

壓鑄多段低速射出最佳化曲線 之實務應用

作者：莊水旺¹、呂學尚²

¹國立臺灣海洋大學

²尚富工業股份有限公司

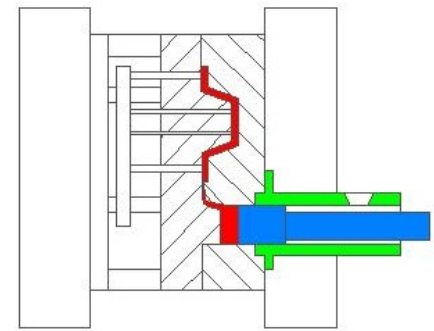
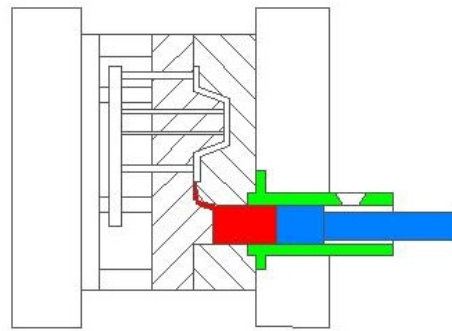
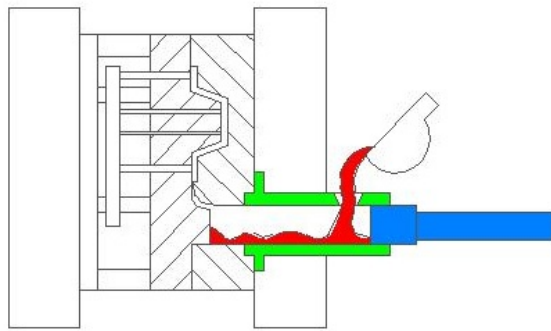
報告大綱

- 冷室壓鑄法
- 研究載具
- 研究方法
- 數值實驗
- 物理實驗
- 結論

地理環境 — 臺灣海洋大學



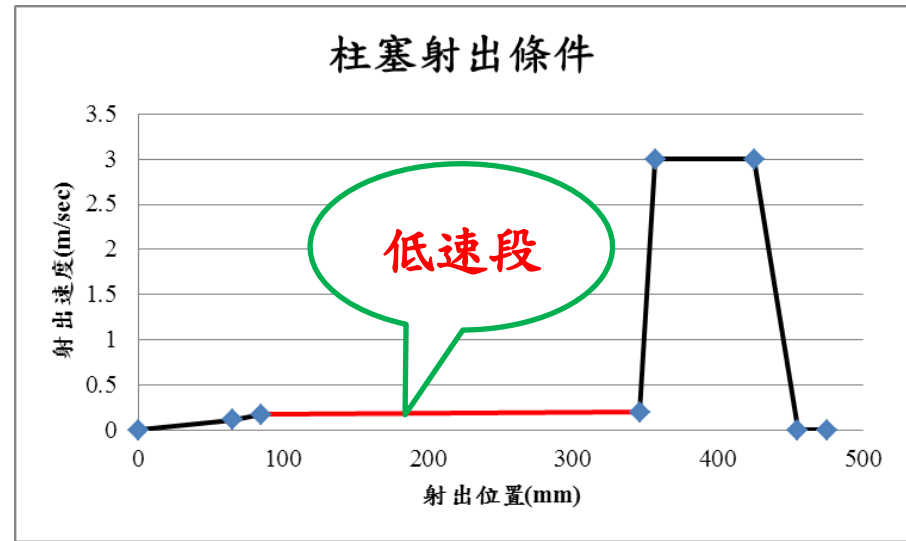
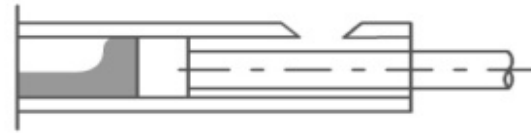
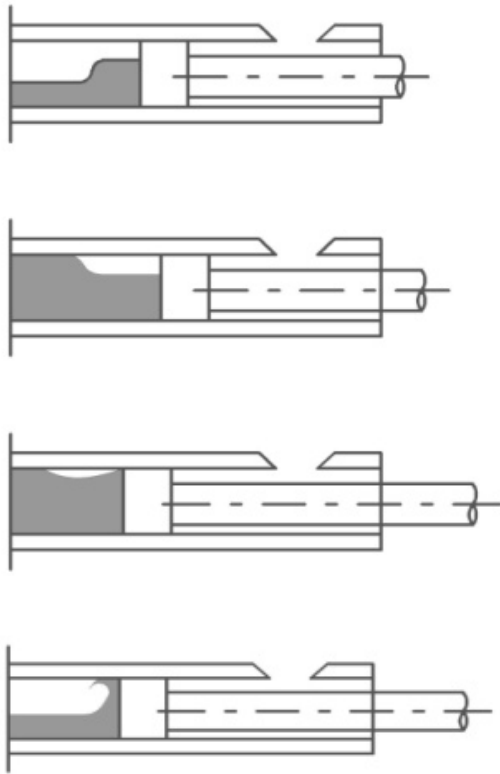
冷室壓鑄法



