

RTM 玻璃钢模具制作工艺

摘要：本文主要介绍了通过玻璃钢原材料的选用与工艺过程的控制来制作尺寸与模腔厚度比较精确的 RTM 模具。

关键词：RTM，玻璃钢，玻璃钢模具

近年来，由于 RTM 工艺具有经济性好，可设计性好，苯乙烯挥发量少，生产出来的产品尺寸精度高，表面质量好，可达 A 级表面等优点，在我国的玻璃钢行业中迅速发展，所占的比重也越来越大。而 RTM 成型工艺需要使用者能够制作尺寸比较精确的 RTM 玻璃钢模具。由于 RTM 模具一般采用阴阳对合模具，因此减少每一片模具的尺寸误差和精确控制阴阳两片模具对合之后的模腔厚度成为一个关键的问题。

1 原材料选用

要控制模具精度，原材料的选用是一个重要因素。制作 RTM 模具所采用的模具胶衣应有较高的冲击韧性，较高的耐热性能与较低的收缩率，一般可采用乙烯基酯型的模具胶衣。而 RTM 模具树脂，一般也要求耐热性及刚性好，有一定的冲击韧性，收缩率小或接近零收缩。制作 RTM 模具的纤维增强材料，可以采用 30g/m² 无碱表面毡与 300g/m² 无碱玻璃纤维短切毡。采用 300g/m² 无碱短切毡制作的模具，要比采用 450g/m² 无碱短切毡制作的模具收缩率低，模具的尺寸精度更高。

2 工艺过程控制

RTM 模具的尺寸与模腔厚度控制，原材料的选用固然是一个重要环节，而在模具的翻制过程中进行随时质量控制是一个更为重要的过程。如果这个过程控制不恰当，即使采用的原材料都符合使用要求，也很难翻制尺寸精确，模腔厚度合格的好模具。

2.1 RTM 模具翻制过程中首先要把握过渡木模的精度。

在开始过渡木模设计时，为了保证精度，可以根据采用的模具树脂收缩率的大小留放一定的收缩余量。另外，要注意把过渡木模的表面修理平整。如果木模表面有节疤必须把它们挖掉。因为节疤的收缩率与木材的收缩率不一致会造成玻璃钢模具表面不平整。

2.2 木模找平处理

挖掉节疤并清除表面毛刺之后，需要对木模表面进行刮腻子处理，一般要求刮两到三次，腻子固化后，需要用砂皮纸打磨平整，直至完全符合尺寸与形状精度要求。在木模制作上一定要舍得花工夫，因为总的来讲，玻璃钢模具的尺寸精度最终还是取决于木模的精度。

2.3 胶衣喷涂

在翻制第一片玻璃钢模具时，为了保证玻璃钢模具表面平整、光洁，胶衣层采用喷射法比较合适。喷射胶衣要注意调节喷枪的气流量，使胶衣树脂雾化均匀，不呈现颗粒状。操作喷枪起枪与收枪均应在模具外，以免造成局部胶衣流挂，影响表面质量。

2.4 表面毡涂层

待喷涂胶衣层固化后，可以贴表面毡。表面毡必须铺覆平整，有折叠或搭接处必须开刀，修齐。贴好表面毡，可用刷子浸少量树脂浸透表面毡，一定要注意控制含胶量，既要能充

分浸润纤维，又不能过多。含胶量高，气泡不易排除，而且造成固化放热大，收缩率大。表面毡层树脂固化后，要挑气泡，挑气泡要注意不能划破胶衣层。

2.5 上增强层

挑完气泡，适当打磨，去除玻纤毛刺并除去浮尘，即可以开始手糊 300g/m² 无碱短切毡。短切毡每次只能糊制 1 ~ 2 层。糊完之后，必须等固化放热峰过了之后，才可以接着糊制。糊制到要求厚度，可以铺设电加热布，并铺设保温芯块。铺设保温芯块，必须调制玻璃微珠树脂腻子，用它作为铺设保温芯块的粘接剂，并用它填实保温芯块之间的间隙。铺设完毕，还必须用玻璃微珠腻子把保温芯块表面缝隙糊平。保温芯块层固化后，再糊三到四层短切毡，就可以糊模具钢骨架。

2.6 玻璃钢骨架

在糊制钢骨架时，钢骨架必须先进行退火处理，以消除焊接应力，而且钢骨架与模具之间的间隙要先填平，以防止玻璃钢模具随钢骨架变形。

2.7 贴蜡片

第一片模具固化后脱模，并切除多余飞边，清理模腔杂物，贴蜡片。所采用的蜡片必须厚度均匀，延伸率小。贴蜡片时，不能让蜡片中裹进气泡，一旦有气泡，要揭掉重贴，以保证模腔尺寸。有搭接处要开刀，蜡片之间的间隙要用腻子或橡皮泥嵌平。蜡片贴完，可与翻制第一片模具一样翻制第二片模具。第二片模具通常在胶衣层喷涂完毕后，还须放置注射孔与排气孔。翻完第二片模具，须先切除飞边，焊接好定位销与锁紧螺栓，待固化完全后进行脱模。

3 模具检验与补救措施

脱模后，清理完毕，可以先用橡皮泥测一下模腔厚度。如厚度与尺寸均能符合要求，则在打磨、抛光工序完毕之后 RTM 模具就翻制成功了，可以交付生产。假如经检测后，由于工艺控制不严等原因造成模腔不符合要求，就此报废，重新开模未免太可惜。

按照我们的经验，可以有两种补救办法，①可以报废其中一片模具，再重新开一片；②可以利用 RTM 工艺自身的特点进行修补，一般可以把其中一片模具表面胶衣层凿掉，然后铺上玻璃纤维增强材料，另一片模具则贴上蜡片，喷涂胶衣，然后合模注射，待固化后脱模处理，即可交付使用。