

Application Analysis of Double Pipe Metering in Shale Gas Remote Wells

Yixing Zhou

The Fourth Gas Production Plant of Sinopec Southwest Oil&Gas Company, Chongqing, 402160, China

Abstract

In the early stage of shale gas development in Xishui-Chishui, Chongqing Rongchang- Yongchuan and Qijiang-Qijiangnan blocks in Guizhou, China, the production scale has not yet formed, the gas well sales mostly adopts the single well local sales mode, and the downstream end users use various gas forms, low pressure civil use, CNG filling and LNG power generation are used at the same time, and the high and low peaks of gas consumption are superimposed, resulting in the metering range of metering instruments unable to meet the measurement requirements. Through the application of double pipe metering in shale gas remote wells, the measurement range is expanded and the measurement accuracy of shale gas is improved.

Keywords

shale gas; double pipe metering; transmission difference

双管计量在页岩气边远井的应用分析

周移兴

中国石化西南油气分公司采气四厂，中国·重庆 402160

摘要

中国贵州习水-赤水、重庆荣昌-永川及綦江-綦江南等区块的页岩气开发初期，还未形成开采规模，气井销售多采用单井就地销售模式，下游末端用户用气形式多样化，低压民用、CNG充装和LNG发电等方式同时用气，用气高低峰叠加，造成计量仪表计量范围不能满足计量要求。通过双管计量在页岩气边远井的应用，扩大了计量范围，提高了页岩气计量精确性。

关键词

页岩气；双管计量；输差

1 概述

中国贵州习水-赤水、重庆荣昌-永川及綦江-綦江南等页岩气区块外输计量系统83%采用计量直管段、高级孔板阀配套差压式流量计承担外输计量。目前，这些区块处在页岩气开发初期，地面集输管网建设未成熟，气井销售多采用单井就地销售模式，下游用户用气形式多且复杂，在同一井站下游用户低压民用、CNG充装和LNG发电等方式存在同时用气，用气高低峰叠加，造成流量范围、流量波动较大。目前选用的单管计量方式不能同时满足用户用气高低峰流量准确计量的要求，通过优化计量方式和计量流程，采用双管计量的方式使页岩气边远井计量仪表计量范围满足生产要求，实现页岩气准确计量。

2 差压式流量计工作原理

差压式流量计又称节流式流量计，通过待测流体经过节流装置产生压力差对流量参数进行测量。在实践中，常用差压变送器、压力变送器、温度变送器将流体参数转换成标准电信号或气动信号，传输到积算仪进行收集、处理和储存，帮助管理人员进行记录或控制，如图1所示。差压式流量计是目前在工业中使用最广，技术最成熟的计量方法^[1]。

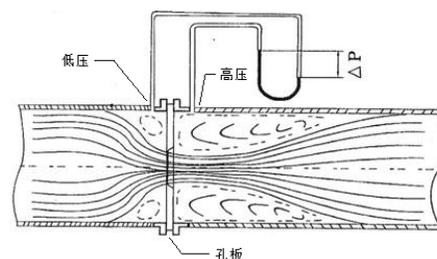


图1 差压流量计结构图

3 单管计量输差分析

某并于2018年11月19日投产,商贸结算计量选用智能差压式流量计,计量流程采用常规的一条计量流程生产(主通),一条计量流程备用的模式(旁通);下游用户购买页岩气用于CNG加气、民用,CNG计量采用CNG加气机,民用气计量采用气体智能罗茨流量计如图2所示,计量流程参数如表1所示。

表1 差压式流量计参数表

计量器具名称	生产状态	准确度等级	测量范围	备注
智能差压流量计	在用	0.2	静压: 0-6MPa 差压: 0-100KPa 温度: -40-65℃	
智能差压流量计	备用	0.2	静压: 0-6MPa 差压: 0-100KPa 温度: -40-65℃	

