電子通訊技術人員協會
ELECTRONIC COMMUNICATION TECHNICAL STAFF UNION

25 週年紀念特刊

2022 年 12 月

與 時 並 進　攜 手 同 行

香港機電業工會聯合會
THE FEDERATION OF HONG KONG ELECTRICAL & MECHANICAL INDUSTRIES TRADE UNIONS

港九電器工程電業器材職工會
H.K. & KOWLOON ELECTRICAL ENGINEERING & APPLIANCES TRADE WORKERS UNION

香港建造學院 HONG KONG INSTITUTE OF CONSTRUCTION

中級技工合作培訓計劃
（技術提升課程）

電氣佈線工
（50小時）

消防電氣裝配工
（50小時）

空調製冷設備技工（電力控制）
（50小時）

控制板裝配工
（50小時）

中級技工

普通工人

為紓緩建造業技術工人人手不足，香港建造學院與培訓機構合辦「中級技工合作培訓計劃－（技術提升課程）」，讓工友們透過短期訓練，全面掌握技巧，成為半熟練技術工人（中工）。

課程費用及技能測試（中工）費用 **全免** （如不合格，可免費重考一次），課程包括課程理論及實習培訓。此課程由已註冊為註冊普通工人的工友向相關培訓機構遞交申請，具備最少一年與報讀工種相關的工作經驗，課程免學費。學員完成指定出席率，可獲港幣**4,000元**完成培訓獎勵獎金；如學員中級工藝測試（中工）合格，並註冊成為《建造業工人註冊條例》中報讀工種的「註冊半熟練技工」後，可額外獲發港幣**10,000元**測試合格獎勵獎金。

查詢網址：www2.hkemc.edu.hk
查詢電話：2393 6285 / 2393 9955

CONSTRUCTION INDUSTRY COUNCIL
建造業議會

Hong Kong Institute of Construction (HKIC) is a member organisation of the Construction Industry Council (CIC)
香港建造學院為建造業議會機構成員

CONSTRUCTION INDUSTRY COUNCIL
建造業議會

HONG KONG CONSTRUCTION INDUSTRY TRADE TESTING CENTRE
香港建造業工藝測試中心

香港建造 未來生活 看建築及
Design for Future Construction Build for Life Hong Kong

第二屆香港建造業技能大賽

比賽日期
2023年4月23日、4月30日及5月7日

地點
香港建造業工藝測試中心
香港仔漁光道95號

截止日期
2023年1月31日

立即報名

獎金最高可達
港幣20,000元

青年組得獎者
更有機會代表香港出戰2024年
法國里昂世界技能大賽

青年組

個人賽賽項

砌磚、細木、油漆及裝飾、管道及製暖 (水喉)、鋪瓦、焊接

二人隊際賽賽項

混凝土建築

公開組

個人賽賽項

鋼筋屈紮、木模板 (樓宇工程)、電氣佈線、金屬棚架、油漆 (大油)、水喉、裝飾及維修 (樓宇工程)、鋪瓦、懸空式竹棚架、焊接

誠邀業界參與

提名大獎
各賽項的首3名得獎者/隊伍之提名單位可獲得提名大獎

最高參與度機構大獎
提名最多合資格參賽者之3間機構可獲頒發最高參與度機構大獎

支持機構
- 提名3名或以上合資格參賽者並為其提供培訓
- 參與開放日活動及比賽參觀

贊助機構
贊助港幣5千元或以上等值之比賽物資或現金

有關參賽資格、報名方法、支持/贊助機構、比賽細則，請參閱議會網頁或報名表格。

香港建造業工藝測試中心　2100 9000　/ 5720 0071　hkcittc@cic.hk

This document is related to the information of The 2nd Hong Kong Construction Skills Competition. Should you require an English version of this document, please WhatsApp / WeChat 5720 0072 or phone 2100 9000.

目　錄
CONTENTS

理事長獻辭

電子通訊技術人員協會理事長　楊健雄

各位業界朋友、工會前輩：

今年是電子通訊技術人員協會成立25周年銀禧紀念，亦是香港回歸祖國25周年，工會有幸與工友、與全港市民，見證著香港社會與資訊技術的發展。香港對祖國的發展，發揮有著不可代替的地位，是聯通世界的重要窗口；而電子通訊，則是人與人、人與物、物與物互聯互通的重要途徑，亦是未來城市發展的依靠。

今年香港回歸25周年的主題是：「砥礪奮進廿五載，攜手再上新征程」，回顧工會25年來的每個腳印，兩者不謀而合。工會自1997年5月30日成立，見證著25年來資訊科技一日千里的發展速度，從2G走到5G，從早期電子單元發展到高速數字通訊系統、網絡自動化系統、以至智能系統。這高速發展為社會帶來無數機遇，但同時亦為部分前線工友帶來迷惘與不安。

「工友有所呼，工會有所應」，獨立式電子密碼掣、大廈公共天線系統等等，工會不斷推出短期課程和講座幫助同業充實自己，應對瞬息萬變的資訊技術。在培訓上，工會始終集中於推行單元式的短期課程，因為我們相信，在日新月異的電子通訊行業中，這是最適合工友的進修方式。

近年物聯網(IoT)進入繁榮發展時期，工會自2010已經致力推廣有關技術，多年來與不同兄弟會、公司合作舉辦講座，更開辦短期課程讓工友有更深入的認識；來年亦希望開辦證書課程，讓工友獲得多一項技術認證同時，一同享受科技發展的成果。

放眼當下，建築資訊模型(BIM)及組裝合成建築法(MiC)在電子工程上迎來更多新挑戰與機會；網絡發展迅速，遠程物聯網無線通訊技術(LoRa)有更大的應用範疇，智能精準室內定位技術(UWB)亦高速發展，為電子通訊帶來長遠發展契機；工業自動化技術愈見成熟，加入高科技產品逐漸在市場上普及，成本價格隨之越見親民，相信工業化4.0與智慧城市距離我們只會愈來愈近。這一波又一波的發展對現在的香港與電子通訊行業定是一股衝擊，但如何乘著機遇、轉危為機，正是我們需要一同思考、攜手面對的挑戰，如何協助工友充實自己亦是工會一直以來的使命。

2020年持續至今的新冠肺炎對香港帶來不可忽視的衝擊。在這裡不得不讚揚我們電子通訊業的每一位從業員，在人與人之間需要保持距離的情況下，電子通訊正正起了無可代替的作用。醫護人員走在抗疫最前線絕對值得我們致敬，但電子通訊人員卻是默默地協助維繫社會的不同公營組織、政府部門、普羅市民之間的關係。為甚麼在隔離期間市民可以在家工作？可以以視像方式進行會議？可以遠端監察工廠生產線的運作情況？我們希望疫情早日退去，市民早日回歸正常生活，但亦希望市民不要忘記電子通訊業一直為香港默默的付出。

最後，我謹代表本會全體理事感謝25年來各位前輩的指教，會員、義工、職員同事、業界友好對我們的支持；亦對我會作指導協助的港九勞工社團聯會、香港機電業工會聯合會及香港資訊電子行業工會聯合會致以由衷的謝意及美好的祝福；更不忘眾兄弟會多年來共同成長的互相協作。謝謝大家！

學以致用，熟而行義

林振昇 港九勞工社團聯會主席
立法會議員

恭喜電子通訊技術人員協會（簡稱「電通協會」）成立25週年，在此向各位會員工友致以衷心祝賀！

《行政長官2022年施政報告》提到，政府會推廣職專教育，加強公眾對職專教育的正面認識，使職專教育成為具吸引力的進階路徑。無論電子通訊業還是其他行業，如果想長遠發展，培養生力軍是必由之路，而工會在推動職專教育方面也可以貢獻力量。電通協會開辦了「Arduino智能手機App遙控機械臂」等入門課程，向對電子通訊有興趣的人士提供基礎培訓，既為一眾新人開啟入行之門，也為行業儲備人才。

除了培訓新人，電通協會也致力提升現有會員和從業員的技術水平。協會的宗旨是，促進會員及從業員的「技術和資訊交流，並通過各種活動提高其水平、專業技能及提高其在行業及社會中的地位及影響」，可見電通協會是個對學習孜孜不倦、對技術精益求精的工會。協會舉辦了「智能家居」系列課程，以及「煙霧警報智能化應用」、「室內裝修【立米空間】智能化設計」等專題講座，協助工友持續提升技能，為市民提供更優質的服務。

會員工友掌握著精湛的技術，也用於回饋社會。本港不少「三無大廈」（沒有業主立案法團、沒有任何居民組織、沒有管理公司的大廈）存在治安隱患，有見及此，電通協會多年來積極參與深水埗警區推行的「衛眼守望計劃」，派出義工師傅為區內三無大廈安裝閉路電視系統，以改善保安，防止罪案。協會義工善用技能以行義，無他，惟心熱爾。

另外，工友努力工作的同時，也不能忘記職業安全及健康的重要性。根據政府資料，資訊及通訊行業在2021年發生了248宗職業傷亡個案，而今年上半年亦發生了94宗個案，我們對此須引以為戒。目前，《2022年職業安全及職業健康法例(雜項修訂)條例草案》在立法會已進入逐條審議階段。相關職安健法例已經有超過20年沒有修訂，實在有必要提高罰則，加強阻嚇力。草案建議將經循公訴程序定罪之嚴重罪行的最高罰款額，訂為1,000萬元，而有關罰則的討論已經超過三年，不容再降低。我要求政府能夠堅持，切勿「躺平」，努力促使草案維持原來的修訂建議。我也期望條例盡快通過，讓工友早日得到更好的保障。

勞聯在今年踏入38週年，也順利選出新一屆常委會。勞聯將秉持「多元參與 • 合作共贏」的工作理念，與電通協會攜手並進，除了繼續服務會員工友，也著力推動行業長遠發展。最後，祝願電通協會會務蒸蒸日上，各位會員工友身體健康！

電子通訊技術人員協會二十五周年紀念特刊

技專識卓
績懋譽隆

創新科技及工業局局長孫東

孫東

電子通訊技術人員協會二十五周年誌慶

通訊無間
興業有方

勞工處處長　陳穎韶　致意

電子通訊技術人員協會二十五周年誌慶

匯聚賢才廿五載
睿智聯通展未來

機電工程署署長 彭耀雄

機電工程署
EMSD

電子通訊技術人員協會二十五週年誌慶

音傳千里
訊通八方

港九勞工社團聯會主席
立法會議員 林振昇
敬賀

電子通訊技術人員協會二十五週年誌慶

傳情達意
無遠弗屆

港九勞工社團聯會秘書長
立法會議員　周小松
敬賀

電子通訊技術人員協會二十五周年誌慶

電訊同心建未來
智慧城市攜手創

建造業議會主席何安誠

何安誠

電子通訊技術人員協會二十五周年誌慶

造福社群廿五載
攜手實踐職安健

職業安全健康局主席
陳海壽博士 敬賀

電子通訊技術人員協會二十五周年誌慶

與時並進廿五載
聯繫各界展未來

職業性失聰補償管理局主席
曾浩輝醫生

電子通訊技術人員協會二十五周年誌慶

電通人和
訊達四方

香港機電業工會聯合會
主席 張永豪 致意

電子通訊技術人員協會二十五週年誌慶

業界翹楚
創科之先

香港資訊電子行業工會聯合會
主席 譚志聰 致意

電子通訊技術人員協會二十五週年誌慶

華宇雄風
攜手共進

技術顧問 區健雄博士 致意

電子通訊技術人員協會二十五周年誌慶

會誼永恆
共創輝煌

技術顧問 張漢光先生 致意

祝賀電子通訊技術人員協會銀禧誌慶

推廣先進科技
培育電子專才

技術顧問　梁柏年　致意

電子通訊技術人員協會
ELECTRONIC COMMUNICATION TECHNICAL STAFF UNION

第十三屆理事職員玉照

（2021-2023年）


楊健雄 理事長


黃志光 副理事長

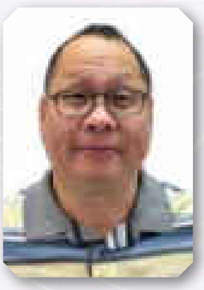

陳松貴 會務主任


林慶發 副會務主任


李相初 財務主任


何偉光 宣教主任


郭芳灶 副宣教主任


温偉健 康樂主任


姚桂華 副康樂主任


王岩軍 會務委員

電子通訊技術人員協會

第十三屆理事職員表

（2021—2023）

理事長	楊健雄
副理事長	黃志光
會務主任	陳松貴
副會務主任	林慶發
財務主任	李相初
宣教主任	何偉光
副宣教主任	郭芳灶
康樂主任	溫偉健
副康樂主任	姚桂華
會務委員	王岩軍
技術顧問	區健雄
技術顧問	張漢光
技術顧問	梁柏年
核數員	黎靖中

與時並進，攜手同行

電子通訊技術人員協會成立於一九九七年，由從事電視信號系統(如大廈公共天線、衛星電視接收、有線電視、閉路電視等)，移動通訊系統，電子系統，電子智能系統(如IoT物聯網、智能家居網絡、電子導航裝置、電子穿戴式裝置、智能家電、智能監測控制裝置、AI人工智能、電子定位裝置等)，公共音響系統及所有從事電子通訊系統工作之僱員(包括技工、技術員、設計員、工程師、培訓師等)組成，宗旨在於促進會員及上述僱員的技術和資訊交流，並通過各種活動提高其技術水平、專業技能及提高其在行業及社會中的地位及影響。

本會成立至今廿五載，我們不斷發展，也面對很多挑戰。積極參與業界人才培訓、推動發展智能電子系統、創新資訊科技領域，過往舉辦多個技術課程(Arduino手機App智能機械臂入門開發班、獨立式電子密碼掣應用工作坊、智能空調-場景功能設計與應用、室內裝修-智能設計與應用、智能家電-自動化應用)、參觀交流活動、講座和研討會，近年跟不同政府部門合辦技術課程包括機電工程署及房署，致力招攬新人加入電子通訊科技行業，協助會員工友申報建造業職業年資証明-建造業工人註冊（建築物防盜技工、電訊裝配技工、電子裝置技工）。工會積極參與業界諮詢委員會，齊心協力為行業發展出謀獻策，委派代表加入資訊科技委員會、資歷架構委員會、建造業技能測試工作小組，為業界發聲。理事和會員參與社區活動義工項目-深水埗警區衛眼守望計劃，以專業技能和知識回饋社會。

電子通訊技術人員協會

二零二二年十二月出版（非賣品）

歷 屆 理 事 芳 名 錄

第一屆理事會職員表（1997-1999）

理 事 長	何國健
副理事長	楊振華
會務主任	郭芳灶
財務主任	黃光榮
理　　事	鄭維城
理　　事	歐偉昌
理　　事	李相初
理　　事	鄒永強
理　　事	廖鑑銘
核 數 師	潘景順

第二屆理事會職員表（1999-2001）

理 事 長	黃光榮
副理事長	廖鑑銘
會務主任	郭芳灶
財務主任	李相初
理　　事	何國健
理　　事	歐偉昌
理　　事	鄒永強
理　　事	許培江
理　　事	何文彬
核 數 師	潘景順

第三屆理事會職員表（2001-2003）

理 事 長	何國健
副理事長	郭芳灶
會務主任	洪志港
財務主任	李相初
康樂主任	何文彬
技術及培訓部主任	黃光榮
理　　事	廖鑑銘
理　　事	歐偉昌
理　　事	鄒永強
核 數 師	潘景順

第四屆理事會職員表（2003-2005）

理 事 長	何國健
副理事長	郭芳灶
會務主任	洪志港
副會務主任	黃光榮
財務主任	李相初
宣教主任	楊健雄
副宣教主任	黃志光
康樂主任	何文彬
副康樂主任	廖鑑銘
核 數 師	陳　英

第五屆理事會職員表（2005-2007）

理 事 長	黃光榮
副理事長	廖鑑銘
會務主任	黃志光
副會務主任	陳松貴
財務主任	李相初
宣教主任	楊健雄
副宣教主任	何國健
康樂主任	郭芳灶
副康樂主任	何文彬
核 數 師	陳　英

第六屆理事會職員表（2007-2009）

理 事 長	黃光榮
副理事長	廖鑑銘
會務主任	陳松貴
副會務主任	郭芳灶
財務主任	李相初
宣教主任	楊健雄
副宣教主任	何國健
康樂主任	温偉健
副康樂主任	黃英華
核 數 師	陳　英

第七屆理事會職員表（2009-2011）

理 事 長	楊健雄
副理事長	黃光榮
會務主任	陳松貴
副會務主任	胡福檳
財務主任	李相初
宣教主任	何國健
副宣教主任	何偉光
康樂主任	黃英華
副康樂主任	温偉健
核 數 師	陳　英

第八屆理事會職員表（2011-2013）

理 事 長	楊健雄
副理事長	陳松貴
會務主任	胡福檳
副會務主任	黃英華
財務主任	李相初
宣教主任	黃光榮
副宣教主任	何偉光
康樂主任	温偉健
副康樂主任	姚桂華
核 數 師	洪秀琼

第九屆理事會職員表（2013-2015）

理 事 長	楊健雄
副理事長	黃志光
會務主任	胡福檳
副會務主任	吳少輝
財務主任	李相初
宣教主任	郭芳灶
副宣教主任	何偉光
康樂主任	温偉健
副康樂主任	姚桂華
核 數 師	洪秀琼

第十屆理事會職員表（2015-2017）

理 事 長	楊健雄
副理事長	黃志光
會務主任	胡福檳
副會務主任	鍾志光
財務主任	李相初
宣教主任	郭芳灶
副宣教主任	何偉光
康樂主任	温偉健
副康樂主任	林慶發
核 數 師	洪秀琼

第十一屆理事會職員表（2017-2019）

理 事 長	楊健雄
副理事長	黃志光
會務主任	陳松貴
副會務主任	林慶發
財務主任	李相初
宣教主任	何偉光
副宣教主任	郭芳灶
康樂主任	温偉健
副康樂主任	鍾志光
核 數 師	洪秀琼

第十二屆理事會職員表（2019-2021）

理 事 長	楊健雄
副理事長	黃志光
會務主任	陳松貴
副會務主任	林慶發
財務主任	李相初
宣教主任	何偉光
副宣教主任	郭芳灶
康樂主任	温偉健
副康樂主任	姚桂華
核 數 師	黎靖中

會務工作報告

會務主任：陳松貴

前　言

本會成立於一九九七年五月三十日。作為回歸前最後成立的一間職工會，工會與香港共同經歷 25 年來的很多挑戰。以下是我代表理事會報告過去 25 年的會務工作概述，如有任何不足之處，敬請指正。

會員發展

列冊會員至今共 342 名，合格會員共 134 名。在會員發展上，工會還有很大的進步空間，但我們認為會員數字不代表所有，會員的活躍程度、會員的有效性我們更為重視；所以工會堅持不設立永遠會員制度，這是為了提醒我們於會員發展與鞏固上不能怠慢，以實實在在的會員人數鞭策我們向前。近年來，有見科技發展衍生出很多相關行業，工會深思後 2022 年 6 月 21 日週年大會進行了修章，以吸納更多有潛質的新會員。

專業培訓

歷年來，各理事盡力為會員和業界提供電子行業技術提升機會，並積極舉 VTC 技能提升課程及 ERB 新技能提升課程。工會也開辦單元式短期課程包括：【獨立式電子密碼掣應用工作坊】、【大廈公共天線系統】、【Arduino 智能手機 App 遙控機械臂入門班】、不間斷電源系統 UPS 系列課程，以及智能家居系列課程等，部份課程為本會會員提供學費減半支助 ($200)。

至於電子通訊課程發展，雖然協助機電聯成功申辦建造業議會舉辦的【電子裝置－電訊系統裝配工訓練課程】，但至今仍收生不足，未能開班，需要加把勁作宣傳，同時亦已經向建造業議會反映收生門檻問題。

除了培訓課程，工會不時舉辦技術講座，向會員普及行業新知識。講座主題包括：建築資訊模型 (BIM) 工程應用及設計、近年與兄弟會合作推出一系列的智能家居講座推廣物聯網技術、積極協辦註冊電業工程人員持續進修訓練為業界工友出一分力。

同享同當

對於工會而言，會員更像是家人：大時大節我們會送年糕、送端午糉、送月餅、吃蛇宴，還會一起去旅行；工會會慶我們會送紀念品，如 10 週年派發電通紀念郵票、15 週年派發電通紀念電筒，20 週年派發電通紀念風扇，25 週年派發的側背包與伸縮傘；並在疫情期間，我們派發口罩共同抗疫，亦向合格會員發送超市現金優惠券，減輕大家在疫情下的壓力。

社會責任

除了協助會員提升技術，工會亦積極於投入行業的不同公職，增強與善用工會的影響力。歷年來，工會理事曾出任公職包括：技能提升課程行業小組委員，建造業工人註冊管理局上訴委員會工人代表、專家小組成員、覆核委員會成員、指明訓練 － 專業人員面試評核小組成員，學術評審局專家小組委員（機電業代表），建造業安全及健康局機電業代表，資歷架構（資訊科技）工會代表委員、資訊科技及通訊行業培訓諮詢委員會成員，學徒事務處學徒訓練事務委員，機電業行業培訓諮詢委員會委員。

工會亦鼓勵會員善用專業技術回饋社會。深水埗警區於 2015 年推行「衛眼守望計劃」，為深水埗區約 120 幢「三無大廈」安裝閉路電視，加強大廈的保安措施。工會響應機電聯的號召，為「衛眼守望計劃」出一分力，協助覆查驗收已安裝的大廈閉路電視系統。2020 年機電聯社會服務中心取得第三類別保安工作牌照，為有需要的機構安裝閉路電視系統。工會響應舉辦多場「保安丁牌技術培訓工作坊」，協助義工學習所需技能。

展望

疫情當下，希望新冠病毒早日離我們而去，讓工友生活、工會運作、香港社會、全球經濟恢復正常；中期發展，工會積極推廣物聯網技術，希望可以成功向會員普及，為會員裝備更具競爭力的技能；長期發展，工會將繼續爭取行業的社會地位與及更高的認受性，希望能為行業爭取發牌規管制度。

結　語

25 年來許多風雨，工會始終堅持與香港、行業、工友同行，未來亦如是。最後，要多謝港九勞工社團聯會、香港機電業工會聯合會、香港資訊電子行業工會聯合會的指導，更不忘眾兄弟會多年來共同成長的互相協作；多謝各位工會前輩、理事會各理事，多謝各位會員，繼往開來，支持工會。多謝各位！

二十五週年圖片集(1997-2022)

2022 年 11 月 23 日 工會舉辦了『智能家居（單元二）室內裝修 - 智能屋設計與應用』課程

2022 年 10 月 3 日 舉辦了『物聯網技術和應用介紹暨 註冊電業工程人員持續進修訓練研討會』

2022 年 8 月 12 日 新冠疫情持續，理事們以 Zoom 連線召開理事會

2022 年 6 月 21 日 召開了 2022 年週年會員大會，當晚通過了會章修訂

2022 年 6月 14日 工會協辦建築物防盜系統（中工及大工課程）理事們參觀了香港建造業工藝測試中心

2022 年新冠疫情持續，在中秋佳節到來之際，為會員增添多一點的暖意，工會再次於聖雅各福群會訂制了茶味月餅派發給每位合格會員，及派發超市禮券為工友增加關懷

2021 年 12 月 28 日 與消防保安工程從業員協會合辦「煙霧警報智能化應用」講座

2021 年 12 月 15 日 與香港照明專業人員協會合辦『智能照明配對 IOT 感測設計與應用』講座

2021 年 11 月 22 日 與物業維修技術人員協會合辦「智能家居產品聯網和應用」講座

2021 年 11 月 9 日 與香港機電工程助理人員工會合辦「智能家居創業機遇」講座

2021 年 10 月 20 日 與香港空調製冷業職工總會合辦「智能家居簡易學習應用」講座

2021 年 9 月 15 日 與香港建造及裝修工程從業員協會合辦「室內裝修【立米空間】智能化設計」講座

2021 年 8 月 13 日 與香港安全督導員協會合辦「安全智能家居應用暨高空工作安全」講座

2021 年 7 月 21 日 與香港電機電子專業人員協會合辦「智能家居 IoT 創新傳感產品簡介和應用」講座，由於疫情原因，為方便更多工友，講座現場與網上同時進行

2021 年 6 月 9 日 與香港機電專業學校、香港電機電子專業人員協會合辦「智能家居（單元三）課程」

2021 年 5 月 14 日 與香港電機電子專業人員協會合辦「智能家居場景功能及語音遙控實務」講座

2021 年 5 月 8 日 勞聯邀請本會及友會合辦『智能家居簡易學習應用示範』講座

2021 年中秋佳節工會於聖雅各福群會訂制了由一班復康人士精心炮製的蛋黃白蓮蓉月餅贈送給合格會員

2021 年 4 月 9 日 與香港機電業工會聯合會、香港建造及裝修工程從業員協會合辦「智能化家居設計及IoT應用」講座

2021 年 3 月 26日 召開週年會員大會，選舉了第十屆理事，由於新冠疫情嚴重，派發合格會員面值港幣 100 元超市禮券。

2020 年 10月7 日 召開了 2020 年會員週年大會

2020 年週年會員大會頒發聘書致梁柏年先生擔任本會技術顧問

2019 年 8月 4 日 舉辦了「品嚐大澳原居民地道海鮮餐暨觀賞沙洲島中華白海豚一天團」

2019 年 3 月 30 日 召開 2019 年週年會員大會選舉了第十二屆理事

2018 年 11 月 29 日 舉辦了『電梯安全改善 優化整改工程講座』

2018 年 1 月 18 日 邀請科量顧問有限公司胡錦輝先生主講「建築資訊模型 (BIM) 工程應用及設計」

2017 年 3 月 25 日 召開 2017 年週年會員大會暨第十一屆理事會選舉

2017 年 1 月 9 日 工會成立 20 週年舉辦了『認識肺塵埃病、做足保護不用怯』暨蛇譙聯歡晚會

2016 年 12 月 6 日 舉辦了由肺塵埃沉著病補償基金委員會贊助之『認識肺塵埃病 做足保護不用怯』暨蛇譙聯歡

2016 年 8月6 日 舉辦了『豪嘆無國界海鮮自助餐純玩二天團』

2016 年 3 月 15 日 舉辦了 2016 年度週年會員大會暨創客世代（樹莓派篇）研討會

2015 年 11 月 12 日 舉辦了由職業性失聰補償管理局贊助之『噪音工作損聽覺 做足保護不用怯』暨蛇譏聯歡活動

2014 年 12 月 15 日 舉辦了由職業性失聰補償管理局贊助之『噪音工作損聽覺 做足保護心安樂』暨蛇譏聯歡活動

2014 年 8 月 15 日至 17 日 舉辦了「台灣休閒三天遊活動」

2014 年 6 月 26 日 邀請張志光先生為工友主講「智能手機及無線網絡安全」講座

2013 年 11 月 13 日 與香港機電專業學校合辦中學生「參觀香港理工大學工業中心」智能家居活動

2013 年 10 月 12 日 舉辦 2013 年「特別會員大會」延期，會議一致通過將本會部份盈餘撥作市場投資之用

2013 年 6 月 2 日 與港九電器工程電業器材職工會合辦《電力（線路）規例工作守則》2009 版主要修訂內容

2013 年 3 月19 日 舉辦了 2013 年度週年會員大會選舉了第九屆理事

2013 年 2月 26 日 舉辦了『移動定位系統應用及發展』研討會

2012 年 12 月 10 日 舉辦『噪聲環境須預防，歲末佳餚要品嚐』之蛇議聯歡

2012 年 12 月 4日 邀請到資深工程師施德威先生及廖順強先生為工友主講『全球衛星定位中港商機』研討會

2012 年 10 月 8 日 工會舉辦了獨立式電子密碼應用工作坊

2012 年 8 月 8 日 舉辦『智能手機與平板電腦的時代』研討會

2012 年 7 月 28 日至 29 日 舉辦了十五週年旅行活動『洲際溫泉、客家風情版畫村』渡假美食二天遊

2012 年 5 月 22 日 與港九電器工程電業器材職工會合辦「電工持續進修『電力(線路)規例工作守則 – 2009年版修訂』研討會」

2012 年 3月17 日 召開了2012年度週年會員大會暨自助餐聯歡

2011年11月12 日 舉辦了『聽覺保護極重要、預防措施知多少』蛇讌聯歡

2011年10 月9 日 與兄弟會合辦『工作安全要留神 秋高氣爽海上行』一天遊

『工作安全要留神 秋高氣爽海上行』一天遊活動大合照

2011 年 9 月 23 日 邀請施耐德電氣(香港)有限公司主講『超聲波與人體感應器的應用』研討會

2011年 8 月 6 日 舉辦了星湖明珠酒店貞山風景區悠閒美食二天團

2011年 7月4 日 邀請羅德施瓦茨香港有限公司主講『數碼電台廣播里程碑』研討會

2011年 4月 30 日 參與港九勞工社團聯會主辦「五一勞動節大遊行」

2011年 3月19 日 週年會員大會 暨 從皮紋（指紋）了解自已潛能講座

2011 年週年會員大會合照

2011年1月14 日 參觀理工大學

2010 年 11 月 26 日 舉辦了『職業安全齊關注之蛇議聯歡』暨『電訊設備-高空工作安全』講座

2010 年 8 月 23 日 工會理事與技術顧問歐健雄博士合影留念

2010 年 8 月 23 日 頒發聘書致歐健雄博士擔任本會技術顧問

2010 年 7 月 24 至 25日 舉辦了『廣州萬好萬家酒店、電子街兩天遊』

2010 年 5 月 29 日 舉辦了智慧家居自動化系統講座

2010 年 1 月 8 日 機電工程業技能提升計劃「機電精英獎」頒獎典禮副康樂主任溫偉健榮獲季軍

2010 年 3 月 12 日 舉辦了 2010 年週年會員大會暨智慧家具自動化系統講座

2009 年 12 月 21 日 舉辦了職業失聰齊關注之蛇讌聯歡活動

2009 年 12 月 12 日 舉辦了亞太衛星有限公司參觀交流活動

2009 年 9 月 2 日 邀請呂家樂先生主講「IP 視像監察及 DVR 數碼視像錄影系統」講座

2008 年 12 月 11 日 蛇宴聯歡活動

2008 年 1 月 23 日 與香港機電業工會聯合會合辦「地面數碼電視」講座

2007 年 12 月 18 日 與香港機電業工會聯合會合辦了『地面數碼電視講座』

2007 年週年會員大會

2007 年 4 月 21 日至 4 月 22 日 與兄弟會合辦「廣州、虎門、順德兩天考察交流團」

2007 年 3 月 30 日 本會主辦新電線顏色代碼訓練

2006 年 10 月 15 日 秋季燒烤樂暨 2.4G 天線實習活動

2007 年週年大會大合照

2007 年 4 月 18 日 舉辦了電子工作坊

2006 年 12 月 18 日 舉辦了『保聽覺知多少蛇議聯歡』

2.4G 天線實習活動

2006 年 3 月 18 日 舉辦了 2006 年度週年會員大會

2006 年度週年會員大會工會為工友講解建造業工人註冊制度條例內的條文

2005 年 12 月 14 日 舉辦了工場整理職業安全講座

2005 年 11 月 6 日 舉辦了會務研討會

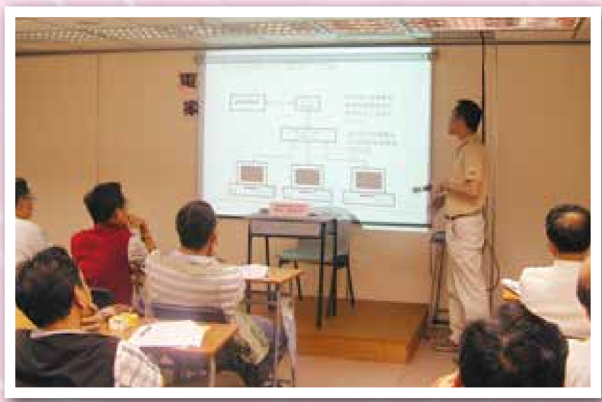
2005 年 2 月 18 日 會慶聯歡

2005 第五屆理事會選舉

2005 第五屆理事會選舉

2004 年宣教主任楊健雄主講「公共天線課程」

2004 年 11 月 20 日 理事長何國健作技術培訓



2004 年 10 月 30 日 副宣傳主任黃志光主講「家庭互聯網應用研討會」

2004 年 9 年 26 日 參與勞聯 20 週年會慶盃羽毛球競技比賽

2004 年 3 月 27 日 舉辦了第八次會員大會，當晚為會員安排了「409MHz頻段免牌對講機簡介」講座

2003 年 9 月 28 日 舉辦了惠州博羅兩天遊會務研討

2002 年 12 月 25 日至 26 日 廣東電子之旅

工會參加職業安全健康局舉辦的第二屆『傑出職業安全及健康員工參與計劃活動』榮獲金獎

工會舉辦了機電業技能提升課程，第二屆證書頒發典禮

工會舉辦了機電業技能提升課程，第二屆證書頒發典禮

工會舉辦了機電業技能提升課程，第二屆證書頒發典禮

1997 年 6 月 28 日 工會舉辦了第一次特別會員大會

1997 年 6 月 28 日 工會舉辦了第一次特別會員大會

1997 年 6 月 28 日 工會舉辦了第一次特別會員大會，選舉出第一屆理事會

♥路歷程

王岩軍

談起我從加入電通至今的心路歷程，可謂是非常豐富及感慨。

首先要非常多謝工會接納我入會並給予了我進行“智能家居”方面相關教學知識的授課機會，為此我感到非常榮幸和驕傲。

在現今大環境下，受疫情的影響，經濟相對蕭條，社會的總體就業機會也因此變得較為緊缺。而就算如此，科技產業的發展又仍在迅速成長中；電通的目標，是為了讓香港社會有更多的人，特別是那些本身從事勞力勞動的人群，有一個機會，去理解這些新穎的科技知識。

因為電通本身的宗旨就是持“以公平持正的態度，盡全力建立本行業良好的勞資關係，並為提高行業的技術知識，專業地位及推動安全使用電力”出發面向社會的。而迎合目前最新的“智能家居”概念，為工友及相關群體普及相關知識也成了一個良好而有意義的主題。本人作為智能家居行業的從業者，有幸獲得工會邀請，為這個目標盡自己的一份力，也是我自己對社會的回饋，希望以此作為一個相輔相成的機會，也提升自己的心得和經驗。

