

燃料工業部電業管理總局制訂

電力工業典型規程之十五

發電廠廠用電動機 運行和檢修典型規程

(試行本)

燃料工業出版社

燃料工業部電業管理總局指示

(54/10)電生技字第7043号

一九五四年十月五日

關於頒發「發電廠廠用電動機運行和檢修典型規程」試行本，作為制訂現場規程根據的指示。

茲頒發「發電廠廠用電動機運行和檢修典型規程」試行本一種。

本規程係以蘇聯專家建議資料「發電廠廠用電動機運行修理規程」為藍本，根據「電力工業技術管理暫行法規」、「電業檢修規程」、「電氣設備接交試驗規程」、「關於發電廠廠用電方面設備的運行」（部頒技術通報第八号）中有關條文的規定，並參考了「發電廠及變電所電氣事故處理規程」、「繼電保護裝置導則」中關於事故處理以及繼電保護部分編訂而成。

各電業局所屬發電廠應根據本規程制訂現場廠用電動機運行規程，根據本規程制訂現場規程的工作，應遵照總局「關於進行修訂現場規程的指示」（54/9 電生技字 6542 号）進行。現場規程應符合上項指示的附件一「關於現場規程的幾項規定」的要求，其內容應包括本規程中「電動機的運行方式」、「對電動機的監視與維護」等二章的規定，並不得與本規程相違背。所有根據現場特殊情況補充的規定只能在增進運行安全及經濟基礎上提出。現場規程內容的結構與編排基本上應按本規程的形式，其相應條文中必須以具體數字

說明(安培，伏特，溫度，百萬歐姆等)，並須指明進行定期檢查、吹灰等工作的期限，以利規程的貫徹。

本規程所指出的對廠用電設備的基本要求，應由各發電廠根據其廠用電目前情況，制訂全面的廠用電改進計劃，有步驟地進行改進。

本規程的「電動機的試驗」、「電動機的乾燥」、「電動機的檢修」、「安裝或檢修後電動機的驗收」等四章可以作為編製現場檢修作業規程的根據。

各電業管理局、電業局中生產技術部門及安全監察部門掌握有關工作的工程技術人員均應熟知本規程，並應參加每年的定期考試。定期考試的辦法由各電業管理局、電業局自行制訂。

各單位在試行本規程的過程中，對有關本規程的意見可逕報總局生產技術處。

本指示的貫徹由電業管理局負責生產技術的局長(總工程師)負全部責任。

局 長 程明陞

本規程經下列人員審查通過：

最後審查：許懋淳(電業管理總局生產技術處副處長)
複 審：陳德裕(電業管理總局生產技術處技術科科長)
初 審：周慶昌(電業管理總局生產技術處工程師)
徐企岳(華東電業管理局生產技術處工程師)

本規程的解釋權屬於電業管理總局

緒 言

本規程是燃料工業部所屬各發電廠制訂廠用電動機現場運行和檢修規程的根據。

下列人員須熟知本規程及根據本規程制訂的現場規程：

- 一、運行人員：發電廠值班工程師（值長）。
- 二、技術領導人員：發電廠總工程師（或同等職位的技術負責人）、發電廠電氣分場主任及負責運行的副主任、運行監察工程師。

目 錄

緒 言

第 一 章	对廠用電設備的基本要求	6
第 1 節	廠用電動机的電源	6
第 2 節	保護裝置	8
第 3 節	控制及測量裝置；操作与連鎖裝置	12
第 4 節	電動机的冷却	14
第 5 節	其他裝置与設備	15
第 6 節	消防措施	16
第 7 節	備品	16
第 8 節	技術文件	16
第 二 章	電動机的運行方式	17
第 1 節	電動机的額定數據	17
第 2 節	綫捲、鉄心、滑環及軸承的允許溫度	17
第 3 節	按室內空氣(或冷却空氣)溫度決定的容許運行方式	18
第 4 節	電壓變化時的容許運行方式	20
第 5 節	電壓不平衡時的容許運行方式	20
第 6 節	綫捲絕緣電阻的容許值	20
第 7 節	容許的震動与軸向位移	21
第 三 章	对電動机的監視与維護	21
第 1 節	電動机起動的準備工作	21
第 2 節	電動机的起動及停止	22
第 3 節	对運行中電動机的監視	25

