

《建材工业鼓励推广应用的技术和产品目录（2016-2017年本）》

| 序号 | 技术/产品名称 | 技术/产品简介 | 主要技术经济指标 | 应用情况及推广前景 |
|----|---------------------------|---|---|--|
| 1 | 废弃物预处理及水泥窑协同综合利用一体化技术 | 该技术通过前置预处理，将生活垃圾、市政污泥、水面漂浮物、有机污染土、工业危废等废弃物分别转化为水泥生产可用的衍生原、燃料，再利用新型干法水泥生产系统对其进行协同处置，实现废弃物无害化、减量化、资源化综合利用，同时有效降低水泥生产能耗和CO ₂ 、NO _x 的排放。 | 1. 建设300-2000吨/天生活垃圾预处理及水泥窑协同综合利用一体化项目，投资额约5000-30000万元，垃圾轻质可燃物分选率≥90%，无机物分选率≥95%，燃料替代率≥30%，二噁英排放量≤0.02ng TEQ/Nm ³ ； 2. 建设100-400吨/天市政污泥预处理及水泥窑协同利用项目，投资额约2000-3500万元，干化污泥水分≤30%，燃料替代率≥10%，二噁英排放量≤0.02ng TEQ/Nm ³ ； 3. 建设5万吨/年水泥窑协同处置工业危废项目，投资额约5000万元，燃料替代率30%-50%，二噁英排放量≤0.02ng TEQ/Nm ³ 。 | 利用该技术已在京津冀、长三角及长江流域、珠三角等地区建成年处置能力500万吨水泥窑协同处理城市废弃物工业生产线，应用情况良好，该技术还可降低水泥生产的能耗、氮氧化物及温室气体排放。 |
| 2 | 水泥生产企业能源管控及信息化技术 | 该技术开发了实时监控、生产管理、能源管理、质量管理、设备动态运维管理、移动终端发布、绩效考核等能源管理及信息化系统，实现了生产运行数据自动采集、系统优化分析、报表电子化、设备运维智能化、信息实时监控及远程共享等功能，设计合理，功能完善，具有良好的可操作性。 | 该技术对生产关键工序参数采集率可达到100%，能源管理和控制系统最优参数运转率大于98%。应用技术，可比熟料综合煤耗可降低1.7%以上、可比熟料综合电耗可降低2.0%以上、可比熟料综合能耗可降低1.8%以上。系统投资约300万元。 | 该技术已稳定运行一年以上，显著提高了生产管理效率，减少统计人员工作量和数量；闭环智能设备管理提高了设备稳定性和可靠性；实现吨熟料电耗降低2~4度；实现吨熟料煤耗降低1~2kg。 |
| 3 | 1.1mm超薄超白玻璃生产技术 | 该技术基于现有超薄浮法玻璃生产线，增加强磁除避铁系统，采用全新双体熔窑结构、精密拉引成型工艺，完善玻璃熔化温度曲线，提高产品成型质量。 | 1. 可见光透过率大于91%； 2. 软化点可达710℃； 3. 密度在2.5g/cm ³ 左右； 4. 努氏硬度在455kgf/mm ² 左右； 5. 单条线技改投资约2000万元。 | 利用该技术生产的1.1mm超薄超白玻璃，达到国内先进水平，可用于光电转换系统基板，光热转换系统面板，光学用玻璃，制镜、镀膜、电器仪表、仪器用玻璃，化学测试、医学化验用基片玻璃等。 |
| 4 | G4.5 TFT-LCD玻璃基板超薄化生产关键技术 | 该技术利用现有的TFT-LCD 0.5mm液晶玻璃基板生产线，通过技术创新和改进，开发高强度玻璃基板的环保型料方，优化玻璃熔化和成型温度场、成型速度、退火曲线等工艺，建设0.4mm G4.5玻璃基板产品检测标准及检测系统数据库，完善盖玻璃基板的精密加工技术，提高加工精度和加工质量，可稳定生产厚度为0.4mm液晶玻璃基板。 | 1. 前工程：熔化量（出料量）约6.7吨/天，产品厚度0.4±0.015mm，半成品尺寸1520×980mm，半成品良品率82%； 2. 后工程：成品尺寸730×920mm，后加工良品产出率81.7%； 3. 单条线技改投入约3000万元。 | 采用该技术生产的0.4mm液晶玻璃基板经多家使用，可满足相关显示器件生产需要。 |

| 序号 | 技术/产品名称 | 技术/产品简介 | 主要技术经济指标 | 应用情况及推广前景 |
|----|------------------------------|---|--|--|
| 5 | 屏显基板玻璃工业化生产技术 | 该技术应用浮法成型工艺，生产成分体系为钠-钙-硅的玻璃，玻璃内在质量达到光学玻璃标准，表面波纹度达到微米级以下，已在0.33mm超薄玻璃基板生产线上实现连续稳定生产，解决了超薄玻璃易翘曲变形、触摸屏因压力不均匀易损坏等难题。 | 超薄玻璃厚度1.1-0.33mm；良品率95%以上；单条线改造投入约3000万元。 | 采用该技术生产的产品经多家单位使用，产品各项指标满足信息显示行业的需要，实现了浮法玻璃向电子信息显示领域应用的跨越。 |
