

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101865765 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 20

(21) 申请号 201010195104. 4

(22) 申请日 2010. 06. 09

(71) 申请人 长春工业大学

地址 130021 吉林省长春市延安大路 2055  
号长春工业大学机电工程学院

(72) 发明人 王晓东 孙锐 张洪泉 王大一  
朱曙光

(74) 专利代理机构 吉林长春新纪元专利代理有  
限责任公司 22100

代理人 纪尚

(51) Int. Cl.

G01M 13/00 (2006. 01)

G01M 3/02 (2006. 01)

G01B 11/00 (2006. 01)

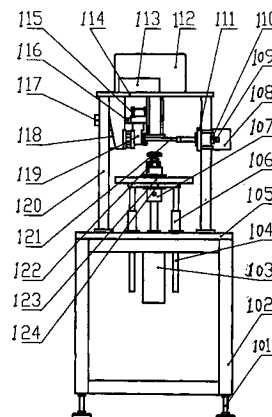
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

## (54) 发明名称

液化石油气瓶阀自动检测线

## (57) 摘要

一种液化石油气瓶阀自动检测线,属于检测仪器技术领域,其特征是:由上件工位、高压闭合密封检测工位、开启工位、低压开启密封检测工位、高压开启密封检测工位、内螺纹通规检测工位、内螺纹止规检测工位、外螺纹检测工位、流量检测工位、拧紧工位、收口工位 11 道工位组成;有益效果是:本检测线利用气敏传感器检测泄露和利用差压传感器的检测泄露相比较,气敏传感器检测泄露大幅度的缩减了检测时间,提高了检测效率,尤其对于 100%检测的产品,其效率的提高相当明显,且精度高。



1. 一种液化石油气瓶阀自动检测线,它主要包括上件工位、高压闭合密封检测工位、开启工位、低压开启密封检测工位、高压开启密封检测工位、内螺纹通规检测工位、内螺纹止规检测工位、外螺纹检测工位、流量检测工位、拧紧工位、收口工位 11 道工位;其特征是:

a、在高压闭合密封检测工位中,由高压闭合密封检测台完成,主框架为矩形框架体,在主框架的台面板中心部安装有举升机构,单向阀与举升气缸通过 T 型槽和球面结构相连,举升气缸两侧安装有由导向轴 A 和直线轴承 A 构成的导向结构,导向轴 A 为圆柱体,在直线轴承 A 中可上下移动;导向轴 A 和单向阀都固定在举升板上,举升板上在对角线方向上安装有圆柱销,圆柱销通过螺纹结构与举升板连接,圆柱形止口定位;托盘为正方形托盘,位于举升板上方,通过安装在举升板上的 2 个圆柱销定位,托盘的上表面与举升板的下表面紧密贴合;举升板的上方安装有模具,模具的内腔为被测件外形仿型,可容纳被测件;

顶板的下方安装有侧封堵机构、背力机构和传感器转换机构,侧封堵机构中的封堵气缸为带有导向结构的气缸,封堵块形状主体为矩形,侧面凸出一个圆柱体,通过螺钉固定在封堵气缸上,封堵块内部钻有 2 个成 90 度且相交的盲孔,一端与气敏传感器相通,另一端与被测件腔体相通;

传感器转换结构位于侧封堵机构的上方,传感器转换缸通过 T 型钢板固定在封堵块的上端面,传感器固定板为矩形尼龙块,传感器固定板一侧为 T 型槽,传感器转换缸前端安装带有球面的阶梯轴,球面在 T 型槽内点接触配合,传感器固定板沿长边方向钻有 2 个或数个孔,每个孔中安装一个气敏传感器;弹簧组件套在一个圆柱销上;

背力机构位于侧封堵机构的对面,背力气缸固定在背力气缸安装板上,圆柱形止口定位,背力气缸两侧安装有由导向轴 B 和直线轴承 B 构成的导向机构,背力板为一 T 型板,中间为 U 型槽,双肩处各有一个孔,导向轴 B 的一端为外螺纹,穿过此孔,通过螺母旋紧;背力板与背力气缸通过 T 型槽和球面结构相连,背力板的上表面与一矩形钢板的下表面相接触,矩形钢板通过立柱固定在顶板上,背力气缸安装板通过 U 型件固定在支撑柱上;

顶板上上方为排气机构和测试用气路板,排气机构由轴流风机及其相配的风道组成,测试用气路板上安装有进气阀及直压传感器,测试气体通过进气阀进入测试腔;

b、在低压开启和高压开启密封检测工位中,由高压开启和低压开启密封检测台完成,主框架为矩形框架体,在框架体上面固定有台面板,顶板位于台面板的正上方,顶板和直线轴承之间安装有 4 个支撑柱,支撑柱与台面板通过圆柱形止口定位,支撑柱与顶板通过圆柱形止口定位;

举升机构安装在台面板上,下封堵块与举升气缸通过 T 型槽和球面结构相连,可自动调心,下封堵块的上端面安装有圆形封堵垫片,举升气缸两侧安装有由导向轴和直线轴承构成的导向结构,直线轴承固定在台面板上,导向轴为圆柱体,在台面板中可上下移动,导向轴和下封堵块都固定在举升板上,圆柱形止口定位,下封堵块的上端面为法兰结构,并与举升板连接,举升板上在对角线方向上安装有 2 个圆柱销,圆柱销与举升板连接,圆柱形止口定位;托盘位于举升板上方,通过安装在举升板上的 2 个圆柱销定位,托盘的上方安装有模具,模具的内腔为被测件外形仿型,可容纳被测件;

顶板的下方安装有侧封堵机构、背力机构和传感器转换机构,封堵气缸固定在一个 T 型钢板上,圆柱形止口定位,封堵气缸为带有导向结构的气缸,T 型钢板固定在顶板上,单向阀依靠其内部的气缸打开或关闭,采用端面密封结构,上端面开有进气口,侧面凸出一个圆

柱体,带有外螺纹结构,通过一螺母将封堵垫片固定,内部钻孔与进气口相通,单向阀固定在封堵气缸上;

传感器转换结构位于侧封堵机构的上方,传感器转换缸固定在一个 T 型的钢板上,传感器固定板为矩形尼龙块,通过 T 型槽与球面的结构实现和传感器转换缸相连,可自动调心,传感器固定板沿长边方向钻有 2 个孔,每个孔中安装一个气敏传感器;弹簧组件套在一个圆柱销上,圆柱销一端固定在一个钢板上,上端通过螺母压紧弹簧组件,另一端固定在腔体上,每 2 个弹簧组件的下方有一个 L 型零件,该零件使传感器固定板的下表面与腔体的上表面压合;腔体为容纳被测件的腔体,并固定在连接块上,连接块固定在顶板上,腔体的内腔与处于工作状态的气敏传感器相通;

背力机构位于侧封堵机构的对面,背力气缸固定在直线轴承上,圆柱形止口定位;背力气缸两侧安装有由导向轴和背力缸安装板构成的导向机构,背力缸安装板固定在直线轴承上;背力板为一 T 型钢板,中间为 U 型槽,双肩处各有一个孔,导向轴的一端为外螺纹,穿过此孔,通过螺母旋紧;背力板与背力气缸通过 T 型槽和球面结构相连,可自动调心,背力板的上表面与腔体的下表面相接触;直线轴承通过 4 个 U 型件固定在支撑柱上;

顶板上上方为排气机构和测试用气路板;排气机构由轴流风机及其相配的风道组成,测试用气路板上安装有进气阀及直压传感器,测试气体通过进气阀进入测试腔;

c、在内螺纹通规检测工位和内螺纹止规检测工位中,由内螺纹通规和止规检测台完成,主框架为矩形框架体,在框架体上面固定有台面板,在台面板上面固定有四根支撑柱,举升机构的举升气缸固定在台面板中心处,举升气缸两侧安装有由导向轴和直线轴承构成的导向结构,直线轴承固定在台面板上,圆柱体形的导向轴在直线轴承中可上下移动,举升板通过可自动调心的浮动接头与举升气缸连接,举升板上在对角线方向上安装有两个圆柱销,圆柱销与举升板连接,圆柱形止口定位;正方形托盘位于举升板上方,通过安装在举升板上的两个圆柱销定位,托盘的上方安装有模具,模具的内腔为被测件外形仿型,可容纳被测件;

背力机构位于顶板的下方,背力气缸固定在背力缸安装板上,圆柱形止口定位,背力缸安装板固定在顶板上;

