



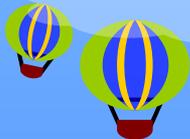
瀝青混凝土

取樣試驗及駐廠注意事項



簡報人：磐碩營造（股）公司
合豐瀝青混凝土（股）公司

宋品佑



內容

- 一、瀝青混凝土配合設計
- 二、瀝青混凝土生產流程
- 三、瀝青拌合廠駐廠需知
- 四、施工取樣需知
- 五、實驗結果與工程應用

一、瀝青混凝土之配合設計

- 當瀝青混凝土之組成材料(瀝青膠泥、粗粒料、細粒料、填縫料等)的物理性質(包含洛杉磯磨損試驗、健度試驗、含沙當量等)均符合規範要求下，將不同粒徑分類(一般瀝青廠為四個冷、熱料倉)之粒料，經由試算使其粒料分佈曲線能在不同瀝青混凝土級配種類要求之區間內，試拌後求得最佳含油量，使得瀝青混合料之穩定值、流度、空隙率等能符合規範要求。

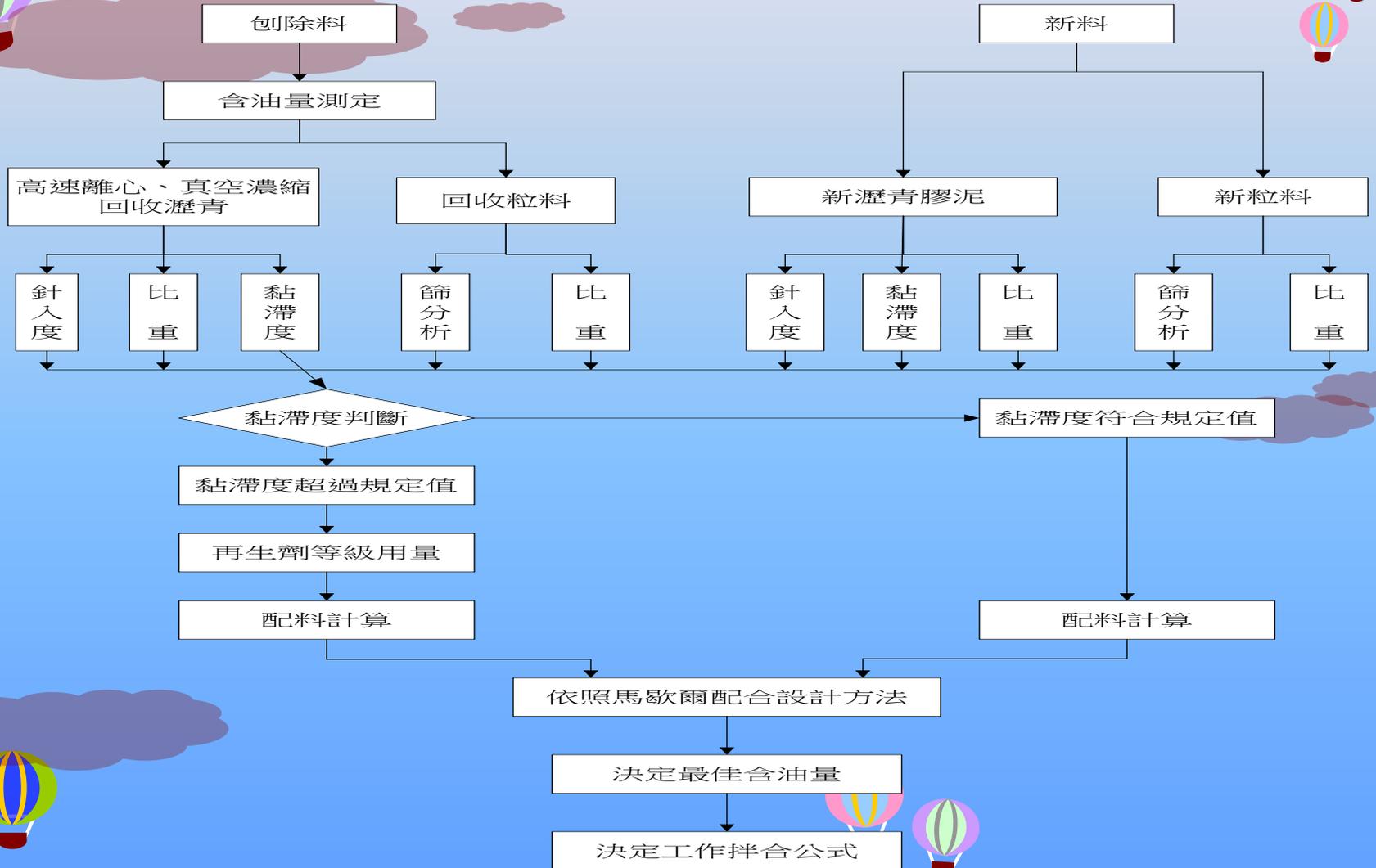
一、瀝青混凝土之配合設計

- 當實驗室計算出瀝青混凝土之配合設計，工廠應依照配合設計上之拌合公式及最佳含油量進行熱拌瀝青拌合。
- 瀝青混凝土種類繁多，工廠出料前應清楚了解工地需要的是什麼材料。

一、配合設計之目的

- 量測瀝青混凝土抵抗變形之能力。
- 瀝青混凝土中各成分之配合設計。
- 當粒料來源變化時，檢測其影響情形。
- 量測瀝青混凝土之工作性
- 控制拌合廠生產品質

