

# The Performance of Glass-fiber Tubings and Casings under Corrosion Condition

Zilan Tang<sup>1</sup>, Zhenling Shi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Collage of Materials Science and Engineering, Hubei University, Wuhan Hubei

<sup>2</sup>Collage of Engineering and Technology, Yangtze University, Jingzhou Hubei

Email: 1906697147@qq.com

Received: May 15<sup>th</sup>, 2019; accepted: Jun. 19<sup>th</sup>, 2018; published: Aug. 15<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

To prolong the usage life of tubings and casings under corrosion condition, it is proposed that the carbon steel tubings and casings are replaced with glass fiber tubings and casings. By feasibility study and comparative test, it indicates that the compressive strength of glass fiber tubings and casings is very close to that of carbon steel ones, which is resistant to the high corrosion condition in aquifers. The glass fiber tubings and casings are successfully in a block of Jiangnan Oilfield.

## Keywords

Corrosion Condition, Carbon Steel Tubing and Casing, Corrosion Resistance

---

# 腐蚀环境下玻璃钢油套管性能研究

唐梓岚<sup>1</sup>, 史振灵<sup>2</sup>

<sup>1</sup>湖北大学材料科学与工程学院, 湖北 武汉

<sup>2</sup>长江大学工程技术学院机械系, 湖北 荆州

作者简介: 唐梓岚(1998-), 男, 现从事无机非金属专业的学习与研究。

Email: 1906697147@qq.com

收稿日期: 2019年5月15日; 录用日期: 2019年6月19日; 发布日期: 2019年8月15日

## 摘要

为了延长腐蚀环境下油套管的使用寿命, 提出将碳素钢油套管换成玻璃钢油套管。通过可行性分析和对比试验, 表明玻璃钢套管与碳素钢套管的抗压强度十分接近, 可抵抗含水层的高腐蚀环境。该玻璃钢套管成功应用于江汉油田某区块油井现场。

## 关键词

腐蚀环境, 碳素钢油套管, 抗腐蚀能力

Copyright © 2019 by author(s), Yangtze University and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

钻探管, 套管, 运输船舶、炼油厂管线, 金属设备以及各种专用管线, 在石油工业生产的各个阶段都会面临腐蚀问题[1], 造成极大的经济损失。因此, 研究腐蚀环境下油套管的抗腐蚀性至关重要。

## 2. 可行性分析

将易锈蚀的碳素钢换成实心玻璃钢或外表包裹玻璃钢的材料。玻璃钢主要由环氧树脂和玻璃粗砂构成。环氧树脂能提高单位密度比的玻璃钢强度, 玻璃粗砂可提供抗压和抗拉强度。通过分析中石化某钢管厂玻璃钢管油套管温度及压力测试参数(表 1), 可以看出玻璃钢耐压耐温性能良好, 具备替代碳素钢的条件。

**Table 1.** The parameters of temperature and pressure testings for glass fiber tubings and casings from a Sinopec steel company

**表 1.** 中石化某钢管厂玻璃钢管油套管温度及压力测试参数

管道类型	管径/cm	最大承压能力/MPa	树脂类型	耐受最高温度/°C
油管	3.81~11.43	24.13	酞	65.56
			芳烃	98.89
套管	11.43~27.31	17.24	酞	65.56
			芳烃	98.89

### 3. 对比试验

#### 3.1. 耐腐蚀试验

对玻璃钢管和碳素钢管的耐腐蚀能力进行对比试验。把直径相近的玻璃钢管与碳素钢管放入从江汉油田提取的盐水溶液样品中，3 个月后排空盐水溶液，观察发现玻璃钢管外表仅有少许褪色，碳素钢管表层全部被腐蚀掉，铁锈约厚 2.54 mm (图 1)。



Figure 1. The comparison of corrosion resistance of steel pipe  
图 1. 不同种类钢管的耐腐蚀能力对比

#### 3.2. 压应力试验

将玻璃钢套管截取长为 7.62 cm 的小段，放入胶乳水泥中，轻抬油管模拟钻井中出现的水泥与玻璃钢套管之间的剪应力，再用液压机加压，压应力转化为作用于管道外壁的水平力，至套管和油管被破坏，记录试件被破坏时的压应力值。通过对比不同直径碳素钢套管和玻璃钢套管被破坏时的压应力(图 2)，可以看出玻璃钢套管与碳素钢套管的抗压强度十分接近，且碳素钢套管的水泥黏结力比玻璃钢套管的实际抗压强度还要大，只有当环氧树脂混凝土无法把套管和油管有效黏结在一起时玻璃钢套管才会被破坏。