| 6 | 太阳能薄膜电池用在线透明导电膜玻璃成套装备及制备技术 | 该技术在浮法生产线上，利用退火窑化学气相沉积（简称退火窑CVD）镀膜工艺，对高温、高速拉引、新鲜洁净的低铁浮法玻璃表面改性处理，制备用于薄膜太阳能电池的透明前电极及其它用途的透明导电膜玻璃即TCO玻璃，解决了退火窑内大面积均匀制备导电膜的难点，形成高质量、低成本、清洁生产的TCO玻璃CVD技术及装备。 | 1. 可见光透射比 $\geq 80\%$ ； 2. 雾度 $\geq 14\%$ ； 3. 方块电阻 $\leq 10\Omega/\square$ ； 4. 制造成本 ≤ 50 元/平方米。 | 利用该技术已改造2条浮法线，并实现批量生产，产品质量稳定，生产的TCO玻璃用于光伏建筑一体化工程后，光电转换效率超过7%。 |
| 7 | 浮法玻璃条纹监测技术 | 该技术先利用光学原理、计算机数字图像技术和动态采集方法，将浮法玻璃产品的端面放大成像在计算机显示器上，清晰观察到浮法玻璃在熔化和成形过程中产生的均匀的和不均匀的特征条纹，再利用应用软件，建立条纹图像信息与形成池窑内液流过程对应关系，分析采集到的条纹图像，判断确定池窑内玻璃液流故障点范围，并自动微调。 | 1. 检测样品厚度范围0.2-25mm； 2. 样品长度200-1000mm； 3. 图像分辨率 $300 \times 646-1500 \times 646$ dpi；数字定向压缩1-3倍； 4. 光学放大5-10倍； 5. 检测玻璃最低透光率8%； 6. 预计单线改造投资30-50万元。 | 该技术已在多家公司应用，端面条纹检测仪具有功能多、实用与适用性强的优势，可使产品等级得到及时控制并提升。 |
| 8 | 浮法玻璃熔窑零号喷枪纯氧助燃技术 | 该技术基于浮法玻璃熔窑1#小炉中心线与投料口间4~6米区段无火焰辐射，而配合料在玻璃熔窑内熔化所需能量又主要来自窑内燃烧火焰的辐射热，在该区段设置一对纯氧喷枪，称为玻璃熔窑零号喷枪纯氧助燃技术。将深冷空分工艺制备保护气体 N_2 时产生的副产品 O_2 ，用于纯氧助燃技术，可进一步强化熔窑的节能降耗水平。 | 1. 节省燃料3%-8%； 2. 改善玻璃质量，减少气泡和结石，提高成品率0.5%-3%； 3. 减少 NO_x 、 SO_2 及粉尘等污染物排放5%~10%； 4. 单条线改造投入约500万元。 | 该技术应用已近两年，使用纯氧助燃技术后，产品质量、产量、总成品率和汽车级产品率都有所提高。该技术还能适应重油、天然气等多种燃料熔窑。 |
| 9 | 利用多晶硅副产物制备大尺寸、高品质石英玻璃成套技术与装备 | 该技术采用立式化学气相沉积、辅助全自动化控制及双燃烧器技术，利用多晶硅的副产物 $SiCl_4$ 为原材料，精馏提纯，经新型均化与精密退火，制备大尺寸、高品质石英玻璃。 | 1. 产品直径 $\geq \Phi 600$ mm，厚度80mm左右； 2. 透过率（350-800nm） $\geq 92\%$ ； 3. 通光口径 ≤ 4 nm/cm； 4. 羟基含量600~1200ppm。 | 利用技术已建成年产5吨的石英玻璃生产线。 |

| 序号 | 技术/产品名称 | 技术/产品简介 | 主要技术经济指标 | 应用情况及推广前景 |
|----|-------------------------|--|---|--|
| 10 | 薄型瓷质砖制造技术 | 该技术在现有生产条件下，将瓷砖薄型化，提高薄型瓷砖产品的强度和断裂模数等各项性能指标，与普通瓷质砖相比，薄型瓷砖可节约40%的原料，节约30%的能耗。解决了坯体厚度大幅度减薄而引发的高温易变形和强度下降等难题，通过优化工艺参数和烧成制度，成功依托现有生产线批量稳定生产厚度小于6mm的薄型瓷砖(规格大于600mm×300mm)。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 厚度5-6mm; 2. 吸水率≤0.1%; 3. 破坏强度≥700N; 4. 断裂模数≥40MPa; 5. 单条线改造投资约1000万元。 | 该技术已在多条生产线上应用，生产出的薄型瓷砖已用在多个建筑工程上。 |
