

## 涼屋頂效益與相關技術規範

### Cool roof benefits and technical specifications

Taha(1997)利用三維中尺度氣候模擬程式於洛杉磯區域熱島現象之研究顯示，如將地表反照率 (Albedo) 從原來之 12%~16% 再增加 13%，並配合植栽綠化，則夏日平均氣溫可降低約 2°C~4°C，可節省空調耗電量 10%，並降低臭氧含量 20%。Akbari 與 Menon(2008)更進一步指出，假如全球都市均實施涼屋頂 (Cool roof) 政策，以目前技術可至少提升反照率 0.25，由此產生之 CO<sub>2</sub> 抵銷效益達 240 億噸，以歐洲碳稅每噸 25 美元計，相當於 6,000 億美元，節能減碳的效益相當可觀。目前已有數個單位與組織，制定反照率與輻射率相關之涼屋頂標準，內容如下表 1 所示，簡要摘述如下：

**表 1 涼屋頂相關規範彙整表**

規範來源	屋頂種類	新舊類別	反照率(Solar Reflectance /Albedo)	輻射率 (Emittance)	太陽反射指數 SRI	備註
Energy Star	低斜	初始	0.65	—	75	當輻射率無法滿足時，採用 SRI(2008/1 生效)
		老化	0.50	—	53	
	陡斜	陡斜	0.25	—	18	
		老化	0.15	—	4	
CRRC	低斜	初始	0.65	0.80	75	
	陡斜	初始	0.40	0.80	41	
LEED	低斜	—	—	—	78	或 50% 以上屋頂為「綠色屋頂」
	陡斜	—	—	—	29	
Title24	低斜	—	0.70	0.75	—	2009/8 始啟用，其規定以氣候分區有所不同，此表列值為適用大部分之分區值。
	低斜	老化	0.55	0.75	64	
	陡斜	老化	0.20	0.75	16	
ASHRAE90.1	—	—	0.70	0.75	82	非低層住宅建築
ASHRAE90.2	—	—	0.65	0.75	75	低層住宅建築

註：低斜屋頂為屋頂高長比為 1:6；新舊類別之初始表示新建時，老化表示 3 年後。

- ◆ 能源之星(Energy Star)：美國環保署能源之星標章要求，低斜屋頂材料之反照率需大於 65%，三年老化後之反照率應大於 50%；而陡斜屋頂 (斜率大於 1:6) 之反照率需大於 25%，而三年老化後亦應大於 15%。
- ◆ ASHRAE 90.1 標準：美國冷凍空調學會 (ASHRAE) 90.1 標準，涼屋頂之初始反照率必須大於 0.70，輻射率必須大於 0.75。
- ◆ ASHRAE 90.2 標準：美國冷凍空調學會 (ASHRAE) 90.2 標準採用太陽反射指數 (Sun reflection index, SRI) 規範涼屋頂，SRI 需大於 75 方符合涼屋頂之要求。
- ◆ 涼屋頂評等協會 (Cool Roof Rating Council, CRRC)：加州成立的涼屋頂組織規定，新建的低斜屋頂反射率為 65% 以上，輻射率 0.8 以上，或以 ASTM 1980 標準之 SRI 值最小應達 75%。而陡斜屋頂為 40% 以上，輻射率 0.8 以上或 ASTM1980 標準之 SRI 值最小應達 41%。
- ◆ 美國 LEED 綠建築評估系統：其規定最小應有 75% 的屋頂面積為涼屋頂，SRI 值對於低斜屋頂應大於 78；陡斜屋頂應大於 29，而設置「綠色屋頂」至少一半以上的屋頂面積。