

升降機通訊

LIFT AND ESCALATOR NEWSLETTER

專題

淺談現今

升降機系統的先進技術

升降機是我們日常使用的垂直運輸工具，跟創新科技好像沾不上邊，但其實升降機的技術正不斷進化。先進的升降機將為使用者帶來不一樣的乘客體驗，使旅程更具效率及更為安全。本文將從不同角度簡述現今升降機系統的先進技術。

高速升降機的發展

隨着科技迅速發展和商業需求提升，比起20世紀末，當今全球最高建築物的高度至少翻了一倍¹。杜拜的哈利法塔(828米高)是現時全球最高的建築物，而下一個奪得全球最高寶座的建築物，可能是設計高度達1 000米，現於沙地阿拉伯興建中的吉達塔。為了讓用家能方便快捷地出入摩天大樓，工程師會在這些建築物內安裝高速升降機。21世紀初的世界第一摩天建築台北101，其升降機的行走額定速度達16.8米/秒；去年，廣州周大福金融中心的升降機更以21米/秒的額定速度成為全球最快升降機。

為確保高速升降機安全、可靠和舒適，工程師會為升降機設置先進的設備，例如高功率驅動器(台北101升降機的功率為650千瓦；香港環球貿易廣場升降機的功率為185千瓦；普通升降機的功率只有約數十千瓦)、特別設計的安全裝置(如



圖中最高的大廈為廣州周大福金融中心

多段式緩衝器、以陶瓷物料製成的安全鉗和制動器)、流線型設計的密封機廂、採用主動控制技術來消除振動的滾輪導靴系統、機廂內的壓力主動控制系統等。雖然機廂本身能像飛機般調節壓力，但如果升降機上升速度太快，機廂外的壓力變化會導致機廂開門時產生巨大壓力差，令乘客不適。因此，現時的科技仍未能讓升降機速度無限提升²。

多維升降機系統

傳統的升降機系統只可沿一個方向上下行走，即使研發了雙層升降機及雙子升降機，增加井道內的機廂數目，但升降機仍以單維度運行。多維升降機的概念其實早已在某些地方應用，例如在意大利的山坡地區，為方便居民及遊客前往各個地方，工程師設計出結合升降機和纜車技術的多維交通系統，節省人們步行上山的時間。隨着現代建築物變得更高更



結合升降機和纜車技術的多維交通系統

¹ Hollister N. and Wood A. (2012), "The 20 tallest in 2020: entering the era of the megatall", Elevator World, March 2012, pp. 38-44

² So A. and Chan R. (2016), "How fast could the fastest elevators be?", Elevator World, February 2016, pp. 120-127

宏偉，在不久的將來，我們可能需要將摩天建築物和公共交通系統融合，方便人們更有效率地前往目的地，從而產生對二維甚至三維升降機系統的需求。數年前，德國一間公司設計了磁浮升降機，除了能在建築物上下行走，還能左右移動，讓使用者在大廈內通行無阻。

應用數碼科技保養升降機

過去數年，世界各地的升降機生產商皆致力於引進數碼技術來改善升降機保養服務，從而提升升降機的安全水平。以下是應用數碼科技保養升降機的例子：

1. 把升降機的運行資料儲存於雲端系統，並使用大數據分析預測部件更換的需要，以及制訂更準確的維修周期。
2. 進行保養時，升降機工程人員會使用筆記簿型電腦、平板電腦或智能手機，處理工作流程和讀取部件資料，甚至佩戴混合實境眼鏡來識別和了解部件的情況，以助掌握升降機的保養狀況。
3. 透過虛擬實境培訓軟件，模擬升降機保養工作環境，為工程人員提供仿如親歷其境的安全訓練，有助增進工程人員對保養工作中不同程序的了解，以及加深工程人員防範事故的意識。

透過靈活運用數碼科技，升降機保養服務將進入更專業、更可靠的新時代。🔗

由國際電梯工程師協會(香港-中國分會)供稿



由德國一間公司設計的磁浮升降機



虛擬實境培訓軟件內的升降機井道

簡訊

升降機工作安全 虛擬實境培訓系統奪得殊榮

機電工程署(機電署)與電梯業協會和職業訓練局共同開發的「升降機工作安全虛擬實境訓練模擬系統」，在香港電腦學會舉辦的「2020香港資訊及通訊科技獎」中，獲頒發「商業方案(商業及公營機構)優異證書」，成績令人鼓舞。

