

## 新材料关键技术产业化实施方案

为加快培育和发展新材料产业，提高技术水平和核心竞争力，夯实制造强国建设基础，根据《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020年）》，制定本方案。

### 一、主要任务和预期目标

紧密围绕国民经济社会发展重大需求，按照自主创新、突破重点的思路，开展市场潜力大、附加价值高的重点新材料关键技术产业化，加快公共服务平台建设，提升新材料产业发展水平。

#### （一）先进金属及非金属材料

1. 钢铁材料。重点发展汽车用超高强钢板及零部件用钢，高铁关键零部件用钢，高性能硅钢，发动机用高温合金材料，海洋工程及高技术船舶用钢，核电关键装备用钢，大型压铸模用热作模具钢，极地环境用钢，大型水电用高级别压力钢管及蜗壳用钢，高炉渣提钛产钛白粉等产品。

2. 有色金属材料。重点发展航空用轻合金材料，高端稀土功能材料，电子信息用关键材料，高端伺服电机用热压磁环及热压磁粉，核燃料贮存格架用铝基碳化硼中子吸收材料，新型稀有稀贵金属材料等产品。

3. 无机非金属材料。重点发展石墨烯，8.5代 TFT-LCD 及以上玻璃基板，显示面板用高强盖板玻璃，钢化真空玻璃，高性能氮化硅陶瓷材料，高性能石英玻璃等产品。

## （二）先进有机材料

1. 高性能树脂。重点发展聚碳酸酯、特种聚酯等高性能工程塑料，高碳  $\alpha$  烯烃、茂金属聚乙烯等高端聚烯烃，高性能氟硅树脂及关键单体等产品。

2. 特种橡胶及弹性体。重点发展溴化丁基橡胶、氢化丁腈橡胶、氟硅橡胶等高性能合成橡胶，聚烯烃类、氢化苯乙烯类、聚氨酯类等新型热塑性弹性体。

3. 功能性膜材料。重点发展海水淡化处理用膜，锂离子电池用软包装膜，偏光片及配套膜材料，微棱镜型光学膜，聚乙烯醇缩丁醛胶膜等产品。

4. 高端专用化学品。重点发展新一代锂离子电池用特种化学品、电子气体、光刻胶、高纯试剂等高端专用化学品。

## （三）先进复合材料

1. 高性能纤维材料。重点发展高性能碳纤维，对位芳纶，超高分子量聚乙烯纤维，聚酰亚胺纤维，碳化硅纤维等产品。

2. 生物基化学纤维材料。重点发展新型溶剂法纤维素纤维，聚乳酸纤维，聚对苯二甲酸丙二醇酯纤维，生物基聚酰胺纤维等产品。

3. 纸基新材料。重点发展航天航空、轨道交通、无人机制造等

领域用纸基新材料。

4. 高端产业用纺织材料。重点发展土工建筑纺织材料，高端医卫非织造材料及制品，高性能安全防护纺织材料，高温过滤纺织材料等产品。

5. 高性能电池材料。重点发展高镍三元正极材料，磷酸铁锂正极材料，高安全高比能电池等产品。

6. 先进半导体材料。重点发展照明用第三代半导体材料，LED照明芯片等产品。

项目相关指标要求见附录。

通过方案实施，推动我国相关材料关键技术进步，一批对国计民生有重要影响的新材料实现自主生产并填补国内空白。相关行业产品研发设计和试验检测设施更加完善，关键设备和系统自主化水平不断提高，大幅降低我国制造业成本。

## **二、组织形式**

整合新材料产业优势资源，鼓励上下游企业和产学研联合攻关，集中力量重点突破核心技术的产业化应用。

### **（一）新材料产业化项目**

主要依托基础设施条件好、产品开发能力强、生产管理水平高的骨干企业实施。支持相关企业、科研院所、高等院校等开展技术合作或组建联合体共同合作建设生产线。鼓励通过并购、合资合作等形式，引进先进技术。

## **（二）新材料公共服务平台**

鼓励新材料生产骨干企业、下游重点用户、关键设备配套企业、科研院所、高等院校、检验认证机构，通过股权合资、技术合作等形式组建联合体，共同开展产品研发、设计制造、试验检测、应用示范、标准制定等业务。

## **三、保障措施**

### **（一）拓宽产品市场应用**

充分利用潜力巨大的国内市场，统筹用户需求和产品生产制造能力，加快启动一批技术基础较好、市场需求迫切的重大产品生产和示范应用项目。鼓励企业采用商业质量保险等方式拓展自主创新产品市场。

### **（二）加大资源整合力度**

发挥骨干生产企业的牵头和引领作用，探索建立科学合理的知识产权共享和利益分配机制，大力推动研发、设计、建造、配套等资源整合，加快关键技术产业化进程。

### **（三）创新项目支持方式**

充分利用现有渠道，加大资金投入力度，支持相关项目实施。创新资金使用方式，积极运用先进制造产业投资基金等资金，支持以联合体方式申报的项目。产业投资基金注资的具体方案由基金管理机构和项目单位协商确定。

### **（四）强化组织协调管理**

国家发展改革委会同有关部门加强对方案实施的组织协调，委托有关机构对方案实施进行跟踪评估，及时协调解决实施过程中的问题，必要时调整支持方式、支持重点和主要技术参数要求。

