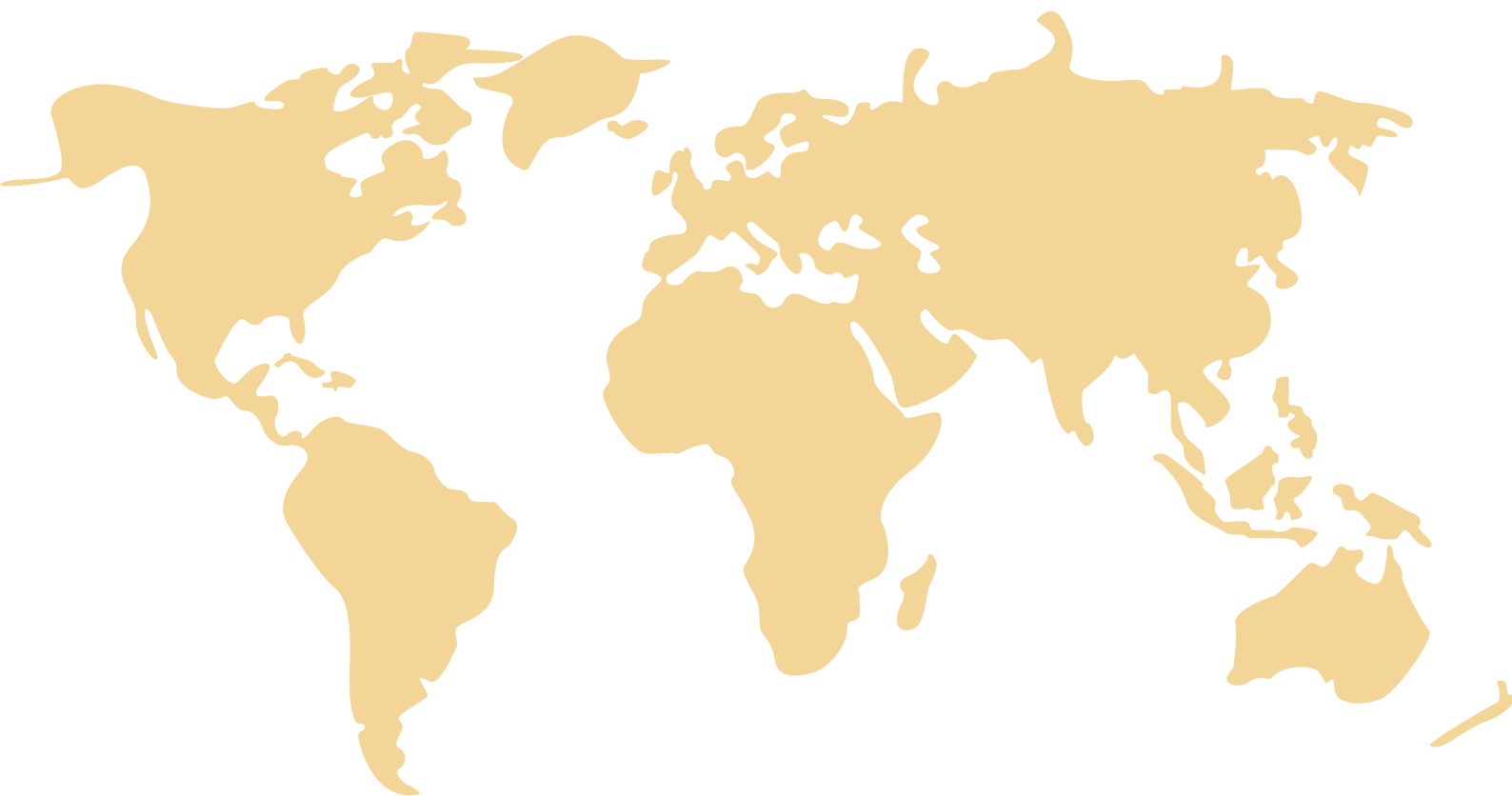


建築物石材乾式安裝施工規範



台北市石材商業同業公會

Taipei Chamber of Commerce of Stone Association

台北市石材商業同業公會
建築物石材乾式安裝施工規範
目錄

1. 通則.....	1
1.1 本章概要.....	1
1.2 工作範圍.....	1
1.3 名詞與定義.....	1
1.4 資料送審.....	2
1.4.1 施工計畫書.....	2
1.4.2 結構計算書.....	2
1.4.3 施工圖.....	3
1.4.4 廠商資料(若為進口材料請加註國別).....	3
1.4.5 樣品.....	3
1.5 品質保證.....	4
1.6 運送、儲存及處理.....	4
1.6.1 製品於製造廠內之儲存.....	4
1.6.2 出貨.....	5
1.6.3 搬運起重.....	5
1.6.4 製品於工地之儲存.....	5
2.材料.....	5
2.1 石材.....	5
2.1.1 外牆石材品質應符合 CNS14448 之規定。.....	5
2.1.2 花崗岩石材物理性質規定.....	6
2.1.3 石材表面處理.....	6
2.1.4 石材加工容許誤差.....	6
2.1.5 石材厚度及面積.....	6
2.1.6 石材插梢孔開孔規定.....	6
2.1.7 石材背擴孔開孔規定.....	6
2.2 金屬支撐系統.....	7
2.2.1 金屬構架系統.....	7
2.2.2 固定繫件.....	8
2.2.3 錨碇螺栓.....	8
2.2.4 插梢鋼棒.....	9
2.3 防水填縫材料.....	9
3.施工.....	9
3.1 準備工作.....	9
3.2 乾式工法.....	10
3.3 檢驗.....	11
3.4 檢核.....	12
表一主要檢核項目表.....	12
3.5 清理.....	14

