

財團法人中央廣播電臺
褒忠分臺發電機房屋頂等修繕工程
招標規範及施工說明書總則

1. 廠商於材料進場前須預先告知本臺，包括進場時間、品名及數量，以便安排查驗，進場材料洽本臺指定地點儲存，並妥善管理及維護。
2. 廠商應詳閱各項文字了解施工事項及親自查看現場了解情況，日後不得藉詞加價。
3. 廠商應遵守「職業安全衛生法」之規定，保障施工人員安全，發生事故承攬人應負完全責任。
4. 為確保工程安全，動工前必須事先查知危險的所在，除了先予以防範外，並應於每天進場施工前，告知本臺派任現場負責人員，再次確認現場是否允許進入施工。
5. 所使用的材料應符合要求的規格，廠商應檢附出貨廠商等相關證明文件(如交影本應加蓋廠商公司印鑑)，運至現場須經監工人員驗收方可使用，廠商應自行負責管理。
6. 每日施工前應先檢查使用之工具是否漏電，電線是否破皮，將安全防護措施與施工方法列為第一優先考量，以兼顧施工安全及品質，使工程進度能順利推展，以達到零災害、如質、如期完工的目標。
7. 契約施工期間，廠商派駐現場施工人員應隨時清除工地內暨工地週邊一切廢料、垃圾、非必要工具及其他設備，以確保工地安全及工作地區環境之整潔。
8. 施工期間不得損壞周邊其他設備，如影響既有系統運作，廠商需賠償一切損失及恢復系統運作。
9. 施工期間須配合本臺原有發射機播出暢通，若因施工不慎造成本臺發射機播出中斷，廠商須負責賠償損失。
10. 工程完工後隨即將廢棄物清理乾淨運離工地後始可報驗收。
11. 施工中如發現品質不符或施工方法不良等情事，廠商應立即改善，所需費用由廠商負擔不得推諉。
12. 本工程施工前、施工期間和施工完成之後，廠商均應拍照，於工程初驗前以電子檔送交本臺留存。施工中若有損壞本臺之任何設備，廠商應負完全

修護之責任。 施工期間廠商應具備充分之安全設施，若因防護不周，致損及公私設施或發生人員傷亡，及其他意外情事時，廠商應負法律或賠償之責。

13. 施工時間：上午 08：30 至下午 17：00（每日施工前應知會分臺監工人員）。

14. 施工期限：自開工日起 60 個工作天內於招標本臺指定地點完工（褒忠分臺），並完成所有工程。

15. 本工程為驗收合格起算貳年之保固，若非天災、人為等因素，如有損壞或漏水需無條件修復。

16. 廠商應將開、完工日期以書面方式通知本臺。

17. 如有未盡事宜，依工程慣例得隨時請得廠商更正之。

施 工 說 明 書 總 則

【一般小型土木工程】



施工說明書總則

- 一、本施工說明書摘錄行政院公共工程委員會之『公共工程施工綱要規範』，適用一般小型道路排水工程，未列入部份，主辦單位及承包商均應依『公共工程施工綱要規範』辦理，並請自行上網查詢。
- 二、本施工說明書所載工程司，指主辦單位人員及委託設計監造單位，各項施工說明書中之[]值，以[.....]標示者為優先，未填或有兩種以上之數值者，由工程司考量各工程規模、特性、品質要求選用，承包商應配合辦理。
- 三、本施工說明書所載檢驗，主辦單位得依工程規模及性質，調整減略其檢驗內容，惟仍需依『公共工程重點項目抽查檢驗作業要點』辦理，並可加強要求其內容。

第 02231 章清除及掘除施工說明書

1. 通則

清除施工範圍內地面之雜草、農作物、殘枝、竹、木及掘除樹根等。

2. 產品

(空白)

3. 施工

3.1 工作範圍內地面清除與掘除時，承包商可考慮將地面之表土移運至自覓地點存放，以備用作均勻覆蓋邊坡之材料，以利穩定邊坡及植草。若收集之表土數量不足時，承包商應另行自覓土覆蓋。

3.2 清除

3.2.1 除設計圖另有指定外，施工區均應清除，清除之深度由工程司視工地實際情況決定之。

3.2.2 池塘、沼澤地、水田及爛泥地帶等之清除工作，除另有規定外，應先將所有積水排乾後方可進行。

3.2.3 施工範圍內既有排水及灌溉溝渠之淤積污泥及雜物，應依工程司之指示一併清除。

3.2.4 清除工作應配合土石方作業局部分區施工，以避免將地面清除後閒置過久而致表層土壤流失。

3.3 掘除

3.3.1 清除範圍內地面以下，所有之竹、樹根及埋沒之大樹均應掘除，並移除處置之。

3.3.2 所有挖填方地區、或經工程司指定之地區，均應予掘除。掘除之深度應由工程司視情況而決定移除全部殘枝、大樹根、埋沒之木料及所有障礙物，並以不影響施工及工程品質為原則。

3.4 運棄

運棄之廢棄物應棄置於合法之棄置場。

第 02316 章構造物開挖施工說明書

1. 通則

說明構造物開挖之施工及檢驗等相關規定。

2. 產品

(空白)

3. 施工

3.1 測量清除與掘除後之地面高程，作為施工結算之依據。

3.2 構造物開挖範圍依設計圖說所示或經工程司同意之高程及界線。除契約另有規定外承包商應於施工前提送開挖方法及作業，報請工程司同意後，依核定計畫施工。

3.3 基礎開挖後，如發現預定開挖深度之下有不適用之材料時，應繼續挖掘至經工程司認為適可之高程為止，並以工程司認可之材料回填。

3.4 抽水或戽水：由任何基礎內部抽水或戽水時，正在澆置之混凝土邊緣應防止水流過或沿著流動。

3.5 開挖材料之處理：所有挖出之適用材料，應留作基地及路堤填方、構造物回填之用。其不適用於回填者，需按第 02320 章「不適用材料」之規定。多餘之材料，須符合第 02323 章「棄土」之規定處理之。

第 02317 章構造物回填施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明構造物回填之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 依照施工開挖之開挖範圍，凡未為永久構造物所佔據，而形成之空間內，均需採用合適之回填材料，予以分層回填夯實。

1.3 相關準則

1.3.1 美國州公路及運輸協會 (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) ASSHTO T191

用砂錐法測定工地密度試驗法

2. 產品

(空白)

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 回填施工須依設計圖所示或工程司指示之高程。回填料不得含有木材或其他雜物。

- 3.1.2 混凝土構造物周圍之回填施工，至少應在澆置混凝土 7 天後。
- 3.1.3 回填施工應於平面上進行，坡面應先整修成階梯狀或鋸齒狀以防止構成楔塞作用。
- 3.1.4 構造物回填每層壓實厚度不得大於[20cm][25cm][30cm][]。

3.2 檢驗

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
施工	壓實度	AASHTO T191	AASHTO T180 試驗所得最大乾密度之 [95%][]以上	[由工程司指定抽 驗次數] []

第 02319 章選擇材料回填施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明特定地點回填所使用之選擇材料、施工及其檢驗相關規定。

1.2 相關準則

1.2.1 美國州公路及運輸協會 (AASHTO)

- (1) AASHTO T27 粗細粒料篩分析
- (2) 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
- (3) AASHTO T191 用砂錐法測定工地密度試驗法

2. 產品

2.1 功能

2.1.1 透水材料係用於水溝、暗溝、擋土牆、橋台背面及其他透水層之回填，俾利構造物之排水及地下水之排除。

2.1.2 砂料係用於排水管四周或設計圖指定之處，俾構造物四周之壓實效果較佳且殘餘沉陷量較少。

2.2 材料

2.2.1 透水材料

- (1) 透水材料不得含有機物、黏土塊或其它有害物質。
- (2) 除設計圖另有規定外，均依照下列級配表之規定：

通過百分率 (%)	
篩 號	類 型 1
2"	100
1 1/2"	95~100
3/4"	50~100
1/2"	—
3/8"	15~ 55
No. 4	0~ 25
No. 8	0~ 5
No. 200	0~ 3

2.2.2 砂

- (1) 應為潔淨河砂或陸地砂，並符合下列之規定：

篩 號	類 型 1
No. 4	50~100
No. 200	0~ 15

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 透水材料應按設計圖或工程司指定之地區內鋪設之，透水材料之鋪設及壓實，每層壓實厚度不得大於[20cm][]。

3.1.2 砂應按設計圖之範圍內鋪設，並壓實之。

3.2 檢驗

每[100m²][]作一次壓密試驗，壓實度應達 AASHTO T180 試驗所得大乾密度之[95%][]以上。

第 02320 章不適用材料施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明整地及構造物工程中不適用材料之挖除運棄，包括材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 相關準則

1.2.1 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM D2487 依工程用途之土壤分類

2. 產品

2.1 材料

指含有木本、草本及蔓藤類植物，或屬於污泥、腐植土及最大密度小於 1.5t/m^3 之不良土壤，或其他任何經工程司認定為不適於作為基礎或填方之物質，但不包括自然含水量過多經乾燥後仍可適用之土壤；惟依 ASTM D2487 試驗結果屬於泥炭土（PT）、高塑性有機質土（OH）及低塑性有機質土（OL）材料者，皆為不適用之材料。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 凡不適用材料，無論係在基地或路堤地區內原地面以下，或在構造物開挖地區內設計高程以下，或其他在設計圖說標明以及經工程司指定範圍內者，應按工程司書面指示，予以挖除並運棄處理之。

3.1.2 不適用材料移除後所形成之窪坑，應以符合設計圖說或工程司指示之適用材料填補滾壓，壓實度需符合第 02331 章「基地及路堤填築」及第 02317 章「構造物回填」之規定辦理。

3.1.3 運棄處理需符合第 02323 章「棄土」之規定處理。

3.1.4 不適用材料之處理方式除上述之外，可依設計圖說之規定改良之。

3.2 檢驗

除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下：	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
不適用材料	最大密度	AASHTO T180	小於 1.5 公噸/ m^3	[1 次] [每 100m^3 1 次] []
	土壤分類	ASTM D2487	(1) 泥炭土 (PT) (2) 高塑性有機質土 (OH) (3) 低塑性有機質土 (OL)	[1 次] [每 100m^3 1 次] []

第 02321 章基地及路幅開挖施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明土石方工程中基地及路幅開挖之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 辦理本項業務若涉及其他開挖項目（如構造物開挖、基地及路幅開挖應包括設計圖說所示或工程司指示、整地線以上或邊坡範圍內一切開挖工作近運利用及餘土運棄、渠道開挖、不適用材料開挖、廢棄物開挖等）除非本規範或契約另有規定予以計價外，均不另外給付。

1.2.2 整地開挖

1.2.3 路幅開挖

1.2.4 原有水泥或瀝青混凝土路面挖除後，原有下層基底層粒料之開挖。

1.2.5 滑動及坍方材料之挖除。

1.3 相關章節

1.4 相關準則

1.4.1 內政部

(1) 營建廢棄土處理方案

1.4.2 交通部與內政部合頒

(1) 道路交通標誌標線號誌設置規則

1.4.3 環境保護署

(1) 空氣污染防制法

(2) 空氣污染防制法施行細則

(3) 噪音管制法

(4) 噪音管制法施行細則

(5) 水污染防治法

(6) 水污染防治法施行細則

- (7) 廢棄物清理法
- 1.4.4 美國材料試驗協會 (ASTM)
- (1) ASTM D2487 工程用途之土壤分類
- 1.4.5 美國州公路及運輸協會 (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 T193 加州承載比 (CBR) 試驗法
- 1.5 資料送審
- 1.5.1 品質管制計畫書
- 1.5.2 施工計畫
- 施工計畫應包括每一階段之範圍、數量、高度、便道、臨時性或永久性之排水、擋土及水土保持設施等之構築，交通維持、交通運輸路線、安全措施之設置等項。
- 1.6 定義
- 1.6.1 近運利用
- 將本工程基地及路幅開挖、構造物開挖、渠道開挖所得之可用土石材料，運送至本工程範圍內以供利用時，稱「近運利用」。
- 1.6.2 餘方遠運處理
- 將本工程基地及路幅開挖、構造物開挖、渠道開挖所得之可用土石材料，經用於填方或構造物回填後之剩餘材料運送至本工程範圍外處理時，稱「餘方遠運處理」。
- 1.6.3 餘方自行處理
- 一般中雜項或零星工程（如金屬護欄、柵欄等基礎）之餘方分兩項以「近運利用」及「餘方遠運處理」計量計價有不易執行之處，可依「餘方自行處理」之項目代替，此項單價為「近運利用」及「餘方遠運處理」之平均單價。
2. 產品
- (空白)
3. 施工
- 3.1 準備工作
- 3.1.1 所有基地及路幅開挖工作開始前，應先進行原地面之清除與掘除、拆除之工作後，再進行測量地面高程，以作為結算土石方數量之依據。
- 3.2 施工方法
- 3.2.1 承包商應先擬定土方施工計畫，送請工程司核准後方得開始進行挖運土石方工作。
- 3.2.2 基地及路幅開挖作業，應隨時保持良好之排水狀況，承包商應建造臨時排水溝，宣洩雨水及其他積水，以免影響施工。
- 3.2.3 已開挖之邊坡應儘速配合施作水土保持工作，以免土壤流失或雨水大量滲入地層，軟化土壤而減低其抵抗崩坍之強度。
- 3.2.4 滑動及塌方
- 邊坡有不穩定，且有滑動傾向之材料或已塌落之材料，均應予以挖除及移棄。該可能塌方之地段，應以台階方式或依工程司同意之方法，挖至指定界限或坡度。
- 3.2.5 邊坡
- (1) 開挖邊坡應按設計圖說或工程司指定之坡度完成之，所有殘渣及鬆散材料應全部移除，同時該完成坡面上之任何一點與設計或工程司指定坡面之垂直差距不得大於[0.5m][]；為岩石開挖，則其差距不得大於[1.0m][]。
- (2) 開挖邊坡之頂端與挖方末端，應按設計圖說所示或工程司指示修成曲面。
- (3) 每一階段開挖後，應即修坡綠化，並設置平台溝，截流溝等排水設施。
- 3.2.6 剩餘材料
- (1) 除工程司另有書面核准外，剩餘材料不可棄置於工區附近。
- (2) 承包商應於運棄剩餘材料前，自行妥為考慮填築填方需用之材料是否已足供應用。如因承包商過早棄置剩餘材料而使材料短缺，應由承包商自費補充，不予補償給付。剩餘材料之棄置地點，應為合法之棄置場所。
- 3.2.7 不足材料
- (1) 由開挖所取得之可用材料數量，其不敷整地及路堤填方填築之需要時，則為完成填方所需補充之材料數量應按借土方式辦理。
- (2) 承包商須符合第 02322 章「借土」之規定取得合格材料。
- 3.2.8 開挖規定
- (1) 所有整地及路幅開挖之施工須符合本章規定辦理，完成後之整地及路幅面需符合設計圖說所示或工程司指示之坡度、邊坡、高程及橫斷面。
- (2) 表土應予挖除至設計圖說所示或工程司指定之深度。表土移除後應堆置於工程司認可之地點。
- (3) 施工時整地坡面與邊溝應予維護以保證排水經常良好，邊溝及渠道之建造與維護，應避免使完成之整地及路幅部分遭受損害。
- (4) 設計圖說指明或經工程司書面指示之路基須加改良之處，應利用經選擇之材料加以改良。選

擇材料回填需符合第 02319 章「選擇材料回填」之規定。

- (5) 超出設計圖說所示標準橫斷面範圍之加寬開挖，除工程司之書面指示或同意外應予禁止。
 - (6) 基地及路幅開挖時，若邊坡面有地下水滲流現象，承包商應依工程司指示設置水平排水管及排截水設施；若遇有地下水位高於（或將高於）路基頂面下[1.0m][]時，應即研擬設置地下排水設施或換料或另作其他處理，並報請工程司同意後辦理。
 - (7) 山坡地由於地質及地形之變化較大，於開挖後，工程司得依實際情況研判後，調整開挖之邊坡、水土保持設施、護坡植草之型式及擋土構造物。若遇坑道或坑洞時，依工程司指示處理。
 - (8) 基地及路幅開挖至路基頂面時，除岩盤外，路基材料及壓實度，須符合第 02336 章「路基整理」之規定辦理。
 - (9) 岩盤與土方銜接面漸變段之處理，依設計圖說所示辦理。
 - (10) 有開挖除隧道外，應自上部逐步向下部順序進行開挖，嚴禁由下部開挖使上部土石自行墜落，以圖省工。如因承包商使用不正當方法所造成之任何坍方，概由承包商負責。
 - (11) 基地及路幅開挖時，有符合設計路基強度（CBR）值及最大粒徑尺度之填方或構造物回填材料，應先將該等材料適當儲存以備填築路基頂面下[75cm][30cm][]以內或回填之用。
- 3.2.9 施工時如需使用炸藥，承包商應特別注意，勿使傷及人畜、財產等。承包商應確實依照內政部發布爆炸物管理辦法之規定，負責申請、運輸、管理，並應遵照工程司所指示之用量辦理。

3.2.10 原有基層或底層粒料

水泥或瀝青混凝土路面挖除後原有基層或底層粒料[依設計圖說規定，予以再利用作為基底層料][未規定時，則作為土方用]。

3.2.11 鋪面工程下之挖方材料需符合第 02336 章「路基整理」之規定。

3.2.12 不適用材料

不適用材料需符合第 02320 章「不適用材料」之規定辦理。

3.2.13 廢棄物

廢棄物應依有關法規或其他章節之規定處理。

3.3 檢驗

除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
不適用材料	最大乾密度	AASHTO T180	小於 1.5t/m ³	[1 次] [每 100m ³ 1 次] []
	土壤分類	ASTM D2487	(1) 泥炭土 (PT) (2) 高塑性有機質土 (OH) (3) 低塑性有機質土 (OL)	[1 次] [每 100m ³ 1 次] []

第 02323 章棄土施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明土石方工程中計算挖填平衡後，所餘土石方之運棄，包括運輸、棄土區設施之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

- 1.2.1 本項工作包括餘土之運輸、棄土區之清理及水土保持等。不適用材料廢棄物之運棄不在本章工作範圍內。
- 1.2.2 整地工程中之餘方運棄
- 1.2.3 構造物工程中之餘方運棄
- 1.2.4 交通維持
- 1.2.5 衛生環保措施
- 1.2.6 水土保持
- 1.2.7 運輸道路維修
- 1.2.8 棄土區除契約另有規定外，由承包商自覓，需為合法取得之棄土區。

1.3 相關章節

1.4 相關準則

1.4.1 內政部

- (1) 營建廢棄土處理方案

1.4.2 環境保護署

- (1) 空氣污染制法
- (2) 空氣污染制法施行細則
- (3) 噪音管制法

- (4) 噪音管制法施行細則
- (5) 水污染防治法
- (6) 水污染防治法施行細則
- (7) 廢棄物清理法

1.5 資料送審

1.5.1 品質管制計畫書

1.5.2 施工計畫

- (1) 在開始清理棄土區及棄土前，承包商應先擬定棄土施工計畫，送請工程司審核，必要時轉送相關機關或地方政府主管機關同意，方得開始進行棄土工作，並依主管機關核准棄土場之施工規定進行棄土工作。
- (2) 施工計畫應包括棄土區之預定棄土範圍及棄土高度，排水設施詳圖及棄土完成後之棄土區邊坡及每一階段棄土範圍、數量、高度、便道、臨時性或永久性之排水、擋土及水土保持設施等之構築、交通維持、交通運輸路線、安全措施之設置等項。

1.6 定義

1.6.1 將本工程基地及路幅開挖、構造物開挖、渠道開挖所得之可用土石材料，運送至本工程範圍內以供利用時，稱「近運利用」。

1.6.2 餘方遠運處理

將本工程基地及路幅開挖、構造物開挖、渠道開挖所得之可用土石材料，經用於填方或構造物回填後之剩餘材料運送至本工程範圍外處理時，稱「餘方遠運處理」。

1.6.3 餘方自行處理

一般中雜項或零星工程（如金屬護欄、柵欄等基礎）之餘方分兩項以「近運利用」及「餘方遠運處理」計量計價有不易執行之處，可依「餘方自行處理」之項目代替，此項單價為「近運利用」及「餘方遠運處理」之平均單價。

2. 產品

（空白）

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 交通維持計畫未經交通主管機關核准前，不得辦理工區外之土方運輸作業。

3.2 施工方法

3.2.1 從路幅開挖或其他開挖用於填方後之剩餘材料，應運棄至合法之棄土區。施工期間，棄土區之排水效能應維持通暢，並力求完善。

3.2.2 棄土作業應由下部開始向上分層棄土填平滾壓，每層棄土填築厚度以[30cm][]為宜[並滾壓至相當於鄰近原始地層之密度][依 AASHTO T180 最大乾密度之 85%][]，並對邊坡穩定無安全顧慮；並於每一階段完成棄土後，即予修坡植生綠化，藉以獲致坡面表土沖刷之抑制，與綠化環境增進景觀。棄土作業中各層次填土面應隨時向山側或內側下傾保持有適當之斜度並設置臨時截流溝，引導地面水流入既有之排水溝，以免地面水沿坡面直洩濫流造成大量土石泥漿之瀉流危及附近公、私有財產及生命安全。

3.2.3 棄土施工期間運輸道路應予維護，必要時應灑水以免塵土飛揚。運輸道路路面應隨時維持整潔。所有施工機械及運輸設備於進入道路前，均應將車身外部及輪胎沖洗乾淨，且不得超載，車斗上應覆蓋蓬布，以防砂土飛揚及掉落。凡一切有關噪音、污染、灰塵、公害等之防制及環境衛生事項均應遵照並符合政府環保暨有關主管機關法令之規定。

3.2.4 棄土完成後，棄土範圍外被承包商破壞之原有設施或景觀生態，承包商應負責整型至工程司認可之程度。

3.3 檢驗

除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
不適材料	最大乾密度	AASHTO T180	小於 1.5t/m ³	[1 次] [每 100m ³ 1 次] []
	土壤分類	ASTM D2487	(1) 泥炭土 (PT) (2) 高塑性有機質土 (OH) (3) 低塑性有機質土 (OL)	[1 次] [每 100m ³ 1 次] []

第 02331 章 基地及路堤填築施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明土石方工程中基地及路堤填築滾壓之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

- 1.2.1 填方區之填築滾壓
- 1.2.2 路堤之填築滾壓
- 1.2.3 鋪平
- 1.2.4 灑水
- 1.2.5 滾壓

1.3 相關章節

1.4 相關準則

1.4.1 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM D2487 工程用途之土壤分類

1.4.2 美國州公路及運輸協會 (ASHTO)

- (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 T191 用砂錐法測定工地密度試驗法
- (3) AASHTO T193 加州承載比 (CBR) 試驗法

1.5 資料送審

- 1.5.1 品質管制計畫書
- 1.5.2 施工計畫

2. 產品

2.1 材料

- 2.1.1 填方區填築材料，應為經工程司認可之適當材料並不得含有淤泥、樹根、草皮、腐植土、其他有害物質及不適用材料。不適用材料需符合第 02320 章「不適用材料」之規定。
- 2.1.2 除另有規定外，路基頂面之材料，需符合第 02336 章「路基整理」之規定辦理。

3. 施工

3.1 準備工作

- 3.1.1 本項工作包括填方區及路堤之鋪築與壓實，所用合格材料應取自開挖、借土區、渠道及構造物基礎挖方等，並需符合本章相關規定及設計圖說所示或工程司指示之整地線、坡度、高程及橫斷面辦理。
- 3.1.2 承包商需符合第 02320 章「不適用材料」之規定。

3.2 施工方法

- 3.2.1 填方區及路堤斜坡應按設計圖說設定或工程司指示之填方線及坡度完成之。已完成之斜坡與規定坡面之許可差，若按垂直於設計坡面度量時，距路肩高程 1m 以內者，其許可差不得大於 [20cm][]；距路肩高程 1m 以上者，其許可差不得大於 [40cm][]。

3.2.2 填築滾壓之準備工作

- (1) 填築滾壓前，需符合第 02231 章「清除及掘除」之規定，完成填方區內所有清除及掘除作業。
- (2) 如在山坡或斜坡上填築時，應依設計圖說或工程司之指示將斜坡挖成台階式，挖出之材料其適用者應用於填築填方區並按規定壓實。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，再按規定分層填築，直至次一較高層台階高度。
- (3) 除設計圖說另有要求外，所有填方及路堤應分層填築，每層應與最後完成高程面約略平行。在填築期間應維持平順坡度以利排水。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，應儘速按填築滾壓施工要求，由下而上分層回填壓實，不得一次回填。填方及路堤應依照工程司設定之坡度高程填築，完成後應與設計圖說所示之斷面一致，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。
- (4) 填築滾壓達到設計高程或工程司所設定之高程後，於整修路基及鋪築基層或底層前，除設計圖說另有註明外，路堤應任令擱置一段時期，以迄任一 [60 日][] 期間以測沉設施測得之路基沉陷量少於 [1cm][] 者為合格；或擱置經過 [200 日][]。二者之耗時較短者，可視為沉陷已穩定之等候期。該等候期之目的，為使路面鋪築前路堤本身能獲得最大之沉陷量。
- (5) 經過 [200 日][] 後，或當任一 [60 日][] 期間之沉陷量小於 [1cm][] 時，承包商始可將路堤面整修並再壓實隨之鋪築基層或底層。
- (6) 土方填築：土方填築係指非以砂或石塊為主要材料所填築而成之填方區，此等材料應為採自認可之料源地點取得之合格材料。
- (7) 除沼澤地區另予規定外，填方及路堤應分層連續填築整個斷面，如用膠輪壓路機滾壓時，壓實前每層鬆方厚度不得超過 [40cm][]，如用其他認可之壓路機滾壓時，則每層鬆方厚度不得超過 [50cm][]。
- (8) 石方填築

A. 石方填築：係指以石塊為主要材料而構築之填方區及路堤，其成份應為粒徑 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. 除另有規定外，石堤應分層連續填築其整個斷面，每層填築厚度不得大於 75cm。如工程司認為因石塊尺度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。
- C. 每層填築應自填方區之一端開始，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，以高性能振動壓路機滾壓，使無顯著沉陷。
- D. 填方石料之最大粒徑尺度，不得大於每層厚度之 2/3；若經工程司之書面許可，填築厚度每層 1m 時，所用之石料最大粒徑亦不得大於 75cm。所有過大尺度之石塊而仍適用於填築者，應先行處理成所需尺度後，始可用於填築填方區或路堤。如承包商提出且經工程司同意，則此類大石塊亦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說計畫廢棄者外，須獲工程司書面同意後始可廢棄，如挖出之石料依上述步驟而必須廢棄時，承包商應自行負擔費用，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。
- (9) 每層填築壓實工作，應按後述辦法辦理。
- A. 涵洞與橋梁鄰近地區之填築滾壓
- a. 鄰近橋涵等構造物之填築滾壓，不得使用鏟刀、重型滾壓機具及高性能振動壓路機，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，需符合第 02316 章「構造物開挖」與第 02317 章「構造物回填」之規定辦理。
- b. 鄰近構造物任何部份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。
- (10) 當填方與構造物交互存在，為避免構造物完成後，因填方將產生較多沉陷起見，可採用預壓工法如下：
- A. 使構造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構造物，在此情形之下，為減少構造物殘留沉陷起見，於欲建構造物之地點先行預填土方，擱置一段時間後，使產生預壓作用，以加速地基之沉陷及增加其承載力。
- B. 使填方部份先行下沉之方法
此法係用於矮牆式橋台，於啣接部份在施工打樁基礎前，於其所在地點之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。
- C. 預壓土方範圍、高度及預壓期間依設計圖說註明或工程司指示辦理，其施工、計量與付款依設計圖說之規定。
- (11) 鄰接混凝土管填築滾壓：需符合第 02610 章「排水管涵」之規定。

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 (Grid Roller)、三輪壓路機、振動壓路機、羊腳滾、搗實滾壓機或其他壓實機具予以均勻壓實。
- (3) 每層填方厚度應壓實至規定壓實度，經工程司核可後方可繼續鋪設下一層。
- (4) 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，其壓實度需符合第 02336 章「路基整理」之規定。
- (5) 路基頂面下[75cm][]以外者每層壓實度應不低於按照[AASHTO T180]試驗所求得最大乾密度之[90%][]。含有粗粒料應以[AASHTO T224]方法校正其最大乾密度。
- (6) 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。
- (7) 拖運機具應儘可能在每層填方區上全面均勻行駛。
- (8) 當填方區頂面與原地面之高差大於 2.5m 以上，原地面雖適於作為填方或路堤基礎，但無法支持重型運輸機具之重量，則該填方之下層部份，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。
- (9) 當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。
- (10) 施工時，如發現基礎材料有位移、車輪痕跡及隆起等現象，則承包商應檢討原因，必要時可減少其車輛荷重及（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。

