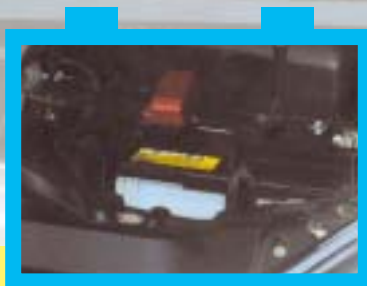
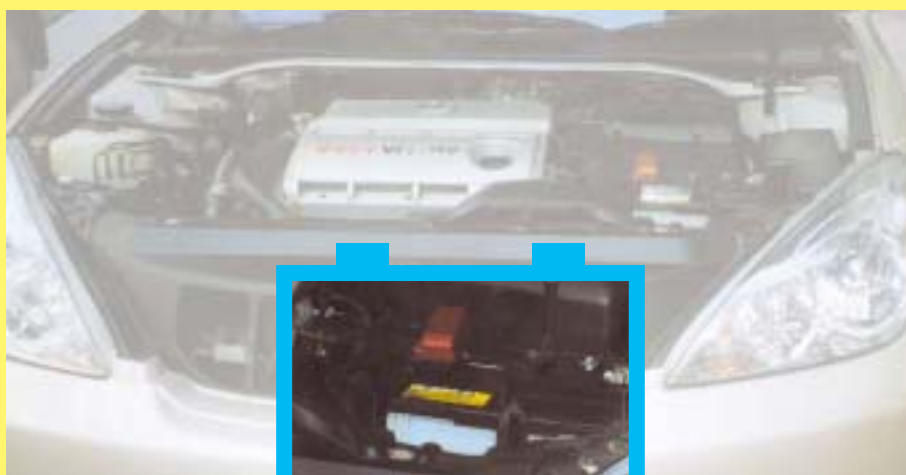
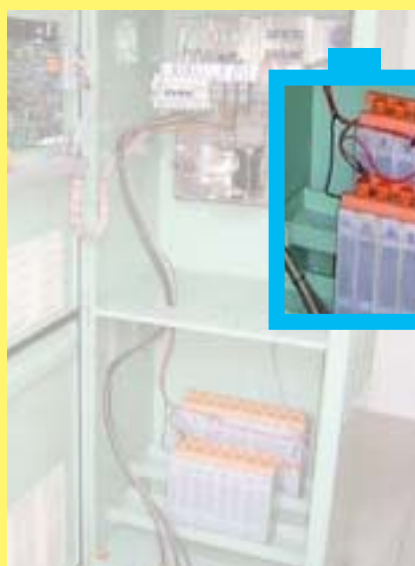


安全及健康工作指引一

充電電池 的使用及維修



勞工處
職業安全及健康部



職業安全健康局

本指引由勞工處職業安全及健康部編製

2005年1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(網址為 <http://www.labour.gov.hk/public/os/C/battery.htm>) 下載。有關本部各辦事處的地址及查詢電話，請瀏覽勞工處網站，網址為 <http://www.labour.gov.hk/tele/osh.htm>。

歡迎複印本指引，但作廣告、批核或商業用途者除外。如須複印，請註明錄自勞工處刊物《安全及健康工作指引－充電電池的使用及維修》。

目 錄

1. 引言	2
2. 充電電池的基本原理	3
3. 東主及工人的責任	5
4. 安全及健康危害	7
5. 風險評估	9
6. 安全預防措施	11
7. 資料、指導及訓練	26
8. 緊急應變的準備	28
查詢	30

1. 引言

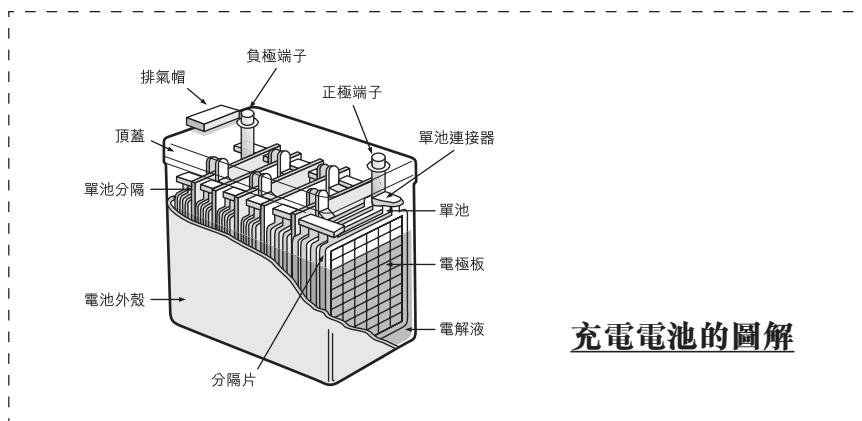
- 1.1 本指引就工業用充電電池的處理、使用、充電及維修(下稱「電池工作」)的安全及健康事宜，提供建議和指引。該等充電電池包括車輛起動電池、牽引電池、後備電源的固定電池及邊遠地區的供電電池等。本指引主要介紹鉛酸電池及鹼性電解質(鎳鎘)電池。
- 1.2 除另有指明外，在本指引中「電池」(battery)一詞也指「單池」(cells)。
- 1.3 本指引的內容**不**包括：
 - 電池的設計及構造；
 - 電池的製造、儲存、維修、拆散及棄置；
 - 在有爆炸危險的環境中使用電池；
 - 原電池；以及
 - 用於手錶、手提通訊設備、手提工具及家居用途的小蓄電量充電電池。
- 1.4 本指引的讀者對象為參與電池工作的工人、管工及安全事務人員。
- 1.5 如不實施安全工作系統或不按該系統施工，參與電池工作工人的安全和健康便會受到危害。過往發生的意外顯示，工人曾因不當地進行電池工作而引致受傷。
- 1.6 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)及《工廠及工業經營條例》(第59章)及該等條例的附屬法例的相關規定。

