



中国石油天然气股份有限公司企业标准

Q/SY XJ 0059—2009

代替Q/SY XJ 0059-2003

2014年11月确认

采气井井口及集气站操作规程

Productive operational regulations of natural gas well and gas gathering station

2009-09-01 发布

2009-09-15 实施

中国石油天然气股份有限公司新疆油田分公司 发布

前 言

本标准代替Q/SY XJ 0059-2003《采气井及集气站生产操作规程》。

本标准与 Q/SY XJ 0059-2003 相比，主要修订内容如下：

- 将原标准名称改为“采气井井口及集气站操作规程”；
- 删除了“阀门的安装”、“井口取燃料气操作”内容；
- 增加了“清管操作”、“井口及集气站自动控制系统操作”内容；
- 规范了“阀门的操作”、“气井开关井操作”、“气井计量操作”及“水套加热炉操作”部分用语。

本标准由新疆油田分公司油气开采专标委提出。

本标准由新疆油田分公司油气开采专标委归口。

本标准起草单位：新疆油田分公司采气一厂。

本标准主要起草人：李名生、刘德青、杜宏。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- Q/ XJ 0059-1995；
- Q/SY XJ 0059-2003。

采气井井口及集气站操作规程

1 范围

本标准规定了采气井井口及集气站阀门、仪表、保温及安全要求等现场操作内容。
本标准适用于油气田采气井和集气站的现场操作。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究应可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- SY/T 5127 井口装置和采油树规范
- SY/T 6143 天然气流量的标准孔板计算方法
- SY/T 6176 气藏开发井取资料技术要求
- Q/SY XJ 0068 水套炉操作规程

3 阀门的操作

3.1 闸阀与截止阀的操作

- 3.1.1 带手轮或手柄的闸阀，顺时针转动为关，逆时针转动为开。
- 3.1.2 开关要稳，用力用匀，先慢后快，不得用冲击式的方法开关闸阀。
- 3.1.3 此类阀只能全开或全关，不能作为压力或流量的调节和节流使用。阀门全开后，应回转关1~2圈。
- 3.1.4 开关操作时，操作人员只能站立在闸阀侧面，不准面对手轮或手柄站立。

3.2 球阀的操作

- 3.2.1 球阀只能全开全闭，不能作节流用。
- 3.2.2 操作前，检查球阀的开关位置，执行机构应完好、灵敏，流程倒换正确。
- 3.2.3 应平衡球阀两端的压力，并放掉密封圈的压力后，方能进行开关操作，严禁在球阀前后存在压差的情况下，强行操作。
- 3.2.4 对利用管道气作为密封动力源的球阀，如管线出事故仍需处于关闭时，应对密封气源进行调整控制，以保证该球阀的继续密封。
- 3.2.5 球阀在紧急关闭时，动作要敏捷、快速。

3.3 节流阀（角节式）的操作

- 3.3.1 节流阀用于调节流量和阀前压力，调节过程要求缓慢、平稳，用力均匀，根据所需调整的气量和节流所需控制的压力进行调节。
- 3.3.2 其它操作按3.1执行。

3.4 自力调压阀操作

3.4.1 启动操作

- 3.4.1.1 根据用气压力要求，选择指挥器弹簧。
- 3.4.1.2 将出站压力旁通阀门控制到稍低于要求用气压力，直到稳定。
- 3.4.1.3 初步拧紧指挥器弹簧，同时全关上游阀门。

- 3.4.1.4 缓慢开下游阀门，接着开上游阀门，并关闭旁通阀门。
- 3.4.1.5 调节指挥器弹簧及调节阀的开度，达到要求用气压力为止。
- 3.4.1.6 调节指挥阀，若阀后压力变化迟钝，可适当关小节流针阀；若变化过分灵敏则可适当开大针阀。
- 3.4.1.7 调节动作要慢，调节一次后，仔细观察阀后压力变化，如稳定后仍达不到规定压力，可从3.4.1.1起，再调一次。
- 3.4.2 关闭操作
 - 3.4.2.1 打开节流阀的旁通阀门。
 - 3.4.2.2 关闭调压阀上游阀门。
 - 3.4.2.3 缓慢松开指挥器弹簧，直到调压阀自动关闭。
 - 3.4.2.4 关闭调压阀下游阀门，放空余气，然后松掉指挥器弹簧。
- 3.4.3 短时停气关闭操作
 - 3.4.3.1 关闭调压阀上游阀门。
 - 3.4.3.2 缓慢松开指挥器弹簧，直到调压阀自动关闭。
 - 3.4.3.3 供气时，先初步拧紧指挥器弹簧，再打开调压阀上游阀门，然后按3.4.1.5、3.4.1.6进行操作。