| 11 | 模块化梯级回热式清洁煤气化技术与成套装备 | 该技术基于循环流化床气化原理，采用碎煤及粉煤为原料，创造性地采用循环流化床高温空气预热气化方式，并集成了梯级回热、高温布袋除尘、高效湿式氧化法脱硫、DCS控制系统等技术，工艺先进、安全可靠、清洁环保、无酚氰废水产生，大大降低了投资和运营成本。适用于建筑卫生陶瓷等行业。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 碳转化率≥85%; 2. 系统热效率≥95%; 3. 冷煤气效率70%-80%; 4. 煤气中H₂S含量≤20mg/Nm³; 5. 煤气中粉尘含量≤10mg/Nm³; 6. 酚氰废水：零排放; 7. 一套4万Nm³/h清洁煤气化系统投资约7000万元。 | 该技术首套工业化装置2008年投入运行，系统热效率在95%以上，煤气热值不低于1350kcal/Nm ³ ，洁净程度与天然气相当，成本约为同等热值天然气的50%~60%。 |
| 12 | 干挂空心陶瓷节能高效干燥和烧成装备的开发及应用 | 该技术采用五层辊道式干燥器结构，依据“自循环”原理提高热风流速，利用温、湿自控技术和“空窑”管理系统确保干燥稳定性，有效利用窑炉冷却余热和“自循环”系统，减少燃料消耗，达到节能减排的效果。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 产量：干燥周期3.5小时时为2000m²/天，合格率：最高可达98%; 2. 窑内截面温差±2.5℃、最高温度可达到250℃，窑外表温度不超过65℃; 3. 窑炉单位热耗和电耗：对300mm×1200mm×18mm的板，烧成后为32kg/m²，单位热耗约656kcal/kg板，单位电耗约0.046kWh/kg板。 | 该技术已在多条生产线上稳定运营，可广泛用于干挂空心陶瓷板、挤出薄板、劈开砖、挤出西瓦、挤出陶瓷砖和半干压陶瓷砖等制品的烧成。 |
| 13 | 外墙外保温用玄武岩棉制品规模化生产技术 | 该玄武岩棉制品熔制技术，包括熔炉富氧射氧技术，纤维成纤技术，均匀施胶技术，鼓式集棉及在线清理技术，伺服平摆铺毡技术，提高抗压强度的纤维三维化结构处理技术，高精度无尘切割技术，制品称重、筛选、废品移除、叠板、包装、运输等自动化物流技术，渣球制块回炉技术。该技术降低了岩棉熔制能耗，产生的固体废弃物可实现零排放。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 产量5.5-6.5吨制品/小时; 2. 能耗不超过420千克标煤/吨制品; 3. 憎水率不小于99.0%，质量吸湿率不大于1.0%，短期吸水量不大于1.0kg/m²; 4. 抗拉强度（TR10）≥11kPa，老化后机械强度保留率≥55%; 5. 酸度系数1.7-2.1; 6. 纤维直径4-6微米; 7. 渣球含量≤6%; 8. 预计单线投资8000万元。 | 该技术已成功应用于多条生产线，制品质量达到欧洲标准或国家标准。 |

| 序号 | 技术/产品名称 | 技术/产品简介 | 主要技术经济指标 | 应用情况及推广前景 |
|----|-------------------|---|---|---|
| 14 | 花岗岩石材矿山尾矿开发利用关键技术 | 该技术工艺流程简单、成本低、环境污染小，可将花岗岩石材尾矿（边角料及石粉等）开发成满足工业需要的玻璃陶瓷原料。 | 1. 玻璃级长石精矿的 Fe_2O_3 含量低于0.2%，烧成白度在55以上； 2. 部分品种石材尾矿的 Fe_2O_3 含量为0.05%以下，陶瓷级长石精矿烧成白度70以上； 3. 年处理万吨尾矿的生产线投资约2000万元，投资回收期4-5年。 | 该技术已产业化应用，可将各矿石开采点和各板材加工厂的“固体废物”变成有价值的矿产资源。 |
| 15 | 环境友好型高效稀土基脱硝催化剂技术 | 该技术工艺为烟气（280-450℃）与氨气混合后进入SCR反应器，流经催化剂层时在催化剂作用下，将 NO_x 还原为 N_2 与 H_2O ，脱硝后的烟气经除尘、脱硫后由烟囱排入大气。该技术所用催化剂高效、无毒、无二次污染，替代剧毒的钒钛体系，并且活性组分、载体均已国产化。 | 1. 脱硝效率 $\geq 90\%$ ； 2. 活性温度窗口250~450℃； 3. 抗压强度3~15MPa； 4. 有储氨功能，可降低氨逃逸，可协同脱除CO、HC及汞； 5. 可多次再生，失活后无需危废处理； 6. 建设5万 M^3 /年生产线，预计投资5亿元。 | 该技术已成功用于产业化生产，已在电力、化工、玻璃及水泥等行业的脱硝工程应用，并入选《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2014年版）》。 |
