

科 壯
KALMATRON
革命性水泥摻合劑

誠芳工程有限公司
台北市敦化南路一段 219 號 8 樓
TEL: (02)27218069 FAX: (02)27110235

科 壯

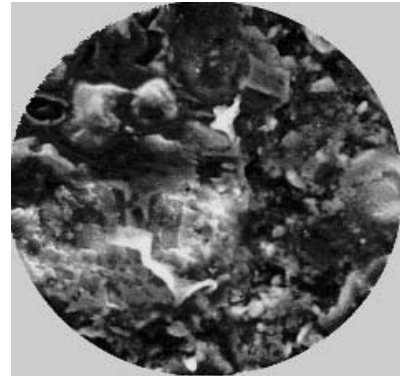
Kalmatron KF-A

革命性水泥摻合劑

前 言

長久以來，工程界致力於研發降低用水量的各種水泥添加物，以提高混凝土的工程品質，然而對於水泥顆粒無法完全水化確仍無法突破。Kalmatron KF-A水泥摻合劑產生電化學反應，使水泥顆粒碎裂分解，水泥中的金屬元素發揮效用，而使水泥顆粒完全水化，並達到水泥的最大利用效能，因此是一種觀念創新的革命性水泥摻合劑，其將是21世紀土木工程界的一項重大改革。添加Kalmatron KF-A水泥摻合劑可使第一型水泥轉變為多效能的水泥：

第一型水泥+ KF-A \implies 第二型水泥 改良型水泥
第三型水泥 早強水泥
第四型水泥 低溫水泥
第五型水泥 抗酸水泥
特殊型水泥 高鋁水泥

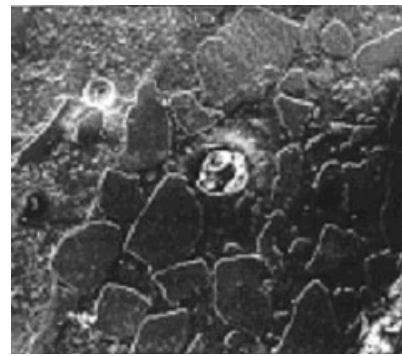


與Kalmatron KF-A反應後，水泥呈現出完全水化的現象。

產 品 描 述

Kalmatron KF-A是一種無機水泥氧化劑，能促使水泥中以及粗、細骨材中的所有大小金屬元素進行氧化反應，產生高電解質液，使水泥顆粒碎裂分解，加速其水化速度，以達到完全水化的程度。氧化反應中同時產生大量的高濃度水泥漿體，使水泥具最佳的膠結性與緻密性。硬化後的混凝土具抗酸、抗鹼、抗海水氯離子侵蝕、抗水滲透、抗乾縮龜裂、提高抗壓強度與早期強度等高性能混凝土的特性，可增加混凝土的耐久性。

Kalmatron KF-A可增加膠結性水泥漿體量，其符合ATSM C-494 Type C早強劑與Type F高性能強塑減水劑的規範。



一般硬化的混凝土中呈現出未水化的水泥顆粒。

Kalmatron KF-A的化學反應

Kalmatron KF-A含50多種化學成份的氧化劑，其成份係逐步溶解，並進行下列四項連鎖反應：

1) 加速水泥顆粒的水化

拌合 Kalmatron KF-A 後，將產生電解質，其將減弱水分子的張力，使水泥顆粒碎裂分解，增加其比表面積，並加速水泥的水化速度。

2) 金屬成份的氧化反應

Kalmatron KF-A 能促使水泥中以及粗、細骨材中的所有的金屬元素進行氧化作用，所產生的電解質強度隨氧化作用的持續進行而增強至最大電解質強度。電解質愈強，水泥水化速度愈快，其有助於水泥達到完全水化的程度，產生大量的膠結性水泥漿體。一般的混凝土含弱電解質，但添加 Kalmatron KF-A 水泥摻合劑後，其電解質將增強 10~20 倍。

