

# 人工種雲改良性焰劑研製與驗證之研究

林廷彥<sup>1</sup>

侯昭平<sup>1</sup>

洪偉哲<sup>2</sup>

鄭根發<sup>2</sup>

國防大學理工學院環境資訊及工程學系<sup>1</sup>

國防大學理工學院化學及材料工程學系<sup>2</sup>

## 摘 要

人工改造天氣方法中會透過人工種雲的方式針對目標區域的局部天氣進行改造。燃燒焰劑為人工種雲方法之一，透過燃燒釋放出具有較佳吸水性的巨核粒子，成為雲內的雲凝結核，當吸水性粒子半徑大於  $10\ \mu\text{m}$  有利於提高雲微物理中的碰撞合併過程的效率，達到人工增雨的目的；若粒子半徑小於  $10\ \mu\text{m}$ ，不利於雲內的碰撞合併過程，但是可以有利於成為凝結核，適合應用於局部地區暖雲人工消雨作業。現今各國普遍採用美國 ICE 焰劑，但是 ICE 焰劑吸水性粒子半徑的大小多數較小，目標雲系必須充滿水氣才容易發揮成效，且價格較高，不利大面積施放，影響人工改造天氣的成效。

由於地面燃燒型焰劑，不易使大粒徑的氣溶膠粒子藉由熱力上升至高處，但又希望能夠提升粒徑大小，以利增加雲內有效碰撞，因此本研究置重點於焰劑改良，並以達到燃燒後的吸水性粒子平均粒徑大小大於 ICE 焰劑為研究目標。透過不同成分的調和，目前已可控制焰劑燃燒效能和燃燒後平均粒徑大於 ICE 焰劑之設計目標。另外本研究也嘗試將焰劑以焰彈方式，投入目標雲系，並運用毫米波輻射偵測計量化雲內雲水轉換情形，對照 WRF 數值模式模擬結果後，使我們進一步檢驗人工改造天氣的成效。

關鍵字：雲凝結核、人工增雨、暖雲、焰劑、WRF 模式、毫米波輻射計