

一种油气管道开孔短节的研制

姜修才 陈社鹏 夏国发 王建伟 张蕾

国家油气管道应急救援廊坊队

一、技术特点

1. 功能：本“五小”成果发明设计了一种油气管道开孔短节，其实现了以较小体积、较轻质量、较少焊接量配合在营油气管道不停输增加外连阀门、支线道，开孔短节功能完全代替常规的全包式开孔管件，并满足开孔的补强结构需求，保证实际应用的安全、可靠。

2. 参数：本“五小”成果适用的管道规格为 DN200~DN1400mm、压力为 0~6.4MPa，适用介质包括原油/成品油（汽油、柴油、航空煤油）/天然气/煤气/乙烯气/氮气/水等，外连短节以法兰形式为主，也可以单纯的是直管短节（短节直接焊接加装阀门）。

3. 解决的实际问题：随着国民经济的发展，石油、天然气等能源的需求量爆炸式发展，越来越多的在营主油气管道需要引出较小口径的支线管道到达新的客户需求端。针对这种需求，如用停输方式引支线管道，则对已有客户生产影响巨大，最好是能用不停输的方式来实现。不停输带压开孔是一种常用的方法，其实现的前提条件是要在主油气管道上焊接开孔管件，常规的开孔管件是全包式的，存在体积大、质量重、现场焊接难度大等难题。为了尽量规避以上难题、减少开孔施工作业难度，发明了“油气管道开孔短节”这种可适用于不停输带压开孔方法的特殊管件。

4. 实现方法：本“五小”成果发明的一种油气管道开孔短节，可用于实现在营油气管道不停输开孔增加外连阀门和支线。开孔短节外形像一个中间有“凸起圆凳”的“马鞍”，分外连法兰和补强圈板两部分。外连法兰上部和普通法兰基本相同，用于对接外连阀门、开孔管件等；外连法兰下部有较长颈，并作鞍型切弧，用于骑焊固定至主管道上。补强圈板为内外正圆形的圆环薄板，且弯卷成鞍状结构，尺寸规格考虑主管道开孔后的强度削弱问题，能够对其进行补强，从功能角度代替常规的全包开孔管件。应用时先将补强圈板套入外连法兰的下部长颈，将法兰颈切弧、补强圈板卷弧正扣于主管道上，焊接所有与主管道搭接的位置。焊好后，即可在外连法兰上加装阀门，继而进行开孔、增加支线等作业。

二、创新性

1. 油气管道开孔短节可以以更小的结构体积设计、更快的加工时间、更少的安装和焊接工作量满足油气管道不停输带压开孔施工；

2. 短节外连法兰的结构选择，属于变形的带长颈法兰，加长的劲部壁厚等规格尺寸自身满足压力管件承压要求，且与主管道扣配的部位作匹配主管道的鞍型切弧和焊接坡口。法兰内通径匹配外连阀门的内通径，法兰上端结合面密封形式与外连阀门的法兰端面密封形式相匹配，如水线密封、钢环密封等形式。长颈法兰制造宜选用整体钢锻再加工模式，由锻制机先锻造出基本形状尺寸规格再用机床加工至设计尺寸，外连法兰为整体单一零件；而不宜选用普通法兰与长颈鞍型弧管对焊成型，这道焊道易出现与现场焊接的鞍型环焊道距离过近，不符合承压管道的焊缝距离尺寸要求；

3. 短节的补强圈板设计，充分考虑“开孔补强”问题，整个圈板设计成了鞍型圆环结构，内环直径与外连法兰长颈的外径单侧间隙 10~15mm（预留填焊空间），外环直径依据“等面积”开孔补强理论的最大有效补强范围为两倍开孔内径——确定为为两倍外连法兰内通径（即现场开孔的最大可能直径）。补强圈板外观正向俯看为内外正圆的环形，侧向来看极似马鞍形，而不是中间挖空的喇叭环形。补强圈板环形内外环边沿预制有坡口，在现场焊接时内外环边沿严密排焊与主管道、外连法兰固连成为一体，有效起到开孔补强作用。

三、实践应用成效

近年来，该成果在国内和国外沙特的多处在营油气管道开孔加阀中成功应用，随着国内外油气能源的推广应用，越来越多的管道运营单位需要对在营油气管道进行接引支线（或是向外引支线增加下游用户，或是向内引支线增加气源），基于此，本成果开发的油气管道开孔短节应用前景将十分广阔。

四、推广应用情况

该成果目前在国内大多油气抢险队伍都有推广应用，其应用过程中，相比全包式的带压开孔管件，组对、焊接效率高，无论是作为长久的工程应用，还是作为临时的应急抢险（一般可用于液体管道上快速开临时泄料口），都非常的实用，凸显了抢险的“快速”处置的本质，其预期应用前景广阔。

五、成果产出情况

该成果目前已获得授权发明专利 1 项《一种油气管道开孔短节》（专利号：ZL201810040344.3）。成果在国内外多个工程中运用，累计创造经济效益大于 500 万元。

六、代表性图片



七、成果联系人

姓名：王建伟

邮箱：qx_wjianwei@cnpccom.cn

座机：0316-2173919

手机：19932686801

地址：河北省廊坊市开发区四海路 18 号管道维抢修实验室