



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92112203.9

[45]授权公告日 1998年4月15日

[11] 授权公告号 CN 1038067C

[22]申请日 92.12.2 [24]颁证日 98.3.5

[21]申请号 92112203.9

[73]专利权人 辽河石油勘探局兴隆台采油厂
地址 124010辽宁省盘锦市尖隆台区兴隆台采油厂

[72]发明人 孟麟

[74]专利代理机构 辽宁科技专利事务所
代理人 常玉枝

[56]参考文献

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| DE3722523A | 1988. 5. 5 | G01N9 / 24 |
| SU1402842A | 1988. 6.15 | G01N9 / 24 |
| US3486370 | 1969.12. 3 | G01N9 / 24 |
| US5049744 | 1991. 9.17 | G01N23 / 06 |

审查员 杜广元

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 油气水混输分度装置

[57]摘要

一种含水量在 5—100%的油、气、水混输分度方法，首先在气液比为 200%以内的情况下选取管径在 200—1500mm，在油、气、水的密度范围内设定它们的密度，然后抽样标定混液密度，再通过垂直轴线的辐射源和接收器测得的线性密度进一步算得液位高度，经容积流量计测得油、气、水线性体积，通过线性密度、液位高度、线性体积、管径及气、油、水三参数量密度的函数关系设计的油、气、水混输分度装置测得纯油量、水量和气量，利用这种测量方法测得的纯油量误差小达 2%，且测量中省去一块含水分析仪，克服了人们长其以来认为的在混输状态中油、气、水不能分开计量和高含水输送不能降低纯量误差的观念。

权 利 要 求 书

1、一种含水量在5—100%的油、气、水混输分度方法，其特征在于

a、首先在气液比在200%以内的情况下选取管径d为200—1500mm，在0.0004—0.0007吨/米³的气体密度变化值范围内设定气体密度 ρ_g ，在0.8369—0.8398吨/米³的纯油密度变化值范围内设定纯油密度值 ρ_o ，在0.9943—0.9977吨/米³的水密度变化值范围内设定水密度值 ρ_w 。

b、抽样标定混液密度 ρ_m 。

c、通过垂直水平管道轴线的辐射源1和接收器2测得的线性密度 ρ_x ，进一步通过根

$$d(\rho_x - \rho_g) + \rho_o h$$

据 $\rho_m = \frac{d(\rho_x - \rho_g) + \rho_o h}{h}$

算得液位高度。

d、通过容积流量计3测得油、气、水线性体积 V_x 。

e、通过线性密度 ρ_x 、液位高度h、线性体积 V_x 、管径d及气、油、水三参数量密度 ρ_g 、 ρ_o 、 ρ_w 值的函数关系：

$$h \rho_w - d(\rho_x - \rho_g) - h \rho_g$$

$$M_o = \frac{h}{d} V_x \rho_o \frac{h \rho_w - d(\rho_x - \rho_g) - h \rho_g}{h(\rho_w - \rho_o)}$$

$$(\rho_x - \rho_g) h$$

$$V_g = V_x \left(1 - \frac{h \rho_w - d(\rho_x - \rho_g) - h \rho_g}{d(\rho_w - \rho_g) + \rho_o h} \right)$$

$$d(\rho_w - \rho_g) + \rho_o h$$

$$V_w = V_x - V_g - \frac{M_o}{\rho_o}$$

所设计的油、气、水混输分度装置4测得纯油量、水量和气量。

说 明 书

油、气、水混输分度方法

本发明涉及一种可完成高含水油、气、水分开计量的混输分度方法。

现有的技术中，在高含水量情况下，油、气、水混输分度方法是

a、首先通过仪器直接测得含水信号，或用公式：

$$f_w = \frac{\rho_w(\rho_{ow} - \rho_o)}{\rho_{ow}(\rho_w - \rho_o)}$$

式中 ρ_{ow} 为混液密度， ρ_w 为水密度， ρ_o 为油密度，通过测油、气、水线性密度值，线性密度值 ρ_w 来代替式中的混液密度 ρ_{ow} ，算得含水值 f_w 。

