

第02331章 基地及路堤填築

1. 通則

1.1 本章概要

本章係說明基地及路堤填築之相關規定。

1.2 工作範圍

本項工作包括路堤施工所必需之路堤基礎準備工作、路堤填築之分層撒鋪、灑水、滾壓、整飾及路基頂面之整修與維護等其他一切附屬工作。路堤之鋪築與壓實，所用合格材料應取自路幅開挖、借土、構造物開挖、渠道開挖及基地開挖等，並應依照本規範及設計圖所示或工程司指示之線路、坡度、高程及橫斷面辦理。

1.3 相關章節

1.3.1 第02220章—工地拆除

1.3.2 第02231章—清除及掘除

1.3.3 第02316章—構造物開挖

1.3.4 第02317章—構造物回填

1.3.5 第02321章—基地及路幅開挖

1.3.6 第02602章—混凝土管涵

1.3.7 第02620章—地下排水

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準(CNS)

(1) CNS 11777-1 土壤含水量與密度關係試驗法(改良式夯實試驗法)

(2) CNS 14732 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法

(3) CNS 14733 以砂錐法測定土壤工地密度試驗法

1.4.2 美國州公路及運輸協會(AASHTO)

(1) AASHTO T193 The California Bearing Ratio

1.4.3 美國材料試驗協會(ASTM)

(1) ASTM D4253 Test Method for Maximum Index Density and Unit Weight of Soils Using a Vibratory Table

2. 產品

2.1 材料

路堤填築及回填之材料，應為經工程司認可之適當材料並不得含有淤泥、樹根、草皮、其他有害物質及不適用材料。除另有規定外，路基頂面下75cm以內範圍路堤填築之材料，其路基強度CBR值依AASTO T193試驗結果，應符合設計圖規定方為合格，且不得含有最大粒徑10cm以上之石塊。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 承包商應注意本規範第02321章「基地及路幅開挖」中不適用材料之規定。路堤斜坡應按工程司設定之填方線及坡度完成之。已完成之斜坡與規定坡面之誤差，若按垂直於設計坡面度量時，距路肩高程1m以內者，其誤差不得大於20cm，距路肩高程1m以上者，其誤差不得大於40cm。

3.1.2 基地及路堤基礎之準備工作

(1) 基地填築前，應先依本規範第02220章「工地拆除」和第02231章「清除及掘除」之規定，完成基地填築區內所有拆除、清除與掘除作業。拆除、清除與掘除後，若設計圖未有規定，地面表層30cm之土壤應壓實至以CNS 11777-1試驗所求得最大乾密度之80%以上，由於過於潮濕不能達到上述規定壓實度時，則應採第3.1.2款第(2)目之方式處理。

(2) 路堤填築前，應先依本規範第02231章「清除及掘除」之規定，完成路堤區內所有清除與掘除作業。路堤高度為75cm至1.5m者，清除後地面表層30cm範圍內，應壓實至以CNS 11777-1試驗所求得最大乾密度之90%以上；如路堤填築高度不足75cm時，路基頂面下75cm以內之清除後地面壓實度應達95%以上，且其CBR值應符合設計圖之要求。當清除後，無法達到上述規定者，則應採下述(A)或(B)處理：

A. 翻晒使其達到規定壓實度所需之適當含水量，或經適當之處理，使

其達設計之路基強度。

- B. 移除至工程司指定之深度與寬度後，換填其他適當材料。該原地面之移除及換填，應依本章及路堤填築有關規定施工，並按契約相關工作項目計價。
- (3) 如在山坡或斜坡上構築路堤時，應依設計圖所示將斜坡挖成台階式，並於挖填路段交界處設置地下排水設施。挖出之材料，其適用者，應用於填築路堤並按規定壓實。
- (4) 如係原有路堤加寬或老路堤為新築路堤所覆蓋掩埋時，則原有堤坡清除後至少應耙鬆30cm，再行填築新堤。當原有堤坡或山坡之坡度，若陡於水平與垂直比例為4:1者，則其原有坡度應挖成台階，挖出的材料適於基地和路堤填築者並利用之，再按下述規定分層填築，直至達到原有基地和路基面高度或次一較高層台階高度。除設計圖另有標示外，原有道路上填方覆蓋層小於50cm者，原有路基頂部應先行予以耙鬆並與新築首層填土一同壓實，此項耙鬆及新增填土之總厚度不得超過每層填土之容許厚度。當原有路面上須填土，而依照工程司指示舊鋪面須予移除時，此項材料之移除與處理，應依本規範第02220章「工地拆除」之規定辦理。

