衝壓模具之熱處理與表面處理

Heat Treatment and Surface Treatment of Punching Molds(Dies)

莊道良
金屬中心
精微成形研發處
專案經理

卓廷彬
金屬中心
精微成形研發處
專案經理

李新中
金屬中心
精微成形研發處
專案經理

黃懷諄
金屬中心
精微成形研發處
工程師

關鍵詞(Keywords)

- 衝壓模具　Punching Molds(Dies)
- 尺寸精度　Dimensional Precision
- 熱處理　Heat Treatment
- 表面處理　Surface Treatment
- 耐磨耗性　Wear Resistance

摘要(Abstract)

本文概述衝壓模具之熱處理及表面處理應用。衝壓製程產品受材料類別、工件尺寸與形狀、精度需求及生產數量諸多因素其變化範圍甚大；衝壓模具需具高耐磨耗性、耐衝擊性、淬火及加工性能良好等特性。本文針對衝壓成形模、打胚模與深引模介紹其材料之選用，碳工具鋼、合金工具鋼與高速鋼皆適用於衝壓模具，且針對典型鋼種說明其熱處理程序。於衝壓模具之表面處理，化學蒸鍍(CVD)、物理蒸鍍(PVD)、熱反應擴散沉積處理(TRD)與離子氮化等技術皆影響及改善衝壓模具性能，且已商業化應用。本文亦依據模具性能需求針對鋁罐蓋成形模、鋁罐拉環冲切模與橡膠沖切模進行金屬中心專業之PVD表面處理，對提升衝壓模具壽命及性能改善皆有顯著成效。

This paper describes the heat treatment and surface treatment application of the punching molds(dies). Variations of the products of the punching process are determined by the types of material, parts dimensions and shape, precision requirements and the production quantities . Factors

affect the characteristics of the pinching molds include high wear resistance , impact resistance, better quenching and processing performance. This paper focused on the material selection of the forming die, blanking die and deep drawing die . Carbon tool steels , alloy tool steels and high speed steeels are all suitable for the application of the punching molds. This paper also focused on the heat treatment of theses typical steels. Surface treatment of CVD, PVD, TRD and ion nitriding all affect and improve the performance of the punching molds(dies) and have been commercialized for application .This paper also discussed the PVD surface treatment of the characteristics of the aluminum can cap forming mold , rubber punching mold and aluminum can pull ring mold developed by MIRDC based on the performance requirement of the molds(dies) which improve significantly on mold life .

1. 前言

衝壓加工(Punching processing)是諸多金屬塑性成形加工方法之一，主要應用於板料零件之加工，且多於常溫狀態進行。衝壓製造之產品依據原材料種類、工件形狀與尺寸、精度要求、生產數量等因素有很大之變化範圍。因此，衝壓加工方法與使用衝模類別與設備也很多樣化。概括而言，衝壓加工歸納爲兩大類：剪斷(shear)與成形(forming)。剪斷加工乃使衝壓件與板料沿著一定輪廓曲線分離之衝壓加工方法。成形是使衝壓件部分或整體形狀改變之衝壓加工方法。衝壓加工是一種可快速生產且完全自動化之加工技術[1]，一般於 200 次/min 以下者被稱爲低速衝壓；200~600 次/min 被稱爲中速衝壓；而 600 次/min 以上者被稱爲快速衝壓。衝壓加工高速化是未來的發展趨勢之一，其目的乃爲提高生產效率，爲達到此目標，衝壓模具品質佔有重要的地位。爲提升模具品質及其使用壽命，模具材料及處理製程之適當選用是一關鍵因素。本文即針對衝壓模具材料選用、熱處理與表面處理技術加以概述。

2. 衝壓模具性能需求

衝壓加工時被加工材料置於衝頭與衝模之間，然後施加壓力，使材料變形至所需形狀與尺寸，衝頭及衝模皆會承受相當大之應力，因此衝頭及衝模之模具材料應具備下列特性[1]：

2.1 高耐磨耗性

衝壓加工時模具直接與被加工材接觸，若模具耐磨耗性(wear resistance)不佳，會影響製品外觀品質與尺寸精度，使得機械無法順利運轉，增加換模次數，大大影響生產效率。爲改善耐磨耗性可由下列幾個方向加以考慮：

(1) 模具材料：模具材料選用適當與否直接影響模具性質，因此應了解是否選材不當導致耐磨耗性不佳。

(2) 熱處理：模具經適當之熱處理後才可發揮應有之機械性能，若耐磨耗性不足或不正常破損，有可能是因熱處理不當所致。

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】356 期・101 年 12 月號

每期 220 元・一年 12 期 2200 元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw