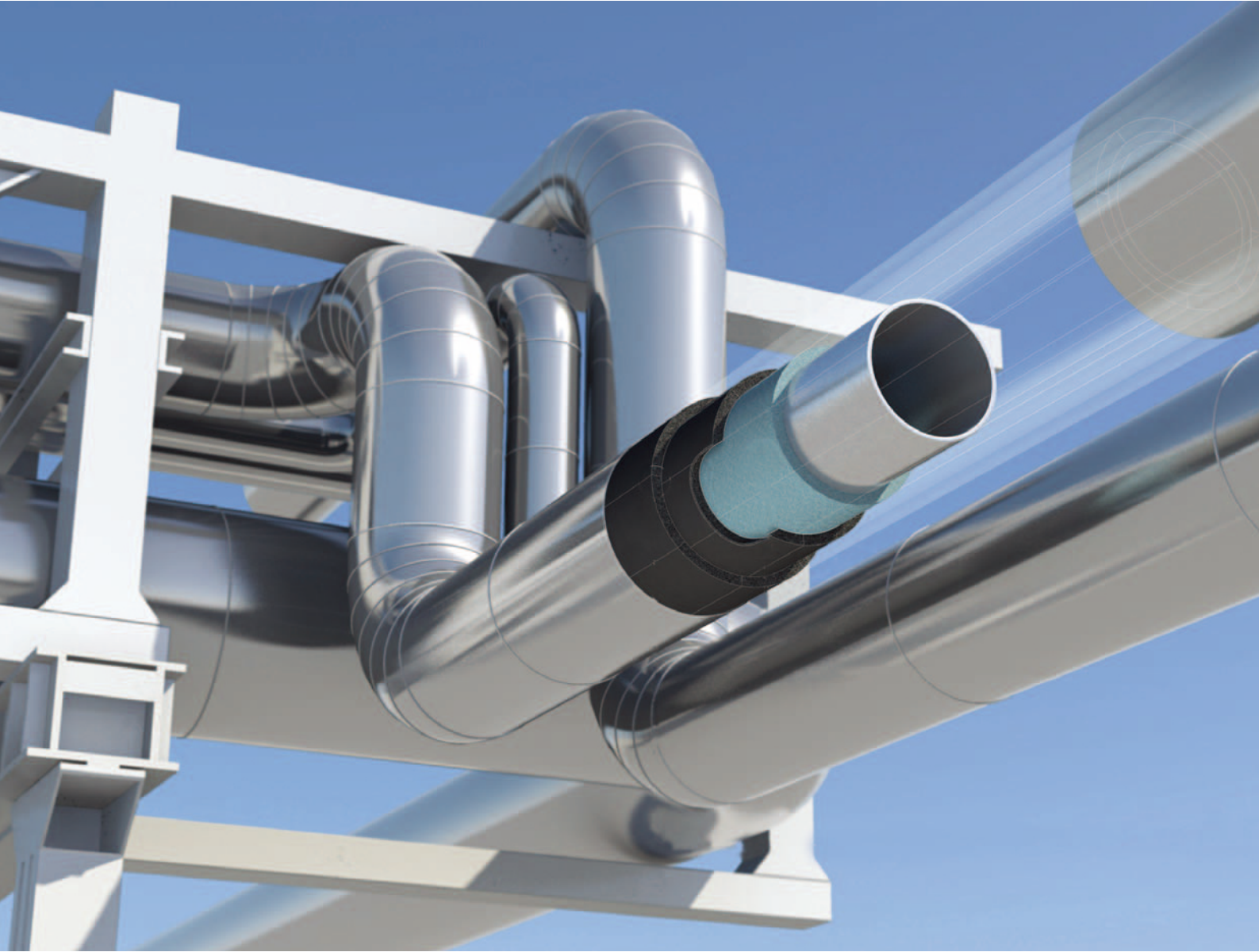


提供可靠絕熱性能的低溫彈性體材料
針對工業管路和儲罐



Armaflex®

彈性低溫保冷系統
專利申請中

Armaflex 低溫系統是由德國阿樂斯國際有限公司研製開發，專門針對低溫深冷工況進行保冷隔熱的高性能絕熱系統。該多層複合的系統能提供優異的保冷絕熱效果，顯著降低絕熱層下管道腐蝕的風險和大幅減少安裝施工所需的時間。

