

## 星—角型起動器電動機主電路常見之錯誤

星—角型起動器俗稱『九線掣』，曾幾何時是某些電氣師傅不輕易傳授予徒弟的技能，當時一般電氣技工都視它為一種至高無上，深不可測的上乘武功，更以懂得接駁及維修九線掣為榮。由於時代的進步，九線掣已普及地應用在很多場合，而近年大部份的電氣訓練課程的內容都會包括九線掣，所以現今安裝及維修九線掣也成為一個電氣技工必備的技術。本學系於去年首次在香港舉辦中國初級維修電工考試，安裝的實習考試正是九線掣。回想考試當天見數名考生於九線掣測試時，他們的控制電路已可正常地操作，但接駁電動機後卻出現一些小問題，可能是心情緊張或經驗不足，他們往往需要花較長時間排故。

接駁九線掣時，一些初哥以為只要控制電路的繼電器及時間掣是根據線路圖的時序正常操作，電動機部份便萬無一失，以致接駁 6 條電動機接線時，沒有根據電路圖的接線端編號來接駁，從而出現故障。圖 1 為一般九線掣的電動機主電路圖。筆者現將以往學生在接駁九線掣時之電動機部份時常出現的問題列出，以便各讀者將來有機會遇到同樣的問題時，可迎刃而解。