3.3

檢驗

3.3.1

工地

3.3.2

密度應以[AASHTO T191][]方法試驗。若經工程司同意可用其他方法試驗。

3.3.3

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 [3 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軸雙輪，其後軸載重在 8t 以上，輪胎壓力為 7kgf/cm²。

3.3.4

除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名 稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
填築滾壓	壓實度	AASHTO T180	最大乾密度之 [90%][]以上	[每 1,000m ² 1 次] []

第 02333 章透水砂層填築施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明透水砂層填築之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 依設計圖說所示或工程司指示不適用材料位置，挖除不適用材料後按規定厚度鋪築透水砂層。

1.3 相關準則

1.3.1 美國州公路及運輸協會（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 T191

用砂錐法測定工地密度試驗法

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 本工作所採用之砂，應為潔淨河砂或陸地砂，並符合下列之規定：

篩 號	通過百分率 (%)
No. 4	50~100
No. 200	0~ 15
含砂當量不得小於[30][]。	

3. 施工

3.1 透水砂層應鋪築於經過清除、掘除並移除不適用材料之地區上，並按設計圖所示或工程司指示之厚度撒鋪。除低窪地區須增加厚度外，其他地區之厚度如設計圖無規定時至少應為[50cm][]。

3.2 砂層鋪築後，其上應覆蓋一層 30cm 之合適填土材料並以振動夯壓機予以夯實然後，再繼續往上填築土方。

第 02336 章路基整理施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程中之路基整理，包括材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 於鋪築基層或底層前，路基頂面一切雜物之清除，及依設計圖說所示之中心線、高程、坡度及斷面所應進行整修滾壓，使其平順。

1.2.2 鋪築基層或底層或混凝土鋪面之前，對新舊路基之整理及維護。

1.3 相關章節

1.4 相關準則

1.4.1 美國州公路及運輸協會（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 T190 膨脹壓力及 R 值試驗（R 值）

(3) AASHTO T191 用砂錐法測定工地密度試驗法

(4) AASHTO T193 加州承載比（CBR）試驗法

(5) AASHTO 238 土壤及土壤粒料工地密度之核子試驗法（淺層）

(6) AASHTO T292 路基土壤及未處理底層、基層材料之回彈彈性模數（Mr）

(7) AASHTO T294 非膠結性粒狀底層、基層及路基土壤之回彈彈性模數（Mr）

1.5 資料送審

1.5.1 品質管制計畫書

1.5.2 施工計畫

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 借方材料用於路基頂之路基強度[CBR 值][R 值][回彈彈性模數 Mr][]應達到規定（如設計圖說所示）之設計值。

2.1.2 挖方路段路基頂之材料之路基強度[CBR 值][R 值][回彈彈性模數 Mr][]應達到規定（如設計圖說所示）之設計值。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 基層或底層下之路基

(1) 鋪築基層或底層前，路基全寬均應清除草木及其他雜物，並將所有清除物依工程司指示予以運棄，低窪處或車轍之積水應先予排除。

(2) 上述工作完成後，全路基面應修成均勻之表面，其平整度符合本章之規定。

- (3) 在填方段路基頂面下[75cm][30cm][]以內之路基材料，應壓實至[AASHTO T180][]最大乾密度之[95%][]以上；在挖方段路基頂面下[30cm][]，應壓實至 AASHTO T180 試驗最大乾密度之[95%][90%][]以上。
- (4) 若基面下有鬆軟材料，以致影響路基滾壓工作時，該部分路基應予翻鬆、曝曬、或挖棄換填符合設計路基強度[CBR 值][R 值][Mr][]之材料，然後依照工程司之指示，壓實至規定壓實度。
- (5) 在路基整型修面時，其頂層過高部分應予刮除，所刮除之剩餘材料，用於頂層高程不足地點或棄置之。
- (6) 缺料時應補充新料，將原有之頂層鬆，加水拌和，並滾壓整修至合乎規定。
- (7) 經過整修後，路基頂面應保持其整修完成之狀態，並繼續維護直至基層或底層開始鋪築時為止。

3.1.2 路面之路基

路面鋪築前，路基應具有正確之線形、高程及斷面，並須繼續維護直至澆置混凝土為止。

3.2 檢驗

除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
路基整型	平整度		3m 直規測量，許可差不得大於[3cm][]	[每 1,000m ² 1 次][1 次][]
	壓實度	AASHTO T180 、 AASHTO T191 或 AASHTO T238	最大乾密度之 [95%][]以上	[每 1,000m ² 1 次][1 次][]
	CBR 值或 R 值或 Mr 值	AASHTO T193 、 AASHTO T190 、 AASHTO T292 或 AASHTO T294	路面下 [75cm][30cm][]，CBR 值依設計圖說之要求	[每 1,000m ² 1 次][1 次][]

3.3 許可差

3.3.1 路基面之許可差

路基之表面如以[3m][]直規平行於中心線或垂直於中心線測量時，與設計斷面高程之許可差不得大於[3cm][]。

3.4 保護

- 3.4.1 承包商應維護路基，避免遭受損害。在整修完成之路基上，除施工所必需外，應避免車輛之通行。
- 3.4.2 任何運輸用之車輛機具，如工程司認為使用時對路基或其下層材料，足以產生嚴重損害者，應依工程司之要求移走或不准通行。
- 3.4.3 所有在路基表面上之窪陷處、車轍及土面破損等，均應於繼續鋪築下一層填築料前，由承包商自費修補之。
- 3.4.4 承包商應保護已整修之路基，使其勿受自用或外界車輛之損害。
- 3.4.5 承包商應經常修刮及滾壓路基面，俾能繼續保持完整良好之狀況。

第 02372 章護坡施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

本章係說明混凝土護坡、串方塊混凝土護坡及混凝土砌卵石護坡構築之相關規定。

1.2 工作範圍

本項工作包括混凝土護坡、串方塊混凝土護坡及混凝土砌卵石護坡之構築。其位置及詳細尺度須依照設計圖或工程司之指示，並依本規範之規定辦理。

1.3 相關章節

1.4 相關準則

1.4.1 中國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 1468 G3029 低碳鋼線

2. 產品

2.1 材料

護坡工程之混凝土，應符合本規範第 03053 章「水泥混凝土之一般要求」之規定。

除另有規定外，護坡工程所用混凝土強度如下：

- (1) 混凝土護坡之混凝土強度為 175kgf/cm²，串方塊混凝土護坡之底梁、束梁與邊梁等（方塊為 175kgf/cm²）之混凝土強度為 245kgf/cm²，混凝土砌卵石護坡依本規範第 02632 章「混凝土砌卵石溝」之規定。
- (2) 用於混凝土方塊間串接之鋼絲，除規定為鍍鋅外（鍍鋅量 245g/m² 以上），須符合[CNS 1468

G3029]之規定。鋼筋須符合第 03210 章「鋼筋」之規定，鋼線網應符合第 03220 章「熔接鋼線網」之規定。

3. 施工

3.1 混凝土護坡

- 3.1.1 本項工作包括溝渠之襯砌、護坡之鋪砌以及漸變段連接牆之構築等。
- 3.1.2 混凝土護坡之基礎，包括所有應澆置混凝土之坡面，應為平順而符合規定之坡面。所有鬆軟材料，應挖除，並以適當填料或砂石回填。基礎範圍內，須灑水壓實，以防止吸收混凝土之水份；基礎面應平整並不得有游離水存積。
- 3.1.3 所用混凝土及混凝土之拌和與澆置須符合本規範第 03053 章「水泥混凝土之一般要求」及第 01701 章「構造物之一般要求」之規定。澆置時，應充分搗實使灰漿佈露於表面並鏟平之。倘坡度太陡，須用較濃稠度之混凝土澆置，而不適於上項方法時，應於其凝固後用 6mm 厚之 1:3 水泥砂漿抹面，用鏟刀鏟平。
- 3.1.4 坡面混凝土，用不小於[10cm][]寬，[75cm][]長之木鏟刀抹平；再用細刷，掃刷均勻。掃刷時應待水泥表面已適當凝固，以免產生過深痕跡，掃刷工作，應順坡並順接縫為之。若經工程司指示，可在掃刷時，加霧狀噴水。掃刷之前，應將接縫邊緣修成 6mm 半徑之圓角。
- 3.1.5 混凝土應在澆置完成後，保持 7 天之潤濕養護。鋼線網之施工依本規範第 03220 章「熔接鋼線網」之規定。

3.2 串方塊混凝土護坡

- 3.2.1 串方塊混凝土護坡，應依照設計圖指定之位置、或工程司之指示構築。並應配合設計圖之排水設施（如溝渠等之襯砌）或邊坡之護坡予以構築。
- 3.2.2 串方塊混凝土護坡之建造坡面，經整平壓實，並於所有底梁（Toe Beams）、邊梁（Edge Beams）、以及束梁（Bond Beams）等之基礎開挖後，其建造順序如下：
- (1) 安放底梁、邊梁及縱向束梁等之鋼筋及模板。
 - (2) 安置串連扣接鋼絲（Retention Wires），使混凝土方塊能按照設計圖規定之間距扣接於底梁上。並於規定間隔連接處，準備相當長度之扣接鋼絲，以便扣接於第一個橫向束梁上。此項鋼絲須繞置妥當，以免穿接混凝土方塊前，遭受損壞。
 - (3) 澆置底梁、邊梁或縱向束梁之混凝土。並依設計圖說所示，在施工接縫處預留竹節繫筋（Tie Bars）。
 - (4) 依照設計圖之要求，或工程司之指示，在底梁與第一個橫向束梁間，鋪放並壓實底層材料，（Bedding Material）。
 - (5) 混凝土方塊之安放，應先自坡底之底梁與第一個橫向束梁間開始逐塊向上放置，務使每方塊之扣接鋼絲，互相扣接。放置扣接務使平實符合設計圖說所示坡度之要求。
 - (6) 安放橫向束梁之鋼筋模板，使豎向扣接鋼絲將方塊牢接於橫向束梁之鋼筋上。向上一邊，應預置扣接鋼絲，以同樣方法將混凝土方塊牢接於第一與第二橫向束梁上。
 - (7) 逐步由下向上，分段澆置縱向束梁、邊梁及橫向束梁之混凝土。
 - (8) 方塊間之縫口以及其他坡面間隙，應以 1:3 水泥砂漿填塞之。

上項施工步驟，可以重複使用於每兩支橫向束梁之間。

3.3 混凝土砌卵石護坡

混凝土砌卵石護坡之施工，須符合第 02632 章「混凝土砌卵石溝」之規定。

3.4 混凝土階梯

供維修護坡使用之混凝土階梯應依照設計圖指定之位置、或工程司之指示構築。

3.5 洩水孔

洩水孔之配置除設計圖另有規定外、於護坡上下左右[2m][]至少設置[1 組][]洩水孔，且孔後需安裝濾網。惟施工時，因實際情形，經工程司之指示，得予更改，承包商不得異議。

3.6 檢驗

- 3.6.1 依規定進行產品及施工檢驗，項目如下：

名 稱	檢驗項目	依據之方法	規範之要求	頻 率
				[1 次] [每批 1 次] []

第 02714 章瀝青處理底層施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明瀝青處理底層之材料、鋪築施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

本項工作包括瀝青處理底層之粒料及地瀝青膠泥之供應、廠中拌和、拌和料之搬運、鋪築與壓實，並按設計圖說所示之線路、高程、斷面及本規範之相關規定辦理。

1.3 相關章節

1.4 相關準則

- 1.4.1 美國州公路及運輸協會 (AASHTO)
- (1) AASHTO T37: Sieve Analysis of Mineral Filler for Road and Paving Materials
 - (2) AASHTO T96: Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
 - (3) AASHTO T176: Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test
 - (4) AASHTO T230: Determining Degree of Pavement Compaction of Bituminous Aggregate Mixtures
- 1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)
- (1) ASTM D2950: Standard Test Method for Density of Bituminous Concrete in Place by Nuclear Methods

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 瀝青

與粒料拌和之瀝青膠泥其黏滯度等級為 AC-20 或 AC-10，依設計圖之規定，使用量約為粒料總重之 3~5%，實際用量由配合設計決定之。瀝青須符合第 02741 章「瀝青混凝土之一般要求」之規定。

2.1.2 粒料

(1) 概說

- A. 粗、細粒料均應潔淨，不含分解物、植物以及其他有害物質。留於 No. 4 篩以上之粒料為粗粒料，通過 No. 4 篩者為細粒料。粗粒料至少須含 90%（重量比）破碎顆粒，且該破碎顆粒至少須具一個破碎面。
- B. 粗粒料依照[AASHTO T96][]之規定，旋轉 500 轉後其磨損率不得大於[45%][]。配合設計時，粒料之級配應符合於下表之規定：

瀝青處理底層粒料之 級配表篩號	通過重量百分率 (%)				
	A 類	B 類	C 類	D 類	E 類
	標稱最大 粒徑 1½in	標稱最大 粒徑 1½in	標稱最大 粒徑 1in	標稱最大 粒徑 1in	標稱最大 粒徑 ¾in
50.0mm (2in)	100	100	—	—	—
37.5mm (1½in)	97~100	90~100	100	100	—
25.0mm (1in)	—	—	90~100	85~100	100
19.0mm (¾in)	66~80	56~80	—	70~85	80~100
12.5mm (½in)	—	—	56~80	—	—
9.5mm (¾in)	48~60	—	—	—	—
4.75mm (No. 4)	33~45	23~53	29~59	30~50	50~80
2.36mm (No. 8)	25~33	15~41	19~45	—	—
0.60mm (No. 30)	—	—	—	12~25	20~60
0.425mm (No. 40)	9~17	—	—	—	—
0.30mm (No. 50)	—	4~16	5~17	—	—
0.075mm (No. 200)	3~8	0~6	1~7	2~8	5~20

(2) 粒料

粒料應為天然砂或碎石砂與礫石或碎石之混合物，並應不含黏土塊或其他粉狀物質。

(3) 填充料

瀝青處理底層粒料，偶有需用礦物質填充料之處；填充料之組成應為粉狀石灰石、熟石灰、卜特蘭水泥或其他工程司認可之非塑性礦物質。填充料須乾燥而不含土塊、黏土粒及有機物質。填充料之篩分析試驗須符合[AASHTO T37][]之規定。其級配如下表之規定：

填充料之級配表

篩 號	通過重量百分率 (%)
0.60 mm (No. 30)	100
0.30 mm (No. 50)	95~100
0.15 mm (No. 100)	—
0.075mm (No. 200)	70~100

(4) 取樣與試驗

- A. 按規定比例混合粗細粒料，應依照[AASHTO T176][]之試驗方法加以試驗，其含砂當量應不得小於[30][]。
- B. 承包商應提供瀝青處理底層之「工作拌和公式」(Job Mix Formula)，送交工程司認可，未經工程司認可前，不得開始生產瀝青拌和物。
- C. 為控制瀝青拌和料之品質，在拌和廠正常運作作業情況下，工地檢驗頻率須符合第 02741

章「瀝青混凝土之一般要求」之規定，按各料斗設定之配比檢核其合成級配與「工作拌和公式」之差異應在容許範圍之內。

- D. 瀝青拌和料抽油試驗所得瀝青含量及粒料級配與「工作拌和公式」比較之差異，A、B、C類不得超過下表之規定：

A、B、C類瀝青拌和料抽油試驗所得瀝青含量及粒料級配
與工作拌和公式差異規定表

篩 號	重量百分率 (%)
12.5mm 以上 (1/2" 以上)	±8
9.5~4.75mm (3/8" ~No. 4)	±7
2.36~1.18mm (No. 8~No. 16)	±6
0.60~0.30mm (No. 30~No. 50)	±5
0.15 mm (No. 100)	±4
0.075mm (No. 200)	±3
瀝青含量% (對拌和料總重)	±0.5

另 D、E 類不得超過下表之規定：

D、E類瀝青拌和料抽油試驗所得瀝青含量及粒料級配
與工作拌和公式差異規定表

篩 號	重量百分率 (%)
9.5mm 以上 (3/8" 以上)	±7
4.75~1.18mm (No. 4~No. 8)	±5
0.60~0.15mm (No. 30~No. 100)	±4
0.075mm (No. 200)	±2
瀝青含量% (對拌和料總重)	±0.3

- (5) 配合設計準則

瀝青處理底層拌和物，其配合設計之品質，須符合下表規定：

瀝青處理底層拌和物配合設計品質規定表

配合設計方法—馬歇爾	A、B、C	D、E
試體上下每端各夯打次數	112	75
穩定值，磅 (lb)，最小	4,500	1,800
流度，0.25mm (0.01in)	10~20	8~18
空隙率%	3~5	3~10

- (6) 工地檢驗頻率

須符合第 02741 章「瀝青混凝土之一般要求」之規定。

3. 施工

3.1 施工要求

3.1.1 瀝青處理底層下之路基、基層或底層

- (1) 瀝青處理底層直接鋪築於路基面上時，該路基面應於瀝青處理底層鋪築前，須符合第 02336 章「路基整理」之規定，予以整妥壓實，須符合第 02745 章「瀝青透層」之規定，於整妥之路基面上噴鋪透層。
- (2) 瀝青處理底層若係鋪築於級配粒料基層或底層之上時，則該基層面或底層面應於瀝青處理底層鋪築前，須符合第 02722 章「級配粒料基層」及第 02726 章「級配粒料底層」之規定，予以整妥壓實，須符合第 02745 章「瀝青透層」之規定，於整妥之基層面或底層面上噴鋪透層。除工程司另有規定外，路幅內全寬之路基面或級配粒料基層面或底層面之工作應較瀝青處理底層工作提前完成至少[600m] []之距離。

3.1.2 氣候限制

除另有規定外，當氣溫低於 10°C 或氣候情況不適於瀝青處理底層材料施工時或鋪築表面過度潮濕，均不得鋪築瀝青處理底層。

3.1.3 準備拌和

瀝青溫度	粒料溫度
最低 120°C	最低 136°C
最高 163°C	最高 163°C

- (1) 拌和後之瀝青混合物其溫度不得高於[163°C] []。
- (2) 液化地瀝青之加熱與使用須符合第 02741 章「瀝青混凝土之一般要求」之規定。
- (3) 承包商應將瀝青處理底層使用之廠拌配合設計提交工程司認可，並經各項試驗選定工作拌和公式 (Job Mix Formula)，說明擬用於混合料中之粒料級配、瀝青重量百分率、及拌和時之粒料溫度與瀝青溫度，瀝青與粒料於拌和時之許可差等事項。但其許可差須符合第 02741 章「瀝青混凝土之一般要求」之相關規定。

3.1.4 拌和料之壓實

- (1) 拌和料鋪築後，應即依第 02741 章「瀝青混凝土之一般要求」及第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」規定予以壓實。關於拌和料之運輸與鋪設，則應按第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」規定辦理。
- (2) 除工程司另有指示外，拌和料應於撒鋪後儘速且繼續不斷地壓實，直至所鋪築拌和料之壓實度達實驗室以馬歇爾試驗夯壓試體所得密度之 $[97\pm3\%]$ 。
- (3) 除工程司另有指示外，倒入鋪築機前，黏滯度為 AC-20 瀝青者其拌和料之溫度應在 130°C 以上，黏滯度為 AC-10 瀝青者其拌和料之溫度應在 125°C 以上。
- (4) 壓實工作應於所鋪築之黏滯度為 AC-20 瀝青者其拌和料溫度降至 90°C 之前或黏滯度為 AC-10 瀝青者其拌和料溫度降至 85°C 之前，完成續壓 (Second or Intermediate Rolling) 工作。
- (5) 從已竣工之路面鑽取樣品以測定壓實度，鑽取深度應與該次拌和鋪設之厚度相同，而直徑不得小於 10cm。樣品鑽取之位置由工程司決定。
- (6) 按[AASHTO T230][]方法，每鋪築[600t][]鑽取一組樣品，每一組最少取樣兩個平均之；亦可使用[ASTM D2950][]核子儀方法檢驗，檢驗頻率由工程司決定之。
- (7) 如有關材料已準備就緒，路基、基層及底層表面工作整理亦符合規範要求時，若承包商能提供足夠之照明設備，經工程司許可，可在夜間進行鋪築瀝青處理底層工作。

3.1.5 表面平整度

- (1) 瀝青處理底層滾壓完成後，以 $[3\text{m}]$ 直規平行於或垂直於路幅中心線測量時，其高低差不得大於 $[0.6\text{cm}]$ 。
- (2) 若其許可差超過規定，承包商應依工程司指示，將該底層予以挖除，挖除深度為最上一層之鋪築厚度，並重鋪新料，不另給價。
- (3) 如承包商之施工機具性能經試鋪後能達本工作要求之標準，則瀝青處理底層每一層鋪築之完成厚度可以提高至 $[25\text{cm}]$ 。但若一次所鋪築之底層無法達到所規定之壓實度與表面平整度，則承包商應按工程司之指示將底層分為兩層或多層鋪築滾壓，其間若須灑佈瀝青黏層則依第 02747 章「瀝青黏層」規定辦理。

第 02726 章級配粒料底層施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明級配粒料底層之材料、施工及檢驗等相關規定。

1.2 相關準則

1.2.1 中國國家標準 (CNS)

- | | |
|----------------------|--|
| (1) CNS 485 A3004 | 粒料取樣法 |
| (2) CNS 486 A3005 | 粗細粒料篩析法 |
| (3) CNS 487 A3006 | 細粒料比重及吸水性試驗法 |
| (4) CNS 488 A3007 | 粗粒料比重及吸水性檢驗法 |
| (5) CNS 489 A3008 | 細粒料表面含水率試驗法 |
| (6) CNS 490 A3009 | 粗粒料 (37.5mm 以下) 損試驗法 |
| (7) CNS 491 A3010 | 粒料內小於試驗篩 $75\mu\text{m}$ CNS 386 材料含量試驗法 |
| (8) CNS 1164 A3028 | 細粒料中有機物含量檢驗法 |
| (9) CNS 1167 A3031 | 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法 |
| (10) CNS 1171 A3035 | 粒料中土塊與易碎顆粒試驗法 |
| (11) CNS 3408 A3059 | 粗粒料 (粒徑 19 mm 以上) 磨損試驗法 |
| (12) CNS 6298 A1026 | 道路用碎石 |
| (13) CNS 11298 A3225 | 粒料含水量乾燥測定法 |

1.2.2 美國州公路及運輸協會 (AASHTO)

- | | |
|-----------------|----------------------------------|
| (1) AASHTO T104 | 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法 |
| (2) 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 |
| (3) AASHTO T191 | 用砂錐法測定工地密度試驗法 |

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 級配粒料須清潔、不含有機物、塊狀或團狀之土塊、雜物及其他有害物質，且於加水滾壓後，容易壓成一堅固而穩定之底層者，其粗粒料應質地堅韌及耐久，經洛杉磯磨損試驗[CNS 490 A3009][]結果，其磨損率不得大於 $[50\%]$ 。

2.1.2 級配粒料底層所用之材料應為岩石、礫石或爐渣軋製之碎石級配料或天然級配料。

2.1.3 底層級配粒料之級配及品質

底層所用級配料有下列三類型。如設計圖內未規定採用何種類型時，由工程司根據設計者之設計方法指定之，承包商應即照辦。底層所用級配料，應按[CNS 1167 A3031][AASHTO T104][]硫酸鈉健度試驗之，試驗結果其重量損失不得超過 $[12\%]$ 。[又粗粒料之組成，以重量計算，至少應有 $[75\%]$ 以上具有 2 個以上之破碎面]。

(1) 第一類型

第一類型底層級配料之級配，應符合表一內，A 或 B 型中之一種。

表一 第一類型底層級配料之級配規定

試驗篩 mm	通過方孔試驗篩之重量百分率	
	A	B
50.0 (2 in)	100	100
25.0 (1 in)	—	75~95
9.5 (3/8 in)	30~65	40~75
4.75 (No. 4)	25~55	30~60
2.00 (No. 10)	15~40	20~45
0.425 (No. 40)	8~20	15~30
0.075 (No. 200)	2~8	5~20

(2) 第二類型

A. 級配

採用此類型底層級配料時，應在施工前，由工程司在表二所列容許級配範圍內選定一種級配，或由承包商選定並徵得工程司之同意後，按所選定之級配施工。施工時，其實際級配與所選定級配之許可差，不得超過表二之規定。

表二 第二類型底層級配料之級配規定

試驗篩 mm	容許級配範圍	實際級配與所選定級配之許可差
	通過方孔試驗篩之重量百分率	
50.0 (2 in)	100	-2
37.5 (1 1/2 in)	95~100	±5
19.0 (3/4 in)	70~92	±8
9.5 (3/8 in)	50~70	±8
4.75 (No. 4)	35~55	±8
0.60 (No. 30)	12~25	±5
0.075 (No. 200)	0~8	±3

B. 品質

第二類型底層級配料之品質應符合表三之規定。

表三 第二類型底層級配料之品質規定

試驗項目	試驗值
C.B.R. 值，最少	[80][]
或 R 值，最少	[78][]
液性限度，最大	[25][]
塑性指數	[NP][]
含砂當量，最少	[35][]

(3) 第三類型

A. 級配

第三類型底層級配料之級配應符合表四之規定。

表四 第三類型底層級配料之級配規定

試驗篩 mm	通過方孔試驗篩之重量百分率	
	A	B
50.0 (2 in)	100	
37.5 (1 1/2 in)	90~100	
25.0 (1 in)	—	100
19.0 (3/4 in)	50~85	90~100
4.75 (No. 4)	30~45	35~55
0.60 (No. 30)	10~25	10~30
0.075 (No. 200)	2~9	2~9

B. 品質

第三類型底層級配料之品質應符合表五之規定。

表五 第三類型底層級配料之品質規定

試驗項目	試驗值
C.B.R. 值，最少	[85][]
含砂當量，最少	[40][]

2.1.4 級配粒料之拌和

除級配粒料之級配已符合設計圖或本章規範之規定者外，為使所用級配粒料之級配能符合規定，須以下列任何

一法拌和之。

- (1) 用拌和機拌和
 - A. 所用拌和機應經工程司之認可。拌和機應經常保持良好之狀態，其輪葉或葉片，應具有適當之尺度及淨空，並予適當之調節，俾經常能生產均勻之合格材料。
 - B. 拌和機應有足夠之生產能量，以便能在良好之工作效率下，繼續不斷地施工。
 - C. 拌和時，應視實際需要，均勻噴入適量之水，俾使鋪築壓實時，能達到所需之壓實度。
- (2) 用平路機拌和
 - A. 運至工地之級配粒料，如尚需另加粒料方能符合所規定之級配時，可在路基或基層堅實之情況下，以平路機拌和之。
 - B. 拌和時，通常係將較粗之粒料置於下層，較細之粒料置於上層，然後將粒料由路中翻至路側（或由路側翻至路中，視粒料之堆置位置而定），再由路側翻至路中，如是往返拌和直至級配均勻及試驗合格為止。
 - C. 拌和時應注意，勿使粒料有析離現象，並應避免損及路基或基層。
 - D. 在拌和過程中，應視實際需要，均勻灑以適量之水，務使級配粒料達到最佳含水量為度，俾使鋪築壓實時，能達到所需之壓實度。
- (3) 用人工拌和
 - A. 如級配粒料數量不大時，得用鏟或其他工具以人工拌和至級配均勻為止。
 - B. 拌和時，應視實際需要，均勻灑以適量之水，務使級配粒料達到最佳含水量為度，俾使鋪築壓實時，能達到所需之壓實度，惟應注意，在粒料乾拌均勻以前不得灑水。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 撒鋪材料

- (1) 運達工地之合格材料，可直接倒入鋪料機之鋪斗中，攤平於已整理完成之路基或基層面上；或分堆堆置於路基或基層上，然後以平路機或其他機具攤平。
- (2) 在撒鋪之前，如工程司認為必要，應按其指示在路基或基層上灑水，以得一適宜之濕度。
- (3) 撒鋪時，如發現粒料有不均勻或析離現象時，應按工程司之指示，以平路機拌和至前述現象消除為止。
- (4) 級配粒料應按設計圖說所示或工程司指示之厚度分層均勻鋪設，每層厚度應約略相等。
- (5) 鋪設時，應避免損及其下面之路基、基層或已鋪設之前一層，並按所需之全寬度鋪設。
- (6) 所有不合規定之顆粒及一切雜物，均應隨時予以檢除。
- (7) 級配粒料每層撒鋪厚度應依工程司之指示辦理，其最大厚度須視所用滾壓機械之能力而定，務須足能達到所需之壓實度為原則。
- (8) 每層壓實度視滾壓機具之能量而異，除另有規定或工程司核准外，每層最大壓實厚度不得超過[20cm][]（通常鬆鋪厚度約為壓實厚度之1.35倍）。所用粒料最大標稱尺度不得大於壓實厚度之[1/2][]。

