


規範類別	 台塑企業規範		規範編號
共同性			FGES-T-UPA14
<p>雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範</p>			
制定日期	2016 年 7 月 15 日	制定部門	總管理處規範組
修訂日期	2019 年 1 月 25 日	修訂版次	第 1 次

**台塑企業規範**  
**雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範**

主編：

總管理處 規範組	規範組	資工師	陳欽三	400-7477
-------------	-----	-----	-----	----------

編輯委員：

台塑	保養人員	保養中心	工程師	蔡天惠	431-5448
	設計人員	工務部	高工師	莊明原	435-1323
南亞	保養人員	工務部保養組	高工師	張智煌	435-8605
	設計人員	工務部	資工師	簡進郎	415-225
台化	保養人員	塑膠部保養二處	高工師	許澤彥	435-3296
	設計人員	工務部	高工師	林一慶	400-6543
塑化	保養人員	塑化保養中心	高工師	胡力方	435-6136
	設計人員	工務部	高工師	蘇群峰	435-5309
總管理處	工程人員	工程營建審核組	高工師	康格維	400-5083

編修訂 次別	日期	修改原因及重點
00	2016.7.15	配合雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料使用制定本規範
01	2019.1.25	1. 新增應用圖例 2. 刪除以工程案連工帶料編列預算方式責任施工為原則(為配合工程用料管理，預算應編列為帶料)之規定。

## 目 錄

第一章：總則.....	1
一、 適用範圍.....	1
二、 參考文獻.....	2
三、 材料定義.....	2
第二章：工程設計.....	3
一、 產品分類及乾膜厚度要求.....	3
二、 聚脲或聚氨酯主要特點.....	3
三、 混凝土表面噴塗聚脲塗料的特點及建議.....	4
四、 聚脲或聚氨酯塗料的選擇原則.....	4
第三章：塗料性能要求.....	6
第四章：一般規定.....	11
附錄一：(參考範本)噴塗聚脲或聚氨酯施工說明書.....	13
附錄二：耐化學品性參考表.....	16
附錄三：工程規範檢討意見彙整.....	17
附錄四：(範 例) 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料請購規範.....	25




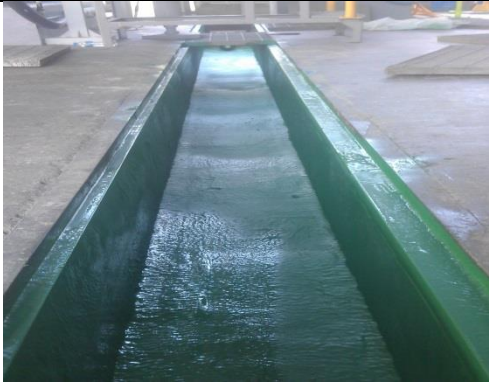
# 台塑企業規範

## 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

### 第一章：總則

#### 一、適用範圍

1. 本規範包含了雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料的性能測試評估說明
2. 本規範之噴塗聚脲(SPUA)或聚氨酯(PU)材料材料僅用於耐酸鹼用於耐酸鹼、耐化學品性(參考附錄二)地坪保護使用。(如下圖例)
3. 本規範為提供現場使用部門除既有之「EPOXY 及乙烯酯塗層」材料外，另一種材料選用的標準，並參照材料適用耐化學品性選用。
4. 本規範材料不適用於鋼材表面，若使用於鋼材表面之材料應參照「FGES-T-UPA10 油漆工程規範」、「FGES-T-UPA18 特殊場所防蝕系統」及相關企業規範規定辦理。
5. 應用圖例：

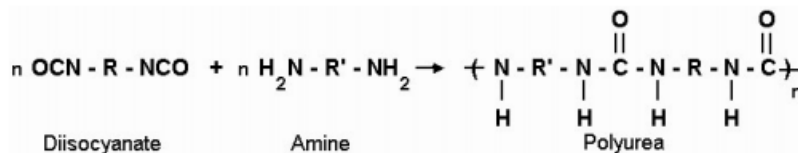
1. 適用於一般 RC 地坪區防滲漏工程	2. 適用於一般 RC 屋頂防水工程
	
3. 適用儲槽 RC 基座(不含基礎螺栓) 4. 酸鹼槽區 RC 防滲漏之工程，須經各廠業主自行浸泡一個月測試通過才可使用。	5. 適用於製程 RC 水溝防滲漏之工程，須經各廠業主自行浸泡一個月測試通過才可使用。
	

二、參考文獻

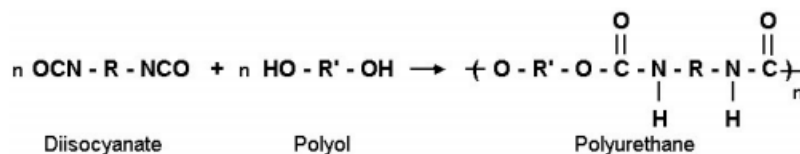
1. SSPC-Paint 45-2013 : Two-Component, Thick-Film Polyurea and Polyurea/Polyurethane Hybrid Coatings, Performance-Based。
2. SSPC-PA\_14 : Application of Thick Film Polyurea and Polyurethane Coatings to Concrete and Steel Using Plural-Component Equipment。
3. HGT 3831-2006 : Spray polyurea for materials protection 噴塗聚脲防護材料。
4. ANSI/AWWA C222 : Polyurethane Coatings for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe and Fittings(鋼材水管和配件的內部和外部用聚氨酯塗層)。

三、材料定義

1. Isocyanate(異氰酸酯)與 Polyamine(聚胺)反應生成 Polyurea (聚脲)。



2. Isocyanate(異氰酸酯)與 Polyol(聚醇)反應生成 Polyurethane(聚氨酯)。



3. 2004年，美國聚脲發展協會 (Polyurea Development Association) 對聚脲和聚氨酯塗料作了分類和定義：

- (1) 當塗料組成成份中的多元胺含量大於 80%時，材料稱為聚脲塗料。
- (2) 當塗料組成成份中的多元醇含量大於 80%時，材料稱為聚氨酯塗料。
- (3) 而塗料組成成份中的多元胺和多元醇含量介於上述兩者之間時，材料統稱為聚脲/聚氨酯複合體 (Hybrid) 或混合體。