伺服检测机构位于背力机构的对面,通规或止规通过锥柄结构套在量规套上,量规套为阶梯轴结构,固定块为 L 型钢块,一侧中心处有一个孔,量规套穿过此孔通过可自动调心的联轴器与伺服电机相连,固定块的上面和下面各安装一个浮动机构,上面的浮动结构由上弹簧及其组件构成,下面的浮动机构由下弹簧及其组件构成;上弹簧和下弹簧共同套在一个圆柱销上,伺服电机固定在电机安装板上,矩形运动板下面安装有两条直线导轨,每个导轨有个滑块,滑块固定在运动板上,导轨固定在底板上,微动气缸位于底板的下方并固定在微动缸安装板上,矩形微动缸安装板固定在底板上,动轴为一中间细两端粗的阶梯轴,通过螺纹结构与微动气缸相连,并穿过连接座上的孔;连接座固定在运动板上;

d、在外螺纹检测工位中,由外螺纹检测台完成,主框架为矩形框架体,在框架体上面固定有台面板,顶板位于台面板的正上方,顶板和台面板之间安装有四个支撑柱;

举升机构安装在台面板上,举升气缸两侧安装有由导向轴和直线轴承构成的导向结构,直线轴承固定在台面板上,导向轴为圆柱体,在直线轴承中可上下移动;导向轴固定在举升板上,圆柱形止口定位,正方形举升板通过浮动接头与举升气缸相连;举升板上在对角

线方向上安装有两个圆柱销,圆柱销与举升板连接,圆柱形止口定位;正方形托盘位于举升板上方,通过安装在举升板上的两个圆柱销定位,工作时,举升板的上表面与托盘的下表面紧密贴合;托盘的上方安装有模具,模具的内腔为被测件外形仿型,可容纳被测件;

下压机构位于举升机构的正上方,安装在顶板上,下压气缸固定在顶板上,圆柱形止口定位,圆柱体压头与下压气缸相连;

视觉检测系统在台面板和顶板之间,位于两侧,发光板通过发光板安装板固定在顶板上,镜头安装在发光板的对面,通过两块 L 型钢板固定在安全板上。安全板固定在支撑柱上。

2. 根据权利要求 1 所述的一种液化石油气瓶阀自动检测线,在高压闭合密封检测工位中,其检测方法是:

采用气敏传感器检测气体浓度的方法对液化石油气瓶阀气密性进行检测,测试气体低压采用 0.05MPa 氢气和氮气混和气,高压采用 2.5MPa 氢气和氮气混和气,具体比例为氢气占 4% -6%,氮气占 96% -94%,气敏传感器检测的气体为氢气。

3. 根据权利要求 1 所述的一种液化石油气瓶阀自动检测线,在低压开启和高压开启密封检测工位中,其检测方法是:采用气敏传感器检测气体浓度的方法对液化石油气瓶阀气密性进行检测,测试气体低压采用 0.05MPa 氢气和氮气混和气,高压采用 2.5MPa 氢气和氮气混和气,具体比例为氢气占 4% -6%,氮气占 96% -94%,气敏传感器检测的气体为氢气。

## 液化石油气瓶阀自动检测线

### 技术领域

[0001] 本发明属于检测仪器技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前,我国液化石油气瓶阀的生产厂家根据 GB7512-2006《液化石油气瓶阀检测标准》的规定,多采用人工方式对液化石油气瓶阀进行检测,且有些检测指标无法做到 100% 检测。

[0003] 液化石油气瓶阀气密性检测采用水没法检测,将被测件充满空气后放入水中,观察是否有气泡产生,通过一定时间产生气泡的多少来判断泄漏的程度。这种方法操作简单,不需要操作人员较高的技术,可以确定出泄漏的具体位置,但是此种方法受人为因素影响,误差较大,无法对泄漏进行定量的分析,无法实现生产自动化,生产效率低,同时需要对检测后的工件进行烘干、防腐等表面处理,增加了检测成本。

[0004] 液化石油气瓶阀内螺纹和外螺纹采用手工检测,由于手工检测效率低下,因此,液化石油气瓶阀厂的厂家采用每天抽检的方式进行检测,并且存在人为误检的因素。液化石油气瓶阀的使用安全性非常重要,抽检的方式是不适合的,本发明采用自动检测的方式,快速准确地对液化石油气瓶阀出气口处内螺纹进行检测,有效地解决了液化石油气瓶阀的使用安全性和手工检测生产效率低下的矛盾。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是:提供一种液化石油气瓶阀自动检测线,它可高效、快速、准确地对液化石油气瓶阀的内、外螺纹,气密性进行检测。

[0006] 本发明的技术方案是:它主要由上件工位、高压闭合密封检测工位、开启工位、低压开启密封检测工位、高压开启密封检测工位、内螺纹通规检测工位、内螺纹止规检测工位、外螺纹检测工位、流量检测工位、拧紧工位、收口工位 11 道工位组成。

[0007] 在高压闭合密封检测工位中,由高压闭合密封检测台完成,主框架为矩形框架体,在主框架的台面板中心部安装有举升机构,单向阀与举升气缸通过 T 型槽和球面结构相连,举升气缸两侧安装有由导向轴 A 和直线轴承 A 构成的导向结构,导向轴 A 为圆柱体,在直线轴承 A 中可上下移动;导向轴 A 和单向阀都固定在举升板上,举升板上在对角线方向上安装有圆柱销,圆柱销通过螺纹结构与举升板连接,圆柱形止口定位;托盘为正方形托盘,位于举升板上方,通过安装在举升板上的 2 个圆柱销定位,托盘的上表面与举升板的下表面紧密贴合;举升板的上方安装有模具,模具的内腔为被测件外形仿型,可容纳被测件。

[0008] 顶板的下方安装有侧封堵机构、背力机构和传感器转换机构,侧封堵机构中的封堵气缸为带有导向结构的气缸,封堵块形状主体为矩形,侧面凸出一个圆柱体,通过螺钉固定在封堵气缸上,封堵块内部钻有 2 个成 90 度且相交的盲孔,一端与气敏传感器相通,另一端与被测件腔体相通。

[0009] 传感器转换结构位于侧封堵机构的上方,传感器转换缸通过 T 型钢板固定在封堵

块的上端面,传感器固定板为矩形尼龙块,传感器固定板一侧为 T 型槽,传感器转换缸前端安装带有球面的阶梯轴,球面在 T 型槽内点接触配合,传感器固定板沿长边方向钻有 2 个或多个孔,每个孔中安装一个气敏传感器;弹簧组件套在一个圆柱销上。

[0010] 背力机构位于侧封堵机构的对面,背力气缸固定在背力气缸安装板上,圆柱形止口定位,背力气缸两侧安装有由导向轴 B 和直线轴承 B 构成的导向机构,背力板为一 T 型板,中间为 U 型槽,双肩处各有一个孔,导向轴 B 的一端为外螺纹,穿过此孔,通过螺母旋紧;背力板与背力气缸通过 T 型槽和球面结构相连,背力板的上表面与一矩形钢板的下表面相接触,矩形钢板通过立柱固定在顶板上,背力气缸安装板通过 U 型件固定在支撑柱上。

[0011] 顶板上上方为排气机构和测试用气路板,排气机构由轴流风机及其相配的风道组成,测试用气路板上安装有进气阀及直压传感器,测试气体通过进气阀进入测试腔。

[0012] 高压闭合密封检测台的检测方法是:

[0013] 测试气体为 6% -4% 氢气和 94% -96% 氮气的混和气,气敏传感器检测氢气。

[0014] 当被测件有泄漏时,气敏传感器检测到氢气产生电信号输出,气敏传感器将电信号上传至 PLC 的模拟量模块,PLC 先将电信号转换成氢气的 PPM,再根据其 PPM 转换成泄露量 (ml/h)。

[0015] PLC 将测量所得的泄露量数值与标准值作比较,判断是否合格。

[0016] 在低压开启和高压开启密封检测工位中,由高压开启和低压开启密封检测台完成,主框架为矩形框架体,在框架体上面固定有台面板,顶板位于台面板的正上方,顶板和直线轴承之间安装有 4 个支撑柱,支撑柱与台面板通过圆柱形止口定位,支撑柱与顶板通过圆柱形止口定位。

[0017] 举升机构安装在台面板上,下封堵块与举升气缸通过 T 型槽和球面结构相连,可自动调心,下封堵块的上端面安装有圆形封堵垫片,举升气缸两侧安装有由导向轴和直线轴承构成的导向结构,直线轴承固定在台面板上,导向轴为圆柱体,在台面板中可上下移动,导向轴和下封堵块都固定在举升板上,圆柱形止口定位,下封堵块的上端面为法兰结构,并与举升板连接,举升板上在对角线方向上安装有 2 个圆柱销,圆柱销与举升板连接,圆柱形止口定位;托盘位于举升板上方,通过安装在举升板上的 2 个圆柱销定位,托盘的上方安装有模具,模具的内腔为被测件外形仿型,可容纳被测件。

[0018] 顶板的下方安装有侧封堵机构、背力机构和传感器转换机构,封堵气缸固定在一个 T 型钢板上,圆柱形止口定位,封堵气缸为带有导向结构的气缸,T 型钢板固定在顶板上,单向阀依靠其内部的气缸打开或关闭,采用端面密封结构,上端面开有进气口,侧面凸出一个圆柱体,带有外螺纹结构,通过一螺母将封堵垫片固定,内部钻孔与进气口相通,单向阀固定在封堵气缸上。

