經濟部水利署施工規範
第 02921 章
「噴植草」

103 年 8 月 11 日經水工字第 10305201460 號函頒布

1. 通則

1.1 本章概要

說明噴、植草工法之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 草種槽溝式客土植生

1.2.2 草種擋土柵客土植生

1.2.3 草種掘穴填土植生

1.2.4 攀繞植物 L 型植生

1.2.5 格床式客土植生

1.2.6 舖植草皮

1.2.7 綠化帶植生

1.2.8 階梯或壟帶泥漿噴植工法

1.2.9 植草養護

1.3 相關準則

1.3.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 5610 非織物檢驗法

(2) CNS 2339 纖維混用率試驗法

1.3.2 美國材料試驗協會（ASTM）

(1) ASTM D792 Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of

	Plastics by Displacement 用位移法測定塑膠密度和比重(相關密度)的標準試驗方法
(2) ASTM D638	Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics 塑膠抗拉特性的標準試驗方法
(3) ASTM D695	Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics 硬質塑膠抗壓特性的標準試驗方法
(4) ASTM D790	Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials 未增強和增強塑膠及電絕緣材料的撓曲性的標準試驗方法
(5) ASTM D256	Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics 測定塑膠的抗懸臂擺錘式衝擊性的標準試驗方法
(6) ASTM D2240	Standard Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness 橡膠特性的標準試驗方法，肖氏硬度
(7) ASTM D648	Standard Test Method for Deflection Temperature of Plastics Under Flexural Load in the Edgewise Position 在撓曲負荷下塑膠邊緣位置彎曲溫度的標準測試方法

1.4 資料送審

1.4.1 品質計畫書

1.4.2 施工計畫

1.4.3　施工製造圖

提送各型預鑄構件之施工製造圖、廠商製造證明、與安裝計畫書。

1.4.4　廠商資料

1.4.5　各種材料應提送樣品[2][　　]份。

1.5　材料檢驗

1.5.1　材料依契約需辦理檢驗者應送往通過財團法人全國認證基金會(TAF)認證之試驗機構檢驗，其所需費用已包括在相關單價內，業主不另編列單價項目。

2.　產品

2.1　材料

2.1.1　草種及攀繞植物

廠商應依照契約圖示使用草種。如契約及圖說未規定使用草種種類，擇用之草種及攀繞植物應為本地生長或適於本計畫區域內生長者為原則，可使用之草種如下：田邊草、果園草、蜈蚣草、克育草、星草、百喜草、百慕達草、蟛蜞菊、肯塔基草、賽芻豆、假儉草、黑麥草、地毯草、兩耳草等；攀繞植物如蓮草、牽牛花、台灣葛藤、木玫瑰、地錦、四季果等。

2.1.2　肥料

除契約另有規定外，應依據地質、植栽之性質選用肥料種類及使用量，肥料使用前廠商應將肥料使用說明書及使用量等相關資料文件送監造單位核准後始可使用。肥料分有機肥及化學肥兩種，有機肥採用已發酵完全腐熟或有機堆肥；化學肥用台肥 1 號、5 號或 43 號複合肥料，各種肥料之用量依不同地質及綠化方式而不同。

2.1.3　客土

植生所需之客土，採用[pH 值 5～7][　　]之砂質壤土，除監造單位指定

或提供料源採取地點外，廠商可自覓料源擇取適當之壤土。壤土所含雜草及粒徑[2][　　]cm 以上之石子必須篩除。

2.1.4　噴播草種用之植生層及基盤

植生素為包括肥料及化學乳劑之混合物，於加水及草種拌和後，噴播於坡面形成植生層。基盤係以含有植物纖維、人造纖維、保水劑、根瘤菌、肥料、壤土及黏著劑等材料之纖維土，噴播於岩盤坡面上，作為草種生長用之養份，其配合比例及草種種類由廠商提出，經試噴良好及監造單位認可後使用，但草種用量不得少於[0.02][　　]kgf/m^2。

2.1.5　地工織物（非織物）

(1) 非織物纖維之主要成分為聚乙烯類等，最小寬度為[4.5][　　]m 以上，除契約另有規定外品質須符合下表規定：

項　　目	單　　位	要　　求	試驗方法
拉力強度	kgf/cm^2	80 以上	CNS 5610
破損前延伸率	%	40～100	同上
撕裂強度	kg	40 以上	同上
單位重量	g/m^2	190 以上	同上
厚度	mm	0.8 以上	同上
透水係數	cm/sec	2×10_-2	CNS10460
材質		PP、PE	CNS2339

(2) 非織物依據[CNS 5610 L3080 非織物檢驗法][CNS 2339 L3050 織維混用率試驗法][　　]辦理檢驗。

2.1.6　植生網

植生網採用聚乙烯類等質料，廠製 1 次成型網片，植生網之規格依設計圖所示。除契約另有規定外其材質需符合以下規定：

試驗項目	單　　位	試驗要求	試驗方法
抗張強度	kgf/cm^2	220 以上	ASTM D638
伸長率	%	20~50	ASTM D638
單位重量	g/m^2	250 以上	ASTM D5261 或 D6566 或 CNS14279

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 草種槽溝式客土植生

(1) 本植生工法係用於填方坡面。施工時應先將坡面修整完成，依設計圖說間距、尺度、角度挖掘槽溝。槽溝內須先堆放有機肥（每公尺約使用 0.47kg)，再填滿砂質壤土。

(2) 經擇取運至工區之草種應儘速種植，其間距為沿槽溝每隔 25cm 種植[1][　　]束，每束約[3～4][　　]株，並加蓋稻草蓆及灑水濕潤。

3.1.2 草種擋土柵客土植生

(1) 本法適用於較長之填土邊坡或崩坍區邊坡之植生綠化。固定擋土柵之材料，原則上在土質邊坡採用萌芽樁及雜木樁；遇有岩盤時，則可改用[19mmφ][　　]錨筋植入地表約[60～80][　　]cm。

(2) 於邊坡打樁或鑽設錨筋前，應先將坡面浮石清除，並稍加修整。

(3) 萌芽樁應為易萌芽之樹種如九芎或其他適合樹種，所採木樁直徑應為[4][　　]cm 以上，長度為[75～95][　　]cm，樁材需整齊，不得有明顯之彎曲情形。

(4) 萌芽樁之採伐與打樁間隔時間應儘量縮短，不可超過 4 天，木樁打設前應先將樁頭削尖，並放置於植物荷爾蒙溶液中浸 1 分鐘，以促進根原體之形成，提早發芽。

(5) 萌芽樁及雜木樁依設計圖打設時，應從坡底沿等高線每隔 1m 打 1 排，打入地表深度[60～80][　　]cm，樁距 50cm（萌芽樁及雜木樁交互打植）木樁露出整坡後之坡面約[15][　　]cm。打樁時須以適當方式保護樁頭，若發生破裂情形時，裂開部分須加予鋸除。

(6) 每 1 排樁打設完成後，再安裝植生網及非織物，並回填砂質壤土。

(7) 於打樁及編柵覆土後即可植生，草種依監造單位指示。植生後坡面

應並加鋪稻草蓆，以防止表面沖刷流失。

3.1.3　草種掘穴填土植生

(1) 本植生工法適於較高陡之邊坡，植生草種如山豬耳等適合草種。

(2) 坡面掘穴依設計圖示修整完成後，並回填約 0.45kg 已發酵之有機肥，再用壤土填滿穴孔。然後於每孔種植 3～5 株之山豬耳（或經指示之草種），再施加 0.08kg 之台肥複合肥料。

3.1.4　攀繞植物 L 型槽植生

(1) 本施工法適用於設計圖所示種植攀繞植物位置之邊坡底部或中間平台。施工時應設置 L 型 R.C.槽（或漿砌石槽），並於槽內填置已完成篩分之砂質壤土、已發酵之~~雞糞~~有機肥及台肥一號肥料（每立方公尺壤土中有機肥 25kg，台肥一號 5kg）。槽內栽植間距約為 10cm 之攀繞植物，並使其攀繞生長。

(2) 攀繞植物之種苗應選擇適合本地區植生且攀爬能力較強之植物（如牽牛花、木玫瑰、地錦、台灣葛藤等），其種類除契約另有規定外，應由廠商提出，並經監造單位同意後使用。種植範圍除監造單位另有指示外，應按設計圖規定辦理，另種苗長度在地面上部分至少應[25][　　]cm 以上。

