



註冊專門行業承造商制度
Registered Specialist
Trade Contractors Scheme

天花吊頂專門行業 優質作業手冊



項目策劃



CONSTRUCTION
INDUSTRY COUNCIL
建造業議會



註冊專門行業承造商聯會
Registered Specialist Trade Contractors Federation

免責聲明

本出版物僅供一般參考。本出版物可能包括（但不限於）：(a) 使用第三方從不同來源提供的信息所準備的內容，(b) 第三方提供的訊息，以及 (c) 互聯網網站上指向第三方訊息的連結。建造業議會已盡合理努力確保本出版物的準確性。但讀者在使用本出版物訊息前應直接參考訊息原文和本出版物提及的法律要求，或向專業顧問尋求適當獨立建議。

讀者不應將本出版物視為或依賴本出版物來代替專業建議。本出版物如有更改，恕不另行通知。本出版物沒有就任何特定目的的可靠性、完整性、準確性或適用性作任何聲明、陳述或保證（明示或暗示）。

建造業議會根據合同法、侵權法或其他法律，對於任何一方可能因與本出版物提供訊息或因與本出版物的任何遺漏而引起或招致或遭受的任何損失、費用、損害或傷害，不會承擔任何責任。

查詢

如對本指引有任何查詢，可與議會秘書處聯絡

地址：建造業議會總辦事處 九龍觀塘駿業街56號中海日升中心38樓

電話：(852) 2100 9000

傳真：(852) 2100 9090

電郵：enquiry@cic.hk

網址：www.cic.hk



目錄

1	序言	01
2	概述	03
	2.1 涵蓋範圍	04
	2.2 定義	04
	2.3 參考資料	05
3	天花吊頂基本組成部分	06
4	天花吊頂設計及性能要求	11
	4.1 設計原則(Design Principles)	12
	4.2 設計與性能要求 (Design and Performance Requirements)	13
5	天花吊頂常見分類	18
6	常用工具及設備	21
	6.1 基本工具	22
	6.2 安裝輔助設備	24

7	天花吊頂施工安全措施	25
7.1	一般安全措施	26
7.2	高空工作或離地工作	30
7.3	臨時支架及工作台	30
7.4	安全網	31
7.5	操作和使用動力操作升降工作台	32
8	天花吊頂施工作業	33
8.1	準備工作	34
8.2	安裝準則	35
8.3	注意事項	36
8.4	石膏板天花的安裝工序	38
8.5	金屬天花安裝工序	40
8.6	防火天花安裝工序	44
8.7	防風天花安裝工序	47

9	標準與規範	51
10	跨行業協作	55
10.1	準備工作	56
10.2	施工協作	57
11	天花吊頂行業科技應用	61
11.1	建築資訊模型(BIM)技術	62
11.2	預製和模塊化建造	62
11.3	集成式天花系統	63



序言

序言

建造業議會（議會）成立「註冊專門行業承造商制度」（註冊制度），透過引入安全、管理、工作經驗、施工、財務及誠信管理全方位的註冊要求，提升和彰顯專門行業承造商的經驗和成就。註冊制度獲政府、公營機構、發展商、專業機構及業界組織廣泛認可，透過凝聚可靠、盡責的專門行業承造商，致力為建造業持續發展作出貢獻。

專門行業承造商在工程質量、施工安全、跨行業協作、科技應用等擔當重要角色。註冊制度的「優質作業手冊」系列是為讓建造業持份者，包括專門行業承造商、工友、承建商、專業人士、顧問、業主等施工團隊瞭解專門行業作業的建議標準，藉著推動專門行業的優質工序和科技應用，持續提升施工效率及質量，塑造專業的行業形像，同時推動建造業轉型。

「優質作業手冊」並非發布就不同合約要求及建造項目的核准施工方案而提出的施工作業程序，而是提倡專門行業的良好作業方式。「優質作業手冊」旨在提供參考資料，而非替代合約的原則、規則及程序。

技術顧問：



香港建築天花吊頂聯會

Hong Kong Architectural Ceiling Association



概述

- 2.1 涵蓋範圍
- 2.2 定義
- 2.3 參考資料



2 概述

2.1

涵蓋範圍

本文件為天花吊頂專門行業主要作業的準備、施工及驗收標準等，提供優質作業指引參考資料。

2.2

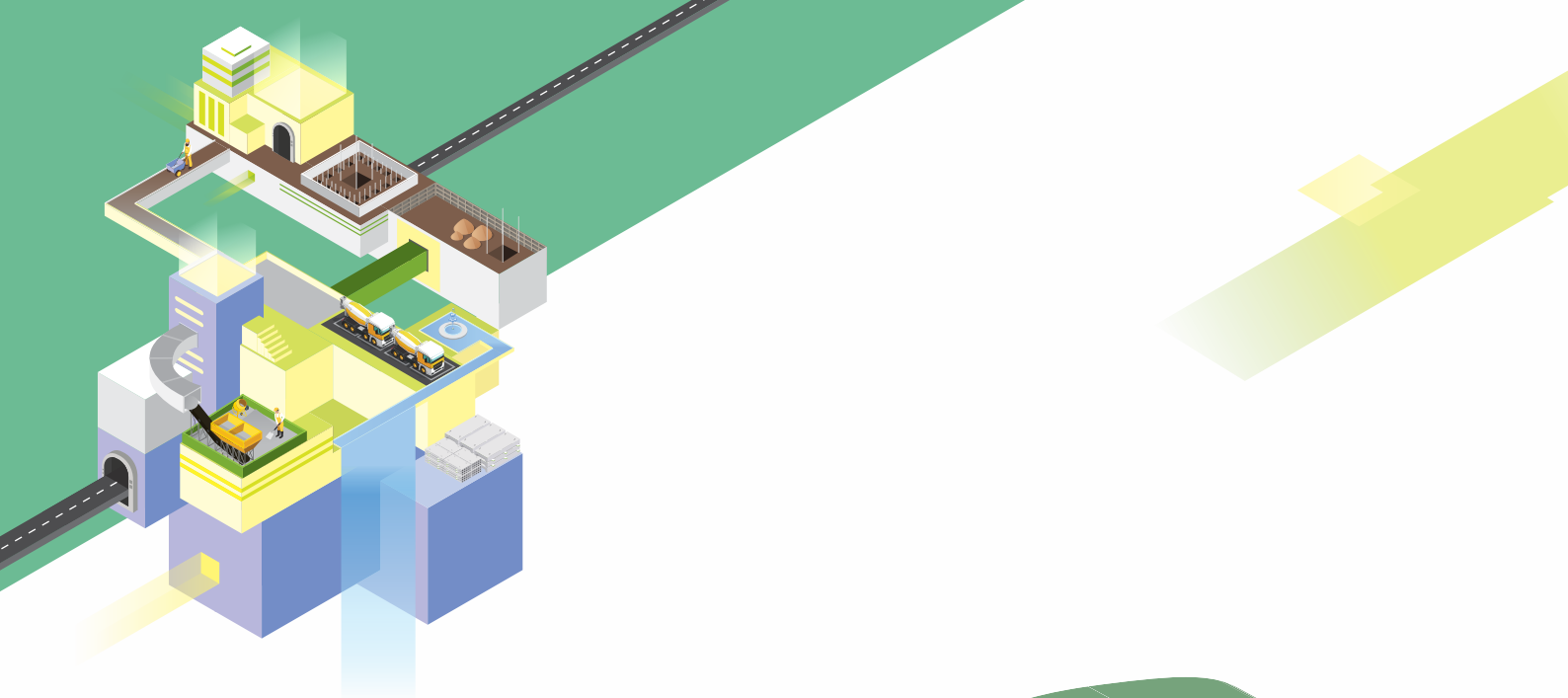
定義

- **註冊工程師** — 指註冊土木／結構工程師
- **項目工程師** — 指負責整個工程項目的土木／結構工程師，參與工程設計、規劃、協調及施工
- **駐工地工程師** — 指駐工地工作，負責監督工地的土木／結構工程師
- **總承建商** — 俗稱大判。就建造工程而言（包括私人機構、香港特別行政區政府或任何公營機構），指單獨或根據其與他人簽訂的合約或安排，以貿易或商業方式從事建造工程的任何人士或機構。包括獲委任為私人項目的註冊承建商
- **分包商** —
 - (a) 與總承建商訂立合約以履行總承建商所承辦的全部或部分工程的任何一方；或
 - (b) 與某分判商訂立合約以履行該分包商所承辦的全部或部分工程的任何其他人
- **專門行業承造商** — 在本文件的專門行業承造商特指天花吊頂分包商
- **設計／施工方案** — 指由項目工程師批核的設計／施工方案

2.3

參考資料

- 香港建造業工藝測試中心：《假天花工中級工藝測試(中工)——實務測試模擬試題》
- 香港建造業工藝測試中心：《假天花工中級工藝測試(中工)——技術知識測試(筆試)內容參考資料》
- 香港建造業工藝測試中心：《假天花工技能測試(大工)——實務測試模擬試題》
- 香港建造業工藝測試中心：《假天花大工——模擬實務試題》
- 建造業議會：天花吊頂及泥水專門行業技術網上研討會(天花吊頂部份) (2022-10-26)
- 建造業議會：建造專門行業管理文憑《單元 12：天花吊頂工程管理》
- 建造業議會：建造專門行業管理文憑《單元 13：天花吊頂工程及品質監督》
- 屋宇署：認可人士、註冊結構工程師及註冊岩土工程師作業備考 APP-16 (2021-03 修訂版)
- 中華人民共和國建設部& 中國人民共和國國家品質監督檢驗檢疫總局：《GB 50327-2001 住宅裝修工程施工規範》(2001-12-09)
- 中華人民共和國建設部&中國人民共和國國家品質監督檢驗檢疫總局：《建築裝飾裝修工程品質驗收標準》(2018-02-08)
- 中國建築工業出版社：《室內細部設計資料集-室內吊頂》(2021-09)
- 歐洲標準化委員會：EN 13964：天花吊頂要求和測試方法 (2014)



天花吊頂 基本組成 部分

3



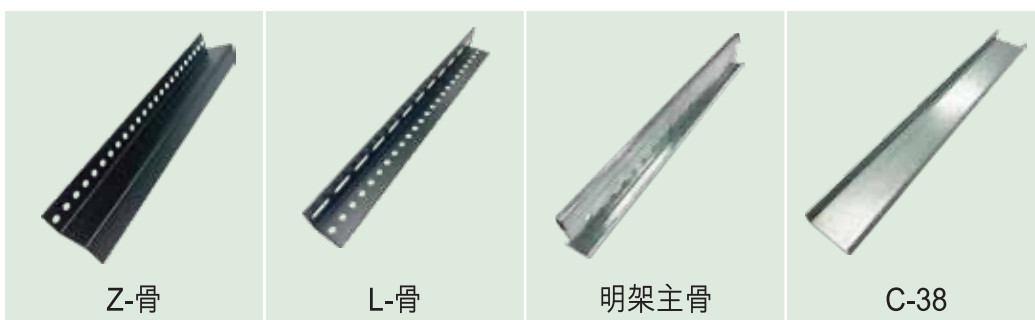
3

天花吊頂 基本組成部分

天花吊頂是安裝於建築物頂部的裝飾性結構，不僅能美化空間、隱藏管線，還具有保溫、隔熱、防火、吸音及隔音等多重功能。天花吊頂的具體組成可因設計需求和材料選擇而異，但通常包括以下主要部分：