[0019] 传感器转换结构位于侧封堵机构的上方,传感器转换缸固定在一个 T 型的钢板上,传感器固定板为矩形尼龙块,通过 T 型槽与球面的结构实现和传感器转换缸相连,可自动调心,传感器固定板沿长边方向钻有 2 个孔,每个孔中安装一个气敏传感器;弹簧组件套在一个圆柱销上,圆柱销一端固定在一个钢板上,上端通过螺母压紧弹簧组件,另一端固定在腔体上,每 2 个弹簧组件的下方有一个 L 型零件,该零件使传感器固定板的下表面与腔体的上表面压合;腔体为容纳被测件的腔体,并固定在连接块上,连接块固定在顶板上,腔体的内腔与处于工作状态的气敏传感器相通。

[0020] 背力机构位于侧封堵机构的对面,背力气缸固定在直线轴承上,圆柱形止口定位;背力气缸两侧安装有由导向轴和背力缸安装板构成的导向机构,背力缸安装板固定在直线轴承上;背力板为一 T 型钢板,中间为 U 型槽,双肩处各有一个孔,导向轴的一端为外螺纹,穿过此孔,通过螺母旋紧;背力板与背力气缸通过 T 型槽和球面结构相连,可自动调心,背力板的上表面与腔体的下表面相接触;直线轴承通过 4 个 U 型件固定在支撑柱上。

[0021] 顶板上方为排气机构和测试用气路板。排气机构由轴流风机及其相配的风道组成,测试用气路板上安装有进气阀及直压传感器,测试气体通过进气阀进入测试腔。

[0022] 高压开启和低压开启密封检测台的检测方法是:

[0023] 1、采用气敏传感器检测气体浓度的方法对液化石油气瓶阀气密性进行检测,测试气体低压采用 0.05MPa 氢气和氮气混和气,高压采用 2.5MPa 氢气和氮气混和气,具体比例为氢气占 4% -6%,氮气占 96% -94%,气敏传感器检测的气体为氢气。

[0024] 2、液化石油气瓶阀处于开启状态,即进气口和出气口相通,将气敏传感器放在液化石油气瓶阀的手轮的上面。将液化石油气瓶阀放置在一个圆柱形测试腔体内,并且将进气口和出气口密封。

[0025] 在内螺纹通规检测工位和内螺纹止规检测工位中,由内螺纹通规和止规检测台完成,主框架为矩形框架体,在框架体上面固定有台面板,在台面板上面固定有四根支撑柱,举升机构的举升气缸固定在台面板中心处,举升气缸两侧安装有由导向轴和直线轴承构成的导向结构,直线轴承固定在台面板上,圆柱体形的导向轴在直线轴承中可上下移动,举升板通过可自动调心的浮动接头与举升气缸连接,举升板上在对角线方向上安装有两个圆柱销,圆柱销与举升板连接,圆柱形止口定位;正方形托盘位于举升板上方,通过安装在举升板上的两个圆柱销定位,托盘的上方安装有模具,模具的内腔为被测件外形仿型,可容纳被测件。

[0026] 背力机构位于顶板的下方,背力气缸固定在背力缸安装板上,圆柱形止口定位,背力缸安装板固定在顶板上。

[0027] 伺服检测机构位于背力机构的对面,通规或止规通过锥柄结构套在量规套上,量规套为阶梯轴结构,固定块为 L 型钢块,一侧中心处有一个孔,量规套穿过此孔通过可自动调心的联轴器与伺服电机相连,固定块的上面和下面各安装一个浮动机构,上面的浮动结构由上弹簧及其组件构成,下面的浮动机构由下弹簧及其组件构成;上弹簧和下弹簧共同套在一个圆柱销上,伺服电机固定在电机安装板上,矩形运动板下面安装有两条直线导轨,每个导轨有个滑块,滑块固定在运动板上,导轨固定在底板上,微动气缸位于底板的下方并固定在微动缸安装板上,矩形微动缸安装板固定在底板上,动轴为一中间细两端粗的阶梯轴,通过螺纹结构与微动气缸相连,并穿过连接座上的孔;连接座固定在运动板上。

[0028] 在外螺纹检测工位中,由外螺纹检测台完成,主框架为矩形框架体,在框架体上面固定有台面板,顶板位于台面板的正上方,顶板和台面板之间安装有四个支撑柱。

[0029] 举升机构安装在台面板上,举升气缸两侧安装有由导向轴和直线轴承构成的导向结构,直线轴承固定在台面板上,导向轴为圆柱体,在直线轴承中可上下移动;导向轴固定在举升板上,圆柱形止口定位,正方形举升板通过浮动接头与举升气缸相连;举升板上在对角线方向上安装有两个圆柱销,圆柱销与举升板连接,圆柱形止口定位;正方形托盘位于举升板上方,通过安装在举升板上的两个圆柱销定位,工作时,举升板的上表面与托盘的下表

面紧密贴合；托盘的上方安装有模具，模具的内腔为被测件外形仿型，可容纳被测件。

[0030] 下压机构位于举升机构的正上方，安装在顶板上，下压气缸固定在顶板上，圆柱形止口定位，圆柱体压头与下压气缸相连。

[0031] 视觉检测系统在台面板和顶板之间，位于两侧，发光板通过发光板安装板固定在顶板上，镜头安装在发光板的对面，通过两块 L 型钢板固定在安全板上。安全板固定在支撑柱上。

[0032] 本发明的有益效果是：本检测线利用气敏传感器检测泄露和利用差压传感器的检测泄露相比较，气敏传感器检测泄露大幅度的缩减了检测时间，提高了检测效率，尤其对于 100% 检测的产品，其效率的提高相当明显，且精度高。采用双气敏传感器。当产品有大的泄露时，气敏传感器需要较长的恢复时间，故采用双气敏传感器，每次测试时，使用一个，另一个恢复。如果需要，本检测设备可以采用更多的气敏传感器。

[0033] 本检测线利用视觉系统对液化石油气瓶阀外螺纹进行自动检测，剪度高，速度快，极大地提高了生产效率。

[0034] 国家标准对液化石油气瓶阀旋紧扭矩进行了规定，本检测线拧紧工位通过伺服电机可以很准确地控制扭矩，很好地避免了人工拧紧无法保证扭矩的问题。

[0035] 本检测线对测试数据进行追溯，测试数据根据需要可长期保存，并且只有测试数据合格的产品最终才进行打标处理，避免了产品没有进行测试就可以打标的问题。

[0036] 总之，本检测线对液化石油气瓶阀各项指标进行全自动检测，检测剪剪度高，检测剪剪率高，能够保证产品得到 100% 检测，排除了以往有些指标只能抽检的情况，排除了人工检测中存在的人为因素及无法 100% 检测给使用者带来的不安全隐患。

## 附图说明

[0037] 图 1 是本发明高压闭合密封检测台主视结构图；

[0038] 图 2 是本发明高压闭合密封检测台左视结构图。

[0039] 图 3 是本发明高压开启和低压开启密封检测台主视结构图；

[0040] 图 4 是本发明高压开启和低压开启密封检测台左视结构图。

[0041] 图 5 是本发明内螺纹通规和止规检测台主视结构图。

[0042] 图 6 是本发明外螺纹检测台主视结构图。

## 具体实施方式

[0043] 实施例 1

[0044] 高压闭合密封检测台如图 1、2 所示，101 是可调地脚、102 是框架、103 是举升气缸、104 是导向轴 A、105 是台面板、106 是直线轴承 A、107 是单向阀、108 是背力气缸、109 是导向轴 B、110 是直线轴承 B、111 是背力缸安装板、112 是气路板、113 是轴流风机、114 是顶板、115 是弹簧组件、116 是传感器固定板、117 是传感器转换缸、118 是封堵气缸、119 是封堵块、120 是支撑柱、121 是背力板、122 是被测件、123 是托盘、124 是举升板。

[0045] 按功能可将检测设备分为主框架、举升机构、侧封度机构、背力机构、传感器转换机构和排气机构。

[0046] 主框架由可调地脚 101、框架 102、台面板 105、顶板 114 和支撑柱 120 构成。框架



102 由 40x40x5 方钢焊接而成,为框架结构,下方装有 4 个可调地脚 1,每个立柱下方各有 1 个,通过可调地脚 1 上的螺纹结构可以上下调整高度;台面板 105 为矩形钢板,通过 8 个 M6 内六角螺钉固定在框架 102 上;顶板 114 为矩形钢板,位于台面板 105 的正上方,顶板 114 和台面板 105 之间安装有 4 个支撑柱 120,支撑柱 120 为圆柱体,一端为法兰结构,另一端为外螺纹,支撑柱 120 起支撑和定位作用;支撑柱 120 与台面板 105 通过圆柱形止口定位,4 个 M5 内六角螺钉连接,支撑柱 120 与顶板 114 通过圆柱形止口定位,1 个 M16 螺母固定。