我從一開始授課其實是有些緊張和拘謹，工友們第一次上課接觸相關知識也是十分新奇，雖然有很多疑問，但是也不拘束，大家都十分踴躍提問，在解惑的過程中，除了達到了本身想為工友普及新知識的目的之外，也讓我看到許多我曾經不曾觸及的陌生領域。比如從工友的角度出發，如果他們要為用戶安裝智能產品或者提供智能家居計劃，他們更需要準備和具備的方面是什麼，是硬件結構還是軟件使用。手機 App 如何搭配使用，為什麼要選擇 2.4G 的無線網絡等等問題，一些我們原本作為專業人士已經習以為常並默認的規則，可能在工友和用戶端都是疑問。工友們在提昇知識的同時，我本人也從工友的角度得到了更多新技術對傳統行業的冲擊，和他們心中的憂慮。

在此，非常衷心感謝，工會所有同事不論是網絡設置上，還是硬件安裝上又或者是現場講課位置擺放設置的大力支持和協助，你們熱情而專業的幫助都讓我倍感暖心和感謝。希望後續仍可以一起攜手為提高行業的技術知識，增強專業涵養而貢獻自己的一份力量。

電通與我

關亦成

終於有幸成為了電子通訊協會的會員。

初來香港，緣份的安排，接觸到了電通，參加了電通舉辦的“建築物保安防盜系統工程”的技能提升課程，之後在保安防盜工程公司待了將近十年。2022 年，我參加了電通的週年大會。大會上，感受到了會場氣氛的平和，委員會員的沉著穩重，都是務實的工作者，令我甚感力量。

我為什麼鐘情於電子行業和電通協會？這與個人的興趣和成長環境有關。

在孩童年代，我也算是電子愛好者。那時候，國內剛改革開放不久，收音機，錄音機，電視機，洗衣機，電飯煲，風扇等家電如雨後春筍，大量湧至，成為大眾家庭，寧可減衣節食，也要添置的家電。

我的叔叔，早期去廣州參加了的無線電技術培訓學習，算是前期擁有電子技術的人員。因為這個原因，我家的家電產品也相應跟潮流跟得貼一些。

那時候，收音機很受熱捧，可以聽音樂，聽故事，聽武俠小説，聽相聲，聽新聞等等。但現在，收音機已不再是主流。數碼收音機出台才幾年就已被市場淘汰了。

錄音機的興起，帶來了偶像。流行音樂，像一陣春風，所到之處，萬物滋潤。在那個年代，一發現磁帶裡有好聽的歌曲，我們就會去複製。有一次，我們用兩台錄音機來對錄音樂。那次是通過麥克風直接對錄。為了安靜，我們都不出聲。錄完試聽，真是百密一疏，歌曲裡除了音樂之外，還夾雜著雞鴨鵝的叫聲，心機白費了。後來用兩台錄音機，通過線材去錄，就不再有雜音了，而且音質也好了上百倍。

我家也曾出現過黑膠唱片。其實我覺得黑膠唱片的音效挺好的，只是間中會有沙沙聲，不過不影響我對黑膠唱片的鐘情。

電視機，在那個時代算是奢侈品。那時全村只有兩個家庭有電視機。我們那時收看的是本地珠江台。珠江台曾引進了幾套家喻戶曉的香港電視連續劇：“大俠霍元甲”，“陳真”，“霍東閣”，大地恩情之 “家在珠江”，“古都驚雷”，“金山夢”等。當夜幕降臨，人們幹完了一天農活，吃過晚飯，大大小小，搬著櫈子來我家天台看電視。大家聚在一起，大人閒聊，小孩玩耍，各自歡愉，這種場面，現再難尋。

在香港電視劇風靡全球的時代，靠本地電視台引進劇目，總覺得有點不夠過癮。不如直接接收香港電視台信號吧。叔叔在自家天台豎起天線架，接收到很微弱的信號，很多雪花鬼影，效果強差人意，多次努力都失敗。後來，叔叔在一座山丘的頂上，測試到強一些的信號，但受天氣影響，還是會飄忽。於是，叔叔去佛山購買器材，在山丘上豎起了一個類似雷達的超大接收網，加強反射，聚焦信號，終於有了穩定的信號源。然後，沿著陡峭的山路，豎起了一根根的水泥電線桿，將香港電視的信號引到了山腳的村落。

投入頗多資金，人力物力，流血流汗，就為看個電視，值得嗎？如果單純是自己觀看，確實不符效益。叔叔用這個電視信號源，在田野和山嶺之間，豎起了許許多多的電線桿，通過電纜，連接了方圓幾百平方公里的鄉鎮家庭電視，搞起了一個自己的有線電視網絡。除了收取開戶費，還可以收取每月的信號維護費。那時，我統計了一下，叔叔的月收入大約相當於我的30倍。30倍是怎樣的概念？假如一個人，一輩子的工作時間是40年，叔叔兩年的收入已經超過我整一輩子的收入。鄧小平說：“不論白貓黑貓，能抓老鼠就是好貓”。這話認真想來還真不假。而且，賺錢還要講時運，在 1980 年代這樣能賺錢，現在已不行了。

科技日新月異，希望電通繼續引領潮流，帶領我們緊隨科技的步伐，為國為港為民，繼續創造發揮應有的貢獻。

變幻原是永恆

今年是電子通訊技術人員協會進入 25 周年，而回想自己亦已經加入成為會員有 20 年，在這一段漫長時間當中，看到相關行業的工作也起了很大變化，這是受到技術發展、社會環境變遷，人們生活習慣也在不知不覺間一直在轉變當中。

當自已還是學生時，就已經是一個電子技術愛好者，雖然自己是從事電子電訊行業相關之工作，但行業的覆蓋範圍也是相當之大，有不同範疇之應用、專業技術等各方面，需要不同之技術人員去參與貢獻。

感恩有機會加入電通會，令我自己獲益良多，因為有很多的技術工作，並非在我以前之工作範圍，期間認識到很多來自不同行業的朋友，也有機會接觸不同範疇之技術、應用、行業知識等各方面。而在加入成為會員之初，亦有機會參與創建技能提升課程，這是工作以外的新嘗試，無疑是一個寶貴的經驗。

感謝當時的何理事長及各位理事信任，自己有機會參與會務工作，對工會運作更加有所認識。而其中組織舉辦的各項活動，創造與各會員交流機會，建立友誼，絕對是愉快的經歷。

由於電子技術及社會等各方面的改變，看到有部份之從業員可能會損失了原來所從事的工作（現大概很少人做維修收音機、電視機工作），但同時亦都會產生各種新需求之工種。這個是須要我們自己去適應去學習，電通會亦盡力安排各類講座及課程等，協助會員能接觸到各種新資訊新技術。

25 年也是一個漫長的時間，除了工作之外我們也經歷了自己生活的變化，高低起跌、順境逆境，由一個人生階段到達另一個階段，有一部份的前輩會友亦已經開始退休。其中最為捨不得的是，有共事會友離我們而去。

希望未來的日子，會有更多新成員加入，繼續在個行業發展自已事業，對行業作出各方面貢獻，我個人相信電子通訊這個行業是會永恆存在，但期間都將會經歷很多不同的變化、革新、挑戰，伴隨着我們個人成長。

共慶成立 25 周年

技術顧問　張漢光

很高興能與電子通訊技術人員協會各位會員朋友共慶成立 25 周年！轉瞬間已是 25 載，一路走來感覺欣喜，我們互相扶持，一同面對挑戰，今天應該值得慶祝一番，可惜這兩年疫情關係聚會變得困難，但見會務同事努力奔走聯絡四方，忙得不可開交。在這順道向他們道謝、感謝他們的努力和支持。

一直以來電子通訊技術人員協會不斷努力推動行業發展和資訊交流、並通過各種活動提高其技術水平和專業技能。雖然最近時常聽到政府説要“搶人才”，但我們也不應忽略培育人才，協會正正可發揮其作用、在疫情下不忘關心會友，給予協助和交流 , 給他們看到前景一同努力更上一層樓。

25 年，正值青春燦爛和活力、雖然這幾年充滿挑戰，但每個挑戰過後又有一番新景象。最後，祝願電子通訊技術人員協會，會務蒸蒸日上，各位會友身體健康！

為工友主講智能手機及無線網絡安全講座

參加工會蛇讌聯歡活動

分享電子門鎖的經驗

技術顧問　張漢光

這幾天，會務的同事跟我說希望可以分享一些家居電子設備的信息，我想了一想剛好最近安裝了電子門鎖，我想這個議題大家一定感興趣，或許有人躍躍欲試，或許有人也有同感、所以就決定在這裏和大家分享一下。

首先在未談及那些電子鎖的功能和優點、先要提醒各位最重要的是留意大門本身啱唔啱裝電子門鎖，應該裝那一款的電子鎖。一定要資詢有關方面的專業人士。不要只看樣子和價錢，因為同一品牌也有很多不同的型号，它們功能也很不一樣，在安裝的考慮，舊門安裝遮位側片和新鎖跟舊鎖的位置也是一個考量。

就我所知坊間大部分人都是安裝某大韓國品牌電子鎖，事實上那韓國品牌的電子鎖外表美觀、本地安裝的支援也比較好。因為這品牌在香港已有一段日子，商店對這安裝和備件也有一定支持。

但本人就喜歡挑選一些冷門的品牌。只看產品的功能，再者我也不用多說那些韓國電子鎖你們也略知一二，所以在這裏我和大家分享某美國品牌“L”的電子鎖的經驗。

這“L”的電子鎖也可用指紋或密碼就可以直接開門，又可以手機遙距開門等，非常方便。 這電子鎖使用 PIN Genie 防偷窺密碼，後者則以四組按鈕，每組三個數字組成的密碼鍵盤，每次數字都會在不同的位置，就是有人在旁看着好幾次也難以看出密碼和順序，令賊人難以偷窺按密碼順序來開鎖，覺得這鎖的設計保安程度很高。指紋感應也相當好，反應也很快。

這鎖也有自家專用 App，”L”可用藍牙和 WIFI 作門鎖設定。我是用 WIFI 設定和操作，可以利用 App 作多種不同密碼設定，包括主密碼外，還可以設定一次性密碼、周期性或臨時密碼、甚至一次性即用密碼給予臨時訪客等等。也可遙距產生密碼和開門。這鎖也帶有鏡頭和門鐘按鍵，可在遙距看到門前是什麼人才開門，假若有人按門鐘，鏡頭會自動錄影等等。

假若門鎖沒有電的話，可以用一個 9V 電在鎖的下方接上啟動操作，也可直接用備用匙開門。但其實 App 有顯示電的用量，應該也不需走到這一步，我個人就最喜歡電子鎖 App 的提示， 因為這銷會自動上鎖，而每次開門關門也有訊息發到我的手機上，我不在家時我也能清楚知道誰開門。所以就是沒人在家時，有人闖入也知道。

總括來說這電子鎖好用也有趣，到現在為止也未完全用上所有功能，但已足夠。

第5代流動通訊網絡

技術顧問　梁柏年

5G的催化劑

第一代無線電話通訊技術 (1G) 主要是以類比語音為主，但因為通話品質不佳才又推出第二代數位化技術 (2G)。2G 不僅優化了通話品質，也加入通話保密的機制，還可以傳遞簡單的文字訊息。2G 的問題是頻譜使用效率不好，而且各家廠商在技術上、產品上都互不相通。所以後來國際標準組織 ITU-R 開始進行全球無線通訊技術制定工作標準，並能全球互通，而且傳輸速度與頻譜使用效率都提高的第三代無線通訊技術 (3G)。約 2008 年，使用行動網路的應用服務愈來愈多，智慧型手機也愈來愈普及，面對大量的通訊與影音資料傳輸，使許多電信服務的運營商不得不繼續向第四代無線通訊技術 (4G) 發展，目的除了繼續加大、加快通訊網路能夠處理的資料及通訊量，同時也優化整體網路基建及運作效率，以滿足日新月異的消費市場需求。那催化 5G 市場發展的推動力又是什麼呢？ 首先還是需要看市場需求端的拉力，同時也就是應用服務的發展狀況，再來瞭解現行無線通訊技術的缺點或不足之處，以及電信服務商準備更新或相關基建的意願與動力。而目前最熱門的發展趨勢就是物聯網，會有愈來愈多裝置可以彼此互連，甚至直接連上網際網路傳遞交換訊息。而國際研究調查機構的估計到了 2020 年，全球穿戴式裝置的用戶數會超過 10 億人，其中又以藍芽耳機與戴在手腕上的連網裝置為主，例如醫療健康監控用途的智能手環。又未來 Apps 應用的發展勢必會愈來愈多元化，例如智慧醫療、智慧製造、智慧家庭、智慧交通、智慧能源、智慧建築、虛擬 / 擴增實境、…等等，尤其在半導體的技術突飛猛進的帶動下，承載了這些服務的小而美的智能連網裝置也會愈來愈多，資料處理與儲存能力也會不斷被強化，可以想像，即時的、巨量的、高質化的資料需要透過網路傳遞互通。根據網絡廠商思科的推估，2019 年全球移動通訊使用量跟 2014 年相比 , 增長了十倍，每個月的行動數據將達 24.3EB，其中又以影音資料量成長最劇烈。因此，更好的資料傳輸速率、低能耗與低延遲等等性能，以及琳瑯滿目的物聯網應用服務將會是推動 5G 發展的重要驅動力。

世界 5G 頻譜 (1)

5G在超高頻的發展

各國電信商及設備業者也持續投入 5G 基礎建設，希望能加速 5G 服務商用化時程。5G 商用頻段朝向高頻段發展，因為可提供大頻寬、高傳輸速率與低延遲的服務，但高頻特性同時也為 5G 基站從設計、開發、佈局到以後設備維修帶來全新的挑戰。

現時 4G 頻譜 (1)

5G 頻譜包括 6GHz 以下以及 6GHz 以上的頻段，從各國現階段釋放出的頻譜看來，首先釋放出來的頻譜 6GHz 以下以 3.4GHz~3.8GHz 為主，而作為最高速使用的頻段則以 24.75~28GHz 最為熱門。

為了尋求更大的可用頻寬以提供更高品質的通訊服務，移動通訊不斷向高頻發展。而隨著頻率越來越高，訊號的特性也會有所改變，不論是 3.4GHz~3.8GHz，其訊號穿透性、傳輸距離都較 4G 主要幾個頻段 (700MHz、900MHz 以及 1800MHz) 還要差。因此，若要提供 5G 的高頻寬、高傳輸速率與低延遲的移動服務，需要因應頻譜與訊號特性做出更精密的考慮。

5G 基站的超高頻率的載波通訊所帶來的設計挑戰，是除了多天線、多工調變方法之外，另一個能直接大幅提升資料傳輸速率的途徑。不過在超高頻技術也因其物理特性而面臨到傳輸路徑損耗 (Path Loss)、集膚效應 (Skin Effect) 等問題，導致通訊距離短、覆蓋範圍小、易受干擾且易被人體及建築遮蔽。

5G 在 3.4GHz~3.8GHz 的頻段應用上也面臨到上述挑戰，因在 3.5GHz 頻段來看，也比 4G 常用的 900MHz 以及 1800MHz 頻段還要高，通訊距離與訊號的穿透性都會有所影響。因此若要利用 3.4~3.8GHz 的頻段，提供低延遲、大傳輸量的 5G 服務，便要使用大規模陣列天線 (Massive MIMO)、波束成形 (Beamforming) 等技術，就是為了要克服上述問題。這使基站的天線陣子數大幅增加，約為 4G 基站的 2~3 倍。

香港5G的現況

電訊管理局在 2021 年 11 月將多個 5G 的頻譜作公開競投，各大電訊商馬上將所得的頻譜用於地鐵站，行車隧道及伸延至 65 個郊外地區，郊野公園，單車徑，行山徑，自然教育徑及露營營地 ..

新的技術進展有，Dynamic Spectrum Sharing 動態頻率共享技術，簡單來説是基站按 4G LTE 及 5G 用戶需求，實時動態分配頻譜予 4G LTE 及 5G 用戶同時使用同一頻段，在有

限的頻譜資源下最佳化使用率，減低網絡塞車的情況出現。

5G – Slicing　網絡切片，由於要支持海量設備，網絡直播，視頻回傳，車聯網，移動醫療等多種應用服務。每種應用對頻寬、時延、可靠性的要求各有不同。通過網絡切片，能夠在一個通用的物理網絡上，構建多個專用的，虛擬化的，互相隔離的邏輯網絡，以滿足不同用戶對網絡能力差異化要求。

5G應用

隨著 5G 技術與覆蓋的提升及不同行業用戶對智慧解決方案的需求持續上升，各大電訊商針對不同的應用場景匯合多項資訊通訊科技（ICT）及物聯網（IoT）技術，為客戶業務的不同範疇進行智慧化升級。智慧解決方案主要涵蓋六大行業，包括：金融、地產、交通物流、醫療健康與科技教育、商業服務，以及智慧城市。

金融

- 以 5G 網路為基礎，運用金融專線、多重雲端、私有雲端、雲端連接等架構設計和管理服務，透過 5G 切片技術及保密的安全服務，為金融業的網絡、數據、運營服務提供安全保障，助力數字金融轉型。

地產

- 通過注入 5G 流動通訊科技，優化物業管理的方案，如智慧樓宇、智慧停車場、智慧洗手間及 5G 機器人，提升物業服務體驗與效率，帶來更多客流與商機，使物業增值。

交通物流

- 交通物流運輸業發展一日千里，科技拓展本地交通物流業，當中以車路協同、智慧車隊作行業先驅，進一步減少企業成本壓力、提升營運效率及管理水平，助力行業拓展。

醫療健康與科技教育

- 遙距醫療應用已成為大勢所趨，當中包括遠端探視、緊急救援、AI 輔助診療、手術示教等應用，與本港多間診所組成醫療網絡，為用戶提供線上問診，大幅度提升醫院運作效率，為病人帶來優質的醫療服務。至於教育方面，響應政府教育方針，積極打造數智化校園、培養新一代科創人才，相繼推出 5G 智慧校園方案、5G 直播課方案、5G STEM 課程、5G AI 學習平台 - 移動教育平台等，更可於課堂利用 VR 進行教學，打破空間和工具限制，帶來嶄新的學習體驗。

商業服務

- 利用大數據及雲端技術能為零售以至法律及會計等專業服務企業提供技術測試、核對和分析數據等。助零售企業透過 AI 及大數據提升購物體驗及理解消費習慣等，改善企業的廣告投放、營銷及業務策略，提升整體效益。

智慧城市

- 增加強大的 5G 網路基建，配合物聯網、大數據及人工智能等科技，推動城市發展，提升政府及公共服務的管理效率，打造智慧城市，為市民帶來更優質及便利的生活。

5G技術的考驗

5G 技術將會面臨的新的考驗主要體現在三個方面：不絕爆漲的資料量、物聯網的壓力，以及不斷湧來的創新思維應用與服務。面對未來十倍速成長的資料量，以目前峰值速度在 100Mbps 左右的 4G 來說，尤其又需要考量到愈來愈多巨量的、要求高清的影像資料加入之後，通訊品質恐怕會愈來愈惡劣，需要遷移到 5G 上運行了。此外，超量的連網數考驗也必須解決。據國際研究調查機構 IDC 的研究，未來可以連網的裝置或物品將會超過二千億件。因此，在各式各樣裝置都需要連網傳送接收資料的情況下，不同基站間必須能夠支援動態協同運作的機制，頻譜使用效能也必須與時並進，例如：軟體定義網路 (Software Defined Networking)、網路功能虛擬化 (Network Function Virtualization) 與新一代載波聚合 (Carrier Aggregation) 技術發展。


華為 4G 與 5G 基站圖 (1)

至於運營商繼續發展 5G 的意願與動力來源，主要還是在成本效益上作考慮，根據未來收益水平來決定要如何規劃或建設。而現時的真正收益者開始慢慢轉移至前端應用服務商。因此，有愈來愈多電信服務商開始結盟前端的物聯網應用服務業者，意欲發展自己的物聯網服務運作體系，透過槓桿不同領域優秀或新創業者在技術、產品或市場上的優勢，以便在競爭激烈的市場中主動打造屬於自己的特殊優勢。所以，隨著物聯網時代的來臨，不論是電信業者或資通訊廠商都已經走向跨技術與跨領域的協同創新模式，引領出物聯網運作體系為基礎的軟硬體整合新商機。

港九勞工社團聯會
The Federation Of Hong Kong & Kowloon Labour Unions

香港機電業工會聯合會
THE FEDERATION OF HONG KONG ELECTRICAL & MECHANICAL INDUSTRIES TRADE UNIONS

『同心推動職安健 勞資協作至關鍵』

2022年機電業持續職業安全推廣活動

舉行安全活動啓動禮暨『電力安全』研討會

探訪建造業工地及地盤工友

派發職安錦囊及防疫包

舉行主題性安全講座

舉辦安全訓練課程

接觸機電行業畢業生

支持機構
(排名不分先後)

勞工處　建造業議會　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　香港汽車維修業僱員總會
霓虹招牌及燈箱廣告從業員協會　電子通訊技術人員協會　香港機電業管理及專業人員協會　HKLPA 香港照明專業人員協會　香港機電工程助理人員工會
物業維修技術人員協會　香港建造及裝修工程從業員協會　香港能源效益行業總會　電業承辦商協會　水務技術同學會　香港安全督導員協會
香港機電工程商協會　香港電器工程商會　港九電業總會　元朗電器工程商會　新界西區電業工程協會　香港註冊專門承建商(通風系統)協會
電梯業協會　香港水喉潔具業商會　香港註冊消防工程公司商會　卓越培訓發展中心（電機業）　青年學院　高壓電力專業人員總會　香港空調及冷凍商會
香港華人機器總工會　香港機電工程商聯會　地下電纜及喉管探測人員協會　消防保安工程從業員協會　院校設施管理及維修從業員協會

建造業

工傷僱員復康先導計劃

- 快捷私家門診復康治療
- 只需公立醫院/公立診所收費*
- 無需輪候公立醫院/公立診所服務
- 由專人跟進治療及復工
- 把握黃金康復期，避免工傷變成長期傷患
- 早日康復、重投工作及回復正常生活

先導計劃單張

中文 (繁體)	英文

先導計劃網站

* 可按《僱員補償條例》向僱主索還

想了解先導計劃

先導計劃服務熱線 **2293 7000**

先導計劃網站 **www.prp-wiro.gov.hk**

希望參加先導計劃

勞工處查詢電話 **2417 6594**

勞工處 Labour Department

工傷僱員復康先導計劃
PILOT REHABILITATION PROGRAMME
for Employees Injured at Work

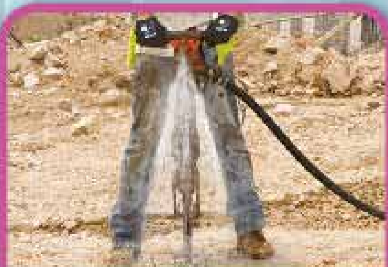
防塵減塵我有計
健康第一沙塵仔

隔離塵埃
附設高效率靜電除塵器

智能減塵
智能實時監測系統

使用產塵量較少的工具
附設吸塵系統的工具

自動啟動減塵裝置
霧化減塵



灑濕減塵

佩戴合適口罩

定期胸肺檢查

肺塵埃沉着病補償基金委員會
PNEUMOCONIOSIS COMPENSATION FUND BOARD

建造業工友免費胸肺檢查服務
報名 / 查詢：2581 0617

一起增值‧ERB

- 提供約700項課程
- 部分課程免費或設有資助#
- 就業掛鈎課程設有培訓津貼*
- 提供就業支援，選配合適工作

立即搜尋ERB課程

報讀就業掛鈎課程費用全免；報讀技能提升課程及通用技能課程的合資格人士，可按其入息水平申請學費豁免或資助。

* 出席率達六成的學員，可獲發放培訓津貼（適用於2023年3月31日或之前開班的課程）。

ERB熱線：182 182 www.erb.org "My ERB" FB "蔣知識 Captain K" IG

ERB服務15歲或以上、具副學位或以下教育程度的待業及在職人士。

30 erb 僱員再培訓局

鳴 謝

慶祝本會成立二十五週年，荷蒙 各位嘉賓、友會代表、同業先進、會員工友等歷年的支持及指導；惟受疫情及防疫措施所限，未能邀請諸位業界好友共聚慶祝。期望翌年會慶，疫情退去，再與諸位聚首一堂，舉杯共歡。

在此衷心感謝各界友好對本會特刊惠賜題辭、文稿及技術專稿，以及各大公司、機構、商號賜登廣告，使本刊得以順利出版。謹此一併致以衷心的感謝！

電子通訊技術人員協會 謹啟

港九勞工社團聯會

會員費用全免

平安卡

課程：強制性基本安全訓練課程(建築工程)
時間：7小時30分鐘(全日制)　＊備註１
(09:30-18:00)

課程：強制性基本安全訓練(重溫)(建築工程)
時間：3小時30分鐘(半日制/晚間)　＊備註２
(09:00-13:00/14:00-18:00/18:30-22:00)

費用：合格會員免費
(勞聯成員會)

地點：旺角/太子/觀塘/
葵芳/大埔/灣仔

查詢及報名
39562312 / 27810983
26261927

名額有限
請踴躍報名

港九電器工程電業器材職工會
機電聯社會服務中心有限公司
香港職業技能專科學校
聯合協辦

課程內容：建築工地安全法例，地盤之基本安全概念，預防意外及施工安全項目。

入讀要求：＊備註１：年滿18歲以上，香港合資格僱員。從未持有「平安卡」或證書已逾期超過三個月。
＊備註２：平安咭續期，須在失效前六個月或失效後三個月內。

◤ 智能家居IOT系列課程 ◢

課程編號：EM/EC183

名稱:
智能家居
（單元一）
智能空調 -
場景功能設計與應用 (5 小時)

費用:
會員
HK$450
非會員
HK$550

內容簡介:

1. 什麼是萬能遙控器（IR），萬能遙控器（IR）的工作原理。
2. 如何在 App 上用萬能遙控器空調：
   (1) 普通版面控制空調開關，溫度，模式等智能發訊配置、傳統設備相容性；
   (2) 設置場景，“一鍵執行”多種組合模式以控制冷氣，節能模式、運動模式、睡眠模式；
   (3) 設置自動化，搭配其他檢測儀，根據日常生活習慣，通過監測溫度，濕度等天氣條件可定時控制空調狀態，檢測產品、感測數據、智能程序；
   (4) 實際應用例子。
3. 優化智能空調，場景遙距多控感測與操作(潔淨空氣、人體感知、舒適溫 / 濕度)。

課程編號：EM/EC184

名稱:
智能家居
（單元二）
室內裝修 -
智能屋設計與應用 (5 小時)

費用:
會員
HK$450
非會員
HK$550

內容簡介:

1. 什麼是 IoT 以及它與智能家居（Smart home）有什麼關係？
2. 智能屋設計與應用（入门），
   (1) 保安防盜設備和應用：智能防盜、傳統設備、安裝位置；
   (2) 家居安全設備和應用：智能警報（防盜、火警、氣體）；自動開關（水、電、煤）；
   (3) 日常生活設備和應用：智能家電、智能監察長者及兒童；
   (4) 智能家居實務操作流程：規劃、設計、配套、安裝、維修。

課程編號：EM/EC185

名稱:
智能家居
（單元三）
智能家電場景功能與自動化應用
(5 小時)

費用:
會員
HK$450
非會員
HK$550

內容簡介:

1. 不同品牌智能家電和傳感器的兼容問題，跨品牌控制軟件的功能和限制；
2. 智能家電自動化應用範例及發展方向；
3. 多種家電和傳感器的軟硬件連接；
4. 如何在 APP 上設置場景模式：
   (1) 簡單一對一環境條件控制 : 如時間、溫度、亮度、天氣、人體感測。
   (2) 多維度互動控制設計 : 如何使用多種環境數據作出相應控制 , 達至智動化應用。
   (3) 智動化效能的監察和優化 : 從過去紀錄評估用家體驗及節能表現 , 並作出優化。

課程編號：EM/EC191

名稱:
智能家居
（單元四）
智能照明 -
品味生活之自動化照明 (5 小時)

費用:
會員
HK$450
非會員
HK$550

內容簡介:

1. 常用光源、驅動及開關線路簡介；
2. 智能燈制種類和通訊制式；
3. 安裝入牆智能燈制需要注意既事項；
4. 分別 / 判斷線路的技巧；
5. 手機 APP 安裝、登記和使用；
6. 實務操作智能家居 App 上設置場景模式和自動化。

學校網站 QR CODE

電子通訊系列課程

學校 Facebook QR CODE

課程編號：EM120A

名稱
不間斷電源系統 UPS(初級) 10KVA 以下 (15 小時)

費用
會員 HK$950
非會員 HK$1200

內容簡介：
基本電學：歐姆定律，電量單位、功率及簡單計算；基本電子學：半導體，濾波器，整流器，逆流器；UPS(10KVA) 系統：
1. 器件與工作原理；
2. 設備分類及規格；
3. 系統的結構和運作；
4. 控制電路的基本要求；
5. 各類控制電路圖及符號的認識；
6. 基本設計和計算；
7. 安裝和維修要點及注意事項；
8. 軟件應用。

課程編號：EM121A

名稱
不間斷電源系統 UPS(中級) 10-50KVA (15 小時)

費用
會員 HK$1000
非會員 HK$1300

內容簡介：
電子學：半導體，MOSFET，低通濾波器，三相整流器，DC/AC 變流器，LLCC 諧振和三向電流轉換 UPS(10-50KVA) 系統：
1. 器件與工作原理
2. 設備分類及規格
3. 系統的結構和運作
4. 各類控制電路圖及認識
5. 控制電路的設計和計算
6. 安裝和維修注意事項
7. 軟件應用
8. 實例講解

課程編號：EM/EC156

名稱
獨立式電子密碼掣應用工作坊 (5 小時)

費用
會員 HK$450
非會員 HK$550

內容簡介：
理論：
1. 電子密碼掣之種類及應用；
2. 安裝、接線、編程技巧。

實習：
1. 電子密碼掣安裝、接線、編程；
2. 覆核實習及解答問題。

課程編號：EM/EC162E

名稱
公共天線衛星網絡多媒体基礎與實務 (20 小時)

費用
會員 HK$1700
非會員 HK$2200

內容簡介：
1. 數碼電視共用天線原理及實務
2. 共用天線的資訊發放及管理方法
3. 衛星電視直接到戶的組成
4. 衛星電視安裝及調整方法
5. 互聯網傳送影像的原理
6. 網絡媒体的使用方法
7. 保安用的閉路電視安裝介紹
8. 路由器（ROUTER）及集線器（HUB）的使用及設置方法

課程編號：EM/EC179

名稱
Arduino 智能手機 App 遙控機械臂入門班 (10 小時)

費用
會員 HK$1350
非會員 HK$1750

內容簡介：
1. Arduino 開發板、開發軟件介紹
2. Arduino 多種傳感器介紹、演示
3. Blocky 編程介紹
4. 基本模擬、數碼輸入輸出 (I/O) 控制
5. 超聲波測距器調試及應用
6. 機械臂及手掣組裝、調試
7. 馬達類型、特性及驅動介紹
8. 伺服馬達角度控制
9. 顏色傳感器介紹
10. 機械臂、傳感器程式編寫
11. 動作記憶功能
12. 藍牙模組連接及通訊。

進階工藝培訓計劃 – 先導計劃

（技術提升課程）

建築物防盜系統技工 [課程編號CC008]

報讀資格：

持有欲報讀課程相同工種的中工資歷，並在取得資歷後具備一年或以上有關工作經驗之在職工友；並需提供工作年資證明；以及須通過面試。

課程大綱：

1. 簡介電學基本概念、安全守則及知識、使用儀錶等。
2. 認識屋宇特低電壓裝置的設計及安裝概念、安裝物料及工具的應用，閱讀屋宇特低電壓裝置簡單施工圖則的內容及要求細則學習屋宇特低電壓裝置的簡單安裝。
3. 閉路電視系統：閉路電視系統之佈線、安裝、系統測試，有關儀表及各種工具之正確使用方法。學習有關器材包括顯示器、畫面分割器、多工硬碟錄影機、鏡頭的焦距及光圈設定旋轉雲台及控制器。
4. 防盜系統：防盜系統之佈線、安裝、程式輸入、系統測試，有關儀表及各種工具之正確使用方法。學習有關器材包括防盜主機、密碼鍵盤、紅外線感應器、振動感應器、磁力感應器、玻璃破碎感應器、響號及閃燈箱、電話報警裝置。
5. 大廈對講機系統：對講機系統之佈線、安裝、系統測試，及各種工具之正確使用方法。學習有關器材包括系統主機、住戶對講機、電鎖。
6. 學習行業內的基本工藝，包括焊接、電線處理、各類接頭製作等等。

訓練模式：

◇ 全期 90 小時，包括課堂理論及實習培訓。

◇ 課程費用及技能測試 (大工) 費用 全免 (如不合格，可免費重考一次)。

◇ 出席率需達至 80% 或以上；完成培訓後，需要通過本會內部評核測試合格才可獲推薦報考技能測試 (大工)。

◇ 測試限時：技能試 4 小時；筆試 30 分鐘。

◇ 完成整個訓練期後，並成功考取大工資格，以及必須於《建造業工人註冊條例》註冊成為相關工種的熟練技工，可獲香港建造學院發放學員鼓勵獎金港幣 **$16,000**。

全年招生　名額有限　學費全免

查詢網址 www2. hkemc. edu. hk
查詢電話 2393 6285 / 2393 9955

港九電器工程電業器材職工會

建築物防盜系統技工（中級工藝測試）基礎證書

EE020DS

查詢電話：23939955 | 26261927 | 23936285

訓練期
192小時【18天全日制及12天半日制，訓練期約9週】

課程對象
有意投身建築物防盜系統或相關工作的失業或待業人士

課程目標
協助學員掌握建築物防盜系統的基礎知識及技能，
包括多種屋宇特低電壓裝置工程的基礎理論知識及實務技能
協助學員應考「建築物防盜系統技工中級工藝測試（中工）」
以符合本地建造工地內從事建築物防盜系統安裝工作
（半熟練技術工人）的註冊資格，
從而入職建築物防盜系統安裝或相關工作。

