

灌装快速阀体修复和工装设计方法

新疆机电职业技术学院 (乌鲁木齐 830013) 柳鹏旭

在食品加工业中有很多灌装饮料和乳品的快速定量阀体,它们在自动线上频繁高速工作,很容易磨损,磨损超过规定值就会渗漏,无法定量灌装,阀体就得报废,而阀体是铜合金铸造表面镀铬精加工成形,制造成本昂贵,应食品厂家的请求,我们对旧阀体进行改造重新恢复原有精度。阀体工作原理如图1所示。

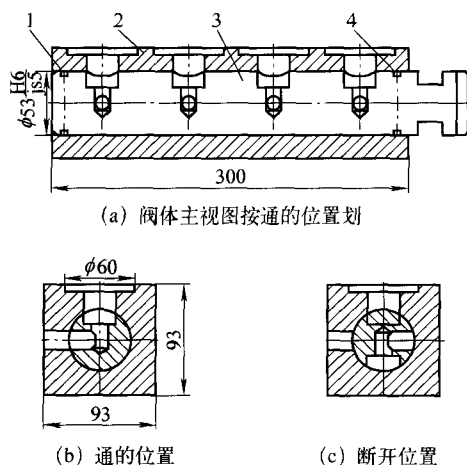


图1 阀体工作原理

1、4.O形密封环 2.阀体 3.阀杆

1. 阀体修复方案

(1) 配对回复精度 由于受阀体结构限制决定采用扩大阀体内孔3mm后,再压入精加工后的两段铜套,铜套内孔与修复后的阀杆重新配对精加工回复精度。

(2) 修复 阀杆的磨损受阀体的工作方式的影响主要是圆度超差,如果磨损不大采用制造弹性套研磨修复精度,如果磨损过大采用精磨外圆、镀铬、研磨工艺修复。

(3) 分段加工 压入的铜套由于受阀体结构

的限制铜套壁厚1.5mm,长300mm的薄壁套,为了降低加工难度把300mm的薄壁套分成150mm长的两段加工,采用薄壁套的加工工艺加工,如图2所示。

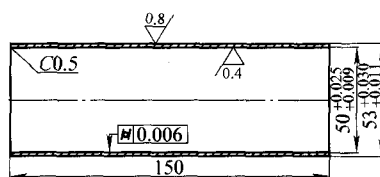


图2 薄壁套

2. 阀体修复工艺分析

(1) 阀体加工 阀体内孔 $\phi 50\text{mm}$ 、长300mm,采用镗床把内孔镗削到 $\phi 53\text{mm}$,在300mm长度内孔的公差要控制在 0.015mm ,孔的圆柱度要达到 0.01mm ,如果达不到这个精度薄壁套将很难压入,即使压入后也会变形,镗床不可能达到这个精度,所以采用精镗后手工研磨工艺保证。

(2) 薄壁套的加工 薄壁套内孔公差 0.016mm 、圆柱度 0.006mm 、表面粗糙度值 $R_a=0.4\mu\text{m}$,精磨内孔达不到这些技术指标,只有研磨才能达到这些技术要求,薄壁套压入阀体中会有收缩变形,还要在压入后消除变形的再研磨。

(3) 阀杆的加工 阀杆表面镀有 0.05mm 的硬铬层,如果磨损不多研磨修复,如果磨损过大采用外圆磨磨小阀杆外圆、再镀铬、再研磨的方法修复。

(4) 配合精度 因为阀杆在阀体中工作它们的配合精度高低直接影响饮料的足量灌装,为了保证精度不但要对它们分别研磨还要对它们进行互研,保证它们有很高的配合精度。

(5) 工装的设计 由于铜制的薄壁套强度更差,在车床、外圆磨床、内圆磨床上加工,如果用通用夹具装夹加工很容易变形,设计了薄壁套精车

内孔和两端60°角弹性体工装、粗磨外圆工装、精磨内孔工装、研磨阀体弹性调节工装、研磨薄壁套弹性调节工作、阀杆研磨弹性调节工装。

(6) 研磨工具的使用方法 当弹性研磨工具在研磨中磨损后由于弹性套开有一条5mm宽的通槽, 所以可以调节螺母缩小孔径或胀开外径, 由于是单槽胀开后研磨套变形不均会使研磨套圆柱度超差, 还要在内圆或外圆磨床重新磨圆且磨到一定配合尺寸, 尤其是在最后精研磨一般都要重新修磨研磨套。