[0047] 举升机构由举升气缸 103、导向轴 A4、直线轴承 A106、单向阀 107、托盘 123 和举升板 124 构成,安装在台面板 105 上。举升气缸 103 通过 4 个 M10 内六角螺钉连接,圆柱形止口定位;单向阀 107 与举升气缸 103 通过 T 型槽和球面结构相连,可自动调心;单向阀 107 为单向阀结构,依靠外力打开,弹簧复位,采用端面密封结构,侧面开有进气口,单向阀 107 的上端面安装有圆形封堵垫片;为防止转动,举升气缸 103 两侧安装有由导向轴 A104 和直线轴承 A106 构成的导向结构,直线轴承 A106 通过 4 个 M5 内六角螺钉固定在台面板 105 上,导向轴 A104 为圆柱体,在直线轴承 A106 中可上下移动;导向轴 A104 和单向阀 107 都固定在举升板 124 上,圆柱形止口定位,举升板 124 为正方形钢板,单向阀 107 的上端面为法兰结构,通过 4 个 M6 内六角螺钉与举升板 124 连接,导向轴 A104 通过 1 个 M8 内六角螺钉固定;举升板 124 上在对角线方向上安装有 2 个  $\Phi 16$  圆柱销,圆柱销通过 M10 螺纹结构与举升板 124 连接,圆柱形止口定位;托盘 123 为正方形托盘,位于举升板 124 上方,通过安装在举升板 124 上的 2 个圆柱销定位,工作时,托盘 123 的上表面与举升板 124 的下表面紧密贴合;举升板 124 的上方安装有模具,模具的内腔参照被测件外形仿型,可容纳被测件 122,外表面为圆柱体,通过圆柱形止口定位,4 个 M5 内六角螺钉固定。

[0048] 顶板 114 的下方安装有侧封堵机构、背力机构和传感器转换机构。侧封堵机构由封堵气缸 118 和封堵块 119 构成。封堵气缸 118 通过 2 个 M8 内六角螺钉固定在一个矩形钢板上,圆柱形止口定位,封堵气缸 118 为带有导向结构的气缸;钢板通过 4 个 M5 内六角螺钉固定在 2 块矩形钢板上,2 块钢板通过 4 个 M8 内六角螺钉固定在顶板 114 上,钢板上开有减重孔;封堵块 119 形状主体为矩形,侧面凸出一个圆柱体,通过 2 个 M6 内六角螺钉固定在封堵气缸 118 上;封堵块 119 内部钻有 2 个成 90 度且相交的盲孔,一端与气敏传感器相通,另一端与被测件 122 腔体相通;封堵块 119 侧面凸出的圆柱体带有外螺纹,通过螺母将一封堵头固定,且可随时通过旋松螺母更换封堵头。

[0049] 传感器转换结构位于侧封堵机构的上方,由弹簧组件 115、传感器固定板 116 和传感器转换缸 117 构成。传感器转换缸 117 通过 2 个 M5 内六角螺钉固定在一个 T 型的钢板上,T 型钢板通过 4 个 M5 内六角螺钉固定在封堵块 119 的上端面;传感器固定板 116 为矩形尼龙块,传感器固定板一侧为 T 型槽,传感器转换缸 117 前端安装带有球面的阶梯轴,球面在 T 型槽内点接触配合,可自动调心,传感器固定板 116 沿长边方向钻有 2 个孔,每个孔中安装一个气敏传感器;弹簧组件 115 套在一个圆柱销上,共 4 个,4 个圆柱销一端固定在一个正方形的钢板上,上端通过 4 个螺母压紧弹簧组件 115,另一端固定在封堵块 119 上,每 2 个弹簧组件 115 的下方有一个 L 型零件,该零件使传感器固定板 116 的下表面与 T 型钢板的上表面压合。

[0050] 背力机构位于侧封堵机构的对面,由背力气缸 108、导向轴 B109、直线轴承 B110、背力气缸安装板 111 和背力板 121 构成。背力气缸 108 通过 4 个 M10 内六角螺钉固定在背

力缸安装板 111 上,圆柱形止口定位;背力气缸 108 两侧安装有由导向轴 B109 和直线轴承 B110 构成的导向机构,直线轴承 B110 通过 4 个 M4 内六角螺钉固定在背力气缸安装板 111 上;背力板 121 为一 T 型钢板,中间为 U 型槽,双肩处各有一个孔,导向轴 B109 的一端为外螺纹,穿过此孔,通过螺母旋紧;背力板 121 与背力气缸 108 通过 T 型槽和球面结构相连,可自动调心,背力板 121 的上表面与一矩形钢板的下表面相接触,该矩形钢板通过 4 个立柱固定在顶板 114 上;背力气缸安装板 111 为一矩形钢板,通过 4 个 U 型件固定在支撑柱 120 上。

[0051] 顶板 114 上方为排气机构和测试用气路板。排气机构由轴流风机 113 及其相配的风道组成,测试用气路板上安装有进气阀及直压传感器,测试气体通过进气阀进入测试腔。

[0052] 检测设备动作过程:

[0053] 在模具中放入被测件 122,打开进气阀,当直压传感器检测到测试压力达到要求后,举升气缸 103 的活塞杆伸出,举升机构带动被测件向上到达第一位置,背力气缸 108 的活塞杆伸出,背力板 121 的 U 型槽套住被测件,举升机构继续向上移动到达第二位置。此时,背力板 121 的下表面与被测件的凸台处相接触,此位置为测试位置,单向阀 107 上端面的圆形封堵垫片封住被测件的进气口,单向阀顶端受下压力打开。封堵气缸 118 的活塞杆伸出,侧封堵机构封住被测件的出气口,传感器转换缸 117 的活塞杆伸出或缩回,使某一气敏传感器与被测件腔体相通,开始进行泄漏测试。检测完毕,排气机构接通电源,开始工作,侧封堵机构缩回,举升机构回落到第一位置,背力机构缩回,举升机构回落到初始位置。当气敏传感器电压值稳定时,排风机构断电,停止工作,放置新件,开始新一轮检测。

[0054] 工作原理:

[0055] 测试气体为 4% -6% 氢气和 94% -96% 氮气的混和气,气敏传感器检测氢气。当被测件有泄漏时,气敏传感器检测到氢气产生电信号输出,气敏传感器将电信号上传至 PLC 的模拟量模块,PLC 先将电信号转换成氢气的 PPM,再根据其 PPM 转换成泄露量 (ml/h),之后,PLC 将测量所得的泄露量数值与标准值作比较,判断是否合格。

[0056] 高压闭合密封检测台如图 1、2 所示,201 是可调地脚、202 是框架、203 是举升气缸、204 是导向轴、205 是直线轴承、206 是台面板、207 是下封堵块、208 是背力气缸、209 是导向轴、210 是背力气缸安装板、211 是直线轴承、212 是气路板、213 是轴流风机、214 是顶板、215 是弹簧组件、216 是连接块、217 是传感器固定板、218 是传感器转换缸、219 是封堵气缸、220 是单向阀、221 是连接轴、222 是支撑柱、223 是腔体、122 是被测件、225 是托盘、226 是背力板、227 是举升板。

[0057] 按功能可将检测设备分为主框架、举升机构、侧封度机构、背力机构、传感器转换机构和排气机构。

[0058] 主框架由可调地脚 201、框架 202、台面板 206、顶板 214 和支撑柱 222 构成。框架 202 由 40x40x5 方钢焊接而成,为框架结构,下方装有 4 个可调地脚 201,每个立柱下方各有 1 个,通过可调地脚 201 上的螺纹结构可以上下调整高度;台面板 206 为矩形钢板,通过 8 个 M6 内六角螺钉固定在框架 202 上;顶板 214 为矩形钢板,位于台面板 206 的正上方,顶板 214 和直线轴承 205 之间安装有 4 个支撑柱 222,支撑柱 222 为圆柱体,一端为法兰结构,另一端为外螺纹,支撑柱 222 起支撑和定位作用;支撑柱 222 与台面板 206 通过圆柱形止口定位,4 个 M5 内六角螺钉连接,支撑柱 222 与顶板 214 通过圆柱形止口定位,1 个 M16 螺母固定。

