

今日機電屋宇設備及環保

第三十一期

2014. 08

Today's mechanical & electrical
—building services & environmental protection



防雷接地系統設計及應用



照明功率密度在能源評核
的新修正和符合守則要求的
有關設計參考建議



屋宇裝備裝置能源效益
——照明裝置篇



微子無風恆溫系統



香港機電業工會聯合會

THE FEDERATION OF HONG KONG ELECTRICAL & MECHANICAL INDUSTRIES TRADE UNIONS

編者的話

編輯小組

際此電力線路工作守則檢討改版之時，我們上期已刊登了論述三極與四極總制及工程許可證的文章各一，今期則繼續由陳富濟及杜天良兩位老師執筆，進一步發表他們對保護導體及防雷接地保護方面的精闢見解。

另一方面，本刊推動環保知識從來不甘後人，早在建築物能源效益條例2012年9月面世前我們已經幾乎每期都有登載有關此方面的作品，本期就有照明會主席鄧文熙及余永康老師各自論述照明裝置和能源審核方法的篇幅。

現今全球先進城市的樓宇設計，都力求達至零碳排放；相信不少行家也曾經參觀過香港的零碳天地。然而，近年美加等先進國家已不單只探求零碳，還進一步進展至利用樓宇的剩餘能源來產生效益；大家若有興趣了解多一點，就不妨留意由環保專家陳輝鳴顧問撰寫的「A NET Positive Future」一文。至於介紹市場上出現新節能產品的稿件，本期收錄了兩則；其一是「微子無風恆溫系統」——一款全新概念，擁有低噪音及恆溫優點的空調系統；而另一篇是由照明會理事甄鑑綱老師介紹的高效的應急照明系統。

送風管道系統，是大型空調系統中不可或缺的組成部份，但其工程技術卻往往容易為人忽略，沒有獲得足夠的重視。有見及此，我們邀請專家李焯權先生為我們先簡介測試風管洩漏的方法，伺後還會繼續為大家提供一系列有關輸送空氣管道系統的知識。

今年工業意外頻生，我們刻意登載了一篇由安全健康師學會提供，對55歲以上地盤建築工人發生工業意外的成因作出詳盡分析的文章；渴望業界都能從自己做起，嚴肅對待工作的安全問題，多認識一些觸發意外的成因及陷阱，從而作出適當的規避，趨吉避凶。因稿擠，今期只能出上篇，下篇留待下一期才推出。當然今期還刊有不少行業資訊，包括建造業工人及汽車維修註冊、標準工時、霓虹燈……等等。

今年八月，是港九電器工程電業器材職工會成立五十六周年的好日子，在此謹祝電器工會會務興隆，再創新高！

目錄 CONTENTS



廣告熱線
2626 1927
傳真
2626 0152



香港機電業工會聯合會

九龍廣東道982號嘉富商業中心3/F
(旺角地鐵PI出口)
3/F PROSPERITY CENTRE
982 CANTON ROAD
MONGKOK KOWLOON
電話：2626 1927 傳真：2626 0152

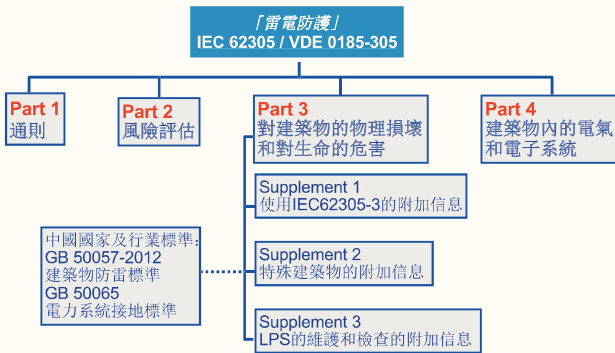
編者的話 / 目錄		封面內頁
防雷接地系統設計及應用 (上篇)	杜天良	1
微子無風恆溫系統	Ecowin Distribution Hong Kong Co. Ltd.	11
職業性失聰補償計劃	廣告	14
屋宇裝備裝置能源效益—照明裝置篇	鄧文熙	15
照明功率密度在能源評核的新修正 和符合守則要求的有關設計參考建議	余永康	18
酒店消防安全淺談	楊嘉智	20
更可靠高效率的應急照明設備系統	甄鑑綱	21
風管洩漏測試	李焯權	24
電路保護導體規格的选择	陳富濟	29
A NET Positive Future	Chan Tsang Ming	34
Occupational health and safety of older construction workers (aged 55 or above): their difficulties, needs, behaviour and suitability (part 1)	Ivan W. H. FUNG and Vivian W. Y. TAM	36
建造業議會資訊	建造業議會	44
齊來動手	溫耀昌	45
慎防扣分!	李琰	46
老闆，請不要怕「標準工時」立法	吳廣勁	47
取消以10年經驗作為技工取得註冊的途徑	車輛維修技術諮詢委員會秘書處	49
攝影教室—保育生態攝影 (蝴蝶篇)	潘瑞輝	50
消逝中的閃爍—霓虹燈 (二)	光管佬	52
2014年機電業持續職業安全推廣活動	廣告	54
出版書籍介紹	書籍介紹	55

本刊為一自由論壇式刊物，所有署名文章全屬個人看法，並不代表本刊立場，如經作者同意，歡迎轉載，請與本刊編輯小組聯絡。

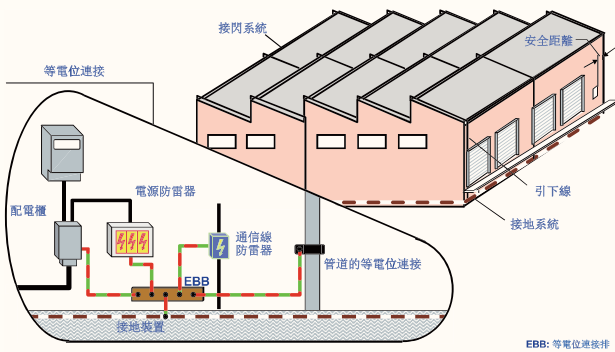
防雷接地系統設計及應用

綜合防雷系統

國際防雷標準 IEC 62305 : 2012



綜合防雷系統（依據 IEC 62305 : 2012）



雷電保護系統 (LPS) 等級

IEC 62305-3 (VDE 0185-305-3):2012-10, section 4.1

LPS 的特性取決於被保護建築的特徵以及所需的雷電防護等級。

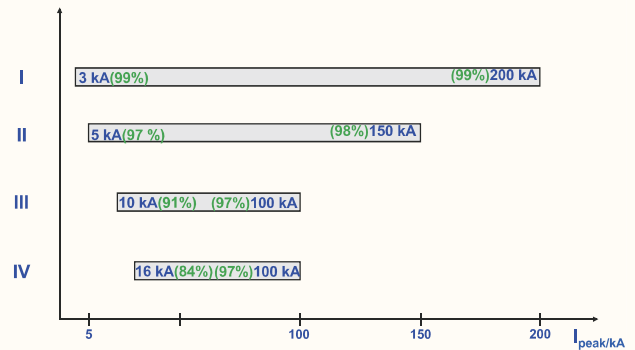
根據 IEC 62305-1 中的雷電防護等級（1 到 4）定義了四種 LPS 等級（1 到 4）（見表一）。

LPL	LPS 等級
I	1
II	2
III	3
IV	4

易燃易爆場所：1 級

表一：雷電防護等級（LPL）與雷電保護系統（LPS）等級關係表

雷擊參數限值的概率



比如，當 LPL 為 III 級時，所有雷擊電流的 91% 大於 10KA，97% 小於 100KA

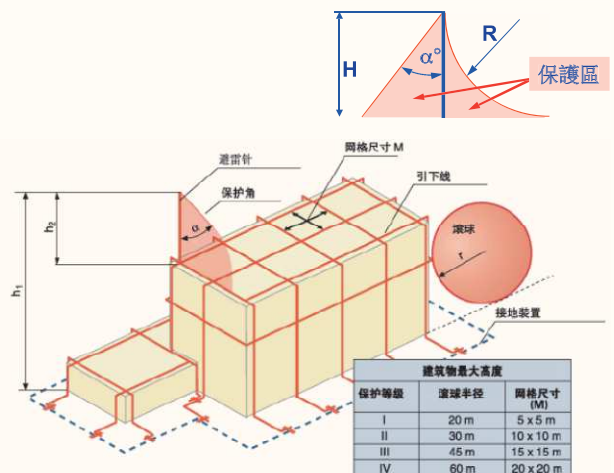
接閃器

接閃器的選擇

- 獨立避雷針
- 架空避雷線或架空避雷網
- 直接裝設在建築物上的避雷針、避雷帶或避雷網

接閃系統的位置和保護範圍如何確定：

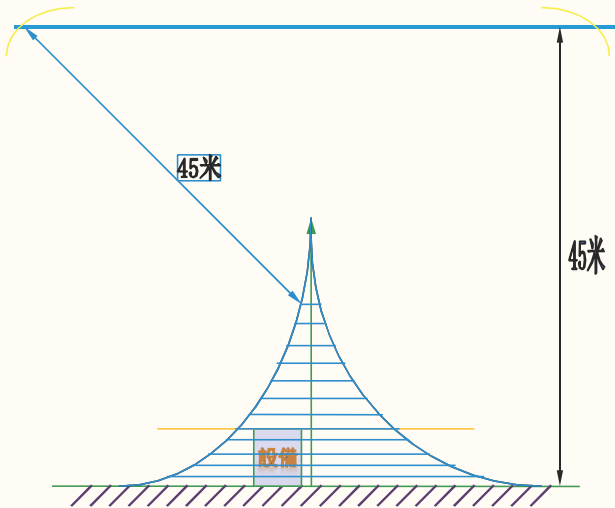
- 保護角法—保護角法適合簡單形狀的建築物
- 滾球法—滾球法適合所有的情況
- 網格法—網格法適合平面保護



接閃裝置

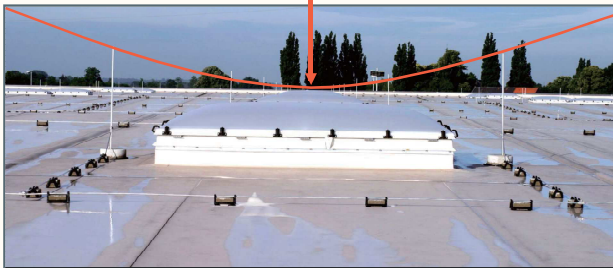
- 一類建築物 30 米
- 二類建築物 45 米
- 三類建築物 60 米

$$r_x = \sqrt{h(2hr - h)} - \sqrt{hx(2hr - hx)}$$



接閃系統

避雷針的滾球半徑

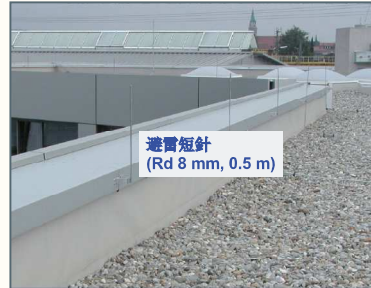


Quelle: Blitzschutzbau Wettingfeld, Krefeld

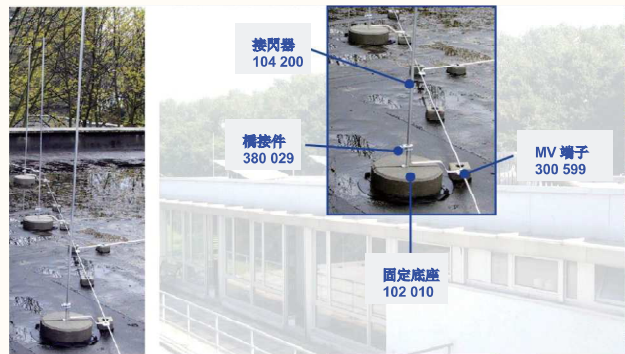
避雷針的應用案例



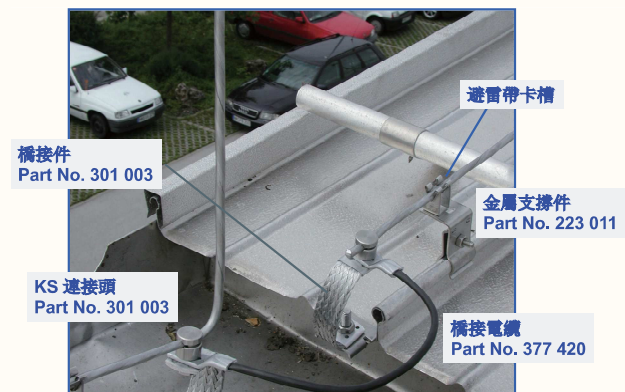
女兒牆上的避雷短針



DEHN 的接閃裝置



金屬屋面上的接閃裝置



HVI® 技術的接閃隔離系統

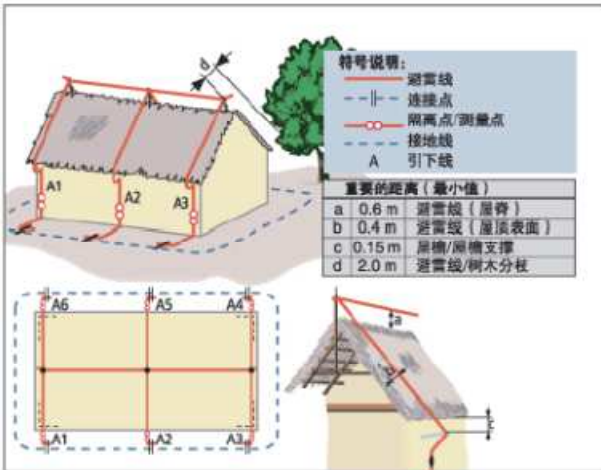


引下線

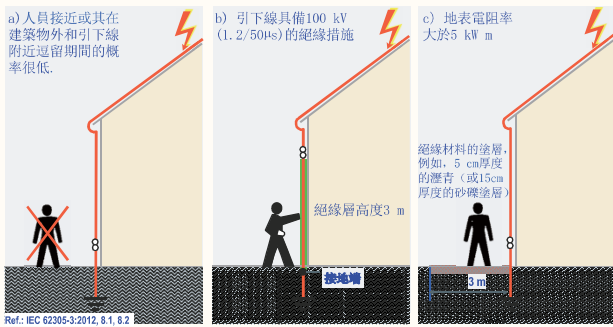
引下線的選擇

- 人工敷設
- 建築物鋼筋
- 利用金屬裝置

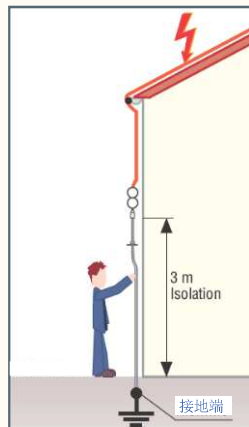
LPS 類型	典型間距 (m)
I	10(12)
II	10(18)
III	15(25)
IV	20



針對接觸和跨步電壓的保護措施



在 LPZ 0 區 使用 CUI 絕緣引下線



在引下線處使用 CUI 線應對接觸電壓



貨號 DE 102005024222B4

DEHNconductor 系統 CUI 線	
在引下線處應用 CUI 線可避免接觸電壓。	
芯	銅 (軟)
截面積	50 mm ² (Ø 8 mm)
外徑	約 20 mm
外皮保護	PE 淺灰色
外皮	聚乙烯
絕緣	100kV (1.2/50µs)
長度 3.5 m: 貨號	830 208
長度 5.0 m: 貨號	830 218

