

英鼎工業股份有限公司

具耐火功能之低逸散超低溫球閥開發計畫

■公司小檔案

甲、成立日期：78.06.04

乙、負責人：鄭翔升

丙、資本額：新台幣2000萬

丁、員工人數：53人

戊、經營理念：

『專業製造、永續經營、服務至上』

己、本案合作之技轉單位：金屬工業研究發展中心



■計畫緣起

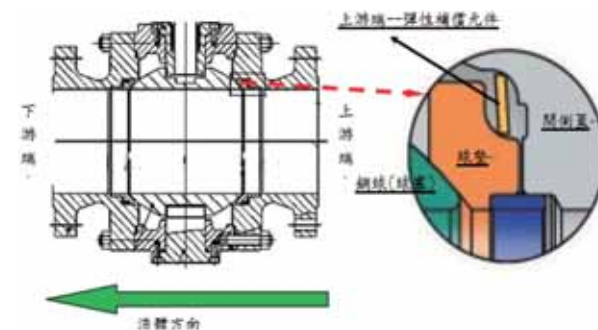
閥門的種類很多，用途也很廣泛，石油、天然氣工業一直是閥門市場的最大採購商。目前，石油（包括煉油）、天然氣領域用量最大，占總用量的37.4%；能源領域的閥門用量為21.3%；第三位的是化學工業，為11.5%；接著的是水處理和污水處理領域，11.4%。低溫閥(Cryogenic valve)，屬於低工作溫度使用之閥門，為石油化工、空氣分離、天然氣(LNG & LPG)等工業不可缺少的重要設備之一，且超低溫球閥重要應用市場天然氣運輸管道工程對閥門來說是一個非常龐大而有潛力的市場。長輸管線的管理者要求購買的閥門壽命一定要長于管線本身的壽命。依據BS 6364規範對低溫用(cryogenic service)之描述，閥在溫度範圍-50°C至-196°C尚能常態操作，被定義為低溫閥(Cryogenic Valves)，隨著現代科技的發展，低溫閥

門的用途越來越廣，需求也越來越大。然而，未來低溫閥門在工業上除達到輸送功能外，更應具高性能之特性，如「低逸散洩漏」、「耐火安全功能」及「低操作扭矩」等，方能提高產品性能與市場之競爭力。

■新產品簡介

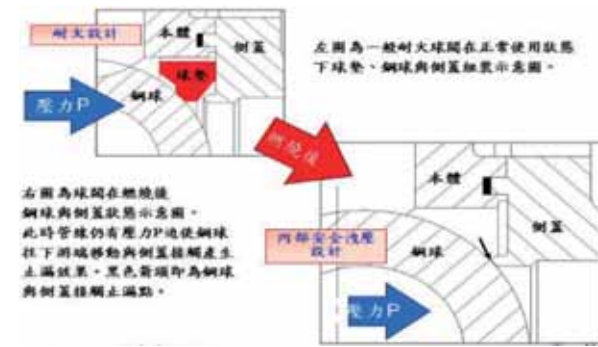
1. 球閥上游端單邊止漏彈性補償元件設計

如下圖所示，於低溫閥體之上游端加入一彈性補償元件，使其作為球墊之back seat，該彈性補償元件可為彈片型式或是彈簧型式，首先須計算在-196°C時球墊之收縮係數，進而設計合適彈性係數之彈性元件，如此將可補償在極低溫下球墊之收縮，藉由彈性元件之作用使上游端球墊與鋼球貼合，並往下游端推進，而使下游端收縮之球墊仍與鋼球緊密貼合，達到超低溫止漏之效果。同時球墊材料之選用亦捨棄傳統之PTFE，將選擇適合低溫環境用之PCTFE，以減小球墊收縮的程度。