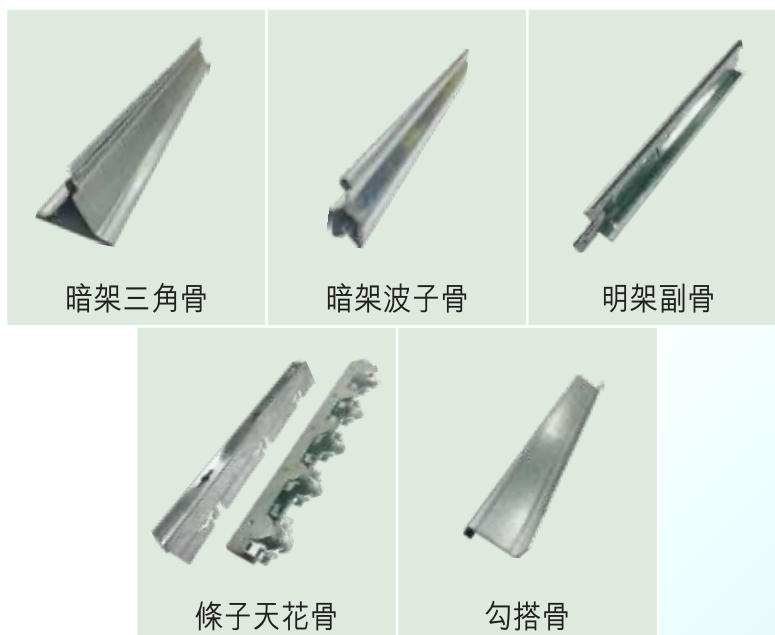
(a) 主龍骨(Main Runner)

- 作為天花吊頂的主要支撐結構，通常採用金屬材料製造
- 橫跨建築物頂部並固定於樓板上
- 安裝位置和數量根據設計需求而定



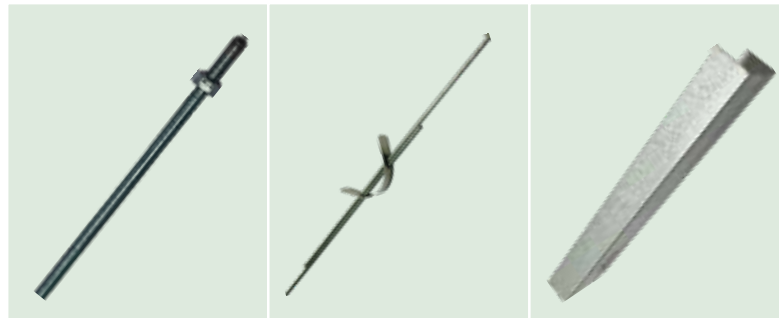
(b) 副龍骨(Cross Runner)

- 與主龍骨垂直連接的橫向支撐材料，多為金屬製造
- 與主龍骨共同形成網格狀結構，用於固定和承載各種天花裝飾材料



(c) 掛吊組件(俗稱吊水-Suspension)

- 支撐和懸掛天花吊頂的關鍵組件
- 通常為金屬製造,根據不同需求和設計，一般常用的有絲桿、吊綫、C-槽及角鐵等



(d) 夾具(Metal Clips & Fastener)

- 用於將天花板固定於吊頂框架上
- 常見類型包括卡扣、掛鉤等，視天花板類型和安裝方式而定



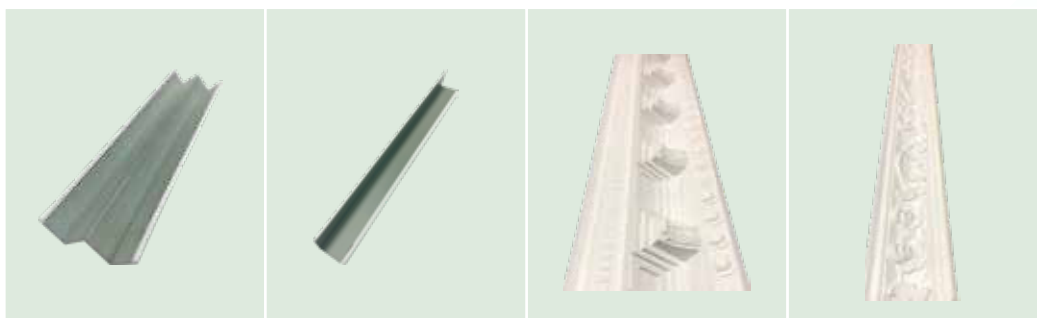
(e) 連接件(Connector)

- 用於連接吊頂框架各部分，如角碼、吊碼、駁碼、扣碼及螺絲等
- 確保吊頂框架的穩定性和安全性



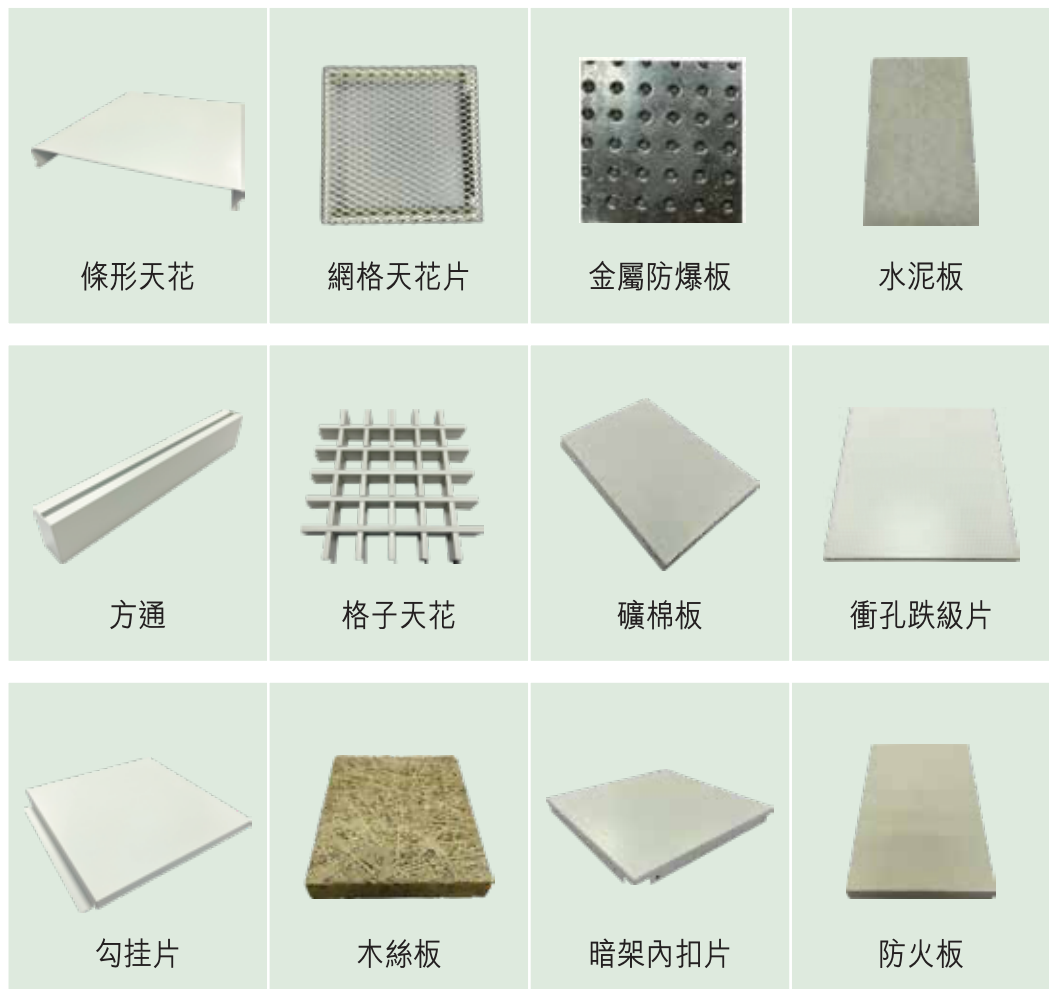
(f) 收邊角或邊角線(Angle Beading、Cornice、Moulding)

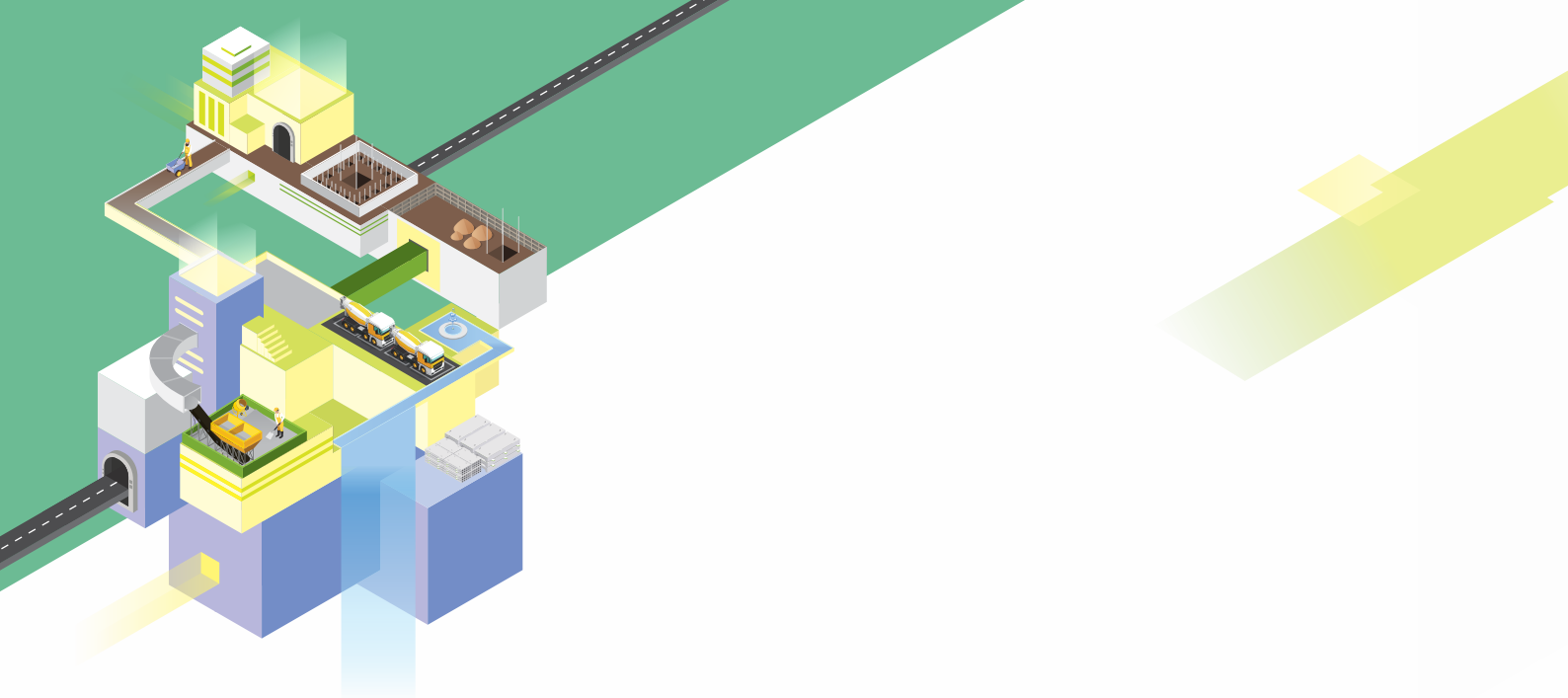
- 安裝於天花吊頂邊緣的裝飾性修邊條
- 確保邊緣平整交接，提供美觀效果



(g) 飾面板(Finishing Material - Ceiling Board/Panel)

- 安裝於主龍骨和副龍骨之間或安裝於龍骨上，構成天花吊頂的表面材料
- 材質多樣，常見選擇包括：
- 石膏板
- 矽酸鈣板(防火板)
- 水泥板
- 金屬板
- 金屬防爆板
- 木板
- 塑膠(PVC)板：提供多種顏色、紋理和裝飾效果選擇





天花吊頂 設計及性能 要求



4.1 設計原則 (Design Principles)

4.2 設計與性能要求 (Design and Performance Requirements)



天花吊頂設計 及性能要求

4.1

設計原則(Design Principles)

