**先进制造科学基础课程题纲**

**0 绪论（王西彬）**

**1 制造信息理论 （刘检华）**

1.1 制造信息原理

1.2 制造信息获取与传递

1.3 制造信息的利用和知识化

1.4 信息的统计度量

1.5 连续信源和波形信道

1.6 信息论方法在制造过程信号处理中的应用

**2 物理场理论（徐春广、李欣）**

2.1 场论的数学基础及耗散场的基本特性

2.2 机械声场特性与波导理论

2.3 机械高速面热源的热传导及其温度场特性

2.4 激光光场理论（一万字）

2.4.1 激光与激光器（2000字）

2.4.2 激光加工（2000字对比电子束、离子束）**激光辅助纳米压印、激光近场加工、超快激光 综述类**

2.4.3 超快激光与材料相互作用

2.4.3.1超快激光与金属相互作用（2000字）

2.4.3.2超快激光与非金属相互作用（2000字）

2.4.3.3 基于波粒二象性的量子等离子体模型（2000字）

表面周期性结构的形成机理

表面周期性结构的调控

光栅辅助亚波长周期结构形成

**3 多尺度理论 （ 李欣、郭宝山、周天丰）**

3.1 多尺度概述及应用

3.2 尺度效应及制造尺度范围的效应特征

3.3 细观尺度力学概念与应用

3.4 微纳制造中的多尺度方法（一万字）

3.4.1 分子动力学（2500字）

3.4.2 晶格力学（2500字）

3.4.3 热力学和统计物理（2500字）

3.4.4 多尺度间的连接（2500字）

**4 非线性理论(王西彬、梁志强)**

4.1 非线性系统与混沌的概念（洛伦玆效应）

4.2 分叉与突变（Forks 分叉，Leg 效应）

4.3 分形几何及其在工程表面的表征

4.4 非自由切削过程的非线性特征

**5 系统复杂性理论 （金鑫、张之敬）**

5.1 制造系统与复杂机电系统的特点

5.2 制造系统与复杂机电系统的科学与技术问题

5.3 非确定性动力行为

5.4 复杂系统集成设计与控制

5.4.1 系统建模

5.4.2 多场领域耦合

5.4.3 信息感知与智能控制