



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107642485 B

(45)授权公告日 2018.10.23

(21)申请号 201611087158.2

(22)申请日 2016.12.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107642485 A

(43)申请公布日 2018.01.30

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司
地址 266071 山东省青岛市市南区延安三路218号

专利权人 中国石油化工股份有限公司青岛
安全工程研究院

(72)发明人 蒲鹤 王振中 丁莉丽 修德欣
王洁

(74)专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务
所(普通合伙) 31251

代理人 王法男

(51)Int.Cl.

F04B 51/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102735382 A, 2012.10.17,
CN 203441779 U, 2014.02.19,
CN 105697392 A, 2016.06.22,
US 9341178 B1, 2016.05.17,
CN 105570156 A, 2016.05.11,

审查员 韩宣

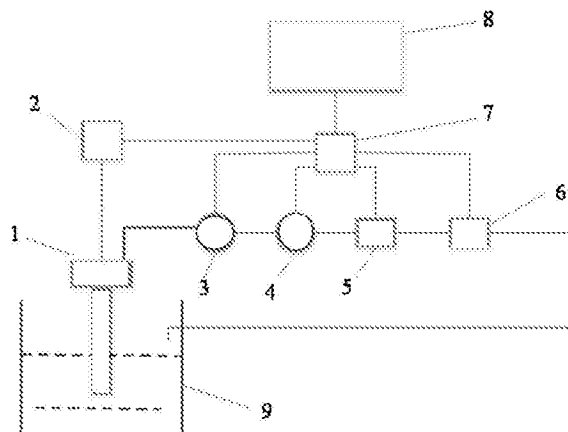
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

变频型潜油泵效率测试方法

(57)摘要

本发明涉及一种变频型潜油泵效率测试方法,主要解决现有技术中尚无测试变频型潜油泵运行效率的方法的问题。本发明通过采用一种变频型潜油泵效率测试方法,测试设备主要包括变频型潜油泵、潜油泵控制器、流量计、电磁阀、温度计、控制板、显示器、测试液池,通过测试油泵输出的有功功率和电源提供的输入功率计算在不同运行功率下的潜油泵运行效率的技术方案较好地解决了上述问题,可用于变频型潜油泵效率测试中。



1. 一种变频型潜油泵效率测试方法,测试设备主要包括变频型潜油泵、潜油泵控制器、流量计、电磁阀、温度计、控制板、显示器、测试液池,通过测试油泵输出的有功功率和电源提高的输入功率计算在不同运行功率下的潜油泵运行效率,包括如下步骤:

(a) 启动变频型潜油泵(1)将测试液从测试液池(9)泵出,经过压力传感器(3)、电磁阀(4)、流量计(5)、温度计(6)流回到测试液池,完成模拟潜油泵加油作业流程;压力传感器(3)、流量计(5)及温度计(6)的测量值传输至控制板(7),显示屏(8)显示测试液的瞬时压力、流速、温度和电源的电压、电流、功率因素参数,通过计算得到标准状态下潜油泵的有功功率,经过计算在显示屏(8)显示有功功率、输入功率以及运行效率数值;

(b) 潜油泵(1)供电后电机低速运转,转速为1600-2000r/min,测试液在环形管道内循环流动;

(c) 增大电磁阀(4)开度,出油流速达到50-60L/min,控制板(7)监测到潜油泵出口压力小于0.2MPa,控制板(7)向控制器(2)传输提速指令,控制器(2)驱动电动机提高转速达到1800-2200r/min,将出口压力维持在0.2-0.3MPa,保证正常加油作业需求;

(d) 压力传感器(3)测量油品瞬时压力,流量计(5)测量油品瞬时流速,温度计(6)测量油品温度,将油品当前体积换算为标准状态下体积,变频型潜油泵有功功率为流量与流速的乘积;显示屏(8)显示供电的电流、电压以及瞬时功率因素,变频型潜油泵的输入功率为电流、电压、功率因素三者的乘积;当前转速下变频型潜油泵的运行效率为有功功率与输入功率的比值;

(e) 增大电磁阀(4)开度,出油流速每分钟增加50L,潜油泵(1)出口压力传感器(3)测量潜油泵出口压力小于0.2MPa,控制器驱动电动机将转速提高200-300r/min,将潜油泵出口压力维持在0.2-0.3MPa,保证正常加油作业需求;