(a) 符合法規及規範

建築設計和施工必須嚴格遵守以下法規和規範：

- i. 《建築物條例》：涵蓋建築物的設計、建造、使用和維護，確保建築物符合相關規範和安全要求。
- ii. 《建築物消防安全守則》：規定建築物的防火安全要求，包括結構防火性能、逃生樓梯和出口配置、防火間隔、防火天花和防火門等，以減少火災擴散風險並提供安全的逃生通道。
- iii. 建築署《建築物的一般規格》：包含建築物設計和結構的要求，涉及荷載計算、結構設計、材料選擇和基礎設計等方面。
- iv. 房屋委員會《建築工程規格資料庫》：提供建築物設計準則，包括結構設計、建築物配置、防火安全、消防設施和逃生設備等。同時涵蓋建築工程的施工標準和程式，如施工方法、品質控制和工程驗收等。
- v. 《EN 13964：天花吊頂要求和測試方法》：規定天花吊頂材料、設計、安裝和性能測試的要求，包括：
 - 材料要求：吊架、懸掛系統、吊頂板材等的性能、尺寸和材料特性
 - 設計和安裝指引：吊頂系統的配置、安裝方法、支撐結構和連接方式等
 - 性能測試要求：吊頂板材的彈性、強度，吊架的荷載能力和懸掛系統的穩定性等

(b) 兼顧技術與設計及藝術外觀

- 天花吊頂內的配套及機電設施(如檢修口、空調系統、照明系統、通風系統、消防系統、廣播網絡系統和管道等)應按相關規範整合到天花吊頂設計中
- 設計應營造美觀、整潔、安全及高效的空間環境

(c) 工業化設計

產品設計、研發及安裝施工應配合建築工業化趨勢，採用以下工業化方法和理念：

- 設計：系統化、標準化、模數化
- 部件：模組化、集成化、工廠化生產、成品化
- 施工：規模化、機械化、組裝化、精細化

(d) 維護及使用便捷性

i. 考慮日常維修及更換的便捷性

- 設計可拆卸的天花板
- 對於不可拆卸的天花板，設置檢修口以便工作人員進入吊頂內部進行日常維護和其他管線機電設施維修

ii. 板材選擇

- 耐用、耐污染、不易積塵和污垢
- 易於使用常規清潔方法進行清潔及維護

4.2

設計與性能要求 (Design and Performance Requirements)

(a) 結構安全與穩定性 (Structural Safety and Stability)

i. 基本要求

- 符合建築結構安全要求，包括荷載承載能力、連接方式和固定方法等
- 吊頂結構設計應能足夠承受自身重量及考慮必要的安全係數
- 確保長期穩定性，防止變形、下垂或脫落

ii. 抗震設計

- 採用輕量化設計原則，減少結構負荷
- 使用柔性連接和可變形系統，以吸收可能的地震能量
- 在特殊情況下，考慮使用抗震隔震設計，如抗震彈簧吊碼或橡膠吊碼

iii. 防風性能(適用於室外或半室外環境)

- 室外防風天花吊頂安裝高於地面 6 米時，需向屋宇署(BD)呈交圖則以供審批
- 確保足夠的強度和穩定性，能抵禦香港地區常見的強風(根據BD Hong Kong Wind Code 設計)
- 採用穩固可靠的連接和固定系統，防止因風力引起的脫落或其他危險情況

iv. 相關標準和規範

- 天花吊頂荷載測試：《EN 13964》標準
- 結構工程計算：需由註冊工程師進行力學計算，確保系統滿足設計荷載要求
- 防風測試：《EN 13964》、《ASTM E330》或《ASCE 7》等標準

(b)材料品質與環保性 (Material Quality and Environmental Protection)

i. 材料選擇考慮因素

- 品質、耐用性、防火性能、隔音及吸音效果和環保性等
- 符合工程性質和要求，確保天花吊頂的品質和持久性
- 優先選擇輕量、耐用、易於加工和安裝的材料(如鋁合金、石膏板等)

ii. 環保要求

- 選擇環保材料及建築方法，如可回收材料、節約能源和資源等
- 材料應符合環保原則，有害物質限量、甲醛及揮發性有機物標準應符合相關工程規範和要求
- 參考環保認證和標準：LEED、GREENGUARD、BEAM PLUS等

iii. 材料標準和規範

- 纖維水泥板：《ASTM C1185》或《EN 12467》
- 石膏板：《ASTM C1396》或《EN 520》
- 矽酸鈣板：《ASTM C533》或《EN 12467》
- 金屬材料(鋁合金及鋼板)：符合項目規定的材料牌號，表面處理參照《AAMA 2603/2604/2605》或《EN 12206-1》、《EN13438》
- 甲醛測試：《ASTM D6007》或《EN 16516》、《EN 717-1》
- 有害物質限量：根據歐盟化學品註冊(REACH)規定
- 揮發性有機物測試：《ASTM D5116》、《ASTM D6670》、《EN 16516》或《ISO 16000》
- 防火膠 (Fire Stop Sealent)：使用防火膠密封所有防火天花板的接縫、間格場和橫樑企柱口等部位

(c) 防火性能 (Fire Protection Performance)

i. 基本要求

- 天花吊頂材料應具備不易燃性能，燃燒性能等級應達到 B 級或以上
- 根據建築用途和位置，確定防火等級或耐火時間 FRP (Fire Resistance Period)
- 防火天花吊頂需要提供相應的防火測試報告

ii. 配套設施防火要求

- 所有安裝在防火天花吊頂系統中的配套設施(包括但不限於檢修口、燈具等)必須提供與整體天花系統一致的防火測試報告
- 測試報告中的安裝情況，包括天花板材料、結構、安裝方式必須與實際使用情況完全一致。不允許在實際應用中降低標準
- 如果配套設施在具有較高防火等級(FRP)的結構(如多層防火板或混凝土樓板)上進行測試，只能在相同或更高防火等級的結構上安裝使用

iii. 檢修口 (俗稱生口-Acess Panel)設計與防火要求

- 檢修口必須作為天花吊頂系統的整體部分進行設計和測試，不得作為獨立部件添加
- 檢修口的防火性能測試必須與整個天花系統一致，並提供相應的測試報告
- 考慮到安全性，設計必須包含安全的開啟機制(如專用鑰匙系統)，以防止未經授權的人員隨意開啟
- 檢修口的材料、尺寸、安裝方式等所有細節必須與測試報告中的規定完全一致。如有變更，需重新進行測試認證

iv. 材料標準和規範

- 建築材料燃燒性能測試：《ASTM E136》、《BS 476-4》或《EN13501-1》
- 非承重天花吊頂耐火測試：《EN 1364-2》或《BS 476-22》
- 承重天花吊頂耐火測試：《EN 1365-2》或《BS 476-22》

(d) 隔音吸音性能 (Acoustic Performance)

i. 噪音控制與聲音吸收

- 有效降低室內外噪音傳播
- 具備良好的吸音性能，減少室內回聲和共鳴
- 根據頻率特性選擇和佈置吸音材料，實現均衡的吸音效果

ii. 聲音反射與傳遞

- 設計應避免過度聲音反射，防止室內噪音過大或聲音混雜
- 有效阻隔聲音向其他空間或樓層傳播
- 在天花吊頂結構中加入隔音層、進行密封處理，使用隔音板材

iii. 材料標準和規範

- 吸聲性能：按《ISO 354》或《ASTM E423》標準測試
- 隔聲要求：按《ISO 10140-2》或《ASTM E90》標準測試
- 減震性能：按《ISO 10140-3》或《ASTM E492》標準測試

(e) 氣密性與空氣品質 (Air Tightness and Air Quality)

i. 氣密性要求(適用於特殊環境，如潔淨室)

- 潔淨室密閉天花吊頂設計須具備優良氣密性
- 阻止外部空氣和微粒滲透
- 通過使用密封材料、密封接縫和適當安裝方法實現

ii. 材料選擇與處理

- 選用無塵、易清潔、不釋放有害物質的材料
- 接縫和連接處須密封良好，防止空氣和微粒滲漏
- 採用適當的密封處理和安裝方法確保氣密性

iii. 標準和規範

- 氣密性天花吊頂產品應按《EN 12114》標準測試
- 安裝完成後按《ASTM E779》進行氣密性測試和驗證

(f) 耐用性與維護性 (Durability and Maintainability)

i. 環境適應性

- 材料需適應室內溫濕度變化，抵抗熱脹冷縮和潮濕環境
- 特定場所(如浴室、廚房)選用高防潮性能的吊頂材料

ii. 易於維修和清潔

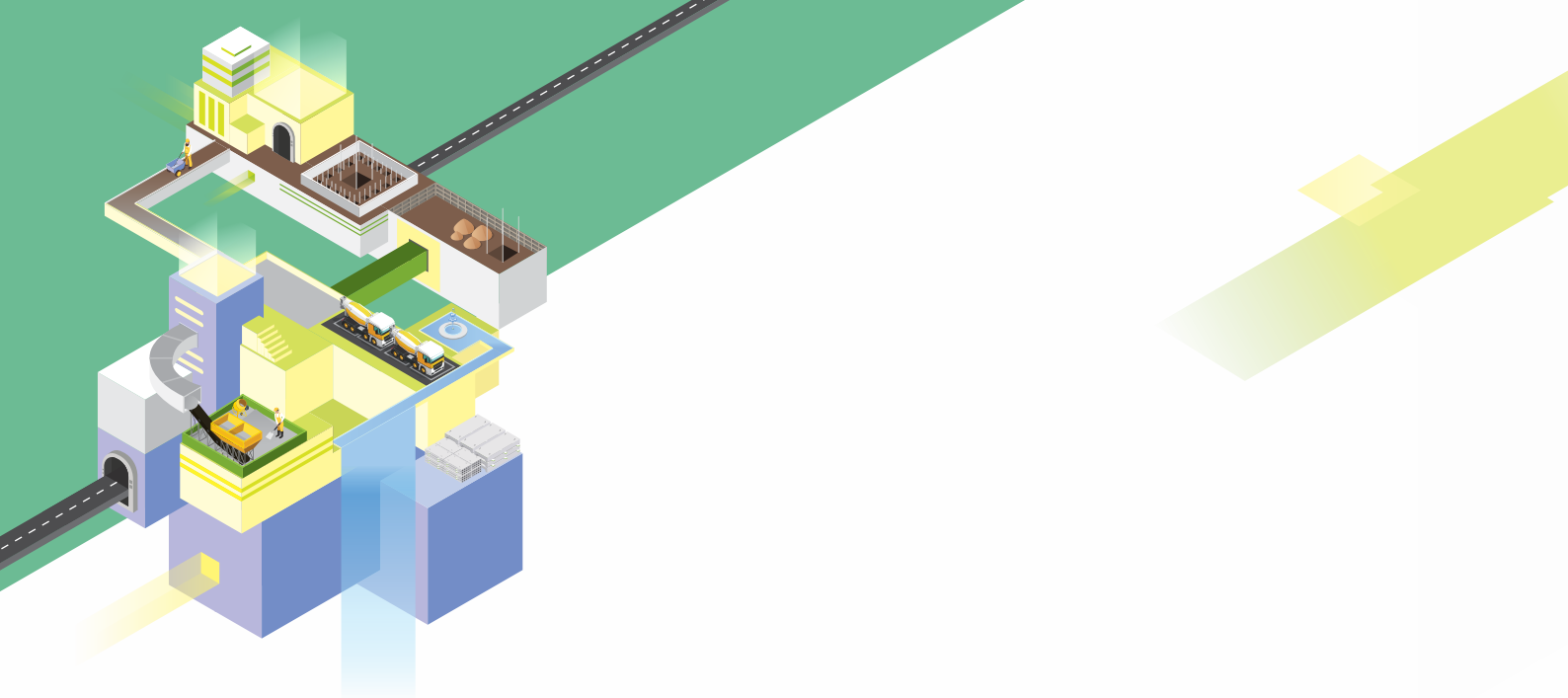
- 表面應平滑、耐污染，不易積塵和污垢
- 易於用常規方法清潔和維護
- 選擇耐用、易清潔的材料和構造，延長使用壽命中

iii. 輕量化和安裝便捷性

- 設計應儘量節省重量，便於搬運和安裝
- 減少施工成本和時間，降低對建築結構的負荷

iv. 空間美觀和靈活性

- 設計應與整體室內風格協調，營造美觀、舒適的空間感
- 考慮靈活性，便於日後維修和改動



天花吊頂 常見分類

5



天花吊頂常見分類

天花吊頂可按照不同標準進行分類，各分類方式可根據不同工程需求和設計目標進行組合和調整。選擇及設計天花吊頂時應綜合考慮項目要求、風格、功能、預算等因素。以下是常見的天花吊頂分類方式：