Armaflex 低溫系統可廣泛應用於石油化工、工業氣體和農業化工等領域的管道、儲罐和設備的絕熱工程。該系統也特別適用於液化天然氣領域的充裝、卸料、輸送等工藝管線的保冷絕熱。Armaflex 彈性低溫保冷系統長期優秀穩定的性能為這些設施的使用者提供了重要保障，包括改善工藝控制、降低汽化量和減少長期能耗等方面。

獨一無二的性能結合

Armaflex 低溫系統通過一種材料便結合了保冷系統所需的所有關鍵性能，而傳統保冷系統通常需要耗時耗力由幾種不同材料分層安裝施工來滿足（例如硬質泡沫材料需要防潮層伸縮縫等）。低溫彈性體產品兼具了導熱係數低、重量輕（低密度）及低溫下保持彈性等特點。尤其是其低溫下保持彈性的特點，能使該保冷系統具備內在吸收管道設備振動和外力衝擊的能力，為深冷管線、儲罐和設備的保冷絕熱提供了持久耐用、維護維修率低的長期保障。

可靠的性能

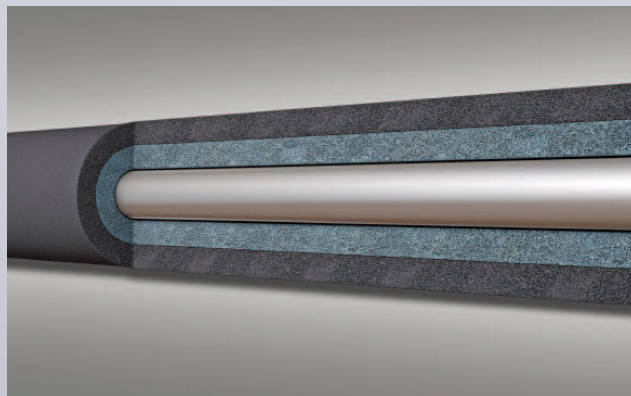
Armaflex 彈性體發泡材料一直以來在保冷應用中被視為最可靠的絕熱材料之一。自阿樂斯公司（前身為阿姆斯特壯世界工業有限公司的隔熱材料部）於1954年發明這種材料以來，Armaflex 系列產已經被廣泛用於各種各樣的工業領域。而近幾十年來產品系列已經涵蓋到為重工業及石油化工行業提供的絕熱及吸音降噪解決方案。通過持續的技術創新和全球的技術領導能力，阿樂斯公司成功開發了用於深冷低溫絕熱的系統（專利申請中）。



低溫系統的主要優勢

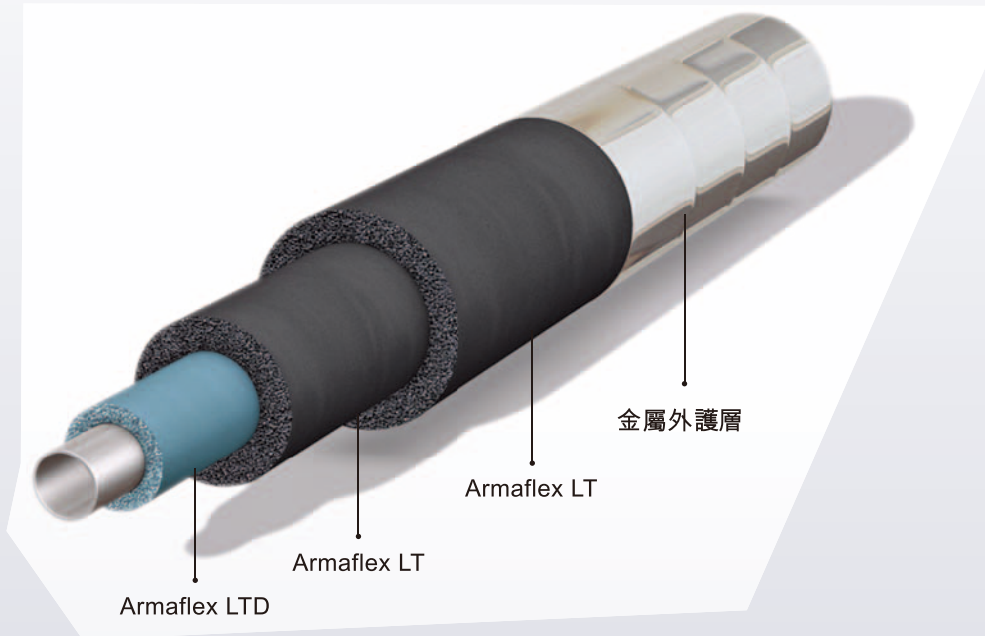
- ？ 導熱係數低
- ？ 內置隔汽防潮，無需防潮層
- ？ 減少低溫下振動開裂和失效的風險
- ？ 適用管線溫度範圍從 -200°C 到 +125°C
- ？ 低溫下保持彈性
- ？ 能有效吸收應力衝擊
- ？ 無需設置伸縮縫
- ？ 密度低、重量輕，減輕管路荷載
- ？ 綜合造價具備競爭力
- ？ 安裝施工簡單快捷
- ？ 大幅減少接縫，確保系統汽密性並提高施工速度
- ？ 複雜形狀和部位的絕熱施工容易
- ？ 運輸和儲存方便，損耗低
- ？ 無纖維、不產粉塵、不使用 CFC 和 HCFC 等破壞臭氧層工質
- ？ 部分場合可不停車帶冷施工（需特殊安裝技能）

