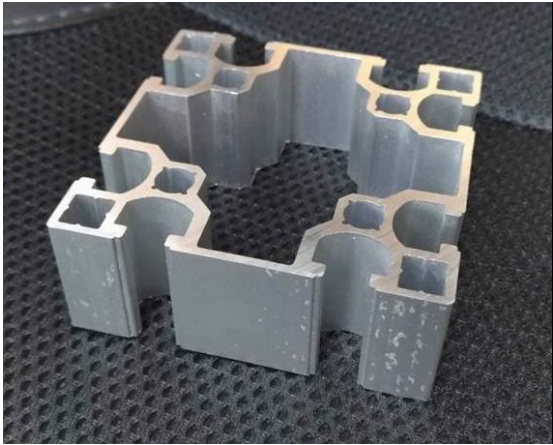
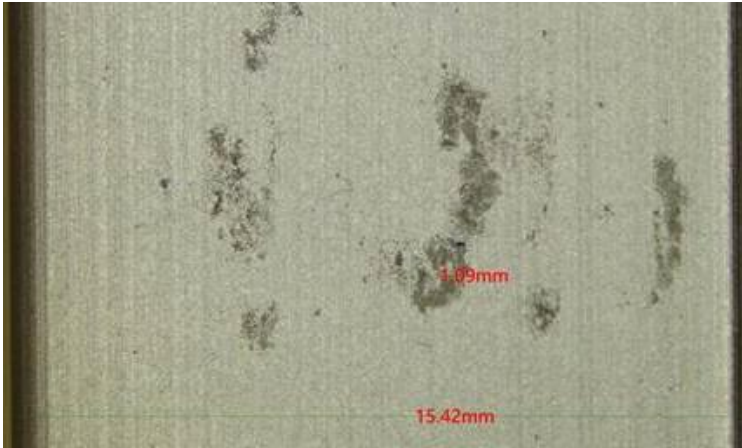
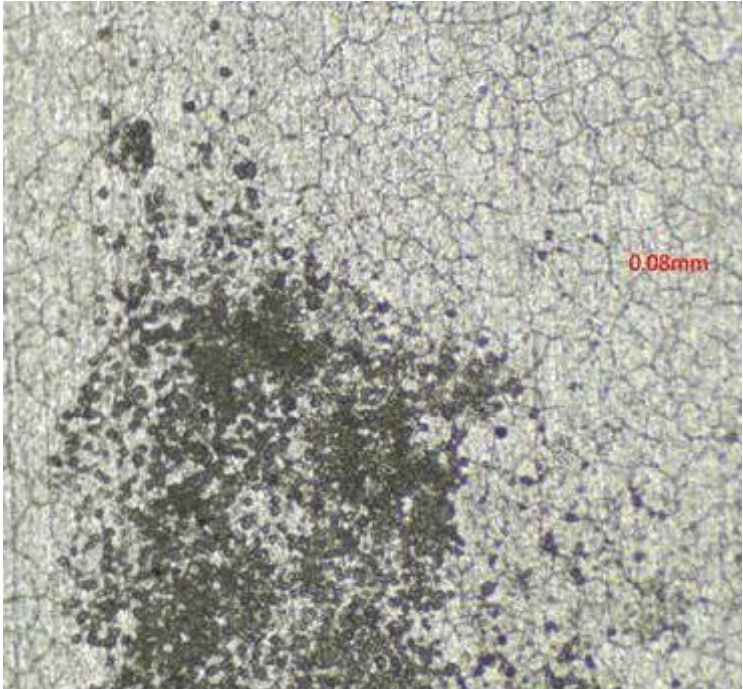