CUI 線在進戶區域的安裝

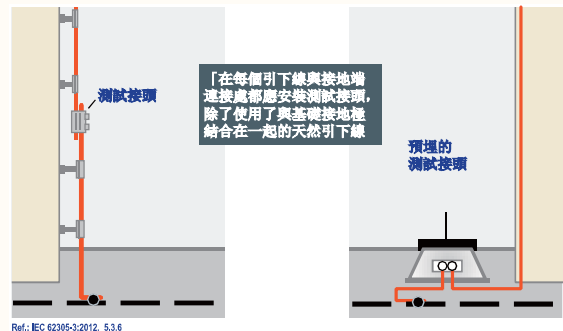


排水管作為天然引下線



如果建築物的保護需求較低且已經有了通過焊接、螺栓連接或銲接等方式保證了長效的電氣連續性，則金屬排水管可以用作天然的引下線

引下線安裝測試接頭





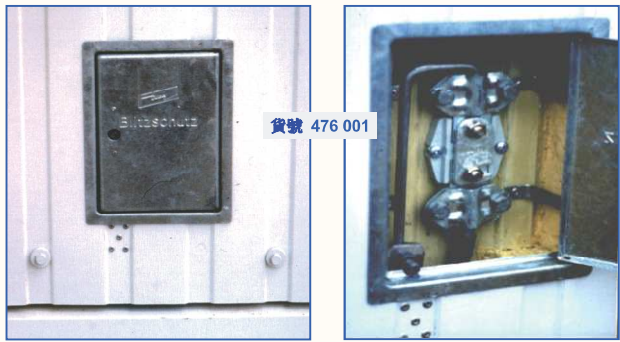
測試接頭



外部防雷系統錯誤的設計和安裝



用於預埋測試接頭的斷接箱



預埋進混凝土的測試接頭

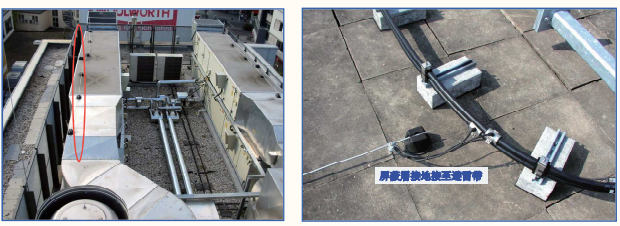
暗裝式測試組件

整合了測試接頭的可預埋於混凝土中得暗裝式測試組件

盒:	塑料
材料	140 x 140 x 68 mm
尺寸	
蓋:	不鏽鋼
材料	160 x 160 mm
尺寸	

連接端子:
剛性, Rd 8 和 Rd 10 mm
約 200 mm 長 (絕緣)
材料 St/tZn

貨號 476 010



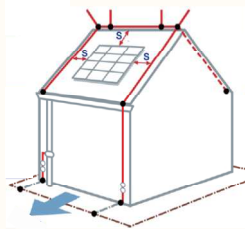
預埋式測試接頭



綜合防雷系統—綜合佈線（隔離）

IEC62305-3 (VDE 0185-305-3):2012-10, Annex E, section E.5.1.2

注意：外部隔離的 LPS 應被用在雷電流會流經內部導電部件，並且會對其結構或內部造成損壞的情況。



外部 LPS 的電器絕緣

IEC 62305-3:2012, 6.3

接閃器或引下線與受保護的內部金屬、電氣、信號和通信裝置間的電氣絕緣可以通過部件間の間隔距離 S 來實現：

$$S = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l$$

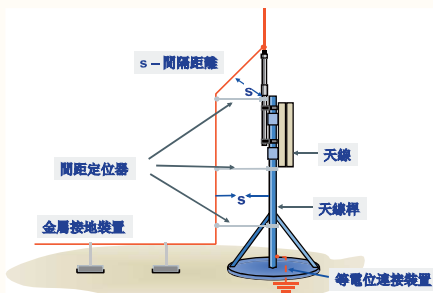
k_i —取決於選擇的 LPS 類型（見表 10）；

k_c —取決於流經引下線的雷電流（見表 11）；

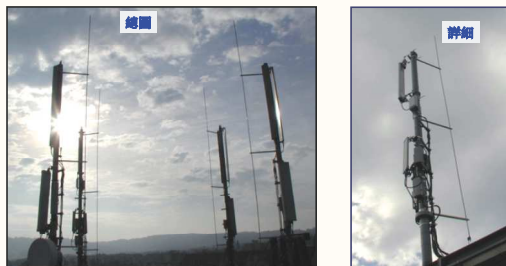
k_m —取決於電氣絕緣材料（見表 12）。

l —長度 (m)，沿接閃器或引下線，從考慮的間隔距離的起點算起，直至最近的等電位連接點。

間距位器保護信號線纜及天線



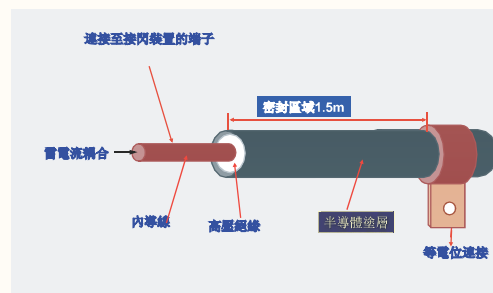
使用間距定位器安裝的避雷針



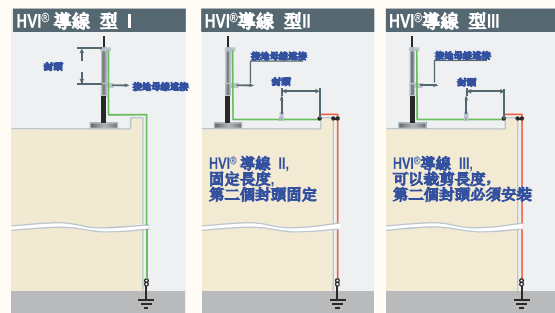
DEHNiso 避雷針和間距定位器



最新隔離技術 HVI 引下線系統



不同類型的 HVI® 導線

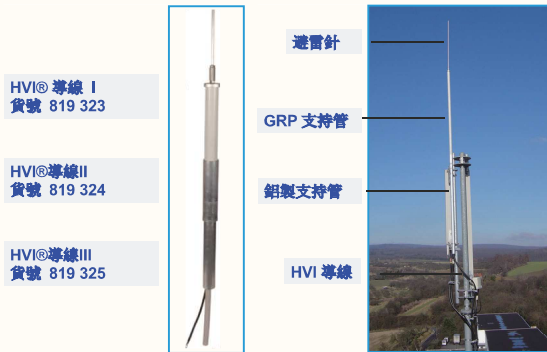


用於移動基站的分離式接閃裝置 DEHNconductor 系統 HVI® 導線

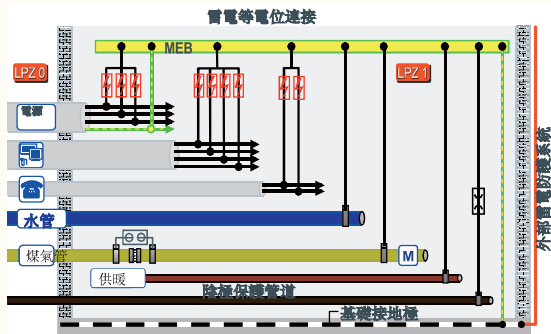




灰色 HVI® 導線安裝於支持管中整合了封頭和接閃針



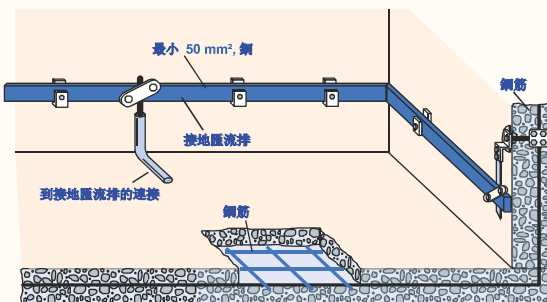
入戶線的雷電等電位連接



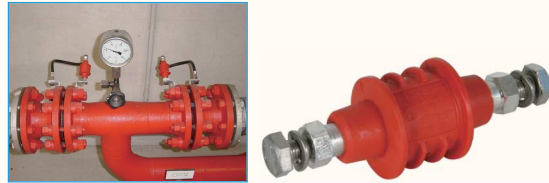
屏蔽及等電位鏈接引下線於加固鋼筋的連接



機房等電位連接



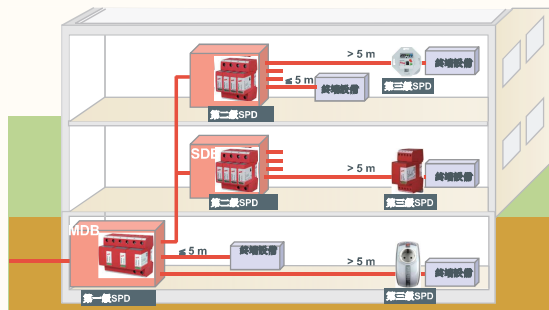
管道等電位連接



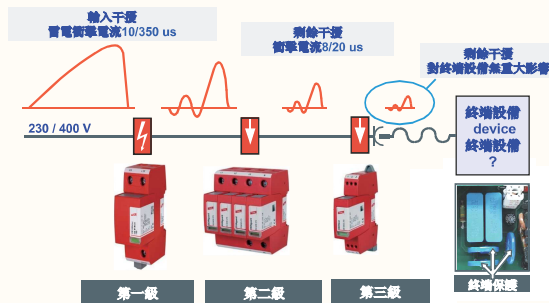
供電及通信系統的等電位連接 電湧保護器



電力系統分級 (3 級) 保護原理

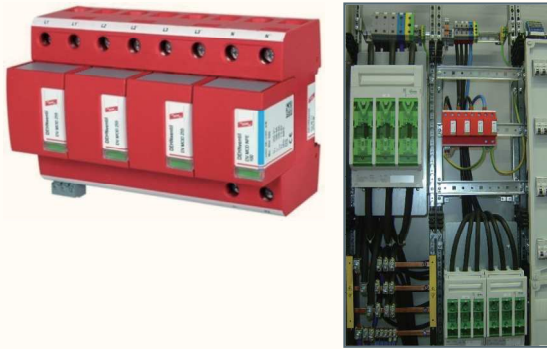


電湧保護器 (SPDs) 的能量協調



電力系統防雷保護

» 第一級低壓交流電源的保护



安裝位置：低壓配電房總配電櫃入線側
 電源制式：220/380V AC TN-S 系統
 型號：DV M TT 255 FM

DVA CSP 3P 100 FM

第一級防雷器核心參數：
 雷電衝擊電流 (10/350us) 20KA
 電壓保護水平 (up) 1.5KV
 工頻續流遮斷能力：50KA rms

» 第二級低壓交流電源的保护



安裝位置：交流配電屏 /UPS/ 變頻器...

電源制式：220/380V AC TNS 系統
 使用型號：DG M TNS 275 FM

第二級防雷器核心參數：
 標稱放電電流 (8/20us) 20KA
 電壓保護水平 (up) 1.5KV
 動態脫扣裝置

» 第三級低壓交直流電源的保护



安裝位置：終端設備電源入線側

電源制式：220V AC TN-S 系統

使用型號：DR M 2P 255 FM

第三級防雷器核心參數：

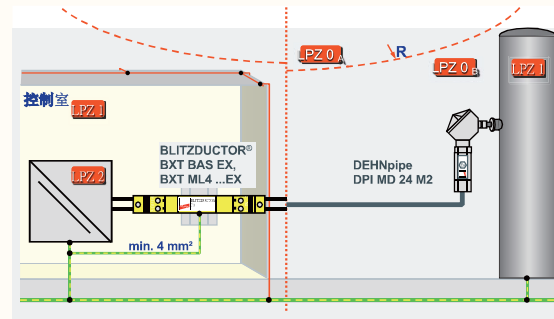
復合波 (Uoc) 10KV

電壓保護水平 (up) 1.25KV

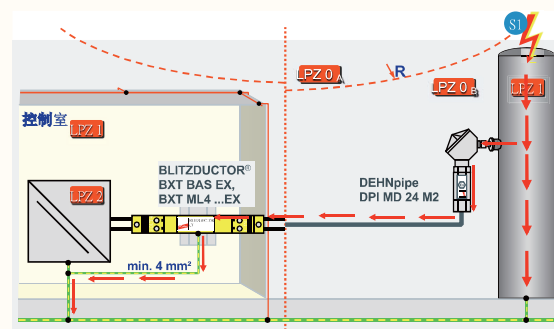
標稱電流 25A

點擊及電湧保護 (IEC 62305)

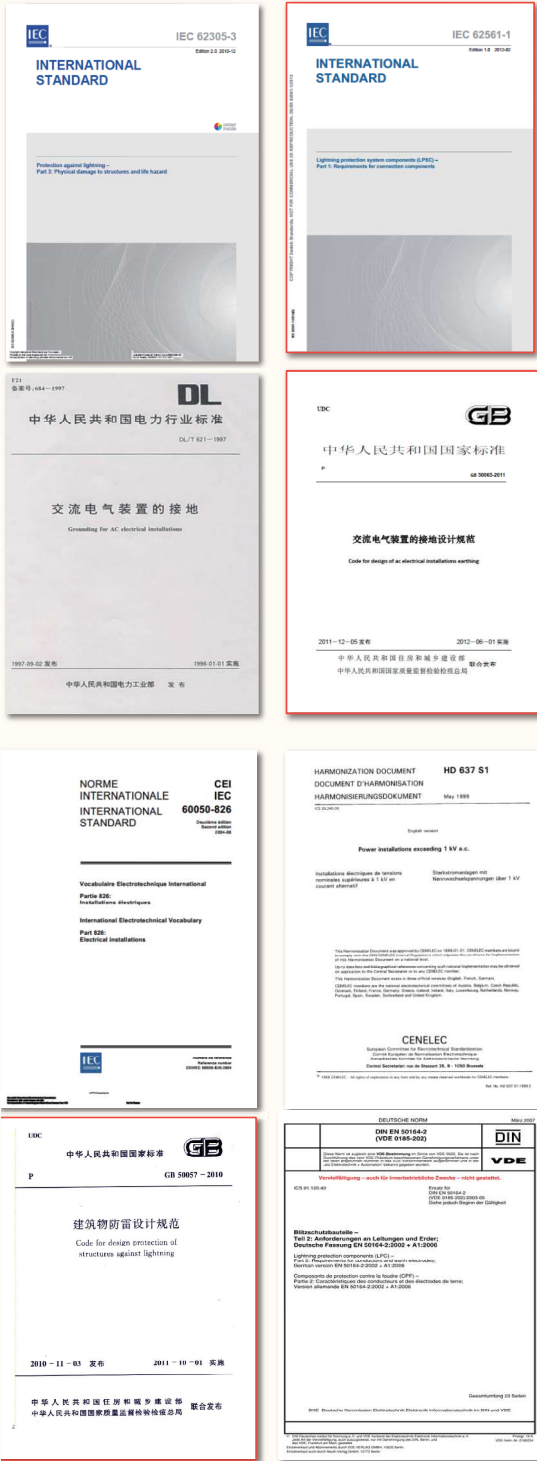
SPD 安裝原則



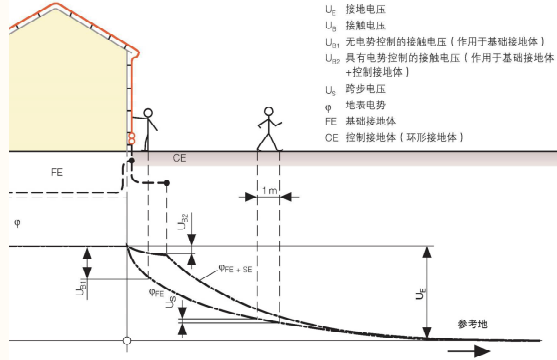
點擊及電湧保護 (IEC 62305) 保護原理



接地系統設計及施工規範



接地系統故障電壓定義



接地系統基本計算內容

在高壓系統出現接地故障時能夠將故障電壓限制在允許的安全範圍內，同時滿足雷電及電湧過電壓防護，靜電保護以及等電位連接的功能，以避免因跨步電壓，接觸電壓與接地故障電流（短路電流，漏電流等）對人員和設備造成危害。對此要求推薦的基本設計思路是採用共用接地系統。

據《交流電氣裝置的接地》(DL/T621-1997) 接地電阻允許值:

$$R \leq \frac{2000}{I}$$

I = 入地電流

$$I_1 = (I_{max} - I_n) \times (1 - K_{c1})$$

$$K_{c1} = 0.5$$

$$I_2 = I_n \times (1 - K_{c2})$$

$$K_{c2} = 0.1$$

I_{max} — 最大接地短路電流;
 I_n — 流經變電所接地中性點最大接地電流;
 其中入地電流 $I_{\lambda 1}$ 應取 I_1 於 I_2 之間的較大者

據說DL/T621-1997接觸電壓和跨步電壓允許值計算公式:

接觸電壓:

$$U_t = (174 + 0.17\rho_s) \sqrt{t}$$

跨步電壓:

$$U_s = (174 + 0.7\rho_s) \sqrt{t}$$

ρ_s — 故障切除時間 (s)
 t — 土壤電阻率; $t = 0.2s$

接地網表面最大接觸電壓值:

$$U_{tmax} = K_{tmax} \times U_g$$

$$K_{tmax} = K_d \times K_t \times K_s \times K_g$$

其中 U_{tmax} 為最大接觸電壓, K_{tmax} 為最大接觸電壓係數, U_g 為接地裝置的電位

地面最大跨步電壓值:

$$U_{smax} = K_{smax} \times U_g$$

其中 U_{smax} 為最大跨步電壓, K_{smax} 為最大跨步電壓係數。

根據 (DL/T621—1997) 複合型地網接地電阻的計算公式為:

$$R = 0.5 \times \frac{\rho}{\sqrt{S}}$$

其中, ρ 為土壤電阻率 ($\Omega \cdot m$), S 為等效接地網格面積 (m^2)

IEC與國際對接地電阻值的要求

IEC 60364-4-41:2005 RB $\leq 2.7 \Omega$

DL/T621-1997 $\leq 0.5 \Omega$

接地系統定義及基本要求

IEC 電力系統接地電阻計算經驗公式

接地體	經驗定律	輔助變量
水平接地體 (星形接地體)	$R_A = \frac{2 \cdot \rho_E}{l}$	-
垂直接地體	$R_A = \frac{\rho_E}{l}$	-
環形接地體	$R_A = \frac{2 \cdot \rho_E}{3 \cdot d}$	$d = 1.13 \cdot \sqrt[3]{A}$
網格狀接地體	$R_A = \frac{\rho_E}{2 \cdot d}$	$d = 1.13 \cdot \sqrt[3]{A}$
平板接地體	$R_A = \frac{\rho_E}{4.5 \cdot a}$	-
半球接地體/基礎接地體	$R_A = \frac{\rho_E}{\pi \cdot d}$	$d = 1.57 \cdot \sqrt[3]{V}$

R_A 接地電阻 (單位: Ω)
 ρ_E 大地電阻率 (單位: $\Omega \cdot m$)
 l 接地體的長度 (單位: m)
 d 環形接地體的直徑, 等效圓形面積或半球接地體的面積 (單位: m)
 A 環形接地體或網格狀接地體的圍繞的面積 (單位: m^2)
 a 正方形平板接地體的邊長 (單位: m), 對長方形平板接地體, 用 $\sqrt{b \cdot c}$ 替代, 其中, b, c 為長方形的兩個邊長
 V 半球基礎接地體的容積 (單位: m^3)

防雷對接地系統的要求

雷電流引起的地電位抬升

$$U_E = i \cdot R_A + \frac{1}{2} \cdot L \cdot \frac{di}{dt}$$

水平接地體的有效長度

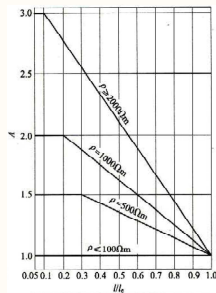
$$l_{eff} = 0.28 \sqrt{\hat{i} \cdot \rho_E}$$

垂直接地體的有效長度

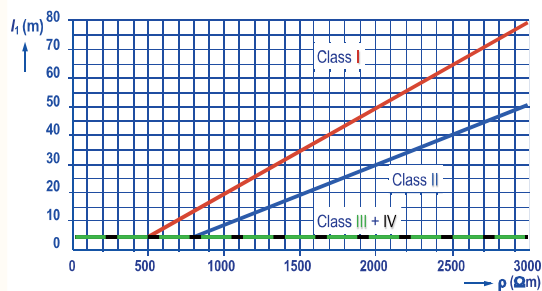
$$l_{eff} = 0.2 \sqrt{\hat{i} \cdot \rho_E}$$

工頻接地電阻與雷電沖擊接地電阻換算

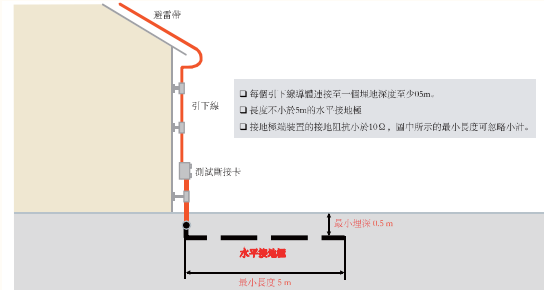
$$R_A = A \cdot R_i$$



接地裝置最小長度要求

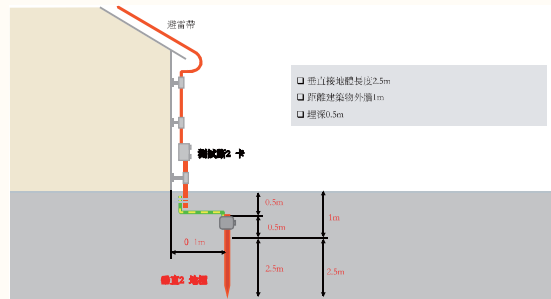


A類接地體，水平接地體基本要求



Ref: IEC 62305-3:2006, 5.4.2.1 and Annex E.5.4.3.3

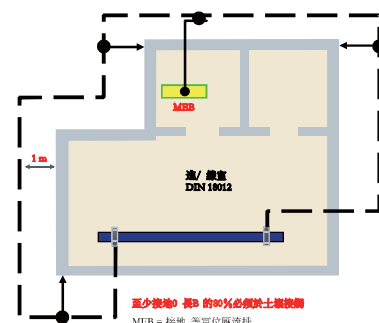
A類接地極 / 垂直接地極 (接地棒) 基本要求



Ref: IEC 62305-3:2006, E.5.4.1

B類環形接地體

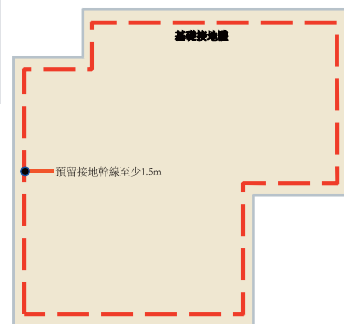
「此種排列由建築物外部的環形導體 (至少其總長度為80%) 與土壤或與結構接地體接觸而成, 此類接地體也可為網格狀。」



Ref: IEC 62305-3:2006, 5.4.2.2

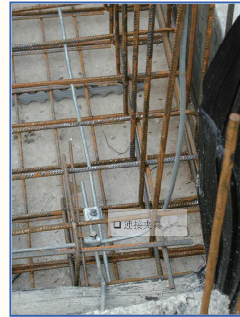
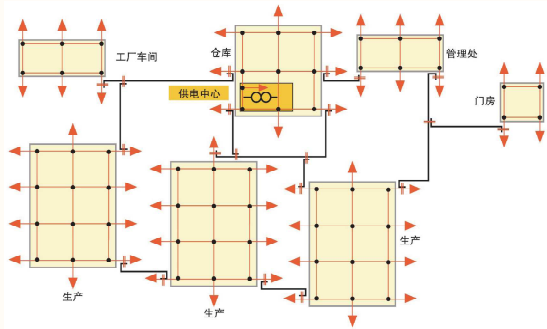
基礎接地極基本要求

- 預合環形結構
- 每2米應給予加強筋 (焊接、壓接、夾接)
- 至少應覆蓋5厘米的混凝土
- 預裝導體垂直安裝



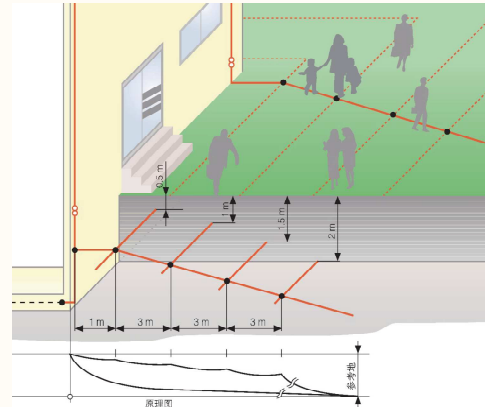
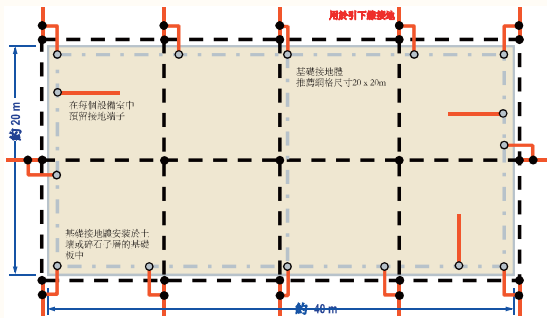
注意: 應預裝長度至少1.5m的接地極

變電站 / 發電站接地系統設計思路環形接地體於網絡狀接地體

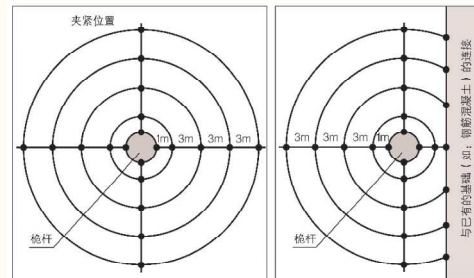


接地系統電勢控制

環形接地極網絡尺寸 10x10m 應用於變電站

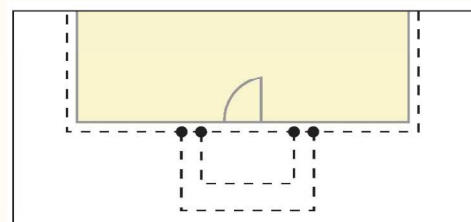
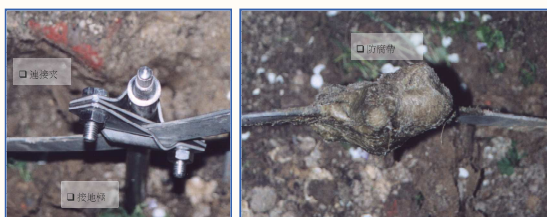


環形接地極應用於周邊絕緣安裝於碎石子層中



	距建築物的距離	深度
第一環	1 m	0.5 m
第二環	4 m	1.0 m
第三環	7 m	1.5 m
第四環	10 m	2.0 m

垂直接地極應用



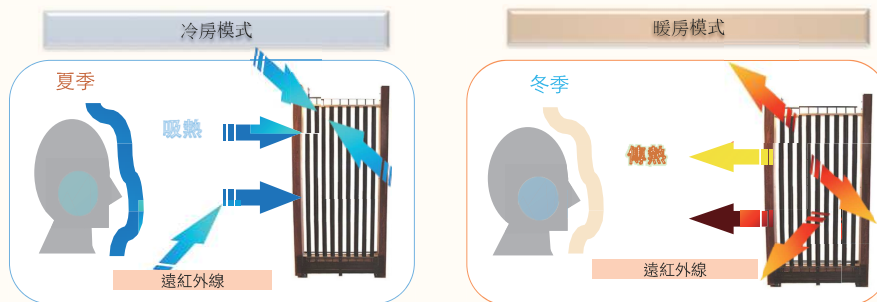
微子無風恆溫系統

Ecowin Distribution Hong Kong Co. Ltd.