一、配合設計之基本架構



配合設計標準作業流程 1/4

檢查項目

1. 由材料供應商
粒料暫存倉取樣

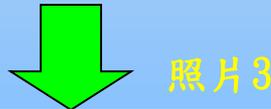
1. 瀝青膠泥試驗
2. 骨材試驗

試驗流程

粒料取樣
瀝青膠泥



材料試驗



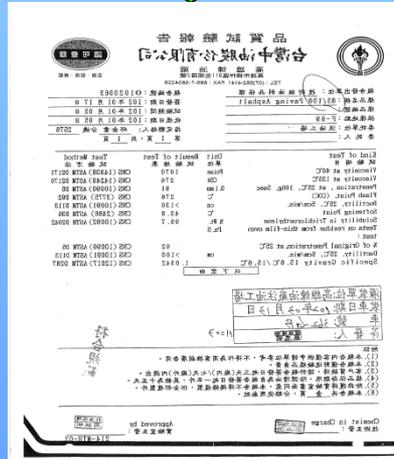
檢驗標準

1. 以AASHTO T2
CNS 485法取樣。
2. 代表重量應足夠

1. 瀝青膠泥試驗含黏度、針入度、
閃火點等（出廠證明）
2. 材料試驗包含洛杉磯磨損試驗、
健度試驗等



1. 取樣



2. 瀝青膠泥出廠證明

| 樣品名稱 | 試驗項目 | 試驗值 | 規格值 | 備註 |
|-----------------|------------------|-------|-----|----|
| 粒料篩分 | 篩分量: 20°C (20°C) | 2.927 | — | — |
| | 殘留量: 20°C (20°C) | 0.978 | — | — |
| 2. 30mm以上 篩分 | 篩分量: 20°C (20°C) | 2.910 | — | — |
| | 殘留量: 20°C (20°C) | 0.177 | — | — |
| 粒料含水量 | 含水量: 20°C (20°C) | 0.991 | — | — |
| | 含水量: 20°C (20°C) | 0.998 | — | — |
| 1. 30mm細粒料 | 含水量: 20°C (20°C) | 0.718 | — | — |
| | 含水量: 20°C (20°C) | 0.819 | — | — |
| 粒料含水量 | 含水量: 20°C (20°C) | 0.994 | — | — |
| | 含水量: 20°C (20°C) | 0.999 | — | — |
| 2. 30mm細粒料 | 含水量: 20°C (20°C) | 0.541 | — | — |
| | 含水量: 20°C (20°C) | 0.662 | — | — |

3. 骨材試驗

配合設計標準作業流程 2/4

檢查項目

試驗流程

檢驗標準

1. 檢視刨除料性質

刨除料

1. 刨除料不得含有木屑、鐵線、有機物、黏土即有礙本工程之品質及功能之有害物

1. 瀝青含量
2. 針入度

刨除料性質試驗

1. 瀝青含量(%): [用於底層3.0以上] [用於面層3.8以上]
2. 針入度(25°C、5 Sec、100 g): [20以上]

NOVA 台北工程國際股份有限公司
CNC Nova Technology Co., Ltd.

TESTING DEPARTMENT
台北試驗室
TAIPEI LABORATORY

報告編號: 1208787
頁次: 第 3 頁
試驗日期: 101.08.27-08.29
試驗方法: ASTM D 1164-10 B
T30-13

瀝青混合料瀝青含量及洗滌後篩分析試驗報告

| 項目 | 試驗值 | 規範最低值 (新混合料) | 瀝青含量容許偏差 (%) (新混合料) |
|-------------------------------|--------|-----------------|---------------------------|
| 瀝青混合料 試驗室烘乾質量(%) (新混合料) | 2417.9 | — | — |
| 瀝青含量(%) (新混合料) | 4.1 | — | — |

| 篩號 | 試驗篩通過百分率 (%) | 篩後殘留百分率 (%) | | 容許偏差 (%) |
|------------------|-----------------|----------------|------------|-------------|
| | | 試驗室烘乾 (%) | 洗滌後 (%) | |
| 25mm(1") | — | — | — | — |
| 15mm(5/8") | — | — | — | — |
| 7.5mm(3/4") | 0.0 | 0 | 100 | — |
| 4.75mm(No. 30) | 16.7 | 3 | 95 | — |
| 3.0mm(No. 48) | 25.6 | 35 | 70 | — |
| 2.0mm(No. 80) | 15.9 | 45 | 34 | — |
| 1.5mm(No. 100) | 7.1 | 55 | 47 | — |
| 0.84mm(No. 180) | 16.9 | 70 | 32 | — |
| 0.425mm(No. 35) | 7.1 | 77 | 23 | — |
| 0.15mm(No. 1000) | 7.8 | 85 | 15 | — |
| 0.075mm(No. 200) | 4.5 | 89.8 | 10.4 | — |

NOVA 台北工程國際股份有限公司
CNC Nova Technology Co., Ltd.

TESTING DEPARTMENT
台北試驗室
TAIPEI LABORATORY

報告編號: 1208787
頁次: 第 4 頁
試驗日期: 101.08.27-08.13
試驗方法: CNS 14186(1988)

瀝青回收材料黏滯度(旋轉黏度儀法)試驗報告

| 樣品名稱 | 試驗溫度(°C) | 轉子型號 | 轉速(轉/分) | 黏滯度值 | | 黏滯度規範值 |
|------------|----------|--------|---------|------|---------|--------|
| | | | | CP | Poise | |
| 回收料 (RCP) | 60.0 | SC4-29 | 87.5 | 2.5 | 2800000 | 28000 |
| 針入度 85-100 | 60.0 | SC4-21 | 65.0 | 2.5 | 104900 | 1046 |

附註: 本試驗係依據ASTM D1709(17)進行, 結果係以洗滌前試料, 直接進行試驗。

NOVA 台北工程國際股份有限公司
CNC Nova Technology Co., Ltd.

TESTING DEPARTMENT
台北試驗室
TAIPEI LABORATORY

報告編號: 1208787
頁次: 第 6 頁
試驗日期: 101.08.27-08.13
試驗方法: CNS 14186(1988)

回收瀝青針入度試驗報告

| 試驗 | 溫度 | 試驗值 | 試驗規範值 |
|----|----|-----|-----------------------------|
| — | — | 12 | (min.) 20 (at 25°C, 5 sec.) |

