

桃園市政府教育局所屬學校
招標文件參考案例注意事項

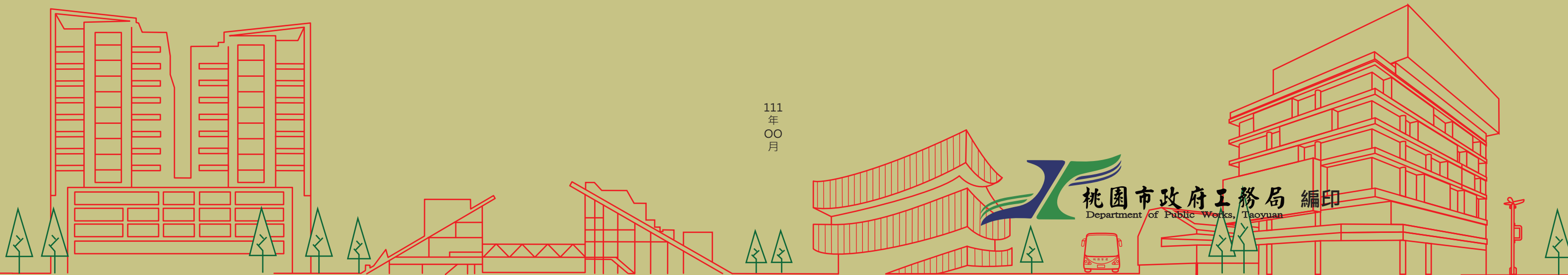
注意事項說明如下：

- 1. 辦理採購時，應確認以行政院公共工程委員會頒布之招標文件最新版本製作，以免誤用過時之版本。
- 2. 本案例僅供參考，學校辦理採購應視個案之特性及實際需要，修改本參考案例後再行利用。不得未經檢討，即逕予採用。
- 3. 本參考案例之條文內容，亦得增刪。
- 4. 相關法令如有異動時，亦應逕行修正本參考案例之內容。



桃園市政府工務局

公有建築物結構體防水工項 施工參考注意事項



序

公共工程為城市發展的基礎，桃園升格以來，市府團隊全力拚建設，推出「桃園三支箭」包括捷運工程「三心六線」、航空城計畫及亞洲矽谷計畫，引導桃園產業升級。

在大小建設中，各防水均需導入施工階段考量，並使不同階段工程之施工界面有效妥適處理，避免因界面處理不當，造成滲漏水問題。本冊彙整工務局從上到下之施工經驗，從地下室、開挖、陽台、浴廁、窗台、外牆、屋頂層防水施工，計10處防水工項列舉防水之參考注意事項，希望有助於工地管理同仁能對此議題有所了解，提升桃園建築工程品質。

咖啡的拉花可以讓咖啡的享受提昇，建築物的防水可以讓使用者舒適感提升，更能提升建築物使用年限，本叢書將複雜的理論輔以圖說，使初次踏入建築工程之承辦人員及經驗豐富的建築前輩均能做為現場施工之要求，以期能讓桃園公共工程「滴水不漏」，朝更穩定、更幸福的城市邁進。

桃園市政府工務局局長

賴宇序

111年3月14日

公有建築物結構體防水工項施工參考注意事項

目錄

一、前言.....	1
二、適用對象.....	1
三、適用範圍.....	1
四、建築物各空間常發生漏水位置.....	1
五、防水材料簡介.....	2
六、說明事項.....	3
七、建築物防水施作注意重點.....	4
(一)地下室防水重點.....	5
(二)浴廁、陽台及外牆防水重點.....	5
(三)屋頂防水重點.....	5
八、防水工項.....	5
項次：①地下室 FS(基礎)版、FB(地樑)及 BS(地下室樓層)版防水施工(以三球止水帶為例).....	6
項次：②明開挖(Open cut)地下室外牆外防水施工.....	8
項次：③深開挖地下室複壁防水施工.....	11
項次：④陽台防水施工.....	13
項次：⑤浴廁防水施工.....	15
項次：⑥窗台防水施工.....	17
項次：⑦外牆層間縫防水處理施工.....	20
項次：⑧屋頂結構體防水施工.....	22
項次：⑨屋頂版洩水施工.....	26
項次：⑩屋頂層防水施工(以片狀防水材為例).....	29
九、參考案例.....	33
桃園市勞工教育大樓新建工程-地下室三球止水帶.....	34
桃園市立圖書館新建總館暨停車場新建工程-地下室鋼板止水帶.....	36
桃園流行音樂露天劇場新建工程防水說明.....	39
桃園市東門公有零售市場新建工程-屋頂層防水施作流程圖.....	42
中壢第一公有零售市場新建工程-皂土條止水帶檢驗流程.....	54
1895 乙未保台紀念公園暨地下停車場新建工程-地下室防水施工.....	57
桃園會展中心統包工程-地下室外牆三球止水帶及止水墩模板施作.....	62
十、附件.....	64
公有建築物之全生命週期防水工項參考注意事項.....	65
防水材料.....	68

桃園市政府工務局

公有建築物結構體防水工項施工參考注意事項

一、前言

鑑於建築物結構體施工階段防水施作品質良窳，影響日後使用階段維護管理工作深遠，甚至縮短建築物使用年限，常發生漏水原因概為：

- (一)未依照正確的設計圖及施工規範施工。如施工方法、施工順序、機器操作、材料配比。
- (二)對材料之檢驗工作不確實，搬運與儲藏不當，或使用過期材料。
- (三)對細部設計之收頭位置疏於注意，施工方法不當。
- (四)混凝土龜裂孔洞、突起物、雜質等，未做及時適切的修補與防範。
- (五)防水施工完後未做漏水試驗，養護工作不夠造成防水層受破壞而不知不能及時補救，造成使用後漏水的困擾。

二、適用對象

本局參照防水施工時常見之錯誤態樣及執行經驗訂定本注意事項，提供予本局工地管理同仁參考，確保防水達到設計預期效果，除避免完工後有滲漏水情形，另利新進人員教育訓練及工作指導，且藉由本注意事項，使本局資深工程人員之經驗能傳承內化至文件中。

三、適用範圍：本局自辦或代辦公有建築物工程。

四、建築物各空間常發生漏水位置

建築物常發生漏水的原因包含了防水的設計、施工、使用材料甚至建築物的維護管理等建築物生命週期中各個不同階段的作業層面。同時因為防水工法選擇及使用材料等不同的因素，也可能會影響防水效果(如表一)。確定前應盡可能的做綜合性的評估，以期能獲得提升防水效果。

表一 建築物結構體常發生漏水位置與漏水現象

漏水位置	漏水現象
地下室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地下室頂板漏水。 2. 地下室連續壁面漏水。 3. 地下室地板冒水現象。 4. 地下室外牆漏水
外牆	<ol style="list-style-type: none"> 1. 女兒牆龜裂 2. 鋁門窗框冷氣窗、周邊漏水 3. 花台的漏水現象 4. 外牆層間接縫的漏水 5. 外露樑柱邊緣的漏水 6. 外牆漏水造成室內牆面壁癌 7. 各類帷幕牆的漏水
浴廁、陽台及牆面漏水	<ol style="list-style-type: none"> 1. 浴廁天花板漏水。 2. 牆面漏水(壁癌)。 3. 管道間之漏水。 4. 陽台落地門下方之漏水。 5. 陽台地坪漏水 6. 露台漏水
屋頂	<ol style="list-style-type: none"> 1. 屋頂樓梯間漏水 2. 屋頂水箱漏水 3. 屋頂落水頭週邊漏水 4. 屋頂水電配管週邊漏水 5. 屋頂樓板漏水 6. 屋頂管道間的漏水

五、防水材料簡介

市面上防水材料眾多，種類和性能各異，依其防水機制與材質本身的特性，一般區分如下(相關優缺點比較表一覽表詳附件二):

(一)軀體防水(水泥系防水材): 壁體形成後再塗抹於表面之水泥系列防水材料，例如:

1. 水泥砂漿防水劑
2. 矽酸質系塗佈防水材
3. 水和凝固型塗膜防水材

(二)面防水: 結構體成形後，方施作於表面之防水材，例如:

1. 面防水材(片狀防水材):

- (1)瀝青系列:油毛氈、改質瀝青防水氈、薄片系統
- (2)薄片系統:塑膠系薄片防水膜、橡膠系薄片防水膜

2. 面防水材 (塗膜防水材):

- (1)聚氨酯系防水材
- (2)亞克力(丙烯酸酯)橡膠系防水材
- (3)橡膠瀝青防水材(乳化瀝青)
- (4)超速硬化型防水材
- (5)FRP(不飽和 PET)防水材

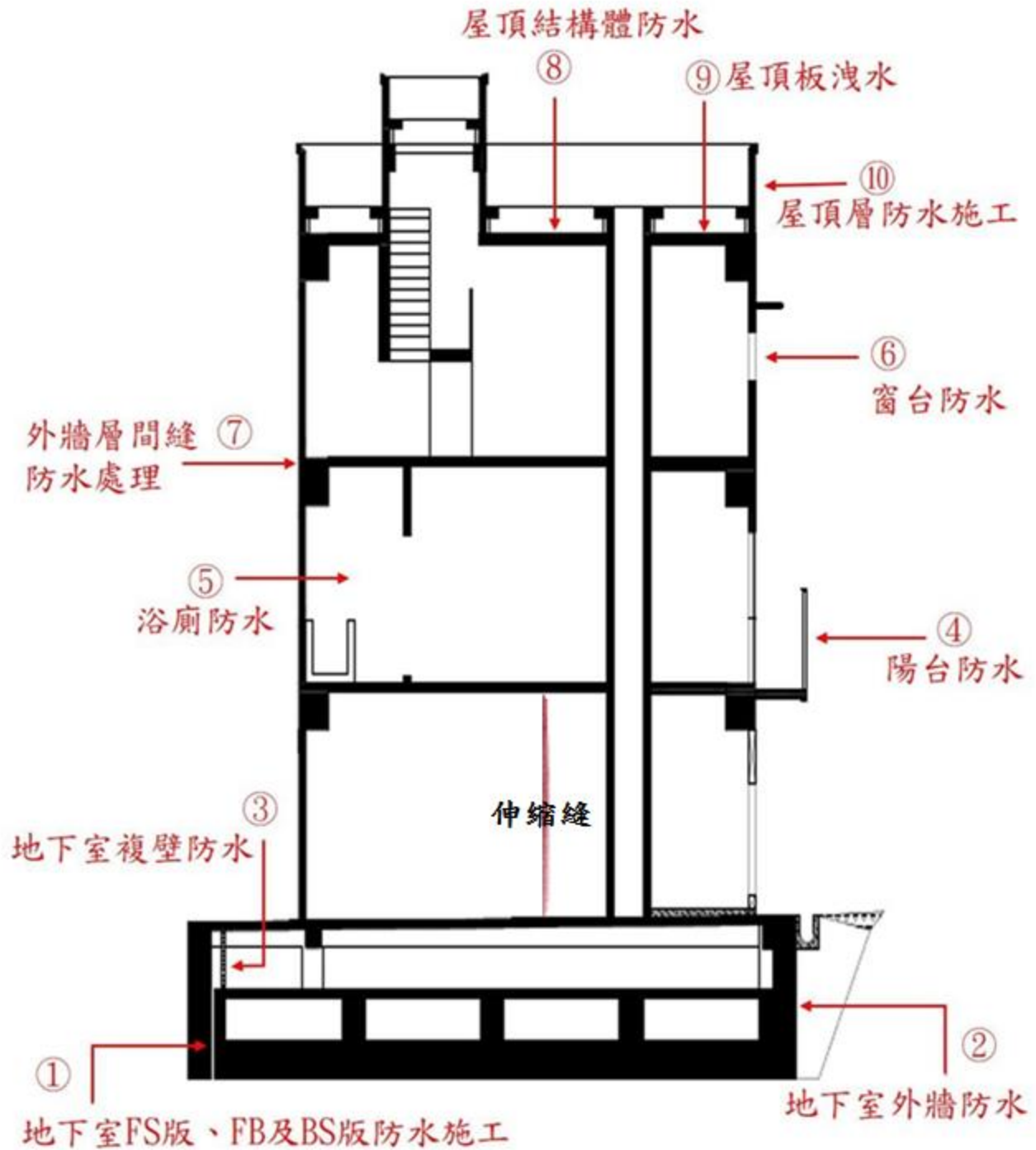
(三)線防水：施作於結構體間縫隙之防水材

- 1. 填縫材 (雙液型)
- 2. 填縫材 (單液型)

六、說明事項

- (一)本注意事項為參考性質，其他未盡事項應依相關規定辦理，因防水材料
及工法日新月異，本注意事項僅為例性原則提醒，各工程執行時應依
據契約圖說、規範及工程特性施工前預先檢討，納入分項施工計畫書執
行；各表內中【】係一般經驗法則，仍須依現場實際訂定。
- (二)本注意事項為要求施工團隊確實依據契約規範施作防水工程，其材料、
施工及檢驗相關規定，可參採本府施工綱要規範第 07921 章填縫材及
第 07505 章屋頂防水層內容辦理。
- (三)相關防水材料及防水分項施工計畫，施工廠商仍須送監造單位審查同
意後交機關核定據以執行。監造計畫規定之檢驗停留點須務必通知監
造單位會同查驗，以確保進行中或已完成之防水施工品質符合契約規
定，達到品質管制與品質保證之目標。
- (四)本注意事項係參酌行政院公共工程委員會 106 年 10 月 25 日工程管字
第 10600335410 號(附件二)函頒「公有建築物之全生命週期防水工項
參考注意事項」，就工程規劃設計、招標、施工履約及維護管理等階段
訂定。
- (五)請同仁於使用本注意事項及附件時，應注意其適用現地工作類別，且仍
應依據個案契約圖說、規範、相關標準及防水材料特性預先檢討，俾能
依約執行。

七、建築物防水施作注意重點如下：



圖一 建築物結構體防水工項示意圖

(一)地下室防水重點(①、②、③)

1. 施工縫凸 KEY+止水帶材料(三球、鋼板、皂土條)。
2. 外壁防水優先內牆防水。
3. 內牆止水墩施作(與版一體澆置)。
4. 地下室外牆過牆管要有止水環。
5. 地下室車道上下 2 處以上截水溝及導水施工規劃。
6. 地下室頂版(超挖區)花臺及通風口防水規劃。

(二)浴廁、陽台及外牆防水重點(④、⑤、⑥、⑦)

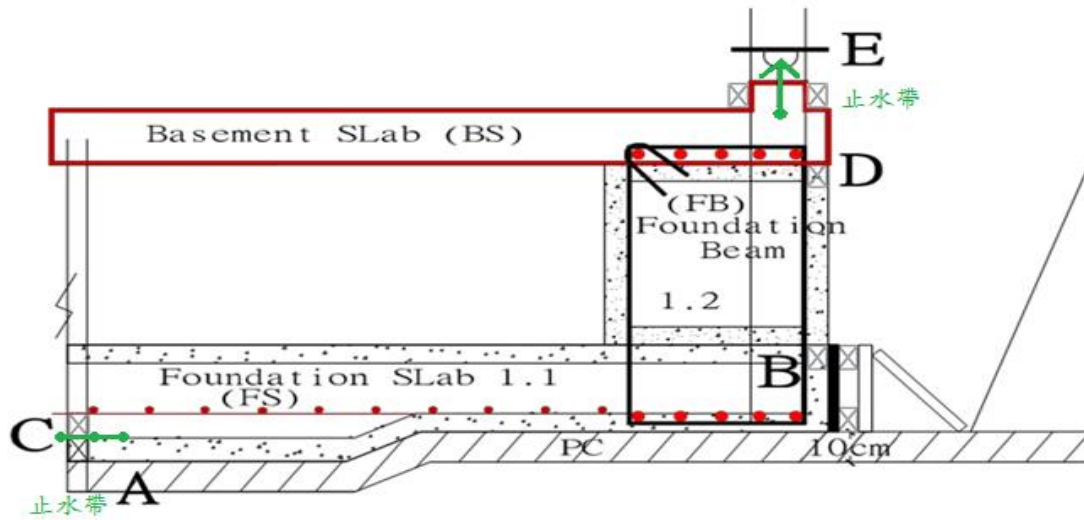
1. 窗框鋼筋綁紮及模板組立要求。
2. 窗框嵌縫及塞水路處理。
3. 窗框批水版、雨庇、滴水線。
4. 浴廁浴缸底加高。
5. 浴廁地面截水溝規劃。
6. 外牆層間縫防水。
7. 陽台降板、洩水坡度及落水頭規劃須增列溢水管、挑板滴水線。
8. 伸縫縫防水。

(三)屋頂防水重點(⑧、⑨、⑩)

1. 防水材料鋪設前素地之整理及裂縫修補。
2. 陰角、陽角之處理。
3. 防水材料鋪設之順序及要求(泛水連續不中斷)。
4. 防水材料之立面(女兒牆)之收頭處理(關鍵)。
5. 女兒牆頂面完成面向內傾斜。
6. 試水作業(48HR 以上)。
7. 屋突構造物、花槽、機電管線及基座之防水施作。
8. 屋頂樓板高程(洩水坡度)控制與排水(集水溝、落水頭留設)規劃。
9. 機電管線及基座之防水施作。
10. 外推屋頂逃生淋雨門防水施作。

八、防水工項

項次：①地下室 FS(基礎)版、FB(地樑)及 BS(地下室樓層)版防水施工(以三球止水帶為例)



施工注意事項

- A. FS(基礎)版與 FB(地樑)分次澆築，應留設凹縫，以角材【6X6cm】釘於側模上。
- B. FB(地樑)與 BS(地下室樓層)版澆築縫，以【6X6cm】角材，留設凹 key。(如圖 1.1)
- C. a、BS(地下室樓層)版和地下室外牆分次澆築處應設凸 Key。
b、凸 key 必須和 BS(地下室樓層)版一次澆築。(如紅色框所示)
c、凸 key 角材二支，分置於牆筋二側。(如圖 1.2)
- D. 止水帶以燕尾夾(特大)或止水帶專用夾固定在牆工作筋並保持牆心位置(如圖 1.3)，以避免混凝土澆置時止水帶上浮情形。
- E. 凸 key 施工前需核定當次混凝土澆置計畫，為避免上浮力影響凸 key 施工品質，需有專人顧模，在初凝時應確保止水帶位置併以鏟刀將混凝土平整。(如圖 1.4)

其他注意事項

- 一、止水材料有三球止水帶、鋼板止水帶等，惟應注意止水帶不得切斷，應整條圍繞裝設，經過柱時，需考量保持箍筋相關排列間距規定，亦不得穿孔吊裝，以確保止水功能。
- 二、PVC 三球止水帶須採熱熔黏接方式，黏(搭)接寬度依圖說規定。(如圖 1.5)
- 三、地下室筏基內之排水連通管，每池之四周皆應上下設置連通管，且須預防