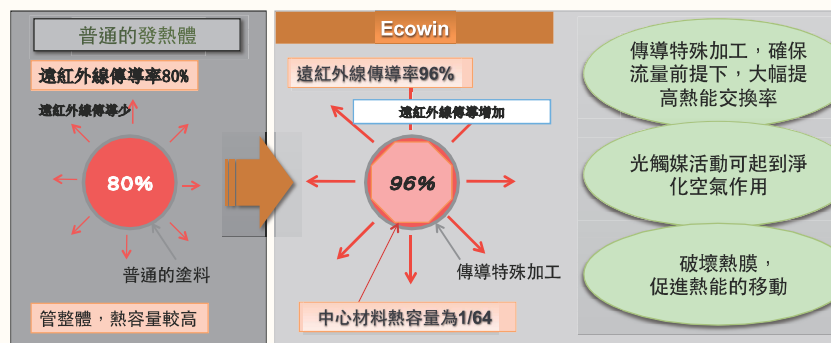
日本研發 · 全球首創微子傳導恆溫系統 - Ecowin

微子傳導是指？

利用對人體無害的遠紅外線以光速直接作用於物體及人體上，所以無風亦無聲。

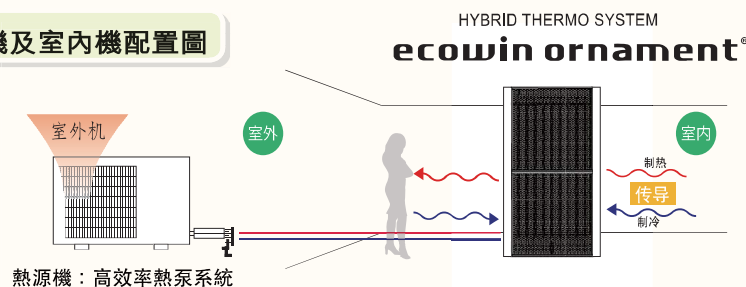


Ecowin 恆溫系統裝置基本原理 (已取得專利)



1. 利用高效率傳導熱交換器作為媒體，具有高應答性，低成本優勢。
2. 對流熱能 + 傳導熱能的雙熱交換、使熱交換率大幅度提高。
3. 熱交換導管本身具有較高的耐持久性，對設置環境無特殊要求。
4. Ecowin以水平方向吸熱/傳熱，適用於大空間使用，例如：住宅、商業施設、醫院、安老院、幼稚園、體育館、及公共施設等，實現節能·節電。

Ecowin 室外機及室內機配置圖



Ecowin 特點

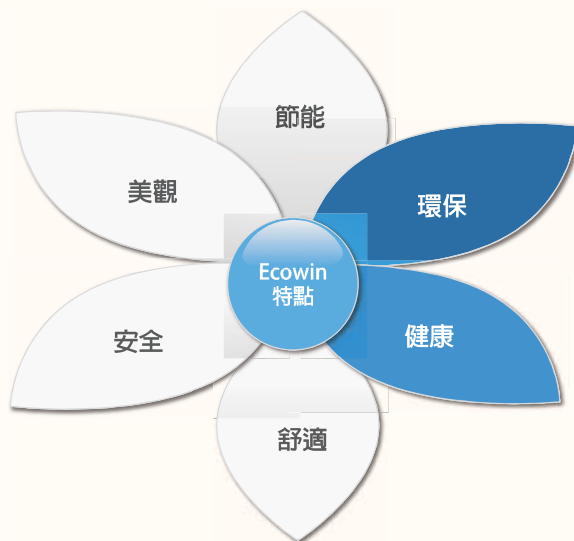
節能與環保

微子無風恆溫系統分室內外兩部分。利用熱微子傳導技術進行熱能交換，所以室內設備（即 Ecowin）無需電力供應，從而節約能源。

利用熱微子傳導的特點是通過低頻紅外線直接作用於人體，由於低頻紅外線的頻率很低，人體易吸收，比空調傳遞冷熱效率大 30%；最重要的是對人體無害。

供水與回水溫度相差小，促使室外機只須維持在極低的運作狀態，耗電甚少。此外，在同等功率和製冷面積的條件下，中央空調系統每小時運行約 45 分鐘，而微子無風恆溫系統則只需 20-30 分鐘。由此可見，與傳統空調比較，微子無風恆溫系統所用能源可大幅降低 30% 或以上，減少長期電費支出。

微子無風恆溫系統耗電量低，減低長遠支出，亦大大降低了二氧化碳的排放量，可符合「低碳生活」的模式，減輕對地球暖化的影響，令地球更美好。



健康與舒適

傳統空調需要經常保持管道和進出風口的清潔，否則會影響空氣質素；而且長期身處空調環境，容易導致頸肩酸痛、手臂麻痺、關節炎、傷風感冒、以至鼻敏感。而無風的微子無風恆溫系統，透過獨有的微子傳導，可減少灰塵和細菌在室內空間的擴散和交差感染，保持空氣淨潔，消除異味。

此外，微子無風恆溫系統在夏天可抽濕，能保持均衡的濕度，相對濕度可維持在 50% – 60% 之間。通爽的環境能有效抑制細菌滋生；冬季亦不會造成空氣乾燥。

清洗微子無風恆溫系統亦比傳統空調方便。無需專業人士及特別工具，只要備乾淨的濕毛巾，輕輕擦拭即可。





微子無風恆溫系統的導熱管所釋出的遠紅外線波長（主要在 6~14 微米）與人體所釋出的遠紅外線波長（在 9.6 微米附近）相重疊，頻率段在同一範圍內，能夠使人體內的細胞分子隨之活躍起來，這種現象被稱為「共振」。其好處是，夏天可以讓導熱管更好的吸收人體所釋出的熱量；冬天可以讓人體更好的吸收導熱管所釋出的低頻紅外線，即熱量。最重要的是對人體無害。

微子無風恆溫系統帶來如沐春風的感覺。在夏冬兩季，溫度分別可設定於 $22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$ 及 $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$ 。而且溫

差微乎其微，令人無論置身不同角落，都可感到舒適自在。微子無風恆溫系統的無風特性，營造宜人的寧謐氣氛，特別適合辦公室，以至對環境要求特高的錄音室、音樂廳、圖書館等場所。

安全與美觀

微子無風恆溫系統的導熱管之表面溫度，在夏冬兩季，分別處於 $8^{\circ}\text{C}-10^{\circ}\text{C}$ 及 $40^{\circ}\text{C}-45^{\circ}\text{C}$ 的水平；觸手所及，涼爽而不冰冷，溫暖而不燙熱，即使讓小孩與長者觸摸亦無礙。此外，微子無風恆溫系統設有地線，可以防止觸碰導熱管時出現的靜電現象。

微子無風恆溫系統運行時，靜態壓力值為 0.1mpa, 這個值相當於自來水的 1/5 壓力值。不必擔心在使用過程中，管導及其他管線有爆裂的現象發生。



微子無風恆溫系統設計時尚簡潔，可作屏風、玄關或背景牆等不同形成，不但配合不同的室內間隔，更能融合整體的設計風格，彰顯品味。

微子無風恆溫系統第二代產品 Ecwin Ornament，以優雅的裝飾性金屬浮雕面板設計，備有一系列不同的圖案可供選擇；更可印上公司商標或廣告推廣，不落俗套，別具格調。

職業性失聰補償計劃



www.odcb.org.hk 2723 1288

申請期限 你要知

一直從事指定高噪音工作的工友可隨時申請，
但若轉崗位、轉行或退休，
欲申請職業性失聰補償計劃，
均須於離開高噪音工作後**12**個月內遞交申請。



職業性失聰補償管理局



屋宇裝備裝置能源效益

— 照明裝置篇

香港照明專業人員協會主席 鄧文熙

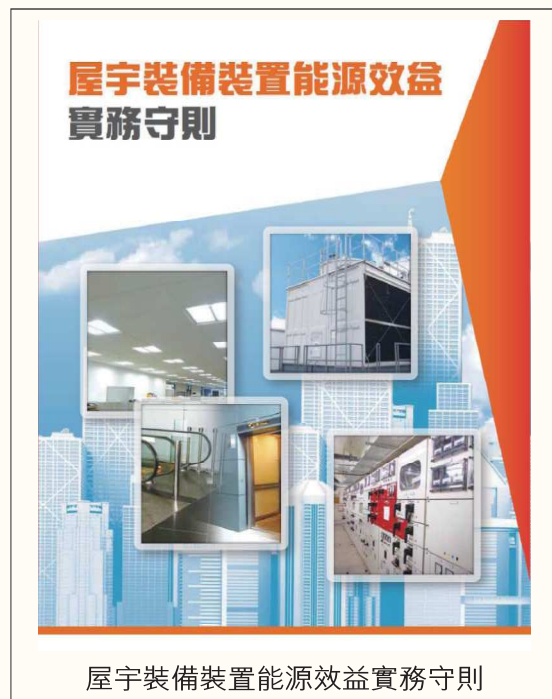
香港人多車多，高樓大廈林立，人口密度亦是全球數一數二，亦是一個全球知名的都會城市，但繁華背後，卻引伸出一連串的環境污染問題。在全球各國帶動的情況下，香港積極參與環保和減排工作，務求大幅減低碳排放量，為解決全球暖化的工作出一分力。

要達至減排，可從教育、家中等各種不同途徑着手，而較大規模的包括有兩家電力公司推出的一連串計劃和行動；另外，機電工程署亦推行了多個指引和條例，例如實施強制性及非強制性能源效益標籤計劃、鼓勵使用慳電膽甚至新型 LED 以取代傳統鎢絲膽、建築物能源審核計劃等。

除此之外，機電工程署亦聯同多個專業團體、行業商會及工會、學術界及政府部門一同修訂，於 2012 年推出『屋宇裝備裝置能源效益實務守則』（以下簡稱『條例』），此實務守則分別為四個不同類別的裝置提出一系列的能源效益規定，包括：

- » 照明裝置；
- » 空調裝置；
- » 電力裝置；
- » 升降機及自動樓梯等裝置。

根據『建築物能源效益條例』（香港法例第 610 章），『屋宇裝備裝置能源效益實務守則』在 2012 年 9 月 21 日起已經全面



實施，所有於 2012 年 9 月 21 日或之後完成的工程，除了要符合各類型工程的工作守則指引外，亦必須遵照『屋宇裝備裝置能源效益實務守則』內制定的要求。

由於篇幅有限，筆者在本文會著眼於照明裝置的能源效益條例。

適用範圍：

基本上，建築物內的所有固定照明裝置，均應符合條例的設計標準。但亦有些照明裝置不應視作條例適用的照明裝置，包括

有：

- » 建築物外面的照明裝置；
- » 非固定並須透過備有插頭的軟電纜接連至插座電源的照明裝置；
- » 與並非是照明器的設備或儀器成整體的固定照明裝置，而該裝置具有獨立的控制開關；
- » 與標誌牌成整體的照明裝置；
- » 照亮在展示中的展品或產品，包括照亮商品或藝術品的特別照明；
- » 裝飾，包括達致建築特色或節慶裝飾效果的特別照明；
- » 視覺效果製作，包括表演、娛樂或電視廣播用的特別照明。

照明裝置能源效益方法：

根據條例，照明裝置的能源效益設計規定旨在：

1. 『定出空間的最高許可照明功率密度以減低照明功率』：

照明功率密度 (Lighting Power Density)，單位為瓦 / 平方米 (W/m²)，即是指一個室內空間內固定照明裝置對每平方米的面積的耗電量，計算方法是把一個室內空間內的所有固定照明裝置的總電功率瓦數除以該室內空間的面積，照明功率密度的公式為：

照明功率密度

$$= \frac{(N_1 \times CW_1) + (N_2 \times CW_2) + \dots + (N_n \times CW_n)}{A}$$

- » N₁, N₂, …, N_n 為空間內每款照明裝置的數量
- » CW₁, CW₂, …, CW_n 為空間內每款照明裝置的電功率瓦數
- » A 為空間面積

照明功率密度數值大並不一定代表空間較光，但可以肯定的是該空間照明裝置的耗電量較大。條例內亦有列明各種不同用途的空間的最高許可照明功率密度，工友於設計及安裝工程時，必須留意空間的照明功率密度大於條例的要求（除非該空間的整套固定照明裝置耗用的總電功率不超過 100 瓦）。以下是條例內部份最高許可照明功率密度例子：

空間類別	最高許可照明功率密度 (瓦 / 平方米)
入口大堂	14
會議室	14
公眾通道	13
宴會廳	20
洗手間	11

另外，根據條例，由地台至天花的高牆所劃分的 2 個或以上的毗鄰空間，無論是否用作相同用途，應被視作為各自獨立的空間，各自均受條例內的最高許可照明功率密度限定。

2. 『通過適當的照明控制方法減低能源耗用量』

此照明控制方法只適用於辦公室的固定照明裝置，其照明控制點的最低數目應符合條例內的規定

辦公室空間照明控制點的最低數目	
空間面積 A (平方米)	照明控制點最低數目 (N: 整數)
15 × (N-1) < A ≤ 15 × N	0 < N ≤ 10
30 × (N-6) < A ≤ 30 × (N-5)	10 < N ≤ 20
50 × (N-12) < A ≤ 30 × (N-11)	N > 20

例如：於一間闊 20 米長 14 米的會議室，安裝的固定照明裝置包括有 42 個 58 瓦的光管盤，36 個 35 瓦金屬鹵素膽。

首先，計算會議室的照明功率密度：

$$= \frac{(42 \times 58) + (36 \times 35)}{20 \times 14} = 13.2 \text{ 瓦 / 平方米}$$

根據條例，會議室的最高容許照明功率密度為 14 瓦 / 平方米，由此可見，此會議室的照明功率密度符合條例要求。

然後設計這個 280 平方米 (即 $A=280$) 會議室內的照明控制點，假設 42 個 58 瓦的光管盤共分 5 組電路，36 個 35 瓦金屬鹵素燈共分 5 組電路，每路照明電路都有兩路開關，即總共有 20 個照明控制點 (即 $N=20$)。根據上表， $30 \times (20-6) = 420 > 280$ 和 $30 \times (20-5) = 450 > 280$ ，不符合表中第二列的要求，因此 20 個照明控制點高於條例要求而不可接受。

現考慮 42 個 58 瓦的光管盤共分 5 組電路，每組電路均有兩路開關；36 個 35 瓦金屬鹵素燈共分 5 組電路，每組電路均為一路開關；即總共有 15 個照明控制點 ($N=15$)。根據上表， $30 \times (15-6) = 270 < 280$ 和 $30 \times (15-5) = 300 > 280$ ，符合表中第二列的要求，因此 15 個照明控制點合乎條例標準。

然而，根據條例，如果空間的實際照明功率密度數值低於條例的最高要求數值，則照明控制點的數量可相應減低。有關的減幅百分比不應多於許可照明功率密度與實際照明功率密度的差額和許可照明功率密度之間的比例。

以上面的例題為例子，實際照明功率密度為 13.2 瓦 / 平方米，而最高容許照明功率密度為 14 瓦 / 平方米，差額為 0.8 瓦 / 平方米，因此減幅百分比不應多於 $(0.8 / 14) = 5.7\%$ ，因此照明控制點的最低數目可以由 $10 < N \leq 20$ 調整為 $9.43 < N \leq 18.86$ ，整數化後為 $10 < N \leq 18$ 。

另外，條例亦說明應提供獨立照明控制點以便操作不同功能活動的照明裝置，使該照明裝置的運作獨立於不屬於該活動的照明裝置運作。

總結：

雖然『屋宇裝備裝置能源效益實務守則』在 2012 年 9 月 21 日起已經全面實施，但很多人在進行工程設計和安裝時，往往忽略了此條例的要求，於發現時可能工程已完成一半的進度，重新規劃和改裝令工程出現延誤，構成時間和金錢的損失。為減底此情況的出現，工友在進行室內固定照明裝置工程時，務必留意條例的規定和要求。

(註：本文部份文字及數據取錄自機電工程署 2012 年版『屋宇裝備裝置能源效益實務守則』)

2014 年度電力規例大型研討會

合辦機構：EMSD 機電工程署

HKEE 港九電器工程電業器材職工會

HKECA 香港電器工程商會

日期：2014 年 10 月 13 日

時間：晚上 7:00 - 9:30

地點：香港理工大學賽馬會綜藝館

此研討會可視作完成

註冊電業工程人員持續進修訓練

查詢及訂座電話：

2626 1927、2393 9955、2393 6285

現已
接受登記

照明功率密度在能源評核的新修正和符合守則要求的有關設計參考建議

余永康
註冊專業工程師 RPE
註冊能源效益評核員 REA
電郵：wayneeng.company@gmail.com

根據屋宇裝備能源效益實務守則2012年版第BEC01號增編，實務守則5.4.1段修訂如下：

實務守則5.4.1段的表5.4修訂如下（更改以粗體斜字顯示）：

空間類別	最高許可照明功率密度 (瓦/平方米) (W/m ²)	
	初版	第一版修訂*
入口大堂 (Entrance Lobby)	15	14
工場 (Workshop)	14	14
公眾通道 (Public Circulation Area)	15	13
升降機大堂 (Lift Lobby)	12	11
升降機機廂 (Lift Car)	13	11
作康樂用途的室內運動場 (Sports Arena, Indoor, for recreational purpose)	17	17
走廊 (Corridor)	10	8
食堂 (Canteen)	13	11
食肆 (Restaurant)	20	17
展覽廳/展覽廊 (Exhibition Hall / Gallery)	20	17
病房/日間護理中心 (Patient Ward / Day Care)	15	15
酒吧/酒廊 (Bar / Lounge)	15	14
酒店或賓館的客房 (Guest room in Hotel or Guesthouse)	15	13
宴會廳/多功能廳/舞會廳 (Banquet Room / Function Room / Ball Room)	23	20
通行高度超過 5 米的中庭/門廳 (Atrium / Foyer with headroom over 5m)	20	17
停車場 (Car Park)	6	5
健身室/運動室 (Gymnasium / Exercise Room)	15	13
學院宿舍/宿舍/營房 (Dormitory / Quarters / Barrack)	10	8
貨物起卸區 (Loading & Unloading Area)	11	10
廁所/洗手間/浴室 (Toilet / Washroom / Shower Room)	13	11
診所 (Clinic)	15	15
貯物室/清潔房 (Storeroom / Cleaner)	11	9

