

致密气田地面集输集中加热节流工艺

张 昇 (中联煤层气有限责任公司晋西分公司, 山西 吕梁 033200)

摘 要: 致密气田表面集输工艺繁复, 它的发掘和运用状况与国内经济发展密切相关, 要提高工作成员集输工艺设备操作的训练, 持续提升其专业素质, 重点从气田集输体系的工作活动、工艺情况及现有状况、未来发展取向、表面集输工艺体系的提升计划几个部分进行探究; 目的在于提升气田集输工艺的整体功效; 为石油天然气工业的发展供应帮助。

关键词: 致密气田; 地面集输集中; 加热节流工艺

1 天然气田发展概况

天然气是大量应用的一类清洁资源, 其既可以被生活应用, 也被工业应用; 既能够直接用成燃烧素材, 也能用作发电; 小到能够家用取暖, 大到能够作为我国的工业脉搏, 推动工业发展。伴着经济不断发展和天然气的逐渐稀缺, 大众活动水准的普遍提升和对世界维护意识的持续提高, 天然气的应用将逐渐遍及。

天然气指的是自然产出的在一定的压强下富含于地下土层孔洞以及裂痕中的融合气体, 其重点元素是经类气态物, 并能够包含非经类气体及部分惰性气体。近几年, 世界天然气需要稳步提升, 平均提升率维持在2%。专家估计天然气在世界资源组成中的占比将会提高到30%上下。天然气将超越其他资源成为重点资源, 未来将会成为一个天然气纪元。

我国是研发应用天然气能源最早的国家。在国内, 天然气行业有着较大的进步。尤其是近几年来, 我国储量快速提升, 天然气步入迅猛发展阶段。随着我国国民体系的快速提升, 工业化现象的持续提升, 对清洁资源的需要持续提升, 代表着天然气有着极大的发展氛围。如今我国的天然气储存不多, 在我国资源生产中的占比不足5%, 与全球天然气产量相比有着极大的差别, 随着我国经济的迅猛发展, 对清洁资源的需要持续提升, 天然气有着极大的进步空间, 天然气探测、发掘、运送、售卖等行业未来发展空间十分宽广。

2 如今致密气田集输集中工艺情况

历经多年的发掘, 我国在天然气加工处理手段上有了不小的提升, 随着不一样种类的气田进行研发, 表面集输也在持续的完善和提高。利用先进适用技能, 快速吸收国外的先进资源, 从强化收集半径、净化工艺、收集管网等部分考量, 整体上朝着积极的方向进发。其中有三多, 三多指的是多井高压收集气体、多井高压集中注入醇、多井升温炉加热节流; 还有三间, 三间是弱化井口、弱化步站、弱化计算单位; 以及三小, 三小指的是小型橇装脱水、小发电设备、小型微波通讯设备; 最后还有四集中, 四集中指的是集中净化、集中调控、集中甲醇收集、集中污染物处理。

此类工艺形式有着简单、适用、靠谱、发达等特质。

能够大大下调低产、低丰度、要求注入较大的气田发掘成本。其中橇装处理设备重点工艺流程以及配套体系较为简易、组建进程快、自动化调控限度高、无需外驱动力、注资少、运作保护较为便利, 而且大大弱化了工艺进程。比如有的低产、低丰度、低渗入、大多数连片的气田, 其气井产出差距大, 数目较大, 发掘困难度较高, 所以运用简易、发达而适用配套处置技术, 弱化进程, 降低投资, 下调成本, 提升经济效果就显得特别关键。

3 致密气田集输集中存在的问题

3.1 工艺构架不合理

随着石油天然气田发掘的进一步发展, 天然气的集中和处置体系将面对极大的压力, 天然气田地面集中工艺流程实践较为繁复, 现有体系又没办法完全负担此类活动, 没办法贴合生产需求。利用调查研发, 各天然气田现有机器使用于研发中段, 没有开展升级更新, 而天然气田发掘后段井丛数目提升, 原有的设施构造、手段步骤和集中形式都是依照原来的天然气田发掘特征设计的, 在天然气田发掘的后段, 集中处理体系、大众情况都不适应当代工艺步骤, 需要重建和研究。

