

山西省重点新材料首批次应用示范指导目录（2022年版）

序号	材料名称	性能要求
先进基础材料		
—	先进钢铁材料	
(一)	海洋工程用钢	
1	薄膜型MARK-III型LNG船/罐专用不锈钢板材	室温屈服强度 $R_{p0.2}$: 215~294MPa。室温抗拉强度 $R_m \geq 480$ MPa。-163℃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 μ m的缺陷。
2	高性能船舶用钢	(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 $ECL \leq 2$ 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 $C.R. \leq 1$ mm/年, 钢板母材和焊缝金属之间无不连续表面; (2) 高强度止裂船板: 屈服强度 ≥ 460 MPa, 抗拉强度570~720MPa, 延伸率 $\geq 17\%$, -40℃冲击功 ≥ 64 J, 止裂韧度 $K_{Ic} \geq 8000$ N/mm ^{3/2} 。
3	海洋工程用钢	(1) F级超低温韧性超高强度海洋工程用钢(厚度 ≥ 80 mm): 屈服强度 ≥ 690 MPa, 抗拉强度 ≥ 770 MPa, 延伸率 $\geq 14\%$; 钢板1/4和1/2厚度处, -60℃横向冲击 ≥ 46 J; (2) 大规格高等级海洋工程系泊链: 等级R4S, 直径150~200mm; 屈服强度 ≥ 700 MPa, 抗拉强度 $R_m \geq 960$ MPa, 断后伸长率 $A \geq 12\%$, 断面收缩率 $Z \geq 50\%$, 链体-20℃冲击吸收能量值(KCV) ≥ 56 J, 焊缝-20℃冲击吸收能量值(KCV) ≥ 40 J, 硬度 $\leq HB330$, 心部和R/3处硬度相差不超过15%, 氢脆试验 $Z1/Z2 \geq 0.85$; (3) 海洋工程用高断裂韧性高强钢厚板: 厚度50~120mm, 屈服强度 ≥ 414 MPa, 抗拉强度 ≥ 517 MPa, -40℃心部横向冲击吸收能量值 ≥ 48 J, Z向性能 $\geq 35\%$, API2Z可焊性试验-10℃粗晶区CTOD值 ≥ 0.46 mm, 现场施焊条件下-10℃接头CTOD值 ≥ 0.3 mm; (4) 海洋平台桩腿结构用大厚度高强齿条钢: 厚度 ≥ 177.8 mm的特厚钢板, 屈服强度 ≥ 690 MPa, -40℃低温冲击吸收能量值 ≥ 69 J, Z向抗撕裂性能达到Z35级, 以及低碳当量下的焊接性能($C_{eq} \leq 0.75\%$)。
(二)	交通装备用钢	
4	新型汽车轻量化材料变厚度钢板	厚度公差 ± 0.05 mm, 累计长度公差 ± 2 mm, 浪高 ≤ 12 mm; 过渡区测量点偏差 ≤ 10 mm; 差厚比 $> 1: 2.1$ 。

序号	材料名称	性能要求
5	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$2050 \sim 2150\text{MPa}$, 面缩率$\geq 40\%$; 表面缺陷个数≤ 30个/卷。</p>
6	汽车用高强韧 2GPa 热成形钢板	<p>(1) 热镀锌铝硅镀层钢板: 热冲压态 (GBP5 拉伸试样): 屈服强度 ($R_{p0.2}$) $\geq 1200\text{MPa}$, 抗拉强度$\geq 1900\text{MPa}$, 延伸率$\geq 4\%$。170℃涂装回火后 (最终零件使用状态, GBP5 拉伸试样): 屈服强度 ($R_{p0.2}$) $\geq 1400\text{MPa}$, 抗拉强度$\geq 1800\text{MPa}$, 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) 连退钢板: 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℃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>
7	新型热成形钢	<p>(1) 新型铝-硅镀层热成形钢: 涂层厚度: $10 \sim 30\mu\text{m}$; 屈服强度: $950 \sim 1250\text{MPa}$; 抗拉强度: $1300 \sim 1700\text{MPa}$; 断后伸长率$\geq 5\%$; $HV_{10} \geq 400$, $HRC \geq 40$;</p> <p>(2) 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: $10 \sim 30\mu\text{m}$; $HV_{10} \geq 400$, $HRC \geq 40$。液态金属致脆性 (LME) 裂纹扩展深度控制在 $10\mu\text{m}$ 以内; 高周疲劳: 循环应力比 $R=-1$, 加载频率 15Hz, 疲劳极限强度$> 420\text{MPa}$。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>(3) 低成本热成形钢: 热成形前: 抗拉强度 $480 \sim 800\text{MPa}$, 屈服强度 $320 \sim 630\text{MPa}$, 延伸率 $A_{80} \geq 15\%$。热成形后: 抗拉强度 $1350 \sim 1650\text{MPa}$, 屈服强度 $950 \sim 1250\text{MPa}$, 延伸率 $A_{25} \geq 6\%$ ($A_{50} \geq 5\%$)。</p>
8	高性能轴承钢	表面硬度 $\geq 58\text{HRC}$, 耐温性能 $\geq 350^\circ\text{C}$, 接触疲劳寿命提高 100%。
9	耐热钢	A286 固溶时效处理, 抗拉强度 $900 \sim 1150\text{MPa}$, 断后伸长率 $\geq 15\%$; 晶粒度 5~8 级; 高温持久寿命: 试验温度 = 650°C 、试验载荷 $\geq 385\text{MPa}$ 下, 寿命 $> 100\text{h}$, 断后伸长率 $\geq 5\%$ 。
10	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 $\geq 50^\circ$ 。
(三)	能源装备用钢	

