

工程品質保證計劃及程序

瀝青面道路工程

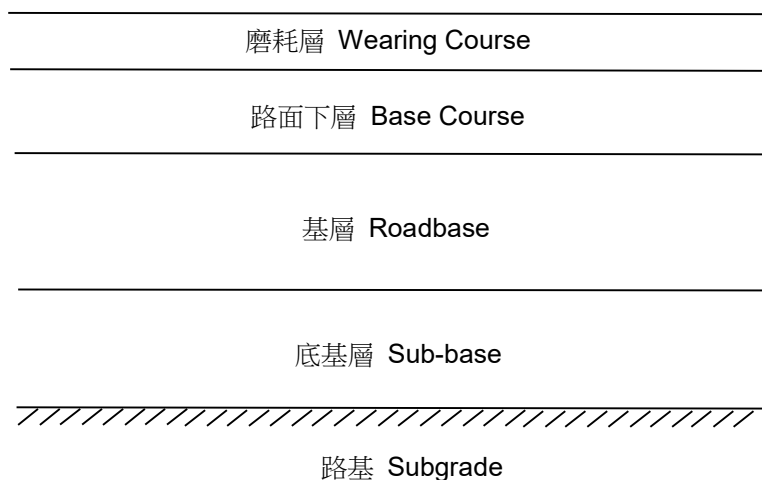
一、通則及適用範圍

本節所述適用於一般瀝青道路工程之材料及建造之品質保證要求。瀝青路面為柔性路面，由於路面本身之抗彎曲應力極低，面層會隨著其底下任何一層之變形而引發變形，所以必需對材料及施工品質方面進行合適之控制。

瀝青面道路之構造，由底至面一般包含以下各層：

- ✓ 路基(Subgrade)，即道路最底下層之土方，通過挖土及填土建成，關於其品質要求可參閱無支撐開挖工程及填土工程之品質保證計劃及程序；
- ✓ 底基層(Sub-base)，材料為級配粒料；
- ✓ 基層(Roadbase)，材料一般為級配粒料；
- ✓ 路面下層(Base Course)，材料為瀝青混合料；
- ✓ 磨耗層(Wearing Course)，材料為瀝青混合料。

一般瀝青面道路各層構造之分布可參閱下圖：



除了道路本身各構造層外，個別道路工程還可能包含其他相關配套設備，例如：

- ✓ 路緣石(俗稱企衫)；
- ✓ 行人路；
- ✓ 護欄等。

當中預製混凝土路緣石之品質保證已包括在本節中。至於路緣石之混凝土基礎、混凝土行人路及混

凝土護欄等，有關之品質控制可參閱鋼筋混凝土之品質保證計劃及程序。而金屬護欄方面之品質控制，可參閱金屬建材及施工安裝工藝之品質保證計劃及程序。

瀝青面道路工程建造工程之品質保證，目的是為了確保系統具有以下特性：

- ✓ 安全性 — 材料及施工方面需作出控制，避免沉陷及路面不規則，對駕駛者構成危險；
- ✓ 適用性 — 路面需平坦無塵，使行車舒適；
- ✓ 耐久性 — 完成面需耐磨，防水性高，不被氣候變化影響。

各方面的基本要求均需要滿足設計與相關標準、法規的要求。

二、工程品質保證文件之要求

在建造瀝青面道路工程於施工前、進行施工期間及完工等各階段，需提交下列文件作審閱或記錄存檔：

工程施工前

- ✓ 工地之地質鑽探報告(如有需要)；
- ✓ 工地沉降記錄(如有需要)；
- ✓ 工地測量記錄，包括高程；
- ✓ 路基壓實度試驗記錄；
- ✓ 路基土工布/排水板試驗記錄；
- ✓ 各構造層之分層及分區攤鋪及壓實方案及計劃；
- ✓ 取樣計劃及檢測計劃。

材料批核階段

- ✓ 底基層及基層粒料試驗報告；
- ✓ 基層面乳化瀝青之產品說明書；
- ✓ 瀝青混合料配比；
- ✓ 瀝青混合料原材料資料，包括：
 - ◆ 骨料試驗報告；
 - ◆ 填充料試驗報告；
 - ◆ 瀝青膏說明書及試驗報告；
- ✓ 試拌瀝青混合料試驗報告。