| 16 | 工程用天然矿物防水材料关键技术 | 该技术采用非金属矿物膨润土，通过复合改性制备出具有良好防水性能的柔性防水材料，材料具有自愈性、施工方便、耐久性好等特点，生产施工过程环境友好，减少对环境的污染。 | 1. 产品外观：为以膨润土为原料的预水化薄片，两面各覆编织布和无纺布，厚度约为5mm； 2. 含水率不高于30%，预水化薄层单位面积质量为4.5-5.5 kg/m^2 ； 3. 产品渗透系数 $\leq \alpha \times 10^{-11}m/s$ 。 | 该技术生产的预水化型膨润土防水毯性能与SBS等有机防渗材料相当。 |
| 17 | 抗碱耐磨快速修补耐火材料 | 该产品通过控制加水量使产品具有“可塑性或振动浇注”双重施工特性，结合剂和促硬剂现场施工时加入，具有强度高、脱模早、免烘烤、抗碱侵蚀能力强等特点，可广泛应用于工业窑炉大修（重建）、中修、小修。 | 1. 体积密度（ g/cm^3 ）2.5-2.7（110℃）； 2. 抗折强度（MPa） ≥ 12 （110℃）， ≥ 10 （1100℃）， ≥ 8 （1300℃）； 3. 耐压强度（MPa） ≥ 70 （110℃）， ≥ 90 （1100℃）， ≥ 60 （1300℃）； 4. 线变化率（%）-0.3~0.3（1100℃），-0.4~0.4（1300℃）； 5. 耐磨值（ cm^3 ） ≤ 8 （1100℃）； 6. 热震稳定性 ≥ 40 次（1100℃）； 7. 耐碱性试验：一级（1100℃）。 | 该产品已在水泥窑门罩、篦冷机、窑口、喷煤管等以及电厂锅炉上应用，适合快速修补。 |
| 18 | 大流量粉体物料在线计量技术装备 | 该技术装备适应于不同物理特性的干粉状物料计量，在线通过式粉体物料计量秤，具有计量能力大、准确度高、全封闭、高性能特点，开发了失速补偿技术，大流量粉体物料专用流量调节装置，双向测量盘，采用专有材料配方和覆层技艺，解决了关键部件易磨损的技术难题，提高了计量秤对物料适应性和秤体使用寿命。 | 1. 称量范围1~1000 m^3/h ； 2. 计量精准度优于 $\pm 0.5\%$ ，控制准确度优于 $\pm 1\%$ ； 3. 允许物料水分 $\leq 3\%$ ，允许粒度 $\leq 3mm$ ； 4. 测量盘寿命 ≥ 3 年； 5. 连续式全密闭在线计量，可在线标定。 | 已有约750台套该装备广泛用于各类干粉状物料计量。除水泥行业外，已应用于电力、矿业、化工、冶金等行业。 |

| 序号 | 技术/产品名称 | 技术/产品简介 | 主要技术经济指标 | 应用情况及推广前景 |
|----|-------------------|--|---|--|
| 19 | 高强低钙硅酸盐水泥 | 该产品通过贝利特矿物的活化以及熟料矿物组成的优化设计, 实现以贝利特为主要矿物的高强低钙硅酸盐水泥性能优化, 降低二氧化碳排放, 大幅提高水泥的早期和后期强度。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. $C_2S \geq 40\%$; 2. 水泥3d抗压强度$\geq 17\text{MPa}$, 28d抗压强度$\geq 52.5\text{MPa}$; 3. 水泥28d干缩率$\leq 0.08\%$; 4. 水泥抗硫酸盐侵蚀性优良 (14d线性膨胀率$\leq 0.060\%$); 5. 水泥3d水化热$\leq 230\text{KJ/kg}$, 7d水化热$\leq 260\text{KJ/kg}$; 6. 比普通水泥降低石灰石消耗10%以上。 | 该产品煅烧过程中石灰石用量少, 烧成温度低, 按日产2000吨熟料生产线计算, 年可节约几十万吨石灰石, 节煤数万吨, 减少 CO_2 排放十多万吨。由于水化热低, 早后期强度高, 可推广到水电、核电、海洋等大体积工程中应用。 |
| 20 | 半钢化真空玻璃 | 该产品采用钢化后真空封接工艺由至少2片玻璃组成, 周边用无机材料密封, 内部为真空状态, 真空层大气压为 10^{-2}Pa 以下, 内置微小支撑物以抵抗大气压。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 真空封接温度为420°C左右; 2. 最大尺寸为$3300\text{mm} \times 1600\text{mm}$。 | 该产品应用面积已超过6500平方米, 使用效果表明, 节能效果明显优于Low-E中空玻璃, 并提高了隔声、防结露等性能。 |
