

## 重点新材料首批次应用示范指导目录（2019年版）

| 序号            | 材料名称            | 性能要求  | 应用领域                |
|---------------|-----------------|---|---------------------|
| <b>先进基础材料</b> |                 |   |                     |
| 一             | 先进钢铁材料          |   |                     |
| 1             | G115 马氏体耐热钢     | 在 630℃ 下外推 10 万小时的持久强度 $\geq 100\text{MPa}$ ，抗拉强度 $R_m \geq 660\text{MPa}$ ，下屈服强度 $R_{eL} \geq 480\text{MPa}$ ，断后伸长率 A 纵向 $\geq 20\%$ ，横向 $\geq 16\%$ ，冲击吸收能量（KV2）纵向 $\geq 40\text{J}$ ，横向 $\geq 27\text{J}$ ，硬度 HBW（195~250），HV（195~265）。  | 超超临界电站              |
| 2             | 大吨位工程机械用超高强钢板   | 屈服强度 $\geq 1100\text{MPa}$ ，抗拉强度 1250~1550MPa，-40℃纵向冲击 $\geq 27\text{J}$ 。  | 工程机械                |
| 3             | 海洋工程用低温韧性结构钢板   | 厚度：100~120mm，屈服强度 $R_{eH} \geq 355\text{MPa}$ ，抗拉强度 $R_m \geq 490\text{MPa}$ ，断后伸长率 $A \geq 22\%$ ，断面收缩率 $\geq 50\%$ ，Z 向性能达到 Z35 级，-40℃冲击性能 $K_{CV} \geq 100\text{J}$ ，-10℃试验 CTOD 特征值 $\geq 0.20\text{mm}$ 。  | 海上风电、海洋平台建设、超大型集装箱船 |
| 4             | 海洋工程及高性能船舶用特种钢板 | （1）海洋平台桩腿结构用大厚度高强齿条钢：厚度 $\geq 177.8\text{mm}$ 的特厚钢板，屈服强度 $\geq 690\text{MPa}$ ，-40℃低温冲击韧性 $\geq 69\text{J}$ ，Z 向抗撕裂性能达到 Z35 级，以及低碳当量下的焊接性能（ $C_{eq} \leq 0.75\%$ ）。<br>（2）高强度止裂船板：屈服强度 $\geq 460\text{MPa}$ ，抗拉强度 570~720MPa，延伸率 $\geq 17\%$ ，-40℃冲击功 $\geq 64\text{J}$ ，止裂韧度 $K_{Ic} \geq 6000\text{N/mm}^{3/2}$ 。 | 船舶及海洋工程装备           |
| 5             | 高性能耐磨钢板系列产品     | 表面布氏硬度：HBW330~500，供货厚度 8~100mm，-40℃低温冲击功 $\geq 24\text{J}$ ，抗拉强度 $\geq 1000\text{MPa}$ ，断后延伸率 $\geq 9\%$ ，焊接性能、耐腐蚀性能优异。   | 高端煤矿机械、工程机械         |
| 6             | 汽车用高端热作模具钢      | 磷含量 $\leq 0.010\%$ ，硫含量 $\leq 0.003\%$ ，A、C 类夹杂物 $\leq 0.5$ 级，B、D 类夹杂物细系 $\leq 1.5$ 级，粗系 $\leq 1.0$ 级，钢材横向心部 V 型缺口冲击功 $\geq 13.6\text{J}$ ，横向和纵向比 $\geq 0.85$ ，球化组织 AS1~AS4，带状组织级别 SB 级。  | 汽车                  |
| 7             | 高档轴承钢           | [O] $\leq 7\text{ppm}$ ，[Ti] $\leq 15\text{ppm}$ ，夹杂物 A+B+C+D $\leq 2$ 级，最大颗粒夹杂物 DS $\leq 0.5$ 级，4.5GPa 赫兹应力下的接触疲劳寿命 $L_{10} \geq 5 \times 10^7$ 次。   | 航空航天                |
| 8             | 大线能量焊接用钢高效焊接材料  | 焊接线能量 $\geq 100\text{kJ/cm}$ ，焊接接头 $R_m \geq 490\text{MPa}$ ，与母材同等温度考核低温韧强，并满足 GB712-2011 的要求。  | 船舶、桥梁、建筑、压力容器、机械    |
| 9             | 高温合金粉末盘坯料       | 高温合金牌号：FGH4097，产品规格：最大直径 $> 600\text{mm}$ ，低倍组织检验非金属夹杂不超过 1 个，荧光检验时荧光亮点少于 3 个， $\Phi 0.8\text{mm}$ 平底孔超声波水浸探伤杂波低于 -15db，微观组织无原始颗粒边界缺陷，晶粒度 6~8 级，力学性能满足相关型号标准。   | 航空航天                |

| 序号 | 材料名称              | 性能要求   | 应用领域          |
|----|-------------------|--|---------------|
| 10 | 超高纯铸造高温合金母合金      | [O]≤6ppm, [N]≤6ppm, [S]≤6ppm, [O]+[N]+[S]≤15ppm, 高温持久(950℃) >40h。  | 航空发动机、燃气轮机、汽车 |
| 11 | 高韧性汽车钢            | 1000MPa 强度级别: 抗拉强度≥1000MPa, 延伸率(A <sub>50</sub> )≥30%;<br>1500MPa 强度级别: 抗拉强度≥1500MPa, 延伸率(A <sub>50</sub> )≥14%。   | 汽车            |
| 12 | SP2215 奥氏体耐热不锈钢   | 在 620-650℃ 情况下高温屈服强度 R <sub>p0.2</sub> ≥155MPa; 室温下抗拉强度 R <sub>m</sub> ≥655MPa, 屈服强度 R <sub>p0.2</sub> ≥295MPa, 断后伸长率 A 纵向≥35%, 硬度 HBW(140~219), HV(150~230), 冲击功(KV2) 纵向≥120J, 晶粒度: 4.0 级~7.0 级。              | 超超临界电站        |
| 13 | 超级奥氏体 S31254 锻制圆钢 | 点腐蚀试验按照 ASTM G48A 法进行, 试验温度 50℃, 试验时间 48 小时, 腐蚀率 ≤1g/m <sup>2</sup> , 在 20X 视场中无点蚀坑。   | 化工、制碱、造纸、海水处理 |
| 14 | 模具用特种钢粉末          | 粉末粒度 15~53μm, 球形度 ≥98%, 增氧量 <50ppm, 霍尔流速 <14s/50g, 空心粉 ≤0.2%, 非金属夹杂个数 <10 个/kg。  | 模具钢           |
| 15 | 高铁车轮用钢            | 抗拉强度 900~1050 MPa, 轮辋硬度 255~300HB, 断裂韧性 KQ ≥70MPa m <sup>1/2</sup> 。   | 高铁            |
| 16 | DZ2 车轴钢           | [O]≤15ppm, [N]≤70ppm, [H]≤1.5ppm; 屈服强度 ≥450MPa, 抗拉强度 680~850MPa, A ≥18%, 常温纵向冲击功 ≥50J, -40℃ 纵向冲击功 ≥30J, 光滑试样旋转弯曲疲劳极限 ≥350MPa, 缺口试样旋转弯曲疲劳极限 ≥215MPa。  | 先进轨道交通装备      |
| 17 | 大输量管道用高强厚壁直缝埋弧焊管  | 屈服强度 ≥555MPa, 屈强比 ≤0.93, -10℃ 冲击功 ≥210J, DWTT 性能 SA% ≥70%, 壁厚 32~40mm, 口径 1219~1422mm; 焊材性能要求: 熔敷金属抗拉强度 ≥700MPa, 屈服强度达到 ≥600MPa, 且焊缝具有良好的冲击韧性, -40℃ 冲击功 ≥60J。  | 能源输送          |
| 18 | 大吨位起重机吊臂用超高强度钢管   | 屈服强度 ≥1000MPa, -40℃ 冲击功 ≥50J, 碳当量 Ceq ≤0.65。   | 工程机械          |
| 19 | 油气井用超级马氏体不锈钢管材    | 强度级别 80~125Ksi, -20℃ 冲击功 ≥100J, 150℃, 3MPaCO <sub>2</sub> 分压, 50000ppmCl <sup>-</sup> 环境下腐蚀速率小于 0.05mm/a。  | 油气开采          |
| 20 | 高强韧性钢板            | 抗拉强度 R <sub>m</sub> ≥1650MPa, 屈服强度 R <sub>p0.2</sub> ≥1400MPa, 断后伸长率 A <sub>s</sub> ≥10%, 夹杂物 A、B、C、D 夹杂物之合粗系和细系均不大于 1.5 级, 全脱碳层深度单面不超过钢板厚度的 2.5%, 两面之和不大于 4%, 钢板弯曲 90° 后无目视可见的裂纹(内弯曲半径 R 与钢板厚度 T 的关系: R ≤4T)。 | 特种车辆          |

| 序号 | 材料名称                  | 性能要求   | 应用领域       |
|----|-----------------------|--|------------|
| 21 | 高速列车用转向架材料            | (1) 厚度 5~16mm 时, 拉伸强度 490~610MPa, 屈服强度 $\geq$ 365MPa, 延伸率 $\geq$ 15%;<br>(2) 厚度 16~40mm 时, 拉伸强度 490~610MPa, 屈服强度 $\geq$ 355MPa, 延伸率 $\geq$ 19%; -40℃下, 厚度 $\geq$ 11mm 时, 冲击功 $\geq$ 27J; 厚度 6 $\leq$ t<8 时, 冲击功 $\geq$ 14J; 厚度 8 $\leq$ t<11 时, 冲击功 $\geq$ 22J。  | 先进轨道交通装备   |
| 22 | 超大直径潜孔冲击钻用球齿          | 孔隙度 A02B00, 非化合碳 C00, 无 $\eta$ 相, 横向断裂强度 $\geq$ 2500MPa, 维氏硬度 1380~1510 (HV3)。   | 工程机械       |
| 23 | 高端优特钢精加工轧制用硬质合金辊环     | $\alpha$ 相平均晶粒度尺寸 $\geq$ 2.4 $\mu$ m, 洛氏硬度 $\geq$ 85.0HRA, 横向断裂强度 $\geq$ 2400MPa。  | 钢铁         |
| 24 | 超超临界汽轮机组 12%Cr 高中压转子钢 | 屈服强度 $\geq$ 690MPa, 抗拉强度 $\geq$ 830MPa, 冲击功 $\geq$ 21J, FATT $50\leq$ 80℃, 600℃、230MPa 应力条件下断裂时间 $\geq$ 500 小时。  | 超超临界汽轮发电机组 |
| 25 | 一千兆瓦核电整锻低压转子用钢        | 牌号 30Cr2Ni4MoV: 表面拉伸强度 724~862MPa, 屈服强度 $\geq$ 621MPa, 中心拉伸强度 $\geq$ 724MPa, 屈服强度 $\geq$ 621MPa, UT, 不允许存在 $\Phi$ 1.6 以上的密集性缺陷。  | 核电         |
| 26 | 核电用铁基焊接材料             | (1) SA-508 Gr.3 Cl.1 钢用焊接材料 (焊态和焊后热处理态): 室温抗拉强度 550~725MPa, 350℃抗拉强度 $\geq$ 505MPa, 落锤 RTNDT $\leq$ -30℃, 焊缝金属-30℃冲击功, 均值 $\geq$ 41J, 单值 $\geq$ 34J;<br>(2) SA-508 Gr.3 Cl.2 钢用焊接材料 (焊态和焊后热处理态): 室温抗拉强度 620~795MPa, 360℃抗拉强度 $\geq$ 560MPa, 落锤 RTNDT $\leq$ -25℃, 焊缝金属-25℃冲击功, 均值 $\geq$ 48J, 单值 $\geq$ 41J;<br>(3) E2209、ER2209 双相不锈钢焊接材料 (焊条及焊丝): 室温抗拉强度 $\geq$ 690MPa, 铁素体含量 35~65FN, 焊缝金属-40℃冲击功 $\geq$ 27J;<br>(4) 不锈钢 309L+308L 型堆焊焊接材料: 焊态和焊后热处理态, 室温抗拉强度 $\geq$ 520MPa, 360℃抗拉强度 $\geq$ 350MPa; 焊后热处理态, 309L 断后伸长率 $\geq$ 18%; 铁素体含量 5~15FN;<br>(5) 堆内构件 308L 型焊接材料 (焊态和焊后热处理态): 室温抗拉强度 $\geq$ 520MPa, 350℃抗拉强度 $\geq$ 395MPa, 铁素体含量 5~15FN;<br>(6) 主管道用 316L 型焊接材料: 室温抗拉强度 $\geq$ 550MPa, 350℃抗拉强度 $\geq$ 430MPa, 铁素体含量 5~16FN, 晶间腐蚀试验合格。 | 电力装备       |
| 27 | 高纯高速钢粉末               | 粒度 D $50\leq$ 12 $\mu$ m, 氧含量 < 100ppm, 非金属碳化物含量: 不含 50 $\mu$ m 以上的非金属夹杂, 达到 GB/T10561~2005 评级 0.5 级标准。  | 高速钢、模具钢    |
| 28 | 新型注射成形铁基粉末            | 粒径 $\leq$ 45 $\mu$ m, 流动性 $\leq$ 35s/50g, 中位径 D $50\leq$ 35 $\mu$ m, 松装密度 $\geq$ 50%理论密度, 氧含量 $\leq$ 0.180%。   | 汽车、机械、船舶   |

| 序号 | 材料名称                   | 性能要求   | 应用领域                          |
|----|------------------------|--|-------------------------------|
| 29 | 粉末锻造低合金钢               | 常态, 抗拉强度 $\geq 790\text{MPa}$ , 硬度 $\geq 24\text{HRC}$ , 冲击功 $\geq 7\text{J}$ ;<br>热处理态, 抗拉强度 $\geq 2000\text{MPa}$ , 硬度 $\geq 54\text{HRC}$ , 冲击功 $\geq 4\text{J}$ 。  | 汽车                            |
| 30 | 注射成型软磁材料               | FeSi <sub>3</sub> : 屈服强度 $\geq 300\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 20\%$ , 密度 $\geq 7.5\text{g/cm}^3$ , $\mu_{\text{max}} \geq 4000$ , $J_s \geq 1.3\text{T}$ , $H_c \leq 100\text{A/m}$ ;<br>Fe-Co: 屈服强度 $\geq 120\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 1\%$ , 密度 $\geq 7.6\text{g/cm}^3$ , $\mu_{\text{max}} \geq 1000$ , $J_s \geq 1.5\text{T}$ , $H_c \leq 200\text{A/m}$ ;<br>Fe-Ni: 屈服强度 $\geq 130\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 30\%$ , 密度 $\geq 7.6\text{g/cm}^3$ , $\mu_{\text{max}} \geq 12000$ , $J_s \geq 1.3\text{T}$ , $H_c \leq 150\text{A/m}$ 。  | 3C、汽车                         |
| 31 | 注射成型高温合金               | Inconel713: 抗拉强度 $\geq 1200\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 850\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 20\%$ , 密度 $\geq 7.8\text{g/cm}^3$ , 相对磁导率 $\leq 1.001$ 。   | 航空发动机、燃气轮机、汽车                 |
| 32 | 返回料再生高温合金<br>GH4169 棒材 | 大规格锻棒晶粒组织应均匀, 晶粒粒度为 6 级或更细, 允许存在个别 2 级晶粒; 室温条件下抗拉强度 $\geq 1345\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 1100\text{MPa}$ , 650℃抗拉强度 $\geq 1080\text{MPa}$ , 屈服强度 930MPa; 650℃/725MPa 下持久寿命 $\geq 25\text{h}$ , 且缺口>光滑。   | 航空发动机、燃气轮机                    |
| 33 | 高强可焊接铸造高温合金<br>K439B   | 室温拉伸性能 $\sigma_b \geq 900\text{MPa}$ , $\sigma_{0.2} \geq 700\text{MPa}$ , $\delta_5 \geq 3.0\%$ , 815℃/379MPa 持久寿命 $\geq 30$ 小时。  | 航空发动机、燃气轮机、汽车                 |
| 34 | GH4151 变形高温合金涡轮盘锻件     | 盘锻件直径 $< \Phi 700\text{mm}$ , 晶粒组织盘锻件晶粒组织均匀, 平均晶粒度应符合 ASTM 6 级或更细, 允许个别 4 级, 低倍组织: 模锻件的低倍组织不应出现细孔、裂纹、剥离、缩孔、直径超过 1.0mm 的粗孔堆积以及肉眼可见的“环形偏析”与夹杂物等问题, 力学性能符合航空航天型号标准。   | 航空航天                          |
| 35 | 超高纯生铁                  | 化学成分 (%): C: 3.30~3.80, Si $\leq 0.50$ , Ti $\leq 0.005$ , Mn $\leq 0.020$ , P $\leq 0.010$ , S $\leq 0.010$ , 铸造用超高纯生铁中微量元素含量的最大值 (%): Cr $\leq 0.008$ , V $\leq 0.003$ , Mo $\leq 0.003$ , Sn $\leq 0.0003$ , Sb $\leq 0.0003$ , Pb $\leq 0.0001$ , Bi $\leq 0.00001$ , Te $\leq 0.00005$ , As $\leq 0.0008$ , B $\leq 0.0001$ , Al $\leq 0.005$ , 11 个微量元素含量总和 $\leq 0.025\%$ 。   | 核电、风电、轨道交通、高铁、汽车制造; 高档机床、海洋工程 |
| 36 | 快堆用包壳管                 | 燃料组件包壳管: 直径偏差 $\pm 0.02\text{mm}$ , 内径 (-0, +0.03) mm, 超声标准伤 0.025 $\times$ 0.05 $\times$ 1.5 (深 $\times$ 宽 $\times$ 长) (mm);<br>非燃料组件包壳管: 直径偏差 $\pm 0.05\text{mm}$ , 内径 (-0, +0.05) mm, 壁厚 $< 1.0\text{mm}$ 管材超声标准伤 0.04 $\times$ 0.08 $\times$ 1.5 (深 $\times$ 宽 $\times$ 长) (mm), 壁厚 $\geq 1.0\text{mm}$ 管材超声标准伤 0.06 $\times$ 0.12 $\times$ 1.5 (深 $\times$ 宽 $\times$ 长) (mm); 非金属夹杂物 A/B/C $< 0.5$ , D $\leq 0.5$ , B 类 (TiN) $\leq 1.5$ , D 类 (TiN) $\leq 1.5$ ; 室温拉伸: $R_m \geq 686\text{MPa}$ , $R_{p0.2} \geq 490\text{MPa}$ , A $\geq 15\%$ ; 650℃高温拉伸: $R_m \geq 343\text{MPa}$ , $R_{p0.2} \geq 392\text{MPa}$ , A $\geq 5\%$ ; 晶粒度: 平均晶粒度 8-10 级, 其中粗于 6 级晶粒面积含量 $\leq 15\%$ 。 | 核电                            |
| 37 | 衬里 N08825 双金属复合管材      | 结合强度 $F \geq 40\text{kN}$ , 基管屈服强度 $\geq 360\text{MPa}$ , 衬管晶间腐蚀率 $\leq 1\text{mm/年}$ 。  | 油气输送                          |

| 序号  | 材料名称                                       | 性能要求  | 应用领域 |
|-----|--|---|------|
| 38  | X17CrNi16-2 汽车喷油系统用调质银亮钢棒                  | 交付状态力学性能: 抗拉强度: 800-1000MPa, 屈服强度 $\geq$ 650MPa, V 口冲击 $\geq$ 60J; 夹杂物不得有 K5 级夹杂物, K4 $\leq$ 20; 良好的切削加工性能。   | 汽车   |
| 39  | ML06Cr15Ni25Ti2MoAlVB、ML04Cr11Nb 汽车紧固件用耐热钢 | (1) 盘条试样的热处理性能: ML06Cr15Ni25Ti2MoAlVB 固溶+时效: $R_m$ 900 ~ 1150MPa、 $A \geq 15\%$ 。<br>ML04Cr11Nb 退火: $R_m \leq 485$ MPa、 $A \geq 20\%$ ;<br>(2) 钢丝交付状态的力学性能: ML06Cr15Ni25Ti2MoAlVB: $R_m$ 640 ~ 750MPa、 $Z \geq 65\%$ ; ML04Cr11Nb: $R_m$ 300 ~ 550MPa、 $Z \geq 70\%$ ;<br>钢丝冷顶锻冷顶锻至原试样高度的 1/4, 经冷顶锻试验后, 试样表面不应出现裂纹; 具有良好的冷镦成型性, 满足耐热紧固件的生产。 | 汽车   |
| 40  | 沉淀硬化马氏体不锈钢                                 | 屈服强度 $\geq$ 1200MPa, 抗拉强度 $\geq$ 1400MPa, 断后延伸率 $\geq 15\%$ , 断面收缩率 $\geq 50\%$ , HRC $\geq 43$ ; 非金属夹杂物: A 类细系夹杂物 $\leq 1.0$ , B 类细系夹杂物 $\leq 1.0$ , C、D 类细夹杂物 $\leq 0.5$ , A、B、C、D 类粗系夹杂物 $\leq 0.5$ , Ds 系夹杂物 $\leq 1.0$ , 铁素体含量 $\leq 4\%$ 。  | 石油化工 |
| 二   | 先进有色金属                                     |   |      |
| (一) | 铝材   |   |      |
| 41  | 铝合金板材                                      | (1) 超厚规格铝合金板: 板厚度 $\geq 80$ mm, 板宽度 $\geq 1000$ mm, 典型热处理状态抗拉强度级别 495MPa 以上, 断裂韧度水平 $\geq 23$ MPa $\cdot m^{1/2}$ ;<br>(2) 高强耐应力腐蚀 7050 系铝合金板: 典型热处理状态抗拉强度级别 500MPa 以上, 0.2% 屈服强度级别 420MPa 以上, 断裂韧度水平 $\geq 24$ MPa $\cdot m^{1/2}$ , 电导率 $\geq 38\%$ IACS, 应力腐蚀敏感因子不能大于 220。   | 航空   |
| 42  | 7B50 大规格铝合金预拉伸板                            | 板厚度 $\geq 75$ mm, 板宽度 $\geq 1200$ mm, 典型热处理状态抗拉强度级别 565MPa 以上, 断裂韧度水平 $\geq 23$ MPa $\cdot m^{1/2}$ 。   | 航空   |
| 43  | 含 Sc 铝合金加工材                                | 典型热处理状态抗拉强度级别 360MPa 以上, 焊接接头系数 $\geq 85\%$ 。   | 航天   |
| 44  | 航空支撑骨架用型材                                  | 高强高韧型材, 纵向性能: 抗拉强度 $\geq 615$ MPa, 屈服强度 $\geq 580$ MPa, 延伸率 $\geq 8\%$ ; 横向性能: 抗拉强度 $\geq 570$ MPa, 屈服强度 $\geq 540$ MPa; 压缩性能 $\geq 580$ MPa; 断裂韧性: $L-T \geq 23.1$ MPa $\cdot m^{1/2}$ , $T-L \geq 18.7$ MPa $\cdot m^{1/2}$ ; 剥落腐蚀不低于 EB 级; 检测耐应力腐蚀性能; 超声波探伤符合 A 级。   | 航空   |
| 45  | 耐损伤铝合金预拉伸板                                 | 板厚度 $\geq 12.7$ mm, 典型热处理状态抗拉强度级别 430MPa 以上, 断裂韧度水平 $\geq 40$ MPa $\cdot m^{1/2}$ 。   | 航空   |