3) 拌合水的膠質化

由於水泥顆粒完全水化，使拌合水形成高濃度的水泥漿體，混凝土表、裡的漿體濃度幾乎同時改變，膠質濃度均勻。所形成的高電解質水泥漿體，其表面液體的蒸發速度緩慢，使水泥漿體中的天然礦物質能穩定的轉變成結晶體。

4) 穩定水泥漿體中結晶體

結晶體在水泥漿體中自然的持續成長，其成長過程較一般混凝土長，結晶體比一般混凝土量多，因此混凝土中的微毛細孔可提高至 97%，而粗毛細孔僅佔 3%，其有助於提高混凝土結構的緻密性與耐久性。

產品優點

- 減少乾縮量2倍以上，其約為200~300 microstrains，具抗裂性。
- 降低水化熱30~50%，減少溫差收縮龜裂。
- 減少用水量達10~20%，水泥漿體增加10%以上，可減少配方中的水泥量。
- 提高3~7天早期強度20~25%。
- 增加抗壓強度(Compressive Strength)20~25%。
- 增加抗彎強度(Flexural Strength)20~25%。
- 增加抗拉強度(Tensile Strength)40%。
- 增加抗凍融性35%以上，達350循環以上。
- 增加抗破裂強度60%以上。
- 接著強度大於220 psi以上。
- 可抗14大氣壓力即200 psi以上的水壓，具不透水性。
- 混凝土中含97%微毛細孔與3%粗毛細孔，總孔隙率減少，密度提高20~25%。
- 游離石灰Ca(OH)₂反應成結晶體，抑制鹼性反應，避免析晶、白華、起砂等現象。
- 抗海水與空氣中氯離子的侵蝕破壞，防止鋼筋腐蝕。
- 抗酸性、鹼性、工業廢液、糖酸與石油等化學液的侵蝕。
- 減少與二氧化碳反應產生混凝土中性化。
- 提高混凝土面的抗磨性，施工面較平滑。

使用優點

- 不需使用矽灰、飛灰、強塑劑、減水劑、膨脹劑等添加劑。
- 配合工程需要，可添加速凝劑與輸氣劑。
- 通常不需養護劑；溫度過高時，只需微量噴水養護一、二次即可。
- 可持續攪拌3~4小時後，其坍塌度仍極小。
- 不易泌水，不易析離，結著力極佳。
- 水泥漿體呈乳脂(Cream)狀，坍塌度控制5~10公分，但工作度佳，易震動搗平。
- 高壓噴漿作業中，易於泵送，輸送管震動小，且不易塞管。
- 高壓噴漿的每一道厚度可達7~8公分，反彈量小於5%以下。
- 施工溫度-5°C~40°C，但不影響凝結時間。
- 乳脂狀的水泥漿體，可增長施工時間，但並不影響凝結時間。

特殊化性

1. 降低水化熱

Kalmatron KF-A促使水泥顆粒破碎分解，其水化作用所釋放的熱能比一般混凝土低，同時其釋放的部份熱能正好在金屬元素氧化反應時被吸收利用，因此使水化熱降低。

2. 降低乾縮龜裂

減少用水量10~20%，電解質高，水泥漿體增加10%以上，游離石灰Ca(OH)₂反應成高稠度結晶液，其不易析離、不易泌水。高電解質水泥漿體表面的漿體蒸發速度緩慢，且結晶液在體積穩定的水泥漿體中穩定成長成結晶體，可減少乾縮龜裂。