### 第二章：工程設計

#### 一、產品分類及乾膜厚度要求

根據性能標準不同，本規範塗料分成兩種類型。

1. 第 I 型塗料：屬伸長率較高富彈性材質(附著強度較低)適用混凝土表層
2. 第 II 型塗料：屬伸長率較低硬性材質(附著強度較高)適用混凝土及鋼材表層。
3. 乾膜厚度 (DFT) 要求：聚脲塗料標準 $\geq 1000 \mu\text{m}$ ；聚氨酯塗料標準 $\geq 500 \mu\text{m}$ 。
4. 本規範只能依參考標準訂定主要材料最低膜厚；(底塗、面塗)膜厚標準需依塗料製造商所提供系統施工說明書為主。

#### 二、聚脲或聚氨酯主要特點

聚脲或聚氨酯通常是雙組分反應成型，但由於反應速度極快，手工操作(或手刷)根本無法施工，因此聚脲一般都需採用機械定比例噴塗成型。

1. 固化快，施工效率高。聚脲噴塗後的固化速度很快，一般在幾秒鐘內就凝膠達觸乾程度，數小時後即可達到硬乾程度，施工現場可進入下一步工序。聚脲或聚氨酯噴塗成型的厚度可任意設定，從不到 1 mm 至幾毫米可一次施工完成。在垂直面上噴塗施工也能平整光滑，不易出現垂流低落現象。
2. 由於聚脲或聚氨酯在常溫中瞬間比例混和的反應速度極快，在這個系統中水分子來不及與異氰酸酯反應。因此，環境周圍的濕氣短時間變化不會對塗層的品質和表面產生不良影響；雖然快速反應，噴完後較不易受濕度影響，但噴漆前之鋼板有無冷凝水情況，仍會嚴重影響漆膜品質，故噴塗施工前仍須注意相對濕度、露點溫度須高於鋼板溫度  $3^{\circ}\text{C}$  以上，環境相對溼度不宜大於 85%。
3. 強度高。聚脲或聚氨酯的模量類似於橡膠，即在具有較高的斷裂伸長率的同時，仍能保持較高的強度。通過配方調節，噴塗聚脲的抗拉強度可以在 10~25 MPa 內變化、伸長率可以在 150~600%內變化，這個範圍基本上涵蓋了塑膠、橡膠和玻璃鋼的性能。這對於用作防水材料非常有利。
4. 耐老化性能優良。由於聚脲特定的分子結構以及配方中不含催化劑，聚脲或聚氨酯的耐老化性能優良。雖然芳香族體系的材料在使用後不久會出現泛黃現象，但不會影響使用性能。而脂肪族體系的聚氨酯(PU)塗料的耐老化性能更加優異，通常於室外需再加本道塗料以抗 UV。

5. 耐鹽腐蝕性好。聚脲或聚氨酯塗料如作為防腐塗料，可耐受稀酸和稀鹼腐蝕。對於鹽水或鹽霧的腐蝕有突出的耐受性，這使它特別適合用於沿海地區。
6. 為100% solid 含量不含溶劑。聚脲或聚氨酯配方中不含有溶劑，因此有利於VOC揮發管制及環境保護區域施工。

### 三、混凝土表面噴塗聚脲塗料的特點及建議

聚脲或聚氨酯作為一種新興技術，其特點和優點十分明顯。但在實際應用時，也要注意它的缺點，否則也會產生不良後果。當噴塗聚脲用於混凝土表面施工時，就特別需要注意混凝土基面的處理，基面處理的好壞，直接影響施工品質。主要因素：

1. 黏結力問題。聚脲或聚氨酯的固化速度極快，通常在尚未充分流動浸潤混凝土表面時就已經固化，因而影響了塗層與混凝土的黏結力，故施工前須有完整之施工計畫書或施工程序，以確認可行。
2. 針眼和氣泡問題。聚脲或聚氨酯固化時的發熱量很大，混凝土表面毛細孔裡含有的空氣或水分受熱後便會膨脹或蒸發，造成塗層表面出現針眼和氣泡。因此，聚脲或聚氨酯噴塗施工前混凝土基面需先做表面處理，將混凝土表面之凹穴、蟲孔打開及去除表面浮漿和外來物，並填補相關孔穴後塗佈底漆，以增加黏結力和封閉毛細孔洞，或作混凝土含水量測試(含水量標準依塗料製造商產品說明書(PDS)規定)，尤其炎熱早上水氣從混凝土表面蒸發，此時，聚脲或聚氨酯塗層固化時間短，將阻礙水氣揮發而停留塗層內部產生起泡。
3. 營建基材表面缺失(如凹穴、蟲孔、浮漿及填補相關孔穴..等)應使用混凝土(或非收縮性水泥、環氧樹脂灌漿劑)修復處理，並達平整表面及符合本規範相關塗料之混凝土表面塗裝要求。
4. 因各家塗裝系統不同，所以混凝土之表面處理與填縫實際處理，仍應以塗料製造商(非代理商)的施工計畫書或施工程序為準。

### 四、聚脲或聚氨酯塗料的選擇原則

1. 選擇聚脲或聚氨酯隔水防蝕塗料，首先需要考慮的是採用脂肪族體系還是芳香族體系。脂肪族體系的原料成本相對昂貴，但它們的耐紫外光性能和顏色穩定性是較好的，因此它們通常使用在戶外或者對顏色穩定性要求較高的地方；而芳香族體系的原料成本相對便宜，它們通常應用在室內或地下結構物塗裝，因為芳香族體系的塗料暴露在日光下數月甚至數天后，會泛黃變色，影響外觀。但在一般情況下，顏色泛黃後並不會明顯損害塗層的物理和力學

