

保養低壓電 開關設備的安全 工作指引



本指引由勞工處職業安全及健康部編印

2004年7月版

本指引可以在職業安全及健康部各辦事處免費索取，亦可於勞工處網站 <http://www.labour.gov.hk/public/os/C/B146.htm> 下載。有關各辦事處的地址及查詢電話，可參考勞工處網站 <http://www.labour.gov.hk/tele/osh.htm> 或致電 2559 2297。

歡迎複印本指引，但作廣告、批核或商業用途者除外。如需複印，請註明錄自勞工處刊物《保養低壓電開關設備的安全工作指引》。

目錄

1. 引言	2
2. 東主及工人的職責	4
3. 危險及風險評估	6
4. 一般安全事項	9
5. 工作前的安全措施	14
6. 工作時的安全措施	15
7. 完工後的安全措施	16
8. 緊急應變的準備	17
9. 資料、指導及訓練	18
資料查詢	21

1. 引言

- 1.1 為防止低壓電開關設備 ("電開關設備") 發生故障，導致供電中斷而對顧客和用戶構成不便，適當的維修必不可少。不過，如非以適當和安全的方式進行維修，可能會引致意外，使工人身體嚴重受傷，甚至死亡。
- 1.2 如不實施安全工作系統，或不依照安全工作系統施工，則工人在維修電開關設備時，很容易會遇到不同的安全和健康危險。
- 1.3 本指引為從事電開關設備維修工作的電業承辦商、電業工程人員、主管人員及其他工人提供一般實用指引，方便他們以符合安全及健康的方式工作。東主應注意，每項工作、工作的環境及工作上的限制等因素，可不時改變，因此，東主應參考本指引，以制訂最適合特定工作及工作條件的安全工作系統。
- 1.4 讀者亦應留意由勞工處執行的《職業安全及健康條例》(第509章)以及《工廠及工業經營條例》(第59章)與其附屬法例(尤其是《工廠及工業經營(電力)規例》(第59W章))的相關規定。讀者也應注意由機電工程署執行的《電力條例》(第406章)及其附屬法例的相關規定，並參閱該署編印的「電力(線路)規例工作守則」。
- 1.5 本指引只涵蓋低壓電開關設備的維修工作，並不涉及高壓裝置，因為該等裝置的操作電壓較高，在維修方面有更嚴格的安全要求。

註:

"特低壓" (extra-low voltage)

- 指任何不超過50伏特交流電或120伏特直流電的電壓，不論該電壓是在導體與導體之間或是在導體與地之間。

"高壓" (high voltage)

- 指於正常情況下超過低壓的任何電壓。

"低壓" (low voltage)

- 指於正常情況下在導體與導體之間超過特低壓但不超過1000伏特交流電或1500伏特直流電的電壓，或在導體與地之間超過特低壓但不超過600伏特交流電或900伏特直流電的電壓。

2. 東主及工人的職責

概述

2.1 為確保維修電開關設備的工作安全及健康，由東主以至工人的各相關人士，均應各自全面承擔義務，衷誠合作。

東主的職責

2.2 每位東主均有責任在合理切實可行範圍內，確保所有工人的工作安全及健康。東主（包括承辦商）應在安全及健康管理事宜上承擔義務，並負起最終的責任。

2.3 東主的職責包括（但不限於）：

- (a) 管理工作地點的安全及健康事宜，並提供所需的資源；
- (b) 確保適當分配安全及健康管理的職責，並確保有關的員工能有效履行職責；
- (c) 評估工作的風險，並制訂適當的工作安全措施；
- (d) 提供切合工作需要的合適和安全的裝置及設備，並確保定期檢查和妥善保養該等裝置和設備；
- (e) 制訂安全工作規則及安全工作程序；
- (f) 為工人提供所需的資料、指導和訓練，並確保工人嚴格遵守安全工作規則及安全工作程序；
- (g) 確保只委任根據《電力條例》（第406章）註冊的電業承辦商進行電力工作；

