

# 電力事故分析

電力規例研討會  
2022年11月22日

# 分享內容

- 1 統計數字
- 2 鄉村處所電力裝置的漏電事故
- 3 家用電熱水器的事務
- 4 高壓制櫃年檢工作的意外
- 5 泳池電力裝置的懷疑漏電事故

# 統計數字

年份	涉及固定電力裝置的轉介電力事故宗數			
	總數	煙火 <sup>^</sup>	觸電	其他 <sup>*</sup>
<b>2022#</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
2021	48	43	3	2
2020	36	34	2	0
2019	43	40	2	1



# 截至**10月底**

<sup>^</sup> 包括火警、冒煙、電弧閃絡及爆掣

<sup>\*</sup> 包括電力中斷等



# 統計數字 (續)

年份	涉及固定電力裝置的轉介電力事故	
	死亡人數	受傷人數
<b>2022 #</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
2021	1	1
2020	3	2
2019	1	6



# 截至10月底



# 鄉村處所電力裝置的漏電事故

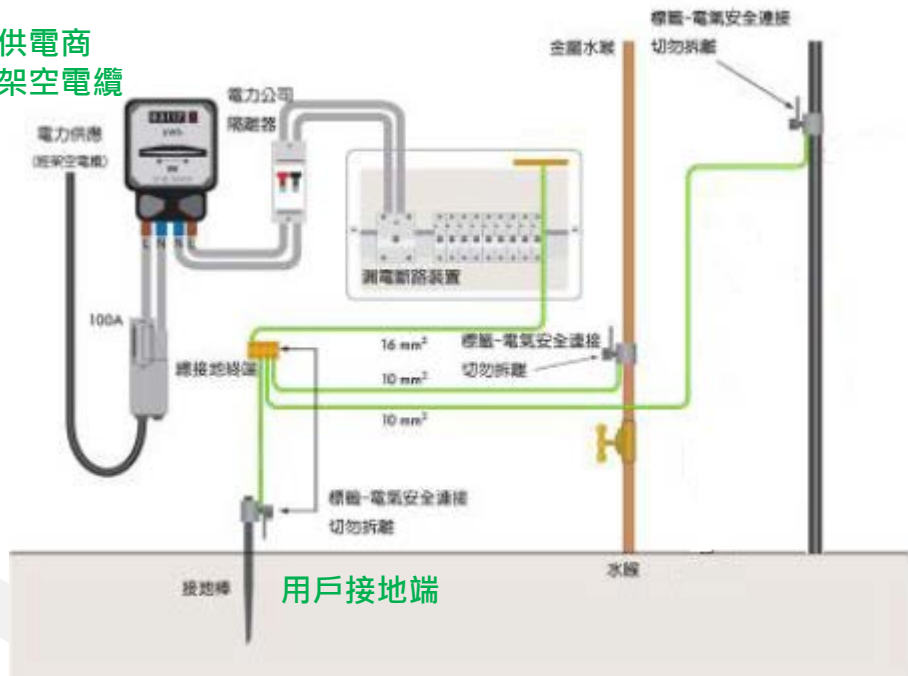
# 事故簡介

- 某村屋的浴室內，一名男子在沐浴期間懷疑因處所內有電力器具發生故障而觸電，其後證實死亡



# 部分鄉村處所的供電安排

供電商  
架空電纜





# 鄉村處所電力裝置的意外成因分析

## 當有電力器具發生接地故障時

用戶接地端  
接地不良



沒有安裝漏電  
保護裝置



## 雙重缺失下導致電力意外發生

導致接地故障迴路阻抗過大，  
電路中的接地故障電流不足以  
令過流保護器件(MCB) 啟動

接地故障電流或危險的對地  
漏電電流不能被自動截斷



# 電力（線路）規例工作守則

## 守則11J(1) 訂明電流式漏電斷路器(RCD)的使用

- ▶ 由架空電纜系統供電的電力裝置及在《新界小型屋宇政策下之認可鄉村名冊》的處所的電力裝置，應以**電流式漏電斷路器(RCD)**作保護
- ▶ 在電錶前的總掣或總掣箱安裝有漏電保護功能的總掣，便可符合有關要求



# 鄉村處所電力裝置的注意事項

## 註冊電業工程人員須特別留意:

- 處所的接地系統能否符合安全規定
- 除目視檢查外，應進行有關測試，確保裝置的接地故障環路阻抗不超出保護器件的容許數值
- 確保鄉村處所的電力裝置已安裝電流式漏電斷路器



