

覆蓋層工程

覆蓋層指增建於建築物外牆的面層或建築裝飾，例如鋁或金屬覆蓋層、磨光的花崗石板或石灰石板覆蓋層、大理石面層以及其他相類同的覆蓋層。覆蓋層應符合《建築物（建造）規例》第 39 條有關建築物料類型、嵌固件、強度以及耐久性所規定的要求。

2. 覆蓋層應在水平及垂直方向均設置足夠及永久性的靈活接縫，以便覆蓋層能抵受其本身和建築結構的差異位移。外部的錨件、樁釘及嵌固件應由不銹鋼或其他抗銹蝕物料製成。所有用於扣緊覆蓋層板的金屬樁釘及嵌固件必須是適當及耐久，並能充分抵抗銹蝕。請參閱下文第 8 至 14 段有關錨件及覆蓋層板的測試。

呈交覆蓋層圖則

3. 如要把覆蓋層固定於建築物外任何部分，應在呈交建築事務監督審批的一般建築圖則中顯示覆蓋層位置及使用物料的資料。如將安裝的覆蓋層高於毗鄰地面或毗鄰樓面 6 米，除於建築圖則外，在呈交建築事務監督審批的結構圖上亦應同時顯示覆蓋層的細節，如厚度、強度、耐久性、覆蓋層類型、嵌固件物料以及支撐次序等。如未能提交上述資料，可導致批准有關圖則或同意展開有關工程的事宜遭到阻延或拒絕。此外，只用沙漿／水泥底層及／或環氧樹脂黏結將不獲考慮為適當及永久固定石料覆蓋層的方法。

4. 呈交建築事務監督審批的覆蓋層結構圖則須包括下列細節：

- (a) 結構構架及結構構件的細節，但應除卻不必要的製造商施工裝配詳圖；
- (b) 包括顯示伸縮縫位置的立面圖；
- (c) 錨件和支撐的細節；

- (d) 設計採用的標準和作業守則；
- (e) 結構鋼、鋁合金、花崗石／大理石和錨件的材料規格；
- (f) 焊接、鍍鋅和抵抗雙金屬效應措施的工作質量規格；
及
- (g) 結構計算資料，在合適的情況下，應包括母結構的設計檢查；擬建覆蓋層系統的結構適合性和穩定性的分析；花崗石／大理石、鋁或金屬覆蓋層的構件設計；
主要支承荷載構件的撓度檢查。

專責註冊結構工程師

5. 鑑於覆蓋層工程的專門性，可能需要委任一名專責註冊結構工程師以執行設計及監督工程。在此情況下，呈交圖則以待審批時，須一併附上指明表格 BA4 及 BA5，表明委任專責註冊結構工程師及其所負責的工作範圍。根據《建築物（管理）規例》第 25(3)條列明，專責註冊結構工程師須於竣工時證明其監督的工程符合規定。
6. 專責註冊結構工程師在呈交覆蓋層工程的結構細節時，亦須同時呈交就擬建工程對母結構的影響所擬備的評估報告。此評估報告亦須附有一份由負責整個項目的註冊結構工程師所簽發的聲明，以確定他／她充分知悉連接細節及覆蓋層工程對母結構的影響。
7. 就覆蓋層工程而獲委任的專責註冊結構工程師須負責監督覆蓋層工程的建造，包括任何在母結構上的預埋錨固件安裝，例如錨定板、現場埋置件及貫穿螺栓等，但那些在他／她獲委任前已安裝在母結構的預埋錨固件，則不包括在內。如有已安裝預埋錨固件的情況，項目註冊結構工程師須在呈交圖則予建築事務監督審批的上蓋結構圖則中，指明該些預先安裝部分的結構細節和布置圖，其後並負責監督該些部分的安裝。當設計覆蓋工程時，專責註冊結構工程師應參照有關預先安裝的連接詳圖；如要應用不同的連接細節，須與項目註冊結構工程師緊密合作，作出必需的修改。

錨件和覆蓋層板的測試

錨件

8. 如將安裝的覆蓋層高於毗鄰地面 6 米，必須就每一種類及尺寸的鑽入錨件選取具代表性的數量進行現場強度測試，以核實已安裝的錨件的表現及其工作質量。上述測試應在註冊結構工程師或認可人士指導下進行。

9. 每一代表錨件均須進行拔拉測試，以證明其拔拉承載力不少於錨件製造商所建議的抗拉能力的 1.5 倍。如錨件於測試過程中沒有呈現分離、塑性變形或不良反應的跡象，即應視錨件的表現令人滿意。

