

計畫名稱：103 年度學校體育設施興整建輔導團

學校運動設施設計參考手冊

委託單位：教育部體育署

執行單位：臺灣體育運動管理學會

總 則

壹、 室外運動設施規劃參考原則

一、場地方位：

室外運動場地由於受到太陽光照射角度與方向的影響，因此在規劃時應避免與攻取得分有關的運動員面向陽光（例如守門員、打擊者、投籃者），以免運動員無法辨識來球影響運動安全。一般球場方位如籃球、排球、足球，及手球方向應為南北走向，亦即底線（短邊）指向南北方向，邊線（長邊）則朝東西方向。棒壘球場為避免打擊者、投捕手以及各壘手正向陽光，投捕手連線可規劃為南北走向。另外較特殊的是室外游泳池為避免泳者游捷式換氣時正向陽光，因此以東西走向為宜。

然而有許多學校由於校地不足規劃困難，以致無法完全依標準方位規劃時，所偏移之方位也不宜過大，若順時針轉向達 30° 時，於冬季時節，陽光在下午二、三時左右將會直射球場上的運動者（如籃球投籃者、足球守門員）。就台灣緯度而言，冬季陽光在冬至時，太陽下山將偏南 23° ，中午子午線也偏南 42° 。因此，南北向為主的場地若能以逆時針轉向 $10^{\circ}\sim 12^{\circ}$ 較為理想。場地如位於風速較強之區域，宜將風向列入一併檢討。

二、看台方位：

室外運動場地若需設一面或兩面看台時，應視運動項目之特殊性給予較佳視野作為考量。例如籃球場、排球場之看台以設在側邊，亦即邊線外側較好，可使大部份觀眾能取得較佳視野及觀賞角度。但網球場則不然，因為網球不斷地快速來回飛動，若在邊線外側觀賞時，觀眾之頭部必定得隨球快速左右擺動；若設於底線後方時，除了不必來回擺動外，並且可以看清楚球員左右移位方式以及擊球的動作。（當然若是四周均設看台的話，則側邊看台無可避免地將是容納最多觀眾的地方）。室外游泳池宜為東西走向，因此看台應在側邊外，亦即座

向南或向北的方位，若將看台置於東西方位時，則看台上之觀眾除了陽光照射之外，還需加上水面之反射陽光，將會難以忍受。

三、整體規劃注意事項：

常見許多學校將運動空間主要做為籃球或排球場地規劃，例如並列式的四面排球場或籃球場，但在夏天時刻，往往整座球場均處於熱氣之中。在規劃時應在空間許可時，最好是兩面一組或三面一組，中間多間隔幾公尺作為植樹區。因球場為南北向，假如四周及中央預留空間植樹時，無論上午或下午均有部分區域較為陰涼，可供集合、休息及活動進行。

網球場是比較特殊的場地，因為網球場四周一定得以鐵網作圍籬，競賽場地需依國際網球協會標準場地規格設置，而教學及休閒使用之兩面場地間緩衝區尚可共用，縮減佔地面積，因此建議網球場最好是並排規劃。若是成單面線狀排列時將會使用較多的面積，而周圍與燈柱數量也會增加許多經費。

室外運動區之盥洗設施常被忽略，尤其是更衣室的設置更為少見。若能在室外運動區規劃造型美觀的盥洗服務設施對運動者而言將是一大便利。

四、風雨球場規劃

風雨球場為近年來新興規劃球場的作法，風雨球場係指加設遮陽（及遮雨）屋頂之半戶外球場，造價較室內球場低，又兼具自然採光與通風的優點，加設簡易照明後，即可大幅提升球場的使用率，不論晴雨，使用者皆可前來使用。為節省造價並兼顧後續保養維護之容易性，建議採 RC 柱上跨鋼樑，以斜屋頂取代圓弧屋頂，造價較為經濟，屋頂上覆蓋簡易之金屬構材並留設採光板材。

規劃風雨球場時，屋頂高度需兼具籃球與排球教學和休閒運動使用之需求，故屋頂挑高至少需達 9 公尺(僅做籃球教學和休閒運動使用，屋頂挑高仍需達 7 公尺)，由於屋頂挑高過高亦造成太陽光線由

側邊進入球場造成眩光，故球場周邊建議設置一些較低矮之頂棚，不但可作為機車停車格或簡易觀眾席之遮陽，又能阻擋太陽光直接由側邊進入球場中。

球場上方不宜懸吊燈具，以避免造成眩光、維護不易及遭球擊中而損壞。

五、球場鋪面

球場鋪面一般而言以基層、底層和運動面層等3層材料鋪設而成。不論以何種材料作為面層，其基礎工程(基層和底層)之品質，往往決定球場之優劣及其使用年限，因此必需要加以嚴格要求。瀝青混凝土及砂石級配層之壓密度(夯實度)能要求在百分之九十五以上時較佳，如因地形及區位特殊，需用採混凝土做為基層，則應加鋪鋼筋或點焊鋼絲網，並於灌漿時整體粉光(避免二次粉光施工)，並預留伸縮縫，以減少龜裂情形發生。底層材質仍以瀝青混凝土較適合運動面層之接著也不易因熱脹冷縮造成拉裂的現象，目前國內採用之運動面層大致上有下列幾種：

(一) 壓克力：

網球場採用壓克力材質作為球場鋪面，係因其吸震力較低，反彈球速較高，以網球術語而言，稱之為硬地球場。國際網球總會(ITF)針對網球場面層應具備反彈球速(Court Pace Rating, CPR)之物理特性需求標準及測試方法有詳細之規定，四大網球公開賽中之美國及澳洲網球公開賽皆採用壓克力面材。

因其造價較低，耐候性好，越來越多戶外球場採用壓克力運動面層，但若使用於籃排球場甚或手球場時，應注意其配比磨擦力不宜過大，否則往往造成腳部的傷害。壓克力面材之基礎結構採瀝青混凝土鋪面，再塗佈壓克力面層，其接著性較高，較不易脫落。。

(二) PU：

近年來有許多單位及學校球場，為了避免運動傷害，而紛紛採用 PU 材質作為運動面層，但若鋪設於戶外球場，倘基層採用鋼筋混凝土結構容易導致 PU 運動面層接著不佳，或所用之厚度較薄(不足 6mm)，常常無法抵抗基層之水氣壓力而凸起或整塊剝離。

若要鋪設 PU 運動面層時，則其基層應以瀝青混凝土較好，除了受熱漲冷縮較不易拉裂外，也較為密合。由於 PU 運動面層係以原料至現場後拌合鋪設，故現場鋪設品質將隨施作廠商優劣及監造品管嚴緊度而良莠不齊，且鋪設 PU 運動面層之厚度容易發生面層厚薄不一之狀況，故若採 PU 面材，需特別注意基礎工程及 PU 運動面層之監造品質。目前在國內採用混凝土基層之 PU 球場成功案例並不多見，除了要注意底部水泥層之平整度外（否則部份地區會有厚度不足的現象），其面層鋪設時之乾燥程度（含水率）與黏著性均需特別留意。

（三）合成橡膠：

合成橡膠運動面層為工廠壓製成型品(PU 則為液態品，現場施作時加入溶劑混合後固化)，合成橡膠運動面層因為是在工廠成型，而為捲狀地毯，所以面層厚度較為均勻，也因為合成橡膠面層厚度一致，故須特別注意其瀝青基礎之平整度，若瀝青基礎不平整，合成橡膠面層完成面亦會不平整，此外使用合成橡膠運動面層亦須使用 PU 樹酯黏著於瀝青混凝土基層，每兩條合成橡膠地毯間之接縫處得做妥善處理，否則雨水滲入裂縫之後 PU 樹酯水解劣化，合成橡膠運動面層將會有明顯接合縫，甚至於拉開。過去合成橡膠大都是單層材質，現在已有雙層或多層的材料，其基層同樣以瀝青混凝土較佳。

（四）天然草皮

田徑場中央草地為擲部落地區（通常規劃為足球場）、棒球場以及橄欖球場之天然草皮在國內少有達國際水準者，倘設計不良，往往草皮經一星期之足球賽(尤其碰上雨天)後即面目全非。草皮品質之良莠為影響運動安全之重要因素，過去國人常將足球場四周看台及附屬設備花費數億元興建，而對於比賽之主角-天

然草皮運動面層，卻不願意投資數千萬元或僅需數百萬元來加以施作，有許多球隊考量選手安全，前來比賽意願較低。

運動用天然草皮與園藝用景觀草皮設計需求差異極大，國內各類之球場天然草皮運動面層，除高爾夫球場和近年來興建之棒球場提供職棒使用及球隊認養之球場，較能維持一般水平外，其餘均無法讓國內外運動員接受，所以球場草皮之規劃與維護急待改進。選擇天然草皮作為運動面層，除設計與興建有其特殊性之外，良好的例行維護亦是天然草皮運動面層得以提供安全運動環境之關鍵因素，以下各項為注意事項：

1. 排水系統：

台灣位於亞熱帶屬於海島型氣候，全年降雨天數相當多，所以在運動草皮之排水系統除表面之洩水外，滲透水之排水系統也相當重要。土壤需以具透水性之沙質土為主，而沙土下之砂石級配層也必需有適當之滲透管排水系統，將滲下之水很快地由導水管內排出，才不致於有泥濘之現象，草地在水中被踐踏，除了會有坑洞外，草本身之傷害率也大。

2. 噴灑水系統：

雖全年降雨天數多，但是降雨雨量和時間分佈十分不均，在國內噴灑水系統已普遍被採用於草皮維護，尤其是定時定量之自動控制系統甚為方便，但為了日後草皮施肥之方便，若能設計將肥料倒入儲水池中，再由池水送經噴水系統噴出時則更為方便。過去常見自動噴水孔設於草皮內，但噴水頭極易干擾球員之運動或是草坪之修剪。比較合宜的方式是設置於四周，利用高壓水柱噴水，有利於解決上述問題，又便於管線之維修。

國外專業足球場及田徑場大都採用水柱式噴水系統，其距離可達 40m~60m，但由於每次噴水時間僅約 10 餘分鐘，灑水水量達數十噸，所需儲水水量較多，因此儲水池應加大。但在此仍值得一提的是，在規劃噴水孔距離時應考慮季風的影響，否則將會有許多區域無法涵蓋噴水範圍，成為死角。

3. 草皮種類與維護：

在運動盛行的國家（尤其是足球）其對草皮種類之選擇相當重視，好品質之草種其根往下生長，而其伏莖較短，葉片則成細長型。維護良好的草皮，彷彿置身於長毛地毯之上，而且甚為耐踩。國內較為合適的本土草種為俗稱「斗六草」之品種，常被大量種植於高爾夫球場，其特色是葉子細長且能平坦耐踩，作為球場草地亦屬上品，但其繁殖較慢，且斗六草之種子採集不易，無法大量推廣。

以國內氣候而言仍然以百慕達系列較為合適，天然草皮球場常以百慕達 419 或百慕達公主 77 號草種為主，良好維護狀況下，均可達國際賽要求。草皮修剪頻率宜每星期修剪 3~5 次為宜。每次剪草，減除草葉不宜超過三分之一，最好採用滾刀型剪草機剪草。常時維護如：定時灑水、剪草、施肥、坑洞修補、抽砂拖平、鋪砂作業，進行病蟲害防制，避免車輛入內，避免使用頻率過高等等，均為不可忽視之問題。

六、跑道鋪面

早期田徑場跑道均為泥土地，後來因為考量下雨後排滲水，而有煤渣跑道設計的出現，其後又發展為紅磚粉跑道之應用。此煤渣和紅土兩種材質運用於跑道均不易維護（需時常灑水並加以拖平），尤其在陽光照射及季風之吹襲下，往往造成塵土飛揚、空氣污染，並導致跑道周邊滿地塵土，故須加強例行維護工作。

目前比較常用之化學原料跑道大體為 PU 運動面層以及橡膠運動面層兩種，田徑場地規劃做為國際性或全國性競技運動選手培訓之用者，建議採用國際田徑總會 (IAAF) 測試而獲得認可之跑道運動面層，PU 運動面層以及橡膠運動面層均有多家廠商通過認證。國際田徑總會 (IAAF) 公告跑道運動面層物理特性，檢測結果需達下列標準：吸震力：[(10℃~40℃) 35 ~ 50 %]、垂直形變：[(10℃~40℃) 0.6mm~2.2mm]、摩擦係數：[濕 ≥ 0.5]、抗拉強度：

[$\geq 0.5 \text{ N/mm}^2$]、伸長形變：[$\geq 40 \%$]等。非屬國際性或全國性競技運動選手培訓之用者，則可依 CNS 6483 之規定。

PU 運動面層應用於跑道之厚度較球場厚(不含顆料 12mm 以上)因此較不易凸起，但每個廠商均有生產不同等級之產品，因此採購時要特別留意。而 PU 跑道運動面層一般由下層彈性層和上層耐磨層構成，其下層彈性層之設計有透水性與不透水性(一般稱之為空隙式和全密式 PU 跑道)，其特性與造價差異甚大。PU 跑道運動面層之上層耐磨層由 PU 樹酯硬化構成，影響跑道耐用年限甚鉅，建議耐磨層厚度不宜低於 3mm。僅於 PU 跑道運動面層下層彈性層上噴塗厚度 1mm 左右之 PU 樹酯(一般稱之透氣式 PU 跑道)，使用年限較短。

