



酵素科学实验杯子的制作要求

段力 陈金良 2018.11.11



上海交通大學

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

做如下4个样品

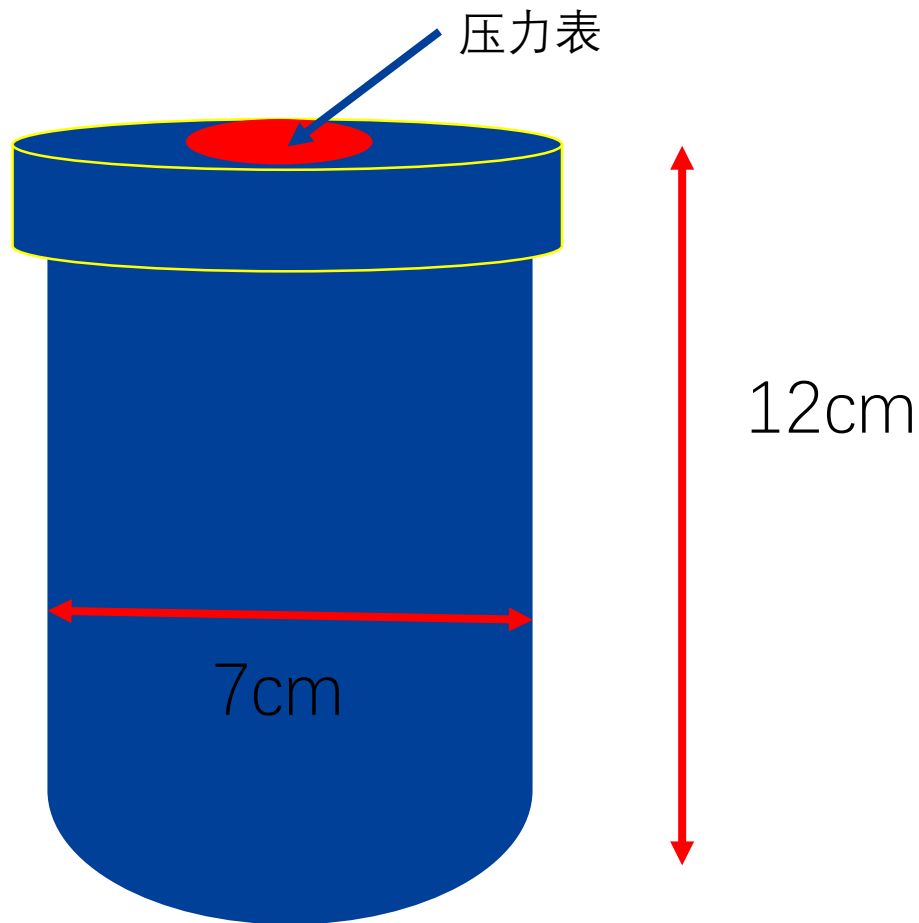


- 酵素杯子3个,一共三个盖子,上面要有压力计,(尺寸见上面) :
 1. 普通的塑料,
 2. 加了酵素土的, (要称量及其记录酵素土的塑料粒子的重量)
 3. 加了酵素土和碳纳米管的, (要称量及其记录酵素土的、碳纳米管、塑料粒子的重量)

- 塑料方块1个 (尺寸见上面) :
 - 加了碳纳米管的并且有酵素土的, (要称量及其记录酵素土的、碳纳米管、塑料粒子的重量)

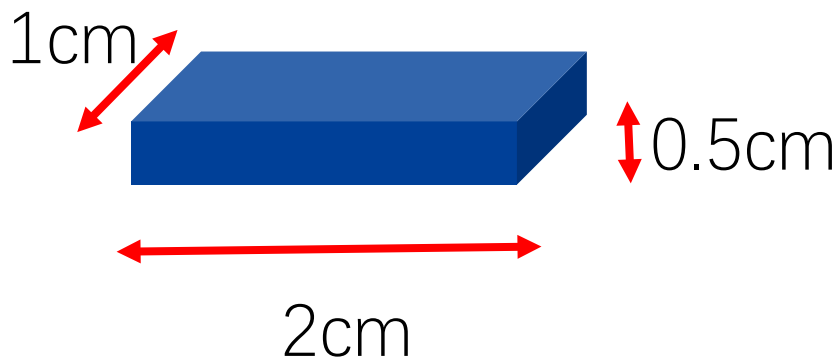


杯子的模具



模具要保留好
以后还要用

塑料方块的模具



模具要保留好
以后还要用

不同的材料组合



- 将买到的碳纳米管分成等量的2份(要称一下重量)。
- 准备好塑料粒子(要称一下重量), 酵素土(日本)粒子(要称一下重量), 分量的选择是: 要足够做出一个酵素桶, 和一个塑料方块儿, 这个要根据日常的经验而定, 差一点没有关系的, 关键是要做好重量的记录。

做如下4个样品



- 酵素杯子3个,一共三个盖子,上面要有压力计,(尺寸见上面) :
 1. 普通的塑料,
 2. 加了酵素土的,(要称量及其记录酵素土的塑料粒子的重量)
 3. 加了酵素土和碳纳米管的,(要称量及其记录酵素土的、碳纳米管、塑料粒子的重量),配方见前一张PPT

- 塑料方块1个(尺寸见上面) :
 - 加了碳纳米管的并且有酵素土的,(要称量及其记录酵素土的、碳纳米管、塑料粒子的重量),配方见前一张PPT



碳纳米粒子/聚合物 复合材料 制备与导电性研究

答辩人：谢子仪

指导老师：李丽

材料学院无机非金属材料工程 2015级

重要结论: 加入碳纳米管和石墨烯之后, 塑料可以变得导电、电导率可调的复合材料, 可进行扫描电镜表征

目录

CONTENTS

表征与分析

Characterization
& Analysis

研究思路

Research Concept

背景及原理

Background
& Theory

实验流程

Experiment Process

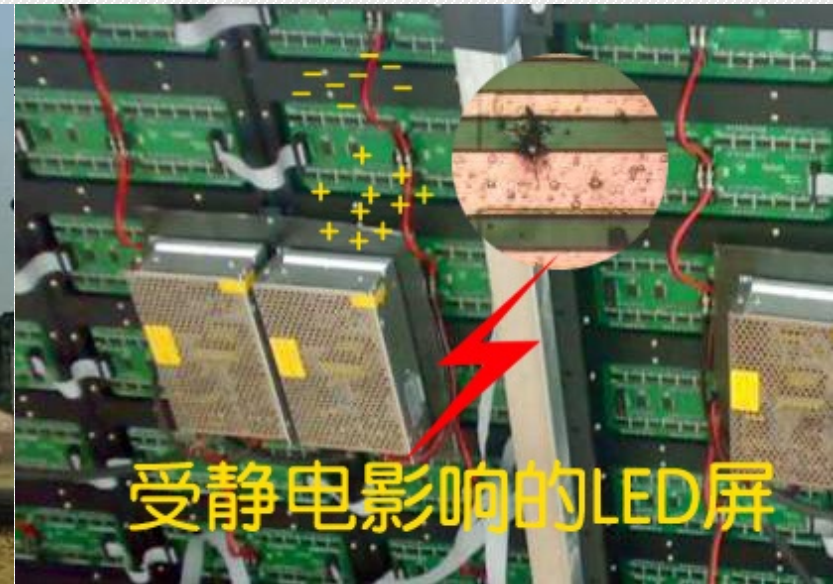
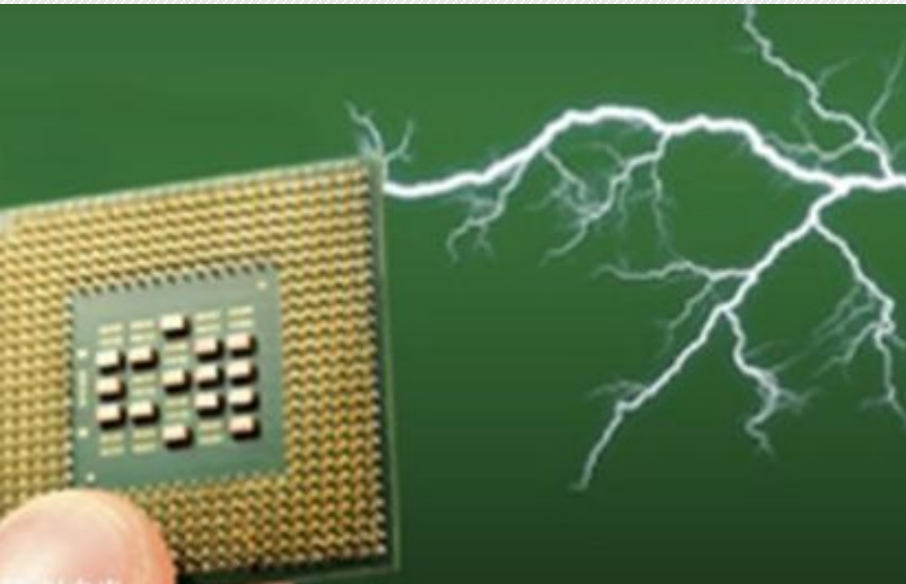
结语