第4節	对滑環及電刷的維護	27
第5節	对起動調整裝置的維護	23
第6節	对軸承及潤滑系統的維護	30
第 四 章	電動机的異常現象	34
第 五 章	電動机的試驗	38
第1節	綫捲及起動調整裝置歐姆電阻的測定	39
第2節	絕緣電阻的測定	41
第3節	綫捲絕緣的耐压試驗	42
第4節	空氣間隙測定	47
第5節	空負荷試驗	47
第6節	短路試驗	48
第7節	電動机的負荷試驗	50
第8節	綫捲机械強度的試驗	51
第9節	電動机溫昇試驗	52
第 六 章	電動机的乾燥	53
第 七 章	電動机的檢修	57
第1節	檢修期限及檢修項目	57
第2節	大修	59
第3節	電動机的裝配	64
第4節	小修	65
第 八 章	安裝或檢修後電動机的驗收	65
第1節	安裝後電動机的驗收	65
第2節	電動机大修後的驗收	69
第3節	電動机小修後的驗收	69
附錄	引出綫標号的檢查	70

第一章 对廠用電設備的基本要求

第1節 廠用電動机的電源

1. 每個發電廠都应当編制交、直流廠用電系統結綫圖。此結綫圖首先应当保證供应廠用電的可靠性与連續性。上述結綫方式应作為正常運行的依據；只有在發生事故時或經發電廠總工程師批准後才能改變。

設計廠用電系統結綫時，应以以下各項為基礎：

(一)应考慮使交、直流母綫多分段。如發電廠設計中已考慮到分段的可能性，運行時应当全部利用这些可能性；如設計中未考慮到分段時，亦应尽可能將母綫分段，所以廠用電系統中应采用双母綫和備用電源；

(二)能分段的母綫，每段母綫都应有備用電源，以便此電源在工作電源故障時能自動合閘投入運行；

(三)在生產过程中相互联系的設備(如引風机与送風机)，其電動机应接在同一段母綫上。即使各電動机的電压不同，亦应由同一電源供給；

(四)如某項設備有備用机組，同一設備(鍋爐、汽机)的運行電動机与備用電動机，应分別連在不同的兩段母綫上；

(五)如有數台同類机組，則应平均地分配在各段母綫上。例如，半數給水泵由一段母綫供電，而另一半由另一段母綫供電；

(六)每段母綫都应在短路消除後，電压恢復時，保證重要机組能自動起動；

如接在同一母綫上的電動機容量，超過自動起動條件所能保證的容量時，則該段上一部分較為次要的電動機在電壓降低時应当遮斷；

(七)爲使廠用電系統的結綫簡化，應儘可能減少母綫級數，並對重要機組(例如循環水泵)直接供電。

2. 如發電廠設有專用的廠用發電機時，除上述要求外，尚須遵守下列條件：

(一)由廠用發電機供電的各段母綫，通常應與電網併列；

(二)廠用發電機應設有自動勵磁調整器。

整定勵磁調整器時，應使在電壓降低時能利用勵磁機的最大電壓(即轉子與勵磁機勵磁回路中的全部電阻短路時的電壓)；

(三)應特別注意保持廠用發電機的汽輪機調速系統完好靈敏，使負荷突然減少時不致引起危急保安器的動作。如調速系統中有缺陷，應把廠用發電機所帶的電網的負荷適當地減少，使所帶的電網負荷在切斷時不致使危急保安器動作。

3. 如發電廠中設有重要的直流電動機(例如供給煤粉的電動機)，除按照第1條規定執行外尚須遵守下列條件：

(一)最好用複捲式直流發電機作為重要直流電動機的電源，並用有自動合閘的蓄電池作為備用電源；

(二)複捲式直流發電機不准與蓄電池併列運行；

(三)應將分捲式發電機換用複捲式。在未更換前應檢查各台發電機單獨運行時能否保證直流短路保護裝置(保險器及其他等等)的正確動作與重要直流電動機的自動起動。

假如直流分捲發電機不能保證電動機的自動起動及保護

裝置動作的準確性，則應與蓄電池併列運行。

4. 研究廠用電系統時，應檢查設備對短路電流的穩定性，首先應更換接在母綫與油開關之間對短路電流不穩定的設備。為了防止廠用電母綫的短路事故，此種更換尤為必要。

5. 長時間備用的廠用變壓器和電動機，應按發電廠總工程師所批准的日程表有系統地試運行。試運行時還應試驗備用設備自動合閘的聯鎖裝置。

6. 廠用母綫上不准接有其他負荷（如住宅的燈負荷等）。

第2節 保護裝置

7. 廠用電源饋電綫、變壓器、發電機與廠用電動機的保護裝置，應保證有對短路與對過負荷的兩種保護作用。此外，應使多數電動機，首先是比較重要的電動機，在短路遮斷、備用電源自動合閘後電壓恢復時能自動起動。所有高壓低壓直流或交流的電動機都應符合此種要求。

