

液压阀块毛刺的预防与去除

杨勇

长江工程职业技术学院, 湖北 武汉 430212

摘要: 随着流体传动与控制技术的发展, 液压传动已逐渐应用到工程机械产品中, 提高了产品的性能, 产品的控制形式逐渐由机械-液力式向电液先导控制新模式转变, 给用户带来全新的体验。在液压阀块的加工过程中, 不可避免地随有毛刺的产生, 对液压系统危害很大。本文首先介绍液压阀的设计原理, 着重介绍液压阀块毛刺的形成机理, 通过实验等方法分析了加工过程中各要素对毛刺形成的影响, 并提出了行之有效的方法以减少加工时毛刺的生成, 并介绍目前比较常用的毛刺去除方法。

关键词: 液压阀块; 毛刺; 预防; 去毛刺

中图分类号: TH137.52

文献标识码: A

文章编号: 1671-5659 (2016) 27-0244-02

1 液压系统阀块类控制

虽然液压系统清洁度的影响因素较多, 但经过深入分析可知, 液压元件主要采取国外知名品牌, 其工艺技术水平较高, 质量和清洁度控制一直比较稳定, 然而管路及其装配连接的控制, 自制液压阀块、连接软硬管自身清洁度、装配环境是影响整机液压清洁度的关键, 也是我们重点解决的出发点。在电液伺服的液压系统中阀块起到至关重要的控制作用, 其制造精度和清洁度对系统的稳定起到了关键的作用。针对阀块的清洁度控制问题, 目前超声波清洗是清洗效果较好的技术, 原理是利用频率 $>20\text{kHz}$ 的声波, 它方向性好, 穿透能力强, 易于获得较集中的声能, 在液体中传播距离远的特点。清洗过程主要是通过换能器, 将功率超声频源的声能转换成机械振动, 通过清洗槽壁将超声波辐射到槽子中的清洗液, 当压力到达一定程度时候, 气泡就会迅速膨胀, 然后又突然闭合的空化作用、加速度撞击、剥离作用及直进流作用对液体和污物直接、间接的作用, 使污物层被分散、乳化、剥离而达到清洗目的, 具有清洗洁净度高、清洗速度快等特点。此清洗工艺对阀块的盲孔和各种几何状物体, 凡是液体能浸到且声场存在的地方都有清洗作用, 其特点适用于表面形状非常复杂的零件的清洗; 尤其是采用这一技术后, 可减少化学溶剂的用量, 从而大大降低环境污染, 具有其他清洗手段所无法达到的洗净效果。效率高, 清洗单位成本低。

2 液压阀的设计原理

液压阀的设计主要是为了液压阀组的设计, 而液压阀组在设计之前必须先考虑油路, 要提前确定油路的哪一些部分可以集成, 在油路的设计上必须追求简单, 要省去不必要的步骤。在确定油路以后, 主要的就是斜孔以及工艺孔, 在油路上的这些东西都要减少, 做到只要够用就可以, 不必要太多, 在斜孔和工艺孔的设计当中要注意孔径和流量的搭配, 方向和位置必须要合适, 要考虑整体情况, 保证满足要求。如果方向或者位置有一些不合适, 需要调整元件, 就一定要确保可以简单方便的操作以及维护。关于液压阀的设计首先从液压阀的设计尺寸来讨论。液压阀组的长宽高尺寸一般参照组成液压阀组的零件的大小来确定, 例如, 液压阀组的高度, 在不影响实际作用的前提下, 尽量跟元件的高度保持一致。

液压阀组的长度, 在不影响布局和结构的前提下, 由螺钉孔的孔径或者长度的尺寸来决定。液压阀组的宽度跟长度的决定因素大致一样。其次, 我们介绍标注尺寸, 这一步主要是在设计绘图时应用, 要标注一些元件的端口, 孔径, 每组尺寸, 大小等等。最后是通道的设计, 在这个设计当中最重要的是布局, 对这个系统进行全面的整体的安排, 把油路分类, 首先一定要使得主要油路导通, 然后, 对于小的油路或者其他油路再逐渐导通。这些液压阀的通道, 在设计的时候一定要保证长度合适, 转角比较少, 油道的孔合适, 这样才能有效的控制液压阀组的重量、大小以及体积, 才能合理的利用。

