

一、项目名称

油气管材关键性能评价与质量控制技术研究及应用

二、提名者及提名意见

提名者：陕西省科学技术厅

提名意见：该项目围绕油气勘探开发及油气输送用管材关键性能评价与质量控制及标准化等关键技术研究，从油井管质量检验检测新方法和质量水平评价方法、油气输送钢管关键性能评价指标和等级划分准则等方面系统研究，建立了油气管材驻厂监造规范体系，开发了油井管质量评价系统和数字化监造系统，有效提升油气管材质量评价、驻厂监造项目运行管理效率，改善全过程管控质量，为油气勘探开发用油井管和油气输送用钢管产品的质量控制做出了积极贡献，取得了良好的经济和社会效益。

推荐该项目为陕西省科技进步三等奖。

三、项目简介

油气管材是石油工业用量最大、花费最多的石油物资，并且油气管材质量与油气井、输送管道的安全可靠性和使用寿命密切相关。本项目依托中石油集团和工程材料研究院科研课题，围绕勘探开发用油井管和油气输送用钢管的质量控制形成了性能评价、质量控制、标准化实施的全流程质量管控技术体系，通过大数据库应用和数字化系统开发，大幅提升油气管材质量控制效率与管控成效，保障了油气开发和输送的高效安全。授权发明专利 10 件，形成标准 14 项，软著 4 项，发表论文 20 余篇。主要创新成果如下：

- （1）研究油井管质量检验检测新方法，建设油井管质量性能大数据库，运用专家知识开展油井管质量水平评级评价和质量控制，开发了油井管质量评价系统，有效提升油井管质量控制水平。
- （2）研究油气输送钢管关键性能质量评级优选方法，分析了本体缺陷对管材性能的影响，形成油气输送钢管质量评价与质量控制成套技术，支撑制管企业质控能力提升，同时为油气输送工程管材选型提供依据。
- （3）建立了油气管材驻厂监造标准体系，标准化油气管材驻厂监造技术文件，并形成了油气管材制造监理数字化交付技术。
- （4）开发了数字化监造系统平台，有效提升驻厂监造项目运行管理效率和质量，促进了油气管材质量控制水平和数字化交付能力提升。

四、客观评价

中国石油集团工程材料研究院科技管理部先后组织专家对相关内容进行了验收。形成的主要验收意见如下：

1) 系统研究了油井管性能参数检测和质量评价指标体系，提出理想偏差值概念，开发了油井管质量评价系统软件，对大批量数据进行自动计算和智能评价并给出质量控制建议，实现了 API 系列以及 SS、TS、TT 等特殊系列产品全覆盖。

2) 建立油气输送钢管质量评级评价指标体系，分析了断裂缺陷对管材性能的影响，形成了油气输送钢管质量评价和质量控制技术，指导制管企业质控能力提升和油气输送工程用管材优选。

3) 建立了油气管材驻厂监造标准体系，实现对驻厂监造质量计划、实施细则、记录日志等全流程技术文件标准化，形成的油气管材制造监理数字化交付技术实现监造过程和报告资料 100%数字化交付。

4) 开发了 PC 端数字化监造管控平台和手机移动端小程序，实现业主单位、生产厂家、监造产品等基础数据管理与配置，实现合同主数据、监造订单全生命周期管控，完成监造现场见证数字化留痕、流程文档线上存储与实时监管。

五、应用情况和效益

1. 应用情况

项目成果已经在国内油气管材制造企业、监造公司、油气田进行应用。具体情况如下表所示。

主要应用单位情况表					
序号	单位名称	应用技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人/电话
1	中国石油集团工程材料研究院有限公司	油气管材关键性能评价与质量控制技术	油气管材制造企业技术服务	2020年至今	艾志刚 13468819315
2	北京隆盛泰科石油管科技有限公司	油气管材关键性能评价与质量控制技术	油气管材驻厂监造技术服务	2020年至今	孙磊 13301016888
3	四川页岩气勘探开发有限责任公司	油气管材关键性能评价与质量控制技术	油气田勘探开发用管材质量控制	2020年至今	吴昊 18508323913

2. 经济效益和社会效益

（一）经济效益：

项目研究开发的油气管材关键性能评价与质量控制技术先后在国内多个油气管材制造企业、北京隆盛泰科石油管科技有限公司、四川页岩气勘探开发有限责任公司等部分代表性应用单位取得显著经济效益。

（二）社会效益：

项目研究开发的油气管材关键性能评价与质量控制技术在我国多个油气管材制造企业推广应用，在北京隆盛泰科石油管科技有限公司的驻厂监造中应用，在四川页岩气勘探开发有限责任公司的勘探开发用管材质量控制中应用，大幅提升了制管企业质量控制水平和监造产品的整体质量，有力保障了我国油气勘探开发及油气输送用管材的质量安全，创造了显著的社会效益。