序号	材料名称	性能要求
11	高燃耗乏燃料贮运容器外壳用厚壁钢	满足9米跌落、1米贯穿高燃耗乏燃料贮运容器要求，其T×T/4处取样室温拉伸性能 $R_{p0.2} \geq 260\text{MPa}$ ， R_m : 485 ~ 655MPa， $A \geq 22\%$ ， $Z \geq 35\%$ ；240℃拉伸性能 $R_{p0.2} \geq 214\text{MPa}$ ， $R_m \geq 439\text{MPa}$ ；-101℃CAKV $\geq 27\text{J}$ （平均值），20（单个值）；TNDT $\leq -88^\circ\text{C}$ ；晶粒度 ≥ 5 级。
12	水电工程用1000MPa级高强度钢板	屈服强度 $\geq 885\text{MPa}$ ，抗拉强度 $\geq 950\text{MPa}$ ，断后伸长率 $\geq 14\%$ ，-60℃横向低温冲击吸收能量值 $\geq 47\text{J}$ 。
13	SA-508Gr.4NCl.1 钢大锻件	抗拉强度 725 ~ 895MPa，屈服强度 $\geq 585\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 18\%$ ，面缩率 $\geq 45\%$ ；-29℃夏比V型冲击吸收能量值：一组三个试样平均值 $\geq 48\text{J}$ ，一个试样的最低值为41J，一组内只能有一个低于平均值。
14	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 $\geq 8.0\text{g/cm}^3$ ，硬度 $\geq 41\text{HRC}$ ，抗拉强度 $\geq 1000\text{MPa}$ ；界面结合强度 $\geq 260\text{MPa}$ ；基材热等静压后抗拉强度 $\geq 485\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 175\text{MPa}$ ； （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 $\geq 1000\text{MPa}$ ，抗压强度 $\geq 700\text{MPa}$ ；界面结合强度 $\geq 260\text{MPa}$ ；基材热等静压后抗拉强度 $\geq 485\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 175\text{MPa}$ 。
15	取向硅钢超/极薄带	薄带厚度 $\leq 0.10\text{mm}$ （0.08 ~ 0.05mm）；800A/m（峰值）时磁感应强度 $B_{800} \geq 1.81\text{T}$ ；在400Hz下磁感应强度为1.5T时最大比总损耗 $P_{1.5/400} \leq 11.50\text{W/kg}$ 。
（四）	航空航天用钢	
16	航空发动机高温合金叶片与叶盘材料	（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℃拉伸性能： $R_m \geq 980\text{MPa}$ ， $R_{p0.2} \geq 900\text{MPa}$ ， $A \geq 4\%$ ；持久性能：760℃/780MPa， $\tau \geq 250\text{h}$ ；850℃/500MPa， $\tau \geq 260\text{h}$ ；950℃/240MPa， $\tau \geq 260\text{h}$ ；1050℃/140MPa， $\tau \geq 180\text{h}$ ； （2）粉末/铸造高温合金双合金整体叶盘：盘体760℃拉伸性能： $R_m \geq 960\text{MPa}$ ， $R_{p0.2} \geq 720\text{MPa}$ ， $A \geq 15\%$ ， $Z \geq 18\%$ ；盘体760℃/586MPa持久性能： $\tau \geq 15\text{h}$ ， $A \geq 8\%$ ；连接部位540℃拉伸性能： $R_m \geq 760\text{MPa}$ ，不断于连接界面；叶片环760℃/530MPa持久性能： $\tau \geq 50\text{h}$ ， $A \geq 2\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
17	航空发动机用变形高温合金锻件	<p>(1) GH4065A: 盘件直径 > 600mm, 晶粒度 8 级或者更细, 允许个别 4 级; 室温拉伸: $R_m \geq 1520\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 1100\text{MPa}$, $A \geq 14\%$; $Z \geq 14\%$; 650℃拉伸: $R_m \geq 1365\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 1025\text{MPa}$, $A \geq 11\%$; $Z \geq 11\%$; 700℃/690MPa, 68h 残余变形 $\leq 0.2\%$; 650℃/950MPa 持久寿命 $\tau \geq 50\text{h}$;</p> <p>(2) GH4169D: 室温拉伸性能: $R_m \geq 1390\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 1050\text{MPa}$, $A \geq 15\%$, $Z \geq 15\%$; 704℃拉伸: $R_m \geq 1014\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 807\text{MPa}$, $A \geq 13\%$, $Z \geq 15\%$; 704℃/621MPa 持久寿命 $\tau \geq 39\text{h}$, $A \geq 8\%$, 无缺口敏感性;</p> <p>(3) GH4720Li: 平均晶粒度 8 级或更细; 室温拉伸性能: $R_m \geq 1530\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 1100\text{MPa}$, $A \geq 9.0\%$, $Z \geq 10.0\%$; 650℃拉伸性能: $R_m \geq 1350\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 1025\text{MPa}$, $A \geq 10.0\%$, $Z \geq 10.0\%$; 730℃/530MPa 持久寿命 $\tau \geq 30\text{h}$, $A \geq 5\%$; 630℃/830MPa 持久性能: $\tau \geq 30\text{h}$, $A \geq 5\%$;</p> <p>(4) GH4096: 室温拉伸性能: $R_m \geq 1480\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 1050\text{MPa}$, $A \geq 14\%$, $Z \geq 16\%$; 750℃拉伸性能, $R_m \geq 1120\text{MPa}$, $R_{p0.2} \geq 890\text{MPa}$, $A \geq 10\%$, $Z \geq 12\%$; 704℃/690MPa 蠕变性能, 68h 残余变形 $\epsilon_p \leq 0.2\%$; 水浸探伤不存在尺寸当量 $> \Phi 0.4 \sim 15\text{dB}$ 的缺陷。</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>
(五)	电子信息用钢	
19	集成电路用高品质铁镍合金带材	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 $< 0.1\text{mm/m}$, 横向弯曲 $\leq 0.15\text{mm}$; 悬垂翘曲: $\leq 10\text{mm/m}$; 卷重: 60 ~ 200Kg。
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 $0.3\mu\text{m}$, 20 ~ 300℃平均热膨胀系数为 $0 \sim 5.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 。
(六)	其他	