3.1.2 滾壓

- (1) 級配粒料撒鋪及整形完成後，應立即以[10公噸][]以上三輪壓路機或震動壓路機滾壓。
- (2) 滾壓時，如有需要，應以噴霧式灑水車酌量灑水，使級配粒料含有適當之含水量，俾能壓實至所規定之密度。
- (3) 如級配粒料含水量過多時，應俟其乾至適當程度後，始可滾壓。
- (4) 滾壓時應由路邊開始，如使用三輪壓路機時，除另有規定者外，開始時須將外後輪之一半壓在路肩上滾壓堅實，然後逐漸內移，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊後輪之一半，直至全部滾壓堅實，達到所規定之壓實度時為止。
- (5) 在曲線超高處，滾壓應由低側開始，逐漸移向高側。
- (6) 壓路機不能到達之處，應以夯土機或其他適當之機具夯實，如用手夯時，其重量不得小於[23kg][]，底面積不得大於[630cm²][]。
- (7) 滾壓後如有不平之處，應耙鬆後補充不足之材料，或移除多餘部分，然後滾壓平整。
- (8) 分層鋪築時，在每一層之撒鋪與壓實工作未經工程司檢驗合格之前，不得繼續鋪築其上層。
- (9) [鋪築上層級配料時，其下層表面應刮毛約2cm，以增加二層間之結合，並應具有適當之濕度，否則應酌量灑水使其濕潤。]
- (10) 最後一層滾壓完成後，應以平路機刮平，或以人工修平，隨即再予滾壓。
- (11) 刮平及滾壓工作應相繼進行，直至所有表面均已平整堅實，並符合設計圖說所示之斷面為止。

3.2 檢驗

3.2.1 工地密度試驗

- (1) 試驗頻率
每一層至少應每[1,000m²][]做密度試驗一次。
- (2) 試驗方法
工地密度應以[AASHTO T191（砂錐法）][AASHTO T238（核子儀法）][]等標準方法求之。

- 3.2.2. 級配及品質試驗
每[600m³][]做一次試驗。
- 3.2.3 壓實度要求
(1) 級配粒料底層應滾壓至設計圖或特訂條款所規定之壓實度。
(2) 如試驗結果未達規定密度時，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，務必達到所規定之密度為止。
- 3.3 許可差
- 3.3.1 頂面平整度許可差
(1) 完成後之底層頂面應具平順、緊密及均勻之表面。
(2) [以 3m]長之直規沿平行於，或垂直於道路中心線之方向檢測時，其任何一點之高低差均不得超過±1.5cm；如面層厚度在 7.5cm 以下時，其底層頂面之高低差不得超過±0.6cm，不合格處應予整平壓實。]
- 3.3.2 厚度許可差
(1) 完成後之底層，由工程司隨機選取代表性地點鑽洞檢測其厚度。
(2) 檢測之頻率為每[1,000m²][]做一次。
(3) 檢測厚度結果，應符合下列規定。
A. 任何一點之厚度不得比設計厚度少[1cm][10%][]以上。
B. 各點厚度之平均值不得小於設計厚度。
C. 如完成後之底層厚度未能符合以上規定時，應將其表面翻鬆後補充新料，並按規定重新滾壓至合格為止。
(4) 檢測厚度所留洞孔應以適當之材料填補夯實。
- 3.4 保護
- 3.4.1 已完成之底層應經常灑水保養，以防細料散失。
- 3.4.2 如底層於鋪設面層之前，發現有任何損壞或其他不良情況時，應重新整平滾壓。

第 02742 章瀝青混凝土鋪面施工說明書

1. 通則
- 1.1 本章概要
說明鋪面工程中之瀝青混凝土之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。不包括路寬 6m 以下及修補之路面。
- 1.2 工作範圍
- 1.2.1 瀝青混凝土係將加熱之粗粒料、細粒料、瀝青膠泥及乾燥之礦物填縫料，按配合設計所定配合比例拌和均勻後，依設計圖說所示之線形、坡度、高程及橫斷面，按本節規範之規定，或依工程司之指示，分一層或數層鋪築於已整理完成之底層、基層、路基或經整修後之原有面層上，滾壓至所規定之壓實度而成者。
- 1.2.2 瀝青混凝土之產製
- 1.2.3 瀝青混凝土之運送
- 1.2.4 瀝青混凝土之鋪築及壓實
- 1.3 相關準則
- 1.3.1 中國國家標準 (CNS)
- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| (1) CNS 485 A3004 | 粒料取樣法 |
| (2) CNS 486 A3005 | 粗細粒料篩析法 |
| (3) CNS 487 A3006 | 細粒料比重及吸水率試驗法 |
| (4) CNS 488 A3007 | 粗粒料比重及吸水率試驗法 |
| (5) CNS 489 A3008 | 細粒料表面含水率試驗法 |
| (6) CNS 490 A3009 | 粗粒料 (37.5mm 以下) 磨損試驗法 |
| (7) CNS 491 A3010 | 粒料內小於試驗篩 75 μ m CNS386 材料含量試驗法 |
| (8) CNS 1163 A3027 | 粒料單位質量與空隙試驗法 |
| (9) CNS 1164 A3028 | 細粒料中有機物含量檢驗法 |
| (10) CNS 1167 A3031 | 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法 |
| (11) CNS 1171 A3035 | 粒料中土塊與易碎顆粒試驗法 |
| (12) CNS 1304 K5016 | 乳化瀝青 |
| (13) CNS 2260 K5030 | 地瀝青 |
| (14) CNS 2485 K6203 | 瀝青軟化點測定法 (水銀法) |
| (15) CNS 3408 A3059 | 粗粒料 (粒徑 19mm 以上) 磨損試驗法 |
| (16) CNS 5265 A3094 | 道路與鋪面材料用礦物填縫料篩分析法 |
| (17) CNS 8755 A3147 | 瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗法 |
| (18) CNS 8758 A3150 | 瀝青鋪面混合料理論最大比重試驗法 |
| (19) CNS 8759 A3151 | 瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法 (飽和面乾法) |
| (20) CNS 10090 K6755 | 瀝青物針入度試驗法 |
| (21) CNS 10989 A3209 | 現場粒料樣品減量為試驗樣品取樣法 |

(22) CNS 11298 A3225

粒料含水量乾燥測定法

1.4

資料送審

1.4.1

承商施工前應先提送採購預拌瀝青混凝土之作業計畫書及出廠產品之品質保證說明書，關於瀝青混凝土作業應先提送施工計畫書。

1.5

運送、儲存及處理

1.5.1

瀝青混凝土混合料之運送

- (1) 拌妥之瀝青混凝土混合料，應以自動傾卸式卡車或其他適當之車輛運至工地鋪築。
- (2) 所用卡車之車箱內，應清潔、緊密、光滑，並應先塗一薄層肥皂溶液、石腊油或其他經工程司認可之潤滑材料，以免瀝青混凝土混合料黏附卡車上。
- (3) 運送時應以帆布或其他適當之遮蓋物覆蓋保溫，以防瀝青混凝土混合料之溫度降低。
- (4) 除經工程司同意使用適當之照明設備施工者外，通常當天由拌和廠運至工地鋪築之瀝青混凝土混合料之數量，務以天黑收工前能全部鋪築，並予滾壓完成者為限。
- (5) 瀝青混凝土混合料，如在運送途中遇雨淋濕時，應即拋棄，不得再行使用。

2.

產品

2.1

材料

2.1.1

瀝青材料

- (1) 瀝青材料之種類及等級（除另有規定外）

用於瀝青混凝土路面之瀝青材料均為瀝青膠泥，如表 1 所示，其實際所用種類及等級，應依設計圖之規定，或依工程司之指示辦理。

針入度分類：[針入度 120~150][針入度 85~100][針入度 60~70] []。

黏度分類：[AC-5][AC-10][AC-20][]。

表 1 瀝青混凝土所用瀝青膠泥

瀝青膠泥之 種類及等級		路面分類（面層底層）					
		公路／ 街道	停車場	私用 道路	工廠 鋪面	街坊	緣石
原始黏度 等級	AC-5	V					
	AC-10	V	V	V			
	AC-20	V	V	V	V		V
	AC-40	V	V	V	V	V	V
殘餘黏度 等級	AR-4000	V	V	V			
	AR-8000	V	V	V	V		V
針入度等 級	60- 70	V	V	V	V		
	85-100	V	V	V		V	V
	120-150	V	V	V			V

- (2) 瀝青材料之性質

A. 針入度分類必須符合[CNS 2260 K5030][AASHTO M20][ASTM D946] []之規定。

B. 黏度分類必須符合[AASHTO M226][ASTM D3381][]之規定。

2.1.2

粒料

- (1) 粗粒料

- A. 粗粒料[停留於 2.36mm (8 號) 篩上者][]應為優良之石材如花崗岩、石英岩、片麻岩、河床礫石[]等軋製之碎石，須潔淨、質地堅硬、緻密、耐磨及級配良好者，且不得含有易於風化之顆粒及泥土、黏土、有機物、其他有礙本工程之品質及功能之有害物，並應具有與瀝青材料混合後，雖遇水而瀝青不致剝落之性能。
- B. 以重量計，粒料中至少應有[75%][]為碎石顆粒，且扁平狹長之顆粒[寬度與厚度之比或長度與寬度之比大於 3 者][]不得超過[10%][]。
- C. 粗粒料依[CNS 490 A3009][]，經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層、聯結層及整平層者不得大於[50%][]，用於磨耗層者不得大於[35%][]及面層者不得大於[40%][]。
- D. 粗粒料依[CNS 1167 A3031][AASHTO T104][]試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，硫酸鈉溶液之方法其重量損失不得大於[12%][]；硫酸鎂溶液之方法其重量損失不得大於[18%][]。
- E. 粗粒料其餘物理性質，應符合[ASTM D692][]之規定。
- F. 粗粒料應依尺度大小分別堆放，並應避免互相混雜，俾能正確按規定比例混合，其混合程序應在冷料供應系統上完成，不得在石料堆放場所混合。

- (2) 細粒料

- A. 細粒料[通過 2.36mm (8 號) 篩者][]包括石屑、天然砂或兩者之混合物，須潔淨、質地堅硬、緻密、顆粒富有稜角、表面粗糙及不含有有機土、黏土、黏土質沉泥、有機物、其他不礙本工程之品質及功能之有害物，且導入拌和機時不得有結塊之情形。
- B. 細粒料依[CNS 1167 A3031][AASHTO T104][]試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，硫酸鈉溶液之方法其重量損失不得大於[15%][]。

C. 如需用二種以上不同來源之細粒料時，應分別堆放，其混合程序應在冷料供應系統上完成，不得在粒料堆放場所混合。

(3) 礦物填縫料 (Mineral Filler)

A. 本工程所稱礦物填縫料，係指通過 0.60mm (30 號) 篩之細料，於粗、細粒料經混合結果缺少通過 0.075mm (200 號) 篩之材料時使用之。

B. 礦物填縫料可用完全乾燥之石灰、石粉末或水泥；或其他經工程司認可之塑性指數小於 4 之無機物粉末，惟不得含有塊狀物，其級配應符合表 2 之規定。

表 2 礦物填縫料級配表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率
0.60 (No. 30)	[100][]
0.30 (No. 50)	[95~100][]
0.075 (No. 200)	[70~100][]

(4) 防剝劑

瀝青混凝土中如須摻加防剝劑時，承包商應先將防剝劑之樣品、製造廠商之使用說明書及使用量送請工程司核可後方可使用。

2.1.3

瀝青混凝土混合料之組成

(1) 瀝青混凝土面層及底層施築[1 個月][]前，應由承包商將各項用料採取代表性樣品送往有 CNLA 認證之實驗機構，辦理配合設計試驗，並據以生產拌和料。

(2) 瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配，係因所採用之路面厚度設計方法之不同而異，故承包商所提供之粒料，應符合設計圖說之級配要求，未經工程司之書面許可，不得使用他類級配之粒料。

(3) 如設計圖說內未規定粒料之級配時，由工程司根據設計者之設計方法指定之，承包商應即照辦。

(4) 經混合後之粒料，其級配之變化，不得自某一篩號之下限，驟變為相鄰篩號之上限，反之亦然，其含砂當量，用於底層者不得少於[40][]，用於面層者不得少於[50][]。瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配及其瀝青含量，依設計圖說之規定，選擇有下列三類型之一（表 3~表 5）。

表 3 第一類型密級配瀝青混凝土粒料級配及瀝青含量表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率				
	37.5mm (1 1/2in)	25.0mm (1in)	19.0mm (3/4in)	12.5mm (1/2in)	9.5mm (3/8in)
50.0 (2 in)	100				
37.5 (1 1/2in)	90~100	100			
25.0 (1 in)	—	90~100	100		
19.0 (3/4 in)	56~80	—	90~100	100	
12.5 (1/2 in)	—	56~80	—	90~100	100
9.5 (3/8 in)	—	—	56~80	—	90~100
4.75 (No. 4)	23~53	29~59	35~65	44~74	55~85
2.36 (No. 8)	15~41	19~45	23~49	28~58	32~67
18 (No. 16)	—	—	—	—	—
0.60 (No. 30)	—	—	—	—	—
0.30 (No. 50)	4~16	5~17	5~19	5~21	7~23
0.15 (No. 100)	—	—	—	—	—
0.075 (No. 200)	0~6	1~7	2~8	2~10	2~10
瀝青含量，% (以瀝青混合料之總重量計算)	3~8	3~9	4~10	4~11	5~12
附註：本表係參考 ASTM D3515 之規定。					

表 4 第二類型 密級配瀝青混凝土粒料級配表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率	
	19.0mm (3/4in)	12.5mm (1/2in)
25.0 (1 in)	100	
19.0 (3/4 in)	95~100	100
12.5 (1/2 in)	—	95~100
9.5 (3/8 in)	65~ 80	80~ 95
4.75 (No. 4)	45~ 60	55~ 72
2.36 (No. 8)	30~ 45	38~ 55

0.60 (No. 30)	15~ 25	18~ 33
0.075 (No. 200)	3~ 7	4~ 8
附註：表 4 係參考美國加州標準規範之規定。		

表 4-1 第二類型 底層粗級配瀝青混凝土粒料級配表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率	
	25.0mm (1in)	19.0mm (3/4in)
37.5 (1 1/2in)	100	
25.0 (1 in)	85~100	100
19.0 (3/4 in)	70~ 85	80~100
4.75 (No. 4)	30~ 50	50~ 80
0.60 (No. 30)	12~ 25	20~ 60
0.075 (No. 200)	2~ 8	5~ 20
附註：表 4-1 係參考美國加州標準規範之規定。		

表 5 第三類型密級配瀝青混凝土粒料級配表

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率				
	A	B	C	D	E
	25.0mm (1in)	19.0mm (3/4in)	19.0mm (3/4in)	12.5mm (1/2in)	9.5mm (3/8in)
37.5 (1 1/2in)	100				
25.0 (1in)	95~100	100	100		
19.0 (3/4in)	78~95	95~100	95~100	100	
12.5 (1/2in)	—	68~86	68~86	95~100	100
9.5 (3/8in)	54~75	56~78	56~78	74~92	95~100
4.75 (No. 4)	36~58	38~60	38~60	48~70	75~90
2.36 (No. 8)	25~45	27~47	27~47	33~53	62~82
1.18 (No. 16)	—	18~37	18~37	22~40	38~58
0.60 (No. 30)	11~28	11~28	13~28	15~30	22~42
0.30 (No. 50)	—	6~20	9~20	10~20	11~28
0.075 (No. 200)	0~8	0~8	4~8	4~9	2~10
附註：本表係參考美國聯邦公路之規定。					

2.2 設備

2.2.1 運輸設備

瀝青混凝土混合料之運輸車輛，應使用[自動傾卸式卡車][]，其數量應依瀝青拌和廠至工地間之運距而定，其總運輸量，應能與瀝青拌和廠之生產量及瀝青鋪築機之工作量互相配合，務使瀝青鋪築機能連續操作而不致延擱為原則。

2.2.2 瀝青鋪築機

- (1) 應為[自走式瀝青鋪築機，附有漏斗及分佈螺旋][]，將瀝青混合料均勻鋪築。
- (2) 瀝青鋪築機應裝有敏捷而效率良好之操縱設備，[其前進與後退之速度每分鐘不得小於 30m][]，且能在不使瀝青混合料發生析離現象之下，鋪築至最小 1cm 之厚度，其最大鋪築寬度不得小於[3.75m][]。

2.2.3 壓路機

- (1) 應為自走式鐵輪壓路機或以振動壓路機、及膠輪壓路機滾壓。通常一部瀝青鋪築機應配備二部鐵輪壓路機及一部膠輪壓路機，或配備一部振動壓路機，惟僅鋪橋面或每日鋪築量少於 50 公噸時，僅須配備一部鐵輪壓路機即可。
- (2) 如配備鐵輪壓路機及膠輪壓路機時，應按下列規定辦理。
 - A. 初壓

用[12~18 噸三軸三輪][]壓路機或[8~10 噸二軸三輪][]壓路機（後輪每公分寬之壓力為 45~54kg）。
 - B. 次壓
 - a. 用自走式、能前進後退及至少有 7 輪之雙軸式膠輪壓路機，其有效滾壓寬度至少應有 150cm，各輪胎之大小及式樣應相同，輪面須為光面者，以免滾壓時路面留有痕跡。
 - b. 兩軸輪胎之間距均應相等，且不得大於標稱輪寬之 1 7/8 倍，且某一軸之輪胎應恰在另一軸輪胎間之中間，輪胎之氣壓在冷時為 4.90~5.25kgf/cm²，熱時為 6.3kgf/cm²，各輪胎之氣壓應一致，彼此間不得相差 0.35kgf/cm² 以上。
 - c. 承包商應在工地備有測壓器，以便隨時校核輪胎氣壓，膠輪壓路機應裝有壓艙，俾能調整壓路機之總重，使每一輪胎之載重能由 1,500kg 調整至 2,500kg，輪胎之地面接觸壓力不得小於 5.6kgf/cm²。
 - C. 終壓

- 用[6~8 噸二軸二輪][]壓路機（每 cm 輪寬之壓力不得少於[27kg][]）。
- (3) 如使用振動壓路機時
- A. 如使用振動壓路機時，無論為單鼓式或雙鼓式，其總重均不得少於 6 噸，且應能調整其振幅及振動頻率者，俾材料、配合比及溫度等不同之瀝青混合料，均能按規定壓實至所需之密度，振動壓路機之振動頻率通常以 2,000~3,000rpm 為宜。
- B. 厚度 5cm 以下之瀝青路面，不得使用振動壓路機滾壓。
- C. 振動壓路機之滾壓速度為每小時 3~5km。
- (4) 用於滾壓瀝青混合料之壓路機，應裝有水箱、噴水設備、刮板及棕刷等，以保持機輪濕潤，以免瀝青混合料黏附機輪上。

2.2.4 清掃機

清掃機係用於清掃底層、基層、路基或原有面層上之浮鬆雜物及灰塵。

2.2.5 其他工具

包括齒耙、鐵鏟、夯實機具、燙鐵、瀝青路面切割器、小型加熱車、取樣機、平整儀、厚底靴鞋及其他需用工具。此等工具應充分準備，以增路面鋪築效率。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 施工氣候

- (1) 瀝青混凝土應於晴天及施工地點之氣溫在[10℃][]以上，且底層、基層、路基或原有路面乾燥無積水現象時，方可鋪築。
- (2) 霧天及雨天不得施工。

3.2 施工方法

3.2.1 鋪築路段之整理與清掃

- (1) 鋪築瀝青混凝土路面之路段，在施工前，其底層、基層、路基或原有路面應按下列規定予以整修及清掃，使其符合設計圖說所示之線形、坡度及橫斷面。
- (2) 如有坑洞或低陷不平之處，應先將其一切浮鬆材料移除，並以相同之材料按規定填補整修後，予以滾壓堅實。
- (3) 如表面有隆起或波紋之處，應將其刮平並予滾壓，務使平順堅實。
- (4) 如原有路面有冒油，不適當之修補或有接縫，裂縫等之灌縫料時，應按工程司之指示予以清除潔淨後，以瀝青混凝土混合料填補，並予滾壓或以手夯或其他適當方法夯實。
- (5) 上列各項工作完成後，應以清掃機或竹帚將表面浮鬆塵土及其他雜物清掃潔淨，清掃寬度至少應較路面鋪築寬度每邊各多 30cm。

3.2.2 瀝青混凝土混合料之鋪築

- (1) 瀝青混凝土混合料應以瀝青鋪築機鋪築。瀝青鋪築機必須能自動調整行駛速度、鋪築厚度及寬度者，其作業手應由訓練有素及有經驗者擔任。
- (2) 鋪築前，應先測訂準線，俾鋪築機有所依據，而鋪成平整之路面。
- (3) 緣石、邊溝、人孔、原有面層之垂直切面及建築物之表面與瀝青混凝土混合料相結合處，應全部均勻塗刷速凝油溶瀝青或乳化瀝青一薄層，使有良好之結合。
- (4) 鋪築機之速度，必須妥為控制，鋪築時瀝青混合料不得有析離現象發生，並使完成後之表面均勻平整，經壓實後能符合設計圖說所示之線形、坡度及橫斷面。如有析離現象時，應立即停止鋪築工作，並查明原因予以適當之校正後，始可繼續施工。
- (5) 瀝青混合料倒入鋪築機鋪築時之溫度，由工程司決定之，惟不得低於 120℃。
- (6) 鋪築工作應儘可能連續進行，不宜時斷時續。在鋪築機後面，應配有足夠之鏟手及耙手等熟練工人，俾於鋪築中發現有任何瑕疵時，能在壓實前予以適當之修正。
- (7) 鋪築機不能到達而需用人工鋪築之處，應先將瀝青混合料堆放於鐵板上，然後由熟練工人用熱工具鏟入耙平均鋪築，使其有適當之鬆厚度，俾能於壓實後達到所規定之厚度及縱橫坡度。瀝青混合料如結成團狀，須先予搗碎後，方能使用。
- (8) 上述工具之加熱溫度，不得高於瀝青混合料之鋪築溫度，僅使瀝青材料不黏著即可。
- (9) 瀝青混凝土路面如係分層鋪築時，應於鋪築前兩小時內，先將前一層之表面清理潔淨，並依工程司之指示均勻噴灑黏層，以增強兩層間之黏結。
- (10) 瀝青混凝土路面分層鋪築時，其各層縱橫接縫，不得築在同一垂直面上，縱向接縫至少應相距 15cm，橫向接縫至少應相距 60cm。如為雙車道時，路面頂層之縱向接縫，宜接近路面之中心位置，兩車道以上時，宜接近分道線。
- (11) 工作人員進入施工中之路面上工作時，應穿乾淨之靴鞋，以免將泥土及其他雜物帶入瀝青混合料中。施工中間雜人等，應嚴禁入內。

3.2.3 滾壓

(1) 滾壓步驟

瀝青混凝土混合料鋪設後，應以適當之壓路機徹底滾壓，直至均勻並達到所需之壓實度時為止。滾壓分為下列 6 個步驟：

- A. 橫向接縫。
- B. 縱向接縫。

- C. 車道外側邊緣。
- D. 初壓。
- E. 次壓。
- F. 終壓。

(2) 滾壓方法

- A. 瀝青混凝土混合料鋪設後，當其能承載壓路機而不致發生過度位移或毛細裂縫時，應即開始初壓。滾壓時，壓路機應緊隨鋪築機之後，其距離通常不超過 60m。
- B. 滾壓應自車道外側邊緣開始，再逐漸移向路中心，滾壓方向應與路中心線平行，每次重疊後輪之半。在曲線超高處，滾壓應自低側開始，逐漸移向高側。
- C. 滾壓時，壓路機之驅動輪須朝向鋪築機，並與鋪築機同方向進行，然後順原路退回至堅固之路面處，始可移動滾壓位置，再向鋪築機方向進行滾壓。每次滾壓之長度應略有參差。壓路機應經常保持良好之情況，以免滾壓工作中斷。
- D. 壓路機之鐵輪應以水保持濕潤，以免瀝青混合料黏附輪上，但水份不得過多，以免流滴於瀝青混合料內。
- E. 鐵輪壓路機之滾壓速度，用於初壓時每小時不得超過 3km，其餘每小時不得超過 5km。
- F. 在任何情形下，滾壓速度均應緩慢，且不得在滾壓路段急轉彎、緊急煞車或中途突然反向滾壓，以免瀝青混合料發生位移。
- G. 不論任何原因，如發生位移時，均應立即以熱齒耙耙平，或挖除後換鋪新瀝青混合料予以改正。
- H. 壓路機不能到達之處，應以小型振動機充分夯實。
- I. 路面之厚度、路拱、縱坡及表面平整度等，均由工程司於初壓後檢查之，如有厚度不足、高低不平、粒料析離及其他不良現象時，均應於此時修補或挖除重鋪及重新滾壓，直至檢查合格時為止。
- J. 緊隨初壓之後，以膠輪壓路機依上述方法滾壓至少四遍，務使瀝青混凝土混合料達到規定密度時為止。
- K. 膠輪壓路機之滾壓速度，每小時不得超過 5km，通常其與初壓壓路機之距離為 60m，滾壓時瀝青混合料之溫度約為 82°C~100°C。
- L. 牽引式膠輪壓路機於轉向時，易引起瀝青混合料之位移，故不得使用（膠輪壓路機臨時發生故障時，如得工程司之同意，可暫以二輪壓路機代用）。
- M. 最後以 6~8 噸二輪壓路機在路面仍舊溫暖時再行滾壓，直至路面平整及無輪痕時為止。滾壓時，瀝青混合料之溫度不得低於 65°C。
- N. 滾壓時，如發現瀝青混合料有鬆動、破裂、混有雜物或其他任何缺陷時，應立即予以挖除，並換填新瀝青混合料後，加以滾壓，使其與周圍鄰近路面具有同等堅實之程度。
- O. 滾壓時，應儘可能使整段路面得到均勻之壓實度。
- P. 滾壓後之路面，應符合設計圖說所示之路拱、高程及規定平整度。如有孔隙、蜂窩及粒料集中等紋理不均勻現象，應於滾壓時及時處理（瀝青混合料之溫度在 85°C 以上時），否則應予挖除，並重鋪新材料重壓。
- Q. 壓路機與重型機械，在新鋪路面尚未固結之前，不得停留其上，或在其上移位煞車。

3.2.4 接縫

- (1) 所有接縫於施工時，均應特別小心，並充分壓實，使其有平直整齊之接縫表面並與路面其他部位之瀝青混凝土有同樣之結構及密度。
- (2) 除彎道處之縱向接縫外，所有接縫應成平直之直線，橫向接縫並應儘量與路中心線成垂直，除使用模板者外，所有已冷卻之接縫接合面均應切成平整之垂直面。
- (3) 接縫接合面應清刷潔淨並除去一切鬆動材料後，塗刷一層黏層材料。
- (4) 鋪築時，鋪築機應置於能使瀝青混合料緊密擠塞於接縫垂直接合面之處，並使其有適當之厚度，俾於壓實後，能與鄰接路面齊平。

3.2.5 邊緣

- (1) 瀝青混凝土之邊緣，如不用木料支撐時，應稍予鋪高並以熱夯充分夯緊，使能承受壓路機之輪重後，立即開始滾壓。滾壓時，壓路機之後輪應伸出邊緣 5~10cm。
- (2) 如瀝青混凝土路面與緣石或邊溝接壤時，其鋪築及滾壓工作應特別小心，以免損及緣石及邊溝。

3.2.6 路肩

如路肩不鋪面層時，路肩料應俟瀝青混凝土面層滾壓完成後，儘速鋪築。

3.3 檢驗

3.3.1 壓實度

- (1) 瀝青混凝土應滾壓至設計圖所規定之壓實度。
- (2) 壓實度未能符合規定時之處理辦法，應依設計圖說或其他契約文件之有關規定辦理。

3.3.2 平整度

- (1) 完成後之路面應具平順、緊密及均勻之表面。以 [3m] [] 長之直規沿平行於，或垂直於路中心線之方向檢測時，其任何一點高低差，完成面不得超過 [±0.6cm] []。

- (2) 所有高低差超過上述規定部分，應由承包商改善至合格為止。
- (3) 所有微小之高凸處、接縫及蜂巢表面，均應以熱燙板燙平。
- 3.3.3 鋪築厚度
- (1) 路面完成後，每[1,000m²][]應鑽取一件樣品，依[CNS 8755 A3147][]之試驗法，檢測其厚度，檢測位置以隨機方法決定。所留試洞於檢測後，應即以適當材料回填並予夯實。
- (2) 路面厚度之許可差應按下列規定辦理：
- A. 許可差
- 厚度檢測結果，任何一點之厚度不得少於設計厚度[10%]以上，其全數之平均不得少於設計厚度以上。

第 02745 章瀝青透層施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程之瀝青透層材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 相關準則

