

摘要

本研究探討多孔金屬片作為單階圓孔慣性衝擊器的收集板時的微粒收集效率，並比較與平板收集板的收集效率之異同。多孔金屬片的孔隙直徑分別為 100 μm 、40 μm 、20 μm 、5 μm ，衝擊器的噴嘴大小為 2.6、3.6 mm，測試流量範圍為 1.5~3 LPM。本研究利用超音波霧化器產生多徑微粒，以氣動直徑偵測儀 (APS) 量測衝擊器上下游的微粒濃度差，探討影響微粒收集效率的因子。實驗結果顯示，對於液體油酸微粒而言，當噴嘴雷諾數 (Re) 越大且多孔金屬片阻力係數 (K) 越小的情況下，孔隙直徑 100 μm 、40 μm 的多孔金屬片比平板的收集效率曲線平緩，截取氣動直徑亦較小。此原因在於部份氣流可以貫入多孔金屬片內部，增加微粒的收集效率。相較之下，孔隙直徑 20 μm 、5 μm 的多孔金屬片孔隙小，氣流貫入多孔金屬片內部的量不多，本研究發現其與鋁箔在微粒的收集效率上沒有多大的差異。

對於固體氯化鉀微粒而言，在 \sqrt{St} 大於 $\sqrt{St_{50}}$ 且收集板沒有塗敷矽油 (Silicone oil) 的情況下，孔隙直徑越大 (100 μm 、40 μm) 的多孔金屬片相較於鋁箔有著越高的收集效率， \sqrt{St} 大於 0.8 時的收集效率可達 70%~85%，比鋁箔的收集效率 45% 高很多，具有改善微粒彈跳的效果。對孔隙直徑為 100 μm 、40 μm 且塗敷矽油的多孔金屬片而言，在 \sqrt{St} 大於 1 時的微粒收集效率可以達到 90%~95%，沒有塗敷矽油的對照組其收集效率則低很多。收集板在微粒負載 0.24 mg 且沒有塗敷矽油的情況下，不管是多孔金屬片或是鋁箔，微粒的收集效率皆不好；塗敷矽油的多孔金屬片 (孔隙直徑為 100 μm 及 40 μm) 在大於截取氣動直徑的微粒收集效率可以達到 95%，原因是因為孔洞結構的毛細作用使得收集板上累積的微粒層因而會含浸

有矽油，可防止固體微粒的彈跳並增加微粒的收集效率；反之，使用鋁箔收集板時，因為塗敷的矽油被微粒層覆蓋住了，後繼的固體微粒會自微粒層上彈跳，造成收集效率降低，使得大於截取氣動直徑的微粒收集效率僅為 45% 左右。

