
電動機導論

感應馬達(II)



國立成功大學馬達科技研究中心
NCKU Electric Motor Technology Research Center

感應馬達種類

三相感應馬達



感應馬達種類

三相鼠籠式感應電動機

3-phase Squirrel cage induction motor

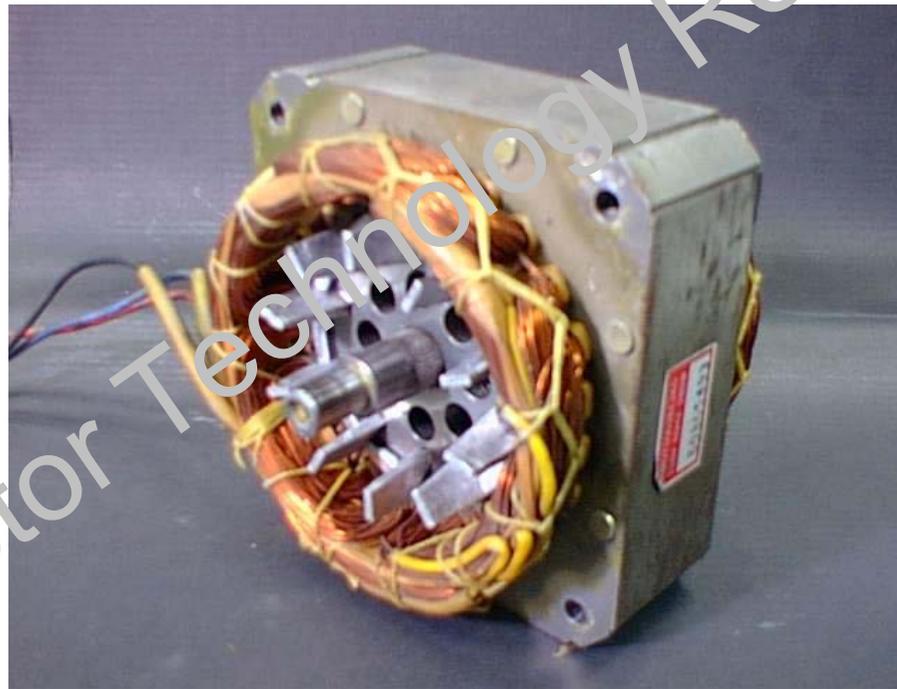


AC induction motors incorporate a myriad of design details. Among these are the rotor assembly (center) precisely balanced against vibration, special coatings to protect the windings, precision ball bearings, and cooling fan (far right), depending on the model. (Photo courtesy of Lincoln Motors, Cleveland, O.)

感應馬達種類

三相鼠籠式感應電動機

3-phase Squirrel cage induction motor



感應馬達種類

三相鼠籠式感應電動機

- 定子(Stator)



感應馬達種類

三相鼠籠式感應電動機

- 轉子(Rotor)