3. 加工工艺

(1) 车床加工 铸造铜制管料毛坯, 粗车采用通用自定心卡盘装夹粗车内外圆留1.5~2mm余量, 长度留1mm余量, 此时内外圆留的余量较多不易变形, 即使变形在后序工艺中也可以修正, 精车外圆用两顶尖顶两端内孔装夹, 外圆留精磨余量0.6mm两件车到同一尺寸, 为防止装夹外圆变形采用弹性胀套装夹外圆, 精车内孔留精磨余量0.4mm再车两端车宽0.5mm、60°的倒角, 弹性胀套装夹如图3所示。

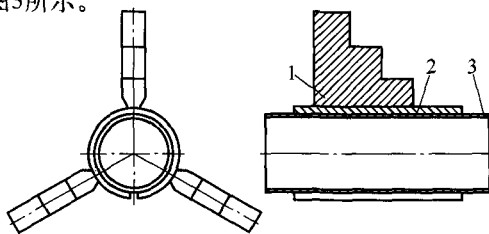


图3 弹性胀套装夹

1.三爪 2.弹性套 3.薄壁套

(2) 粗磨外圆的目的 如果用内圆磨床三爪装夹薄壁套, 磨内孔薄壁套会变形很大, 三爪不能作为精磨内孔的精加工精基准使用, 设计了精磨内孔工装, 它们以薄壁套外圆为基准装夹, 所以要以车过的薄壁套60°锥角为基准, 粗磨薄壁套外圆留0.2mm精加工余量, 把外圆磨到统一的特定尺寸, 作为磨内孔的精基准使用, 粗磨外圆如图4所示。

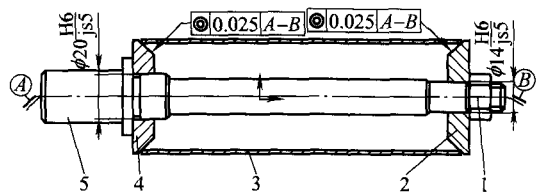


图4 粗磨外圆

1.压紧螺母 2.右端定位锥面 3.薄壁套 4.左端定位锥面 5.心轴

(3) 研磨阀杆 在加工薄壁套内孔之前, 先要加工阀杆, 阀杆表面镀有0.05mm的硬铬层, 如果磨损不大可以研磨修复, 如果磨损过大则采用外圆磨削阀杆比配合尺寸小0.05mm后镀硬铬0.08mm后再研磨。消除刀杆圆柱度误差达到一个基准尺寸, 薄壁套的内孔尺寸也与它配合, 制作了一个可以调节内径的弹性研磨工装, 如图5所示。

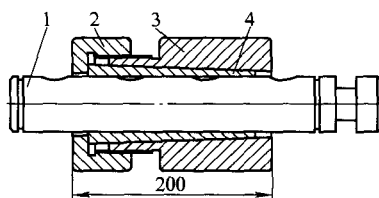


图5 研磨阀杆

1.阀杆 2.螺母 3.本体 4.弹性套

(4) 精磨内孔 在内磨圆床磨薄壁套内孔之前, 先车出一个壁厚较厚的固定定位工艺套, 工艺套内孔按粗磨外后的薄壁套留0.3~0.4mm的余量, 工艺套的长度是薄壁套的3/4, 先夹住工艺套的外圆, 把工艺套内孔磨成2:1 000的小锥度内孔(工艺套不可取下), 与薄壁套外圆配0.005~0.008mm过盈量, 因为工艺套内孔有锥度, 工件可以很容易压入工艺套中, 也很容易取出, 磨出的薄壁套内孔与修复后的阀杆尺寸留0.04~0.045mm的研磨余量, 这样磨出的薄壁套内孔, 能够克服内圆磨床三爪不正及装夹变形带来的影响, 使薄壁套达到内外很高的同心度, 如图6所示。

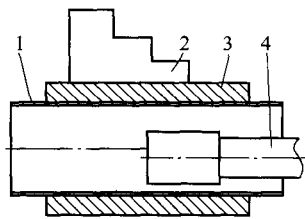


图6 精磨内孔

1.薄壁套 2.三爪 3.工艺套

4.内圆磨床砂轮头

(5) 研磨薄壁套内孔 采用在研磨机上, 设计制作了一个可调节外径的研磨工装研磨薄壁套内孔, 薄壁套内孔和阀杆配合间隙小于0.005mm。研磨后的薄壁套孔径要比阀杆配合尺寸小0.015~0.02mm, 薄壁套压入阀体后再研磨, 如图7所示。