1.2.1 中國國家標準 (CNS)

- | | |
|----------------------|---------------------|
| (1) CNS 1304 K5016 | 乳化瀝青 |
| (2) CNS 10363 K6780 | 乳化瀝青脫乳化性試驗法 |
| (3) CNS 10364 K6781 | 乳化瀝青荷電試驗法 |
| (4) CNS 10365 K6782 | 乳化瀝青靜置分離試驗法 |
| (5) CNS 10366 K6783 | 乳化瀝青水泥混合試驗法 |
| (6) CNS 10367 K6784 | 乳化瀝青篩析試驗法 |
| (7) CNS 10368 K6785 | 乳化瀝青之水溶混性試驗法 |
| (8) CNS 10369 K6786 | 乳化瀝青冷凍試驗法 |
| (9) CNS 10370 K6787 | 乳化瀝青塗層能力及防水性試驗法 |
| (10) CNS 10371 K6788 | 乳化瀝青儲存穩定性試驗法 |
| (11) CNS 10454 K6793 | 乳化瀝青蒸餾殘渣量測定法 |
| (12) CNS 10455 K6794 | 乳化瀝青蒸餾出油定性法 (微量蒸餾法) |
| (13) CNS 10456 K6795 | 乳化瀝青蒸發殘渣量測定法 |
| (14) CNS 10457 K6796 | 乳化瀝青蒸餾或蒸發殘渣之特性測定法 |
| (15) CNS 10458 K6797 | 特快凝陽離子乳化瀝青之鑑別試驗法 |

1.2 資料送審

承包商應提供透層材料之品質相關證明。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 中凝油溶瀝青透層材料

- (1) 中凝 (Medium Curing) 油溶瀝青以 MC 表示[瀝青透層材料有 MC-70、MC-250]、[]等，常用者為 MC-70，其實際所使用之種類及規格，應符合設計圖之規定。
- (2) 瀝青材料實際使用溫度除契約另有規定外，依下表之規定：

MC- 70	50℃ 以上
MC-250	75℃ 以上

- (3) 瀝青透層材料加熱時之最高溫度，不得超過瀝青材料發生冒煙現象 (Fogging) 時之溫度，如超過該溫度時應予廢棄，不得使用。

2.1.2 乳化瀝青

- (1) 以水稀釋之乳化瀝青，其最普遍者為 SS-1h、CSS-1 及 CSS-1h、[]其實際所用瀝青材料之種類、等級及規格等，應符合設計圖及 [CNS 1304 K5016][AASHTO M140][AASHTO M208][]之規定。
- (2) 瀝青材料之澆置溫度：SS-1h、CSS-1 及 CSS-1h 為 24~55℃。

2.1.3 瀝青材料實際使用溫度應依工程司之指示辦理。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 現有構造物及樹木等之保護

- (1) 於澆置瀝青材料之前，附近構造物，諸如橋梁、涵洞、緣石、欄杆及護欄等，以及樹木均應預予適當之遮蓋，以防被瀝青材料濺污。

3.1.2 灑水

- (1) 澆置瀝青材料之前，路基、基層或底層應含有適當之水份以利瀝青材料之均勻擴散。
- (2) 如路基、基層或底層過份乾燥而呈現灰砂時，應稍微灑水，使其略呈濕潤，惟其表面不得有多餘之水份。

3.1.3 施工氣候

- (1) 瀝青透層應於天晴風和時施工，霧天、雨天或施工地點之氣溫低於 $[10^{\circ}\text{C}]$ 時不得施工。

3.1.4 表面整理

- (1) 在澆置透層之前，如路基、基層或底層表面有坑洞、車轍、凹凸不平或不規則之處，應先將浮鬆及不良材料移除後，以適當材料修補平整或刮除隆起部分，並予滾壓堅實，使符合設計圖所示之高程、斷面及厚度。然後以清掃機或竹掃帚將表面浮鬆塵土及樹葉、稻草或其他雜物清除乾淨。
- (2) 清掃時應注意，不得損及已壓實之路基、基層或底層，如路旁堆有蓋面用之砂料時，勿使附著塵土，必要時應將其移置。
- (3) 清掃工作應適時行之，不宜過早，以期澆置透層材料時，路基、基層或底層表面能保持良好之潔淨狀態。
- (4) 經整理完成之表面，未經工程司檢查認可之前，不得澆置瀝青材料。

3.2 施工方法

3.2.1 機具

- (1) 承包商所使用之加熱及撒佈機具，應經工程司之檢查認可。
- (2) 撒佈機具可用壓力瀝青撒佈機或手壓瀝青撒佈器，惟應能將瀝青材料在等溫及均勻壓力之下，均勻撒佈於 $[4.5\text{m}]$ 寬之範圍內，且在瀝青使用量 $[0.25\sim 4.0\text{L}/\text{m}^2]$ 之範圍內能迅速而準確地控制其撒佈量者，其實際撒佈量與規定使用量間之偏差，應能控制在 $[0.1\text{L}/\text{m}^2]$ 之許可差內。
- (3) 壓力瀝青撒佈機應為膠輪，並應配有轉速計 (Tachometer)、壓力表、油量計或有刻度標示之油箱、氣泵所需之動力及縱、橫向均能調節位置之活動噴桿，俾作業手能看到瀝青溫度計，每分鐘進行之速度及油壓等，使能依規定均勻澆置瀝青材料。

3.2.2 瀝青澆置

- (1) 路基、基層或底層整理完妥後，即用壓力瀝青撒佈機或手壓瀝青撒佈器，將已達到規定澆置溫度之瀝青材料，均勻澆置於路基、基層或底層面上。
- (2) 瀝青材料之用量
- A. 中凝油溶瀝青為 $[0.9\sim 2.3\text{L}/\text{m}^2]$ 。
- B. 以水稀釋後之 SS-1h、CSS-1 及 CSS-1h 為 $0.3\sim 0.9\text{L}/\text{m}^2$ (稀釋比例為 1:1)。
- C. 其實際使用量應依設計圖之規定或依工程司之指示辦理，並視路基、基層或底層實際緊實情況，得分一次或兩次澆置，以防瀝青材料溢流路側。
- (3) 如發現瀝青材料滲透不良，而呈現凝聚成珠之狀態時，應即停止工作，並檢查其原因後設法改善之。
- (4) 如發現乳化瀝青有還原不良之現象時，應即停止工作，並檢查其原因後設法改善之。
- (5) 分段或分道澆置瀝青材料時，其銜接處應鋪以適當寬度 (通常為 1m) 之厚紙，使開始澆置時噴於紙上，以防重複，而免用量過多。
- (6) 如以壓力瀝青撒佈機澆置時，應自澆置地段前方適當距離起步行駛，以期行駛至澆置起點時，即能以規定速度均勻澆置規定數量之瀝青材料。
- (7) 以壓力瀝青撒佈機澆置時，如發現有噴嘴阻塞或噴量減少等情形，以致澆置不勻或用量不足時，應即停止工作，並檢查其原因後迅予改善，其不勻或不足之處，另以適當方法補足之。
- (8) 如以手壓瀝青撒佈器澆置時，應先檢查氣泵是否靈活，油箱是否不漏及與加熱爐完全隔離等。
- (9) 連繫撒佈器及噴桿所用之橡皮管必須為耐高壓及高熱者，整條橡皮管應以適當材料包紮緊密，以防傳熱及管破傷人。
- (10) 透層澆置後，至少在 24 小時內，應嚴禁車輛及人畜通行，使瀝青材料能充分透入固結。必要時，得由工程司視實際情形酌予延長之。

3.3 保護

透層澆置完成後，在鋪築瀝青底層或面層之前，應注意經常保護，如發生坑洞應即修補，以防損壞。

第 02747 章瀝青黏層施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程之瀝青黏層之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

- 1.2.1 在瀝青混凝土或底層、水泥混凝土鋪面上澆置一層瀝青黏層材料，以備鋪築另外一層不同之規格之瀝青混凝土。

- 1.2.2 快凝油溶瀝青之加熱及澆置

- 1.2.3 乳化瀝青之加熱及澆置

1.3 相關章節

1.4 相關準則

- 1.4.1 中國國家標準 (CNS)

- (1) CNS 1304 K5016 乳化瀝青
 - (2) CNS 10363 K6780 乳化瀝青脫乳化學試驗法
 - (3) CNS 10364 K6781 乳化瀝青荷電試驗法
 - (4) CNS 10365 K6782 乳化瀝青靜置分離試驗法
 - (5) CNS 10366 K6783 乳化瀝青水泥混合試驗法
 - (6) CNS 10367 K6784 乳化瀝青篩析試驗法
 - (7) CNS 10368 K6785 乳化瀝青之水溶混性試驗法
 - (8) CNS 10369 K6786 乳化瀝青冷凍試驗法
 - (9) CNS 10370 K6787 乳化瀝青塗層能力及防水性試驗法
 - (10) CNS 10371 K6788 乳化瀝青儲存穩定性試驗法
 - (11) CNS 10454 K6793 乳化瀝青蒸餾殘渣量測定法
 - (12) CNS 10455 K6794 乳化瀝青蒸餾出油定性法（微量蒸餾法）
 - (13) CNS 10456 K6795 乳化瀝青蒸發殘渣量測定法
 - (14) CNS 10457 K6796 乳化瀝青蒸餾或蒸發殘渣之特性測定法
 - (15) CNS 10458 K6797 特快凝陽離子乳化瀝青之鑑別試驗法
- 1.4.2 美國州公路及運輸協會（AASHTO）
 - (1) AASHTO M81 快凝油溶瀝青
 - (2) AASHTO M140 乳化瀝青
 - (3) AASHTO M208 陽離子乳化瀝青
 - (4) AASHTO T59 乳化瀝青試驗
- 1.5 **系統設計要求**
- 1.5.1 瀝青黏層係依設計圖、本章規範之規定或依工程司之指示，將瀝青黏層材料均勻澆置於曾開放通行或已完成之瀝青處理底層、原有瀝青混凝土路面或水泥混凝土鋪面上，以備加鋪瀝青混凝土面層。
- 1.6 **資料送審**
- 1.6.1 品質管制計畫書
- 1.6.2 施工計畫
2. **產品**
- 2.1 **材料**
- 2.1.1 快凝（Rapid Curing）油溶瀝青以 RC 表示，快凝油溶瀝青可分為[RC-70]、[RC-250]、[RC-800]、[RC-3000]、[]。常用者為 RC-70。
- 2.1.2 以水稀釋之乳化瀝青，其最普遍者為 SS-1、CSS-1 及 CSS-1h[]，惟在某些地區亦可使用不稀釋之 RS-1 及 CRS-1，其實際所用瀝青材料之種類、等級及規格等，應符合設計圖及[CNS 1304 K5016][AASHTO M140][AASHTO M208][]之規定。
- 2.1.3 瀝青材料之澆置溫度
 - (1) RC-70 為 40～80℃。
 - (2) RC-250 為 60～105℃。
 - (3) RC-800 為 80～125℃。
 - (4) RC-3000 為 100～145℃。
 - (5) SS-1、CSS-1 及 CSS-1h 為 24～55℃。
 - (6) RS-1 為 20～60℃。
 - (7) CRS-1 為 50～85℃。
- 2.1.4 瀝青材料實際使用溫度應依工程司之指示辦理。
3. **施工**
- 3.1 **準備工作**
- 3.1.1 現有構造物及樹木之保護
於澆置瀝青材料之前，附近構造物，諸如橋梁、涵洞、緣石、欄杆及護欄等，以及樹木均預予適當之遮蓋，以防被瀝青材料濺污。
- 3.1.2 施工氣候
 - (1) 瀝青黏層應於天晴風和及瀝青底層或原有路面充分乾燥時施工。
 - (2) 霧天、雨天或施工地點之氣溫低於[10℃][]時不得施工。
- 3.2 **施工方法**
- 3.2.1 機具
 - (1) 承包商所用撒佈機具，應經工程司之檢查認可。
 - (2) 撒佈機具可用壓力瀝青撒佈機或手壓瀝青撒佈器，惟應能將瀝青材料在等溫及均勻壓力之下，均勻撒佈於[4.5m][]寬之範圍內，且在瀝青使用量[0.25～4.0L/m²][]之範圍內能迅速而準確地控制其撒佈量者，其實際撒佈量與規定使用量間之偏差，應能控制在[0.1L/m²][]之許可差內。
 - (3) 壓力瀝青撒佈機應為膠輪，並應配有轉速計（Tachometer）、壓力表、油量計或有刻度標示之油箱、氣泵所需之動力及縱、橫向均能調節位置之活動噴桿，俾作業手能看到瀝青溫度計、每分鐘進行之速度及液壓等，使能依規定均勻澆瀝青材料。

3.2.2 表面整理

- (1) 在澆置黏層之前，如瀝青底層或原有路面有坑洞、裂縫或不穩定之波紋時，應先將浮鬆及不良材料移除後，以適當材料修補平整並予夯實。
- (2) 所有表面及新舊路面銜接處之一切浮鬆塵土、樹葉、稻草及其他雜物，均應以清掃機或竹掃帚清掃乾淨。
- (3) 清掃工作應適時行之，不宜過早，以期澆置黏層材料時，瀝青底層或原有路面之表面能保持良好之潔淨狀態。
- (4) 經整理完成之表面，未經工程司檢查認可之前，不得澆置瀝青材料。

3.2.3 瀝青澆置

- (1) 瀝青底層或原有路面整理完妥後，即用壓力瀝青撒佈機或手壓瀝青撒佈器，將瀝青材料均勻澆置於瀝青底層或原有路面上。
- (2) 瀝青材料之用量
 - A. 快凝瀝青為 $[0.15 \sim 0.45 \text{ L/m}^2]$ []。
 - B. 以水稀釋後之 SS-1、CSS-1 及 CSS-1h 為 $[0.25 \sim 0.70 \text{ L/m}^2]$ (稀釋比例為 1:1) []，RS-1 及 CRS-1 為 $[0.11 \sim 0.35 \text{ L/m}^2]$ []。
 - C. 其實際使用量應依設計圖之規定，或依工程司之指示辦理。
- (3) 如發現乳化瀝青有還原不良之現象時，應即停止工作，並檢查其原因後設法改善之。
- (4) 分段或分道澆置瀝青材料時，其銜接處應鋪以適當寬度 (通常為 1m) 之厚紙，使開始澆置時噴於紙上，以防重複，而免用量過多。
- (5) 如以壓力瀝青撒佈機澆置時，應自澆置地段前方適當距離起步行駛，以期行駛至澆置起點時，即能以規定速度均勻澆置規定數量之瀝青材料。
- (6) 以壓力瀝青撒佈機澆置時，如發現有噴嘴阻塞或噴量減少等情形，以致澆置不均或用量不足時，應即停止工作，並檢查其原因後迅予改善，其不均或不足之處，另以適當方法補足之。
- (7) 如以手壓瀝青撒佈器澆置時，應先檢查氣泵是否靈活及油箱是否不漏等。連繫撒佈器及噴桿所用之橡皮管必須為耐高壓及高熱者，整條橡皮管應以適當材料包紮緊密，以防傳熱及管破傷人。
- (8) 黏層之施工時間必須恰當，不宜過早，以免於鋪設瀝青混凝土面層時，黏層已被塵土所掩蓋而失其黏性。
- (9) 瀝青混凝土面層應於黏層乾固後鋪設。

3.3 檢驗

除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢 驗 項 目	依據之標準	規範之要求	頻 率
快凝 油溶 瀝青 RC-70	1. 動黏滯度 60℃，CST	AASHTOT201	70~140	[一次] [每 20 公噸一次] [提出檢驗試驗報告，不需抽驗] []
	2. 最大含水量，%	AASHTO T55	≤0.2	
	3. 至 190℃之蒸餾液量	AASHTO T78	≥10	
	至 225℃之蒸餾液量		≥50	
	至 260℃之蒸餾液量		≥70	
	至 315℃之蒸餾液量		≥85	
至 360℃蒸餾殘餘量，%	≥55			
4. 蒸餾殘餘瀝青針入度 25℃，100g，5s	AASHTO T49	80~120		
5. 蒸餾殘餘瀝青延展性 25℃，5 cm/min，cm	AASHTO T51	≥100		
6. 蒸餾殘餘瀝青於四氯化炭中之溶解度，%	AASHTO T44	≥99.0		
乳化 瀝青	CNS 1304 K5016 之項目	CNS 1304 K5016	依 CNS1304 K5016 要求	[一次] [每 20 公噸一次] [提出檢驗試驗報告，不需抽驗] []

3.4 保護

- 3.4.1 黏層澆置完成後，應有適當時間保護，並應禁止車輛及人畜通行。
- 3.4.2 在鋪設瀝青混凝土面層之前，如發現黏層有不均勻之處，應隨時設法改善之。

第 03050 章混凝土基本材料及施工方法施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明使用於無筋或鋼筋混凝土結構之卜特蘭水泥混凝土，含混凝土之材料、配比設計、拌和、運送、設備、生產標準及檢驗等相關規定。混凝土係由水泥、粗細粒料及水按規定比例拌和而成，必要時得摻用化學摻料或其

他摻料。

1.2 相關準則

1.2.1 中國國家標準 (CNS)

(1)	CNS 61 R2001	卜特蘭水泥
(2)	CNS 387 A2003	建築用砂
(3)	CNS 485 A3004	粒料取樣法
(4)	CNS 486 A3005	粗細粒料篩析法
(5)	CNS 487 A3006	細粒料比重及吸水率試驗法
(6)	CNS 488 A3007	粗粒料比重及吸水率試驗法
(7)	CNS 489 A3008	細粒料表面含水率試驗法
(8)	CNS 490 A3009	粗粒料 (37.5mm 以下) 磨損試驗法
(9)	CNS 491 A3010	粒料內小於試驗篩 75 μm CNS 386 材料含量試驗法
(10)	CNS 1167 A3031	使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
(11)	CNS 1171 A3035	粒料中土塊與易碎顆粒試驗法
(12)	CNS 1174 A3038	新拌混凝土取樣法
(13)	CNS 1176 A3040	混凝土坍度試驗法
(14)	CNS 1231 A3044	工地混凝土試體之製作及養護法
(15)	CNS 1232 A3045	混凝土圓柱試體抗壓強度之檢驗法
(16)	CNS 1237 A3050	混凝土用水品質試驗法
(17)	CNS 1238 A3051	混凝土鑽心試體及切鋸試體抗壓及抗彎強度試驗法
(18)	CNS 1240 A2029	混凝土粒料
(19)	CNS 3036 A2040	卜特蘭水泥混凝土用飛灰及天然或煅燒卜作嵐攪合物
(20)	CNS 3090 A2042	預拌混凝土
(21)	CNS 3691 A2046	結構用混凝土之輕質粒料
(22)	CNS 12283 A2219	混凝土用化學摻料
(23)	CNS 12891 A1045	混凝土配比設計準則
(24)	CNS 13618 A3354	粒料之潛在鹼質與二氧化矽反應性試驗法
(25)	CNS 13619 A3355	水泥與粒料之組合潛在鹼質反應性試驗法 (水泥砂漿棒法)
(26)	CNS 13961 A2269	混凝土拌合用水

1.3 資料送審

1.3.1 配比設計

除契約另有規定外，配比設計資料應符合 CNS 12891 A1045 混凝土配比設計準則。

1.4 運送、儲存及處理

1.4.1 水泥之運送、儲存及處理

- (1) 原則上水泥應以散裝運至工地或預拌廠之水泥槽斗儲存，但若經工程司同意，亦得以袋裝水泥供應，袋上應註明製造廠商名稱、水泥類型，每袋之重量及製造日期。
- (2) 散裝水泥應儲存在乾燥防水之槽斗內。
- (3) 袋裝水泥應儲存在乾燥防水之庫房或經工程司同意之建築物內。該庫房或建築物應為專門儲存水泥之用，且應置於高出地面至少 30cm 之地板上。水泥堆放高度不得超過 10 袋。
- (4) 袋裝水泥與儲存庫房邊牆之間應留至少 1m 寬通路。在儲存區內亦應留有通路，使所有水泥均為目視可及。每批水泥應分別儲存，按進貨先後順序使用。
- (5) 已結塊或工程司認為已變質之水泥，不得用於本工程，並應立即整批運離工地。
- (6) 水泥儲存槽、斗、庫房或建築物應留有通路使工程司隨時可進入檢查。

1.4.2 粒料之儲存

- (1) 混凝土粒料應儲存在基座為混凝土或鋼槽之槽斗、平台上，並避免不同尺度之粒料相混及塵土等外物混入；每種尺度之粒料均應分別儲存。
- (2) 粒料儲存場應有適當之保護設施以減少日曬雨淋之影響，以便容易維持粒料之一定含水量（接近面乾內飽和）及溫度。
- (3) 粒料儲存槽應依工程司指示之時間作清倉及清理。
- (4) 承包商對粒料於工地儲存之安排，應有防水，防止材料分離、底部不可積水之設施。

1.4.3 化學摻料之儲存

- (1) 裝有液體化學摻料之儲槽或桶，應清楚標示其用途，並依製造廠商建議之方式儲存。
- (2) 化學摻料若為不穩定之溶液，應依照製造廠商之建議予以攪拌。
- (3) 化學摻料應保護不受污染、損壞及熱分解，以免變質。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 混凝土規格

除圖說另有標示或工程司另有指示外，各種混凝土規格可參考下表：

混凝土規格 28 天抗壓強度 (fc')	澆置方法	參考水泥用量 (kg/m ³)	一般澆置坍度範圍 (cm)	最大淨用水量 (公升/50 kg 水泥)	粗粒料尺度 (mm)
140kgf/cm ²	振動式	215~235	10.0~20.0	31	4.75~50
175kgf/cm ²	振動式	250~275	5.0~15.0	31	4.75~50
210kgf/cm ²	振動式	300~325	5.0~12.5	24	4.75~37.5
245kgf/cm ²	振動式	325~350	5.0~12.5	24	4.75~37.5
	水 中	375~400	10.0~20.0	27	4.75~25
280kgf/cm ²	振動式	360~400	5.0~12.5	22	4.75~25
	水 中	400~425	10.0~20.0	27	4.75~25
315kgf/cm ²	振動式	430~440	5.0~12.5	21	4.75~25
350kgf/cm ²	振動式	450~475	5.0~12.5	20	4.75~25
400kgf/cm ²	振動式	475~500	5.0~12.5	20	4.75~25
R (抗彎) = 45kgf/cm ²	振動式	350~375	0~7.5	22	4.75~50

備註：1. 水泥用量依粗粒料尺度、級配、減水劑用量而異。
2. 若採用混凝土泵送機壓送時，粗粒料尺度可降低，水泥量酌予增加，坍度可增加至 15cm。

2.1.2

水泥

(1) 水泥種類及用途

	種 類	用 途
卜特蘭水泥	第 I 型：普通水泥	一般構造物
	第 II 型：中度抗硫酸鹽水泥	抗鹽蝕、海灣、臨海、海中構造物、需要中度水合熱者如水壩等巨積混凝土工程
	第 III 型：早強水泥	緊急工程，需縮短工期之工程
	第 IV 型：低熱水泥	水壩等巨積混凝土工程
	第 V 型：高度抗硫酸鹽水泥	抗酸蝕、下水道、地下室、溫泉區等特殊環境之工程
輸氣卜特蘭水	輸氣第 I A 型	一般構造物需要輸氣者
	輸氣第 II A 型	抗鹽蝕構造物需要輸氣者
	輸氣第 III A 型	緊急工程需要輸氣者

- (2) 除另有規定外，一般構造物所使用之水泥為第 I 型卜特蘭水泥，並應符合 CNS 61 R2001 規範之規定。在同一單元之混凝土澆置作業中，不同廠牌之水泥不得混合使用。凡受潮結塊、硬化或有硬化現象之水泥，一律視同廢品，不得使用。

2.1.3

粒料之一般規定

- (1) 卜特蘭水泥混凝土之粒料，其來源應經工程司核准；除契約另有規定外，粒料應符合下列規範之規定：

- A. 混凝土粒料依 CNS 1240 A2029 之規定。
B. 結構用混凝土之輕質粒料依 CNS 3691 A2046 之規定。

- (2) 細粒料中之水溶性氯離子含量依 CNS 1240 A2029 之規定。

2.1.4

細粒料

細粒料應符合 CNS 1240 A2029 之規定。

2.1.5

粗粒料

- (1) 粗粒料內所含有害物質不得超出下列所定限值：

物 質	重量百分比
A. 土塊及易碎顆粒 (CNS 1171 A3035 試驗法)	
a. 鋼筋混凝土	[3.0][]
b. 預力混凝土	[2.0][]
B. 通過 0.075mm 篩之細粒料 (CNS 491 A3010 試驗法)	[1.0][]

- (2) 依 CNS 490 A3009 測定之粒料磨損率不得大於[50%][]。
(3) 依 CNS 1167 A3031 試驗法，將粗粒料浸入硫酸鈉溶液後取出烘乾，經至少五次循環，其平均重量損失率，不得超出[12%][]。
(4) 粗粒料之級配應符合 CNS 1240 A2029 之規定。

2.1.6

水

- (1) 卜特蘭水泥混凝土用水應為清水，其 pH 值不得[小於 5.0 或者大於 8.0][]，且不含過量

油脂、有機質或其他有害於混凝土或鋼筋之物質。

- (2) 水質試驗應依據 CNS 1237 A3050。
- (3) 鋼筋混凝土用水之氯 (Cl) 含量不得大於[1,000ppm][]。預力混凝土及橋面板混凝土用水之氯含量不得大於[500ppm][]
- (4) 硫酸鹽 (SO_4^{2-}) 含量不得大於[3,000ppm][]
- (5) 總固體量不得大於[50,000ppm][]

2.1.7 混凝土用化學摻料

- (1) 化學摻料應符合 CNS 12283 A2219 之規定。
- (2) 其他特殊用途之化學摻料，依設計圖說之規定使用。

2.1.8 飛灰

飛灰用於摻料時，應依據 CNS 3036 A2040 之 F 類。

2.2 設備

2.2.1 拌和廠設備

- (1) 一般規定
 - A. 所有配料及拌和設備，均應隨時保持良好之操作狀態，並應提供足夠充份之預備機件，以備機械發生故障時使用。
 - B. 除非另有規定外，配料及拌和設備應符合 CNS 3090 A2042 預拌混凝土之規定。
- (2) 配料設備
 - A. 混凝土之配料應以重量計量，且配料設備之型式應經工程司核准。如使用袋裝水泥，不得使用非整袋之水泥進行配料，除非該非整袋水泥已予秤重。散裝水泥應使用經工程司核准之秤量設備計量。
 - B. 摻料得以容積或重量計量。不同類型之摻料應分別置於不同量筒內計量。
 - C. 配料設備應設有足夠數量之槽斗，供散裝水泥、細粒料及各種尺度粗粒料分別儲存。另應設置一量斗及可精確秤量各組成材料之磅秤。該磅秤之精確度應在使用範圍之 1% 內。
 - D. 散裝水泥量斗應妥為密封，避免於操作期間造成灰塵。洩槽不應懸掛在量斗上，而應妥為架設，防止水泥之不當存積或洩漏。
 - E. 傾入拌和機內之各種材料份量應符合下列之許可差：
 - a. 水泥
若每盤水泥之重量少於計量裝置容量之 30%：為每盤所需水泥重量之 +4%，-0%。
若每盤水泥之重量大於計量裝置容量之 30%：為每盤所需水泥重量之 ±1%。
 - b. 粒料：每盤所需粒料重量之 ±2%。
 - c. 水：每盤所需水重量之 ±1%。
 - d. 化學摻料：每盤所需化學摻料份量之 ±3%。
 - e. 飛灰（若摻用）：要求同 a. 水泥。
- (3) 拌和設備
 - A. 原則上所有混凝土均應使用機械拌和，但若經工程司核准，得使用攪拌車拌和之方式。
 - B. 拌和廠應使用經工程司核准之鼓式或葉板式拌和機；不得使用連續式拌和機。
 - C. 用於構造物之混凝土，其拌和機額定容量不得少於 0.5m³。
 - D. 若採用附電子式轉數計數器之機械式驅動裝置應由工程司核准後使用。
 - E. 固定式拌和機應備有響鈴或其他適當之警示裝置，於每一盤配料卸放時發出清晰之訊號。若計時器發生故障，承包商應提供經核准而附有分秒之計時器繼續操作。如計時器在 24 小時內無法恢復正常操作，拌和機應停止使用，直至計時器修理完善為止。
 - F. 拌和機應裝有水量計，其精確度應在每盤所需水量之 1% 內。計量每盤混凝土之用水量時，應扣除粒料之含水量及摻料之含量，其一盤中之總用水量應為粒料面乾內飽和含水量、摻料含水量與加入水之量之總和。
- (4) 製冰機
拌和後及澆置前之混凝土溫度不得低於[13℃][]，亦不得高於[32℃][]。必要時拌和廠應備有製冰機，以備於酷熱之氣候狀況下可維持混凝土拌和之溫度。