#### **（五）建立动态监管机制**

各地发展改革委要对本地区的项目建设进行动态监管，积极协调解决项目建设中出现的问题，对因条件变化确实无法实施的项目及时提出调整意见。

## 附录 7.1

# 重点新材料关键技术产业化项目指标要求

### 一、先进金属及非金属材料

序号	产品	主要指标
一	钢铁材料	
1	汽车用超高强钢板及零部件用钢	<p>(1) 超高强汽车板：热轧板最大抗拉强度达到 1180MPa，冷轧板最大抗拉强度达到 1500MPa，热轧板成型后零件抗拉强度<math>\geq</math>1100MPa，冷轧板成型后零件抗拉强度<math>\geq</math>1300MPa。</p> <p>(2) 汽车用超静音滚动体轴承钢：氧含量<math>\leq</math>5.5ppm、钛含量<math>\leq</math>10ppm，DS<math>\leq</math>0.5 级，低倍组织达到 GB/T 18254 特级优质钢规定，脱碳<math>\leq</math>0.6%D，碳化物带状<math>\leq</math>1.5 级，碳化物网状<math>\leq</math>2.5 级，尺寸精度达到 GB/T 14981 C 级要求。</p>
2	高铁关键零部件用钢	<p>(1) 高铁用大型高速齿轮钢：断面<math>\Delta</math>[C]<math>\leq</math>0.03%，淬透性带宽<math>\leq</math>4HRC，950℃保温 80h晶粒不长大，冲击功<math>\geq</math>60J，非金属夹杂物A+B+C+D<math>\leq</math>2.5 级、DS<math>\leq</math>1 级，515MPa应力作用下疲劳寿命达到 <math>10^{10}</math>周次以上。</p> <p>(2) 高铁刹车盘用钢：各级别夹杂物<math>\leq</math>1.5 级，-59℃<math>\pm</math>1℃冲击功<math>\geq</math>27J，晶粒度<math>\geq</math>7 级。</p>
3	高性能硅钢	<p>(1) 取向硅钢：厚度 0.18mm、P17/50<math>\leq</math>0.65W/kg，厚度 0.20mm、P17/50<math>\leq</math>0.70W/kg。</p> <p>(2) 0.18mm 以下高牌号无取向电工钢。</p>
4	发动机用高温合金材料	<p>(1) 高温合金棒材：最大直径<math>&gt;</math>350mm，晶粒度 7-9 级，<math>\Phi</math>0.8mm 平底孔超声波水浸探伤杂波低于-16db，N、S 总含量<math>&lt;</math>10ppm，Bi、Tl、Se、Te 总含量<math>&lt;</math>5ppm。</p> <p>(2) 高温合金粉末：粒度 45~106<math>\mu</math>m，收得率<math>&gt;</math>70%，球形度<math>&gt;</math>99%，增氧量<math>&lt;</math>50ppm，非金属夹杂个数<math>&lt;</math>20 个/kg。</p> <p>(3) 航空航天用中间合金钒铝合金：V 57.5~59.0%，Si<math>\leq</math>0.18%，C<math>\leq</math>0.10%，O<math>\leq</math>0.15%。</p>