課程內容
通訊及防盜系統簡介
電學基本知識及屋宇特低電壓裝置基礎知識
建築物防盜系統技工中級工藝測試證明書（中工）測試項目
勞工處認可的強制性安全訓練（平安卡）

入讀資格
18歲或以上；及小六學歷程度
及具兩年或以上工作經驗；及具就業意欲；
及對建築物防盜系統相關工作有興趣；
及須通過面試及色覺測試

學費全免
並有津貼

期末考試
建造業議會認可的「建築物防盜系統技工（中級工藝測試）」公開考試

註：1. 本課程出席率達80%及成功通過統一評估筆試及實務試，需同時要考獲「建築物防盜系統技工（中級工藝測試）（中工）」方可獲發畢業證書
2. 本課程於完班後提供為期6個月就業跟進服務

*申領培訓津貼的學員出席率必須達80%
*需要符合課堂指定出席要求及通過評核

報名：太子汝州街5號一樓 | 旺角廣東道982號嘉富商業中心3樓 | 灣仔軒尼詩道68號新禧大樓3樓A室

電子通訊技術人員協會
ELECTRONIC COMMUNICATION TECHNICAL STAFF UNION

入會申請表
APPLICATION FORM

姓名〈中文〉 Name (Chinese) ______ 英文 (English) ______ Surname 姓 ______ Given Name 名 ______ Alias 別名

香港身份證/護照號碼*〈註明證件簽發國家〉 HKID/Passport No.* (Specify country of issue) ______

出生日期 Day of Birth 日/月/年 D/M/Y / / 性別 Sex ______ 籍貫 Province ______ 省 ______ 縣 婚姻狀況 Marital ______

住址 (中文) Home Address ______

住址 (英文) Home Address ______

請選擇以下哪一種途徑收取本會通訊： 郵寄☐ 電郵☐ 電子郵件 E - Mail ______

聯絡電話號碼 Contact Tel. No. 住宅 (Home) ______ 辦公室 (Office) ______ 其他 (Others) ______

行業類別 Trade ______ 職級 Position ______

僱主名稱 Employer Name ______ 僱主地址 Employer Address ______

學歷 Academic Qualification ______ 專業資格※ Professional Qualification※ ______

證書、文憑及專業機構會員資格※ Certificate, Diploma & Membership of Professional Institution※	簽發機構〈如學會、協會〉 Body of Issue (e.g. Institution, Association)	簽發日期 Date of Issue

申請人簽署 Signature of Applicant ______ 日期 Date ______

推薦人姓名 Signature of Referee ______ 推薦人證號 Membership No. ______

*將不適用者劃去*Delete as appropriate ※可選擇性填報 ※Fill out with choice

此欄由本會填寫 FOR OFFICIAL USE ONLY

收據號碼 ______ 收費人 ______ 費用 ______ 交費日期 ______ 年 月至 年 月

會員證號碼 Membership No. ______ 入會日期 Entrance Date ______ 審批人 Approved by ______

九龍廣東道 982 號嘉富商業中心 3/F 3/F PROSPERITY CENTRE 982 CANTON ROAD MONGKOK KOWLOON

Tel : 2626 1927 Fax : 26260152 E-Mail : ecclub@ecclub.org.hk

持第三類工作牌照保安公司名單

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
4	警報城市有限公司	2541 6685
5	西城保安系統有限公司	2787 3813
16	城市科技系統有限公司	2770 0238
17	信興科技有限公司	2313 0888
18	美電防盜系統有限公司	2566 7256
19	文迅電子工程有限公司	2429 9888
20	聯寶防盜系統有限公司	2368 8888
21(A)	力訊科技有限公司	2892 2188
39	捷成保安系統有限公司	2522 0613
44	警城保安工程有限公司	2366 6688
46	智達系統有限公司	2729 4338
47	嘉威防盜系統有限公司	2511 9009
48	聯衛防盜系統有限公司	2793 3800
54(A)	現代科技系統有限公司	2527 7478
57	新意網科技服務有限公司	2150 5200
62(A)	先達系統有限公司	2771 9293
70(A)	信和護衛有限公司	3112 7600
77	霍尼韋爾(香港)有限公司	2331 9133
86(A)	安全護衛有限公司	2512 1137
88	卓越國際發展有限公司	2342 7871
92	衛安有限公司	2765 7654
94(A)	金門保安科技有限公司	2303 0883
97	雷霆電子防盜有限公司	2780 0875
99	K.K.電子工程公司	2712 8582
100	摩士亞洲有限公司	2771 9167
101	東洋警備(香港)有限公司	2891 0851
103(A)	眾安警衛有限公司	2422 1711
104(A)	高威防盜視頻控制系統有限公司	2686 1983
112	衛達保安有限公司	2729 2266
122	力安護衛有限公司	2485 2485
136	康臣有限公司	2574 8623
137	川葉電子防盜系統有限公司	2391 4390
138	金輝電子防盜工程有限公司	2770 3028
139	信興電器服務中心有限公司	2406 5333
140	警衛保系統工程有限公司	2395 4951
141	專業護衛有限公司	2407 1228
163	信興機電工程有限公司	2419 8282
168	高科傳訊服務有限公司	2364 0313
169	荷蘭保安系統有限公司	2385 5041
171	中國電子防盜系統有限公司	2770 6690
173	亦勤有限公司	2745 1938
174	先力家防盜系統有限公司	2771 6938
175	衛寶電子工程有限公司	2310 1728
176	環球電業(香港)有限公司	2384 5768
177	威寶警鐘系統有限公司	2376 3596
178	第一衛星電視安裝工程有限公司	2521 1882
181	宏力保安服務有限公司	2752 8833
219	施朗工程有限公司	2498 3481
220	東方(香港)系統有限公司	2365 2941
222	莊臣防盜系統有限公司	2191 8918
223	卓越科技工程有限公司	2372 9557
224	惠蘭科技有限公司	2392 1966
226(A)	湯臣警鐘控制中心有限公司	2744 1012
227	世界商系有限公司	2707 0893
228	太平洋電子工程有限公司	2692 0188
230	電子2000科技有限公司	2736 0600
239(A)	港置物業管理顧問有限公司	2773 1262
265	宏達電子工程有限公司	2427 6548
266	國民警鐘有限公司	2567 8007
267	榮寶電子系統有限公司	2710 8088
268	保達電子系統有限公司	2725 2323
269	富美電子工程有限公司	9462 4649
270	寶聯保安系統有限公司	2787 2723
275(A)	MVO管理有限公司	2311 6188
316(A)	耀利發展有限公司	2891 2689
318	視訊通香港有限公司	2341 7387
322	世紀服務有限公司	2484 2333
346(A)	衛士科技國際有限公司	2787 3111
348	萬海通工程有限公司	2362 4315
350	華生保安工程有限公司	2370 0381
351	瑞威科技有限公司	2361 8859
352	城寶科技有限公司	2399 7282
366	其士(衛星通訊)有限公司	2953 3313
367	特佳電子保安系統有限公司	8109 0509
368	聯寶保安顧問有限公司	2833 5638
369	三馬工程有限公司	2717 1184
370(B)	ADT Hong Kong Limited	2758 0020
373	華煒科技有限公司	2735 6577
374	嘉利電業工程行有限公司	2417 1833
377	雄力工程有限公司	2109 2330
393	禾捷電子工程有限公司	2710 8300
395	輝亞(香港)有限公司	2405 4489
398	萬事達電子貿易有限公司	2388 4671
399	橋堡有限公司	2529 2816

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
400	聯訊電業工程有限公司	2572 8332
406	領先工程有限公司	2736 6628
408	華特工程有限公司	2333 0001
416	富和營造有限公司	2385 1118
420	祥興電子電器工程有限公司	2569 4100
429(A)	十全保安有限公司	2500 7655
449	凱域防盜系統有限公司	2407 9453
451	華特工程(國際)有限公司	2764 1123
453	輝達保安工程有限公司	2782 5910
454	捷成電子工程有限公司	2715 6321
455	A & D Security Systems Limited	2499 1118
456	大華無線電工程有限公司	2777 2651
460	嘉利信電子工程有限公司	2411 6890
462	美國防盜警鐘系統有限公司	2570 7274
463	江森自控香港有限公司	2590 0012
464	栢高保安系統有限公司	2334 8788
490	嘉衞電子工程貿易有限公司	2789 2088
491	威臨施工程有限公司	2557 3131
517(A)	嘉捷香港有限公司	2504 0777
526	偉訊工程(香港)有限公司	2393 9993
527	盈電工程有限公司	2619 8888
528	盈電機電工程有限公司	2619 8888
530	威龍科技香港有限公司	2356 2880
531	錦輝系統有限公司	2396 4379
532	保和防盜有限公司	2385 8717
534	晉昇工程有限公司	2857 2346
536	滿量投資有限公司	2392 8330
538	專業鎖類中心有限公司	2330 2268
541	聯視工程有限公司	2389 3256
559	香港迅達網絡系統有限公司	2544 8580
561	高和工程有限公司	2429 9095
564(A)	正誠保安服務有限公司	2815 8060
566	保城保安系統有限公司	2798 7489
567	旭訊電業工程有限公司	2505 5079
568	堅穩工程有限公司	2111 2988
571	創裕電子工程有限公司	2351 7766
572	東方防盜系統有限公司	2725 9124
586	高明科技工程有限公司	2686 7777
598	栢衛通訊器材有限公司	2898 1382
599	衞寶科技有限公司	2782 0871
600	宇宙電子系統有限公司	2774 5802
601	千里眼科技有限公司	2995 5900
603	加康物業管理顧問有限公司	2870 0668
615	安樂工程有限公司	2561 8278
616	安樂工程貿易有限公司	2561 8278
624	佳達維修服務有限公司	2969 7600

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
635	佳明電子工程貿易有限公司	2396 7692
636	凌智工程顧問有限公司	2390 7723
656(A)	富怡物業服務有限公司	2332 8585
660	Newton Engineering Company Limited	2571 7261
662	三菱電梯香港有限公司	2510 1030
681(A)	富城停車場管理有限公司	2131 0393
684	新進達電子系統有限公司	2395 8817
687	栢萊亞洲有限公司	2824 9881
694	世達系統有限公司	2425 1406
706	萬昌自控工程有限公司	2140 9788
715	展卓科技有限公司	2264 8211
718	交通基建管理有限公司	2436 5302
719	域高電子系統有限公司	2793 2819
722	港衛保安系統有限公司	2561 4628
726(A)	城寶物業服務管理有限公司	2413 8999
729	駿傑管理有限公司	2302 0288
739(A)	新盛保安服務有限公司	3610 2114
747	益華科技有限公司	2307 0742
749	大眾安全警衞(香港)有限公司	2707 0222
750	Pinkerton (Hong Kong) Limited	2956 1888
754	進一電子防盜工程有限公司	2782 2122
755	智控系統有限公司	2770 6682
756	日立電梯工程(香港)有限公司	2311 7611
759	香港東蒲科技實業有限公司	2692 7288
766	積維有限公司	2858 2966
767	Hill & Associates Limited	2802 2123
768	G4S Gurkha Services Limited	2173 3333
777	蒂升電梯香港有限公司	2766 0218
780	捷迅電子工程有限公司	2330 4711
781(A)	國安電子工程有限公司	2690 0044
806	弘瑞保安系統(香港)有限公司	3416 4700
818	安力電梯有限公司	2561 8278
820	奧的斯電梯(香港)有限公司	2567 4411
821	迅達升降機(香港)有限公司	2516 8168
822	長安工程有限公司	2786 6570
824	城市護衛有限公司	3758 8988
830(A)	通宏護衛有限公司	2367 9766
831	其士(香港)有限公司	2318 1818
832	創東工程有限公司	2777 5083
833	振明工程有限公司	2468 8888
835	富士達(香港)有限公司	2547 8339
838	通力電梯(香港)有限公司	2786 6500
843	必通工程有限公司	2763 0620
844	保狄電子系統有限公司	3107 0018
849	柏景科技有限公司	2746 0338
850	TJ Engineering Services Limited	2807 1717

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
855	易達電子工程有限公司	2601 6578
858	建聯工程設備有限公司	3798 3833
860	駿德工程有限公司	2887 2377
863	普迪科技有限公司	2763 1371
873(A)	創智系統有限公司	2392 4122
878	榮誌有限公司	2341 8183
886	超訊通有限公司	2951 9220
887	創威電子系統有限公司	2679 3837
891	百達電業工程有限公司	2519 3911
894	新美工程(香港)有限公司	2770 1136
897	科匯科技有限公司	2416 0422
899	富都系統有限公司	2713 9129
901	恒成工程有限公司	2365 6007
907(A)	聯科工程有限公司	2975 9000
920	安寶科技防盜系統有限公司	2682 0089
926	智科系統有限公司	2426 4012
928	安成(遠東)防盜系統有限公司	2173 3666
929	馬基為達有限公司	2334 3375
935	星瑪電梯(香港)有限公司	2598 6822
940	科藝電子保安有限公司	2749 9227
943(A)	力訊保安系統有限公司	2892 2188
944	德保護衛有限公司	2728 8130
948(A)	嘉晉工程有限公司	2885 4647
950	香港鐵路有限公司	2495 4084
957	萬通安全有限公司	2770 4398
961	集寶香港有限公司	2746 9628
973	斯凱通達有限公司	2745 0368
976	俊科保安科技有限公司	2142 8863
980(A)	雄獅警衛有限公司	3595 1673
982	鴻森電子工程有限公司	2326 3260
991	維記防盜工程有限公司	2743 6993
996	源興保安系統有限公司	2329 4178
1000	華輝無綫電行有限公司	3182 0820
1001	堡城鎖業防盜工程有限公司	2511 2780
1005	訊毅工程有限公司	2142 8431
1011	嘉銘保安系統有限公司	2384 2622
1012	香港利淩閉路電視有限公司	2889 2862
1013	恒輝系統(香港)有限公司	2363 5186
1016	元佑科技有限公司	2944 1183
1019	金鋒警衛有限公司	2422 3131
1028	金港工程有限公司	8103 3168
1030	中電源動有限公司	2678 7900
1032	安居電子工程有限公司	2148 9832
1034	栢基科技有限公司	2345 9828
1037	柏年保安有限公司	2322 9972
1042	磁訊國際有限公司	3527 3257
1044	智安電子工程有限公司	2121 1688
1050	匯駿工程香港有限公司	2191 4201
1057	信興系統工程有限公司	2423 7780
1059	靈盾工程遠東有限公司	2831 3888
1060	新環球科技有限公司	2775 8323
1061	錦興科技工程有限公司	2498 0909
1062	運亨工程有限公司	2388 4895
1066	安達電訊工程有限公司	2854 4248
1069	耀光(香港)工程有限公司	2386 8392
1073	科埠工程有限公司	2310 8013
1088	鎮洪(香港)有限公司	2610 9992
1095	維佳科技有限公司	2310 1138
1096	美歌工程有限公司	2797 8128
1101(A)	中國海外保安有限公司	2823 7088
1102	專訊工程有限公司	2851 4567
1103	香港通訊有限公司	2528 3936
1104	電訊盈科企業方案有限公司	2296 8838
1107	電盈工程顧問服務有限公司	2888 1447
1108	天耀停車場設備有限公司	2687 2872
1116	思域香港有限公司	2787 4837
1118	怡和機器有限公司	2807 1717
1119(A)	科藝防火保安工程 (香港) 有限公司	2885 4451
1120	西門子有限公司	2583 3388
1121	華泰工程及顧問有限公司	3102 1788
1131	順昌電器工程有限公司	2426 3123
1139	新穎系統有限公司	2264 8187
1141(A)	聲動有限公司	2959 2638
1142	303科技有限公司	2837 3121
1153	標準電子系統工程有限公司	2782 7482
1154	華藝電工承造有限公司	2363 8189
1155	協能有限公司	2782 3847
1158	中興工程有限公司	2574 3211
1168	宏昇智能保安系統有限公司	2362 6032
1178	電子領域系統有限公司	2422 6861
1180	易寶登科技有限公司	2350 6808
1183	力高電子(香港)有限公司	3421 1226
1185	雅美來有限公司	9045 5164
1187	佳緯工程有限公司	3579 2263
1190	天光電訊有限公司	2408 6533
1195	恒信科技工程有限公司	2478 8888
1201	鷹達科技有限公司	2811 9898
1203	安盟保安有限公司	3571 9130
1205	大昌華嘉香港有限公司	2895 0888
1212	新科工程香港有限公司	2231 0818
1214	大青蛙網絡有限公司	2110 1997
1215	凱進工程有限公司	2389 6698

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
1220(A)	鈦德科技有限公司	2333 7644
1224	Convergint (Hong Kong) Limited	2893 8899
1227	思得力保安科技有限公司	3104 3323
1233	基迅工程有限公司	2516 5355
1237	施耐德電氣(香港)有限公司	2579 2028
1244	捷運電梯有限公司	2889 2727
1247	亞洲創博數碼科技有限公司	2798 7733
1248	創建專業設施管理有限公司	2993 5816
1249	創建科技器材有限公司	2993 5816
1253	恒富系統有限公司	3102 9313
1258	合興電子有限公司	2423 1212
1262	樂生工程國際有限公司	2463 1930
1270	英國通用工程(香港)有限公司	2123 0888
1271	Professional Solutions Consultants Company Limited	2357 0855
1274	惠確工程服務有限公司	2116 8811
1275	EC Infotech Limited	2876 2990
1278	利進(商業系統)有限公司	2782 7522
1281	伍方科技有限公司	3568 2171
1283	振辰(香港)有限公司	8108 0836
1284	衛訊系統工程有限公司	2389 3008
1286(A)	友聯商業機械有限公司	2745 1342
1290	香港聯合教育協會有限公司	2213 4000
1291	錦興保安服務有限公司	2392 4818
1292	創興電子工程(香港)有限公司	3583 1901
1293	宏志系統有限公司	3568 5938
1297	日本電氣香港有限公司	2369 0335
1303	Cybervision Technology Limited	2152 3188
1304	駿日顧問有限公司	3165 1477
1306	航天保安工程有限公司	2474 4618
1313	浚鑛集團有限公司	2628 6708
1314	華林行有限公司	3153 5023
1317(A)	貝通(香港)電子設備有限公司	2356 2308
1319	柏高保(香港)有限公司	2545 3352
1320	廣信科技工程有限公司	2770 0099
1327	滙進科技有限公司	2341 3630
1332	康思系統有限公司	2137 3887
1337	銀科通訊有限公司	2757 7281
1338	嘉福機電工程有限公司	2881 6690
1340	毅力信(國際)顧問有限公司	3193 4909
1343	E Tag Limited	3520 1751
1345	塞科利達保安服務(香港)有限公司	2191 8918
1349	滙一保安科技有限公司	2507 3388
1351	Ensec Solutions Hong Kong Limited	2343 6884
1353(A)	軒宇通訊有限公司	2708 1828
1354(A)	卓越保安有限公司	2152 0516
1355	風行科技有限公司	2708 1293

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
1358	環衛工程有限公司	2794 9271
1359	超敏科技有限公司	3111 9600
1361	順通電機工程有限公司	2481 0808
1363	Certis Technology (HK) Limited	2484 2333
1368	天高電子系統工程有限公司	2752 9933
1371	新通利工程閉路電視有限公司	2345 8969
1372	協超科技發展有限公司	3528 0310
1382	威豪設計顧問有限公司	3487 0068
1384	麗業科技開發有限公司	2328 0672
1385	堅信工程有限公司	8101 2790
1387	殷富科技顧問有限公司	2571 8289
1389	安樂機電設備工程有限公司	2561 8278
1391	OPS Technology Limited	2117 1197
1392	安迪系統有限公司	2264 2444
1395	大象行有限公司	2520 2330
1396	安達電子科技(香港)有限公司	3590 5325
1397	展利科技(香港)有限公司	3589 6755
1398	華數通訊及電子工程有限公司	2994 0606
1399	恆達(香港)科技有限公司	2878 7960
1402(A)	安佳專業保安顧問有限公司	2617 7381
1404	智力系統工程有限公司	2156 1911
1405	迪麗科技有限公司	3107 2507
1406	嘉哲有限公司	3563 9300
1410	行信科技有限公司	3165 8507
1411	Topmost Engineering Company Limited	2499 2339
1412	百悦科技發展有限公司	2117 1777
1414	志高科技(香港)有限公司	2560 7011
1415	光華電器工程有限公司	3678 3100
1419	天普科技有限公司	2386 8638
1420	漢聯科技工程有限公司	3568 5631
1421	宜高工程顧問有限公司	2625 5183
1425	卓思行有限公司	2116 0394
1427	福智科技工程有限公司	3621 0188
1437	方正工程有限公司	3586 1487
1440	金道科技有限公司	2155 2366
1441	地面軌道交通系統(香港)有限公司	3916 8500
1444	萬事達電子系統(香港)有限公司	2851 1881
1447	環宇衛星電視服務有限公司	2759 9333
1448	興華創建有限公司	3464 0701
1456	寶時科技(香港)有限公司	2156 0856
1458	世陞有限公司	3595 1045
1459	億寶隆有限公司	2307 1708
1460	德智工程(香港)有限公司	3568 3015
1462	安高保安科技有限公司	3748 9795
1466	柏鋭保安工程有限公司	3572 0186
1467(A)	滙安管理有限公司	3706 8162

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
1469	歷準工程(香港)有限公司	2332 9923
1473	快樂工程有限公司	2891 8835
1474	Hong Kong Telecommunications (HKT) Limited	2888 0541
1476	Jupiter Servicing Limited	2537 7255
1481	智聯科技工程有限公司	6194 5940
1493	先達集團有限公司	2319 2668
1494	雅圖系統有限公司	3110 2134
1495(A)	Malca-Amit Asset Protection Limited	2973 2874
1499	萬明香港有限公司	2869 5065
1501	衛邦保安系統通訊有限公司	2889 0398
1507	傑成系統有限公司	3170 7019
1509	德訊網絡有限公司	2566 4400
1512	嵐天保安系統有限公司	2322 8831
1518	高萌科技有限公司	2929 5608
1531	綠色電腦閉路電視有限公司	2331 2122
1533	奔進科技有限公司	2151 9018
1534	AUB Limited	2375 6110
1536	祥龍電子工程有限公司	2345 7613
1540	交通基建管理合約有限公司	2436 5302
1541	中國通信服務香港有限公司	2369 1988
1544	密思達科研有限公司	3590 6900
1548	香港仁用電子系統有限公司	2104 6038
1551	Jingle Tech Limited	3480 3998
1555	理光(香港)有限公司	2893 0022
1558	安樂科技工程有限公司	2561 8278
1559	衛寶科技工程有限公司	3460 2320
1568	弘達科技系統有限公司	3705 1970
1572	菱電電梯有限公司	2510 1030
1573	仲邦(香港)系統服務有限公司	3950 1000
1574	創益科技有限公司	2116 3330
1575	天際科技網絡工程有限公司	3461 2500
1576(A)	JL Security Limited	3499 1955
1577	立駿工程有限公司	3997 3493
1581	麥高迪專案管理有限公司	3426 3008
1582	星安科技工程有限公司	2376 1414
1586	歐洲電器有限公司	2543 0205
1588	創意科技(香港)有限公司	3590 9678
1589	聯訊科技(香港)有限公司	2332 3821
1590	智能德(系統)有限公司	2505 0322
1591(A)	儷陽物業管理有限公司	3752 8880
1593	華樂防盜有限公司	2473 2138
1594	中國建築機電工程有限公司	2823 7821
1599	INAX Technology Limited	3427 8306
1600(A)	均輝保安及顧問服務有限公司	3956 8072
1601	ACK Limited	3696 3050
1602	艾發特有限公司	2708 8038
1604	超敏企業安全防衛有限公司	3586 3164
1606	智網香港有限公司	3840 7800
1607	安碩系統有限公司	3160 2000
1609	天高保安科技有限公司	3955 0498
1612	俊達亞洲系統有限公司	2811 2832
1613	力科科技有限公司	3581 8907
1614	新建發展有限公司	2361 2771
1616	高科工程有限公司	3485 6818
1618	顯日科技有限公司	3695 0560
1620	光明屋宇設施工程有限公司	2405 4489
1625	煒達電子保安顧問有限公司	3188 4144
1626	滙富貿易工程有限公司	2304 4784
1632	康保安防(香港)有限公司	3520 3030
1635	龍門科技有限公司	2453 3528
1636(A)	Clement Shield Security Limited	2186 3000
1639	普安系統有限公司	2111 2342
1640	先科科技及系統有限公司	3997 3491
1642(A)	天俊保安系統有限公司	2813 2884
1648	成俊科技有限公司	2886 9399
1653	星美科技有限公司	2248 5296
1654	IT730 Limited	2771 1730
1655	信安智能保安技術有限公司	2911 9500
1656	佳能香港有限公司	2170 2828
1658	英科特國際有限公司	8203 7300
1659	金匙科技有限公司	3996 5863
1660	SuperG Automation Limited	3520 4232
1664	新龍裝飾有限公司	2383 7129
1665	建興盛有限公司	2185 6117
1668	天一科技系統有限公司	2320 1026
1670	栢斯萊科技有限公司	2180 4280
1672	凱亞科技工程有限公司	3956 8911
1674	JC Square Technology Limited	2350 6711
1677	宏毅科技有限公司	2519 6966
1679	京御保安調查服務有限公司	3958 7755
1680(A)	創智時代有限公司	3619 0976
1683	聯盈科技系統有限公司	2116 4568
1684	品毅實業有限公司	3974 5068
1686	海譽科技有限公司	2755 2821
1690	卓滙保安及護衛有限公司	3619 9112
1691	域通科技有限公司	3568 2415
1692	美亞國際工程有限公司	2798 8869
1693	3S Safety Security System Limited	2704 1268
1695	科技商用有限公司	2516 5029
1701(A)	Clement Shield Innovative Strategies Co Limited	2186 3000
1702	勵訊科技(香港)有限公司	3900 1900
1704	鋭萊有限公司	2418 1500

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
1707	聯創數碼工程有限公司	2135 7217
1708	優能科技有限公司	2773 0009
1709	川匯系統工程有限公司	3705 8598
1710(A)	逸昇物業管理有限公司	2177 1306
1711	衞城防盜工程有限公司	9500 0101
1712	智署保安服務及保安系統有限公司	3595 8677
1713	偉木科技有限公司	2543 9128
1714	成利有限公司	3997 0920
1721	定安工程有限公司	2235 1881
1723	Inno-Tech Technology Limited	8202 8285
1725	時捷防盜系統有限公司	3565 6886
1728	智家科技系統有限公司	2812 2338
1732	艾奕康有限公司	3922 9000
1733	聯邦保安有限公司	2363 6232
1737	一致科技有限公司	3528 0229
1738	三匯系統工程有限公司	2791 6616
1742(A)	威豹金融押運護衛(香港)有限公司	2772 2666
1744	泓汛科技有限公司	2399 0988
1745	奧域工程有限公司	3996 8067
1746	榮達工程服務有限公司	9108 6975
1751	煒靈工作室有限公司	3702 1375
1752	Netlink Communications Limited	3427 3616
1754(A)	環球項目管理(香港)有限公司	3628 2580
1762	恆輝(合夥人)工程有限公司	2171 8888
1763	栢樂服務有限公司	3741 2525
1764	能達佳科技有限公司	3904 0877
1766	港基電子系統工程有限公司	3599 9349
1768	禾豐集團有限公司	2387 2800
1770	易系統香港工程有限公司	3106 3198
1774	藝致工程有限公司	3709 6218
1776	衛盾專業保安服務有限公司	3541 9954
1780	恒豐科技工程有限公司	2793 9318
1781	錦富電腦系統有限公司	2543 0033
1782	光通網絡系統有限公司	2672 5153
1786	Motorola Solutions Asia Pacific Limited	5806 0800
1789	海怡水電工程有限公司	2986 9628
1790	香港企業保安有限公司	2408 8870
1794	恒輝設計有限公司	2606 2355
1795	有朋系統有限公司	3155 1555
1798	信盈科技(亞洲)有限公司	3421 2845
1799	信衛管理有限公司	2114 2888
1801(A)	康城系統有限公司	2518 4826
1802	兆寶工程有限公司	2770 9673
1805	嘉寶科技系統有限公司	2114 3488
1807(A)	藍鋼保安顧問有限公司	2122 9777
1808	進澧系統有限公司	3176 3616
1809	Steve Vickers and Associates Limited	2528 1230
1811	領視國際有限公司	2882 8263
1812	文信有限公司	2602 4200
1813	K.A.C.E Limited	3956 9380
1815	中南科技工程有限公司	9189 5930
1817	易新科技有限公司	2345 1882
1819	HM Systems Limited	3565 5009
1820	卓科數碼系統通訊(香港)有限公司	2866 0499
1821	竣鴻科技工程有限公司	9692 3835
1830	毅高安保建設有限公司	2242 3368
1831	安樂數據中心基建有限公司	2561 8278
1833	得信電訊有限公司	2139 4139
1835	凱士機械設備有限公司	2217 3461
1836	自動系統(香港)有限公司	2601 6998
1837	漢玉科技有限公司	2858 5566
1838	Nettitude Limited	3197 0066
1840	高誼系統有限公司	3176 2121
1842	安保科技工程有限公司	3705 8442
1843	Creaxon Technologies Inc. Limited	3902 3100
1844	佳迪策劃有限公司	2988 8967
1847	快易通有限公司	3182 1358
1851	超敏企業安全防衛工程有限公司	3586 3166
1853	203多元化有限公司	3161 4362
1854	煦光有限公司	2512 0071
1859	彼岸科航有限公司	2885 9525
1861	東科系統顧問有限公司	2154 1348
1865	艾維斯物業管理有限公司	2442 2788
1867	媒體世界有限公司	2332 5208
1875	智高科技城市有限公司	3483 0013
1876	Glory Place Limited	3421 1165
1880	萬通網絡有限公司	2179 9200
1881	創億自動系統有限公司	3741 1277
1884	高視保有限公司	3110 1862
1885	向榮工程有限公司	2876 2990
1887	思柏防盜工程有限公司	2110 9950
1888	創基工程香港有限公司	2442 2353
1889	偉中工程有限公司	2348 5033
1891	Comba Telecom Limited	2185 0798
1894	宜寶工程有限公司	2951 0191
1897	Siemens Mobility Limited	2583 3388
1899	奧迪文企業有限公司	2725 1011
1902	全至物業管理有限公司	3520 3577
1903	永科智能保安有限公司	2666 9007
1904	香港中旅科技電腦有限公司	2853 3200
1906	百安科技有限公司	2158 9800
1908	尚方案有限公司	3996 8516

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
1909	Alta Solutions Limited	3469 8810
1911	香港十字安防系統有限公司	2333 0553
1915	天階智慧科創有限公司	2508 4611
1917	基建網絡工程有限公司	2401 1191
1918	ETG Security Solutions Limited	3520 1751
1919	信安智能系統有限公司	2911 9518
1923	Grandeur Electrical Company Limited	2556 7882
1927	盛泰防盜工程有限公司	3618 9831
1929	EC Security Limited	3101 2541
1933	Guna Technologies Limited	2389 2322
1934	Direct Line Global - Hong Kong Limited	3795 6831
1936	邦威網絡方案有限公司	2811 1669
1937	橙白宜有限公司	2217 0688
1941	寶麗朗有限公司	2560 1138
1942	HSBC Global Services (Hong Kong) Limited	2288 4303
1944(A)	前衛風險管理安防有限公司	3996 9965
1946	APP Success Limited	9437 0537
1949	海宏技術有限公司	2862 1723
1956	峰協有限公司	9855 7652
1958(A)	寶來顧問有限公司	3526 0555
1959	天幕科技工程(香港)有限公司	3499 1622
1960	恒信保安系統及工程有限公司	3612 4608
1961	快達工程科技(香港)有限公司	2305 0011
1962	Captain Security Limited	9077 7838
1964	中國安保技術集團有限公司	3579 2309
1966	堤記工程有限公司	2505 5934
1967	沃盟漢德股份有限公司	6606 3925
1968	昭亨有限公司	2367 1338
1969	嘉誠設施管理有限公司	3525 0930
1971	聯誼工程有限公司	2767 1000
1972	迪衛智能系統有限公司	2570 1118
1973	寶思科技有限公司	2833 5568
1975	菲洛迪系統集成有限公司	3487 2598
1976	國際工程有限公司	2567 9777
1977	駿業電器工程(香港)有限公司	3709 2381
1978	越發企業有限公司	3468 7133
1982	聯升科技有限公司	3163 2600
1983	宏晉工程有限公司	3163 2600
1984	德強工程(香港)有限公司	2682 3113
1985	峯達國際安保有限公司	3741 2538
1987	香港寬頻網絡有限公司	3999 8050
1988	銘豐工程有限公司	3618 9959
1993	多瑪凱拔有限公司	2503 4632
1997	豐達機電工程有限公司	2487 8021
2000	香港護衛有限公司	2110 9186
2001	雅舒曼(香港)有限公司	2741 3821
2002	弘益工程有限公司	8106 7983
2006	Pexcon Technology and Consultancy Limited	2728 2310
2007	新輝保安及顧問工程有限公司	3619 4836
2009	瑞志香港有限公司	2751 8871
2010	中國移動國際有限公司	3975 6688
2011	衡睿有限公司	2631 2275
2012	騰威科技發展有限公司	3705 9237
2015	金達科技有限公司	2408 3863
2017(A)	栢鋭有限公司	2336 6633
2018(A)	先豐安保服務有限公司	3110 4460
2020	奧森工程有限公司	2415 9995
2023	濠江電子科技有限公司	2718 3666
2024	Image Deep Systems Limited	5121 1746
2025	柏飛系統有限公司	9035 1379
2028	智安國際科技有限公司	5991 1208
2034	匯科拓展有限公司	2565 8300
2035	域訊科技網絡有限公司	2833 0086
2036	天一智能有限公司	3703 9262
2040	金洋科技有限公司	2748 7122
2041	中達科技系統有限公司	2544 8328
2045	智科工程有限公司	3610 9041
2046	寶裕科技工程有限公司	2487 2882
2049	機電聯社會服務中心有限公司	2626 1927
2050	緯暉有限公司	3126 5111
2051	中國移動香港有限公司	2945 8000
2052	百駿科技工程有限公司	3615 1281
2053	音響系統顧問(亞洲)有限公司	2362 6863
2054	良圖(香港)有限公司	2789 3846
2055	永興工程有限公司	2480 3680
2056	AVIT Engineering Company Limited	3575 9585
2059	翔威工程有限公司	3997 3925
2060	榮建科技工程有限公司	3585 3060
2062	ADT Alarm Monitoring Hong Kong Limited	2155 0020
2064	得昌工程有限公司	2191 8690
2066	永發(香港)工程有限公司	3705 2585
2067	創軒科技有限公司	3905 1230
2068	爾高科技(香港)有限公司	6355 0036
2069	宏達環保科技有限公司	3169 3444
2072	爾奧系統顧問有限公司	3597 9694
2073	平安實業有限公司	2380 6989
2074	豐業工程有限公司	2388 8418
2075	明輝專業保安顧問服務有限公司	2156 7579
2076	宏海管理顧問有限公司	2613 2882
2078	FDC Security Limited	2987 0187
2079	長河電業工程有限公司	2984 2617
2080	霍尼韋爾智能建築科技(香港)有限公司	2331 9133