施工階段或竣工驗收時

- ✓ 底基層及基層之分層及分區工地試驗記錄及報告；
- ✓ 各類瀝青混合料原材料(包括骨料、填充料及瀝青膏)之試驗記錄及報告；
- ✓ 路面下層及磨耗層到場瀝青混合料之試驗記錄及報告；
- ✓ 瀝青混合料之分層及分區工地取樣試驗記錄及報告；
- ✓ 路緣石試驗記錄及報告。

三、檢查、測試及驗收工作

瀝青面道路工程的檢查工作可歸納於下表：

瀝青面道路工程檢查項目表						
檢查項目 \ 檢查目的		材料控制	施工控制	檢查頻率	標準要求	備註
現場地形測量			✓	施工前	a	
底 基 層 及 基 層	粒料特性	✓		每批	a	
	粒料之運送及存放		✓	持續進行	a	
	攤鋪設備		✓	施工前	a	
	分層攤鋪方法及程序		✓	持續進行	a	
	壓實設備		✓	施工前	a	
	分層壓實方法及程序		✓	持續進行	a	
	目測檢查		✓	持續進行	a	
	高程檢核		✓	持續進行	a	
	現場抽樣及試驗		✓	每批	a	
路 面 下 層 及 磨 耗 層	瀝青混合料原材料特性	✓		每批	a, b	
	試拌瀝青混合料特性	✓		施工前	a	
	乳化瀝青之產品特性	✓		施工前	a, b	
	乳化瀝青之澆鋪方法及程序		✓	持續進行	a, b	
	瀝青混合料攤鋪設備	✓		施工前	a	
	到場瀝青混合料抽樣檢測	✓		每批	a	
	瀝青混合料攤鋪方法及程序	✓		持續進行	a	
	瀝青混合料壓實設備		✓	安裝前	a	
	瀝青混合料壓實方法及程序		✓	持續進行	a	
	目測檢查		✓	持續進行	a	
	高程檢核		✓	持續進行	a	
	現場抽樣及試驗		✓	每批	a	
路 緣 石	路緣石抽樣及試驗	✓		每批	a, b	
	路緣石安裝方法及程序		✓	持續進行	a	

註： a - 專案工程技術規格/承攬規則
b - 產品標準/生產商技術指引

檢查、測試及驗收工作 (續)

瀝青面道路工程的測試及驗收工作可歸納於下表：

瀝青面道路工程測試及驗收項目								
檢測項目 檢測方法		材料 試驗	施工 工藝 試驗	試驗標準	建議 檢測頻率	標準 要求	合格 準則	備註
粒料	粒徑分析	✓		ASTM C 136 [1]	每批①	a	-	
	比重	✓		ASTM C 127 [2] ASTM C 128 [3]		a	-	
	洛杉磯磨損試驗	✓		ASTM C 131 [4] ASTM C 535 [5]		a	-	
	砂當量	✓		ASTM D 2419 [6]	如有需要②	a	-	
	現場含水量		✓	ASTM D 4944 [7]	每 500 m ²	a	-	
	現場密度及孔隙比		✓	ASTM D 1556 [8]		a	i	
瀝青混合料原材料	骨料	粒徑分析	✓	ASTM C 136 [1]	每 500 m ³ 或每種	a	-	
		比重	✓	ASTM C 127 [2] ASTM C 128 [3]		a	-	
		洛杉磯磨損試驗	✓	ASTM C 131 [4] ASTM C 535 [5]		a	-	
		砂當量	✓	ASTM D 2419 [6]	如有需要②	a	-	
		吸水率	✓	ASTM C 127 [2] ASTM C 128 [3]		a	-	
		扁平細長顆粒含量指數	✓	BS 812-105.1 [9]		a	-	
	填充料	粒徑分析	✓	ASTM C 136 [1]	每 500 m ³ 或每種	a	-	
	瀝青膏	針入度試驗	✓	ASTM D 5 [10]	每批	a, b	-	
		軟化點試驗	✓	ASTM D 36 [11]		a, b	-	
		延化點試驗	✓	ASTM D 113 [12]		a, b	-	
		閃點試驗	✓	ASTM D 92 [13]		a, b	-	
試拌瀝青混合料	瀝青含量	✓		ASTM D 2172 [14]	每種	a	-	
	粒徑分析	✓		ASTM C 136 [1]		a	-	
	瀝青混合料單位重	✓		ASTM D 2726 [15]		a	-	
	孔隙比	✓		ASTM D 3203 [16]		a	-	
	馬歇爾試驗： 流度值及穩定值	✓		ASTM D 1559 [17]		a	-	