5	海洋工程及高技术船舶用钢	<p>(1) 钻井隔水管: <math>P \leq 0.022\%</math>, <math>S \leq 0.010\%</math>, 碳当量 <math>CE_{pcm} \leq 0.23\%</math>, 屈服强度 <math>\geq 555\text{MPa}</math>, 抗拉强度 <math>\geq 625\text{MPa}</math>, <math>0^\circ\text{C}</math> 横向全尺寸冲击 <math>\geq 60\text{J}</math> 且纵向吸收能比横向吸收能高出 50%。</p> <p>(2) 深海管线管: X70Q 钢级以上, 管径 <math>&gt; 205\text{mm}</math>、壁厚 <math>&gt; 25\text{mm}</math>。</p> <p>(3) 海洋平台桩腿结构用高强度钢: X100Q 钢级、屈服强度 <math>\geq 690\text{MPa}</math>、抗拉强度 <math>\geq 760\text{MPa}</math>。</p> <p>(4) 大型船舶用特种钢绳: 钢丝抗拉强度 <math>\geq 2000\text{MPa}</math>, 外层钢丝反复弯曲次数 <math>\geq 14</math>、扭转 (<math>360^\circ</math>) 次数 <math>\geq 26</math>、断面收缩率 <math>\geq 46\%</math>, 钢丝绳破断拉力总值 <math>\geq 1000\text{kN}</math>。</p> <p>(5) 高止裂厚钢板: 屈服强度达到 <math>460/500\text{MPa}</math>, 最大厚度达到 <math>130\text{mm}</math>, <math>-10^\circ\text{C}</math> 下止裂韧性 <math>K_{ca} \geq 8000\text{N}/\text{mm}^{3/2}</math>。</p> <p>(6) 高耐蚀超纯铁素体不锈钢: <math>C+N &lt; 150\text{ppm}</math>。</p>
6	核电关键装备用钢	<p>(1) 核压力容器用锻件: 直径 <math>2000\text{mm}</math>, 壁厚达到 <math>700\text{mm}</math>, 厚度 <math>T/2</math> 处取样无塑性转变温度 <math>RT_{NDT} \leq -60^\circ\text{C}</math>, <math>350^\circ\text{C}</math> 抗拉强度 <math>\geq 600\text{MPa}</math>。</p> <p>(2) 核反应堆安全壳用钢板: 宽度达到 <math>4000\text{mm}</math>, 厚度达到 <math>60\text{mm}</math>。厚度 <math>T/4</math> 取样, 室温下, 屈服强度 <math>\geq 485\text{MPa}</math>, 抗拉强度 <math>655 \sim 795\text{MPa}</math>; <math>150^\circ\text{C}</math> 下, 屈服强度 <math>\geq 440\text{MPa}</math>, 抗拉强度 <math>\geq 620\text{MPa}</math>; <math>-45^\circ\text{C}</math> 冲击功 <math>\geq 54\text{J}</math>。</p>
7	大型压铸模用热作模具钢	<p>横向心部 V 型缺口冲击功 <math>\geq 19\text{J}</math>, 等向性 (横向和纵向比) <math>\geq 0.85</math>, <math>S \leq 0.002\%</math>、<math>P \leq 0.010\%</math>, A、C 类夹杂物 <math>\leq 0.5</math> 级, B、D 类夹杂物细系 <math>\leq 1.5</math> 级、粗系 <math>\leq 1.0</math> 级, 大型压铸模具使用寿命达到 10 万次以上。</p>
8	极地环境用钢	<p>(1) 极地用高强度钢: 屈服强度 <math>\geq 500\text{MPa}</math>, 抗拉强度 <math>610 \sim 770\text{MPa}</math>, 延伸率 <math>\geq 16\%</math>, <math>-80^\circ\text{C}</math> 冲击韧性横向 <math>50\text{J}</math>、纵向 <math>70\text{J}</math>, <math>-40^\circ\text{C}</math> <math>CTOD \geq 0.2\text{mm}</math>。</p> <p>(2) 特殊舰船用钢: 屈服强度 <math>\geq 1000\text{MPa}</math>, 抗拉强度 <math>\geq 1050\text{MPa}</math>, 延伸率 <math>\geq 14\%</math>, <math>-20^\circ\text{C}</math> 冲击韧性 <math>\geq 150\text{J}</math>, <math>-84^\circ\text{C}</math> 冲击韧性 <math>\geq 80\text{J}</math>, <math>-40^\circ\text{C}</math> <math>CTOD \geq 0.2\text{mm}</math>。</p>
9	大型水电用高级别压力钢管及蜗壳用钢	<p>屈服强度 <math>\geq 885\text{MPa}</math>, 抗拉强度 <math>950 \sim 1130\text{MPa}</math>, 伸长率 <math>\geq 15\%</math>, 冲击韧性 <math>\geq 47\text{J}</math>。</p>
10	高炉渣提钛产钛白粉	<p>高炉渣提钛实现产业化生产, 提钛后的尾渣中 <math>TTi &lt; 5\%</math>, <math>Cl^- &lt; 0.2\%</math>, 中间产品可以满足高品质钛白粉生产要求。</p>
二	有色金属材料	
11	航空用轻合金材料	<p>(1) 航空用钛合金挤压型材: T 形、L 形、U 形、Z 形等典型截面, 中强级别成品的室温抗拉强度 <math>\geq 900\text{MPa}</math>、伸长率 <math>\geq 10\%</math>, 高强度级别成品室温抗拉强度 <math>\geq 1150\text{MPa}</math>、伸长率 <math>\geq 10\%</math>。</p> <p>(2) 大规格蒙皮铝合金板: 纵向抗拉强度 <math>\geq 469\text{MPa}</math>、屈服强度 <math>\geq 427\text{MPa}</math>、伸长率 <math>\geq 8\%</math>, 横向抗拉强度 <math>\geq 462\text{MPa}</math>、屈服强度 <math>\geq 407\text{MPa}</math>、伸长率 <math>\geq 9\%</math>。</p> <p>(3) 预拉伸铝合金厚板: 厚度 <math>20 \sim 50\text{mm}</math>, 纵向抗拉强度 <math>\geq 510\text{MPa}</math>、屈服强度 <math>\geq 441\text{MPa}</math>、伸长率 <math>\geq 10\%</math>, 横向抗拉强度 <math>\geq 510\text{MPa}</math>、屈服强度 <math>\geq 441\text{MPa}</math>、伸长率 <math>\geq 9\%</math>。</p>