(a) 材料分類

- 石膏板天花吊頂：使用石膏板或石膏板系統構建，常見於住宅和商業建築
- 金屬天花吊頂：使用金屬材料，通常由鋁合金、鋼材製作，耐用性較高，設計多變
- 木製天花吊頂：使用木材或木質板材製作，有助營造溫暖、自然的感覺
- 礦棉板天花吊頂：使用礦棉板或礦棉板系統構建，具有良好隔音和吸音性能
- 纖維加強板天花吊頂：使用纖維水泥板或矽酸鈣板構建，擁有良好耐候、防火及隔音功能



金屬天花吊頂



木製天花吊頂



纖維加強板天花吊頂



礦棉板天花吊頂



石膏板天花吊頂

(b) 結構分類

- 平板天花吊頂：具有平整、簡潔的外觀。由平板狀材料安裝在金屬龍骨上，構成整體平面。常用材料包括石膏板、水泥纖維板、矽酸鈣板和木板等
- 格柵天花吊頂：通常由橫縱方向的金屬和複合材料等條狀組合而成，形成開口式天花吊頂
- 井格懸掛天花吊頂：主要以方形或長方形的金屬龍骨框架構成，上面鋪設石膏板、金屬板、礦棉板、木板、塑膠板、玻璃板和複合板等板塊面層
- 模組化天花吊頂系統：預製天花吊頂系統，如石膏造型(GRG)天花吊頂系統、金屬天花吊頂系統等，具有標準化和模組化特點

(c) 形式分類

- 平面吊頂：與天花板平行，常見平板吊頂和格柵吊頂
- 弧形吊頂：吊頂呈曲線或弧形，有助塑造流暢、柔和的空間感
- 造型吊頂：通過吊頂高低差、層次感和造型，打造豐富的空間效果

(d) 功能分類

- 裝飾：遮擋機電線管裝置，或進行設計美化空間
- 防火：符合防火、耐火時間(FRP)要求，火災時有效阻擋火勢擴散，保護結構完整，提供足夠避難時間
- 隔熱：通過吊頂材料和結構設計隔離熱傳導，具備隔熱功能
- 隔音：提供良好的室內聲學環境，包括噪音控制、聲音吸收、聲音反射和聲音傳遞
- 吸音：具備吸音功能，通過吸收和減少聲音的反射和傳播，降低噪音水準，改善聲音品質，提供更好的聲學舒適性
- 密氣：確保潔淨室內部氣密性，防止外部污染物進入和內部空氣洩漏



常用 工具及設備

- 6.1 基本工具
- 6.2 安裝輔助設備

6



常用工具及設備

安裝天花吊頂前應先瞭解具體的吊頂類型和安裝要求，並根據實際情況準備相應工具和設備。為保證工程品質及施工安全，應由專業的施工團隊籌劃並安裝。

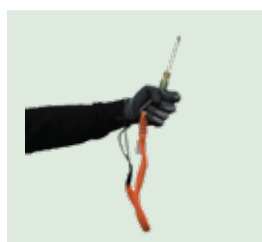
6.1

基本工具

由於假天花工序涉及高空工作/離地工作，建議輕便手工具配備手工具掛繩。



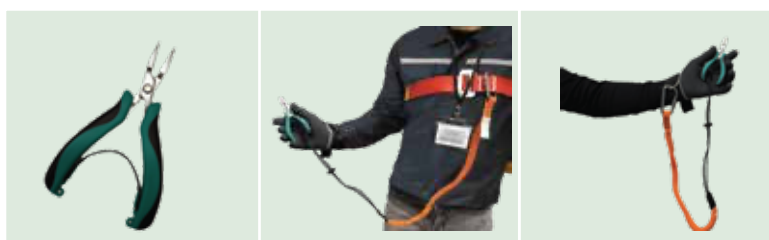
- 螺絲刀：擰緊及安裝螺絲。(建議配備手繩)



- 錘：敲擊並調整吊頂部件。(建議配備手繩)



- 鉗：用於切割吊頂板材。(建議配備手繩)



- 毛刷或滾筒：用於塗裝吊頂材料(如石膏板)



- 手電筒鑽：鑽孔及固定螺絲



- 鋸：切割吊頂板材或框架材料



- 切割工具：如切割刀或割線鋸，用於精確切割吊頂板材



- 測量工具：如卷尺、水平儀、量角器等，用於測量和標記位置



6.2

安裝輔助設備

- 工作台：根據施工高度選擇合規格的梯具、工作台或升降台，以便安全進行離地工作



- 手推車或推車：用於搬運和運輸吊頂材料，節省人力抬舉作業



- 起重裝置



- 腳手架：在大型項目中可使用手腳架提供更高的工作平台和支撐





天花吊頂 施工安全 措施



- 7.1 一般安全措施
- 7.2 高空工作或離地工作
- 7.3 臨時支架及工作台
- 7.4 安全網
- 7.5 操作和使用動力操作升降工作台



7 天花吊頂施工安全措施

為保障施工安全，本章節就施工作業的常見情況提供重點注意事項。實際現場操作須遵循相關法例法規及指引等規定。施工前應先進行風險評估，鑒於行業工傷率較高，除個人防護裝備(PPE)外，還需增加重點巡查。具體內容如下：

7.1

一般安全措施

(a) 個人防護裝備(PPE)

- 所有工地人員必須佩戴適當的個人防護裝備，包括安全帽、安全鞋、護目鏡、手套等。在天花吊頂內工作時，必須配戴絕緣手套
- 工作服飾應合身，避免寬鬆衣物或飾品可能引起的纏繞危險
- 穿著防滑安全鞋，防止高空作業時攀爬造成的腳部傷害



全身安全帶



安全帽

工作手套：用於保護雙手，以免受傷



護目鏡或安全眼鏡：用於保護眼睛，免受灰塵、碎片等傷害



口罩或呼吸器：在粉塵較多的環境中，用於保護呼吸道



耳塞/護耳罩



(b) 安全設施與設備

- 選用符合法例規定或國際認可標準的安全設施(如圍欄、工作台等)及個人防護裝備
- 定期由合格人士檢查和維護工具和設備，確保其處於良好操作狀態
- 遵循正確方法安全使用符合EN 137標準的梯具、升降台、腳手架或工作台
- 使用符合安全標準的施工材料，並正確存儲和處理材料，避免堆放過高或不穩定導致倒塌

(c) 培訓與監督

- 僱主有責任對員工進行安全設備使用的指導、培訓和監督; 僱員有義務按指示正確使用安全設備
- 確保所有施工人員接受相關培訓，具備必要的經驗、資歷及技能，包括天花吊頂系統安裝方法、工具及設備操作等
- 委派足夠監督人員監管工作，確保施工人員遵守安全規程

(d) 施工方案與風險評估

- 制定詳細的施工作業方案，包括安全作業步驟、操作規範、應急預案等，確保施工人員瞭解並遵守
- 開工前進行動態風險評估，評估當天工作的危害，並採取適當的安全預防措施
- 開工前進行工地現場簡報，將工作的危害和安全預防措施清楚告知工友，並分配各人的安全責任

(e) 施工現場管理

- 在施工現場設置明確的安全區域，使用標誌、柵欄或警示帶等方式進行識別，確保非施工人員遠離施工區域
- 定期進行現場安全檢查，確保安全措施有效執行。監督人員應密切關注施工現場，及時糾正任何安全隱患
- 妥善圍封工程範圍，並展示警告告示，防止未經授權人士進入
- 提供充足的照明，施工地點照度不低於500LUX，運輸通道照度不低於200LUX

(f) 高空作業與防墜措施

- 施工期間採取適當的防墜措施，包括正確佩戴全身式安全帶、安裝安全網、護欄等設備
- 確保有合適的工作台進行高空工作或離地工作(如流動工作台、升降台及梯台)
- 嚴禁單獨工作，安排至少二人一組進行工作

(g) 電力安全

- 禁止在天花吊頂內進行帶電作業。必要時，須經合格人士評估後方可進行，並做好絕緣保護措施，且安排至少兩人一組進行相關工作
- 安裝嵌入式照明時，使用幹電式照明燈(光度300-500 LUX)，切斷相關電器裝置電源。電掣房上鎖並掛上停電警告牌，標明負責人員的聯絡方式
- 使用特低壓的充電式手提電動工具，電線必須掛高，不可拖地或浸水

(h) 材料與工具管理

- 劃定物料存放區，並使用圍欄將有關位置圍封。物料擺放須整齊分類放好，擺放高度不可過高
- 為突出物或鋒利的邊緣提供保護蓋
- 由持有磨輪安全訓練證明書之人士更換角磨機的砂輪片，確保只安裝上限轉速比角磨機轉速大的砂輪片，並確保妥善安裝角磨機的護罩和手柄

(i) 環境與工序管理

- 定期清理垃圾雜物，保持通道整潔
- 如發現現場環境或工序出現重大轉變，必須暫停工作，並馬上通知上級處理
- 視察施工現場情況以確保適合進行天花吊頂工程，例如廢料已妥善清理及同一作業範圍內沒有同時進行不兼容的工作

(j) 法規與標準

- 安全措施應按本地法規和標準制定，由專業的施工管理人員實施和監督
- 施工人員應與總承建商及各專門行業承造商、分包商密切合作，確保工地符合安全規格

7.2

高空工作或離地工作

- 應盡可能避免進行離地工作，例如：通過設計及使用特定的手提工具（例如：使用長杆），在地面上完成工作
- 施工前檢查環境是否符合安全要求，如有不足之處，應立即向管理方反映，待改善或採取適當措施後再繼續施工
- 確保施工場地光線充足
- 確保工作平台或棚架結構符合安全要求
- 施工期間須有合適的防墮措施，包括妥善佩戴全身式安全帶、裝設安全網、護欄等設備
- 避免將安全帶系於鋒利邊緣或接觸火源、化學物品，以防損壞合成纖維
- 救生繩直徑通常為 16mm，須與防墜器配套使用
- 將救生繩牢固系於經測試的穩固點，注意與建築物尖角保持距離，避免接觸可能造成割裂或磨損的物體
- 救生繩應垂直放置，確保繩身無纏繞或扭結
- 避免多人共用一條救生繩
- 在醒目處懸掛警告標語，標明救生繩使用中，禁止干擾
- 每日施工前檢查救生繩及安全帶，須確保狀況良好後方可使用
- 安裝防墜器時確保「↑」標記朝上，安全扣鎖緊，並檢查鎖定功能
- 固定位置工作時，確保防墜器位於安全帶上方
- 每個防墜器僅限一人使用，避免接觸火源、化學物品或受到撞擊
- 使用移動式腳手架時，確保其穩定性，並在移動前清空人員和材料
- 定期檢查和維護所有高空作業設備，包括梯子、腳手架和升降平台
- 高空作業區域下方設置警戒區，防止墜落物傷及他人

7.3

臨時支架及工作台

- 制定工作台搭建的施工方法說明書
- 施工前檢查結構是否完好，位置是否合適且固定穩妥
- 當工人可能從高度 2 米以上的棚架/工作台墜落時，必須設置安全護欄
- 最高護欄：位於工作台 900-1150mm 高處