Conclusions



选题背景
研究意义

绝缘塑料 静电危害



受静电影响的LED屏

妨碍静电敏感材料生产 易燃易爆气氛

影响电子元件

研究
目标

绝缘高分子 + 碳纳米粒子



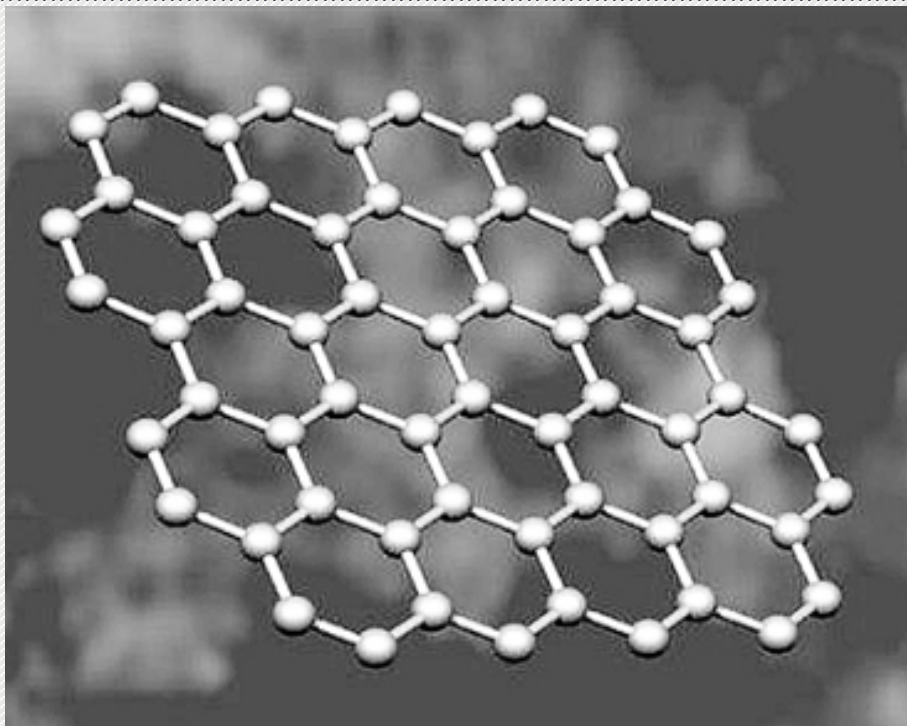
导电复合材料

- 可重复的制备工艺
- 电导率-掺杂量曲线

填料

石墨烯

Graphene

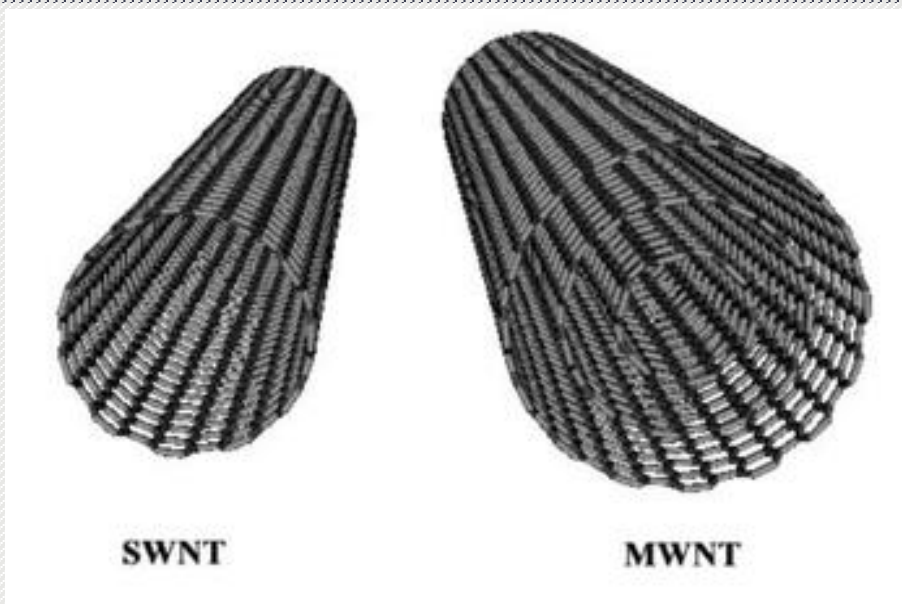


电导率 $5 \times 10^5 \text{ S / cm}$

径厚比

碳纳
米管

Carbon
Nanotube



P电子 → 离域π键：

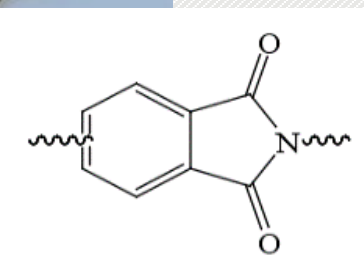
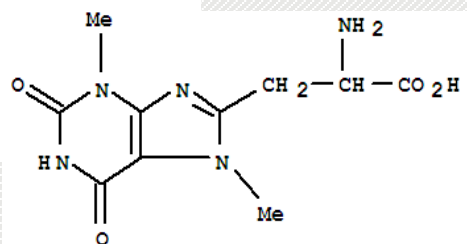
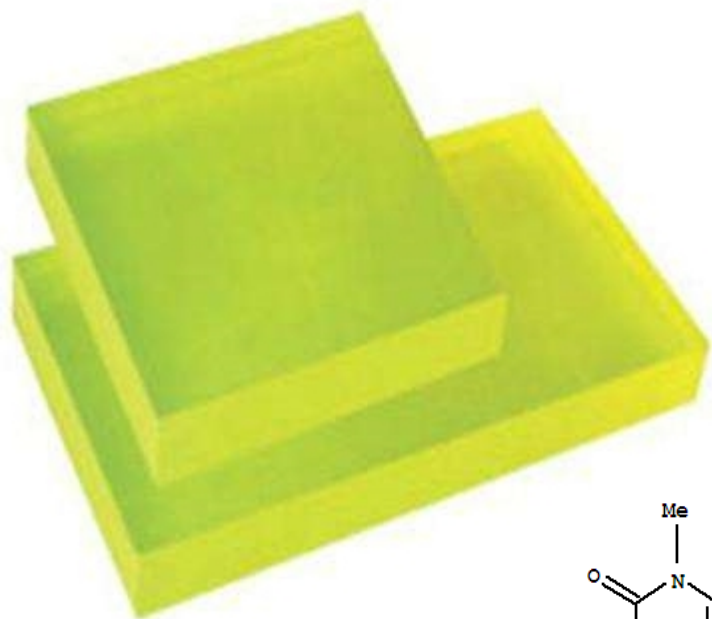
共轭效应

长径比

聚氨酯
PU

聚酰亚胺
PI

基质

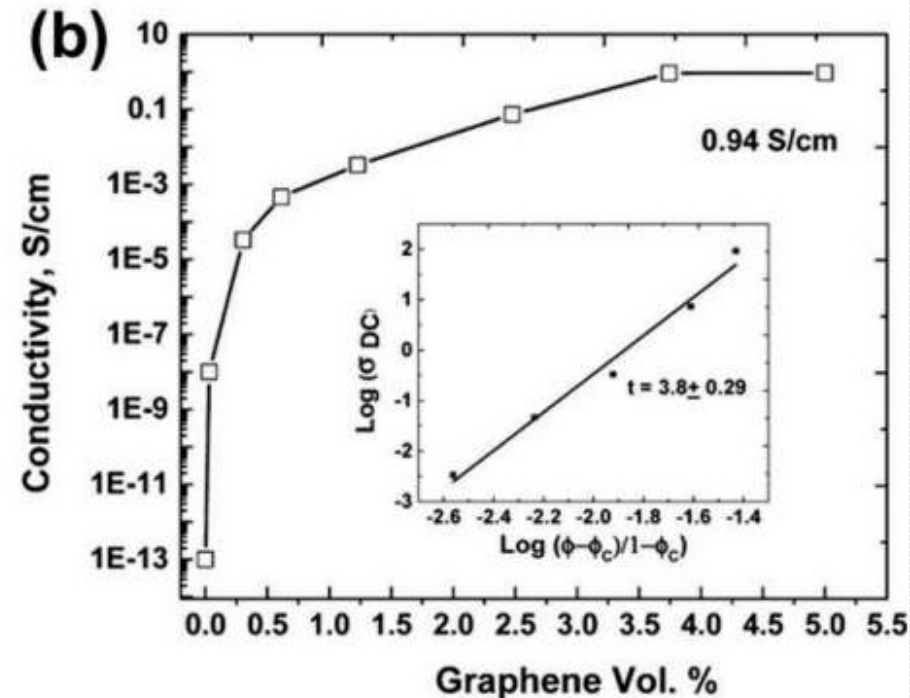
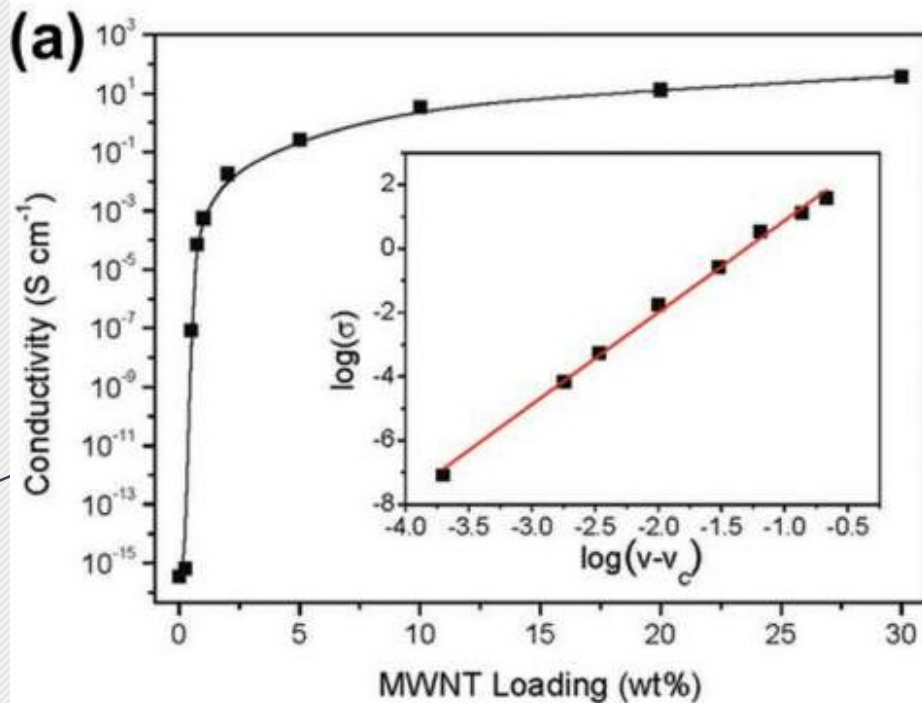


