

附件

## 江苏省重点新材料首批次应用示范指导目录（2024年版）

序号	材料名称	性能要求
第一部分：先进基础材料		
一、先进钢铁材料		
（一）船舶与海洋工程装备用钢		
1	船用锚链钢 M3	（1）高性能指标要求：屈服强度 $\geq 410\text{MPa}$ 、抗拉强度 $\geq 690\text{MPa}$ 、断后伸长率 $\geq 17\%$ 、 $0^\circ\text{CV}$ 型冲击值 $\geq 95\text{J}$ ； （2）高尺寸精度要求：尺寸偏差不超过 $+2.0\text{mm}$ ，不圆度不超过尺寸偏差的 $0.75$ 倍； （3）高表面质量要求：不存在目视可见的裂纹、结疤、折叠、针孔以及夹杂等。
2	海洋工程混凝土用高耐蚀合金带肋钢筋	钢筋屈服强度 $R_{p0.2} \geq 400\text{MPa}$ ，断后伸长率 $\geq 16\%$ ，最大力总伸长率 $\geq 7.5\%$ ，钢筋的耐腐蚀性能与 GB/T1499.2 中的 HRB400 钢筋相比，相对腐蚀率 $\leq 20\%$ 。
3	深海舰船用 B30 合金管	（1）力学性能：抗拉强度 $\geq 375\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 120\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 35\%$ ； （2）探伤要求：标准人工缺陷样管通孔孔径为 $0.6\text{mm}$ ，不允许存在超过壁厚 $10\%$ 的信号显示； （3）压力试验： $15\text{MPa}$ 保压 $10\text{s}$ 不发生渗漏； （4）金相组织：金相为单相再结晶 $\alpha$ 组织，晶粒度 $0.01\text{-}0.05\text{mm}$ ，低倍组织无分层、裂纹、夹杂等目视可见的冶金缺陷。
（二）交通装备用钢		

序号	材料名称	性能要求
4	汽车传动轴用钢	(1) 表面质量：表面缺陷 $\leq 0.20\text{mm}$ ； (2) 尺寸精度控制： $\pm 0.20\text{mm}$ ； (3) 钢材带状组织： $\leq 2.0$ 级。
5	汽车变速箱齿轮用钢 20CrMnTiH(QZ)	(1) 成分稳定性：棒材截面成分 C 偏差 $\leq 0.02\%$ ，Mn 偏差 $\leq 0.02\%$ ； (2) 淬透性窄带宽：齿轮钢淬透性带宽 $\leq 4\text{HRC}$ ，同一冶炼炉号带宽 $\leq 2\text{HRC}$ ； (3) 钢材洁净度高：B/D 类夹杂物粗/细类夹杂物均 $\leq 1.0$ 级。
6	2200MPa 级桥索镀锌 钢丝用盘条	抗拉强度 $\geq 1550\text{MPa}$ 、面缩率 $\geq 25\%$ 、索氏体含量 $\geq 90\%$ 、总脱碳层深度 $\leq 0.12\text{mm}$ 、晶粒度不粗于 6 级。
7	薄规格新能源汽车驱 动电机用无取向硅钢	厚度 0.15~0.30mm 系列产品： 厚度 0.25mm 产品 25WV1300：磁性能：铁损 $P_{1.0/400} \leq 13\text{W/kg}$ ；磁感 $B_{5000} \geq 1.62\text{T}$ ； 力学性能：抗拉强度 $\geq 490\text{MPa}$ ；屈服强度 $\geq 380\text{MPa}$ ；断后延伸率 $\leq 10\%$ ；硬度 $\geq 100\text{HV1}$ 。
8	低碳排放超高强度热 成形钢	可基于薄带铸轧工艺，热成形后零件强度 1100-1350MPa，抗拉强度 1450-1750MPa，延伸率 $\geq 6.0\%$ ，硬度 $\geq 400\text{HV10}$ 。
9	新能源汽车用一体化 压铸模具钢	(1) 超声波探伤：满足 SRP1921 第 3 组 D/d 要求； (2) 热处理硬度：30-34 HRC，截面硬度均匀性 $\leq 3\text{HRC}$ ； (3) 力学性能： $R_m \geq 1080\text{Mpa}$ ， $RP_{0.2} \geq 980\text{Mpa}$ ， $A_5 \geq 14\%$ ， $AKV_2 \geq 30\text{J}$ 。
	(三) 能源装备用钢	
10	ZTFT-8 非调质型冷 锻钢	冷锻成型 (1/5)、机械性能 (8.8 级)、抗拉强度：600-700MPa、断后伸长率 $\geq 20\%$ 、断面收缩率 $\geq 50\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
11	耐低温热轧带肋钢筋	<p>(1) 常温力学性能： 屈服强度：500-650；抗拉强度：<math>\geq 1.10</math>；最大力总延伸率 (Agt):<math>\geq 5.0\%</math>。</p> <p>(2) 低温力学性能： 无缺口钢筋：屈服强度<math>\geq 575\text{MPa}</math>，最大力总延伸率 (Agt):<math>\geq 3.0\%</math>； 有缺口钢筋：最大力总延伸率 (Agt):<math>\geq 1.0\%</math>。</p>
12	高强高韧高温合金棒材及锻件 (API 6A 718)	<p>常温拉伸性能：Rm<math>\geq 1242\text{MPa}</math> (180ksi)，Rp0.2<math>\geq 1100\text{MPa}</math> (160ksi)，A<math>\geq 18\%</math>，Z<math>\geq 30\%</math>；</p> <p>(2) -60°C冲击功 KV2<math>\geq 60\text{J}</math>。</p>
(四) 航空航天用钢		
13	航空发动机单晶叶片成套材料	<p>(1) 单晶合金不含 Re，Hf 含量不超过 0.1%；密度不高于 8.6g/cm<sup>3</sup>；975°C/255MPa 持久寿命<math>\geq 40\text{h}</math>；室温抗拉强度<math>\geq 830\text{MPa}</math>，延伸率<math>\geq 3\%</math>；</p> <p>(2) 叶片叶冠耐磨合金的 Nb：15-16%；C 含量 1.7-1.9%；熔点高于 1300°C；碳化物尺寸不超过 50 微米；</p> <p>(3) 单晶合金与耐磨材料钎焊用粉末 50~400<math>\mu\text{m}</math>，不超过 B 含量 1.3-1.5%，O<sub>2</sub> 不超过 0.01%，N<sub>2</sub> 不超过 0.005%，H<sub>2</sub> 不超过 0.001%；</p> <p>(4) 单晶合金叶片修复粉末粒径 40-160<math>\mu\text{m}</math>，C 含量 1.2-1.7%、Re 含量 3.6-4.4%、Ta 含量 3.7-4.4%、W 含量 8.1-8.9%，O<sub>2</sub> 不超过 0.01%，N<sub>2</sub> 不超过 0.002%。</p>

序号	材料名称	性能要求
14	超高纯 K452 合金锭	<p>(1) 母合金纯净度: <math>O \leq 20\text{ppm}</math>, <math>N \leq 25\text{ppm}</math>, <math>S \leq 80\text{ppm}</math>, O、N、S 总含量 <math>\leq 20\text{ppm}</math>;</p> <p>(2) 母合金均质化、稳定性: ①母合金主元素单炉一致性小 <math>\pm 0.1\text{wt}\%</math>; ②母合金主元素炉次波动性小于 <math>\pm 0.15\text{wt}\%</math>;</p> <p>(3) 夹杂物含量: 夹杂物含量 <math>\leq 1</math> 级, 浮渣含量 <math>\leq 2</math> 级;</p> <p>(4) 力学性能: ①900°C 拉伸性能: 抗拉强度 <math>\sigma_b \geq 451\text{MPa}</math>, 屈服强度 <math>\sigma_{0.2} \geq 300\text{MPa}</math>, 断后伸长率 <math>\delta \geq 7.0\%</math>, 端面收缩率 <math>\psi \geq 14.0\%</math>; ②900°C/201MPa 持久性能: 寿命 <math>t \geq 50\text{h}</math>。</p>
15	难变形大规格 GH4141 棒材	<p>(1) 化学成分 (wt%): Cr: 18.00~20.00、Mo: 9.00~10.50、Al: 1.40~1.70、Ti: 3.00~3.30、Co: 10.00~12.00、B: 0.003~0.010、Ni: 余、C: <math>\leq 0.12</math>、Cu: <math>\leq 0.50</math>、Fe: 5.00、Si: <math>\leq 0.50</math>、Mn: <math>\leq 0.10</math>、P: <math>\leq 0.015</math>、S: <math>\leq 0.015</math>、Zr: <math>\leq 0.07</math>;</p> <p>(2) 高倍组织: 晶粒度, 2 级或更细, 晶粒度基本均匀;</p> <p>(3) 力学性能: 760°C 拉伸性能: <math>\sigma_b/\text{MPa}: \geq 835</math>、<math>\sigma_{0.2}/\text{MPa}: \geq 620</math>、<math>\delta_5/\%: \geq 12</math>、<math>\Psi/\%: \geq 15</math>; 900°C/170MPa 持久性能: <math>\geq 20\text{h}</math>;</p> <p>(4) 室温硬度: <math>\geq 30\text{HRC}</math>;</p> <p>(5) 探伤要求: 按 GB/T 4162 <math>\leq \phi 2.0\text{mm}</math> 当量平底孔。</p>
(五) 其他先进钢铁材料		
16	UNS N02201/N4 耐蚀合金管	<p>(1) 力学性能: 抗拉强度 <math>\geq 345\text{MPa}</math>, 屈服强度 <math>\geq 83\text{MPa}</math>, 伸长率 <math>\geq 40\%</math>;</p> <p>(2) 化学成分: C <math>\leq 0.02\%</math>, S <math>\leq 0.01\%</math>, Si <math>\leq 0.35\%</math>, Cu <math>\leq 0.25\%</math>, Fe <math>\leq 0.40\%</math>;</p> <p>(3) 表面质量: 表面粗糙度 <math>\leq 3.2\mu\text{m}</math>;</p> <p>(4) 在进口温度 104.9°C, 熔融烧碱浓度为 61-65%; 出口温度 408.3°C, 熔融烧碱浓度为 99% 的条件下满负荷连续运行 <math>\geq 8000</math> 小时/年。</p>

