

河北工业大学 2020 届本科毕业论文任务书

毕业论文题目：柔性纳米发电机的特性研究

适用专业：应用物理学

学生信息：学 号：160120 姓名：史学睿 班级：物理 162 班

指导教师信息：教师号：14076 姓名：朱吉亮 职称：副教授

下达任务日期：2020.2.20

内容要求：

柔性纳米发电机是一种新型的机械能收集技术，是利用特殊的纳米材料，将机械能转化为电能的微型发电机。它们具有极高的灵活性，可以轻易的制造成各种构造，因此具有大量的应用，甚至为材料科学家开辟了一个新的领域^[1]。环境中的机械能具有分布广泛、表现形式多样和容易转换等优点，利用柔性纳米发电机可以有效的将其收集起来，并转化为电能，为电子器件提供能量^[2]。所以，各种基于柔性纳米发电机的应用层出不穷，如用于个人医疗保健和人机界面^[3]。由于其优良的延展性、环境友好性、结构简单和受外界环境影响小等优点，目前为止，柔性纳米发电机已经广泛的应用于我们的生活当中。

通常来说，柔性纳米发电机的性能主要取决于所用基底材料的选择以及纳米发电机的构造。基底材料是柔性纳米发电机的主要构成部分，其选择及制备很大程度上决定着该纳米发电机的性能^[4]。合理的柔性纳米发电机的构造，能够有效的提高基底材料间的电荷转移量，从而提高其输出性能。而设计合理的外部电路，搭配合适的负载，能够有效提高柔性纳米发电机的输出稳定性。

本论文从设计柔性纳米发电机的构造和外部电路的设计两方面着手，实现柔性纳米发电机的输出效果的最大化。通过设计并制作出具有合理微结构的基底材料，设计有效的纳米发电机构造，以及搭建合理的外部电路，综合运用电学和光学测试技术，探究柔性纳米发电机的开路电压、短路电流和输出功率的优化方式。

参考文献：

- [1] Gomes A, Rodrigues C, Pereira A M, et al. Influence of thickness and contact area on the performance of PDMS-based triboelectric nanogenerators[J]. arXiv preprint arXiv:1803.10070, 2018.
- [2] 朱杰. 柔性压电纳米发电机的设计构建与应用研究[D]. 中北大学, 2018.
- [3] Yu J, Hou X, Cui M, et al. Flexible PDMS-based triboelectric nanogenerator for instantaneous force sensing and human joint movement monitoring[J]. Science China Materials, 2019, 62(10): 1423-1432.
- [4] Zhang Y, Wu M, Zhu Q, et al. Performance Enhancement of Flexible Piezoelectric Nanogenerator via Doping and Rational 3D Structure Design For Self-Powered Mechanosensational System[J]. Advanced Functional Materials, 2019, 29(42): 1904259.

方法要求：

- (1) 设计有效的柔性纳米发电机的结构。
- (2) 搭建合理的外部电路以及测试系统，评估具有不同微结构的基底材料、结构不同的柔性纳米发电机以及不同外部电路对柔性纳米发电机输出特性的影响，并合理探究其优化方式。

过程要求：

时间	过程阶段	要求
12 月 20 日~2 月 16 日	选题	搜集相关文献并进行归纳总结
2 月 17 日~2 月 23 日	下达任务书	明确任务、制定工作计划
2 月 24 日~3 月 22 日	开题报告	柔性纳米发电机的特性研究
3 月 23 日~4 月 26 日	中期报告	柔性纳米发电机输出特性的测试结果
4 月 27 日~5 月 17 日	论文初稿	确定论文的框架
5 月 18 日~5 月 24 日	论文定稿	修改论文的语言表述及格式
5 月 25 日~6 月 9 日	论文审阅和答辩	根据评审和答辩建议修改论文，最终定稿
6 月 10 日~6 月 16 日	评优	按照优秀论文的格式整理论文

批注 [U1]: 如果任务书只有一页，可以将页码去掉。