热塑性

热固性

作用：机械支撑、综合性能、稳定性

研究现状

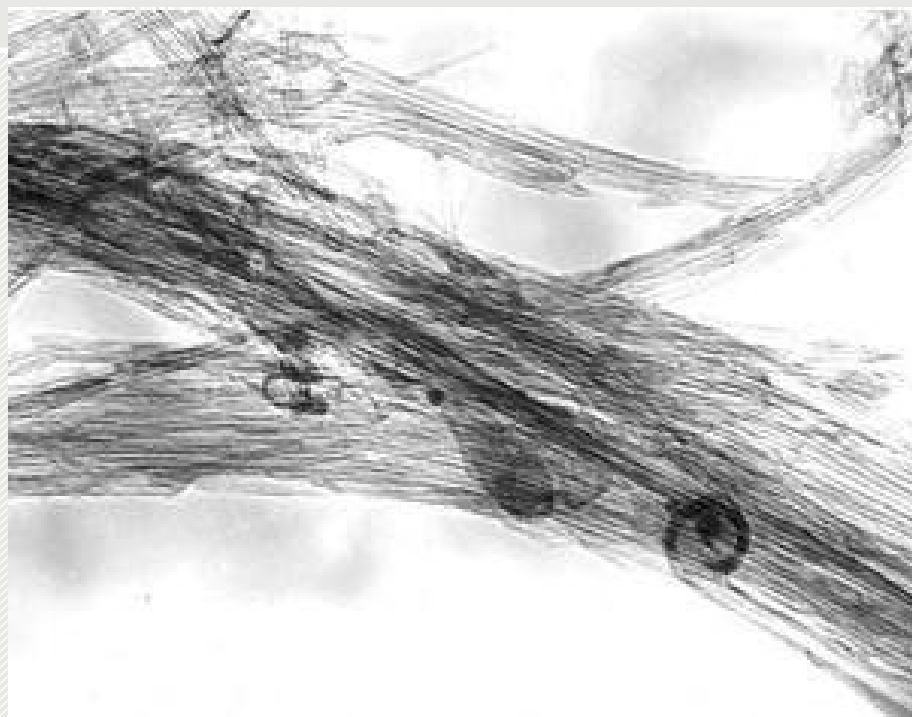
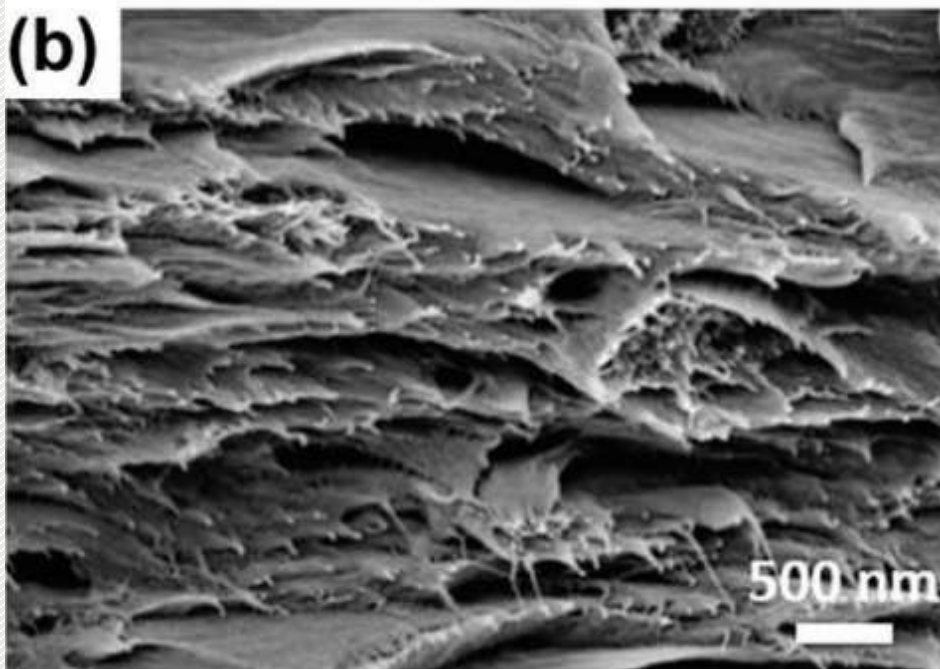
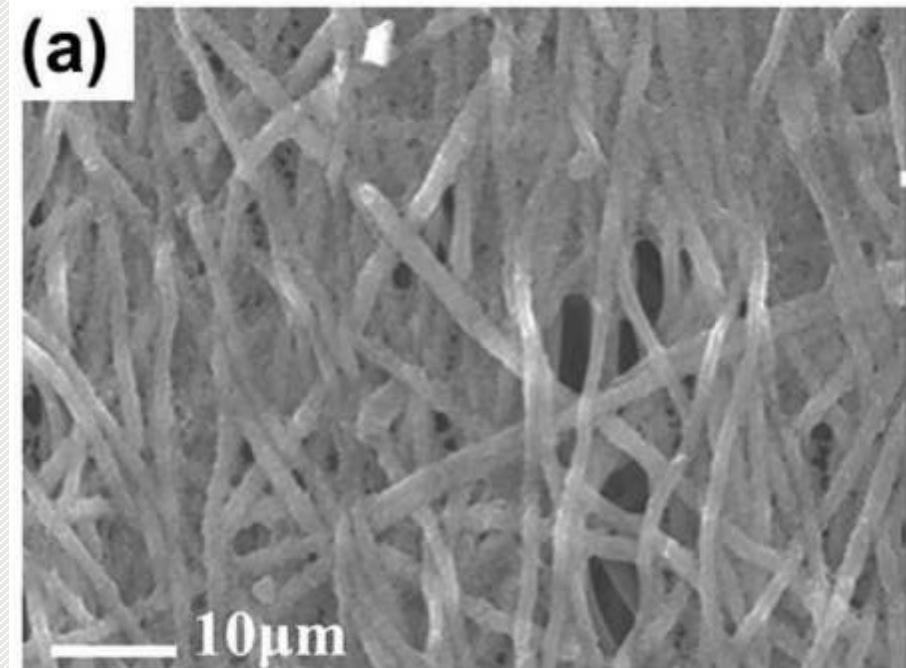


