

# “基于纤维加捻的‘扭热制冷’方案”项目公示内容

主要完成人：刘遵峰，王润等

主要完成单位：南开大学

项目简介：

## 1、立项依据

目前世界上使用空调和冰箱制冷所消耗的电能占全球耗电量 20%，该需求随地球变暖和发展中国家的需求而继续增加。空气压缩制冷技术的卡诺效率一般低于 60%，目前尚无替代方案可以达到该效率。因此探索新的制冷理论和方案，提高制冷效率是当今科学界亟待解决的问题。此外，降低成本、减小体积也是制冷领域的重大需求。

## 2、主要创新点

1) 在世界上首次发现柔性制冷新策略-“扭热制冷”：对纤维加捻可以发热，而解捻可以获得显著的降温；首次阐明了捻度变化过程中的熵变/相变导致温度变化；为制冷领域扩充了一个新的板块。

2) 该“扭热制冷”方法的卡诺效率可达 67%，远高于空气压缩制冷的效率（60%），体积只有弹热制冷的 2/7；具有重大科学价值，得到国内外自然科学界的公认。

3) 该研究方法有原始性的创新。该研究发现，平时被认为没有制冷效果的常用高分子材料，如聚乙烯、尼龙纤维等均可用于“扭热制冷”，大大拓展了制冷功能材料的范畴，刷新了科学界对制冷材料的认识。

### 3、标志性成果

该创新性的“扭热制冷”方案，成为继压缩、弹热、电热、磁热制冷之外一个新的制冷板块。该工作以研究论文形式发表于 Science 2019, 366, 216 上，南开大学为第一单位，申请人为共同通讯作者。