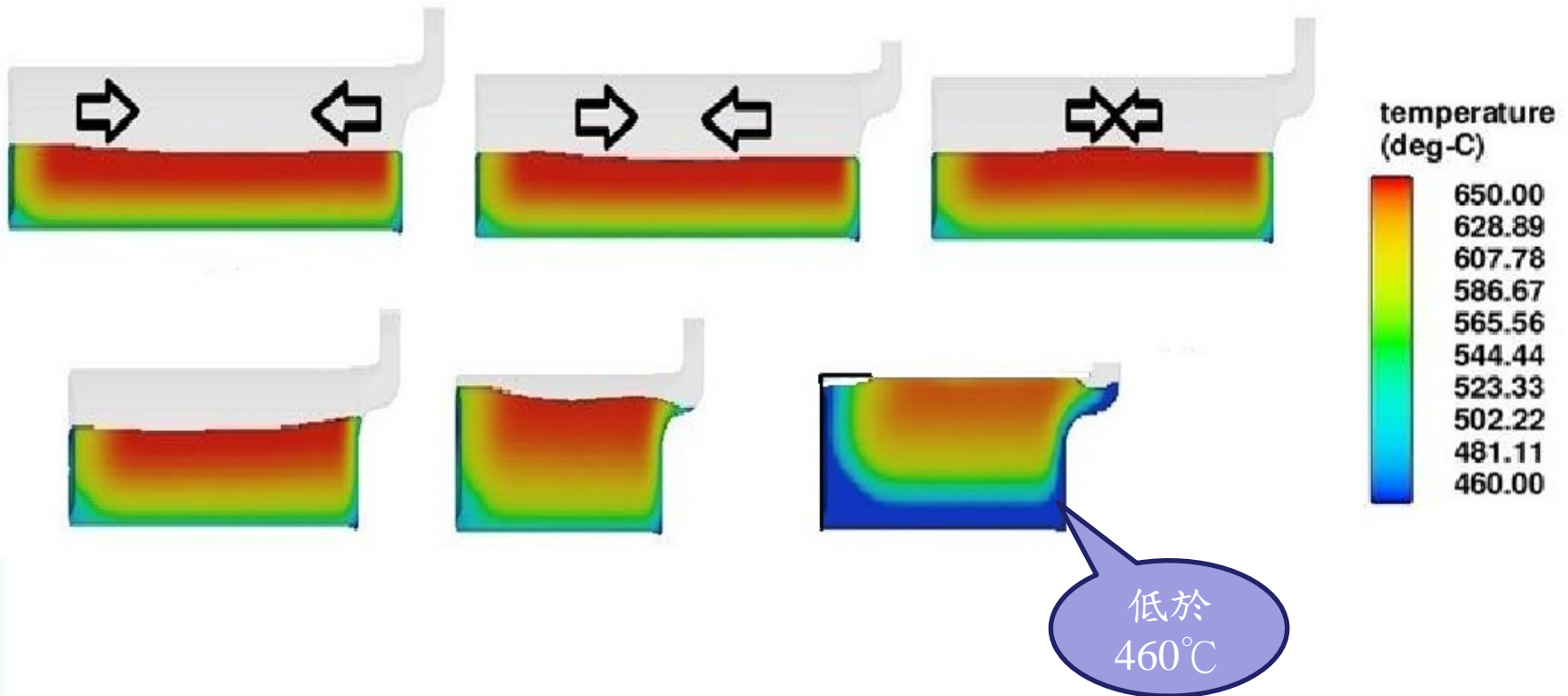
鑄件可能缺陷

缺陷分類	缺陷種類	缺陷的狀態
外部缺陷	冷接	在熔湯合流處，不完全融合而殘留的交界
	縮陷	熔湯凝固時，因收縮而在鑄肌上發生下凹
	刮痕	從模具取出時，鑄件表面發生的刮痕
	模痕	鑄肌反映模具的打痕
	模具侵蝕痕	局部受侵蝕的模具在鑄件發生的傷痕
	流孔	發生於鑄件表面的小孔
內部缺陷	縮孔	熔湯凝固時，因收縮而在鑄件內部發生的孔
	氣孔	模具內 空氣 、離模劑受熱燃燒產生的 甲烷 、模具上殘留水分受熱產生之 水蒸氣 或熔湯溶入之 氫氣 ，凝固後殘留在鑄件內部的孔
	多孔性	鑄件局部的粗海綿狀組織