油量公式 $M_o = \rho_{ow} V_{ow} (1 - f_w)$ 所设计的计量装置测得纯油量，当然是用线性密度 ρ_w 代替混液密度，用线性体积 V_w 代替混液体积 V_{ow} 。b、这样测得的纯油量主要误差为：

$$\delta_{no} = \frac{\delta f_w}{1 - f_w}$$

由于含水值 f_w 取得过程中用线性密度代替混液密度，致使含水值误差大，从而使纯油量误差大，油量计量不准确。以精度最高的含水分析仪和万分之五的工密度计联合使用在汽液比GLR为50%时纯油量的误差达12%，在汽液比GLR为20%时纯油量误差达11%，当纯液态输送时，含

水量 $\geq 95\%$ 时，纯油量误差达 10% 。

本发明的目的是提供一种含水量在 $5-100\%$ 的油、气、水混输状态下较精确的分度纯油量、水量和气量的方法。

本发明的关键在于采用一种与含水值无关的纯油量的测量方法，具体测量方法如下：

a. 首先在汽液比为 200% 以内时选取管径 d 为 $200-1500\text{mm}$ ，在 $0.0004-0.0007$ 吨/米³ 的气体密度变化值范围内设定气体密度 ρ_g ，在 $0.8369-0.8398$ 吨/米³ 的纯油密度变化值范围内设定纯油密度值 ρ_o ，在 $0.9943-0.9977$ 吨/米³ 的水密度变化值范围内设定水密度值 ρ_w 。

b. 抽样标定混液密度 ρ_{ow} 。

c. 通过垂直水平管道轴线的辐射源 1 和接收器 2 测得的线性密度 ρ_x ，进一步通过根

$$d(\rho_x - \rho_g) + \rho_o h$$

$$\text{据 } \rho_{ow} = \frac{\quad}{h}$$

算得液位高度。

d. 通过容积流量计测得油、气、水线性体积 V_x 。

e. 通过线性密度 ρ_x 、液位高度 h 、线性体积 V_x 、管径 d 及气、油、水三参数量密度 ρ_g 、 ρ_o 、 ρ_w 值的函数关系

$$h \rho_w - d(\rho_x - \rho_g) - h \rho_o$$

$$M_o = \frac{h}{d} V_x \rho_o \frac{\quad}{h(\rho_w - \rho_o)}$$

$$(\rho_o - \rho_g) h$$

$$V_o = V_x \left(1 - \frac{\quad}{d(\rho_x - \rho_g) + \rho_o h} \right)$$

$$V_w = V_x - V_g - \frac{M_g}{\rho_g}$$

所设计的油、气、水混输分度装置1测得纯油量、水量和气量。

通过这种测量纯油量的误差仅与五个变量有关，即液位高 h ，油、气、水的密度 ρ_o 、 ρ_g 、 ρ_w ，及线性体积 V_x 。上述五个变量中，气体密度变化值在0.0004—0.0007吨/米³的变化范围内，纯油量密度变化值在0.8369—0.8398吨/米³的范围内，水的密度变化值在0.9943—0.9977吨/米³范围内，液位高由于标定混液密度 ρ_{ow} 为常数，所以存在5mm的误差，线性容积选用0.2级容积表所以存在0.5%的误差。开采输送稠油、稀油、高凝油等复杂因素造成的误差全部包括在上述误差范围内，通过取上述任一组五个变量的误差极值进行32次误差漂移后算得的误差是2%，本发明仅用一块油、气、水混输分度装置，节省1台含水分析仪，而且使纯油量误差与含水值无关，从而克服了长期以来人们认为的在混输状态中油、气、水不能分开计量和高含水输送不能降低纯油误差的观念。