3. 抗滲透性

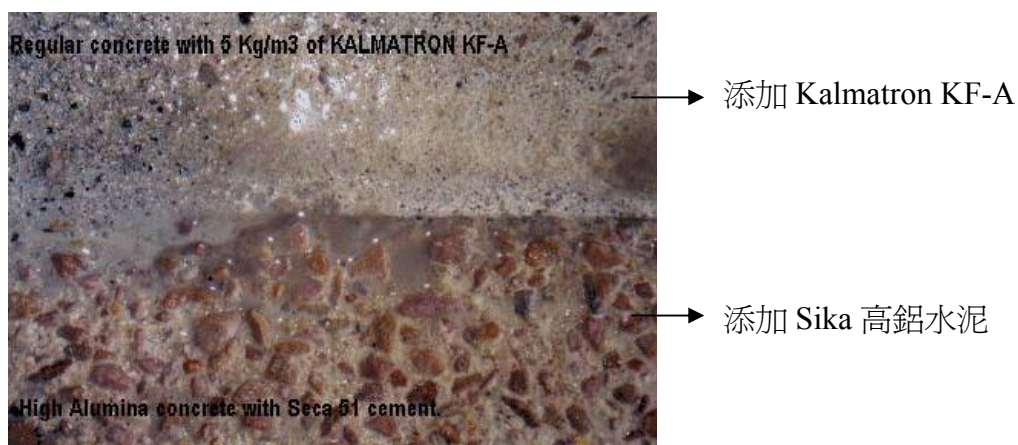
a) 水泥與Kalmatron KF-A反應時將釋放出輕質乙炔氣(Acetylene)，其迅速地由混凝土表面釋出，使總孔隙率降低，其孔隙含97%微毛細孔與3%粗毛細孔，孔隙細且少。一般混凝土通常產生二氧化碳，此氣泡需蓄積達臨界質量後，才由混凝土表面釋出，形成較大的孔隙，通常其含70%粗毛細孔與30%細毛細孔。

- b) 水泥與Kalmatron KF-A反應產生硫鋁酸鈣(Calcium Sulfoaluminate)結晶體，此結晶體不溶解且抗化學性。在水化過程中，其順著毛細孔壁成長，形成六角型束狀結晶體，當液體滲入時，此六角型束狀結晶體產生膨脹，使毛細孔的直徑縮小。

毛細孔直徑減小，可增加毛細孔中的液壓與氣壓，其所產生的正向壓可抵抗氣體、液體與其他電解化學液如鹽份、酸性、鹼性、工業廢液、糖酸與石油等的滲透侵蝕。同時，水份、酸/鹼化學液、石油等液體的自身張力，也無法滲透入此微細的毛細孔中。此毛細孔雖然因結晶體膨脹縮得很小，但仍具透氣性。

4. 抗化學性

水泥中的金屬元素產生氧化作用後，其將形成活性帶電荷的金屬離子，此帶電荷的金屬離子與帶電解質的化學液體如侵蝕性酸性液體在混凝土表面產生互抵中和反應，以抵抗化學物質的侵蝕，其抗化學性比抗酸水泥或高鋁水泥更佳，具抗腐蝕性。



5. 減少用水量

電解質愈高，水泥的水化速度愈快，水泥漿體量愈多，其工作度愈佳。因此，必須減少用水量，以維持最佳的電解質強度，產生最多的水泥漿體量。

主要用途

- **具防水性**，可用於
地下建築物，如地鐵、捷運系統、隧道、地下連續壁、地下停車場、地下人行道、升降機坑。
蓄水池、游泳池、導水管、高抗滲豎井、涵洞。
高抗滲防水屋頂、建物底板、筏基頂板。
高抗滲砂漿防潮層、砂漿防水層。
- **具抗酸性、抗化學性**，可用於
污水處理槽、酸液貯存槽、油槽。
抗酸地坪、化學工廠建物、近海邊堤防、碼頭、冷凍室等。
- **具抗凍融性**，可用於
冷凍室、冷氣室、溫度變化大的場所等工程。
- **抗海水氯離子侵蝕**，可用於
近海邊的建物、堤岸、碼頭等工程。
- **低水化熱、抗乾縮龜裂**，可用於
水庫巨積混凝土、大壩混凝土砂漿層、橋樑混凝土砂漿層、混凝土路面等。

科 壯

KALMATRON KF-A

高壓噴漿用水泥摻合劑

產 品 描 述

Kalmatron KF-A是一種無機氧化劑，其與水泥中的所有大小金屬元素起氧化反應，產生高電解質溶液，使水泥顆粒碎裂分解，加速水解，以促使其達到最佳的水化程度，產生最大的水泥漿體量與結晶體。在水化的過程中，其所釋放的熱能，轉而在金屬元素的氧化反應時被吸收，使水化熱降低，而具抗乾縮與溫差收縮的功能。