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
2081	菲迪斯設施管理有限公司	3702 3066
2083	愛達利網絡(香港)有限公司	2587 8868
2084	科訊工程有限公司	2834 9983
2085	時迅發展有限公司	2499 7897
2087	城控有限公司	8198 1072
2093	宏訊系統工程有限公司	5133 3731
2094	振鴻科技有限公司	3622 2313
2099	恆義科技有限公司	6111 9466
2100	俙明保安有限公司	3841 8168
2104	盈旺工程有限公司	3104 0779
2106	昇創科技有限公司	3853 2788
2113	新昌保安護衛及物業管理有限公司	3586 9380
2114	德利電訊工程有限公司	2498 8891
2115	ASSA ABLOY Global Solutions Hong Kong Limited	2316 2200
2116	保力保安有限公司	2191 8918
2117	資訊坊科技有限公司	2749 1011
2119	賢能顧問(香港)有限公司	3995 5100
2122	威豹平安保安系統有限公司	2380 8667
2123	創科安全系統有限公司	2310 2010
2125	鉑力工程有限公司	2145 0355
2126	奧雅納香港有限公司	2528 3031
2128	睿舜電子有限公司	5260 8229
2130	Info-Tech Systems Integrators (HK) Limited	3504 3900
2131	恆基工程服務有限公司	3160 4310
2134	滙瀛 • 昊天有限公司	6716 7678
2138	晉誠系統有限公司	2653 3083
2140	奇豐科技顧問有限公司	5309 5788
2142	和聯工程有限公司	9728 3922
2143	駿英人事顧問有限公司	2363 8688
2144	全通系統有限公司	2699 9001
2145	優思樂系統有限公司	3996 9397
2146	中國鐵通香港電信有限公司	2185 7187
2147	第一電訊(香港)有限公司	2310 4123
2148	天網監控設備偵信有限公司	5623 1464
2149	在勤保安服務有限公司	2246 8009
2150	榮達電訊工程有限公司	2325 4133
2152(A)	銀進工程及測試有限公司	2473 0591
2155	天網安防科技有限公司	2186 7816
2157	力成工程(香港)有限公司	9173 6505
2158	華天方案有限公司	3615 1411
2159	卓昇設施服務控股有限公司	3997 3955
2160	綽盛智能科控(香港)有限公司	2152 9390
2162	創建集團物業管理有限公司	3741 2525
2164	旭日建材有限公司	2398 8872

牌照號碼	公司名稱	電話號碼
2165	雲斯工程有限公司	6254 5444
2167	Yutraffic Limited	3690 9339
2168	科通科技有限公司	3751 6250
2169	鴻運泰有限公司	2721 3382
2170	晉峰國際科技有限公司	3612 9770
2172	安揚菲科技有限公司	3461 9783
2174	諾以工程有限公司	2390 6500
2175	都市通科技有限公司	2993 8246
2176	奧美達(香港)有限公司	3568 1075
2178	雋磊有限公司	3103 0218
2181	雋歷物業及設施管理有限公司	3111 0993
2182	力柏工程(香港)有限公司	2826 9130
2185	領高智能科技有限公司	3956 9380
2186	新達物業管理(亞洲)有限公司	2391 0288
2187	安聯保安有限公司	3690 1098
2189	順寶機械工程(香港)有限公司	2688 0744
2190	安防保安服務有限公司	3956 4926
2191	偉祥工程有限公司	2185 6515
2194	築匠設計工程有限公司	6341 5678
2195	全達系統工程有限公司	2898 8623
2196	領高網絡工程有限公司	6112 4746
2197	錦祥電力工程有限公司	2454 9000
2201	聯發工程有限公司	3488 3268
2202	科爾保安科技有限公司	3705 2120
2204	安域科技有限公司	2258 2208
2205	萬橡科技有限公司	5363 0370
2206	玖創科技有限公司	3596 2500
2207	正誠科技系統有限公司	2815 8060
2208	Meta-LL Solutions Company Limited	3176 2121
2209	超智能科技有限公司	2590 0299
2211	四方保安系統有限公司	2886 8160
2215	中國聯通(香港)運營有限公司	2621 3868
2216	科匯動能有限公司	2416 0422
2218	中國鐵路工程(香港)有限公司	2191 3800
2219	鼎立盛香港有限公司	5484 0820
2220	BAI Communications Limited	2857 3698
2222	華源物業有限公司	3488 9368
2224	迅城系統工程有限公司	2386 3983
2225	卓科系統有限公司	9526 8096

港九勞工社團聯會

第十九屆常務委員（2022 － 2025）

主席：林振昇
副主席：譚志聰
副主席：譚金蓮
副主席：陳萬聯應
副主席：儲漢松
副主席：詹勳澤
秘書長：周小松
財務主任：黃永權
勞聯之友主任：邱杰斌
勞聯之友副主任：孟毅
勞聯之友副主任：梁耀華
康樂福利主任：李耀基
康樂福利副主任：林欣怡
康樂福利副主任：程凱霆
權益主任：黃桂庭
權益副主任：李貝特
權益副主任：黃嘉毅
社會事務主任：何仁清
社會事務副主任：蔡永其
社會事務副主任：黃達雄
勞工教育主任：吳廣勁
勞工教育副主任：麥少芬
婦女事務主任：劉婉儀
婦女事務副主任：陳巧玲
職業安全及健康推廣主任：鄭秀娟
職業安全及健康推廣副主任：殷嘉聰
職業安全及健康推廣副主任：何志明
青年事務主任：陳麗紅
青年事務副主任：陳偉峰

▪ 港九勞工社團聯會成員會名單

港九電器工程電業器材職工會
中西飲食業職工會
香港倉庫運輸物流員工協會
港九電子工業職工總會
洗熨業職工會
香港洋酒食品超級市場職員協會
戲院遊樂場職工會
啤酒汽水飲品業職工會
港九金飾珠寶業職工會
港九金屬電鍍磨光業職工會
烤臘及飲食專業人員協會
醫院診所護士協會
教育局官津補私學校職工會
群生飲食技術人員協會
飲食業管理專業人員協會
香港國際貨櫃碼頭集團職工總會
香港空調製冷業職工總會
職業訓練局非教職人員工會
九廣鐵路職工會
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
香港樓宇管理僱員工會
政府司機職工總會
機場空運員工協會
香港文職人員總會
政府貴賓車司機工會
客家菜館職工會
健康服務從業員協會
香港醫院職工協會
快餐及食店員工總會
香港電訊專業人員協會
香港非緊急救護服務員工協會
香港會計人員總會
電子通訊技術人員協會
電腦資訊科技人員協會
商品推廣及零售業僱員總會
香港玩具專業協會
家庭服務從業員協會
香港服務業僱員協會
香港環境服務職工會
政府高級文書主任協會
香港製造業行政、管理及工程技術人員總會
政府機電監工技工職員協會
香港機電業管理及專業人員協會
香港機電工程助理人員工會
香港機電業工會聯合會
香港安全督導員協會
香港叉式剷車專業人員協會
香港建造及裝修工程從業員協會
地下電纜及喉管探測人員協會
非專利公共巴士從業員協會
香港大學職工會
香港特區政府文書職系人員協會
香港美容保健業僱員總會
香港照明專業人員協會
香港特區政府一般職系人員協會
香港園藝花藝業從業員總會
香港汽車維修業僱員總會
政府特別攝影師協會
香港鐵路總工會
物業維修技術人員協會
香港旅遊服務業員工總會
香港飲食業職工會聯合會
香港特區政府公務僱員總工會
香港醫務衛生華員總會
香港航空發動機維修服務員工協會
香港學術及職業技能導師協會
香港賽馬會職工總會
職業訓練局初級職員工會
食物環境衛生署執法人員工會
中港客運從業員工會
香港碼頭及港口業工會
駕駛政府車輛人員協會
香港醫療輔助隊隊員協會
香港導遊總工會
香港體育學院職員工會
國家推拿技能考評員香港總會
香港政府康樂場地主管人員總工會
香港特區政府康樂事務人員總工會
香港特區政府康樂助理職系人員總工會
香港特區政府康樂及文化事務署文書及
康樂助理職系人員總工會
香港特區政府文書助理會
特區政府中基層僱員總會
環保業職工會
香港建築行業工會
香港行政人員協會
香港保健員協會
保險及理財策劃人員協會
香港華人機器總工會
銷售及推廣職工協會
香港領隊總工會
香港能源效益行業總會
香港整脊師工會
香港特區政府丈量員協會
非牟利機構人員協會
香港中醫養生行業工會
香港烘焙及咖啡從業員協會
政府樹藝主管人員總工會
高壓電力專業人員總會
高級行政及管理人員工會
專業滅蟲人員工會
香港旅巴司機職工會
陪護服務從業員協會
院校設施管理及維修從業員協會
公共小型巴士職工會
手法治療、推拿及按摩導師工會
香港醫療服務僱員工會
香港病人服務助理工會
中醫理療師協會
香港特區政府輔助部隊駕駛人員工會
香港資深律師聯盟
香港法律顧問總會
香港運輸物流業工會聯會
香港旅業組職聯盟
香港資訊電子行業工會聯合會

■ 屬會名單

職業技能培訓及教育人員工會
港九拯溺員工會
清潔及庶務員工會
陪月及嬰幼兒照顧專業人員總工會
香港專營巴士僱員總工會
保安及物業管理從業員工會
社福界及勞工服務團體員工協會
社福界機構前線人員工會
專業珠寶課程導師及行政人員協會
香港醫事顧問總工會
文職員工及行政助理協會
就業輔導人員協會
普通話教育專業人員協會
工程管理人員工會
會計及行政人員工會
粵劇文化從業員協會
香港飲食課程導師工會
場地設施管理人員工會
長者照顧服務及培訓員工協會
太陽能發電系統從業員工會
中醫藥從業員工會
中國書畫導師協會
家居水電維修導師協會
資歷架構課程統籌人員協會
醫院聯網職員工會
普通話教育人員工會
香港醫院僱員權益工會
香港食物環境衛生署職工權益工會
外判服務合約人員工會
文職及銷售人員工會
香港泥頭車司機協會
混凝土業職工會
團結政府司機工會

■ 贊助會員名單

越野康樂協會
白冠聯誼社
海聯社
港九飲食業群生互助研究社
民天的士司機車主聯誼會
電業承辦商協會
新界西區電業工程協會
香港建造工程師學會
政府司機安全會
曉力羽毛球會
新界市政司機福利會
水務技術同學會
香港川蜀同鄉總會
源武門國粹研習社
空運員工遊樂會
公務員高級文書主任退休人員協會
香港新疆同鄉總會
香港交通運輸業職工聯合會

勞聯各區辦事處 / 聯絡處

網址：**www.hkflu.org.hk**

總辦事處	九龍旺角上海街 688-690 號鎮海商業大廈 2 樓	Tel: 2776 7232	Fax: 2788 0600	flucsb@hkflu.org.hk
深水埗聯絡處	九龍深水埗大埔道 6-8 號福耀大廈 2 字樓	Tel: 2776 7242	Fax: 2784 0044	flutpd@hkflu.org.hk
深水埗聯絡處	九龍深水埗大埔道 18 號中國聯合銀行大廈 1/F	Tel: 2784 5300	Fax: 2784 0212	fluucb@hkflu.org.hk
深水埗聯絡處	九龍深水埗大埔道 18 號中國聯合銀行大廈 12/F	Tel: 2779 7922	Fax: 2777 9259	fluucb@hkflu.org.hk
深水埗聯絡處	九龍深水埗福華街 27 號朝光商業大廈 6/F	Tel: 2779 3766	Fax: 2779 2380	flutic@hkflu.org.hk
旺角聯絡處	九龍旺角上海街 446-448 號富達商業大廈 17 字樓	Tel: 2781 0983	Fax: 2771 8390	fluccb@hkflu.org.hk
觀塘聯絡處	九龍觀塘鴻圖道 31 號鴻貿中心 605-607 室	Tel: 3615 0018	Fax: 3996 8110	-

勞聯各進修中心

網址：**www.hkflu.edu.hk**

太子(PE)	九龍彌敦道 771-775 號柏宜中心 5 字樓	Tel: 2787 9967	Fax: 2787 5707	flupe@hkflu.edu.hk
觀塘(HM)	九龍觀塘巧明街 111-113 號富利廣場 706 室	Tel: 2793 9887	Fax: 2793 0969	flukt@hkflu.edu.hk
土瓜灣(英才) (YC)	九龍土瓜灣英才徑 4 號	Tel: 2714 3123	Fax: 2714 9099	fluyc@hkflu.edu.hk
大埔(KF)	新界大埔廣福道 152-172 號大埔商業中心 4/F, A-B座	Tel: 2638 0896	Fax: 2638 0190	flutpo@hkflu.edu.hk
屯門(TM)	新界屯門屯喜路 2 號栢麗廣場 18/F,1810 室	Tel: 2441 1110	Fax: 2457 5791	flutmc@hkflu.org.hk
葵芳(SF)	新界葵芳盛芳街 7 號葵芳商業中心 1601 室	Tel: 2610 2633	Fax: 2610 2155	flukwf@hkflu.edu.hk
旺角(CC)	九龍旺角上海街 446-448 號富達商業大廈 17 字樓	Tel: 2781 0983	Fax: 2771 8390	fluccb@hkflu.org.hk
觀塘鴻貿中心	九龍觀塘鴻圖道 31 號鴻貿中心 605-607 室	Tel: 3615 0018	Fax: 3996 8110	-
元朗	元朗宏業南街 22 號虹方 10 樓 1005 室	Tel: 2397 7070	Fax: 3795 3267	-

香港機電業工會聯合會

第九屆常務委員會職員表
（2021—2024）

主　席	張永豪
副主席	楊健雄
副主席	鄧文熙
副主席	鄭秀娟
秘書長	洪秀琼
財務主任	陳德桓
副財務主任	蘇卓立
社會事務主任	繆泰興
宣教主任	陳耀昌
權益主任	吳廣勁
行政及組織主任	林潔儀
職業安全推廣主任	陳金鈎

常　委	曾　波
常　委	葉黎慶
常　委	駱耀祥
常　委	黎　宇
常　委	廖惠光
常　委	陳卓華
常　委	何鏡福
常　委	朱育青
會務顧問	黎志華
會務顧問	容華東
會務顧問	冼啟明 MH
會務顧問	溫冠新 MH

會務顧問	陳幟憲 MH
會務顧問	李秀琼
會務顧問	郭志強
顧　問	馮宜萱 BBS,JP
顧　問	游立仁
核數師	黎靖中
核數師	鄺文鋒
核數師	廖保珠
總幹事	陳萬聯應
總幹事	黃永權

成員會一覽表

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
電子通訊技術人員協會
香港機電業管理及專業人員協會
香港機電工程助理人員工會
地下電纜及喉管探測人員協會
香港華人機器總工會
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
香港建造及裝修工程從業員協會
香港能源效益行業總會
香港安全督導員協會
高壓電力專業人員總會
院校設施管理及維修從業員協會

盟會

電業承辦商協會
水務技術同學會

地址：九龍旺角廣東道982號嘉富商業中心3字樓
電話：2626 1927　　傳真：2626 0152
網址：http：//www.emf.org.hk　　電郵：info@emf.org.hk

今日機電 屋宇設備及環保

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

第五十六期

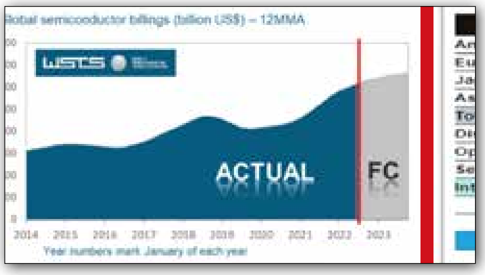
2022. 12

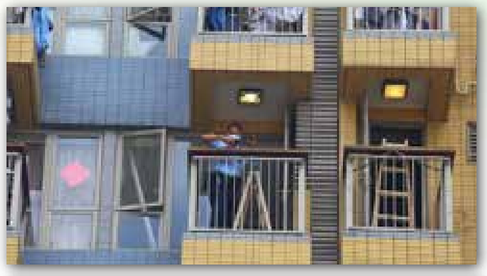
◎ 泳池及噴水池裝置的“五年檢”

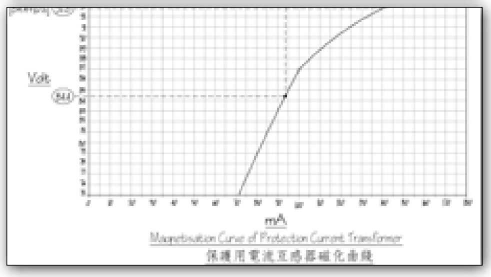
◎ 談談 PCT 的 Vkp

◎ 電力裝置的防火

◎ 物聯網簡介







◎ 可再生能源發電系統校驗報告主要更新摘要

◎ 空氣淨化機及浴室寶

◎ 半導體行業技術趨勢綜述

◎ 關於探測《地下電訊線路》的一些建議

◎ 安全思想與安全行為

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

『今日機電』已出版至五十六期，從理論知識和應用技術層面探討有關業界技術、條例守則、要求標準、行業動態、安全知識等，為業界及從業員提供了大量實用的資訊，擴潤了我們的眼界和知識領域。本刊能有這樣的成就，有賴各位行業前輩、老師和工程師學者的支持，義務執筆與我們分享他們的寶貴知識和經驗。特別在新冠肺炎影響下，擾亂了各崗位上之工作。但各義工仍然無私奉獻；在此，向一眾作者以及進行排版和校對之義工，致以衷心的致謝！

今年致命工業意外頻生，叫人惋惜，劉志強特撰寫《安全思想與安全行為》，范嘉華亦以《電力裝置的防火》為題撰文，一同宣傳安全意識。

技術文稿方面，就著電力(線路)守則26M的修訂，電職工會技術組撰文《泳池及噴水池裝置的”五年檢”》望釋工友疑惑；陳富濟跟大家《談談PCT的Vkp》同時，李琰亦提出《關於探測《地下電訊線路》的一些建議》。

今期邀請兩間公司介紹一些市場上產品的通用規格，以及校驗報告樣本的更新：德國寶(香港)有限公司撰文《空氣淨化機及浴室寶》，香港電燈有限公司撰文《可再生能源發電系統校驗報告主要更新摘要》。

在資訊科技發展一日千里的前景下，機電業工友需要具備的知識越見廣闊。《物聯網簡介》由王建鈞與大家分享，《半導體行業技術趨勢綜述》則由劉海峰跟工友探討。

今年是「電子通訊技術人員協會」二十五週年銀禧會慶，際此盛會，衷心祝願工會會務越加興隆，發展更形壯碩。

在新冠肺炎持續影響下，各行各業深受困擾。在此呼籲大家同心抗疫，各位堅守工作崗位！最後，在此祝願香港早日走出陰霾，經濟及各項社交活動重拾正軌。

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
(旺角港鐵站 E1 出口)
3/F PROSPERITY CENTRE
982 CANTON ROAD
MONGKOK KOWLOON
電話：2626 1927　傳真：2626 0152

網上電子版

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。

泳池及噴水池裝置的“五年檢”

電職工會技術組

泳池及噴水池裝置的“五年檢”（以下簡稱：“池檢工作”）一直以來都是被業界視為一項重要的工作，正如《電力（線路）規例工作守則》（以下簡稱：“守則”）所指出：“在正常使用的情況下，該處會因人體電阻減低以及人體接觸到地電勢而有較高的觸電危險”。同時，也因為泳池裝置有著一些和一般電力裝置不同的裝設重點，例如：

- 分區 0 內的每個照明器，必須由標稱電壓不超過 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；
- 分區 0 內的每個照明器的接地導體（如有），不應連接至安全隔離變壓器的初級側；
- 安全隔離變壓器的初級側與次級側之間，必須沒有接地連接；
- 分隔特低壓電路的外露非帶電金屬部分不應接地，或與另一電路的保護導體或外露非帶電金屬部分連接。

因此，EMSD 特別為了“守則 26M”的執行和安全要求，和工會、商會以及業界的其他持分者進行了一次深入的交流，並且在今年 4 月初向業界發出了“守則核對表 1”的補充：

- (m) 泳池裝置 核對表（圖 1），和
- (n) 噴水池裝置 核對表（圖 2）。

在“守則26M”的交流中，討論到“守則26M”的(4)(a)、(b)、(c)，供電泳池裝置“分區0”和“分區 1”的電源，指出“只准許由分隔特低壓作為保護措施”的重要性。

有關“分隔特低壓”（以下簡稱：SELV）的定義在“守則”中是指：

- “分隔特低壓”(SELV) — 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。（守則 2 釋義）
- 再參考圖 1 的 (m)(iii) 的條文內容：“分隔特低壓的電源 (即安全隔離變壓器）…”，以及 (m)(iv) 的條文內容：“…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)”。
- 守則 5A(b)(i)：“符合 IEC 61558 或等效規定的雙重絕緣的安全隔離變壓器，其次級繞組與地絕緣，而其額定輸出電壓須不超逾 55 伏特…”。

討論中業界也反映，在“池檢工作”中，發現供電給泳池裝置和噴水池裝置“分區0”和“分區 1”電器（主要是“照明器”）的電源，都是會使用“雙繞組 (Double Wound) 特低壓變壓器”，但是大部份都是：

圖 1

(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)。	
(x)	安全隔離變壓器的供電電路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。	
(xi)	泳池裝置符合守則 26M。	

圖 2

(n)	噴水池裝置	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)	所採取的一項或多項保護措施(即使用分隔特低壓作為電路的電源，電路的電源以電流式漏電斷路器加以保護或作電氣性分隔的電路電源只供電給一件用電器具)符合守則 26M(6)(a)。	
(iii)	若採用分隔特低壓，分區 0 內每個水底照明器只准許由標稱電壓不超過 50 伏特均方根交流電或 120 伏特無紋波直流電的分隔特低壓作為保護措施。	
(iv)	若採用分隔特低壓，分隔特低壓的電源(即安全隔離變壓器)應裝置於分區 0 及 1 之外，以符合守則 26M(6)(a)(i)。	
(v)	若採用分隔特低壓，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)。	
(vi)	若採用分隔特低壓，連接至安全隔離變壓器金屬外殼的電路保護導體有接地。	
(vii)	若採用分隔特低壓，安全隔離變壓器的初級側與次級側之間沒有接地連接。	
(viii)	若採用分隔特低壓，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。	
(ix)	若採用分隔特低壓，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。	
(x)	若採用分隔特低壓，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)。	
(xi)	噴水池裝置符合守則 26M。	

- 找不到是依據什麼國家 / 國際標準的資料（圖 3）；或是
- 雖然有標準的資料，但並不一定是 IEC 61558-2-6（圖 4）。

圖 3

圖 4

因此業界的關注，主要有下列的 4 點：

(1) 守則 5A(b)(i) 指出的：“符合 IEC 61558 或等效規定的雙重絕緣的安全隔離變壓器”。除了在核對表中的 IEC 61558-2-6 標準外，還有那些國家／國際標準可以視為滿足“等效規定”的要求？

(2) 在“安全隔離變壓器”上，如果找不到依據什麼國家／國際標準的資料時：

(2.1) 是不是可以確定這相關裝置是“不符合安全規定”，而需要更換為符合規定的產品？

(2.2) 同時，因為這是一項“安全缺點”，是不是需要立即停止這些未有證明的“雙繞組特低壓隔離變壓器（下稱：“安全隔離變壓器”）的供電，直至這項缺點更正後才可以恢復供電？

(2.3) 除了上述 (2.1) 的處理方式外，是不是還有能夠不降低相關裝置“安全”程度的其他可行方式？

(3) 如果出現上述 (2) 的情況，怎樣通過合適的核對表來表達？

1. 符合 IEC 61558-2-6 或等效規定的“安全隔離變壓器”

1.1 IEC 61558-2-6

◇ 在“守則” 2009 至 2020 年版 5A(b)(i)：“符合 IEC 61558 或等效規定的雙重絕緣的安全隔離變壓器，其次級繞組與地絕緣，而其額定輸出電壓須不超逾 55 伏特；…”

◇ IEC 61558-2-6 的最初版本（圖 5 ）是：IEC 61558-2-6:1997

標題是：Safety of power transformers, power supply units and similar - Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use
（電力變壓器、電源裝置和類似產品的安全──第 2 部分：一般用途安全隔離變壓器的特殊要求）

◇ IEC 61558-2-6 的第 2 版本（圖 6 ）是：IEC 61558-2-6:2009

標題是：Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V - Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers
（電源電壓高達 1100 V 的變壓器、電抗器、電源裝置和類似產品的安全一第 2-6 部分：安全隔離變壓器和包含安全隔離變壓器的電源裝置的特殊要求和試驗）

• IEC 61558-2-6 的現行版本（圖 7 ）是：IEC 61558-2-6:2021

標題是：Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof - Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers for general applications

（變壓器、電抗器、電源裝置及其組合的安全—第 2-6 部分：安全隔離變壓器和包含一般應用安全隔離變壓器的電源裝置的特殊要求和試驗）

圖 5

圖 6

圖 7

1.2 在文件上宣稱，符合“IEC 61558-2-6 或等效規定安全隔離變壓器”的國家／國際標準

- GB 19212-7
  - ◇ GB 19212-7:2006（圖 8，相等於 IEC 61558-2-6:1997 現在已被 GB 19212-7:2012 代替）

    標題是：電力變壓器、電源裝置和類似產品的安全 第 7 部分：一般用途安全隔離變壓器的特殊要求
  - ◇ GB 19212-7:2012（圖 9，相等於 IEC 61558-2-6:2009 ）

    標題是：電源電壓為 1100 V 及以下的變壓器、電抗器、電源裝置和類似產品的安全 第 7 部分：安全隔離變壓器和內裝安全隔離變壓器的電源裝置的特殊要求和試驗
- BS EN 60742 (相等於 IEC 60742)
  - ◇ 標題是：Isolating transformers and safety isolating transformers Requirements

    （隔離變壓器和安全隔離變壓器的要求）

圖 8


GB

中华人民共和国国家标准

GB 19212.7—2006

电力变压器、电源装置和类似产品的安全
第 7 部分：一般用途安全隔离
变压器的特殊要求

Safety of power transformers, power supply units and similar—
Part 7: Particular requirements for safety isolating transformers for general use

(IEC 61558-2-6:1997, MOD)

2006-08-25 发布　　2007-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

圖 9


GB

中华人民共和国国家标准

电源电压为 1 100 V 及以下的变压器、
电抗器、电源装置和类似产品的安全
第 7 部分：安全隔离变压器和内装安全隔
离变压器的电源装置的特殊要求和试验

Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V—Part 7: Particular requirements and test for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers

(IEC 61558-2-6:2009, Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V—Part 2-6: Particular requirements and test for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers, IDT)

2012-06-29 发布　　2013-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

◇ 在“守則” 2003 年版 5A(b)(i)：“符合 BS EN 60742 或等效規定的雙重絕緣的安全隔離變壓器，其次級繞組與地絕緣，而其額定輸出電壓須不超逾 55 伏特；…”

■ EN 61558:2-6（相等於 IEC 61558-2-6）／…其他歐洲標準的產品大多數都會標示□□ EN 61558-2-6，例如：BS EN 61558-2-6（圖 10）／DIN EN 61558-2-6。

圖 10

■ BS 3535，這是在“池檢工作”中最多機會碰到的變壓器國家／國際標準。“守則” 1997 年版中的“安全隔離變壓器”，便是引用 BS 3535。這標準最早可以追溯至 1962 年，原本只是單一文件：

BS 3535 Specification for Safety Isolating Transformers for Industrial and Domestic Purposes（工業和家用安全隔離變壓器規範）

因此早期的變壓器標示的會是 BS 3535（圖 11）。其後經過 1990 年的修訂後，單

一文件分成兩部份組成，分別是：

◇ BS 3535-1(1990) Isolating Transformers and Safety Isolating Transformers Part 1: General Requirements.（隔離變壓器和安全隔離變壓器第 1 部分：一般要求）

◇ BS 3535-2(1990) Isolating Transformers and Safety Isolating Transformers - Part 2: Specification for Transformers for Reduced system voltage（隔離變壓器和安全隔離變壓器 - 第 2 部分：用於降低系統電壓的變壓器規範）

因為 BS3535-2 是用於“降低系統電壓的變壓器”，所以有些變壓器的標示也會有可能出現 BS 3535-2。

在網上得到的資料顯示，BS 3535-1(1990) 及 -2(1990) 被 BS 61558-1:1998 和 BS 61558 -2-23:2001 所取代。

圖 11

■ 在上一小節（ 1.2 節）所述及的變壓器都有著一些同樣的特性：

◇ 都是“安全隔離變壓器”，換句話說都是“雙繞組變壓器”；

◇ 都有近似 (Safety Isolating Transformer) 的符號；

◇ 通過接線方式的安排，都是可以輸出“標稱電壓不超過 12 伏特均方根交流電的分隔特低壓”(SELV) 的安全隔離變壓器；

◇ 但卻不一定是能夠符合現今守則 5A(b)(i) 所指的：“符合 IEC 61558 或等效規定的雙重絕緣的安全隔離變壓器”（圖 12 ）。

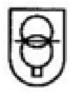
因為 IEC 61558（包括 IEC-61558-2-6 和相關的等效標準）內容述及的 Transformer 的絕緣形式，並不只是指“雙重絕緣”（圖 12 是摘引自“IEC61558-2-6:2009 的 Scope”。中文是摘錄自“GB 19212-7:2012 範圍”：“本部分適用於在安裝規程或設備規範中要求電路間的絕緣為雙重絕緣或加強絕緣的變壓器。）

圖 12

Transformers covered by this part are used in applications where double or reinforced insulation between circuits is required by the installation rules or by the end product standard.