發行日期	台北市石材商業同業公會		版本
114 年 03 月 31 日	建築物石材乾式安裝施工規範		V2.0
文件修訂履歷表			
版次	修訂頁次	修訂日期	
V1.0		113.06.07	
V2.0		114.03.31	

1. 通則

1.1 本章概要

參考臺北市政府「建築物乾掛式貼著飾面材外牆飾材竣工報告書(申報竣工勘驗檢附)」要求現場施工過程均符合工程會訂定之施工規範外，另有下列建築物石材乾式工法之材料、施工及檢驗等規定外須符合下列三項：

- 一、符合建築工程施工規範第 09751 章金屬構架花崗石牆面之錨栓。
- 二、符合建築物外牆錨栓混凝土結構設計規範規定 1.3.8 及 1.3.9 相關規範。
- 三、後置式錨栓和預埋式錨栓，依據 ACI355.2 之規定設置，而外牆未能符合開裂混凝土之使用限制時，僅可使用於未開裂混凝土之區域。

1.2 工作範圍

1.2.1 依據契約及設計圖說之規定，安裝在鋼筋混凝土結構體及金屬構架之牆壁的乾式石材工程。

1.2.2 與牆壁飾材相關之建築工程依建築工程之相關規定或規範辦理。

1.2.3 為完成本章節所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其完成後之清理工作亦屬之。

說明：

1.1 說明本規範之適用範圍。

1.適用工程：

本規範適用於建築物牆壁乾式石材安裝工程，故牆壁濕式石材工程不包含在本規範範圍內。

2.牆壁乾式石材工法定義牆壁乾式石材工程是一種背面不使用背填沙漿，而是採用金屬支撐系統(組件、固定繫件、錨碇螺栓、插梢鋼棒及其他金屬零件)將石材固定於結構體外部的一種工法。

1.3 名詞與定義

(1)金屬構架系統：

為牆壁乾式石材工程背面所需之附屬結構系統之統稱。

(2)固定繫件：

連結石材板片與錨碇螺栓之連接零件。

(3)錨碇螺栓：

固定於結構壁體中，連接結構體與固定繫件之零件。

(4)插梢鋼棒：

插梢工法中接合石材板片與固定繫件之零件。

(5)背擴孔繫件：

背擴孔工法中接合石材板片與固定繫件之零件。

說明：

本節係針對本規範牆壁乾式石材工程背面安裝所需之附屬結構系統等相關名詞進行定義。

(1)金屬構架系統。

為牆壁乾式石材工程背面所採用的附屬結構系統之統稱，石材背面的金屬零件基本會有固定繫件、錨碇螺栓、插梢鋼棒以及為了符合設計需求所使用的組件（俗稱角鐵），為了符合建築設計需求及考量，當石材無法只使用固定繫件連結錨碇螺栓進行吊掛時，所組立的金屬構架系統組件，進行石材板片的吊掛。

(2)固定繫件。固定繫件為金屬支撐系統的其中一部份，主要作用為連結石材板片與錨碇螺栓。

(3)錨碇螺栓。錨碇螺栓為金屬支撐系統的其中一部份，固定於結構壁體中，為連接結構體與固定繫件之零件（連接結構體與組件）。

(4)插梢鋼棒。插梢工法中接合石材板片與固定繫件之零件，其主要使用 AB 膠進行石材板片與固定繫件之接合。

(5)背擴孔繫件。背擴孔工法中接合石材板片與固定繫件之零件。

1.4 資料送審

1.4.1 施工計畫書

(1)施工計畫書應於施工前提送。

(2)施工計畫書應包括以下內容：

A.工程計畫。

B.搬運、起重計畫。

C.放樣計畫。

D.使用構材與構材安裝方法。

E.養護、清潔計畫。

F.檢查計畫。

G.安全措施。

1.4.2 結構計算書

石材工程於施工前應提送結構計算書，其內容至少應包含下列各項結構安全之檢討：

(1)石材元件本身對於自重的承載力、風壓力作用及地震力作用。

(2)金屬支撐系統之組件、固定繫件及錨碇螺栓結構對於石材自重的承載力、風壓力作用及地震力作用。

(3)錨碇螺栓結構之安全係數規定，應依內政部營建署頒布之混凝土結構設計規範第十七章混凝土結構用錨栓之規定，進行錨碇螺栓結構計算。

(4) 後置式錨栓和預埋式錨栓，依據 ACI355.2 之規定設置，外牆未能符合開裂混凝土之使用限制時，僅可使用於未開裂混凝土之區域。

說明：

- 1.結構計算書包含之內容應為石材本身可承受之應力、組件結構、固定繫件結構及錨碇螺栓結構等各項金屬支撐系統零件之石材自重、風壓力作用及地震力作用計算。
- 2.本節所規範之自重為計算自重，須考慮所用材料因具吸濕、吸水特性而增加重量之可能性。
- 3.本節所規範之風壓力作用是結構計算所採用之風壓力值應符合建築技術規則中之局部構件及外部裝飾物風力計算之規定，如契約設計圖有規定風壓時，並不得小於其規定。
- 4.本節所規範之地震力作用應為結構計算所採用的地震力，須符合建築技術規則之規定，如契約設計圖有規定地震力作用時，並不得小於其規定。

