

---

# 山頂纜車 設計及建造實務守則

---

機電工程署  
**EMSD**



# 山頂纜車 設計及建造實務守則

香港特別行政區政府  
機電工程署  
二零二一年版

## 目錄

	頁數
第 1 部 前言 .....	1
第 2 部 適用範圍 .....	3
第 3 部 一般設計 .....	6
第 4 部 材料的強度 .....	8
第 5 部 運行速度 .....	9
第 6 部 滾輪、纜轆及鼓 .....	10
第 7 部 有關拖纜的規定 .....	11
第 8 部 絞接和拖纜終端 .....	12
第 9 部 更換拖纜 .....	13
第 10 部 驅動裝置 .....	14
第 11 部 制動系統 .....	16
第 12 部 安全裝置和控制電路 .....	19
第 13 部 遙遠監察系統 .....	22
第 14 部 通訊系統 .....	23
第 15 部 纜車車廂 .....	24
第 16 部 軌道 .....	28
第 17 部 軌道尾端緩衝器 .....	30
第 18 部 車站 .....	31
附錄 I .....	33

## 第 1 部 前言

- 1.1 本實務守則由香港特別行政區政府機電工程署署長(署長)根據《山頂纜車條例》(第 265 章)第 14A 條制訂。本守則旨就山頂纜車在設計及建造方面的基本事項提出建議。
- 1.2 在撰寫本文件時，我們參考了其他國家的纜車及纜索設備標準，當中包括歐洲議會及理事會於 2016 年 3 月 9 日頒布關於纜車設備的《第(EU)2016/424 號規例》。
- 1.3 山頂纜車的設計及建造須符合本港有關法例的規定。所有與山頂纜車相關的工程均須符合本港有關條例和規例，以及有關當局發出的實務守則、設計手冊與規格等。
- 1.4 山頂纜車系統的所有建築物、車站和附屬結構須符合下列法例及守則：
- (a) 《建築物條例》(第 123 章)、《建築物(建造)規例》(第 123B 章)及屋宇署發出的最新版本《香港風力效應作業守則》；以及
  - (b) 《消防條例》(第 95 章)、消防處發出的最新版本《最低限度之消防裝置及設備守則》、《裝置及設備之檢查、測試及保養守則》、《應急照明系統的消防規定》及《獨立應急照明系統的標準規定》。
- 1.5 有關電力工程須符合下列條例及守則：
- (a) 《電力條例》(第 406 章)；
  - (b) 機電工程署(機電署)發出的最新版本《電力(線路)

- 規例工作守則》；以及
- (c) 香港電燈有限公司或中華電力有限公司發出的最新版本《供電則例》。

1.6 本實務守則無意禁止在山頂纜車的設計和性能方面加入創新和改善的意念，惟任何創新和改善方案均須完全符合良好工程原則。有關例外情況，請參考本守則第 2.5 節。

## 第 2 部 適用範圍

### 2.1 定義

本港的「山頂纜車」為一條典型的纜索鐵道。纜索鐵道是指沿着地面路軌在斜坡上行走並由纜索拖行，用以運輸在運載工具內的乘客或貨物的任何工程系統，包括與該系統連繫的任何機械、設備或機組。(註：本實務守則不會討論由其他有關條例規管的架空纜車或傾斜式升降機)。