模擬系統參照了一般升降機保養的工作環境，並虛擬出在現實中難以模仿的升降機事故，讓學員如同親歷其境，藉此提高對有關事故的防範意識。模擬系統採用新穎的學習模式，不但能讓學員在安全的環境中接受培訓和提升學習效率，而且有利於向年輕人推廣升降機及自動梯行業，吸引更多新血入行。🔗



開發團隊在2020年10月28日的頒獎禮上與評審委員會主席尤曾家麗女士合照



2020香港資訊及通訊科技獎
商業方案(商業及公營機構)優異證書

簡訊

加強巡查舊式升降機



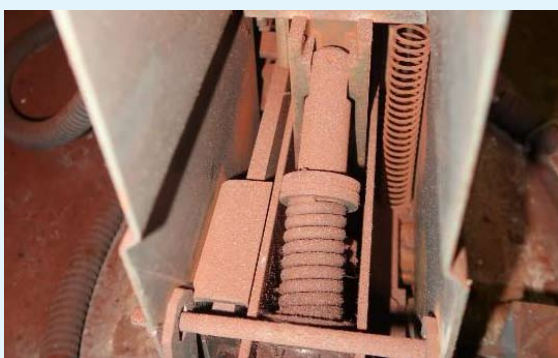
為提升舊式升降機的安全水平以進一步保障公眾安全，機電署自2018年年中起增加資源以加強對舊式升降機的巡查。截至2020年8月，機電署共進行了超過32 000次相關巡查，發現當中絕大部分的升降機均運作正常，並符合安全要求。巡查中亦發現一些有關升降機保養質素的事宜，並發出逾3 000封勸諭信予升降機負責人(負責人)及承辦商，提醒他們多加留意和跟進。以下是三項最常發現的問題：

(一) 主纜索表面有銹跡 / 大量潤滑劑殘渣或灰塵



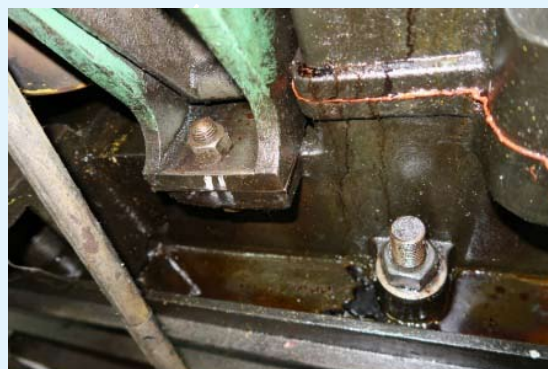
主纜索是用以懸掛升降機機廂的部件，其狀態直接影響升降機和使用者的安全。主纜索表面有銹跡 / 大量潤滑劑殘渣或灰塵或會影響其正常運作，亦會阻礙升降機工程人員檢查其狀態，使工程人員難以確定是否需要進行維修或更換工程。

(二) 限速器及 / 或其纜索表面有銹跡 / 大量灰塵



限速器及其纜索是升降機的主要安全保護裝置之一。若升降機主纜索意外斷裂(極罕見的現象)並引致機廂下墜，限速器會檢測到升降機超速及觸發機廂安全鉗裝置以煞停機廂。限速器及 / 或其纜索表面有銹跡 / 大量灰塵或會影響其正常運作，亦會阻礙工程人員檢查其狀態，使工程人員難以確定是否需要進行維修或更換工程。

(三) 齒輪箱滲漏潤滑油



一般舊式升降機的驅動機器設有齒輪箱，用以調整曳引輪的轉速和曳引力，以驅動機廂升降。齒輪箱的齒輪組件需要大量潤滑油作散熱和潤滑之用，若齒輪箱因防漏墊片老化而漏油，造成潤滑油不足，會導致齒輪組件過熱，甚至出現不正常磨損等，繼而影響升降機的安全運作。同時，若洩漏的潤滑油積聚在機房的地上，亦可能令工程人員滑倒。

此外，機電署亦在巡查中發現一些會間接影響升降機或工程人員安全的情況：

- 升降機機房 / 井道有石屎剝落或滲水；
- 升降機井道底有污水或垃圾積聚；
- 升降機機房 / 井道照明裝置發生故障；
- 升降機機房內貯存了雜物；以及
- 升降機機房內的轉動部件及機械欠缺合適的保護裝置。



升降機井道底有污水或垃圾積聚



升降機機房有石屎剝落

根據《升降機及自動梯條例》(《條例》)，負責人(包括升降機擁有人 / 物業管理人)有責任確保其升降機及所有相聯設備或機械保持於妥善維修狀況及安全操作狀態。為此，負責人須確保承辦商妥善完成保養工作。機電署建議負責人監督承辦商完成所有相關工作，並與承辦商保持緊密而有效的雙向溝通，令雙方均清楚了解升降機的狀況，及早處理所有安全問題和隱患，以保障升降機使用者的安全。🔗

