

正確使用切削油進行機械加工作業，遠離火災、爆炸危害



114年12月國內傳出工廠使用切削油進行機械加工作業發生爆炸的職業災害案件，彰化縣工廠1名勞工進行電腦數值控制(CNC)機臺巡檢時，機臺上方靜電式油霧回收機(以下簡稱回收機)突然爆炸，產生的火噴向周圍，導致勞工的顏面、頭頸部及雙手二度燒燙傷，佔全身表面積百分之十一。

肇災靜電式油霧回收機機台(紅線標示)，圖片來源：職業安全衛生署

上述引起爆炸的回收機，係運用靜電原理，使氣流中的切削油霧帶有電荷後，利用同性電荷相斥，異性電荷相吸作用力，再將已帶電荷之切削油霧捕集在靜電場極板收集裝置上，達到淨化空氣的目的。依據勞動部職業安全衛生署(以下簡稱職安署)調查資料顯示，該工廠使用的切削油係具潛在爆炸性物質(參照安全資料表 SDS 爆炸上下限為LEL0.9%~UEL7.0%)。另參考該回收機型之操作手冊，顯示(1)不可運用於去除具潛在爆炸性物質的場合。(2)不可在具爆炸風險的環境中使用。(3)未定期維護保養有可能會導致起火。



依據職安署職災報告分析主要爆炸的原因係因回收機的靜電場極板上積累過多之油性切削油，導致電極間距縮短，形成持續性的強烈放電，引起回收機中的切削油霧發生爆炸。

靜電場極板起火點(碳化嚴重的地方)，圖片來源：職業安全衛生署

美國加州 Engineered Machining Solutions 公司也曾經發生類似事故，該公司主要生產航空與航太零件，使用 CNC 以油性切削油加工金屬零件，由於客戶要求零件完成交付時間緊迫，CNC 機臺以高速運轉方式加工不鏽鋼，由於機臺運轉負荷過大，作業過程中刀具斷裂產生火花，並引燃了機臺內部的切削油，雖然發生火災所幸無人員傷亡。

一、雇主應注意事項如下：

(一)使用切削油從事 CNC 機械加工作業時，管理方式如下：

1. 首先應選用適用於待加工材質的切削油，建議使用不具爆炸危害的切削油（參照安全資料表 SDS 爆炸上下限值），以避免爆炸危害。
2. 倘若使用的切削油具潛在爆炸危害，應避免使用靜電式油霧回收機，改選用過濾式、離心或撞擊式油霧回收機等，防止放電造成爆炸危害。
3. 高風險機臺可安裝溫度監測與自動滅火裝置。

(二)使用靜電式油霧回收機時，應依據機臺操作手冊之建議，定期執行維護(含靜電場極板清潔保養)及耗材更換等，並注意保養週期。

(三)指揮勞工從事危害性化學品處置作業前，應要求勞工接受安全衛生教育訓練並配合實施作業檢點。

(四)應訂定職業安全衛生管理計畫。

二、勞工應注意事項如下：

(一)針對高硬度、難切削材質(如鈦合金、不銹鋼)加工時，應確保切削油充分對準加工點冷却。

(二)定期清理設備內的金屬粉塵與油垢，避免切削過程熱聚積。

(三)處理具有危害性的化學品，應接受安全衛生教育訓練，並確實穿戴雇主所提供之個人防護具。

(四)存放切削油時確實緊閉容器，除遠離火源之場所外，宜避免高溫及陽光直射。

三、參考資料

(一)職業安全衛生法。

(二)危害性化學品標示及通識規則。

(三)職業安全衛生設施規則。

(四)職業安全衛生管理辦法。

(五)職業安全衛生教育訓練規則。

如有任何疑問，請洽勞動部勞動及職業安全衛生研究所

地址：新北市汐止區橫科里橫科路 407 巷 99 號

作者：林副研究員光邦

電話：02-26607600 #7752

或參考本所網站 <https://www.ilosh.gov.tw> 相關訊息