导电机理

渗滤理论；量子力学隧道理论

问题

填充率高；粒子团聚；
工艺复杂；成本较高；



原位分散 复合法

石墨烯/
CNT

分散介质

超声

有机单体

酚类溶剂

共混

控温

反应聚合

压料/铺膜

电阻率

形貌结构

表征

纯基体与5%掺杂样品



纯PI /PU

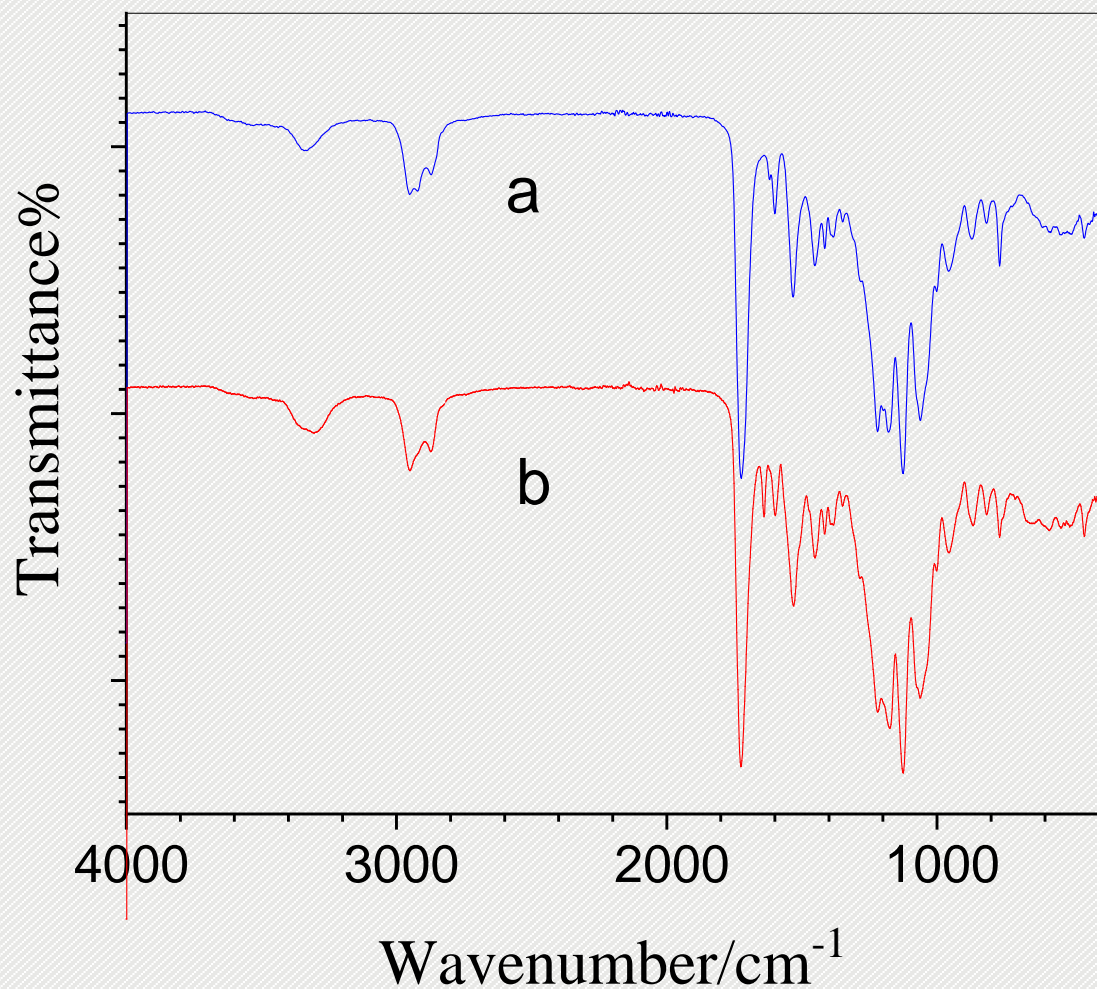


5%Gra/PI /PU

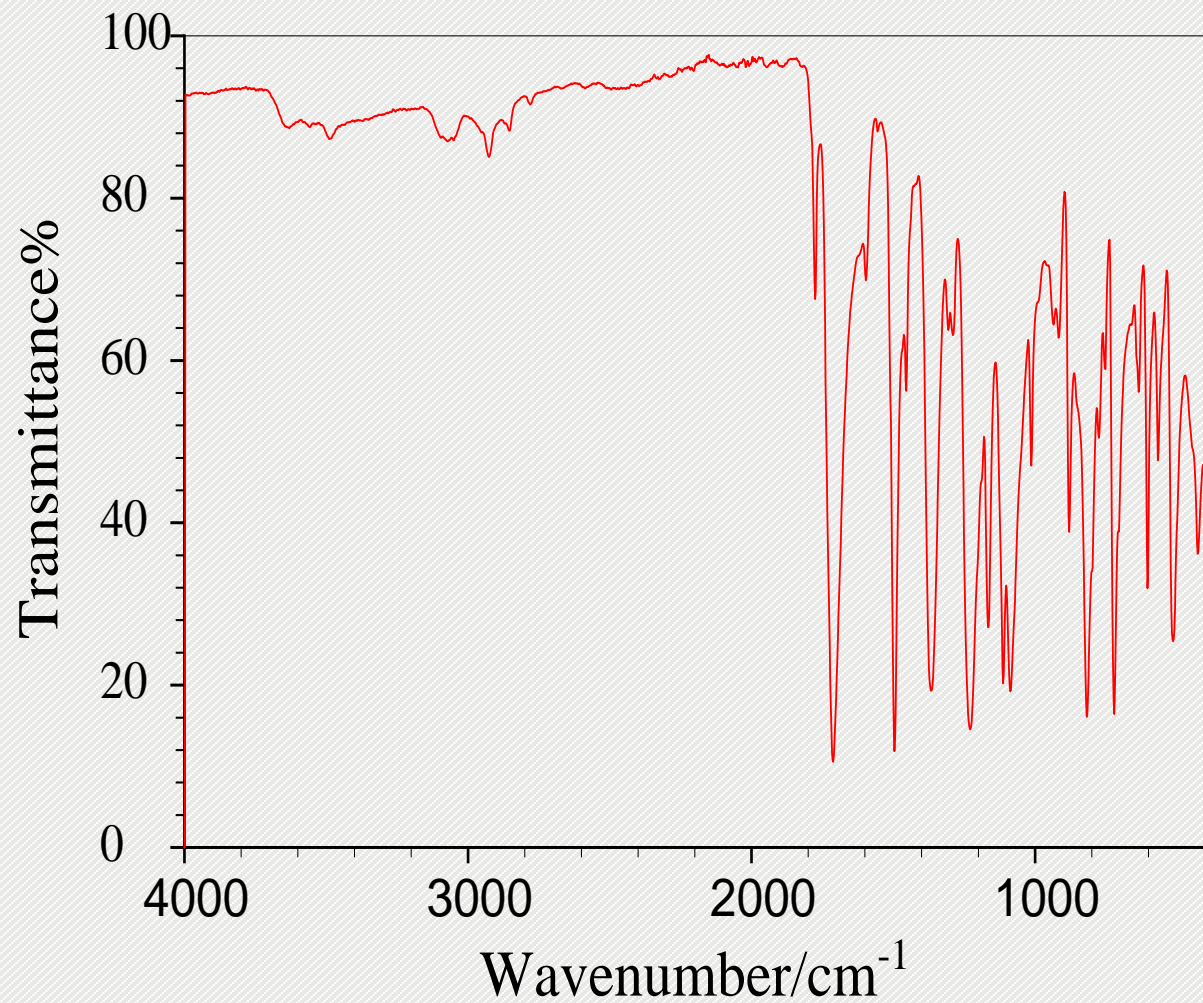


5%CNT/PI

基体红外表征



PU红外图谱 a: 溶液法 b: 本体法



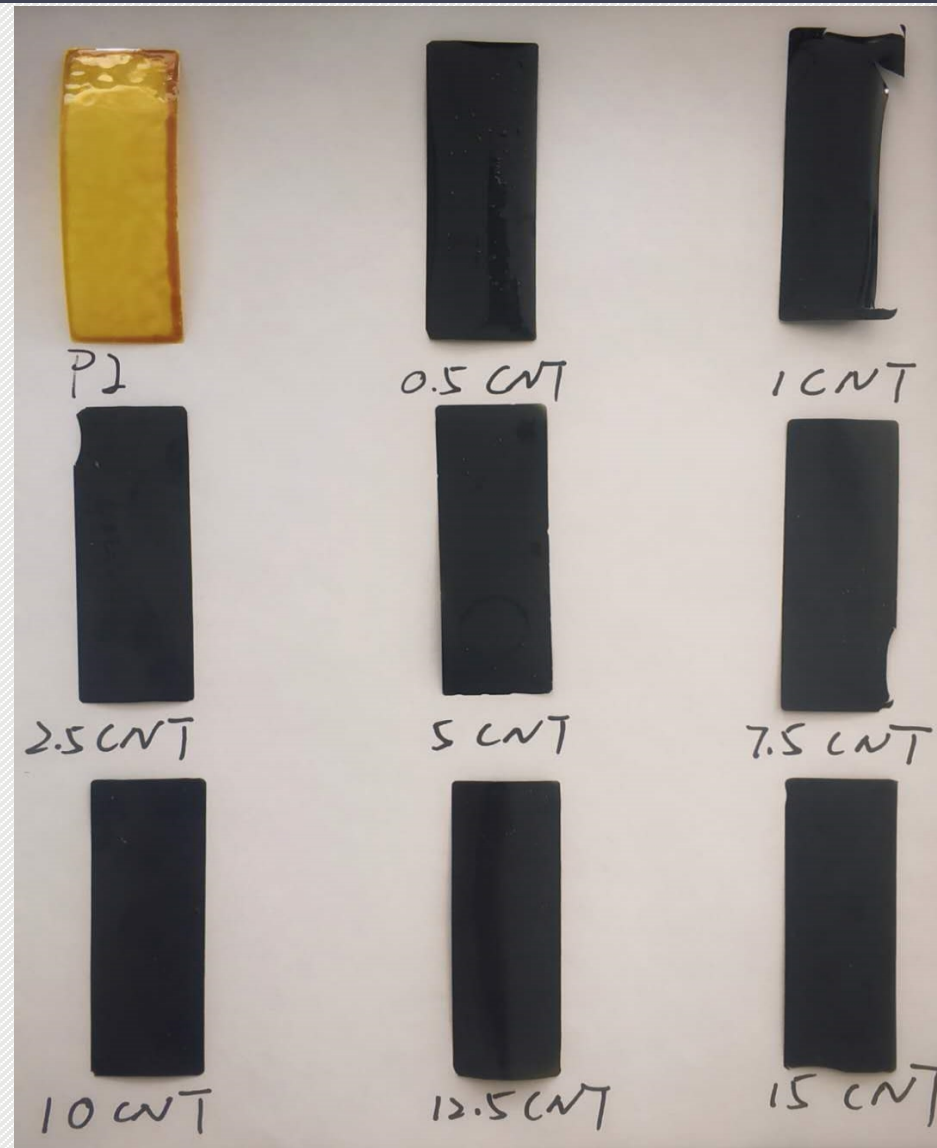
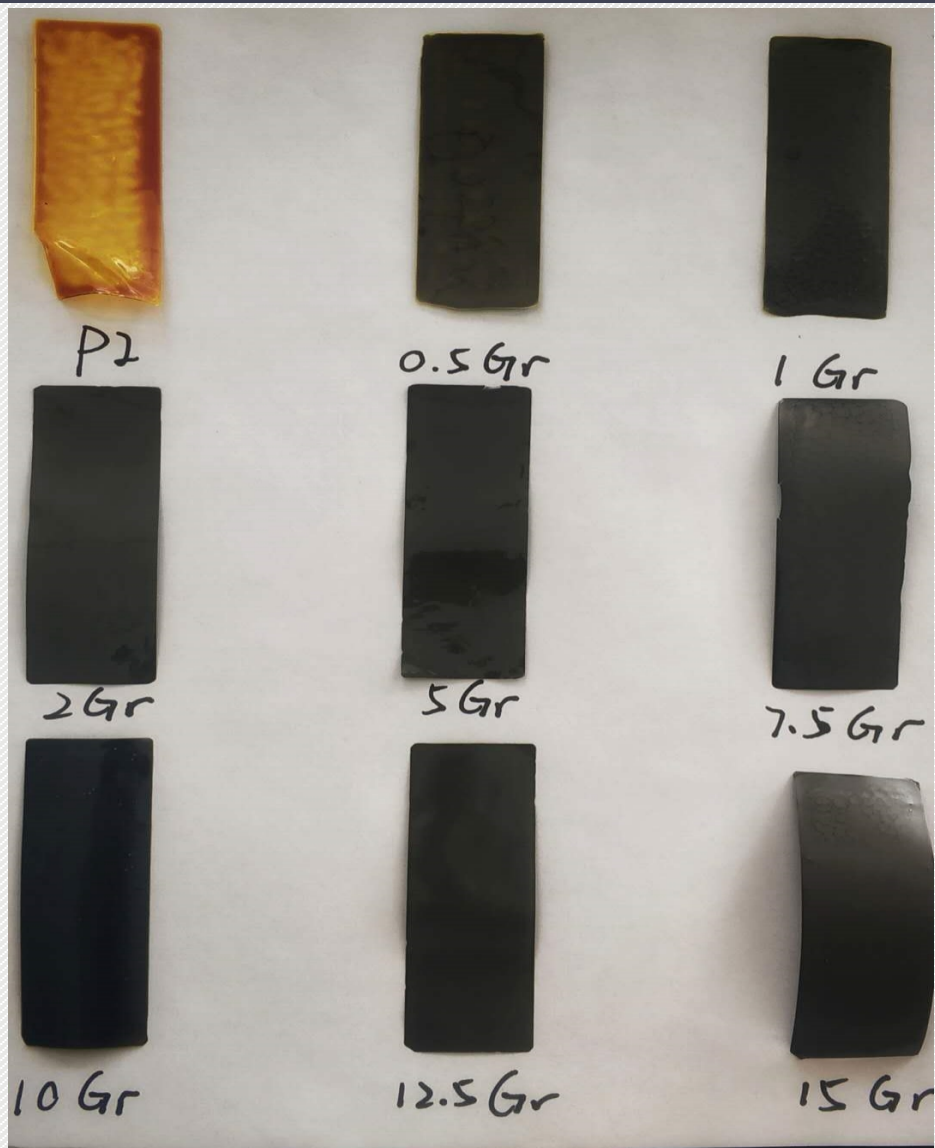
PI红外图谱