瀝青面道路工程測試及驗收項目								
檢測項目 檢測方法		材料 試驗	施工 工藝 試驗	試驗標準	建議 檢測頻率	標準 要求	合格 準則	備註
到場 新拌 瀝青混 合料	瀝青含量	✓		ASTM D 2172 [14]	每日 每 1000 m ²	a	-	
	粒徑分析	✓		ASTM C 136 [1]		a	-	
	瀝青混合料單位重	✓		ASTM D 2726 [15]		a	-	
	孔隙比	✓		ASTM D 3203 [16]		a	-	
	馬歇爾試驗： 流度值及穩定值	✓		ASTM D 1559 [17]		a	-	
已壓實 瀝青混 合料	鑽芯取樣		✓	ASTM D 5361 [18]	每層 每 1000 m ²	a	-	
	厚度		✓	ASTM D 3549 [19]		a	-	
	現場密度及壓實度		✓	ASTM D 2726 [15]		a	ii	
	路面平坦度試驗： 以 3m 直尺作檢測		✓	內部試驗程序	如有需要 ^②	a	-	
	路面紋理深度試驗： 沙斑法		✓	EN 13036-1 [20]		a	-	
路緣 石	鑽芯取樣	✓		EN 12504-1 [21]	每 1000 件 ^③	a, b	-	
	混凝土樣芯抗壓試驗度	✓		EN 12504-1 [21]		a, b	iii	

註： 建議檢測頻率

- ① – 每批粒料即同一種類、同一粒徑分布及同一來源地之粒料。
- ② – 當工程的設計或施工要求須特定考慮該項測試結果作為工程的指標；或該項測試結果/參數對該工程的施工或質量有著重要的影響時，須加以考慮進行。
- ③ – 每 1000 件預製混凝土路緣石需抽取 3 件作為試驗樣本。

標準要求

- a – 專案工程技術規格/承攬規則
- b – 產品技術規格

合格準則

- i – 孔隙比可透過現場密度試驗結果及實驗室粒料比種試驗結果而求得，利用孔隙比可判斷底基層及基層之壓實度。若任試驗結果不符合要求，需對該驗收面積之粒料層加以壓實，並重新進行現場含水量及現場密度之試驗。
- ii – 當測試結果不符合要求時，承建商需對該驗收面積之瀝青混合料提出壓實修補方案，並再進行另一次測試。
- iii – 當測試結果不符合要求，應於相同驗收批中抽取額外 3 件路緣石作試件進行試驗。若任一試驗結果仍不符合要求，則整個驗收批應視為不符合標準之要求。

四、引用法規/參考技術文件

- [1] ASTM C 136, Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates
- [2] ASTM C 127, Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Coarse Aggregate
- [3] ASTM C 128, Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Fine Aggregate
- [4] ASTM C 131, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
- [5] ASTM C 535, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Large-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine
- [6] ASTM D 2419, Standard Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate
- [7] ASTM D 4944, Standard Test Method for Field Determination of Water (Moisture) Content of Soil by the Calcium Carbide Gas Pressure Tester Method
- [8] ASTM D 1556, Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Sand-Cone Method
- [9] BS 812-105.1, Testing Aggregates - Methods for Determination of Particle Shape - Flakiness Index
- [10] ASTM D 5, Standard Test Method for Penetration of Bituminous Materials
- [11] ASTM D 36, Standard Test Method for Softening Point of Bitumen (Ring-and-Ball Apparatus)
- [12] ASTM D 113, Standard Test Method for Ductility of Bituminous Materials
- [13] ASTM D 92, Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester
- [14] ASTM D 2172, Standard Test Methods for Quantitative Extraction of Bitumen From Bituminous Paving Mixtures
- [15] ASTM D 2726, Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Non-Absorptive Compacted Bituminous Mixtures
- [16] ASTM D 3203, Standard Test Method for Percent Air Voids in Compacted Dense and Open Bituminous Paving Mixtures
- [17] ASTM D 1559, Test Method for Resistance of Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus
- [18] ASTM D 5361, Standard Practice for Sampling Compacted Bituminous Mixtures for Laboratory Testing
- [19] ASTM D 3549, Standard Test Method for Thickness or Height of Compacted Bituminous Paving Mixture Specimens
- [20] EN 13036-1, Road and airfield surface characteristics. Test methods. Measurement of pavement surface macrotexture depth using a volumetric patch technique
- [21] EN 12504-1, Testing Concrete in Structures - Cored Specimens - Taking, Examining and Testing in Compression