

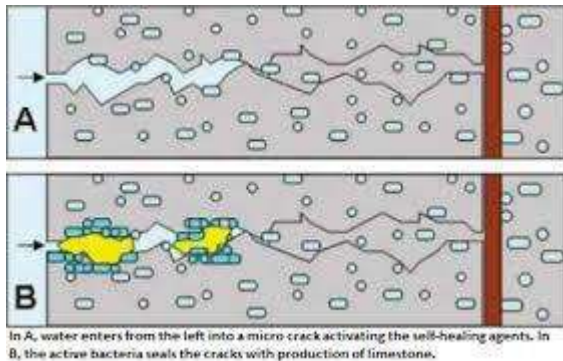
Basilisk Info: 使用自癒原劑作為添加劑

自癒原劑

自癒原劑是一種固體粒子狀的添加劑，尺寸約 0-2mm，可添加至乾燥或潮濕的砂漿或混凝土中使用，每立方米最高可使用 10 公斤。只要熟料含量超過 30%的普通水泥都可以使用。分布在沙漿或混凝土中的自癒原劑粒子會在建築物表層出現裂縫或孔隙、並有水份滲入時開始作用。當原劑接觸到水時，裡面的細菌會被激活並自行將原劑裡的成分轉化為含有碳酸鈣並將 0.8mm 內的裂縫或孔隙封住。這種機制可大幅降低維修成本並延長建築物的使用壽命。

修復裂縫

自癒原劑最適合用在表面需要避免水份滲入的區域，例如蓄水池、地下室、水上建築物或灌溉



In A, water enters from the left into a micro crack activating the self-healing agents. In B, the active bacteria seals the cracks with production of limestone.

系統。使混凝土保持水密非常困難，目前的所用的方式包含使用防水膜或增加鋼筋來降低裂縫的寬度、使混凝土能夠恢復原本的水密性。以後者來說，有時增加的鋼筋會比原本的設計高出一倍的量，這些多加的鋼筋除了對建築物在使用上沒有幫助外，也會增加環境和經濟成本，也可能因為複雜而密集的鋼筋籠而增加灌注的難度而影響

品質。

增加表面密度

混凝土表層的品質對於建築物的使用壽命和耐用性非常重要。除此之外，混凝土表層必須處於良好的狀態以保護裡面的鋼筋，建築物才能利用鋼筋來緩解對抗拉力的不足。混凝土表層若處於良好狀態時，水分是很難被吸收的，這也代表有害物質不易滲入混凝土內部。

使用後的差異

自癒原劑可使裂縫成為水密狀態，可修復的裂縫也比未添加原劑的混凝土寬兩倍以上[1]。由於原劑是屬於碳酸鹽類的物質，因此須避免接觸過強的酸性溶劑以免降低修復效果，但對於阻擋一般水分的滲入則沒有任何限制。而且自癒原劑能夠重複使同一條裂縫形成水密狀態，這是與其他產品、例如膨脹型添加劑，最不同的地方。既使讓同一條裂縫開裂三次，裂縫一樣會完全修復。

經過更多次針對裂縫漏水的自癒測試後，在無水壓的狀態下可以修復的裂縫寬度可達 1mm，若是在有水壓的狀態下，我們建議依水壓強度留一個適當的導水孔。

添加自癒原劑的另一項功能是可加強混凝土的表面密度[2]。添加自癒原劑可使吸水率減少一半以上，使有害的物質不易滲入，因此可延長混凝土的壽命。

成本

由於添加自癒原劑可使自行修復的裂縫寬度增加兩倍，因此可減少控制開裂的鋼筋的使用量、略為放寬原本可承受的裂縫寬度。這樣的作法可減少成本與對環境的影響，而附加的優點是建築物不再需要為了維修而停止使用。由於添加自癒原劑會增強混凝土表面密度，使有害物質不易滲入，因此可減少一半的維修率。



結論

混凝土建築物或組件需要防水時可添加自癒原劑，尤其是當裂縫寬度(<0.2mm)不易控制或必須成本增加時(例如增加鋼筋用量)，使用自癒原劑可協助解決問題並節省成本。

更多資訊

www.basiliskconcrete.com.tw

參考資料

- [1] Mors, R. M., & Jonkers, H. M. (2017). Feasibility of lactate derivative based agent as additive for concrete for regain of crack water tightness by bacterial metabolism. *Industrial crops and products*, 106, 97-104.
- [2] Mors, R., & Jonkers, H. (2017). Effect on concrete surface water absorption upon addition of lactate derived agent. *Coatings*, 7(4), 51.