1.4.3 施工圖

施工圖應於施工前提送。施工圖內容至少應包括：

- (1)全體各單元之立面圖、細部詳圖、比例圖。
- (2)基準部位、特殊部位之構造圖（剖面圖或平面圖）。
- (3)構造材料的形狀、尺度、分割圖。
- (4)確保必要性能的接頭、開口部構造。
- (5)金屬支撐構架之構造圖。
- (6)各種鐵件的組合、接合等之安裝詳細圖。
- (7)安裝至結構體上之安裝計畫圖。

說明：

本節規定施工製造圖應於製造前提送，施工製造圖應包含之內容，以提供施工人員正確的施工及安裝依據。

1.4.4 廠商資料(若為進口材料請加註國別)

提送製造廠商資料，製造廠商資料至少應包括：

- (1)材料管理(石材、金屬支撐系統)。
- (2)製造設備。
- (3)作業標準。
- (4)品質管理。

說明：

本節規定應提送製造廠商資料，製造廠商資料應包含廠商對於材料的管理、製造材料的設備、製造材料或加工材料之作業標準及對於材料的品質管理……等之規定資料。

1.4.5 樣品

提送製造廠商資料，製造廠商資料應包含，但不限於下列：

(1)石材之樣品至少應各送 300×300mm² 件，惟經業主/建築師之要求數量多於本節規定提送數量者，不在此限。

(2)本工程所使用之金屬支撐系統各 2 組或依業主/建築師之要求數量，惟經業主/建築師之要求數量多於本節規定提送數量者，不在此限。

(3)每一類型填縫料各 2 件或依業主/建築師之要求數量，惟經業主/建築師之要求數量多於本節規定提送數量者，不在此限。

說明：

1.本節規定製造廠商應提送之資料項目。

2.石材之樣品應依設計圖規定辦理，且石材材質應符合本規範 2.1 石材之規定，並應本項規定進行樣品提送。

3.金屬支承系統之樣品應依設計圖規定及本條之規定辦理，其使用之零件種類及金屬材質應符合本規範 2.2 金屬支承系統之規定，且金屬支承系統樣品應符合結構計算書要求之尺寸進行提送。

4.填縫料之樣品應依業主/建築師之要求及本規範 2.3 防水填縫材料之規定辦理提送。

5.提送之樣品為未來要使用之材料，送予業主/建築師檢討確認，是為了確認即將使用之材料品質是否在規定範圍內。

1.5 品質保證

1.5.1 本規範之製造或安裝協力廠商必須為石材相關公會會員並曾從事相關業務 2 年以上，並獲有實績者。如「工程說明書」中有規定資格條件者，並須符合其規定。

1.5.2 石材來源應確保全部工作之石材顏色及材質一致。

1.5.3 應確保金屬支撐系統使用之各項零件金屬材質一致。

說明：

1.本節規定品質保證應包含之項目。

2.本規範規定製造及安裝協力廠商必須為石材相關公會會員並曾從事相關業務 2 年以上，並獲有實績者，以確保製造及安裝協力廠商之專業經驗以維持施工之品質

3.為保證外牆石材完工後之飾材表面的種類、花紋及色調一致，石材來源應源自同一原石，以確保全部工作之石材顏色及材質一致。

4.外牆石材工程所使用之金屬支撐系統的每一件金屬製品，其金屬材質需全部一致，若不同金屬材質之零件於長期搭接之狀況下，容易產生電位差，並造成金屬支撐系統快速鏽蝕，而影響外牆石材的安全性。

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 製品於製造廠內之儲存

(1)應確實預防可預想到的外力，並使用適切方法儲存以避免污損。

(2)製品須妥善整理儲存，以利出廠。

說明：

- 1.本節係規定製品於製造廠內之儲存注意事項。
- 2.製造廠商應將製品妥善保存，並預先將所有造成製品損害之可能原因排除或用適當之方式進行妥善整理及保存，以維持製品應有之狀態。

1.6.2 出貨

- (1)出貨時須再度確認檢查標示、製品代號、數量，並察看有無污損。
- (2)石材製品在出貨前應視實際需要施以適當之表面保護。
- (3)出貨時的網包方式應考慮輸送、現場裝卸、吊裝移動及儲存之便利性。
- (4)出貨時須依有關交通運輸法令規定辦理並採用無害製品之方式。