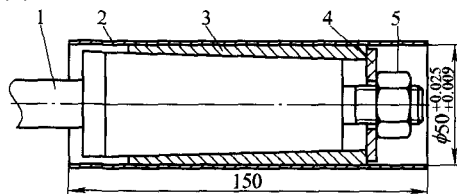


图7 研磨薄壁套内孔

1.心轴 2.薄壁套 3.弹性胀套 4.垫圈 5.压紧螺母

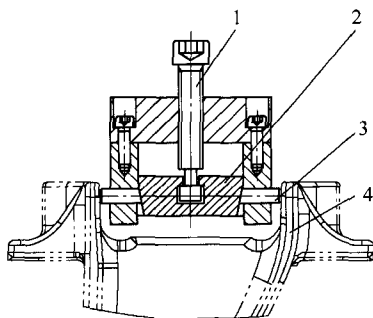
对分机构的设计

安徽应流机电股份有限公司 (合肥 230601) 王末子

机械加工中,很多产品呈对称分布,为了高效准确加工对称两端,往往需要做对分机构,使其自动找正,为产品的质量和稳定性提供可靠性的保证。

1. 对分机构的构成

对分机构由调节螺栓1、滑块2、浮动定位块3和工件4组成,如附图所示。



对分机构结构图

2. 定位装置

调节螺栓1旋 1.调节螺栓 2.滑块 3.浮动定位块 4.工件

转,带动滑块2平动,使得浮动定位块3同时向两端横向移动,与工件4内开挡自然接触,起到分中作用。这样定位,使支承点的位置随着工件定位基面的位置不同而自动调节,同时控制一个自由度,若再加一个这种浮动装置,可以控制两个自由度,这样提高了工件的装夹刚度和稳定性。这种装置往往能排除工件自身缺陷,可以直接找正,大大提高了加工效率。

3. 夹具的制作和使用效果

该套夹具制作时,应注意滑块2和浮动定位块3的对称性。此结构简单,制造方便,成本较低,经实际使用效果很好。MW

(收稿日期:20111108)

(6) 研磨阀体底孔 薄壁套内孔研磨好以后,对阀体底孔,进行消除圆柱度误差的研磨,设计制作了一个可调节外径的弹性研磨阀体底孔工装,阀体底孔是镗床加工出的,有一定的圆柱度误差,薄壁套压入后会跟随变形,所以要进行消除圆柱度误差的研磨。

(7) 精磨薄壁套外圆 只有对薄壁套内孔研磨后,才能对薄壁套外圆进行精加工,这样才能保证研磨以后的薄壁套内孔,与精磨出的薄壁套外圆达到很高的同心度,在薄壁套内孔,配1:1 000小锥度心轴,精磨薄壁套外圆尺寸按阀杆底孔留0.005mm过盈量,压入阀体。

(8) 研磨压入薄壁套阀体 设计制作薄壁套压入阀体后再研磨弹性工装,前一个研磨薄壁套工装太短不易保证精度。薄壁套是分为两件压入阀体的,压入时会有一定的不正和收缩。压入后还要沿

阀体对薄壁套钻孔,薄壁套钻孔后还会有一定的变形,如果不对压入的薄壁套内孔进行再研磨,薄壁套制作的精度再高,也会随薄壁套的钻孔和压入阀体内孔而变形或损坏,还要进行阀体和阀杆之间互相研磨提高配合精度,如图8所示。

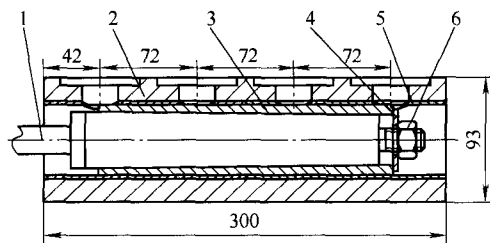


图8 研磨压入薄壁套阀体

1.心轴 2.阀体 3.弹性胀套 4.垫圈 5.薄壁套 6.压紧螺母

MW (收稿日期:20111015)