■ 安全隔離變壓器 (Safety Isolating Transformer) 的符號説明

GB 19212.7—2012/IEC 61558-2-6:2009

符号或图形符号	说明或名称	标识代号
	无危害安全隔离变压器	IEC 60417-5222
	非耐短路安全隔离变压器	IEC 60417-5946
	(固有或非固有)耐短路安全隔离变压器	IEC 60417-5947

» “無危害安全隔離變壓器”— Fail-safe safety isolating transformer。不正確使用下功能失效，但沒有危險性的”安全隔離變壓器”

» “非耐短路安全隔離變壓器”— Non-short-circuit-proof safety isolating transformer。沒有短路保護的“安全隔離變壓器”

» “（固有或非固有）耐短路安全隔離變壓器”— Short-circuit-proof safety isolating transformer (inherently or non-inherently。具有短路保護的“安全隔離變壓器”

◇ Inherently short-circuit proof controlgear。保護元件失效下，過載或短路時溫度不會超過限定值，過載或短路移除後產品可以恢復正常運作

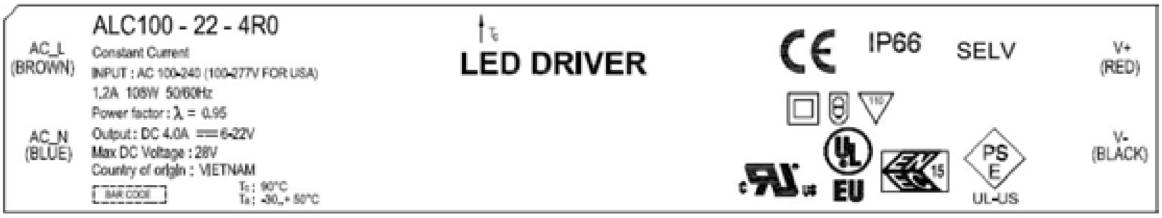
◇ Non-inherently short-circuit proof controlgear。過載或短路時，保護元件動作

1.3 從功能上看來，會是符合 IEC 61558-2-6 (IEC 61558) 等效規定的國家 / 國際標準

LED 照明器因為有著節能省電、光度可調的特性，因此在各種裝置都被廣泛的使用，尤其是噴水池（“表演噴泉”）的裝置上。但是 LED 照明器的電源組件大多是“電子設備（電子牛）”，這對“不接受電子牛作為泳池裝置的安全隔離變壓器”這一傳統觀點，帶來一定的沖擊。

從圖 13 的產品標誌可以看到這產品（ LED DRIVER，生產商標誌在引用時被遮蓋）在功能上，是可以完全滿足作為“1 個直流電壓不超過 30V(6-22V、最高 28V)、功率供應 108W 的分隔特低壓 (SELV)”電源的各項要求。並且標示有“(安全隔離變壓器 Safety Isolating Transformer)”，以及“（雙重絕緣）”的標誌。經進一步查證下，這產品是得到 EN 61347-1 和 EN 61347-2-13 的認證。

圖 13



EN 61347 相當於 IEC 61347 和 GB 19510，共分為 14 個部份，和這次討論內容有關的是：IEC 61347-1(GB 19510.1) 和 IEC 61347-2-13(GB 19510.14)。

- IEC 61347-1 Lamp controlgear - Part 1: General and safety requirements，和 GB 19510.1 燈的控制裝置 第 1 部分：一般和安全要求
- IEC 61347-2-13 Lamp controlgear - Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules，和
  GB 19510.14 燈的控制裝置 第 14 部分：LED 模組用直流或交流電子控制裝置的特殊要求

GB 19510 的 14 個部份，是包括：

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 19510《灯的控制装置》分为 14 个部分：

——第 1 部分：一般要求和安全要求；
——第 2 部分：启动装置(辉光启动器除外)的特殊要求；
——第 3 部分：钨丝灯用直流/交流电子降压转换器的特殊要求；
——第 4 部分：荧光灯用交流电子镇流器的特殊要求；
——第 5 部分：普通照明用直流电子镇流器的特殊要求；
——第 6 部分：公共交通运输工具照明用直流电子镇流器的特殊要求；
——第 7 部分：航空器照明用直流电子镇流器的特殊要求；
——第 8 部分：应急照明用直流电子镇流器的特殊要求；
——第 9 部分：荧光灯用镇流器的特殊要求；
——第 10 部分：放电灯(荧光灯除外)用镇流器的特殊要求；
——第 11 部分：高频冷启动管形放电灯(霓虹灯)用电子换流器和变频器的特殊要求；
——第 12 部分：与灯具联用杂类电子线路的特殊要求；
——第 13 部分：放电灯(荧光灯除外)用直流或交流电子镇流器的特殊要求；
——第 14 部分：LED 模块用直流或交流电子控制装置的特殊要求。

業界面臨的另外的 1 個問題是：圖 13 的“電子牛”，能不能夠被接受為“和 IEC 61558-2-6 (IEC 61558) 等效規定”的安全隔離變壓器，用來作為安裝在“守則 26M”規定的“分區 0”和“分區 1”用電器具的“分隔特低壓 (SELV)”電源？

如果接受，IEC 61347-1/ □ □ EN 61347-1/GB 19510.1 和 IEC 61347-2-13/ □ □ EN 61347-2-13/GB 19510.14 將會不會是合適的參照國家 / 國際標準？

EMSD 的回應：現階段根據標準和文件 IEC 61558-2-6 和 IEC 61347-2-13，兩者之間並沒有直接等號，選用時須核實 IEC 61347-2-13 的產品是否配置“SELV controlgear”，及核實出廠測試項目是否能達到 IEC 61558-2-6 的要求。

2. 在“安全隔離變壓器”上，如果找不到依據的國家／國際標準資料時，應盡快更換為符合規定的產品

當泳池裝置範圍中的“分區 1 及 2”（根據“守則 26M”所規範），其“防止觸電保護措施”是唯一採用“分隔特低壓 (SELV) 電源”時，但在“池檢工作”發現相關的“特低壓變壓器”，找不到任何國家 / 國際標準資料、文件來證明是符合“IEC 61558-2-6”，或本文上述 1.2 項內所列出的“等效規定”，這變壓器便不能稱為“安全隔離變壓器”。因而由這樣的變壓器供電也不能夠稱為“分隔特低壓 (SELV) 電源”。應盡快更換為符合規定的“安全隔離變壓器”產品。並且在沒有完成這更換工作前，泳池及噴水池裝置的“五年檢”（“池檢工作”）也是沒有完成。

3. 在“守則 26M”的交流中，EMSD 和業界各方進行了充分的討論，在安全的加強上，還取得進一步的共識：“如果安裝在泳池、噴水池裝置中的用電器具採用分隔特低壓作為保護措施，建議增加下列的三項設施：”

3.1 由不超過 30mA 靈敏度的 RCD 供電給“安全隔離變壓器”，加強“漏電保護”的安全效能；

3.2 “安全隔離變壓器”的供電側，由不少於 1 組的兩極 (DP) 隔離器控制。

圖 14 是配合上述兩項建議設施的電路示意圖。

圖 14

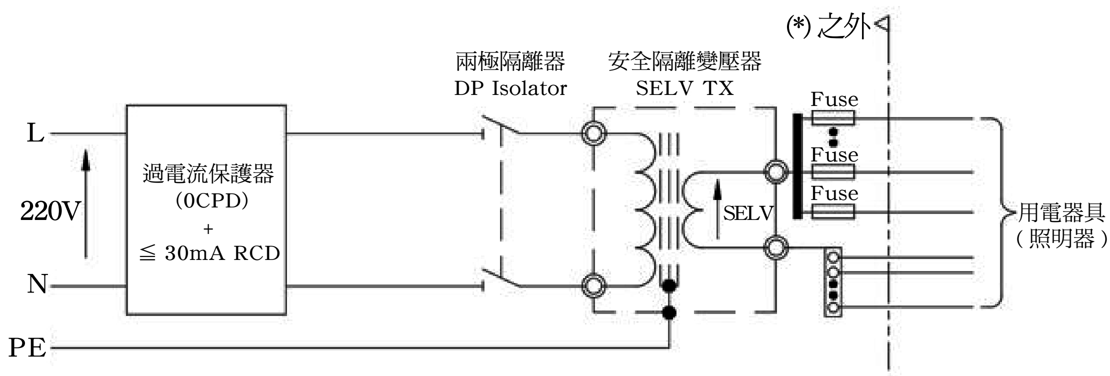


表 1

(*) =	泳池			噴水池	
	分區 0、1、2			分區 0、1	
SELV =（標稱電壓）	分區 0	分區 1	分區 2	分區 0	分區 1
	不超過 12 伏特均方根交流電或 30 伏特無紋波直流電	不超過 25 伏特均方根交流電或 60 伏特無紋波直流電	不超過 50 伏特均方根交流電或 120 伏特無紋波直流電	不超過 50 伏特均方根交流電或 120 伏特無紋波直流電	

3.3 還有一項現時屬於“可選擇”性質的建議 — 在“安全隔離變壓器”的次級側，以及“分隔特低壓配電箱”（如有）附近位置加上以清楚易讀及不小於 5 毫米高的字體書明“分隔特低壓—沒有接地連接”及“SELV—NO EARTH CONNECTION”的警告性告示。以提醒註冊電業工程人員不要連接”分隔特低壓電器”的保護導線（如有）至初級側的接地。

4. 在“池檢工作”中執行“核對表 m”和“核對表 n”的一些注意要點

4.1 在“池檢工作”中，對核對表和“守則”中所述及的“分隔特低壓 (SELV) 電源”的檢測程式和準則

- “分隔特低壓 (SELV) 電源”，需要檢測其電壓數值：
  - ◇ 電路空載 (No-load) 時，在“安全隔離變壓器”的輸出端上量度；
  - ◇ 參照泳池、噴水池裝置範圍中的“分區”（根據“守則 26M”所規範），量度得出的數值不可以超過表 1 所列；
- 如果超過表 1 所列，例如圖 4 這台標稱“BS 3535”的變壓器（假設它具有充分的“證明文件”），如果是用來供電給泳池“分區 0”的照明裝置，也會因為其“空載 (No-load) 電壓”是 14V AC.，而不符合規定。應盡快更換為符合規定的“安全隔離變壓器”產品。並且在沒有完成這更換工作前，泳池及噴水池裝置的“五年檢”（“池檢工作”）也是沒有完成。

4.2 在“池檢工作”中，特別是一些比較舊的泳池裝置，經常發現分區 0、1 的照明器是：

- 使用金屬外殼和以嵌入方式裝設；
- 佈線都是使用鋼導管（“暗喉”）。因此照明器的金屬外殼便有機會和鋼導管，以及建築物的鋼筋接觸。

因此，當在不同的照明器金屬外殼之間，以及照明器和其他非電氣裝置金屬部分，進行“接地連通性檢測”時，便有機會出現未能完全嚴格地達到：“…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”，這一核對表項目 (m(viii) 及類似) 的規定，測量的結果一般是由“幾歐姆至幾十歐姆”。

經過 EMSD 和業界各方進行了充分的討論後，得出的共識是：

- 對於這些已經運作了一定時日的舊有裝置，可能因照明器嵌入式底座在當年施工時未完全與石屎作電氣性分隔，但如底座沒有與接地或另一電路的保護導體或外露非帶電金屬部分直接連接，根據過去的工程經驗，測量的結果一般不會只有幾歐姆，而會高於幾十甚至幾百歐姆，故建議加裝本文上述 3.1 項的 RCD，加強“漏電保護”的安全效能，因此仍可以接受。如想加強絕緣能力，可考慮改用絕緣螺絲以固定照明器金屬外殼在嵌入式底座或改用膠外殼；

圖 15

- 如測量的結果只有幾歐姆，很大可能底座與接地或另一電路的保護導體或外露非帶電金屬部分直接連接，必須查找出連接位置並作出糾正。

4.3 對執行圖 1 的“核對表 m”和圖 2 的“核對表 n”的兩點建議

- 核對表 “(m)(ii)”、“(m)(vii)”、“(n)(iii)”和 “(n)(viii)”項目中的“每個水底照明器”，可以理解為“分區 0 內的每個照明器”。因為這些核對項目是應該包括圖 15 的情況。

4.4 “(m)(xi) 泳池裝置符合守則 26M”，以及“(n)(xi) 噴水池裝置符合守則 26M”的兩個核對項目的填報

- 泳池、噴水池裝置範圍中的“分區”（根據“守則 26M”所規範），當其“防止觸電保護措施”是唯一採用“分隔特低壓 (SELV) 電源”時，這些保護措施的安全規格比 26M (3) (圖 16) 中所提及的等電位導體接駁連接為高，因此守則 26M (3) 並不適用於採用“分隔特低壓 (SELV) 電源”的照明器。
- 如遇上此情況，填寫核對表 (m)(xi) 及 (n)(xi) 項目時，可直接寫上測試者及日期以視作符合規定或自行再寫上備註。

圖 16

(3) 接駁

分區 0、1 及 2 內所有非電氣裝置金屬部分，應用輔助等電位接駁導體連接至位於這些分區內的器具的外露非帶電金屬部分的保護導體。

4.5 更換“安全隔離變壓器”的一些注意要點

圖 17 是從 1 個在香港有經銷商的“安全隔離變壓器”的產品資料中摘錄，並且經由本組編輯，同時中文內容也是本組翻譯。

從這些資料中，可以得知在更換變壓器時，除了需要參考負載（照明器）的需求功率來選擇型號外，更重要的是還需要了解從“安全隔離變壓器”供電至負載（照明器）的電纜長度，為了維持可接受的“電壓降”，很大機會是需要一併更換這部分的電纜。

圖 17

for swimming pool spotlights Single-phase transformers

It has several taps in primary winding marked in meters in order to compensate the voltage drop in the transformer-spotlight line conductors and thus to get an adequate brightness in every spotlight.

(它在初級繞組中有幾個以米為單位的抽頭，以補償變壓器聚光燈線路導體中的電壓降，從而在每個聚光燈下獲得足夠的亮度)

Standards

IEC/EN 61558-1 Transformers, general specification
IEC/EN 61558-2-6 Safety transformers

POWER (VA)	FOR SPOTLIGHT	DISTANCES TRANSFORMER SPOTLIGHT
130	1x12V 100W	8-15-20m 2,5 mm² wire size 10-18-25m 4 mm² wire size
350	1x12V 300W	8-18-25m 6 mm² wire size 10-25-40m 10 mm² wire size
700	2x12V 300W	8-18-25m 6 mm² wire size 10-25-40m 10 mm² wire size

Technical data

Rated primary voltage	230V
Rated secondary voltage	12V
Rated power range	130VA | 350VA | 700VA
Protection against electric shock	Class I
Thermal class	B (130ºC) F (155°C)
Rated ambient temperature	40ºC
Protection index	IP00 | IP20
Frequency	50/60Hz

在提交 WR2 時，最好是夾附 1 份 " 安全隔離變壓器 " 的產品證明書副本。並且也把一份副本妥善放在變壓器的安裝位置附件，以備日後有需要時檢閱。

5. 結束語

自從 2021 年底，工會在收到業界對泳池及噴水池裝置“五年檢”工程的查詢後，便不斷地和業界各持份者聯絡和請教，並且由工會的技術組成立 1 個專題群組來跟進，特別是在 EMSD 各有關部門工程師 / 人員的指正下，在“數易其稿”後，終於交出了本篇文字。

我們希望通過本篇文字，能夠給業界提供這方面工程一些“準確”的資訊，從而使本行業能夠為香港市民提供更安全、資訊更“透明”的電力裝置。

本文為了減少篇幅，因此沒有把“泳池”和“噴水池”的分區資料列出，請讀者朋友可以直接參考“守則”內的相關內容。

附錄 1 (建議樣本 共 2 頁)

裝置地址：香港新界大埔□□道 104 號□□豪園

m 泳池裝置核對表

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。	陳小文/2022 年 7 月 20 日
(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)。	陳小文/2022 年 7 月 20 日
(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)。	陳小文/2022 年 7 月 20 日
(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)。	陳小文/2022 年 7 月 20 日
(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。	陳小文/2022 年 7 月 20 日
(vi)	安全隔離變壓器的初級側與次級側之間沒有接地連接。	陳小文/2022 年 7 月 20 日
(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。	陳小文/2022 年 7 月 20 日
(viii)	分隔特低壓電路的外露非帶電金屬部分不應接地或與另一電路的保護導體或外露非帶電金屬部分連接。	陳小文/2022 年 7 月 20 日
(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 58.3 兆歐姆 (不小於 1 兆歐姆)。	陳小文/2022 年 7 月 20 日
(x)	安全隔離變壓器的供電電路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。	陳小文/2022 年 7 月 20 日
(xi)	泳池裝置符合守則 26M。	陳小文/2022 年 7 月 20 日

13

電力線路測試記錄表

配電箱位置 ： 2/F 泳池機房　　配電箱編號 ： DB — ELV　　文件編號: TR-ELV
測試儀器資料 ： MEGGER　　型號 ： MFT1500

電路編號	類別	額定值 (A)	相導體 (mm²)	保護導體 (mm²)	測試結果 電氣連續性 保護導體 (Ω)	電氣連續性 環形電路 (Ω)	絕緣電阻 L-L (MΩ)	絕緣電阻 L-E (MΩ)	極性	接地故障環路阻抗 (Zs)	功能測試 漏電斷路器時間 (ms)	功能測試 其他	備註
SELV TX I/P	RCBO	16	4	N/A	N/A	N/A	N/A	3.1(2)	N/A	0.5	30.1	N/A	220/12V 200VA 安全隔離變壓器供電 (初級側)
SELV TX O/P	12V SELV	NA	NA	N/A	N/A	N/A	N/A	1.3(1)	N/A	O.L	N/A	N/A	220/12V 200VA 安全隔離變壓器供電 (次級側)
SELV TX	220/12V SELV	NA	NA	N/A	N/A	N/A	58.3(3)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	220/12V 200VA 安全隔離變壓器供電 (初級側與次級側之間)
F1	BS88 FUSE	2	4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.7(1)	N/A	N/A	N/A	N/A	泳池東邊內側照明器(分區 0)
F2	BS88 FUSE	2	4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.5(1)	N/A	N/A	N/A	N/A	泳池西邊內側照明器(分區 0)
F3	BS88 FUSE	2	4	N/A	N/A	N/A	N/A	0.7(1)	N/A	N/A	N/A	N/A	泳池東邊通路照明器(分區 1)
F4	BS88 FUSE	2	4	N/A	N/A	N/A	N/A	1.1(1)	N/A	N/A	N/A	N/A	泳池西邊通路照明器(分區 1)
F5	BS88 FUSE	2	4	N/A	N/A	N/A	N/A	0.8(1)	N/A	N/A	N/A	N/A	泳池入口地腳照明器(分區 2)

備註：
(1) 安全隔離變壓器次級側絕緣電阻測試電壓 — 250VDC
(2) 安全隔離變壓器初級側絕緣電阻測試電壓 — 500VDC
(3) 安全隔離變壓器初級側與次級側之間絕緣電阻測試電壓 — 500VDC

測試者:	陳小文 (WXXXXXXX)
日期:	2022 年 6 月 20 日

聲明： 就本人所知及相信，上列資料全部屬實，本人明白，若本人明知而提供虛假資料，本人有遭刑事檢控之虞。

談談 PCT 的 Vkp

陳富濟 (chanfuchai@gmail.com)

1. 第一回合

日前有行業朋友(下稱 C 君)問到：

(1.1) “保護用電流互感器”的“膝點電壓 (Knee Point Voltage)”是 1 個什麼性質的數字？

(1.2) 在工程上，它有什麼重要的用途？

對於問題 (1.1)，筆者的回應是：請他到互聯網上下載《今日機電》第 43 期，細讀一下其中的頁 13~16 — 鄧文熙先生的〈變流器的基本認識〉。

對於問題 (1.2)，筆者的回應是：

a. 在工程理論上 — 這是衡量 1 個應用“次級保護設備”的電力裝置，當在強大的“故障”電流沖擊下，能不能夠有效切斷供電(“跳閘”)的重要數據。具體的解說見鄧文熙先生的〈變流器的基本認識〉。

b. 在工程實務上 — 當處理 1 組直接連接到供電商變壓器的電力裝置，當有關工作包括：新裝設或更換總供電開關 (Incomer)、總供電開關的保護繼電器，以及保護用電流互感器的時候，一般情況下供電商的有關部門都會要求負責相關工程的 REC/REW 提供一些和這些工作有關的技術資料。而要求提供的資料中，必定會包括“保護用電流互感器”(以下簡稱：PCT)的具體型號和“膝點電壓”(以下簡稱：Vkp)等數據。

對於 PCT 的 Vkp 數據資料，兩間供電商的要求是有所不同。

b1. 中電的要求(摘錄自《客戶內部配電系統與供電及電錶安裝指引》2018 年 9 月版)

<u>保護用途電流互感器（CT）的要求</u>

過流及接地故障保護用途的電流互感器（CT）須為 15 伏安（VA）及 10P20 級別，並符合以下電流互感器比率（CTR）。

變壓器額定容量（千伏安／kVA）	2000	1500	1000	500
保護用電流互感器比率（CTR）	3000／5 安培 (A)	2250／5 安培 (A)	1500／5 安培 (A)	750／5 安培 (A)

保護用電流互感器的輸出電壓須足夠使繼電器運作；

其值為 > $16 \times I_s (Z_{ct} + Z_{lead} + Z_{o/c} + Z_{e/f})$

I_s 為過流繼電器電流設定

Z_{ct} 為電流互感器電阻值

Z_{lead} 為總電流互感器導線(lead)阻抗

$Z_{o/c}$ 為過流繼電器阻抗設定

$Z_{e/f}$ 為接地故障繼電器阻抗設定

電流互感器最大運作電壓 ≥ (額定伏安 / 額定電流) x A.L.F.

而 A.L.F. 為電流互感器的準確性限制因子

例如: 2250 / 5 安培 的電流互感器 (15 伏安和 10P20 級別)
即額定伏安為 15；額定電流為 5 安培；A.L.F. 為 20。
如使用同一組電流互感器於機械式過流及接地故障繼電器，該電流互感器通常為 15 伏安和 10P20 級別，並須作現場檢查。

如與上述所要求的保護裝置之電流互感器有所不同，中電均可考慮，唯發展商 / 客戶須在安裝前將其設計細節遞交給中電審核。

上述的要求，需要注意的是：

- "電流互感器最大運作電壓"(英文版 CT max. operating voltage)，一般的理解是等同於 PCT 的"膝點電壓 (Vkp)"；
- 上列摘錄內容中，還有很重要的一點是："如使用同一組電流互感器於機械式過流及接地故障繼電器，該電流互感器通常為 15 伏安和 10P20 級別，並須作現場檢查。"

b2. 港燈的要求 (摘錄自《接駁電力供應指南版》第七版 "第四章電力保護的要求")

4.3 <u>客戶的低壓總開關</u>

3. b. 如果客戶的過流繼電器和接地故障繼電器是共用同一組電流互感器，應採用高輸出的電流互感器和低負載的接地故障繼電器，以防止電流互感器於低壓裝置發生故障時出現飽和的情況。因此，客戶須提交文件或數據，證明建議使用的電流互感器有足夠的輸出以符合接地故障保護的要求。

3. c. 除上述方法外，過流繼電器及接地故障繼電器可分別接駁至兩組不同的電流互感器上，如圖則編號 GCS/4/06 所示。

以及：”低壓總開關保護系統的設計摘要 圖號 GCS/4/07”

1. 斷路器的資料：（總開關編號：________）

總開關額定值	是否有內置保護器件？	即時跳閘電流設定值(千安培)及最大設定值誤差	設定細節
	□ 是 □ 否		

2. 電流互感器資料：

功能	製造	型號	比率	伏安培及等級	是否已向港燈提供電流互感器的勵磁曲線圖表？	電流互感器電阻值(歐姆)	接駁導線電阻值(歐姆)
過流保護的電流互感器					□ 是 □ 否，稍後提供。		
接地故障保護的電流互感器					□ 是 □ 否，稍後提供。		
過流及接地故障保護是否共用同一組電流互感器？					□ 是 □ 否		

3. 繼電器資料：

功能	製造	型號	電流額定值(安培)	額定值電流下的負載(伏安培)	#輔助電源(交流電、直流電或不適用)	*特性，例如 EI、VI、NI (1.3 秒)、NI (3 秒)	操作桿設定值範圍	操作桿設定值	時間倍率設定值	在操作桿設定值下的繼電器阻抗 (歐姆)
過流繼電器										
接地故障繼電器										

(* EI＝ 超反限時， VI＝ 強反限時， NI＝ 正常反限時)
(# 若客戶的保護系統或繼電器需要輔助電源，該電源必須在客戶的低壓或高壓系統發生故障時維持可靠無間斷供電，以確保保護系統及繼電器正常操作。)

4. 最高接地故障環路阻抗，（如在提交建議時已有該資料）：________（歐姆）

注意事項：請提供下列資料：
1. 有關總開關，電流互感器（包括勵磁曲線圖表）和繼電器的資料。如總開關有內置保護器件，請將該等資料一併提供。
2. 總開關的過流及接地故障保護系統的接線圖。
3. 文件或數據證明其建議的電流互感器，在相間及接地故障下有足夠的輸出以符合保護要求。
4. 建議設定值下的過流保護「時間－電流」曲線特性，並繪製在圖則編號 GCS/4/05 上。

圖號 GCS/4/07
低壓總開關保護系統的設計摘要

上述的要求，需要注意的是：

- “低壓總開關保護系統的設計摘要 圖號 GCS/4/07”中的“注意事項”的第 3 點：“（提交）文件或數據證明其建議的電流互感器，在相間及接地故障下有足夠的輸出以符合保護要求”。因此，通常來説 REC/REW 是需要提交一系列的數據和計算，用來證明其選用的 PCT 的 Vkp，在故障時是足夠符合保護的要求。
- 港燈也通過《e- 電工快訊》（ 2019 年 8 月份）〈直接接駁於變壓器的低壓總開關保護系統指引及常見不符項目〉一文來作出指引。

在和 C 君溝通時，也向他提供了一些“名詞”的涵義：

- “電流互感器”，是“國標 (GB)”的規範名稱，也是香港工程界常用的名稱；“變流器”，是香港機電工程署《電力（線路）規例工作守則》的名稱。
- “膝點電壓”，香港工程界常用的名稱，是英文“Knee Point Voltage”的中文翻譯，也稱為“飽和電壓”。下文使用的“拐點電壓”或“拐點電勢”，是“國標 (GB)”的規範名稱。

2.　第二回合

隨後的不久，C 君傳來一些資料給筆者，包括：

- ■　港燈《e- 電工快訊》（ 2019 年 8 月份 ）〈直接接駁於變壓器的低壓總開關保護系統指引及常見不符項目〉一文（ 以下簡稱：“快訊” ）；以及
- ■　兩份不同品牌 PCT 的技術資料。

並且提出以下的 6 個問題，希望筆者能夠通過解答他所提的問題來進行討論：

(2.a)　根據鄧文熙先生的〈變流器的基本認識〉:“膝點的定義為當橫軸數值增加 50% 時，縱軸的數值只會增加 10%”（ 圖 2.1，原文圖六 ）。“膝點”的位置和“快訊”第 4 部分中的“vi. 電流互感器的輸出 - 勵磁曲線” (圖 2.2) 中的“互感器的膝點”相似，都是在“勵磁曲線”的拐彎位置之下。“快訊”還指出，PCT 這樣的“膝點 (Vkp)”，相對其在整個電力保護設施中的“操作點 (V)”，是被認定為合適的，因為這 PCT 在其相關電力裝置的故障情況下，出現的操作電壓 (V) 是小於 PCT 的膝點電壓 (Vkp)；

圖 2.1

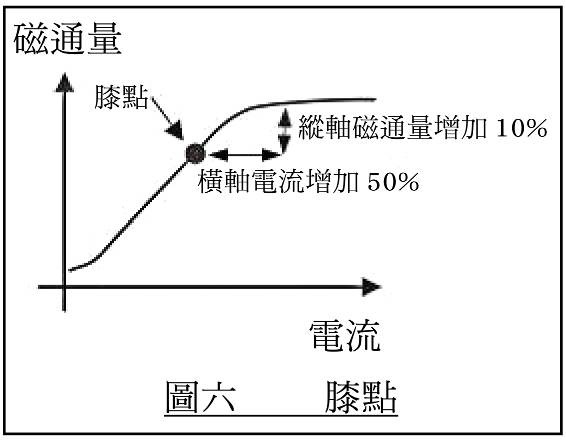
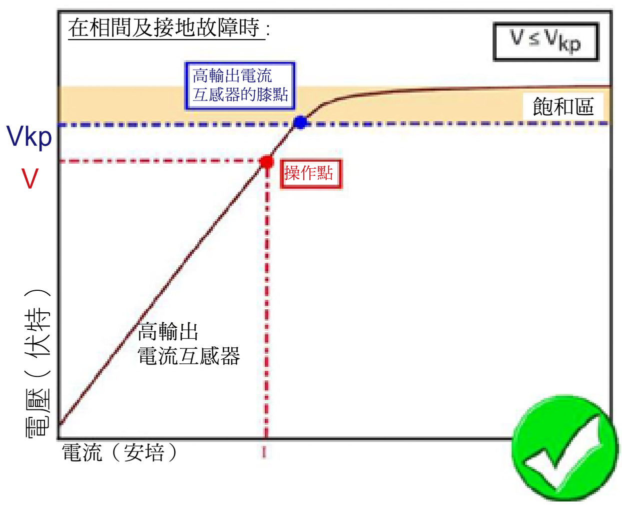


圖 2.2　勵磁曲線



(2.b)　“快訊”的“ 2. 所需遞交資料”中指出 :“文件或數據證明其建議的電流互感器，在相間及接地故障時有足夠的輸出以符合保護要求”。計算文件示例（ 圖 2.3 ），列出“電流互感器的飽和電壓 = 141.9V”，並且指出這是“參考自製造商產品目錄”。C 君提供了和這“計算文件示例”所列出數據相似的某一品牌（ 下稱：品牌 S ）PCT 的技術資料（ 圖 2.4，筆者在引用時刪去了品牌名稱和一些有關型號的資料 ）。表 2.1 是兩者數據的對照。

圖 2.3

計算文件

總開關額定值 (In)	In	A	2500
總開關即時跳閘電流設定值 (I)	I	A	N/A
電流互感器比率	Ir		2250/5
電流互感器電阻值 (Rs) *	Rs	Ω	0.700
接駁導線電阻值 (Rp) *	Rp	Ω	0.054
過流繼電器在操作桿設定值下的電阻值 (Ro) *	Ro	Ω	0.004
接地故障繼電器在操作桿設定值下的電阻值 (Re) *	Re	Ω	0.004

* - 需提供相關證明文件

電流互感器在故障情況下輸出的電壓= (20 x In/Ir) x (Rs +Rp + Ro + Re) = 84.22V

電流互感器的飽和電壓 = 141.9V (參考自製造商產品目錄)

圖 2.4

CT Ratio : 2250/5A	Power Factor Of Burden : 0.8
Accuracy Class : 10P20	Testing Frequency : 50Hz
Test Burden : 15VA	Room Temperature : 25°C
Serial No. : . Not applicable	Type :
Resistance of CT S1,S2 winding : 0.7 Ω	Insulation Class : Class B
Protection CT Standard Knee Point Voltage : 141.9 Volt	Test Report No. :
7.095 Volt X 20 (Accuracy Limit Factor) = 141.9 Volt	

Test Result Tabluation (For Ratio/5A CT)

0.001A	14.9 Volt
0.025A	47.6 Volt
0.1A	86.9 Volt
0.25A	101.3 Volt
1A	128.9 Volt
5A	138.6 Volt

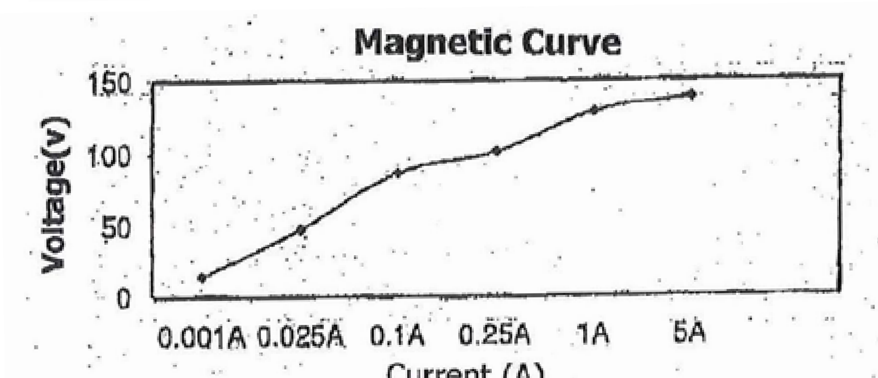


表 2.1

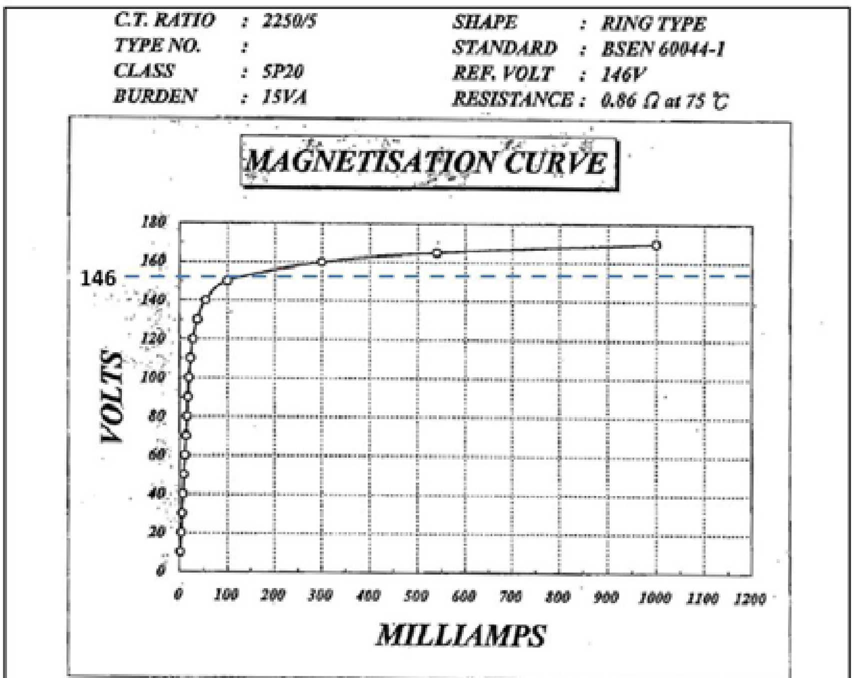
圖 2.3		圖 2.4	
電流互感器電阻值 (Rs)	0.7Ω	Resistance of CT S1, S2 Winding	0.7Ω
電流互感器的飽和電壓	141.9V	Protection CT Standard Knee Point Voltage	141.9V

對於圖 2.4，C 君指出：產品資料中的“Protection CT Standard Knee Point Voltage”（以下簡稱：Std. Vkp ）是 141.9V，但是這資料中的測試表 (Test Result Tabluation) 所列出最大的測試電流 / 電壓數據，卻只是”5A - 138.6 Volt”。因此提出：

- 問題 1，PCT 的 Std. Vkp，是不是等同於 Vkp?
- 問題 2，PCT 的 Std. Vkp 或 (Vkp) 是不是需要從相關的“勵磁曲線 (Magnetic Curve)”中找出？如果是需要，那又怎樣可以在這些現有數據（最大的 5A - 138.6 Volt ）產生出來的“勵磁曲線”中找出 Std. Vkp 是 141.9V?
- 問題 3，在產品資料中有另外一個顯示 141.9V 的地方，那是 1 項計算數式：“7.095V X 20 (Accuracy Limit Factor) = 141.9V ”。這個 141.9V 是否也是 Std. Vkp? 如果 Std. Vkp 是可以通過計算找出，那是根據什麼文件而得到計算的數式？並且計算時需要些什麼數據？如果不是
- 問題 4，這個 141.9V 會是 1 項什麼的數據？為什麼需要在 PCT 的產品資料中列出？

(2.c) C 君也傳來 1 份另外 1 個 PCT 品牌產品的技術資料，這品牌（下稱：品牌 A ）產品的“勵磁曲線 (Magnetic Curve) 資料（圖 2.5 ），是和“快訊”“第 2 部分 — 電流互感器資料”的“步驟 2.2”中所載的相似。同樣地筆者在引用時刪去了品牌名稱和一些有關型號的資料。圖 2.5 上的“146”和相關的斷線是 C 君所加。

圖 2.5



Milliamps	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	23	28	37	54	100	300	540	1000
Volts	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	165	170

對於圖 2.5，C 君提出：圖 2.5 產品資料中的“REF. VOLT”是否便是 PCT 的 Vkp ?

- ■ 問題 5，如果是，從這產品資料的“勵磁曲線 (Magnetic Curve)”可以看到，146V 並不是在“勵磁曲線”拐彎位置之下，再參照圖 2.2，146V 似乎已經是在 PCT 的“飽和區”之內了。

(2.d) C 君的問題 6，向港燈提交有關 PCT 的 Vkp 資料和相關的計算，是不是以相關品牌產品提供的技術資料為準，而不需要考慮其實際（或“理論”）上的“勵磁曲線”?

