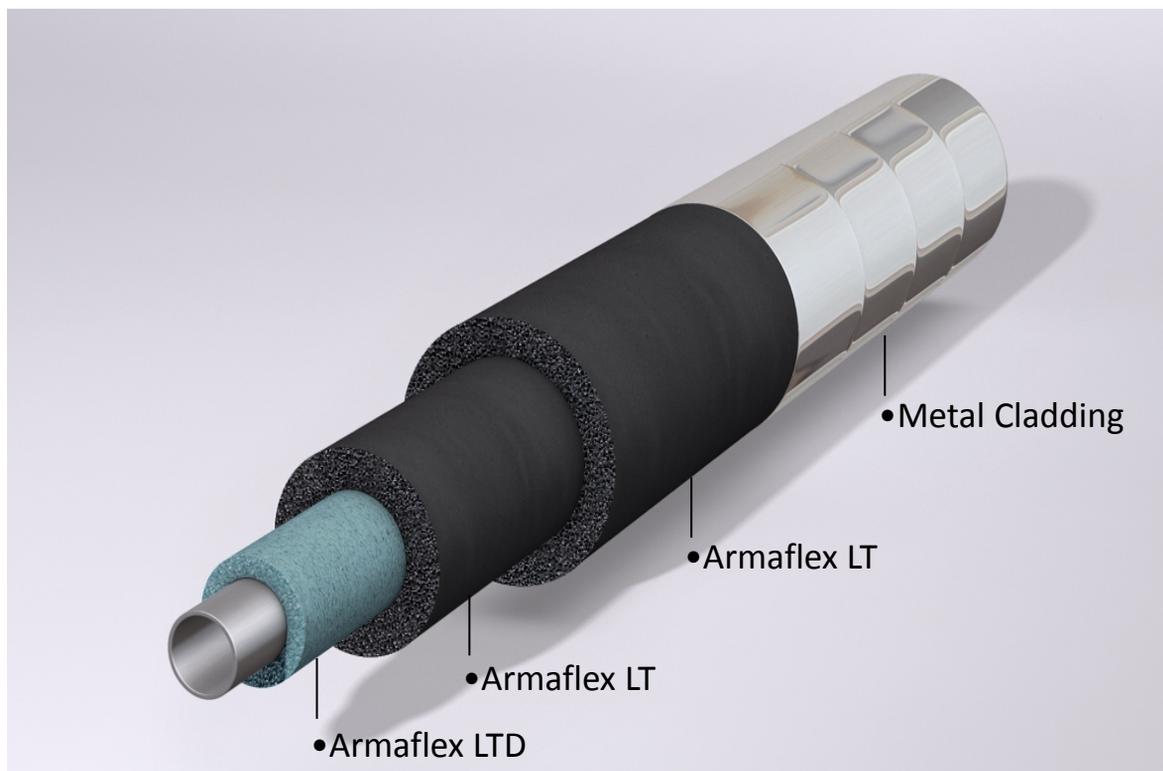


阿莱斯柔性深冷绝热系统由两类合成橡胶和高分子弹性体材料发泡而成。其中：LT Armaflex（黑色）低温弹性体主要用于 $105\sim-100\text{C}^{\circ}$ ；LTD Armaflex（蓝色）低温弹性体可用于 $125\sim-200\text{C}^{\circ}$ 。

请参阅阿莱斯深冷绝热系统的典型结构：



阿莱斯柔性深冷绝热系统的主要优点为：

- 低温深冷下具有较低的导热系数，绝热效果良好
- 材料本身具有优异的防潮性能，不需要专门的防潮层
- 材料具有柔弹性，采用预压方式满足收缩裕量，不需设置伸缩缝
- 防火性能好，氧指数达到32以上，并达到ASTM E84 火焰蔓延 $\leq 25$ 的要求
- 易于安装，可形成完整的防水汽密闭结构，安装速度快
- 可提供成型的预制件产品，安装可靠便捷。



## 与传统硬质深冷绝热系统的比较:

传统深冷绝热系统主要由PIR材料或发泡玻璃材料组成，并需要设置专门的防潮层和伸缩缝。

- 阿莱斯柔性绝热材料本身具有优异的防潮阻湿性能，阻湿因子 $\mu$ 高达15000以上。
- LT 材料25mm厚度板材的水蒸气渗透率仅为0.0023g/(h.m<sup>2</sup>)。是传统硬质系统采用的防潮层的1/10。

