



管道助剂技术

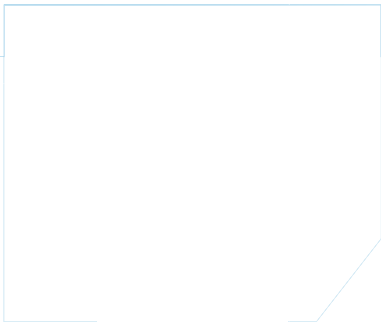
■ 2011 年



中国石油天然气集团公司 科技管理部

中国石油管道助剂让石油输送畅通无阻！





目 录

简介	3
特色技术	4
典型案例	8
科研装备	10
资质与标准	11
专家团队	12





中国石油

中国石油天然气集团公司是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,下设上游 17 家、下游 33 家、销售 36 家大型企业。作为中国境内最大的原油天然气生产、供应商和最大的炼油化工产品生产、供应商之一,中国石油天然气集团 2010 年国内生产原油 10500 万吨,生产天然气 725 亿立方米,加工原油 1.35 亿吨,全年实现营业收入 1.72 万亿元,实现利润 1727 亿元,实现利润在国内企业中位居榜首。

美国《财富》杂志 2010 年度全球 500 强公

司排名中,中国石油天然气集团公司居第 10 位,在全球 50 家大石油公司中位居第 5 位。中国石油天然气集团公司履行资源、市场和国际化战略,坚持推进科技进步,实施技术创新,以全面提升技术创新能力为主线,以解决制约主营业务发展的重大瓶颈技术为重点,不断完善技术创新体系,优化科技资源配置,强化科技人才队伍建设,技术创新能力大幅度提升,技术实力显著增强,取得了一大批高水平,具有自主知识产权的创新成果。

管道助剂产品及研制技术就是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

中国石油拥有成熟的管道助剂研发和生产技术，具备年产 5000m³ 的生产能力。其代表性产品——威普牌 EP 系列减阻剂与降凝剂，能够降低管输压力，降低油品凝点，改善油品流变性，提高管线输量，满足管道安全高效运行。

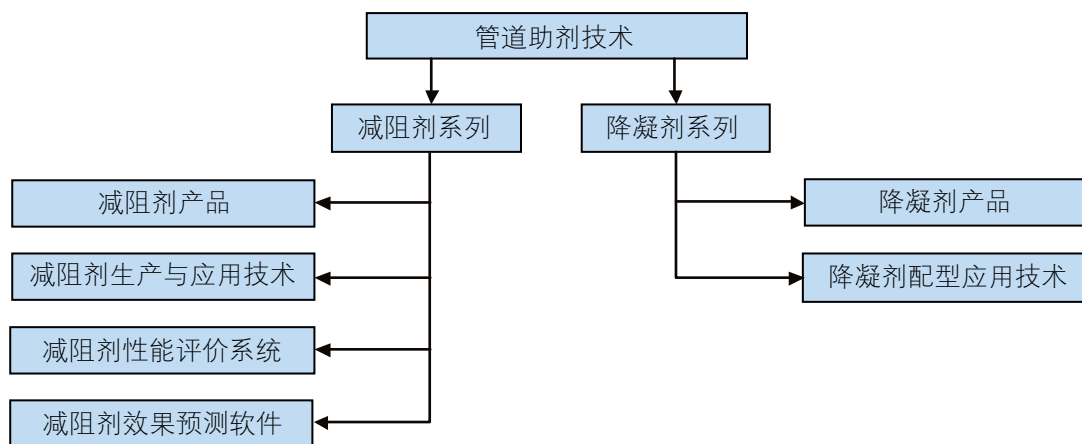
拥有成熟的降凝剂配型应用技术，先进的减阻性能预测及评价技术，可以根据用户的需求，提供最适合的降凝剂产品及加剂解决方案。