- 中間護欄：位於工作台 450-600mm 高處
- 底護板(踢腳板)：高度不低於 200mm
- 設置獨立上落樓梯
- 工人必須佩戴系有獨立救生繩的安全帶，並定期維護保養，確保安全性能
- 工作台上不得超載，材料和工具應均勻分佈
- 定期檢查工作台的穩定性和完整性，特別是在惡劣天氣後
- 確保工作台有足夠的寬度，通常不少於 600mm
- 竹棚架或金屬棚架的搭建、改動及拆卸工作須由曾受訓練的工人負責，並由合資格人士直接監督
- 竹棚架或金屬棚架首次使用前、緊接每隔不超過十四天內，以及經歷相當可能會影響其強度或穩固性的天氣情況後，須由合資格人士檢查，並簽發「表格五」，確保棚架處於安全操作狀態
- 任何人士不可擅自改動棚架，亦不可在未經檢查的棚架上工作

7.4

安全網

- 安全網安裝應盡量貼近工作面，不超過《工業用安全網規格(BS3913:1982)》規定的最大距離 6m
- 安全網與建築物之間的間隙不應超過 200mm
- 安裝時不應過度拉緊，允許適度下垂，垂距為安全網最短邊的1/4 至1/5
- 確保網的各支撐點能夠抵抗各方向的力
- 每次安全網承受墜落後都必須全面檢查；定期測試網、繩索和測試用繩索
- 注意:個人防護裝置、全身式安全帶及獨立救生繩是最後防線，不可過分依賴安全網
- 定期檢查安全網的固定點和整體狀況，確保無損壞或老化
- 安全網的安裝和拆除應由經過培訓的專業人員進行
- 保持安全網清潔，防止碎片積累影響其性能

7.5

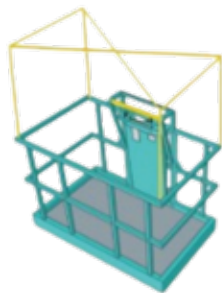
操作和使用動力操作升降工作台

動力操作升降工作台(升降台)近年廣泛應用於高處工作。在工地操作或使用升降台，必須切實執行相關安全預防措施，包括但不限於以下：

- 揀選適當的升降台，以確保其安全操作負荷、高度及規格等適用於該工作。
- 根據風險評估的結果及按照升降台製造商的指引，制定詳細安全施工程序。
- 確保地面條件適合操作升降台。
- 升降台只限由已接受有關型號升降台訓練的工人或合資格人士操作。



- 升降台移動前及移動期間，必須確保周邊沒有任何障礙物，並且沒有任何人士靠近升降台。
- 根據製造商的手冊，定期檢查、測試和妥善維修升降台及其重要部件(例如：吊臂、油壓唧筒、支撐結構及輪胎的狀況等)，確保該機器在任何時間均處於安全工作狀態。
- 當發現升降台有任何異常情況時，立即停止工作並向上司報告。
- 實施足夠及有效的監督，以確保所有的安全措施得以嚴格執行。
- 在升降台上安裝合適的附加保護裝置，減少工人被升降台夾到的風險。



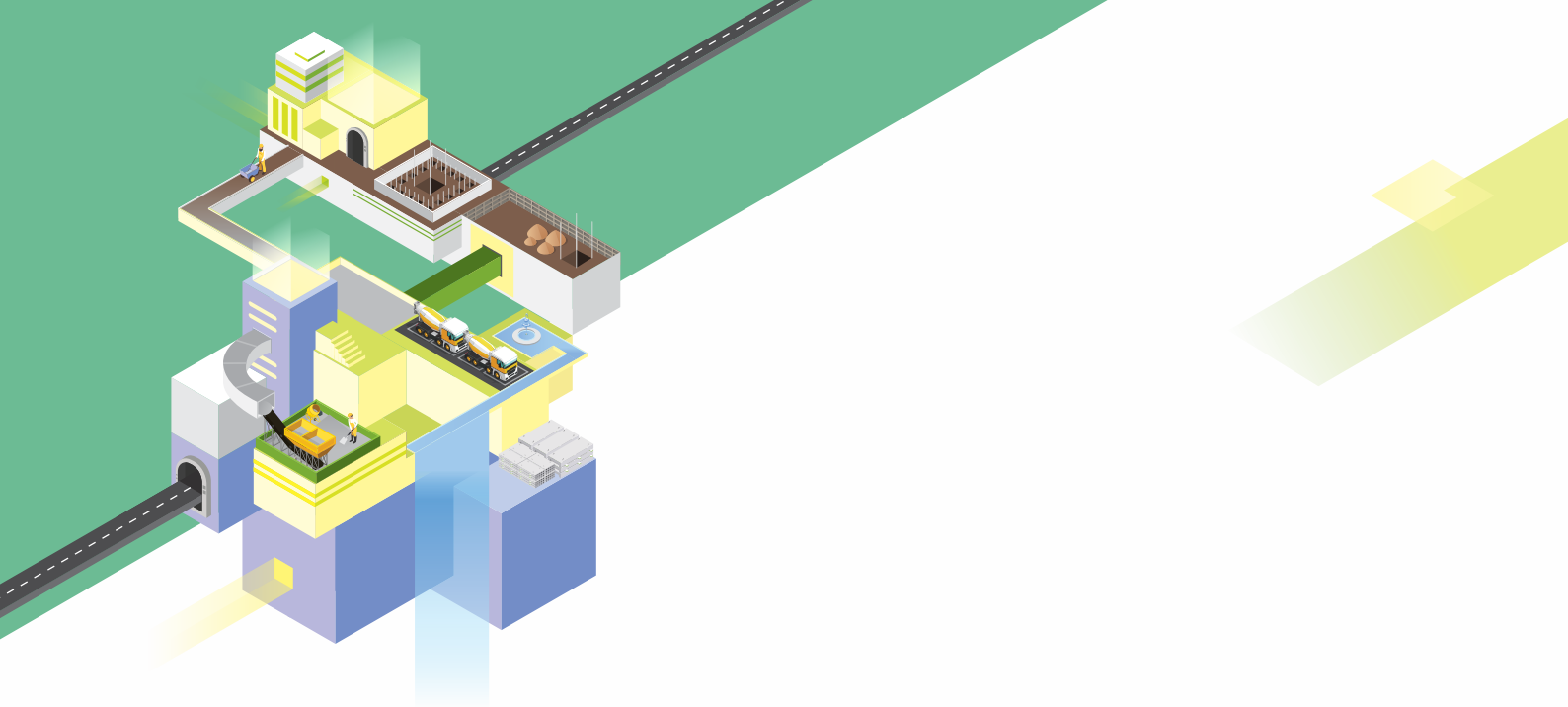
附加保護裝置 - 實體屏障



附加保護裝置 - 實體屏障



附加保護裝置 - 智慧型裝置



天花吊頂 施工作業



- 8.1 準備工作
- 8.2 安裝準則
- 8.3 注意事項
- 8.4 石膏板天花的安裝工序
- 8.5 金屬天花安裝工序
- 8.6 防火天花安裝工序
- 8.7 防風天花安裝工序

天花吊頂施工作業

8.1

準備工作

(a) 審閱設計及圖紙

瞭解天花吊頂的設計方案、圖紙，包括以下圖則：

- 建築師圖則(Design Drawing)
- 機電設施管路圖(Combined Services Drawing CSD)、預留孔位置
- 機電設施預留孔圖(Combined Builders' work Drawing (CBW))
- 建築資訊模擬(BIM 3D Drawing (Building Information Modelling))
- 協調跨行業工作圖則(Reflected Ceiling Plan (RCP)/ Drawing)
- 施工圖則(Shop Drawing)

(b) 材料及安裝方法

- 確定天花吊頂的材料選擇和安裝方法，並審閱製造商的安裝說明

(c) 現場評估

- 檢查原有樓板或屋頂結構的承重能力，確保能夠支撐新的天花吊頂系統
- 檢查安裝區域的溫度和濕度條件，確保適合材料的安裝和固化
- 確保現場環境有足夠的通風和照明

(d) 測量和標記

- 要求總承建商提供基準墨線
- 對安裝區域進行準確的測量，並使用標記工具標記出吊頂的位置、尺寸和各個部件的安裝點
- 確定天花吊頂的安裝高度，並使用水平儀或鐳射水平儀確保吊頂水準

(e) 備材料和工具

- 根據設計方案和施工計畫，準備所需的天花板材料、吊頂構件、螺絲和膨脹螺栓等安裝所需的材料和工具。

(f) 施工順序規劃

- 根據安裝計畫，確定天花吊頂的施工順序，包括各個部件的安裝順序和步驟。

(g) 電路和照明準備

- 如果天花吊頂需要安裝電線或照明設備，確保電路的佈線和連接已經完成，並與電力供應進行合適的協調

(h) 清理工作區

- 清理安裝區域，確保沒有障礙物或妨礙安裝的物品

8.2

安裝準則

(a) 基準綫標記

- 從指定和標示的基準綫標記開始確定天花板高度

(b) 平整度

- 平整度的最大偏差應小於或等於每米長度2.0mm，5.0m長度內最大不超5.0mm
- 這些要求適用於懸掛結構、組件和收邊材料的安裝
- 產品公差(如EN 13964:2014中的表1、2、3、4和5所定義)應單獨添加到平整度標準中

(c) 直角度

- 子結構(主龍骨和副龍骨)應準確安裝成直角
- 可接受的偏差取決於所應用的組件的尺寸及其固定系統
- 實用的控制方法包括在安裝過程中定期檢查對角線，和/或確保組件正確安裝

(d) 線性組件對齊

- 線性組件及其支撐結構應精確對齊
- 特別注意支撐結構接縫處模塊的對齊

(e) 裁切組件

- 精確測量並標記裁切線
- 使用適當工具進行裁切，遵循"量多切少"原則
- 特殊區域(如燈具周圍)使用專門開孔工具
- 裁切後進行邊緣處理，確保美觀安全
- 安裝時確保裁切組件與其他組件對齊

(f) 頂部固定和周邊裝飾固定

- 按要求選擇適當的頂部固定和周邊裝飾固定方法, 建議諮詢製造商
- 特別注意正確的鑽孔直徑和深度、孔清潔、安裝程式、使用正確的設置設備，以及適當情況下擰緊到指定的安裝扭矩
- 指定頂部固定或周邊裝飾固定的類型和數量，以確保不超過固定件的承載能力
- 考慮背景類型(如混凝土、輕質混凝土、空心磚)和承載能力
- 選擇的頂部固定方法應在相關圖紙上詳細說明

8.3

注意事項

(a) 現場環境

- 確保施工現場有足夠照明，通道照明及暢通無阻極為重要
- 考慮施工現場的通風及抽風需要
- 安裝應在建築物或相關區域已經完成玻璃安裝，並且防風、防水後開始
- 濕式施工應在安裝前完成
- 相對濕度與溫度需根據製造商規定。某些材料可能不受這些條件限制，應諮詢製造商以獲得允許條件的建議

(b) 材料運輸和儲存

- 天花材料在運輸和儲存過程中應保持乾燥
- 遵循製造商的任何具體說明

(c) 施工協作

與其他工種(如電工、水管工等)協調工作進度，確保各項工作按次序進行，並避免相互干擾

- 檢查現場工作環境是否清理妥當，減低絆倒意外
- 確認上手分判工作已完工

(d) 定位和標線

- 使用水平儀和測量工具確定吊頂的水平線和垂直線，然後進行標線
- 確認工程天花(RCP)圖則，掌握標示燈、揚聲器、灑水器、風喉、消防指示燈、指示燈和煙霧感應器等位置
- 據開線圖沿牆身至天花標十字墨線、天花跌級線；地台上標注機電設施的相應位置

(e) 安裝過程注意事項

- 安裝承重結構時，確保牢固、平水準確，符合設計要求和安全標準
- 安裝吊頂框架時，按具體情況選擇使用螺絲或其他連接件將框架固定在承重結構上
- 安裝吊頂板材時，確保板材之間接縫平整、緊密，按需要修整和調整
- 安裝附件和設備時，確保安裝牢固並符合設計要求，預留適當的檢修口