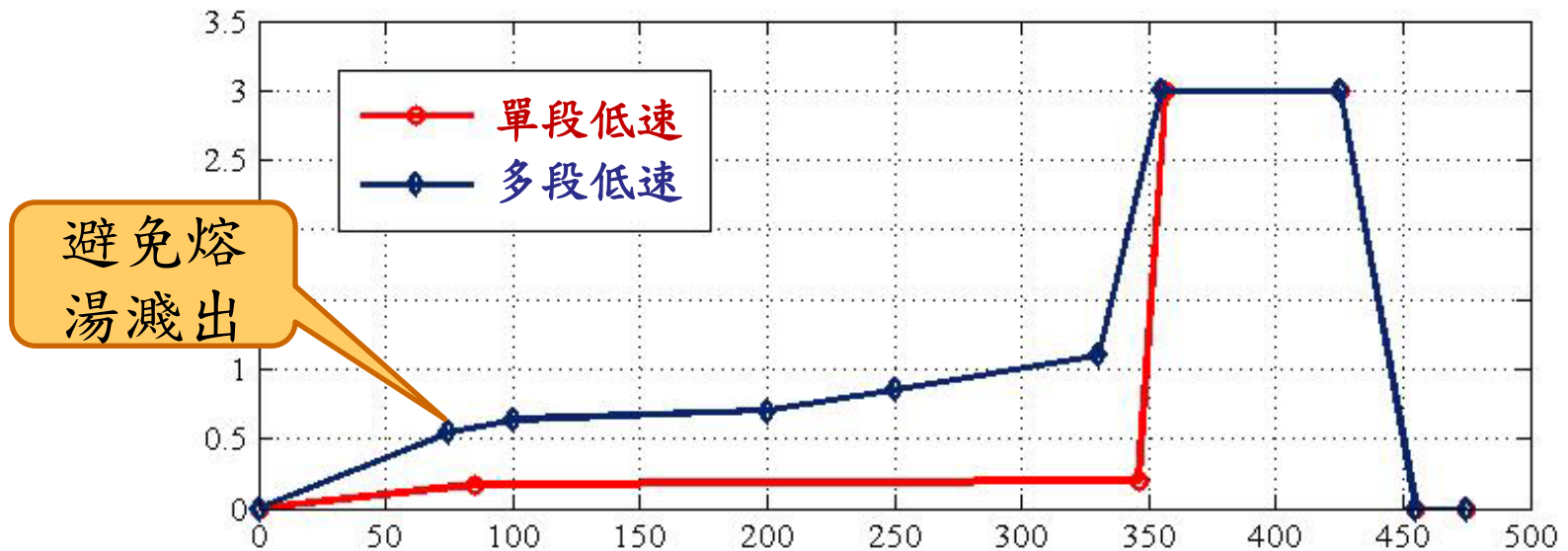
冷室壓鑄法—單段低速射出模式



單段低速射出模式 — 料管預固層

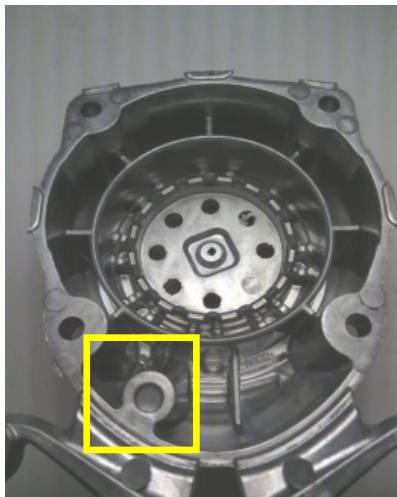


多段低速射出模式—近似拋物線