泥漿堵塞；模板拆模後，即應檢查疏通所有連通管。

四、筏基底建議不需施作止水帶，止水帶下方混凝土不易填築，易造成破口，若地下水位高且筏基需分次澆築，則應於 PC 上方設計防水層。



圖 1.1：FS 設單邊凹 Key



圖 1.2：凸 key 角材二支置於牆筋二側



圖1.3：止水帶安裝固定

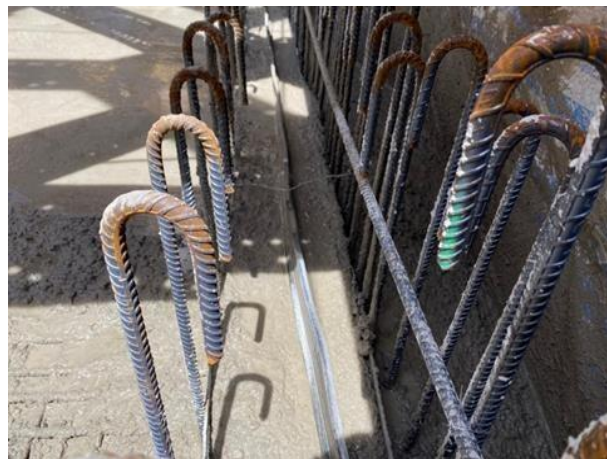
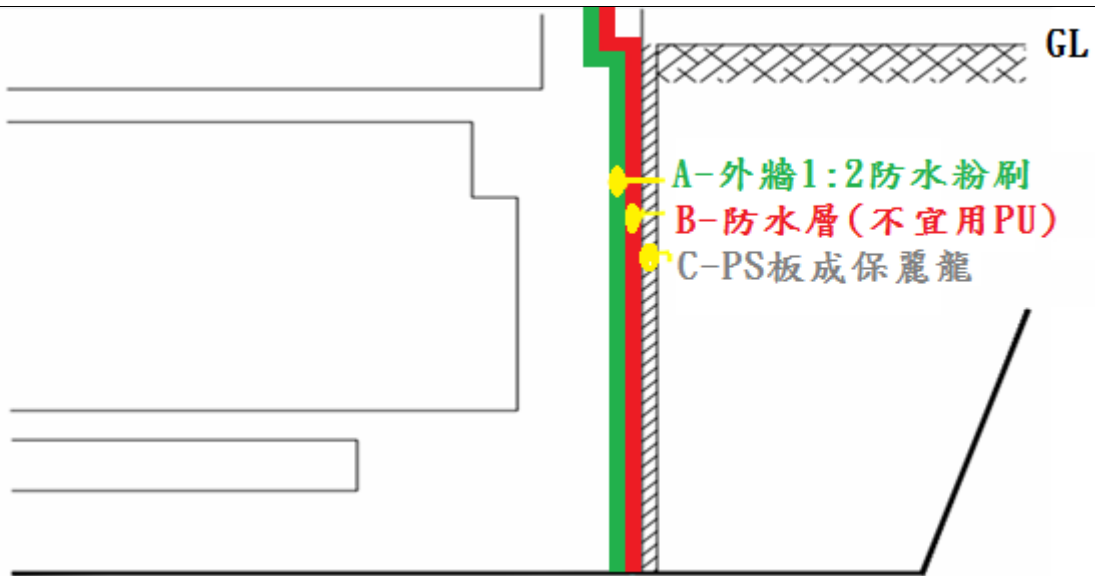


圖1.4：初凝時確保止水帶位置



圖1.5：止水帶熱熔對接

項次：②明開挖(Open cut)地下室外牆外防水施工



施工注意事項

- A. 外牆先以 1：2 水泥砂漿防水粉刷施做。
- B. a、施作防水層，避免使用塗佈式防水膜(如 PU)，易產生垂流現象。
b、如使用水性塗料可加不織布一併處理。
c、若採用防水毯(Sheet)，則需注意轉角及銜接處之搭接長度規定。
- C. 防水材料完成後，以 PS 版或保麗龍版保護，鋪設完成後立即回填土。

其他注意事項

- 一、地下室牆體原則以外防水優先施作。
- 二、地下室頂板有覆土區種植植栽時，防水產品要用抗樹根型(材質耐穿刺)。
- 三、地下室頂版與外牆可採用同材質之防水材，以利銜接。
- 四、防水層到填土層上方 30cm 以上，收頭需入結構體 2cm。(如圖 2.1~2.4)
(建議不使用防水毯，容易失敗)
- 五、施作防水層前檢測含水率需低於【8%】始得施作。地下室外牆需依規定分層回填夯實，避免破壞防水層。
- 六、穿牆管四周須事先以防水材補強。(圖 2.5)
- 七、外牆模板間隔鐵件若以 V 形鐵件為之，凹槽應向上，亦即正 V 字形，勿做倒 V 字形“Λ”，以免澆築混凝土時其下方產生空隙，日後滲水。(圖 2.6)
- 八、地下外牆之折斷式螺桿、V 形鐵件，施作 1:2 防水粉刷前，請先行除鏽及防鏽處理。
- 九、穿過牆、版之管路，均須預先埋設過牆管或過版管，應預防滲漏水，需有

止水環(含管帽)設備，並提供過牆管樣品查核。應事先繪製施工大樣圖送機關核定後方可施工。不得事後鑿打混凝土或預留孔洞方式施工。(如圖 2.7)

十、地下室外牆混凝土無法一次完成澆置應適時留置施工縫，並預留凸 KEY、預埋止水帶，以便再次澆築前之清洗。(如圖 2.8~2.9)

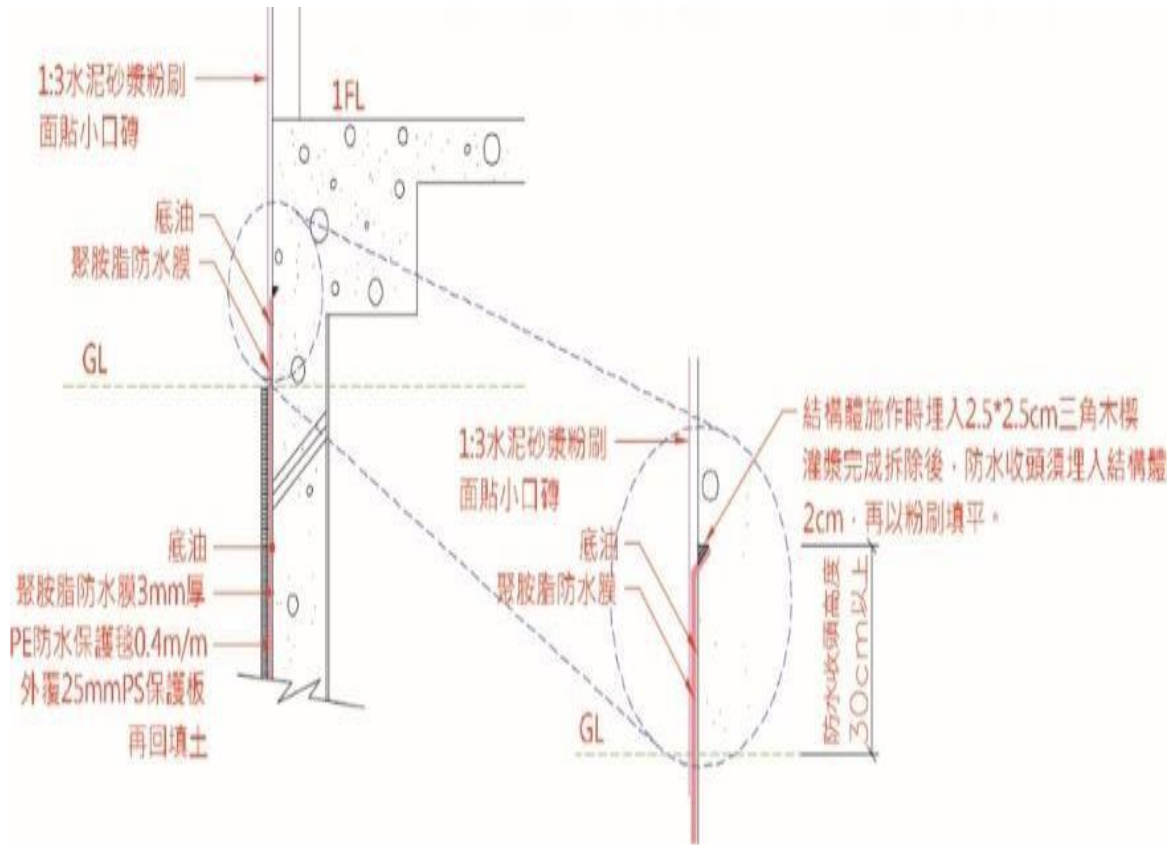


圖 2.1：防水細部圖



圖 2.2：防水收頭凹榫留設



圖 2.3：含水率檢測方式



圖 2.4：防水收頭施作



圖 2.5：穿牆管四周以防水材補強

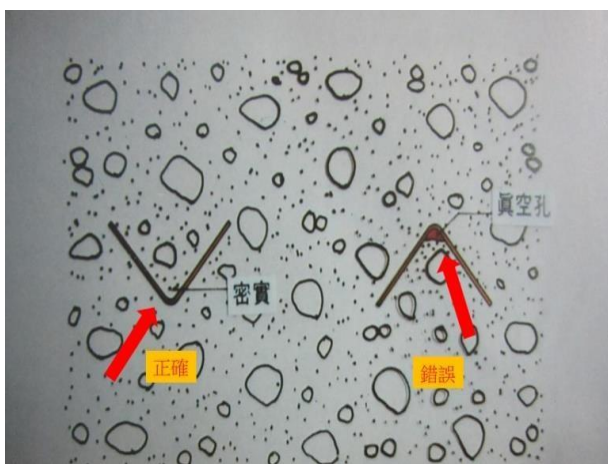


圖 2.6：V 型鐵件排列方式



圖 2.7：穿牆管須有止水環

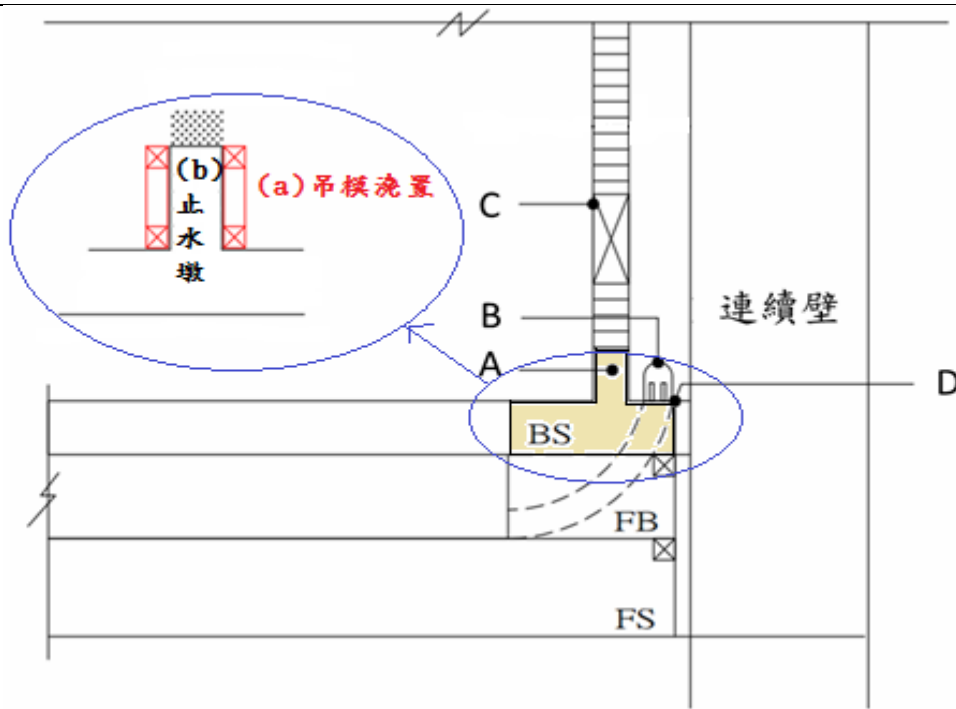


圖 2.8：外牆分次澆築須設止水帶



圖 2.9：預留凸 KEY、預埋止水帶

項次：③深開挖地下室複壁防水施工



施工注意事項

- A. a、止水墩需與 BS 版一起澆築，以 20cm 高的模板吊模施作。(如圖 3.1)
b、止水墩初凝時應確保頂面高度一致。
- B. 落水頭設置位置需擴孔成喇叭孔，並將防水層滾入喇叭口內，其位置原則落在複壁排水溝中間，洩水坡度須以落水頭為最低點，以避免日後複壁牆內積水。(如圖 3.2)
- C. 維修孔口位置留設於落水頭上方。(如圖 3.3)
- D. 排水溝先以 1:2 防水粉刷做【1/100】洩水坡度，並塗防水膠。(如圖 3.4)

其他注意事項

- 一、砌磚或隔間牆工程前，需確認連續壁已止水。(如圖 3.5)
- 二、為防止砌磚時砂漿阻塞排水孔，其落水頭先行封塞，落水頭位置磚最後再砌，或做一維護孔即可。至於水溝面水泥砂漿之清除，可在水溝面上鋪水泥紙袋或塑膠布，由維修孔口拉出清潔，每一柱間應設一處。
- 三、複壁溝寬不得小於 20 公分，採高頸落水頭。



圖 3.1：複壁止水墩與版一次澆築



1909大有停車場/
B2F區域/複壁維修門、複壁內落水頭
2021年6月29日 15:39:42

圖 3.2：落水頭留於排水溝中最低處

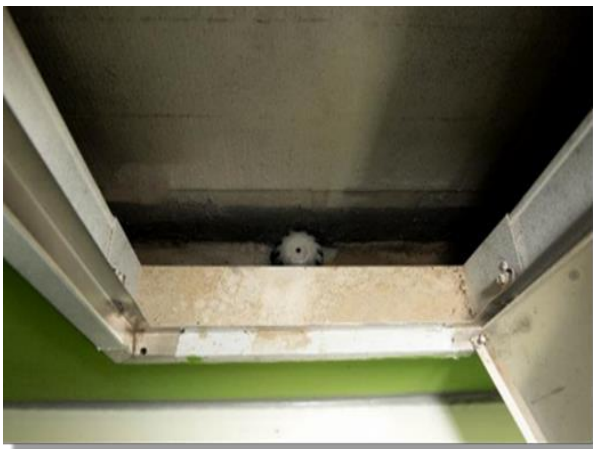


圖 3.3：維修孔口留設於落水頭



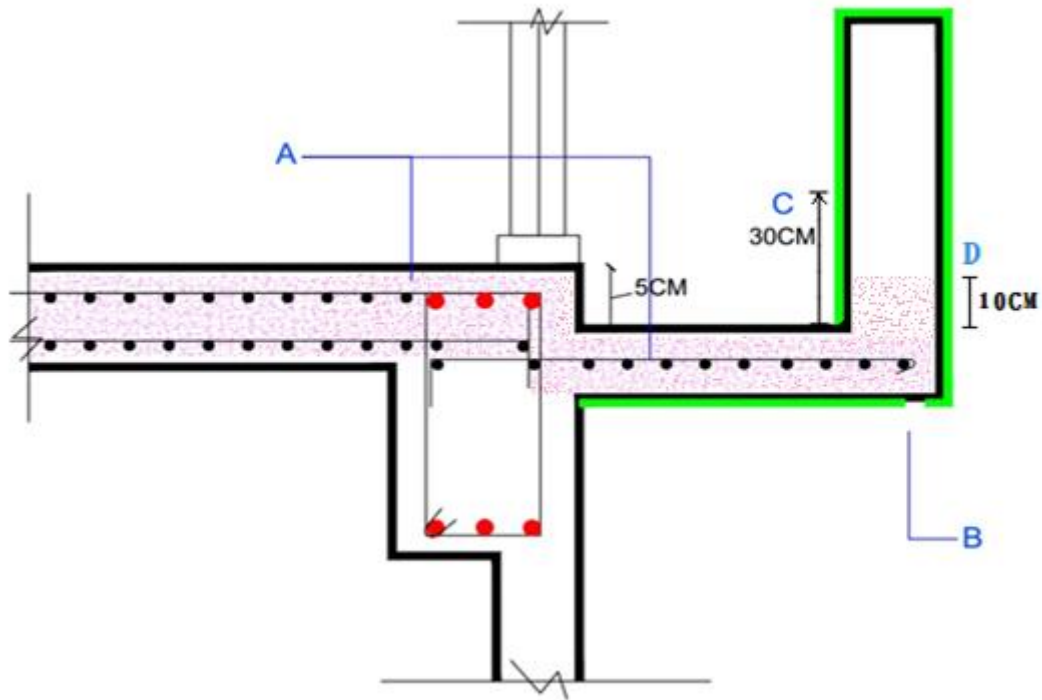
圖 3.4：先 1:2 防水粉刷後再塗防水膠



1909大有停車場/B3F/地下室內牆防水施作
2020年12月22日 上午11:16:08

圖 3.5：確認連續壁已止水

項次：④陽台防水施工



施工注意事項

- A. 陽台樓板應較室內樓板低【5cm】，以利陽台排水抓洩水坡度，及強降雨時避免宣洩不及。(如圖 4.1)
- B. 陽台底版於粉刷時應設滴水線，可先埋押條，粉刷完再卸下。(如圖 4.2)
- C. 注意陽台樓板洩水坡度、陽台防水收邊高度至少 30 公分、角隅處要用水泥砂漿導圓角+抗裂網。
- D. 陽台牆體若分兩次灌漿，牆體須保留至少 10 公分高度與陽台樓板同時澆置。

其他注意事項

- 一、陽台樓板寬度可考量較上一樓層內縮，並配合上一樓層滴水線設置。
- 二、如為窗外花台應考量花台高度需低於窗台【5cm】以上，避免花台排水孔排水不及而倒流，陽台、露臺底部應設溢水管，其高程應在門檻高度之下，以防萬一落水頭阻塞時積水溢入室內(如圖 4.3)。
- 三、落水頭應設置靠近陽台牆側，其淨口徑應與落水管口徑相同，落水管管頂端須予擴口，以便承接同口徑落水盤。