(f) 承重組件的穩定性

- 嚴格按設計要求安裝額外設備(如照明、空調等)，不得隨意增加未經計算的負載
- 如需在吊頂上固定間隔或其他構件，必須先確認吊頂系統的承載能力，使用專門設計的固定方法
- 在可能受震動影響的區域，採取額外的減震和加強鞏固措施

(g) 細節處理

- 處理吊頂細節，如修整邊緣、遮蓋螺絲頭、塗漆或裝飾面等

(h) 清理和驗收

- 整理施工現場，清除雜物和垃圾
- 驗收吊頂，確保安裝符合設計要求和品質標準

(i) 品質控制

- 在安裝過程中設置各個階段的檢查點，並制定明確的驗收標準，確保每個環節都符合要求

8.4

石膏板天花的安裝工序

(a) 彈線定位

- 根據設計施工圖，使用鐳射水平儀或傳統水平儀在牆面上標記天花板高度
- 在天花板上進行彈線定位，標記主龍骨和副龍骨的位置
- 確保標線準確，考慮房間的幾何形狀和任何不規則性

(b) 安裝吊水

- 使用膨脹螺絲安裝 $\Phi 6/8/10$ 鍍鋅絲杆作為吊水
- 吊水間距控制在1,200mm範圍內，對於重型天花或有額外負載的區域，可適當減小間距
- 確保吊水不觸碰其他機電設備和管道設施，必要時調整位置或增加吊水
- 吊水長度應考慮設計高度和調節餘量

(c) 安裝邊龍骨

- 採用L或W形鍍鋅收邊條，選擇適合項目要求的規格(如22x22mm, 25x25mm等)
- 在混凝土牆柱上可用射釘固定，間距 $\leq$ 吊頂龍骨的間距，但不超過600mm
- 若使用高強水泥釘，釘的間距 ≤ 500 mm
- 對於強度較低的基層(如輕質間隔)，考慮使用膨脹螺栓或加大釘的長度
- 確保邊龍骨安裝平直，使用水平儀檢查

(d) 連接吊水與主龍骨

- 使用吊掛件(如U型卡或螺旋吊件)將吊水與主龍骨連接
- 確保連接牢固，能夠承受天花板及其附加負載的重量
- 調節吊掛件高度，使主龍骨保持水準

(e) 安裝主龍骨

- 用 C38 輕鋼龍骨
- 主龍骨間距以 900-1200mm 為宜，平行於房間長向安裝
- 使用鐳射水平儀確保主龍骨安裝高度一致
- 在主龍骨連接處使用連接件，確保接縫平整

(f) 調平龍骨架

- 使用水平儀或鐳射水平儀檢查並調整主龍骨的高度
- 確保整個龍骨系統在同一平面上，允許的誤差通常不超過3mm/3m

(g) 安裝副龍骨

- 副龍骨間距一般為300/305/400/406mm，視乎承重要求和石膏板規格而定
- 副龍骨與主龍骨垂直安裝，使用專用連接件固定
- 副龍骨掛件需要依次正反安裝，以消除受力變形
- 確保副龍骨與主龍骨連接牢固，無鬆動或搖晃

(h) 安裝石膏板

- 使用自攻絲螺絲固定石膏板，螺絲間距通常為150-200mm
- 採用3+3排板方式，從牆的一端開始安裝，確保板縫錯開
- 如需安裝雙層石膏板，確保第二層的接縫與第一層錯開至少150mm
- 在切割和安裝過程中，注意預留燈具、檢修口等設備的位置

(i) 處理接縫和螺絲頭

- 使用專用石膏板灰和接縫膠帶處理板縫
- 填補並磨平所有螺絲頭凹陷處

(j) 安裝設備和配件

- 按設計要求安裝燈具、風口等設備
- 確保所有設備安裝牢固，並與天花板平齊

(k) 最後檢查和修飾

- 檢查天花的平整度和穩固性，允許的誤差通常不超過3mm/3m
- 確保所有接縫和固定點處理得當，無可見瑕疵
- 檢查設備的安裝情況，確保功能正常

(l) 清理現場

- 清除所有施工廢料和灰塵
- 保護已完成的天花板，防止其他施工活動造成損壞

8.5

金屬天花安裝工序

(a) 彈線定位

- 根據設計施工圖進行彈線定位，標記主要參考點和基準線
- 標記頂龍骨位置邊線，注意考慮燈具、空調出風口等設備的位置
- 使用鐳射水平儀確保標記的準確性，特別是在大面積或不規則空間中



(b) 安裝吊水

- 選用 $\Phi 6/8/10\text{mm}$ 鍍鋅絲杆作為吊水
- 使用膨脹螺栓將吊水固定在樓板上，確保錨固點的強度
- 控制吊水間距在 $1,200\text{mm}$ 範圍內，對於重型天花或有額外負載的區域，適當減小間距
- 確保吊水不干擾其他設備和管道，必要時調整位置或增加吊水
- 考慮預留調節空間



(c) 安裝邊龍骨

- 採用L或W形鍍鋅收邊條，選擇適合項目要求的規格(如 $22 \times 22\text{mm}$, $25 \times 25\text{mm}$ 等)
- 在混凝土牆柱上使用射釘固定，間距 $\leq$ 吊頂龍骨的間距，但不超過 600mm
- 對於其他材質，使用高強水泥釘，間距 $\leq 500\text{mm}$
- 對於強度較低的基層，考慮使用膨脹螺栓或加大釘的長度
- 確保邊龍骨與牆面緊密貼合，無明顯間隙



(d) 連接吊水與主龍骨

- 使用專用吊掛件(如U型卡或可調節吊件)連接吊水和主龍骨
- 確保連接牢固，能夠承受預期荷載，包括天花板自重和可能的附加設備重量
- 調節吊掛件高度，使主龍骨保持水準



(e) 安裝主龍骨

- 選用C38/L/Z形輕鋼龍骨，確保材料符合相關標準
- 主龍骨間距以900-1,200mm為宜，平行於房間長向安裝
- 使用水平儀確保主龍骨安裝水準，必要時使用鐳射水平儀進行大範圍校準
- 在主龍骨連接處使用專用連接件，確保接縫平整



(f) 調平龍骨架

- 精確調整龍骨高度，確保符合設計要求
- 使用鐳射水平儀進行全面檢查和調整，特別注意大面積天花的整體平整度
- 檢查並調整龍骨與牆面的垂直度



(g) 安裝副龍骨

- 根據金屬板的類型和規格尺寸選擇合適的副龍骨
- 通過吊掛件將副龍骨吊掛在主龍骨上，或使用螺絲固定
- 多根副龍骨接長時，使用專用連接件，確保接縫平整
- 副龍骨間距根據吊裝系統設計確定，通常為300-600mm
- 考慮天花板開口(如燈具、風口)的位置，必要時增加補強



(h) 安裝金屬天花板

- 根據設計圖紙和天花板類型(如鋁板、鋼板等)進行安裝
- 從房間中心開始安裝，確保板塊之間的縫隙均勻一致
- 注意板塊的對齊和平整度，使用專用工具進行微調
- 安裝過程中定期檢查整體效果，及時調整
- 對於特殊形狀或定制板塊，按照編號順序安裝

(i) 安裝附屬設施

- 按設計要求安裝檢修口、燈筒、風口等附屬設施
- 確保與金屬天花板的完美配合，注意防水和密封處理
- 檢查所有附屬設施的功能和穩固性

(j) 收邊處理

- 安裝收邊條或特殊處理邊緣部分，確保與牆面的完美對接
- 使用適當的密封材料處理天花板與牆面的接縫
- 對於不規則邊緣，可能需要現場裁切和調整

(k) 清潔和最終檢查

- 清理安裝過程中產生的所有碎屑和灰塵
- 使用適當的清潔劑清潔天花板表面，注意不要損壞表面處理
- 全面檢查天花的平整度、穩固性和美觀性
- 測試所有可開啟部件(如檢修口)的功能

注意事項

- 小心處理金屬板邊緣，避免割傷
- 注意金屬天花板的防腐和防銹處理，特別是在潮濕環境中
- 安裝過程中注意保護已完工的部分，避免損壞或污染
- 金屬天花須與電力裝置協調，並接駁水線，以防止觸電危險

8.6

防火天花安裝工序

重要提示：整個安裝過程中，所有施工步驟、安裝方法以及使用的材料必須嚴格遵循供應商提供的防火測試報告。任何偏離或替代都可能影響系統的防火性能，因此必須事先獲得專業工程師和相關主管部門的批准。

(a) 彈線定位

- 根據設計施工圖進行彈線定位，考慮防火分區要求
- 標記頂龍骨位置邊線，注意與防火牆、防火門等構件的關係
- 確保所有標記清晰可見且準確，使用耐久性標記方法
- 使用鐳射水平儀確保標線的準確性，允許誤差應符合防火報告要求

(b) 安裝吊水

- 使用防火報告中指定的吊水類型和規格，通常為鍍鋅鋼絲或防火等級吊水
- 按照報告要求的間距(通常不超過1,200mm)和固定方法安裝
- 確保吊水的錨固點牢固，可能需要進行拉力測試
- 吊水長度應考慮調節餘量

(c) 安裝邊龍骨

- 採用防火報告中指定的收邊角，通常為鍍鋅鋼材或防火等級材料
- 使用報告認可的固定方法和間距，通常為600mm或更小
- 確保邊龍骨與牆面緊密貼合，縫隙不應超過2mm
- 轉角處理應特別注意，確保防火性能連續性

(d) 吊水與主龍骨連接

- 使用防火報告中指定的連接方式和緊固件，如防火等級的吊掛件
- 確保連接牢固，能夠承受設計荷載，包括防火板和可能的附加設備重量
- 調節連接件高度，確保主龍骨水準

(e) 安裝主龍骨

- 選用防火報告中指定的龍骨，注意材料規格和防火等級
- 嚴格遵守報告中規定的龍骨厚度(通常 $\geq 0.6\text{mm}$)和安裝間距(通常 $\leq 1200\text{mm}$)
- 使用水平儀確保主龍骨安裝水準，允許偏差應符合防火報告要求
- 龍骨連接處使用報告指定專用連接件，確保接縫平整和結構連續性

(f) 安裝副龍骨

- 依次安裝輕鋼副龍骨，材料規格應與主龍骨一致
- 副龍骨厚度及間距嚴格按照設計要求執行，通常間距 $\leq 600\text{mm}$
- 確保副龍骨與主龍骨垂直，使用直角尺檢查
- 副龍骨與主龍骨的連接應使用防火報告指定的連接件和方法

(g) 安裝防火板

- 將切割好的矽酸鈣板(防火板)用自攻螺絲固定在龍骨上
- 確保板材與龍骨緊密結合，無明顯間隙
- 螺絲間距按照測試報告要求，通常為 $200\text{-}250\text{mm}$
- 板材接縫應錯開，避免十字接縫
- 預留設備開口時，應按照防火報告的要求進行補強處理

(h) 放置隔熱材料

- 在安裝防火板過程中同步放置隔熱材料(如岩棉)
- 確保隔熱材料鋪設均勻，無間隙或壓縮變形
- 隔熱材料厚度和密度應跟隨防火報告要求，通常密度 $\geq 80\text{kg/m}^3$
- 特別注意隔熱材料與周邊構件的緊密貼合

(i) 接縫處理

- 根據防火報告要求，使用防火膠對防火板的接縫處進行處理
- 僅使用報告中認可的防火封堵材料和方法
- 確保接縫處密封且充分填補，無裂縫或脫落
- 根據設計要求，安裝檢修口、燈筒等附屬設施
- 確保附屬設施的安裝是遵循防火報告的設計要求
- 附屬設施周圍的處理應符合防火報告的設計要求，可能需要特殊的防火封堵措施
- 檢查所有穿越防火天花的管線是否按要求進行了防火封堵

