第03150章
混凝土附屬品

1. 通則

1.1 本章概要

說明建造鋼筋或無鋼筋之各種水泥混凝土構造物附屬品之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 填縫劑（Sealing Compound）

1.2.2 成型填縫板（Premolded Expansion Joint Fillers）

1.2.3 人造橡膠止水帶（Neoprene Waterstop）

1.2.4 PVC止水帶（Polyvinylchloride Waterstop）

1.2.5 防水膜

1.3 相關章節

1.3.1 第03054章－水泥混凝土構造物

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 2179 混凝土瀝青蔗板

(2) CNS 3895 可撓性聚氯乙烯止水帶

(3) CNS 3896 可撓性聚氯乙烯止水帶檢驗法

1.4.2 美國州公路及運輸官員協會（AASHTO）

(1) AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges

1.4.3 美國材料及試驗協會（ASTM）

(1) ASTM D36 Standard Test Method for Softening Point of Bitumen(Ring-and-Ball Apparatus)

(2) ASTM D41 Standard Specification for Asphalt Primer Used in Roofing, Dampproofing, and Waterproofing

(3) ASTM D146 Standard Test Methods for Sampling and Testing Bitumen-Saturated Felts and Woven Fabrics for

Roofing and Waterproofing

(4) ASTM D173 Standard Specification for Bitumen-Saturated Cotton Fabrics Used in Roofing and Waterproofing

(5) ASTM D312 Standard Specification for Asphalt Used in Roofing

(6) ASTM D882 Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting

(7) ASTM D1751 Specification for Preformed Expansion Joint Fillers for concrete Paving and Structural Construction (Nonextruding and Resilient Bituminous Types)

(8) ASTM D3515 Standard Specification for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures

(9) ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants

(10) ASTM C1193 Standard Guide for Use of Joint Sealants

1.4.4 美國聯邦規範（Federal Specification）

SS-S-200E

1.5 定義

1.5.1 填縫劑：用於橋護(隔)欄、擋土牆、箱涵等混凝土構造物之接縫周圍，使接縫內填充材料不受外在因素影響。

1.5.2 成型填縫版：用於橋護(隔)欄、擋土牆、箱涵等混凝土構造物之接縫處作為填充之用。

1.5.3 止水帶：用於箱涵、擋土牆等混凝土構造物之接縫處作為防水之用

1.5.4 防水膜：用於人、車行箱涵等具防水需求構造物與土壤交接處，阻擋水滲入結構物內。

1.6 資料送審

1.6.1 填縫劑：應於施工前提報下列資料送工程司核可後方得施作。

(1) 材料之檢驗合格證明書。

(2) 若為進口貨應檢附進口證明。

(3) 技術資料：包括施工前接縫處理及填縫劑之施工使用說明，以及接縫之1：1施工製造圖並標示劑料及施作面材料。

(4) 樣品：將填縫料樣品依類別及色澤分別裝於小型管或盒內送審。提送長150 mm，寬15 mm的實體填縫料樣品，其色澤應與接縫兩側面材相近。

1.6.2 防水膜：防水膜所採型式應經工程司核可，承包商應於施工前提報其產品型錄、樣品、材質、施工計畫及原廠檢驗報告等資料並經工程司核可及檢驗後始得施工。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 填縫劑