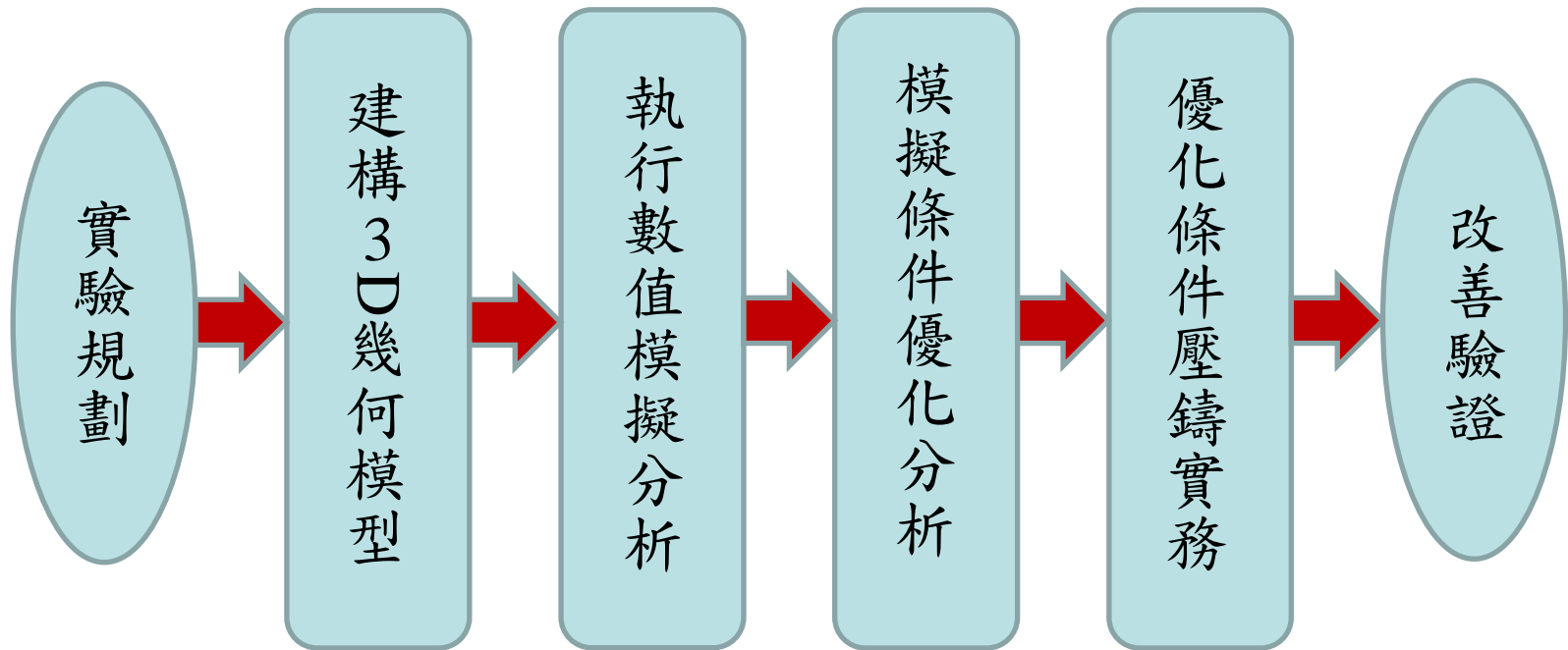


研究載具—實務案例

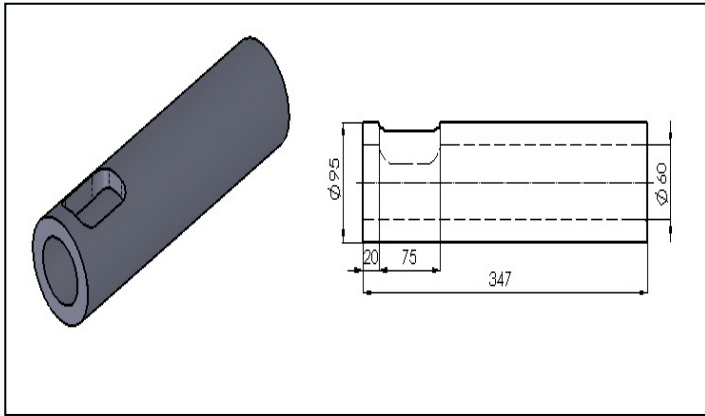
- 柱塞速度以“**經驗法則**”決定之。
- 鑄件存在嚴重氣孔問題。
- **本研究以降低料管內含氣量解決氣孔問題。**



