

行政院原子能委員會
委託研究計畫研究報告

利用CFD執行大容量乾式貯存系統之分析與輔助設計
**Analysis and Design of High Capacity Spent Fuel
Dry Storage System with CFD**

計畫編號：982001INER007

受委託機關（構）：國立清華大學核子工程研究所

計畫主持人：施純寬

計畫共同主持人：鄭憶湘

核研所聯絡人員：王仲容、曾永信

聯絡電話：03-4711400 Ext. 6123

E-mail address：jrwang@iner.gov.tw

報告日期：中華民國九十八年十一月十日

中文摘要

本報告對核研所擬開發之高容量乾式貯存系統(HCDSS, High Capacity Dry Storage System)進行熱傳分析,有別於傳統設計之碟盤式乾式貯存系統,此開發案乃改用管束式的設計,開發出可容納量61束沸水式燃料束、最高設計熱負載為18.3 kW之系統,滿足重量輕、建造成本低、較多儲存容量之需求。因此就熱傳分析上,使用ANSYS公司之計算流體力學軟體FLUENT為分析工具,首先評估該系統從電廠移動至貯存廠作業過程中系統溫度上升趨勢,同時考慮密封鋼桶於傳送護箱內為正常擺置和偏移擺置之條件狀況,分析結果發現在密封鋼桶偏移擺置的情況下,與正常擺置條件相比其可允許的作業時間會縮短11.6小時;而後以熱阻分析之方法來分析乾式貯存系統中主要的熱阻元件,發現主要熱阻來源並具有改善意義的元件為燃料套筒集成、密封鋼筒與傳送護箱間之空氣間隙、混凝土處之空氣流道以及混凝土護箱與外加屏蔽結構;針對有改善意義的元件,再予以進行計算流力之數值分析,分析結果顯示,對空氣流道提高其放射率有較明顯的熱傳改善效果,且本研究亦對混凝土護箱與外加屏蔽結構間之間隙作增加厚度或是將其上下蓋開孔與環境相通之改善,以增加其自然對流之效應,此設計能使整體溫度可下降10°C以上。