備註: 本試驗係依據ASTM D1709(17)進行, 結果係以洗滌前試料, 直接進行試驗。

4. 檢測刨除料性質

5. 檢測回收瀝青黏滯度

6. 檢測回收瀝青針入度

配合設計標準作業流程 3/4

檢查項目

1. 回收刨除料所含瀝青膠泥

1. 級配料篩分析
2. 目標黏製度

試驗流程

刨除料黏滯度判斷

照片7

配料計算

照片8,9

檢驗標準

1. 檢測回收瀝青膠泥之黏滯度
2. 判斷黏滯度是否符合規定
一般回收瀝青黏滯度須小於30000poises

1. 利用回收瀝青膠泥之絕對黏滯度及預達到配合設計之目標黏滯度以求得須選用之新瀝青絕對黏滯度
2. 混合料級配與粒徑分佈曲線須合乎規範要求

NOVA 臺北工程技術學院有限公司
CEC Technology Co., Ltd.
NOVA DEPARTMENT
台北試驗室
11101 臺灣台北市

TAIPEI LABORATORY

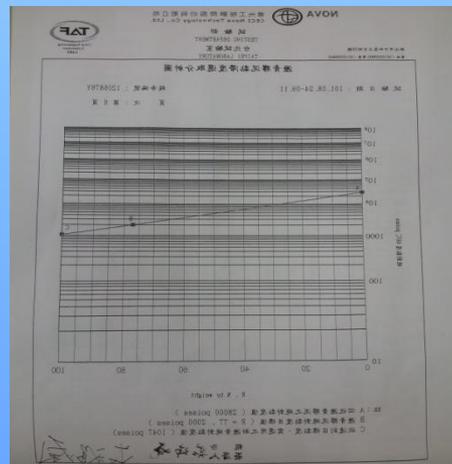
回收瀝青與回收料分析計算第一覽表

混合料種類：原樣配(標稱最大粒徑3/4") 機車編號：12068707
試驗日期：101.08.24-08.11 頁次：第2頁
試驗方法：如右

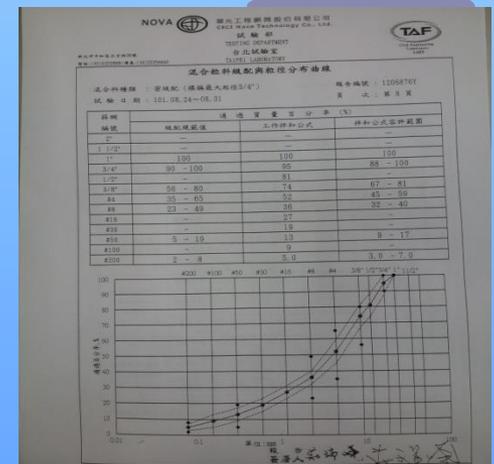
| 試驗 / 分析項目 | 試驗值 / 計算值 | 備註 |
|--|-----------|----------------------|
| 回收料(RAP)瀝青含量(%, %) | 4.1 | ASHTO T194-10 E.6 |
| 回收瀝青絕對黏度 (80°C, po18882) | 28000 | CNS 14180(1998) |
| 回收瀝青軟化度 (25°C, 102g, 5h, 0.5mm) | 21 | CNS 10090(1983) |
| 回收瀝青比量 (25°C/25°C) | 1.058 | ASHTO T224-99 |
| 新級配料全部總百分比(%, %) | 70 | A1 MS-20 |
| 混合料之瀝青含量(%, (目標值)) | 5.3 | F 值 0.7 E 值 0.20 |
| $S = 0.025(100 - 0.425P_{max})$ 混合料之新瀝青含量(%, %) | 4.1 | (目標值) |
| 新瀝青佔全部總百分比(%, %) | 77 | A1 MS-20 |
| 瀝青總黏滯度目標值(poises) | 2000 | 見第3頁 |
| 目標之新瀝青絕對黏度(80°C, po18882) | 1040 | 見第4頁 |

NOVA 臺北工程技術學院有限公司
CEC Technology Co., Ltd.
NOVA DEPARTMENT
台北試驗室
11101 臺灣台北市

7. 檢測瀝青膠泥黏滯度



8. 選用新瀝青絕對黏滯度



9. 配料計算

配合設計報告

瀝青混凝土種類:新拌or再生

委託單位:拌合之瀝青廠

報告日期:通常一年內有效

混合料種類及標稱粒徑大小
樣品來源:瀝青膠泥種類

回收料比例:不超過40%

工作拌合
公式

建議瀝青
含量

瀝青混凝土
取樣後,含油
量及級配篩
分析判讀標
準

是否符合馬歇爾設計規範要求

NOVA 華光工程顧問股份有限公司
CECI Nova Technology Co., Ltd.
試驗部
TESTING DEPARTMENT
台北試驗室

TAF
Civil Engineering
Laboratory
2485

再生瀝青混凝土配合設計(馬歇爾法)試驗報告

頁次:第1頁共22頁
收件日期:101.06.30
試驗日期:101.08.24~09.18
報告日期:101.09.20
試驗方法:AT MS-20(第6版)
AT MS-2(第6版)

委託單位:大友瀝青混凝土股份有限公司
回收料(RAP)-大友瀝青混凝土(股)公司

混合料種類:密級配(標稱最大粒徑3/4")
樣品來源:瀝青-中油(針入度85-100)

試驗結果:

1. 粒料配料比例

| | | | | | |
|-------|-------|-------|---------|-----|-----|
| 粒料種類 | 2cm碎石 | 1cm碎石 | 0.5cm碎石 | 砂 | 回收料 |
| 使用百分率 | 15% | 17% | 14% | 24% | 30% |

2. 混合料級配

| 篩網 稱號 | 工作拌和公式 | 百分率(%) 規範值 | 備註 |
|------------------|--------|---------------|----|
| 25mm(1 in) | 100 | 100 | |
| 19mm(3/4 in) | 95 | 90 - 100 | |
| 12.5mm(1/2 in) | 81 | - | |
| 9.5mm(3/8 in) | 74 | 56 - 80 | |
| 4.75mm(No. 4) | 52 | 35 - 65 | |
| 2.36mm(No. 8) | 36 | 23 - 49 | |
| 1.18mm(No. 16) | 27 | - | |
| 0.6mm(No. 30) | 19 | - | |
| 0.3mm(No. 50) | 13 | 5 - 19 | |
| 0.15mm(No. 100) | 9 | - | |
| 0.075mm(No. 200) | 5.0 | 2 - 8 | |

3. 混合料容積比重: 2.648
瀝青視比重 = 1.034
吸油率 (%) = 0.78

4. 馬歇爾試驗以75°C熱水拌和, 拌和溫度為143°C~149°C, 夯打次數上, 下面各75次
夯錘重10磅, 夯距18英寸。

5. 建議瀝青含量5.2% [回收料(RAP)使用29.7%, 新瀝青添加量3.9%, 均對混合料]
此瀝青含量之相對標準混合料性質如下:

| 試驗項目 | 試驗值 | 規範值 | 備註 |
|--------------------------|-------|-------|-----------------------|
| 25°C 容積比重 | 2.351 | - | 規範依據: AT MS-2(第6版) |
| 單位重 (kg/m ³) | 2351 | - | |
| 穩定值 (lbf) | 3470 | ≥1800 | |
| 流度 (0.01 in) | 11 | 8-14 | |
| 空隙率 (%) | 4.0 | 3-5 | |
| VMA (%) | 14.1 | ≥13.0 | |
| VFA (%) | 72 | 65-75 | |
| 配比設計黏度 (poises) | 4940 | - | |
| 滯留強度 (%) | 93 | ≥75 | |

附註: 1. 本試驗結果僅對送驗樣品負責, 試驗報告保存期限為三年。
2. 試驗室備有本試驗報告, 本試驗報告不得摘錄複製。
3. 試驗樣品由大友瀝青張凱珺取樣送驗。

