

- on the effects of particle size and pore size distribution on natural gas hydrate formation [J]. Geological Science and Technology Information, 2019, 38(4): 41-52.
- [27] 童祐嵩. 颗粒粒度与比表面积测量原理[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1989.
- TONG Husong. Measurement principle of particle size and specific surface area [M]. Shanghai: Shanghai Science and Technology Literature Publishing House, 1989.
- [28] 华东石油学院教研室. 沉积岩石学[M]. 北京: 石油工业出版社, 1982.
- Chief Editor of the Teaching and Research Office of East China Petroleum University. Sedimentary petrology [M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 1982.
- [29] 刘显凡, 孙传敏. 矿物学简明教程[M]. 第二版. 北京: 地质出版社, 2010.
- LIU Xianfan, SUN Chuanmin. Concise course in mineralogy [M]. 2nd ed. Beijing: Geological Publishing House, 2010.
- [30] 斯伦贝谢测井公司. 测井解释常用岩石矿物手册[M]. 吴庆岩, 张爱军, 译. 北京: 石油工业出版社, 1986.
- Schlumberger Logging Company. Handbook of rocks and minerals commonly used in logging interpretation [M]. WU Qingyan, ZHANG Aijun, trans. Beijing: Petroleum Industry Press, 1986.
- [31] DERJAGUIN B V, CHURAEV N V, MULLER V M. Surface forces [M]. New York: Consultants Bureau, 1987.
- [32] 杨宇, 周文, 姜平, 等. 对致密气藏水膜厚度的再认识[J]. 中国海上油气, 2019, 31(1): 94-102.
- YANG Yu, ZHOU Wen, JIANG Ping, et al. Re-recognition of water film thickness in tight gas reservoir [J]. China Offshore Oil and Gas, 2019, 31(1): 94-102.
- [33] HALSEY G. Physical adsorption of non-uniform surface [J]. Journal of Chemical Physics, 1948, 16(10): 931-935.
- [34] GEE M L, THOMAS W H, WHITE L R. Hydrophobicity effects in the condensation of water films on quartz [J]. Journal of Colloid & Interface Science, 1990, 140(2): 450-465.
- [35] 贺承祖, 华明琪. 油气藏中水膜的厚度[J]. 石油勘探与开发, 1998, 25(2): 75-77.
- HE Chengzu, HUA Mingqi. The thickness of water film in oil and gas reservoirs [J]. Petroleum Exploration and Development, 1998, 25(2): 75-77.
- [36] 杨通佑, 范尚炯, 陈元千, 等. 石油及天然气储量计算方法[M]. 第二版. 北京: 石油工业出版社, 1986.
- YANG Tongyou, FANG Shangjiong, CHEN Yuanqian, et al. Calculation method of oil and gas reserves [M]. 2nd ed. Beijing: Petroleum Industry Press, 1986.

国产抗硫非金属复合连续管达到国际领先水平

2022年9月28日,工程材料研究院研发的抗硫非金属复合连续管,在中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定会上顺利通过了专家鉴定。鉴定表明,该产品达到国际领先水平,耐温、耐腐蚀性能出众,具备良好的经济、社会效益,能为油气田平稳运行和高效开发提供有力保障。

含硫化氢是我国西部油气资源的重要特征。在现有技术条件下,抗硫合金管线造价居高不下,而抗硫碳钢管线因为加注缓蚀剂导致加注成本高、管理难度大。基于腐蚀治理及降本增效的双重需求,耐腐蚀性优良的非金属管材成为含硫油气输送用管的一个重要发展方向。

工程材料研究院凭借多年在非金属和复合材料领域的深入研究,突破了管材结构设计、选材评价、质量评定、现场应用、运营维护和寿命评估等技术瓶颈,采用高阻隔、耐高温、抗溶胀的热塑性塑料作为内衬层,开发出国内首个抗硫非金属复合连续管,并于2020年获批成为集团公司自主创新重要产品。它可长期在110摄氏度的环境下服役,设计最高输气压力提升至16兆帕,最高硫化氢分压达2500千帕,性能指标超过国际标准。

抗硫非金属复合连续管比常用的825镍基合金双金属复合管成本降低约22%,与国外同类技术相比施工成本降低40%以上。同时,解决了合金产品腐蚀穿孔的问题,使用寿命预计可提升2到3倍,有效降低失效事故带来的环境污染。据悉,该产品拥有21件核心专利,其中发明专利13件、新型实用专利8件。研发的同时,工程材料研究院配套在国内首次建立了基于服役工况条件下的全尺寸实物管材性能评价技术体系,制修订国家及行业标准10余项,全面提升了我国油气田地面非金属管道的应用水平。

该产品在塔里木油田示范应用超过4.8千米。经后期多次取样评价证明,该产品具有良好的服役安全性和稳定性,满足酸性气体集输工艺使用要求,有望替代金属耐蚀管材,成为解决酸性气田集输管道腐蚀失效、降低管道建设投资的有力抓手。据悉,该产品进一步优化后还可应用于井下智能连续管和海洋非金属复合管,为国内油气开发提供有力支持。