

臺北市教育局屋頂防水翻修工程
各工法參考圖例及設計與審查重點

中華民國 110 年 9 月 8 日第 1 次修正版

目 錄

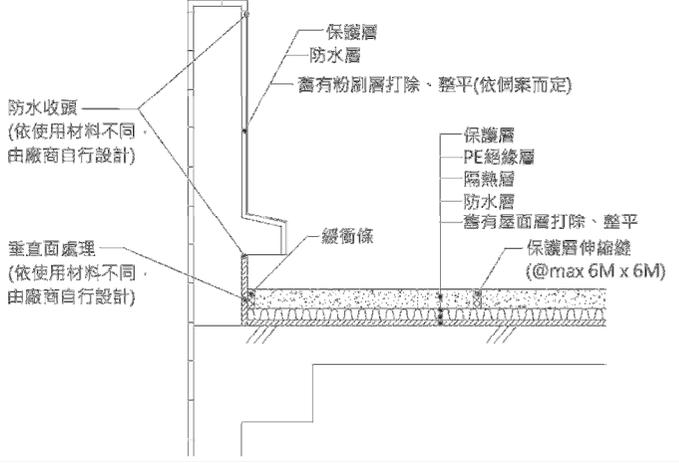
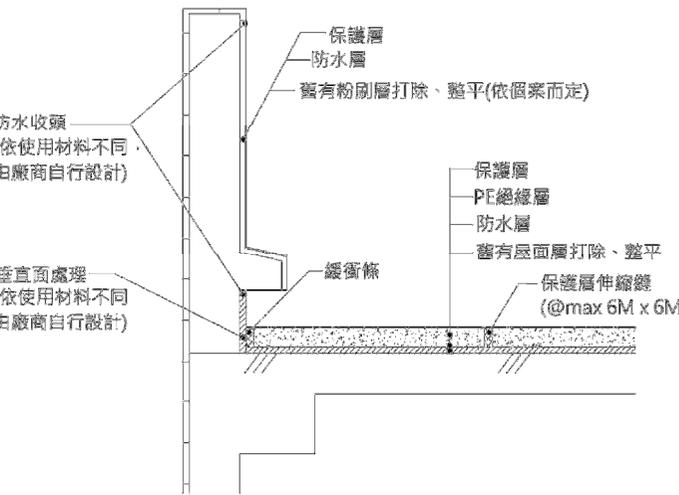
- 一、 防水隔熱修繕工法之修繕模式及其適用條件說明
- 二、 各種修繕模式之建議採用材料、各部位參考圖例及設計與審查重點
 - (一) 修繕模式一：原屋面覆蓋層全剷除，再重新施作防水、隔熱及其保護層工法
 - (二) 修繕模式二：原屋面覆蓋層不予剷除，以新防水層覆蓋其上，再鋪設保護層工法
 - (三) 修繕模式三：原屋面覆蓋層不予剷除，以新防水層覆蓋其上，並使防水層外露工法
 - (四) 修繕模式四：其他工法或工程項目
- 三、 各種防水材料與工法之施工規範審查重點與材料規格**(材料規格廠商得視採行之修繕模式，自行採用符合國際標準或國家標準、或使用十年以上優良實績之材料設計之)**：
 - (一) 有防水保護層工法之各種防水材料與工法之施工規範審查重點與材料規格
 - 1. 雙層改質瀝青防水氈
 - 2. 橡膠瀝青防水膠+自黏性改質瀝青防水氈
 - 3. 五皮抗拉油毛氈工法
 - 4. 不硬化橡膠瀝青膠泥+改質瀝青防水氈
 - 5. 其他防水材料或工法(須符合 CNS、國際標準或有十年以上使用實績者)
 - (二) 外露工法之各種防水材料與工法之施工規範審查重點與材料規格
 - 1. 單層外露型改質瀝青防水氈(含定點自粘、絕緣層或密著工法)
 - 2. 聚氯乙稀樹脂(PVC)防水薄片(含機械式固定或密著工法)
 - 3. 乙稀丙稀橡膠(EPDM)防水薄片(含機械式固定或密著工法)
 - 4. 聚烯烴系(TPO)防水薄片(含機械式固定或密著工法)
 - 5. 外露型手塗或噴塗式聚胺酯(PU)等塗膜系(含通氣緩衝或密著工法)
 - 6. 其他防水材料或工法(須符合 CNS、國際標準或有十年以上使用實績者)

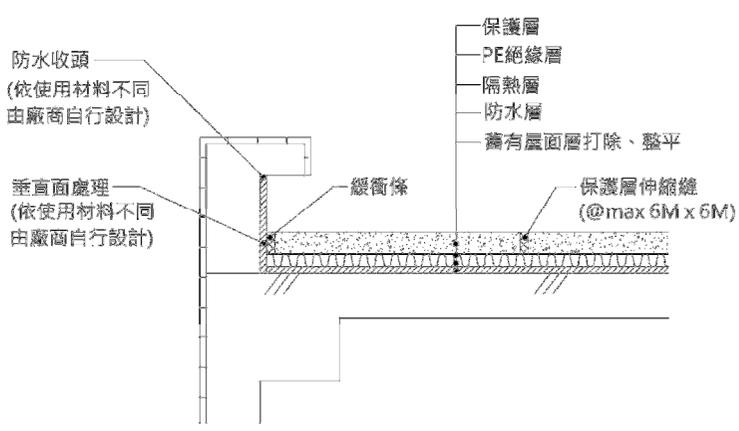
一、 防水隔熱修繕工法之修繕模式及其適用條件說明：

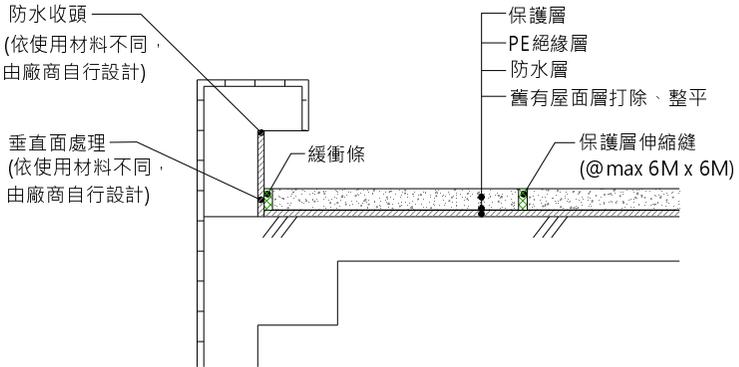
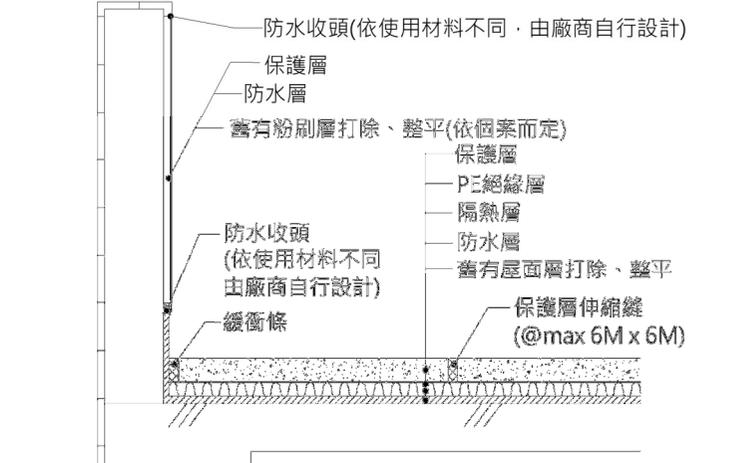
修繕模式	適用條件	優缺點比較		屋頂使用之限制	宜採用之材料與工法
		優點	缺點		
(一)原屋面覆蓋層全剷除，再重新施作防水、隔熱及其保護層工法	1. 屋頂正下方之使用空間條件許可，於施工時造成噪音、灰塵及局部漏水等。 2. 已有多次、多層覆蓋修繕紀錄，結構體可能會不堪負荷，或有海砂屋現象。 3. 屋頂設備基座、管線較複雜，使用新防水層覆蓋其上之工法，恐施工上較不容易，且將來設備等的維修較易損害防水層。	1. 如材料與工法正確，在確實施工下，可以有較徹底性、長期性地解決防水問題。 2. 屋面可以作較多、較正常性的利用。	1. 施工時間較長，也可能造成室內漏水。 2. 打除可能造成噪音、灰塵等污染。 3. 成本較高。	不作特別使用限制，可供人員自由進出	宜採瀝青系防水材料或隔熱材料及 PC 混凝土等
				可作小田園或薄層綠化使用	宜採瀝青系防水材料(必要部位採用抗根酸層)後，再施作 PC 保護層
				作太陽能發電設備場用，但設備裝設時須知會並由原防水廠商配合施作防水工程	宜採瀝青系防水後，再施作 PC 保護層，惟其與設備基座防水收頭應妥善處理
(二)原屋面覆蓋層不予剷除，以新防水層覆蓋其上，再鋪設保護層工法	1. 現有 PC 混凝土鋪面層，尚屬健康堅固狀態，且結構荷重許可下。 2. 屋面尚屬單純，無其他複雜設施狀態。 3. 原防水層採用防水粉等不易剷除，或廢棄物收容困難之材料。 4. 屋頂有作其他用途使用。	1. 同上優點 1，但須考慮末端斷水處理。 2. 施工時間較短，較不會影響室內作業。 3. 屋頂進出可不須有較嚴格管制。	1. 須先作結構荷重評估。 2. 屋頂使用仍有所限制。	1. 可開放人員上去做輕型活動使用。 2. 如需設置小田園或綠化或太陽能發電設備使用，應知會並由原防水廠商配合施作防水工程。	1. 女兒牆周邊或防水末端，應作斷水處理。 2. 宜採瀝青系防水後，再作適當之保護層(如 PC 混凝土、具功能性之鋪面或水泥砂漿，或貼地磚等)
(三)原屋面覆蓋層不予剷除，以新防水層覆蓋其上，並使防水層外露工法	1. 屋面尚屬單純，無其他複雜設施狀態。 2. 屋頂正下方之使用空間不容許有太多噪音、灰塵，或貴重設備等，恐工程期間會加重漏水之現象。 3. 原鋪面須非為鬆動，且不利新防水層施作之表層。 4. 施工經費上的考量。	1. 施工時間更短，更不會影響室內作業，但須考慮末端斷水處理。 2. 施工成本最低。	1. 應運用於屋面不作其他用途之屋頂，或有一定限制之屋面。 2. 屋頂進出須作較嚴格之管制。	1. 屋頂如需設置小田園或綠化、太陽能發電設備使用，或有較複雜之障礙物者，應不宜採用。 2. 屋頂之進出除應予嚴格管制外，並應張貼告示牌，提示防水層係屬外露，以免被破壞。	1. 女兒牆周邊或防水末端，應作斷水處理。 2. 必要時應採用脫氣緩衝工法。 3. 採用的材料可包含外露型瀝青氈系、PVC、EPDM 或 TPO 等薄片系及外露型手塗或噴塗式 PU 等塗膜系等工法。
(四)其他工法或工程項目	如鐵皮或斜屋頂之拆除等	略	略	略	略

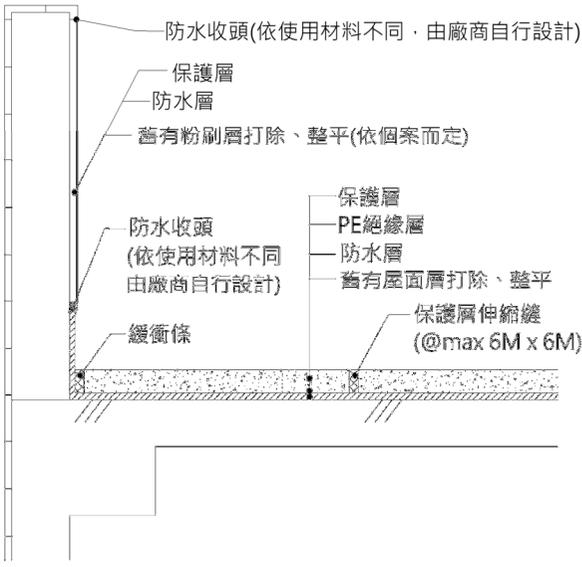
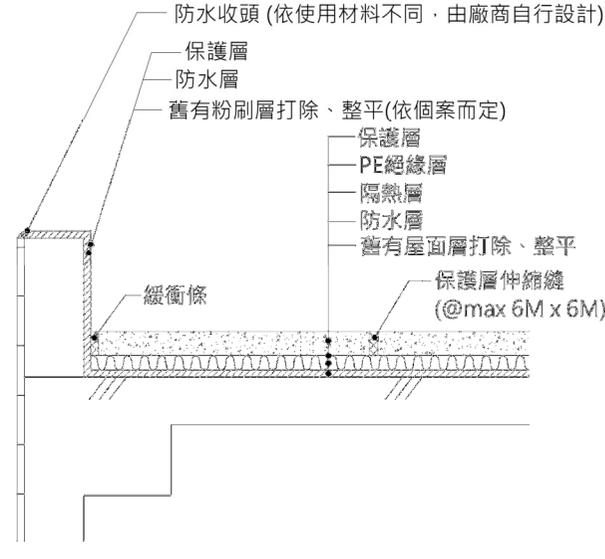
二、各種修繕模式之建議採用材料、各部位參考圖例及設計與審查重點

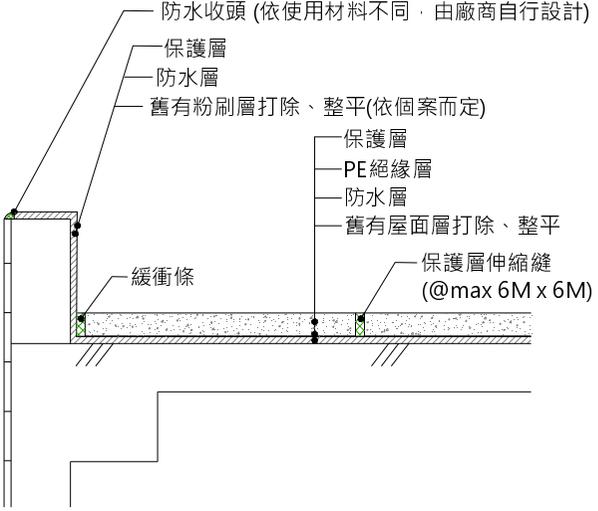
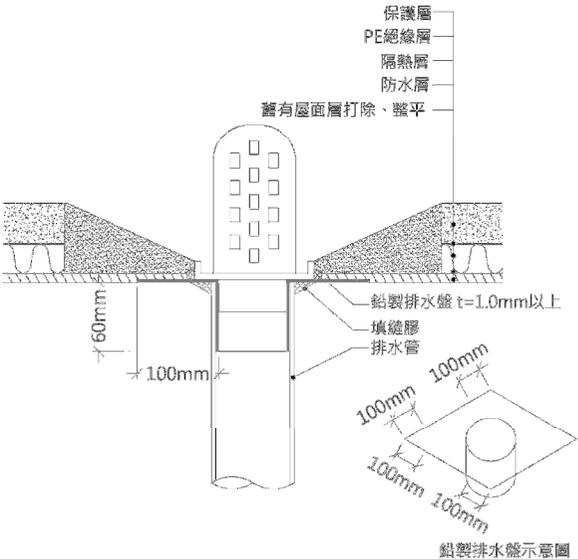
(一) 修繕模式一：原屋面覆蓋層全剷除，再重新施作防水、隔熱及其保護層工法