# 家用電熱水器的事故



# 事故簡介

- 某屋邨的一個單位，一個安裝在廚房內的儲水式電熱水器發生爆炸，導致一名老翁受傷送院

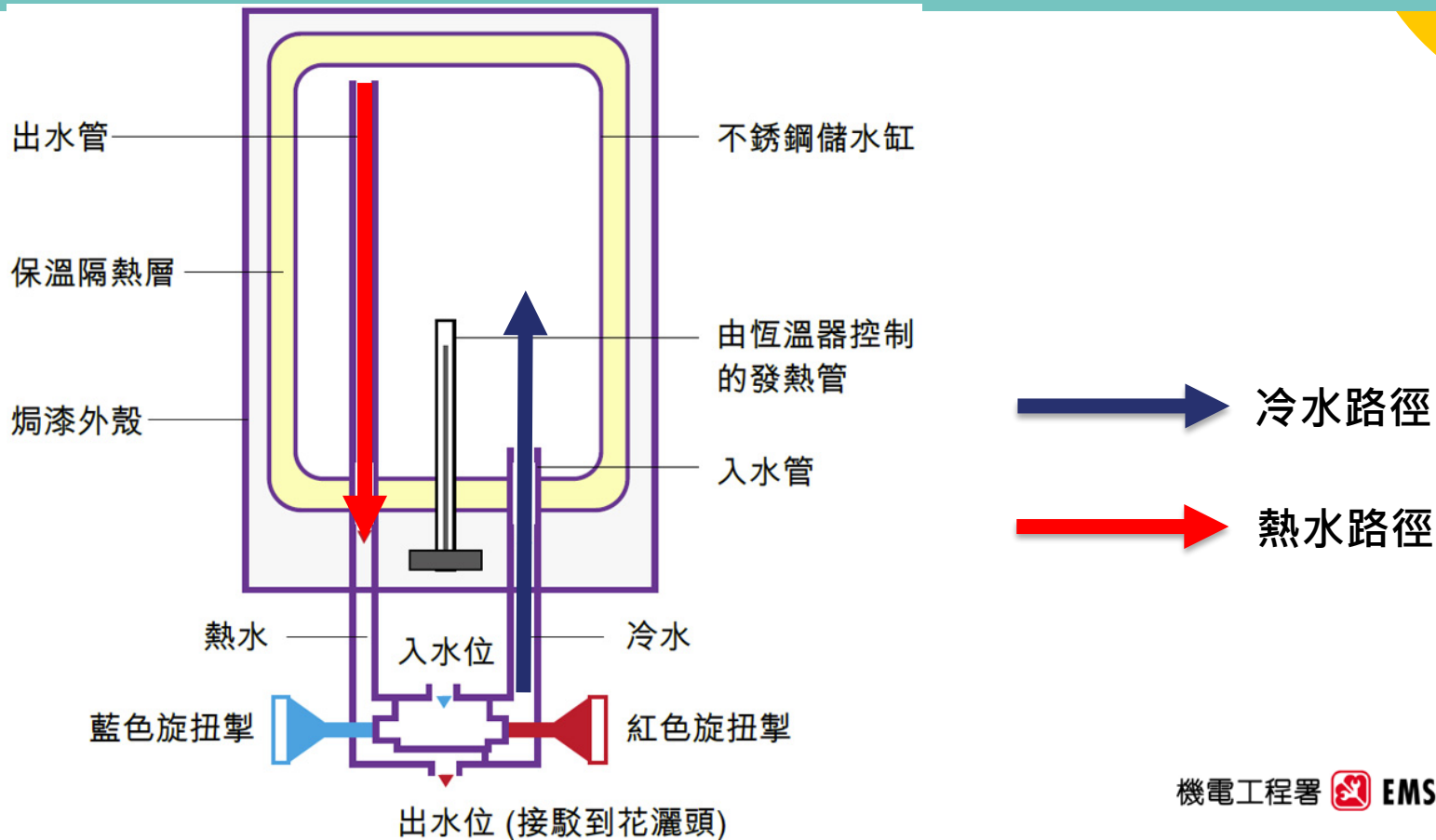


# 「花灑儲水式」電熱水器

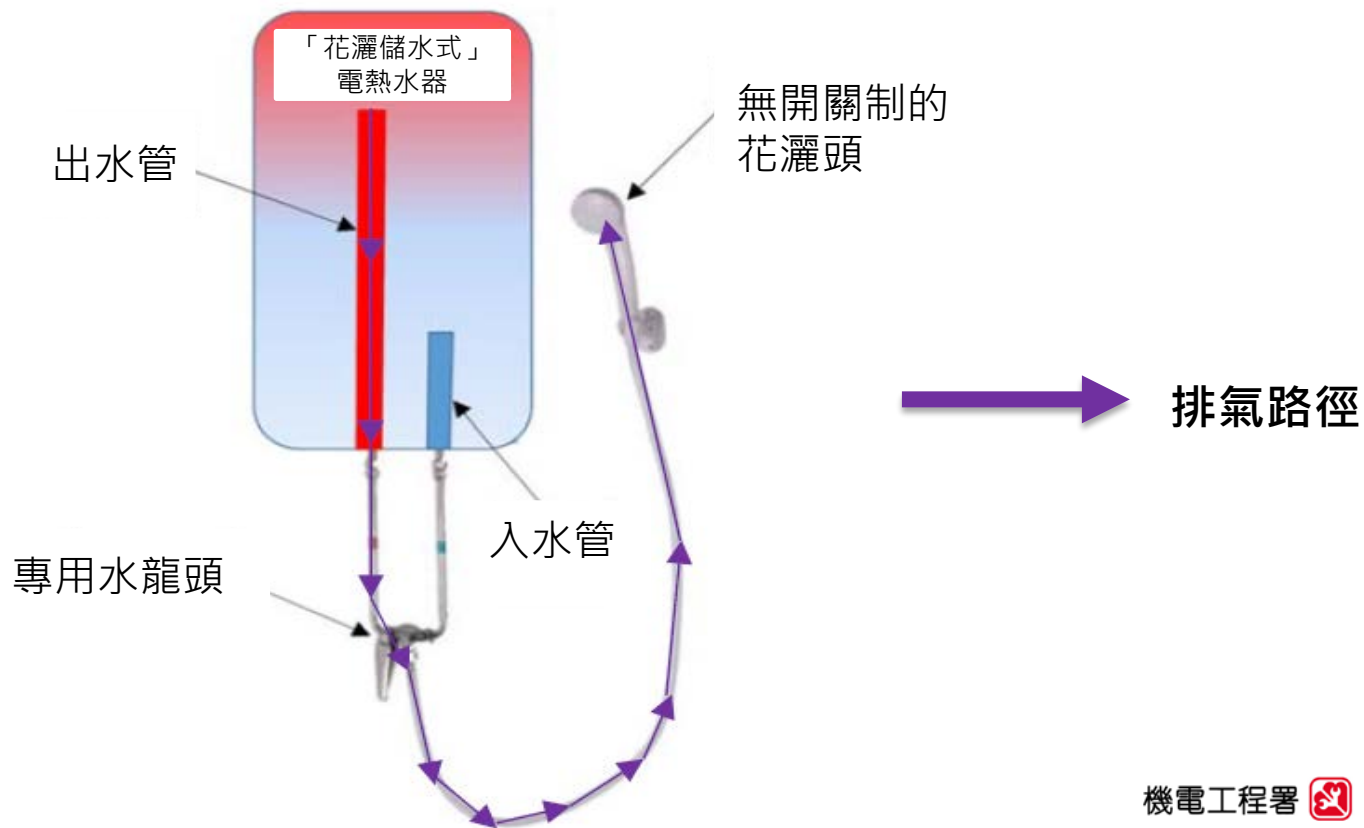
- 根據IEC 60335-2-21 或同等國際標準的要求設計
- 此款電熱水器不需要安裝溫度和壓力安全閥
- 取而代之，電熱水器的混合水龍頭是特別設計，配合無開關制的花灑頭可讓其內部壓力通過花灑頭釋放