空間類別	最高許可照明功率密度 (瓦/平方米) (W/m ²)	
	初版	第一版修訂*
會議室/研討室 (Conference / Seminar Room)	16	14
零售店舖 (Retail)	20	17
圖書館 - 閱讀區、藏書區、視聽中心 (Library - Reading Area, Stack Area or Audio Visual Centre)	15	15
實驗室 (Laboratory)	15	15
劇院/電影院/演奏廳/音樂廳/運動場內的觀眾席 (Seating Area inside Theatre / Cinema / Auditorium / Concert Hall / Arena)	12	10
廚房 (Kitchen)	15	13
樓梯 (Staircase)	8	7
課室/演講廳/訓練室 (Classroom / Lecture Theatre / Training Room)	15	13
辦公室 (Office)	15	13
機房/機器房/電掣房 (Plant Room / Machine Room / Switch Room)	12	11
鐵路車站 (Railway Station)		
• 通行高度不超過 5 米的大堂/月台/入口/往來通道/樓梯 (Concourse / Platform / Entrance / Adit / Staircase, with headroom not exceeding 5 m)	15	14
• 通行高度超過 5 米的大堂/月台/入口/往來通道/樓梯 (Concourse / Platform / Entrance / Adit / Staircase, with headroom over 5 m)	20	18
多功能空間 (Multi-functional Space)	見下文	
每個具特定用途的照明器組合所提供的照明功率密度，不得超過適用於由該組合提供照明的空間的最高許可值，詳情如下： LPD _{F1} 不得超過 LPD _{S1} ， LPD _{F2} 不得超過 LPD _{S2} ，.....， LPD _{Fn} 不得超過 LPD _{Sn} 。 LPD _{F1} , LPD _{F2} ,....., LPD _{Fn} 分別指適用於 F1, F2,, Fn 等不同用途照明器組合的照明功率密度，而 LPD _{S1} , LPD _{S2} ,....., LPD _{Sn} 指根據用途 F1, F2,, Fn 適用於已分類的空間 S1, S2,....., Sn 的照明功率密度最高許可值。		

以上修正的生效日期於『首階段聲明』為2014年8月28日，就發出『遵行規定表格』則為2014年11月28日。

假如一個二十米長，十米闊的開放式辦公室，需要700勒克斯的較高和較均勻的光度進行長時間的會計工作，那麼可能要116支的28瓦T5光管。它的照明功率密度將會是16瓦/平方米(即28瓦x116支/200平方米)，超過了13瓦/平方米的標準要求。

參考建議一：

將設計燈光水平下降至 500 勒克斯，那麼可能只要 83 支的 28 瓦 T5 光管。它的照明功率密度將會是 11.7 瓦 / 平方米 (即 28 瓦 x83 支 /200 平方米)，符合了 13 瓦 / 平方米的標準要求。但是，每張工作枱將要安裝獨立的有掣枱燈，補充光線的不足，以符合工作人員工作的特別要求。

參考建議二：

將設計燈光水平保持接近 700 勒克斯，那麼可能只要 116 支的 18 瓦 LED 光管。它的照明功率密度將會是 10.44 瓦 / 平方米 (即 18 瓦 x116 支 /200 平方米)，符合了 13 瓦 / 平方米的標準要求。

參考建議三：

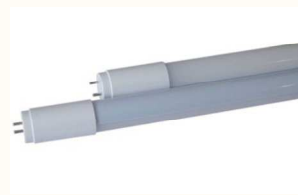
將設計燈光水平下降至接近 500 勒克斯，那麼可能只要 83 支的 18 瓦 LED 光管，但每張工作枱安裝獨立的有掣枱燈。它的照明功率密度將會是 7.47 瓦 / 平方米 (即 18 瓦 x83 支 /200 平方米)，符合了 13 瓦 / 平方米的標準要求。但是，每張工作枱將要安裝獨立的有掣枱燈，補充光線的不足，以符合工作人員工作的特別要求。

以下是不同建議的比較：

	建議一	建議二	建議三
優點	1. 首次的投資將會最低	1. 首次的投資將會最高	1. 首次的投資將會適中
缺點	1. 要增加安裝獨立的有掣枱燈； 2. 電費和能源消耗會較高； 3. 維護費用高。	1. 不需要增加安裝獨立的有掣枱燈； 2. 電費和能源消耗會較低； 3. 維護費用低。	1. 要增加安裝獨立的有掣枱燈； 2. 電費和能源消耗會較低； 3. 維護費用低。



LED 光管 (圖 1)



LED 光管 (圖 2)



LED 筒燈 (圖 3)



LED 陶瓷燈 (圖 4)



LED 射燈 (圖 5)

辦公室選用 LED 照明要注意以下要點：

1. 由於 LED 燈的光比較集中和強，用於辦公室的 LED 光管 (Tube) 燈遮蓋面必須採用不透明，即奶白 (Milky) 或霧面 (Frosted)，如燈具已採用不透明膠片，才可考慮透明 (Clear) 遮蓋面光管，不可直接看見燈源，選用有防傷眼認證如 EN62471 等為佳。附圖 1。
2. 安全性方面可採用：
 - a. 隔離式電源。
 - b. 國際通用單端線路 (Unilateral/Sinle end) LED 光管，即 L, N 在同一端。
 - c. 全塑料 (Full Plastic)。附圖 2。
3. 選用顯色指數 CRI (Colour Rendering Index) 高于 80Ra 的產品，數字逾高，顏色逾分明。水果和服裝店採用 高于 90Ra 產品，通常高 CRI 產品會在效能 (Efficacy) 上減低幾個百份點。如採用輔助 LED 燈，應以大角度為佳，筒燈 (Downlight)，附圖 3，和球燈 (Bulb) 大于 120 度，附圖 4，射燈 (Spot light) 大於 60 度，附圖 5。

部份資料由佳源照明科技有限公司 提供，LED 照明技術一日千里，每次選擇時請諮詢專業照明供應商意見。

酒店消防安全淺談

楊嘉智

香港旅遊業興旺，除了帶動經濟之外，亦多了很多新成立的酒店。

但關於酒店發生火警的新聞亦略有所聞，所以酒店防火安全是非常重要的。

酒店防火安全基本可分為兩類：一是員工防火安全培訓，另一邊是消防設備定期保養。

員工可分為酒店本身僱員，兼職員工與及承辦商等 [特別是需要進行加熱工序的裝修或維修承辦商或酒店技工]。員工應熟悉逃生路線及定期進行火警疏散演習，藉以提升員工熟識火警逃生路線，火警集合點及火警發生時的應變準備及找出火警疏散演練時可改善的地方等等。

至於消防設備方面，根據香港法例，消防設備的安裝，保養，修理及檢查，應由註冊消防裝置承辦商負責。擁有裝置在任何處所內的任何消防裝置或設備的人，須每 12 個月由一名註冊承辦商檢查該等消防裝置或設備至少一次。

常見的消防裝置及設備類型，例如消防栓，消防喉轆系統，火警警報系統，應警照明系統，出口指示牌，火警偵測系統，人手操作手提器具，花灑系統，視像警報系統，排煙系統，樓梯增壓系統等等。

時刻注重消防安全，旅客住得開心又放心。



更可靠高效率的應急照明設備系統 = 無線檢測 LED 緊急燈 X 分區式後備應急電源系統

甄鑑網

隨著電力電子技術突飛猛進，經濟的進步和發展，社會對電力的需求及依賴程度越來越高。尤其是對那重要、關鍵的電力負載，一旦中斷供電，往往會導致非常嚴重，甚至災難性的後果。同時，人們對突發事件的防範意識也越來越高，集中應急供電系統或應急電源越來越受到人們的重視和需求，並在更多的相關場合成為必備的集中應急供電系統。

香港在緊急備用供電方面，相比其它系統，傳統的發電機一向是備用電源及應急供電的主流。但自從電力電子的長足發展，採用蓄電池儲能、通過電力電子變流技術取得交流電源的靜止逆變式應急電源系統，它具有許多獨特的優勢和極為廣泛的實用性，已成為一種真實有效的末端切換裝置。經過多年來的發展，CBS [國內稱為「EPS」(Emergency Power Supply)] (Central Battery System) 已被本港政府各部門及大型建設項目作為應急燈集中供電的專用應急電源。

CBS 在結構和工作原理上，與伴隨著資訊產業發展起來的不間斷電供應系統 (UPS) 截然不同。UPS 主要為滿足應急供電系統的切換時間，追求零切換、輸入輸出鎖相、穩壓穩頻精度高等，大多數 UPS 處於線上工作狀態 (ON LINE) 即逆變系統長期工作，造成它效率偏低、負載適應性差、環境適應性差、超載能力低（通常只有標稱值的 60-80%）。

CBS 主要為滿足應急供電系統有高可靠性、高效率、能混合負載、可設定有超載能力（120% 仍能正常運行）、環境適應性、自診斷能力等。縱使處於後備狀態 (OFF LINE) 中，若遇特殊應急要求也可即時快速啟動逆變系統運作。在運作原理、工作方式、性能指標、構造、選型、安裝、維護等方面均與 UPS 有很多不同。準確的理解、設計、製造、應用、選型和維護，足以證明 CBS 是擁有長期可靠運行的必要條件。

至於應急照明發展上，LED 高速的發展配上無線操控的科技的成熟，促成「無線檢測 LED 應急照明（註：其燈具的操控組件內置無線通訊系統，你無須到其燈具位置亦可了解此燈具工作情況如：電池充電狀況）」，此技術與「分區式後備應急電源」的配合使用。

設置於逃生線路和公眾區域上的應急照明系統，大部份選擇帶有獨立應急照明的應急燈具（如貓頭鷹燈）或組合式應急燈具（如配以內置應急電池的螢光管盤，正常情況為普通及照明用燈；在停電時，內置應急電池放電照明，功率約及平時的 20%）。此外，還有圓形吸頂燈具、在走廊用的明裝或暗裝筒燈及射膽燈、辦公室房間用暗裝欄柵式光管燈盆、工業用或室外走廊用的三防（防水、防塵及防撞）燈具... 等。

在初期投入成本及維修管理基礎來看，當組合式應急照明燈具和建築物的內部結構互相結合，相對起獨立安裝應急照明燈具，在實際的照明應用方面有相當的優勢。同時，這些亦

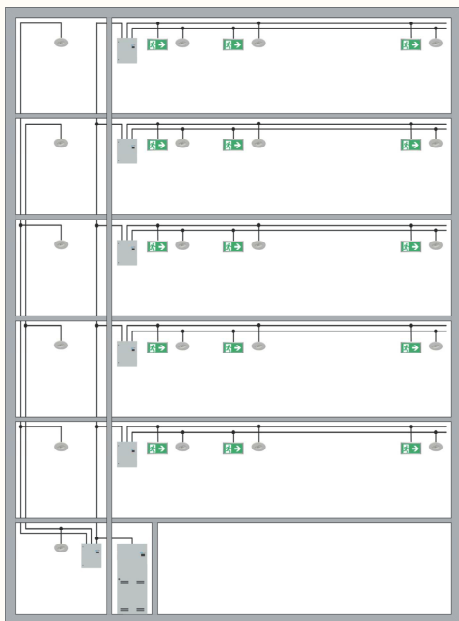
是建築承包商和照明設計師的首選。

另一方面，傳統光源燈具作為應急燈具有兩個重要的缺點：

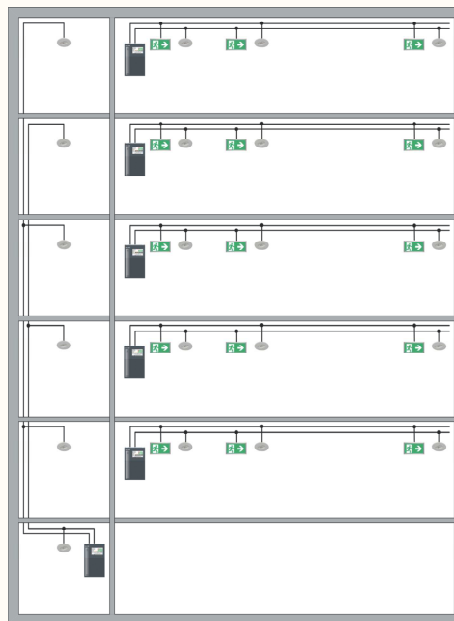
- 由於大部份傳統光源發光效率較低，加上傳統燈具佈光角度較窄，結果要求分佈較多數量的燈具去達到消防處應急照明度的最低值。
- 傳統光源燈具所需功率甚高，要使用較大的電池容量。如果，燈具所需功率較低像 15 瓦的 LED 筒燈就沒有這個缺點；同時，改用為外部應急電源供電，電池容量及體積可顯著降低及縮小。

因應 CBS 有更佳的可靠高效應急供電性能，加上高效低功率的 LED 應急照明設備配合：由本來單一個中央後備電池系統，改把區域式充電裝置和電池安裝於個別獨立樓層或消防系統區配上相應應急照明燈具，作用就如同單一式中央後備電池系統一樣；同時，所分配的應急電源電壓由 216 伏降至 24V，把整個系統的電池容量（即前期投入成本）亦相應減少。

中央後備應急供電系統
(Centralised Supply System)
案例線路圖



分區化後備應急供電系統
(Decentralised Supply System)
案例線路圖



例如，BEGHELLI - SicuroLED 分區直流 24 V 電壓應急照明系統就是集合 LED 應急照明燈具配上高穩定效能分區化後備應急供電的這類系統之一。它包括有：

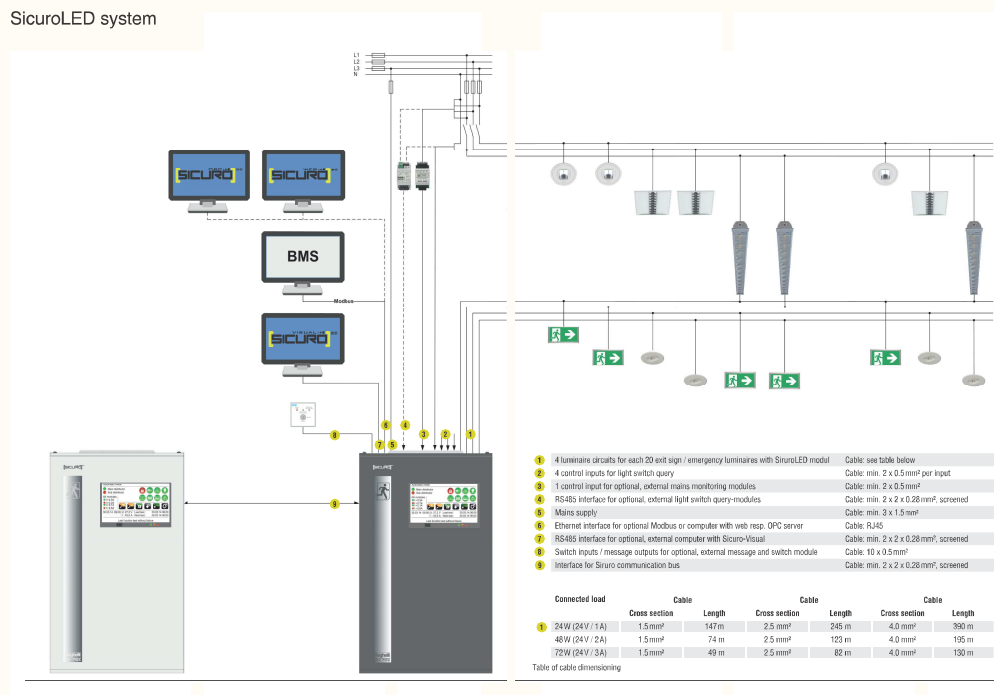
- 電池、充電器、切換裝置和照明線路給應急出口指示牌和應急照明燈具可作長期照明模式或後備照明模式。
- 直流 24 V 電壓應急供電的出口指示牌照明配以 LED 和 SicuroLED 及模塊配件擁有 III 級安全保護。

- 結合式應急照明配以 LED 和 SicuroLED 內的逆變器 230 伏特電電源與燈具額定功率和 24V 電池供應，能擁有較低燈具功率。

BEGHELLI - SicuroLED 的優點是：

- LED 體積細小，擁有更好的發光效率燈，對應急電池所需容量大大減小。
- 燈具的高功能（闊角度光學設計）及高功效（高功率一體化 LED 芯片應用），減小使用燈具數量，同時額外可降低應急電池系統的功率及容量。
- 燈具功率較小，在確保應急運作時穩定的光通量表現下，亦可減少所需電池容量。
- 正常及應急照明燈具亦可以由單一燈具供應負責，可確保其一致性及穩定性。
- 整個項目電力佈線（電纜）安裝在可由單一註冊電業承辦商負責，可確保其可跟進性及統籌性。
- 由於安裝燈具大減，所需電流值大減，電纜切面亦相應小。
- 電源系統體積細小、重量較輕，更容易運輸。
- 分區應急供電，能為應急照明提高其安全性及穩定性。
- 可為業主提供應急燈具設置自由選擇：獨立應急照明設置（較低前期投入成本）或組合式應急設置（安裝燈具數量較少對室內空間設計影響較低）；因為，可跟據實際需要，為有關設備在所選的燈具，配上中央後備電源的佈線，便成為應急照明，自由配置。

BEGHELLI - SicuroLED 應急照明系統案例線路圖



風管洩漏測試 (Air Duct Leakage Test)

李煒權

大部份大型 HVAC 工程中；都會要求承建商進行風管洩漏測試，以求風管洩漏程度不超過 DW142、DW143 或 DW144 之允許洩漏量。

香港法例的要求

消防處要求與消防有關的風管；必須通過風管洩漏測試，如排煙系統和樓梯加壓系統。
建築物能源效益條例 2012 要求風管必須通過風管洩漏測試。

風管洩漏測試機 (Leakage Tester) 的操作原理

風管洩漏測試機將空氣送進已密封之風管，並將風管內之氣壓加至要求水平。風管洩漏測試機之風扇吸入空氣，通過文丘里管 (Venturi Tube)，送入已密封之風管。風管內之氣壓；會通過軟喉管，在風管洩漏測試機之氣壓計顯示。風管洩漏測試機之風扇轉速是可調較的，以便調較風管內之氣壓，轉速增加；氣壓上升，轉速降低；氣壓下降。如風管有洩漏情況；氣流經過測試機之文丘里管時，會因為文丘里管之形狀，而產生壓差，因為壓差與風速或風量成正比例，所以可將風量從而演化出來。壓差通過軟喉管，會將傾斜式風量計 (Inclined Gauge Anemometer) 之紅色液體向上推，液體所示之刻度，便是壓差之數值。利用文丘里管與風量關係圖，將讀數標畫於關係圖上，便能尋找出風管洩漏之風量。

風管洩漏測試的預備工作

估計風管測試面積的最大值：在測試前；先計算測試風管的『可容許風管洩漏極限』 (Leakage Limit)。因風管洩漏測試機的最大風量是 70 升 / 秒 (Liter Per Second)，若果『可容許風管洩漏極限』大於或等於 70 升 / 秒，就需要將該風管分成若干段來測試，以達到『可容許風管洩漏極限』少於 70 升 / 秒。每段測試風管可用臨時屏障將每段測試風管分隔。

估計風管測試壓力：風管測試壓力應與風管運行壓力相同。在風扇上游的風管；採用風扇的吸入壓力 (Suction Pressure) 作測試。在風扇下游的風管；採用風扇的送出壓力 (Discharge Pressure) 作測試。所以在測試前；先要計算出風管的運行壓力。

風管洩漏測試機 (Leakage Tester) 的操作

接通電源，一般為 220V AC。在已密封之風管表面；開一個 100mm x 100mm 之方吡及一個 10mm 之圓吡。將風管洩漏測試機之風管連接器，覆蓋於 100mm x 100mm 之方吡

上，並用膠卷固定。將風管洩漏測試機之 100mm 直徑軟風管，一端接於風管連接器，另一端接於風管洩漏測試機之風扇出風口。將 10mm 直徑軟喉管，一端插入風管內，一端接於風管洩漏測試機之氣壓計。選擇合適大小之文丘里管 (Venturi Tube)，大風量用大直徑，小風量用細直徑。啟動風管洩漏測試機，轉動風扇轉速控制器，調節風扇轉速，使風管洩漏測試機之氣壓計之讀數，達至要求之測試壓力。查看傾斜式風量計之讀數，將讀數標畫於關係圖上，尋找出風管洩漏之風量。如風管洩漏風量過大時，縱使將扇轉速控制器調節至最高，風管洩漏測試機之氣壓也不能達至要求之測試壓力，或當傾斜式風量計之紅色液體超出極限時，也表示風管洩漏風量過大。如出現這情況，再做風管密封處理。

計算可容許之洩漏風量

跟據 DW142、DW143 或 DW144 之指定，界定風管之壓力等級。

風管壓力等級 (Duct Pressure Class)	最大靜壓 (Static Pressure Limit) [Pa]		風管洩漏級別 Air Leakage Class
	正壓	負壓	
低壓	500	500	Class A
中壓	1000	750	Class B
高壓	1500	750	Class C

