

# 非金属材料创新中心（NEXCEL）

## 2022 年度项目申报指南

非金属材料创新中心（NEXCEL，以下简称中心）是由全球最大的能源和化学品生产商沙特阿美携手中国建筑材料科学研究总院于 2022 年 1 月共同创立的技术创新机构，双方将共同致力于加速非金属材料在建筑与施工领域的应用，提供更加可持续的建筑与施工解决方案。与建筑中使用的传统材料相比，包括石油基先进复合材料在内的非金属材料更加坚固耐用，维护成本更低，将为推动中国低碳建筑与基础设施建设的发展发挥重要作用。

中心是沙特阿美在亚洲合作建立的第一个非金属材料创新中心，中心将通过发挥其四大核心功能，包括技术研发功能、标准引领功能、宣传培训功能和产业驱动功能，以期扩大和加速石油基非金属材料在建筑与施工领域的应用。

根据中心的战略定位和发展目标，中心将围绕防水及修护材料、保温与围护材料、特种砂浆与混凝土、交通路面材料、纤维及制品与复合材料、外加剂与化学建材、涂料及其他七个专业领域开展科技创新任务。中心将设立创新基金，每年提出重点支持领域，发布项目指南公开征集项目，通过评审和答辩确定支持项目，签订任务书并开展工作。

以下是中心 2022 年重点支持的项目指南。

### 一、研发类项目

#### 1. 纤维复合材料工程结构件受力与耐火性能综合提升与改善方法

**研究内容：**研究提升土木工程用纤维复合材料弹性模量与可连接性的方法与理论；研究具有延性破坏特征、大变形能力的纤维复合材料筋和型材的设计方法与制备技术；研究延性复合材料的结构组合关键技术及设计方法；开发具有高阻燃性的复合材料组合构件；研究纤维复合材料的蠕变行为。

**考核指标：**提出提升纤维复合材料拉挤新型连接节点 1-2 个；实现拉伸总变形能力不小于 2.5%、屈服后变形能力不小于 1%的纤维复合材料筋；实现纤维复合材料结构件的综合性能提升，纤维复合材料组合构件在极限状态下的材料强度

发挥效率不低于 75%，延性系数 $>3$ ，材料防火等级达到 B1 级，水平受力构件耐火极限大于 1 h；形成高性能延性复合材料组合构件应用设计方法，编制标准 1 项（团体标准级别及以上，送审稿）、申请发明专利 $\geq 1$  件、发表相关论文 $\geq 2$  篇（其中 SCI/EI 英文论文 $\geq 1$  篇）；完成工程示范 1 项。

资助项目数：1 个；

资助经费：80 万元以内；

研究期限：2 年。

## 2. 机械发泡温拌沥青特性、混合料性能提升和工程示范

研究内容：研究不同沥青品种（含阿美原油生产的沥青）化学组分、温度、用水量等因素对沥青发泡特性的影响规律，提出具有最佳发泡特性的泡沫沥青生产工艺；开发或优选经济型沥青添加剂，研究添加剂对沥青-集料界面性能的增强效果，提升温拌沥青混合料的抗水和低温性能；室内温拌沥青及沥青混合料高温、低温、抗水及疲劳性能验证；铺筑泡沫沥青温拌混合料示范工程，验证温拌沥青混合料路用性能。

考核指标：与同类型热拌沥青混合料相比，实现温拌沥青混合料施工温度降低  $20^{\circ}\text{C}$  以上，抗水和低温性能高于同类热拌沥青混合料，同时保持其他性能不降低；每吨沥青混合料的添加剂成本不大于 10 元；铺筑示范工程 2-4 处，合计总里程不小于 10 km；编制标准规范 1 项（团体标准级别及以上，送审稿）、申请发明专利 $\geq 1$  件、发表相关论文 $\geq 2$  篇（其中 SCI/EI 英文论文 $\geq 1$  篇）；成果达到国际先进水平。