試驗室主管: 莊瑞峰
報告人: 張凱珺

配合設計標準作業流程 4/4

檢查項目

1. 將瀝青材料、粒料依一定之順序，加溫、拌合及夯壓

1. 混合料性質分析
2. 拌合公式

試驗流程

依照馬歇爾配合設計方法

表格10

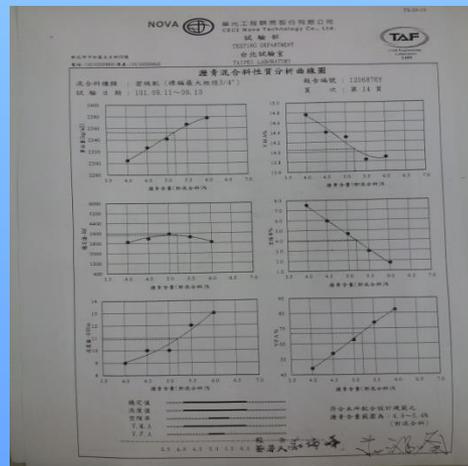
決定最佳含油量
決定拌合公式

照片 11, 12

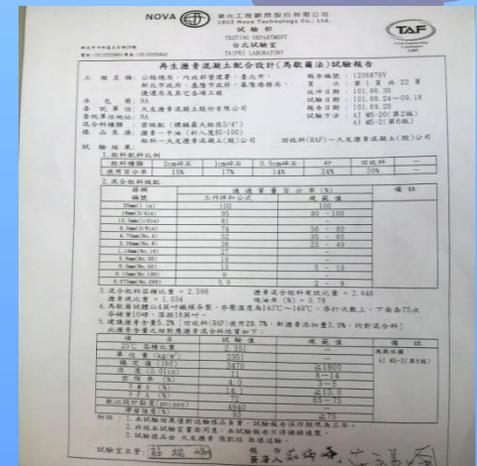
檢驗標準

1. 瀝青混合物試體虛比重測定
2. 穩定值及流度直測定
3. 瀝青混合物最大理論密度測定
4. 吸油率及有效瀝青含量計算
5. 瀝青混合物試體中石料間(VMA)及空隙率(Va)分析
6. 配比設計黏度
7. 滯留強度

| 交通量等級 | 重級 | |
|------------|--------|------|
| 使用層別 | 面層或底層 | |
| 打擊次數 | 面層或底層 | |
| 試驗項目 | 最小 | 最大 |
| 穩定值(磅) | 1800 | 1200 |
| 流度(1/100吋) | 8 | 14 |
| 空隙率(%) | 3 | 5 |
| V.M.A.(%) | 由空隙率內插 | |
| V.F.A.(%) | 65 | 75 |



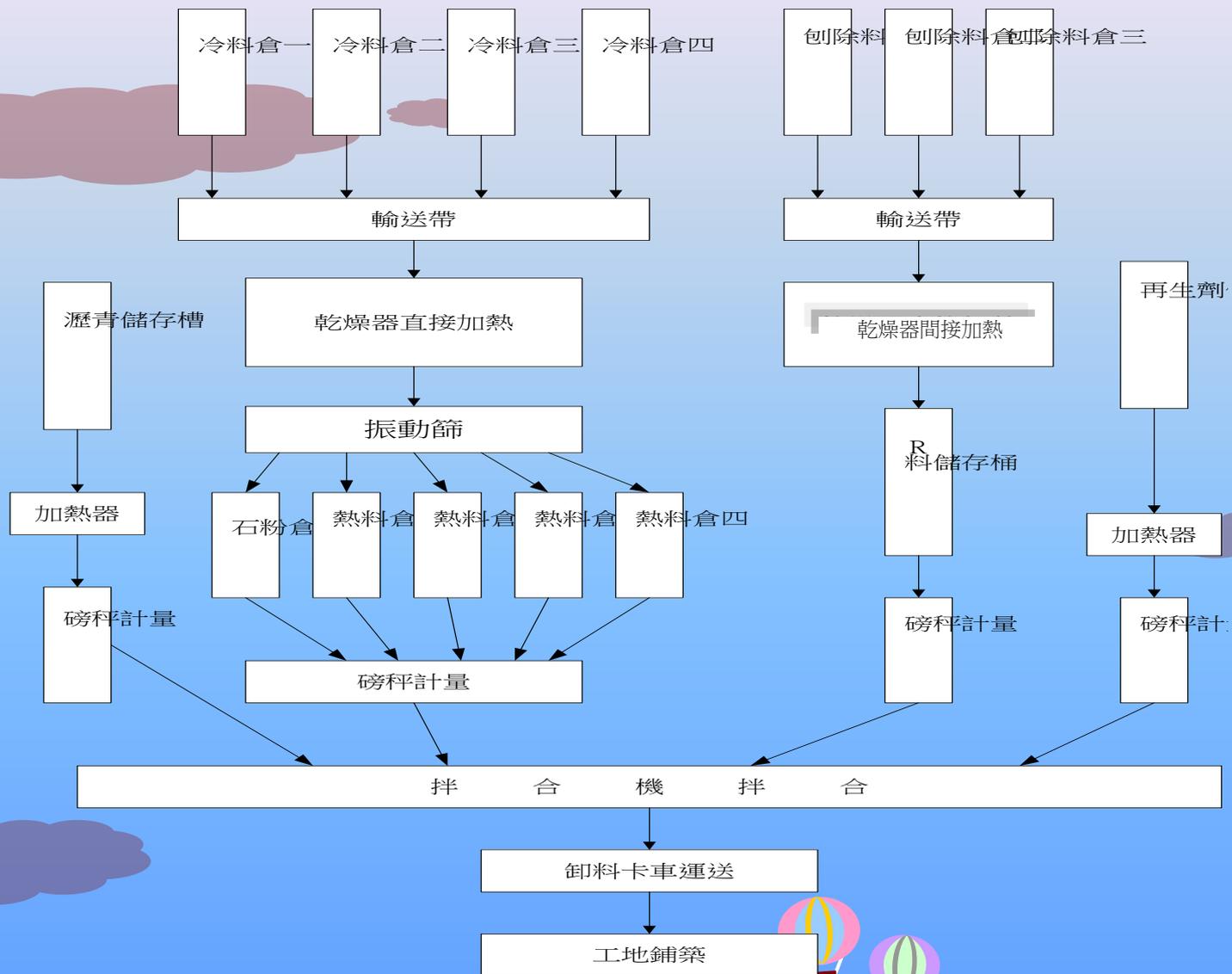
11. 計算最佳含油量



12. 配合設計試驗報告

10. 馬歇爾配合設計標準

二、瀝青混凝土生產流程



二、生產品質管制作業要點 - 1

管制標準

生產步驟

管制要點

骨材:新粒料

◎篩分析 CNS 486

◎磨損率 CNS 490

◎單位重 CNS 1163

◎吸水率 CNS 478 488

◎健性 CNS 1167

◎含泥量 CNS 386 491

填充料

◎篩分析 CNS 485

◎比重 AASHTO T133

刨除回收料

◎含油量 AASHTO T164

◎篩分析 AASHTO T30

◎高速離心 AASHTO T164

瀝青

◎針入度 CNS 10090

ASTM D5

◎黏滯度 ASTM D2171

◎比重 ASTM D70

原料進料管制

1. 測定回收瀝青鋪面材料之瀝青含油量：瀝青膠泥黏滯度及粒料篩分析資料
2. 刨除回收料：必須符合規範規定，才可運回拌合廠，進行利用。
3. 所有原物料，應依其特性、尺寸等分別取樣分析、並存檔以便做為製程變異參考。
4. 定期或視工程之需要取樣進行馬歇爾試驗