序号	材料名称	性能要求
21	高性能低温用钢	<p>(1) LNG 储罐用高锰奥氏体低温钢: 屈服强度$\geq 400\text{MPa}$, 抗拉强度 $800\text{MPa} \sim 970\text{MPa}$, 伸长率$\geq 30.0\%$, 冲击韧性$-196^\circ\text{C}$冲击吸收能量值 (KV2) $\geq 41\text{J}$; 配套焊接材料熔敷金属力学性能: 屈服强度$\geq 400\text{MPa}$, 抗拉强度$\geq 660\text{MPa}$, 伸长率$\geq 30.0\%$, 冲击韧性-196°CKV2$\geq 41\text{J}$;</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 $\text{ReL} \geq 550\text{MPa}$, 抗拉强度 $\text{Rm} \geq 690\text{MPa}$, 断后伸长率 $A \geq 16\%$, -50°C横向冲击吸收能量值 (KV2) $\geq 100\text{J}$。</p>
22	超高强度焊接材料	抗拉强度 $\text{Rm} \geq 880\text{MPa}$; 屈服强度 $\text{Rp}_{0.2} \geq 790\text{MPa}$; -40°C 冲击吸收能量值 (AKv) $> 47\text{J}$ 。
23	光伏多晶硅反应器用铁镍基合金中厚板	<p>(1) N08810: 室温拉伸 $\text{Rm} \geq 450\text{MPa}$, $\text{Rp}_{0.2} \geq 170\text{MPa}$, $A \geq 30\%$, 600°C $\text{Rp}_{0.2} \geq 110\text{MPa}$, 晶粒度5级, ASTM G28 A法晶间腐蚀率$\leq 12\text{mm/a}$, 超声和渗透探伤均符合NB/T 47013标准;</p> <p>(2) N08120: 室温拉伸 $\text{Rm} \geq 621\text{MPa}$, $\text{Rp}_{0.2} \geq 276\text{MPa}$, $A \geq 30\%$, 600°C $\text{Rp}_{0.2} \geq 140\text{MPa}$, 晶粒度5级, ASTM G28 A法晶间腐蚀率$\leq 12\text{mm/a}$, 超声和渗透探伤均符合NB/T 47013标准。</p>
24	海洋工程及高性能船舶用特种钢板配套焊接材料	屈服强度 $\geq 690\text{MPa}$, -40°C 低温冲击吸收能量值 $\geq 69\text{J}$, 扩散氢 $\leq 4\text{ml}/100\text{g}$ 。
25	原油储罐焊接材料	焊态: $\text{ReL} \geq 490\text{MPa}$, $\text{Rm} 610 \sim 730\text{MPa}$, $A \geq 20\%$; -20°C 冲击吸收能量值 (KV2) /J: 平均值 ≥ 60 , 单个值 ≥ 47 。
26	加 H 反应器用 2.25Cr-1Mo-V 焊接材料	有害元素 $\text{P} \leq 0.0030\%$; 焊后金属 -30°C 冲击吸收能量值 $> 48\text{J}$; 最小热处理态步冷试验: 要求 $\text{VTr}_{54} + 3.0\Delta\text{VTr}_{54} \leq 0$; 高温持久性能 $> 900\text{h}$ 。
27	高强度桥梁缆索用钢	2100MPa 级桥索镀锌钢丝用盘条: 抗拉强度 $\geq 1500\text{MPa}$, 面缩 $\geq 25\%$ 。
28	高强度预应力钢绞线用钢	2360MPa 级钢绞线用盘条: 抗拉强度 $\geq 1470\text{MPa}$, 面缩 $\geq 25\%$; 2260MPa 级钢绞线用盘条: 抗拉强度 $\geq 1380\text{MPa}$, 面缩 $\geq 25\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
29	“以轧代锻”厚规格 轮胎模具钢板	探伤要求：钢板探伤不允许有>Φ2mm的单个回波缺陷。在50mm×50mm×50mm的范围内，当缺陷当量直径≤Φ2mm的回波缺陷多于5个时的缺陷密集区，每区间距不得<150mm，不允许存在底面回波降低量BG/BF>6dB的部位；且符合NB/T47013.3，TI级要求。非金属夹杂物要求：（A、B、C）粗≤1.5级，细≤1.0级；D粗≤1.5级，细≤1.5级；DS≤2.0级。
30	稀土5Cr耐腐蚀油 套管	常规力学性能满足APIspec5CT标准要求；0℃V型冲击吸收能量值≥150/120J（纵向/横向）；平均腐蚀速率，与同钢级3Cr钢腐蚀速率相比，低于比较钢种0.8倍以下；抗H ₂ S腐蚀性能：NACETM0177方法A实验SSC加载载荷为80%YSmin门槛要求；实现最少三个批次以上稳定生产，成材率达到80%，合格率达到90%；至少一个钢级取得第三方全尺寸实物评价及耐腐蚀性能评价。
31	膨胀管	SET80膨胀前性能指标：350MPa≤Rp _{0.2} ≤450MPa，520MPa≤Rm≤620MPa，A≥25%，常温纵向冲击吸收能量值≥90J；SET80膨胀后性能指标：530MPa≤Rp _{0.2} ≤630MPa，Rm≥650MPa，常温纵向冲击吸收能量值≥27J。
32	冲孔镀镍钢带	厚度：0.035~0.1mm；孔径：1.0~2.0mm；宽度：70~400mm；抗拉强度：100~700N/mm ² ；耐腐蚀性：国家6级；延伸率：10~30%。
33	高温渗碳齿轮钢	齿轮材料满足980℃×6h高温渗碳晶粒度不粗于8级，淬火变形降低30%，工件表面硬度≥60HRC，弯曲疲劳强度≥1000MPa。
34	精密滚珠丝杠用调 质银亮钢材	标准：[O]≤15ppm，棒材交货平直度≤0.5mm/m，交货组织为均匀索氏体，检测螺旋弯，跳动范围≤0.5mm，高点旋转不超过120°，且相邻两高点夹角不超过45°。
35	柴油高压共轨系统 用钢	（1）共轨用钢：成分偏析要求：全截面碳偏差不允许超过0.03%；性能要求：265~320HB，抗拉强度890~1000MPa，屈服强度≥550MPa，伸长率≥12%，收缩率≥25%； （2）喷油嘴用钢：按DIN50602，夹杂物K1≤5，SS≤2级。TiN尺寸≤18μm； （3）高压油管用钢：抗拉强度≥740MPa，屈服强度≥640MPa，断后伸长率≥12%。
36	辊压机辊套用铁基 合金复合耐磨材料	（1）铁基合金：密度5.9~6.2g/cm ³ ，硬度HRA≥85，孔隙度A02B0C00，晶粒度≥0.8μm，抗弯强度≥2000MPa； （2）辊套母材外层：抗拉强度950~1200MPa，屈服强度≥750MPa，断后伸长率≥3%，冲击吸收能量值≥30J（U型），硬度HRC50~55； （3）辊套母材内层：抗拉强度≥900MPa，屈服强度≥750MPa，断后伸长率≥3%，冲击吸收能量值≥50J（V型）。