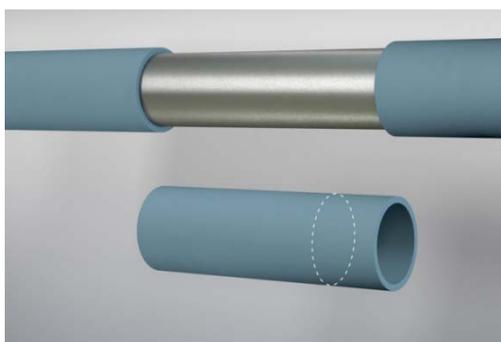


柔性系统无需防潮层，可在绝热层外直接安装金属外护层

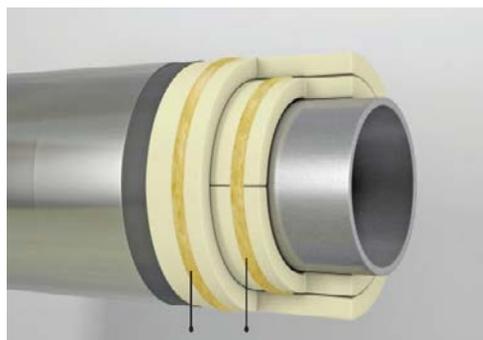


硬质系统需要专门安装防潮层，防潮层的选材和施工质量几乎决定了保冷系统的成败。

- 阿莱斯柔性绝热材料采用预压安装的方式，通过柔性压缩量来满足深冷下绝热材料和钢材因膨胀系数不同而引起的收缩差。
- LT /D 弹性体在常温下弹性模量为0.1~0.5Mpa，具有良好柔弹性，易于压缩施工。（PIR一般大于1Mpa）



柔性系统通过计算收缩率，确定预压裕量，保证材料在深冷降温后的力学性能。



硬质系统需要设置专门的收缩缝，以避免材料在深冷降温后被压裂。收缩缝采用玻璃棉等开孔材料，增加了漏冷和水汽入侵的风险。

- 阿莱斯柔性绝热材料防火性能良好，氧指数达到32以上。一般PIR材料仅能达到30。特别是现场注射发泡的PIR材料，很难控制其氧指数指标。
- 阿莱斯柔性绝热材料还达到ASTM E84 <25的火焰蔓延要求和IMO Resolution MSC 61(67): Annex 1, Part 5 测试可应用于船舶等防火要求较高的区域。



阿莱斯柔性绝热材料通过最严格的IMO防火测试，并由DNV出具鉴证报告。



传统的PIR材料氧指数偏低，而且要应用大量防潮层，粘接剂等燃烧级别较低的辅材。

- 阿莱斯柔性绝热材料易于安装，材料采用专用胶水粘接，可在接缝处产生冷交联作用，形成完全密闭的接缝。可形成良好的防水汽密闭系统。
- 柔性材料对于三通、弯头、阀门、法兰等异形部件可通过剪切拼贴制成密闭良好的预制件。而传统硬质材料难以妥善处理异形部件，容易产生缝隙漏冷。