中国石油管道助剂产品广泛应用于国内外多条原油和成品油管道，以及油田集输管网和海底石油管道。产品远销英国、挪威、伊朗、苏丹、印度尼西亚、阿尔及利亚等国家。



EP 管道助剂样品

销售分布图



2

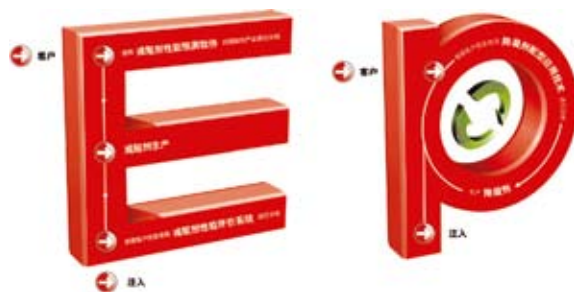
特色技术

(一) 减阻剂系列

1. 减阻剂产品

减阻剂是一种可以在管输流体中减小流体紊流流动摩擦阻力的超高分子量聚合物。

EP 系列减阻剂是著名的减阻剂品牌，适用于各种高温高寒等恶劣环境。拥有先进的 α - 烯烃系列减阻剂工业生产线，年产量可达 5000m³。自主研发的 EP-W、EP-A、EP-O、EP-P、EP-S 系列油品减阻剂，可在 15 ~ 30ppm 的添加量下，使原油管道增输 15% ~ 35%，成品油管道增输 30% ~ 50%。



EP 管道助剂应用现场

2. 减阻剂生产与应用技术

EP 系列减阻剂的生产过程包括原料的精制、聚合物合成以及聚合物分散三部分。

减阻剂的减阻增输效果不仅取决于减阻高聚物本身的分子结构、分子量及其在流体管道中的含量，而且也与管道液体的物性和流动状态有关。



减阻剂效果预测系统

3. 减阻剂效果预测软件

减阻剂效果预测软件，可实现制订计划、优选方案及合理、经济地使用减阻剂，以室内环道实验为基础进行减阻效果预测，达到对不同减阻剂进行筛选评定的目的。界面美观、操作方便，其预测误差小于 15%。可靠的减阻效果预测评价减少了对现场实验的依赖，可节约大量的人力和资金。



减阻剂性能预测系统

产品的生产采用先进的本体聚合催化工艺，合成的超高分子量减阻聚合物分子量可达千万级。

在湍流状态的原油、成品油及航空煤油管道中，使用 EP 减阻剂可在压力不变时提高管道输量，增加经济效益和社会效益；也可在保持输量不变时，降低管道压力保障管道安全运行。

4. 减阻剂性能评价软件

成熟的减阻剂性能评价技术是我国第一套，也是目前最先进的减阻剂性能评价系统。该环道设有三种不同管径的测试回路，每条回路长 33m，各平均分布五组压力传感器，可测量出不同运行工况下减阻剂应用性能。配套的数据采集系统和计算机软件可以准确得出减阻剂在油品中的减阻率与增输率，从而对其进行性能评价。



EP 减阻剂生产装置



EP 减阻剂产品

（二）降凝剂系列

1. 降凝剂产品

降凝剂是一种可以改变含蜡原油在降温时析出蜡晶结构的化学添加剂。

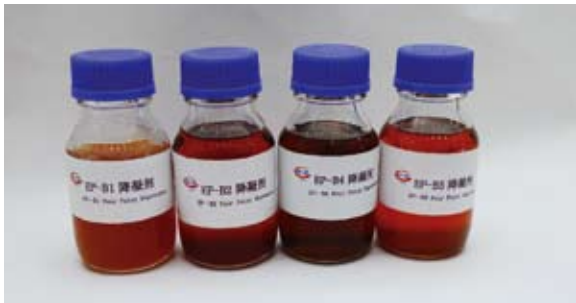
EP 与 KS 系列降凝剂可以显著降低含蜡原油的凝点和黏度。管线加剂运行后，可以实现常温运行，降低管线的最低起输量和管线运行压力，增加低输量原油管道运行弹性，改善原油的品质，抑制结蜡，为管道达到安全、平稳、低耗运行提供了强有力的支持。可使原油凝点最高下降 25℃ 以上，黏度最高下降达 70% 以上。适用于长输原油管道，油田内原油集输管线及高凝原油生产井。

2. 降凝剂配型应用技术

配套的配型应用技术可以用来确定降凝剂现场应用涉及的关键技术参数，如降凝剂的种类、加剂量、加剂处理温度、急冷速率、加剂原油的出站温度和进站温度等，这些参数的确定对于降凝剂能否发挥最佳效果、满足生产需求以及产生最大经济效益至关重要。应用该技术可以确保用户得到最适合的产品以及加剂工艺。



