

優良操作和維修作業手冊

電力裝置





免責聲明

中華人民共和國香港特別行政區政府機電工程署（“機電署”）與業界人士進行知識交流，蒐集相關資料，出版本電力裝置優良操作和維修作業手冊（“手冊”），目的是分享和介紹有關電力裝置的一般、良好和優良操作和維修作業模式。

本手冊在出版後可作為理想的參考資料，但機電署亦會在有需要時諮詢業界人士，作出檢討和更新，尤其是關於操作和維修作業可應用的嶄新實用創新科技措施方面。

使用本手冊的相關行業持份者，例如樓宇業主、樓宇佔用人、設施管理專業人員、維修代理和相關行業經營者等，可以參考、考慮和自行決定是否採用本手冊所載的作業模式，以切合其運作需要。本手冊所引述的法律條文應按照香港特別行政區政府的相關條例詮釋，使用者不應只倚賴本手冊所提供的資訊，如對手冊所載的相關條例或指引是否適用於個別情況有疑問，應諮詢相關的獨立專業人士。

機電署在出版本手冊時已經力求準確，並不會對任何人士因使用或倚賴本手冊而引起的任何法律責任負責。

鳴謝



在編寫本手冊的過程中，承蒙以下兩大組別的業界機構（包括參與手冊編寫工作小組的機構，以及現已採用良好及優良操作和維修作業模式的標準借鑑機構）在案頭研究階段、標準借鑑會面及業界諮詢會議中提出多項寶貴觀點、意見和建議，特此衷心致意。

編撰手冊工作小組



- 中華人民共和國香港特別行政區政府建築署
- 屋宇設備運行及維修行政人員學會
- 香港城市大學（建築科技學部）
- 香港電器工程商會有限公司
- 香港房屋協會
- 中華人民共和國香港特別行政區政府房屋署
- 莫特麥克唐納香港有限公司
- 香港顧問工程師協會
- 英國屋宇裝備工程師學會（香港分會）
- 香港物業管理公司協會
- 香港機電工程商聯會
- 香港工程師學會（屋宇裝備分部及電機分部）
- 香港設施管理學會
- 香港理工大學（建築環境及能源工程學系和電機工程學系）
- 香港國際工程技術學會（香港分會）
- 香港地產建設商會
- 香港大學（電機電子工程系）

標準借鑑機構



- 恒基兆業地產有限公司
- 中華人民共和國香港特別行政區政府房屋署
- 香港賽馬會
- 香港科技園公司
- 香港科技大學
- 香港鐵路有限公司
- 新世界發展有限公司
- 第一太平戴維斯（香港）有限公司
- 新鴻基地產發展有限公司
- 太古地產有限公司

序言

機電署致力與業界人士保持緊密合作，積極推動業界採用優良作業模式和創新科技，以改善機電資產管理，從而提升建築物的抗逆能力和智能。

本手冊提出一個由 15 個重要範疇組成的基本框架，有關範疇對本手冊的使用者，例如設施管理專業人員，以及從事設計、建造、操作、維修、改裝、增設和更換建築物電力裝置工作的相關持份者十分重要。本手冊根據機電署與業界持份者的知識交流所得，在各個重要範疇下分別臚列有關電力裝置（不論其規模、複雜程度或位置）的一般、良好及優良操作和維修作業模式。

機電署與業界通力合作，集思廣益，務求制定專業、可靠並且切合時宜的作業指引，可廣泛適用於香港大部分相關機電資產。



辭彙、定義及縮寫

裝置	構成電力裝置工程一部分的工程或服務，包括安裝、建造、完成、維修和 / 或供應。
ANSI	美國國家標準學會
ArchSD	中華人民共和國香港特別行政區政府建築署
ASTM	美國材料與試驗學會
BS	英國標準，包括英國標準協會出版的英國標準規格及英國標準工作守則
BS EN	被採納為英國標準的歐洲標準
工作守則	電力 (線路) 規例工作守則
機電署	中華人民共和國香港特別行政區政府機電工程署
IEC	國際電工委員會
ISO	國際標準化組織
REC	註冊電業承辦商
REW	註冊電業工程人員

目錄

1

簡介

	8
1.1 關於本優良作業手冊	8
1.2 主要對象	8
1.3 如何使用本優良作業手冊	8
1.4 持份者的責任	12
1.4.1 樓宇業主	12
1.4.2 樓宇佔用人 (租戶)	12
1.4.3 設施管理人員	12

2

主要模範作業綱要

	13
2.1 為新建築物的設計提出應顧及的操作和維修考慮因素	13
2.1.1 一般作業	13
2.1.2 良好作業	14
2.1.3 優良作業	15
2.2 資產資料 (文件記錄)	16
2.2.1 一般作業	16
2.2.2 良好作業	16
2.2.3 優良作業	18
2.3 操作事宜	19
2.3.1 一般作業	19
2.3.2 良好作業	20
2.3.3 優良作業	21
2.4 應急準備	22
2.4.1 一般作業	22
2.4.2 良好作業	23
2.4.3 優良作業	24
2.5 預防性保養程序 / 標準	25
2.5.1 一般作業	25
2.5.2 良好作業	27
2.5.3 優良作業	29
2.6 矯正性維修	31
2.6.1 一般作業	31
2.6.2 良好作業	31
2.6.3 優良作業	32

2.7	維修記錄管理	34
2.7.1	一般作業	34
2.7.2	良好作業	35
2.7.3	優良作業	35
2.8	備用零件管理	36
2.8.1	一般作業	36
2.8.2	良好作業	36
2.8.3	優良作業	37
2.9	增設、改裝和更換裝置 (規劃和實施)	38
2.9.1	一般作業	38
2.9.2	良好作業	39
2.9.3	優良作業	40
2.10	事故管理	41
2.10.1	一般作業	41
2.10.2	良好作業	42
2.10.3	優良作業	43
2.11	環境及安全管理	44
2.11.1	一般作業	44
2.11.2	良好作業	44
2.11.3	優良作業	46
2.12	科技應用	47
2.12.1	一般作業	47
2.12.2	良好作業	47
2.12.3	優良作業	48
2.13	持份者管理	49
2.13.1	一般作業	49
2.13.2	良好作業	50
2.13.3	優良作業	50
2.14	資訊管理	51
2.14.1	一般作業	51
2.14.2	良好作業	51
2.14.3	優良作業	52
2.15	操作和維修團隊架構及資歷	53
2.15.1	一般作業	53
2.15.2	良好作業	54
2.15.3	優良作業	54



創新科技措施

- | | | |
|-----|--|----|
| 3.1 | 科技發展 1：建立建築信息模擬及資產管理 (BIM-AM) | 55 |
| 3.2 | 科技發展 2：綜合樓宇管理系統 (iBMS) | 56 |
| 3.3 | 科技發展 3：使用人工智能 (AI)、物聯網 (IoT) 和大數據進行預測性保養 | 57 |
| 3.4 | 科技措施 | 58 |



行業標準及規定

- | | | |
|-----|---------|----|
| 4.1 | 指南及工作守則 | 62 |
| 4.2 | 國際標準 | 63 |



有用表格 / 檢查項目清單 / 記錄及報告樣本

- | | | |
|-----|-----------|----|
| 5.1 | 電力線路測試紀錄表 | 64 |
|-----|-----------|----|

1

簡介



1.1 關於本優良作業手冊

本手冊旨在簡介在設計、建造、操作、維修、改裝、增設和更換樓宇的電力裝置時應考慮的一般、良好和優良作業模式，以提高資產管理效率。本手冊為現時負責管理現存樓宇中有關裝置資產的人士，或為新樓宇規劃新的裝置設計和安裝工程的人士而設。本手冊應與適用的香港法例和規例一併閱讀。



1.2 主要對象

本手冊的主要對象是業界的持份者 (包括樓宇業主、樓宇佔用人、設施管理專業人士、維修代理或相關行業經營者)。

在日常運作中，設施的安全、系統的可靠程度、操作效能和可持續性視乎日常操作和維修作業的質素而定。就此，本手冊簡介一些對持份者有用的資料和建議，以供參考。



1.3 如何使用本優良作業手冊

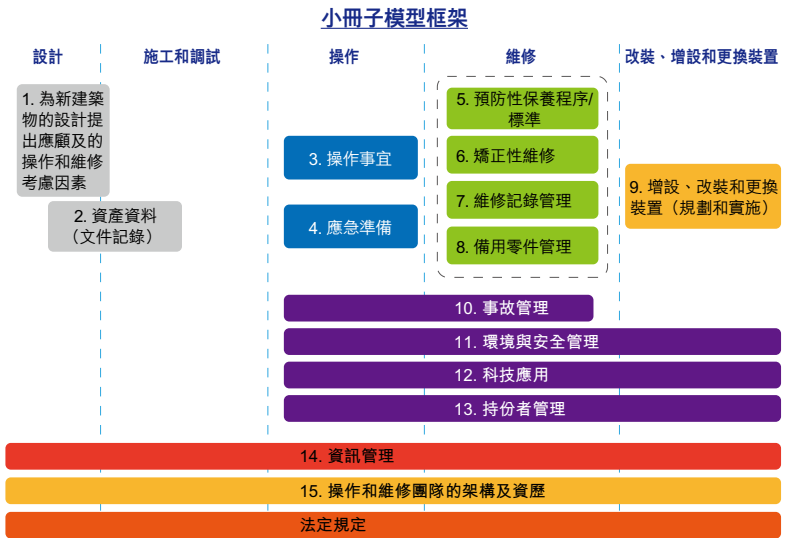
本手冊主要涵蓋在新建樓宇和現存樓宇進行以下發展階段的 15 個重要範疇：

- 設計、施工和調試；
- 操作和維修；以及
- 改裝、增設和更換裝置。

在樓宇電力裝置的資產管理方面，如要取得理想或最佳成效，必須考慮 15 個重要範疇。本手冊在各個範疇分別臚列三種級別的作業模式 (即一般、良好及優良作業)，並輔以相關的行業做法範例，以供參考。此外，本手冊亦加入關於“創新科技措施”的章節，介紹業界可採用的嶄新科技，以提升操作和維修服務質素。

級別	類別	說明
第一級	一般作業	一般作業是指符合法定規定和行業常規的作業
第二級	良好作業	良好作業指設有較高標準以求提升資產安全、系統可靠程度、運作效能或可持續性的作業
第三級	優良作業	優良作業指為達到資產管理的最高標準而採用創新科技或考慮到相關設備的壽命週期的作業

下圖顯示手冊各章節所載的 15 個重要範疇的分布。



本手冊的內容摘要如下：

第一章：本優良作業手冊簡介

本章簡介本手冊的內容，說明推動樓宇高效及安全運作的重要因素，並介紹主要的持份者，以便讀者閱覽各章節。

第二章：優良操作和維修作業的重要範疇

本章介紹樓宇電力裝置的操作和維修作業取得理想成效所需考慮的 15 個重要範疇，並在各個範疇分別臚列三種級別的作業模式（即一般、良好和優良作業）。

15 個重要範疇如下：

- (i) 為新建樓宇的設計提出應顧及的操作和維修考慮因素 — 設計工程師早在設施的規劃和設計階段直至其生命週期完結，應考慮便於維修的因素。
- (ii) 資產資料（文件記錄） — 必須妥善備存文件記錄，以利便保持系統高效運作和進行維修。本章介紹保持電力裝置高效運作和迅速進行維修所需的文件。
- (iii) 操作事宜 — 與樓宇或實物資產的常規、日常使用、支援和維修工作相關的所有事宜（包括常規/日常維修在內）。有關整個系統的操作和維修程序手冊，不能取代由製造商為系統內個別設備編製的手冊，反而可為相關文件提供補充及指引。
- (iv) 應急準備 — 必須為應對緊急情況作好準備。應急管理使持份者可預計可能發生的潛在危險類型，以及制定減低影響的方法。
- (v) 預防性保養程序/標準 — 預防性保養包括一系列以時間為本的維修要求，作為計劃、編排和進行定期保養的基準。與矯正性維修不可預知相比，預防性保養可預先計劃安排。
- (vi) 矯正性維修 — 這是必需進行的工作，作用是修復經檢查或監測、警報、通報或其他緣由發現的損毀、故障、失靈、異常或損壞情況，以確保機器和設備恢復正常和所需的運行模式。
- (vii) 維修記錄管理 — 維修記錄很重要，必須妥善保存和管理。妥善備存維修記錄有助減少進行費用高昂的維修，增加操作的安全性，以及加強掌握設備的具體狀況。
- (viii) 備用零件管理 — 妥善管理備用零件是操作和維修工作的重要環節，旨在確保備用零件可適時用於矯正性維修，以盡量減少系統或設備的停機時間。
- (ix) 增設、改裝和更換裝置（規劃和實施） — 包括有關增設、改裝、處置和更換資產的分析、採購和管理，以求達到機構的長遠目的及目標。
- (x) 事故管理 — 事故發生時要盡快恢復正常服務運作，並減少事故可能造成的影響，必需這些程序。

