

利用工装提高MX5212万能木模铣床功效

■ 世林（漯河）冶金设备有限公司（河南 462000） 马 林 宋君广 王宏毅

摘要：为适应新工艺对冷却壁模型项目木模加工的需要，公司购进了一台MX5212万能木模铣床，经过对其刀具、加工工装及设备基础的设计与改进，使铣床发挥了最大的功效。

公司现行冷却壁燕尾槽成型工艺采用型腔下芯工艺。型腔下芯工艺的冷却壁模型不带燕尾槽，冷却壁主体砂型制作完成后，直接在砂型型腔内放入单独制作好的燕尾槽砂芯。这种工艺的缺点一直制约着冷却壁综合技术性能的提升。

经过我公司项目组人员考察、结合我公司实际生产工艺，采用自新的冷却壁模型，将能很好地解决冷却壁型腔下芯工艺存在的一些问题。公司目前的木模制作装备水平不能满足要求，需增加专用加工设备，购进合适的木模加工设备。

1. MX5212万能木模铣床

为满足冷却壁模型（尤其是

木模活块）的加工要求，公司产品策划部、制造工艺部与木模工段联合，针对冷却壁砖槽活块特殊部位的加工设备，于2013年4~5月进行了市场考察，经过详细的技术交流，四川都江堰都江堰木机械厂生产的MX5212万能木模铣床符合公司项目技术要求，为推进新工艺的早日实施，经公司领导审议后，决定购进本设备。

本机床能用于铣削几何形状较复杂的木模，机床的工作台能机动移动，主要技术参数有：工作台面距主轴端面最大距离680mm，最大加工半径1800mm，主轴转速有三挡，分别为1060r/min、2150r/min和4320r/min，工作台面（长×宽）

为1200mm×1200mm，电动机总功率13kW，最大外形尺寸4900mm×2900mm×2435mm（见图1）。公司技术人员利用设计的刀具、工装，并对基础设计的改进，显著提高了铣床的功效。

2. 铣床刀具的设计与制作

（1）铣床刀具设计。铣床设备供应方只能提供常规的标准铣床刀具，针对我公司的产品特点，常规的标准刀具不能满足生产和加工的需要；为使机床加工性能得以充分发挥，需要配套加工刀具。

根据冷却壁自带芯木模模型的实际加工工艺情况，木模工段、制造工艺部和产品策划部协

原因是多方面的，但最终的根源却是一致的，不外乎是外围硬件电路及内部软件逻辑错误，在多数情况下若不是人为改动，软件发生故障的几率较小，多为硬件故障所致，这就要求维修人员一方面熟知原理，另一方面需要耐心细致，处理故障讲究方法与原则，只有这样才能尽快缩小故障范围，确诊故障部位，及时排除

故障。

本文虽然是以华中数控车床为例进行的阐述，但维修的方法原则以及指导思想是相通相近的，所以对其他数控系统类型的机床同样具有参考、借鉴的指导意义。

参考文献：

[1] 沈阳第一机床厂技术中心. 沈阳华中数控系统CAK36S型数控车

床电气原理图[E]. 沈阳：沈阳第一机床厂，2012.

[2] 武汉华中数控有限公司. 世纪星数控装置连接说明书[E]. 武汉：武汉华中数控有限公司，2010.

[3] 张光跃. 数控机床电气连接与调试[M]. 北京：机械工业出版社，2011.

MW（收稿日期：20160928）



图 1

同，及时设计出适合加工工艺要求的专用刀具。刀具的材质决定模型的加工质量和刀具的使用寿命，在刀具材质选择上，查阅了大量技术资料，最终选定了高速钢和工具钢两种材质作为第一批刀具材料试用。

(2) 刀具制作。刀具设计完成后，刀具的制作加工成为首要问题。我公司没有制作加工刀具的设备，需外协制作，我们分别与多家刀具生产企业联系，有些企业没有生产这种专用刀具的能力；有些商家能加工，但质量不能满足我们的要求；有能力有实力的大企业，又不愿接小订单，经过多方面多渠道联系，最后与两家洽谈成功，刀具制作基本达到设计要求（见图2）。

在刀具外协制作期间，本项目组的技术人员也采用了50mm×50mm×120mm的白钢刀片作为原材料，加工了4把刀具。经过试用，刀具钝化较快，一般加工3个工件以上，刀刃就钝化，



图 2

需要重新磨刀，严重影响了工人的工作效率。

经过一段时间的使用，河南平顶山一家刀具公司生产的刀具比较耐用，一般可加工6件以上工件才需要磨刀，公司便与其公司建立了长期的合作协议。

3. 铣床加工工装的设计与改进

(1) 铣床加工工装设计。冷却壁模型通常尺寸规模在1.2~2m之间，而MX5212万能木模铣床的工作台最大加工半径1800mm，受工作台和工作台上固定工件的滑槽限制，最大加工工件尺寸应小于1.6m。由于此铣床的工作台不能满足最大冷却壁产品的模型加工需要，因此我们根据模型加工尺寸要求，结合铣床工作台结构，设计了铣床辅助工装（见图3）。此工件一套4件，此套工装通过下部T形槽和