| 21 | 超低膨胀微晶玻璃 | 对以 Li_2O 、 Al_2O_3 、 SiO_2 为主要成分的玻璃进行受控晶化处理, 形成透明微晶玻璃。该产品具有近零膨胀、耐高温、耐热冲击和透明等多种综合优异性能。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 线膨胀系数$\leq 8 \times 10^{-8}/^\circ\text{C}$; 2. 应力双折射$\leq 4\text{nm/cm}$; 3. 抗弯强度$\geq 150\text{MPa}$; 4. 透过率 (5mm厚) $T \geq 85\%$ (600-2000nm); 5. 建设年产5000公斤的生产线预计投资3000万元, 投资回收期5-10年。 | 该产品已用于制成高稳定微晶玻璃反射镜、光栅。 |
| 22 | 高温高压气体净化用陶瓷膜过滤器 | 该产品系采用等静压成型工艺制备的碳化硅质陶瓷膜过滤元件, 设计开发了过滤元件综合性能测试平台和产品在线测试系统, 产品可用于 300°C 以上各种高温 (高压) 含尘气体的净化, 如煤化工领域、有机硅、多晶硅等领域的飞灰过滤、高温工艺气体净化。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 膜层孔径$14\ \mu\text{m}$左右; 2. 气孔率$\geq 35\%$; 3. 过滤精度$\leq 0.2\ \mu\text{m}$; 4. 压降 (风速6m/min) $\leq 2.5\text{KPa}$; 5. 使用温度$\leq 900^\circ\text{C}$、工作压力$\leq 4.6\text{MPa}$, 热稳定性1000°C到室温风冷10次不开裂; 6. 抗压强度$\geq 40\text{MPa}$; 7. 耐酸性能$\leq 0.1\%$, 耐碱性能$\leq 0.2\%$。 | 该产品已销售上万平米, 不仅用于高温高压含尘气体的净化, 还用于各种高温高压条件下有用物质的回收。 |
| 23 | 超临界工业锅炉用氮化硅陶瓷系列产品 | 该产品通过添加超细 TiC 、 $\text{Ti}(\text{C}, \text{N})$ 纳米粉体弥散增韧、引入 TiC 前驱体实现对亚微米氮化硅陶瓷粉体表面改性、对原料级配的调整和专有模具的设计、干压-冷等静压组合成型技术、气氛压力烧结实现产品的致密化, 实现近净尺寸成型大尺寸陶瓷异形镶片, 烧结后无需冷加工, 极大地降低产品的制造成本。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 室温抗弯强度$\geq 840\text{MPa}$; 2. 400°C热冲击5次后强度$\geq 690\text{MPa}$; 3. 1200°C保温24小时, 氧化增重$\leq 0.3\text{g/cm}^2$; 4. 洛氏硬度: 93; 5. 断裂韧性达$7.8\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$。 | 该产品已成功用于多个机组, 采用该产品后超临界锅炉单位发电量的煤耗可降到 300g/kWh (国家平均水平为 374g/kWh), 发电效率从38%提升到41%, 单位贫煤发电 NO_x 排放量降低30%~45%; 对于超 (超) 临界工业锅炉, 煤耗可降低到 265g/kWh , 发电效率提升到47%, NO_x 排放量降低65%。 |

| 序号 | 技术/产品名称 | 技术/产品简介 | 主要技术经济指标 | 应用情况及推广前景 |
|----|----------------|---|---|--|
| 24 | 高精密陶瓷轴承 | 该陶瓷轴承，以氮化硅、氧化锆为主要原料，集成采用陶瓷球近净尺寸成型、烧结，陶瓷轴承球精密加工与检测，陶瓷球轴承结构与装配和陶瓷轴承考核评价等关键技术制成，可在-200℃~800℃下长时间使用，同时具有优良的自润滑性、耐腐蚀、耐磨损性能。 | 1. 陶瓷轴承精度：混合陶瓷轴承P2级； 2. 陶瓷轴承球精度：G5级。 | 该产品已用于机床主轴、耐腐蚀泵、涡轮泵、发动机等高端装备。 |
| 25 | 水基农药加工用非金属矿物助剂 | 该产品以天然膨润土为原料，通过离子交换、低成本纯化、高浓度和高粘度浆体喷雾干燥，并改善胶凝性、崩解性调节性能，制备出具有优良性能的硅酸镁铝材料，可大幅优化水基农药制剂的悬浮、增稠、流变、崩解、稳定、缓释性等特性，促进农药制剂水基化。 | 1. 白度 $\geq 65\%$ ； 2. $Pb \leq 5ppm$ ； $As \leq 5ppm$ ； 3. 粘度（5%水分散体系） $\geq 2000mPa \cdot s$ ； 4. pH值9.0~11.5； 5. 触变值 $\geq 150dyne \cdot s/cm^2$ ； 6. 悬浮率 $\geq 95\%$ 。 | 该产品已在国内多家农药企业使用。应用效果表明能显著提高水基农药制剂的悬浮性、热稳定性、均匀性和体系稳定性。 |