合成橡膠跑道運動面層於出廠時製成，材質物性較為穩定，搬運至施工現場僅以 PU 樹酯黏貼於瀝青混凝土基層之上，受施工期間天候影響較小。但工程價格較高，施作難度亦較高，相同地每個廠商均有生產不同等級之產品，不同等級之產品，既使物性測試表現一致，耐用年期也不相同。

此外也有些學校為了避免維護上的困難以及價格之因素而採用人工草皮，人工草皮為增加草葉支撐力與穩定性，往往需要填充砂沙，但要留意避免填充之砂沙採用粗砂，否則跌倒時將會造成較嚴重的傷害，此外人工草皮草葉使用磨耗後，摩擦力逐漸降低，雖視覺上看起來並無明顯損壞現象出現，仍須注意安全性。

部分人數較少之學校，運動場跑道仍不可或缺時，若因未有運動代表隊伍訓練之需求，其跑道使用強度不高，或可評估採用天然草皮做為跑道面層之可行性。必須注意的是，採用天然草皮做為跑道運動面層，請參閱球場面材中的(四)草皮種類與維護所述內容，規劃設置排水系統、噴灑水系統，並落實草皮維護與管理作業，俾利提供校園師生安全運動環境。

貳、 施工規劃注意事項

- 一、 運動面材若採用壓克力、PU 或合成橡膠運動面層時其底層應採用瀝青材質以增加黏著效果，及避基礎面層受氣候影響熱脹冷縮而拉裂，若不得不採用混凝土時也應切割合適的伸縮縫。
- 二、 運動面層材料泡水後極易損壞，規劃運動場地區域排水應充分考慮下雨後或豪雨時，不應發生積水狀況。亦應注意運動面層施作完成面與不低於排水溝高度，避免局佈積水，又運動面層洩水坡度一般設計不低於 1 度，且不大於 2 度，雖務期排水良好但不應影響運動機能。
- 三、 跑道邊之排水溝之溝緣界石應評估是否需要加強厚度設計，避免底層工程施作加壓或鋪設柏油時滾壓作業壓裂溝壁。
- 四、 倘有運動場地必須兼作車輛停車使用，建議參考行政院公共工程委員會公告設計(一般性 15m 寬度以下道路每日設計雙向交通量小於 3000 輛)，瀝青混凝土厚度最少應為 10cm。施工鋪築厚度每層為 4~6.5cm；碎石級配厚度應達 25cm，且路基頂層下方 30cm 土層應依規定夯實。因受輪胎碾壓，故不宜在瀝青混凝土上施做壓克力、PU 或合成橡膠等運動面層。
- 五、 學校應委請具運動場跑道或球場專業性強，且能落實監工之建築師事務所或工程顧問公司辦理規劃設計，以避免因專業技術不足導致施工品質不良，影響工程品質。
- 六、 新建及整修相關之規範標準及施工品管要點可參考下列附件：
02722 級配粒料基層、02726 級配粒料底層、02741 瀝青混凝土之一般要求、02745 瀝青透層、02747 瀝青黏層、02749 運動場地用瀝青混凝土鋪面、02789 瀝青表面處理、02962 瀝青混凝土面層刨除、02924 球場草皮區植草、09652 田徑場跑道運動面層一般要求等施工規範。
- 七、 校方應充分瞭解，應用本綱要規範時，需就擬發包之工程特性，全面檢視施工綱要規範之內容是否符合發包工程之需要。

參、 施工階段應注意事項

- 一、 基礎層應分層確實壓實，不能有波浪狀或海綿狀等。
- 二、 跑道施工前應先測量跑道內水溝及外緣石高程。
- 三、 應考慮跑道周邊樹種與樹根是否會鑽入跑道底層。
- 四、 跑道洩水坡度無論直道或彎道一律向內傾斜 1%。
- 五、 籃球、排球及網球場洩水坡度設計以單向傾斜 1%為主，由一面球場邊緣至另一邊線方向作單斜面洩水，較易控管施工品質，避免自單一球場之中線向兩側或兩邊傾斜。
- 六、 網球場採用紅磚土面層，洩水坡度設計以單向傾斜 0.5%較佳，除表面洩水設計外，另須於紅磚土面層下層鋪設透水網管，以免驟雨造成紅磚土大量流失。
- 七、 為考量草皮內之足球運動，跑道座向以南北向為宜(直道方向)，球場也宜以南北座向為主，但為考量冬季陽光之照射角度，若能將球場座向以南北方位逆時針轉向 10~12°時則可避免午後陽光之直射。
- 八、 新建排球或網球場，若球柱採用套管式結構時，預埋管可向外傾斜，排球預埋套管可向外傾斜 5°，網球可向外傾斜 3°。
- 九、 籃球場之籃架應注意其結構是否穩固，簡易型移動式球架，常因安全距離未達 2M，導致運動者撞傷情形。若採用圓形單管(附保護墊)較為安全，但其安全距離也應有 2M 以上，籃框也應固定在結構體上，避免僅固定於籃板之上。
- 十、 網球場圍籬的高度為 3 m~3.5m，過高或過低均不適宜，為了讓球員擊球能看清楚來球，圍籬應覆上帆布或擋風細網，使來球清晰並具有防風的效果。
- 十一、 網球場施作時，為考量球員能看清對方底線，因此一般硬地或化學材質球場，建議採用 10cm 寬之底線較好，其他線寬則為 5cm。但紅土球場因球落在線上時會產生不規則彈跳，因此建議底線寬度 7.5cm 為宜。

附 錄

第 02722 章 V6.0

級配粒料基層

1. 通則

1.1 本章概要

說明使用於鋪面工程之級配粒料基層有關材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

本章所規定之材料，如契約無特別敘明得採用再生級配粒料時，則以天然級配粒料為限。

1.2.1 本章工作範圍涵蓋基層所用級配粒料之篩選、拌和、撒鋪、滾壓、養護等。

1.2.2 天然級配粒料基層

1.2.3 再生級配粒料基層

1.3 相關章節

1.3.1 第 02336 章--路基整理

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|---------------|--------------------------|
| (1) CNS 490 | 粗粒料 (37.5mm 以下) 洛杉磯磨損試驗法 |
| (2) CNS 5088 | 土壤液性限度試驗、塑性限度試驗及塑性指數決定法 |
| (3) CNS 11777 | 土壤含水量與密度關係試驗法(標準式夯實試驗法) |

- (4) CNS 11777-1 土壤含水量與密度關係試驗法(改良式夯實試驗法)
- (5) CNS 11827 道路用高爐爐碴
- (6) CNS 12382 夯實土樣加州載重比試驗法
- (7) CNS 12383 夯實土壤阻力 R 值及膨脹壓力試驗法
- (8) CNS 14732 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法
- (9) CNS 14733 以砂錐法測定土壤工地密度試驗法
- (10) CNS 15305 級配粒料基層、底層及面層用材料
- (11) CNS 15311 粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法
- (12) CNS 15346 土壤及細粒料之含砂當量試驗法
- (13) CNS 15358 公路或機場底層、基層用碎石級配粒料

1.4.3 目的事業主管機關再利用規定

- (1) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法
- (2) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範
- (3) 內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式

1.5 系統設計要求

1.5.1 級配粒料基層，係將級配料依設計圖說所示之線形、坡度、高程及橫斷面，或依工程司之指示，按本章規範規定，鋪築於已滾壓整理之路基上者。

1.6 資料送審

1.6.1 品質管制計畫書

1.6.2 施工計畫書

1.6.3 使用再生粒料前，廠商應提送相關供料計畫書，內容陳述該供應再生粒料之品質管作業、再生粒料與天然粒料混合比例、建議供料稽核方式、相關試驗方法以及其相關之工程性質等，提供使用單位審查核可後方可供料。

2. 產品

2.1 定義

2.1.1 天然級配粒料係指天然岩石或礫石經碎解、篩選或混合程序所製成之級配粒料。

2.1.2 再生級配粒料應符合 1.4.3 款之相關規定，其再生材料之來源包括：

(1) 符合 CNS 11827 高爐爐碴或 CNS 15305 內之爐碴規定，經碎解、篩選或軋製而成之級配料。

(2) 石材污泥、石材廢料、營建剩餘土石、廢棄混凝土、廢瀝青混凝土、廢磚瓦、廢陶瓷類及鈦鐵礦氯化爐碴等軋製而成之級配料，其品質應符合「內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式」、「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」之要求，其再利用用途為「道路工程粒料」，並經主管機關同意使用者。

2.1.3 除特別註明外，本章再生級配粒料之規定適用於純用再生粒料或混有再生粒料之級配粒料。

2.2 材料

2.2.1 級配粒料之級配及品質，因所採用之路面厚度設計方法而異，故承包商應按契約圖說規定供應所需之級配粒料，未經工程司之書面許可，不得採用他類級配粒料。

2.2.2 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基層者，其粗粒料應質地堅韌及耐久，經[CNS 490][]洛杉磯磨損試驗，其磨損率不得大於[50%][]。

2.2.3 再生級配粒料應有明確之產品履歷，包括來源、處理製程、品質管制措施等；材料相關性質應經驗證符合環保法規之無害標準，且滿足道路工程需求，並有文件證明者。

2.2.4 承包商所供應之再生級配粒料，應剔除石膏、黏土塊、橡膠、塑膠、紙、布、木材及其他易碎物質等雜質。該供應使用之再生級配粒料亦應符合行政院原子能委員會「建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制要點」之規定。

2.2.5 使用再生粒料施工時，應照設計規定進行抽驗工作，必要時，得配合工程司指示進行抽驗。

2.2.6 (1) 爐碴之品質應符合 CNS 15305 之要求。

(2) 鈦鐵礦氯化爐碴，其比重不得小於[1.5][]，吸水率不得大於[25%][]，且經[CNS 15311][]浸水膨脹試驗，其浸水膨脹比不得大於[0.5%][]。

2.2.7 基層級配粒料之級配及品質

基層所用級配料主要有下列四類型，承包商應依設計圖說之規定辦理。

(1) 第一類型

表一 第一類型基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	C	D	E	F
50.0 (2in)	100	100				
25.0 (1in)	—	75~95	100	100	100	100
9.5 (3/8in)	30~65	40~75	50~85	60~100	—	—
4.75 (No. 4)	25~55	30~60	35~65	50~85	55~100	70~100
2.00 (No. 10)	15~40	20~45	25~50	40~70	40~100	55~100
0.425 (No. 40)	8~20	15~30	15~30	25~45	20~50	30~70
0.075 (No. 200)	2~8	5~20	5~15	5~20	6~20	8~25

此類型基層級配料，其通過 0.075mm (200 號) 篩之細粒土壤應在通過 0.425mm (40 號) 篩者之[2/3][]以下，通過 0.425mm 篩部分之液性限度不得大於[25%][]，塑性指數不得大於[6%][]。

(2) 第二類型

A. 級配

採用此類型基層級配料時，應在施工前，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 第二類型基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 (2in)	100	-3
37.5 (1 1/2in)	90~100	±5
4.75 (No. 4)	30~ 60	±10
0.075 (No. 200)	0~ 12	±5

B. 品質

第二類型基層級配料之品質應符合表三之規定。

表三 第二類型基層級配料之品質規定

試驗項目	試驗值	試驗方法
C. B. R. 值，最少	[20%][]	CNS 12382
或 R 值，最少	[55][]	CNS 12383
液性限度，最大	[25%][]	CNS 5088
塑性指數，最大	[6%][]	CNS 5088
含砂當量，最少	[25%][]	CNS 15346

(3) 第三類型

A. 級配

第三類型基層級配料之級配應符合表四之規定。

表四 第三類型基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	C
75.0 (3in)	100	100	100
63.0 (2 1/2in)	90~100	90~100	90~100
4.75 (No. 4)	35~70	40~90	50~100
0.075 (No. 200)	0~20	0~25	0~30

B. 品質

第三類型基層級配料之品質應符合表五之規定。

表五 第三類型基層級配料之品質規定

試驗項目	試驗值 (%)			試驗方法
	A	B	C	
C. B. R. 值，最少	[35][]	[20][]	[10][]	CNS 12382
含砂當量，最少	[30][]	[25][]	[20][]	CNS 15346

(4) 第四類型

A. 級配

第四類型基層級配料之級配應符合表六之規定。

表六 第四類型基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 (%)
100 (4 in)	100
4.75 (No. 4)	25~100
0.075 (No. 200)	0~25

B. 品質

第四類型基層級配料之品質應符合表七之規定。

表七 第四類型基層級配料之品質規定

試 驗 項 目	試 驗 值 (%)	試驗方法
4.75mm 以上粗粒料： 洛杉磯磨損值，最大	[50][]	CNS 490
0.425mm 以下細粒料：		
液性限度，最大	[25][]	CNS 5088
塑性指數，最大	[6][]	CNS 5088

2.2.8 級配粒料之拌和

除級配粒料之級配已符合設計圖說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) 用機動平路機 (Motor Graders) 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，以機動平路機拌和之。
- 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，務使級配粒料於鋪築壓實時，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，務使級配粒料於鋪築壓實時，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 路基整理