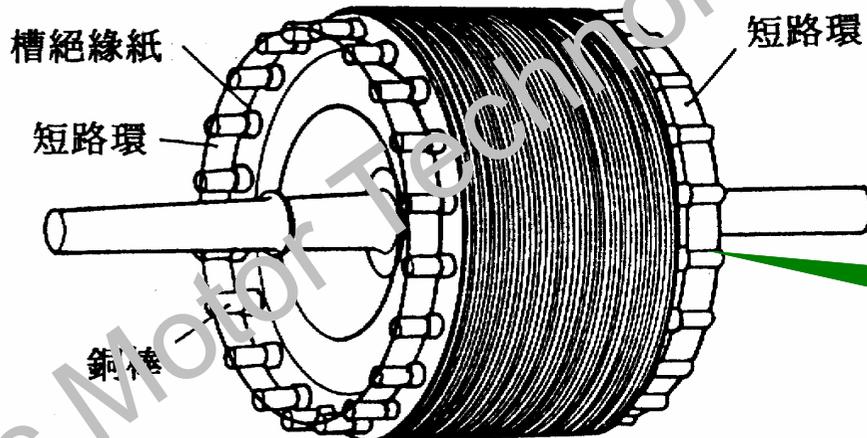
鼠籠型鋁條和端環
Thick aluminum bars



感應馬達種類

鼠籠式馬達介紹

- 鼠籠式轉子導體多用方形或圓形銅條造成，兩端用銅質端環將所有銅條銲接起來，若單獨看這一轉子線圈如似一具裝松鼠的籠子。

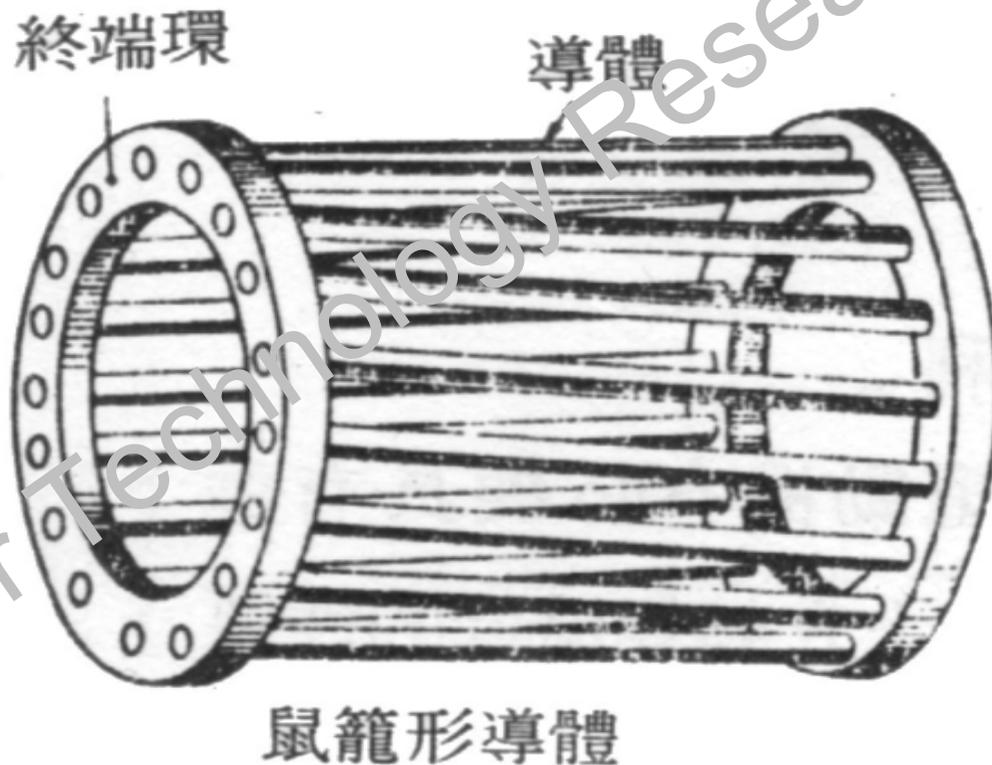


這張看不出來，下一張比較像

感應馬達種類

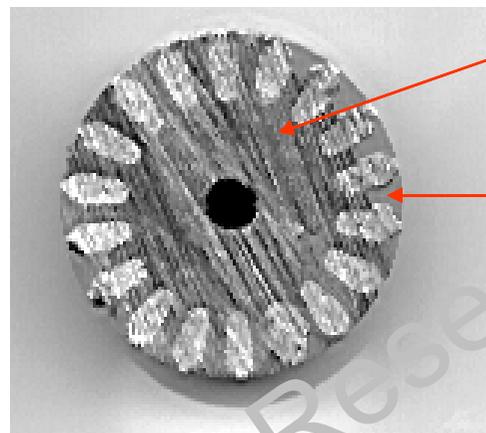
鼠籠型導電條

鋁質或銅質
鼠籠



感應馬達種類

矽鋼片

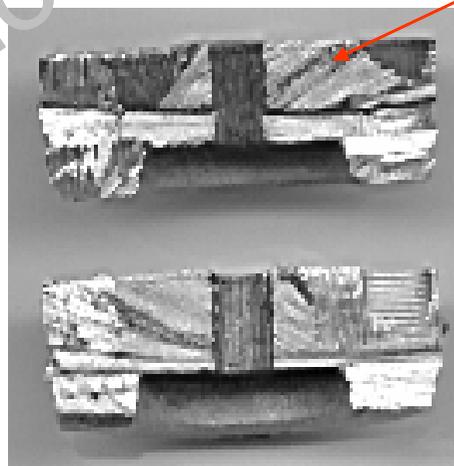


矽鋼片

鋁

