

技術表單

混凝土防水外加劑



Krystol Internal Membrane™ (KIM®) 混凝土防水外加劑

產品簡介

Krystol Internal Membrane (KIM) 防水外加劑是一種親水結晶外加劑，專門用於打造永久防水的混凝土。

KIM 能降低混凝土的滲透性，用於取代外用防水卷材。通過阻止水穿過混凝土，KIM 能保護混凝土鋼筋免受化學攻擊和腐蝕，增加混凝土的耐用性和使用壽命。

KIM 包含 Krystol 技術。當添加到混凝土中時，Krystol 會與水及未水化的水泥顆粒發生化學反應，生成不能溶解的針狀結晶體，填充到混凝土中的細孔洞和細微裂縫當中，並阻斷水分和水載污染物的滲入通道。在混凝土使用壽命期間進入的水分將引起結晶，確保混凝土永久防水。



產品特點和主要優勢

- KIM 是靜水壓力條件（PRAH）下使用的一種用於減少滲透的外加劑
- 取代不可靠的外部卷材防水和塗料
- 可以在工地現場或混凝土攪拌站直接添加使用，施工簡便
- 自癒合裂縫最高達 0.5 毫米（0.02 英寸）
- 抗靜水壓力達 140 米/水頭（460 英尺）
- 不受物理損壞或老化的影響
- 綠色無毒，可與飲用水容器直接接觸，通過了美國 NSF 認證中 61 項飲用水安全測試
- 減少混凝土收縮和開裂
- 有效防止水載化學污染物的侵蝕，如硫酸鹽、氯化物和各種酸
- 與自密實混凝土（SCC）相相容
- 使混凝土永久防水
- 保護混凝土和鋼筋免受惡劣環境的影響
- 提高混凝土的耐久性和使用壽命
- 降低防水成本最高達 40%
- 縮短數周施工週期
- 降低維修和保養的費用
- 增大建築面積，創造新價值
- 對實牆和噴漿混凝土應用必不可少

技術表單

混凝土防水外加劑



塑性性質

利用 KIM 為所有受水壓影響的混凝土提供永久保護，例如：

- 地下停車建築物、地下室、電梯坑及高層塔樓地基
- 娛樂設施，如水上運動中心、水族館、動物園、水上樂園和遊船碼頭
- 建築水景，如噴泉和人造瀑布
- 蓄水池、水處理池、下水道和檢修孔
- 交通隧道、地下管道和地鐵隧道
- 橋樑、水壩和公路基礎設施
- 混凝土房屋包括地下室、地基、游泳池、平臺、浴室、車庫和外牆
- 妥善設計的屋頂和廣場平臺

性能

物理性質			
外觀		淺灰色粉末	
顆粒大小 (μ)		40-150	
體積密度 克/釐米 ³ (磅/立方英寸)		~1.4 (88)	
比重		~2.8	
抗壓強度		無變化或略微增加	
塑性性質	試驗資料	控制混凝土	添加了水泥重量 2% KIM 的混凝土
水/水泥比例		0.49	0.47
塌落度 (毫米) - 0 分鐘	BS EN 12350-2	70	65
塌落度 (毫米) - 3 分鐘	BS EN 12350-2	40	45
塑性密度 (公斤/立米)	BS EN 12350-6	2410	2420
含氣率 (%)	BS EN 12350-7	1.0	0.9
硬化性能			
滲透率, Taywood/ Valenta		降低 70%	
收縮開裂, BS 1881-5		降低 25%	
抗凍融, BS 5075-2		降低 87%	
抗壓強度 (28 天), BS EN 12390-3		提高 8%	
抗折強度 (28 天), BS EN 12390-5		提高 7%	
彈性係數, BS 1881-122		提高 16%	

BBA 測試 (2005), 報告編號 05/4217

和易性

ASTM C143 - 矽酸鹽水泥混凝土塌落度試驗檢測方法

KIM 在很多方面增強了混凝土的和易性和塑性性質。KIM 在低塌落度和高塌落度的情況下都能增強塑化效果，甚至在低塌落度的情況下也能增強流動性和固化性能。KIM 能與高效減水劑結合使用，生成滿足長途泵送和特殊施工條件下的高塌落度的混凝土，同時又不會出現離析現象。