- (h) 確保只委任合資格以及因其知識、所受訓練和實際經驗而勝任的工人（如註冊電業工程人員）進行電力工作，並應參照《電力條例》（第406章）的法定要求，以評估工人是否合資格和勝任電力工作；及
- (i) 制訂緊急應變計劃和定期進行演習。

2.4 東主通常會僱用管理人員（如經理、工程師、安全人員、管工或主管）代為管理工作地點的安全及健康事宜。這些管理人員應有效履行其督導和管理職責，以確保工人的工作安全及健康。在這方面，應明確訂定每名管理人員的權限與職責，並向各有關人士作說明。

工人的職責

2.5 工人必須採取合理而謹慎的措施，保障自己以及其他可能因其行為或工作上的疏忽而受影響人士的安全與健康。在有需要的範圍內，工人亦須盡量與僱主或管理人員保持合作，以便他們能履行其法定責任。

2.6 工人的職責包括（但不限於）：

- (a) 了解和遵從安全規則、安全工作程序及緊急應變計劃；
- (b) 充分使用獲提供的安全設備及個人防護裝備，並即時向管理人員/主管報告任何設備不妥之處；
- (c) 就安全措施、安全工作程序及緊急應變計劃的成效提出回應意見；及
- (d) 向管理人員/主管報告所發現的一切危險、不妥之處或工作引致的意外。

3. 危險及風險評估

危險

3.1 電開關設備維修工作的危險，大致可分為以下幾個主要類別：

- (a) 電擊危險；
- (b) 火警及爆炸危險；及
- (c) 其他有關的危險。

3.2 **電擊危險：**

- (a) 工人維修沒有正確隔離電源的電開關設備的導電體時，很容易受到電擊。不適當地對電開關設備進行高電壓測試，也有電擊危險。
- (b) 電擊可導致心搏停止、呼吸停止或身體燒傷，使工人嚴重受傷，甚至死亡。

3.3 **火警及爆炸危險：**

- (a) 電開關設備維修工作引起的火警及爆炸，可以是帶電部分和接地部分意外短路所致。可造成短路的導體，包括金屬手工具、不合規格的測試儀器、鬆散脫落的部件或工作後遺留在開關設備內的異物等等。
- (b) 開關設備如發生火警及爆炸，可使工人身體嚴重燒傷，甚至死亡。工人會被灼熱氣體或熔化金屬所傷，或因吸入火警的煙霧而受傷，或因電弧產生的強光和紫外線輻射而眼部受傷。

3.4 其他有關的危險：

電開關設備維修工作還涉及其他危險，包括（但不限於）：

- (a) 工人維修設於高處的電開關設備時，從高處墮下；
- (b) 工人被手提工具纏結的電線或擺放在地上的手工具絆倒；及
- (c) 因人力搬動重物（如空氣斷路器）或長期維持不自然的姿勢而導致肌骨骼毛病。

風險評估

3.5 電開關設備維修工作的風險評估是一項評核程序，旨在評估第3.1節至第3.4節所述的危險可導致受傷的可能性和損傷的嚴重性，從而提供所需的資料，以便在進行維修工作前，先行制訂適當的安全措施、安全工作程序及緊急應變程序。風險評估的規模及深入程度，視乎工作環境及工作的複雜程度而定。

3.6 風險評估的基本步驟包括：

- (a) 找出危險；
- (b) 考慮誰人可能會受影響及如何受影響；
- (c) 評估這些危險可引致的風險，並考慮現有的安全措施是否足夠或需要加強；
- (d) 記錄評估結果；及
- (e) 不時對評估作出檢討，並在有需要時加以修訂。

