

# 大口径泡沫清管器专用工具改造

黄朝智,赵洪波,唐小平

(中石化西南油气分公司油气销售中心,四川 阆中 637402)

**摘要:**为保证天然气长输管道输送气质,分析管道运行状况,需对运行的长输管道进行定期清管作业。直径超过1米的大口径管道清管大都采用泡沫清管器和皮碗清管器,因直径较大,一个DN1000的泡沫清管器重量达100kg。要将泡沫清管器送入深5米的收发球筒大小头处或取出,则要一套辅助的专用工具才能实现。专用工具要求轻便、实用、易于运输,可以推送和取出泡沫清管器、可以清理收发球筒内的粉尘、固体杂质。

**关键词:**长输管道;泡沫清管器;专用工具改造;效果分析

【DOI】10.12231/j.issn.1000-8772.2021.18.290

## 1 概况

天然气长输管道清管作业必须定期进行,当现场清管未配备清管器收发专用工具时,使清管器的发送和收取作业无法完成,造成无法清管,为此在清管作业前必须配备一套专用工具来满足收发清管器作业。特别在首次清管作业时,因不清楚管道内状况,管道内可能有较多杂质造成卡堵,往往要先发送一个高分子聚氨酯泡沫清管器来了解情况,同时清管完成收到泡沫清管器后,需将球筒内清管器前端的机械杂质、粉尘等取出回收,并从收球筒内将清管器取出,都需要一套简便实用的工具来辅助完成。

## 2 现状分析

XX天然气长输管道全线长201.37km,共有8座阀室,分为中段和东段,2014年12月投产后未进行过清管作业。该管线沿线地形起伏较大,管线沿途走向多处成“U”字型,穿越工程、管道转角比较多,输气站至截断阀室间高程起伏较多,给清管作业过程带来不确定性。由于存在一定风险,故采用高分子聚氨酯泡沫清管器来清管。清管收发球筒内径为1100mm,球筒口至大小头长度约5m,发球时需将Φ1010mm的泡沫清管器送入大小头处并塞紧不窜气,不借助辅助工具只靠人力是无法达到要求的。而在两段管线收发球站场都没有专用工具来推送泡沫清管器,因此要改造一套工具来完成作业。考虑到收取清管器同样需要专用工具,且还需将球筒内收到的杂质清理回收,改造的专用工具就需满足推送、拉出清管器和清理杂质等功能。

## 3 改造措施

明确改造作用功能后,第一步要确定专用工具的组成:大致分为推杆、推板(或拉板,功能一致)、拉钩、支撑轮等。推杆要保证有足够的机械强度;推板面积适中且轻便;拉钩要短而牢固;支撑轮要万向轮且可以微调高度;以上部件要能任意组装。

第二步是要确定部件的尺寸、材料类别:推杆选用DN32镀锌水管,每节1.5m长;推板选用3mm扇形薄钢板,下方加工成R550mm圆形弧度;拉钩选用Φ14螺纹钢筋一头弯曲180°;万向支撑轮采用两个八字形连接,中间固定推杆用两颗螺栓紧固。

第三步是根据材料和尺寸进行加工:将一根6米长的镀锌水管平均切割成4节,3节两端套螺纹锥扣,1节一端套螺纹锥扣,用4个螺纹外接头连接水管短节组成推杆;在薄钢板上切割成要求的形状,钢板端面中间位置焊接一头带锥扣螺纹的水管短节,与推杆接头连接,这样便加工完成推板(拉板);拉钩用螺纹钢筋制作,将钢筋一头加工成180°的U字型,另一头焊接带锥扣螺纹的水管短节,与推杆接头连接;支撑轮制作先用两个万向轮顶部焊接全螺纹螺栓,另一头用5cm长DN40水管焊接10cm长DN20水管短节成八字形,小水管短节端部焊与全螺纹螺栓配套的螺母,与万向轮连接便成一个支撑轮。



图1 推杆的结构

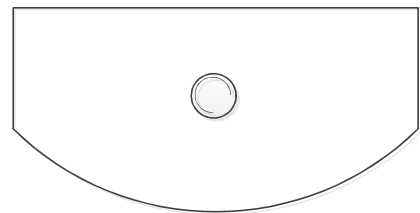


图2 推板(拉板)的结构



图3 拉钩的结构

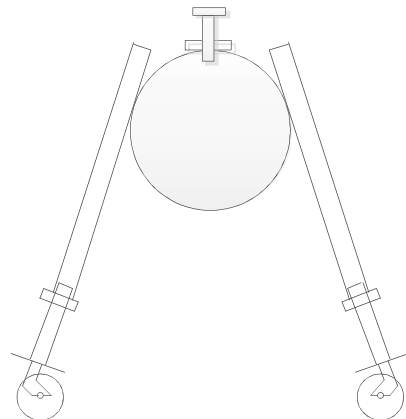


图4 支撑轮的结构

## 4 效果分析

对XX天然气长输管道进行清管,当泡沫清管器放入发球筒后,组合推杆、推板和支撑轮,多人抬起组合推杆,将推板抵住泡沫清管器下方,一起用力使清管器前行,利用惯性迫使泡沫清管器进入大小头并塞紧。收到泡沫清管器后,打开收球筒盲板,组合推杆和拉板,将清管器前方的固体杂质刮出,随后卸下拉板,组装拉钩,用拉钩头穿过清管器前方的拉绳,绷紧拉绳后用力将清管器逐渐拉出至清管车上。

虽然目前的这种改造措施解决了泡沫清管器发送和收取,对清除球筒内的杂质起到关键作用,但是在防爆措施上采用棉纱布和透明胶带缠绕推板和推杆,避免专用工具与球筒碰撞产生火花的方法还有待于改进;另外支撑轮的高度调节量较小,无法对清管器上方进行加力;同时该套工具针对泡沫清管器的发送和收取较方便,对重量更大的皮碗清管器就难以实现操作。