依第 02336 章「路基整理」之各項規定辦理。

3.1.2 撒鋪材料

(1) 運達工地之合格材料分堆堆置於路基上，然後以機動平路機攤平。

(2) 在撒鋪之前，如工程司認為必要，應按其指示在路基上灑水，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，以機動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，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設計圖說所示或工程司之指示辦理，每層撒佈厚度應約略相等，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) 每層壓實厚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)，但亦不得小於所用粒料標稱最大粒徑之[2

倍][]。

3.1.3 滾壓

- (1) 級配粒料撒鋪及整形完成後，應立即以[10t][]以上三輪壓路機或振動壓路機滾壓。
- (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。
- (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) 鋪築上層級配粒料時，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，應以機動平路機刮平，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。
- (12) 刮平及滾壓時，得視實際需要酌量灑水。

3.2 檢驗

使用天然級配粒料以外之材料，必要時，得依工程特性，酌增下列試驗頻率。所增加之試驗頻率按本章之 4.2.2 款規定辦理。

3.2.1 級配粒料試驗頻率

- (1) 使用天然級配粒料時，應每[600m³][]做一次試驗。
- (2) 若工程使用再生級配粒料者，除供料稽核外，每[500m³][]做一次試驗。

3.2.2 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[CNS 14733 (砂錐法)][]等標準方法求之。

3.2.3 壓實度要求

- (1) 級配粒料基層應滾壓至設計圖說所規定之壓實度。
- (2) 如無明確規定時，基層壓實度至少應達到依[CNS 11777][CNS 11777-1][]方法試驗，再以[CNS 14732 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法][]方法校正所得最大乾密度之[95%][]以上。
- (3) 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) 完成後之基層頂面應具平順、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[±2.5cm][]。

3.3.2 厚度許可差

- (1) 完成後之基層，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[2cm][]以上，並應以較小之許可差數值為準。

B. 各點厚度之平均值不得小於設計厚度。

C. 如完成後之基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。經徵得工程司同意後，承包商得以上層較佳材料彌補不足之厚度，惟不得要求加價。

(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 已完成之基層應經常灑水保養，以防細料散失。

3.4.2 如基層於鋪築底層之前，發現有任何損壞或其他不良情況時，重新整平滾壓。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 級配粒料基層依不同規格，按完工後經驗收合格之壓實數量，以[立方公尺][平方公尺，註明厚度][]計算。

4.1.2 級配粒料基層使用再生粒料時，應明確告知施工承商所需數量，以便施工承商及早因應準備。

4.2 計價

4.2.1 依契約詳細價目表內所列不同材料規格或粒料種類，應以[立方公尺][平方公尺，註明厚度][]單價計價。

4.2.2 該項單價已包括材料之供應、運輸、裝卸、拌和、各項試驗(含抽驗)、撒鋪、灑水、滾壓、刮平及為完成基層所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及為完成本工作所必需之費用在內。

4.2.3 級配粒料基層使用再生粒料時，再生粒料單價應獨立編列。

4.2.4 超出設計寬度及厚度所鋪設之任何部分均不予計價。

〈本章結束〉

第 02726 章 V6.0

級配粒料底層

1. 通則

1.1 本章概要

說明使用於鋪面工程之級配粒料底層有關材料、設備、施工及檢驗等相關規定。

1.2 工作範圍

本章所規定之材料，如契約無特別敘明得採用再生級配粒料時，則以天然級配粒料為限。

1.2.1 本章工作範圍涵蓋底層所用級配粒料之篩選、拌和、撒鋪、滾壓、維護等。

1.2.2 天然級配粒料底層

1.2.3 再生級配粒料底層

1.3 相關章節

1.3.1 第 02336 章--路基整理

1.3.2 第 02722 章--級配粒料基層

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| (1) CNS 490 | 粗粒料 (37.5mm 以下) 洛杉磯磨損試驗法 |
| (2) CNS 1167 | 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法 |
| (3) CNS 5088 | 土壤液性限度試驗、塑性限度試驗及塑性指數決定法 |
| (4) CNS 11777 | 土壤含水量與密度關係試驗法(標準式夯實試驗法) |
| (5) CNS 11777-1 | 土壤含水量與密度關係試驗法(改良式夯實試驗法) |

驗法)

- (6) CNS 11827 道路用高爐爐碴
- (7) CNS 14732 依粗料含量調整土壤夯實密度試驗法
- (8) CNS 14733 以砂錐法測定土壤工地密度試驗法
- (9) CNS 15305 級配粒料基層、底層及面層用材料
- (10) CNS 15311 粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法
- (11) CNS 15346 土壤及細粒料之含砂當量試驗法
- (12) CNS 15358 公路或機場底層、基層用碎石級配粒料

1.4.2 美國州公路及運輸協會 (AASHTO)

- (1) AASHTO T238 土壤及土壤粒料工地密度之核子試驗法(淺層)

1.4.3 目的事業主管機關再利用規定

- (1) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法
- (2) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範
- (3) 內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式

1.5 系統設計要求

1.5.1 級配粒料底層，係將級配粒料依設計圖說所示之線形、坡度、高程及橫斷面或依工程司之指示，按本章規範之規定鋪築於已滾壓整理之路基或基層上者。

1.5.2 鋪於基層上者為底層，惟不用基層而直接將底層材料鋪於路基上者亦稱底層。

1.6 資料送審

1.6.1 品質管制計畫書

1.6.2 施工計畫書

1.6.3 使用再生粒料前，廠商應提送相關供料計畫書，內容陳述該供應再生粒料之來源、品管作業、再生粒料與天然粒料混合比例、建議供料稽核方式、相關試驗方法以及其相關之工程性質等，提供使用單位審查核可後

方可供料。

2. 產品

2.1 定義

2.1.1 天然級配粒料包含天然、碎石級配粒料，係指天然岩石或礫石經碎解、篩選或混合程序所製成之級配粒料。

2.1.2 再生級配粒料應符合 1.4.3 款之相關規定，其再生材料之來源包括：

(1)符合 CNS 11827 高爐爐碴或 CNS 15305 內之爐碴規定，經碎解、篩選或軋製而成之級配料。

(2)石材廢料、營建剩餘土石、廢棄混凝土、廢瀝青混凝土、廢磚瓦、廢陶瓷及鈦鐵礦氯化爐碴等軋製而成之級配粒料，其品質應符合「內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式」、「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」之要求，其再利用用途為「道路工程粒料」，並經主管機關同意使用者。

2.1.3 除特別註明外，本章再生級配粒料之規定適用於純用再生粒料或混有天然粒料之再生粒料。

2.2 材料

2.2.1 級配粒料之級配及品質，因所採用之路面厚度設計方法而異，故承包商應按契約圖說之規定使用所需之級配粒料，未經工程司之書面許可，不得採用他類級配粒料。

2.2.2 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][]結果，其磨損率不得大於[50%][]。

2.2.3 再生級配粒料應有明確之產品履歷，包括來源、處理製程及品質管制措施等；材料相關性質應經驗證符合環保法規之無害標準，且滿足道路工程需求，並有文件證明者。

2.2.4 使用之再生級配粒料，應剔除石膏、黏土塊、橡膠、塑膠、紙、布、木

材及其他易碎物質等雜質。該使用之再生級配粒料亦應符合行政院原子能委員會「建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制要點」之規定。

2.2.5 使用再生粒料施工時，應照設計規定進行抽驗工作，必要時，得配合工程司指示進行抽驗。

2.2.6 若使用再生級配粒料中之爐碴材料時，亦應符合下列規定：

(1) 爐碴之品質應符合 CNS 15305 之要求。

(2) 鈦鐵礦氯化爐碴，其比重不得小於[1.5][]，吸水率不得大於[25%][]，且經[CNS 15311][]浸水膨脹試驗，其浸水膨脹比不得大於[0.5%][]。

2.2.7 底層級配粒料之級配及品質

底層所用級配粒料主要有下列三類型，承包商應依契約圖說之規定辦理。

底層所用級配粒料，必要時應按[CNS 1167][]硫酸鈉健度試驗法試驗，試驗結果其重量損失不得大於[12%][]，或硫酸鎂健度試驗法試驗，試驗結果其重量損失不得大於[18%][]。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

第一類型底層級配粒料之級配，應符合表一內，A 或 B 型中之一種。

表一 第一類型底層級配粒料之級配規定

試驗篩 (mm)	通過方孔試驗篩之重量百分率 (%)	
	A	B
50.0 (2in)	100	100
25.0 (1in)	—	75~95
9.5 (3/8in)	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粒料時，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 第二類型底層級配粒料之級配規定

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 (2in)	100	-2
37.5 (1 1/2in)	95~100	-5
19.0 (3/4in)	70~92	±8
9.5 (3/8in)	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

第二類型底層級配粒料之品質應符合表三之規定。

表三 第二類型底層級配粒料之品質規定

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

第三類型底層級配粒料之級配應符合表四之規定。

表四 第三類型底層級配粒料之級配規定

試驗篩 mm	通過方孔試驗篩之重量百分率 (%)	
	A	B
50.0 (2in)	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

第三類型底層級配粒料之品質應符合表五之規定。

表五 第三類型底層級配粒料之品質規定

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

2.2.8 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) 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) 機動平路機（Motor Graders）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，以機動平路機拌和。
- 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，務使級配粒料於鋪築壓實時能達到所需之壓實度。

(3) 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，務使級配粒料於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 路基或基層整理

依第 02336 章「路基整理」及第 02722 章「級配粒料基層」之各項規定辦理。

3.1.2 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，然後以機動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，以機動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，均應隨時予以撿除。
- (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），但亦不得小於所用粒料標稱最大粒徑之[2 倍][]。

3.1.3 滾壓

- (1) 級配粒料撒鋪及整形完成後，應立即以[10t][]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。
- (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) 鋪築上層級配粒料時，其下層表面應刮毛，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，應以機動平路機刮平，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。
- (12) 刮平及滾壓時，得視實際需要酌量灑水。

3.2 檢驗

3.2.1 級配粒料試驗頻率

- (1) 使用天然級配粒料時，每[600m³][]做一次試驗。

(2)使用再生級配粒料時，除供料稽核外，每[500m³][]做一次試驗。

3.2.2 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[CNS 14733][AASHTO T238][]等標準方法求之。

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) 如無明確規定時，底層壓實度至少應達到依[CNS 11777][CNS 11777-1][]方法試驗，再以[CNS 14732][]方法校正所得最大乾密度之[95%][]以上。

(3) 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[1.0cm][]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。經徵得工程司同意後，承包商得以上層較佳材料彌補不足之厚度，惟不得要求加價。

(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。

4. 計量與計價

4.1 計量

級配粒料底層依不同規格，按完工後經檢驗合格之設計圖規定尺寸，以[立方公尺][平方公尺，註明厚度][]計算。

4.2 計價

4.2.1 依契約詳細價目表內所列不同材料規格或粒料種類，以[立方公尺][平方公尺，註明厚度][]單價計價。該項單價已包括材料之供應、運輸、裝卸、拌和、撒鋪、灑水、滾壓、刮平及為完成底層所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸及為完成本工作所需之費用在內。

4.2.2 級配粒料底層使用再生粒料時，再生粒料材料費單價應獨立編列，另有關再生粒料底層施工費用包括運輸、裝卸、拌和、撒鋪、灑水、滾壓、刮平及為完成底層所需之一切人工、機具、設備、動力、運輸及為完成本工作所需之費用在內。

4.2.3 超出設計寬度及厚度所鋪設之任何部分均不予計價。

〈本章結束〉

第 02741 章 V6.0

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儲存、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底層鋪築之一般要求與規定。

1.3 相關章節

1.3.1 第 02714 章--瀝青處理底層

1.3.2 第 02742 章--瀝青混凝土鋪面

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

- | | |
|--------------|--------------------------|
| (1) CNS 490 | 粗粒料 (37.5mm 以下) 洛杉磯磨損試驗法 |
| (2) CNS 1167 | 使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法 |
| (3) CNS 5265 | 瀝青鋪面混合料用礦物填縫料篩分析試驗法 |

1.4.2 美國道路及運輸官員協會 (AASHTO)

- | | |
|-----------------|--|
| (1) AASHTO M226 | Viscosity Graded Asphalt Cement |
| (2) AASHTO T172 | Bituminous Mixing Plant Inspection |
| (3) AASHTO T176 | 含砂當量試驗法 |
| (4) AASHTO T179 | Effect of Heat and Air on Asphalt Materials (Thin-Film Oven Test) |
| (5) AASHTO T240 | Effect of Heat and Air on a Moving Film of Asphalt (Rolling Thin Film Oven Test) |

1.4.3 美國材料試驗協會 (ASTM)

(1) ASTM D3381 鋪面瀝青膠泥黏滯度分類規範

2. 產品

2.1 材料

2.1.1 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 2.36mm(8 號)篩以上之粒料為粗粒料，通過 2.36mm(8 號)篩之粒料為細粒料。