3.7 風險評估應切合工作所需。在評估電開關設備維修工作的風險時，應考慮的因素包括（但不限於）：

- (a) 需處理的電開關設備的種類；
- (b) 需進行工作所屬類別；
- (c) 需處理的電開關設備是否已與電源隔離，抑或帶電或部分帶電；
- (d) 工作環境，包括：
 - (i) 工作地點的進出口是否安全、合適和足夠；
 - (ii) 工作地點的照明及通風是否足夠和合適；
 - (iii) 工作地點是否擁擠或有特定的限制；
 - (iv) 是否需要高空工作；
 - (v) 附近是否有可燃/易燃物料；
 - (vi) 工作地點是否炎熱、潮濕、多塵，或工作環境是否具腐蝕性等等；
- (e) 工作隊伍的人數及各名人員的勝任能力。

3.8 應由具備適當知識、經驗及曾接受相關訓練的合資格人士進行風險評估，而其所具備的知識、經驗及所受的訓練，應使他有能力評估有關工作的風險。此外，該名人士應對有關的工作有充分認識，並且熟悉所需的安全作業方式和安全措施。

3.9 應定期就風險評估進行檢討。如工作情況、工作環境或工作詳情出現重大轉變，則應重新進行風險評估。

4. 一般安全事項

- 4.1 很多電力意外是因為施工前策劃不足和不適當所致，所以，應有充足的資料，包括電開關設備的原廠說明書及圖解，以便策劃和訂立電開關設備維修工作的安全工作系統。
- 4.2 安全工作系統應包括整套的安全規則和工作程序，這些規則和程序（可包括工作許可證制度）應與需維修的電開關設備類型及所需進行的維修工作配合。此外，應向所有參與有關維修工作的工人說明所制訂的安全規則和工作程序，並確保他們了解該等規則和程序，在工作時予以遵行。
- 4.3 應採取恰當的工程控制和行政控制措施，確保維修工作安全，不會危害健康。在施工前及工作期間，電開關設備須與所有電源（包括總電源、臨時電源及後備電源）完全隔離。
- 4.4 應盡早把預定的停電時段通知工人、工人的主管、大廈管理人員及各用戶，以便進行維修工作。
- 4.5 意外往往在工人趕工時發生，因此，雖然通常需要盡快向用戶恢復供電，但仍要給予工人充足的時間進行維修工作。此外，外判承辦商及外聘的工人有別於機構內部的職員，他們對工作環境及所需維修的電開關設備比較陌生，所以，應預留更多時間讓他們工作。

- 4.6 應確保工人經常有足夠的體能應付工作。工人通宵工作或在長時間工作後，或會感到疲倦，難以集中精神，因此，應給予工人小息時段，讓他們得到充分休息。
- 4.7 在策劃維修工作時，可能需要先往現場視察/檢查。對於已遺失圖解、圖則及說明書的舊裝置而言，這類視察/檢查更為重要。
- 4.8 只應委派曾接受適當訓練、具備有關知識與經驗，以及了解安全規則和程序的工人進行維修工作，並應確保工人在工作時經常嚴格遵守所制訂的安全規則和程序。
- 4.9 工人應獲發給工作所需的工具、物料及設備，以及其他載於安全規則和程序的有關資料。如工人需在整個電開關設備/開關盤沒有與電源隔離的特殊情況下工作，應為他們提供合適的安全設備（如絕緣工具、絕緣地墊、絕緣屏障等），而工人亦應使用該等設備工作。
- 4.10 應確保有足夠的工作空間，而通道應妥善維修，暢通無阻。
- 4.11 為防止意外，工人之間應有有效的聯絡方法，而向他們發出的命令亦應明確。主管應定期巡查工作情況，確保工人遵守所制訂的安全規則和程序。如僱用非註冊電業工程人員工作，應確保他們一直在註冊電業工程人員及主管的直接和嚴格監管下工作。
- 4.12 良好的場地整理往往是防止意外的重要一環。零散的物料或工具應放置於盒子或適當的容器內，不可任意散置地上。