跟據 DW142、DW143 或 DW144，可容許風管洩漏極限

風管洩漏級別 Air Leakage Class	可容許風管洩漏極限 (Leakage Limit) 升 / 秒 / 平方米 - 風管面積 (Liters/Second/m ² Of Surface Area Of Air Duct)
Class A	$0.027 \times P^{0.65}$
Class B	$0.009 \times P^{0.65}$
Class C	$0.003 \times P^{0.65}$

P 是運行壓力，單位 Pa

例題

一排風系統，由一台 2m³/s, 800Pa 排風扇負責運送空氣，在風扇進風一旁為抽氣管；其運行壓力為 200Pa，在風扇排風一旁為排氣管；其運行壓力為 600Pa，其風管尺寸如下，計算可容許風管洩漏風量？

抽氣管：600mm x 400mm, 10m 長。600mm x 600mm, 16m 長。

排氣管：700mm x 550mm, 30m 長。

答案：

$$\begin{aligned}
 \text{抽氣管總面積} &= (0.6 + 0.4) \times 2 \times 10 + (0.6 + 0.6) \times 2 \times 16 \\
 &= 20 + 38.4 \\
 &= 58.4\text{m}^2
 \end{aligned}$$

抽氣管可容許風管洩漏風量 = $58.4 \times 0.027 \times 200^{0.65}$

= 49.4 升 / 秒 (L/s)

排氣管總面積 = $(0.7 + 0.55) \times 2 \times 30$

= 75m^2

排氣管可容許風管洩漏風量 = $75 \times 0.009 \times 600^{0.65}$

= 43.2 升 / 秒 (L/s)

風管洩漏測試表格

Total Surface Area Of Tested Ducts			
Width And Depth Or Diameter (mm)	Periphery (m)	Length (m)	Area (m ²)
600 x 400	2	10	20
600 x 600	2.4	16	38.4
			58.4

Design Data	
Total Surface Area Under Test (m ²)	58.4
Duct Operating Static Pressure - P (Pa)	200
Air Leakage Class	A
Air Leakage Limit (L/s Per m ²)	$0.027 \times (200)^{0.65} = 0.845$
Maximum Permitted Leakage (L/s)	49.4

Test Records Summary	
Duct Static Pressure Reading (Pa)	200
Duration Of Test [Not Less Than 10 Minutes]	12 Minutes
Air Flow Leakage Rate (L/s)	48

Tested By : _____

Witnessed By : _____

Instrument Used	Manufacturer / Model / Serial No.	Certificate No.
_____	_____	_____
_____	_____	_____

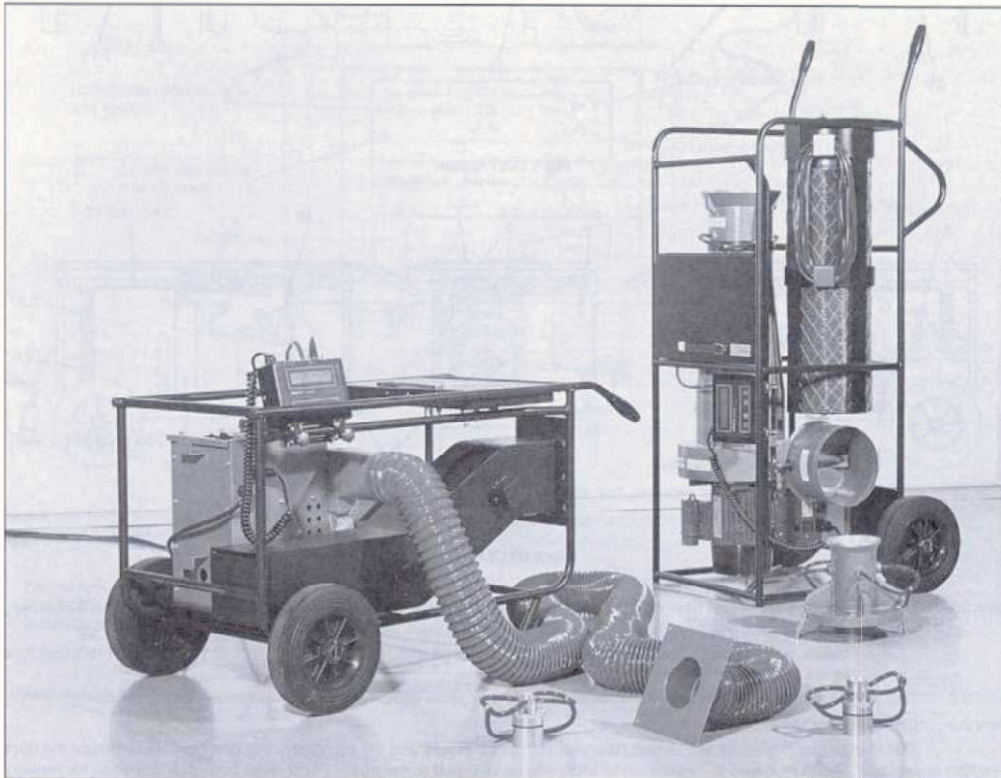
風管洩漏測試機 (Leakage Tester) 介紹

9021121/A/398

AIRFLOW™

SPECIALISTS IN AIR MOVEMENT TECHNOLOGY

LVLT MK2 and HVLT MK4 Duct Leakage Testers with Dry Manometry Instructions for use.



The LVLT MK2 Duct Leakage Tester measures the leakage rate in ductwork to DW143 classes A and B only, whilst the HVLT MK4 Duct Leakage Tester can measure the leakage flow rate in ductwork to DW143 classes A, B, C and D.

Essentially, the tester consist of a fan, means to adjust the ductwork to the required pressure, and instrumentation to measure the corresponding leakage flowrate, all mounted on a two wheeled trolley.

The LVLT differs from the HVLT in the fan and means of pressure adjustment; the LVLT unit having a fixed speed fan motor with an adjustable damper in the outlet for controlling the duct pressure, whilst the HVLT unit has a variable speed fan motor with a motor speed controller to adjust the duct pressure.

The instrumentation consists of an electronic manometer (type LM1) which measures the static pressure of the duct and also the suction pressure at a conical inlet nozzle (to determine the

flowrate). Various sizes of inlet nozzles are provided to cover the flow range to the required accuracy of measurement.

Models are provided to suit the following A.C. power supply voltages:-

LVLT	HVLT
220 - 240 volt, 1Ph, 50Hz	220 - 240volt, 1Ph, 50/60 Hz
110 - 120 volt, 1Ph, 50Hz	110 - 120volt, 1Ph, 50/60 Hz
110 - 120 volt, 1Ph, 60Hz	

4.13 **Change of inlet cone size.**

When the duct is properly sealed and the required pressure has been established in the duct, it is likely that leakage flowrate will be below the minimum specified for the fixed inlet nozzle (refer to specification in section 5), and to maintain the specified accuracy a smaller conical nozzle must be installed.

This is indicated by an underrange warning appearing in the lower L.H. corner of the LM1 display, as detailed in TABLE 4.

TABLE 4	Inlet nozzle fitted	LM1 underrange warning	Action
LVLT	E (fixed nozzle)	E>D	Change to nozzle D
HVLt	H (fixed nozzle)	H>G	Change to nozzle G
	G	G>F	Change to nozzle F

LVLT: to change to the 'D' type nozzle:-

- 1) Carefully butt the smaller (D) nozzle up to the foam pads on the inlet to the fixed (E) inlet nozzle, aligning the latch fasteners and clip firmly into place.
- 2) Disconnect the black plastic sealing cap from the new inlet nozzle and replace it with the red PVC tube (item 2.13) to connect the new nozzle to the LM1 manometer.
- 3) Use the black plastic sealing cap to seal off the fixed inlet nozzle pressure connection.
- 4) Select the new nozzle character on the LM1 display by means of the 'INLET' key on the LM1.

HVLt: to change to either the 'F' or 'G' nozzle:-

- 1) Unclip the required nozzle from the frame.
- 2) Slide the nozzle into the fixed (H) inlet nozzle (item 2.10) until its 'O' ring is firmly secured into place.
- 3) Disconnect the black plastic sealing cap from the new inlet nozzle and replace it with the red PVC tube (item 2.13) to connect the new nozzle to the LM1 manometer.
- 4) Use the black plastic sealing cap to seal off the fixed inlet nozzle pressure connection.
- 5) Select the new nozzle character on the LM1 display by means of the 'INLET' key on the LM1.

文丘里管 關係圖

Fig 7 - LVLT Fan Performance (Inlet E fitted)

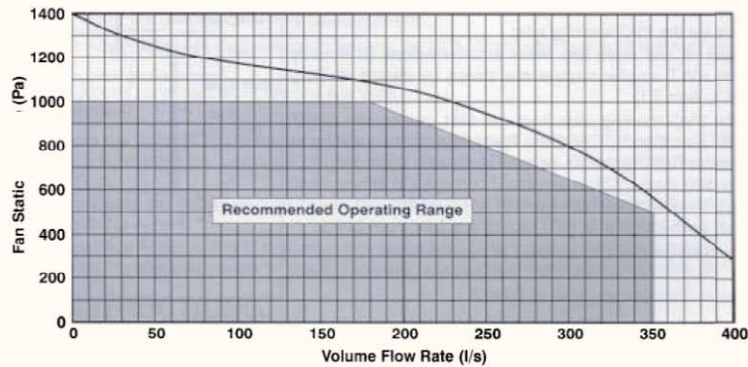
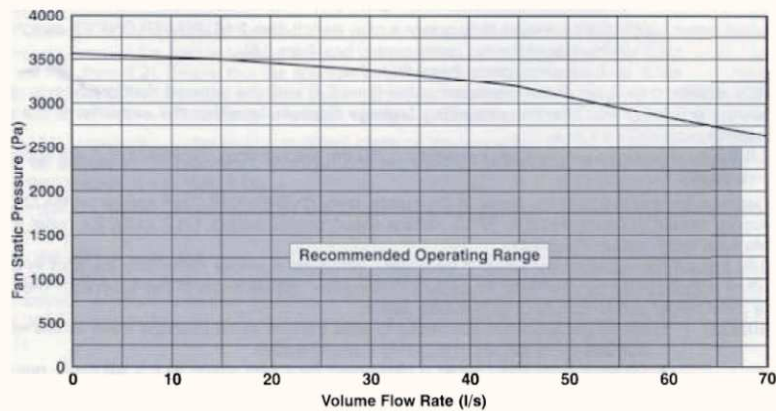


Fig 8 - HVLt Fan Air Performance (Inlet H fitted)



電路保護導體規格的選擇

陳富濟
chanfuchai@gmail.com

自從我去年（2013年）在理工大學的研討會上，提出有關依據《電力（線路）工作守則·2009年版》（以下簡稱《CoP》），來進行選擇電路保護導體規格的時候所碰到的問題後，一直以來都有不少的業內朋友，提出環繞著這方面各項問題的討論和查詢。因此，正值機電工程署為《CoP》的修訂進行諮詢，我不吝淺陋，借本刊的這期版面，希望能夠更清晰地闡述一下我對這方面的一些看法和建議。

1. 《CoP》對保護導體規格的規定

1.1 保護導體的類別（《CoP》11C(1)(a)）

包括：(i) 電路保護導體；(ii) 總等電位接駁導體；(iii) 輔助接駁導體；及 (iv) 接地導體。

□ 本文預算集中討論「電路保護導體」，因為當解決了電路保護導體的規格後，其他的便可以通過相互的比較來選擇。

1.2 保護導體的構成（《CoP》11C(1)(b)）

保護導體可由下列項目構成：

(i) 獨立的導線或電纜；(ii) 電纜的金屬護套或裝甲；(iii) 帶電電纜中的一部分；
(iv) 硬性鋼導管、線槽或管通；或 (v) 線路系統的金屬外殼。

□ 本文預算集中討論由「獨立的導線或電纜」電路保護「銅」導體的規格。

2. 《CoP》中有關保護導體規格大小的規定

《CoP》11C(2)：「保護導體如不屬電纜的組成部分，或並非由導管、管通或線槽所構成，或並非藏於線路系統的金屬外殼內，其截面積不應少於表 11(1) 所載數字。」

□ 本文不打算列出《CoP》表 11(1)，讀者可直接參閱《CoP》。

- 選擇的方法

2.1 根據有關相導體截面積而定的保護導體最小截面積（《CoP》表 11(2)）

相導體截面積 (S)	相應保護導體的最小截面積	
	假如保護導體所用的材料與相導體相同	假如保護導體所用的材料與相導體不相同
平方毫米	平方毫米	平方毫米
$S \leq 16$	S	$\frac{k_1 S}{k_2}$
$16 < S \leq 35$	16	$\frac{k_1 16}{k_2}$
$S > 35$	$\frac{S}{2}$	$\frac{k_1 S}{k_2 2}$

註：有關 k_1 及 k_2 的數值，請參閱表 11(2)(b)、(c)、(d) 及 (f)。

□ 這是現在業內最常用的方法，特別是以「保護導體所用的材料與相導體相同」方式，來進行電路保護導體規格的選擇。

2.2 依照 BS 7671 第 543.1.3 條所列的公式，計算保護導體的截面積。

□ 本文不打算詳細介紹這計算公式，讀者可以找尋這方面的資料。

2.3 根據電路保護器件的種類和額定載流量來決定保護導體最小截面積

《CoP》11C(2)(b) 指出，這方法可被用於：「不包括等電位或輔助接駁導體及不是雙芯或多芯電纜組成的一部分」的裝置。並且因應不同的保護器件，《CoP》訂定了一系列的數表來規範電路的保護導體最小截面積。

2.3.1 《CoP》表 11(3) 以符合 BS88 第 2 部高斷流容量熔斷器作保護的電路的保護導體最小截面積

2.3.2 《CoP》表 11(4) 以符合 BS 1361 高斷流容量熔斷器作保護的電路的保護導體最小截面積

2.3.3 《CoP》表 11(5) 以符合 BS 3871 或等效規定的第 1 及 2 類微型斷路器作保護的電路的保護導體最小截面積

2.3.4 《CoP》表 11(6) 以符合 IEC 60898 或等效規定的第 3 類、B 類及 C 類微型斷路器作保護的電路的保護導體最小截面積

2.3.5 《CoP》表 11(7) 以符合 IEC 60947-2 或等效規定的模製外殼斷路器作保護的電路使在 5 秒內切斷電源的保護導體最小截面積

3 本文預算討論上 2.3.1、2.3.3、2.3.4 和 2.3.5

3.1 《CoP》表 11(3)

以符合 BS 88 第 2 部
高斷流容量熔斷器作保護的電路的保護體最小截面積

熔斷器額定值 (安培)		6	10	16	20	32	50	63	80	100	160	200	250	315	400
5 秒內切斷電源的保護導體 最小截面積 (平方毫米)	銅	1	1	1	1.5	2.5	4	6	10	10	16	25	25	35	50
	鋁	16	16	16	16	16	16	16	16	16	25	35	50	50	70
0.4 秒內切斷電源的保護導體 最小截面積 (平方毫米)	銅	1	1	1	1	1	2.5								

- 在這表格中，列出了影響電路保護導體規格大小的因素有：
 - (i) 熔斷器額定值 (安培)；以及
 - (ii) 額定值在 50A 以下的熔斷器，還受到切斷電源 (啟動) 時間的影響。
- 現在需要討論的是，這「5 秒內」和「0.4 秒內」的時間，是以：
 - (iii) 裝置 (電路) 在故障情況下，實際切斷電源的時間，還是
 - (iv) 裝置 (電路) 在裝設條件下，根據《CoP》11B(b) 所規定的時間。

為了容易表述，現以下列例子 (例 1) 來說明。

例 1

熔斷器額定值 50A	0.4 秒內	5 秒內
接地故障環路阻抗值 (Ω) 《CoP》表 11(8) 和表 11(11)	0.58	1.0
接地故障電流 (A)	380	220

- 當裝置 (電路) 是一組一般的支總電路 (根據《CoP》11B(b) 所規定，切斷電源的時間可以是在 5 秒內)；而其
- 接地故障環路阻抗值是在 0.5Ω 以下時，實際切斷電源的時間是在 0.4 秒內。

c. 根據 a. 和參照《CoP》表 11(3)，電路保護導體規格不可以小於 4mm² 銅導體；但如果以 b. 為根據，則可以選擇 2.5mm² 銅導體，這和依照 BS 7671 第 543.1.3 條所列的公式，來計算保護導體截面積的結果相符。

□ 建議：在表 11(3) 中，能夠清晰和準確地表達這「5 秒內」和「0.4 秒內」的確切涵義。採取表達的方式可以是：「切斷電源的時間 (T)」— 5 秒 ≥ T > 0.4 秒，以及 T ≤ 0.4 秒。這種表達方式在《CoP》26C 也有使用。

3.2 《CoP》表 11(7)

以符合 IEC 60947-2 或等效規定的
模製外殼斷路器作保護的電路
使在 5 秒內切斷電源的保护導體最小截面積

模製外殼斷路器額定值 (安培)		30	50	60	100	150	200	250	300	400
保護導體最小截面積 (平方毫米)	銅	6	10	10	10	10	10	10	16	16
	鋁	16	16	16	16	16	16	16	25	25

- 在這表格中，清晰表明了使用 MCCB 的「條件」：
 - 額定值 (安培)；不少於 30A；
 - 切斷電源的時間，可以在 5 秒內。
- 為了易於討論，把《CoP》表 11(13) 和其註釋也引錄在下：

當電路以符合 IEC 60947-2
或等效規定的模製外殼斷路器保護而標稱電壓為 220 伏特時
在 5 秒內切斷電源的最大接地故障環路阻抗

模製外殼斷路器額定值 (安培)		30	50	60	100	150	200	250	300	400
不可調校的模製外殼斷路器 Z _s (歐姆)		0.56	0.44	0.42	0.125	0.09	0.07	0.06	0.05	0.04
可調校的模製外殼斷路器 Z _s (歐姆)	磁力調校度 = 「低」	-	-	-	-	-	-	0.1	0.08	0.06
	磁力調校度 = 「高」	-	-	-	-	-	-	0.05	0.04	0.03

註：1. 表 11(8) 至 11(13) 的計算皆基於對地的標稱電壓為 220 伏特。如果電壓值只為 200 伏特時，應乘以 0.91 的因數求取最大接地故障環路阻抗的相應數值。

2. 表 11(13) 僅供參考，請參照製造商的資料。

- 根據《CoP》11B(b)(ii) 和相關這段的（註 1）說明，在一般的裝置中，30A 的「電路如供電子等電位區域內的固定器具，在每一用電點的接地故障環路阻抗，須能使電流在 0.4 秒內被切斷」。因此，30A 的 MCCB 的切斷電源時間，應該在 0.4 秒內；
- 現時在市場上可以購買的 MCCB 產品，其瞬時跳掣電流倍數，極大多數都不會超過 10。而其跳脫時間，除了設置延時調校外，亦多在 0.4 秒以內。

□ 建議：

- 考慮把 30A MCCB 不再列入表 11(7) 和表 11(13)。

3.3 《CoP》表 11(6) 和表 11(5)

表 11(6)

以符合 IEC 60898 或等效規定的
第 3 類、B 類及 C 類微型斷路器作保護的電路的保護導體最小截面積

微型斷路器額定值 (安培)	5	10	15	20	30	50	60	80	100
---------------	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

5 秒內切斷電源的保護導體 最小截面積 (平方毫米)	銅	1	1.5	2.5	2.5	4	10	10	16	16
	鋁	16	16	16	16	16	16	16	16	25
0.4 秒內切斷電源的保護導體 最小截面積 (平方毫米)	(參考表 11(5))									

- 為了易於討論，把《CoP》表 11(10) 的標題也引錄在下，刪去的是和本文無關的部分。

表 11(10)

當電路以符合 IEC 60898 或等效規定的
微型斷路器或符合 IEC 61009 的 RCBθ 保護而標稱電壓為 220 伏特時
在 0.2 秒、0.4 秒及 5 秒內切斷電源的最大接地故障環路阻抗

- 從《CoP》表 11(10) 的標題可以看到，MCB 在 0.2 秒、0.4 秒和 5 秒跳掣的接地故障環路阻抗值是相同的，換一個角度說，MCB 如果能夠符合接地故障保護的規定，其跳掣時間是不超過 0.2 秒。
- 因此，《CoP》表 11(6) 是一個沒有參考價值的表格。而 MCB 的切斷電源時間在不超過 0.2 秒 (0.4 秒內)，便需要參考表 11(5)。
- 《CoP》表 11(5)

