

油气管道双密封主动封堵救援装置

陶伟莉 宋 锦 王媛媛 杨明昊 刘 博

国家油气管道应急救援廊坊队

一、研发创意

不停输封堵救援技术是针对油气管道的大面积损伤救援的专项技术，其中封堵装置是主战装备，采用传统单级被动密封封堵装备实施救援时，需要加装一道隔离气囊来确保封堵安全。本项目通过采用液压动力主动双密封技术，实现了一次封堵形成两道安全密封屏障，并且两道密封间可验证封堵效果实时监测封堵状态，大大提高封堵安全，省去下隔离囊工艺，减少焊接下囊短节开下囊孔作业，显著提升封堵救援效率。同时减少作业开挖面，尤其适用于空间受限管道封堵救援。

二、成果简介

双密封主动封堵救援装置由廊坊队自主研发，采用传统机械封堵行走方式，行走动力液压缸与传统盘式封堵一致，无需额外配备行走动力液压缸，操作简单，采用液压动力压缩胶筒密封件，密封件膨胀后贴紧压实管道，具备双密封封堵效果自验证能力，封堵作业过程中可实时监测密封情况。技术准备能力覆盖：10 英寸~52 英寸，0~10MPa，此项技术至今已经在国内 10 余项任务中成功应用。

三、技术特点

该技术通过结构创新设计、三维模拟、力学分析计算和有限元分析验证，研制出油气管道双密封主动封堵救援装置。

（1）创新设计出机械行走与主动封堵相结合的方式，相较于其他同类救援装置，将被动封堵转化为主动封堵形式，操作简单，密封胶筒采用液压动力压缩，胶筒膨胀后贴紧管道密封，救援效率更高更安全。

（2）相比于同类救援设备的单道密封，该技术的双密封胶筒结构可以进行封堵效果自验证，通过两道胶筒间的环腔泄放介质后，监测环腔压力始终为 0，封堵严密。

（3）相比于传统封堵，该装备可实现密封胶筒压缩变形量精确计量，实时监控坐封压力等指标。

（4）封堵维修救援完毕，需要先实施封堵解封，该装置除设计了主动解封外，还可实现介质被动解封，安全可靠性能更高。

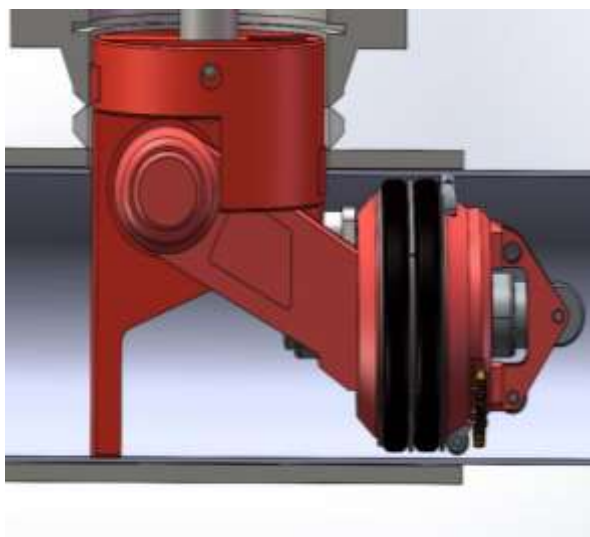


图 1 胶筒膨胀密封管道状态



图 2 双封单泄监测系统



图 3 压力监测系统

四、实践应用成效

该装置已多次成功应用于廊坊队封堵救援项目现场，与传统技术相比双密封自验证安全可靠更高，省去下隔离囊工艺，封堵抢修效率提高近 40%，尤其适用于空间受限管道封堵救援，是保障油气管道输送安全的新技术，应用前景广阔。

荣誉证书

在役油气管道主动密封补堵工艺
SYGP-72-2023

作者: 陶伟莉

单位: 中国石油管道局工程有限公司
廊坊分公司

主要创作人员: 陶伟莉 刘博 杨明宪
孙志波 李智伟

证书编号: 72-01-2023

中国石油管道局工程有限公司
二〇二三年十一月十六日

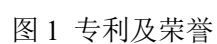


图 2 实物及使用照片

姓名：李计川 联系方式：13903262640
地址：河北省廊坊市开发区四海路 18 号