HBT Agra 有限公司 1993 年測試

技術表單

混凝土防水外加劑



滲透性

DIN 1048 第五部分 – 硬化混凝土的滲透性測試

添加了 KIM(水泥重量的 2%)的混凝土樣塊澆築 28 天后，置於 500 千帕的靜水壓力下，持續加壓 72 小時。加的壓力相當於 51 米（167 英尺）水頭，最大穿透深度小於 3 毫米（0.125 英寸）。經過這種方式測試後，樣品沒有滲漏或潮濕的情況出現。

Al-Fattaim Tarmac 實驗室, 2002

添加了 KIM(水泥重量的 2%)的混凝土樣塊，按照 0.40 的水灰比混合澆築 28 天后，將樣塊置於 500 千帕壓力下，持續加壓 72 小時。加的壓力相當於 51 米（167 英尺）水頭，添加了 KIM 的樣塊性能高於標準樣塊 10 倍，只有 3.7 毫米（0.146 英寸）的滲入深度。

Kuwait 大學, 土木工程測試中心, 2004

ICBO/ICC 滲水測試(採用改良後的 ASTM D4068 annex A2 方法測試)

添加了 KIM(水泥重量的 2%)的混凝土樣塊澆築 28 天后，將樣塊置於 1.22 米（48 英尺）高水柱的靜水壓力下，樣塊符合檢測標準。沒有水滲入樣塊，48 小時後，有最大 12.5 毫米（0.5 英寸）的水滴滴下。

Inspection Concepts 加利福尼亞, 1993

CRD C48 - 92 – USACE 檢測混凝土深水的標準檢測方法

添加了 KIM(水泥重量的 2%)的混凝土樣塊澆築 28 天后，試塊一面施壓 1.38 兆帕（200 磅力下），加壓 14 天，相當於 140 米（460 英尺）水頭的強靜水壓力下，樣塊毫無滲漏。

UBC/Kryton, 2003

1995 年 AGRA 土地和環境委員會做了類似的試驗。將混凝土配比按照高強混凝土配比，一塊添加 KIM，另一塊不添加 KIM，加壓 50-60 測試，結果表明添加了 KIM 的試塊，即使在這種配比下，滲透率仍能降低 57%和 75%。

Agra AMEC 地球和環境有限公司 1995

高速氯化物滲透率

參考 ASTM C1202-97 檢測方法 – 混凝土耐氯離子穿透能力電標試驗方法

AASHTO T277-89 檢測方法 – 混凝土氯離子滲透的快速檢測方法，即我們常說的氯離子滲透快速檢測法（RCP）。

這種方法通過測量測試樣塊中的導電量（庫倫測試），檢測水中氯離子滲入混凝土的滲透率。這種檢測方法被廣泛應用於混凝土滲透率的檢測。檢測出值越低表示氯離子的滲透能力越低，因此氯離子的滲透率也就越低。The Port Authority of New York & New Jersey 和 AMEC Earth and Environmental 兩個機構分別檢測了添加了 KIM(按照水泥重量的 2%)的混凝土樣塊，結果顯示氯離子的滲透率都降低了 45%。

The Port Authority of New York & New Jersey, 1998

AMEC 地球和環境有限公司 2000

技術表單

混凝土防水外加劑



耐腐蝕性

為評估暴露於海洋環境，且含多種火山灰和化學外加劑的鋼筋混凝土試樣的耐久性，我們進行了一項長期的腐蝕研究。從 2002 年至 2012 年的 9-10 年間，試驗板被露天放置在檀香山港的潮汐區。在露天放置期間，針對試驗板的半電池電位、氯離子濃度、開裂和明顯腐蝕跡象進行跟蹤監測。

在露天放置 10 年之後，Kryton KIM 始終表現良好，其半電池讀數較低，且無明顯腐蝕跡象。該報告證實在現實世界條件下 KIM 可長期有效防腐蝕。

University of Hawaii at Manoa, 2012

自愈和性能

添加 KIM 之後，可實現更高程度的自動校正（自愈和）。在沒有添加 KIM 的情況下，混凝土中一個 0.3mm 的裂縫在實際測試中經過 1200 小時後自動癒合。而添加 KIM 之後，即使是 0.6 mm 寬的裂縫也可自動校正。