油品减阻剂环道



EP 降凝剂样品



配方筛选

3

典型案例

(1) EP 系列管道助剂在苏丹管线成功应用

在苏丹 Greater Nile Petroleum Operating Co. Ltd. 所属的黑格里 (Heglig) 到苏丹港 (Port Sudan) 的 28 英寸管线上, 应用了由中国石油开发的 EP-W 减阻剂, 管线输量从 214900 桶

对性的开发了 CNPC No.9A 降凝剂使苏丹外输混合原油凝点由 33°C 降至 19°C , 下降黏率达 93.7% (25°C , 10s^{-1}), 由此实现了苏丹易凝高黏原油首站一次加热、中途不设加热站的输送



EP 管道助剂成功应用于苏丹原油管线

(2) EP 减阻剂成功应用于兰成渝成品油管线

为了提高输量，兰成渝（兰州－成都－重庆）成品油管线使用了 EP-A 减阻剂，在 5ppm 的加剂浓度下，即可达到平均 10% 的增输效果，在确保管线安全运行的同时，有效解决了下游市场对成品油的需求问题。



EP 减阻剂成功应用于兰成渝成品油管线

4

科研装备

中国石油旗下的油气管道输送安全国家工程实验室，引进了多台精密仪器和先进的设备，建成了占地约 20000m² 的管道助剂研发生产基地，并且与中科院、山东大学、天津大学等高校与科研院所保持长期的合作。

能根据客户的需求，提供产品选型、效果预测、应用方案、注入设备的安装调试以及现场培训等一整套技术咨询服务。



管道助剂研发生产基地

5

资质与标准

中国石油管道助剂及其研制技术拥有 38 项发明专利，其中美国专利一项；制定助剂行业标准 2 项；拥有 DNV 挪威船级社 ISO9001；具备 2000 质量体系认证。2009 年，获得了国家技术发明二等奖。

SY/T 6578—2003	输油管道减阻剂减阻效果室内测试方法
SY/T 5767—2005	管输原油降凝剂技术条件及输送工艺规范



美国专利授权



管理体系认证证书



国家技术发明奖证书

6

专家团队



李国平 教授，博士生导师，油气储运高级技术专家，长期从事管道化学添加剂研究，承担油气管道安全运行与储存技术、管道减阻剂、降凝剂等多项重点课题研究。曾获得国家技术发明二等奖，发表学术论文 10 余篇。

Email: gpli@petrochina.com.cn。



艾慕阳 教授，博士生导师，享受政府特殊津贴专家，油气储运高级技术专家。长期从事油气储运工艺研究。主持西气东输二线关键技术研究重大科技专项研究。发表学术论文 10 余篇。

Email: myai@petrochina.com.cn。



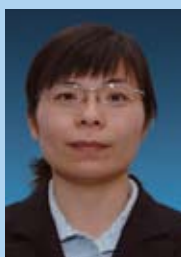
张秀杰 高级工程师，长期从事油气管道储运技术、管道化学添加剂的研制与应用工作，参与油气管道安全运行与储存技术、管道减阻剂、降凝剂等多项重点课题研究。曾获得国家技术发明二等奖，学术论文 20 余篇。

Email: xjzhang@petrochina.com.cn。



刘 兵 高级工程师，长期从事管道化学添加剂的研制与应用工作，参与油气管道安全运行与储存技术重点课题的研究，负责了管道减阻剂研制、性能提高及工业化生产研究。曾获得国家技术发明二等奖，发表学术论文 10 余篇。

Email: liubing@petrochina.com.cn。



李春漫 高级工程师，长期从事管道助剂的研制与应用工作，参与油气管道安全运行与储存技术、管道减阻剂、降凝剂等多项重点课题研究。曾获得国家技术发明二等奖，发表学术论文 10 余篇。

Email: cmli@petrochina.com.cn。



张志恒 高级工程师，博士，从事管道化学剂研制与应用技术研究，负责油气管道减阻剂研制与应用技术研究课题。发表学术论文 20 余篇，其中 10 余篇论文被 SCI 收录。

Email: kjzzh@petrochina.com.cn。



联系人：刁顺 先生
电 话：59986059
Email: sdiao@cnpc.com.cn

Contact: Mr. Diao Shun
Tel: 59986059
Email: sdiao@cnpc.com.cn