說明：

- 1.本節係規定材料出廠時應注意之事項。
- 2.廠商安排製品出貨前應再次確認並檢查製品的標示、製品代號、數量，並察看製品是否有污損之情況，確認無誤後，視實際之需求，於製品表面設置適當的保護措施，以確保製品運送中無損壞之疑慮。
- 3.由於石材製品之大小及重量關係，在出廠時所進行的網包作業中，應考慮製品於製造廠運送至施工現場之間的運輸方式，其是否有違反相關交通運輸法令規定之事項，以及應考慮製品運送到施工現場後之裝卸、吊裝移動及儲存作業，是否會造成施工現場儲存製品不便利，以防妨礙施工現場的施工環境。

1.6.3 搬運起重

在搬運、吊裝構材時，應採用不污損構材之方法處理。

1.6.4 製品於工地之儲存

儲存構材時，應避免構材損傷或因受日光直射及雨水等引起之變質。

說明：

- 1.本節係規定構材之搬運起重及工地儲存時應注意之事項。
- 2.構材運送至施工現場後，於搬運及吊裝構材時，施工現場應注意所使用之器具是否會造成構材之污損及毀壞。
- 3.構材於施工現場進行儲存時，應注意存放之地點是否可以避免日光照射及雨水，如構材存放之地點於戶外，應對於裸露之處進行覆蓋保護，以避免構材污損或損傷。

2.材料

2.1 石材

石材外牆乾式石材工程所使用之石材種類，應選用花崗岩，惟經相關實驗認證其品質及強度安全無虞及符合結構計算之材質，不在此限。

2.1.1 外牆石材品質應符合 CNS14448 之規定。

說明：

2.說明本規範使用之材料相關規定。

2.1 石材

1.外牆乾式石材工程所使用之石材種類，除特定規定外，以使用花崗岩為宜，或經相關實驗認證其品質及強度安全無虞之材質者亦可選用。

2.1.2 花崗岩石材物理性質規定

應符合結構計算之要求。

2.1.3 石材表面處理

表面加工處理之種類及程度，應依照設計圖所示為之。

2.1.4 石材加工容許誤差

石材之加工容許誤差範圍如下：

- (1) 插梢鑽孔直徑 $\pm 2\text{mm}$ ；背扣孔鑽孔直徑 $+0.4\text{ mm} \sim -0.2\text{ mm}$
- (2) 插梢鑽孔位置 $\pm 2\text{mm}$ ；背扣孔鑽孔位置 $\pm 2\text{mm}$
- (3) 插梢鑽孔深度 $\pm 2\text{mm}$ ；背扣孔鑽孔深度 $+1\text{ mm} \sim -0.2\text{ mm}$
- (4) 石板寬度 $\pm 1\text{mm}$ (1m 以內)
- (5) 石板高度 $\pm 1\text{mm}$ (1m 以內)
- (6) 石板厚度 $\pm 2\text{mm}$
- (7) 石板對角線 $\pm 1.0\text{mm}$
- (8) 翹曲度 $\pm 1.0\text{mm}$ (1m 以內)

2.1.5 石材厚度及面積

(1) 石材厚度與面積應經結構計算或相關實驗驗證，證明其強度安全無虞者。

2.1.6 石材插梢孔開孔規定

- (1) 插梢孔的孔位距離石材邊緣不應小於 50mm，且孔位距離石材邊緣不應大於板片寬度或高度的 25%。
- (2) 當板塊厚度較厚或板塊規格受限制時，應根據結構計算確定插梢的安裝位置。
- (3) 插梢的孔位需在石板厚度之正中間，插梢的孔位深度應為 20mm~30mm。
- (4) 上述開孔相關限制若經結構計算證明其強度安全無虞者，不在此限。

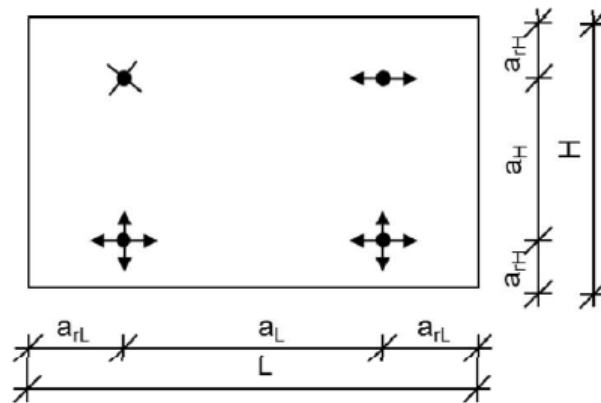
2.1.7 石材背擴孔開孔規定

- (1) 背擴孔的孔位距離石材邊緣不應小於 50mm，且孔位距離石材邊緣不應大於板片寬度或高度的 25%。
- (2) 背擴孔之間距不應小於 8 倍的孔深。
- (3) 背擴孔的鑽孔深度應為 12~38mm，但板片餘厚不得低於板片厚度的 40%。
- (4) 上述開孔相關限制若經結構計算證明其強度安全無虞者，不在此限。