(2.e) 筆者對 C 君這次所提問題的回應：

(2.e.1) 首先回應的是問題 6。在現時的工程實際運作來說，向港燈提交有關 PCT 的 Vkp 資料和相關的計算，確是以 REC / REW 所提交相關品牌產品的技術資料為準；

(2.e.2) 問題 1，根據理解和實際工程上的使用，這 PCT 的 Std. Vkp，是等同於 Vkp；

(2.e.3) 問題 2，這個計算數式：“7.095V X 20 (Accuracy Limit Factor) = 141.9V”中的 141.9V，正是“Protection CT Standard Knee Point Voltage”，也是 Vkp（“快訊”中的“飽和電壓”）；

(2.e.3) 圖 2.5 產品資料中的“REF. VOLT”，根據理解和實際工程上的使用，也正是 PCT 的 Vkp；

(2.e.4) 有關問題 3、4 和 5，筆者打算用下文來進行一些探討，看看是不是可以比較完整地回答 C 君的問題。

2.1 PCT 特性數據的探討

2.1.1 現時市場上普遍供應的 PCT，根據其標示所參照的國家 / 國際標準，主要有以下：

- ■ BS 3938:1973 (1982)，BS7629:1993，BSEN 60044-1:1999，BS-EN-61869 1, 2
- ■ IEC 44/1，IEC 185，IEC 60044-1:1996 (2003)
- ■ 有個別 PCT 品牌在技術資料中，特別說明產品的測試是：依據：BS 3938: 1973(1982)，條款 2.5.2 和 IEC 60044-1:1996 第 1 號修訂，以及 BS EN 60044-1:1999 條款 7.1。

PCT 相應的國標有：

- ■ GB 1208-2006 電流互感器（內容相等 IEC 60044-1:2003，內文的段落和條款編號稍有不同）
- ■ GB 20840.1-2010 互感器 第 1 部分：通用技術要求（內容相等 IEC 61896-1:2007，內文的段落和條款編號稍有不同）
- ■ GB 20840.2-2014，互感器 第 2 部分：電流互感器的補充技術要求（內容相

等 IEC 61896-2:2012，內文的段落和條款編號稍有不同）

筆者從網上找到的資料只有：IS/IEC 60044-1:2003 和上列的 3 份國標文件。因此在本文以下的討論中，引用有關國家 / 國際標準的中文技術資料，這 3 份國標文件是主要的來源。

2.1.2 PCT 參照的國家 / 國際標準中，有關 Vkp 的資料（本小節的內容除了另有說明外，都是摘錄自 GB 1208-2006 ）

2.1.2.a 額定拐點電勢（ E_K，Rated knee point e.m.f.。這和本文用的 Vkp 是相近涵意），當互感器所有其他端子均開路時，施加於二次端子上的額定頻率正弦波電勢最小方均根值，當此值增加 10% 時，其勵磁電流方均根值增加值不大於 50%。註：實際拐點電勢≧額定拐點電勢。（這註釋是國標文件的原文）

2.1.2.b PX 級 (Class PX protective current transformer) 保護用電流互感器的性能規範額定拐點電勢 (E_K) 通常由下式確定：

$E_K = K_X \times (R_{ct} + R_b) \times I_{sn}$ （數式 -2.1)。式中的：

K_X，計算系數 (Dimensioning Factor)。是由用戶給定的一個系數，表示互感器在電力系統故障時出現的包括安全系數在內的額定二次電流倍數，互感器在達到該系數時應滿足所要求的性能。（筆者註：在一般計算中，這系數相近於“準確極限系數，ALF”）；

R_{ct}，溫度為 75℃時，PCT 的二次繞組直流電阻；

R_b，PCT 的額定電阻性負載；

I_{sn}，PCT 的額定二次電流。

在 GB 1208-2006 和 IS/IEC 60044-1:2003 這兩份標準文件中，都沒有述及“拐點電勢”和“拐點電壓”的分別。在 GB 20840.2-2014 可以找到這方面的說明（圖 2.6 ）。本文為了簡化以下的陳述，除了特別說明外，一概使用“拐點電勢”這一名詞。

圖 2.6

3.4.215

拐点电压 knee point voltage

当电流互感器所有其他端子均开路时，施加于二次端子上的额定频率正弦波电压方均根值，该值增加 10%时使励磁电流方均根值增加 50%。

[GB/T 2900.15—1997，定义 2.3.36，有修改]

3.4.216

拐点电势 knee point e.m.f.

电流互感器的额定频率电势，该值增加 10%时使励磁电流方均根值增加 50%。

注 201：拐点电压能够施加到电流互感器的二次端子，而拐点电势则不能直接操作。拐点电压与拐点电势可认为数值相等，因为二次绕组电阻电压降的影响很小。

3.4.217

额定拐点电势 rated knee point e.m.f.

E_k

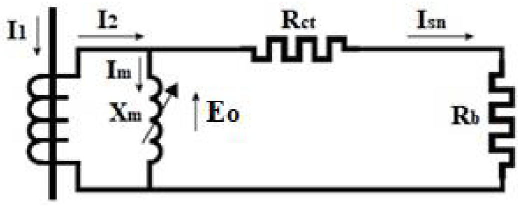
拐点电势的下限值。

注 201：额定拐点电势列入 PX 级和 PXR 级保护用电流互感器的技术规范。可按式(6)计算：

$$E_k = K_x \times (R_{ct} + R_b) \times I_{sn} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

2.1.3　（數式 -2.1 ）可以回應 C 君的問題 3，圖 2.7 是這數式（當 K_x= 1 ）的等效電路圖。當 PCT 趨向“飽和”時，圖中的 X_m 趨向“0”，因而 E_o 也會趨向“0”。

圖 2.7



2.1.3.a　圖 2.8 是品牌 -A 兩款不同規格 PCT 的技術資料，表 2.2 是依照“數式 -2.1”進行計算的結果。表格中有方框圍上的直欄編號，是說明其相關直欄下列的數據是通過計算而得出。有關直欄是；

- R_b = VA x PF /$(I_{sn})^2$
- E_o = $(R_{ct}+R_b)$ x I_{sn}
- E_K (V_{kp}) = K_X x E_o = K_X x $(R_{ct}+R_b)$ x I_{sn}

因為這份技術資料沒有提供 PF（功率因數）的資料，所以定為“1”。表 2.1 中的直欄 $\boxed{12}$ = 0，說明品牌 -A 這兩款不同規格 PCT，其額定 Vkp（直欄 $\boxed{2}$ ）是相等於計算的 EK（直欄 $\boxed{11}$），因此其額定 Vkp(REF.VOLT) 很大可能是通過採取“數式 -2.1”的計算而得出。

圖 2.8

C.T. RATIO : 2250/5		SHAPE : RING TYPE	
TYPE NO. :		STANDARD : BSEN 60044-1	
CLASS : 5P20		REF. VOLT : 146V	
BURDEN : 15VA		RESISTANCE : 0.86 Ω at 75 ℃	
C.T. RATIO : 1600/5		SHAPE : RING TYPE	
TYPE NO. :		STANDARD : BSEN 60044-1	
CLASS : 10P15		REF. VOLT : 73.65V	
BURDEN : 13VA		RESISTANCE : 0.462 Ω at 75 ℃	

表 2.2

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	$\boxed{9}$	$\boxed{10}$	$\boxed{11}$	$\boxed{12}$
品牌	REF. VOLT (V)	CT Ratio	Isn (A)	Kx (ALF)	Rct (Ω)	VA	PF	Rb (Ω)	Eo (V)	Eк (Vkp) (V)	(2) - (11) (V)
A	146	2250/5	5	20	0.860	15	1	0.6	7.3	146.00	0.00
A	73.65	1600/5	5	15	0.462	13	1	0.52	4.91	73.65	0.00

2.1.3.b　圖 2.9 是另一品牌 -S 的兩款不同規格 PCT 技術資料。

圖 2.9

CT Ratio : 2250/5A	Power Factor Of Burden : 0.8
Accuracy Class : 10P20	Testing Frequency : 50Hz
Test Burden : 15VA	Room Temperature : 25°C
Serial No. : Not applicable	Type :
Resistance of CT S1,S2 winding : 0.7 Ω	Insulation Class : Class B
Protection CT Standard Knee Point Voltage : 141.9 Volt	Test Report No. :
7.095 Volt X 20 (Accuracy Limit Factor) = 141.9 Volt	
CT Ratio : 1600/5A	Power Factor Of Burden : 0.8
Accuracy Class : 10P20	Testing Frequency : 50Hz
Test Burden : 15VA	Room Temperature : 25°C
Serial No. : Not applicable	Type :
Resistance of CT S1,S2 winding : 0.48 Ω	Insulation Class : Class B
Protection CT Standard Knee Point Voltage : 116.16 Volt	Test Report No. :
5.808 Volt X 20(Accuracy Limit Factor) = 116.16 Volt	

■　表 2.3 同樣是依照“數式 -2.1”進行計算的結果。表中有方框圍上的直欄編號，也是説明其相關直欄下列的數據，是通過計算而得出。表 2.3 和表 2.2 其中不同的地方是：

◆　加入了 Vo。這是這品牌產品技術資料用來計算 Protection CT Standard Knee Point Voltage 的數據。Protection CT Standard Knee Point Voltage = Vo x 20(Accuracy Limit Factor) ；

◆　這品牌產品技術資料提供的 Rct 分別是 0.7Ω 和 0.48Ω，但沒有註明量度 Rct 時的溫度。但是在同一份技術資料中，卻有説明測驗 PCT 時的室溫 (Room Temperature) 是 25℃。參考 2.1.2.b，Rct 是指溫度為“75℃時 PCT 的二次繞組直流電阻”。因此要進行 Rct 的溫度調整計算。

$R_{ct}(75℃) ≒ R_{ct}(25℃) x (230+75)/(230+25) = R_{ct}(25℃) x 1.196$

經過調整計算後，Rct 分別是 0.8373Ω 和 0.5741Ω

◆　這品牌產品技術資料提供了 PF（功率因數）的資料 = 0.8；

◆　從直欄編號 $\boxed{13}$ 可以看到 Vo 和 Eo 非常接近相等。因此也同樣可以説品牌 -S 這兩款不同規格 PCT 的額定 Vkp，很大可能也是通過採取“數式 -2.1”的計算而得出。

表 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
品牌	Knee Point Voltage (V)	Vo (V)	CT Ratio	Isn (A)	Kx (ALF)	Rct (Ω)	VA	PF	Rb (Ω)	Eo (V)	Eκ (Vkp) (V)	Vo - Eo (V)
S	141.9	7.095	2250/5	5	20	0.837	15	1	0.6	7.19	143.70	-0.09
S	116.16	5.808	1600/5	5	20	0.574	15	1	0.6	5.87	117.40	-0.06

2.2 根據上述 2.1.2.a（ 10%-50% 方式）探討 PCT 的拐點電勢

2.2.1.a 圖 2.10 是品牌 -A 2250/5A PCT 磁化曲線 (Magnetization Curve) 試驗的數據（圖 2.5 的節錄）。

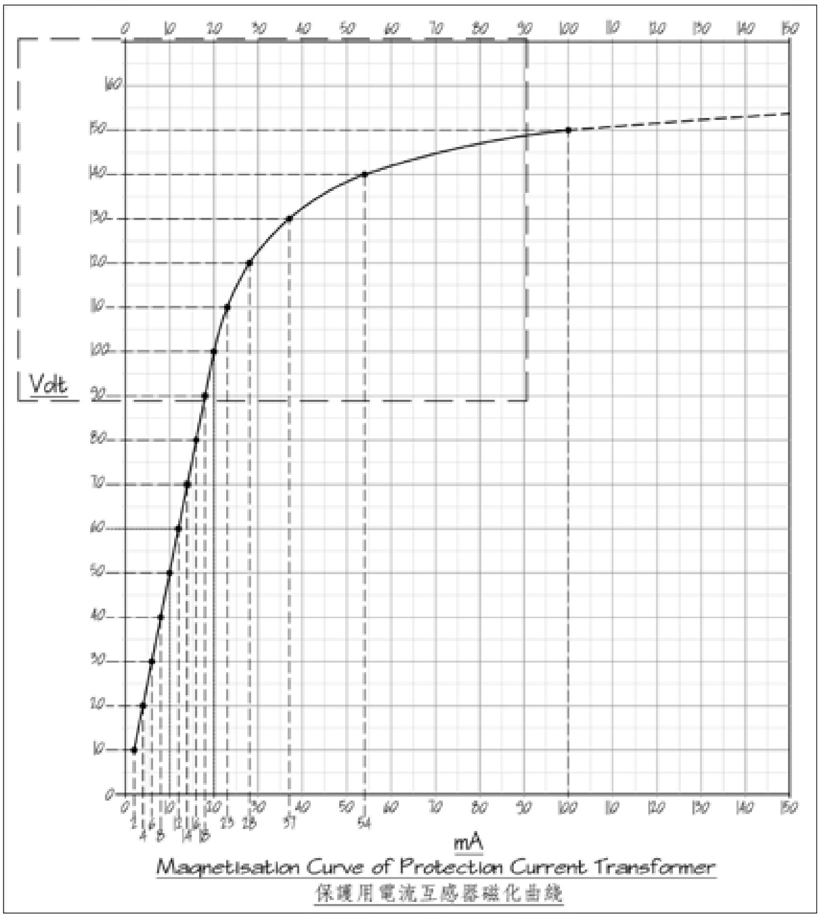
圖 2.10

Milliamps	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Volts	10	20	30	40	50	60	70	80	90

Milliamps	20	23	28	37	54	100	300	540	1000
Volts	100	110	120	130	140	150	160	165	170

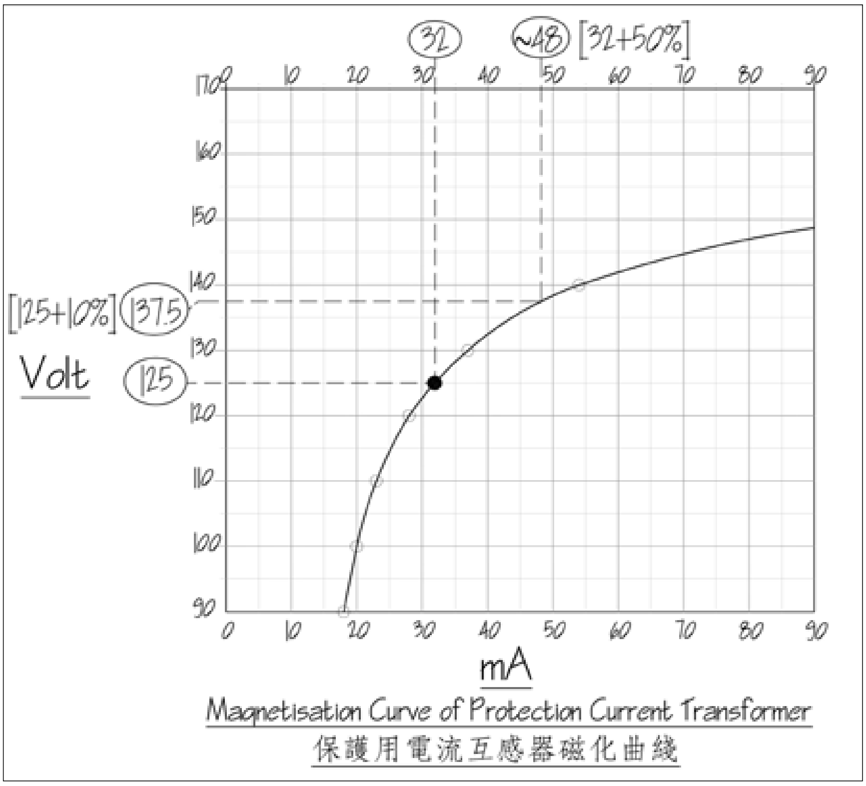
2.2.1.b 圖 2.11 是依據上列數據繪畫的磁化曲線（數據取至 100mA/150V ）。因為這圖的比例尺度比較大，所以預算只取斷線方框以內的範圍來找尋拐點電勢 (Vkp)。

圖 2.11



2.2.1.c　從圖 2.12 的磁化曲線，並且依據 — 施加於二次端子上的額定頻率正弦波電勢方均根值 (125V) 增加 10%(137.5V) 時，其勵磁電流方均根值 (32mA) 增加 50%(48mA) 的方式，找出了品牌 -A 2250/5A PCT 的拐點電勢 (Vkp) = 125V。

圖 2.12



2.2.2.a　圖 2.13 是品牌 -S 2250/5A PCT 磁化曲線 (Magnetization Curve) 試驗的數據（圖 2.4 的節錄）。

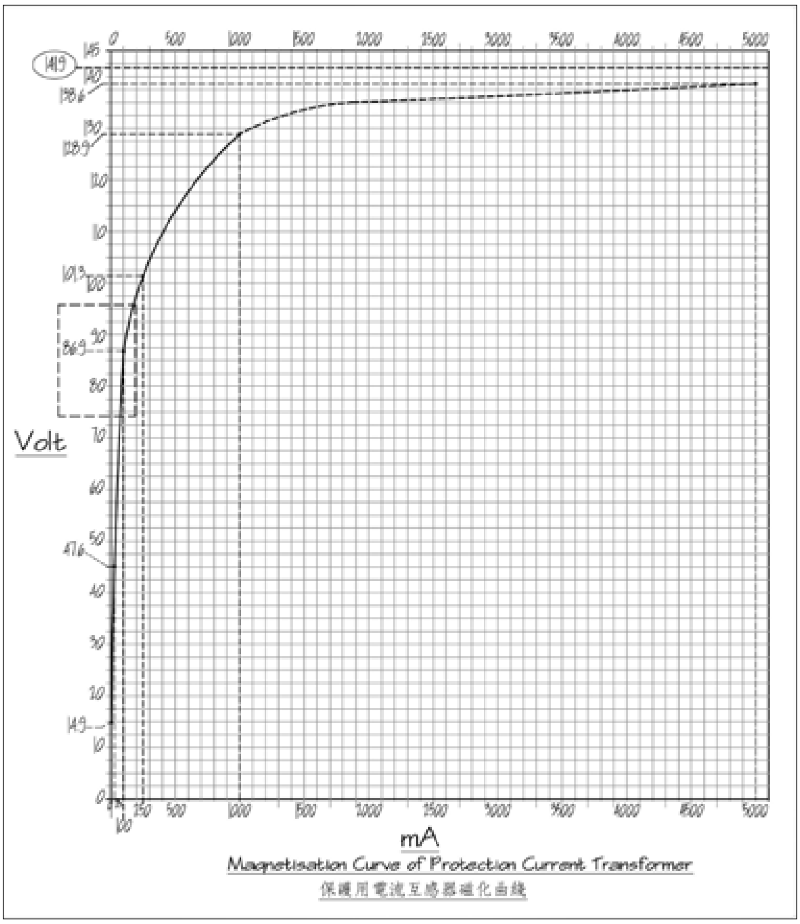
圖 2.13

Test Result Tabluation (For Ratio/5A CT)

0.001A	14.9 Volt	0.25A	101.3 Volt
0.025A	47.6 Volt	1A	128.9 Volt
0.1A	86.9 Volt	5A	138.6 Volt

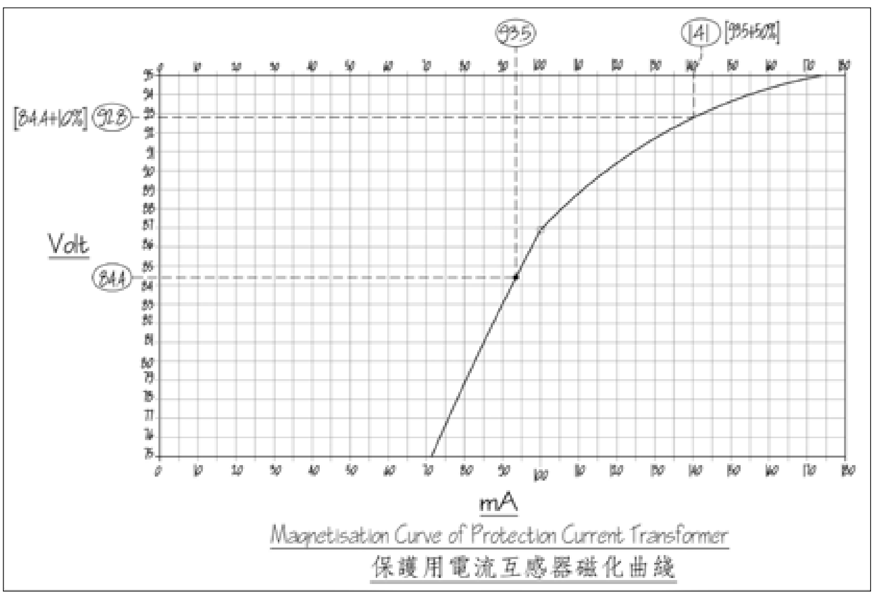
2.2.2.b　圖 2.14 是依據這些數據繪畫的磁化曲線，其中標示 141.9V 是這產品技術資料標示的 Protection CT Standard Knee Point Voltage(見圖 2.4)。因為這圖的比例尺度也是比較大，所以預算只取斷線方框以內的範圍來找尋拐點電勢 (Vkp)。

圖 2.14



2.2.2.c 從圖 2.15 的磁化曲線，並且依據 — 施加於二次端子上的額定頻率正弦波電勢方均根值 (84.4V) 增加 10%(92.8V) 時，其勵磁電流方均根值 (93.5mA) 增加 50%(~141mA) 的方式，找出了品牌 -S 2250/5A PCT 的拐點電勢 (Vkp) = 84.4V。

圖 2.15



3. 第三回合

筆者把本文的“第二回合”部分傳給 C 君。其後不久再收到 C 君給筆者以下的兩個跟進問題，包括：

(3.a) 如果品牌 -S 2250/5A PCT 的拐點電勢 (Vkp) = 84.4V 為真，那麼對比“快訊”中“計算文件”所列出的“電流互感器在故障情況下輸出電壓 = (20 x In/Ir) x (Rs+Rp+Ro+Re) = 84.22V”，相對上來說，這 PCT 應用在這相關電力裝置上的“裕量”是不是太小？

(3.b) 圖 2.14 和圖 2.17 的“通過 PCT 的磁化曲線，並且依據施加於二次端子上的額定頻率正弦波電勢方均根值加 10% 時，其勵磁電流方均根值增加 50% 的方式，找出了 PCT 的拐點電勢 (Vkp)”，在這方面的計算操作時，有什麼簡易的方法？

3.1 筆者對 (3.a) 的回應 — 有關“電流互感器拐點電勢的要求和裕量”。在遵守“電流互感器的飽和電壓（亦即 Vkp）”≧“電流互感器在相關電力裝置故障情況下的輸出電壓”的前提下，本文預備通過 3.11 和 3.12 兩小節來進行討論，説明即使 PCT 的拐點電勢 (Vkp) = 84.4V，也是有著一定 (≧ 5%) 的“裕量”：

3.1.1 “快訊”中”計算文件“中”電流互感器在故障情況下輸出電壓 = (20 x In/Ir) x (Rs+Rp+Ro+Re) = 84.22V”（數式 -3.1）的計算探討：

3.1.1.a 數式 -3.1 中各計算項的代表涵意，見圖 3.1（和圖 2.5 相同）

圖 3.1

計算文件

總開關額定值 (In)	In	A	2500
總開關即時跳閘電流設定值 (I)	I	A	N/A
電流互感器比率	Ir		2250/5
電流互感器電阻值 (Rs) *	Rs	Ω	0.700
接駁導線電阻值 (Rp) *	Rp	Ω	0.054
過流繼電器在操作桿設定值下的電阻值 (Ro) *	Ro	Ω	0.004
接地故障繼電器在操作桿設定值下的電阻值 (Re) *	Re	Ω	0.004

* - 需提供相關證明文件

電流互感器在故障情況下輸出的電壓= (20 x In/Ir) x (Rs +Rp + Ro + Re) = 84.22V

電流互感器的飽和電壓 = 141.9V (參考自製造商產品目錄)

- 首先討論的是：(20 x In/Ir)。

  這部分的計算目的：以筆者的理解和從電工原理的角度來説，應該是通過計算來找出電力裝置在故障時，在相關供電總開關 (Incomer) 的“過流保護裝置二次電路”中會出現的最大電流量 ($I_{FS\text{-}MAX}$)。

- ◆ 依據圖 3.1 — 總開關額定值 (In) = 2500A，總開關即時跳閘電流設定值 (I) = N/A(沒有)，電流互感器比率 (Ir) = 2250/5 = 450。因此通過計算

$$(20 \times In/Ir) = 20 \times 2500A/450 = 111.11A$$

數式中的 20 代表什麼，“快訊”沒有更進一步的説明，總不可能會是 5P20 、10P20 的 20 吧；

- ◆ 如果筆者對這部分的計算目的理解沒有錯誤，那麼以下的“數式 3.2”可能會更符合原理：

$$40kA / Ir = 88.89A \quad（數式 3.2）$$

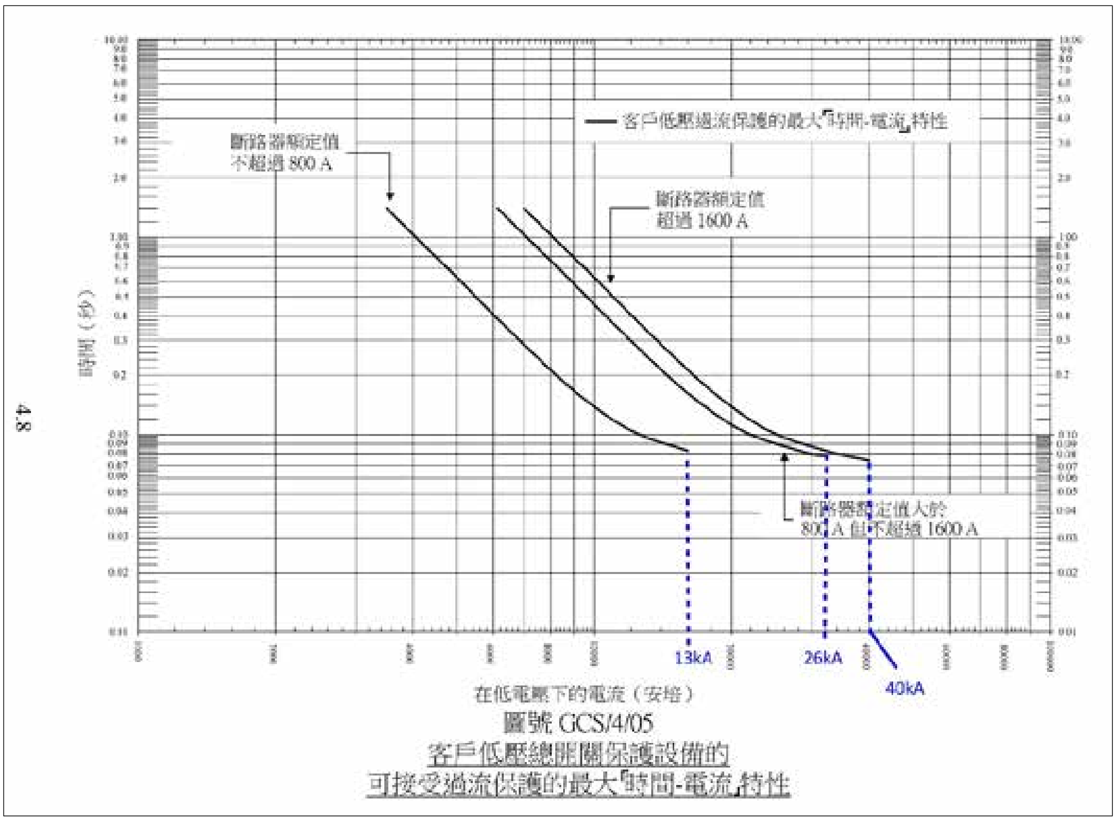
數式 3.2 的電工原理 / 數學意義是 — 在供電總開關 (Incomer) 輸出端以後的低壓電力裝置，當出現最嚴重故障時 (故障電流等於 40kA)，其“過流保護裝置二次電路”中出現的最大電流量 ($I_{FS\text{-}MAX}$) 是 88.89A。這量值的大小是和：

- ◇ 低壓電力系統在指定條件下的最大故障電流量有關；
  指定條件主要包括：供電變壓器的容量（圖 3.2 ）、低壓電力裝置總開關 (Incomer) 的即時跳閘電流設定值（如有）。以及
- ◇ PCT 電流互感器的比率有關。

同時：

- ◇ 在滿足 $I_b \leqq I_n \leqq I_z$ 的規定條件下，$I_{FS\text{-}MAX}$ 是和總開關額定值 (In) 的大小無關。

圖 3.2

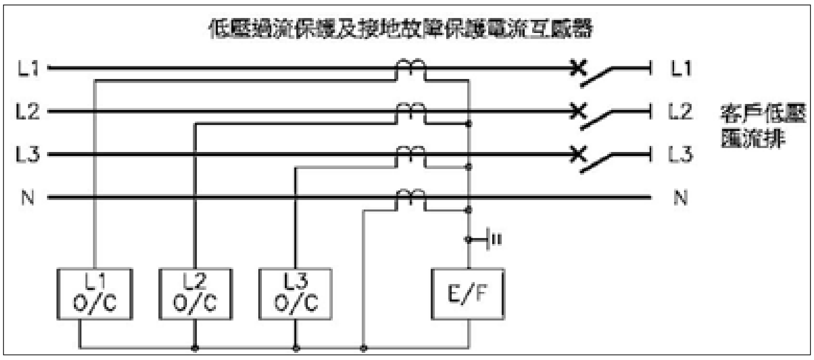


例如，在 1 組 1500kVA 變壓器供電（最大故障電流 40kA ）的情況下，PCT 電流互感器的比率是 2250/5A，總開關只要是沒有即時跳閘電流設定，那麼即使選用額定值 (In) 是 3200A，也不會改變 $I_{FS\text{-}MAX}$。

◆ 相似的計算。CLP 的相關計算數式是：“ … >16 x Is (Zct + Zlead + Zo/c+Ze/f)” (見本文上述的 b.1 段)。數式中的系數 16 是 40kA / 2500A 的計算結果，如果以 2250A 來計算，系數將會是 17.78(≒ 18)。

3.1.2 數式 -3.1 中的 (R_s+R_p+R_o+R_e)，說明這“過流保護裝置二次電路”是採用“過流保護及接地故障保護共用同一組 PCT”的方式（ 圖 3.3 ），而且過流保護繼電器及接地故障保護繼電器是各自獨立分開，因此數式中有 Ro、Re 兩項。但是現時市場上的保護繼電器大多數是綜合功能的，1 組保護繼電器便可以提供了過流保護和接地故障保護兩項功能。這類保護繼電器的”阻抗值”一般是 4~6mΩ，並且是和保護繼電器設定值的大小無關。這樣也減少了保護繼電器 (Ro + Re) 的數值 (Rr)。

圖 3.3



3.1.3 電流互感器在故障情況下輸出電壓

≧ (40kA/Ir) x (Rs+Rp+Rr)

= (40kA / 450) x (0.7 + 0.054 + 0.006) = 67.56V (< 84.4V)

即使以經過 75℃溫度調整計算的 Rs (Rct=0.8373Ω) 來計算

電流互感器在故障情況下輸出電壓≧ (40kA / 450) x (0.84 + 0.054 + 0.006) ≒ 80V (< 84.4V)

3.2 筆者對 (3.b) 的回應 — 在 PCT 的“磁化曲線”上，配合使用（ 10%-50% 方式）找出拐點電勢 (Vkp)。在計算操作上，筆者使用的是”嘗試錯誤法 (Trial and Error)”，但這是不是簡易的方法 ? 便要由讀者朋友們評定了。

■ 步驟 -T1，以對 Vkp 的認知經驗（ Vkp 大約會出現在“磁化曲線”的拐彎位下的直線上），在 PCT 的“磁化曲線”（ 圖 3.4 ）上任意取 1 點。這裡 V_1 = 80（表 3.1(1) ），相應的 mA_{11} = 82.8（ 表 3.1(2) ）；
隨後把 V_1 x 1.1，以及 mA_{11} x 1.5 所得的數值 (88，124.2) 分別寫在（ 表 3.1(3) ）和（ 表 3.1(4) ）上；

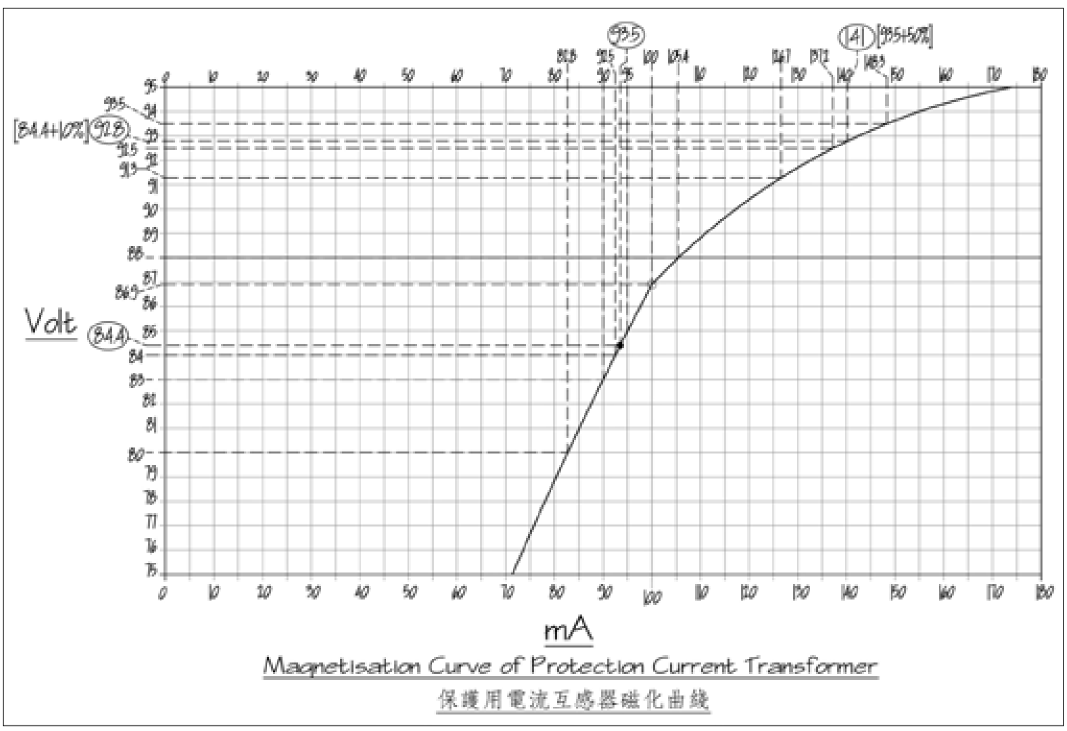
並且在 PCT 的“磁化曲線”的 88V 上，找出相應的 mA_{12} = 105.4，並把這兩個數值分別寫入（表 3.1(6)）和（表 3.1(7)）；