3 液压阀组的应用

以现在的情况来看, 根据不同的情况以及液压阀的不同用途, 液压阀可以分成很多种类, 这篇文章重点讲述其中的一种, 这种液压阀组包括四个部分, 它是由插装件, 控制盖板, 先导控制阀以及集成块组成的二通插装阀。下面介绍这四部分的主要内容和功能用途。插装件的结构可以认为是一个滑阀或者锥阀, 这部分组成元件的作用很重要, 可以很好的控制通道或者其他地方的油液的流动方向, 流动的速度以及压力等等。控制盖板可以有效的控制插装阀实时的工作情况, 主要是因为它的组成当中有很多的先导控制组件, 这些组件能够调节或者控制插装阀的工作情况, 这个控制盖板基本就算是一个桥梁, 连接着控制阀和组件, 而且, 先导控制阀也要选择安装在它上面。二通插装阀就目前我国的情况来看, 是比较普遍的, 从经济方面考虑, 因为它的组件和必要的一些管道连接比较少, 很容易集成, 所以很方便, 适合大规模去批量生产, 这样可以很大程度上的减少生产成本。从使用的角度来考虑, 它的结构决定了它的体积会很小所以很方便, 它的控制开关的速度很高所以决定了它在使用的时候效率很高很可靠。除此之外, 它还可以用大的功率来控制, 这样做的好处是对于压力的损会减少, 对热量的损失也会降低。最后, 二通插装阀不会受到换向影响。二通插装阀的主要作用是对油液的路线进行连接或者控制它断开。

4 液压阀块钻削加工毛刺生成与控制

4.1 钻削加工中毛刺的形成机理

假定被加工工件材质均匀, 使用标准麻花钻钻头, 不存在偏心, 钻头切削刃上各对应点的几何参数均相同, 工件装夹和定位不存在误差, 则根据钻削加工中的实际切削状态, 可建立如钻削加工中切出进给方向的毛刺生成模型。钻头直径为 d (mm), 钻削进给量为 f (mm/r), 钻头顶角为 2ϕ , 工件厚度为 L 。沿着钻削加工的进给方向, 被加工工件的终端部材料在钻削轴向力的作用下产生扭曲变形。若与钻头主切削刃相接触的工件上 x 点的变形量为 δ_x , 则有: ①当 $\delta_x=0$ 时, 钻削加工能够正常进行; ②当 $0<\delta_x<a_c x$ ($a_c x$ 为任意点处的切削厚度)成立时, 随着 δ_x 的增大, 切削层面逐渐减小, 钻头对工件终端的挤压推力增加, 此时钻削仍能继续进行; ③当 $\delta_x\geq a_c x$ 时, 此时切削不能正常进行, 而是在钻削轴向力作用下, 工件终端部材料被挤压、推倒, 从而形成钻削加工中切出进给方向毛刺。

4.2 钻削加工中进给方向毛刺生成模型

钻削加工中切出进给方向毛刺的形状和尺寸与主轴转速、钻削进给量、工件材料、刀具夹紧刚性、冷却液、钻头几何角度等因素有关。随着主轴转速的增大, 钻削效率提高的同时毛的尺寸也有所减小。但转速太快会出现崩刀、卡滞等, 产生更大的毛刺。随着进给量增加, 产生毛刺的高度值和厚度值均增大。在某摇臂钻床上以不同的主轴转速、进给量及钻头在45钢板上进行实验, 测量指标为毛刺的根部厚

(下转第 246 页)

中各元件的运行工况，故障未发生就能及时消除，还可以推动配网供电自动化脚步，自动将故障段隔离，非故障段恢复供电，通过选择合理的与本地相适应的综合自动化系统方案，在实施一整套监控措施的同时，加强对电网实时状态、设备、开关动作次数、负荷管理情况、潮流动向进行采集，实施网络管理，拟定优化方案，尽可能的提高了配网供电可靠性。

3.2 安装继电保护装置

所谓的继电保护是指有触点的继电器有效保护电力系统及相关电力设备等免受故障损害。继电保护装置应用于电力系统中对电力系统的正常运行有着一定的保护作用，一般来讲，当某些电力设备处于非正常状态而导致电力系统运行异常时，继电保护装置随机发出警报信息，便于相关维护人员及时排查故障，恢复电力系统的正常运行。当配电网发生故障时，继电保护装置可以使电力设备快速脱离配电网，最大程度上保护电力设备的安全性。

3.3 做好输配电线路与电力设备的运行管理工作

为了确保配电网的运行安全，就要切实做好配电网的日常维护工作，严格按照相关的电业安全规章制度进行维护。

配电网发生故障也与电力设备有着一定的联系，例如跳闸故障等，所以为了确保配电网的安全运行，不仅要优化电力设备的质量，也要做好电力设备的日常维护工作，只有确保电力系统中每个电力设备的运行质量，才能避免由于电力设备故障引起输配电线路故障的发生。