### 2.2 限制

本實務守則旨在就山頂纜車的設計及建造提供指引，惟本守則任何部分皆不能取代本港任何現行標準的規定。署長會不時修訂本守則的內容，以配合工程技術的發展。

### 2.3 規劃

在規劃山頂纜車的地點和路線時，須仔細考慮以下因素：

#### (a) 交通方便

任何供市民使用的載客山頂纜車的終站所在位置均須有足夠的接駁公共交通設施。

#### (b) 路線

山頂纜車的路線對環境的影響須減至最少。這包括噪音污染、不美觀的建築物，以及任何對當地景觀造成的不良影響。設計纜車的路線時，須適當考慮會否對附近

植物、道路、橋樑、電纜、溪澗、建築物 and 斜坡穩固程度造成危害，並須根據環境保護署在本港執行的有關法例，妥善處理對環境造成的影響。

此外，亦須就工程細節與有關機構及區內人士進行磋商。如工程涉及收地，須遵照本港其他現行法例所規定的程序辦理。

#### (c) 緊急車輛通道

須依照消防處的要求，提供足夠的通道，供緊急車輛駛往各終站，並須在諮詢消防處及機電署後擬定拯救計劃，以應付山頂纜車操作期間發生的緊急事故。

#### (d) 提交計劃

任何有意裝設山頂纜車的公司或機構須向署長提交與該纜索鐵道有關的設計、規格、藍圖、安全分析報告和計算方法，並須按署長的要求提交其他資料。

### 2.4 國際標準

除非本實務守則另有訂明，否則山頂纜車的設計及建造須符合適用於纜車設備的國際標準，包括但不限於附錄 I 所列的標準。

### 2.5 例外情況

附錄 I 所述的標準要求是容許有例外情況的，尤以涉及創新方案的情況為然。這些例外情況須經過安全分析，證明

具有正當理由，並須至少提供同等的安全水平。上述安全分析須由獨立專家認可，並提交署長。

### 第 3 部 一般設計

3.1 山頂纜車裝置及其附屬設備的每一部分設計均須考慮乘客、公眾和操作人員的安全，並須符合本實務守則的規定。

3.2 由於本港的建築物容易受強風和暴雨侵襲，設計任何外露設備和選擇用以建造山頂纜車的物料時須考慮這些因素。強風可對任何方向（包括向上）產生作用。一般而言，纜車和所有外露設備上的風壓  $P_w$ （單位：牛頓 / 平方米）可按以下經驗公式計算：

$$P_w = V_w^2 / 1.6 \text{ (牛頓 / 平方米)}$$

上式中的  $V_w$  是路線附近的最高預期風速（單位：米 / 秒）。

上述經驗公式可因應溫度或空氣密度偏離標準溫度 15°C 和標準空氣密度 1.25 千克 / 立方米的幅度而按比例作出調整。不過，即使不作任何調整，上述數值已可用作大略的近似值。纜車車廂的設計須能在操作時抵受最少 250 牛頓 / 平方米的風力或根據上述公式得出的數值，以較高者為準。

路線附近的風速須每隔一段適當時間連續進行監測和記錄。如測得的風速超過由設計風力計算出來的風速，山頂纜車則不得運作來運送乘客。

3.3 山頂纜車的結構或路軌須按照路政署《道路及鐵路結構設計手冊》的有關規定進行抗地震設計。

3.4 在建造山頂纜車前，製造商須向署長提交全套工程繪圖，

以及充足的資料和設計計算方法，證明山頂纜車的設計和建造合理、操作安全，以及符合本實務守則的規定。在建造及測試過程中，製造商和校驗小組須向署長提交測試證明書和報告。

3.5 除第 3.4 節所述外，亦須提交總設計圖則，顯示路線和平面圖（須符合比例）以及任何地形特徵。此外，還須提交一份說明書，說明裝置的大小和載客量、操作原理，並對其可能使用量作出評估，以幫助決定是否需要安排接駁公共交通工具。

3.6 如山頂纜車的安全系統有重大修改，山頂纜車公司須進行安全分析，以在設計、建造和投入服務的範圍內識別山頂纜車系統及其周圍環境所有潛在的安全隱患。有關分析還須對已識別的隱患提出緩解措施，以控制風險。安全分析的結果須概述在安全報告中，並提交予署長。

## 第4部 材料的強度

- 4.1 材料強度的標準，例如山頂纜車建造的屈服應力、拉力強度、安全系數等，須根據有關纜索鐵道系統或類似系統的有關國家 / 國際標準或守則予以釐定。

## 第5部 運行速度

5.1 在設計為運載乘客而操作的纜車的平均速度時，須考慮的因素包括但不限於：

- (a) 纜車在惡劣天氣下的安全和穩定操作；
- (b) 制動系統的操作能力；
- (c) 軌道的幾何特性和狀況；
- (d) 纜車車廂所受到的靜態及動態力；
- (e) 乘搭山頂纜車時的舒適度；以及
- (f) 《山頂纜車（安全）規例》（第 265A 章）所訂明的任何速度限制。