12	高端稀土功能材料	<p>(1) 高性能稀土卤化物闪烁晶体：光产额<math>\geq 60000\text{ph/MeV}</math>，能量分辨率<math>\leq 3\%</math> @662 keV，衰减时间<math>\leq 18\text{ns}</math>。</p> <p>(2) 新能源风力发电、VCM等领域用大厚度、无重稀土(含量<math>&lt; 0.1\%</math>)、高性能稀土永磁材料：取向方向厚度<math>\geq 15\text{mm}</math>，剩磁<math>B_r \geq 14.4\text{kGs}</math>，磁能积+矫顽力<math>\geq 67</math>，磁体失重<math>&lt; 1\text{mg/cm}^2</math>。</p> <p>(3) 新能源汽车用高性能高工作温度稀土永磁：磁体综合磁性能<math>(BH)_{\text{max}} (\text{MGOe}) + H_{\text{cj}} (\text{kOe}) \geq 75</math>，室温至<math>180^\circ\text{C}</math>范围内矫顽力温度系数<math>bH_{\text{cj}}</math> 优于<math>-0.40\%/K</math>，剩磁温度系数<math>aB_r</math> 优于<math>-0.10\%/K</math>。</p>
13	电子信息用关键材料	<p>(1) 氮化铝粉末材料：粉体粒度分布<math>D_{10} \leq 0.65\mu\text{m}</math>、<math>D_{50} \leq 1.3\mu\text{m}</math>、<math>D_{90} \leq 3.0\mu\text{m}</math>、比表面积<math>\geq 3.0\text{m}^2/\text{g}</math>，纯度<math>O \leq 0.85\text{wt}\%</math>、<math>C \leq 300\text{ppm}</math>、杂质总含量<math>\leq 1.00\text{wt}\%</math>。</p> <p>(2) 大尺寸高纯钼靶材材料：钼靶材纯度<math>\geq 99.99\%</math>，板状靶材长度<math>\geq 2000\text{mm}</math>，管状靶材外径<math>\geq 150\text{mm}</math>，长度大于<math>1500\text{mm}</math>。</p> <p>(3) 第三代半导体大尺寸单晶硅片：直径<math>300\text{mm}</math>以上单晶硅片，满足集成电路<math>40\sim 14\text{nm}</math>技术代要求。</p>
14	高端伺服电机用热压磁环及热压磁粉	热压磁粉饱和磁化强度 $M_s \geq 8.8\text{kGs}$ 、矫顽力 $H_{\text{cj}} \geq 18.5\text{kOe}$ ，伺服电机用热压磁环综合性能磁能积 $\text{MGOe}$ 与矫顽力 $\text{kOe}$ 之和指标 $\geq 60$ 。
15	核燃料贮存格架用铝基碳化硼中子吸收材料	碳化硼质量分数 $30.5\sim 31.5\%$ ，抗拉强度 $\geq 260\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 200\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 4\%$ ， $^{10}\text{B}$ 同位素含量 $19.60\sim 20.20\%$ ， $^{10}\text{B}$ 面密度 $\geq 0.035\text{g/cm}^2$ 。
16	新型稀有稀金属材料	<p>(1) 贵金属前驱体材料：碱金属及碱土金属阳离子<math>&lt; 1\text{ppm}</math>，卤素阴离子<math>&lt; 1\text{ppm}</math>，氮氧化物含量<math>&lt; 1\text{ppm}</math>。</p> <p>(2) 锗、磷化铟单晶片：大直径太阳能用6英寸锗单晶，单晶率<math>&gt; 70\%</math>，位错密度<math>&lt; 500/\text{cm}^2</math>，锗晶片加工成品率<math>&gt; 75\%</math>；4英寸磷化铟位错密度<math>&lt; 1000/\text{cm}^2</math>，单晶率<math>\geq 20\%</math>，晶片加工成品率<math>\geq 70\%</math>。</p> <p>(3) 铂族金属电子信息功能材料：高纯铂、钨纯度达<math>5\text{N}</math>，高性能铂铱热电偶微细丝拉丝直径<math>\leq 0.04\text{mm}</math>。</p> <p>(4) 稀散金属材料：高纯镓(6N)、碲(5N)，高性能铜碲电工材料抗拉强度<math>\geq 350\text{MPa}</math>、屈服强度<math>\geq 330\text{MPa}</math>、延伸率<math>\geq 9\%</math>、热导率<math>\geq 355</math>。</p>
三	无机非金属材料	
17	石墨烯	先进能源、航空航天、传感器件、节能环保等高端应用领域的石墨烯产业化项目。
18	8.5代TFT-LCD及以上玻璃基板	厚度 $\leq 0.7\text{mm}$ ，波纹度 $\leq 0.1\mu\text{m}/20\text{mm}$ ，粗糙度 $\leq 0.01\mu\text{m}/20\text{mm}$ ，表面缺陷(图形面)无碎玻璃、异物、普通沾污、污点、线划痕、点划伤(在暗室 $5000\text{Lux}$ 光照)，表面缺陷(背面)无普通沾污、异物等(在暗室 $1000\text{Lux}$ 光照)，综合良品率 $\geq 65\%$ 。
19	显示面板用高强盖板玻璃	厚度 $\leq 0.7\text{mm}$ ，表面压应力 $\geq 650\text{MPa}$ (钢化条件： $400^\circ\text{C}$ ， $4\text{h}$ )，钢化深度 $> 35\mu\text{m}$ ，维氏硬度钢化后 $> 600\text{kgf/mm}^2$ ，综合良品率 $\geq 65\%$ 。
20	钢化真空玻璃	传热系数 $< 0.5\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ ， $50\text{mm} \times 50\text{mm}$ 范围内钢化玻璃颗粒数40粒以上(含40)。
21	高性能氮化硅陶瓷材料	相对密度 $\geq 98.0\%$ ，维氏硬度 $\geq 14.2\text{GPa}$ ，弯曲强度 $\geq 700\text{MPa}$ (室温)，断裂韧性 $\geq 6.5\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ ，热导率 $\geq 20\text{W/m}\cdot\text{K}$ (室温)，抗击穿电压 $\geq 3.0\text{kV/mm}$ 。



22	高性能石英玻璃	<p>(1) 光掩模石英玻璃基板：8 寸及以下系列规格，材料金属杂质含量<math>\leq 2\text{ppm}</math>，材料气泡 1 类，材料条纹等级 1 类，材料应力双折射 1 类，材料光谱透过率<math>T_{190-280\text{nm}} \geq 80\%</math>。</p> <p>(2) 大尺寸高性能光学石英玻璃：<math>\Phi 600\text{mm}</math>以上，光学均匀性<math>\leq 4 \times 10^{-6}</math>；羟基含量 1200ppm，透过率（350-800nm）<math>\geq 92\%</math>，应力双折射<math>\leq 4\text{nm/cm}</math>。</p> <p>(3) 无水石英玻璃：<math>\Phi 200\text{mm}</math> 以上，羟基含量<math>\leq 5\text{ppm}</math>，透过率（190-3200nm）<math>\geq 82\%</math>，应力双折射<math>\leq 4\text{nm/cm}</math>。</p>
----	---------	--

