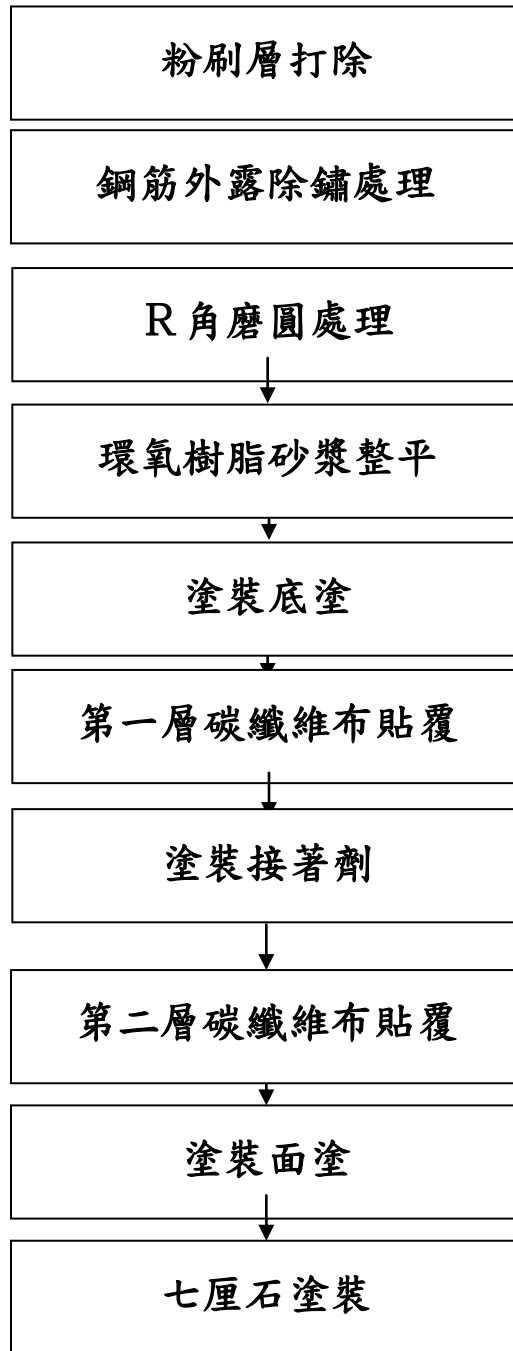


# 碳纖維布補強工程

- 碳纖維布補強工程施工流程表

1.1. 流程圖：



## 2.1. 施工方法：

### (1) 準備工作：

- ①. 施工材料須有品質證明書或測試報告，以判斷材料性能是否符合補強工程之品質要求。
- ②. 施工材料須儲存於工風良好，溫度 5~25°C 之儲藏所。

### (2) 底層（面層）處理工程：

- ①. 以砂輪機或磨光機將混凝土表面劣化層（風化游離石灰、脫膜劑、剝離之砂漿、粉刷層級污物等）除去並研磨至粗骨材出現為止。
- ②. 研磨完成後，以毛刷或高壓空氣槍將粉塵及鬆動物質去除，並確保其充分乾燥，表面要平整無灰塵。
- ③. 若補強施工標的為具有銳利隅角，必須將其磨成半徑為圓弧 R 角，以免圍束時造成應力集中而降低補強效果，但若補強位置僅為單面時，可不須磨成 R 角。
- ④. 若補強施工標的是屬於凹角部位時，須使用環氧樹脂砂漿修補（補土工作），使其凹面成曲線平滑化，以利貼片貼覆。

### (3) 斷面復舊與不平整面修整工作：

- ①. 鋼筋露出部位須作防銹處理，如損壞程度嚴重，須採取換新或預力鋼鍵等措施以確保安全。
- ②. 斷面面層上有剝落、孔隙、蜂窩的部位要先研磨去除，再以與混凝土具同強度以上之高分子砂漿（環氧樹脂砂漿或壓克力樹脂砂漿）進行修復，而對於大區域凹洞之修補則以無收縮水泥砂漿進行修補。