阿樂斯公司是全球唯一一家能全方位提供各種彈性體發泡產品系統解決方案的製造商，系統包括：保冷絕熱系統、吸音降噪系統和吸音絕熱二合一系統。這些系統解決方案在工業和化工領域的深冷低溫應用方面，比傳統材料具備不可比擬的優勢。



Armaflex低溫系統

Armaflex 低溫系統屬於多層複合結構，是最經濟可靠的保冷系統。該系統解決方案能克服低溫下的應力並提供最大限度的機械性能。



Armaflex低溫系統

低溫系統適合用於溫度低至-200 °C 的保冷絕熱。

系統內層採用 Armaflex LTD 彈性體，以確保系統深冷低溫下優化的機械性能，同時外層採用低溫 NBR 丁橡膠聚合物發泡的 Armaflex LT 彈性體材料，以確保系統優秀的絕熱性能及經濟合理的造價。

Armaflex LTD 彈性體屬於專門為該溫度範圍內應用而開發的耐低溫二烯烴聚合物發泡材料，該產品能在低溫下維持其柔性以最大程度減少溫變應力。

Armaflex LTD 產品具有獨特的顏色以方便辨別和安裝使用。

Armaflex 低溫系統不需要覆蓋在絕熱材料表面的額外防潮層。Armaflex 低溫彈性體材料本身的高抗水汽滲透性能就已經完全足夠起到抵抗水汽滲透的作用。

Armaflex 低溫系統不需傳統開孔纖維類的填充材料來構建絕熱系統因管路溫度變化膨脹或收縮時所需的伸縮縫。低溫彈性體材料本身就可以通過預壓安裝的方式起到同樣的作用。

Armaflex 低溫系統按上述圖示，可直接安裝使用在溫度低至 -110°C 的所有管路設備上，當管道表面溫度低於 -110°C 且管道平時有明顯反復移動或振動的情況時，需在最底層 Armaflex LTD 材料內表面敷設一層耐磨薄膜以進一步強化材料內壁強度，確保深冷下頻繁移動和振動的工藝管線的長期絕熱效果。而當管線運行溫度低於 -180°C 時，則應考慮在 Armaflex LTD 上敷設隔氣層以防止液氧在金屬管壁上形成。

LNG 液化天然氣接收站



乙烯管路



儲罐



液氨管路



Armaflex®
彈性低溫保冷系統
專利申請中



广州元榮通机械设备有限公司
Guangzhou YST Machinery Co.,Ltd

主要技術資料

| 性能 | 標準 | Armaflex LTD | Armaflex LT |
|---------------------------|-----------------------|---|---|
| 基材類型 | — | 二烯烴聚合物 | 丁W橡膠聚合物 |
| 導熱係數 λ W/(m.K) | ASTM C177 EN 12667 | 0.034, -50°C時 0.028, -100°C時 0.021, -165°C時 | 0.035, +20°C時 0.033, 0°C時 0.028, -50°C時 |
| 密度 | ASTM D 1622 | 60 – 70 kg/m ³ | 40 – 60 kg/m ³ |
| 推薦使用溫度範圍 | NA | -200°C 至 +125°C | -50°C 至 +105°C |
| 閉泡率 | ASTM D 2856 | > 95% | > 95% |
| 透濕係數 | ASTM E96 | 不適用 | $< 1.32 \times 10^{-11}$ g/(m.s.Pa) |
| 濕阻因數 μ | EN 12086 EN 13469 | 不適用 | $\mu > 15,000$ |
| PH | ASTM C871 | 6.0 – 8.0 | 6.0 – 8.0 |
| 抗拉強度, MPa | ASTM D 1623 | 0.30, -100°C時 0.25, -165°C時 | 0.15, 0°C時 0.18, -40°C時 |
| 抗壓強度, MPa(2mm偏移量) | ASTM D 1621 | ≤ 0.37 , -100°C時 | ≤ 0.16 , -40°C時 |


結構完整性

Armaflex LT

Armaflex LT

Armaflex LTD

Armaflex LTD



-50 介面溫度

對機械衝擊具備分散作用

- » 具備內在抗衝擊特性的絕熱系統
- » 可以廣泛分散施加在局部位置的衝擊力

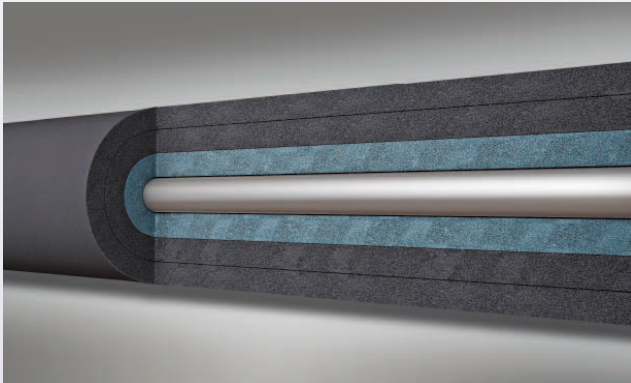
- » 可以避免出現應力集中導致的材料開裂現象
- » 可以避免出現硬質發泡材料因振動或撞擊導致的低溫下開裂現象

Armaflex 低溫系統具備抗衝擊的內在特性，其低溫彈性體材料可以吸收外界機械撞擊和振動的能量以保護系統結構。來自任何部位的衝擊力都能被彈性體材料廣泛地分散和衰減，從而避免出現硬質泡沫絕熱材料那樣因應力集中存在開裂的風險。

減少溫變應力是該保冷系統優於傳統硬質泡沫絕熱材料例如泡沫玻璃、聚氨酯 PIR 和 PUR 等最重要的特徵之一。這些傳統硬質材料因在常溫和低溫下均不具備彈性，因此普遍存在外力作用下保冷結構受損、溫變應力下材料擠壓開裂導致的絕熱性能下降現象。

內置隔汽防潮層

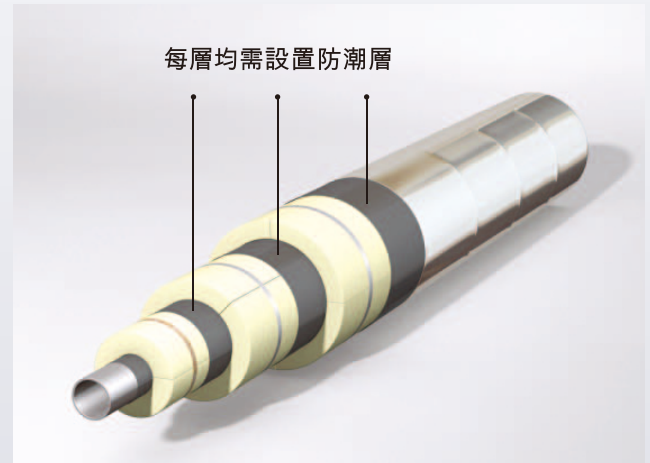
Armaflex 低溫系統無需安裝防潮層。得益於獨特的閉泡結構和聚合物配方，Armaflex LT 低溫彈性體材料已經具備了很高的抗水汽滲透性能。這種發泡材料能夠使產品整個厚度方向上都具備連續抵抗水汽滲透的能力。產品的這一特性使整個保冷絕熱系統大幅延長了使用壽命，並顯著降低了絕熱層下管道腐蝕的風險。