## 二、先进有机材料

序号	产品	主要指标
一	高性能树脂	
(一)	工程塑料	
1	聚碳酸酯	具有高透明性、耐冲击性和尺寸稳定性，2mm 薄板可见光透过率达 90%，熔程 220~240℃。光气法工艺的单套装置规模达到 6 万吨/年；非光气法工艺的单套装置规模达到 10 万吨/年。
2	聚苯硫醚	具有优良的热稳定性、化学稳定性及电性能等，重均分子量 $\geq 40000$ ，结晶熔点 $\geq 280^\circ\text{C}$ ，玻璃化温度 $\geq 90^\circ\text{C}$ 。单套装置规模达到万吨级/年。
3	特种聚酯及关键单体	包括 PCT（聚对苯二甲酸环己烷二甲醇酯）及共聚物 PETG（聚对苯二甲酸乙二醇酯-1,4-环己烷二甲醇酯）、PEN（聚 2,6-萘二甲酸乙二醇酯）、以及关键单体 PDO（1,3-丙二醇）、CHDM（1,4-环己烷二甲醇）、NDA（2,6-萘二甲酸）。PCT 长期使用温度达 130℃，高强度，高韧性；PETG 高度透明，抗冲击性能优异；PEN 长期使用温度达 160℃，拉伸强度 $>74\text{MPa}$ ，气体阻隔性好。单套装置规模达到 5 千吨/年。
4	聚苯醚	具有较高的耐热性能和耐化学腐蚀性，吸水率低，热变形温度高（190℃），长期使用温度范围-127℃至 121℃。单套装置规模达到万吨级/年。
5	芳族酮聚合物	包括聚醚醚酮、聚醚酮、聚醚酮酮。聚醚醚酮是主要品种，半结晶性高聚物，玻璃化转变温度 $>143^\circ\text{C}$ ，熔点 $>334^\circ\text{C}$ 。单套装置规模达到千吨级/年。
6	聚芳醚醚腈	耐高温并兼具高力学性能，负载热变型温度达 260℃，可在 230℃下长期承载压力使用，且具有高强度、高模量以及优良的尺寸稳定性。单套装置规模达到千吨级/年。
7	聚苯并咪唑	聚合反应温度 $<160^\circ\text{C}$ ，分子量 $>40000$ ，密度 1~1.5g/cm <sup>3</sup> ，玻璃化温度 $>400^\circ\text{C}$ ，热分解温度 $>600^\circ\text{C}$ 。单套装置规模达到百吨级/年。
8	含杂萘联苯结构系列特种工程塑料	包括聚芳酰胺、聚芳醚等，耐热温度 250~370℃，拉伸强度 90~120MPa，氧指数 32~45，可溶解于非质子极性溶剂。单套装置规模达到百吨级/年。
9	热致液晶聚合物	介于固体结晶和液体之间的中间状态聚合物，拉伸强度 $>150\text{MPa}$ ，弯曲强度 $>205\text{MPa}$ ，缺口冲击强度 $>12\text{kJ/m}^2$ ，热变形温度 $>280^\circ\text{C}$ 。单套装置规模达到百吨级/年。

10	己二腈	单套装置规模达到 5 万吨/年。
11	甲基丙烯酸甲酯	异丁烯工艺路线。单套装置规模达到 5 万吨/年。
(二)	<b>高端聚烯烃</b>	
12	高碳 $\alpha$ 烯烃	采用齐聚生产工艺, 可生产碳八及以上的高碳 $\alpha$ 烯烃, 单套装置规模达到 5 万吨/年以上。
13	茂金属聚乙烯	依托现有或新建装置开发万吨级/年以上茂金属聚乙烯生产线。
14	乙烯和 $\alpha$ 烯烃共聚 (POE) 弹性体	由乙烯和 $\alpha$ 烯烃 (主要是辛烯-1) 通过茂金属催化剂与溶液法聚烯烃生产工艺相结合的工艺合成。单套装置规模达到万吨级/年。
15	乙烯-乙烯醇共聚物 (EVOH 树脂)	单套装置规模达到万吨级/年。
(三)	<b>高性能氟硅树脂</b>	
16	高性能氟树脂及单体	特种聚四氟乙烯可熔融加工, 聚偏氟乙烯达到拉膜级, 乙烯-四氟乙烯共聚物高透明、高抗污、易清洁、高强度、耐腐蚀, 三氟氯乙烯共聚物可常温固化。单套装置规模达到千吨级/年。
17	高性能硅树脂及单体	硅树脂耐高温和高绝缘性, 介电强度 $>30KV/mm$ , 可在 $180^{\circ}C$ 以上温度条件下长期使用。重点发展苯基硅树脂、有机硅共聚改性环氧树脂、乙烯基硅油、苯基有机硅单体、乙烯基有机硅单体等。单套装置规模达到千吨级/年。
(四)	<b>其他</b>	
18	食品包装用聚氨酯胶粘剂	可耐 $120\sim 135^{\circ}C$ 高温蒸煮或无溶剂型。单套装置规模达到 5 千吨/年。
19	增强阻燃绝热聚氨酯泡沫材料	水蒸汽透过率 $2.8g/m^2/h$ ; 导热系数 ( $-163^{\circ}C$ ) $\leq 0.019W/(m\cdot k)$ ; 氧指数 (%) $\geq 24$ ; 垂直燃烧 (20s内焰尖高度 $mm\leq 110\sim 120$ (点燃自熄)。单套装置规模达到千吨级/年。
20	特种 (脂肪族/脂环族) 异氰酸酯	主要包括六亚甲基二异氰酸酯 (HDI)、异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI)、二环己基甲烷-4,4'-二异氰酸酯 (HMDI) 等脂肪族/脂环族异氰酸酯, 具有优良的机械性能、突出的化学稳定性和优秀的耐光耐候性。单套装置规模达到万吨级/年。
21	新型可降解塑料	包括二氧化碳基、PBS (聚丁二酸丁二醇酯)、PBAT (聚对苯二甲酸/己二酸丁二醇酯) 和 PBSA (聚丁二酸/己二酸丁二醇酯)、聚羟基烷酸酯类 (PHA)、聚己内酯 (PCL) 等可生物降解塑料, 同时具有较高的强度、耐久性、耐温性等。单套装置规模达到万吨级/年。
22	3D 打印高分子材料	对高分子材料进行改性, 使其具有良好的加工性, 优良的尺寸精度, 耐高温, 流动性好, 低成本, 适宜工业化 3D 打印技术。单套装置规模达到千吨级/年。
23	高吸水性树脂	粒度分布: $<150\mu m\leq 5\%$ , $<106\mu m\leq 1\%$ ; 吸收速度 $\leq 55s$ , 吸收量 $\geq 50g/g$ , 保液量 $\geq 30g/g$ 。新建单套装置规模达到 3 万吨/年或现有装置升级改造。
二	<b>特种橡胶及弹性体</b>	
(一)	<b>高性能合成橡胶</b>	