建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
<p>1. 防水材：</p> <p>(1) 雙層改質瀝青防水氈(烘烤工法)</p> <p>(2) 橡膠瀝青防水膠+改質瀝青防水氈</p> <p>(3) 五皮抗拉油毛氈工法</p> <p>(4) 不硬化橡膠瀝青膠泥+改質瀝青防水氈</p> <p>(5) 其他防水材料或工法(須符合CNS、國際標準或有十年以上使用實績者)</p> <p>2. 隔熱材(依各校需求說明而定)：發泡XPS隔熱板厚度35mm以上</p> <p>3. 保護層(由業主選定)：</p> <p>(1) 2000psi以上，厚4cm以</p>	<p>有泛水之女兒牆或屋突與樓板防水</p>	<p>參考大樣圖</p> <p>A-1-1(有隔熱)</p>  <p>A-1-2(無隔熱)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認新採用之防水材料，是否為適用於防水層上方，再鋪設保護層工法？ 2. 原舊有防水層為何種材料？除特殊材料外，在舊有保護隔熱層剷除後，若大部分防水層尚能接著良好者，可不須將舊有防水層完全剷除，僅於周邊作300mm-500mm範圍內作斷水處理。 3. 舊有防水層若須完全剷除者，則須考慮剷除後之素地整平處理，其整平之程度，應以達到新施作防水層可施作為目的，可不須考量洩水坡度。 4. 依採用材料性質不同，對於防水層之末端收頭是否有妥善處理？ 5. 依採用材料性質不同，對於防水層垂直面之張貼或塗膜，應考慮其接著性與垂流性的問題。 6. 確認保護層的厚度(水泥砂漿最薄處30mm，細料混凝土最薄處40mm)？洩水坡度原則上應在1/100-1/200左右。另應確認洩水方向是否正確？ 7. 保護層施作前應鋪設絕緣層，周邊應設置緩衝條，相距6mX6m以內應設置保護層伸縮縫，為避免保護層產生不規則裂紋，得於伸縮縫與伸縮縫之中間部位，切割保護層厚度之1/5-1/4深的龜裂誘發縫。 8. 對於女兒牆體(含外牆及與樓板間施工縫)或屋突牆體本身之漏水現象，也可能滲入樓板內，造成室內之漏水，新防水設計上如何因應？ 9. 確認依需求說明，屋面是否須設計隔熱層及其擬採用之工法為何？

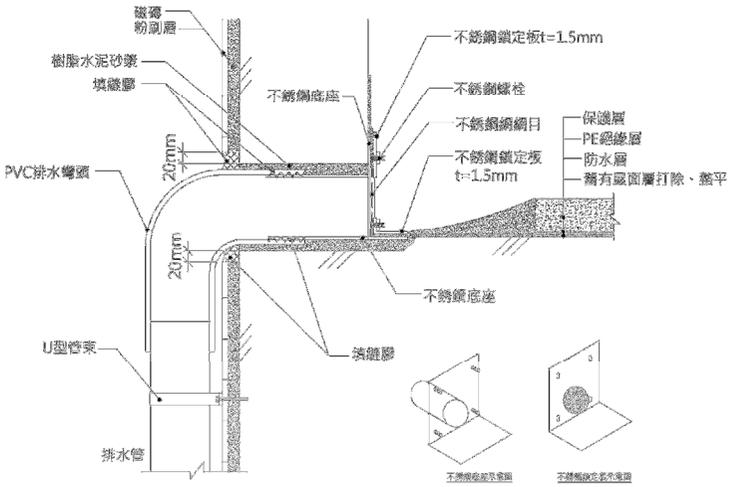
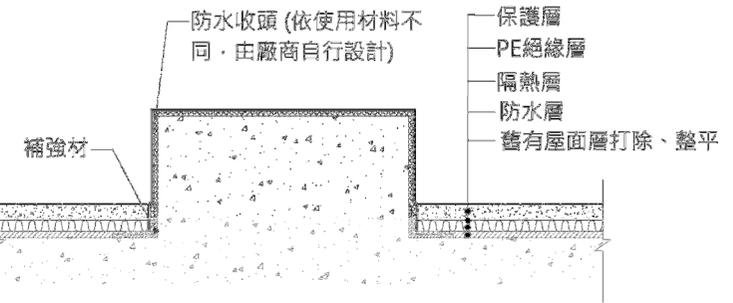
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
上混凝土 +100mmx100mm ，直徑 3.2mm 以上之點焊鋼 絲網 (2) 鋪設隔熱磚 或磁磚等			10. 原有泛水是否有脫落現象，或可施作防水之垂直淨高不及 300mm?是否宜將泛水打除後抹平處理? 防水層若有外露部位，應闡明其保護方式。
	周圍矮墩有 泛水與樓板 防水	A-1-3(有隔熱) 	1. 同前述 1-11 點，惟第 8 點之女兒牆體，應改為矮墩牆體。 2. 矮墩上方若設有欄杆，其固定方式及其與防水層之關係，是否有明確交代?是否會造成矮墩牆體的漏水?

建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
		<p style="text-align: center;">A-1-4(無隔熱)</p>  <p>防水收頭 (依使用材料不同，由廠商自行設計)</p> <p>垂直面處理 (依使用材料不同，由廠商自行設計)</p> <p>緩衝條</p> <p>保護層</p> <p>PE絕緣層</p> <p>防水層</p> <p>舊有屋面層打除、整平</p> <p>保護層伸縮縫 (@max 6M x 6M)</p>	
	無泛水之女兒牆或屋突與樓板防水	<p style="text-align: center;">A-1-5(有隔熱)</p>  <p>防水收頭(依使用材料不同，由廠商自行設計)</p> <p>保護層</p> <p>防水層</p> <p>舊有粉刷層打除、整平(依個案而定)</p> <p>防水收頭 (依使用材料不同，由廠商自行設計)</p> <p>緩衝條</p> <p>保護層</p> <p>PE絕緣層</p> <p>隔熱層</p> <p>防水層</p> <p>舊有屋面層打除、整平</p> <p>保護層伸縮縫 (@max 6M x 6M)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 同前述 1-9 點。 垂直面之防水層鋪貼後，是否有再施作防水保護層？其保護層，若為鋪貼水泥砂漿或磁磚，則其是否能與防水層之接著？其接著性能，是否受溫度影響？若須將粉刷層打除，是否應打至結構體？其設計上之處理與對外露部位防水層之保護方式為何？

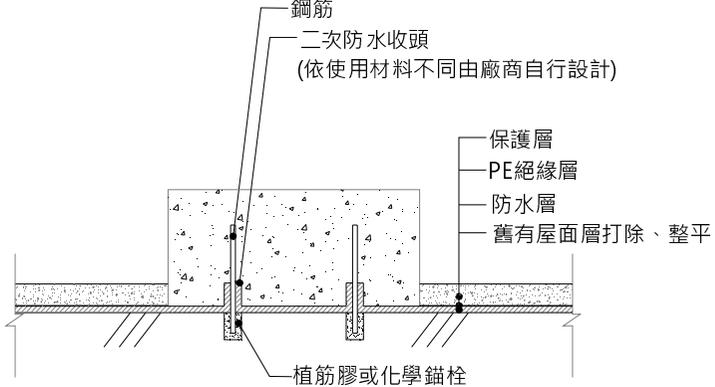
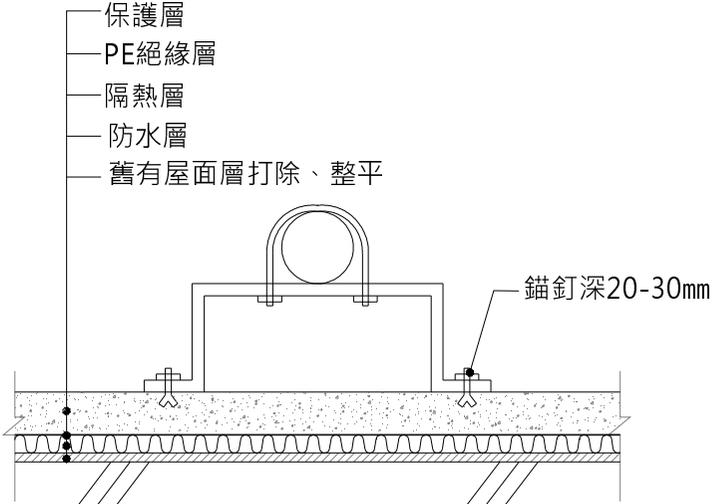
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
		<p style="text-align: center;">A-1-6(無隔熱)</p>  <p>防水收頭(依使用材料不同·由廠商自行設計)</p> <p>保護層</p> <p>防水層</p> <p>舊有粉刷層打除、整平(依個案而定)</p> <p>防水收頭 (依使用材料不同 由廠商自行設計)</p> <p>緩衝條</p> <p>保護層 PE絕緣層 防水層 舊有屋面層打除、整平</p> <p>保護層伸縮縫 (@max 6M x 6M)</p>	
	無泛水之周圍矮墩與樓板防水	<p style="text-align: center;">A-1-7(有隔熱)</p>  <p>防水收頭(依使用材料不同·由廠商自行設計)</p> <p>保護層</p> <p>防水層</p> <p>舊有粉刷層打除、整平(依個案而定)</p> <p>保護層 PE絕緣層 隔熱層 防水層 舊有屋面層打除、整平</p> <p>緩衝條</p> <p>保護層伸縮縫 (@max 6M x 6M)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同前述 1-9 點，惟女兒牆體應改為矮墩牆體。 2. 垂直面之防水層鋪貼後，是否有再施作防水保護層?其保護層，若為鋪貼水泥砂漿或磁磚，則其是否能與防水層之接著?其接著性能，是否受溫度影響?若須將粉刷層打除，是否應打至結構體?其設計上之處理與對外露部位防水層之保護方式為何? 3. 矮墩上方若設有欄杆，其固定方式及其與防水層之關係，是否有明確交代?是否會造成矮墩牆體的漏水?

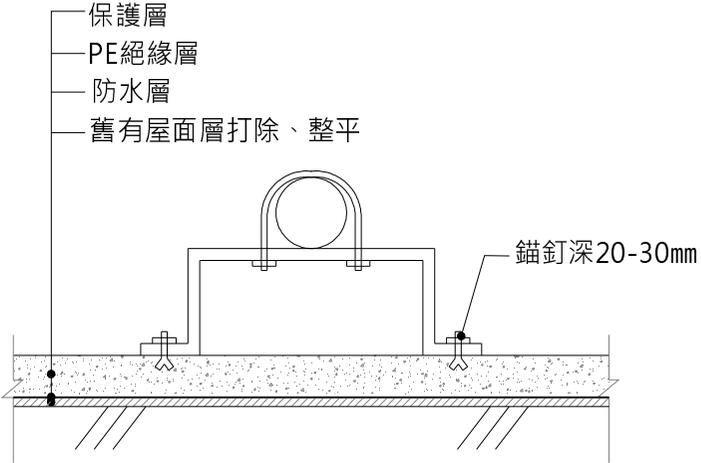
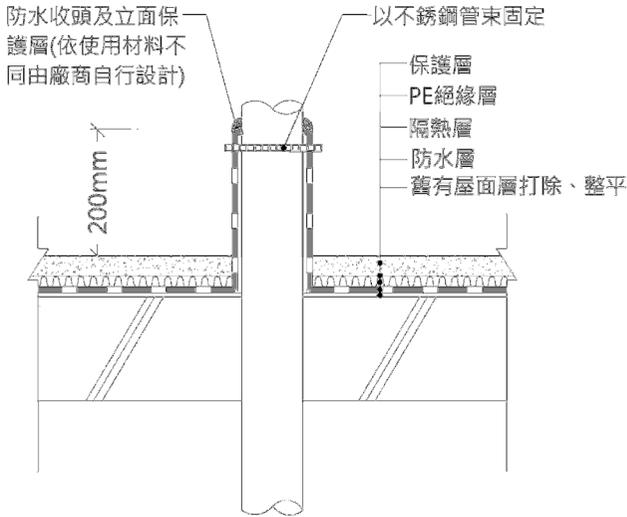
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
		<p style="text-align: center;">A-1-8(無隔熱)</p> 	
	縱向落水頭	<p style="text-align: center;">A-1-9(有隔熱)</p>  <p style="text-align: center;">鉛製排水盤示意圖</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 是否採用以鉛製承接盤式落水頭，或多件式寬翼鎖定型落水頭(罩)? 2. 防水層與承接盤之搭接寬度至少應在 60mm 以上。 3. 承接盤應與樓板直接接觸，原排水管周邊應打 V 槽，並以填縫膠填補及使之緊密黏貼承接盤。 4. 落水頭應採高腳式落水頭。 5. 落水頭數量之計算，應最少以在 200mm/hr 最高時雨量時，安全係數為 1.5 倍以上之計算數量。 6. 落水頭周邊之洩水斜坡水泥砂漿，應採 1：2-2.5 樹脂水泥砂漿，且應依採用之防水材料不同，預先妥當處理防水層表面，使之能與樹脂水泥砂漿