序号	材料名称	性能要求
17	耐蚀钢筋 HRB400cE	相对腐蚀率 $\leq 70\%$ ，力学性能、外形尺寸、重量等性能均符合 GB/T 1499.2-2018 标准要求。
18	超长耐腐蚀高性能铝合金管材	(1) 抗拉强度 $> 270\text{MPa}$ ，屈服强度 $> 110\text{MPa}$ ，延伸率 $> 12\%$ ，超声波符合 A 级； (2) 人造海水中进行 1500 小时的浸泡腐蚀试验后，试样表面无点蚀点。
19	高电阻电热合金	(1) 快速寿命值/h 指标 $\geq 160\text{h}$ ； (2) 力学性能（断后伸长率 A/%）： $\geq 32\%$ 。
20	高强韧气体保护焊丝	(1) 抗拉强度 $R_m \geq 1000\text{MPa}$ ； (2) 屈服强度 $R_{p0.2} \geq 900\text{MPa}$ ； (3) 延伸率 $\geq 15\%$ ； (4) $-40^\circ\text{C}$ 冲击功 $\geq 47\text{J}$ 。
二、先进有色金属材料		
(一) 铝、镁合金材料		
21	半导体用高性能特种刻蚀反应腔锻铝合金材料	(1) 5 系列铝合金指标：抗拉强度 $\geq 275\text{MPa}$ ；屈服强度 $\geq 125\text{MPa}$ ；延伸率 $\geq 15\%$ ；硬度 HBW $\geq 75$ ；抗疲劳强度 $> 130\text{MPa}$ ；超声波检测高于 A 级；Si $\leq 0.4$ ；Fe $\leq 0.4$ ；Cu $\leq 0.1$ ；Mn 0.4-1；Mg 4-4.9；Cr 0.05-0.25；Zn $\leq 0.25$ ；Ti $\leq 0.15$ 。 (2) 6 系列铝合金指标：抗拉强度 $\geq 289.6\text{MPa}$ ；屈服强度 $\geq 242\text{MPa}$ ；延伸率 $\geq 10\%$ ；硬度 HBW $\geq 85$ ；超声波检测高于 A 级；断裂韧性 ASTM E561 r 曲线测定；化学成分：Si 0.4-0.8；Fe $\leq 0.7$ ；Cu 0.15-0.4；Mn $\leq 0.15$ ；Mg 0.8-1.2；Cr 0.04-0.35；Zn $\leq 0.25$ ；Ti $\leq 0.15$ 。 (3) 7 系列铝合金指标：抗拉强度 $\geq 497\text{MPa}$ ；屈服强度 $\geq 428\text{MPa}$ ；延伸率 $\geq 9\%$ ；硬度 HBW $\geq 140$ ；超声波检测高于 A 级；抗剥落能力优于 EB 级；抗晶间腐蚀试验 ASTM G110 标准实施规程；抗应力腐蚀：在 241MPa 应力下，无应力腐蚀开裂现象；化学成分：Si $\leq 0.12$ ；Fe $\leq 0.15$ ；Cu 2-2.6；Mn $\leq 0.1$ ；Mg 1.9-2.6；Cr 0.04；Zn 5.7-6.7；Ti $\leq 0.06$ ；Zr 0.08-0.15。

序号	材料名称	性能要求
22	镁基固态储氢材料	(1) 储氢密度 $\geq 5.5\text{wt.}\%$ ; (2) 吸放氢温度 200-300 C, 30min 之内放氢率达到 90%; (3) 1500 次吸放氢循环后储氢密度 $>90\%$ 。
23	高导热半固态镁合金 粒子	(1) 热导率 $\geq 100\text{W}/(\text{mk})$ ; (2) 屈服强度 $\geq 140\text{MPa}$ ; (3) 抗拉强度 $\geq 250\text{MPa}$ ; (4) 伸长率 $\geq 12\%$ 。
24	61.8%IACS 高导超耐 热铝合金线材	(1) H 态: 抗拉强度 140~155MPa, 伸长率 $\geq 8\%$ , 20°C电阻率 $\leq 32.5\text{n}\Omega.\text{m}$ , 耐热性( 280°C 保温 1h 强度残存率, 下同) $\geq 98\%$ ; (2) O 态: 抗拉强度 125~145MPa, 伸长率 $\geq 12\%$ , 20°C电阻率 $\leq 27.75\text{n}\Omega.\text{m}$ , 耐热性 $\geq 98\%$ ; (3) 生产单丝性能: 单丝规格: 2.0~5.0mm, 单丝抗拉强度 $\geq 170\text{MPa}$ , 伸长率 $\geq 3.0\%$ , 20°C电阻率 $\leq 27.88\text{n}\Omega.\text{m}$ , 耐热性 $\geq 95\%$ , 卷绕性能: 卷绕 8d 不开裂。
25	高导热压铸镁合金	(1) 热导率 $\geq 100\text{W}/(\text{mk})$ ; (2) 屈服强度 $\geq 140\text{MPa}$ ; (3) 抗拉强度 $\geq 230\text{MPa}$ ; (4) 伸长率 $\geq 9\%$ 。
	(二) 铜合金材料	

序号	材料名称	性能要求
26	超高纯铜	(1) Cu 纯度: 99.99999% (7N) ; (2) Ag: ≤0.05ppm; (3) S: ≤0.05ppm; (4) C: ≤1ppm; (5) H: ≤1ppm; (6) O: ≤1ppm; (7) N: ≤0.5ppm; (8) 其他金属杂质均小于 GDMS 检出限, 金属杂质之和: ≤0.05ppm。
27	镀银高强度铜合金导体	量产 19/0.16 镀银铜合金线抗拉强度可以达到≥425Mpa (拉力≥163N, 伸长率≥9.6%, 直流电阻≤50.02Ω/km, 重量≤3.476kg/km)
28	锰铜基抑振合金材料	(1) 杨氏模量 98.5; (2) 抗拉强度 Rm (MPa) 533~540; (3) 屈服强度 Rp0.2 (MPa) 215~240; (4) 冲击吸收功 KV2(J)59~69; (5) 布氏硬度 (HBW) 138~146; (6) 洛氏硬度 (HRBW) 77.0~82.0; (7) 热膨胀系数 (×10 <sup>-6</sup> /oC) 1.18~22.04。

序号	材料名称	性能要求
29	30z 超厚电解铜箔	(1) 标重 (g/m <sup>2</sup> ) : 860-890; (2) 常温抗拉强度(Mpa): ≥320; (3) 高温抗拉强度(Mpa): ≥180; (4) 常温延伸 (%) : ≥11; (5) 高温延伸(%): ≥6; (6) 光面 Ra (μm) : ≤0.43; (7) 毛面 Rz (μm) : ≤18; (8) GTG 抗剥离强度 (N/m) : ≥1.5; (9) 质量电阻率 (Ω·m/kg) : ≤0.162 ; (10) 抗氧化性: 200°C烘烤 60min 不氧化。
30	超高频微型毛纽扣连接器用铍铜合金丝材	(1) 成分范围: Be: 1.80~2.0, Ni+Co: ≥0.20, Ni+Co+Fe≤0.6, Al≤0.2, Si≤0.2, Cu: 余量; (2) 尺寸规格: 0.01~0.05 mm; (3) 尺寸公差: -0.0025~0 mm; (4) 抗拉强度 (硬态) : 1500~1700 Mpa; (5) 导电率: 15~20 %IACS。
(三) 钛合金材料		