簡訊

檢討和改善註冊承辦商表現評級制度



註冊承辦商表現評級制度旨在準確反映承辦商的安全表現和服務質素，負責人在選擇承辦商時，可把承辦商所獲評級列為參考指標之一。機電署不時檢討和改善評級制度，務求使其更全面及準確地反映註冊承辦商的表現。機電署聯同業界於2020年9月完

成了評級制度的第八次

修訂，經修訂的制度已於2020年12月1日實施。在檢討工作中，機電署參考了近年涉及機件故障的升降機／自動梯事故的成因，以及在巡查中觀察到的工作環境整潔問題等，加入多個記分項目。以下是新增記分項目的概要：

- (i) 升降機高低纜輪坑 (6分)
- (ii) 升降機制動襯片損耗 (6分)

- (iii) 升降機機廂平層準確度 (4分)
- (iv) 自動梯驅動鏈條長度超出製造商指引所訂長度或每節長度的2% (6分)
- (v) 升降機／自動梯潤滑劑滲漏問題構成職安健危險或導致機械裝置潤滑不足 (4分)
- (vi) 升降機／自動梯設備積聚污物或塵埃構成危險或阻礙檢視有關部件或裝置的狀況 (3分)
- (vii) 升降機／自動梯施工地點及通道積聚污水、垃圾或未有妥善儲存的工具 (2分)

有關修訂評級制度的通告可於機電署網頁 (https://www.emsd.gov.hk/filemanager/tc/content_806/Circular%20No.%2010_2020%20Performance%20Assessment%20Scheme%20%E2%80%93%20Contractors%E2%80%99%20Performance%20Rating%20System.pdf) 或掃描以上二維碼下載。📄



修訂《升降機工程及自動梯工程實務守則》

機電署現正檢討《升降機工程及自動梯工程實務守則》(《實務守則》)的條文和草擬新的內容和細則，務求就升降機及自動梯的保養要求提供更具體及全面的指引，讓業界人士能更清楚了解相關事宜。有關檢討會配合上一篇文章所述的註冊承辦商表現評級制度的第八次修訂，為其新增記分項目提供客觀標準，協助業界人士達到有關要求。

新版《實務守則》將加入一些在例行保養時必須檢查的基本項目，例如檢查纜索是否有積聚殘渣或灰塵，以及機房、井道及機廂頂部是否有積聚油污等。《實務守則》將清楚訂明有關要求，以便工程人員遵行。

此外，《實務守則》將加入一些有關檢查升降機部件的技術指引，例如檢查纜輪坑的磨損和制動襯片的不平均損耗。這些指引可在欠缺明確技術指標的情況下，提供適切的準則供參考，例如高低纜輪坑的差距上限和制動襯片不同位置的厚薄差距上限，以免錯誤判斷。機電署現正草擬相關的技術要求，並會在適當時候諮詢業界。📄



簡訊

升降機及自動梯工程界別職業專業資歷認可

2019年10月，機電署與升降機及自動梯業界代表(包括電梯業協會、註冊電梯營造商聯會和香港電梯業總工會)及職業訓練局取得共識，成立「升降機及自動梯工程界別職業專業資歷認可事宜專責小組」。專責小組旨在探討在香港資歷架構下設立以技能為本的職業專業資歷，為註冊升降機/自動梯工程人員提供明確的進階路徑，從而促進行業的健康發展。