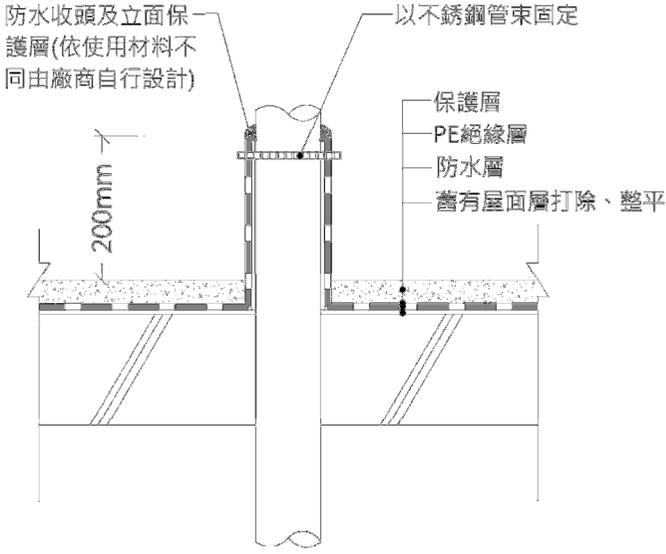
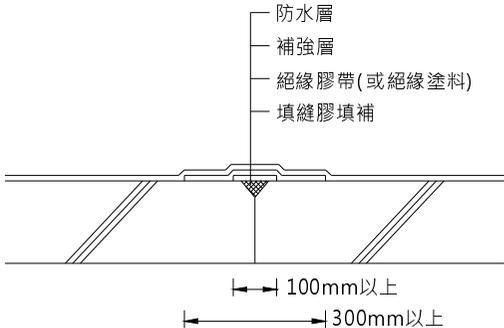
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
		<p style="text-align: center;">A-1-10(無隔熱)</p> <p style="text-align: center;">鉛製排水盤示意圖</p>	<p>接著良好，以避免將來脫落。</p> <ol style="list-style-type: none"> 落水罩應注意採用易清理與有效阻絕樹葉雜物之網罩。 屋面之排水系統，得以導水溝將雨水導入落水管，導水溝之寬度得以 15cm 為原則。
	<p>橫向落水頭</p>	<p style="text-align: center;">A-1-11(有隔熱)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 是否採用多件式寬翼鎖定型側排落水頭? 防水層與承接盤之搭接寬度至少應在 60mm 以上。 承接盤與排水管下沿，應與樓板同高。 側排若是新改裝者，於鑽孔並裝入排水管套後，管套與孔徑之空隙，應以防水水泥砂漿填滿，且其管套與孔徑之內側，應以填縫膠徹底封口。 女兒牆外側，鑽孔後之沿開口部位 20mm 範圍內，外牆磁磚與粉刷層應打除至結構體，並以填縫膠封口。 落水頭數量之計算，應最少以在 200mm/hr 最高時雨量時，安全係數為 1.5 倍以上之計算數量。

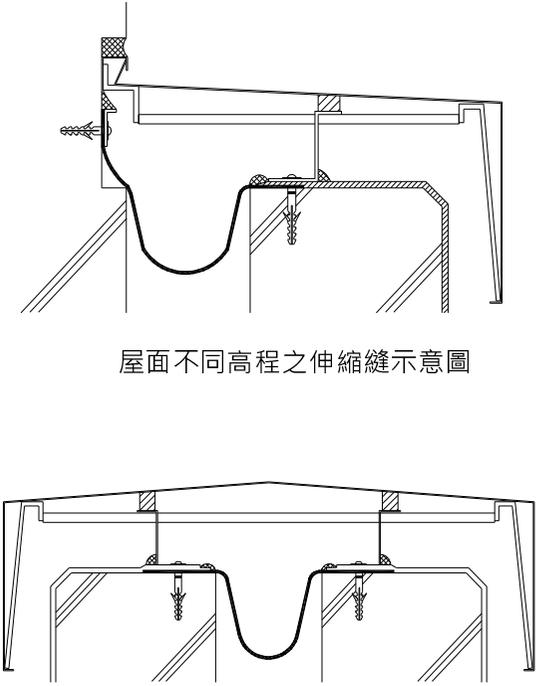
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
		<p style="text-align: center;">A-1-12(無隔熱)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 7. 落水頭周邊之洩水斜坡水泥砂漿，應採 1：2-2.5 樹脂水泥砂漿，且應依採用之防水材料不同，預先妥當處理防水層表面，使之能與樹脂水泥砂漿接著良好，以避免將來脫落。 8. 落水罩應注意採用易清理與有效阻絕樹葉雜物之網罩。 9. 屋面之排水系統，得以導水溝將雨水導入落水管，導水溝之寬度得以 15cm 為原則。
	與樓板結合之設備基座	<p style="text-align: center;">A-1-13(有隔熱)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認該基座是否為有與樓板結構結合之設備基座? 2. 基座之高度是否過低，會致使設備下方防水不易施作?其防水工程之處理方式為何? 3. 屋面防水層收頭如何處理? 4. 基座頂部與設備基腳連接部位之防水如何收頭?

建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
		<p style="text-align: center;">A-1-14(無隔熱)</p>	
	<p>基座以錨釘固定之工法</p>	<p style="text-align: center;">A-1-15(有隔熱)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因係防水層先行施作後，再鑽孔以錨釘固定之基座，故應確認錨釘係以植筋膠(或化學錨栓)固定，不得採膨脹錨栓固定。 2. 錨釘固定後，應以防水層同質之填縫膠封口。

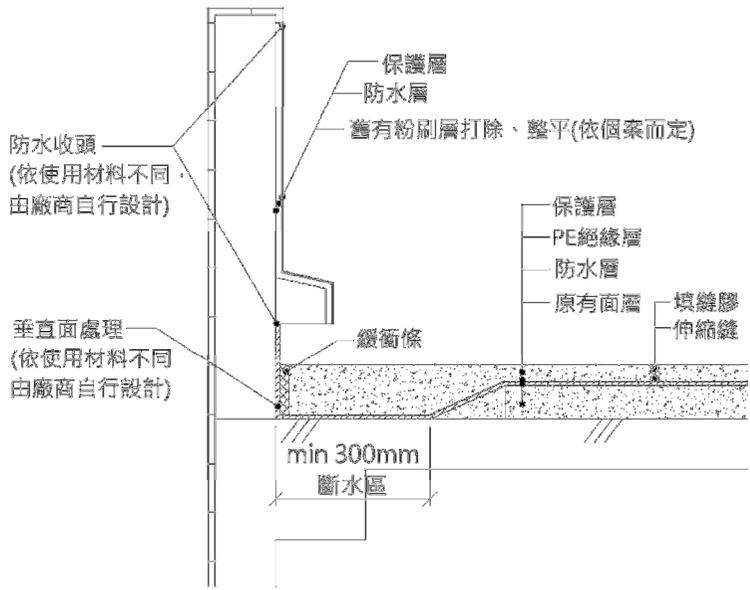
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
		<p style="text-align: center;">A-1-16(無隔熱)</p> 	
	後置之設備或管線基座	<p style="text-align: center;">A-1-17(有隔熱)</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 後置之基座是否有高於防水完成面 20cm 以上?若不足是否應予以架高? 2. 後置之基座應為不銹鋼 SUS304 材質，或預鑄混凝土磚砌。 3. 後置之基座底部應為平面置放於屋面(是否採用膨脹螺絲固定於保護層上，應由設計單位決定)。若採膨脹螺絲固定者，其深度不得超過保護層厚度之 1/2。

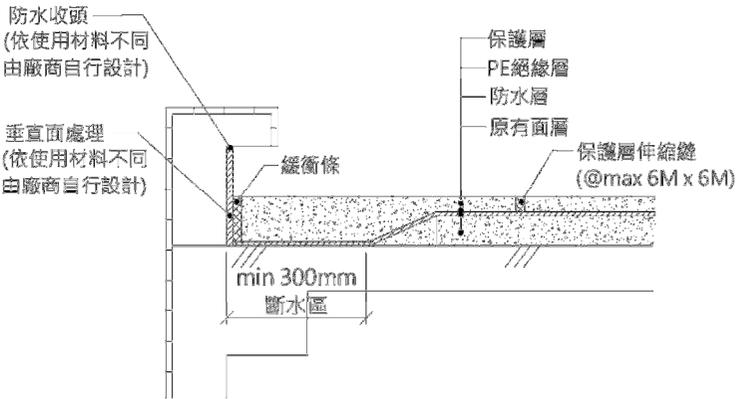
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
		<p style="text-align: center;">A-1-18(無隔熱)</p>  <p>保護層 PE絕緣層 防水層 舊有屋面層打除、整平</p> <p>錨釘深20-30mm</p>	
	貫通管之收頭	<p style="text-align: center;">A-1-19</p>  <p>防水收頭及立面保護層(依使用材料不同由廠商自行設計)</p> <p>以不銹鋼管束固定</p> <p>保護層 PE絕緣層 隔熱層 防水層 舊有屋面層打除、整平</p> <p>200mm</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 若為使用片狀防水層，是否有以章魚腳方式裹包貫通管，其末端須高於完成面 20cm 以上？ 2. 收頭之末端是否有以管束束緊，並以填縫膠封口？

建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
		<p style="text-align: center;">A-1-20</p>  <p>防水收頭及立面保護層(依使用材料不同由廠商自行設計)</p> <p>以不銹鋼管束固定</p> <p>保護層</p> <p>PE絕緣層</p> <p>防水層</p> <p>舊有屋面板打除、整平</p> <p>200mm</p>	
	<p>施工縫、裂縫或異質材質之處理</p>	<p style="text-align: center;">A-1-21</p>  <p>防水層</p> <p>補強層</p> <p>絕緣膠帶(或絕緣塗料)</p> <p>填縫膠填補</p> <p>100mm以上</p> <p>300mm以上</p> <p style="text-align: center;">絕緣膠帶併用填縫膠工法</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依採用防水材料之不同，是否有提出施工縫、裂縫或異質材質之補強圖說？ 2. 其補強之工法是否有以吸收或分散應力為考量？ 3. 絕緣膠帶或塗料之採用與否，可視接縫種類而定(如鋼骨與RC結構之運動頻繁較大之接縫等)。

建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
	屋際伸縮縫之處理	<p style="text-align: center;">A-1-22</p>  <p style="text-align: center;">屋面不同高程之伸縮縫示意圖</p> <p style="text-align: center;">屋面同一高程之伸縮縫示意圖</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原有屋際伸縮縫於結構體上，是否有預留矮墩及泛水，以供防水之收頭處理？ 2. 矮墩之高度是否足夠作防水之收頭？ 3. 伸縮縫除金屬蓋板外，內部的防水層如何處理？ 4. 金屬蓋板與金屬蓋板之橫向接縫，應以上下搭接方式處理，搭接縫除須夾入丁基橡膠填縫膠外，應再以丁基橡膠膠帶(鋁箔或其他防劣化面)封口處理。 5. 伸縮縫跨越屋際之兩側，是否有預留自由端，以供蓋板之膨脹收縮？ 6. 屋面伸縮縫與女兒牆伸縮縫之交接處的防水收頭如何處理？ 7. 女兒牆之內側與外側伸縮縫如何防水處理？

(二) 修繕模式二：原屋面覆蓋層不予剷除，以新防水層覆蓋其上，再鋪設保護層工法：

建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
<p>1. 防水材：</p> <p>(1) 雙層改質瀝青防水氈(烘烤工法)</p> <p>(2) 橡膠瀝青防水膠+改質瀝青防水氈</p> <p>(3) 五皮抗拉油毛氈工法</p> <p>(4) 不硬化橡膠瀝青膠泥+改質瀝青防水氈</p> <p>(5) 其他防水材料或工法(須符合 CNS、國際標準或有十年以上使用實績者)</p> <p>2. 保護層(由業主依使用上的需求決定)：</p> <p>(1) 70mm 以上之輕質混凝土。</p> <p>(2) 厚 30mm 以上 1:3 水泥砂漿層</p> <p>(3) 鋪設隔熱磚或磁磚等</p> <p>3. 隔熱材(依各校需求說明而定)：</p>	<p>有泛水之女兒牆或屋突與樓板防水</p>	<p>參考大樣圖 A-2-1</p> 	<p>設計與審查重點</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原有屋面層在不打除及新設防水層後，再鋪設保護層之工法下，確認保護層之厚度與重量，是否有超過結構載重之疑慮？ 2. 確認新採用之防水材料，是否為適用於防水層上方，再鋪設保護層工法？ 3. 斷水區段之斷水方法，得依其選擇之設計工法而異，惟其功能應以達到避免水份由周邊滲入新施作防水層之下方為目的。(如：於原屋面層之周邊 500mm 範圍內，施作斷水區段。斷水區段與原鋪面層之段差，應取斜坡處理，及確認斷水區段之防水處理方式?) 4. 依採用材料性質不同，應確認原屋面層之平整度，是否應先予整平，對於防水層垂直面之張貼或塗膜，應考慮其接著性與垂流性的問題。 5. 依採用材料性質不同，對於防水層之末端收頭是否有妥善處理？ 6. 確認保護層的厚度(水泥砂漿最薄處 30mm，細料混凝土最薄處 40mm)? 確認保護層之洩水坡度及洩水方向是否正確? 原則上若不足 1/100-1/200 或排水方向不正確，是否應予以重新調整? 7. 依採用材料性質或屋面使用功能不同，保護層施作前是否應考量鋪設絕緣層? 周邊應設置緩衝條，是否於至少相距 6mX6m 以內，應應考量設置保護層伸縮縫? 為避免保護層產生不規則裂紋，得於伸縮縫與伸縮縫之中間部位，切割保護層厚度之 1/5-1/4 深的龜裂誘發縫。 8. 斷水區段若在排水之低點，而不以水泥

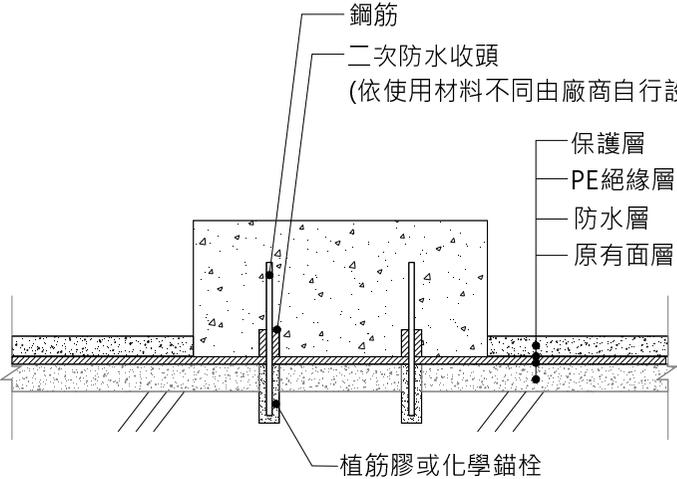
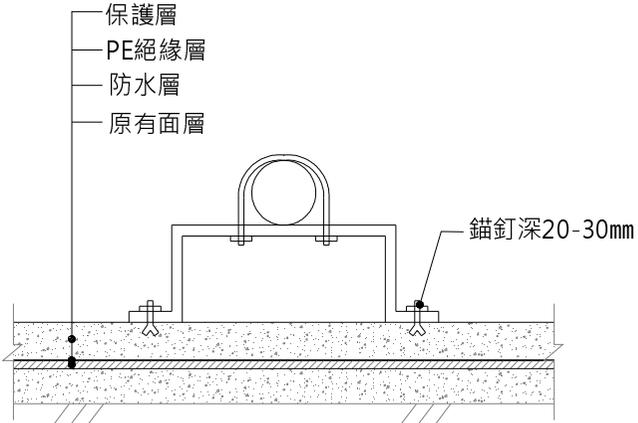
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
發泡 XPS 隔熱板厚度 35mm 以上			<p>砂漿回填，得改以邊溝處理。</p> <p>9. 對於女兒牆體(含外牆及與樓板間施工縫)或屋突牆體本身之漏水現象，也可能滲入樓板內，造成室內之漏水，新防水設計上如何因應?</p> <p>10. 原有泛水是否有脫落現象，或可施作防水之垂直淨高不及 300mm? 是否宜將泛水打除後抹平處理?</p>
	有泛水之周圍矮墩與樓板防水	<p style="text-align: center;">A-2-2</p> 	<p>1. 同前述 1-10 點，惟第 8 點之女兒牆體應改為矮墩牆體。</p> <p>2. 矮墩上方若設有欄杆，其固定方式及其與防水層之關係，是否有明確交代? 是否會造成矮墩牆體的漏水?</p> <p>3. 斷水區段之斷水方法，得依其選擇之設計工法而異，惟其功能應以達到避免水份由周邊滲入新施作防水層之下方為目的。(如：若設計上可使防水層繞過矮墩牆體外側，施作至施工縫下方，而阻斷雨水從側邊滲入者，可不需要施作斷水區。惟須闡明對外露部位之防水層保護方式。)</p>

