(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204188212 U
(45)授权公告日 2015.03.04

(21)申请号 201420686039.9

(22)申请日 2014.11.15

(73)专利权人 北京航天计量测试技术研究所
地址 100076 北京市丰台区南大红门路 1 号
专利权人 首都航天机械公司
中国运载火箭技术研究院

(72)发明人 逯军 孙海涛 唐永欣 吴佳灵
孙凤举 任闽 何小兵 王德志

(74)专利代理机构 核工业专利中心 11007
代理人 莫丹

(51)Int.Cl.
G01F 17/00(2006.01)
G01F 25/00(2006.01)

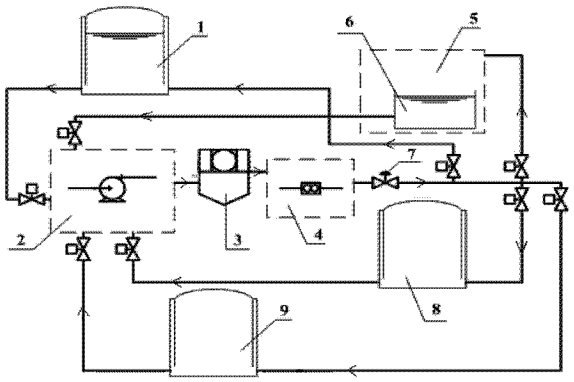
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种大容量储罐容积检测系统

(57)摘要

本实用新型提供一种大容量储罐容积检测系统。其中储罐一的出水管路、储罐二的出水管路和储罐三的出水管路均连接至循环增压输送泵组的入口；循环增压输送泵组的出口通过管路连接稳压装置的入口，稳压装置的出口通过管路连接标准表流量计组的入口，标准表流量计组的出口通过管路连接流量调节装置的入口；流量调节装置的出口管路分为四个支路分别连接储罐一的进水管路、储罐二的进水管路和储罐三的进水管路以及流量计校验标准装置的进水管路；流量计校验标准装置设置独立的液源系统，其出水管路连接循环增压输送泵组的入口。本实用新型系统适应性强，测量误差小，使得系统流量计量能力得到极大的提高。



CN 204188212 U

1. 一种大容量储罐容积检测系统，其特征在于：该系统包括储罐一 (1)、储罐二 (8) 和储罐三 (9)；储罐一 (1)、储罐二 (8) 和储罐三 (9) 的下部均设置进水和出水管路，同时储罐一 (1)、储罐二 (8) 和储罐三 (9) 顶部均安装有液位计；

其中，储罐一 (1) 的出水管路、储罐二 (8) 的出水管路和储罐三 (9) 的出水管路均连接至循环增压输送泵组 (2) 的入口；

循环增压输送泵组 (2) 的出口通过管路连接至稳压装置 (3) 的入口，稳压装置 (3) 的出口通过管路连接至标准表流量计组 (4) 的入口，标准表流量计组 (4) 的出口通过管路连接至流量调节装置 (7) 的入口；

流量调节装置 (7) 的出口管路分为四个支路，分别连接储罐一 (1) 的进水管路、储罐二 (8) 的进水管路和储罐三 (9) 的进水管路，另外一路连接至流量计校验标准装置 (5)；流量计校验标准装置 (5) 设置独立的液源系统，其液源的出水管路连接循环增压输送泵组 (2) 的入口。

2. 根据权利要求 1 所述的一种大容量储罐容积检测系统，其特征在于：所述的循环增压输送泵组 (2) 包括 2 ～ 3 台离心增压泵并联组成，配置相应的控制阀门。

3. 根据权利要求 1 所述的一种大容量储罐容积检测系统，其特征在于：所述的标准表流量计组 (4) 包括 2 台或多台流量计并联组成，设置压力、温度仪表，每台流量计均设对应脉冲计数装置；通过控制阀门的开关实现 1 台或多台流量计使用。

4. 根据权利要求 1 所述的一种大容量储罐容积检测系统，其特征在于：所述的稳压装置 (3) 采用稳压罐。

5. 根据权利要求 1 所述的一种大容量储罐容积检测系统，其特征在于：所述的流量调节装置 (7) 采用调节阀门。

6. 根据权利要求 1 所述的一种大容量储罐容积检测系统，其特征在于：所述的储罐一 (1) 的出水管路、储罐二 (8) 的出水管路、储罐三 (9) 的出水管路、储罐一 (1) 的进水管路、储罐二 (8) 的进水管路、储罐三 (9) 的进水管路、流量计校验标准装置 (5) 的出水管路、流量计校验标准装置 (5) 的进水管路上均设置控制阀门。