圖 4.1：陽台樓板應較室內樓板低



圖 4.2：陽台底版應設滴水線

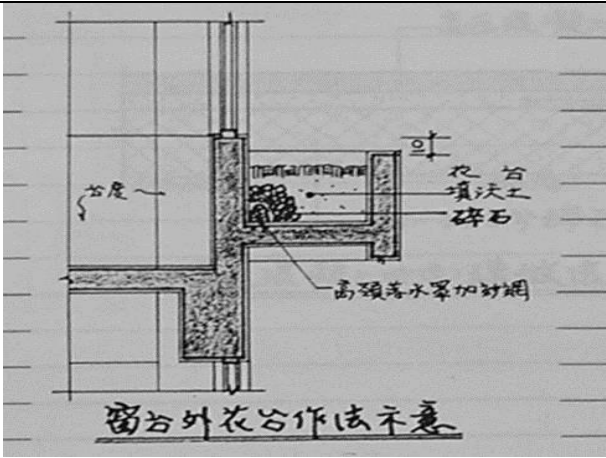
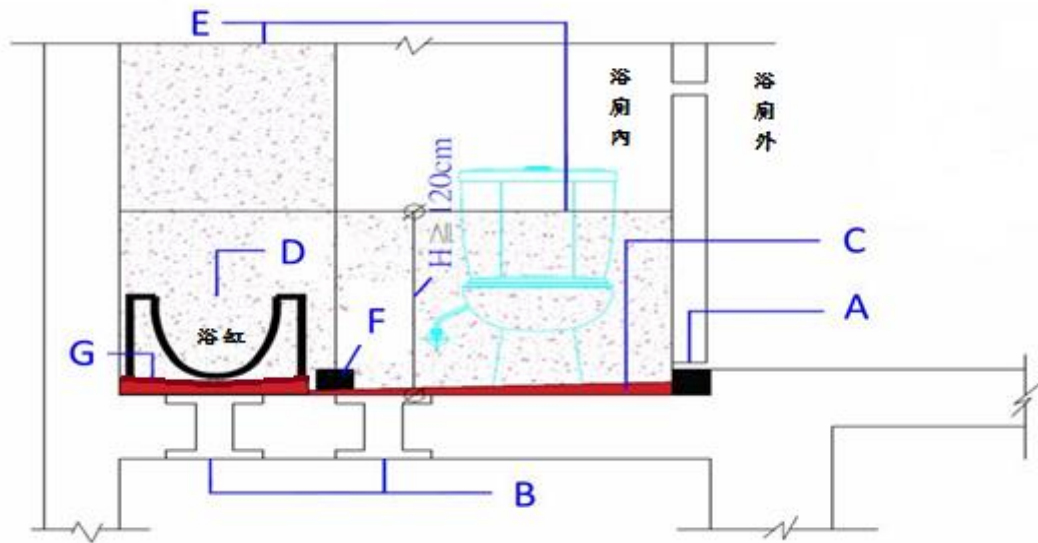


圖 4.3：窗外花台示意圖

項次：⑤浴廁防水施工



施工注意事項

- A. 大於【3m X 3m】之廁所，浴廁內應較浴廁外低【5cm】，入口裝修完成後，門檻高度齊平浴廁外樓板，在澆築樓板混凝土前就須事先規劃妥當，以調整模板高程。
- B. 排水套管，採防水型。
- C. 打底 1/100 洩水坡度。
- D. 浴缸底加高，並做洩水坡度，以防內部積水，事先應繪製施工圖送核。(如圖 5.1)
- E. 除淋浴間從地面到天花板底外，其餘防水層立面高度均為 120cm。(如圖 5.2)
- F. 止水門檻。
- G. 角隅處需作導圓角。

其他注意事項

- 一、應先做磁磚規劃，四面對縫、對稱、整磚不切割為原則，另室內磁磚之磚縫以小於【2~5mm】為原則，外牆磁磚縫以【7~11mm】為原則。(如圖 5.3)
- 二、防水材應塗佈至 PVC 管內，補強防水效果。
- 三、淋浴間可設置截水槽，增加排水面積。(如圖 5.4)
- 四、無障礙廁所門檻須平順(如圖 5.5)，為順利擋水，可於內側需增設截水槽。
- 五、浴廁地坪務必先施作防水層後再打底粉刷，因防水材料沒有粉刷面覆蓋保護，將影響其耐久性。

六、浴廁地坪防水層施工完成後須進行試水【48】小時以上。(如圖 5.6)

七、浴廁 RC 牆模板如使用回收式螺桿，施作防水材前，需將螺桿孔須確實填補。



圖 5.1：浴缸底加高，並做洩水坡度

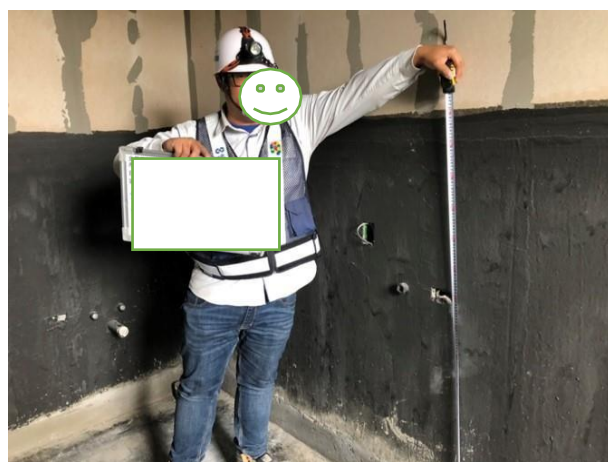


圖 5.2：防水層立面高度 120 公分



圖 5.3：貼磚前應先做磁磚規劃



圖 5.4：淋浴間截水槽

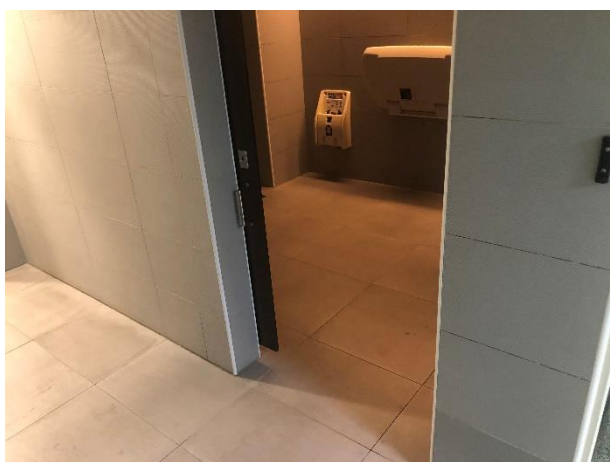


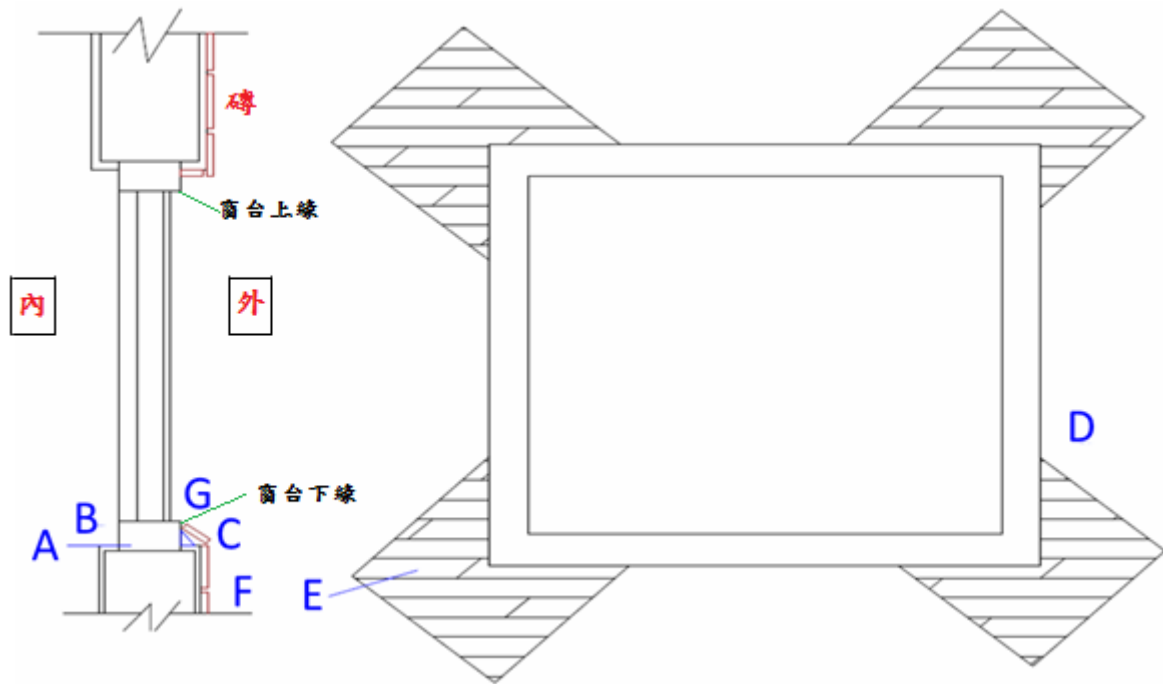
圖 5.5：無障礙廁所須平順



圖 5.6：試水作業

31 鎮安街
桃園區
桃園市
桃園市東門公有零售市場新建工程
2020年5月25日 08:32:32

項次：⑥窗台防水施工



施工注意事項

- 立框：固定鐵件固定至少【3處】，間距 $\leq 50\text{cm}$ ，框架與構造之錨碇件其間距不得大於【700mm】。
- 嵌縫：以【1：2】水泥砂漿，確實填滿框與結構體縫。(如圖 6.1)
- 抓洩水坡度粉刷：先設【1.0 X1.2cm】壓條於框邊再粉刷，底緣打底粉刷須預留貼磚厚度。(如圖 6.2)
- 窗框角隅施作防水抗裂網(如圖 6.3)
- 第二次防水粉刷
- 窗台磁磚黏貼方向要與排水方向一致。(如圖 6.4)
- 填砂膠(塞水路)：將原留設【1.0 X1.2cm】框邊填滿收邊處理，作業前需先確認嵌縫處之砂漿是否已完全乾燥及表層需再細清處理，避免影響 Silicone 黏合。

其他注意事項

- 結構體水平、垂直及角隅 45 度補強筋應依結構圖綁紮。(如圖 6.5)
- 窗台混凝土澆築，模板需留設氣口，可觀察混凝土澆置情況，避免 V 字形開口缺失。(如圖 6.6)
- 窗框與 RC 結構體預留之嵌縫寬度以 5 公分為原則(嵌縫寬度大於 5 公分需提窗框四周改善計畫)，嵌縫作業前，應先將結構體上的各項鬆動沙石渣

等異物予以清除乾淨，避免影響水泥砂漿的黏合度，嵌縫應密實填充但不得過於擠壓，以防止窗框變形。

四、另應注意窗框邊角範圍的包裝材是否全數確實清除，避免嵌縫作業進行時，造成空洞的不密實。

五、門窗四周塞水路應密實，塞水路處於粉刷打底時，應預留縫或釘木角條預留位置。

六、外牆窗台及冷氣窗口需注意洩水坡度，可考量設置批水板或窗台向外傾斜以利排水(如圖 6.7、圖 6.8)。

七、外牆粉刷打底及貼磁磚之抹縫施作，應分別以鏟刀及膠底鏟刀用力抹填水泥砂漿及填縫劑使之密實，始可避免小空隙導致滲水，而發生白華或漏水現象。

八、外牆門窗完成後需噴水檢測滲漏狀況(如圖 6.9)。



圖 6.1：嵌縫確實填滿框與結構體縫。



圖 6.2：窗框底緣抓洩水坡度粉刷



圖 6.3：窗框角隅施作防水抗裂網



圖 6.4：磁磚黏貼方向與排水方向一致



圖 6.5：窗框周遭補強筋綁紮



圖 6.6：窗台模板應留設灌漿口



圖 6.7：窗台設置批水板以利排水

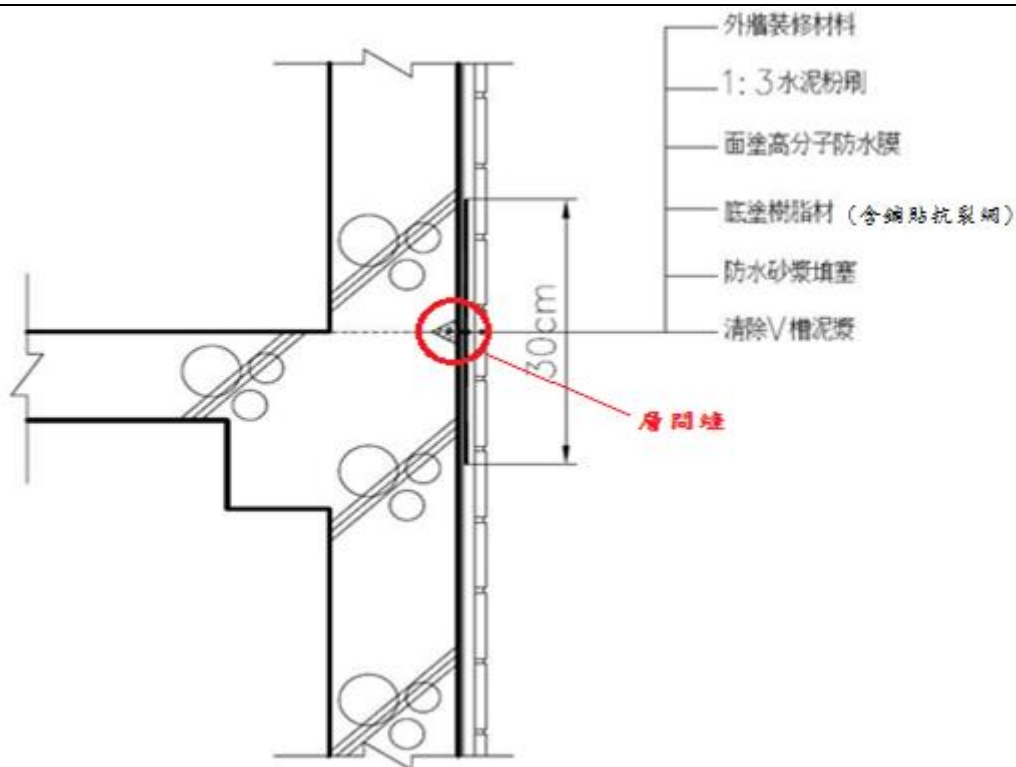


圖 6.8：窗台向外傾斜以利排水



圖 6.9：窗框試水

項次：⑦外牆層間縫防水處理施工



施工順序

- A. 接縫處打 3~5 公分 V 型槽，清除木屑及雜物。(如圖 7.1)
- B. 水泥砂漿填補。(如圖 7.2)
- C. 塗佈底油。
- D. 鋪貼抗裂網。(如圖 7.3)

其他注意事項

- 一、塗佈防水材料寬度至少 30 公分。(如圖 7.4、7.5)
- 二、外牆模板留設清潔口，灌漿前確實清潔。
- 三、澆築牆體混凝土前，底部應先清洗乾淨，再澆築一層 3~5 公分厚與混凝土的同水灰比之水泥砂漿，以利與之前混凝土介面銜接。
- 四、澆置時，應依混凝土澆置計畫確實搗實。



圖7.1：接縫處打V型槽，清除雜物



圖 7.2：水泥砂漿填補



圖7.3：鋪貼抗裂網

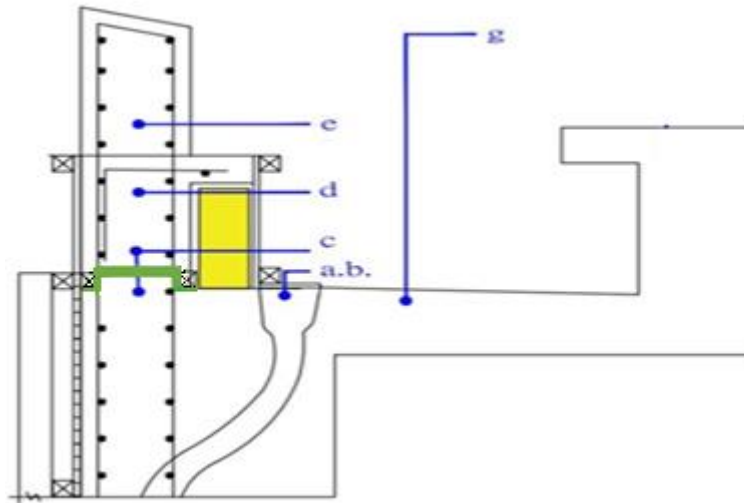


圖 7.4：塗佈防水材料



圖7.5：防水材塗佈寬度至少30公分

項次：⑧屋頂結構體防水施工



施工注意事項

一、落水頭

- a、落水頭之管口直徑須大於設計管件 1 號(也就是管口要擴口)，例如管件 4" 直徑。>管口要做 4 1/4"，以利防水材料可折入補強。(如圖 8.1)，開口處管緣應磨圓滑，以免割破防水層。
- b、落水頭伸出樓版面之位置應離牆線一定距離(以 30CM 以上為原則)。

二、泛水

- c、屋頂板留設女兒牆凸 Key(如圖 8.2)，內側亦留角材吊模灌漿，注意凸 key 高度一致(如綠框所示)；或外牆模板先以角材釘於側模上，以利灌漿後留設凹槽亦有相同效果。
- d、泛水一體澆築：內側模夾【6cm(底寬)X22cm(高度)】高密度保麗龍(或免拆模板)，泛水須留鋼筋以一次澆築為原則。(如圖 8.3、圖 8.4)
- e、澆築女兒牆其他部分。
 - (1)樓梯平台須抬高至少 30cm，亦須設泛水，施工前須檢討屋頂與樓梯平台高層。(如圖 8.5)
 - (2)管道間應設泛水，另給水管應在泛水上方穿入管道間，避免管道間垂直面之泛水層被破壞。(如圖 8.6)
 - (3)泛水必須全體環繞，不能中斷。
 - (4)泛水與女兒牆等構體，混凝土須一體澆築，不得分開澆築以免產生施工縫隙滲水，泛水收邊一體成型施工態樣(如圖 8.7)。

其他注意事項

- 一、「泛水」是建築上的一種防水工法，就是在屋面、露台與牆面相交處所進行的防水處理，避免水由混凝土垂直面隙縫滲入使整體防水層遭到破壞。
- 二、屋頂結構注意角隅補強鋼筋，依設計圖綁紮。
- 三、屋頂之樓梯間平臺樓板高度應高出外面屋頂版至少 30 公分，並與外面泛水同高，使泛水能連貫發揮防水作用，可加作 5 公分高內門檻，以免外面雨水倒灌溢入樓梯間內，並應繪製大樣施工圖送審。
- 四、樓梯間、管道間、透氣管等屋頂突出物或反樑周圍之泛水，均應圍繞施作不得中斷，以免產生破口漏洞而滲水(如圖 8.8)。
- 五、屋頂各類管線基座應與屋頂板一起澆注並施作泛水，其管線穿越一律設置在泛水上方(如圖 8.9)，尤其屋頂管道間處常有施工不當穿越防水層。
- 六、屋頂管道間管路透氣管應伸出管道間外，管四周施打填縫劑，頂板下緣於粉刷時應施作滴水線(如圖 8.10)。
- 七、屋頂樓板混凝土澆置後，應於初凝階段進行整體粉光整平完成面，增加完成面之平整度、水密性，及減少水化熱、降低龜裂情況，並依圖說規定做成排水坡度 (1/200) (如圖 8.11)，同時需注意養護。
- 八、屋頂板結構體施作防水前，若結構面有裂縫者須填補處理，另須考量填縫劑與防水材之關係。(如圖 8.12)
- 九、出入口需設置雨庇，雨庇下緣應於澆置 RC 前預埋 1.5×2.5 公分小角材施作滴水線。
- 十、屋頂樓梯間出口之門應施作外開，不得施作內開。
- 十一、通氣管若為單支從屋頂面伸出，不需施作屋突，惟通氣管應施作泛水罩。



