，然後即須建立系統化的維護規則。規則的內容必須包含各種經常檢查的項目。檢查時間最好是在機器擦洗乾淨之時。

維護規則必須留有機動的餘地，因為，想要訂立一個硬性的和嚴格的檢查週期是不可能的。例如，中心電廠的輔助電動機，常常需要每一小時，或更密接的檢查。這些電動機，如餵煤機裏的風扇，鍋爐給水泵，以及勵磁機上的電動機等，都是電廠的生命攸關部分，所以

必須勤加檢視。

一般規則舉例 下面所舉的一些規則的例子，是根據一般的情況製訂的。各工廠採用時，須按自己的具體情形，斟酌損益之。

每週：檢查各軸承的油面、油環（看是否在轉動），用手探試電動機的體溫。

每月：檢查所有集電裝置，包括整流子、集電子、電刷座、電刷和銅瓣等等。用乾燥的壓縮空氣吹淨電動機各部。

每年：用測隙試規檢查空隙。用歐姆表檢查絕緣電阻。用電壓表記錄線路電壓。用電流表檢查負荷。傾盡軸承中的機油，更換新的機油。拭淨滾珠軸承中的油膏（黃油），換上新的。根據去年的經驗，檢查備換零件的儲存量是否足用。

每兩年：拆卸電動機，將軸承連座子澈底拭淨，並換上新油。察看所有線包是否都很緊密。鬆了的楔片和轉動子（電樞）的包紮線，必須換成新的。檢查整流子的高起部分結合處。外露的整流子和集電子上的絕緣，要塗上紅磁漆。固定子及轉動子線圈上，可加塗一層絕緣漆。

檢查日期及有關機器的工作狀況等事項，都須記錄下來。應當準備一種表格卡片，以便在經常的檢查工作中，登記各種數字及符號。關於機器外殼的清潔、乾燥、上絕緣漆、修理以及重裝等記載，尤為必要。運轉情況的變動，或機器位置的移動，必須註明。在各種記錄中，日期都是重要的項目。下面是一張示範的表格。

檢查 要想把電機維護得完善，首先要有嚴密的檢查。

檢查人至少要知道他所負責的電機所有機、電兩方面的特性，和正確無訛的運轉情況等，以便可以用最小的更動和修理，將機器整

理完好。檢查人必須備有製造廠的說明書、工作圖，特別是結線圖等。

檢查用具 檢查人常用的用具如下：

1. 手電燈及接長的電線。
2. 拆卸機器用的各種工具，如搬手、鉗子、螺絲錐等。
3. 測隙試規及水平儀。
4. 內卡尺、外卡尺、千分尺。

△△電力公司維護科									
修理部分通告號碼_____				購買部分					
部 分 名 稱	數 量	式 別	日 期	數 量	總 值	日 期	數 量	總 值	
轉動子線包									
固定子線包									
磁場線包·並聯									
串聯									
整流子·集電子									
電刷									
電刷座									
電刷彈簧									
軸承前·後									
起	種	類	馬 力 (瓩)	型	式	附	註		
動									
器									

(電機維護卡片正頁)

5. 聯表(Dial indicator)。

6. 溫度表。

7. 小型馬蹄磁石(須是鋁鎳合金質的)。

有時還需具備一些合用的電表,如歐姆表、電壓表、電流表等。

工作報告的責任性 維護人對電機維護所負的責任,是極其重大的。他的工作成績,大半可由其工作報告的質量來定。但是維護人

電廠號碼_____機器號碼_____電動機號碼_____				
馬力_____製造廠_____				
並聯_____串聯_____合聯_____同步_____誘導_____				
種類_____機架_____速度_____電壓_____相數_____週波_____				
狀況_____				
型別號碼_____				
結線圖:轉動子_____固定子_____				
電 動 機 運 轉 紀 錄				
裝機日期	地 點		用 途	
修理日期	修理部分	原 因	修 理 者	總 值

(電機維護卡片反頁)

在報告中，除非提出了可疑之點，或危險性，電機的主管人員，是極容易由於其他事務的牽扯，而不注意檢查其工作報告，以致因關心不夠而損壞了設備。所以一位檢查嚴密，報告正確的維護員，和一位發現問題，立即加以處理的電機負責人之間的密切配合，是可以使維護費用減低，停機事故減少的。



圖 1 用乾布片揩拭電機外殼。注意不能用紗頭，因恐將碎屑、灰塵、油污、水分帶進線包中。

清潔 對機器的徹底清掃，可以使電機運用得最好和最久。電氣機器，不但必須不受塵垢和潮濕的侵害，還須排除油垢（擦拭方法如圖 1）、酸類、鹼類、某些化學品和瓦斯等等，因為它們會敗壞絕緣和腐蝕金屬部分。