(f) 重复步骤(d);

(g) 重复步骤(e);

(h) 最后将电磁阀(4)开度达到最大,出油流速每分钟增加至300-350L/min,控制器驱动电动机提高转速达到2900-3000r/min;

(i) 重复步骤(d)。

2. 根据权利要求1所述变频型潜油泵效率测试方法,其特征在于通过改变电磁阀开度模拟不同流量工况,向潜油泵提供不同负载。

变频型潜油泵效率测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变频型潜油泵效率测试方法。

背景技术

[0002] 潜油泵为加油站核心设备之一,具有扬程高、输送距离远、正压操作等特性。目前,加油站一种油品储油罐装有一台潜油泵,一台潜油泵带动4-8把加油枪进行油品加注。工频潜油泵无法针对加油枪开启数量变化而输出合适的功率,该驱动方式应用于多个加油枪时,无论是一条加油枪加油作业,还是多个加油枪同时加油作业,交流异步电动机均为全功率运作。新型变频潜油泵可根据处于加油状态下加油枪数量输出合适的功率,有效减少了潜油泵电能费用。变频型潜油泵可通过变频技术对电动机功率进行调节,无需根据加油机规格(加油枪数量、加油流速、当地大气压)配置不同电动机,一台变频型潜油泵即可利用变频技术配合不同工况进行使用,减少了各类潜油泵的研发费用,提高了设备维修互换性。美国的J.Y.Hung博士等人利用定子电流谐波的最优权重的设计方法对变频电机进行优化,通过电流调节器等装置有效减少了电磁转矩及齿槽引起的转矩波动;英国的David Hower博士成功研制无齿槽的PMBDCM,其主要作用是减少转矩波动,提高电机效率;台湾的H.G.Chen博士通过智能换向调节装置实现了变频电机无位置传感器的控制,通过监测电机端电压,利用开关信号发生器对换向位置作粗略估计,给出最佳转矩产生特性通过智能自调系统对换向瞬间进行微调。由于变频型潜油泵使用范围较小,国标中没有给出测试变频型潜油泵运行效率的方法,因此无法确定变频型潜油泵实际运行效率是否令人满意。鉴于以上情况,需要对变频型潜油泵运行效率进行确定,以确保变频型潜油泵高效运行。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是现有技术中尚无测试变频型潜油泵运行效率的方法的问题,提供一种新的变频型潜油泵效率测试方法。该方法能够测试得出某个输出功率下的潜油泵运行效率。

[0004] 为解决上述问题,本发明采用的技术方案如下:一种变频型潜油泵效率测试方法,测试设备主要包括变频型潜油泵、潜油泵控制器、流量计、电磁阀、温度计、控制板、显示器、测试液池,通过测试油泵输出的有功功率和电源提高的输入功率计算在不同运行功率下的潜泵运行效率,包括如下步骤:

[0005] (a) 启动变频型潜油泵(1)将测试液从测试液池(9)泵出,经过压力传感器(3)、电磁阀(4)、流量计(5)、温度计(6)流回到测试液池,完成模拟潜油泵加油作业流程;压力传感器(3)、流量计(5)及温度计(6)的测量值传输至控制板(7),显示屏(8)显示测试液的瞬时压力、流速、温度和电源的电压、电流、功率因素参数,通过计算得到标准状态下潜油泵的有功功率,经过计算在显示屏(8)显示有功功率、输入功率以及运行效率数值;

[0006] (b) 潜油泵(1)供电后电机低速运转,转速为1600-2000r/min,测试液在环形管道内循环流动;

[0007] (c) 增大电磁阀 (4) 开度, 出油流速达到50-60L/min, 控制板 (7) 监测到潜油泵出口压力小于0.2MPa, 控制板 (7) 向控制器 (2) 传输提速指令, 控制器 (2) 驱动电动机提高转速达到1800-2200r/min, 将出口压力维持在0.2-0.3MPa, 保证正常加油作业需求;

[0008] (d) 压力传感器 (3) 测量油品瞬时压力, 流量计 (5) 测量油品瞬时流速, 温度计 (6) 测量油品温度, 将油品当前体积换算为标准状态下体积, 变频型潜油泵有功功率为流量与流速的乘积; 显示屏 (8) 显示供电的电流、电压以及瞬时功率因素, 变频型潜油泵的输入功率为电流、电压、功率因素三者的乘积; 当前转速下变频型潜油泵的运行效率为有功功率与输入功率的比值;