性能。

2. 在聚氨酯體系中，溶劑型塗料與非溶劑型在性能上沒有區別，主要是依施工便利性區分。聚氨酯分單組分體系與雙組分體系，在使用方法上，前者屬於“簡單型”，使用方便，但性能調節的寬容度小；而後者使用較靈活，可根據需要，在工廠甚至現場進行調節。
3. 聚脲或聚氨酯塗料在多數情況下可以通用(非指兩種材料互相混和)，但前者更適合於規模較大，並且對防水材料綜合性能要求較高的工程應用，當然對施工技術水準要求也相應較高。而後者可手工操作更適合機械施工不方便的場合。特別需要指出的是，當舊的混凝土結構維修翻新後需再次塗敷防水材料時，由於此時的混凝土會含有大量的污漬，從黏結力角度考慮，這種情況下更適合選擇聚氨酯塗料。
4. 最後還要考慮聚氨酯或聚脲體系雙組分的混合比例(依塗料製造商所提供產品說明書)。一般情況下，2個組分的體積混合比為1:1，但也有少數是採用活性氫組分與異氰酸酯組分的體積比大於1:1的。就保證混合效果和材料性能而言，1:1的比例是最容易控制的方法，異於這個比例，就容易引起混合計量的誤差。當2個組分的混合比例相差越大，引起計量誤差的可能性也就越大。因此，選擇並保證正確的機械式計量混合比例也是保證塗料性能的重要因素。



第三章：塗料性能要求

雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料性能要求(塗料認證，非指適用範圍)

1. 耐陰極剝離性(Cathodic Disbondment)：塗料系統應用於鋼儲槽、鋼管內襯時，須根據 ANSI/ASTM G95 進行塗層系統耐陰極剝離性測試；測試設定在-1.5V 測試 28 天，合格標準為平均斷裂半徑不得超過 12mm (½英寸)。
2. 可選擇依(1)SSPC-Paint 45 或(2)HG/T 3831 之完整塗料性能測試報告。
3. SSPC-Paint 45-2013：無區分第 I 型或第 II 型塗料，統一合格標準
  - (1) 鋼材試板：每個測試應至少準備三片試板，除非用於測試的性能標準另有規定，鋼材試板應符合 SSPC-PA 15 熱軋鋼板。
  - (2) 混凝土試板：每個測試應至少準備三片試板，除非用於測試的性能標準另有規定，混凝土試板應符合 ASTM D1734 的要求。除非另有規定，面板尺寸最小為 76 x 152 x 14 mm (或 3 x 6 x 9/16 英寸)。
  - (3) 乾膜厚度：試驗板的乾膜厚度 (DFT) 應符合製造商建議的最小厚度，且並不得小於 381 μm (15 mils)；作為鋼儲槽、鋼管內襯時須 ≥ 500 μm (20 mils)。如果製造商沒有推薦的乾膜厚度，則各塗層的 DFT 應是 1270 ~ 1524 μm (50 ~ 60 mils)。
  - (4) 固化：任何試驗前，塗層應按照製造商的建議時間乾燥或固化，或者至少於環境溫度 25±2°C 和相對濕度 50±10% 的環境中固化 5 天。
  - (5) 物理、化學特性試驗：

PROPERTY TESTED 性能要求項目	ASTM TEST METHOD 測試辦法	MINIMUM CRITERIA 合格標準
耐陰極剝離性(Cathodic Disbondment) 應用於鋼儲槽、鋼管內襯時須進行	ANSI/ASTM G95 -1.5V測試28天	平均斷裂半徑不得超過12mm (½英寸)
紫外線老化測試Weathering (2000 hrs)	G154	None of the physical properties as measured by the LABORATORY TESTS listed below shall undergo a 50% reduction after the specified period of artificial weathering

台塑企業規範

雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

PROPERTY TESTED 性能要求項目	ASTM TEST METHOD 測試辦法	MINIMUM CRITERIA 合格標準
乾燥時間 Dry-Through (or Dry-Hard) Time 非安定型塗料 (non-hindered) coating: 安定型塗料 (hindered) coating	D1640	non-hindered coating: Less than 2 minutes hindered coating: Less than 30 minutes
硬度測試 Hardness using Type M test gage at sample thickness of $1270 \pm 381 \mu\text{m}$ (50 $\pm 15$ mils)	D2240, Shore A or Shore D	Minimum 75A or 40D, the lesser of the two.
抗張強度測試 Tensile Strength at sample thickness of $1270 \pm 381 \mu\text{m}$ (50 $\pm 15$ mils) or as specified	D638 Type IV or D412 Die C	Minimum 8.3 MPa (1200 psi)
撕裂強度測試 Tear Strength (Die C Tear) at sample thickness of $1270 \pm 381 \mu\text{m}$ (50 $\pm 15$ mils)	D624	Minimum 43.75 kN/m (250 pounds per linear inch)
延伸率測試 Elongation at sample thickness of $1270 \pm 381 \mu\text{m}$ (50 $\pm 15$ mils)	D638 Type IV or D412 Die C	Minimum 100% for applications over cementitious substrates where substrate cracking could occur and over seam movement areas on steel substrates Minimum 50% for application on solid metallic substrates
線性固化收縮率測試 Linear Cure Shrinkage	D6289, modified	Over solid, supported substrate less than 1%
耐磨性測試 Abrasion Resistance	D4060	Less than 250 mg weight loss (H-18 wheels) (depends on application/exposure)
水蒸氣滲透率測試 (CONCRETE SUBSTRATES ONLY) Permeance (sample thickness must be that of the actual applied coating thickness for the project) (CONCRETE SUBSTRATES ONLY)	E96	Non-immersion, less than 0.75 perms Immersion, less than 0.10 perms