建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
	無泛水之女兒牆或屋突與樓板防水	<p style="text-align: center;">A-2-3</p> <p style="text-align: center;">min 300mm 斷水區</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同前述 1-10 點。 2. 垂直面之防水層鋪貼後，是否有再施作防水保護層？其保護層，若為鋪貼水泥砂漿或磁磚，則其是否能與防水層之接著？其接著性能，是否受溫度影響？若須將粉刷層打除，是否應打至結構體？其設計上之處理與對外露部位防水層之保護方式為何？ 3. 斷水區段之斷水方法，得依其選擇之設計工法而異，惟其功能應以達到避免水份由周邊滲入新施作防水層之下方為目的。

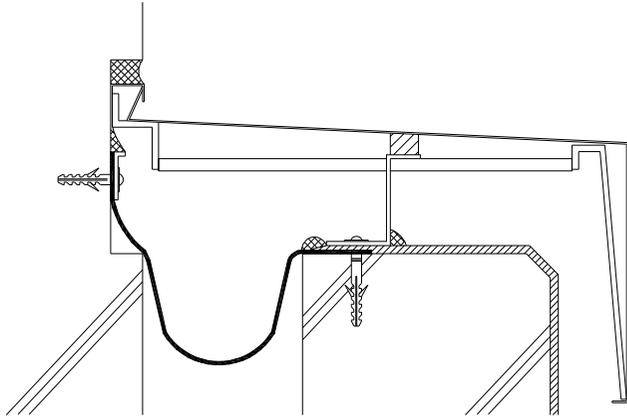
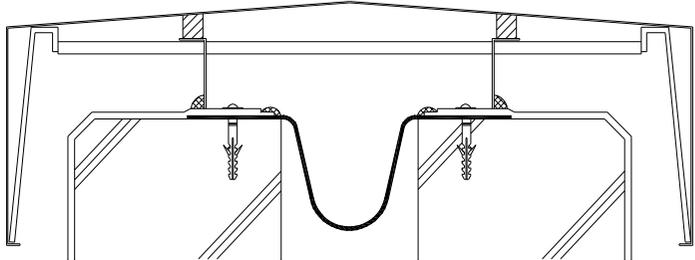
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
	無泛水之周圍矮墩與樓板防水	<p style="text-align: center;">A-2-4</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同前述 1-10 點，惟第 8 點之女兒牆體應改為矮墩牆體。 2. 垂直面之防水層鋪貼後，是否有再施作防水保護層？其保護層，若為鋪貼水泥砂漿或磁磚，則其是否能與防水層之接著？其接著性能，是否受溫度影響？若須將粉刷層打除，是否應打至結構體？其設計上之處理方式為何？ 3. 矮墩上方若設有欄杆，其固定方式及其與防水層之關係，是否有明確交代？是否會造成矮墩牆體的漏水？ 4. 斷水區段之斷水方法，得依其選擇之設計工法而異，惟其功能應以達到避免水份由周邊滲入新施作防水層之下方為目的。（如：若設計上可使防水層繞過矮墩牆體外側，施作至施工縫下方，而阻斷雨水從側邊滲入者，可不需要施作斷水區。惟須闡明對外露部位之防水層保護方式。）
	縱向落水頭	<p style="text-align: center;">A-2-5</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認落水頭之設置位置，是否在斷水區域？若非在斷水區域，則應將以落水頭中心半徑至少 300mm 範圍內之原屋面層，予以剷除至樓板層。 2. 是否採用鉛製承接盤式落水頭，或採用多件式寬翼鎖定型落水頭？ 3. 防水層與承接盤之搭接寬度至少應在 60mm 以上。 4. 承接盤應與樓板直接接觸，原排水管周邊應打 V 槽，並以填縫膠填補及使之緊密黏貼承接盤。 5. 落水頭應採高腳式落水頭。

建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
			<p>6. 落水頭數量之計算，應最少以在 200mm/hr 最高時雨量時，安全係數為 1.5 倍以上之計算數量。</p> <p>7. 落水頭周邊之洩水斜坡水泥砂漿，應採 1：2-2.5 樹脂水泥砂漿，且應依採用之防水材料不同，預先妥當處理防水層表面，使之能與樹脂水泥砂漿接著良好，以避免將來脫落。</p> <p>8. 落水罩應注意採用易清理與有效阻絕樹葉雜物之網罩。</p> <p>9. 屋面之排水系統，得以導水溝將雨水導入落水管，導水溝之寬度得以 15cm 為原則。</p>
	<p>橫向落水頭</p>	<p>A-2-6</p>	<p>1. 是否採用多件式寬翼鎖定型側排落水頭？</p> <p>2. 防水層與承接盤之搭接寬度至少應在 60mm 以上。</p> <p>3. 承接盤與排水管下沿，應與樓板同高。</p> <p>4. 側排若是新改裝者，於鑽孔並裝入排水管套後，管套與孔徑之空隙，應以防水水泥砂漿填滿，且其管套與孔徑之內側，應以填縫膠徹底封口。</p> <p>5. 女兒牆外側，鑽孔後之沿開口部位 20mm 範圍內，外牆磁磚與粉刷層應打除至結構體，並以填縫膠封口。</p> <p>6. 落水頭數量之計算，應最少以在 200mm/hr 最高時雨量時，安全係數為 1.5 倍以上之計算數量。</p> <p>7. 落水頭周邊之洩水斜坡水泥砂漿，應採 1：2-2.5 樹脂水泥砂漿，且應依採用之防水材料不同，預先妥當處理</p>

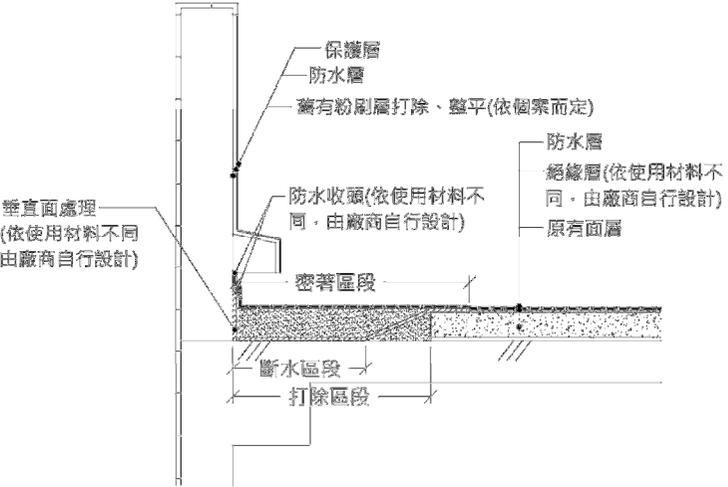
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
			<p>防水層表面，使之能與樹脂水泥砂漿接著良好，以避免將來脫落。</p> <p>8. 落水罩應注意採用易清理與有效阻絕樹葉雜物之網罩。</p> <p>9. 屋面之排水系統，得以導水溝將雨水導入落水管，導水溝之寬度得以 15cm 為原則。</p>
	與樓板結合之設備基座	<p style="text-align: center;">A-2-7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認該基座是否為有與樓板結構結合之設備基座? 2. 基座之高度是否過低，會致使設備下方防水不易施作?其防水工程之處理方式為何? 3. 屋面防水層收頭如何處理? 4. 基座頂部與設備基腳連接部位之防水如何收頭?

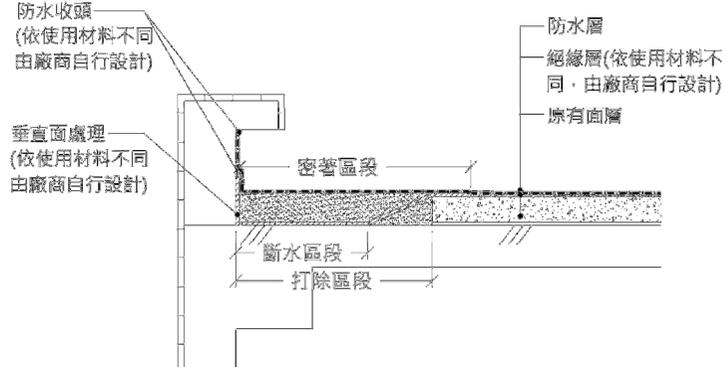
建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
	基座以錨釘 固定之工法	<p style="text-align: center;">A-2-8</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因係防水層先行施作後，再鑽孔以錨釘固定之基座，故應確認錨釘係以植筋膠(或化學錨栓)固定，不得採膨脹錨栓固定。 2. 錨釘固定後，應以防水層同質之填縫膠封口。
	後置之設備 或管線基座	<p style="text-align: center;">A-2-9</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 後置之基座是否有高於防水完成面 20cm 以上?若不足是否應予以架高? 2. 後置之基座應為不銹鋼 SUS304 材質，或預鑄混凝土磚砌。 3. 後置之基座底部應為平面置放於屋面(是否採用膨脹螺絲固定於保護層上，應由設計單位決定)。若採膨脹螺絲固定者，其深度不得超過保護層厚度之 1/2。

建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
	貫通管之收頭	<p style="text-align: center;">A-2-10</p> <p>防水收頭及立面保護層(依使用材料不同由廠商自行設計)</p> <p>以不銹鋼管束固定</p> <p>保護層</p> <p>PE絕緣層</p> <p>防水層</p> <p>舊有屋面層打除、整平</p> <p>原有面層</p> <p>200mm</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 若為使用片狀防水層，是否有以章魚腳方式裹包貫通管，其末端須高於完成面 20cm 以上？ 2. 收頭之末端是否有以管束束緊，並以填縫膠封口？
	施工縫、裂縫或異質材質之處理	<p style="text-align: center;">A-2-11</p> <p>保護層</p> <p>PE絕緣層</p> <p>防水層</p> <p>原有面層</p> <p>防水層</p> <p>補強層</p> <p>填縫膠填補</p> <p>100mm以上</p> <p>300mm以上</p> <p style="text-align: center;">絕緣膠帶併用填縫膠工法</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依採用防水材料之不同，是否有提出施工縫、裂縫或異質材質之補強圖說？ 2. 其補強之工法是否有以吸收或分散應力為主要考量？

建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
	屋際伸縮縫之處理	<p data-bbox="965 121 1128 153">參考大樣圖</p> <p data-bbox="994 164 1099 196">A-2-12</p>  <p data-bbox="846 671 1308 708">屋面不同高程之伸縮縫示意圖</p>  <p data-bbox="824 1161 1285 1198">屋面同一高程之伸縮縫示意圖</p>	<p data-bbox="1608 121 1839 153">設計與審查重點</p> <ol data-bbox="1447 164 2007 839" style="list-style-type: none"> 1. 原有屋際伸縮縫於結構體上，是否有預留矮墩及泛水，以供防水之收頭處理？ 2. 矮墩之高度是否足夠作防水之收頭？ 3. 伸縮縫除金屬蓋板外，內部的防水層如何處理？ 4. 金屬蓋板與金屬蓋板之橫向接縫，應以上下搭接方式處理，搭接縫除須夾入丁基橡膠填縫膠外，應再以丁基橡膠膠帶(鋁箔或其他防劣化面)封口處理。 5. 伸縮縫跨越屋際之兩側，是否有預留自由端，以供蓋板之膨脹收縮？ 6. 屋面伸縮縫與女兒牆伸縮縫之交接處的防水收頭如何處理？ 7. 女兒牆之內側與外側伸縮縫如何防水處理？

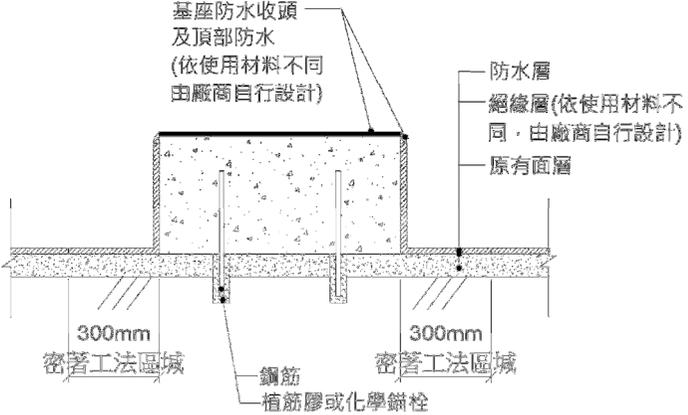
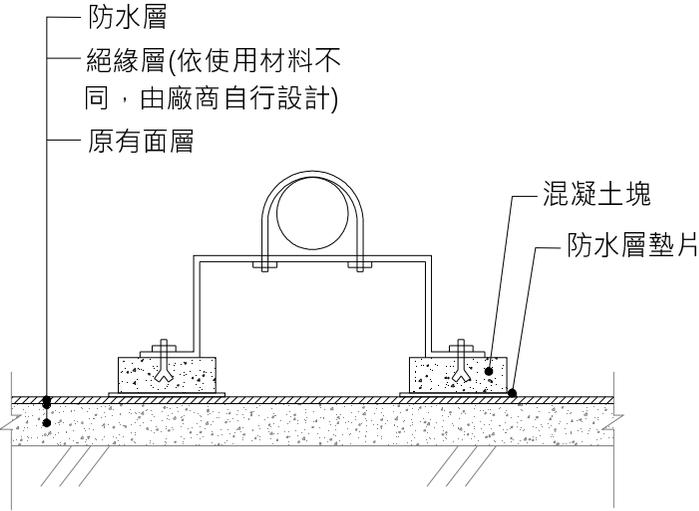
(三) 修繕模式三：原屋面覆蓋層不予剷除，以新防水層覆蓋其上，並使防水層外露工法：