(2) 粗、細粒料

A. 粗粒料之組成，粒料中至少應有[75][90][]%為碎石顆粒。

依照 CNS 490 之規定，旋轉 500 轉後，其磨損率密級配不得大於[40][]%，開放級配不得大於[35][]%。依照 CNS 1167，經過五循環之粒料硫酸鈉健度試驗，其重量損失，不得大於[9][12][]%。

B. 細粒料應為天然砂、過篩碎石砂或兩者之混合物。細粒料依 CNS 1167 試驗法，經過五次循環之硫酸鈉健度試驗，其重量損失，不得大於[12][15][]%。

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[長與寬比]、[寬與厚比]、[長與厚比]之 3 倍而占有重量比密級配為[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 19.0mm	標稱最大粒 徑 12.5mm	標稱最大粒 徑 9.5mm (I)	標稱最大粒 徑 9.5mm (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) 礦物填縫料

填縫料不得含有土塊、黏土顆粒或其他有害物質，通過 0.075mm (No. 200 篩)之填縫料，其 $PI < 4$ ，並應符合下表之級配規定：

填縫料級配要求表

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

(4) 瀝青混凝土混合料

填充料之篩分析試驗，應依照 CNS 5265 試驗。拌和粒料之含砂當

量，依照[AASHTO T176][]試驗，用於底層不得少於[40][]，
用於面層不得少於[50][]。

(5) 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 ($\frac{\text{泡水60}^\circ\text{C, 24小時}}{\text{標準試驗方法}}$) 方法求之。		

(6) 檢驗

- 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][±8]
4.75~1.18mm (No. 4~No. 16)	[±4][±6]
0.60~0.15mm (No. 30~No. 100)	[±3][±5]
0.075mm (No. 200)	[±2][±3]
瀝青含量% (對拌和料總重)	[±0.3][±0.5]

(7) 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 瀝青膠泥

瀝青膠泥應依照[AASHTO M226][ASTM D3381][出廠證明][]標

準試驗，按黏滯度分級；其等級應符合以下二表所列條件。

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) 閃火點°C, 最小值 (克利芙蘭杯法)	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 5cm/min, cm, 最小值	**100	100	75	50	40	25	T51
(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。						

2.2 檢驗頻率：瀝青膠泥檢驗頻率為每使用瀝青混凝土[10000公噸][]，

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），分開儲存。儲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，粒料若儲存於靠近儲備料堆處，應保持隔離。
- (3) 儲料場所堆放粒料之儲存量，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 瀝青膠泥準備工作之設備

- (1) 瀝青應由承包商負責以油灌車運至瀝青拌和廠儲存槽內，儲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) 承包商應提供各種材料之稱重計量或體積計量等設備，使混合料內瀝青膠泥之數量，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膠泥，能維持規定溫度。

3. 施工

3.1 施工要求

3.1.1 瀝青拌和廠

承包商應選擇登記合格之瀝青混凝土拌合廠供應瀝青材料，瀝青混凝土混合料，可用分盤式拌和廠(Batching Plant)、連續式拌和廠(Continuous Mixing Plant)或乾鼓式拌和廠(Dryer Drum Mixer)拌和，惟無論使用何種型式之拌和廠，應以能按配合設計所定之配合比例準確計量所需之各種材料，並將其拌和均勻。瀝青拌和廠之主要設備，其規格與功能應於施工計畫內列述。

(1) 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 $\pm 2\%$ 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 15 秒之內完全加入 (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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。篩分效率不得小於試驗室篩分之 85%。

(5) 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乾存，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。

(6) 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。

(7) 拌和時間之控制裝置

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 15 秒；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 30 秒，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 50 秒；連續式拌和時間不得超過 60 秒。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 5 秒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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 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 $\pm 2\%$ 。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 45 秒，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。

(11) 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. 粒料重量之測定

拌和廠應裝有測定試驗樣品重量之孔口裝置。由儲存箱流出之材料，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 [50][]kg 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：

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

該重量需由工程司作現場試驗決定之。

(12) 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。

(13) 試驗室

承包商應供應一足夠空間之試驗室，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。

3.1.2 運輸設備

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，並保證儘可能使鋪裝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[10][]t 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微調設備，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[1][]之厚度而無析離現象，且最大鋪築寬度不小於[3.75][]mm之能力。或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 雙軸雙鐵輪壓路機 [1][]部

12~18t 雙軸參鐵輪壓路機 [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1.785倍，並

應加以安排使某一軸之輪子，恰在另一軸輪子間之中間。輪胎內之氣壓應達 8.5kgf/cm^2 (120lb/in^2)。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/cm^2 (5lb/in^2)。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 $1,500\text{kg}$ 調整至 $2,500\text{kg}$ 。

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 $[7][\quad]\text{t}$ ，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 $2,000\sim 3,000\text{VPM}$ 為宜，振幅則以 $0.4\sim 0.8\text{mm}$ 為佳。振動壓路機之滾壓速度為 $3\sim 5\text{km/h}$ 。每層厚度 5cm 以下之瀝青混凝土路面，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之濕潤狀態，以免拌和料黏附其上。

(3) 開放級配瀝青混凝土滾壓所用之雙軸雙鐵輪壓路機，其總重應不超過 10t 。

4. 計量與計價

4.1 計量

本章所述機具與設備不予丈量給付。

4.2 計價

本章所述瀝青混凝土材料及其拌和、運送、鋪築所需機具與設備之供應、操作與保養，已包括於第 02714 章「瀝青處理底層」及第 02742 章「瀝青混凝土鋪面」有關瀝青混凝土之各付款項目內。

〈本章結束〉

第 02745 章

瀝青透層

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 工作範圍

1.2.1 在級配料上均勻澆置一層瀝青透層材料，以備鋪築瀝青混凝土或瀝青處理底層。

1.2.2 中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

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 02714 章--瀝青處理底層

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 02747 章--瀝青黏層

1.3.8 第 02966 章--再生瀝青混凝土

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (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

1.4.2 美國道路及運輸官員協會（AASHTO）

- (1) AASHTO M82 中凝油溶瀝青
- (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 瀝青透層係依設計圖、本章規範之規定或依工程司之指示，將瀝青透層材料均勻澆置於已整理滾壓並經檢驗合格之路基、級配粒料基層或底層面上，以備鋪設瀝青底層或面層。

1.6 資料送審

1.6.1 品質管理計畫書

1.6.2 施工計畫

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(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) 中凝油溶瀝青透層材料之使用溫度應符合下列規定，惟其實際使用溫度應依工程司之指示辦理。

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。

2.1.4 砂

- (1) 撒蓋瀝青透層上之砂料，須全部通過 4.75mm (4 號) 篩及潔淨而不含有機物或其他雜物者，其通過 0.075mm (200 號) 篩部分不得超過[15%][]，含水量不得超過[4%][]。

3. 施工

3.1 準備工作

3.1.1 現有構造物及樹木等之保護

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

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[4.5m][]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，使能依規定均勻澆置瀝青材料。

3.2.2 瀝青加熱

- (1) 透層所用瀝青材料，無論在機內或機外加熱，均應特別注意。其另行設灶加熱者，其地點應選擇空曠處所，且附近無建築物之處，並應遵照環境保護有關法令之規定辦理。
- (2) 瀝青材料之放置位置，應與加熱地點有相當之間隔，隨用隨搬，以免引起火災。

3.2.3 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[0.9~2.3L/m²][]。
 - B. 以水稀釋後之 SS-1h、CSS-1 及 CSS-1h 為 0.3~0.9L/m² (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。

3.2.4 蓋砂

- (1) 如遇天雨，則應封鎖交通至天晴表面乾燥時為止。倘因情況特殊，路線無法封鎖而急於通車時，或封鎖交通後於開放通車前仍有多餘之瀝青浮於路基、基層或底層面上時，應即加鋪砂料一薄層並予掃勻。其數量，以能吸收多餘之瀝青材料，以免瀝青材料黏著，車輪而被掀起為度。
- (2) 在繼續鋪築瀝青底層或面層之前，應將過量而鬆散之砂料掃除乾淨。

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
中凝油溶瀝青 MC-70	1. 最低閃火點，℃	AASHTO T79	≥40	[一次]
	2. 動黏滯度 60℃，CST	AASHTO T201	70~140	[每 20T 檢驗一次]
	3. 最大含水量，%	AASHTO T55	≤0.2	[提出檢驗試驗報告，不必抽驗]
	4. 至 225℃之蒸餾液量	AASHTO T78	0~20	[]
	至 260℃之蒸餾液量		20~60	
	至 315℃之蒸餾液量		65~90	
	至 360℃蒸餾殘餘量，%		≥55	
	5. 蒸餾殘餘瀝青針入度 25℃，100g，5s	AASHTO T49	120~250	
	6. 蒸餾殘餘瀝青延展性 25℃，5 cm/min，cm	AASHTO T51	≥100	
	7. 蒸餾殘餘瀝青於四氯化炭中之溶解度，%	AASHTO T44	≥99.0	
	8. 蒸餾殘餘瀝青之二甲苯最大當量，%	AASHTO T102	≤35	
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

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。

4. 計量與計價

4.1 計量方法

4.1.1 瀝青透層依設計圖說所示之不同材料規格，按完工後經驗收合格之數量，以[平方公尺][公升][]計算。

4.2 計價

4.2.1 依設計圖說所示及契約詳細價目表內所列不同材料規格，以[平方公尺][公升][]單價計價。

4.2.2 該項單價已包括瀝青透層及砂等材料之供應、清掃、灑水、現有構造物及樹木等之保護、瀝青透層材料之加熱與澆置、蓋砂、保護及整修等，以及為完成瀝青透層所需之一切人工、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。

〈本章結束〉

第 02747 章

瀝青黏層

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

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 02714 章--瀝青處理底層

1.3.4 第 02742 章--瀝青混凝土鋪面

1.3.5 第 02745 章--瀝青透層

1.3.6 第 02751 章--水泥混凝土鋪面

1.3.7 第 02966 章--再生瀝青混凝土

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（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 美國道路及運輸官員協會 (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 品質管理計畫書

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 $[10^{\circ}\text{C}]$ []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 $[4.5\text{m}]$ []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。
- (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]
	2. 最大含水量，%	AASHTO T55	≤0.2	[每 20 公噸一
	3. 至 190℃之蒸餾液量	AASHTO T78	≥10	次]
	至 225℃之蒸餾液量		≥50	[提出檢驗試
	至 260℃之蒸餾液量		≥70	驗報告，不需
	至 315℃之蒸餾液量		≥85	抽驗]
	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。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 瀝青黏層依設計圖說所示不同材料規格，按完工後經驗收合格之數量，以[平方公尺][公升]]計量。

4.2 計價

4.2.1 依設計圖說所示及契約詳細價目表所列不同材料規格，以[平方公尺][公升][]單價計價。

4.2.2 該項單價已包括現有構造物及樹木等之保護、瀝青黏層材料之供應、加熱、澆置及保護等，以及為完成瀝青黏層所需之一切人工、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。

〈本章結束〉

第 02749 章 V9.0

運動場地用瀝青混凝土鋪面

1. 通則

1.1 本章概要

說明鋪面工程中面層及底層之瀝青混凝土之材料、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 相關章節

1.3.1 第 02741 章--瀝青混凝土之一般要求

1.3.2 第 02745 章--瀝青透層

1.3.3 第 02747 章--瀝青黏層

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 485 粒料取樣法

(2) CNS 486	粗細粒料篩析法
(3) CNS 487	細粒料比重及吸水率試驗法
(4) CNS 488	粗粒料密度、相對密度（比重）及吸水率試驗法
(5) CNS 490	粗粒料（37.5mm 以下）洛杉磯磨損試驗法
(6) CNS 1163	粒料容積密度與空隙率試驗法
(7) CNS 1167	使用硫酸鈉或硫酸鎂之粒料健度試驗法
(8) CNS 2260	鋪路柏油（瀝青）—針入度分級
(9) CNS 2486	瀝青軟化點測定法（環與小球法）
(10) CNS 3408	粗粒料（粒徑 19mm 以上）磨損試驗法
(11) CNS 3775	克氏開口杯閃點與著火點測定法
(12) CNS 5265	瀝青鋪面混合料用礦物填縫料篩分析試驗法
(13) CNS 8755	瀝青鋪面混合料壓實試體之厚度或高度試驗方法
(14) CNS 8758	瀝青鋪面混合料理論最大比重試驗法
(15) CNS 10090	瀝青物針入度試驗法
(16) CNS 10091	瀝青物延性試驗法
(17) CNS 10092	瀝青物於三氯乙烯中溶解度試驗法
(18) CNS 10093	油及瀝青化合物加熱減量試驗法
(19) CNS 11827	道路用高爐爐碴
(20) CNS 11828	道路用高爐爐碴檢驗法
(21) CNS 12388	瀝青鋪面混合料取樣法
(22) CNS 12389	瀝青粒料混合料中粒料包裹率試驗法
(23) CNS 12390	瀝青路面壓實度試驗法
(24) CNS 12394	瀝青粒料混合料包裹與剝脫試驗法
(25) CNS 14186	無填充料瀝青黏度測定法（布魯克熱力黏度計法）
(26) CNS 14249	柏油（瀝青）動黏度試驗法

