

建築物結構用混凝土細粒料中電弧 爐煉鋼爐渣（石）檢測

- 檢測方法資料 -

申請單位：亞東預拌混凝土股份有限公司(專利所有權人)

(專利字號: I600769 號)

檢測方法：AMS 砂石爐渣快篩檢測法

AMS 砂石爐碴快篩檢測法

一、 依據

- (一) 本檢測方法係依內政部 109 年 04 月 24 日台內營字第 1090805879 號令訂定發布「建築物結構用混凝土細粒料中電弧爐煉鋼爐碴（石）檢測及訓練實施要點」規定申請認可。
- (二) 本檢測方法前由亞東預拌混凝土股份有限公司依專利法之規定申請並取得我國發明專利第 I600769 號「砂石爐碴快篩檢測法」專利（下稱「AMS 砂石爐碴快篩檢測法」或簡稱「AMS」），配合內政部審查調整，但整體架構仍屬專利規範範疇。

二、 檢測宗旨

- (一) 本檢測方法設計宗旨可提供混凝土供應者針對混凝土原料中之砂石，從料源探勘、原料進砂石場與細粒料成品進預拌廠等階段進行品質管理，以避免電弧煉鋼爐碴（石）混入天然砂石細粒料之中。
- (二) 為達實務可執行及落實，方法設計必須簡單不複雜，使從事品質管理人員得以主動執行以及達到示警作用，藉由異常警示與適當回報機制，讓品質管理可以更加落實。混凝土供應者每日砂石需求量龐大，倘若方法操作複雜或檢測結果不易判讀，易造成品質管理人員較無執行意願以致檢測流於形式，進而使品質管理產生漏洞，無法杜絕危害。本檢測方法主要讓砂石細粒料可在第一時間進行確認並進廠使用，阻卻有疑慮之原料，以利生產前再次確認，並做好最後一道防線管理。

三、 注意事項

- (一) AMS 砂石爐碴快篩檢測法為具有邏輯順序之分析方法，若未依建議之方法、步驟、順序而跳過、省略或調換等，或未依流程操作至最後所判

讀之數據結果，將不具有快篩分析意義，且無法直接或間接說明本檢測方法無效之說。

(二) 因現有科學檢驗方法無法有效檢出或核對砂石細粒料之成份組成是否完全不含電弧爐碴(石)，本檢測方法僅以試驗方法程序進行驗證作為判斷砂石細粒料之待測樣品是否含有電弧爐碴(石)之可能，惟檢測結果仍可能受環境因素、人員操作等變因之影響，不代表即得 100%剔除砂石細粒料中之爐碴(石)。若砂石細粒料之待測樣品之檢測結果顯示疑似含有電弧爐碴(石)時，建議混凝土供應者應就該批次砂石細粒料採整批退料處理，或將該批次砂石細粒料未經取樣之部分按本檢測方法完整檢測後確認全無異常時始可進廠使用。

(三) 本檢測方法不適用於檢測硬固混凝土判定砂石細粒料有無含有電弧爐煉鋼爐碴。

四、 檢測原理說明

現今國內外尚未有任何標準檢驗方法可以直接確認砂石細粒料之待測樣品完全不含電弧爐碴(石)，AMS 砂石爐碴快篩檢測法僅係藉由材料本質特性採取三階段具有邏輯順序之檢驗方式，以間接方式篩檢砂石細粒料之待測樣品是否有混摻電弧爐碴(石)之可能性。

AMS 砂石爐碴快篩檢測法分為三大項目

(一) A：鹼質檢測(Alkaline)

1. 正常一般天然砂石細粒料為中性或中性偏弱鹼，而砂石產製過程可能因製程因素或天然粒料中夾雜土塊及混凝土塊，皆有可能造成砂石細粒料鹼質產生變化。
2. 待測樣品與水混和後，先使用酚酞指示劑滴加檢測，利用酚酞指示劑在中性與酸性環境下呈現透明無色，鹼性環境下呈現紅色的特性，並以 pH 計量測判讀 pH 值的數值檢測是否符合本檢測方法要求。

3. 酚酞指示劑與 pH 計讀數兩項測試結果須符合本檢測方法要求，若該二項檢測數據結果相悖，須檢討該指示劑是否受到汙染或存放環境影響；pH 計是否確實校正、pH 計故障等 等因素並予以排除。

(二) M：磁吸試驗(Magnetic)

1. 天然砂石細粒料主要成分為二氧化矽，為不具有磁性之物質，因此不會被鐵氧體磁鐵所吸引，即便有吸引量，仍屬微量含量。取足量砂石細粒料樣品烘乾除水後，利用鐵氧體磁鐵吸引特性判斷是否合格。
2. A(鹼質檢測)與 M(磁吸試驗)，以上兩個步驟均未通過者，其待測之砂石細粒料來源為不可進料之砂石細粒料且不可作為預拌混凝土之原料生產使用。
3. 為更進一步了解待測樣品之性質，具有熱壓膨脹試驗檢測能力之混凝土供應者可自行檢測確認或委託第三方公正鑑定機構檢測。

(三) S：膨脹檢測(Swell)

若該待測樣品依上述兩項步驟判定為不合格者，始可執行此項檢測。將待測樣品依 CNS 14603 製作成砂漿棒，並依 CNS 1258 針對待測砂漿棒進行高溫高壓蒸煮，試驗後以目測判定表面或其外觀若發現異常者，判定為不合格，不可作為預拌混凝土之原料生產使用。