(3) 沿 L 型槽距牆邊 10cm 處應種植一排適合之爬藤類植物間距為 20cm。

(4) L 型槽有 R.C.槽、水溝加蓋式 R.C.槽及 20cm 漿砌石槽等 3 種，依設計圖說施工。其中水溝加蓋式 R.C.槽，為因應日後清理水溝需要，必須間隔設置，其間隔長度依設計圖說施作。

(5) 槽內填土寬度在底部至少應有[40][　　]cm 以上。

3.1.5　格床式客土植生

(1) 本工法採用之鍍鋅鋼線網及錨筋，只需鍍鋅即可，不必檢驗鍍鋅量，其尺度及裝設位置需符合設計圖規定或監造單位指示。錨筋採用[13mm§][　　]鋼筋，錨筋入岩至少[50][　　]cm 深。

(2) 鋼線網格床安裝固定後，回填客土並稍加壓平，填土厚度至少[10][　　]cm。客土之成份為每立方公尺砂質壤土中摻加已發酵之

雞糞有機肥[25][　　]kg 及台肥一號肥料[5][　　]kg，並經拌和均勻後使用。

(3) 邊坡覆土完成後，應噴播植生素及草種於坡面，並覆以稻草蓆。

3.1.6 舖植草皮

(1) 在坡面較為平緩及平台地區，如土質肥沃時可採用此法直接舖植草皮。在舖植草皮前應先鋤鬆表面土壤約 10cm 深，俾利草皮生長。

(2) 草皮大小，舖植間距及草種，除設計圖另有規定外，原則上每塊草皮面積至少應有[15cm×15cm][　　]，厚度至少[2][　　]cm，每塊草皮淨間距為不超過[5][　　]cm。

3.1.7 綠化帶植生

(1) 綠化帶（Green Carpet）

A. 規格

在雙層直絞梳毛纖維中間夾佈高密度根系發達之草種、植生基材、高分子聚合物、利土媒（G.P.K）等，呈薄型毯狀物，使成人造天然草皮培養基。

B. 成份

a. 雙層直絞梳毛纖維：含[45][　　]%以上之天然纖維，並應符合中華民國國家標準[CNS 2339][　　]檢驗標準。

b. 草種重量：每平方公尺[8][　　]g 以上。

c. 利土媒（G.P.K）：每平方公尺[10][　　]g。

d. 高分子聚合物：每平方公尺[3][　　]g。

(2) 施工方法

A. 整地：視現場地形將擬舖植之土地鋤鬆，清除石塊、雜草等雜物，並在表土上每平方公尺用腐熟堆肥或有機肥 1kg、台肥 43 號肥 0.05kg 與土壤均勻混合，再加以整平。

B. 舖植：綠化帶於舖植時應平舖，不得拉寬或拉長；舖植時兩道綠化帶間須有[5][　　]cm 以上之重疊，並應注意保持直線及自然

滾鋪；鋪後須以約 45cm 長之#12 鐵絲製成∩形加以固定，鐵絲插入土中約[20][　　]cm，每平方公尺使用[4][　　]支鐵絲。固定後應以[1kg/m^2之堆肥][5mm 厚之薄砂均勻][　　]覆蓋在綠化帶上，並視施工現場之情況，於必要時加蓋稻草蓆。

3.1.8　階梯或壟帶泥漿噴植工法

(1) 本法適用於較不良植生之惡劣地質，如礫石層、軟岩、破碎岩及較陡之岩盤坡面。

(2) 使用設備及材料

A. 機械式攪拌桶[1][　　]組。

B. 特製泥漿噴漿機及空壓機[1][　　]套。

C. 纖維壟帶：以尼龍編織成網，包裹植物纖維及固型長效性肥料。

D. 固定錨筋：主釘§10mm 長 40cm，補助釘§10mm 長 20cm。

E. 泥漿混合料：使用材料規定配比如下表

項　　目	單位	數　　量	說　　明
壤土	m^3	1.00	砂土約佔 80%，黏質土約佔 20%混合，其 pH 值以±6 為宜。
土壤改良劑	kg	20～30	以有機材質為主，視壤土成分增減之。
黏著劑	kg	1.0～1.5	無分害之植物性黏劑，視壤土成分增減之。
加勁長纖維	kg	8.0～15.0	以植物性細長纖維為主，用量視壤土成分及岩面坡度長度而定。
化學肥料	kg	4～6	使用台肥 1 號、5 號或 43 號複合肥料。
草種	kg	1～2	草種包括百慕達、百喜、肯塔基、綠柏、黑麥、地毯草、白花 3 葉等，視施工地點之標高、地理環境特性等選用最適宜生長之單一草種或混合草種使用。
水份	kg	400～600	以拌和後之坍度為 20～25mm 為準，視岩面坡度坡長調整坍度。