2. 充電電池的基本原理

2.1 電池是指可產生電能或蓄電用的化學裝置。原電池只放電一次，便會耗盡電池所儲藏的化學能量，之後就被棄掉。另一方面，蓄電池則在放電後，可再充電，使電池回復原來(充電)的狀態。充電過程是把電流通過電池，而充電電流的方向則與電池放電的方向相反。這種電池通稱為「充電電池」。

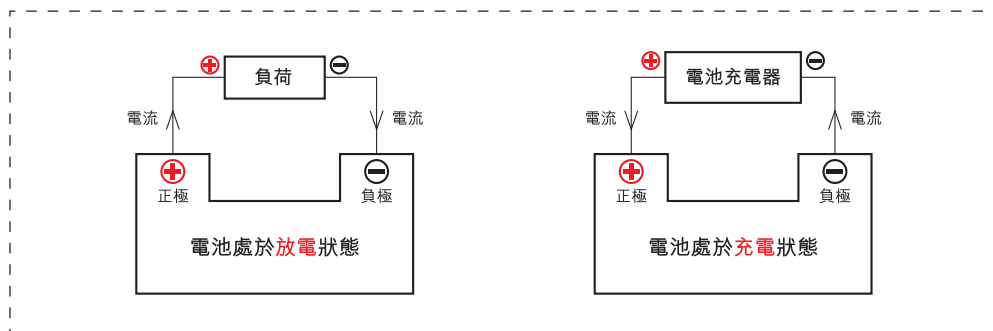
2.2 基本構造

- 單池 (cell) 是電池的基本組成單位，整個電池由兩個或多個電解質單池串聯或並聯而成，以達到其額定電壓及蓄電量。一個電解質單池基本上由一個正電極及一個負電極組成，兩者之間由電解液分隔。大部分電解液是酸、鹼或鹽類的水溶液。



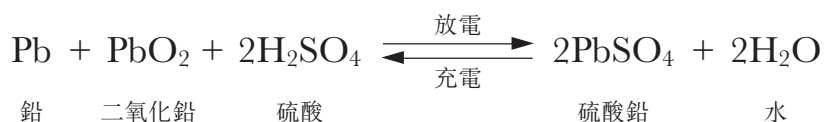
- 充電電池通常由一組極性相同的電極板並聯連接而成，浸入同一電解液中。同一極性的並聯電極板會交錯排列，以增加蓄電量(以安培小時計)和盡量減小電池的體積。

2.3 下圖顯示充電電池在放電及充電時的基本操作情況。



2.4 鉛酸電池

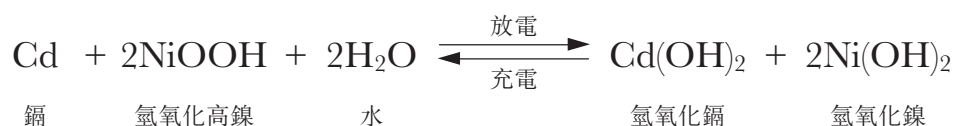
- 鉛酸單池的酸性電解液是硫酸 (H₂SO₄)，其電極的活性物質為：
 - (a) 正極：二氧化鉛；
 - (b) 負極：鉛 (海綿狀金屬鉛)。
- 典型鉛酸電池在放電和充電時的化學反應如下：



額定單池電壓= +2V

2.5 鹼性電池 (鎳鎘電池)

- 鎳鎘單池的鹼性電解液通常是氫氧化鉀 (KOH)，其電極的活性物質為：
 - (a) 正極：鎳氧化物 (氫氧化高鎳)；
 - (b) 負極：鎘 (金屬鎘)。
- 典型鎳鎘電池在放電和充電時的化學反應如下：



額定單池電壓= +1.2V

3. 東主及工人的責任

3.1 概述

- 為確保電池工作的安全及健康，東主和工人均應全面承擔責任，衷誠合作。

3.2 東主的責任

- 每位東主均有責任在合理切實可行範圍內，盡量確保所有工人的工作安全及健康。東主應在安全及健康管理方面作出承擔，並負起最終的責任。
- 東主的責任包括(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) 確保適當指派安全及健康管理的責任，並確保有關的員工能有效履行該等職責；
 - (c) 評估工作風險，並制訂和執行適當的工作安全措施；
 - (d) 提供切合工作需要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) 制訂和執行安全的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) 確保只委任因其知識、所受訓練和實際經驗而勝任的工人進行工作；
 - (h) 制訂及執行緊急應變計劃和定期進行演習；以及
 - (i) 不時適當地檢討和修訂安全工作系統。
- 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指導和管理職責，以確保工人的工作安全及健康。在這方面，東主應明確訂定每名管理人員的權限和職責，並知會各有關人士。

3.3 工人的責任

- 工人必須採取合理而謹慎的措施，保障自己以及其他可能受其行為或工作上的疏忽所影響人士的安全與健康。在需要時，工人亦須盡量與東主及管理人員保持合作，以便他們能履行其法定責任。
- 工人的責任包括(但不限於)：
 - (a) 熟知安全規則、安全工作程序及緊急應變計劃，並據此行事；
 - (b) 充分使用所獲提供的安全設備及個人防護裝備，如該等設備有任何不妥之處，須即時向管理人員/主管報告；
 - (c) 就安全措施、安全工作程序及緊急應變計劃的成效，向管理人員/主管提供意見；以及
 - (d) 向管理人員/主管報告所發現的一切危害、不妥之處或工作引致的意外。

4. 安全及健康危害

4.1 電池工作的危害大致可分為以下幾個主要類別：

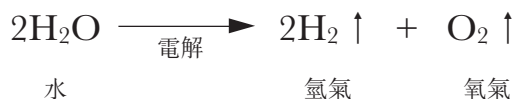
- 電力的危害；
- 火警及爆炸的危害；
- 化學的危害；以及
- 其他有關的危害。

