

# 高性能碳纤维

2015 年



中国石油高性能碳纤维  
天空、大地、海洋，无所不能！





## 目 录

1 简介	3
2 特色产品	5
3 科研装备	7
4 资质与标准	8
5 专家团队	10



中国石油

中国石油天然气集团公司（简称“中国石油集团”，英文缩写：CNPC）是根据国务院机构改革方案，于1998年7月在原中国石油天然气总公司的基础上组建的特大型石油石化企业集团，系国家授权投资的机构和国家控股公司，是实行上下游、内外贸、产销一体化、按照现代企业制度运作，跨地区、跨行业、跨国经营的综合性石油公司，主要业务包括油气业务、石油工程技术服务、石油工程建设、石油装备制造、金融服务、新能源开发等。中国石油天然气集团公司2014年国内生产原油1.1367亿吨，生产天然气954.6亿立方米，加工原油1.502亿吨，全年实现营业收入2.73万亿元，实现利润1734亿元。

2014年，中国石油在美国《石油情报周刊》世界50家大石油公司综合排名中位居第3位，在《财富》杂志全球500家大公司排名中位居第4位。

中国石油天然气集团公司履行资源、市场和国际化战略，坚持“主营业务战略驱动，发展目标导向，顶层设计”科技发展理念和“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的指导方针，以国家科技重大专项为龙头、公司重大科技专项为核心、重大现场试验为抓手、重大装备、软件、产品、标准为载体，持续推进科技进步，提升科技创新能力，取得一大批具有自主知识产权的先进实用技术。

高性能碳纤维就是在化工领域具有代表性的重大创新成果之一。

# 奉献能源 创造和谐



# 1 简介

## 1.1 碳纤维

碳纤维是指含碳量达到 90% 以上的无机高分子纤维，兼具碳材料固有特性和纺织纤维的柔软可加工性。

碳纤维与各种基体复合制得的复合材料具有高比强度、高比模量、耐高温、热膨胀系数小等优异性能。

碳纤维树脂复合材料抗拉强度一般都在 3500MPa 以上，是钢的 7 ~ 9 倍，比强度可达到 2000MPa/(g/cm<sup>3</sup>) 以上，是 A3 钢的 33 倍。

## 1.2 碳纤维品种

高强系列 : T300、T700、T800、T1000

高模系列 : M30、M40、M46、M50、M60

高强高模系列 : M40J、M50J、M60J、M70J

中国石油系列产品 : JHT35 (T300)、JHT45 (T700)、JHT55 (T800)