柔性系统可便捷的处理异形部件，并制成良好的水汽密闭系统。



硬质系统多采用现场注射发泡的方法处理异形部件，存在较大漏冷风险。

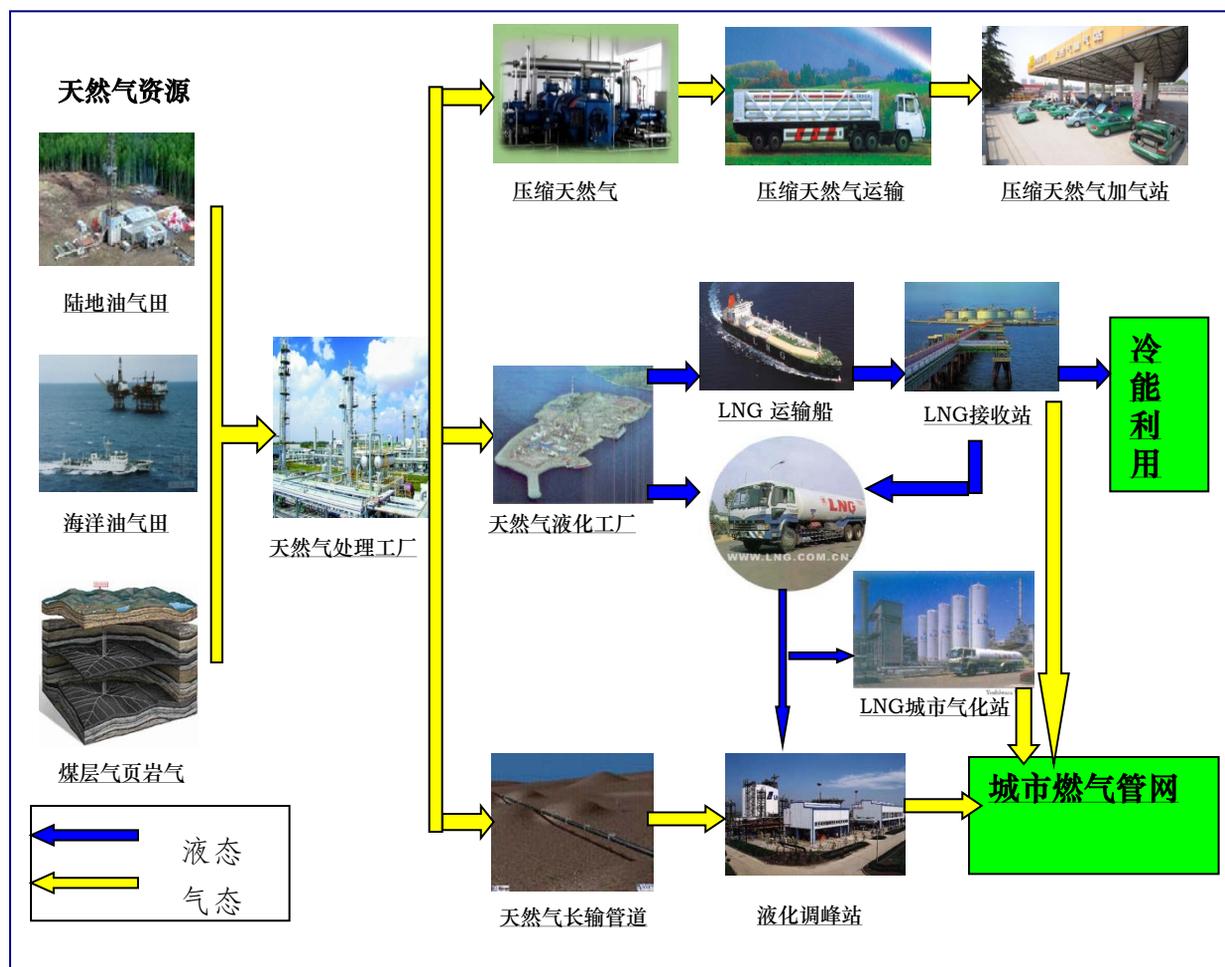
性能	PIR、PUR 硬质保冷材料	LT/D Armaflex 柔性保冷材料
抗水汽渗透性能	差，依赖于额外防潮层（表面涂抹玛蹄酯）	优异，既是保冷层又是防潮层。不需要额外防潮层
导热系数（0℃）	0.024-0.030 不稳定	0.030-0.038（氮气发泡） 长期稳定
防火性能	可燃类，氧指数22 – 28%	难燃类，氧指数 > 32%
可施工性	普通，可现场发泡但发泡均匀性差。异形件难处理。	成型管套及成卷板材，柔软易施工
膨胀伸缩缝	需设置膨胀伸缩缝防止因管道低温位移导致材料挤压破碎	弹性伸缩材料无需设置伸缩缝
保护管道抵抗机械撞击	差，脆性材料易碎	好，弹性系统可有效吸收和分散应力
材料的重复利用性	一旦打开防潮层破坏，不可重复使用	可部分重复使用
使用寿命	一般3- 5年，取决于防潮层	正常使用10年以上

