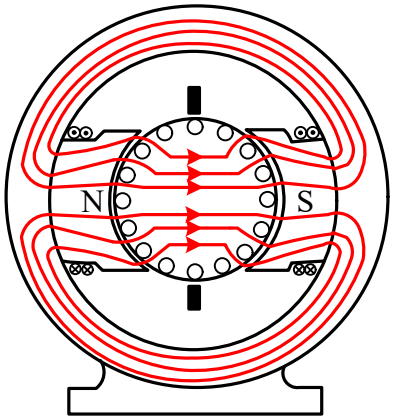
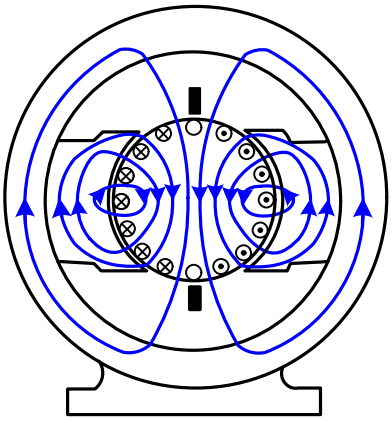
直流電機電樞反應

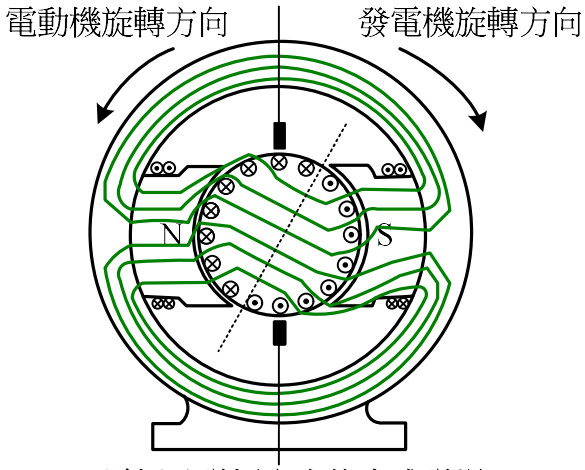
直流電機電樞反應：以直流發電機為例，其定子為磁極，而轉子為電樞繞組，而轉子由外部機械帶動而轉動，轉子上的導體感應出電壓，當輸出端若接上了負載時，則電樞繞組就有電流在流通，而流通的電流將產生磁場，這磁場將對原先的磁極的磁場產生干擾，且會隨著負載的加大(電流加大)而加大，就是所謂的電樞反應。電樞反應之結果，除了直接干擾主磁極之磁場而使磁通分部發生畸變，磁中性線移動而造成換性不良外，更會使主磁極之磁通量減少，而降低發電機之感應電勢，或使電動機所產生之轉矩減少。