| 26 | 特高压瓷绝缘子 | 该产品采用高压棒形支柱、悬式瓷绝缘子高强度坯料配方体系，与坯体匹配的高洁釉料配方技术、制备技术与施釉工艺，超、特高压棒形、悬式瓷绝缘子的结构设计，泥/粉料加工、成型、干燥工艺技术，超高、超大尺寸产品装窑、烧成技术，高强度快硬早强胶合剂配方研究，超大尺寸产品胶装等技术手段制造而成，适用于输变电领域，可用于串联补偿平台、隔离开关、平波电抗器、直流场母线支柱、并联电容器、直流阀厅等的绝缘与支撑。 | 1. 特高压棒形支柱 高度10000-14700mm，工程爬距30250-53760mm，弯曲强度 $\geq 16kN$ ，扭转强度 $\geq 10kN \cdot m$ ，抗震烈度 ≥ 8 度，可见电晕电压699-1232kV，无线电干扰水平 $\leq 500 \mu V$ （1MHz），系统额定电压800-1120kV； 2. 悬式产品 公称直径320-420mm，公称结构高度195-240mm，公称爬电距离 $\geq 390-700mm$ ，规定机电破坏负荷 $\geq 530kN$ ，湿工频耐受电压 $\geq 45-55kV$ ，雷电冲击耐受电压 $\geq 130-140kV$ ，年劣化率（%） ≤ 0.01 ； 3. 瓷件强度 $\geq 70MPa$ ； 4. 形位公差 ≤ 0.5 ，高度控制 ± 0.5 。 | 该产品已用于1100kV特高压、 $\pm 800kV$ 直流特高压工程项目，使用效果良好，可满足对高性能、大容量、低能耗绝缘子材料的需求。 |
| 27 | 高分子防水卷材 | 基于HDPE防水基材，具有自愈功能，与液态混凝土浆料反应固结后，形成防水层与混凝土结构的无间隙结合，杜绝层间窜水隐患。突破了宽幅多层复合成型、TPO热焊接配方设计TPO无卤阻燃技术等关键技术难点，开发了幅宽最大3.6米、聚酯网格中间增强和聚酯网格背衬增强TPO防水卷材产品，具有良好的低温柔性、耐候性和耐久性，拉伸强度高，抗撕裂、抗穿刺性强，抗风揭能力超过5级。适用于机械固定单层卷材屋面系统，也可应用于高要求的地下防水工程。 | 1. 纵向拉力1050N/50mm； 2. 横向膜断裂伸长率760%； 3. 防窜水性：0.6MPa时不窜水； 4. 与后浇混凝土浸水后剥离强度 $\geq 1.5N/mm$ 。 | 该产品已示范用于北京地铁6、7、15号线，西安地铁3号线，京良路一期电力隧道等工程。 |

| 序号 | 技术/产品名称 | 技术/产品简介 | 主要技术经济指标 | 应用情况及推广前景 |
|----|------------|---|--|--|
| 28 | 大口径聚乙烯管材 | 该产品以高密度聚乙烯为主要原料经高温塑化挤出/复合成型，产品具有节能、环保、质轻、耐压、耐磨、抗腐蚀等特点，同时具有良好的回收性，可广泛用于城市雨水、排污水，供水系统，石油、天然气、化工工业及工业工艺管路及采暖、环保排污，通风工程等，适用工业、市政、民用系统。 | 1. 给水规格DN20—DN1200； 2. 排水规格DN300—DN2200。 | 该产品已用于北方冬季寒冷地区的自来水、市政、交通等地下管网，效果反映良好。 |
| 29 | 石墨烯粉体 | 该产品采用无氧化的插层剥离技术实现石墨烯低成本规模化制备，技术简捷，产品质量可控性高。采用低阶插层，石墨烯层数在10层以内，具有高度分散性和优良导热导电性能。 | 1. 微片呈单片剥离，平均层数低于10层； 2. 碳含量高于98wt%，铁含量低于200ppm，灰分低于0.1wt%； 3. 电导率高于1000S/cm； 4. 年产百吨级以上规模生产线，预计投资6000万元。 | 该产品可广泛用于储能器件、高分子材料改性、防腐涂料等领域。 |
| 30 | 石墨烯重防腐涂料 | 该产品是基于石墨烯的一种新型重防腐涂料，通过对石墨烯改性，将改性石墨烯添加到防腐涂料体系。该涂料锌粉用量较传统防腐涂料明显降低，施工时的锌蒸汽污染大大减轻，防腐涂料涂层薄、施工性能优，满足涂装材料轻量化的发展需求。 | 锌烯重防腐涂料，石墨烯添加量低于1%，取代60%以上锌粉，涂料用量比富锌底漆节约1/3以上，漆膜表面不产生锌盐，其耐盐雾性能是富锌底漆行业标准I型产品要求4倍以上。 | 该产品是传统重防腐涂料升级换代的产品，是重防腐涂料的一项技术创新，可广泛地应用于舰船、岛礁装备及海洋平台、海上风电设施等重要设备的防护。 |