台塑企業規範

雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

PROPERTY TESTED 性能要求項目	ASTM TEST METHOD 測試辦法	MINIMUM CRITERIA 合格標準
附著力強度測試(steel鋼材) Pull-Off Adhesion	D4541, Methods D, E, or F	All 3 pulls equal to or greater than 6.8 MPa (1000 psi) on each of 3 replicates
附著力強度測試(concrete混凝土) Pull-Off Adhesion	D7234	Average of 3 pulls equal to or greater than 2.0 MPa (300 psi) with equal to or greater than 50% substrate failure on each of 3 replicates 2 pulls, each equal to or greater than 2.0 MPa (300 psi) with equal to or greater than 50% substrate failure on each of 3 replicates 1 pull equal to or greater than 1.7 MPa (250 psi) with equal to or greater than 50 % substrate failure on each of 3 replicates
附著力強度測試(第二道塗層) Adhesion to previously applied coating	D4541, Methods D, E, or F (steel) D7234 (concrete)	Must be equal to or greater than the adhesive strength of coating to original substrate using same ASTM Test Method
(浸泡30天)硬度保持率測試 Hardness Retention ASTM D6943 Method A for 30 days at 25°C (77 °F)	D2240, Shore A or Shore D	Maximum hardness reduction the greater of 8A or 5D
(浸泡30天)耐起泡測試 Resistance to Blistering, ASTM D6943 Method B1 or ASTM D471 (when specified) for 30 days minimum	D714	Rating of "0" (no blistering) on any of the three panels
(浸泡7天)浸泡曝曬後質量與體積變化測試 Resistance to Mass and Volume change after 7 days exposure at 25°C (77°F) (immersion service)	D471	No specimen shall show a mass change greater than 10% or a volume change greater than 15%

## 台塑企業規範

### 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

#### 4. HG/T 3831-2006：區分第 I 型或第 II 型塗料合格標準

##### (1) 試板說明：

項目		底材	尺寸 / mm	塗裝要求
乾燥時間 (表乾)、硬度、拉伸強度、斷裂伸長率、撕裂強度、低溫撓曲性、電氣強度		PVC 板或玻璃板	800 X 1200	控制塗膜厚度為 2.0±0.5 mm
附著力	與鋼材	鋼試柱	φ20	在斷面上噴塗厚 0.3~0.8mm 試樣，立即將兩個斷面對接，靜置 5min 後依試驗方法進行處理
	與混凝土	半“8”字形水泥砂漿塊	依 GB/T 16777	
耐陰極剝離性		碳鋼板	250 X 150 X 2	控制塗膜厚度為 2.0±0.5 mm
耐磨性		鋁板或玻璃板	φ100 X 3	
耐沖擊性		低碳鋼板	120 X 50 X 1	控制塗膜厚度為 1.0±0.2 mm
耐鹽霧性		低碳鋼板	150 X 70	
耐水性、耐油性、耐液體介質		馬口鐵板	120 X 50 X 0.3	

(2) 固體含量、凝膠時間、乾燥時間(表乾)依相關方法標準進行測試，其餘項目除另有規定外，應在符合 GB 9278 規定條件下放置 7 天後進行測試。

# 台塑企業規範

## 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

### (3) 物理、化學特性試驗：

性能要求項目	測試辦法	合格標準	
		第 I 型	第 II 型
固體含量(%) $\geq$	GB/T 1725 (甲)	95	95
凝膠時間(s) $\leq$		45	30
乾燥時間(表乾)(min) $\leq$	GB/T 1728 (指觸法)	10	5
硬度-Shore A	GB/T 531	75~95	-
硬度-Shore D		-	55~75
耐沖擊性(kg. ·m) $\geq$	ISO 6272-2	-	1.5
耐陰極剝離性 (1.5V, 65±5°C, 48h)	GB/T 7790	-	無起泡、 剝離距離 $\leq$ 15 mm
耐陰極剝離性(Cathodic Disbondment) 應用於鋼儲槽、鋼管內襯時須進行	ANSI/ASTM G95 -1.5V測試28天	平均斷裂半徑不得超過12mm (½英吋)	
拉伸強度/MPa $\geq$	GB/T 528 (500mm/min)	10	20
斷裂伸長率(%) $\geq$	GB/T 528 (500mm/min)	150	20
撕裂強度(kN/m) $\geq$	GB/T 529 (500mm/min)	40	60
附著力/鋼材(MPa) $\geq$	ISO 4624	4.5	8.0
附著力/混凝土(MPa) $\geq$	GB/T 1677	2.0	2.0
耐磨性(mg):750g/500r $\leq$	ISO 7784	40	-
低溫撓曲性: -30°C在10mm軸180°彎折	GB/T 1677	不開裂	-
電氣強度(MV/m) $\geq$	-	15	25
耐鹽霧性(2000h)	-	無銹蝕、不起泡、不脫落	無銹蝕、不起泡、不脫落
耐水性(30天)	-	無銹蝕、不起泡、不脫落	無銹蝕、不起泡、不脫落
耐油性(30天)	-	無銹蝕、不起泡、不脫落	無銹蝕、不起泡、不脫落
耐液體介質 (10% H2SO4、10%HCL、10 %NaOH、3% NaCl, 30天)	-	無銹蝕、不起泡、不脫落	無銹蝕、不起泡、不脫落