以符合 BS 3871 或等效規定的
第 1 及 2 類微型斷路器作保護的電路的保護導體最小截面積

接地故障環路阻抗 (Zs) (歐姆)	5 秒及 0.4 秒內切斷電源的保護導體 最小截面積 (平方毫米)	
	銅	鋁
$0.2 \leq Zs$	1	16
$0.13 \leq Zs < 0.2$	1.5	16
$0.08 \leq Zs < 0.13$	2.5	16
$0.05 \leq Zs < 0.08$	4.0	16
$0.03 \leq Zs < 0.05$	6.0	16
$0.02 \leq Zs < 0.03$	10	16
$Zs < 0.02$	16	25

表 11(5) 和表 11(6) 的最大不同是，表 11(5) 不是以 MCB 的額定電流來決定電路保護導體的規格大小，而是以裝置（電路）的接地故障環路阻抗值 (Zs) 為主要決定因素。這可能出現的問題，可以用下列例子（例 2）來說明。

例 2 一個供電給總電掣房照明的電路，過流保護器件是 C6 MCB，供電和電路保護電纜都是 1.5mm^2 ，接地故障環路阻抗值 (Zs) 是 $0.11\ \Omega$ 。試以《CoP》表 11(5) 的要求，評論其安全性。

[解] 《CoP》表 11(5) 要求： $0.08\ \Omega \leq Zs < 0.13\ \Omega$ 電路的保護導體最小截面積是 2.5mm^2 ，現時電路保護電纜只是 1.5mm^2 。因此，如果以《CoP》表 11(5) 的要求來評論其安全性，結論是不合格。

□ 但如果從另外的一些方面討論，還會有不同的效果：

- 如果相導體使用 1.5mm^2 ，而保護導體使用 2.5mm^2 ，保護導體規格 (mm^2) > 相導體規格 (mm^2) 也是極不合理；
- 根據現行《CoP》的要求，MCB 在接地故障時的跳掣時間一定不會超過 0.2 秒，如果需要遵守表 11(5) 的要求，那麼現時行業中最為普遍使用，也被認為最為「穩妥」的以表 11(2) 來選擇電路保護導體的方法，也是有機會會出現規格不足的。
- 下面的另一個例子 (例 3)，也是可以引發讀者們的思考。

例 3 一個電路保護器為 C63 MCB 的單相電路，長度 10 米，使用 16mm^2 PVC 絕緣電纜配合塑料線槽安裝，在供電點的接地環路阻抗值是 0.11Ω 。試求電路保護導體的最小截面積。

[解] 一根 10 米長 16mm^2 銅導線的電阻抗是不超過 0.02Ω ，加上供電點的接地環路阻抗值 0.11Ω ，合共是 0.13Ω 。

根據《CoP》表 11(10)，符合規定的 C63 MCB 最大接地環路阻抗值是 0.35Ω ，換句話說，這電路保護導體的電阻抗值只要不超過 0.22Ω ($0.35\Omega - 0.13\Omega$)，便合乎要求。

現在以 0.2Ω 作計算，電路長度 10 米，即每米的電阻抗值在 0.02Ω ($20\text{m}\Omega$) 以內，便適合了。根據《CoP》表 A6(1)(續)， 1.5mm^2 單相電路 (兩根電纜) 的電壓降值是 29 毫伏 / (米·安)，即一根 1.5mm^2 導體每米的電阻抗值是 0.0145Ω ($14.5\text{m}\Omega$)。

一根 10 米長 1.5mm^2 銅導線的電阻抗是不超過 0.15Ω 。加上供電點的接地環路阻抗值 0.11Ω ，相導線的電阻 0.02Ω ，合共是 0.28Ω ，少於 0.35Ω 。

根據《CoP》表 11(5)，由 MCB 保護，以及跳掣時間在 0.4 秒以內的電路，當其 ZS 不少於 0.2Ω 時，電路保護導體的最小截面積可以是 1mm^2 (!!!)。

□ 建議：

- (i) 把有關 MCB 數表中的跳掣時間，刪去 5 秒的部分，並且訂正為 0.2 秒以內，或是依照 EN 60898 規範，定為 0.1 秒以內；
- (ii) 參照 EN 60898 的 I_2t 規範，定出相關保護導體的最小截面積
- (iii) 《CoP》中有些數表，例如表 11(5)，所參照的產品和產品標準，可能是已經有一段歷史，和現在常用的有著頗大的區別，特別是 MCB 和 MCCB，在限流性能上已經有著很大的改進，因此這些數表，極為需要作出一定程度的修訂。

總結：本文的目的是跟讀者們一起探討一當設計 / 選擇電路保護導體時，並不是單單只有《CoP》表 11(2) 的一種方法；在現行版本的《CoP》中，還有好幾種方法是可以使用的。

同時，也是誠懇地向讀者們和業界的朋友們呼籲，作為一個電業註冊人員 (包括：REW、REC 和相關的監察者)，是有責任去為我們的服務對象，提供一個以安全為先決 (切實符合《CoP》規定)，並且符合「環保」方向的電力裝置。這需要我們在設計上，時刻用心關注「用得其法」的原則，摒除盲目的「有大無壞」習慣。並且配合精心施工，使用各項材料時，除了考慮金錢成本外，還需要戒除絕無必要的浪費，妥善處理零碎材料，減少堆填負擔，讓「環保永續」的觀念進入我們行業之中。

A NET POSITIVE FUTURE

– an updated on sustainability from an electrical approach

Chan Tsang Ming



Over the last 20 years, buildings in both US and in Asia have gone through quite significant changes. There was a trend where buildings used to be known as “Intelligent Building” (IB) and recently, they are called “Green Building”.

It is anticipated the new generation of buildings in the new few years, either new or renovation, buildings will be focus on environmental performance.

The International Living Future Institute (ILFI) Net Positive Conference in San Francisco, California, USA this February presented a vision for the environmental performance of buildings that is challenging for many to embrace. In the past, conventional building was being constructed and operated at the expenses of the environment. The idea of net-positive development, in which a building and its occupants consume less energy, food, clean air, and water than is collected or produced on site, is inherently challenging. It is a philosophy for building construction to move beyond being less bad and to become truly regenerative.

This new perspective is that pursuing net-positive development is our only rational choice, since conventional building practices significantly degrade our quality of life over time. Incorporating toxic chemicals, using natural resources as if they are unlimited, and creating ever-growing piles of building waste is not sustainable. Our quality of life depends on changing our approach.

This new approach provides metrics for net-positive development by holistically addressing site, water, energy, materials, health, equity, and beauty. Often the ultimate barrier is changing how we view things, rather than advancing technology or refining economics. The following is three strategies that support a shift in perspectives and behaviors for a net-positive future.

[Think Regeneration](#)

First step is to think regeneration. Based on the principal is energy in equal's energy out.

At the beginning of design, it is essential to comprehend all the inputs of the system and the outputs they may create. For example, when a city taps a watershed for drinking water, the watershed should be recharged with water of similar quality as when it was extracted. Polluted, deoxygenated, hot water is not an equal exchange for clean, oxygenated, cold water. Incorporating this parameter changes the flow of inputs and outputs within that system. If at the end of a process you don't start back at the beginning, try again. Close the loop.

Encourage Diversity

Second step to achieving regeneration is to promote diversity. This means diversity within the design, construction and maintenance methods, diversity of building products used, and diversity of engineered and construction solutions. More options mean more solutions. Any system, building, community, or ecosystem becomes stronger and more robust when it becomes more diverse.

Apply Integration

Third and most important step is to apply integration and do the hard work of finding common grounds and making connections between systems. Everyone must be interconnected, yet accountable. For example, develop power and water utilities both connecting to the same Smart Grid.

In California, USA, 2014 energy code requires a number of items to be implemented in the buildings for net positive.

Here are some of the items

1. The electrical system in each building will allow Power Company to be able to switch off non-critical loads electrical loads when the power company deem necessary when the demand exceeds its capacity.
2. Both interior and exterior lights will need to be dimmable by photo sensors and occupancy sensors. For example, lighting in underground parking structure will need to be dim down when there is no people around.
3. Selected socket outlets in office buildings will need to be switched off automatically by occupancy sensors. This means that when people go to lunch or go home, some of the socket outlets will be switched off.

No doubt, for next few years, the change in the building design and construction, it will lead to more opportunities for all of us working in electrical industry as people demand more energy saving devices moving towards net positive future.

Occupational health and safety of older construction workers (aged 55 or above): their difficulties, needs, behaviour and suitability (part 1)

Ivan W. H. FUNG¹ and Vivian W. Y. TAM²

¹ Department of Architecture and Civil Engineering, City University of Hong Kong

² School of Computing, Engineering and Mathematics, University of Western Sydney, Australia. Email: vivianwytam@gmail.com

Abstract

Global aging population is one of the most significant changes in the recent decade. Increasing life expectancy and a declining birth rate creates an aging workforce. This paper aims to evaluate health and safety of older construction workers (aged 55 or above). Their difficulties, needs, behaviour and suitability are investigated. It is found that there is a severe aging problem in the construction industry. There is 1 older worker (aged 55 or above) for every 2 younger workers (aged under 55). The major injury of older workers tends to be musculoskeletal disorders instead of accidents, which are mainly due to their abundant experience. Their experience helps them to be aware of dangers and injuries, yet, it also causes them to ignore safety measures as they are over-relying on their own experience and judgment. Furthermore, findings also reflect that there is lack of special training for older workers from either companies or government. There is a demand to improve the current training arrangement, which can specifically cope with the needs and problems of older workers, and raise workers' self-safety attitude for improving the whole safety environment.

Keywords

Occupational health and safety, older worker,

training, construction, Hong Kong

INTRODUCTION

With advance medical technologies, aging population can be found in many developed countries (Cooke, 1997; Cooke et al., 2008; Gittleman et al., 2010; Gitelman et al., 2012). In 2000, approximately 10% of the world's population was at least 60 years old. According to the United Nations Medium Variant population projection, falling fertility and mortality rates will cause this figure to rise to over 20% by 2050 (World Health Organization, 2003; Aksorn and Hadikusumo, 2008; Aneziris et al., 2008).

Hong Kong is the second highest country (region) in Asia on life expectancy with about 80.6 years (World Health Organization Regional Office for the Western Pacific, 2002). Anticipating that the aging pace will be accelerated in 2015, about 27% of Hong Kong's population will reach the age of 65 or above in the 2030s (Census and Statistics Department, 2007). The workforce of older workers, hence, is increasing significantly (Cheng et al., 2004; Clarke, 2006; Choudhry et al., 2007; Choi et al., 2011). The labour force grew from 3.2 million in 1996 to 3.6 million in 2006, despite a drop in the overall labour-force participation rate from

63% to 60% (Census and Statistics Department, 2007). This was mainly due to the increase in population size and changes in the population's age-sex structure. The trend showed that an increasing number of older workers is likely to work in the society, thus increasing concerns on occupational health and safety are required for them.

The number of older workers in the construction industry is also increasing due to the aging population. Older workers are different from younger men in terms of physical and mental status. The deterioration of physical condition reduces working capacities and recovery rates. The declining energy, responsiveness, and physical health may affect their safety climate and give rise to a dangerous working environment (see Figure 1). The construction industry involves a lot of physically demanded activities; it is not easy for older workers to fulfill the job requirements (Mohamed, 1999; Neal and Griffin, 2000; Neitzel et al., 2001; Mohamed, 2002; Choudhry et al., 2007; Niza et al., 2008; Mohamed et al., 2009). Although there are regulations, such as the Occupational Safety and Health Ordinance, Chapter 509, concerning health and safety issues, it is only discussed in a general aspect, in which no specific focus has been made to this growing workforce. Questions are drawn out as to whether the increased proportion of older workers on a construction site will induce any problems to workers themselves and the whole construction industry, especially for health and safety issues (Rowlinson et al., 2003; Rowlinson and Yip, 2008; Shapira and Lyachin, 2009)

Pearson correlation is used to test the strength of the relationship between two continuous variables. In this research, Pearson correlation is used to test the relationships between the

unsafe behaviour and causes of accidents in the construction industry.

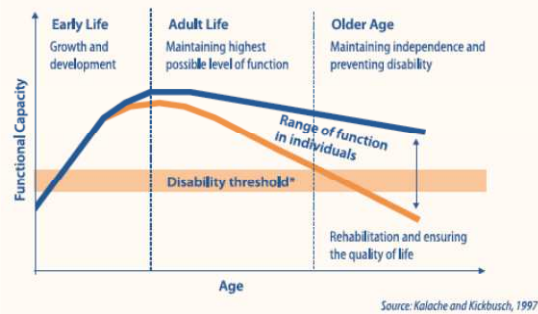


Figure 1: The Functional Capacity over A Life Course (World Health Organization, 2002)

RESULTS AND DISCUSSIONS

The reliability of the data which aims to investigate the knowledge of safety measures, safety behaviour and the acceptability of older workers is high. All the reliability of factors are acceptable, in which the alpha value exceeds 0.5 (see Table 1). This forms strong evidence to show that there is high reliability on the data, which can show the validity and supports the below discussions.

Table 1: Coefficient Alphas from The Survey

Factors	Cronbach's Alpha
Factor 1: Knowledge of safety measures taken on the construction site	0.618
Factor 2: Safety behaviour	0.783
Factor 3: Acceptability of older workers in the construction industry	0.821

Demography of Survey Participants

Table 2 summarizes the survey results. 600 questionnaires and interviews had been done, 431 no. of cases returned and only 400 of them are effective (N=400). As the construction industry is a male-dominant industry, about

98% of the respondents are male. The surveyed workers age in range from 21 to 65. About 32% of the workers are over 55 years old and are regarded as older workers and about 68% of the workers are below 55 and are regarded as younger workers in this paper. For every two younger workers, there is one older worker. The aging problem is also strengthening by referring to the proportion of workers aged 41-54. This group of people is going to become the older workers in 10-15 years. The proportion of this group (aged 41-54) of people is actually the highest amongst all the age groups and comprises about 33%.

Table 2: Survey Results on Occupational Health and Safety of Older Workers in The Construction Industry

Part I: Personal information	
Type of construction work	
Frontline workers	71%
Machine operators	11%
Technical staff	9%
Supervisory staff	6%
Others	3%
Gender	
Male	98%
Female	2%
Age distribution	
21-30	13%
31-40	22%
41-54	33%
55-60	19%
61-65	13%

Table 2: Survey Results on Occupational Health and Safety of Older Workers in The Construction Industry (Cont'd)

Working duration within the construction industry	
Less than 3 months	2%
3-12 months	3%

1-5 years	10%
6-10 years	13%
11-20 years	17%
Over 20 years	55%
Working days per month	
0-10 days	6%
11-20 days	45%
21-31 days	49%
Part I: Personal information	
Working duration in the present company	
Less than 3 months	31%
3-12 months	5%
1-5 years	23%
6-10 years	17%
11-20 years	11%
Over 20 years	13%
Educational qualification	
None	8%
Primary school	29%
Secondary school levels 1-3	46%
Secondary school levels 4-5	8%
Secondary school levels 6-7	0%
Diploma	0%
Degree	5%
Above degree	4%
The number of safety courses taken at the operational and supervisory levels	
Nil	67%
1-2	29%
3-4	4%
5-6	0%
More than 6	0%
Part II: Physical conditions	
Percentage of workers who smoke	
Yes	71%
No	29%
Percentage of workers who drink alcohol	
Yes	70%
No	30%
Construction workers who suffered from physical illness(es)	
Yes	19%

No	81%
Part II: Physical conditions	
Percentage of physical illness(es) caused by / related to the work in the construction industry	
No illness	81%
Yes	13%
No	6%
Percentage of workers suffered from occupational accidents/injuries in the past	
Yes	59%
No	41%

Table 2: Survey Results on Occupational Health and Safety of Older Workers in The Construction Industry (Cont'd)

The age when workers suffered accidents	
21-30	29%
31-40	51%
41-54	15%
55-60	5%
61-65	0%
Types of accidents/injuries	
Injured while lifting or carrying objects	19%
Striking against or struck by moving objects	27%
Slip, trip or fall on same level	3%
Fall of person from height	14%
Striking against fixed or stationary objects	30%
Others	7%
The injury part(s)	
Hand / palm / finger	39%
Calf / ankle / sole / toe	24%
Back	20%
Shoulder / arm / elbow	9%
Eye / ear / mouth / teeth / nose / face	0%
Others	8%

Most of the workers are highly experienced. About 55% of workers have worked in the construction industry for more than 20 years. However, construction workers usually work in the same company for only a short period of

time. About 31% of the workers have worked in the current company for less than 3 months and more than half of the workers worked in the company for less than 5 years.

Table 3 shows the average number of job changes during the 12 months before enumeration based on data from the Hong Kong government; the construction sector was found to be the highest among all sectors with 2.9 average number of job changes in a 12-month period, while the overall average number of job changes is only 1.6 (Census and Statistics Department, 2007).

Table 3: Average Number of Times of Job Changes During The 12 Months Before Enumeration in Respect of Job-changers by Industry Sectors in Respect of Present Job of Job-changers (Census and Statistics Department, 2007)

Industry sector of present job	Average number of times of job changes during the 12 months before enumeration
Manufacturing	1.8
Construction	2.9
Wholesale, retail and import/export trades, restaurants and hotels	1.4
Other services	1.7
Others	1.7
Overall	1.6

Young construction workers are particularly significant for leaving the construction industry within a short period of time, which causes a severe aging problem in the industry. About 30% of construction trainees had switched to other industries after their first working year; the main reason for lack of stability in the construction industry. Most construction workers are not employed on a contract or permanent basis, but are only offered temporary daily-rated jobs. New entrants

who have no connections in the construction industry would find it difficult to secure a steady income and have chosen to leave the industry (Legislative Council, 1999). In addition, the construction industry is a high physically demanding working environment when compared with other jobs.

It was also found that the majority of the workers did not take any safety related courses at the operational and supervisor levels, which show knowledge of occupational health and safety for the workers.

Physical Conditions

Only 19% of the workers overall suffered physical illnesses, however, of these about 68% suffered their physical illnesses because of poor working conditions in the construction industry. The likelihood of illness being caused by the construction working environment is high; for the older workers about 46% and for the marginal workers (aged 41-54) about 54%. The chance of suffering illnesses for the older workers is high and demands people attention. The construction industry has long been the most dangerous industry. The accident rate has been reduced over time, but it is still the highest among all industries. Although the rate of suffering physical illnesses is low, the rate of suffering occupational injuries is high. About 59% of the workers have suffered from occupational accidents or injuries in the past. The occurrence of occupational accidents is large, with more than half of the workers having experienced occupational accidents.

Most of the workers suffered occupation accidents when they were 31-40 years old. More workers were found to have suffered accidents when they are young. About 51% of the workers suffered occupational accidents aged 31-40, about 29% at age 21-30, about

15% at age 41-54 and about 5% at age 55-60. A declining trend is found in the accident rates as people get older. The rationale behind this may be due to the abundant experience of the older workers. The general working period within the construction industry of all respondents is over 20 years, which records 55% in this survey. The experienced workers are easily found, especially among the older workers. The age and the period of working are found in a highly positive correlation. It is indicated that the older workers tend to work longer in the construction industry, which helps them to become an experienced worker.

Although accident rates of the older workers are not the highest among all age groups, it is still a remarkable figure. According to the statistics from the report "Accidents in the Construction Industry of Hong Kong (1998-2007)" from Labour Department (see Table 4); the accident rate of older workers is about 8.5%. However, when the accident rate is compared with younger workers, the rate is significant. According to the data from Labour Department (Labour Department, 2007), for every three young workers being injured, there are two older workers injured. The percentage of injuries of workers aged 30-39 is just three times more than the older workers. In addition, the number of death situations is more severe. For every two young workers who die in the industrial accident, one older worker died. The percentage of deaths is only twice more than the younger workers. The situation for both injury rates and death rates is severe among older workers. With such high rates, older workers deserve to be paid more attention. However, there are not any specific prevention measures being taken by them. They are still the group of people being neglected. The government recently encouraged more young

people to work in the construction industry. The Construction Industry Council Training Academy is going to carry out the “Employers Subsidy Scheme” for encouraging employers to employ fresh graduates of its training academy providing subsidy. The scheme also aims to attract more young people to participate into the construction industry with a guarantee salary. The government aims to solve the aging problems within the construction industry; however, it is so ironic that they ignore the needs of the existing older workers. The current existing workforce of the construction industry is still not receiving attention on their health and safety.

The most common types of accidents or injuries to the workers are from striking against fixed or stationary objects (about 30%) and striking against or being struck by moving objects (about 27%) with the most common injury being hands / palm / fingers for about 39% from the survey results. Although accidents or injuries are unavoidable on the construction site, they are generally minor and will normally not take too long for recovery. About half of the workers (about 49%) take less than one week for the recovery.

