

一级学科： 机械工程

学科方向： 机械制造及自动化

北京理工大学

青年教师学术启动计划

项目执行报告

项目名称：	基于条缝涂布的薄膜材料制造工艺参数窗口理论研究
项目负责人：	丁晓宇
所在学院：	机械与车辆学院
项目学科类别：	工科
联系电话：	010-68912503
填报日期：	2017年10月21日

北京理工大学人事处制

二〇一七年十月

二. 项目进展情况

1、项目的具体研究进度

本项目是属于薄膜材料制造技术领域研究，目的是针对非牛顿流体的条缝涂布生产过程建立工艺参数范围的理论模型，从而为实际生产中优化工艺参数、提高生产效率、确保薄膜产品的质量提供重要的理论依据。项目按计划完成了以下研究任务：

1) 从理论上研究了非牛顿流体条缝涂布操作时的最小速度和空气引入速度，基于薄膜润滑原理和非牛顿流体的粘性系数的近似表达，得到了上述两个极限工艺参数的理论预测模型。

2) 针对条缝涂布工艺过程，利用 Fluent 建立了计算流体力学模型，通过对比 Fluent 模型和理论模型的结果，初步验证了理论模型的准确性。

3) 建立了小型的条缝涂布实验台，选取糖浆作为实验用非牛顿流体，设计并完成了涂布实验，进一步验证了理论模型的准确性。

2、阶段性成果

1) 建立了预测非牛顿流体条缝涂布操作时的最小速度和空气引入速度的理论模型。

2) 建立了模拟条缝涂布流道流场的计算流体力学模型，实现了对条缝涂布流场特性的仿真计算。

3) 发表论文被 SCI 检索 3 篇。

3、经费使用情况

1) 本项目预算 100,000 万元，预算情况如下：

差旅费：22,000 元；材料费：35,000 元；专用仪器：30,000 元；测试加工费：5,000 元；印刷费：8,000 元。

2) 实际支出 99,989 元，具体支出情况如下：

差旅费：23,173 元；材料费：71,420 元；印刷费：5,396 元。

3) 本项目按照学校相关科研经费管理的要求，以及项目执行的实际需要支出，项目经费使用情况正常。

4) 拨入经费与批准的预算经费相同。

5) 实际支出的小型仪器购置和测试加工费用均以材料费的形式报销，因此实际支出的材料费（约 7.1 万）大约等于预算中的材料费、专用仪器和测试加工费用之和（7 万）。

4、遇到的问题

无。

三. 目前正在承担的主要科研任务

项目编号	项目名称	经费(万元)	起止年月	负责或参加	项目来源
51605030	考虑复杂应力场的精密结构装配精度设计理论与控制方法	20/12	2017.01至 2019.12	负责	国家自然科学基金青年项目
JCKY201620 4B201	微应力装配工艺补偿与平行装配技术研究	211/90	2017.01至 2019.12	负责	国防基础科研重点项目(分承包)
2017203430 37	基于虚拟现实仿真的三维装配工艺设计与优化技术	8/4	2016.03至 2017.12	负责	国家重点实验室开放基金
2014034104 8	车辆部分密封紧固结构仿真研究与试验	35/35	2014.08至 2015.08	负责	国营第618厂横向合作
20160341163	推进系统管路螺接球头装配仿真	11/11	2016.03至 2017.03	负责	北京卫星环境工程研究所横向合作
20160341199	航天器总装紧固件防松工艺研究试验	6/6	2016.03至 2017.03	负责	北京卫星环境工程研究所横向合作

四. 重要论著及被引用情况

论文、专著名称	年份	学术期刊或出版社名称	收录情况	卷(期)	页	作(著)者名次	引用次数
Analytical Models for Predicting Penetration Depth during Slot Die Coating onto Porous Media	2014	AIChE Journal	SCI 2.836	60 (12)	4241- 4252	1	4
A Review of the Operating Limits in Slot Die Coating Processes	2016	AIChE Journal	SCI 2.836	62 (7)	2508- 2524	1	7
Review on Penetration and Transport Phenomena in Porous Media during Slot Die Coating	2017	Journal of Polymer Science, Part B: Polymer Physics	SCI 2.838	55 (22)	1669- 1680	1	0

“收录情况”请注明被SCI、EI、核心期刊收录情况，如被SCI收录，请注明影响因子。

五. 授权发明专利

专利名称	授权专利号	年份	授权国家或地区	本人名次	经济效益(万元)

六. 获奖目录

获奖项目名称	奖励类别(等级)	授予单位	获奖时间	本人排名