4.2 電力的危害

- 電池工作兩大電力的危害是電擊和帶電導體短路。
- 任何人如直接接觸到不同電壓的外露電池端子、外露電線導體或連接電池的導電部分，引致電流通過他的身體，便可能遭受電擊。
- 電池端子短路或其他不同電壓的導體短路，會導致大量電流流過。如電池儲存的能量在短時間和在不受控制的情況下突然釋出，可能引起「搶火」及爆炸，導致電池外殼爆裂、電解液濺出、電池端子或其他金屬物熔化，以及熔化的金屬飛濺等。

4.3 火警及爆炸的危害

- 為蓄電池充電時，尤其在接近完成充電時，由於電解液中的水分被電解，可能會釋出爆炸性氣體。



釋出的氣體是氫氣和氧氣。氫氣遠較空氣為輕，會積聚於電池內電解液上的空間，這些氣體也可能經電池的排氣口洩漏到電池房或工作場所的周圍空間。

- 氫氣與氧氣或空氣混合時具有爆炸性，任何火花或明火均可能引致該混合氣體發生猛烈爆炸。而火花則可以在靜電放電、金屬互相磨擦或電器的正常開關或不正常跳掣等情況下產生。
- 另一方面，氧氣具助燃特性。在氧氣供應充足時，暗火也會變成熊熊烈火，而附近的油脂即使平常不會在空氣中燃燒，也可能會在供氧充足的情況下，自燃起來。

4.4 化學的危害

- 充電電池常用的對人體有害化學物質包括：

- (a) 用作電解液的硫酸及氫氧化鉀；
- (b) 用作電極板及物料的鉛、鎳、鎘及該等物質的化合物。

酸性及鹼性的電解溶液乃具有腐蝕性，如不慎接觸到會危害皮膚及眼睛，其他鉛、鎳、鎘及其化合物則對人體有害。

- 除非是製造、拆毀、拆散及棄置充電電池，否則在正常情況下，工人不大可能會在使用及維修充電電池時吞下或吸入危險化學品。無論如何，若沒有採取合適及充足的防護措施，例如通風、個人保護、場地管理及個人衛生等，工人仍有可能從污染的食物及飲料中吞下危險化學品，以及在電池充電時吸入酸霧。
- 工人如不妥善處理或維修充電電池，電解液可能會溢出或濺出，導致皮膚灼傷或眼睛受傷。

4.5 其他有關的危害

- 電池工作的其他相關危害包括(但不限於)：
 - (a) 工人處理設置於高處的電池時從高處墮下；
 - (b) 在電池充電時被紛亂的電線或擺放在地上的手工具絆倒；以及
 - (c) 因不當搬運通常較重的電池而導致筋骨勞損。

5. 風險評估

- 5.1 電池工作的風險評估是評估第4.1節至第4.5節所述工作對安全及健康的危害可導致工人受傷的可能性和該等傷害的嚴重性，從而提供所需的資料，以便在進行電池工作前，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，視乎工作狀況、工作環境及電池工作的複雜程度而定。
- 5.2 風險評估的基本步驟包括：
- 找出危害；
 - 考慮誰人可能會受影響及如何受到影響；
 - 評估危害可引致的風險，並考慮現有的安全措施是否足夠或需要加強；
 - 記錄評估結果；以及
 - 不時對評估作出檢討，並在需要時再作評估。
- 5.3 風險評估應切合工作所需。在評估電池工作的風險時，應考慮的因素包括(但不限於)：
- 需要處理的充電電池種類；
 - 在同一工作地方是否存放了不相容而用作不同種類充電電池電解液的化學品，例如硫酸及鹼性溶液等，這些化學品互相接觸時，可引起強烈的化學反應；
 - 須進行的工作所屬類別；
 - 工作隊伍的人數及隊員的勝任能力；

- 工作環境，包括：
 - (a) 工作地點的通風及照明是否合適和充足；
 - (b) 是否有明火或高溫工作；
 - (c) 有關的工序、設備或工具會否產生火花；
 - (d) 是否需要進行高空工作；
 - (e) 進出工作地點的途徑是否合適和足夠；
 - (f) 工作地點是否擠迫或有特定的限制；以及
 - (g) 工作地點是否炎熱、潮濕或多塵。

5.4 進行風險評估的合資格人士須具備適當的電池工作知識和經驗，並曾接受有關風險評估的適當在職訓練。該名人士應熟悉電池工作，能在特定的工作情況及工作環境下，辨別出該項工作對安全及健康的危害、評估有關工作的風險，以及就採取合適和足夠的安全措施提出建議，以確保工人的安全及健康。

5.5 應定期對風險評估進行檢討。如工作情況、工作環境或工作詳情出現重大改變，則應重新進行風險評估。

6. 安全預防措施

6.1 安全工作系統

- 施工前欠缺適當和充分的計劃，是導致很多電池工作意外的基本原因。
- 應備有充足的資料，包括充電電池製造商提供的手冊，以便計劃和設立就電池工作的安全工作系統。
- 安全工作系統應包括整套切合擬進行的電池工作所需的安全規則和程序，並在該等規則和程序制訂後，知會所有參與工作的工人，以確保他們了解該等規則和程序，並在工作時付諸實行。
- 只容許曾接受適當訓練而具備有關知識、經驗及了解安全規則和程序的工人進行電池工作，並須確保工人在工作時，經常嚴格遵守安全規則和程序。管工應定期查察施工情況，以確保他們遵守既定的安全規則和程序。
- 應向工人提供切合工作需要的工具、物料和個人防護裝備，以及其他按安全規則和程序所訂的資料。手工具應是絕緣類型，以防止短路，而且應不會產生火花。所使用的個人防護裝備應包括面罩、手套、鞋及圍裙等。