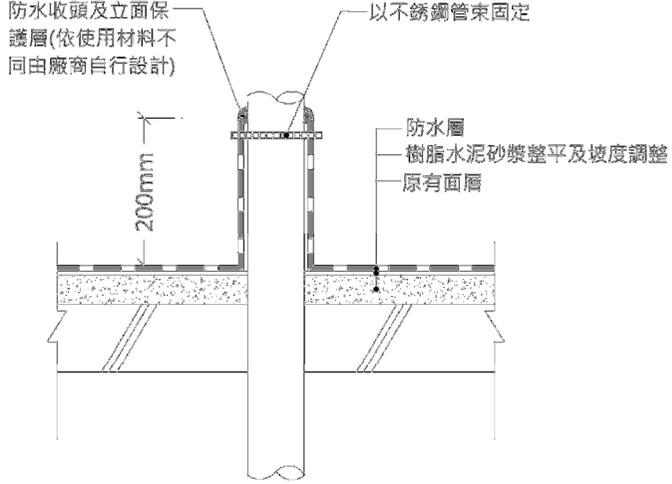
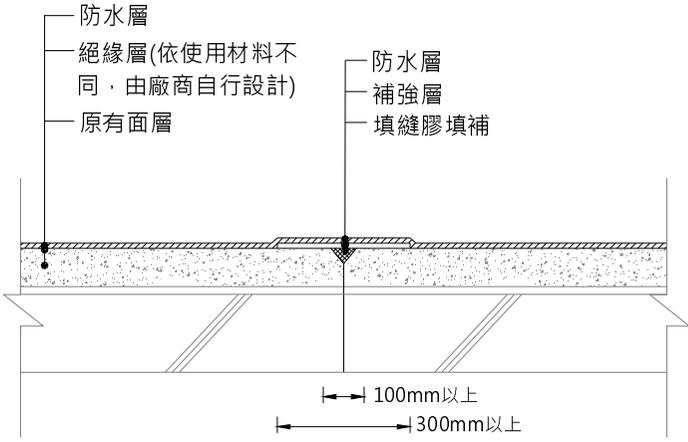
二、建議材料與工法	施工部位	參考大樣圖	設計與審查重點
<p>1. 防水材：</p> <p>(1) 單層外露型改質瀝青防水氈(含絕緣工法)</p> <p>(2) PVC 防水薄片(機械式固定與密著工法)</p> <p>(3) EPDM 防水薄片(含機械式固定與密著工法)</p> <p>(4) TPO 防水薄片(含機械式固定與密著工法)</p> <p>(5) 外露型手塗或噴塗式 PU 等塗膜系(含通氣緩衝與密著工法)</p> <p>(6) 其他防水材料或工法(須符合 CNS、國際標準或有十年以上使用實績者)</p> <p>2. 隔熱材(依各校需求說明而定)：</p> <p>(1) 發泡 PU 或 PIR 隔熱板厚度 35mm 以上</p> <p>(2) 外露工法防水</p>	<p>有泛水之女兒牆或屋突與樓板防水</p>	<p>A-3-1</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認所採用之防水材料，是否為適用於防水層外露的工法？ 2. 因舊有屋面層不予剷除，故應確認其原有屋面之洩水坡度是否足夠？排水方向是否正確，若不足 1/100-1/200 或排水方向不正確，是否應予以重新調整？ 3. 斷水區段之斷水方法，得依其選擇之設計工法而異，惟其功能應以達到避免水份由周邊滲入新施作防水層之下方為目的。(如：於原屋面層之周邊 500mm 範圍內，施作斷水區段。斷水區段與原鋪面層之段差，應取斜坡處理，及確認斷水區段之防水處理方式?) 4. 依採用材料性質不同，防水層施工前是否需鋪設絕緣層、通氣緩衝層或脫氣裝置？ 5. 依採用材料性質不同，對於防水層之末端收頭或斷水區段，均應採用密著工法。 6. 依採用材料性質不同，對於防水層垂直面之張貼或塗膜，應考慮其接著性與垂流性的問題。 7. 斷水區段若在排水之低點，而不以水泥砂漿回填，得改以邊溝處理。 8. 對於女兒牆體(含外牆及與樓板間施工縫)或屋突牆體本身之漏水現象，也可能滲入樓板內，造成室內之漏水，新防水設計上如何因應？ 9. 原有泛水是否有脫落現象，或可施作

<p>層若採密著工法，依屋頂使用之目的，隔熱材料得採用發泡 PE 塑膠材質，但其熱傳透率(U 值)之計算，仍應比照節能規定為原則。</p>	<p>有泛水之周圍矮墩與樓板防水</p>	<p style="text-align: center;">A-3-2</p> 	<p>防水之垂直淨高不及 300mm?是否宜將泛水打除後抹平處理?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 同前述 1-9 點，惟第 7 點之女兒牆體應改為矮墩牆體。 2. 矮墩上方若設有欄杆，其固定方式及其與防水層之關係，是否有明確交代?是否會造成矮墩牆體的漏水? 3. 斷水區段之斷水方法，得依其選擇之設計工法而異，惟其功能應以達到避免水份由周邊滲入新施作防水層之下方為目的。(如：若設計上可使防水層繞過矮墩牆體外側，施作至施工縫下方，而阻斷雨水從側邊滲入者，可不需要施作斷水區。惟須闡明對外露部位之防水層保護方式。)
---	----------------------	---	--

<p>無泛水之女兒牆或屋突與樓板防水</p>	<p style="text-align: center;">A-3-3</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同前述 1-8 點。 2. 垂直面之防水層鋪貼後，是否有再施作防水保護層？其保護層，若為鋪貼水泥砂漿或磁磚，則其是否能與防水層之接著？其接著性能，是否受溫度影響？若須將粉刷層打除，是否應打至結構體？其設計上之處理與對外露部位防水層之保護方式為何？ 3. 斷水區段之斷水方法，得依其選擇之設計工法而異，惟其功能應以達到避免水份由周邊滲入新施作防水層之下方為目的。
<p>無泛水之周圍矮墩與樓板防水</p>	<p style="text-align: center;">A-3-4</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同前述 1-8 點。 2. 垂直面之防水層鋪貼後，是否有再施作防水保護層？其保護層，若為鋪貼水泥砂漿或磁磚，則其是否能與防水層之接著？其接著性能，是否受溫度影響？若須將粉刷層打除，是否應打至結構體？其設計上之處理方式為何？ 3. 矮墩上方若設有欄杆，其固定方式及其與防水層之關係，是否有明確交代？是否會造成矮墩牆體的漏水？ 4. 斷水區段之斷水方法，得依其選擇之設計工法而異，惟其功能應以達到避免水份由周邊滲入新施作防水層之下方為目的。(如：若設計上可使防水層繞過矮墩牆體外側，施作至施工縫下方，而阻斷雨水從側邊滲入者，

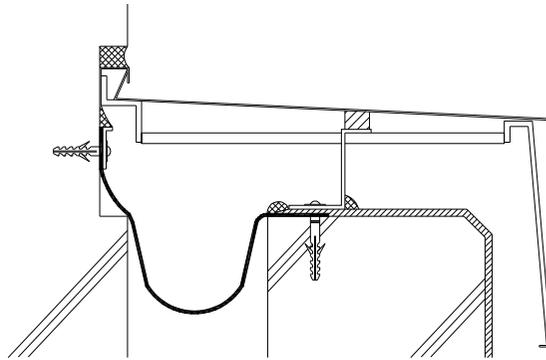
			<p>可不需作斷水區。惟須闡明對外露部位之防水層保護方式。)</p>
<p>縱向落水頭</p>	<p>A-3-5</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認落水頭之設置位置，是否在斷水區域?若非在斷水區域，則應將以落水頭中心半徑至少 300mm 範圍內之原屋面層，予以剷除至樓板層。 2. 依採用防水材料性質之不同，應採用不同之專用落水頭(罩)，惟其設計應含能深入落水管內及提供平面搭接之承接盤(或片)等，應為完整密封缺口概念之專用成形組件。 3. 承接盤(或片)應與樓板直接接觸，原排水管周邊應打 V 槽，並以填縫膠填補及使之緊密黏貼承接盤或片。 4. 落水頭應採高腳式落水頭。 5. 落水頭數量之計算，應最少以在 200mm/hr 最高時雨量時，安全係數為 1.5 倍以上之計算數量。 6. 落水罩應注意採用易清理與有效阻絕樹葉雜物之網罩。

<p>基座以錨釘固定之工法</p>	<p style="text-align: center;">A-3-8</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 對於新設置之設備基座，應於基座範圍外之 30cm 寬之範圍內，採防水層密著工法。 2. 基座之錨釘固定，應確認錨釘以植筋膠(或化學錨栓)固定，不得採膨脹錨栓固定。 3. 基座之設置高度應至少距防水完成面 300mm，於基座之垂直面應以密著工法施作防水層。基座之頂端與機器設備機腳間之防水，依不同材料工法之選擇，由廠商自行提出。
<p>後置之設備或管線基座</p>	<p style="text-align: center;">A-3-9</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 後置之基座若是可移動者(若是不可移動者可依照現況設計)，是否有高於防水完成面 20cm 以上?若不足是否應予以架高? 2. 後置之基座應為不銹鋼 SUS304 材質，或以預鑄混凝土塊架高，其與防水層接觸之基腳盤面積需在 100cm² 以上，且其盤底需以厚度 2mm 以上，且面積大於基腳盤之彈性體襯墊。

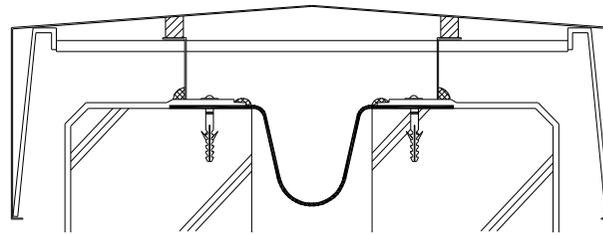
<p>貫通管之收頭</p>	<p style="text-align: center;">A-3-10</p>  <p>防水收頭及立面保護層(依使用材料不同由廠商自行設計)</p> <p>以不銹鋼管束固定</p> <p>200mm</p> <p>防水層 樹脂水泥砂漿整平及坡度調整 原有面層</p>	<ol style="list-style-type: none"> 貫通管之收頭，依採用防水材料性質之不同，得依該材料之規範處理，惟其高度應高於完成面 20cm 以上。 防水材料若採片狀材料，則其末端之收頭應以管束束緊，並以填縫膠封口。
<p>施工縫或異質材質之處理</p>	<p style="text-align: center;">A-3-11</p>  <p>防水層</p> <p>絕緣層(依使用材料不同，由廠商自行設計)</p> <p>原有面層</p> <p>防水層 補強層 填縫膠填補</p> <p>100mm以上</p> <p>300mm以上</p> <p style="text-align: center;">絕緣膠帶併用填縫膠工法</p>	<ol style="list-style-type: none"> 依採用防水材料之不同，是否有提出施工縫、裂縫或異質材質之補強圖說？ 其補強之工法是否有以吸收或分散應力為主要考量？

屋際伸縮縫
之處理

A-3-12



屋面不同高程之伸縮縫示意圖



屋面同一高程之伸縮縫示意圖

1. 原有屋際伸縮縫於結構體上，是否有預留矮墩及泛水，以供防水之收頭處理？
2. 矮墩之高度是否足夠作防水之收頭？
3. 伸縮縫除金屬蓋板外，內部的防水層如何處理？
4. 金屬蓋板與金屬蓋板之橫向接縫，應以上下搭接方式處理，搭接縫除須夾入丁基橡膠填縫膠外，應再以丁基橡膠膠帶(鋁箔或其他防劣化面)封口處理。
5. 伸縮縫跨越屋際之兩側，是否有預留自由端，以供蓋板之膨脹收縮？
6. 屋面伸縮縫與女兒牆伸縮縫之交接處的防水收頭如何處理？
7. 女兒牆之內側與外側伸縮縫如何防水處理？

三、各種防水材料與工法之施工規範審查重點與材料規格(以下材料規格僅供參考，廠商得視採行之修繕模式，自行採用符合國際標準或國家標準、或使用十年以上優良實績之材料設計之)：

(一) 有防水保護層工法之各種防水材料與工法之施工規範審查重點與材料規格：

擬採用材料與工法		施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準		
1	雙層改質瀝青防水氈(烘烤工法)	1. 雙層改質瀝青防水氈，應包含： (1)瀝青底油[0.3kg/m ²][] (2)改質瀝青防水氈(烘烤型)厚度 2.5mm，1層 (3)改質瀝青防水氈(烘烤型)厚度 2.5mm，1層 2. 陰角部位可不須作斜面，陽角部位則應作20-30mm斜面。 3. 兩層抗拉油毛氈之搭接部位應錯開，不得於同一部位，且不得有4層搭接情況發生，施工圖應由統包廠商提出。 4. 防水層之末端，均應以金屬壓條或繫件，作機械式固定，並以填縫膠封口。 5. 垂直面部位，若保護層採用塗抹水泥砂漿或磁磚層時，應於面層鋪置金屬拉網後，方可塗抹水泥砂漿。 6. 原有防水層若已全部剷除，素地面於施工前，若有不平整，應以樹脂水泥砂漿(若厚度不及5mm，應採用薄塗型)整平。 7. 貫通管、落水頭周圍與施工縫、裂縫、異材質等複雜部位之防水補強，應於全面防水施作前處理完成。 8. 烘烤式工法，應採鋸齒狀張貼工法，不得採十字張貼工法。 9. 防水氈與防水氈之搭接寬度最少應在100mm以上，且於其搭接之末端，應以橡膠瀝青填縫	瀝青底油 [廠商得依規定採行其他標準]	試驗項目	規格值	試驗方法
			比重	1.0 以下	CNS 9725	
			加熱殘分(%)	35 以上	CNS 10880-1	
			指觸乾燥時間(分.20℃)	8 小時以內	CNS 10756	
			改質瀝青防水氈	符合 CNS 14497，R 型非外露(上層得採單層使用防水氈，但下層應採複層使用防水氈)，厚度 2.5mm 以上		
			瀝青底油 [廠商得依規定採行其他標準]	同上瀝青底油規格		

		<p>塗抹水泥砂漿。</p> <p>5. 原有防水層若已全部剷除，素地面於施工前，若有不平整，應以樹脂水泥砂漿(若厚度不及 5mm，應採用薄塗型)整平。</p> <p>6. 橡膠瀝青防水膠，不論採用溶劑型或乳化型材料，於塗膜後均須等橡膠瀝青防水膠完全乾燥後，方得張貼自黏性改質瀝青防水氈，防水氈得搭接寬度應在 100mm 以上。</p> <p>7. 貫通管、落水頭周圍與施工縫、裂縫、異材質等複雜部位之防水補強，應於全面防水施作前處理完成。</p> <p>8. 素地面不得有油脂、乳皮、浮漿或不牢固表面。</p> <p>9. 素地面之乾燥度，原則上在濕度計 10% 以下，但現場判斷仍得以底油能滲入毛細孔為原則。</p> <p>10. 本工法應於完成防水層，保護層覆蓋前試水 72 小時。</p>	改質瀝青防水氈	符合 CNS 14497，N 型或 R 型非外露複層使用規格，自黏性 2mm 以上。
	擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
3	五皮抗拉油毛氈工法	<p>1. 五皮油毛氈，應包含：</p> <p>(1) 瀝青底油 [0.3kg/m²] []</p> <p>(2) 熱溶瀝青 [1.0kg/m²] []</p> <p>(3) 抗拉油毛氈 1000 型，1 層</p> <p>(4) 熱溶瀝青 [1.0kg/m²] []</p> <p>(5) 抗拉油毛氈 1000 型，1 層</p>	瀝青底油 [廠商得依規定採行其他標準]	同上瀝青底油規格