5.2 第 5.1 節所述的平均速度須適當地降低，以避免緊急供電系統負荷過重。

5.3 在設計為運載乘客而操作的纜車在任何一點的最高速度時，須考慮以下因素：

- (a) 於較高速度情況下運行而產生的所有影響；
- (b) 軌道的弧度半徑（單位：米）均最少為  $6 \times V^2$ ，其中  $V$  代表瞬間的運行速度（單位：米 / 秒）；以及
- (c) 《山頂纜車（安全）規例》（第 265A 章）所訂明的任何速度限制。

5.4 在沒有乘客的情況下進行測試時，可超越第 5.3 節所述的最高速度，以作檢查超速安全裝置之用。

## 第6部 滾輪、纜轆及鼓

- 6.1 必須確保在任何運行速度或負載情況下，以及在任何外在因素（如風力）影響下，拖纜須由導纜裝置和支架保持在正常位置。
- 6.2 纜轆導軌等均須設計成可以承受任何側面推力（如適用）。
- 6.3 供拖纜用並具有襯層的纜轆和鼓的最小直徑（根據一般拖纜直徑量度）須如下表所示：

<u>直徑</u>	<u>拖纜直徑的倍數</u>	<u>外鋼絲直徑的倍數</u>
纜轆、牽引鼓	80	800
扣緊鼓	22	---

纜轆和鼓如沒有襯層，則上述數值須增加至少 25%。

- 6.4 具有襯層滾輪的拖纜最大容許轉向為 10%。
- 6.5 在設計兩個相鄰滾輪之間的距離時，須確保即使拖纜振動，拖纜亦不會與軌道上的托架或結構部件接觸。
- 6.6 須設有裝置以使拖纜在任何時間均與滾輪保持接觸，即使軌道呈凹向形狀。

## 第7部 有關拖纜的規定

7.1 根據《山頂纜車（安全）規例》（第 265A 章），須使用故障檢查儀檢驗拖纜。

7.2 在製造過程中必須對鋼絲添加潤滑劑，任何纖維核心亦須用類似物料浸潤。在操作時，須每隔一段指定時間為拖纜添加潤滑劑。在上述兩種情況下，所用潤滑劑（最好用同一種潤滑劑）須彼此相容，而且不會對拖纜可能接觸到的牽引系統的任何部分產生腐蝕作用，尤其是在纜轆和牽引鼓上的橡膠襯層。

7.3 拖纜須採用鋼絲股絞合類型。拖纜須使用 8 作為安全系數，而該安全系數等於（於拖纜最大受力段）用計算破斷力除以由設計負載（包括摩擦力，但不包括動態負載）計算得出的最大拉力。軌道的摩擦力須根據相關標準來釐定。

### 7.4 拖纜的測試及核證

7.4.1 拖纜的測試程序，須按歐洲標準 EN12385（第一部分）或其他同等國際標準在證書中完整地記錄。

7.4.2 拖纜經測試和獲批核後，須向機電署提交由製造商提供的證書，其內詳細列明拖纜的規格以及所含鋼絲的強度、大小和直徑容許偏差。此外，署長亦可要求進行獨立檢查。

7.4.3 拖纜的直徑可容許偏差幅度須為 0%（即不可小於原來尺寸）至 5% 之間，而這項量度須在新拖纜被拉緊至其最小破斷力的 10% 至 20% 力度時進行。

## 第8部 絞接和拖纜終端

- 8.1 拖纜不可進行絞接。
- 8.2 纜車車廂上的拖纜扣緊裝置須容易接近，以便檢查和調校。
- 8.3 纜車車廂上扣緊鼓的扣緊裝置的安全系數，相對於拖纜的計算拉力時須為 4.2。
- 8.4 須使用最少兩個夾扣或任何具有相同安全級別的同等設計系統，將拖纜固定在牽引鼓上。這些固定系統須能容易接近，以便檢查和拉緊。如鼓的大小許可，拖纜須先穿過鼓桶或凸緣內的孔，並固定在鼓桶內部或凸緣外部。拖纜終端最少須能抵受拖纜破斷載荷的 80%。