[0009] (e) 增大电磁阀 (4) 开度, 出油流速每分钟增加50L, 潜油泵 (1) 出口压力传感器 (3) 测量潜油泵出口压力小于0.2MPa, 控制器驱动电动机将转速提高200-300r/min, 将潜油泵出口压力维持在0.2-0.3MPa, 保证正常加油作业需求;

[0010] (f) 重复步骤 (d);

[0011] (g) 重复步骤 (e);

[0012] (h) 最后将电磁阀 (4) 开度达到最大, 出油流速每分钟增加至300-350L/min, 控制器驱动电动机提高转速达到2900-3000r/min;

[0013] (i) 重复步骤 (d)。

[0014] 上述技术方案中, 优选地, 通过改变电磁阀开度模拟不同流量工况, 向潜油泵提供不同负载。

[0015] 加油站潜油泵变频节能电动机可根据加油枪的开启数量自动调节其输出功率, 现有潜油泵不管多少枪开启始终工频运行, 在加油站同等使用条件下, 变频型潜油泵电机与传统交流异步电动机相比, 节约电能达30%以上, 极大地降低了加油站电能消耗。本发明提供了一种变频型潜油泵运行效率测试方法, 针对变频型潜油泵输出功率可变的工作特性, 该测试方法可有效测量出潜油泵在不同输出功率下的有功功率和输入功率进而得出运行效率, 在加油量小的情况下测量变频型潜油泵在低功率工况下的运行效率, 在加油量大的情况下测量变频型潜油泵在高功率工况下的运行效率。该变频型潜油泵运行效率测试方法针对变频型潜油泵能够根据实际情况输出匹配功率的特性, 可以在不同输出功率下确定出潜油泵输出的有功功率和电源提供的输入功率, 可以实现对不同运行功率的变频型潜油泵进行效率测试, 得出某个输出功率下的潜油泵运行效率, 为变频型潜油泵的运行维护提高较好的数据支持, 取得了较好的技术效果。

附图说明

[0016] 图1为本发明所述方法的流程示意图。

[0017] 图1中, 1-变频型潜油泵; 2-潜油泵控制器; 3-压力传感器; 4-电磁阀; 5-流量计; 6-温度计; 7-控制板; 8-显示屏; 9-测试液池。

[0018] 下面通过实施例对本发明作进一步的阐述, 但不仅限于本实施例。

具体实施方式

[0019] 【实施例1】

[0020] 一种变频型潜油泵效率测试方法, 如图1所示, 变频型潜油泵运行效率测试方法主

要通过测试潜油泵输出的有功功率和电源提高的输入功率计算在不同运行功率下的潜油泵运行效率。包括如下步骤：

[0021] (a) 启动变频型潜油泵 (1) 将测试液从测试液池 (9) 泵出, 经过压力传感器 (3)、电磁阀 (4)、流量计 (5)、温度计 (6) 流回到测试液池, 完成模拟潜油泵加油作业流程。压力传感器 (3)、流量计 (5) 及温度计 (6) 的测量值传输至控制板 (7), 显示屏 (8) 可显示测试液的瞬时压力、流速、温度和电源的电压、电流、功率因素等参数, 通过计算得到标准状态下潜油泵的有功功率, 经过计算可以在显示屏 (8) 显示有功功率、输入功率以及运行效率数值。

[0022] (b) 潜油泵 (1) 供电后电机低速运转, 此时转速为1600r/min, 测试液在环形管道内循环流动。

[0023] (c) 增大电磁阀 (4) 开度, 出油流速达到50L/min, 控制板 (7) 监测到潜油泵出口压力小于0.2MPa, 控制板 (7) 向控制器 (2) 传输提速指令, 控制器 (2) 驱动电动机提高转速达到1800r/min, 将出口压力维持在0.2MPa保证正常加油作业需求。