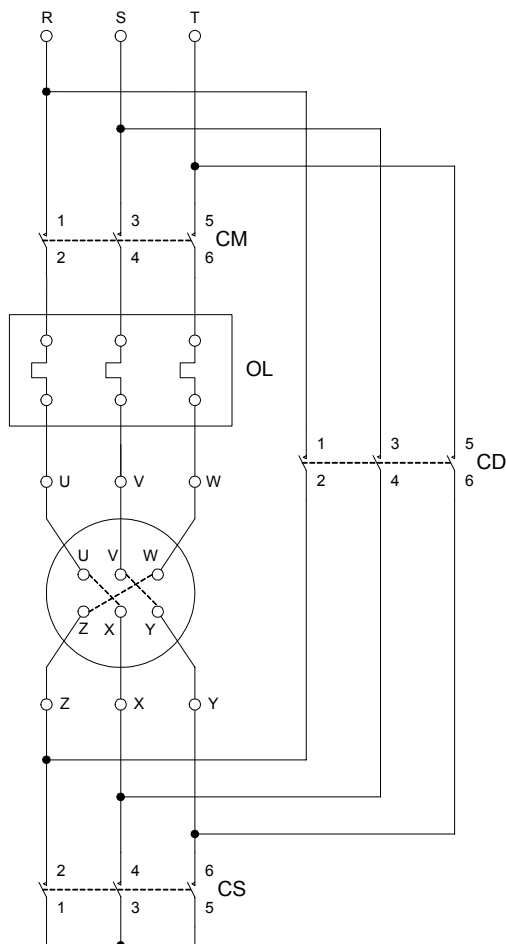


圖 1：九線掣正常接駁之電動機電路圖

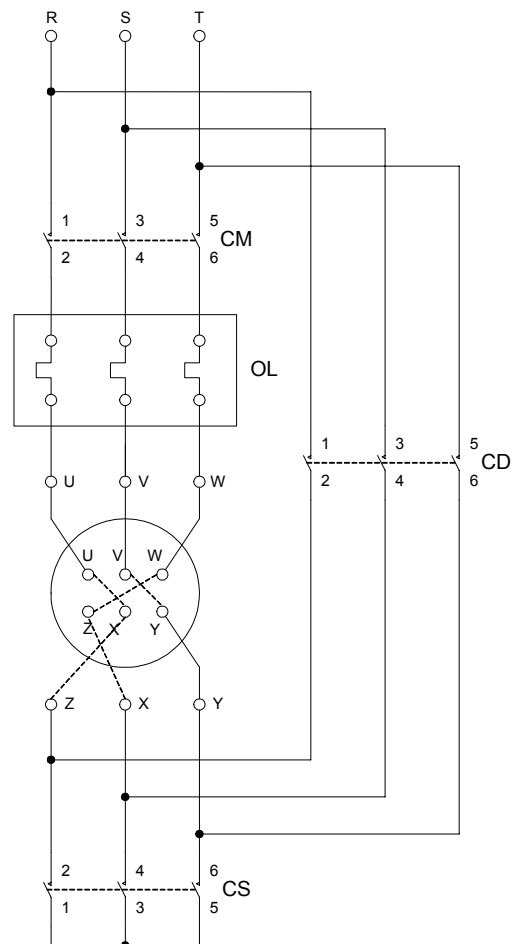


圖 2：轉角後第一相繞組頭尾線 U-X 接於 R 相

- 行星型時電動機正常，轉角型後電動機有嘈聲並以較慢轉速繼續轉動  
 當出現以上故障時，應先查看角型繼電器 CD 的 3 對主接觸點是否正常。主要原因是電動機 Z、X、Y 的其中 2 條接線錯誤地對調。設 U-X 之間為第一相繞組，V-Y 之間為第二相繞組及 W-Z 之間為第三相繞組。若 Z、X、Y 的其中 2 條接線錯誤地對調，則電動機轉角型時，三相繞組其中一相的頭尾線便會接於同一相位，以致沒有電位差及電流，電動機只有其餘二相繞組有正常供電，變成缺相運行。
  - 圖 2 為 Z 及 X 錯誤地對調，轉角型後第一相繞組頭尾線 U-X 接於 R 相
  - 圖 3 為 X 及 Y 錯誤地對調，轉角型後第二相繞組頭尾線 V-Y 接於 S 相
  - 圖 4 為 Z 及 Y 錯誤地對調，轉角型後第三相繞組頭尾線 W-Z 接於 T 相

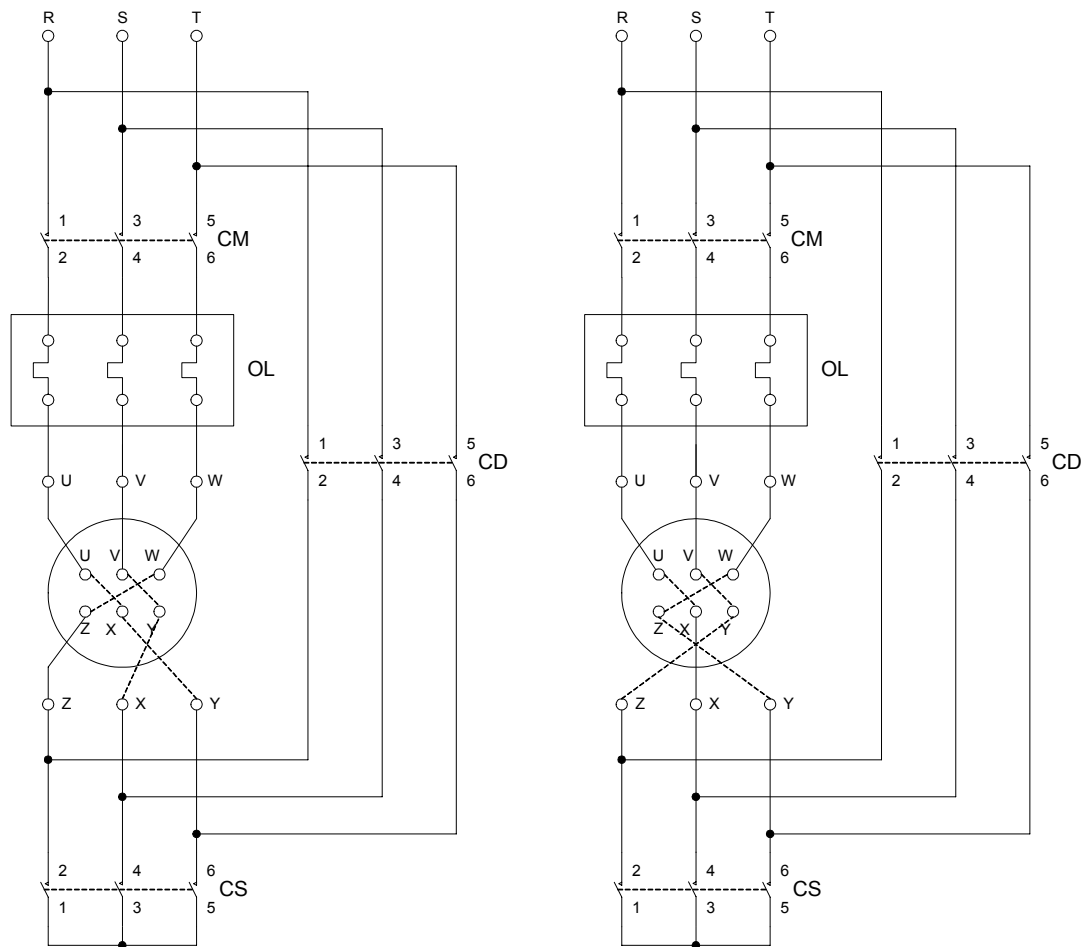


圖 3：轉角後第二相繞組頭尾線 V-Y 接於 S 相    圖 4：轉角後第三相繞組頭尾線 W-Z 接於 T 相

- 行星型時電動機正常，轉角型後電動機慢慢減速直至停止運行  
 當出現以上故障時，應先查看角型繼電器 CD 的 3 對主接觸點是否正常。惟主因是接駁電動機的 3 條接線 Z、X、Y 時，一起錯誤地向右移了一接線位，如圖 5 示，以致轉角型時電動機三相繞組的頭尾線都分別接於三相電的其中一相，U-X 接於 R 相，V-Y 接於 S 相及 W-Z 接於 T 相，三相繞組均沒有電