### 第四章：一般規定

1. 工程承攬商應確認所提供的塗料能符合本規範第三章之性能要求，並提供完整第三者公證單位之產品測試報告，於工程案投標報價時提出佐證，無產品認證資料者；不得採用；並亦須同時提供乾膜厚度 1mm 之理論塗布率 ( $m^2/L$ )，以利材料用量計算與確認。
2. 產品測試報告必須註明各種測試(如鹽霧、耐候、浸泡…等測試)採用之測試方法及測試結果及引用之國家(國際)規範標準。
3. 產品測試報告應由有 TAF (Taiwan Accreditation Foundation) 認證之檢驗機構提出；若提具國外檢驗機構報告時，應經中華民國駐外使館或經濟文化辦事處公證，或提具與國內 TAF 相互承認之國外檢驗機構之檢測報告
4. 塗料製造商與工程承攬商，於開工會議時應提出有關表面處理、塗裝等施工方法之塗料「施工說明書」，及有關任何人員防護、人員防護器具之安全要求，供工程部門審核。
5. 塗料製造商之塗料「施工說明書」，應包含 HSE (Health Safety Environment) 程序，塗料製造商、工程承攬商有責任對從事塗料工作人員施予適當之 HSE 程序訓練，並督導工作人員應嚴格遵守 HSE 程序及工地 HSE 標準。
6. 承攬商於塗裝施工前開工會議需提供上述 TAF.. 等書面證明供確認，及提出「塗裝程序及品檢規範書 (ITP)」(含中檢單)，以供業主作為中間檢查及驗收檢查之依據。
7. 塗料供應商提供原廠(塗料製造商)出廠證明或產品進口正本證明供查驗交貨批號。
8. 工程承攬商有責任對於塗料施工所需之人員防護器具及安全防護措施(包括通風、可燃性氣體偵測及滅火設備等)，應予充份準備及供應，塗料製造商有責任依塗料物質及特性，督導工程承攬商做好各項安全防護；工程部門應審核塗料製造商塗料「施工說明書」(內含 HSE 程序)，現場檢核各項安全防護器具及措施是否已完善。
9. 本規範主要編定為提供主要材料(聚脲或聚氨酯)標準，主要材料施工前是否需加底塗(劑)；須依各廠商報價時所提供系統及施工說明書為主。
10. 塗料施工工作區域，工程承攬商應作適當的警告標識，並以圍籬等適當有效設施予以封鎖、阻隔，以避免損及鄰近其他裝置。

## 台塑企業規範

### 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

11. 塗料施工包括表面處理清除之鐵銹、漆屑，塗料噴塗飛散之油漆及雜物，工程承攬商於工程施工前，應設置適當防護設施，以防止污染損害鄰近設備(如製程設備、管線、建築物、車輛等設施)、地面環境、綠化草皮。
12. 所有塗料應以密封罐儲存、供應，並標示成份、製造商，儲存於 10°C 以上～常溫、設有滅火裝置之庫房，並設置「嚴禁煙火」標誌，使用後之塗料罐應再立即密封。
13. 作為儲槽內襯材料時，施工完成後須依據 ASTM D5162(或 NACE SP0188)進行漏塗點檢測(Discontinuity (Holiday) Testing) ( $1\mu\text{m} = 4\text{V}$  計算設定電壓)，量測結果不得檢出漏塗點，高壓檢測時須注意自身安全，易燃易爆環境下不可使用。
14. 採用 100% solid 聚脲或聚氨酯 (PU) 塗料系統，應以工程案連工帶料編列預算方式責任施工為原則(為配合工程用料管理，預算應編列為帶料)，並由材料製造商(供應商)與施工商共同保固 5 年，保固條文及其他事項如三方會驗、工人認證等規定：請參照 FGES-T-UPA10 油漆工程規範規定辦理。

# 台塑企業規範

## 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

### 附錄一：(參考範本)噴塗聚脲或聚氨酯施工說明書

#### 一、塗裝系統

	第一道漆	第二道漆	總膜厚
油漆名稱			
廠商型號			μm
乾膜厚	μm	μm	
濕膜厚	μm	μm	

註：1. 本系統最高適用溫度：

2. 本系統最高可施作裸材表面溫度：

3. 表面粗度要求：

#### 二、SPUA 或 PU 材料體系與厚度：

SPUA 或 PU 材料體系與厚度的選擇，應根據不同的應用領域和工程特點確定。(根據產品型式有不同厚度)。

#### 三、施工準備：

##### 1. 施工條件確定

(1) 施工應在各種設備、柱、管路、貫穿件安裝及油漆施工前進行。

(2) 保證環境和現場的條件適合於施工和材料的固化，底材表面的溫度應高於露點溫度 3°C 以上。

(3) 新混凝土工程應在水泥水化後期施工。普通水泥濕養護 7d，其他矽酸鹽水泥濕養護 14d 以後再乾燥 28d，待水分充分反應或揮發後方可施工，否則混凝土內部所積蓄的水分在受熱後揮發，會導致塗層起泡、鼓包。

2. 材料：SPUA 或 PU 材料，密封膠，混凝土專用底漆，結構膠，層間膠黏劑，防滑粒子(石英砂、橡膠粒子等)，背襯材料(聚乙烯泡沫棒材等)，增強層所需卷材(如玻璃纖維布、化纖無紡布、聚酯無紡布等)、塗料，防汗膠帶。

3. 施工工具：專用噴塗設備及常用工具(空壓機、排風機... )。

#### 四、施工程序與作法：

##### 1. 施工流程

基層處理→噴塗 SPUA 或 PU→修補遺漏缺陷→噴塗 SPUA 或 PU→SPUA 或 PU 防滑處理→檢查與修補。

## 2. 基層處理

### (1) 混凝土基層

- ①表面清理：舊混凝土基層表面油污、灰塵及鬆軟部分用水刀、水刀+掃砂或噴砂處理；新混凝土表面掃砂乾淨即可；
- ②混凝土面之裂縫、凹洞部份，須先以混凝土、非收縮性水泥、環氧樹脂灌漿劑補平並經研磨平整。
- ③施工配套底漆：噴塗或刷塗專用配套底漆，底漆不宜過厚，否則會影響黏結效果。

(2) 金屬基層處理：金屬基層噴砂至 Sa2.5 級，噴砂後 4h 內必須進行後續塗裝施工。金屬基層一般不需要底漆，若噴塗 SPUA 材料用作襯裡，則需塗刷專用底漆。(施作範圍有混凝土基層與金屬基層交接時，可能會施作覆蓋到金屬基層一小部份，故仍需進行金屬基層處理)

(3) SPUA 或 PU 噴塗施工：採用專用計量設備進行噴塗施工。

(4) SPUA 或 PU 防滑處理：對防滑要求度較高位置，可在未乾的塗層上人工造粒或手工鋪撒防滑粒子（如橡膠粒、金剛砂等）。

(5) 檢查與修補：SPUA 或 PU 材料本身的力學性能很好，正常使用時一般不會損壞。一旦出現意外損壞(如重物砸落、撞擊等)，可用修補料進行局部修補。具體步驟如下：