用（表 3.1(4)）的數值和 3.1(7)) 的數值進行比較，得出 (124.2>105.4)，並且把結果寫入（表 3.1(5)）。

因為 (124.2>105.4)，所以下一個步驟所取的 V_2，需要 > V_1；

- 步驟 -T2，參考上述的“步驟 -T1”。這次取 V_2 = 83，相應的 mA_{21} = 90。這次比較得出的結果 (135>126.7)，仍然是“>”；
- 步驟 -T3，參考上述的“步驟 -T1”。這次取 V_3 = 84，相應的 mA_{31} = 92.5。這次比較得出的結果 (138.8>137.2)，仍然是“>”；
- 步驟 -T4，參考上述的“步驟 -T1”。這次取 V_4 = 85，相應的 mA_{41} = 95。這次比較得出的結果 (142.5<148.3)，改變為“<”；
- 通過步驟 -T3 和 T4 的分析，可以斷定 Vkp 是在 84V 和 85V 之間。因此下一個步驟所取的 V_5，需要 < V_4；
- 步驟 -T5，參考上述的“步驟 -T1”。這次取 V_5 = 84.4，相應的 mA_{51} = 93.5。把 V_5 x 1.1，以及 mA_{51} x 1.5 所得的數值 (92.8，140.3)。在 PCT 的“磁化曲線”的 92.8V 上，找出相應的 mA_{52} = 141。把計算所得的 140.3mA 和在“磁化曲線”上找到的 141mA 比較，兩者非常接近相等。因此 84.4V 便是答案。

圖 3.4



方框字表示數據來自曲線							
試算 (Trail)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	(V)	(mA)	+10%	+50%		(V)	(mA)
(T1)	$\boxed{80}$	$\boxed{82.8}$	88.0	124.2	>	$\boxed{88.0}$	$\boxed{105.4}$
(T2)	$\boxed{83}$	$\boxed{90}$	91.3	135.0	>	$\boxed{91.3}$	$\boxed{126.7}$
(T3)	$\boxed{84}$	$\boxed{92.5}$	92.4	138.8	>	$\boxed{92.5}$	$\boxed{137.2}$
(T4)	$\boxed{85}$	$\boxed{95}$	93.5	142.5	<	$\boxed{93.5}$	$\boxed{148.3}$
(T5)	$\boxed{84.4}$	$\boxed{93.5}$	92.8	140.3	≒	$\boxed{92.8}$	$\boxed{141.0}$

4. 結語

開始和 C 君討論本題目時，本以為只是 1 個“行業常識”的問題，因為 PCT 在工程上的使用已經有好幾十年，其間在行業上積累的知識和經驗也是非常”深厚”，想不到經過稍為深入一點的探討後，才發現其中不懂的地方原來還有不少。因此打算在這裡再重申一下的是：

■ 本文的內容，以及涉及的各項技術資料的討論，都只是一種探討性質。因為筆者發覺受自身的學力所限，不懂的地方實在太多了，所以其中如果有錯誤和不足的地方，請各位讀者朋友多加指正。

筆者在編寫本文時，特別需要感謝的是得到多位同業好友的指導和協助。此外，無論是內文和插圖都是引用了不少書本、文件和网上資料，數量之多已經不能每項列出。以下的 4 項資料，特別推薦給各位，以作進一步的研討。

〈變流器的基本認識〉 《今日機電》第 43 期 (頁 13~16)	中電 《客戶內部配電系統與供電及電錶安裝指引》
https://www.eeunion.org.hk/index.php/2014-04-22-06-40-03/send/7-2020-11-06-03-19-45/51-43	https://www.clp.com.hk/content/dam/clphk/documents/customer-service-site/open-and-close-account-site/meter-installation-guideline-site/GuideToSupply_(V9)_chi_Final.pdf
《e- 電工快訊》(2019 年 8 月份) 〈直接接駁於變壓器的低壓總開關保護系統指引及常見不符項目〉	港燈 -《接駁電力供應指南版》第七版 “第四章 電力保護的要求”
https://www.hkelectric.com/zh/CustomerServices/CI/Documents/e-REW%20Express/e-REW_201908_Chi.pdf	https://www.hkelectric.com/zh/CustomerServices/CI/Documents/GCS_7th_Chi/GuidetoConnectionofSupply_Chapter%204_Chi.pdf

電力裝置的防火

范嘉華 EngTech, LCIBSE, Beng, MSc,
MIET, LEED AP, BEAM Pro, EMSD REW B0

本文翻譯自英國工程科技學會 (IET) 的文章《BS7671：第 42 章 防火》，譯者有部分地方採用撮譯處理，部分與大中華地區讀者無關的原文內容會在譯文省略。

BS7671: Chapter 42 – Protection against fire

https://electrical.theiet.org/wiring-matters/years/2022/90-may-2022/bs-7671-chapter-42-protection-against-fire/

注意：如在中國香港進行工程，必須按照當地的規範進行。本文所述的外地情況，是供讀者增廣見聞之用，部分內容未必適合香港特別行政區。本人過往曾在本刊發表的技術文章可在以下網站下載：

https://samkwfan.wixsite.com/samkwfan/publications

當 1981 年時引入英國電機工程師學會佈線規範第 15 版 (IEE Wiring Regulations) 時，英國的電力線路規範與國際電工技術委員會 (International Electrotechnical Commission IEC) 的國際電力裝置 IEC60364 規範開始一致。

歷　史

IEC 成立於 1906 年，而 IEE/IET 在 IEC 的成立具有重要角色，在國際上早已有建議「成立具代表性的委員會，逐步為加強世界上的技術組織加強合作，並考慮標準化電器器材和機械的命名和額定值等問題」。

IEC 成立後多年來，其工作範圍不斷擴展，發展出許多產品和裝置的國際標準；而 IEC 文件已成為國際通行的標準，可用於國際間產品和裝置的標準化，或於發展中國家提供最低的安全要求。

當有火警風險時 BS7671:2018 的要求

IEC60364 的第 42 章處理「熱效應的保護」。IET 佈線條例第 16 版只有一個簡短的章節述及火警、燒傷和過熱的保護。不過，2008 年時 IET 佈線條例第 17 版出版，這章節大幅延長，加入了更專門的要求，這在 BS7671:2018 IET 佈線條例第 18 版延續。

BS7671 的附錄 5 也包括「外部影響」（可能影響裝置的全部或部分的設計或安全操作的因素），並就選擇和裝設電力器具的所需要的的特性提供意見。

摘自 BS7671:2018 的附錄 5

外部影響的分類

代碼 A 環境；B 應用；C 建築物的建造

代碼	外部影響	選擇和裝設用電器具所需的特性
BD	緊急逃生的條件	
BD1	低密度 / 容易逃生	正常 低密度的佔用並容易逃生 高度正常或低的住用樓宇
BD2	低密度 / 難逃生	低密度的佔用但難於逃生 高樓大廈
BD3	高密度 / 容易逃生	高密度的佔用但易於逃生 對公眾開放的處所（劇院、電影院、百貨公司等）
BD4	高密度 / 難逃生	高密度的佔用並且難於逃生 對公眾開放的高樓大廈（酒店、醫院等）

這附錄只是資訊性的、作為指引，並且是個「資料性附錄」。不過，為便於編寫 IEC 的文件，附錄 5 的代碼也為 IET 佈線規例所引用。

BS7671:2018 的第 42 章的修訂 2 包括在特定較高火警風險處所的電力裝置防火措施，這些處所包括木製建築物、穀倉、工業程序或倉庫等。現行的 BS7671:2018 規則 422「火警風險的預防措施」的 422.1 和 422.2 章節，是有關電力裝置和逃生路徑的：

422.1 總則

當規範 422.2 至 422.6 所述的外部影響的條件存在的話，有關的裝置除了要合乎規範 421 的要求外，本規範必須應用。

422.1.1 除了已符合規範 422.3.5 的佈線系統外，安裝在規範 422.1 所指的處所的電力器具限於必須使用該電力器具的情況下。

422.1.2 所選取和裝設的用電器具，其正常操作時的溫升和故障時的預期溫升不可引

致火警。這可以透過用電器具的建造或附加的保護措施來達致的。

如果用電器具的溫升不容易引起附近物料起火，就無須特別的保護措施。

422.1.3 超溫切斷裝置必須只能手動重設。

422.2 緊急逃生的條件

以下的規例是有關下述的條件：

BD2：低密度 / 難逃生

BD3：高密度 / 容易逃生

BD4：高密度 / 難逃生

（參見附錄 5）

注意：政府機關，例如負責樓宇建築、公眾集會、防火、醫院等等，可指明所適用的 BD 條件。

422.2.1 電線不得佔用逃生路徑，除非已符合 BS EN 60332-3 系列的建議要求，並達到合符 BS EN 61034-2 的測試所得的最少 60% 透光率。在逃生路徑的電線在可行情況下應盡量短。佔用逃生路徑的電線的電線不應伸手能觸及，除非已安裝保護以防止逃生期間可預期的機械性破壞。

如有使用，電線管理系統可用以下一個或多個類型：

(i) 合符 BS EN 61386 的非傳導火焰的喉管系統

(ii) 合符 BS EN 50084 的非傳導火焰的線槽系統

(iii) 合符 BS EN 61537 的非傳導火焰的線架或線梯系統

(iv) 合符 BS EN 61534 的非傳導火焰的電力插座軌道系統

注意： 電線需要滿足關乎火警的反應的建築產品註冊 (Construction Product Registration CPR) 的要求。見附錄 2 第 17 項。

供電給安全相關電路的電線，其抗火時效必須達到建築物構件所規定的抗火時效，或者有關該電路的英國標準。如沒有相關的規範或者標準，所需的抗火時效為 1 小時。

422.2.2 在合乎 BD2、BD3 或 BD4 的條件下，開關設備或控制設備只能由獲授權人士接觸得到。如果開關設備或控制設備安裝於逃生路徑之內，要由非可燃或非即時可燃的箱子或外殼包裹。

以上要求不適用於幫助逃生的開關設備或控制設備，例如火警鐘掣等。

422.2.3 在 BD3 或 BD4 適用的逃生路徑，不得使用含有易燃液體的電力器具。
這要求並不適用於用電器具內的個別電容器，例如在放電式燈具或者馬達起動器內電容器。

電力裝置的設計師或者安裝工程人員通常不是消防安全的專家或者消防工程師，而決定甚麼構成火警風險和可處「有特定的火警風險」並非電力設計師的工作範圍。在英國所有建築物要合乎所在地區的相關消防安全法規。

建築物的風格及其要求、佈局等是由建築師跟據客戶的要求設計的，有時建築師會與消防工程師合作設計，這包括建築物的結構防火安全和逃生要求。

所以 BS7671 所述的 IEC 標準，對於分辨建築物的類型和指明其逃生要求並無太大幫助；尤其是其用詞與英國的屋宇規範或建造業的要求並不對應。

所以，相關組織已決定修改第 42 章，俾能更準確地反映建造業在消防安全的要求。故在修訂後，BD 分類法已經刪除。

BS7671:2018+A2:2022 修改後的要求

英國的相關委員會決定要求需要更為清晰，而且 BS7671 只需為建築物的電力裝置的設計師和安裝人員提供這些要求的詳細資料。

在第二次的修訂中，已獲接受的是整個設計團隊必須為建築物和其電力裝置提供防火安全設計，而設計的要求必須適當地辨別和指明；正式的防火手冊必須提供消防安全設計的記錄，以合符防火法例和指引的要求。

現在的要求更為具體，而電力裝置的設計師只需在手冊內包括電力系統設計的基本資料和所採用的物料。安裝人員必須在手冊內提供建造期間的任何加裝或改動的資料。BS7671 規範內有所更動的文字如下：

> 422.1 總則
>
> 當規範 422.2 至 422.6 所述的外部影響的條件存在的話，有關的裝置除了要合乎規範 421 的要求外，本規範必須應用。
>
> 為這些位置而言，建築物的防火安全設計必須記錄在案。這些資料需要包括在防火安全手冊內，這手冊可以由負責該建築物的人員（「負責人」）編寫的，或者寫給該負責人閱讀的，要按照本地及／或全英國的立法或指引，包括作為例子的 BS9999。
>
> 建議電力系統的設計師或安裝人員為負責人提供電力系統設計、設計的消防安全相關基本原理的詳細資料，例如日常保養的要求。
>
> 當決定電線需要加強其抗火性能，但未受規範 422.2 至 422.6 所包括，可以採用合符 BS EN 61034-2 的測試所得的最少 60% 透光率的電線來滿足要求，並且：
>
> (i) 按 BS EN 60332-3 系列的最低要求限制火焰的傳播
>
> (ii) 當使用按 422.2.1(iii) 或 (iv) 的電線管理系統，電線要合符 BS EN 60332-1-2 的最低要求

規則 422.1.1 至 422.1.3 沒有修改的要求

422.2 受保護的逃生路徑

電線和其他電力裝置不應裝設於受保護的逃生路徑，除非是以下裝置的一部分：

(i) 必要性的消防安全或相關的安全系統

(ii) 正常照明

(iii) 供清潔和保養用的插座

備註 1：參閱附錄 13 的指引。

備註 2：一般而言，這意味在保護逃生路徑的電線限於照明和相關的佈線配件、緊急照明和火警探測和消防警鐘系統，但其他安全系統的電線可能也需要在此處安裝。

醫院可能有特別要求，請參閱第 710 節。

422.2.1 只有合符以下要求的電線能安裝在受保護的逃生路徑：

(i) 符合 560.8.1 要求的電線，或者已符合 BS EN 60332-3 系列的相關章節的要求的抗火電線，或者如使用以下 (iii) 或 (iv) 的電線管理系統，要按 BS EN 60332 -1-2 要求做和

(ii) 達到合符 BS EN 61034-2 的測試所得的最少 60% 透光率。在逃生路徑的電線在可行情況下應盡量短。佔用逃生路徑的電線的電線不應伸手能觸及，除非已安裝保護以防止逃生期間可預期的機械性破壞。當安裝在逃生路徑，電線管理系統可用以下一個或多個類型以限制煙霧的產生以免阻礙逃生：

(iii) 合符 BS EN 61386 的非傳導火焰的喉管系統

(iv) 合符 BS EN 50084 的非傳導火焰的線槽系統

(v) 合符 BS EN 61537 的非傳導火焰的線架或線梯系統

(vi) 合符 BS EN 61534 的非傳導火焰的電力插座軌道系統

注意 1 ：電線需要滿足關乎火警的反應的建築產品註冊 (Construction Product Registration CPR) 的要求。見附錄 2 第 17 項。在規則 560.8 所述的防火線沒有 CPR 的要求。

注意 2 ：含鐵的物料，例如鋼，是限制煙霧產生的物料的例子。

供電給安全相關電路的電線，其抗火時效必須達到建築物構件所規定的抗火時效，或者有關該電路的英國標準。如沒有相關的規範或者標準，所需的抗火時效為 1 小時。參考這些電線的所屬規則 560.8。

422.2.2 開關設備或控制設備只能由獲授權人士接觸得到。如果開關設備或控制設備

安裝於逃生路徑之內，要由非可燃或非即時可燃的箱子或外殼包裹。

以上要求不適用於幫助逃生的開關設備或控制設備，例如火警鐘掣等。

422.2.3 在受保護的逃生路徑，不得使用含有易燃液體的電力器具。

這要求並不適用於用電器具內的個別電容器，例如在放電式燈具或者馬達起動器內電容器。

逃生路徑

修訂 2 引入了建築物內「受保護的逃生路徑」的特定要求。

在英國，早已有規範規定已建成樓宇可替代的和安全的路徑，供緊急時逃生用。

一般人能明白逃生路徑的意義，但在大型和多層樓宇，逃生路徑的長度增加，令逃生時間增加，令逃生者在離開樓宇前已面臨危險。

在本地的逃生路徑，並無特定要求，但樓宇規範和安全指引（例如 BS9999）對逃生路徑的長度和行程距離作出限制；所以在大型和多層樓宇，本地的逃生路徑與「受保護的逃生路徑」相連接。

受保護的逃生路徑，其設計上必須要特定抗火時效的耐火物料建造；除了供逃生和安全使用的屋宇設備，例如照明和火警鐘，不得安裝其他的屋宇設備。

這些屋宇設備必須達到按規範 422.2 的其最低的抗火表現。BS7671 的新附錄 13 指出在受保護的逃生路徑，甚麼可以安裝和甚麼不可以安裝。

圖 1 ：酒店的一般逃生路徑

其中一個例子是典型酒店的走廊，兩邊有客房的防火門。

這走廊引導逃生者到逃生樓梯，通常走廊的兩端。

這些樓梯通常用無裝潢的混凝土牆建成，並用鋼扶手，因這些樓梯是抗火的受保護的逃生路徑。

圖 2 ：受保護的逃生梯間

總 結

雖然 BS7671:2018+A2:2022 的第 42 章的要求是適用於特定較高火警風險的處所；對於抗火設計和提供合適的逃生路徑的建築物規範，適用於整座新建樓宇和現有樓宇的擴建，裝修或改變用途。

電力設計師或安裝承辦商通常不是消防工程的專家，一定不可以期望他們能分辨或明確指出屋宇的消防安全的安排。

這些電力工程人員應與其設計團隊的相關專業人士合作，去分辨出樓宇的受保護的逃生路徑，並確保其電力裝置合乎第 422 節的要求，並要按 BS7671 的最新對受保護的逃生路徑的要求，以免影響這些逃生路徑的安全。

可再生能源發電系統校驗報告主要更新摘要

香港電燈有限公司
黃國輝

序　言

在安排接駁可再生能源發電系統至港燈電網（電網）前，申請人須遞交可再生能源發電系統校驗報告，以證明可再生能源發電系統已正確安裝、測試及調試。為方便申請人準備該報告，港燈已為此作出優化並將樣本刊於港燈網站。我們將在本文介紹校驗報告的主要更新。

1. 3G 及 4G 信號測量結果

為確保可再生能源發電系統的發電數據及安裝可再生能源發電系統處所的用電數據可傳送至港燈，港燈電力賬戶電表及可再生能源電表位置需有足夠的 3G 及 4G 信號覆蓋。為證明信號覆蓋足夠，校驗報告內須提供有關 3G 及 4G 信號上載或下載速度的測量結果。於上述電表位置進行信號測量時可使用通訊事務管理局 (OFCA) 最新版本的寬頻表現測試。測試結果樣本如圖 1 和圖 2 所示。

圖 1 - 港燈電力賬戶電表位置的信號測量結果

3.6 可再生能源電表		
可再生能源電表位置的信號測量（3G & 4G）	第一次信號測量	
進行信號測量須使用通訊事務管理局最新版本的寬頻表現測試，其 3G 及 4G 信號的上載及下載速度須為至少 0.5Mbps。	3G 信號照片: 測試編號:5069907884 OFCA 你的互聯網連接 3 (3G) 下載 5.05 Mbps 上載 3.25 Mbps 網絡時延 47.9 毫秒 ms (必須提供)	4G 信號照片: 測試編號:5069713086 OFCA 你的互聯網連接 3 (4G) 下載 42.1 Mbps 上載 3.64 Mbps 網絡時延 33.6 毫秒 ms (必須提供)

圖 2 - 可再生能源電表位置的信號測量結果

2. 雙重供電警告牌位置

為確保可再生能源發電系統已提供足夠的雙重供電警告牌，校驗報告內須提供相關照片以證明有關供電警告牌已張貼於圖 3 所示的所需位置，該等位置包括但不限於可再生能源電表的可上鎖表前總開關掣和表尾總開關掣、現有港燈電力賬戶電表的總開關掣、對應的主電源開關以及分段斷路器和第二組的主電源開關。校驗報告內所需照片的樣本如圖 4 所示。

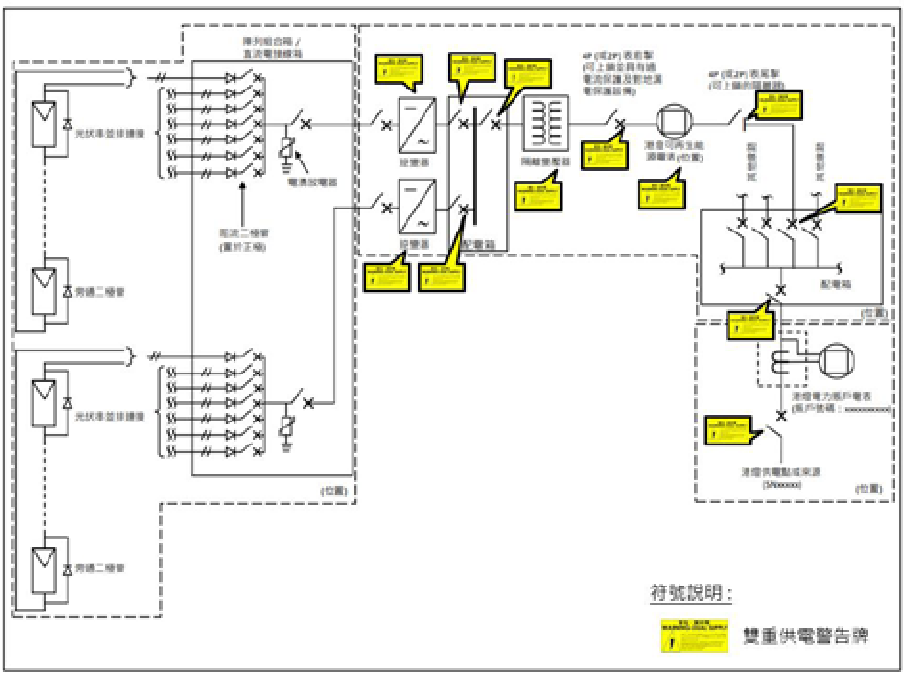


圖 3 - 雙重供電警告牌的所需位置

<table>
<tr><td colspan="3">3.7 雙重供電警告牌</td></tr>
<tr><td rowspan="9">雙重供電警告牌

（包括於操作及維修手冊內之全部電力裝置的單線主電路圖中所有交流電開關設備）

（樣本於附錄 2）</td><td colspan="2">於港燈電力賬戶電表的主電源開關至逆變器之間的
開關掣（註解: 20A 4P MCB ）
(必須提供)</td></tr>
<tr><td>雙重供電警告牌（包括開關掣）照片:


(必須提供)</td><td>技術資料標示牌的照片：


(必須提供)</td></tr>
<tr><td colspan="2">於港燈電力賬戶電表的主電源開關至逆變器之間的
開關掣（註解: 63A TPN MCB ）</td></tr>
<tr><td>雙重供電警告牌（包括開關掣）照片:

</td><td>技術資料標示牌的照片：

</td></tr>
<tr><td colspan="2">於港燈電力賬戶電表的主電源開關至逆變器之間的
開關掣（註解: 100A TPN CUTOUT FUSE ）</td></tr>
<tr><td>雙重供電警告牌（包括開關掣）照片:
</td><td>技術資料標示牌的照片：
</td></tr>
</table>

圖 4 - 雙重供電警告牌於所需位置所拍攝的照片樣本

3. 通訊標籤位置

帶有可再生能源發電系統地址及港燈供電號碼的通訊標籤須張貼於分段斷路器及現有港燈電力賬戶第二組主電源開關。相關照片亦須於校驗報告內提供。有關樣本可參考圖 5 。

3.8 通訊標籤 (樣本於附錄 3)
於分段斷路器 通訊標籤(包括開關掣)的照片: 
於現有港燈電力賬戶電表第二組的主電源開關(包括港燈供電編號) 通訊標籤(包括開關掣)的照片: 

圖 5 – 張貼於分段斷路器和現有港燈電力賬戶第二組主電源開關的通訊標籤照片樣本

如欲了解更多詳情，可登入港燈以下網頁下載可再生能源發電系統校驗報告的樣本和範本。

https://www.hkelectric.com/zh/smart-power-services/feed-in-tariff-scheme/applicationformsandschemedocuments

空氣淨化機及浴室寶

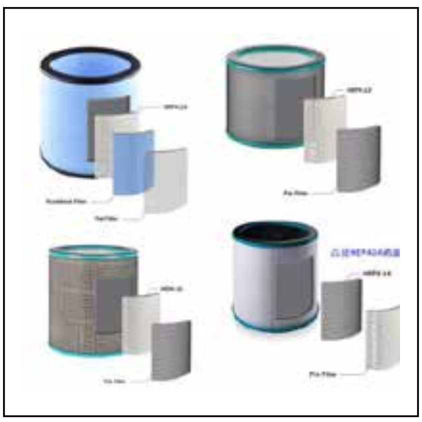
德國寶（香港）有限公司

空氣淨化機及浴室寶

德國寶 (香港) 有限公司多年從事及致力熱水爐、浴室及其他電器的發展。如需一個溫暖的家及享受現代化生活，關鍵在於擁有適時而智慧兼備的家居產品！在此分享空氣淨化機及浴室寶的運用、安裝、與及新一代智慧天花及窗口式電器的發展及趨勢。

空氣淨化 - 重要性

空氣淨化機對預防新冠病毒的功效以淨化及過濾功能、安全性、空氣淨化速度（CADR 值）、能源效率、寧靜程度等多方面作挑選準測，讓家裡環境更衛生和舒適。



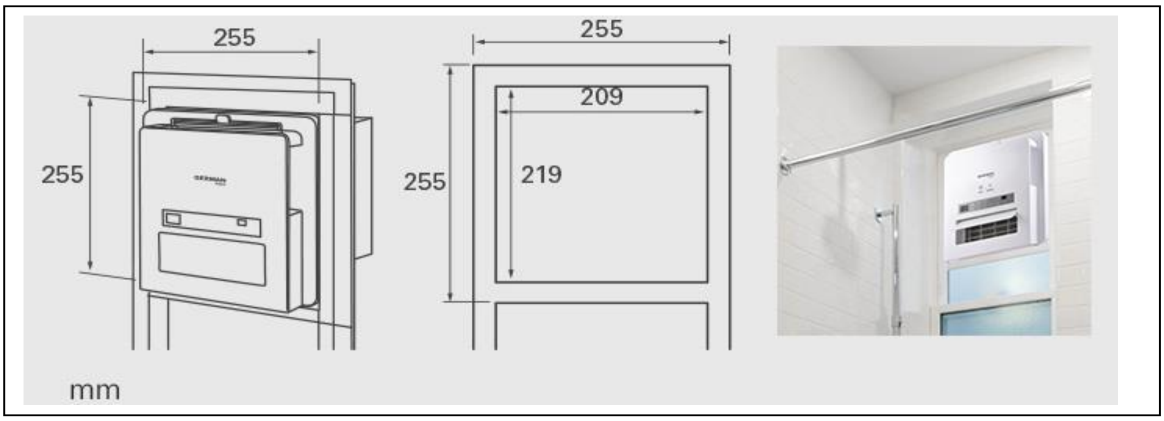
- 高效能塵網 / HEPA 13 Filter: 將空氣中的塵埃吸到塵網表面。高效能塵網 HEPA13 能清除空氣中細至 0.3 微米之塵埃 (約是頭髮的 1/300 大小)，將大過 0.3 微米之細菌隔絕，減低細菌量，因一般病毒都高於 0.3 微米。有效阻隔細菌 99.5% 或以上。塵網不可用水清洗，亦需要定時更換，否則效果有所影響。配上紫外線 (UVC) 及 / 或等離子功能。可將細菌在濾網中消除。

- 空氣淨化速度（CADR (Clean Air Delivery Rate) 值）：換氣次數是衡量空間稀釋情況好壞，通過稀釋達到的混合程度的重要參數，同時也是估算空間通風量的依據。對於確定功能的空間，比如建築房間，通過查相應的數據手冊找到換氣次數的經驗值，根據換氣次數和體積估算房間的通風換氣量。

- 換氣次數由以下方法計算：
  N = CADR/ 容積 (V) = 通風量 / 房間容積
  N - 空間換氣次數 (次 /h), CADR - 通風量 (m^3/h), V - 房間容積 (m^3)
  例 : 假設空氣清新機的 CADR 為 765 立方米 / 小時，空間面積為 63.7 平方米 (約 700 平方呎) 及樓高約 2.4 米的空間使用，每小時可進行 5 次換氣。

以德國寶 UVC 多功能浴室乾衣暖風機系列為例 (HTB-248U)

UVC 多功能浴室乾衣暖風機（浴室寶），最纖細浴室寶機款之一，設有 UVC 殺菌、負離子淨化、迅速製暖、換氣、乾衣、吹風等多個功能，一機擁抽氣扇、空清機、浴室暖風機等多種電器，一年四季日日啱用，浴室必備！此外，簡單容易窗口式安裝，只需預留所需空間便可。



智慧及 App 智能控制

加上藍芽搖控及互聯網接駁。超越傳統空清機以往模式。將不同使用的運作、空氣質量等等資料以供參閱及作出即時反應，為大數句分析及智慧綠適樓宇平台。附合優化家居、工商業、酒店、院舍及其他智慧系統需要。

物聯網簡介

王建鈞
宏睿科智有限公司

前言

互聯網是一個不斷在變化和成長中的產物，而它的技術正在改變這世界，新的應用程序和它所引伸出來的業務層出不窮。也因為寬帶 (Broadband Internet) 連接變得相對便宜且無處不在，令各式各樣的邊緣設備，如：智能手機，平板電腦等等在過去的幾年，變得更強大，體積也更小。越來越多高速上網的邊緣設備催生了一個新的原型：物聯網 (Internet-of-Things) 。

物聯網是由互聯網的擴展所驅動出來的產物，也是率先由微軟始創人比爾蓋茲於 1995 年提出的。它利用了互聯網 (internet) 將物件互相聯結並交換信息，收集數據，實現人工智能的一種過程。國際電信聯盟 ITU 於 2005 年定義物聯網為「於資訊社會的一個全球基礎設施，通過現有及演變中的交互信息通訊技術，將物件互連以實現先進的服務。

物聯網 (IoT or Internet Of Things) 是連接設備的生態系統 (Ecosystem) ，通過有線或無線網絡交換數據。 這些設備可以是智能手機、筆記本電腦、智能電器、智能辦公設備或任何帶有傳感器標籤的設備。 然後這些設備生成的數據與位於雲中或本地的服務器共享，和在這些服務器上進行數據處理以獲得有助於做出決策的洞察力。 物聯網生態系統不僅可以在家中或辦公室等小區域內建立，而且可以在封閉社區、大學校園和城市等更大區域內建立。 相互連接的智能設備是我們生活中無處不在的一部分。 作為提供物聯網相關產品和服務的企業或個人，了解物聯網的演變是有意義的。

物聯網發展步伐

物聯網最早於九十年代被提及並確認概念，在 1994 年至 1999 年間經歷了萌芽期。 進入胡温年代的中国 (2000 -2005) ，在政府對科技產業的大力支持下, 開始了物聯網設備的開創期, 有超過五十家以上的物聯網公司在深圳，杭州，上海等地陸續成立。在 2006 年到 2010 年的期間，因為大量外資的進入，出現了激烈的競爭, 形成物聯網公司的徘徊期和去弱留強期。直至 2009 年，中國，歐盟，美國對於物聯網都提出國家戰略層面的行動計劃，標誌著物聯網行業發展進入快速發展階段。也應為智能手機和 3G/4G 的網絡普及化, 令物聯網相關的產業鏈得到更好的發展，加上過去十年的融合演變期 (2010 - 2020) ，達到由 2021 年開始的物聯網行業爆發期。

物聯網無線技術

物聯網的組網方式, 有分有線和無線。因為佈線的成本和它的局限性，無線技術成為物聯網產品交換信息，收集數據的主導通訊技術。以下為我們現代應用中最常聽到的幾種技術：

- RFID：Radio Frequency Identification, 無線射頻識別，通過無線電訊號識別特定標並讀寫相關數據的技術； 短距離傳輸，低功耗，用於圖書館，物流公司等等。
- NB-IoT： Narrow Band Internet of Things，窄帶物聯網，構建於蜂窩網絡 (mobile network) ，支持低功耗設備在廣域網 (WAN) 的蜂窩數據連接的技術，為授權頻譜技術；長距離傳輸工具，但因為它的成本效益，慢慢在市場上被其他技術所取代。
- Wi-Fi： Wireless Fidelity，將電子終端以無線方式互相連接的技術。常見於家庭，公司，商場等等。
- 藍牙： Bluetooth，一種短距離, 低功耗的無線通信技術，常見於手機和耳機的連接。
- Zigbee： 一種新興的短距離，低功耗的無線通信技術，用於傳感控制應用（Sensor and Control）。
- MATTER： 全球無線通信技術的新標準，目的是將不同公司究發的物聯網設備連接在

一起，交換信息，實現聯動 (Automation)。

- Lora： 由美國 Semtech 公司研發的低功耗，長距離傳輸的無線通信技術，常見於智慧城市裡的應用。如空氣品質監測，土壤水份監測等等。
- Sigfox： 由法國的 Sigfox 公司創制，以超窄帶技術建設物聯網設備專用的無線網絡技術。常見於智慧城市裡的應用，是 Lora 技術的競爭對手。
- 5G： 寬帶蜂窩網絡 (mobile network) 的第五代技術標準，蜂窩電話公司於 2019 年開始在全球範圍內部署該技術標準，是 4G 網絡的繼任者，可為當前大多數手機提供連接。

以上不論是那種通訊技術 , 在場景設計上，都有它們的局限性。如頻道的頻率越高，穿透能力越低；牆壁越厚，主力牆，物料密度越高則穿透力會更弱 ; 發射功率越高（耗電越大），穿透能力也越高，距離也越遠；反之，數據速率越高，相對有效距離越短。

