

## 聚氨酯泡沫保溫管（PU）：隔熱對接接頭

俄羅斯國家供熱系統已普遍改用新式聚氨酯泡沫塑料取代傳統管道材料的鋪設方式；目前，聚氨酯泡沫保溫管（聚氨酯泡沫管）已廣泛應用於俄羅斯邦聯的許多工業管線以及全境的住宅與公共建設上。該鋪設方式，除了用有效、可靠的方式，以聚氨酯泡沫塑料來填充管線外，包括接頭、防護外殼也都可以相同的材料來製成，所有水管與保溫管材皆可具有相同的物理特性。

大管徑單件聚乙烯管材的接續接頭，係使用內外層皆經過熱塑加工，以熱熔接方式焊接管材與外層防護套管，使接頭與外殼合為一體的技術。為了使接頭能有相同的保溫效果，需在接頭內外管（鋼管與防護套管）間注入聚氨酯泡沫劑，這樣的接合方式，適用於接合鋼管、也有許多建設公司使用該產品，和「Casaflex」、「Izofleks」<sup>1</sup>等塑膠軟管進行接合。

「提爾斯（Tirs）生產聯合企業股份有限公司」創建於西元二〇〇四年，是俄國與獨立國協境內最大的塑膠製管工廠。該公司目前之員工數達到一百五十人，廠房占地兩千平方公尺，一年可生產遠超出需求的五百萬管材，各種類型尺寸皆有。提爾斯公司的工業產品，大量外銷至哈薩克斯坦、白俄羅斯、烏克蘭與其它隸屬於獨立國協的國家，企業營收持續成長。近期該公司並計劃擴展，接受來自吉爾吉斯與車臣的訂單。

上述保溫管材的製造技術早已舉世皆知；最早的保溫管材由丹麥出口，德國和波蘭也有同樣的技術。根據提爾斯副總裁——羅曼·葉甫蓋尼耶維奇·諾維可夫的說法指出，俄國生產技術的獨特之處在於這些保溫管材是專為俄國及其它氣候嚴苛的國家所製造。該公司早在二〇〇二年就已著手實驗新的加工技術，到二〇〇四年已生產通用於俄國。而且，俄國產品的品質絲毫不遜於外國產品，在某些特性方面甚至更加優越。例如，「全俄動力技術科學研究設計所」的試驗證明，俄國產品可使用 1000 個循環週期，而丹麥製造的產品僅能使用 100 個週期。

---

<sup>1</sup> 為俄國塑膠軟管型號。

在俄國，像提爾斯這種具有生產力公司的崛起，解決了許多的問題。就使用的成本來看，從國外訂購保溫管材於俄國中使用的，其實是虧本的。國外訂購的訂單交期較久，還要考量產品的付款條件，運輸數量上也有限制，這些狀況都會阻礙住宅、公共建設以及工業的應用。

提爾斯公司生產的產品，其免除了運輸的問題，縮短產品從製造到使用的時間；此外，提爾斯公司的專家，也經常前往各地提供諮詢服務，參與裝配工程等等，積極的將新技術運用於俄國工業中。提爾斯公司仍持續在俄國與獨立國協境內發展經銷網絡，迄今已在葉卡捷琳堡、聖彼得堡、陶里亞蒂、切博克薩雷、頓河畔羅斯托夫、車里雅賓斯克、喀山、哈薩克斯坦、白俄羅斯等地開設了銷售中心；該公司並整合發展自有的運輸體系，使得客戶可以在要求的期限內，如期的從工廠輸出產品，透過經銷商送交顧客。

此外，提爾斯公司也積極參與莫斯科及俄國境內的大型工業展覽，開放個人諮詢，使顧客有機會瞭解產品、了解技術的特色，這種企業服務的方式不僅節省時間，也為顧客省下荷包。

在俄國，工業聚氨酯泡沫保溫管製造業已成功經營超過十年，這項生產技術雖然增加了供熱系統的裝配成本，卻減少了好幾倍的維修花費，大幅降低熱能的散失。相較於傳統供熱管材的作法，這種新式的材料平均一年內可減少百分之三十的成本。

以遵守該新式管材裝配的供熱系統可使用三十年至五十年以上。只是，在俄國境內，尤其是偏遠地區，新技術的傳入較晚，偏遠區域的專家也並未接收足夠的資訊，常冒然進行聚氨酯泡沫保溫管線的裝配工程；而建築師在裝配供熱系統時，並未重視隔熱接頭裝配的品質，不採用聚氨酯泡沫製成的保溫管材，而使用其它材料製造的接頭，造成效益不彰。該問題衍生出額外、龐大的修理費用；裝配昂貴的供熱管線不僅沒有省錢，反而增加了日後維修和保養的困擾。這樣的問題，反倒成了許多地方政府拒絕採用新式聚氨酯泡沫保溫管線的理由。

新式配管的供熱技術還有一個優點，就是能夠運用「遠程監控系統」，及時偵測一公尺範圍內是否有滲漏，防止暖氣外洩的事故發生。事實上，聚氨酯泡沫管的製造方式

是一種「管中管」的技術，其構造分為內外管，最外層防護套管由高密度聚乙烯或鍍鋅的鋼製成，輸送介質的鋼管為內管，兩者間填充聚氨酯硬質泡沫劑作為保溫絕熱層。如果沒有安裝「遠程監控系統」，一旦發生緊急情況，冷卻劑將擴散到所有管線的鋼管與防護套管間，其結果往往就是要更換全套管線，而非單一零件。許多建築師在裝配聚氨酯泡沫保溫管線時，因為沒有採用遠程監控系統，而發生了載體外洩的情況，更導致龐大的修護花費。

這類的情況，問題大都出在於建設公司和監工人員對技術缺乏了解。專業的顧客雖然每年都在增加，但提爾斯公司的專家至今仍必須進行許多宣導的工作；製管技術的開發與應用，得到了俄國政府的全面援助，像莫斯科聯合建設部門等地方行政部門對此技術尤其感到興趣，但整體來說，發展狀況仍不甚理想。

管道系統是一項基本的民生必需管路，輸送飲用水、工業用水、高位能與低位能熱載體、瓦斯和石油；也同樣擔負排放廢棄物的工作。

俄國是全歐洲唯一的中央供熱國家，全境約有二十六萬公里長的供熱管線網絡。此外，為了經濟發展的需求，俄國也鋪設了兩百萬公里長的地下管線，含供水、排水、瓦斯、石油及天然氣管線等。其他國內公共建設系統的管線網絡也達三百萬到五百萬公里以上。在俄國，管線網路傳輸民生必需品的量較其它輸送方式高出一百倍以上。

目前，俄國境內超過百分之四十到五十的供熱網絡需要維修和升級。中央供熱系統管線散失的熱能高達總量的百分之三十以上，一年約散失八千萬噸的燃料，超過西歐國家分析指標的好幾倍。最積極的解決方式就是在設置供熱管線時，廣泛使用「管中管」技術製造的聚氨酯泡沫保溫管材做為保溫、隔熱的方法。

翻譯：何瑄／校稿：鄭瑞濱