

乾粉滅火藥劑結晶型二氧化矽  
含量分析測試法

## 目錄

1.適用範圍.....	2
2.用語及定義.....	2
3.樣品取樣.....	2
4.樣品貯存.....	3
5.試藥.....	3
6.實驗器材.....	3
7.標準品及檢量線製備.....	3
8.測試樣品分析.....	4
9.參考文獻.....	4

## 1.適用範圍

本測試法適用滅火器用滅火藥劑內結晶型二氧化矽含量之取樣、試樣調製及定量分析。

## 2.用語及定義

下列用語及定義適用於本測試法。

### 2.1 批(滅火器用滅火藥劑)

在任一時刻供作檢查特定數量之滅火器用滅火藥劑稱為一批，原則上以一次到貨之相同種類滅火器用滅火藥劑作為批。備考：儘量由品質均勻者構成為宜。

### 2.2 測試樣品(Test sample)

樣品經研磨後，其細度應可通過 200 mesh 之篩網達 90 % 以上。但樣品在研磨前，細度可通過 80 mesh 之篩網達 90% 以上者，不在此限。

## 3.樣品取樣

### 3.1 一次取樣

每批中任取 7 包，每包任取 150 g 試料，均勻混合後依四分法(Quartering method)如圖 1，縮取 150 g 試樣，乾燥密封保存以供檢驗。

### 3.2 二次取樣

以四分法取樣，將樣品聚成圓錐狀後，予以壓平，再劃分成四等份；四份中將對角二份去除，剩下的二份再予混合後，重複上述動作直至獲得適量之樣品。

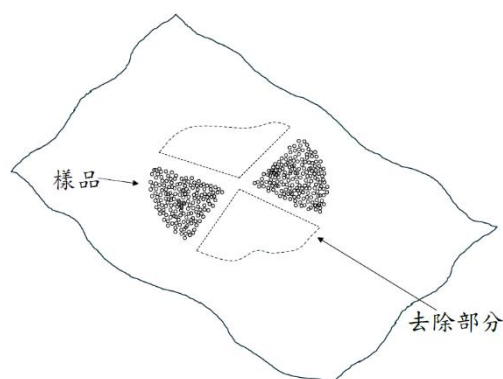


圖 1、四分法

#### 4.樣品貯存

測試樣品置於電子乾燥箱貯存，以不改變其樣品成分為原則。

#### 5.試藥

5.1 石英(Quartz, CAS# 14808-60-7)。

5.2 方矽石(Cristobalite, CAS# 14464-46-1)。

5.3 鱗矽石(Tridymite, CAS# 15468-32-3)。

5.4 氫氧化鎂(Magnesium Hydroxide, CAS# 1309-42-8)。

#### 6.實驗器材

6.1 不鏽鋼刮勺、微量藥勺

6.2 分析天平

可精稱至 0.1 mg。

6.3 電子乾燥箱

溫度控制變動在 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以內，相對濕度控制變動在 10%以內。

6.4 研磨機

6.5 粉末 X 光繞射儀

發射光源：銅靶(Cu)， $\gamma$ -ray 燈管。

Cu：K $\alpha$  之波長為 1.5406 Å。

#### 7. 標準品及檢量線製備

7.1 精稱結晶型二氧化矽標準品，充分磨勻後加入氫氧化鎂，使樣品總重量達 1.0 g。

7.2 充份混合均勻後以 XRD 分析，掃描範圍：15°-40°，每 0.02° 讀取一次數據；掃描模式：2 $\theta$ / $\theta$ 。

7.3 檢量線製備：配製至少 5 種不同濃度標準品，範圍為 0.1%-10%，線性相關係數(r)應大於或等於 0.995。

7.4 檢量線查核：每 20 個樣品及每批次分析結束時，以檢量線查核標準樣品進行檢量線查核，檢量線查核標準品分析結果之相對誤差值應在 $\pm 20\%$ 以內。

## 8.測試樣品分析

8.1 將樣品充份混合均勻後，放入 XRD 之樣品槽，並使用玻片將多餘的粉末刮除壓平後進行分析。

8.2 重複樣品分析：每 20 個樣品應至少執行 1 個重複樣品分析，若每批次樣品數少於 20 個，則每批次仍應執行 1 個重複樣品分析，其相對差異百分比應在 20% 以內。

## 9.參考文獻

- [1]原料砂供應業結晶型游離二氧化矽暴露調查研究，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，中華民國 101 年 3 月。
- [2]利用 MOUDI 採樣器及 XRD 檢測鑄造業游離二氧化矽暴露評估研究，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，中華民國 99 年 2 月。
- [3]High-purity crystalline silicon gels, Acta Cryst., 2021
- [4]PRECIPITATION OF AMORPHOUS  $\text{SiO}_2$  PARTICLES AND THEIR PROPERTIES, Brazilian Journal of Chemical Engineering, 2011
- [5]行政院勞工委員會採樣分析建議方法總粉塵之結晶型游離二氧化矽，行政院勞工委員會，中華民國 97 年 11 月。
- [6]作業環境原料與空氣中二氧化矽濃度相關性暴露研究，勞動部勞動及職業安全衛生研究所，中華民國 110 年 6 月。
- [7]Characteristics of crystalline silica ( $\text{SiO}_2$ ) particles prepared by simple solution method using sodium silicate ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) precursor, Journal of Physics: Conf. Series 1080 (2018) 012006。
- [8]勞動部勞動及職業安全衛生研究所採樣分析參考方法-總粉塵之晶型游離二氧化矽，方法編號 MOL 4004 (等級 B)，中華民國 111 年 8 月。
- [9]鑄造業勞工暴露游離二氧化矽之肺功能及氧化傷害研究，林洺秀，中華民國 99 年 12 月。
- [10]職業暴露游離二氧化矽粉塵引起之矽肺症合併肺炎認定參考指引，林彥廷，中華民國 107 年 3 月。
- [11]CNS 10989 粒料樣品減量為試驗樣品取樣法，中華民國 104 年 9 月 23 日。
- [12]無機類化學物質檢測方法一定性及定量分析法，環境部，中華民國 113 年 1 月 11 日。