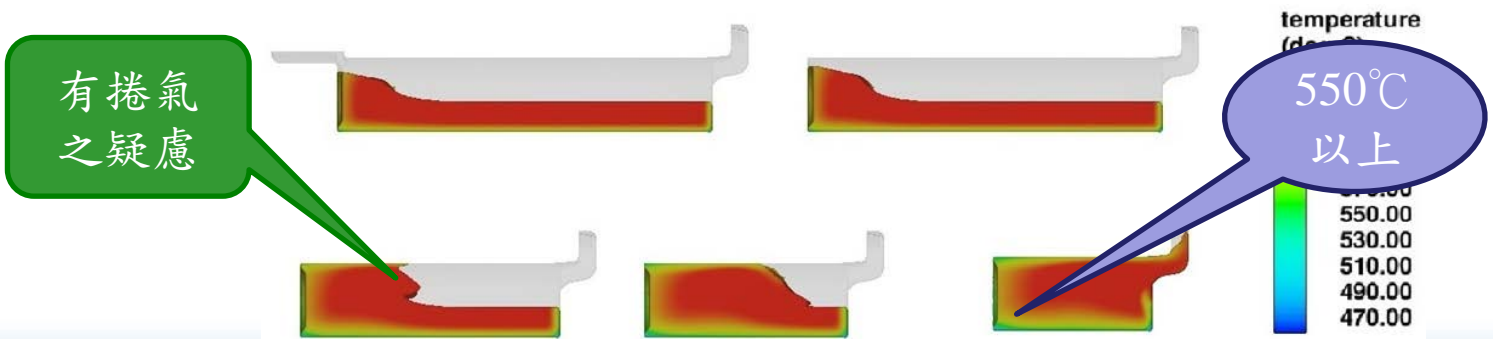
研究方法—數值與物理實驗



數值實驗—模型、條件、調整

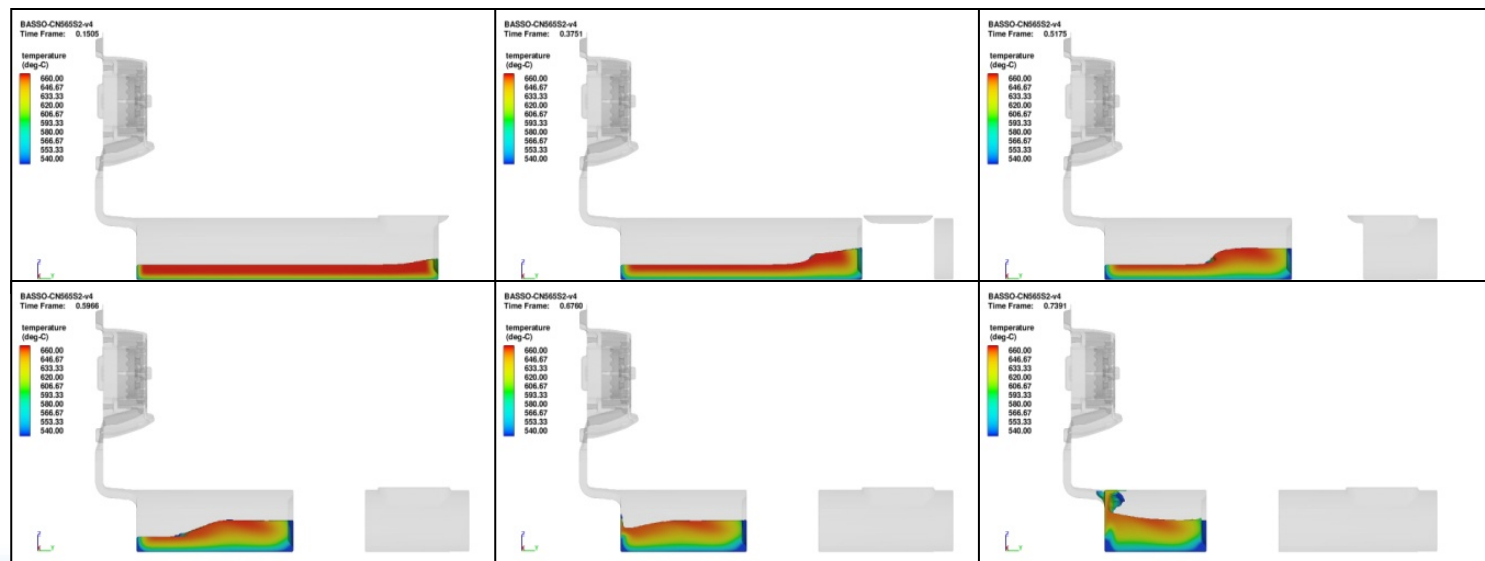


壓鑄機種類	冷室壓鑄機
合金成分	ADC12 or A384
熔湯溫度	630°C
料管溫度	250°C
模具溫度	180°C
柱塞溫度	250°C
柱塞速度	單段低速射出、兩段低速射出、五段低速射出