- ③. 不平整面以砂輪機磨平（含鑽石砂輪片），如模板間段差太大，則可使用環氧樹脂砂漿修整。
  - ④. 裂隙或打除部份若有漏水情形時，應先以其他適當方法做止水或導水處理。
- (4) 裂縫注入工程—結構物若有龜裂現象產生時，視情況以下方式處理：
- ①. 若裂縫寬度大於 5 mm 則可以水泥砂漿填入後抹平結構物表面。
  - ②. 無法以水泥砂漿填注處，可使用封塞劑先將裂縫處堵住，再以低壓樹脂注入法將灌注用樹脂注入裂縫中，帶確認注入材硬化後將多餘封塞劑及突出物除去，再以補土補平，使表面平坦化。
- (5) 表面不平整之再修正（較小區域凹洞之補土工作）：本工作為貼片貼覆工程前之再修正工作：
- ①. 將補土之主劑與硬化劑依所規定配比秤量後，置於攪拌器中攪拌，一次攪拌量為在可使用時間內用完之施工量，超過可使用時間的材料不可再使用
  - ②. 等底漆乾燥後，將補土材料塗抹於上述之缺陷上，塗抹後的施工面必須使用適當工具（如刮刀、砂輪機、研磨機等）加以修整，使整個施工面平整光滑。
- (6) 碳纖維補強貼覆工程：
- ①. 確認施工環境：混凝土表面會結露或接觸到水處不得施工，因濕度太高將導致樹脂與水氣產生作用而干擾膠化過程。若迫於工期或其他因素必須施工時，則施工現場須有保溫和除濕設備以確保底漆表

面與貼片表面不會有水分存在。

②. 施工過程與注意要點：

- i. 塗佈接著樹脂前必須先確認底漆狀況為指觸乾燥。
- ii. 纖維加勁材貼片預先以剪刀或刀片依所設計尺寸裁切。
- iii. 將環氧樹脂主劑及硬化劑依所規定配比秤量後，置於攪拌槽中以低速電動攪拌器充分均勻攪拌，一次攪拌量為在可使用時間內用完之施工量，超過可使用時間的材料不可再使用。
- iv. 施工面以滾筒毛刷含浸接著樹脂均勻塗佈，其使用量隨混凝土表面狀況不同而斟酌使用。惟需避免樹脂過量導致纖維滑移或扭曲，抑或樹脂不足導致含浸不足。
- v. 將纖維貼片平順的貼和在含浸樹脂的塗佈面，並用刮刀沿著纖維方向用力刮平以除去氣泡和貼平貼片，然後移除離形紙。
- vi. 利用羊毛脫泡滾輪或具凹槽型式塑膠滾輪沿著纖維方向來回滾壓，以充分含浸樹脂和去除氣泡，拱起部位及角落容易產生氣泡，須小心除泡。
- vii. 在已貼妥之纖維貼片，再度以含浸樹脂之滾筒毛刷將樹脂均勻塗佈，重覆F步驟，務必使含浸完全。纖維貼片貼覆30分鐘後才可進行上層樹脂塗抹，此期間要注意貼片是否有浮起或錯位現象，若有則以滾輪或刮刀壓平修正。

viii. 二層以上樓層，重覆 4~7 步驟，但以相隔一天的效果最好，若迫於工時，則至少要間隔 1 小時以上。冬季施工以一日一層施工品質最好。

ix. 纖維貼片搭接時，纖維方向交接處長度需大於 15cm。

x. 施工中若有發生結露現象，則需擦乾和保持乾燥才可施工，同時在貼覆後要考慮施工環境對貼覆的影響（如風壓效應、端部的固定等）。

xi. 施工人員須穿著保護工具（如面罩、眼鏡、手套等）。

(7) 養護工程：室外施工時為不使雨水、砂、灰塵等附著於貼片上，須使用塑膠貼片養護。其養護原則如下：

①. 纖維貼片施工後要用塑膠貼片覆蓋 24 小時以上，以防止雨淋或風砂、灰塵之污染，注意覆蓋布不可碰觸到施工面。

②. 溫度  $20^{\circ}\text{C}$  時須養護一週，溫度  $10^{\circ}\text{C}$  時須養護二週。

③. 平均溫度在  $10^{\circ}\text{C}$  以下，初期硬化養護時間約 2 天。平均溫度在  $10^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ ，初期硬化養護時間約 1~2 天。平均溫度在  $20^{\circ}\text{C}$  以上，初期硬化養護時間約 1 天。

(8) 復原工程：

①. 施工面如係受日光直接照射（因樹脂抗紫外線能力較差，易老化），或要求美觀的場所，則噴塗耐候性塗料保護較為適當。

- ②. 噴塗保護漆必須等樹脂初期硬化後施行，此時先上一層噴砂再噴塗油漆可增加其附著力。
- ③. 施工要依各種塗料的標準施工法分別施工。
- ④. 黏貼後若表面上仍有不平處時，可用環氧樹脂灰漿（補土）做細部加工後再塗漆。

3.1. 材料規格：

- (1) 纖維網（布）：碳纖維製成網（布）狀補強材料，纖維應為連續式（不得切股），並依固定單方向排列；試驗標準如下：

項目	要求
纖維走向	單一方向（0°）
厚度（mm）	>0.165
抗拉強度（kgf/cm.層）	>490
抗張係數（kgf/cm.層）	>23500
斷裂伸長率（%）	>2.1

松江實業股份有限公司 製