资助项目数：1 个；

资助经费：80 万元以内；

研究期限：2 年。

## 3. 新型聚醚及高分散型聚羧酸减水剂研发

研究内容：研发新型聚醚，制备具有高分散性、良好适应性的聚羧酸减水剂，制备超高性能混凝土 UHPC 材料，阐明在超低水灰比体系中实现高分散的机理；相较于传统聚羧酸减水剂，研究高分散聚羧酸减水剂不同掺量对 C30~C50 混凝土中水泥用量、水胶比、耐久性、碳减排及成本的综合影响。

考核指标：对于高分散聚羧酸减水剂，水灰比 0.18，净浆流动度 $\geq 200$  mm；混凝土减水率 $\geq 40\%$ ，含气量 $\leq 3.5\%$ ；在典型 UHPC 材料中应用，制备的 UHPC 材料抗压强度 $\geq 120$  MPa；相较于掺传统聚羧酸减水剂的 C30~C50 混凝土，保持新拌和硬化混凝土性能基本相同条件下，通过增加减水剂掺量完成水泥用量减少 15%~20%，用水量减少 25%以上；形成高分散型聚羧酸减水剂规模化生产线 1 条、完成示范工程 1 项；申请发明专利 $\geq 2$  件、发表相关论文 $\geq 2$  篇（其中 SCI/EI 英文论文 $\geq 1$  篇）；整体成果达到国际先进水平。

资助项目数：1 个；

资助经费：80 万元以内；

研究期限：2 年。

#### 4. 15 米以上通信及电力输送用复合材料格构塔研制及示范

研究内容：研究通信及电力输送用复合材料格构塔结构设计关键技术及性能评价；探索通信及电力输送用复合材料格构塔的增强材料和基体材料优选及性能评价方法；研究低维护成本通信及电力输送用复合材料格构塔功能一体化技术；研究复合材料格构塔新型连接结构；开发通信及电力输送用格构塔便捷安装关键技术并应用示范。

考核指标：完成冻融循环 100 次后，格构塔材料拉伸、压缩及弯曲强度保留率不低于 95%；格构塔材料燃烧性能满足 B1 等级以上；实现复合材料格构塔总质量与同类型金属铁塔相比减重 25%以上；实现复合材料格构塔中金属连接件占格构塔总质量比例 $\leq 10\%$ ；实现通信及电力输送用复合材料格构塔构件的单件质量 $\leq 60$  kg、连接强度 $\geq 50$  MPa；申请国内/外发明专利 $\geq 1$  件、发表相关论文 $\geq 2$  篇（其中 SCI/EI 英文论文 $\geq 1$  篇）；编制标准 1 项（团体标准级别以上，送审稿）；完成应用示范 1 项。

资助项目数：1 个；

资助经费：80 万元以内；

研究期限：2 年。

## 二、小额基金项目

### 1. 3D 打印聚合物改性混凝土及其界面增强技术研究

研究内容：研究石油基聚合物对水泥混凝土流变性和可打印性影响，研制可3D打印聚合物改性混凝土；研究有机聚合物纤维对3D打印聚合物改性混凝土界面和力学性能的影响，研究聚合物乳液在层间界面的同步喷涂技术，阐明聚合物乳液对界面结合性能的影响规律；研究石油基筋材同步增强界面强度的应用技术，实现3D打印聚合物改性混凝土界面和整体力学性能双提升并示范应用。

考核指标：开发出可3D打印聚合物改性混凝土油墨材料 $\geq 1$ 种，聚合物乳液掺量 $\geq 20\%$ ，有机纤维体积掺量 $\geq 1.5\%$ ；实现3D打印聚合物改性混凝土平均抗压强度比 $\geq 120\%$ ，平均抗折强度比 $\geq 120\%$ ；编制团体标准1项（送审稿）；申请专利 $\geq 1$ 件、发表相关论文 $\geq 1$ 篇；完成3D打印聚合物改性混凝土建筑小品 $\geq 1$ 件。