| 序号  | 材料名称                  | 性能要求  | 应用领域         |
|-----|-----------------------|---|--------------|
| 46  | 高性能车用铝合金薄板            | (1) 5505: 典型 H2×、H3×状态关键指标 Ra < 0.08μm ;<br>(2) 5182: 屈服点伸长率 < 0.6%, 拉伸应变硬化指数 ≥ 0.25, 塑性应变比 ≥ 0.6, 延伸率 ≥ 24%;<br>(3) 5754: 延伸率 ≥ 24%, 拉伸应变硬化指数 ≥ 0.23, 塑性应变比 ≥ 0.6;<br>(4) 6016: 延伸率 ≥ 24%, 拉伸应变硬化指数 ≥ 0.23, 塑性应变比 ≥ 0.5, 停放 6 个月屈服强度 ≤ 140MPa。 | 汽车           |
| 47  | Al-Si-Sc 焊丝           | 化学成分: [Si]4.5 ~ 5.0%, [Fe] ≤ 0.25%, [Mg] ≤ 0.05%, [Cu] ≤ 0.3%, [Ti] ≤ 0.2%, [Mn] ≤ 0.05%, [Sc] 0.01 ~ 0.05%, 其余为铝; 抗拉强度 ≥ 260MPa, 屈服强度 ≥ 180MPa, 接头延伸率 ≥ 8%, 弯曲角: 9° ~ 11°, 强度系数 55 ~ 75%。  | 航天航空、轨道交通    |
| 48  | 铝锂合金焊丝                | 抗拉强度 ≥ 450MPa, 屈服强度 ≥ 350MPa, 接头延伸率 ≥ 5%, 弯曲角 9° ~ 10°, 强度系数 65 ~ 85%。  | 航空航天、船舶      |
| 49  | 高性能动力电池铝箔             | 厚度 ≤ 15μm, 下抗拉强度 ≥ 190MPa, 延伸率 ≥ 3%。  | 动力电池, 新能源汽车  |
| 50  | 新能源动力电池外壳用铝合金带材       | 抗拉强度 110 ~ 125MPa, 屈服强度 45 ~ 65MPa, 延伸率 ≥ 30%。  | 动力电池, 新能源汽车  |
| 51  | 大型复杂断面汽车轻量化铝合金挤压型材    | 6xxx 系铝合金型材: 抗拉强度 ≥ 430MPa, 屈服强度 ≥ 400MPa, 屈服强度波动 ±15MPa, 疲劳强度 ≥ 145MPa, 断后伸长率 ≥ 10%。   | 汽车           |
| 52  | 大飞机用 7055 超高强度高韧铝合金壁板 | 板厚度 ≥ 12.7mm, 典型热处理状态抗拉强度级别 614MPa 以上, 断裂韧度水平 ≥ 23.1MPa·m <sup>1/2</sup> 。  | 航空           |
| 53  | 铝合金环件                 | 2219T852, 直径 3 ~ 5.5m, 纵向抗拉 ≥ 370MPa, 屈服强度 ≥ 290MPa, 延伸率 ≥ 6%。  | 航空航天         |
| 54  | 铝合金锻件                 | 7A85T7452, 典型状态性能: 纵向抗拉强度 ≥ 470 ~ 495MPa, 纵向屈服强度 ≥ 420 ~ 450MPa, 纵向延伸率 ≥ 8 ~ 9%; 断裂韧性 L-T 向 ≥ 24 ~ 31MPa m <sup>1/2</sup> ; 电导率 ≥ 38%IACS; 应力腐蚀施加 241MPa 载荷、试验 20 天不开裂。   | 航空航天         |
| 55  | 高强度铝合金舰船用轻量化型材及甲板     | 6082 合金船用甲板型材, 型材宽幅 400 ~ 700mm, 壁厚 2 ~ 10mm, 屈服强度 ≥ 260MPa, 抗拉强度 ≥ 310MPa, 断后伸长率 ≥ 10%。  | 船舶海工         |
| (二) | 镁材                    |   |              |
| 56  | 镁合金轮毂                 | 满足汽车行业标准 (GB/T5334-2005《乘用车车轮性能要求和试验方法》及 GB/T15704-2012《道路车辆轻合金车轮冲击试验方法》美国 SAEJ2530 德国 TUV 标准)。   | 汽车           |
| 57  | 非稀土高性能镁合金挤压型材         | (1) 棒材, 纵向性能: 抗拉强度 ≥ 320MPa, 屈服强度 ≥ 300MPa, 延伸率 ≥ 12%;<br>(2) 复杂型材, 纵向性能: 抗拉强度 ≥ 300MPa, 屈服强度 ≥ 250MPa, 延伸率 ≥ 8%。   | 汽车、轨道交通、航空航天 |

| 序号  | 材料名称       | 性能要求  | 应用领域              |
|-----|------------|---|-------------------|
| (三) | 钛材         |   |                   |
| 58  | 纯钛及钛合金带箔材  | 厚度规格 0.06 ~ 0.2mm, 厚度允许偏差 $\pm 5\%$ , 不平度: 箔材自然展开后长度方向每 100mm 不大于 0.2mm。  | 航空航天              |
| 59  | 高强损伤容限性钛合金 | 抗拉强度 $\geq 1050\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 10\%$ , 冲击韧性 $\geq 40\text{J}/\text{cm}^2$ , 平面应变断裂韧性 $\geq 80\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ , 室温轴向加载疲劳极限 $\geq 500\text{MPa}$ (N=107, K <sub>t</sub> =1, R=0.06, f=130 ~ 135Hz)。  | 航空航天、高端装备         |
| 60  | 焊管用钛带      | 规格尺寸 (0.4 ~ 2.1) × (300 ~ 610) × L;<br>牌号 TA1, 室温力学性能: 抗拉强度 $\geq 240\text{MPa}$ , 屈服强度 125 ~ 210MPa, 延伸率 $\geq 24\%$ ;<br>牌号 TA2, 室温力学性能: 抗拉强度 $\geq 345\text{MPa}$ , 屈服强度 230 ~ 350MPa, 延伸率 $\geq 20\%$ ;<br>牌号 TA10, 室温力学性能: 抗拉强度 $\geq 483\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 300\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 18\%$ 。   | 核电、海洋工程、化工设备、换热设备 |
| 61  | 大卷重宽幅纯钛带卷  | 宽度 $\geq 1000\text{mm}$ , 单卷重 $> 3\text{t}$ ;<br>牌号 Gr.1 力学性能: 抗拉强度 $\geq 240\text{MPa}$ , 屈服强度 138 ~ 310MPa, 延伸率 $\geq 24\%$ ;<br>牌号 Gr.2 力学性能: 抗拉强度 $\geq 345\text{MPa}$ , 屈服强度 275 ~ 450MPa, 延伸率 $\geq 20\%$ 。   | 海洋工程、海水淡化、核电      |
| 62  | 宽幅钛合金板     | 牌号 TC4, 中厚板规格 (4.75 ~ 150) × (<3000) × (<3000) mm <sup>3</sup> , 薄板规格 (0.5 ~ 4.75) × (<1800) × (<3000) mm <sup>3</sup> , 抗拉强度 $> 895\text{MPa}$ , 屈服强度 $> 830\text{MPa}$ , 延伸率 $> 8\%$ 。  | 航空、海洋工程           |
| 63  | 高温钛合金      | 室温性能: 抗拉强度 $\geq 1100\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 950\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 8\%$ , 弹性模量 $\geq 110\text{GPa}$ , 冲击韧性 $\geq 10\text{J}/\text{cm}^2$ ;<br>高温 650°C 性能: 抗拉强度 $\geq 650\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 580\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 12\%$ , 面缩率 $\geq 25\%$ , 弹性模量 $\geq 90\text{GPa}$ ;<br>650°C/240MPa 试验条件下, 持久断裂时间 $\geq 100\text{h}$ ; 650°C/100MPa/100h 试验条件下, 蠕变残余变形 $\leq 0.2\%$ 。 | 高端装备              |
| 64  | 高强高韧钛合金棒材  | 抗拉强度 $\geq 1080\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 1010\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 5\%$ , 断面收缩率 $\geq 16\%$ , 冲击韧性 $\geq 25\text{J}/\text{cm}^2$ , 锻饼试样的断裂韧性 $\geq 55\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 。  | 航空航天              |
| 65  | 钛合金大规格锻坯   | 抗拉强度 $\geq 815\text{MPa}$ , 横向延伸率 $\geq 8\%$ , 纵向延伸率 $\geq 10\%$ , 平面应变断裂韧性 $\geq 75\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ , 室温轴向加载疲劳极限 $\geq 500\text{MPa}$ (N=107, K <sub>t</sub> =1, R=0.5, f=140 ~ 150Hz)。  | 航空航天、高端装备         |
| 66  | 战斗部用钛合金壳体  | 抗拉强度 $\geq 1000\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 12\%$ , 平面应变断裂韧性 $\geq 90\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ , 冲击韧性 $\geq 45\text{J}/\text{cm}^2$ , 103/s 级应变率压缩条件下动态强度轴向与径向的动态强度 (平均流变应力) $\geq 1600\text{MPa}$ , 轴向与径向的动态压缩均匀塑性应变 $\epsilon \geq 0.26$ , 轴向和径向的冲击吸收能均 $\geq 380\text{J}/\text{cm}^3$ 。  | 航空航天、高端装备         |
| 67  | 钛合金深筒件壳体锻件 | 壳体室温抗拉强度 $\geq 1030\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 910\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 9\%$ , 冲击韧性 $\geq 300\text{kJ}/\text{m}^2$ , HB $\geq 3.2 \sim 3.7\text{mm}(d)$ ; 高温抗拉强度 $\geq 685\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 12\%$ , 断面收缩率 $\geq 40\%$ 。  | 航空航天、高端装备         |

| 序号  | 材料名称               | 性能要求   | 应用领域                                       |
|-----|--------------------|--|--|
| 68  | 超高强钛合金棒丝材          | 固溶时效后, 抗拉强度 $\geq 1300\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 1100\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 6\%$ , 剪切强度 $\geq 780\text{MPa}$ 。  | 航空航天                                       |
| 69  | 注射成型钛合金            | (1) TC4: 抗拉强度 $\geq 950\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 850\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 3\%$ , 密度 $\geq 4.35\text{g/cm}^3$ , 硬度 $\geq 300\text{HV}$ , 碳含量 $\leq 0.15\%$ , 氧含量 $\leq 0.35\%$ ;<br>(2) Ti: 抗拉强度 $\geq 500\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 400\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 5\%$ , 密度 $\geq 4.3\text{g/cm}^3$ , 硬度 $\geq 150\text{HV}$ , 碳含量 $\leq 0.15\%$ , 氧含量 $\leq 0.35\%$ 。   | 3C、医疗                                      |
| 70  | 薄壁复杂结构精密钛合金铸件      | 型号: ZTC4、ZTA15, 室温下抗拉强度 $\geq 890\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 820\text{MPa}$ , 铸件最大尺寸 $\Phi 1800\text{mm}$ , 最小壁厚 $\leq 3\text{mm}$ , 最大重量 500kg, 表面粗糙度 3.2~6.3 $\mu\text{m}$ , 尺寸精度 CT5-CT7 级。  | 航空航天、电子、化工                                 |
| (四) | 铜材                 |  |  |
| 71  | 铜铝复合材料             | 抗拉强度 $\geq 110\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 11\%$ , 界面结合强度 $\geq 40\text{MPa}$ , 直流电阻率 $\leq 0.025\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ 。   | 电力装备、航空航天、先进轨道交通                           |
| 72  | 高性能高精度铜合金丝线材       | 抗拉强度 $\geq 475\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 6\%$ , 导电率 $\geq 90\% \text{IACS}$ , 软化温度 $\geq 350^\circ\text{C}$ , 直径 0.080~0.300mm, 长度 $\geq 15\text{km}$ 。   | 电力工程、电子信息                                  |
| 73  | 高频微波、高密度封装覆铜板、极薄铜箔 | (1) 高频微波覆铜板: 介电常数(DK) $3.50 \pm 0.05$ (10GHz), 高频损耗 $< 0.004$ (10GHz), 玻璃化温度 $> 200^\circ\text{C}$ , 剥离强度 $> 0.8\text{N/mm}$ ;<br>(2) 高密度覆铜板: 玻璃化温度 $> 250^\circ\text{C}$ , 平面膨胀系数 $< 28$ ;<br>(3) 极薄铜箔: 厚度 $\leq 6\mu\text{m}$ , 单位面积重量 50~55 $\text{g/m}^2$ , 抗拉强度 $\geq 400\text{kg/m}^2$ , 延伸率 $\geq 3.0\%$ , 粗糙度: 光面 $\leq 0.543\mu\text{m}$ , 毛面 $\leq 3.0\mu\text{m}$ , 抗高温氧化性: 恒温(140 $^\circ\text{C}/15\text{min}$ )无氧化变色, 符合国家行业标准《SJ/T11483-2014 锂离子电池用电解铜箔》;<br>(4) 高频高速基板用压延铜箔: 典型厚度及精度 $12 \pm 0.5\mu\text{m}$ , 单位面积质量 100~111 $\text{g/m}^2$ , 宽度及精度 $520 \pm 1.5\text{mm}$ , 抗拉强度(室温) $\geq 460\text{N/mm}^2$ , 抗拉强度(180 $^\circ\text{C} \times 30\text{min}$ ) $\leq 210\text{N/mm}^2$ , 延伸率(室温) $\geq 0.7\%$ , 延伸率(180 $^\circ\text{C} \times 30\text{min}$ ) $\geq 4\%$ , 空气中 200 $^\circ\text{C} \times 60\text{min}$ 无氧化, 粗糙度 M 面( $R_z$ ) $\leq 1.3\mu\text{m}$ , 剥离强度 $\geq 0.7\text{N/mm}$ ;<br>超低轮廓度压延铜箔: 板形 $\leq 10\text{l}$ , 表面粗糙度 $R_z \leq 0.9\mu\text{m}$ , 抗剥离强度 $\geq 0.8\text{N/mm}$ , 滑动弯曲性能 $\geq 15$ 万次, FCCL 的 180 $^\circ$ 弯折试验 $\geq 5$ 次。 | 新能源电池、电子电路、5G 通信, 智能汽车, 航天航空, 军工、高端消费类电子设备 |
| 74  | 高铁制动用高性能铜基复合材料     | 密度标称值 $\times(1+0.1)$ , 硬度[HBW/10/250/30]10~30, 摩擦体剪切强度 $\geq 6\text{MPa}$ 。   | 先进轨道交通                                     |

| 序号  | 材料名称                              | 性能要求  | 应用领域                    |
|-----|-----------------------------------|---|-------------------------|
| 75  | 注射成型铜合金                           | Cu-Cr: 抗拉强度 $\geq 300\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 200\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 20\%$ , 密度 $\geq 8.6\text{ g/cm}^3$ , 热导率 $\geq 300\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ 。  | 3C、汽车                   |
| 76  | 高性能铜镍锡合金带箔材                       | (1) Cu9Ni6Sn 合金带箔材: 厚度 0.05~0.08mm, 抗拉强度 540~600MPa、屈服强度 490-550 MPa、硬度 $> 170\text{HV}$ 、延伸率 $> 6\%$ 、导电率 $> 12\%$ IACS、公差 $\pm 0.003\text{mm}$ 、90 折弯: 横 0, 纵 1.5; 厚度 0.1~0.2mm, 抗拉强度 $> 1000\text{MPa}$ 、屈服强度 $> 950\text{MPa}$ 、硬度 $> 310\text{HV}$ 、延伸率 $> 4\%$ 、导电率 $\geq 12\%$ IACS、公差 $\pm 0.007\text{mm}$ ;<br>(2) Cu15Ni8Sn 合金箔材: 厚度 0.04~0.06mm, 抗拉强度 $> 1300\text{MPa}$ 、屈服强度 $> 1250\text{MPa}$ 、硬度 $> 410\text{HV}$ 、延伸率 $\geq 1\%$ 、导电率 $\geq 8\%$ IACS、100 $^{\circ}\text{C}$ /100 小时应力松弛 $\leq 2\%$ 、公差 $\pm 0.002\text{mm}$ 。 | 5G 通信、航空航天、军工、高端消费类电子产品 |
| 77  | 高氧韧铜                              | [O]: 80~250ppm, [P] $< 3\text{ppm}$ , Fe $< 5\text{ppm}$ , 晶粒尺寸 $< 15\mu\text{m}$ , 延伸率 A11.3 $\geq 40\%$ , 硬度 45~55Hv。   | 5G 通信、集成电路、航空航天         |
| (五) | 其他                                |   |                         |
| 78  | 原位自生陶瓷颗粒铝基复合材料                    | (1) 高强度铸造陶铝材料: 抗拉强度 $\geq 410\text{MPa}$ , 弹性模量 $\geq 85\text{GPa}$ , 延伸率 $\geq 2\%$ ;<br>(2) 高模量铸造陶铝材料: 抗拉强度 $\geq 360\text{MPa}$ , 弹性模量 $\geq 90\text{GPa}$ , 延伸率 $\geq 0.5\%$ ;<br>(3) 高塑性铸造陶铝材料: 抗拉强度 $\geq 350\text{MPa}$ , 弹性模量 $\geq 73\text{GPa}$ , 延伸率 $\geq 14\%$ ;<br>(4) 超高强变形陶铝材料: 抗拉强度 $\geq 805\text{MPa}$ , 弹性模量 $\geq 76\text{GPa}$ , 延伸率 $\geq 8\%$ ;<br>(5) 高抗疲劳变形陶铝材料: 抗拉强度 $\geq 610\text{MPa}$ , 弹性模量 $\geq 83\text{GPa}$ , 延伸率 $\geq 6\%$ 。  | 汽车工业、高端装备               |
| 79  | 超高纯金属电积板                          | (1) 超高纯镍、钴电积板: 化学纯度 $\geq 99.9999\%$ , 气体元素 C、N、H、S、O 含量 $\leq 5\text{ppm}$ ;<br>(2) 超高纯铜电解板: 化学纯度 $\geq 99.99999\%$ , 气体元素 C、N、H、S、O 含量 $\leq 5\text{ppm}$ 。   | 半导体、新能源、航空航天            |
| 80  | 超高纯锭材                             | (1) 镍锭: 化学纯度 $\geq 99.999\%$ , 气体元素 C、O 含量 $\leq 20\text{ppm}$ , N、H 含量 $\leq 10\text{ppm}$ , S $\leq 5\text{ppm}$ ;<br>(2) 钴锭: 化学纯度 $\geq 99.999\%$ , 气体元素 C、N、H、S、O 含量 $\leq 20\text{ppm}$ , 铸锭内部缺陷率 $\leq 0.3\%$ ;<br>(3) 铜锭: 化学纯度 $\geq 99.9999\%$ , 气体元素 C、N、H、S、O 含量 $\leq 5\text{ppm}$ , 铸锭内部缺陷率 $\leq 0.3\%$ 。  | 半导体、新能源、航空航天            |
| 81  | 铝基碳化硅复合材料                         | 热导率 W(m k)室温 $\geq 200$ , 抗弯折强度 $\geq 300\text{MPa}$ , 热膨胀系数 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ (RT ~ 200 $^{\circ}\text{C}$ ) $< 9$ 。   | 半导体高功率密度封装              |
| 82  | 高性能 CuNiSn 系合金带箔材                 | 抗拉强度 $\geq 1100\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 3\%$ , 硬度 $\geq 350\text{HV}$ , 导电率 $\geq 6\%$ , 表面粗糙度 $R_a \leq 0.1\mu\text{m}$ 。   | 航空航天、电子信息、5G 通讯         |
| 83  | 高强高弹 Cu-Ni-Co-Si 系 (C7035) 引线框架合金 | 抗拉强度 $\geq 800\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 5\%$ , 导电率 $\geq 45\%$ IACS, 硬度 $\geq 200\text{MPa}$ , 表面粗糙度 $R_a \leq 0.1\mu\text{m}$ 。  | 集成电路                    |
| 84  | 铜基钎涂层复合键合材料                       | TS $\geq 100$ 回合, 1.0mil 物理参数 EL $> 7\text{cn}$ , BL: 7%-14%。   | 集成电路中 IC 封装             |