運轉溫度 由於常用的絕緣材料的天然性質忌受高溫，所以高溫會縮短電氣機器的使用壽命。全部溫度（或實際溫度）而不是溫度升高的差額，纔是決定運轉安全的指標。四周溫度已經很高時，雖一次暫時的和輕微的發熱，也會迅速破壞絕緣。假如線包和軸承，都沒有經過支持高溫的

特別設計，那麼溫度達到了 90°C 時，使用狀況就必須加以考察。如果在相當時期內，溫度總在上升時，其原因亦必須查明，不正常的狀態，必須糾正。溫度突然升高時，就應當停機，進行徹底的檢查。

電機製造公司，常用攝氏溫度。但是許多使用電機的公司、工廠，却常用華氏表。爲了便利檢查，特此列出攝氏及華氏的溫度換算公式如下：

$$(\text{華氏表}) \text{度} = \frac{9}{5} (\text{攝氏表}) \text{度} + 32,$$

$$(\text{攝氏表}) \text{度} = \frac{5}{9} [(\text{華氏表}) \text{度} - 32],$$

二 電動機的機械裝置

所有各種電動機，不論是直流的，單相交流的，或多相交流的，都依賴某種機械的組合，纔能把電能轉變為機械能。所以在電氣部分能起作用之前，其機械部分是絕對需要正常的。

軸承 在上述的機械組合中，最主要的機件就是軸承，因為軸承的損壞，常是電動機停機的首要原因。軸承損壞了的時候，轉動子就會擦着固定子。軸承的真正功用，是在支持担承負荷而又旋轉迅速的機器轉動部分。如一旦不能保持轉動部分於正確的關係位置上時，它就毫無作用了。

軸承是絲毫不可忽視的。假如由於材料和製作不良、裝置不佳、有震動、有頂觸、污穢不潔、潤滑不足、加油過量、油料不合等等原因，致使軸承毛病叢生，常常要停機誤事，那就一點也不是為怪。因此，軸承及其潤滑，應該是在檢查時首先要注意到的要點（參閱圖2）。

套筒軸承及其潤滑 先說套筒式的軸承（Sleeve bearing）。檢視機器的人，可以首先假定它們是經過合格的設計的，具有足夠的受壓面積，油槽也適當，油環也靈活，材料也合宜。換句話說，軸承能够保持防止軸與軸承直接摩擦的油膜，也就是潤滑得很好。

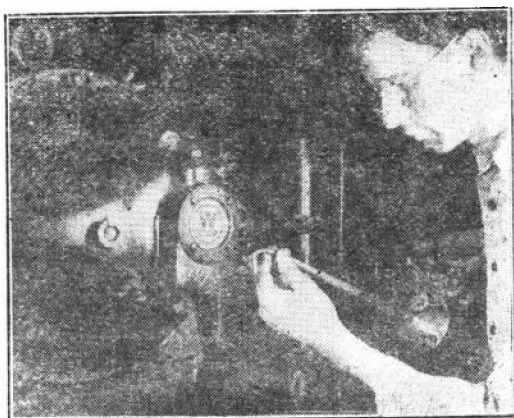


圖 2 向電機軸承加油,注意油杯的掌握方法。

這樣的掌握法,可以避免加油過多。

用機油潤滑的軸承,在技術上必須符合以下的一些要求:

第一、恰在抵抗磨損和軸與軸承咬住的安全界限以內。

第二、可以坦承很大的負荷,但摩擦的損失又很低。

爲了適應這些要求,就必須使用這樣一種潤滑劑:它須有充分的“油性”,在轉數低,負荷重的時候,也可以防止磨損(當運轉的油膜尚未建立之前);它必須在軸承裏面塗佈得適當,能在循環中帶走摩擦所生的熱量;它必須對所潤滑的表面,實際上無腐蝕作用;並且在機器四周適當的溫度濕度下,還是穩定的;最後,這種潤滑劑,還必須不逸出軸承裝置之外,因爲漏油對於絕緣的妨害是極大的。

在第三章,套筒軸承及其潤滑一文中,可以找到潤滑油的分類。潤滑油的黏度,可從冷時的 S.A.E.10,到熱時的 S.A.E.30 ①。

① S.A.E. 係 Society of Automotive Engineers 之縮寫,即“美國自動工程師學會”之簡稱。

S.A.E. 10 或 30,即該學會規定之機油黏度標數。