

# 苏里格气田单井采气管网串接技术

杨光 刘祎 王登海 郑欣 刘银春

(西安长庆科技工程有限责任公司)

杨光等.苏里格气田单井采气管网串接技术.天然气工业,2007,27(12):128-129.

**摘要** 苏里格气田未来将有上万口井、上百座集气站。单座集气站最终管辖井数量50口以上,采用单井直接进站的常规集气方式,进站管线的数量多、距离长,无法满足大规模、低成本开发苏里格气田的要求。为此,针对该气田自身特点,采用井间串接放射状采气管网,采气干管上开口少,串接过程全在井场完成,接入新井不会影响采气干管正常运行,适应苏里格气田滚动开发的需要,并且增加了集气站管辖井数量,降低了管网投资,减少了管沟密集开挖对苏里格气田脆弱环境的破坏。

**关键词** 苏里格气田 单井 集输管道 管网 连接 方法

## 一、引言

苏里格气田是低渗透气田,表现为“低压、低产、低渗透”。单井产量只有 $(1\sim 2)\times 10^4\text{ m}^3/\text{d}$ , $1\times 10^8\text{ m}^3/\text{a}$ 天然气产能建井数在30口左右。现气田按 $600\times 1200\text{ m}$ 井网、后期加密来部署井位,若集气站按 $5\text{ km}$ 集气半径计算则单座集气站至少部署80口井。如采用单井直接进站的常规集气方式,单井管线长度和集气站进站管线数量都将大大增加,导致单井管线投资和集气站进站区面积、设备相应增加。另外,气田地处毛乌素沙漠,植被资源贫瘠,如果每口单井都敷设采气管线直接进站,管沟密集、纵横交错,势必严重破坏植被,且该地区沙漠化十分严重,恢复植被的投资高。因此,气田单井管线进站方式从开发初期的单井直接进站逐步发展成串接进站。

单井串接即通过采气支管把相邻几口气井串接到采气干管,汇合后集中进站。其主要好处是缩短了采气管线长度,增加了集气站管辖井数量,降低了管网投资,减少了对植被的破坏,提高了采气管网对气田滚动开发的适应性。串接进站示意图1。

## 二、串接形式优化

根据几年来的研究及现场串接试验<sup>[1,2]</sup>,单井串接形式主要有就近插入放射状采气管网(图2)和井间串接放射状采气管网(图3)。

**作者简介:**杨光,1979年生,工程师,学士;2002年毕业于原西南石油学院油气储运专业,多次获国家级、省部级科技成果奖。地址:(710021)陕西省西安市未央区兴隆园小区长庆大厦天然气设计部907房间。电话:(029)86599214,13609298856。E-mail:guang09@sina.com

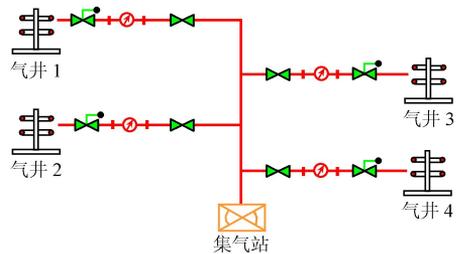


图1 串接进站示意图

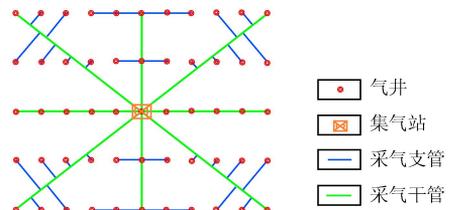


图2 就近插入放射状采气管网示意图

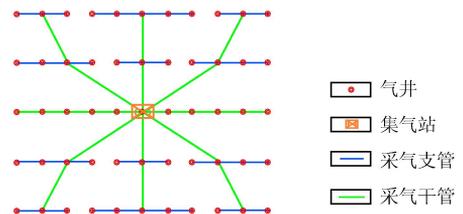


图3 井间串接放射状采气管网示意图

就近插入放射状采气管网:采气干管呈放射状进入集气站,单井采气支管以距离最短为原则,垂直就近接入临近的采气干管,施工在干管上进行。

井间串接放射状采气管网:采气干管呈放射状进入集气站,单井采气支管就近接入临近井场,施工在单井井场进行。

生产过程中存在输气运行的干管需要串接连入新钻单井的情况。经进一步优化“井间串接放射状采气管网”的井场流程,在单井至干管段设置两个闸阀,接入新建井时,可关闭闸阀1、闸阀2,拆除两个阀之间的管线,把直管段换成三通。这样新建井可从闸阀1、闸阀2之间的三通接入,串接全在井场完成,保证井口不动火,干管不放空,连入新建井不会影响采气干管正常运行(见图4、5)。该串接方式因能更好地适应苏里格气田滚动开发的要求而被广泛应用。