| 序号  | 材料名称                           | 性能要求  | 应用领域                   |
|-----|--------------------------------|---|------------------------|
| 85  | 高性能掺杂钨材料                       | W 含量≥99.95%，K 含量 15~40ppm，平均晶粒尺寸≤10μm 且均匀，边部和心部密度均匀，密度≥18.9g/cm <sup>3</sup>                        | 特种照明、高温炉、半导体           |
| 86  | 粉末冶金中空凸轮轴毛坯材料                  | 与铁基零件组合烧结后可形成牢固冶金结合，凸轮-芯轴连接扭矩超过 800N m，密度 7.5g/cm <sup>3</sup> 以上，免淬火硬度 HRC45 以上，耐磨性是相同硬度铸造材料的三倍以上。 | 汽车                     |
| 三   | 先进化工材料                         |   |                        |
| (一) | 特种橡胶及其他高分子材料                   |   |                        |
| 87  | 无卤阻燃热塑性弹性体 (TPV)               | 硬度 65~75A，强度>10MPa，密度 1.1kg/cm <sup>3</sup> ，阻燃 V <sub>0</sub> 或者符合 ISO6722 标准。                     | 电动汽车、航空航天              |
| 88  | 烯烃增韧聚苯乙烯 (EPO) 树脂              | 发泡 20 倍时，10%的压缩强度≥0.341MPa，弯曲强度≥558MPa；发泡 30 倍时，10%的压缩强度≥0.157MPa，弯曲强度≥202MPa。                      | 船舶、航空航天、电子产品包装         |
| 89  | 新型无氯氟聚氨酯化学发泡剂                  | 外观为无色至浅黄色透明液体，无机械杂质，密度 1.1±0.1，pH8~11，粘度 (25℃下，MPa s) ≤500，凝点≤-15℃，闪点：无，沸点：沸点前分解，水溶性：与水混溶。          | 汽车、船舶、先进轨道交通、航空航天、节能环保 |
| 90  | 卤代丁基橡胶                         | 标准配方下：透气量 ≤50cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> d 0.1MPa，扯断强度≥5.5MPa，扯断伸长率≥400%，硫化时间 T90:8.3±3.3min。   | 轨道交通、核电                |
| 91  | 星型支化卤代丁基橡胶                     | 标准配方下：透气量 ≤40cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> d 0.1MPa，扯断强度≥5.5MPa，扯断伸长率≥400%，硫化时间 T90:8.3±3.3min。   | 汽车、轨道交通、核电、轻工          |
| 92  | 聚烯烃弹性体材料                       | 与聚烯烃树脂有良好的相容性，耐候性优良，密度：0.86~0.91g/cm <sup>3</sup> ；熔指：0.5~35g/10min。                                | 汽车、电子                  |
| 93  | 生物基杜仲胶                         | 纯度 94~99%，门尼粘度 77~120 (ML (1+4) 125℃)，拉伸强度 30MPa，伸长率 410%，撕裂强度 80kN/m，重均分子量 70~80 万以上。              | 航空、航天、航海、医疗、体育、交通      |
| 94  | 蓖麻油基环氧树脂                       | 环氧值 0.2~0.4eq/100g，粘度 (25℃下，MPa s) ≤2000。   | 电子、化工、基建、风电            |
| 95  | 生物基聚酰胺树脂                       | 全乙醇 (或酯类) 溶解性：≤170 分钟。  | 塑料油墨制造业                |
| 96  | 新能源动力电池外壳用无卤阻燃热塑性 PPLFT-D 复合材料 | 拉伸强度≥80MPa，动力电池箱体防火性能满足《GB 31467》防火要求。  | 动力电池、新能源汽车             |
| 97  | SLA 3D 打印材料用脂环族环氧树脂            | 环氧值 1.2~1.3 eq/100g，粘度≤450 (25℃下，MPa s)，总氯 < 100 ppm。   | 3D 打印                  |

| 序号  | 材料名称                | 性能要求   | 应用领域                       |
|-----|---------------------|--|----------------------------|
| 98  | 有机硅无溶剂浸渍树脂          | 固化厚层耐高低温(-20℃/30min~155℃/30min)冲击性能:不开裂,牵引电机用线棒耐高低温(-45℃/30min~155℃/30min)冲击性能:不开裂,浸渍树脂绝缘性能:电气强度(常态)≥22 MV/m,体积电阻率(常态)≥1.0×10 <sup>14</sup> Ω·cm,介质损耗因数(常态)≤1.0,浸渍树脂贮存稳定性:24h(闭口法,100±2℃,粘度增长倍数)<1倍,浸渍树脂粘结强度(裸铝线)≥50N。 | 轨道交通                       |
| 99  | 聚乳酸                 | 玻璃化转变温度≥55℃,熔点≥125℃,拉伸强度≥45MPa,缺口冲击强度≥1kJ/m <sup>2</sup> 。   | 医疗、3D打印、纺织、轻工、农业           |
| 100 | 非金属内胆纤维储运瓶用聚氨酯树脂    | 粘度370cps,拉伸强度36MPa,硬度HD74-75,弯曲模量,2800~3200MPa,拉伸模量2600~3000MPa,冲击强度60~75kJ/m <sup>2</sup> 玻璃化转变温度Tg℃DSC法:80~90。   | 机械装备                       |
| 101 | 防雾车灯用有机硅密封胶         | 防雾车灯不起雾,可凝物含量≤500μg/g,挥发分≤2.5%,挤出性≥150mL/min,表干时间≤60min,23℃拉伸强度≥1.8MPa,拉断伸长率≥150%,23℃拉伸剪切强度≥0.8MPa,高温、高低温交变、湿冻交变≥0.6MPa,低温柔性无裂缝、分层级粘接破坏。   | 汽车、交通装备                    |
| (二) | 工程塑料                |  |                            |
| 102 | 高流动性尼龙              | 拉伸强度>55MPa,弯曲强度>60MPa,简支梁缺口冲击强度>8kJ/m <sup>2</sup> ,熔融指数(235℃,0.325kg)10~30,熔点220~225℃。  | 汽车、电子电器、纺织工业               |
| 103 | 聚苯硫醚类(PPS)系列特种新材料产品 | 低氯级:氯含量≤1200ppm,拉伸强度≥70MPa,弯曲强度≥130MPa,弯曲模量≥3.2GPa;<br>注塑级:拉伸强度≥70MPa,弯曲强度≥130MPa,弯曲模量≥3.2GPa。   | 汽车、电子电器                    |
| 104 | PEEK工程塑料            | 250℃高温可长期工作,绝缘强度:190kV/cm,热膨胀系数2.6~6.0,耐辐射、耐腐蚀、耐有机溶剂、自熄。   | 节能与新能源汽车                   |
| 105 | EPS蜗轮用尼龙材料          | 拉伸强度80~95MPa,拉伸模量3400~4600MPa,断裂伸长率≥20%,悬臂梁缺口冲击强度≥4kJ/m <sup>2</sup> 。   | 汽车                         |
| 106 | LCP工程塑料             | 熔融温度300~425℃,自熄性,限氧指数达到35%,满足UL94 V-O水平,其介电强度比一般工程塑料高,耐电弧性良好,在连续使用温度200~300℃,其电性能不受影响,间断使用温度可达316℃左右,拉伸强度≥160MPa。  | 节能与新能源汽车                   |
| 107 | 聚芳醚砜(PSF)           | PSF:熔融流动速率3~50g/10min(PPSU10~50g/10min、PES5~45g/10min、PSU3~20g/10min)<br>弯曲强度100~110MPa,弯曲模量2300~3500MPa,拉伸强度65~75MPa;阻燃PPSU、PES 1.5mm v-0,PSU 5.2mm V-0。  | 医疗卫生、建材、汽车、航空航天、电子、石油化工、环保 |

| 序号  | 材料名称           | 性能要求   | 应用领域                 |
|-----|----------------|--|----------------------|
| 108 | 热塑性树脂 (PESEKK) | 拉伸强度>90MPa, 拉伸模量>3.5MPa, 弯曲强度>130MPa, 氧指数 38.0, 热分解温度 ≥ 580℃, 热氧化稳定性号, 耐腐蚀, 耐溶剂, 耐水, 耐航空燃油。  | 航空航天、汽车、节能、医疗        |
| 109 | 聚芳醚腈           | 玻璃化转变温度≥180℃, 拉伸强度≥80 MPa, 弯曲模量≥3GPa, 冲击强度≥7 kJ/m <sup>2</sup> , 加工温度≤360℃。  | 航空航天、电子电器、汽车         |
| (三) | 膜材料            |  |                      |
| 110 | VOCs 回收膜       | 膜元件 (8040 标准型), 膜两侧二氧化碳浓度差≥9%, 渗透通量≥4.6Nm <sup>3</sup> /h, 膜元件静电防爆耐腐蚀, 测试标准 (测试气体为 CO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> 混合气体, 进气 CO <sub>2</sub> 含量 8%±0.5%, 进气量为 18Nm <sup>3</sup> /h, 进气温度 25℃, 操作压力为常压, 真空度 9000Pa)。                                   | 化工、医药                |
| 111 | 高强度 PTFE 中空膜   | 孔径≤0.1μm, 物理拉伸强度 > 1000N, 耐酸碱性能 pH1 ~ 14, 膜丝直径 1.3mm, 壁厚 0.3mm。  | 工业废水治理、海水淡化          |
| 112 | 高性能水汽阻隔膜       | 透过率 > 90%, WVTR < 10 <sup>-3</sup> g/(m <sup>2</sup> d), 翘曲度≤2mm/m, 高温高湿测试 (65℃/90%RH) 储存 1000 ~ 2000h。  | 薄膜光伏封装、OLED 显示、量子点封装 |
| 113 | 锂离子电池无纺布陶瓷隔膜   | 定量 14 ~ 35g/m <sup>2</sup> , 厚度 18 ~ 25μm, 纵向抗拉强度≥40MPa, 吸液率≥150%, 热收缩率≤0.5% (180℃, 1h), 孔隙率 55% ~ 85%, 透气率 < 100S/100cc。  | 锂离子电池                |
| 114 | 高选择性纳滤复合膜材料    | 氯化钠截留率≤5%, 硫酸钠截留率≥98.5%, 水通量≥60L/m <sup>2</sup> h; 膜元件 (8040 标准型) 产水量≥30m <sup>3</sup> /d。   | 水处理                  |
| 115 | 双极膜电渗析膜        | 膜尺寸≥400×800mm <sup>2</sup> , 跨膜电压≤1.4V (电流密度为 600A/m <sup>2</sup> ), 电流效率≥75%, 酸碱转化率≥90%, 寿命超过 1 年。  | 化工                   |
| 116 | 高频高速电磁屏蔽膜材料    | 电磁波屏蔽值 > 85DB, 接地电阻 < 1Ω。  | 新型显示、汽车              |
| 117 | 高效能石墨烯散热复合膜    | xy 轴热传导系数≥1950W (m K), z 轴热传导系数≥22W (m K), 辐射系数≥92%。   | 电子信息、新型显示、汽车         |
| 118 | 汽车级 PVB 膜片     | 透过率≥85%, 雾度≤0.6%, 黄色指数≤8, 粗糙度 Rz (正面、反面) 15~50μm, 尺寸变化率≤12%, 拉伸强度≥20MPa, 断裂拉伸应变≥200%, 敲击值 4~7, 耐辐照性≥95%, 挥发物质量分数 0.35~0.55%;<br>耐热性: 允许试样有裂口存在, 但超出边部 15mm 或超出裂口 10mm 的部分不能产生气泡及变色等其他缺陷;<br>耐湿性: 允许试样有裂口存在, 但超出边部 15mm 或超出裂口 10mm 的部分不能产生气泡及变色等其他缺陷。 | 汽车                   |
| 119 | 启停电池用 AGM 隔膜   | 定量 150±7.5g/m <sup>2</sup> mm/10KPa, 最大孔径≤20μm, 孔隙率≥93.5%, 抗穿刺力≥4.0d N, 加压吸酸量≥5.5 (g/g) 50KPa, 湿态回弹性能≥93%, 铁含量≤0.003%, 氯含量≤0.003%, 还原高锰酸钾物质≤3.0mL/g 毛细吸酸高度≥90mm/5min。  | 新能源                  |

| 序号  | 材料名称             | 性能要求  | 应用领域      |
|-----|------------------|---|-----------|
| 120 | 燃料电池全氟质子膜        | 质子传导率 $\geq 0.08\text{S/cm}$ (GB/T20042.3-2009), 尺寸稳定性 (溶胀率, 各向) $\leq 7\%$ (GB/T20042.3-2009), 电化学稳定性 (1000h) 渗氢电流 $\leq 10\text{mA/cm}^2$ (GB/T20042.3-2009), 复合膜厚度偏差 $\leq \pm 2\mu\text{m}$ (GB/T20042)。  | 燃料电池      |
| 121 | 全氟离子膜交换膜         | 磺酸树脂质量交换容量 $0.99\text{mmol/g} \sim 1.04\text{mmol/g}$ , 厚度及厚度标准偏差, 在 GB/T 6672-2001 下, 厚度约 $200\mu\text{m}$ , 横向拉伸强度 $> 14\text{MPa}$ , 纵向拉伸强度 $> 16\text{MPa}$ , 耐撕裂 $> 20\text{N}$ 。  | 化工        |
| 122 | 高强度聚乙烯膜材料 (BOPE) | 纵向拉伸强度 $\geq 70\text{MPa}$ , 横向拉伸强度 $\geq 115\text{MPa}$ , 横向模量 $\geq 500\text{MPa}$ , 横向断裂标称应变 $< 100\%$ (GB/T 1040.3-2006); 抗穿刺强度 $\geq 70\text{N}$ (ASTM D 4833-07, 膜厚 $30\mu\text{m}$ ); 雾度 $< 6.0$ (GB/T 2410-2008, 膜厚 $30\mu\text{m}$ ); 表面光泽度 $> 60$ ( $45^\circ$ , GB/T 8807-1988); 摆锤法冲击强度 $> 2.0\text{J}$ (GB T 8809-2015, B 法, 膜厚 $30\mu\text{m}$ ); 落镖法冲击强度 $> 500\text{g}$ (GB/T 9639.1-2008, B 法, 膜厚 $35\mu\text{m}$ )。   | 化工        |
| 123 | 液晶聚合物薄膜          | 薄膜介电常数 $\leq 3.0@40\text{GHz}$ , 介电损耗 $\leq 0.002@40\text{GHz}$ , 吸水率 $< 0.5\%$ , 薄膜 CTE $\leq 18\text{ppm}/^\circ\text{C}$ , 薄膜厚度 $\leq 25\mu\text{m}$ 。   | 5G        |
| (四) | 电子化工新材料          |   |           |
| 124 | 环保水系剥离液          | 金属保护剂含量 $\leq 1\%$ , 杂质金属离子含量 $\leq 100\text{ppb}$ , 颗粒物 ( $\geq 0.5\mu\text{m}$ ) $\leq 50$ 个/ml。  | 新型显示      |
| 125 | 超高纯化学试剂          | (1) 电子级磷酸: 金属离子 $< 500\text{ppb}$ ;<br>(2) 半导体级磷酸: 金属离子 $< 50\text{ppb}$ , 颗粒物 ( $\geq 0.2\mu\text{m}$ ) $< 100$ 个/ml;<br>(3) 高纯双氧水、硫酸、氢氟酸: 其中金属杂质含量 (电子级) $\leq 10\text{ppb}$ 、颗粒物 ( $\geq 0.5\mu\text{m}$ ) $\leq 100$ 个/ml, 金属杂质含量 (半导体级) $\leq 0.1\text{ppb}$ , 颗粒物 ( $\geq 0.2\mu\text{m}$ ) $\leq 100$ 个/ml;<br>(4) 芯片铜互连超高纯电镀液: 金属杂质含量 $< 60\text{ppb}$ , 颗粒物 ( $\geq 0.2\mu\text{m}$ ) $< 100$ 个/ml;<br>(5) 高纯电子级氨水: 金属杂质含量 $< 100\text{ppt}$ , 单项阴离子含量 $< 100\text{ppb}$ , 颗粒 ( $\geq 0.2\mu\text{m}$ ) 小于 $40$ 个/mL;<br>(6) 芯片铜互连超高纯电镀添加剂: 金属杂质含量 $< 0.1\text{ppm}$ , 颗粒物 ( $\geq 0.2\mu\text{m}$ ) $< 100$ 个/ml;<br>(7) 蚀刻后清洗液: 金属杂质含量 $< 100\text{ppb}$ , 颗粒物 ( $\geq 0.2\mu\text{m}$ ) $< 100$ 个/ml;<br>(8) 四乙氧基硅烷: 纯度 $\geq 99.9999\%$ , 氯 $\leq 0.1\text{ppb}$ , 钴 $\leq 0.1\text{ppb}$ , 铁 $\leq 0.2\text{ppb}$ , 锰 $\leq 0.1\text{ppb}$ , 镍 $\leq 0.2\text{ppb}$ ;<br>(9) 高纯氢氟酸缓冲腐蚀液: 金属杂质含量 $< 0.1\text{ppb}$ , 单项阴离子含量 $< 100\text{ppb}$ , 颗粒 ( $\geq 0.2\mu\text{m}$ ) 小于 $200$ 个/mL。 | 集成电路、新型显示 |

| 序号  | 材料名称                 | 性能要求  | 应用领域      |
|-----|----------------------|---|-----------|
| 126 | CMP 抛光材料             | <p>(1) CMP 抛光液: 小于 45 纳米线宽集成电路制造用 CMP 抛光液系列产品, 包括铜抛光液、铜阻挡层铜抛光液、氧化物铜抛光液、多晶硅铜抛光液、钨抛光液等; 200~300mm 硅片工艺用抛光液;</p> <p>(2) CMP 抛光垫、CMP 修整盘: 200~300mm 集成电路制造 CMP 工艺用抛光垫、修整盘; 200~300mm 硅片工艺用抛光垫、修整盘。</p>  | 集成电路      |
| 127 | 集成电路用光刻胶及其关键原材料和配套试剂 | <p>(1) I 线光刻胶: 6 英寸、8 英寸、12 英寸集成电路制造用 I 线光刻胶;</p> <p>(2) KrF 光刻胶: 8 英寸、12 英寸集成电路制造光刻工艺用 KrF 光刻胶;</p> <p>(3) ArF/ArFi 光刻胶: 12 英寸集成电路制造光刻工艺用 ArF 和 ArFi 浸没式光刻胶;</p> <p>(4) 光刻胶树脂及其单体: KrF/ArF/ArFi 光刻胶专用树脂及其高纯度单体、感光性聚酰亚胺树脂;</p> <p>(5) 光刻胶专用光引发剂: KrF/ArF/ArFi 光刻胶专用高纯度光致酸剂、I 线光刻胶用感光性化合物;</p> <p>(6) 光刻胶抗反射层: 与 KrF、ArF 和 ArFi 浸没式光刻胶配套的抗反射层材;</p> <p>(7) 厚膜光刻胶: 3D 集成等系统级封装用光刻胶;</p> <p>(8) 光刻胶显影液、光刻胶剥离液: 与 KrF、ArF 和 ArFi 浸没式光刻胶配套的光刻胶显影液、光刻胶剥离液。</p>  | 集成电路      |
| 128 | ArF 光刻胶用脂环族环氧树脂      | <p>单项金属元素含量 &lt; 50ppb, 环氧值 1.95~2.15 eq/100g, 粘度 ≤ 30(25°C, MPa s), APhA ≤ 150。</p>  | 集成电路、新型显示 |
| 129 | 特种气体                 | <p>(1) 高纯氯气: 纯度 ≥ 99.999%, H<sub>2</sub>O ≤ 1.0ppm, CO<sub>2</sub> ≤ 2.0ppmv, CO ≤ 1.5ppmv, O<sub>2</sub> ≤ 1.0ppmv, CH<sub>4</sub> ≤ 0.1ppmv;</p> <p>(2) 三氯氢硅: 纯度 ≥ 99.99%, CH<sub>3</sub>Cl &lt; 10ppm, SiHCl<sub>2</sub> ≤ 100ppm, SiCl<sub>4</sub> ≤ 100ppm, Fe ≤ 30ppb, Ni ≤ 2ppb;</p> <p>(3) 锗烷: 纯度 ≥ 99.999%, H<sub>2</sub> &lt; 50ppmv, O<sub>2</sub>+Ar ≤ 2ppmv, N<sub>2</sub> ≤ 2ppmv, CO ≤ 1ppmv, CO<sub>2</sub> ≤ 1ppmv, CH<sub>4</sub> ≤ 1ppmv, H<sub>2</sub>O ≤ 3ppm;</p> <p>(4) HCl、N<sub>2</sub>O 纯度 ≥ 99.999%; COS、B<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 纯度 ≥ 99.99%; AsH<sub>3</sub>、PH<sub>3</sub>、SiH<sub>4</sub> 纯度 ≥ 99.9999%;</p> <p>(5) 二氯二氢硅: 纯度 ≥ 99.99%, SiCl<sub>4</sub> ≤ 50ppm, CHCl<sub>3</sub> ≤ 100ppm; B ≤ 10ppt, P ≤ 10ppt;</p> <p>(6) 高纯三氯化硼: 纯度 ≥ 99.999%, N<sub>2</sub> ≅ 4ppmv, CO ≅ 0.5ppmv, O<sub>2</sub> ≅ 1ppmv, CH<sub>4</sub> ≅ 1ppmv, H<sub>2</sub>O ≅ 1ppmv, CO<sub>2</sub> ≅ 2ppmv;</p> <p>(7) 六氯乙硅烷: 纯度 ≥ 99.5%, SiCl<sub>4</sub> ≤ 300ppm, 六氯氧硅烷 ≤ 500ppm, CHCl<sub>3</sub> ≤ 100ppm, Al ≤ 10ppt, Ti ≤ 10ppt;</p> <p>(8) 四氯化硅: 纯度 ≥ 99.99%, CHCl<sub>3</sub> ≤ 50ppm, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> ≤ 100ppm; Fe ≤ 2ppt, Ni ≤ 0.1ppm, B ≤ 20ppt, P ≤ 20ppt;</p> <p>(9) 超高纯氩气: 纯度 ≥ 99.9995%; 超高纯锗烷混氢 (GeH<sub>4</sub>/H); 超高纯锗烷混氢 (GeH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>); 超高纯乙硼烷混氢 (B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>/H<sub>2</sub>); 超高纯乙硼烷混氮气; 超高纯磷烷混氢气 (PH<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>)。</p> | 集成电路、新型显示 |

