



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112049621 A

(43) 申请公布日 2020.12.08

(21) 申请号 202010884777.4

(22) 申请日 2020.08.28

(71) 申请人 山东方锐智能科技有限公司
地址 250101 山东省济南市高新区天辰路
1318号

(72) 发明人 刘仲锋 申法举 徐成军

(51) Int. Cl.
E21B 47/00 (2012.01)

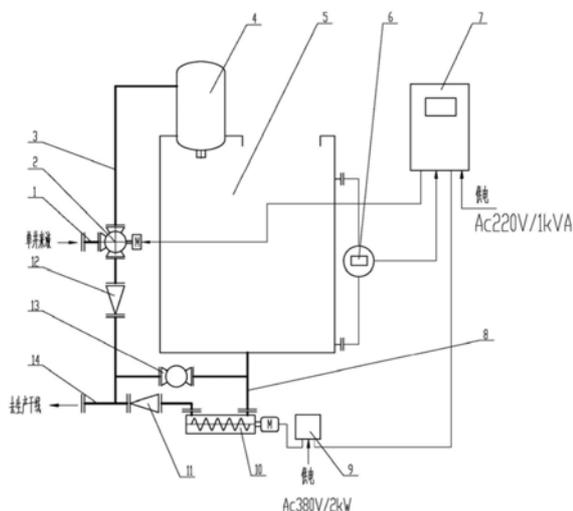
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种油井产液量自动标定箱

(57) 摘要

本发明公开了一种油井产液量自动标定箱，该标定箱由自动三通阀、缓冲罐、敞口标准箱、差压变送器、自动控制器、电动排液泵、阀门及管线等组成。自动阀、差压变送器、电动泵均连接于自动控制器，自动控制器采集差压变送器数值，控制自动阀及电动泵动作。采用标定箱对油井产液量标定，可进行人工量尺体积标定及自动质量产量标定。在同一井口上实现了一次管线连接，对油井产液量多次标定的功能。



1. 一种油井产液量自动标定箱,由自动三通阀、缓冲罐、敞口标准箱、差压变送器、自动控制器、电动排液泵、阀门及管线等组成,各电动器件及仪表均与自动控制器连接。

2. 权利要求1中所述的油井产液量自动标定箱,其特征是配备自动三通阀及管线,实现一次管线连接,多次取样标定。

3. 权利要求1中所述的油井产液量自动标定箱,其特征是采用敞口标准箱,进行人工量尺体积标定。敞口标准箱配备电动排液泵,使标准箱内的液体外输至生产干线,在同一油井实现多次人工量尺体积标定。

4. 权利要求3中所述的油井产液量自动标定箱,其特征是敞口标准箱上安装差压变送器,差压变送器配合自动控制器用于测量标准箱内的液体的质量。差压变送器的下端传感器安装在箱体的底部,上端传感器安装在箱体的顶部。对于在垂直方向上截面积不变的筒形、矩形或方形标准箱体,其箱内液体质量的计算公式为:

$$M = \Delta P * S / 98$$

其中:M—标准箱内液体质量,kg

ΔP —差压变送器测量值,kPa

S—箱体的截面积,cm²。

5. 权利要求3中所述的油井产液量自动标定箱,其特征是敞口标准箱的进口处安装缓冲罐,使气液分离彻底,液体流入标准箱平稳不飞溅,并保证人工量尺的准确性。

6. 权利要求1中所述的油井产液量自动标定箱,其特征是自动控制器控制自动三通自动阀换向,实现敞口标准箱的自动进液。

7. 权利要求1中所述的油井产液量自动标定箱,其特征是自动控制器控制电动排液泵工作,实现敞口标准箱的自动排液。

8. 权利要求1中所述的油井产液量自动标定箱,其特征是自动控制器根据差压变送器数值测量出标准箱内的充液的总质量 m_i ,及本次充液时间 t_i ,实现一次质量产量的自动标定。