- | | |
|----------------|------------------------------|
| (27) CNS 14250 | 柏油(瀝青)流動膜之熱及空氣效應試驗法(滾動薄膜烘箱法) |
| (28) CNS 15046 | 慣性剖面儀量測鋪面縱向剖面試驗法 |
| (29) CNS 15073 | 鋪路柏油(瀝青)－黏度分級 |
| (30) CNS 15308 | 瀝青鋪面混合料用粗粒料 |
| (31) CNS 15310 | 瀝青鋪面混合料用鋼爐碴粒料 |
| (32) CNS 15311 | 粒料受水合作用之潛在膨脹試驗法 |
| (33) CNS 15346 | 土壤及細粒料之含砂當量試驗法 |
| (34) CNS 15475 | 萃取粒料篩分析試驗法 |
| (35) CNS 15476 | 半固態瀝青材料密度試驗法(比重瓶法) |
| (36) CNS 15478 | 自瀝青鋪面混合料中定量萃取瀝青試驗法 |

1.4.2 美國材料試驗協會 (ASTM)

- | | |
|----------------|--|
| (1) ASTM E11 | Standard Specification for Wire Cloth and Sieves for Testing Purposes |
| (2) ASTM D692 | Standard Specification for Coarse Aggregate for Bituminous Paving Mixtures |
| (3) ASTM D1075 | Standard Test Method for Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous Mixtures |
| (4) ASTM D1188 | Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Compacted Bituminous Mixtures Using Coated Samples |
| (5) ASTM D2726 | Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Non-Absorptive Compacted Bituminous Mixtures |
| (6) ASTM D2950 | Standard Test Method for Density of Bituminous Concrete in Place by Nuclear Methods |

- (7) ASTM D3381 Standard Specification for Viscosity-Graded Asphalt Cement for Use in Pavement Construction
- (8) ASTM D3515 Standard Specification for Hot-Mixed, Hot-Laid Bituminous Paving Mixtures

1.4.3 美國道路及運輸官員協會 (AASHTO)

- (1) AASHTO M92 Standard Practice for Dilute-Solution Viscosity of Photodegradable Polystyrene/ Test Method for Tumbling Friability of Degradable Polystyrene Foams
- (2) AASHTO M226 Viscosity-Graded Asphalt Cement
- (3) AASHTO T2 Sampling of Aggregates
- (4) AASHTO T19 Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate
- (5) AASHTO T27 Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
- (6) AASHTO T30 Mechanical Analysis of Extracted Aggregate
- (7) AASHTO T37 Sieve Analysis of Mineral Filler for Hot-Mix Asphalt
- (8) AASHTO T44 Solubility of Bituminous Materials
- (9) AASHTO T48 Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup
- (10) AASHTO T49 Penetration of Bituminous Materials
- (11) AASHTO T51 Standard Method of Test for Ductility of Bituminous Materials
- (12) AASHTO T53 Standard Method of Test for Softening Point of Bitumen
- (13) AASHTO T84 Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate

(14) AASHTO T85	Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate
(15) AASHTO T96	Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
(16) AASHTO T104	Soundness of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
(17) AASHTO T133	Density of Hydraulic Cement
(18) AASHTO T164	Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Hot Mix Asphalt (HMA)
(19) AASHTO T167	Compressive Strength of Hot-Mix Asphalt
(20) AASHTO T168	Sampling Hot-Mix Asphalt Paving Mixtures
(21) AASHTO T172	瀝青混凝土拌和廠檢驗
(22) AASHTO T176	Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test
(23) AASHTO T179	Effect of Heat and Air on Asphalt Materials (Thin-Film Oven Test)
(24) AASHTO T182	Discontinued-Coating and Stripping of Bitumen-Aggregate Mixtures
(25) AASHTO T195	Determining Degree of Particle Coating of Asphalt Mixtures
(26) AASHTO T201	Kinematic Viscosity of Asphalts (Bitumens)
(27) AASHTO T202	Viscosity of Asphalts by Vacuum Capillary Viscometer
(28) AASHTO T209	Theoretical Maximum Specific Gravity and Density of Hot Mix Asphalt (HMA)
(29) AASHTO T228	Specific Gravity of Semi-Solid Asphalt Materials

- | | |
|------------------|---|
| (30) AASHTO T230 | 瀝青拌和料鋪面壓實度 |
| (31) AASHTO T240 | Effect of Heat and Air on a Moving Film of Asphalt (Rolling Thin Film Oven Test) |
| (32) AASHTO T245 | Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus |
| (33) AASHTO T246 | Resistance to Deformation and Cohesion of Bituminous Mixtures by Means of Hveem Apparatus |
| (34) AASHTO T283 | Resistance of Compacted Hot Mix Asphalt (HMA) to Moisture-Induced Damage |

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 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 目的事業主管機關依據法源

- (1) 經濟部事業廢棄物再利用管理辦法
- (2) 經濟部再生利用之再生資源項目及規範
- (3) 內政部營建事業廢棄物再利用種類及管理方式
- (4) 行政院 97 年 10 月 20 日第 0970045542 號函核定-推動道路平整方案

1.5 資料送審

1.5.1 施工計畫

1.5.2 品質管理計畫書

1.5.3 瀝青混凝土配合設計報告書

1.6 運送、儲存及處理

1.6.1 瀝青混凝土混合料之運送

- (1) 拌妥之瀝青混凝土混合料，應以自動傾卸式貨車或其他適當之車輛運至工地鋪築。
- (2) 所用貨車之車箱內，應清潔、緊密、光滑，並應先塗一薄層肥皂溶液、石蠟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貨車上。
- (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，務必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致不符合本章品質規定時，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

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。

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	街坊、人行步 道、腳踏車道
原始黏度等級	AC- 5	V		
	AC-10	V	V	V
	AC-20	V	V	V
	AC-40	V	V	V
殘餘黏度等級	AR-400			
	0	V	V	
	AR-800	V	V	
	0			

(2) 瀝青材料之性質

黏度分類必須符合[AASHTO M226][ASTM D3381][CNS 15073][]
之規定。

2.1.2 粒料

本章所規定之材料，如契約無特別敘明，運動場地用瀝青面層不得採用
爐碴或再生粒料時，以天然或碎石級配粒料為限，以免與運動面層材料
(或運動面層材料黏著劑)產生不可預其化學變化，影響工程品質。

(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或再生粒料，
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][]，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][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[CNS 15308][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或再生粒料，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、其他有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][AASHTO T104][]試驗法，經 5 次循環之硫酸鈉健度試驗結果，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、礦物填縫料末或水泥；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，其級配應符合下表之規定。

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。

(5) 本章再生粒料係指符合 1.4.5 款規定之營建剩餘土石、廢混凝土塊、廢鑄砂、廢陶瓷及廢磚瓦材料經碎裂解分選，或高爐爐渣、鋼爐渣等軋製而成之粒料。爐渣或再生粒料供應商於工程進行中，應依工程司指示每月[]會同使用單位進行所供應再生粒料的抽驗，並進行如下試驗工作：

A. 再生粒料之輻射劑量應符合行政院原子能委員會「建築材料用事業廢棄物之放射性含量限制要點」之規定。

B. 再生粒料使用高爐爐渣時，其應符合 CNS 11827 之品質要求，其檢驗依 CNS 11828 之規定辦理。

C. 再生粒料使用鋼爐渣時，應符合 CNS 15310 之品質要求

(6) 再生粒料供應商於工程進行前，應提送相關供料計畫書，內容陳述該供應再生粒料之品管作業、建議供料稽核方式及相關試驗方法等，經使用單位審查核可後方可供料。

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前，應由承包商應依據 AI 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) 瀝青混凝土所用粒料經混合後之級配，係因所採用之鋪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。
- (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。
- (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][]。
- (5) 瀝青混凝土使用再生粒料時，其與天然粒料之組成比例，須依配合設計決定之，惟再生粒料使用量不得超過全部粒料之[20%][]。
- (6) 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，選擇有下列六類型之一。

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 (2in)	100				
37.5 (1 1/2in)	90~100	100			
25.0 (1in)	—	90~100	100		
19.0 (3/4in)	56~80	—	90~100	100	
12.5 (1/2in)	—	56~80	—	90~100	100
9.5 (3/8in)	—	—	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
1.18 (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。					

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 (1in)	100	
19.0 (3/4in)	95~100	100
12.5 (1/2in)	—	95~100
9.5 (3/8in)	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：本表係參考美國加州標準規範之規定。		

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：本表係參考美國加州標準規範之規定。		

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。					

第四類型粗片瀝青砂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
9.5 (3.8 in)	100
4.75 (No. 4)	80~100
2.36 (No. 8)	65~100

1.18 (No. 16)	40~ 80
0.60 (No. 30)	25~ 65
0.30 (No. 50)	7~ 40
0.15 (No. 100)	3~ 20
0.075 (No. 200)	2~ 10
瀝青含量，% (以瀝青混合料之總重量計算)	6~ 12
附註：本表係參考美國瀝青學會之規定。	

第五類型細片瀝青砂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
4.75 (No. 4)	100
2.36 (No. 8)	95~100
1.18 (No. 16)	85~100
0.60 (No. 30)	70~ 95
0.30 (No. 50)	45~ 75
0.15 (No. 100)	20~ 40
0.075 (No. 200)	9~ 20
瀝青含量，% (以瀝青混合料之總重量計算)	8~ 12
附註：本表係參考美國瀝青學會之規定。	

第六類型開放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 12.5mm (1/2in)	B 9.5mm (3/8in)	C 9.5mm (3/8in)	D 6.3mm (1/4in)
19.0 (3/4 in)	100			
12.5 (1/2 in)	90~100	100	100	
9.5 (3/8in)	60~100	90~100	90~100	100

4.75 (No. 4)	15~40	30~50	30~50	—
2.36 (No. 8)	4~12	5~15	15~32	15~32
1.18 (No. 16)	—	—	0~15	0~15
0.075 (No. 200)	2~5	2~5	0~3	0~3
附註：表內，A、B 係參考 ASTM D3515 之規定，C、D 係參考美國加州標準規範之規定。				

2.3 瀝青拌和廠品質管理

2.3.1 材料及瀝青混合料之試驗

瀝青材料、粒料及所拌瀝青混合料，應分別辦理下列有關各項試驗，惟仍依照鋪面設計方法，訂定工作方法。

(1) 瀝青材料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	AASHTO	CNS
A. 黏度	T201, T202	14249, 14186
B. 針入度	T49	10090
C. 閃火點	T48	3775
D. 薄膜加熱	T179	10093
E. 滾動薄膜加熱	T240	14250
F. 延性	T51	10091
G. 溶解度	T44	10092
H. 比重	T228	15476
I. 軟化點	T53	2486

(2) 粒料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	AASHTO	CNS
A. 粒料之取樣	T2	485

B. 粗粒料洛杉磯磨損試驗	T96	490 (<37.5mm) 3408 (>19.0mm)
C. 粒料單位重量標準試驗	T19	1163
D. 粒料健度試驗	T104	1167
E. 粗、細粒料篩分析	T27	486
F. 礦物填縫料篩分析	T37	5265
G. 粗粒料比重，吸水率	T85	488
H. 細粒料比重，吸水率	T84	487
I. 礦物填縫料	T133	
J. 含砂當量試驗	T176	15346

(3) 瀝青混合料之試驗

試驗項目	試驗方法	
	AASHTO	CNS
A. 配合設計方法 (AI MS-2)	T245, T246	
B. 瀝青混合料最大理論密度	T209	8758
C. 瀝青含量抽油及粒料篩分析	T164 及 T30	15478 及 15475
D. 包裹及剝脫試驗	T182	12394
E. 浸壓試驗	T167, T283 (或用馬歇爾方法)	
F. 拌和廠駐廠試驗	T172	
G. 壓實度試驗	T230	12390

2.3.2 配合設計

(1) 為決定瀝青材料及粒料之用量，承包商應於施工前，根據所規定之

材料種類做配合設計，並經各項試驗選定工地拌和公式（Job Mix Formula），送請工程司核可。

- (2) 未經工程司核可之前，不得開始拌和瀝青混凝土混合料。
- (3) 根據配合設計所決定之最佳瀝青含量所求得之各項試驗值，應符合下表之規定。
- (4) 瀝青混凝土混合料之瀝青含量，以不超過經夯壓試驗所得最大單位重時之瀝青含量值範圍之 $[\pm 10\%]$ 為宜。

粗級配瀝青混凝土之品質規定

粗級配種類		25.0mm (1in.)	19.0mm (3/4in.)
適用層次		底層	底層
每層壓實厚度 (cm)		5.0~7.5	4.0~6.5
篩號 mm		過篩重量百分率 (%)	
37.5	(1-1/2 in.)	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
馬歇爾配合設計基準	打擊次數	75	
	穩定值 (kgf)	≥ 600	
	流度 (0.25mm)	8~16	
	孔隙率 (%)	3~6	
	粒料間空隙率 (VMA, %)	≥ 12	≥ 13
	瀝青填充率 (VFA, %)	65~75	
瀝青用量 (%)		4.0~6.0	

