

經濟部水利署施工規範

第 02300 章

土方

100 年 10 月 24 日經水工字第 10005254130 號函頒訂
102 年 8 月 29 日經水工字第 10205220900 號函第 1 次修訂
104 年 2 月 9 日經水工字第 10405035110 號函第 2 次修訂

1. 通則

1.1 本章概要

說明防洪、排水、灌溉、禦潮與邊坡保護等工程中土方之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

土方包括挖方、填方、挖填方、回填方等，其作業應按照設計圖說規定施工。

1.3 定義

除契約另有規定外，依下列定義：

- (1)挖方：依設計開挖線由地盤面向下開挖之土方量。
- (2)填方：依設計圖橫斷面型式與高程，填置於原地盤面以上之土方量。
- (3)挖填方：同一施工斷面之挖方，直接利用為同一斷面之填方者。
- (4)回填方：土方開挖後暫置，並俟構造物完成施設後，依據設計回填斷面型式與高程所回填之土方量。

1.4 相關章節

1.4.1 第 01725 章--施工測量

1.4.2 第 02320 章--不適用材料

1.5 相關準則

1.5.1 中華民國國家標準(CNS)

- (1) CNS 5090 A3089 土壤比重試驗法
- (2) CNS 11776 A3251 土壤粒徑分析試驗法
- (3) CNS 11777 A3252 土壤含水量與密度關係試驗法(標準式夯實試驗法)
- (4) CNS 11777-1 A3252-1 土壤含水量與密度關係試驗法(改良式夯實試驗法)
- (5) CNS 12387 A3285 工程用土壤分類試驗法
- (6) CNS 14733 砂錐法測定現場土壤密度試驗法
- (7) CNS 486 粗細粒料篩析法
- (8) CNS 14732 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法
- (9) CNS 488 粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法

1.5.2 美國道路及運輸官員協會(AASHTO)

- (1) AASHTO T180 以 10 磅夯錘，落距 18 吋，決定土壤含水量與密度關係試驗法
- (2) AASHTO T99 土壤含水量與密度關係試驗法
- (3) AASHTO T191 砂錐法測定現場土壤密度試驗法
- (4) AASHTO T224 依粗粒料含量調整土壤夯壓密度法
- (5) AASHTO T85-10 粗粒料比重及吸水率試驗法

1.5.3 美國材料試驗協會(ASTM)

- (1) ASTM D4253、ASTM D4254 顆粒土壤最大與最小乾密度試驗法
- (2) ASTM D1556 砂錐法測量現場土壤密度及單位重量標準測試方法
- (3) ASTM D698 土壤含水量與密度關係試驗法(標準式土壤夯實試驗)
- (4) ASTM D1557 土壤含水量與密度關係試驗法(改良式土壤夯實試驗)
- (5) ASTM D4718 粗粒料土壤單位重量和含水量修正法
- (6) ASTM C127-12 粗粒料密度、相對密度(比重)及吸水率試驗法

1.6 資料送審

1.6.1 分項品質計畫與分項施工計畫(得併整體計畫提送)

廠商應先擬定土方分項品質計畫與分項施工計畫(如已併入整體品質計畫或整體施工計畫中撰寫，則得不提送)，送請機關核定。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 除契約另有規定外，填方區填築及路基填築材料，不得含有樹根殘幹、垃圾、腐植土、其他有機物或有害物質等不適用材料；凡不適用材料，應依監造單位指示，予以挖除或運離現場處理之。若需使用再生材料，應由工程之設計單位在該工程圖樣及說明書中載明使用再生材料之種類及數量，並依據「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」向執行機關申請工程核准使用文件後，始得向再生材料產生者取用。

2.1.2 於利用挖方材料有餘或借土填方時，監造單位有權選擇品質較佳之材料用作填方而廢棄品質較劣之材料。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 廠商應先依 1.6.1 規定完成資料送審後，始得進行挖運土石方工作。