自动控制器控制电动排液泵工作,排空标准箱内的液体(差压值变为0即表示标准内液体全部排空)。标准箱内的液体排空后,自动控制器控制电动泵关闭。进行标准箱的下一次的进液及自动标定测量。

自动控制器换算出单次油井标定的日产液量:

$$Q_i = (m_i / 1000) * (24 / t_i)$$

多次自动标定后,自动控制器换算出油井多次标定的日产液量:

$$Q_d = (\sum (m_i / 1000) * (24 / t_i)) / n$$

其中:

i---标定次数 $i = 1, 2, 3, \dots, n$

m_i ---标准箱第i次标定时,测得的液体质量,kg

t_i ---标准箱第i次标定时,测得的充液时间,h

Q_i ---单次油井标定的日产液量,t/d

Q_d ---多次油井标定的日产液量,t/d。

一种油井产液量自动标定箱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对油井的产液量进行自动标定的计量设备及技术,属于油田油井生产计量技术领域。

背景技术

[0002] 在油井生产中,对油井的液产量的精确标定是不可缺少的生产技术内容,传统的标定做法是将一个罐体接入油井出液管线,按照预定的时长装液后,拆下连接管线,将罐体运输至集油站,人工量尺或者磅秤称重及卸放液,根据量尺或称重结果计算液量值。由于集油站与油井的距离远,标定过程中的接液及卸放液需要多人配合,一口油井一次标定的整个过程会耗时一天或以上。本发明的自动标定箱,在井口即可对该油井进行多次标定,不需要再往返集油站,彻底简化了标定流程,节省了大量人工及费用。同时该自动标定箱采用多次标定的方法,使油井产液量的标定结果更准确。

发明内容

[0003] 本发明针对油井的标定流程复杂、费时费力的问题,提供一种井口自动标定箱,该自动标定箱采用敞口箱配备自动阀、电动排液泵、差压变送器、自动控制器方式,在井口一次接入油井管线,即可对油井进行多次标定测量,解决了以往的油井标定存在的困难问题。同时,该自动标定箱具有体积小、结构紧凑、经济耐用的优点。

[0004] 本发明的油井产液量自动标定箱,采用下述技术方案:

[0005] 油井产液量自动标定箱由自动三通阀、进液缓冲罐、敞口标准箱、差压变送器、自动控制器、电动排液泵、阀门及管线等组成,各电动器件及仪表均与自动控制器连接。本油井产液量自动标定箱在井口一次连接管线后,能对同一口油井的产量进行多次人工量尺体积标定及自动质量标定。

[0006] 油井产出液的承载测量容器采用敞口标准箱,利于人工量尺标定。敞口标准箱的前端安装自动三通阀及配套管线,自动三通阀为L型三通球阀,为紧凑设计,一般采用电动L型三通球阀。其两路输出连接管线一路接入敞口标准箱,另一路接入生产干线。在自动控制器的控制下,电动三通阀动作,将油井来液自动换向。

[0007] 在敞口标准箱进液口安装缓冲罐,进行液气分离及缓冲,使油井产出液平稳流入标准箱,避免液体产生飞溅及混合泡沫,以保证人工量尺更准确。

[0008] 敞口标准箱的出液口配备电动排液泵,使标准箱内的液体外输至生产干线,在同一油井实现多次人工量尺体积标定。

[0009] 敞口标准箱上安装差压变送器,差压变送器配合自动控制器用于测量标准箱内的液体的质量。差压变送器的下端传感器安装在箱体的底部,上端传感器安装在箱体的顶部。对于在垂直方向上截面积不变的筒形、矩形或方形标准箱体,其箱内液体质量的计算公式为:

[0010] $M = \Delta P * S / 98$

[0011] 其中： M —罐内液体质量，kg

[0012] ΔP —差压变送器测量值，kPa

[0013] S —罐体的截面积， cm^2

[0014] 自动控制器根据差压变送器数值测量出标准箱内的充液的总质量 m_i ，及本次充液时间 t_i ，实现一次质量产量的自动标定。

[0015] 自动控制器控制电动排液泵工作，排空标准箱内的液体（差压值变为0即表示标准箱内的液体全部排空）。标准箱内的液体排空后，自动控制器关闭电动泵。进行标准箱的下一轮的进液及自动标定测量。

