



中山市“揭榜挂帅”项目需求表

一、需求方情况					
单位名称	广东三绿科技有限公司				
注册时间	2022-01-21	注册地区	中山市	注册资金	5000.0
所属产业	其他	技术领域	四、新材料, (三)高分子材料	主营业务	3D打印材料及其设备
单位总人数	779	大专以上人数	500	高级职称人数	1
法人类型	企业法人				
经济性质	私营				
项目负责人	姓名	路继群		职务	研究员
	电话	0000-0000000		手机	13318952094
项目联系人	姓名	路继群		职务	研究员
	电话	0000-0000000		手机	13318952094
单位地址	中山市坦洲镇潭隆北路162号三绿科技园办公室11楼1101			邮编	528400

二、项目需求信息	
项目需求名称	面向工业级应用的耐候型高性能3D打印PETG材料 研发及产业化
需求背景、国内外相关情况介绍	
<p>随着3D打印技术在高端装备制造、智能家电、新能源等先进工业领域的深入应用，对核心基础材料——打印线材的性能提出苛刻要求。熔融沉积成型（FDM）技术因设备成本低、易操作、材料利用率高等优势，已成为目前应用最广泛的3D打印工艺。该技术依赖高分子线材，通过加热挤出、逐层堆积的方式实现构件成型。其中，PETG材料凭借高透明度、良好的力学性能以及打印适配性，在FDM耗材中占据重要地位。然而PETG材料仍面临多项制约其迈向高端应用的关键技术瓶颈：吸湿后易拉丝、发泡，严重影响打印精度；材料韧性不足，热变形温度偏低；且其分子链中的酯键对水分敏感，在紫外线照射下易发生老化。这些问题共同限制了PETG在高温、高湿、强紫外线等恶劣工业环境下的可靠应用，成为行业亟待突破的“卡脖子”难题。</p> <p>目前，PETG树脂的关键原料CHDM，其核心技术与工艺仍由美国伊士曼、韩国SK等国际化工巨头垄断。国内企业如万华化学、华润材料等虽在PETG合成国产化方面已取得阶段性进展，但在催化剂体系、聚合工艺调控及产品关键性能方面，仍与国外领先水平存在差距，尤其在低吸湿耐候型PETG树脂的开发存在技术空白。除了3D打印，低吸湿耐候型PETG也可应用于板片材、异型材、信用卡、装配式建筑、医疗行业等其它领域。此外，国内PETG 3D打印线材在防吸水、抗冲击及耐高温等关键性能方面仍显不足，缺乏面向特定工业应用场景的定制化解决方案，使国内产业链面临潜在风险并导致产品难以满足高端市场需求。</p> <p>因此，本项目开发具有自主知识产权的高性能PETG材料，突破国外技术壁垒，实现关键材料自主可控，保障我国高端制造业供应链安全与竞争力。</p>	
需求内容描述（技术指标参数或成果转化条件等）	
<p>本项目旨在攻克PETG材料在高温、高湿、强紫外线等严苛工业环境下的应用瓶颈，研发一款具有自主知识产权，具备低吸湿、高韧性与耐老化特性的高性能PETG 3D打印线材。项目采用“本征改性-配方调控-应用验证”一体化技术路径，通过化学合成与熔融共混相结合的策略，系统性提升材料的综合性能，以满足高端制造对核心基础材料的迫切需求。</p> <p>1. 研究内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 分子结构设计与本征改性：开展基于分子结构设计的PETG树脂共聚改性研究，通过优化聚合工艺，引入有机硅单体或低聚物等疏水链段，并结合扩链封端技术减少亲水端基数量，实现材料本征低吸湿耐老化改性。 多相复合与协同改性机制：构建多相复合合金线材，重点探究低吸水弹性体与相容剂的增韧机制，以及交联剂、微纳米增强剂、耐热助剂等组分的协同耐热增强效应与构效关系。 全链条技术集成与应用验证：面向新能源汽车部件、LED照明、户外建材、智能家电四大应用场景，开展从配方、加工到制品的全链条技术研究，完成材料在典型工况下的应用验证。 <p>2. 技术路线</p> <ol style="list-style-type: none"> PETG化学制备 <p>采用非锑系催化剂，调整CHDM单体比例，引入二端羟基有机硅等疏水单体或低聚物进行共聚，制备低吸湿耐老化PETG树脂，该步骤利用有机硅链段的疏水作用与链段稳定性，显著提升PETG的防吸水与耐紫外老化等性能。进一步利用恶唑啉、环氧类扩链剂对材料末端亲水基团进行封端，从分子构象层面降低材料亲水性与吸湿倾向。</p> <ol style="list-style-type: none"> 熔融挤出共混改性 <p>在PETG树脂中引入弹性体增韧剂、专用相容剂、DCP交联剂、微纳米增强剂及BMI耐热助剂等组分，构建多相共混合金线材。借助增韧剂形成“海-岛”结构提升抗冲击性；结合热交联、微纳米约束效应及耐热助剂的作用，共同提升材料耐热性，并改善线材的拉伸等力学性能。</p> <ol style="list-style-type: none"> 应用验证与产业化 <p>针对新能源汽车BMS传感器支架（高耐热）、LED灯罩（耐紫外老化）、户外园林装饰件（耐候性）、智能家电（吸湿尺寸稳定性）四大领域典型制品，开展定制化PETG材料牌号开发，配套进行打印工艺优化与示范应用，完成全链条技术验证。</p> <p>3. 技术指标</p> <ol style="list-style-type: none"> 吸湿性：饱和吸水率$\leq 0.3\%$（50%RH, 24h）； 力学性能：拉伸强度$\geq 45\text{ MPa}$（ISO 527），缺口冲击强度$\geq 7.2\text{ kJ/m}^2$（悬臂梁）。 耐热性：热变形温度（HDT）$\geq 85^\circ\text{C}$（0.45MPa载荷）。 耐老化性：拉伸力保留率$\geq 80\%$，拉伸断裂标称应变保留率$\geq 80\%$，色牢度≥ 4级（QB/T 5732，持续暴露500小时）。 打印适用性：线材直径$1.75 \pm 0.02\text{ mm}$，圆度误差$\leq 0.03\text{ mm}$，打印过程无堵头、拉丝、翘曲或脱离底板现象。 <p>4. 预期成果与经济社会效益</p> <ol style="list-style-type: none"> 预期申请国家发明专利≥ 3项、发表学术论文≥ 1篇，形成低吸湿高韧PETG线材加工成型工艺包并完成示范化应用。 项目累计实现新增销售收入4500万元人民币以上，新增利税500万元。 	
对揭榜方要求	
<p>揭榜方应为从事高分子材料合成与改性方向研究5年以上，参与过省级项目攻关、发表过高水平论文和专利的科研机构或团队，此外，还应具有与本项目相关的研发设备等条件。</p> <p>揭榜方需针对以下内容进行技术攻关：</p>	

- 1) 研发PETG材料低吸湿、耐老化与耐温增韧等改性技术，包括疏水单体引入、扩链封端、多相增韧与耐温改性等工艺；
 2) 开发适用于工业级3D打印的专用线材制备工艺，调控流变性能、打印精度与成型效率；
 3) 构建材料性能评价体系，完成新能源汽车部件等多种应用场景的验证。

产权归属、利益分配等要求

- 项目合作中由双方共同创造的知识产权（包含但不限于专利、论文和著作），由合作双方共同所有，具体权益比例由双方另行签订协议予以明确。
- 如项目获得市级财政经费支持，原则上主要用于支持揭榜方开展技术研发工作。
- 需求方以自筹经费支持揭榜方开展研发工作，项目成果实现产业化后，利益分配方式由双方在合作协议中另行约定。
- 合作项目涉及的技术、文档、数据等应进行合理的保密处理，并签署相关的保密协议。

时限要求	3年	项目投入总额 (万元)	550.0
其中，申请市科技局 经费(万元)	150.0	其中，承担单位自筹 (万元)	400.0