初步掺杂的样品电导率

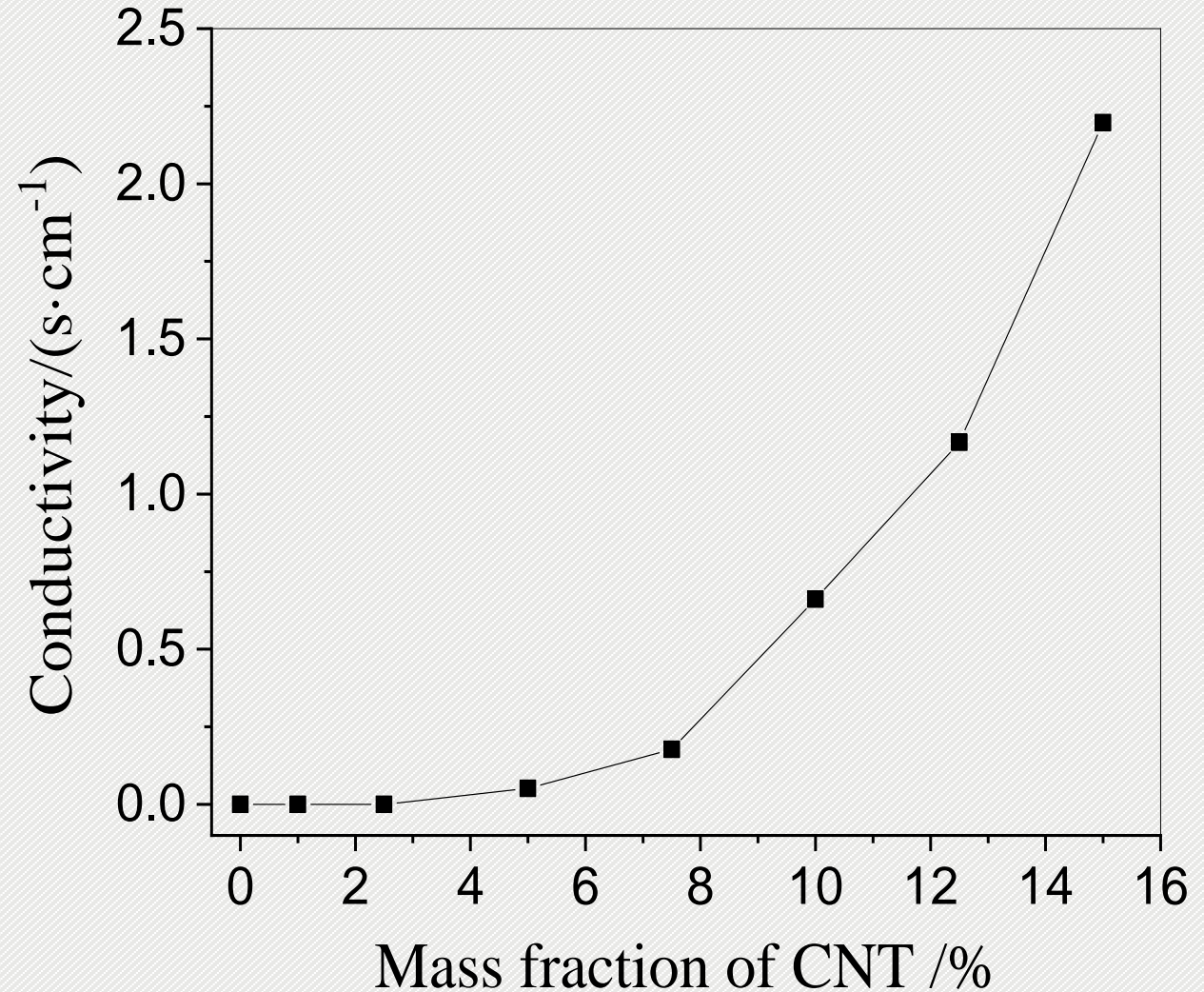
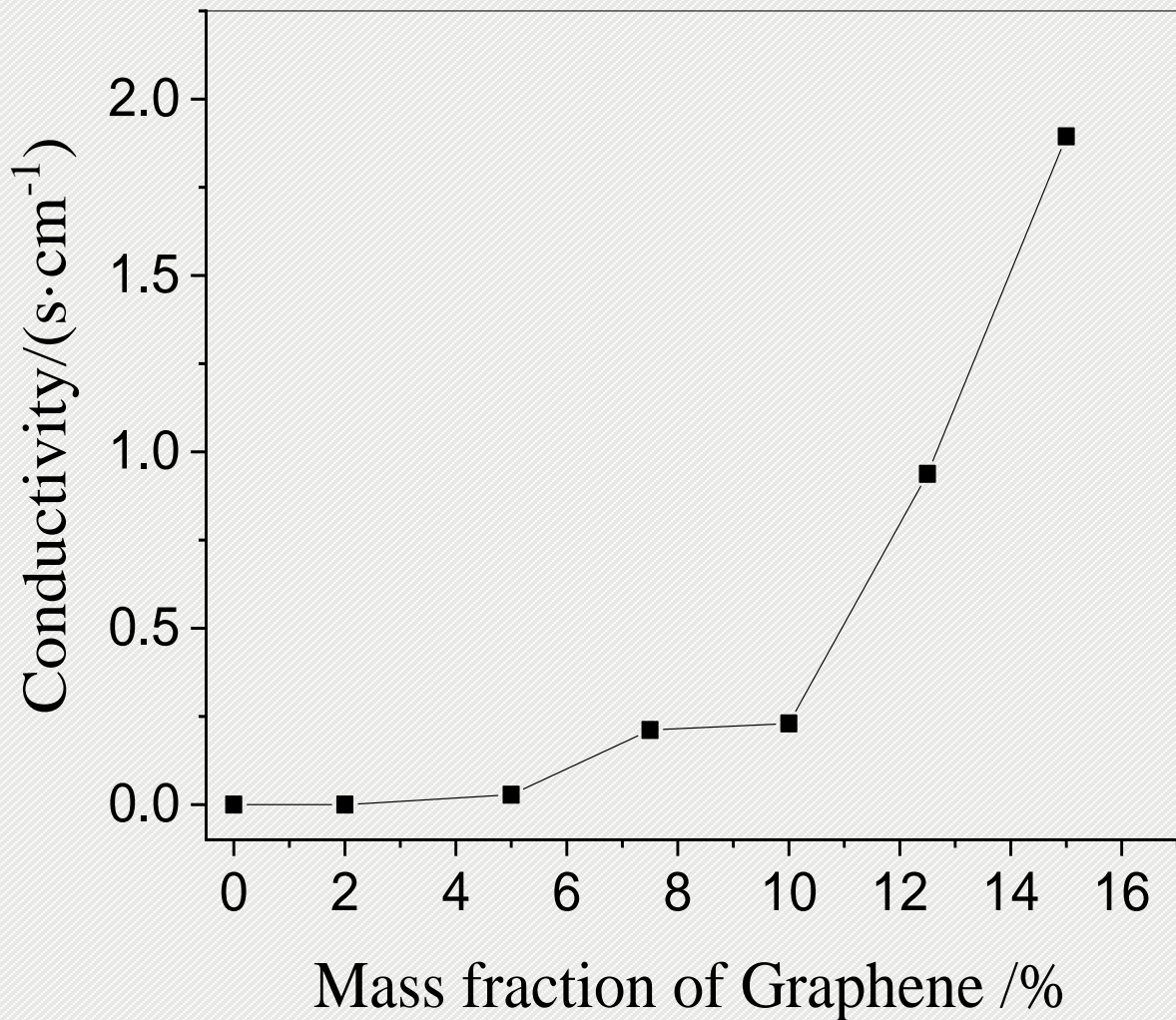
	PU	5%Gra	5%CNT
电阻率($\Omega\cdot\text{cm}$)	超出量程		

	PI	5%Gra	5%CNT
电阻率($\Omega\cdot\text{cm}$)	1.22424E+14	42.08	19.58333
电导率σ(s/cm)	8.16832E-15	0.02756	0.051533

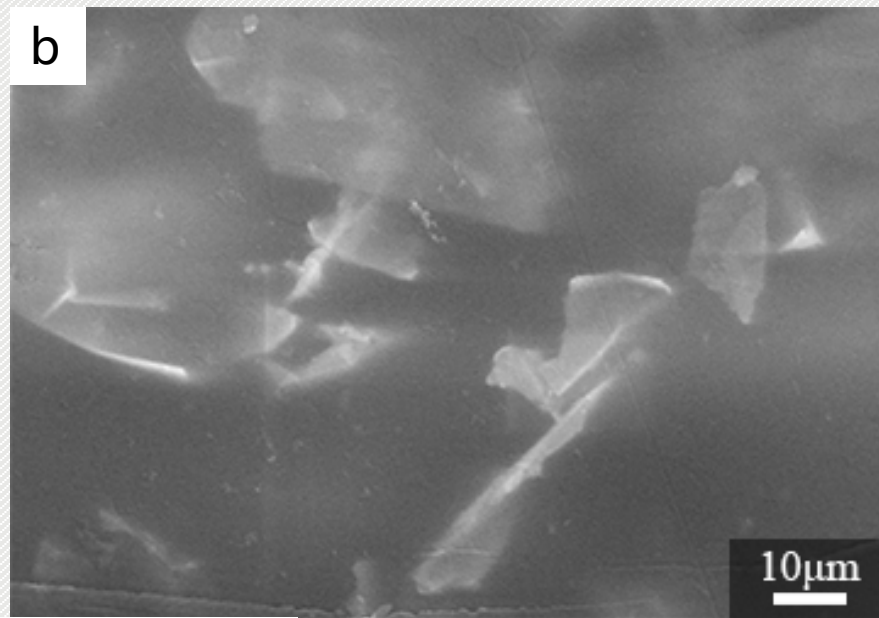
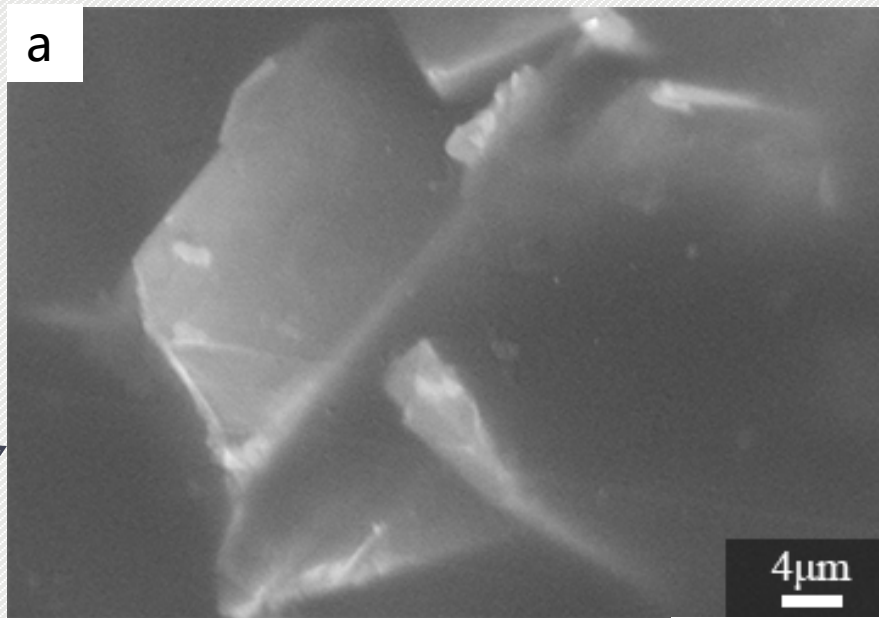
样品外观