| 序号  | 材料名称            | 性能要求  | 应用领域      |
|-----|-----------------|---|-----------|
| 130 | 铜蚀刻液            | pH: 1.7~2.5, 氟离子含量: 1700~3000ppm, 硝酸含量: 3.6~5.0%, 双氧水含量 4.0~6.1%, 颗粒杂质数 ( $>0.5\mu\text{m}$ ) $<100$ 个/mL, 金属离子 (Li、Mg、Al、K、Cr、Mn、Fe、Ni、Co、Cu、Zn、Sr、Cd、Ba、Pb) $<1\text{ppm}$ ; 金属离子 Na、Ca $<3\text{ppm}$ 。  | 新型显示      |
| 131 | 热塑性液晶高分子材料      | 拉伸强度 $>90\text{MPa}$ , 拉伸模量 $>10\text{GPa}$ , 弯曲强度 $>130\text{MPa}$ , 弯曲模量 $>10\text{GPa}$ , 热变形温度 $>250^\circ\text{C}$ , 冲击强度 $>200\text{J/m}$ 。   | 新型显示      |
| 132 | 四氯铝酸钠           | 纯度 99.5%, 熔点 $165^\circ\text{C}$ , $200^\circ\text{C}$ 下密度为 $1.65\text{g/cc}$ , 杂质元素含量, Ca $\leq 50\text{ppm}$ , K $\leq 50\text{ppm}$ , Fe $\leq 20\text{ppm}$ , Ni $\leq 20\text{ppm}$ , Zn $\leq 20\text{ppm}$ 。   | 新能源       |
| 133 | LCD 用正性光刻胶      | UV 比 $3.75\pm 0.10$ , 金属离子 (Na、K、Ca、Mg、Fe、Mn、Al) 总含有率 $\leq 200\text{ppb}$ , 膜厚 Standard $\pm 50\text{\AA}$ 。   | 新型显示      |
| 134 | 超薄电子布           | (1) 106 电子布: 经纬密度 $22\times 22$ 根/cm, 厚度 $0.033\pm 0.01\text{mm}$ , 单位面积质量 $24\pm 1\text{g/m}^2$ ;<br>(2) 1037 电子布: 经纬密度 $27.6\times 28.7$ 根/cm, 厚度 $0.027\pm 0.01\text{mm}$ , 单位面积质量 $23\pm 1\text{g/m}^2$ ;<br>(3) 超薄型电子布 1067: 经纬密度 $27.6\times 27.6$ 根/cm, 厚度 $0.035\pm 0.01\text{mm}$ , 单位面积质量 $30.7\pm 1\text{g/m}^2$ ;<br>(4) 极薄型电子布 1027: 经纬密度 $29.5\times 29.5$ 根/cm, 厚度 $0.019\pm 0.01\text{mm}$ , 单位面积质量 $20\pm 1\text{g/m}^2$ ;<br>(5) 极薄型电子布 1017: 经纬密度 $37.4\times 37.4$ 根/cm, 厚度 $0.014\pm 0.01\text{mm}$ , 单位面积质量 $12\pm 1\text{g/m}^2$ 。 | 电子信息      |
| 135 | g/i 线正性光刻胶用酚醛树脂 | 单项金属元素含量 $< 50\text{ppb}$ , 游离单体 $< 1\%$ , 分子量范围 $2000\sim 30000$ , dimer 含量 $3\sim 10\%$ 。   | 集成电路、新型显示 |
| 136 | 光伏玻璃用 AR 镀膜液    | 附着力 0 级, 铅笔硬度 $\geq 3\text{H}$ , 透过率增益 $\geq 2\%$ 。   | 光伏        |
| (五) | 其他先进化工材料        |   |           |
| 137 | 半芳香族尼龙 (PPA)    | 玻璃化转变温度 $\geq 88^\circ\text{C}$ , 熔点 $\geq 300^\circ\text{C}$ , 拉伸强度 ( $25^\circ\text{C}$ ) $\geq 60\text{MPa}$ , 弯曲强度 ( $25^\circ\text{C}$ ) $\geq 120\text{MPa}$ , 吸水率 ( $23^\circ\text{C}/50\%\text{RH}$ ) $\leq 0.7\%$ , 特性粘度 $0.75\sim 0.95\text{dL/g}$ 。  | 汽车、电力电子   |
| 138 | 聚丁烯-1 (PB)      | 拉伸弹性模量 $\geq 445\text{MPa}$ , 断裂拉伸强度 $\geq 20\text{MPa}$ , 弯曲模量 $\geq 500\text{MPa}$ , 简支梁缺口冲击强度 $\geq 15\text{kJ/m}^2$ , 熔点 $120\sim 125^\circ\text{C}$ 。  | 化工、纺织、轻工  |
| 139 | 聚硼硅氧烷改性聚氨酯材料    | 密度 $0.45\sim 0.5\text{kg/m}^3$ , 撕裂强度 $0.9\sim 1.5\text{N/mm}$ , 拉伸强度 $> 1.4\text{MPa}$ , 断裂伸长率, $180\sim 300\%$ , 压缩强度 $140\sim 300\text{KPa}$ , 抗冲击防护性能 level2。   | 工业减震      |

| 序号  | 材料名称          | 性能要求   | 应用领域              |
|-----|---------------|--|-------------------|
| 140 | 聚酰胺 56        | 颗粒度 45 ~ 65 N/g, 带黑点颗粒≤0.8%, 干燥失重≤0.6 ~ 1.5%, 粘数 120 ~ 180 mL/g 均可实现, 按要求可调, 熔点 250 ~ 260℃, 相对密度 1.11 ~ 1.15 g/cm <sup>3</sup> ; 拉伸强度(屈服)>75MPa, 弯曲强度>105 MPa, 冲击强度(缺口)>3.2 kJ/m <sup>2</sup> 。  | 汽车、电子领域           |
| 141 | 聚四氟乙烯零件和原型材   | I 型——纯聚四氟乙烯 (PTFE), II 型——含 15% 石墨的聚四氟乙烯 (PTFE), III 型——含 15% 玻璃纤维和 5% 二硫化钼的聚四氟乙烯 (PTFE), IV 型——含 25% 玻璃纤维的聚四氟乙烯 (PTFE);<br>1 类——压缩模塑料和模塑板材, 2 类——柱状挤压型材 (仅适用于 I 型), 3 类——切削板材 (仅适用于 I 型);<br>I 型 1 类的极限拉伸强度≥31MPa, 伸长率≥300%;<br>I 型 2 类的极限拉伸强度≥21MPa, 伸长率≥200%;<br>I 型 3 类的极限拉伸强度≥28MPa, 伸长率≥250%;<br>介电强度≥1000v/mil;<br>II 型 1 类的极限拉伸强度≥12MPa, 伸长率≥125%;<br>III 型 1 类的极限拉伸强度≥21MPa, 伸长率≥250%;<br>IV 型 1 类极限拉伸强度≥17MPa, 伸长率≥225%;<br>测试方法: 极限拉伸强度和伸长率试验方法, ASTM D4894; 介电强度试验方法, ASTM D149。 | 航空航天装备            |
| 142 | 聚双环戊二烯(PDCPD) | 密度 < 1.05g/cm <sup>3</sup> , 断裂伸长率 > 5%, 热变形温度 > 90℃, 悬臂梁缺口冲击强度 (23℃) > 24 kJ/m <sup>2</sup> , 拉伸强度 > 40 MPa, 弯曲强度 > 60 MPa, 弯曲弹性模量 > 1850MPa。   | 轨道交通、工程机械、医疗设备、航天 |
| 143 | 硼-10 酸        | 丰度≥95%, 纯度≥99.9%。  | 核工业、医疗            |
| 144 | 热力管道内壁防腐涂料    | 附着力≥7MPa, 耐水煮 (95℃, 1000 小时), 耐油浴 (150℃, 1000h, 导热油), 耐高温高压釜 (150℃, 10MPa, 介质: 去离子水, 168h), 涂层不起泡、不脱落、不开裂。   | 节能环保              |
| 145 | 生物基增塑剂        | 100% 替代邻苯类增塑剂, 抗老化性能 > 1200h (ASTM G-154), 环保指标通过欧盟 REACH 法规认证, 绿色安全无毒。  | 纺织、轻工、医疗耗材        |
| 146 | 高性能医用干式胶片     | 灰雾密度 D <sub>0</sub> ≤0.08, 最大密度 D <sub>max</sub> ≥2.90, 表观无不润湿点、条道、拉丝、划伤、杂质点。  | 医疗                |
| 147 | 环保水处理型偏铝酸钠    | 氧化铝≥37%, 氧化钠≥26.5%, 苛性比=1.20±0.05, 白色固体粉末。   | 环保                |

| 序号  | 材料名称                         | 性能要求   | 应用领域                           |
|-----|------------------------------|--|--------------------------------|
| 148 | 高性能纳米刚性粒子改性PP基复合材料及超高强度纳米PP丝 | 复合材料的缺口冲击强度达到最大值 66.5kJ/m <sup>2</sup> , 拉伸强度达到 38.3MPa。纳米粒子对弹性体的分散剪切细化均化使PP基复合材料韧性大幅提高, 纳米粒子改性PP基复合材料可吸收90%紫外线, 抗老化能力大幅提高, 超高强度纳米PP丝拉伸强度达到 8.2g/D, 延伸率在 15~20%之间。 | 汽车                             |
| 149 | 高频高速覆铜板用功能化低分子聚苯醚            | 特性粘度(IV) 0.075~0.090dl/g, 玻璃化转变温度(T <sub>g</sub> ) 140~150℃, 挥发份<0.50%, 铜含量<8ppm, 酚羟基当量 800~1000g/mol, 数均分子量 2100~2700g/mol。                                       | 5G通讯、无人驾驶汽车、大型服务器、超高清视频传输、智能穿戴 |
| 150 | 橡胶密封件制品表面用水性涂料               | 摩擦系数指标定为 μ≤0.40, 拉伸试验指标定为定伸 100%, 涂层无龟裂、无脱落, 耐介质擦拭性(50%乙醇溶液、2.5g/L 正十二烷基苯磺酸钠水溶液) 指标定为“50次未露底”, 挥发性有机化合物(VOC)含量≤200g/L。   | 化工                             |
| 151 | 重金属脱除用高分子复合凝胶吸附剂             | 重金属去除浓度范围 0~10000ppm, 去除率>99%。   | 电子                             |
| 152 | 高分子永久型抗静电剂                   | 表面电阻≤1×10 <sup>8</sup> Ω, 断裂伸长率≥200%, 熔点≥120℃。   | 电子、化工、                         |
| 153 | 密封材料                         | (1) 高性能耐温耐压密封材料: 抗老化: 1000小时保持螺栓拧紧力, 抗高温: 350~400℃, 抗压: 抵抗法兰压力>400MPa(无压溃), 抗内压 20MPa 不冲出;<br>(2) 膨润型高密封材料: 密度 1.4~1.6gm/cc, 拉伸强度 8~25MPa, 压缩率 8~22%, 回弹率≥35%。     | 汽车                             |
| 154 | 耐温抗压材料                       | 密度 1.3~1.45 gm/cc, 拉伸强度 8~20 MPa, 抗温 200~300℃, 抗压≥300MPa。  | 汽车、机械、船舶                       |
| 155 | 无石棉原位复合密封材料                  | 密度≥1.3 gm/cc, 拉伸强度≥15 MPa, 压缩率 10-20%, 回弹率≥55%, 应力松弛≤25%。  | 高铁、航天航空、船舶、石油化工                |
| 四   | 先进无机非金属材料                    |  |                                |
| (一) | 特种玻璃及高纯石英制品                  |  |                                |
| 156 | 高纯石英砂                        | Fe、Mn、Cr、Ni、Cu、Mg、Ca、Al、Na、Li、K、B 共 12 种元素总含量<6ppm。  | 高品质石英制品                        |
| 157 | 半导体用大尺寸高纯石英扩散管               | 规格: 外径 300~400mm, 偏壁厚≤0.6mm, 金属杂质含量<13ppm, 长期使用温度 1150℃。   | 半导体、集成电路                       |
| 158 | 光纤预制棒烧结用石英炉管                 | 外径>200mm, 长度>2000mm, 高温区壁厚偏差±0.5mm, 羟基含量<20ppm, 金属杂质含量<20ppm, 高温区域的部分应能承受 2000℃高温。   | 光纤预制棒制造                        |

| 序号  | 材料名称            | 性能要求  | 应用领域                       |
|-----|-----------------|---|----------------------------|
| 159 | 光通讯用石英玻璃制品      | SiO <sub>2</sub> 含量≥99.95%，在1100℃条件下保温2h、透射比变化值不大于4%，双折射I类。   | 光通讯                        |
| 160 | 高品质紫外光学石英玻璃     | 直径或对角线≥550mm，光吸收系数≤2×10 <sup>-5</sup> ，光学非均匀性≤4×10 <sup>-6</sup> ，应力≤5nm/cm，条纹度5级。  | 高能激光、精密光学、半导体、光电子、光通讯、光学仪器 |
| (二) | 绿色建材            |   |                            |
| 161 | 防污型绝缘材料         | 憎水性HC1~HC2级，污秽耐受电压跟普通釉绝缘子相比，污秽耐受电压≥1.5倍，涂层耐磨性≤0.2g，耐漏电起痕及电蚀损≥TMA4.5级，支柱绝缘子弯曲破坏应力100MPa，悬式绝缘子抗拉强度160kN，使用温度-40~105℃，抗拉负荷≥300kN；<br>超特高压输电变电设施用防污型绝缘材料：使用温度在-40℃~105℃，抗拉负荷≥300kN，形成3000吨/年生产能力。 | 电力装备                       |
| 162 | 聚烯烃纳米改性防水隔热卷材   | 拉伸强度≥13MPa，断裂伸长率≥600%；2500h老化后：拉伸强度≥11MPa，断裂伸长率≥100%，近红外反射比≥80，太阳光反射比≥80，隔热温差≥10℃。  | 环保、建筑                      |
| 163 | 热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材 | (1)增强型热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材：最大拉力≥250N/cm，最大拉力时伸长率≥15%，低温弯折性-50℃无裂纹，人工气候加速老化7000小时合格；<br>(2)热塑性聚烯烃(TPO)预铺防水卷材：拉力≥600N/50mm，拉伸强度≥12MPa，膜断裂伸长率≥500%，邵氏D硬度(1s读数)为35~40。                                 | 环保、建筑                      |
| 164 | 铜铟镓硒太阳能发电组件     | 设计荷载>6000Pa，燃烧性能等级A，持续运行状况下允许的组件温度-40~+85℃，最大系统电压1000V，最大反向电流4A。  | 节能环保、太阳能发电                 |
| 165 | 碲化镉发电玻璃         | 发电转换效率≥13%，面积≥1.92m <sup>2</sup> 。  | 节能环保、太阳能发电                 |
| (三) | 先进陶瓷粉体及制品       |   |                            |

| 序号  | 材料名称           | 性能要求   | 应用领域                          |
|-----|----------------|--|-------------------------------|
| 166 | 片式多层陶瓷电容器用介质材料 | <p>配方粉: 高容 X7R 和 X7T 瓷粉: 介电常数<math>\geq 2200</math>, 介电损耗<math>\leq 2\%</math>, 绝缘性能: <math>RC \geq 1000S</math>, 介质厚度 2~3<math>\mu m</math> 时产品的温度特性(-55<math>^{\circ}C</math> ~ 125<math>^{\circ}C</math>)无偏压条件下满足<math>\pm 15\%</math> (X7R)、<math>\pm 33\%</math> (X7T), 粒度分布 D50: 0.35~0.55<math>\mu m</math>, 耐电压 <math>BDV \geq 50V/\mu m</math>, 满足 0805X7R475 或 0805X7T106 规格产品的使用要求;</p> <p>高容 X5R 和 X6S 瓷粉: 介电常数<math>\geq 3000 \sim 4500</math>, 介电损耗<math>\leq 3\%</math>, 绝缘性能 <math>RC \geq 1000S</math>, 介质厚度 2~3<math>\mu m</math> 时产品的温度特性(-55<math>^{\circ}C</math> ~ 85<math>^{\circ}C</math>)无偏压条件下满足<math>\pm 15\%</math>、产品的温度特性(-55<math>^{\circ}C</math> ~ 105<math>^{\circ}C</math>)无偏压条件下满足<math>\pm 22\%</math>, 粒度分布 D50: 0.35~0.55<math>\mu m</math>, 耐电压 <math>BDV \geq 50V/\mu m</math>, 满足 0805X6S106 或 0805X5R226 规格产品的使用要求;</p> <p>高容值 COG 瓷粉: 介电常数<math>\geq 32</math>, 介电损耗<math>\leq 0.1\%</math>, 绝缘性能 <math>RC \geq 2000S</math>, 烧结后晶粒<math>\leq 2\mu m</math>, 温度特性(-55<math>^{\circ}C</math> ~ 125<math>^{\circ}C</math>)满足<math>\pm 30ppm/^{\circ}C</math>, 烧结温度<math>\leq 1180^{\circ}C</math>, 满足 0805COG103 规格产品的使用要求;</p> <p>射频高 QCOG 瓷粉: 介电常数<math>\leq 30</math>, 介电损耗<math>\leq 0.1\%</math>, 绝缘性能 <math>RC \geq 2000S</math>, 烧结后晶粒<math>\leq 2\mu m</math>, 温度特性(-55<math>^{\circ}C</math> ~ 125<math>^{\circ}C</math>)满足<math>\pm 30ppm/^{\circ}C</math>, 烧结温度<math>\leq 1050^{\circ}C</math>, 产品 0805COG5R0 规格, 1GHz 下 Q 值<math>\geq 220</math>, <math>ESR \leq 150m\Omega</math>;</p> <p>基础粉(钛酸钡): 粉体粒径: 100<math>\pm 10nm</math>; 比表面积: 9.0~13.0<math>m^2/g</math>; 粒度分布 D10: 0.05 ~ 0.10<math>\mu m</math>, D50: 0.10 ~ 0.15<math>\mu m</math>, D90: 0.25 ~ 0.45<math>\mu m</math>, <math>c/a &gt; 1.0095</math>, Ba/Ti 比 0.995 ~ 1.005。</p> | 电子信息                          |
| 167 | 氮化铝陶瓷粉体及基板     | <p>粉体: 碳含量<math>\leq 300ppm</math>, 氧含量<math>\leq 0.75\%</math>, 粒度分布 D10<math>\leq 0.65\mu m</math>, D50<math>\leq 1.30\mu m</math>, D90<math>\leq 3.20\mu m</math>, 比面积<math>\geq 2.8m^2/g</math>;</p> <p>基板: 密度<math>\geq 3.30g/cm^3</math>, 热导率(20<math>^{\circ}C</math>)<math>\geq 180W/(m \cdot K)</math>, 抗折强度<math>\geq 380MPa</math>, 线膨胀系数(RT ~ 500<math>^{\circ}C</math>) (4.6 ~ 4.8) <math>\times 10^{-6}/^{\circ}C</math>, 表面粗糙度 <math>R_a \leq 0.3\mu m</math>。</p>  | 高铁、新型显示、新能源汽车、光通讯和智能电网        |
| 168 | 高性能蜂窝陶瓷载体      | <p>载体: 蜂窝筛孔目数 300 ~ 750 目; 壁厚 TWC<math>\leq 4mil</math>, DOC/SCR<math>\leq 6mil</math>, 热膨胀系数<math>\leq 0.6 \times 10^{-6}</math>, 耐热冲击性<math>\geq 650^{\circ}C</math>;</p> <p>过滤器材料: 孔隙率<math>\geq 50\%</math>, 颗粒捕捉效率<math>\geq 90\%</math>。</p>   | 机动车尾气后处理                      |
| 169 | 电子产品用氧化锆陶瓷外壳材料 | 成品瓷片三点抗弯强度 $\geq 1200MPa$ , 韧性 $\geq 8MPa \cdot m^{1/2}$ , 维氏硬度 $\geq 1100$ , 相对介电常数 $< 36$ 。  | 电子产品                          |
| 170 | DBC 基板(覆铜陶瓷基板) | 陶瓷氮化铝热导率 $> 170W/m \cdot K$ , 铜箔电导率 $\geq 58MS/m$ , 铜箔硬度 90 ~ 110HV。   | 电力电子、IGBT 模块、新能源汽车、太阳能和风力发电装备 |
| 171 | 半导体装备用氧化铝陶瓷部件  | 密度 $\geq 3.90g/cm^3$ , 硬度(HRA) $\geq 90$ , 抗折强度 $\geq 400MPa$ , $R_a \leq 0.6\mu m$ 。  | 半导体、LED                       |
| 172 | 除尘脱硝一体化高温陶瓷膜材料 | 适用温度 180 ~ 420 $^{\circ}C$ , 过滤风速 0.8 ~ 2 $m/min$ , 除尘效率 $\geq 99.9\%$ , 净化后气体杂质浓度 $\leq 10mg/N \cdot m^3$ , 脱硝效率 80 ~ 90%, 过滤阻力 1000 ~ 3500Pa。  | 建材、垃圾焚烧炉、焦化                   |

| 序号  | 材料名称              | 性能要求   | 应用领域                  |
|-----|-------------------|--|-----------------------|
| 173 | 高性能氮化硅陶瓷材料        | 致密度 $\geq 99\%$ , 弯曲强度 $\geq 900\text{MPa}$ , 维氏硬度 $\geq 1450$ , 断裂韧性 $\geq 7\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ , 弹性模量 $\geq 320\text{GPa}$ , 热膨胀系数 $\leq 3.4 \times 10^{-6}$ , 韦布尔模数 $> 12$ , 热导率 $20 \sim 90\text{W/m}\cdot\text{K}$ , 抗压强度 $\geq 3000\text{MPa}$ 。  | 太阳能和风力发电装备、航空航天、汽车、电子 |
| 174 | 碳化硅陶瓷膜过滤材料        | $\Phi 60 \times (1000 \sim 2500) \times (8 \sim 10)\text{mm}^3$ , 支撑体孔径 $40 \sim 70\mu\text{m}$ , 气孔率 $\geq 40\%$ , 膜层孔径 $10 \sim 20\mu\text{m}$ , 弯曲强度 $\geq 15\text{MPa}$ , 耐酸性 $\geq 98\%$ , 耐碱性 $\geq 99\%$ , 热胀系数 $< 5.46 \times 10^{-6}/\text{K}$ 。  | 化工、能源、电力装备、冶金、环保      |
| 175 | 环保型微波陶瓷材料         | <p>(一) 材料技术指标</p> <p>(1) K20 材料, 开发介电常数 K 值介于<math>18 \sim 22</math>, K 值精度<math>\pm 0.2</math>, <math>Q \cdot f &gt; 90000</math>, 频率温度系数<math>0 \pm 2\text{ppm}/^\circ\text{C}</math>, 烧结温度<math>&lt; 1450</math>度, 密度<math>&lt; 5.2\text{g}/\text{cm}^3</math>, 热膨胀系数<math>&lt; 9\text{ppm}/^\circ\text{C}</math>, 三点弯折强度<math>&gt; 240\text{MPa}</math>, 维氏硬度<math>&gt; 800\text{kgf}/\text{mm}^2</math>;</p> <p>(2) K37 材料, 开发介电常数 K 值介于<math>35 \sim 40</math>, K 值精度<math>\pm 0.2</math>, <math>Q \cdot f &gt; 50000</math>, 频率温度系数<math>0 \pm 2\text{ppm}/^\circ\text{C}</math>, 烧结温度<math>&lt; 1380</math>度, 密度<math>&lt; 5.0\text{g}/\text{cm}^3</math>, 热膨胀系数<math>&lt; 9\text{ppm}/^\circ\text{C}</math>, 三点弯折强度<math>&gt; 200\text{MPa}</math>, 维氏硬度<math>&gt; 800\text{kgf}/\text{mm}^2</math>;</p> <p>(3) K45 材料, 开发介电常数 K 值介于<math>43 \sim 47</math>, K 值精度<math>\pm 0.2</math>, <math>Q \cdot f &gt; 45000</math>, 频率温度系数<math>0 \pm 2\text{ppm}/^\circ\text{C}</math>, 烧结温度<math>&lt; 1450</math>度, 密度<math>&lt; 5.2\text{g}/\text{cm}^3</math>, 热膨胀系数<math>&lt; 9\text{ppm}/^\circ\text{C}</math>, 三点弯折强度<math>&gt; 200\text{MPa}</math>, 维氏硬度<math>&gt; 800\text{kgf}/\text{mm}^2</math>;</p> <p>(二) 利用上述开发的微波陶瓷材料实现如下产品指标</p> <p>(1) 通信陶瓷滤波器: 中心频率<math>2 \sim 5\text{GHz}</math>, 带宽<math>200\text{MHz}</math>, 带内插损<math>&lt; 1.0\text{dB}</math>, 带内纹波<math>&lt; 0.5\text{dB}</math>, 带内回波损耗<math>&lt; -18\text{dB}</math>, 左右边带临近通带抑制<math>\pm 25\text{MHz}</math>抑制水平<math>&lt; -15\text{dB}</math>;</p> <p>(2) 通信陶瓷谐振器: Q 值<math>\geq 50000</math> (1GHZ), 谐振频率温度系数<math>0 \pm 2\text{ppm}/^\circ\text{C}</math>。</p> | 电子信息                  |
| 176 | 高性能发动机气缸套复合陶瓷功能材料 | 陶瓷合金渗透层深度 $\geq 10\mu\text{m}$ , 抗拉强度 $\geq 330\text{MPa}$ , 硬度 $\geq 300\text{HB}$ , 摩擦系数降低 $\geq 10\%$ , 气缸套配副的发动机摩擦功降低 $\geq 5\%$ 。   | 发动机、内燃机               |
| 177 | 立方碳化硅微粉           | 规格 W0.3 ~ W60, $\beta\text{-SiC}$ 含量 $\geq 99.99\%$ , 堆积密度 $1.6 \sim 2.4\text{g}/\text{cm}^3$ , 粒度 $30\text{nm} \sim 100\mu\text{m}$ , 基本粒含量 $60\% \sim 80\%$ 。  | 航空航天、先进制造、半导体         |
| 178 | 注射成型结构陶瓷          | $\text{ZrO}_2$ 硬度 $\geq 1100\text{HV}$ , 密度 $\geq 6\text{g}/\text{cm}^3$ , 三点弯曲强度 $\geq 1000\text{MPa}$ , 断裂韧性 $> 8\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ ;<br>$\text{Al}_2\text{O}_3$ 硬度 $\geq 1400\text{HV}$ , 密度 $\geq 3.75\text{g}/\text{cm}^3$ , 弯曲强度 $400 \sim 600\text{MPa}$ , 断裂韧性 $3 \sim 5\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 。   | 3C、汽车                 |
| 179 | 高性能棒形瓷绝缘子         | 弯曲破坏负荷 $\geq 12.5\text{kN}$ ; 扭转破坏负荷 $\geq 8\text{kN}$ ; 标准雷电冲击耐受电压 $\geq 1175\text{kV}$ (peak); 工频湿耐受电压 $\geq 480\text{kV}$ (r.m.s); 可见电晕电压 $\geq 160\text{kV}$ 。   | 电力工程、电力装备             |
| (四) | 人工晶体              |  |                       |