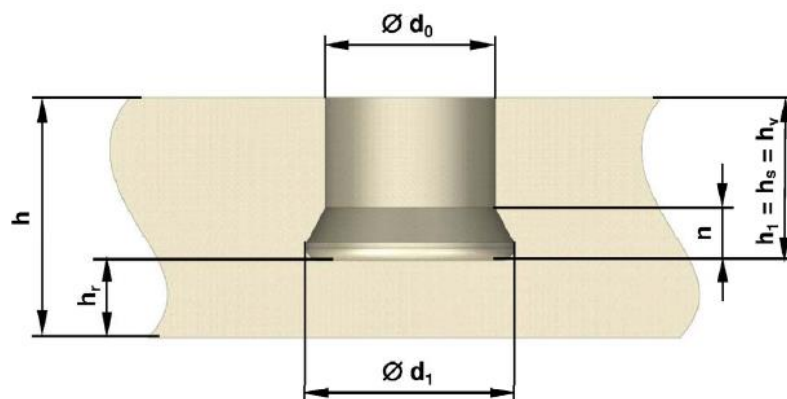
說明：

本節參照 fischer 背擴孔錨栓 ETA-11/0145 歐盟技術評估建議：

- 1.依據 fischer 背擴孔錨栓 ETA-11/0145 歐盟技術評估之說明，背擴孔的孔位距離石材邊緣不應小於 50mm，且孔位距離石材邊緣不應大於板片寬度或高度的 25%(圖一 a_{rL} 及 a_{rH} 處)；背擴孔之間距不應小於 8 倍的孔深(圖 4-6 a_L 及 a_H 處； L 及 H 為石材的寬與高)，以避免造成錨栓強度降低。
- 2.依據 fischer 背擴孔錨栓 ETA-11/0145 歐盟技術評估之說明，背擴孔的鑽孔深度應為 12~38mm，鑽孔深度一般取板片厚度的一半，但板片餘厚不得低於板片厚度的 40%(圖二 h_r 處)，以避免背擴孔錨栓植入時造成板片破損。
- 3.惟經結構計算證明其強度安全無虞者，不在此限，



圖一石材背擴孔開孔示意圖(1)



圖二石材背擴孔開孔示意圖(2)

2.2 金屬支撐系統

2.2.1 金屬構架系統

- (1)所使用之鋼材應採用 SUS304 不銹鋼或熱浸鍍鋅材質，膜厚符合 ASTM-A123 鍍層之規定。
- (2)組件之間之接合零件及焊接焊條使用之金屬材質應與組件相容，並符合 AWS-E70XX 及 AWS-A5 4 E30X-16 焊接規範。
- (3)支撐系統之結構圖及計算書須經專業技師簽證認可。

說明：

- 1.金屬支撐系統之定義為外牆乾式石材工程背襯所採用的所有金屬構材之統

稱，石材背襯的金屬構材基本會有固定繫件、錨定螺栓、插銷鋼棒、被擴孔繫件以及為了符合吊掛應力需求所使用的組件(俗稱角鐵)。

2.本節規定金屬支撐系統之組件所使用材質應為耐鏽蝕性高之材質，組件使用之鋼材應採用 SUS304 不銹鋼或熱浸鍍鋅等之材質。組件之間之接合零件及焊接焊條使用之金屬材質應與組件一致，且支撐系統之設計應符合規範風力及地震力需求之建築物條件，支撐系統之結構圖及計算書，應經專業技師簽證認可。

2.2.2 固定繫件

(1)固定繫件應採用 SUS304 不銹鋼或具同等以上耐鏽蝕效果等級之材質。

(2)所用繫件之材質、形狀、規格、安裝方法、結構強度等，應提出樣品與結構計算資料，並經過業主及建築師之認可核准後，方可使用。

說明：

1.本節係規定金屬支撐系統之固定繫件選用注意事項。

2.本節規定金屬支撐系統之固定繫件所使用材質應為耐鏽蝕性高之材質，組件使用之鋼材應採用 SUS304 不銹鋼或具同等以上耐鏽蝕效果等級之材質。

3.所用繫件之形狀及規格應符合結構計算之結果，安裝方法之選擇應符合結構計算強度，當決定好材質、形狀、規格、安裝方法及結構強度，應提出樣品與結構計算資料，並經過業主及建築師之認可核准後，方可使用。

2.2.3 錨碇螺栓

(1)固定用錨碇螺栓全長至少75mm，埋深至少40mm。

(2)固定用錨碇螺栓應採用 SUS304 不銹鋼或具同等以上耐鏽蝕效果等級之材質。

(3)固定用錨碇螺栓尺寸、強度均需經結構技師計算簽認，埋設深度、邊距、間距等均應符合原廠技術規範所訂標準。

(4)應符合建築物混凝土結構設計規範第十七章混凝土結構用錨栓之規定，固定用錨碇螺栓皆須考慮開裂混凝土計算，並符合在開裂混凝土之使用要求。

(5)後置式錨栓和預埋式錨栓，依據 ACI355.2 之規定設置，外牆未能符合開裂混凝土之使用限制時，僅可使用於未開裂混凝土之區域。

說明：

1.固定用錨碇螺栓全長至少 75mm，埋深(有效埋深)至少 40mm。

2.固定用錨碇螺栓須採用抗腐蝕繫件，應採用 SUS304 不銹鋼或具同等以上耐鏽蝕效果等級之材質。

3.固定用錨碇螺栓尺寸、強度均需經結構技師計算簽認，埋設深度、邊距、間距等均應符合原廠技術規範所訂標準。

4.應符合建築物混凝土結構設計規範第十七章混凝土結構用錨栓之規定，固定用錨碇螺栓皆須考慮開裂混凝土計算，並符合在開裂混凝土之使用要求，未符合機械式錨栓評估準則或黏結式錨栓評估準則在開裂混凝土之使用要求時，宜使用於未開裂混凝土之範圍。