6.2 一般安全措施

- 在進行電池工作之前，工人應首先採取以下措施：
 - (a) 脫下任何金屬飾物，例如手錶、戒指、項鍊等；
 - (b) 進行電池工作時，應使用個人防護裝備，例如手套、圍裙、眼罩、安全鞋等；
 - (c) 細讀並遵守製造商有關使用和維修電池的說明書。

- 工人及主管亦應檢查工作用的各種工具、設備及物料是否齊備；工作環境(如通風、燈光、出口等)是否合適；以及緊急設備(如瓶裝洗眼水及沖洗設備)是否齊備等。
- 急救設施及適當的滅火設備應該齊備，以供隨時使用。有關該等設備的詳細資料，請參閱第6.11及6.13節。
- 應在電池房及工作地點當眼處，張貼有關電池工作的危害及預防措施的適當警告告示。

6.3 安全使用電池

- 不當使用充電電池不但會減短電池的使用期，更可能導致意外。除了製造商手冊內的警告及指示外，以下是一般安全使用充電電池的指引：
 - (a) 電池不可過度充電及放電。如車輛長期不使用，電池應定期充電；
 - (b) 電池可能會釋出爆炸性氣體，所以，電池應遠離明火或高溫工作的環境；
 - (c) 新舊電池、各類型和不同儲電量的電池或充電電池與原電池不可一併使用。此等電池亦應避免混在一起；
 - (d) 不要讓電池的電解液量低於標準，如電解液不足，應添加蒸餾水補充，但不宜過滿；
 - (e) 保持電池頂部清潔乾爽，並經常蓋緊排放口的帽蓋；
 - (f) 避免電池接駁位鬆脫或骯髒，以免電池在使用時局部發熱；以及
 - (g) 電池應正確裝置在穩固而平坦的基座及支撐物上，並須繫穩。建議每個電池之間要有足夠間距，使空氣可以自由流動。

6.4 電池充電

- 只有充電電池才可充電。切勿為原電池充電，否則可能會引致爆炸或火警。
- 除某些類型的電池(例如氣體密封式「免維修」型電池)外，電池在充電時會產生具有不良影響的氫氣及氧氣，因為這些氣體和空氣混合後，如遇上明火、火花或其他火源，可引起猛烈爆炸。
- 為防止在電池充電時發生氣體爆炸、電力故障及其他意外，應採取下列預防措施：
 - (a) 應在工作地點內指定專供電池充電用的地方為電池充電；
 - (b) 電池房或工作地點指定作為電池充電用途的地方應有適當和足夠的通風設備，以防爆炸性氣體積聚。除非有可靠和足夠的天然通風，否則電池房及工作地點應安裝機械通風設備，尤其是工作地點內指定用作電池充電的地方，則應安裝局部抽氣通風系統(LEV)；
 - (c) 機械通風設備及局部通風系統的電源供應應當穩定可靠。若機械通風裝置及局部通風系統發生故障，電池的充電須即時停止。在可預見有爆炸性氣體積聚的地方，應採用防爆式通風設備；
 - (d) 嚴禁在電池房、指定作為電池充電用途的地方及工作地點內放置充電電池的地方吸煙和使用明火。請謹記，電池不僅在充電時才會產生爆炸性氣體。在充電過程中也會產生一些氣泡，這些氣泡會黏附於電池的電極板，在充電完成後才慢慢從電池中釋放出來。因此，我們應假設在電池頂部周圍的空間經常有爆炸性氣體存在；
 - (e) 電池房及工作地點應有適當和足夠的照明。在可預見有爆炸性氣體積聚的地方，應使用防爆式的照明裝置及電器；
 - (f) 充電器應有合適的額定值，並具有電力故障保護功能。電線接駁端子應用合適的管套覆蓋，以防導電部分意外短路和引致電擊；

- (g) 在接駁電池電線進行充電和在充電後拆除電池電線之前，應先關掉充電器或截斷其電源；
- (h) 在接駁電池和充電器進行充電之前，應先檢查兩者的端子的極性是否正確。電池的正極端子應要接駁至充電器的正極端子，其負極端子也應相應地接駁至充電器的負極端子；
- (i) 由於充電的電流很大，如在電池充電期間電路突然截斷，可能會在斷路處產生火花，因此，在啟動充電器前，應先把充電器電線穩妥地固定或夾緊在電線端子及接駁點上。此外，在電池充電或使用期間，切勿干擾電線終端及接駁點。如需在電池電線終端及接駁點進行工作，應先切斷充電器或電池電路的負載；
- (j) 應妥善放置充電器的電線及其他電線，不應任由這些電線胡亂放在地上，以免把他人絆倒；以及
- (k) 不應在電池充電處附近使用可能會產生火花的手工具及電動工具。

6.5 清潔電池

- 應定期清潔電池，以清除積聚於電池排氣帽口或電池表面周圍的污垢或鹽分。如電池並非十分骯髒，可使用濕毛巾清潔，否則應把電池搬移至有妥善排水系統的指定地方，以水沖洗電池的污垢或鹽分。
- 一般而言，不應使用化學品或其他溶劑作為清潔劑，也不可使用高壓水槍清洗電池。
- 清洗電池前，應把所有單池的頂蓋或蓋帽緊閉，以防止水分滲入電池內。

6.6 處理電池

- 一般而言，電池相當笨重，難以搬運。工人如不適當地搬運電池，可導致筋骨勞損，因此，應設定適當的搬運方法，並提供和使用適當的起重點及機動起重設備。在這方面，可參閱《職業安全及健康規例》(第509A章)第VII部及勞工處編印的《體力處理操作指引》，以便訂立適合處理有關工作的安全程序。
- 在適用的情況下，應根據《工廠及工業經營(起重機械及起重裝置)規例》(第59J章)的規定，對機動起重設備進行測試、檢驗及檢查。
- 應提供適當的工作平台或其他合適的承托設施和起重設備，以便工人可通往安裝在高處的電池的位置處理電池。如需要把電池暫時放在工作平台或承托設施上，則在設計和建造工作平台及承托設施時，應計及電池的重量。
- 在處理電池時，應小心避免電解液溢出。電池應保持豎立，排氣口的帽蓋亦應蓋緊。