(1) 一般混凝土構造物（如橋護(隔)欄、擋土牆等）之接縫所用填縫劑應符合下列之一或經工程司核可之同等品。

A. 矽膠（Silicone）填縫劑：非酸性且符合ASTM C920 之Type S、Grade NS、Class 50、Use NT及M。

B. 聚胺酯（Polyurethane）填縫劑：符合ASTM C920之Type S或Type M、Grade NS、Class 50、Use NT及M。

(2) 橋面伸縮縫所用填縫劑除另有規定外，應符合Federal Specification之SS-S-200E規定。

(3) 所採填縫劑不得超過貯存期限，使用前依照製造廠商之規定儲存，倒入填縫機具前應保持原廠封裝狀態。

2.1.2 成型填縫板：其材料依設計圖所示，浸柏油蔗板應符合CNS 2179或ASTM D1751規定，保麗龍板（發泡性聚苯乙烯板）之比重不得小於0.015。

2.1.3 人造橡膠止水帶：係以人造橡膠為主並含炭煙、氧化鋅、聚合劑及軟化劑等成份之人造橡膠，除設計圖另有規定外，其物理性能應符合表1規定：

表1 人造橡膠止水帶之物理性能

試驗項目	規定值	試驗方法
硬度，A式硬度計	60±5	ASTM D2240
最小拉力強度（kgf/cm^2）	120	ASTM D412
最小破壞伸長率（%）	350	ASTM D412
耐油試驗：ASTM Oil No.3 100℃ 70小時（%）Max.	80	ASTM D471

耐臭氧試驗：100PPHM臭氧中100小時，於38℃試樣在20%應變	無龜裂	ASTM D1149
最大壓縮變形試驗：22小時，70℃（%）	25%	ASTM D395（方法B）
耐老化試驗：拉力強度及伸長率之最小保留率（%）	80%	70℃加熱72小時

2.1.4 PVC止水帶：係以聚氯乙烯（Polyvinylchloride）為主要原料並含樹脂、可塑劑、穩定劑等附加材料製成之塑膠混合物，其種類、尺寸及品質應符合CNS 3895規定並依CNS 3896檢驗。

2.1.5 防水膜

(1) 每捆應附原廠檢驗合格之標示，工程司得於材料進場前採取合格材料之樣品以判定到場材料是否接受。

(2) 防水膜型式應符合下列二者之一規定或經工程司核可之同等品：

A. 就地鋪築瀝青防水膜系統：由下而上之鋪層為塗底料（Primer）、防水瀝青（Asphalt）塗刷、纖維（Fabric）防水蓆、防水瀝青塗刷、纖維防水蓆、防水瀝青塗刷各一層。

a. 塗底料：須符合ASTM D41規定。

b. 防水瀝青：須符合ASTM D312之TYPE II規定。

c. 纖維防水蓆：應符合下列二者之一材料規定，並須存放於乾燥及有防護之場所，且成卷材料不得豎立堆放。

(a) 飽和瀝青棉織纖維（Woven Cotton Fabrics Saturated with Bituminous Substance）：須符合ASTM D173規定。

(b) 瀝青處理玻璃纖維（Woven Glass Fabrics Treated with Asphalt）：須符合ASTM D3515規定。

B. 預製防水膜系統：由下而上之鋪層為塗底料、黏著性預製防水蓆（Adhering Preformed Membrane Sheet）各一層，可分為橡膠化瀝青型（Rubberized Asphalt Type）及改質瀝青型（Modified Bitumen Type）兩種系統，其材質規定如下表2、3：

表2 預製防水膜系統材質規定

項目	橡膠化瀝青型	改質瀝青型

塗底料	人造橡膠型材料（Neoprene Based Material）	樹脂或溶劑型材料（Resin or Solvent Based Material）
預製防水蓆(另詳表4)	橡膠化瀝青片經聚乙烯片(網)強化而成	改質瀝青聚合物結合聚酯纖維或玻璃纖維強化而成
黏著料（Mastic）	橡膠化瀝青冷接填縫劑（Rubberized Asphalt Cold Applied Joint Sealant)	瀝青及合成樹脂拌合劑（Blend of Bituminous and Synthetic Resins）