4 开关井操作

4.1 开井操作

- 4.1.1 详细检查设备、流程，打开气流通道上的阀门，安插上各级温度计，挂好开井指示牌。
- 4.1.2 进行加热或注醇。
- 4.1.3 通知集气站做好计量准备工作。
- 4.1.4 记录好油、套管压力。
- 4.1.5 缓慢开采气树生产阀门（油管或套管），操作时，应由“内向外”开阀门。
- 4.1.6 缓慢开采气树节流（针形）阀，并由上流起进行各级调压，防止节流阀被水化物堵塞。
- 4.1.7 与集气站取得联系，取得即时气量信息，调节气量到要求值。
- 4.1.8 填写好原始记录（开井原因、时间、气量，油、套管压力、输气压力、温度等）。
- 4.1.9 将开井情况汇报到开井通知处。
- 4.1.10 检查各级流程、参数及设备运行情况。
- 4.1.11 对采气树阀门不准半开半关，严禁用生产阀门来控制流量。

4.2 关井操作

- 4.2.1 接到关井通知，记录通知要点（关井原因、时间，对方姓名），并通知集气站。
- 4.2.2 记录油、套管压力。
- 4.2.3 按照“由外到内”的原则，快速关闭采气树节流阀，然后关生产阀门。
- 4.2.4 夏季停止加热。冬季应保持加热炉水温在20℃以上。若是注醇，则应停止注醇。
- 4.2.5 若长期关井，应关闭采气树总阀门。
- 4.2.6 长期关井应放掉加热炉的水，收好温度计；冬季长时间关井，需把井口至集气站管线压力调至1MPa以下，以防止水化物冻堵。
- 4.2.7 记录好原始数据（关井原因，时间，油、套管压力等）。
- 4.2.8 挂好关井指示牌。
- 4.2.9 将关井情况汇报到集气站和关井通知处。

5 气井放空自喷排液操作

5.1 操作步骤

- 5.1.1 熟悉排液方案，并将排液事宜通知集气站。
- 5.1.2 检查采气树应符合 SY/T 5127 要求，油套压表完好。
- 5.1.3 检查排液管线应符合安全要求，清理现场。
- 5.1.4 检查采气树排液控制生产阀门、节流阀应关闭。
- 5.1.5 按 4.2.3、4.2.4 进行关井操作。
- 5.1.6 人站上风，点燃排液管线出口处火种。
- 5.1.7 待点火操作人员撤离排液管线出口 30m 以外。
- 5.1.8 开采气树排液控制生产阀门。
- 5.1.9 缓开采气树排液控制节流阀，控制好节流阀，注意观察排气、出液情况。
- 5.1.10 按排液方案进行操作，控制好油、套压力，排气量，做好记录。
- 5.1.11 达到方案要求后，先关闭采气树排液控制节流阀，然后再关闭采气树排液控制生产阀门。
- 5.1.12 熄灭排液管线出口处及周围火种。
- 5.1.13 如需关井复压，则按 4.2.4、4.2.6~4.2.9 操作。
- 5.1.14 如需开井生产，则按 4.1 操作。

5.2 安全技术要求

- 5.2.1 排液放空口设置在离井口中心 50m 以外的下风处。
- 5.2.2 排液管线应选用钢管，禁止使用水龙带、胶管等软管。
- 5.2.3 排液管线弯管夹角不应小于 120°。
- 5.2.4 排液管线应连接可靠，并用地锚固定。
- 5.2.5 排液时，所有人不得跨越排液管线，管线附近不得站人。