- ①打磨待修補的表面，其邊緣比待修補表面向外擴展 150mm；
- ②施工層間膠黏劑使用；
- ③在已打磨的部位施工修補料，注意使修補料的塗層平滑過渡到周圍塗層；
- ④對特殊應用的部位，施工與之相匹配的塗料。

五、施工過程中的防火防爆：SPUA 或 PU 技術採用的是低溫(施工溫度不超過 70℃) 施工噴塗技術，所用原材料 100%固含量，無揮發性成份，因此它不像其他塗料一樣，施工過程中伴隨著大量溶劑的揮發，在塗裝場所的高溫、明火、衝擊火花、電火花、靜電等都容易引起這些易燃物質燃燒。為了安全施工，施工前必須完成施工前作業安全分析(JSA)、相關安全確認及完成安全防範措施。

(1) 在施工過程中，必須穿工作服、戴護目鏡、手套、防毒面具等安全防護用品。



- (2) 杜絕火源。
- (3) 施工場所保證良好的通風。

六、品質保證與要求：

- (1) 採購材料前核查該批材料的檢驗報告。
- (2) 所有施工人員須經專業培訓，熟練掌握材料使用方法和施工技術。
- (3) 上一工序完成後，須經技術人員三方會驗檢查，確認符合要求後方可進入下一工序。
- (4) 遇雨時：應立即停止施工，遇雨雪應覆蓋表面，以免影響施工品質。因氣候原因停工後再次開工前，應檢查雨雪影響情況，確認未造成不良影響再行施工。
- (5) A、B 組分原料均應密封存放，存放溫度應高於 5°C。
- (6) 噴塗施工完成後，表面應無肉眼可見針孔等缺陷。
- (7) 施工現場應有專人進行施工記錄，記錄內容應包括：
  - ① 環境溫、濕度；
  - ② 打開包裝時，A、B 兩組份料的狀態；
  - ③ 壓力，包括液壓和噴塗時 A、B 兩組份的動態壓力；
  - ④ 溫度，包括 A、B 兩個主加熱和長管加熱器的設定溫度；
  - ⑤ 設定的空壓機壓力，噴塗時，壓力、溫度等參數有異常時，應立即停止噴塗進行檢查，並作好相關記錄；
  - ⑥ 噴塗厚度之確認。
- (8) 作為儲槽內襯材料時，施工完成後須依據 ASTM D5162(或 NACE SP0188) 進行漏塗點檢測(Discontinuity (Holiday) Testing) ( $1\mu\text{m} = 4\text{V}$  計算設定電壓)，量測結果不得檢出漏塗點，高壓檢測時須注意自身安全，易燃易爆環境下不可使用。
- (9) 交運現場塗料施工後必要時可於現場取樣，對試樣性能進行檢驗，評估施工及材料品質；可採用局部破損法(從適當的工程部位切取試樣)或同條件試樣法(採用同條件試樣，即現場噴塗與基材相近的試件，並在現場放置至規定時間所得到的試樣)兩種方法送第三者公證單位測試。



# 台塑企業規範

## 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

### 附錄二：耐化學品性參考表

- 若本表格與塗料製造商所提供系統之產品資料表 PDS (product data sheet) 說明有出入時，應與塗料製造商再確認。
- 只列舉了常用耐化學性，未列部分，須請塗料製造商提供產品資料表 PDS。
- 資料基於 ASTM D 543 試驗所得。
- R: 推薦 (無損傷); C: 謹慎 (部分褪色、變形、隆起或開裂); NR: 不推薦

在室溫下完全浸沒 168 小時	第 I 型塗料	第 II 型塗料
37%鹽酸	NR	R
30%硫酸	R	R
96%硫酸	NR	NR
40%硝酸	NR	R
100%醋酸	NR	R
1%檸檬酸	R	R
30%過氧化氫	R	R
60%氫氧化鈉	R	R
28%氨水	R	R
碳酸鈉溶液 (20%)	R	R
肥皂液 (1%)	R	R
去礦物水	R	R
氯化鈉溶液/鹵水 (27-30%)	R	R
洗滌劑溶液	R	R
二甲基甲醯胺	NR	NR
乙酸乙酯	NR	NR
丙酮	C	C
礦物油	R	R
乙醇	R	R
甲醇	R	R
柴油	R	R

台塑企業規範  
雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

附錄三：工程規範檢討意見彙整

項次	提案部門	規範章節 / 頁次	規範內容	檢討結論 (說明採納或不採納原因)
1	營建審核組		因聚脲防水塗料須配合特殊設備施工，且須保固 5 年，建議以連工帶料方式施工。	採用 100% solid 聚脲或聚氨酯 (PU) 塗料系統，應以工程案連工帶料編列預算方式責任施工為原則。
2	資材審核組		針對目前聚脲是否須採單一料號控管，本組係因當初檢討時發現有以請購帶安裝購買聚脲使用的料號皆有指定廠牌型號的問題，故當時檢討是要求各部門統一改用不綁廠牌型號的料號請購。如果因工程需要編定不同料號，仍可依需求另行申請。 本組原則為如果使用的聚脲是同樣的材料，雖然施工需求(例如地面和鋼構)不同，仍應使用同一料號。	以工程案連工帶料編列預算方式責任施工，並以無指定廠牌之料號為原則。