Physical Conditions on Older Workers

The physical condition of older workers deteriorates as they get older. Older workers' physical strength and lumbar muscles deteriorate the most. About 38% of older workers deteriorate in their physical condition in terms of physical strength; about 33% of the workers have strains of lumbar muscles. This is followed by about 19% with hearing losses and about 10% with diminished eye sight. In the findings, more specific types of deterioration of physical condition have been spot. As construction work is usually a physically demanding activity, the physical

strength and strain of lumbar muscles are likely to deteriorate at a faster speed and caused musculoskeletal disorders more often. However, the older worker did not think that their heart had any physical problems.

Regarding the deterioration of the physical condition of the older worker, about 55% agreed that the deterioration affects their productivity in work. However, about 73% of the older workers reflect that they did not suffer more injuries after 55 years old. About 67% of the older workers believe that they have suffered from musculoskeletal disorders rather than accidents. The older workers tend to avoid physical demanding activities (about 36%) and working at height (about 28%); however, there are also 23% of the older workers who reflect that they have no avoidance in work, which means that they believe they are capable of doing all activities.

The survey also reflected a lack of job experience with other activities for the older workers. Since older workers continue to work in the construction industry, they did not accumulate other job experience. Their only skill is related to the construction industry, which hinders their choices to change jobs or stop working. Another factor which hinders their change of jobs is related to their age. Seldom would a company employ older workers with no relevant past job experience as their learning speed and response rates are slower than young people. The older workers are thus hard pressed to change jobs to other industries and stop working in the construction industry due to their physical conditions.

Only 24% of the older workers think that they need extra health and safety training and information whereas about 76% of the older workers think that they do not need extra training. It seems that there is enough

Table 4: Industrial Accidents in Construction Industry (1998-2007)

Age	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Total	% of Total
15-17	72	25	15	6	12	3	3	5	394 (4)	0.5%
18-19	300	187	113 (1)	61	52	34	29	22	1771 (25)	2.2% 1.4%
20-24	1210 (4)	882 (1)	603 (3)	384 (2)	327 (1)	252 (3)	202 (1)	125	7094 (25)	9.0% 8.7%
25-29	1107 (4)	947 (2)	679 (4)	505 (1)	419 (1)	397 (1)	386	287 (1)	7855 (33)	9.9% 8.7%
30-34	1176 (4)	928 (3)	690 (5)	479 (2)	455 (1)	424 (5)	376 (2)	343 (1)	8173 (34)	10.3% 11.5%
35-39	1683 (2)	1180 (4)	697 (1)	494 (1)	422 (1)	401 (3)	377 (3)	341 (2)	11437 (44)	14.4% 11.9%
40-44	2485 (4)	1859 (7)	1207 (3)	784 (6)	637 (4)	500 (3)	486	384 (1)	15027 (48)	19.0% 15.4%
45-49	1803 (2)	1520 (5)	1096 (3)	810 (6)	709 (4)	735 (3)	693 (5)	649 (6)	12760 (36)	16.1% 16.8%
50-54	1136 (6)	946 (2)	634 (2)	481 (4)	467 (1)	456 (4)	493 (3)	512 (5)	7983 (25)	10.1% 12.6%
55-59	612 (2)	489 (3)	347 (2)	256 (1)	243 (2)	256 (2)	269 (2)	277 (3)	4454 (7)	5.6% 8.7%
60-64	258 (1)	192 (1)	125	85 (1)	76 (2)	76	73	80	1752 (5)	2.2% 2.4%
>64	82	51	33	22 (1)	14	14 (1)	13	17	524	0.7% 1.7%
Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.0%
Total	11925 (29)	9206 (28)	6239 (24)	4367 (25)	3833 17	3548 (25)	3400	3042	79226 286	100% (100%)

Notes:

1. Industrial accidents refer to injuries and deaths arising from industrial activities in an industrial undertaking as defined under the Factories an Industrial Undertakings Ordinance. Since 1.1.1998, Labour Department has used the date of occurrence of an injury as the basis for computing work injury statistics instead of the date of reporting in order to reflect more accurately the number of work injuries occurring in the year.
2. Figures in brackets denote the number of fatalities.
3. The above accident figures are recorded as at 31 March 2008.

safety information for construction workers. Older construction workers also reflect their preference that they do not want extra health and safety training. However, the older workers may underestimate their needs for the training. None of the injured older workers, who suffered more occupational injuries after 55 years old, was found willing to receive extra health and safety training. It is actually a quite special phenomenon in the relationship between injuries and training. Those who suffered more occupational injuries after age 55 do not want more training for improving their situation (see Table). It may be due to their acceptability of injuries and accidents. The workers may think that injuries do not matter, are common and are taken for granted. Their acceptability of injuries may also be influence by the social pressures of peers and culture. Moreover, they may also think that safety training is useless for them; training cannot improve their problems. The training is found to be sufficient as all workers have

received a large amount of training annually. However, the training may be too general on health and safety issues and not specific for older workers. They are not satisfied with the effect of training, when they already fear their hidden problems and injuries but are not in fact injured. They urge the need for extra training specifically design and tailor-made for their needs. The company is one of the three elements (government, company and individual) in promoting and ensuring health and safety of workers. The company should provide sufficient safety training and a safe working environment for workers to undertake their work.

Table 5: Older Workers (Aged 55 or above) Who Suffered More Injuries After 55 Years Old Request Extra Health and Safety Training and Information

	Suffer more injuries	Did not suffer more injuries
Need extra training	-	33.33%
Do not need extra training	100.00%	66.67%

All of the older workers think that they are still suitably capable to work on a construction site. However, during the questionnaire distribution on site, the construction workers were observed reacting to this question ardently. The older workers reflect that they have no choice to think about their suitability for work with respect to their current physical conditions because they have to keep working to earn money to support their family. It is hard for the older workers to stop working or change jobs because of their physical conditions. The education level of the older workers is low. There is a large difference of education levels between older and younger workers identified in the ANOVA results. About half (about 54.54%) of the older workers only studied up to primary school and about one-third (about 42.42%) studied until secondary school level 3. They did not receive much education, which hinder their chance to switch jobs from the construction industry. Because of the reality of living, the older workers think that they are suitable to work in the construction industry, not in terms of physical conditions but in terms of financial situation.

Knowledge of Safety Measures Taken on the Construction Site

There are adequate policies, organization, arrangement and information on safety provided by the companies on site. About 79% of the workers agree that their companies did provide safety policies, organization and arrangement. About 86% of the workers feel that there is adequate information on safety measures on site. Moreover, most of the workers understand and know the safety arrangement on the construction site. For instances, about 87% of the workers know how to seek safety information on site; every worker knows how to prevent accidents and

understands reasons and advantages of using safety equipment.

However, about 96% of the workers reflect that their companies did not provide extra and special training to the older workers. In addition, only 18% of the workers have been taught by older workers while about 82% of the workers did not receive any teaching or learning any tips from older worker. Some respondents reflect that the company did not care about or treasure older workers and only cares about accident rates and the consequences of accidents or injuries, such as those reported to government and affecting construction activities and progress.

There is a Chinese proverbial saying that the "elder is the treasure in a family". It is believed that the elder who has much experience and knowledge is willing to teach young people and look after young people to avoid the occurrence of problems. There are also many "elderly" in the construction industry. As mentioned, one-third of the respondents are older workers, about 97% of them have worked over 20 years in the industry, which helps them to become the experienced workers. They should be able to teach and remind younger workers so that they can avoid mistakes and problems. However, this Chinese proverb cannot be applied in the construction industry. The workers tend to learn by their own experience, and correct mistakes afterwards.

About 98% of the workers reflect that they know how to report any unsafe conditions to their supervisors while only 2% of the workers have trouble in reporting unsafe conditions. One of the significant findings is the knowledge regarding personal protective equipment. All the workers reflect that they know the reasons to use, methods to use, and the limitations and methods to maintain personal protective equipment.

...to be continued at Part 2

優化工人註冊服務

建造業議會一直致力為工人提供更優質的註冊服務，由 2014 年 5 月起，工人辦理無須退款的註冊申請或續證時，可選擇以郵遞方式領取註冊證。新證將會以平郵寄送到申請者登記的本港地址，工人無需繳付額外郵費。工人在收到註冊證後七個工作天內需致電工人註冊熱線確認收妥註冊證，此新安排既方便，又減省工人前往註冊處辦理手續的時間。

除此之外，辦理註冊續證時，工人無需要將目前持有或過期的工人註冊證交回議會，新註冊證經成功啟動後，舊證即告無效。註冊續期，簡單快捷。

有關上述安排的詳情，請參閱 cwr.hkcic.org 或致電工人註冊熱線 2873 1911 查詢。

報讀指明訓練課程 成為正式註冊熟練技工

建造業議會由 2014 年 4 月起，接受已過期的註冊熟練技工（臨時）修讀指明訓練課程，迄今已有超過 500 名工人通過指明訓練課程，註冊成為相關工種的熟練技工。

想盡早取得註冊熟練技工資格的工友記得及早報名。申請限期至 2015 年 3 月 31 日 ** 為止，機會難逢，萬勿錯過！



* 特別措施生效日期及細則 *

由即日起至 2015 年 3 月 31 日期間，建造業議會接納已過期的註冊熟練技工（臨時）的工友報讀相關工種的指明訓練課程，修畢課程及通過評核的工友可向工人註冊處申請註冊成為熟練技工。

請注意：逾期申請將不會受理。

查詢及報名熱線：2100 9232（建築及土木工程項目） / 2100 9600（機電項目）

建造業工人醫療體檢試驗計劃

建造業工作需大量體力勞動，因此建造業工人需要適切的醫療檢查以了解自己的健康狀況，確保能應付其工作需要。有見及此，議會決定由 2014 年 3 月開始，為本地建造業工人舉辦為期一年的醫療體檢試驗計劃。

本計劃的目的旨在：

- (a) 為本地建築工人提供一般醫療體檢，讓他們了解自己的健康情況；
- (b) 讓工人及早了解自己的健康問題，使病者能即時採取適當行動；
- (c) 就本地建造業工人的健康情況作全面的調查；及
- (d) 為本地建造業的可持續發展提供有用資料，以落實推行適當的福利和計劃。

根據先到的形式，已在議會註冊的建造業工人只需支付港幣 10 元便可接受由議會委托的醫療所提供的醫療檢查，以評估自己的健康狀況。

為加強香港建造業的福利及提升行業的整體健康形象，現鼓勵行業的持分者支持及參與此計劃。申請詳情可於議會網頁 www.hkcic.org 下載。

如有意參加本計劃，請工程項目的聯絡人致電李俊暉先生（2100 9037）查詢。



齊來動手

溫耀昌

早前，接到強哥電話，就一份年檢工程向我大吐苦水。事緣他承接了一單俗稱「包生子」的責任全包工程，只是一幢單幢樓，供電總額 200 安培，他以低價承得，打算略為修整便可，但現在量出總環路阻抗與部份最終電路數值超標，需大幅修改，花費不菲。我反問他為何如此草率，他回應是該大廈五年前的年檢工程也是他公司承接，一切數據理想，想不到事隔五年後起了變化，環阻量出來超標。鑒於和他是多年老友，就和他到現場一看，盼能解決問題，免他血本無歸。

到了現場後，他拿出儀錶來，是業內朋友慣用的 6010A 型號的四合一環阻錶，再配上一條殘舊的自製測量導線來，導線沒有配置線夾與探針，使用時十分不便，而剛好我帶來了一條原廠製造的，就用來量度，得出滿意數據，也替強哥保住老本。

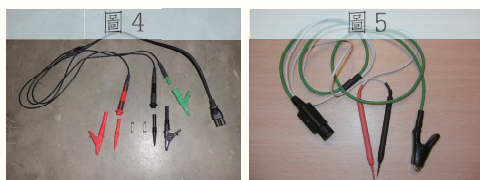
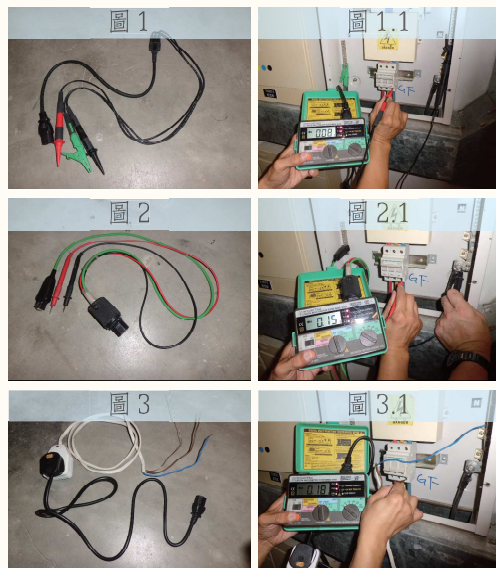
知情的讀者也知道，購買該牌子的 6010A 型號儀錶時，會隨錶附有兩款測量導線，但量度環路阻抗時所需的導線卻欠奉，另行購買要數百元。一般業內人士會自行製作，但原來製作質素的高低可以產生出截然不同的數據，我也就此作了一個實驗，在同一地點，用同一儀錶，配上不同導線量度，包括 [圖 1] 原裝測量導線；

[圖 2] 自製測量導線，但配上線夾及測量探針；

[圖 3] 自製測量導線，由 IEC 插頭線加 13 安培插座組成；這種組合也近似強哥當天所用的，由於因利成便，所以亦是很多同業採用，但測試後，得出驚人效果。

[圖 1] 測出 0.08 歐姆 [圖 1.1]，[圖 2] 測出 0.15 歐姆 [圖 2.1]，[圖 3] 測出 0.18 歐姆 [圖 3.1]，相差什遠，可使合格結果變成不合格，不能正確反映情況。

其實原廠測量錶針也內有乾坤 [圖 4]，針頭很細，減低引致短路風險，而且可換成夾，內裏更藏有保險絲，使用時比較安全，至於是否物有所值則見仁見智，本人不敢妄下結論。



無疑原廠測量導線的效果顯著，可能讀者會認為這是一篇推介文章，但只要有興趣，你也可製作出一條和原廠不遑多讓的測量導線，[圖 5] 是音響愛好者張先生自製的一套錶針，由 IEC 母插，大導線夾和可接線的探針組成，配上多芯的導線，全是優質材料，測量出來的數據可與原廠比美，而所花的材料費也是一百元左右，並可在大型電子器材商店購得。

工欲善其事，必先利其器。希望工友們也有這股熱誠，工餘時間自行製作工具，這亦是一種對自身行業的投入，久而久之你會樂在其中。

慎防扣分！

淺談機電工程署，地下電纜及喉管探測合資格人士的工作表現扣分制度

地下電纜及喉管探測人員協會秘書及技術小組成員
李 琰

有關機電工程署“合資格人士工作表現的扣分制度”已於 2014 年 1 月 1 日實施。對於合資格人士的扣分列為三級制，

- » 第一級扣滿 15 分，發警告信；
- » 第二級扣滿 30 分，吊銷認可資格 6 個月；
- » 第三級扣滿 45 分，吊銷認可資格 1 年。

所謂吊銷認可資格，即在此期間不準進行相關工作—進行簽署認可報告。

然而機電工程署，從何種途徑取得合資格人士的有關資料作為扣分的依據呢？原來他們透過下列三種途徑取得相關合資格人士的報告資料：

- 一、事故調查
- 二、就電力公司的投訴進行特別巡查
- 三、對隨機選取的工地進行的例行巡查

其中（二）、（三）扣分的比率不高，本文重點以（一）一種途徑作為話題。

當機電工程署收到電纜故障 / 事故發生報告（電力公司有呈報機制）時，立即派員進行事故調查，第一時間找事發地點進行探測工作的合資格人士及合資格人士相關報告進行查閱及審視，根據扣分表共 32 項 / 條扣分準則逐條核對，雞蛋裡挑骨頭，總有一點缺失可找到！

筆者就因為扣分表中的第五項……（5. 沒有在工地標示電纜準線或深度）扣去 2 分，在清白的履歷上畫了一花點。很冤枉，筆者報告中（包括資料及圖中）標有準線，也標有深度，事情壞在於所影的相片上未有顯示深度之數據。

是次教訓，本人引以為戒，同時也奉勸同業，深度表上的數據必須在相片中也能找到。一旦起爭拗，有根有據，無可挑剔。因此欲將此教訓公諸於眾，慎防扣分。本人借此地作為平台以收拋磚引玉之效！

老闆，請不要怕「標準工時」立法

吳廣勁



前幾天，有幸參加了一個「標準工時」委員會的公眾（建造業界）諮詢會。會上，聽到一些老闆代表們的一些看法，不禁有些聯想。

老闆：「如果標準工時立法，限制工作時間，超時工作要『補水』，會令人手短缺問題加劇，工程成本大增。」我說老闆，你把人力資源的暫時情況與對工友的長期保障混為一談了。現時人手短缺（我們不這樣認為）的現象，鞏怕要歸功於「十大基建」的紛紛上馬，以及我們按市場規律辦事的

培訓策略——「哪一行需求大，先培訓那一行」。十年前一場「沙士」，造成建造業界的不振，業界工友迫於無奈，紛紛轉行，加上人們無法看清楚行業前景，都使入行人數大幅減少，致有今天青黃不接的困境。標準工時立法並不只是針對單一業界，老闆你多慮了。

老闆：「如果就標準工時立法，我們下一代要承擔後果，全社會要承擔後果。」老闆你「上綱上線」了，不過你說得對，立法當然是影響著全社會的勞動者，所以全社會要承擔後果。但「兩害相衡取其輕」，只要正面的後果多於負面，就應積極考慮去做。

老闆：「各行業商會與工會，就著工人薪酬有良好的協商機制，為何還要立法？」我說老闆，誠然，建造業界中，各商會與工會就著工人的薪酬待遇有著優良的協商傳統。但同樣一句話，「標準工時」立法並不只針對單一業界，面向的是全社會。並不是各行業都「有幸」可協商出成果的。觀乎之前的「工資保障運動」的成效不彰，可知「協商」能走多遠，能走多深。如果可以先就「標準工時」立法，然後在法例框架下協商，不是可以給工友更多信心嗎？

老闆：「既然這一行（電梯）工時既長，薪酬又少，為何你們還要堅守在這個職業，不考慮轉行？」我說老闆，「不怕嫁錯郎，最怕入錯行」，當年選中這一行時，當然已經考慮了各種因素：以我的質素，就只適合這行了。對我們工友來說，我們受了多年訓練，為的就是在這行立足，好不容易熬到了個「師傅」級，你卻叫我轉行，是不是有點兒殘忍了？對我們工友來說，轉行不是說轉就轉的。況且，現時的香港，「標準工時」未立法，轉到另一行，不擔保有短工時、有高工資。

老闆：「一旦就『標準工時』立法，工人就會像『最低工資』一樣，不斷提出更高的要求。」我說老闆，「人望高處，水往低流」，這是本性，難以逆轉；況且，「立法」，只是

一個起碼的規範，一個最起碼的保障，不去檢討，便不能與時並進。像最低工資，就算現在不檢討，老闆們是不是認為用 2013 年 5 月 1 日起的 30 元每小時，在今天還可以請到工人？所以，這種「更高」要求的提出，或多或少，也是市場調節下的一種結果。

老闆：「你們看，有工會說，現在已經是『8 小時工作，超時補水 1.5 倍』，為何還要立法？」我說老闆，既然如此，現行的模式你都可以接受，你又何必怕立法？難道你只想短時間內接受這一模式，到不需要工人時，則拋諸腦後？

老闆：「『標準工時』立法後，會令一些想藉超時工作加班賺多些錢的工友收入減少！」我說老闆，這從一個側面看出，老闆們給工人的薪酬待遇，根本不乎合他們勞動的付出。我，作為工友的一名，若正常工時下的薪酬合適的話，是絕不希望超時工作的，畢竟生命有限，而「錢搵唔完」；政府亦有云：搵錢，唔使搵命搏。

我說老闆們，你們為何害怕就「標準工時」立法？香港本來就是一個法治之區，就著有爭議的事立個法，不是很好嗎？況且，立法不一定只偏向勞方，我相信，在眾多精英的努力下，必能做到平衡各方利益。

社會有如一座金字塔，各位老闆立於塔頂或靠近塔頂的位置，下面是一大遍的「基層」在支撐。如果「基層」不穩固的時候，對老闆們來說，也不是一件好事。

說句得罪工友的說話，我們在基層的工友，正是老闆們的另類「資產」，而且可以為老闆們產出更多的資產。老闆們每天為各種資產做風險評估，做各種保障，卻不愿去保障能為你產出更多的資產一類「資產」，這個邏輯有點難以接受。