## 第9部 更換拖纜

9.1 如拖纜出現磨損、腐蝕、鋼絲破斷或損壞等情況，便須立即更換。以下為須更換拖纜的情況：

- (a) 在相等於拖纜直徑 40 倍的纜長度內，其有效承載的橫截面面積的已減少 25%；
- (b) 在相等於拖纜的一個捻距長度內，鋼絲股同一條索股中有超過 50%的外層鋼絲破斷；或
- (c) 拖纜的狀態或其性能令人對其完整性及操作安全產生懷疑。

9.2 就計算第 9.1 節所述有效承載的橫截面面積的減少而言，須注意以下各點：

- (a) 如橫截面面積的減少是由於金屬線折斷所致，則在有關纜長度內的所有已折斷的金屬線的所有橫截面面積的總和，即構成減少的總額；
- (b) 如在有關纜長內同一金屬線有幾處折斷，則只須計算該條金屬線的橫截面面積；以及
- (c) 鬆散的金屬線及絞合變形的金屬線須視為已折斷。

## 第10部 驅動裝置

- 10.1 驅動裝置須能在最不利的負載情況下從靜止狀態啟動至任何選定速度及能以最大運行速度持續操作。選定的速度須盡可能被適當地控制至均速（速度變化範圍限於設定值的 $\pm 5\%$ 以內）。
- 10.2 速度應予控制。當它超過額定速度 $+5\%$ 時會於控制室作出顯示，而在速度超過額定速度 $+10\%$ 時會制停電動機。如有需要亦可使用較低的數值。
- 10.3 不論載荷為多少，驅動裝置在啟動時須保持平穩而不會突然震動。在最不利的負載情況下，起動加速度須不小於 $0.15$ 米 / 平方秒，並須根據軌道特性和乘客舒適度來調節起動加速度。
- 10.4 驅動裝置的速度控制必須能連續調整。如出現過流，所有電子調速驅動器和電動機均須關閉。
- 10.5 驅動系統的電源須由雙電源供應。備用電源須來自獨立電源或緊急發電機。在最壞的供電情況下，纜車須能夠在 $30$ 分鐘內運載乘客到達終站。
- 10.6 平皮帶和鏈不能用於驅動裝置上。
- 10.7 電動機必須能驅動拖纜以維持 $0.3$ 米 / 秒或容許檢查整條拖纜的速度下行駛。
- 10.8 在計算電動機所需的驅動輸出和拖纜拉力時，須考慮以下各點：

- (a) 每名乘客的重量設定為 75 千克；以及
- (b) 依據歐洲標準 EN12930 設定滾輪、纜轆和纜車車輪的摩擦阻力。

## 第11部 制動系統

- 11.1 如纜車須以正常方式停下，則須用電力制動的方式減速，並盡量採取固定的減速度以減低纜車的速度，以便在施加正常制動器的全部制動力之前達到最小速度。就這方面而言，減速度的數值最少須為 0.3 米 / 平方秒，並將纜車在容許停車距離內制停。減速度須由控制電路予以監察。
- 11.2 所有驅動裝置須設有正常制動器和緊急制動器。這兩個制動器均須能獨立制停纜車，並利用摩擦力操作。這兩個制動器均能在任何一個行駛方向操作，並產生相同的制動效果。一般而言，上述兩個系統不得同時運作。
- 11.3 即使在最不利的可預見負載情況下，正常制動器和緊急制動器均能使纜車停下。每個制動器據總停車距離而計算出的平均減速度須達到至少 0.3 米 / 平方秒且不超過 2 米 / 平方秒。即使制動器的摩擦值降低 15%，仍可使用該制動器使纜車停下來。
- 11.4 所有制動器的制動力須易於調校。正常制動器和緊急制動器的制動力須透過重力或透過釋放預先加載的壓縮彈簧來產生，並須以機械方式施加。由制動力施加的制動表面壓力須盡可能均勻地分布在制動襯片上，並且須在制動器的所有襯片上均等。
- 11.5 正常制動器和緊急制動器的液壓迴路須至少從壓力產生器到油箱分開。當主壓力產生器發生故障時，須有第二個獨立的壓力產生器頂替。任何一個制動器的液壓迴路壓力降低均不得導致其他制動器的液壓迴路壓力降低，並可能損害其功能。每個制動器的液壓系統壓力須清晰可見。