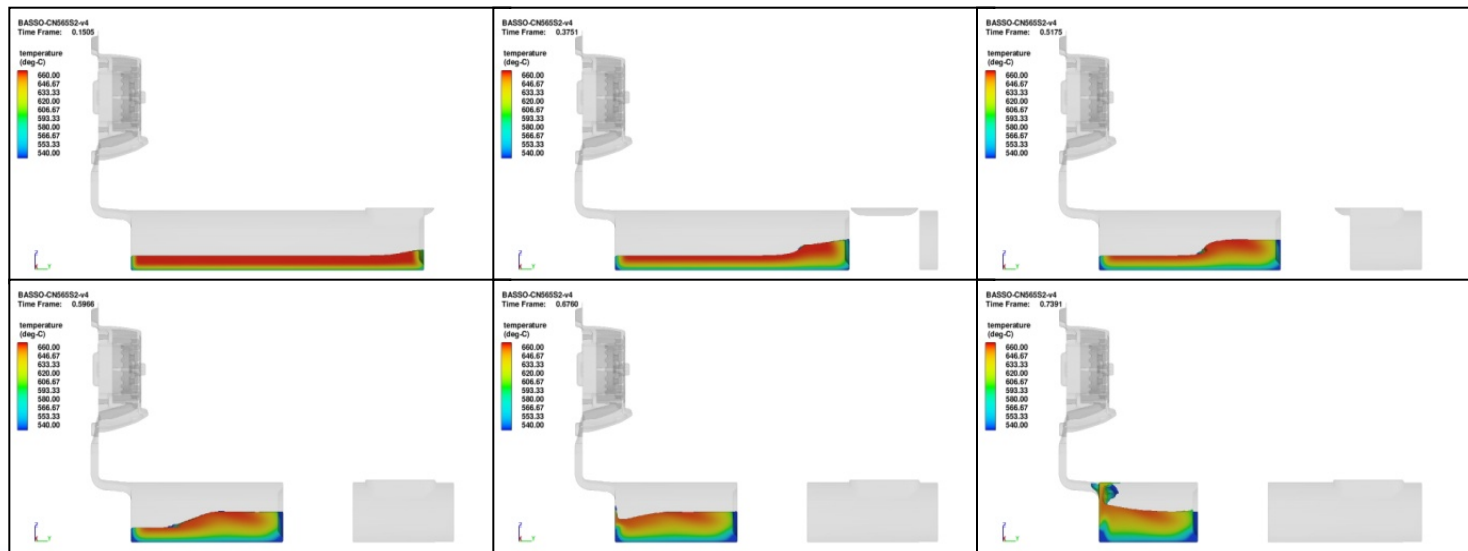
數值實驗—單段低速射出模式

位置(mm)	速度(m/s)	時間(s)	備註
0	0.00	0.00	射出行程起點
75	0.40	0.38	低速設定位置
205	0.40	0.85	高速切換位置



數值實驗—二段低速射出模式

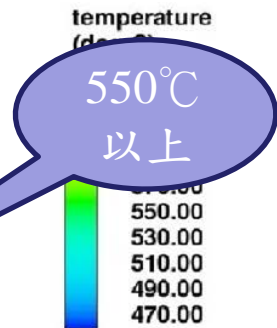
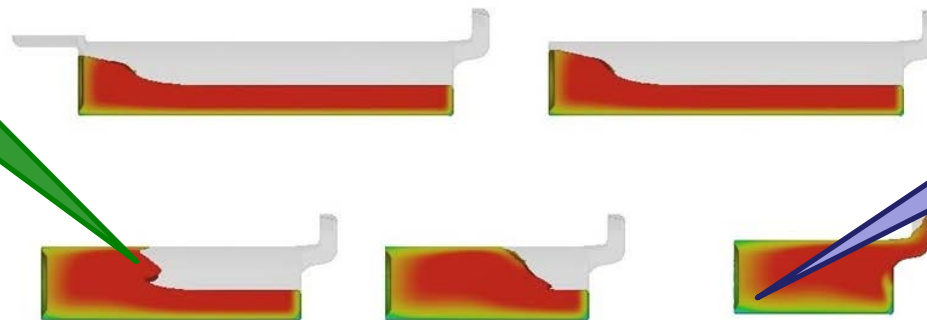
位置(mm)	速度(m/s)	時間(s)	備註
0	0.00	0.00	射出行程起點
75	0.35	0.43	低速設定位置
205	0.80	0.65	高速切換位置



數值實驗—五段低速射出模式A

位置(mm)	速度(m/s)	時間(s)	備註
0	0.00	0.00	射出行程起點
75	0.75	0.20	低速設定位置1
100	0.85	0.23	低速設定位置2
125	0.95	0.26	低速設定位置3
190	1.05	0.32	低速設定位置4
265	1.20	0.39	高速切換位置

有捲氣之疑慮



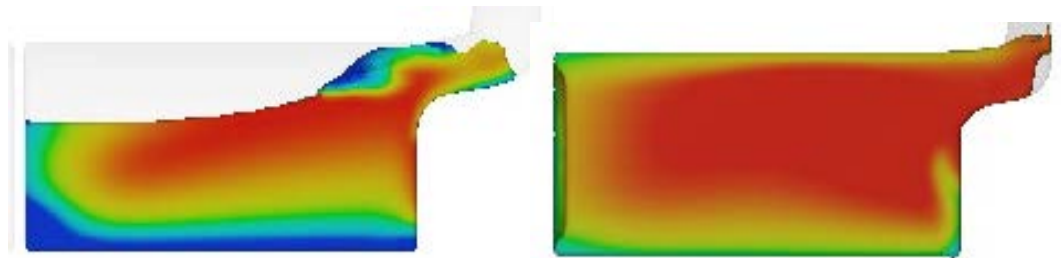
數值實驗—五段低速射出模式B

位置(mm)	速度(m/s)	時間(s)	備註
0	0.00	0.00	射出行程起點
75	0.75	0.20	低速設定位置1
100	0.80	0.23	低速設定位置2
125	0.90	0.26	低速設定位置3
190	1.05	0.33	低速設定位置4
265	1.10	0.40	高速切換位置