## 台塑企業規範

### 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

項次	提案部門	規範章節 / 頁次	規範內容	檢討結論 (說明採納或不採納原因)
3	台塑公司	第四-1、2 項 P. 3	未明確標示第 I 類型及第 II 類型相對應塗料為何?日後是否有 2 個料號?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以工程案連工帶料編列預算方式責任施工，並以無指定廠牌之料號為原則。</li> <li>2. 第 I 類型材質屬伸長率較高富彈性材質(覆著強度較低)。</li> <li>3. 第 II 類型材質屬伸長率較低硬性材質(覆著強度較高)。</li> </ol>
4	台塑公司	第六-2 項 P. 5	聚脲或聚氨酯噴塗前之混凝土基材表面處理(如凹穴、蟲孔打開及去除表面浮漿及填補相關孔穴..等)之前置作業是否含於材料內一同施工?	營建基材表面缺失(如凹穴、蟲孔、浮漿及填補相關孔穴..等)應使用混凝土(或非收縮性水泥、環氧樹脂灌漿劑)修復處理，並達平整表面及符合本規範相關塗料之混凝土表面塗裝要求。
5	台塑公司	第六-2 項 P. 5	混凝土含水量測試，是否需訂出多少以下方可噴塗?	含水量標準依塗料製造商產品說明書(PDS)規定。
6	台塑公司	第六-(9)項 P. 14	聚脲或聚氨酯施工後，性能抽驗無明確規定施作多少數量需抽驗一組?	塗料供應廠商提供原廠(塗料製造商)出廠證明或產品進口正本證明供查驗交貨批號。
7	台塑公司		規範是否能補充聚脲或聚氨酯施工標準詳圖。	本規範主要編定為提供主要材料(聚脲或聚氨酯)標準，並無法提供施工標準詳圖(主要材料施工前是否需加底塗(劑);須依各廠商提供系統施工說明書為主)。

## 台塑企業規範

### 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

項次	提案部門	規範章節 / 頁次	規範內容	檢討結論 (說明採納或不採納原因)
8	台塑公司		日後是否會視施工地點(如施作於牆面、地坪或者噴塗於鋼材表面)衍生相對應材料編號?目前單一料號無法依施工環境調整。	以工程案連工帶料編列預算方式責任施工，並以無指定廠牌之料號為原則。
9	台塑公司		規範目前無分次檢驗(底塗、面塗)膜厚標準。	本規範只能依參考標準訂定主要材料最低膜厚；(底塗、面塗)膜厚標準需依塗料製造商所提供系統施工說明書為主。
10	台塑公司		規範未明確規定聚脲及聚氨酯使用單位且無基準用量可參考，需依廠商提供之參考量換算使用數量，但每家廠商提供之換算基準皆不同，在預算編列過程較無依據，有違目前統一材料編號良意，是否能訂出每 1SM(1mm)所需之基準用量。	本規範主要編定材料性能標準。 以工程案連工帶料編列預算方式責任施工。 於工程案投標報價時須同時提供乾膜厚度 1mm 之理論塗布率(m <sup>2</sup> /L)，以利材料用量計算與確認。
11	台塑公司		是否可比照油漆規範，訂定不同系統則有不同之用量、膜厚等規範可作依據。	本規範主要編定材料性能標準。材料各系統膜厚及施工要求由廠商報價時提供及報價。

## 台塑企業規範

### 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

項次	提案部門	規範章節 / 頁次	規範內容	檢討結論 (說明採納或不採納原因)
12	塑化公司	項次六 P.13	品質保證與要求:第(3)小項,上一工序完成後,須經技術人員三方會驗檢查,確認符合要求後方可進入下一工序。此部分是否可比照油漆檢查設中檢單,或納入規範要求廠商投標前提出中檢項目表單。	增加: 九、一般規定: 13 承攬商於塗裝施工前開工會議需提供上述 TFA.. 等書面證明供確認,及提出「塗裝程序及品檢規範書(ITP)」(含中檢單),以供業主作為中間檢查及驗收檢查之依據。
13	塑化公司		是否可比照油漆規範,將通過測試的產品(品牌、規格等),納入規範中供選用,以方便作業。	本規範主要編定材料性能標準,規範中規定承攬商提供完整第三方公證單位之產品測試證明報告。
14	塑化公司	五、第(2)點	較不受相對濕度及下雨影響,..... 但噴漆前之鋼板有無冷凝水情況,仍會嚴重影響漆膜品質, ...  建議:去除“較不受相對濕度及下雨影響,”	配合修訂;去除“較不受相對濕度及下雨影響,”



## 台塑企業規範

### 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

項次	提案部門	規範章節 / 頁次	規範內容	檢討結論 (說明採納或不採納原因)
15	塑化公司	七、第(3)、(4)點	<p>聚脲或聚氨酯在多數情況下可以通用，但前者更適合於規模較大，並且對防水材料綜合性能要求較高的工程應用.....</p> <p>還要考慮聚氨酯或聚脲體系雙組份的混合比例.....</p> <p>1. 兩種材質雖可相調和，但其物性/化性、使用時機不同，兩者之規範條文宜分開陳述。</p> <p>2. 請明訂混合之功能、使用時機及混合比例，以利工程部門之設計、預算及品檢作業</p>	<p>修訂：</p> <p>1. 多數情況下可以通用(非指兩種材料互相混和)，...</p> <p>2. 混合比例(依塗料製造商所提供產品說明書)。</p>

## 台塑企業規範

### 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

項次	提案部門	規範章節 / 頁次	規範內容	檢討結論 (說明採納或不採納原因)
16	塑化公司	九、一般規定 第(4)點	<p>由塗料製造商與工程承攬商，於開工會 議時應提出有關表面處理、塗裝等施工 方法之「塗料施工說明書」，及有關任 何人員防護、人員防護器具之安全要求 供工程部門審核。</p> <p>建議規範應比照現行防火披覆、保溫、 油漆等規範，明訂合格用料及施工要 求，否則，不宜要求採工、料分開招標 方式</p>	<p>本規範主要編定材料性能標準。 以工程案連工帶料編列預算方式責任施工。 於工程案投標報價時須同時提供乾膜厚度 1mm 之 理論塗布率(m<sup>2</sup>/L)，以利材料用量計算與確認。</p>
17	南亞公司		<p>建議增：</p> <p>1. 目錄。</p> <p>2. 按企規 FEGS- 常規重新整編：例 如</p> <p>第一章 總則：適用範圍&amp;參考資料</p> <p>第二章 工程設計：</p> <p>第三章 請購規範(承攬基本要求)：</p> <p>第四章 施工(一般規定)：</p> <p>第五章 檢驗：</p> <p style="padding-left: 20px;">1 施工中間檢驗基準</p> <p style="padding-left: 20px;">2 驗收基準</p> <p style="padding-left: 20px;">3 施工品質檢查單</p> <p>第六章 附件：塗層原廠施工說明書。</p>	<p>配合增訂目錄。</p> <p>第一章 總則：</p> <p>第二章 工程設計：</p> <p>第三章 塗料性能要求：</p> <p>第四章 一般規定：</p> <p>附錄一：噴塗聚脲或聚氨酯施工說明書(參考範 本)</p> <p>附錄二：耐化學品性參考表</p>

