

附件

第三批全国建材行业重大科技攻关“揭榜挂帅”项目榜单

序号	榜单方向及攻关目标
1	<p>榜单方向：超级混凝土材料</p> <p>主要攻关目标：面向极端、特殊应用场景，突破传统混凝土设计理论和方法，研究超级混凝土材料设计新原理、新思路，开发出具有超级性能的新型混凝土材料及其性能评价新方法。主要包括：（1）超高强混凝土：抗压强度实现倍增，达 800MPa 级。（2）超长寿命混凝土：常规温湿度环境、海洋环境、严寒环境等几种典型结构物服役环境中，预期混凝土寿命可达千年以上。（3）超抗侵彻防爆混凝土：抗侵彻性能：侵彻深度小于 60mm；防爆性能：爆炸压缩破坏半径小于 20mm。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
2	<p>榜单方向：超强韧透明玻璃材料</p> <p>主要攻关目标：针对传统无机玻璃的高脆易碎等问题，研究玻璃强度、韧性等力学性能的可靠量化评价方法，探究玻璃强度提高、韧性增强的物理机制和多尺度结构起源；通过有机/无机的多尺度复合，非均匀相间匹配或微纳尺度晶型调控等方法，开发出超高强韧透明玻璃材料，韧性达到 $2.0\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 以上。</p>

	<p>完成时限：5 年以内。</p>
3	<p>榜单方向：超韧陶瓷材料</p> <p>主要攻关目标：探索陶瓷超韧化新原理新机制，研究陶瓷超韧化的价键、微观结构与增韧机制，开展超韧性陶瓷材料纳米复合结构设计、纳米晶界相调控技术以及外场辅助下的致密化动力学研究，突破陶瓷本征脆性，陶瓷高温塑性温度向中低温甚至室温转变，厘米级宏观样品纯相陶瓷韧性实现倍增，氧化物陶瓷$\geq 12 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$，非氧化物超高温陶瓷$\geq 8 \text{ MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
4	<p>榜单方向：月球混凝土材料</p> <p>主要攻关目标：针对月面工程建造面临低重力、高真空、大温差、强辐射、月震及陨石冲击等极端环境，研制出不同粒径和成分的模拟月壤材料不少于 2 种，探索月面环境下月壤混凝土的成形方法及其结构与服役性能关系，制备月球混凝土的月壤原位利用质量比$\geq 95\%$，成型构件的尺寸$\geq 50\text{mm}\times 50\text{mm}\times 150\text{mm}$、抗折强度$\geq 5\text{MPa}$、抗压强度$\geq 30\text{MPa}$、极端环境暴露 1 年强度损失$\leq 60\%$。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
5	<p>榜单方向：辐射制冷水泥基超材料</p> <p>主要攻关目标：研发水泥基材料辐射制冷性能提升技术、光谱响应的表面工程设计方法，建立水泥基材料辐射制冷性能评价方法，开发出量大面广、辐射制冷的建筑超材料，超材料的太阳光反射率高于</p>

	<p>92%，中红外辐射率不低于 95%，阳光直射下水泥基超材料与普通硅酸盐水泥相比，下方建筑围护结构缩比模型内部温度降低幅度不低于 15°C，降温功率应不低于 60W/m²。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
6	<p>榜单方向：水泥基超级电容器</p> <p>主要攻关目标：面向风电、光电等绿色能源对高效低成本存储的需求，开发以水泥为主、低成本新型水泥超级电容器，调控其电子导电网络、高比表面积储存孔隙、离子扩散通道结构，使其具有高倍率充放电能力和较长的循环寿命，研制新的、低成本储能系统，形成理想的储能解决方案。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
7	<p>榜单方向：电磁传输可调控的陶瓷基超材料</p> <p>主要攻关目标：面向新一代航天器集耐高温、隐身、透波等功能于一体的需求，研发电磁传输特性可调控的陶瓷基超材料，同时实现耐高温 1200°C 以上，工作频段内透波率≥75%，特殊波段内的 RCS 缩减不小于 10dB 的目标。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
8	<p>榜单方向：石墨烯无机纤维功能材料</p> <p>主要攻关目标：针对新一代飞行器、风电叶片服役对除冰的新需求，开发石墨烯复合无机纤维功能材</p>