物聯網架構特徵

物聯網可分為三層組成架構，分別為感知層，網絡傳輸層和應用層。如下圖：

感知層是物聯網的基層，通過不同類型的傳感器、探測物件和周邊環境數據，對物理世界的信息按一定的頻率週期性地採集環境信息，不斷更新數據，實現採集數據實時化是物聯網的突出特徵，通過不斷更新數據，實現採集數據實時化。

傳輸層（網絡層）主要發揮信息傳輸作用，將感知層採集和識別的信息進一步傳輸到應用層。傳輸層可分為有線傳輸和無線傳輸，無線傳輸可進一步分為遠距傳輸和近距傳輸，而遠距傳輸還可分為授權頻譜傳輸 (如 NB-IoT) 和非授權頻譜傳輸 (如區域性無線自組 Lora 網絡) 。

通過有線傳輸和無線傳輸技術，形成數據網絡，實現物與物、人與物之間的信息數據互通互聯。

應用層是物聯網的頂層，在識別、採集、傳輸物體信息後，物聯網透過雲計算、邊緣計算等技術，對龐大數據進行智能化處理和分析，並將處理分析後的數據信息應用到具體領域進行智能控制。目前，物聯網已實際應用到安防，交通，物流，工業製造，農業，能源，醫療，家居、零售等領域；並將進一步在未來擴展和銳變。

人工智能+物聯網 (A-IoT)

人工智能 (AI) + 物聯網 (IoT) 就比人類的大腦和五個人體的感官；AI 如果沒有連結物聯網，就好比大腦沒有感官來蒐集周遭資訊；而物聯網如果沒有搭配 AI 應用，就像是僅有感官卻沒有辦法通達大腦來做反應的目的。所以，物聯網的智能化是一個必然會發生的事情。人工智能作為一種模擬、延伸和擴展人類智能科技的科學，顯著提升物聯網智能化水平；而 「人工智能 + 物聯網」 亦成為物聯網未來發展的重要趨勢。

人工智能技術細分領域包括深度學習、計算機視覺、自然語言處理、智能機器人等，可嵌入到多個物聯網應用場景，其中自然語言處理技術和深度學習技術在物聯網實現應用的步伐較快。

自然語言處理技術主要包含語義理解、機器翻譯、語音識別、語音合成等，語義理解是應用到物聯網的關鍵環節。物聯網需要對各類設備產生的信息進行理解和操控，並向設備表達和控制，在此過程中，運用語義理解技術可以提高信息交互效率，實現智能化運作。目前，市場上已逐漸推出以語義理解技術為核心的人工智能平台，如蘋果的 Siri，谷哥的助手 (Google Assist)，亞馬遜的 Alexa 和小米的小愛等；這些平台通過語音人機交互界面，實現物聯網設備及其產生信息的語義理解互通，以面向未來物聯網的數據理解及應用作為重要的輸出方向。

除了以語義理解為核心的自然語言處理技術，深度學習 (Deep learning) 是另一提升物聯網智能化水平的重要人工智能技術。深度學習是機器學習中一種基於對數據進行表徵學習的方法，已在

車聯網、智慧物流等領域實現應用。以車聯網為例，通過圖像處理技術來判斷複雜路況是車聯網的重要技術環節，該環節涉及數據繁多，引入深度學習技術可以實現智能化應對複雜路況，在數據處理過程中，隨著用於訓練的數據量不斷增加，深度學習的性能也會持續提升，智能化處理能力進一步提高，實現人工智能和物聯網賦能融合。人工智能技術還可嵌入更多物聯網應用場景，有更大賦能空間有待開發。

人工智能和物聯網科技的出現，為人類生活帶來巨大的改變，亦重新定義了大部人的生活方式，成為人類生活中不可缺少的一部份。人類的未來必將有人工智能和物聯網的參與，但它不能取代人類，因為我　人類有主體性，能夠自主處理模糊的問題，從「感性」 而不是「理性」的角度快速分辨可能出現陰暗面，這是人工智能無法具備的能力。所以它在未來的幾十年，只能幫助人類執行一些任務，而不會取代人類的崗位。在該過程中，可能還會創造一些新類型的工作。例如，複雜的信息系統可被用於創造新的市場，如無人超市，Airbnb 等等。就業市場的變化通常是一個逐漸發展的過程，即使人工智能逐漸走進工作場所，一般也不會出現突然的過渡，產生大量的失業人口。反之，因為人工智能可以執行之前需要人類來完成的工作，這將導致許多商品和服務的成本下降，讓每個人變得更有購買能力，從而保障和提高了生活水平，這一趨勢將會持續下去。

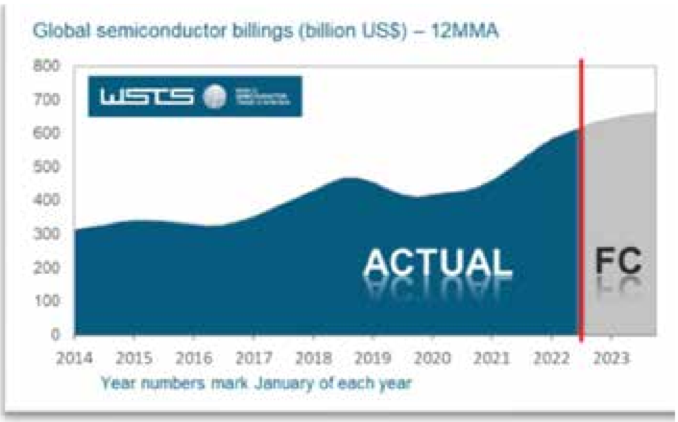
宏睿科智有限公司 https://shop.senseplus.io/home

- Facebook: @SensePlusApp
- 服務中心：九龍長沙灣青山道 538 號半島大廈 10 樓 1010 室
- 熱線電話：(852) 3500 8222
- 電子郵件： cs@Maxisense.io

半導體行業技術趨勢綜述

劉海峰

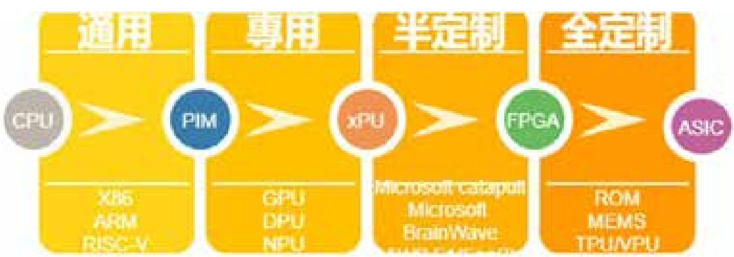
2020 年秋開始在全球範圍內爆發的芯片短缺，在 2021 年持續了一整年仍沒有緩解態勢，半導體行業在拓展產能的同時，也在積極將工藝升級提高產出率。另一方面，新冠病毒不斷出現變異，疫情的延續對於整個半導體行業的影響依舊存在 [1] 。根據全球半導體貿易協會（WSTS）的統計數據，2022 年前兩季半導體的銷售已經恢復並超過 2018 年，行業已經度過芯片短缺和疫情多重難關，進入新的穩定發展階段。



	2021
Americas	121,481
Europe	47,757
Japan	43,687
Asia Pacific	342,967
Total World -$M	555,893
Discrete Semiconductors	30,337
Optoelectronics	43,404
Sensors	19,149
Integrated Circuits	463,002
Analog	74,105
Micro	80,221
Logic	154,837
Memory	153,838

數據來源：WSTS （金額單位：百萬美元）

半導體產業強勁復甦的態勢下，亞洲得益於完善的產業鏈配套，市場份額最大，美洲其次，歐洲和日本相當。光電（光伏）器件的市場份額相當於歐洲和日本，集成電路是半導體產業的核心，佔半導體總體銷售額的 80% 以上，而邏輯和儲存晶片佔據集成電路的 60% 以上。因此重點分析集成電路的驅動力和技術趨勢。



應對不同問題而有不同 IC 產品，解決不同問題的本質是計算能力和數據吞吐帶寬的不同。發展更強的計算能力和更大數據傳輸速度正是推動集成電路持續發展的驅動力。

經過閱讀大量半導體行業報告和數據分析，總結出未來半導體行業將出現或高速發展的技術趨勢。

1. 存算一體（Processing in-memory, PIM）

存儲晶片的處理能力跟不上 CPU 的計算能力，出現巨大的剪刀差。DDR4 在 1.6G 時鐘頻率下 3.2Gps 的傳輸速度，DDR5 而只是提高到 6.4Gps, 可見存儲晶片的進展滯後。近年已出現初步相關技術，如憶阻器。

2. DPU（Data Process Unit, DPU）

數據中心處理大量網絡通信，IPSEC 和 TLS 等加密，虛擬交換機（OVS）等等，佔用 CPU 大量算力，DPU 專注網絡數據加密解密、TCP 加速、hypervisor 隔離等等，釋放 CPU 資源。

3. VPU（Vision Process Unit, VPU）

隨著機器學習的發展，海量的相機產生巨量的圖片和視像數據，需要能夠單獨處理視覺，如物件動態追踪、實物測距、AR 和 VR 計算等處理單元。

4. 異構計算（Heterogeneous computing）

晶片製程將很快進入 2nm 時代，2.5/3D 堆疊技術等也會進入極限，當無法使用縮小和堆疊來增加晶片計算能力時，不同指令和體系架構的計算單元就需要組成一個系統來提高算力。

5. RISC-V

X86 架構近幾年進展緩慢，以至於 i7 都延續了好幾代產品，算力提升有限，另一架構 RISC-V 受到青睞，已有 7nm 工藝的 AI 晶片。

最後，亞洲在集成電路的設計、生產、封裝測試和流片，有完善的產業鏈配套基礎設施，適逢半導體產業剛從晶片短缺潮和疫情衝擊下恢復，一個難得的時間窗口，從較易的 FPGA 領域入手，事半功倍。

[1] 2022 年全球半導體行業 10 大技術趨勢（ASPENCORE 全球編輯群，2021）

關於 探測《地下電訊線路》的一些建議

地下電纜及喉管探測人員協會理事　李琰

筆者於《今日機電》第五十四期（P33）「加深對《實務守則》的理解」一文中提到，香港通訊事務管理局慾將地下電信設施線路列入守則保障範圍，現已成為事實，所有 CP 必須接受這個四個半小時課程訓練并取得考試合格（見圖一 A），將合格證書上載到通訊事務局網站取得註冊證書（見圖一 B）。

This is to certify that

Chan Tai Man

has satisfactorily completed a 4.5-hour programme

in

Detection of Underground Telecommunications Lines Course

陳大文

探測地下電訊線路課程

Mr. William Y H HO

Dr. Stephen K F MANN

（圖一 A）

OFCA

Andrew Lo

（圖一 B）

否則 CP 沒經過這個註冊而進行探測地下電訊設施，將會背上違法之罪名。故此，我們協會各理事（見圖二）也相繼報名參加課程訓練并取得註冊證書以達到要求。協會呼籲各同仁盡快報名完成註冊，以符合要求免墮法網。

地下電纜及喉管探測人員協會　理事們

左四　主　　　　席：陳錦勤　　　　右四　副 主 席：李玉仁
左三　財　務　主　任：何鏡福　　　　右三　技術主任：黃普寧
左二　宣傳教育主任：陳漢威　　　　右二　福利主任：黃兆堂
左一　康　樂　主　任：蘇紹榮　　　　右一　秘　　書：李　琰

（圖二）

一、探測方法

地下電纜探測方法可採用無源和有源來探測獲得資料；而地下通信線路目前除了少數有護甲鋼網 (外皮裡層有鋼絲網包罩) 的電訊電纜外，都不能用無源或者有源的方法探測出來。至於原有（舊）的地下電訊線路，則須採用下列措施 (見圖三 A.B.C.D.E.F)：

A.　目測：沙井印有該公司的寶號，沙井至沙井之間來確認。

B.　揭開有關電訊線路沙井蓋認線。

C.　會同有關電訊線路擁有人一同來認線。

圖三 A

圖三 B

圖三 C


圖三 D


圖三 E


圖三 F

（圖三 A.B.C.D.E.F）

如果最新鋪設的地下電訊線路，通訊事務管理局則強制性規定電訊商必須在鋪設過程中，要添加一條能夠用有源探測可得的“導引”線。如此，用有源探測就可行了。

二・電訊線路報告的撰寫

其實《地下電纜探測報告》也好，或者《地下電訊線路探測報告》也好，做法是近似的，絕大多數是在同一地點出現，從商業角度來考量，最好將兩種設施報告分開來撰寫，各自出一份，各 CP 根據要求自己取捨。假如作同一報告撰寫，有關圖則須謹慎標明，清晰可辨，令閱圖者清楚明了。

以上是筆者個人見解，如各同仁有更優之法，請把心得放上此平台作為討論，也可聯絡協會，作深入研討，多謝。

二零二二年十月

安全思想與安全行為

劉志強

培根在《習慣論》說：

思想決定行為，行為決定習慣，習慣決定性格，性格決定命運。

人類的行為主要由思想作出控制，亦會因主觀性與客觀性影響而作出不同的決定。思想一般是人類理性認知的結果，亦會因所處的環境，或人、事、物而改變思想。行為是人類為了達到某種目的，而採取的某種具有經常性、傾向性和規律性的活動。

2022 年 1 月至今，已發生超過十宗致命的工業意外，其中七成從高處墮下，另外還有有關吊運的。在一些安全訓練或一些安全資訊內容所提及，意外是可預防的，但為什麼每年仍有這麼多的工業意外發生呢？ 2021 年的工業意外有 8,865 宗，致命的有 25 宗。這是否真的是政府法例的不足以保障僱員的安全？又或者是註冊安全主任的責任？又或者是在工作上的安全監管不足？又或者是…？

政府法例的不足？法例、規例都是死物，它不可以自我找尋違規的人，若要找尋違規的人，必須要政府部門去執行，這樣說來，豈不是勞工處需要有一定的執法人員去檢舉違規的人？有足夠的執法人員，又是否可以確保沒有或減少工業意外的發生？若果勞工處不停的各處巡查及執法，又會有聲音會説，勞工處阻礙工程施工，勞民傷財…等的說話。

註冊安全主任的責任？根據《工廠及工業經營（安全主任及安全督導員）規例》，任何公司只要在經營建築地盤、船廠或貨櫃工場，而聘請的員工達到 100 人或以上，才必須聘請安全主任；而安全主任的主要職責是，協助有關的工業經營的東主促進在其工業經營中受雇的人的安全及健康，包括檢查工場和機器、提交報告、向東主提供意見、落實安全措施、調查工業意外、監督安全督導員…等，安全主任基本上是安全的建議者，執行安全措施都是由所聘請的公司或東主作最終的決定，同時，一些較小規模的公司或承辦商未必聘有註冊安全主任。而註冊安全主任又是否知曉每一個工種的施工程序？從而找出相關的危害而作出有效的監管？

在工作上的安全監管不足？進行安全監管，首要是有一個真正進行監管的人，而這個監管的人主要職責是安全監管，同時亦需要有安全監管的認知和能力，一些有規模的公司都會推行工地的「安全主管」、「安全隊長」，只是一些承辦商因應工程造價，未必會委任一個全職的安全監管人員，又或者，安全監管的人員是否盡心盡責去進行監管呢？又有足夠相關工種施工程序的認知？

看右圖，這是一項安裝空調機的小型工程，沒有設置防墮設備，工作的下方完全沒有圍封，一不小心，工具、物料或工人從高處墮下，不但工人會受傷，而在下方的路人也會受到傷害，這是誰的責任呢？承辦商或工人在安裝工作前是否會進行風險評估消除危害？相信應該沒有，若果有，工作應該使用工作台，而下方應該作出圍封，不過這樣做會影響工程成本，承辦商未必會這樣做，只好在高風險下進行工作，意外很多時就是這樣發生的。

勞工處的巡查主要是建築工地，一些裝修工程甚少見勞工處作出巡查及檢控，為什麼呢？通常裝修工程的工期比較短，而負責裝修工程的負責人，甚少會主動向勞工處呈報開工，所以勞工處不會到這些裝修工程巡查，除非發生工業意外。就這個原因，一般裝修工程未必會遵守職安健法例，另外，工程負責人或施工的工人，對職安健法例亦未必清楚理解，更可能覺得法例阻礙施工。打個比喻，裝修工程甚少使用梯台或工夫櫈作為離地工作的工具，因為覺得麻煩及昂貴，所以只使用梯子施工，更有一些機構、組織人士在公眾媒體上發表意見，認為使用梯台或工夫櫈是多此一舉。於 2021 年 3 月 19 日發生一宗工業意外（右圖），就是一名裝修工人，在元朗一個裝修單位的露台，使用木梯更換燈膽期間失足從高處墮下死亡。若果當時這名工人有使用防墮設備，又或者使用梯台或工夫櫈進行工作，相信意外未必會發生。或許我以前從事工程幾十年，所以並不抗拒使用梯子進行工作，只要是梯子合規格而良好，適合的施工方法，安全的環境和有適合的人員監督下，使用梯子並非不安全的。

怎樣可以避免意外的發生？個人愚見認為，應從人的思想方面著手，同時需要建立安全文化。任何的安全法例、守則，安全訓練，安全管理…等措施，最終對象都是工人。若果工人的思想對安全本義不理解和抗拒，任何的安全法例、守則，安全訓練，安全管理對工人都是徒然，工人只會覺得是一種負累，造成對安全認知的不足。我經常用一個比喻，佩戴安全帽的本義是什麼？有人會說：「因為是法例規定嘛」，亦有人會這樣說：「地盤唔戴安全帽，安全佬捉到，會罰錢架」，但是戴安全帽的本義，是保護頭部。要令工人理解安全本義，需要在溝通上減少分歧，要令工人明白，若果不遵守安全法例、規定會帶來什麼後果，另一方面，若果自己發生意外發生，除了本身受傷害，其家人是否亦會受到影響，本身的傷害是否導致家人也造成困擾。改變工人的安全思想，讓其能理解安全的本義，方能令其有良好的安全行為而成為習慣。減少意外的發生，必須多方面的協調，共同建立一個大家認同的安全文化。然而，現今世界不斷的變化，科技不斷的進步，要建立一個良好的安全文化，非一朝一夕可以成事，需要不斷的磨合。

新世代·新動力

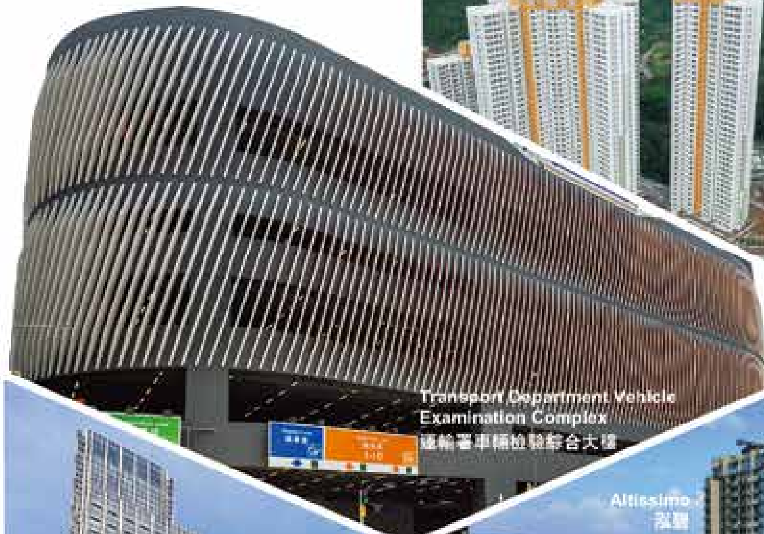
CLP 中電

成就
可靠供電

WE build to serve and care........

Majestic Engineering Co Ltd
定安工程有限公司
A Member of FSE Lifestyle

香港九龍九龍灣宏開道8號
其士商業中心17樓1707-11 & 1716-18室
Units 1707-11 & 1716-18,
17/F, Chevalier Commercial Centre,
8 Wang Hoi Road, Kowloon Bay,
Kowloon, Hong Kong
Tel: (852) 22351881
Fax: (852) 23919787
Email: majestic@majesticeng.com.hk



RENTALS

亞積邦租賃有限公司

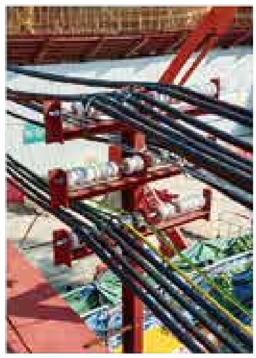
你的一站式服務伙伴

高空工作台

平台高度：2.7-56.56米

蜘蛛式起重機

起重量：1-10噸



全天候靜音發電機

額定輸出：13-1,000千伏安

配電設備及電纜鋪設服務

(852) 2170 8638 / 2170 8668

sales@apholdingshk.com

www.aprentalshk.com

GERMAN POOL

UVC+負離子 浴室乾衣暖風機

全新UVC**多功能浴室寶**機身纖巧，只需約8吋空間即可安裝，完美取代原有浴室抽氣扇；暖風、乾衣、抽風等9大功能合1，更特設UVC及負離子功能，殺滅99.9%*常見細菌同時淨化室內空氣，一年四季啱用，浴室必備。

8吋 迷你機身

1400W 極速製暖

IPX4 防水等級

*檢測報告: Gmicro #2022FM00283R01

產品詳情

德國寶廚櫃及電器陳列中心

銅鑼灣 | Fashion Walk京士頓街9號 +852 6530 5963

九龍灣 | MegaBox L5-5舖 +852 9018 8648

土瓜灣 | 馬頭角道新寶工商中心地舖 +852 9387 2380

澳　門 | 美居廣場二期1樓A座 +853 2875 2699

香港名牌十年成就獎　香港名牌　優質服務認證　D嘜優質設計認證　Superbrands

機電聯社會服務中心　電職社會服務協會

義工招募

參加資格：
任何有志參與義務工作之人士

義工服務類別：
探訪服務　賣旗／籌款活動　家居維修
康樂活動　工會會務　社區服務　其他

各辦事處：
太子辦事處 － 太子汝州街 5 號一樓 － 23939955
旺角辦事處 － 旺角廣東道 982 號嘉富商業中心 3 樓 － 26261927
灣仔辦事處 － 灣仔軒尼詩道 68 號新禧大樓 3 樓 A 室 － 23936285

3956 2310　9144 2370

info@emfssc.org.hk

九龍旺角廣東道 982 號
嘉富商業中心 702 室

掃瞄以下 QR code
填寫網上表格

掃瞄以下 QR code
填寫網上表格

機電聯社會服務中心

「疫」境同行

機電聯社會服務中心一直關注青少年的身心成長與發展。中五及中六的青少年階段正值是發展人生的重要時期，他們都即將經歷不同考試及抉擇，如選科、DSE、報讀大學或投身什麼職業。中心 聯同 勞聯匯青協會 舉辦 「疫」境同行 -【職業先修計劃：應屆畢業生職業體驗課程】及【「行業無國界」青年體驗計劃】，希望透過不同行業工種的體驗活動，讓青年人知道更多不同的工種行業的發展及相關課程的報讀方法，再檢視自身能力及興趣，發掘自身的無限可能。

是次計劃共舉行了 37 個工作坊，其中涉及了飲食、醫護、公務員、機電、美容、花藝、酒店、資訊科技、航空、鐵路運輸、環保太陽能等不同行業的職位。共有來自 79 間學校的 161 位學生參與。每位學員參加了 1-4 次不同的工作坊，多方面體驗不同的行業工種，為將來選課、擇業做好準備。

2022 年 7 月 15 日
機場職位分享體驗

2022 年 8 月 13 日
醫療支援 及
醫護人員行業體驗

2022 年 7 月 8 日
電工行業體驗

2022 年 7 月 23 日
酒店房務行業體驗

2022 年 6 月 14 日
花店實務 及
花藝設計體驗課程

2022 年 7 月 12 日
台式飲品製作
體驗課程

2022 年 8 月 13 日
中式點心師傅行業體驗

2022 年 6 月 26 日
音響工程人員行業體驗

電職社會服務協會 電職獎學慈善基金

松柏之友聯誼組活動

松柏之友聯誼組是電職社會服務協會屬下組織，是由退休長者組成。協會長期舉辦各類健康講座及活動，鼓勵組員建立積極人生觀，發揚老有所為精神，使生活更豐盛。

2022 年 7 月 18 日 協會邀請了滅蟲專家講解家居常見的床虱的防治方法及種類，解答參加者的各式各樣求助問題。

2022 年 9 月 5 日 電職社會服務協會聯同 電職獎學慈善基金邀請了專業治療師講解如何自我改善及舒緩身體不適及疼痛，解答公公婆婆們的健康問題，同時送上「愛心月餅」，共慶中秋佳節。

電職獎學慈善基金

電職獎學慈善基金 聯同 **港九電器工程電業器材職工會** 自 2013 年起每年舉辦「電職教育獎學金」計劃，鼓勵學業成績優異的會員子女，期望他們將來有所成就，回饋社會。

2022 年 10 月 8 日舉辦的 第十屆「電職教育獎學金」頒獎禮已順利完成，共有 117 位會員子女獲得不同的獎項。嘉許及鼓勵同學在學業上所付出的努力，也讓得獎學生的家長們可以共同見證其子女努力學習的成果。

香港機電業工會聯合會

港九電器工程電業器材職工會
H.K. & KOWLOON ELECTRICAL ENGINEERING & APPLIANCES TRADE WORKERS UNION

香港建造學院 HONG KONG INSTITUTE OF CONSTRUCTION

進階工藝培訓計劃 – 先導計劃
（技術提升課程）

- 水喉工（90小時）
- 空調製冷設備技工（獨立系統）（90小時）
- 空調製冷設備技工（電力控制）（90小時）
- 控制板裝配工（90小時）
- 電訊系統裝配工（90小時）
- 電氣佈線工（106小時）
- 消防電氣裝配工（90小時）
- 建築物防盜系統技工（90小時）

為紓緩建造業技術工人人手不足，香港建造學院與工會合辦「進階工藝培訓計劃 – 先導計劃(技術提升課程)」，讓工友們透過短期訓練，全面掌握技巧，成為高級技工(大工)。

課程費用及技能測試(大工)費用 **全免**（如不及格，可免費重考一次），課程包括課程理論及實習培訓。持有欲報讀課程相同工種的中工資歷者，並在取得資歷後具備一年或以上有關工作經驗之在職工友，完成整個訓練期後，出席率達80%或以上，需要通過本會內部評核測試合格才可獲推薦報考技能測試(大工)，並成功考取大工資格，以及必須於《建造業工人註冊條例》註冊成為相關工種的熟練技工，才可獲香港建造學院發放學員鼓勵獎金港幣**$16,000**。

查詢網址 www2.hkemc.edu.hk
查詢電話 2393 6285 / 2393 9955

CONSTRUCTION INDUSTRY COUNCIL
建 造 業 議 會

Hong Kong Institute of Construction (HKIC) is a member organisation of the Construction Industry Council (CIC)
香港建造學院為建造業議會機構成員

香港機電業工會聯合會

EMF

電子平台推介

facebook 專頁

掃一掃
了解更多

HKEMF

持續更新機電聯聯會資訊！
發放機電行業最新消息！
共同探討行業熱門話題！
行業服務、福利及進修課程！

電燈佬 吹水 群組

HKEE.tech

客仔難頂？
同行惡行，不吐不快？
一個可能係最多
電燈佬同你吹水嘅地方！

機電聯 網站

網址 www.emf.org.hk

EMFWEB

承先啟後
行穩致遠

YouTube 師傅仔
機電資訊頻道

為工友
誠意打造的
Youtube
Channel

HKCFU

行業資訊咁多，收工咁攰唔想逐個睇啦...
師傅明白了！為你精選你想知嘅最新消息！！

師傅仔
機電資訊專頁

HKCFU2020

HKEMC 香港機電專業學校
HONG KONG ELECTRICAL & MECHANICAL COLLEGE

TEL・2393 6285 FAX・2143 6073
EMAIL・hkeewc@gmail.com
WEBSITE・www2.hkemc.edu.hk
WHATSAPP・5939 6499
地址・香港灣仔軒尼詩道68號新禧大樓3樓A座

安全訓練課程

EE026 建造業平安咭課程
EE040 建造業平安咭（重溫）課程
EE041 密閉空間作業核准工人訓練課程
EE042 密閉空間作業合資格人士訓練課程
EE047 密閉空間作業核准工人（重新甄審資格）訓練課程
EE048 密閉空間作業合資格人士（重新甄審資格）訓練課程
EM/SA157 安全督導員訓練課程

高、低壓電力系列課程

EE059 控制線路實務操作進階課程
EE 111A 低壓電力裝置檢查測試和（WR1及2）文件填寫實務課程
EE153 變壓器原理維修保養原理進修課程
EM188 高壓電力系統認知及基礎工作坊

樓宇設備及驗收系列課程

EE050 電器安裝工程成本計算及報價課程
EM062 發電機驗收課程
EM063 空調系統驗收課程
EM065 消防（水）系統檢收課程
EM066 消防（電）系統檢收課程
EM068 屋宇排水系統安裝及檢收課程
EM167 樓宇屋宇裝備管理（簡介）課程
EM173 燈光幕牆設計與應用－編程實踐初階

電腦繪圖課程

EM030 屋宇裝備工程AutoCAD電腦繪圖2015初階
EM031 屋宇裝備工程AutoCAD電腦繪圖2015進階
EE127A 屋宇裝備工程電腦整合繪圖AutoCAD 2015高階
EM I74 AutoCAD繪圖軟件課程：加建及改動工程1(A&A Works)
EM175 AutoCAD繪圖軟件課程：加建及改動工程2(A&A Works)
EM163 Sketchup 30繪圖軟件基礎課程（室內裝修業）初階
EM164 Sketchup 30繪圖軟件基礎課程（室內裝修業）進階
EM180 適用於機械電氣管道1級的Revit軟件
EM181 適用於機械電氣管道2級的Revit軟件
EM182 適用於機械電氣管道3級的Revit軟件

空調、通風系列課程

EE153 空調電力控制基礎證書課程
EM158 香港機械式通風系統建造要求課程
EM149 屋宇智能系統與鮮風櫃和送風櫃關係（單元一）
EM/PM063 空調系統檢收課程
EM/ACl 78 空調儀錶基本認識及應用

自動化系列課程

EE077 大廈水泵裝置控制及維修證書課程
EM033 中央監控自動化系統初階
EM134 可編程序控制器（PLC）應用初階
EM143 可編程序控制器（PLC）應用中階
EM171A Arduino工業機電控制器入門與應用（速成篇）

環保節能系列課程

EM123C 太陽能系統項目設計及應用
EM187 新能源技術發展與應用
EM192 太陽能光伏系統與電網接駁理論及實務

語言系列課程

EM/MP189 粵語與普通話在電力工程的語言應用

電工牌照系列課程

EM022 A級電工技能測試（實習）備試課程
EM023 A級電工技能測試（理論）備試課程
EM003 B級電業工程人員註冊考試課程
EE113A B級電業工程人員註冊考試-特別培訓班
EE032 C級電業工程人員註冊考試備試課程
EE079 C級電業工程人員註冊考試備試進階課程
EE156 電氣佈線工（中級工藝測試）備試課程

基礎電工系列課程

EE001B 基礎電工實務課程

電子通訊系列課程

EM120A 不間斷電源系統UPS（初級）10KVA以下
EM121A 不間斷電源系統UPS（中級）10-50KVA
EM/EC156 獨立式電子密碼掣應用工作坊
EM/EC162E 公共天線衛星網絡多媒體基礎與實務
EM/EC179 Arduino智能手機App遙控機械臂入門班

智能家居 IOT 系列課程

EM/EC183 智能家居（單元一）智能空調－場景功能設計與應用
EM/EC184 智能家居（單元二）室內裝修－智能屋設計與應用
EM/EC185 智能家居（單元三）智能家電－場景功能與自動化應用
EM/EC191 智能家居（單元四）智能照明－品味生活之自動化照明

「技能提升計劃」課程

KE001ES A級電業工程人員註冊考試I（技術知識）備試證書（兼讀制）
KE048ES B級電業工程人員註冊考試備試課程（兼讀制）
KE002ES 可編程序控制器(PLC)應用III證書（兼讀制）
KE003ES 可編程序控制器(PLC)應用I基礎證書（兼讀制）
KE004ES 可編程序控制器(PLC)應用II證書（兼讀制）
KE006ES 空調製冷系統理論基礎證書（兼讀制）
KE007ES 屋宇裝備智能系統證書（兼讀制）
KE012ES 控制電路I基礎證書（兼讀制）
KE013ES 控制電路II基礎證書（兼讀制）
KE014ES 控制電路（變頻器及不間斷電源供應器）基礎證書（兼讀制）
KE017ES 電力工程（完工及定期）測試及儀錶使用基礎證書（兼讀制）
KE021ES 屋宇裝備工程AutoCAD電腦繪圖I基礎證書（兼讀制）
KE022ES 屋宇裝備工程AutoCAD電腦繪圖II基礎證書（兼讀制）
KE023ES 避雷裝置知識基礎證書（兼讀制）
KE027ES 屋宇裝備工程AutoCAD電腦繪圖III證書（兼讀制）
KE040ES 機電工程原理基礎證書（兼讀制）
KE051ES 機電工程原理基礎證書（混合學習模式）（兼讀制）
KE041ES 屋宇裝備能源效益實務技能I基礎證書（兼讀制）
KE042ES 屋宇裝備能源效益實務技能II基礎證書（兼讀制）
KE043ES 屋宇裝備能源效益實務技能III證書（兼讀制）
KE047ES 機電工程三維電腦繪圖I基礎證書（兼讀制）
KE049ES 機電工程三維電腦繪圖II證書（兼讀制）
KE050ES 機電工程三維電腦繪圖III證書（兼讀制）
KE045ES 物業及設施管理基礎證書（兼讀制）
KE052ES 物業管理緊急事故應變措施及保險知識基礎證書（兼讀制）
KE053ES 保安培訓課程認可計劃－質素保證系統基礎證書（兼讀制）
KE054ES 物業管理環保及節能基礎證書（兼讀制）
KE055ES 物業服務（一般物業管理服務）證書（兼讀制）
KE056ES 物業服務（商場與商廈物業設施管理）證書（兼讀制）