3.2 腐化状况愈加严重

天然气田在发掘进程中, 早期设施和气管的腐化并不突出; 步入到发掘中后段, 随着时间的推移, 设施和气管的腐化状况逐渐突出; 特别到了发掘后段, 腐化问题更加恶化, 甚至会对整体输气提起产生安全威胁。从国内天然气田的发掘情况来看, 表面集中工艺设施和气管使用时长较多, 后段腐化速度提升, 设施和气管的腐化情况十分严重, 有的造成了破裂的状况, 如果持续应用, 天然气集中进程中可能因为气管和设施的腐化造成天然气漏出, 增加安全危险, 天然气田将遭到重大危机, 面对严重金融损失, 不利于正常加工活动的进行。

4 新的处理办法

4.1 单井井口的处理

在恒定的温度和压强下, 天然气中一些气体构成和液化水组建成水化物。天然气水化物是白色固态物体, 看起来像是散落的冰或紧密的雪花。当气体处在水蒸气的饱满或过饱情况并融入在游离水中, 有充分高的压强和温度时就可以组成水合物。因为水合物是一类晶体固

态物，天然气中一旦凝结水合物就非常容易在水阀门、分离设备进口、气管口及三通等设备处形成堵塞，严重时干扰天然气的集中和运送，所以从井口工艺到收集站管输送进程中一定要运用充分工艺办法预防水合物组成。国内外气井井口工艺基本一致，都是由井口 ESD 体系和防冻体系构造。如今国内外井口防冻工艺重点集中在井口注醇以及加热部分，虽然部分研究部门提到“微波加热”等新手法，但因为运用成功案例太少，没办法开展大规模活动。因为受防冻成效的干扰，井口注醇工艺重点使用在产液量较低的天然气井，反之，井口升温的使用性更多。

4.2 集中集气的处理

从天然气井到收集站第一级分离设备进口之间的气管是收集气管线，收集站到加工厂或长输管线第一站之间的管线叫做收集气管线，由收集主线和若干收集支线（或采气管线）组建而成的集气部分成为收集管网，收集管网一般分成枝形管网，环形管网以及放射形管网。枝形管网用于长条形天然气田。环形收集管网调度天然气量便捷，气压平稳，局部出现事故情况干扰较小，通常用于构造面较广的天然气田。放射形收集管网通常适用于井位较为集中的天然气田，此类进程在大庆的气田、板桥气田也运用这一管网，该管网分布便于天然气以及污染物集中处置，也可降低操作成员数量。在现实活动中，收集管网的种类并不是单纯的某类管网，而是其中的两类甚至是三类的结合，如四川天然气田收集管网就是放射形管网以及支形管网的结合。管网的种类重点取决于天然气田的外形、井位分布、所在区域的外形特征以及收集工艺等各个部分的要素。

收集管站能够应用一般施工手法或橇装式构架，在天然气田当场或项目用钢管、阀门制成三管汇构架。三管汇构架将单井气分为两个，分别链接到产出以及计量汇管。正常活动时，单井来气和生产汇管链接，达到一同输送的目标。当计量汇管和转移计量车关联后，需要计量的单井来气利用三管汇构造融入计量汇管，由转移计量车区分开展气液两个计量。

特点：①收集管汇站构造单纯，安装形式方便，能够运用橇装化组建或一般工艺组装；②同转移计量车配套应用，做到气液两个逐个计量；③同注醇设备整个橇装化，做到集气站一体化构架。弊端：使用数目少，人员接受难度大。

天然气井的单井计算是天然气田发掘需要收集的关键资料之一，按照气田发掘需求，单井产量依据设计标准需要通常运用持续计量。如果单井运用持续计量形式，就需要对每口单井都单个设立一个分离设备和计量设施，这样收集站的设施就比较多，投入也较多。按照天然气田单井产量较为稳定，波动程度较小的特征，建议运用间歇计量手法，以降低建设投入。转移计量车就是对于单井开展定期的间歇计量提取的设施，转移计量车