（一）短路保護用的過電流繼電保護裝置

此種保護裝置起動電流的選擇，須使保護裝置在電動機正常起動時、電網中短路時以及短路遮斷後電動機自動起動時均不動作。此種保護裝置的動作時間應當是瞬時動作式的。

（二）過負荷保護裝置

防止由於生產技術過程條件的過負荷（如磨煤機的電動機因煤量增加而過負荷）而引起的過電流，至少應在一相上安裝過負荷保護裝置。

過負荷保護裝置起動電流應為電動機額定電流的 1.2—1.5 倍。所選擇的保護裝置動作時間，須使電動機正常起動和自動起動時不致動作。

重要電動機的過負荷保護裝置照例應作用於警報信號，祇有在無值班人員經常照管或在不重要的電動機上才可作用於切斷。

(三) 低電壓保護裝置

為了保證重要電動機能自動起動，應遮斷次要的電動機（籠型及捲綫型的），次要電動機的低電壓保護裝置的動作時間應整定得較短。

如根據計算結果，重要機組的電動機能自動起動時（參照第10條），則應將重要機組籠型電動機的低電壓保護裝置（假如此保護裝置不作為生產上的動作閉鎖用時）拆掉，對於重要機組捲綫型電動機上現有的低電壓保護裝置，應加長其動作的時間至 10—15 秒。

對於重要機組的捲綫型電動機根據運行經驗可以自動起動時，經電業局總工程師批准後亦可不安設低電壓保護裝置。

註：比較重要的電動機上如有低電壓保護裝置時，應當特別注意不使保護裝置在儀表變壓器二次回路故障（可熔片燒斷、摘掉可熔片，接觸不良及其他等等）時動作。

(四) 單相接地保護裝置

單相接地保護裝置應按「繼電保護裝置導則」的規定安裝；此種保護裝置一般都作用於信號。

對 2000 伏以上的交流電動機如接地電流大於 5 安培，則單相接地保護應作用於切斷；如接地電流小時，則允許作

用於信號，但運行人員必須立即找尋接地處並設法消除之。

重要的交、直流低壓電動機的保護裝置基本上應當和高壓電動機的一樣。

可熔片只准作短路保護之用，並且在電動機自動起動時，可熔片不應當熔斷。過負荷保護最好使用有時限或反時限過電流繼電器。在可能自動起動的重要低壓電動機（給粉機，冷凝水泵及其他等）的電源回路中安裝帶有保持繞圈的電磁起動器和接觸器，其控制電鈕應換成刀閘，在電動機運行時，應將它們合上。這些刀閘應這樣聯結：在電壓下降而電磁起動器（接觸器）遮斷時，保持繞圈回路並不斷開；在電壓恢復時，電磁起動器能自動合閘。

8. 廠用變壓器、廠用發電機及廠用饋電綫上的過電流保護裝置，在電動機自動起動時，不應動作。為此，起動電流應為各自動起動的電動機額定電流之和的4—5倍。

廠用變壓器、廠用發電機及廠用饋電綫的過負荷保護裝置，一般只作用於信號，在個別情況下，為便利運行起見，而將保護裝置作用於切斷時，則其動作時間應當較長，使保護裝置在電動機自動起動時不致動作。

9. 所有可熔片，不論是已裝好的或者是備用的，凡是作為廠用電系統保護用的，均應經過校驗。並且根據標準試驗的結果，在上面註明額定電流。

每個保險盒的外殼上，都應寫明應插入該盒內可熔片之額定電流值。

值班人員及檢修人員應備有保險器額定電流表，在此表中應註明每一饋電綫、電動機、變壓器、發電機所應安設的可熔片電流。同樣，對電磁起動器，熱繼電器的熱元件亦應

有此表格。除額定電流外，尚須註明類型及編號。各配電箱、配電盤上及分電盤上的可熔片均應有備品。

10. 為保證比較重要的電動機（參照第1條）能自動起動，應該按照自動起動的條件算出每段母綫容許的自動起動電動機的總容量。這些電動機在電壓降下時和在短路切斷後電壓恢復時，不應由保護裝置切斷。