5.後置式錨栓和預埋式錨栓，依據 ACI355.2 之規定設置，ACI355.2 之規定為用於開裂混凝土之後置式錨栓和預埋式錨栓應符合 ACI355.2 認可，未符合在

開裂混凝土之要求時，僅可使用於未開裂混凝土之區域。

2.2.4 插梢鋼棒

- (1)插梢鋼棒應採用 SUS304 不銹鋼或具同等以上耐鏽蝕效果等級之材質。
- (2)插梢鋼棒之規格、位置、數量應有效承托石材之吊掛，並符合規定之地震力要求及建築物條件。

2.3 防水填縫材料

- (1)使用防水填縫材料時，應依照設計圖規定辦理，或使用不污染石材之防水填縫料。
- (2)承包商須提送相關檢驗報告及技術資料，經業主/建築師核准後使用之。

說明：

- 1.本節係規定防水填縫材料之選用。
- 2.防水填縫材之選用條件應符合設計圖之規定進行，或選用不會造成石材汙染之防水填縫材，以防日後造成石材版片之污損。
- 3.於使用防水填縫材料前應提送相關檢驗報告及技術資料，以證明承包商所選用之防水填縫材符合設計圖及本規範之規定，並經過業主或建築師之認可核准後，方可使用。

3.施工

3.1 準備工作

- (1)工地須提供安全的石材存放地點，以免被污染與破壞。
- (2)使用不含腐蝕性之中性清潔劑以毛刷刷淨，去除石材表面及施工面之污物、油脂及雜物。
- (3)工地須設置安全的吊裝設備，與搬運石材及鋪貼時所需之施工架設施。施工時應隨時注意安全，不可任意破壞或剪斷。
- (4)確認所有管線之放樣基準線、開孔及埋設物的位置，並進行現場尺寸之丈量與複核。

說明：

- 1.本節係規定外牆石材施工前之準備作業相關注意事項。
- 2.石材於施工現場進行儲存時，應注意存放之地點是否可以避免日光照射及雨水，如石材存放之地點於戶外，應對於裸露之處進行覆蓋保護，以避免石材汙染與破壞。
- 3.若石材表面及安裝石材之施工面有污物、油脂及雜物附著時，應於施工前使用不含腐蝕性及不會破壞石材表面之中性清潔劑，進行刷淨、清除之動作，使石材表面潔淨，及增加安裝石材之施工面的工作性。
- 4.因石材板片具有相當的重量，在工地設置吊裝設備及其他搬運石材之機具時，應配合施工環境的安全，並注意施工時的機具使用，不可任意破壞或剪斷運輸機具，以防傷及生命及造成工地危害。

5.於正式施工前應確認所有管線之放樣基準線、開孔及埋設物的位置，若無事先確認完成上開事項，石材外牆施工現場則會因施工位置的不確定而一再延誤施工工期，為防止後續無法順利進行石材之吊掛，現場尺寸之丈量需確實執行並複核。

6.為使安裝工程順利進行，施工前的施工放樣是非常重要的，其影響到後續安裝完成後的美觀及安全，故施工放樣需確實依照設計圖之規定進行放樣，供施作人員有正確的安裝依據，避免錯誤安裝或錯誤搭接。

3.2 乾式工法

3.2.1 結構體素面與石材背面距離

結構體素面與石材背面之距離應確保可供金屬繫件施工之淨空間，其距離應經結構計算檢討證明其強度安全無虞。

3.2.2 金屬支撐系統之安裝

(1)金屬支撐系統之組裝，應依核准之施工製造圖及組立圖進行。

(2)應組立牢固並保持均勻之垂直面，預留石材安裝所需之空間。

(3)焊接焊條之材質應與支撐系統之金屬材質一致。

(4)支撐系統之焊接點位應於焊接完成後確實塗佈防鏽保護層。

(5)施工現場有焊接工程時，應有防止熔渣火花飛散措施。

(6)雨天、潮濕天氣或工程現場風速超過 10m/sec 者不得進行焊接。

說明：

1.本節規定之金屬支撐系統安裝應依核准之施工製造圖及組立圖進行，支撐系統之組立應牢固並保持均勻之垂直面，並預留石材安裝所需空間。

2.金屬支撐系統各組件之搭接所使用之焊接焊條之材質應與支撐系統之金屬材質一致，於焊接完成後，支撐系統之焊接點位應於焊接完成後確實塗佈防鏽保護層，以防止加快金屬支撐系統的鏽蝕速度。

3.施工現場有焊接工程時，應有防止熔渣火花飛散措施，若遇到雨天、潮濕天氣或工程現場風速超過 10m/sec 者不得進行焊接，以防焊接品質不良，導致日後發生金屬鏽蝕，金屬支撐系統無法承受石材板片之重量引發石材掉落。