籌劃中的專業資歷暫稱「電梯大師」，將為註冊升降機/自動梯工程人員提供一條學術以外的途徑，

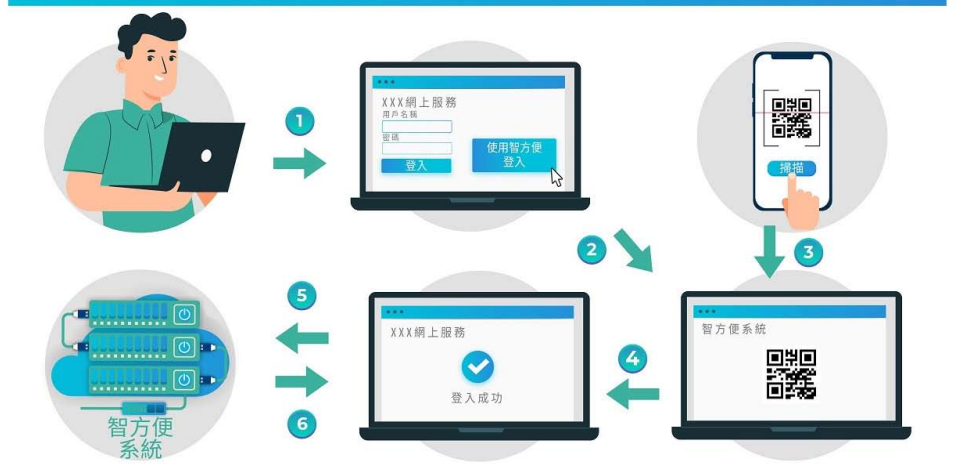


讓其透過特設的職專教育及相關工作經驗，獲得行業及資歷架構的專業認可。根據香港現行的資歷架構制度，「電梯大師」的資歷水平將達第五級別(QF5)，充分展現升降機及自動梯業界的高度專業水平。

職專教育課程的開發小組已敲定課程的框架及大綱，初步決定採用兩年兼讀制，配以累計學分制度，再加上理論與實踐並重的課程培養業界人才。專責小組計劃於2021年向相關政府部門申請課程審批，目標是在2022年內開辦課程。🔗

使用「智方便」於網上遞交表格

使用智方便進行身分認證



香港政府將為所有香港居民免費提供「智方便」戶口，讓市民能以單一的數碼身分和認證與政府和商業機構進行網上交易。成功登記後，「智方便」戶口會即時綁定於有關用戶的一部個人流動裝置，用戶便可利用其個人流動裝置提供的生物辨識功能(包括人臉識別、指紋鑑別等)進行身分確認和登入網上服務。「智方便」亦可根據《電子交易條例》(第553章)提供具法律效力的數碼簽署功能，處理法定文件。

升降機及自動梯的負責人及行業從業員須適時遞交

《條例》指定的表格，供機電署審批。為方便他們遞交表格，機電署設立了網上平台供遞交部分常用的電子表格。為優化網上遞交表格的流程，機電署現正籌備把「智方便」引入上述流程。這項服務投入運作後，已登記的「智方便」用戶只需在有關網站選擇透過「智方便」登入，然後使用其流動裝置上的「智方便」應用程式掃描網站的二維碼，便可登入網上平台。用戶更可透過流動裝置授權「智方便」把已登記的個人資料發送至網上平台、自動填寫表格和進行數碼簽署，令遞交表格的流程更便捷。有關服務預期於2021年上半年推出。🔗

簡訊

攜「大」物件要搭軌

日常生活中，偶爾會有市民為了方便，省卻繞路至升降機的時間，而選擇攜帶大型物件(例如行李箱、手推車、嬰兒車等)乘搭扶手電梯。相信各位都知道，攜帶大型物件乘搭扶手電梯容易釀成意外，但這行為其實有何危險？以下我們會逐一分析。

攜帶大型物件的乘客到達扶手電梯出口處時，由於該處地面不平，加上物件有一定體積及重量，可能難以一下子把物件提起，因而阻擋身後的乘客，造成擁擠甚至碰撞。再者，攜帶大型物件的乘客較難在扶手電梯上保持平衡，一旦扶手電梯發生故障或緊急煞停，便會容易失足跌倒，甚至無法握住物件而令其飛墮，殃及其他乘客，後果不堪設想。此外，嬰兒車等大型

物件的零件有可能卡住扶手電梯的部件，導致電梯失靈和損壞，而事實上這類意外時有發生。機電署向來重視公眾安全，因此建議攜帶大型物件的人士應避免乘搭扶手電梯，而應使用升降機，以策安全。

為進一步推廣安全使用扶手電梯，機電署在2020年3月推出一系列新的電視宣傳短片、電台廣播和海報，鼓勵乘客攜帶大型物件時乘搭升降機，並提醒他們乘搭扶手電梯的安全事項。大家可於機電署的YouTube頻道觀看有關宣傳短片。

<https://www.youtube.com/watch?v=5afYZXYFddo>



涉及嬰兒車被扶手電梯部件卡住的意外



機電署於2020年推出的新電視宣傳短片



機電署於2020年推出的新宣傳海報

意見欄

歡迎讀者就版面或內容提出寶貴意見及建議，使我們能作出改善，務求為大家提供更多有用和有趣的資料。如欲提出意見或查詢，請與我們聯絡。《電梯通訊》可於我們的網頁(www.emsd.gov.hk)內瀏覽。

機電工程署《電梯通訊》編輯
九龍啟成街3號
電話 Tel : 1823 (電話中心 Call Centre)
傳真 Fax : 2504 5970
電郵 Email : info@emsd.gov.hk

機電工程署
EMSD