序号	材料名称	性能要求
31	Ti-3Al-2.5V 钛合金无缝管材	(1)力学性能:抗拉强度 $R_m \geq 862\text{MPa}$ , 屈服强度 $R_{p0.2} \geq 724\text{MPa}$ , 延伸率 $A_{50\text{mm}} \geq 14\%$ (其中 $\Phi 6 \times 0.5\text{mm} \geq 10\%$ ); (2)收缩应变比: 外径 $< 25\text{mm}$ , $1.3 \leq \text{CSR} \leq 2.5$ ; 外径 $= 25\text{mm}$ , $1.3 \leq \text{CSR} \leq 3.5$ ; (3)压扁试验: 满足 MS 12D02 标准要求。
	(四)其他先进有色金属材料	
32	新一代超薄、高灵敏度传感器贵金属涂层材料	(1)树脂金浆、树脂银浆: 烧结厚度 $< 0.5\mu\text{m}$ , 方阻 $< 1\Omega/\square$ , 膜层致密; (2)树脂铂浆、树脂钯浆、树脂铑浆: 烧结厚度 $< 0.5\mu\text{m}$ , 方阻 $< 4\Omega/\square$ , 膜层致密, TCR 大于: $3800\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 。
33	鳞片状铜金粉颜料	(1)铜 (Cu): $94.85\%$ ; (2)水分: $0.11\%$ ; (3)C50、松装密度: $0.51\text{g}/\text{cm}^3$ ; (4)硬脂酸酰胺含量: $1.66\%$ ; (5)粒径分布: D10: $2.940\mu\text{m}$ 、D10: $5.889\mu\text{m}$ 、D10: $11.467\mu\text{m}$ ; (6)水面遮盖率 $\geq 4000\text{c m}^2/\text{g}$ , 耐受温度 $200^\circ\text{C}$ 。
34	新型硬质合金材料及制品	超细硬质合金圆切刀: 碳化钨晶粒尺寸 $\leq 0.4\mu\text{m}$ , 密度 $14.70 \sim 14.80\text{g}/\text{cm}^3$ , 硬度 $1900 \sim 2100\text{HV}30$ , 抗弯强度 $\geq 3800\text{MPa}$ , 断裂韧性 $K_{1C} \geq 9.5\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 。
35	高频感应重熔镍基合金高温防腐复合涂层	(1)高温防腐涂层厚度 $< 0.7\text{mm}$ , 孔隙率 $< 3\%$ , 涂层显微硬度 $\text{HV}_{0.1} > 1100$ , 涂层与基体结合强度 $> 100\text{MPa}$ ; (2)高参数锅炉服役寿命 $> 8$ 年; (3)涂层在 $900^\circ\text{C}$ 完全抗氧化。

序号	材料名称	性能要求
	三、先进化工材料	
	(一) 特种橡胶及其他高分子材料	
36	聚醚醚酮	(1) 拉伸屈服应力 $\geq 90$ Mpa; (2) 拉伸模量 $\geq 2900$ Mpa; (3) 弯曲强度 $\geq 125$ Mpa; (4) 弯曲模量 $\geq 2800$ Mpa; (5) 悬臂梁缺口冲击强度 $\geq 2.0$ KJ/m <sup>2</sup> 。
37	苯乙烯基(TPE)弹性体	(1) 300%定伸应力 $\geq 0.8$ MPa; (2) 扯断伸长率 $\geq 700\%$ , 扯断拉伸强度 $\geq 7$ MPa, 邵氏硬度 40~52A; (3) 200°C, 5kg 码熔融指数 1.0~3.0g/10min。
38	全氟醚橡胶(FFKM)	(1) 氟含量 72%, 比重 $\geq 2.01$ g/cm <sup>3</sup> , 门尼粘度 30~60; (2) 拉伸强度 $\geq 16$ MPa; (3) 断裂伸长率 $\geq 150\%$ ; (4) 290 °C 70 h 压缩永久变形(25%) $\leq 30\%$ , 290 °C热老化 70 h 后: 拉伸强度 $\geq 15$ MPa; (5) HF 浸泡 70 h 后体积变化 $\leq 3\%$ , 常温汽油中浸泡 168 h 后体积变化 $\leq 3\%$ 。常温丙酮中浸泡 168 h 体积变化 $\leq 3\%$ , 常温甲醇浸泡 168 h 后体积变化 $\leq 3\%$ 。
	(二) 工程塑料	
39	低损耗电子级烯炔碳氢低聚物树脂	极低损耗 $\alpha$ -烯炔碳氢低聚物树脂: Mn: 2500~3500, Mw/Mn: 8~12, 乙烯基当量: 220~260g/eq, 树脂浇注体 Df $\leq 0.001$ @10GHz, Dk: 2.4~2.6@10GHz。

序号	材料名称	性能要求
40	可熔性聚四氟乙烯 (PFA)	<p>(1) 长丝：线密度 200~550 den，拉伸强力 8.5~20 N，抗拉强度 3.0 g/den，工作温度 -180~250 °C，收缩率≤5%，耐酸碱；</p> <p>(2) 短纤：线密度 1.5~5 den，抗拉强度≥2.2 g/den，收缩率≤5%，耐酸碱；</p> <p>(3) 聚四氟乙烯覆膜滤料：除尘效率 (PM2.5) 99.99%，透气度≥20 L/m<sup>2</sup>·s，阻力≥250 Pa。</p>
41	尼龙电缆料 (PA12)	<p>(1) 密度 g/cm<sup>3</sup> ≤1.10±0.04；</p> <p>(2) 原始拉伸强度 MPa ≥35；</p> <p>(3) 原始断裂伸长率% ≥250；</p> <p>(4) 热老化性能强度保留率% ≥80 110°C*168h；断裂伸长保留率% ≥80；</p> <p>(5) 硬度 ShoreD≥65；</p> <p>(6) 简支梁缺口冲击强度 23°C kJ/m<sup>2</sup> ≥6 -30°C kJ/m<sup>2</sup> ≥5；</p> <p>(7) 体积电阻率 (20°C) 老化前 Ω·m ≥1.0×10<sup>11</sup>；</p> <p>(8) 维卡软化点 °C ≥200；</p> <p>(9) 介电强度 MV/m ≥25；</p> <p>(10) 0°C氧化诱导时间 min ≥30；</p> <p>(11) 分含量 % ≤0.15；</p> <p>(12) 弹性模量 MPa ≥1000；</p> <p>(13) 防白蚁 1 级通过。</p>

序号	材料名称	性能要求
42	新能源用长寿命耐高电压无卤阻燃聚酰胺材料	(1) IPT $\geq$ 2.5kV; (2) RTI EleC $\geq$ 160°C; (3) RTI Imp $\geq$ 155°C; (4) RTI Str $\geq$ 155°C; (5) 阻燃性能 V-0; (6) 热变形温度 $\geq$ 250°C; (7) 拉伸强度 $\geq$ 130MPa; (8) 拉伸模量 $\geq$ 9500MPa; (9) 弯曲强度 $\geq$ 190MPa; (10) 弯曲模量 $\geq$ 8500MPa; (11) 悬臂梁缺口冲击强度 $\geq$ 8.5kJ/m <sup>2</sup> 。
43	可交联乙烯四氟乙烯材料 (XETFE)	(1) 抗张强度 (辐照后) $\geq$ 34.5MPa; (2) 断裂伸长率 (辐照后) 断裂伸长率 (辐照后) $\geq$ 75%; (3) 温度 300°C, 时间 7h, 试验后卷绕不开裂; (4) 试验后耐浸水交流电压 2.5kV, 5min, 不击穿。
44	PEEK 单丝	(1) 单丝直径: $<$ 40 $\mu$ m (2) 强度: $>$ 3.5cN/dtex (3) 伸长率: 30%-50%
	(三) 膜材料	

序号	材料名称	性能要求
45	超薄 (1-2 $\mu\text{m}$ ) 聚酰亚胺薄膜	(1) 厚度 $1\pm 0.5\mu\text{m}$ 、 $2\pm 0.5\mu\text{m}$ ; (2) 拉伸强度 $\geq 300\text{MPa}$ ; (3) 拉伸模量 $\geq 8.5\text{GPa}$ ; (4) 伸长率 $\geq 18\%$ ; (5) 绝缘强度 $\geq 150\text{kV/mm}$ 。
46	碳化硅膜	烧结温度 $1000\text{ }^\circ\text{C}$ ，平均孔径 3 微米 19 通道载体，纯水通量 $7000\text{Lm}^{-2}\text{h}^{-1}$ 。
47	透明氧化硅高阻隔薄膜	(1) 水蒸气透过率 $\leq 0.5\text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{day})$ ; (2) 氧气透过率 $\leq 0.5\text{ml}/(\text{m}^2\cdot\text{day})$ ; (3) 表面张力—非镀膜面 $\geq 38$ ，镀膜面 $\geq 48$ ; (4) 透光率 $\geq 88\%$ ; (5) 雾度 $\leq 5\%$ ; (6) 膜层附着力 $\geq 2\text{N}/15\text{mm}$ 。
48	高端反渗透膜及元件	(1) 海水淡化 (SW) 反渗透膜片：水通量 $\geq 30\text{LMH}$ ，NaCl 脱盐率 $\geq 99.6\%$ ；海水淡化 (SW) 标准 8 寸反渗透膜元件：产水量 $\geq 6000\text{GPD}$ ，NaCl 脱盐率 $\geq 99.6\%$ (测试条件： $25^\circ\text{C}$ ， $\text{PH}=7\pm 0.5$ ， $800\text{psi}$ ， $32000\text{ppm NaCl}$ )。 (2) 苦咸水 (BW) 反渗透膜片：水通量 $\geq 35\text{LMH}$ ，脱盐率 $\geq 99.5\%$ ；苦咸水 (BW) 标准 8 寸低压反渗透元件：产水量 $\geq 1.2\text{m}^3/\text{h}$ ，脱盐率 $\geq 99.5\%$ (测试条件： $25^\circ\text{C}$ ， $225\text{psi}$ ， $2000\text{ppm NaCl}$ )。 (3) 纳滤膜 (NF) 反渗透膜片：水通量 $\geq 42\text{LMH}$ ，脱盐率 $\geq 99.7\%$ (测试条件： $25^\circ\text{C}$ ， $\text{PH}=7\pm 0.5$ ， $70\text{psi}$ ， $2000\text{ppm MgSO}_4$ )。