6 气井计量操作

6.1 资料录取

资料录取按 SY/T 6176 的规定执行。

6.2 计量前的检查工作

- 6.2.1 检查计量流程上的各个压力表、温度计、液位计完好。
- 6.2.2 检查计量流程上的阀门无松、框、漏、渗等现象。

6.3 计量操作步骤

- 6.3.1 确定计量井号。
- 6.3.2 关闭计量分离器排污阀。
- 6.3.3 关闭计量分离器液相出口阀。
- 6.3.4 打开计量分离器安全阀下控制阀，关闭手动放空阀。
- 6.3.5 缓慢打开计量分离器气相出口阀，对计量分离器进行充压，观察计量分离器压力与生产管汇压力，待压力平稳一致后，再将阀开启到最大。
- 6.3.6 一人缓开计量管汇上该井所对应的阀门。
- 6.3.7 另一人观察计量分离器压力及液位变化情况，同时控制分离器液相出口阀，使液位保持在液位计量程的 1/3-2/3 之间。如采用自动控制阀控制液位，则需按参数要求设定液位控制值。
- 6.3.8 分离器压力平稳以后，将该井计量管汇阀门开启到最大。
- 6.3.9 仔细观察计量分离器液位，液位平稳后，关闭该井生产管汇阀门。每 2h 按 6.1 记录一次参数，并计算流量。
- 6.3.10 计量岗位人员填写报表。

6.4 采用标准孔板计量

- 6.4.1 若采用标准孔板计量，应符合 SY/T 6143 的规定。
- 6.4.2 若采用其它类型流量计计量，应符合该类型流量计的计量要求。

6.4.3 标准孔板计量换算公式(1)如下:

$$Q_n = A_n K d^2 \sqrt{P_1 \Delta P} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

Q_n —标准状态下天然气体积流量, m^3/h ;

A_n —小时计量系数, 1.1446×10^{-3} ;

K —流量系数, 由专业技术人员按SY/T6143的8.4条确定;

d —孔板开孔直径, mm ;

P_1 —孔板上游侧取压孔气流绝对静压, MPa ;

ΔP —气流流经孔板时的差压, Pa 。

7 更换高级孔板阀孔板操作

7.1 提出孔板

- 7.1.1 先开平衡阀, 后开滑板阀。
- 7.1.2 把孔板导板提至上体腔内。
- 7.1.3 关平衡阀、滑板阀。
- 7.1.4 开放空阀、排尽上体腔内气体。
- 7.1.5 当上腔室压力释放完后开上盖, 提出孔板导板。
- 7.1.6 注入少量密封脂。

7.2 放入孔板

- 7.2.1 放孔板导板至上体腔内。
- 7.2.2 关上盖和放空阀。
- 7.2.3 先开平衡阀, 后开滑板阀。
- 7.2.4 把孔板导板摇至下体腔内。
- 7.2.5 关平衡阀、滑板阀。

8 水套加热炉操作

8.1 常压水套加热炉操作

- 8.1.1 检查测水温仪表、炉膛、燃烧器和风门应处于完好状态。
- 8.1.2 检查炉体水位应在规定范围内。
- 8.1.3 检查燃料气供气设备、管线应完好无渗漏。
- 8.1.4 检查主副燃料气调节阀应处于关闭状态。
- 8.1.5 打开炉膛风门, 至少通风 10min。
- 8.1.6 人在上风, 用大布沾上油点燃明火, 缓开副火燃料气调节阀, 点着副火管。
- 8.1.7 将副火管放入炉膛。
- 8.1.8 缓开主燃料气调节阀, 点燃燃烧器。
- 8.1.9 点火成功后, 关闭副火燃料气调节阀, 控制风门开度, 调节燃烧器进风, 使天然气完全燃烧。
- 8.1.10 如点火不成功, 从 8.1.5 起重新进行操作。
- 8.1.11 控制燃烧器火苗, 使水套炉缓慢升温度。
- 8.1.12 每 10min 记录一次水温, 调节燃烧器火苗, 使加热满足气井生产需要。
- 8.1.13 检查炉体内水位, 观察水温, 水温不得超过 90°C 。
- 8.1.14 正常后按巡检制度进行巡检。