序号	材料名称	性能要求
37	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腐蚀性。
38	热镀锌铝镁合金板	(1) 汽车底盘用: 厚度规格 0.8~6.0mm, 屈服强度 $\geq 440\text{MPa}$, 抗拉强度 $\geq 580\text{MPa}$, 断后伸长率 $\geq 15\%$, 扩孔率 $\geq 65\%$; 大气环境下耐蚀性是裸板的 3 倍以上; (2) 建筑结构用: 厚度规格 0.8~6.0mm, 屈服强度 $\geq 355\text{MPa}$, 抗拉强度 470~630MPa, 断后延伸率 $\geq 20\%$; 275 克镀层在 C4 等级大气中能够使用 30 年, 保证不出现红锈; 中性盐雾试验条件下, 275 克镀层出现红锈时间 ≥ 5000 小时; (3) 建筑用热轧基板钢板及钢带: 力学性能满足目前建筑用热轧和冷轧板要求; 大气耐蚀性达到同等镀层重量纯锌镀层的 3 倍以上; 中性盐雾试验条件下, 275 克镀层的红锈时间 ≥ 5000 小时。
39	建筑结构用高强抗震耐蚀耐火钢	钢板要求: 室温强度 $R_{el}\geq 460\text{MPa}$, $R_m\geq 570\text{MPa}$, $A\geq 20\%$, 屈强比 ≤ 0.83 , -40°C 夏比 V 型冲击吸收能量值 $\geq 69\text{J}$, 厚度方向 Z35, $180^\circ\text{d}=2\text{a}$ 合格, 600°C 保温 3h $R_{p0.2}\geq 307\text{MPa}$, 耐候性指数 I 值 ≥ 6.0 。焊材要求: 室温强度 $R_{el}\geq 460\text{MPa}$, $R_m\geq 570\text{MPa}$, $A\geq 20\%$, -40°C 夏比 V 型冲击吸收能量值 $\geq 47\text{J}$, 600°C 保温 3h $R_{p0.2}\geq 307\text{MPa}$, 耐候性指数 I 值 ≥ 6.0 。螺栓要求: 室温强度 $R_{el}\geq 940\text{MPa}$, $R_m 1040\sim 1240\text{MPa}$, $A\geq 10\%$, 断面收缩率 $Z\geq 42\%$, -20°C 夏比 U 型冲击吸收能量值 $\geq 47\text{J}$, 600°C 保温 3h $R_m\geq 580\text{MPa}$, 耐候性指数 I 值 ≥ 6.5 , 100 小时延迟断裂试验, 0.8 倍屈服强度, 饱和充氢含量 $[\text{H}]_c\geq 3\text{ppm}$ 不发生断裂。螺栓电位高于板材电位, 且螺栓和板材电位差 $\leq 50\mu\text{V}$ 。
40	大型农业机械用钢	(1) 大型农场用大马力犁零部件用钢: 室温冲击吸收能量值 $\geq 27\text{J}$, 布氏硬度 $\geq 450\text{HBW}$, 砂石土壤可耕作 2 万亩; (2) 柔性割台弹簧过渡板用钢: 抗拉强度 $\geq 1000\text{MPa}$, 屈强比 ≥ 0.88 , 疲劳强度 $\geq 800\text{MPa}$ 。
41	环保圆珠笔头用不锈钢丝 TBPS-E	维氏硬度 $\text{HV}240\text{-}280$; 尺寸精度 $\Phi 2.28\text{--}\Phi 2.30\text{mm}$; 室温拉伸强度 $750\text{-}850\text{MPa}$; 室温拉伸伸长率 $2\text{--}6\%$; 晶粒度 ≥ 9 级。
42	超深冲冷轧板	1. 材质: IF 钢; 2. 机械性能: 屈服 $\leq 160\text{MPa}$ 、延伸率 $\geq 45\%$, n 值 ≥ 0.2 , r 值 ≥ 2.0 。
43	深冲冷轧板	1. 材质: DC01; 2. 机械性能: 屈服 $\leq 210\text{MPa}$ 、延伸率 $\geq 35\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
44	高强韧合金钢铸件	屈服强度 $\geq 800\text{MPa}$ ，抗拉强度 $\geq 950\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 10\%$ ， -40°C 冲击 $\geq 27\text{J}$ ，易磨损部位表面淬火深度 $\geq 20\text{mm}$ ，淬层硬度 $\geq 50\text{HRC}$ 。
45	截齿涂覆金刚石	钎焊剪切强度 220MPa ，冲击韧性 $52\text{J}/\text{cm}^2$ ，钎焊焊缝充满度 99.99% 。
二	先进有色金属	
(一)	铝材	
46	高性能铝合金厚板	<p>(1) 高强耐应力腐蚀铝合金厚板：厚度$\geq 80\text{mm}$，宽度$\geq 1000\text{mm}$，典型热处理状态抗拉强度$\geq 500\text{MPa}$，屈服强度$\geq 420\text{MPa}$，断裂韧度$K_{\text{IC}} \geq 24\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$，电导率$\geq 38\% \text{IACS}$，应力腐蚀敏感因子（SCF）$\leq 220$；</p> <p>(2) 耐损伤铝合金板：厚度$\geq 12.7\text{mm}$，典型热处理状态抗拉强度$R_m \geq 430\text{MPa}$，断裂韧度$K_{\text{IC}} \geq 40\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$；</p> <p>(3) 高强韧7055铝合金壁板：厚度$\geq 12.7\text{mm}$，典型热处理状态抗拉强度$R_m \geq 614\text{MPa}$，断裂韧度$K_{\text{IC}} \geq 23.1\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$。</p>
47	航空用高性能型材	<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$\geq 22.0\text{MS}/\text{m}$，剥落腐蚀优于EB级。</p>
48	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$241\text{MPa}$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$241\text{MPa}$载荷、试验20天不开裂。</p>

序号	材料名称	性能要求
49	高强轻质铝锂合金和含钕铝合金	<p>(1) 2195 合金板材: 厚度1~80mm, L-T 向抗拉强度$\geq 560\text{MPa}$, 屈服强度$\geq 500\text{MPa}$, 延伸率$\geq 6\%$;</p> <p>(2) 2050 合金厚板: 厚度25~152mm, L 向抗拉强度$\geq 490\text{MPa}$, 屈服强度$\geq 455\text{MPa}$, 延伸率$\geq 5\%$, 断裂韧度K_{IC} (L-T 向)$\geq 28\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$;</p> <p>(3) 2195 合金环件: 直径3~8m, 纵向抗拉$\geq 520\text{MPa}$, 屈服强度$\geq 460\text{MPa}$, 延伸率$\geq 5\%$;</p> <p>(4) 含Sc 铝合金加工材: 典型热处理状态抗拉强度级别360MPa 以上, 接头焊接系数$\geq 85\%$。</p>
50	航空用高性能铝合金薄板	<p>(1) 2xxx 系铝合金典型规格板材:</p> <p>O 态: 抗拉强度$\leq 220\text{MPa}$, 屈服强度$\leq 96.5\text{MPa}$, 延伸率$\geq 12\%$;</p> <p>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:</p> <p>O 态: 抗拉强度$\leq 269\text{MPa}$, 屈服强度$\leq 145\text{MPa}$, 延伸率$\geq 10\%$;</p> <p>T6 态: 抗拉强度$\geq 510\text{MPa}$, 屈服强度$\geq 441\text{MPa}$, 延伸率$\geq 9\%$。</p>
51	高性能车用铝合金薄板	<p>(1) 5182-RSS: 抗拉强度$\geq 250\text{MPa}$, 屈服强度 110~150MPa, 断后延伸率$\geq 24\%$, 拉伸应变硬化指数≥ 0.25, 塑性应变比≥ 0.6, 屈服点伸长率$< 0.6\%$;</p> <p>(2) 5754-ST: 抗拉强度$\geq 200\text{MPa}$, 屈服强度 90~130MPa, 断后延伸率$\geq 20\%$, 拉伸应变硬化指数≥ 0.23, 塑性应变比≥ 0.6;</p> <p>(3) 6014-IH: 抗拉强度$\geq 175\text{MPa}$, 屈服强度 90~130MPa, 断后延伸率$\geq 23\%$, 拉伸应变硬化指数≥ 0.23, 塑性应变比≥ 0.6, 停放6个月屈服强度$\leq 130\text{MPa}$;</p> <p>(4) 6016-IH: 抗拉强度$\geq 200\text{MPa}$, 屈服强度 90~130MPa, 断后延伸率$\geq 23\%$, 拉伸应变硬化指数≥ 0.23, 塑性应变比≥ 0.6, 停放6个月屈服强度$\leq 130\text{MPa}$;</p> <p>(5) 6016-IB: 抗拉强度$\geq 200\text{MPa}$, 屈服强度 90~140MPa, 断后延伸率$\geq 24\%$, 拉伸应变硬化指数≥ 0.23, 塑性应变比≥ 0.5, 停放6个月屈服强度$\leq 140\text{MPa}$;</p> <p>(6) 6022: 均匀延伸率$\geq 15\%$, 总延伸率 24%~28%, 表面粗糙度 Ra0.1~0.4μm, 屈服强度$> 120\text{MPa}$, 烘烤硬化后屈服强度$> 190\text{MPa}$。</p>
52	免热处理铸造铝合金	抗拉强度 $\geq 270\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 140\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 10\%$ 。
53	铝合金焊丝	<p>(1) Al-Si-Sc 焊丝: 化学成分: [Si]4.5~5.0%, [Fe]$\leq 0.25\%$, [Mg]$\leq 0.05\%$, [Cu]$\leq 0.3\%$, [Ti]$\leq 0.2\%$, [Mn]$\leq 0.05\%$, [Sc]0.01~0.05%, 其余为铝; 抗拉强度$\geq 260\text{MPa}$, 屈服强度$\geq 180\text{MPa}$, 接头延伸率$\geq 8\%$, 弯曲角: $9^\circ \sim 11^\circ$, 强度系数 55~75%;</p> <p>(2) 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%。</p>