位差及電流，所以慢慢減速至停止。

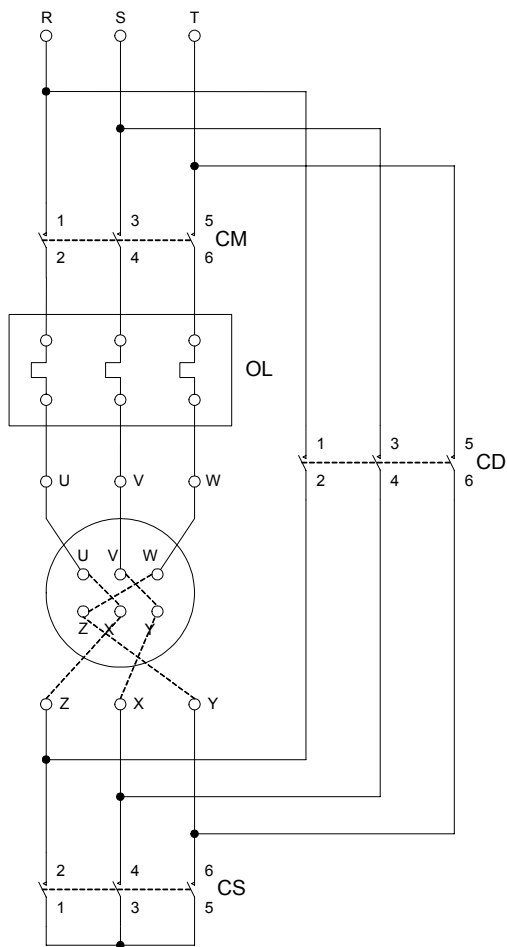


圖 5：轉角型後三相繞組之頭尾線於同相位

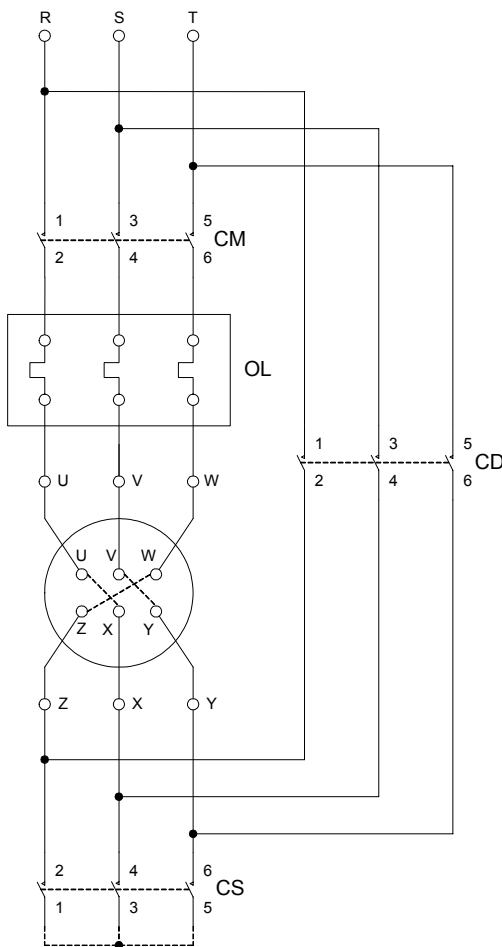


圖 6：漏駁星點短路線使星型時不轉動

### 3. 行星型時電動機完全不轉動，轉角型後卻正常運轉

當出現以上故障時，應查看星型繼電器 CS 的 3 對主接觸點是否正常。但一般只是漏駁 CS 主接觸點之星點短路接線，如圖 6 示，以致行星型時，沒有星點，三相繞組沒有電位差，電動機便不能運轉。

以上有關九線掣電動機之故障，均假設三個繼電器之全部大線至電動機之 U、V、W 端點間都是正確連接的。當我們發現以上問題時，應先檢查有關繼電器之主接觸點是否良好，再檢查主接觸點大線之連接是否與電路圖相同，再根據電路圖中有關電動機之 6 個已編號碼的端點接駁，電動機必定正常操作的。

麥家聲