圖8.1：落水頭擴口以利防水層折入

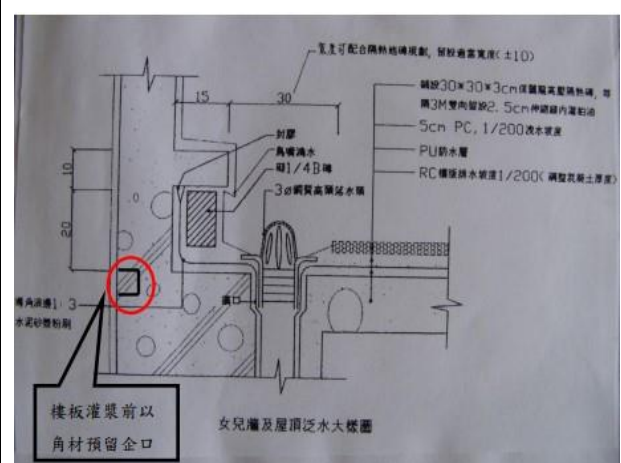


圖8.2：角材釘於側模上留設凹槽



圖8.3：泛水必須與女兒牆一次澆築



圖8.4：泛水與女兒牆一體澆築



圖8.5：樓梯平台提高以利設泛水連續



圖8.6：管道間須設泛水

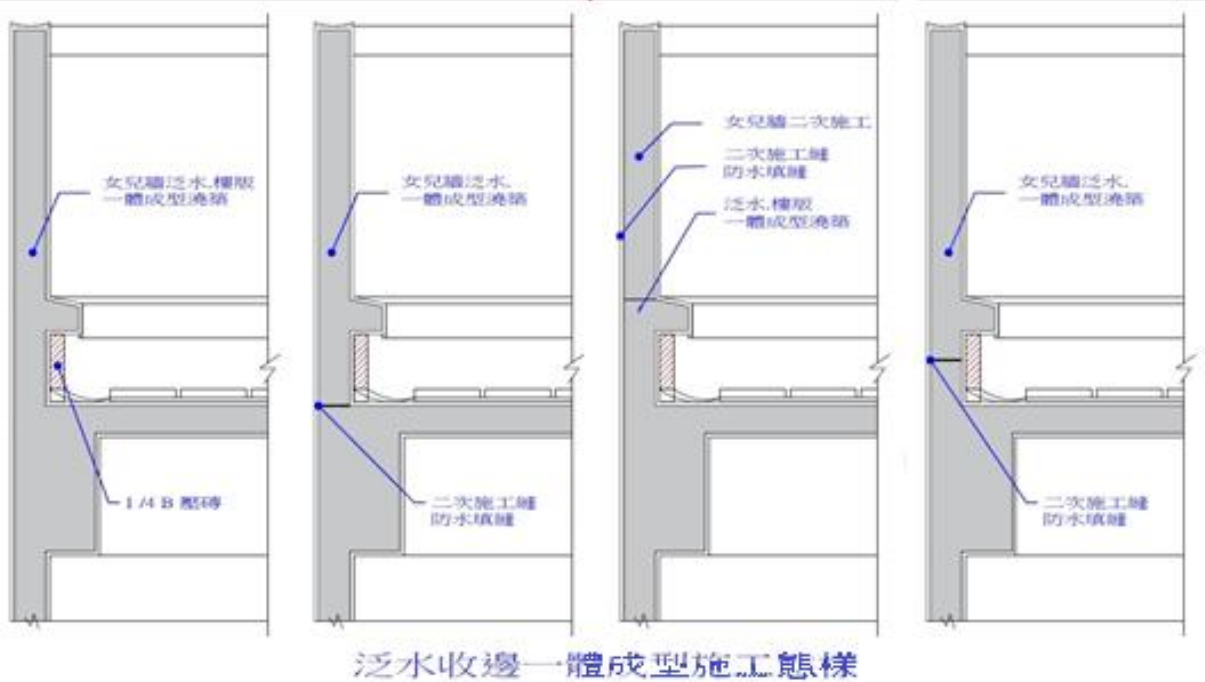


圖8.7：泛水收邊一體成型施工態樣



圖 8.8: 泛水不中斷

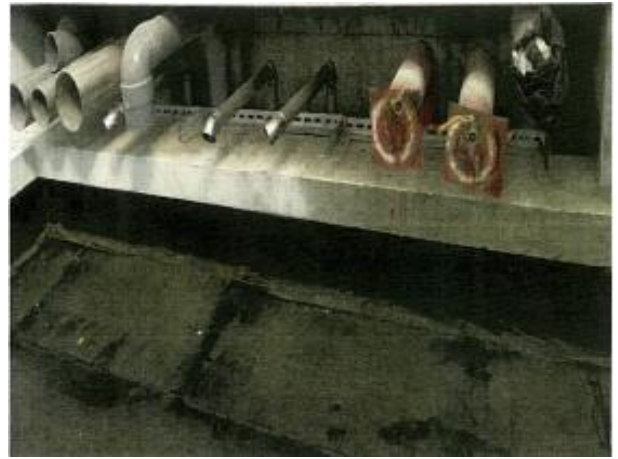


圖8.9：管道設泛水上方



圖8.10：管道間之低水線

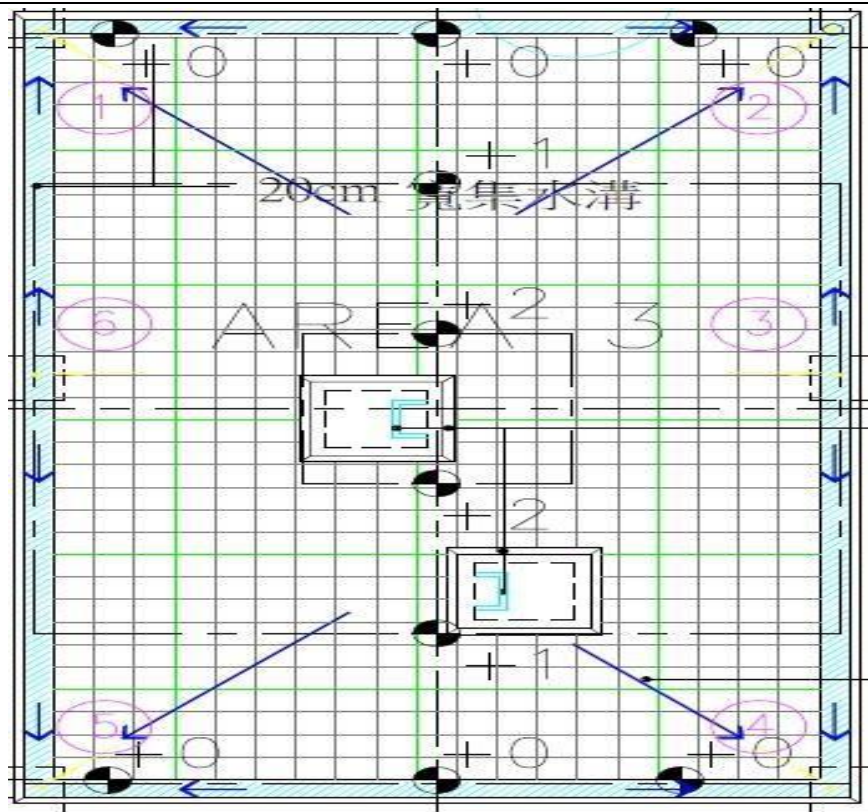


圖8.11：整體粉光



圖8.12：結構面裂縫填補

項次：⑨屋頂版洩水施工



施工注意事項

- 一、屋頂洩水坡度一般設計規定為 1/100，在頂板結構體利用屋頂混凝土澆置初凝時先施作 1/200 之洩水坡度。(如圖 9.1)
- 二、剩餘之 1/200 再於鋪設隔熱材料前之樓板面，以灰誌控制，施作一層 1：3 水泥砂漿粉刷。(如圖 9.2)
- 三、可繪製洩水坡面圖，每【2m】間距 1 處高程灰誌，施工時以 8 尺的押尺順坡撥平。

其他注意事項

- 一、屋頂四周應留設集水溝，並規劃 1/100 洩水坡度網落水管方向洩水，落水管應由柱內拉出集中於溝內，埋設前應確實測量放樣，不得施作於泛水下，影響壓磚施作及防水層收頭。(如圖 9.3)
- 二、集水溝應沿女兒牆一定寬度處全線施築，常以水泥砂漿粉刷作集水溝材料，惟較易發生破損情況，需掌握施工品質。(如圖 9.4、9.5)
- 三、另可依隔熱磚（或押磚）其寬度之尺寸劃分剩餘之空間，並做適當洩水坡度，以不積水為原則。(如圖 9.6)
- 四、屋頂落水頭須採高腳式落水頭，以免雜物堵塞洞口妨礙排水，頸部需與集

水溝底部齊平或稍微低，保持排水通順不致積水於高低差位置。(如圖 9.7)
 五、所有落水管均須試水並做成紀錄。屋頂落水管之一樓出水管部份，須於澆築混凝土拆模後應即找出位置，並以管帽或水泥袋紙妥善保護，以防日後堵塞。



圖 9.1：結構體灌漿前以標高器抓洩水坡度 1/200



圖 9.2：防水層施作後，以標高器控制 1/200 洩水坡度



圖 9.3 落水管需拉出距離柱一定距離



圖 9.4：以水泥砂漿當集水溝表面材料

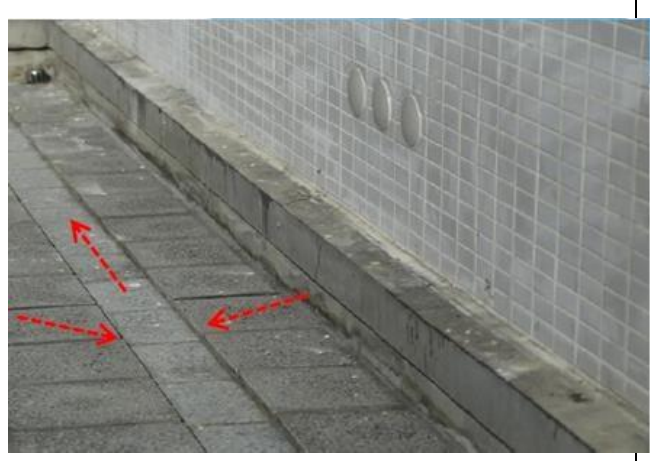


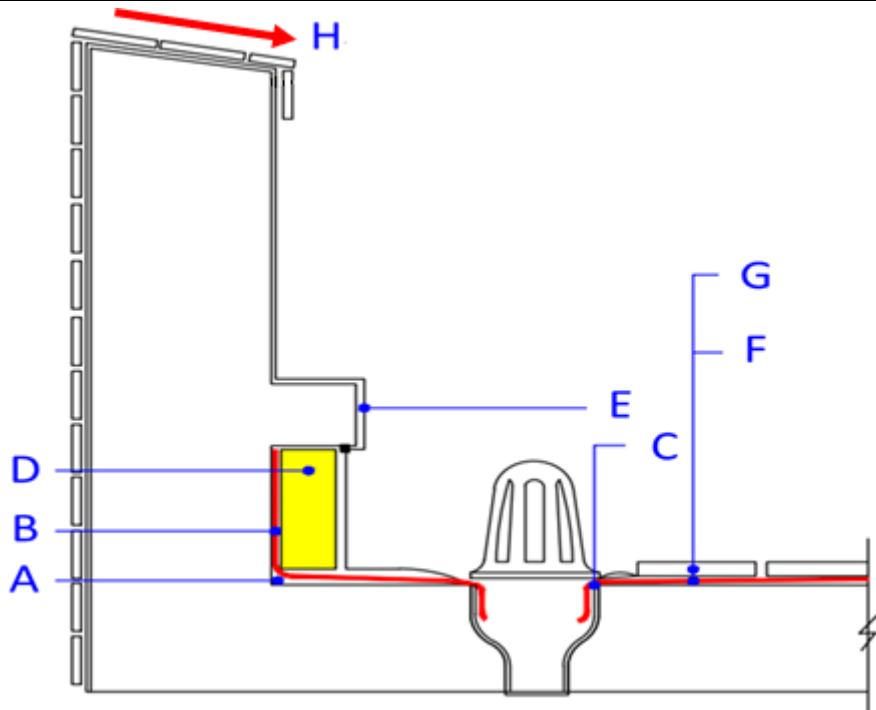
圖 9.5：以水泥砂漿當集水溝表面材料



圖 9.7：三件式高角落水頭

圖 9.6：以面磚材質當集水溝表面材料

項次：⑩屋頂層防水施工(以片狀防水材為例)



施工注意事項

- A. 泛水下方女兒牆：用 1:3 水泥砂漿粉刷成圓角，可用 6" 之水管或酒瓶粉刷。(如圖 10.1)
- B. 防水層：
 - (1) 泛水下方應固定，另防水層直立部固定之材料，須為不銹鋼或鋁製成品以螺栓或錨釘類固定，以防止末端剝離，防水直立面頂端灌填縫材。(如圖 10.2)
 - (2) 油毛氈防水層應折入落水頭至少 3 公分補強。
 - (3) 含水率需低於【8%】。(如圖 10.3)
- C. 落水口四周在鋪貼油毛氈前，應先加強以油毛氈剪成扇形(直徑不小於 50 公分(07505 章))，防水膜應深入落水管至少 3 公分。
- D. 壓磚用 1/4B 紅磚立磚，壓磚及裡面的水泥砂漿須填滿。
- E. 女兒牆泛水與壓磚接處，以【押條設斜角滴水(鳥嘴)】。
- F. 粉刷層以高程灰誌每 1.2mX1.2m 處，設 1/200 洩水。
- G. 屋頂防水隔熱層隔熱磚或泡沫混凝土等材質，為預防翹起破壞，至少 3MX3M 做一處伸縮縫，並做好填膠作業，應依設計圖說檢送施工計畫(含施工大樣圖)及樣品送監造單位審查。(如圖 10.4)
- H. 屋頂女兒牆頂部洩水方向應該朝內，避免髒水污染外牆。

其他注意事項

- 一、油毛氈防水材料交疊寬度依規定或至少 15cm，由低處往高處鋪設，上下兩層(橫縱)搭縫應予錯開。
- 二、管件突出處及落水頭，防水層亦應補強。(如圖 10.5~10.7)
- 三、泛水與壓磚水泥刷砂漿粉刷完成面不得在同一平面，以避免泛水與壓磚之界面產生裂縫，並應於泛水下方施作鳥嘴。
- 四、防水層施工完成後即應依規定蓄水作試水試驗【48】小時以上，查看是否有滲漏水現象，並做成紀錄，以確定防水材料之功能。(如圖 10.8、圖 10.9)
- 五、設備與管線基座及支架或爬梯，事後直接固定在樓板上，容易破壞防水層，應須事先規劃屋頂層所有之基座及支架線路，應在防水層施做完成後，再行澆灌混凝土墩及施做固定架。(如圖 10.10~10.12)
- 六、所有落水管均須試水並做成紀錄。
- 七、屋頂通氣管應施作泛水罩，以利防水層收頭。(如圖 10.13)

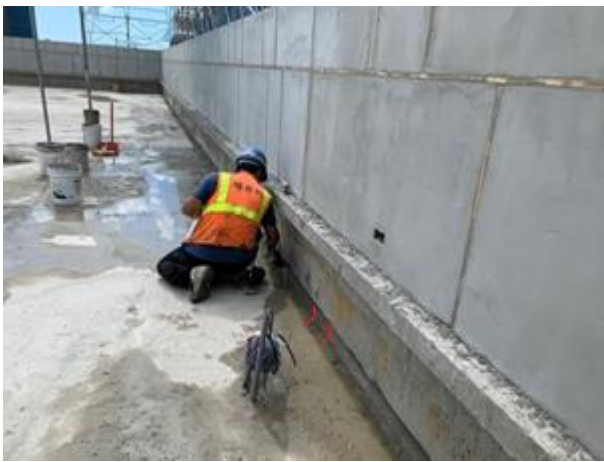


圖 10.1：泛水下方刷成圓角



圖 10.2：防水層頂部固定



圖10.3：水分儀測定含水量



圖 10.4：隔熱磚設置伸縮縫



圖 10.5：穿板管開口補強



圖 10.6：落水管處防水補強



圖 10.7：落水管處防水補強



圖 10.8：試水作業



圖 10.9：滲漏水檢測



圖 10.10：設備基礎座設置泛水



圖 10.11:設備基座泛水



圖 10.12:不鏽鋼爬梯

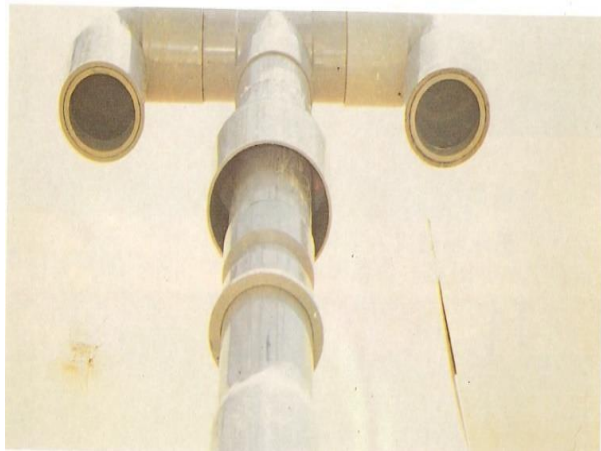


圖 10.13:屋頂通氣管應施作泛水罩

九、參考案例：

因後續各章節內容係針對某些防水材料材料所述，另蒐集節錄本局其它較為優良案例供同仁參採，如下資料：

- (一)桃園市勞工教育大樓新建工程-地下室三球止水帶。(案例一)
- (二)桃園市立圖書館新建總館暨停車場新建工程-地下室鋼板止水帶。(案例二)
- (三)桃園流行音樂露天劇場新建工程-防水說明。(案例三)
- (四)桃園市東門公有零售市場新建工程-屋頂層防水施作流程(案例四)
- (五)中壢第一公有零售市場新建工程-皂土條止水帶(案例五)
- (六)1895 乙未保台紀念公園暨地下停車場新建工程-地下室防水施工(三球止水帶、膨脹皂土條)(案例六)
- (七)桃園會展中心統包工程-地下室外牆三球止水帶及止水墩模板施作。(案例七)