3.1.2 開挖土石方時，如須維持交通，應依交通維持計畫辦理。

3.1.3 依第 01725 章「施工測量」辦理本工程範圍之施工樁放樣。

3.1.4 挖填前應先整理基地，清除樹木雜草及其他有害雜物等，並由廠商於基地上按圖設立標樁、樣板，經監造單位認可後，方可開始開挖或填築。

3.1.5 挖方、填方、挖填方、回填方之開挖、填築應依工區性質選用適當之施工機械，如施工處所狹窄、填築斷面單薄，無法以機械施築者，經監造單位

同意得以人工擇配適當之機具施工。

3.1.6 土方工程以挖填平衡為原則，如挖方多於填方，其挖方之土料可使用於填方時，應依監造單位指示使用，以減少挖方之運棄量。

3.1.7 工程施工期間，廠商應實施自主檢查，並填寫自主檢查表備查。

3.1.8 廠商應依第 02320 章「不適用材料」之規定辦理。

3.2 施工方法

3.2.1 開挖

(1) 開挖應按設計圖說所示之範圍、路線、坡度、高程及橫斷面完成開挖工作，並依監造單位之指示辦理。

(2) 開挖工作進行中，應隨時保持良好之排水狀況，不得有積水之現象，廠商應建造臨時排水設施或備置抽水機等，以利開挖地區積水之排除。

(3) 如需利用表土種植草樹，則於開挖時，應將表土堆置備用，不得與下層不適合種植之土壤混合。

(4) 所有挖方應自上而下順序開挖，如由下開挖而意圖上部土石自行墜落以圖省工，因而引起崩坍事故者，概由廠商負責。

(5) 挖方開挖後之邊坡，須正確合於設計之坡度，邊坡之表面須平整。開挖深度在 1.5 公尺以上或有地面崩塌、土石飛落之虞時者，除非地質特殊或保護措施經專業人員簽認安全者，應設置擋土支撐、邊坡保護或張設防護網。

(6) 在上邊坡內，所有鬆動突出之岩石或可移動之孤石，均須移去。邊坡有不穩定，且有滑動傾向之材料，均應予以挖除及移除，或作其他處理。

(7) 開挖如發生超挖時，均仍按設計數量計算，超挖部分不予計價，廠商應回填適當材料，使符合規定斷面，回填所需費用，由廠商負擔。

(8) 需利用開挖所得之石料作為他種用途時，廠商對開挖工作須有適當之計畫，俾能獲得適當之數量，以配合其他工程之需要。

- (9) 在進行開挖工作中，監造單位認有必要時，得通知廠商將開挖所得之某種較佳材料，堆置整齊，以備將來作為路基處理或其他工程之用。
- (10) 挖方除利用於填方外，其餘棄土之遠運及棄置地點，除另有規定外，由廠商自覓，日後如有損害他人權益發生糾紛或違反環保規定，概由廠商自行負責。施工期間不論屬於無法避免之自然掉落或因疏忽超挖鄰地，所損害界樁外地上物概由廠商負責賠償或恢復原狀。
- (11) 除契約另有規定外，所有開挖餘土須運至合法棄土場或監造單位指定地點，並予以整平；如擅自堆放不當地點，如需再度搬移時，其費用概由廠商自理並負法律責任。
- (12) 在整地開挖如發現有不適用材料時，應以書面通知監造單位，並依監造單位之書面指示，將不適合材料開挖換填適合材料，且依規定厚度及壓實密度分層鋪平壓實。
- (13) 挖方中長徑超過 1 公尺以上之大塊石，廠商應依監造單位指示辦理。
- (14) 施工時如需使用炸藥，廠商應特別注意，勿使傷及人畜、財產，倘因爆炸發生損害，廠商須負全責。
- (15) 爆炸石方時，使用業主供給之炸藥、雷管及引線等，應力求節省，不得濫用，如使用數量超過規定，除非情形特殊困難，經監造單位書面核准外，其超出數量，應由廠商負擔。
- (16) 爆炸物品若隨同工程發包由廠商自行申請配購者，廠商應確實依照內政部頒布爆炸物管理辦法之規定，負責管理，並應遵照監造單位指示辦理。
- (17) 開挖岩石方需使用開炸方法施工時，除契約另有規定外，其炸藥、雷管及導火線等材料之申購手續及炸藥庫設置場所均由廠商依規定向主管機關申請辦理。
- 前項炸藥庫之設置、開炸材料之申購及爆炸材料管理人員之聘僱等，廠商應考慮申請各項作業時程，盡早辦理，以免影響履約期限。除契約另有規定外，前項炸藥庫之設置、開炸材料之申購及爆炸材