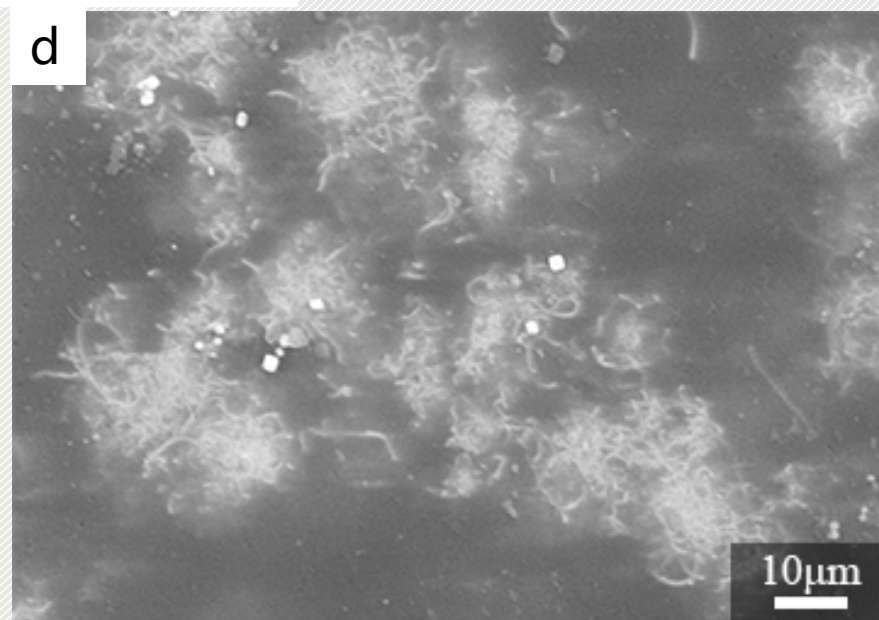
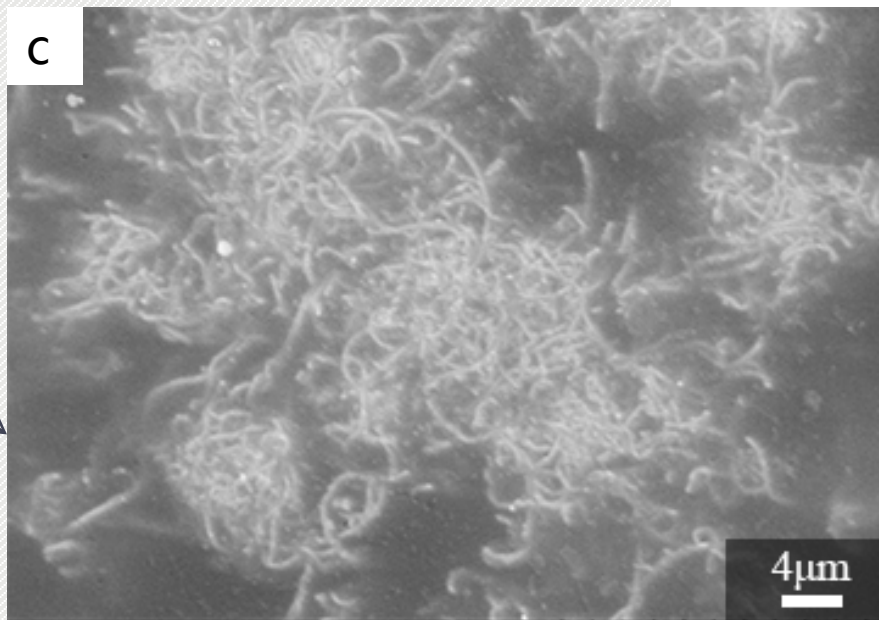
复合材料电导率变化情况



表面形貌



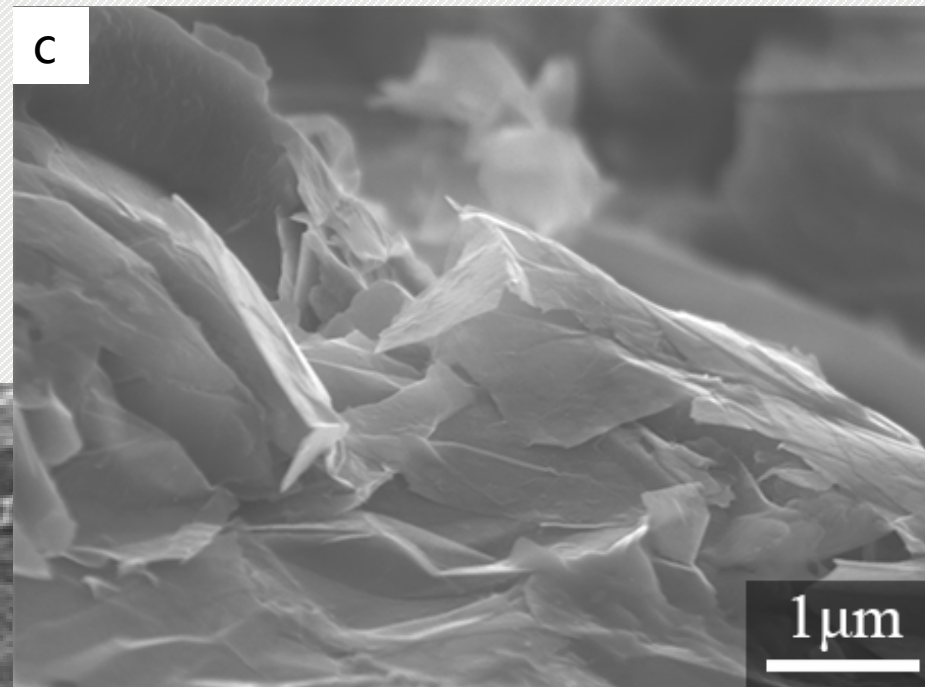
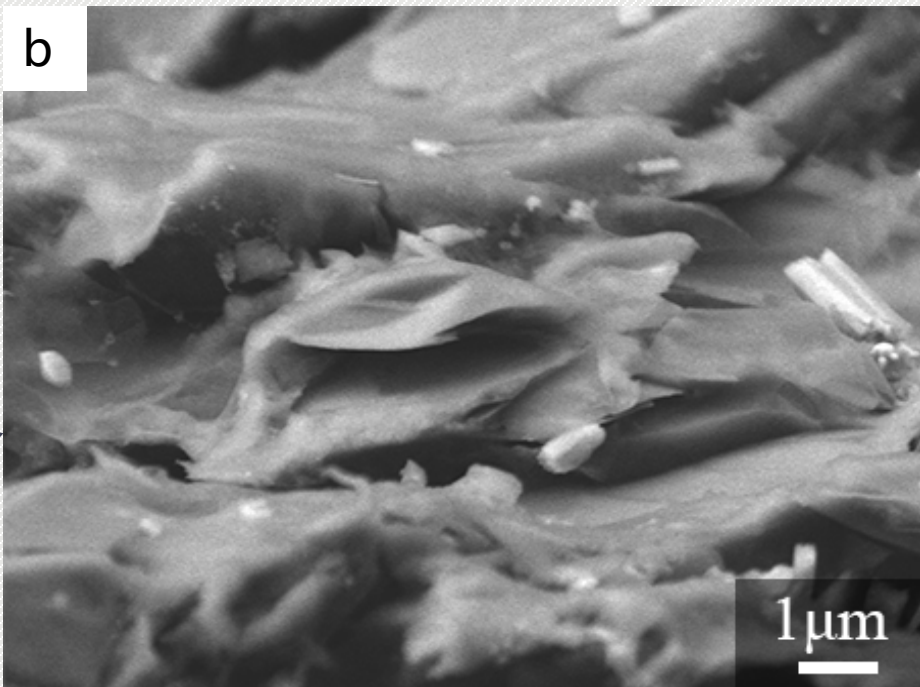
a,b: 15%Gra/PI



