

# 功率因數 (cosφ) 的改善

汪廷忠

目前各勘探隊和修配廠在用電方面普遍存在的問題是功率因數低。分析其主要原因是電氣設備沒有被充分的利用起來，促使供給的總功率不能被充分的利用，所作無功增大，有功減小。這樣就使電能的消耗量增加，造成嚴重的浪費。因此改善功率因數，對電能的節約和電氣設備的充分利用方面都有着很大的現實意義。

功率因數是有功功率佔總功率的百分數通常以  $\cos\phi$  來表示這個關係。從圖 1 中可以明顯的看出，改善功率因數就是減小  $\phi$  角，使  $\cos\phi$  值近於 1，而使得有功功率趨近於總功率，以減少電能的浪費。為此僅就幾種實用的改善方法加以介紹作為工作中之參考。

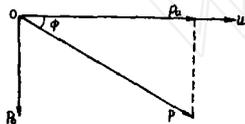


圖 1 電動機負載向量圖

$P_a$ —有功功率，  
 $P$ —總功率，  
 $P_0$ —無功功率

**一、自然方法：**不用其他裝置，只是在電氣設備的使用上，趨於合理。

1. 在選擇電動機和變壓器時，要嚴格的按着所需要的功率來選用。尤其在鑽探工程中選用電氣動力時更應注意。一般應按着鑽孔的深淺，鑽機的類型和鑽進岩石的軟硬程度來選擇電動機。而其中按鑽孔的深淺來選擇更為重要。目前由於淺孔選用較大動力而影響功率因數的降低的情況是普遍存在的。這就需要從事實際工作的同志在選用動力時加以注意。對於勘探機械設備正確配備容量，按蘇聯專家德羅裴特的意見應按右表選擇。

各種類型的 1000 公尺的鑽探機，一般常用 25 瓩至 30 瓩的電動機來帶動。選用時，以選用鼠籠式電動機為佳。因為鼠籠式電動機的轉子不因繞綫的影響，而減少轉子的磁阻。因此這種電動機的轉子和定子的間隙可以盡量的減少，以降低磁阻，使無功功率降低。所以鼠籠式的電動機的功率因數比繞綫式的電動機要高。

變壓器的選擇應根據帶動的負荷來確定，帶動負荷為其額定容量的 70~80% 為妥當。變壓器的不滿載工作是為了防止特殊情況的發生。譬如，同時起動；增加設備；不同氣候的影響等。

2. 減少電動機不滿載工作和機械空轉的現象。如果電動機不滿載工作時，應更換容量附合的電動

設備名稱	一般電機	
	每瓩所需要 配備容量 (瓩)	每瓩所需要 平均電容量 (瓩)
配備有 45/15 型泥漿泵之 3MБ—75 型鑽機	8	6
配備有 100/30 型泥漿泵之 3MБ—150 型鑽機	12	10
配備有 100/30 型泥漿泵之 KА—2M—300 型鑽機	14	10
KА—2M—300 型鑽機 (不帶泥漿泵)	10	8
配備有 200/40 型泥漿泵之 KAM—500 型鑽機	20	16
KAM—500 型鑽機 (不帶泥漿泵)	14	10
配備有 200/40 型泥漿泵之 3MΦ—650 和 B—3 型鑽機	24	20
3MΦ—650 和 B—3 型鑽機 (不帶泥漿泵)	18	12

機，或增加被帶動的機械。變壓器的利用率過低時，應根據用電單位的具體情況更換設備或增加用電設備，使設備能達到額定負荷。在處理事故時或不用電動機時應停轉。至於各修配廠的功率因數低的根本原因就是低負荷或空轉的時間較長。如，吃刀量小，準備工作做的不够，缺少量具，工具，圖紙等，故應從這一方面加以改善。

3. 提高電動機，變壓器的修理質量。修理後的質量應符合於設備的質量標準，轉子與定子的間隙要盡量的減小，但嚴禁發生接觸的現象。運轉或修理後的電動機，要檢查軸承的位置是否正確，有無磨損和歪斜的現象。由於軸承的歪斜會使轉子與定子的間隙增大，增加了磁阻使功率因數下降；也容易發生轉子與定子的碰撞，使繞綫短路，燒壞電動機。

4. 降低低負荷率電動機的電壓。電動機的功率  $P = \sqrt{3} I V \cos\phi$ ，即  $\cos\phi = \frac{P}{\sqrt{3} I V}$