轉子剖面圖

矽鋼片層狀堆疊

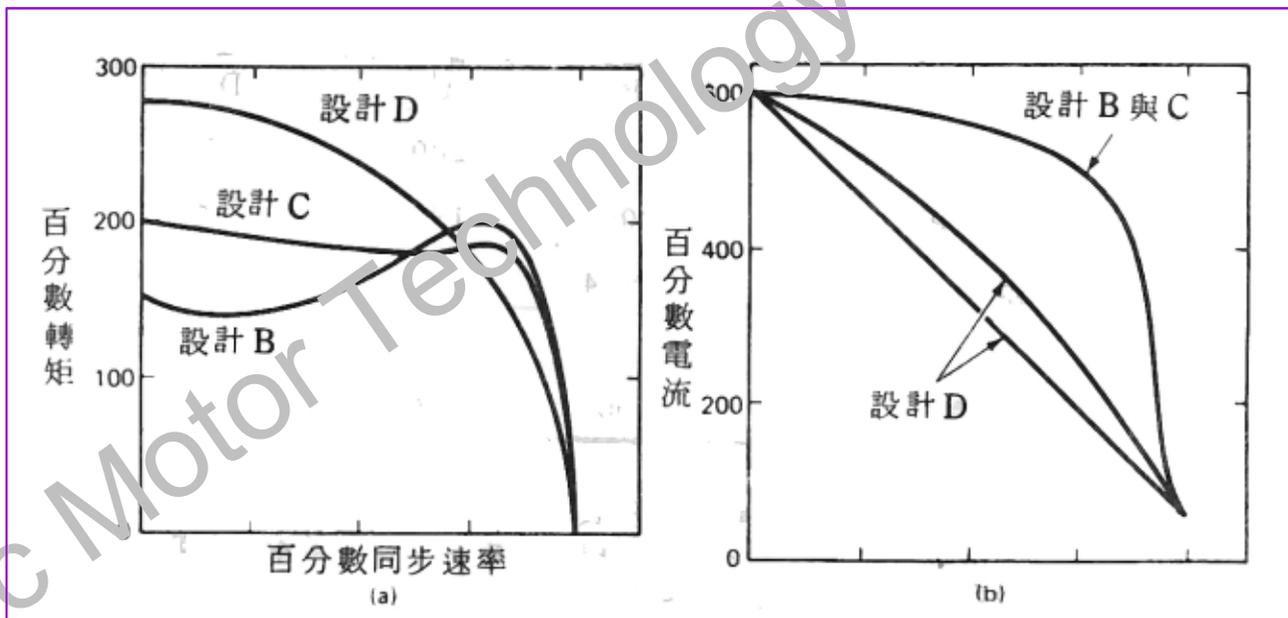


轉子縱切面

感應馬達種類

NEMA之分類

NEMA（國家電機製造協會）以採用一批電動機設計，可符合使用者的需求。最常用的形式是設計B、C與D。這些電動機典型的轉矩、速率與電流速率特性，各如下圖所示。



感應馬達種類

右圖為鼠籠型轉子的各級設計 (A~D)

A- 靠近表面大導體棒。

B- 大且深入的導體棒。

C- 雙鼠籠式轉子設計。

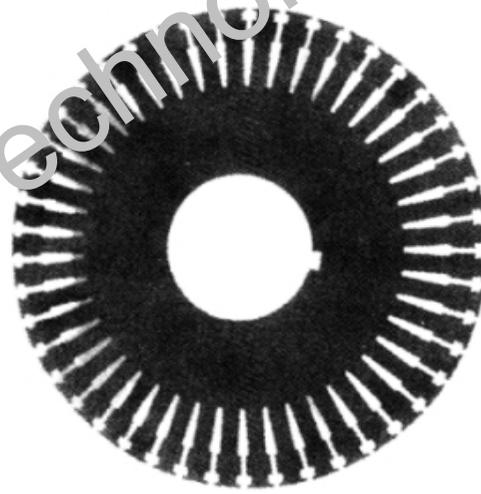
D- 靠近表面小導體棒。



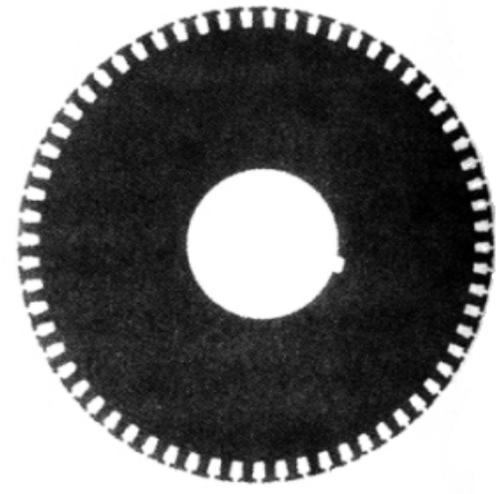
(a)



(b)