主磁極的磁場分佈

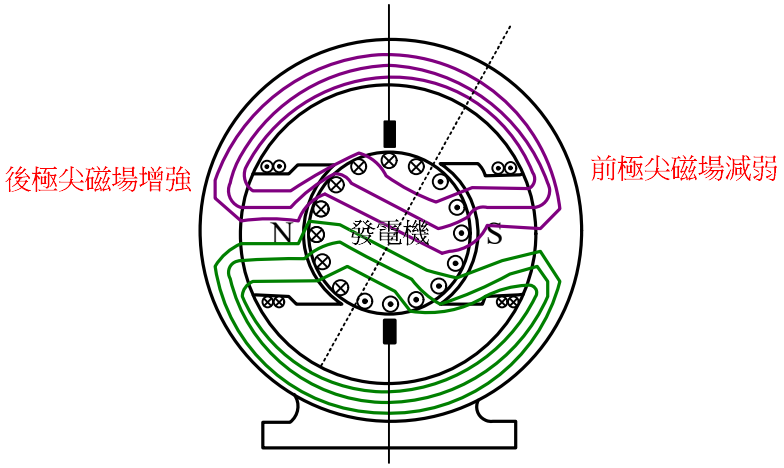


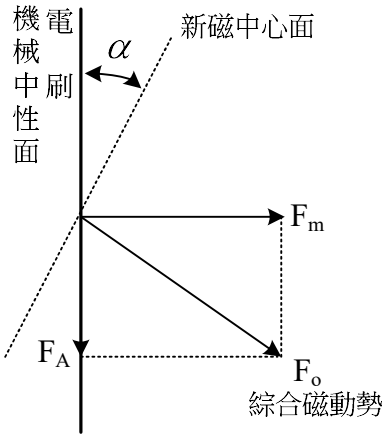
電樞有導體通電流的磁場分佈

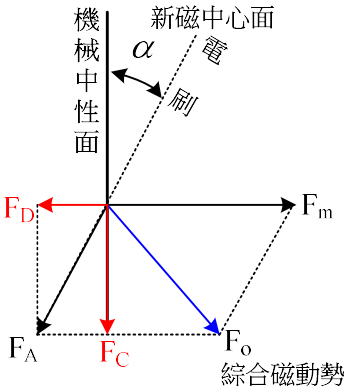


電樞及磁極產生的合成磁場

電樞反應對直流發電機的影響：







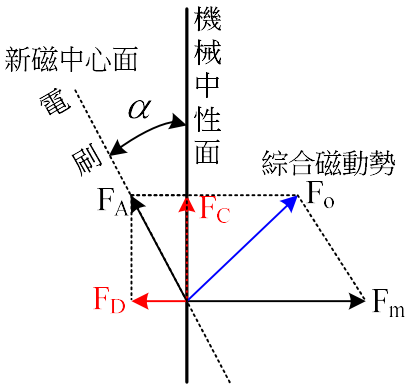
(1) 前極尖磁場減弱，後極尖磁場增強，綜合磁通減少。

(2) 磁中性面順轉向移動α角度。

(3) 刷軸若不在新磁中性面上，造成換向困難，電刷與換向器間會產生火花。

直流電機電樞反應

電樞反應對直流電動機的影響：



(1) 後極尖磁場減弱，前極尖磁場增強，綜合磁通減少。

(2) 磁中性面逆轉向移動α角度。

(3) 刷軸若不在新磁中性面上，造成換向困難，電刷與換向器間會產生火花。

電樞反應磁動勢的計算：

每極電樞安匝數：$F_{A/P} = \frac{Z}{2P} \times \frac{I_a}{a}$ (安匝/極)

每極去磁安匝數：$F_{D/P} = \frac{2\alpha}{180^\circ} \times \frac{Z}{2P} \times \frac{I_a}{a}$ (安匝/極)

每極交磁安匝數：$F_{C/P} = \frac{180^\circ - 2\alpha}{180^\circ} \times \frac{Z}{2P} \times \frac{I_a}{a}$ (安匝/極)

電刷移動電機角：$\alpha = \theta_e = \frac{P}{2}\theta_m$

電樞反應的補償方法：

一、全面或局部抵銷電樞反應

加裝補償繞組將全部電樞磁動勢抵消或加裝中間極以抵消換向器附近的局部電樞磁動勢。

(1) 補償繞組與電樞繞組串聯，使其在各種不同之負載下，皆能抵消電樞反應的作用；及補償線圈之安匝數必須與正交安匝數相等而方向相反。

(2) 中間極位於兩主磁極中間之挾長小磁極，其作用如下消除換向區之電樞反應；在任何負載下，消除換向線圈所產生之電抗電壓，已獲得理想之換向

二、使磁極尖部之空氣隙增大

空氣隙大→磁阻大→有助於減低電樞反應

三、採用僅有一個磁極尖部疊置而成的磁極鐵心

使極尖部分鐵之截面積為極心之半，如此使極尖易於飽和，其導磁係數減少，磁阻增加→有助於減低電樞反應

四、使用愣德爾（Lundall pole）磁極法

在極心和極面刻有縱長之槽,使對於橫穿極心之樞磁通有極高之磁阻→有助於減低電樞反應