表3 防水蓆試驗規定

性質	試驗方法	橡膠化瀝青型	改質瀝青型
抗拉強度Tensile Strength*1	ASTM D882*2	8.94 kgf/cm*3	7.15 kgf/cm*3
破壞伸長率% Elongation at break*4	ASTM D882*2	15% *3	10% *3
柔韌性Pliability	ASTM D146*5	無龜裂 No cracks	無龜裂 No cracks
最小厚度Thickness(Min.)		1.63 mm	1.75 mm
最低軟化點Softening Point(Min.)	AASHTO T53*6	74°C	99°C

註*1：破裂係數沿機械方向。
*2：方法A，2.54 cm寬試條，初始標點10.16 cm以上，計量長10.16 cm，速率5.08 cm/min，5個樣品平均。
*3：ASTM D146，at 23±2°C。
*4：機械方向。
*5：-12.2°C時以2.54 cm之導心桿彎曲180°（180° Bend Over a One-Inch Mandrel at 10°F）。
*6：ASTM D36

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 施工前應依填縫劑製造商之建議及下列所述施作：

(1) 一般混凝土澆置及養護7日後，在良好乾燥的天候下，始得填灌填縫劑，填縫劑填入接縫前，接縫應為乾燥、清潔、不含碎片、泥土、塵埃

、混凝土養護劑和其他外來物質。

(2) 填縫劑施作時應使用護面膠帶，以防止填縫劑接觸到鄰近表面。填縫劑壓形完成後應立即撕除護面膠帶，撕除時不得損及填縫劑。

(3) 填縫劑填入後，應隨即以手工具壓出凹陷（Concave）形狀，填縫劑表面不得有氣泡且須與接縫面確實接合。超過不沾黏時間（Tack-Free Time）後不得再作任何塑形。填灌時，不慎沾污路面或溢出接縫之填縫劑應立即刮除，去除作業不得使用溶劑。

(4) 如有使用底膠（Primer）之必要時，應使用製造商現場試驗或經驗而建議的底膠塗佈於接縫面，並依製造商之建議方法適量塗佈，勿讓底膠溢至鄰近表面。

(5) 如採雙劑型填縫劑混合時，須依製造商材料使用說明書規定用量正確秤量，並依其規定之雙劑混合順序及使用時間施工完畢。

(6) 填縫劑每施作完成300公尺須按照ASTM C1193附錄X1之規定辦理現場黏著性試驗，當2.5公分長之填縫條被拉成10公分長，而沿縫溝劃開之7.5公分長切口未拉開伸長時，則黏著性試驗合格。

3.1.2 成型填縫板：其正確位置須於澆置混凝土前安置妥當。

3.1.3 止水帶

(1) 其供應與設置應符合設計圖所示及本規範規定。

(2) 直帶型止水帶不得有接頭，帶與特別接合片應澈底完善處理，使任何斷面均能密實且均勻而無孔隙。特別接合片之轉角連結處（Junction）應經鑄模定型，於硬化期間接縫處應以適當之夾板固定，接合處之材料於整個斷面應密實、均勻。

(3) 若澆置混凝土後止水帶超出所定位置與規定形狀很多，則其周圍混凝土應移除並重新設置止水帶及澆置混凝土，其費用由承包商負擔。

(4) 接合人造橡膠止水帶可由承包商選擇並經工程司核准後採行硬化處理（Vulcanized），或採不銹鋼零件之機械性接合，或應用該止水帶之接合件材。

(5) 接合聚氯乙烯止水帶應依製造廠商提供之方法熱封（Heat Sealing）接合面，以自動調節熱電源溫度設備處理，惟所加之熱度應恰達熔化材料而不可將膠狀物燒焦或變質。

(6) 裝設止水帶時為避免腹板或翼緣受扭曲或彎曲，必要時須於方向改變地方切斷再予接合。

3.1.4 防水膜

(1) 所有施作防水膜之混凝土表面需平順且不得有影響黏結及導致防水膜穿破之孔洞或突出物與雜質。

(2) 防水蓆不可有任何破損，並不得曝露於風雨、天候中。

(3) 防水膜不得於潮濕天候及混凝土表面溫度低於2°C（或製造廠商建議）鋪設，若該表面暫時潮濕時，可以5 cm厚之熱砂覆蓋並靜置1~2小時或足夠長時間俾該表面溫乾後再清除砂。