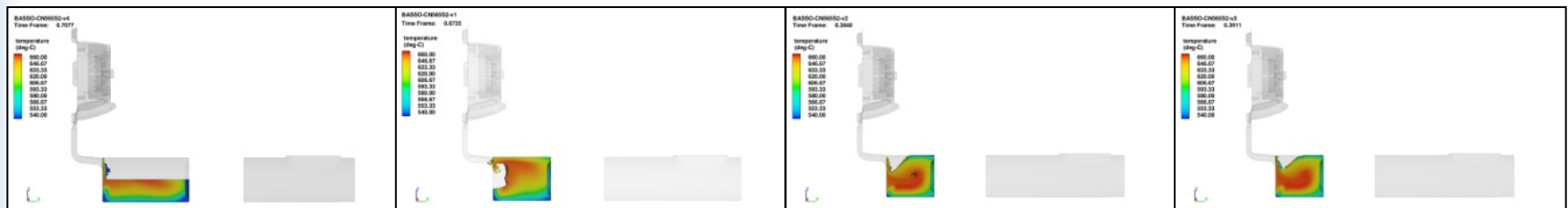
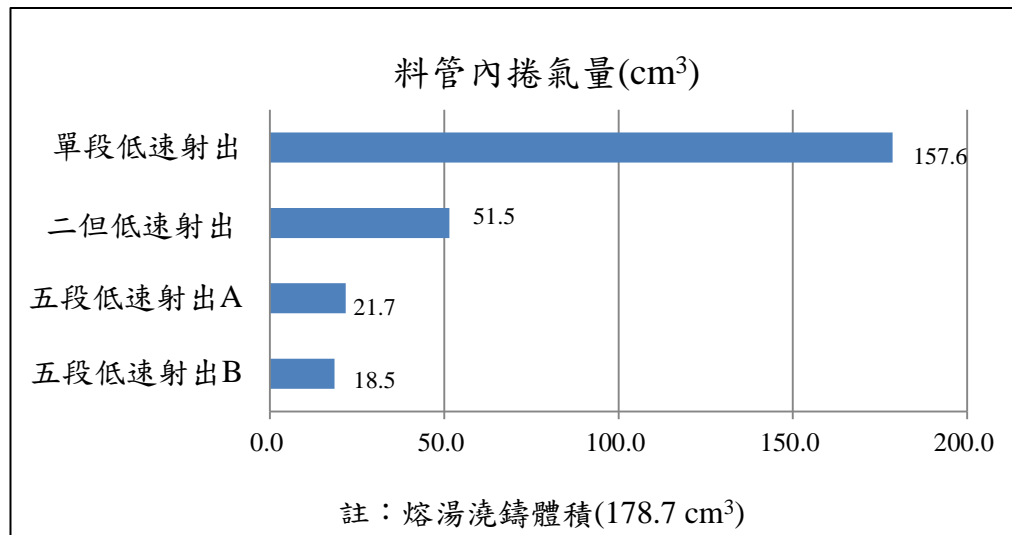
捲氣量定義：

$$V_{\text{含空氣}} = L_{\text{含空氣}} \times A$$

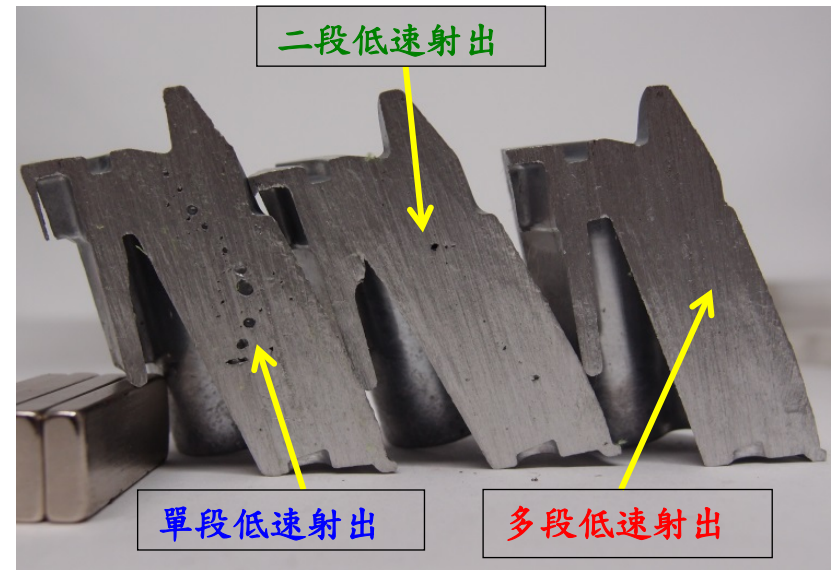
$$V_{\text{空氣}} = V_{\text{含空氣}} - V_{\text{澆鑄}}$$