6.7 電力安全

- 為避免電池工作造成的電力危害(即短路及電擊)，應採取以下一般原則：
 - (a) 為防電擊，工人須加倍小心，避免直接觸及電池端子，或經由其他導體(例如接上電池端子的電池電線)而間接觸及電池端子。
 - (b) 為防電池發生短路，不可以將導電金屬部件直接或間接地把不同電位的電池端子接起來形成一閉合電路。
- 電池電線及端子應有合適的額定值，而且大小適中，以免產生過熱及超負荷的情況。電線及端子的栓鎖接頭應經常保持緊密接合。較可取的方法，是使用插頭及插座式連接組件，使電線接駁方式標準化，以方便接駁電線至電池充電器或其他電池。連接組件的端子宜為凹陷式，以盡量減少金屬導電部分外露。

- 電池電線應妥為絕緣及適當地保護，以避免發生短路和接地故障。電線終端應用合適的管套覆蓋，以防止意外接觸到外露的金屬導電部分。
- 進行電池工作的工人應充分認識有關的電力危害，並採取必需的預防措施，以避免工作時發生意外短路和接地故障。
- 電池頂部應時常保持乾爽清潔，以免電池端子短路，或因污垢積聚在電池頂部而導致端子之間漏電。
- 切勿在電池頂部放置任何導體或金屬工具。
- 電池工作所用的手工具，均應是絕緣及單頭類型，並應定期檢查，以確保這些工具的絕緣層完整無缺。在電池工作完成後，應點算工具是否齊全。
- 一般而言，應經常蓋上電池端子的絕緣套或帽(如有的話)，以免無覆蓋的金屬端子在沒有包封的情況下不必要地外露。如為方便工作而須把絕緣套或帽蓋移除，則應盡量減少端子外露的範圍及時間。在這方面，可考慮在電池頂部放置絕緣板或擋板，以便暫時遮蓋外露的金屬端子。
- 如電池、充電器或有關的電氣設備的直流電壓超逾120伏特，則應採取額外安全預防措施，確保工作時的電力安全。在這方面，讀者應留意由勞工處執行的《工廠及工業經營(電力)規例》(第59W章)，及機電工程署執行的《電力條例》(第406章)及其附屬法例的相關規定。
- 切勿讓電池及充電器暴露於雨水或滴水(例如空調系統的冷凝水)中，以防短路。

- 定期徹底檢查電池及充電器的電線，電線的絕緣外層不應有任何破損，使內藏電線導體外露；此外，電線導體的有效橫切面面積不應因導體股線受損而縮減；電線亦不可有過熱的跡象（例如絕緣層褪色或炭化等）。如有損壞，則應立即維修或更換，以避免發生短路和接地故障。
- 在裝有電池、電池充電器及相關電氣設備的工作地方，應在當眼處張貼有關電力危害的警告告示。
- 電池及接駁電線應妥善擺放和排列，以免直接或經電線間接造成電池端子短路。因此，不同電位的電池端子及電線接駁點之間應預留足夠的間距。

6.8 電池電解液

- 在充電電池中，鉛酸電池使用硫酸作為電解液，而鎳鎘電池則使用氫氧化鉀。這兩種電解液均具腐蝕性，當與皮膚或眼睛意外接觸時，會引起刺激及嚴重燒傷，後果可以相當嚴重。
- 放置電池的支架或間格應以堅固的物料建造以承托電池的重量。電池支架或間格應經過適當處理以能抵抗腐蝕性的電解液。
- 為免工人接觸到電解液，應採取以下預防措施：
 - (a) 處理電池要極為小心，並使電池保持在豎立的位置。
 - (b) 如有可能觸及電解液（例如量度電解液的比重和補充電解液時），應使用合適的個人防護裝備，如面罩、手套、鞋和圍裙等。個人防護裝備應以抗酸和抗鹼的物料製造，如橡膠或丁腈橡膠手套、橡膠圍裙等。

- (c) 所有個人防護裝備用後要徹底清洗，並適當存放在清涼乾爽的地方，切勿在陽光下暴露。每次使用個人防護裝備前，應檢查裝備有否損壞。
 - (d) 在補充電解液時，應慢慢地加入蒸餾水，切勿注水過滿，以免電解液溢出。
 - (e) 在補充電解液時，切勿直接加入電解液，只可注入蒸餾水。在重複充電後，如電解液的比重依然偏低，不能回復正常的水平，便需要加入電解液，但這項工序只應由受過適當訓練及具經驗的工人進行；以及
 - (f) 在電池充電時，切勿加入水或電解液。
- 強酸溶液(如硫酸)及強鹼溶液(如氫氧化鉀)互相接觸時，會產生強烈化學反應，釋出大量熱能，可能令溶液沸騰飛濺。
 - 為免產生上述不良化學反應，鉛酸電池及鹼性電池不可混在一起。關於這點，現提出下列建議：
 - (a) 不同類型的電池應放置於不同的房間，或房間內以分隔物適當分開的不同地方；
 - (b) 如在同一房間或地方擺放不同類型的電池，應在當眼處張貼適當的警告告示或標籤，以提高工人的警覺；
 - (c) 如需接觸不同類型電池的電解液，應就每種電解液預備整套專用的維修工具，如比重計、漏斗等，否則工具在使用後應立即用水徹底清洗；以及
 - (d) 盡可能每次只指派工人處理一種電池，否則，應提供合適的清洗設備，以便工人在處理某種電池後及處理另一種電池之前，可以徹底清洗雙手及防護衣物。