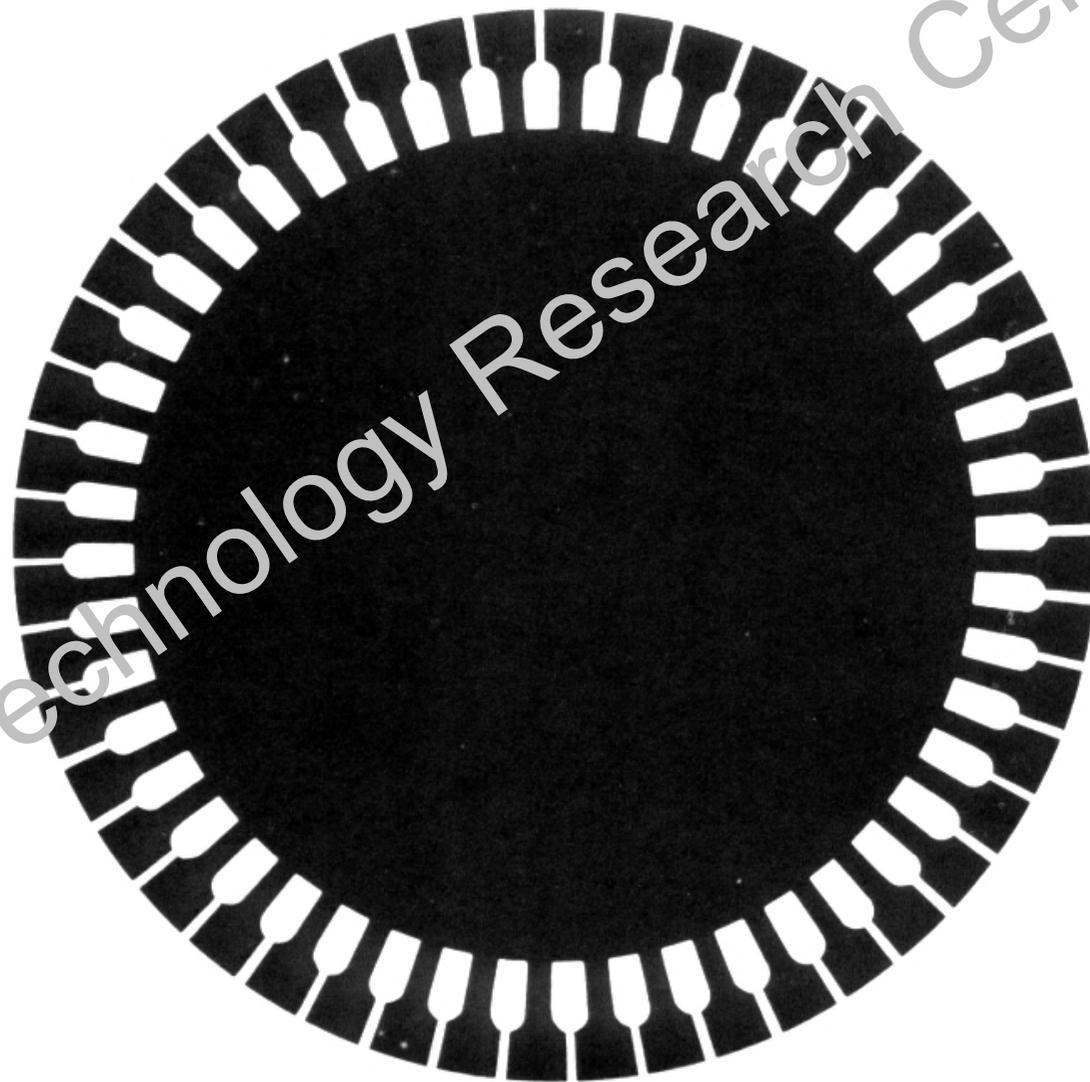
(c)



(d)

感應馬達種類

右圖以前F級設計。因轉子導體棒埋得很深，故漏電抗值很高。高漏電抗值可減小起動轉矩與起動電流，故稱柔軟性設計。和E級設計一樣，現已廢棄不用。



感應馬達種類

- (1) A型：標準型，阻抗低，速率調整良好，啟動電流甚大；
- (2) B型：通用型，電抗高，啟動電流降低，啟動轉矩略低於A型；
- (3) C型：雙鼠籠式轉子，啟動轉矩高於A型及B型；
- (4) D型：高電阻轉子，高啟動轉矩，速率調整最差；
- (5) F型：低轉矩雙鼠籠轉子，啟動電流最低。

感應馬達種類

馬達不同特性的存在，是因為轉子設計的不同。特別是設計D的馬達具有高電阻的鼠籠，而設計C的馬達通常具有雙鼠籠。這些馬達常依其描寫稱之（如扭力馬達）。設計B為一般所知具有正常起動轉矩、低起動電流的馬達。設計C，稱為高起動轉矩、低起動電流的馬達。設計D則列為高起動轉矩、高轉差率馬達。

特 性	NEMA 設 計		
	B	C	D
起動轉矩，%	150	200	275
崩潰轉矩，%	200	190	—*
轉差（滿載），%	2 ~ 4	2 ~ 4	5 ~ 8 或 8 ~ 13**
起動電流，%	600	600	600

感應馬達種類

三相鼠籠式感應馬達

- 優點

1. 構造簡單，而結實。
2. 耐用、容易保養、容易修理。
3. 成本低，價錢較其他電動機便宜。
4. 沒有整流器及電刷，減少摩擦損失，及沒有火花產生免除火災的危險。
5. 起動手續簡單。

感應馬達種類

三相鼠籠式感應馬達

- 缺點
 1. 轉速調節較差。
 2. 起動轉矩較小。