[0024] (d) 压力传感器 (3) 测量油品瞬时压力, 流量计 (5) 测量油品瞬时流速, 温度计 (6) 测量油品温度, 将油品当前体积换算为标准状态下体积, 变频型潜油泵有功功率为流量与流速的乘积; 显示屏 (8) 可显示供电的电流、电压以及瞬时功率因素, 变频型潜油泵的输入功率为电流、电压、功率因素三者的乘积; 当前转速下变频型潜油泵的运行效率为有功功率与输入功率的比值。

[0025] (e) 增大电磁阀 (4) 开度, 出油流速每分钟增加50L, 潜油泵 (1) 出口压力传感器 (3) 测量潜油泵出口压力小于0.2MPa, 控制器驱动电动机将转速提高200r/min, 将潜油泵出口压力维持在0.2MPa保证正常加油作业需求。

[0026] (f) 重复步骤 (d)。

[0027] (g) 重复步骤 (e)。

[0028] (h) 最后, 电磁阀 (4) 开度达到最大, 出油流速每分钟增加至300L/min, 控制器驱动电动机提高转速达到2900r/min。

[0029] (i) 重复步骤 (d)。

[0030] 变频型潜油泵运行效率测试方法可以测量出不同运行功率下潜油泵运行效率, 有利于全面了解潜油泵的运行性能, 确保变频型潜油泵高效运行。

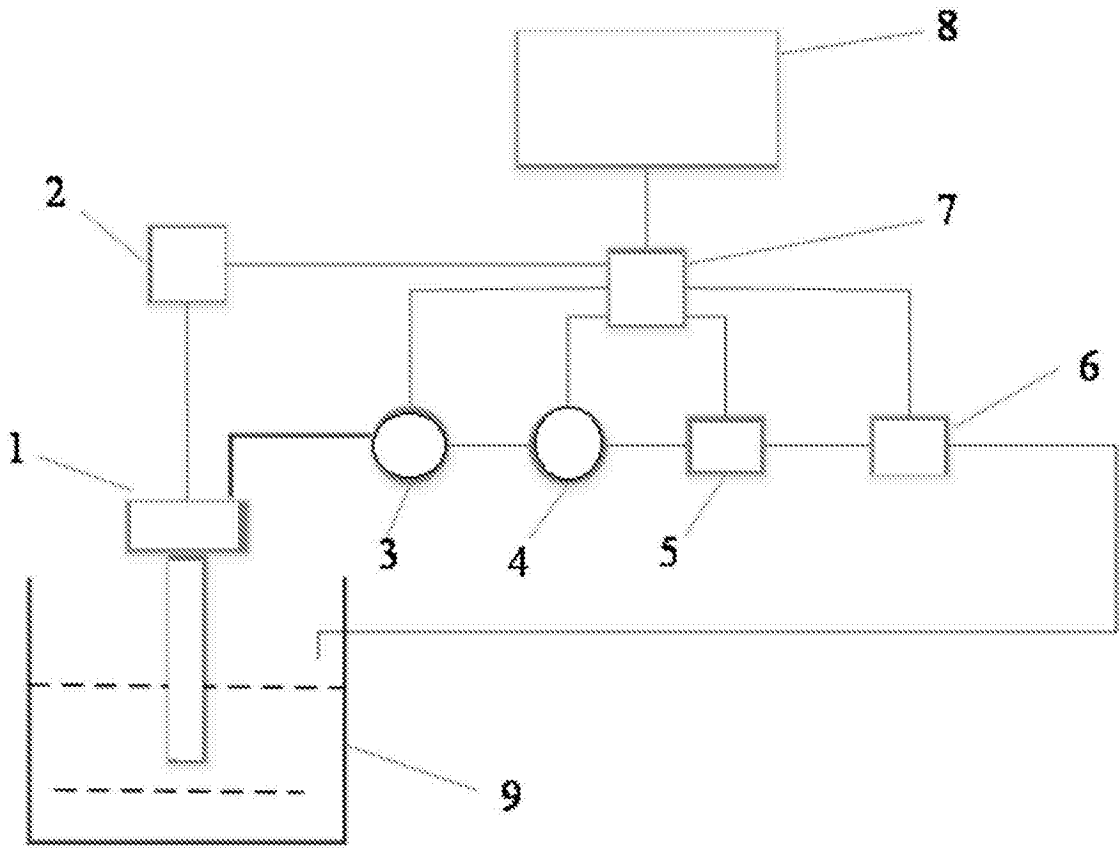


图1