### 1.3 碳纤维用途

航空航天领域应用：碳纤维优异的比强度、比刚性使航空航天器轻量化。



航天飞机每减重 1kg 受益 33000 美元



体育休闲领域应用



汽车



风力



油田



磁浮

一般工业领域应用

# 2

特色技术

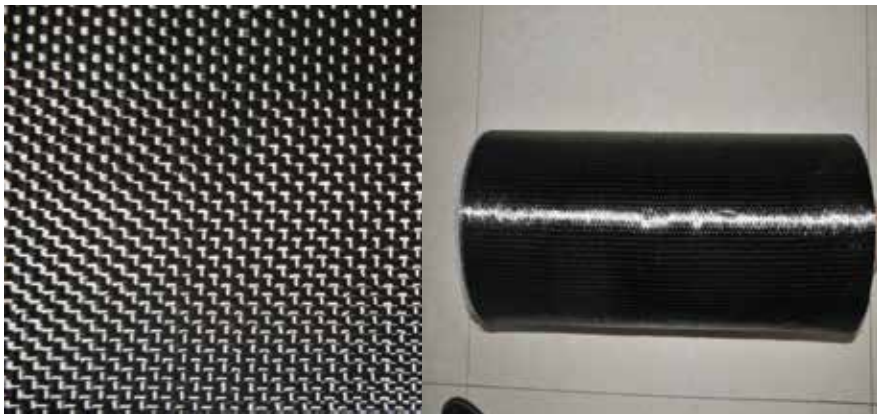
## 2.1 中国石油碳纤维产品

力学性能类型	规格	线密度 (g/m)	体密度 (g/cm <sup>3</sup> )	拉伸强度 (GPa)	断裂延伸率 (%)	拉伸模量 (GPa)
JHT30	3K	0.198 ±0.006	1.78 ±0.02	≥ 3.00	≥ 1.0	≥ 220
	6K	0.400±0.012				
	12K	0.800±0.040				
JHTD30	12K	0.480±0.050	1.79±0.02			
JHT35	3K	0.198±0.006	1.78±0.02	≥ 3.50	≥ 1.4	≥ 220
	6K	0.400±0.012				
	12K	0.800±0.040				
JHTD35	12K	0.480±0.050	1.79±0.02			
JHT40	3K	0.198±0.006	1.78±0.02	≥ 4.00	≥ 1.6	≥ 220
	6K	0.400±0.012				
	12K	0.800±0.040				
JHTD40	12K	0.480±0.050	1.79±0.02			
JHT45A	12K	0.800±0.040	1.78±0.02	≥ 4.50	≥ 1.9	≥ 220
JHTD45A	12K	0.480±0.050	1.79±0.02			
JHT45	12K	0.800±0.040	1.78±0.02	≥ 4.90	≥ 1.9	≥ 220
JHTD45	12K	0.480±0.050	1.79±0.02			
JHT55A	12K	0.445±0.012	1.79±0.02	≥ 5.00	≥ 1.9	≥ 270
JHT55	12K	0.445±0.012	1.79±0.02	≥ 5.49	≥ 1.9	≥ 270

## 2.2 碳纤维后部制品



碳纤维预浸料



碳纤维布



# 3

## 科研装备

中国石油拥有国家碳纤维工程技术研究中心、碳纤维重点实验室、碳纤维研究所及碳纤维厂，具备科研开发、技术服务、生产经营等多项功能。

- 拥有碳纤维中试装置、百吨级工业化碳纤维

生产装置。

- 拥有装备先进的分析实验室，建立了原料、中控、产品的分析标准。
- 拥有碳纤维及原丝生产规程和质量控制体系，为 T300 级碳纤维及原丝的稳定生产提供了保障。



中试装置



生产装置



分析实验仪器



分析实验仪器

# 4

## 资质与标准

中国石油在碳纤维领域申请国家发明专利 20 余项，形成技术秘密 21 项，编著了《聚丙烯腈基碳纤维生产技术》，发表论文 50 余篇，形成技术标准 20 项，2008 年通过 ISO 2000 质量管理体系认证。



2009 年，国家碳纤维工程技术研究中心落户中国石油

### 4.1 申请专利 21 项

#### 专利明细表

序号	专利名称	申请号 / 专利号
1	碳纤维用聚丙烯腈原丝丝液脱泡釜	ZL200910238553.X
2	碳纤维用聚丙烯腈原丝丝液板框过滤器清洗系统	200910238554.4
3	碳化炉出口碳纤维冷却处理方法	200910238555.9
4	碳纤维用聚丙烯腈原丝丝液预浸处理的方法及装置	200910238556.3
5	碳纤维生产过程中废气的焚烧处理方法及装置	200910238557.8
6	碳纤维用聚丙烯腈原丝丝液间歇式聚合釜	ZL 200910238558.2
7	一种碳纤维表面阳极电解氧化处理装置	200910238559.7
8	碳纤维用聚丙烯腈原丝丝液湿法纺丝凝固成型系统	ZL200910238560.X
9	聚丙烯腈原丝保压蒸汽牵伸装置及密封方法	200910238562.9
10	生产碳纤维用聚丙烯腈原丝水洗方法及装置	200910238561.4
11	碳纤维用聚丙烯腈纤维的制备方法	200410087319.9
12	一种制备高性能碳纤维用 PAN 原丝干喷湿纺喷丝板	2011101475860
13	碳纤维生产中的纤维穿过低温碳化炉的方法和牵引器	ZL201120293791.3
14	碳纤维生产中的纤维穿过氧化炉的快速分丝方法	ZL201120293735.X
15	一种新型碳纤维表面处理方法	201010246016.2

续 表

序号	专利名称	申请号 / 专利号
16	碳纤维阳极电解氧化槽石墨导辊的清洗装置	ZL 201020513925.3
17	碳纤维电解槽的耐腐蚀不锈钢导辊	ZL 201120038304.9
18	预氧化炉用保温炉头	201020570802.3
19	一种高效纤维线密度测试取样器	ZL 200920277710.3
20	丙烯腈聚合引发剂加料管	201220380297.5
21	聚丙烯腈原丝凝固浴循环稳流装置	201220366067.3