2.2.2 乾式拌和車

若因工程地點交通不便或運送時間太長，經工程司同意可以拌和車乾拌至工地，再加水經拌和均勻後再澆置。

2.2.3 混凝土輸送設備

- (1) 混凝土之輸送及澆置方式應經工程司同意。輸送及澆置時不得產生雜質污染、粒料分離或材料漏少之情形。
- (2) 混凝土拌和車作為拌和機或攪拌運送車使用時，均應符合 CNS 3090 A2042 有關條款之規定。拌和車及攪拌運送車之裝載，不得超過製造廠商之額定容量。
- (3) 泵送機
 - A. 視混凝土之規格，使用不致造成粒料分離之泵送機。
 - B. 泵送機應妥為操作，使混凝土得以連續流動。輸送管之出口端應儘可能置於澆置點附近，其間之距離不得大於 150cm。
 - C. 混凝土澆置完畢後應立即清洗輸送設備。清洗之雜物及廢水應排至構造物外。

2.3 工廠品質管制

- 2.3.1 任何等級之混凝土配比設計若經核可，其材料之來源、數量、材料級配、比例等，非經依規定程序報請工程司核准，不得擅自變更。
- 2.3.2 混凝土料源若有變更時，應先完成新的配比設計，經工程司書面核准才能澆置。
- 2.3.3 為預防腐蝕，新拌混凝土中之水溶性氯離子含量，不得超過 CNS 3090 A2042 表 10 規定之限制。

構 件 型 式	混凝土中最大水溶性氯離子含量 (依水溶法)
預力混凝土	[0.15kg/m ³][]
鋼筋混凝土 (所處環境須作耐久性考慮者)，詳註	[0.3 kg/m ³][]
鋼筋混凝土 (一般)	[0.6 kg/m ³][]
註：超過 0.3 kg/m ³ 至 0.6kg/m ³ 時，鋼筋須做防銹處理。	

- 2.3.4 構成混凝土之成份原料，應事先採樣並依規定之方法進行試驗。其後各材料應視需要[經常進行][]試驗，以查證該材料符合規範，且其成品之品質是否維持穩定。
- 2.3.5 按各等級混凝土，向工程司提出預備採用之配比設計。本工程配比設計應使用經核准之材料，按重量配料並在準備供料之拌和廠試拌。
- 2.3.6 巨積混凝土工程，水泥以飛灰取代量不得超過水泥重量[25%][]。
- 2.3.7 對承包商配比設計之審核，係以混凝土 28 天圓柱試體之試驗結果為依據。
- 2.3.8 工程司若認為先前核准之配比設計不能令其滿意，承包商應依前述之程序，重行提送修正之配比設計交工程司審核。
- 2.3.9 承包商應提送有關混凝土配料及拌和之安排計畫書，供工程司審核。該計畫應說明拌和廠之型式、位置及所採用之機具。
- 2.3.10 試驗一般規定

除混凝土坍度之檢驗及例行之粒料試驗外，用於產製結構用混凝土之所有材料試驗及圓柱試體之試驗，應交由工程司核准之有 CNLA 認證之實驗機構辦理。承包商應提供製造樣品與試體所需之設備及材料，運送至實驗機構。

2.3.11 粒料試驗

- (1) 工程司認為必要時，應依工程司指示進行 CNS 13618 A3354 及 CNS 13619 A3355 試驗。
- (2) 第 II 級第 V 型水泥中之酸溶性鹼含量，依 CNS 13619 A3355 之規定進行試驗時所用水泥之鹼含量以重量計不得超出 0.6% (鹼含量以 $\text{Na}_2\text{O}+0.658\text{k}_2\text{O}$ 表示)，水泥砂漿棒之粒料與水泥重量比應為 2.25:1.0。
- (3) 應注意執行 CNS 13619 A3355 之試驗，可能需要六個月的時間，故於契約初期承包商或混凝土供應商即應開始。

3. 施工

3.1 施工方法

- 3.1.1 除另有規定外，混凝土之製造應符合 CNS 3090 A2042。
- 3.1.2 施工前及施工期間承包商應安排工程司做拌和廠之檢驗。
- 3.1.3 拌和

- (1) 拌和機內之混凝土應在下一盤之新材料卸入拌和機之前全部傾出。
- (2) 於水泥及粒料卸入拌和機前，應先將部分 (約 10%) 之用水量均勻注入。全部水量應在拌和時間之最初 15 秒內全部注入拌和鼓。
- (3) 混凝土之拌和，應至顏色及稠度均勻為止。
- (4) 拌和時間應為如下之任一者：
- A. 拌和機容量小於 1.5m³ 者，拌和時間不得少於 60 秒；容量大於 1.5m³ 者，拌和時間不得少於 90 秒。
- B. 依 CNS 3090 A2042 之規定作均勻度試驗決定之。此項均勻度試驗超過一年時須重做以確定之。拌和時間按工程司核准後實施。
- (5) 拌和時間未達規定之混凝土應予廢棄，並由承包商自行處理。
- (6) 依上述規定拌和之混凝土，不得藉施工便利或其他之任何理由再加水或以其他方式改變其性質。
- (7) 混凝土應按需要之數量即拌即用。

3.2 水灰比

- (1) 拌和之用水量應以初期試驗及試拌之結果為依據提交工程司審核，該水量所製成之混凝土應有適當之稠度，即應為製成均質塑性、工作良好、可澆入模板、包覆鋼筋之混凝土所需之最少用水量。
- (2) 為確保持含水量維持一致，應[經常進行][]包括坍度試驗在內之試驗。

3.3 檢驗

- 3.3.1 所有結構混凝土均應於澆置時，製作混凝土圓柱試體以便進行抗壓強度試驗。
- 3.3.2 抗壓強度試驗
- (1) 混凝土圓柱試體應在卸料口取樣製作，並依照 CNS 1174 A3038 及 CNS 1231 A3044 所規定之程序取樣。

- (2) 每種混凝土澆置之取樣組數如下：

每次澆置數量	取樣組數
[不足 100m ³][]	[1][]
[100~200m ³][]	[2][]
[200~300m ³][]	[3][]
[以下依此比例增加取樣組數][]	

- (3) 圓柱試體應依照 CNS 1232 A3045 於規定之齡期作試驗。

- (4) 除設計時另有規定外，混凝土規定壓強度 f_c' 為混凝土 28 日齡期之試驗強度。此項抗壓強度之試驗應符合 CNS 1232 A3045 有關規定。如結構造物在混凝土澆置後未達規定齡期必須承受載重時，則應以該承受載重時之齡期之試驗極限強度為規定抗壓強度。

- (5) 混凝土抗壓強度之判定接受程度及扣款辦法，依第 03310 章之規定。

- 3.3.3 坍度試驗應依照 CNS 1176 A3040 進行，試驗頻率不得少於抗壓強度試驗組數。工程司得要求認為必要之頻率作試驗。

3.4 許可差

依設計圖規定。

第 03110 章場鑄結構混凝土用模板施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明模板、支撐、斜撐及所需金屬繫桿、五金附件等之設計、材料、設備、製作、安裝、維護及拆除、檢驗等相關規定。

1.2 相關準則

1.2.1 中國國家標準 (CNS)

- | | |
|---------------------|-------------|
| (1) CNS 442 01001 | 木材之分類 |
| (2) CNS 443 01002 | 木材之常見缺點 |
| (3) CNS 444 01003 | 製材之分等 |
| (4) CNS 4750 A2067 | 鋼管施工架 |
| (5) CNS 5644 A2078 | 可調鋼管支柱 |
| (6) CNS 7334 A2104 | 鋼筋混凝土用之金屬模板 |
| (7) CNS 8057 01022 | 混凝土模板用合板 |
| (8) CNS 12737 A2242 | 中空樓板用螺旋鋼製管模 |

1.2.2 內政部

- (1) 勞工安全衛生法
(2) 建築技術規則

1.2.3 美國混凝土協會 (ACI)

- (1) ACI 347 混凝土用模板施工準則

1.3 資料送審

1.3.1 施工計畫

除另有規定外，承包商應提送施工計畫，經工程司認可後承包商始可開始施工架及模板之建造。此項認可並不解除承包商對鷹架及模板之安全及妥善營造所應負之一切責任。

1.3.2 工作圖

除另有規定外，模板應具有充份之強度支持新澆置之混凝土重量而不發生顯見之撓度，並以建造施工架時，設置預拱以抵消模板之撓曲及考量因乾縮或沉落所產生之影響，於拆模後所澆置之混凝土能正確符合設計圖所示之形狀及尺度為準。除另有規定外，受澆置混凝土負重後，其模板之撓度不得大於構造物支撐間距之 $[1/360][]$ 。

2. 產品

2.1 材料

- 2.1.1 除設計圖說或內另有規定外，模板材料一般以使用木料、鋼料、或其他經核准之材料。
- 2.1.2 木製模板所用木料應乾燥平直，無節瘤、無裂縫及其他缺點，且不因木料之吸水而膨脹變形，或因乾縮而發生裂縫者。
- 2.1.3 固定模板之繫件、配件等，須為金屬製之模板箍、螺栓，不得使用金屬線扭絞固定。

2.2 設計與製造

- 2.2.1 模板及支撐之設計應能承受 ACI 347 所定之載重與側壓，以及建築法規所定之風載重等。
- 2.2.2 如承包商擬使用鋼模、滑動模板或其他特種模板時，應事先徵得工程司之同意，並應將材料規格、廠商說明書、施工圖及設計計算書等送請工程司認可後，始可施工。此項模板應符合結構設計所要求之強度、剛性、水密性及表面平整度與光滑度。使用滑動模板時，應特別注意其線形及高程，並對混凝土之養護、保護及修飾等應有妥善之安排與考慮。
- 2.2.3 模板應妥為設計，務須不漏漿，形狀及尺度正確，堅固而有足夠之剛度，足以承受混凝土之壓力及

施工時之各種荷重、衝擊力等，而不致扭曲變形，並須易於安裝及拆除。

2.2.4 普通模板

普通模板以使用[木料][]之新料。木模與混凝土之接觸面應予鉋光，其厚度應均一。如用舊料，應經工程司之核可，並符合本規範之各項需求，使用時應徹底清除板面雜物後，加釘一層 3mm 厚之防水三夾板。木板應做企口接縫及單面鉋光。並以暗釘裝釘為原則。

2.2.5 清水模板

- (1) 清水模板可採用[木模加釘防水合板][合板][夾板][金屬模板][鋼模][玻璃纖維加強塑膠成型模][]。
- (2) 若使用木模時，應加釘防水合板。除經工程司認可者外，夾板應使用整料，並釘牢於模板上。釘夾板時，應由夾板中間開始向兩邊釘牢，以免中間翹起，其接縫應密合，並與模板之接縫錯開。
- (3) 如使用合板做模板時，得免釘夾板，合板應符合 CNS 8057 01022 混凝土模板用合板之規定。
- (4) 鐵釘概不得露出釘頭為原則，如情形特殊無法掩蔽釘頭時，應打線畫定鐵釘位置，並應力求整齊。

3. 施工

3.1 準備工作

模板於安裝前，應將其表面附著之泥土、木屑、渣滓、水泥砂漿或其他雜物徹底清除乾淨後，塗以脫模劑或經工程司認可之塗料，使模板容易拆除。所用脫模劑或塗料，應係不污染混凝土面或使其變、對混凝土面無任何不良反應、且用水或養護劑養護混凝土時無任何阻礙者。如混凝土面計畫以油漆或其他方式修飾時，所用脫模劑、塗料或養護劑不得使油漆變質，或影響油漆或各種修飾材料與混凝土間之黏著力。排紮鋼筋之前，應將模板表面過剩之脫模劑或塗料拭去，如有剝落則應予補塗。

3.2 安裝

3.2.1 模板及支撐安裝

- (1) 安裝模板時，應使板面平整，所有水平及垂直接縫應支撐牢固並保持平直，且應緊密接合，以防水泥砂漿漏失。模板之位置、形狀、高程、坡度及尺度等必須正確，必要時應以適當之斜撐或拉桿加固之。模板應使用螺栓或模板箍固定其位置，以免移動或變形，不得使用鐵絲扭絞之方法安裝。螺栓之位置應事先劃定，並力求整齊，其間距除另有規定者外，不得超過 [70 cm][]。
- (2) 除另有規定者外，所有暴露之稜角應以大於 2cm×2 cm之三角形填角削角，以保持光滑平直之線條。三角形填角應以[無節瘤之直紋木料][]製作，並將其各面鉋光。
- (3) 模板應按設計圖說所示，或依工程司之指示適量加拱，以抵消因混凝土之重量所產生之預期撓度。
- (4) 柱及牆壁等模板之下部應預留清掃孔，以供於澆置混凝土之前清除模板內雜物之用，並經工程司同意後封閉之。
- (5) 支撐或拱架應垂直固立於堅實之基腳上，並應防止基腳之鬆軟及下陷。如支撐或拱架係以[木樁][]支承時，[木樁][]之容許承载力應大於施工時其所承受之總荷重。
- (6) 運送材料及工作人員來往之通路應獨立支撐，不得直接放置於鋼筋或未達設計強度之混凝土構件上。
- (7) 模板及支撐之製作、安裝及豎立，應以完成後之構造物能具有設計圖所示之尺度及高程等為準。承包商應使用適當之千斤頂、木楔或拱勢板條，將模板正確裝設於所需之高程或拱勢，並藉以調整澆置混凝土前或澆置中支撐之任何沉陷。
- (8) 除另有規定或經工程司認可者外，不得以開挖土面代替構造物直立面之模板。

3.2.2 模板及支撐拆除

(1) 模板之拆除時間，以混凝土達到足夠強度，不致因拆模而造成損傷為準。且以儘早拆模以利養護及修補工作之進行為佳，拆模時應謹慎從事，不得振動或衝擊已成之混凝土。使用第 I 型水泥及不摻任何摻料之混凝土，於澆置完畢後至拆除模板之時間依下表，惟應先經工程司同意。採用其它類型水泥或有任何其它摻料則另行規定之。

位 置	拆除模板之時間
版（淨跨 6m 以下）	10 天*
版（淨跨 6m 以上）	14 天*
梁（淨跨 6m 以下）	14 天*
梁（淨跨 6m 以上）	21 天*
受外力之柱、牆、墩之側模	7 天*
不受外力之柱、牆、墩之側模	3 天
巨積混凝土側面	1 天
隧道襯砌（鋼模）	1/2 天
明渠	3 天

- 註：(1) 上列數字未考慮工作載重。
 (2) 巨積混凝土側模應儘早拆除，氣溫較高時，得早於所列時間。
 (3) 牆壁開孔，模板應儘早拆除，以免因模板膨脹致周邊混凝土發生過量應力。
 (4) 有*記號者，如設計活載重大於靜載重時，拆模時間得酌減。
 (5) 以上拆模時間係以養護期間氣溫在 15℃ 以上為準，冬季應酌予延長。

- (2) 支撐應於其所支承之混凝土之強度達到足以承受其自重及所載荷重後，始可拆除。
 (3) 場鑄之預力混凝土構件，其支撐應俟施預力後方可拆除，並應依設計圖或工程司所指示之方法拆除之。
 (4) 拱架應由拱頂分向起拱線漸次拆除，以使拱形結構緩慢而均勻地承受荷重，鄰孔拱跨間之拱架，應同時依此順序拆除。
 (5) 拆除時金屬件應予取除，並以相當於混凝土配比之水泥砂漿（防水）妥為填補。

3.3 檢驗

- (1) 裝設完成之模板上不得堆置材料或其他重物。
 (2) 澆置混凝土時，發現模板有變形、鬆動或其他不妥之情形時，應立即停工，並按工程司之指示做各種必要之因應措施，至工程司認為滿意為止。

3.4 許可差

依設計圖規定。

第 03150 章混凝土附屬品施工說明書

1. 通則

說明混凝土工程附屬品之材料、施工及檢驗等相關規定。承商施工前均應提送廠商資料及各種材料樣品二份，經書面核定後，始可辦理採購與材料進場。

1.2 相關準則

1.2.1 中國國家標準（CNS）

- | | |
|----------------------|---------------|
| (1) CNS 1247 H2025 | 熱浸法鍍鋅檢驗法 |
| (2) CNS 2473 G3039 | 一般結構用軋鋼料 |
| (3) CNS 2947 G3057 | 焊接結構用軋鋼料 |
| (4) CNS 3270 G3067 | 不銹鋼棒 |
| (5) CNS 3895 K3031 | 可撓性聚氯乙炔止水帶 |
| (6) CNS 3896 K6384 | 可撓性聚氯乙炔止水帶檢驗法 |
| (7) CNS 6985 A2090 | 建築填縫用聚胺脂 |
| (8) CNS 8497 G3163 | 熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶 |
| (9) CNS 8503 H3102 | 熱浸法鍍鋅作業方法 |
| (10) CNS 10007 H3116 | 鋼鐵之熱浸法鍍鋅 |
| (11) CNS 10641 A2170 | 混凝土用膨脹材料 |

1.2.2 美國材料試驗協會（ASTM）

- | | |
|----------------|---------------|
| (1) ASTM D412 | 橡膠拉伸性能試驗法 |
| (2) ASTM D572 | 加熱與加氧之橡膠劣化試驗法 |
| (3) ASTM D2240 | 橡膠硬度性能之硬度計試驗法 |

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 止水帶可為天然橡膠、合成橡膠或可撓性聚氯乙炔之材質，材質依設計圖所示。直帶型止水帶應為擠壓成型。角隅部分之搭接，除直角及 T 型接頭處外，應為模鑄成型或使用直帶型止水帶組合而成。直角及 T 型接頭則應為模鑄成型，或由製造廠商使用直帶型止水帶在廠內組合成型。

(1) 天然橡膠

A. 成份

- a. 天然橡膠含量：[72%][]以上。
 b. 其他成份：碳黑增強劑、氧化鋅填料、促進劑、抗氧化劑、軟化劑。

B. 物理性質

- a. 抗拉強度：依 ASTM D412 之方法測試、不得低於[245kgf/cm²][]。
 b. 破壞伸長量：依 ASTM D412 之方法測試不得低於[550%][]。
 c. 伸長量 300%時之單位應力：不得低於[175kgf/cm²][]。
 d. 伸長量 500%時之單位應力：不得低於[195kgf/cm²][]。
 e. 硬度：依 ASTM D2240 使用 A 式硬度計測試，應為[60±5][]。
 f. 抗拉強度及伸長量之損失：依 ASTM D572 之方法，於 70±1℃ 下在空氣中放置 7 天，或於 70±1℃ 下在 20kgf/cm² 壓力之氧氣中放置 48 小時，其損失量不得大於原有值之 [35%][]。

(2) 合成橡膠

A. 組成

- a. 合成橡膠含量：[80%][]以上。
- b. 其他成份：碳黑增強劑、氧化鋅填料、聚合劑、軟化劑。
- B. 物理性質
 - a. 抗拉強度：依 ASTM D412 之方法測試不得低於[178kgf/cm²]。
 - b. 破壞伸長量：依 ASTM D412 之方法測試不得低於[425%]。
 - c. 抗拉強度及伸長量之損失：依 ASTM D572 之方法，於 70±1℃ 下在空氣中放置 7 天，或於 70±1℃ 下在 20kgf/cm² 壓力之氧氣中放置 48 小時，其損失量不得大於原有值之[35%]。
- (3) 可撓性聚氯乙炔止水帶：應符合 CNS 3895 K3031 之規定。
- 2.1.2 預製型伸縮縫填縫料
 - (1) 混凝土伸縮縫用預製填縫料（瀝青式）：應符合 ASTM D994 之規定。
 - (2) 混凝土鋪面與結構伸縮縫用預製填縫料（非擠製彈性瀝青類）：應符合 ASTM D1751 之規定。
 - (3) 混凝土鋪面與結構伸縮縫用預製海綿橡膠與軟木填縫料：應符合 ASTM D1752 之規定。
- 2.1.3 預製填縫料（瀝青類）：應符合 ASTM D994 之規定。
- 2.1.4 預製填縫料（非擠製彈性瀝青類）：應符合 ASTM D1751 之規定。
- 2.1.5 預製海綿橡膠與軟木填縫料：應符合 ASTM D1752 之規定。
- 2.1.6 保麗龍板（發泡性聚苯乙烯板）：比重不得小[0.015]。
- 2.1.7 加熱灌入式填縫料：應符合 ASTM D1190 之規定。
- 2.1.8 建築填縫用聚胺脂：應符合 CNS 6985 A2090 之規定。

3 施工

3.1 止水帶

凡施工縫、伸縮縫，及地表下與土壤接觸之外牆內裝設止水帶，混凝土澆置時應確保止水帶之定位。除工程司書面同意之外，止水帶不得中斷，其因產品製作長度限制時，需採搭接方式，其接合強度需不低於原斷面強度。

3.2 伸縮縫填縫料

依製造廠商提供之標準說明書施工，使填縫料於混凝土澆置期間不致移位。

3.3 錨件

錨件應於混凝土澆置前裝妥定位。儀器設備之錨碇螺栓應依製造廠商提供之標示牌或放樣圖進行定位。

3.4 檢驗

3.4.1 除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名 稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
聚氯乙炔止水帶	物理性質	CNS 3896 K6384	設計圖要求	[依工程司指示辦理抽驗][提出檢驗試驗報告，不需抽驗][]
橡膠止水帶	物理性質抗拉強度	ASTM D412	設計圖要求	[依工程司指示辦理抽驗][提出檢驗試驗報告，不需抽驗][]
填縫料	物理性質	設計圖	設計圖要求	[依工程司指示辦理抽驗][提出檢驗試驗報告，不需抽驗][]
各類固定件	物理性質	設計圖	設計圖要求	[依工程司指示辦理抽驗][提出檢驗試驗報告，不需抽驗][]

第 03210 章鋼筋施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋼筋之材料、設備、裁切、彎曲、排紮、組立、續接及檢驗等相關規定。

1.2 相關準則

1.2.1 中國國家標準（CNS）

- (1) CNS 560 A2006 鋼筋混凝土用鋼筋
- (2) CNS 479 A3002 鋼筋混凝土用鋼筋檢驗法
- (3) CNS 2111 G2013 金屬材料拉伸試驗法
- (4) CNS 2112 G2014 金屬材料拉伸試驗試片
- (5) CNS 8279 G1019 熱軋直棒鋼與捲狀棒鋼之形狀、尺度、重量及其許可差

1.3 資料送審

1.3.1 施工製造圖

除非設計圖內已示明，應將鋼筋之加工、組立及續接等施工製造圖送請工程司核可。

1.3.2 廠商資料

- (1) 鋼筋製造廠之合格證明

(2) 鋼筋廠產品說明書

1.4 運送、儲存及處理

1.4.1 運送

運送至工地之鋼筋應以工程司核可之捆紮方法裝運，並以標籤標示廠名、直徑、強度、長度等。

1.4.2 儲存

鋼筋應妥為儲存，不得沾染油脂、污泥、油漆或其他有礙本工程之品質及功能之有害物、發生損害握裹力之銹蝕、彎曲或扭曲等情事。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 鋼筋

(1) 竹節鋼筋：須符合 CNS 560 A2006 鋼筋混凝土用鋼筋之規定，焊接用鋼筋應採用 SD 42W。

(2) 光面鋼筋：合 CNS 8279 G1019 熱軋直棒鋼與捲狀棒鋼之形狀、尺度、重量及其許可差之規定。

2.1.2 鋼筋直徑在 9mm 以上者均應使用竹節鋼筋，8mm 以下者得使用光面鋼筋。

2.1.3 鋼筋如由業主供給者，承包商於領料時，如發現單位重量與標準規格不符，應立即書面報告工程司，以決定取捨並作為結算數量之依據。

2.1.4 鋼筋如由承包商自購者，應為符合規定之新品，並應購買長料以減少不必要之接頭。

2.1.5 承包商應先自行辦理完成鋼筋輻射線檢驗，經工程司核准始可使用。若鋼筋為國內生產者，鋼筋製造廠應領有原子能委員會所發之「鋼鐵業輻射偵檢作業合格證明書」。進口鋼筋應提出輻射線檢驗報告。

2.2 續接器

2.2.1 鋼筋續接器材質

鋼筋續接器之材質應符合[ASTM A576][JIS C3445][JIS G4051 S45C][]之規定，或工程司核可之同級品。

2.2.2 鋼筋續接器試驗

(1) 鋼筋續接器應根據[ACI CODE 318-1995 版][]有關規定辦理，並經工程司之認可，交由工程司核准之有 CNLA 認證之實驗機構做抗拉及抗壓強度試驗。試驗結果其抗拉及抗壓強度至少應達到鋼筋規定強度之[1.25 倍][]。

(2) 續接之母材鋼筋試驗按[CNS 2111 G2013][]金屬材料拉伸試驗法及[CNS 2112 G2014][]金屬材料拉伸試驗試片規定辦理。母材鋼筋之車牙需小心從事，牙刀需經常保持銳利，以保證車牙續接之效果良好。

(3) 續接器依不同型式，分別以下列規定辦理取樣。

A. 靜耐力性能試驗

各號數續接器至少取樣[2 個][]，每滿[]個取樣[1 個][]。

B. 高應力反覆耐力性能試驗

取樣試驗應取所用最大鋼筋號數。續接器總數量未滿[1000 個][]時，取樣[1 組][]或由承包商提出最近 3 年內實驗機構辦理之試驗報告，其結果符合規定者。續接器總數量[1000 個][]以上時，每滿[1000 個][]取樣[1 組][]。

(4) 續接器試體必須是以工地實際採用之相同材質及施工方法製成，各項試驗變形量之檢測長度為自續接器兩端向外各 20mm 或鋼筋直徑之 1/2，取大者。

(5) 靜耐力性能試驗：按[CNS 2111 G2013][]之規定辦理，其載重係施加拉力至母材鋼筋降伏強度之[95%][]，再解壓至降伏強度之[2%][]後再施加拉力直至斷裂為止。其性能需符合下列標準：

A. 拉力強度：達到母材鋼筋降伏強度之[125%以上][]。

B. 軸向勁度：施力至鋼筋降伏強度之[70%][]時，軸向勁度在鋼筋彈性模數值以上。施力至鋼筋降伏強度之[95%][]時，軸向勁度在鋼筋彈性模數值之[90%][]以上。

C. 殘留滑移量：施力至鋼筋降伏強度之[95%][]，再解壓至降伏強度之[2%][]時之殘留滑移量在[0.3mm][]以下。

(6) 高應力反覆耐力性能試驗

A. 單向拉力反覆試驗：以母材鋼筋降伏強度之[2%][]為下限，以母材鋼筋降伏強度之[95%][]為上限，進行反覆拉力載重[30 回][]。第[30 回][]加載時之最大變形量之點與原點連線之斜率，應超過第 1 回加載時斜率之[85%][]以上。

B. 拉壓反覆試驗：先施加拉力至母材鋼筋降伏強度之[95%][]，然後再反向加載至壓應力達降伏強度之[50%][]，如此反覆加載共[20 回][]。後再施加拉力至降伏應變之[2 倍][]處，並以鋼筋降伏強度[50%][]之壓應力為下限，進行反覆載重共[4 回][]。第[20 回][]載重時之最大變形量之點與原點連線之斜率，應超過第 1 回載重時斜率之[85%][]以上，且滑移量應符合下列規定：

a. 第 10 回反覆載重後之殘留滑移量不得大於[0.2mm][]（變位），亦不得大於[1/1,000][]（應變）。

b. 第 20 回反覆載重後再 4 回反覆載重後之殘留滑移量不得大於[0.3mm][]（變位），亦不得大於降伏應變之[50%][]。

- (7) 經高應力反覆耐力性能試驗不合格者，應視該批產品（包括續接器及鋼筋螺紋）為不合格品，承包商應即運離工地；重新運抵工地之產品，工程司應予以抽樣複驗。
- (8) 經靜耐力性能試驗，其中 1 個不合格時應再取樣 2 個複驗，其中若有 1 個仍不合格者，應視該批產品（包括續接器及鋼筋螺紋）為不合格品，承包商應即運離工地；重新運抵工地之產品，工程司應依抽樣數量予以抽樣，再予以送驗。
- (9) 試驗或複驗所需之時間，承包商應予以考慮，不得因而延誤工期。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 鋼筋加工

- (1) 加工前應將鋼筋表面之浮鏽、油脂、污泥、油漆及其他有害物質完全清除乾淨。
- (2) 鋼筋如有必要以不同尺度者替換時，應事先取得工程司之核可。替換時，其總斷面積應等於或大於原設計總斷面積。
- (3) 所有鋼筋應在常溫下彎曲，非經工程司准許不得加熱為之。如經工程司准許使用熱彎時，應加熱適宜，不得損及材質及強度，加熱後之鋼筋應在常溫狀態下自然冷卻，不得使用冷水驟冷。
- (4) 鋼筋有一部分已埋入混凝土中者，其外露部分除經工程司准許者外，不得再行彎曲，如准再行彎曲時，應以不損傷混凝土之方法施工。