所以，老闆，請不要怕「標準工時」立法！



勞工保障小知識

《勞工權益》

鑑於近日有部份工友於工傷期間發現公司並未購買勞保險，希望工友及僱主們留意。根據《僱員補償條例》第 40 條，所有僱主必須投購僱員補償保險，以承擔僱主在條例及普通法方面的法律責任，否則不得僱用僱員從事任何工作，不論其合約期或工作時數長短、全職或兼職。



諮詢電話：23939955 / 26261927

取消以 10 年經驗 作為技工取得註冊的途徑

車輛維修技術諮詢委員會秘書處



車輛維修技術諮詢委員會已於 2014 年 1 月 7 日的第 18 次會議上，通過取消以「10 年經驗」來取得車輛維修技工註冊的途徑，並於 2016 年底或以前實施，但會訂立其他合適的替代途徑。委員會是經過相當仔細的考慮，為更有利發展汽車維修註冊計劃而作出上述的決定，目的是提升註冊車輛維修技工的專業地位和身份認受程度。無可否認，經過客觀評核的學歷或技能，其專業地位一定更為社會接受及專重。

這個信息已於第 7、8 及 9 期的 RVM 通訊上刊登。委員會亦把訊息以電話短訊傳達給各註冊車輛維修技工。各車輛維修技工若是需要以「10 年經驗」的途徑來申請註冊話，請儘快遞交申請；若是以「10 年經驗」成功取得註冊而仍未為註冊續期的話，就請儘快提交續期申請，否則將來要重新申請註冊就比較困難。

當初委員會設立「10 年經驗」的註冊途徑，目的是考慮到當時仍有不少並無學歷證明但經驗豐富的車輛維修從業員，鼓勵他們參與自願註冊計劃及成功註冊，以便日後順利過渡到強制性註冊計劃。

「車輛維修技工自願註冊計劃」已實施超過 7 年進入第 2 個註冊續期的週期，很多技工都已明白申請及續期的要求，成功取得及保持註冊技工身份。到 2016 年底計劃就剛好滿 10 週歲，相信屆時業內絕大部分需要以「10 年經驗」來取得註冊的從業員都已參加了計劃而不會受到新措施的影響。十年樹木，人事又幾番新，是時候挺起腰板，提起腳步，與註冊計劃成長，向前邁進。



攝影教室

——保育生態攝影（蝴蝶篇）

作者介紹

潘瑞輝先生

PhotoTop10 影藝工房生態攝影導師、蝴蝶生態導賞及大專生蝴蝶基線普查導師，環保協進會鳳園蝴蝶保育區顧問。曾參與著作的蝴蝶生態書籍有：香港蝴蝶圖冊、香港蝴蝶圖誌、香港蝴蝶百科——游蝶篇、鳳園生態系列——燕鳳蝶及香港觀蝶入門手冊。

生態保育

現在有一些攝影愛好者，為求照片的美感，以不良手法擺拍；更甚的是把蝴蝶、蟲、寄主植物等等從大自然裡帶回家或放到影樓中擺拍。作為生態愛好者，我們應該拒絕這些破壞生態的做法，讓大自然的一點一滴得以保留。

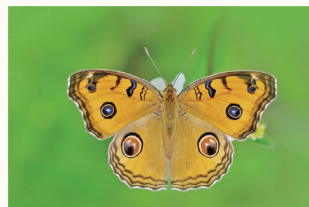
生態攝影

近年數碼相機的普及及相機質素提升，讓普羅大眾都擁有一部數碼相機。隨著生態攝影興起，甚至連電話生產商也推出可拍攝生態功能的電話。今期先淺談一下生態攝影——蝴蝶篇的知識給大家溫故知新。

蝴蝶有不同的特徵，根據其各特徵，現時主要分為五大科：

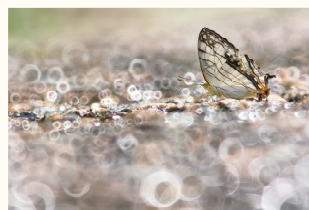
1. 蛺蝶科：

中型至大型 45-90mm，觸角呈棒型，顏色斑紋多變，前足退化，兩對步行。習性：分佈十分廣泛，常在寄主附近出現，吸食花蜜 / 果 / 糞 / 樹汁，活躍於陽光下，飛行速度快，愛滑翔飛行；有登峰行為 / 領域行為 / 吸水行為。



斑蝶亞科：

體型中至大型 50-125mm，觸角長棒型，顏色主褐 / 黃色，配斑紋 / 金屬紫藍色，部分雄性有毛筆器，部分雄性有香囊。習性：樹林 / 林緣出現，吸食花蜜，活躍於陽光下，飛行速度慢，愛滑翔及盤旋。但飛行力強，有飛遷越冬行為 / 領域行為 / 吸水行為。



環蝶亞科：

體型大型 65-80mm，觸角呈棒型，顏色主褐，翅有環紋，前足退化，兩對步行。

眼蝶亞科：

小型至中型 30-70mm，觸角呈錘型，顏色褐，前足退化，兩對步行。習性：竹林 / 草地 / 山坡、樹林出現，愛吸食花蜜 / 果 / 樹汁，活躍於陰暗小徑，寄主附近出現，飛行速度慢，貼近地面飛行，有領域行為，部分登峰。

釉蛺蝶亞科：

體型中型 50-60mm，觸角呈錘狀，橙色，前足退化，兩對步行。習性：在較高地點出現，吸食

花蜜，活躍於陽光下，寄主附近出現，飛行速度慢，每次產卵超過 100 粒。

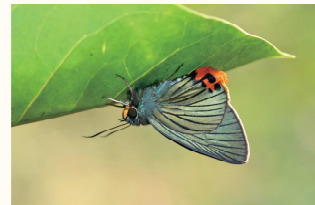
2. 鳳蝶科：



體型中至大型 40-160mm，觸角呈曲棒狀，顏色以黑為主，配上紅、黃、綠、白，腳三對，有長尾突。習性：喜愛活躍於陽光下，吸食花蜜時會不停拍動翅膀，飛行速度快，大部分有吸水行為。

3. 弄蝶科：

體型小 20-70mm，觸角呈鉤型，顏色以褐色為主，一些種類會有金屬色，腳三對。習性：喜愛出現於清晨及黃昏，吸食花蜜 / 糞便，活躍於陰暗環境中，常於寄主附近出現，飛行速度快，會突然變向，部分有領域及登峰行為。



4. 灰蝶科：

體型小 20-50mm，觸角呈錘狀或棒狀，顏色主灰，翅面金屬色。腳三對，前足退化，仍可步行，有小尾突及眼斑。習性：喜愛吸食花蜜與糞便，活躍於陽光下，大部分飛行速度快，常於寄主附近出現，停留時常合翅，求偶及冬天愛開翅，部分有領域、登峰及吸水行為。燒灰蝶屬有集體越冬行為，蚜灰蝶及中華雲灰蝶幼蟲以蚜蟲為食物，常與蟻共生。



蛺蝶亞科：

雌蝶腳三對，雄蝶前足退化。習性：吸食花蜜，飛行速度快，但不遠飛，停留時常自轉，有領域行為，翅膀常半開合。

5. 粉蝶科：

體型中型 35-90mm，觸角呈錘狀，顏色主黃白、配黑色斑紋，腳三對。習性：喜愛吸食花蜜，活躍於陽光下，飛行速度快，有領域、登峰及吸水行為，斑粉蝶屬愛於冬季繁殖。



想要拍攝美麗的蝴蝶，首先要瞭解每科蝴蝶的生活習性。例如某些幼蟲只會食某類植物（或稱為寄主植物），另外一些常見的植物，都是大部份成蟲蝴蝶喜歡去吸食的蜜源。例如一年四季開花的植物馬櫻丹及連生貴子，都是吸引很多粉蝶及鳳蝶去訪花；白花鬼針草就特別吸引弄蝶、灰蝶；至於蛺蝶就特別喜歡吸食樹幹流出來的樹汁及已腐爛的果實。

有些蝴蝶喜歡在天氣好的時候在樹冠上曬太陽及等待伴侶的出現，也愛在樹葉及花叢之中滑翔飛行；有些喜歡山峰上活動及停留；也有些喜歡較陰涼的溪邊出沒，經常停留在樹葉下休息。不同種類的蝴蝶也喜愛出現於不同的時間及地點，牠們有著不同的習性，只要留意及選擇牠們出現的時間、地點及其習性就不難看見牠們的芳蹤。

（資料由 Phototop10.com 影藝工房提供）

消逝中的閃爍—霓虹燈 (二)

光管佬

據業內前輩憶述，本港的霓虹業始於上世紀二三十年代間，應由大上海南下，初見於娛樂事業的招牌，一九四八至一九五零年間廣州的霓虹從業員大舉南遷至港，技術、設備、人才等等，為本港的發展奠定了基礎。早期業內較具規模的光管公司包括國泰、國華、利國、遠東、大華、利華等，此外，市場上還有很多俗稱「山寨廠」的一人公司，挑戰著大廠商的市場地位。而為人熟悉的老闆有徐耀棠先生、陳老傳先生、譚華貴先生等。

一百餘年來，霓虹燈由盛而衰，在香港亦有逾九十年的歷史，見證了由小漁村至大都會的歷程。或者沒有藝術家口中的「美麗和哀愁」，因為在從業員心目中，這祇是工作及工作的成果——「着燈」！行業中，光管佬是由玻璃工（吹管）及安裝工組成，從業員一直不多，最興旺的八九十年代亦不足 200 人。而較具規模的光管公司，有舖面、有先生，更有老闆娘等，屈管的則有工場。其他工序，例如鐵器、油漆等，或外判，或由大師傅兼！當然，大師傅不是容易的，除了業務經歷完整，更要有過硬的技術。例如安裝工，必須有電燈底，然後再從事霓虹燈的安裝及維修。

一九五零年，香港霓虹工業正處於發展期，其時前後，總督會同行政局向市政局提交建議，提出為霓虹招牌設立發牌制度，當中更提出按大小收費，業界反應並無記載，及後，市政事務署署長在一九五四年把此建議擱置。或因擱置收費，開始了近十年業界的興旺！一九六七年霓虹業由於社會動盪而陷入低潮，更持續低潮至一九七三年的石油危機。由於全球能源短缺，為了省電，建議霓虹招牌持有人縮短招牌照亮時間，當時不少學師就代公司每晚去熄燈，當然是無酬的了。

上世紀八十年代初至九十年代中是業界最興旺的時期，其時，香港各行業蓬勃發展，霓虹工業市場百花齊放。連一九八四年中英就香港前途談判而引發社會信心危機，各行業不景氣，霓虹光管行未見影響！更由於國家改革開放，霓虹光管廣告、招牌的需求非常大，其時亦因國內光管行業三十多年來幾近絕迹，更毋論發展了。造就了本港霓虹光管從業員北上，各大城市包括北京、上海、西安、廈門、廣州、深圳等地的霓虹光管之「重光」，我們功不可沒！澳門的光管廣告、招牌的製作及安裝亦多由本港從業員包幹。就這樣「內外」結合的市場需求，令業界燦爛了近廿年！

千禧年後，或者是多愁善感的藝術家口中「美麗和哀愁」的詛咒之應驗，「最燦爛閃爍」之後便是「憂愁」了！發光二極管（LED）出現，其他如數碼噴畫等廣告媒體也開始被廣泛使用，使霓虹招牌逐漸淪為室內裝飾。香港政府收到不少戶外招牌的意外報告，令公共安全

問題開始受到關注。屋宇署自始每年拆卸約 3000 個違例招牌。在二零零九年間，就有 5000 多個招牌被拆除。近年光污染問題越受關注，環保局在公眾壓力影響下，制訂《戶外燈光裝置業界良好作業指引》，提出各種減低光線影響的措施。及後屋宇署推出「違例招牌檢核計劃」，開始拆除超出尺寸規限的「吊燈式」招牌，加快霓虹招牌的衰亡。二零一三年十月，招牌的安全問題再次受到注目。彌敦道一個霓虹招牌在半空搖搖欲墜，街道被逼封鎖數小時以拆除此招牌。



(備註：照片來源東方日報)

霓虹燈在香港已是黃昏，正如現時街上黃昏時分的霓虹廣告、招牌一般，已不再教人目迷五色了！緬懷霓虹，只有嘯唏了！她正在閃爍中消逝！

霓虹招牌及燈箱廣告從業員協會 主要由一眾受僱於本港霓虹光管，燈箱及膠片招牌廣告等行業之從業員組成，至 1994 年成立至今，協會走過了 20 個春秋，一直儘最大努力團結業界。自 2007 年以來本會延續業界傳統於清明節後在屯門青松觀舉行拜祭先人活動。協會希望盡力與業界團體合作，創造更多的機會與從業員溝通交流。



**霓虹招牌及燈箱廣告從業員協會
第十一屆職員表
2014 — 2017年**

幹	會	會	會	審	審	康	福	宣	財	會	副	副	理
事	務	務	務	核	核	樂	利	教	務	務	理	理	事
：	顧	顧	顧	主	主	主	主	主	主	主	事	事	長
：	問	問	問	任	任	任	任	任	任	任	長	長	長
：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：	：
洪秀琼	劉發	林志成	陳彬	鄭文鋒	譚國雄	鄒海星	黃志培	楊德賦	周健聰	陳開順	梁永順	吳金城	梁榮光

主辦機構：

港九勞工社團聯合會、香港機電業工會聯合會

支持機構：

勞工處、香港機電工程商聯合會、港九電業總會、元朗電器工程商會、新界西區電業工程協會、香港註冊消防工程公司商會、香港註冊通風系統承建商協會、香港空調及冷凍商會

協辦團體：

港九電器工程電業器材職工會、香港空調製冷業職工總會、香港電機電子專業人員協會、消防保安工程從業員協會、霓虹招牌及燈箱廣告從業員協會、香港機電業管理及專業人員協會、香港建造及裝修工程從業員協會、香港照明專業人員協會、香港汽車維修業僱員總會、物業維修技術人員協會、地下電纜及喉管探測人協會、電子通訊技術人員協會、香港機電工程助理人員工會、水務技術同學會、香港安全督導員協會、電業承辦商協會

2014 年機電業持續 職業安全推廣活動

文職 武職 職業安全你要識

【啟動禮】

二零一四年四月二十九日



【吊運工具安全】研討會

二零一四年五月十七日



【手工具的安全操作】研討會

二零一四年六月十八日



【外展宣傳活動】

二零一四年七月十四日

2013 年度首度舉辦的『機電業職業安全推廣季』，得到港九勞工社團聯合會、勞工處、各成員會以及各友好機構共同支持下，順利完成。今年在各機構支持下再度舉辦，相關的推廣活動現正有序地進行中。至今已舉辦多次有關於安全的主題講座，當中包括「高空工作」、「吊運安全」以及「電力安全」等等不同的主題。除了講座外，亦進行外展推廣活動，透過各行業商會及支持機構的網絡，工作人員分階段向室內裝修工友、地盤工友、三級小型工程承建商（個人）、承建商、大廈維修員及與建造工程相關行業中的文職工友等，派發宣傳機電行業職安健的『職安錦囊』，當中活動參與人數經已超過 2000 人。未來亦會持續舉行相關的推廣活動，加強業界對於職業安全的意識。

近月不幸地發生多宗工業意外，當中更涉及死亡事故，情況實在令人關注。此可見我們仍需再加大力度宣傳及推廣有關於職業安全的重要性，提升各階層員工及從業員重視安全的意識，減少意外發生。此外，亦希望業界工友作業時，應做足當中的安全程序，切勿輕視有關的工序而引致意外發生。推廣職業安全，不能只靠單一方面的推行。需靠全行動員，僱主、僱員、團體及政府肩負「共同承擔責任」的角色，共同齊心協力，減少意外。



港九電器工程電業器材職工會

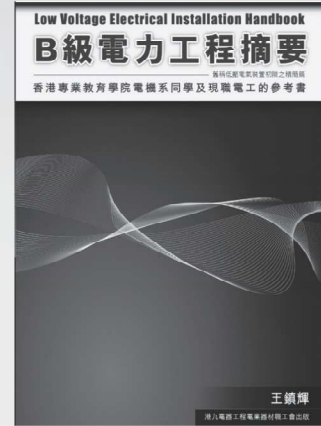
出版書籍介紹



三相電動機起動和控制電路基礎
定價 \$160
會員價 \$130



低壓掣櫃 (第二版)
定價 \$120
會員價 \$100

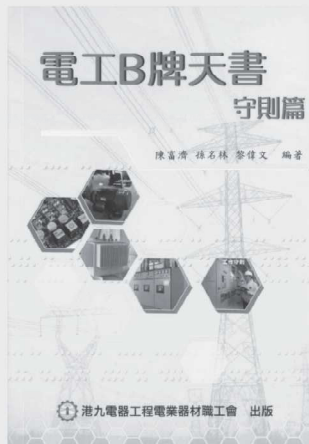


新書推介

B級電力工程摘要
定價 \$220
會員價 \$180



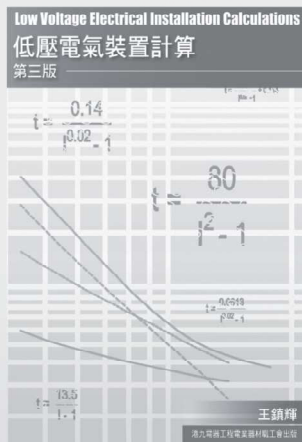
電工 B 牌天書 (理論篇)
定價 \$180
會員價 \$145



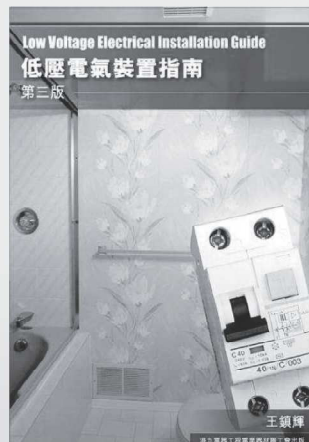
電工 B 牌天書 (守則篇)
定價 \$120
會員價 \$100



B級電力工程指南 (第二版)
定價 \$100
會員價 \$80



低壓電氣裝置計算 (第三版)
定價 \$160
會員價 \$130



低壓電氣裝置指南 (第三版)
定價 \$125
會員價 \$100

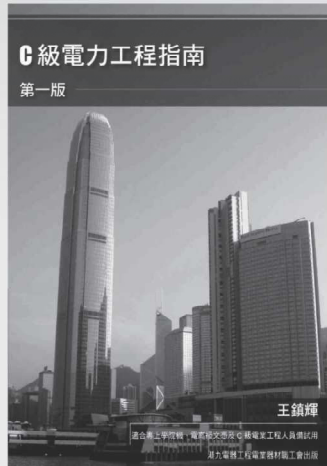


電氣裝置技術英漢名詞釋義
定價 \$100
會員價 \$80

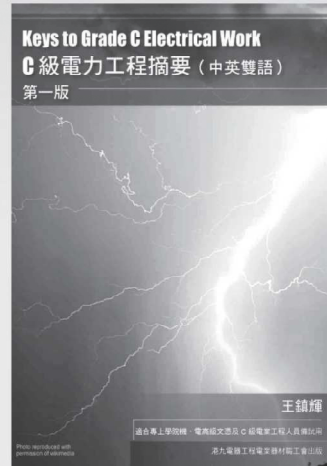


港九電器工程電業器材職工會

出版書籍介紹



C級電力工程指南
定價 \$100
會員價 \$80



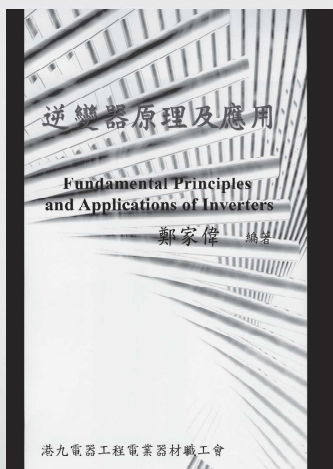
C級電力工程摘要
(中英雙語)
定價 \$100
會員價 \$80



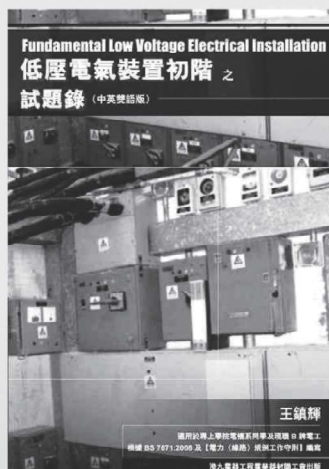
C級電力工程備試問題
定價 \$100
會員價 \$80



C級電力工程備試
問題題解
定價 \$100
會員價 \$80



逆變器原理及應用
定價 \$170
會員價 \$120



低壓電氣裝置初階之試題錄
定價 \$100
會員價 \$80



低壓電氣裝置初階之試題錄題解
定價 \$125
會員價 \$100