The Cement and Concrete Institute, Sweden, 2003

添加 Krystol Internal Membrane (KIM) 防水外加劑後，有跡象表明混凝土自身的自愈和性能有所提高。

British Columbia Institute of Technology, 2012

抗硫酸鹽

添加了 Krystol 成分的混凝土試塊表面抗耐性很強。按照美國再生資源管理局的規定測試，將試塊在硫酸鈉溶液中浸泡，然後烘乾。之後測試試塊的強度損失和重量變化，結果表面添加了 Krystol 成分的試塊性能顯著高於標準樣塊和競爭對手的樣塊。

R. M. Hardy and Associates, 1976

KIM 的低滲透率可以減少硫酸鹽的滲入。

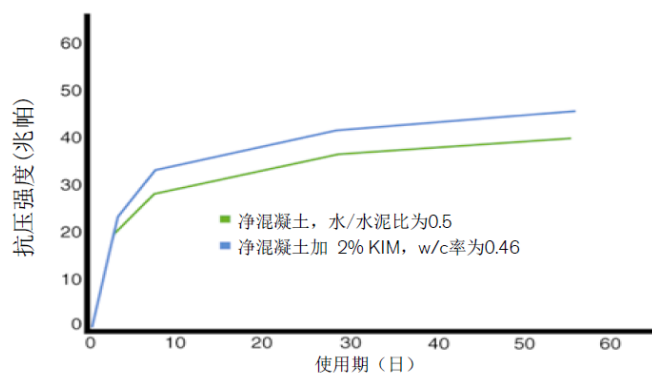
British Board of Agreement (BBA) Agrément certificate No 05/4217, 2005

抗壓強度

ASTM C494 檢測方法: 類型 D, CAN/CSA A266.2-M: Type WR – 混凝土化學外加劑

添加了 KIM(水泥重量的 2%)的混凝土樣塊的抗壓強度是逐漸上升的，具體測試 3 天、7 天、28 天和 56 天的數值顯示，結果顯示在相同的塌落度和空氣含量下，添加了 KIM 的試塊比標準試塊的抗壓強度提高了 12%至 19%。該性能超過了 CAN/CSA A266.2-M 中 WR 型減水緩凝添加劑的各項要求。

HBT Agra Ltd., 1993



* 与相等混凝土混合

技術表單

混凝土防水外加劑



降低收縮和開裂

結果清晰地表明，添加了 KIM 的混凝土性能得以改善，能減少乾燥時的收縮和因此出現的裂縫。由 Boral Resources (NSW) Pty. Ltd 原料測試和環境服務部根據 **AS1012.13-1992 測試方法進行的 KIM 混凝土評估** 表明，乾燥收縮的降低率達到 20-25%。

AMEC 地球和環境有限公司基於地球和環境有限公司基於的測試表明，與具有類似塌落度、空氣含量和水泥成分構成的淨控制混凝土相比，添加了 KIM 的混凝土收縮裂縫降低了 80%。AMEC 地球和環境有限公司注：凱頓公司從未提過可以減少控制縫的常規收縮。在後面的 ACI 規範和凱頓出版的施工縫的防水公報中都會提及此問題。

ASTM C1579 - 06 標準 - 受限收縮裂縫研究

收縮裂縫試驗結果表明，Krystol Internal Membrane (KIM) 防水外加劑可減少混凝土早期的塑性收縮裂縫。對 KIM 混凝土的評估表明，裂縫比控制件減少了 53%。

British Columbia Institute of Technology, 2012

注：遵循 ACI 指南以及 Kryton 發表的有關防水連結縫的文獻。Kryton 不建議去除標準收縮控制縫。

飲用水容器

NSF/ANSI 標準 61: 飲用水安全系統部分 - 健康影響

經過了大量的測試後，美國 NSF 環境保護署已經批准 KIM 混凝土外加劑可直接用於飲用水容器。

氯離子含量

DIN EN 480-10: Determination of Water Soluble Chloride Content

對添加了 KIM (水泥重量的 2%) 的混凝土樣塊進行水載可溶性氯化物的檢測，結果表明添加了 KIM 後的混凝土的氯離子的含量微乎其微 (0.01 % wt/wt)，因此它對鋼筋是沒有腐蝕的。

