巧排工艺清除毛刺

西安泵阀总厂有限公司 （陕西 710025） 康永圣 费友谊

我公司生产的角式截止阀，用作控制特种储存运输容器的开启和关闭，是保证储存容器密封性的重要器件之一，故该阀门的使用性能必须安全可靠。阀杆是控制阀门的关键件之一，是阀门的重要零件。零件结构如图 1 所示。

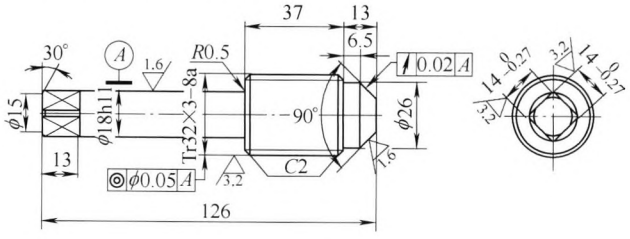


图 1

角式截止阀的阀杆用镍铜合金蒙乃尔 400 加工制成。蒙乃尔 400 合金具有高强度、高韧性、硬度低的材料特性，属于难加工材料。尤其铣削阀杆四方后产生的毛刺，像韧性很大的薄锯齿，紧紧地粘贴在过渡棱边上，很难彻底清除干净。而这些毛刺在阀门组装时，常常拉伤阀门的 PTFE 密封填料内孔，破坏填料密封性，大大降低了阀门的装配合格率。据统计，因填料泄漏导致阀门试验不合格的约占装配阀门的 55%，且这些阀门的 PTFE 填料几乎全部报废。所以，清除干净阀杆毛刺的问题必须尽快解决。

1. 技术分析

首先，我们对阀杆加工的相关过程进行分析：阀杆外圆 ϕ18mm 磨削后，铣四方 14mm × 14mm 各平面，再用锉刀、手动砂轮打磨去除铣削毛刺。因阀杆材料软、韧性大，铣削的毛刺会翻边粘结在已铣削过的平面上或棱边处。若用锉刀修锉去除毛刺，劳动强度大，加工效率低；若用手动砂轮打磨去除毛刺，打磨过程中常常有自由脱落的小片毛刺飞出，划伤操作人员，或操作人员打磨用力不匀称，操作不当，打磨砂轮就会磨伤光柱外圆 ϕ18mm，降低了零件质量；还因为有一些毛刺粘接在阀杆外圆上，虽经操作者仔细认真打磨、修锉，但仍常有目测漏检的细小毛刺存在，导致组装阀杆时，其细小毛刺拉伤 PTFE 密封填料内孔，损坏填料。故操作者清除毛刺时，需小心翼翼，慎而又慎，要清除干净 1 件阀杆的毛刺，需 4 ~ 8min，生产效率极低。

其次，铣阀杆四方时，因蒙乃尔 400 合金材料粘刀，刀具磨损快，刀刃钝化后经常得不到及时更换，致使铣削的过渡棱边发生挤压变形，影响零件外观质量，也给清除毛刺带来很大困难。

我们经过对上述存在问题的认真分析，提出了相应解决的方法，并进行工艺试验。

2. 方法一

该阀杆加工时，先铣四方各面，再磨削外圆至尺寸。这样试验加工了 20 件零件，我们在操作过程中发现：虽然铣四方产生的毛刺可以在磨削过程中除去，省掉了精整去毛刺工序，但因磨削外圆用砂轮宽 60mm，阀杆需磨削外圆长 76mm，磨工师傅对刀时，砂轮会直接接触铣削毛刺，常有毛刺被高速旋转的砂轮卷带后飞出，容易划伤磨工师傅面部，存在安全隐患。这种方法因不理想而被淘汰。