Armaflex 低溫系統

材料具備整體防潮性能，無需額外防潮層。

傳統的多層保冷系統均需要在每層硬質泡沫材料表面敷設防潮層。傳統系統必須通過大量使用瑪蹄脂和其它材料來保證防潮層的連續性以確保沒有水汽滲透。由於防潮層需要進行額外安裝，導致施工時間延長和成本上升。而施工和運行過程中防潮層的任何缺漏和損壞，都將直接危害到所有保冷層材料的絕熱性能。



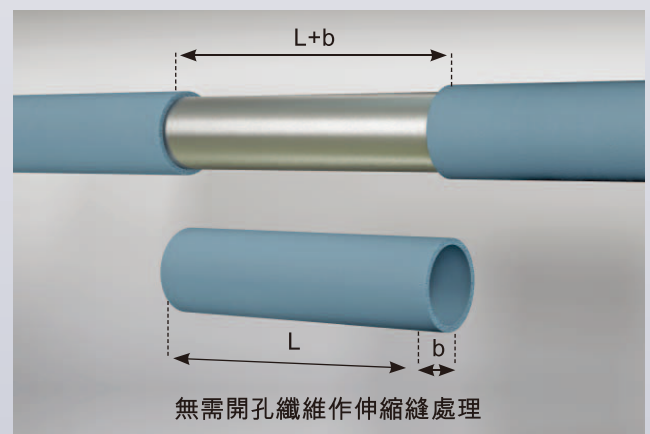
需要額外防潮層的傳統硬質泡沫

內置膨脹伸縮縫

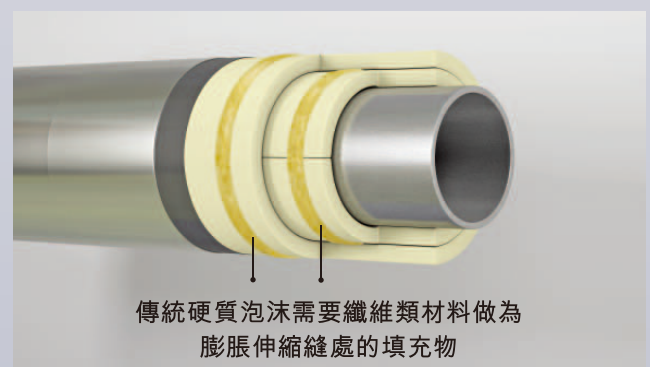
低溫系統無需採用纖維類材料作為膨脹伸縮縫的填充物（這類施工方法在採用硬質泡沫的LNG管路上很典型）。相反，只需按推薦的預留長度，採用帶壓的方式進行每層低溫彈性體材料的安裝，即可解決傳統系統所需的伸縮縫問題。

在深冷低溫下的彈性使材料在縱向具備膨脹和收縮的特點，從而有效地解決了由於金屬管道低溫收縮產生的應力積累問題。

具備彈性是該保冷系統區別與傳統硬質泡沫材料的明顯優勢之一。傳統系統在深冷管路上通常需要採用玻璃棉或礦物棉作伸縮縫處理，用以緩衝每段絕熱材料之間的擠壓。這些傳統的伸縮縫不僅增加了施工的時間和複雜程度，而且由於採用了開孔纖維材料，導致這些部位存在水汽滲透的極高風險。這類伸縮縫因需要特別的隔汽密封處理而導致安裝複雜程度進一步上升。