# 電熱水器的剖面圖



# 電熱水器的排氣路徑





# 電熱水器的意外成因分析

不恰當的水龍頭



不恰當的水龍頭、花灑頭或閥門會令排氣路徑受阻，導致電熱水器的內部壓力增加

設有開關制的花灑頭



同時，老化問題和使用不當，可能導致關鍵部件（即恆溫器）發生故障，導致電熱水器持續加熱

**最終引致電熱水器爆炸**



# 電熱水器的安裝注意事項

## 《電力（線路）規例工作守則》守則26(A)(3)(a)

電路凡供電給有外露非帶電金屬部分的電力器具，而該器具裝設於完工地板水平**2.25 米以內**，應由餘差啟動電流不超過**30 毫安**的**電流式漏電斷路器**加以保護

當新安裝或更換浴室內的電熱水器時，註冊電業承辦商須檢查相關電路及加裝漏電斷路器(如現時沒有相關電路保護設備)



# 「無排氣管儲水式」電熱水器

- 無排氣管儲水式 ( 又稱高壓型 ) 電熱水器
- 儲水量不超逾 200 公升的無排氣管的儲水式低壓電熱水爐裝置，須由持有R(WH)級證明書的註冊電業工程人員進行安裝

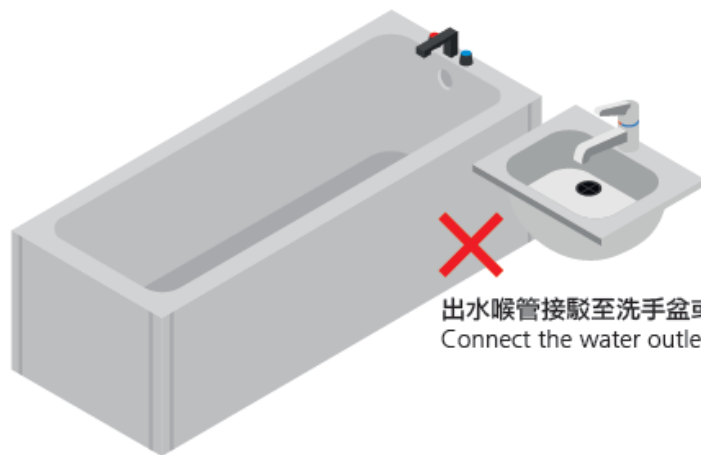


溫度及壓力  
減卸閥



無排氣管儲水式  
電熱水器  
(須設有溫度及壓力  
減卸閥)

# 「花灑儲水式」電熱水器的安裝注意事項



The background of the slide is a blurred photograph of several high-voltage electrical cabinets. The cabinets are light-colored, possibly grey or white, and feature various components such as switches, meters, and indicator lights. The text is overlaid on this background.

# 高壓制櫃年檢工作的意外

# 事故簡介

- 當時某承辦商及工程人員正進行高櫃掣櫃年檢工作
- 一名工程人員在高櫃掣櫃的掣板內使用測試儀器時，誤觸掣板內帶電的滙流排插座(busbar spouts)，導致意外發生



涉事的測試儀器



滙流排插座發現  
燒焦的痕跡



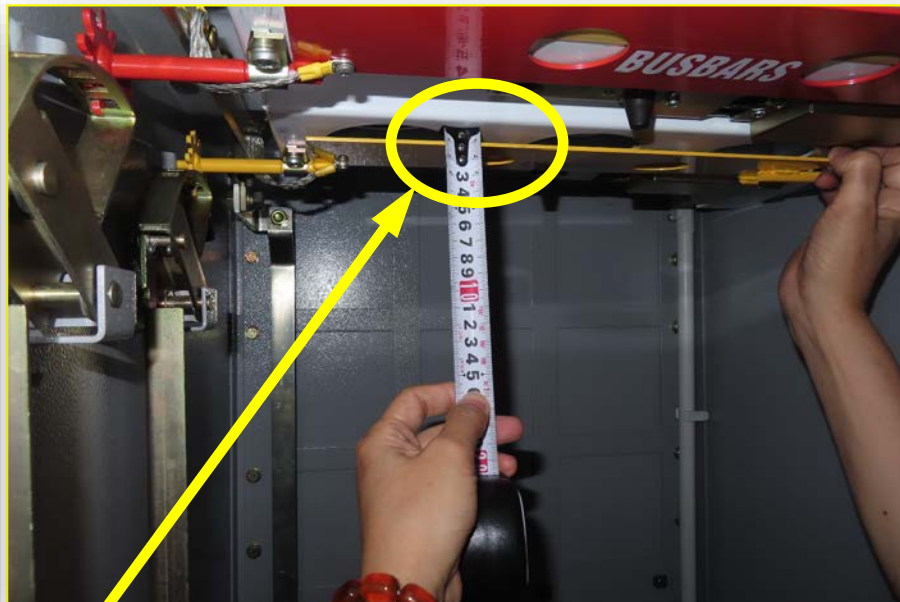
# 高壓制櫃的意外成因分析

- 帶電的滙流排插座的活門 (shutter) 原本應該在閉合位置上了鎖，但上鎖的位置不正確，以致涉事的活門可作某程度上的開啟
- 而該人員原本是進入另一掣板內工作，但他錯誤進入涉事的掣板，並且開啟了沒有被鎖好的活門
- 相信該人員當時想使用儀器進行電纜的絕緣電阻測試時