- 4.13 工作地點應時常保持乾爽清潔。電掣房及電錶房不應用作貯物室。
- 4.14 應確保工作地點及所維修的設備有充足和合適的照明。
- 4.15 應確保工作地點有合適和足夠的通風。
- 4.16 應提供適當和安全的臨時電力作照明和工作用途。如工作地點以柴油發電機臨時供電，則發電機應置於通風良好的地方，使發電機的廢氣能適當地消散。延伸的電線應妥善放置，免遭損毀或構成絆倒危險。電插座線路應配置漏電斷路器，其跳脫電流應為30毫安培。
- 4.17 工作地點應有合適和足夠的滅火器具。應注意水劑滅火器不適用於撲滅電火，應使用二氧化碳或乾粉劑滅火器。
- 4.18 進行清潔是維修電開關設備/開關盤的常見工作。清潔時，應使用非易燃和無毒性的溶劑及物料，否則應採取合適和足夠的預防措施，包括提供和使用個人防護裝備，以防使用清潔溶劑/物料時發生火警或中毒。
- 4.19 在可行的情況下，應適當隔離低壓電開關設備的電源，鎖上該設備，並以合適的測試儀器或電壓顯示器加以測試，在確定該設備不帶電後，方可開始進行維修。在使用測試儀器和電壓顯示器前，應先對該等器材進行檢查，以確保操作正常。

- 4.20 總電開關盤方面，應注意即使關上總開關或總斷路器，亦只能把開關的負荷端（例如總匯流排及下游電路）隔離，而電源端則仍然帶電，在這情況下，工人在總開關的電源端或附近工作時，很容易觸電。因此，在合理可行的情況下，應盡可能與電力公司先作安排，隔離總開關盤的電源，使整個總開關盤（包括總電開關的電源端）不帶電。不應只為節省時間或為求方便而略去這一步驟。
- 4.21 此外，亦應移去控制保險絲，以隔離電開關設備/開關盤的控制電路。
- 4.22 一些電氣裝置會採用緊急發電機或不間斷電源 (UPS) 作為後備電源。如屬這情況，電氣裝置須與緊急發電機或不間斷電源安全隔離，並且鎖上，使其不帶電，然後方可進行維修工作。
- 4.23 如隔離電路會引起嚴重不便，應採取足夠的預防措施，以防在處理涉及帶電部分的工作時或於可直接或間接觸及低壓帶電部分的範圍內工作時發生危險。應採取的預防措施如下：
- (a) 處理低壓帶電器具的工作，只能由經負責人員授權進行這項工作的註冊電業工程人員進行，或在該等工程人員在場的情況下進行；
 - (b) 應設置屏障或以其他方式，防止任何人意外觸及帶電的導體，引致危險；及
 - (c) 張貼修理警告告示和設置障礙物及屏障。

- 4.24 在維修帶電設備不能避免產生危險的情況下，應先把電力器具與電源隔離，並使用合適的測試儀器或電壓顯示器，以確定電力器具已不帶電，並應在發出工作許可證後，方開施工。
- 4.25 如對不帶電的低壓電力器具施工，而該器具是由斷路器或開關掣控制的，則在實際可行的情況下，應鎖上斷路器或開關掣，並張貼警告告示。用以鎖上斷路器或開關掣的鎖匙，應由負責人員保管。
- 4.26 如不能避免要進行帶電工作，應盡量縮短工作時間和縮小工作範圍，使工人承受的風險減至最低。在不可避免的帶電工作完成後，應立即把有關的電路隔離，確定其不帶電和關閉電源後，方可進行餘下的工作。
- 4.27 如屬需正確控制工作危害的情況，應實施工作許可證制度。常見的情況包括（但不限於）：
- (a) 工作性質複雜；
 - (b) 工作規模廣泛；或