24	溴化丁基橡胶	溴质量分数 1.5~2.5%。单套装置规模达到 3 万吨/年。
25	氢化丁腈橡胶	耐低温可达-50℃，高温常规使用温度为 150℃。单套装置规模达到千吨级/年。
26	氟橡胶	可在 200℃之下长期使用，250℃之下短期使用，脆点在-20~-40℃之间，具有极好的耐油、耐化学介质性能，适用于汽车靠近发动机部位的耐高温、耐油橡胶件。单套装置规模达到 5 千吨/年。
27	特种硅橡胶	液体硅橡胶、苯基硅橡胶等特种硅橡胶，具有特别优异的耐高低温性能、耐压回弹性和人体惰性，在-150~250℃的极宽温度区间可长期使用。单套装置规模达到万吨级/年。
28	异戊橡胶及单体	顺式异戊橡胶顺位含量≥98%，可替代天然橡胶，单套装置规模达到 3 万吨/年；反式异戊橡胶产业化，单套装置规模达到 3 万吨/年。杜仲胶达到百吨级/年，要实现综合利用。
29	丙烯酸酯橡胶	汽车配件用丙烯酸酯橡胶，耐油性类似于丁腈橡胶，耐高温性能优于氢化丁腈橡胶，使用温度为-20~80℃。单套装置规模达到 5 千吨/年。
(二)	<b>新型热塑性弹性体</b>	
30	氢化苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯热塑性弹性体 (SEPS)	使用温度可达-65~120℃，短时可达 150℃。单套装置规模达到万吨级/年。
31	丁基橡胶/尼龙热塑性弹性体	60~80%的丁基橡胶与 20~40%的尼龙在高剪切力下熔融共混，气密性优于卤化丁基橡胶，气体渗透系数(60℃, N <sub>2</sub> )(10~17m <sup>2</sup> ·S <sup>-1</sup> ·Pa <sup>-1</sup> ) ≤0.3。单套装置规模达到万吨级/年。
32	聚烯烃热塑性弹性体	可在-60~135℃温度范围内使用，硬度范围在 25A~65D 之间，具有较好的耐候性，优异的抗老化、耐臭氧和耐紫外线性能。单套装置规模达到万吨级/年。
33	聚酯型热塑性弹性体	具有良好的耐高低温性能，使用温度范围-51~163℃，气密性和油密性好，耐磨耗、耐冲击和抗蠕变性能好。单套装置规模达到万吨级/年。
34	有机硅改性聚氨酯热塑性弹性体	通过有机硅改性增强聚氨酯弹性体的回弹性，减少永久形变，拉伸强度比未改性的提高 30%，伸长率提高 50%。单套装置规模达到万吨级/年。
三	<b>功能性膜材料</b>	
35	偏光片及配套膜材料	TFT-LCD 用偏光片和配套醋酸纤维素膜、聚乙烯醇膜等。偏振度可根据用户需求在 95~100%定制调整，综合性能达到高世代(6 代以上) TFT 液晶显示器配套需求；偏光片用光学聚酯基膜透光率大于 88%，雾度小于 1%，综合性能满足偏光片配套需求。单套装置规模达到 1000 万平方米/年。
36	锂离子电池用软包装膜	采用铝箔、尼龙膜、聚丙烯膜和聚氨酯胶粘剂复合生产，破裂强度≥1500KPa。尼龙/Al 剥离强度≥3.0N/15mm(剥离速度 200mm/min)，Al/PP 剥离强度≥7.0N/15mm(剥离速度 200mm/min)，封装强度≥40.0N/15mm(封装条件：180℃、0.3MPa、6Sec)，耐电解液性测试(Al/PP)无边缘分层，强度≥40.0N/15mm(15mm 幅宽样品置于 85℃电解液中 4h 后测试