- (xi) 環境與安全管理 — 樓宇業主對於確保樓宇內和周圍人員的健康和安全，以及樓宇周圍的環境保護，負有最終的法律和道德責任。
- (xii) 科技應用 — 結合和運用嶄新科技及創新方法，以優化系統的性能和運作效率。
- (xiii) 持份者管理 — 這是妥善完成服務的關鍵環節，讓持份者知悉潛在已知的觸發因素（例如對持份者日常生活的影響及工作的最新進度等）。此環節的工作亦包括估計持份者的有關反應對工程項目或策略的影響，以及是否需要進行針對性的溝通工作和探討緩解或替代方案。
- (xiv) 資訊管理 — 工作涵蓋機構作業的整個周期，包括從一個或多個來源獲取資料，妥善保存有關資料，以及把資料分發給有需要的人士。
- (xv) 操作和維修團隊的架構及資歷 — 操作和維修團隊必須有適當的組織架構，有關人員亦須具備相關資歷，俾能以安全、負責任的和可靠的方式工作。

第三章：創新和科技措施

本章介紹電力裝置操作和維修服務可採用的創新和科技措施的最新科技發展。

第四章：行業標準和規定

本章概述有關電力裝置操作和維修服務的法定規定。

第五章：有用表格 — 樣本

本章載列電力裝置操作和維修服務的常用表格 / 清單。



1.4 持份者的責任

業界持份者應了解自己的角色和責任，致力推動落實適用的良好和優良作業模式，以改善恆常資產的管理質素。

所有相關持份者須團結一致，同心協力工作。參與改善現有作業模式的持份者應致力促進和分享提升其機構績效所需的培訓、實際經驗、專業技術、對現代科技的認知及技能。

1.4.1 樓宇業主

樓宇業主對於按照所有適用法例規定操作和維修基礎 / 中央屋宇裝備裝置，負有最終責任。

樓宇業主應鼓勵和授權所有持份者採用可提升效率的操作和維修作業模式。業主應透過制定政策和策略，推動相關持份者訂立有關維修合約和落實提升效率的措施。

1.4.2 樓宇佔用人 (租戶)

租戶有責任確保設備有效運作，電力系統的效率不受人為因素影響，以及在租賃期間進行的裝修工作不會影響基礎屋宇裝備裝置的效能。

租戶應遵守租契條件，包括綠色租契及租約裝修工程指引 (如有)；有關文件反映樓宇業主和租戶雙方對樓宇的運作、維修和效能要求的期望。

1.4.3 設施管理人員

設施管理人員負責樓宇的管理。設施管理人員應根據獲分配的資源，實施樓宇業主制定的維修及環保政策和策略。設施管理人員必須承擔領導的角色，帶領團隊落實變革，務求提升樓宇的操作和維修作業水平。

設施管理人員必須與維修服務承辦商合作制定以達到理想成效為目標的維修工作管理制度，而承辦商亦會因系統效能提升而獲益。過程中必須建立良好的關係和確保溝通渠道有效，包括妥善備存相關的文件記錄。

2

主要模範作業綱要



2.1

為新建築物的設計提出應顧及的操作和維修考慮因素

便於維修的設計強調將設計及建造知識與操作和維修經驗適時整合到項目設計中，以延長樓宇的壽命。

樓宇系統設計應考慮便於維修的因素，確保能簡易、準確、安全及經濟地進行系統維修。便於維修是指維修的效用和效率。建議採用新的工作模式，例如建築信息模擬及資產管理 (BIM-AM)，讓資產擁有者和設施管理人參與，了解他們在交收時所需的資訊。設施管理人在設計階段亦應參與，確保承辦商提交的資訊符合他們的特定需求。

☆☆☆ 等級 1

一般作業

2.1.1

- 根據電力系統操作管理及維修的相關工作守則、指南和國際標準進行設計。安裝電力設備，必須確保能在安全的情況下進行維修、檢查和測試；
- 就電力裝置的可操作性、可達性和可維修性，收集操作和維修人員的設計建議；
- 為電力裝置的進出通道、操作和維修提供足夠的工作空間。按《電力（線路）規例工作守則》（《工作守則》）規定，為所有開關裝置提供最低限度的間隙空間。接地導體的保護器件和測試終端，應安裝在便於檢查、測試和維修的地方；

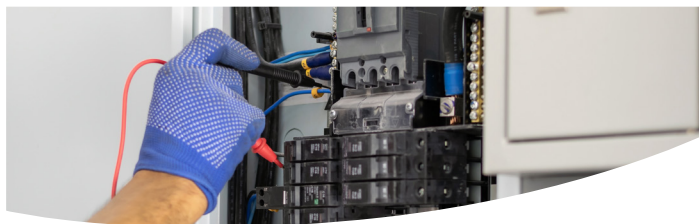
- 為電掣房 / 電力分站提供合適的照明，以供進出、操作和維修。電力器具的周圍應有適當的通風，以免形成過高的環境氣溫。



2.1.2

良好作業

- 項目人員確認主要設計、運作和維修要求，以供設計人員、安裝人員、操作人員和管理人員參考；
- 操作和維修人員於項目的初期就為系統設計提供意見，確保安裝的系統能達至最佳操作效能及便於維修；
- 制定涵蓋可操作性、可達性和可維修性的設計檢查矩陣，以供設計顧問使用，包括電力系統設計顧問及其他機電系統顧問；
- 在設計初期與電力公司確定供電安排，特別注意最大需求和估計負載曲線、最大瞬間負載、供電電壓、供電安全和可靠性、法定規定、電力質素和能源效益、可再生能源設備、電力變壓器房和電掣房的位置等；
- 使用附加後備供電，例如後備發電機、快速連接流動發電機的插入式設備等，以供關鍵系統使用；
- 提供電力公司機房的單獨出入口；
- 根據電力系統的重要程度及相關電力故障風險，制定配電策略；
- 為新樓宇安裝數據收集監察系統，進行在線實時監察。收集的數據可用作進一步分析電力系統的能源使用情況及電力健康狀況。每個用戶小組應裝設獨立電錶。
- 變壓器、開關裝置和開關掣板的規模容許日後擴充及增設設備。





優良作業

2.1.3

- 設計新樓宇時，應考慮電力裝置生命週期所需的費用，包括初始工程費用、公用設施費用、服務費用、維修費用、更換費用等，以作規劃、設計和建造；
- 與電力公司聯絡，就指定樓宇要求的可靠程度，安排替代電源；
- 根據最高功率需求、系統一般負荷模式和可再生能源裝置的電網接駁安排，採用電力公司最具成本效益的電費方案；
- 設計可再生能源系統（如太陽能發電、太陽能熱水、燃料電池等），以優化供電系統，特別在高峰負荷時段減少負荷；
- 提供備用、互連、變換及旁路安排，以提升電力系統的應變能力，減少維修工程或停電事故對用戶的影響；
- 就可操作性、可達性和可維修性制定內部設計指引，並定期檢視和更新；
- 根據《建築設計及管理指南》，從初期設計階段開始，提早識別危險，並作出緩解措施，以提升整段樓宇建造和維修保養生命週期的健康和表現；
- 在施工過程中，運用建築信息模擬 (BIM) 顯示設計數據，從而優化規劃設計、加強協調、減少建築廢料及提升工人安全，以提高建築質素。建築信息模擬 (BIM) 亦有助在初期設計階段具體顯示操作和維修需求。





2.2

資產資料 (文件記錄)

妥善整理資產資料文件，涵蓋電力裝置的所有重要項目，文件格式應方便設施管理人和維修服務供應商使用。資料應放在易於取閱的位置，並作定期更新：

- 任何維修、升級、翻新、維修保養或解除運作的工作；
- 評估資料更新 (與性能或風險相關)；
- 廣泛環境的轉變 (包括規例、責任或擁有權)。

☆☆☆ 等級 1

2.2.1

- 按照法定規定，妥善保存證明書 (例如表格 WR1/WR2)、裝配竣工圖和其他文件。

一般作業



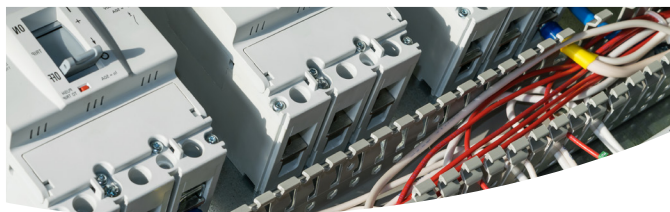
☆☆☆ 等級 2

2.2.2

- 保存最新的裝配竣工圖、測試及校驗報告、操作和維修指引 / 手冊，以及載列各設備的品牌、型號、額定值、安裝年份、建議備用零件清單、工具清單和供應商聯絡方法等資料的設備清單；

良好作業

- 建立資產管理資料及檔案系統，管理及更新所有擁有資產的資料。資產管理資料應至少包括資產清單、資產風險登記冊、圖則、合約、政策、程序、工作指引、資產操作準則、資產性能及和狀況數據、與資產管理工作相關的資產管理記錄等；
- 有系統地儲存文件，以妥善保存所有資料。與資產管理相關的重要系統示例包括：-
 - i) 故障維修工作記錄卡及報告，以記錄資料，如故障通知及維修的日期和時間、故障設備資料、故障原因、受影響的服務區域、負責人員及持份者資料等；
 - ii) 維修記錄簿，以記錄承辦商 / 前線人員的維修工作；
 - iii) 按表現指標衡量承辦商表現的記錄 (如故障摘要)。
- 保所有記錄妥善準備及保存，確保記錄清晰、便於查閱、檢索，並能追溯至有關工作或服務；
- 指定授權人定期更新資產資料及 / 或資產登記冊的變更；實施適當的控制措施，確保用戶只能查閱正確版本的記錄。

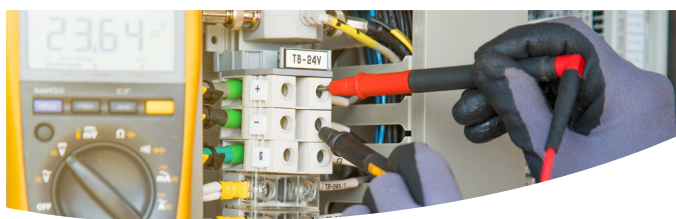




優良作業

2.2.3

- 妥善保存所有設計文件 (如設計準則、房間資料表、設計計算資料等)；
- 電子化所有資產資料，存放於可靠的數據庫伺服器，統一檔案命名原則，以便檢索；
- 利用電腦化資產管理系統，進行資產記錄和版本控制，制定資料檢索和竣工更新的相關工作流程，確保資料在資產生命週期內的有效性；
- 精簡電腦化資產資料管理系統界面，如建築信息模擬 (BIM) 或電腦化維修管理系統，方便隨時從資產資料數據庫中檢索重要的資產資料；
- 按照機電署發出的建築信息模擬及資產管理 (BIM-AM) 標準及指引，利用建築信息模擬及資產管理 (BIM-AM) 系統，確保竣工資產資料能從施工階段順利交接到操作和維修階段。





2.3

操作事宜

操作效率是指以預防、預測、以可靠性為中心的維修技術中的生命週期與成本效益組合，配以設備校準、追查及電腦化維修管理能力，以提升可靠性、安全性、佔用人的安心和系統效率。

☆☆☆ 等級 1

一般作業

2.3.1

• 在日常運行中保存和更新以下文件：

- i) 操作及維修人員資料，如組織架構，以及每位人員的姓名、聯絡資料、資歷和職責；
- ii) 電力系統 / 設備的基本操作事宜（例如開關 / 隔離指引）；
- iii) 與安全相關的一般指引及培訓資料；
- iv) 日常運行所需的工具設備、材料或零件清單；
- v) 應急計劃；
- vi) 電力公司、註冊電業承辦商、備用零件供應商、駐守員工等聯絡表；

• 實施一般進出控制

- i) 防止未經授權人士進入電力分站或電掣房；
- ii) 在電力分站、開關掣房、配電箱及高壓電力裝置展示合適的警告性告示；
- iii) 高壓範圍須保持上鎖，除非有人看守；
- iv) 進入高壓範圍的通道門鎖匙，須由負責人員負責保管，而在每個裝置或廠房的總務室或廠長室內須設有一個可上鎖的鎖匙櫃，該櫃須存放高壓範圍通道門的複製鎖匙；

• 進行隔離和開關工作時採取安全預防措施

- i) 使用合適和足夠的個人防護設備和適當的工具進行操作；
- ii) 實行工作許可證制度，由負責人員簽署並發出正式表格，授權人士負責已接地電力設備的工作，負責人員應向負責工作人士切實確認哪些電力設備不帶電、與所有帶電導體隔離、已放電、已接地（如有需要）且可安全進行工作。