密級配瀝青混凝土之品質規定（其他類型不在此限）

交通量等級	重級		中級		輕級	
使用層別	面層或底層					
試驗上下端夯打次數	75		50		35	
試驗項目	最小	最大	最小	最大	最小	最大
穩定值，磅(N)	1, 800 (8, 006)	—	1, 200 (5, 338)	—	750 (3, 336)	—
流度（1/100 吋）	8	14	8	16	8	18
空隙率（%）	3	5	3	5	3	5
V. M. A.（%）	如下表					
V. F. A.（%）	65	75	65	78	70	80
註：1. 交通量類別：						
		重級	中級		輕級	
		設計 ESAL>10 ⁶	10 ⁴ ~10 ⁶		<10 ⁴	
2. 馬歇爾方法。						

粒料最大標稱直徑 (mm) (in)	空隙率設計值，%			備註
	3.0	4.0	5.0	
	V. M. A.（最少%）			
1.18 No. 16	21.5	22.5	23.5	篩號依據 AASHTO M92，ASTM E11 可用內插法求出 V. M. A. 值
2.36 No. 8	19.0	20.0	21.0	
4.75 No. 4	16.0	17.0	18.0	
9.5 3/8	14.0	15.0	16.0	
12.5 1/2	13.0	14.0	15.0	

粒料最大標稱直		空隙率設計值，%			備	註
徑		3.0	4.0	5.0		
(mm)	(in)	V. M. A. (最少%)				
19.0	3/4	12.0	13.0	14.0		
25.0	1.0	11.0	12.0	13.0		
37.5	1.5	10.0	11.0	12.0		
50.0	2.0	9.5	10.5	11.5		
60.0	2.5	9.0	10.0	11.0		

(5) [滯留強度指數]

其試驗方法應以 ASTM D1075 或 D4867 或 AASHTO T283 馬歇爾試驗方法求之，其所得之值應在[75%][]以上方可使用，否則應依下列方法改善之。

- A. 增加瀝青含量。
- B. 使用防剝劑。
- C. 使用滯性較高之瀝青。
- D. 增加填充料。
- E. 更改粒料級配。

滯留強度指數依下列公式求之。

F. 滯留強度指數 = $S_i / S \times 100$

S_i ：浸入 49°C 之水中養護 4 天，或浸入 60°C 之水中養護 1 天後，所求得之穩定值。

S ：以標準方法所求得之穩定值。

2.3.3 瀝青混合料檢驗

- (1) 瀝青拌和廠應具備所需一切試驗設備，俾能隨時取樣試驗，以校核瀝青混合料是否均勻及符合所需品質規定。
- (2) 施工中，每天應依[CNS 12388][AASHTO T168][]方法取樣抽驗未經滾壓之瀝青混凝土混合料至少[2 次][]，除

另有規定者外，其試驗結果與工地拌和公式之許可差，不得超過下表之規定。

瀝青混凝土混合料每一試樣之各項許可差

篩分析通過試驗篩 mm (in)	許可差百分率
12.5 及 12.5 以上 (1/2in 及 1/2in 以上) 之試驗篩	[±8][]
9.5 及 4.75 (3/8in 及 No. 4)	[±7][]
2.36 及 1.18 (No. 8 及 No. 16)	[±6][]
0.60 及 0.30 (No. 30 及 No. 50)	[±5][]
0.15 (No. 100)	[±4][]
0.075 (No. 200)	[±3][]
瀝青含量，% (以瀝青混合料之總重量計算)	[±0.5][]

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，除特殊情形經工程司同意者外，及施工地點之氣溫在 $[10^{\circ}\text{C}]$ []以上，且底層、基層、路基或原有鋪面乾燥無積水現象時，方可鋪築。

(2) 下雨時需停止施工。

3.1.2 施工設備及機具，必要時，應經工程司之檢查核可。所有施工設

備及機具應經常加以適當之保養，俾能始終維持良好之狀態，順利完成工作。

3.1.3 瀝青拌和廠

瀝青混凝土混合料，可用分盤式拌和廠（Batching Plant）、連續式拌和廠（Continuous Mixing Plant）或乾鼓式拌和廠（Dryer Drum Mixer）拌和，惟無論使用何種型式之拌和廠，應以能按配合設計所定之配合比例準確計量所需之各種材料，並將其拌和均勻者為合格。瀝青拌和廠之主要設備，其規格與功能應於施工計畫內列述。

3.1.4 瀝青混合料之過磅

- （1）瀝青拌和廠應設有貨車地磅及秤重房。
- （2）地磅應切實安裝於穩固之基礎上，並應經常保持水平及垂直之狀態。
- （3）所有秤重設備應備有調整裝置，以便任何部分有偏差或逸出準線時，能迅速重予調整或定向，俾能發揮正常功用。
- （4）地磅平台應有足夠之長度與寬度，以容納任何貨車，或能一次秤量可能用以運送瀝青混合料之全套搬運設備。
- （5）地磅在瀝青拌和廠開始運轉之前，必要時工程司得到場檢驗。
- （6）秤重房須有防風及防雨之設備，秤重紀錄機應予適當之保護。

3.1.5 運輸設備

瀝青混凝土混合料之運輸車輛，應使用[自動傾卸式貨車][]，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。

3.1.6 瀝青鋪築機

- (1) 除經工程司核可者外，瀝青混合料應使用能正確按設計圖說所示之線形、坡度、路拱及規定平整度鋪設之[自走式瀝青鋪築機][]鋪築。
- (2) 瀝青鋪築機應附有漏斗及分佈螺旋，將瀝青混合料均勻鋪築。
- (3) 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，除有特殊情形外，其最大鋪築寬度不得小於[3.75m][]。
- (4) 鋪築機鋪設時，應啟動振動裝置。

3.1.7 壓路機

- (1) 瀝青混合料鋪設後，應以自走式鐵輪壓路機或振動壓路機，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 50t 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[8噸以上二軸三輪][關閉振動裝置之6噸以上振動壓路機]滾壓。

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。

b. 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 (Ballasting)，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（Ground Contact Pressure）不得小於 5.6kgf/cm²（80 lb/in²）。

C. 終壓

用[6～8 噸二軸二輪][]壓路機。

(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（Amplitude）及振動頻率（Frequency of Vibration）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. 厚度小於 5cm 之瀝青鋪面，不得啟動振動裝置。

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。

3.1.8 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。

3.1.9 其他工具

包括齒耙、鐵鏟、夯實機具、燙鐵、瀝青鋪面切割器、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，以增鋪面鋪築效率。

3.2 施工方法

3.2.1 鋪築路段之整理與清掃

(1) 鋪築瀝青混凝土鋪面之路段，在施工前，其底層、基層、路基或原有鋪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) 除法令另有規定者外，新鋪設或刨除回鋪之路段，鋪面有人（手）孔蓋之處，應先將其調降至鋪面設計高程以下。
- (5) 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。
- (6) 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，清掃寬度至少應較鋪面鋪築寬度每邊各多 30cm。

3.2.2 瀝青透層或黏層之澆鋪

本工程如有瀝青透層或黏層之設計時，其施工應按第 02745 章「瀝青透層」及第 02747 章「瀝青黏層」之規定辦理。

3.2.3 瀝青混凝土混合料之拌和

(1) 瀝青材料之加熱

- A. 瀝青材料應在廠內加熱，其溫度應由黏度試驗決定之。
- B. 瀝青之一般加熱溫度可參考下表，惟除情況特殊經工程司核可者外，密級配不得超過 163°C，開放級配不得超過 120°C。

瀝青加熱溫度

瀝青膠泥之種類及等級		雙軸拌和機內瀝青混合料之溫度 ℃	
		密級配	開放級配
原始黏度等級	AC- 5	120~145	80~120
	AC-10	120~155	80~120
	AC-20	130~165	80~120
	AC-40	130~170	80~120
殘餘黏度等級	AR-4000	135~165	80~120
	AR-8000	135~165	80~120
針入度等級	60~ 70	130~170	80~120
	85~100	120~165	80~120
	120~150	120~155	80~120

(2) 粒料之加熱

- A. 粗、細粒料在送入拌和機之前，均應烘乾加熱，其進入拌和機之溫度為 135℃~163℃，且均應超過瀝青之溫度，其實際使用溫度由工程司決定之，惟粒料與瀝青拌和時之溫度，彼此相差不得超過[10℃][]。
- B. 粗、細粒料可同時送入乾燥爐內烘熱。烘熱後之粒料，應按工程司所規定之尺度，以篩網篩分後，分別送入熱斗中備用。

(3) 拌和

- A. 各種大小不同之粒料、填充料及瀝青材料，應依工地拌和公式所規定之比例，分別以重量比準確配合之。
- B. 以分盤式拌和機拌和時，其濕拌時間不得超過 50 秒。
- C. 以連續式拌和機拌和時，除另有規定者外，其拌和時間應依下列公式按重量法決定之。

a. 拌和時間（秒）＝[拌和機之載重量（kg）]÷[拌和機之出口量（kg/s）]

b. 式中重量由工程司在工地作試驗決定之，惟無論如何，在連續式拌和機內拌和之時間不得超過 60 秒。

D. 拌妥之瀝青混合料，應依[CNS 12389][AASHTO T195][]試驗法，求其顆粒包裹之百分率，用於底層者其包裹百分率不得少於[90%][]，用於面層者不得少於[95%][]，如不符此規定時，應調整其拌和時間。

E. 瀝青混凝土混合料自拌和廠輸出時之溫度，不得低於 135℃ 或高於 163℃。一切過熱或溫度不足之混合料或混合料發生泡沫現象或顯示含有水份時，均應立即拋棄，不得使用。

3.2.4 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富有經驗者擔任。
- (2) 鋪築前，應先測訂準線，俾鋪築機有所依據，而鋪成平整之鋪面。
- (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接合處，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（Segregation）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) 瀝青混凝土鋪面如係分層鋪築時，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 2 層間之黏結。
- (10) 瀝青混凝土鋪面分層鋪築時，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][]。
- (11) 工作人員進入施工中之鋪面上工作時，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。施工中閒雜人等，應嚴禁入內。

3.2.5 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（Hair Cracking）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鋪面處，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，應以熱鐵夯充分夯實，鐵夯之重量不得少於[11kg][]，夯面不得大於[320cm²][]。

- I. 鋪面之厚度、坡度及表面平整度等，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[4次][]，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 6~8t 二輪壓路機在鋪面仍舊溫暖時再行滾壓，直至鋪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，使其與周圍鄰近鋪面具有同等堅實之程度。
- O. 滾壓時，應儘可能使整段鋪面得到均勻之壓實度。
- P. 滾壓後之鋪面，應符合設計圖說所示之坡度、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，並重鋪新料重壓。
- Q. 壓路機與重型機械，在新鋪鋪面尚未固結之前，不得停留其上，或在其上移位煞車。

3.2.6 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鋪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，能與鄰接鋪面齊平。

3.2.7 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) 如瀝青混凝土鋪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。

3.2.8 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

使用天然或碎石級配粒料以外之材料，必要時，得依工程特性，酌增下列試驗頻率。所增加試驗頻率之費用按本章 4.2.4 款規定辦理。

- 3.3.1 粒料依 CNS 490，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%][]。檢驗頻率為[每 2000m³ 1 次][][每 3 個月 1 次][]。

3.3.2 粗粒料依[CNS 1167][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%][]。檢驗頻率為[每 2000m³ 1 次][][每 3 個月 1 次][]。

3.3.3 細粒料依[CNS 1167][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%][]。檢驗頻率為[每 2000m³ 1 次][][每 3 個月 1 次][]。

3.3.4 瀝青材料

針入度分類依[CNS 2260][]之規定檢驗，黏度分類依[AASHTO M226][ASTM D3381][CNS 15073][]之規定檢驗，檢驗頻率為[每 50 公噸 1 次][每 100 公噸 1 次][出廠證明][]。

3.3.5 瀝青含量抽油試驗

依[CNS 15478][AASHTO T164][ASTM D2726][ASTM D1188][]試驗，頻率為[每天 2 次][]。

3.3.6 壓實度

- (1) 瀝青混凝土應滾壓至設計圖說所規定之壓實度。如無明確規定時，應依美國瀝青學會 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) 工地密度可用核子儀依[ASTM D2950][]試驗方法或鑽取試樣求之。
- (3) 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。

3.3.7 平整度

- (1) 新鋪設鋪面、全部厚度或部分厚度之銑刨加鋪鋪面及管線挖掘回填鋪面，完成後之鋪面應具平順、緊密及均勻之表面。鋪面之平整度得以[3m][]長之直規、高低平坦儀或慣性剖面儀擇一執行。
- (2) 以[3m][]長之直規或高低平坦儀量測道路平整度時，應沿平行於，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 $[\pm 0.3\text{cm}]$ []，平整度標準差(S)不得大於 $[0.26\text{cm}]$ []；
- (3)
- (4) 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。
- (5) 所有微小之高凸處、接縫及蜂巢表面，均應以熱燙板燙平。

3.3.8 鋪築厚度

- (1) 同一種規格之瀝青混凝土層完成後，每 $[1,000\text{m}^2]$ []應鑽取一件樣品，依 CNS[8755][]之試驗法，檢測其厚度，檢測之位置以隨機方法決定。所留試洞於檢測後，承包商應即以相同或近似材料回填夯實。
- (2) 鋪面厚度之許可差，應按其厚度檢測結果，且任何一點之厚度不得少於設計厚度。