- (6)熱溶瀝青[1.0kg/m²][]
2. 於各陰角部位，應作截面 70mm 之斜面，陽角部位，則應作 20-30mm 斜面，並作增貼補強。
 3. 兩層抗拉油毛氈之搭接部位應錯開，不得於同一部位，施工圖由統包廠商提出。
 4. 防水層之末端，均應以金屬壓條或繫件，作機械式固定，並以填縫膠封口。
 5. 垂直面部位，若保護層採用塗抹水泥砂漿或磁磚層時，應於面層鋪置金屬拉網後，方可塗抹水泥砂漿。
 6. 原有防水層若已全部剷除，素地面於施工前，若有不平整，應以樹脂水泥砂漿(若厚度不及 5mm，應採用薄塗型)整平。
 7. 貫通管、落水頭周圍與施工縫、裂縫、異材質等複雜部位之防水補強，應於全面防水施作前處理完成。
 8. 素地面不得有油脂、乳皮、浮漿或不牢固表面。
 9. 防水氈與防水氈之搭接寬度最少應在 100mm 以上。
 10. 素地面之乾燥度，原則上在濕度計 10% 以下，但現場判斷仍須以底油能滲入毛細孔為原則。
 11. 本工法應於完成防水層，保護層覆蓋前試水 72 小時。

熱溶瀝青
[廠商得
依規定採
行其他標
準]

試驗項目	規格值	試驗方法
軟化點 °C	100 以上	JIS K 2207
針入度(25°C)1/10mm	20 以上 40 以下	
針入度指數	5 以上	
蒸發質量變化率(%)	1 以下	
閃火點 °C	280 以上	
甲苯可溶分(%)	95 以上	
佛萊士脆化點 °C	-15 以下	
下垂長度 mm	8 以下	
加熱安定性(脆化點差) °C	5 以下	

抗拉油毛
氈

符合 CNS 10416 之 1000 型或符合 CNS 10416 之 1000 型所規定之拉伸性能、彎折性能與瀝青浸透狀況者

擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準																									
4	不硬化橡膠瀝青膠泥+改質瀝青防水氈	瀝青底油〔廠商得依規定採行其他標準〕 EVA 塑膠薄片〔廠商得依規定採行其他標準〕 不硬化橡膠瀝青膠泥〔廠商得依規定採行其他標準〕	同上瀝青底油規格																									
<p>1. 不硬化膠泥+改質瀝青防水氈，應包含：</p> <p>(1) 平面部位應包含：</p> <p>A. 瀝青底油[0.3kg/m²] []</p> <p>B. 不硬化瀝青膠泥[2.0 kg/m²] []</p> <p>C. 改質瀝青防水氈厚度 [1.0mm] [2.0mm]，1層</p> <p>(2) 垂直面部位應包含：</p> <p>A. 樹脂底油[0.2 kg/m²] []</p> <p>B. 樹脂水泥糊漿[5.0 kg/m²] []</p> <p>C. EVA 塑膠薄片厚度 0.8 mm，1層</p> <p>D. 樹脂水泥砂漿[7kg/m²] []</p> <p>2. 垂直面部位，若保護層採用塗抹水泥砂漿或磁磚層時，則垂直面應採用 EVA 塑膠薄片或能與水泥砂漿及瀝青膠泥接著良好之材料工法。</p> <p>3. 設備基座防水，若採 EVA 塑膠薄片工法，則陰角部位可不須作斜面，陽角部位，則應作 10-20mm 斜面或圓弧。</p> <p>4. 防水層之末端處理，採用 EVA 塑膠薄片工法，則得以單液 PU 填縫膠封口處理。</p> <p>5. 原有防水層若已全部剷除，素地面於施工前，若有不平整，應以樹脂水泥砂漿(若厚度不及 5mm，應採用薄塗型)整平。</p> <p>6. 貫通管、落水頭周圍與施工縫、裂縫、異材質等複雜部位之防水補強，應於全面防水施作前處理完成。</p> <p>7. 素地面不得有油脂、乳皮、浮漿或不牢固表面。</p> <p>8. 防水氈與防水氈之搭接寬度最少應在 100mm 以上，且於其搭接之末端，應以橡膠瀝青填縫膠封口。</p>			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">試驗項目</th> <th>規格值</th> <th>試驗方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">拉伸性</td> <td>抗拉強度 N/cm²</td> <td>1000 以上</td> <td>CNS 10145(均質薄片)</td> </tr> <tr> <td>伸長率%</td> <td>450 以上</td> <td>CNS 10145(均質薄片)</td> </tr> <tr> <td>撕裂性</td> <td>直角型撕裂強度 N</td> <td>400 以上</td> <td>CNS 10145(均質薄片)</td> </tr> <tr> <td>試驗溫度 60°C</td> <td>抗拉強度 N/cm²</td> <td>150 以上</td> <td>CNS 10145(均質薄片)</td> </tr> <tr> <td>與水泥接著性能</td> <td>接著強度 (kgf/cm²)</td> <td>6 以上</td> <td>以樹脂水泥糊漿貼著於水泥板上靜置 7 日後，依 CNS 12611 作拉拔試驗</td> </tr> </tbody> </table>			試驗項目		規格值	試驗方法	拉伸性	抗拉強度 N/cm ²	1000 以上	CNS 10145(均質薄片)	伸長率%	450 以上	CNS 10145(均質薄片)	撕裂性	直角型撕裂強度 N	400 以上	CNS 10145(均質薄片)	試驗溫度 60°C	抗拉強度 N/cm ²	150 以上	CNS 10145(均質薄片)	與水泥接著性能	接著強度 (kgf/cm ²)	6 以上	以樹脂水泥糊漿貼著於水泥板上靜置 7 日後，依 CNS 12611 作拉拔試驗
試驗項目		規格值	試驗方法																									
拉伸性	抗拉強度 N/cm ²	1000 以上	CNS 10145(均質薄片)																									
	伸長率%	450 以上	CNS 10145(均質薄片)																									
撕裂性	直角型撕裂強度 N	400 以上	CNS 10145(均質薄片)																									
試驗溫度 60°C	抗拉強度 N/cm ²	150 以上	CNS 10145(均質薄片)																									
與水泥接著性能	接著強度 (kgf/cm ²)	6 以上	以樹脂水泥糊漿貼著於水泥板上靜置 7 日後，依 CNS 12611 作拉拔試驗																									
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">試驗項目</th> <th>規格值</th> <th>試驗方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">固成份(重量比%) NONVOLATILE MATTER</td> <td>70.0 以上</td> <td>ASTM D4586</td> </tr> <tr> <td colspan="2">灰分比(重量比%) MINERAL STABILIZERS</td> <td>15.0 以上,30.0 以下</td> <td>ASTM D4586</td> </tr> <tr> <td colspan="2">耐熱性(60°C)</td> <td>無發泡、無 6mm 以上之垂流及位移</td> <td>ASTM D4586(註 1)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">柔軟性(0°C)</td> <td>無裂痕、不會從試驗板剝落</td> <td>ASTM D4586</td> </tr> </tbody> </table>			試驗項目		規格值	試驗方法	固成份(重量比%) NONVOLATILE MATTER		70.0 以上	ASTM D4586	灰分比(重量比%) MINERAL STABILIZERS		15.0 以上,30.0 以下	ASTM D4586	耐熱性(60°C)		無發泡、無 6mm 以上之垂流及位移	ASTM D4586(註 1)	柔軟性(0°C)		無裂痕、不會從試驗板剝落	ASTM D4586			
試驗項目		規格值	試驗方法																									
固成份(重量比%) NONVOLATILE MATTER		70.0 以上	ASTM D4586																									
灰分比(重量比%) MINERAL STABILIZERS		15.0 以上,30.0 以下	ASTM D4586																									
耐熱性(60°C)		無發泡、無 6mm 以上之垂流及位移	ASTM D4586(註 1)																									
柔軟性(0°C)		無裂痕、不會從試驗板剝落	ASTM D4586																									

擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準																		
		9. 素地面之乾燥度，原則上在濕度計 15% 以下，原則上仍得以底油能滲入毛細孔為原則。 10. 本工法應於完成防水層，保護層覆蓋前試水 72 小時。	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1308 212 1581 347" rowspan="2">工作性(Workability)</td> <td data-bbox="1581 212 1727 272">無養生</td> <td data-bbox="1727 212 1912 272">合格</td> <td data-bbox="1912 212 2112 347" rowspan="2">ASTM D4586</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1581 272 1727 347">養生 72 小時</td> <td data-bbox="1727 272 1912 347">95%以上合格(註 2)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1308 347 1727 395">硬化率%</td> <td data-bbox="1727 347 1912 395">10 以下</td> <td data-bbox="1912 347 2112 395">CNS 8902</td> </tr> <tr> <td colspan="4" data-bbox="1308 395 2112 496">(註 1) 將試料於水泥砂漿板上塗布 0.8~1.2 mm之厚度，再於標準狀態 20°C 之 恆溫室中靜置 168 小時後，再依 ASTM D4586 之試驗條件，測試其耐熱性。</td> </tr> <tr> <td colspan="4" data-bbox="1308 496 2112 660">(註 2) 盛裝於已秤其重量 (W1) 之 50mm*50mm*50mm 木製開放性容器,並放置於標準狀態 20°C 之恆溫室中 72 小時後秤其總重量 (W2)，其後再將其已硬化或不符合工作性之部份刮除分離，並秤其重量 (W3)，再以下述公式計算其合格百分比 (WP)，$WP=(W2-W1-W3)/(W2-W1)$。</td> </tr> </table>	工作性(Workability)	無養生	合格	ASTM D4586	養生 72 小時	95%以上合格(註 2)	硬化率%		10 以下	CNS 8902	(註 1) 將試料於水泥砂漿板上塗布 0.8~1.2 mm之厚度，再於標準狀態 20°C 之 恆溫室中靜置 168 小時後，再依 ASTM D4586 之試驗條件，測試其耐熱性。				(註 2) 盛裝於已秤其重量 (W1) 之 50mm*50mm*50mm 木製開放性容器,並放置於標準狀態 20°C 之恆溫室中 72 小時後秤其總重量 (W2)，其後再將其已硬化或不符合工作性之部份刮除分離，並秤其重量 (W3)，再以下述公式計算其合格百分比 (WP)， $WP=(W2-W1-W3)/(W2-W1)$ 。			
工作性(Workability)	無養生	合格	ASTM D4586																		
	養生 72 小時	95%以上合格(註 2)																			
硬化率%		10 以下	CNS 8902																		
(註 1) 將試料於水泥砂漿板上塗布 0.8~1.2 mm之厚度，再於標準狀態 20°C 之 恆溫室中靜置 168 小時後，再依 ASTM D4586 之試驗條件，測試其耐熱性。																					
(註 2) 盛裝於已秤其重量 (W1) 之 50mm*50mm*50mm 木製開放性容器,並放置於標準狀態 20°C 之恆溫室中 72 小時後秤其總重量 (W2)，其後再將其已硬化或不符合工作性之部份刮除分離，並秤其重量 (W3)，再以下述公式計算其合格百分比 (WP)， $WP=(W2-W1-W3)/(W2-W1)$ 。																					
		改質瀝青防水氈	符合 CNS 14497，R 型非外露複層使用，厚度 1.0mm 以上																		

(二) 外露工法之各種防水材料與工法之施工規範審查重點與材料規格：

擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
1 單層外露型改質瀝青防水氈(含定點自粘或絕緣層與密著工法)	1. 單層外露型改質瀝青防水氈工法，應包含： (1)瀝青底油[0.3kg/m ²] [] (2)絕緣層：得採定點自粘或絕緣工法 (3)附岩片或粗砂粒 4mm 厚改質瀝青防水氈 (4)於必要時，應包含脫氣裝置。	瀝青底油	同上瀝青底油規格
	2. 本工法施工前，須先確認素地面之排水坡度與洩水方向，並於原屋面作適當之素地整理。	絕緣層	因非屬主防水材，依各生產廠商設計規格而定
	3. 本工法於平面部位，應於周邊 500mm 範圍內作斷水處理，造成直角部位應作斜坡，並使新施作防水層，最少能直接密著於樓板 300mm 以上。 4. 垂直及密著區域，應採防水層與結構體密著工法，其防水層末端均應以金屬壓條或繫件，作機械式固定，並以填縫膠封口，其餘中間部位得採定點自粘或絕緣工法。 5. 設備基座及落水頭與貫通管 300mm 距離內均應採用密著工法。 6. 陰角部位可不須作斜面，陽角部位則應作 20-30mm 斜面，且其陰陽角均須依規範先行施作增貼補強。 7. 貫通管、落水頭周圍與施工縫、裂縫、異材質等複雜部位之防水補強，應於全面防水施作前處理完成。 8. 素地面不得有油脂、乳皮、浮漿或不牢固表面。 9. 原樓板若屬鋼承板或輕質水泥等，含水量高	改質瀝青防水氈	符合 CNS 14497，R 型外露單層使用，厚度 4.0mm 以上

擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
	<p>之保護層，得考量採脫氣工法。</p> <p>10. 本工法應於完成防水層後，試水 72 小時。</p>		

	擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
2	<p>聚氯乙稀樹脂(下稱 PVC)防水薄片(含機械式固定與密著工法)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. PVC 防水薄片平面部分機械式固定工法，應包含： <ol style="list-style-type: none"> (1)絕緣用發泡 PE(依現場情況可選擇採用與否)膜厚度約 2mm，1 層 (2)1.5mm 厚加勁 PVC 防水薄片，1 層 (3)PVC 防水薄片機械式固定用，條狀或角鋼狀壓條、壓碟、混凝土錨釘。 (4)於必要時，應包含脫氣裝置。 2. 本工法於平面部位，應於周邊 500mm 範圍內應採斷水處理，造成直角部位應作斜坡，斷水層最少能直接密著於樓板 300mm 以上。 3. 垂直部位應採防水層與結構體密著工法，其防水層末端均應以金屬壓條或繫件，作機械式固定，並以填縫膠封口。 4. 落水頭周圍之 300mm 距離範圍內，應採用密著工法。 5. PVC 與混凝土面之密著工法，須塗布專用底油後，採用腈基(nitril)橡膠或環氧樹脂、或原廠指定專用接著劑。 6. PVC 薄片與薄片之搭接，應以熱風或專用溶劑熔(溶)接。 7. 陰角、陽角、落水頭等，均應於防水層鋪設完成後，再以專用之成形組件增貼補強。 8. 不論以混凝土錨釘配合壓碟、壓盤、壓條或高週波熔接固定碟之固定方式，其每支 	<p>發泡 PE 或不織布絕緣層</p> <p>PVC 防水薄片</p>	<p>符合 CNS 10145 複合薄片，聚氯乙稀樹脂系(PVC)，厚度 1.5mm 以上</p>

擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
	<p>錨釘之現場拉拔強度應在 350kgf 以上(含高週波熔接強度)。</p> <p>9. 壓碟(盤)之配置密度，於角隅、屋頂周圍等負風壓較大部位，其配置密度至少應在 3 片/m²(於負風壓較大之部位，宜採密著工法或加強壓碟(盤)處理)，其於中間部位，則至少應在 2 片/m²為原則。</p> <p>10. 若廠商所提供錨釘之固定強度，無法達到 350kgf 以上時，應提出安全風壓計算與配置密度計畫供審。</p> <p>11. 原樓板若屬鋼承板或輕質水泥等，含水量高之保護層，得考量採脫氣工法。</p> <p>12. 本工法應於完成防水層後，試水 72 小時。</p>		

	擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
3	乙烯丙烯橡膠(下稱 EPDM)防水薄片(含機械式固定與密著工法)	<ol style="list-style-type: none"> 1. EPDM 防水薄片平面部分機械式固定工法，應包含： <ol style="list-style-type: none"> (1) 絕緣層，1 層 (2) EPDM 防水薄片(機械式固定工法採加勁複合薄厚 1.5mm)，(密著工法採均質薄厚 1.0mm)，1 層 (3) EPDM 防水薄片機械式固定用，條狀或角鋼狀壓條、壓碟、混凝土錨釘。 (4) 於必要時，應包含脫氣裝置。 2. 本工法於平面部位，應於周邊 500mm 範圍內作斷水處理，造成直角部位應作斜坡，並使新施作防水層，最少能直接密著於樓板 300mm 以上。 3. 落水頭周圍之 300mm 距離範圍內，應採用密著工法。 4. EPDM 與混凝土面之密著工法，須塗布專用底油後，採用氯丁橡膠(choloroprene)專用接著劑接著。 5. EPDM 薄片與薄片之搭接，應採用前述專用接著劑接著。 6. 陰角、陽角、落水頭等，均應於防水層鋪設前，以非硫化丁基橡膠先行增貼補強。 7. 不論以混凝土錨釘配合壓碟、壓盤、壓條或高週波熔接固定碟之固定方式，其每支錨釘之現場拉拔強度應在 350kgf 以上(含高週波熔接強度)。 8. 壓碟(盤)之配置密度，於角隅、屋頂周圍 	發泡 PE 或不織布絕緣層 EPDM 防水薄片 表面塗層	因非屬主防水材，依各生產廠商設計規格而定 機械式固定工法符合 CNS 10145，硫化橡膠系(乙烯丙烯橡膠)，複合薄片厚度 1.5mm 以上；密著工法符合 CNS 10145，硫化橡膠系(乙烯丙烯橡膠)，均質薄片厚度 1.0mm 因非屬主防水材，依各生產廠商設計規格而定

擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
	<p>等負風壓較大部位，其配置密度至少應在 3 片/m²(於負風壓較大之部位，宜採密著工法或加強壓碟(盤)處理)，其於中間部位則至少應在 2 片/m²為原則。</p> <p>9. 若廠商所提供錨釘之固定強度，無法達到 350kgf 以上時，應提出安全風壓計算與配置密度計畫供審。</p> <p>10. 原樓板若屬鋼承板或輕質水泥等，含水量高之保護層，得考量採脫氣工法。</p> <p>11. 本工法應於完成防水層後，試水 72 小時。</p>		

	擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
4	聚烯烴(下稱 TPO)防水薄片(含機械式固定與密著工法)	<ol style="list-style-type: none"> 1. TPO 防水薄片平面部分機械式固定工法，應包含： <ol style="list-style-type: none"> (1) 絕緣用發泡 PE 膜厚度約 2mm，1 層 (2) 1.5mm 厚加勁 TPO 防水薄片(機械式固定用材料與密著用材料，應依材料製造商規範採用)，1 層 (3) TPO 防水薄片機械式固定用，條狀或角鋼狀壓條、壓碟、混凝土錨釘。 (4) 於必要時，應包含脫氣裝置。 2. 本工法於平面部位，應於周邊 500mm 範圍內作斷水處理，造成直角部位應作斜坡，並使新施作防水層，最少能直接密著於樓板 300mm 以上。 3. 落水頭周圍之 300mm 距離範圍內，應採用密著工法。 4. TPO 與混凝土面之密著工法，應依製造廠商指定材料，使用專用底油及接著劑(含相互搭接用)。 5. 陰角、陽角、落水頭等，均應於防水層鋪設後，再以專用之成形組件增貼補強。 6. 不論以混凝土錨釘配合壓碟、壓盤、壓條或高週波熔接固定碟之固定方式，其每支錨釘之現場拉拔強度應在 350kgf 以上(含高週波熔接強度)。 7. 壓碟(盤)之配置密度，於角隅、屋頂周圍等負風壓較大部位，其配置密度至少應在 3 片/m²(於負風壓較大之部位，宜採密著工法或加強壓碟(盤)處理)，其於中間部 	TPO 防水薄片	符合 CNS 10145 複合薄片，熱可塑性彈性體系(TPE)，厚度 1.5mm 以上

擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
	<p>位則至少應在 2 片/m²為原則。</p> <p>8. 若廠商所提供錨釘之固定強度，無法達到 350kgf 以上時，應提出安全風壓計算與配置密度計畫供審。</p> <p>9. 原樓板若屬鋼承板或輕質水泥等，含水量高之保護層，得考量採脫氣工法。</p> <p>10. 本工法應於完成防水層後，試水 72 小時。</p>		

	擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
5	外露型手塗或噴塗式聚胺酯(下稱 PU)等塗膜系(含通氣緩衝與密著工法)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外露型手塗或噴塗式 PU 塗膜系(廠商依 CNS 8644 之規定得選擇其他塗膜系如丙烯酸酯橡膠系等材料,惟其使用工法,應依國際公正團體之標準另行提出)之平面部位,應包含: (1)PU 底油 [0.3 kg/m²] [] (2)通氣緩衝薄片或網(脫氣工法用) (3)[3mm] [] 手塗+纖維補強層或噴塗式 PU 塗膜材 (4)表面面塗[0.2 kg/m²] [] 以上 (5)於必要時,應包含脫氣裝置。 2. 本工法於平面部位,應於周邊 500mm 範圍內作斷水處理,造成直角部位應作斜坡,並使新施作防水層,最少能直接密著於樓板 300mm 以上。 3. 設備基座及落水頭與貫通管 300mm 距離內均應採用密著工法。 4. 與混凝土面之密著工法區域,應作適當之素地整平,素地之乾燥度應在濕度計 8% 以下(依材料原廠建議),再塗布 PU 底油後,塗膜手塗或噴塗 PU。 5. 陰角、陽角、落水頭等,均應以 50g/m² 以上之不織布增貼補強後,再施作塗膜材料。 6. 通氣緩衝工法區域,應先行鋪貼通氣緩衝材,後方得全面施作 PU。 7. 超速硬化型 PU 塗膜,應以特殊機械噴塗。 8. 原樓板若屬鋼承板或輕質水泥等,含水量 	PU 底油 通氣緩衝材 聚胺酯橡膠防水材 纖維補強層 表面面塗	因非屬主防水材,依各生產廠商設計規格而定 因非屬主防水材,依各生產廠商設計規格而定 符合 CNS 8644 聚胺酯橡膠系之高延展型或高強度型 應採用至少 60g/m ² 以上之不織布或玻璃纖維網。 因非屬主防水材,依各生產廠商設計規格而定

擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料名稱	材料規格標準
	高之保護層，得考量採脫氣工法。 9. 本工法應於完成防水層後，試水 72 小時。		

(三) 其他防水副資材：

擬採用材料與工法	施工規範審查重點	材料規格標準					
1 隔熱材料(一)	發泡擠塑型聚苯乙烯(XPS)	符合 CNS 2535 泡沫聚苯乙烯隔熱材料 B 類 2 種 b 之導熱係數、抗彎強度、抗壓強度及透濕係數之規定材料					
2 隔熱材料(二)	硬質聚胺酯(PU 或 PIR)成形板	符合 CNS 7774 硬質聚胺基甲酸酯泡沫塑膠隔熱材料第 2 或 3 種規定之 35mm 以上材料					
3 隔熱材料(三)	發泡聚乙烯(PE)塑膠材質	CNS 10487 聚乙烯泡沫塑膠隔熱材料之隔熱板規格					
4 樹脂水泥砂漿	素地整平用樹脂水泥砂漿(含薄塗型)	符合 CNS 10639 規定之水泥砂漿材料					
5 聚合物水泥系防水材料	俗稱彈性水泥	項目		A 型(註 1)	B 型(註 2)	試驗方法	
		抗拉強度(N/mm ²)		0.6 以上	1.0 以上		CNS 8644，膜厚 2mm，2 號啞鈴形
		斷裂時的伸長率(%)		100 以上	30 以上	比照 CNS 8644 耐疲勞試驗製作試體，再以拉伸速度 5mm/min 測試	
		零間距抗裂延伸量(mm)	標準		2.0 以上		1.0 以上
			老化處理	加熱處理	1.5 以上		-
		鹼處理		1.5 以上	1.0 以上		
		接著強度(N/mm ²)	標準		0.5 以上	0.7 以上	比照 CNS 8644 濕潤素地：將試體底板先浸水 24h 後，拭淨再製作試體
濕潤素地			0.5 以上	0.7 以上			
老化處理	加熱處理		0.5 以上	-	比照 CNS 8644 膜厚 2mm 加熱處理後靜置 1 天 鹼處理後靜置		
	鹼處理		0.5 以上	0.7 以上			
	浸水處理	0.5 以上	0.7 以上				

						3 天 浸水後靜置於 50±3°C 24h 及 標準狀態 24h	
				透水性	透水量 0.5g 以下且無漏 水現象	透水量 0.5g 以下 且無漏水 現象	依據 CNS 3763 之 8，在 3kgf/cm ² 壓力 下，測試 1h 的 透水量
<p>[廠商得依規定採行其他標準]</p> <p>註 1：A 型者，適用於比較上素地異動較大者使用。</p> <p>註 2：B 型者，適用於比較上素地異動較小者使用。</p>							

一、各種防水材料之適用範圍與比較

1. 軀體防水材料

軀體防水，在理論上是適用於結構體較為穩定之地下結構物，故除其中水泥系列之聚合物水泥系塗膜防水材料，稍具延展性，故有一部份可被應用於規模較小或較穩定之地上結構物外，其餘均以使用於地下結構物為主。

(1) 混凝土添加劑—低滲透性混凝土

表 2-2-1 混凝土添加劑防水適用範圍表

材料種類	防水機能	優點	缺點	適用範圍
飛灰、爐石、矽灰、乳膠、減水劑、緩凝劑、矽膠、強塑膠、矽酸鋁矽藻土等。	直接於混凝土預拌時，依一定比例加入混凝土內攪拌後澆置，藉其增加混凝土之水密性防水。	1. 施工方便，價格便宜。 2. 不須特定防水技術，但須特別注意比率與澆置技巧。	1. 對冷縫、施工縫。蜂巢須以其它方式補助否則容易失敗。 2. 對地震或結構體之龜裂無法克服。 3. 實際運用因施工等各種原因，失敗率甚高。	1. 適用於地下且規模較小之結構物。 2. 對防水功能要求不高之結構物。 3. 非作主防水層使用之輔助防水。

(1) 水泥系列防水材:

表 2-2-2 水泥系列防水適用範圍表

材料種類	防水機能	優點	缺點	適用範圍
<p>a.水泥砂漿防水劑</p> <p>①氯化鈣系</p> <p>②水玻璃(矽酸納)系</p> <p>③矽酸質粉末系</p> <p>④脂肪酸系</p> <p>⑤乳化石臘系</p> <p>⑥高分子樹脂乳膠系</p>	<p>依一定之比例加入水泥砂漿內，或使之形成不溶性矽酸鹽而使水泥砂漿更密緻，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空隙，而形成防水效果。</p>	<p>1. 價格便宜</p> <p>2. 施工容易</p> <p>3. 材料取得容易</p> <p>4. 防水材可兼作鋪面保護層，可省下保護層的費用。</p>	<p>1. 氯化鈣系因含氯成份高，有害鋼筋混凝土結構。</p> <p>2. 氯化鈣系及矽酸鈉系，在長久性使用之測試中，透水比有增高之趨勢。</p> <p>3. 水泥砂漿之水泥與砂之比例及水灰比之正確與否，嚴重影響防水效果</p> <p>4. 施工過程若攪拌不均勻亦會影響防水效果。</p>	<p>1. 一般以地下結構物為主要適用對象。</p> <p>2. 若用於地上結構物宜採用高分子樹脂系，且僅適用於結構體規模較小者，防水不甚重要部位。</p> <p>3. 從實驗得知，在此類材料中，以高分子樹脂乳膠系之防水效果最好也最穩定。</p>
<p>b.矽酸質系塗布防水材(滲透性塗布防水材)</p> <p>①純矽酸質系防水材</p> <p>②加高分子樹脂乳膠矽酸質系防水材</p>	<p>①藉防水劑中之活性矽與混凝土中之遊離鈣反應，產生矽酸鹽之針狀結晶體，填充於混凝土內之毛细孔，而達到防水效果。</p> <p>②由於加入高分子樹脂，故除上述功能外，尚有因與樹脂之結合與填充，本身即有較好之防水功能。</p>	<p>1. 價格便宜。</p> <p>2. 施工容易。</p> <p>3. 可用於負水面使用。</p> <p>4. 因滲透入結構體內，故無鼓起脫落之現象。</p> <p>5. 長期使用效果倍受肯定。</p> <p>6. 施工完了，可於其上貼著磁磚或水泥砂漿粉刷。</p>	<p>1. 對結構體之較大的裂縫克服困難。</p> <p>2. 防水效果緩慢形成，故須經過一段時間才可看出防水效果(一、二個月後效果才明顯)。</p> <p>3. 加高分子樹脂後，由於活性矽會受樹脂固化，故矽酸鹽結晶體會減少，而降低滲透能力。</p>	<p>1. 以地下結構物之內外側防水為主。</p> <p>2. 加高分子樹脂者，以地下室外牆外側施工為主要適用範圍。</p>