序号	材料名称	性能要求
54	高性能动力电池铝箔	(1) 新能源动力电池外壳用铝合金板带材: 抗拉强度 150±10MPa, 屈服强度 140±10MPa, 延伸率≥5%, 制耳率 < 3%; (2) 动力电池软包用铝箔: 抗拉强度 95 ~ 105MPa, 延伸率≥23%, 杯突值≥7.5mm; (3) 动力电池集流体用铝箔: 厚度≤15μm, 抗拉强度≥195MPa, 延伸率≥3.3%。
55	大型复杂断面汽车轻量化铝合金挤压型材	6xxx 系铝合金型材: 抗拉强度≥430MPa, 屈服强度≥400MPa, 屈服强度波动±15MPa, 疲劳强度≥145MPa, 延伸率≥10%。
56	高性能耐蚀可焊船用铝合金材料	(1) 1561、5E61 铝合金型材: 纵向室温拉伸力学性能, 抗拉强度≥333MPa、屈服强度≥205MPa、延伸率≥11%; (2) 1561、5E61 合金板材: 厚度3~80mm, 抗拉强度≥333MPa, 屈服强度≥176MPa, 延伸率≥12%; (3) 5083 合金板材: 厚度3~80mm, 抗拉强度≥305MPa, 屈服强度≥215MPa, 延伸率≥10%; (4) 6082 合金: 厚度2 ~ 10mm, 屈服强度≥260MPa, 抗拉强度≥310MPa, 延伸率≥10%; (5) 5383 合金: 厚度2 ~ 50mm, 屈服强度≥190MPa, 抗拉强度≥310MPa; 延伸率≥13%, 焊后强度≥160MPa。 上述产品晶间腐蚀≤15mg/cm ² , 剥落腐蚀优于 PB 级。
57	原位自生陶瓷颗粒铝基复合材料	(1) 高强度铸造陶铝材料: 抗拉强度≥410MPa, 弹性模量≥85GPa, 延伸率≥2%; (2) 高模量铸造陶铝材料: 抗拉强度≥360MPa, 弹性模量≥90GPa, 延伸率≥0.5%; (3) 高塑性铸造陶铝材料: 抗拉强度≥350MPa, 弹性模量≥73GPa, 延伸率≥14%; (4) 超高强变形陶铝材料: 抗拉强度≥805MPa, 弹性模量≥76GPa, 延伸率≥8%; (5) 高抗疲劳变形陶铝材料: 抗拉强度≥610MPa, 弹性模量≥83GPa, 延伸率≥6%。
58	软包电池用铝塑膜	冲深性能可实现单坑≥16mm, 长期耐蚀性能≥15N/15mm; 双 85 环境可靠性测试≥2000h, -40~85℃高低温交变环境测试≥200 次, 边电压≤0.1V。
59	镁材	
60	镁合金轮毂	满足汽车行业标准 (GB/T5334-2005《乘用车车轮性能要求和试验方法》及 GB/T15704-2012《道路车辆轻合金车轮冲击试验方法》美国 SAEJ2530 德国 TUV 标准)。

序号	材料名称	性能要求
61	高性能镁合金挤压材	(1) 棒材: 纵向性能, 抗拉强度 $\geq 320\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 300\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 12\%$; (2) 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 $\geq 8\%$ 。
(三)	钛材	
62	高强损伤容限性钛合金	(1) 抗拉强度 $\geq 1050\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 10\%$, 冲击韧性 $\geq 40\text{J/cm}^2$, 断裂韧性 $K_{IC} \geq 80\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, 室温轴向加载疲劳极限 $\geq 500\text{MPa}$ ($N=10^7$, $K_t=1$, $R=0.06$, $f=130 \sim 135\text{Hz}$); (2) 抗拉强度 $\geq 1000\text{MPa}$, 延伸率 $A \geq 7\%$, 冲击韧性 $\geq 40\text{J/cm}^2$, 断裂韧性 $K_{IC} \geq 80\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$, 室温轴向加载疲劳极限 $\geq 400\text{MPa}$ ($N=10^7$, $K_t=1$, $R=0.06$, $f=130 \sim 135\text{Hz}$), $500^\circ\text{C}/470\text{MPa}$ 条件下高温持久性能 $t \geq 50\text{h}$ 。
63	大卷重宽幅纯钛带卷	宽度 $\geq 1000\text{mm}$, 单卷重 $> 5\text{t}$; (1) 牌号 Gr.1 (TA1) 室温力学性能: 抗拉强度 $\geq 240\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 170\text{MPa}$, 延伸率 $A_{50} \geq 24\%$; (2) 牌号 Gr.2 (TA2) 室温力学性能: 抗拉强度 $\geq 345\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 275\text{MPa}$, 延伸率 $A_{50} \geq 20\%$; (3) 牌号 TA10 室温力学性能: 抗拉强度 $\geq 483\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 300\text{MPa}$, 延伸率 $A_{50} \geq 18\%$ 。
64	钛合金丝材	(1) 超高强钛合金丝棒材: 固溶时效后, 抗拉强度 $\geq 1300\text{MPa}$, 屈服强度 $\geq 1100\text{MPa}$, 延伸率 $\geq 6\%$, 剪切强度 $\geq 780\text{MPa}$; (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 $\geq 40\%$ 。
65	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 $\leq 0.35\%$ 。
66	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。