誤觸掣板內帶電的滙流排插座，引起短路，導致搶火及爆炸

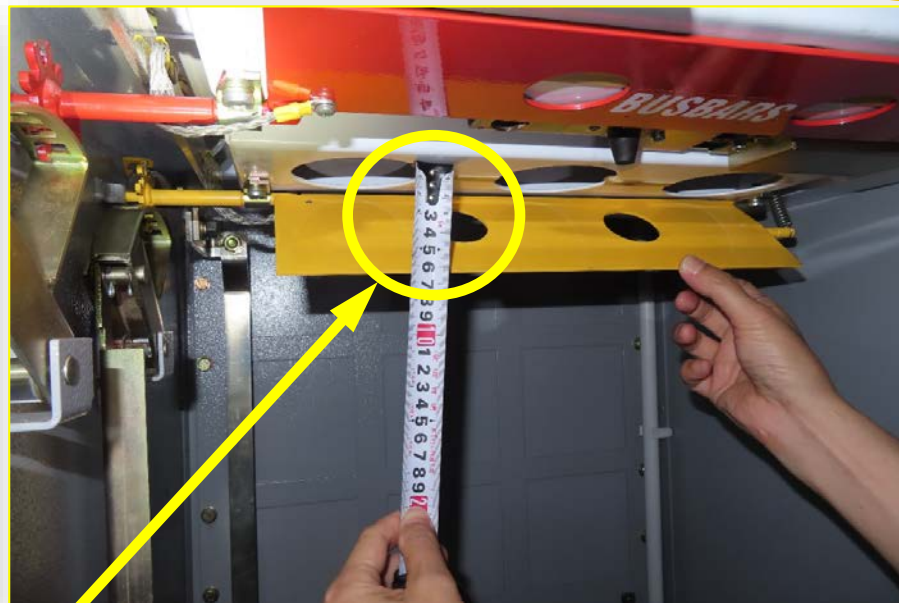


# 掛鎖鎖定在指定正確位置



滙流排插座的活門可打開約0.8cm

# 掛鎖鎖定在錯誤位置



滙流排插座的活門可打開約6.5cm

# 電力（線路）規例工作守則

## 守則4(H)(3)(i) 訂明在多組掣板的匯流排插座上工作或進行測試時的操作程序

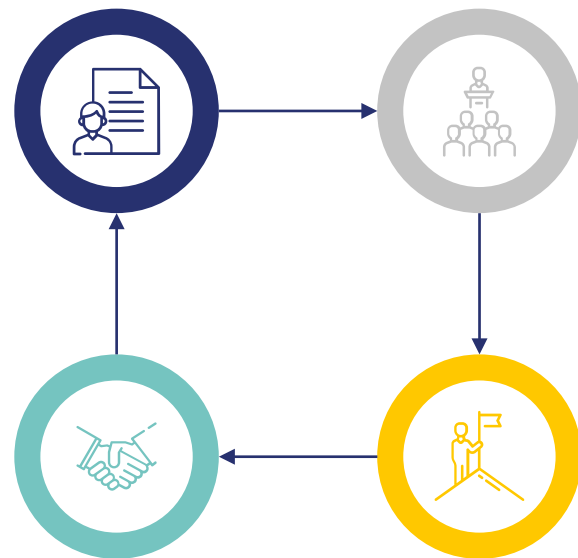
- 發出工作許可證或測試許可證
- 把需進行工作的匯流排插座部分與所有可能令致其帶電的供電點**隔離**
- 應在各**隔離點上鎖**，並將帶電插座的**活門在閉合位置上上鎖**，應在所有隔離點設置警告牌
- 如情況適用，應在帶電電力器具上或旁邊設置危險警告牌
- 應以電壓顯示器檢查匯流排，以確定匯流排已不帶電，並應在緊接使用前/後立即測試電壓顯示器
- 按照生產商建議，在匯流排隔離部分的掣板位置放置**電路主接地線**，接地線亦應放置在盡可能接近工作點的位置
- 如情況適用，可以每次一個相位的方式移除在工作點上的接地線。每一相位的接地線必須在移除另一相位的接地線前放回
- 完工後註銷工作許可證



# 註冊電業承建商的督導角色

《電力條例》(第406章) 第34(6)條訂明註冊電業承辦商及第35(3)條所指的電力裝置擁有人，須有效地督導所僱用的註冊電業工程人員。註冊電業承辦商應採取以下措施：

- 提供進行有關電力工作的安全程序和施工方案
- 向負責監督的註冊電業工程人員提供清晰的監督指引
- 提供適當和足夠的的訓練
- 提供適當和足夠的個人防護裝備和工具
- 提供足夠的人力資源和編制，以進行電力工作
- 制定和實施監管措施以核實所僱用的註冊電業工程人員和其他人員的資格和能力，並確保他們在進行有關電力工作前以具備所需的知識和培訓