[0059] 举升机构由举升气缸 203、导向轴 204、直线轴承 205、下封堵块 207、托盘 225 和举升板 227 构成,安装在台面板 206 上。举升气缸 203 通过 4 个 M10 内六角螺钉连接,圆柱形止口定位;下封堵块 207 与举升气缸 203 通过 T 型槽和球面结构相连,可自动调心,下封堵块 207 的上端面安装有圆形封堵垫片,通过一螺母可快速更换封堵垫片;为防止转动,举升气缸 203 两侧安装有由导向轴 204 和直线轴承 205 构成的导向结构,直线轴承 205 通过 4 个 M5 内六角螺钉固定在台面板 206 上,导向轴 204 为圆柱体,在台面板 206 中可上下移动;导向轴 204 和下封堵块 207 都固定在举升板 227 上,圆柱形止口定位,举升板 227 为正方形钢板;下封堵块 207 的上端面为法兰结构,通过 4 个 M6 内六角螺钉与举升板 227 连接,导向轴 204 通过 1 个 M8 内六角螺钉固定;举升板 227 上在对角线方向上安装有 2 个  $\Phi 16$  圆柱销,圆柱销通过 M10 螺纹结构与举升板 227 连接,圆柱形止口定位;托盘 225 为正方形托盘,位于举升板 227 上方,通过安装在举升板 227 上的 2 个圆柱销定位,工作时,举升板 227 的上表面与托盘 225 的下表面紧密贴合;托盘 225 的上方安装有模具,模具的内腔为被测件外形仿型,可容纳被测件 122,外表面为圆柱体,通过圆柱形止口定位,4 个 M5 内六角螺钉固定。

[0060] 顶板 214 的下方安装有侧封堵机构、背力机构和传感器转换机构。侧封堵机构由封堵气缸 219 和单向阀 220 构成。封堵气缸 219 通过 2 个 M8 内六角螺钉固定在一个 T 型钢板上,圆柱形止口定位,封堵气缸 219 为带有导向结构的气缸,T 型钢板通过 2 个 M8 内六角螺钉固定在顶板 214 上;单向阀 220 依靠其内部的气缸打开或关闭,采用端面密封结构,上端面开有进气口,侧面凸出一个圆柱体,带有外螺纹结构,通过一螺母将封堵垫片固定,且可随时通过旋松螺母更换封堵垫片,内部钻孔与进气口相通,单向阀 220 通过 2 个 M6 内六角螺钉固定在封堵气缸 219 上。

[0061] 传感器转换结构位于侧封堵机构的上方,由弹簧组件 215、连接块 216、传感器固定板 217、传感器转换缸 218 和腔体 223 构成。传感器转换缸 218 通过 2 个 M5 内六角螺钉固定在一个 T 型的钢板上,传感器固定板 217 为矩形尼龙块,通过 T 型槽与球面的结构与传感器转换缸 218 相连,可自动调心,传感器固定板 217 沿长边方向钻有 2 个孔,每个孔中安装一个气敏传感器;弹簧组件 215 套在一个圆柱销上,共 4 个,4 个圆柱销一端固定在一个正方形的钢板上,上端通过 4 个螺母压紧弹簧组件 215,另一端固定在腔体 223 上,每 2 个弹簧组件 215 的下方有一个 L 型零件,该零件使传感器固定板 217 的下表面与腔体 223 的上表面压合;腔体 223 为容纳被测件 122 的腔体,外形为圆柱形,通过 4 个 M5 内六角螺钉固定在连接块 216 上,连接块 216 为矩形钢板,数量 2 块,通过 4 个 M8 螺钉固定在顶板 214 上,腔体 223 的内腔与处于工作状态的气敏传感器相通。

[0062] 背力机构位于侧封堵机构的对面,由背力气缸 208、导向轴 209、背力缸安装板 210、直线轴承 211 和背力板 226 构成。背力气缸 208 通过 4 个 M10 内六角螺钉固定在直线轴承 211 上,圆柱形止口定位;背力气缸 208 两侧安装有由导向轴 209 和背力缸安装板 210 构成的导向机构,背力缸安装板 210 通过 4 个 M4 内六角螺钉固定在直线轴承 211 上;背力板 226 为一 T 型钢板,中间为 U 型槽,双肩处各有一个孔,导向轴 209 的一端为外螺纹,穿过此孔,通过螺母旋紧;背力板 226 与背力气缸 208 通过 T 型槽和球面结构相连,可自动调心,背力板 226 的上表面与腔体 223 的下表面相接触;直线轴承 211 为一矩形钢板,通过 4 个 U 型件固定在支撑柱 222 上。

[0063] 顶板 214 上方为排气机构和测试用气路板。排气机构由轴流风机 213 及其相配的

风道组成,测试用气路板上安装有进气阀及直压传感器,测试气体通过进气阀进入测试腔。

[0064] 检测设备动作过程:

[0065] 在模具中放入被测件,打开进气阀,当直压传感器检测到测试压力达到要求后,举升气缸 203 的活塞杆伸出,举升机构带动被测件向上到达第一位置,背力气缸 208 的活塞杆伸出,背力板 226 的 U 型槽套住被测件,举升机构继续向上移动到达第二位置。此时,背力板 226 的下表面与被测件的凸台处相接触,此位置为测试位置,下封堵块 207 上端面的圆形封堵垫片封住被测件的进气口,被测件完全进入腔体 223 腔体内。封堵气缸 219 的活塞杆伸出,侧封堵机构封住被测件的出气口,封堵气缸 219 的活塞杆伸出或缩回,使某一气敏传感器与腔体 223 的腔体相通,单向阀 220 内部的气缸缩回,测试气体进入被测件腔体,开始进行泄漏测试。检测完毕,单向阀 220 内部的气缸伸出,排气机构接通电源,开始工作,侧封堵机构缩回,举升机构回落到第一位置,背力机构缩回,举升机构回落到初始位置。当气敏传感器电压值稳定时,排风机构断电,停止工作,放置新件,开始新一轮检测。

[0066] 工作原理:

[0067] 测试气体为 4% -6% 氢气和 96% -94% 氮气的混和气,气敏传感器检测氢气。当被测件有泄漏时,气敏传感器检测到氢气产生电信号输出,气敏传感器将电信号上传至 PLC 的模拟量模块,PLC 先将电信号转换成氢气的 PPM,再根据其 PPM 转换成泄露量 (ml/h),之后,PLC 将测量所得的泄露量数值与标准值作比较,判断是否合格。

[0068] 检测方法

[0069] 本检测设备采用气敏传感器检测气体浓度的方法对液化石油气瓶阀气密性进行检测,测试气体低压采用 0.05MPa 氢气和氮气混和气,高压采用 2.5MPa 氢气和氮气混和气,具体比例为氢气占 4% -6%,氮气占 96% -94%,气敏传感器检测的气体为氢气。

[0070] 液化石油气瓶阀处于开启状态,即进气口和出气口相通,将气敏传感器放在液化石油气瓶阀的手轮的上面。将液化石油气瓶阀放置在一个圆柱形测试腔体内,并且将进气口和出气口密封。

[0071] 内螺纹通规和止规检测台如图 5 所示,301 是可调地脚、302 是框架、303 是举升气缸、304 是导向轴、305 是直线轴承、306 是台面板、307 是支撑柱、308 是举升板、309 是托盘、310 是背力气缸、311 是顶板、312 是背力缸安装板、122 是被测件、314 是通规或止规、315 是量规套、316 是限位柱、317 是上弹簧、318 是固定块、319 是下弹簧、320 是联轴器、321 是电机安装板、322 是伺服电机、323 是支架、324 是运动板、325 是直线导轨、326 是微动缸安装板、327 是微动气缸、328 是连接座、329 是光电传感器、330 是动轴、331 是底板、332 立柱。

[0072] 按功能可将检测设备分为主框架、举升机构、侧封度机构、背力机构和伺服检测机构。

[0073] 主框架由可调地脚 301、框架 302、台面板 306、支撑柱 307 和顶板 311 构成。框架 302 由 40x40x5 方钢焊接而成,为框架结构,下方装有 4 个可调地脚 301,每个立柱下方各有 1 个,通过可调地脚 301 上的螺纹结构可以上下调整高度;台面板 306 为矩形钢板,通过 8 个 M6 内六角螺钉固定在框架 302 上;顶板 311 为矩形钢板,位于台面板 306 的正上方,顶板 311 和台面板 306 之间安装有 4 个支撑柱 307,支撑柱 307 为圆柱体,一端为法兰结构,另一端为外螺纹,支撑柱 307 起支撑和定位作用;支撑柱 307 与台面板 306 通过圆柱形止口定位,4 个 M5 内六角螺钉连接,支撑柱 307 与顶板 311 通过圆柱形止口定位,1 个 M16 螺母固

定。

[0074] 举升机构由举升气缸 303、导向轴 304、直线轴承 305、举升板 308 和托盘 309 构成，安装在台面板 306 上。举升气缸 303 通过 4 个 M10 内六角螺钉连接，圆柱形止口定位；为防止转动，举升气缸 303 两侧安装有由导向轴 304 和直线轴承 305 构成的导向结构，直线轴承 305 通过 4 个 M5 内六角螺钉固定在台面板 306 上，导向轴 304 为圆柱体，在直线轴承 305 中可上下移动；导向轴 304 固定在举升板 308 上，圆柱形止口定位，通过 1 个 M8 内六角螺钉固定；举升板 308 为正方形钢板，通过可自动调心的浮动接头与举升气缸 303 连接，举升板 308 上在对角线方向上安装有 2 个  $\Phi 16$  圆柱销，圆柱销通过 M10 螺纹结构与举升板 308 连接，圆柱形止口定位；托盘 309 为正方形托盘，位于举升板 308 上方，通过安装在举升板 308 上的 2 个圆柱销定位，工作时，举升板 308 的上表面与托盘 309 的下表面紧密贴合；托盘 309 的上方安装有模具，模具的内腔参照被测件外形仿型，可容纳被测件 122，外表面为圆柱体，通过圆柱形止口定位，4 个 M5 内六角螺钉固定。顶板 311 的下方通过 4 个 M6 沉头螺钉安装有 4 个限位柱 316，限位柱 316 通过下方的螺纹结构可调节高度，限位柱 316 为圆柱体。

