

東光凡而工業股份有限公司

「偏心半球控制閥」新產品開發計畫

公司小檔案

- 成立日期：民國 40 年 5 月 1 日
- 負責人：曾順榮
- 資本額：新台幣 185,500 千元
- 員工人數：118 人
- 經營理念："誠正精勤·新速實簡"。



計畫緣起

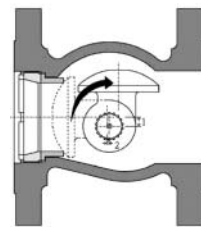
1. 動機：

因應半導體產業的發展，我國對自動控制閥（Automatic control valve）產品需求在 2004 年以後超越水龍頭成為進口閥類產品的最大宗（依 ITIS 進出口分析）：由於產業競爭及人事成本壓力導致生產自動化的趨勢愈加明顯，自然對自動控制閥的需求大幅增加；另為增加生產速度因此製程中的高溫高壓及高磨耗腐蝕環境需求也愈來愈普遍。

自動控制閥產品結構包括控制閥（Control valve）及驅動器（Actuator）兩部分，計畫鎖定在控制閥部份，達成對製程中之流體進行精確之全開全關或部分流量調節等功能。偏心半球控制閥較傳統閘閥及球形閥具有低洩漏、無摩擦扭力小、輕量化、操作便利、流量範圍大、流阻小且易維修壽命長等優點；較三偏心蝶閥具有流量範圍大及較佳之流量調節性能等優點，而較 V 形球控制閥則具有無摩擦、低操作扭力、流量大且流阻小等優點。



偏心半球控制閥全關狀態 全開狀態



閘塞閥座閥偏心動作原理

新產品簡介

1. 閥結構：偏心半球控制閥產品的主要結構（下圖當閥全關及全開狀態時）由外而內由左而右包含外層之閥體、閥蓋（最左）、閥座、閥門（半球或 V 形半球）及與閥門連接之上下閥桿等零件。
2. 偏心原理（下圖）：當閥關閉時，閥桿軸向流道軸平行方向偏移稱為第一偏心量 $\neq 0$ ，及與閥門球心之垂直方向偏移稱第二偏心量，第二偏心量可為正、負或零。閥門操作時由全開至全關的過程中，閥門與閥座接觸面之任一點的運動狀態為一漸進拋物線，閥門與閥座保持距離直至全關時才接觸並產生扭力及面壓，以金屬對金屬接觸方式來防止洩漏。
3. 流體適用範圍：高壓蒸氣、含雜質或腐蝕液氣體、高磨耗泥漿。

計畫創新重點

1. 本計畫開發內容：

(1) 商品化規格：

規格項目	規格要求
1. 尺寸	NPS- 2, 3 及 4"三種
2. 蝶閥形式	法蘭一片式
3. 閥桿閥門閥座操作密封形式	軸承式偏心半球
4. 閥門閥座密封形式	金屬對金屬密封
5. 壓力等級	ANSI CLASS 150
6. 工作溫度	-2927℃
7. 流量範圍（Rangeability）	1 : 150

2. 創新之重點：

1. 提供一可調整位置的閥座密封裝置，使閥塞與閥座凹面可隨時保持密封狀態，產品組裝容易且性能可靠。
2. 提供一大口徑及大流量之控制閥，達成產品最佳化及輕量化。
3. 提供一可調整式閥座，可使

閥塞閥座能迅速調整密封位置並大幅度地降低閥桿驅動扭力。

3. 新產品之競爭優勢：

1. 新產品輕薄短小、加工組裝簡單、性能可靠且維修容易。
2. 同尺寸新產品流量大，可縮減搭配之管線口徑以大幅度降低流體運送系統成本。
3. 調整式閥座可大幅度地降低閥桿驅動扭力，僅需要搭配較小之驅動器，因此新產品具高價格性能比。
4. 產品應用範疇：廣泛使用於石化、發電、造紙、焚化爐、污水處理或其他任何需要輸送或儲存高溫、高壓氣液體及蒸汽等產業。

研發成果及衍生效益

1. 研發效益：

關鍵技術分類	項目	技術來源
1. 專利設計	偏心半球控制閥專利	東光新型專利
	實體模型建構及干涉模擬	以 Inventor 2008 版自行開發
2. 產品設計開發	高溫高壓應力應變分析	創應協助以 Nastran 開發
	流場及流量分析	台科大以 STAR-CD 開發
3. 零組件加工	閥塞閥座 Stellite/WC 球面加工研磨	外送玉台加工
	內外漏，扭力及耐久測試	廠內測試
4. 組裝測試	流量測試	金屬中心閥實驗室
	耐火測試	金屬中心閥實驗室

2. 衍生性產品：

- (1) (清淨) 偏心半球自動控制閥：應用電廠、石化產業、紙漿廠、特別是高溫蒸氣、泥漿及含雜質流體之運送及調節且流量較 V 形球控制閥大，上方加上彈簧隔膜（氣動/電動）驅動器則成為自動控制閥產品，應用於遠距及自動化系統；清淨系列產品則使用於食品、生技及半導體產業。
- (2) (超低溫) (清淨) V 形球 (自動) 控制閥：特別是應用於高溫蒸氣、有毒氣體、粉粒體或含雜質流體之運送及調節；超低溫系列產品則應用於冷凍系統、高純度氣體、CO2 或液化天然氣等運送管線；清淨系列產品則使用於食品、生技及半導體產業；上方加上氣動/電動驅動器則成為自動控制閥產品，應用於遠距及自動化系統。



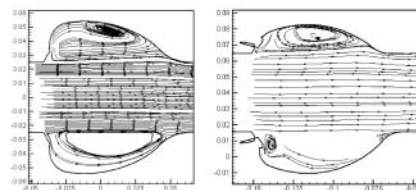
由左而右為超低溫、電動及氣動 V 形球自動控制閥

3. 量化產值 (依 Freedonia Group、Mcilvaine 及國內 ITIS 市場調查)：

- (1) 國內市場：預估 2010 年台灣市場為 45 億新台幣 (137 百萬美元)
- (2) 替代進口值：預估 2008 年替代進口值為 26.3 億新台幣。
- (3) 全球市場：預估 2010 年全球市場為 2500 億新台幣 (7,566 百萬美元)
- (4) 初期產能：預估 2010 年產值 15,000 千元新台幣。

專案執行重要心得

1. 新型專利：旋轉控制閥閥座密封裝置專利之發想來自加工廠說明此產品固定軸閥塞與閥座組配時將難以瞬間即時密合，尤其搭配氣動驅動器時關斷瞬間時間更短也更加困難；遍查專利發現美國專利 5,618,026 號專利描述一具可旋轉調整式閥座之旋轉閥設計，將其缺點修正後並做專利迴避而得此新型專利設計產品。
2. 流量分析 (下圖)：左圖 11-1 模型為對稱型設計流量 Cv 值約 98，針對左圖上方之擾流考量認為空間愈小則 Cv 值可能愈大，因此建立各式各樣縮減擾流空間的模型，結果是空間愈小 Cv 值卻愈小，最極致的右圖 10-2 模型 Cv 值只有 75，另反向加大空間 Cv 值也逐漸縮小，因此得到 11-1 模型為最佳化設計。



附件 6：東光 2/3/4" 150# 偏心半球控制閥加工組裝

