

# 廢電石渣替代為水泥部分原料

## 一、廢棄物產生過程

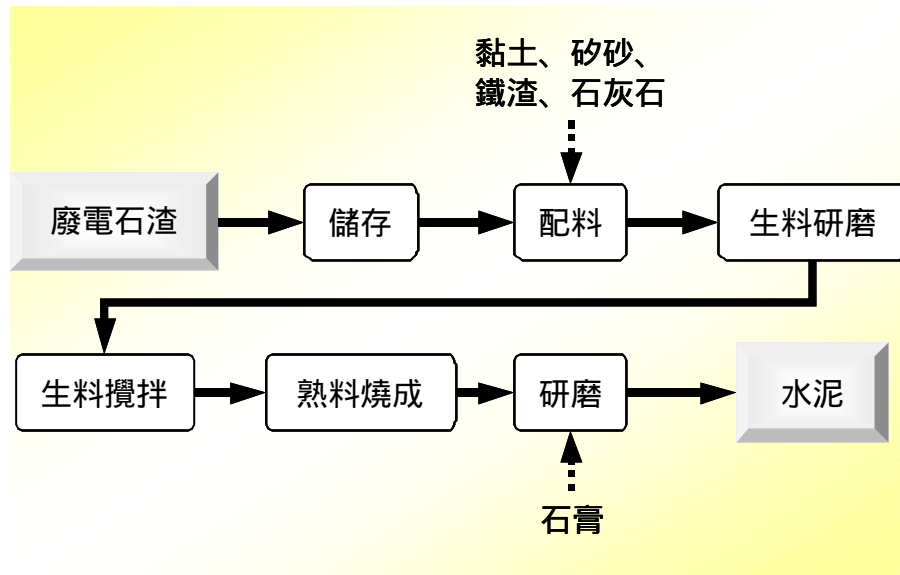
電石渣為使用電石水解法製造乙炔時所產生的廢棄物。因此，舉凡乙炔製造業或其他相關行業，只要是使用電石法製造乙炔者，皆屬電石渣產生業。在 1960 年代以前，乙炔被用於合成許多重要的有機化合物，為主要的化學品之一。然而，自乙烯和丙烯逐漸取代乙炔而成為有機物合成原料後，乙炔之重要性即日益低落。以電石（碳化鈣）為原料，與水作用產生乙炔和氫氧化鈣，利用此法產生之乙炔，通稱為電石乙炔，其主要反應式如下：



將等莫耳數之水與電石混合，反應熱會隨水分之蒸發而散失，同時產生半乾燥狀態、較易處理的石灰副產物，此副產物部分可循環回電石爐。在此製程中，為防止過熱現象，必須加以連續攪拌。由於電石中含有硫化物和磷化物等雜質，使得產生之乙炔中含有硫化氫和磷化氫等有害氣體，必須經過純化過程方可使用。乙炔的純化有三個程序，分別為(1)以硫酸處理去除氫；(2)以次氯酸鈉溶液處理去除硫、磷；(3)以燒鹼水溶液處理去除多餘之酸。此製程會產生大量的粉塵和少量的硫化物、磷化物、氯氣等污染，電石水解時亦產生大量的鹼性廢水（ $\text{pH} > 12$ ）和氫氧化鈣廢渣。一般所謂的電石渣即指反應後產生的氫氧化鈣副產物、未反應的電石及少量的雜質。

## 二、資源化流程

水泥業之水泥工廠係利用電石渣主成份為氧化鈣之特性，其乾基以重量計含氧化鈣比例約 66-70%，燒失量約 23-30%，二氧化矽約 1.5-2.3%，經過適當之品質控制後替代部分石灰石。一般水泥廠製造水泥之主要原料為石灰石、矽砂、黏土及鐵渣，其塊狀原料經破碎送入預拌庫儲存，原料進入生料研磨、旋窯高溫燒成，加入石膏後研磨，經輸送至散裝桶及包裝設備發貨即成為水泥成品，其資源化過程如圖一所示。



圖一、廢電石渣替代為水泥部分原料再利用之資源化過程

### 三、案例評析

一般而言，以廢電石渣替代為水泥部分原料再利用過程中，有如下三點建議供卓參：

- (1) 因廢電石渣本身含水率高，應注意其水份問題，如必要應先做好水份控制工作。
- (2) 由於電石渣中矽、鐵含量偏低，如以此替代產製水泥時之部分原料，建議須採含矽量較高之矽質原料作為校正原料為宜。
- (3) 應注意氯離子衍生之實務操作腐蝕性或水泥品質管控問題。◆

【工業技術研究院環安中心經理 鄭智和 / 研究員 黃進修】