

附件 1

重点新材料首批次应用示范指导目录（2024 年版）（征求意见稿）

序号	材料名称	性能要求
先进基础材料		
—	先进钢铁材料	
(一)	船舶与海洋工程装备用钢	
1	高性能船舶用钢	<p>(1) 油船货油舱用耐蚀钢：在模拟上甲板工况腐蚀条件下，25年后钢板的腐蚀损耗估算值 $ECL \leq 2\text{mm}$，钢板母材和焊缝金属之间无不连续表面；在模拟内底板工况腐蚀条件下，钢板的腐蚀速率 $C.R. \leq 1\text{mm/年}$，钢板母材和焊缝金属之间无不连续表面；</p> <p>(2) 高强度止裂船板：屈服强度 $\geq 460\text{MPa}$，抗拉强度 $570 \sim 720\text{MPa}$，延伸率 $\geq 17\%$，-40°C冲击功 $\geq 64\text{J}$，止裂韧度 $K_{Ic} \geq 8000\text{N/mm}^{3/2}$。</p>
2	海洋工程装备用钢	<p>(1) 大规格高等级海洋工程系泊链：等级 R4S，直径 $150 \sim 200\text{mm}$；屈服强度 $\geq 700\text{MPa}$，抗拉强度 $R_m \geq 960\text{MPa}$，断后伸长率 $A \geq 12\%$，断面收缩率 $Z \geq 50\%$，链体 -20°C冲击吸收能量值 (KCV) $\geq 56\text{J}$，焊缝 -20°C冲击吸收能量值 (KCV) $\geq 40\text{J}$，硬度 $\leq \text{HB330}$，心部和 R/3 处硬度相差不超过 15%，氢脆试验 $Z_1/Z_2 \geq 0.85$；</p> <p>(2) 海洋工程用高断裂韧性高强钢厚板：厚度 $50 \sim 120\text{mm}$，屈服强度 $\geq 414\text{MPa}$，抗拉强度 $\geq 517\text{MPa}$，-40°C心部横向冲击吸收能量值 $\geq 48\text{J}$，Z 向性能 $\geq 35\%$，API2Z、EN10225:2009AnnexE 或 10225-1:2019AnnexB 可焊性试验 -10°C粗晶区 CTOD 值 $\geq 0.46\text{mm}$，现场施焊条件下 -10°C接头 CTOD 值 $\geq 0.3\text{mm}$。</p> <p>(3) EH690 齿条钢特厚板（200mm 以上）：屈服强度 $\geq 690\text{MPa}$，抗拉强度 $770 \sim 940\text{MPa}$，-40°C心部冲击 $\geq 69\text{J}$，焊接后屈服强度 $\geq 690\text{MPa}$，抗拉强度 $770 \sim 940\text{MPa}$，-40°C冲击值 $\geq 69\text{J}$，-10°C焊接 CTOD 特征值 $\geq 0.15\text{mm}$，5%应变时效 -40°C冲击 $\geq 50\text{J}$。</p>

序号	材料名称	性能要求
(二)	交通装备用钢	
3	新型汽车轻量化材料变厚度钢板	厚度公差 $\pm 0.05\text{mm}$ ，累计长度公差 $\pm 2\text{mm}$ ，浪高 $\leq 12\text{mm}$ ；过渡区测量点偏差 $\leq 10\text{mm}$ ；差厚比 $> 1:2.1$ 。
4	弹簧用钢	<p>(1) 高性能弹簧钢：夹杂物尺寸$\leq 10\mu\text{m}$，断面成分均匀，成分稳定，其余性能具体参照 JISG3561 标准；</p> <p>(2) 高性能汽车悬架弹簧用钢：抗拉强度$> 2000\text{MPa}$，疲劳寿命> 100 万次；</p> <p>(3) 电动汽车悬架弹簧钢：表面全脱碳为 0，总脱碳$\leq 0.6\%D$；大尺寸夹杂物$\leq 50\mu\text{m}$；热处理后抗拉强度 2050 ~ 2150MPa，面缩率$\geq 40\%$；表面缺陷个数≤ 30 个/卷。</p>
5	汽车用高强韧成形钢	<p>(1) 连退钢板、罩退钢板：热冲压态 (GBP5 拉伸试样)：屈服强度 ($R_{p0.2}$) $\geq 1300\text{MPa}$，抗拉强度$\geq 2000\text{MPa}$，延伸率$\geq 5\%$。170°C涂装回火后 (最终零件使用状态，GBP5 试样)：屈服强度 ($R_{p0.2}$) $\geq 1400\text{MPa}$，抗拉强度$\geq 1900\text{MPa}$，延伸率$\geq 5\%$。VDA 最大弯曲角$\geq 50^\circ$；氢脆敏感性：试样加载至弯曲应力 100%材料屈服强度时，浸泡在 0.1mol/LHCl 水溶液中 200 小时不开裂。</p> <p>(2) 抗氧化免涂层热成形钢：屈服强度$\geq 1000\text{MPa}$，抗拉强度$\geq 1500\text{MPa}$，延伸率 (纵向 A50) $\geq 6\%$；热成形后氧化铁皮厚度$\leq 1\mu\text{m}$，无需进行后续的抛丸处理。</p> <p>(3) 新型锌基镀层热成形钢：力学性能：屈服强度$\geq 950\text{MPa}$，抗拉强度$\geq 1300\text{MPa}$，断裂延伸率$\geq 5\%$，VDA 极限冷弯折弯角度$> 50^\circ$。涂层厚度：10 ~ 30μm；HV10≥ 400，HRC≥ 40。液态金属致脆性 (LME) 裂纹扩展深度控制在 10μm 以内；高周疲劳：循环应力比 R=-1，加载频率 15Hz，疲劳极限强度$\geq 420\text{MPa}$。耐腐蚀性能：中性盐雾 50h，无基体腐蚀，切口无明显腐蚀，满足汽车厂的高耐蚀标准要求；</p> <p>(4) 渐变成形高安全性钢：抗拉强度$\geq 1500\text{MPa}$，屈服强度$\geq 1200\text{MPa}$，延伸率$\geq 4\%$，极限弯曲角$\geq 50^\circ$；</p> <p>(5) 温成形中锰钢：加热温度$\leq 850^\circ\text{C}$，抗拉强度$\geq 1450\text{MPa}$，屈服强度$\geq 950\text{MPa}$，延伸率$\geq 7.5\%$。</p>
6	新能源汽车用一体化压铸模具钢	厚度为 450 ~ 800mm，S 含量 $\leq 0.001\%$ ，P 含量 $\leq 0.01\%$ ；非金属夹杂物：A 类、C 类 ≤ 0.5 级，B 类、D 类 ≤ 0.5 级；带状组织为 SB (SB1-SB2) 级别，显微组织为 AS1-AS4 级别，晶粒度 ≥ 8.0 级，无缺口冲击功 $\geq 380\text{J}$ ；五害元素 Pb+As+Sn+Sb+Bi 含量 $\leq 0.025\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
7	高性能汽车燃油喷射系统用不锈钢功能材料	直径 12.5 ~ 52.5mm, 抗拉强度 900 ~ 1100Mpa; 屈服强度 \geq 700 Mpa, 夹杂物 K3 \leq 30, 磁性能: 矫顽力 \leq 2300A/m; 最大磁导率 $>$ 130; 剩磁 0.5 ~ 0.9T; 饱和磁感应强度 1.35 ~ 1.54T。
(三)	能源装备用钢	
8	高放废液玻璃固化容器用不锈钢板材	室温 Rm: 650 ~ 850MPa, Rp _{1.0} : \geq 350, Rp _{0.2} : \geq 310, A \geq 30%, HB \leq 210, Akv \geq 47J; 600°C高温: Rm \geq 420MPa、Rp _{1.0} \geq 150、Rp _{0.2} \geq 130、A \geq 45%; 1100°C高温: Rm \geq 35MPa、A \geq 50%; 非金属夹杂物: A、B类 \leq 2.0级, C、D类 \leq 1.5级; 600°C蠕变: 170MPa, 1000h, δ \leq 1%; 抗氧化: 1100°C干燥空气, 100h, 抗氧化等级 2 级以上; 1100°C熔融玻璃, 24h, 抗氧化等级 2 级以上。
9	高损耗乏燃料贮运容器外壳用厚壁钢	满足 9 米跌落、1 米贯穿高损耗乏燃料贮运容器要求, 其 T \times T/4 处取样室温拉伸性能 Rp _{0.2} \geq 260MPa, Rm: 485 ~ 655MPa, A \geq 22%, Z \geq 35%; 240°C拉伸性能 Rp _{0.2} \geq 214MPa, Rm \geq 439MPa; -101°C Akv \geq 27J (平均值), 20 (单个值); TNDT \leq -88°C; 晶粒度 \geq 5 级。
10	水电工程用 1000MPa 级高强度钢板	屈服强度 \geq 885MPa, 抗拉强度 \geq 950MPa, 断后伸长率 \geq 14%, -60°C横向低温冲击吸收能量值 \geq 70J。
11	SA-508Gr.4NCl.1 钢大锻件	抗拉强度 725 ~ 895MPa, 屈服强度 \geq 585MPa, 延伸率 \geq 18%, 面缩率 \geq 45%; -29°C夏比 V 型冲击吸收能量值: 一组三个试样平均值 \geq 48J, 一个试样的最低值为 41J, 一组内只能有一个低于平均值。
12	耐磨耐腐蚀双金属复合材料	(1) 热等静压工艺制备钴基合金覆层: 密度 \geq 8.0g/cm ³ , 硬度 \geq 41HRC, 抗拉强度 \geq 1000MPa; 界面结合强度 \geq 260MPa; 基材热等静压后抗拉强度 \geq 485MPa, 屈服强度 \geq 175MPa; (2) 热等静压工艺制备镍基合金覆层: Co 含量 (wt) \leq 0.05%, 抗拉强度 \geq 1000MPa, 抗压强度 \geq 700MPa; 界面结合强度 \geq 260MPa; 基材热等静压后抗拉强度 \geq 485MPa, 屈服强度 \geq 175MPa。
13	取向硅钢超/极薄带	薄带厚度 \leq 0.10mm (0.08 ~ 0.05mm); 800A/m (峰值) 时磁感应强度 B ₈₀₀ \geq 1.81T; 在 400Hz 下磁感应强度为 1.5T 时最大比总损耗 P _{1.5/400} \leq 11.50W/kg。

序号	材料名称	性能要求
14	高性能低温用钢	<p>(1) 超低温罐用高锰奥氏体钢: 屈服强度$\geq 400\text{MPa}$, 抗拉强度介于 $800 \sim 950\text{MPa}$, 断后延伸率 $A\% \geq 35\%$, -196°C冲击韧性 $KV_2 \geq 60\text{J}$;</p> <p>(2) 节镍型超低温储罐用钢板: 镍含量 $6.50\% \sim 7.50\%$; -196°C下冲击吸收能量值$\geq 100\text{J}$; 厚度 $5 \sim 30\text{mm}$ 时, 拉伸强度 $680 \sim 820\text{MPa}$, 屈服强度$\geq 560\text{MPa}$, 延伸率$\geq 18\%$; 厚度 $30.1 \sim 50\text{mm}$ 时, 拉伸强度 $680 \sim 820\text{MPa}$, 屈服强度$\geq 550\text{MPa}$, 延伸率$\geq 18\%$;</p> <p>(3) 大型低温球罐用高强度钢板: 厚度 $10 \sim 50\text{mm}$, 屈服强度 $ReL \geq 550\text{MPa}$, 抗拉强度 $Rm \geq 690\text{MPa}$, 断后伸长率 $A \geq 16\%$, -50°C横向冲击吸收能量值 (KV_2) $\geq 100\text{J}$;</p> <p>(4) 薄膜型 MARK-III型 LNG 船/罐专用不锈钢板材: 室温屈服强度 $R_{p0.2}$: $215 \sim 294\text{MPa}$。室温抗拉强度 $Rm \geq 480\text{MPa}$。-163°C伸长率 $A \geq 30\%$。平整度: 在钢板的任何位置和任何方向, 300mm 长度上的平整度都不超过 0.5mm。表面不允许存在深度超过 $30\mu\text{m}$ 的缺陷。</p>
15	光伏多晶硅反应器用铁镍基合金中厚板	<p>(1) N08810: 室温拉伸 $Rm \geq 450\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 170\text{MPa}$, $A \geq 30\%$, $600^\circ\text{C} R_{p0.2} \geq 110\text{MPa}$, 晶粒度 5 级, ASTM G28A 法晶间腐蚀率$\leq 12\text{mm/a}$, 超声和渗透探伤均符合 NB/T47013 标准;</p> <p>(2) N08120: 室温拉伸 $Rm \geq 621\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 276\text{MPa}$, $A \geq 30\%$, $600^\circ\text{C} R_{p0.2} \geq 140\text{MPa}$, 晶粒度 5 级, ASTM G28A 法晶间腐蚀率$\leq 12\text{mm/a}$, 超声和渗透探伤均符合 NB/T47013 标准。</p>
16	万米特深井用 155ksi 及以上高强度高韧油套管	尺寸精度: 外径范围 $114.3 \sim 508\text{mm}$, 壁厚范围 $8 \sim 30\text{mm}$; 力学性能: 屈服强度 $\geq 1068\text{MPa}$, 抗拉强度 $\geq 1103\text{MPa}$, 0°C 横向全尺寸冲击 $\geq 60\text{J}$, 纵向冲击 $\geq 80\text{J}$, 剪切比 $\geq 75\%$; 应用: 满足万米特深井复杂井况使用要求。
(四)	航空航天用钢	
17	航空发动机高温合金叶片与叶盘材料	<p>(1) 航空发动机用 DD407 单晶高温合金叶片: 叶型公差$\pm 0.05\text{mm}$; 760°C拉伸性能: $Rm \geq 980\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 900\text{MPa}$, $A \geq 4\%$; 持久性能: $760^\circ\text{C}/780\text{MPa}$, $\tau \geq 250\text{h}$; $850^\circ\text{C}/500\text{MPa}$, $\tau \geq 260\text{h}$; $950^\circ\text{C}/240\text{MPa}$, $\tau \geq 260\text{h}$; $1050^\circ\text{C}/140\text{MPa}$, $\tau \geq 180\text{h}$;</p> <p>(2) 粉末/铸造高温合金双合金整体叶盘: 盘体 760°C拉伸性能: $Rm \geq 960\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 720\text{MPa}$, $A \geq 15\%$, $Z \geq 18\%$; 盘体 $760^\circ\text{C}/586\text{MPa}$ 持久性能: $\tau \geq 15\text{h}$, $A \geq 8\%$; 连接部位 540°C拉伸性能: $Rm \geq 760\text{MPa}$, 不断于连接界面; 叶片环 $760^\circ\text{C}/530\text{MPa}$</p>

序号	材料名称	性能要求
		<p>持久性能：$\tau \geq 50\text{h}$，$A \geq 2\%$。</p> <p>(3) 航空发动机用 DD419 单晶高温合金工作级导向叶片：760℃拉伸性能：$R_m \geq 1000\text{MPa}$，$R_{p0.2} \geq 850\text{MPa}$，$A \geq 4\%$；980℃拉伸性能：$R_m \geq 680\text{MPa}$，$R_{p0.2} \geq 560\text{MPa}$，$A \geq 15\%$；持久性能：$850^\circ\text{C}/650\text{MPa}$，$\tau \geq 80\text{h}$；$1050^\circ\text{C}/190\text{MPa}$，$\tau \geq 70\text{h}$。</p> <p>(4) GH4169G 合金：晶粒度细于 8 级，室温拉伸性能：$R_{el} \geq 1100\text{MPa}$，$R_m \geq 1345\text{MPa}$，$A \geq 12\%$，$\Psi \geq 15\%$；680℃拉伸性能：$R_{el} \geq 930\text{MPa}$，$R_m \geq 1080\text{MPa}$，$A \geq 12\%$，$\Psi \geq 15\%$；680℃/725MPa 持久性能：$\tau_{\text{光滑}} \geq 25\text{h}$，$\delta \geq 5\%$，$\tau_{\text{缺口}} > \tau_{\text{光滑}}$；595℃/825MPa 蠕变性能：50h，总塑性变形$\leq 0.2\%$</p>
18	航空航天用变形高温合金材料	<p>(1) GH3230：棒材和锻件：室温拉伸性能：$R_m \geq 758\text{MPa}$，$R_{p0.2} \geq 310\text{MPa}$，$A \geq 35\%$，硬度 $\text{HBW} \leq 241$；950℃拉伸性能：$R_m \geq 175\text{MPa}$，$A \geq 35\%$；927℃/62MPa 持久寿命$\tau \geq 24\text{h}$，$A \geq 10\%$；板材：室温拉伸性能：$R_m \geq 793\text{MPa}$，$R_{p0.2} \geq 345\text{MPa}$，$A \geq 40\%$，硬度 $\text{HRC} \leq 25$，927℃/62MPa 持久寿命$\tau \geq 36\text{h}$，$A \geq 10\%$；</p> <p>(2) GH4061：合金棒材-196℃拉伸性能：$R_m \geq 1500\text{MPa}$，$A \geq 12\%$，室温拉伸性能 $R_m \geq 1300\text{MPa}$，$A \geq 20\%$，650℃拉伸性能 $R_m \geq 1000\text{MPa}$，$A \geq 12\%$，750℃拉伸性能 $R_m \geq 670\text{MPa}$，$A \geq 8\%$；750℃/100MPa 持久寿命$\tau \geq 1\text{h}$。</p> <p>(3) GH4145 合金无缝管材：管材外径：10 ~ 30mm，管材壁厚 0.2mm ~ 0.4mm，固溶态室温拉伸性能：抗拉强度$\sigma_b \leq 965/\text{MPa}$，屈服强度$\sigma_s \leq 550\text{MPa}$，伸长率$\delta_5 \geq 35\%$；时效态拉伸性能：抗拉强度$\geq 1170\text{MPa}$，屈服强度$\geq 790\text{MPa}$，伸长率$\geq 15\%$；晶粒度细于 5 级</p> <p>(4) GH4145 合金带材：厚度 0.075 ~ 0.5mm，宽度 20 ~ 400mm；固溶态室温拉伸性能：抗拉强度$\leq 930/\text{MPa}$，伸长率$\geq 18\%$；时效态拉伸性能：抗拉强度$\sigma_b \geq 1150\text{MPa}$，伸长率$\delta_5 \geq 12\%$；$\text{HV} \geq 298$，晶粒度细于 5 级；单面晶间腐蚀深度不应超过 0.0125mm</p> <p>(5) GH4214 合金带箔材：厚度 0.076 ~ 0.5mm，宽度 100 ~ 250mm，晶粒度应达到 5 级或更细。晶粒度级差≤ 2 级。室温拉伸性能 $R_{el} \geq 438\text{MPa}$，$R_m \geq 758\text{MPa}$，$A \geq 12\%$</p>
(五)	电子信息用钢	
19	集成电路用高品质铁镍合金带材	<p>厚度：0.05 ~ 0.25mm；宽度：20 ~ 650mm；R_m：580 ~ 720MPa，A：5 ~ 20%，$\text{HV} 180 \sim 220$；$R_a \leq 0.12\mu\text{m}$，$R_{\text{max}} \leq 1.10\mu\text{m}$；波浪$\leq 0.1\text{mm/m}$，横向弯曲$\leq 0.15\text{mm}$；悬垂翘曲：$\leq 10\text{mm/m}$；卷重：60 ~ 200Kg。</p>

序号	材料名称	性能要求
20	电子级镍级合金极薄带与超薄带	金属箔材厚度 0.010 ~ 0.10mm, 宽度 100 ~ 600mm, 不平度优于 6mm/m, 边/中浪优于 0.015, 表面粗糙度优于 0.3 μ m, 20 ~ 300 $^{\circ}$ C平均热膨胀系数为 0 ~ 5.5 $\times 10^{-6}/^{\circ}$ C。
(六)	其他	
21	高性能焊接材料	<p>(1) 超高强度焊接材料: 抗拉强度 $R_m \geq 950\text{MPa}$; 屈服强度 $R_{p0.2} \geq 790\text{MPa}$; -40$^{\circ}$C冲击吸收能量值 ($A_{kv}$) $\geq 47\text{J}$;</p> <p>(2) 原油储罐焊接材料: 焊态: $ReL \geq 490\text{MPa}$, $R_m 610 \sim 730\text{MPa}$, $A \geq 20\%$; -20$^{\circ}$C冲击吸收能量值 (KV_2)/J: 平均值 ≥ 60, 单个值 ≥ 47;</p> <p>(3) 加 H 反应器用 2.25Cr-1Mo-V 焊接材料: 有害元素 $P \leq 0.0030\%$; 焊后金属 -30$^{\circ}$C冲击吸收能量值 $> 48\text{J}$; 最小热处理态步冷试验: 要求 $V_{Tr54} + 3.0\Delta V_{Tr54} \leq 0$; 高温持久性能 $> 900\text{h}$;</p> <p>(4) 9Ni 钢配套自动焊镍基合金实心焊丝: 抗拉强度 690 ~ 825MPa, 屈服强度 $\geq 430\text{MPa}$, 延伸率 $A\% \geq 35$, -196$^{\circ}$C冲击平均值 $\geq 70\text{J}$;</p> <p>(5) 船舶与海洋工程装备用特种钢板配套焊接材料: 屈服强度 $\geq 690\text{MPa}$, -40$^{\circ}$C低温冲击吸收能量值 $\geq 69\text{J}$, 扩散氢 $\leq 4\text{ml}/100\text{g}$;</p> <p>(6) 核岛主设备用镍基合金焊接材料: ENiCrFe-7 焊条: 室温抗拉强度 $\geq 590\text{MPa}$、室温冲击性能 $AK_v \geq 60\text{J}$、350$^{\circ}$C抗拉强度 $\geq 505\text{MPa}$; ERNiCrFe-7A 焊丝: 室温抗拉强度 $\geq 590\text{MPa}$、室温冲击性能 $AK_v \geq 60\text{J}$、350$^{\circ}$C抗拉强度 $\geq 485\text{MPa}$; EQNiCrFe-7A 焊带: 室温抗拉强度 550~750MPa、350$^{\circ}$C抗拉强度 $\geq 450\text{MPa}$; ERNiMo-2 焊接丝室温抗拉强度 $\geq 690\text{MPa}$, 700$^{\circ}$C抗拉强度 $\geq 456\text{MPa}$; ERNiCrMo-3 焊接丝室温拉伸强度 $\geq 690\text{MPa}$, 750$^{\circ}$C抗拉强度 $\geq 415\text{MPa}$, 750$^{\circ}$C下 10^5h 高温持久强度 $\geq 75.3\text{MPa}$; ERNiCr-3 焊接丝室温拉伸强度 $\geq 550\text{MPa}$, 675$^{\circ}$C抗拉强度 $\geq 377\text{MPa}$, 675$^{\circ}$C下 10^5h 高温持久强度 $\geq 55\text{MPa}$。</p>
22	高强度预应力钢绞线用钢	2400MPa 级钢绞线用盘条: 抗拉强度 $\geq 1480\text{MPa}$, 面缩 $\geq 25\%$ 。
23	精密滚珠丝杠用调质银亮钢材	标准: $[O] \leq 15\text{ppm}$, 棒材交货平直度 $\leq 0.5\text{mm}/\text{m}$, 交货组织为均匀索氏体, 检测螺旋弯, 跳动范围 $\leq 0.5\text{mm}$, 高点旋转不超过 120 $^{\circ}$, 且相邻两高点夹角不超 45 $^{\circ}$ 。

序号	材料名称	性能要求
24	耐磨蚀不锈钢复合板	厚度范围 4~8mm, 抗拉强度 $\geq 1250\text{MPa}$, 断后伸长率 $A_{50}\geq 10\%$, 表面硬度 $450\pm 30\text{HBW}$; -20°C 冲击功 $\geq 20\text{J}$; 剪切强度 $\geq 210\text{MPa}$; 不锈钢层具有良好的耐蚀性。
25	固溶强化铁素体球磨铸铁	(1) QT450-18: 抗拉强度 $\geq 450\text{Rm}/\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 350\text{Rp}_{0.2}/\text{MPa}$, 断后伸长率 $\geq 18\text{A}/\%$, 布氏硬度 170~200HBW, 硅含量 $\approx 3.2\%$; (2) QT500-14: 抗拉强度 $\geq 500\text{Rm}/\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 400\text{Rp}_{0.2}/\text{MPa}$, 断后伸长率 $\geq 14\text{A}/\%$, 布氏硬度 180~210HBW, 硅含量 $\approx 3.8\%$; (3) QT600-10: 抗拉强度 $\geq 600\text{Rm}/\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 450\text{Rp}_{0.2}/\text{MPa}$, 断后伸长率 $\geq 10\text{A}/\%$, 布氏硬度 200~230HBW, 硅含量 $\approx 4.2\%$ 。
26	连铸高锰无磁钢	轧态钢板磁导率(200 奥斯特) ≤ 1.05 ; 形变后钢板磁导率(200 奥斯特) ≤ 1.05 ; 屈服强度 235~400MPa, 断后伸长率 $\geq 50\%$; -40°C 冲击韧性 $\geq 80\text{J}$; 冷弯良好。
27	超高强度气瓶用钢	屈服强度 $\geq 990\text{MPa}$, 抗拉强度 1130MPa~1250MPa, 伸长率 $\geq 12\%$, 冲 -50°C 横向击韧性 $\text{KV}_2\geq 60\text{J}$ 。
28	大型低温球罐用高强度钢板	厚度: 6~80mm, 屈服强度 $\text{ReL}\geq 400\text{MPa}$, 抗拉强度 $\text{Rm}\geq 560\text{MPa}$, $A\geq 19\%$, -70°C 低温条件下 $\text{KV}_2\geq 60\text{J}$ 。
29	超高强度 1020MPa 起重机臂架用管无缝钢管	尺寸精度: 外径范围 89~508mm, 壁厚范围 5~50mm; 力学性能: 屈服强度 $\geq 1020\text{MPa}$ 、抗拉 1060~1250MPa、延伸率 $\geq 12\%$ 和 -40°C 低温冲击 $\geq 34\text{J}$; 焊接性能: 焊后抗拉强度 $\geq 1020\text{MPa}$, -40°C 低温冲击 $\geq 34\text{J}$; 应用: 满足大吨位、超大吨位履带起重机承重桁架使用要求。
30	高参数铜钢复合材料	轴本体和导条界面室温结合强度 $\geq 150\text{MPa}$, 屈服强度不低于导条母材屈服强度; 超声波法检测焊合面的焊合率 $\geq 95\%$; 满足高压腐蚀恶劣环境下的使用要求。
31	4N 级高纯铁	Fe 纯度 99.99%, 铬、钒、钼、砷、锡、锑、铋、铅、碲、硼、铝等 11 种微量元素总和小于 0.050%。