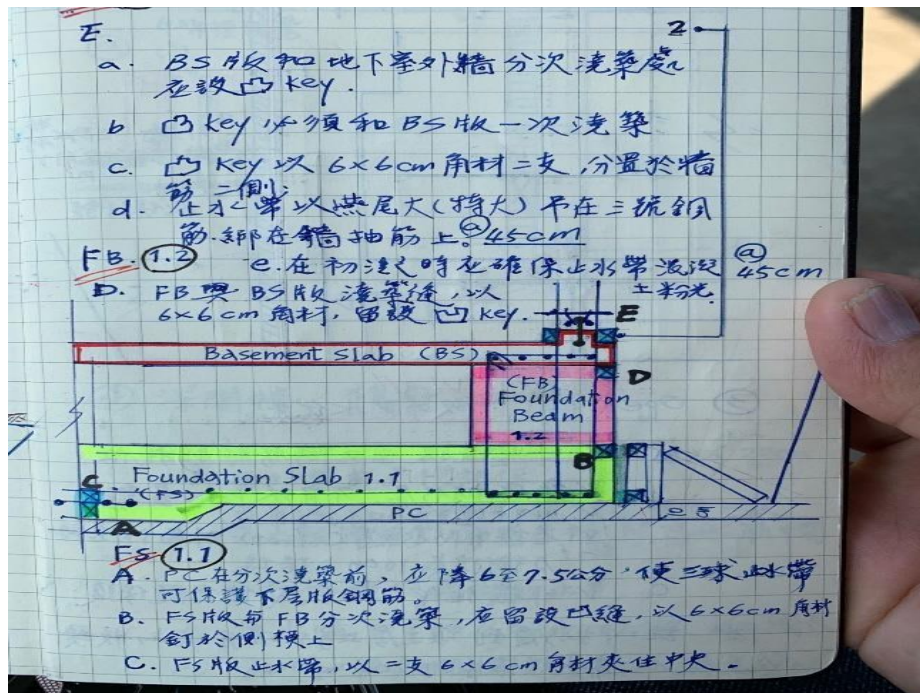
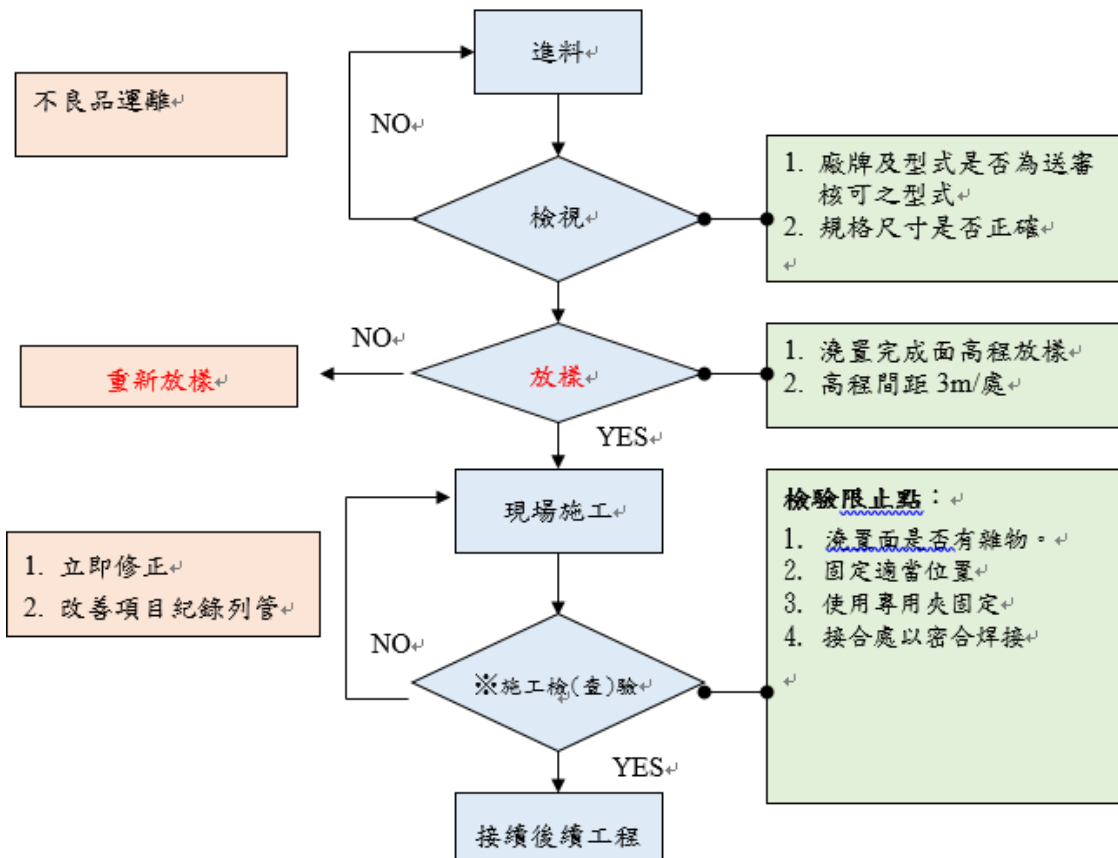
桃園市勞工教育大樓新建工程-地下室三球止水帶

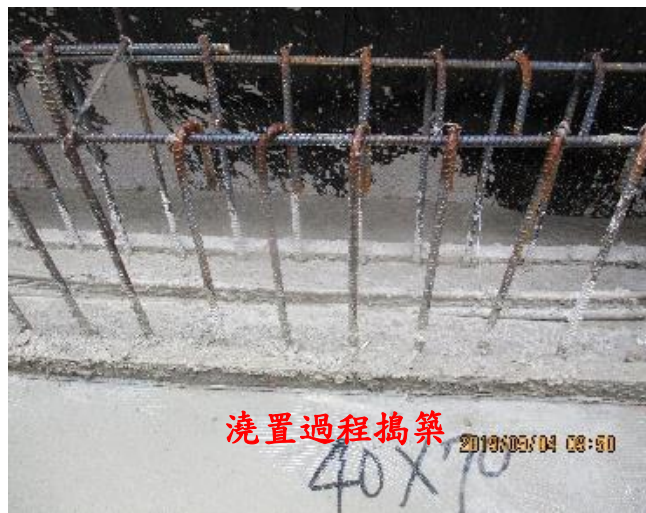
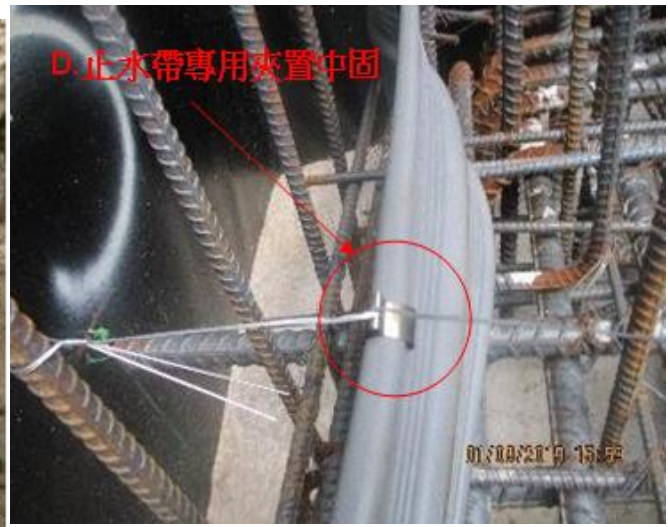
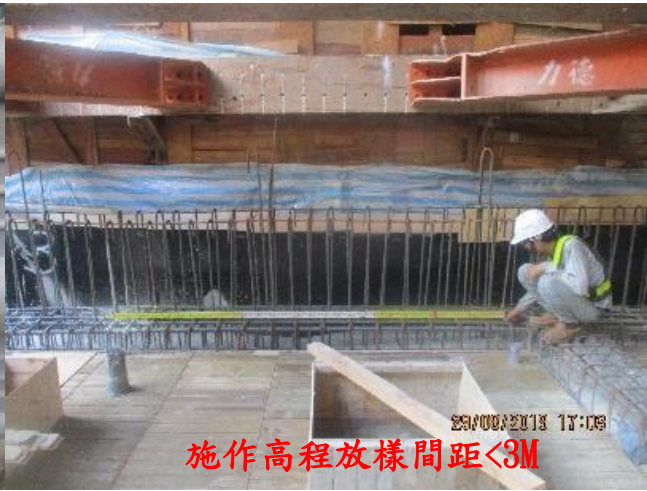
止水帶工程檢驗流程

不合格處置

流程图

檢驗要項及標準





桃園市立圖書館新建總館暨停車場新建工程-地下室鋼板止水帶

	<p>說明： 施工圖面</p>
	<p>說明： 轉角施作</p>
	<p>說明： 轉角施作(側面)</p>

鋼板止水帶施工照片



說明：
轉角預留搭接



說明：
轉角施作



說明：
整體照

鋼板止水帶施工照片



說明：
灌漿完成面(抹平)



說明：
灌漿完成面
(拆模前)



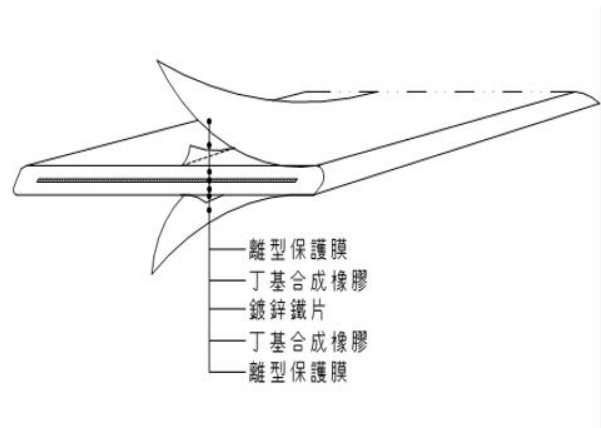
說明：
灌漿完成面
(拆模後)

桃園流行音樂露天劇場新建工程防水說明

桃園流行音樂露天劇場新建工程 止水鋼板材料說明

合成鋼板止水帶：

1. 本工程所使用之止水帶為Butyl Rubber聚丁烯合成橡膠及0.4mmTH鍍鋅鋼板製成。
2. 止水帶厚度為6mm、寬度20cm，每卷長度為4M，能與混凝土黏接，材料搭接處為自黏，搭接長度為10cm。
3. 止水帶交會處，包括垂向及橫向者，均應使其接合處形成不中斷之止水效果。



施工說明

合成鋼板止水帶安置：

1. 鋼筋固定後，將合成鋼板止水帶安裝在二次施工縫鋼筋與鋼筋之間，以鐵線懸吊在適當位置，並稍離混凝土水平面，先將沒入混凝土中之止水帶除去表面的保護膜，然後將止水帶寬度的1/2~1/3沒入混凝土中，當再灌注混凝土及整平前，必須固定好止水帶，並除去表面的保護膜。



桃園流行音樂露天劇場新建工程 外牆防水材料說明

1. 黏著層：係高黏性液體，施工後能牢固黏著於任何混凝土或物體面，形成膜層，其材質為水泥系。無論施作面所引起之龜裂、老化、漏水、透濕等現象，經塗佈後，皆可達良好之防水、防腐蝕之雙層效果，共施作兩道，中夾彈性加勁防水毯。
2. 塑性防水毯由強韌具彈性之聚乙烯為基材上下兩面附有聚酯纖維層，經由工廠特殊製作複合組成之防水卷材，具不透水性、耐老化、抗拉、抗撕裂，表面粗糙，有利於後續粉刷裝飾工程，可與多種黏著劑配合使用，均有良好的黏貼效果，無老化、水解等問題，故可永久牢固黏接，不易剝離。



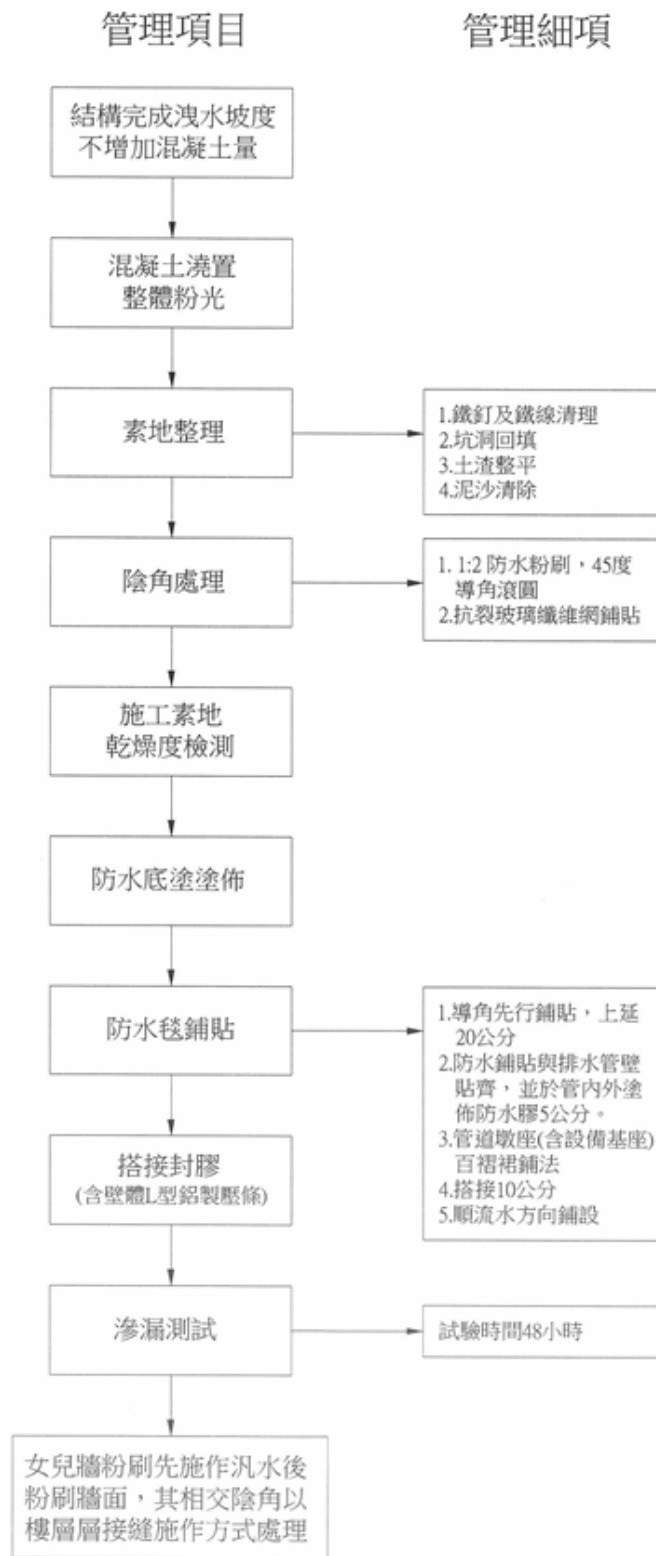
施工說明

1. 施工面高壓清洗，施工面必須是平順不得有突出物，以平整堅實為原則。
2. 底油塗佈：塗佈時厚度須均勻，用量為 $0.3\text{kg}/\text{m}^2$ 。
3. 底油塗佈後，將黏著層以抹刀塗佈於即將施工之區域，塗佈時務求均勻，用量為 $2\text{kg}/\text{m}^2$ ，未乾燥前鋪設塑性防水毯，使緊密貼合於施工面，搭接處以黏著層加強塗佈。
4. 塑性防水毯鋪設後，再全面以滾筒加強塗佈黏著層，用量為 $1\text{kg}/\text{m}^2$ 。
5. 保護層鋪設：防水層施作後，應儘速進行PS版保護層鋪設，作回填時對防水層之保護。





桃園市東門公有零售市場新建工程-屋頂層防水施作流程圖



桃園市東門公有零售市場新建工程

屋頂層防水施工品質管理標準表

施工流程	管理項目	管理標準
一、結構體完成後水坡度不增加混凝土量		結構體施工時從樓板模板作成 1% 斜度，不增加樓板灌漿的厚度，減免混凝土增加後樓板的層疊，確保防水穩定性。 (加鋪點焊鋼絲網避免 PE 板於混凝土澆置時漂浮)
二、混凝土澆置整齊粉光		於混凝土澆置完成初凝階段，施作整齊粉光整平完成面，增加完成面之平整度。
三、素地整理	<ol style="list-style-type: none"> 鐵釘及鐵線清理 坑洞回填 土渣整平 泥沙清除 	目視檢查清理雜物(鐵釘、鐵線)。 目視檢查坑洞並水泥砂漿補平。 目視檢查殘留渣並清理整平。 以掃把、吹風機清理表面之泥沙、灰塵。
四、陰角處理	<ol style="list-style-type: none"> 1:2 防水粉刷 45 度導角滾圓 抗裂玻璃纖維網鋪貼 	以軟性工具粉刷表面圓滑平順(約 45 度)避免折角、尖銳造成破損。 鋪貼抗裂玻璃纖維網(寬度 20 公分)於折角處強化弱面。 搭接長度 ≥ 10 公分。
五、施工素地乾燥度檢測		以濕度計檢測施作面含水量(<9%)。
六、防水底塗佈		塗佈防水底塗，注意需均勻塗佈。
七、防水毯鋪貼	<ol style="list-style-type: none"> 導角先行鋪貼，上延 20 公分 排水管沿管壁下伸至少 5 公分 管道底座(含設備底座)百褶裙鋪法 搭接 10 公分 順順流水方向鋪貼 	導角鋪貼往上延伸需 ≥ 20 公分 考量防水毯厚度 4mm 厚，防水鋪貼與排水管壁貼，並於管內外塗佈防水膠 5 公分。 設備底座處以百褶裙方式鋪貼。 搭接長度 ≥ 10 公分 鋪貼時順著流水方向(視坡度變化-高->低)鋪貼。
八、搭接封膠(含壁體 L 型鋁製壓條)		以瓦斯熱熔封膠搭接並加 L 型鋁製壓條。
九、滲漏試驗	試驗時間 48 小時	注水試驗時間 ≥ 48 小時，下樓層頂板需無滲漏現象。
十、女兒牆粉刷先施水後粉刷牆面，其相交陰角以樓層層接縫施作方式處理		

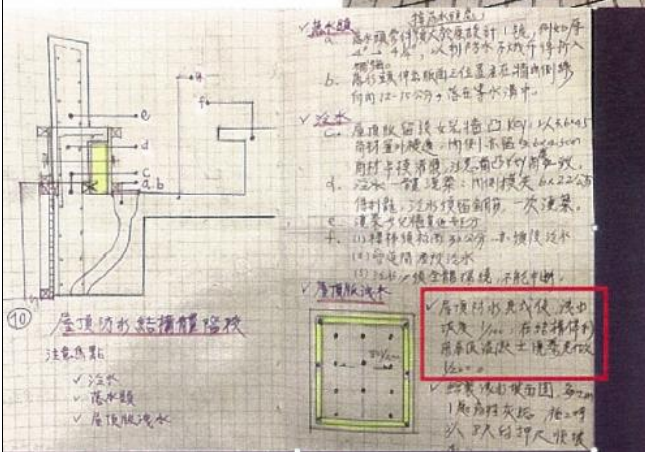
桃園市東門公有零售市場新建工程- RF 屋頂層硫化橡膠防水毯施作



太陽能光電板 RC 基座 108 座
 考量若依原規劃 108 座 ($30 \times 30 \geq 20$) 基座以防水粉刷處理，防水性堪虞，每 6 座整合成長條基座，基座頂兩側加作泛水庇，基座四周皆比照女兒牆標準泛水處理，確保防水完整性。



