



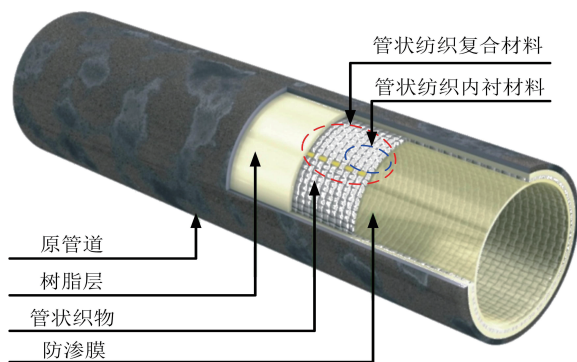
管状纺织复合材料关键制造技术及其 非开挖管道修复工程应用

项目完成单位：天津工业大学、北京北燃环能工程科技有限公司、

天津安纳赛能源科技有限公司、南通醋酸纤维有限公司

通过非开挖管道修复技术，采用管状纺织复合材料修复供水、排水、燃气、供热等埋地管道，不仅延长地下管道寿命，也解决了受损管道一旦泄露造成资源浪费、环境污染、人身伤害等能源、环境、安全问题。目前其在结构理论设计、一次成型制备技术及性能测试评价等方面存在不足，属于“卡脖子”关键核心技术。项目主要技术内容如下：

(1) 面向实际复杂工况的管道问题，基于薄壁圆筒理论，建立了三维结构管状纺织复合材料内外压作用下爆破和失稳时极限压强数学模型，以此为理论基础，揭示了其强度、厚度、管径等结构参数与内外压极限压强的关系，从原理上解决了一次成型管状织物、立体覆膜管状织物结构设计及制备的“卡脖子”难题，为管状纺织复合材料的设计和制备提供了理论依据。(2) 基于先进纺织复合材料技术开发了无缝管状织物一次成型、立体管状织物热熔覆膜和立体管状纺织复合材料树脂固化等关键技术，以及无缝管状织物、立体覆膜管状织物的关键制造设备，填补了管道非开挖修复用管状纺织复合材料制备核心技术和关键设备的空白。(3) 通过建立管状纺织复合材料剥离强度新的测试方法和标准，解决了现有标准中剥离强度测试方法无法满足圆形管道的技术难题，并结合有限元模拟仿真管状纺织复合材料在翻衬施工时的应力应变情况，建立了三维立体管状纺织复合材料使用性能的评价体系。



项目获得授权发明专利 5 件，实用新型专利 20 件。采用非开挖翻衬技术修复埋地管道与全面开挖修复管道相比，只需在管道两端各开挖 1.5 平方米的工作坑，无交通受阻、破坏市容等困扰，社会效益显著。

天津工业大学始建于 1912 年，2017 年与 2022 年分别入选国家“双一流”世界一流学科建设高校，2018 年获批国防科工局与天津市共建高校，是我国最早开展纺织高等教育的学府之一，现已发展成为一所以工为主，工、理、文、管、经、法、艺、医协调发展的多科性综合大学。