- 11.6 正常制動器須在下列情況下自動運作：
- (a) 電力方式制動過程近乎完成；
  - (b) 供電停止、電壓下跌或超出至可容許水平，或供電在任一相發生故障（如為三相電路）；
  - (c) 超出最高可容許行駛速度 10%；或
  - (d) 失去速度回饋(見第 12.14 節)。
- 11.7 正常制動器和緊急制動器須設計成可在纜車車廂內操作。正常制動器的制動力須透過其產生的減速度來控制。當應用正常制動器或緊急制動器時，須切斷驅動電動機的電源。為免過度減速，緊急制動器的操作或需延緩。在進入車站期間，在正常減速階段下的任何時候使用緊急制動器時，無論負載如何，緊急制動器必須能夠在終站的緩衝器前制停纜車。
- 11.8 正常制動器和緊急制動器須直接運作於牽引鼓或附設於牽引鼓的制動周邊上。制動力須應用於牽引鼓或牽引鼓周邊上至少兩個位置。
- 11.9 緊急制動器須能以人手在控制台以機械或電力方式啟動。須在下列位置設置緊急停止掣或按鈕以制停纜車：
- (a) 控制室內的控制台；
  - (b) 纜車車廂內的控制板；
  - (c) 終站月台；
  - (d) 乘客車卡內（如纜車上無操作人員當值）；以及
  - (e) 機房和用作檢查纜車的檢查坑內。

如為項目(d)或(e)·正常制動器或緊急制動器均可用於停止纜車運作。緊急停止按鈕須用形狀、顏色和標籤予以識別。

11.10 如發生以下情況，緊急制動器須自動運作：

- (a) 行駛速度超出最高容許速度的 15 - 20%；
- (b) 被到站監控器或第 12 節所述的其他安全設備啟動；
- (c) 正常制動器發生故障；或
- (d) 用以保持制動器經常開啟的液壓迴路壓力下降至低於某規定水平。

11.11 當緊急制動器啟動後，它於兩個行駛方向均能自動操作，它並須為故障保險操作，即無須依賴來自主電源或電池的電力運作。緊急制動器的制動力須由壓縮彈簧產生。

11.12 限速器的自動啟動須透過機械或電力裝置來產生，該機械或電力裝置須直接與拖纜或牽引鼓的運作連接。限速器須以最大容許速度的 5% 為可容許偏差值運行和調節。限速器在運作後不可自動重設。

## 第12部 安全裝置和控制電路

- 12.1 控制室須位於驅動機樓，其位置須能提供對路線的最佳視野，並可在控制室內的控制台前清楚看見纜車入站以及乘客上落的情況。不過，亦可使用閉路電視代替上述要求。
- 12.2 所有控制及安全電路 / 裝置均須用目視指示或有聲警報作監察及顯示信號。監察運作所需的所有儀器和裝置須安裝於控制室內，且須易於接近。
- 12.3 所有儀器或指示均須有清晰標記，以英文和最好是中文(如可行)說明其功能。如有必要，目視指示可附上發聲信號。
- 12.4 為應付一個或多個安全裝置失效的情況，控制室內須設有人手操作的控制系統，該系統須將運行速度限制為 1.5 米 / 秒。
- 12.5 只有在以下情況下，才可啟動纜車：
- (a) 兩輛纜車車廂均已發出相應的「預備」指令；
  - (b) 兩輛纜車車廂均已發出「關門」信號；以及
  - (c) 控制室內的控制台已發出相應的「預備」指令。
- 12.6 只有在纜車完全停定後才可改變行駛方向。
- 12.7 須設置纜車位置顯示器，以顯示纜車的位置(單位：米)，並顯示在拖纜或牽引鼓的導向纜轆上的計算裝置所發出的信號。此外，亦須顯示所有車站和交匯點的位置。如在不同位置設有兩個纜車位置顯示器，則須使各顯示器同步。纜車位置顯示器須能自動校正所顯示的位置，以便在纜車

