

探索開關安全鎖與法規

■ 陳錫瑜 / 育駿企業有限公司
電話：02-29615979

根據勞委會統計報告，職災事故件數以墜落，滾落居首，依次即是感電事件。

台灣公共安全感電事故(含工作感電、民衆感電)類型很多，其中因維修進行中，遭他人誤送電而致感電意外者，佔了很大比率。一則國家損失技術人才；二

則罹災者家庭失去依靠，家庭經濟受挫，造成社會問題。反過來我們看看歐美日先進國家則似乎沒有發生這類型之意外事件。基於以上結果的不同，我們必須檢視國內與先進國家法規與施工的要求異同點，來發覺問題點。

一、電動機之操作相關規定比較如表一：

表一 電動機操作器(隔離設備)相關規定比較表

國別 規定	台灣		美國
屋內線路裝置規則	第3章第156條內容相關規定(五)操作器(即隔離設備)應裝在操作電動機時可視及之範圍，否則應按下列之一辦理： (一)操作器電源側之分段設備可採用一種能閉鎖於開路位置者。 (二)在電動機裝置處可視及範圍內加裝能啓斷該電動電源之手動開關。	NEC(美國電工法規)	NEC.422.31.(430.102)(440.14) 作為隔離設備用之分路開關或斷路器應具有閉鎖裝置。 隔離設備位置上係在用電器具可視範圍內或開路時可閉鎖者。 其閉鎖裝置機構應置於適當位置。
勞工安全衛生設施裝置規則	1.第二節 停電作業第254條第1款。 開路之開關於作業中，應上鎖或標示「禁止送電」、「停電作業中」或設置監視人員監視之。 2.第276條，雇主為防止電氣災害，對於所有工作人員應依下列事項辦理： 二、為調整電動機械而停電，其開關切斷後，須立即上鎖或掛牌標示並簽字之。復電時，由原掛簽人取下安全掛簽後，始可復電，以確保安全。	OSHA(一般工業之職業安全與健康標準)	U.S.Department of Labor Occupational safety 80 Health Administration 1910, Subpart Title:Electrical. 1910.302~1910.308 1910.303(f)Disconnecting means and ckt.(f4) Capable of accepting al lock. Disconnecting means required by this subpart shall be capable of being locked in the open position. 大意說明：在所有電氣工程中之隔離設備在開路時，必須能夠 lock 或掛鎖。即隔離設備必須有閉鎖裝置。

結論：從上述可知國內對於隔離設備之要求，沒有像先進國家(歐、美、日等國家在於隔離設備必須有閉鎖裝置強制性的要求。

1. 所以國內一般隔離設備使用MCCB，在用電器具可視及範圍內的位置基本上就已符合要求。
2. 美國法規上強制要求其隔離開關應具有閉鎖裝置。
如Safety sw.安全開關，在操作器上必須可以掛鎖。或者如歐規(西門子)產品於Breaker 斷路器上可lock(鎖扣)。

二、從表一來分析，國內外意外事故肇因於馬達隔離設備之檢討如表二：

表二 從工安事故的防範，在隔離設備上的檢討表

台灣	歐、美、日，先進國家
<ul style="list-style-type: none"> · 台灣目前其實在重大公共工程如捷運工程；重大投資案如奇美 TFTLCD 廠興建；外銷到國外的機械等在隔離設備的裝置與國外的要求是一致的。結果證明在此場合，感電的工安事故幾手沒發生。 · 民間的工程案中，則有很多很多的意外事故發生的案例，譬如： <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 維修中掛牌因故掉落。 <input type="checkbox"/> 開關盤之外門被破壞了。 <input type="checkbox"/> 監視人員，因故離開... <input type="checkbox"/> 意外因為死角的問題，其他人沒有看到，誤送電。 <input type="checkbox"/> 時間聯絡錯誤... ⋮ ⋮ 就這樣執行停電工作之人員因為缺少確實的保身符(掌握自己生死的 Key)，而致他人可能疏忽而誤送電引起意外事件。 	<p>因為法規訂定嚴謹並且罰則嚴峻！而且發生事故時的下場：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 公司倒閉 <input type="checkbox"/> 公司信用破產 <input type="checkbox"/> 相關人員坐牢 <p>因此肇因於馬達隔離設備之事故率近乎零。</p>

註：根據勞委會相關規定，當工地發生感電工安事故，工地必須停工，業主有疏失必須負責民事賠償！

三、安全開關箱的構造特點

1. 特點：

- (1) 有一透視窗，可一目了然所有動作狀態。

- (2) 當 key sw. 切換至維修時，強制使CB之跳脫機構跳脫並LOCK鎖住，可以將鑰匙帶走。
- (3) 當 key sw. 切換至維修狀態，key sw. 傳動機械構造LCOK鎖住開關箱。

2. 開關安全鎖通用性

適用於全世界所有工業用型MCCB ELCB

- * 由國人自行開發出之先進產品
- * 符合美國 OSHA 及 NEC 之規定
- * 適用於全世界所有工業用型CB
- * 工安事故防範之利器
- * 經濟、安裝容易
- * 信賴性高、壽命長

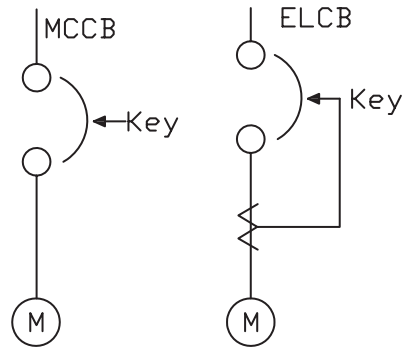


圖1 開關安全鎖圖例

四、各種馬達隔離設備功能特色比較如表三

表三

代表功能	開關安全鎖	Safety sw.安全開關箱 *註 2	MCCB LOCK 附箱 *註 4	MCCB 把手掛鎖 *註 1	配電函 *註 3
可杜絕工安事故	○	○	○	○	X
適用性可適用各種 CB	○	X	X	X	X
時效性及售後服務	○	XX	XX	X	X
施工方面空間材料	○	X	○	○	○
施工期間便利性(可變更容量)	○	X	X	X	X
完工後使用方便性	○	△	○	△	○
經濟性	○	X	XX	△	○