- 如有電解液溢出，應先使用以合適物料製造的吸著劑、溢出物護堤等物品制止電解液繼續溢出，然後以合適的中和劑中和電解液：
 - (a) 如有酸性電解液溢出，則以弱鹼劑(如純鹼、碳酸鈉或碳酸氫鈉)中和；
 - (b) 如有鹼性電解液溢出，則以弱酸劑(如硼酸)中和。
- 如只有少量電解液溢出，而現場有合適的地面排水系統，則可考慮用大量清水稀釋溢出的電解液。不過，在採取這方法前，應考慮酸性或鹼性溶液可能對地面排水系統及其他下游設施和環境造成的不良影響。因應電解液的溢出量，可能需要尋求專家協助，以便正確處理溢出的電解液。
- 在處理溢出的電解液前，應使用合適的個人防護裝備，如手套、圍裙、面罩、安全鞋等。如皮膚或眼睛接觸到電解液，則立即使用第6.13節所述的急救設施。
- 如需要於工作地點儲存電解液，則應把電解液存放於合適的容器及儲物室內，並貼上適當的標籤。標籤應以中、英文列出下列資料及相關的標記：
 - (a) 物質的標識 — 化學名稱或通用名稱；
 - (b) 危害的類別及標記；
 - (c) 物質固有的危險；以及
 - (d) 所需的安全措施。

6.9 鉛、鎘、鎳及其化合物

- 製造單池電極板的化學品，包括金屬鉛、鎘、鎳及其化合物，均為有毒物質，如進入人體，會對工人的健康造成危害。為保護工人的健康不受化學危害，工人進行電池工作時，應使用合適的個人防護裝備（如手套），以作為一般的預防措施。工人亦應養成良好的個人衛生習慣，例如在工作地點不飲食及不吸煙，以及在小休時、飲食前和完工後徹底清洗雙手及面部等。
- 電池含有危險化學品，工人應避免擊碎或損壞電池外殼，以免電池內的活性物質外洩。若工人接觸到電池的活性物質，或由於某種原因吞入或吸入這些物質，健康會容易受損。在電池損壞及活性物質外洩的異常情況下，工人應採取嚴格的個人衛生預防措施和使用合適的個人防護設備。
- 過時或損壞的電池、電池外殼、容器、電解液、電極板，以及其他含有危險化學品（如酸、鹼、鉛、鎘、鎳及其化合物）的元件，必須根據相關法例的規定及當局的指引，以正確的方式收集、標籤和儲存，以便棄置。切勿把這些物品和普通家居垃圾混合棄置。

6.10 場地整理

- 良好的場地整理，對確保工人的安全及健康至為重要。根據過往的經驗，場地整理不善，是導致很多電池工作意外的基本原因。
- 為做好場地整理，應留意下列數點：
 - (a) 零散的物料或工具應放在盒子或合適容器內，切勿隨地擺放。
 - (b) 應有充裕的工作空間，進出通路及緊急出口亦應經常妥為維修，保持暢通。
 - (c) 工作地方應提供和維持適當而充足的一般照明和通風。施工的裝置亦應有良好的照明，照明度則應符合工作要求。

- (d) 不應把電池房用作儲物室，尤以用於儲存可燃或易燃物料為然。
- (e) 應時常保持電池房及工作地方整潔乾爽，並定時清理垃圾及廢物。
- (f) 工人的個人財物應放在儲物櫃內，切勿在工作地方任意擺放。

6.11 防火

- 工作地方應設有合適和足夠的滅火器及其他消防設備。這些設備應存放在容易取得的地方。
- 注意水劑滅火器可能會引起電池短路，未必合用，應使用二氧化碳、乾粉劑或其他合適類型的滅火器。
- 應通知工人滅火器及其他消防設備的位置。
- 工人應接受正確使用滅火器及其他消防設備的訓練。
- 如發生小火，工人可嘗試滅火，但在其他情況下，則應立即撤離工作地方，並通知消防局及召喚其他緊急服務。

6.12 個人衛生

- 嚴禁在工作地方及電池房內飲食和吸煙。
- 工人應嚴格保持良好的個人衛生習慣，以防吞入受污染的食物和水。
- 在茶點或用膳時間之前及每日工作完畢時，工人應徹底清洗雙手及擦淨指甲。

6.13 急救

- 應在工作地方的方便位置提供瓶裝洗眼水及緊急沖水設備，以便工人在皮膚或眼睛意外接觸電解液時使用。若皮膚接觸到電解液，應即用大量清水清洗。若電解液濺入眼睛，亦應立即以大量清水(宜使用瓶裝洗眼水)清洗。在清洗皮膚或眼睛後，應即求診。
- 應定期檢查瓶裝洗眼水，確保未有過期或混濁，而封口亦保持完整。應根據製造商的說明書所載，定期更換瓶裝洗眼水。此外，應定期開啟緊急沖水設備，以防沖水設備或水喉因日久沒有使用而生銹或積聚污物。
- 如工人吞下電解液，不要使他嘔吐，應讓工人飲用大量清水，然後立即求診。

6.14 汽車電池的跨接起動(俗稱「接駁過江龍」)

- 有很多原因可導致汽車電池的電量減弱或降低，以致不能起動汽車的引擎。在這情況下，或需採用跨接起動法，啟動低電量的汽車電池。
- 跨接起動是把低電量的汽車電池接駁至另一輛汽車或維修車的完全充電電池。兩個電池須以特定的方法連接，以免引致電池損壞或爆炸及對兩車的電力系統造成損毀。
- 跨接起動包括以下四個程序：
 - (a) 初步準備；
 - (b) 連接步驟；
 - (i) 兩車的接地極性相同；或
 - (ii) 兩車的接地極性不同；
 - (c) 起動；以及
 - (d) 拆除導線步驟。