8.2 带压水套加热炉操作按 Q/SY XJ 0068 执行。

8.3 气-汽换热器操作

- 8.3.1 启用前蒸汽吹扫换热器及回水管阀（在引流阀处放空）。
- 8.3.2 用蒸汽预热 30min。
- 8.3.3 打开放空阀，放净空气后，立即关闭。
- 8.3.4 慢开回水阀门进行循环，并注意锅炉（或水套炉）水位、压力变化。
- 8.3.5 如开启时循环不畅，可先关回水阀门，开引流阀门，进行强循环，待循环正常时，关引流阀门，打开回水阀门。

9 清管操作

9.1 清管阀收发球操作

9.1.1 清管阀发球操作

- 9.1.1.1 检查清管阀指示盘上指针应处理于正确流向状态。
- 9.1.1.2 打开旁通阀。
- 9.1.1.3 关闭清管阀。
- 9.1.1.4 打开清管阀下部的排污、放空口，排尽阀腔余气。
- 9.1.1.5 拔出保险销子，待无气流声时，打开阀前的盲板，装入清管球。
- 9.1.1.6 关闭排污、放空口，上好清管阀前的盲板，将保险销插进去。
- 9.1.1.7 全开清管阀。
- 9.1.1.8 关闭旁通阀，球在气流的推动下被发出。

9.1.2 清管阀收球操作

- 9.1.2.1 判断球快到时，将旁通阀打开。
- 9.1.2.2 通过指示器或声音判断球应到达清管阀内。
- 9.1.2.3 待清管球进入清管阀后，关闭清管阀。
- 9.1.2.4 打开清管阀下部的排污阀，排尽阀腔余气，直至无气流声为止。
- 9.1.2.5 拔出保险销，打开清管阀前的盲板，同时将阀后面螺钉卸下，用专用铁棒通过螺钉孔将球推出阀体。
- 9.1.2.6 关闭清管阀前的盲板，将保险销插入，关闭排污口。
- 9.1.2.7 将清管阀后部螺钉装上。
- 9.1.2.8 全开清管阀。
- 9.1.2.9 关闭旁通阀。

9.2 球筒收发球操作

9.2.1 准备工作

- 9.2.1.1 制定并报上级主管部门批准的管线清管方案。
- 9.2.1.2 准备好相应的工具用具。
- 9.2.1.3 依据清管方案准备合格清管球或清管器2个。
- 9.2.1.4 与有关单位取得联系，确保通讯畅通。
- 9.2.1.5 检查放空及排污系统，应可靠完好。

9.2.2 球筒发球操作

- 9.2.2.1 检查发球筒，打开放空阀，球筒泄压为零。
- 9.2.2.2 卸防松楔块，开快速盲板。
- 9.2.2.3 将清管球或清管器送入发球筒的大小头部位。
- 9.2.2.4 关快速盲板，装防松楔块。
- 9.2.2.5 关发球筒放空阀。
- 9.2.2.6 开发球筒进气阀（引流阀），并观察压力表的压力上升至略高于管输压力。
- 9.2.2.7 缓慢全开球阀。

- 9.2.2.8 关输气管线主进气阀。
- 9.2.2.9 推球进入输气管道。
- 9.2.2.10 清球或清管器过三通后，开输气管线主进气阀。
- 9.2.2.11 关闭球阀的同时关闭球筒进气阀。
- 9.2.2.12 打开球筒放空阀泄压，使球筒压力下降为零。
- 9.2.2.13 卸发球筒子防松楔块，开快速盲板。
- 9.2.2.14 检查清管球或清管器应发出。
- 9.2.2.15 若清管球或清管器没有发出，查明原因，重复9.2.2.3~9.2.2.14 的步骤。若已经发出，继续进行下一步操作。
- 9.2.2.16 关快速盲板，装防松楔块。
- 9.2.2.17 详细做好相应记录。
- 9.2.2.18 清管球或清管器运行距离：