到達終站時，顯示為開始位置。

- 12.8 在控制室須有顯示器監察以下情況：
- (a) 所有驅動器（即主驅動器或輔助驅動器）的狀況；
  - (b) 纜車位置；
  - (c) 制動器的狀況；以及
  - (d) 制動瓦的磨損情況（除非已妥善進行定期維修檢查以避免制動瓦的磨損超逾其更換值）。
- 12.9 山頂纜車須設有尾端掣和緩衝器。尾端掣須能使纜車自動停頓，並改變行駛方向。
- 12.10 纜車在進入終站前須逐漸減速。須由入站減速電路控制減速情況。
- 12.11 可以遙遠操控的山頂纜車須設有兩個獨立的入站監察系統。
- 12.12 當纜車行駛向尾端掣時，其速度未能減低至容許的速度 0.6 米 / 秒或以下，則入站監察系統須啟動安全電路，降低纜車的速度或使其停頓。
- 12.13 入站監察電路啟動後，緊急制動器須使纜車在緩衝器前完全停止。
- 12.14 最少其中一個入站監察系統的速度感應裝置須由牽引鼓或導向纜轆直接驅動。必須持續監察速度感應裝置的輸出信號。

- 12.15 在尾端掣後須設置能啟動緊急制動器的附加安全裝置。
- 12.16 控制室須設有發聲信號，以顯示纜車進入終站。
- 12.17 如安全或控制電路出現任何故障，纜車必須自動停下。在故障修妥前，不得重新啟動纜車。控制室須清楚顯示任何安全電路的運作，以提供有關故障類別及位置的資料。
- 12.18 橋式線路
- (a) 如因控制電路運作欠佳或失靈而引致故障，則在某些情況下，可容許使用橋式線路繞過電路部件的故障部分。此類裝置須有正確設計，並在設計文件中清楚說明其功能。不過，這類電路只限於由有關的負責人員使用，而在任何情況下均不得違背安全原則。
  - (b) 只有用鎖匙掣才可啟動橋式線路。
  - (c) 在使用橋式線路時，纜車運行速度不得超過 1.5 米 / 秒。

## 第13部 遙遠監察系統

- 13.1 必須安裝遙遠監察系統，以監察拖纜是否沿適當位置導引，以及檢查信號電纜是否完整。
- 13.2 傳送與山頂纜車安全有關信息的軌道旁信號電纜須由監察電路監察。
- 13.3 如監察電路受到干擾、與其他監察電路發生短路或接地，則山頂纜車須停駛。
- 13.4 監察電路與地之間以及電路與電路之間的電壓不得超過 25 伏特 ( AC ) 或 60 伏特 ( DC )。
- 13.5 當拖纜的接地電阻下降至低於 500 歐姆時，監察電路須制停纜車。
- 13.6 只要不以任何不允許的方式損害安全，第 13.5 節所述纜車的制停可最多延遲 0.5 秒啟動，以避免錯誤停駛。
- 13.7 即使在最不利的天氣條件下，在使用 500 伏特測試電壓進行測量時，受監測的拖纜對地的絕緣電阻須至少為 10 000 歐姆。

## 第14部 通訊系統

- 14.1 須設置通訊系統，供纜車車廂駕駛倉內的司機和控制室內的值勤技術員通訊之用。當主要供電系統發生故障、使用任何制動器或安全電路啟動時，通訊系統須繼續運作。
- 14.2 纜車車廂須設置廣播系統，並確保在纜車車廂內的任何位置均能聽到廣播。如纜車在正常停車地點之間停頓，須透過廣播系統通知乘客，指導乘客須採取的行動。
- 14.3 如運輸工具上沒有服務員，須設置通話系統，供乘客與司機或控制室內的值勤技術員作通訊之用。

## 第15部 纜車車廂

15.1 纜車車廂結構和載重部件的設計計算方法須使用有限元方法計算和核實，在分析中須考慮在操作過程中所有預計的靜態和動態力，包括：

- (a) 纜車車廂本身的重量加上其負荷；
- (b) 操作過程中的風力；
- (c) 乘客上落車時的衝力；
- (d) 制動器的制動力；
- (e) 碰撞緩衝器產生的力；以及
- (f) 軌道的橫向力。