3.4 定期故障排查

管理人员要定期对配电网线路及相关电力设备进行故障排查，加强配电网线路的检查测量工作，包括定期检查架空线路、交叉跨越线路、弱电线路等情况，并对线路的接地情况加强检查力度，做好相应的测量、测试工作，如测量导线长度、测试绝缘子清扫与零值，对杆塔的倾斜角度、拉棒的锈蚀情况等进行检查等。一旦发现问题，对事故设备和有缺陷的设备进行及时更换和处理，有助于确保配电网正常运行。

4 结束语

配电网线路质量是配电网建设中的重要问题，配电网线路在线故障能够对电力系统运行的稳定性产生一定影响，并为社会经济带来巨大的损失，因此，相关人员应加强对配点线路在线故障识别与诊断方法的研究，采用监测定位法、主动定位法、被动定位法、智能定位法等科学的定位方法，快速进行识别和诊断，及时进行处理，以保证电力系统运行的稳定性和人们的用电安全。

参考文献

[1]周廷模. 配电网线路在线故障识别与诊断方法的研究[J]. 广东科技, 2013 (16): 90-91.
 [2]黄永. 配电网线路高阻故障在线识别方法研究[D]. 重庆大学, 2012.
 [3]陈明睿, 窦文钊. 如何识别配电网线路故障以及故障诊断的方法[J]. 黑龙江科技信息, 2013 (29): 44.

(上接第 244 页)

度 b (mm) × 毛刺的高度 h (mm)。孔径不同，钻孔形成毛刺的尺寸最小时的进给量和主轴转速配合是不同的。对于此次实验中生成毛刺尺寸较小的主轴转速和进给量组合，笔者再次做实验以检验其是否具有稳定性。第二次以钻头直径为分组依据，每组中取毛刺尺寸较小的 3 种主轴转速和进给量配合，在选取该配合时优先选取毛刺根部厚度小的、同等厚度下选毛刺高度小的毛刺尺寸所对应的转速与进给量配合。

5 液压阀块毛刺的预防

选用延伸率和变形硬化指数较小的材料，可有效抑制毛刺的产生。一般来说，工作压力 $p < 6.3\text{MPa}$ 时，液压阀块可采用铸铁 HT20-40； $6.3\text{MPa} \leq p < 21\text{MPa}$ 时，液压阀块可选用铝合金锻件； $p \geq 21\text{MPa}$ 时，液压阀块可选用 35 锻钢。另外，采用以下方式均能在一定程度上抑制毛刺的生成：①提高刀具质量，使用专用刀具，选择合理的机械加工方法，从工艺角度合理安排加工工序；②合理安排进给量，提高切削速度；③合理安排热处理工序。

6 液压阀块毛刺的去除

机械去毛刺是通过手动或动力驱动特制的刷子旋转，对工件进行磨削去毛刺。电化学去毛刺是在电极和零件之间留一定间隙，通过电解液导电形成电流，以电极作为阴极，零件作为阳极，使得阳极（零件毛刺部位）不断溶解，去除毛刺。热能去毛刺是将一定配比的氢、氧混合高压气体充入到

装夹阀块体的密闭燃烧腔内，用火花塞点火爆炸，瞬间产生冲击波并作用于零件的表面和毛刺，从而达到去毛刺的目的。

7 结束语

在科学技术逐渐发达的年代，液压阀技术逐渐变得重要起来，液压阀的节能性，控制性以及可靠性都有待更好的开发和研究。通过阀块优化设计及加工参数的合理选用，减小毛刺的产生及生成的尺寸，能够降低去毛刺的成本，提高产品质量。选择毛刺去除方法时，应采用既能达到工艺要求，又不降低零件尺寸精度的方法。

参考文献

[1]布勒斯汗·阿塔汗. 联合收割机液压控制阀的维修[J]. 农民致富之友, 2015 (15): 101.
 [2]何刘宇, 刘洪波, 李运华, 王培. 基于 SECOMAN 的液压阀块三维设计与加工方法研究[J]. 液压气动与密封, 2015 (09): 53-56.
 [3]李德明. 工程机械液压系统清洁度控制方法探讨[J]. 建筑机械化, 2015 (02): 94-96.
 [4]张占军. 快速液压缸液压系统故障分析[J]. 甘肃冶金, 2015 (01): 117-119.
 [5]胡安明. 液压功率封闭耐久试验系统的设计与仿真[D]. 合肥工业大学, 2015.
 [6]权钰云. 一种多功能液压试验台控制系统设计[J]. 价值工程, 2015 (09): 51-53.