硬化後的水泥砂漿具抗乾縮龜裂、抗裂的特性，結晶水化物使其孔隙率減少，高壓噴漿施工提高其緻密性，此水泥砂漿層因而具防水滲透、防化學液滲透與防海水氯離子侵蝕的特性。

拌合Kalmatron KF-A的硬化水泥砂漿面帶金屬電荷離子，其可與化學液體所帶的電荷產生中和互抵反應，因此具抗酸性、抗鹼性、抗腐蝕的特性，其效果比高鋁水泥的抗酸效果更佳。

Kalmatron KF-A可增加水泥漿體，提高黏稠度與潤滑性，使具最佳的膠結性，同時拌合中的水泥砂漿坍塌度極小，非常適於使用高壓噴漿施工，增加其易於泵送，輸送管震動小，不易塞管，結著性極佳，反彈耗損量可小至5%以下，每道噴漿的厚度可達5~8公分，因此不僅可提高施工品質，且節省工時。

功 用

- 具防水滲透性，可用於地下連續壁工程、地下停車場、隧道、升降機坑、游泳池、蓄水池、水族館、下水管、礦坑、涵洞等工程。
- 防海水氯離子侵蝕，可用於近海邊的砂漿防水層、堤岸、碼頭等工程。
- 具抗酸性、抗化學性，可用於污水處理槽、酸液儲存槽、化學槽、儲油槽、抗酸地坪、食品工廠地坪等工程。
- 抗凍融性，可用於冷凍室、冷氣室、溫度變化大的場所等工程。

特 點

- 不須使用矽灰、強塑劑、減水劑等其他添加劑，調整其坍度與工作度。
- 水泥漿體黏稠度高，高壓噴漿時附著性高，反彈量很小，每道噴漿厚度可達5~8公分。
- 不易泌水、析離、垂流，易於泵送。
- 結著強度大於220 psi，不易剝離。
- 減少用水量，坍度雖低，但泵送性極佳，輸送管震動小。



技術規範

坍度	60mm~80mm
初凝時間	4.5小時 (25°C下)
終凝時間	6.5小時 (23°C下)
泵送性	佳
噴漿性	佳 (粗粒料小於1mm)
泌水性	極小
防水滲透性(200 psi水壓)	100%
ATSM C-494 Type C早強劑規範	符合
ATSM C-494 Type F高性能強塑減水劑規範	符合

經侵蝕性物質測試的結果如下:

侵蝕性物質	濃度	結果
酸性物質 – 硫酸	25%	與混凝土表面接觸後，其產生一層類似噴砂狀態，其係混凝土表面與侵蝕物質的電解質相互平衡，對混凝土的功效並無有害影響。
– 硝酸	20%	
– 磷酸	20%	
鹽份	20%	不影響
氨類	15%	
強鹼	35%	
糖酸	20%	
硫酸鹽	30%	

施工方法

- 將KF-A直接添加入水泥砂漿的混合槽中，並徹底拌合5~7分鐘即可。
- 一般KF-A的添加量為1立方米水泥砂漿添加10公斤的KF-A。
- 必須減少用水量，並務必控制坍度在60~80mm。
- 施工面上的粉塵、脫模劑等污物務必清洗乾淨，方可高壓噴漿施工。
- 其高壓噴漿施工法與一般噴漿施工法相同。
- 一般不需用水養護，如溫度過高時，只需微量噴水養護一、二次即可。

施工注意事項

- KF-A可取代矽灰、強塑劑、減水劑等添加劑。
- 水泥砂漿的拌合時間為5~7分鐘，高速拌合器只需拌合3~5分鐘。
- 水灰比(W/C)為0.28~0.45，只要達到可泵送噴漿施工的程度即可。
- 切記坍度控制在6~8公分，以保持最佳膠結性、潤滑度、泵送度與附著度。
- 攪拌初期呈現較乾的假凝現象時，不可任意添加用水量，當繼續攪拌時即呈現正常的黏稠度。
- 每道噴漿厚度可達5~8公分，每次最多可噴至15公分厚。