料管理人員之聘僱等之費用均已包含於相關單價內，業主不另編列項目。

(18) 因搬運而散落於路面上之廢土，應隨時清除。

(19) 挖方之土石分類及成份計算：

挖方分普通土、砂礫土、軟岩及硬岩等四類，其定義如後：

A. 普通土：土質鬆軟，用鐵鍬等略加用力即可翻動者。

B. 砂礫土：土質堅實，須用洋鎬等挖掘者。凡土中雜有小卵石或鬆動塊石，體積不逾 0.3m^3 者。

C. 軟岩：須用少量炸藥開炸者（石質鬆軟，可用洋鎬尖鋤挖掘，撬棍移動，無須炸藥開炸之鬆石亦以軟岩計價）。

D. 硬岩：石質堅硬，須用炸藥開炸或開挖機敲擊後始能移去者。

(20) 坍方之清除

A. 凡在原路面以上坍方，須一律清除，其上坡應開挖至監造單位指定之位置。

B. 挖出之土石，其棄置地點除另有規定外，由廠商自覓，日後如有糾紛概由廠商自行負責。

C. 坍方清除，應包括將路面整平及邊溝疏濬。

D. 如因廠商之施工疏忽或不當而引起之坍塌，廠商應負全責，不論其範圍及數量多寡，均不予給付。

3.2.2 填方

(1) 廠商應依設計圖說所示之堤線、坡度、高程及橫斷面完成填築工作，並遵從監造單位之指示辦理。

(2) 除契約另有規定外，廠商自覓之取土來源，其一切手續由廠商負責。除土場挖取範圍、深度、坡度及闢建臨時道路等，均不得破壞水土保持及環境保護；如廠商違反水土保持及環境保護相關法令規定，其法律責任由廠商負責。

(3) 渠道填土取土不得影響渠道安全，除契約另有規定及監造單位指示外，渠道兩側 20 公尺以內不得棄土及取土。

- (4) 填築所需材料取自開挖所得之適合材料，如有不敷，則以借土方式獲得。
- (5) 填築前應將原地面雜草樹根及一切有害雜物清除及掘除後修整平順，如有不適合材料，應以書面報告監造單位，並依其指示測量範圍、高程，將不適用材料挖除換填適合材料，且按規定厚度及壓實密度分層鋪平壓實。
- (6) 填土表面應保持易於排水之適當傾斜面，如有積水應設法排除，不得於泥濘及積水之地面上填土為原則。
- (7) 雨季中進行填土施工時，每層應由中心開始，向兩邊分填，堤心應較兩邊為高，以免天雨堤面積水，影響工作，施工時應注意填土坡面不得凹入。
- (8) 與舊堤銜接之填土，應將舊堤之坡面挖削成 45 度以下之坡面及挖成階梯形狀，並扒鬆其表面後，逐層填築，使接觸面密實。
- (9) 池塘、沼澤、水田或有淤泥之處，填土前應先將積水排乾，挖去軟弱淤泥層後，再用適當之乾土砂或石塊分層填壓，或經監造單位許可之適當穩定處理藉使堅實。
- (10) 廠商應依契約規定之每層散鋪厚度，以適當方法控制每層填方高度進行填築，每一分層高度予以紀錄。除契約另有規定外，所有填方應分層填築，每層應與完成後之頂面約略平行。
- (11) 如以砂礫土為主要填築材料時，應使用經監造單位指定或認可之合格材料，除另有規定外，堤身應分層連續填築其整個斷面寬度。如監造單位認為因石塊尺度而需要較大厚度，且填築高度亦許可時，則填築時可經監造單位同意，於填築滾壓檢驗合格後，可加大每層填築厚度最大至 60 公分，其間隙由小石料及土壤或細料填充，所有施工方法程序及滾壓機具均應依照監造單位之指示辦理。