Kirton Concrete Services Ltd (United Kingdom), 2010

應用

使用 KIM 混凝土外加劑前，請仔細閱讀並按照應用指南 1.11 — 混凝土配合比設計和攪拌站應用說明施工，也可以參考 1.22 — 使用 KIM 前噴漿混凝土的檢測（如適用）

在使用 KIM 前，強烈建議與總包、分包商、施工隊、混凝土供應商及材料檢測質檢人員共同開個使用會議。施工縫的處理方法參看應用指南 4.11 及 4.31 (如果適用) — 請諮詢凱頓公司的銷售代表，選擇正確的建築縫的防水處理方法。使用時，按照水泥重量的 2% 添加 KIM (包括粉煤灰和其他添加材料)，最大的添加量為 8 公斤/立方米 (13.5 磅/立方碼)。具體專案不同，用量會有所變化，使用前請諮詢凱頓公司的技術支持部門。具體的塑性性能應取小塊實驗來判定。將每立方米/碼添加了 KIM 的混凝土應在攪拌站中以中速或高速快速攪拌 1 分鐘，並按照此比例至少攪拌 3 分鐘才能攪拌均勻。之後按照 ACI 標準中的規定施工完成，並正確地養護，這樣才能達到 KIM 的最佳使用效果。養護時請參看 ACI 308.1 中的規定操作。穿牆孔洞和管道的處理方法請參看 5.31 — 裂縫、孔洞和施工縫的防水處理，或 5.33 — 穿牆管道的防水處理方法（新建建築）

技術表單

混凝土防水外加劑



局限性

KIM 只對剛性混凝土結構有效，對變載荷或重複移動造成的開裂和縫隙不能保證有效。使用前請諮詢凱頓公司的銷售代表。

安全須知

本產品只限專業人員使用，施工前請仔細閱讀本產品的材料安全資料表單(MSDS)。由於本產品與水或汗水混合後有腐蝕性，因此使用時請勿直接接觸到皮膚、眼睛，並避免吸入液體氣霧。施工時請穿好長袖服裝，並佩戴安全護目鏡及防滲手套。

產品包裝

KIM 可重新密封提桶分 5 公斤（11 磅）和 25 公斤（55 磅）兩種包裝，並可按照您的配合比設計量身定制合適尺寸的可制漿混合攪拌袋。

保質期

KIM 儲存在乾燥封閉區域時，未開封的止水帶膠泥材料保質期為 5 年；開封後又恰當密封的產品保質期為 4 個月。

當採用混合攪拌袋包裝時，若保存在原始託盤包裝裡，KIM 的保質期為 4 年；若已打開原始託盤包裝，則必須在 4 個月內用完。

質保範圍

凱頓國際公司承諾本公司生產的產品全部通過出廠合格檢驗。如果嚴格按照現有的規範和應用指南施工，使用效果與技術表單中所述完全相同。然而，由於凱頓國際公司無法監控產品在工地使用時的具體條件和施工步驟，例如施工環境、基面準備、施工工藝、混凝土成分、天氣狀況、建築結構問題和其他影響因素等等，因此不能保證施工後的效果與技術表單上所述完全相同。

買方同意在購買相關產品時，聽取專業人士的意見和建議，但是會根據自身的工程要求來決定是否最終購買，並承擔所有風險責任。買方同意當購買的產品被證實有品質缺陷時，唯一的補償方法是廠家更換有缺陷的產品或者退還購貨款（廠家自主選擇）。

本質保書已經包含了凱頓國際公司所應承擔的所有責任和義務。我公司不再承擔其他（明示或者暗示）的責任，包括任何商業目的或其他特殊原因。凱頓公司不承擔任何法律意義上的特殊或間接損失賠償責任。除上述條款外，任何人無權代表凱頓公司承諾或許諾任何責任。凱頓公司有權修改產品性能，而不事先通知。