二、生產品質管制作業要點 - 2

管制標準

生產步驟

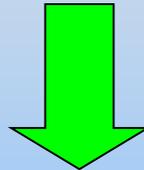
管制要點

- ◎ 篩分析
- ◎ 篩網目測檢測

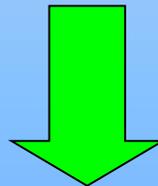
◎ 依據合約施工說明書瀝青混凝土有關規定

◎ 依據馬歇爾試驗決定材料用量

刨除料破碎



儲存



進料

1. 測定合格之刨除回收料破碎分成19-12.5mm、12.5-4.75mm及4.75-0mm三種，或19-12.5mm及12.5mm以下兩種。

1. 需要良好之排水設施
2. 需有兩種以上不同粒徑之骨材分別儲存
3. 刨除回收料需有良好之擋雨設施
4. 瀝青儲槽需有加熱、保溫設施及良好的循環管路設施
5. 以上儲場儲存量，須能符合七天生產之總量場所

1. 各粒料需分隔良好無混雜
2. 粒料開口暢通無阻
3. 無料時不可中斷
4. 開口流速需穩定

二、生產品質管制作業要點 - 3



1. 篩網目測檢測



2. 篩網目測檢測



3. 刨除料依粒徑大小分堆儲存



4. 粒料儲存須有良好之擋雨設施

二、生產品質管制作業要點 - 4



5. 瀝青儲槽



6. 瀝青儲槽



7. 骨材依粒徑大小分堆儲存無混雜



8. 骨材依粒徑大小分堆儲存無混雜

二、生產品質管制作業要點 - 5



9. 骨材依粒徑大小分堆儲存無混雜



10. 骨材依粒徑大小分堆儲存無混雜



11. 料斗開口暢通無阻



12. 料斗開口暢通無阻

二、生產品質管制作業要點 - 6

管制標準

生產步驟

管制要點

◎依據合約施工說明書瀝青混凝土有關規定

◎依據合約施工說明書瀝青混凝土有關規定

◎篩分析 CNS 486
◎含水量 CNS 487 488

加熱及乾燥

過篩

熱料暫存

1. 乾燥器需均衡運轉
2. 骨材及刨除料之乾燥度須達規範要求
3. 刨除料需間接加熱

1. 篩網須符合規範尺寸
2. 篩網需完整，不可阻塞

1. 熱斗料之容量，須應付全量拌合
2. 溢流管裝置需暢通
3. 熱斗膠需分隔良好
4. 各種材料溫度需維持在規定範圍
5. 刨除料開口需暢通無阻
6. 骨材需做篩分析試驗，進行拌合試算
7. 熱斗開關開口，須無滲漏情形



二、生產品質管制作業要點 - 7



13. 新料直接加熱



14. 刨除料間接加熱



15. 溢流管裝置



16. 熱料斗隔倉

二、生產品質管制作業要點 - 8



17. 材料溫度控制



18. 骨材篩分析



19. 刨除料開口



20. 刨除料開口

二、生產品質管制作業要點 - 9

管制標準

生產步驟

管制要點



◎依據馬歇爾配合設計及熱料篩分析結果，進行拌合試算予以稱重

◎依據合約施工說明書瀝青混凝土有關規定，決定拌合溫度

◎瀝青混凝土取樣 CNS 12388
◎依據合約施工說明書瀝青混凝土有關規定，檢測溫度
◎含油量篩分析試驗 AASHTO T164 T30

稱重

拌合

裝載



1. 磅秤需做定期校驗
2. 磅秤須以拌合試算進行配重

1. 拌合時間需符合規範要求
乾拌：10秒；濕拌50秒
2. 拌合數量須適當，不可過少
3. 卸料口須無滲漏情形
4. 電腦顯示資料，應無異常

1. 出料溫度需符合規範要求
120°C-163°C
2. 依規定進行取樣
3. 裝載車輛須塗抹肥皂
4. 裝載數量須符合要求



二、生產品質管制作業要點 - 10

管制標準

生產步驟

管制要點

◎依據工地需求決定材料用量

過磅

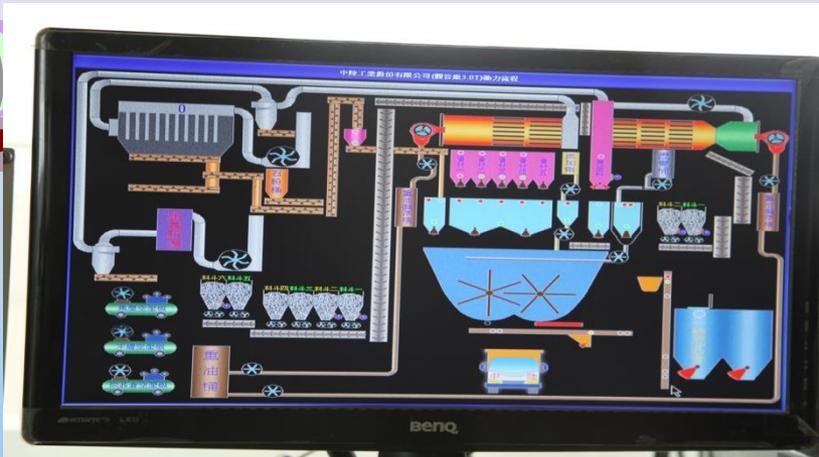
1. 地磅需做定期校驗
2. 出廠紀錄需詳細記載

◎依據合約施工說明書瀝青混凝土有關規定

運送

1. 裝載車輛需覆蓋帆布
2. 運送時間及距離不宜過長

二、生產品質管制作業要點 - 11



21. 機台監控系統



22. 依拌合公式進行配重



23. 拌合時間



24. 拌合數量

二、生產品質管制作業要點 - 12



25. 出料溫度檢測

大友瀝青混凝土股份有限公司
出 貨 單
廠址：台北縣汐止市南港街120巷30號
TEL: 2693-3333 (代表號)
FAX: 2693-2222
序號：981009012

| | | | |
|------|-----------------|------|----------|
| 客戶名稱 | 榮金營造 | 車 號 | 891-HD |
| 地 點 | 自運 | 冷 油 | 桶 |
| 日 期 | 98年10月09日08時45分 | 總 重 | 47260 kg |
| 品 名 | 新拌瀝青混凝土 | 車 重 | 15000 kg |
| 調度人員 | 李建平 | 淨 重 | 32260 kg |
| 客戶簽收 | | 司機簽收 | 林 |
| | | 備 註 | |

