

勞動部職業安全衛生署

113 年特定製程產業改善安全衛生工作環境補助計畫

安全衛生簡訊

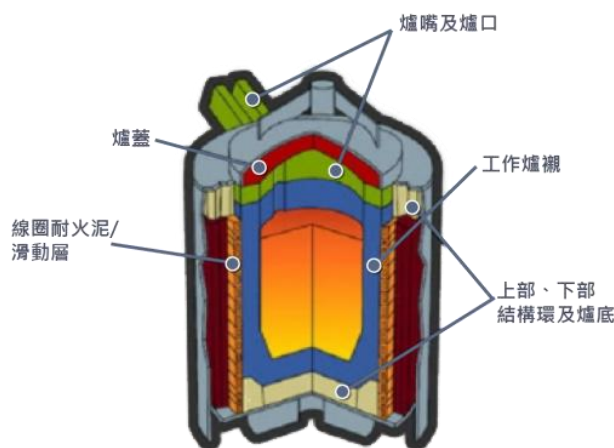
主題	金屬熔煉作業之危害
合作公會	鑄造品同業公會

內容概述

1. 製程說明

金屬熔煉是金屬在整體塑型前最重要的製程之一，其熔煉是將金屬由固態轉液態的相關過程。前置作業是對於電爐進行築爐的過程，必須在電爐內部築上一層耐火泥，經過一定的加熱流程使其固化後使其內部水份完全蒸散，其中需確認電阻的情況以確認築爐的確實性，待電爐築爐完成後即可進行鐵水熔煉之動作。

鐵水熔煉的過程，簡化為 7 個步驟，倒料→熔解→打渣→取樣研磨→檢測金象→爐水調質→鐵水出水，這 7 個階段在金屬熔煉過程中會持續循環，配合準確的原料檢測與投料可以降低爐水調質次數，降低熔解用電，提升產出效率。



鑄鋼高週波爐



熔煉爐基本構造及澆鑄情形

1.1 操作之機械設備或器具

1.1.1 固定式起重機：吊掛原料

- 1.1.2 倒料車：操作倒料車原料入爐
- 1.1.3 電爐：操作電爐爐蓋與出水爐體抬舉
- 1.2 操作之原物料或化學品
 - 1.2.1 原物料：銑鐵、廢鋼、矽鐵、錳鐵、銅、
 - 1.2.2 輔助器具：鋼筋
- 1.3 作業人員資格
 - 1.3.1 證照：固定式起重機操作人員、鏟裝機操作人員
 - 1.3.2 教育訓練：熔煉作業操作流程
2. 潛在危害風險與情境
 - 2.1 操作固定式起重機進行吊料時遭天車(電磁鐵)吸盤撞擊。
 - 2.2 操作固定式起重機進行吊料時遭吊掛物飛落擊傷。
 - 2.3 澆鑄盆(倒料車)內耐火泥內部未完全乾燥含水分，高溫鐵水接觸造成水蒸氣爆炸導致鐵水噴濺。
 - 2.4 操作澆鑄盆(倒料車)進行電爐入料時遭鐵水噴濺灼傷。
 - 2.5 操作電爐爐蓋進行打渣過程中跌入爐體造成死亡。
 - 2.6 操作電爐爐蓋進行打渣過程中直視鐵水造成眼睛不適。
 - 2.7 操作電爐爐蓋進行打渣過程中溫度較高造成人員不適。
 - 2.8 操作電爐爐蓋進行取樣時遭鐵水灼傷。
 - 2.9 操作電爐出水時遭鐵水噴濺灼傷。
 - 2.10 操作電爐高溫加熱或回收廢鐵，空氣中可能有氧化金屬煙塵存在，造成職業病。
 - 2.11 周遭製程環境影響，如重金屬粉塵、二氧化矽等影響，造成職業病。
3. 危害控制策略與方法
 - 3.1 工程控制：
 - 3.1.1 倒料車致電爐區進行進料時加設擋板防止鐵水噴濺。
 - 3.1.2 電爐周邊設置圍欄避免人員跌落爐體。
 - 3.1.3 增設有效之集塵裝置避免粉塵吸入體內。
 - 3.2 管理措施：
 - 3.2.1 固定式起重機進行吊料時操作人員須在吊掛區域外進行操作。
 - 3.2.2 操作電爐爐蓋進行打渣過程中限制爐蓋打開角度，避免人員跌入爐體。
 - 3.2.3 入料檢查廢鋼(原料)不可含水含油。
 - 3.2.1 辨識可能發生熔融金屬與水分接觸之情形，如廠房或設施漏水、水冷卻設備破損等異常狀況，造成水蒸氣氣爆危害。
 - 3.2.2 訓練勞工安全操作步驟及緊急應變相關訓練，如消防滅火訓練等。
 - 3.3 個人防護具

3.3.1 員工需穿戴適當之高溫防護帽、防輻射眼鏡、防護衣、防護袖套、防護手套、防護褲、防護鞋套、安全鞋，以避免高溫鐵水噴濺。

3.3.2 置備適當之呼吸防護具(如活性碳口罩、N95 口罩或以上等級防護具等)。

4. 參考資料

4.1 呼吸防護具選用參考原則 - 勞動部職安署

4.2 CNS 7177 個人防護具—個人眼睛防護 - 國家標準(CNS)網路服務系統

4.3 EN407 高溫防護衣、防護袖套、防護手套、防護褲 安全資訊

4.4 鑄造業勞工種金屬粉塵所產生之氧化性傷害評估 - 勞動部勞動及職業安全衛生研究所

4.5 工安警訊-預防熔融高熱物相關作業與水接觸引起水蒸氣爆炸 - 勞動部勞動及職業安全衛生研究所