序号	材料名称	性能要求
49	微棱镜型反光膜	平滑和洁净的外表面，光度性能、色度性能、耐盐雾腐蚀性能、耐高低温性能等关键指标符合 GB/T 18833-2012 《道路交通反光膜》标准；受冲击后，除冲击表面外，不出现裂缝、层间脱离；反光膜在 5 min 的剥离试验后、剥离长度不大于 20 mm，长度方向接头不超过 3 处，每拼接一处留出 0.5m 反光膜富余量。
50	零能耗辐射降温膜	(1) 太阳光反射率 $\geq 92\%$ ； (2) 大气窗口辐射率 90%； (3) 导热系数 $0.41\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ； (4) 耐湿热试验 1000h、人工气候老化 1500 h 无变化。
(四) 其他先进化工材料		
51	生物质呋喃二甲酸 (FDCA)	高效液相色谱 HPLC 晶体含量 $>99.85\%$ ，色差仪白度 $>95.5$ 。
52	5-羟甲基糠醛 (HMF)	高效液相色谱 HPLC 纯度 $>99.00\%$ ，无气味。
53	耐磨润滑涂层材料	(1) 涂层使用温度 $\leq 500^\circ\text{C}$ ； (2) 干摩擦系数 $<0.1$ ； (3) 纳米硬度 $>2000\text{HV}$ ； (4) 附着强度 $\geq 30\text{N}$ 。
54	预制节段拼装用环氧胶粘剂	(1) 7d 抗压强度达到 $120\text{MPa}$ ； (2) 压缩弹性模量达到 $12000\text{MPa}$ ； (3) 潮湿基面粘结强度达到 $5.0\text{MPa}$ 。

序号	材料名称	性能要求
55	聚酯复合仿动物毛类纤维	(1) 皮层特性粘度 $\geq 1.0$ , 芯层粘度 PET 聚酯特性粘度 0.68; (2) 皮芯材料占比: 30/70~70/30 之间; (3) 偏心度介于同心与破皮之间; (4) 纤维与天然毛类纤维仿真度 $> 90\%$ 。
56	陶瓷水漆	(1) 干膜硬度: 4H-7H; (2) 耐酸碱性: 超过规范; (3) 耐污渍性: 耐沾污综合能力 $\geq 65$ , 光泽变化 $\leq 2$ , 耐沾污性 $\leq 2$ ; (4) 耐人工加速老化性 (4000h): 0 级; (5) 抗霉菌耐久性能: 0 级; (6) 燃烧性能: A1 级。
四、先进无机非金属材料		
(一) 特种玻璃及高纯石英制品		
57	超高纯石英砂及高品质石英制品	(1) 超净石英环表面 14 项无机物残留低于 $200 \times 10^{10}$ atoms/cm <sup>2</sup> ; (2) 超净石英环表面有机物残留 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ g/cm <sup>2</sup> ; (3) 超净石英环表面粒子数残留 0.3-1.0 $\mu$ m 粒子 $\leq 10000$ 粒/cm <sup>2</sup> , 1.0-5.0 $\mu$ m 粒子 $\leq 1000$ 粒/cm <sup>2</sup> , 5.0 $\mu$ m 粒子 $\leq 500$ 粒/cm <sup>2</sup> 。

序号	材料名称	性能要求
58	超白压延光伏玻璃	<p>(1) 光学性能：2.0mm 厚度光伏压延原片深加工后透光率达到 94.1%；</p> <p>(2) 硬度：莫氏硬度可达到 7；</p> <p>(3) 力学性能：抗压强度达到 100~200MPa；抗拉强度 10~100MPa；抗弯强度 50-200MPa；</p> <p>(4) 化学稳定性：正常使用情况下对水、酸、化学试剂或气体等恶劣环境具有较强的抵抗能力；热稳定性：压延钢化玻璃的耐急冷急热性性质是普通玻璃的 3-5 倍，并且可承受 250℃以上的温差变化，对防止热炸裂有明显的效果；</p> <p>(5) 电学性能：太阳能玻璃在常温下为绝缘体，在熔融状态下，是良性导体。</p>
59	低羟基石英玻璃	<p>(1) 产品尺寸 <math>\Phi 20-300</math> mm；</p> <p>(2) 金属杂质含量<math>\leq 20</math>ppb；</p> <p>(3) 羟基含量<math>&lt; 1</math>ppm；</p> <p>(4) 1064nm 吸收<math>\leq 1</math>ppm；</p> <p>(5) 光学均匀性<math>\leq 1.3 \times 10^{-6}</math>；</p> <p>(6) 应力双折射<math>\leq 0.6</math> nm/cm。</p>
60	硼硅防火中空玻璃	<p>传热系数<math>\leq 0.9</math>；光热比<math>\geq 1.8</math>；可见光透射比<math>\geq 60\%</math>；可见光反射比<math>&lt; 18.9</math>；色差<math>\leq 1.1</math>；遮阳系数<math>\leq 0.25</math>；水分渗透指数<math>\leq 0.06</math>；水分渗透指数平均值<math>\leq 0.03</math>，耐火<math>\geq 1</math> 小时。</p>
61	低辐射镀膜玻璃	<p>(1) 单银低辐射镀膜玻璃：辐射率 E: 0.05-0.15；K 值：1.8W/(m<sup>2</sup>K)左右；LSG: 1.1-1.5；</p> <p>(2) 双银低辐射镀膜玻璃：辐射率 E: 0.03-0.05；K 值：1.7W/(m<sup>2</sup>K)左右；LSG: 1.3-2.0；</p> <p>(3) 三银低辐射镀膜玻璃：辐射率 E: <math>\leq 0.02</math>；K 值：1.6W/(m<sup>2</sup>K)左右；LSG: 1.7-2.3。</p>
	(二) 绿色建材	



序号	材料名称	性能要求
62	保温装饰真空绝热一体板	(1) 拉伸粘结强度 $\geq 0.15\text{MPa}$ ; (2) 耐水强度 $\geq 0.15\text{MPa}$ ; (3) 耐冻融强度 $\geq 0.15\text{MPa}$ ; (4) 吸水量 $\leq 500\text{g/m}^2$ ; (5) 导热系数 $\leq 5.0\text{mW/(m}\cdot\text{k)}$ 。
63	耐高温纳米孔气凝胶复合绝热制品	(1) 导热系数：平均温度 $25^\circ\text{C} \leq 0.017\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ 、平均温度 $300^\circ\text{C} \leq 0.034\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ 、平均温度 $500^\circ\text{C} \leq 0.071\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ ; (2) 比表面积： $500\sim 1000\text{m}^2/\text{g}$ ; (3) 平均孔径： $\leq 50\text{nm}$ ; (4) 憎水性能： $\geq 98\%$ ; (5) 压缩回弹率： $\geq 90\%$ ; (6) 抗拉强度： $\geq 200\text{kPa}$ 。
64	装配式建筑用蒸压加气混凝土 ALC 板	(1) 抗压强度平均值 $5.8\text{MPa}$ ; (2) 干密度平均值 $620\text{kg/m}^3$ ; (3) 干燥收缩值 $0.3\text{mm/m}$ ; (4) 导热系数 $0.13\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ 。
65	固废基矿化负碳材料	(1) 矿化温度 $40\text{-}100^\circ\text{C}$ ，矿化时间 $1\text{-}6\text{h}$ ，矿化压力 $0.1\text{-}1.0\text{MPa}$ ; (2) 产品固碳率 $\geq 10\%$ ，抗压强度 $\geq 15\text{MPa}$ ，吸水率 $\leq 12\%$ ，线性干燥收缩率 $\leq 0.050\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
66	超低排放用低阻膜过滤材料	(1) 过滤效率 $\geq 99.9995\%$ ; (2) 过滤阻力 $< 240\text{Pa}$ ; (3) 透气性大于 $4.5\text{cm/s}$ ; (4) 粉尘剥离率 $\geq 85\%$ 。
67	风电混凝土塔筒用超高性能水泥基材料	(1) 管片用超高性能混凝土: ①抗压强度 $\geq 150\text{MPa}$ , 抗拉强度 $\geq 7\text{MPa}$ ; ②弹性模量为 $45\text{-}48\text{GPa}$ 。 (2) 超早强灌浆料: ①流动度: 初始 $\geq 300\text{mm}$ 、 $30\text{min} \geq 260\text{mm}$ ; ②抗压强度: $5\text{h} \geq 30\text{MPa}$ , $1\text{d} \geq 40\text{MPa}$ , $3\text{d} \geq 63\text{MPa}$ , $28\text{d} \geq 80\text{MPa}/95\text{MPa}$ ; ③微膨胀、无收缩。 (3) 超高性能灌浆料: ①流动度: 初始 $\geq 290\text{mm}$ 、 $30\text{min} \geq 260\text{mm}$ ; ②抗压强度: $1\text{d} \geq 50\text{MPa}$ 、 $3\text{d} \geq 90\text{MPa}$ 、 $28\text{d} \geq 130\text{MPa}/140\text{MPa}$ ; ③冻融循环(快冻法) $\geq 400$ 次; ④静力受压弹性模量不小于 $40\text{GPa}$ 。 (4) 低温灌浆料( $-5^\circ\text{C}$ 环境下): ①流动度( $-5^\circ\text{C}$ ): 初始 $\geq 300\text{mm}$ 、 $30\text{min} \geq 260\text{mm}$ ; ②抗压强度: $1\text{d}(-5^\circ\text{C}) \geq 35\text{MPa}$ 、 $3\text{d}(-5^\circ\text{C}) \geq 60\text{MPa}$ 、 $28\text{d}(-5^\circ\text{C}7\text{d}+20^\circ\text{C}21\text{d}) \geq 85\text{MPa}$ 。
68	玄武岩纤维增强复合材料(BFRP)网格	(1) 拉伸强度 $\geq 2000\text{MPa}$ ; (2) 弹性模量 $\geq 85\text{GPa}$ ; (3) 断裂伸长率 $\geq 2.3\%$ ; (4) 耐碱性 I 级。
(三) 先进陶瓷粉体及制品		