26. 出貨單



27. 洗車台



28. 瀝青廠全景

三、瀝青拌合廠駐廠須知

台灣常見的盤式瀝青拌和廠



三、瀝青拌合廠駐廠須知

瀝青拌合廠主要任務：

- 確保粒料品質正確及來源穩定充足
- 依據配合設計調整各粒料之拌合比例，使混合粒料級配符合工作拌合攻勢之容許差
- 依據配合設計之最佳瀝青含量添加瀝青膠泥
- 依拌合溫度規定拌製瀝青混合料
- 以適當的運具在適當時間內運送至工地現場

三、瀝青拌合廠駐廠須知

到廠檢查事項：

- 篩網及篩分析設備是否齊備且功能正常
- 冷斗料流量表是否正確
- 熱料斗及瀝青膠泥劑量設備是否具有校驗報告，符合準確度要求
- 各儲料量是否（至少）足夠供當日生產所需
- 檢查瀝青膠泥進料單及檢驗告，確認規格種類正確
- 檢查瀝青儲油槽溫度，應保持在拌和溫度範圍內，不得過高
- 瀝青拌合廠當日有幾種拌合料（幾個工地）需出料，生產與施工順序如何安排

三、瀝青拌合廠駐廠須知

取樣配置工作拌合公式：

- 冷料斗取樣篩分析：確認與配合設計料源之級配差異，用於調整冷料斗流量（冷斗料級配變異頻繁，代表料源不穩定）
- 啟動乾燥爐運轉至少20分鐘使粒料流量及及陳穩定，取熱料斗進行篩分析：取樣器應涵蓋熱料斗倉門寬度，全斷面鏟取具代表性粒料，篩分析結果用於配製符合工作拌合公式容許差之混合粒料級配
- 若為再生瀝青混合料，除RAP篩分析外，宜確認回收瀝青之黏度範圍

三、瀝青拌合廠駐廠須知

拌合生產：

- 前端級配（偏粗）及溫度尚不穩定，先排放2~3盤混合粒料（乾料），利用這些材料熱機
- 若非生產再生瀝青混合料，RAP料斗及輸送帶應關閉
- 若生產再生瀝青混合料，RAP應以較低溫度加熱，不得與新粒料採同一溫度
- 開始拌合後隨時量測拌合料溫度，確認未超過拌合溫度範圍上限，檢視外觀（亮澤，暗沉，包裹均勻），查核計量落差
- 瀝青混合料生產應管制為單一級配，不宜穿插不同級配，級配變動代表冷熱斗比例須配合調整，品質不易穩定

三、瀝青拌合廠駐廠須知

拌合生產：

- 當熱料斗比例變動，控制室為求進出料平衡，會一併調整各冷料斗流量，使各料倉使用比例改變，同時也改變級配組成
- 拌合廠若冷，熱斗比例頻繁改變，一定導致瀝青混合料品質變異
- 若有適當儀器設備及人員、時間，建議取瀝青拌合料於廠內試驗，檢查結果是否正確
- 查驗空車殘料是否清除乾淨，是否有不當溶劑殘留（可使用薄層肥皂溶液、石蠟油，不得使用柴油）

三、瀝青拌合廠駐廠須知

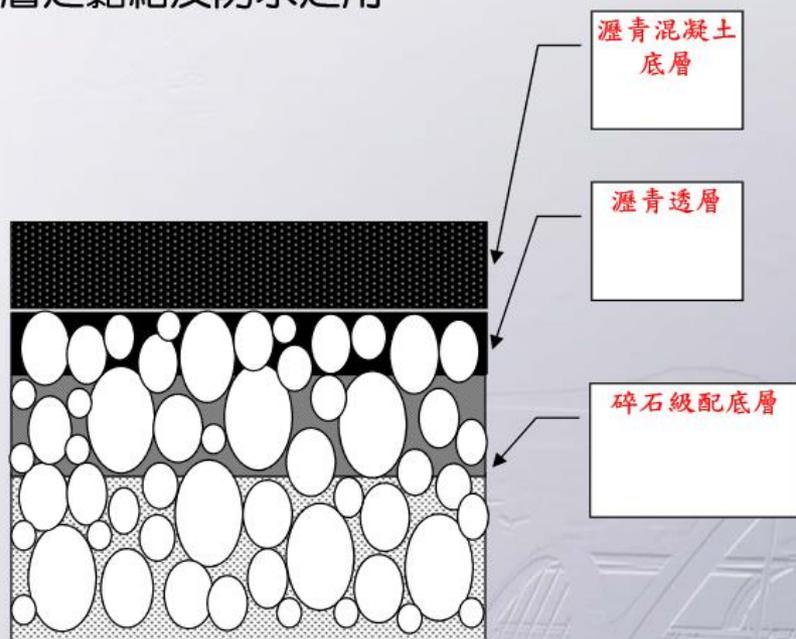
拌合生產：

- 核對空車重、控制室計量重與地磅稱重間誤差值是否在規定範圍內
- 運輸車輛應全車斗覆蓋帆布方可出廠（不可使用紗網式帆布）

四、施工取樣須知

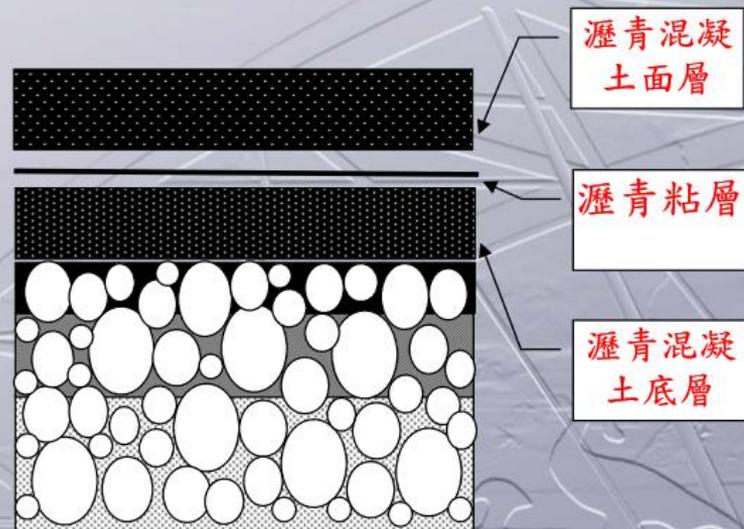
透層 (Prime Coat)