| 序号  | 材料名称                     | 性能要求  | 应用领域                 |
|-----|--------------------------|---|----------------------|
| 180 | 碲锌镉晶体                    | (1) 核工业、环境探测: 晶锭直径 $\geq 100\text{mm}$ , 单晶尺寸 $\geq 2000\text{mm}^3$ , 成分偏差 $\leq 5\%$ , 电阻率 $\geq 1 \times 10^{10}\Omega \cdot \text{cm}$ , 电子迁移率和寿命积 $\geq 2 \times 10^{-3}\text{cm}^2/\text{V}$ , 碲锌镉探测器对 $241\text{Am}@59.5\text{KeV}$ 的能量分辨率 $\leq 5\%$ , 峰谷比 $\geq 80$ , 对 $137\text{Cs}@662\text{KeV}$ 的能量分辨率 $\leq 1.5\%$ , 峰康比 $\geq 2$ , 空间分辨率 $\leq 0.2\text{mm}$ , 计数率 $1\text{M/s}/\text{mm}^2$ ;<br>(2) 外延衬底: 衬底面积 $\geq 14 \times 14\text{mm}^2$ , 最大厚度偏差 $\leq 0.05\text{mm}$ , 晶体定向偏差 $\leq 20'$ , 双晶衍射半峰宽 $\leq 30 \text{ rad} \cdot \text{s}$ ; 位错腐蚀坑密度 $\leq 5 \times 10^4/\text{cm}^2$ 夹杂相尺寸 $\leq 10\mu\text{m}$ ; 夹杂相密度 $\leq 2000/\text{cm}^2$ ; $2 \sim 25\mu\text{m}$ 红外透过率 $\geq 60\%$ 。 | 核工业、环境检测、外延衬底        |
| 181 | 溴化镧闪烁晶体                  | 块状晶体尺寸 $\geq \Phi 50 \times 50\text{mm}^3$ , 衰减时间 $\leq 20\text{ns}$ , 能量分辨 $\Delta E/E \leq 3.5\%$ , 时间分辨 $\leq 300\text{ps}$ , 阵列式晶体探测器衰减时间 $\leq 35\text{ns}$ , 峰谷比 $\geq 6.5$ , 能量分辨优于 $13\% @ 511\text{KeV}$ 。   | 医疗器械、安全检查            |
| 182 | 高性能钇铝石榴石 (YAG) 系列激光晶体    | $PV \leq 0.08/\text{inch}$ , 消光比 $\geq 30\text{dB}$ , 表面粗糙度 $\leq 0.7\text{nm}$ , 单程损耗系数 $\leq 0.2\%/ \text{cm}$ 。  | 大功率激光装置、医疗器械         |
| 183 | 低吸收高激光膜损伤阈值三硼酸锂 (LBO) 晶体 | $1064\text{nm}$ 处吸收值 $\leq 30\text{ppm}/\text{cm}$ , $355\text{nm}$ 处膜损伤阈值 $\geq 6\text{J}/\text{cm}^2$ , 光学均匀性优于 $10^{-5}$ , $355\text{nm}$ 处透过率 $\geq 85\%$ 。   | 激光显示、信息通讯、科研仪器、医疗激光等 |
| 184 | 复合高碳钢金刚石切割线              | 线径 $60\mu\text{m}$ , 抗拉强度 $> 13.5\text{N}$ , 破断拉力 $> 4650\text{N}/\text{mm}^2$ 扭转值 $> 150$ , 椭圆度 $< 0.8\mu\text{m}$ ;<br>线径 $55\mu\text{m}$ , 抗拉强度 $> 11.5\text{N}$ , 破断拉力 $> 4820\text{N}/\text{mm}^2$ 扭转值 $> 150$ , 椭圆度 $< 0.8\mu\text{m}$ ;<br>线径 $50\mu\text{m}$ , 抗拉强度 $> 9.8\text{N}$ , 破断拉力 $> 4850\text{N}/\text{mm}^2$ 扭转值 $> 130$ , 椭圆度 $< 0.8\mu\text{m}$ 。  | 单晶硅、多晶硅及蓝宝石等硬脆材料的切割  |
| (五) | 矿物功能材料                   |   |                      |
| 185 | 高纯石墨                     | 固定碳含量 $C \geq 99.90\%$ 。  | 新能源                  |
| 186 | 核级石墨                     | 牌号: SNG342、SNG623、SNG742、SNG722、SNG7420、SNG3420;<br>未辐照性能要求: 颗粒直径 $\leq 1.0\text{mm}$ (振动成型), $\leq 0.04\text{mm}$ (等静压), 密度 $\geq 1.85\text{g}/\text{cm}^3$ (振动成型), $\geq 1.78\text{g}/\text{cm}^3$ (等静压), 热导率 $\geq 135\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$ , 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6}/\text{K}$ (振动成型), $\leq 4.0 \times 10^{-6}/\text{K}$ (等静压), 各向同性度 $\leq 1.05$ (振动成型), $\leq 1.04$ (等静压), 抗拉强度 $\geq 20\text{MPa}$ (振动成型), $\geq 25\text{MPa}$ (等静压), 抗压强度 $\geq 65\text{MPa}$ (振动成型), $\geq 75\text{MPa}$ (等静压), 硼当量含量 $\leq 0.9\text{ppm}$ , 灰分 $\leq 80\text{ppm}$ 。  | 电力装备                 |
| 187 | 高性能纳米二氧化钛矿化复合材料          | 二氧化钛含量 $\leq 25\%$ , 载体含量 $\geq 70\%$ , 包覆率 $\geq 95\%$ 。   | 化工、生物医药及高性能医疗器械      |

| 序号  | 材料名称        | 性能要求   | 应用领域        |
|-----|-------------|--|-------------|
| 188 | 矿物功能土壤处理材料  | (1) 有机硅治理盐碱土壤调理剂: 有机质 $\geq 15.0\%$ , 黄腐酸 $\geq 1.0\%$ , $N+P_2O_5+K_2O \geq 45.0\%$ , $SiO_2 \geq 3.0\%$ , $CaO \geq 0.5\%$ ;<br>(2) 海泡石土壤重金属治理材料: 经治理后, 土壤中砷稳定化率达 98% 以上, 并且浸出液 (按《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平震荡法 HJ 557-2010》浸出) 中砷浓度满足《地表水环境质量标准 GB•3838-2002》III 类水相应标准值。  | 盐碱土壤及重金属治理  |
| 189 | 人工合成高品质云母材料 | 合成云母片: 氟含量 $< 25\text{ppm}$ , 耐高温 $1450^\circ\text{C}$ , 介电强度 $> 228\text{KV/mm}$ , 介电常数 $> 6.3$ , 表面电阻率 $3.8 \times 10^{13}\Omega$ ;<br>合成云母带: 厚度为 $0.08\sim 0.125 \pm 0.01\text{mm}$ , 云母含量为 $80\sim 120 \pm 5\text{g/m}^2$ , 介电强度 $> 1.4\text{kv/mm}$ , 氟含量 $< 25\text{ppm}$ 。  | 航空航天装备      |
| 五   | 其他材料        |  |             |
| (一) | 稀有金属        |  |             |
| 190 | 稀有金属涂层材料    | (1) 高温合金稀有金属防护涂层材料: 氧含量 $\leq 300\text{ppm}$ , 涂层在 $900^\circ\text{C}$ 完全抗氧化, 并具备良好的抗热疲劳性能;<br>(2) 复式碳化钨基稀有金属陶瓷涂层材料: 硬度 HRC45 ~ 65, 使用温度 $-140 \sim 500^\circ\text{C}$ ;<br>(3) 高耐蚀耐磨涂层材料: 结合强度 $\geq 70\text{MPa}$ , 硬度 HRC30 ~ 45, 孔隙率 $< 0.5\%$ , 抗中性盐雾腐蚀 $\geq 500$ 小时;<br>(4) 多组元 MCrAlY 涂层材料: O、N、C、S 含量总和 $\leq 500\text{ppm}$ , 结合强度 $\geq 50\text{MPa}$ , $1050^\circ\text{C}$ 水淬 $\geq 50$ 次, $1050^\circ\text{C}$ (200h) 次涂层与基体结合及涂层、基体完好无损;<br>(5) 高隔热涂层材料 YSZ 复相陶瓷材料: 熔点 $> 2000\text{K}$ , $1200^\circ\text{C}$ (100h) 无相变, 热导率 $< 1.2\text{W/m K}$ ;<br>(6) 可磨耗封严涂层材料: 使用温度 $500^\circ\text{C} \sim 850^\circ\text{C}$ , 硬度 $\text{HV}0.3 \geq 1300$ (请再核实数据), 结合强度 $\geq 70\text{MPa}$ , 工况温度下 $5000\text{m/h}$ 可磨耗试验涂层无剥落掉块;<br>(7) 冷喷涂超细合金粉末涂层材料: 粉末粒度 $D_{90} \leq 16\mu\text{m}$ , 振实密度 $\geq 4.0\text{g/cm}^3$ , 近球形粉末形貌。 | 高端装备零部件表面强化 |
| (二) | 高性能靶材       |  |             |
| 191 | 金基银钯合金复合材料  | $TS \geq 300$ 回合, 电阻率 $2.9 \sim 3.3\mu\Omega/\text{cm}^2$ , 1.0mil 的物理参数 $EL > 9\text{cn}$ , 延伸率 $9\% \sim 16\%$ 。   | 高亮 LED 封装   |
| 192 | 高密度 ITO 靶材  | $\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2=90:10\text{wt}\%$ : 相对密度 $> 99.7\%$ ;<br>$\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2=93:7\text{wt}\%$ ( $\pm 0.5\%$ ) / $95:5\text{wt}\%$ ( $\pm 0.5\%$ ) / $97:3\text{wt}\%$ ( $\pm 0.5\%$ ): 相对密度 $> 99\%$ ;<br>纯度 $> 99.99\%$ , 电阻率 $\leq 1.8 \times 10^{-4}\Omega \cdot \text{mm}$ , 焊合率 $\geq 97\%$ ;<br>靶材尺寸: 旋转靶单节圆筒 ( $\Phi 100 \sim \Phi 165$ ) $\times$ ( $400 \sim 1500$ ) $\times$ ( $4 \sim 20$ ) mm;<br>平面靶单片靶胚 ( $400 \sim 2000$ ) $\times$ ( $200 \sim 800$ ) $\times$ ( $4 \sim 20$ ) mm。   | 太阳能光伏、电子信息  |

| 序号  | 材料名称          | 性能要求   | 应用领域                |
|-----|---------------|--|---------------------|
| 193 | 超高纯 NiPt 合金靶材 | 纯度 $\geq 4N$ ，晶粒尺寸 $\leq 100\mu\text{m}$ ，钎焊焊合率 $\geq 95\%$ ，最大单伤 $\leq 2\%$ ，尺寸公差 $\pm 0.1\text{mm}$ ，表面粗糙度 $R_a \leq 0.8\mu\text{m}$ ，清洁度符合电子级要求。  | 集成电路                |
| 194 | 高纯钽靶材         | 纯度 $\geq 99.995\%$ (4N5)，晶粒尺寸 $\leq 50\mu\text{m}$ 且均匀，圆形、方形各种规格，在厚度上应以(111) <112>为主的织构，在厚度上应为均匀晶粒取向的组织结构，表面粗糙度 $R_z \leq 6.3$ 。   | 集成电路                |
| 195 | 高纯钴靶          | 晶粒尺寸 $\leq 50\mu\text{m}$ ，焊合率 $> 99\%$ ，满足 200~300mm 半导体制造要求。   | 集成电路                |
| 196 | 铜和铜合金靶        | 纯度 $\geq 6N$ ，晶粒尺寸 $\leq 50\mu\text{m}$ ，尺寸公差 $\pm 0.05\text{mm}$ ，焊合率 $\geq 99\%$ ，表面粗糙度 $R_a \leq 0.4\mu\text{m}$ ，清洁度符合电子级要求。   | 集成电路                |
| 197 | 平面显示用高纯钼管靶    | 纯度 $> 99.95\%$ ，密度 $\geq 10.15\text{g/cm}^3$ ，平均晶粒 $< 100\mu\text{m}$ ，均匀分布，且沿长度方向的平均晶粒尺寸偏差 $< 20\%$ ，焊合率 $> 97\%$ ，产品尺寸：G6~G11 TFT-LCD 世代线 $\Phi(150 \sim 180) \times \Phi(120 \sim 140) \times (1400 \sim 3600)\text{mm}$ 。  | 新型显示                |
| (三) | 其他            |  |                     |
| 198 | 新型硬质合金材料      | <p>(1) 超细硬质合金高端棒材：碳化钨晶粒尺寸<math>\leq 0.6\mu\text{m}</math>，密度 <math>14.08 \sim 14.15\text{g/cm}^3</math>，硬度 (HV30) 1530~1580，抗弯强度<math>\geq 3000\text{N/mm}^2</math>，断裂韧性典型值 <math>12\text{MPa m}^{1/2}</math>。</p> <p>(2) 深井能源开采用 PDC 硬质合金基体：孔隙度 A02B00，非化合碳 C00，<math>\eta</math>相：无，横向断裂强度<math>\geq 3500\text{MPa}</math>，洛氏硬度 <math>88 \pm 0.5</math>，金相夹粗<math>\geq 25.0\mu\text{m}</math>，整个金相面允许 1 个（金相照片要求在 400x 视场下观察）；</p> <p>(3) 超粗晶粒硬质合金工程齿：WC 平均晶粒尺寸<math>\geq 4.0\mu\text{m}</math>，硬度 HRA85.0~89.0，抗弯强度(B 试样)<math>\geq 1800\text{MPa}</math>；</p> <p>(4) 复杂岩层、深部钻探用结构硬质合金：密度 <math>13.9 \sim 14.98\text{g/cm}^3</math>，硬度 <math>85.5 \sim 90.8\text{HRA}</math>，抗弯强度<math>\geq 2500\text{MPa}</math>，断裂韧性<math>&gt; 30\text{MPa m}^{1/2}</math>；</p> <p>(5) 高温材料加工用超细硬质合金棒材：碳化钨晶粒尺寸<math>\leq 0.6\mu\text{m}</math>；维氏硬度<math>\geq 1600\text{ (HV3)}</math>；横向断裂强度<math>\geq 3000\text{MPa}</math> (C 试样)；</p> <p>(6) 纳米相强化梯度硬质合金：孔隙度 A02B00，非化合碳 C00，<math>\eta</math>相：无，横向断裂强度<math>\geq 2500\text{MPa}</math>，维氏硬度 <math>1350 \sim 1550\text{ (HV3)}</math>。</p> | 航空航天、油气开采、矿产开发、海洋勘探 |
| 199 | 高品质复合片合成用六面顶锤 | 洛氏硬度 (HRA) $\geq 91.5$ ，抗压强度 $\geq 5000\text{MPa}$ ，横向断裂强度 $\geq 3200\text{MPa}$ ， $\alpha$ 相平均晶粒尺寸 $\leq 0.8\mu\text{m}$ 。  | 油气开采、车削加工、汽车、航空航天   |
| 200 | 高压辊磨机用合金高压耐磨件 | 合金碳化物晶粒尺寸 $\geq 0.8\mu\text{m}$ ，密度 $5.9 \sim 14.8\text{g/cm}^3$ ，硬度 $\geq 84.5\text{ (HRA)}$ ，抗弯强度 (B 试样) $\geq 2200\text{MPa}$ ，孔隙度：A04、B02、C00、E00。   | 机械装备                |

| 序号  | 材料名称                                     | 性能要求   | 应用领域  |
|-----|--|--|-------|
| 201 | 反应堆中子吸收体材料                               | 产品牌号为 AgInCd, 成分为 Ag(80±0.50)wt%, In(15±0.25)wt%, Cd(5±0.25)wt%, 杂质总量不超过 0.25wt%, 晶粒度 4~6 级, 试样经 350℃/10h 处理后, 大于 3 级的晶粒比例小于 30%。                                      | 核能    |
| 202 | 热缩型耐温耐磨材料                                | 遇热收缩, 比例 2:1; 在 150℃ 环境下放置 1000 小时, 无脆化, 低温 -40℃ 放置 2 小时后高温 140℃ 放置 4 小时, 高低温转换时间 ≤5 分钟, 测试 32 个循环, 通过高低温冲击试验测试; 频率 60 转/min, 行程 16mm, 磨头 0.45mm, 钢琴丝, 耐磨次数不低于 20 万次。  | 汽车    |
| 203 | 高性能极细径纳米晶微钻棒材                            | 碳化钨晶粒尺寸 ≤0.2μm, 密度 14.35~14.45g/cm <sup>3</sup> , 硬度 (HV30) ≥2050, 抗弯强度 ≥4000N/mm <sup>2</sup> 。   | 电子信息  |
| 204 | 核电燃料元件用镍基合金材料                            | 抗拉强度 δ <sub>b</sub> ≥1580MPa, 屈服强度 δ <sub>p0.2</sub> ≥1450MPa, 纯度度 ≥1.0 级。   | 核能    |
| 205 | ENiCrFe-7、ERNiCrFe-7/7A 镍基合金焊接材料 (焊条及焊丝) | 焊态和 40 小时焊后热处理态需同时满足技术指标要求, 拉伸性能: 室温抗拉强度 ≥585MPa, 350℃ 抗拉强度 ≥485MPa, 焊缝金属室温冲击韧性试验: ≥60J。   | 电力装备  |
| 206 | Zr-4、Zirlo、E110、SZA-4、SZA-6、CZ1、CZ2 核级锆材 | 3 天腐蚀小于 22mg/dm <sup>2</sup> , 室温抗拉强度大于 400MPa, 室温屈服强度大于 240MPa, 室温延伸率大于 20%。  | 电力装备  |
| 207 | 高纯氧化铝生产用固体铝酸钠                            | 湿法结构分离获得铝酸钠固体杂质含量: 铁 <0.1g/L, 钾 <2g/L, 锂 <0.005g/L, 硫 <0.05g/L, 钙 <0.01g/L, 硅 <2g/L, 有机物 <5g/L, 1.2 ≤ ak ≤ 1.6。  | 化工、环保 |
| 208 | 高性能自动变速箱油 (OEM 装填油)                      | FZG 齿轮承载 ≥11 级, DKA 或 ISOT 实验 150℃ 以上、96H 高温耐久测试通过, 通过 SAE NO.2、LVFA、同步器单体摩擦实验等摩擦测试, -40℃ 布氏粘度 ≤20000 mp·s, 150℃ 高温泡沫倾向性小于 100ml, 铜腐蚀试验 ≤2 级, 通过 OEM 特定的整机系列台架及整车行车实验。 | 汽车    |
| 209 | 高性能普碳钢冷轧轧制液                              | 运动黏度 (40℃) 35~70 mm <sup>2</sup> /s, 皂化值 30~200 mgKOH/g, 酸值不大于 15 mgKOH/g, 5% 乳化液 pH 值 5.0~8.5。  | 冶金    |
| 210 | 高性能油膜轴承油                                 | 液相锈蚀试验 (合成海水) 无锈, 抗乳化性 (乳化层) ≤1ml, 抗乳化性 (总分水) ≥36ml, 腐蚀 ≤1b, 抗乳化 ≤20min, 烧结负荷 ≥1962N, 综合磨损值 ≥294N, 磨斑直径 ≤0.50mm, 旋转氧弹 ≥300min  | 钢铁    |
| 211 | 磷酸酯抗燃液压液                                 | 自燃点 ≥560℃, 电阻率 (20℃) Ω ≥2×10 <sup>10</sup> cm, 酸值 (以 KOH 计) ≤0.05mg/g, 空气释放值 (50℃) ≤6min, 水解安定性 ≤0.5mgKOH/g, 氯含量 ≤50mg/kg, 固体污染度 SAEAS4059F ≤6 级。                      | 电力    |