良好作業

2.3.2

• 在日常運行中應保存下列文件：

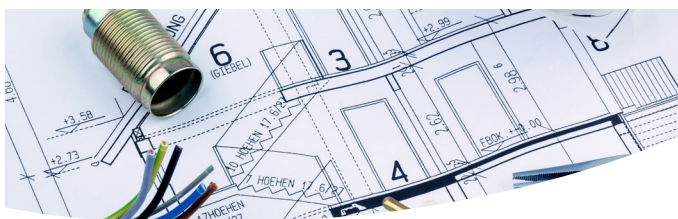
- i) 電力裝置及設備的檢查和測試的標準清單；
- ii) 詳細的電力工作安全指引，內容包括但不限於職責、定義、負責人員及負責工作人士的聘任程序、安全規則、工具和保護設備的檢查、合規性審核等，並在電掣房、工場、機房和控制室展示指引和勞工處的「電擊」海報；
- iii) 電力裝置操作日誌，例如電壓、電流、用電量 (kWh)、配電板溫度、故障記錄等；
- iv) 操作及維修常規員工和承辦商員工的制服要求，包括徽章及工作證；

- 為操作及維修人員提供入職培訓及 / 或定期的電力安全認知培訓；
- 優化系統，提升能源效益和監察。

優良作業

2.3.3

- 採用 ISO 9000 等質素保證系統，持續改善日常運作表現；
- 在合資格負責人員適當批准下，建立操作和維修作業的政策、標準、程序和指引的管理架構；
- 採取適當的職業安全措施，以減少進行電力工作時的人為錯誤；
- 建立遙距監察系統，及早監測及報告故障；
- 採用「以風險為依據」的方法，由合資格負責人員定期檢視所有相關指引及程序。





2.4

應急準備

應急準備是為了將應急計劃及緊急應變與樓宇用戶連繫，目的是培訓熟悉樓宇的人員和佔用人進行基本的緊急應變行動，並作為相關持份者和樓宇用戶的資源和聯絡人。

應急行動計劃應指出與電力裝置相關的所有潛在危險，列出分工安排，以適當分配資源。書面計劃應成為行動文件，按時更新，確保資料準確，例如提供最新的聯絡資料。

☆☆☆ 等級 1

一般作業

2.4.1

- 備有最新緊急聯絡人名單，包括電力公司、註冊電業承辦商、駐守員工等；
- 備有客戶 / 用戶 (包括行政和操作人員)、操作及維修團隊人員和承辦商之間的最新通訊流程；
- 主配電系統的電路圖應展示於額定值 100 安培或以上的總開關掣附近；
- 每一高壓開關掣房 / 電力分站應多配備一條鎖匙，放於指定地點的鎖匙箱內，以備緊急情況下使用；
- 總開關掣房 / 電力分站最少應有一個出口是向外開門的，而這個緊急出口應清楚標明；
- 後備發電機及照明須時刻保持有效運作，並須每 12 個月由註冊消防裝置承辦商檢查至少一次；

- 後備發電機應每月在負載情況下按照維修清單或操作及維修手冊操作一次，操作時間不少於 30 分鐘。操作期間，應檢查一切操作狀態。操作後，應為所有自動和手動啟動裝置和安全控制進行功能測試。測試後須將油箱加滿；。
- 如果開關房 / 電力分站中的電力設備需在總線電源電力故障的情況下運行，則應提供不依賴總線電源的緊急電力照明，並能運行至少 30 分鐘。



良好作業

2.4.2

- 所有相關文件，例如顯示所有配電箱位置的最新平面圖，應放置在議定位置，例如保安室及 / 或物業管理處；
- 每個配電箱附近應展示最新的配電系統電路圖；
- 備有應急（應變）計劃 / 程序和復原計劃，並由負責單位制定處理因電纜故障或開關裝置故障引起的供電故障相應的行動項目，如減負荷程序、應急供電要求清單等；
- 在維修合約提出應急情況的具體要求，如回應時間等；
- 定期檢查備用零件存量，確保現場有足夠的材料及 / 或關鍵備用零件可供快速修復，以恢復運行；
- 為物業管理人員進行應急準備和系統升級的培訓；
- 應考慮在後備發電機控制板上設置電力故障模擬測試電路，方便操作及維修人員在總線電源仍處於健康狀態時進行後備發電機轉換測試；
- 為發電機及相關的工程附屬系統，包括電壓不足、啟動電池、燃油供應、冷卻、自動輸送開關等，提供適當的維修和服務，以確保順利啟動、輸送電源，以及後備發電機持續運行；
- 除了在例行測試識別後備發電機的故障組件外，後備發電機亦應按其使用壽命作更換。根據英國特許屋宇裝備工程師學會出版的指引 M(2014 年版)，後備發電機的預期壽命為 25 年；

- 如附加負載連接到主電源令後備發電機的設計後備容量耗盡，應部署為應急發電機進行升級；
- 制定關鍵事件報告和決策的層級遞升程序。



優良作業

2.4.3

- 應急 / 復原計劃的年度檢討和進行演習；
- 配備有足夠電力容量的流動發電機和合適長度的電纜，以備不時之需；
- 電子化參考文件，包括電路圖，以便檢索。



2.5

預防性保養程序 / 標準

預防性保養的目標是在實際發生故障前，更換磨損的組件，以避免因疲勞、疏忽或正常磨損引起的設備故障。預先計劃的保養維修和狀態監察維修工作包括在指定時段的局部或全面大修，以及換油、潤滑油、輕微調整等。標準程序建議人員在進行任何檢查時，記錄設備損壞情況，以便在任何系統故障前更換或修理磨損的組件。

預防性保養計劃必須包括讓電力裝置保持最佳狀態的所有工作方法和記錄。設施內每項資產及系統均各獨有所需的保養維修程序。

☆☆☆ 等級 1

2.5.1

一般作業

- 按照法定規定進行檢查和測試，即根據《電力條例》(第 406 章)下的《電力(線路)規例》和《工作守則》進行固定電力裝置定期測試：-
 - i) 凡有允許負載量的固定電力裝置設於公共娛樂場所、製造或貯存危險品的房產，以及高壓固定電力裝置所在的房產，必須最少每年作一次檢查、測試及領取證明書；
 - ii) 工廠及工業經營內的固定電力裝置，當額定電壓為低壓而允許負載量超逾 200 安培(單相或三相)，須最少每五年作一次檢查、測試及領取證明書；
 - iii) 凡低壓固定電力裝置設於不是上述所指的房產，當額定電壓為低壓而允許負載量超逾 100 安培(單相或三相)，須最少每五年作一次檢查、測試及領取證明書；
 - iv) 設於酒店或賓館、醫院或留產院、學校、《教育條例》(第 279 章)第 2 條所列院校的處所及幼兒中心內的低壓固定電力裝置，須最少每五年作一次檢查、測試及領取證明書；

- 電力工作 (即與低壓或高壓固定電力裝置的安裝、校驗、檢查、測試、維修、改裝或修理有關的工程或工作，包括監督工程和簽發工程證明書及簽發電力裝置設計證明書) 必須由註冊電業承辦商，或電力裝置擁有人以全職性質及定額薪酬僱用適當級別的註冊電業工程人員進行；
- 使用經校準的測試設備進行測試及校驗；
- 為保障電業工程人員的人身安全，避免電力事故影響樓宇供電，在與電力公司變壓器相連的主配電板上進行固定電力裝置定期測試工作時，應切斷電力公司供電；
- 在進行保養和檢修工作前，應採取符合法定規定和安全規例的安全預防措施。所有工程人員應充分了解並遵守現場的安全規例；
- 為確保電力工作在安全環境進行，斷路器的上游開關應關上及隔離，並在進行電力工作前妥善展示適當的警告性告示。如有上鎖裝置，應鎖上開關或斷路器。應檢查確保工作的電路 / 設備不帶電；
- 在進入任何設有 CO2/FM200 氣體滅火系統的工作區域前，系統必須在整段工程期間從自動模式切換至手動模式。工程人員離開保護範圍後，應立即回復自動模式；
- 在完成配電板的測試、檢查和檢修後，應填寫定期測試證明書 (表格 WR2)，由註冊電業工程人員及註冊電業承辦商加簽，連同相關的電路圖及測試報告遞交至機電工程署加簽。證明書應妥善保存，以供機電署日後查閱。



2.5.2

良好作業

- 按照相關製造商的說明，制定電力裝置及其相關配件 / 設備的預防性保養計劃；
- 進行定期檢查和定期預防性保養 (季度、半年和年度維修工程等)，確保機器和設備，包括電掣房、開關裝置和配電板組件、開關掣、斷路器、自動轉換開關、欠壓繼電器、保護繼電器、加熱器、恆溫器和過熱斷路器、接地系統、功率分析儀、數位萬用電錶和電錶、變流器、功率因數校正裝置、避雷器、電纜、匯流排、電池和電池充電器、熔斷器、電纜終端和終端板等，均按照設計參數在最理想和最高效能的情況下運行。定期檢查的舉隅如下：-
 - i) 按照《工作守則》進行狀況勘測，包括目視檢查和功能測試，以記錄低壓 / 高壓開關裝置的狀況；
 - ii) 紅外線檢查 (熱像掃描)，確認配電板表面、開關裝置、電纜、匯流排及其他組件是否存在異常熱點；
 - iii) 內置保護測試套件 (如有)，以檢查低壓 / 高壓開關裝置的過載電流 / 接地故障保護的操作狀態；
 - iv) 銅巴接點電阻測試，以確保開關裝置、電纜、匯流排、系統接地的觸點和接頭，以及電纜和匯流排的觸點和接頭狀態良好；
- 使用合適的個人防護設備，避免電力檢查及測量期間可能發生的電擊；
- 由適當的獲授權人士隔離需檢查或維修的設備，並在開工前簽發工作許可證；
- 按製造商的建議，保存足夠數量的備用零件。定期檢查材料和備用零件數量，確保有足夠的零件進行定期保養和檢修工作；
- 為電力裝置預備檢查、測試和維修的標準表格和清單 (樣本測試結果表格和清單見《工作守則》附錄 13)。所有維修記錄均應由合適人員記錄和認證。填妥的表格及清單應妥善保存；
- 按照相關英國標準 / 國際電工委員會標準，在檢修前後檢查並記錄運行參數，例如運行電流、電壓等，並觀察電力設備有否異常噪音或振動；

- 保養和檢修工程後進行性能測試；準備和記錄測試報告，包括測量日期、設備位置、設備描述、所有測試結果、組件更新和更換記錄、調整記錄、間隙測量、檢測到的缺陷和對設備進行的改裝；測試期間應準確輸入所有測試記錄，各方應在測試後隨即在報告上簽署；
- 樓宇業主、業主立案法團及物業管理公司應聯絡電力公司，商討安排需停電的固定電力裝置定期測試和維修工程，與電力公司的定期設備保養工程同時進行，以避免重複停電，減少對樓宇用戶的干擾；
- 提前通知相關持份者主要機器和設備的測試和停機；各持份者（包括註冊電業承辦商、樓宇業主、業主立案法團及物業管理公司）應緊密合作，制定符合樓宇運作需要的停電安排及臨時措施，減少保養及維修工程對樓宇用戶的干擾；例如，在保養及維修工程期間，可安排分區停電及恢復供電、提供臨時供電、制定應急計劃等；除了在例行測試識別故障組件外，高壓 / 低壓配電板亦應按其使用壽命作更換。根據英國特許屋宇裝備工程師學會出版的指引 M(2014 年版)，低壓開關裝置的預期壽命為 20 年，高壓開關裝置的預期壽命為 30 年；
- 按照《工作守則》及《電力裝置的一般規格》的規定，進行低壓及高壓開關裝置的升級 / 更換。



優良作業

2.5.3

- 按照 ANSI/NETA ATS-2017 規定，進行電力健康檢查，包括：
 - i) 下至三級的分支主配電箱和相關出線電路的協調研究；
 - ii) 配電板所有分支和節點的負載流研究；
 - iii) 配電板中所有分支和節點的諧波分析研究；
- 按照國際汽車及航空工程師學會 / 國際電工委員會標準，採用「以可靠性為中心」的維修系統，為樓宇各特定機器和設備制定合適的維修策略，例如狀態監察維修系統、「以風險為依據」的維修系統等。
 - i) 狀態監察維修系統透過監察機器和設備的實際狀態，以決定需要進行保養維修的項目及頻次，從而改善保養維修之間的間隔，盡量減少系統停機時間；
 1. 安裝高端功率分析儀和軟件，收集所需數據，讓維修人員在發生故障前，掌握準確的維修時間；
 2. 利用電力質素和能源效益系統，在線實時監察電力質素和能源使用的情況。收集的數據可用作進一步分析電力系統的能源使用情況及電力健康狀況；
 3. 狀態監察維修系統的測量及分析參數舉隅：斷路器容量、功率因數、總諧波電流、警報趨勢、電流水平的諧波失真率、不平衡相位電流、高中性線電流、電流趨勢、能源消耗量等。
 - ii) 「以風險為依據」的維修系統根據各機器和設備故障的相應風險，劃分維修資源分配優次。透過全面的風險評估 (5 × 5 風險矩陣)，確定各機器和設備發生故障的可能性和後果，以持續優化保養維修工程的頻次和範圍；

- 定期檢視所有程序 / 標準；
- 由合資格負責人員按照最新的法定規定和國際標準、維修記錄和故障記錄，定期更新相關程序 / 標準；
- 利用網頁 / 流動應用程式監察外判維修的表現。





