

## 《助推计划》高校转化项目登记表

日期：

编号：CL1306HL

项目名称	聚合物基 PTC 功能复合材料及自控温电热带的应用开发	所属领域	<input type="checkbox"/> 先进重大装备 <input checked="" type="checkbox"/> 新材料 <input type="checkbox"/> 新能源 <input type="checkbox"/> 生物医药 <input type="checkbox"/> 电子信息制造 <input type="checkbox"/> 新能源汽车 <input type="checkbox"/> 海洋工程装备 <input type="checkbox"/> 软件和信息服务 <input type="checkbox"/> 民用航空制造 <input type="checkbox"/> 其它	
院校名称	华东理工大学 (盖章)			
项目成熟度	<input checked="" type="checkbox"/> 已实现产业化，产品供不应求 <input type="checkbox"/> 已实现小批量生产，产品有市场需求 <input type="checkbox"/> 已通过中试鉴定 <input type="checkbox"/> 处在中试阶段			
技术水平	<input checked="" type="checkbox"/> 国际领先 <input type="checkbox"/> 国际先进 <input type="checkbox"/> 国内先进 <input type="checkbox"/> 一般水平			
推广范围	<input checked="" type="checkbox"/> 国际推广 <input type="checkbox"/> 国内推广 <input type="checkbox"/> 区域推广 <input type="checkbox"/> 特定地区推广			
知识产权状态	<input type="checkbox"/> 授权国外有效发明专利 <input checked="" type="checkbox"/> 授权国内有效发明专利 <input type="checkbox"/> 国内有效实用新型专利 <input type="checkbox"/> 其它知识产权			
项目获奖情况	2006 年上海市科技进步二等奖 2009 年国家科学技术进步二等奖	各类基金 资助情况	上海市科技攻关项目	
是否具有以下资料	<input type="checkbox"/> 项目可行性报告 <input checked="" type="checkbox"/> 查新报告 <input checked="" type="checkbox"/> 鉴定证书 <input checked="" type="checkbox"/> 检测报告 <input type="checkbox"/> 认定证书 <input checked="" type="checkbox"/> 用户意见			
课题组简介：(概述研发优势和成功案例等。) 自 1991 年起，华东理工大学导电与储能材料研究室在上海市科技攻关项目的支持下，与上海南洋电缆厂合作，研制开发出 65℃、135℃级自控温加热电缆（电热带），94 年通过上海市科委主持的技术鉴定，被专家认为技术达到国际先进水平。1999 来，华东理工大学与芜湖科华新型材料应用有限公司通过产学研联合，使自控温电热带产品的性能得到大幅度提高，攻克了该产品所存在的起动电流大和使用寿命短的技术难题，目前已拥有了高中低三个温度等级的产品（65℃，110℃，135℃）的批量生产能力，其中 135℃级产品在国际上尚属首家。所研制的自控温电热带产品已应用于西气东输、奥运场馆等国家重点工程，以及石油开采、石油化工、电力、建筑消防、电热采暖等众多领域。于 2006 年 3 月通过上海市教委组织的鉴定，被专家认为该成果属国际领先水平。相关技术获得 4 项国家发明专利和 1 项实用新型专利的授权；在国内外核心期刊上发表相关论文 30 余篇；在国内外产生较大影响；并获得 2006 年上海市科技进步二等奖和 2009 年国家科技进步二等奖。				

项目简介：(项目背景、政策导向、应用领域和服务对象、项目进展情况、成熟程度以及项目预计产业化周期、项目鉴定或产品检测报告的结论性表述。如是生物医药项目，写明是否具有临床批文和药证等文件。)