(4) 防水膜鋪設完成後應即鋪設瀝青混凝土保護覆蓋層，以免防水膜因人工、機具或曝露於天候而損傷。

(5) 就地鋪築瀝青防水膜系統鋪設：

A. 所有防水處理作業均應自低點開始。

B. 防水瀝青應以附有溫控之加溫設備加溫至149~177°C。

C. 第一片纖維防水蓆鋪設應為一半寬度，第二片為全寬鋪設並覆蓋第一張之全寬，第三片以後則均為全寬鋪設且覆蓋其下第二片至少5.08 cm寬，使所有鋪設面均覆蓋二層以上，而端部重疊至少30.48 cm。

D. 塗底料塗刷且乾燥後始可塗刷第一層熱瀝青（範圍為寬約50.8 cm及全長），其後即滾鋪第一層半寬之纖維防水蓆並小心壓平，以消除所有氣泡並使其緊貼面層。其後於該層纖維防水蓆及相鄰略大於纖維防水蓆半寬之範圍塗刷熱瀝青，再依前項及上述方式接續施作，最後並全面塗刷熱瀝青，且應於當日完成。

E. 完成之防水膜係一層塗底料、三層瀝青及二層纖維防水蓆緊密黏結而成，且每層纖維防水蓆間及與其外部表面間須以瀝青隔離。

F. 完成後之瀝青塗刷量應達4.89 L/m2以上，且每次塗刷後應使混凝土面不顯現灰色斑點並能充分覆蓋纖維防水蓆。

G. 防水膜之邊緣及開孔處應妥適處理以防水流入防水膜及其下面層間。

H. 完成之防水膜應妥予防護以免因施工作業受損，若有損壞時應施作修補片，第一褶應涵蓋受損範圍最外緣30.48 cm以上，第二褶則應涵蓋第一褶外緣7.62 cm以上。

(6) 預製防水膜系統鋪設：

A. 塗底料於塗刷期間應徹底混合並持續攪拌。

B. 塗底料塗刷後應靜置乾燥（人造橡膠型需36小時以上，溶劑型需24小時以上，樹脂型需8小時以上）至無黏性後始可鋪設防水膜，且塗底料應塗刷兩層。

C. 人造橡膠型塗底料每層塗刷量應達0.1358 L/m2以上，樹脂或溶劑型塗底料則應達0.3395 L/m2以上，且須以噴灑或橡膠滾筒為之。

D. 防水蓆可用手或機具以順排水方向之鋪設屋瓦層次方式自橋面低側施設各層，於橋面低(高)側係沿橋(護)隔欄鋪設寬30.48 cm以上並向上延伸7.62 cm高（其高處之外露邊緣須以黏著料滾邊），其餘沿縱向鋪設且與相鄰者至少搭接6.35 cm，而端部之搭接至少15.24 cm。鋪設後應以滾筒滾平使其與塗底料之混凝土面緊密均勻黏結，並採儘量減少皺摺及氣泡之措施。

E. 防水蓆若有撕裂、切口或過窄之搭接應以黏著劑及涵蓋該缺陷面之外緣15.24 cm以上之修補片修補，其用於改質瀝青型為耐久性聚酯膠片且以丙烷火烤熔化貼於修補面並滾壓使兩者緊密黏著。

F. 防水蓆於開放接點或橋面洩水孔等處應先裁切再鋪設。

(7) 保護覆蓋層應於防水膜鋪設完成後即施作，以免因暴露於日曬、氣候或施工作業而受損，

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 填縫劑、成型填縫板、止水帶、防水膜、所需一切材料、人工、機具設備等費用已包含於相關混凝土工作項目契約單價內，不另計價。

<本章結束>