# 泳池電力裝置的懷疑漏電事故

水底照明器



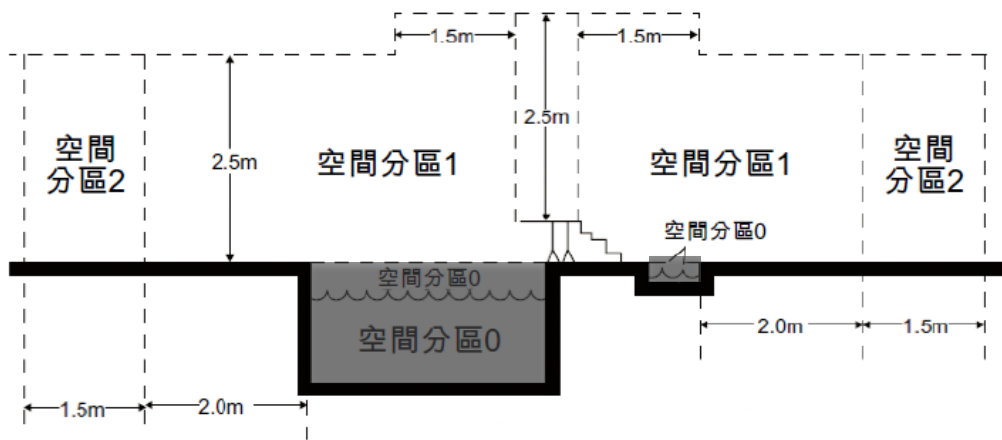
# 事故簡介

- 某泳池，一名人士在游泳期間懷疑因接觸到水底照明器而有觸電感覺，感到不適





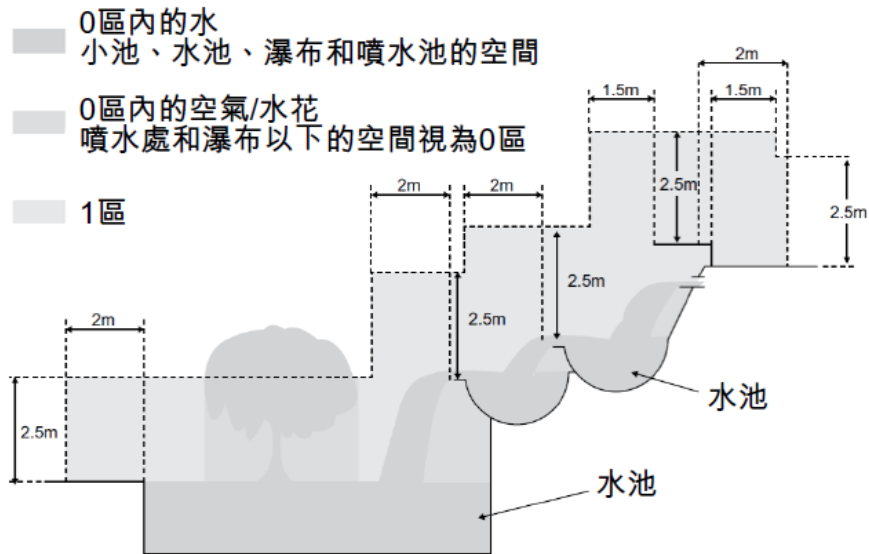
## 泳池及嬉水池的分區尺寸



註：尺寸的量度已計及池壁及固定分隔物

(註：上述資料摘自BS 7621)

## 如何界定噴水池分區的例子



(註：上述資料摘自BS 7671)

■ 泳池的內部(包括:池壁及池底任何凹入的部分、供清洗雙腳的水池)

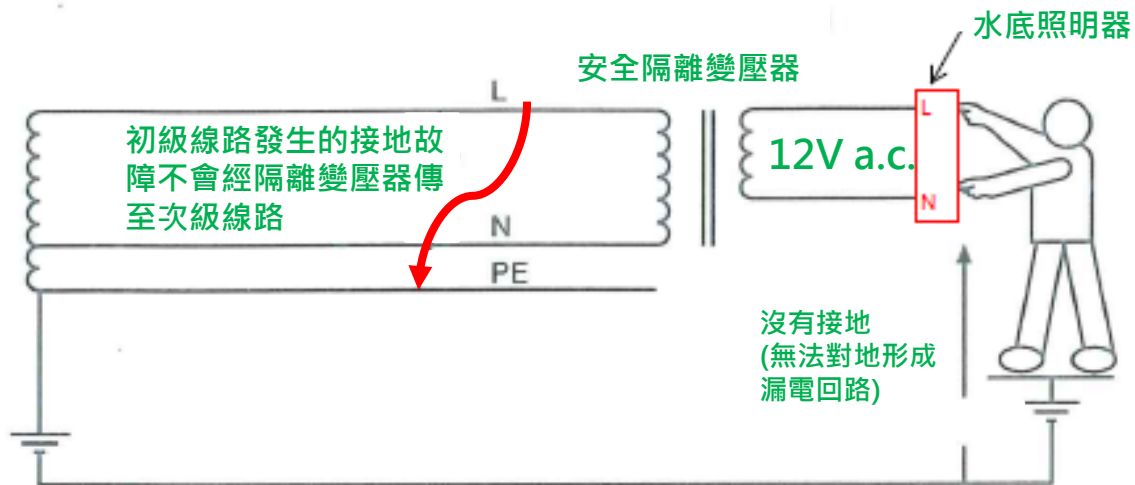
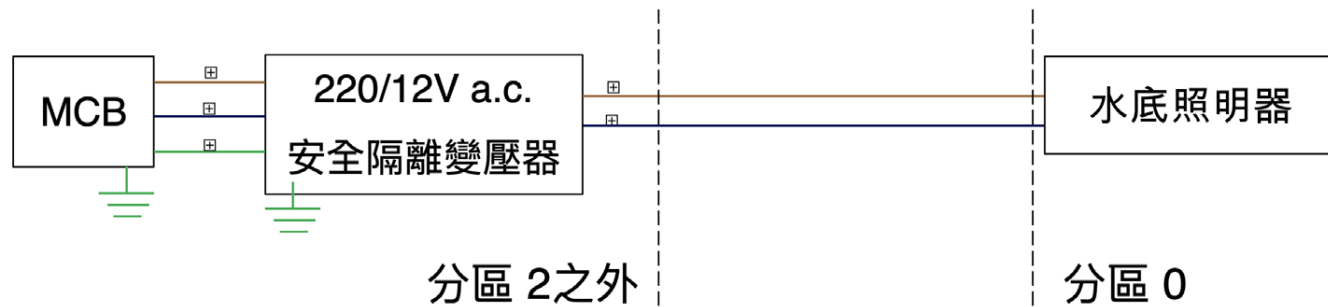
# 電力（線路）規例工作守則

## 守則26(M) 訂明泳池電力裝置的技術要求

- 「分區 0」內只准許由標稱電壓不超過 12 伏特均方根交流電或 30 伏特無紋波直流電的「分隔特低壓」，作為保護措施
- 「分隔特低壓」的電源應裝置於分區 0、1及2 之外
- 「分隔特低壓」是指與地及其他系統作電氣性分隔的特低壓，其分隔方式會令到發生單一的故障時不致引起觸電危險
- 安全隔離變壓器須符合IEC 61558-2-6或等效規定