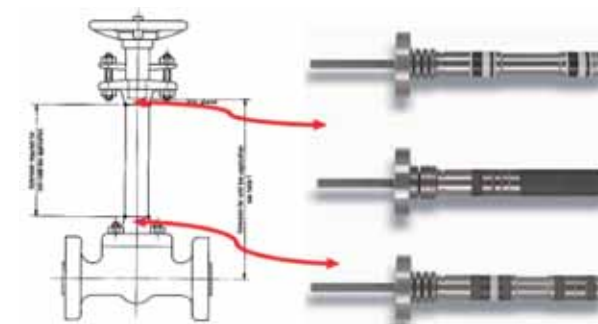
2. 球閥下游端耐火設計

如下圖所示，低溫閥體下游端內部為側蓋球墊鋼球之接觸情形。且在下端端建構一防火唇，其重點在於防火唇與鋼球之接觸面，亦即R角，須使鋼球與防火唇在沒有球墊之情況下仍可緊密貼合。在燃燒期間，球墊材料將會因為溫度提高而融解，此時上游端之壓力會使鋼球往下游端推進，鋼球便可緊密貼合在防火唇上，如此可達到止漏功能。



3. 低逸散洩漏功能--複合軸封設計

在低溫閥設計上，所應用之流體可能會有液/氣態之變化，因此為了避免閥門在超低溫環境下之洩漏與熱傳，在本計劃中將導入上下二層複合軸封設計，亦即在超低溫閥門側蓋之延伸桿(extension bonnet)的上下兩側，以PCTFE/GRAPHITE/METAL/PTFE此類的複合軸封方式進行中軸的密封，如下圖所示。



■計畫創新重點

本計畫目的為開發完成PN40之1吋一片式及2吋二片式超低溫球閥，於該產品中導入「彈性補償元件」、「複合軸封設計」及「耐火設計」使超低溫球閥具有耐火功能、低操作扭矩及低逸散洩漏等特性，並能通過相關國際產品檢測及驗證規範，期以研發成功產品具高附加價值與市場競爭力，能取代國外產品提供需求國內外產業具合乎要求之高性能低溫閥門，並藉由本計畫之執行，凝聚國內閥廠上下游之技術能力，以提升國內閥廠對於高性能閥產品之設計、開發與製造水平。

■研發成果及衍生效益

具耐火功能之低逸散超低溫球閥開發計畫預期以一年之時間完成，將於2011年於市場上推出，未來可自行接觸石化業等終端使用者，達到直接面對客戶搶攻亞太地區或是全球市場之利基。預估產品依年之銷售可替公司增加4,000萬元的經濟效益。

* 預期在本計畫完成後可達成下列之效益。

1. 提升財務效益：此新產品開發完成後，其品質、功能與使用範圍等水準可達國際水準，預估單價提升可提升:15%、成本可降低:國內降低20%、國外降低50%、預估每年可增加公司營業額：4仟萬元。
2. 提升客戶價值：新產品開發成功後，對於英鼎之現有客戶及新客戶之下單量以增加本身競爭力。(每年約有：4仟萬元之商機、市佔率預估可提升: 2% ~ 2.4%，亦可擴大客戶層面，進入新的市場如化工、食品、生技、電子、醫藥。
3. 精進內部流程：藉由此案之研發，可以讓公司的研發流程更有競爭力，提升研發專案管理與相關之技術引進合作關係。

■專案執行重要心得

產業面臨(1)超低溫下(-196°C)之材料特性變異與需求、(2)中軸密封、絕熱及流體之氣化問題、(3)產品耐火功能之需求等問題，透過本計畫為解決上述低溫閥產品及市場上面臨之問題，本計劃導入下列解決方案：(1.1)球閥上游端單邊止漏彈性補償元件設計於球閥之上游端加入彈性補償元件，使其能有效補償下游端密封材料在低溫下之收縮，確保下游端能夠止漏；同時藉由此設計能降低閥門在低溫下之操作扭矩。(1.2)球閥下游端耐火設計在下游端加入防火唇之設計，使球墊在燃燒期間融解時可準確頂在防火唇上，進行達到止漏之功能。(1.3)低逸散洩漏功能--複合軸封設計在中軸部份導入複合軸封之設計概念，亦即採用如多層密封材進行密封，包括中軸前端與後端部份，並具有絕熱及sealing之效果，避免低溫洩漏及溫度之傳導過快而使中軸凍結之情況發生。經過執行本計畫的經驗大幅提升研發人員的研發信心，奠定良好的基石。