序号	材料名称	性能要求
二	先进有色金属	
(一)	铝、镁合金材料	
32	航空用高性能铝型材	<p>(1) 高强高韧型材：纵向性能：抗拉强度$\geq 615\text{MPa}$，屈服强度$\geq 580\text{MPa}$，延伸率$\geq 8\%$；横向性能：抗拉强度$\geq 570\text{MPa}$，屈服强度$\geq 540\text{MPa}$；压缩性能$\geq 580\text{MPa}$；断裂韧度 K_{IC}：L-T$\geq 23.1\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$，T-L$\geq 18.7\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$；剥落腐蚀优于 EB 级；超声波探伤符合 A 级；</p> <p>(2) 高强韧 7150 铝合金型材：抗拉强度$\geq 586\text{MPa}$，屈服强度$\geq 538\text{MPa}$，延伸率$\geq 7\%$；纵向压缩屈服强度$\geq 538\text{MPa}$，剥落腐蚀优于 EB 级；</p> <p>(3) 7050 型材：纵向力学性能，抗拉强度$\geq 505\text{MPa}$、屈服强度$\geq 435\text{MPa}$、延伸率$\geq 6\%$；电导率值$\geq 22.0\text{MS/m}$，剥落腐蚀优于 EB 级。</p> <p>(4) 高强高韧高损伤容限 2026-T3511 型材：纵向拉伸力学性能，抗拉强度$\geq 500\text{MPa}$，屈服强度$\geq 365\text{MPa}$，伸长率$\geq 11\%$；断裂韧性：L-T 方向，$KQ\geq 43\text{MPa}\cdot\text{mm}^{1/2}$；疲劳性能：应力比 $R=0.1$，$K_t=2.3$，L-T 方向测试，最大载荷 305MPa 时，寿命≥ 10000 次；最大载荷 180MPa 时，寿命≥ 10 万次；最大载荷 130MPa 时，寿命≥ 100 万次。</p>
33	高强韧铝合金锻件	<p>(1) 高强韧 7A85 铝合金锻件：典型状态纵向力学性能，抗拉强度$\geq 470\text{MPa}$，屈服强度$\geq 420\text{MPa}$，延伸率$\geq 8\%$；断裂韧度 K_{IC} (L-T 向) $\geq 24\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$；电导率$\geq 38\%\text{IACS}$；应力腐蚀施加 241MPa 载荷、试验 20 天不开裂；</p> <p>(2) 7050 锻件典型状态性能：纵向力学性能，抗拉强度$\geq 460\text{MPa}$，屈服强度$\geq 395\text{MPa}$，延伸率$\geq 6\%$；断裂韧度 K_{IC} (L-T 向) $\geq 27.5\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$；电导率$\geq 38\%\text{IACS}$；应力腐蚀施加 241MPa 载荷、试验 20 天不开裂。</p>
34	高性能铝合金管材	<p>(1) 高强高韧 7 系铝合金薄壁管材：抗拉强度$\geq 640\text{MPa}$、屈服强度$\geq 610\text{MPa}$、延伸率$\geq 4\%$、$K_c\geq 25\text{N}\cdot\text{mm}^{3/2}$，超声波符合 A 级；</p> <p>(2) 空风装置用高性能管材：抗拉强度$\geq 270\text{MPa}$，屈服强度$\geq 110\text{MPa}$，延伸率$\geq 12\%$，超声波符合 A 级；</p> <p>(3) 航天用高性能厚壁管材：抗拉强度$\geq 510\text{MPa}$，屈服强度$\geq 420\text{MPa}$，延伸率$\geq 8\%$，残余应力小于 40MPa，超声波符合 A 级；</p> <p>(4) 大规格高性能铝合金储氢管材：抗拉强度$\geq 310\text{MPa}$，屈服强度$\geq 264\text{MPa}$，延伸率$\geq 12\%$，超声波符合 A 级，循环打</p>

序号	材料名称	性能要求
		压 1 万次以上。
35	航空用高性能铝合金薄板	<p>(1) 2xxx 系铝合金典型规格板材： O 态：抗拉强度$\leq 220\text{MPa}$，屈服强度$\leq 96.5\text{MPa}$，延伸率$\geq 12\%$； T3 态：抗拉强度$\geq 420\text{MPa}$，屈服强度$\geq 275\text{MPa}$，延伸率$\geq 15\%$；</p> <p>(2) 7xxx 系铝合金典型规格板材： O 态：抗拉强度$\leq 269\text{MPa}$，屈服强度$\leq 145\text{MPa}$，延伸率$\geq 10\%$； T6 态：抗拉强度$\geq 510\text{MPa}$，屈服强度$\geq 441\text{MPa}$，延伸率$\geq 9\%$。</p>
36	铝合金焊丝	铝锂合金焊丝：抗拉强度 $\geq 450\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 350\text{MPa}$ ，接头延伸率 $\geq 5\%$ ，弯曲角 $9^\circ \sim 10^\circ$ ，强度系数 65 ~ 85%。
37	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 $\geq 430\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 400\text{MPa}$ ，屈服强度波动 $\pm 15\text{MPa}$ ，疲劳强度 $\geq 145\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 10\%$ 。
38	高性能耐蚀可焊船用铝合金材料	<p>(1) 1561、5E61 铝合金型材：纵向室温拉伸力学性能，抗拉强度$\geq 333\text{MPa}$，屈服强度$\geq 205\text{MPa}$，延伸率$\geq 11\%$；</p> <p>(2) 1561、5E61 合金板材：厚度 3 ~ 80mm，抗拉强度$\geq 333\text{MPa}$，屈服强度$\geq 176\text{MPa}$，延伸率$\geq 12\%$；</p> <p>(3) 5083 合金板材：厚度 3 ~ 80mm，抗拉强度$\geq 305\text{MPa}$，屈服强度$\geq 215\text{MPa}$，延伸率$\geq 10\%$；</p> <p>(4) 5383 合金：厚度 2 ~ 50mm，屈服强度$\geq 190\text{MPa}$，抗拉强度$\geq 310\text{MPa}$；延伸率$\geq 13\%$，焊后强度$\geq 160\text{MPa}$。</p> <p>上述产品晶间腐蚀$\leq 15\text{mg/cm}^2$，剥落腐蚀优于 PB 级。</p>
39	原位自生陶瓷颗粒铝基复合材料	<p>(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$\geq 2\%$；</p> <p>(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$\geq 0.5\%$；</p> <p>(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$\geq 14\%$；</p> <p>(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$\geq 8\%$；</p> <p>(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$\geq 6\%$。</p>

序号	材料名称	性能要求
40	大型薄壁复杂结构 轻质合金熔模精密 铸件	(1) 铸造铝合金: 熔模精密成型, 最大直径 $\Phi 1400\text{mm}$, 最长 1400mm , 最小壁厚达 1.5mm , 最重 350kg , 表面粗糙度 $3.2 \sim 6.3\mu\text{m}$, 尺寸精度 $\text{CT}5 \sim \text{CT}7$ 级。单铸试样室温拉伸性能: $R_m \geq 320\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 260\text{MPa}$, $A \geq 4\%$; (2) 铸造镁合金: 熔模精密成型, 室温拉伸性能: $R_m \geq 200\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 100\text{MPa}$, 最大直径 $\Phi 700\text{mm}$, 最小壁厚 $\leq 5\text{mm}$, 铸件管路最小直径 $\Phi 5\text{mm}$, 管路最大长度 $\geq 1000\text{mm}$, 表面粗糙度 $3.2 \sim 6.3\mu\text{m}$, 尺寸精度 $\text{CT}5 \sim \text{CT}7$ 级。
41	热轧镜面铝	(1) 1070 镜面铝: $R_m \geq 120\text{MPa}$, $A_{50} \geq 2\%$, 60° 纵向光泽度 $\geq 780\text{GU}$ 。 (2) 8014 镜面铝: $R_m 100 \sim 130\text{MPa}$, $R_{p0.2} 50 \sim 80\text{MPa}$, $A_{50} \geq 30\%$, 60° 纵向光泽度 $\geq 750\text{GU}$ 。
42	高性能镁合金复杂 型材	纵向性能, 抗拉强度 $\geq 300\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 250\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 8\%$, 截面积 $\geq 20000\text{mm}^2$, 在基准长度的 1000mm 中, 凸出和凹陷的最大值应 $\leq 0.30\text{mm}$, 型材长度 $\geq 5\text{m}$ 。
43	高性能阻燃镁合金 材料	镁合金挤压型材: 室温抗拉强度 $\geq 260\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 220\text{MPa}$, 延伸率 $A \geq 8\%$; 6mm 厚的镁合金挤压板通过 900°C 火焰烘烤燃烧性能测试, 即火焰烧烤下, 不能在 5min 内持续燃烧, 重量损失 $\leq 10\%$
44	高耐蚀镁合金	铸件: 抗拉强度 $\geq 270\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 160\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 5\%$, 非表面处理态腐蚀速率 $\leq 0.05\text{mg}/\text{cm}^2\text{day}$
(二)	钛合金材料	
45	钛合金棒丝材	(1) 超高强钛合金棒材 ($\Phi 15\text{mm} \sim 300\text{mm}$): 固溶时效后, 抗拉强度 $\geq 1400\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 1300\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 6\%$ 。断裂韧性指标大于 $55\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 。 (2) 大单重钛合金盘圆丝材: 规格 $\Phi 3 \sim 15\text{mm}$, 单卷重量 $\geq 100\text{kg}$, 退火态: 抗拉强度 $\geq 920\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 14\%$, 断面收缩率 $\geq 40\%$ 。 (3) 超高强钛合金丝材 ($\Phi 6\text{mm} \sim 15\text{mm}$): 固溶时效后, 抗拉强度 $\geq 1500\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 1400\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 8\%$ 。剪切强度 $\geq 800\text{MPa}$; 断裂韧性 $\geq 45\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 。

序号	材料名称	性能要求
46	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 $\leq 0.35\%$; (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 $\leq 0.35\%$ 。
47	精密钛合金铸件	(1) 薄壁复杂结构精密钛合金铸件: 牌号 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 $\geq \Phi 1800\text{mm}$, 最小壁厚 $\leq 3\text{mm}$, 重量 $\geq 500\text{kg}$, 表面粗糙度 Ra 范围 $3.2 \sim 6.3\mu\text{m}$, 尺寸精度 CT5 ~ CT7 级; (2) 大型薄壁复杂结构精密耐高温钛合金铸件: 铸件室温下抗拉强度 $\geq 930\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 820\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 10\%$; 500°C 高温下抗拉强度 $\geq 630\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 500\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 12\%$; 550°C 高温下抗拉强度 $\geq 540\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 450\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 15\%$; 铸件最大尺寸 $\geq 1500\text{mm}$, 最小壁厚 $\leq 3\text{mm}$, 重量 $\geq 70\text{kg}$, 表面粗糙度 Ra 范围 $3.2 \sim 6.3\mu\text{m}$, 尺寸精度 CT6 ~ CT7 级; (3) 高承压极端复杂流道耐低温钛合金铸件: 铸件室温下抗拉强度 $\geq 740\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 660\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 9\%$; -253°C 下抗拉强度 $\geq 1350\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 11\%$; 铸件最小壁厚 $\leq 3\text{mm}$, 表面粗糙度 $3.2 \sim 6.3\text{mm}$, 尺寸精度 CT6 ~ CT7 级, 打水压 67MPa 下保压 15min 不渗漏。
48	航空航天用钛铝金属间化合物锻件	室温拉伸性能: 抗拉强度 $\geq 1050\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 850\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 5\%$; 断面收缩率 $\geq 6\%$; 650°C 拉伸性能: 抗拉强度 $\geq 800\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 700\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 10\%$; 断面收缩率 $\geq 12\%$; $650^\circ\text{C}/360\text{MPa}$ 持久寿命 $\geq 100\text{h}$; $650^\circ\text{C}/160\text{MPa}/100\text{h}$ 条件下残余变形 $\leq 0.2\%$; 室温断裂韧性: $K_{\text{IC}} \geq 40\text{MPam}^{1/2}$ 。
(四)	铜合金材料	
49	高性能高精度铜合金线材	(1) 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 $0.080 \sim 0.300\text{mm}$; (2) 抗拉强度 $\geq 500\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 2\%$, 导电率 $\geq 80\% \text{IACS}$, 直径 $0.050 \sim 0.100\text{mm}$ 。
50	高性能铜板、铜箔	(1) 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 $100 \sim 111\text{g/m}^2$, 宽度及精度 $520 \pm 1.5\text{mm}$, 抗拉强度 (室温) $\geq 460\text{MPa}$, 抗拉强度 ($180^\circ\text{C} \times 30\text{min}$) $\leq 210\text{MPa}$, 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 $\geq 0.7\text{N/mm}$;

序号	材料名称	性能要求
		<p>(2) 超低轮廓度压延铜箔：表面粗糙度 $Rz \leq 0.9\mu\text{m}$，抗剥离强度 $\geq 0.8\text{N/mm}$，滑动弯曲性能 ≥ 15 万次，FCCL 的 180° 弯折试验 ≥ 5 次。</p> <p>(3) $12\mu\text{m}$ 高挠曲压延铜箔：光面 $Ra: 0.11\mu\text{m}$，毛面 $Ry: 1.5\mu\text{m}$，抗拉强度（常温）$\geq 455\text{Mpa}$，延伸率（常温）$\geq 2.5\%$。抗拉强度（$180^\circ\text{C} \cdot 1\text{h}$）$\geq 205\text{Mpa}$，延伸率（$180^\circ\text{C} \cdot 1\text{h}$）$\geq 4.5\%$，挠曲次数 > 30000 次（$180^\circ\text{C} \cdot 1\text{h}$）；</p> <p>(4) 高频超低轮廓电解铜箔：抗拉强度（室温）$\geq 350\text{Mpa}$，抗拉强度（180°C）$\geq 180\text{Mpa}$，延伸率（室温）$\geq 6.0\%$，延伸率（180°C）$\geq 3.0\%$；抗氧化性：200°C 烘烤 60min 不氧化，粗糙度：HVL P1 铜箔 M 面 $Rz \leq 2.0\mu\text{m}$，HVL P2 铜箔 M 面 $Rz \leq 1.5\mu\text{m}$，HVL P3 铜箔 M 面 $Rz \leq 1.0\mu\text{m}$；</p> <p>(5) 超低轮廓反转电解铜箔：抗拉强度（室温）$\geq 350\text{Mpa}$，抗拉强度（180°C）$\geq 180\text{Mpa}$；延伸率（室温）$\geq 3.0\%$，延伸率（180°C）$\geq 3.0\%$；抗氧化性：200°C 烘烤 60min 不氧化，处理面粗糙度：RTF1 等级 $Rz \leq 3.0\mu\text{m}$，RTF2 等级 $Rz \leq 2.5\mu\text{m}$，RTF3 等级 $Rz \leq 2.0\mu\text{m}$。</p>
51	高性能铜镍锡合金	<p>(1) Cu9Ni6Sn 合金带箔材：厚度 $0.05 \sim 0.08\text{mm}$，公差 $\pm 0.007\text{mm}$，抗拉强度 $540 \sim 600\text{MPa}$，屈服强度 $490 \sim 550\text{MPa}$，硬度 $\text{HV} > 170$，延伸率 $> 6\%$，导电率 $> 12\% \text{IACS}$，公差 $\pm 0.003\text{mm}$；厚度 $0.1 \sim 0.2\text{mm}$，抗拉强度 $> 1000\text{MPa}$，屈服强度 $> 950\text{MPa}$，硬度 $\text{HV} > 310$，延伸率 $> 4\%$，导电率 $\geq 12\% \text{IACS}$；</p> <p>(2) Cu15Ni8Sn 合金箔材：厚度 $0.04 \sim 0.06\text{mm}$，公差 $\pm 0.002\text{mm}$，抗拉强度 $> 1300\text{MPa}$，屈服强度 $> 1250\text{MPa}$，硬度 $\text{HV} > 410$，延伸率 $\geq 1\%$，导电率 $\geq 8\% \text{IACS}$，$100^\circ\text{C}/100\text{h}$ 条件应力松弛 $\leq 2\%$；</p>
52	引线框架铜合金带材	<p>(1) 高强高弹 Cu-Ni-Co-Si 系（C7035）：抗拉强度 $\geq 800\text{MPa}$，延伸率 $\geq 5\%$，导电率 $\geq 45\% \text{IACS}$，硬度 $\geq 200\text{HV}$，表面粗糙度 $Ra \leq 0.1\mu\text{m}$；</p> <p>(2) C19400 蚀刻引线框架材料：抗拉强度 $\geq 414\text{MPa}$，延伸率 $\geq 4\%$，导电率 $\geq 60\% \text{IACS}$，硬度 $\text{HV} \geq 125$，蚀刻后翘曲高度 $\leq 0.5\text{mm}$；</p> <p>(3) C70250 蚀刻引线框架材料：抗拉强度 $\geq 610\text{MPa}$，延伸率 $\geq 6\%$，导电率 $\geq 40\% \text{IACS}$，硬度 $\text{HV} \geq 180$，蚀刻后翘曲高度 $\leq 0.5\text{mm}$；</p> <p>(4) C18140 蚀刻引线框架材料：抗拉强度 $\geq 600\text{MPa}$，延伸率 $\geq 5\%$，导电率 $\geq 78\% \text{IACS}$，硬度 $\text{HV} \geq 185$，残余应力小于 50Mpa。</p>

序号	材料名称	性能要求
53	铜基钼涂层复合键合材料	热冲击 TS≥300 回合，直径 1.0mil 的拉断力 BL > 9cN，伸长率 EL 范围 7~14%。
54	高性能铜钛合金带箔材	厚度达 0.035mm，抗拉强度≥900MPa，延伸率≥6%，硬度 HV≥300，导电率≥12%IACS，表面粗糙度 Ra≤0.15μm。
55	特种发动机用铜合金	(1) 铜铬铌合金：致密度 > 99%；钎焊后室温抗拉强度≥300MPa，屈服强度≥150MPa，延伸率≥20%；热导率≥300W/(m·K)； (2) 铬锆铜合金：TCr1-0.15；室温：抗拉强度≥380MPa，屈服强度≥300MPa，延伸率≥15%；500℃：抗拉强度≥230MPa，屈服强度≥200MPa，延伸率≥15%
56	高强高导铜合金带材	(1) 抗拉强度 Rm≥460MPa，屈服强度≥400MPa，断后延伸率≥10%，HV140~170，导电率≥78%； (2) 抗拉强度 Rm≥550Mpa，屈服强度≥500Mpa，断后伸长率≥7%，HV150~190，导电率≥77%。
(五)	钨、钼合金	
57	钨渗铜材料	(1) W-7Cu：含铜质量百分数α：6.0~9.0%，钨骨架相对密度 r：82.0~86.0%，材料密度ρ：17.0~18.0g/cm ³ ，材料相对密度 R≥97.0%，抗拉强度σ _b （室温）≥300MPa，抗拉强度（800℃）≥200MPa，断裂韧度 K _{IC} ：13~15MPa·m ^{1/2} ； (2) W-10Cu：含铜质量百分数α：8.0~12.0%、钨骨架相对密度 r：77.0~82.0%、材料密度ρ：16.5~17.5g/cm ³ ，材料相对密度 R≥97.0%、抗拉强度σ _b （室温）≥300MPa、抗拉强度（800℃）≥150MPa、断裂韧度 K _{IC} ：15~18MPa·m ^{1/2} 。
58	高性能掺杂钨材料	(1) 碱金属掺杂钨基材料：W≥99.95%，K 含量 15~40ppm，平均晶粒尺寸≤10μm 且均匀，硬度≥360Hv，密度≥18.9g/cm ³ ； (2) 稀土掺杂钨基材料：W≥97.0%，稀土总含量 1.0~3.0%，Na 含量≤10ppm，K 含量≤10ppm，强度≥1700MPa，硬度≥350Hv，平均晶粒尺寸≤30μm，边部和心部密度均匀，密度≥18.5g/cm ³ 。 (3) 高性能钨合金材料：W：90~97.0%，其余为镍铁钴；抗拉强度 > 900MPa；延伸率≥8%；冲击功≥16J/cm ² 。
59	光伏用耐切割钨丝	(1) 规格 35μm、直径公差±0.5μm；破断力≥5.7N；抗拉强度≥5900Mpa；自由圈径≥45mm；椭圆度≤0.6μm；线长≥126km； (2) 规格 33μm、直径公差±0.5μm；破断力≥5.2N；抗拉强度≥6100MPa；自由圈径≥45mm；椭圆度≤0.6μm；线长≥126km； (3) 规格 31μm、直径公差±0.5μm；破断力≥4.7N；抗拉强度≥6300MPa；自由圈径≥45mm；椭圆度≤0.6μm；线长≥126km。

序号	材料名称	性能要求
60	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$\leq 0.4\mu\text{m}$，密度 $14.65 \sim 14.80\text{g/cm}^3$，硬度$\geq 1880\text{HV}30$，抗弯强度$\geq 3500\text{MPa}$，断裂韧度 $K_{\text{IC}} \geq 12\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$。</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，无η相，横向断裂强度$\geq 3500\text{MPa}$，硬度 $\text{HRA}88 \pm 0.5$；</p> <p>(3) 超粗晶粒硬质合金工程齿：WC 平均晶粒尺寸$\geq 4.0\mu\text{m}$，硬度 $\text{HRA}85.0 \sim 89.0$，抗弯强度（B 试样）$\geq 1800\text{MPa}$；</p> <p>(4) 复杂岩层、深部钻探用结构硬质合金：密度 $13.9 \sim 14.98\text{g/cm}^3$，硬度 $\text{HRA}85.5 \sim 90.8$，抗弯强度$\geq 2500\text{MPa}$，断裂韧度 $K_{\text{IC}} \geq 30\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$；</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$\leq 0.6\mu\text{m}$；硬度 $\text{HV}30 \geq 1600$；横向断裂强度（C 试样）$\geq 3000\text{MPa}$；</p> <p>(6) 纳米相强化梯度硬质合金：孔隙度 A02B00，非化合碳 C00，无η相，横向断裂强度$\geq 2500\text{MPa}$，硬度 HV3 范围 $1350 \sim 1550$；</p> <p>(7) 高性能硬质合金模具板材：碳化钨晶粒尺寸 $0.6 \sim 3\mu\text{m}$，硬度 $\text{HRA}84 \sim 91.5$，横向断裂强度（B 试样）$\geq 2600\text{MPa}$，孔隙度 A02B00C00E00；</p> <p>(8) 纳米硬质合金高端棒材：碳化钨晶粒尺寸$\leq 0.2\mu\text{m}$，密度 $14.2 \sim 14.4\text{g/cm}^3$，硬度 HV30 范围 $2060 \sim 2100$，抗弯强度$\geq 4800\text{MPa}$，断裂韧度 $K_{\text{IC}} \geq 9\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$。</p>
61	大尺寸钨钼异型制品	相对密度：烧结制品 $\geq 96\%$ ；烧结制品晶粒尺寸 $20 \sim 30\mu\text{m}$ ；烧结纯钨、纯钼制品直径大于 800mm ，最大高度可达 1000mm 。
(五)	其他	
62	超高纯金属电积板和锭材	<p>(1) 超高纯镍电积板：化学纯度$\geq 99.9999\%$，气体元素 C、N、H、S、O 含量$\leq 5\text{ppm}$，金属杂质元素 Co、Fe、Cu、Pb 等总含量$\leq 0.0001\%$；</p> <p>(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$\leq 5\text{ppm}$；</p> <p>(3) 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$\leq 5\text{ppm}$；</p> <p>(4) 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$\leq 0.3\%$；</p>