15.2 纜車車廂的所有結構部件須容易接近，以便進行檢查及維修。所有內部及外部表面須予以保護，以防止腐蝕。

15.3 纜車車廂的外殼須有下列設施，以確保乘客安全：

- (a) 纜車車廂的車廂如設有企位，須設置車身旁板，其高度最高為座位表面以上 0.4 米或地板以上 1.1 米。纜車車廂內和門口附近不應有鋒利邊緣和尖銳的突出部分。車身旁板須用金屬或纖維強化塑膠製造；
- (b) 密閉的纜車車廂須透過可以開關的窗門或機械通風設備提供足夠的通風。窗門須用安全玻璃或安全塑膠製造；
- (c) 車門必須用鎖固定。電動門在關門最後 150 毫米內，關閉力不得高於 150 牛頓。門的邊緣須墊上軟物料。須設置特殊裝置供乘客在緊急情況下開啟車門；

- (d) 除非纜車車門已牢固關閉，否則不得驅動山頂纜車以運載乘客；
- (e) 須設置緊急逃生門(其位置不可在正常門口的那一邊)，以便在纜車車廂 / 系統發生故障時，有足夠的逃生途徑可以讓乘客直接從纜車車廂逃至軌道上；以及
- (f) 須在纜車車廂兩端設置獨立的司機駕駛艙。

15.4 纜車車廂須有編號或標籤，以資識別。須在所有纜車車廂內清楚展示每輛纜車車廂的最高載客量和額定載量(單位：千克)。

15.5 須根據以下方法計算載客量：

(a) 座位乘客：

座位闊度：0.4 米

座位間距：0.7 米

(b) 企位乘客：

每名站立乘客所佔的地面面積為 0.25 平方米。

15.6 設有企位的纜車車廂須設置足夠的扶手等設施。沒有服務員的纜車車廂須設有顯示超重的裝置，該裝置須與啟動裝置聯鎖。

15.7 如纜車座位所設置的位置有可能會令佔用該座位乘客的安全受到威脅，則須向署長提交安全評估，以證明已經考慮有效的安全措施，以提供足夠保護。

- 15.8 纜車車廂須設有獨立的軌道制動系統，能把纜車車廂制停及保持在軌道上的任何位置。該系統須在出現下列情況時自動啟動：
- (a) 拖纜折斷；
  - (b) 拖纜過度鬆弛，即拖纜的牽引力低於 5 千牛頓；或
  - (c) 纜車超出最高容許速度 25%。
- 15.9 纜車車廂的所有金屬部件均須進行等電位接駁，並須有效接地。纜車車廂只可使用低壓電器。
- 15.10 如纜車有兩個車廂，該兩個車廂須用雙重扣緊裝置連接，每個扣緊裝置的安全系數最少為 6。每個車廂須各自設有緊急軌道制動器。
- 15.11 纜車司機須能在纜車車廂上的控制台啟動軌道制動器。
- 15.12 須能在纜車車廂內控制行駛方向及速度。制停指示須凌駕前進指示。
- 15.13 纜車車廂須裝設內部照明裝置及大燈。
- 15.14 纜車車廂的地板須使用防滑物料。
- 15.15 纜車車廂控制台上的所有開關、控制器、儀錶和燈須有清楚說明其功能的中英文標記。
- 15.16 每道車門相對於月台的上落車位置，其水平高度在設計上必須方便長者/輪椅乘客於上落時盡量不受阻礙。