以常溫為液態之瀝青材料，澆鋪於基層級配料或底層碎石級配料上，作為上下層之黏結及防水之用



黏層 (Tack Coat)

在既有鋪面上澆鋪一層常溫為液態之瀝青材料，以黏結新鋪瀝青混合料者



四、施工取樣須知

黏層、透層：

- 透層：常用瀝青材料為油溶瀝青（例如MC-70，AASHTO M82）及乳化瀝青（例如CSS-1，CNS 1304）
- 黏層：常用瀝青材料為油溶瀝青（例如RC-70，AASHTO M82）及乳化瀝青（例如CRS-1，CNS 1304）
- 取樣原則：施工前於瀝青拌合廠或施工廠商之儲存桶取樣，且應有“取樣試驗之瀝青材料與實際施工使用之瀝青材料相同”的確保機制

四、施工取樣須知

瀝青物理試驗報告

樣品種類：RC-70

報告編號：

頁次：第2頁

試驗日期：

| 試驗項目 | 試驗值 | 規範 | 試驗方法 |
|----------------------------------|------------------|----------|----------------|
| (1) 動黏滯度, 60°C, cSt | 111 | 70-140 | AASHTO T201-10 |
| (2) 含水量, % | 0.0 | ≤0.2 | AASHTO T55-02 |
| (3) 分餾試驗 | 至190°C之蒸餾量 | ≥10 | AASHTO T78-10 |
| | 至360°C之蒸餾量 | | |
| | 至225°C之蒸餾量 | ≥50 | |
| | 至360°C之蒸餾量 | | |
| | 至260°C之蒸餾量 | ≥70 | |
| | 至360°C之蒸餾量 | | |
| 至315°C之蒸餾量 | ≥85 | | |
| 至360°C之蒸餾量 | | | |
| (4) 分餾至360°C之殘餘瀝青與原樣品體積比, % | 68 | ≥55 | |
| (5) 蒸餾殘餘瀝青絕對黏滯度 60°C, poises | 1016 | 600-2400 | AASHTO T202-10 |
| (6) 分餾後殘餘瀝青延展性 25°C, 5cm/min, cm | 100 ⁺ | ≥100 | AASHTO T51-09 |
| (7) 分餾後殘餘瀝青於溶劑中之溶解度, % | 99.49 | ≥99.0 | AASHTO T44-13 |

瀝青物理試驗報告

樣品種類：MC-70

報告編號：

頁次：第2頁

試驗日期：

| 試驗項目 | 試驗值 | 規範 | 試驗方法 |
|----------------------------------|------------------|----------|----------------|
| (1) 閃火點, °C | 93 ⁺ | ≥40 | AASHTO T79-12 |
| (2) 動黏滯度, 60°C, cSt | 128 | 70-140 | AASHTO T201-10 |
| (3) 含水量, % | 0.0 | ≤0.2 | AASHTO T55-02 |
| (4) 分餾試驗 | 至225°C之蒸餾量 | 0-20 | AASHTO T78-10 |
| | 至360°C之蒸餾量 | | |
| | 至260°C之蒸餾量 | 20-60 | |
| | 至360°C之蒸餾量 | | |
| | 至315°C之蒸餾量 | 65-90 | |
| 至360°C之蒸餾量 | | | |
| (5) 分餾至360°C之殘餘瀝青與原樣品體積比, % | 68 | ≥55 | |
| (6) 蒸餾殘餘瀝青絕對黏滯度 60°C, poises | 746 | 300-1200 | AASHTO T202-10 |
| (7) 分餾後殘餘瀝青延展性 25°C, 5cm/min, cm | 100 ⁺ | ≥100 | AASHTO T51-09 |
| (8) 分餾後殘餘瀝青於溶劑中之溶解度, % | 99.86 | ≥99.0 | AASHTO T44-13 |

四、施工取樣須知

瀝青混合料取樣：

- 於拌合廠或工地現場之運送卡車上取樣：取樣原則可由主事者依職權決定欲取樣之車次，亦可依隨機亂數法（CNS 15315），抽樣訂定取樣車次
- 取樣方式：自運送卡車上取樣，將車斗劃分為前、中、後三等分，分別深入30cm取樣，3處約略相等之樣品合成一件代表性樣品
- 每件取樣數量：僅執行瀝青含量及篩分析試驗，原則要大於9公斤。若涵蓋馬歇爾試驗，原則上要大於15公斤
- 避免於瀝青混合料倒入鋪裝機後再取樣，易產生取樣不均勻現象

四、施工取樣須知

以配合設計工地拌和公式之容許差，作為混合料級配及瀝青含量允收範圍

馬歇爾試驗為加強確認瀝青混合料性質可符合規範

單位重可做為該批次施工之壓實度標準值

瀝青混合料瀝青含量、粒料篩分析暨馬歇爾試驗一覽表

混合料類別：密級配(3/4")

報告編號：

頁次：第 2 頁

試驗日期：

試驗方法：AASHTO T164-13 E法
T30-13、T245-13

(1)洗油及篩分析試驗結果：

| 篩網 稱號 | 通過質量 試驗值 | 百分率 (%) | | 容許差 (%) |
|----------|-------------|---------|-------|------------|
| | | 通過質量 | 配合設計值 | |
| 1" | 100 | 100 | 100 | ±8 |
| 3/4" | 98 | 96 | 96 | ±8 |
| 1/2" | 82 | 74 | 74 | ±8 |
| 3/8" | 75 | 67 | 67 | ±8 |
| #4 | 57 | 52 | 52 | ±6 |
| #8 | 39 | 37 | 37 | ±6 |
| #16 | 29 | 27 | 27 | ±6 |
| #30 | 22 | 20 | 20 | ±5 |
| #50 | 16 | 13 | 13 | ±5 |
| #100 | 11 | 9 | 9 | ±5 |
| #200 | 7.6 | 5.1 | 5.1 | ±3 |

| 瀝青含量 (對混合料) % | 試驗值 | | 備註 |
|---------------------|-----|---------|----|
| | 試驗值 | 配合設計值 | |
| | 4.8 | 5.1±0.5 | |

(2)馬歇爾試驗：

| 項目 | 試驗值 | 規範 | 備註 |
|--------------------------|-------|-------|----|
| 容積比重 (25°C) | 2.337 | — | |
| 單位重 (kg/m ³) | 2330 | — | |
| 穩定值 (kgf) | 1702 | ≥817 | |
| 流度 (0.25mm) | 13 | 8-14 | |
| *空隙率 (%) | 4.0 | 3-5 | |
| *V.M.A. (%) | 13.0 | ≥13.0 | |
| *V.F.A. (%) | 69 | 65-75 | |