序号	材料名称	性能要求
69	特种陶瓷制品制造	(1) 烧成收缩率: [-1.2%,+0.2%]; (2) 显气孔率: [20wt%,25wt%]; (3) 室温强度: 默认>30MPa; (4) 高温强度: 默认>15MPa; (5) 高温挠度: 默认<0.5mm(1580°C, 2h); (6) 线膨胀系数: <8.0×10 <sup>-6</sup> /K。
(四) 人工晶体		
70	蓝宝石晶板	(1) 努氏硬度 22.8GPa HK2.942N; (2) 弹性模量 396; (3) 弯曲强度 719; (4) 压缩强度 1495; (5) 泊松比 0.354; (6) 透过率 0.2μm-6.0μm。
(五) 其他先进无机非金属材料		
71	中空玻璃用功能膜	(1) 性能达到 A 级窗膜产品要求; (2) 中空玻璃用功能膜低半球辐射率系列产品: 太阳能总阻隔率≥50%; (3) 安全性能: 落球冲击试验部分型号产品无破坏, 破坏产品最大 10 块玻璃的总质量小于 80g, 且飞溅下来的最大玻璃单块质量小于 55g; (4) 残余抗风压测试满足 JGJ/T 351《建筑玻璃膜应用技术规程》标准; (5) 设计使用寿命大于 15 年。

序号	材料名称	性能要求
<b>第二部分：关键战略材料</b>		
<b>一、高性能纤维及其复合材料</b>		
72	宇航级高性能 ZT9H 碳纤维	(1) 强度 $\geq 5700\text{MPa}$ ; (2) 模量： $330\pm 10\text{GPa}$ 。
73	高性能连续氧化铝纤维	(1) 纤维直径 $11\pm 1\mu\text{m}$ ，直径 CV $\leq 10\%$ ; (2) 拉伸强度 $2.0\pm 0.2\text{GPa}$ ，强度 CV $\leq 8\%$ ; (3) 拉伸模量 $260\pm 30\text{GPa}$ ，模量 CV $\leq 8\%$ ; (4) 纤维密度 $3.4\pm 0.4\text{g/cm}^3$ ; (5) 纤维高温强度保留率 ( $1100^\circ\text{C}$ ，Air10h) $\geq 80\%$ 。
74	轻量化高性能纤维模压材料	1200gsm：拉伸强度 $\geq 23\text{MPa}$ ；拉伸模量 $\geq 1000\text{MPa}$ ；撕裂强度 $\geq 250\text{MPa}$ 。
75	高性能碳纤维	高强中模型：拉伸强度 $\geq 6600\text{MPa}$ ，CV $\leq 5\%$ ；拉伸模量 $324\sim 340\text{GPa}$ ，CV $\leq 2\%$ 。
76	高性能纤维增强复合材料	硬度达到 75-80A，抗张强度达到 $13\text{MPa}$ ，伸长率高达 400%以上， $150^\circ\text{C}$ 高温使用寿命超过 4000 小时，弯曲强度提高 40%，层间剪切强度提高 58%。
77	高性能碳纤维	高强高模型：拉伸强度 $\geq 5700\text{MPa}$ ，CV $\leq 5\%$ ；拉伸模量 $\geq 377\text{GPa}$ ，CV $\leq 2\%$ 。
78	高强高模型碳纤维	拉伸强度 $\geq 5700\text{MPa}$ ，CV $\leq 5\%$ ；拉伸模量 $\geq 370\text{GPa}$ ，CV $\leq 3\%$ 。
79	民机用高强中模碳纤维预浸料	满足自动铺放工艺要求，CAI ( $6.67\text{J/m}^2$ ) $\geq 280\text{MPa}$ ，拉伸强度 $\geq 2800\text{MPa}$ 。
80	无人机用高性能碳纤维预浸料	满足中温固化，CAI $\geq 230\text{MPa}$ ，层间剪切强度 $\geq 75\text{MPa}$ 。

序号	材料名称	性能要求
81	轨道交通用碳纤维复合材料	(1) 层间剪切强度 $\geq 70\text{MPa}$ ; (2) 弯曲强度 $\geq 1200\text{MPa}$ ; (3) 拉伸强度 $\geq 1800\text{MPa}$ 。
82	碳纤维立体织物	(1) $0^\circ$ 拉伸强度 $\geq 1700\text{MPa}$ ; (2) $0^\circ$ 拉伸模量 $\geq 100\text{GPa}$ ; (3) 弯曲强度 $\geq 1200\text{MPa}$ ; (4) 密度 $\leq 1.6\text{g/cm}^3$ ; (5) 阻燃: 按照 CCAR25.853 标准热释放 $\leq 65\text{kW/m}^2$ ; (6) 烟密度 $\leq 2004\text{Dm}$ 。
二、稀土功能材料		
83	新型稀土蓄冷磁性材料	制冷温度 4.2K-20K、比热容峰值 5-20K, 微球尺寸 300-500 微米。
84	铈锆储氧材料	$1100^\circ\text{C}$ 10 小时老化比表面积 $\geq 28\text{m}^2/\text{g}$ 。
三、先进半导体材料和新型显示材料		
85	5 纳米制程用超净高纯半导体级过氧化氢	(1) TOC ppm: 1; (2) 硅 ppb: 未检出; (3) 阴离子 ppb: $< 10$ ; (4) 金属离子 ppb: $\leq 0.001$ 。

序号	材料名称	性能要求
86	满足 0.13 $\mu\text{m}$ 高分辨率的高分辨率 KrF 光刻胶	(1) 颗粒 (0.3 $\mu\text{m}$ ) $\leq 50$ 颗/ml; (2) 单品种金属离子 $\leq 50$ ppb。
87	铜凸块工艺用高性能厚膜负性光刻胶	膜厚 110 $\mu\text{m}$ , 分辨率 $\geq 60\mu\text{m}$ , 膜厚均一性 $< 5\%$ , 显影后留膜率 $\geq 96\%$ , 显影后图形角度 87-90 $^\circ$ 。
88	新型 OLED 材料	发光层材料在 10 mA/cm <sup>2</sup> 电流密度条件下: (1) 蓝光器件性能: CIE-y $\leq 0.05$ , 电流效率 $\geq 9\text{cd/A}$ , 寿命 LT95 $\geq 800\text{h}$ ; (2) 绿光器件性能: CIE-x $\geq 0.24$ , 电流效率 $\geq 180\text{cd/A}$ , 寿命 LT95 $\geq 1300\text{h}$ ; (3) 红光器件性能: CIE-x $\geq 0.68$ , 电流效率 $\geq 80\text{cd/A}$ , 寿命 LT95 $\geq 1600\text{h}$ 。
89	大规模集成电路先进制程用半导体级氨水	(1) 金属杂质含量 $\leq 5\text{ppt}$ ; (2) 颗粒 ( $\geq 0.2\mu\text{m}$ ) $< 5$ 个/mL; (3) 阴离子含量 $< 100\text{ppb}$ 。
90	化合物半导体单晶结晶用高纯石英制品	(1) 石英器件及石英管尺寸误差小于 1.5%, SiO <sub>2</sub> 含量达 99.99%以上; (2) 产品在温度 1100 $^\circ\text{C}$ 恒温放入常温水中反复 10 次无炸裂; (3) Fe 元素含量 $\leq 1\text{ppm}$ 、Al 元素含量 $\leq 15\text{ppm}$ ; (4) 抗析晶能力强, 石英玻璃管在 1400 $\pm 5^\circ\text{C}$ 下恒温 6 小时, 析晶层平均厚度为 20 $\mu\text{m}$ 。
91	二异丙氨基硅烷 (DIPAS)	(1) 产率 51%; (2) 纯度 99.9%; (3) 金属杂质 $< 2.6\text{ppb}$ ; (4) 氯含量 0.8ppm。

