



# SUS304不銹鋼板材V型彎曲回彈研究

Study the V Type Bending Springback of SUS304 Stainless Steel Sheets



杜國印

金屬中心  
精密成形系統組  
工程師

洪智成

金屬中心  
精密成形系統組  
工程師

林奕成

金屬中心  
精密成形系統組  
工程師

---

---

## 關鍵詞

---

---

- 彎曲成形 Bending
- 不銹鋼 Stainless Steel
- 回彈 Springback

---

---

## 摘要

---

---

本研究將經由實驗了解金屬材料 SUS304 於金屬沖壓彎曲成形製程中，使用不同成形參數(沖頭圓角半徑、母模開口寬度)，對沖壓彎曲成形後試片回彈之影響，其實驗結果未來可提供相關業者作為沖壓彎曲成形時參考，減少業者模具之開發時程，以增加產業競爭力，促成業者根留台灣。

This study is focusing on SUS304 stainless steel bending springback phenomenon, used different parameter such as punch radius and width of open die

to understand the influence of V-bending springback.

---

---

## 前言

---

---

本研究將經由實驗，了解金屬材料-不銹鋼 SUS 304 於金屬沖壓彎曲成形製程中，使用不同成形參數(沖頭圓角半徑-0.5/1.0/1.5/2/2.5、母模開口寬度-4t/7t/14t)，對沖壓彎曲成形後試片回彈之影響，並建立相關數據資料，可提供相關業者作為沖壓彎曲成形時參考。

---

---

## 研究目的

---

---

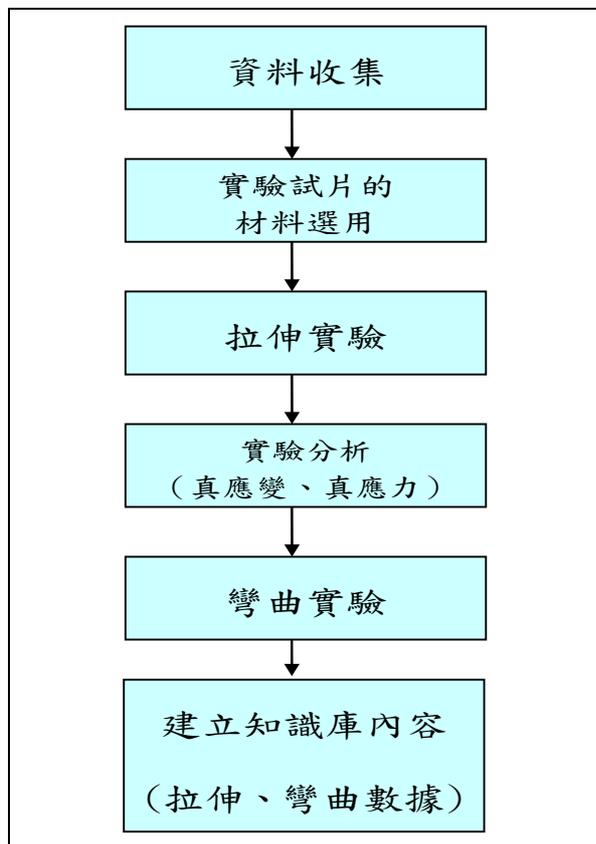
本計畫將經由實驗了解金屬材料-SUS 304 於金屬沖壓彎曲成形製程中，使用不同成形參數(沖頭圓角半徑、母模開口寬度)，對沖壓彎曲成形後試片回彈之影響，其實驗結果未來可提供相關業者作為沖



壓彎曲成形時參考，減少業者模具之開發時程，以增加產業競爭力，促成業者根留台灣。

## 研究內容及方法

本計畫將針對沖壓彎曲成形製程，探討金屬板彎曲成形的變形行為與回彈現象，實施方法如下圖所述：



圖一 實施方法

## 文獻回顧

彎曲成形技術有關板材彎曲回彈之相關文獻包含了古典力學理論之探討、有限元素模擬、實驗之驗證，並針對改善回彈機制做探討。在彎曲理論方面，Hosford 和 Caddell[1]對純彎曲回彈做公式推導，得知板材回彈後之曲率與成形圓角、板材厚度和降伏強度有很大之關係。Leu[2]在純彎曲理論中探討了  $R$ (normal anisotropic value)、 $n$ (strain hardening exponent)、 $E$ (Young's Modulus)等材料參數，爲了研究板材之方向性問題，他以 Plastically Anisotropic Theory 加入理論模型，假設在平面應變情況下，推導預測回彈之公式，並從研究中發現，回彈量會隨著  $R$  值之增加而變大，卻會與  $n$  值、板厚及兩倍中性軸成形曲率之比值成反比變化。而在各種彎曲法製程中，先對 V 型彎曲製程做介紹，Zhang 等人[3]進行實驗發現，板厚、沖頭圓角與母模肩寬會影響衝頭受力，而回彈會因板厚、沖頭圓角與板材而有不同程度之變化。日本學者 Soichiro 等人[4]進行 V 型彎曲試驗，發現等效應變比(ratio of equivalent elastic strain)會與回彈量呈成正比。Tekaslan[5]等人透過四種改善回彈的方法去探討固定板厚爲 0.5mm 的 V 型彎曲，觀察不同方法的回彈量。

## 實驗試片的材料選用

實驗材料的選取大都以銅合金或鋁箔板進行彎曲試驗，而本研究選擇『不銹鋼 SUS 304』薄板作爲研究用之材料。

不銹鋼(SUS 304)一般是指含鉻量達 11%以上之高合金鋼，其主要特徵是耐腐蝕性及耐熱性優越，且加工成形性及表面光輝性良好。使用領域非常廣闊，主要產品對象有家庭用廚房器具或容器(諸如：流理台、熱水瓶、鍋罐類容器、刀叉等餐具)，建築五金用材、化學用板、汽車用排氣管等。

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】333期・99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](http://www.automan.tw)