序号	材料名称	性能要求
67	航空航天用钛铝合金间化合物锻件	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℃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℃/360MPa 持久寿命 $\geq 100\text{h}$ ；650℃/160MPa/100h 条件下残余变形 $\leq 0.2\%$ ；室温断裂韧性： $K_{Ic} \geq 40\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 。
68	钛合金油井管	抗拉强度 $\geq 793\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 758\text{MPa}$ ，伸长率 $\geq 13\%$ ，冲击功 $\geq 41\text{J}$ 。气密封扣达到 ISO13679 四级标准。
(四)	铜材	
69	铜铝复合材料	抗拉强度 $\geq 200\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 15\%$ ，直流电阻率 $\leq 0.025\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ ，表面粗糙度 $R_a \leq 0.08\mu\text{m}$ ；表面硬度 (HV0.2)：铜 90~110，铝 40~50。
70	高性能高精度铜合金丝线材	(1) 抗拉强度 $\geq 475\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 6\%$ ，导电率 $\geq 90\%$ IACS，软化温度 $\geq 350^\circ\text{C}$ ，直径 0.080 ~ 0.300mm； (2) 抗拉强度 $\geq 500\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 2\%$ ，导电率 $\geq 80\%$ IACS，直径 0.050 ~ 0.100mm。
71	高频微波、高密度封装覆铜板、极薄铜箔	(1) 高频微波覆铜板：介电常数 (DK) 3.50 ± 0.05 (10GHz)，高频损耗 < 0.004 (10GHz)，玻璃化温度 $> 200^\circ\text{C}$ ，剥离强度 $> 0.8\text{N}/\text{mm}$ ； (2) 高密度覆铜板：玻璃化温度 $> 250^\circ\text{C}$ ，平面膨胀系数 $< 28\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ； (3) 极薄铜箔：厚度 $\leq 6\mu\text{m}$ ，单位面积重量 50 ~ 55g/m ² ，抗拉强度 $\geq 400\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 3.0\%$ ，粗糙度：光面 $\leq 0.543\mu\text{m}$ ，毛面 $\leq 3.0\mu\text{m}$ ，抗高温氧化性：恒温 (140℃/15min) 无氧化变色； (4) 高频高速基板用压延铜箔：典型厚度及精度 $12 \pm 0.5\mu\text{m}$ ，单位面积质量 100 ~ 111g/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℃×30min) $\leq 210\text{MPa}$ ，延伸率 (室温) $\geq 0.7\%$ ，延伸率 (180℃×30min) $\geq 4\%$ ，空气中 200℃×60min 无氧化，粗糙度 M 面 (Rz) $\leq 1.3\mu\text{m}$ ，剥离强度 $\geq 0.7\text{N}/\text{mm}$ ；超低轮廓度压延铜箔：表面粗糙度 $R_z \leq 0.9\mu\text{m}$ ，抗剥离强度 $\geq 0.8\text{N}/\text{mm}$ ，滑动弯曲性能 ≥ 15 万次，FCCL 的 180°弯折试验 ≥ 5 次。
72	高铁制动用高性能铜基复合材料	密度标称值 $\times (1+0.1)$ ，硬度 [HBW/10/250/30] 10 ~ 30，摩擦体剪切强度 $\geq 6\text{MPa}$ 。
73	注射成型铜合金	Cu-Cr：抗拉强度 $\geq 300\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 200\text{MPa}$ ，延伸率 $\geq 20\%$ ，密度 $\geq 8.6\text{g}/\text{cm}^3$ ，热导率 $\geq 300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

序号	材料名称	性能要求
74	高性能铜镍锡合金带箔材	<p>(1) Cu9Ni6Sn 合金带箔材: 厚度 0.05~0.08mm, 公差±0.007mm, 抗拉强度 540~600MPa, 屈服强度 490~550MPa, 硬度 HV > 170, 延伸率 > 6%, 导电率 > 12%IACS, 公差±0.003mm; 厚度 0.1~0.2mm, 抗拉强度 > 1000MPa, 屈服强度 > 950MPa, 硬度 HV > 310, 延伸率 > 4%, 导电率 ≥ 12%IACS;</p> <p>(2) Cu15Ni8Sn 合金箔材: 厚度 0.04~0.06mm, 公差±0.002mm, 抗拉强度 > 1300MPa, 屈服强度 > 1250MPa, 硬度 HV > 410, 延伸率 ≥ 1%, 导电率 ≥ 8%IACS 100°C/100h 条件应力松弛 ≤ 2%;</p> <p>(3) CuNiSn 系合金带箔材: 抗拉强度 ≥ 1100MPa, 延伸率 ≥ 3%, 硬度 HV ≥ 350, 导电率 ≥ 6%IACS, 表面粗糙度 Ra ≤ 0.1 μm。</p>
(五)	其他	
75	超高纯金属电积板和镀材	<p>(1) 超高纯镍、钴电积板: 化学纯度 ≥ 99.9999%, 气体元素 C、N、H、S、O 含量 ≤ 5ppm;</p> <p>(2) 超高纯铜电解板: 化学纯度 ≥ 99.99999%, 气体元素 C、N、H、S、O 含量 ≤ 5ppm;</p> <p>(3) 镍镀: 化学纯度 ≥ 99.999%, 气体元素 C、O 含量 ≤ 20ppm, N、H 含量 ≤ 10ppm, S ≤ 5ppm;</p> <p>(4) 钴镀: 化学纯度 ≥ 99.999%, 气体元素 C、N、H、S、O 含量 ≤ 20ppm, 铸镀内部缺陷率 ≤ 0.3%;</p> <p>(5) 铜镀: 化学纯度 ≥ 99.9999%, 气体元素 C、N、H、S、O 含量 ≤ 5ppm, 铸镀内部缺陷率 ≤ 0.3%;</p> <p>(6) 铱条、铱粒: 化学纯度 ≥ 99.99%, C ≤ 15ppm, O ≤ 300ppm, H ≤ 15ppm;</p> <p>(7) 锌镀: 化学纯度 ≥ 99.999%, 气体元素 C、N、H、O 含量 ≤ 10ppm, S ≤ 5ppm。</p>
76	铝基碳化硅复合材料	室温热导率 ≥ 200W/(m·K), 抗弯折强度 ≥ 500MPa, 热膨胀系数 (RT ~ 200°C) < 9ppm/°C。
77	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 ≥ 800MPa, 延伸率 ≥ 5%, 导电率 ≥ 45%IACS, 硬度 ≥ 200HV, 表面粗糙度 Ra ≤ 0.1 μm;</p> <p>(2) C19400 蚀刻引线框架材料: 抗拉强度 ≥ 414MPa, 延伸率 ≥ 4%, 导电率 ≥ 60% IACS, 硬度 HV ≥ 125, 蚀刻后翘曲高度 ≤ 0.5mm;</p> <p>(3) C70250 蚀刻引线框架材料: 抗拉强度 ≥ 610MPa, 延伸率 ≥ 6%, 导电率 ≥ 40% IACS, 硬度 HV ≥ 180, 蚀刻后翘曲高度 ≤ 0.5mm。</p>
78	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%。
79	高性能掺杂钨材料	<p>(1) 碱金属掺杂钨基材料: W ≥ 99.95%, K 含量 15 ~ 40ppm, 平均晶粒尺寸 ≤ 10 μm 且均匀, 硬度 ≥ 360Hv, 密度 ≥ 18.9g/cm³;</p> <p>(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 ≤ 30 μm, 边部和心部密度均匀, 密度 ≥ 18.5g/cm³。</p>