結構體完成洩水坡度不增加混凝土量
 結構體施作時從樓板模板作成 1% 斜度，不增加樓板灌漿的厚度，減免混凝土增加後樓板的潛變，確保施作防水毯的穩定性。
 (加鋪點焊鋼絲網避免 PE 板於混凝土澆置時漂浮)





混凝土澆置整體粉光

於混凝土澆置完成初凝階段，施作整體粉光整平完成面，增加完成面之平整度。



素地整理

-鐵釘及鐵線清理

目視檢查清理雜物
(鐵釘、鐵線)。



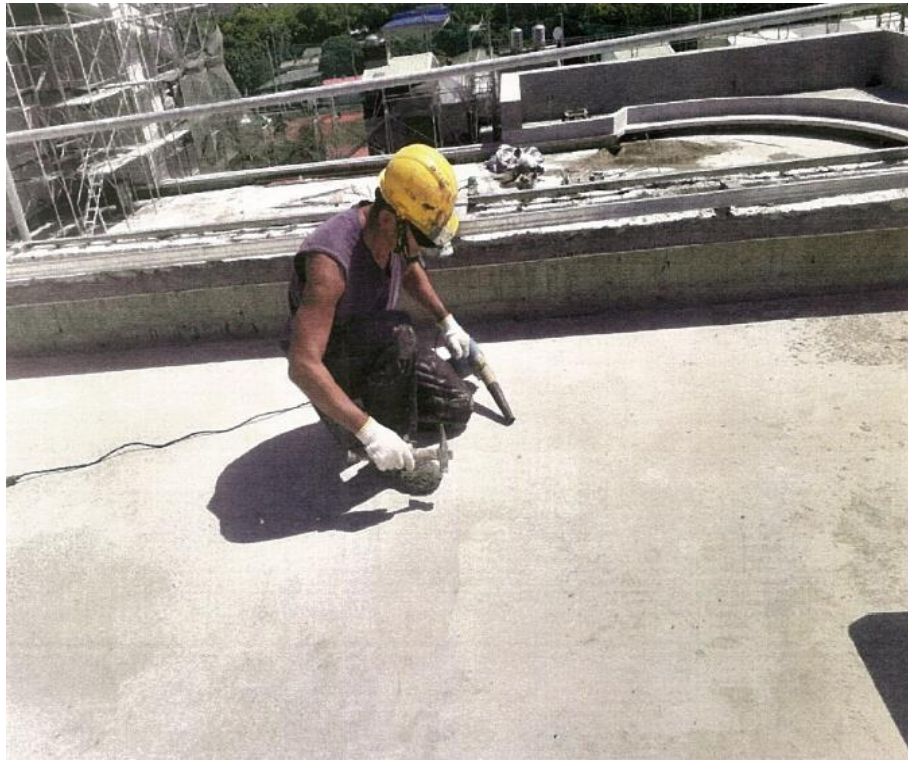
素地整理
-坑洞回填

目視檢查是否有坑洞並以水泥砂漿補平。



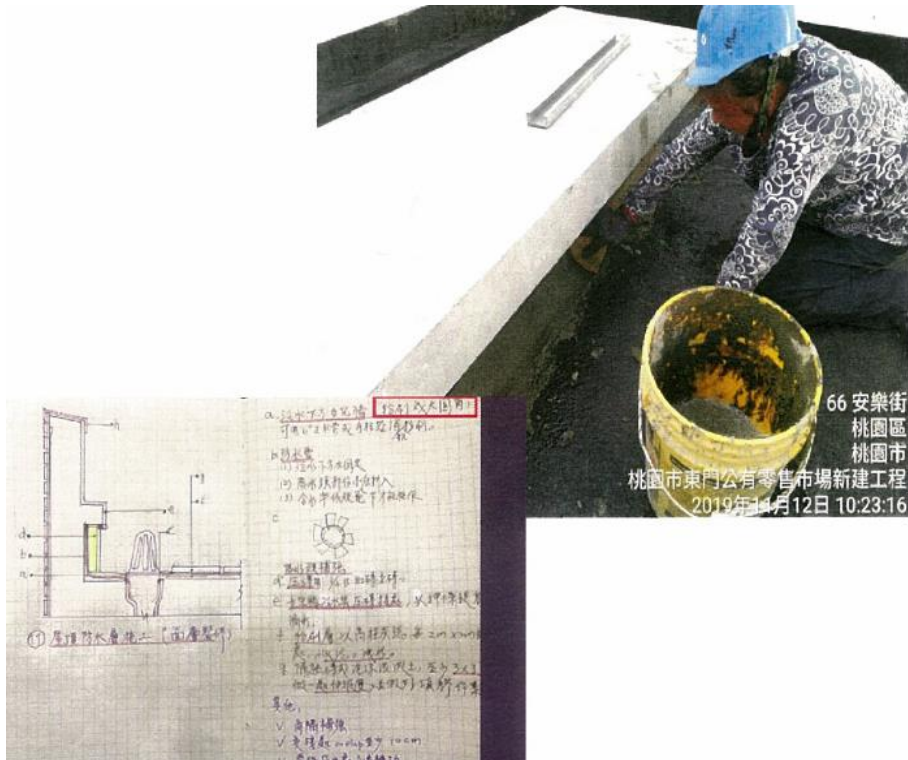
素地整理
-土渣整平

目視檢查是否有殘留土渣並清理整平。



素地整理
-泥沙清除

以掃把、吹風機清理表面之泥沙、灰塵。



陰角處理
-1:2防水粉刷45度
導角滾圓

以軟性工具粉刷表面圓滑平順(約 45度)避免折角、尖銳造成破損。



防水底塗塗佈

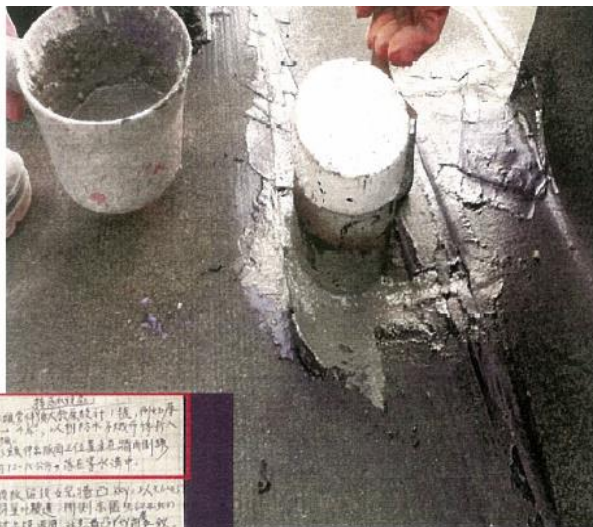
塗佈防水底塗，注意需均勻塗佈。



防水毯鋪貼

-導角先行鋪貼，上延 20 公分

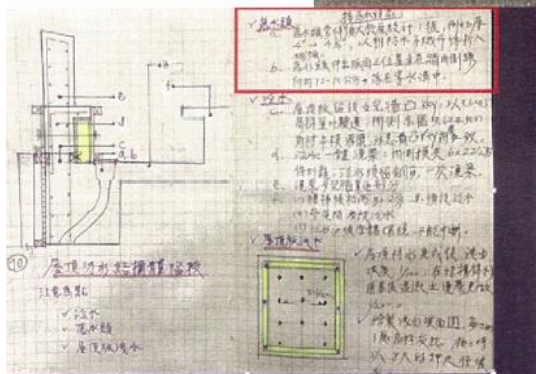
導角鋪貼往上延伸需 ≥ 20 公分。



防水毯鋪貼

-防水鋪貼與排水
管壁

貼齊，並於管內外
塗佈防水膠5公分。



防水毯鋪貼

-管道墩座(含設備
基座)百褶裙鋪法

設備基座處以百褶
裙方式鋪貼。



64 安樂街
桃園區
桃園市

桃園市東門公有零售市場新建工程
2019年12月11日 08:45:19



防水毯鋪貼
-搭接 10 公分

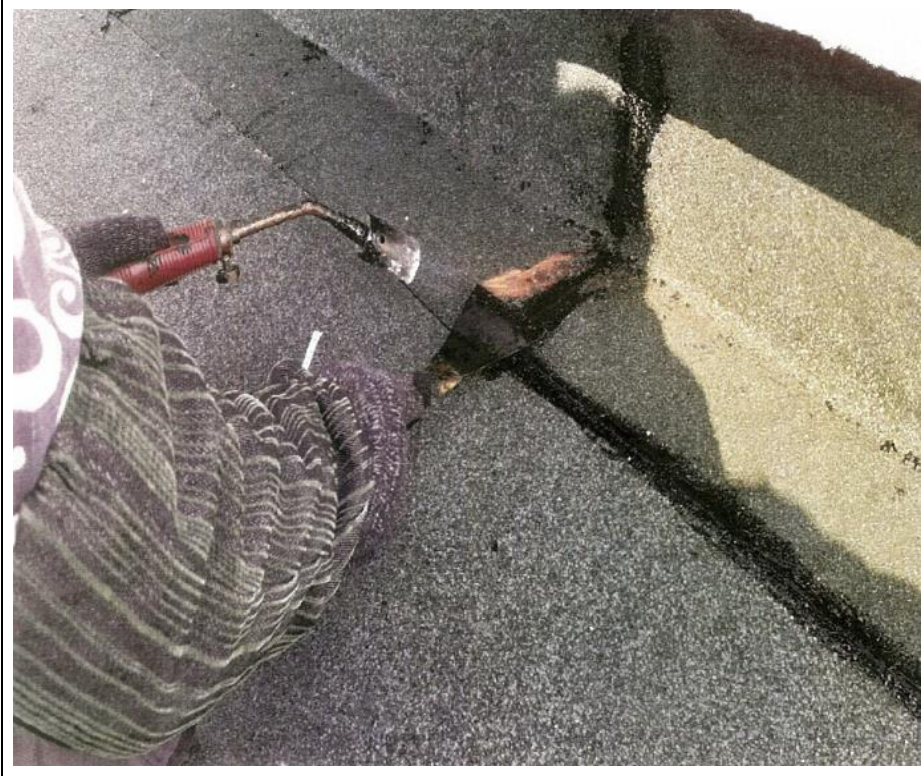
搭接長度 \geq 10 公分。



防水毯鋪貼
-順流水方向鋪貼

鋪貼時順著流水方向(視坡度變化-高
->低)鋪貼。

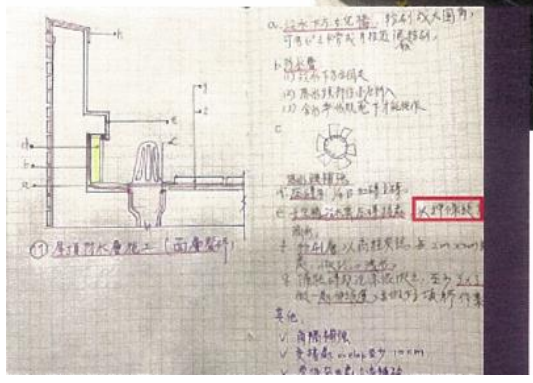
74 安樂街
桃園區
桃園市
桃園市東門公有零售市場新建工程
2019年12月12日 08:48:34



搭接封膠(含壁體 L 型鋁製壓條)



搭接封膠(含壁體 L 型鋁製壓條)

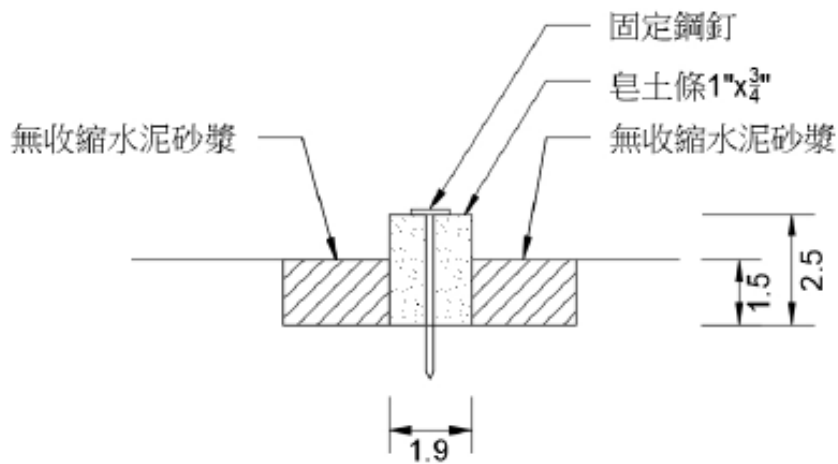
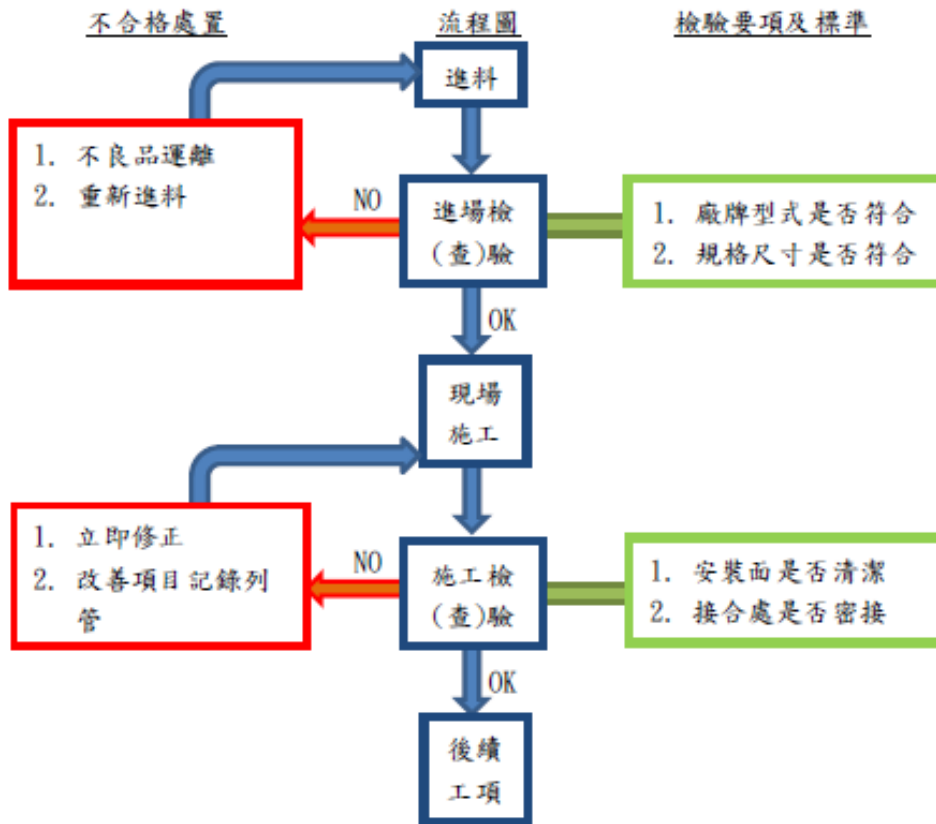




滲漏試驗

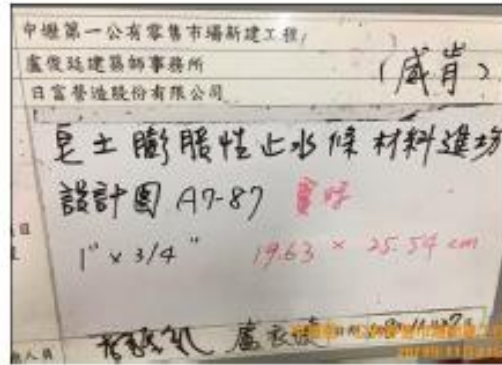
注水試驗時間 ≥ 48
小時，下樓層頂板
需無滲漏現象。

中壢第一公有零售市場新建工程-皂土條止水帶檢驗流程



皂土條施工圖

單位：公分



皂土條進場查驗:皂土膨脹性止水條 1"x3/4"(25.4x19.05mm) 實測:19.63x25.54mm



無收縮混凝土



溝槽清理



溝槽清理



溝槽寬度 30mm



安裝皂土條



鋼釘固定



無收縮混凝土填縫

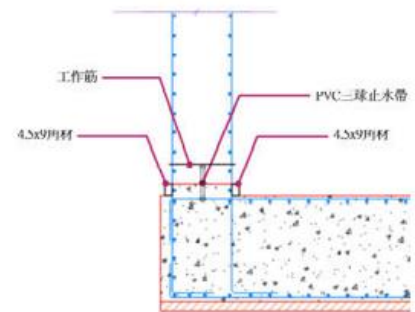
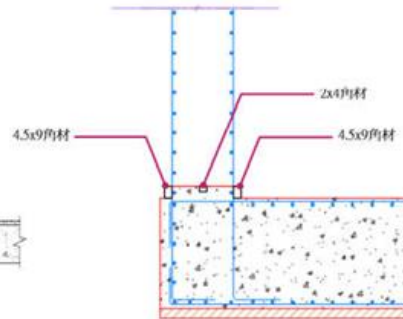
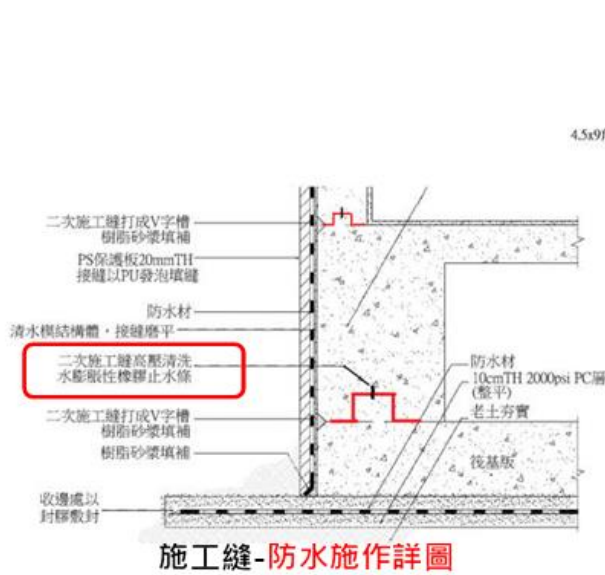


施工完成

1895 乙未保台紀念公園暨地下停車場新建工程-地下室防水施工

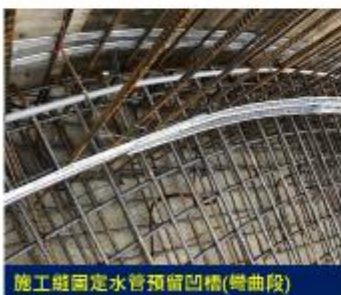
(三球 止水帶&皂土條)