		剥离强度)。单套装置规模达到 2000 万平方米/年。
37	海水淡化处理用膜	超滤膜为热致相分离 (TIPS) 法制备的聚偏氟乙烯 (PVDF) 膜, 单支超滤膜组件面积 $\geq 80\text{m}^2$ , 超滤膜纯水通量 $\geq 0.25\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{bar})$ ; 以海水为超滤膜的进水, 超滤膜的产水SDI $\leq 2.0$ , 浊度 $\leq 0.1\text{NTU}$ 。单套装置规模达到 300 万平方米/年。
38	微棱镜型光学膜	采用 UV 固化工艺取代传统热压工艺, 拉膜速度快 (8~10m/min), 综合性能满足高世代 (6 代以上) 液晶显示器等领域的配套需求。单套装置规模达到 1000 万平方米/年。
39	聚乙烯醇缩丁醛胶膜	用作夹层玻璃胶膜, 要求兼具透明性、拉伸强度和粘接性, 雾度小于 0.4%, 拉伸强度大于 20MPa, 断裂伸长率大于 200%。单套装置规模达到万吨级/年。
<b>四</b>	<b>高端专用化学品</b>	
40	光刻胶	KrF (248nm) 光刻胶和 ArF 光刻胶 (193nm), 为大型和超大型集成电路提供配套。单套装置规模达到 10 吨/年。
41	超高纯化学试剂	盐酸、硝酸: 单个金属杂质含量 $< 100\text{ppt}$ , 颗粒 ( $\geq 0.2\mu\text{m}$ ) $< 100$ 个/ml。高纯氨水、双氧水、硫酸、氟化氢铵、氢氟酸: 电子级, 金属离子 $\leq 10\text{ppb}$ ; 颗粒 $\leq 100$ ( $\geq 0.5\mu\text{m}$ ); 半导体级, 金属杂质含量 $\leq 0.1\text{ppb}$ ; 控制粒径 $\leq 0.2\mu\text{m}$ 。单套装置规模达到 5 千吨/年。
42	特种电子气体	高纯氯气、氯化氢、锆烷: 纯度 $\geq 99.999\%$ ; 氧硫化碳、乙硼烷: 纯度 $\geq 99.99\%$ ; 砷烷、磷烷、乙硅烷: 纯度 $\geq 99.9999\%$ 。装置规模: 高纯磷烷、高纯砷烷、高纯锆烷达到 50 吨/年; 高纯氯气、高纯氯化氢、高纯溴化氢达到 500 吨/年; 高纯乙硅烷达到 5 吨/年。
43	新一代锂离子电池用特种化学品	高比能量硅碳负极 (1700~2000mAh/g, 能量密度: 300~350wh/kg), 单套规模 5 千吨/年; 新型电解质双 (三氟甲基磺酰) 亚胺锂和双 (氟磺酰) 亚胺锂。单套装置规模 500 吨/年, 纯度和其它综合性能满足新一代锂电池的需要。

### 三、先进复合材料

序号	产品	主要指标
一	高性能纤维及应用	
1	高性能 PAN 基碳纤维及预浸料	<p>(1) T800 级高性能碳纤维: 拉伸强度<math>\geq 5500\text{MPa}</math>, 拉伸模量<math>\geq 290\text{GPa}</math>。</p> <p>(2) T1000 级高性能碳纤维: 拉伸强度<math>\geq 6400\text{MPa}</math>, 拉伸模量<math>\geq 295\text{GPa}</math>。</p> <p>(3) 大丝束碳纤维: 24K 以上的碳纤维, 强度<math>\geq 4000\text{MPa}</math>, 模量<math>&gt; 240\text{GPa}</math>。</p> <p>(4) 碳纤维预浸料: 拉伸强度 <math>1732\pm 90\text{MPa}</math>, 拉伸模量 <math>114\pm 2\text{GPa}</math>, 应用于汽车领域; 拉伸强度 <math>2500\text{MPa}</math>, 拉伸模量 <math>149\sim 169\text{GPa}</math>, 压缩强度 <math>1300\text{MPa}</math>, 压缩模量 <math>124\text{GPa}</math>, 应用于航天航空领域。</p>