國立中山大學 機電系 測試紀錄單

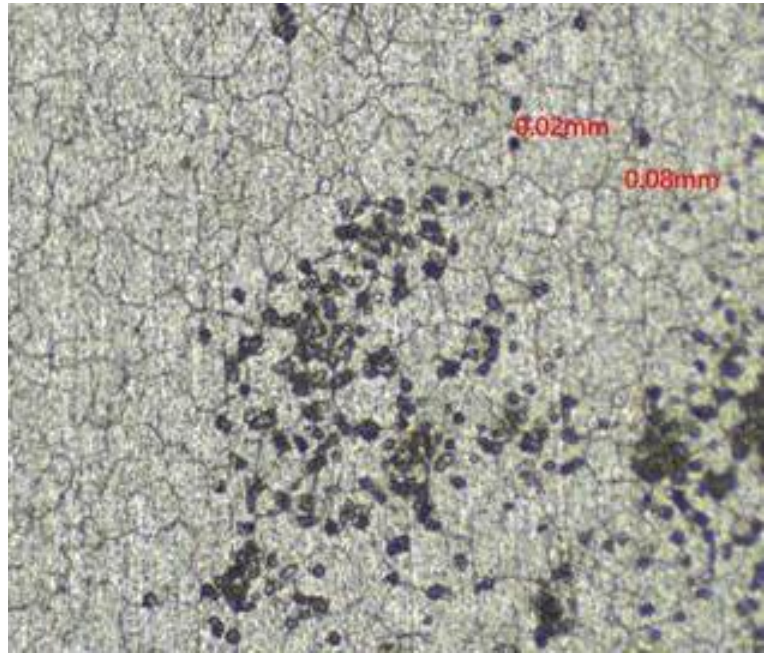
日期	2023/12/8	設備	立體顯微鏡	人員	張桓
測試目的	鋁合金擠型件(6063T5)表面缺陷紀錄 1. 目視： 表面有白色的斑紋缺陷 主要於最外層表面局部 內層幾乎沒有發現				
測試過程	1. 斑塊尺寸及形貌 斑塊寬度約 1mm 等級尺度 不規則島斑塊 無明顯沿擠型方向刮痕 2. 表面缺陷觀察 斑塊為孔蝕點聚集而成 晶粒尺度約 0.08mm 晶界在試片未蝕刻處理時已 明顯可見 T5： 高溫成型後冷卻+人工時效		 		

3. 孔蝕尺寸及分布

孔蝕點尺度約 0.02mm

晶粒尺度約 0.08mm

孔蝕點沿晶界分布再擴展



初步判斷孔蝕缺陷非擠製缺陷，可能是

1. 運輸、儲藏過程中，局部水氣凝結，於外包材與鋁材接觸部分表面腐蝕。

2. 表面處理過程失當。

進一步說明：

晶界孔蝕是由於晶界有晶界析出物(對6063可能是鐵鋁矽化合物(Al-Fe-Si)或鎂矽化合物(Mg₂Si))，當於潮濕環境，析出物作為陰極，造成附近的陽極(鋁基地)被融蝕成孔穴。晶界有晶界析出物，通常認為是固溶處理過程中冷速不足等原因造成的。

商業製程中並不要求完美，只要求及格，因此有明顯晶界、晶粒粗大、有晶界析出物，這些都是不佳，但難以肉眼辨識此類缺陷。雖然這會造成後續於表面處理、儲藏、運輸過程中，稍有不慎即會顯露出缺陷。

後續處理

表面處理廠通常只保證流程穩定，不一定能保證結果，因為素材如果不佳，表面處理廠不一定有能力來克服遮蓋(例如鋁基地很容易完成氧化膜，晶界析出物則會不利於此保護膜的完整)，如果接單，就要說明清楚品質的查核程度。

鋁的保護性氧化膜僅在 pH 值 4.5 - 8.5 範圍內穩定。只要於清潔、除污、表面處理過程的操作超過此 pH 範圍即可能產生缺陷。

本案的缺陷只有局部發生，因此是只有局部達到孔蝕的形成條件：潮濕環境。

其他沒有觀察到明顯孔蝕部分，可能也有晶界析出，但是未達到臨界的腐蝕條件，所以沒有看到表面缺陷。

表面處理廠如果承接此類鋁材，應有進貨及出貨的管制查核點，以避免此類情形發生，也應妥善要求客戶於運輸、儲藏過程要點。

註記