3.4 現場品質管理

使用再生粒料時，如契約規定或工程司認有必要時，則應按本章之 3.3 檢驗之規定，先試鋪至少 150m 長之一段鋪面，以查證所用材料、施工機具及施工方法是否能達到所要求。

3.4.1 鋪面保護

(1) 瀝青混凝土於最後滾壓完成後，除契約另有規定外，在鋪面溫度自然冷卻至[50℃][]前，應禁止任何車輛行駛其上。

(2)

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 瀝青混凝土鋪面按完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瀝青混凝土之單位重所得之重量為準。

4.1.2 在運送途中如有析離或損壞，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合料，均不予計算。

4.2 計價

4.2.1 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 該項單價已包括瀝青及粒料等材料之供應，底層、基層、路基或原有面層之整理與清掃、瀝青混合料之加熱與拌和、運送、鋪築及滾壓等，以及為完成熱拌瀝青混凝土鋪面所需之一切人工、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。

4.2.3 所鋪壓實度、平整度或厚度不符之鋪面及其挖除所需一切費用，均應由承包商負擔，不另給價。

4.2.4 所有檢測、回填及夯實費用，均應由承包商全部負擔，不另給價。

〈本章結束〉

第 02789 章 V3.0

瀝青表面處理

1. 通則

1.1 本章概要

說明以地瀝青與蓋面粒料，以單層或多層鋪築於級配粒料底層或原有瀝青及混凝土面層上之材料、設備、施工及檢驗等之有關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 新舊瀝青混凝土表面

1.2.2 新舊混凝土表面

1.3 相關章節

1.3.1 第 02745 章--瀝青透層

1.3.2 第 02747 章--瀝青黏層

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 490 A3009 粗粒料 (37.5mm 以下) 磨損試驗法

1.4.2 美國道路及運輸官員協會 (AASHTO)

(1) AASHTO M226 瀝青膠泥黏滯度分類

1.5 資料送審

1.5.1 品質管理計畫書

1.5.2 施工計畫

1.5.3 施工機具 (壓路機、播油車等) 型號、性能等資料

2. 產品

- 2.1 材料
 - 2.1.1 除另有規定外採用黏度 AC-5 地瀝青，其品質須符合[AASHTO M226（材質規格採用表 2）][]之規定，使用溫度為[135～175℃][]。
 - 2.1.2 所用粒料須為潔淨之碎石，質地均勻堅實，不雜有扁平細長之片塊或易風化之石料，以及其他不適宜雜物，須符合洛杉磯磨耗試驗（CNS 490 A3009）之規定，磨損率（洛杉磯試驗）不得超過[40%][]，其級配及用量照設計圖說之規定。粒料撒佈時，必須充分乾燥。
- 3. 施工
 - 3.1 施工方法
 - 3.1.1 瀝青表面處理之鋪築，須在天晴之日（外蔭蔽處氣溫在 16℃ 以上）原有路面或底層充分乾燥時行之。
 - 3.1.2 透層部分須符合第 02745 章「瀝青透層」規定辦理。
 - 3.1.3 黏層部分須符合第 02747 章「瀝青黏層」規定辦理。
 - 3.1.4 瀝青表面處理面層應於透層瀝青材料充分凝固後鋪築之（透層澆置後 1 天）
 - 3.1.5 瀝青表面處理之邊緣必須準確訂定，路面完成後邊緣必須整齊無不規則形狀。如係半面施工路，其接縫應沿路中心線。
 - 3.1.6 瀝青表面處理鋪築前，原有底層或路面如有洞穴或沉陷不平之處，應先行以原底層相同或更佳材料，將其修補平整並滾壓堅實緊密。
 - 3.1.7 在未澆置面層瀝青前，應用清掃機或竹帚將表面浮鬆塵土雜物等清除潔淨，此項清掃工作，應適時行之，不宜過早，以期澆置瀝青材料時，底層表面或原路面能保持良好之潔淨狀況。
 - 3.1.8 第一次澆置瀝青材料係依照設計圖說規定之用量及本章第 2.1.1 款規定澆置之溫度（正確之澆置溫度由工程司視實際情形決定之，

加熱超過規定最高澆置溫度之瀝青材料，必須予以棄置，不得再行使用。)，以壓力播油車或手壓噴油機均勻澆置於整理潔淨之底層或原路面上，澆置之長度，以備妥之蓋面料可立即撒佈掩蓋為度，在蓋面料未撒佈前，任何車輛機械均不得通行。如用播油車分段澆置時，前後段接頭部分須鋪以適當寬度(通常 1m)之厚紙，使澆置開始時噴於紙上以防重複，而免油量過多。播油車並應於澆置地段之前適當距離起步行駛，以期行駛至澆置開始地點，即可以規定速度均勻澆置設計之瀝青量。如發現有噴嘴阻塞澆置不勻等情形，應立即停止，其不足或不勻之處，另以適當方法補足之。澆置前，附近建築物，如橋梁、涵洞、緣石、欄杆、護欄等須予適當掩蓋，以防污損。

- 3.1.9 第一次瀝青材料澆置後，應立即於其上撒佈第一層粒料，其用量應依照設計圖說之規定，以粒料撒佈機或其他妥當方法撒佈，並應與瀝青材料澆置工作密切配合，不得因待料以致已澆瀝青材料冷卻，而有未撒佈粒料之情形。粒料撒佈後，須立即掃勻，並避免有粒料重疊之情形，空隙處應予填滿，繼之即用 5~8t 壓路機（以兩輪為宜）或膠輪壓路機（須為自走式者，至少須 9 輪及重 10t 以上）滾壓，滾壓須由路邊開始，逐漸移向路中，在曲線超高處滾壓，應由低側漸移至高側，滾壓方向與路中心線平行，每次重疊半輪寬。滾壓及掃勻工作，須相繼往返進行，至路面堅實經工程司認可而後止，並應於瀝青材料澆置及粒料撒佈後之同一天內完成之。壓路機之滾壓速度，鐵輪壓路機不得超過 [5km/h][]，膠輪壓路機不得超過 [8km/h][]，並不得急轉彎、急煞車，壓路機不易到達之處須以適當機具壓實之。

- 3.1.10 第一層粒料滾壓完成後，應將表面打掃潔淨，除去浮鬆材料（清掃時須注意儘量勿使擾動業已嵌妥之粒料），然後再均勻澆置第二次瀝青材料，除用量照設計圖說之規定外，其澆置方法與第一次

同。

- 3.1.11 第二次瀝青材料澆置後，應即按設計圖說之規定用量，均勻撒佈第二層粒料，並照本章第 3.1.9 款方法掃勻滾壓堅實。
- 3.1.12 以後各層均按設計圖說之規定油量、粒料量分別澆置、撒佈，並依本章第 3.1.8 款及第 3.1.9 款方法施工。
- 3.1.13 表面處理面層滾壓完成後，應封閉交通 12 小時以上，如需即行開放交通，在 24 小時內，車輛須限速 25km/h。如路面滾壓完成後 24 小時內下雨，則該初完成之地段須予[封鎖交通][以人工管制][][限速 15km/h] []，直至天晴路面乾燥為止。面層完成後[4 天][]內，須經常再予以掃勻回壓，將多餘粒料予以掃除。
- 3.1.14 面層縱向接縫施工時，鄰近路面接縫處須先清掃潔淨，澆置瀝青須注意不得有重複或不足之處，接縫處務須平直整齊，不得有凹凸不平形成路脊之現象。

3.2 瀝青材料之澆置溫度

瀝青種類及等級	澆置溫度 (°C)
AC-2.5	130+
AC-5	140+
AR-2000	140+
120~150 Pen.	130+
RS-1	20~60
RS-2	50~85
CRS-1	50~85
CRS-2	50~85
MS-1	20~70

HFMS-1	20~70
--------	-------

瀝青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，如超過該溫度應予廢棄，不得使用。

4. 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本章之工作按完成表面之面積[平方公尺][]計量，其附屬工作不予計量。

4.2 計價

4.2.1 本章之工作按完成表面之面積及單價計價，其附屬工作及機具、設備等費用均已包涵其中，不另計價。

〈本章結束〉

第 02924 章

球場草皮區植草

1. 通則

1.1 本章概要

說明球場草皮區域植草之材料、設備、施工、檢驗及養護等相關規定。

1.2 工作範圍

1.2.1 本項工作應依設計圖說及本章之規定及工程司之指示，於運動場地草皮區或其他場地植草，包括翻土、整地、挖溝、調整土壤之酸鹼（pH）值、施肥、澆水及養護等工作在內。

1.2.2 工作範圍包括噴(播)植草種、種植草莖、鋪植草皮等。

1.3 相關章節

1.3.1 第 02902 章--種植及移植一般規定

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS 2339 L3050 纖維混用率試驗法

(2) CNS 5610 L3080 非織物檢驗法

1.4.3 行政院農業委員會

(1) 花卉、種苗及栽培介質防範紅火蟻移動管理作業要點

(2) 紅火蟻標準作業程序

1.5 資料送審

1.5.1 品質管制計畫書

1.5.2 植草施工計畫書(含作業進度表)

1.5.3 廠商資料

1.5.4 材料樣品[2][]份

2. 產品

本節之材料及產品，為有效防杜紅火蟻擴散蔓延，須符合第 02902 章「種植及移植一般規定」之 2.2 項規定。

2.1 種植草材料

2.1.1 草種

(1) 草種種類：[百慕達][]類地毯草等。

(2) 草種用量：百慕達草 $[3\text{g}/\text{m}^2][]$ 、類地毯草 $[3\text{g}/\text{m}^2][]$ 。

2.1.2 有機肥料

(1) 有機物經腐熟發酵後之有機肥料如堆肥、廐肥或經鑑定含有
效肥份之有機物。

(2) 有機肥料用量 $[1\text{kg}/\text{m}^2][]$ 。

2.1.4 黏著劑為石化系列乳劑，用量 $[0.06\sim0.12\text{kg}/\text{m}^2][]$ 。

2.1.7 \cap 型鐵絲是以#8 鐵絲彎曲製成，每支長度約 25cm。

2.1.8 農藥

承包商在施工及養護期中，若發現病蟲害及雜草時應隨時防治清除，其所使用之農藥或殺草劑必須具有主管機關核准之藥劑證照，其種類、用量依藥劑生產廠商使用說明書規定辦理，但施用時應通知工程司。若因施用不當而造成植物或人畜受害時，由承包商負完全責任。

2.1.9 水

施工或養護所採用之水，其水源、水質及澆水時間，由承包商自行決定，但不得為工業廢水或含有毒物質之污水，若因澆水不當致植物產生不良影響時，承包商應負完全責任。

2.1.10 其他

承包商若為提高植草之存活率，採用植物生長素、土壤改良劑或其他措施，

應於徵得工程司之同意後辦理，但不得要求增加費用。若因處置不當致植物有不良影響，承包商應負完全責任。

2.2 植草材料

2.2.1 草種

- (1) 承包商應依照契約圖示使用草種。
- (2) 如設計圖說未規定使用草種種類，擇用之草種應為本地生長或適於本計畫區域內生長者為原則，可使用之草種如下：百慕達草、類地毯草等。

2.2.2 肥料

- (1) 除契約另有規定外，應依據地質、植栽之性質，選用肥料種類及使用量。肥料使用前承包商應將肥料使用說明書及使用量等相關資料文件送請工程司核准後始可使用。
- (2) 肥料分有機肥及化學肥兩種，有機肥採用已發酵完全腐熟或有機堆肥，植生基礎(砂層或砂質壤土層)表層 5cm 若使用有機肥料，應避免真菌感染。化學肥料用台肥 1 號、5 號或 43 號複合肥料，各種肥料之用量依不同草種、地質及綠化方式而不同。

2.2.3 砂質壤土

植生基礎依設計圖說指定採用 pH 值 5~7 之河砂(含泥量不超過 10%)或砂質壤土(砂粒 65%以上)，除工程司指定或提供料源採取地點外，承包商可自覓料源擇取適當之砂質壤土，但必須保持 pH 值在 5~7，必要時並可摻加 pH 值為 5~7 之河砂拌和使用。河砂或砂質壤土所含雜草、雜物及粒徑 0.25cm 以上之石子及其有害物質必須篩除。

2.2.5 水

水應不含對植物有害之油脂、酸、鹼或其他有害物質。

3. 施工

施工前應提出施工計畫，內容須包含本章所用材料或產品之監測及防治紅火蟻入侵之計畫，計畫內容參考行政院農業委員會公告之「紅火蟻標準作業程序」；於施工及養護期間，均應確實執行之。

3.1 準備工作

3.1.1 除設計圖說另有規定外，承包商得依各地區之氣候、土壤適宜程度、生長環境及播植時期等，由噴植草種(籽)、種植草 莖、鋪植草皮等不同方法中，任選一種或數種併用施工，但不可藉此要求展延施工期限，並應於施工前提出植草施工計畫(含作業進度表)，經工程司認可後方可施工。

3.1.2 適合植草生長之植生基礎酸鹼度 (pH) 值為[5~7][]。施工前承包商應測定各植草區段之土壤 pH 值，如其 pH 值不符上述數字時，應按工程司之指示，使用適量之[苦土石灰 (鎂質石灰)][]中和酸性土壤，以改善土質。

3.2 施工方法

3.2.1 噴(播)植草種

(1) 草種：工程司核准使用之草種。

(2) 材料：每 1,000m² 之面積噴植草種所需之材料及大約用量如下：

A. 草種[3~5kg][]。

B. 河砂(含泥量不高於 10%)或黏著劑[60kg][]。

C. [台肥五號複肥][]約[100kg][]。

E. 苦土石灰 (鎂質石灰)：根據土壤實測 pH 值決定。

F. 水：依工地實際情況決定。

(3) 施工過程

A. 將預定噴植草種之植生基礎地面先予整平，並依設計圖說修整高程與洩水坡度，再將草種及河砂或黏著劑與水充分

混合後，均勻噴灑其上。最後在覆以黑砂網，並以竹籤及門型 4mm 鋼線（長 25cm，每 m^2 使用 4 支）固定之。

B. 噴植前，如施工地區乾燥，應適當予以灑水，使之充分潤濕。

3.2.2 種植草莖

(1) 草種：工程司核准使用之草莖。

(2) 材料：每 $1,000\text{m}^2$ 面積種植草莖所需之材料及大約用量如下：

A. [台肥五號複肥][]約[50~100kg][]。

B.