建築物空間位置-施工縫

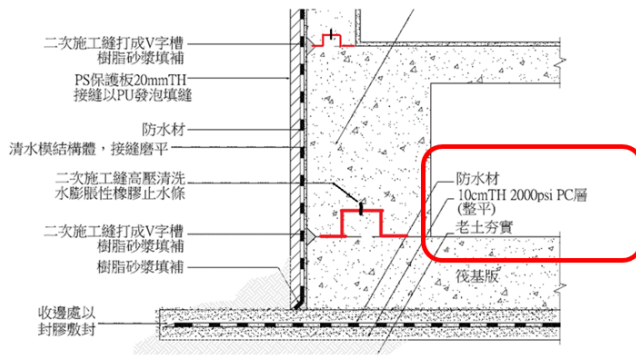


施工縫凸樁、止水帶固定施工圖

建築物空間位置-施工縫(皂土條-施作情形)



建築物空間位置-基礎底板防潮

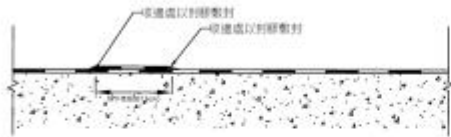


基礎底板-防水施作詳圖

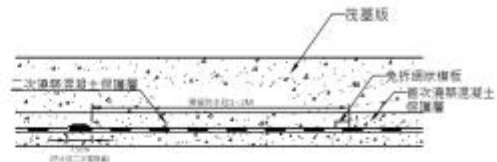
施工步驟：

1. 素地處理：將施工面所有雜物、泥屑、灰塵等予以清除，並清理乾淨。
2. 2mm自黏式防水毯鋪設：
 - ①防水膜先行鋪設於施工面上，確定鋪設位置。
 - ②鋪設：防水層鋪設時，由低處往高處鋪貼，防水毯搭接重疊部份至少須為7.5cm寬，搭接處將離形紙撕除，並隨即壓接，搭接處須以封膠予以全面封補平順。

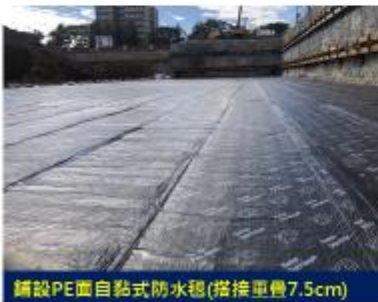
建築物空間位置-基礎底板防潮



大底2mm自黏式防水毯搭接施工圖



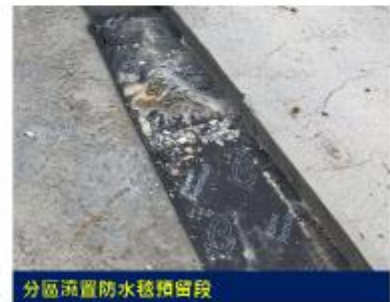
分區澆築防水毯預留搭接施工圖



鋪設PE面自黏式防水毯(搭接重疊7.5cm)

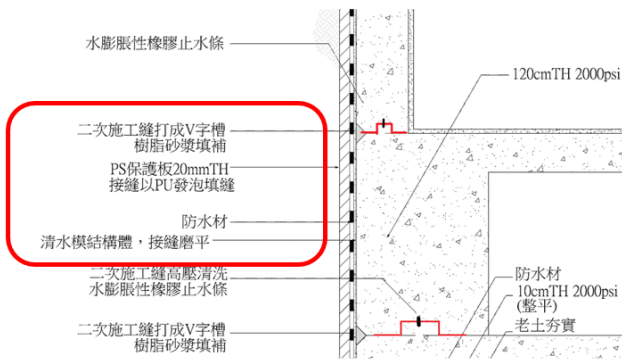


PC防水壓層(5cm)澆置



分區澆築防水毯預留段

建築物空間位置-地下室外牆

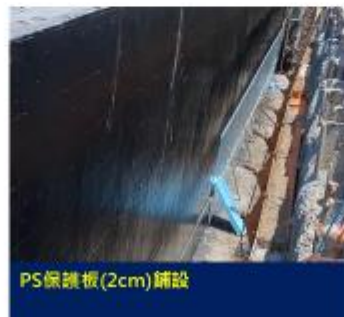
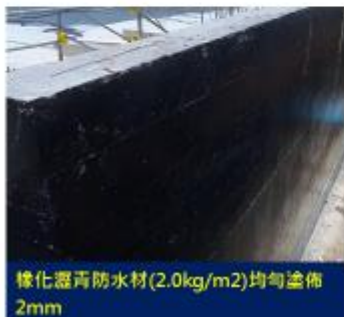
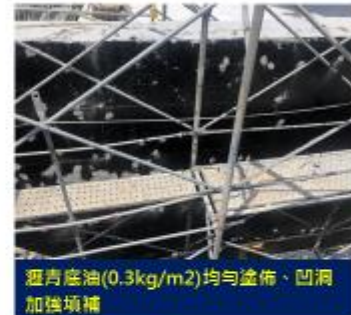


地下室外牆-防水施作詳圖

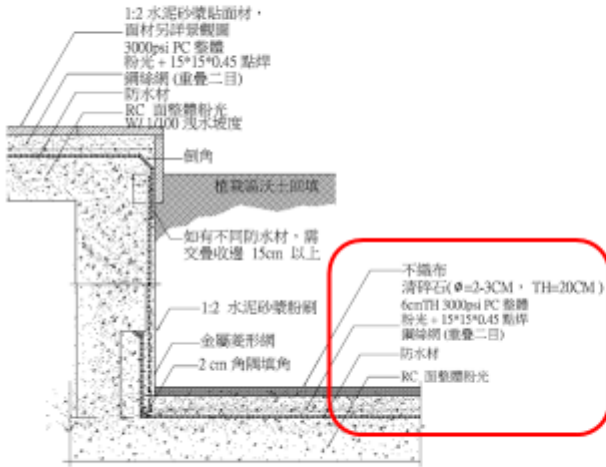
施工步驟：

1. 素地清理：將突出物、乳沫、泥灰、雜物等予以剷除並清理乾淨，待底塗處理。
2. 瀝青底油：塗敷瀝青底油 $0.3\text{kg}/\text{m}^2$ 。
3. 橡化瀝青防水材：待底油乾固後，取橡化瀝青防水材充份攪拌均勻後，以鏟刀或刮板予以塗佈一道彈性瀝青防水膠。
4. PS保護板鋪設：待防水層施作完成後，隨即將PS板($\text{TH}=2.0\text{cm}$)密實鋪貼於牆面上。

建築物空間位置-地下室外牆(施作情形)



建築物空間位置-地下室頂版



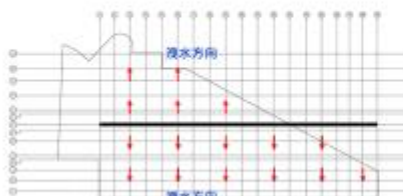
地下室頂版-防水施作詳圖

施工步驟：

1. 素地處理：將施工面所有雜物、泥屑、灰塵等予以清除，並清理乾淨。
2. 專用底油：取專用底油充份攪拌均勻後，以滾刷全面塗敷0.2kg/m²。
3. 橡膠基層黏合膠：待底油乾燥後，將防水捲材預鋪於施工面上，取橡膠基層黏合膠充份攪拌均勻後，以滾輪或刮板予以均勻塗抹於預搭接10cm寬之防水捲材面上，搭接面暫不貼合。
4. 1.5mm抗根型EPDM橡膠防水捲材：將橡膠防水捲材依序預先平整鋪貼，搭接寬度須達10cm，待防水捲材鋪貼完成後，取黏合膠充分攪拌後，再次以滾輪或刮板均勻塗抹於搭接縫兩面，待黏合膠乾燥至不黏手後，用滾輪軸壓平、壓實，使其搭接平順即可。

8

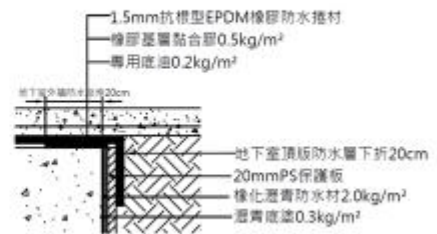
建築物空間位置-地下室頂版(施作情形)



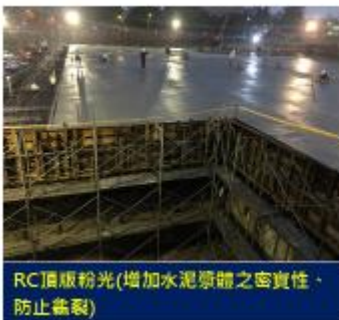
地下室頂版湧水水平面圖



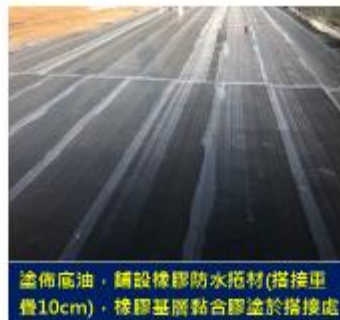
地下室頂版湧水剖面圖



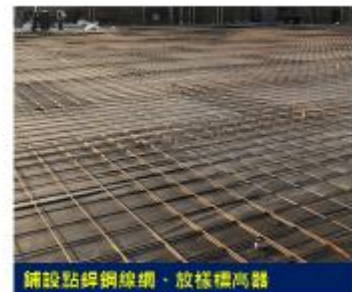
地下外牆防水與地下室頂版防水搭接施工圖



RC頂版粉光(增加水泥漿體之密實性、防止龜裂)

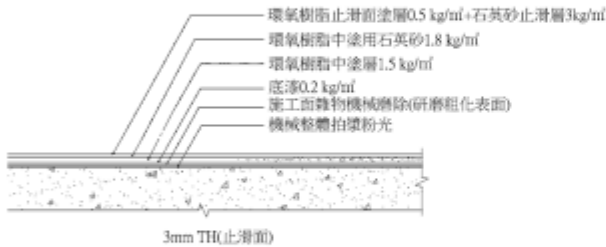


塗佈底油，鋪設橡膠防水捲材(搭接重疊10cm)，橡膠基層黏合膠塗於搭接處



鋪設點焊鋼絲網、放樣模高器

9



地下室地坪-防水施作詳圖

施工步驟：

1. 素地處理：使用鑽石刀具或研磨機具將凸出處、鏟刀接痕與極緻密或光滑之區域粗糙之，再將R.C面層之浮膜完全去除，並清理乾淨。
2. EPOXY底漆：以刮板或滾刷塗佈一均勻底塗層(用量：0.2kg/m²)。
3. EPOXY中塗層：待底塗層硬化後，取環氧樹脂中塗材加入石英砂混合，以鏟刀塗佈一均勻砂漿中塗層。
4. EPOXY止滑層：待砂漿層乾硬後，以刮板予以全面批層，隨即撒佈石英砂。
5. 環氧樹脂面塗層：待止滑層乾硬後，清除多餘未黏著之石英砂，並清理乾淨，以滾刷予以塗佈一道均勻面塗層，待乾硬。

桃園會展中心統包工程-地下室外牆三球止水帶及止水墩模板施作



說明 1：
三球式止水帶
以鐵件夾具固定



說明 2：
外牆凸 key 與
複壁 止水墩模
板一次施 作



說明 3：
止水墩模板，吊
模施作



說明 4：
複壁排水管線施
作

十、附件

行政院公共工程委員會 函

地址：11010 台北市松仁路 3 號 9 樓
聯絡人：吳妙馨
聯絡電話：(02)87897725
傳 真：(02)87897800

受文者：

發文日期：中華民國 106 年 10 月 25 日
發文字號：工程管字第 10600335410 號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨

主旨：檢送「公有建築物之全生命週期防水工項參考注意事項」，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、經查，邇來公有建築物迭有滲漏水情形，影響設施使用功能及機關形象，經本會分析發生滲漏水原因態樣，可分為：(一)分階段工程未妥適處理界面；(二)防水填縫或伸縮縫施工不良、材料老化或受地震等因素影響產生錯位致不緊密造成滲漏水；(三)屋頂或露台落水頭導排水設計不良或堵塞、未做好清疏工作等。
- 二、為避免公有建築物於完工後有滲漏水情形，增加使用單位後續維護管理之經費，本會就工程規劃設計、招標、施工履約及維護管理等階段，參酌內政部營建署及內政部建築研究所提供之資料，訂定旨揭注意事項。
- 三、請各工程主辦機關加強注意防水工項施工管理，並要求所屬施工團隊確實依據契約規範施作。另請各級政府工程施工查核小組將各類別工程之防水工項施工品質列為重點查核項目。

正本：行政院各部會行處署、直轄市政府、各縣市政府、各鄉鎮市區公所

副本：行政院各部會行處署工程施工查核小組、直轄市政府工程施工查核小組、各縣市政府工程施工查核小組、中華民國全國建築師公會、本會企劃處、技術處

公有建築物之全生命週期防水工項參考注意事項

106.10.27 工程管字第 10600333050 號函

壹、規劃設計階段

- 一、應考量基地氣候環境因素，以太陽照射為例，若於大量日照方向，採用大規模玻璃帷幕牆設計，將因長時日照加速防水材料之老化，而產生滲漏水問題。
- 二、宜引入維護管理團隊意見，簡化未來維護管理計畫之難度，避免過度追求美觀造型，而忽略維護管理之難度。例如屋頂落水頭可採高腳型式，較不易受落葉阻塞，而導致積水及後續之滲漏水問題。
- 三、對於特殊建築造型之個案，如不規則曲面之設計，雖富有建築美學，仍須考量施工可行性，故應於規劃設計時，研訂適當施工方式及順序，並使不同階段工程之施工界面有效妥適處理，避免因界面處理不當，造成滲漏水問題。
- 四、對於滲漏水風險較高之位置，如屋頂層、門窗周圍、地下室壁體及施工縫等，防水設計如下：
 - (一) 地下室部分：
 - 1、筏基底層應施作大底防潮層。
 - 2、地下室外牆外側應施作防水層，外牆內側應設置排水導溝、留設排水管且建議施作複壁。
 - 3、管線如穿越地下室外牆，須設置過牆管(套管預留、止水環、防水處理封塞)。
 - 4、地下室頂版超挖部分應施作防水層。
 - 5、地下室各層外牆混凝土澆置接縫處應設置止水帶。
 - (二) 建築物外牆部分：
 - 1、建築物之外牆(非結構牆)應配置適當之溫度鋼筋，以減少外牆混凝土因溫度變化產生裂縫而導致漏水。
 - 2、地上各層之外牆與樓板間新舊混凝土澆置交接處之施工縫，

應有適當之處理並施作防水層。

3、外牆之窗開口周邊，應施作防水層，其角隅處應特別加強。

(三) 室內部分：

1、浴室及廁所之地坪及牆面應施作適當之防水層，底部角隅處應加強防水施作，牆面之防水層施作高度應達最高用水器具之高度以上。

2、浴室或廁所之牆面採用輕隔間系統時，除應採用防水之板材外，輕隔間牆下方應設高度 10 公分以上之防水墩座，並配合施作防水層。

3、樓板高程應配合地坪洩水坡度降低，以達順暢排水之效果。

(四) 屋頂部分：

1、屋頂、露臺建議採用泛水收邊，且泛水應連續不中斷。

2、屋頂排氣墩座等均需施作泛水。

3、屋頂層之樓板及防水隔熱層，應有適當之坡度並規劃排水溝、落水頭，以達順暢排水之效果。

(五) 宜考量防水填縫材料之使用年限及日後修繕之可能性。

貳、招標階段

- 一、建議機關辦理技術服務及工程採購時，將防漏水設計及措施納入採購評分項目，俾確保公有建築物之防滲漏水功能。
- 二、機關委託技術服務廠商評選及計費辦法第 17 條第 1 項規定：「機關委託廠商辦理可行性研究、規劃、設計或監造，其評選項目，除法令另有規定者外，得載明下列事項：一、廠商於技術服務項目之經驗及信譽。得包括優良、不良紀錄或事蹟。二、服務建議書之完整性、可行性及對服務事項之瞭解程度。……七、標的完成後使用及維護、營運管理之說明。……十一、優良技術、工法及產品之採用。……」。
- 三、最有利標評選辦法第 5 條規定：「最有利標之評選項目及子項，得就下列事項擇定之：一、技術。如技術規格性能、專業或技術人力、專業能力、……技術可行性、……施工方法、……二、品質。如品質管制能

力、檢驗測試方法、……耐用性、耐久性或使用壽命等。三、功能。如……特殊效能……六、過去履約績效。如履約紀錄、經驗、實績、……使用者評價、……」。

四、行政院公共工程委員會（下稱工程會）105年6月29日工程企字第10500204320號函訂定之「建築物工程技術服務採購評選項目及配分權重範例」，已列舉建築物工程技術服務態樣，其評選項目、評選子項及配分範例，可供機關辦理建築物工程技術服務採購之參考。

參、施工履約及維護及管理階段

- 一、要求相關施工團隊確實依據契約規範施作防水工程，包括門窗、玻璃、混凝土、帷幕牆、伸縮縫、工作縫與其他防水填縫之填縫材施作，及屋頂防水層之材料、施工及檢驗相關規定，可參採工程會訂定之公共工程施工網要規範第07921章填縫材及第07505章屋頂防水層內容辦理。
- 二、定期巡檢、維修建物防水工程，並編列合理之維護及管理費用，以降低維護及管理階段發生滲漏水風險；除平時做好各項排水設施之清理工作，並應注意颱風、豪雨等氣象訊息，於颱風、豪雨來襲前屋頂或露台落水頭等導排水設施應做好清疏工作，保持暢通。地震後也應注意建築物受損狀況，避免未來可能發生之滲漏水情形。