[0075] 背力机构位于顶板 311 的下方，由背力气缸 310 和背力缸安装板 312 构成。背力气缸 310 通过 4 个 M4 内六角螺钉固定在背力缸安装板 312 上，圆柱形止口定位；背力缸安装板 312 为矩形钢板，通过 4 个 M5 内六角螺钉固定在顶板 311 上。

[0076] 伺服检测机构位于背力机构的对面，由通规或止规 314、量规套 315、上弹簧 317、固定块 318、下弹簧 319、联轴器 320、电机安装板 321、伺服电机 322、支架 323、运动板 324、直线导轨 325、微动缸安装板 326、微动气缸 327、连接座 328、光电传感器 329、动轴 330、底板 331 和立柱 332 构成。通规或止规 314 通过锥柄结构套在量规套 315 上，量规套 315 为阶梯轴结构；固定块 318 为 L 型钢块，一侧中心处有一个孔，量规套 315 穿过此孔与伺服电机 322 通过联轴器 320 相连，联轴器 320 为可自动调心的联轴器；固定块 318 的上面和下面各安装一个浮动机构，上面的浮动结构由上弹簧 317 及其组件构成，下面的浮动机构由下弹簧 319 及其组件构成；上弹簧 317 和下弹簧 319 共同套在一个圆柱销上，共 4 个，4 个圆柱销一端固定在一个正方形的钢板上，上端通过 4 个螺母压紧上弹簧 317，下端固定在另一块正方形钢板上，该钢板通过 4 个 M5 内六角螺钉固定在支架 323 上；固定块 318 与上弹簧 317、下弹簧 319 接触的一侧开有 4 个孔，每孔的尺寸大于穿过此孔的圆柱销直径；伺服电机 322 通过 4 个 M8 内六角螺钉固定在电机安装板 321 上，圆柱形止口定位，电机安装板 321 为矩形钢板；支架 323 为梯形钢板，数量为 2 个，一侧通过 2 个 M5 内六角螺钉固定在电机安装板 321 上，相邻一侧通过 2 个 M5 内六角螺钉固定在运动板 324 上；运动板 324 为矩形钢板，下面安装有 2 条直线导轨 325，每个导轨有个滑块，滑块通过 4 个 M3 内六角螺钉固定在运动板 324 上，导轨通过 6 个 M3 内六角螺钉固定在底板 331 上，底板 331 为矩形钢板，位于台面板 306 之上，中间安装有 4 个起支撑和定位作用的立柱 332，立柱 332 为圆柱体，一端为法兰结构，通过 4 个 M5 内六角螺钉固定在台面板 306 上，另一端为外螺纹结构，通过一螺母与底板 331 相连，圆柱形止口定位；微动气缸 327 位于底板 331 的下方，通过 4 个 M4 内六角螺钉固定在微动缸安装板 326 上，微动缸安装板 326 为矩形钢板，通过 4 个 M4 内六角螺钉固定在底板 331 上；动轴 330 为一中间细两端粗的阶梯轴，通过螺纹结构与微动气缸 327 相连，并穿过连接座 328 上的孔；连接座 328 为矩形钢块，通过 2 个 M4 内六角螺钉固定在运动板 324 上，连接座 328 的侧面有一个矩形小钢板。

[0077] 检测设备动作过程：

[0078] 在模具中放入被测件 122,举升气缸 303 的活塞杆伸出,举升机构 303 带动被测件 122 向上到达检测位置,此时,限位柱 316 的下端与托盘 309 的上端面相接触,背力气缸 310 的活塞杆伸出到位。伺服电机开始工作,微动气缸 327 的活塞杆伸出,通规或止规 314 与被测件的内螺纹相接触,如通规或止规 314 为通规,在伺服电机的带动下旋入,光电传感器 329 的到位信号发出后,伺服电机反转,通规旋出,微动气缸 327 的活塞杆缩回到位;如通规或止规 314 为止规,在伺服电机的带动下只能旋入一周就无法再往下旋入,此时旋紧力已超出伺服电机预设值。伺服电机反转,止规旋出,微动气缸 327 的活塞杆缩回到位,背力气缸 310 的活塞杆缩回到位,举升气缸 303 的活塞杆缩回,举升机构 303 回落到初始位置,放置新件,开始新一轮检测。

[0079] 工作原理：

[0080] 通规：

[0081] 当伺服电机在预设的扭矩值下顺利旋入,且光电传感器检测到信号,表示被测件合格。当伺服电机在预设的扭矩值下无法带动通规旋入,导致伺服电机停止转动,且光电传感器没有检测到信号,表示被测件不合格。

[0082] 止规：

[0083] 当旋入一周后,在预设的扭矩值下无法再次前行,伺服电机停止转动,且光电传感器没有检测到信号,表示被测件合格。当伺服电机在预设的扭矩值下顺利将止规旋入,且光电传感器检测到信号,表示被测件不合格。

[0084] 外螺纹检测台如图 6 所示,401 是可调地脚、402 是框架、403 是举升气缸、404 是导向轴、405 是直线轴承、406 是台面板、407 是举升板、408 是支撑柱、409 是托盘、410 是发光板、411 是发光板安装板、412 是顶板、122 是被测件、414 是下压气缸、415 是压头、416 是镜头、417 是安全板。

[0085] 利用视觉系统对被测件外螺纹进行拍照,将拍照所得图像传送到工控机,根据工控机所安装的视觉系统专用软件所设定的各项参数(牙型角、螺距、公称直径、中径、小径)进行对比,从而判断被测件外螺纹是否合格。

[0086] 按功能可将检测设备分为主框架、举升机构、下压机构和视觉测试系统。

[0087] 主框架由可调地脚 401、框架 402、台面板 406、支撑柱 408 和顶板 412 构成。框架 402 由 40x40x5 方钢焊接而成,为框架结构,下方装有 4 个可调地脚 401,每个立柱下方各有 1 个,通过可调地脚 401 上的螺纹结构可以上下调整高度;台面板 406 为矩形钢板,通过 8 个 M6 内六角螺钉固定在框架 402 上;顶板 412 为矩形钢板,位于台面板 406 的正上方,顶板 412 和台面板 406 之间安装有四个支撑柱 408,支撑柱 408 为圆柱体,一端为法兰结构,另一端为外螺纹,支撑柱 408 起支撑和定位作用;支撑柱 408 与台面板 406 通过圆柱形止口定位,4 个 M5 内六角螺钉连接,支撑柱 408 与顶板 412 通过圆柱形止口定位,1 个 M16 螺母固定。

[0088] 举升机构由举升气缸 403、导向轴 404、直线轴承 405、举升板 407 和托盘 409 构成,安装在台面板 406 上。举升气缸 403 通过 4 个 M10 内六角螺钉连接,圆柱形止口定位,为防止转动,举升气缸 403 两侧安装有由导向轴 404 和直线轴承 405 构成的导向结构,直线轴承 405 通过 4 个 M5 内六角螺钉固定在台面板 406 上,导向轴 404 为圆柱体,在直线轴承 405 中

可上下移动；导向轴 404 通过 1 个 M8 内六角螺钉固定在举升板 407 上，圆柱形止口定位，举升板 407 为正方形钢板，通过浮动接头与举升气缸 403 相连；举升板 407 上在对角线方向上安装有两个  $\Phi 16$  圆柱销，圆柱销通过 M10 螺纹结构与举升板 407 连接，圆柱形止口定位；托盘 409 为正方形托盘，位于举升板 407 上方，通过安装在举升板 407 上的两个圆柱销定位，工作时，举升板 407 的上表面与托盘 409 的下表面紧密贴合；托盘 409 的上方安装有模具，模具的内腔参照被测件外形仿型，可容纳被测件 413，外表面为圆柱体，通过圆柱形止口定位，4 个 M5 内六角螺钉固定。

[0089] 下压机构位于举升机构的正上方，安装在顶板 412 上，由下压气缸 414 和压头 415 构成。下压气缸 414 通过 1 个螺母固定在顶板 412 上，圆柱形止口定位；压头 415 为圆柱体，通过螺纹结构与下压气缸 414 相连。