○：可以 △：尚可 X：不可 XX：非常不可

註 1：一般將 MCCB OFF 後再將控制箱關起來，並沒有符合 NEC 等規定，確實把動力來源阻絕。

註 2：Safety sw.安全開關箱以及日本 CB 附件系列產品，有掛鎖放置不方便的問題

註 3：日本配電函，不符合隔離設備應有閉鎖裝置

註 4：歐規目前產品不普遍化，太貴了！(MCCB LOCK 附箱)

五、開關安全鎖適用場所

1. 臨時供電之供電盤
2. 公共設施用電，必須維護之迴路
3. 揚水盤、污水盤、現場控制盤
4. 進排風車
5. 隔離盤
6. 空調系統使用場所：
 - CH： 冰水主機、
 - C/T： 冷卻水塔、
 - AHU： 空調箱、
 - PK： 箱型機、風車、停車場車道排風機等。

六、開關安全鎖規範：

當Key.sw 切換至維修時，強制使CB的跳脫機構跳脫並LOCK 鎖住。可以將鎖匙帶走作為自己的護身符防止他人操作確保自身安全。

圖2 至圖5 示意傳統工法與開關安全鎖應用比較說明。

工法	傳統作法	應用開關安全鎖
單線圖		
比較說明	<p>耗材 耗工 耗空間</p>	<p>安全 又 經濟</p>

圖2 SAFETY SW. 應用場合比較

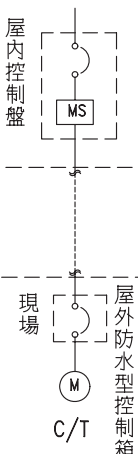
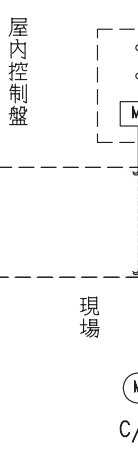
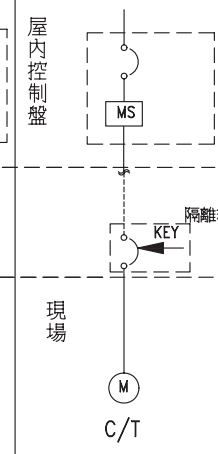
工法	傳統作法	應用開關安全鎖	
單線圖			
	<p>屋內控制盤</p> <p>MS</p> <p>現場</p> <p>屋外防水型控制箱</p> <p>C/T</p> <p>M</p>	<p>屋內控制盤</p> <p>KEY</p> <p>MS</p> <p>現場</p> <p>C/T</p> <p>M</p>	<p>屋內控制盤</p> <p>KEY</p> <p>MS</p> <p>現場</p> <p>KEY</p> <p>隔離箱</p> <p>C/T</p> <p>M</p>
比較說明	耗材 耗工 耗空間	合乎內規第156條,惟維修不便,建議如右圖於C/T鄰近之屋內區放置隔離箱。	
		安全又可靠	

圖3 冷卻水塔應用場合比較

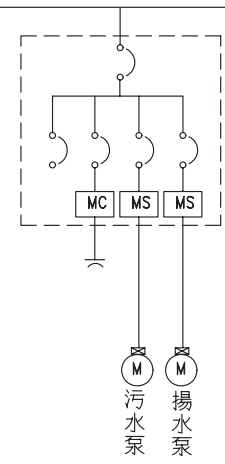
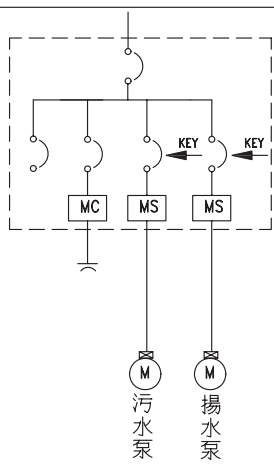
工法	傳統作法	應用開關安全鎖
單線圖		
	<p>MC</p> <p>MS</p> <p>MS</p> <p>污水泵</p> <p>揚水泵</p>	<p>KEY</p> <p>KEY</p> <p>MC</p> <p>MS</p> <p>MS</p> <p>污水泵</p> <p>揚水泵</p>
比較說明	停電維修工作中,無KEY鎖定功能,有遭誤送電之危險。	增加KEY鎖定功能,維修人員安全無虞。(安全)

圖4 現場揚污水泵綜合控制盤應用比較

工法	傳統作法	應用開關安全鎖
單線圖		
比較說明	<p>耗材 耗工 不安全</p>	<p>集中管理,附KEY LOCK 鎖扣 減少故障率,防止感電,經濟實用. (安全又經濟)</p>

圖5 地下室公共設施集中控制盤應用比較

七、總結：

提昇用電品質，創造安全而舒適的環境，是大家共同追求的目標。希望小小改善能夠大大的發揮效用，使該項工安事件減少，甚而不再發生，如此甚幸！也是筆者之所願。

參考資料

- 1."屋內線路裝置規則"第3章第156條第5項。
- 2.勞工安全衛生設施裝置規則第254條第1款，第276條第2條。
- 3.2005年版NEC422、430、440。
- 4.US OSHA 1910.302，1910.303。