**一、项目名称：**

凹凸棒石基浅色导静电功能材料的制备及产业化应用

**二、拟提名奖种：**

中国发明协会发明创业奖-成果奖

**三、提名等级：**

一等或二等奖

**四、完成单位：**

常州大学；江苏纳欧新材料有限公司；浙江凯色丽科技发展有限公司；苏州盛虹纤维有限公司；合肥普立隆高分子材料有限公司

**五、完成人：**

左士祥；桂豪冠；姚鹏程；唐骏；张旭；张晓雨

**六、项目简介：**

本项目属于无机非金属材料、无机非金属基复合材料和功能高分子材料应用技术领域。导静电塑料在新能源汽车部件、芯片元器件包装、无尘超净纺织等高端领域应用广泛，赋予塑料导静电功能的技术有表面改性和体相改性，关键是高性能导电粉体材料。当前主要依赖进口，其中的“卡脖子”问题亟待解决。项目以天然粘土矿物纤维高值化利用为目标，研发出高性价比纳米导电晶纤材料及其在汽车底漆、晶圆载具和织物纤维等高端领域的应用关键技术，并实现了产业化。主要技术内容包括：

**1、开发出天然凹凸棒石粘土棒晶束的快速无损解聚和化学增白技术，创建了金属离子键合沉积和诱导异相成核方法，获得了高白度纳米导电凹凸棒石晶纤材料。**采用超临界二氧化碳瞬态泄压-膨胀技术，制得了单分散、高长径比的一维纳米凹凸棒石棒晶。通过调控棒晶表面性质实现了磷酸铝、二氧化钛等粒子在棒晶表面均匀包覆与增白改性。建立了逐级诱导锡、锑等金属离子在棒晶表面成键、异相成核、结晶、掺杂和生长，实现了导电粒子均匀、连续沉积和界面结合；获得了浅色无机导电晶纤材料。

**2、发明了无机导电晶纤的表面氨基硅烷化气相修饰技术，解决了导电晶纤在不同极性塑料基材的表面改性中的应用技术问题。**采用气相法实现了导电晶纤表面氨基硅烷化改性，增强了导电组分与基体树脂间的界面结合与分散稳定性。面向极性和非极性塑料基材，解决了导电晶纤分别在聚氨酯树脂和丙烯酸树脂体系中的应用技术问题。导电晶纤在汽车底漆中的用量为8%时，涂层白度达84，表面电阻达105 Ω，力学性能达到并部分超越国外同类产品。

**3、实现了导电晶纤在聚烯烃共混体系中的选择性分布，构建了低渗流阈值的“双连续结构”聚烯烃复合体系，解决了导电晶纤在聚烯烃塑料的体相改性中的应用技术难题。**通过有机表面官能化改性，强化了导电晶纤与聚烯烃共混体系中的单相基体树脂的高选择性和相容性，实现了其对聚烯烃体系粘弹性和相态的精准调控，最终获得了渗流阈值为5%的抗静电聚烯烃塑料，金属离子溢出量小于2 ppm。该类塑料在晶圆转运盒、晶圆隔离膜等产品中实现了产业化应用。

**4、研发出导电晶纤在聚酯PET合成中的原位聚合工艺，该导电晶纤兼具导电和催化双重功能，获得了具有优异色相和抗静电功能的聚酯材料，解决了聚酯产品在使用和回收过程中锑离子迁移问题。**采用相转移法实现了导电晶纤在乙二醇中的均匀稳定分散，降低了聚酯的缩聚时间和二甘醇含量，获得了抗静电聚酯功能材料，该聚酯在高端织物纤维中得到了产业化应用。抗静电聚酯纤维单位电阻为107 Ω，b值为3.3。

项目从应用基础研究、技术发明到产品产业化，形成了自主知识产权的核心技术创新链。项目获得授权发明专利14件，团体标准1项。本项目技术已实现推广应用，培育韩国上市企业1家，国家高新技术企业5家，省级专精特新企业3家。近三年累计新增利税5.0亿元，节支0.8亿元，经济和社会效益显著。