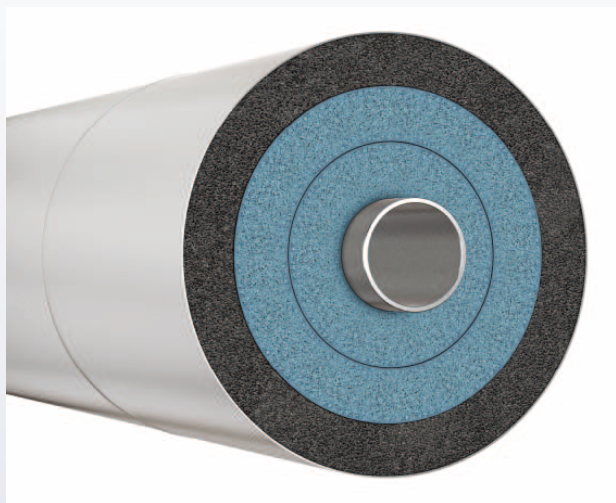


無需開孔纖維作伸縮縫處理



傳統硬質泡沫需要纖維類材料做為膨脹伸縮縫處的填充物

在管線溫度低於-110 °C 時的解決方案



為滿足深冷低溫管線對保冷系統的獨特要求，Armaflex 低溫系統可以通過結合一些輔助手段來達到最低至 -200°C 的保冷絕熱目的。例如針對深冷且反復移動的管線，可以通過在 Armaflex LTD 材料內表面複合耐磨層薄膜的方式來進行保冷絕熱。這一耐磨層的敷設可以提高材料表面強度從而保護安裝在經常振動和移動的管路上的絕熱系統。

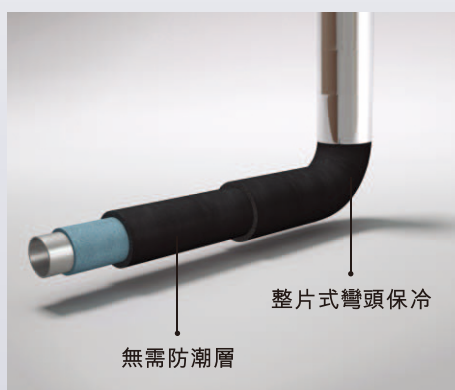
Armaflex LTD材料非常適用於存在大幅溫度變化的工藝管線(如液化天然氣充裝管道)，以及因清潔吹掃需要會有溫度變化的工藝管路。Armaflex LTD可持續耐溫最高到+125°C，因此適用於採用壓力蒸汽或熱介質進行吹掃的管道。

施工方便

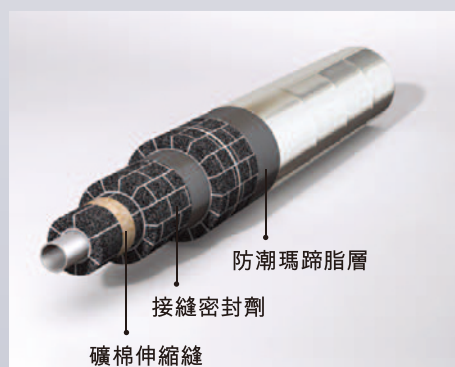
施工方便是 Armaflex 低溫系統的優勢之一。相比傳統硬質泡沫材料，其施工的複雜程度大為下降。由於既不需要防潮層也不需要纖維材料做伸縮縫，該保冷系統採用更少的材料和層數即可完成施工。

Armaflex 低溫彈性體材料具備的柔性和適應性，使該產品相比瓦塊狀的硬質泡沫在安裝時簡單許多。該材料可以直接包裹在管道和彎頭上，並且能很容易地貼附在複雜形狀的設備和管件上。材料可在現場隨意切割，施工時不用電不動火，不會產生纖維和粉塵顆粒。