(3) 施工步驟

A. 先將坡面上之浮土、鬆石、雜草、雜木等予以清除，整理成一較穩定之坡面。

B. 將事先製妥之階梯籠帶展開，使籠帶之固定部朝上沿坡面水平方向鋪設，利用主錨釘與補助釘貼鋪於岩盤坡面上。應使籠帶服貼於坡面上而不懸空。

C. 用泥漿混合料（依據本款(2)(E)之規定配比）攪拌均勻後，以泥漿噴漿機噴佈於鋪設有階梯籠帶之岩盤面上，使泥漿全面包覆於整個岩盤面及籠帶外表面，形成無數小平台，而有利於植物生長之環境面積。

D. 若因施工地區之天候炎熱，環境地質等條件較為惡劣，不利於植物生長，則可於階梯籠帶內加裝特製之軟性養護管，並於噴布泥漿之前予以接通成網狀分布。因養護管外壁設有平均分布之細小滴水孔，孔徑在[0.5][　　]mm 以下，養護期間得以稍許之壓力輸送水分，使水分緩慢滴出而濕潤籠帶內之植物纖維，並使植生草種得以完全吸收水分與養分，而加速其發芽成長。上述加裝養護管之施工計畫，承包商應事先取得監造單位之同意認可後辦理。

3.1.9　植生網鋪設時，應以尼龍繩綁附於預先埋設之#3 鋼筋掛鉤上，並使其與岩盤面或噴凝土面之距離約[5][　　]cm。鋼筋外露部分須以同色油漆塗刷 2 度，且植生網搭接長度應在[15][　　]cm 以上。

3.2　養護

3.2.1　廠商應於全部噴、植工作完成後報請驗收，驗收合格後辦理養護，為期 6 個月。俟養護期滿後，廠商與工程司雙方須再次會同辦理查驗作業，經查驗合格後，始得解除廠商之養護責任。

3.2.2　養護期間，廠商應隨時注意植物生長及天候情況，作必要之加水濕潤及追加養分。原則上每 2 個月追肥 1 次，使用台肥複合肥料，每次使用量

為[0.05][　　]kg/m²。

3.2.3　廠商應確保全草種植生應達[80][　　]%以上，攀繞植物植生應達[75][　　]%以上，並且生長良好，無病蟲害及枯萎現象。養護期間如因廠商工作不力，致使植草枯萎或雜草過長時，廠商應於接獲工程司通知日起 7 日內，派員辦妥各項補植或修剪工作，其所需之費用已包括在各單價內，廠商不得另要求計價補償。

4.　計量與計價

除另有規定外，所有草種及攀繞植物在養護期滿後，應辦理成活覆蓋率查驗。

4.1　計量

4.1.1　本章各式植生法分別按有關契約以單位面積[平方公尺][　　]計量。

4.1.2　覆蓋率之標準為草種植生應達[80][　　]%以上，攀繞植物植生應達[75][　　]%以上，如未達標準即依比率折減計量（例如草種植生覆蓋率僅達 75%時則計價數量＝完成數量×75÷80），但如未達規定覆蓋率之[50][　　]%時不予驗收計量。

4.2　計價

4.2.1　本章各式植生法分別按有關契約單價以單位面積[平方公尺][　　]計價。單價已包括植生所需之相關草種、肥料、整坡、開挖、填土、格床、鍍鋅鋼線網、錨筋、植生網、非織物、萌芽樁、木樁、養護、檢（試）驗及其他為完成本工作所需之一切工料費用在內。

4.2.2　攀繞植物 L 型槽植生以實做並經認可之長度按契約單價以公尺計價，單價內包含壤土回填、種苗、栽種、施肥、追肥養護等一切工料費用。至於 L 型槽或漿砌石槽所用之混凝土、鋼筋及漿砌石等，則另依相關規定計價。

4.2.3　廠商如使用涉及專利權之設計、設備、材料、工法等，應合法取得專利

所有人之同意，其費用已包含於各工程項目單價內，不另編列項目給付。

〈本章結束〉