分离设备采用三腔构造，底腔使液化计量腔，是一般体积的卧式设备，用于液的量油测量；顶腔使气体腔，确保分离气的空间以及气顶压强；侧腔使气液化分离腔，做到气液有效分离。详细步骤是：单井来气先输送侧腔开展气液化隔离，隔离后的气输送到顶腔，气体在顶腔通过暂时停留以及加工后经过顶腔出口部分的进入流量实现测量。分离出的液化物由侧腔输送到底腔，因为底腔是通过特定的标准体积卧式设备，经过由电动阀、液位调控计、小型 RTU 构成的连动设备做到液体测量。转移计量车测量信息能够传递到中控室获取，也能够存在 RTU 里，运用 U 盘进行查看。

优点：①保证了分离的效果和装置的高度不超高，并实现量油计量；②与集气站配合使用，降低计量投资；③运用灵活，可以与多座集气站配合使用，也可以一站一配。缺点：应用业绩少，用户接受困难。

4.3 加工站处理

天然气从地下发掘到地表后，除对其中的游离水、固态物质等具有价值的物质开展加工，也要开展轻烃收集，轻烃收集指的是提取关键的石油化工原材料。天然气加工工艺就是把气体中的游离水、硫化物等大量惰性气体来确保天然气热量度及气质满足要求。天然气输送气管，特别是长输气管投入巨大，为保障管道可以长时间、安全、稳固、充分地挥发输气功能，需要进入管道的天然气不得包含固态物体和液化物，并且还需要调控其中的气化水和烃物质的含量，使天然气在整体管道输送过程标准下不产生凝结物以及液化烃，进而降低气管损坏、液体积压、拥堵、腐化等的可能性。因为固态和液化杂物，已在各个过滤——隔离设备中被拦截和处理，所以，调控管输送天然气的水露点，确实是利用调控天然气中的绝对水含量来做到的。至于烃露点的调控，对包含重烃的天然气来说，在设计时需一同考量天然气脱水收集和重烃。如此既确保了该气体的水露点，又确保了该气体的烃露点，这样一来，这足以确保在天然气整体运送进程中，既不会产生游离水，也不会产生液化烃。在天然气含重烃不多，不具有回收意义，除个别状况外，只需利用脱水加工就可以确保其烃露点。

如今国外天然气加工除一般的分离设施外，重点向橇装化、自动化、科技化方向进步，国外在天然气田组建中运用橇装机能已有几十年的历史，近几年来尤其是国外在天然气田组建中应用的各类设备和机器大部分都应用整个预制橇装式。橇装化设备的机器已渐渐发展到固定式、体系化、通用化、流通化，手法已变得极为完善。运用橇装使基建投资以及当场施工时间大大降低。国内很早就开始在天然气田集中项目上运用了橇装设备，步入 21 世纪后深入发展。当前，国内气田运用橇装设备已获得了突出的效果，大力开发橇装化是国内天然气田集中项目工程建设的目标。加工厂有的由于气井低产、低压特质的干扰，常规处置办法和建站形式有着

投入大、步骤多等负面要素，按照国内外低产低压天然气加工完成的案例，依据国内外发展取向，以下依据一般橇装式以及新工艺橇装式逐个提到了两个不一样的工艺办法。

4.3.1 一般橇装式加工站办法

4.3.1.1 工艺步骤简述

收集站来气经产出分离设备加工后融入一定量的甲醇（或别的试剂），再输送到脱水脱烃橇，先通过绕管换热设备，来自低温分离设备（运用超重力分离工艺）的天然气开展换热，温度降低，再利用旋转式气波设备膨胀下调温度后输送到低温分离设备，分离出其中的固态物体。其中凝液从分离设备底部输送到液相固定橇，去除液体后的天然气输送到换热设备，与进橇气体换热后，通过计量后向外输送。加工分离设备和低温分离设备产出的烃液结合降压到所需压力后，步入闪蒸分离设备，闪蒸温控在 60℃，闪蒸后的液体深入处理，闪蒸气设备内自用（用于闪蒸升温及外输送气体升温）分成的甲醇水液体排出或重造。

4.3.1.2 重点设施介绍

脱水脱烃橇：重点由低温分离设备、绕管换热机器、气波设备、液体调控阀、紧急制动阀、安全放空体系构成。为确保分离功效，低温分离设备为充分旋流分离设备，其中液体调控阀和分离设备配置，确保分离设备内液体的恒定。紧急制动阀用于换热设备输出处和分离设备底端密闭排处体系，以便在危险或重要情况下开展加工。液体分离橇：重点由绕管换热设备以及多项目加工设备构成。多功能加工设备类似于常温加工设备中所应用的多项目结合设备，含水轻烃同层面加工后的外输天然气换热后输送多项目加工设备，换热后出现的气体利用分离后输送，液体在加工器内经平稳后步入轻烃储罐。