Armaflex 低溫彈性體材料採用大幅卷材或板材的形式供應，這對管道保冷施工特別有利。材料重量輕使施工過程中運輸搬運非常容易，特別是對一些施工位置困難的場所。



Armaflex低溫系統



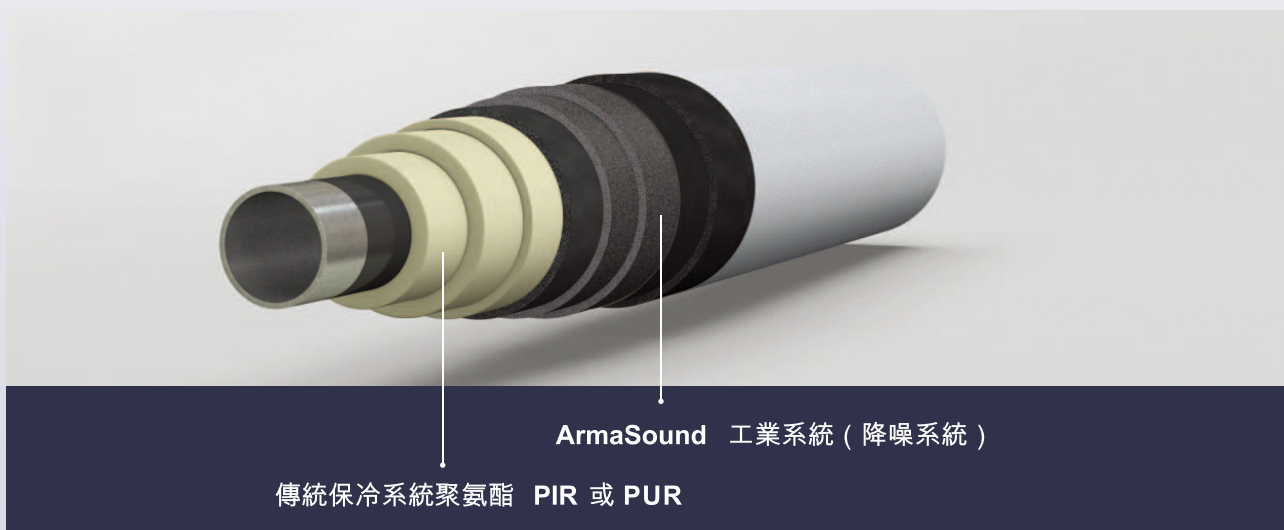
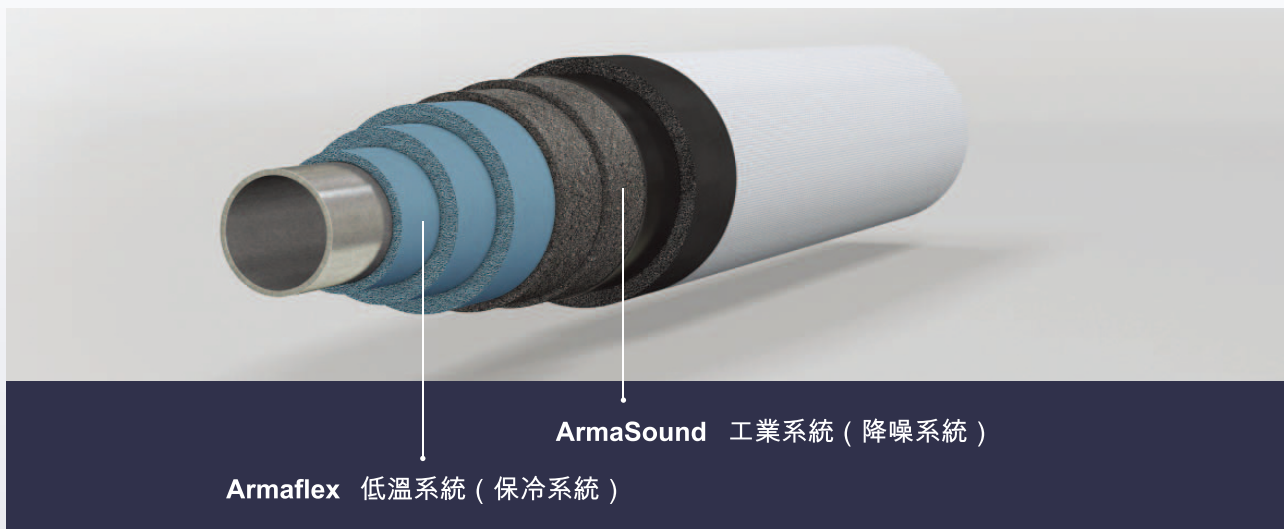
傳統泡沫玻璃系統

此外，大幅的板材可以輕易整片粘貼在弧形表面上，無需許多瓦塊進行拼接，大量減少了材料接縫。由於 Armaflex 低溫彈性體材料能顯著減少每段管道上的保冷接縫數量，使這一保冷系統比傳統硬質泡沫具備更可靠的汽密安全性能。

