

乙炔工場之電腦輔助設計

熱裂技術是目前石化工業產製烯烴的主要方法,而乙炔一直是石油化學工業需求量最大的基本原料,目前國內的主要來源為輕油裂解,但在天然氣產量豐富的國家,如美國、加拿大,則還是以乙烷或 LPG 之裂解為大宗。輕油裂解工場的製程雖相當複雜,但與乙烷裂解工場的製程原理卻是完全一致。本文提出以乙烷為裂解進料,以年產量五萬噸之乙炔為目標,設計出一個完整的乙烷裂解工場。乙烷裂解工場主要包括裂解爐反應器、驟冷、壓縮、乾燥、冷凍與分離等程序。本研究之核心---裂解反應器,擬自行提出一套符合設計理念的數學模式,模式中考慮乙烷裂解主要反應的動力學、管式反應器內各裂解氣成分之質量結算、反應器內的能量結算及反應器熱傳遞現象(包括裂解爐的輻射與爐管的熱傳導、熱對流);此外,模式中亦考慮機械能均衡以求模式之完整性。透過此數學模式之建立,吾人可對乙烷裂解後產物的分布有合理的預測。至於反應器之後的驟冷、壓縮、乾燥、冷凍與分離等物理性的單元操作,則藉製程模擬軟體 DESIGN II 做程序合成與設計。本文所提之數學模式得到反應器出口產率與商業化工場的結果相近,反應器後續之物理性單元操作經 DESIGN II 模擬亦能達年產量五萬噸乙炔的目標。