3.2 施工要求

3.2.1 路堤須按下述要求填築

(1) 通則

- A. 除設計圖另有要求外，所有路堤應分層填築，每層應與路基之最後完成高程面約略平行。在路堤填築期間，應維持路拱之光滑坡度以利排水。路堤填築層面或坡面遭受嚴重沖刷時；其恢復方法除另有規定或經工程司指示外，應儘速按路堤填築施工要求，由下而上分層回填壓實，不得一次回填。路堤應依照工程司設定之坡度高程填築，完成後應與設計圖所示之斷面一致，並應在完工後繼續維護，保持完好之斷面與高程，直至本工程驗收為止。
- B. 除另有規定外，路基頂面下75cm以內之填築材料不得含有最大粒徑10cm以上之石塊，且其路基強度CBR值不得小於設計圖之規定。
- C. 與橋台、翼牆及擋土牆等結構物交接處至少50m長之路堤應儘早填築與壓實並確實納入施工排程中，除設計圖另有路堤擱置沉陷等候

條件規定外，達到路基頂面設計高程或工程司所指定之高程後，於整修路基及鋪築基層或底層前，應任令擱置一段時期，以迄任一60天期間，以測沉設施測得之路基沉陷量小於1cm者為合格，承包商始可將路堤面整修並再壓實，隨之鋪築基層或底層。若路堤填築完成後經擱置120天仍無法滿足上述規定，承包商應提報處理計畫經工程司同意後辦理。

(2) 土堤填築

- A. 土堤係指非以砂或石塊為主要材料所填築而成之路堤。此等材料，應為採自認可之料源地點取得之合格材料。
- B. 除沼澤地區另予規定外，路堤應分層連續填築整個斷面寬度，其長度則視所使用之灑水設備與壓實方法而定；如用膠輪壓路機滾壓時，壓實前每層鬆方厚度不得超過20cm；如用其他認可之壓路機滾壓時，則每層鬆方厚度不得超過30cm。路基頂面下75cm以外之各層填方，所含石塊最大尺寸不得超過該層鬆方厚度之 $\frac{2}{3}$ ；路基頂面下75cm以內之各層填方，不得含有10cm以上之石塊。

(3) 沼澤地區之填築

在沼澤地區或水中填築路堤時，依照本章第 3.2.3 節辦理。

(4) 石堤填築

- A. 石堤係指以石塊為主要材料而構築之路堤。築堤應用來自指定或經認可來源之合格材料，其成分應為粒徑8cm以上石料與土壤之混合物，經土壤分類標準分析，停留在15cm方孔篩上之石料重量比，應達25%以上。
- B. 路基頂面下75cm以內，不得含有10cm以上石塊。
- C. 除另有規定外，石堤應分層連續填築其整個斷面寬度，每層填築厚度不得大於75cm。如工程司認為因石塊尺寸而需要較大厚度，且填築高度亦許可時，則可視情形增加每層厚度，但不得超過1m。每層填築應自該段路堤之一端開始，將岩石傾倒於前一層上面，然後用經認可之推土機將岩石向前推動，使較大石塊推置於每層填料之下層，而其間隙應以土壤或細料填充良好，以高性能震動壓路機滾壓，使無顯著沉陷。
- D. 築堤石料之最大粒徑尺寸，不得大於每層厚度之 $\frac{2}{3}$ ；若經工程司之書面許可，築堤厚度每層1m時，所用之石料最大粒徑亦不得大於

75cm。所有過大尺寸之石塊而仍適用於填築者，應先行處理成所需尺寸後，始可用於填築路堤。如經工程司同意，此類大石塊可用於其他填築層較厚之下層地點，如此則所需軋碎工作可較少，此種安排使用大石塊所增加之裝運費，將不予補償。挖出之石料除設計圖計畫廢棄者外，須獲工程司書面同意後始可廢棄，承包商並應自行負擔費用，以其他適當材料代替廢棄之石料。石堤填築應整平使無大石凸出現象，凸出大石應挖除，以免大石周圍壓實不足。

E. 路堤填築，每層壓實工作，應按後述辦法辦理。

(5) 涵洞與橋梁鄰近地區之路堤填築

- A. 鄰近橋涵等構造物之路堤滾壓，不得使用鏟刀、重型滾壓機具及高性能震動壓路機，若無法使用中型滾壓機具以壓實鄰接橋涵等構造物之填料時，應按本規範第02316章「構造物開挖」與第02317章「構造物回填」之規定辦理。
- B. 包圍溢土式(Spill-through Type)橋台之路堤，應使用適當材料及按15cm厚鬆方分層構築，並保持橋台四週之填築高度大致相等。每層材料應按規定予以混合、潤濕並壓實。
- C. 鄰近構造物任何部分之填築以及任何涵洞或類似構造物頂上二層之填築材料，應不含有任何最大粒徑在10cm以上之礫石或石塊，且其級配能使獲致充分之壓實。