| 序号  | 材料名称                          | 性能要求  | 应用领域           |
|-----|-------------------------------|---|----------------|
| 212 | 高性能 M 系列车用零部件配套切削油液           | pH 值: 8.0-10.0; 消泡性 (10min) 不大于 2ml, 挂片试验 (室温) 不小于 10 天; 铁屑滤纸防锈试验 (2h) 不大于 0 级; 腐蚀试验 (55℃±2℃, 24h, 全浸): 合格。<br>油的 PB 不低于 726N, 水分不大于痕迹, 运动黏度 (40℃) 8~70 mm <sup>2</sup> /s。   | 机械             |
| 213 | 乘用车轮毂轴承酯(BLU-C系列/THC-B、THC-E) | 防锈性能, EMCOR (蒸馏水): 0/0; 抗微动磨损性能, 磨损量 < 10mg/5mg; 寿命: FE9 (B, 1.5KN, 6000rpm), L50 > 200h  | 机械             |
| 214 | 乘用车底盘 CVJ 润滑脂 (TUB/TUT 系列)    | (1) TUB-A:<br>极压性能(四球法):最大无卡咬负荷 PB > 755N; 烧结负荷 PD > 2452N; 抗磨性能(四球机法) < 0.6mm; SRV 摩擦磨损性(200N, 1mm, 50HZ, 50℃, 2h): 摩擦系数 < 0.13, 顶球磨痕直径 < 0.65mm;<br>(2) TUT-A:<br>极压性能(四球法): 烧结负荷 PD > 1961N; 抗磨性能(四球机法) < 0.6mm; SRV 摩擦磨损性(200N, 1mm, 50HZ, 50℃, 2h): 摩擦系数 < 0.09; 顶球磨痕直径 < 0.6mm。 | 机械             |
| 215 | 风电用轴承润滑脂(BLC-G系列)             | 滴点不低于 250℃, 油分离度(40℃, 168h)(质量分数) 2-6%, 腐蚀(T2 铜片, 100℃, 24h)合格, 动态防锈(蒸馏水 0/0), 氧化安定性(99℃, 100h, 760 kPa)压力降/KPa 不大于 40, 极压性能烧结负荷 PD/N 不小于 2450, 磨痕直径不大于 0.6mm。  | 风电偏航变桨轴承、发电机轴承 |
| 216 | 风电用轴承润滑脂 (BLC-C(S)系列和 BLC-L)  | 滴点不低于 250℃, 油分离度(40℃, 168h)(质量分数) 2-6%, 腐蚀(T2 铜片, 100℃, 24h)合格, 动态防锈(0.5NaCl 盐水 1/1), 氧化安定性(99℃, 100h, 760 KPa)压力降/KPa 不大于 70, 极压性能烧结负荷 PD/N 不小于 2450, 磨痕直径不大于 0.6mm。   | 风电主轴承、发电机轴承    |
| 217 | 风电用轴承润滑脂 (WPG-A)              | 滴点不低于 250℃, 腐蚀(T2 铜片, 100℃, 24h)合格, 氧化安定性(99℃, 100h, 760 kPa)压力降/KPa 不大于 40, 极压性能烧结负荷 PD/N 不小于 3089, 磨痕直径不大于 0.6mm, 极压性能(梯姆肯法), OK 值/N 不小于 200, 水淋流失量 (79℃, 1h) /%(质量分数) 不大于 8。   | 风电装备、机械        |
| 218 | 城铁车辆齿轮油 (TKC 75W-90M)         | 倾点≤-40℃; 闪点≥200℃; 金属含量 (Fe) 为 0; 烧结负荷 P <sub>D</sub> 值≥3920; 通过 SH/T0518 L-37 承载能力试验; 通过 SH/T0519 L-42 抗擦伤性能试验; 通过 SH/T0517 L-33 锈蚀试验; 通过 SH/T0520 L-60 热氧化安定性试验。   | 轨道交通           |
| 219 | 汽车用水乳化防锈蜡专用防锈剂                | 红外分析碳酸钙晶型峰值范围: 881-886CM <sup>-1</sup> ; 调制品乳化成蜡气味评级小于 3.5 级; 总碱值不小于 120mgKOH/g; 盐雾试验: a)100SN 中 30% 时不小于 168h; b)石油溶剂中 30% 时不小于 264h。  | 汽车             |

| 序号  | 材料名称              | 性能要求   | 应用领域             |
|-----|-------------------|--|------------------|
| 220 | 风电机组专用润滑剂: 变速箱齿轮油 | 黏度指数不小于 150; -30℃布氏黏度不高于 150000MPa s; 倾点不高于-33℃; 闪点不低于 220℃; 泡沫倾向/泡沫稳定性/(ml/ml), 24℃不大于 50/0, 93.5℃不大于 50/0, 后 24℃不大于 50/0;<br>采用 GB/T 8022《润滑油抗乳化性能测定法》测定, 油中水不大于 2.0%, 乳化层不大于 1.0mL, 总分离水不小于 80mL; 采用 GB/T 5096《石油产品铜片腐蚀实验法》进行测定, 100℃下 3h 铜片腐蚀不大于 1 级;<br>采用 GB/T 11143《加抑制剂矿物油在水存在下防锈性能试验法》测定, 合成海水下液相锈蚀通过;<br>采用 SH/T 0123《极压润滑油氧化性能测定法》测定, 121℃下 312h, 100℃运动黏度增长不大于 4%, 沉淀值不大于 0.1mL;<br>采用四球机试验, 负荷磨损指数不小于 441N; 烧结负荷不小于 2450N; 磨斑直径(1800r/min, 196N, 60min, 54℃), 不大于 0.35mm; FZG 齿轮机试验(A/8.3/90)大于 12 级;<br>承载试验失效等级不小于 10 级; 耐久试验为高级; 滚柱磨损不大于 30mg, 保持架磨损值为报告; 油品清洁度 NAS 级数不大于 8。 | 风力发电、造纸、炼钢、炼油、纺织 |
| 221 | 降噪粉末冶金轴承润滑油       | 运动粘度(40℃): 61-75mm <sup>2</sup> /s; 开口闪点≥210℃, 倾点≤-45℃, 蒸发度≤1.0%, 四球磨痕≤0.6mm, 四球 PD≥126kg。   | 冶金、机械            |
| 222 | 耐高温降噪音金属齿轮润滑油脂    | 锥入度(0.1mm): 310-340, 滴点 > 180℃, 蒸发度≤1.0%, 钢网分油≤5.0%, 铜片腐蚀: 1b 以下, 四球磨痕≤0.65mm, 四球 PD≥200kg。  | 电机               |
| 223 | 航空铝合金切削液          | 表面张力≤40mN/m; 55℃腐蚀试验航空铝≥24h、铸铁≥24h、紫铜≥8h; 防锈试验单片≥24h、叠片≥8h; 四球测试 PB≥540N 或 PD≥1100N; 耐硬水稳定性≥800ppm。  | 汽车、发动机           |
| 224 | 镁合金切削液            | 表面张力≤40mN/m; 55℃腐蚀试验镁合金≥24h、铸铁≥24h、紫铜≥8h。防锈试验单片≥24h、叠片≥8h; 四球测试 PB≥540N 或 PD≥1100N。耐硬水稳定性≥8000ppm。   | 飞机机翼、汽车、航空发动机    |
| 225 | 长寿命柴油机油赠程 K12     | 硫酸盐灰分≤1.0%; 硫含量≤0.4%, 磷含量≤0.08%; 90 次柴油喷嘴剪切后 KV100 变化率≤5.0%; 蒸发损失(250℃, 1h)≤13%; 碱值≥10mgKOH/g。   | 发动机润滑            |
| 226 | 机器人减速器专用润滑脂       | 锥入度(0.1mm) 400-430; 滴点≥170℃; 磨斑直径≤0.45mm; SRV 摩擦系数≤0.1; 氧化安定性(99℃, 100h, 0.758MPa)≤0.05MPa; 低温相似粘度(-20℃) ≤500MPa s。  | 工业机器人            |
| 227 | 铝热轧乳化油 ZLR        | pH 值 7-8.5, 密度(20℃): 0.85-0.95g/cm <sup>3</sup> , 电导率(3%, 去离子水配制) < 300μS/cm, 疏水粘度(40℃) 35-45mm <sup>2</sup> /s, 润滑酯含量 25-35%, ESI(乳液稳定指数)0.75-0.90, 使用浓度(体积)2.5-4.5%, 使用温度 25-50℃, 使用压力 0.4-0.7MPa。   | 热轧机              |

| 序号     | 材料名称        | 性能要求  | 应用领域                                 |
|--------|-------------|---|--------------------------------------|
| 228    | 铝轧制油添加剂 ZLT | 酸值 $\leq 0.1\text{mgKOH/g}$ , 皂化值 $\geq 20\text{mgKOH/g}$ , 羟值 $\geq 210\text{mgKOH/g}$ , 倾点 $\leq 18^\circ\text{C}$ , 密度: $0.83 \sim 0.86\text{g/cm}^3$ , 闪点 $\geq 110^\circ\text{C}$ , 运动粘度 ( $40^\circ\text{C}$ ) $7.000 \sim 8.900 \text{mm}^2/\text{s}$ , 灰份 $\leq 0.005\%$ , 腐蚀 ( $100^\circ\text{C}$ 、3h) 1 级, 油膜强度 (基础油+4%添加剂+0.2%润滑添加剂) 38kgf.   | 热轧机                                  |
| 关键战略材料 |             |   |                                      |
| 一      | 高性能纤维及复合材料  |   |                                      |
| 229    | 高性能碳纤维      | 高强度型: 拉伸强度 $\geq 4500\text{MPa}$ , CV $\leq 5\%$ , 拉伸模量 $230 \sim 250\text{GPa}$ , CV $\leq 2\%$ ;<br>高强中模型型: 拉伸强度 $\geq 5500\text{MPa}$ , CV $\leq 5\%$ , 拉伸模量 $285 \sim 305\text{GPa}$ , CV $\leq 2\%$ ;<br>高模型型: 拉伸强度 $\geq 4200\text{MPa}$ , CV $\leq 5\%$ , 拉伸模量 $377\text{GPa}$ , CV $\leq 2\%$ 。   | 航空、航天、轨道交通、海工、风电装备、压力容器, 不包括体育休闲产品制造 |
| 230    | 中间相沥青基碳纤维   | 拉伸强度 $\geq 2000\text{MPa}$ , 弹性模量 $\geq 600\text{GPa}$ , 导热系数 $\geq 500\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。   | 航空航天、通讯设备、集成电路、汽车及轨道交通、压力容器          |
| 231    | 高性能碳纤维预浸料   | 0 拉伸强度 $\geq 2500\text{MPa}$ , 0 拉伸模量 $\geq 155\text{GPa}$ , CAI $\geq 285\text{MPa}$ 。   | 航空航天                                 |
| 232    | 汽车用碳纤维复合材料  | 树脂基体冲击韧性 $\geq 90\text{kJ/m}^2$ , 在 32J 的冲击能量下, 复合材料 CAI 和原压缩强度相比保留 90% 以上, 复合材料层间剪切强度 $\geq 60\text{MPa}$ , 复合材料热变形温度 $\geq 90^\circ\text{C}$ 。  | 汽车                                   |
| 233    | 耐高温连续碳化硅纤维  | 拉伸强度 $\geq 2.8\text{GPa}$ , 杨氏模量 $\geq 200\text{GPa}$ , 伸长率 $1.2 \sim 1.8\%$ , 纤度 $180 \pm 10\text{tex}$ , 氧含量 $\leq 12\%$ , $1100^\circ\text{C}$ , 空气 10 小时, 强度保留率 $\geq 85\%$ 。   | 航空航天                                 |
| 234    | 芳纶及制品       | (1) 芳纶纸: 灰分 $< 0.5\%$ , 芳纶纸击穿电压 $> 15\text{kV/mm}$ , 抗张强度 $> 2.5\text{kN/m}$ , 芳纶层压板击穿电压 $> 40\text{kV/mm}$ , 耐热等级达到 $210^\circ\text{C}$ , 阻燃达到 VTM-0 或 V-0 级, 水萃取液电导率 $< 5\text{ms/m}$ , $180^\circ\text{C}$ 长期对硅油无污损;<br>(2) 芳纶 1313 沉析纤维: 干度 $\leq 20\%$ , 白度 $\geq 80\%$ , 机械打浆度 $65 \pm 5 \text{SR}$ , DMAC 含量 $\leq 500\text{ppm}$ ;<br>(3) 芳纶 1414 (芳纶 II) 纤维: 纤维纤度分为 800D、1000D、1500D, 其中高强度型产品性能要求: 断裂强度 $\geq 22\text{cN/dtex}$ ; 拉伸模量 $\geq 445\text{cN/dtex}$ , 断裂伸长率 $3.0 \sim 4.5\%$ , 高模型产品性能要求: 断裂强度 $\geq 18.5\text{cN/dtex}$ , 拉伸模量 $\geq 710\text{cN/dtex}$ , 断裂伸长率 $2.2 \sim 3.2\%$ ;<br>(4) 芳纶 III 长纤维及织物: 纤维: 密度 $1.44 \pm 0.01\text{g/cm}^3$ , 纤度 $6 \sim 300\text{tex}$ , 拉伸强度 $\geq 28.5\text{cN/dtex}$ , 弹性模量 $\geq 750\text{cN/dtex}$ , 伸长率 $= 2.5 \sim 4.2\%$ ; 平纹机织物: 面密度 $150\backslash 170\backslash 200\backslash 300\backslash 340\text{g/cm}^2$ , 典型织物 $200\text{g/cm}^2$ 经纬向强力 $\geq 10\text{KN}$ , 典型织物 $340\text{g/cm}^2$ , 经纬向强力 $\geq 17\text{KN}$ ; UD 布: 硬质 UD 面密度 $140 \pm 10\text{g/cm}^2$ , 软质 UD 面密度 $235 \pm 10\text{g/cm}^2$ 。 | 轨道交通、电子信息、新能源、航空航天、电力装备、光通讯          |

| 序号  | 材料名称         | 性能要求   | 应用领域                       |
|-----|--------------|--|----------------------------|
| 235 | 聚酰亚胺纤维       | (1) 高强高模型: 拉伸强度 2.4~4.5GPa, 拉伸模量 100~170GPa, 断裂伸长率 2~5%;<br>(2) 耐热型: 阻燃: 本体不燃 (LOI 极限氧指数>32%); 耐高低温: -260℃~300℃可长年使用, 瞬时耐受温度 500℃ (5%初始分解温度 510℃); 尺寸稳定性好: -260℃至 280℃温度变化时其理化及机械性能、尺寸几无变化; 纤度 0.8-6dtex; 密度 1.41g/cm <sup>3</sup> ; 断裂强度 >4cN/dtex; 模量 25~43cN/dtex; 断裂伸长 10~30%。 | 航空航天、核工业、电子电器、交通           |
| 236 | 高硅氧玻璃纤维制品    | SiO <sub>2</sub> 含量≥96%, 使用耐温 1000℃, 瞬间耐温 1600℃。   | 航空航天、冶金、节能环保等              |
| 237 | 无硼高性能玻璃纤维    | R <sub>2</sub> O≤0.8%, 抗拉强度≥2500MPa, 弹性模量≥80GPa。   | 风力发电叶片、航空航天、石油化工、汽车、船舶     |
| 238 | 连续玄武岩纤维      | 耐温温度-269~650℃, 弹性模量≥85GPa, 抗拉强度≥3000MPa。   | 消防、环保、航空航天、汽车、船舶、海洋海事、新型建材 |
| 239 | 电子级超细玻璃纤维纱   | 密度 2.63±0.1 g/cm <sup>3</sup> , 软化温度 860±20℃, 纤维直径 3.5~5μm, 纤维号数 1.7~11.2TEX, 弹性模量 70~75GPa。   | 航空航天、5G 通讯                 |
| 240 | 航空制动用碳/碳复合材料 | 密度≥1.80g/cm <sup>3</sup> , 抗压强度≥140MPa, 抗弯强度≥120MPa, 层间剪切强度≥12MPa, 高能刹车 (能流密度 ≥3000kW/m <sup>2</sup> , 面积能载≥60MJ/m <sup>2</sup> ), 摩擦系数≥0.15。  | 航空                         |
| 241 | 高温炉用碳/碳复合材料  | 密度≥1.5g/cm <sup>3</sup> , 抗压强度≥150MPa, 抗弯强度≥100MPa, 导热系数≤0.16W/m·K。  | 粉末冶金、太阳能单晶、多晶铸锭            |
| 242 | HS6 高强玻璃纤维   | 纤维新生态强度≥4600MPa, 浸胶纱拉伸强度≥3800MPa, 浸胶纱拉伸模量≥93GPa, 软化点≥980℃。   | 航空航天、轨道交通、核电、海洋工程、电子信息     |
| 243 | 超高分子量聚乙烯纤维   | (1) 超高强型: 断裂强度≥36cN/dtex, 初始模量 1300~1800 cN/dtex, 断裂伸长率 2~3%;<br>(2) 耐热型: 瞬间耐热温度≥180℃, 强度≥30cN/dtex, 初始模量≥1100cN/dtex, 断裂伸长率≤3%, CV 值≤3%;<br>(3) 抗蠕变型: 在 70℃、300MPa 应力条件下蠕变断裂时间≥900 小时, 蠕变伸长率≤8%, 强度≥30 cN/dtex, 初始模量≥1100 cN/dtex, 断裂伸长率≤3%, CV 值≤3%。                             | 航空航天、海洋工程                  |
| 244 | 聚苯硫醚细旦纤维     | 纤度 0.9~1.2dtex, 断裂伸长率 20~40%, 干热收缩率<4%。  | 环保                         |
| 245 | 聚四氟乙烯纤维及滤料   | (1) 长丝: 线密度 200~550den, 拉伸强力 8.5~20N, 抗拉强度 3.0g/den, 工作温度-180~250℃, 收缩率 <5%, 耐酸碱;<br>(2) 短纤: 线密度 1.5~5den, 抗拉强度 >2.2g/den, 收缩率 <5%, 耐酸碱; 聚四氟乙烯覆膜滤料: 除尘效率 (PM2.5)99.99%, 透气度≥20L/m <sup>2</sup> s, 阻力≥250Pa。  | 能源装备                       |

| 序号  | 材料名称                      | 性能要求  | 应用领域             |
|-----|---------------------------|---|------------------|
| 246 | PBO 高性能纤维                 | 拉伸强度 28~35cN/dt, 拉伸模量 160~240GPa, 断裂伸长率 2.0~4.0%。   | 航空航天、汽车工业, 光通讯   |
| 247 | 低风速风电叶片                   | 适用于 131~175 机组平台, 叶片长度 60~90m, 匹配主机功率为 2.5~8MW, 气动设计 Cpmax 值≥0.48。  | 风力发电             |
| 248 | 液化天然气 (LNG) 储运用增强阻燃绝热保温材料 | (1) 存储用: 密度 70~90kg/m <sup>3</sup> , 常温下 (23±2℃), 压缩强度 >0.4MPa, X/Y 方向拉伸强度 >1.2MPa; 低温下 (-170±5℃), X/Y 方向拉伸强度 >1.3MPa; 闭孔率 >94%; 导热系数 (20±2℃) <24mW/m K;<br>(2) 运输用: 密度 130±10kg/m <sup>3</sup> , 导热系数 ≤17.5, 闭孔率 ≥95%, 阻燃等级 ≥B2 级, 常温下 (23±2℃): 压缩强度 ≥1.3MPa, 拉伸强度 ≥3.0MPa; 低温下 (-170±2℃): 压缩强度 ≥2.7MPa, 拉伸强度 ≥3.2MPa。 | 船舶               |
| 249 | 热塑性 PESEKK 树脂基复合材料        | 密度 1.50±0.05g/cm <sup>3</sup> , 阻燃性: V-0 级, 吸湿率 ≤0.5%, 透波率 >85%, 尺寸稳定性 (mm): 0.1±0.05, 耐盐水、航空煤油强度保持率 ≥95%。  | 航空航天, 汽车, 节能, 医疗 |
| 250 | 风电叶片用碳纤维复合材料              | 层间剪切强度 ≥52MPa, 0°弯曲模量 ≥126GPa, 90°拉伸强度 ≥30MPa。  | 风电叶片             |
| 251 | 海藻纤维及应用                   | 纤维断裂强度 ≥2.5CN/dtex、断裂伸长率 ≥15%;<br>水刺医用敷料: 克重: 18-24g/m <sup>2</sup> 、干燥失重 ≤20%、吸液性 ≥12g/100cm <sup>2</sup> 、重金属总量 ≤20ug/g; 细胞毒性反应 ≤I 级; 无皮肤致敏反应; 皮肤刺激指数 ≤0.4;<br>针刺医用敷料: 克重: 60-120g/m <sup>2</sup> 、干燥失重 ≤20%、吸液性 ≥12g/100cm <sup>2</sup> 、重金属总量 ≤20ug/g; 细胞毒性反应 ≤I 级; 无皮肤致敏反应; 皮肤刺激指数 ≤0.4。                           | 医用装备             |
| 252 | 超高温碳/陶复合材料及制品             | 密度 ≥1.85g/cm <sup>3</sup> , 拉伸模量 ≥80GPa, 断裂韧性 ≥15MPa·m <sup>1/2</sup> , 1300℃ 拉伸强度 ≥200MPa, 1300℃ 抗弯强度 ≥300MPa, 1300℃ 面内剪切强度 ≥100MPa, 导热系数 ≥15W/m·K, 热膨胀系数 (25℃~1300℃): 1.0×10 <sup>-6</sup> ~4.5×10 <sup>-6</sup> /℃。  | 航天               |
| 253 | 高性能碳纤维增强陶瓷基摩擦材料           | 密度 ≤2.4g/cm <sup>3</sup> , 使用温度 -50℃~1650℃, 抗压强度 ≥160 MPa, 抗弯强度 ≥120 MPa, 摩擦系数 0.2~0.45, 摩擦系数热衰退率 ≤15%。   | 轨道交通、车辆、工程机械     |