3. 方法二

首先，我们在阀杆下料时，将毛坯加长 6mm，并将加长的部分车成 ϕ14mm 的工艺外圆，作为后续加工的装夹基准。其次，调整阀杆加工过程：先磨 ϕ18mm 光杆外圆，再铣 14mm × 14mm 四方，最后车出 ϕ17mm 小外圆及 30°和 20°过渡倒角，改变了零件

基准自修复异形梁线切割夹具设计

清华大学基础工业训练中心 （北京 100084） 王秋红 李 睿

在完成我校科研 FBGZD 传感器项目中，异形梁的加工成为完成该项目的关键。FBGZD 传感器项目是为了解决当山体滑坡时，避免造成铁路行走安全而提出的，属于室外用振动传感器。异形梁是传感器部件的核心零件，在厚度为 4mm 的梯形型面上，挖出一凹槽，要求留下的厚度为（0.6±0.02）mm，光纤传感器安装于表面，如图 1 所示。当山体出现滑坡，重物砸到铁轨产生振动，异形梁 0.6mm 处金属发生微小弹性变形，使光纤传感器产生突发信号，通过放大电路将信号放大后传递出来。因此异形梁 0.6mm 厚度的均匀性要求很高，它直接影响到信号采集的准确性。又因为剩余的 0.6mm 金属很薄，材料受内力作用在加工过程中极易产生变形，造成厚度不均匀和尺寸的偏差，使异形梁加工废品率极高。为了解决异形梁的加工问题，我们采用了线切割加工工艺方法并设计了专用加工夹具，圆满解决了该难题。

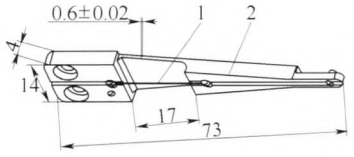


图 1 异形梁示意图

1. 光纤传感器 2. 异形梁

1. 线切割机床加工基准与工件定位基准的统一

通常线切割加工前，先要将电极丝与工件支架校正垂直，然后将工件安装在工件支架上，再进行加工（见图 2）。其校正方法通常采用厂家提供的标准校正杯，校正时，校正杯放在工件支架上，当电极丝与校正杯上下 S_a、S_b 触点同时接触，指示灯同时发光，表示垂直度完好。若只有一个指示灯亮，可通过调整上下导轮位置、丝架位置等来满足电极丝垂直度的要求。此种方法找正误差较大，满足不了异形梁加工要求。

为了解决这一难题我们设计了专用加工夹具，利用线切割机床自修复确定基准的原理，既准确地结构。如图 2 所示。

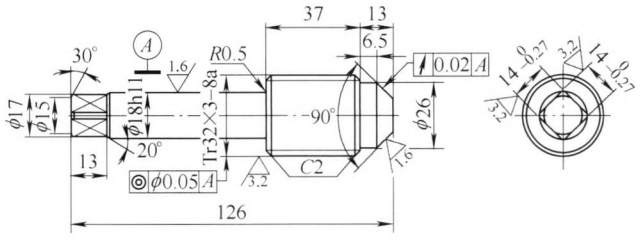


图 2

我们在阀杆试加工过程中，采用一夹一顶的装夹方式磨外圆和铣四方，既避免了夹伤零件外圆，又能保证铣出的四方平面与外圆中心线的对称度。同时，将前工序产生的铣削毛刺，通过后续车削加工清除，残留的极少的“顽固分之”，见到锉刀，也会举手投降，约需 2min 就能完成单件零件毛刺的清除，其加工效率远高于手工操作，且保证了零件的加工质量。但阀杆加工过程必须保证铣刀、车刀的锋利，磨损的刀具需及时更换。

又经过几批阀杆的加工，阀门的装配，验证工艺方法二是可行的。又因改变了阀杆的零件结构，增加了装配棱边过渡倒角，使阀杆组装时，不但不会对 PTFE 密封填料造成损伤，而是装配更方便、快捷。阀门装配合格率提升至 98% 以上，生产效率随之提高。**MW**

（收稿日期：20131020）