3.2.3 滾壓

- (1) 填土滾壓時，土質不得過乾或過濕。

- (2) 滾壓施工中滾壓方向須與縱軸平行，由外緣漸向中心線滾壓，滾壓軌跡重疊處至少應重疊 30 公分以上，又各區段施工高差須以緩坡順接，填方須符合規定之壓實密度，務使每一部分均獲致相等之壓實效果。
- (3) 所填土壤中，如含有硬土塊，須用適當之工具妥為打碎鋪平，並酌量灑水後用適當機具滾壓之。
- (4) 各類土方工程應由承包商視土壤之性質擬具適當之施工機具與數量，依核定之土方施工計畫進行施工，如土方滾壓後經檢驗無法達到規範要求時，廠商應依據現地土質(填築材料)改用較適當機具或方法，經監造單位同意後施工。如因應趕工需要，經監造單位認為應增加施工機具設備時，廠商於接到書面通知後應立即增調足夠施工機具設備。
- (5) 除土壩及特殊工程另行規定外，凡填方土料運至工地卸置後，先以機具推平，其每層之散鋪厚度，一般細粒土料以 30 至 35 公分，粗粒土料以 40 至 45 公分為原則。
- 廠商應於進行第一層(或第二層)填方作業時，依契約規定之滾壓機具，進行初期填方滾壓施工控制，記錄滾壓機具、散鋪厚度、滾壓次數等資料，試驗合格後，作為以後各層填方施工控制參數。
- (6) 除契約另有規定不需滾壓之填方作業外，填方施工均應以適當機具分層滾壓。
- (7) 涵管、管道或其他構造物，在其上方填土未達適當高度之前，築路之重機械不得行經其上或鄰近行駛，此項高度須視實際情形而定，但不得小於 60cm，而在該高度以下部分，應以夯土機或其他適當之機具夯實，不得以壓路機滾壓，以免損及涵管等構造物，如有損毀，應由廠商自費負責重做。
- (8) 靠近橋台、擋土牆、翼牆、涵洞或其他土石構造物，滾壓機具無法到達之處，可用人工夯實或用機動夯錘夯實之，惟不得損及構造物。地面呈斜坡之處，應挖成台階形。

(9) 填方滾壓完成後應做工地密度試驗。如試驗結果未達本章 3.3.3 規定時，應繼續滾壓，或以翻鬆灑水或翻曬晾乾後重新滾壓之方法處理，務必達到規定為止，未達規定前不得在其上繼續鋪築。

(10) 每層散鋪之材料應儘可能於當日滾壓完成，如認為有下雨之可能時，應即停止散鋪材料，已散鋪之處，則應立即加以整平滾壓，以防積水及雨水滲入。

3.3 檢驗

3.3.1 完成填方滾壓後，應依本規範檢驗頻率辦理檢驗，檢驗報告應註記取樣位置樁號及高程；檢驗時填方工作須暫時中止，經試驗合格後始可繼續上一層填方；若試驗結果不合格時應即檢討原因，如土料含水量不適當、散鋪厚度超厚、滾壓次數不足、滾壓機械行駛速度等，加以改善並重新滾壓夯實後，再行試驗，直至試驗合格後始可繼續進行上一層填方。試驗不合格辦理改善及申請再驗所需時間，廠商不得要求任何費用或延長工期。

3.3.2 檢驗方法與頻率

(1) 粗細粒料篩分析試驗：取現場施工土料以粗細粒料篩析法(CNS 486)，測定土方粒料粗細分布，試驗次數至少 1 次。

依統一土壤分類細粒土料與粗粒土料：

A. 細粒土料係指通過標準篩 200 號篩孔之重量百分比在 50% 以上者，如 ML, CL, ML-CL 類。此類土料施工檢驗標準為「壓實度」。

B. 粗粒土料係指通過標準篩 200 號篩孔之重量百分比在 50% 以下者：

I. 含細粒料（即通過 200 號篩孔）之重量百分比在 5%

以下時，如 GW、GP、SW、SP 類，此類土料施工檢驗標準為「相對密度」。

II. 含細粒料（即通過 200 號篩孔）之重量百分比介於 5% 至 12% 時，此類土料施工檢驗標準為「壓實度」或「相對密度」。

III. 含細粒料（即通過 200 號篩孔）之重量百分比在 12% 以上時，如 GM、GC、SM、SC 類，此類土料施工檢驗標準為「壓實度」。

(2) 工地密度試驗：滾壓完成後，應先作全面目視檢查。凡有顯著凹凸不平、積水、波浪狀、海綿狀等缺陷部分，均應徹底改善後再辦理工地密度試驗(砂錐法 CNS 14733、AASHTO T191、ASTM D1556，或充水法 ASTM D5030、USBR 7221-89)，試驗地點以隨機方法決定之。