序号	材料名称	性能要求
92	双(二乙氨基)硅烷 BDEAS	(1) 产率 90%; (2) 纯度 99.9%; (3) 金属杂质 0.65ppb; (4) 氯含量 0.8ppm。
93	OLED TV 用偏光片	单体透过率全光谱 45.5±0.5%，单体透过率 380nm≤2%，反射率≤1.45%，偏光度>99.3%，QWP 位相差 141±4nm，光轴 44.5±1.5，表面硬度≥3H，尺寸收缩≤1.5%。
94	高折射防蓝光聚氨酯 树脂	(1) 折射率：1.67-1.75; (2) 透光率≥92%; (3) 385-415nm 蓝光透射比<25%，475-500nm 蓝光透射比>75%。
95	柔性集成式透明电极 薄膜	(1) 材料厚度支持 250um 及以下; (2) 导电方阻<3 欧方，材料透光率>90%; (3) 柔性可绕折次数>10 万次; (4) 单层材料表面集成电极层数 2 层及以上。
96	高纯甲基三氯化硅	关键杂质 C3H9ClSi 小于 0.1PPM 和 SiCl4 小于 0.04PPM，主要成分纯度达到 6N。
97	高纯三甲基铝	关键金属杂质 Ag 小于 0.05PPM 和 Zn 小于 0.05PPM，主要成分纯度达到 6N。
98	高纯三氯化硼	关键金属杂质 Mg 小于 0.01PPM 和 U 小于 0.02PPM，主要成分纯度达到 6N。

序号	材料名称	性能要求
99	铋化物超晶格外延材料	(1) 50%截止波长：单色中波红外 $\geq 4.1\mu\text{m}$ ，单色长波红外 $\geq 9.5\mu\text{m}$ ； (2) 外延材料总厚度： $\geq 4\mu\text{m}$ ； (3) 表面 $> 0.5\mu\text{m}$ 缺陷密度：单色材料 $\leq 200\text{cm}^{-2}$ ，双色材料 $\leq 500\text{cm}^{-2}$ ； (4) $0.8\text{-}50\mu\text{m}^2$ LPD 缺陷密度：单色材料 $< 40\text{cm}^{-2}$ ，双色材料 $< 100\text{cm}^{-2}$ ； (5) 表面均方根粗糙度： $\leq 0.3\text{ nm}$ ； (6) 组分和厚度均匀性：2 英寸 $\leq \pm 0.3\%$ ，4 英寸 $\leq \pm 0.5\%$ ； (7) 吸收层超晶格 XRD 卫星峰半高宽： $\leq 40\text{ arcsec}$ ； (8) 外延材料全结构 XRD 失配度： $\leq \pm 1500\text{ ppm}$ 。
100	极薄电子基布	(1) 克重： $< 13\text{g/m}^2$ ； (2) 撕破强力： $> 3\text{N}$ 。
101	SiC 基 GaN 射频外延片	(1) 势垒层总厚度： $\leq 18\text{nm}$ ； (2) 使用先进背势垒层，缓冲层厚度 $\leq 600\text{nm}$ ； (3) 方阻： $\leq 270\Omega/\text{sq}$ ； (4) 载流子迁移率： $\geq 2200\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ ； (5) 方阻非均匀性 $\leq 3\%$ ； (6) 总厚度变化 (TTV) $\leq 10\mu\text{m}$ ，翘曲度 (Warp/BOW) $\leq 40\mu\text{m}$ ； (7) XRD 摇摆曲线 (002) $\leq 350\text{arcsec}$ ，XRD (102) $\leq 500\text{arcsec}$ 。



序号	材料名称	性能要求
102	Micro-LED 同质外延片	蓝光/绿光/红光对应指标： (1) 波长 $460\pm 10\text{nm}/510\pm 10\text{nm}/610\pm 10\text{nm}$ ； (2) 位错密度 $<5\text{E}6\text{cm}^{-2}/<1\text{E}7\text{cm}^{-2}/<5\text{E}7\text{cm}^{-2}$ ； (3) 波长不均匀性 $1.0\text{nm}/<1.5\text{nm}/<2.0\text{nm}$ ； (4) 半高宽 $<20\text{nm}/<30\text{nm}/<70\text{nm}$ 。
103	HEMT 同质外延片	位错密度 $<5\text{E}6\text{cm}^{-2}$ ，二维电子气(2DEG)迁移率 $>2200\text{cm}^2/\text{Vs}$ 、面电子浓度 $>8\text{E}12\text{cm}^{-2}$ 、方块电阻 $<350\text{ohm}/\square$ 。
104	Micro-LED 异质外延片	蓝宝石衬底，8 英寸及以上，位错密度 $<5\text{E}8\text{cm}^{-2}$ ，翘曲 $<50\mu\text{m}$ ，波长不均匀性 $<2.0\text{nm}$ ，半高宽 $<25\text{nm}$ 。
105	倒装芯片封装用 MUF 型环氧塑封料 (KHG900)	(1) 弯曲强度 (MPa, 25oC) $>140$ ； (2) 弯曲模量 (GPa, 25oC) $<22$ ； (3) 玻璃化温度(°C) $112-115$ ； (4) 线膨胀系数 CTE1 (ppm/°C) $10.0-11.5$ ； (5) 线膨胀系数 CTE2 (ppm/°C) $40-43$ 。
106	IC 载板	(1) 玻璃化转变温度/Tg (DMA) (°C) : $260-270$ ； (2) 热膨胀系数/CTE (ppm/°C) : $X(\alpha_1/\alpha_2) 8-10, Y(\alpha_1/\alpha_2) 8-10$ ； (3) 导热系数 (W/(m*K)) : $0.5-0.7$ ； (4) 剥离强度/Peel Strength $12\mu\text{m Cu(N/mm)}$ : $0.7-0.8$ 。