下面结合附图详细叙述本发明的技术解决方案。

图1为本发明的管道构件图。

实施例1，

如图1，本发明所述的油、气、水混输分度方法其特殊之处在于
a、首先在汽液比为200%时选取管径 d 为720mm，设定气体密度 ρ_g 为0.0005吨/米³，设定纯油密度值 ρ_o 为0.8369吨/米³，设定水密度值 ρ_w 为0.9943吨/米³。

b、抽样标定混液密度 ρ_{ow} 。

c、通过垂直水平管道轴线的辐射源1和接收器2测得的线性密度 ρ_{lx} 。

进一步通过根

$$d(\rho_x - \rho_g) + \rho_g h$$

据 ρ_w -----

$$h$$

算得液位高度，

d、通过容积流量计测得油、气、水线性体积 V_x ，

e、通过线性密度 ρ_x 、液位高度 h 、线性体积 V_x 、管径 d 及气、油、水三参数量密度 ρ_g 、 ρ_o 、 ρ_w 值的函数关系

$$h \quad h \rho_w - d(\rho_x - \rho_g) - h \rho_g$$

$$M_o = \frac{V_x \rho_o}{d} \frac{h(\rho_w - \rho_o)}{(\rho_x - \rho_g) h}$$

$$d \quad h(\rho_w - \rho_o)$$

$$(\rho_x - \rho_g) h$$

$$V_g = V_x \left(1 - \frac{M_o}{\rho_o} \right)$$

$$d(\rho_x - \rho_g) + \rho_g h$$

$$V_w = V_x - V_g - \frac{M_o}{\rho_o}$$

所设计的油、气、水混输分度装置测得纯油量、水量和气量。

经计算纯油量误差为 2%。

实施例 2:

如图 1，本发明所述的油、气、水混输分度方法其特殊之处在于
a、首先在汽液比为 200% 时选取管径 d 为 1500mm，设定气体密度 ρ_g 为 0.0005 吨/米³，设定纯油密度值 ρ_o 为 0.8369 吨/米³，设定水密度值 ρ_w 为 0.9943 吨/米³。

b. 抽样标定混液密度 ρ_{ow} ,

c. 通过垂直水平管道轴线的辐射源1和接收器2测得的线性密度 ρ_x .
进一步通过根

$$d(\rho_x - \rho_g) + \rho_w h$$

据 $\rho_{ow} = \frac{d(\rho_x - \rho_g) + \rho_w h}{h}$

算得液位高度,

d. 通过容积流量计测得油、气、水线性体积 V_x ,

e. 通过线性密度 ρ_x 、液位高度 h 、线性体积 V_x 、管径 d 及气、油、水三参数量密度 ρ_g 、 ρ_o 、 ρ_w 值的函数关系

$$h \rho_w - d(\rho_x - \rho_g) - h \rho_g$$

$$M_o = \frac{h}{d} V_x \rho_o \frac{h \rho_w - d(\rho_x - \rho_g) - h \rho_g}{h(\rho_w - \rho_o)}$$

$$(\rho_x - \rho_g) h$$

$$V_g = V_x \left(1 - \frac{(\rho_x - \rho_g) h}{d(\rho_x - \rho_g) + \rho_w h} \right)$$

$$d(\rho_x - \rho_g) + \rho_w h$$

$$V_w = V_x - V_g - \frac{M_o}{\rho_o}$$

所设计的油、气、水混输分度装置4测得纯油量、水量和气量。

经计算纯油量误差为1.8%。

说明书附图

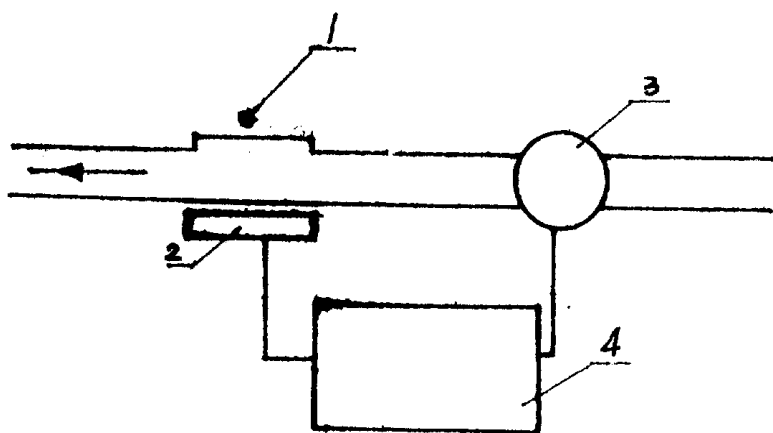


图 1