[0016] 自动控制器换算出单次油井标定的日产液量：

[0017] $Q_i = (m_i/1000) * (24/t_i)$

[0018] 多次自动标定后，自动控制器换算出油井多次标定的日产液量：

[0019] $Q_d = (\sum (m_i/1000) * (24/t_i)) / n$

[0020] 其中：

[0021] i ---标定次数 $i=1, 2, 3, \dots, n$

[0022] m_i ---标准箱第 i 次标定时，测得的液体质量，kg

[0023] t_i ---标准箱第 i 次标定时，测得的充液时间，h

[0024] Q_i ---单次油井标定的日产液量，t/d

[0025] Q_d ---多次油井标定的日产液量，t/d

附图说明

[0026] 图1是本发明一种油井产液量自动标定箱的结构示意图。

[0027] 其中：1-油井来液接管、2-电动三通阀、3-标准箱进液管线、4-缓冲罐、5-敞口标准箱、6-差压变送器、7-自动控制器、8-标准箱出液管线、9-电泵开关箱、10-电动排液泵、11-排液管线止回阀、12-油井来液旁路管线止回阀、13-标准箱排液旁通球阀、14-出液管道

[0028] 本发明创造的具体实施方式：

[0029] 1、进液管1接通油井管道来液，出液管道12接入干线。

[0030] 2、自动控制器及电泵开关箱分别接通电源（AC220V和AC380V）。

[0031] 3、自动控制器4控制电动三通阀动作，将油井产出液换向至标准箱进液管线3。

[0032] 4、油井产出液通过管道3进入缓冲罐4，后流入敞口标准箱5，此时阀门13、电泵10均处于关闭状态。

[0033] 5、油井体积产量标定方式：

[0034] 5.1自动控制器7按照预先的定时，控制电动三通阀2动作，将油井产出液换向至旁路管线，直接输走至生产干线。

[0035] 5.2人工标尺量标准箱内液体的体积值，并根据时间换算日产量。

[0036] 5.3用自动控制器启动电动排液泵，排空标准箱内液体。

[0037] 5.4多次重复上述5.1—5.3步骤，取得多次的液产量体积值，平均计算后得到油井日产量值。

[0038] 6、油井质量产量标定方式：

[0039] 6.1自动控制器7控制电动三通阀动作，将油井产出液导向敞口标准箱5。

[0040] 6.2自动控制器7利用差压变送器6实时测得标准箱5内的液体的质量值,并同时测得液体进罐的时间值。一般测量罐为筒形罐或者矩形罐,罐内液体质量的计算公式为:

$$[0041] \quad M = \Delta P * S / 98$$

[0042] 其中:M—罐内液体质量,kg

[0043] ΔP —差压变送器测量值,kPa

[0044] S—罐体的截面积,cm²

[0045] 6.3待标准箱5内的进液量达到预设的质量值,控制器7驱动电动三通阀2换向,将油井来液导向旁路管线。

[0046] 6.4自动控制器根据差压变送器数值精确测量出标准箱内的充液的最终总质量 m_i ,及本次充液时间 t_i ,实现一次质量产量的自动标定。

[0047] 6.5自动控制器7控制电动泵10开启,排空标准箱内的液体(差压值变为0即表示标准箱内液体全部排空)。标准箱内的液体排空后,自动控制器控制电动泵关闭。

[0048] 6.6多次重复上述6.1—6.5步骤,取得多次的液产量质量值,平均计算后得到油井日产量值。

[0049] 6.7自动控制器对油井产液量的自动质量标定计算

[0050] 自动控制器换算出单次油井标定的日产液量:

$$[0051] \quad Q_i = (m_i / 1000) * (24 / t_i)$$

[0052] 多次自动标定后,自动控制器换算出油井多次标定的日产液量:

$$[0053] \quad Q_d = (\sum (m_i / 1000) * (24 / t_i)) / n$$

[0054] 其中:

[0055] i—标定次数 $i = 1, 2, 3, \dots, n$

[0056] m_i —标准箱第i次标定时,测得的液体质量,kg

[0057] t_i —标准箱第i次标定时,测得的充液时间,h

[0058] Q_i —单次油井标定的日产液量,t/d

[0059] Q_d —多次油井标定的日产液量,t/d

[0060] 以上所述仅是本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围。凡在本发明的技术实质和原则之内所做的任何修改、补充、等同替换等,均仍在本发明的保护范围内。

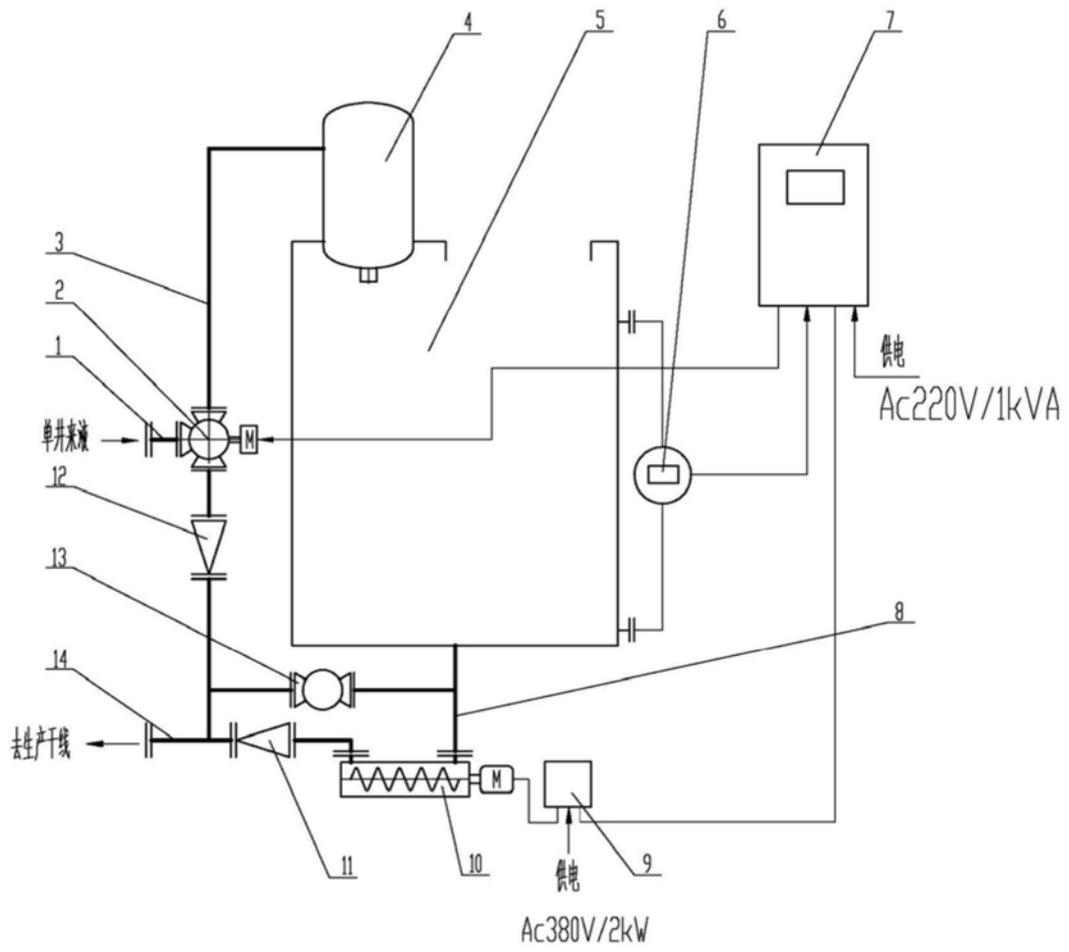


图1