序号	材料名称	性能要求
		(5) 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 $\leq 0.3\%$; (6) 铼条、铼粒: 化学纯度 $\geq 99.99\%$, C $\leq 15\text{ppm}$, O $\leq 300\text{ppm}$, H $\leq 15\text{ppm}$ 。
63	铝基碳化硅复合材料	室温热导率 $\geq 200\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 抗弯折强度 $\geq 500\text{MPa}$, 热膨胀系数 (RT ~ 200°C) $\leq 9\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 。
64	耐高温、高性能 Mo-HfC 合金	室温抗拉强度 $\geq 750\text{MPa}$, 断后伸长率 $\geq 10\%$; 1000°C 抗拉强度 $\geq 400\text{MPa}$, 断后伸长率 $\geq 10\%$; 室温硬度 $\geq 260\text{HV}10$ 。
65	高性能钎合金带、丝	(1) 高纯超薄钎合金带: 金含量 $\geq 99.99\%$, 导电率 $\geq 76\%$ IACS, 宽度: 50 ~ 1500 μm , 厚度: 0.0125 ~ 0.025 μm ; (2) 高强度低弧度钎合金丝: 钎合强度 $\geq 20\text{cN}$, 延伸率 7 ~ 14%, 电阻率 2.0 ~ 3.0 $\times 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$; (3) 低强度高弧度钎合金丝: 钎合强度 $\geq 5\text{cN}$, 延伸率 2 ~ 5%, 电阻率 2.0 ~ 3.0 $\times 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$ 。
66	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°C 完全抗氧化, 并具备良好的抗热疲劳性能; (2) 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°C 水淬 ≥ 50 次, 1050°C $\times 200\text{h}$ 涂层与基体结合及涂层、基体完好无损; (3) 高隔热涂层材料 YSZ 复相陶瓷材料: 熔点 $> 2000\text{K}$, 1200°C (100h) 无相变, 热导率 $\leq 1.2\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$; (4) 冷喷涂超细合金粉末涂层材料: 粉末粒度 D90 $\leq 16\mu\text{m}$, 振实密度 $\geq 4.0\text{g}/\text{cm}^3$, 近球形粉末形貌; (5) 减摩润滑涂层材料: 涂层使用温度室温 ~ 500°C; 涂层干摩擦系数 ≤ 0.8 ; 硬度 $\leq 100\text{HB}$; (6) 高温抗氧化涂层材料: 抗氧化温度 $\geq 1200^\circ\text{C}$, 结合强度 $\geq 40\text{MPa}$, 具有良好的抗热震性能。
67	反应堆中子吸收体材料	Ag 含量 80 $\pm 0.50\text{wt}\%$, In 含量 15 $\pm 0.25\text{wt}\%$, Cd 含量 5 $\pm 0.25\text{wt}\%$, 杂质总量 $\leq 0.25\text{wt}\%$, 晶粒度 4 ~ 6 级, 试样经 350°C/10h 处理后, ≥ 3 级的晶粒比例 $< 30\%$ 。
68	核级锆材	E110、SZA-4、SZA-6、CZ1、CZ2、N 系列锆合金等; 3 天腐蚀 $\leq 22\text{mg}/\text{dm}^2$, 室温抗拉强度 $> 400\text{MPa}$, 屈服强度 $> 240\text{MPa}$, 延伸率 $> 20\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
69	高性能钹合金	<p>(1) 航空航天用铸造钹铝合金：物理性能：线膨胀系数$\leq 1.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$（室温$\sim 100^{\circ}\text{C}$），密度：$2.0 \sim 2.2\text{g}/\text{cm}^3$，热导系数$\geq 95\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$；抗拉强度$\geq 220\text{MPa}$，规定非比例延伸强度$\geq 180\text{MPa}$，弹性模量$\geq 180\text{GPa}$，断后伸长率$\geq 1.5\%$；</p> <p>(2) 高性能粉冶钹铝合金材料：线膨胀系数$\leq 1.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$（室温$\sim 100^{\circ}\text{C}$），密度：$2.0 \sim 2.2\text{g}/\text{cm}^3$，热导系数$\geq 95\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$；抗拉强度$\geq 270\text{MPa}$，规定非比例延伸强度$\geq 190\text{MPa}$，弹性模量$\geq 190\text{GPa}$，断后伸长率$\geq 2\%$。</p> <p>(3) C17410 钹铜合金：化学成分：Cu 余量，Be: 0.15 ~ 0.5%，Co: 0.35 ~ 0.6%，Fe$\leq 0.2\%$，Al$\leq 0.2\%$，Si$\leq 0.2\%$；TH02 态：Rm: 655 ~ 790MPa，Rp_{0.2}: 550 ~ 690MPa，A_{11.310.0} ~ 20.0，HV: 180 ~ 230；TH04 态：Rm: 760 ~ 890MPa，Rp_{0.2}: 690 ~ 830MPa，A_{11.3}: 7.0 ~ 17.0，HV: 210 ~ 278。</p>
70	低膨胀高导热粉末冶金硅/铝复合材料及制品	<p>(1) 27%硅/铝：密度 $2.59\text{g}/\text{cm}^3$，热导率$\geq 150\text{W}/\text{mK}$，热膨胀系数 $16.6 \pm 1 \times 10^{-6}/\text{K}$，抗拉强度$\geq 140\text{MPa}$；</p> <p>(2) 50%硅/铝：密度 $2.51\text{g}/\text{cm}^3$，热导率$\geq 135\text{W}/\text{mK}$，热膨胀系数 $11.5 \pm 1 \times 10^{-6}/\text{K}$，抗拉强度$\geq 180\text{MPa}$；</p> <p>(3) 70%硅/铝：密度 $2.43\text{g}/\text{cm}^3$，热导率$\geq 180\text{W}/\text{mK}$，热膨胀系数 $7.5 \pm 1 \times 10^{-6}/\text{K}$，抗拉强度$\geq 130\text{MPa}$。</p>
71	超细球形银粉和超细银包铜粉	<p>(1) 超细球形银粉：粒径 D50 在 1.0 ~ 2.0 微米，D100 ≤ 5.0 微米；振实密度$\geq 5.5\text{g}/\text{cm}^3$；比表面积在 $0.3 \sim 0.7\text{m}^2/\text{g}$；球形度$\geq 90\%$；</p> <p>(2) 超细银包铜粉：粒径 D50 在 3.0 ~ 5.0 微米；振实密度$\geq 4.0\text{g}/\text{cm}^3$；比表面积在 $0.2 \sim 0.7\text{m}^2/\text{g}$；球形度$\geq 90\%$；银含量 10% ~ 30%。</p>
72	高纯钒	纯度 $\geq 99.95\%$ ，其中 Al $\leq 80\text{ppm}$ 、Cr $\leq 20\text{ppm}$ 、Fe $\leq 100\text{ppm}$ 、Mo $\leq 50\text{ppm}$ 、Nb $\leq 50\text{ppm}$ 、Ni $\leq 10\text{ppm}$ 。
三	先进化工材料	
(一)	特种橡胶及其他高分子材料	
73	星型支化卤代丁基橡胶	<p>(1) 医用溴化丁基橡胶：生胶：门尼粘度 32 ± 4 (ML (1+8) 125°C)，挥发分$\leq 0.5\%$，灰分$\leq 0.5\%$，溴含量 $2.1 \pm 0.2\%$，抗氧剂含量 0.02 ~ 0.12%，硬脂酸钙含量$\leq 2.5\%$，金属元素$\leq 3\text{ppm}$，标准配方下：拉伸强度$\geq 10.0\text{MPa}$，断裂伸长率$\geq 400\%$，硫化时间 (t₉₀) $7.0 \pm 2.0\text{min}$；</p> <p>(2) 星型支化卤化丁基橡胶：生胶：相对分子量 $M_w \geq 100\text{w}$，分布呈双峰，标准配方下：拉伸强度$\geq 5.5\text{MPa}$，断裂伸长</p>

序号	材料名称	性能要求
		率≥400%，硫化时间（t ₉₀ ）8.3±3.3min。
74	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、高低温交替、湿冻交替≥0.6MPa，低温柔性无裂缝、分层级粘接破坏。
75	超聚态天然橡胶	门尼粘度 80±10（ML（1+4）100℃），标准配方下：纯胶拉伸强度≥25MPa，断裂伸长率≥700%。
76	苯乙烯基弹性体	（1）光纤光缆油膏用：将 8 份聚合物溶于 92 份粘度指数为 126 的加氢白油中得到的油膏滴点 > 185℃，80℃钢网分油率 ≤ 1%，80℃动力粘度 > 1000mPa·s； （2）润滑油粘度指数改进剂用：将 1 份聚合物溶于 150SN 的基础油中得到的润滑油增稠能力 > 6.3mm ² /s，柴油喷嘴 30 次循环粘度下降率 ≤ 15%，倾点不高于基础油； （3）输液管用：300%定伸应力≥0.8MPa；扯断伸长率 > 700%，扯断拉伸强度 > 7MPa，邵氏硬度 40 ~ 52A，200℃，5kg 码熔融指数 1.0 ~ 3.0g/10min； （4）输液袋用：300%定伸应力≥1.0MPa；扯断伸长率 > 700%，扯断拉伸强度 > 10MPa，邵氏硬度 45 ~ 52A，200℃，5kg 码熔融指数 0.5 ~ 2.0g/10min。
77	特种氢化丁腈橡	耐高温≥150℃；耐低温≤-40℃；压缩耐寒系数(-30℃)≥0.4；耐海水介质(27℃×22d)，体积增加≤5%；耐-10#柴油，150℃×24h，体积变化率<15%；压缩永久变形(150℃×24h)<50%；拉伸强度≥15MPa。
78	铁系梳枝丁戊橡胶	分子量在 50 ~ 100 万 g/mol 之间，分子量分布在 1.6 ~ 3.0 之间；3, 4（1, 2）结构含量在 50 ~ 70%之间；T _g 在 -20 ~ 0℃ 之间。
79	全氟醚橡胶	氟含量 72%，比重 > 2.01g/cm ³ ，门尼粘度 30 ~ 60；拉伸强度≥16MPa；断裂伸长率≥150%；290℃70h 压缩永久变形（25%）≤ 30%，290℃热老化 70h 后：拉伸强度≥15MPa；HF 浸泡 70h 后体积变化 ≤ 3%，常温汽油中浸泡 168h 后体积变化 ≤ 3%。常温丙酮中浸泡 168h 体积变化 ≤ 3%，常温甲醇浸泡 168h 后体积变化 ≤ 3%。

序号	材料名称	性能要求
80	电磁屏蔽弹性体	体积电阻率 $\leq 0.008\Omega\cdot\text{cm}$; 密度: 2.1 ± 0.05 ; 硬度: 75 ± 5 (邵氏 A); 拉伸强度 $\geq 2\text{MPa}$; 断裂伸长率: $100\sim 200\%$; 屏蔽效能 $\geq 100\text{dB}$ (100MHz ~ 40GHz)。
81	聚脲弹性体	拉伸强度 $\geq 20\text{MPa}$; 断裂伸长率 $\geq 200\%$; 撕裂强度 $\geq 100\text{kN/m}$; 耐冲击 $\geq 6\text{kg}\cdot\text{m}$; 附着力 $\geq 10\text{MPa}$ (钢); 附着力 $\geq 3\text{MPa}$ (砼); 阻燃 B2 级; 耐老化 2000h。
(二)	工程塑料	
82	耐高温尼龙 (PPA) 材料	(1) 尼龙 10T: 玻璃化转变温度 $\geq 115^\circ\text{C}$, 熔点 $\geq 295^\circ\text{C}$, 拉伸强度 (23°C) $\geq 60\text{MPa}$, 弯曲强度 (23°C) $\geq 110\text{MPa}$, 吸水率 ($23^\circ\text{C}/50\%\text{RH}$, 24h) $\leq 0.4\%$, 特性粘度: $0.75\sim 0.95\text{dL/g}$; (2) 尼龙 6T: 玻璃化转变温度 $\geq 88^\circ\text{C}$, 熔点 $\geq 305^\circ\text{C}$, 热变形温度 (1.8MPa) $\geq 80^\circ\text{C}$, 拉伸强度 (23°C) $\geq 70\text{MPa}$, 弯曲强度 (23°C) $\geq 135\text{MPa}$, 吸水率 ($23^\circ\text{C}/24\text{hr}$) $\leq 0.9\%$, 特性粘度 $0.85\sim 0.95\text{dL/g}$ 。
83	尼龙及复合材料	(1) 透明尼龙: 密度 $1.0\sim 1.20\text{g/cm}^3$; 透光率 $\geq 85\%$; (2) 高粘接力新能源挤出铜/铝排用特种尼龙: 熔点 $205\sim 215^\circ\text{C}$, 金属/绝缘层剥离力 $\geq 40\text{N}$, 拉伸强度 $\geq 40\text{MPa}$, 断裂伸长率 $\geq 150\%$, 挤出铜排阻燃等级 VW-1。
84	长碳链尼龙 (LCPA) 材料	(1) PA612: 密度 1.06g/cm^3 ; (0.45MPa): 135°C ; 弯曲模量: 1850MPa ; 弯曲强度: 58MPa ; (2) PA1012/PA11/PA12: 耐紫外线/氙灯 1000h (65°C), 耐氯化锌 500h, 在 $-40^\circ\text{C}\sim 150^\circ\text{C}$ 下短期使用, $-40^\circ\text{C}\sim 130^\circ\text{C}$ 长期稳定使用, 熔融温度 $\geq 180^\circ\text{C}$; 管路长期使用的工作温度范围: $40^\circ\text{C}\sim 100^\circ\text{C}$ 。
85	热致液晶聚合物 (LCP) 材料	(1) 通用 LCP 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 $> 200\text{J/m}$; (2) 高耐热 LCP 材料: 熔点 $> 360^\circ\text{C}$, $\geq 0.1\text{mm}$ 厚度样品 UL-94V0 阻燃, 介电强度 $> 40\text{KV/mm}$, 热变形温度 $> 310^\circ\text{C}$, $\geq 0.3\text{mm}$ 厚度样品 RTI $> 200^\circ\text{C}$, 拉伸强度 $> 160\text{MPa}$ 。
86	光学级氟树脂、光学级聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 及	(1) 光学级氟树脂: 折射率 $1.35\sim 1.42$, 透光率 $91\sim 92\%$, 熔融指数 $\text{MI}=5\sim 20\text{g}/10\text{min}$, 拉伸模量 $360\sim 480\text{MPa}$, 熔点 $117\sim 132^\circ\text{C}$, 邵氏硬度 $45\sim 55\text{D}$; (2) 光学级 PMMA: 折射率 1.49 , 透光率 $\geq 93\%$, 熔融指数 $4\sim 10\text{g}/10\text{min}$, 拉伸模量 3300MPa , 熔点 $104\sim 110^\circ\text{C}$, 邵氏

序号	材料名称	性能要求
	其塑料光导纤维	硬度 100 ~ 102D; (3) 塑料光导纤维: 芯材光学级 PMMA, 包层光学级氟树脂, 损耗 $\leq 0.2\text{dB/m}$, 数值孔径 0.5, 弯曲半径 ≥ 10 倍光纤直径。
87	磷酸锆核级树脂	树脂类型 1: 1 (阳离子: 阴离子当量比), 树脂结构苯乙烯-DVB, 凝胶: (1) OH ⁻ 型: 全交换容量 $\geq 1.1\text{eq/L}$; $24\text{kg}/\text{ft}^3\text{asCaCO}_3$; 含水量 55 ~ 65%; 抗压强度 $\geq 350\text{g}/\text{bead}$; (2) H ⁺ 型: 全交换容量 $\geq 2.3\text{eq/L}$; $50.3\text{kg}/\text{ft}^3\text{asCaCO}_3$; 含水量 41 ~ 46%; 抗压强度 $\geq 500\text{g}/\text{bead}$ 。
88	有机硅无溶剂浸渍树脂	固化厚层耐高低温 (-45°C30min ~ +155°C30min) 冲击性能, 不开裂。牵引电机组用线棒耐高低温 (-45°C30min ~ +155°C30min) 冲击性能, 不开裂。浸渍树脂绝缘性能: 电气强度 (常态) $\geq 24\text{MV/m}$, 体积电阻率 (常态) $\geq 1 \times 10^{14}\Omega \cdot \text{m}$, 介质损耗因数 (常态) ≤ 1.0 , 浸渍树脂贮存稳定性 24h (闭口法, 100 \pm 2°C, 增长倍数), ≤ 1 倍, 浸渍树脂粘结强度 (裸铝线) $\geq 50\text{N}$ 。
89	环烯烃共聚物 (COC)	吸水率 $\leq 0.01\%$, 折光率 1.50 ~ 1.55, 玻璃化转变温度 130 ~ 150°C, 透光率 $\geq 90\%$, 阿贝指数 54 ~ 58。
90	阻燃抗熔滴聚酯切片	极限氧指数 $\geq 36\%$ 、残炭量 $\geq 20\%$ (TGA 法, 600°C), 阻燃级别达 UL94V-0 级且不熔滴 (UL94-2016)、最大烟密度 DS ≤ 100 (EN45545-2)、不含卤素。
91	特种脂环胺类固化剂	(1) 4, 4'-二氨基二环己基甲烷 (PACM): 纯度 $\geq 99.9\%$, 端氨基烷基化产物 $\leq 0.01\%$, 脱氨基产物 $\leq 0.01\%$, 其他含量 $\leq 0.005\%$, 水含量 $\leq 0.05\%$, 产品外观为无色透明液体, 胺当量 500 ~ 550mgKOH/g, 色泽 ≤ 30 , 粘度 (25°C) 50 ~ 80mPa·s, 反-反式结构产物含量 $\leq 20.0\%$; (2) 3, 3'-二甲基-4, 4'-二氨基二环己基甲烷 (MACM): 纯度 $\geq 99.9\%$, 端氨基烷基化产物 $\leq 0.1\%$, 脱氨基产物 $\leq 0.01\%$, 其他含量 $\leq 0.005\%$, 水含量 $\leq 0.1\%$, 产品外观为无色透明液体, 胺当量 450 ~ 500mgKOH/g, 色泽 ≤ 30 , 粘度 (25°C) 80 ~ 120mPa·s, 第一异构体含量 $\leq 25\%$, 凝固点 $\leq 0^\circ\text{C}$ 。
92	酚酞基无定型聚芳醚酮树脂	玻璃化转变温度 Tg: 224 ~ 280°C; 拉伸强度: 98 ~ 110MPa; 拉伸模量: 1.8 ~ 2.7GPa; 有缺口冲击强度: 12 ~ 15kJ/m ² ; 阻燃 UL94: V-0; 临界氧指数: $\geq 32\%$; 可溶解加工。

序号	材料名称	性能要求
93	特种聚酯 PETG	特性粘度达 0.68 ~ 0.84dL/g, 色值 L > 55, 色值 B ≤ 1, 端羧基含量 ≤ 50meq/kg, 玻璃化转变温度范围为 76 ~ 84°C。
(三)	膜材料	
94	银反射膜	附着力等级 0 级 (GB/T9286-1998), 硬度 ≥ HB, 反射率 ≥ 95%。
95	锅炉加热炉无机复合结晶膜	涂层厚度 ≤ 100μm; 孔隙率 ≤ 0.9%; 发射率 ≥ 0.93; 导热率 ≥ 40W/(m·K) (150°C); 导热率 ≥ 30W/(m·K) (500°C); 结合强度 ≥ 15MPa; 热膨胀系数: 可调; 抗热震性: 升温至 650°C, 冷水淬火, 至少 40 次以上, 未脱落。
96	通用型半高感 LDI 光致抗蚀干膜	线路附着力 ≤ 25μm, 传统曝光能量 ≤ 19mj/cm ² , 镭射激光曝光能量 ≤ 35mj/cm ² , 盖孔能力 Tentingstrength ≥ 700g/cm ² , 膜厚均匀性 38 ± 1μm。
97	防爆阀用防水透气膜	防护等级 IP68。耐水压: ≥ 30kPa@Φ35mm*25min; 透气性能: 300ml/min/cm ² @2.5Kpa; 透湿性能: ≤ 50g/m ² /h; 防霉等级: 达到 1 级或以上; 拒油性能: 拒油等级 ≥ 7 级; 耐温性能: -40 ~ 120°C; 耐老化性能: 双 85, 1000h。
98	环氧导电胶膜	剪切强度 ≥ 15MPa; 玻璃化转变温度 ≥ 85°C; 热膨胀系数 Tg 以下 ≤ 65ppm/°C Tg 以上 ≤ 150ppm/°C; 体积电阻率 ≤ 5 × 10 ⁻⁴ Ω·cm; 热导率 ≥ 7W/(m·K)
(四)	其他先进化工材料	
99	聚硼硅氧烷改性聚氨酯材料	密度 0.45 ~ 0.5kg/m ³ , 撕裂强度 0.9 ~ 1.5N/mm, 拉伸强度 > 1.4MPa, 断裂伸长率, 180 ~ 300%, 压缩强度 140 ~ 300kPa, 抗冲击防护性能 level2。
100	低介电常数低损耗聚酰亚胺 (PI)	在 1 ~ 10GHz 频率范围内: 介电常数 ≤ 3.3; 介电损耗 ≤ 0.003; 吸水率 ≤ 0.5%; 玻璃化转变温度 > 300°C。5%热损失温度 (N, 10C/min) ≥ 570°C, 负荷变形温度 (1.82MPa) 259°C
101	聚双环戊二烯 (PDCPD)	(1) 树脂: 密度 0.98 ~ 0.99g/cm ³ 、粘度 (30C) 200 ~ 380CPS、沸点 ≥ 170°C、闪点 (闭口) ≥ 45°C、燃点温度 ≥ 500、蒸发速度 0.0252 ~ 0.0257mg/cm ² *s (2) 制品: 密度 ≤ 1.05g/cm ³ , 断裂伸长率 > 10%, 热变形温度 > 100°C, 悬臂梁缺口冲击强度 (23°C) ≥ 25kJ/m ² , 拉伸强度 > 45MPa, 弯曲强度 > 70MPa, 弯曲弹性模量 > 2000MPa, 水平燃烧 HB40, 汽车内饰燃烧性能 A-0。

序号	材料名称	性能要求
102	硼-10 酸	硼-10 丰度≥95%，硼酸纯度≥99.9%。
103	生物基增塑剂	100%替代邻苯类增塑剂，抗老化性能 > 1200h (ASTMG-154)，环保指标通过欧盟 REACH 法规认证，绿色安全无毒。
104	橡胶密封件制品表面用水性涂料	摩擦系数指标定为 $\mu \leq 0.40$ ，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。
105	无石棉原位复合密封材料	（1）高性能耐温耐压密封材料：抗高温：350 ~ 400°C；抗压：抵抗法兰压力 > 400MPa（无压溃）；抗内压：20MPa 不冲出； （2）膨润型高密封材料：密度：1.4 ~ 1.6g/cm ³ ；拉伸强度：8 ~ 25MPa；压缩率：8 ~ 22%；回弹率：≥35%；密度：≥1.3g/cm ³ ；拉伸强度：≥20MPa；压缩率：10 ~ 20%；回弹率：≥55%；应力松弛：≤19%。
106	高拉伸 UV 环保涂料和高耐磨 UV 哑光涂料	（1）高拉伸 UV 环保涂料：附着力 5B；水煮 30min/100°C，附着力 5B；耐橡皮 CS-8 磨擦（500g 力）≥500 次；柔韧性 $\Phi 2\text{mm}$ ；热拉伸性能 ≥200%；耐溶剂（500g 力）≥100 次；耐家具清洗剂（500g 力）≥100 次； （2）高耐磨 UV 哑光涂料：附着力 5B，光泽度 ≥1°，铅笔硬度（铅笔品牌为三菱 UNI）：≥H（PC 基材）/500g，PMMA 基材 4H/1000g，涂层无损伤；水煮 30min/100°C 附着力 5B；耐刮擦：负重 1000g*2500 次，涂层无损伤；水接触角 ≥105°，磨擦后水接触角 ≥90°，抗污性佳。
107	QFS-15 耐候聚氨酯磁漆	耐人工污染 ≥75%，耐盐雾性 ≥4000h，耐盐雾性（划 X 法）≥2000h，耐湿热性 ≥2000h，耐霉菌性（56d）≤1 级，耐紫外老化 3000h：粉化 0 级，开裂 0 级 $\Delta E \leq 3$ 。
108	双酚 F	4, 4 位双酚 F 含量 wt%：≥90（测试标准：GB/T16631-2008）；灰分 wt%：<0.1%（测试标准：GB/T7531-2008）；酚含量 wt%：<0.1%（测试标准：GB/T16631-2008）。
109	环保阻燃聚酰亚胺泡沫保温隔声材料	表观密度：5.0 ~ 6.0kg/m ³ ，导热系数：≤0.04W/(m·K)（23°C±2°C），吸湿率（相对湿度 95%±3%，温度 49°C±2°C，时间 96h）：≤5，耐辐射性：接受辐射累计剂量达到 10000Gy 后，外观无明显变化，耐温性：-55°C/12h，不龟裂；300°C/12h，表面不发粘，耐酸性（20%盐酸）：浸泡 24h 表面无变化，耐碱性（10%氢氧化钠）：浸泡 24h 表面无变化，耐油性（120#