## 台塑企業規範

### 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

項次	提案部門	規範章節 / 頁次	規範內容	檢討結論 (說明採納或不採納原因)
18	南亞公司		<p>一、適用範圍： (2)可用於混凝土保護、防水……等。</p> <p>本規適用範圍與既有「FGES-T-ABD41 EPOXY 及乙烯酯塗層規範」大部分重疊易致選用混淆，應比對釐清。</p>	<p>一、適用範圍： 本規範之噴塗聚脲(SPUA)或聚氨酯(PU)材料主要是用於大氣曝露鋼材及耐酸鹼、耐化學藥性地坪保護使用。</p> <p>本規範為提供現場使用部門除既有之「EPOXY 及乙烯酯塗層」材料外，另一種材料選用的標準，並參照材料適用化學藥性選用。</p>
19	南亞公司		<p>建議增加： 九、一般規定： 13 承攬商於塗裝施工前需提供上述 TFA..等書面證明供確認，及提出「塗裝程序及檢驗規範書」，以供業主作為中間檢查及驗收檢查之依據。</p>	<p>增加： 九、一般規定： 13 承攬商於塗裝施工前需提供上述 TFA..等書面證明供確認，及提出「塗裝程序及品檢規範書(ITP)」(含中檢單)，以供業主作為中間檢查及驗收檢查之依據。</p>
20	台化公司		<p>「EPOXY 及乙烯酯塗層規範」與「雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範」兩規範使用之材料費用明顯差異，請明確定義兩規範使用時機。</p>	<p>一、適用範圍： 本規範之噴塗聚脲(SPUA)或聚氨酯(PU)材料主要是用於大氣曝露鋼材及耐酸鹼、耐化學藥性地坪保護使用。</p> <p>本規範為提供現場使用部門，除既有之「EPOXY 及乙烯酯塗層」材料，另一種選用材料的標準；並參照材料適用化學藥性選用。</p>

## 台塑企業規範

### 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

項次	提案部門	規範章節 / 頁次	規範內容	檢討結論 (說明採納或不採納原因)
21	台化公司		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適用範圍用於混凝土或其他物件防護，須明確</li> <li>2. 第 I 型塗料及第 II 型塗料，未明確定義</li> <li>3. 應明確定義可施工相對濕度條件</li> <li>4. 芳香族體系材料，指何種材料應予以定義</li> <li>5. 噴塗膜厚，應明確定義</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本規範之噴塗聚脲(SPUA)或聚氨酯(PU)材料主要是用於大氣曝露鋼材及耐酸鹼、耐化學藥性地坪保護使用。</li> <li>2. 第 I 類型材質屬富彈性材質適用混凝土表層，第 II 類型材質屬硬性材質適用混凝土及鋼材表層。</li> <li>3. 施工環境相對溼度不宜大於 85%。</li> <li>4. 噴塗膜厚依塗料製造商所提供系統施工說明書為主。</li> </ol>
22	台化公司	附件一 P.12	<p>四、施工程序與作法：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 基層處理                             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 混泥土基層</li> <li>② 節點處理、裂紋處理；</li> </ol> </li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 這部份內容不完整，請再詳述說明『節點處理、裂紋處理』要如何處理。</li> <li>2. 何謂『節點』需再說明。</li> </ol>	<p>修訂：</p> <p>四、施工程序與作法：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 基層處理                             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 混泥土基層</li> <li>② 混泥土面之裂縫、凹洞部份，須先以混泥土、非收縮性水泥、環氧樹脂灌漿劑補平並經研磨平整。</li> </ol> </li> </ol>

# 台塑企業規範

## 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料工程規範

### 附錄四：(範 例) 雙組分聚脲或其混和塗料和聚氨酯塗料請購規範

工程編號 \_\_\_\_\_

施工地點 \_\_\_\_\_

工程名稱 \_\_\_\_\_

台塑企業	雙組分聚脲或其混和塗料 和聚氨酯塗料請購規範	請購單編號： 頁數：1/1		
請 購 規 格		是	否	如為否時，請說明
1	材 料			
A	性能測試報告： <input type="checkbox"/> SSPC-Paint 45 / <input type="checkbox"/> HG/T 3831			
B	符合塗料檢驗要求， 細項如 FGES-T-UPA14 規範第三章。			
2	總膜厚：_____mm 乾膜厚 乾膜厚度 1mm 之理論塗布率_____ ( m <sup>2</sup> /L)			
3	保固年限： <input type="checkbox"/> 5 年, <input type="checkbox"/> 10 年, <input type="checkbox"/> 15 年, <input type="checkbox"/> 年以上			
4	施工前提供「施工說明書」，經認可方可施工			
5	提出(塗料製造商)出廠證明或產品進口正本 證明供查驗。			
6	專利產品提供原廠授權文件。			
7	包含運輸裝卸上下費用，及完整運送保護。			
8	包含稅捐及各類規費。			
9	包含施工中抽驗及噴塗試片送實驗室作完整 實驗費用。			
10	含保固期內會同檢驗及修補之費用。			

廠 商：\_\_\_\_\_ 報價負責人：\_\_\_\_\_ 報價日期：\_\_\_\_\_

廠商報價須知：

1. 請依本規格項目與質量標準報價，不足項目處應秉持專業填寫，以便評比。
2. 廠商報價規格與本表所列質量標準相同者，請於「是」欄打「√」；不同者請於「否」欄打「√」，並請於「說明」欄內詳填可制供之規格。