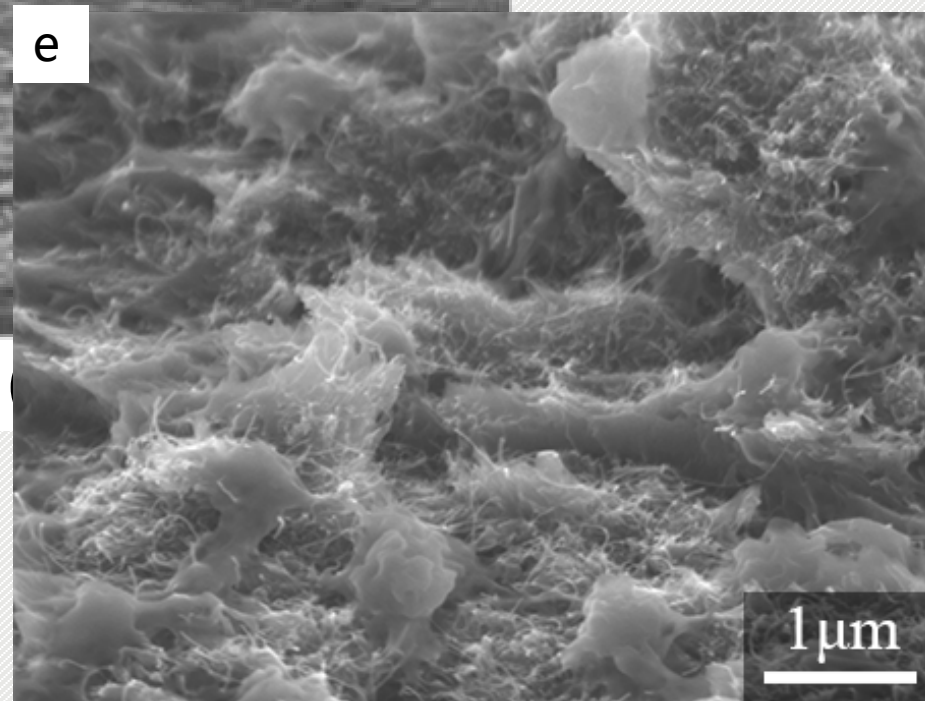
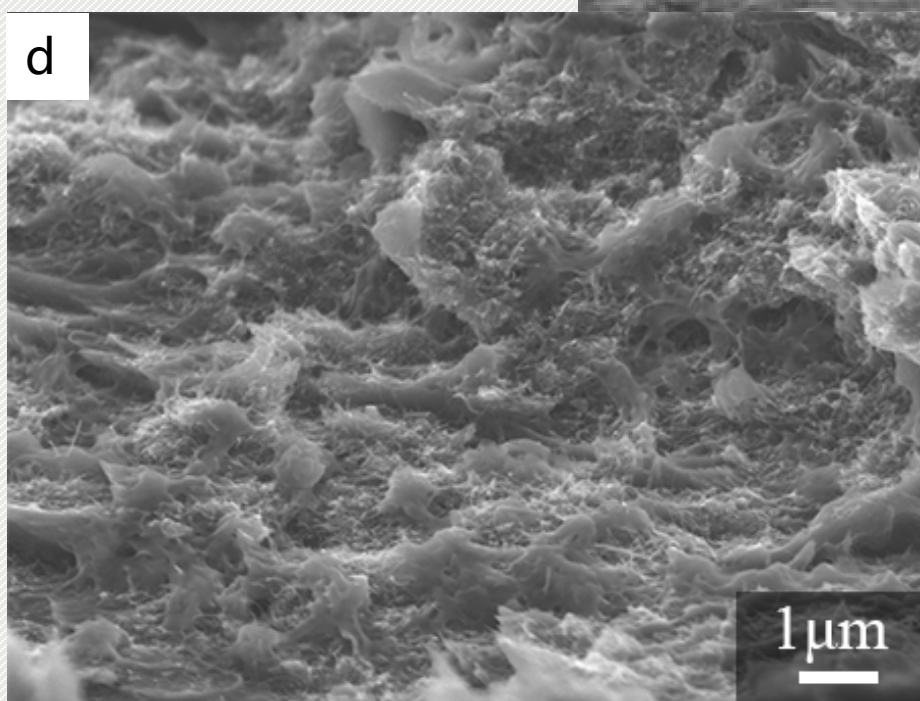
c,d: 15%CNT/PI

断面 形貌

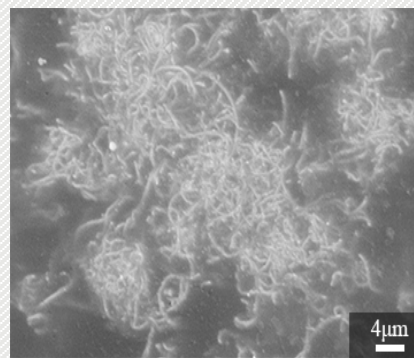
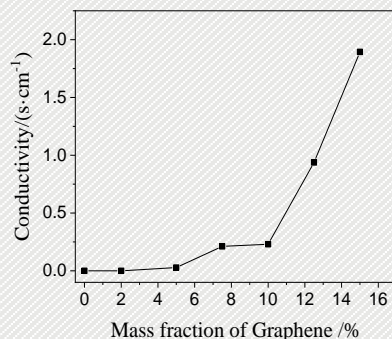
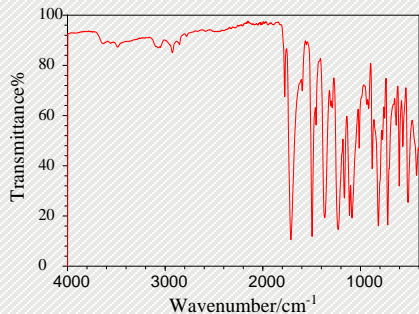
b,c: 15%Gra/PI



d,e: 15%CNT/PI



成果产出 Output



- 1. 工艺：操作性强、可重复的原位复合法**
- 2. 成品：电导率可调的复合材料，可进行扫描电镜表征**
- 3. 理论：验证、完善导电机理**
- 4. 实践：解决静电效应，拓宽应用领域**
- 5. 生产：避免材料浪费，降低成本**

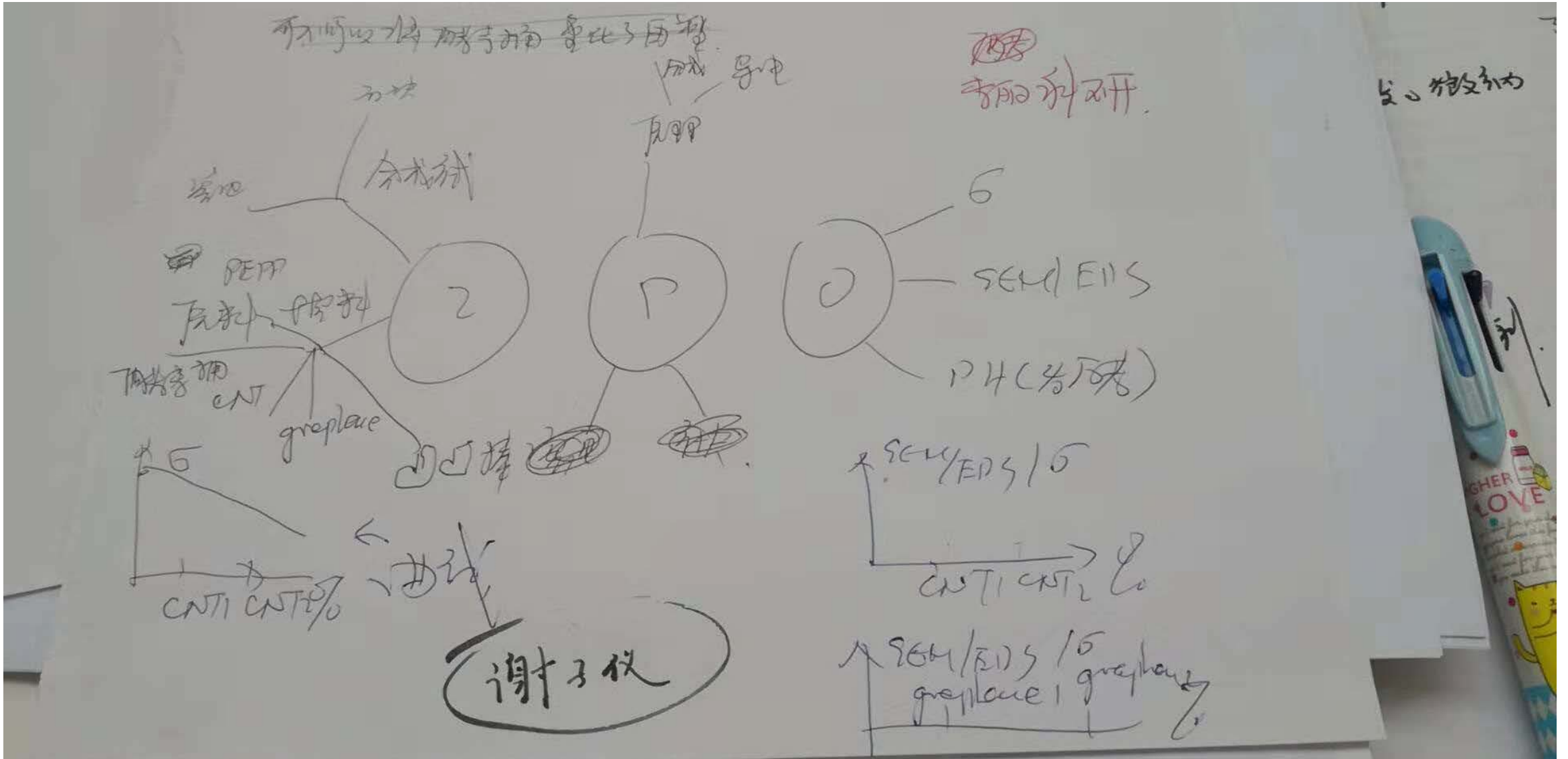
谢谢

请各位老师批评指正！

科研总述

Input → Process → Output

总览



科研

Input

Process

Output

合成方式

原料

原理

电导率 σ

成分、形貌

发酵效果

方块

压力容器

基体

填料

合成原理

导电机理

万用表

SEM+EDS

pH

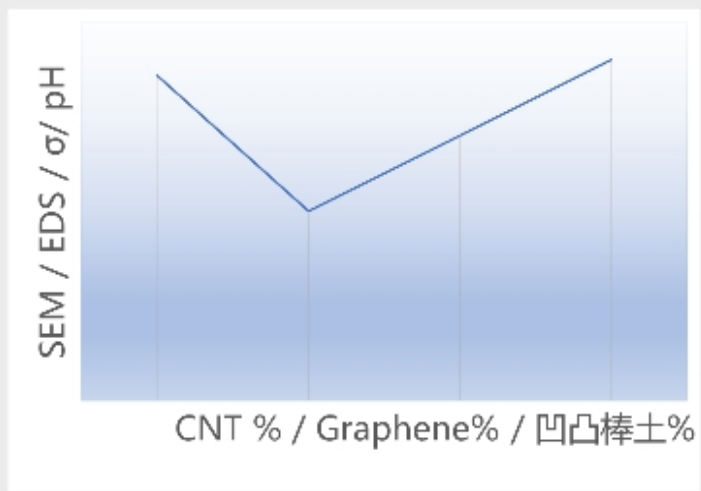
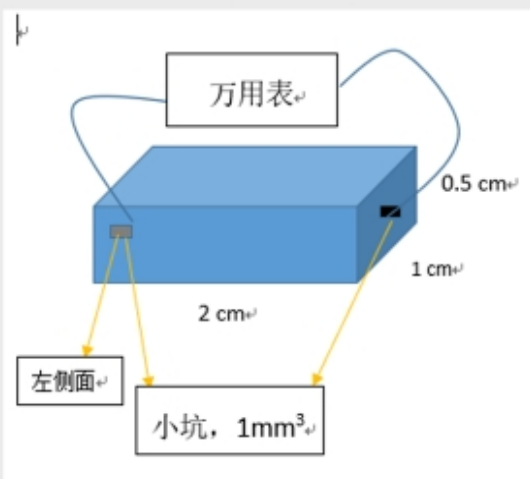
塑料熔体: PE, PP, etc.