2.6

矯正性維修

所有維修人員團隊的目標均為快速、高效，尤其是在重要機器和設備出現突發性故障時，達到以下目標：

- i) 減少預定保養及突發事故的停機時間；
- ii) 降低採用被動維修策略的成本；
- iii) 降低維修操作的總成本。

☆☆☆ 等級 1

一般作業

2.6.1

- 電力工作（即與低壓或高壓固定電力裝置的安裝、校驗、檢查、測試、維修、改裝或修理有關的工程或工作，包括監督工程，簽發工程證明書及簽發電力裝置設計證明書）必須由註冊電業承辦商，或電力裝置擁有人以全職性質及定額薪酬僱用適當級別的註冊電業工程人員進行；
- 為操作及維修人員提供入職培訓，包括安全、法定規定、表現指標及工作方式。

☆☆☆ 等級 2

良好作業

2.6.2

- 建立故障報告機制，隨時以口頭或書面形式向相關持份者通報故障，包括業主、業主代表、樓宇管理人員、最終用戶及維修團隊人員；
- 確保故障、緊急召喚或投訴的效率和回應速度，及時處理安裝／設備故障及／或未能符合要求的服務。在所有情況下，維修人員團隊均應在各指定時段內安排員工／承辦商在場；

- 準備足夠的工具、設備 (包括個人防護設備) 和儀器，配備充足、便捷的進出工具，尤其是在無員工駐守的場地，讓非駐守故障維修人員團隊安全、高效、妥善地完成維修工程；
- 在非辦公時間進行矯正性維修工程，減少干擾；
- 建立矯正性維修的主要表現指標，持續提升表現。

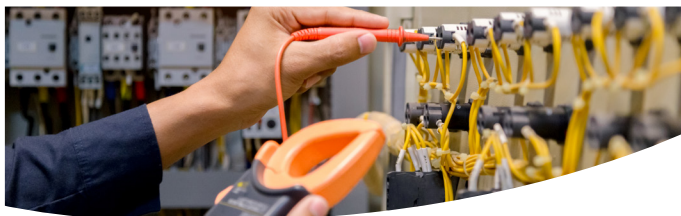


優良作業

2.6.3

- 開設 24 小時 (包括公眾假期及惡劣天氣) 故障聯絡中心，提供熱線電話，讓相關持份者通報系統故障；
- 建立自動控制及遙距監察系統，提供故障相關資訊，包括預警、故障顯示、故障資料、受影響區域等；
- 故障聯絡中心透過自動通知系統發送電話 / 短訊到流動裝置，通知指定人員處理故障；
- 根據故障性質訂定合適的表現指標，並按照表現指標處理故障，例如為緊急故障與非緊急故障，以及有員工駐守及無員工駐守場地的故障，訂定不同的故障回應時間和故障修理時間；
- 成立隨時候命的故障候勤人員團隊，提供充足的人手、合適充足的工具、隨時可用的交通工具，接到故障通報後即時處理故障；
- 備有每日故障通報摘要；

- 備有故障報告，包括故障描述、故障根源、採取行動、跟進措施、短期及長期措施，以作記錄和分析故障；
- 建立系統 / 設備資料庫，以便查找記錄、分析故障、監察可靠性等。





2.7

維修記錄管理

要有良好的維修記錄管理，才可確保設備性能符合設計規格和原意，以制定預防性保養計劃的時間表，亦有助維修技術人員評估機器或設備的重複故障問題。如有需要，清晰的記錄亦能在法律訴訟中提供協助。

☆☆☆ 等級 1

一般作業

2.7.1

- 參考操作及維修手冊，遵行製造商建議的維修要求；
- 備存所有維修相關工作的紙本文件記錄，包括最新的單線圖、測試記錄、測試及校驗證明書、裝配竣工圖、法定呈交審批文件、法定證明書（例如表格 WR2 — 定期測試證明書）、設備校準記錄等；
- 備存維修登記冊，監察所有測試設備校準的到期日，以及所有法定維修證明書的續期日；
- 制定零件、設備和其他組件的存貨表，以確保機器和設備在任何時候均能維持安全妥善的工作狀態和操作效能；
- 備存維修日誌及緊急召喚 / 到場處理故障修理報告。



良好作業

2.7.2

- 建立高效的電腦登記及存檔系統，以管理所有法定證明書、記錄、圖則、操作及維修文件等；
- 建立高效的電腦系統，儲存設備維修及故障記錄，方便業主或維修人員檢索，檢視設備狀況，有助評估故障狀況；
- 指定專責人員負責檢視和更新每月例行保養維修檢查時間表、緊急召喚 / 到場處理故障修理報告等；
- 建立記錄系統，自動通知 / 提示已到期 / 快到期的保養維修工作，以及法定證明書續期。



優良作業

2.7.3

- 把文件與記錄數碼化，存放於可靠的數據庫伺服器，統一檔案命名原則，以便檢索；
- 備存並定期更新和檢視維修服務及故障記錄；
- 使用妥善的檔案系統，妥善記錄維修工作，以便有效檢索及分析；
- 建立電腦數據庫，監察法定文件，開設自動提示功能，提示到期和續期日，確保遵行法定規定。



2.8

備用零件管理

備用零件管理是指有系統及有條理地儲存備用零件，在維修工作時能隨時迅速取用備用零件。有效的系統應盡量減少服務中斷的停機時間，並簡化設備維修工作。

☆☆☆ 等級 1

2.8.1

- 備存維修機器和設備的備用零件清單，以及備用零件供應商的最新聯絡資料。

一般作業



☆☆☆ 等級 2

2.8.2

- 備存足夠的備用零件，包括重要零件 / 送貨需時的零件，減少關鍵系統保養維修期間的停機時間；
- 監察備用零件的狀態，確保零件質素；
- 訂定和監察備用零件的儲存壽命，有需要時作補給，確保使用中的零件質素和可靠性；
- 指定專責人員負責定期更新備用零件存貨清單；
- 備用零件存放在指定位置，並訂定檢索流程和聯絡名單，迅速回應維修及故障；
- 在存放零件的地點採取保安措施。

良好作業



優良作業

2.8.3

- 以故障及維修記錄、使用壽命和重要性，推算現場備用零件的類型、數量；
- 使用適當的存貨控制系統，以記錄備用零件存量，監察使用情況，並發出採購提示；
- 定期與製造商或供應商檢視不再供應的備用零件和可提供的代用零件；
- 檢視不常用的存貨以減少存量，減低零件因時間及科技進步而報廢的風險。



2.9

增設、改裝和更換裝置 (規劃和實施)

透過分析、採購和管理電力裝置的增設、改裝、棄置和更換，以達到機構的長期目標。

☆☆☆ 等級 1

一般作業

2.9.1

- 聘用註冊電業承辦商進行增設、改裝和更換工程；
- 按照用戶要求，進行改裝和增設工程；
- 工程前取得用戶確認，並提供預期工程計劃予相關持份者參考；
- 在進行增設、改裝和更換工程時，符合所有最新的法定規定，包括但不限於《工作守則》和《屋宇裝備裝置能源效益實務守則》(亦稱為《建築物能源效益守則》或《BEC》)；
- 電力工程完成後，電力裝置必須由註冊電業工程人員檢查和測試才可通電；
- 提供所有適用的文件和圖則，包括但不限於設計計算資料、設備明細表、裝配竣工圖、測試及校驗記錄、完工證明書 (表格 WR1)，以及增設、改裝和更換工程的操作及維修手冊，以作記錄；
- 準備所需的法定呈交文件 (如適用)。



良好作業

2.9.2

- 根據系統性能、設備壽命、故障頻次、可用的備用零件及特定法律和安全要求等，以狀態監察的方式識別、計劃和實施更換工程；
- 在對電力裝置進行任何增設或改裝前，聘請註冊電業承辦商進行可行性研究。業主應考慮將來的電力需求，決定是否需要向電力公司申請增加裝置的允許負載量；
- 為增設、改裝和更換工程編訂詳細的施工方法綱領和風險評估；
- 更新/建立設備和備用零件資料庫，列明所有設備明細表及使用年限，以便追查設備資料；
- 定期檢視維修報告，監察系統的狀態和表現，有需要時進行增設、改裝和更換工程；
- 與用戶制定行動計劃和應急計劃，無縫進行設備更換工程。





優良作業

2.9.3

- 定期收集用戶意見，掌握系統狀態，以制定切合用戶所需的更換計劃；
- 制定長期的更換計劃機制，以規劃未來逐年的更換工程。機制應考慮設備的使用壽命、實際情況、滿足現時負荷的能力、故障率、法定規定和安全、維修成本、操作及 / 或能源表現、可用的備用零件、設計標準等；
- 規劃和設計系統更換時，全面檢視系統性能，並引入最新技術，以提高整體系統性能；
- 為所有增設、改裝和更換設備工程制定標準的測試及校驗記錄和操作及維修手冊；
- 把所有裝配竣工圖、測試及校驗記錄、操作及維修手冊及相關法定呈交文件數碼化，作為妥善記錄；
- 妥善記錄所有為系統進行的增設、改裝和更換工程，以便追查。





2.10

事故管理

事故管理是指「在一個共同組織結構內運行的設施、設備、人員、程序及溝通的組合，有助事故期間管理資源」。

服務中斷或未能在服務時間內提供所承諾的運作表現時，必須盡快恢復正常服務運作。此外，任何有可能導致服務中斷或降級的情況，都應作戒備回應，以避免實際發生中斷。此為事故管理的目標。

☆☆☆
等級 1

一般作業

2.10.1

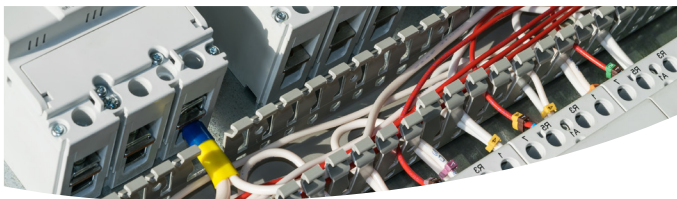
- 盡快進行事故調查，確保裝置安全或隔離電力裝置受影響的組件；
- 按法定規定，由註冊電業承辦商 / 註冊電業工程人員進行矯正性維修；
- 確保完工證明書 (表格 WR1) 由註冊電業承辦商 / 註冊電業工程人員簽發；
- 妥善記錄事故調查、系統停機時間、修正工程、財產損失、改進建議等；
- 按照法定規定，向勞工處呈報工作地點意外及危險事故；
- 按機電署要求，提交由註冊電業工程人員撰寫的事故報告。



良好作業

2.10.2

- 制定事故管理計劃，定義警報級別、調查程序、報告機制、標準事件報告表格及調查人員要求；
- 根據預先制定的事故級別，制定最新緊急聯絡表，包括各級別的負責管理人員及相關持份者；
- 制定緊急情況的目標要求，如故障及緊急召喚的目標召達時間等；
- 檢視類似系統和設備的狀況，避免事故再次發生；
- 進行有需要的增設、改裝和更換工程，以提高系統可靠性；
- 定期進行應變演習，加強員工知識，為突發事件做好準備。

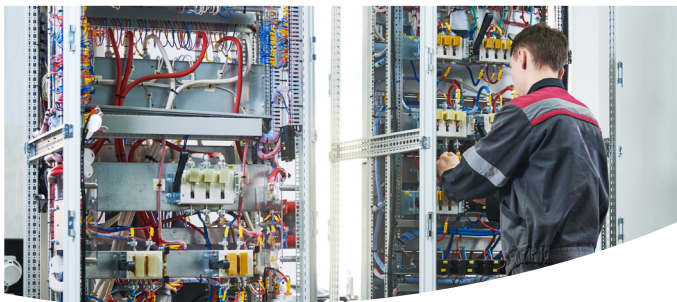


★★★ 等級 3

優良作業

2.10.3

- 定期檢視事故管理計劃、緊急聯絡及升級資料、培訓及演習文件；
- 與機構 / 行業內的所有操作及維修人員分享事故資料；
- 成立工作小組或專責團隊，帶領事故管理，與所有相關持份者保持良好的溝通，以提升系統性能和可靠性；
- 進行檢討，與所有相關單位分享事故經驗，並採取預防措施，消除其他場地的潛在問題；
- 成立突發事件應變小組；
- 列出交貨期需時的重要組件和設備，以減少維修關鍵系統的停機時間。