為加快安裝速度，還可提供預製成型的 Armaflex 低溫彈性體絕熱管套和其它保冷預製件。這些預製產品比傳統硬質泡沫預製件更耐用可靠，在運輸搬運過程中不會因磕碰跌落而輕易損壞。在施工現場，只需採用 Armaflex 520 專用粘接劑即可快速牢靠地完成預製件接縫和接頭處的粘接。

Armaflex 低溫系統被設計成多層複合系統，最內層採用 Armaflex LTD 材料以保證系統在低溫下的彈性。Armaflex LTD 的藍色使它易於被安裝工人辨別，從而保證施工安裝時的正確順序以達到保冷系統性能最優化。

吸音絕熱系統



阿樂斯公司是全球首家推出專為深冷管路而設計、以彈性體發泡材料為基礎的全面吸音絕熱系統的製造商。這一吸音絕熱系統結合了 ArmaSound 工業系統吸音降噪和 Armaflex 低溫系統的保冷絕熱的功能，多種產品的組合使這一系統在保證深冷低溫管線絕熱效果的同時還提供了優異的吸音降噪效果。

ArmaSound 工業系統是根據國際化標準 ISO 15665:2003 而研製開發的。該標準為管道吸音降噪系統設定了相關的等級及要求。相比傳統採用礦棉和金屬板的降噪系統，ArmaSound 工業降噪系統可大幅減少降噪所需的重量和厚度。

用於深冷低溫管道時，ArmaSound 工業降噪系統可以直接安裝在傳統保冷系統上，例如泡沫玻璃、聚氨酯 PIR 或 PUR。在這種組合方式中，ArmaSound 工業系統還可以起到提供額外隔汽防潮的作用。

Armaflex 低溫系統的特性使它特別適合 ArmaSound 工業降噪系統組合在一起使用。Armaflex LTD 材料能維持低溫下彈性的特點，使保冷層同時成為了吸音減振層，這一吸音減振層可以有效減少噪音因振動傳播到相鄰的結構層中，從而改善管道系統整體降噪水準。



廣州元榮通機械設備有限公司
Guangzhou YST Machinery Co., Ltd

020-84597907 www.gzystgroup.com

Armaflex 膠水和密封劑

進行低溫保冷施工時，必須使用 Armaflex 520 膠水進行所有接頭和接縫的粘接。

在覆蓋 Armaflex 低溫彈性體材料之前，Arma-Chek 密封膠可用於密封與非彈性體材料如聚氨酯或泡沫玻璃之間的接縫。這種處理方式對於例如在硬質泡沫管道支撐等部位上安裝 Armaflex 時非常重要。

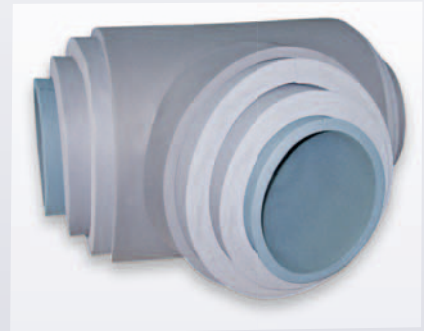


預製絕熱管件

阿樂斯公司可提供相關培訓及製作絕熱預製件方法的建議。

Armaflex低溫系統的一個重要優勢在於產品可以在工地現場或就近的工作間內進行預製，然後很方便地運輸到施工地點進行安裝。

對於工期緊張的工程項目，預製絕熱管件可以顯著提高施工速度。同時也可批量作業，提高對管件絕熱品質一致性的控制，從而保證更好的保冷系統施工品質。



Armaflex 安裝手冊

應注意低溫彈性體材料的安裝完全不同于傳統保冷材料如發泡聚氨酯或泡沫玻璃的安裝方式。

阿樂斯公司提供專業的安裝手冊用以演示正確的安裝步驟和方式。



阿樂斯安裝技術指導

阿樂斯公司的安裝技術人員也可提供現場安裝指導和培訓。

阿樂斯公司的技術人員也可提供預製絕熱管件的製作指導、施工流程的規劃建議以及如何進行現場施工品質監督的培訓。