——发球以后，球在管线中运行，其压力和气量随时不断变化，故发球时的起点和终点以及沿途各监测点，要经常取得联系，应互通情况，按时记录压力和气量，发现问题及时处理；

——可通过容积法计算球的运行距离，提前做好收球的准备工作。清管球或清管器运行距离计算公式（2）如下：

$$L = \frac{4p_b T Z Q_b}{\pi D^2 T_b p} \times (0.99 \text{ 或 } 0.92) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

L——球运行距离，m；

Q_b ——发球后的累积进气量，Nm³；

p ——推球压力，即球后管段的平均压力（可用发球站压力代替），MPa；

T ——球后管段天然气平均温度，K；

Z —— p ， T 条件下的天然气压缩因子；

p_b ——标准参比条件下压力，0.101325MPa；

D ——输气管内径，m；

T_b ——标准参比条件下温度，293.15K。

0.99或0.92为清管器或清管球密封漏失量修正值。

9.2.3 球筒收球操作

- 9.2.3.1 在收球筒的前面安装指示信号发生器一套。
- 9.2.3.2 通过计算和分析判断，球到前30min左右，关闭收球筒上的放空阀和排污阀。
- 9.2.3.3 开收球筒球阀的旁通阀（引流阀），平衡筒压。
- 9.2.3.4 全开球阀。
- 9.2.3.5 关输气管线进气阀（生产阀）。
- 9.2.3.6 开引球放空阀和排污阀。
- 9.2.3.7 清管器或清管球进入收球筒内后，打开输气管线进气阀。
- 9.2.3.8 关球阀和球阀旁通平衡阀。
- 9.2.3.9 开球阀放空阀将球筒泄压为零后，卸防松楔块，打开快速盲板。
- 9.2.3.10 取出清管球或清管器。
- 9.2.3.11 清除球筒内脏物，冲洗干净后关快速盲板，装防松楔块。

9.2.3.12 检查球型清管器的直径、重量，并对球外观进行描述等。

9.2.3.13 详细填写相关记录。

9.3 通球球速要求

通球球速原则上控制在5m/s内。

10 井口及集气站自动控制系统操作

10.1 自动控制系统：井口及集气站控制系统通常采用PLC可编程控制器或RTU远程控制终端或小型DCS控制系统。

10.2 检查系统运行环境，应满足以下条件：

- 电源：交流电源 $220V \pm 10\% V$ AC，频率 50 ± 3 Hz；直流电源： $24V \pm 10\% V$ DC；
- 接地：系统接地小于 4Ω ；
- 运行环境温度PLC： $0^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ；RTU： $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ；DCS： $10^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$ ；
- 环境湿度：小于80%，无凝露；
- 系统设备应干净整洁。

10.3 检查所有电缆连接件、插头、卡件无松动破损现象。检查仪表及现场控制设备、系统内各设备安装齐全，工艺连接、线缆连接正确。

10.4 新投产或检修后投运须完成各远传仪表、现场控制设备、控制系统的系统联校工作。

10.5 按相应系统技术操作规程要求顺序依次上电。

10.6 检查系统处理器、电源模块、通讯模块、I / O模块和电池状态指示运行良好；检查系统风扇、机柜风扇运行良好；故障报警及时处理。

10.7 按用户管理级别启动进入操作监视系统，检查监控软件各运行模块正常、监控画面流程完整正确、远传仪表控制设备显示正确、各项功能操作正常；

10.8 按工艺要求完成各监控参数的设定值、高低报警值、预设调节回路PID参数；将联锁保护回路、自动调节回路初期设为手动状态；

10.9 待生产工艺手动控制相对稳定，协同现场工艺一同将联锁保护回路、调节回路投入自动控制，并完成各调节回路PID整定工作；

10.10 做好系统投用工作记录。

11 安全环保要求

11.1 操作人员应穿戴好劳动保护用品。

11.2 应使用专用工具和防爆工具。

11.3 开关阀门时，人要站在侧面。

11.4 点火时人要站在上风，先点火后开气。

11.5 操作要平稳，不得强开强关强提，不准使用加力杆。

11.6 轻拿轻放工用具、配件，以免产生静电火花。

11.7 排污和废旧料应进入指定点，操作、施工完做到工完料尽场地清。