<p>C. 聚合物水泥系塗膜防水材料(坊間稱之為彈性水泥)</p> <p>①EVA 乳膠系</p> <p>②亞克力乳膠系</p> <p>③合成橡膠乳液系</p> <p>④橡膠瀝青系乳膠</p>	<p>依一定之比例與水泥(或加細骨材)混合攪拌，藉水泥硬化過程之水化作用，將樹脂內之水份急速反應後凝聚固化後形成防水膜。其與前述二種水泥系列防水材料加高分子樹脂之差別性在於本系列之防水主體是高分子樹脂本身，而前二者，樹脂只是水泥砂漿的補強與填充作用。由於其與混凝土之接著性良好，故幾乎可視為與結構體成為一體之軀體防水。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 因具有彈性故對素地龜裂具有追從性。 2. 素地面在濕潤狀態亦可施工。 3. 抗混凝土之鹼性優良。 4. 耐久性及耐候性佳。 5. 具有透氣性，且與混凝土之接著强度高，較不易產生鼓起之現象。 6. 塗膜式施工對複雜素地施工性較佳。 7. 施工完了，可再於其上貼著磁磚或水泥砂漿粉刷。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 塗刷厚度控制不易，宜用網狀不織布補強。 2. 乳膠之品質差別性太大，現場施工時無法分辨乳膠之品質差異性。 3. 未硬化前若遇下雨，易被沖走。且事後易造成再乳化之現象。 4. 低溫(5°C)以下不可施工。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地下室外牆 2. 浴廁、陽台等 3. 飲用水槽(需確認其無毒性) 4. 游泳池等。 5. 規模不大之斜屋頂或平屋頂(但建議須加網狀纖維補強)。 6. 非大跨距或規模不大之地上結構物。
--	---	---	---	---

2. 面防水材料

(1)片狀防水材料

表 2-2-3 片狀防水材防水適用範圍表

材料種類	防水機能	優點	缺點	適用範圍
<p>a.瀝青系列</p> <p>①油毛氈(熱工法):</p> <p>一般油毛氈</p> <p>抗拉油毛氈</p> <p>穿孔油毛氈</p>	<p>以熱溶之瀝青當貼著材,再將成卷之油毛氈貼著於素地面之工法。一般均以數層重疊貼著方式施工。二層油毛氈貼著時俗稱五皮油毛氈(俗稱是將熱溶貼著用瀝青及面膠亦算成一皮,故二層油毛氈加二層貼著層及一層面膠合計五皮)。三層時俗稱七皮。在日本則以抗拉油毛氈及合成瀝青之使用量最多。</p>	<p>①可作多層重疊施工,減少施工之失敗率。</p> <p>②歷史優久,在日本是大部份營建業者信賴且使用量最多之工法。</p> <p>③近年來有將一般以紙為蕊材之油毛氈改為以不織布製成之抗拉油毛氈,且貼著用瀝青亦大幅改善,品質優良,使用年數已達半永久性。</p> <p>④從功能上而言,價格較為合理。</p>	<p>①施工時因需以熱溶爐溶化瀝青,且溫度極高,具有施工上的危險性。</p> <p>②瀝青溶化及燃油燃燒時有臭味,較會有影響周遭鄰居之問題。</p> <p>③施工人員作業較辛苦,故熟練工人越來越少。</p>	<p>①屋頂或平面面積較大之防水。</p> <p>②由於抗拉油毛氈的採用,一般對於高荷重,較重要與永久性考量之建築物採用的實績眾多。</p> <p>③在台灣,因環保單位時常以環境污染因素,業者常遭罰鍰,而有逐漸減少之趨勢。</p>

<p>b.改質瀝青防水氈</p> <p>① 烘烤式防水氈</p> <p>註:坊間有將此防水氈稱為「熱溶式」防水氈,但此名稱易與真正熱溶瀝青之油毛氈熱工法混淆,故稱之為「烘烤式」工法。</p>	<p>在片狀成型之改質瀝青防水氈上,以火炬烘烤防水氈上改質瀝青層,待其表面溶化後,再迅速滾壓,使其與素地面貼著之工法。</p>	<p>① 保留局部原有熱工法油毛氈之優點,以熱溶化之瀝青為貼著材,在貼合上有其同質接合的穩定性。</p> <p>② 由於瀝青類之價格較低廉,故防水氈可以用較厚之材料。</p> <p>③ 沒有使用熱溶爐,故較無危險性及環境影響之問題。</p> <p>④ 防水層工廠成型,若是知名大廠生產者,品質較安定。</p>	<p>① 由於烘烤及改質瀝青之溶化程度控制不易,易造成烘烤溫度不足搭接不良,或是烘烤過火燒壞不織布補強層之情形。</p> <p>② 厚度較厚,故複雜素地面或凹凸角部份除須先補強外,尚須以不定型材料補助。</p>	<p>① 屋頂或平面面積較大之建築物。</p> <p>② 二層以上積層使用時,可用於高荷重(停車場等)及防水較重要且要求永久性之構造物。</p>
<p>② 常溫工法(或自粘式)防水氈</p>	<p>以改質瀝青之片狀防水氈為主體,再於其單側或雙側塗上自粘層。於施工時將自粘層上之離形紙撕下,並將之貼著於素地面之工法。或有改質瀝青防水氈為主體,並以常溫接著劑,將防水氈貼著於素地面之工法。</p>	<p>1. 施工方便,常溫施工較不會有施工之危險性。</p> <p>2. 防水氈之厚度亦可取較為厚者。</p>	<p>1. 自粘型防水氈,搭接部位較易發生問題,尤其三層搭接部位失敗率高。</p> <p>2. 採用接著劑之常溫工法則需注意接著劑內之溶劑或水份乾燥之狀態才可接著,否則容易造成接著不良或鼓起之現象。</p> <p>3. 單層施作失敗率較高,故最好作複層施工。</p>	<p>1. 一般以熱工法或烘烤工法不易施工(如禁用火氣)部位。</p> <p>2. 地下結構物或垂直部位等。</p>
<p>③ 常溫工法 MAS 防水工法(不硬化膠泥+改質瀝青防水氈工法)</p>	<p>係採用一種長期不硬化之瀝青膠泥,塗膜於樓板上,再以改質瀝青防水氈覆蓋於其</p>	<p>1. 具傳統工法之完全阻隔水的滲入。</p> <p>2. 利用不硬化膠泥吸收或分散樓</p>	<p>1. 不可作外露工法使用,必須要有保護層。</p> <p>2. 施工時高黏度不硬化膠泥施工</p>	<p>1. 一般平面或斜度不高之屋頂。</p> <p>2. 非外露工法屋頂。</p>

	<p>上，其防水之機制，除與傳統改質瀝青防水氈，對水作完全阻隔外，並利用高黏度之不硬化層，來吸收或分散樓板可能因地震造成裂縫的應力，而使防水層不致斷裂，而達到長久使用之目的。</p>	<p>板因地震造成裂縫的應力，而使防水層不致斷裂。</p> <p>3. 施工時若應日照而有鼓起現象時，於保護層覆蓋或回溫後，會再黏回，不會有永久剝離之現象。</p> <p>4. 若不慎被穿破時，不會造成水的橫向流竄。</p> <p>5. 對素地的乾燥度與平整度要求較低。</p> <p>6. 價格不會太高。</p>	<p>較吃力，工作人員須較習慣於施作。</p> <p>3. 垂直面或複雜屋面，須另有其它防水工法搭配。</p>	
④熱工法之防水氈	<p>同油毛氈之熱工法，但將防水氈及貼著用瀝青改為改質瀝青。</p>	<p>1. 保留原有油毛氈之熱工法優點並改良瀝青之物性，使其軟化點大幅提高，脆化點大幅降低。</p> <p>2. 防水氈之厚度及物性大幅提高，可不必如油毛氈般作三層以上之積層(一般只施作二層)</p> <p>3. 防水層之壽命長。</p>	<p>1. 同油毛氈熱工法之缺點，須以熱溶爐溶解改質瀝青，故有其施工上之危險性與環境影響問題。</p> <p>2. 同油毛氈施工人員亦漸漸稀少。</p> <p>3. 價格較貴。</p>	<p>1. 鋼骨結構之柔性結構工程。</p> <p>2. 防水非常重要且翻修不易之工程。</p> <p>3. 重負荷或屋頂停車場等樓板較易龜裂，且裂幅運動較頻繁之工程。</p>

<p>b.薄片系列: 塑膠及橡膠 防水膜</p>	<p>以高分子樹脂塑膠或橡膠製造成的薄片防水材料,有為加強其強度,而於其中加入纖維補強層之複合材料。橡膠系統之材料亦有加硫化以增強其硬度等之薄片防水膜。此類材料之施工方法有二: 1.接著工法:以接著劑全面接著於素地面及防水膜之相互搭接。 2.機械式固定工法:以鋼釘固定溶接盤(板)再由溶接盤熱溶接合防水膜。其中塑膠類之防水膜相互搭接亦有採用熱風溶接工法者。</p>	<p>1.材料之延展性高,且可加入補強層而使強度增高,是良好的防水材料。 2.材料之厚度可以較薄,減少荷重。 3.材料之耐侯性佳,可以直接作外露施工。 4.常溫可施工較不具高溫危險性。 5.不受高低溫度影響,在垂直面上不會因高溫而有溶化下滑之顧慮。 6.可作多重複合材料及表面彩色,故可兼具美觀作用。</p>	<p>1.價格貴,且一般均作單層施工,較易失敗。 2.搭接部位接著困難較易失敗。 3.機械式固定法一旦失敗,則水會游走於防水層與素地間。 4.由於防水層較薄,故素地面之平整度要求較嚴。 5.溶劑型接著劑的使用,若在未乾燥前即貼著防水層,易造成鼓起等現象。 6.對於形狀複雜或機械設備較多之部位,較不宜採用。 7.室內及地下室不宜採用溶劑型接著劑施工。</p>	<p>1.一般在注重屋頂美觀之外露型建築物使用。 2.土木工程常運用於有配合排導水措施之工程使用。</p>
----------------------------------	--	--	---	---

(2)塗膜防水材料

表 2-2-4 塗膜防水材防水適用範圍表

材料種類	防水機能	優點	缺點	適用範圍
a.聚胺酯 (PU) 防水材：	聚胺酯(PU) 防水材，一般均以二成分型之材料居多，其主要是主劑加硬化劑充分攪拌後，經化學反應而成為一硬化之彈性體。一般主劑與硬化劑之比例以 1:1 ~ 1:2 為主	<ol style="list-style-type: none"> 1. 塗膜型材料無施工之搭接縫問題。 2. 液型充分攪拌後使用，施工容易。 3. 常溫施工無高溫作業之危險性。 4. 對複雜素地及凹凸角部位施工容易。 5. 彩色材料可作外露型並兼具美觀之作用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 液型若攪拌不均，有硬化不完全，容易失敗。 2. 對素地之平整度，乾燥度要求嚴格。 3. 長期浸濡水中，會有膨潤現象。 4. 一般除在室內或走廊等非長時間浸水之地方，防水施工後不宜加蓋水泥砂漿保護層。 5. 防水層施工時須以織布或不織布為補強層。 6. 塗膜型防水材，現場品質優劣較難控制。 7. 具有毒性不適合用於飲用水池。 	<p>依據日本 JASS 8，僅被推薦於外露型之屋頂防水工程。</p>

<p>b. 丙烯酸酯(亞克力)橡膠防水材料：</p>	<p>是以丙烯酸酯橡膠乳液為主體，再加入填充劑、安定劑及著色劑，配合而成之液型塗膜防水材料。該防水材料於塗膜後，靠風乾使水份蒸發而形成造膜作用，故其乾燥時間隨溫度、濕度之高低，而有差異。</p>	<p>1. 單液型施工方法，沒有攪拌不均之現象。 2. 塗膜型材料無搭接縫及常溫施工，對複雜素地施工容易等優點。 3. 可調配各種顏色，故亦可兼具美觀之作用。 4. 是所有防水材料中抗紫外線，或耐候性較好之一種。</p>	<p>1. 素地面之平整度要求嚴格。 2. 施工完了，不宜於其上作水泥砂漿等覆蓋層。 3. 防水層避免長期浸濡於水中，以避免再乳化現象。 4. 屬水溶性，故於施工完了下雨時，易被沖刷。 5. 主劑及添加劑品質優劣差異大，現場品質管理困難。</p>	<p>1. 垂直牆面或斜屋頂，防水層直接露出其上不須再加任何鋪面層者。 2. 水不會長期滯留之部位。</p>
<p>c. 乳化瀝青系防水材料：</p>	<p>乳化瀝青係以瀝青、合成橡膠為主原料，再添加乳化劑、安定劑、抗老化劑、樹脂乳膠等製成之塗膜防水材料。其施工方法有以機械噴塗（但須加瞬間凝固劑）者，或以手工塗刷者（或加慢速凝固劑）。</p>	<p>1. 單液型無攪拌不均之現象。 2. 塗膜防水無搭接縫，常溫施工，對複雜素地面施工容易等優點。 3. 價格較便宜，厚度可取較厚。</p>	<p>1. 乳化劑或樹脂乳膠之種類不同，對防水材料之物性影響甚大，工地之品質管理困難。 2. 防水層於施工後，若內部未完全乾燥造膜完成前，即予鋪蓋鋪面層，則防水層將有硬化不完全現象。</p>	<p>1. 依日本建築學會之 JASS 8 標準規範，建議用於地下室外牆（須以噴塗及加凝固劑使用），及室內防水使用。 2. 依日本全國防水工事業協會之「防水施工法」之規範，則在加補強層或緩衝層的條件下，可使用在一般平面防水但仍不宜於其上作覆蓋層。</p>
<p>d. 超速硬化聚胺酯防水材料</p>	<p>一種 2 液型反應之以 MDI 系為主成分之超速硬化型聚胺酯。施工方法是以特殊機械高速攪拌混合並立即噴</p>	<p>1. 超速硬化可節省施工時間。 2. 其它塗膜型防水材料之優點。 3. 強度高可兼作表面鋪裝材使用。</p>	<p>1. 價格較高 2. 須專門施工人員施作，否則施工品質不易控制</p>	<p>1. 特殊建築或地區之屋面防水。 2. 屋頂停車場等。</p>

	塗之機械施工法。			
e. FRP系防水材料 (主成份為環氧樹脂(Epoxy)或乙烯樹脂者除外)	一種以 2 液型不飽和 PET (多元酯) 樹脂為主材料，再以玻璃纖維為補強材料之防水材料。	1. 防水層之強度及伸張率均佳。 2. 防水層之耐候性佳。 3. 依 FRP 之種類，有耐酸鹼性極佳者。 4. 其它塗膜型防水材料之優點。	1. 價格較高。 2. 2 液反應型須注意拌合。 3. 施工時素地面須保持相當乾燥。	1. 屋頂平面防水 2. 水槽防水 3. 污水池防水

(3)皂土系防水材料

表 2-2-5 皂土系防水材料防水適用範圍表

材料種類	防水機能	優點	缺點	適用範圍
皂土板(氈)	將皂土材料鋪釘於結構體上，回填後在密閉空間中皂土吸水份而達到晶界後逐漸膨脹擠壓凝結而成一防水層。另其游離粒子有藉其與混凝土之電位差而滲透入裂縫止水之效。	1. 施工容易，對素地面之要求較小。 2. 在緊密不易流失之空間，具有防水效果。 3. 對突出物等破壞的顧慮較少。	1. 受後續工程之緊密度影響甚大大，對專業防水工程而言，嚴謹度較不夠。 2. 施工期間，雨水及地下水影響大。 3. 施工完了將來有流失之顧慮。	地下結構物。 (但非緊密空間不宜使用)