## 4.2 技术秘密 19 项

技术秘密明细表

序号	技术秘密名称	序号	技术秘密名称
1	高温碳化炉双层走丝技术	11	原丝牵伸技术
2	单体丙烯腈回收工业化防聚堵技术	12	原丝水洗技术
3	氧化断丝接头处理技术	13	纺丝液凝固成型技术
4	模组式离线换丝技术	14	干喷湿纺用喷丝板的结构设计
5	低温碳化炉废气窄缝	15	喷丝板喷涂处理技术
6	提高聚丙烯腈大分子链亲水性技术	16	碳化炉出口纤维冷却处理技术
7	喷涌式表面处理技术	17	阳极电解氧化表面处理技术
8	PAN 原丝凝固成型过程	18	碳化预浸处理技术
9	纺丝液脱单技术	19	废气焚烧节能技术
10	纺丝液过滤器的清洗技术		

碳纤维产品标准

ISO 2000 质量管理  
体系认证

# 5

## 专家团队

中国石油碳纤维研发团队，秉承着“宁让黑发变白发，也要把白丝变黑丝”理念，历经小试、中试到产业化，形成 DMSO 法 PAN 基碳纤维及原丝成套技术，JHT35/JHT45/JHT55 系列产品。

碳纤维团队有中国石油天然气集团公司高级技术专家 2 人，地区级公司专家 3 人，博士 4 人，研究生 24 人，本科生 98 人，高级职称 33 人，中级职称 65 人，人才储备雄厚，专业齐全。



**蔡小平** 教授级高工，多年从事碳纤维及原丝技术研究。完成国家“863”、国家科技部等多项课题研究。发表论文 20 篇，发明专利 19 项。  
电话：0432-63970399  
Email：jh\_caixp@petrochina.com.cn



**刘中强** 教授级高工，多年从事碳纤维及原丝技术研究。完成国家“863”、国家科技部等课题研究。发表学术论文 10 篇，专利 10 项。  
电话：0432-63970068  
Email：jh\_lzqiang@petrochina.com.cn



**田振生** 高级工程师，多年从事碳纤维及原丝技术研究。完成国家科技部课题研究。发表学术论文 5 篇，专利 6 项。  
电话：0432-6393655  
Email：jh\_tianzs@petrochina.com.cn



**徐华** 教授，多年从事多年从事碳纤维及原丝技术研究。完成国家科技部多项课题研究。发表学术论文 30 篇，发明专利 5 项。  
电话：13901036164  
Email：xulh@mail.but.edu.cn



**肖建文** 高级工程师,多年从事碳纤维及原丝技术研究。完成国家“863”、国家科技部等课题研究,发表学术论文5篇,发明专利7项。  
电话:0432-63970050  
Email:jh\_xiaojwen@petrochina.com.cn



**齐志军** 高级工程师,多年从事碳纤维及原丝技术研究。完成国家“863”、国家科技部等课题研究。发表论文5篇,发明专利7项。  
电话:0432-63972089  
Email:jh\_qzhijun@petrochina.com.cn



**姜立军** 高级工程师,多年从事碳纤维及原丝技术研究。完成国家“863”、国家科技部等课题研究。发表论文7篇,发明专利8项。  
电话:0432-63970188  
Email:jh\_jianglj@petrochina.com.cn



**方静** 高级工程师,多年从事碳纤维及原丝技术研究。完成国家“863”、国家科技部等课题研究。发表论文5篇,发明专利4项。  
电话:0432-63970078  
Email:jh\_fjing@petrochina.com.cn



**张明耀** 教授,多年从事碳纤维及原丝技术研究。完成国家“863”、国家科技部等课题研究。发表论文70篇,发明专利8项。  
电话:13154306941  
Email:Zmingyao@sina.com





**中国石油科技管理部联系人：**

刁 顺 先生  
电 话：86-10-59986059  
Email：sdiao@cnpc.com.cn  
diaoshun@sohu.com

**Contact of Science & Technology Management Department, CNPC：**

Mr. Diao Shun  
Tel: 86-10-59986059  
Email: sdiao@cnpc.com.cn  
diaoshun@sohu.com

**中国石油经济技术研究院联系人：**

张 丽 女士  
电 话：86-10-62065043  
Email：zhangli024@cnpc.com.cn

**Contact of CNPC Economics & Technology Research Institute：**

Ms. Zhang Li  
Tel: 86-10-62065043  
Email: zhangli024@cnpc.com.cn

**技术依托单位联系人：**

孙 浩 先生  
电 话：0432-63970067  
Email：Jh\_sunhao@petrochina.com.cn

**Contact of the Technical Support Unit：**

Mr. Sun Hao  
Tel: 0432-63970067  
Email: Jh\_sunhao@petrochina.com.cn