石料覆蓋層板

10. 石料覆蓋層是一種天然材料。不同種類及等級的石料可能會有截然不同的機械特性、物理特性及化學特性。因此，必須為石料覆蓋層板進行測試以核實其設計上採用的特徵強度，同時此測試亦會成為建造中品質保證的一部分。負責有關覆蓋層工程的註冊結構工程師及註冊承建商，須委派在註冊結構工程師工作班子下的一名 T3 級別適任技術人員和在註冊承建商工作班子下的一名 T1 級別適任技術人員進行檢測，確保送到工地的石板沒有任何有害或潛在不穩的因素，例如出現黏土狀礦物、鐵礦物或裂痕等。

11. 當要使用石料覆蓋層時，必須對每一種類的石料進行以下測試，並把測試結果與附錄 B 的驗收準則比對：

- (a) 規格石板的抗彎強度測試，有關測試應符合美國材料及測試學會標準 (ASTM) C880 — Standard Test Method for Flexural Strength of Dimension Stone，或 BS EN12372 — Natural Stone Test Methods, Determination of Flexural Strength under Concentrated Load，或其他適當的相等標準；及
- (b) 單獨石料錨固件的強度測試，此測試應符合美國材料及測試學會標準 (ASTM) C1354 — Standard Test Method for Strength of Individual Stone Anchorages in Dimension Stone 或其他適當的相等標準。

12. 因石灰石很容易受酸雨侵蝕，當用作外覆蓋層材料時有可能迅速變壞，因此，除了要進行上文第 11 段所規定的測試外，石灰石覆蓋層亦應進行老化強度測試來模擬因極端溫度變化及極端含水量變化對石灰石覆蓋層的風化影響，並證明其剩餘抗彎及錨固承載力均不少於第 11 段提及的標準測試的 80%。老化強度測試目的在於模擬石灰石板於完全飽和及回復至最乾燥時的情況，以及模擬在石灰石板使用周期中會受到的關鍵性溫度變化。有關老化強度測試的詳情，請參閱附錄 B 的 B 部分“石灰石板老化強度測試的步驟”。

13. 在送往地盤的每批石料中，應以隨機抽樣方式為第 11(a)、11(b)及 12 段所提及的每個測試抽取最少 5 份測試樣本。

14. 上述測試須由與石覆蓋層供應商無關的獨立測試機構進行或在這些測試機構的指導及監督下進行。測試結果應由測試機構核證，並須由認可人士／註冊結構工程師認可和確定符合設計上採用的要求特徵強度。有關的測試報告，須在申請佔用許可證前呈交予建築事務監督。

設計及建造標準

15. 附錄 A 列明覆蓋層工程設計及建造的通用標準，這些標準已獲建築事務監督所接受。

關乎覆蓋層的小型工程

16. 在小型工程監管制度下，關乎現有樓宇覆蓋層的某些工程已被指定為小型工程，可根據簡化規定進行，以替代須事先獲得建築事務監督批准及同意的做法。有關小型工程項目的一覽表及簡化規定，可分別參考《建築物（小型工程）規例》附表 1 及《認可人士、註冊結構工程師及註冊岩土工程師作業備考》APP-147。



建築事務監督區載佳

檔 號： BD GP/BREG/C/6(IV)

本作業備考前稱《認可人士及註冊結構工程師作業備考》59

初 版： 1979 年 5 月

上次修訂版： 2010 年 12 月

本 修 訂 版： 2012 年 10 月（助理署長／拓展 2）

（修改第 10 至 14 段和附錄 A；加入附錄 B）

附錄 A

(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)

建築事務監督所接受的 覆蓋層工程設計及建造通用標準

參考標準

本附錄所列的標準只就覆蓋層工程的設計及建造提供參考。
請注意：

- (a) 所列出的標準並非詳盡無遺；
- (b) 雖然不同國家的標準及作業守則在主要方面有相類似之處，但不應視之為完全相等；
- (c) 應在整項設計上貫徹地採用同一設計標準；及
- (d) 如設計標準與建築物規例有抵觸時，應以建築物規例作為依歸。

A. 物料及工程質量

物料及 工程質量	標準	標題
鋼	香港的作業守則	2011 年鋼結構作業守則
鋁	BS 1161:1977(1991)	Specification for aluminium alloy sections for structural purposes
	BS 1470:1987	Specification for wrought aluminium and aluminium alloys for general engineering purposes: plate, sheet and strip

不 銹 鋼	BS 1473:1972(2002)	Specification for wrought aluminium and aluminium alloys for general engineering purpose – rivet, bolt and screw stock
	BS 1474:1987	Specification for wrought aluminium and aluminium alloys for general engineering purposes: bars, extruded round tubes and sections
	BS 3571:Part 1:1985	Specification for MIG welding of aluminium and aluminium alloys
	BS 8118-2:1991	Structural use of aluminium – Specification for materials, workmanship and protection
	BS 1449:Part 2:1983	Specification for stainless and heat-resisting steel plate, sheet and strip
密 封 劑	BS 6105:1981	Specification for corrosion-resistant stainless steel fasteners
	BS 7475:1991	Specification for fusion welding of austenitic stainless steels
	BS 6213:2000	Selection of construction sealants. Guide