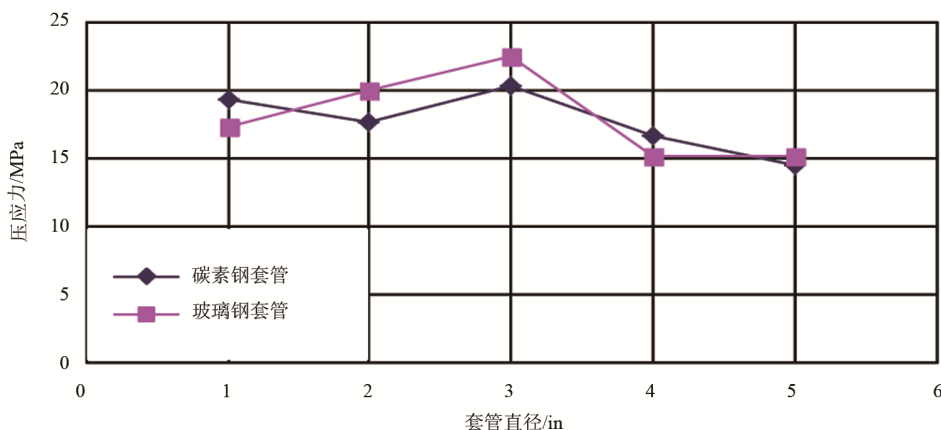


Figure 2. The comparison between the pressure and stress of steel pipe  
图 2. 不同种类钢管压应力对比

### 4. 现场应用

观察江汉油田某区块油井的碳素钢管与玻璃钢管的挤毁压力剖面(图 3)可以看出，当油井在 4000 m 时，玻璃钢管与碳素钢管的抗挤毁压力相近。在油田实际应用中，玻璃钢管应用于含水层可以有效保护管道不受腐蚀。

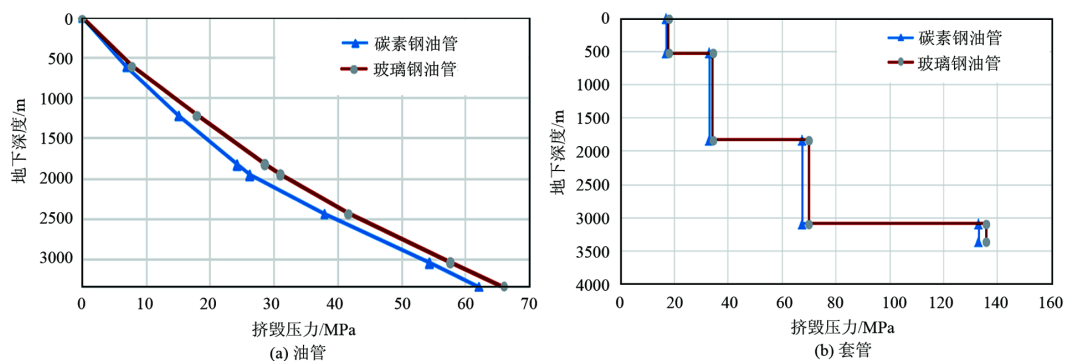


Figure 3. The collapse pressure profile of glass fiber pipe and carbon steel pipe

图 3. 玻璃钢管和碳素钢管的挤毁压力剖面

## 5. 结语

玻璃钢管与碳素钢管都可抵抗地层压应力和抗挤毁应力。在强腐蚀条件下, 玻璃钢管比碳素钢管耐腐蚀能力强, 可抵抗油田含水层的高腐蚀环境。在油田实际应用中玻璃钢管可替代碳素钢管。

## 参考文献

- [1] 孙卫娟, 马来增. 玻璃钢油管力学试验研究[J]. 长江大学学报(自然科学版), 2015, 12(2): 48-52.

[编辑] 鲁大丽

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询; 或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2471-7185, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/> 顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [jogt@hanspub.org](mailto:jogt@hanspub.org)