

Analysis of Causes, Disposal Measures and Prevention Methods for Blockage of Natural Gas Gathering and Transportation Pipeline

Biao MA¹ Dabing MA² Junji WEI³

1. Chuanzhong Oil and Gas Mine Training Center, Southwest Oil and Gas Field Branch, CNPC, Suining, Sichuan, 629200
2. Southwest Oil and Gas Field Branch of China Petroleum and Natural Gas Co., Ltd. Southern Oil and Gas Production Zone of Chuanzhong Oil and Gas Mine
3. Chuanzhong Oil and Gas Producing Area of Southwest Oil and Gas Field Branch of China Petroleum and Natural Gas Co., Ltd.

Abstract

Natural gas gathering and transportation pipeline plays an important role in oil and gas production. The natural gas (or gas-liquid mixture) produced from underground gas well is transported directly from the wellhead to the collecting and distributing station through the gas production pipeline, then separated by the separation equipment, and then transported to the gas transmission and distribution station or directly to the user through the gathering pipeline. It is of great economic and social significance to prevent the blockage of gathering and transportation pipeline and to ensure the safe, stable and normal gas transmission of the pipeline.

Key Words

Gathering and Transportation Pipeline, Blockage, Disposal, Control

DOI:10.18686/xdhg.v1i2.398

天然气集输管道堵塞原因分析、处置措施及预防方法

马彪¹ 马大兵² 魏俊吉³

1. 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿培训中心, 四川遂宁, 629200
2. 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿南部采油气作业区, 四川南充, 637000
3. 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川中油气矿射洪采油气作业区, 四川遂宁, 629200

摘要

天然气集输管道在油气生产中扮演着极为重要的角色。油气井从地下产出的天然气(或气液混合物)通过采气管道直接从井口输送到集配气站,再经过分离设备分离后,通过集输管道输送到输配气站或直接输送到用户。防止集输管道堵塞、保证管道安全平稳正常输气,经济意义和社会意义重大。

关键词

集输管道; 堵塞; 处置; 控制

1. 引言

天然气集输管道在运行过程中,由于管道建设设计、施工、介质成分、气候条件、运行管理等原因导致管道运行过程中产生堵塞,轻则造成管道输送量减少,影响油气井正常生产;重则堵塞管道,危及管道安全,发生爆管事故。为了保证集输管道的安全平稳运行,

必须对管道堵塞的原因、处置措施及预防方法等方面的重点研究。

2. 天然气集输管道堵塞原因分析

2.1 天然气集输管道

油气田内部自一级油气分离器至天然气的商品

交接点之间的天然气管道。

(注:采气管道:自井口装置节流阀至一级油气分离器的管道。)

2.2 天然气集输管道的输送介质

从油气井产出的介质含有天然气、石油、水等,虽然在地面分离设备分离后,由于分离设备选型、介质特性、部分人为操作等方面均存在一定缺陷,所以经过分离后的天然气常常含有少量水及其他杂质,也就为输送天然气的集输管道的堵塞创造了必要条件。

2.3 天然气集输管道堵塞原因

2.3.1 设计缺陷造成

①管道线路高差过大。管道经过线路高差过大时,管道内的杂质(如井产物中的压裂砂、泥浆等)需要天然气流动时具有较大的推动力(即输气压力),如果输气压力一旦有所降低,管道的杂质就会随着时间的延长,在管道内慢慢沉积下来堵塞管道。

②分离设备选型不合理。设备选型或参数(如分离器排液设定的液位计液面高度)设定不合理,会让杂质进入集输管道。

2.3.2 施工缺陷

在管道建设过程中,未对管道进行清扫,在管道中存在泥土、石块及其他杂物。

2.3.3 气温偏低

虽然集输管道输送的是经过分离后的天然气,但是分离后的天然气中或多或少都含有水,随着气温下降,由于液态水的存在,在管道中极易形成水合物堵塞管道。

2.3.4 运行管理

管道建成后,对管道的管理工作尤为重要。一是投运前的清管作业,严格按照设计进行不少于两次的空管清管,彻底清除因施工存在于管道中的泥沙、石块及其他杂物,保证管道投运前的畅通无阻;二是管道投运生产后,制定合理的清管作业周期并严格执行,清管作业周期要随着输送介质等条件的变化动态调整。

3. 天然气集输管道堵塞的处置措施

3.1 自然解堵法

这是专门针对管道因水合物发生堵塞的解堵措施。当集输管道发生冰堵后,截断该管段上下游截断阀,让管道中的冰堵自然解堵。

3.2 降压解堵法

这也是专门针对管道因水合物发生堵塞的解堵措施。当集输管道发生冰堵后,同时在管道上下游进行天然气放空,随着管道中天然气压力下降,破坏水合物形成的条件,水合物堵塞即可解除。

3.3 正向加压解堵法

在堵塞管段的前段(起点站)对管道升压,加大输送压力,强推堵塞物运行,直至排出管道。该方法一定要注意:管道加压后的输气压力不能超过管道设计压力,否则,管道运行存在较大安全风险。

3.4 反向加压解堵法

在堵塞管段的后段(终点站)对管道升压,适当提高反输压力,强推堵塞物向起点站运行,直至排出管道。

3.5 打孔寻找堵塞点解除法

对堵塞管道全线放空后,根据管道大小、压力、温度、放空量等参数初步计算出堵塞点位置,并进行机械打孔确定准确位置。如果打开管道未查找出堵塞点,则通过管道内天然气是否有泄出为标准,在打孔点上游管段或下游管段的1/2管段处再次打孔查找,以此类推,直到查找到堵塞点为止。

4. 预防集输管道堵塞的方法

4.1 场站分离设备选好用型

选好分离设备,尽量将天然气中的水及杂质分离干净,避免其进入下油管道发生堵塞。

4.2 加防冻剂

向管道中加适量的入防冻剂,破坏水合物生成的条件,避免因温度下降造成水合物的生成,造成管道发生冰堵。

4.3 严格清管作业周期及清管作业质量

对集输管道制定合理的清管周期，提高清管作业质量。特别是对企业混输管道，更应该严格执行清管作业计划，并根据实际情况适时调整清管频率。

4.4 加强分离设备过液制度的执行力度

合理设置分离设备液位计排液高度，严格执行排液管理制度，避免液体及杂质进入集输管道。

4.5 制定合理的油气井生产制度

根据生产需要，制定合理的油气井生产制度，尽量减少水、压裂砂产出。

5. 结束语

天然气集输管道发生堵塞现象常常发生，对控制堵塞的手段和解除堵塞的措施的研究尤为重要。本文从堵塞原因分析、解除堵塞方法和预防堵塞措施等方面进行了解释，提供了集输管道堵塞的解决办法，具有一定的指导意义。

参考文献

- 1 《集输工》主编万世清 2013年2月
- 2 《采气技师培训课程》主编中国石油天然气集团公司人事部 2012年5月