## ➤在天然气行业的应用

天然气能源是重要的清洁能源。我国在经济快速发展的同时，正在大力开展环境保护工作。除了西气东送等气态形式天然气的利用外，液化天然气LNG的应用也日益重要。在温度低至零下162度后，天然气将转变为液态形式，体积比气态缩小600多倍，便于运输和利用。因此成为天然气利用的主要形式。我国目前已经建成和在建拟建的LNG接收站能力已经接近1000万吨/年。正在通过大量采购国外天然气资源以补充中国经济发展和人民生活质量的提高对能源的需求。同时改善环境惠及民生。天然气在加工处理和液化、运输过程中采用大量低温深冷工艺。良好的低温绝热措施可降低液化天然气的气化损耗和冷量损失，在行业内受到特别的重视。阿莱斯柔性低温深冷绝热材料与传统硬质材料比较，不需要专门的防潮层和伸缩缝措施。可有效降低冷损失和LNG蒸发率。给天然气行业带来重大革新。

### ➤主要应用环节

- 液化天然气接收气化站
- 液化天然气工厂
- 天然气处理工厂
- 城市天然气应用



## 典型应用案例

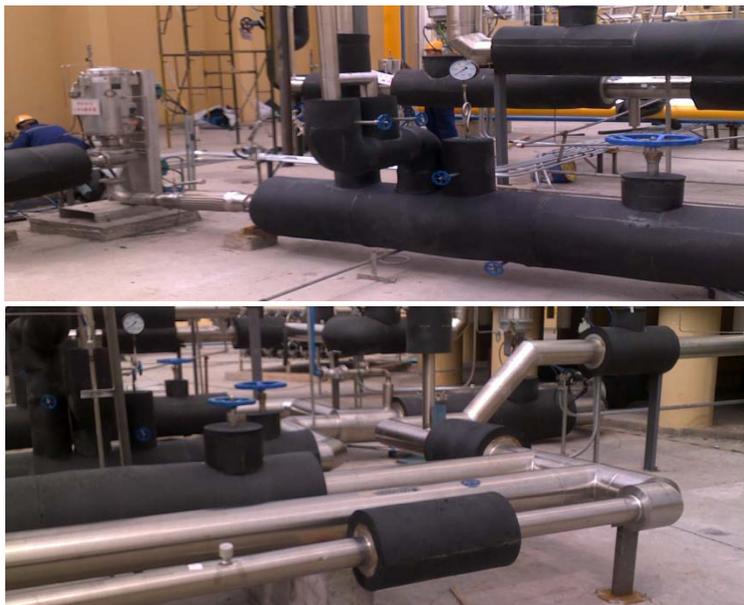
### 大连 LNG 接收站项目

- 中石油大连 LNG 接收站采用了阿乐斯的柔性深冷绝热系统
- 应用温度范围0~-196°C



### 晋城易高煤层天然气液化工厂项目

- 中华煤气投资的山西晋城液化煤层气项目采用了LT/LTD柔性绝热系统。
- 应用温度范围0~170°C



# 客户评价



中国寰球工程公司  
CHINA HUANGQIU CONTRACTING & ENGINEERING CORP.

## 大连 LNG 接收站深冷绝热项目评价书

### Testimonial of cryogenic insulation job for Dalian LNG receiving terminal project

致东营大舜石化工程有限公司：

To Dongying Dashun Petrochemical Engineering Company (DPEC)：

由贵方承担供货并施工的大连 LNG 接收站（一期）深冷绝热工程，已经在 2012 年 3 月份完工。施工过程中你方供货及时，安装进度符合我方要求。贵方所供应的阿莱斯绝热材料（广州）有限公司生产的 LT/LTD Armaflex 柔性绝热系统符合工程要求。自 2011 年 12 月项目开车生产后，深冷绝热效果良好，达到了设计的要求。

The cryogenic insulation job for Dalian LNG receiving terminal project (phase I) has been completed in March/2012. DPEC took on this job with duty of installation and material purchase. In the process of this job DPEC kept up required schedule of material supply and installation. The supplied cryogenic insulation materials (LT/LTD Armaflex) which are made by Armacell Guangzhou Limited meet the technical requirement of the terminal project. Since Dec. /2011 the project starting operation, the effect of cryogenic insulation system meet the designed technical requirement excellently.

我方感谢贵方为本项目做出的贡献，对贵方在本工程项目表现出的良好安装技术和管理水平表示赞赏。对所采用的阿莱斯绝热材料（广州）有限公司生产的柔性绝热材料表示满意和认可。

We appreciate the contribution from DPEC for this project. We have admiration for DPEC's insulation technology and good management of installation. We are satisfied with the excellent performance of Armacell flexible cryogenic insulation system.