序号	材料名称	性能要求
80	高温铌合金	(1) 铌钎 (NbHf) 合金: 抗拉强度 ≥ 372 MPa, 屈服强度 ≥ 274 MPa, 延伸率 $\geq 20\%$, 断面收缩率 $\geq 40\%$; (2) 铌钨 (NbW) 合金: 抗拉强度 ≥ 400 MPa, 屈服强度 ≥ 270 MPa, 延伸率 $\geq 20\%$, 再结晶程度 $\geq 90\%$ 。
81	核用低氧低碳TZM	室温: $R_m \geq 680$ MPa, $R_{p0.2} \geq 585$ MPa, $A \geq 14\%$; $E \geq 295$ GPa; 1200°C: $R_m \geq 215$ MPa, $A \geq 13\%$, $E \geq 265$ GPa; 氧含量 ≤ 300 ppm。
82	PM1 合金密封件	室温拉伸性能 $R_m \geq 686$ MPa, $R_{p0.2} \geq 294$ MPa, $A \geq 40\%$, 维氏硬度 HV300~400, 密度 ≥ 8.0 g/cm ³ 。
83	耐高温、高性能Mo-HfC 合金	室温抗拉强度 ≥ 750 MPa, 断后伸长率 $\geq 10\%$; 1000°C抗拉强度 ≥ 400 MPa, 断后伸长率 $\geq 10\%$; 室温硬度 ≥ 260 HV10。
84	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 $\Phi 1400$ mm, 最长1400mm, 最小壁厚达1.5mm, 最重350kg, 表面粗糙度3.2~6.3 μ m, 尺寸精度CT5~CT7级。单铸试样室温拉伸性能: $R_m \geq 320$ MPa, $R_{p0.2} \geq 260$ MPa, $A \geq 4\%$; (2) 铸造镁合金: 熔模精密成型, 室温拉伸性能: $R_m \geq 200$ MPa, $R_{p0.2} \geq 100$ MPa, 最大直径 $\Phi 700$ mm, 最小壁厚 ≤ 5 mm, 铸件管路最小直径 $\Phi 5$ mm, 管路最大长度 ≥ 1000 mm, 表面粗糙度3.2~6.3 μ m, 尺寸精度CT5~CT7级。
85	高纯超薄键合金带	金含量 $\geq 99.99\%$, 导电率 $\geq 76\%$ IACS, 宽度: 50~1500 μ m, 厚度: 0.0125~0.025 μ m。
三	先进化工材料	
(一)	特种橡胶及其他高分子材料	
86	星型支化卤代丁基橡胶	(1) 医用溴化丁基橡胶: 生胶: 门尼粘度 (ML (1+8) 125°C) 32 \pm 4, 挥发分 $\leq 0.5\%$, 灰分 $\leq 0.5\%$, 溴含量2.1 \pm 0.2%, 抗氧化剂含量0.02~0.12%, 硬脂酸钙含量 $\leq 2.5\%$, 金属元素 ≤ 3 ppm, 标准配方下: 拉伸强度 ≥ 10.0 MPa, 断裂伸长率 $\geq 400\%$, 硫化时间 (t ₉₀) 7.0 \pm 2.0min; (2) 星型支化卤代丁基橡胶: 生胶: 相对分子量 $M_w \geq 100w$, 分布呈双峰, 标准配方下: 拉伸强度 ≥ 5.5 MPa, 断裂伸长率 $\geq 400\%$, 硫化时间 (t ₉₀) 8.3 \pm 3.3min。
87	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。
88	蓖麻油基环氧树脂	环氧值0.2~0.4eq/100g, 粘度 (25°C下, mPa·s) ≤ 2000 。

序号	材料名称	性能要求
89	生物基聚酰胺树脂	全乙醇（或酯类）溶解性：≤170分钟。
90	有机硅无溶剂浸渍树脂	固化厚层耐高低温（-45℃30min~+155℃30min）冲击性能，不开裂。牵引电机组用线棒耐高低温（-45℃30min~+155℃30min）冲击性能，不开裂。浸渍树脂绝缘性能：电气强度（常态）≥24MV/m，体积电阻率（常态）≥1×10 ¹⁴ Ω.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±2℃，增长倍数），≤1倍，浸渍树脂粘结强度（裸铝线）≥50N。
91	聚乳酸	（1）树脂：玻璃化转变温度≥55℃，熔点≥125℃，拉伸强度≥45MPa，缺口冲击强度≥1kJ/m ² ； （2）双向拉伸薄膜：纵向拉伸强度≥100MPa、横向拉伸强度≥90MPa，透光率>90%，雾度≤4%，热收缩率≤10%，薄膜降解后符合DB46/T505-2020全生物降解塑料制品通用技术要求。
92	PBAT树脂	（1）PBAT树脂：熔点110—145℃，断裂拉伸强度>15MPa，断裂拉伸应变>1500%，弯曲强度>3MPa。 （2）改性PBAT树脂：吹膜专用料断裂拉伸强度>12/12MPa（纵/横），断裂拉伸应变>200%/2005（纵/横）；注塑专用料，断裂拉伸强度>20，断裂拉伸应变>20%；吸塑挤出专用料，断裂拉伸强度>12/12（纵/横），断裂拉伸应变>50%（纵/横）。 （3）各类产品生物分解率百分率>60%，可堆肥时，符合GB/T 28206-2011可堆肥塑料技术要求。
93	非金属内胆纤维储运瓶用聚氨酯树脂	粘度370cps，拉伸强度36MPa，硬度HD74~75，弯曲模量，2800~3200MPa，拉伸模量2600~3000MPa，冲击强度60~75kJ/m ² 玻璃化转变温度Tg（DSC法）：80~90℃。
94	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。
95	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%。