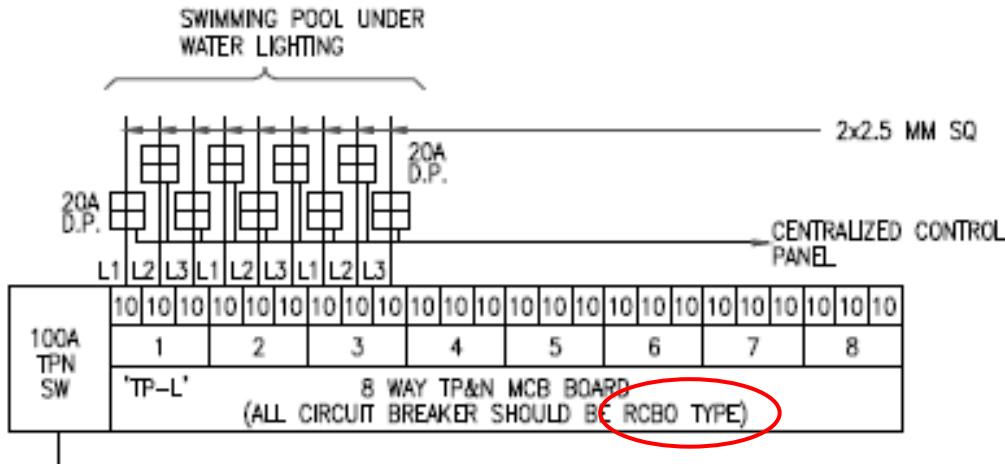


# 水底照明器的「分隔特低壓」供電安排

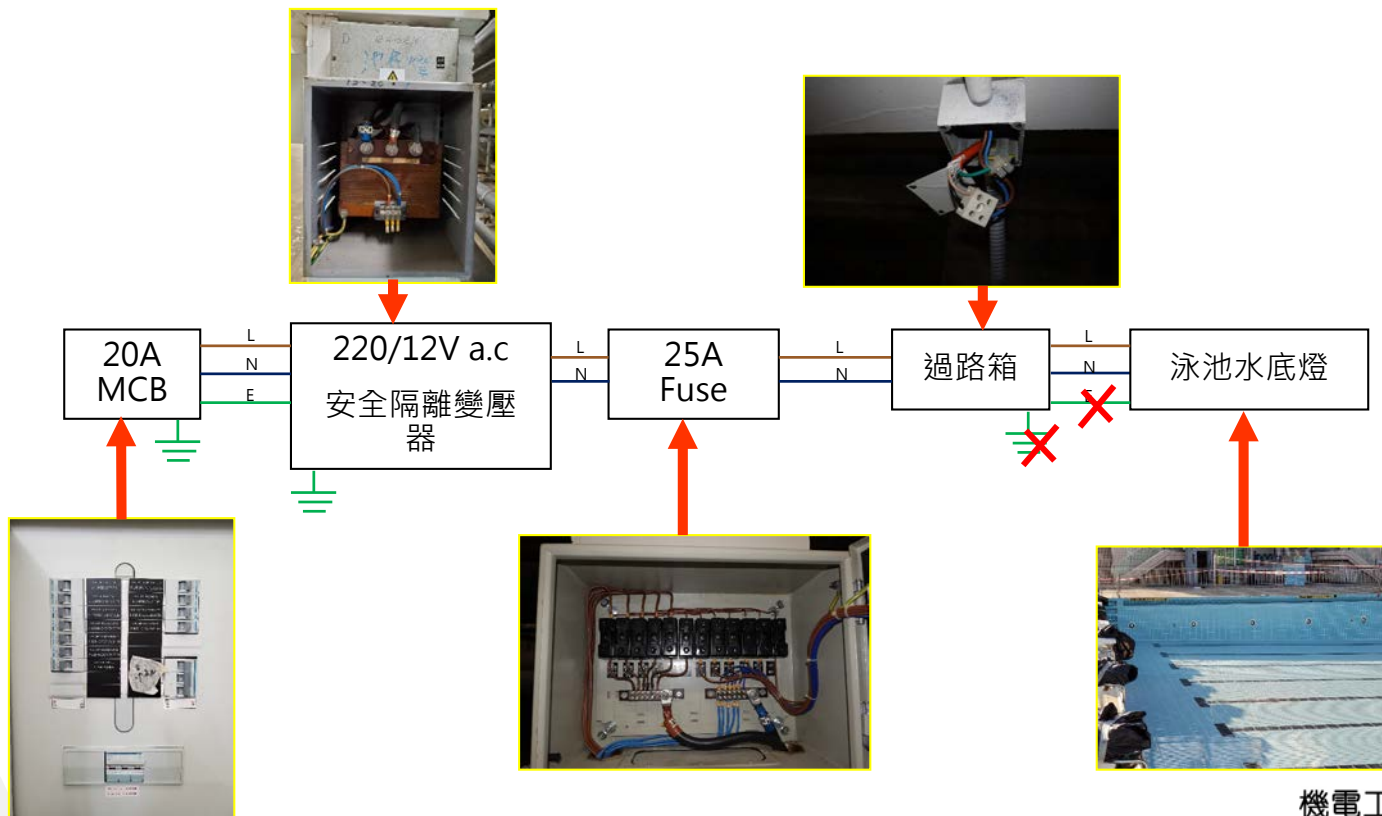


# 額外保護措施

- 供電的保護器件改用RCBO



# 水底照明器線路-例子1

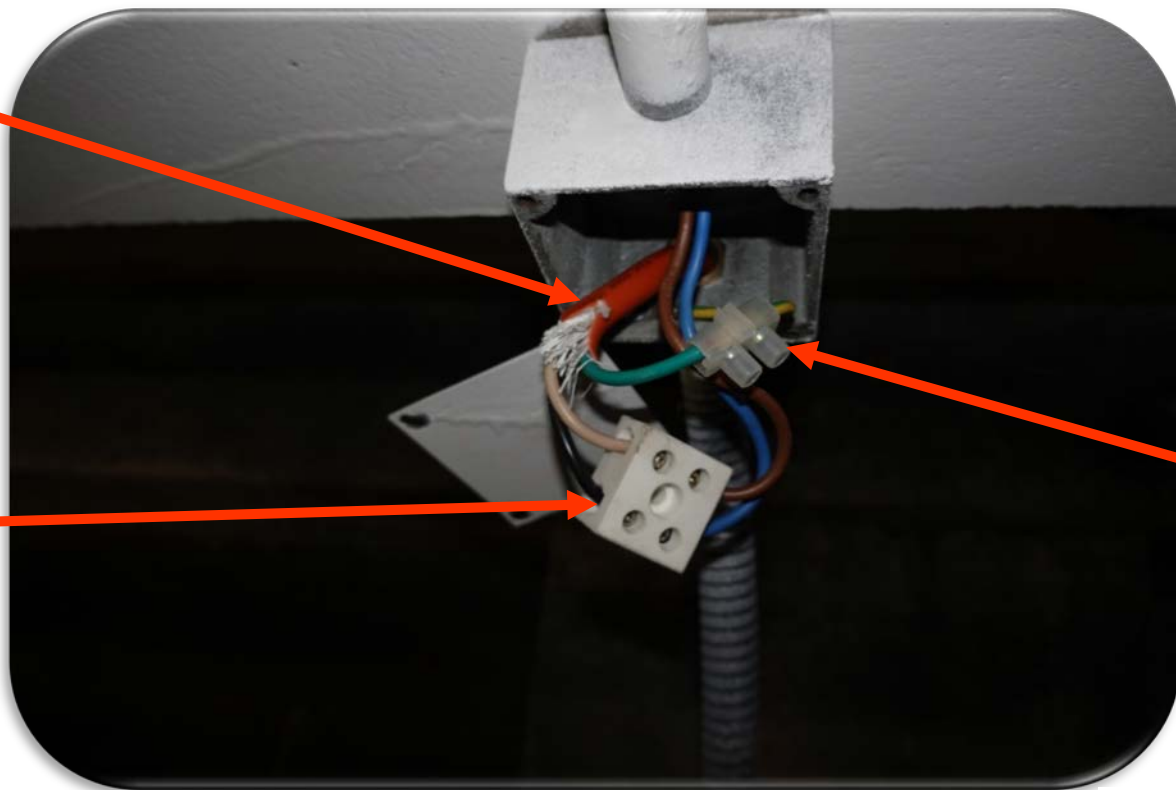


# 水底照明器線路-例子1

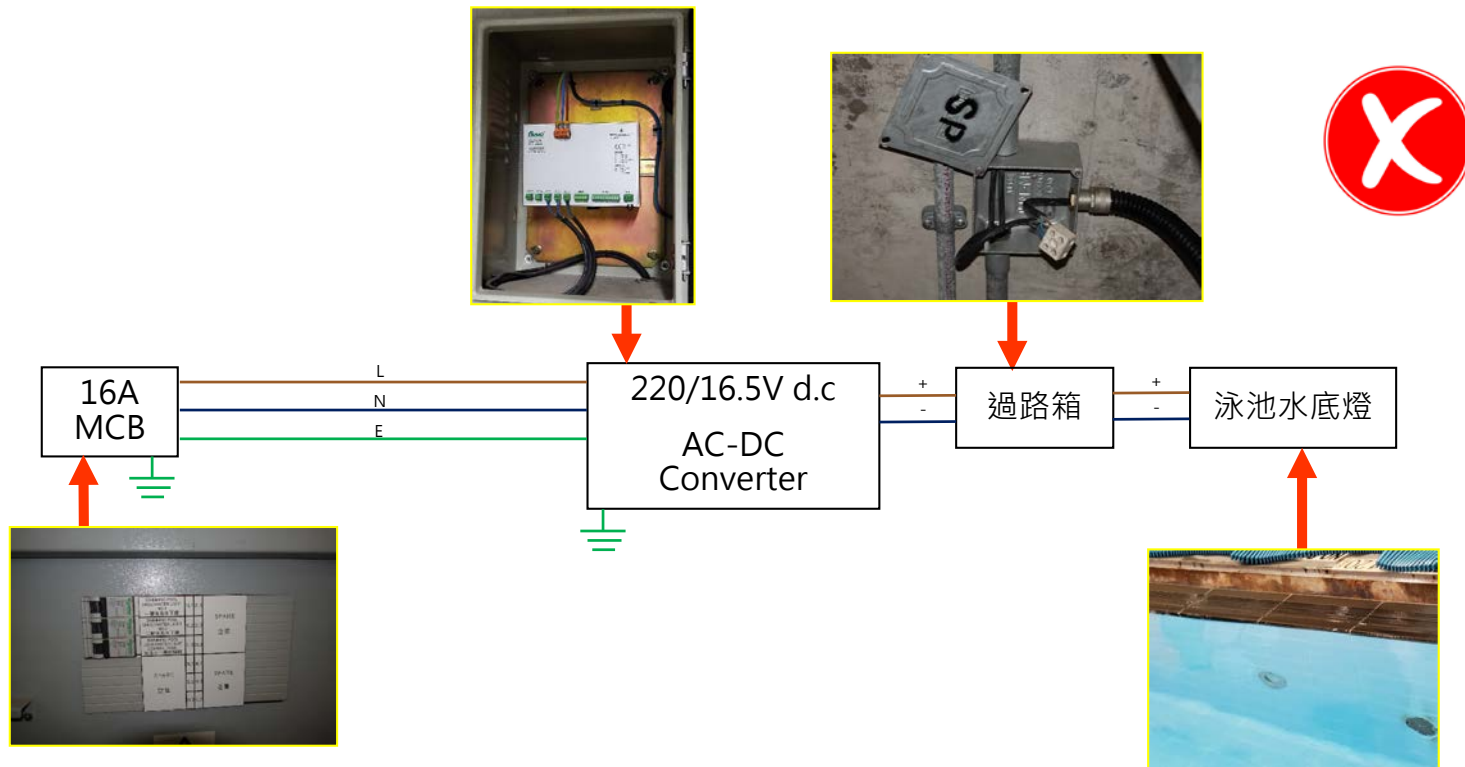
泳池水底燈  
原裝的3芯線

2芯連接至  
次級側

第3芯連接  
至過路箱殼

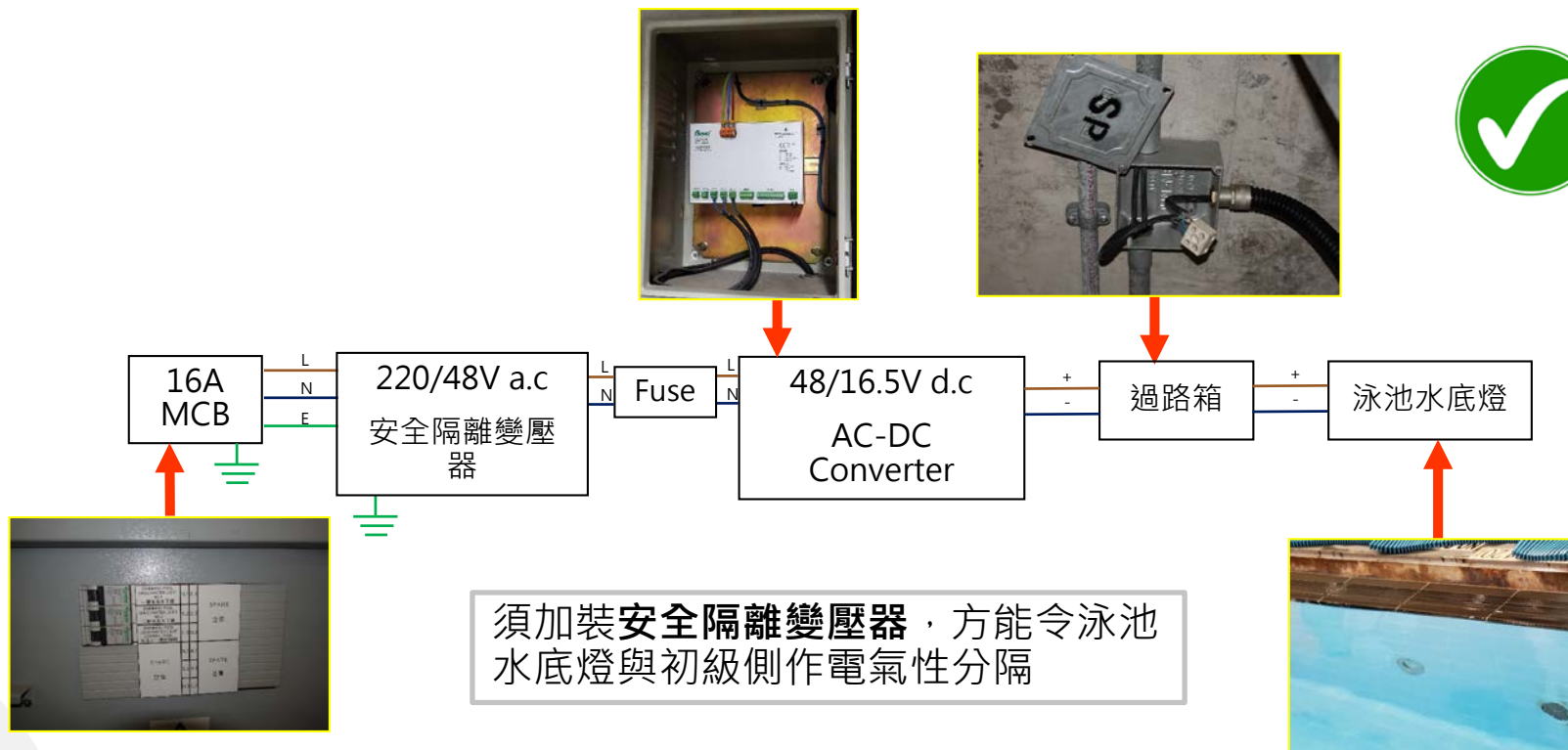


# 水底照明器線路-例子2





# 水底照明器線路-例子2





# 泳池電力裝置的建議檢查方案

## 檢查及測試 (不需清空池水)

- 檢查並確保安全隔離變壓器的初級側及次級側之間沒有接地連接至泳池水底燈