3.1.2 鋼筋排紮及組立

- (1) 鋼筋於排紮及組立之前，應將其表面附著之灰塵、污泥、浮鏽、油脂、油漆及其他有害物質去除乾淨，然後應照設計圖及施工製造圖所示位置正確排紮及組立，務使鋼筋排列整齊並固定不動。所有鋼筋交叉點及相疊處應以[黑鐵絲][]結紮牢固，以免澆置混凝土時移動變位。[結紮用鐵絲以採用黑鐵絲為原則]。
- (2) 除場置樁或地下連續壁之鋼筋籠及其他經工程司准許之處外，鋼筋結紮不得以焊接為之。如鋼筋交叉點之間距小於 20cm，且確能保證鋼筋無移動變位之虞時，經徵得工程司之同意後，可間隔結紮。

3.1.3 鋼筋續接

接頭之位置應依設計圖說或工程司之指示設於應力較小之處，並應錯開，不得集中在同一斷面上，原則上，鋼筋接頭相鄰兩根不得在同一斷面上，應相距[25D 以上][依設計圖說規定]。鋼筋之續接，應依下列規定辦理：

- (1) 搭接
 - A. 除設計圖說上註明或經工程司核可者外，鋼筋不得任意搭接。
 - B. 鋼筋之搭接長度應依鋼筋直徑，混凝土之品質及鋼筋應力之種類而定，除設計圖明示者外，均應以 ACI 或其他適當標準規定為準。
 - C. 如因搭接將使鋼筋淨距不能符合規定時，經徵得工程司之同意後，得使用焊接或鋼筋續接器，使鋼筋在同軸方向對接。
- (2) 焊接
 - A. 焊接應符合美國焊接工程協會 AWS D1.4 之規定。承包商應於施工前，由進場之鋼筋中截取樣品，在與施工時相同之條件下焊接作成實樣，應交由工程司核准之有 CNLA 認證之實驗機構做抗拉強度及彎曲試驗。試驗結果其拉力至少應達到鋼筋規定降伏強度之 1.25 倍。
 - B. 工程司得要求承包商將施工完成之焊接部位截取試樣做上述試驗。
 - C. 從事焊接工作（包括點焊）之焊接工應具有合格執照。
- (3) 續接器施工要求
 - A. 所有接合鋼筋應配合續接器之使用，其長度應先考慮接頭各部尺度後始可切斷，務使兩者能密接。
 - B. 續接器與鋼筋車牙，車牙長度不得小於[40mm][依設計圖說所示][]。
 - C. 續接器之套筒或筋牙均需有一套牙規，用以檢核錐形角度、牙距、牙長、牙深，若外觀經工程司用目視確認不合格，均不得使用，應予更換。
 - D. 續接器應使用車牙專用機器，螺紋之切削需使用水溶性切削劑不得使用油性切削劑加工或乾式切削。
 - E. 車牙其續接端需切平整且無彎曲現象，端面以砂輪機磨平，避免使溶劑黏著於鋼筋車牙以外之竹節鋼筋面上，降低混凝土之握裹力。鋼筋車製完成後一端需立刻與續接器密接，另一端螺紋部份應以保護套保護之，以防碰損及銹蝕。
 - F. 續接器於加工完成後需以保護蓋及止水封環密封，以防止灰塵、油污、混凝土或漿液之滲入。
 - G. 每一接合處必須淨潔、乾燥，排列於正確位置，接合處之緊密度均應予檢視，檢查不合格時應予更換。
 - H. 相鄰鋼筋之續接至少須互相錯開[60cm][]。
 - I. 鋼筋之加工不得採用剪斷或熔斷法，須以鋸床或砂輪切割以保持最終之平整。
 - J. 續接器應予鎖緊。

3.1.4 鋼筋保護層

(1) 鋼筋保護層厚度，即最外層鋼筋外面與混凝土表面間之淨距離，應按設計圖說之規定辦理，如設計圖說未規定時，以下表為準：

說 明	板		牆 mm	梁 (頂底及 兩側) mm	柱 mm	基腳 mm	橋墩 mm	隧道 mm
	厚度等於或 小於 225 mm	厚度大 於 225 mm						
不接觸雨水 之構造物	鋼筋19\$以下	15	18	15	*40	40	40	
	鋼筋22\$以上	20	20	20	*40	40	40	
受有風雨侵 蝕之構造物	鋼筋16\$以下	40	40	40	40	40	40	40
	鋼筋19\$以上	45	50	50	50	50	50	50
經常與水或土壤接觸之構造物		65	65	65	75	65	75	75
混凝土直接澆置於土壤或岩層 或表面受有腐蝕性液體		50	75	75	75	75	75	75
與海水接觸之構造物		75	100	100	100	100	100	100
受有水流冲刷之構造物			150	150	150	150	150	150
註：1.*混凝土格柵鋼筋保護層之最小厚度為 15 mm 2. 若鋼筋防火保護層厚度之規定則須採用較大之值 3. 廠製預鑄混凝土及預力混凝土之鋼筋鋼材保護層另詳建築技術規則或有關 之設計圖								

- (2) 為正確保持鋼筋保護層厚度，應以工程司核可之水泥砂漿、金屬製品、塑膠製品或其他經核可之材料將鋼筋墊隔或固定於正確之位置。若構造物完成後混凝土將暴露於室外，則上述支墊距混凝土表面 15mm 範圍內必須為抗腐蝕或經防腐處理之材料。墊隔水泥砂漿塊之強度至少須等於所澆置混凝土之強度。
- (3) 構造物為將來擴建而延伸在外之鋼筋，應以混凝土或其他適當之覆蓋物保護，以防銹蝕，其保護方法應事先徵得工程司之同意。

3.2

檢驗

3.2.1

除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
鋼筋	物理性質	CNS 479 A3002	依設計之要求	[各尺度每批各一次] [提出檢驗試驗報告，不需 抽檢] [每 25 噸 1 次] []
	化學性質	CNS 479 A3002	依設計之要求	[一次] [提出檢驗試驗報告，不需 抽檢] []

3.2.2 續接器續接後之抗拉、抗壓強度，外觀檢查係視其續接部位之形狀是否合於規定，對接之鋼筋中心軸是否一致。經檢驗結果判定不合格之續接部位，除不影響強度者得以工程司核可之方法予以適當之修正或改善外，應切斷重新續接。

3.2.3 若試驗結果不合格時，應即停止施工更換材料或改善施工方法，俟再經試驗確認合格後，始可繼續施工。

3.2.4 鋼筋排架組立完成後，應經工程司查驗合格後方可澆置混凝土。但按規定須報請當地工務機關查驗，經工程司核可後，應由承包商負責隨時前往申請辦理。

3.3

許可差

3.3.1 [鋼筋加工及排置之許可差依設計圖所示。]

3.3.2 [鋼筋加工及排置之許可差如下：]

- (1) 鋼筋加工之許可差如下：
- 剪切長度： $\pm 25\text{mm}$ 。
 - 梁內彎起鋼筋高度： $+0, -12\text{mm}$ 。
 - 肋筋、橫箍、螺旋筋之總尺度： $\pm 12\text{mm}$ 。
 - 其他彎轉： $\pm 25\text{mm}$ 。
- (2) 鋼筋排置之許可差如下：
- 混凝土保護層： $\pm 6\text{mm}$ 。
 - 鋼筋最小間距： -6mm 。
 - 板或梁之頂層鋼筋。
 - 構材深度等於或小於 20cm 者： $\pm 6\text{mm}$ 。
 - 構材深度大於 20cm 而不超過 60cm 者： $\pm 12\text{mm}$ 。
 - 構材深度大於 60cm 者： $\pm 25\text{mm}$ 。

梁、柱內鋼筋之橫向位置： $\pm 6\text{mm}$ 。

構材內鋼筋之縱向位置： $\pm 50\text{mm}$ 。

- (3) 為避免與其他鋼筋、導管或埋設物之互相干擾，鋼筋在必要時可予移動，若鋼筋移動位置超過其直徑或上述許可差時，則鋼筋之變更排置應報請工程司認可。

第 03390 章混凝土養護施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明卜特蘭水泥混凝土養護之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 相關準則

1.2.1 中國國家標準 (CNS)

- | | | |
|-----|-----------------|------------------|
| (1) | CNS 926 A2028 | 油毛紙 |
| (2) | CNS 2178 A2032 | 混凝土用液膜養護劑 |
| (3) | CNS 8188 A3138 | 混凝土養護材料保持水份能力檢驗法 |
| (4) | CNS 10143 A2152 | 建築物防水用合成高分子膠布 |

2. 產品

2.1 材料

- 2.1.1 養護用水：不得含有害之油、酸、氯化物、有機物等。
- 2.1.2 養護劑：須符合 CNS 2178 A2032 混凝土用液膜養護劑之規定。
- 2.1.3 油毛紙：須符合 CNS 926 A2028 油毛紙之規定。
- 2.1.4 防水膠布：須符合 CNS 10143 A2152 建築物防水用合成高分子膠布之規定。
- 2.1.5 養護用麻布袋
- (1) 包裝過糖、鹽或肥料的麻布袋不可使用。
- (2) 首次使用為養護用的麻布袋應徹底洗淨以去除可溶性物質。

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 一般規定

- (1) 除非採用加速養護或另有規定外，混凝土的養護時間應視水泥的水化作用及達成適當強度之需求儘可能延長，且不得少於 7 天。
- (2) 養護期間應保持模板潮溼。若於養護期間拆除模板，則拆模後應符合下列條件繼續養護。
- A. 混凝土暴露面周圍應儘量避免空氣之流動。
- (3) 採用液膜養護時，所使用材料應與預備施作於混凝土表面之防水材料或其他材料相容。

3.1.2 水及覆蓋物

除使用液膜養護劑外，可使用下列養護方法：

- (1) 水平之混凝土表面應採用滯水法，使其在規定之養護期間內保持浸於水中。
- (2) 養護期間之最初 24 小時內，使用噴霧器於混凝土表面連續噴霧，應使水呈霧狀，不可形成水流，亦不得直接以水霧加壓於混凝土面。混凝土面不得形成水流或冲刷現象，以免造成剝損。
- (3) 混凝土表面以覆蓋材料如麻布、蓆、布、PVC 布及細砂等完全覆蓋。覆蓋材料應直接鋪蓋於混凝土表面上，並隨時保持濕潤。
- (4) 依上述規定，混凝土表面經噴灑水霧達 18 小時以上之後，應以完好無破損之覆蓋材料完全蓋住混凝土表面，並予以固定妥當。
- (5) 養護期間不得損害覆蓋材料、防水養護布或混凝土表面。

3.1.3 液膜養護劑

- (1) 液膜養護劑應在不影響混凝土表面外觀及不適用溼治法之情況下經許可後方得使用。
- (2) 混凝土表面若須接合新澆置之混凝土或塗裝其他面層，如油漆、瓷磚、防潮層、不透水層或屋頂隔熱層者，不得使用蠟、脂類之養護劑。預定使用化學封面劑之地板，不得使用養護劑。施工縫處亦不得使用養護劑。
- (3) 必要時養護劑可依製造廠商之建議加熱使用。
- (4) 如在養護期結束前養護膜發生破損，應立即以養護劑修補。
- (5) 塗敷厚度應依照製造廠商之產品說明書規定施作。
- (6) 養護劑使用前應徹底攪拌，並於混合後 1 小時內塗敷使用。
- (7) 使用養護劑前混凝土表面應先修飾。
- (8) 養護劑應塗敷兩層。模板拆除及混凝土修飾工作經認可時立即塗敷第一層。
- (9) 若混凝土面乾燥，應先以水予以全面溼潤，並於水漬剛消失時立即塗敷養護劑。第一層養護劑凝固後即塗敷第二層。
- (10) 養護劑塗敷完成後，應保護其不致受損至少 10 天。若有受損則應補行塗敷養護劑。
- (11) 若因使用養護劑而造成混凝土表面斑紋或斑點之現象，即應停止使用並改採其他養護方法，直到造成瑕疵之原因消失為止。

3.1.4 加速養護

- (1) 由承包商提出經工程司核可後可使用高壓蒸氣、常壓蒸氣、加熱與溼治及其他加速達到至強度之養護方法。
 - (2) 若採用連續或分段加熱法進行養護，應俟混凝土澆置完成初凝後方得開始加熱。採用連續加熱法時，溫度升高速率不得超過 20℃／小時，採用分段加熱法時，連續兩段間之溫度差不得超過 20℃且每段之加熱時間不得少於一小時，且最高溫度不得大於 70℃。加熱養護完成後混凝土之冷卻速率不得超過其加熱速率。
- 3.1.5 工程司核可之混凝土養護方法，承商應確實依時效執行，經現場抽查未盡養護之責時則且該批混凝土應進行鑽心試驗並依第 03310 章 3.3.2 節相關規定辦理。

第 02830 章擋土牆施工說明書

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋼筋混凝土式、重力式、三明治式等擋土牆（鋼筋混凝土式擋土牆包含懸臂式及扶壁式等）之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

- 1.2.1 構造物開挖
- 1.2.2 基礎墊層回填
- 1.2.3 排紮鋼筋
- 1.2.4 組立模板
- 1.2.5 安裝洩水管
- 1.2.6 伸縮縫
- 1.2.7 澆置混凝土
- 1.2.8 拆除模板
- 1.2.9 混凝土養護
- 1.2.10 混凝土表面修飾
- 1.2.11 混凝土砌卵石
- 1.2.12 混凝土砌塊石
- 1.2.13 表面勾縫

1.3 相關章節

1.4 相關準則

1.4.1 內政部

- (1) 施工安全衛生設施標準
- (2) 建築技術規則
- (3) 營建廢棄土處理方案

1.4.2 環境保護署

- (1) 空氣污染防治法
- (2) 空氣污染防治法施行細則
- (3) 噪音管制法
- (4) 噪音管制法施行細則
- (5) 水污染防治法
- (6) 水污染防治法施行細則
- (7) 廢棄物清理法

1.4.3 中國國家標準 (CNS)

- | | |
|---------------------|------------------------|
| (1) CNS 61 R2001 | 卜特蘭水泥 |
| (2) CNS 442 01001 | 木材之分類 |
| (3) CNS 443 01002 | 木材之常見缺點 |
| (4) CNS 444 01003 | 製材之分等 |
| (5) CNS 560 A2006 | 鋼筋混凝土用鋼筋 |
| (6) CNS 926 A2028 | 油毛紙 |
| (7) CNS 1237 A3050 | 混凝土用水品質試驗法 |
| (8) CNS 1238 A3051 | 混凝土鑽心試體及切鋸試體抗壓及抗彎強度試驗法 |
| (9) CNS 1167 A3010 | 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法 |
| (10) CNS 1247 H2025 | 熱浸法鍍鋅檢驗法 |
| (11) CNS 2111 G2013 | 金屬材料拉伸試驗法 |
| (12) CNS 2112 G2014 | 金屬材料拉伸試驗試片 |
| (13) CNS 2178 A2032 | 混凝土用液膜養護劑 |
| (14) CNS 2473 G3039 | 一般結構用軋鋼料 |
| (15) CNS 2947 G3057 | 焊接結構用軋鋼料 |
| (16) CNS 3001 A2039 | 圬工砂漿用粒料 |
| (17) CNS 3090 A2042 | 預拌混凝土 |

(18)	CNS 3270 G3067	不銹鋼棒
(19)	CNS 3895 K3031	可撓性聚氯乙炔止水帶
(20)	CNS 3896 K6384	可撓性聚氯乙炔止水帶檢驗法
(21)	CNS 4750 A2067	鋼管施工架
(22)	CNS 5644 A2078	可調鋼管支柱
(23)	CNS 6985 A2090	建築填縫用聚胺脂
(24)	CNS 7334 A2104	鋼筋混凝土用之金屬模板
(25)	CNS 8057 01022	混凝土模板用合板
(26)	CNS 8188 A3138	混凝土養護材料保持水份能力檢驗法
(27)	CNS 8279 G1019	熱軋直棒鋼與捲狀棒鋼之形狀、尺度、重量及其許可差
(28)	CNS 8497 G3163	熱軋不銹鋼鋼板、鋼片及鋼帶
(29)	CNS 8503 H3102	熱浸法鍍鋅作業方法
(30)	CNS 10007 H3116	鋼鐵之熱浸法鍍鋅
(31)	CNS 10143 A2152	建築物防水用合成高分子膠布
(32)	CNS 10641 A2170	混凝土用膨脹材料
(33)	CNS 11228 A2183	土木工程用非織物
(34)	CNS 12737 A2242	中空樓板用螺旋鋼製管模
(35)	CNS 12891 A1045	混凝土配比設計準則
(36)	CNS 13407 A3342	細粒料中水溶性離子含量試驗法
(37)	CNS 13465 A3343	新拌混凝土中水溶性氯離子含量試驗法
1.4.4	美國材料試驗協會 (ASTM)	
(1)	ASTM A36M	結構鋼件
(2)	ASTM A82	混凝土用鋼線
(3)	ASTM A184	混凝土用竹節鋼筋網
(4)	ASTM A185	混凝土用焊接光面鋼線網
(5)	ASTM A370	鋼製品機械性質檢驗方法與定義
(6)	ASTM A615	混凝土用之竹節與光面鋼筋
(7)	ASTM A706	混凝土用之低合金竹節鋼筋
(8)	ASTM C70	混凝土粗粒料表面水份含量
(9)	ASTM C91	圬工用水泥
(10)	ASTM C171	混凝土養護用薄片材料
(11)	ASTM C227	水泥與粒料之組合潛在鹼質反應性試驗法 (水 泥砂漿棒法)
(12)	ASTM C270	圬工用砂漿
(13)	ASTM C289	粒料之潛在鹼質反應性試驗法 (化學法)
(14)	ASTM C295	混凝土粒料之岩相分析指引
(15)	ASTM C342	水泥與粒料之組合潛在體積變化標準試驗法
(16)	ASTM C512	混凝土使用水含氯規定
(17)	ASTM C586	混凝土粒料之潛在鹼質反應性試驗法 (石柱體試驗法)
(18)	ASTM D412	橡膠拉伸性能試驗法
(19)	ASTM D572	加熱與加氧之橡膠劣化試驗法
(20)	ASTM D994	混凝土伸縮縫用預製填縫料 (瀝青類)
(21)	ASTM D1190	加熱灌入式填縫料
(22)	ASTM D1751	混凝土鋪面與結構伸縮縫用預製填縫料 (非擠製彈性瀝青類)
(23)	ASTM D1752	混凝土鋪面與結構伸縮縫用預製海綿橡膠與軟木填縫料
(24)	ASTM D1854	抗航空燃油用加熱灌入式橡膠填縫料
(25)	ASTM D2240	橡膠硬度性能之硬度計試驗法
(26)	ASTM D2487	依工程用途之土壤分類
1.4.5	美國州公路及運輸協會 (AASHTO)	
(1)	AASHTO T27	粗細粒料篩分析
(2)	AASHTO T96	小尺度粗粒料洛杉磯磨損試驗
(3)	AASHTO T104	粒料硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗
(4)	AASHTO T176	含砂當量試驗法
(5)	ASSHTO T180	10 磅夯錘，落距 18 吋，土壤含水量與密度關係試驗法
(6)	ASSHTO T191	用砂錐法測定工地密度試驗法
1.4.6	美國混凝土協會 (ACI)	
(1)	ACI 309	混凝土搗實之作業準則
(2)	ACI 347	混凝土用模板施工準則
(3)	ACI 318M	鋼筋混凝土建築規範
1.4.7	美國焊接工程協會 (AWS)	
(1)	AWS D1.4	結構鋼筋焊接規範

1.4.8 美國混凝土鋼筋協會 (CRSI)

(1) 依 CRSI 之規定

1.5 資料送審

1.5.1 品質管制計畫書

1.5.2 施工計畫

1.5.3 工作圖

1.5.4. 廠商資料

1.5.5 材料應提送樣品[2份][]

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 透水材料

應符合第 02319 章「選擇材料回填」產品之相關規定。

2.1.2 模板

應符合第 03110 章「場鑄結構混凝土用模板」產品之相關規定。

2.1.3 止水帶、封縫劑及填縫料

應符合第 03150 章「混凝土附屬品」產品之相關規定。

2.1.4 鋼筋

應符合第 03210 章「鋼筋」產品之相關規定。

2.1.5 混凝土

應符合第 03310 章「結構用混凝土」產品之相關規定。

2.1.6 表面修飾

應符合第 03350 章「混凝土表面修飾」產品之相關規定。

2.1.7 混凝土養護

應符合第 03390 章「混凝土養護」產品之相關規定。

2.1.8 其他材料

(1) 洩水管應符合[CNS 1298 K3004][]之規定。

(2) 砌石所用之石塊應表面潔淨、質料堅硬耐久、無風化、無分裂紋縫等現象者。

(3) 其他產品依設計圖說之規定。

2.1.9 塊(卵)石應符合第 02386 章「砌排石工」產品之相關規定。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 擋土牆施工前，應配合水土保持、建築物保護、現場監測、試挖、臨時擋土樁設施、臨時擋土支撐系統、交通維持、跳島式施工、分階開挖及工期要求等因素，以提出可行之施工計畫。

3.1.2 於山坡地採跳島式施築擋土牆時，每段開挖長度為[10m][15m][]，需間隔[20m][30m][]不得開挖，再於下段開挖[10m][15m][]。

3.2 施工方法

3.2.1 基礎之開挖應依照設計圖說所示之基腳線及深度挖掘，開挖時應有適當之坡度，必要時應裝置板樁或適宜之支撐撐牢以防崩坍。基礎開挖妥當後應即通知工程司查驗其尺度及承載力是否與設計符合，經工程司同意後，方可施築擋土牆。

3.2.2 基礎開挖完成經工程司檢驗合格後，承包商應照圖說之建造位置及斜度安置樣板，除彎曲處視實際需要外，直線部份其間隔不得超過[5m][]，並須架設牢固，不得移動，施工中亦不得碰損，並應經常檢查以免走樣，安裝後須經工程司檢驗相符，方得開始施築擋土牆工作。

3.2.3 所有擋土牆均應設置洩水孔，其形式大小位置除設計圖另有規定者外，須用內徑[10cm][]塑膠管為之，洩水孔之位置約以[1.5m][2m][]之間隔上下交錯整齊排列，至少[每 2m²][]設 1 支，其最小坡度採用[1:10][]，洩水孔之進口處應堆放[透水材料][石塊][]，透水材料至少[30cm][]厚以防泥沙之堵塞。

3.2.4 混凝土砌牆面及混凝土擋土牆等，每隔[10m][]應設一道垂直縮縫兼施工縫，每隔[20m][30m][]應設一道伸縮縫，其寬度至少為[1.5cm][]，構造及填縫材料等應依照設計圖之規定設置。混凝土工作應依第 03310 章「結構用混凝土」施工之相關規定及工程司之指示辦理。

3.2.5 構造物完工後，所留之開挖空隙，除另有規定外，應以適當材料回填至原地面齊平，或合於圖說之回填線為止，並將可能發生之沉陷量計入。

3.2.6 臨時擋土樁設施應依第 02255 章「臨時擋土樁設施」施工之相關規定。

3.2.7 臨時擋土支撐系統應依第 02256 章「臨時擋土支撐系統」施工之相關規定。

3.2.8 基礎開挖應依第 02316 章「構造物開挖」施工之相關規定。

3.2.9 回填作業應依第 02317 章「構造物回填」施工之相關規定。

3.2.10 選擇材料回填應依第 02319 章「選擇材料回填」施工之相關規定。

3.2.11 混凝土養護應依第 03390 章「混凝土養護」施工之相關規定。

3.2.12 鋼筋混凝土式擋土牆

(1) 包含懸臂式擋土牆、扶壁式擋土牆等。

- (2) 模板工作應依第 03110 章「場鑄結構混凝土用模板」施工之相關規定。
 (3) 鋼筋之施作應依第 03210 章「鋼筋」施工之相關規定。
 (4) 混凝土工作應依第 03310 章「結構用混凝土」施工之相關規定。
 (5) 止水帶、封縫料及填縫料之施作應依第 03150 章「混凝土附屬品」施工之相關規定。

3.2.13

三明治式擋土牆

- (1) 三明治式擋土牆分三層，包括牆面砌石塊，中間澆置混凝土及背面回填透水材料或乾砌石塊。
- (2) 牆面混凝土砌石塊
- 牆面混凝土砌石塊或卵石所用之混凝土為 $[175\text{kgf}/\text{cm}^2]$ 。
 - 除另有規定外，石塊之寬度與厚度不得小於 $[20\text{cm}]$ ，長度不得小於 $[30\text{cm}]$ ，且大小不得相差過大。
 - 石塊於疊砌前，必須洗去表面泥土及不潔雜物，並用水浸濕。
 - 疊砌時先在下層之石塊上敷混凝土一層然後安置石塊於其上，並各方轉向以求得一適宜位置疊緊之，務求與鄰近之石塊連鎖緊固，內部不平穩及空隙較大之處須用混凝土及小石子嵌塞之，表面一層石塊之較長向，應與牆面垂直，且應砌疊平整，合於設計圖所示之斜度與斷面。
 - 石縫間應灌滿混凝土，並在混凝土凝結前疊砌之。
 - 砌石完成後表面石塊應予修飾，接縫處多餘之混凝土及黏著於石塊表面之混凝土均應清除，並以水潤濕表面後再用 1：3 水泥砂漿抹平或勾縫。
 - 砌石完成後擋土牆之頂部，應依照設計圖說所示頂部之寬度，加抹厚度 $[3\text{cm}]$ 以上之封頂 1：3 水泥砂漿一層，並照工程司之指示在適當位置加築流水槽。
 - 封頂完成後，須用濕麻袋或稻草等覆蓋，至少 $[3\text{天}]$ 經常灑水以保潤濕，水泥砂漿凝固後應將牆面清洗，使其整潔美觀。
- (3) 中間澆置混凝土應分層工作，每層高 $[30\sim 40\text{cm}]$ 施工時先將牆面混凝土砌石塊及背面填石砌竣並校量中層之厚度後，再澆置中間混凝土，俟搗實後，再砌第二層，搗實混凝土時，務必注意勿使砌牆面石塊發生移動，每層築造完畢，應設置適妥之施工接槓，以備接築上層擋土牆。

3.3

檢驗

除契約另有規定外，各項材料及施工之檢驗項目如下表：

名稱	檢驗項目	依據之標準	規範之要求	頻 率
細粒料	水溶性氯離子含量	CNS 1240 A2029	預力混凝土：最大 0.012% 其他混凝土：最大 0.024%	[每日一次] []
新拌混凝土	水溶性氯離子含量	CNS 3090 A2042 依水溶法	預力混凝土：最大 $0.15\text{kg}/\text{m}^3$ 鋼筋混凝土：所處環境須作耐久性考慮者；最大 $0.3\text{kg}/\text{m}^3$ 鋼筋混凝土（一般）：最大 $0.6\text{kg}/\text{m}^3$	[每日一次] []
混凝土	坍度試驗	依配比設計結果		[不得少於抗壓強度試驗組數] [工程司之要求] []
	抗壓強度試驗		依設計圖及規範之要求	[不足 100m^3] []取樣 1 組 [$100\sim 200\text{m}^3$][]取樣 2 組 [$200\sim 300\text{m}^3$][]取樣 3 組 以下依此比例增加組數
鋼筋	抗拉強度試驗	CNS 479 A3002	依設計圖說要求	[各尺度每批各一次] []

	抗壓強度試驗	CNS 479 A3002	依設計圖說要求	[各尺度每批各一次] []
	尺度、重量	CNS 479 A3002	依設計圖說要求	[各尺度每批各一次] []
橡膠止水帶	抗拉強度	ASTM D412	規範要求	[每項每批各一次] []
	破壞伸長量 硬度	ASTM D412 ASTM D2240	規範要求	[每項每批各一次] [提出檢驗試驗報告，不必抽驗] []
填縫料	物理性質	規範要求	規範要求	每項各一次] [每項每批各一次] [提出檢驗試驗報告，不必抽驗] []
各類固定件	物理性質	規範要求	規範要求	每項各一次] [每項每批各一次] [提出檢驗試驗報告，不必抽驗] []

第 02741 章瀝青混凝土之一般要求

1. 通則

1.1 本章概要

說明各類瀝青混凝土面層及瀝青處理底層之相關施工規定及要求。

1.2 工作範圍

本項工程包括瀝青混凝土之貯存、材料之拌和處理、拌和廠、運搬、鋪裝設備及有關各類瀝青混凝土面層及瀝青處理底層鋪築之一般要求與規定。

1.3 相關章節

1.4 相關準則

1.4.1 美國州公路及運輸協會 (AASHTO)