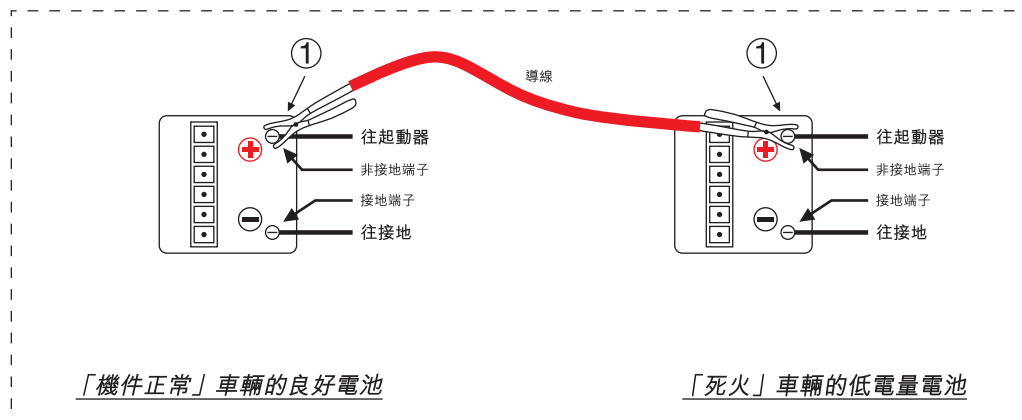
- **初步準備**

- (a) 確保兩個電池具有相同的額定電壓。
- (b) 如以另一輛汽車的電池發動車輛的引擎，應檢查兩車的接地極性。
- (c) 確保兩車沒有互相接觸。
- (d) 關掉兩車的點火裝置。
- (e) 應經常使用專為這用途製造而備有絕緣手柄和顏色編碼的導線。正極電線為紅色，負極電線則為黑色。
- (f) 檢查用作跨接起動的導線完好及並無損壞。

• **連接步驟** – (i) 兩車的接地極性**相同**

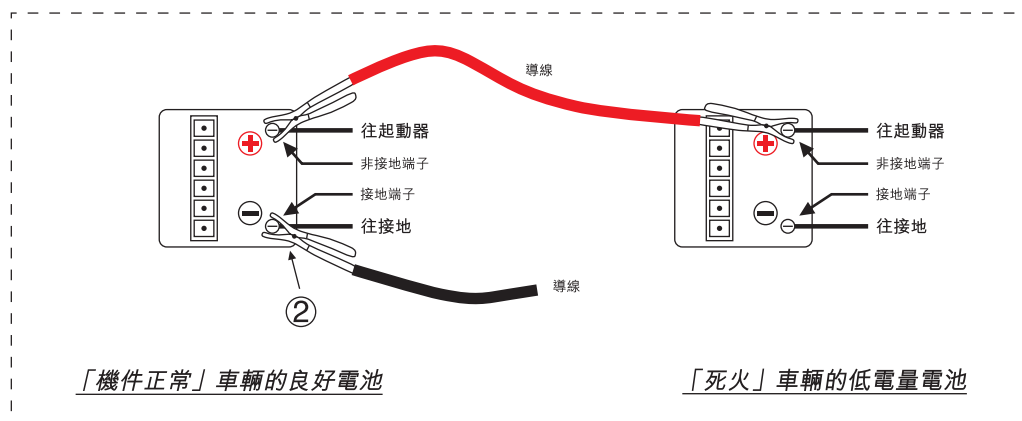
步驟 1：

首先以第一條導線(紅色)把良好電池的非接地端子(正極)和低電量電池的非接地端子接駁起來。



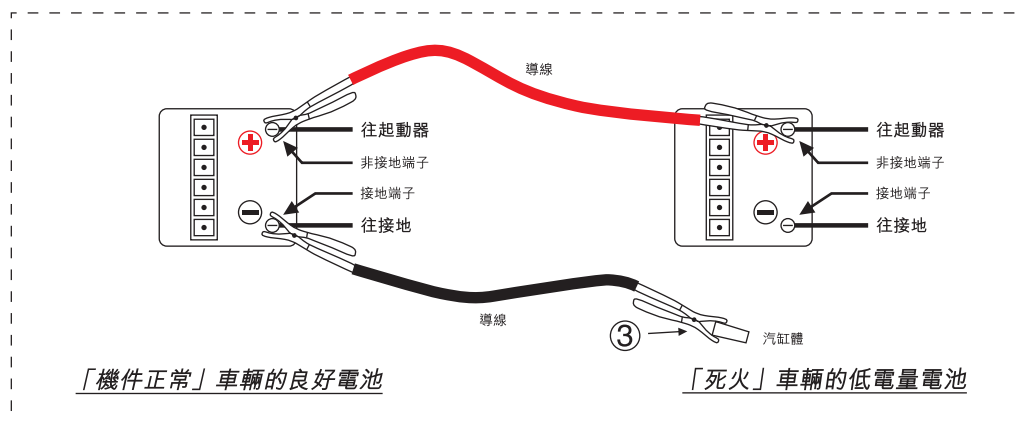
步驟 2：

把第二條導線(黑色)的一端接駁至良好電池的接地端子(負極)。



步驟 3：

把第二條導線(黑色)的另一端接駁至「死火」(不能起動)車輛的車架或引擎，接點要合適、堅固和沒有油漆，並應遠離電池、化油器、燃油管或制動喉。



- **連接步驟** – (ii) 兩車的接地極性 **不同**

警告： 為免混亂，導致危險，這種接駁方法只應由熟練及具經驗的人員進行。

步驟 1：

首先以第一條導線 (紅色) 把良好電池的接地端子和低電量電池的非接地端子接駁起來。

步驟 2：

把第二條導線 (黑色) 的一端接駁至良好電池的非接地端子。

步驟 3：

把第二條導線 (黑色) 的另一端接駁至「死火」車輛的車架或引擎，接點要合適、堅固和沒有油漆，並應遠離電池、化油器、燃油管或制動喉。

- **起動**

- (a) 確保所有導線皆遠離轉動或移動的部分。
- (b) 啟動「機件正常」車輛的引擎，讓引擎運行數分鐘。
- (c) 啟動「死火」車輛的引擎，讓引擎運行數分鐘。