- 測試安全隔離變壓器次級側與初級側的絕緣電阻

**表 21(1)**

**最低絕緣電阻值**

電路標稱電壓 (伏特)	測試電壓，直流電 (伏特)	最低絕緣電阻值 (兆歐)
特低壓電路而該電路的電源來自一個安全隔離變壓器 / 分隔特低壓電路	250	0.5
除上列情況外，電壓在 500 伏特及以下者	500	1.0

# 定期測試證明書的附加核對表

➤ 如果定期測試包括**泳池及噴水池**的電力裝置，當提交定期測試證明書的加簽申請時，必須附上已核對相關檢查項目的核對表

➤ 有關核對表可於機電署網站下載：  
<http://www.emsd.gov.hk>

(電力安全 > 刊物 > 指南 / 指引 > 電力裝置 > **檢查和測試泳池和噴水池電力裝置的附加核對表**)

附錄 13

B) 核對表

核對表 1—新低壓裝置核對項目或低壓裝置定期測試的核對項目

(m)	泳池裝置	測試者/日期 (如不適用，請填“不適用”或“N/A”)
(i)	並無足以影響安全的可見損毀。	
(ii)	分區 0 內的每個水底照明器只准許由標稱電壓不超過 12 伏特均方根交流電或 30 伏特無紋波直流電的分隔特低壓作為保護措施，以符合守則 26M(4)(a)。	
(iii)	分隔特低壓的電源(即安全隔離變壓器)應裝置於分區 0、1 及 2 之外，以符合守則 26M(4)(a)。	
(iv)	已安裝符合 IEC 61558-2-6 或等效規定的安全隔離變壓器，以符合守則 5A(b)(i)。	
(v)	連接至安全隔離變壓器金屬外殼的電路保護導體有接地。	
(vi)	安全隔離變壓器的初級側與次級側之間沒有接地連接。	
(vii)	每個水底照明器的接地導體(如有)不應連接至安全隔離變壓器的初級側。	
(viii)	分隔特低壓電路的外露非帶電金屬部分不應與接地或另一電路的保護導體或外露非帶電金屬部分連接。	
(ix)	安全隔離變壓器的初級側與次級側之間量度所得的最低絕緣電阻值為_____兆歐姆(不小於 1 兆歐姆)。	

多謝大家!