



北京机科国创轻量化科学研究院有限公司 企业标准

Q/CAMTC 012—2020

复合材料湿法模压成型工艺规范

Wet molding for composite materials forming process

2020-12-10 发布

2020-12-20 实施

北京机科国创轻量化科学研究院有限公司 发布



前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由北京机科国创轻量化科学研究院有限公司提出。

本标准由北京机科国创轻量化科学研究院有限公司科技发展部归口。

本标准主要起草单位：北京机科国创轻量化科学研究院有限公司德州分公司。

本标准主要起草人：任张毓、范广宏、任明伟、杨涛、张英、赵虎虎。

本标准为首次发布。



复合材料湿法模压成型工艺规范

1 范围

本标准规定了复合材料中液态热固性树脂和碳纤维（或者玻璃纤维）通过自动化操作实现湿法模压成型的工艺过程。规定了复合材料湿法模压成型工艺过程的具体实施方法。

本标准适用于北京机科国创轻量化科学研究院有限公司湿法模压成型工艺操作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 18374—2008 增强材料术语及定义
GB/T 1634.3—2004 塑料负荷变形温度的测定第3部分：高强度热固性层压材料
GB/T 3855—2005 碳纤维增强塑料树脂含量试验方法
GB/T 1634.3—2004 塑料负荷变形温度的测定第3部分：高强度热固性层压材料

3 工艺流程

湿法模压成型工艺流程见图1。

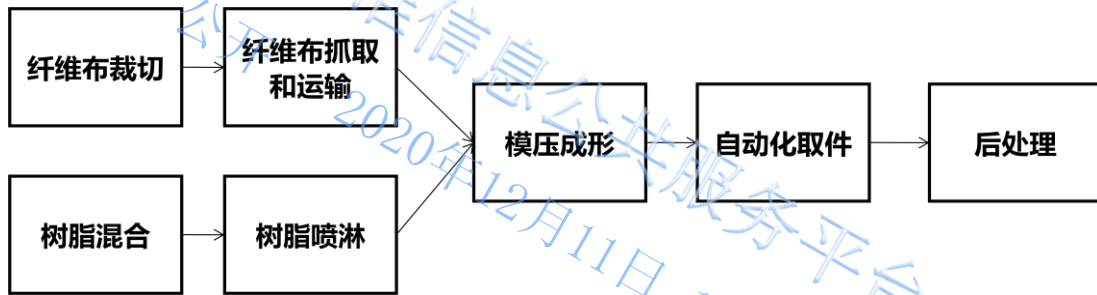


图1 湿法模压成型工艺流程图

4 技术要求

4.1 纤维布裁切

将成卷的纤维布通过自动放卷设备，在裁切机牵引力的作用下，平行铺叠在裁切机操作台上。根据提前编辑好的图样，选择适合的刀具（纤维布裁切通常使用圆刀），设定好裁切起点，检查无误后，开始裁切纤维布。

要求：

- （1）通常裁切速度设定为 0.3m/s。
- （2）使用滚动刀裁切纤维布。



4.2 纤维布抓取和运输

将裁切好的纤维布通过输送带运送到指定位置。采用包含针刺装置的机械手，抓取规定层数的纤维布，通过机械手转动，将纤维布运送到模具的指定位置，针刺装置退回，将产品放入模具中。

要求：

- (1) 在抓取的过程中，针刺必须将所有布叉起，不能出现漏叉。
- (2) 机械手搬运速度不小于 1m/s。

4.3 确定树脂混合

在混胶设备中，分别对保存环氧树脂（A）和固化剂（B）的两个罐子进行加热和真空脱泡处理，保证罐体中的树脂和固化剂处于恒温状态。在混胶设备上，点击 ON 按钮，启动树脂混合操作。环氧树脂和固化剂分别从独立管路中流出，经过动态混合头，按照一定比例混合均匀。

要求：

- (1) 环氧树脂和固化剂的配比为 1:5。
- (2) 设定出胶速度为 10g/s-60g/s。

4.4 树脂喷淋

混合后的树脂，通过喷淋头喷洒在纤维布上面。针对结构复杂，产品深度较大、不等壁厚的零部件时，需要对机械手带动的喷淋头喷淋路径进行编程，保证树脂对纤维的浸润效果。通常在零部件深度较深的部位要减慢喷淋头移动速度，增加喷淋树脂量。

要求：

- (1) 喷淋路径要设计规范，保证不与周围环境发生干涉。
- (2) 喷淋头在不作业时候，要及时拆除并浸泡在有机溶剂中。

4.5 模压成型

采用复合材料专用液压机，采用先快后慢的压制方式，将压制分为两段行程。第一段行程要求快速下降，提高效率；第二段行程要求慢速压制，通过慢速挤压，起到保证树脂充分浸渍纤维的效果。

要求：

- (1) 在压制过程中，要将模具先加热到指定温度，保证树脂在较高温度下，可以有好的流动性。通常温度设定为 80℃。
- (2) 第二段行程的压制速度为 10mm/s。

4.6 自动化取件

在压机中保压一定时间后，热固性树脂在模具中固化后和纤维紧密的结合在一起，压机回程，模具顶出杆顶出，将产品顶离模具表面。带有吸盘端拾器的机械手伸入模具当中，将产品从模具当中取出，放入指定输送带，运输至指定位置。

4.7 后处理

对湿法模压成型的半成品进行切边、打孔、打磨等进一步后处理。常用的后处理方式有机械加工、水切割、激光切割等后处理方式。首先需要半成品，放置到相应的定型工装，根据半成品上面两个或两个以上的定位点来找准切割位置，根据提前编程的切割路线，对产品进行后处理。

要求：

- (1) 加工精度为 $\pm 0.5\text{mm}$
- (2) 设备使用前后，设备使用过程中，人员不得随意触摸产品



安全操作和维护

- 5.1 自动化生产过程中，隔离网需处于关闭状态，任何人不得在设备运转情况下进入工作区域。
- 5.2 针对喷淋装置，在作业结束时要及时拆卸，并使用特定溶剂清洗喷淋头。定期检查喷淋管路是否残留树脂。
- 5.3 在进行模具更换或维护时，要关闭模具相关管路的阀门，同时检查模具温度，确保模具已经完全冷却情况下再进行维护等操作，防止烫伤。
- 5.4 定期对纤维布裁切机进行清扫，将裁切过程中产生的碎屑及时清理，防止进入设备关键元器件中。
- 5.5 定期检查液压机顶出油缸和相关液压元件，防止出现漏油或者压力过高的情况。