C. 苦土石灰（鎂質石灰）：根據土壤實測 pH 值決定。

(3) 施工過程

A. 將預定種植草莖之植生基礎地面先予整平，並依設計圖說修整高程與洩水坡度。

B. 將 3~7cm 長之成長良好去除草葉之草莖，將草莖均勻撒於植生基礎地面上。

C. 使用小型翻土機具，將草莖翻堆至植生基礎下方 2~5cm 深度位置。。

D. 植草工作完成後，應將坡面整平，並依設計圖說修整高程與洩水坡度。

3.2.3 鋪植草皮

(1) 草皮：工程司核准使用之草皮，且應為適於鋪植地區之自然環境、品種優良、新近移植、雜草率 5% 以下及根部完整者。草皮之長度及寬度至少應各為 20cm，草葉之長度應在 5cm 至 10cm 之間，草皮厚度應在 3cm 以上，施工前，承包商應將草皮之樣品提送認可。

(2) 材料：每 $1,000\text{m}^2$ 之面積鋪植草皮所需之材料及大約用量如下：

A. [台肥五號複肥][]約[50~100kg][]。

B. 。

C. 苦土石灰（鎂質石灰）：根據土壤實測 pH 值決定。

(3) 施工過程

A. 挖取、運送及儲存草皮時，均應小心，以免草皮遭受損壞，於移植時，並應避免附著於草皮上之土壤脫落、破碎或分離。

B. 草皮並應灑水保持濕潤，不得直接曝曬於日光下，草皮之存放不得超過 72 小時。

C. 鋪植草皮應於適宜季節為之，降霜、嚴寒或大雨時，均不得鋪植草皮。

D. 草皮應以手工細心鋪設，並自鋪植草皮地區之底側開始，向上坡方向鋪設，草皮於鋪植後，壓實並整修，並應經常灑水及拔除雜草。

3.3 養護

3.3.1 承包商應於全部植草工作完工，時報請工程司辦理初驗，並自初驗合格之日起計算養護期，為期[鋪植草皮為 4 個月][噴(播)植草種、種植草莖為 6 個月][]。

3.3.2 承包商於噴(播)植草種、種植草莖、鋪植草皮等[15][]天內應隨時適度澆水，養護期間內至少每[1][]天澆水 1 次，所用之水，其水源、水質及澆水時間，均由包商自行決定。如有不良影響，承包商應負完全責任，養護期間並應隨時清除雜草，每月施肥 1 次。

3.3.3 承包商如發現草種不萌芽、草苗或草皮枯萎，生長不良及發生病蟲害等情事，應噴灑農藥或作補植等工作，均不另給價。

3.3.4 除設計圖說另有規定外，承包商發芽期間 2 個月後，3~10 月份間

應每週至少割草一次，11~2 月份間應每 2 週至少割草一次，每次剪草高度不超過 2cm，且養護期間草葉生長高度不應超過 7cm。

- 3.3.5 除設計圖說另有規定外，承包商發芽期間 3 個月後，每月應以河砂(含泥量不超過 10%)於植草範圍內，使用鋪砂機，均勻補砂 0.5cm 厚以上。

3.4 養護期滿檢驗

養護期滿檢驗時，除契約另有規定外，須符合下列規定：

- (1) 所種植草苗或草皮之成活率及覆蓋率達 95%。
- (2) 植物之生長良好、無病蟲害（含紅火蟻防治）及枯萎現象。
- (3) 草葉密度植株高度 3~5cm。
- (4) 草地及種植地被植物之區域，無土壤流失或沖刷情形。
- (5) 地被植物區內雜草不得超過全部植栽面積之[10%][]，並應符合設計圖說平整度、高程及洩水坡度之其他要求。

4. 計量與計價

4.1 計量

- 4.1.1 本項工作有噴(播)植草種，種植草莖，鋪植草皮等，均按驗收合格之實作植草面積，依契約詳細價目表之規定以[平方公尺][公頃][]計量。

- 4.1.2 完工後之覆蓋率至少須達[90%][]，未達前述標準之情況，契約得要求補足或另行規定計量方式。

4.2 計價

所有完成驗收合格之植草面積，按契約價目表所列之單價給付，該項單價，除契約另有規定外，已包括為完成本項工作所需之一切人工、材料、檢（抽）驗、水電、肥料、除草、追肥補植、防治病蟲害、機具、設備、動力、搬運及運輸等費用在內。

〈本章結束〉

第 02962 章 V3.0

瀝青混凝土面層刨除

1. 通則

1.1 本章概要

說明瀝青混凝土面層刨除施工法及其相關規定。

1.2 工作範圍

瀝青混凝土面層刨除作業，係指原有運動場地瀝青混凝土面層因表面老化、龜裂、鬆散、推擠、磨耗、變形、改善鋪面淨高，在加鋪新面層之前，將原有表面刨除。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.3.3 第 02742 章--瀝青混凝土鋪面

1.3.4 第 02747 章--瀝青黏層

1.3.5 第 02966 章--再生瀝青混凝土鋪面

2. 產品

(空白)

3. 施工

3.1 施工方法

3.1.1 刨除作業中發現面層滑動，不正常鬆裂，應報請工程司處理。

3.1.2 遇有混凝土結構面或其邊緣，刨路機無法施工時應改用人工清除。

3.1.3 路面上之設施應適當保護，不得破壞。如不慎損壞，應由承包商負責恢復原狀。

- 3.1.4 路面刨除後如有安全之虞者，應設置安全措施。
- 3.2 廢料處理
- 3.2.1 刨除之面層廢料如指定做為再生瀝青混凝土之用，應保持乾淨不得與垃圾土石及其他廢料混雜。
- 3.2.2 刨除後路面應清潔乾淨。
- 3.2.3 承包商於刨除前應提出刨除料流向管制證明文件。
- 3.3 刨除後如含瀝青混凝土層時，應按第 02747 章「瀝青黏層」、第 02746 章「運動場地用瀝青混凝土鋪面」規定辦理。
- 3.4 刨除厚度
- 3.4.1 刨除之面層厚度，每次厚度之 $[1/3][\quad]$ 。
- 3.4.2 刨除之厚度以鉋刀痕跡之平均平面為準。
- 3.4.3 刨除完工後其坡度及橫斷面許可差不得超過 $[0.5][\quad]$ cm，但原面層之凹陷如已超過規定高程，不在此限。
- 3.5 刨除寬度
- 3.5.1 刨除分路面全寬刨除、車轍縱線刨除、指定寬度刨除、指定面積刨除及坡度修順。
- 3.5.2 刨除之寬度不得小於設計寬，許可差不得大於 $[10][\quad]$ cm。
4. 計量與計價
- 4.1 計量
- 瀝青混凝土面層刨除，以 $[\text{平方公尺}][\quad]$ 計量。
- 4.2 計價
- 4.2.1 依契約詳細價目表所列不同材料規格，以 $[\text{平方公尺}][\quad]$ 並註

明厚度單價計價。

- 4.2.2 該項單價已包括為完成瀝青混凝土面層刨除作業所需之一切人工、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。

〈本章結束〉

第 09652 章

田徑場跑道運動面層一般要求

1. 通則

1.1 本章概要

說明田徑場跑道運動面層之相關施工規定及要求。

1.2 工作範圍

本項工程包括田徑場使用之跑道運動面層及其相關結合劑、劃線工程等之一般要求與規定。

1.3 相關章節

1.3.1 第 01330 章--資料送審

1.3.2 第 01450 章--品質管理

1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

(1) CNS 6483 聚胺酯運動場所用鋪設材料

1.4.2 國際田徑總會設施標準 (IAAF Field & Track Facility Manual)

2. 產品

2.1 材料

2.2.1 跑道面層

(1) 田徑場地規劃做為國際性或全國性競技運動選手培訓之用者，其跑道運動面層須為通過國際田徑總會(IAAF)認證合格之運動面層，或雖未經國際田徑總會(IAAF)認證合格，但產品之物理特性經國際田徑總會 (IAAF) 認可之實驗室檢測合格之

跑道運動面層。

- (2) 「國際田徑總會田徑場設施標準 (IAAF Field & Track Facility Manual)」所規範之物性標準及檢測方法，經國際田徑總會(IAAF)認可之實驗室檢測，檢測結果需達下列標準，如有差異依國際田徑總會(IAAF)頒布最新版本相關規範為準。

A. 吸震力： $[(10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C})\ 35\sim 50\ \%]$

B. 垂直形變： $[(10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C})\ 0.6\text{mm}\sim 2.2\text{mm}]$

C. 摩擦係數： $[\text{濕}\geq 0.5]$

D. 抗拉強度： $[\geq 0.5\ \text{N/mm}^2]$

E. 伸長形變： $[\geq 40\ \%]$

- (3) 田徑場地規劃非屬國際性或全國性競技運動選手培訓之用者，依 CNS 6483 之規定。

- (4) 跑道面層鋪設時採用之黏著劑或拌合劑不得使用含有甲苯二異氰酸酯 (TDI) 成分之樹脂。

- (5) 跑道面層上層耐磨層厚度需達 3mm(含)以上，且不應使用廢輪胎顆粒作為跑道面層上層耐磨層之材質。

2.2.2 PVC 內緣石

田徑場地規劃做為國際性或全國性競技運動選手培訓之用者，內緣石尺寸規格應符合國際田徑協會(IAAF)設計標準之規定。

3. 施工

3.1 施工要求

- 3.1.1 瀝青混凝土面層施作完工後，待面層冷卻至長溫狀態時，需於跑道全區範圍進行試水，確認瀝青混凝土面層施工之平整性、坡度及高程符合設計要求。
- 3.1.2 瀝青混凝土面層應依跑道洩水坡度設計要求正確施作，並使基礎地坪整平誤差值達到於半徑 3 m 內，不超過 5mm 之標準，倘有不

符合處應予以滾壓、研磨或其他工程司核可之修整方式予以修整。

- 3.1.3 瀝青混凝土面層應有 28 日曆天養護期，跑道運動面層施工前應先檢查瀝青混凝土面層不得有透油、乳沫、龜裂、空洞等現象。且上開面層於施工前，承包商應用適當之器材，清潔檢查瀝青混凝土面層，並確認其濕度、溫度符合施作條件，方可進場施作。
- 3.1.4 檢查基礎瀝青混凝土面層如有不符跑道運動面層施工之需求，應即向工程司報告，並提出適當之改善措施。
- 3.1.5 跑道面層厚度要求至少需達 13mm，並須依據國際田徑總會設施標準（IAAF Field & Track Facility Manual）之標準鋪設助跑道之運動面層加厚區。
- 3.1.6 跑道面層完工後平整度誤差要求：每 4 m 內高低差不可有超過 6mm，或每 3m 內高低差不可超過 3mm，階梯式的高低差 \leq 1mm。
- 3.1.7 田徑場地規劃做為國際性或全國性競技運動選手培訓之用者，其跑道劃線工程應依「國際田徑總會田徑場設施標準（IAAF Field & Track Facility Manual）」規範之標準。
- 3.1.8 田徑場地規劃非屬國際性或全國性競技運動選手培訓之用者，其跑道劃線工程參照「國際田徑總會田徑場設施標準（IAAF Field & Track Facility Manual）」規範放樣方式予以測量，但得配合設計選定田徑競賽項目繪製。
4. 計量與計價
 - 4.1 計量方法
 - 4.1.1 跑道運動面層依設計圖說所示之不同材料規格，按完工後經驗收合格之數量，以[平方公尺] []計算。
 - 4.1.2 跑道內外緣石（收邊條）依設計圖說之型式及位置，以[公尺]計量。

4.2 計價

4.2.1 依設計圖說所示及契約詳細價目表內所列不同材料規格，以[平方公尺][公尺][]單價計價。

4.2.2 該項單價已包括跑道運動面層、黏著劑或拌合劑等材料之供應、清掃、灑水等，以及為完成跑道運動面層所需之一切人工、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。

〈本章結束〉