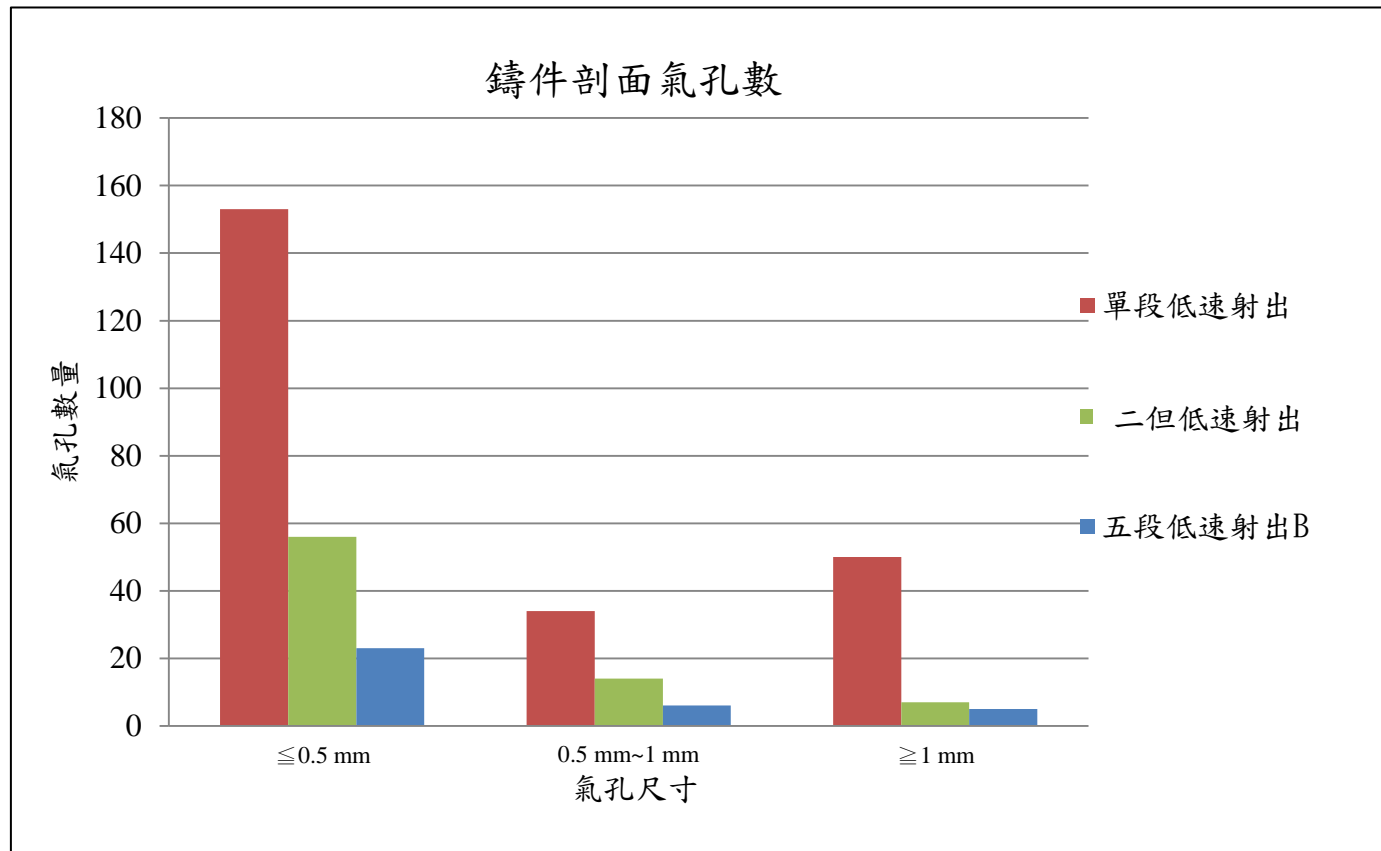
數值實驗—料管捲氣量



物理實驗—鑄件剖面氣孔比較



物理實驗—鑄件剖面氣孔數比較



結論

- 模擬結果顯示，利用五段低速射出模式，可使載具之充填時間縮短約 **0.4 秒**，表示提升 **1 %** 的產能；熔湯溫度仍保持 **600 °C** 以上，且有效降低料管內的捲氣量。
- 利用多段低速度的射控條件可有效改善實際鑄件 **1 mm** 以上的氣孔數量；而最佳之五段低速射出條件，亦可將 **0.5 mm** 以下的孔洞數降至最低。
- 在料管充填率**20%**時，本研究獲得之最佳柱塞速度與柱塞位置關係為(0 mm, 0.00 m/s)、(75 mm, 0.75 m/s)、(100 mm, 0.80 m/s)、(125 mm, 0.90 m/s)、(190 mm, 1.05 m/s)和(265 mm, 1.10 m/s)等六點構成之五段低速射出曲線。

謝謝參與討論

敬請指教

Email : shjuang@mail.ntou.edu.tw

地址：基隆市北寧路2號