- (1) AASHTO M81 Cut-Back Asphalt (Rapid-Curing Type)
- (2) AASHTO M82 Cut-Back Asphalt (Medium-Curing Type)
- (3) AASHTO M226 Viscosity Graded Asphalt Cement
- (4) AASHTO T37 Sieve Analysis of Mineral Filler for Road and Paving Materials
- (5) AASHTO T96 Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
- (6) AASHTO T104 Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
- (7) AASHTO T172 Bituminous Mixing Plant Inspection
- (8) AASHTO T176 Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test
- (9) AASHTO T179 Effect of Heat and Air on Asphalt Materials (Thin-Film Oven Test)
- (10) AASHTO T240 Effect of Heat and Air on a Moving Film of Asphalt (Rolling Thin Film Oven Test)
- (11) AASHTO T283 Resistance of Compacted Bituminous Mixture to Moisture Induced Damage

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

- (1) ASTM D1075 Standard Test Method for Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous Mixtures
- (2) ASTM D2026 Standard Specification for Cutback Asphalt (Slow-Curing Type)
- (3) ASTM D3625 Standard Test Method for Effect of Water on Bituminous-Coated Aggregate Using Boiling Water

2. 產品
2.1 材料
2.1.1 瀝青混凝土粒料

(1) 一般要求

粗粒料與細粒料應為潔淨，不含分解材料、植物及其他有害物質。停留於 No. 4 篩以上之材料為粗粒料，通過 No. 4 篩之材料為細粒料。

(2) 粗、細粒料

- A. 粗粒料之組成，至少應有 90%之重量比為碎石顆粒材料，且每顆碎石顆粒至少應具有[二個破碎面][]。依照[AASHTO T96]之規定，旋轉 500 轉後，其磨損率不得大於[40%（開放級配不得大於 35%）][]。依照[AASHTO T104]，經過五循環的硫酸鈉健度試驗，其重量損失，不得大於[9%][]。
- B. 細粒料應為天然砂、過篩碎石砂或兩者之混合物。但通過 No. 4 篩而停留於 No. 8 篩之碎粒，其含量以重量百分比計，不得小於[50%][]。
- C. 設計時粗、細粒料合成之級配，應符合下列表中任一級配。粒料顆粒，應避免細長材料，顆粒之[長大於寬]或[寬大於厚]或[長大於厚]之 3 倍而占有重量比 10%（開放級配為 7%）以上之粗粒料應拒絕使用。
- D. 密級配與開放級配瀝青拌和料之粗、細粒料合成級配如下表之規定：

瀝青拌和料之粗、細粒料合成級配表

篩 號	通過重量百分率 (%)			
	密 級 配		開 放 級 配	
	標稱最大粒徑 3/4in	標稱最大粒徑 1/2in	標稱最大粒徑 3/8in (I)	標稱最大粒徑 3/8in (II)
25.0mm (1in)	100	—	—	—
19.0mm (3/4in)	95~100	100	—	—
12.5mm (1/2in)	—	95~100	100	100
9.5mm (3/8in)	65~80	80~95	75~100	85~100
4.75mm (No. 4)	45~60	55~72	25~50	10~40
2.36mm (No. 8)	30~45	38~55	5~15	—
2.00mm (No. 10)	—	—	—	4~12
1.18mm (No. 16)	—	—	—	—
0.60mm (No. 30)	15~25	18~33	—	—
0.075mm (No. 200)	3~7	4~8	2~5	2~5

(3) 填充料

- A. 粗細粒料合成級配應含填充料至少 1%之石灰或水泥，如尚有不足時可採用其他不起化學作用，非塑性或 PI<4（以通過 No. 200 篩試驗所求得之值）之礦物質等。
- B. 此項填充料不得含有土塊、黏土顆粒或其他有害物質，並應符合下表之級配規定：

填充料級配要求表

篩號	通過重量百分率 (%)
0.60 mm (No. 30)	100
0.30 mm (No. 50)	95~100
0.075mm (No. 200)	70~100

- C. 加入填充料之數量應使組成級配料符合拌和料之級配條件，但無論如何，加入填充料之重量不得超過拌和料之 7%。
- D. 填充料之篩分析試驗，應依照[AASHTO T37]試驗。拌和料之含砂當量，依照[AASHTO T176]試驗，所得之值至少應為[45][]以上。

(4) 配合設計準則

瀝青混凝土拌和物，其配合設計之品質應符合下表之規定：

瀝青混凝土拌和物配合設計之品質要求表

配合設計方法—馬歇爾	密級配	開放級配
試體上下每端各夯打次數	75	*
穩定值，磅 (lb)，最小	1,800	*
流度，0.25mm (0.01in)	8~14	*
空隙率，%	3~5	*
粒料填充率 (V.M.A) %	依照美國瀝青學會 SS-1 最新版規定	*
瀝青填充率 (V.F.A) %	65~75	*

△滯留強度指數，最小		
(Retained Strength) Index, %	75	*
註：1. *：不需 2. △：依照馬歇爾穩定值比值（ <u>泡水60°C，24小時</u> ）或[AASHTO T283]、[ASTM D1075]方法 <u>標準試驗方法</u>		

(5) 取樣與試驗

- A. 承包商應提供用於密級配及開放級配瀝青混凝土之「工作拌和公式」(Job Mix Formula)送交工程司認可，未經工程司認可前，不得開始生產瀝青混凝土拌和料。
- B. 為控制瀝青拌和料之品質，在拌和廠正常運轉作業情況下，工地檢驗頻率應依本章規定辦理，按各料斗設定之配比檢核其合成級配與「工作拌和公式」之差異應在容許範圍之內。
- C. 瀝青拌和料抽油試驗所得瀝青含量及粒料級配，與「工作拌和公式」比較之差異，不得超過下表之規定：

瀝青含量及粒料級配與工作拌和公式差異規定表

篩 號	重量百分率 (%)
9.5 或 9.5mm 以上 (3/8in 或 3/8in 以上)	±6
4.75~1.18mm (No. 4~No. 16)	±4
0.60~0.15mm (No. 30~No. 100)	±3
0.075mm (No. 200)	±2
瀝青含量% (對拌和料總重)	±0.3

(6) 工地檢驗頻率

施工中，每天應依[AASHTO T172]方法，上、下午或夜間至少各取樣檢驗[1 次][]，惟冷堆料每 2 天取樣一次。

2.1.2 瀝青膠

瀝青膠為液化瀝青、或精煉之液化與固體瀝青之混合物，且係自天然地瀝青石油 (Crude Asphalt Petroleum) 中提煉而成。不得含有人工蒸餾煤、煤焦油 (Coal Tar)、或石臘油 (Paraffin Oil) 所得之任何殘渣混合物在內，並應均勻，不含水份。以 30g 樣品加入 250cm³ 之蒸餾水，放入裝有回流冷卻器 (Reflux Condenser) 500cm³ 大之艾達麥爾氏燒瓶 (Erlenmeyer Flask) 中蒸煮兩小時後，不得有乳化現象發生。

(1) 等級

瀝青膠應依照[AASHTO M226]標準試驗，按黏滯度分級；其等級應符合以下二表所列條件。所使用之等級將在本規範其他有關各章節中規定或另由工程司指示之。

瀝青膠不得因在製造或施工過程中加熱過度，形成碳化顆粒而損失效用。施工期間，未經工程司許可，不得變更原料產地或製造方法，以免影響瀝青材料之均勻性。該項均勻性係指瀝青混合料所含二甲苯當量 (Xylene Equivalent) 與定出之平均值之差不可超過 5%。

(2) 試驗證明文件

瀝青膠若係承包商提供時，則其運到工地時，須附有煉製廠或供應商保證所裝運之瀝青膠合於上述要求之試驗證明文件。

上述文件，不能解除承包商應依照本規範所規定之責任。

倘經再次試驗證明瀝青膠未符合本規範之規定時，承包商應自費拆除已完成之工程，不另給價。

瀝青膠黏滯度分級規範表 (AASHTO M226)

試驗項目	黏 滯 度 等 級						試驗方法
	AC-2.5	AC-5	AC-10	AC-20	AC-30	AC-40	
(1) 黏滯度 Pa·s 60°C (Poises)	25±5 (250±50)	50±10 (500±100)	100±20 (1000±200)	200±40 (2000±400)	300±60 (3000±600)	400±80 (4000±800)	T202
(2) 黏滯度 mm ² /s 135°C, 最小值	125	175	250	300	350	400	T201
(3) 針入度 25°C 100g 5s, 最小值	220	140	80	60	50	40	T49
(4) 閃點°C 最小值 (克利夫蘭杯法)	163	177	219	232	232	232	T48
(5) 三氯化碳溶解度 %, 最小值	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	T44
(6) 薄膜烘箱殘餘量*** 熱損百分比 最大值 黏滯度 60°C Pa·s (Poises) 最大值	— 100 (1000)	1.0 200 (2000)	0.5 400 (4000)	0.5 800 (8000)	0.5 1200 (12000)	0.5 1600 (16000)	T179
(7) 延展性 25°C							T51

5cm/min, cm, 最小值	**100	100	75	50	40	25	
(8) 斑點試驗* 標準石腦油溶液 石腦油及二甲苯溶液% 二甲苯庚烷及二甲苯溶液% 二甲苯			負反應 負反應 負反應				T102
註：*： 是否使用斑點試驗並無硬性規定，若採用時，則必須證明其使用溶液之種類，並加註二甲苯之百分比。 **： 在 25°C 延展性<100 時，若於 15.6°C 時之延展性大於 100 時則材料可接受。 ***： (6)視需要辦理。							

瀝青膠殘餘黏滯度分級規範表 (AASHTO M226)

*試驗項目 AASHTO T240	黏 滯 度 等 級					試驗 方法
	AR - 10	AR - 20	AR - 40	AR-80	AR - 160	
(1) 黏滯度 Pa · s 60°C (Poises)	100±25 (1000±250)	200±50 (2000±500)	400±100 (4000±1000)	800±200 (8000±2000)	1600±400 (16000±4000)	T202
(2) 黏滯度 mm ² /s 135°C, 最小值	140	200	275	400	550	T201
(3) 針入度 25°C, 100g, 5s, 最小值	65	40	25	20	20	T49
(4) 殘餘針入度和原針入度 比值%, 25°C, 最小值	—	40	45	50	52	
(5) 延展性 25°C 5cm/min, cm, 最小值	**100	**100	75	75	75	T51
原始瀝青試驗						
(6) 閃火點°C, 最小值	205	219	227	232	238	T48
(7) 三氯化碳溶解度%最小 值	99.0	99.0	99.0	99.0	99.0	T44
註：*一般以[AASHTO T240]為參考，但[AASHTO T179]之試驗方法亦可採用。 **在 25°C 之延展性<100 時，若於 15.6°C 時之延展性大於 100 時則材料可接受。						

2.1.3 液化瀝青

(1) 分級規範

液化瀝青應含有符合下列分類之材料：

- 慢凝 (Slow Curing) 瀝青以 SC 表示，應含有從瀝青礦油中提煉之原油 (Crude Oil) 或殘餘油。
- 中凝 (Medium Curing) 瀝青以 MC 表示，應依本章規定之瀝青，與煤油 (Kerosene) 混合或軟化製成。
- 快凝 (Rapid Curing) 瀝青以 RC 表示，應依本章規定之瀝青，與石腦油 (Naphtha) 混合或軟化製成。

按照 AASHTO 及 ASTM 標準試驗方法試驗時，液化瀝青之等級，應符合下列各表之規定。

(2) 加熱與使用

除本規範另有規定外，液化瀝青使用時，應依下表之規定辦理。

液化瀝青使用溫度

液化瀝青種類	使用溫度 最小°C
SC-70	50
SC-250	75
SC-800	95
SC-3000	110
MC-30	30
MC-70	50
MC-250	75
MC-800	95
MC-3000	110
RC-70	50
RC-250	75
RC-800	95
RC-3000	110

液化瀝青材料加熱時發生冒煙現象 (Fogging)，應予廢棄，不得使用。

液化瀝青可用蒸餾器 (Retort) 或蒸氣迴管 (Steam Coils) 加熱，但不得使蒸氣直接傳入液化瀝青內。

承包商須常備一準確之溫度計，以測定所使用液化瀝青之溫度。

慢凝瀝青分級規範表 (ASTM D2026)

試驗項目	SC-70		SC - 250		SC - 800		SC - 3000		試驗方法
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
(1) 動黏滯度 mm^2/s 60°C	70	140	250	500	800	1600	3000	6000	D2170
(2) 閃火點°C(克里芙蘭開口杯)	66	—	79	—	93	—	107	—	D92
(3) 水分, %	—	0.5	—	0.5	—	0.5	—	0.5	D95
(4) 蒸餾試驗至 360°C 體積百分比, %	10	30	4	20	2	12	—	5	
(5) 蒸餾殘餘物試驗動黏滯度 60°C, st	4	70	8	100	20	160	40	350	
(6) 殘餘百分比%	50	—	60	—	70	—	80	—	
(7) 殘餘物延展性 25°C 5cm/min, cm	100	—	100	—	100	—	100	—	D113
(8) 三氯化碳溶解度%	99.0	—	99.0	—	99.0 99.0	—	99.0	—	D2042
(9) 斑點試驗* 標準石腦油溶液 石腦油及二甲苯 溶液%二甲苯 庚烷及二甲苯 溶液%二甲苯				負反應 負反應 負反應					T102
註1：黏滯度者以賽氏黏度試驗其對照表如下： SC-70 相當於燃料油黏滯度 60~120s 50°C SC-250 相當於燃料油黏滯度 125~250s 60°C SC-800 相當於燃料油黏滯度 100~200s 82.2°C SC-3000 相當於燃料油黏滯度 300~600s 82.2°C 註2：在 25°C 之延展性<100 時，若於 15.6°C 時之延展性大於 100 時則材料可接受。 *註3：是否使用斑點試驗並無硬性規定，若採用時，則必須證明其使用溶液之種類，並加註二甲苯之百分比。									

中凝瀝青分級規範表 (AASHTO M82)

試驗項目	MC-30		MC-70		MC-250		MC-800		MC - 3000		試驗方法
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
(1) 動黏滯度 mm^2/s 60°C	30	60	70	140	250	500	800	1600	3000	6000	T201
(2) 閃火點, °C(塔克開口杯)	38	—	38	—	66	—	66	—	66	—	T79
(3) 水分, %	—	0.2	—	0.2	—	0.2	—	0.2	—	0.2	T55
(4) 蒸餾試驗以 360°C 之蒸餾 量為 100% 至 225°C (437°F) 至 260 °C (500°F) 至 315 °C (600°F)	— 40 75	25 70 93	0 20 65	20 60 90	0 15 60	10 55 87	— 0 45	— 35 80	— 0 15	— 15 75	T78
(5) 蒸餾至 360°C 殘餘物體積%	50	—	55	—	67	—	75	—	80	—	
(6) 絕對黏滯度 60 °C $\text{Pa} \cdot \text{s}$ (Poises)	30 (300)	120 (1200)	30 (300)	120 (1200)	30 (300)	120 (1200)	30 (300)	120 (1200)	30 (300)	120 (1200)	T202

(7)	殘餘物延展性 25℃ 5cm/min, cm	100	—	100	—	100	—	100	—	100	—	T51
(8)	殘餘物三氯化 碳溶解度, %	99.0	—	99.0	—	99.0	—	99.0	—	99.0	—	T44
(9)	斑點試驗 *標準石腦油 溶液 石腦油及二甲 苯溶液% 二甲苯庚烷及 二甲苯溶液% 二甲苯	T102 負反應 負反應 負反應										
註 1：黏滯度者以賽氏黏度試驗其對照表如下： MC-30 相當於燃料油黏滯度 75~150s 25℃ MC-70 相當於燃料油黏滯度 60~120s 50℃ MC-250 相當於燃料油黏滯度 125~250s 60℃ MC-800 相當於燃料油黏滯度 100~200s 82.2℃ MC-3000 相當於燃料油黏滯度 300~600s 82.2℃ 註 2：在 25℃之延展性<100 時，若於 15.6℃時之延展性大於 100 時則材料可接受。 註 3：是否使用斑點試驗並無硬性規定，若採用時，則必須證明其使用溶液之種類，並加註二甲苯之百分比。												

快凝瀝青分級規範表 (AASHTO M81)

試驗項目	RC - 70		RC - 250		RC-800		RC-3000		試驗 方法
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
(1) 動黏滯度 mm ² /s 60℃	70	140	250	500	800	1600	3000	6000	T201
(2) 閃火點, °C (塔克開口 杯)	—	—	27	—	27	—	27	—	T79
(3) 水分, %	—	0.2	—	0.2	—	0.2	—	0.2	T55
(4) 蒸餾試驗以 360℃之蒸餾 量為 100% 至 190℃(374°F) 至 225℃(437°F) 至 260℃(500°F) 至 315℃(600°F)	10 50 70 85	— — — —	— 35 60 80	— — — —	— 15 45 75	— — — —	— — 25 70	— — — —	T78
(5) 蒸餾至 360℃殘餘物體積 %	55	—	65	—	75	—	80	—	
(6) 絕對黏滯度, 60℃Pa · s (Poises)	60 (600)	240 (2400)	60 (600)	240 (2400)		240 (2400)	60 (600)	240 (2400)	T202
(7) 殘餘物延展性 25℃ 5cm/min, cm	100	—	100	—	100	—	100	—	T51
(8) 殘餘物三氯化碳溶解度, %	99.0	—	99.0	—	99.0	—	99.0	—	T44
(9) 斑點試驗* 標準石腦油溶液 石腦油及二甲 苯溶液%二甲苯庚烷及二甲 苯 溶液%二甲苯	T102 負反應 負反應 負反應								

註1：黏滯度若以賽氏黏度試驗其對照表如下：

RC-70 相當於燃料油黏滯度 60~120s (50℃)

RC-250 相當於燃料油黏滯度 125~250s (60℃)

RC-800 相當於燃料油黏滯度 100~200s (82.2℃)

RC-3000 相當於燃料油黏滯度 300~600s (82.2℃)

註2：在 25℃之延展性<100 時，若於 15.6℃時之延展性大於 100 時則材料可接受。

註3：是否使用斑點試驗並無硬性規定，若採用時，則必須證明其使用溶液之種類，並加註二甲苯之百分比。

2.2 檢驗頻率：瀝青每使用 500t、液化瀝青（透層或黏層採用）每使用 300t，應取樣作試驗（工程司得視需要增加試驗次數）。

2.3 粒料之儲存

- (1) 各種尺度之粒料應分別堆存在易於通達拌和廠加料器之處。粒料在放入乾燥爐前，應分成[3 種][]以上尺度（惟開放級配分成[2 種][]以上），分開貯存。貯料場所應經常保持良好而正常之狀態，每一料堆均應便於取樣。
- (2) 料堆應堆放於業經整理壓實且具良好排水坡度之專用場地上，其周圍應以木材、金屬或其他指定材料做成之隔牆加以分開，此牆於承載荷重時不得有歪曲、撓曲或倒塌之現象發生，粒料若貯存於靠近儲備料堆處，應保持隔離。
- (3) 貯料場所堆放粒料之貯存量，至少應足供[7 天][]拌和瀝青混凝土之需，未經檢驗合格之粒料不得直接加入正使用中之料堆。

2.4 瀝青準備工作之設備

- (1) 瀝青應由承包商負責以油灌車運至瀝青拌和廠貯存槽內，貯存槽之總容量不得少於本工程每日施工最高需要量之 3 倍，並應附有循環式間接加溫及自動控制保溫設備，俾利依本規範之規定予以加熱保持應有之溫度。瀝青材料經試驗合格後如超過 30 天未予使用，則應重新試驗合格後方可使用。
- (2) 承包商應提供令工程司滿意之稱重計量或體積計量等設備，使混合料內瀝青材料之數量，能達到工地拌和規定之許可差以內。自動控制保溫係指以蒸氣套管或其他隔離物，能使管線內、計量器、稱重漏斗、噴桿、其他容器及流程中之瀝青材料，能維持規定溫度。

3. 施工

3.1 施工要求

3.1.1 瀝青拌和廠

承包商應獨自設置或與本路段其他標承包商合設專用於本路段之瀝青混凝土拌和廠（應依環保有關法令規定申請許可，並應符合環保機關所規定之標準且不得對外營業），或選擇其他登記合格之瀝青混凝土拌和廠供應之（正生產供應本工程使用時，不得中途穿插對外營業）。所有拌和廠設廠應符合本規範下列規定，有關其廠房設備、廠地租金、設廠基礎、電力系統裝置、試驗品管、廠地拆除與復舊及其他必要配合之機具、材料、人工及運輸等所須一切費用已包含於各瀝青混凝土工作項目單價內，不另給付。

(1) 拌和廠檢驗

承包商使用之拌和廠應具自動控制設備，並須經工程司之檢驗與同意。工程司應經常檢查拌和機之運轉情形，務使瀝青混凝土之製作符合規定。所有執行工作之方法以及搬運材料之設備、工具、機械與拌和設備等，在開始使用前需經工程司之認可。拌和機安置之位置應適宜，務使拌和料裝載於運搬車上時，不致產生離析現象。工程進行期間，各部分工作均應徵得工程司之同意，如發現有不滿意者，應予更正使能符合契約之要求。使用之設備、工具、機械與拌和廠均必須始終保持良好情況，而不影響工程之進行。

(2) 磅秤與計量設備

- A. 用於任何稱重箱上或漏斗上之磅秤，應使用臂梁式磅秤、無簧指針之度盤式磅秤或採用電腦全自動計量及螢幕顯示，均須經度量衡檢定所檢驗合格，其靈敏度應為所需最大荷重之 0.5%。
- B. 若磅秤為臂梁式時，各種尺度粒料須分別採用不同之臂梁，並附設有指示指針，使所稱重量在 50kg 內，即能顯示其功能。每一臂梁需設有鉤鎖設備（Locking Devices），俾使用時鉤住臂梁而發生稱重作用，不用時放開鉤鎖免使其內部彈簧疲乏。稱重機需於刀口上平衡，支點之構築應使其可調整而不易脫出準線。
- C. 若為無簧指針之度盤式磅秤時，其盤面上供讀數之字體大小應能在距離 8m 之外可以讀出者。度盤需為複合式並附有輔助指針，指針之安裝若產生過多許可差時不得使用。
- D. 瀝青材料之稱重磅秤，應符合粒料磅秤之規範，但每一臂梁式磅秤配有扣除重量與足夠計量之臂梁者不在此限。最小刻度不得大於 1kg。用於稱瀝青材料之磅秤，其稱量不得大於欲稱材料重之 2 倍，且需讀至 0.5kg 以內。臂梁式磅秤應裝有指示指針，以測出 5kg 以內之荷重。
- E. 承包商應提供所需數量之標準校驗法碼，以利經常校驗所有磅秤。
- F. 拌和廠應提供一個體積計量表，使能自動將加入每盤之瀝青材料精確計量至規定用量之 ±2%許可差範圍內。該計量表之指針靈敏度應為 1cm/kg 之移動距離，其能量應比規定每盤使用之瀝青數量多 10%。

- G. 該計量表應具有調整任何讀數之連鎖設備，俾利每盤瀝青材料加入後能自動重新指示其重量。瀝青材料應於每盤乾拌時間完成後才開始注入，每盤所規定之瀝青使用量，應於 15s 之內完全加入 (Discharged)。
- H. 瀝青材料應利用加熱噴桿輸送，其長度不得小於拌和機長度約 3/4。所使用之瀝青材料應均勻地流經噴桿全長。校正計量表出口閥門之設備，應裝設於加入閥門 (Charging Valve) 與噴桿之間。
- (3) 乾燥爐之供料器 (Feeder for Dryer)
拌和廠應裝配有分離之冷料箱管道開口，附有校正好之門及機具供料，以均勻而一致之流量，供應各尺度及種類之粒料至乾燥爐內。
- (4) 乾燥爐
乾燥爐為圓柱形旋轉式，需有適當之設計，使粒料加熱烘乾至規範之要求，且於加熱期間能連續搖動粒料，乾燥爐應能儲備拌和廠最高額定能量所需之粒料。烘乾後粒料之殘餘含水量應在 1.0% 以下。
- (5) 篩網
拌和廠之篩網應能篩分所有粒料成指定尺度，其正常容量需略大於拌和機之全部容量。篩分效率不得小於實驗室篩分之 85%。
- (6) 粒料儲存箱
A. 拌和廠應具有足夠容量之儲存箱，以供拌和廠全數容量運轉時之需要。儲存箱至少應分為三隔間以保證能分開並儲存足夠適用之粒料。每一隔間應在適當位置裝設合適尺度之溢流管，以防止材料溢流至另一不同尺度粒料之儲存箱內。不同之礦物填充料應適當地分開儲存，並應以分開且經同意之磅秤或由稱重箱磅秤上另一分開之秤桿，予以稱量各式礦物填縫料。
- B. 所有拌和廠應裝有足夠長度、寬度與深度之取樣容器，以便於熱儲存箱內取樣。取樣容器 (其淨容量不得小於 15kg) 應能覆蓋出口槽之整個長度與寬度，該出口槽係熱儲存箱之材料經過該槽而流到稱重斗中。拌和廠內應裝有所需之軌道、角鐵及軌路等，以便取樣器於取樣時能停放，而取樣前後能滑行。
- (7) 溫度計設備
拌和廠應於乾燥爐之出口槽裝置度盤式水銀溫度計、電測高溫計、或其他認可之量溫設備，以便自動紀錄烘乾粒料之溫度。拌和廠並應於衡量式拌和機瀝青漏斗填料閥門附近，瀝青輸送管上之適當位置，以及於連續式拌和廠靠近上述同樣位置，安裝一個可由 90°C 讀至 200°C 之鐵殼溫度計、或電測高溫計、或其他經認可之量溫設備。
- (8) 拌和時間之控制
拌和廠應裝配計時鎖，以利控制整個拌和循環之操作。在拌和機填料後，計時鎖即鎖閉稱重箱門，直至完成循環時關閉拌和機之門為止。計時鎖於整個乾拌期間應關閉瀝青料之漏斗，於整個乾及濕拌 (Dry and Wet) 拌和期間應關閉拌和機之門。在盤式拌和廠內，所謂乾拌時間，係指打開稱重箱門至加入瀝青材料間之時間，應不得少於 15s；所謂濕拌時間，係指瀝青材料加入之後，至拌和機打開門時之時間為止，不得少於 30s，或粒料完全被瀝青裹滿所需的時間。無論如何，盤式拌和之濕拌時間不得超過 50s；連續式拌和時間不得超過 60s。定時之控制應易於操縱，並於整個循環 (至少 2 min) 之時間內，能以 5s 或更小之時間間隔調整之，時間間隔之調整應有工程司在場方可為之，並按其指示辦理。
- (9) 塵埃收集器 (Dust Collectors)
當拌和廠產生之塵埃，超過環保有關法令之規定值，或塵埃妨害到拌和機之操作效率時，應裝置適當之遮蓋，諸如拌和機覆蓋物或塵埃收集系統。所收集之任一種材料之塵埃、或所有材料之塵埃，應按工程司指示試驗確認為非塑性或經工程司認可後，始可再使用。
- (10) 安全設備
A. 為便於到達所有工廠之操作部門，須於所需各部門，設置適當安全之樓梯，並裝置防護扶手，以便通往拌和機台及拌和廠其他單位。所有齒輪、滑輪、鏈條、鏈輪以及其他有危險之轉動部分，應加以完全防護。拌和機台需有充分之空間，且不得有任何阻礙。貨車裝載場內及四週之通道，應隨時維持清潔而無阻礙，拌和機台上應避免有材料落下之慮。
- B. 所有拌和廠並應裝配必需之人行道、階梯、平台等，以便於往熱儲存箱安全取樣。
- (11) 盤式拌和廠 (Batching Plants) 之特有設備
A. 稱重箱或漏斗 (Weigh Box or Hopper)
拌和廠應備有稱重箱，其容量應足夠容納一盤拌和所需粒料之最大數量。稱重箱或漏斗需支持於支點及刀口上，構造應能免除脫出準線或調整失靈。該稱重漏斗應避免與支撐桿或柱之邊緣端或其他設備相接觸，以免影響其正確功能。此外，漏斗與支承設備間應有充分之淨距，以免外來物之積聚。
- B. 瀝青衡量斗
如以瀝青衡量斗稱量瀝青膠時，其容量應足夠容納拌和機內每一盤所需之瀝青總量。衡量斗應為熱套管式 (Heat Jacketed)，且懸於度盤式或臂樑式磅秤上，並附裝指示器，可於每次稱重時指出衡量斗之空重，而測定瀝青膠淨重之準確度，不得超過所需重量之

