

金屬玻璃刀具製作及其銳利度評估研究

指導教授:鄭憲清教授 專題生:蔡卓璞 983003049

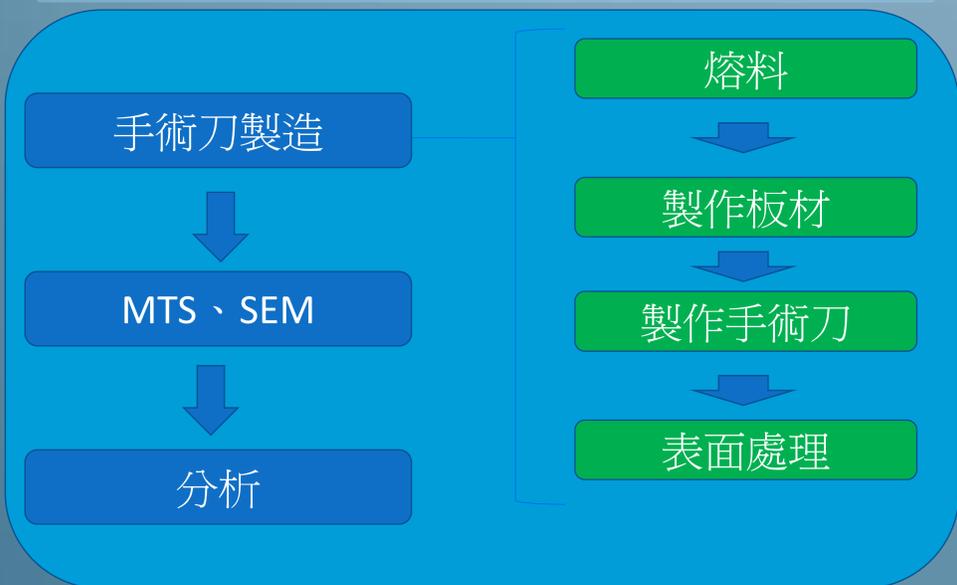
陳世瑋983003058

摘要

金屬玻璃亦稱非晶材料，為液態的熔融金屬急速冷卻後，使其來不及結晶而成，故不會產生金屬晶界。金屬玻璃具有高強度、高硬度、高彈性、高耐蝕性等特性。

在研究當中一開始我們選擇 $(Zr_{53}Cu_{30}Al_8Ni_9)_{99.5}Si_{0.5}$ 當作材料，經過一連串的加工製造出一把符合需求的Zr-based手術刀，然後藉由MTS、SEM、XRD等實驗儀器進行銳利度、磨耗和金相的研究、並與商用手術刀(CK)比較。

實驗過程



BSI

刀子銳利度的量測方法,所得值越低代表銳利度越好.

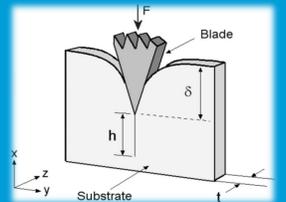
$$BSI = \frac{\int_{\delta_i} F dx}{\delta_i * t * J_{ic}} \quad (\int_{\delta_i} F dx = E_i)$$

δ_i : 當試片出現裂痕時所得的凹口深度.

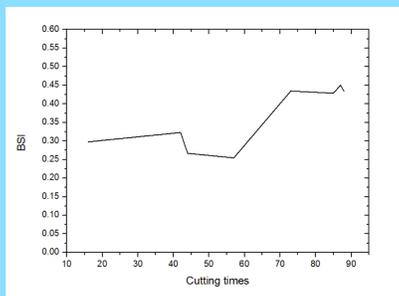
$\int_{\delta_i} F dx$: 切到 δ_i 時所需要的能量.

t: 試片厚度

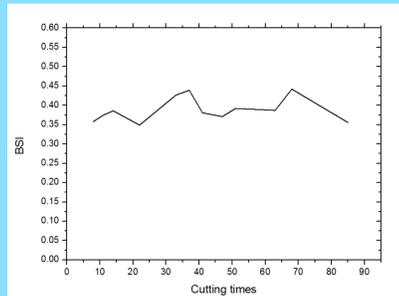
J_{ic} : 破裂韌性.



結果



CK-BSI



Zr-based-BSI

從左圖可以看出商用手術刀BSI值隨切割次數增加而增加，得知其磨耗程度較差。而從右圖可得知Zr-based手術刀BSI值並未隨切割次數增加而有明顯變化，代表其硬度及其抗磨耗程度較佳。

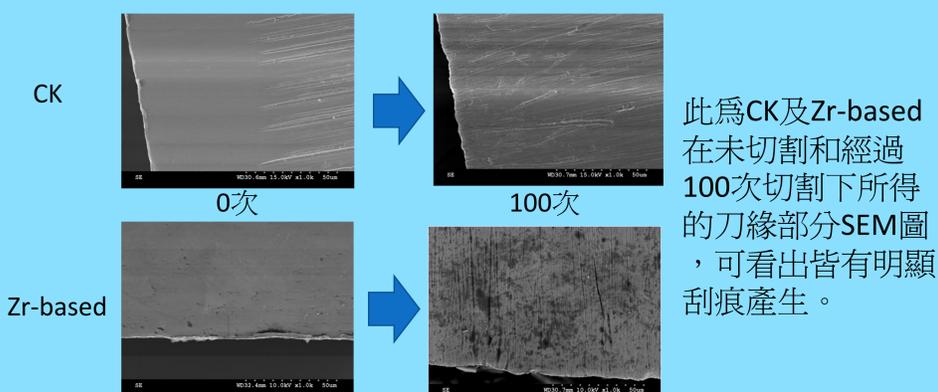
di	Ei	Jic	BSI
0.77	3.03	2	0.35

fig1

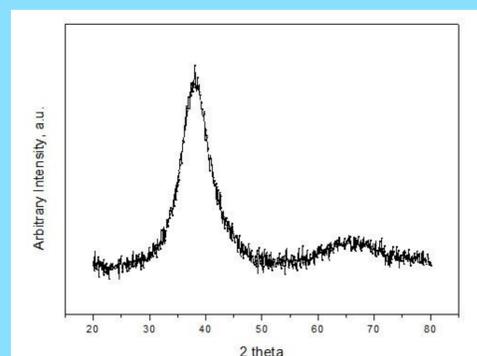
Di	Ei	Jic	BSI
0.44	0.82	0.94	0.38

fig2

Fig1為CK的平均BSI值，Fig2為Zr-based的平均BSI值。



此為CK及Zr-based在未切割和經過100次切割下所得的刀緣部分SEM圖，可看出皆有明顯刮痕產生。



在低角度繞射時，於低角度($2\theta=30^{\circ}\sim 50^{\circ}$)之間都具有一寬廣繞射峰，其餘部份並無結晶繞射峰產生，故由此可以得知，加工完成之非晶質合金手術刀其內部仍為非晶質態。

結論

- 1.商用手術刀的抗磨耗性較差，而Zr-based手術刀相較之下較佳。
- 2.從fig1及fig2得知商用手術刀的BSI值比Zr-based手術刀BSI值低，與理論相違背，可知此實驗是有誤差的，而誤差來源可能是刀具製作不夠精細所造成的。