序号	材料名称	性能要求
		汽油): 浸泡 24h 表面体积无变化, 拉伸强度: $\geq 0.05\text{MPa}$, 压缩永久变形: $\leq 30\%$, (极限) 氧指数: $\geq 32\%$, 烟密度 (Dm) (无焰模式、火焰模式): ≤ 100 , 耐燃性: 材料点燃后离开火源 1s 内自熄且无熔滴, 材料潜热 (燃烧热值): MJ/m^2 : ≤ 45 , 吸声系数: ≥ 0.6 。
110	环氧基笼型倍半硅氧烷	白色粉末, 环氧基团数 3.0 ~ 4.5, 挥发分 $\leq 0.5\%$ 。
111	单组份聚氨酯汽车用结构胶	剪切强度 35MPa ($170^\circ\text{C} \times 20\text{min}$), T 剥离强度 11N/mm , 杨氏模量 1830MPa , 楔形冲击剥离强度 43N/mm , 玻璃化温度 90°C , 固化时间 20min (170°C)。
112	高性能感光油墨	(1) PCB 白色感光阻焊油墨: 反射率 $\geq 90\%$; 耐黄变性 $280 \pm 2^\circ\text{C} \times 360$ 秒, 色差值 $\Delta E \leq 2.2$; 绝缘电阻 $\geq 5.5 \times 10^{10}\Omega$; (2) 水性感光阻焊油墨: VOC 含量 $\leq 10\%$; 解析度 $15 \sim 20\mu\text{m}$; 固含量 $\leq 30\%$ 。
113	聚酰胺材料	(1) 纳米注塑用全新蓖麻油基聚酰胺 106 材料: 熔点 $235 \sim 245^\circ\text{C}$; 玻璃化转变温度 $\leq 70^\circ\text{C}$; 同金属铝粘接力 $\geq 30\text{MPa}$, 拉伸强度 $\geq 160\text{MPa}$; 拉伸模量 $\geq 10000\text{MPa}$; (2) 智能穿戴用高折射率透明聚酰胺材料: 玻璃化转变温度 $\geq 162^\circ\text{C}$, 透光率 $\geq 86\%$, 拉伸强度 $\geq 65\text{MPa}$; 热变形温度 (0.45MPa) $\geq 148^\circ\text{C}$, 折射率 ≥ 1.52 。
114	有机硅液态光学透明胶 (LOCA)	混合粘度 $500 \sim 100000\text{mPa}\cdot\text{s}$ 可适用于刮涂、点胶、狭缝涂布、灌胶等工艺。 折射率 1.405 ± 0.1 , 透光率 $> 99\%$, 黄色指数 ≤ 0.3 , 雾度 $\leq 0.2\%$, 玻璃对玻璃十字拉拔粘接力 $> 0.4\text{MPa}$ 。可靠性测试需通过 UV 老化测试、高低温冲击测试、高温老化、低温老化、高温高湿老化; 样品经可靠性测试后光学片 ($200\mu\text{m}$) 黄变值 $\Delta b \leq 0.3$, 雾度 ≤ 0.4 , 透过率 $\geq 99\%$, 十字拉拔粘接力 $> 0.3\text{MPa}$ 。
115	电源模块封装用导热灌封胶	导热系数 $\geq 3.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 粘度 $\leq 16\text{Pa}\cdot\text{s}$, 拉伸强度 $\geq 0.9\text{Mpa}$, 击穿电压 $\geq 15\text{kV}/\text{mm}$, 体积电阻率 $\geq 1.0\text{E}+12$
116	聚碳硅烷和聚甲基硅烷	(1) 固态聚碳硅烷: 软化点: $180^\circ\text{C} \sim 240^\circ\text{C}$, 熔程 $\leq 30^\circ\text{C}$, 氧含量 $\leq 0.7\%$, 数均分子量: $1000 \sim 2000$, 分散度 (M_w/M_n) ≤ 4.0 , 陶瓷产率 (900°C , 惰性气氛) $\geq 52\%$;

序号	材料名称	性能要求
		<p>(2) 液态聚碳硅烷: 粘度 (25°C) ≤60mPa·s, 陶瓷产率 (900°C, 惰气) ≥55%, 裂解产物氧含量≤2.5%, 裂解产物硅含量: 62%±2%, 裂解产物碳含量: 29.3±3.5;</p> <p>(3) 聚甲基硅烷: 密度 0.9 ~ 1g/cm³, 900°C残重≥50%, 数均分子量 600 ~ 1500, 分散度≤3, 粘度: 800 ~ 2000mPa.s。</p>
117	极低损耗 α -烯烃碳氢低聚物树脂	极低损耗 α -烯烃碳氢低聚物树脂: Mn: 2500 ~ 3500, Mw/Mn: 8 ~ 12, 乙烯基当量: 220 ~ 260g/eq.树脂浇注体 Df<0.001@10GHz, Dk:2.4 ~ 2.6@10GHz。
118	纳米陶瓷隔热涂层材料	太阳光反射比≥90%, 半球发射率≥0.87, 涂层厚度 0.3 ~ 0.45 毫米, 附着力优于 1 级, 延展率≥30%, 弹性良好, BI 级防火, 防腐性能良好。
119	全氟聚醚羧酸铵表面活性剂	铵盐含量/%: 50 ~ 52%; 表面张力 ≤19.0mN/m; 临界胶束浓度/%: ≤0.35; Fe ³⁺ /ppm: ≤0.5; pH: 9 ~ 10。
120	茂金属聚 α 烯烃 (mPAO)	100°C 运动黏度≥10mm ² /s, 倾点≤-20°C, 开口闪点 ≥250°C, 黏度指数≥150。
121	化学中间体	<p>(1) 羟基己酸内酯 (ϵ-己内酯): 外观: 无色液体; 含量 (%) ≥99.9; 酸值: ≤0.2mgKOH/g.; 含水量 (%) ≤0.020;</p> <p>(2) 聚己内酯多元醇: 酸值: ≤0.5mgKOH/g; 水份 (%) : ≤0.050; 粘度: Mpa.s/60°C; 色度: ≤30;</p> <p>(3) 聚己内酯 PCL 生物降解材料: 酸值≤1mgKOH/g; 水份 (%) ≤0.100; 外观: 白色结晶。</p>
122	粉末涂料及树脂	<p>(1) 汽车铝轮毂罩光丙烯酸透明粉末涂料及关键树脂: 耐铜乙酸加速盐雾 (CASS) 性能: 240h, ≤2mm; 氙灯老化性能: 2000h, 保光率≥80%; 耐水实验: 40°C/240h 无起泡, 变色; 碎石冲击试验: ≥4B;</p> <p>(2) 粉末涂料用不含锡环保聚酯树脂: 酸值 (mgKOH/g): 25 ~ 80; 玻璃化转变温度: 52 ~ 68°C; 熔体粘度 (ICI, mPa·s/200°C): 2000 ~ 8000; 不含锡元素;</p> <p>(3) 新能源汽车用高性能绝缘粉末涂料: 介电击穿强度≥60Kv/mm; 体积电阻率≥10¹⁵Ω·cm; 热冲击性能 -40°C ~ 125°C, 1000 个循环; 相对漏电起痕 (CTI) 1 级; 阻燃性能满足 (UL94) V0 级;</p> <p>(4) 新能源储能电柜双涂双烤超耐侯粉末涂料: 耐水: 1500h; 中性盐雾: 2000h 划痕处单边腐蚀扩散距离≤2mm; 附着力≤1 级; 耐荧光紫外老化 (2000h), 表面无粉化; 涂层附着力≤1 级。</p>

序号	材料名称	性能要求
123	预灌封注射器润滑硅油	(1) 标示粘度 100: 粘度 95 ~ 105mm ² /s; 相对密度 0.962 ~ 0.970; 折光率 1.4005 ~ 1.4045; 干燥失重≤0.3%; 重金属≤5ppm; (2) 标示粘度 12500: 粘度 11875 ~ 13125mm ² /s; 相对密度 0.968 ~ 0.976; 折光率 1.4015 ~ 1.4055; 干燥失重≤2.0%; 重金属≤5ppm 等 (相关指标符合中国药典 2020 年版四部二甲硅油、团标 T/CAMDI011-2018 二甲基硅油标准要求)。
124	Y 型全氟聚醚油	(1) 25°C 运动粘度: 0.8 ~ 10cst; 沸点: 110 ~ 260°C; 酸值: ≤0.03mg/g; 25°C@1KHz 介电: 1.9 ~ 2.1。 (2) 20°C 运动粘度: > 250cst; 粘度指数: > 95; 149°@22h 蒸发损失 ≤ 3%; 酸值: ≤ 0.03mg/g
四	先进无机非金属材料	
(一)	特种玻璃及高纯石英制品	
125	半导体用高纯石英玻璃制品	(1) 石英扩散管: 外径 300 ~ 400mm, 偏壁厚≤0.6mm, 金属杂质含量 ≤ 13ppm; (2) 石英外管、内管、工艺管、石英舟: 羟基含量<30ppm, 垂直度<1mm, 管口平面度<0.1mm, 壁厚偏差<0.5mm; (3) 电熔锭材类: 羟基含量低于 30ppm, 总金属杂质含量 ≤ 50ppm。
126	光学高纯合成石英材料及制品	(1) 紫外光学用石英玻璃: 直径或对角线≥600mm, 光学非均匀性≤4×10 ⁻⁶ , 应力≤5nm/cm, 条纹度 5 级; (2) 光纤用高纯石英材料: SiO ₂ 含量≥99.95%; 热变色性: 试样在 1100°C 条件下保温 2h, 透射比变化值不大于 4%; 双折射: I 类; (3) 耐紫外辐照用石英玻璃: 应力双折射小于 1nm/cm, 有效口径内的折射率均匀性 ≤ 2ppm, 用于图像显影用的石英透镜材料折射率均匀性 ≤ 0.5ppm; (4) 太阳能用石英玻璃及制品: 金属杂质含量 ≤ 30ppm (Al, B, Ca, Co, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Ti); 器件羟基含量 ≤ 300ppm。
127	高性能微晶玻璃	(1) 零膨胀微晶玻璃: 膨胀系数为 0±0.02×10 ⁻⁶ /°C, 热胀系数均匀性≤±0.01×10 ⁻⁶ /°C, 5mm 厚样品 632.5nm 透过率≥85%; (2) 5G 通讯用微晶玻璃: 透过率 (t=0.68mm, λ=550nm) ≥91%, 热传导率 (25°C) ≥1.5W/m.K, 维氏硬度 Hv0.2/20-强化≥790×10 ⁷ Pa, 化学稳定性 (损失量) (5%HCl, 95°C, 24h) ≤0.1mg/cm ² , (5%NaOH, 95°C, 6h) ≤0.2mg/cm ² , 跌落测试破摔高度: ≥2000mm (测试条件: t=0.68mm, 测试面: 80 目砂纸, SiC 颗粒; 40g 负重, 测试总重 60g)。

序号	材料名称	性能要求
128	红外玻璃	(1) 中波红外玻璃: 折射率 1.69 ± 0.05 ; 透光率 $\geq 80\%$ (波段 $0.4\mu\text{m} \sim 4.2\mu\text{m}$)、透光率 $\geq 70\%$ (波段 $4.2\mu\text{m} \sim 4.8\mu\text{m}$)。 (2) 长波红外玻璃: 折射率 $2.50 \sim 3.20$; 透光率 $\geq 63\%$ (波段 $0.9\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$)。
129	船舶玻璃及航空玻璃材料	(1) 船舶玻璃: 透明态 $T\geq 60\%$; 着色态 $T\leq 5\%$; 雷达波透射率 $\leq 1\%$ ($2.6\text{GHz}-18\text{GHz}$); 抗静压强度 $\geq 70\text{KPa}$; (2) 飞机风挡玻璃: 固定翼飞机风挡玻璃透光率 $\geq 70\%$, 抗鸟撞: $\geq 500\text{km/h}$; 旋翼飞机风挡玻璃透光率 $\geq 30\%$, 抗鸟撞: $\geq 300\text{km/h}$ 。 (3) 航空灯罩与透光片: 透光率: 不低于 50% , 表面电阻 $\leq 15\Omega/\square$ 。
130	超薄触控玻璃	厚度 $0.25\pm 0.03\text{mm}$; CS 值 $> 580\text{Mpa}$; 透光率 $T > 90\%$; 4.8 寸强化翘曲值 $\leq 0.25\text{mm}$ 。
131	硼硅 4.0 防火玻璃	耐火时间 $> 180\text{min}$, 软化点 $\geq 840^\circ\text{C}$, 膨胀系数: $(4.0\pm 0.2) \times 10^{-6}\text{K}^{-1}$ 。
(二)	绿色建材	
132	光伏用玻璃纤维增强复合材料制品	(1) 结构支撑材料: 弯曲强度大于 400Mpa ; 弯曲模量: 30Gpa ; 巴士硬度大于 40 ; 氧指数大于 28% 。 (2) 密封固定材料: 纵向弯曲强度 $\geq 850\text{MPa}$; 直线度 $\leq 1.0\text{mm/m}$; 角码拉拔力 $\geq 300\text{N}$; 纵向拉伸和弯曲剩余强度 $> 600\text{MPa}$ 。
133	安全防护用玻璃纤维涂覆制品	(1) 压延硅橡胶类制品: 复合布克重: $1250\text{g}\pm 100\text{g/m}^2$, 阻燃等级 A2 ; (2) 涂覆硅胶类制品: 介电常数 $3 \sim 3.2$, 击穿电压 $20 \sim 50\text{kV/mm}$ 。
134	耐碱玻璃纤维纱及制品	(1) 耐碱玻璃纤维纱: ZrO_2 含量 $\geq 16.0\%$, 纤维直径: $13\pm 2.3\mu\text{m}$; 断裂强度: $\geq 0.26\text{N/tex}$; 硬挺度: $\geq 140\text{mm}$; (2) 耐碱玻璃纤维网布: 断裂强度符合 JC/T841-2007 《耐碱玻璃纤维网布》规定; 可燃物含量: $\geq 12\%$; 耐碱性: $\geq 75\%$ 。
(三)	先进陶瓷粉体及制品	
135	高纯氧化铝及球形氧化铝粉	(1) 高纯氧化铝 (4N): 纯度 $\geq 99.99\%$, 比表面 $3 \sim 5\text{m}^2/\text{g}$, $\text{D500.5} \sim 20\mu\text{m}$; (2) 高纯氧化铝 (5N): 纯度 $\geq 99.999\%$, 比表面: $1.7\text{m}^2/\text{g}$, D50 : $5\mu\text{m}$, 松装密度: 0.27g/cm^3 , 平均孔径: 10.5nm ;

序号	材料名称	性能要求
		<p>(3) 球形氧化铝粉: $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 99.7\%$, $\text{SiO}_2 \leq 0.03\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 0.03\%$, $\text{Na}_2\text{O} \leq 0.02\%$, $\text{EC} \leq 10\mu\text{s}/\text{cm}$, 含湿率 $\leq 0.03\%$, 真实密度 $3.85 \pm 0.1\text{g}/\text{cm}^3$, 球化率 $> 90\%$, 白度 ≥ 90;</p> <p>(4) 高导热氧化铝粉体: 产品粒径 $> 25\mu\text{m}$ (D50), 氧化钠 $\leq 0.03\%$, 氧化铁 $\leq 0.08\%$, 氧化硅 $\leq 0.08\%$, 电导率 $\leq 60\mu\text{s}/\text{cm}$。</p>
136	氮化铝粉体、陶瓷件及基板	<p>(1) 高纯氮化铝粉体: 氧含量 $< 0.8\text{wt.}\%$; 碳含量 $< 350\text{ppm}$; 铁含量 $< 10\text{ppm}$, 硅含量 $< 50\text{ppm}$, 钙含量 $< 200\text{ppm}$; 比表面积 $\geq 2.5\text{m}^2/\text{g}$。</p> <p>(2) 氮化铝陶瓷件: 热导率 $\geq 180\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$; 抗弯强度 $\geq 350\text{MPa}$; 电阻率 $\geq 10^{14}\Omega\cdot\text{cm}$。</p> <p>(3) 高导热氮化铝基板: 热导率 $\geq 200\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 抗弯强度 $> 300\text{MPa}$。</p>
137	氮化硅基板	热导率 $\geq 85\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 抗弯强度 $> 700\text{MPa}$ 。
138	氮化硅陶瓷轴承球	抗弯强度 $\geq 900\text{MPa}$; 断裂韧性: $6 \sim 7\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$; 硬度 $\text{HV}_{10} \geq 1480\text{kg}/\text{mm}^2$; 压碎载荷比 $\geq 40\%$ 。
139	氮化硼承烧板	氮化硼含量 $> 99.5\%$; 氧含量 $\leq 0.15\%$; 密度 $1.5 \sim 1.6\text{g}/\text{cm}^3$ 。
140	电子级超细高纯球形二氧化硅	$\text{SiO}_2 > 99.9\%$, 球化率 $\geq 99\%$, D50: $0.3 \sim 3\mu\text{m}$, 电导率 $\leq 10\mu\text{S}/\text{cm}$, 烧失量 $\leq 0.2\%$ 。
141	喷射成型耐高温耐腐蚀陶瓷涂层	耐温 1200°C , 硬度 HV_{1100} , 结合强度 45MPa , 耐强酸强碱。
142	陶瓷基复合材料	<p>(1) 耐烧蚀 C/SiC 复合材料: 密度为 $2.5 \sim 3.2\text{g}/\text{cm}^3$, 室温拉伸强度 $\geq 150\text{MPa}$, 拉伸模量 $\geq 120\text{GPa}$, 断裂韧性 $\geq 10\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, 1600°C 拉伸强度 $\geq 100\text{MPa}$, 耐温性能 $\geq 1800^\circ\text{C}$, 满足 $2\text{MW}/\text{m}^2$ 以上热流环境下 1000s 零烧蚀或微烧蚀的要求;</p> <p>(2) 核电用 SiC/SiC 复合材料: 密度为 $2.7 \sim 2.9\text{g}/\text{cm}^3$, 室温拉伸强度 $\geq 250\text{MPa}$, 拉伸模量 $\geq 150\text{GPa}$, 断裂韧性 $\geq 10\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, 1200°C 拉伸强度 $\geq 200\text{MPa}$, 导热系数 $\geq 20\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 热膨胀系数 ($25^\circ\text{C} \sim 1300^\circ\text{C}$) $3 \sim 5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$;</p>

序号	材料名称	性能要求
		(3)航空用 SiC/SiC 复合材料: 密度为 2.5 ~ 2.9g/cm ³ , 室温拉伸强度≥250MPa, 拉伸模量≥150GPa, 断裂韧性≥10MPa·m ^{1/2} , 1300℃拉伸强度≥200MPa, 拉伸模量≥100GPa, 断裂韧性≥10MPa·m ^{1/2} , 强度保持率≥80% (1300℃、120MPa 应力下氧气环境热处理 500 小时)。
143	高性能陶瓷基板	(1) 高光反射率陶瓷基板: 可见光反射率 ≥ 97%, 抗弯强度 ≥ 350MPa, 热导率 ≥ 22W/(m·K); (2) 氧化铝陶瓷基板: 抗弯强度 ≥ 700MPa, 热导率 ≥ 24W/(m·K), 体积电阻率 ≥ 10 ¹⁴ Ω·cm。
144	高性能水处理用陶瓷平板膜材料	有效过滤面积 0.5±0.004m ² , 分离膜平均孔径 130 ~ 170nm, 显气孔率 35 ~ 40%, 纯水通量 (25℃, -40kPa) > 500LMH, 弯曲强度 > 30MPa, 酸碱腐蚀后强度 > 20MPa。
145	片式电阻器用电阻浆料	浆料阻值范围: 0.1Ω ~ 10MΩ; 浆料细度: ≤ 5μm; 电阻温度系数: ≤ ±200ppm/°C (阻值范围 0.1Ω ~ 10Ω); ≤ ±100ppm/°C (阻值范围 10Ω ~ 10MΩ)。
(四)	人工晶体	
146	长波红外金属化窗片	8 ~ 12μm 平均透过率≥95%, 13 ~ 14μm 平均透过率≥88%, 1 ~ 7μm 截止, 耐高温 350℃/30min。
147	高纯度元素级硫化锌晶体	纯度 99.99%, 粒径 0.1 ~ 0.3μm, 法向透过率≥85% (3 ~ 5μm、8 ~ 10.5μm, 4mm 厚度), 抗热冲击性能: 窗口外表面温升速率 60℃/s, 最高升至 500℃的条件下, 不破裂, 膜层不脱落。
148	工业蓝宝石机械耐磨部件	密度: 3.98 ~ 4.1g/cm ³ , 熔点: 2045℃, 莫氏硬度: 9, 热膨胀系数: 5.8×10 ⁻⁶ /K, 弹性模量: 340 ~ 380GPa, 抗压强度: 2.1GPa, 表面粗糙度: Rz0.05, 抗腐蚀性: 常温下不受酸碱腐蚀, 在 300℃下能被 HF 侵蚀。
149	大尺寸光学级蓝宝石晶体	0.38 ~ 0.79μm 平均透过率≥80%, 1.064μm 透过率≥85%, 3 ~ 5μm 平均透过率≥85%; 光学均匀性 Δn≤4×10 ⁻⁵ ; 弯曲强度 ≥600MPa; 努氏硬度≥17Gpa; 直径 > 300mm。
(五)	矿物功能材料	
150	重污染土壤污染治理材料	(1) 海泡石产品: 对砷、镉、铅等重金属稳定化率≥99%, PH 值 10.5 ~ 12.5; (2) 膨润土产品: 水份 8 ~ 9.7%, 膨胀值≥21ml/2g, 渗水率≤8%, 导电率 550 ~ 700μs/cm, 密度 0.6 ~ 0.75g/cm ³ 。

序号	材料名称	性能要求
151	高悬浮性纳米无机凝胶	比表面积 $\geq 35\text{m}^2/\text{g}$ ，高悬浮性：用去离子水分散成 1%浓度，静置 24 小时，无沉淀、无析水，粒径： $D_x(50) \leq 3.0\mu\text{m}$ ， $D_x(90) \leq 8.0\mu\text{m}$ 。
152	高导热人工石墨膜	水平方向导热系数 $\geq 1500\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，膜厚 $12\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 。
153	高性能航空航天石墨密封材料及制品	抗压强度 $\geq 140\text{MPa}$ ，抗折强度 $\geq 60\text{MPa}$ ，肖氏硬度 75 ~ 95Hs，石墨化度 $\geq 85\%$ ，摩擦系数 ≤ 0.15 ，开口气孔率 $\leq 2\%$ ，热失重 $\leq 5\%$ （650℃，50h），颗粒度 $\leq 10\mu\text{m}$ ，导热系数 $\geq 60\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ （400℃），泊松比 0.23 ~ 0.25，热膨胀系数 $\leq 5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ，体积密度 $\geq 1.95\text{g}/\text{cm}^3$ 。
154	多晶硅用超大尺寸环形细结构石墨	成品尺寸： $\Phi 1360/890\text{mm} \times 1100\text{mm}$ ；体积密度 $\geq 1.75\text{g}/\text{cm}^3$ ；抗折强度 $\geq 35\text{MPa}$ ；CTE $\leq 5.3 \times 10^{-6}/\text{K}$ 。
(六)	超硬材料	
155	切削刀具用超硬材料制品	(1) 聚晶金刚石复合片 PCD：硬度 $\geq \text{HV}4000$ ，拱形度 $\leq 0.1\text{mm}$ ，厚度公差 $\leq \pm 0.1\text{mm}$ ； (2) 聚晶 PCBN 刀片：硬度 $\geq 3200\text{HV}$ ，抗冲击韧性 $\geq 25\text{J}$ ，抗弯强度 $\geq 500\text{MPa}$ 。
156	超精密加工用超硬材料制品	(1) 减薄砂轮：硬度偏差 $\leq 8\%$ ；动平衡精度 $\leq 0.2\text{g}$ ；晶圆加工精度：TTV $\leq 3\mu\text{m}$ ； (2) 倒边轮：多槽到基准面距离公差均 $\leq 0.05\text{mm}$ ，槽开口夹角 $\leq 1^\circ$ ；槽底圆弧 $\leq 0.02\text{mm}$ ；工件崩口 $\leq 30\mu\text{m}$ ； (3) 研磨液/抛光液：抛光效率 $\geq 0.8\mu\text{m}/\text{h}$ ；表面粗糙度 $\leq 0.2\text{nm}$ ； (4) 陶瓷吸盘/载盘：平行度 $\leq 50\mu\text{m}$ ，平面度 $\leq 50\mu\text{m}$ ； (5) 半导体封装用超薄切割砂轮：外径 $D(25 \sim 125) \pm 0.05\text{mm}$ 、厚度 $T(0.048 \sim 2.0) \pm 0.008\text{mm}$ 、内孔 $(6 \sim 40\text{mm}) \text{H}7$ ，平面度 $\leq 0.07\text{mm}$ 、同轴度 $\leq 0.01\text{mm}$ 、平行度 $\leq 0.01\text{mm}$ 。
157	超细金刚石线锯	(1) 碳钢丝线锯：碳钢丝线锯直径小于 48 微米，断线率 $\leq 8\%$ ，外径误差 $\leq 5\mu\text{m}$ ，抗拉强度 $\geq 5200\text{MPa}$ ，自由圈经 $\geq 50\text{mm}$ ； (2) 钨丝线锯：钨丝线锯直径小于 45 微米，断线率 $\leq 8\%$ ，抗拉强度 $\geq 6000\text{Mpa}$ ，外径误差 $\leq 5\mu\text{m}$ ，自由圈经 $\geq 50\text{mm}$ 。