CNT

Graphene

凹凸棒土

量化曲线



Input: 合成

1、压力容器（不掺杂）

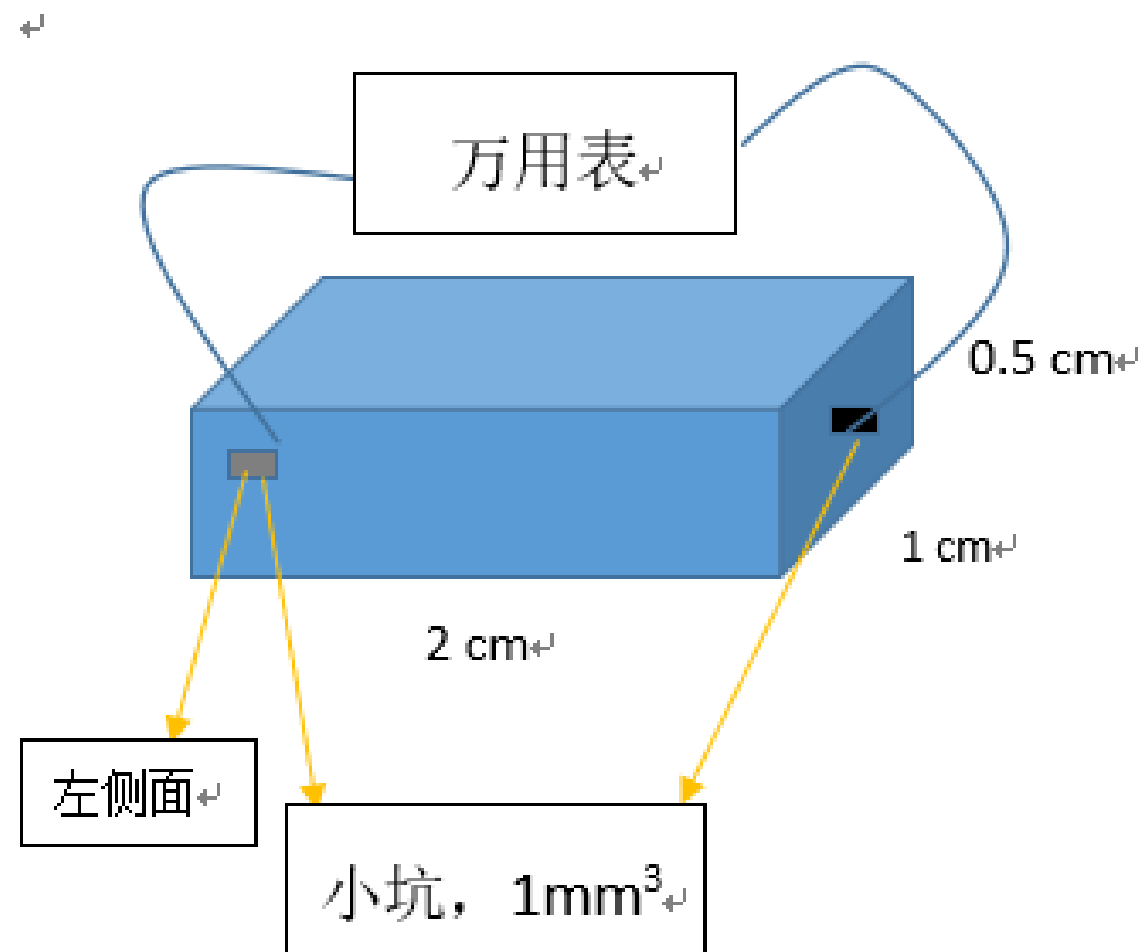
含密封盖，积蓄一定压力

Input: 合成

2、掺杂方块试样

填料: CNT, Graphene, 凹凸棒土

大致模型：



Process: 工艺, 原理

1、合成工艺

2、导电原理

Output: 结果表征

1、成分、形貌

SEM + EDS

Output: 结果表征

2、电导率 σ

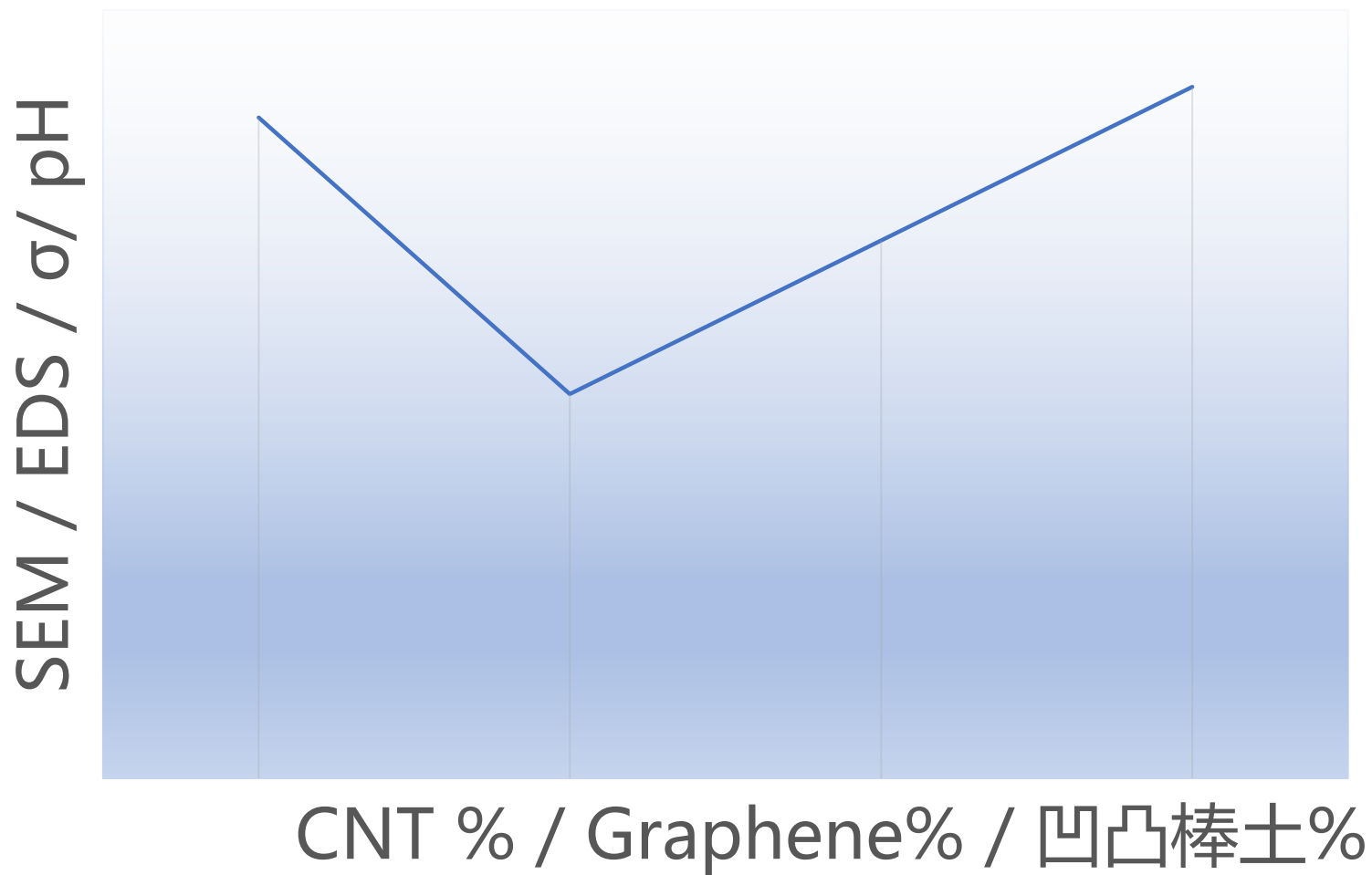
万用表测量

Output: 结果表征

3、pH

发酵效果评估

量化曲线：



科研

Input

Process

Output

合成方式

原料

原理

电导率 σ

成分、形貌

发酵效果

方块

压力容器

基体

填料

合成原理

导电机理

万用表

SEM+EDS

pH

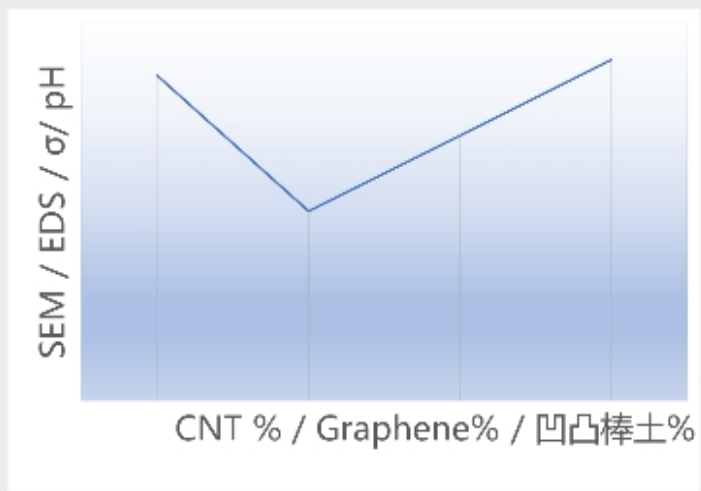
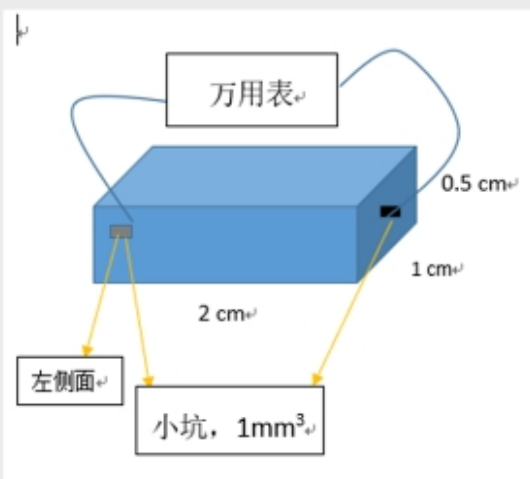
塑料熔体: PE, PP, etc.

CNT

Graphene

凹凸棒土

量化曲线



Thanks