一种大容量储罐容积检测系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于计量测试技术领域，具体涉及一种大容量储罐容积检测系统。

背景技术

[0002] 目前，大容量储罐的使用范围逐渐遍布石油化工、航天等各个领域，而人们有时不仅关注其存储量的大小，更关注储罐（箱）内盛放介质时不同液位高度下对应的容积的多少。也就是说，通常意义上的大容量储罐只用来存放介质已远远不能满足科研生产的实际需要，而将储罐进行容积标定后使之具有计量属性，或根据其不同液位高度下的容积值做出科学判断才是当今大容量储罐的发展趋势。

[0003] 在航天技术领域，通常关注贮箱几个特征液位处的燃料容积。目前，火箭贮箱的容积标定一般采用整体称重法，即通过特制工装设备在箱体检测系统底部安装大量程的称重传感器，通过控制贮箱内测量介质的液位进而获得箱体几个特征液位处的液体质量，再经过温度－密度修正得出液位－容积对应表。一般情况下，该称重系统至少需要 3 个称重传感器。而为保证容积检测的准确性，称重传感器需要定期校验。由于多个称重传感器联合工作时对安装的一致性要求甚高，故称重传感器校验后重新安装工作难度大，更不便于传感器现场校验，况且对于大质量称重传感器无法采用直接荷载法校验，精度不能得到保证。

[0004] 在石油化工行业中，通常关注储罐不同液位处存放油品的容积。目前，国家标准已制订了相关立式圆柱形金属油罐的容积标定方法，如围尺法 (GB/T 13235.1-1991)、光学参比线法 (GB/T 13235.2-1991) 和光电内测距法 (GB/T 13235.3-1995)。上述几种方法均是通过测量圆柱形储罐不同圈板的周长、角度等几何量，然后通过实测数据进行计算进而获得油罐容积表。当然，在石化行业还出现了应用现代全球卫星定位系统实时动态差分定位技术进行容积检测和标定的方法。

[0005] 综上所述，目前应用于大容量储罐（箱）容积检测存在以下不足：(1) 检测传感器无法实时校验，测量结果不确定度无法保证；(2) 适用范围小，仅适用于某些固定的场合或者是固定外形的容器；(3) 操作过程复杂，对操作人员的熟练程度要求较高。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种适应性强、操作简单、测量精度高的适用于大容量储罐现场容积检测系统。

[0007] 实现本实用新型目的的技术方案：一种大容量储罐容积检测系统，其包括储罐一、储罐二和储罐三；储罐一、储罐二和储罐三的下部均设置进水和出水管路，同时储罐一、储罐二和储罐三顶部均安装有液位计；

[0008] 其中，储罐一的出水管路、储罐二的出水管路和储罐三的出水管路均连接至循环增压输送泵组的入口；循环增压输送泵组的出口通过管路连接至稳压装置的入口，稳压装置的出口通过管路连接至标准表流量计组的入口，标准表流量计组的出口通过管路连接至流量调节装置的入口；流量调节装置的出口管路分为四个支路，分别连接储罐一的进水管

路、储罐二的进水管路和储罐三的进水管路，另外一路连接至流量计校验标准装置；流量计校验标准装置设置独立的液源系统，其液源的出水管路连接循环增压输送泵组的入口。

[0009] 如上所述的一种大容量储罐容积检测系统，其所述的循环增压输送泵组包括 2 ～ 3 台离心增压泵并联组成，配置相应的控制阀门。

[0010] 如上所述的一种大容量储罐容积检测系统，其所述的标准表流量计组包括 2 台或多台流量计并联组成，设置压力、温度仪表，每台流量计均设对应脉冲计数装置；通过控制阀门的开关实现 1 台或多台流量计使用。