序号	材料名称	性能要求
关键战略材料		
—	高性能纤维及复合材料	
158	高性能碳纤维	(1) 高强型: 拉伸强度 $\geq 4500\text{MPa}$, $\text{CV}\leq 5\%$, 拉伸模量 $230\sim 250\text{GPa}$, $\text{CV}\leq 2\%$; (2) 高强中模型: 拉伸强度 $\geq 5500\text{MPa}$, $\text{CV}\leq 5\%$, 拉伸模量 $285\sim 305\text{GPa}$, $\text{CV}\leq 2\%$; (3) 高模型: 拉伸强度 $\geq 4200\text{MPa}$, $\text{CV}\leq 5\%$, 拉伸模量 400GPa , $\text{CV}\leq 2\%$ 。
159	船舶用碳纤维经编织物	纤维: T700-12K, 乙烯基型上浆剂; 经编织物: 单、双、三轴向碳纤维织物, 面密度范围 $200\sim 900\text{g/m}^2$, 公差 $\pm 5\%$; 增强乙烯基树脂复合材料力学性能: 单轴向层间剪切强度 $\geq 50\text{Mpa}$, 双轴向层间剪切强度 $\geq 35\text{Mpa}$ 。
160	航空内饰用碳纤维复合材料	0° 拉伸强度 $> 1700\text{MPa}$, 0° 拉伸模量 $> 100\text{GPa}$, 弯曲强度 $> 1200\text{MPa}$, 密度 $\leq 1.6\text{g/cm}^3$, 阻燃: 按照 CCAR25.853 标准热释放 $\leq 65\text{kW/m}^2$, 烟密度 $\leq 2004\text{Dm}$ 。
161	碳纤维/环氧树脂复合材料	层间剪切强度 $> 70\text{MPa}$, 弯曲强度 $> 1200\text{MPa}$, 拉伸强度 $> 1800\text{MPa}$ 。
162	储氢气瓶用碳纤维复合材料	(1) 车船用燃料电池氢气瓶: 工作压力 $\geq 35\text{MPa}$, 使用寿命 $10\sim 15$ 年, 质量储氢密度 4.0% ; (2) 无人机用燃料电池氢气瓶: 工作压力 35MPa , 使用寿命 5 年, 质量储氢密度 7.0% 。
163	大丝束碳纤维及其热塑性复合材料	国产化 $\geq 48\text{K}$ 大丝束碳纤维。线密度 $\geq 3300\text{g/km}$, 拉伸强度 $\geq 4000\text{MPa}$, $\text{CV}\leq 8\%$; 拉伸模量 $\geq 235\text{GPa}$, $\text{CV}\leq 4\%$ 。
164	中间相沥青基碳纤维	(1) 高碳系列: 拉伸强度 $\geq 1400\text{MPa}$, 弹性模量 $200\pm 20\text{GPa}$, 断裂延伸率 $\geq 0.3\%$, 石墨化后热导率 $200\sim 1000\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$; (2) 高模系列: 拉伸强度 $\geq 2000\text{MPa}$, 弹性模量 $\geq 600\text{GPa}$, 热导率 $200\sim 500\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$; (3) 高导热系列: 拉伸强度 $\geq 2200\text{MPa}$, 弹性模量 $\geq 700\text{GPa}$, 热导率 $500\sim 1000\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。
165	芳纶及制品	(1) 芳纶绝缘纸: 灰分 $\leq 0.5\%$, 击穿电压 $> 15\text{kV/mm}$, 抗张强度 $> 2.5\text{kN/m}$; 芳纶蜂窝纸: 透气度 $\leq 0.015\mu\text{m}/\text{Pa}\cdot\text{s}$, 撕裂度: $\geq 650\text{mN}$ (MD)、 $\geq 1100\text{mN}$ (CD), 模量: $\geq 2.5\text{GPa}$ (MD)、 $\geq 1.5\text{GPa}$ (CD);

序号	材料名称	性能要求
		<p>(2) 芳纶 1313 沉析纤维：干度$\leq 20\%$，白度$\geq 80\%$，机械打浆度 $65\pm 5^\circ\text{SR}$，DMAC 含量$\leq 500\text{ppm}$；</p> <p>(3) 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 200g/cm^2 经纬向强力$\geq 10\text{KN}$，典型织物 340g/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 $235\pm 10\text{g/cm}^2$。</p>
166	聚酰亚胺 (PI) 纤维	<p>(1) 高强高模型：拉伸强度 $2.4\sim 4.5\text{GPa}$，拉伸模量 $100\sim 170\text{GPa}$，断裂伸长率 $2\sim 5\%$；</p> <p>(2) 耐热型：阻燃：本体不燃 (LOI 极限氧指数 $\geq 32\%$)；耐高低温：$-260^\circ\text{C}\sim 300^\circ\text{C}$ 可长年使用，瞬时耐受温度 500°C (5% 初始分解温度 510°C)；尺寸稳定性好：-260°C 至 280°C 温度变化时其理化及机械性能、尺寸几无变化；纤度 $0.8\sim 6\text{dtex}$；密度 1.41g/cm^3；断裂强度 $> 4\text{cN/dtex}$；模量 $25\sim 43\text{cN/dtex}$；断裂伸长 $10\sim 30\%$。</p>
167	PBO 高性能纤维	拉伸强度 $28\sim 35\text{cN/dt}$ ，拉伸模量 $160\sim 240\text{GPa}$ ，断裂伸长率 $2.0\sim 4.0\%$ ，极限氧指数 68% 。
168	高硅氧玻璃纤维制品	<p>(1) 高硅氧玻璃纤维/布：SiO_2 含量$\geq 97\%$，使用耐温 1100°C，瞬间耐温 1600°C；</p> <p>(2) 低介电高硅氧制品：SiO_2 含量$\geq 96\%$，介电常数 $< 4.0@10\text{GHz}$，介电损 $\text{Df} < 0.001@10\text{GHz}$；</p> <p>(3) 高硅氧纤维滤料：除尘效率$\geq 99.995\%$，阻力系数≤ 100，排放浓度$\leq 0.5\text{mg/m}^2$。</p>
169	高模玻璃纤维	浸胶纱弹性模量 $\geq 95\text{Gpa}$ ，软化点温度 $\geq 900^\circ\text{C}$ ，膨胀系数 $\leq 5.0\times 10^{-6}\text{K}^{-1}$ 。
170	高耐候玻璃纤维/碳纤维复合材料	最高抗拉强度 $\geq 600\text{kN/m}$ ，延伸率 $\leq 3\%$ ，耐温性 $-100\sim 280^\circ\text{C}$ 。
171	电子级低介电玻璃纤维及制品	<p>(1) 电子级玻璃纤维超细纱：软化温度 $860\pm 20^\circ\text{C}$，纤维直径 $3.5\sim 5\mu\text{m}$，纤维号数 $1.32\sim 11.2\text{TEX}$，弹性模量 $70\sim 75\text{GPa}$；</p> <p>(2) 低介电纤维及制品：介电常数 (10GHz) ≤ 4.8，介电损耗 (10GHz) $\leq 3.0\times 10^{-3}$。</p>
172	生物识别用特种玻璃纤维	<p>(1) 指纹识别用光准直材料：准直单元尺寸 $6\sim 70\mu\text{m}$，垂直观测透过率$\geq 35\%$，观测透过率$\leq 5\%$ (倾斜 5°)，光绝缘波长范围 $300\sim 1000\text{nm}$，光绝缘效率$\geq 99.5\%$，厚度 $0.2\sim 1.0\text{mm}$；</p> <p>(2) 生化检测用特种光纤束：96 路样本反应池的差异值$\leq 3\%$，384 份样本激发光和采集一致性$\leq 4\%$，传光束插拔和互换时，输出功率不稳定性$\leq 10\%$，多分支生化传光束各个分支分布差异$\leq 15\%$，SiO_2 含量$\geq 99.999\%$。</p>

序号	材料名称	性能要求
173	石英纤维增强酚醛树脂复合材料	<p>(1) 高密度产品: 密度 1.0 ~ 1.2g/cm³, 拉伸强度 20 ~ 30MPa, 拉伸断裂伸长率 0.3% ~ 0.5%, 导热系数 0.18 ~ 0.21W/(m·K), 小发烧蚀 0.15 ~ 0.25mm/s;</p> <p>(2) 中密度产品: 密度 0.8 ~ 1.0g/cm³, 拉伸强度 15 ~ 18MPa, 拉伸断裂伸长率 0.2% ~ 0.4%, 导热系数 0.17 ~ 0.2W/(m·K), 小发烧蚀 0.17 ~ 0.21mm/s;</p> <p>(3) 低密度产品: 密度 0.68 ~ 0.72g/cm³, 拉伸强度 10 ~ 12MPa, 拉伸断裂伸长率 0.7% ~ 1.2%, 导热系数 0.14 ~ 0.17W/(m·K)。</p>
174	连续碳化硅纤维	<p>(1) 掺杂型二代连续碳化硅纤维: 单纤维直径 8 ~ 10μm, 密度 2.4 ~ 2.6g/cm³, 单丝拉伸强度\geq2.8GPa, 束丝拉伸强度\geq2.5GPa, 拉伸弹性模量\geq200GPa, 断裂伸长率\geq1%, 氧化量\leq10%, 掺金属元素含量\leq1%, 单丝拉伸强度\geq2.5GPa (1250$^{\circ}$C氩气 1h), 单丝拉伸强度\geq2.3GPa (1000$^{\circ}$C空气 1h);</p> <p>(2) 掺杂型三代连续碳化硅纤维: 单纤维直径为 8\pm1.0μm, 密度为 3.10\pm0.15g/cm³, 单丝拉伸强度\geq2.8GPa, 束丝拉伸强度\geq2.6GPa, 拉伸弹性模量\geq360GPa, 断裂伸长率\geq0.8%, SiC 晶粒尺寸\geq30nm, 碳硅原子比为 1.05 ~ 1.2, 氧含量\leq0.8%, 掺杂元素\leq3wt.%, 耐高温性能 (1500$^{\circ}$C氩气 1h, 强度保留率\geq80%), 抗氧化性能 (1250$^{\circ}$C空气 1h, 强度保留率\geq80%);</p> <p>(3) 吸波型连续碳化硅纤维: 拉伸强度\geq2.3GPa, 杨氏模量\geq200GPa, 电阻率 10⁵ ~ 10⁻²Ω·cm 可调。</p>
175	连续氮化硅纤维	<p>束丝上浆率: 4101: 1.5 ~ 3.5%, 4103: 0.9 ~ 2.9%; 单丝直径: (13.0\pm1.0) μm; 离散系数小于 20%; 线密度: (155\pm8) Tex; 密度: (2.25\pm0.10) g/cm³; 单丝拉伸强度\geq1.60GPa; 束丝拉伸强度\geq1.60GPa, 离散系数小于 15%; 拉伸弹性模量\geq140GPa, 离散系数小于 10%; 断裂伸长率\geq0.80%, 离散系数小于 10%; 氧含量\leq3.0%, 碳含量\leq0.9%, 氮含量:(37.0\pm3.0)%;</p> <p>高温强度保留率: 1250$^{\circ}$C氩气, 1h: > 1.30GPa, 1200$^{\circ}$C空气, 1h: > 1.20GPa。</p>
176	高性能氧化铝纤维	氧化铝连续纤维: Al ₂ O ₃ 含量 \geq 72%, 纤维强度 \geq 1.8Gpa, 平均直径 \leq 12 μ m。
177	玄武岩纤维布	抗拉强度 \geq 2000MPa, 抗拉模量 \geq 85GPa。
178	航空线缆聚四氟乙烯绕包带	薄膜横截面为梯形, 梯形上下底之差 1 ~ 4mm; 梯形最外边缘厚度<30 微米; 厚度公差 (中心位置) \pm 7 微米; 拉伸强度 \geq 10MPa; 断裂伸长率 \geq 50%; 介电强度 \geq 60kv/mm。

序号	材料名称	性能要求
179	航空制动用碳/碳复合材料	密度 $\geq 1.85\text{g/cm}^3$; 抗压强度 $\geq 150\text{MPa}$; 抗弯强度 $\geq 120\text{MPa}$; 层间剪切强度 $\geq 12\text{MPa}$; 石墨化度 $\geq 35\%$; 氧化失重率 $\leq 5\%$; 高能刹车(能流密度 $\geq 3000\text{kW/m}^2$, 面积能载 $\geq 60\text{MJ/m}^2$); 摩擦系数 ≥ 0.25 。
180	聚苯硫醚(PPS)细旦纤维	纤度 0.9 ~ 1.2dtex, 断裂伸长率 20 ~ 40%, 干热收缩率 $< 4\%$ 。
181	聚四氟乙烯(PTFE)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°C, 收缩率 $\leq 5\%$, 耐酸碱; (2)短纤: 线密度 1.5 ~ 5den, 抗拉强度 $> 2.2\text{g/den}$, 收缩率 $\leq 5\%$, 耐酸碱; (3)聚四氟乙烯覆膜滤料: 除尘效率(PM2.5) 99.99%, 透气度 $\geq 20\text{L/m}^2\cdot\text{s}$, 阻力 $\geq 250\text{Pa}$ 。
182	液化天然气(LNG)储运用增强阻燃绝热保温材料和深冷保温绝缘板	(1)存储用增强阻燃绝热保温材料: 密度 70 ~ 90kg/m ³ , 常温下(23 \pm 2°C), 压缩强度 $> 0.4\text{MPa}$, X/Y 方向拉伸强度 $> 1.2\text{MPa}$; 低温下(-170 \pm 5°C), X/Y 方向拉伸强度 $> 1.3\text{MPa}$; 闭孔率 $> 94\%$; 导热系数(20 \pm 2°C) $\leq 24\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$; (2)运输用增强阻燃绝热保温材料: 密度 130 \pm 10kg/m ³ , 导热系数 ≤ 17.5 , 闭孔率 $\geq 95\%$, 阻燃等级 $\geq \text{B2}$ 级, 常温下(23 \pm 2°C): 压缩强度 $\geq 1.3\text{MPa}$, 拉伸强度 $\geq 3.0\text{MPa}$; 低温下(-170 \pm 2°C): 压缩强度 $\geq 2.7\text{MPa}$, 拉伸强度 $\geq 3.2\text{MPa}$; (3)深冷保温绝缘板: 泡沫导热系数 $\leq 17\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$; Z 方向拉伸强度 $\geq 1.2\text{MPa}$ (-170°C); Z 方向压缩强度 $\geq 2.7\text{MPa}$ (-170°C); Z 方向剪切强度 $\geq 0.8\text{MPa}$ (-100°C)。
183	防光晕阴极光窗	耐酸稳定性 ≥ 2 类; 耐潮稳定性 ≥ 2 类; 有效区透过率 $\geq 90\%$ (波长 400nm ~ 900nm 范围); 吸收层区透过率 $\leq 5\%$ (波长 400nm ~ 900nm 范围); 折射率 $\geq 2\text{C}$ 类。
184	高性能碳纤维增强陶瓷基摩擦材料	密度 $\leq 2.2\text{g/cm}^3$; 使用温度 -50 ~ 1650°C; 抗压强度 $\geq 160\text{MP}$; 抗弯强度 $\geq 120\text{MP}$; 摩擦系数 0.25 ~ 0.45; 摩擦力矩峰值比 ≤ 2 ; 摩擦系数热衰退 $\leq 15\%$; 摩擦力矩湿态衰退 $\leq 5\%$ 。
185	高性能绝缘纸板及绝缘成型件	(1)耐温复合纤维绝缘纸板及成型件(耐温: 130°C、155°C、180°C、200°C、220°C、240°C): ①低密度产品: 密度 0.7 ~ 0.95g/cm ³ , 电气强度: 空气中 $\geq 12\text{kV/mm}$, 油中 $\geq 30\text{kV/mm}$, 机械强度: 纵向抗张 $\geq 60\text{MPa}$, 横向抗张 $\geq 40\text{MPa}$; 吸油率 $\geq 40\%$; ②中密度产品: 密度 0.90 ~ 1.05g/cm ³ , 油中耐压: 垂直 $\geq 35\text{kV/mm}$, 平行 $\geq 10\text{kV/mm}$, 机械强度: 纵向抗张 $\geq 80\text{MPa}$, 横向抗张 $\geq 50\text{MPa}$, 吸油率 $\geq 35\%$;

序号	材料名称	性能要求
		<p>③高密度产品：密度 1.05 ~ 1.3g/cm³，电气强度：空气中≥15kV/mm，油中（垂直）≥40kV/mm，平行≥12kV/mm，机械强度：纵向抗张≥100MPa，横向抗张≥60MPa，吸油率≥25%。</p> <p>（2）芳纶纤维纸板及绝缘成型件（耐温 200°C、240°C）：</p> <p>①无胶粘中密度产品：密度：0.7 ~ 0.95g/cm³，电气强度：空气中≥20kV/mm，油中≥40kV/mm，机械强度：纵向抗张≥50MPa，横向抗张≥30MPa；</p> <p>②无胶粘高密度产品：密度 1.05 ~ 1.20g/cm³，电气强度：空气中≥29kV/mm，油中≥48kV/mm，机械强度：纵向抗张≥100MPa，横向抗张≥60MPa；</p> <p>③有胶粘高密度产品：密度 1.05 ~ 1.20g/cm³，电气强度：空气中≥29kV/mm（抗污染），油中≥48kV/mm，机械强度：纵向抗张≥110MPa，横向抗张≥70MPa。</p>
186	EBPVD 热障涂层用 YSZ 陶瓷靶材	Al、Ca、Cr、Cu、Fe、K、Mg、Mn、Na、Ni、V、Si、Ti、Cl 杂质总量 ≤ 0.05wt%，Y ₂ O ₃ 含量 7 ~ 9wt%，HfO ₂ 含量 ≤ 2wt%，密度 3.7 ~ 4.8g/cm ³ ，物相为四方相和单斜相，闭合气孔率 ≤ 5%。
187	陶瓷纤维滤管	适用温度：180 ~ 420°C；除尘效率≥99.9%，或排放参数≤5mg/Nm ³ ；脱硝效率≥90%，或排放参数≤30mg/Nm ³ ；抗折强度≥2MPa；抗压强度≥3MPa；气孔率≥70%；
188	低热膨胀系数玻璃纤维及制品	纤维直径 4.1 ~ 7.5μm；热膨胀系数≤3.5ppm/°C；拉伸强度≥4.3MPa；弹性模量≥90GPa；中空纤维≤10ppm；产品介电常数（10GHz）≤5.3；介电损耗（10GHz）0.0075。
189	高性能特种光纤制品	<p>（1）图像识别用光纤材料：准直单元尺寸 6 ~ 10μm，准直测透过率≥65%，漫射光透过率≥55%，光绝缘波长范围 300 ~ 1000nm，光绝缘效率≥99.5%；</p> <p>（2）雾化用特种光纤微孔材料：3000 路样本通道差异值≤3%，通断 1000 次后电阻波动≤10%，1000 次循环通电后杂质渗出≤5ppm；</p> <p>（3）光纤倒像材料：中心分辨率≥100lp/mm；蛇形畸变≤50μm；剪切畸变≤30μm；像位移≤125μm；放大率：1.0±2%；光透过率≥65%。</p>
二	稀土功能材料	

序号	材料名称	性能要求
190	AB型稀土储氢合金	A2B7型储氢合金：用于镍氢电池，储氢初始容量 $\geq 390\text{mAh/g}$ （室温0.2C充/放1~5周），循环300次容量保持率为92%以上（室温1C充/放，120%过充，100%DOD），温区宽度 $-40\sim 80^{\circ}\text{C}$ （极限温度容量保持率 $\geq 50\%$ ）；用于固态储氢装置，最大储氢容量 $> 1.8\text{wt}\%$ ，循环2000周后储氢容量保持率为80%，工作温区 $-40\sim 80^{\circ}\text{C}$ （极限温度容量保持率大于50%）；
191	高性能钕铁硼永磁体	（1）50EH档产品： $\text{Br}\geq 13.9\text{kGs}$ ， $\text{Hcj}\geq 30\text{kOe}$ ； （2）52UH档产品： $\text{Br}\geq 14.2\text{kGs}$ ， $\text{Hcj}\geq 25\text{kOe}$ ； （3）56SH档产品： $\text{Br}\geq 14.6\text{kGs}$ ， $\text{Hcj}\geq 20\text{kOe}$ 。
192	钕铁硼热压磁体	（1）高性能热压磁体： $1.\text{Br}\geq 14\text{kGs}$ ， $\text{Hcj}\geq 14\text{kOe}$ ， $(\text{BH})_{\text{max}}\geq 50\text{MGOe}$ ；2.耐蚀性能： 130°C ，2.6atm，240h（HAST条件）磁体失重 $\leq 1\text{mg/cm}^2$ ； （2）热压辐向磁环： $\text{Br}\geq 13\text{kGs}$ ， $\text{Hcj}\geq 15\text{kOe}$ ， $(\text{BH})_{\text{max}}\geq 45\text{MGOe}$ 。
193	高性能各向异性粘结磁体	（1）粘结磁粉： $\text{Br}\geq 12.5\text{kGs}$ ， $(\text{BH})_{\text{max}}(\text{MGOe})+\text{Hcj}(\text{kOe})\geq 52$ ； （2）粘结磁体： $\text{Br}\geq 8.8\text{kGs}$ ， $(\text{BH})_{\text{max}}(\text{MGOe})+\text{Hcj}(\text{kOe})\geq 30$ 。
194	高性能钕钴永磁体	$\text{Br}\geq 11.5\text{kGs}$ ， $\text{Hcj}\geq 25\text{kOe}$ ， $(\text{BH})_{\text{max}}\geq 31\text{MGOe}$ 。
195	汽车尾气催化剂及相关材料	（1）稀土储氧材料：经 1100°C 高温老化10小时后，比表面积不低于 $28\text{m}^2/\text{g}$ ，静态储氧量 $\geq 300\mu\text{molO}_2/\text{g}$ 。（3）DOC催化剂：新鲜状态， 400°C 以下NO最大转化效率 $\geq 50\%$ ； 650°C ，100小时水热老化后， 400°C 以下NO最大转化效率 $\geq 45\%$ ； （2）堇青石蜂窝载体：TWC载体壁厚2.5~4.0mil，热膨胀系数 $\leq 0.5\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ；DOC、SCR载体壁厚3.0~5.5mil，热膨胀系数 $\leq 0.5\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ；DPF、GPF壁厚7~12mil，孔隙率45~65%，热膨胀系数 $\leq 0.8\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ； （3）CDPF催化剂：涂覆背压偏差： $\pm 10\%$ ；预处理后 $\text{PN}\leq 6\times 10^{11}/\text{kWh}$ 。 （4）ASC催化剂： 650°C ，100小时水热老化后， NH_3 氧化起燃温度 $\text{T}_{50}\leq 225^{\circ}\text{C}$ ； 300°C 以上的 N_2 选择性 $\geq 75\%$ ； （5）非道路T4催化剂：涂覆偏差 $\leq \pm 5\%$ ，性能指标达到非道路T4标准； （6）碳化硅蜂窝载体：DPF：300cpsi，壁厚10~12mil，孔隙率35~45%，中值孔径8~14 μm ，抗热冲击温度 $> 1500^{\circ}\text{C}$ 。