3.2.3 錨碇螺栓與固定繫件之安裝

(1)錨碇螺栓與固定繫件之安裝位置與數量須依施工製造圖上所示。

(2)結構體鑽孔埋設錨碇螺栓時，孔內之混凝土粉屑等應完全清除。

(3)結構體鑽孔埋設錨碇螺栓時，遇有軀體內鋼筋等之阻礙物，以致孔深不足時，應移位再放樣埋設(原則離開原孔位 50mm 至以上)。

(4)固定繫件須確實撐托石材，如以點焊固定之處，須以防銹漆塗刷。

說明：

1.本節規定之錨碇螺栓與固定繫件安裝位置與數量須依施工製造圖上所示，並於埋設錨碇螺栓之前需先將鑽孔內之粉屑清除乾淨，以免影響錨碇螺栓的握裹強度，造成日後石材板片脫落。

2.在埋設錨碇螺栓時遇上軀體內鋼筋或蜂窩等阻礙物時，未免無法進行錨碇螺栓之鑽孔或影響其深度，應移位再重新放樣及埋設，依據施工經驗，原則上須離開原孔位 50mm 以上。

3.2.4 石材之安裝

- (1)依經核准之施工製造圖施作，並由具有經驗及技術良好之技術人員負責執行。
- (2)安裝之石材表面應垂直平整，接縫應準確對齊，且寬度一致。
- (3)施工前應先將石材加以比對分類，使深淺顏色紋路大致相近方向一致。
- (4)斷裂、缺口、污損之石材不得使用。
- (5)任何部位石材之安裝應為四點固定，惟經結構計算證明其強度安全無虞者，不在此限。
- (6)所有石材不論大小均不得僅以黏著劑做為承受重量或承受風壓之用，此接著力應予忽略。
- (7)石材安裝之倒吊、角隅及收頭之處應確實依照施工製造圖進行施作。
- (8)石材面有沾汙者應及時清理，中性清洗劑之使用應先行試驗確定不會產生後遺症，經工地監造者核定後始可使用。

3.2.5 接縫處理

石材間之接縫型式、材料與大小須依設計圖說規定；施工前，須注意下列事項：

- (1)清潔附著於石材表面之水泥砂漿、塵埃、污物等並擦拭乾淨。
- (2)檢查接縫的平整度、缺角、寬度、充填深度等，確實修補填縫。
- (3)接著面應保持乾燥，並應注意天候、氣溫與濕度是否適合施工。

說明：

- 1.本節係規定接縫處理之注意事項。
- 2.石材板片之間的接縫處理應依照設計圖說之規定進行，其接縫形式、接縫使用材料及大小皆應按設計圖之規定處理。
- 3.於進行接縫處理前，應保持石材表面之潔淨，若石材表面附著水泥砂漿、塵埃及污物……等，皆會影響接縫材料之黏結強度，固應將其清除。
- 4.接縫處理作業開始前應檢查確認石材表面平整度、石材表面是否有缺角、石材板片之間的寬度確認及接縫材料充填的深度，以上幾項確認完成即可進行接縫作業。
- 5.由於接縫工作面需要保持乾爽，如遇雨天或較為潮濕之氣候，不應進行接縫作業，以防接縫之處強度受影響，易引發未來石材牆面老舊劣化。

3.3 檢驗

石材施工前應做錨碇螺栓與結構體之間的強度拉拔測試，錨碇螺栓強度拉拔測試結果應大於結構計算之安全數值。

說明：

本節係規定石材施工前應做錨碇螺栓與結構體之間的強度拉拔測試檢驗。於施作錨碇螺栓安裝後需進行強度拉拔測試，其測試結果應大於結構計算之安全數

值，且錨碇螺栓於結構壁體上的安裝距離需在規定之距離內施作，以防止日後石材安裝完成，發生錨碇螺栓強度不足，或石材牆面收邊處發生崩落現象，造成石材掉落之事項發生。

3.4 自主檢查

石材施工中應做詳細檢核，並依檢核結果填寫施工自主檢查表。

說明：石材施工中應作詳細自主檢查，並依檢核結果填寫施工自主檢查表，以確保施工時之要項確認，確實做到本規範之要求。本研究設計之施工自主檢查表共分為三個階段，分別是施工前置作業、施工中檢查及施工後檢查，主要檢查項目如表一所示。負責填報本表應為工地負責人，填報者應確實依照施工各階段之實際情形填寫。在施工前置作業階段時需要特別注意石材於工廠加工時是否有達到設計圖之要求，金屬支撐系統之材質選用是否符合規定。施工中檢查的項目主要為石材的安裝吊掛是否有確實的依圖施作，還有確認隱蔽處施工，現場監工人員無法檢驗，應依合理抽驗規模，自訂抽驗方法確認其施作品質，並叮囑施工者達到要求品質。在施工後檢查的部分，應注意石材吊掛完成後的平整度、填縫處的完整度及完工後的保護及清理，尤以角隅處及最後一塊收邊時之部分，需要特別注意，例如施工完成後須注意轉角及收邊處平整度，3公尺內，表面凹凸只能在 2-3mm，色彩、表面處理亮度需一致，收邊處如遇開口，須留設適當填縫處，角隅、倒吊板、側板一定要使用固定繫件，本研究經過業界訪問後得知，檢核角隅及收邊處是否有確實使用固定繫件之檢查方法有三種，第一種方式為可以割開填縫(矽利康)約 6-8mm 查看是否有確實使用固定繫件，第二種是使用金屬探測器，第三種則是使用攝影探照鏡頭。