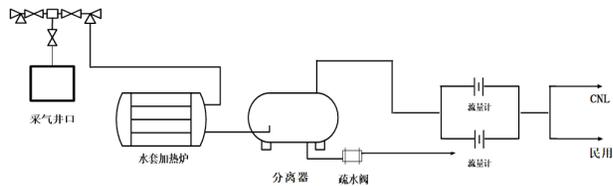


图2 某页岩气井生产流程图

该井2019年一季度商贸累计量 $204.8551 \times 10^4 \text{m}^3$, 用户比对仪表计量页岩气 $201.1435 \times 10^4 \text{m}^3$, 输差 $3.7116 \times 10^4 \text{m}^3$, 输差率 1.81%, 如图3所示。

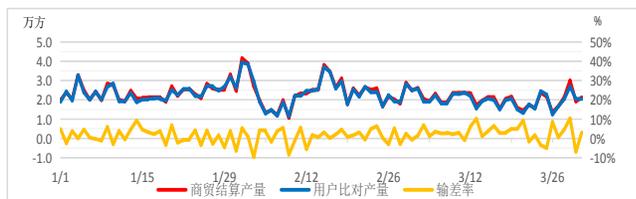


图3 某井一季度生产曲线

对计量点进行分析,发现输差产生的主要原因是:一个计量点面对下游CNG和民用气用户,民用气持续用气,CNG间隙用气,CNG充装遇到民用气高峰时增大了瞬时产量,CNG停止充装遇到民用气低峰,计量管段内流量低;双用户高低峰叠加造成流量范围扩大,计量仪表测量范围无法满足计量要求,造成计量误差。

4 双管计量应用

针对流量波动大造成仪表计量范围不能满足要求的问题,对该井计量方式进行了优化改进,在不改变已建流程的基础上,启用现有的旁通流程,采用双管计量方法解决高低峰叠加造成流量范围扩大的计量问题。通过计算,民用气单独供气时选用14.998mm孔径孔板能满足计量要求,CNG单独供气时选用26.996mm孔径孔板能满足计量要求,所以在主通上选用14.998mm孔径孔板,在旁通上选用26.996mm孔径孔板。生产过程中主通持续计量,当流量达到仪表测量范围的70%后,启用旁通进行双管计量,扩展流程的测量范围,实现精确计量的目的,如表2所示。

表2 双管孔板选型计算表

用户	流量范围 m^3/h	测量管内径 mm	孔板内径 mm	测量范围 m^3/h	准确计量范围 m^3/h
民用	0-1300	96.078	14.998	0-1324	397-927
CNG	0-4000	96.106	26.996	0-4312	1293-3018

该井2019年三季度应用双管计量后,商贸累计量 $192.9879 \times 10^4 \text{m}^3$, 用户比对仪表计量页岩气 $190.5093 \times 10^4 \text{m}^3$, 输差 $2.4786 \times 10^4 \text{m}^3$, 输差率 1.28%, 与一季度的输差率相比较下降了0.53%, 如图4所示。

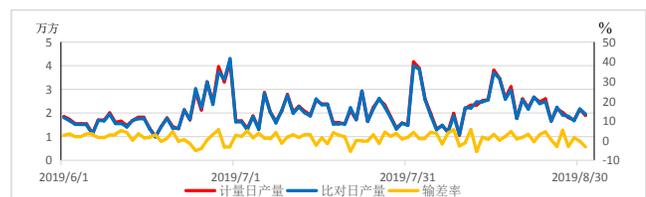


图4 某井三季度生产曲线

5 结语

双管计量通过分流的方法扩展单管道计量的测量流量范围,针对计量点下游用户用气不稳定,产量波动大的情况时,能有效的解决孔板量程不能满足测量范围要求的问题,大大减低频繁更换孔板的问题。

参考文献

[1] 徐海东. 差压式流量计工作原理及测量准确度技术研究 [J]. 中国设备工程, 2020(05):145-146.