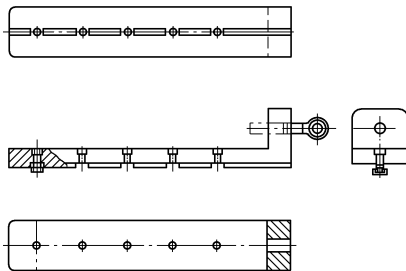


图 3

内六方螺钉与原工作台联接，4个工装可以在原工作台上滑动。

工装设计完成后，我们自行加工制作，万能木模铣床装上此工装后，经过生产应用，能满足最大冷却壁产品模型加工需要。但经过一段时间的生产使用，工人反应工装不能自动定心，需一个一个地调整，增加了操作人员的辅助时间，工作效率有些低，并且此工装较重，装卸的劳动强度大。

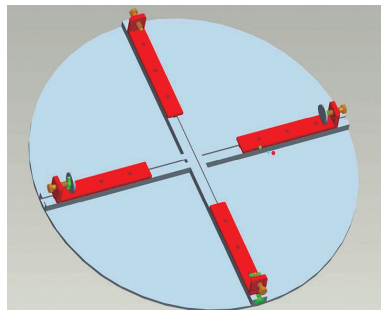
(2) 铣床加工辅助工作台设计。根据第一套工装的使用情况，我们分析总结，对设计成功之处给予肯定，对不足之处进行深入研究，并与工艺设计人员和铣床操作工人一起，共同探讨研究，开拓思路，大胆创新，在原工作台上设计制作了辅助工作台。辅助工作台平面通过螺栓紧固在原工作台上，替代了原工作台，辅助工作台上设计有十字滑道，4个滑块可以在滑道上无级滑动。滑块与工件压紧装置设计为两对球面结构，此两对球面对工件可以起到调整和定心作用。辅助工作台三维模拟视图如图4所示。

辅助工作台解决了工装工作效率低和装卸劳动强度大的问题，但增加了工作台的总重量，本机床的电动机功率为13kW，为防止电动机超负荷，在保证辅助工作台强度的前提下，为最大限度地减轻辅助工作台重量，去掉了辅助工作台一部分不重要的体积，把电动机负荷控制在额定范围内。轻量化的辅助工作台三维模拟视图如图5所示。

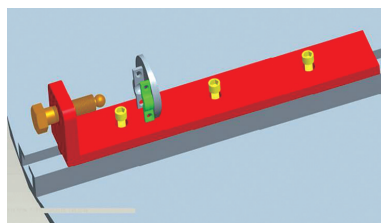
4. 机床加工高度的改进

本机床工作台面距主轴端面

最大距离680mm,即机床最大加工高度为680mm,此高度能满足常规产品的加工需求,但我们希



(a) 整体图



(b) 端部放大图

图 4

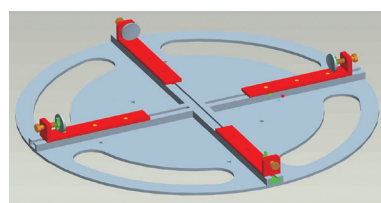


图 5

望实际加工高度再增大些,以满足特殊产品的加工要求。本机床的工作台和主轴是分开安装的,即工作台和主轴机械结构不是一体的,我们根据此结构特点,在机床基础上想办法,计划把工作台基础相对与主轴基础下降200mm,使工作台面距主轴端面最大距离增加为880mm。经过此基础改进,可使机床的实际加工高度增加200mm。

经与都江堰生产厂家的技术人员沟通后得知,此方法不会影响铣床的加工性能,可以实施。方案实施后,机床性能得到进一步提高。

5. 结语

经过一段时间的生产应用,木模铣床的加工范围得到了最大的扩展,加工效率显著提高:

(1) 辅助工作台使铣床的操作变得简单快捷,大幅提高了工人的工作效率,同时减轻工人的劳动强度。

(2) 改进后的铣床加工范围增大,满足了公司冷却壁产品模型加工的需要。

(3) 通过对机床基础的改进,增加了机床的实际加工高度,扩大了机床的使用范围,提高了设备的利用率。

(4) 专用刀具的设计应用,提高了铣床加工质量和加工效率;刀具在使用一段时间后需要重新打磨刀刃,因为刀具形状的限制,目前还不能使用自动磨刀机进行打磨,刀具磨损后的修磨,有待进一步改进。

参考文献:

- [1] 成大先. 机械设计手册[M]. 5版. 北京: 化学工业出版社, 2008.
- [2] 中国机械工程学会, 中国材料研究学会, 中国材料工程大典编委会. 中国材料工程大典[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.

MW (收稿日期: 20160825)

(上接第59页)

触摸屏的程序设计主要是人机交互界面,通过触摸屏可以控制拉丝机的运行及停止,根据不同材料及不同的拉丝规格设置相应的拉丝速度,形成拉丝工艺参数库。在拉丝前调取当前拉丝工艺,进行拉丝操作。

3. 结语

通过对传统立式拉丝机的电气自动化改造,用PLC逻辑控制的优点取代常规的中间继电器及

时间继电器,实现了拉丝机的倒盘、断丝及拉丝结束自动停机,稳定了拉丝生产工艺,大大提高了产品质量及生产效率,降低人力成本,为企业的发展提供了更多生存空间。

参考文献:

- [1] 凌松, 赵海彬, 张亮, 等. 基于PLC的银导爆索自动拉丝机控制系统设计[J]. 制造业自动化, 2015, 37 (23): 125-127.
- [2] 王永华. 现代电气控制及PLC应用技术 [J]. 中国科技信息, 2013 (21): 88-88.
- [3] 张智永. 基于PLC的直进式拉丝机变频改造控制系统的研究 [J]. 科技视界, 2015 (10): 27-27.

MW (收稿日期: 20160911)