(6) 鄰接混凝土管之路堤填築

依本規範第 02602 章「混凝土管涵」之規定。

(7) 砂堤填築

- A. 砂堤之修築，應以適宜材料並按慣用方法鋪築之；或以水力填築法，直接鋪填；或先堆存挖出之材料然後再依本章3.2.1(1)、(2)之規定運往鋪填。
- B. 砂堤填築前，須先用取自路幅開挖或借土區之具塑性材料，沿填築稜體之外緣，構築縱向護堤。此護堤高度至少應有1m，頂面寬度至少應為2.5m，外緣邊坡應能符合路堤填築完成後之邊坡線。
- C. 護堤修築完成後，砂堤始可在其間鋪築及壓實。當砂堤築高至超出護堤高度時，其外側邊坡應予整修定型，該坡線應與圖示原設計坡度線平行並內縮1m，使兩外側所留出之1m位置，以土堤材料覆蓋之。其後填築進度，每層增高1m(最大)砂堤之填築及壓實，即覆蓋

土堤邊坡一層，直至路堤構築完成，達到路基標高為止。路基頂面下75cm以內之各層填方，不得含有10cm以上之石塊。

3.2.2 當填方與結構物交互存在，為避免結構物因填方而產生較多沉陷起見，可採用預壓工法如下：

(1) 使結構物與填方同沉之方法

此法用於箱涵及管涵等容許若干沉陷而無特殊處理基礎之結構物。為減少結構物殘留沉陷起見，於欲建結構物之地點先行預填土方，擱置一段時間，使產生預壓作用以加速地基之沉陷及增加其承载力。

(2) 使填方部分先行下沉之方法

此法用於矮牆式橋台，於銜接部分在施工打樁基礎前，於其基礎地基上事先按路堤填築施行預壓，以減少橋台及引道未來之沉陷。預壓土方範圍、高度及預壓期間依設計圖註明或工程司指示辦理。

3.2.3 滾壓

(1) 必要時，每層在滾壓前應先予處理，使整層材料之含水量均勻並約略等於最佳含水量，期能壓實至要求之壓實度。

(2) 每層材料應使用經工程司認可之壓路機，如膠輪壓路機、網狀壓路機(Gride Roller)、三輪壓路機、震動壓路機、羊腳滾、搗實滾壓機或其他壓實機具予以均勻壓實。滾壓作業應沿路堤縱向進行，由外緣漸向中心線滾壓，務使每一部分獲致相等之壓實效果。

每層路堤，應壓實至規定壓實度，經工程司驗可後，方可繼續鋪設第二層。

土堤、石堤及砂堤在路基頂面下75cm以內者，每層採用密度檢驗以控制其壓實效果，其壓實度應不低於按照CNS 11777-1試驗(砂堤可採用ASTM D4253方法)所求得最大乾密度之95%。但頂層25cm內須加做滾壓檢驗，以控制其壓實效果。土堤、砂堤路基頂面下75cm以外者，每層壓實度應不低於按照CNS 11777-1試驗所求得最大乾密度之90%。如含有粗粒料，應以CNS 14732方法校正其最大乾密度。壓實度每1,000m²試驗一次，惟工程司得視工地實際情況，酌予增減試驗次數。路基頂面下75cm以外之石堤以採用滾壓檢驗方式檢定其壓實效果。

每小時填方150m³或略少於此數量之鋪築材料，至少應有一部壓路機連續滾壓。如有多處路堤，面積甚小，且彼此相互隔離，則當一部壓

路機不敷滾壓作業使用時，應及時增加壓路機以符需要。

拖運機具應儘可能在每層填方上全面均勻行駛。

- (3) 工地密度應以CNS 14733方法試驗。若經工程司同意，可用其他方法試驗。若路堤材料不能以上述方法精確決定其工地密度時，則所使用之壓實機具種類，必須由工程司核定之。
- (4) 當構築路堤，路基頂面與原地面之高差大於2.5m以上，原地面雖適於作為路堤基礎，但無法支持重型運輸機具之重量時，則該填方之下層部分，可以車輛連續傾倒及鋪平形成一載重均勻分布層，其最大厚度為1m。

當構築路堤，路基頂面與原地面之高差小於2.5m，原地面雖適於作為路堤基礎，但無法支持重型運輸機具之重量時，則其基礎部分，於鋪築第一層路堤前應挖深使路堤填築總高度為2.5m。