- 15.17 可供輪椅上落的纜車車廂須提供最少 800 毫米闊的通道，並須設有至少一個可承受最少 1 000 牛頓強度的穩固點。

## 第16部 軌道

- 16.1 軌道(包括路軌、道岔、枕木、基座及任何橋樑)的設計、建造及維修須能令其在最大負載和緊急制動情況下吸收來自纜車車廂的任何力,而不致產生不適當的偏離或永久變形。
- 16.2 每次使用纜車車廂的軌道制動器後,須由有經驗的人員詳細檢查軌道,尤其是在軌道制動器施力點兩邊 50 米範圍內的軌道。
- 16.3 無論何時,軌道須沒有碎屑、泥土和石塊,使纜車行駛時暢通無阻,並且不會阻塞軌道沿線的自然排水。
- 16.4 軌道弧度的半徑須盡量大。軌道須盡量鋪直,傾斜角度須盡量保持平均。
- 16.5 基於整段行駛路程中的安全及舒適的考慮,軌道的斜度須使車廂地面的傾斜度相對於水平方向的最大變化不超過 $\pm 0.20$  弧度。
- 16.6 須盡量保護軌道,以防未經授權人士接近。
- 16.7 須沿整段軌道設置行人通道。如不可行,則須提供妥善方法,讓乘客可緊急撤離纜車車廂。
- 16.8 最好在軌道兩端設置檢查坑,讓維修人員可站立於坑中進行工作。為保護在坑內工作的人員,須設置以下安全裝置:
- (a) 坑內須設有緊急停車掣,以啟動正常制動器或緊急制動器以停止纜車;或

- (b) 纜車車廂的控制台須設有主開關，該開關在進行維修工程時須鎖上，並由在坑內工作人員保管開關鎖匙。

## 第17部 尾端緩衝器

- 17.1 尾端緩衝器與使用緊急制動器位置之間的距離須等於緊急制動器的制動距離。
- 17.2 尾端緩衝器的能力在設計上須能夠吸收纜車車廂在載重情況下的動能。在計算上述動能及第 17.1 節所述的制動距離時，須使用第 12.12 節所述的 0.6 米 / 秒或以上的容許速度。

## 第18部 車站

- 18.1 驅動及控制設備須安裝於設計作機房的房間內。其中一個終站須包括一個工場和貯物室。建築結構及設施須依照《建築物條例》(第 123 章)的規定建造。終站大樓的設計須考慮所有加於其上的力，包括拖纜拉力和第 3.3 節所述的地震荷載。須提供符合 EN 62305(所有部分)或其他同等國際標準規定的避雷裝置。
- 18.2 車站的設計及規劃須確保在乘客最多的時候，入口及出口能保持暢通。乘客的流動須盡可能暢通無阻。須因應一般的乘客流量為候車乘客提供足夠的有遮蓋地方。
- 18.3 車站登車月台的闊度最少須較纜車車廂車身闊 1 米。不過，如車站有工作人員控制乘客的流動，且有額外的候車範圍，則登車月台的闊度可適當減少。即使中途站的乘客不多，月台的最小闊度須為 1.2 米。
- 18.4 月台邊緣與纜車車廂門口之間的空隙最好不超過 50 毫米。
- 18.5 不得讓乘客進入安裝了機器或操作設備的任何地方，只可讓乘客進入登車和下車的範圍。
- 18.6 中文及英文乘客公告(可使用圖形標誌)必須在顯眼位置展示。車站出入口的位置也須清楚標明。
- 18.7 公眾地方、機房、控制室和維修範圍須提供足夠的照明，包括應急照明。
- 18.8 妥善終站管理(特別是良好的內務管理)、有效控制乘客、保

持出入口暢通無阻、消防和煙霧控制、疏散控制等，都是十分重要的。須遵從消防處處長要求的任何有關山頂纜車的消防規定。

## 附錄 I

1. ANSI B77.2-2014: American National Standard for Funiculars – Safety Requirements, Clause 2.1.4.1.1 - Factor of safety and Annex A Clause A1.2.1 - Wire rope
2. EN 12385-8:2002 Steel wire ropes - Safety - Part 8: Stranded hauling and carrying-hauling ropes for cableway installations designed to carry persons.
3. EN 12927:2004 (all parts) - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons – Ropes.
4. EN 12929-1:2015 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - General requirements - Part 1: Requirements for all installations.
5. EN 12930:2015 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons – Calculations.
6. EN 13107:2015 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Civil engineering works.
7. EN 13223:2015 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Drive systems and other mechanical equipment.
8. EN 13243:2015 - Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Electrical equipment other than for drive systems.
9. EN 13796-1:2017 – Safety requirements for cableway installations designed to carry persons - Carriers. Part 1: Grips, carrier trucks, on-board brakes, cabins, chairs, carriages, maintenance carriers, tow-hangers.
10. EN 1838:2013 – Lighting applications – Emergency lighting.

11. EN 62305:2011 – Protection against lightning.
12. Society of Light and Lighting of the Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE) – Code for Lighting.