[0011] 如上所述的一种大容量储罐容积检测系统，其所述的稳压装置采用稳压罐。

[0012] 如上所述的一种大容量储罐容积检测系统，其所述的流量调节装置采用调节阀门。

[0013] 如上所述的一种大容量储罐容积检测系统，其所述的储罐一的出水管路、储罐二的出水管路、储罐三的出水管路、储罐一的进水管路、储罐二的进水管路、储罐三的进水管路、流量计校验标准装置的出水管路、流量计校验标准装置的进水管路上均设置控制阀门。

[0014] 本实用新型的效果在于：本实用新型所述的大容量储罐容积检测系统，其适应性强，测量误差小。由于引入了流量计的并 / 串连控制模式，使得系统的流量计量能力得到极大的提高。基于系统的特点，容积检测过程使用的工作介质就是实际的存储介质，这样不仅可以就地取材，还对容积标定的准确性有了保证作用。此外，由于采用流量计量法，罐体可以是传统的圆柱形、球型、卧式等，亦可以是根据现场需要特殊设计的任何形式。本实用新型不仅适用于火箭燃料贮箱的容积现场检测，同时适用于石油化工行业大型储罐容积表的编制，特别适用于对标定不确定度要求高的场合。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型所述的一种大容量储罐容积检测系统示意图。

[0016] 图中：1. 储罐一；2. 循环增压输送泵组；3. 稳压装置；4. 标准表流量计组；5. 流量计校验标准装置；6. 循环储箱；7. 流量调节装置；8. 储罐二；9. 储罐三。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实例对本实用新型所述的一种大容量储罐容积检测系统作进一步描述。

[0018] 如图 1 所示，本实用新型所述的一种大容量储罐容积检测系统，其包括三个储罐，分别为储罐一 1、储罐二 8 和储罐三 9；所述的储罐一 1、储罐二 8 和储罐三 9 容积为 100 ～ 1000m^3（理论上可任意大小）。储罐一 1、储罐二 8 和储罐三 9 顶部均安装有液位计。

[0019] 储罐一 1、储罐二 8 和储罐三 9 的下部左侧均连接出水管路、下部右侧均连接进水管路；

[0020] 其中，储罐一 1 的出水管路、储罐二 8 的出水管路和储罐三 9 的出水管路均连接至循环增压输送泵组 2 的入口；

[0021] 循环增压输送泵组 2 的出口通过管路连接稳压装置 3 的入口，稳压装置 3 的出口通过管路连接标准表流量计组 4 的入口，标准表流量计组 4 的出口通过管路连接流量调节装置 7 的入口；

[0022] 流量调节装置 7 的出口管路分为四个支路分别连接储罐一 1 的进水管路、储罐二 8 的进水管路和储罐三 9 的进水管路以及流量计校验标准装置 5 的进水管路；流量计校验标准装置 5 设置独立的液源系统，其出水管路连接循环增压输送泵组 2 的入口。

[0023] 上述循环增压输送泵组 2 包括 2 台（或 3 台）离心增压泵并联组成，配置相应控制阀门。

[0024] 上述标准表流量计组 4 包括 2 台（或多台）流量计并联组成，设置压力、温度仪表，每台流量计均设对应脉冲计数装置；通过控制阀门的开关实现 1 台或多台流量计使用。

[0025] 上述稳压装置 3 采用稳压罐。稳压罐有效容积根据系统设计最大流量而定，其有效容积一般以最大流量值（按立方米 / 时计）的 1/50（或 1/40）为宜。

[0026] 上述流量调节装置 7 采用调节阀。

[0027] 上述储罐一 1 的出水管路、储罐二 8 的出水管路、储罐三 9 的出水管路、储罐一 1 的进水管路、储罐二 8 的进水管路、储罐三 9 的进水管路、流量计校验标准装置 5 的出水管路、流量计校验标准装置 5 的进水管路上均设置控制阀门。

[0028] 上述大容量储罐容积检测系统的大容量储罐容积标定方法，其包括如下步骤：

[0029] (a) 当储罐二 8 为被标定对象时，储罐一 1 和储罐三 9 提供液源；当储罐一 1 为标定对象时，储罐二 8 和储罐三 9 提供液源；当储罐三 9 为标定对象时，储罐一 1 和储罐二 8 提供液源；