計算時，應遵照「繼電保護裝置導則」的規定。

為保證在電動機自動起動、遮斷短路後電動機端子的初電壓，可以概略地估計為額定電壓的65—70%。如電動機經過變壓器或電抗器受電時，可以不遮斷的電動機的總容量（等於可以不遮斷的各電動機額定容量之和，以瓩計），可概略地根據供電變壓器（電抗器）的容量（以千伏安計）以百分數表示。如表1：

表 1

變壓器(電抗器)的電抗 X%	8	10	15
$\frac{\text{電動機額定容量(瓩)}}{\text{變壓器額定容量(千伏安)}} \times 100\%$	120	100	70

電動機由廠用發電機供電時，可以不遮斷的電動機總容量，與廠用發電機是否裝有自動勵磁調整器以及此自動勵磁調整器如何整定等有很大關係。計算方法，和經變壓器（電抗器）受電相同，應遵照「繼電保護裝置導則」的規定。可以不遮斷的電動機總容量的瓩數，可按照下表決定：

$I_{\text{轉子}}$ $I_{\text{轉子額定}}$	$P_{\text{額定} \cdot \text{電動機}}$ $P_{\text{額定} \cdot \text{發電機}}$
1	0.3
1.5	0.5
2	0.75

$I_{\text{轉子}}$ ——帶有自動起動電動機之廠用發電機的轉子電流；

$I_{\text{轉子額定}}$ ——廠用發電機轉子額定電流；

$P_{\text{額定} \cdot \text{發電機}}$ ——廠用發電機額定容量；

$P_{\text{額定} \cdot \text{電動機}}$ ——電動機之額定容量。

當短路前發電機的負荷接近於額定值而發電機沒有自動勵磁調整器時，則可以不遮斷的電動機的總容量的貳數，可以概略地估計為廠用發電機貳容量的30—35%。如有自動勵磁調整器，並利用強行勵磁時，可以不遮斷的電動機的總容量貳數，一般不低於廠用發電機貳容量的60—65%。

11. 對平時由電動發電機或整流器供電的重要直流電動機（給粉機等），必須檢查在遮斷短路部分（直流系統中或交流系統中）後，在備用電源自動合閘動作而電壓恢復時，能保證其自動起動。如無自動合閘的備用電源時，則為了保證重要負荷供電，可安設一簡單的自動裝置，以便進行直流發電機的強行勵磁。