當較下層築堤填料，業經傾卸，並撒鋪至一足供機械操作之長度後，另外之材料應傾卸於此路堤底層上，並連續向前推平。撒鋪作業，應能使該撒鋪材料獲得最大壓實度。當材料撒鋪時，承包商應使用業經核可之滾壓方法滾壓，俾獲得充分壓實，使路堤能支持運輸機具，且路堤填料無變形、無車輪痕跡或下面基礎材料無位移及隆起等現象發生。路堤填築施工時，堤基可能發生某種程度之沉陷，當堤基填築至距路基頂面設計高程下1.5m處時，承包商應依工程司指示之預估殘餘沉陷量，予以加填材料。

施工時，如發現基礎材料有位移、車輪痕跡及隆起等現象，則承包商應減少其車輛荷重及(或)改用較輕型之運輸與鋪平機具，俾使次一填築層施工時，不再發生上述隆起等現象，直至工程司滿意為止。

- (5) 滾壓檢驗：若採用滾壓檢驗(Proof Rolling)時，應以工程司認可之重卡車，行駛整個路基面至少三次(一往返為一次)不產生移動或裂痕凹陷者方為合格。滾壓檢驗所用重車，須為後輪單軸，單邊雙輪，其後軸載重在16tf以上，輪胎壓力為 7kgf/cm^2 。

3.2.4 基地填築和滾壓

- (1) 基地填築開始前，承包商會同工程司辦理地形測量，測量結果承包商應提交工程司簽認並各留一份備查。基地填築開始，既有地表之硬鋪面和構造物應破碎之，破碎之物應埋置在構造物 and 道路路基以外地區、基地填築高度大於1m的範圍。

- (2) 基地填築每層填築厚度依照填築壓實度、填築材料種類、滾壓機具種類和能量訂之，填築工作開始前，承包商應提出相關資料取得工程司之書面核准，實際施作後，工程司若發現壓實度無法符合規定時，工程司得要求承包商調整每層填築厚度、滾壓機具種類和能量，承包商不得以任何理由拒絕。全部的基地填築應分層填築和滾壓，經工程司檢驗壓實度後方可填築次層。毗鄰構造物之滾壓應選擇適當之滾壓機具謹慎施工，以免損及構造物。填築過程應防止填築面之嚴重沖刷，已經完成之填築部分遭沖刷時，應由下而上分層回填壓實，不得一次回填。
- (3) 基地填築壓實度以密度檢驗控制之，除非設計圖另有規定，壓實度應不低於按照CNS 11777-1試驗所求得最大乾密度之80%，填築材料如含有粗粒料，應以CNS 14732方法校正其最大乾密度。每層填築之壓實度每1,000m²試驗一次，惟工程司得視工地實際情況，酌予增減試驗次數。工地密度應以CNS 14733方法試驗。若經工程司同意，可用其他方法試驗或檢驗。
- (4) 完成之基地填築面應符合設計圖所示或工程司指示之高程和坡度。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 基地填築

以工作項目「基地填築」計量，計量單位為m³，此一數量為拆除、清除和掘除後地面線、周界與填築頂面線三者所包圍之壓實方體積，坡面坡度垂直水平比大於1:4台階之開挖及回填應視為基地填築所需之附屬工作，不另丈量付款。

4.1.2 路堤填築

- (1) 「路堤填築」數量之丈量，以m³為單位，並以路堤經滾壓完成後之壓實方計算之。清除後地面應由承包商會同工程司測量，並由承包商將是項測量斷面圖提交工程司簽認，其實做路堤填築數量依清除後之地面線與路堤頂面設計線間之平均端面積計算之。
- (2) 在山坡側開挖之台階面上或原有填土邊坡線上填築之路堤，其填築數量應為原地面線與依照設計邊坡線及路基頂面間所量得之體積。山坡

及新舊路堤邊坡之台階開挖及回填工作，應視為路幅開挖及路堤填築所需之附屬工作，不另丈量付款。

- (3) 鋪築於未固結(Unconsolidation)地面之路堤，其數量應為原地面線與設計斷面間所量得之體積，另加工程司根據測沉板記錄所計算之原地面壓密沉陷所增加之數量。
- (4) 路堤填築數量中，應扣除箱涵及橋梁結構物及結構物回填的體積，或已於其他工作項目中已計量之填土體積，管涵之體積不予扣除。

4.2 計價

- 4.2.1 「基地填築」和「路堤填築」每 m^3 之契約單價已包括：在未穩定地面上為施工所必需之基地填築及路堤基礎準備工作、填築材料之分層撒鋪、灑水、滾壓、整飾、路基及基地填築頂面之整修與維護等其他一切附屬工作，以及擱置等候期之費用。
- 4.2.2 砂堤填築工作中，兩側修築之護堤以及土壤覆蓋層，均按「借土挖運」或「路幅開挖及近運利用」、及「路堤填築」項目丈量給付。

<u>工作項目名稱</u>	<u>計價單位</u>
基地填築	m^3
路堤填築	m^3

<本章結束>