| 序号  | 材料名称        | 性能要求   | 应用领域                 |
|-----|-------------|--|----------------------|
| 254 | 微创介入医疗中空纤维管 | <p>细胞增值率<math>\geq 70\%</math>；尺寸公差<math>\pm 0.01\text{mm}</math>；耐爆破压强度<math>\geq 20\text{atm}</math>；</p> <p>以下根据材料的不同用途分别说明：</p> <p>用于微创介入医疗中空纤维管囊主要性能指标：尺寸公差<math>\pm 0.01\text{mm}</math>，断裂伸长率可控制，球囊双壁厚<math>=1.15\sim 1.25\text{mm}</math>，耐爆破压高达<math>30\sim 32\text{atm}</math>；</p> <p>用于微创介入医疗左右冠共用造影导管主要性能指标：正向扭控<math>260^\circ</math>，反向扭控<math>140^\circ</math>；</p> <p>用于微创介入医疗编织增强复合中空纤维管主要性能指标：弯曲载荷<math>5.63\text{N}</math>，扭控性能<math>377.5</math>；</p> <p>用于微创介入医疗三维编织增强复合中空纤维管主要性能指标：支架载入阻力<math>50\sim 70\text{N}</math>；</p> <p>用于微创介入医疗 Coil 增强复合中空纤维管主要性能指标：外管释放阻力<math>\leq 80\text{N}</math>，覆膜套管释放阻力<math>\leq 40\text{N}</math>，轴向拉伸强度<math>170\sim 200\text{N}</math>。</p> | 医疗器械                 |
| 二   | 稀土功能材料      |  |                      |
| 255 | AB 型稀土储氢合金  | <p>(1) AB5 型稀土储氢合金：常温下可逆容量<math>&gt; 1.5\text{wt}\%</math>，循环<math>1400</math>周次，容量保持率大于<math>80\%</math>；Mg 基含稀土合金最大储氢量<math>&gt; 6\text{wt}\%</math>，寿命<math>&gt; 2500</math>次；</p> <p>(2) 超晶格体系储氢合金：初始容量<math>&gt; 390\text{mAh/g}</math>（室温<math>0.2\text{C}</math>充/放<math>1\sim 5</math>周），循环<math>300</math>次容量保持率为<math>92\%</math>以上（室温<math>1\text{C}</math>充/放，<math>120\%</math>过充，<math>100\%\text{DOD}</math>），温区宽度<math>-40\sim 80^\circ\text{C}</math>（极限温度容量保持率大于<math>50\%</math>）。</p>  | 新能源                  |
| 256 | 高性能钕铁硼永磁体   | 低重稀土钕铁硼系列：52SH 档产品，综合重稀土含量 $< 1\text{wt}\%$ ；48UH 档产品，综合重稀土含量 $< 1.5\text{wt}\%$ ；44EH 档产品，综合重稀土含量 $< 2.5\text{wt}\%$ 。  | 新能源汽车、高铁、机器人、消费电子    |
| 257 | 钕铁硼环形磁体     | <p>(1) 高性能热压磁体：(1) <math>\text{Br}\geq 14\text{kGs}</math>，<math>\text{Hcj}\geq 14\text{kOe}</math>，<math>(\text{BH})_{\text{max}}\geq 50\text{MGOe}</math>；(2) 耐蚀性能：<math>130^\circ\text{C}</math>，<math>2.6\text{atm}</math>，<math>240\text{h}</math>（HAST 条件）磁体失重<math>&lt; 1\text{mg}/\text{cm}^2</math>；</p> <p>(2) 热压辐向磁环：<math>\text{Br}\geq 13\text{kGs}</math>，<math>\text{Hcj}\geq 15\text{kOe}</math>，<math>(\text{BH})_{\text{max}}\geq 45\text{MGOe}</math>；</p> <p>(3) 烧结钕铁硼辐射环：<math>\text{Br}\geq 13\text{kGs}</math>，<math>\text{Hcj}\geq 20\text{kOe}</math>，<math>(\text{BH})_{\text{max}}\geq 40\text{MGOe}</math>。</p>  | 汽车、伺服电机、无人机、机器人、工业机械 |
| 258 | 高性能各向异性粘结磁体 | $\text{Br}> 8.8\text{kGs}$ ，综合磁性能 $(\text{BH})_{\text{max}}(\text{MGOe}) + \text{Hcj}(\text{kOe}) > 30$ 。  | 新能源汽车、高铁、机器人、消费电子    |
| 259 | 高性能钐钴永磁体    | $\text{Br}> 11.5\text{kGs}$ ， $\text{Hcj}> 25\text{kOe}$ ， $(\text{BH})_{\text{max}}> 30\text{MGOe}$ 。   | 航空航天，海洋工程、船舶、轨道交通    |

| 序号  | 材料名称                   | 性能要求   | 应用领域                      |
|-----|------------------------|--|---------------------------|
| 260 | 新型钕磁体                  | 无 Tb、Dy 重稀土前提下，钕含量占稀土总量>20%，(BH) max (MGOe) +Hcj (kOe) >55;<br>钕含量占稀土总量>30%时，(BH) max (MGOe) +Hcj (kOe) >50;<br>钕含量占稀土总量>50%时，(BH) max (MGOe) +Hcj (kOe) >35。  | 家用电器                      |
| 261 | 特种稀土合金                 | 稀土镁合金，纯度>99.95%，延伸率≥15%，屈服强度≥250MPa，抗拉强度≥280MPa。   | 航天、电子通讯、交通运输              |
| 262 | 汽车尾气催化剂及相关材料           | 汽油车催化剂：涂覆偏差不大于±5%，性能指标达到国 VI 标准；<br>稀土储氧材料：经 1050℃，10%H <sub>2</sub> O 水热老化 6 小时后，比表面积不低于 30m <sup>2</sup> /g，储氧量>300μmolO <sub>2</sub> /g；<br>氧化铝材料：经 1200℃水热老化 10 小时后，比表面积不低于 40m <sup>2</sup> /g；<br>柴油车催化剂：DOC 涂覆偏差不大于±5%，DPF、SCR 涂覆偏差不大于±10%，性能指标达到国 VI 标准；<br>SCR 催化剂：新鲜状态，200℃下 NO <sub>x</sub> 转化率大于 80%，650℃/10%H <sub>2</sub> O/空气中 100 小时老化后，230~480℃范围内 NO <sub>x</sub> 平均转化率大于 80%；<br>堇青石蜂窝载体：TWC 载体壁厚 2.5~4.0mil，热膨胀系数≤0.5×10 <sup>-6</sup> /℃；DOC、SCR 载体壁厚 3.0~5.5mil，热膨胀系数≤0.5×10 <sup>-6</sup> /℃；DPF、GPF 壁厚 7~12mil，孔隙率 45~65%，热膨胀系数≤0.8×10 <sup>-6</sup> /℃。 | 交通装备、节能环保                 |
| 263 | 稀土化合物                  | 高纯稀土化合物：绝对纯度>99.995%，相对纯度>99.999%；<br>超高纯稀土氧化物：稀土绝对纯度>99.9995%，CaO 含量<2ppm，Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 含量<1ppm，SiO <sub>2</sub> 含量<2ppm；<br>超高纯稀土卤化物：绝对纯度≥99.99%，水、氧含量<50ppm；<br>高纯稀土氟化物镀膜材料：绝对纯度>99.99%，相对纯度>99.995%，氧含量<100ppm；<br>高纯氧化钪：绝对纯度>99.99%，粒度 D50=0.6~1.4μm；<br>超细粉体稀土氧化物：相对纯度>99.99%，粒径 D50=30~100nm，分散度 (D90-D10)/(2D50)=0.5~1。   | 功能晶体、集成电路、红外探测、燃料电池、陶瓷电容器 |
| 264 | 高性能稀土发光材料              | 高端显示新型发光材料：显示色域≥95%NTSC；<br>高显色、超高光效照明用发光材料：LED 器件的显色指数 (Ra) >90，光效>180lm/W；<br>特种光源用新型发光材料：440~470nm 蓝光激发下的发射峰值波长在 700~1000nm，量子效率>60%，满足植物生长光源、光触开关等应用需要。  | 新型显示、生物农业照明               |
| 265 | 工业烟气稀土基及 SCR 稀土无钒脱硝催化剂 | 横向抗压强度≥0.55MPa，纵向抗压强度≥1.5MPa，稀土含量>5%，脱硝率≥92%，烟气温度适应范围 310~450℃，使用寿命>3 年。   | 化工、冶金、环保                  |
| 266 | 超高纯稀土金属材料及制品           | 超高纯稀土金属材料：以 60 种以上主要杂质计算，绝对纯度>99.99%，气体杂质总量<100ppm；<br>超高纯稀土金属深加工产品：型材最大方向尺寸可达 300mm；绝对纯度>99.95%，型材晶粒平均尺寸<200μm。   | 电子信息                      |

| 序号  | 材料名称                               | 性能要求   | 应用领域           |
|-----|------------------------------------|--|----------------|
| 267 | 稀土抛光材料                             | 高档稀土抛光液, 粉体 $\text{CeO}_2$ 含量 $\geq 99.9\%$ , 晶粒尺寸 $\leq 30\text{nm}$ , 形貌接近球形, 抛光液粒度 $D_{50}=50 \sim 300\text{nm}$ , $D_{\text{max}} < 500\text{nm}$ , 有害杂质离子浓度 $< 40\text{ppm}$ , 硅晶片抛光速度 $\geq 100\text{nm}/\text{min}$ , 表面粗糙度 $R_a \leq 1\text{nm}$ , 高性能玻璃基片抛光速度 $\geq 25\text{nm}/\text{min}$ , 表面粗糙度 $R_a \leq 0.5\text{nm}$ 。 | 电子信息           |
| 268 | 硅酸钇镧闪烁晶体                           | 闪烁衰减时间 $\leq 48\text{ns}$ ; 光产额 $\geq 31000\text{ph}/\text{MeV}$ 。   | 医疗影像、空间探测      |
| 269 | 稀土硫化物着色剂                           | 稀土红色着色剂色度 $L^*a^*b^*$ ( $40 \pm 1.5, 48 \pm 1.5, 40 \pm 1.5$ ), 稀土黄色着色剂色度 $L^*a^*b^*$ ( $80 \pm 1.5, 8 \pm 1.5, 85 \pm 1.5$ ), 粒度 ( $D_{50}$ ) $\leq 1.5\mu\text{m}$ , 耐热性不低于 $320^\circ\text{C}$ , 耐候性 5 级, 耐光性 8 级。  | 涂料、塑料、橡胶、建筑材料  |
| 270 | 单或双掺 La、Yb、Er、Nd、Lu、Ce 等稀土元素系列人工晶体 | 高光输出、快衰减, 衰减时间 $\leq 30\text{ns}$ , 光产额 $\geq 60\text{ph}/\text{KeV}$ 。  | 医疗器械、安全检查、地质勘探 |
| 三   | 先进半导体材料和新型显示材料                     |  |                |
| 271 | 复合膜                                | 附着力等级 (GB/T9286-1998) 0 级, 硬度 $\geq \text{HB}$ , 各层剥离力 $\geq 60 \text{ g}/25 \text{ mm}$ 。   | 新型显示           |
| 272 | 扩散膜                                | 附着力等级 0 级 (GB/T9286-1998), 硬度 $\geq \text{H}$ , 透光率 (上扩散 $\geq 90\%$ , 下扩散 $\leq 90\%$ ), 雾度 (上扩散 $\leq 90\%$ , 下扩散 $\geq 80\%$ ), 抗静电表面电阻 $< 1.0 \times 10^{12} \text{ Ohm}$ 。  | 新型显示           |
| 273 | 偏光片                                | 光学性能: 单体透过率全光谱 $\geq 42.5\%$ , 单体透过率 $440\text{nm} \geq 36.5\%$ , 单体透过率 $550\text{nm} \geq 40.5\%$ , 单体透过率 $610\text{nm} \geq 40.5\%$ , 偏振度 $\geq 99.9\%$ , 表面硬度 $> 3\text{H}$ , 尺寸收缩率 $< 0.8\%$ 。   | 新型显示           |
| 274 | 量子点膜                               | 色域 $\geq 100\% \text{ NTSC}$ , 色域 $\geq 100\% \text{ NTSC}$ , 透光率 $\geq 40\%$ , 雾度 $\geq 80\%$ , 硬度 $\geq \text{HB}$ 。   | 新型显示           |
| 275 | 银反射膜                               | 附着力等级 0 级 (GB/T9286-1998), 硬度 $\geq \text{HB}$ , 反射率 $\geq 95\%$ 。   | 新型显示           |
| 276 | 光学级 PET 基膜                         | 拉伸强度 $\geq 150 \text{ MPa}$ , 断裂伸长率 $\geq 100\%$ , $150^\circ\text{C}$ 30min 纵向收缩率 $\leq 0.5\%$ 。  | 新型显示           |
| 277 | 增亮膜                                | 辉度增益 $\geq 160\%$ , 附着力等级 0 级 (GB/T9286-1998), 表面铅笔硬度: 棱镜面 $\geq \text{HB}$ 、背涂面 $\geq \text{HB}$ 。  | 新型显示           |

| 序号  | 材料名称        | 性能要求  | 应用领域      |
|-----|-------------|---|-----------|
| 278 | 滤光片         | <p>(1) 蓝玻璃红外截止滤光片: 透过率 AR (420~670nm, <math>R_{\max} &lt; 0.9\%</math>), UVIR (350~390nm, <math>T_{\text{avg}} \leq 3\%</math>), 图案的外围和内径部分四角直线度(毛刺) <math>5\mu\text{m}</math> 以内, 偏心 <math>50\mu\text{m}</math> 以内, 最外围中心和印刷内径中心的差异在 <math>50\mu\text{m}</math> 以内、偏心 <math>50\mu\text{m}</math> 以内; 图形胶层厚度 <math>10\mu\text{m}</math> 以下, 透过率 <math>T_{\max} &lt; 0.2\%</math> (400~650nm), 反射率 <math>R_{\max} &lt; 4\%</math> (400~650nm) 组立件支架的粘着力 <math>&gt; 3\text{kg/cm}</math>;</p> <p>(2) 五代彩色滤光片: BM 厚度 <math>1.2 \pm 0.3\mu\text{m}</math>, BM OD <math>\geq 4.0</math>, RGB 厚度 <math>2.28 \pm 0.3\mu\text{m}</math>, 导电膜组抗值 <math>\leq 30\Omega/\square</math>, 导电膜厚度 <math>1500 \pm 200\text{\AA}</math>, 角段差 <math>&lt; 0.5\mu\text{m}</math>, PS 高度 <math>3.15 \pm 0.15\mu\text{m}</math>。</p> | 新型显示      |
| 279 | 新型显示用玻璃基板   | <p>(1) 低温多晶硅 (LTPS) 基板玻璃: 应变点 <math>\geq 735^\circ\text{C}</math>, 退火点 <math>\geq 790^\circ\text{C}</math>, 软化点 <math>\geq 1030^\circ\text{C}</math>, 线热膨胀系数: <math>(3.4\sim 3.9) \times 10^{-6}/^\circ\text{C}</math>, 杨氏模量 <math>\geq 79\text{GPa}</math>, 550nm 处透过率: 90%~92%;</p> <p>(2) 无碱玻璃基板: 应变点 <math>&gt; 655^\circ\text{C}</math>, 退火点 <math>720\sim 745^\circ\text{C}</math>, 软化点 <math>970 \pm 10^\circ\text{C}</math>, 线热膨胀系数 <math>(3.0\sim 3.8) \times 10^{-6}/^\circ\text{C}</math>, 杨氏模量: 72GPa~79GPa, 550nm 处透过率 90%~92%, 支持 G8.5 代线及以上显示用无碱玻璃基板。</p>  | 新型显示      |
| 280 | 新型显示用盖板玻璃   | <p>锂铝硅盖板玻璃: 表面压应力 <math>\geq 900\text{MPa}</math>, <math>\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 17\%</math>, <math>\text{LiO}_2 \geq 4\%</math>, 压应力层厚度 DOL <math>&gt; 80\mu\text{m}</math>;</p> <p>高铝硅酸盐盖板玻璃: 表面压应力 <math>&gt; 865\text{MPa}</math>, 压应力层厚度 <math>&gt; 38\mu\text{m}</math>, 透光率 (550nm) <math>&gt; 92.0\%</math>, 维氏硬度 <math>\geq 720\text{HV}</math>。</p>  | 新型显示      |
| 281 | 氮化镓单晶衬底     | 2 英寸及以上 GaN 单晶衬底, 位错密度 $< 5 \times 10^6/\text{cm}^2$ , 表面粗糙度 $< 0.3\text{nm}$ , N 型 GaN 单晶衬底电阻率 $< 0.05\Omega \cdot \text{cm}$ ; 半绝缘 GaN 单晶衬底电阻率 $> 10^6\Omega \cdot \text{cm}$ 。   | 电子信息      |
| 282 | 功率器件用氮化镓外延片 | 4 英寸及以上氮化镓外延片, 方阻 $< 400\Omega$ , 二维电子气浓度 $> 8 \times 10^{12}/\text{cm}^2$ , 翘曲小于 $50\mu\text{m}$ , 迁移率 $> 1500\text{cm}^2/\text{vs}$ 。   | 新型显示      |
| 283 | 电子级多晶硅      | 符合国标 GB/T12963-2014 要求。电子 1 级: 施主杂质 $\leq 0.15 \times 10^{-9}$ , 受主杂质 $\leq 0.05 \times 10^{-9}$ ;<br>电子 2 级: 施主杂质 $\leq 0.25 \times 10^{-9}$ , 受主杂质 $\leq 0.08 \times 10^{-9}$ ;<br>电子 3 级: 施主杂质 $\leq 0.30 \times 10^{-9}$ , 受主杂质 $\leq 0.10 \times 10^{-9}$ 。  | 集成电路、分离器件 |
| 284 | 碳化硅外延片      | 4 英寸及以上碳化硅同质外延片, 外延片内浓度不均匀性 ( $\sigma/\text{mean}$ ) $< 15\%$ , 外延片内厚度不均匀性 ( $\sigma/\text{mean}$ ) $< 10\%$ , 外延表面缺陷密度 $< 3/\text{cm}^2$ , 外延表面粗糙度 $< 0.5\text{nm}$ 。  | 电子信息      |
| 285 | 碳化硅单晶衬底     | 4 英寸及以上 SiC 单晶衬底, 4H 晶型, 微管密度 $< 2/\text{cm}^2$ , TTV $< 20\mu\text{m}$ , $-45\mu\text{m} < \text{bow} < 45\mu\text{m}$ , warp $< 65\mu\text{m}$ , 表面粗糙度 $R_a < 0.3\text{nm}$ ;<br>N 型 SiC 衬底电阻率 $0.015\sim 0.030\Omega \cdot \text{cm}$ , 半绝缘 SiC 衬底电阻率 $\geq 10^5\Omega \cdot \text{cm}$ 。  | 电子信息      |
| 286 | 大尺寸硅电极产品    | 纯度 $\geq 11\text{N}$ (不计调整电阻率而掺入的杂质), 外径 $> 300\text{mm}$ , 公差 $\pm 10\mu\text{m}$ , 硅电极电阻率 $60\sim 80\text{ohm cm}$ , 径向电阻率波动 10% 内, 表面粗糙度 $\leq 10\text{nm}$ , 硅电极导气微孔均匀性 $\geq 98\%$ , 硅电极导气微孔边缘倒角 $R0.2 \pm 0.1\text{mm}$ 。   | 集成电路制造    |

| 序号  | 材料名称                | 性能要求   | 应用领域                |
|-----|---------------------|--|---------------------|
| 287 | 电子封装用热沉复合材料         | WCu: CTE≤8.6ppm/K, TC≥165W/m·K;<br>MoCu: CTE≤10.8ppm/K, TC≥190W/m·K;<br>CMC: CTE≤9.4ppm/K, TC≥170W/m·K;<br>CPC: CTE≤11.5ppm/K, TC≥200W/m·K.  | 电子通讯、功率芯片、微波射频、集成电路 |
| 288 | 高性能有机发光显示材料         | 蓝光色度坐标达到 CIEy < 0.05, 1000cd/m <sup>2</sup> 亮度下, 效率 > 8.5cd/A, 寿命 LT97 > 250 小时; 红光色度坐标达到 CIEx > 0.68, 5000cd/m <sup>2</sup> 亮度下, 效率 > 60cd/A, 寿命 LT97 > 450 小时; 绿光色度坐标达到 CIEy > 0.70, 10000cd/m <sup>2</sup> 亮度下, 效率 > 160cd/A, 寿命 LT97 > 400 小时。         | 新型显示                |
| 289 | 4 英寸低位错锗单晶          | 单晶直径≥104mm, 单晶长度≥120mm, 单晶晶向: < 100 > 偏 < 111 > 9°±1°; 导电型号 P 型, 电阻率 0.01~0.05Ω·cm, 径向电阻率不均匀性≤15%, 位错密度≤1000/cm <sup>2</sup> 。   | 空间太阳能电池             |
| 290 | UV-LED2 寸纳米级图形化衬底   | 2 寸蓝宝石衬底, 刻蚀结构为倒锥形凹坑, 周期 900nm, 孔径 500nm, 孔深 300nm。  | 电子电路                |
| 291 | 硅基微阵列透镜             | 硅基底, 口径 230um 与 700um, 周期 250um 与 750um, 曲率半径 0.3mm、1.4mm、1.9mm、3.1mm、4.0mm; 厚度 300um ~ 500um。   | 5G                  |
| 292 | 8-12 英寸硅单晶抛光片       | 晶向 (100), P 型, 硼掺杂, 电阻率 1~100ohm cm, 氧含量<14ppma, 大于 90nm 的颗粒少于 80 颗。   | 集成电路                |
| 293 | 8-12 英寸硅单晶外延片       | 产品类型 P/P-, 掺杂元素硼, 外延电阻率 1~20ohm cm, 电阻率梯度小于 5%, 外延层厚度 2~10μm, 厚度均匀性小于 3%。  | 集成电路                |
| 294 | 光掩膜版                | (1) G8.5 代光掩膜版: 基板尺寸 1220×1400×13mm, 基板表面平坦度≤20μm, 最小图形尺寸 0.75μm, 产品图形精度≤±0.20μm, 总长精度≤±0.5μm, 半色调 (Half-tone) 膜层透过率均匀性≤2%;<br>(2) G11 代光掩膜版: 基板尺寸 1620×1780×17 mm, 基板表面平坦度≤20μm, 最小图形尺寸 0.75μm, 产品图形精度≤±0.20μm, 总长精度≤±0.5μm, 半色调 (Half-tone) 膜层透过率均匀性≤2%。 | 新型显示                |
| 295 | 高容及小尺寸 MLCC 用镍内电极浆料 | 镍粉 0.15~0.20μm, 最大粒径≤0.5um, 固含量 55±3%, 粘度 10rpm19±2 Pa s, 干膜密度 > 5, 热膨胀系数 15±3% (1000~1200°), 能在厚度 3μm 以下的介质上通过丝印工艺形成精确的外观图形。  | 电子信息 5G 通讯          |