[0030] 标定启动时，被标定对象储罐的储液为空，同时确保其余 2 个储罐的储液容量之和大于被标定对象容积值。液体介质如油或水等化工原料。

[0031] (b) 启动循环增压输送泵组 2，控制各控制阀门启闭，使得液源内的液体介质依次流过循环增压输送泵组 2、稳压装置 3、标准表流量计组 4 和流量计校验标准装置 5；待流量计校验标准装置 5 液源储液情况满足要求时，开始循环运行，然后按照流量计检定规程（或校准规范）对标准表流量计组进行流量值校验；

[0032] (c) 对被标定对象储罐进行液位置零；控制各控制阀门启闭，使得液源内的液体介质依次流过循环增压输送泵组 2、稳压装置 3、标准表流量计组 4 后进入待标定储罐；标定过程中，选取步骤 (b) 中校验过的流量值进行加注，生成储罐容积与液位高度对应表，直至结束一个被标定对象储罐的容积检测。

[0033] 本实用新型可远程对现场控制阀门、泵、流量、压力、液位等状态值进行实时控制处理，为通用工业控制技术。本实用新型具有适应性强，测量误差小的特点，不仅适用于火箭贮箱的容积标定，更便于石化行业现场多个储罐之间的相互校验检测，具有很强的实用价值。

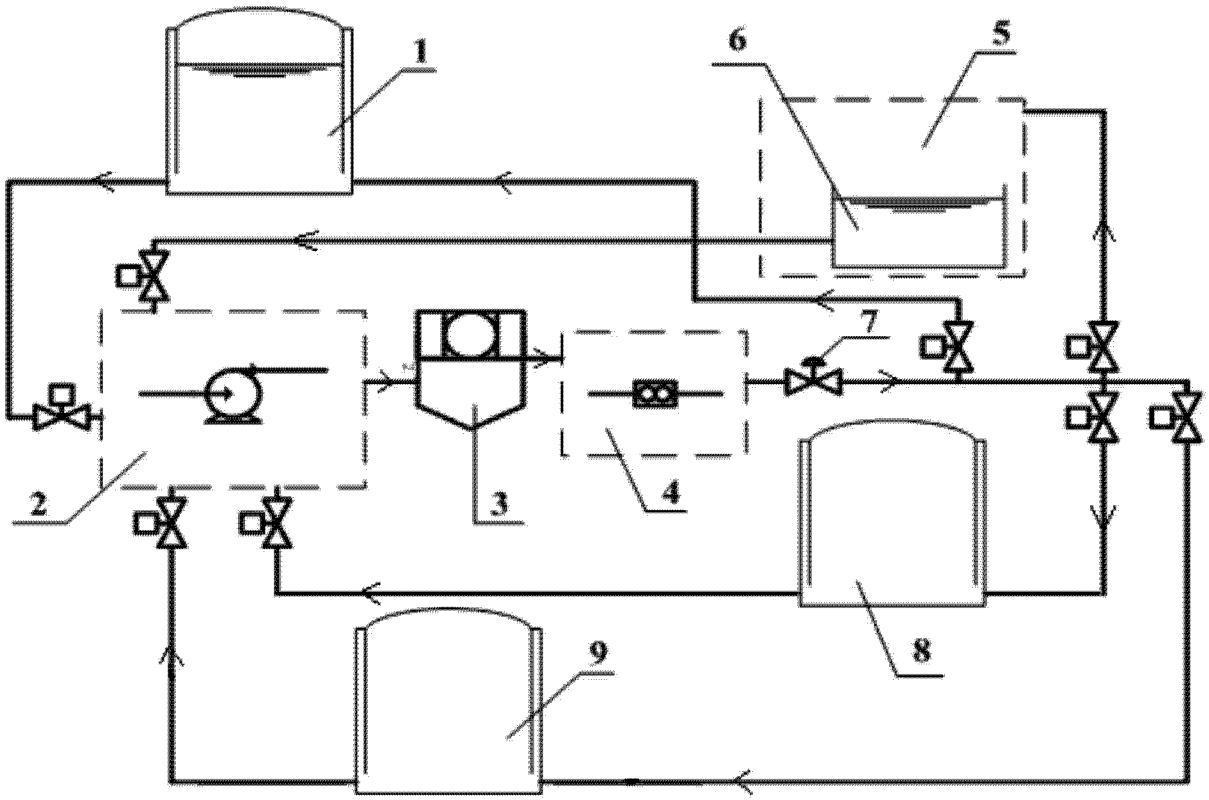


图 1