(四) AMS 後續原理衍伸：成分分析

1. 利用 X 光螢光光譜儀與 X 光繞射分析儀能檢測樣品元素分布佔比特性與礦物相組成成份，以了解砂石細粒料組成是否為一般天然砂石細粒料，一般砂石細粒料其主要組成成份為二氧化矽，故儀器量測中可透過矽元素含量佔比進行判斷，但若非天然砂石細粒料，矽元素或其他元素含量佔比會有所改變。

2. 有關本檢測方法發現待測樣品判定為不合格者，應將該批異常砂石細粒料暫停使用，且區隔分離並多點取樣送至第三方公正驗證單位進行成份鑑定。

五、檢測步驟與合格判定

本檢測方法流程如圖 1。

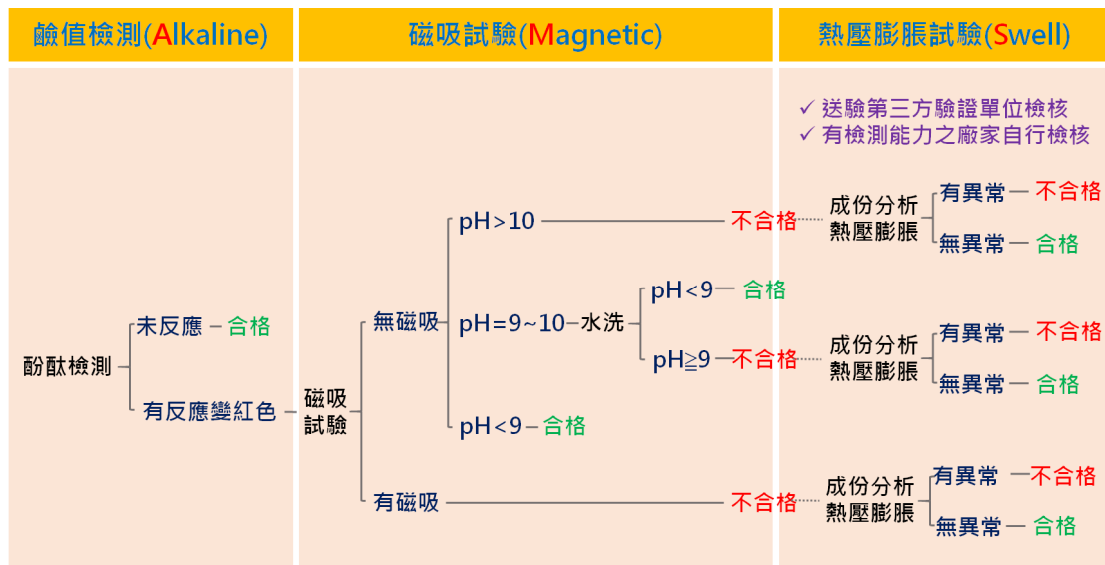


圖 1 AMS 砂石爐碴快篩檢測法流程圖

A：鹼質檢測：

- (一) 針對任何待測砂石細粒料樣品之取樣方式，須依 CNS 485 之方法進行樣品取樣分樣。
- (二) 取待測砂石細粒料樣品秤重 250 克與蒸餾水水重 250 克混和，攪拌均勻後以酚酞指示劑進行檢測，檢測時間應於酚酞指示劑噴滴後立即觀察是否產生變色。
- (三) 若酚酞指示劑檢測顯示無色，則鹼質檢測為合格(即可進料);若酚酞指示劑檢測顯示紅色，則為不合格，須進行磁吸試驗，如圖 2 和圖 3 所示。



圖 2 鹼質試驗合格結果



圖 3 鹼質試驗不合格

M：磁吸試驗：

(四) 將待測砂石細粒料樣品取 200 公克烘乾至恆重後，利用直徑至少 7 公分之鐵氧體磁鐵吸引烘乾之砂石細粒料樣品，可得到兩種結果，一為鐵氧體磁鐵有吸引現象，判定為不合格(先行退料處理並視需要進行熱壓膨脹檢測);另一為鐵氧體磁鐵無吸引現象，須搭配 pH 值數值進行判定，如圖 4 和圖 5 所示。

(五) 搭配 pH 值進行檢核者，可分為以下三種狀態進行判定：

1. 當 pH 值小於 9($\text{pH} < 9$)，則判定為合格(即可進料)。
2. 當 pH 值介於 9 至 10 之間($9 \leq \text{pH} \leq 10$)，其待測砂石細粒料樣品須依 CNS 491 辦理水洗步驟，並將淘洗後之樣品瀝乾後取之秤重 250 克與蒸餾水水重 250 克混和，確認 pH 值小於 9 為合格(即可進料)，而 pH 值大於或等於 9 為不合格(先行退料處理並視需要進行熱壓膨脹檢測)。
3. 當 pH 值大於 10($\text{pH} > 10$)，即為不合格(先行退料處理並視需要進行熱壓膨脹檢測)。



圖 4 磁吸試驗合格結果



圖 5 磁吸試驗不合格結果

S：熱壓膨脹檢測：

(六) 依 CNS 1258 針對待測砂漿棒進行高溫高壓蒸煮，試驗後以目測判定表面或其外觀若發現異常者，判定為不合格，如圖 6 和圖 7 所示。



圖 6 熱壓膨脹試驗合格結果



圖 7 熱壓膨脹不合格結果

六、AMS 檢測時機與頻率

依「建築物結構用混凝土細粒料中電弧爐煉鋼爐渣（石）檢測及訓練實施要點」第 5 點第 2 款規定，由檢測人員按日對不同產源粒料進行檢測並製成紀錄。

七、廢棄物處理

- (一) 本檢測方法檢驗後合格者，該受測樣品可回收再利用作為混凝土原料使用或以水泥固化方式處理。
- (二) 若受測樣品其檢驗結果為不合格者，則僅得以水泥固化方式處理，以避免造成環境之危害。