[0090] 视觉检测系统在台面板 406 和顶板 412 之间，位于两侧，由发光板 410、发光板安装板 411 和镜头 416 构成。发光板 410 通过 4 个 M3 内六角螺钉安装在发光板安装板 411 上，发光板安装板 411 通过两块铝型材固定在顶板 412 上；镜头 416 安装在发光板 410 的对面，通过 8 个 M3 内六角螺钉固定在两块 L 型钢板上，L 型钢板通过 4 个 M4 内六角螺钉固定在安全板 417 上。安全板 417 为矩形钢板，数量为两块，通过 4 块 U 型结构固定在支撑柱 408 上。

[0091] 检测设备动作过程：

[0092] 在模具中放入被测件，举升气缸 403 的活塞杆伸出，举升机构带动被测件 122 向上到达检测位置，下压气缸 414 的活塞杆伸出，压头 415 压紧被测件 122，镜头 416 拍照，拍照完毕，下压气缸 414 的活塞杆缩回，举升气缸 403 的活塞杆缩回，举升机构回落到初始位置，放置新件，开始新一轮检测。

[0093] 在其余工位中，

[0094] 第一工位：上件工位

[0095] 操作者人工将液化石油气瓶阀放入输送线上的托盘中，之后按动按钮放行。

[0096] 第九工位：流量检测工位

[0097] 通过流量检测台进行流量检测。

[0098] 第十工位：拧紧工位

[0099] 通过拧紧检测台进行拧紧检测。

[0100] 第十一工位：收口工位

[0101] 通过收口检测台进行收口检测。

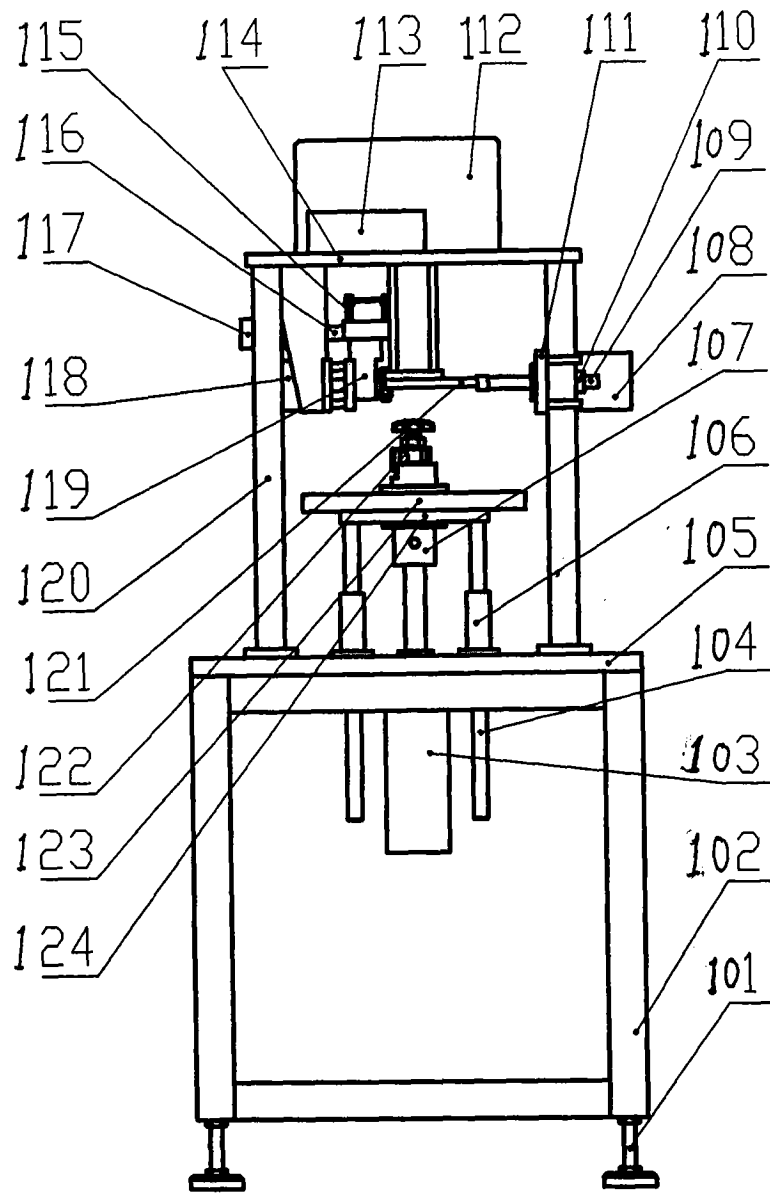


图 1



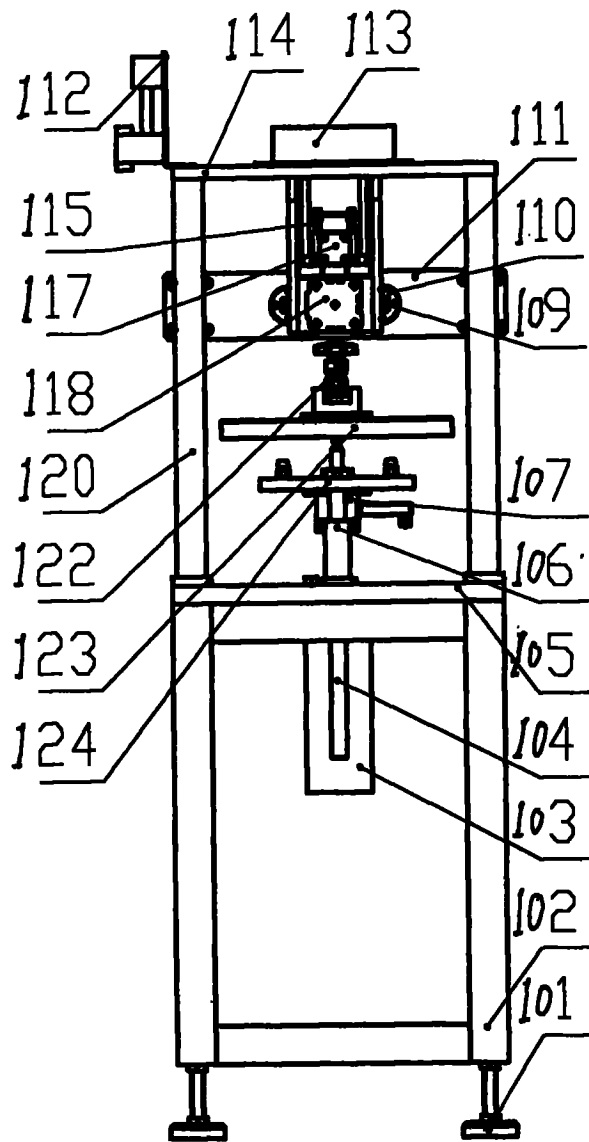


图 2

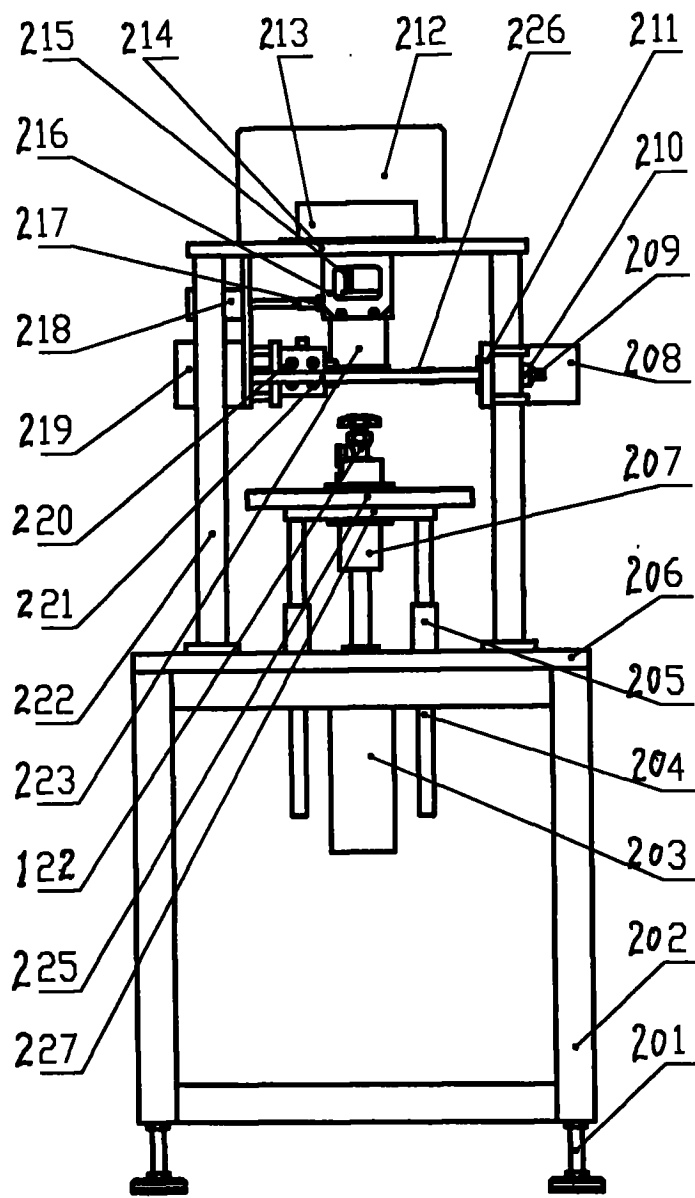


图 3

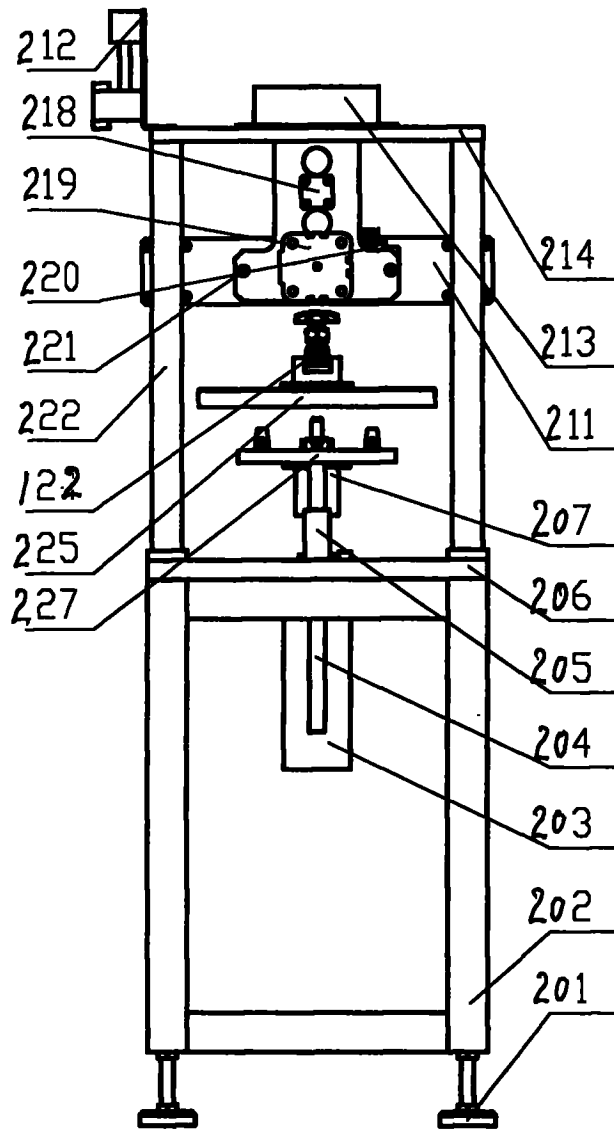


图 4

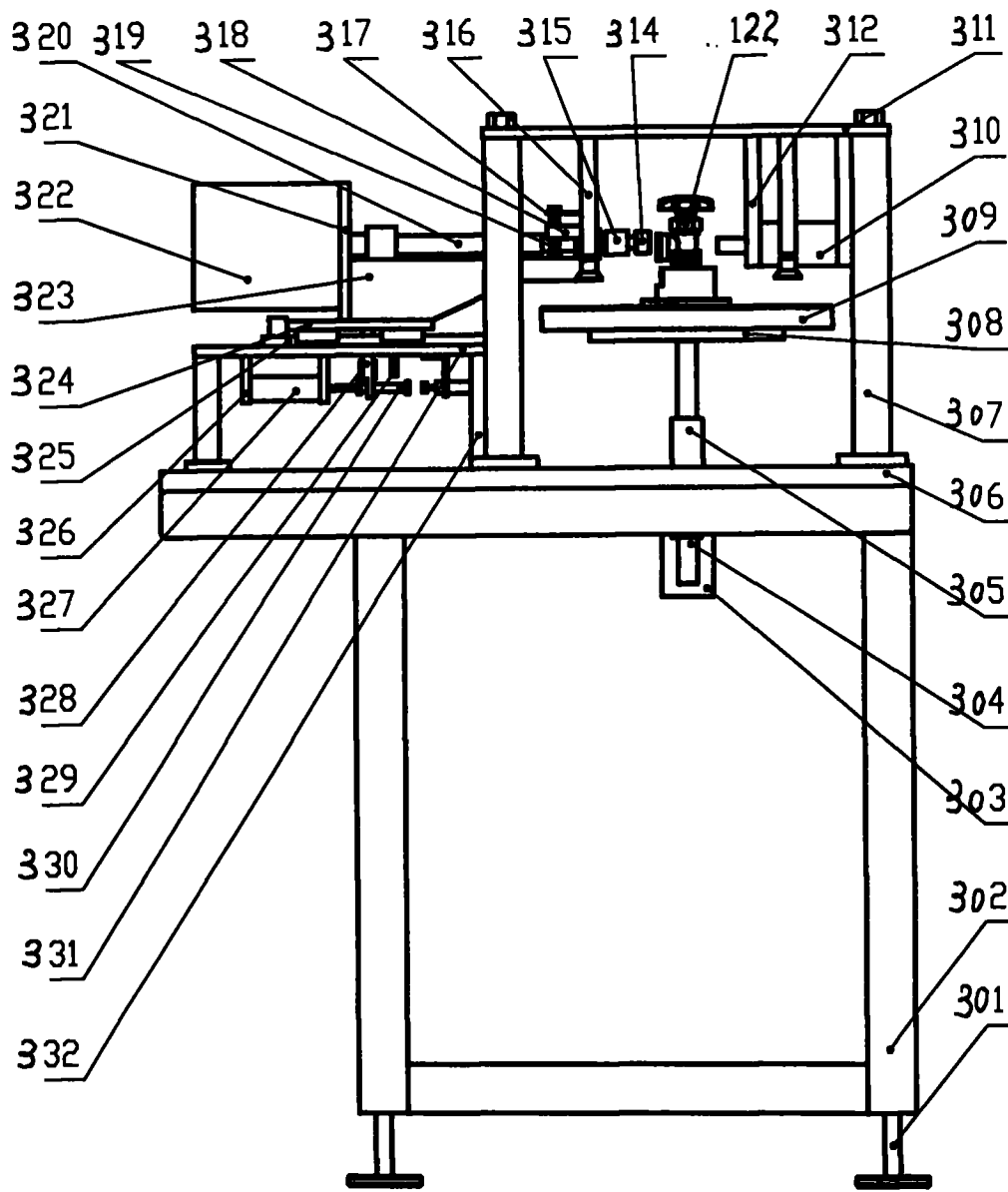


图 5

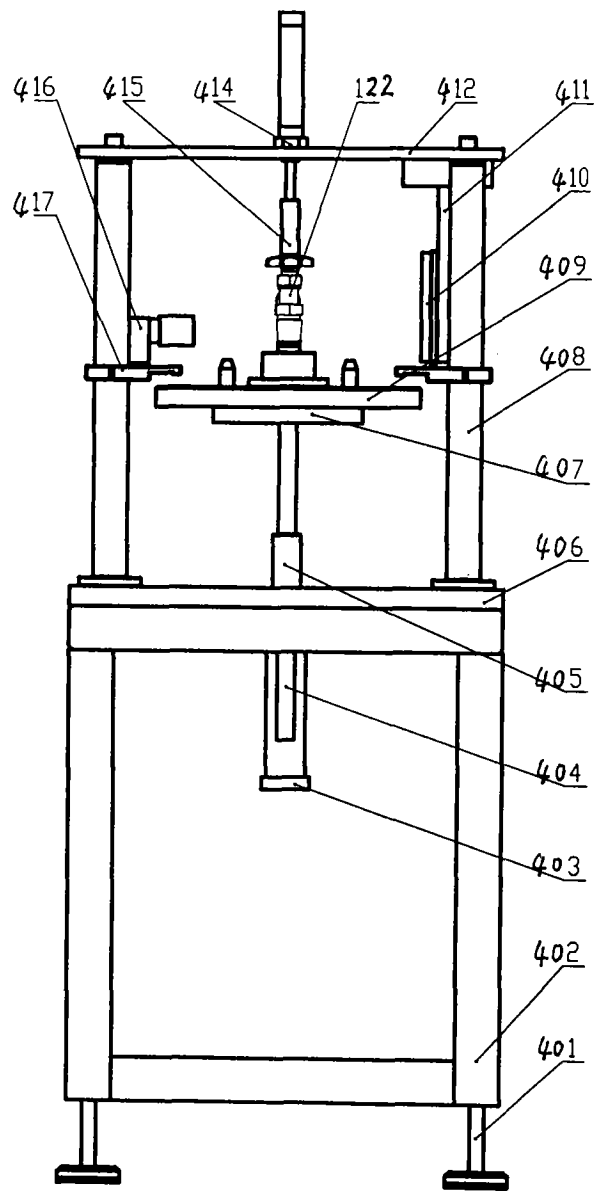


图 6