| 31 | 生物基无醛木材胶黏剂 | 该产品以豆粕为原料，以水为分散介质，通过无“三废”排放、低能耗的加工工艺制备，可满足现有制板工艺需求，性能优异，不含甲醛、苯酚等有毒有害物质，可从根本上解决困扰人造板行业的甲醛污染。已成功发展了水性无醛胶、粉状无醛胶和双组分无醛胶三代产品。 | 1. 甲醛释放量：未检出； 2. 干态强度 ≥ 1.5 MPa，63℃水煮三小时强度 ≥ 0.7 MPa，100℃水煮后不开胶； 3. 年产4万吨生产线，预计投资2000万元。 | 该产品已实现稳定批量生产，产品已在实木复合地板业应用，初步实现家居装修、装饰无醛化。 |
| 32 | 高效节能膜 | 该产品将阻隔紫外组合物及高效红外阻隔纳米粒子均匀分散在胶液中，采用精密涂布方式，均匀涂布在PET薄膜上，可用于既有建筑物、新建建筑物门窗及幕墙玻璃，以及汽车玻璃内外表面贴覆，对300~400nm的紫外全波段，780~2500nm的近红外波段实现100%阻隔。 | 1. 可见光透射比 $\geq 75\%$ ； 2. 100%阻隔300~400nm紫外线； 3. 100%阻隔780~2500nm的红外线； 4. 使用寿命10年以上； 5. 能防范钢化玻璃爆裂造成的安全隐患。 | 该产品已在部分冬冷夏热地区应用，节能减排效果良好。 |
| 33 | 溴化镧闪烁晶体与器件 | 该产品基于突破“高纯无水原料合成、优质大尺寸单晶生长、高质量晶体器件制备”3个关键技术难题，制备出符合TOF-PET等领域应用要求的新型溴化镧闪烁晶体，并在优质大尺寸晶体基础上开发出高质量器件，实现高性能溴化镧闪烁晶体与器件的低成本化。该产品具备超高的光输出和时间与能量分辨率，可广泛应用于核医学影像诊断、安全检查等领域。 | 1. 块状晶体探测器尺寸 $\geq \Phi 50 \times 50$ mm ³ ，衰减时间 ≤ 20 ns，能量分辨 $\Delta E/E \leq 3.5\%$ ，时间分辨 ≤ 300 ps； 2. 阵列式晶体探测器衰减时间 ≤ 35 ns，峰谷比 $\geq 6.5:1$ ，能量分辨优于13%@511KeV。 | 该产品已在多家企业、高校和科研院所成功应用，反应良好，有力推动着TOF-PET、高分辨同位核素鉴别等技术发展，并有望在快速、准确的疾病诊断和油井探测等应用领域得到突破。 |

| 序号 | 技术/产品名称 | 技术/产品简介 | 主要技术经济指标 | 应用情况及推广前景 |
|----|----------------------|---|--|--|
| 34 | 高透过氮氧化铝(ALON)光学窗口 | 该产品具有高透过、高强度、高硬度、耐磨损、低密度、耐化学侵蚀等优异性能,主要适用于红外夜视仪、红外激光制品等新一代光电设备及瓦斯探测器、耐高温高压设备、耐磨损的商品条形码扫描仪等各种设备。 | 1. 规格为3mm厚窗口红外透过率可达81%; 2. 弯曲强度 $\geq 300\text{MPa}$, 硬度 $\geq 1850\text{kgf/mm}^2$, 断裂韧性 $\geq 2.0\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$; 3. 窗口尺寸 $\geq 160\text{mm}\times 160\text{mm}\times 3\text{mm}$ 。 | 该产品已用于多家企业生产的光电设备、仪器,应用效果良好。 |
| 35 | 集成电路产业用8英寸立式石英笼舟制造技术 | 该技术生产的石英舟,用于离子注入、低压化学气相沉积(LPCVD)、氧化隔离、多晶硅生长等工序,精度高,舟中晶片定位准。 | 1. 外形尺寸为 $240\text{mm}\times 246.6\text{mm}\times 1034\text{mm}$; 2. 冷加工公差为 $\pm 0.05\text{mm}$; 3. 热加工公差为 $\pm 0.1\text{mm}$ 。 | 该产品已成功用于集成电路芯片生产线,产品性能稳定,外观和尺寸精度均达到国际同类产品水平。 |
| 36 | 碳纤维编织填料密封材料 | 该产品利用聚丙烯腈基碳纤维,通过表面处理改善编织性能,利用织机编织成填料,浸渍四氟乙烯或石墨,再经盘根编织设备成型,浸渍高弥散石墨而成,克服了传统柔性石墨、石棉盘根冲刷性差、强度欠佳、有害身体健康等缺陷,广泛应用于各行各业产品的密封部位。 | 1. 拉伸强度不低于 3500MPa ; 2. 拉伸模量 $23000\text{--}43000\text{MPa}$; 3. 摩擦系数 ≥ 0.14 ; 4. 压缩率 $\geq 40\%$ 。 | 该产品已在多家企业使用,各项指标满足使用要求,并出口欧洲。 |