5. 工作前的安全措施

- 5.1 在工作開始前，應為所有工人舉行工地簡報會，讓各人明白整體的工作範圍、工作程序、每人的職責，以及須特別留意的事項等等，並提醒他們注意安全規則及程序。較好的方法，是準備一份簡報表，載列所有簡報項目，並要求出席的工人在簡報表上簽署。
- 5.2 工作前應先確定工作環境安全，例如出入通道暢通無阻、照明及通風良好，以及備有滅火器具等等。
- 5.3 工作前應先根據所制訂的安全規則及程序，把需要維修的電開關設備與電源隔離，並確定該設備不帶電。有關的開關掣/隔離器亦須鎖上，如不能鎖上，則應適當地圍封，以免意外接通電源。此外，應在開關/隔離器上或其附近張貼合適的警告告示。
- 5.4 在維修電開關設備/開關盤的導電體之前，應先把可能儲存於電氣裝置（如功率改善電容器）內的電力安全地釋放。
- 5.5 如需維修部分帶電的開關盤，而工人有可能在離外露的帶電部分不遠處工作，在這特殊情況下，應採取合適和足夠的預防措施，例如與帶電部分保持安全距離，以及在帶電部分周圍豎立屏障和張貼警告告示等，以免工人意外接觸帶電部分。此外，應明確標明帶電的部分，並實施工作許可證制度。

6. 工作時的安全措施

- 6.1 應防止未獲授權人士擅自進入工作範圍；在電氣裝置已通電或進行測試期間，這項措施尤其重要。
- 6.2 在工作期間，往往會把電開關設備/開關盤局部再通電，或施以電壓/電流以作測試，因此，有需要讓所有工人知悉將會進行該等測試，並確保他們在測試期間，遠離電開關設備/開關盤。
- 6.3 如電開關設備/開關盤已重新通電以作測試，則在測試完成後，以及在繼續維修該裝置之前，應重新隔離電源，並使用合適的測試儀器或電壓顯示器，以確定該裝置不帶電，然後才可讓工人繼續工作。
- 6.4 如不能避免要維修帶電的電氣裝置或在這類裝置附近工作，則除本指引所載的安全措施外，工人在工作時，亦應使用合適種類和級別的絕緣手套、絕緣地墊、絕緣屏障及絕緣衣服等裝備。此外，所使用的手工具如士巴拿、螺絲批等，也應是絕緣類別。

7. 完工後的安全措施

- 7.1 在完工後但電開關設備/開關盤仍未再次通電和恢復使用前，應確保：
- (a) 開關設備/開關盤的裝備、儀表、裝置等已回復至合適的工作狀況及設定模式；
 - (b) 已從開關設備/開關盤內移走所有在工作中使用的工具、器材及物料；
 - (c) 開關設備/開關盤的所有零件已經收緊，並沒有零件鬆脫；
 - (d) 開關設備/開關盤的所有蓋 門、嵌板及門已正確裝回和鎖緊；
 - (e) 在再次通電前，除進行通電操作的人員外，其他人均應遠離開關設備/開關盤。在開關設備/開關盤通電期間，電掣房內的工人人數應減至最少；及
 - (f) 除工程負責人外，任何人均不可以指令把開關設備/開關盤通電；此外，只有指定的合資格人員方可進行通電操作。
- 7.2 在開關設備/開關盤通電後，如發覺遺失工具或物料，切勿即時重新打開開關設備的門/嵌板，以搜尋遺失的工具/物料，而應立即向主管報告事件，安排再次截斷電源。

8. 緊急應變的準備

- 8.1 應制訂緊急應變程序，以便工人及其他員工在緊急情況下有所依循。有關的程序應包括給予工人指引，說明何時須作出應變安排，以及如何應變，並載明在危急情況下撤離工作地點的安排。
- 8.2 應向工作隊伍的每名人員說明緊急出口的位置及緊急疏散路線。這些出口及緊急疏散路線應時常保持暢通無阻，照明良好。所有出口的門均不可上鎖。
- 8.3 應在工作地點設置合適的滅火器具，並為工人提供使用該等器具的訓練。
- 8.4 應在工作地點或附近提供充足的通訊設備(如電話)，以便在需要時可迅速向緊急部門求助。此外，應為工人提供該等設備，或通知他們可在哪裡盡快取得該等設備。
- 8.5 工人應熟悉在緊急情況下關閉工作地點的永久和臨時電源的安全程序，並接受有關的訓練。
- 8.6 宜安排工作隊伍至少部分人員接受急救和心肺復甦法的訓練，當不幸發生電擊或爆炸事故時，便可為受害者提供及時的治療。