序号	材料名称	性能要求
196	稀土化合物	<p>(1) 高纯稀土化合物: 纯度 $\geq 99.995\%$, 相对纯度 (稀土主元素含量/稀土总量) $> 99.999\%$;</p> <p>(2) 超高纯稀土氧化物: 稀土纯度 $> 99.9995\%$, $\text{CaO} \leq 2\text{ppm}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 1\text{ppm}$, $\text{SiO}_2 \leq 2\text{ppm}$;</p> <p>(3) 超高纯稀土卤化物: 绝对纯度 $\geq 99.99\%$, 水、氧含量 $\leq 50\text{ppm}$;</p> <p>(4) 超细稀土氧化物粉体: 相对纯度 (稀土主元素含量/稀土总量) $> 99.99\%$, 粒径 $D_{50}=30 \sim 100\text{nm}$, 分散度 $(D_{90}-D_{10}) / (2D_{50}) = 0.5 \sim 1$。</p>
197	稀土卤化物闪烁晶体	<p>(1) 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 ≥ 6.5, 能量分辨优于 $13\% @ 511\text{KeV}$;</p> <p>(2) 溴化铈闪烁晶体: 块状晶体尺寸 $\geq \Phi 50 \times 50\text{mm}^3$; 相对光输出 $\geq 140\%$; 闪烁衰减时间 $\leq 20\text{ns}$; 本底计数率 $\leq 0.2\text{cps/cm}^3$; 时间分辨率 $\leq 150\text{ps}$。</p>
198	超高纯稀土金属材料及制品	<p>(1) 超高纯稀土金属材料: 以 60 种以上主要杂质计算, 绝对纯度 $\geq 99.99\%$, 气体杂质总量 $\leq 100\text{ppm}$;</p> <p>(2) 超高纯稀土金属靶材: 最大方向尺寸 $\geq 300\text{mm}$; 绝对纯度 $> 99.95\%$, 晶粒平均尺寸 $\leq 200\mu\text{m}$。</p>
199	铝钪合金靶材	<p>(1) Sc 原子含量 $5 \sim 25\text{at}\%$, 纯度 $\geq 99.95\%$, O 杂质含量 $\leq 300\text{ppm}$, Sc 原子质量波动 $\leq \pm 0.5\text{at}\%$, 合金相平均尺寸 $\leq 50\mu\text{m}$, 靶材与背板焊合率 $\geq 97\%$;</p> <p>(2) Sc 原子含量 $25 \sim 43\text{at}\%$, 纯度 $\geq 99.9\%$, O 杂质含量 $\leq 800\text{ppm}$, Sc 原子质量波动 $\leq \pm 0.5\text{at}\%$, 合金相平均尺寸 $\leq 50\mu\text{m}$, 靶材与背板焊合率 $\geq 95\%$, 最大尺寸 $\geq 300\text{mm}$。</p>
三	先进半导体材料和新 型显示材料	
200	晶体封装材料	蓝光器件寿命 ≥ 300 小时, 发光效率 9.93cd/A ; 红光器件寿命 ≥ 600 小时, 发光效率 68.61cd/A ; 绿光器件寿命 ≥ 400 小时; 发光效率 184.84cd/A
201	有机发光半导体显示用玻璃基板	应变点温度 $> 750^\circ\text{C}$, 软化点 $> 1050^\circ\text{C}$, 杨氏模量 $\geq 83\text{GPa}$, UV 透过率 (308nm) $\geq 70\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
202	超薄柔性玻璃	厚度 $\leq 100\mu\text{m}$ ，弯折半径 $\leq 2\text{mm}$ ，动态弯折次数（ $R=3\text{mm}$ ） ≥ 40 万次。
203	光掩膜版	<p>（1）G11代光掩膜版：基板尺寸$1620\times 1780\times 17\text{mm}$，基板平坦度$\leq 20\mu\text{m}$，图形精度$\pm 0.20\mu\text{m}$，总长精度$\pm 0.5\mu\text{m}$，半色调膜层透过率均匀性$\leq 2\%$；</p> <p>（2）LTPS用光掩膜版：基板尺寸范围包括$800\times 920\text{mm}$、$800\times 945\text{mm}$、$980\times 1150\text{mm}$、$850\times 1200\text{mm}$，基板平坦度：$\leq 20\mu\text{m}$，图形精度：$\pm 0.10\mu\text{m}$，位置精度：$\pm 0.3\mu\text{m}$，总长精度：$\pm 0.5\mu\text{m}$；</p> <p>（3）CF用光掩膜版：基板尺寸$1220\times 1650\times 15\text{mm}$，基板平坦度$\leq 30\mu\text{m}$，图形精度$\pm 0.5\mu\text{m}$，位置精度$\pm 0.75\mu\text{m}$，总长精度$\pm 0.75\mu\text{m}$，半色调透过率公差$\pm 1.5\%$；</p> <p>（4）248nm用光掩膜版：基板尺寸$152\times 152\times 6.35\text{mm}$，基板平坦度$\leq 0.5\mu\text{m}$，图形精度$\pm 50\text{nm}$，缺陷精度：$\geq 100\text{nm}$的缺陷$\leq 30$个，涂胶均匀性$\leq 50\text{nm}$；</p> <p>（5）193nm用光掩膜版：基板尺寸$152\times 152\times 6.35\text{mm}$，基板平坦度$\leq 0.2\mu\text{m}$，图形精度$\pm 20\text{nm}$，缺陷精度：$\geq 60\text{nm}$的缺陷$\leq 30$个，涂胶均匀性$\leq 30\text{nm}$；</p> <p>（6）G8.6TFT用光掩膜版：基板尺寸$980\times 1550\times 10\text{mm}$，基板平坦度：$\leq 20\mu\text{m}$，图形精度：$\pm 0.15\mu\text{m}$，位置精度：$\pm 0.5\mu\text{m}$，总长精度：$\pm 0.5\mu\text{m}$，半色调透过率公差：$\pm 1.5\%$。</p>
204	OLED用发光层材料、传输层材料	<p>（1）发光层材料在$10\text{mA}/\text{cm}^2$电流密度条件下，蓝光器件性能：CIE-y≤ 0.05，电流效率$\geq 9\text{cd}/\text{A}$，寿命LT95$\geq 800\text{h}$；绿光器件性能：CIE-x≥ 0.24，电流效率$\geq 180\text{cd}/\text{A}$，寿命LT95$\geq 1300\text{h}$；红光器件性能：CIE-x$\geq 0.68$，电流效率$\geq 80\text{cd}/\text{A}$，寿命LT95$\geq 1600\text{h}$；</p> <p>（2）有机小分子电子传输层材料（ET）：玻璃化转变温度$\geq 130^\circ$，能带宽度（E_g）$\geq 2.7\text{eV}$，迁移率（Mobility）$\geq 5.0\times 10^{-5}\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{S}^{-1}$；</p> <p>（3）有机小分子空穴传输层材料（HT）：玻璃化转变温度$\geq 130^\circ$，能带宽度（E_g）$\geq 2.5\text{eV}$，迁移率（Mobility）$\geq 1.0\times 10^{-3}\text{m}^2\text{V}^{-1}\text{S}^{-1}$。</p>
205	MiniLED反射膜	PSA涂层厚度： $10\sim 40\mu\text{m}$ ；拉伸强度（MD/TD） $\geq 60\text{MPa}$ ；断裂伸长率（MD/TD） $\geq 30\%$ ；热收缩（ $85^\circ\text{C}/30\text{min}$ ）：MD $\leq 0.3\%$ ，TD $\leq 0.2\%$ ；反射率 $\geq 95.0\%$ ；剥离强度 $\geq 1500\text{gf}/\text{inch}$ 。

序号	材料名称	性能要求
206	新能源汽车用电容膜	薄膜厚度小于 4.0 μ m; 纵向拉伸强度 \geq 170MPa; 横向拉伸强度 \geq 200MPa; 纵向断裂伸长率 \geq 100%; 横向断裂伸长率 \geq 40%。
207	TFT-LCD 用偏光片 PVA 的保护膜	宽幅 2500mm; 厚度 40 \pm 5 μ m; 全光线透过率 \geq 91%; 波长 380nm 透过率: 6 \pm 3%; 雾度值 \leq 1%; 位相差 Ro \leq 3, Rth \leq 3。
208	光学级膜材料	(1) 光学级聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 基膜: 光学性能: R0 \leq 1.5nm, Rth2.0 ~ 3.5nm, 透过率 \geq 90%, 雾度 \leq 1%, b 值 \leq 1, 表面硬度 \geq 2H; (2) 光学级三醋酸纤维薄膜 (TAC) 基膜: 光学性能: R0 \leq 1.0nm, Rth-20 ~ 10nm, 透过率 \geq 90%, 拉伸强度 \geq 60MPa, 断裂拉伸率 \geq 10%, 尺寸收缩率 \leq 0.5%; (3) 光学级聚乙烯醇 (PVA) 膜: 光学性能: 偏光度 \geq 90%, 透过率 \geq 40%, 完全溶解温度 \geq 70 $^{\circ}$ C, 水分率 \leq 2.5%, 面积膨润度 MD > 1.15、TD > 1.15。
209	显示用聚酰亚胺及取向剂	(1) 柔性显示盖板用透明聚酰亚胺: 透光率 > 89%, 可弯折次数 \geq 20 万次; (2) 摩擦取向型聚酰亚胺液晶取向剂: VHR \geq 97%; 预倾角 (Pre-tiltangle): 1.5 ~ 2.8 $^{\circ}$; RDC (mV) 100; (3) 光取向型聚酰亚胺液晶取向剂: 波长: 254nm; 预倾角 (Pre-tiltangle): 0 ~ 1 $^{\circ}$; RDC (mV) <300; (4) PSVA 型 TFT 液晶显示用聚酰亚胺取向剂: 波长 313nm, 预倾角 88 ~ 89 度, VHR \geq 97% (5V), IonDensity<300pC。
210	荧光粉膜	色域 \geq 80%NTSC; 透光度 \geq 50%, 雾度 \geq 80%, 均一性 \geq 80%。
211	芯片用 5N5 超纯铝及铝合金铸锭	纯度 \geq 99.9995%; 氢含量 \leq 0.08ml/100g; 棒材合格率以水浸超声探伤检测为准, 其中大于 0.8mm 缺陷为 0, 每 600mm 长铸锭 0.6 ~ 0.8mm 缺陷不超过 3 个。
212	化合物半导体材料用高纯砷	晶粒规格: 5 ~ 15mm, 纯度 \geq 7N5, 杂质总和 \leq 0.5ppm。

序号	材料名称	性能要求
213	高纯钨及钨合金靶材	纯度 $\geq 5N$, 晶粒尺寸均匀且 $\leq 50\mu m$, 致密度 $\geq 98\%$, 平面度 $\leq 0.2mm$, 表面粗糙度 $Ra \leq 0.4\mu m$, 靶材直径 $\geq 400mm$, 满足集成电路领域 300mm 晶圆制造要求。
214	氮化镓单晶衬底及外延片	(1) 氮化镓单晶衬底: 4 英寸及以上, 位错密度 $\leq 5 \times 10^6 cm^{-2}$, 表面粗糙度 $\leq 0.3nm$, N 型氮化镓单晶衬底电阻率 $< 0.05\Omega \cdot cm$, 半绝缘氮化镓单晶衬底电阻率 $> 10^6\Omega \cdot cm$; (2) 氮化镓外延片: 8 英寸及以上, 方阻 $< 400\Omega/\square$, 二维电子气浓度 $\geq 8 \times 10^{12} cm^{-2}$, 翘曲 $\leq 50\mu m$, 迁移率 $\geq 1500 cm^2 V^{-1} S^{-1}$ 。
215	碳化硅单晶衬底及同质外延片	(1) 碳化硅单晶衬底: 6 英寸及以上, 微管密度 $\leq 0.2/cm^2$, TTV $< 10\mu m$, $-15\mu m < bow < 15\mu m$, warp $< 35\mu m$, 表面粗糙度 $Ra \leq 0.15nm$; N 型碳化硅衬底电阻率 $0.015 \sim 0.025\Omega \cdot cm$, BPD $< 1000/cm^2$; 半绝缘碳化硅衬底电阻率 $\geq 10^{10}\Omega \cdot cm$ 。 (2) 碳化硅同质外延片: 大于 6 英寸, 外延片内浓度不均匀性: $\leq 10\%$; 外延片内厚度不均匀性: $\leq 5\%$; 外延表面缺陷密度: $\leq 1cm^{-2}$; 外延表面粗糙度: $\leq 0.3nm$ 。
216	半导体装备用精密陶瓷部件	(1) 刻蚀装备用碳化硅电极: 弹性模量 $\geq 350GPa$, 抗弯强度 $\geq 350MPa$, 纯度 $> 6N$, 导热系数 $\geq 180W/(m \cdot K)$, 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6} C^{-1}$, 密度 $\geq 3.2g/cm^3$, 硬度 $> 29GPa$, 电阻率 $0.005 \sim 80\Omega \cdot cm$; (2) 刻蚀装备用碳化硅环: 弹性模量 $\geq 350GPa$, 抗弯强度 $\geq 350MPa$, 纯度 $> 6N$, 导热系数 $\geq 180W/(m \cdot K)$, 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6} C^{-1}$, 密度 $\geq 3.2g/cm^3$, 硬度 $> 29GPa$; (3) 刻蚀装备用氮化硅陶瓷部件: 密度 $\geq 3.15g/cm^3$; 热导率 (RT) $\geq 27W/(m \cdot K)$; 热膨胀 $\leq 3.5 \times 10^{-6} K$; 抗弯强度 $\geq 550MPa$; 平均粒度 $\leq 4\mu m$; 韦伯模量 ≥ 9 ; 关键尺寸精度 $\pm 0.02mm$; 表面 $0.3 \sim 5\mu m$, 尺寸颗粒 $\leq 5000 count/cm^2$, 表面有机物 $\leq 0.1\mu g/cm^2$; (4) 6 寸及以上高温扩散工序用烧结碳化硅舟: 密度 $\geq 3.1g/cm^3$, 导热系数 $\geq 160W/(m \cdot K)$, 纯度 $\geq 99.9\%$, 抗弯强度 $\geq 370MPa$; (5) 6 寸及以上高温扩散工序用 CVD 碳化硅舟: 弹性模量 $\geq 350GPa$, 抗弯强度 $\geq 350MPa$, 纯度 $> 6N$, 导热系数 $\geq 180W/(m \cdot K)$, 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6} C^{-1}$, 密度 $\geq 3.2g/cm^3$, 硬度 $> 29GPa$; (6) 6 寸及以上高温扩散工序用烧结碳化硅炉管: 纯度 $\geq 99.96\%$, 密度 $\geq 2.9g/cm^3$, 抗压强度 $\geq 350MPa$; 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6} C^{-1}$; (7) 6 寸及以上高温扩散工序用 CVD 碳化硅炉管: 弹性模量 $\geq 350GPa$, 抗弯强度 $\geq 350MPa$, 纯度 $> 6N$, 导热系数 $\geq 180W/(m \cdot K)$, 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6} C^{-1}$, 密度 $\geq 3.2g/cm^3$, 硬度 $> 29GPa$ 。

序号	材料名称	性能要求
217	电子封装用热沉复合材料	(1) WCu: 熔渗态密度 $\geq 11.6\text{g/cm}^3$, CTE6.5 ~ 13.5ppm/K, TC165 ~ 290W/m·K; (2) MoCu: 轧制退火态密度 $\geq 9.2\text{g/cm}^3$, 熔渗态密度 $\geq 9.1\text{g/cm}^3$, CTE6.5 ~ 13.5ppm/K, TC155 ~ 210W/m·K; (3) CMC: CTE7 ~ 10ppm/K, TC150 ~ 300W/m·K; (4) CPC: CTE8 ~ 11.5ppm/K, TC180 ~ 300W/m·K。
218	4-6英寸低位错锗单晶	单晶直径 $\geq 104\text{mm}$, 单晶长度 $\geq 120\text{mm}$, 单晶晶向: $\leq 100 >$ 偏 $\leq 111 > 9^\circ \pm 1^\circ$, 导电型号 P 型, 电阻率 $0.001 \sim 0.05\Omega \cdot \text{cm}$, 径向电阻率不均匀性 $\leq 15\%$, 位错密度 $\leq 500/\text{cm}^2$ 。
219	硅基微阵列透镜	硅基底, 口径 $230\mu\text{m}$ 与 $700\mu\text{m}$, 周期 $250\mu\text{m}$ 与 $750\mu\text{m}$, 曲率半径 0.3mm 、 1.4mm 、 1.9mm 、 3.1mm 、 4.0mm ; 厚度 $300\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 。
220	8-12英寸硅单晶抛光片和外延片	(1) 8英寸轻掺硅单晶抛光片: 晶向(100), P型, 硼掺杂, 电阻率 $1 \sim 200\text{ohm} \cdot \text{cm}$, 氧含量 $6 \sim 15\text{ppma}$, $\geq 90\text{nm}$ 的颗粒少于80颗; 尺寸要求: 外径 $200\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$, 厚度 $600 \sim 750\mu\text{m}$, 厚度允许偏差 $\pm 15\mu\text{m}$, 总厚度变化 $\leq 4\mu\text{m}$; 总平整度 $\leq 3\mu\text{m}$; 局部平整度(SBIR25 \times 25) $\leq 0.8\mu\text{m}$; 弯曲度 $\leq 40\mu\text{m}$; 翘曲度 $\leq 40\mu\text{m}$; (2) 8英寸重掺硅单晶抛光片: 晶向(100)/(111), P型/N型, 硼/磷/砷/锑掺杂, 电阻率 $0.0007 \sim 0.08\text{Ohm} \cdot \text{cm}$, 氧含量 $8 \sim 18\text{ppma}$, $\geq 120\text{nm}$ 的颗粒少于200颗; 尺寸要求: 外径 $200\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$, 厚度 $600 \sim 750\mu\text{m}$, 厚度允许偏差 $\pm 15\mu\text{m}$, 总厚度变化 $\leq 5\mu\text{m}$; 总平整度 $\leq 4\mu\text{m}$; 局部平整度(SBIR25 \times 25) $\leq 1.2\mu\text{m}$; 弯曲度 $\leq 60\mu\text{m}$; 翘曲度 $\leq 60\mu\text{m}$; (3) 12英寸硅单晶抛光片: 外径 $300\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$, 厚度允许偏差 $\pm 25\mu\text{m}$, 总厚度变化 $\leq 3\mu\text{m}$, 翘曲度 $\leq 50\mu\text{m}$, 局部平整度(SFQR25 \times 25) $\leq 0.1\mu\text{m}$ 。 (4) 12英寸硅单晶外延片: 产品类型 N/N, 掺杂元素磷; 外延电阻率 $> 80\text{Ohm} \cdot \text{cm}$; 电阻率梯度 $\leq 7\%$; 外延层厚度 $> 80\mu\text{m}$; 厚度偏差 $\leq 3.5\%$; BOW $\leq 45\mu\text{m}$; Warp $\leq 60\mu\text{m}$ 。
221	高容及小尺寸MLCC用镍内电极浆料	镍粉 $0.15 \sim 0.20\mu\text{m}$, 最大粒径 $\leq 0.5\mu\text{m}$, 固含量 $55 \pm 3\%$, 粘度 $10\text{rpm} 19 \pm 2\text{Pa} \cdot \text{s}$, 干膜密度 $> 5\text{g/cm}^3$, 热膨胀系数 $15 \pm 3\%$ ($1000 \sim 1200^\circ\text{C}$), 能在厚度 $3\mu\text{m}$ 以下的介质上通过丝印工艺形成精确的外观图形。
222	片阻用高精度低阻	金属粉: 银钯含量 $55 \pm 10\%$, 粘度 $250 \pm 50\text{Pa} \cdot \text{s}/25^\circ\text{C}$ (BROOKFIELD 粘度计, CP52 转子, 2.0PRM), 细度 90%处 $\leq 5\mu\text{m}$,

序号	材料名称	性能要求
	阻浆	第二条线 $\leq 7\mu\text{m}$; 电性能: 方阻: $8 \sim 10\Omega$, $\text{TCR} < 100\text{PPM}$; 方阻: $800 \sim 1000\text{m}\Omega$, $\text{TCR} < 100\text{PPM}$; 方阻: $90 \sim 100\text{m}\Omega$, $\text{TCR} < 100\text{PPM}$; 方阻: $10 \sim 20\text{m}\Omega$, $\text{TCR} < 400\text{PPM}$; 各相邻方阻可以互相混配; 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°C 和 -55°C 下各 1000h)、双 85 高温高湿 (1000h): $\Delta R < \pm 1\%$ 。
223	区熔用多晶硅材料	外观要求: 直径 $\geq 120\text{mm}$, 直径变化 $\leq 1\text{mm}$, 椭圆度 $\leq 1\text{mm}$, 同轴度 $\leq 1\text{mm}$; 电学性能要求: 施主杂质浓度 $\leq 0.04 \times 10^{-9}$ (ppba), 受主杂质浓度 $\leq 0.02 \times 10^{-9}$ (ppba), 碳浓度 $\leq 2.0 \times 10^{15}\text{atoms}/\text{cm}^3$, 氧浓度 $\leq 5 \times 10^{15}\text{atoms}/\text{cm}^3$, 少数载流子寿命 $\geq 1500\mu\text{s}$, 基体金属杂质 Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na 总含量 $\leq 1\text{ng}/\text{g}$ 。
224	5G 滤波器专用浆料	粘度 (Kcps/ 25°C): 10 ± 3 ; 含银量 (%) 73.5 ± 2.0 ; 无机物含量 (%) 78.0 ± 2.0 。
225	电子级环氧树脂	可水解氯 $< 200\text{ppm}$, 总氯 $< 250\text{ppm}$, 氯离子 $< 5\text{ppm}$, 同普通环氧树脂相比环氧值差值 < 0.05 。
226	异方性导电胶膜	导通电阻 $\leq 0.5\Omega$; 绝缘电阻 $> 10^9\Omega$; 粘结强度 $> 1000\text{gf}/\text{cm}$ 。
227	超高纯聚偏氟乙烯材料	熔融指数: 挤出级 $2 \sim 8\text{g}/10\text{min}$ (230°C , 5kg); 静态热稳定性: A 级以上 (250°C , 30min); TOC: $\leq 40000\mu\text{g}/\text{m}^2$; 阴离子和金属离子析出: 符合 SemiF57。
228	2-4 英寸高品质磷化铟晶片	(1) 单晶直径 $\geq 52\text{mm}$, 单晶长度 $\geq 90\text{mm}$, 单晶晶向: $\leq 100 > 0^\circ \pm 0.5^\circ$; (2) 掺 S 磷化铟, 导电型号 N 型, 载流子浓度 $(2.0 \sim 8.0) \times 10^{18}$, 迁移率 > 1000 , 径向电阻率不均匀性 $\leq 15\%$, 位错密度 $\leq 500/\text{cm}^2$ 。 (3) 掺 Fe 磷化铟, 导电型号 P 型, 电阻率 $> 1 \times 10^7$, 迁移率 > 2000 , 径向电阻率不均匀性 $\leq 15\%$, 位错密度 $\leq 1000/\text{cm}^2$ 。
229	4-6 英寸低位错密度掺硫磷化铟单晶衬底	单晶晶向 $(100) 0.1^\circ \pm 0.05^\circ$; 平均位错密度小于 $150/\text{cm}^2$; 位错密度最大值小于 $3000/\text{cm}^2$; 载流子浓度 $(1 \sim 9) \times 10^{18}/\text{cm}^3$; 电子迁移率 $800 \sim 2200\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{S}^{-1}$; 电阻率 $5 \times 10^{-4}\text{Ohm}\cdot\text{cm}$ 至 $3 \times 10^{-3}\text{Ohm}\cdot\text{cm}$ 。

序号	材料名称	性能要求
230	半导体用超高纯石墨	灰分 ≤ 5ppm; B、Al、Fe 含量 ≤ 0.01ppm; 电阻率 (μΩ·m) : 11 ~ 15。
231	第三代功率半导体封装用 AMB 陶瓷覆铜基板	空洞率 (C-SAM, 分辨率 50μm) ≤ 0.3%; 剥离强度 (N/mm) > 10; 冷热冲击寿命 (cycle) > 5000; 可焊性 > 95%; 打线性能: 剪切力 ≥ 1000gf。
232	高可靠性封装的金锡合金	(1) 用于高可靠性封装的金锡合金预成形焊片: 成分: 金锡合金, Au 质量分数 78 ~ 80%; 厚度 ≥ 7μm; 长宽最小尺寸 0.2mm; 熔化温度 (°C) : 280±3; 焊接空洞率: ≤ 3%; (2) 用于先进封装的金锡合金焊膏: 焊粉成分: 金锡合金, Au 质量分数 78 ~ 80%; 粘度 (Pa·s) : 10-300; 熔化温度 (°C) : 280±3; 焊粉粒径: 5-45μm; 含氧量 ≤ 50ppm, 不含卤素; (3) 用于高可靠气密性封装的预置金锡盖板: 焊料成分: 金锡合金, Au 质量分数 78 ~ 80%; 焊料熔化温度 (°C) : 280±3; 盖板镀层: 六面镀镍金, 镀层厚度 Ni (1.27 ~ 8.9μm) /Au (0.65-5.7μm); 耐盐雾: ≥ 24H。
233	半导体芯片封装导热有机硅凝胶	导热系数 ≥ 3.6W/(m·K), 储能模量 ≤ 70kPa, 断裂伸长率 ≥ 100%、shore00 硬度 ≤ 65, 高温、高低温交替、高温高湿、芯片覆盖率 ≥ 89%。
234	半导体芯片封装自粘接导热硅橡胶	导热 > 1.8W/(m·K); 强度 > 4Mpa; 硬度 > 65HA; 剪切强度 > 3.0Mpa。
235	封装基板用高解析度感光干膜及配套 PET 膜	(1) 封装基板加工图形化工艺使用感光干膜, 25/25μm 线路等级, 解析/附着 12/12um 水平; (2) 封装基板加工图形化工艺使用感光干膜, 15/15μm 线路等级, 解析/附着 10/10um 水平; (3) 封装基板 25/25μm 线路感光干膜用 PET 膜, 开口剂颗粒物直径 ≤ 2μm, 透光率 90%+。
236	封装基板用高性能阻焊	载板用液态阻焊, Tg 110 ~ 120°C TMA (+/-10), CTE 50 ~ 60 ppm/°C (≤ Tg @TMA), CTE125 ~ 135ppm/°C (≤ Tg @TMA), 兼容 ENEPIG 工艺, HAST 96h 等可靠性满足。
237	封装载板用电子化学品-闪蚀药水	载板用闪蚀药水, 蚀刻后 ≤ 2μm; 上下线幅比大于 80%, 电镀铜/化铜蚀刻速率比 1:1.5 到 1:2, 蚀刻后线宽 (线中) 公差 ±3μm@25um 成品线宽。