聚合物基 PTC 功能复合材料是一类具有电阻正温度系数的智能材料，以其为核心材料制备的自控温电热带属于新一代节能型电热器件，其电阻会随着被加热体系温度的升高而增大，从而自动调节输出功率，以达到控温和节能的目的。自控温电热带是对传统加热和保温方式的一场革命，与传统的伴热方式相比，有以下优点：①加热快捷且节约电能：温度升高时能自动调低发热量，热效率高达 95%以上，达到相同的伴热效果，其耗能量为蒸汽伴热的 1/5 ~ 1/4，为恒功率电伴热的 1/3 ~ 1/2；②可自动限制温度，安全可靠；③可任意切断或接长使用，安装使用简便；④自动化水平高，维护方便；⑤绿色环保，根治了因热水或蒸汽伴热出现的“跑、冒、滴、漏”；⑥使用寿命长等特点。其应用领域十分广阔，适用于管道、设备、容器及仪表支管的防冻、伴热和控温。目前我国自控温电热带需求量很大，但要求高的行业全部依靠进口。本项目为解决炭黑/聚合物复合材料及器件的电阻和自控温特性热稳定性差的问题，集成了炭黑的表面处理、引入极性接枝聚合物、添加成核剂、退火热处理等新技术和新方法，已形成 1000 千米/年规模的自控温电热带工业化生产的成套技术，具有自主知识产权。经权威部门检测，工业化产品的专项和应用性能指标达到和部分超过美国 Raychem 公司的同类产品。

技术特点：(项目的技术特征和优势，可与国内或国际现有技术进行比较。)

本项目采用可溶性导电高分子对炭黑进行表面修饰，来实现炭黑的高导电性和良好分散性的统一，并通过添加成核剂，来细化聚合物的微晶尺寸，促使炭黑分布趋于均匀化，从而提高了复合材料的自控温特性的稳定性。通过引入极性接枝聚合物，使炭黑颗粒界面间形成“束缚组成物”，制约炭黑颗粒在高温下的聚集行为，消除了复合体系的电阻负温度系数效应，该方法可取代价格昂贵的高能射线辐照交联技术，从而节约了自控温电热带的制造成本。设计出一种横截面呈扁平结构的导电线芯，以替代现有的横截面呈圆形的导电线芯，采用扁平结构导电线芯制造的自控温电热带产品的使用寿命、发热功率和弯曲性能均得到提高。采用上述技术所制备的自控温电热带产品在发热功率、最高表面温度、安全性(强制短路试验)方面优于美国 Raychem 公司产品，其热稳定性与美国 Raychem 公司产品相当。

市场前景：(市场规模、市场占有率、市场进入壁垒、市场竞争等状况。)

自控温电热带具有节能、安全、环保、使用寿命长等优点，应用领域十分广阔。目前自控温电热带在我国的用量也很大，仅海上油田每年需要此类产品约 500 千米，且全部依赖进口；大庆、胜利、新疆、吐哈、辽河、青海等油田的需求量也相当可观，主要用于油气管线的伴热和防冻、热力采油、井口伴热等，在整个石油领域年需求量超过 3000 千米，价值超过 2 亿元人民币。自控温电热带的另一应用领域是石油化工行业(炼油厂、树脂厂、化肥厂等)，主要用于石油催化重整、氢化裂解，轻油、重油炼制，腊、沥青的提炼，树脂和化工原材料等生产和仪表管线的伴热防冻，每年的需求量也超过 3000 千米。此外，在环保监测、建筑消防、电力、冶金等领域也有较大的市场。在农业上可用于温室大棚，地热栽培，特种养殖，育苗，孵化等。近年来，自控温电热带在地热采暖、太阳能热水器上下水管的防冻等用量也非常之大。随着人们对这一高新技术产品的了解，上述领域对自控温电热带的需求将逐年增加。目前，采用本项目技术所生产的自控温电热带产品在国内市场中所占份额已经超过 15%，极大地推进了这些行业的发展与技术进步。

经济和社会性效益：

1. 该项目产业化最低投资金额，包括研发投入，生产资料投资，流动资金等；

该项目产业化最低投资 680 万元，其中：

技术：100 万元

试制费：50 万元

设备、仪器：300 万元；

流动资金：200 万元

检验检测费：30 万元

2. 对环保和能源要求，土地或厂房面积要求，所需职工人数；

本项目在产品生产过程中不产生废水、废气、粉尘和噪声。

对厂房无特殊要求，厂房面积 3000m<sup>2</sup>；

所需职工 25 人。

3. 根据最低投资，预期投产后三年内能达到的年产值、年销售值、年利润；

达产后年产 1000 千米自控温电热带产品，年销售收入可达 1800 万元，实现税后利润 460 万元，税金 420 万元

4. 投资回收期限（年）。

投资回收期限 2.5 年

合作要求：1. 合作方式、对合作方及合作价格的要求。

（1）采用技术转让，或技术转让和技术入股相结合的方式；

（2）转让费不低于 100 万元；

（3）保持对企业的长期技术服务。