序号	材料名称	性能要求
107	弱耦合四芯光纤	(1) 芯间串扰 $\leq -45$ dB/100km; (2) 芯间距 $\geq 35\mu\text{m}$ ; (3) 1550nm 衰减 $\leq 0.20$ dB/km; (4) 1625nm 衰减 $\leq 0.30$ dB/km; (5) 截止波长 $\leq 1520$ nm; (6) 包层直径 125-200 $\mu\text{m}$ 。
四、新型能源材料		
108	异质结太阳能电池用高迁移率氧化物靶材	(1) 靶材纯度达到 4N; (2) 靶材致密度达到 99%; (3) 靶材晶粒尺寸小于 15 $\mu\text{m}$ ; (4) 靶材组分氧化物偏差在 $\pm 0.5\%$ 以内。
109	高比能锂离子电池用富锂锰基正极材料	(1) 颗粒尺寸 D50: 4.4 $\pm$ 1.0 $\mu\text{m}$ ; (2) 振实密度: $> 1.5$ g/cc; (3) 0.1C 放电比容量 (2-4.8V): $> 300$ mAh/g; (4) 1C 放电比容量 (2-4.8V): $> 240$ mAh/g; (5) 25 $^{\circ}\text{C}$ 循环性能@1C (2-4.8V): 100 圈循环, 容量 $> 95\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
110	高电压锂离子电池用尖晶石镍锰酸锂正极材料	(1) 振实密度: $>1.7 \text{ g/cc}$ ; (2) 首效: $>90\%$ ; (3) 0.1C 放电比容量 (3-5V): $>130 \text{ mAh/g}$ ; (4) 1C 放电比容量 (3-5V): $>125 \text{ mAh/g}$ ; (5) 25°C 循环性能 @1C (3-5V): 100 圈循环, $>92\%$ 。
111	锂定向吸附材料	(1) 质量吸附量 $\geq 5.49 \text{ mg/g}$ ; (2) 溶损率 $\leq 0.32\%$ ; (3) 锂提取率 $\geq 98.5\%$ 。
112	HJT 异质结太阳能电池用转光材料	(1) 颜色外观: 白色粉末; (2) 380nm 以下紫外光透过率 $<16\%$ ; (3) 可见光透过率 $>93\%$ ; (4) PL(max)=420nm; (5) 光致发光量子产率 PLQY $\geq 95\%$ ; (6) 分解温度 $T_d \geq 280^\circ\text{C}$ ; (7) 纯度 $\geq 99\%$ ; (8) 光伏组件发电效率提升 $\geq 1\%$ 。
113	异质结电池用转光膜	(1) 与异质结电池片粘接力 $\geq 25\text{N/cm}$ ; (2) 对比高截止膜封装, 组件初始功率提升 $\geq 0.5\%$ ; (3) UV 老化 (120KWh), 组件功率衰减 $\leq 3\%$ ; (4) DH 老化 (1000h), 组件功率衰减 $\leq 5\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
114	新能源电池粉料专用包装袋材料	(1) 铜铁锌金属异物控制 $\leq 0.5\%$ ; (2) 虚热封强度控制 0.35-3.5N/15mm; (3) 包装袋物理性能氧气透过 $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 0.1\text{mpa})$ : $\leq 0.2$ ; 水蒸气透过量 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ : $\leq 0.2$ ; 溶剂残留量, $\text{mg}/\text{m}^2$ : $\leq 2.0$ ; 拉断力(纵、横向) N/15mm: 113.9 139.8; 直角撕裂力(纵、横向) N/mm: 17.9 22.6; 断裂伸长率(纵、横向) %/15mm: 93 71.8; 热合力 N/15mm: 107.6; 剥离力 N: 7.2; 抗摆锤冲击性能 J: 1.66。
115	钙钛矿太阳能电池组件材料	(1) 钙钛矿组件面积 $\geq 0.72$ 平米; (2) 单结组件效率 $\geq 19\%$ ; (3) 稳定性通过 IEC61215 和 IEC61730 认证测试。
116	光伏涂锡焊带	(1) 抗拉强度 $R_m \geq 150$ ; (2) 规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ , 60-70; (3) 断后伸长率 $A_{100\text{mm}} > 20\%$ ; (4) 电阻率 (20℃) $\leq 0.0225$ 。
<b>五、生物医用及生物降解材料</b>		
117	生物基高耐热高阻隔聚酯 (PCEF)	(1) CBDO 纯度 (GC 法) $\geq 99\%$ ; (2) FDCA 纯度 $\geq 99\%$ ; (3) 共聚酯特性粘度 $\geq 0.6$ dL/g; (4) 共聚酯拉伸模量 $\geq 1500$ MPa; (5) 玻璃化转变温度 $\geq 90^\circ\text{C}$ 。

序号	材料名称	性能要求
118	医用可降解镁合金材料	(1) 硬度 $\geq 60\text{HV1}$ ; (2) 抗拉强度 $\geq 310\text{MPa}$ ; (3) 断后伸长率 $\geq 20\%$ ; (4) 显微组织: 横向显微组织均匀, 无明显裂纹、气孔, 平均晶粒尺度在 11 级以上; (5) 腐蚀降解速率 $\leq 0.3\text{mm/year}$ ; (6) 生物学满足 GB/T 16886 系列标准要求。
六、其他关键战略材料		
119	金刚石/金属复合材料	金刚石复合材料芯片热沉致密度 $\geq 98\%$ ; 金刚石/铝复合材料热导率 $\geq 450\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ , 金刚石/铜复合材料热导率 $\geq 550\text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ; 金刚石复合材料芯片热沉热膨胀系数在 $(5\sim 8)\times 10^{-6}/\text{K}$ ; 三点弯曲强度 $\geq 250\text{MPa}$ ; 镀金后表面粗糙度 $< 1.6$ 微米; 产品尺寸公差 $\pm 0.05\text{mm}$ ; $90^\circ\text{C}$ , $85\%$ 湿度静置 60 天, 材料性能衰减小于 5%。
<b>第三部分：前沿材料</b>		
一、纳米新材料		
120	介孔绝热材料	(1) 导热系数: $300^\circ\text{C}$ 热面导热系数 $\leq 0.033\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、 $500^\circ\text{C}$ 热面导热系数 $\leq 0.047\text{ W/m}\cdot\text{K}$ ; (2) 燃烧性能: 燃烧等级为 A1 级不燃, 纳米介孔防火保温毡板由无机材料组成, 具有低烟毒性, 在火焰灼烧的情况下, 不发黄, 不冒烟; (3) 憎水率: 憎水率达到 98%以上, 体积吸水率 $\leq 0.6\%$ 。日常使用环境下, 不会因为吸水导致性能下降; (4) 耐高温性: 可耐受 $1000^\circ\text{C}$ 以上高温, 测试中采用纳米介孔防火保温毡板组装成的构件, $1290^\circ\text{C}$ 火焰持续灼烧 10h 以上, 材料不发生明显破损。

序号	材料名称	性能要求
121	磁性固相萃取系列材料及自动化仪器	<p>(1) 聚合物基质磁性固相萃取材料: HLB(官能化聚苯乙烯-二乙烯苯磁性萃取材料)、MCX(强阳离子交换磁性萃取材料)、MAX(强阴离子交换磁性萃取材料)、WAX(弱阴离子交换磁性萃取材料)、WCX-Plus(弱阳离子交换磁性萃取材料)、PS(聚苯乙烯-二乙烯苯磁性萃取材料): 粒径: 20-40<math>\mu\text{m}</math>; 孔径: 60-100 <math>\text{\AA}</math>; 比表面积: 600-750 <math>\text{m}^2/\text{g}</math>; 水分: 根据键合相的不同分别建立标准; 饱和磁强度: <math>\geq 3 \text{ emu/g}</math>; 样品选择性: 根据不同键合相性质建立相应的测试 SOP; 最大上样量: 根据不同键合相性质建立相应的测试 SOP; 取代度: 根据不同键合相性质建立相应的测试 SOP。</p> <p>(2) 硅胶基质磁性固相萃取材料: SILICA(硅胶磁性萃取材料)、C18(十八烷基键合磁性萃取材料)、C8(辛基键合磁性萃取材料)、RAM C18(限进介质磁性萃取材料)、HILIC(亲水键合磁性萃取材料): 粒径: 20-40<math>\mu\text{m}</math>; 孔径: 90-130 <math>\text{\AA}</math>; 比表面积: 280-350 <math>\text{m}^2/\text{g}</math>; 水分<math>\leq 5\%</math>; 元素分析: 根据键合相单独建立标准; 样品选择性: 根据不同键合相性质建立相应的测试 SOP; 最大上样量: 根据不同键合相性质建立相应的测试 SOP; 碳载量: 根据不同键合相性质建立相应的测试 SOP。</p>
122	纳米氧化铝粉体及板材	<p>(1) 氮吸附比表面积 (BET) <math>\text{m}^2/\text{g}</math>: 100<math>\pm</math>15;</p> <p>(2) 团聚体粒径 D50, <math>\mu\text{m}</math>: <math>\leq 0.3</math>;</p> <p>(3) 原生粒子平均粒径 (SEM 检测), <math>\text{nm}</math>: <math>\leq 20</math>;</p> <p>(4) 三氧化二铝含量 (基于灼烧后), %: <math>&gt; 99.7</math>;</p> <p>(5) 晶体结构: 单一 <math>\gamma</math> 相;</p> <p>(6) 悬浮液 pH 值: 4.0-4.8。</p>

序号	材料名称	性能要求
123	氮化镓单晶衬底	4 英寸及以上，位错密度 $\leq 5 \times 10^6 \text{cm}^{-2}$ ，表面粗糙度 $\leq 0.3 \text{nm}$ ，N 型氮化镓单晶衬底电阻率 $\leq 0.05 \Omega \cdot \text{cm}$ ，半绝缘氮化镓单晶衬底电阻率 $\geq 106 \Omega \cdot \text{cm}$ 。
124	高导电石墨烯铜复合材料	(1) 电导率： $\geq 108\% \text{ IACS}$ ； (2) 厚度： $0.1-10 \text{mm}$ 。
125	亲和层析介质	(1) 软胶基质粒径： $60-100 \mu\text{m}$ ，动态载量 $> 60 \text{mg/mL}$ ；配基脱落 $< 20 \text{ng/mL}$ ；最高流速 $\geq 300 \text{cm/h}$ ； (2) 硬胶基质粒径： $50-90 \mu\text{m}$ ，层析介质 PH 稳定性： $2-14$ ，动态载量 $> 50 \text{mg/mL}$ ，配基脱落 $< 20 \text{ng/mL}$ ，最高流速 $\geq 500 \text{cm/h}$ 。
126	医用抗凝血涂层	肝素抗凝血涂层： (1) PTT 延长一倍； (2) 溶血率小于 5%；细胞毒性不大于 1 级（即血液相容性符合 GB/T 16886 要求）； (3) 模拟临床使用的流体作用形式，涂层稳定性维持至少 1 个月以上。 磷酸胆碱抗凝血涂层： (1) Fg 蛋白吸附量降低 50%； (2) 溶血率小于 5%；细胞毒性不大于 1 级（即血液相容性符合 GB/T 16886 要求）； (3) 模拟临床条件涂层抗凝性能维持 1 个月。