2.11

環境及安全管理

環境及安全管理確保操作對所有樓宇用戶和訪客安全。樓宇業主必須採取所有合理的預防措施，以保護環境及提高樓宇的生命週期效率。

☆☆☆
等級

1

一般作業

2.11.1

- 遵行所有環境及安全管理的法定規定。

根據《工廠及工業經營 (安全管理) 規例》(第 59 章)，東主或承建商須就有關工業經營發展、實施和維持一個包含多項重要流程元素的環境及安全管理制度。



☆☆☆
等級

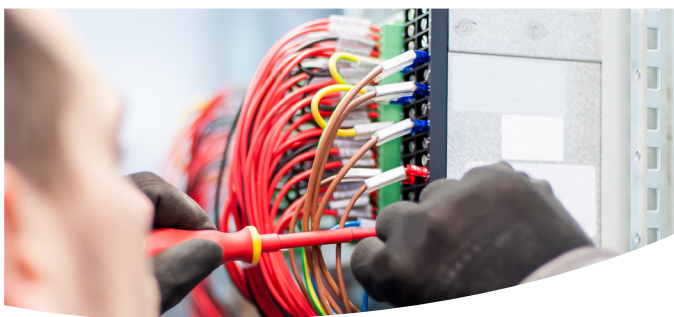
2

良好作業

2.11.2

- 建立和維持環境管理制度 (例如 ISO 14001) 和安全管理制 (例如 OHSAS 18001 或 ISO 45001) ；
- 在適當的情況下，優化 / 減物料、資源和能源 (例如電力、燃料、化學品等) 的使用，以提升能源及資源效益；
- 避免使用不具環保效益的物料或設備，並以更環保 / 安全及節能的設備替換老化設備；
- 從需要更換的老化設備中，利用和復原現有的有用組件；
- 在適用的情況下，盡量減少製造廢物；

- 在設計階段考慮健康、環境、能源效益和安全事宜，使樓宇能在整個生命週期中，以可持續的方式運行；
- 就危險工作進行工作危害分析和風險評估，並採取適當的風險控制措施，以保障員工安全；
- 提供培訓，讓員工具備安全工作的知識；
- 制定及執行安全環保規則，提供不同工作環境的指引；
- 監督員工遵行安全環保規則，正確使用和保養個人防護設備；
- 調查意外及事故，包括險失事故，找出成因，並提出適當的措施以避免事故再次發生。



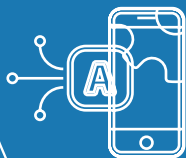


優良作業

2.11.3

- 辨識環境 (尤其是能源效益) 和安全方面的改善空間；
- 按情況重用或回收物料 / 建築廢料，例如採用再造組件或設備進行維修工程；
- 在政府工程合約中提供類似發展局「支付安全及環境計劃」的獎勵予承辦商；
- 制定綠色採購計劃和獎勵計劃，盡可能使用更多綠色高效的產品。





2.12

科技應用

技術和工具可用來降低實踐及管理優良操作及維修作業的成本。

☆☆☆ 等級 1

一般作業

2.12.1

- 按照法定規定 (例如《建築物能源效益守則》)，遵行最低規定的市場可用技術。
- 在採用新技術解決方案時，檢查及確保符合相關法定規定。



☆☆☆ 等級 2

良好作業

2.12.2

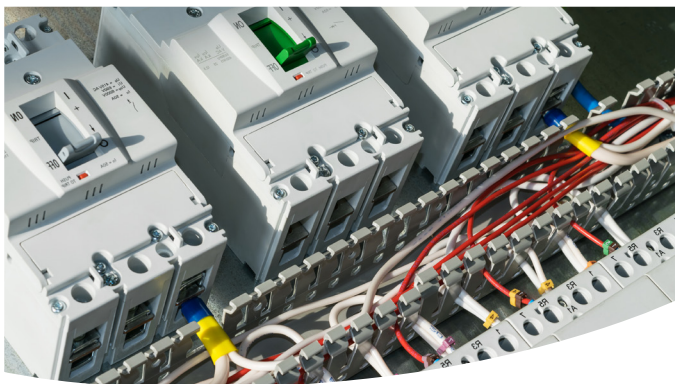
- 根據供應商 / 製造商的建議，校準工具和設備；
- 了解市場的最新技術；
- 在適當時候 (例如在回報計算研究後) 引入最新技術，為主要更換工程或新增安裝工程提升整體系統可靠性和能源效率；
- 檢討現時的維修方式，研究採用新技術在質素、成本和時間方面可能會帶來的改善。



優良作業

2.12.3

- 積極檢視機器和系統的特定問題和表現指標，探討技術解決方案，例如由供應商 / 製造商提供度身訂造的解決方案；
- 分享應用新技術解決問題的經驗；
- 研發創新科技應用，持續改善操作及維修工程。





2.13

持份者管理

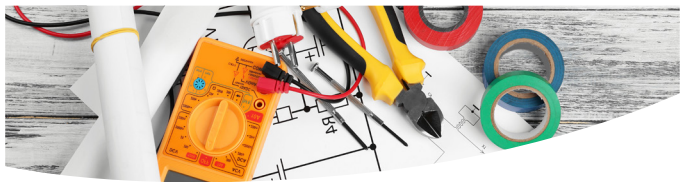
持份者管理是一套技術，以鞏固正面影響，減少負面影響，有系統地鑑辨、分析、計劃和實施相關持份者參與的工作。持份者是因參與樓宇或設施的運行工作，或受其實效影響，而擁有相關利益的個人或團體。大部分樓宇或設施和資產組合都會有各種相關持份者，其擁有的利益並不相同，有時甚至有所衝突。這些個人和團體對工作的最終成敗會有重大影響。

☆☆☆ 等級 1

2.13.1

一般作業

- 通知持份者服務中斷
 - 涉通知持份者（例如物業管理公司、業主立案法團、樓宇佔用人及租戶）涉及服務中斷的維修及安裝工程時間表；
 - 實施應急計劃，以減少服務的暫停。





良好作業

2.13.2

- 通知持份者與服務有關的維修工程時間表
 - 在工程開始前就工程時間表與持份者達成共識；
 - 與持份者協調服務需求，以改善操作及維修安排；
 - 與持份者建立具條理的資訊分享渠道；
 - 每個裝置備均備存日誌，放置在議定位置，以供持份者作日後參考。



優良作業

2.13.3

- 相關持份者參與增設、改裝和更換工程的操作和維修事項編排
 - 按情況讓相關持份者參與操作及維修事項和增設、改裝和更換工程的編排；
 - 讓持份者了解所有操作及維修工作和增設、改裝和更換工程的進展，以及電力裝置的表現；
 - 與持份者成立工作小組或建立溝通機制，定期檢討需求和措施，以改善操作及維修作業、系統可靠性和表現。





2.14

資訊管理

在系統的生命週期中，操作及維修階段為期最長、耗費最高，資訊系統在這個階段為機構提供最高價值。

☆☆☆ 等級 1

一般作業

2.14.1

- 相關單位按照法定規定妥善保存證明書和文件記錄
- 按照法定規定，妥善保存證明書和文件記錄 (例如表格 WR1/WR2 和相關測試記錄)；
- 參考機電署網站，確保易於查閱最新的註冊電業工程人員及註冊電業承辦商名單；
- 妥善保存設計文件、裝配竣工圖、操作及維修手冊，以及測試及校驗結果 (如適用)；
- 妥善保存維修工作的記錄。

☆☆☆ 等級 2

良好作業

2.14.2

- 與持份者共享維修資訊
- 在現場妥善存放最新的裝配竣工圖；
- 與不同的持份者共享操作及維修資料；
- 建立電子資料庫系統存放資料；
- 把與維修相關的資料，例如設計文件、裝配竣工圖、操作及維修手冊、測試及校驗結果，以及操作及維修記錄數碼化；
- 安排指定人員定期更新各系統 / 設備的操作及維修資訊。



優良作業

2.14.3

- 儲存和發布操作及維修資訊的共同平台，以提高透明度
 - 建立共同的儲存和發布操作及維修資訊電子平台，提高透明度和優化版本控制；
 - 建立共同電子平台，與不同持份者在線共享與操作及維修相關的資訊；
 - 加強數碼資訊的資料保安，例如為不同的用戶群組編配不同級別的使用權限；
 - 定期審核 / 檢視已儲存的記錄。



2.15

操作和維修團隊架構及資歷

架構包含組織內的人員、職位、程序、流程、文化、技術和相關要素，決定了所有構件、組件和流程如何共同運作。架構必須與組織策略完全結合，讓組織實現其使命和目標。架構支援策略。如果組織改變策略，就必須改變架構以支援新策略。否則，架構就像一根彈力繩，將組織拉回到舊策略。

☆☆☆ 等級 1

一般作業

2.15.1

- 確保電力工作由至少一名適當級別的註冊電業工程人員領導：
 - i) A 級電力工程是在低壓固定電力裝置之中最高電力需求量不超過 400 安培 (單相或三相) 的部分進行的電力工程；
 - ii) B 級電力工程是在低壓固定電力裝置之中最高電力需求量不超過 2500 安培 (單相或三相) 的部分進行的電力工程；
 - iii) C 級電力工程是任何電量的低壓固定電力裝置的電力工程；
 - iv) H 級電力工程是高壓電力裝置的電力工程。
 - v) R 級電力工程可包括霓虹招牌裝置、空氣調節裝置、發電設施裝置的電力工程，以及在註冊證明書上指明的任何其他種類的電力工程，或任何種類的電力裝置或處所的電力工程；
- 確保維修人員團隊 / 承辦商可提供隨時召服務。



良好作業

2.15.2

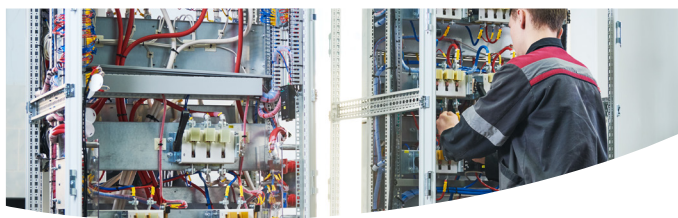
- 建立操作及維修人員團隊，由具適當資格和培訓的監工和維修人員組成；
- 安排指定人員監察和檢視系統 / 團隊表現、維修工作和作業；
- 要求電機工程師 / 屋宇裝備工程師 / 合約經理具有香港工程師學會 (HKIE) 的相關專業資格，例如電力或屋宇裝備 / 國際工程技術學會 (IET) / 英國特許屋宇裝備工程師學會 (CIBSE)。



優良作業

2.15.3

- 建立駐守操作及維修團隊，輪班工作，24 小時監察操作及維修工作；
- 持續提升操作及維修人員的知識和技能，例如採用持續專業發展機制；
- 建立專責緊急服務小組，進行緊急維修；
- 為維修人員提供使用建築信息模擬的培訓；
- 為操作及維修工作建立中央 / 區域指揮中心。



樓宇的操作及維修已面臨數項重大挑戰，包括勞動人口老化、資產老化和氣候變化。新一代智能技術，如人工智能、資產管理、物聯網、樓宇管理系統、樓宇資訊系統，甚至是專門的航拍機自動化應用，都會把佔用人及樓宇訪客的安全和福祉提升到全新的層面，為我們帶來進一步的挑戰，把佔用人及樓宇訪客的安全和福祉提升到全新的層面。樓宇操作及維修人員應致力採用創新、技術和優良作業 / 指引，以改善機電資產管理，從而提高政府樓宇的韌性和智能。

下列三種新興科技發展，可能會對設施管理行業產生影響。



3.1 科技發展 1: 建立建築信息模擬及資產管理 (BIM-AM)

建築信息模擬及資產管理 (BIM-AM) 並非新科技，而是承辦商和建築師用來建立和縮放建築項目虛擬模型的工具。工具為樓宇業主和操作員在施工前提供完整的設施目視模型，亦為項目完工時間表和預算提供了寶貴的資訊。建築信息模擬軟件有助模擬優良操作及維修作業，在施工前驗證可操作性和可維修性。

建築信息模擬 (BIM) 與現有的工作程式或設施維修軟件相融合時，可提供更完善的樓宇平面圖、資產資料和財務預算。隨著科技不斷發展，建築信息模擬在設施管理日益重要。

近年，機電署為需要維修服務的資產發出建築信息模擬及資產管理 (BIM-AM) 標準及指引。就電力行業而言，標準及指引包括低壓配電板、緊急發電機、照明和配電。該標準為不同類型的機電系統從施工階段到樓宇運行交接提供了建築信息模擬標準、編碼標準和資料要求。

在設計及施工階段，建築信息模擬能把設計視像化，並用作協調工具。同時，應在建築信息模擬模型中逐步建立資產資料，好讓建築信息模擬模型在施工階段結束前，能成為資產信息模型 (AIM)，交接作為資產管理之用。



3.2 科技發展 2：綜合樓宇管理系統 (iBMS)

綜合樓宇管理系統 (iBMS) 是一個主控制系統，將機電、空調和屋宇裝備系統整合到單一應用平台，以方便監測。綜合樓宇管理系統可從電力、照明、緊急發電機、空調、升降機及自動梯、消防及一般電子裝置等數碼設備 / 裝置，持續收集實時運作參數或資產運作數據，並配備自動故障 / 具預警功能的警報報告系統，讓維修人員盡早作出應對，避免任何潛在故障發生。系統具有建築能源管理系統應用程式，運用過往和實時資產運作數據，如能源消耗量、控制設定點、程序控制、運作時間表、環境狀態等，辨識能源管理的機遇，制定控制策略和控制設定，以優化能源表現。另外，亦具備有用的應用程式，探究可用的數據，例如運作時間、特定資產的週期、運行狀態、故障 / 警報數據及趨勢、故障頻次、無故障時間等，以監察和分析資產健康狀況；確定數據之間的相關性和迴歸，顯示設備退化的跡象；比較驅動因素和風險因素，以便作出可行方案，檢測異常情況，提高操作及維修效率。