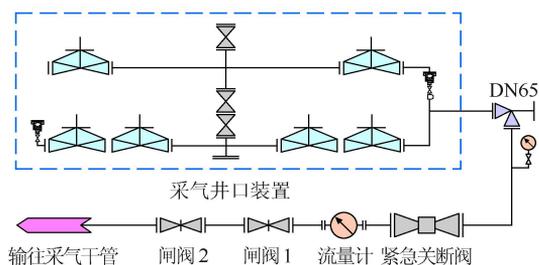


图4 单井井场流程图

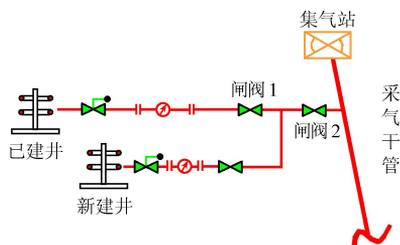


图5 井间串接示意图

为了能够计量串接的单井产量,在每个井场设置智能旋进流量计。该流量计不但能就地显示气井产量,还能将流量数据上传至井场的RTU,经超短波无线数据远传电台传至集气站值班室,实现实时在线流量监测,减少了巡井工作量,节约了人力、物力。

井间串接缩短了采气管线长度,提高了采气管网布置对滚动开发的适应性,能够较大幅度节约采气管线建设成本,现场运行良好。与2003年10口加密井相比较,苏14井区2006年 $1 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 产能建设的平均单井管线长度减少36%,平均单井管线投资节约32%。

至2007年底,苏里格气田的苏14、苏6、苏36-11、苏20、桃2等5个井区共计 $20 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 产能,逾450口井采用该串接方式进站。经统计单井平均长度1.35 km,单井管线投资从平均35万元/口,降至约27万元/口,共计减少投资约3600万元。

### 三、需进一步优化解决的问题

苏里格气田采用井下节流工艺,单井开井初期节流到1.3 MPa,保证在此压力下水合物形成温度低于冬季管道埋地温度。据此,单条干管的管径选择以最远端单井压力不超过1.3 MPa为原则进行计算,所以目前同一条干管上的单井之间不存在压力影响的问题。但是,随着气田的开发,气井压力不断下降,就存在后期由于单井压降速率不同导致干管压力系统不匹配的问题。当关井压力不能达到干管系统压力时,干管的天然气将反输至低压井,在低压井形成“倒灌”现象,造成干管有效输气量大大减少。为了最大限度发挥气井产能,保证干管压力系统匹配,提高采气管网串接方式在后期的适应性,笔者认为一方面应将同一批次打的井尽量串接进同一条干管,另一方面可进行以下优化试验:①在低压单井井口设置小型移动式增压装置进行单井增压,使压降速率较快的低压单井天然气能够进入干管,使可储量进一步得到利用;②在干管至单井接口处设置止回阀或自力式压力切断装置,保证干管的气不“倒灌”至低压井井口,待低压井压力自然恢复后再输至干管,进入集气站;③在老井之间加引射器,利用高压井天然气抽吸低压井天然气,既可充分利用新建井的压力能,又可提高老井产量,实现气田的有效开发。

### 四、结束语

苏里格气田单井串接技术也适用于具有以下特征的流体矿藏开发:①单井井口压力基本一致(串接后相互影响产量较小);②单井产量低,不串接不足以经济、有效地开发;③单井井位密集部署。

单井串接是苏里格这种“三低”气田低成本开发的有效技术,也降低了对苏里格贫瘠植被资源的破坏。总结、优化单井串接模式对经济、有效、长远开发苏里格气田大有裨益,也对国内外类似气田、油田、煤层气田地的开发具有一定借鉴作用。

### 参考文献

- [1] 刘祎,王登海,杨光,等.苏里格气田天然气集输工艺技术的优化创新[J].天然气工业,2007,27(5):139-141.
- [2] 黄泽俊,王小平,郑宏伟,等.管道新设备、新技术在“西气东输”项目中的应用.天然气工业,2007,27(4):1-3.

(修改回稿日期 2007-11-08 编辑 赵勤)