一般工程(土壩工程除外)填方體積 1,000 立方公尺以內應做試驗一次，超過 1,000 立方公尺者，每 3,000 立方公尺再做試驗一次，餘數超過 1,000 立方公尺者亦增做一次。

(3) 普羅克達夯實試驗或相對密度試驗：

普羅克達夯實試驗：土料施工檢驗標準為「壓實度」時，以土壤夯實試驗(標準式 CNS 11777、AASHTO T99、ASTM D698，或改良式 CNS 11777-1、AASHTO T180、ASTM D1557)求取最大乾密度，試驗次數至少 1 次，得視現場料源變化增做試驗次數。

相對密度試驗：土料施工檢驗標準為「相對密度」時，以顆粒土壤最大與最小乾密度試驗法(ASTM D4253 及 ASTM D4254)求取最大及最小乾密度，試驗次數至少 1 次，得視現場料源變化增做試驗次數。

3.3.3 檢驗標準

除契約另有規定外，填方密度之檢驗標準規定如下(土壩工程除外)：

項目	檢驗標準
壓實度	D=85 以上
相對密度	Dr =70 以上

壓實度：以土壤工地密度試驗求取現地乾密度，再以「普羅克達夯實試驗」求取最大乾密度，計算出壓實度。

相對密度：以土壤工地密度試驗求取現地乾密度，再以「相對密度試驗」求得最大及最小乾密度，計算出相對密度。

3.3.4 監造單位辦理檢驗時，廠商應指派工人配合，並運送試料至試驗室或指定地點，其所需費用已包含於相關單價內，不另編列項目。

4. 計量與計價

4.1 計量

工程開工後，廠商應辦理全工區內之地形測量，如地貌現況與原設計圖說不符時，應立即以書面報監造單位辦理會測，經會測確定之地形測量資料由機關以書面通知廠商，作為將來有關土方數量計算之依據。

4.1.1 挖方

(1) 挖方之計量以立方公尺為單位。未經監造單位認可之超挖土方不予計量。

(2) 工程數量應依核准之設計圖說核算數量為準，因開挖不當而造成超挖及發生坍方，除契約另有規定外，其增加之數量概由廠商負責。

(3) 坍方清除數量之計量，以立方公尺為單位，但需依監造單位之指示辦理。

(4) 不適用材料數量之開挖及換填，以立方公尺為單位。

4.1.2 填方

除契約另有規定外，填方數量之計量以立方公尺為單位，並以填方區經滾壓完成後之壓實方實作數量計算之。

4.1.3 挖填方

除契約另有規定外，挖填方數量之計量以立方公尺為單位。

4.1.4 回填方

除契約另有規定外，回填方數量之計量以立方公尺為單位。

4.2 計價

4.2.1 本章工作依契約詳細價目表所列項目單價計價，該項單價包括完成工作所需之人力、機具設備、滾壓費、動力、運輸、油料、保養、修飾、損耗及其他雜支在內。

4.2.2 挖方

- (1) 除契約另有規定外，挖方應以實作結算數量依契約每立方公尺單價計付。
- (2) 契約若無規定，則所有開挖材料之地質種類不予分類計價給付。
- (3) 坍方之清除，單價按照工程契約所附詳細價目單之單價為準。

4.2.3 填方

除契約另有規定外，填方概以實作結算數量，依契約每立方公尺單價計付。

4.2.4 挖填方

除契約另有規定外，挖填方以實作結算數量，依契約每立方公尺單價計付。

4.2.5 回填方

除契約另有規定外，回填方以實作結算數量，依契約每立方公尺單價計付。

〈本章結束〉