附註：表列之配合設計值係依據****104年5月11日編號1501794Y配合設計報告。

*數值係承商指定依"附註"配合設計報告各項數值及本次試驗之單位重、瀝青含量經計算而得。

四、施工取樣須知

CNS 15307熱拌、熱鋪瀝青混合料（參考ASTM D3515制定）

7. 瀝青鋪面混合料之組成

註⁽³⁾ 一般認知對於萃取試驗用於測定瀝青混合料之組成狀態，是被普遍接受且被允許之方法。然於萃取試驗顯示取自同一批之個別樣品，有時發現其瀝青含量及粒料級配仍具有相對大之差異，因此建議可用個別少量樣品之萃取試驗結果以顯示混合料之組成比例。但不要將之視為產品允收或拒收之唯一基準，除非拌和廠具有自動化拌和與記錄之設備。從多個萃取試驗樣品中同時測定粒料級配與瀝青含量可能是需要的。

討論：

- 1) 現行多數合約規範，某一定數量之瀝青混合料以單一樣品試驗結果作為合格、減價收受或刨除重鋪之允收判定，是否過於嚴苛？
- 2) 混合粒料級配若非較大變異，對壓實後瀝青混凝土行為之影響不易具體呈現，單一篩號逾越允差範圍即給予非合格處置，是否有斟酌調整空間？

四、施工取樣須知

已壓實瀝青混凝土鑽心取樣：

- 取樣宜於滾壓完成24小時後、開放交通前進行，若分層施工，宜分層取樣，避免各層鋪築厚度之判定及壓實度產生爭議
- 依CNS 12388，每一取樣單位須獲取至少3個約略相等的樣品；建議的取樣方式宜以同一斷面、適當間隔的三個位置為一取樣單位
 - 僅執行鋪設厚度檢驗之鑽心取樣，試體直徑無特別規定
 - 提供壓實度試驗之鑽心取樣，依CNS 12390規定試體直徑應大於粒料最大粒徑4倍以上，且不小於10mm

四、施工取樣須知

已壓實瀝青混凝土鑽心取樣：

- 鑽取試體應注意自孔洞取出之試體是否完整，如不正常斷裂，應設法將剩餘部分取出，或換位置重取
- 鑽心厚度試驗有：
 - ✓ 直接量測法：試體端面平整者，可採直接量測法
 - ✓ 體積除面積法：試體端面不平整者，須採用本方法

四、施工取樣須知

鑽心試體壓實度試驗

- 現地鑽取試體之單位重試驗結果僅代表單位容積內之重量，須再與試體對應之標準值比較，計算壓實度
- 試體對應之標準值來源有三：
 - 1) 配合設計建議瀝青含量對應之馬歇爾試體單位重值
 - 2) 施工中每批次取樣辦理馬歇爾試驗之單位重值，或理論最大密度值
 - 3) 配合設計建議瀝青含量對應之瀝青混合料理論最大密度

● 壓實度的比較標準

- 依**配合設計報告**建議瀝青含量所對應之單位重值，或理論最大密度
- **簡便**→ 施工中無需取樣進行馬歇爾試驗
- **風險**→ 產製過程中若粒料改變，壓實度結果代表性不足

● 壓實度的比較標準

- 於**施工過程中取樣**夯製馬歇爾試體之單位重值，或理論最大密度試驗
- **成本**→ 品質管制成本較高
- **正確**→ 掌握產製過程粒料狀態，壓實度結果具有良好的代表性

五、實驗結果與工程應用

- 瀝青含量:適當的黏結材可發揮適當的黏結效果，使瀝青混凝土具有足夠的抗交通荷重能力及耐久性；過多呢？不足呢？
- 萃取粒料篩分析：分布良好的粒徑級配能組成穩定的骨架（互鎖架構），提供優良的抗交通荷重能力；粗粒料過多呢？細粒料過多呢？
- 試體容積比重：目的是要求取鋪面壓實度，壓實度代表經滾壓後瀝青混凝土的緻密程度，適當的緻密程度具有良好的抗交通荷重能力；壓實度太高呢？壓不度不足呢？
- 試體高度：鋪面厚度設計之主要參數是材料品質與交通量，是體高度值表示鋪面厚度是否符合最小厚度要求；試體高度不足呢？試體高度太大呢？

影響工程性質之異常現象

(引用華光工程陳裕新副總瀝青混凝土取樣與駐廠注意事項簡報資料)



| 異常現象 | 工程性質 |
|--------|----------------------------|
| 瀝青含量過多 | 粒料間空隙被填滿，易發生冒油使表面摩擦力降低 |
| 瀝青含量不足 | 粒料包裹黏結不足，易剝落，耐久性差 |
| 粒料偏粗 | 表面紋理粗糙，孔隙較大，易發生水份入侵及瀝青垂流現象 |
| 粒料偏細 | 意產生脆弱級配(tender)，不意壓實，強度偏低 |
| 粒料級配不佳 | 骨架組成架構不佳，荷重抵抗能力不足，或成為脆弱級配 |

影響工程性質之異常現象

(引用華光工程陳裕新副總瀝青混凝土取樣與駐廠注意事項簡報資料)



| 異常現象 | 工程性質 |
|--------------|-------------------------------------|
| 壓實度太高 | 粒料間空隙不足承受交通荷重產生過度擠壓，易發生冒油現象使表面磨擦力降低 |
| 壓實度不足 | 骨架結構強度不足，抗交通荷重能力差，易發生車徹等變形 |
| 鋪築厚度不足 | 抗交通荷重能力較差，容易產生破裂破壞 |
| 鋪築厚度太大 | 影響高程或洩水坡度，成本較高 |
| 粒料比重較低或扁長片過多 | 粒料容易因滾壓破裂，使級配降級，呈現反白現象 |

影響工程性質之異常現象

(引用華光工程陳裕新副總瀝青混凝土取樣與駐廠注意事項簡報資料)



| 異常現象 | 工程性質 |
|--------------|---------------------------------|
| 粒料破裂面不足 | 粒料表面光滑會使穩定值較低，易發生冒油現象 |
| 填縫料太多 | 混合料外觀顏色較暗，似瀝青量不足，性質易脆弱 |
| 填縫料太少 | 混合料外觀較油亮，似瀝青量過多，填縫效果不佳，穩定值降低 |
| 回收料(RAP)添加過量 | 黏結材老化，黏結效果不彰，容易剝落、破損，耐久性差，工作性也差 |