六、主要知识产权证明目录（限 10 条）

序号	知识产权类别	具体名称	国家	授权号（标准编号、论文年卷页）	授权日期	证书编号（标准批准发布部门、期刊名）	权利人（标准起草单位、论文发表单位）	发明人（标准起草人、论文作者）
1	发明专利	油套管质量水平评价方法	中国	ZL201610428580.3	2018 年 11 月 30 日	3166202	中国石油集团石油管工程技术研究院、北京隆盛泰科石油管科技有限公司	闫凯，赵新伟，王长安，杨专钊，杨红兵，李昱坤，卫栋，王冬林，田新新
2	发明专利	一种石油套管圆螺纹牙型角度的判定方法	中国	ZL201710993344.0	2019 年 04 月 26 日	3351004	中国石油天然气集团公司管材研究所、北京隆盛泰科石油管科技有限公司	闫凯，杨红兵，卫栋，韩华刚，田新新
3	发明专利	一种圆螺纹牙型角度检测装置及方法	中国	ZL201910730187.3	2024 年 04 月 09 日	6884493	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团工程材料研究院有限公司、北京隆盛泰科石油管科技有限公司	闫凯，王长安，韩华刚，姚欢，苏杭
4	发明专利	一种接箍螺纹轴线不重合度的检验工具及其检验方法	中国	ZL202110483385.1	2025 年 07 月 25 日	8098364	中国石油天然气集团有限公司、中国石油天然气集团公司管材研究所、北京隆盛泰科石油管科技有限公司	闫凯，张鸿博，韩华刚，巨翔

5	论文	Prediction of Fracture Strength Factor for the Fracture Behavior of 304 Stainless Steel	美国	Volume 15, Issue 4, 045125 (2025)	2025 年 04 月 23 日	AIP Advances	中国石油集团工程材料研究院有限公司	Bin Cai and ZhengyangYu
6	论文	The Cracking Cause Analysis of Equal-Diameter Tee Pipe Body of Metering Skid	美国	Volume 25, Issue 1, 2025, PP1-7	2025 年 01 月 25 日	Journal of Failure Analysis and Prevention	中国石油集团工程材料研究院有限公司	Bin Cai • Jianbin Liu • Yukun Li • Fuqiang Li • Zhipeng Wang
7	计算机软件著作权	油井管质量评价系统	中国	2021SR0037882	2020 年 06 月 03 日	6152219	中国石油天然气集团有限公司、中国石油天然气集团公司管材研究所、北京隆盛泰科石油管科技有限公司	/
8	计算机软件著作权	数字化监造平台	中国	2024SR0959270	2024 年 07 月 09 日	13969143	中国石油天然气集团有限公司、中国石油集团工程材料研究院有限公司、北京隆盛泰科石油管科技有限公司	/
9	国家标准	石油天然气管道工程用管材制造监理技术要求	中国	GB/T 31185-2014	2014 年 09 月 03 日	中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会	中国石油集团石油管工程技术研究院、北京隆盛泰科石油管科技有限公司	杨专钊、马秋荣、李记科、王高峰、李云龙、王长安、李为卫、高建忠、

								吴金辉、杨红兵、黄磊
10	行业标准	石油管材购方代表驻厂监造规范	中国	SY/T 6763-2016	2016 年 12 月 05 日	国家能源局	中国石油集团石油管工程技术研究院	邓波、张鸿博、杨专钊、王长安、吴金辉、杨红兵、徐婷、李昱坤、常永刚、张锦刚

七、主要完成人情况表

完成人	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目贡献
闫 凯	1	无	正高级工程师	中国石油集团工程材料研究院有限公司	中国石油集团工程材料研究院有限公司	负责项目的设计和实施
蔡 彬	2	无	高级工程师	北京隆盛泰科石油管科技有限公司	北京隆盛泰科石油管科技有限公司	参与油气管材质量控制及数字化监造技术研究
杨专钊	3	部门主任	高级工程师	中国石油集团工程材料研究院有限公司	中国石油集团工程材料研究院有限公司	参与油气管材质量控制及监造标准化技术研究
李昱坤	4	无	高级工程师	中国石油集团工程材料研究院有限公司	中国石油集团工程材料研究院有限公司	参与油气管材质量评价及监造标准化技术研究

邓 波	5	无	高级工程师	中国石油集团工程材料研究院有限公司	中国石油集团工程材料研究院有限公司	参与油气管材监造标准化技术研究
陶诗平	6	总经理	高级工程师	四川页岩气勘探开发有限责任公司	四川页岩气勘探开发有限责任公司	参与油气管材质量评价和质量控制技术研究和推广应用
王冬林	7	无	高级工程师	北京隆盛泰科石油管科技有限公司	北京隆盛泰科石油管科技有限公司	参与油气管材质量控制及数字化监造技术研究

八、主要完成单位及创新推广贡献

序号	主要完成单位	创新推广贡献
1	中国石油集团工程材料研究院有限公司	负责项目的设计和实施，主要负责油气管材性能评价、质量控制及标准化技术研究。
2	北京隆盛泰科石油管科技有限公司	主要负责油气管材数字化监造技术研究，参与油气管材质量控制及标准化技术研究。
3	四川页岩气勘探开发有限责任公司	参与油气管材性能评价、质量控制技术研究，主要负责技术推广应用。

九、完成人合作关系说明

完成人合作关系说明

本项目研究团队由材料工程和机械电子等相关专业技术人员共同组成。第一、二、三、六、七完成人共同围绕油气管材质量控制技术与推广应用进行合作；第一、四、六完成人共同围绕油气管材质量评价技术研究和推广应用进行合作；第一、三、四、五完成人共同围绕油气管材监造标准化技术研究和推广应用进行合作；第一、二、七完成人共同围绕油气管材数字化监造技术研究和推广应用进行合作。项目成果是研究团队合作协同攻关的结果，通过在我国油气管材质量控制和监造过程中推广应用，结合现场应用反馈情况，项目组不断深化提升研究内容，形成新的成果，并继续在现场推广应用和效果分析，历经多年的不懈努力，形成了油气管材质量控制及监造标准化技术，为保障我国油气勘探开发及油气输送用管材的质量安全提供了成套技术支撑。