	<p>料，攻克石墨烯与无机纤维基底快速复合、材料表面石墨烯品质及层数控制生长等关键技术，提高抗冰冻电加热材料的升温速度，建成石墨烯无机纤维功能材料工业化生产示范线，材料的表面方块电阻平均值在 $10\Omega/\text{sq}\sim 5000\Omega/\text{sq}$ 可调，开发不同应用领域产品：（1）面向风电叶片领域，功能材料纬向幅宽 $\geq 1\text{m}$，表面方块电阻的变异系数 $\leq 10\%$；（2）面向国防军工领域，高性能无机纤维功能材料拉伸断裂强力超过 $120\text{N}/25\text{mm}$，升温速率达 $160^\circ\text{C}/\text{s}$ 以上，透波率超过 75%。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
9	<p>榜单方向：自修复柔性超薄无机固态电解质材料</p> <p>主要攻关目标：针对高安全、高能量密度、长寿命储能的需求，研发具有自修复功能的新型柔性超薄无机固态电解质，解决无机固态电解质因脆性微裂纹引起锂枝晶刺穿导致电池失效问题。无机固态电解质膜的厚度 $< 10\mu\text{m}$，室温自修复时间 $< 30\text{s}$，室温离子电导率 $> 5 \times 10^{-4} \text{S cm}^{-1}$，抗弯折疲劳次数 2000 次以上。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
10	<p>榜单方向：数字智能感知混凝土</p> <p>主要攻关目标：面向重大基础设施对全时全域智能感知的需求，利用新型传感技术，研发长距离、大容量、多参数感知网络的混凝土，突破混凝土内部多参数传感网络大数据的长期积累、统计分析、深度学习的数字化、智能化技术，建立混凝土材料性能和健康状态的智能化分析、跟踪和预测的方法，满足自</p>

	<p>身健康状态及其外部荷载的智能感知和精准识别，并应用实际工程。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
11	<p>榜单方向：建材化实验室全自动物理检测系统</p> <p>主要攻关目标：设计开发熟料、水泥、混凝土等化实验室全自动物理检验系统及仪器设备，实现全项物理检测从配料、搅拌、成型、养护、测试各环节全流程的自动化，或者通过各生产环节的大数据采集、分析、预测，实现各项物理性能指标的快速、精准预测，并通过与现有标准方法的比对验证，各项数据的误差、变异系数等符合届时标准要求。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
12	<p>榜单方向：耐极端高温纤维增强陶瓷基复合材料</p> <p>主要攻关目标：针对新型高超声速飞行器面临极端苛刻的热、力、氧耦合服役环境，研制开发耐 2800°C 以上、近零烧蚀、长时可靠的超高温陶瓷基复合材料，2800°C 氧乙炔焰烧蚀 1500s 后结构保存完整，线烧蚀率$\leq 0.1 \times 10^{-3} \text{mm/s}$。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
13	<p>榜单方向：光刻机用石英玻璃</p>

	<p>主要攻关目标：面向 DUV、EUV 光刻机对石英玻璃材料的需求，研制石英玻璃专用装备，突破现有工艺技术，系统研究石英玻璃生产制备、加工成形及性能表征技术和方法，开发出具有超高光学均匀性、超高透过率、超抗激光辐照等性能的石英玻璃材料，并示范应用，实现石英玻璃材料的自主可控。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
14	<p>榜单方向：半导体设备用精密陶瓷材料及结构件</p> <p>主要攻关目标：围绕半导体设备用精细陶瓷粉体制备技术，突破高纯氧化钇粉体、高纯氧化铝粉体、氮化铝粉体、复合氧化铝粉体、金属浆料等关键材料制备技术以及半导体用精密陶瓷成型、加工工艺，实现从粉体、成型、烧结到成瓷全工艺链的精密陶瓷部件国产化，满足我国高端半导体设备用精密陶瓷材料及结构件的自主可控需求。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
15	<p>榜单方向：建材制造企业“零外购电”成套技术研发与应用示范</p> <p>主要攻关目标：研发或集成应用高效余热发电、光伏发电、风力发电、生物质发电等绿色电力及储能技术，充分利用厂区、自备矿山等占地制备绿电，开发建筑光伏一体化技术、多电能耦合与智能调度控制系统等关键技术，形成基于物联网、大数据、人工智能等技术的源网荷储一体化及多能互补平台，在典型建材制造工厂实现示范应用，满足生产及配套设施全部用电需求，实现企业生产用电零外购，且生产稳定运行。</p> <p>完成时限：3 年以内。</p>