资助项目数：1个；

资助经费：30万元以内；

研究期限：1年。

## 2. （预拌流态）固化土用外加剂的研究及示范应用

研究内容：研究分散组分、固化组分、体积稳定组分、超塑化剂及粘接剂（石油基材料）等各功能组分对固化土流动度、抗压强度、水稳系数等的影响规律，探究预拌流态固化土用外加剂作用机制，确定流态固化土用外加剂组成体系，完成规模化生产；针对泥土、沙土、建筑垃圾土等不同土组成，形成满足不同施工要求和施工环境需要的预拌流态固化土应用成套技术，并进行工程示范应用、经济分析和环境影响分析。

考核指标：实现受检固化土坍落度 $\geq 240$  mm；28 d 抗压强度 1.0 MPa-10 MPa；水稳系数 $\geq 110\%$ ；申请专利 $\geq 1$ 件、发表相关论文 $\geq 2$ 篇；形成固化土用外加剂规模化生产线1条；完成流态固化土示范工程1项。

资助项目数：1个；

资助经费：25万元以内；

研究期限：1年。

## 3. 废旧沥青路面就地再生应用技术及工程示范

研究内容：研究再生沥青混合料的水稳定性、高温稳定性、低温抗裂性、抗疲劳性等路面使用性能；研制并开发用于废旧沥青路面再生的石油基功能添加剂，

并探索其作用机理；研究就地再生沥青混合料施工工艺并铺筑示范工程，验证路用性能。

考核指标：实现就地再生沥青混合料的路用性能不低于同类型原生沥青混合料的路用性能；废旧沥青路面摊铺温度降低 30℃ 以上；铺筑示范工程里程  $\geq 5$  km；编制标准 1 项（团体标准级别及以上，送审稿）、申请专利  $\geq 1$  件、发表相关论文  $\geq 1$  篇。

资助项目数：1 个；

资助经费：20 万元以内；

研究期限：1 年。

#### 4. 再生聚苯颗粒保温混凝土预制复合墙板示范应用

研究内容：以再生聚苯乙烯颗粒作为集料，系统研究其与发泡水泥基材料制备的保温混凝土拌和物工作性能、硬化混凝土物理力学性能的变化规律；研究再生聚苯乙烯颗粒保温混凝土与硅钙板复合技术，在工厂预制出符合建筑工程隔墙或复合外墙保温层用再生聚苯乙烯颗粒保温混凝土复合板，并与原生聚苯颗粒保温板及现有传统板材作性能和成本对比；研究预制再生聚苯乙烯颗粒保温混凝土复合板工程装配应用技术，实现示范工程规模化应用。

考核指标：实现再生聚苯乙烯颗粒在保温混凝土中体积掺量不低于 50%；实现保温混凝土燃烧性能不低于 B1 级；预制再生聚苯乙烯颗粒保温混凝土复合板（以 90 mm 厚度板为例），面密度  $\leq 80$  kg/m<sup>2</sup>，抗弯破坏荷载/板自重倍数  $\geq 2$ ，传热系数  $\leq 2.0$  W/m<sup>2</sup>·K；相较传统板材和原生聚苯颗粒板，完成再生聚苯颗粒复合板隔热性能提高 10%、成本降低 10%且阻燃性能不降低；申请专利  $\geq 1$  件、发表相关论文  $\geq 1$  篇；团体标准 1 项（送审稿）；工程示范应用不少于 2000 m<sup>2</sup>。

资助项目数：1 个；

资助经费：20 万元以内；

研究期限：1 年。

#### 5. 聚合物改性劣质粗骨料关键技术研究

研究内容：研究并分析劣质粗骨料性能差的原因，构建劣质粗骨料性能评价方法和体系；开发劣质粗骨料预处理及聚合物改性技术，提升劣质骨料使用性能



并实现其在混凝土中的应用，揭示劣质粗骨料对新拌混凝土性能的影响规律及作用机理，探索劣质粗骨料应用关键技术。

考核指标：实现聚合物改性劣质粗骨料坚固性损失率 $\leq 10\%$ 、吸水率降低 $\geq 20\%$ 、对外加剂的吸附量比降低 $\geq 30\%$ ；实现聚合物改性劣质粗骨料混凝土初始坍落度提升 $\geq 30\%$ 、1 h 坍落度保留值提升 $\geq 40\%$ 、28 d 抗压强度提升 $\geq 10\%$ ；申请专利 $\geq 1$  件、发表相关论文 $\geq 2$  篇；形成劣质粗骨料应用关键技术，完成工程应用示范 1 项。