電力裝置的綜合樓宇管理系統應用程式一般包括以下要素：

- a) 電力質素及能源管理系統 (PQEMS) — 配備電力質素監察 (PQM) 和能源管理系統 (EMS)，透過通用網絡協定，連接數碼電力分析儀，進行數據收集；
- b) 數碼電力分析儀 — 安裝在每台設備 (例如額定功率為 50 kW 或以上的設備) 和每個樓層或區域 (例如次配電超過 100 安培 (三相 380 伏特) 的設備)，用作測量電力質素，並記錄每個指定設備或區域的能源消耗量；
- c) 功率因數校正裝置 — 改善功率因數；
- d) 常用諧波濾波器 — 降低總諧波失真率 (THD)；
- e) 流動技術 — 支援移動裝置即時顯示和分析電力質素和能源消耗量的數據 / 資訊，以及提供電力質素和能源消耗異常的警報通知，以便盡早作出主動維修和管理能源。

綜合樓宇管理系統 (iBMS) 有助實現電力質素和能源管理的表現指標，例如總功率因數 (TPF) 達至最低 0.95、來電 2000 安培或以上的總諧波失真率低於 4%，以及 400 安培或以上的電路最高不平衡電流不超逾 10%。



3.3 科技發展 3：使用人工智能 (AI)、物聯網 (IoT) 和大數據進行預測性保養

人工智能 (AI) 是由機器以智能方式執行任務的廣泛概念。人工智能亦指機器模仿和改善人手表現。人工智能比傳統系統更具適應性，具有眾多能力，能加強設施管理的表現。

機器學習是目前人工智能中的應用程式，讓機器接觸數據，再自行作出分析。機器學習有助設施管理機構預計資產（例如樓宇）性能退化或故障的時間。從客戶服務的在線聊天機器人，到利用演算法分析歷史數據的模式，人工智能將擴展並惠及設施管理機構的所有部門。

物聯網 (IoT) 是指以互聯網連接機構裝置的網絡。有賴感應器、恆溫器和促動器件等工具來評估數據和減少工作項目的能源消耗，物聯網系統能有效降低能源費用，並提供有用的數據，以提高所有設施的使用率。

設施管理機構利用各種感應器收集數據，有助更快、更容易辨識現存問題和潛在問題。

大數據是指將設施管理狀態監控系統等大量不同來源或系統的可用數據，用作數據分析。傳統上，這些數據集是獨立儲存和分析的。隨著物聯網和其他科技發展，獨立存在的數據集現可一併儲存和分析，以獲得更完整的資產健康狀況，進行預測分析。

預測性保養通常以故障記錄和設備狀況的數據分析作為基礎。使用綜合樓宇管理系統 (iBMS) 或類似平台進行數碼資產管理，結合人工智能、物聯網和大數據的應用，可加強資產的預測性維修，預測潛在的設備故障，從而在預測的故障發生前進行檢修/更換/維修，其好處包括提高資產可用率（縮短停機時間）、提高系統可靠性、縮短維修時間和降低維修成本。



3.4 科技措施

根據以上三項科技發展，以下列出 15 項要素的科技措施，以供參考。

操作及維修作業範疇	可行措施	參考資料
為新樓宇的設計提供保養維修考慮因素	a) 利用建築信息模擬設計及建造電力裝置； b) 利用建築信息模擬或其他模擬軟件，模擬優良操作及維修作業，在施工前驗證可操作性和可維修性。	• 國際設施管理協會出版的《設施管理人員的建築信息模擬(BIM)》 • 機電工程署發出的建築信息模擬及資產管理(BIM-AM)標準及指引 • 香港房屋委員會發出的建築信息模擬(BIM)標準及指引
資產資料(文件記錄)	a) 利用電腦資產資料管理系統，如建築信息模擬及資產管理(BIM-AM)，以高效的資產資料管理系統管理所有電力資產資料； b) 定期檢查、數碼化和更新電力裝置和設備的最新記錄和日誌； c) 採用資產管理記錄檢索和更新的流動方案，例如操作及維修手冊、故障記錄等； d) 使用射頻識別(RFID)或二維碼進行資產管理。	• 國際設施管理協會出版的《設施管理人員的建築信息模擬(BIM)》 • 機電工程署發出的建築信息模擬及資產管理(BIM-AM)標準及指引 • 建造業議會建築信息模擬(BIM)標準

操作及維修作業範疇	可行措施	參考資料
操作事宜	a) 利用建築信息模擬技術，模擬操作程序； b) 採用雲端技術儲存電力裝置和設備的資料，以便操作及維修人員在有需要時使用； c) 使用物聯網支援的自我評估功能，監察主要電力設備的健康狀況； d) 在電力系統結合在線狀態監控和流動技術，以改善維修作業及縮短停機時間。	
應急準備	a) 使用建築信息模擬，辨識受電力事故影響的區域，以使應急計劃有效執行。	
預防性保養程序 / 標準	a) 採用新技術和創新系統進行電力健康檢查； b) 採用物聯網、人工智能和大數據進行預測性保養，避免電力故障。	
故障維修	a) 採用創新方法和方法論，以改善故障報告、故障維修和進度報告。	
維修記錄管理	a) 採用電腦監察系統，備存詳細的數碼化維修資訊，具備功能包括即時提示、檢視，以及使用人工智能、大數據作進一步分析等。	
備用零件管理	a) 使用自動化存貨控制系統，利用人工智能預測備用零件需求，以管理備用零件庫存，有助預先按時採購備用零件。	

操作及維修作業範疇	可行措施	參考資料
事故管理	a) 考慮使用先進的管理工具，以助優化系統性能，例如建築信息模擬—資產登記、設備生命週期記錄、系統配置、關鍵設備狀態、維修記錄、裝置視像化等； b) 使用物聯網技術，加快即時報告，並收集維修數據，以便作為日後改進的參考。	
增設、改裝及更換（規劃及實施）	a) 使用建築信息模擬設計和建造電力裝置； b) 使用綜合設施管理工具等先進的管理工具，迅速搜尋任何設備資料和記錄，以提高整體規劃的效率。	
環境及安全管理	a) 使用在線平台，減少執行合約時使用紙張； b) 採用創新方法和方法論，以提高電力系統維修工作的安全性。	
科技應用	a) 應用新技術，以提高系統可靠性； b) 採取創新科技措施，以提高服務效率和效用； c) 促進從研究到作業的知識轉移，以連接科學 / 技術。	

操作及維修作業範疇	可行措施	參考資料
相關持份者管理	a) 建立一個智能系統，自動通知持份者任何操作及維修工作，以及增設、改裝和更換工程的時間表和進度。	
資訊管理	a) 建立綜合樓宇管理系統； b) 建立中央資料庫，以作自動更換設備計劃； c) 建立在線實時間伺服器，透過流動裝置儲存維修相關資料； d) 在預防性保養工程期間，維修單位以在線方式提供所有資訊。	
操作及維修團隊架構及資歷	a) 為操作及維修人員提供培訓，緊貼科技發展步伐。	

4

行業標準及規定



4.1 指南及工作守則

讀者可參閱現行法定規定、管制當局的網站及下列文件，以進一步了解相關具體規定：-

- 《電力條例》(第 406 章)；
- 中華人民共和國香港特別行政區政府機電工程署《建築信息模擬及資產管理 (BIM-AM) 標準及指引》(最新版)；
- 中華人民共和國香港特別行政區政府機電工程署《屋宇裝備裝置能源效益實務守則》(最新版)；
- 中華人民共和國香港特別行政區政府消防處《最低限度之消防裝置及設備守則》及《裝置及設備之檢查、測試及保養守則》(最新版)；
- 中華人民共和國香港特別行政區政府屋宇署《消防安全(建築物)條例》(最新版)；
- 中華人民共和國香港特別行政區政府機電工程署《電力(線路)規例工作守則》(最新版)；
- 中華人民共和國香港特別行政區政府發展局《建築設計及管理(健康及安全設計管理)指南》(最新版)；
- 英國《建築(設計及管理)條例》；
- 中華人民共和國香港特別行政區政府建築署《香港特區政府建築物內電力裝置的一般規格》(最新版)；
- 中華人民共和國香港特別行政區政府香港房屋委員會《香港房屋委員會電力裝置的一般規格》(最新版)；
- 中華人民共和國香港特別行政區政府勞工署《保養低壓電開關設備的安全工作指引》(最新版)；
- 中華人民共和國香港特別行政區政府建築署《香港特區政府建築物內電力裝置的測試及運作程序》(最新版)。



4.2 國際標準

讀者可參閱管制當局對現有樓宇所接受的現行國際標準或認可標準：-

- ANSI / NETA ATS-2017 —《電力設備和系統驗收測試規範標準》
- 英國《建築 (設計及管理) 條例》
- BS 7671：國際工程技術學會《佈線規例 (電力裝置規定)》，第 18 版，2018 年
- BS 6423：《2014 保養低壓開關設備及控制器的工作守則》
- BS 6626：《2010 保養電壓高於 1 kV 至 36 kV 在內的電開關設備及控制器的工作守則》
- BS 7698-12: 1998 / ISO 8528-12:《1997 活塞式內燃機推動的交流發電機組》，第 12 章：安全服務的緊急電源
- BS 7430: 2011+A1:《2015 電力裝置保護接地的工作守則》
- 英國特許屋宇設備工程師學會《指引 M 維修工程與管理》，2014 年版
- NFPA 70B：《電力設備維修的建議守則》，2019 年版
- 健康技術備忘錄 (HTM)06-01 —《電力服務供應和分配》(醫院適用) 尤其第 17 章有關維修及運作管理
- IEC 60300-3-11-2009 —《可靠性管理 — 應用指南 — 以可靠性為本的保養》
- IEC 60364《低壓電力裝置》
- SAE 標準 JA1011 —《以可靠性為本的保養 (RCM) 過程的評估標準》

A) 電力線路測試紀錄表(樣本)

測試儀器資料：

[illegible]

聲明：就本人所知及相信，上述資料全部屬實，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處。
主註：本則記記錄樣本可於機電工程署網頁 www.emsd.gov.hk 內下載(途徑：保護公眾安全►電力►刊物)。
代表帶電導體即包括相導體及中性導體

附錄 13

B) 核對表

(注：下列核對表的用法，請參閱守則 22)

核對表1 — 新低壓裝置核對項目或低壓裝置定期測試的核對項目

裝置地址： _____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填 “不適用”
或 “N/A”)

(a) 開關掣板、斷路器及總開關掣

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀。 _____
- (ii) 已提供安全接觸途徑。 _____
- (iii) 已為每一斷路器、總開關掣及熔斷器承座裝設最新、清楚易讀及耐用的標誌，列明額定值。 _____
- (iv) 已為每一斷路器及總開關掣裝設清楚易讀及耐用的識別標誌。 _____
- (v) 已展示最新的電路圖，顯示總配電系統。 _____
- (vi) 中性電路內已裝上大小適當的連桿。 _____
- (vii) 所有接觸得到的帶電部分均已用絕緣板或接地金屬件作屏障。 _____
- (viii) 所在有需要情況下，所有斷路器的過載及故障電流保護特性已用次級注電試驗儀器核實。 _____
- (ix) 相 / 中性 / 地之間量度所得的最低絕緣電阻值 _____ 兆歐 (不小於1兆歐)。 _____
- (x) 所有外露非帶電金屬部分已有效接地，而最大接地故障環路阻抗值為 _____ 歐姆。 _____

(於1992年6月1日後接駁電力供應的低壓裝置應包括下列部分的核對項目)

測試者 / 日期
(如果不適用，請填 “不適用”
或 “N/A”)

- (xi) 電力裝置的供電點(即開關掣板，斷路器或配電箱所在處)，已貼有最新的定期進行檢查及測試的告示以符合守則17D。

(b) 電力分站

(於1992年6月1日後接駁電力供應的低壓裝置應包括下列部分的核對項目)

- (i) 電力分站每一入口已裝設警告性告示“危險 — 電力分站，未經授權不得內進”及“DANGER — SUBSTATION, U N AUTHORISED ENTRY PROHIBITED以符合守則17A(1)。
- (ii) 高壓電力分站已設有適當關鎖設施以符合守則4F(1)(c)。
- (iii) 已裝設適當照明以符合守則4F(3)(a)。
- (iv) 已裝設適當通風設施以符合守則4F(3)(a)。
- (v) 出入口暢通無阻以符合守則4F(3)(c)。

(c) 開關掣房

(於1992年6月1日後接駁電力供應的低壓裝置應包括下列部分的核對項目)

- (i) 開關掣房每一入口已裝設警告性告示“危險 — 有電，未經授權不得內進”及“DANGER—ELECTRICITY, UNAUTHORISED ENTRY PROHIBITED”以符合守則17A(2)。