$P$ —總功率。  
 $V$ —電壓。  
 $I$ —電流。

由上式可知當電動機的功率不變時，當電壓降低後， $\cos\phi$  即會上升。此法應用於低負荷率的電氣設備是比較方便的。

# 把閒置的固定資產充分利用起來

財務處會計科

幾年來，隨着大規模地質勘探工作的開展，地質勘探施工力量 and 技術裝備有了很大的提高。1956年底鑽機總數較1952年已增加六倍，歷年為擴建和新增固定資產也付出不少投資，對於提供地下資源保證國家工業建設起了重要作用。但是，目前地質局系統的固定資產中所存在的閒置和浪費現象是相當嚴重的。具體表現在以下幾方面：

第一，對於儀器設備的購置，事先缺乏充分考慮，不了解設備的規格和性能是否適合地質部門需要，就盲目訂貨。如由局統一向國外訂購的幾台測角儀，據東北分局岩礦部門鑑定，不適用於地質部門。湖南分局為901隊訂購的一台8尺龍門鉤床，即因規格太大不合勘探隊需要。

第二，有些單位唯恐貨源缺乏，不管實際需要與否到市場上見貨即買，不僅加劇了市場的人為緊張，而且造

① 在負荷率低於 0.5 的電動機，當定子邊為三角形接綫時，可改為星形接綫。因為星形接綫的相電壓要比三角形接綫的相電壓減少  $\sqrt{3}$  倍。因而激磁電流隨着電壓的下降而減少，使着  $\cos\phi$  增加。如果受起動轉矩的影響不能依星形接綫來起動時，可以採用切換器，使起動時為三角形接綫。當達到額定轉矩時（或額定轉數）換為星形接綫，保持正常運轉。

② 可以將電動機的定子綫捲的聯結方式改變一下，使工作電壓下降。如圖 2 所示，電動機定子的綫捲為三條平行支綫組成而每一支綫上有兩段綫捲時，可改為二條平行的支綫，每支綫上有三段綫捲。因為每段綫捲上的電壓可降低三分之一，而為額定電壓的60%左右。這樣可以提高功率因數30%左右。此種方法也受起動

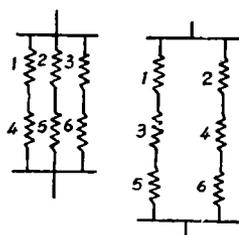


圖 2

條件的影響，應採用切換器。

③ 變更變壓器的接頭。使送出的電壓降低，也是提高功率因數的一種方法。因為此法已成為普通的維護方法，所以不擬特別說明。

## 二、人工方法：裝置特殊的補償設備。

一般常用電容器來提高功率因數，電感性的負荷如圖 3 所示，有功電流  $I_a$ ，視在電流  $I_1$ ， $I_a$  與  $I_1$ ，

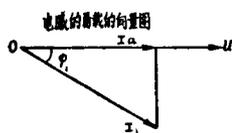


圖 3

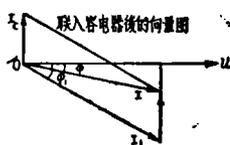


圖 4

所夾的角為  $\phi_1$ 。當加入電容器後，就產生一個置前電壓  $90^\circ$  的一個電流  $I_c$ ，（經過電容器的電流）。這樣構成的視在電流為  $I$ ，夾角為  $\phi$ ， $\phi < \phi_1$ ，所以  $\cos\phi$  增加（如圖 4）。但電容器應放在安全地方，以避免發生觸電現象

電容器的選擇。

(1) 電容器的總容量：

$$Q_c = \frac{W_a(\text{tg}\phi_1 - \text{tg}\phi_2)}{TK} \text{ 仟乏爾}$$

公式中： $Q_c$ ——總容量。

$W_a$ ——為企業每年或每月所用的有功電能。

$\phi_1$ ——為功率因數改變前的角度。

$\phi_2$ ——改變後的或將要取得的角度。

$T$ ——為每年或每月純工作小時數。

$K$ ——電容器組，向電源輸回無功電能的回輸係數。一般為 0.9（無功電能有 10% 被回輸到電源）。

(2) 根據總容量和外加電壓來選擇電容器的類型。

(3) 電容器數目的決定。

$$n = \frac{Q_c}{Q_k} \text{ 個。}$$

公式中： $Q_c$ ——為電容器的總容量。

電容器的實際功率數：

$$Q_k = Q_{km} \left( \frac{V}{V_n} \right)^3$$

公式中： $Q_{km}$ ——為產品目錄中的功率數。

$V$ ——聯接處的實際電壓。

$V_n$ ——電容器的額定電壓。

如果選用的是單相電容器時，最後的實際數值應為三的倍數為合適，以便於聯結。