B. 設計及參考

設計	標準 / 參考	標題
鋼	香港的作業守則	2011 年鋼結構作業守則
鋁	CP 118:1969	The structural use of aluminium
	BS 8118-1:1991	Structural use of aluminium – Code of

天然石	BS 8298:1994 參考	practice for design Code of practice for design and installation of natural stone cladding & lining 由英國巴斯大學的窗戶及覆蓋層科技中心 (Centre for Window and Cladding Technology University of Bath)發表的 “Guide to the Selection & Testing of Stone Panels for External Use” (1997)
-----	------------------------	---

C. 測試

測試	標準	標題
密封劑	BS 3712: Part 1:1991(1996) Part 2:1973(2000) Part 3:1974(2000) Part 4:1991(1996)	Building and construction sealants: Methods of test for homogeneity, relative density and penetration Methods of test for seepage, staining, shrinkage, shelf life and paintability Methods of test for application life, skinning properties and tack-free time Method of test for adhesion in peel
錨件	BS 5080: Part 1:1993 Part 2:1986(1993)	Structural fixings in concrete and masonry: Method of test for tensile loading Method for determination of resistance to loading in shear

(2012 年 10 月)

(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)

石料覆蓋層板

A. 石料覆蓋層板測試的驗收準則

1. 根據《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第11段所進行測試的結果如符合以下要求，方被視為可予接受：

- (a) 特徵抗彎強度大於設計容許抗彎強度的3倍；
- (b) 平均抗彎強度大於設計容許抗彎強度乘以抗彎安全系數(FSF)所得的數值；
- (c) 特徵錨固強度大於設計容許錨固強度的4.2倍；及
- (d) 平均錨固強度大於設計容許錨固強度乘以錨固安全系數(ASF)所得的數值。

2. 可根據下列方法為上文第1段提出的參數取值：

(a) 特徵強度 = 平均強度 - $K \times \sigma$

其中：

K 是可接受指標，對於不少於5件測試樣本而言，可接受指標得定為3.41（在測試樣本數量較多的情況下，亦可使用相應的可接受性指標）

σ 是標準偏差

- (b) 抗彎安全系數 (FSF) 及錨固安全系數 (ASF) 可以下列算式計算出來：

$$FSF = VF \times DF$$

$$ASF = FSF \times 1.4$$

其中 VF 及 DF 為從下表所得的變異指數及耐久性指數：

變異系數	變異指數 (VF)		
	花崗石	石灰石	大理石
0% - 5%	2.0	3.0	2.5
5% - 10%	2.5	3.5	3.0
10% - 20%	3.0	4.0	3.5
20%以上	3.5	4.5	4.0

佔初始抗彎強度的百分比	耐久性指數 (DF)
100%	1.0
95% - 75%	1.2
75% - 60%	1.5
少於 60%	1.8

在缺乏證明資料下，變異系數應定為 10%至 20%，而佔初始抗彎強度的百分比的取值如下：(a)如為石灰石及大理石，應定為少於 60%；(b)如為花崗石，應定為 75%至 60%。各類石板根據此原則計算出來的 FSF 及 ASF 值總結如下：

	FSF 值	ASF 值
花崗石	$3.0 \times 1.5 = 4.5$	$4.5 \times 1.4 = 6.3$
石灰石	$4.0 \times 1.8 = 7.2$	$7.2 \times 1.4 = 10.08$
大理石	$3.5 \times 1.8 = 6.3$	$6.3 \times 1.4 = 8.82$

B. 石灰石板老化強度測試的步驟

3. 石灰石板老化強度測試，可根據下列步驟進行，但用以評定抗彎安全系數(FSF)及錨固安全系數(ASF)的估初始抗彎強度百分比的取值，須少於60%。

(i) 50次冷熱循環的人造老化程序：

將測試樣本置於攝氏77度(±2度)的焗爐內烘乾4小時，然後取出測試樣本並置於攝氏0度(±2度)的冷凍箱內冷卻4小時。重複以上冷熱循環程序50次，然後檢查測試樣本，並記錄任何損毀情況。

(ii) 50次乾濕循環的人造老化程序：

將測試樣本置於攝氏23度(±2度)的清水浸泡4小時，然後從水箱取出測試樣本並置於攝氏23度(±2°C度)的環境風乾(或以焗爐烘乾)4小時。重複以上乾濕循環程序50次，然後檢查測試樣本，並記錄任何損毀情況。

(iii) 進行強度測試

測試樣本完成50次的冷熱循環及乾濕循環的人造老化程序後，須進行強度測試以證明測試樣本的剩餘強度仍然符合《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第12段的要求。

4. 負責覆蓋層的註冊結構工程師亦可提出其他測試程序，但必須在開始測試前已得到建築事務監督的許可。

(2012年10月)