| 37 | 金属储罐复合材料内胆 | 该产品采用真空灌注成型工艺制作,将纤维增强材料直接铺放在处理过的金属罐壁上,再铺放脱模布、导流网、导流管和真空袋膜,固化后剥离脱模布成型。适用于制造常压贮存腐蚀介质的金属储罐,目前最大储罐容积可达 10000m^3 。与手糊构件相比,物理特性提高 $30\%\sim 50\%$,与使用无捻粗纱布为增强材料相比物理特性提高 $40\%\sim 60\%$ 。 | 1. 界面粘接强度达到 10MPa 以上,层间粘接强度 $\geq 11\text{MPa}$; 2. 拉伸强度 $\geq 385\text{MPa}$ 、拉伸模量 $\geq 15.6\text{GPa}$,弯曲强度 $\geq 385\text{MPa}$ 、弯曲模量 $\geq 18.5\text{GPa}$ 。 | 该产品一次成型,免维护,适用范围广,已在国内多个油田应用,并出口到非洲、亚洲部分国家。 |
| 38 | 无石棉高铁动车组减震隔热阻燃材料 | 该产品以芳纶纤维与非石棉矿物纤维混杂代替石棉纤维,以耐油型丁腈橡胶和聚丙烯酯橡胶为粘结剂,加入无机矿物填料,经水分散处理、烘干、机械开松、炼胶、浸胶、搅拌、成张、硫化等工艺过程成型,具有抗拉强度高、压缩回弹性能好、耐油、耐高温、阻燃、密封性优等优异性能。 | 1. 密度 $1.95\pm 0.20\text{g/cm}^3$; 2. 横向拉伸强度 $\geq 9.0\text{MPa}$,回弹率 $\geq 50\%$; 3. 经烘箱加热至 360°C ,分别在水、机油、柴油、5%的盐酸浸泡24小时,在 135°C 的水蒸气中熏蒸24小时,不变形、不分层、吸水率 ≤ 0.5 ; 4. 阻燃性:燃烧类达S-3级,烟类达SR-2级,滴落达ST-2级。 | 该产品已在动车组上试用,阻尼减震、隔热、阻燃效果良好,满足了使用要求。 |
| 39 | 复合材料输电杆塔 | 该产品采用天然竹木纤维作为输电杆塔的夹心材料,通过复合材料杆塔结构设计、天然竹木纤维增强复合材料设计与制造、高效节点连接及整体组装设计、复合材料杆塔低成本制造工艺设计、复合材料杆塔防雷技术设计,成功将纤维增强竹木结构应用于复合材料输电杆塔、猫头塔。 | 1. 12米电杆技术参数: 标称梢径 190mm ,标称根径 350mm ,承载力检验弯矩不小于 140kNm ; 2. 15米电杆技术参数: 标称梢径 190mm ,标称根径 390mm ,承载力检验弯矩不小于 193kNm 。 | 该产品已用于多家电力公司,35KV复合材料上字型输电杆已成功挂网运行,220kV复合材料门型塔挂网运行效果良好。 |

| 序号 | 技术/产品名称 | 技术/产品简介 | 主要技术经济指标 | 应用情况及推广前景 |
|----|-----------------------|---|---|---|
| 40 | 高压直流输电系统用特种光纤光缆及其关键器件 | 该产品通过制造特种光纤、优化光纤套缆工艺、光缆制造工艺和多模星形耦合器制成，主要用于高压直流输电工程，研制出的ETT阀用多组分玻璃光纤光缆、LTT阀用石英光纤光缆及多模星形耦合器（MSC），分别达到国际同类标准。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. MSC性能传输功率$\geq 10\text{W}$; 2. 均匀性$\leq 1.5\text{dB}\cdot\text{m}$; 3. 插入损耗$\leq 15.0\text{dBm}$。 | 该产品已批量用于多个直流输电工程，MSC还可用于激光和光电子业。 |
| 41 | 无机真空绝热板 | 该产品适用于工业与民用建筑外墙及屋面保温工程，以真空绝热板拼接缝隙及锚固，用保温砂浆对真空绝热板拼接缝隙及锚固处填充找平，养护后再用粘结砂浆对整个保温层进行覆盖，继而把耐碱玻璃纤维网格布压入其中，在涂覆抹面砂浆后形成真空绝热板外墙外保温系统。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 导热可低至$2\text{--}8\text{mW}/\text{m}\cdot\text{k}$; 2. 燃烧等级为A1级。 | 该产品已在江苏、陕西等地的50多个工程应用，总建筑面积达200余万平方米。达到同样保温效果，真空绝热板厚度仅为传统保温板的1/5。 |