16	<p>榜单方向：建材制造企业“零化石能源”技术装备研发与应用示范</p> <p>主要攻关目标：针对使用化石能源窑炉设备的建材企业，利用太阳能、风能、地热能、氢能等可再生绿色能源，以及有热值的废弃物、余热余压等替代化石能源，开发绿电窑炉、非化石能源烧成窑炉、余热余压高效梯次利用设备等核心装备，满足生产及配套设施用能需求，实现建材企业煤炭、天然气等化石燃料零消耗，且生产稳定运行。</p> <p>完成时限：4年以内。</p>
17	<p>榜单方向：建材制造企业“零一次资源”成套技术研发与应用示范</p> <p>主要攻关目标：针对现有消耗一次资源的建材生产企业，攻克固废高效综合利用制备建材的瓶颈问题，开发整装成套的固废资源化利用技术，重点研发智能回收分选、低成本调质改性、高效安全转化、可再生能源利用等全链条技术，形成资源、能源综合利用系统性解决方案并应用，生产所需原、燃料全部使用非一次资源、可再生能源等，建成一次不可再生资源使用量为零的示范工厂。</p> <p>完成时限：5年以内。</p>
18	<p>榜单方向：建材制造企业“零碳工厂”技术装备研发与应用示范</p> <p>主要攻关目标：针对建材窑炉生产工艺企业，研究低碳、零碳、负碳技术，重点研发低碳、无碳原燃料生产建材产品的技术及成套装备，高效节能降碳技术及装备，建材窑炉烟气二氧化碳捕集及固碳利用技术等关键技术，通过源头替代减碳、过程节能降碳、末端治理固碳及碳中和等全流程碳减排技术集成与应用示</p>

	<p>范，达到工厂全生产过程二氧化碳排放为零或近零。</p> <p>完成时限：5 年以内。</p>
19	<p>榜单方向：建材制造企业“零废弃物”技术装备研发与应用示范</p> <p>主要攻关目标：围绕建材窑炉企业的制造全流程，通过工艺优化、技术装备提升和环保设施的改造升级或流程再造，研发废弃物全回收再利用技术、污染物控制与治理回收技术及成套装备，并集成应用示范，在现有废弃物有效综合利用和超低排放基础上，实现企业生产全过程外排的固、液、气废弃物和污染物为零或近零。</p> <p>完成时限：4 年以内。</p>
20	<p>榜单方向：建材智能化成套技术开发与“零员工”工厂应用示范</p> <p>主要攻关目标：针对建材制造企业流程工艺，构建基于生产设备、边缘设备、管控平台等全厂全流程的多源异构数据及其应用技术，开发先进适用的全自动化、智能化装备、无人实验室等，实现设备的无人巡检与预测性维护，建立自学习、自适应、自寻优的智能化控制系统，实现从原料端到产品端全过程的智能管控，生产一线零员工，建成示范工厂并长期稳定运行。</p> <p>完成时限：4 年以内。</p>
21	<p>榜单方向：折叠式建筑及其配套新型建筑材料部品部件的设计、研发与示范</p> <p>主要攻关目标：研究新型低碳环保、轻质高强、高效保温隔热、装配式装修等建筑材料及其部品部件制备</p>

技术，设计工厂化制造、可折叠拆装、内部空间可变换、可重复使用、便于运输的折叠式建筑，应用模块化集成厨房、卫生间，融合应用绿色能源及节能建筑系统，折叠建筑装配率达 95%以上，设计使用寿命达 30 年以上，满足日常居住使用需求，实现应用示范。

完成时限：5 年以内。