±2%。衡量斗輸送溶化之瀝青膠時，應使其成均勻稀薄之流面或以多管之流線分布於拌和機之全寬。僅旋轉式拌和機使用時，其瀝青膠則以噴洒狀輸送。

C. 衡量式拌和機

拌和廠應包括有採用加熱套管之雙軸攪拌式或迴轉式鼓形盤式拌和機，裝有足數之拌板或輪葉，並應安裝正確，以便在規定之要求下能生產所需之適當拌和材料。若在雙軸攪拌式拌和機內之淨距等於或大於 1cm 時，應更換過短之輪葉或磨損之內壁（或兩者兼做），以便淨距減至 1cm 以下。按前述之規定，每盤 1,000kg 之拌和量，其全部攪拌時間最少為 35s，若拌和量少時亦不得減少其拌和時間。如未能獲得充分之拌和與粒料之完全被包裹，則由工程司判斷後可增加需要拌和之時間。

(12) 連續式拌和廠之特有設備

A. 級配控制設備

連續式拌和廠可利用體積控制。不論用重量或體積衡量，拌和廠均應能按比例準確衡量來自各儲存箱之粒料。如級配按體積控制時，則在儲存箱隔間下應裝設一供料器。每一儲存箱應能正確地控制各門以形成一個孔口，而便於利用體積衡量各儲存箱隔間內流出之材料。孔口為矩形，其尺度約為 20cm×25cm，一邊裝有鎖，可用正確之機械方法調整其尺度。每一出口應裝有指示器，以指示出口開孔之大小。

B. 粒料重量之測

拌和廠應裝有測定試驗樣品重量之孔口裝置。由貯存箱流出之材料，分別經過其孔口後，應由副管分別流入各自適當之試驗箱內，以測定來自出口之流量。拌和廠應裝有便於測定至少每箱[50kg][]之試驗樣品之裝置，並按工程司之指示逐漸加重，然後在精密之地磅上稱其重量。在設定每一訂有規範項目層次之正常開口前，應於工程司在場時先校準粒料供料控制口。完整的供料控制口（Feeder Gate）校準圖，應提供駐廠監工人員，以供檢驗。

C. 提供測定瀝青流量之各種方法及儀器。

D. 粒料與瀝青同時供應

來自儲存箱內之粒料流量，以及來自流量表內或其他配合來源之瀝青流量，二者間應以適當之方法正確地互相連鎖控制。此種控制利用互相連鎖之機械方法，或由工程師之正確控制方法來實現。

E. 連續式拌和機

拌和廠應備有經認可之雙軸攪拌式及加熱套管設備之連續式拌和機，並能生產在工作混合（Job Mix）許可差範圍內之均勻拌和料。其拌板應可調整在機軸之角度，並可轉向，以延緩混合料之流動。拌和機上需裝有製造廠之說明牌，載明各不同高度之淨體積，及不同工作速度時粒料每分鐘之供應量。除非其他要求，否則拌和時間應依下列公式按重量法決定之：

$$\text{拌和時間 (s)} = \frac{\text{拌和機之載重量 (kg)}}{\text{拌和機出口量 (kg/s)}}$$

該重量需由工程司作現場試驗決定之。

(13) 瀝青拌和料過磅

A. 供應瀝青拌和料之拌和廠應裝配貨車地磅，其操作與維護費應由承包商負擔。地磅應裝妥於穩定之基礎上，並隨時維持水平與垂直之位置。所有稱重設備均應備有調整器材，以供任一部分失去準確時，能迅速地重新調整而恢復功用。

B. 地磅平台應有足夠之長度與寬度，以適應貨車或運送瀝青材料之運搬設備，能一次稱量全部載重。

C. 供應瀝青拌和料之拌和廠開始作業前，稱重磅秤、地磅、與量表設備均需加以檢驗並經工程司之同意。此後磅秤與量表應以工程司認為滿意之方法每日加以檢驗。

D. 每天早上開始工作前或工程司認為必要之任何時間，稱重儲存箱與磅秤均應予以調整平衡。磅秤或量表之檢驗、校核與調整平衡等工作，均需於工程司在場時為之。

E. 拌和廠紀錄應加保存，同時每日需由承包商及工程司之簽名認可，該紀錄表需有下述資料：日期、生產材料種類、各部貨車編號、貨車空重、淨重及載重、貨車所裝載之盤數，當天載重過磅時間等。每部貨車之空重在每天工作開始時及工程司認為需要之任何時間至少應每天測定[1次][]。

F. 拌和廠之設備及操作應做定期檢查，使地磅秤出之拌和料淨重在每一車裝料之各盤重量和之±2%以內。如不能達到此水準，拌和料需予拋棄並停止廠內所有操作，且即予修正此種重量不一致之原因，俟完成修正後，方可再行運轉。

G. 瀝青拌和料由拌和廠運至工地，每次裝載之合格證明需製成傳票，由貨車駕駛員從拌和廠之監工人員手中帶給工地監工人員。

H. 傳票表格由承包商供應。每天裝載之傳票應連續號編加以區分，並須記載下列資料：裝貨日期與時間、貨車編號、裝載貨車之空重、裝載淨重、拌和料溫度、拌和料種類、到達工地時間、到達工地溫度、拌和廠監工人員表示同意之書面簽字證明等。

I. 拌和廠監工人員認可之材料，如於使用時不能適用，則工地監工人員可以拒絕使用該批材

料。

J. 瀝青拌和料拌和完成後，工程司得視實際情況依[ASTM D3625]作快速剝脫試驗，其剝脫率若大於10%，則應注意改善。

(14) 工地實驗室

承包商應供應一足夠空間之工地實驗室，以放置並操作所需之試驗設備，以便從事瀝青混凝土控制試驗。此實驗室為供工程司或監工人員專用，並應位於能由窗口察看承包商拌和廠詳細操作情況之地點。

3.1.2 運輸設備

由拌和廠運送瀝青混凝土至工地鋪築處之距離，除因法令限制無適當地點設廠，或經工程司核准外，不得超過30km。運輸車輛必須具有堅固緊密、清潔、平滑金屬之車身，該車身並先塗一層石臘油或其他經認可之潤滑油料，以免拌和料黏附於車身，每次裝載時應用足夠大小之帆布或其他妥善材料掩蓋以免受天候之影響。拌和料運抵工地鋪築前之溫度應達工程司指定鋪築溫度以上。運輸車輛數應依拌和廠至鋪築地點之運距而定，並需有足夠車輛數，使其總運量之速率能符合拌和廠之生產率，並保證儘可能使鋪築機連續操作而不至於延擱。

3.1.3 瀝青拌和料之鋪築設備

- (1) 除工程司另有許可外，拌和料應準確地按工程司所設定之線路、高程與路拱，以自行供應動力且重量達[10t][]以上之鋪築機鋪築之。鋪築機應具備縱橫坡自動調整控制，及裝配漏斗箱與分布螺旋，將拌和料於可調整之刮板前均勻鋪築。拌和料應於漏斗中央處傾倒，並小心卸料，以免傾倒過多溢至底層上。鋪築拌和料時，鋪築機之操作應按工程司之指示，以2~15m/min之速度前進。鋪築機應裝有敏捷而有效之操縱設備，其前進與後退之速度不得小於30m/min。
- (2) 除靠近固定邊模處之作業外，鋪築應使用機械設備或其他補整設備，以調整路面高程，及限制鋪築之拌和料，使能適合路緣之線條，而不需使用固定之邊模。鋪築機應具有能鋪築最小1cm之厚度而無析離現象，且最大鋪築寬度不小於一車道寬之能力，及將拌和料之鋪築寬度調整為一車道寬以內之能力。
- (3) 在狹窄、加寬、或深而不規則之斷面處、平面交叉處、岔道等地方，不適用機械方法來鋪設，其整修路面與整平路面拌和料，承包商可按工程司之指示，使用經認可之手提撒鋪設備鋪築之。

3.1.4 壓路機 (Rollers)

- (1) 拌和料鋪設後，應用壓路機予以徹底均勻地滾壓。通常一部路面鋪築機須配合兩部鐵輪壓路機，及一部膠輪壓路機；或配備一部振動壓路機。每層拌和料鋪築後，若已能承受壓路機而不致發生過份之移動或產生髮絲裂痕狀時，則應立即滾壓。
- (2) 壓路機應為自動式之鐵輪壓路機及膠輪壓路機或振動壓路機，並須保持良好情況，其操作時之速率應儘量緩慢，避免瀝青拌和料滾壓後產生移動之現象。壓路機所需之數量與每部壓路機之重量，應依拌和料於可工作之情形下能壓實至規定之壓實度而定。如因選用機具不當致使粒料過份壓碎，應嚴予禁止。

A. 通常每一部鋪築機作業時，至少應配備有下列之鐵輪及膠輪壓路機：

8~10t 重雙軸雙鐵輪壓路機	[1部][]
12~18t 重雙軸參輪壓路機	[1部][]
膠輪壓路機	[1部][]

膠輪壓路機應經認可，並能自動前進後退，至少裝有[7輪][]，輪面為光面，且輪面式樣應一致。沿兩軸線上之輪子間距應相等，使兩輪間之中心距離不大於「標稱輪寬」之1又7/8倍，並應加以安排使某一軸之輪子，恰在另一軸輪子間的中間。輪胎內之氣壓應達8.5kgf/cm² (120lb/in²)。各輪胎內之氣壓應近似相等，任兩輪胎內氣壓之差不得大於0.35kg/cm² (25lb/in²)。承包商在工地應備有測壓器隨時校核輪胎內之氣壓。膠輪壓路機應裝有壓艙，俾能調整總重量，使每一輪胎之承重可從1,500kg調整至2,500kg。承包商應向工程司提供一份壓路機製造廠商對壓艙箱測定圖表之說明書，載明壓艙箱深度與空重、載重間之關係。操作時輪胎內之氣壓及輪胎荷重應按工程司之指示予以調整，以符合每一種滾壓材料之特殊需要。

B. 振動壓路機

如使用振動壓路機時，無論為單鼓式或雙鼓式，其總重均不得少於[7t][]，且應能調整其振幅 (Amplitude) 及振動頻率 (Frequency of Vibration) 者，俾依材料、配合比及溫度等不同之瀝青拌和料，均能按規定壓實至所需之壓實度，且不致產生不平順之波紋。振動壓路機之振動頻率通常以2,000~3,000VPM為宜，振幅則以0.4~0.8mm為佳。振動壓路機之滾壓速度為3~5km/h。厚度5cm以下瀝青混凝土路面，不得使用振動壓路機滾壓。

C. 用於滾壓瀝青混凝土之壓路機應裝有水箱、水潤系統及棕刷，俾滾壓時能使輪胎面保持均勻的濕潤狀態，以免拌和料黏附其上。

- (3) 開放級配層滾壓所用之雙軸雙鐵輪壓路機，其總重應不超過10t。

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程中之再生瀝青混凝土之材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 瀝青混凝土路面養護工程，以補修、封層、加鋪及翻修為原則，加鋪及翻修應考慮瀝青混凝土挖（刨）除料之再生利用。

1.2.2 柔性鋪面新工之底層或面層

1.2.3 既有鋪面之加鋪或封層

1.2.4 作為裂縫之填縫材料

1.2.5 再生瀝青混凝土之產製

1.2.6 再生瀝青混凝土之運送

1.2.7 再生瀝青混凝土之鋪築及壓實

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管制

1.3.3 第 02336 章--路基整理

1.3.4 第 02722 章--級配粒料基層

1.3.5 第 02726 章--級配粒料底層

1.3.6 第 02742 章--瀝青混凝土鋪面

1.3.7 第 02745 章--瀝青透層

1.3.8 第 02747 章--瀝青黏層

1.3.9 第 02770 章--緣石及緣石側溝

1.3.10 第 02741 章--瀝青混凝土之一般要求

1.4 相關準則

1.4.1 中國國家標準 (CNS)

(1) CNS 485 A3004	粒料取樣法
(2) CNS 486 A3005	粗細粒料篩析法
(3) CNS 487 A3006	細粒料比重及吸水率試驗法
(4) CNS 488 A3007	粗粒料比重及吸水率試驗法
(5) CNS 489 A3008	細粒料表面含水率試驗法
(6) CNS 490 A3009	粗粒料 (37.5mm 以下) 磨損試驗法
(7) CNS 491 A3010	粒料內小於試驗篩 75 μ m CNS 386 材料含量試驗法
(8) CNS 1163 A3027	粒料單位質量與空隙試驗法
(9) CNS 1164 A3028	細粒料中有機物含量檢驗法
(10) CNS 1167 A3031	使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
(11) CNS 1171 A3035	粒料中土塊與易碎顆粒試驗法
(12) CNS 1304 K5016	乳化瀝青
(13) CNS 2260 K5030	地瀝青
(14) CNS 2485 K6203	瀝青軟化點測定法 (水銀法)
(15) CNS 2486 K6204	瀝青軟化點測定法 (環球法)
(16) CNS 2487 K6205	瀝青及煤塔灰分定量法
(17) CNS 2488 K6206	瀝青及煤塔之苯不溶物測定法
(18) CNS 2489 K6207	瀝青及煤塔固定碳測定法
(19) CNS 2490 K6208	瀝青、煤塔及酚類之水分測定法
(20) CNS 2491 K6209	瀝青熱量測定法 (斷熱式熱量測定法)
(21) CNS 2492 K6210	瀝青全硫分測定法
(22) CNS 3408 A3059	粗粒料 (粒徑 19mm 以上) 磨損試驗法
(23) CNS 3517 K6339	石油與瀝青類產品之水分測定法
(24) CNS 3775 K6377	克氏開口杯閃點與著火點測定法
(25) CNS 5265 A3094	道路與鋪面材料用礦物填縫料篩析法
(26) CNS 8755 A3147	瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗法
(27) CNS 8756 A3148	密級配與開放級配壓實瀝青鋪面混合料中空隙率試驗法
(28) CNS 8757 A3149	瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法 (封臘法)
(29) CNS 8758 A3150	瀝青鋪面混合料理論最大比重試驗法
(30) CNS 8759 A3151	瀝青混合料壓實試體容積比重及密度試驗法 (飽和面乾法)
(31) CNS 10090 K6755	瀝青物針入度試驗法
(32) CNS 10091 K6756	瀝青物延性試驗法
(33) CNS 10092 K6757	瀝青物於三氯乙烯中溶解度試驗法
(34) CNS 10093 K6758	油及瀝青化合物加熱減量試驗法

- (35) CNS 10459 K6798 瀝青物漂浮試驗法
 (36) CNS 10989 A3209 現場粒料樣品減量為試驗樣品取樣法
 (37) CNS 11298 A3225 粒料含水量乾燥測定法
 (38) CNS 14186 K61050 無填充料瀝青黏度測定法（布魯克熱力黏度計法）
- 1.4.2 美國材料試驗協會（ASTM）**
- (1) ASTM D242 瀝青鋪面混合料礦物填縫料規範
 (2) ASTM D290 瀝青拌和廠實用檢驗
 (3) ASTM D692 瀝青鋪面混合物粗粒料規範
 (4) ASTM D946 鋪面工程用之瀝青膠泥針入度分類規範
 (5) ASTM D1073 瀝青鋪面混合料細粒料規範
 (6) ASTM D1075 水對夯實瀝青混合物抗壓強度之影響試驗法（求殘留強度法）
 (7) ASTM D1188 瀝青混凝土以封臘樣品求虛比重及密度
 (8) ASTM D1559 瀝青混凝土馬歇爾配合設計方法
 (9) ASTM D1560 以威氏儀求瀝青混合料之變形抵抗能力與凝聚力 試驗法
 (10) ASTM D1561 以加州揉搓夯壓機製作瀝青混合料試體法
 (11) ASTM D1856 回收瀝青之 Abson 溶解方法
 (12) ASTM D2172 瀝青鋪面混合料之瀝青含量抽油試驗法
 (13) ASTM D2726 瀝青混凝土以面乾內飽和樣品求虛比重及密度
 (14) ASTM D2950 瀝青混凝土工地壓實度核子儀試驗法
 (15) ASTM D3381 鋪面工程之瀝青膠泥黏滯度分類規範
 (16) ASTM D3515 熱拌瀝青路面混合料之規範
 (17) ASTM D4125 瀝青混合物之瀝青含量核子儀試驗法
 (18) ASTM D4552 熱拌再生瀝青混凝土之再生劑分類實用規範
 (19) ASTM D4867 濕氣對瀝青混合料之影響試驗法
 (20) ASTM D5505 乳化瀝青再生劑分類實用規範
- 1.4.3 美國州公路及運輸協會（AASHTO）**
- (1) AASHTO M17 瀝青鋪面混合料用礦物填縫料
 (2) AASHTO M20 瀝青膠泥針入度分類
 (3) AASHTO M29 瀝青鋪面混合料用細粒料
 (4) AASHTO M43 道路及橋梁用之粒料規格
 (5) AASHTO M226 瀝青膠泥黏滯度分類
 (6) AASHTO M245 瀝青混凝土馬歇爾配合設計方法
 (7) AASHTO R14 熱拌再生劑分類
 (8) AASHTO T104 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
 (9) AASHTO T164 瀝青混合料之瀝青含量抽油試驗
 (10) AASHTO T170 回收瀝青之 Abson 溶解方法
 (11) AASHTO T172 瀝青拌和廠檢驗
 (12) AASHTO T176 含砂當量試驗法
- 1.4.4 美國瀝青學會（AI）**
- (1) 美國瀝青學會規範系列之 1（AI SS-1）：瀝青混凝土及其他拌和廠類之典型施工規範。
 (2) 美國瀝青學會手冊系列之 20（AI MS-20）：熱拌再生瀝青混凝土。
 (3) 美國瀝青學會研究報告 NO. 84-2（AI RR-84-2）：柔性鋪面再生瀝青混凝土配合設計方法。
 (4) 美國瀝青學會手冊系列之 2（AI MS-2）：瀝青混凝土及其他熱拌類之配合設計方法。
- 1.4.5 日本道路協會**
- (1) 拌和廠再生鋪裝技術指針
- 1.5 資料送審**
- 1.5.1 品質管制計畫書**
- 1.5.2 施工計畫**
- 1.5.3 拌和廠再生設備之說明書**
- 1.5.4 再生瀝青混凝土配合設計報告書**
- 1.6 定義**
- 1.6.1 再生瀝青混凝土：**再生瀝青混凝土係適用於廠拌式熱拌再生瀝青混凝土（Central Plant Recycling Hot Mix Asphalt Concrete），係以既有路面之瀝青混凝土材料經挖（刨）除運回拌和廠打碎，依顆粒大小區分後再與新粒料等加熱，然後與再生劑或[較高針入度][]之瀝青膠泥等按配合設計所定配比拌和均勻後形成。
- 1.6.2 再生瀝青混凝土粒料（RAP）：**係以既有路面之瀝青混凝土材料經挖（刨）除運回拌和廠打碎後可再用者。
- 1.6.3 再生級配粒料（RAM）：**係以既有路面之級配粒料經挖除運回拌和廠處理後可再利用者。
- 1.6.4 新粒料：**未使用過之級配粒料。

1.7 運送、儲存及處理

依第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」之規定。

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 瀝青材料

(1) 瀝青材料之種類及等級（除另有規定外）

A. 針入度分類：[針入度 120~150][針入度 85~100][針入度 60~70][]。

B. 黏度分類：[AC-5][AC-10][AC-20][]。

(2) 瀝青材料性質

A. 針入度分類：必須符合[CNS 2260 K5030][AASHTO M20][ASTM D946][]之規定。

B. 黏度分類：必須符合[AASHTO M226][ASTM D3381][]之規定。

2.1.2 再生劑 (Recycling Agents)

用於再生瀝青混凝土之再生劑，除另有規定或工程司之指示外，應符合 [ASTM D4552][ASTM D5505][]之規定。

2.1.3 粒料

粒料共分為再生瀝青混凝土粒料 (Reclaimed Asphalt Pavement, RAP)、再生級配粒料 (Reclaimed Aggregate Material, RAM) 及新粒料等三種。

(1) 再生瀝青混凝土粒料 (RAP)

A. 運回拌和廠作為再生粒料之既有瀝青混凝土挖 (刨) 除料 (或先行取樣試驗)，其材質須符合下列條件：

a. 瀝青含量 (%)：[用於底層 3.0 以上][]，[用於面層 3.8 以上][]以上 (對刨除混合料)。

b. 針入度 (25°C、5 Sec、100g)：[20][]以上。

B. 打碎分堆儲放：運回拌和廠堆置場之再生瀝青混凝土粒料應打碎分成 19~12.5mm (3/4in~1/2in)、12.5~4.75mm (1/2in~No. 4) 及 4.75mm (No. 4) 以下等三種，或 19~12.5mm (3/4in~1/2in) 及 12.5mm (1/2in) 以下等二種級配分堆儲放。

C. 再生粒料不得含有木屑、鐵線、有機物、黏土、及有礙本工程之品質及功能之有害物。

(2) 再生級配粒料 (RAM)

再生級配粒料經過處理後應符合第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」之規定。

(3) 新粒料

粗粒料、細粒料及礦物質填縫料等新材料，必須符合第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」之規定。

2.1.4 再生瀝青混凝土混合料之組成

(1) 承包商應依據 AI MS-20 及 MS-2 配合設計方法，於施工前[5 天][15 天][]提出配合比公式，其試驗值應符合第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」相關規定，並徵得工程司之同意。

(2) 再生瀝青混凝土粒料與新粒料，或再生瀝青混凝土粒料、再生級配粒料與新粒料之組成比例，須依配合設計決定，若用分盤式拌和廠，所有再生粒料使用量不得超過[40%][]。若用其他型式拌和廠，則依設計圖說規定之使用率。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 依第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」之規定。

3.1.2 如工程契約有規定時，則應按其所示，先試鋪至少[150m][60m][本案得免]長之一段路面，並求其壓實度及檢測其平整度與厚度，以查證所用材料、施工機具及施工方法是否能達到所要求。

3.2 拌和設備及其他設備

3.2.1 拌和廠以分盤式為主，使用其他類型時，必須先徵得工程司之同意。

3.2.2 分盤式拌和廠必須設有再生瀝青混凝土粒料 (RAP) 及再生劑之稱重斗。

3.2.3 生產熱拌再生瀝青混凝土之分盤式拌和廠，必須加裝再生瀝青混凝土粒料之專用熱爐，必須能夠分別烘乾新粒料或處理再生瀝青混凝土粒料 (RAP) 之設備。

3.2.4 其他設備

依第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」及第 02741 章「瀝青混凝土之一般要求」之規定。

3.3 施工方法

依第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」之規定。

3.4 檢驗

3.4.1 粒料依[CNS 490 A3009][]，經洛杉磯磨損試驗 500 轉後之磨損率，用於底層、聯結層及整平層者不得大於[50%][]；用於磨耗層者不得大於[35%][]；面層者不得大於[40%][]。檢驗頻率為[每 500m³ 1 次][本案得免]。

3.4.2 粗粒料依[CNS 1167 A3031][AASHTO T104]試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，其硫酸鈉溶液之方法重量損失不得大於[12%][]；其硫酸鎂溶液之方法重量損失不得大於[18%][]。檢驗頻率為[每 500m³ 1 次][本案得免]。

3.4.3 細粒料依[CNS 1167 A3031][AASHTO T104]試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉或硫酸鎂健度試驗結果，

其硫酸鈉溶液之方法重量損失不得大於[15%][]。檢驗頻率為[每 500m³ 1 次][本案得免]。

3.4.4 瀝青材料

針入度分類依[CNS 2260 K5030][]之規定檢驗，黏度分類依[AASHTO M226][ASTM D3381][]之規定檢驗，檢驗頻率為[每 50t 1 次][]。

3.4.5 瀝青含量抽油試驗

依[AASHTO T164][ASTM D2172][]試驗，頻率為[每天 2 次][依本府抽查驗小組作業要點規定]。

瀝青含量(%)：[5.5%]，允許誤差[±0.4%]。

3.4.6 壓實度

- (1) 瀝青混凝土應滾壓至設計圖說所規定之壓實度[依本府抽查驗小組作業要點規定]。如無明確規定時，得依[美國瀝青學會 AI SS-1 第 3.17 節 1992 年版][]之規定，用馬歇爾夯壓方法每天在室內做[6 個][]試體之夯壓試驗求其平均密度，然後做[5 處][]工地密度試驗求其平均值，該平均值應達到室內平均密度之[96%][]以上，且任一工地密度不得低於室內平均密度之[94%][]。
- (2) 工地密度可用鑽取試樣依[ASTM D2726 (ASTM D 1188)][]或核子儀依[ASTM D2950][]試驗方法或求之。
- (3) 壓實度之許可差
壓實度之許可差及在許可差範圍內壓實度不足時之處理辦法，應依設計圖說或本契約文件之有關規定辦理。

3.4.7 平整度

- (1) 完成後之路面應具平順、緊密及均勻之表面。以[3m][]長之直規沿平行於，或垂直於路中心線之方向檢測時，其任何一點高低差，底層或結合層不得超過[±0.6cm][]，平整度標準差(S)不得大於[0.26cm][]；一般公路之面層不得超過[±0.6cm][]，平整度標準差(S)不得大於[0.26cm][]；高速公路之面層不得超過[±0.3cm][]，平整度標準差(S)不得大於[0.24cm][]。
- (2) 所有高低差超過上述規定部分，應由承包商改善至合格為止。
- (3) 所有微小之高凸處、接縫及蜂巢表面，均應以熱燙板燙平。

3.4.8 鋪築厚度

- (1) 路面完成後，每[1,000m²][依本府抽查驗小組作業要點規定]應鑽取一件樣品，依[CNS 8755 A3147][]之試驗法規定，檢測其厚度，檢測位置以隨機方法決定。所留試洞於檢測後，應即以適當材料回填並予夯實。
- (2) 路面厚度之許可差應按下列規定辦理：
 - A. 許可差
厚度檢測結果，任何一點之厚度不得少於設計厚度[1cm][]以上，其全數之平均不得少於設計厚度[0.5cm][]以上。
 - B. [超出許可差時依本契約文件之規定處理]。

3.4.9 回收瀝青黏度試驗

無填充料瀝青黏度測定依[CNS 14186 K61050][]之規定，其檢驗頻率為[每 2,000t 一次][每個工程至少作一次]，其值不得超工程司核定配合設計比之目標黏度值之[±35%][]。

3.5 現場品質管制

3.5.1 如經試驗及檢測結果，其壓實度、平整度或厚度未能符合規定時，應即挖除，並就所用材料、施工機具及施工方法等加以檢討改正後，重新鋪築，直至符合規定時為止，否則不得繼續施工。

3.6 路面保護

3.6.1 瀝青混凝土於最後滾壓完成後，在鋪面溫度未冷卻至[50°C][]前，應禁止任何車輛行駛其上。

3.6.2 在任何情形下，路面鋪築後，應封閉[6 小時][]以上，由工程司視實際情形決定之。

3.6.3 鋪設路面完成尚未驗收而施工車輛在迫不得已必須通行情況下，應儘量於路肩通行，若造成路肩缺失，則承包商須負責修護。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 再生瀝青混凝土按竣工後經驗收合格不同類型之數量，以[立方公尺][公噸][]計算。

- (1) 以立方公尺計算時：應以設計圖說[所示斷面及實際鋪築長度][面積乘以厚度][]計算所得之體積為準。
- (2) 如以公噸計算時：應以設計圖說[所示斷面及實際鋪築長度][面積乘以厚度][]計算所得之體積，乘以實際所鋪再生瀝青混凝土之單位重所得之重量為準。

4.1.2 作為裂縫處理之再生瀝青混凝土，依設計圖說之項目計量。

4.1.3 瀝青混凝土之挖(刨)除費及運費另外計量。

4.1.4 在運送途中析離或損壞或因鋪築機械故障或其他理由，而經工程司拒絕使用或挖除重鋪之瀝青混凝土，均不予計算。

4.2 計價

4.2.1 再生瀝青混凝土依契約詳細價目表內所列不同類型之單價，以[立方公尺][公噸][]為單位計給。

- 4.2.2 作為裂縫處理之再生瀝青混凝土，依設計圖說之項目計價。
- 4.2.3 該項單價已包括底層、基層或原有面層之整理與清掃、再生瀝青混凝土粒料（含處理）、再生級配粒料（含處理）、新粒料、瀝青材料、再生劑、加熱與拌和、運送、鋪築及滾壓等，以及為完成再生瀝青混凝土路面所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及其他為完成本工作所必需之費用在內。[以上不含路面整理、材料試驗、機械搬運、瀝青混凝土運送等費用]
- 4.2.4 瀝青混凝土之挖（刨）除費及運費另外計價。
- 4.2.5 所鋪壓實度、平整度或厚度等不符設計圖說之路面，其挖除及重鋪所需一切費用，均應由承包商負擔，不另給價。
- 4.2.6 所有檢測、修正、回填及夯實費用，均應由承包商全部負擔。