防水材料

軀體防水材料（水泥系防水材料）一覽表

材料類型	防水機制	優點	缺點	素地面條件	適用場合	
水泥砂漿防水劑	<ul style="list-style-type: none"> 無機質系 <ul style="list-style-type: none"> • 氧化鈣系 • 矽酸鈉系（水玻璃）系 • 矽酸質粉末系 有機質系 <ul style="list-style-type: none"> • 脂肪酸系 • 乳化石蠟系 聚合物系 <ul style="list-style-type: none"> • 合成橡膠乳膠系 • EVA 乳膠系 • 壓克力乳膠系 	<p>依一定之比例添加至水泥砂漿內，形成不溶性矽酸鹽，使水泥砂漿更密緻，或於內部形成脂肪酸鹽等撥水物質，或與樹脂結合填充內部孔隙以形成防水效果，可防止地板、牆壁以及天花板的漏水</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 價格低廉 • 施工較為簡便 • 素地面稍有凹凸不平或些許濕潤仍可施工 • 材料來源取得容易且可兼作粉刷層，故在實績等多 	<ul style="list-style-type: none"> • 氯化鈣系中害且酸鹼之氣離子凝結在鋼筋混凝土內，長期使用之透水性增加趨勢 • 防水層之龜裂、膨脹、剝離等均會降低防水效果 • 水灰比之控制、攪拌之均勻程度對防水效果有重大影響 	<ul style="list-style-type: none"> • 乳皮、油渣或塵埃等清除並表面無明顯凹凸，且少粗糙，素地面應以濕潤接 • 油污及刮乾淨，應具適度清潔等 	<ul style="list-style-type: none"> • 以陽台或地下室為主 • 若用於地上高層建築，宜採小規模之防水等
砂酸質系塗佈防水材料	<ul style="list-style-type: none"> • 純矽酸質系防水材料 • 高分子樹脂乳膠砂酸質系防水材料 	<p>將水泥、細砂及矽酸質系粉末等已調和之塗料塗於混凝土表面，藉防水劑中之活性矽與混凝土中之游離鈣進行反應，產生矽酸鈣化合物或纖維狀結晶物填充於混凝土中之細孔或孔隙，進而達到防水之功效</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 價格低廉、施工容易、簡便 • 允許素地面稍有凹凸或些許濕潤 • 可用於負水面，長期效果較可確保 • 滲入結構體中，故無脫落或剝離問題 • 可於其上貼磁磚或水泥砂漿雙層防水效果等 	<ul style="list-style-type: none"> • 不易克服結構中存有大裂縫之情況 • 防水效果無須經過一段時間方能完全發揮 • 高分子樹脂之加入將會抑制其活性矽之降低其滲透力而影響砂酸質之發展 	<ul style="list-style-type: none"> • 乳皮、油渣或塵埃等均應清除，表面無明顯凸出物，具適度粗糙 • 模板固定器及脫模劑等應確實清除 	<ul style="list-style-type: none"> • 一般以地下結構內外側防水為主 • 加入高分子樹脂者，以地下室外側（正水壓面）施工為主等
水和凝固型塗膜防水材料	<ul style="list-style-type: none"> • EVA 乳膠系 • 亞克力乳膠系 • 合成橡膠樹脂（乳液）系 • 橡膠（乳）化瀝青系 	<p>依一定比例與水泥、細砂混合攪拌，藉水化過程之水和作用，將樹脂內之水後凝固化成防水膜，並以其本身為防水之主體，進而達到防水之功效</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 因較具彈性，對素地龜裂具有追從性 • 抗鹼性強、耐久及耐候性均佳 • 對較複雜素地施工性良好並允許在濕潤狀態下施工 • 具透氣性且與混凝土接觸易產生鼓脹現象 • 可於其上貼磁磚或水泥砂漿雙層防水效果等 	<ul style="list-style-type: none"> • 塗刷厚度控制不易，宜用網球不織布補強 • 乳膠之品質，差異性甚大，現場施工難以確認其品質優劣與來源 • 未硬化前若遇下雨，易被沖刷且事後造成再乳現象 • 低溫（5°C 以下）時有假凝及反應不施工等 	<ul style="list-style-type: none"> • 乳皮、油渣或塵埃等均應清除，表面無明顯凸出物，具適度粗糙 • 模板固定器及脫模劑等應確實清除，素地面要求較高且應避免過度濕潤等 	<ul style="list-style-type: none"> • 以地下結構部位為主 • 水槽、游泳池等盛水物之內部 • 地上包括屋頂（雨庇、水溝等小部位）、陽台、走廊級建築物內部 • 非大跨距或規模不大之地上結構物等

面防水材（片狀防水材）一覽表

材料類型		防水機制	優點	缺點	素地面條件	適用場合
瀝青系列	油毛氈(熱工法)	以熱熔之瀝青當貼著材，再將成卷之油毛氈貼著於素地面，形成多道交互鋪設之防水阻絕層	<ul style="list-style-type: none"> 價格較為低廉且材料取得容易 多層施工堆疊，防水層厚，失敗率低 施工實績多、耐久性與防水性能佳 素地面可較為粗糙，施工精確度要求較低等 	<ul style="list-style-type: none"> 高溫、臭味及黑煙等常引致環保及工安等問題 複雜部位之處理、垂直面或坡度大之斜面施工不易 施工辛苦，熟練工人越來越欠缺等 	<ul style="list-style-type: none"> 油汙、水泥渣、乳皮及塵埃等均應清理 素地面宜平整、乾燥、潔淨且轉角宜成圓角等 	<ul style="list-style-type: none"> 屋頂或平面面積較大之防水 抗拉油毛氈是用於較高荷重、較重要與永久性需求之防水等
	改質瀝青防水氈	於片狀成型之瀝青防水氈上，以火炬烘烤改質瀝青層，待其表面溶化後再滾壓素地面貼著之	<ul style="list-style-type: none"> 無熱工法產生高溫之危險以及臭味等環境問題 水平面施工信賴度高且防水層較厚，防水性佳 防水氈由工廠成型，品質穩定且強度高等 	<ul style="list-style-type: none"> 烘烤及瀝青融化控制不易，易造成搭接不良或是烘烤過度而破壞不織布補強層 厚度較厚，素地面與凹凸角須較平坦 對素地裂縫之追蹤性較低，須事先進行良好之補強等 	同上	<ul style="list-style-type: none"> 屋頂或平面面積較大之防水 可用於高荷重（如停車場）或較重要與永久性考量之建築物防水等
	常溫工法（或粘式）防水氈	於片狀改質瀝青之塗層，施工時將離形紙撕下，或將防水面劑貼於素地面之	<ul style="list-style-type: none"> 無熱工法與環保問題以及烘烤溫度控制不易等缺失 除具備烘烤工法之優點外，期施工快速、簡便等 	<ul style="list-style-type: none"> 搭接部位易發生問題，尤採多層搭接其失敗率高 素地面與凹凸需平坦，裂縫易需事先進行補強 以常溫接著劑施工時，易因榮記過於濕潤造成接著不良或鼓起現象 	同上	<ul style="list-style-type: none"> 一般以熱工法或烘烤工法不易施工（如禁用火氣）部位 地下結構物或垂直部位等
	熱工法防水氈	同油毛氈之熱工法，但將瀝青改為改質瀝青	<ul style="list-style-type: none"> 保有油毛氈之優點並改良瀝青特性，使其軟化點提高、脆化點降低 防水氈之厚度及物性均提高，願積層數可較少 防水層耐久且壽命佳等 	<ul style="list-style-type: none"> 同油毛氈熱工法之工安與環保較為昂貴等 	同上	<ul style="list-style-type: none"> 鋼骨結構等之柔性結構 防水需求極重要且翻修不易之工程 有較重負荷或屋頂停車場等樓版以及頻繁之工程等

薄片系統	合成塑膠系薄片	<ul style="list-style-type: none"> • PVC • EVA • PE • ECB 	以高分子樹脂製成，利於相互黏貼，或以鋼盤熱接，或以膠水及相熔接，或以素地釘固，再熔接。	<ul style="list-style-type: none"> • 材料延性高且可補強其強度 • 材料佳，可出工法 • 材料薄，施工簡便 • 較不受溫直易 • 可具複面色美觀 	<ul style="list-style-type: none"> • 價格較貴且種類繁多，無選用標準 • 素地要整潔 • 接著劑未乾前即貼，易產生脹現象 • 搭部不當，或工時較室內不宜等 	同上	<ul style="list-style-type: none"> • 較重視屋頂或表層美觀之建築物 • 土木工程常用於有排導之措施，如隧道工程之防水等
	合成橡膠系薄片	<ul style="list-style-type: none"> • 加硫薄膠片 • 非加硫薄膠片 		<ul style="list-style-type: none"> • 材料延性高且可補強其強度 • 材料佳，可出工法 • 材料薄，施工簡便 • 較不受溫直易 • 可具複面色美觀 	<ul style="list-style-type: none"> • 價格較貴且種類繁多，無選用標準 • 素地要整潔 • 接著劑未乾前即貼，易產生脹現象 • 搭部不當，或工時較室內不宜等 		<ul style="list-style-type: none"> • 較重視屋頂或表層美觀之建築物 • 土木工程常用於有排導之措施，如隧道工程之防水等

面防水材料(塗膜防水材料)一覽表

材料類型	防水機制	優點	缺點	素地面條件	適用場合
<p>聚胺酯系防水材料</p> <ul style="list-style-type: none"> • 焦油聚胺酯橡膠 • 非焦油聚胺酯橡膠(碳素PU橡膠及彩色PU橡膠) 	<p>主要以兩成份型之材料，將主劑與硬化劑依1:1.5~1:2之比例充分攪拌，經化學反應後成為一防水之硬化彈性物</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 塗抹型材料一體成型無接縫即搭接不良等問題 • 兩液型材料攪拌容易，且常溫下施工，安全、快速、簡便 • 複雜或凹凸之素地面適用性高且易於施工 • 彩色PU露出工法可兼具美觀作用等 	<ul style="list-style-type: none"> • 比例不當或攪拌不均時不易硬化 • 對素地面之平整度及乾燥性要求極高 • 塗膜厚度及防水層現地施工品質控制不易 • 長期浸水有膨潤現象且具毒性 • 露出公法易因不當使用而破壞防水層 • 施工時常需輔以織布或不織布當補強等 	<ul style="list-style-type: none"> • 油汙、水泥渣、乳皮及塵埃等均應清理 • 素地面宜平整、乾燥、潔淨、不含水氣且不起砂等 	<ul style="list-style-type: none"> • 露出型之鋼筋混凝土造平屋面或平面防水工程 • 室內或走廊等非長時間浸水之場合等
<p>亞克力(丙烯酸酯)橡膠系防水材料</p>	<p>以丙烯酸酯橡膠乳液為主，加入填充劑、安定劑及著色劑等配合而成之液型塗膜防水材料；並於塗抹施工後，藉由氣(風)乾使水分蒸發，形成造膜作用</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 塗抹一體成型無接縫及搭接不良問題 • 材料攪拌容易，且於常溫施工，安全、快速、簡便 • 可調配多種顏色兼具面層之美觀 • 為目前抗紫外線及耐久性最佳之防水材料之一等 	<ul style="list-style-type: none"> • 素地面之平整度及乾燥性要求極為嚴格 • 主劑及添加劑品質優劣差異大且現地施工品質控制不易 • 長期浸水有膨潤及在乳化等現象 • 露出公法易因不當使用而破壞防水層 • 因屬水溶性，易於施工後遇雨水而被沖刷等 	<p>同上</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 垂直牆面或斜屋頂上無任何覆蓋層之場合 • 雨水不會長時間滯留之部位等
<p>橡膠瀝青系防水材料(乳化瀝青)</p>	<p>係以瀝青、合成橡膠為主原料，再添加乳化劑、安定劑、抗老化劑及填充劑等所製成，並以機械噴塗或手工塗刷的方式形成防水層</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 塗抹一體成型無接縫及搭接不良問題 • 材料攪拌容易，且於常溫施工，安全、快速、簡便 • 價格較便宜，可以採用較厚層之施工等 	<ul style="list-style-type: none"> • 乳化劑及添加劑優劣差異大且現地施工品質控制不易 • 採保護工法施工時，若防水層未乾燥前及鋪設面層，將引起防水層之水解 • 防水信賴感較低，較不適用於屋頂或大規模之地上防水等 	<p>同上</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 以機械噴塗瞬間凝固劑使用於地下室外牆 • 在有補強層或緩衝層條件下，可用露出工法之一般平片防水等
<p>超速硬化型防水材料</p>	<p>以MDI聚胺酯聚合物為主劑</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 具一般塗抹防水材料之優點 	<ul style="list-style-type: none"> • 價格較高 • 施工需較專 	<p>同上</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 緊急搶修工程之防水

	配合硬化劑之2液型聚胺酯橡膠防水材，並專以機械噴塗施工的方式形成防水層	點 •具超速硬化，故可節省施工時間等	業之熟練工人，否則施工品質不易控制等		•輕步行之陽台及一般步行之地平鋪面 •屋頂停車場等
FRP(不飽和PET)防水材	•由主劑及硬化劑所構成之2液型不飽和聚胺酯樹脂，再以玻璃纖維為補強材塗抹於素地面而形成防水層	•具一般塗膜防水材料之優點 •防水層之強度及伸張率佳 •防水層耐久及耐候性佳 •耐酸及耐鹼性能佳等	•價格較高 •施工須較專業之熟練工人，否則施工品質不易控制 •2液反應型比例不當或攪拌不均勻時將影響防水品質等	同上	•屋頂平面防水 •水槽及污水池之防水等

填縫材（雙液型）之型式、物性與注意事項一覽表

材料類	復原性	物性變化(抗拉應力與伸張率)		填充後之收縮	長期體用溫度(°C)	耐候性	耐疲勞性	使用注意事項	
		材齡	溫度						
雙液反應硬化型	矽膠系	AA	微小	微小	小	-40~120	AA	AA	<ul style="list-style-type: none"> ●依被接著體材質之不同而有周邊污染現象(如石材),故須有預防污染之處理措施 ●表面塗裝材可能有無法附著問題 ●表面易沾染灰塵且易有如月球表面光景等現象
	變性矽膠系	A~B	小~中	小~中	小	-30~90	A~B	A~B	<ul style="list-style-type: none"> ●對底油之依存性大,故須確實執行底油之處理 ●不適合於玻璃周邊及大理石材等之填縫 ●會有薄層未硬化情況或產生如月球表面光景等現象 ●表面偶有粘性殘留或產生光澤差之彩虹現象 ●使用油性或鈦酸系酸化重合塗料作表面塗裝時,有不易乾燥現象
	聚硫膠系	B	中	中~大	小	-20~80	A~B	B	<ul style="list-style-type: none"> ●較不適用異動大之金屬帷幕牆及金屬蓋板之接縫處理 ●會使表面塗料產生變色或軟化等現象,故須事前作表面處理 ●偶有使石材周邊變紅或變黃等污染現象 ●施工時易受溫、濕度之變化而影響其硬化時間
	亞克力聚胺酯系	A~B	小~中	小~中	小	-20~90	A~B	A~B	<ul style="list-style-type: none"> ●不宜用於玻璃周遭填縫 ●硬化後有粘性殘留,易沾染灰塵 ●施工之溫、濕度較高時,會有發泡現象
	聚胺酯系	B	中	中	小	-20~70	B~C	A~B	<ul style="list-style-type: none"> ●不宜用於玻璃周遭填縫 ●表面之粘性殘留易沾染灰塵 ●耐熱及耐候性較差,不適合用於金屬板 ●用於硫黃系玻璃時表面會變褐色 ●易受紫外線照射的影響而變黃 ●若使用油性或鈦酸系塗料作表面塗裝時,有不易乾燥之現象 ●施工之溫、濕度較高時,會有發泡現象

填縫材（單液型）之型式、物性與注意事項一覽表

材料類型			復原系	物性變化(抗拉應力與伸張率)		填充後之收縮	長期體用溫度(°C)	耐候性	耐疲勞性	使用注意事項
				材齡	溫度					
單液濕氣硬化型	矽膠系	高應力係數	A	微小	微小	小	-40~120	AA	A~B	<ul style="list-style-type: none"> ●表面塗裝材附著有困難 ●酢酸型會腐蝕金屬材料，雙氧型亦對銅板有不良影響 ●溝槽太深時，硬化時日較長 ●表面之硬化較快，故抹平作業須儘快進行
		低應力係數	AA	微小	微小	小	-40~120	AA	AA	<ul style="list-style-type: none"> ●依被接著體材質之不同而有周邊汙染現象，須有預防汙染之處理 ●表面塗裝材之附著有困難 ●硬化過程易受異動較大之鋁製蓋板等之影響 ●表面較易沾染灰塵
	變性矽膠系	A~B	小~中	小~中	小	-30~90	A~B	A~B	<ul style="list-style-type: none"> ●不適合玻璃周邊之填縫 ●低應力係數型之表面易沾染灰塵 ●表面之硬化較快，故抹平作業須儘快進行 	
	聚硫膠系	B	中	中~大	小~中	-20~80	A~B	B	<ul style="list-style-type: none"> ●不適合玻璃周邊之填縫 ●不適合異動較大之金屬帷幕牆及金屬蓋板等接縫之處理 ●會使表面塗料產生變色或軟化等現象，故須事前作表面處理 ●接縫溝槽太深時之硬化時日較長 	
	聚胺酯系	B	中	中~大	小~中	-20~70	B	B	<ul style="list-style-type: none"> ●不宜用於玻璃周遭填縫 ●硬化後有粘性殘留，易沾染灰塵 ●施工溫、濕度較高時有發泡現象 	
	變性聚硫膠系	B	中	中	小~中	-20~80	B	B	<ul style="list-style-type: none"> ●接縫較深時需較長之硬化時間 	

單液乾燥硬化型	乳膠行力系 亞克及SBR	C	中~大	大	大	-20~50	B~C	C	<ul style="list-style-type: none"> ●不可於尚未完全固化之混凝土或水泥砂漿上施工 ●施工後之表面不可馬上打設混凝土或水泥砂漿 ●未硬化前若遭雨水侵襲，可能被雨水沖走，且不可用於經常有水份浸潤之處所 ●不宜在 0P。C 以下的場合施工 P ●乾燥後體積會收縮，設計及施工上須注意
	溶劑型橡 丁基膠系	C	中~大	大	大	-20~50	C	C	<ul style="list-style-type: none"> ●與其他材料相較，施工後之收縮比例較大 ●耐油性及耐溶劑性差 ●因硬化前含有溶劑，故較易引火
單液非硬化型	矽膠灰 泥	D	小	小	小	-40~100	A~B	C	<ul style="list-style-type: none"> ●由於硬化後之皮膜薄，故不可使用於運動型接縫 ●對接縫周邊有污染現象
	油性填 縫材	D	大	大	大	-20~40	C	D	<ul style="list-style-type: none"> ●與其它材料相較，較易產生永久性變形且耐候性較差 ●不可使用於運動型接縫 ●屬無皮膜性填縫材，污染性較大

※附件二參考內政部建築研究所「建築物防水設計技術建立之研究成果報告」

公有建築物結構體防水工項施工參考注意事項

指導單位 桃園市政府工務局

總編輯 賴局長宇亭

副總編輯 陳副局長智仁、陳區長聖義、呂總工程司紹霖、李主任秘書宜儒

審查委員 趙修美、吳翰彰

編輯小組 張副總工程司育維、陳副總工程司世超、吳科長冠杰、陳科長翠慧、
張股長巍霈、王股長鈞平

會同修定 新建工程處、養護工程處、航空城工程處、景觀工程科、
規劃設計科、工程施工科

策劃執行 桃園市政府工務局

地址 桃園市桃園區縣府路1號7樓工務局

電話 03-3322101

設計印刷 傳動數位設計印刷有限公司

日期 2022年3月

ISBN 978-626-7020-88-3 (平裝)

GPN 011100429

本書僅作桃園市政府工務局同仁自修使用

部分照片取自簡報

如有侵權，請告知刪除

售價：新台幣零元