

『管線測定校準平衡閥與智慧型 PDA 流量檢知器』新產品開發計畫

計畫目標

完成 2"、2-1/2"、3"、4"、5"、6" 等六種口徑流量平衡閥與智慧型 PDA 流量檢知器的開發試製。

執行成果

1. 完成6種口徑平衡閥最終設計圖。
2. 完成6種口徑平衡閥流場數據資料庫。
3. 完成6種口徑平衡閥原型試製。
4. 完成6種口徑平衡閥流場資料庫輸入與測試。
5. 完成6種口徑平衡閥流量試驗。
6. 國內新型專利3件申請中。

新產品 / 新技術 / 新設計 / 新材料簡介

平衡閥具有良好的流量調節性能，有閥門開度指示，並有鎖定開度的裝置及測壓接頭（用於測量壓差及流量）。目前市面上的平衡閥供應商多提供專用的流量檢知器，檢知器中內建多種規格閥的流量資料與換算軟體。測試時，使用檢知器逐一對每個平衡閥做調整，即可使各管線內的流量達到平衡。平衡閥除了能有效解決室溫不均的問題外，同時還能將系統的總水量控制在合理範圍內，去除“大流量，小溫差”的不合理現象，從而達到節約能源、降低運作成本的目的。

技術合作單位及合作內容

金屬工業研究發展中心負責流場設計分析、機構設計開發、專利情報分析與產品檢驗證，焜文科技股份有限公司負責電控系統開發、控制軟體撰寫、閥流場資料庫與軟體加密技術。

成果應用領域

1. 冰水機組冷凍水系統 多台冰水機通常並聯連接，這樣可以根據冷負荷的變化來調整製冷機開停的個數，達到節能的目的；在冰水機前安裝平衡閥，保證每台機組水流量的合理分配，避免水流過多或不足。
2. 鍋爐或換熱器供水系統與冰水機組系統原理相同，可適用於多台鍋爐（或換熱器）並聯系統。
3. 冷卻水系統冰水機冷凝器後面安裝平衡閥可以保證每個冷凝器的冷卻水流量不會過大或過小，保證散熱效果；同時避免冷卻塔水流量過大而造成超負荷。
4. 並聯水泵系統在並聯水系統中，當一台水泵停止運行時，可導致另一台或多台



平衡閥原型(3"、4" 口徑)



PDA 流量檢知器 2 組，包括控制盒、差壓感知器、工業級 PDA、以及熱電偶等

水泵超載運行，效率降低，在每台水泵前安裝平衡閥，可保證每台水泵在設計工況下運行，具有明顯的節能效果。

5. 區域暖氣系統在各用戶區域回水管線上安裝流量平衡閥，可以實現各個用戶區域供熱水量按需分配，避免造成有的區域過熱或有的區域過冷的現象，保證暖氣效果；同時又使迴圈水泵在最佳工作範圍內運行，達到節能效果。
6. 空氣處理機組及鼓風機熱交換器空氣處理機組或鼓風機熱交換器後面安裝流量平衡閥，可使流經每個機組的水流量保持於設計值，即使系統增加或減少，機組也不會影響其他機組的水力平衡，使得每個機組供冷量或供熱量達到設計要求，同時也避免了因水量過多而造成的噪音和損壞。

■ 專案執行重要心得

經過為期近一年的研發工作，我們充分經歷了決心研發的惶恐、堅持創新的挫折、創新受挫後的再堅持，以及克服難關的喜悅。我們可以說，本次計畫執行後最重要的心得，其實就是『堅持』二字。計畫執行初期，在參考過國外現有產品的資料後，我們發現研發具備流量控制功能的平衡閥與過去研製傳統開關用閥的經驗有很大的不同。決定產品優劣的重點不再是密封止漏，而是操作過程中流量變動的特性。為了能在兼顧控制性的前提下改善閥流道的流場損失，我們在研發初期做過多次錯誤的嘗試。所幸透過電腦輔助流場分析的協助，我們才能在這段嘗試錯誤的過程中降低測試成本，進而找出可行的改善方案。在手輪閥位置指示機構的設計方面，參考國外現有產品所提供之機能，並加以簡化設計為本計畫的目標。然而，在改變簡化設計的過程中，經常會發生省略某些機構後影響原有功能的狀況。例如閥位置的記憶裝置就曾經因為疏忽而被刪除，刻度歸零的設計被省略導致歸零位置不準等問題。所幸這些問題都可以透過修正解決，並仍比現有產品更為簡化。電控裝置PDA流量檢知器開發的過程中，我們在將壓差-Cv值曲線輸入檢知器時曾經發生壓力差檢測數值跳動差距過大影響流量檢測精度的問題。經過檢查後發現是類比曲線轉換成數位資料時因為轉換晶片解析度過低所致，更換晶片後已經順利解決。執行計畫必然會產生一連串的問題，因此要使計畫能成功，最重要的一件事就是如何去面對問題。當問題發生時，精神上的挫敗感與無力感、以及物質上的損失都是難免的。這時候與其互相推卸責任，不如立刻面對問題、解決問題。因為最終計畫成功，一切的失敗都是過程。最終計畫失敗，再說什麼都沒有意義。這次計畫所有成員都能堅持到底，達成預期的目標。我們相信本次計畫執行的經驗，必將成為下一次成功研發的開端。



閥體鑄造模具與塑膠手輪試製品