(j) 清潔和保護

- 清理施工現場，去除所有碎屑和灰塵
- 如有需要，對完工的防火天花進行臨時保護，避免後續施工損壞
- 制定防火天花的日常維護和檢查計畫

注意事項

- 仔細閱讀防火測試報告和安裝說明
- 確保所有材料符合防火報告規格
- 檢查現場環境條件是否符合安裝要求
- 制定詳細安裝計畫，包括品質控制點
- 培訓施工人員瞭解防火要求和正確安裝方法
- 嚴格按防火報告要求進行安裝
- 記錄安裝過程，拍攝關鍵部位照片，特別是隱蔽工程
- 確保天花板平整度和接縫處理符合防火報告要求
- 確保穿越防火天花的設施按要求進行防火處理
- 準備材料合格證書和檢測報告，以備驗收
- 協調機電顧問，配置適當的修理門(生口)，以配合消防檢查的需要

8.7

防風天花安裝工序

防風天花的安裝必須嚴格遵循設計要求和相關標準，所有相關的圖則都必須獲得屋宇署批准方可施工。所有施工步驟、安裝方法及使用的材料都應符合設計規範，以確保防風性能達到設計標準。任何偏離或替代都可能影響系統的防風性能，因此必須事先獲得專業工程師和相關主管部門的批准。安裝工序如下：

(a) 彈線定位

- 根據設計施工圖進行彈線定位
- 標記頂龍骨位置邊線，注意與外牆、窗戶等關鍵部位的關係
- 使用鐳射水平儀確保標線的準確性，允許誤差應符合防風設計要求

(b) 安裝角鐵吊水

- 確定吊水標高
- 在樓板上固定角鐵吊水，使用符合防風要求的錨固件
- 吊水間距根據設計要求執行，通常不超過1,200mm
- 進行抽樣拉力測試，確保吊水能承受設計風壓

(c) 安裝邊龍骨

- 採用角鐵收邊角，材料強度應符合防風設計要求
- 在混凝土牆柱上使用膨脹螺絲或化學錨栓固定，確保足夠的抗拉力
- 固定間距根據設計要求，通常不超過400mm

(d) 吊水與主龍骨連接

- 使用自攻螺絲或焊接方式連接角鐵吊水和主龍骨
- 如採用焊接，應確保焊接品質並進行防銹處理
- 連接強度應能承受設計風壓下的剪切和拉拔力

(e) 安裝主龍骨

- 選用角鐵鋼龍骨作為主龍骨，材料規格應符合防風設計要求
- 主龍骨安裝間距根據設計要求執行，通常不超過1,200mm
- 確保主龍骨的連續性，接頭處應採用搭接或專用連接件

(f) 調平龍骨架

- 將龍骨的高度調至符合設計要求，使用水平儀確保平整度
- 考慮可能的風壓變形，預留適當的調節空間

(g) 安裝副龍骨

- 依次安裝副龍骨，材料規格應與主龍骨相匹配
- 副龍骨厚度及間距根據設計要求執行，通常不超過400mm
- 確保副龍骨與主龍骨的連接牢固，能承受設計風壓

(h) 安裝飾面板

- 將切割好的纖維水泥板及金屬面板用自攻螺絲固定在副龍骨上
- 螺絲間距和邊距應符合防風設計要求，通常不超過200mm
- 確保板材與龍骨緊密結合，無鬆動或變形
- 確保板材之間的接縫處有適當的重疊或間隙，以適應風壓變形

(i) 接縫處理

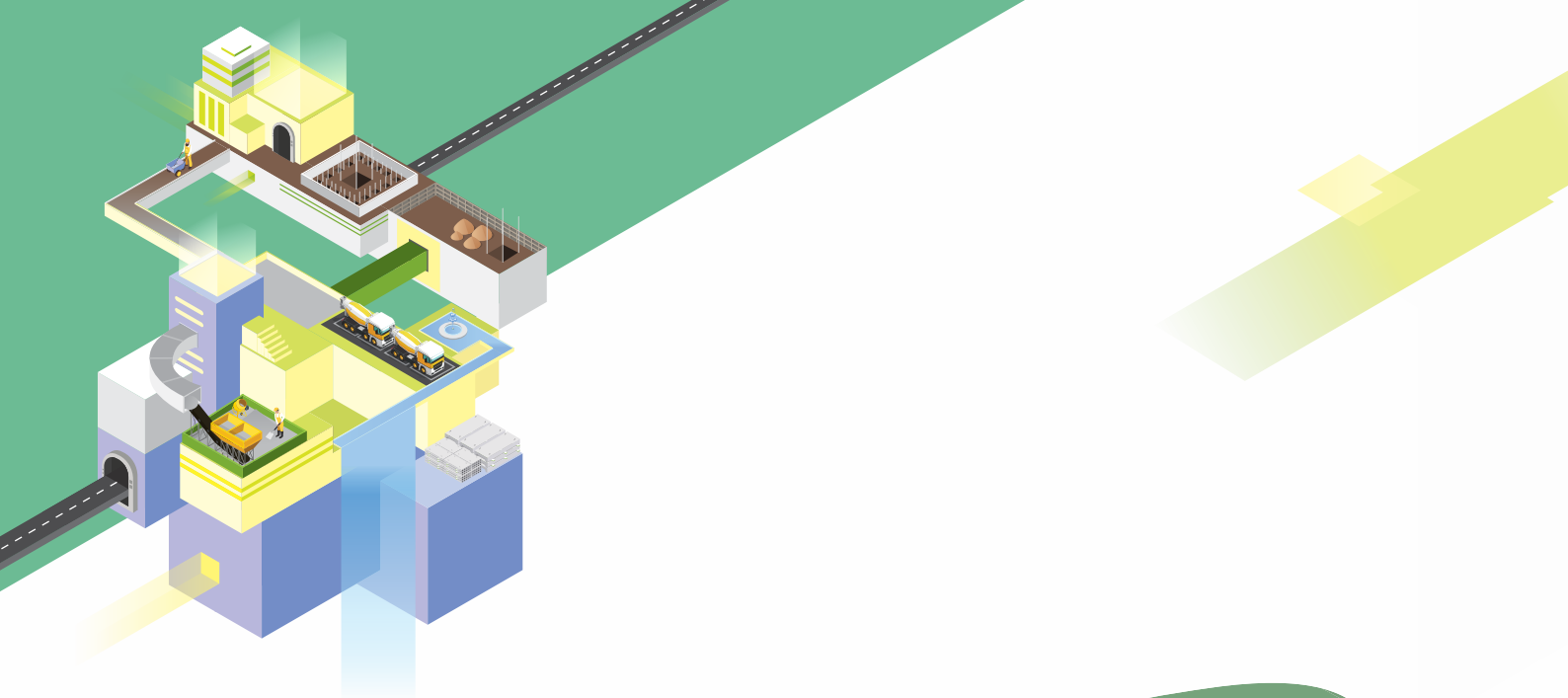
- 根據設計需要，使用高性能防水膠或防風膠對飾面板的接縫處進行處理
- 確保接縫處密封且充分填補，無漏風點
- 接縫處理應考慮可能的熱脹冷縮和風壓變形

(j) 附屬設施安裝

- 安裝燈具、檢修口、風口等附屬設施時，應確保其防風固定
- 穿過防風天花的管線應進行適當的防風密封處理

(k) 清理和保護

- 清理施工現場，確保無遺留碎屑可能影響防風性能
- 如有需要，對完工的防風天花進行臨時保護，防止後續施工損壞



標準與規範

9



標準與規範

天花吊頂安裝完成後品質驗收標準

(a) 文檔檢查

- 核實施工圖、設計說明及其他設計文件的完整性和最新性
- 審核材料的合格證書、性能檢測報告
- 檢查進場驗收記錄、複驗報告和隱蔽工程驗收記錄
- 審閱施工記錄，包括日誌和施工照片
- 核實設備和系統的測試報告(如防火、防風、隔音等)
- 檢查採用材料的測試報告

(b) 抽樣檢查

- 同類吊頂工程為一個檢驗批次
- 每批次至少抽查5%施工面積，不足100m²應全數檢查
- 特殊功能區域(如防火區、高潮濕區)可增加抽查比例

(c) 安裝品質

- 檢查吊頂位置、標高是否與設計圖紙一致
- 驗證基層結構強度是否足以承受吊頂系統重量
- 確認吊水安裝符合要求
- 檢查防銹處理的效果，包括現場切割後的處理
- 確保未經許可不在龍骨上安裝額外設備

(d) 外觀和平整度

- 使用墨線、鐳射水平儀檢測平整度
- 驗證接縫處理是否平整均勻，無明顯裂縫



- 確認顏色與設計方案一致，塗裝均勻無明顯刷痕或色差縫
- 檢查表面是否平整，無凹凸不平或明顯鼓包



(e) 功能性檢查

- 檢查所有可活動部件，如檢修口的開關
- 確認是否有損壞情況
- 對於防火天花確保所有防火材料和設備安裝正確



(f) 清潔度

- 確保所有表面沒有明顯污漬、灰塵或雜物
- 檢查通風口及其周圍設備的清潔狀況
- 確認地面已清理所有廢料和垃圾

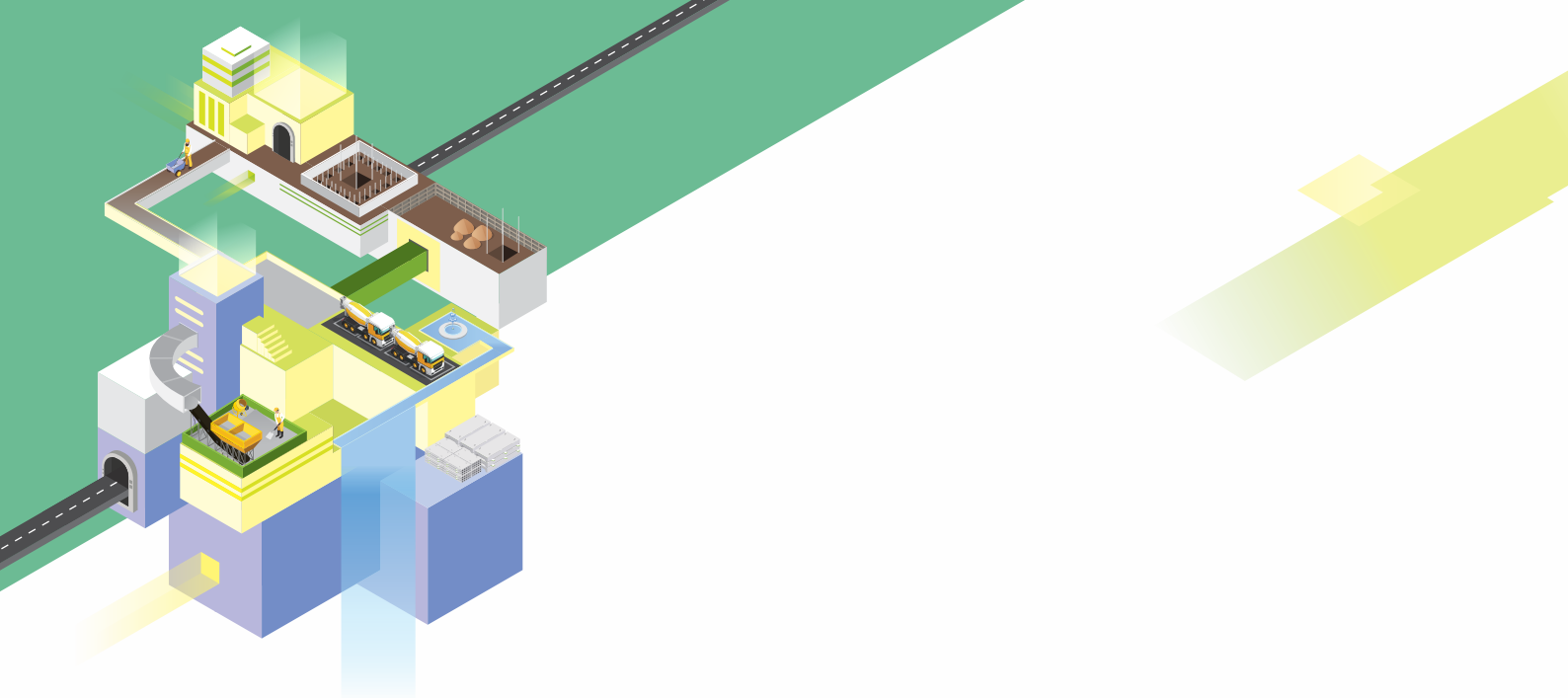


(g) 整體效果

- 確認造型和設計是否已符合設計方案的要求
- 檢查設計細節，例如裝飾線條的準確性
- 在不同光照條件下評估整體視覺效果

(h) 工程交接

- 準備完整的工程文檔，包括竣工圖、材料清單及維護手冊等
- 確認所有必要的測試和檢查均已完成並進行記錄
- 簽署工作交接文件，準備移至下一個工序



跨行業協作

10

- 10.1 準備工作
- 10.2 施工協作



跨行業協作是天花吊頂安裝工程中至關重要的環節。為確保工程順利進行，各行業間的工作必須按序完成，避免重複或返工。以下是天花吊頂安裝工程中涉及的主要跨行業協作項目及其指引：