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

- (ii) 高壓開關掣房已設有適當關鎖設施以符合守則4F(1)(c)。

- (iii) 已裝設適當照明以符合守則4F(3)(a)。

- (iv) 已裝設適當通風設施以符合守則4F(3)(a)。

- (v) 出入口暢通無阻以符合守則4F(2)(c)。

(d) 匯流排槽系統，包括上升總線

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀。

- (ii) 主電纜 / 導線的兩端，以及終端的地方已有標誌標明相位。

- (iii) 金屬導管或線槽所有接頭機械性能良好、保持電氣連續性、及有防蝕保護。

- (iv) 所有接觸得到的帶電部分已用絕緣板或接地金屬件作屏障。

- (v) 相 / 中性 / 地之間量度所得的最低絕緣電阻值為____兆歐(不小於1兆歐)。

- (vi) 所有金屬導管或線槽已有效接地，而最大接地故障環路阻抗值為____歐姆。

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(e) 電錶板 / 箱

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀。 _____
- (ii) 已提供安全接觸途徑。 _____
- (iii) 所有金屬導管或線槽已有效接地，而最大接地故障環路阻抗值為_____歐姆。 _____

(f) 架空電纜

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀。 _____
- (ii) 距離地面的最低高度為_____米(在有車輛來往的地方之上的電纜不低於5.8米，在其他地方不低於5.2米或不低於最大的高度限制，即_____米)。 _____
- (iii) 相 / 中性 / 地之間量度所得的最低絕緣電阻值為_____兆歐(不小於1兆歐)。 _____
- (iv) 每一鋼杆的所有連帶金屬件已有效接地。 _____

(g) 主電纜

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀。 _____
- (ii) 已保護電纜免受機械性損毀。 _____
- (iii) 電纜兩端已裝設正確的相位標記。 _____
- (iv) 線芯之間及線芯與地之間量度所得的最低絕緣電阻值為_____兆歐(不小於1兆歐)。 _____
- (v) 所有外露金屬部分，包括電纜裝甲，已有效接地，而最大接地故障環路阻抗值為_____歐姆。 _____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(h) 配電箱

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀。 _____
- (ii) 中性線電路內並無安裝熔斷器。 _____
- (iii) 所有帶電部分已用絕緣板或接地金屬件作屏障。 _____
- (iv) 配電箱上已裝設相位標記。 _____
- (v) 相 / 中性 / 地之間量度所得的絕緣電阻值不小於1兆歐。 _____
- (vi) 所有外露金屬部分已有效接地。 _____

(於1992年6月1日後接駁電力供應的低壓裝置應包括下列部分的核對項目)

- (vii) 每一配電箱的面板上已設有警告性告示“危險”及“DANGER”以符合守則17A(3)。 _____
- (viii) 內藏電流式漏電斷路器(RCD)的總配電箱所在處或附近設有定期進行測試的告示以符合守則17E。 _____

(i) 最終電路

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀。 _____
- (ii) 所有可能受損的無裝甲電纜已用鋼導管/線槽保護。在有需要的情況下，已加上管箍及橡膠護孔環。 _____
- (iii) 所選導線的大小配合用作保護有關電路的熔斷器/微型斷路器的額定值。 _____
- (iv) 沿最終電路的電纜沒有任何一類電纜接頭。 _____
- (v) 金屬導管或線槽所有接頭機械性能良好、保持電氣連續性、及有防蝕保護。 _____
- (vi) 臨時裝置，敷設在地面或依附台架的電纜，已用適當支承物固定。 _____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

- (vii) 相/中性/地之間量度所得的絕緣電阻值不小於1兆歐。

- (viii) 所有金屬導管、線槽、開關盒及外露金屬部分已有效接地。

- (ix) 電流式漏電斷路器(RCD)運作正常。

- (x) 已檢查每一插座的接地故障環路阻抗值及極性。

(j) 電動機

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀。

- (ii) 相 / 中性 / 地之間量度所得的絕緣電阻值不小於1兆歐。

- (iii) 所有外露非帶電金屬部分已有效接地。

(k) 接地

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀。

- (ii) 線路裝置所有外露非帶電金屬部分，已用適當保護導體接上接地終端。

- (iii) 水管 / 氣體喉管 / 管道的接駁 / 接地連接物已妥善接好。

(於1985年1月1日後接駁電力供應的低壓裝置應包括下列部分的核對項目)

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

- (iv) 已在所有主要接地及接駁連接口裝設警告性告示“安全接地終端 — 切勿移去”及“SAFETY *EARTH / ELECTRICAL CONNECTION — DO NOT REMOVE”。
- (v) 總等電位接駁導線已有效連接供水總管、氣體總管、其他服務喉管/管通及建築構架的外露非帶電金屬部分。
- (vi) 外露非帶電金屬部分及非電氣裝置金屬部分之間已有效地提供輔助等電位接駁。
- (vii) 安裝在等電位區域外的固定電力器具的外露非帶電金屬部分已有效接地，確保可截斷電源。
- (viii) 安裝在等電位區域內的固定電力器具的外露非帶電金屬部分已有效接地，確保可截斷電源。
- (ix) 總接地終端已有效地連接總等電位接駁。
- (x) 避雷系統已有效地連接總等電位接駁。

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(I) 霓虹招牌

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀。 _____
- (ii) 消防員開關掣已清楚標示。 _____
- (iii) 所有密封在接地金屬箱內的高壓電力器具已裝上“危險”及“DANGER”警告性告示。 _____
- (iv) 所有帶電部分已用絕緣板或接地金屬件作屏障。 _____
- (v) 高壓電纜已用玻璃或玻璃瓷穩固地支承。 _____
- (vi) 低壓電路的相 / 中性 / 地之間的絕緣電阻值為_____兆歐(不小於1兆歐)。 _____
- (vii) 所有外露金屬件已永久及有效地接駁及接地，而在低壓供電點量度得的最大接地故障環路阻抗值為_____歐姆。 _____

*請刪去不適用的

附註：註冊電業承辦商及註冊電業工程人員應確保其負責的固定電力裝置能符合《電力(線路)規例》工作守則的有關要求，而不是只在核對表內所表示的項目。

核對表 2 — 新低壓裝置的額外核對項目

安裝地址：_____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(a) 開關掣板、斷路器及總開關掣

- (i) 已提供安全接觸途徑及適當間隙空間以符合守則4E。 _____
- (ii) 供電電源數目：_____ 及每一供電電源額定值：_____
- (iii) 供電商核准的最大負荷：_____
- (iv) 已裝上適當聯鎖系統，防止兩個或以上的供電電源並聯運行，如從超過一個電源取得電力供應，而且是互聯的，已裝上四極式輸入及互連線路斷路器以符合守則6B(1)(c)。 _____
- (v) 在裝有後備發電機的地方，已設置電氣及機械性聯鎖的四極轉換器件以符合守則8A(1)(d)。 _____
- (vi) 總開關掣的斷流容量為_____千安，而所有斷路器 / 互聯器件可以抵受預期故障電流以符合守則9C。 _____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

- (vii) 保護繼電器已校準，並已適當校準各條電路的過流保護器件以符合守則21A(i)。
- (viii) 保護繼電器已採用保護型變流器。
- (ix) 已為每一電路提供隔離設備以符合守則8A(1)(c)(i)。
- (x) 已檢查斷路器及總開關掣的運作以符合守則21B(9)。
- (xi) 已檢查控制、指示及警報功能以符合守則21B(2)(viii)。
- (xii) 總匯流排與熔斷器 / 微型斷路器之間並無使用尺寸過小的導線以符合守則13A(3)。
- (xiii) 熔斷器 / 微型斷路器與電路中最低額定值導線相配以符合守則9B。
- (xiv) 已裝設適當電纜終端以符合守則25D。
- (xv) 電纜導線已按正確相位連接以符合守則21A(b)。
- (xvi) 用單極器件作保護，或開關設備只連接至相導線以符合守則10B。

測試者 / 日期
(如果不適用, 請填 “不適用”
或 “N/A”)

(b) 匯流排槽系統, 包括上升總線

- (i) 上升總線的電流額定值為 _____ 安培。 _____
- (ii) 上升總線、橫向總線及電錶箱所在位置可由公共地方到達。 _____
- (iii) 已在匯流排槽穿過用作防火障的樓板或牆壁處裝設防火障以符合守則 14A(3)。 _____
- (iv) 穿過防煙門廊的電纜已用足夠防火效能的外殼保護。 _____
- (v) 無護套電纜已用導管, 線槽或管通保護以符合守則15。 _____
- (vi) 匯流排槽系統、電纜及管通已妥為支承以符合守則14A(2)。 _____
- (vii) 裝甲電纜已用適當電纜封套妥善地終接於金屬包殼或線槽以符合守則 25D(7)。 _____
- (viii) 已使用適當線耳將電纜封端以符合守則4、13C及25D。 _____
- (ix) 與銅導體連接的鋁導體已作防蝕處理以符合守則25D(7)(d)(ii)。 _____
- (x) 在熔斷器終端盒內作分線用的熔斷器已裝有絕緣載具以符合守則 26B(6)(e)。 _____

(c) 架空電纜

- (i) 電杆之間裝有載送鋼纜, 以防止電纜受到應力以符合守則16A及16H。 _____
- (ii) 跨越汽車通道的電纜用堅固的鋼杆懸承以符合守則26K(3)(b)(ii)。 _____
- (iii) 架空電纜已用適當絕緣物支承以符合守則16B。 _____
- (iv) 在終端杆上及在架空電纜改向的每一杆上已安裝適當的繫緊線以符合守則 16G(1)。 _____
- (v) 架空電纜與地面、道路及障礙物保持最低的離地高度以符合守則16E(2)(a)、(b)及(c)。 _____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(d) 主電纜

- (i) 主供電電纜每一線芯的截面積為 _____ 平方毫米。並聯電纜(如有連接者)的數目為 _____。
- (ii) 裝甲電纜使用適當電纜封套妥善地終接於金屬包殼或線槽以符合守則 25D(7)。
- (iii) 穿過防煙門廊的電纜已用足夠防火效能的外殼保護。
- (iv) 無護套電纜已用導管，線槽或管通保護以符合守則15。
- (v) 電纜及管通已妥為支承以符合守則 14A(2)。
- (vi) 配電箱或匯流排的電纜用線耳封端以符合守則4、13C及25D。
- (vii) 主電纜按正確極性連接。

(e) 配電箱

- (i) 已提供安全接觸途徑及適當間隙空間以符合守則4E。
- (ii) 配電箱穩固地安裝在適當支承物上以符合守則14A(2)。
- (iii) 每一配電箱已裝設一個適當開關掣來控制以符合守則8A(1)(a)。
- (iv) 已為三相配電箱裝設相位障以符合守則21A(g)。
- (v) 微型斷路器的斷流容量為 _____ 千安以符合守則9。
- (vi) 備有適當工具(如有需要)將熔斷器由熔斷器箱取出以符合守則9E(d)。
- (vii) 電路按照電路圖的指示接上微型斷路器或熔斷器以符合守則6A(b)。

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(f) 最終電路

- | | | |
|--------|--|-------|
| (i) | 所有熔斷器及單極開關掣只連接相導線而且極性正確。 | _____ |
| (ii) | 緊急照明及消防裝置的線路與其他線路分隔以符合守則5B(1)(b)。 | _____ |
| (iii) | 低壓電路與特低壓電路分隔以符合守則5B(1)(a)。 | _____ |
| (iv) | 電路中所有相及中性電纜均已捆紮，並放入同一導管內以符合守則25A(1)(f)。 | _____ |
| (v) | 外露絕緣無護套電纜已予保護以符合守則15。 | _____ |
| (vi) | 假天花板內的線路設導管 / 線槽或金屬護套作保護以符合守則25(C)(1)(f)。 | _____ |
| (vii) | 安裝在距離地板不超過1.5米的插座，採用符合指定規格的保護活門式。 | _____ |
| (viii) | 為免發生危險，並無插頭安裝在接近水龍頭、氣體開關掣或煮食爐處以符合守則25E(d)。 | _____ |
| (ix) | 地板上的插頭用適當的蓋罩保護以符合守則25E(b)。 | _____ |
| (x) | 並無安裝兩腳插座。所有插座已與保護導線及帶電導線連接，並終接於正確終端。 | _____ |
| (xi) | 放射式最終電路使用符合守則6D的5安培 / 15安培插座。 | _____ |
| (xii) | 最終電路使用符合守則6E的13安培插座。 | _____ |

