



—砂岩、萊姆石養護新工法—

砂岩、萊姆石受山風、酸雨、灰塵的影響，會顯現污斑、青苔及風化、老化等現象。砂岩、萊姆石在保養上的難度，被評比為最高級，可見專業難度相當的高。若加上不當清潔程序的傷害，例如：強酸、強鹼清潔劑的濫用，防護劑的錯誤使用，都會破壞整體的色度與美感，產生不均勻、不清爽的情形。砂岩需要四大步驟的處理程序，專業的中性清洗、除苔滅菌、硬化固化與純透明防護等四大項。本系統能恢復美觀的質感，強化材質的物理性能，達到歷久彌新的效益。砂岩、萊姆石常見的主要污染介紹如下：

砂岩、萊姆石污染的種類與原因

一·污斑：砂岩、萊姆石毛細孔較大，表面附著之污物與雨水結合，由上而下的行徑，會沿表面滲入毛細孔而產生污痕。若作過有機硅氧烷等樹脂型防護劑，常會出現吸水率不一的情況，這是因為防護劑填不滿砂岩孔洞，必須以強化劑先處理底材，表面防護的功能才會比較完整。

二·青苔：石材毛細孔大，吸水過多或長期積水，自然易孳生霉菌、藻菌及青苔，尤其是在山區之建築物。苔蘚呈海棉狀吸收水份，使得底下的石材長期濕潤，導致變質、變色。 H^+ 離子轉換作用，使得有機質產生碳酸、腐植酸及各種有機酸，在表面產生膠質狀的粘土膜而破壞石材。

三·風化：石材在吸水與蒸發不斷循環下，石材質地極易鬆弛，尤其砂岩的質地鬆軟，膠結能力不足，容易風化與污染。totome研究出鋰基配方矽質結晶液，能有效的保護砂岩建築，使其不再遭受酸雨、紫外線的侵蝕及破壞。

為了避免傷到外牆砂岩、萊姆石與留下化學成分，增加日後的保養難度，也避免破壞當下的花草與水土，不可使用強酸與強鹼性清潔劑，也要避免含有化學殺菌劑、除黴劑、消泡劑、除蟲劑、分散劑、螢光劑、芳香劑、漂白劑、介面活性劑，以免全部被吸收到砂岩的毛細孔之中。嚴重污染的區域，若需要使用研磨器材輔助清潔時，需選用不產生刮痕的研磨墊；高壓沖水機的磅數也不宜過高，更避免強力水柱沖刷，以免留下紊亂的水刀痕。

砂岩、萊姆石養護的方法

一、污垢清洗

處理髒污是養護的第一個課題，污垢、塵埃經過長期的滲透與凝膠，都已深入固化在毛細孔之中。砂岩必須選用中性植物型的清潔劑，且不會產生漂白現象的劑型，才是比較理想的選擇，totome R39 柑橘精是很理想的材料，分解髒污能力一流，只須加以清水沖刷，不會有滑膩的化學殘渣藏於砂岩之中。

（一）材料特性：

totome R39 純柑橘提煉之精油，溶解污垢環保又細緻，無化學性清潔劑的副作用。

（二）適用範圍：

totome R39 適用於所有建材，包括玻璃與金屬，且不會傷害土壤與花草樹木。

（三）使用方法：

先以清水噴濕砂岩表面，再將 totome R39 柑橘精原液加水稀釋 1-3 倍，將該清潔液，以毛刷來回充分刷洗，全程必須保持濕潤約 10 分鐘以上，不可有乾燥的情況。風大或太陽炙熱時，可加強噴濕，以持續污垢分解的動作。污垢太深時，要額外加強 R39 的劑量與分解時間，完成前續動作，則以大量清水充分洗淨，並來回檢查之。

二、去苔蘚處理

徹底清潔髒污污垢以後，需使用 totome R72 除霉去苔專業清潔劑，徹底清除表面及滲入之青苔，確保不傷害石材，且不易再孳生蘚菌與苔孢。

（一）材料特性：

苔蘚清潔劑係由具陽離子張力殺菌劑 Aligicidal 與 Fungicicidal 組合而成的，除苔蘚劑以生物分解的方式，達到徹底深層清潔的目的，保證不傷害石材的質地。

（二）適用範圍：

totome R72 除霉去苔劑，使用於石材青苔或填縫劑發霉時的處理。

（三）使用方法：

1. 除苔蘚劑使用方式採液體噴霧，可裝入噴壺內使用。
2. 數小時後，其微小組織已被分解，殘留組織可用清水洗刷乾淨。

三、施作強化劑

砂岩、萊姆石只使用防護劑，無論如何性能，功能都不夠強大。新一代砂岩、萊姆石養護工程，先使用 totome 水性鋰基硅質強化劑 V95，來增強內部體質與緻密性，是長期治本的週全方案。我們可以期待鋰基硬化劑帶來五十年的強化骨材，保持透明不變色的效果，建造有如花崗石或玻璃一樣的體質。V95 具有很特殊的礦物親水性能，有利於最後一道水機質防護劑的滲透與防護。

（一）材料特性：

V95 強化劑能產生物理性的填充，增加砂岩的緻密度，強硬礦物膠結的能力，產生愈來愈硬的結晶效果，具有如同花崗石般的耐候強度。

（二）適用範圍：

totomeV95 強化劑，使用於高吸水率的石材、砂岩、萊姆石、石灰岩、混凝土的硬化處理。

（三）使用方法：

1. 先確認牆面水分有基本的乾燥度，含水率不高於 10%。
2. 使用時直接噴塗至飽和狀態。
3. 隔天才可以施做防護。

四、施作防護劑

砂岩、萊姆石經過親水型水性強化劑處理後，也有再施作撥水型防護劑的必要性。水性無機質型的防護劑，可以很有效地降低吸水率，兼具純透明與不黃變的材料設計，迥異於高分子有機樹脂材料的錯誤使用。砂岩不增加光澤也是大眾比較希望的質感，選用壓克力樹脂材料並不適當。

（一）材料特性：

S1800 水機質砂岩防護劑，透明指數最高的防護劑，耐候性不同於傳統有機樹脂防護劑。其撥水性超佳、透氣性 100%、不黃化變色、不增豔加深，塗佈後外觀自然平滑，同時兼具撥水、防鹼、防污染、防病變及易於保養的功能。

（二）適用範圍：

totome S1800 水機質砂岩防護劑，使用於高吸水率的石材、砂岩、萊姆石、石灰岩、混凝土的防護處理。

（三）使用方法：

1. 先確認牆面水分有基本的乾燥度，含水率不高於 10%。
2. 使用時直接噴塗至飽和狀態。

正確的砂岩、萊姆石養護動作，仍有許多的施工細節有待討論，甚至仍有更多可能的外來汙染需要處理，但那不是本文的重點。對於硅質強化處理觀念的建立，已經從古蹟石造物，轉向建築雕刻材或平板材。健全的養護工法，無論新舊皆可處理，雖然成本會提高些，但仍舊比起破壞後的處理來的划算，也可以比較放心長期風化的結構安全等問題。本系統研究的重心，也關照在不變色度的主軸上，因為每一個環節都有可能加深或漂白了砂岩、萊姆石，而砂岩、萊姆石無論深色、

淺色，都不太適合變色加深。事實證明這一套功法可以很成功地發揮效能，但施作時的細節，仍是成敗的關鍵之一大因素，這是另一個要探討的主題。