第3節 控制及測量裝置：操作與連鎖裝置

12. （一）為了監視10貳以上電動機的起動與運行，在

操作電動机的地方，应裝設電流表，電流表的極限測定範圍，应較電動机額定電流大30%以上。在額定電流時，電流表指針，应在表盤的三分之一以外處。

電流表的表盤上，应在極限容許電流處畫一道紅綫。籠型電動机電流表的測定範圍尚应考虑起動電流而作適當選擇；

(二)爲了監視電動机电源的電壓，应在配電盤或分電盤上裝設電壓表。

如安設電壓表有困难時，可以用指示燈代替；

(三)对不接地的廠用電系統，应裝置音响信号絕緣監視器，在電氣上互相联接之各電動机共用一個；

(四)軸承強力潤滑的電動机，应設有潤滑油停送信号（或安設一個当潤滑油停送時，即能遮斷電動机的联鎖裝置）；

(五)設有測量靜子綫捲和鐵心溫度的埋入溫度計的電動机，应備有相应的測溫裝置。

13. 如一般遮斷電動机的遠方操作裝置距電動机很遠，或由電動机處直接觸到操作器很困难時，則於電動机近旁应設有事故遮斷按鈕（或刀閘開關）。

事故按鈕應該用蓋或其他裝置加以保護，以防止其誤動作；事故按鈕回路应有閉鎖裝置，不解除閉鎖時，应不可能使電動机合閘。

14. 捲綫型電動机容量超过20瓩時，爲防止附加電阻或滑環短路狀態時的誤起動，应在電動机開關、提起電刷的機件、与起動電阻器之間，裝設適當的閉鎖裝置。

对電刷永不提起、並有遠方操作電阻器的電動机，应設

有適當的閉鎖裝置，使電阻器能在電動機與電網隔離時自動加入轉子回路。

15. 設有單捲變壓器或電抗器起動器的電動機，應設有第54—56條中所規定的閉鎖裝置。生產過程上所需要的閉鎖裝置(如引風機與送風機)，應該有解脫閉鎖的裝置。

第4節 電動機的冷却

16. 在灰塵特別多的房間裏，冷却電動機的空氣應由室外導入，必要時並用濾過器清濾。

用空氣管導入空氣時，經電動機流過的空氣量不應小於製造廠的規定。如無製造廠的資料時，則其需要的空氣量，應能保證電動機的額定出力並以實際試驗方法確定。

如空氣管內或濾過器中的風壓下降超過容許值時，則在空氣管內應設補助電動風扇，以補償風壓的下降。

17. 空氣管應良好嚴密，以防止漏風及吸進骯髒空氣；每台由外部導入冷却空氣的電動機，應設有能關閉冷風進入的擋板。

此外，如冬季電動機周圍空氣溫度低於 $+5^{\circ}\text{C}$ 時，則需考慮補加熱風。

空氣管內應設置溫度表，以監視空氣溫度。

18. 強力通風設施中，應考慮使有可能在補助通風機(風扇)損壞或不能使用時，用以輸送足夠空氣(除經濾過器送風外，於空氣管中，直接在電動機附近加特殊窗孔及其他等)的裝置。應特別注意裝設補助通風機工作停止的指示信號裝置，以防止電動機因通風量減少而過熱。

第5節 其他裝置與設備

19. 在灰塵特別多的室內，應定期用壓縮空氣吹掃電動機，為此應設有壓縮空氣的分支管，管口設有接管器（管頭），軟管接於此接管器上，空氣壓力不應超過2個大氣壓。空氣應當是清潔的，不應含有水分和油。

20. 為在檢修大型電動機時便於吊起電動機及其他修理工具等，在室內應考慮安裝起重用的永久設施（單軌吊車等）。

21. 全部起動、調整及電刷裝置等的位置應明確標誌：當電阻器接入時和電刷落下時，應作出「起動」標誌；當電阻器拉開（未用）時和電刷提起時，作出「運行」的標誌。起動時電阻器把手轉的方向亦應指出。電動機外殼上，應用紅色箭頭，指出電動機的迴轉方向。

22. 帶有油或液體的起動調整裝置，應有液面指示器。

23. 油開關操作接觸器，以及事故遮斷按鈕應有永久標誌，以指明這些接觸器是屬於那一台電動機的。

24. 起動調整裝置，電動機引出綫盒等應良好密閉，尤其是在灰塵多的房間裏更應密閉，必要時各相應用絕緣隔板隔開。

25. 靜子綫捲引出綫應有明確的相位標誌。

26. 電動機外殼應接地。

27. 電動機外殼，空氣管及其他金屬結構應塗以油漆。此外，電動機外殼上應註明屬於那一機組，並註明機組的號碼。

28. 引入電纜綫的終端盒或電纜箱應當固定起來，以防

在拆掉電纜綫和拆卸電動機時，電纜可能磨壞。

第6節 消 防 措 施

29. 電動機附近禁止開敞地存放抹布，尤其是浸油，浸汽油等的抹布。為存放此種抹布，需有專用的密閉的鐵箱。

30. 值班人員應當具有使用消防用具及執行消防制度等的知識。

第7節 備 品

31. 發電廠每台電動機應具有下列備品：

(一)軸承用軸瓦——每五台同型電動機一套；

(二)刷握——每類型電動機具有1/3套；

(三)電刷——對電刷永不提起的電動機，每一類型具有一套；對其他各種電動機，每一類型具有1/3套；

(四)安裝材料、絕緣材料、纏繞捲用材料、墊片材料——其數量按現場檢修項目規定；但無論如何，必須保存足夠事故檢修用的材料。

32. 全部備品都應保存於倉庫中。並應訂出現場備品管理制度，還須按規定的數量隨時補足。

第8節 技 術 文 件

33. 每台電動機應具有自己的文件卷，其中包括：

(一)按規定格式編寫好的電動機履歷卡片；

(二)製造廠出廠檢查試驗記錄；

(三)接交試驗記錄；

(四)運行中全部試驗記錄；