10.1

準備工作

(a) 協調與規劃

- 各行業工程師共同確定天花吊頂高度、高低跌級、接駁位置及各自的工作範圍
- 討論相關功能要求和限制條件，包括照明燈具、開關插座、電線管道、消防設備、裝修、空調和通風工程等
- 確定吊頂與其他工程的碰接面(收口)，要求各負責分判商提交圖則審批 (Shop Drawing for Approval)，作為完工後的記錄證明(As Built Record)
- 考慮使用共用吊水形式，以減少不同設施吊水分佈，優化吊頂內空間利用
- 制定詳細的施工進度表，明確各專業的工作時間節點和交接時間

(b) 溝通機制

- 建立定期天花協調會議機制，討論和解決設計及施工問題
- 制定即時溝通和問題解決機制，確保施工過程中的問題能夠迅速得到處理
- 設立跨行業協作平台，如共用文檔系統或項目管理軟體，促進資訊共用和即時更新
- 指定協調負責人，統籌各專業之間的溝通和決策

(c) BIM 應用

- 建立統一的BIM模型，作為所有專業協作的基礎平台
- 利用BIM進行設計協調，提前發現和解決各系統之間的空間衝突
- 通過BIM模擬施工過程，優化施工順序和方法
- 利用BIM進行量化分析，如材料用量估算、成本控制等
- 定期舉行BIM協調會議，各專業在虛擬環境中共同解決設計和施工問題

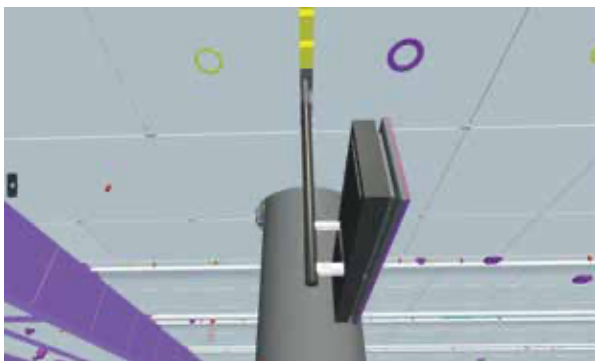
10.2

施工協作

天花吊頂安裝工程涉及多個專業領域的協作，主要包括電氣工程、空調製冷及通風工程、消防裝配工程和室內裝修。以下是這些領域的綜合協作指引：

(a) 設計協調

- 根據建築師設計圖(Ceiling Layout Plan)和綜合天花平面圖(Reflect ceiling Plan)，協調各系統的佈局



綜合天花平面圖(Reflect ceiling)



建築師設計圖(Ceiling Layout)

- 確認天花吊頂結構與各系統(電氣、空調、消防、裝修)的整合性及位置，確保吊頂能容納所有必要的設備和線路
- 規劃預留孔和通道的位置和尺寸，便於各系統的安裝和後續維護
- 在 BIM 模型中整合各專業的設計，包括建築、結構、機電、消防等
- 利用 BIM 的碰撞檢測功能，自動識別和解決設計衝突
- 通過 BIM 可視化功能，直觀展示複雜節點的設計方案，便於各方理解和討論

(b) 安裝順序和時間安排

- 制定詳細的施工計畫，明確各工種的施工順序
- 協調安裝過程，通常分為三個階段(First、Second and Final Fixing)
- 一般情況下，吊頂工程應在供電裝置安裝全部完工後進行，以避免互相干擾
- 制定應急預案，以應對可能的工期延誤或突發情況
- 利用BIM的4D功能(3D+時間)，模擬整個安裝過程，優化施工順序
- 在BIM模型中標注各專業的施工時間節點，便於整體進度控制

(c) 設備與系統整合

- 電氣工程：協調燈具、開關、插座等電氣設備的安裝位置。確保電線管路的佈置不影響吊頂的結構完整性
- 空調及通風：整合通風口、風管、風機等設備的安裝，確保與吊頂設計協調。考慮空調系統的負荷對吊頂結構的影響
- 消防系統：確保吊頂不影響消防設備(如噴淋頭和報警器等)的正常運作和有效覆蓋。協調消防管道的佈置，避免與其他系統產生衝突
- 室內裝修：協調吊頂與其他裝修項目的接觸面和過渡部分處理，確保整體美觀性。考慮吊頂材料與其他裝修材料的相容性
- 在BIM模型中精確定位所有設備和系統，包括燈具、空調設備、消防裝置等
- 利用BIM進行管線綜合佈置，確保各系統之間的協調性

(d) 技術要求

- 對於金屬天花支架，與電氣分判商協商等電位連接(Equipotential Bonding)並進行導通性測試
- 確保所有系統的安裝符合相關安全規範和設計要求
- 制定統一的技術標準和規範，確保各專業的施工品質一致

(e) 檢修口設置

- 為各系統(特別是空調、電氣和消防)預留必要的檢修口，確保位置適當，大小符合要求
- 檢修口的設計應考慮功能性和美觀性，並獲得建築師的批准
- 協調檢修口的佈局，儘量集中設置，減少對天花整體美觀的影響
- 在BIM模型中標注檢修口位置，確保其可及性和與其他系統的協調性

(f) 品質控制

- 各專業工程師定期檢查施工進度和品質，確保符合設計要求和行業標準
- 對於關鍵節點和介面部分，進行聯合檢查和驗收
- 建立跨行業的品質控制小組，定期進行綜合性檢查
- 制定統一的品質評估標準，確保各專業的施工品質保持一致
- 利用BIM模型進行虛擬檢查，提前發現潛在的品質問題
- 將品質檢查結果與BIM模型關聯，形成可追溯的品質管理體系

(g) 變更管理

- 建立跨專業的變更請求處理機制，確保所有變更都經過適當評估和協調
- 及時處理施工過程中的變更，評估其對各個系統的影響，並進行必要的調整
- 建立變更日誌系統，記錄所有變更的原因、影響和處理方式，以供後續參考
- 在BIM平台上進行變更管理，確保所有變更能夠即時更新到各專業模型中
- 利用BIM的版本控制功能，追蹤和管理設計變更歷史

(h) 安全協調

- 制定統一的安全標準和規程，確保各專業施工人員的安全
- 協調各專業的施工時間和空間，避免交叉作業帶來的安全隱患
- 定期組織跨行業的安全培訓和演習，提高整體安全意識
- 在BIM模型中模擬施工現場，進行虛擬安全檢查和風險評估

(i) 資源共用

- 協調各專業之間的設備和材料共用，提高資源利用效率
- 建立統一的物料管理系統，避免重複採購或材料浪費
- 利用BIM的數據管理功能，建立統一的材料庫和設備庫，便於各專業共用資源資訊

(j) 驗收和交付

- 制定統一的驗收標準和程式，確保各系統的完整性和協調性
- 組織跨行業的聯合驗收，全面評估天花吊頂系統的功能和品質
- 編制綜合性的竣工文檔，包括各專業的施工記錄、測試報告和維護手冊
- 利用BIM模型進行虛擬驗收，提前發現潛在問題
- 將竣工BIM模型作為交付檔的一部分，用於後續的設施管理和維護

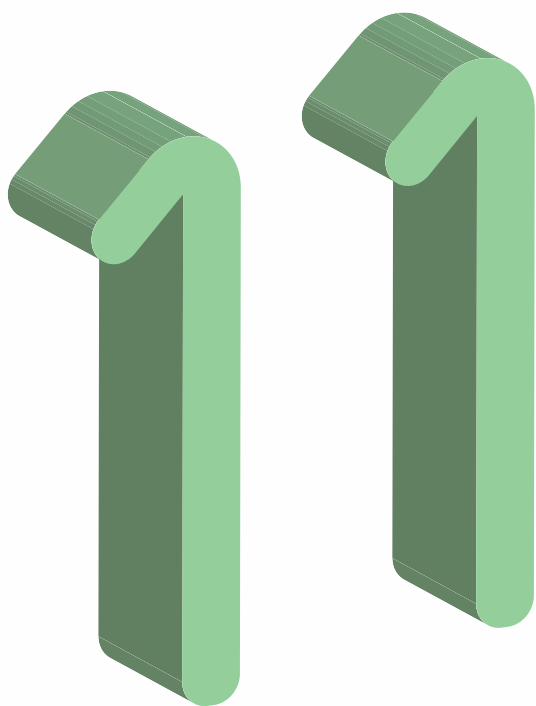
(k) BIM協作流程

- 制定統一的BIM協作標準，包括模型創建規則、數據交換格式、檔命名規則等
- 建立BIM協作平台，確保各專業能夠即時共用和更新模型資訊
- 定期舉行BIM協調會議，解決模型整合過程中發現的問題
- 指定BIM經理，負責整體BIM模型的管理和協調工作



天花吊頂 行業科技 應用

- 11.1 建築資訊模型(BIM)技術
- 11.2 預製和模塊化建造
- 11.3 集成式天花系統



天花吊頂 行業科技應用

本節內容旨在簡介近年在香港或海外積極提倡並採納的創新科技，供行業參考。

11.1

建築資訊模型(BIM)技術

- 廣泛用於大型商業和公共建築項目
- 主要功能：3D建模、衝突檢測、協同設計
- 優點：提高設計準確性，減少施工錯誤，節省時間和成本
- BIM技術在天花吊頂設計和施工中的應
 - i. 精確建模：BIM可以創建精確的天花吊頂3D模型，包括結構、管線、燈具等所有元素
 - ii. 衝突檢測：自動檢測天花與其他建築元素(如HVAC系統、消防噴淋)的衝突
 - iii. 材料清單生成：自動生成準確的材料清單，減少浪費和超支
 - iv. 施工模擬：可以模擬施工過程，優化施工順序和方法

11.2

預製和模塊化建造

- 在住宅和商業建築中越來越常見
- 包括：工廠預製天花板模塊，現場快速安裝
- 優點：縮短施工時間，提高質量控制，減少現場廢棄物
- 預製天花吊頂系統的發展
 - i. 全模塊化系統：整個天花板以模塊形式預製，包括照明、空調出風口等
 - ii. 定制化預製：根據項目需求定制預製模塊，適應不同建築形態
 - iii. 智能預製：將智能控制系統集成到預製模塊中

11.3

集成式天花系統

- 在現代辦公和商業空間中普遍使用
- 整合：照明、空調、消防、音響等系統
- 優點：簡化安裝，美觀整潔，便於維護
- 集成式天花系統的創新：
 - i. 多功能集成：將照明、空調、消防、音響、安防等多個系統集成到一個模塊中
 - ii. 智能控制：集成智能控制系統，實現照明、溫度等的自動調節
 - iii. 靈活設計：模塊化設計允許靈活更換和升級各個系統