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

- (xiii) 最終電路使用符合守則6F、6G 或6H的工業用插座。 _____
- (xiv) 電路保護導體由外殼構成，另在插座的接地終端及連帶金屬盒之間設有獨立的保護導體以符合守則11D(3)。 _____
- (xv) 電路保護導體並非由外殼構成，另設有保護導體連接插座的接地終端以符合守則11D(3)。 _____
- (xvi) 已為所有插座設置額定餘差啟動電流值不超過30毫安的電流式漏電斷路器以符合守則11B(b)(i)。 _____
- (xvii) 已為每一固定電力用具裝設隔離設備以符合守則8A(1)(c)。 _____
- (xviii) 放電燈的所有扼流圈、起動器及電容器藏入一個已接地且適當通風的金屬盒內以符合守則26H(4)(c)。 _____
- (xix) 相導體連接螺絲型燈座的中間觸點以符合守則21B(6)(ii)。 _____
- (xx) 浴室內只設置由安全電源供電的開關掣，或由絕緣繩或絕緣杆操作的開關掣，或具有大表面面積絕緣按鈕的按鈕式開關掣以符合守則26A(3)(d)。 _____
- (xxi) 符合IEC 61558-2-5或等效規定的鬚刨供電裝置以符合守則26A(3)(e)。 _____
- (xxii) 浴室的插座安裝在第2區外(即距離浴盆或浴缸0.6米以外的地方)，並由餘差啟動電流不超過30毫安的電流式漏電斷路器或符合IEC 61558的隔離變壓器保護以符合守則26A(3)(j)。 _____
- (xxiii) 並無任何固定照明器或設有無護罩的發熱元件的固定加熱器安裝在使用浴室或淋浴間人士可接觸到的範圍內以符合守則26A(3)(h)。 _____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(xxiv) 電路凡供電給有外露非帶電金屬部分並裝設於完工地板水平2.25米以內的電力器具，應由餘差啟動電流值不超過30毫安的電流式漏電斷路器加以保護以符合守則26A(3)(a)。

(xxv) 暴露於各種天氣中的電力用具皆為防濺式以符合守則15A。

(xxvi) 安裝在室外的照明器、開關掣、插座及插頭、電纜耦合器皆為防濺式以符合守則15A。

(xxvii) 公眾容易接觸到的一般/工地照明由安全電源供電以符合守則26k(3)。

(xxviii) 公眾不易接觸到而且並非由安全電源供電的一般/工地照明，已用額定餘差啟動電流值不超過30毫安的電流式漏電斷路器保護。

(g) 電動機

(i) 每一電動機已裝設一個就地開關掣來控制以符合守則8A(4)(a)。

(ii) 在電動機突然重行啟動可能構成危險的情況下，已裝有防止其突然啟動的設備以符合守則8A(4)(c)。

(iii) 軟導管已用適當的黃銅管箍作封端以符合守則25A(2)(b)(i)。

(iv) 電動機內的發熱線如由獨立電源供電，其終端已加以屏隔，並已裝設警告性告示。

(h) 接地

(i) 所使用的接地棒的最小直徑為12.5毫米(銅)或16毫米(鍍鋅或不銹鋼)以符合守則12C(2)(a)及(b)。

(ii) 銅接地帶的截面積不小於25毫米×3毫米以符合守則12C(3)(a)。

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(h) 接地

- (i) 所使用的接地棒的最小直徑為12.5毫米(銅)或16毫米(鍍鋅或不銹鋼)以符合守則 12C(2)(a)及(b)。

- (ii) 銅接地帶的截面積不小於25毫米×3毫米以符合守則12C(3)(a)。

- (iii) 銅接地板厚度不少於3毫米，而面積不超過1200毫米x1200毫米以符合守則12C(4)。

- (iv) 並無氣體/供水喉管作接地極之用以符合守則12C(1)(b)。

- (v) 已在總接地終端所在處設置測試連桿。

- (vi) 使用的保護導線的最小尺寸必須符合表11(1)的規定。

- (vii) 保護導體長度不超過6平方毫米，全段均使用黃色和綠色護套。

- (viii) _____平方毫米(不小於150平方毫米銅等值)的接駁導線，用作連接供電商變壓器的接地終端以符合守則11G(b)。

- (ix) _____平方毫米(不小於150平方毫米銅等值)的接駁導線，用作連接供電商地底電纜的外露非帶電金屬部分以符合守則11G(b)。

- (x) 構成保護導體一部分的金屬線槽的接口處，已設置銅連桿以符合守則14A。

- (xi) 所有軟導管皆已獨立設置保護導體以符合守則11D(3)(b)。

(i) 避雷裝置

- (i) 避雷網 / 引下線 / 接地體均接合良好以符合守則261所列出的相關標準。

- (ii) 接合處及連接點在機械及電氣方面均屬妥善以符合守則261所列出的相關標準。

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

- (iii) 提供總接地終端的連接裝置以符合守則261所列出的相關標準。

- (iv) 提供測試接頭以符合守則261所列出的相關標準。

- (v) 接地棒，若屬銅質，直徑最少為12.5毫米；若屬電鍍或不銹鋼，則直徑最少為16毫米以符合守則12C(2)(a)及(b)。

- (vi) 銅接地帶，截面積不得少於25毫米×3毫米以符合守則12C(3)(a)。

- (vii) 銅接地板厚度不少於3毫米，而面積不超過1200毫米x1200毫米以符合守則12C(4)。

- (viii) 不得使用氣體喉管/水喉管作為接地極以符合守則12C(1)(b)。

- (ix) 截斷與總接地終端的連接後，所量得的接地終端網絡電阻不得超過10歐姆以符合守則261所列出的相關標準。

- (x) 並無跡象顯示防雷系統會因侵蝕而變壞。

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(j) 高壓放電照明(霓虹招牌)

- (i) _____ 安培控制開關掣裝有可拆
除把手或關鎖設施以符合守則
26H(2)(b)。

- (ii) 已設置消防員開關掣，而“關”位
置在上以符合守則8B(4)(g)(ii)。

- (iii) 長度在1米以上，用以連接燈與變壓
器的高壓電纜，已有金屬護套或裝
甲。

- (iv) 用作高壓連接的導線，如屬裸露或
只略作絕緣者，已用玻璃管保護。

(k) 警告性告示及標誌

- (i) 電力分站及開關掣房已按照守則17
放置警告性告示。

- (ii) 所有開關設備、配電箱及電力器具
已適當加上標誌以符合守則17。

- (iii) 所有開關設備、配電箱及電力器具
已適當加上標誌以符合守則4D(1)。

(l) 電力裝置包含新舊顏色電線的警告性告示

- (i) 已按照守則17及附錄18設置警告性告
示。

- (ii) 已按照附錄18在新電線近接駁處附近
加上適當標籤，以識別單相電路的新
顏色電線或導體。

- (iii) 已按照附錄18在新舊電線近接駁處附
近加上適當標籤，以識別三相電路
的新舊顏色電線或導體。

- (iv) 導體已按照守則13D(2)適當地識別。

附註：註冊電業承辦商及註冊電業工程人員應確保其負責的固定電力裝置能符合《電力(線路)規例》
工作守則的有關要求，而不是只在核對表內所表示的項目。

核對表 3 — 可再生能源發電系統裝置的核對項目

裝置地址：_____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(a) 發電器具

- (i) 太陽能光伏板獲認可的國家 / 國際機構或有關的測試及認證當局簽發證明書符合有關的安全標準，例如 IEC 61215、BS EN 61215、IEC 61730、UL1703或等效標準。 _____
- (ii) 其他可再生能源發電器具(例如風力發電機)符合有關的國際設計 / 安全標準。 _____

(b) 逆變器

- (i) 具備防孤島功能(斷路時間符合供電商的要求)。 _____
- (ii) 具備同步檢測功能(確保只會在逆變器輸出和配電系統同步操作時，逆變器才會與配電系統接駁)。 _____
- (iii) 具備自動隔離功能(當可再生能源發電系統出現故障時，使可再生能源發電系統自動與配電系統隔離)。 _____
- (iv) 配置電壓及頻率調節器。 _____
- (v) 具備頻率 / 電壓過低 / 過高保護功能(當電網的頻率及 / 或電壓超出正常範圍時，使逆變器與配電系統切斷)。 _____
- (vi) 具備自動重新接駁功能(當電網的頻率及 / 或電壓在預先設定的時限(有關時限須與供電商議定)內回復至正常操作範圍時，使逆變器與配電系統重新接駁)。 _____
- (vii) 逆變器獲認可的國家 / 國際機構或有關的測試及認證當局簽發證明書符合有關的安全標準，例如 IEC 62109、BS EN62109、UL 1741或等效標準。 _____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(c) 避雷保護裝置

- (i) 為戶外器具設置合適的避雷系統。

(d) 戶外裝置

- (i) 在戶外安裝的器具按照守則15的要求
選擇和安裝。

(e) 可再生能源發電系統電路

- (i) 可再生能源發電器具與逆變器之間的
電路所設置的直流電保護器件符合守
則9。

- (ii) 為逆變器配置符合IEC 61558或等效
標準的隔離變壓器或設置獨立的隔離
變壓器。

- (iii) 設置錶前和錶後可上鎖開關(雙極 / 四
極)，把電網及可再生能源發電系統的
供電電源與可再生能源電錶隔離。

- (iv) 電路的接地故障環路阻抗符合守則
11。

- (v) 已檢查隔離器、斷路器及開關掣的運
作以符合守則21B(9)。

- (vi) 已檢查電流式漏電斷路器 / 具完整過
流保護功能的電流式漏電斷路器的斷
路時間以符合守則21B(9) (如適用)。

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(f) 接地

已妥善接駁適當的保護導體。

(g) 告示及標誌

(i) 已檢查在設施展示的告示所顯示使有關發電設施經常保持運作安全的獲聘用註冊電業承辦商名稱及註冊號碼以符合守則17。

(ii) 已檢查在所有雙供電電力器具上展示的雙供電警告性標誌以符合守則17。

(iii) 已檢查在直流電開關設備上展示的直流電警告性標誌以符合守則17。

附註：註冊電業承辦商及註冊電業工程人員應確保其負責的固定電力裝置能符合《電力(線路)規例》工作守則的有關要求，而不是只在核對表內所表示的項目。

核對表 5 — 高壓裝置核對項目

(註：如屬低壓裝置/器具，請參閱本附錄其他核對表)

裝置地址： _____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填 “不適用”
或 “N/A”)

(a) 開關掣板及斷路器

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀以符合守則21A。 _____
- (ii) 已提供安全接觸途徑及適當間隙空間以符合守則4E。 _____
- (iii) 完成的工程已正確記錄在記錄簿內以符合守則4H(2)(d)。 _____
- (iv) 已為每一斷路器及總開關掣裝設清楚易讀及耐用的識別標誌以符合守則4D(1)。 _____
- (v) 已展示最新的電圖以符合守則6A(b)。 _____
- (vi) 所有接觸得到的帶電部分均已用絕緣板或接地金屬件作屏障以符合守則4C(2)(b)。 _____
- (vii) 所有外露非帶電金屬部分已有效接地以符合守則11D。 _____
- (viii) 接地系統已有效連接以符合守則12。 _____

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

- (ix) 已在主要接駁連接口展示警告性告示以符合守則17B。
- (x) 所有保護器件均操作正常並已正確調校以符合守則21B(9)。
- (xi) 閘門已設有掛鎖設施以符合守則21C(c)。
- (xii) 已按情況根據有關的認可標準及製造商的建議進行維修測試，並備有測試報告(絕緣電阻測試、加壓測試、銅巴接點電阻測試、絕緣油的電介質強度測試等)以符合守則21D(2)。

(b) 主電纜

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀以符合守則21A。
- (ii) 已保護電纜免受機械性損毀，並有適當支承以符合守則25C。
- (iii) 所有外露金屬部分，包括電纜裝甲，已有效接地以符合守則11D。
- (iv) 已按情況根據有關的認可標準及製造商的建議進行維修測試，並備有測試報告(絕緣電阻測試、加壓測試等)以符合守則21D(2)。

測試者 / 日期
(如果不適用，請填“不適用”
或“N/A”)

(c) 變壓器 / 電動機

- (i) 並無足以影響安全的可見損毀以符合守則21A。 _____
- (ii) 所有接觸得到的帶電部分均已用絕緣板或接地金屬件作屏障以符合守則4C(2)(b)。 _____
- (iii) 已提供足夠通風設備，以避免溫度過高以符合守則4F(3)。 _____
- (iv) 已按情況根據有關的認可標準及製造商的建議進行維修測試，並備有測試報告(絕緣電阻測試、加壓測試、絕緣油的電介質強度測試等)以符合守則21D(2)。 _____

(d) 接地

- (i) 已在所有主要接地及接駁連接口裝設警告性告示“安全接地終端 — 切勿移去”及“SAFETY EARTH CONNECTION-DO NOT REMOVE”以符合守則17B。 _____
- (ii) 接地導體尺寸適當。 _____

(e) 直流電電池系統

- (i) 電池系統的情況。 _____
- (ii) 已量度每個蓄電池單位的電壓。 _____

(f) 操作及測試工具及器具

- (i) 已提供適當的工具及器具，以作開關及隔離之用。 _____
- (ii) 已提供適當的自行測試用高壓測試器，以確定器具已不帶電。 _____

附註：註冊電業承辦商及註冊電業工程人員應確保其負責的固定電力裝置能符合《電力(線路)規例》工作守則的有關要求，而不是只在核對表內所表示的項目。