序号	材料名称	性能要求
238	超高纯化学试剂	<p>(1) 半导体级硫酸：金属离子（半导体级）$\leq 0.01\text{ppb}$，颗粒物（$\geq 0.2\mu\text{m}$）≤ 100 个/ml；</p> <p>(2) 八甲基环四硅氧烷：纯度$\geq 99.9999\%$，杂质总和$\leq 5\text{ppb}$，Al$\leq 1\text{ppb}$，钴$\leq 1\text{ppb}$，铁$\leq 1\text{ppb}$，锰$\leq 1\text{ppb}$，镍$\leq 1\text{ppb}$；水$\leq 10\text{ppm}$；</p> <p>(3) 四甲基硅烷：纯度$\geq 99.99\%$，杂质总和$\leq 1\text{ppb}$，Al$\leq 0.2\text{ppb}$，钴$\leq 0.2\text{ppb}$，铁$\leq 0.2\text{ppb}$，锰$\leq 0.2\text{ppb}$，镍$\leq 0.2\text{ppb}$；氯含量$\leq 1\text{ppm}$，水$\leq 10\text{ppm}$，颗粒度（$\geq 0.2\mu\text{m}$）$\leq 10\text{pcs/ml}$；</p> <p>(4) 乙酸乙酯：UPS 级：金属离子$\leq 1\text{ppb}$，颗粒物（$\geq 0.2\mu\text{m}$）≤ 200 个/mL；UP 级：金属离子$\leq 10\text{ppb}$，颗粒物（$\geq 0.2\mu\text{m}$）≤ 300 个/mL；EL 级：金属离子$\leq 100\text{ppb}$，颗粒物（$\geq 0.2\mu\text{m}$）≤ 500 个/mL；</p> <p>(5) 甲基异丁基甲酮：UPS 级：金属离子$\leq 1\text{ppb}$，颗粒物（$\geq 0.2\mu\text{m}$）≤ 200 个/mL；UP 级：金属离子$\leq 10\text{ppb}$，颗粒物（$\geq 0.2\mu\text{m}$）≤ 300 个/mL；EL 级：金属离子$\leq 100\text{ppb}$，颗粒物（$\geq 0.2\mu\text{m}$）≤ 500 个/mL；</p> <p>(6) 异丙醚：UPS 级：金属离子$\leq 1\text{ppb}$，颗粒物（$\geq 0.2\mu\text{m}$）≤ 200 个/mL；UP 级：金属离子$\leq 10\text{ppb}$，颗粒物（$\geq 0.2\mu\text{m}$）≤ 300 个/mL；EL 级：金属离子$\leq 100\text{ppb}$，颗粒物（$\geq 0.2\mu\text{m}$）≤ 500 个/mL；</p> <p>(7) 异丙醇：纯度$\geq 99.9999\%$、水份$\leq 20\text{ppm}$；单个金属离子$\leq 10\text{ppt}$、总计金属离子$\leq 100\text{ppt}$；颗粒物$\geq 0.05\mu\text{m}$，≤ 500 个</p> <p>(8) 磷酸三乙酯：纯度$\geq 99.99\%$，杂质总和$\leq 5\text{ppb}$，铝$\leq 0.35\text{ppb}$，钴$\leq 0.4\text{ppb}$，铁$\leq 0.4\text{ppb}$，锰$\leq 0.4\text{ppb}$，镍$\leq 0.15\text{ppb}$；氯含量$\leq 1\text{ppm}$，水$\leq 20\text{ppm}$；</p> <p>(9) 三氯化铝：纯度$\geq 99.99\%$，杂质总和$\leq 100\text{ppm}$，铬$\leq 5\text{ppm}$，铜$\leq 2\text{ppm}$，锰$\leq 2\text{ppm}$，镍$\leq 5\text{ppm}$，锶$\leq 3\text{ppm}$；锌$\leq 5\text{ppm}$；</p> <p>(11) 四氯化铪：纯度$\geq 99.99\%$，杂质总和$\leq 200\text{ppm}$，铬$\leq 4\text{ppm}$，铜$\leq 4\text{ppm}$，锰$\leq 2\text{ppm}$，镍$\leq 3\text{ppm}$，锶$\leq 3\text{ppm}$；锌$\leq 150\text{ppm}$；</p> <p>(11) 5 纳米制程用超净高纯半导体级过氧化氢：金属离子$\leq 5\text{ppt}$，阴离子$\leq 30\text{ppb}$，TOC$\leq 2\text{ppm}$，硅$\leq 20\text{ppb}$；</p>

序号	材料名称	性能要求
239	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：I 线/KrF/ArF 光刻胶专用高纯度化学增幅型光致产酸剂，纯度超过 99.50%，且 26 种金属离子含量都低于 20ppb；G 线/I 线感光性化合物，有效含量超过 97.00%，且 26 种金属离子含量都低于 100ppb；</p> <p>(6) 光刻胶抗反射层、光刻胶顶部和光刻胶底部涂层：与 KrF、ArF 和 ArFi 浸没式光刻胶配套的抗反射层材，顶部涂层材以及底部涂层材；</p> <p>(7) 厚膜光刻胶：3D 集成等系统级封装用光刻胶；</p> <p>(8) 与 KrF、ArF 和 ArFi 浸没式光刻胶配套的光刻胶显影液、剥离液、稀释剂、蚀刻液等：稀释剂纯度 > 99.9999%，Al ≤ 50ppb，Fe ≤ 50ppb，K ≤ 20ppb，Ti ≤ 10ppb；剥离液：纯度 > 99.9999%，Al ≤ 30ppb，K ≤ 50ppb，Ti ≤ 10ppb，Mo ≤ 10ppb；显影液：纯度 > 99.9999%，Al ≤ 50ppb，Fe ≤ 70ppb，Cr ≤ 30ppb，Ti ≤ 10ppb；蚀刻液：纯度 > 99.9999%，Al ≤ 5ppb，Cr ≤ 1ppb，Fe ≤ 5ppb，K ≤ 5ppb；</p> <p>(9) g/i 线正性光刻胶用酚醛树脂：单项金属元素含量 ≤ 50ppb，游离单体 ≤ 1%，分子量范围 2000 ~ 30000。</p>

序号	材料名称	性能要求
240	特种气体	<p>(1) 一氟甲烷: 纯度$\geq 99.999\%$, $N_2 \leq 4\text{ppmv}$, $Ar+O_2 \leq 2\text{ppmv}$, $CO_2 \leq 2\text{ppmv}$, $H_2O \leq 2\text{ppmv}$, 酸度以 HF 计 $\leq 0.1\text{ppm}$;</p> <p>(2) 溴化氢: 纯度$\geq 99.999\%$, $H_2 \leq 10\text{ppmv}$, $N_2+O_2 \leq 2\text{ppmv}$, $H_2O \leq 1\text{ppmv}$, $CO \leq 1\text{ppmv}$, $CO_2 \leq 1\text{ppmv}$, $CH_4 \leq 1\text{ppmv}$, $HCl \leq 10\text{ppmv}$, 金属离子 $Fe \leq 50\text{ppb}$, 其他金属离子 $\leq 1000\text{ppb}$;</p> <p>(3) 三氟化氯 (ClF_3): 纯度$\geq 99.995\%$, HF 含量 $\leq 30\text{ppm}$, 总金属离子 $\leq 0.001\text{ppmw}$。</p> <p>(4) 氟化氢: 产品纯度$\geq 99.999\%$, 具体指标: $Na \leq 50\text{ppb}$, $Ca \leq 50\text{ppb}$, $Cr \leq 50\text{ppb}$, $Fe \leq 50\text{ppb}$, $Ni \leq 50\text{ppb}$, $Cu \leq 50\text{ppb}$;</p> <p>(5) 氟氮混合气: 氟体积比 $20 \pm 2\%$, 氧 (O_2) 含量 $\leq 200\text{ppm}$, 四氟化碳 (CF_4) 含量 $\leq 20\text{ppm}$, HF 含量 $\leq 100\text{ppm}$;</p> <p>(6) N, N-二硅烷基-硅烷胺 (TSA): 纯度 $> 99.9999\%$, $Al \leq 1\text{ppb}$, $Fe \leq 3\text{ppb}$, $K \leq 2\text{ppb}$, $Mo \leq 1\text{ppb}$, 氯化物 $\leq 5\text{ppm}$;</p> <p>(7) 乙硅烷: 纯度 $> 99.998\%$, $H_2 < 200\text{ppmv}$, $N_2 < 1\text{ppmv}$, $O_2 \& Ar < 1\text{ppmv}$, $CO < 1\text{ppmv}$, $CH_4 < 1\text{ppmv}$, $CO_2 < 1\text{ppmv}$, $Total\ Chlorosilanes < 0.2\text{ppmv}$, $Higher\ Silanes < 50\text{ppmv}$, $SiH_4 < 200\text{ppmv}$, $Siloxanes < 5\text{ppmv}$, $H_2O < 1\text{ppmv}$;</p> <p>(8) 乙硼烷: 纯度 $> 99.9999\%$, $Al \leq 1\text{ppb}$, $Fe \leq 1\text{ppb}$, $K \leq 2\text{ppb}$, $Mo \leq 1\text{ppb}$;</p> <p>(9) 二氯硅烷 (DCS): 纯度 $> 99.9999\%$, $Al \leq 1\text{ppb}$, $B \leq 2\text{ppb}$, $Fe \leq 3\text{ppb}$, $Ti \leq 1\text{ppb}$;</p> <p>(10) 六氯乙硅烷 (HCDS): 纯度 $> 99.9999\%$, $Al \leq 2\text{ppb}$, $Fe \leq 2\text{ppb}$, $K \leq 1\text{ppb}$, $Ni \leq 2\text{ppb}$, 己烷 $\leq 0.03\%$;</p> <p>(11) 正硅酸乙酯: 纯度$\geq 99.9999\%$, 杂质总和 $\leq 1\text{ppb}$, $Al \leq 0.1\text{ppb}$, 钴 $\leq 0.1\text{ppb}$, 铁 $\leq 0.1\text{ppb}$, 锰 $\leq 0.1\text{ppb}$, 镍 $\leq 0.1\text{ppb}$; 氯含量 $\leq 0.05\text{ppm}$, 水 $\leq 5\text{ppm}$;</p> <p>(12) 双(二乙基氨基)硅烷: 纯度$\geq 99.9999\%$;</p> <p>(13) 磷化氢: 纯度$\geq 99.9999\%$;</p> <p>(14) 砷化氢: 纯度$\geq 99.9999\%$;</p> <p>(15) 四氟化锗 (GeF_4): 纯度$\geq 99.99\%$, 锗-72 丰度 $50 \sim 52\%$, $Ar+O_2 \leq 50\text{ppm}$, $CO_2 \leq 25\text{ppm}$, $CO \leq 25\text{ppm}$, $N_2 \leq 25\text{ppm}$, $SO_2 \leq 25\text{ppm}$;</p> <p>(16) 锗烷 (GeH_4): 纯度$\geq 99.999\%$, $H_2 \leq 50\text{ppm}$, $N_2 \leq 2\text{ppm}$, $O_2+Ar \leq 0.5\text{ppm}$, $CH_4 \leq 1\text{ppm}$, $CO_2 \leq 1\text{ppm}$, $CO \leq 1\text{ppm}$, $H_2O \leq 0.5\text{ppm}$, $Ge_2H_6 \leq 20\text{ppm}$, $Ge_3H_8 \leq 1\text{ppm}$;</p> <p>(17) SO_2: $SO_2 \geq 99.9995\%$, $CS_2 \leq 1\text{ppm}$, $C_4H_{10} \leq 0.5\text{ppm}$, $H_2O \leq 3\text{ppm}$;</p> <p>(18) 高介电常数有机铅前驱体材料: 产品金属纯度 $\geq 99.9999\%$, $Zr < 20\text{ppb}$, $Ti < 20\text{ppb}$, $Li < 10\text{ppb}$, $Cl < 10\text{ppm}$;</p>

序号	材料名称	性能要求
		<p>(19) 高介电常数有机锆前驱体材料: 产品金属纯度 $\geq 99.9999\%$, Hf$<50\text{ppb}$, Ti$<30\text{ppb}$, Li$<10\text{ppb}$, Cl$<10\text{ppm}$;</p> <p>(20) ppb 级超高纯氮气 (GN₂): O₂$<50\text{ppbv}$, H₂$<50\text{ppbv}$, H₂O$<95\text{ppbv}$, CO$<10\text{ppbv}$, CO₂$<10\text{ppbv}$, THC$<50\text{ppbv}$, Particle$<5\text{ppbv}$;</p> <p>(21) ppb 级超高纯氮气 (PN₂): O₂$<1\text{ppbv}$, H₂$<1\text{ppbv}$, H₂O$<1\text{ppbv}$, CO$<1\text{ppbv}$, CO₂$<1\text{ppbv}$, THC$<1\text{ppbv}$, Particle$<1\text{ppbv}$;</p> <p>(22) ppb 级超高纯氧气 (PO₂): N₂$<100\text{ppbv}$, Ar$<100\text{ppbv}$, H₂$<1\text{ppbv}$, H₂O$<1\text{ppbv}$, CO$<1\text{ppbv}$, CO₂$<1\text{ppbv}$, THC$<1\text{ppbv}$, Particle$<1\text{ppbv}$;</p> <p>(23) ppb 级超高纯氩气 (PAr): N₂$<1\text{ppbv}$, O₂$<1\text{ppbv}$, H₂$<1\text{ppbv}$, H₂O$<1\text{ppbv}$, CO$<1\text{ppbv}$, CO₂$<1\text{ppbv}$, THC$<1\text{ppbv}$, Particle$<1\text{ppbv}$;</p> <p>(24) ppb 级超高纯二氧化碳 (PCO₂): O₂$<1\text{ppbv}$, H₂$<1\text{ppbv}$, H₂O$<1\text{ppbv}$, CO$<1\text{ppbv}$, Particle$<1\text{ppbv}$;</p> <p>(25) ppb 级超高纯氦气 (PHe): N₂$<1\text{ppbv}$, O₂$<1\text{ppbv}$, H₂$<1\text{ppbv}$, H₂O$<1\text{ppbv}$, CO$<1\text{ppbv}$, CO₂$<1\text{ppbv}$, THC$<1\text{ppbv}$, Particle$<1\text{ppbv}$;</p> <p>(26) ppb 级超高纯氢气 (PH₂): N₂$<1\text{ppbv}$, O₂$<1\text{ppbv}$, H₂O$<1\text{ppbv}$, CO$<1\text{ppbv}$, CO₂$<1\text{ppbv}$, THC$<1\text{ppbv}$, Particle$<1\text{ppbv}$.</p> <p>(27) 二氯甲烷: UPS 级: 金属离子$\leq 1\text{ppb}$, 颗粒物 ($\geq 0.2\mu\text{m}$)≤ 200 个/mL; UP 级: 金属离子$\leq 10\text{ppb}$, 颗粒物 ($\geq 0.2\mu\text{m}$)≤ 300 个/mL; EL 级: 金属离子$\leq 100\text{ppb}$, 颗粒物 ($\geq 0.2\mu\text{m}$)≤ 500 个/mL;</p> <p>(28) 高纯四氟化硅 (5N): 纯度:$\geq 99.9999\%$; 杂质含量$<10\text{ppb}$; 总金属离子$\leq 1\text{ppm}$;</p> <p>(29) 反式-1, 2-二氯乙烯: 纯度$\geq 99.999995\%$, 单项金属$\leq 1\text{ppb}$, 水分小于等于 15ppm;</p> <p>(30) 氯化氢基混配气: O₂ $<1.0\text{ppm}$, SiF₄ $<1.0\text{ppm}$, CH₄ $<1.0\text{ppm}$, N₂ $<5.0\text{ppm}$ HF $<1.0\text{ppm}$, CO₂ $<1.0\text{ppm}$, COF₂ $<1.0\text{ppm}$, SF₆$<1.0\text{ppm}$, CO$<1.0\text{ppm}$, NF₃$<1.0\text{ppm}$;</p> <p>(31) 氢氟混配气: H₂O $<0.3\text{ppm}$, O₂ $<0.1\text{ppm}$, N₂ $<0.5\text{ppm}$, He $<6.0\text{ppm}$, CH₄ $<0.1\text{ppm}$, CO $<0.1\text{ppm}$, CO₂ $<0.1\text{ppm}$, CF₄ $<0.1\text{ppm}$;</p>

序号	材料名称	性能要求
241	超薄电子布	<p>(1) 1035 电子布: 经纬密度 $(26\pm 2) \times (26.8\pm 2)$ 根/cm, 厚度 0.028 ± 0.01mm, 单位面积质量 30 ± 1g/m²;</p> <p>(2) 1037 电子布: 经纬密度 27.6×28.7 根/cm, 厚度 0.027 ± 0.01mm, 单位面积质量 23 ± 1g/m²;</p> <p>(3) 1010 电子布: 经纬密度 $(38\pm 2) \times (38\pm 2)$ 根/cm, 厚度 0.011 ± 0.01mm, 单位面积质量 10.1 ± 1g/m²;</p> <p>(4) 极薄型电子布 1027: 经纬密度 29.5×29.5 根/cm, 厚度 0.019 ± 0.01mm, 单位面积质量 20 ± 1g/m²;</p> <p>(5) 极薄型电子布 1017: 经纬密度 37.4×37.4 根/cm, 厚度 0.014 ± 0.01mm, 单位面积质量 12 ± 1g/m²。</p>
242	平板显示用光刻胶及其关键原材料和配套试剂	<p>(1) LCD 用负型光刻胶用树脂:</p> <p>①黑色光刻胶用树脂: Mw: ≤ 20000, PDI≤ 3.0, 酸值≤ 180mgKOH/g, 固含量: 40.0 ~ 60.0%;</p> <p>②间隙子光刻胶用树脂 Mw: 3000 ~ 30000, PDI≤ 3.0, 酸值≤ 200mgKOH/g, 固含量: 20.0 ~ 40.0%; ③平坦层光刻胶用树脂: Mw: 3000 ~ 30000, PDI≤ 3.5, 酸值≤ 200mgKOH/g, 固含量: 20.0 ~ 60.0%; ④彩色光刻胶用树脂: Mw: 2000 ~ 30000, PDI≤ 3.5, 酸值≤ 200mgKOH/g, 固含量: 20.0 ~ 60.0%; 进行重均分子量 (Mw)、分子量分布 (PDI)、酸值、金属离子 (≤ 100ppm) 等核心指标的管控;</p> <p>(2) AMOLED 用正性光刻胶: 解像度$\leq 1.5\mu\text{m}$, Hole$\leq 3\mu\text{m}$, 金属离子含量 (Na、Fe、Zn 等) ≤ 100ppb;</p> <p>(3) 高性能彩色色浆材料: 粘度: 3 ± 0.5mPa·s, 固含量: 15wt%, 残膜率$\geq 80\%$, 综合色域$\geq 45\%$NTSC, RY≥ 20, GY≥ 50, BY≥ 10。①红色色浆对比度: ≥ 6000, Y 值≥ 16.5; ②绿色色浆对比度: ≥ 11000, Y 值≥ 54; ③蓝色色浆对比度: ≥ 7000, Y 值≥ 10.5。以上三色色度变化: 在 250°C 加热 1 小时之后≤ 3; 色浆粒: D50≤ 80nm; 粘度变化 (3 个月): $\leq 20\%$;</p> <p>④黑色色浆: 高阻抗值 $> 10^9\Omega$, 光密度值 > 3.5;</p> <p>(4) 低温固化彩色光刻胶: 粘度: 5 ~ 10cps, 固含量: 20% ~ 28%, 同时满足常规显示玻璃和柔性基材的使用要求, 如: UTG、CPI、PET、PC 等。可满足 100°C 以内后烤固化要求。在此条件下的可靠性应达到: 双 85240h 测试、百格测试 5B, 耐 UV 测试 (96h, $\Delta E < 3\%$)。</p>
243	I-线光敏型聚酰亚胺 (PI) 绝缘材料	<p>(1) OLED 用正型绝缘材料: 固化温度$\leq 230^\circ\text{C}$, 显影留膜率$\geq 70\%$, 锥度角 20 ~ 40°, PCT 试验≥ 500hr (SiO₂、Glass);</p> <p>(2) 晶圆级封装用负型绝缘材料: 固化温度$\leq 200^\circ\text{C}$, 与铜附着力≥ 60MPa。</p>

序号	材料名称	性能要求
244	薄膜太阳能电池及构件	(1) CIGS 太阳能电池: 转化效率 $\geq 14\%$, 产品载荷强度 $\geq 2400\text{Pa}$, 防火等级 A 级, 温度系数低 $< -0.39\%/^{\circ}\text{C}$, 工作温度范围 $-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ 。 (2) 碲化镉太阳能电池: 发电效率 $> 15\%$, 单片面积 $\geq 1.92\text{m}^2$ 。
四	新型能源材料	
245	反光釉料	细度 $< 5\mu\text{m}$; 粘度: $20 \pm 2\text{Pa}\cdot\text{s}$; 固含量 $\geq 75\text{wt.}\%$; 反射率 ($20 \pm 2\mu\text{m}$) $\geq 78\%$; 胶带附着力 (钢化玻璃基材): 0 级; 表面硬度 $\geq 9\text{H}$; 烧结窗口: $< 680^{\circ}\text{C}/20\text{s}$; PID96 可靠性: 效率变化 $< 1\%$ 。
246	氢能源燃料电池用柔性石墨双极板	密度 $\geq 1.9\text{g}/\text{cm}^3$, 电导率 $\geq 100\text{S}/\text{m}$, 抗压强度 $\geq 100\text{MPa}$, 腐蚀电流 $< 0.016\text{mA}/\text{cm}^2$, 热传导系数 $\geq 10\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, 抗弯强度 $\geq 50\text{MPa}$, 透气率 $< 2 \times 10^{-6}\text{cm}^3/\text{scm}^2$ 。
247	超薄超宽金属锂带	厚度 $\leq 40\mu\text{m}$, 宽度 $\geq 100\text{mm}$, 各元素质量分数要求: $\text{Li} \geq 99.9\%$, $\text{K} \leq 0.005$, $\text{Na} \leq 0.020$, $\text{Ca} \leq 0.020$, $\text{Fe} \leq 0.005$, $\text{Si} \leq 0.008$, $\text{Al} \leq 0.005$, $\text{Ni} \leq 0.003$, $\text{Cu} \leq 0.004$, $\text{Mg} \leq 0.010$, $\text{Cl} \leq 0.006$, $\text{N} \leq 0.020$, $\text{Pb} \leq 0.003\%$ 。
248	固态电解质隔膜	膜材料孔隙率范围 45 ~ 65%, 厚度 $\leq 10\mu\text{m}$ 。高耐热轻薄化固态电解质膜: 高耐热性能实现 $200^{\circ}\text{C}/1\text{h}$ 、膜热收缩率 $\leq 3\%$ 、破膜温度 $\geq 220^{\circ}\text{C}$ 、固态电解质膜自身不可燃。厚度 $\leq 14\mu\text{m}$; 孔隙率 45 ~ 60%; 抗拉伸强度 $> 250\text{MPa}$ 。离子电导率 $\geq 0.75\text{mS}/\text{cm}$; 锂离子迁移数 > 0.6 ; 电化学窗口 $> 4.5\text{V}$; -20°C 时固态电解质膜离子电导率 $> 0.1\text{mS}/\text{cm}$ 。应用于固态电池, 单体电芯环境适用温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$;
249	碱性电解水制氢用复合隔膜	膜表面孔径 $\leq 100\text{nm}$; 离子电阻 ($\Omega\cdot\text{cm}^2$, 5bar) ≤ 0.2 ; 气体渗透性 ($\text{l}/\text{min}\cdot\text{cm}^2$, 5bar) ≤ 5 ; 厚度 $\leq 400\mu\text{m}$; 电流密度 $6000\text{A}/\text{m}^2@2\text{A}$, 氧中氢 $\leq 1.5\%$ 。
250	新能源电动汽车就地成型密封用单组分加成型液体硅橡胶	拉伸强度 $> 5\text{MPa}$; 断裂伸长率 $> 150\%$; 压缩永久变形 $\leq 30\%$, 高温老化后对粘接面粘接良好, 对密封面无粘接, 具有良好的可拆卸性。

