卡体的精密熔模铸造

■ 于鑫

摘要：我公司的卡紧装置每年研发制造数十种，虽然卡体的形状不是特别复杂，但其加工工序多，加工余量大，生产周期长，我公司为改进这种状态，建立了精密级熔模铸造车间，向少切削量、无切削量方向升级。

随着现代制造业的发展，铸造工件的加工正在向少切削量、无切削量发展。我公司研发制造的各类机床中或多或少均包含卡紧装置，在机床工作时按工艺流程将工件卡住，因而卡紧装置是机床类产品不可缺少的组成部分。我公司的卡紧装置每年都会研发制造数十种，小的卡体只有几千克，而大的则能达到数百千克。虽然卡体的形状不是特别复杂，但由于其加工工序多，加工余量大，生产周期长，一度影响了我公司的生产制造周期。我公司为了改变这一状态，建立了精密级熔模铸造车间，向少切削量、无切削量方向升级。

1. 制造工艺

（1）制蜡模　将回收的旧蜡电解后制成30~50mm的颗粒块状，置入机械搅拌机中搅拌成42~47℃的膏状，完成后装入蜡枪，并用气动压蜡机压制成蜡模。模具采用塑料与金属组合的方式，起模方便且表面光洁。塑料模具在起模和装夹过程中，操作要仔细，防止磕碰以免碎裂。

（2）制模壳　制模壳就是将模组表面上涂一定层数的耐火材料，经硬化、干燥、熔出蜡模而得到型壳的过程。撒砂是在流态化撒砂器中进行。硬化剂浓度采用氯化铵饱和浓度，脱蜡温度96~98℃，脱蜡时间25~30min，蜡料脱出后将旧蜡放入电解装置中进行电解处理。涂料配制中对水玻璃的处理，只做密度上的稀释，不做模数上的调整。使用前水玻璃密度稀释为1.3~1.33g/cm^3。涂料中表面层材料比例为水玻璃50%、硅石粉50%，黏度值50~60s；涂料中加固层料比例为水玻璃50%、硅石粉25%、熟黏土粉25%、黏度值40~45s。其中黏度值由孔径为6.5mm的100mL黏度计测定。

（3）焙烧模壳　焙烧的目的是去除结晶水、吸附水、残留蜡料及钠盐，增强模壳强度。焙烧工艺：将模壳整齐地摆放在焙烧箱内，箱底垫30~40mm厚的干砂，周围不填砂，装入箱式电炉中，装炉温度一般在650~700℃，当温度升至850℃时，保温2h，然后出炉待浇注。浇注前模壳周围填干砂，紧实后浇注。

2. 出现的问题及解决办法

熔模精铸卡体以来，出现了以下问题，我公司针对这些问题并结合现场试验总结出产生原因及解决办法，具体如下。

（1）型壳分层与鼓起　型壳分层产生在涂料层之间，有的是在脱蜡后显露出来，有的是在焙烧后发现，型壳表面层向型腔内鼓起，浇注时呈现两种状态，一种是鼓而不破，形成凹陷、沟槽，另一种是鼓且破裂，形成包砂、起皮。

产生原因：硬化不透，风干不够，一般发生在春秋季节。

解决办法：加强涂料工艺管理，严格控制空干、风干、硬化时间，合理安排生产计划，脱蜡后的模壳要有足够的风干时间。

（2）铁液泄漏　卡体模壳铁液泄漏大都出现在一定位置，如涂料撒砂困难的尖角处和横浇道的上平面。

产生原因：涂料比例不当，空干、风干、硬化控制不妥、焙

熔模铸件振动浇注试验研究

陈玉莲，王军，郑伟

摘要：主要研究了振动时机、振动时间、振动频率对铸件质量的影响。结果表明，熔模铸造振动浇注可以有效地减少缩松、缩孔，采用先振动后浇注的方式比先浇注后振动的方式减少缩松、缩孔缺陷；振动时间过长，铸件容易产生裂纹缺陷；ZG310—570进行熔模铸造振动浇注时，选用35Hz左右的振动频率会使铸件的缩松、缩孔更少。

近年来，我国熔模精密铸造有很大发展，已经出现了相当数量的精密铸造厂，熔模铸造在工艺和设备方面都取得了可喜的进展，使熔模铸造的应用范围不断扩大，质量也在逐渐提高。但是，从当前的实际情况来看，熔模铸件的缩孔、缩松、裂纹缺陷仍然较严重，因此需要提高熔模精密铸造的铸件质量，使这一产业得到新的发展。

振动凝固是一种细化铸件晶粒组织、提高铸件质量和力学性能的有效方法，其原理是在金属凝固期间施以外力（如，机械振动、超声波振动、电磁振动等），使液体内部的枝晶在增大的过冷度、黏性剪切力等内部机制的作用下碎化、熔断以及增加游离激冷晶的数目，从而达到细化晶粒的目的。综合比较各种振

烧过程中型壳受损、以及铁液浇注温度偏高等。

解决办法：严格控制加固层涂料的配比及黏度值，保证硬化剂的浓度、温度，及时清除撒砂器内的团块，浇注温度不要偏高，将横浇注道的尖角处改为圆角。

（3）表面粗糙度低　精铸出的卡体有时有很多小的突起、凹坑、毛刺、麻点等，出现表面粗糙低的现象。

产生原因：①熔模表面的涂挂性不好，型壳形成凹凸不平的内表面。②面层涂料的黏度值太小，面层涂料挂的薄，粒状材料接触熔模，从而使工件表面粗糙。③脱蜡不干净，焙烧后遗留在型壳中的灰分过多，降低铸件表面质量。④面层涂料中气泡过多，涂料在熔模上显出很多小泡，使铸件表面产生毛刺。

解决办法：加强表面的操作管理，采用表面活性剂做除油剂，加强工艺管理，严格遵守操作规程。

（4）浇口杯开裂　浇口杯开裂有的是在脱蜡后发现，有的是在焙烧后出现。浇注时，当铁液注满后，浇口杯涨开，铁液溢出，影响铸件的补缩。造成的原因主要是模壳薄，浇口杯处模壳厚度只有6~7mm，而铸件部分的模壳一般是8~12mm。

产生原因：在涂料撒砂、硬化过程中，操作人员手动操作，一手持铝把，一手持扶浇口杯，而影响此处硅砂的黏结。

解决办法：改进操作方法，保证浇口杯处的挂砂厚度。

3. 结语

我公司精铸生产以来，随着制造工艺及材料的不断优化改进，铸造卡体的切削量逐渐减少，生产周期逐渐缩短，产生了明显效果。

作者简介：于鑫，齐齐哈尔二机床集团有限责任公司设计院。主要研究方向为机床设计。

MW 20151218