| 序号  | 材料名称           | 性能要求  | 应用领域                    |
|-----|----------------|---|-------------------------|
| 296 | 片阻用高精度低阻阻浆     | 金属粉: 银钯含量 55±10%, 粘度 250±50Pa s/25℃ (BROOKFIELD 粘度计, CP52 转子, 2.0PRM), 细度 90% 处≤5μm, 第二条线≤7μm;<br>电性能:方阻: 8~10Ω, TCR<100PPM; 方阻: 800~1000mΩ, TCR<100PPM; 方阻: 90~100mΩ, TCR<100PPM;<br>方阻: 10~20mΩ, TCR<400PPM; 各相邻方阻可以互相混配;<br>可靠性: 短时过载、断续过载、低温负载、温度快速变化、稳态湿热 (1000h)、耐久性 (155℃和-55℃下各 1000h)、双 85 高温高湿 (1000h): ΔR < ±1%。 | 电子信息、5G 通讯              |
| 297 | 柔性显示盖板用透明聚酰亚胺  | 透光率 > 89%, 可弯折次数≥20 万次。   | 新型显示                    |
| 298 | 化学机械抛光后清洗液     | 杂质清除效率>98%, 金属腐蚀速率<3Å/min。  | 集成电路                    |
| 299 | I-线光敏型聚酰亚胺绝缘材料 | OLED 用正型绝缘材料: 固化温度≤230℃, 显影留膜率≥70%, 锥度角 20~40°, PCT 试验≥500hr (SiO <sub>2</sub> 、Glass);<br>晶圆级封装用负型绝缘材料: 固化温度≤200℃, 与铜附着力≥60MPa。  | 集成电路、新型显示               |
| 300 | 柔性显示盖板用透明聚酰亚胺  | 透光率大于 89%, 可折叠次数≥20 万次。   | 新型显示                    |
| 301 | 液晶显示用聚酰亚胺取向剂   | 摩擦取向型聚酰亚胺液晶取向剂: VHR≥97%; 预倾角 (Pre-tilt angle): 1.5~2.8°; RDC (mV) 100;<br>光取向型聚酰亚胺液晶取向剂: 波长: 254nm; 预倾角 (Pre-tilt angle): 0~1°; RDC (mV) <300。  | 新型显示                    |
| 302 | 黑磷             | 黑磷单晶: 纯度大于 99.9%, 单晶尺寸大于 1cm;<br>黑磷微粉: 纯度大于 99.9%, 粒径 1~10μm 可控;<br>黑磷烯: 纯度大于 99.9%, 厚度在 1nm~20nm 范围内可控, 大小在 2nm~20μm 范围内可控。  | 化工、能源催化、电子信息、半导体领域、生物医疗 |
| 四   | 新型能源材料         |   |                         |
| 303 | 硅碳负极材料         | (1) 硅碳负极材料: 低比容量 (<600mAh/g): 压实密度 >1.5g/cm <sup>3</sup> , 循环寿命 >500 圈 (80%, 1C); 高比容量 (>600mAh/g): 压实密度 >1.3g/cm <sup>3</sup> , 循环寿命 >200 圈 (80%, 0.5C);<br>(2) 纳米硅碳负极材料: 低比容量 (<450mAh/g): 压实密度 >1.7g/cm <sup>3</sup> , 循环寿命 >1500 圈 (80%, 1C); 高比容量 (>450mAh/g): 压实密度 >1.6g/cm <sup>3</sup> , 循环寿命 >800 圈 (80%, 0.5C)。   | 新能源汽车                   |

| 序号  | 材料名称             | 性能要求   | 应用领域                   |
|-----|------------------|--|------------------------|
| 304 | 新能源复合金属材料        | <p>(1) 铜镍复合带/汇流片: 电阻率 <math>2.0 \pm 0.2 \mu\Omega \cdot \text{cm}</math>, 表面硬度 HV0.2: <math>T \leq 0.1 \text{mm}</math>; Cu45~55, Ni65-85; <math>T \geq 0.8 \text{mm}</math>: Cu65~75, Ni90~120, 成份比: Cu78%~83%, Ni17%~22%;</p> <p>(2) 钢铜复合带: 电阻率 <math>9.0 \pm 1.0 \mu\Omega \cdot \text{cm}</math>, 表面硬度 HV0.2: Cu60-75, SUS430: 115~140 成份比: Cu15%~20%, SUS430: 80%~85%;</p> <p>(3) 钢铜镍复合带: 电阻率 <math>2.9 \pm 0.5 \mu\Omega \cdot \text{cm}</math>, 表面硬度 HV0.2: Ni160 ~ 180 成份比: Ni10%~11%, SUS430: 30%~32%, Cu59%~61%;</p> <p>(4) 铝铜复合带: 电阻率 <math>2.0 \pm 0.2 \mu\Omega \cdot \text{cm}</math>, 表面硬度 HV0.2: Cu45~65, Al: 15~25 成份比: Cu45%~55%, Al: 45%~55%;</p> <p>(5) 铝镍复合带: 电阻率 <math>4.2 \pm 0.2 \mu\Omega \cdot \text{cm}</math>, 表面硬度 HV0.2: Ni90 ~ 110, Al: 15~25 成份比: Ni45%~55%, Al: 45%~55%。</p>      | 新能源汽车                  |
| 305 | 锂电池隔膜涂布超细氧化铝粉体材料 | 物相: $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ , 比表面积: $4 \sim 7 \text{m}^2/\text{g}$ , 扫描电镜观察颗粒分布均匀, 无大颗粒, 表面光滑无缺陷, 粒度分布 $D_{10} > 0.13 \mu\text{m}$ , $D_{50}: 0.6 \sim 0.8 \mu\text{m}$ , $D_{100} < 6 \mu\text{m}$ , 杂质元素含量: $\text{Fe} < 100 \text{ppm}$ , $\text{Cu} < 10 \text{ppm}$ , $\text{Cr} < 10 \text{ppm}$ 。  | 新能源汽车                  |
| 306 | 镍钴铝酸锂三元材料        | 比容量 $\geq 190 \text{mAh/g}$ (0.5C), 循环寿命 $\geq 1000$ 周 (80%, 0.5C)。  | 新能源汽车                  |
| 307 | 氟磷酸钒锂电池正极材料      | 比容量为 $145 \text{mAh g}^{-1}$ , 电压 4.2V, 比能量 $609 \text{WH kg}^{-1}$ , 2000 次循环后容量仍保持在 84%, $-40 \sim 80^\circ\text{C}$ 温度范围内安全平稳可靠。  | 新能源汽车、风光大型储能电站、航空航天、医学 |
| 308 | 超薄型高性能电解铜箔       | 抗拉强度 $\geq 350 \text{MPa}$ , 延伸率 ( $23^\circ\text{C}$ ) 7.0%, 抗氧化性 ( $180^\circ\text{C}$ , 1h) 无氧化, 产品幅宽 $\leq 1350 \text{mm}$ , 表面粗糙度 $R_z \leq 2.0 \mu\text{m}$ 。  | 新能源汽车、机站储能电源、电子电器、医疗   |
| 309 | 高纯晶体六氟磷酸锂材料      | 纯度 $\geq 99.9\%$ , 酸含量 $\leq 20 \text{ppm}$ , 水份 $\leq 10 \text{ppm}$ , DMC 不溶物 $\leq 200 \text{ppm}$ , 硫酸盐 (以 $\text{SO}_4$ 计) $\leq 5 \text{ppm}$ , 氯化物 (以 Cl 计) 含量 $\leq 2 \text{ppm}$ , Fe、K、Na、Ca、Mg、Ni、Pb、Cr、Cu 离子含量 $\leq 1 \text{ppm}$ 。   | 新能源汽车                  |
| 310 | 前驱体材料            | <p>(1) 偏比例 622 前驱体材料, 主含量 Ni:(60~70)mol%; Co:(10~30)mol%; Mn:(10-30)mol%; 主要杂质含量 <math>\text{Na} \leq 300 \text{ppm}</math>, <math>\text{S} \leq 2000 \text{ppm}</math>, <math>\text{M.I.} \leq 80 \text{ppb}</math>; 粒径 <math>D_{50}: (3 \sim 14) \mu\text{m}</math>; 比表面积 <math>\text{BET}(3 \sim 12) \text{m}^2/\text{g}</math>; 振实密度 <math>\text{TD} \geq 1.75 \text{g}/\text{cm}^3</math>;</p> <p>(2) 单颗粒 622 前驱体材料, 主含量 Ni: (60~65) mol%; Co: (15~20) mol%; Mn: (20~25) mol%; 主要杂质含量 <math>\text{Na} \leq 150 \text{ppm}</math>, <math>\text{S} \leq 1100 \text{ppm}</math>, <math>\text{M.I.} \leq 80 \text{ppb}</math>, 粒径 <math>D_{50}: (3.35 \sim 3.95) \mu\text{m}</math>; 比表面积 <math>\text{BET}(15 \sim 25) \text{m}^2/\text{g}</math>; 振实密度 <math>\text{TD} \geq 1.1 \text{g}/\text{cm}^3</math>。</p> | 新能源汽车                  |
| 311 | 软磁复合材料           | 饱和磁感应强度( $B_s$ ) $> 1.95 \text{T}$ , 损耗( $P$ ) $< 140 \text{W/kg}$ (1.0T、1kHz 条件下), 横向断裂强度 ( $T$ ) $\geq 100 \text{MPa}$ 。   | 新能源汽车                  |

| 序号    | 材料名称      | 性能要求   | 应用领域                    |
|-------|-----------|--|-------------------------|
| 前沿新材料 |           |  |                         |
| 312   | 石墨烯改性防腐涂料 | 油性防腐体系：耐中性盐雾实验≥3600h，体系耐盐雾≥8000h，附着力 1 级别，耐冲击≥70cm；<br>水性防腐体系：耐体系盐雾≥6000 小时，耐湿热性≥2000 小时，附着力≥5MPa；<br>防静电：表面电阻率和体积电阻率为 $4 \times 10^5 \sim 10^9 \Omega \cdot m$ 。  | 桥梁、钢结构、管道、化工储罐、汽车       |
| 313   | 石墨烯改性润滑材料 | (1) 润滑脂：滴点不低于 200℃，水淋流失量不大于 5%，氧化安定性压力降不大于 40kPa，极压抗磨性能等级不小于 B3(极压抗磨性能根据团体标准 T/CGIA 031-2019《石墨烯增强极压锂基润滑脂》判定)；<br>(2) 润滑油：石墨烯液力传动油和石墨烯液压油 FZG 台架测试通过 9 级，石墨烯液力传动油和液压油摩擦系数<0.11，氧化安定性>3000h。  | 工程机械、汽车、机电              |
| 314   | 石墨烯散热材料   | 石墨烯散热材料：水平方向导热系数大于 1500W/mK，膜厚 25μm ~ 500μm。<br>氧化石墨烯膏体：氧化石墨烯固含量 > 40%，灰分 < 1%，成膜后热扩散系数 > 1000mm <sup>2</sup> /s。  | 机械、电子、航空航天、医疗           |
| 315   | 石墨烯发热膜    | (1) 浆料法制备石墨烯膜：低工作电压 (≤36V)：功率≤200W/m <sup>2</sup> ，发热温度≤70℃，表面温度不均匀度≤5℃，电热辐射转换效率>65%，低频磁场辐射<0.3%；高工作电压 (>36V)：功率密度≤250W/m <sup>2</sup> ，表面温度不均匀度≤5℃，电热辐射转换效率≥70%，功率偏差≤±5%，297V 持续通电 15 天老化后功率变化率≤±5%，TVOC 含量应不大于 1.2mg/(m <sup>2</sup> ·h)；<br>(2) CVD 法制备石墨烯膜：透光率：总透光率≥85% (含两层石墨烯加基材)；雾度≤4%；耐弯折次数：四方向弯折≥500 次，电阻变化≤1.2 倍初始值；面电阻：双层石墨烯面电阻≤150Ω；功率密度：常规散热下≥1200W/m <sup>2</sup> 。                    | 智能穿戴产品，医疗器械，电子信息、汽车、电采暖 |
| 316   | 石墨烯导热复合材料 | 导热系数 2~10 W/m K，拉伸强度：50~100MPa。  | 机电、电工、工程                |
| 317   | 石墨烯改性无纺布  | 远红外发射率≥0.88，远红外辐照温升/°C≥1.9，大肠杆菌抑菌率/(%)≥80，金黄色葡萄球菌抑菌率/(%)≥80，白色念珠菌抑菌率/(%)≥75。   | 医疗、环保                   |
| 318   | 石墨烯改性电池   | (1) 海水电池：重量 400±10g，体积 201.0mm×39.5mm×63mm，电压 3.7±0.2V，电流 8.4±1.5A，水溶胶膜浸水后脱落时间<2min，激活时间≤1min，有效供电时长≥6h，储能时长：5 年内无需维护保养；<br>(2) 低温工作电池：在-40℃温度下 4C 放电 85%；<br>(3) 高倍率充放电电池：磷酸铁锂电芯 10C 充放电达到 95%以上，4c 循环 5000 次，电量保持 90%；三元锂电芯实现 4C 充放电 95%以上，2c 循环 2400 次，电量保持 90%；<br>(4) 三元锂离子电池：圆柱 18650：容量≥1800mAh；内阻≤17mΩ；常温常湿条件 3C 充 10C 放电循环寿命≥500 周，3C 恒流率≥80%；低温-20℃，1C 放电容量保持率≥60%；高温 55℃ 老化 7 天容量保持率≥90%。 | 海工、汽车、能源、军工             |

| 序号  | 材料名称        | 性能要求   | 应用领域                     |
|-----|-------------|--|--------------------------|
| 319 | 石墨烯改性发泡材料   | (1) 电磁波防护应用: 密度 $<65\text{kg/m}^3$ , 电磁波防护 $>10\text{dB}$ ;<br>(2) 抗菌应用: 远红外发射率 $\geq 0.88$ , 远红外辐照升温 $/^\circ\text{C}\geq 1.9$ , 大肠杆菌抑菌率/(%) $\geq 80$ , 金黄色葡萄球菌抑菌率/(%) $\geq 80$ , 白色念珠菌抑菌率/(%) $\geq 75$ 。  | 医疗器械                     |
| 320 | 液态金属及其电子浆料  | (1) 液态金属: 熔点 $\leq 300^\circ\text{C}$ , 表面张力室温下 $0.4 \sim 1.0\text{N/m}$ , 粘度室温下 $0.1 \sim 0.8\text{cSt}$ , 比热容 $0.01 \sim 5\text{kJ kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ , 热导率 $8 \sim 100\text{W/(m} \cdot ^\circ\text{C)}$ , 导热系数室温下为 $>10\text{W/m K}$ , 电导率室温下为 $1 \sim 9 \times 10^6\text{s m}^{-1}$ ;<br>(2) 液态金属电子浆料: 电导率 $\geq 3.5 \times 10^6\Omega^{-1}\text{m}^{-1}$ , 粘度为 $(10^{-6} \sim 10^{-8})\text{m}^2\text{s}^{-1}$ , 熔点为 $(0 \sim 100)^\circ\text{C}$ 。       | 电子工业                     |
| 321 | 3D 打印用合金粉末  | (1) 3D 打印用合金粉末材料: 粒度分布: $15 \sim 53\mu\text{m}$ , 球形度 $\geq 0.85$ , 流动性 $\leq 20\text{s}/50\text{g}$ , 氧含量 $\leq 300\text{ppm}$ ;<br>(2) 钛合金粉末: 粉末粒度 $15 \sim 200\mu\text{m}$ , 球形度 $\geq 94\%$ , 增氧量 $<100\text{ppm}$ , 霍尔流速 $<30\text{s}/50\text{g}$ , 空心粉 $\leq 0.8\%$ , 非金属夹杂个数 $<10$ 个/kg, 松装密度 $\geq 50\%$ ;<br>(3) 高温合金粉末: 粉末粒度 $15 \sim 150\mu\text{m}$ , 球形度 $\geq 98\%$ , 增氧量 $<50\text{ppm}$ , 霍尔流速 $<14\text{s}/50\text{g}$ , 空心粉 $\leq 0.8\%$ , 非金属夹杂个数 $<10$ 个/kg。 | 3D 打印                    |
| 322 | 高速熔覆用合金粉末材料 | 粒度分布: $15 \sim 75\mu\text{m}$ , 球形度 $\geq 0.84$ , 安息角 $\leq 28^\circ$ , 氧含量 $\leq 300\text{ppm}$ 。   | 增材制造                     |
| 323 | 水敏材料        | 扩散速度: $3\text{Sec}/5\text{mm}^2$ , 95%RH 72Hr 不显色。   | 电子信息                     |
| 324 | 海洋微生物清净节能剂  | 1/1000 比例热量增加值 $\text{Kal/kg}\leq 50$ , 硫含量 (PPM) $\leq 50$ , 酸度 (mgLOH/100ml) $\leq 3$ , 水分 (%v/v) $\leq 0.002$ , 铜片腐蚀 ( $50^\circ\text{C}$ 3h 级) $\leq 1$ , 闪点 (闭口) $^\circ\text{C}\geq 43$ , 无机械杂质。   | 节能环保                     |
| 325 | 低温超导线材      | 线材长度 $L\geq 10000$ 米, 在 $4.2\text{K}$ 温度及 $4\text{T}$ 磁场强度测试条件下, $I_c\geq 1000\text{A}$ , $J_c\geq 3200\text{A}/\text{mm}^2$ , $n$ 值 $\geq 40$ , 在 $300\text{K}/10\text{K}$ 测试条件下, $\text{RRR}\geq 80$ 。   | 生物医疗、新能源                 |
| 326 | 实用化超导材料     | 高场 Nb3Sn 超导线材: 单根千米级线材临界电流密度达到 $3000\text{A}/\text{mm}^2@4.2\text{K}$ , $12\text{T}$ ;<br>Bi2223 带材: 长度达到 1000 米, 临界电流达到 200A;<br>Bi2212 线材: 长度大于 500 米, 临界电流密度大于 $2000\text{A}/\text{mm}^2(4.2\text{K}, 14\text{T})$ ;<br>MgB2 线材: 长度大于 3000 米, 临界电流密度大于 $1 \times 10^5\text{A}/\text{cm}^2(20\text{K}, 3\text{T})$ 。   | 超导电缆、超导电机、高能加速器、磁约束核聚变装置 |
| 327 | 超导磁体        | 高能加速器用超导磁体: 磁体孔径大于 $40\text{mm}$ , 磁场强度大于 $5\text{T}$ , 磁体磁场中心与几何中心偏差小于 $0.2\text{mm}$ ;<br>$300\text{mm}$ 半导体级磁控直拉单晶硅用超导磁体: 磁体孔径大于 $1600\text{mm}$ , 中心磁场强度大于 $4000\text{Gs}$ , 在坩埚范围内磁场均匀性好于 2%。   | 医疗、电子工业、高能加速器            |

| 序号  | 材料名称          | 性能要求   | 应用领域                   |
|-----|---------------|--|------------------------|
| 328 | 气凝胶系列材料       | <p>(1) 气凝胶: 导热系数 (25℃) <math>0.013 \pm 0.002 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})</math>, 密度 <math>30 \sim 70 \text{ kg}/\text{m}^3</math>, 孔隙率 90% ~ 98%, 憎水性 90% ~ 98%, 比表面积 <math>600 \sim 100 \text{ m}^2/\text{g}</math>;</p> <p>(2) 二氧化硅气凝胶: 导热系数 <math>\leq 0.016 \text{ W}/\text{mK}</math> (常温 25℃), 适用温度范围 <math>0 \sim 1000^\circ\text{C}</math>; 密度 <math>230 \sim 280 \text{ kg}/\text{m}^3</math>, 疏水性: 整体疏水;</p> <p>(3) 常压改性二氧化硅气凝胶新材料: 透明、淡蓝色, 粒度颗粒 <math>1 \sim 5 \text{ mm}</math>, 密度 <math>50 \sim 150 \text{ Kg}/\text{m}^3</math>, 孔隙 <math>&gt; 90\%</math>, 比表面积 <math>600 \sim 800 \text{ m}^2/\text{g}</math>, 总孔 <math>2.5 \sim 4.5 \text{ cc}/\text{g}</math>, 平均孔径 <math>15 \sim 30 \text{ nm}</math>, 导热系数 (常温 25℃) <math>0.013 \sim 0.016 \text{ W}/(\text{m K})</math>;</p> <p>(4) 气凝胶保温毡: 导热系数 (常温 25℃) <math>\leq 0.023 \text{ W}/(\text{m K})</math>、A2 级防火;</p> <p>(5) 气凝胶改性复合纤维: 热阻 <math>\geq 0.05</math>, 导热系数 (常温 25℃) <math>0.020 \sim 0.080 \text{ W}/(\text{m K})</math>;</p> <p>(6) 二氧化硅气凝胶保温隔热涂料: 导热系数 (常温 25℃) <math>\leq 0.040 \text{ W}/(\text{m K})</math>;</p> <p>(7) 二氧化硅气凝胶浆料: 导热系数 (常温 25℃) <math>\leq 0.025 \text{ W}/(\text{m K})</math>, 固含量 5% ~ 30%。</p> | 微电子、石油化工、航空航天、节能环保、新能源 |
| 329 | 3D 打印有机硅材料    | 硬度 $20 \sim 80 \text{ ShoreA}$ , 拉伸强度 $\geq 4 \text{ MPa}$ , 撕裂强度 $\geq 7 \text{ N}/\text{mm}$ , 断裂伸长率 $\geq 70\%$ 。   | 3D 打印 (医疗, 电子, 智能制造)   |
| 330 | 形状记忆合金及智能结构材料 | 在 $500^\circ\text{C}$ 下具有双程记忆效应。   | 航空航天                   |
| 331 | 非晶合金          | <p>满足以下性能指标之一:</p> <p>(1) 薄壁成型: 最薄壁厚 <math>0.2 \text{ mm}</math>, 区域 <math>5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}</math> 以内; 高强度: 抗弯强度 <math>&gt; 1500 \text{ MPa}</math>, 抗拉强度 <math>&gt; 1200 \text{ MPa}</math>; 表面硬度 <math>\text{HV}480 \sim 520</math>; 相对磁导率 1, 电阻率 <math>1.9 \times 10^{-6}</math>; 无塑性变形, 小件平面度 <math>&lt; 0.05 \text{ mm}</math> 大件平面度 <math>&lt; 0.1 \text{ mm}</math>; 材料缩水率 2.5%, 模具加工精度 <math>\pm 0.015 \text{ mm}</math>, 尺寸精度高, 一般线性尺寸 <math>\pm 0.05 \text{ mm}</math>, 精密线性尺寸 <math>\pm 0.03 \text{ mm}</math>;</p> <p>(2) 高强度 (降伏强度 <math>1.4 \text{ GPa}</math>), 高硬度 (维氏硬度 <math>&gt; 500</math>), 耐腐蚀 (中性盐雾测试 <math>&gt; 72</math> 小时), 弹性限 (<math>&gt; 2\%</math>), 低热膨胀系数 (<math>-7.85 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}</math>, <math>20^\circ\text{C}</math>)。</p>  | 通讯电子、汽车、医疗健康、航空航天      |