资助项目数：1 个；

资助经费：25 万元以内；

研究期限：1 年。

#### 6. 博士生培养计划项目

研究内容：项目研究内容与博士生研究课题一致；项目研究内容需重点关注石油基材料在建筑、建材及施工领域中的应用；项目由导师和 1 名博士生联合申请，每位导师申请项目数量限 1 个，博士生距离毕业日期 $\geq 2$  年。

考核指标：完成 SCI 论文 $\geq 2$  篇（收录或见刊）；完成在全国或行业大会中口头报告 $\geq 1$  次（博士生汇报）；完成项目结题报告。

资助项目数：3 个；

资助经费：10 万元/个以内；

研究期限：2 年以内。

#### 7. 宣传或培训类项目

宣传或培训内容：关于石油基材料在建筑建材及施工领域中的应用及对推动石油基材料在建筑建材及施工中应用的作用。

考核指标：完成宣传或培训专业人才 $\geq 1000$  人次；宣传或培训验收材料。

资助项目数：3 个；

资助经费：10 万元/个以内；

研究期限：1 年。

### 三、申报条件：

1. 所有项目面向社会公开征集，择优支持。申报单位需符合中心项目申报条件，申请人需为在职专业技术人员。
2. 申请者必须是项目的实际负责人，正式受聘于申请项目的主要承担单位，保证有足够的时间和精力从事所申请项目的研究。
3. 项目执行期间，每人只能承担一项中心项目，已作为项目负责人承担本中心资助项目且尚未结题的申请人，原则上不予资助。
4. 申请的研发类和示范类项目应具有创新的学术思想，科学问题应明确，研究路线或技术方案可行，研究重点突出，考核目标明确。

#### 四、申请程序及说明

1. 申请人可在非金属材料创新中心网站-下载专区（[www.non-metallic.net](http://www.non-metallic.net)）下载《非金属材料创新中心项目申报书》，并按规定格式认真、如实填写。
2. 非金属材料创新中心项目申请书需经申请人所在单位审核、签署意见，单位领导签字并加盖单位公章后方可报送。
3. 所有项目申请材料包括电子版和纸质版，电子版申请书及附件先通过电子邮箱报送，后随纸质申请书原件及附件一起邮寄报送（电子申请材料刻录光盘，纸质申请材料一式二份），电子申请书和纸质申请书的内容必须一致。所有书面文件请采用 A4 纸双面打印和普通纸质材料做封面，无需胶装。
4. 中心创新基金项目的评审与管理按照《非金属材料创新中心项目管理办法》执行，TDA 项目安排函审及 PPT 答辩、小额基金项目函审。
5. 不管申请项目评审通过与否，所有材料均不予以退还，请申请者自行备份申请书原件。
6. 2022 年度所有项目申请受理时间为 2022 年 4 月 6 日至 2022 年 5 月 5 日（邮寄申请以邮戳为准）。
7. 中心资助的项目在执行期间所产生的知识产权，包括论文、书籍和软著等均为作者和中心共同所有，并标注中心名称及项目号；标准和专利由申请者、中国建材总院、沙特阿美（ABS 和/或其附属公司）共同拥有并署名。

#### 五、申请书报送地址与联系方式：

联系地址：北京市朝阳区管庄东里 1 号



中国建筑材料科学研究总院主楼 307 室（邮政编码：100024）

非金属材料创新中心

联系人：高瑞军 博士：15011261528

[gaoruijun@cbma.com.cn](mailto:gaoruijun@cbma.com.cn), [nexcel@cbma.com.cn](mailto:nexcel@cbma.com.cn)

网址：[www.non-metallic.net](http://www.non-metallic.net)