2	对位芳纶	(1)高模对位芳纶:拉伸模量 $\geq 110\text{GPa}$ ,强度 $\geq 18\text{cN/dtex}$ ,线密度 3000D和 1500D,线密度偏差 $\leq 4\%$ ,断裂伸长率 1.5~3.5%。 (2)高强对位芳纶:拉伸强度 $\geq 22\text{cN/dtex}$ ,断裂伸长率 $\geq 3.6\%$ 。
3	超高分子量聚乙烯纤维	断裂强度 $\geq 40\text{cN/dtex}$ ,模量 $\geq 1400\text{cN/dtex}$ ,断裂伸长率 $\leq 3.5\%$ 。
4	聚酰亚胺纤维	强度 $> 4.2\text{cN/dtex}$ ,单丝纤度为 1~2.2dtex,极限氧指数 35~40%;260℃保持稳定。
5	碳化硅纤维	束丝拉伸强度 $3.0\pm 0.2\text{GPa}$ ,强度离散系数 $\leq 10\%$ ,束丝拉伸模量 $200\pm 15\text{GPa}$ ,模量离散系数 $\leq 7\%$ ,束丝断裂伸长率 $\geq 1.1\%$ 。
二	<b>生物基化学纤维</b>	
6	聚乳酸纤维	高纯度 L 乳酸和 D 乳酸。产酸水平不低于 130g/L,糖酸转化率不低于 85.0%;光学纯度 $\geq 99.5\%$ ,化学纯度 $\geq 97\%$ ,挤出级聚乳酸粘均分子量 $> 7$ 万,特性粘度 2dL/g,熔融指数 2~10g/10min(190℃,2.16kg)。纤维断裂强度 $\geq 3.5\text{cN/dtex}$ ,单丝纤度 $\leq 1.0\text{dtex}$ ,断裂伸长 30~35%。
7	新溶剂法纤维素纤维	干态断裂强度 $\geq 3.6\text{cN/dtex}$ ,湿态断裂强度 $\geq 3.2\text{cN/dtex}$ 。
8	生物基聚酰胺纤维	利用生物法戊二胺、长链二元酸等连续聚合制备的聚酰胺纤维:相对粘度波动 $\leq \pm 0.04$ ,纤维断裂强度 $\geq 3.0\text{cN/dtex}$ 。
9	聚对苯二甲酸丙二醇酯纤维	用于纤维聚合的 1,3-丙二醇纯度 $> 99.5\%$ ,色度 $< 10(\text{Pt-Co 标})$ ,水分 $\leq 0.2\text{wt}\%$ ,PTT 熔体特性粘度 $> 0.8\text{dl/g}$ 。纤维断裂强度 $> 3.8\text{cN/dtex}$ ,断裂伸长 $< 30\%$ 。
三	<b>纸基新材料</b>	
10	航天航空用芳纶纸	厚度 0.050~0.064mm,定量 40~46g/m <sup>2</sup> ,抗张强度(MD) $\geq 3.50\text{KN/m}$ ,抗张强度(CD) $\geq 1.30\text{KN/m}$ ,伸长率(MD) $\geq 6.50\%$ ,伸长率(CD) $\geq 5.50\%$ ,撕裂度(MD) $\geq 0.55\text{N}$ ,撕裂度(CD) $\geq 0.90\text{N}$ 。
11	芳纶蜂窝材料	(1)航空航天结构件(飞机地板),平面压缩 $\geq 14.86\text{MPa}$ ,纵向剪切 $\geq 3.35\text{MPa}$ ,横向剪切 $\geq 2.04\text{MPa}$ 。 (2)民用结构件(轨道交通车辆地板),平面压缩 $\geq 4.26\text{MPa}$ ,纵向剪切 $\geq 2.18\text{MPa}$ ,横向剪切 $\geq 1.26\text{MPa}$ 。 (3)对位芳纶蜂窝材料:平面压缩 $\geq 2.05\text{MPa}$ ,纵向剪切 $\geq 1.45\text{MPa}$ ,横向剪切 $\geq 0.70\text{MPa}$ ,主要用于无人机制造。
12	耐高温无纺布动力锂离子电池隔膜	定量:14~35g/m <sup>2</sup> ,厚度:18~25 $\mu\text{m}$ ,纵向抗拉强度 $\geq 40\text{MPa}$ ,吸液率 $\geq 150\%$ ,热收缩率 $\leq 0.5\%$ (300℃,1h)。
四	<b>高端产业用纺织材料</b>	

13	土工建筑纺织材料	(1) 高性能土工格栅: 拉伸断裂强度 $\geq 1000\text{kN/m}$ , 延伸率 $\leq 5\%$ , 耐温范围 $-40\sim 120^\circ\text{C}$ 。 (2) 新型防水排水纺织材料: 材料克重为 $210\text{g/m}^2$ 防水卷材用胎基材料: 强力 $\geq 750\text{N/5cm}$ ; 新型排水土工织物: 抗拉强度 $\geq 16\text{kN/m}$ , 厚度(排水量) $\geq 5\text{mm}$ 。
14	高端医卫非织造材料及制品	(1) 纺粘单丝平均细度 $\leq 1.5$ 旦, 热风卷材液体穿透时间 $\leq 2$ 秒, 纺熔产品细菌过滤效率 $\geq 95\%$ 。 (2) 以生物基纤维为原料的非织造材料: 生物基纤维含量 $\geq 15\%$ , 抗菌率 $\geq 99.9\%$ 。
15	高性能安全防护纺织材料	(1) 防弹防护板: 防护等级达到《警用防弹衣》标准 5 级, 面密度 $\leq 16\text{kg/m}^2$ 。 (2) 矿山用特种绳缆: 断裂强力 $\geq 100\text{kN}$ , 比电阻 $\leq 1\times 10^{10}\Omega/\text{m}$ 。
16	高温过滤纺织材料	烟粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg/Nm}^3$ , 使用寿命 $\geq 4$ 年, 运行阻力 $\leq 1000\text{Pa}$ 。
<b>五</b>	<b>高性能电池材料</b>	
17	锂离子正极材料	(1) 高镍三元正极材料, NCM622: 扣式电池 0.1C 放电比容量 $\geq 180\text{mAh/g}$ , 全电池 1C 充放电循环寿命 $\geq 2500$ 周。NCM811: 扣式电池 0.1C 放电比容量 $\geq 200\text{mAh/g}$ , 全电池 1C 充放电循环寿命 $\geq 2000$ 周。NCA: 能量密度 $300\sim 320\text{wh/kg}$ 。 (2) 磷酸铁锂正极材料, 能量密度 $130\sim 140\text{wh/kg}$ 。
18	高安全高比能锂离子电池	电池单体能量密度 $\geq 230\text{wh/kg}$ , 循环寿命 $\geq 1500$ 周。
<b>六</b>	<b>先进半导体材料</b>	
19	照明用第三代半导体材料	碳化硅、氮化镓基第三代半导体照明用材料, 白光 LED 器件光效 $160\sim 200\text{Lm/w}$ 。

上述指标要求将根据新材料技术进步、市场需求变化等情况, 适时进行调整完善。