9. 資料、指導及訓練

概述

- 9.1 東主應確保維修電開關設備的工人，包括在機電工程署註冊的不同級別的註冊電業工程人員及其他人士，已接受過相關的訓練及具備有關經驗，能應付獲指派的工作。有關的訓練及經驗不應只就維修電開關設備的技術而言，亦應涵蓋如何選擇和安全使用合適設備，以及工作上的安全與健康事宜。
- 9.2 安全及健康訓練應包括一般入門訓練及特定的訓練，並可採取在職訓練及課堂教授的混合模式，內容應包含示範及實習。訓練應涵蓋業內的良好作業方式、安全工地的必要元素，以及一些特殊工作情況的資料。
- 9.3 儘管工人已就維修電開關設備的一般安全及健康事宜接受過有關訓練，東主仍需在工作安全及健康方面，就指派他們進行的任務，為他們提供適當的資料、指導及訓練。
- 9.4 有關的資料、指導及訓練應適當地涵蓋（但不限於）：
- (a) 工作地點所制訂的安全及健康規則；
 - (b) 與所指派工作有關的安全工作程序；
 - (c) 正確選擇和使用設備及物料的須知事項；
 - (d) 個人防護裝備的正確選擇、正確使用方法和局限；
 - (e) 緊急應變程序及疏散計劃；及

- (f) 特定的安全及健康考慮因素，例如維修已隔離電源的電路、在帶電的情況下工作、在可接觸帶電部分的範圍內工作、高空工作、以人力搬運大型工件、使用溶劑等等。
- 9.5 如工作環境出現重大轉變，東主應就新情況作出檢討，並向工人提供足夠的資料、指導和適當的訓練，以便他們能在新環境中安全和健康地工作。

一般安全及健康訓練

- 9.6 所有從事電開關設備維修工作的人士，應就正常操作及緊急情況的工作安全及健康事宜，接受過充分的訓練。一般的安全及健康訓練應涵蓋以下範圍：
- (a) 電開關設備維修工作的危險；
 - (b) 相關法例及有關人士的責任；
 - (c) 工作所需的設備及安全裝置，包括使用方法和局限；
 - (d) 安全措施，包括安全設備及個人防護裝備的選擇、使用方法和局限；
 - (e) 該項工作的一般安全作業方式；
 - (f) 緊急應變措施及程序，包括疏散計劃；
 - (g) 設備的一般檢驗和保養，以及在設備使用前後應作的檢查；及
 - (h) 在工作過程中應如何與其他人員保持良好的協調，並培養出顧己及人的意識。

就特定工作提供的安全及健康訓練

9.7 除了有關維修電開關設備的一般安全及健康訓練外，亦應針對所指派的每項電開關設備維修工作，為工人提供特定的安全及健康訓練。這類訓練對需於不熟悉地點工作的工人而言，尤其重要。有關的訓練旨在讓工人：

- (a) 清楚了解特定的工作任務、工作程序及安全工作系統；
- (b) 了解和找出工作環境中的所有潛在危險，並對所需的預防措施有所認識；及
- (c) 找出影響個別工人工作能力的因素，以及其他事項。

資料查詢

如你對本工作指引有任何疑問或想查詢其他職業安全及健康事宜，你可與職業安全及健康部聯絡：

電話：2559 2297 (辦公時間外，將會自動錄音)

傳真：2915 1410

電子郵件：enquiry@labour.gov.hk

你也可透過互聯網，找到勞工處提供的各項服務及主要勞工法例的資料。

網址是 <http://www.labour.gov.hk>。

你並可透過職安熱線2739 9000，找到職業安全健康局提供各項服務的資料。