表一 自主檢查表

檢查階段	項次	檢查項目	檢查時機點	規範對應章節
施工前置作業	1	石材之物理性質是否進行右列四項標準試驗。	石材進場前	2.1.2
	2	表面加工處理之種類及程度，是否依照設計圖所示進行處理。	石材進場前	2.1.3
	3	石材側邊隱匿接著部分，是否使用裁切石材面。	石材進場前	2.1.3
	4	石材側邊露光部分，如無特別規定時，其表面加工處理是否與轉角表面相同。	石材進場前	2.1.3
	5	石材之加工容許誤差是否符合規定。	石材進場前	2.1.4
	6	石材厚度是否符合相關規定或設計要求。	石材進場前	2.1.5
	7	石材面積是否符合相關規定或設計要求。	石材進場前	2.1.5
	8	石材插梢孔/開槽孔/背擴孔開孔尺寸是否符合相關規定或設計要求。	石材安裝前	2.1.6
	9	所有金屬支撐系統是否皆採用 SUS304 不銹鋼或以上等級之材質。	石材安裝前	2.2.1
	10	金屬支撐系統之設計應是否符合規定之地震力需求及建築物條件。	石材安裝前	2.2

	11	金屬支撐系統之結構圖及計算書是否經專業技師簽證認可。	石材安裝前	2.2
	12	防水填縫料是否依照設計圖規定辦理，或選用不污染石材之防水填縫料。	材料進場前	2.3
施 工 中 檢 查	1	石材施工基準線是否符合施工圖說。	石材安裝前	3.1
	2	結構體素面與石材背面之距離是否符合相關規定或設計要求預留石材安裝所需之空間。	石材安裝後	3.2.1
	3	金屬支撐系統之組裝是否依核准之施工製造圖及組立圖進行。	金屬支撐系統安裝後	3.2.2
	4	金屬支撐系統是否組立牢固並保持均勻之垂直面。	金屬支撐系統安裝後	3.2.2
	5	金屬支撐系統使用焊接焊條之材質是否與支撐系統之金屬材質一致。	金屬支撐系統安裝前	無
	6	金屬支撐系統之焊接點位是否於焊接完成後確實塗佈防鏽保護層。	金屬支撐系統安裝	3.2.3
	7	插梢鋼棒與固定繫件使用之金屬材質是否一致。	石材安裝前	無
	8	錨碇螺栓與固定繫件之安裝位置與數量是否依施工圖面指示施作。	石材安裝後	3.2.3
	9	結構體鑽孔埋設錨碇螺栓時，孔內之混凝土粉屑是否完全清除。	石材安裝前	3.2.3
	10	石材安裝是否依施工圖面指示施作。	石材安裝時 對應章節	3.2.4
	11	安裝之石材表面是否垂直平整。	石材安裝後	3.2.4
	12	安裝之石材接縫是否準確對齊，且寬度一致。	石材安裝後	3.2.4
	13	金屬支撐系統之間及金屬系統與石材之間的接合是否有濫用AB膠之情況。	石材安裝後	無
	14	固定繫件是否確實撐托石材。	石材安裝後	無
	15	固定繫件是否確實調整鎖緊。	石材安裝時	3.2.3
	16	插梢鋼棒是否確實埋入石材插梢孔。	石材安裝時	無
	17	石材插梢孔是否確實填充AB膠。	石材安裝時	無
施 工 後 檢 查	1	石材牆面角隅處及收邊處之石材表面是否完整及確實填縫。	石材安裝後	3.2.5
	2	石材牆面角隅處及收邊處是否依造施工詳圖進行安裝及確實使用固定繫件吊掛。	石材安裝後	3.2.4
	3	石材倒吊板及懸空側板是否依造施工詳圖進行安裝及確實使用固定繫件吊掛。	石材安裝後	3.2.4
	4	伸縮接縫之部位是否預先以發泡塑膠材料充填，再作填縫作業。	石材安裝後	3.2.6
	5	使用防水填縫料是否依照圖說之規定施作。	石材安裝後	2.3
	6	石材間之接縫型式、材料與大小是否依設計圖說規定進行施作。	石材安裝後	3.2.5

7	是否進行清潔乾淨附著於石材表面之水泥砂漿、塵埃、污物。	石材安裝後	3.2.5
8	石材間之接縫平整度、缺角、寬度、充填深度等，是否確實修補填縫。	石材安裝後	3.2.5
9	全部安裝完成是否依工作範圍進行全面整理洗淨。	石材安裝後	3.5

3.5 清理

(1)全部安裝完成時，應按本規範之工作範圍進行全面整理洗淨。

(2)石材之清洗應使用中性且具「友善環境」環保標章的清潔劑，欲使用養護劑保養時，則應依照製造廠商之規定辦理。

說明：

1.本節係規定本規範之工作範圍完成後之清理作業注意事項。

2.於清洗石材表面前，應妥善選用適合之清潔用品，並依製造廠商之規定選用適當的清潔用品，不可使用藥品類之養護劑保養，以防其具有腐蝕性，使用後傷害石材表面。