序号	材料名称	性能要求
127	新一代 TFN 纳米复合 薄膜型特种膜材	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 有效面积 ft<sup>2</sup> ( m<sup>2</sup> ) 350 (32);</li> <li>(2) 进水流道 ( mil ) 34;</li> <li>(3) 脱盐率 99.7%;</li> <li>(4) 平均通量 ( GPD ) 9500;</li> <li>(5) 浓水 TDS(ppm) &gt;170000;</li> <li>(6) 最高操作温度 45°C;</li> <li>(7) 最高操作压力 1200 psi (83bar);</li> <li>(8) 最高压降 1 bar;</li> <li>(9) 连续运行 pH 范围 0-12;</li> <li>(10) 清洗 pH 范围 0-13;</li> <li>(11) 最大进水 5 SDI15;</li> <li>(12) 最大进水浊度 1 NTU;</li> <li>(13) 最大进水余氧浓度 0.1 ppm。</li> </ul>
128	医用亲水润滑涂层	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 基材表面摩擦系数≤0.03;</li> <li>(2) 300g 夹持力下摩擦 30 次后摩擦系数维持在≤0.03;</li> <li>(3) 表干时间≥8min;</li> <li>(4) 模拟使用后≥10um 微粒小于 6000 个, ≥25um 微粒小于 600 个, ≥100um 微粒为 0;</li> <li>(5) 辐照灭菌或 EO 灭菌、老化测试后, 摩擦系数上升 10%以内;</li> <li>(6) 化学性能符合 YY0604-2016 要求。</li> </ul>



序号	材料名称	性能要求
129	硅胶基质微球	(1) 粒径：1.7-50 $\mu\text{m}$ ，CV<3%； (2) 表面键合：亲水、疏水、离子等功能基团； (3) 孔径：无孔/80-1500 $\text{\AA}$ ； (4) 耐碱杂化硅胶微球：耐碱 PH 2-12； (5) 手性硅胶微球耐压性：10MPa（10 $\mu\text{m}$ ）、20MPa(3 $\mu\text{m}$ )； (6) 高纯硅胶金属含量< 10 ppm。
130	光场悬空成像功能薄膜	(1) 光场成像膜层厚度：数微米~百微米； (2) 悬空成像可视范围：水平视场 360 度，竖直射场-60°~+60°。
131	微纳米金属粉	(1) 粒径 $D_{50}$ 2-5 $\mu\text{m}$ ； (2) 振实密度 $\geq 4.0\text{g/cm}^3$ ； (3) 比表面积 0.2-0.7 $\text{m}^2/\text{g}$ ； (4) 氧含量 $\leq 0.3\%$ ； (5) 碳含量 $\leq 0.3\%$ 。
132	微透镜阵列	微透镜层厚为 0.01mm~0.5mm，口径 50 微米~1mm，部件尺寸(10mmx10mm~15mmx300mm)x(0.1mm~3mm)薄膜/玻璃厚度)，曲率半径 0.3mm、1.4mm、1.9mm、3.1mm、4.0mm。
133	医用抗菌润滑涂层	(1) 无抗菌剂释放、无金属离子释放，抑菌率 $\geq 90\%$ ； (2) 模拟使用 1 个月抑菌率维持 $\geq 60\%$ ； (3) 细胞毒性反应等级不大于 1 级（符合 GB/T 16886.5-2017 要求）。

序号	材料名称	性能要求
134	碳纳米管面热源	(1) 电热转换效率 $\geq 99\%$ ; (2) 电-红外线转换效率 $\geq 83\%$ 。
135	离子交换层析介质	(1) 粒径: 10、30、50、80、90 $\mu\text{m}$ ; (2) 孔径: 300-2500 埃; (3) pH 范围: 1-14; (4) 强阳离子交换层析介质 IgG 动态载量达到 70 mg/mL, 强阴离子交换层析介质 BSA 动态载量达到 116 mg/mL。
136	形状记忆聚合物及其复合材料	(1) 形状记忆回复率 $\geq 98\%$ , 固定率 $\geq 96\%$ ; (2) 玻璃化转变温度 $> 150^\circ\text{C}$ ; (3) 刚度变化超过 200 倍; (4) 弹性模量 $> 15\text{GPa}$ , 强度 $> 300\text{MPa}$ 。
137	相变蜡微粉	材质: 聚乙烯, 熔点 114-118 $^\circ\text{C}$ , 平均粒径 5-6 $\mu\text{m}$ , Dv90 $< 12\mu\text{m}$ , 含水量 $< 0.5\%$ , 熔融热 $> 200\text{J/g}$ ; 锂电池中应用达到如下指标: Fe 含量 $< 10\text{ppm}$ , Cu 含量 $< 5\text{ppm}$ , Zn 含量 $< 5\text{ppm}$ 。
138	生物分离色谱填料/柱	(1) 粒径: 1.8-15 $\mu\text{m}$ ; (2) 孔径: 无孔-2000 $\text{\AA}$ ; (3) pH 耐受范围: 2-12; (4) 耐温上限: 100 $^\circ\text{C}$ 。

序号	材料名称	性能要求
139	复合模式层析介质	(1) 平均粒径: 90 $\mu$ m; (2) 离子交换容量: 0.07-0.18 mmol/mlwet gel; (3) 最高耐压 (净压): 0.18 MPa (1.8 bar); (4) pH 稳定性: 4-12 (长时间); 4-13 (短时间)。
140	微型扬声器用多孔吸声颗粒	填充 PASP 前后共振频率偏移值 $\Delta f_0 \geq 120$ ; 硅铝比 $\geq 400$ ; 粒径分布跨度 $\leq 30\%$ ; 比表面积 $\geq 250\text{m}^2/\text{g}$ ; 高温高湿存储前后 $\Delta f_0 \leq$ 偏移值 25Hz; 微跌前后 $\Delta f_0$ 偏移值 $\leq 30\text{Hz}$ ; 乙酸共存后前后 $\Delta f_0$ 偏移值 $\leq 20\text{Hz}$ 。
141	小粒径高分辨率介质	(1) 平均粒径: 9 $\mu$ m、29 $\mu$ m; (2) 最高流速: 9 $\mu$ m 最高流速 1.4ml/min ; 29 $\mu$ m 最高流速 4ml/min; (3) 最高耐压: 9 $\mu$ m 最高耐压 4Mpa; 29 $\mu$ m 最高耐压 0.7Mpa。
二、石墨烯		
142	石墨烯复合导电浆料 SY10E	(1) 分散助磨剂与石墨烯质量比为 1: 100 ~ 1: 7; (2) 分散助磨剂粒径 D50 < 200nm; (3) 制备的石墨烯复合导电剂可耐 $\geq 5\text{V}$ 高电压; (4) 固含量 5%; (5) 导电剂 5%; (6) 金属杂质含量, Fe $\leq 10\text{ppm}$ , 其它 $\leq 5\text{ppm}$ ; (7) 水分含量 $\leq 1000\text{ppm}$ ; (8) 浆料放置三个月无沉降。

序号	材料名称	性能要求
143	石墨烯粉体	(1) C 含量 $\geq 98\%$ ; (2) BET:830 $\pm$ 50 m <sup>2</sup> /g; (3) 层数 $\leq 4$ 层; (4) 导电阈值 $\leq 0.25\%$ 。
144	石墨高导热膜	(1) xy 面内导热系数: $\geq 2000\text{W/m.K}$ ; (2) z 轴导热系数: $\geq 10\text{W/m.K}$ ; (3) 辐射系数 $\geq 95\%$ ; (4) 厚度: 10~1500 $\mu\text{m}$ 。
145	碳/碳喉衬	(1) 密度 $\geq 1.78\text{ g/cm}^3$ ; (2) 石墨化度: $\geq 60\%$ ; (3) 拉伸强度 $\geq 150\text{ MPa}$ , 压缩强度 $\geq 160\text{ MPa}$ , 弯曲强度 $\geq 150\text{ MPa}$ , 剪切强度 $\geq 30\text{ Mpa}$ 。
三、其他前沿材料		
146	第二代高温 (YBCO) 超导材料	(1) 带材厚度: 镀铜带 60/70/80/90 $\mu\text{m}$ ; 铠装带 200/280/380 $\mu\text{m}$ ; (2) 带材宽度: 镀铜带 2/4/6/12 $\mu\text{mm}$ ; 铠装带 3/5/14mm; (3) 临界电流: 77K 自场下 $I_c \geq 550\text{A}(12\text{mm})$ ; (4) 临界电流密度: 4.2K 20T 下 $\geq 900\text{A/mm}^2$ ; (5) 机械性能: 轴向拉伸强度 $\geq 500\text{MPa}$ , 应变 $\geq 0.4\%$ 。
147	3D 打印用合金粉末	高合金工模具钢粉末: 粒度范围 15-53 $\mu\text{m}$ , 球形度 $\geq 95\%$ , 氧含量 $\leq 200\text{ppm}$ , 霍尔流速 $\leq 25\text{s}/50\text{g}$ , 松装密度 $\geq 4.2\text{g/cm}^2$ 。