特质：①重点设施集成橇装化，组建时长短；②同经典建设形式对比，所占面积小，投入较小。弊端：对比新工艺加工办法步骤较多。

4.3.2 新工艺加工站处理办法

4.3.2.1 加工步骤描述

从天然气田管汇站输送到站的高压含水天然气利用气液分离后部分气体输送到甲醇脱水、脱烃设备。液烃降压到一定压强后步入液烃平稳塔过滤处理掉甲烷、乙烷。气体在脱水、脱烃设备内利用换热、节流制冷步入低温形态，在低温三相分离设备中过滤处理掉水分以及轻烃。低温净化气返回脱水设备复热后输送，在低温状况下取得的轻烃整体输送液烃平稳塔。后输送液化气塔从液烃中分离出液化气以及轻质油，分为存储以及售卖。在脱水部分造成的甲醇水液体全部输送到汽提塔进行脱甲醇。

甲醇直接循环新技艺又叫做汽提甲醇机能，该技艺源于化工体系，近代以来开始在全球范围内宣传。该技术单纯充分，能贴合气体脱水、轻烃收集的需求。该技

艺的重心是运用甲醇沸点的特质，在醇水液体中的分压高的特质，在通过特别设计的气提设备内，运用极性络合物的特质将甲醇和水隔离，流制冷融入低温情况，在低温三相分离设备中去除水分以及轻烃。低温清洁气输送脱水设备复热后再输送，在低温情况下获得的轻烃整体输送到液烃稳定塔。后输送液化气塔从液烃中隔离出液化气以及油质，分离后进行存储或销售。在脱水部分输送的甲醇水液体全部输送汽提塔脱甲醇，而不是运用纯热力学理念隔离，因此有着进程短，易于操作的特质。

①工艺的运作领域：水和烃的露点能够达到：小于 -40℃，去掉的水中甲醇内含量小于 %；②适当的场合：可以获取低温过程的场合；现有设备的改良和维修；收集轻烃的场合；对压缩设备站燃料调整；地下气化储罐的加工；远部近海岸露点调控；③工艺特性——低压力、短行程：只有小层面天然气需要通过气提设备，收集液体中的甲醇，简化的机器化调控。

4.3.2.2 重点设施介绍

预分离设备和气提设施合一的机器：由生产分离设备和甲醇重组设备构成。通过预分离设备隔离后，其中大多数气体输送换热和三相分离合一设备深入加工，小数量气体输送换热设备复热后作为甲醇富液的气提气体，对甲醇富液开展气提换热以及三相隔离合一设备：由绕管换热设备以及低温隔离设备构成。气体利用换热设备换热后由设备外部的压强调控阀展开调动，然后再次输送多项目加工设备开展三相分离。

特质：①把甲醇脱水、脱烃技艺完美融合到一起，减少了步骤；②甲醇脱水、脱烃做到了自然循环再造；③整体气净化工艺只用一类中间物质，节约能源、减少消耗、便于监管。弊端：加工工艺以及加工设备的理念较新，大众接受困难度高。

5 结语

如今国内天然气田技术还弱于天然气田的发展需要，有着诸多需要调整的部分。利用分析国内气田表面集中工艺的情况以及表面集中工艺的革新办法，确定天然气行业的未来发展，学习和吸引国外的发达技术，同时提高科技的研发，持续研究和革新天然气田技艺，提升天然气田集中行业的整个水准，为石油天然气行业的发展供应强大的发展基础。

参考文献：

- [1] 韦泽华,周瑾,陈刚.加热节流中压集气工艺在油田采气中的应用研究[J].科学与信息化,2019(3).
- [2] 刘鑫,柳胜虎,唐瑞志.气田地面集输工艺优化研究[J].石油工业技术,2020(8).
- [3] 刘明洋,张纯广.试论油气田地面集输工艺技术[J].低碳世界,2016(6).
- [4] 李阅明.煤层气田地面集输工艺[J].中国石油和化工,2011(8).