序号	材料名称	性能要求
251	锂离子电池隔膜用丙烯酸多元共聚物粘接剂	<p>(1) 乳液型：粘度$\leq 350\text{mPa}\cdot\text{s}/25^\circ\text{C}$；粒径(D90)$\leq 2.0\mu\text{m}$；固含量：28%~30%；耐热性能：在9微米的基膜+3微米的涂覆厚度测试条件下，涂覆后的隔膜在130°C以上烘烤1小时，隔膜收缩率$\leq 3\%$。</p> <p>(2) 溶液型：粘度$\leq 2000\text{mPa}\cdot\text{s}/25^\circ\text{C}$；固含量：19%~21%；耐热性能：在9微米的基膜+3微米的涂覆厚度测试条件下，涂覆后的隔膜在180°C以上烘烤1小时，隔膜收缩率$\leq 3\%$。</p> <p>共性指标：残留单体：$\leq 5\text{g}/\text{kg}$；PH：6.0~9.0；电化学稳定窗口：0.-4.5V；磁性金属颗粒数（大于25微米）≤ 50个/kg</p>
252	有机液储氢材料(二苄基甲苯、全氢二苄基甲苯)	材料放氢后以二苄基甲苯形态存在，材料循环100次后质量储氢密度下降小于2%，循环600次后质量储氢密度下降小于5%；材料储氢后全氢二苄基甲苯含量 $> 97\text{wt.}\%$ ；总氯(元素)含量 $< 5\text{mg}/\text{kg}$ ，总硫(元素)含量 $< 2\text{mg}/\text{kg}$ ，固体颗粒物 $< 20\text{mg}/\text{kg}$ ，水含量 $< 20\text{mg}/\text{kg}$ 。
253	高性能缠绕成型用环氧树脂	<p>(1) 产品一：混合粘度(25°C):200~500mPa.S；凝胶时间(120°C)：14~19min；玻璃化转变温度(DSC)：$\geq 125^\circ\text{C}$；拉伸强度：$\geq 85\text{MPa}$；拉伸模量：$\geq 3200\text{MPa}$；断裂延伸率：$\geq 3.0\%$；弯曲强度：$\geq 130\text{MPa}$；弯曲模量：$\geq 3200\text{MPa}$；简支梁冲击强度：$\geq 30\text{KJ}/\text{m}^2$；</p> <p>(2) 产品二：混合粘度(25°C):200~500mPa.S；凝胶时间(120°C)：12~15min；玻璃化转变温度(DSC)$\geq 110^\circ\text{C}$；拉伸强度$\geq 70\text{MPa}$；拉伸模量$\geq 2900\text{MPa}$，断裂延伸率$\geq 5.0\%$，弯曲强度$\geq 120\text{MPa}$；弯曲模量$\geq 2900\text{MPa}$，简支梁冲击强度$\geq 30\text{KJ}/\text{m}^2$。</p>
254	锂电池正极活性材料用高性能分散剂	水分 $\leq 0.2\%$ ，Al $\leq 10\text{mg}/\text{kg}$ 、Ca $\leq 20\text{mg}/\text{kg}$ 、Co $\leq 10\text{mg}/\text{kg}$ 、Cu $\leq 20\text{mg}/\text{kg}$ 、Cr $\leq 10\text{mg}/\text{kg}$ 、Mg $\leq 10\text{mg}/\text{kg}$ 、Mn $\leq 10\text{mg}/\text{kg}$ 、Na $\leq 40\text{mg}/\text{kg}$ 、Ni $\leq 10\text{mg}/\text{kg}$ 、Zn $\leq 20\text{mg}/\text{kg}$ 、Fe $\leq 50\text{mg}/\text{kg}$ ；APEO不得检出，VOC $\leq 2\%$ ，添加量 $\leq 0.3\%$ 。
五	生物医用及生物降解材料	
255	高性能医用光纤材料	<p>(1) 医用激光光纤：光谱范围400~2000nm；光纤传输效率$\geq 80\%$；光纤弯曲抗疲劳性：光纤反复弯曲100次，光纤传输效率应不小于试验前90%；光纤采用无菌包装，光纤应无菌；光纤经过皮肤致敏、皮内反应、细胞毒性、急性毒性和溶血检测，均符合要求。</p> <p>(2) 内窥镜用光纤束：NA：0.83、0.57(550nm)、1m光束透过率$\geq 58\%$(550nm)；断丝率$\leq 1\%$。</p>

序号	材料名称	性能要求
256	生物基杜仲胶	纯度 90 ~ 99%，门尼粘度 50 ~ 130 (ML (1+4) 125°C)，拉伸强度 20 ~ 30MPa。
257	生物基聚酰胺树脂	全乙醇（或酯类）溶解性：≤170 分钟；屈服应力 ≥ 40MPa；简支梁缺口冲击强度 ≥ 30 kJ/m ² 。
258	生物基可降解聚酯橡胶	分子量 ≥ 7 万，土壤降解率达到 70% 以上，凝胶含量低于 10%。
259	聚羟基脂肪酸材料	<p>(1) P34HB 树脂：密度 1.20 ~ 1.35g/m³，熔点 140 ~ 170°C，玻璃转化温度 ≤ -10°C，热变形温度 (HDT) 130 ~ 150°C，拉伸强度 35 ~ 40MPa，断裂伸长率 180 ~ 300%，冲击强度 20 ~ 43KJ/m²，水蒸气透过率 ≤ 5g/m²·24h，氧气透过率 ≤ 1ml/m²·d·Pa；</p> <p>(2) P34HB 吸管：热变形温度 (HDT) ≥ 100°C，180°C 熔指指数 6 ~ 8g/10min，拉伸强度 30 ~ 45MPa，冲击强度 5 ~ 10KJ/m²；</p> <p>(3) P34HB 纤维：纺丝速度 2500 ~ 3000m/min，纤维拉伸强度与细度综合指数 ≥ 2.0cN/dtex，拉伸应变范围 30 ~ 50%，沸水收缩率 ≤ 10%，抑菌率 ≥ 99.99%</p> <p>(4) PHA：密度 1.18 ~ 1.22g/ml，熔点 (120-150) °C，玻璃化温度 (-6, 6) °C，熔融指数 (165°C, 2.16kg) (1 ~ 5) g/10mins，热变形温度：(0.45 兆帕) 大于 80°C</p>
260	功能性医用涂层材料	<p>血管内介入器械涂层：不溶性微粒：模拟使用后 ≥ 10μm 微粒小于 6000 个，≥ 25μm 微粒小于 600 个，≥ 100μm 微粒为 0；化学性能符合 YY0604-2016 的要求；</p> <p>亲水润滑涂层：基材表面摩擦系数 ≤ 0.03；300g 夹持力下摩擦 30 次后摩擦系数维持在 ≤ 0.03；表干时间 ≥ 8min；辐照灭菌或 EO 灭菌、老化测试后，摩擦系数上升 10% 以内；</p> <p>抗凝涂层：PTT 延长一倍；血液相容性符合 GB/T16886 要求；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；</p> <p>抗菌涂层：无抗菌剂释放、无金属离子释放，抑菌率 ≥ 90%，模拟使用 1 个月抑菌率仍维持 ≥ 60%，细胞毒性反应等级不大于 1 级 (GB/T16886.5-2017)；</p> <p>抗结晶涂层：结晶形成量下降 80% 以上。</p>

序号	材料名称	性能要求
261	生物基衣康酸酯橡胶	生胶：门尼黏度（ML（1+4）100℃）30~65，结合衣康酸酯质量分数40-80%；硫化胶：拉伸强度≥15MPa
262	外科用填塞海绵	PH值应在5.0~8.0之间；重金属总量应不大于20ppm；含水量应不大于6%；抗压强度应不小于3kPa；材料无菌。
263	脊柱侧弯连杆用高性能钛合金丝材	抗拉强度980~1100MPa，屈服强度≥900MPa，延伸率≥15%，断面收缩率≥40%；在加载辊间距76mm、支撑辊间距228mm的试验条件下，动态四点弯曲疲劳最大载荷490N，循环周次过250万次。
264	医疗钛镍丝带材及铂合金丝材	（1）钛镍超薄带材：厚度0.02~0.05mm，宽度0.05~0.15mm，抗拉强度≥1400MPa，延伸率≥3%，氧含量≤300ppm，碳含量≤100ppm； （2）钛镍圆丝：直径0.02~1.5mm，抗拉强度≥1300Mpa，延伸率≥12%，氧含量≤300ppm，碳含量≤100ppm，夹杂物最大尺寸≤20.0μm，夹杂物面积占比≤2.8%，完全退火状态奥氏体转变结束温度Af一致性±5℃； （3）铂合金丝材；纯度：总杂质含量≤0.05%，氧含量≤100ppm，碳含量≤20ppm；成分：铂钨、铂镍、铂铱等合金元素成分偏差≤±0.5%；尺寸：Φ0.02~0.05mm；尺寸公差：线径Φ0.02~0.1mm为±0.002mm，线径Φ0.1~0.5mm为±0.005mm；力学性能：铂钨、铂镍合金超细丝材：抗拉强度>1200Mpa，延伸率>2%；铂铱合金超细丝材：抗拉强度>600Mpa，延伸率>2%。
265	核磁共振用耐低温复合材料	低温工作温度≤-260℃；拉伸强度>140MPa；层间剪切强度>40MPa；玻璃化转变温度>105℃；密度≤1.95g/cm ³ 。
266	医用热塑性聚氨酯	还原物质≤1.0ml，酸碱度（与空白对照差）≤1.0，蒸发残渣≤15mg/L，金属离子≤1.0ug/mL，紫外吸光度≤0.08；符合ISO10993生物相容性要求；硬度范围：85 Shore A~75 Shore D。
267	血液透析器用中空纤维原料聚砜	重均分子量：67.0~82.0KDa；分子量分布系数：≤3.5；环状二聚体：≤1.5%；密度：1.24g/cm ³ ；吸水率：0.3%
268	新型稀土蓄冷磁性材料	制冷温度4.2K~20K，比热容峰值5~20K，尺寸460mm*10mm~480mm*10mm，球形颗粒40.2mm~0.5mm。

序号	材料名称	性能要求
269	PMP 中空纤维合膜丝	氧气和二氧化碳通量达到 0.7 ~ 1.8ml/(min*cm ² *bar), 拉伸强度≥65cN、断裂伸长率≥200%。
270	高性能抛光硅酸钇镨(LYSO)晶体	无色透明、完整无开裂, 衰减时间≤42ns, 光输出 ≥ 28ph/keV, 能量分辨率小于 12%。
前沿新材料		
271	海洋微生物清浄节能剂	1/1000 比例热量增加值≤50Kcal/kg, 硫含量≤50ppm, 酸度≤3mgLOH/100ml, 水分≤0.002%v/v, 铜片腐蚀 (50°C3h 级) ≤1, 闪点 (闭口) ≥43°C, 无机械杂质。
272	石墨烯散热材料	(1) 石墨烯散热材料: xy 轴热传导系数≥1950W/(m·K), z 轴热传导系数≥22W/(m·K), 幅射系数≥92%, 膜厚 25 ~ 500μm; (2) 石墨烯散热涂层: 附着力 0 级, 热辐射率≥95%, 平面热导系数≥100W/(m·K), 耐中性盐雾性能 ≥ 5000h, 耐温≥200°C, 硬度≥2H。
273	涂布法制备石墨烯电热膜	涂布法制备石墨烯电热膜: PET、云母或 PI 封装, 工作电压 110 ~ 220V, 功率密度 160 ~ 260W/m ² , 表面工作温度 45 ~ 100°C, 使用寿命 ≥ 30000 小时, 电热转化效率 ≥ 98%, 电热辐射转化效率 ≥ 70%, 可有效发射 4 ~ 14μm 波长远红外线, 温度不均匀性 < 10%。
274	石墨烯导热复合材料	(1) 照明/通讯用石墨烯高导热复合材料: 热导率 > 20W/(m·K), 拉伸强度 > 29MPa, 弯曲强度 > 45MPa, 悬臂梁无缺口冲击强度 > 3.0Kj/m ² , 阻燃达到 V0 级别, 密度 < 1.6g/cm ³ , 热辐射率 ≥ 0.78, 耐候, 耐腐蚀等。 (2) 石墨烯高导热复合管材: 密度 < 1.7g/cm ³ , 拉伸强度 > 22MPa, 悬臂梁缺口冲击强度 > 3.0Kj/m ² , 导热系数 > 10W/(m·K), 阻燃 V0 级别, 使用温度 < 200°C, 爆破压力 > 5MPa, 长期使用压力 > 1MPa, 热辐射率 > 0.8, 耐酸碱等腐蚀介质。
275	石墨烯改性发泡材料	密度 ≤ 0.25g/cm ³ , 硬度 ≥ 42 度, 拉伸性能 ≥ 0.6MPa, 撕裂性能 ≥ 1.65MPa, 长效热老化测试 700°C, 150h。
276	石墨烯改性润滑材料	(1) 石墨烯齿轮油: 采用 SH/T0189 方法, 条件 1800r/min, 196nN, 60min, 54°C 下测试, 磨斑直径 ≤ 0.32mm; PD ≥ 3000N; FZG 台架测试不低于 11 级; (2) 石墨烯抗磨液压油: FZG 台架测试不低于 9 级; 摩擦系数 < 0.11; 氧化安定性 ≥ 3000h。

序号	材料名称	性能要求
277	石墨烯防爆电伴热膜材料	额定功率 10 ~ 120W/m; 耐温 $\geq 200^{\circ}\text{C}$; 介质最高维持温度 150°C ; 外形尺寸: 厚度 0.6 ~ 5.0mm; 幅宽 80 ~ 500mm; 单电源最大使用长度 6 ~ 300m; 绝缘电阻 $\leq 50\text{MQ}$ 。
278	3D 打印有机硅材料	硬度 20 ~ 80ShoreA, 拉伸强度 $\geq 4\text{MPa}$, 撕裂强度 $\geq 7\text{N/mm}$, 断裂伸长率 $\geq 70\%$ 。
279	3D 打印用合金粉末	<p>(1) 钛合金粉末: 粒度范围 15 ~ 200μm, 球形度$\geq 94\%$, 氧含量$< 100\text{ppm}$, 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$\geq 50\%$;</p> <p>(2) 高温合金粉末: 粒度范围 15 ~ 150μm, 球形度$\geq 98\%$, 氧含量$< 50\text{ppm}$, 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;</p> <p>(3) 高温钛合金粉末: 粒度范围 15 ~ 53μm, 球形度$\geq 95\%$, 氧含量$< 200\text{ppm}$, 霍尔流速$< 35\text{s}/50\text{g}$, 空心粉$\leq 0.5\%$, 松装密度$\geq 50\%$;</p> <p>(4) 纯钽金属粉末: 粒度范围 15 ~ 250μm, 球形度$\geq 90\%$, 氧含量$\leq 1500\text{ppm}$, 霍尔流速$\leq 15\text{s}/50\text{g}$;</p> <p>(5) 3D 打印用高流动性铝合金粉末: 粒度范围 15 ~ 54μm, 15 ~ 45μm, 球形度$\geq 97\%$, 氧含量$\leq 500\text{ppm}$, 霍尔流速$\leq 40\text{s}/50\text{g}$, 空心球率$\leq 3\%$。</p> <p>(6) 纯钼球形粉末: 粒度范围 15 ~ 53μm, 球形度≥ 0.95, 氧含量$\leq 300\text{ppm}$, 霍尔流速$\leq 10.6\text{s}/50\text{g}$; 松装密度$\geq 5.8\text{g}/\text{cm}^3$, 振实密度$\geq 6.2\text{g}/\text{cm}^3$;</p> <p>(7) 纯钨球形粉末: 粒度范围 15 ~ 53μm, 球形度≥ 0.95, 氧含量$\leq 300\text{ppm}$, 霍尔流速$\leq 5.8\text{s}/50\text{g}$; 松装密度$\geq 10.7\text{g}/\text{cm}^3$, 振实密度$\geq 11.8\text{g}/\text{cm}^3$;</p> <p>(8) 铌钨合金粉末: 非金属元素: $500\text{ppm} \leq \text{C} \leq 1200\text{ppm}$, $\text{N} \leq 60\text{ppm}$, $\text{O} \leq 250\text{ppm}$, $\text{H} \leq 30\text{ppm}$; 主合金金属元素: $4.5\% \leq \text{W} \leq 6.6\%$, $1.6\% \leq \text{Mo} \leq 2.8\%$, $0.7\% \leq \text{Zr} \leq 1.6\%$; 球形度$\geq 90\%$; 空心粉含量$\leq 3\%$。</p> <p>(9) 钽钨合金粉末: 非金属元素: $\text{N} \leq 60\text{ppm}$, $\text{O} \leq 200\text{ppm}$, $\text{H} \leq 15\text{ppm}$; 球形度$\geq 90\%$; 空心粉含量$\leq 3\%$;</p> <p>(10) 铜铬系列合金粉末: 粒度 15 ~ 150μm, 球形$\geq 90\%$, 氧含量$< 600\text{ppm}$, 霍尔流速$< 25\text{s}/50\text{g}$</p>
280	舵机用 3D 打印钛合金壳体	壳体室温抗拉强度 $\geq 895\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 825\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 10\%$; 400°C 高温抗拉强度 $\geq 620\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 570\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 12\%$; 冶金质量满足 GJB2896A 规定 I 类 B 级铸件要求。

序号	材料名称	性能要求
281	高性能球形非晶、纳米晶粉末	<p>(1) 高性能球形非晶粉末。(a) 规格=15μm : 激光粒度 D50 14~16μm, 松装密度\geq50%理论密度, 流动性\leq25s/50g, 氧含量\leq700ppm, 球形度\geq92%; (b) 规格=20μm , 激光粒度 D50 19~21μm, 松装密度\geq50%理论密度, 流动性\leq20s/50g, 氧含量\leq600ppm, 球形度\geq90%; (c) 规格=25μm : 激光粒度 D50 24~26μm, 松装密度\geq50%理论密度, 流动性\leq18s/50g, 氧含量\leq550ppm, 球形度\geq90%; (d) 规格=30μm : 激光粒度 D50 29~31μm, 松装密度\geq50%理论密度, 流动性\leq15s/50g, 氧含量\leq500ppm, 球形度\geq90%;</p> <p>(2) 高性能球形纳米晶粉末。(a) 规格=15μm : 激光粒度 D50 14~16μm, 松装密度\geq50%理论密度, 流动性\leq25s/50g, 氧含量\leq1600ppm, 球形度\geq92%; (b) 规格=20μm , 激光粒度 D50 19~21μm, 松装密度\geq50%理论密度, 流动性\leq20s/50g, 氧含量\leq1200ppm, 球形度\geq90%; (c) 规格=25μm : 激光粒度 D50 24~26μm, 松装密度\geq50%理论密度, 流动性\leq18s/50g, 氧含量\leq1000ppm, 球形度\geq90%;</p>
282	液态金属超细球形粉体及导电胶	<p>(1) 液态金属超细球形粉体: 粒度分布: D10/D90\geq90%, 粉体球形度\geq70%, 含氧率\leq600ppm。 5#粉(最大粒径\leq25μm, 5~20μm占比\geq60%), 6#粉(最大粒径\leq20μm, 5~15μm占比\geq50%), 7#粉(最大粒径\leq15μm, 5~12μm占比\geq40%);</p> <p>(2) 液态金属导电胶: 体积电阻率($6\times 10^{-6}\sim 4\times 10^{-4}$)$\Omega\cdot\text{cm}$; 粘接强度(6~20)MPa; 双85条件测试1000h, 体积电阻率、剪切强度变化率\leq10%; 导热系数2~30W/(m·K); 粘度: 30~150Pa·s。</p>
283	碳纳米管	<p>(1) 单壁碳纳米管导电浆: 浆料固含量\geq0.8%, 浆料体积电阻率: $\leq 12\text{m}\Omega\cdot\text{cm}$; 浆料粘度$\leq 6000\text{mPa}\cdot\text{s}$;</p> <p>(2) 碳纳米管用高性能分散剂: 水分\leq0.2%, Al\leq10mg/kg、Ca\leq20mg/kg、Co\leq10mg/kg、Cu\leq20mg/kg、Cr\leq10mg/kg、Mg\leq10mg/kg、Mn\leq10mg/kg、Na\leq40mg/kg、Ni\leq10mg/kg、Zn\leq20mg/kg、Fe\leq50mg/kg; 不含APEO, VOC\leq2%, 添加量小于30%。</p>
284	柔性纳米导电薄膜	表面电阻 $<10\Omega$; 透光率 $\geq 90\%$; 雾度 $<0.2\%$ 。
285	量子点光学膜片	宽幅: 1400mm, 厚度: 0.1~2.0mm, 色度公差, 规格 $\leq\pm 0.01$, 含镉量 $<100\text{ppm}$, 整机色域 \geq NTSC100%。

序号	材料名称	性能要求
286	实用化超导材料	<p>(1) 高场 Nb₃Sn 超导线材：单根千米级线材临界电流密度达到 2700A/mm² (4.2K, 12T)；</p> <p>(2) Bi-2223 带材：长度达到 1000 米，临界电流达到 90A (77K, 0T)；</p> <p>(3) Bi-2212 线材：长度 ≥ 500 米，临界电流 ≥ 400A (4.2K, 10T)；</p> <p>(4) MgB₂ 线材：单根长度 ≥ 3000 米，临界电流密度 ≥ 2×10⁴A/cm² (20K, 3T)；</p> <p>(5) 高性能 NbTi 超导线材及缆材：临界电流密度 ≥ 3000A/mm² (4.2K, 5T)。</p>
287	NiCrBSi 系自熔性合金粉末	<p>(1) 氧乙炔喷焊、等离子熔覆激光熔覆粒度分布：45μm ~ 106μm，球形度 ≥ 90%，流动性 ≤ 16.5s/50g，松装密度 ≥ 4.5g/cm³，氧含量 ≤ 300ppm；</p> <p>(2) 超音速火焰喷涂粒度分布：15μm ~ 53μm，球形度 ≥ 95%，流动性 ≤ 17.5s/50g，松装密度 ≥ 4.5g/cm³，氧含量 ≤ 300ppm。</p>
288	热等静压用高性能钛合金粉末	牌号：TA1、TC4、TA15 和 TiAl；指标要求：粒径 45 ~ 240μm，流动性 ≤ 30s/50g，中位径 D50 ≤ 240μm，松装密度 ≥ 50% 理论密度，氧含量 ≤ 0.08%，球形度 ≥ 96%。
289	无定形硼粉	<p>(1) 高纯超细硼粉：总硼含量 ≥ 95wt.%，粒度 D50 ≤ 1μm，晶型为无定形态；</p> <p>(2) 活性金属复合硼粉：总硼含量 ≥ 80wt.%，活性物质复合量：M=3 ~ 15wt.%，粒度 D50 ≤ 1μm。</p>
290	铜基微纳米粉体材料	<p>(1) 超细粉末：D50 范围 1 ~ 15μm，氧含量 ≤ 5000ppm；</p> <p>(2) 亚微米粉末：D50 范围 0.1 ~ 1μm，氧含量 ≤ 8000ppm；</p> <p>(3) 纳米粉末：D50 范围 0.001 ~ 0.1μm，氧含量 ≤ 10000ppm；</p> <p>(4) 催化剂粉末 1：粒度 D50 ≤ 5.5μm，氧含量 > 10%，二甲基二氯硅烷选择性 ≥ 87%；</p> <p>(5) 催化剂粉末 2：粒径 100nm ~ 5μm，表面积为 2.9m²/g，有机硅单体合成二甲基二氯硅烷（简称 DMC）选择性 ≥ 87%；</p> <p>(6) 超低松比树枝状铜基粉末：松装密度 0.45 ~ 1.0g/cm³，D50 ≤ 30μm。</p>
291	电触头材料用纯铜粉	粉末松装密度 1.5 ~ 2.5g/cm ³ ，氧含量 ≤ 600ppm，氮含量 ≤ 40ppm，碳含量 ≤ 200ppm，硫含量 ≤ 40ppm，杂质成分的总量不超过 0.4%，铜含量 ≥ 99.8%。

序号	材料名称	性能要求
292	高强度高韧性压缩机阀片精密钢带	抗拉强度 $\geq 2000\text{MPa}$ ，材料延伸率 $\geq 6\%$ ；应力比为 0 时材料疲劳强度达 1000MPa 以上，应力比为 -1 时，材料疲劳强度达 750MPa 以上，表面残余压应力达 600MPa 以上；材料内部非金属夹杂尺度满足最严格要求，并具备良好的耐磨性，适合压缩机高温环境使用。
293	粉末冶金超高性能特种合金	<p>(1) 粉末冶金高性能耐磨耐腐蚀材料：室温抗弯强度 $\geq 3000\text{MPa}$；硬度 $\geq \text{HRC}58$，无缺口夏比冲击功 $\geq 20\text{J}/\text{cm}^2$；盐雾试验 48h 无锈蚀，硬质相体积分数 $\geq 10\%$，硬质相平均尺寸 $\leq 5\mu\text{m}$；</p> <p>(2) 粉末冶金制备超高温铁铬铝电热合金：电阻率 $1.38 \sim 1.45\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$；室温抗拉强度 $\geq 700\text{MPa}$；1000°C 抗拉强度 $\geq 30\text{MPa}$；1350°C 快速寿命实验性能 $\geq 70\text{h}$。</p>
294	焊接用制品-锡焊粉	<p>(1) 焊粉粒度分布至少 90% 的颗粒尺寸在 $15 \sim 25\mu\text{m}$；少于 1% 的颗粒尺寸 $\geq 25\mu\text{m}$，且没有 $30\mu\text{m}$ 以上颗粒；最多 10% 的颗粒尺寸 $< 15\mu\text{m}$；形貌上 90% 以上的焊锡粉是球形的和长短轴比 ≤ 1.2 的近球形；氧含量 $< 0.018\text{wt}\%$；</p> <p>(2) 焊粉粒度分布至少 90% 的颗粒尺寸在 $5 \sim 15\mu\text{m}$；少于 1% 的颗粒尺寸 $\geq 15\mu\text{m}$，且没有 $20\mu\text{m}$ 以上颗粒；最多 10% 的颗粒尺寸 $< 5\mu\text{m}$；形貌上 90% 以上的焊锡粉是球形的和长短轴比 ≤ 1.2 的近球形；氧含量 $< 0.020\text{wt}\%$。</p>
295	注射成型用钛合金粉末	牌号：TA1、TC4 和 TA15；指标要求：粒径 $\leq 45\mu\text{m}$ ，流动性 $\leq 38\text{s}/50\text{g}$ ，中位径 $D50 \leq 45\mu\text{m}$ ，松装密度 $\geq 50\%$ 理论密度，氧含量 $\leq 0.10\%$ 。
296	透明耐紫外封装膜	层间粘结力 $\geq 5\text{N}/\text{cm}$ ；与 POE/EVA 剥离强度 $\geq 60\text{N}/\text{cm}$ ；透光率 $\geq 88\%$ ；层压外观：无缩边、褶皱、分层、起泡、凸点等表现弊病；PCT48h 后断裂伸长率保持率 $\geq 30\%$ ；紫外照射 $120\text{kwh}/\text{m}^2$ ，黄变 $\Delta b \leq 3.0$ 。