- **拆除導線步驟**

- (a) 關掉「機件正常」車輛的引擎。
- (b) 按接線時的相反次序拆除導線。
- (c) 小心處理導線。不可讓外露的電線端子或其他金屬部分互相接觸，或與車身接觸。

7. 資料、指導及訓練

7.1 概述

- 東主應確保工人曾接受相關的訓練及具備有關的經驗，可勝任獲指派的工作。這些訓練及經驗不應只局限於有關電池工作所需的技術，亦應涵蓋選擇和安全使用合適設備的須知事項，以及其他安全與健康事宜。
- 安全及健康訓練應包括一般入門訓練及與工作有關的特定訓練，並可採取在職訓練及職外培訓的混合模式進行，內容則應包括示範及實習。這類訓練應涵蓋業內的良好作業方式、安全工地的必要元素及一些特殊工作情況的資料。如工作環境出現重大轉變，東主應就新情況進行檢討，並向工人提供進一步的資料、指導和訓練，以便他們能新的工作環境中安全和健康地工作。
- 儘管工人已就電池工作的一般安全及健康事宜接受訓練，但東主仍需在安全及健康方面，就指派他們進行的職務，為其提供適當及明確的資料、指導及訓練。
- 東主亦應保存工人的訓練記錄。
- 有關的資料、指導及訓練應適當地涵蓋(但不限於)以下範疇：
 - (a) 工作地點制訂的安全及健康規則；
 - (b) 所獲指派工作的安全工作程序；
 - (c) 正確選擇和使用設備及物料的須知事項；
 - (d) 正確選擇和使用個人防護裝備的須知事項，以及這些裝備的限制；
 - (e) 緊急應變程序及疏散計劃；以及
 - (f) 特定的安全及健康考慮因素，例如處理外露的帶電電池電極、以人手處理大型電池組，以及使用化學品等。

7.2 一般安全及健康訓練

- 所有從事電池工作的人士，應就正常情況及緊急情況的工作安全及健康事宜接受充分訓練。一般的安全及健康訓練應涵蓋以下範圍：
 - (a) 電池工作的危害；
 - (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，包括其用途和限制；
 - (d) 安全措施，包括選擇和使用安全設備及個人防護裝備的須知事項，以及這些裝備的限制；
 - (e) 有關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、保養及使用前後應作的檢查；以及
 - (h) 在工作過程中應如何與其他人員保持良好的協調及溝通，以提高顧己及人的意識。

7.3 就特定工作提供的安全及健康訓練

- 除一般的安全及健康訓練外，亦應就所指派的電池工作，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、工作程序及所實施的安全工作系統；
 - (b) 了解和識辨工作環境的所有潛在危害及所需採取的預防措施；以及
 - (c) 識辨影響個人工作能力的因素，以及其他事項。

8. 緊急應變的準備

- 8.1 緊急應變的準備是安全工作系統的重要一環。為減少受傷、傷害和其他損失，實有必要在緊急情況下快速採取正確的應變措施。在這方面，管理層應制訂緊急應變程序，以便工人在緊急情況下遵循。
- 8.2 緊急應變程序是關於工人在緊急情況下何時和如何採取應變行動的指引。因此，應就各種緊急情況制訂適當的應變程序，包括緊急情況匯報機制、控制損害的步驟，以及在惡劣情況下撤離和重新進入工作地點的程序等，並通知所有工人。
- 8.3 應擬備一份聯絡人及緊急聯絡電話名單，並把該名單通知所有工人和張貼在工作地點的當眼處。
- 8.4 電池工作常見的緊急情況包括電擊、電池爆炸、火警、溢出電解液、有人受傷及染病等。
- 8.5 管理層亦應根據緊急應變程序，提供足夠和合適的應急設備及物料，以供隨時使用。應急設備應包括滅火器、緊急沖洗設施及瓶裝洗眼水、急救設施、防漏圍堵設施，以及處理溢出電解液的中和劑等。
- 8.6 應給予工人有關緊急應變程序及如何正確使用應急設備及物料的訓練，並提供實習，確保他們熟習如何使用該等設備及物料。訓練記錄則應妥為保存。
- 8.7 所有應急設備應妥為保養、定期檢查和作適當測試，以確保功能正常，可隨時使用。有關的記錄應妥為保存，過期用品則應立即更換。
- 8.8 應通知所有工人應急設備的擺放位置，並在工作地點的當眼處以平面圖示明。

- 8.9 應把出口的位置和緊急疏散途徑通知所有工人，並在工作地點的當眼處張貼平面圖示明。出口及疏散途徑應時常保持暢通和照明良好，出口的門不可鎖上。
- 8.10 應定期舉行演習，確保所有工人保持警覺和熟悉緊急應變程序。
- 8.11 應時常檢討各項緊急應變程序。

查詢

如欲查詢本指引或徵詢有關職業安全及健康的意見，請與勞工處職業安全及健康部聯絡：

電話：2559 2297 (辦公時間後設有自動錄音留言服務)

傳真：2915 1410

電郵：enquiry@labour.gov.hk

此外，有關勞工處提供的服務及主要勞工法例的資料，可瀏覽勞工處網頁，網址是 <http://www.labour.gov.hk>。

你亦可透過職安熱線2739 9000，取得職業安全健康局提供的各項服務資料。