序号	材料名称	性能要求
96	苯乙烯基弹性体	<p>(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;</p> <p>(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 > 6.3mm²/s, 柴油喷嘴 30 次循环粘度下降率 < 15%, 倾点不高于基础油;</p> <p>(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;</p> <p>(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。</p>
97	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%。
98	氢化丁腈橡胶 HNBR	能够在 -40℃ ~ 150℃ 下长期使用, 耐润滑油和燃油性能良好, 拉伸强度 ≥ 14MPa。
(二)	工程塑料	
99	EPS 蜗轮用尼龙材料	拉伸强度 80 ~ 95MPa, 拉伸模量 3400 ~ 4600MPa, 断裂伸长率 ≥ 20%, 悬臂梁缺口冲击强度 ≥ 4kJ/m ² 。
100	热致液晶聚合物 (LCP) 材料	<p>(1) 通用 LCP 材料: 拉伸强度 > 90MPa, 拉伸模量 > 10GPa, 弯曲强度 > 130MPa, 弯曲模量 > 10GPa, 热变形温度 > 250℃, 冲击强度 > 200J/m;</p> <p>(2) 高耐热 LCP 材料: 熔点 > 360℃, > 0.1mm 厚度样品 UL-94V0 阻燃, 介电强度 > 40KV/mm, 热变形温度 > 310℃, > 0.3mm 厚度样品 RTI > 200℃, 拉伸强度 > 160MPa。</p>
101	聚芳醚砜 (PSF)	熔融流动速率 3 ~ 50g/10min (PPSU10 ~ 50g/10min、PES5 ~ 45g/10min、PSU3 ~ 20g/10min); 弯曲强度 100 ~ 110MPa, 弯曲模量 2300 ~ 3500MPa, 拉伸强度 65 ~ 75MPa; 阻燃 PPSU、PES1.5mmV-0, PSU5.2mmV-0。
102	光学级氟树脂、光学级聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 及其塑料光导纤维	<p>(1) 光学级氟树脂: 折射率 1.35~1.42, 透光率 91~92%, 熔融指数 MI=5~20g/10min, 拉伸模量 360~480MPa, 熔点 117~132℃, 邵氏硬度 45~55D;</p> <p>(2) 光学级 PMMA: 折射率 1.49, 透光率 ≥ 93%, 熔融指数 4~10g/10min, 拉伸模量 3300MPa, 熔点 104~110℃, 邵氏硬度 100~102D;</p> <p>(3) 塑料光导纤维: 芯材光学级 PMMA, 包层光学级氟树脂, 损耗 ≤ 0.2dB/m, 数值孔径 0.5, 弯曲半径 ≥ 10 倍光纤直径。</p>

序号	材料名称	性能要求
103	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 $\geq 500\text{g}/\text{bead}$ 。
104	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 $^{\circ}\text{C}$, 透光率 $\geq 90\%$, 阿贝指数 54 ~ 58。
105	阻燃抗熔滴聚酯切片	极限氧指数 $\geq 36\%$ 、残炭量 $\geq 20\%$ (TGA 法, 600 $^{\circ}\text{C}$), 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。
106	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 ~ 550 mgKOH/g , 色泽 ≤ 30 , 粘度 (25 $^{\circ}\text{C}$) 50 ~ 80 $\text{mPa}\cdot\text{s}$, 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 ~ 500 mgKOH/g , 色泽 ≤ 30 , 粘度 (25 $^{\circ}\text{C}$) 80 ~ 120 $\text{mPa}\cdot\text{s}$, 第一异构体含量 $\leq 25\%$, 凝固点 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 。
107	酚酞基无定型聚芳醚酮树脂	玻璃化转变温度 T_g : 224 ~ 280 $^{\circ}\text{C}$; 拉伸强度: 98 ~ 110 MPa ; 拉伸模量: 1.8 ~ 2.7 GPa ; 有缺口冲击强度: 12-15 kJ/m^2 ; 阻燃 UL94: V-0; 临界氧指数: $> 32\%$ 可溶解加工。
108	QFS-15 耐候聚氨酯磁漆	耐人工污染 $\geq 75\%$, 耐盐雾性 $\geq 4000\text{h}$, 耐盐雾性 (划X 法) $\geq 2000\text{h}$, 耐湿热性 $\geq 2000\text{h}$, 耐霉菌性 (56d) ≤ 1 级, 耐紫外老化 3000h: 粉化 0 级, 开裂 0 级, $\Delta E \leq 3$ 。
109	特种聚酯 PETG	特性粘度达 0.68~0.84 dL/g , 色值 L > 55 , 色值 B < 1 , 端羧基含量 $< 50\text{meq}/\text{kg}$, 玻璃化转变温度范围为 76~84 $^{\circ}\text{C}$ 。
(三)	膜材料	
110	VOCs 回收膜	膜元件 (8040 标准型), 膜两侧二氧化碳浓度差 $\geq 9\%$, 渗透通量 $\geq 4.6\text{Nm}^3/\text{h}$, 膜元件静电防爆耐腐蚀, 测试标准 (测试气体为 CO_2/N_2 混合气体, 进气 CO_2 含量 $8\% \pm 0.5\%$, 进气量为 18 Nm^3/h , 进气温度 25 $^{\circ}\text{C}$, 操作压力为常压, 真空度 9000Pa)。

序号	材料名称	性能要求
111	高性能水汽阻隔膜	透过率 > 90%，WVTR < 10 ⁻³ g/(m ² ·d)，翘曲度 ≤ 2mm/m，高温高湿测试（65℃/90%RH）储存 1000 ~ 2000h。
112	双极膜电渗析膜	膜尺寸 ≥ 400×800mm ² ，跨膜电压 ≤ 1.4V（电流密度为 600A/m ² ），电流效率 ≥ 75%，酸碱转化率 ≥ 90%，寿命超过 1 年。
113	高性能 AGM 隔膜	最大孔径 ≤ 16μm，拉伸强度 ≥ 0.85kN/m（d 为隔膜在 100KPa 压力下的厚度），50kPa 湿态回弹性能 ≥ 94.5%。
114	燃料电池全氟质子膜	质子传导率 ≥ 0.08S/cm（GB/T20042.3-2009），尺寸稳定性（溶胀率，各向）≤ 7%（GB/T20042.3-2009），电化学稳定性（1000h）渗氢电流 ≤ 10mA/cm ² （GB/T20042.3-2009），复合膜厚度偏差 ≤ ±2μm（GB/T20042）。
115	全氟离子膜交换膜	磺酸树脂质量交换容量 0.99 ~ 1.04mmol/g，厚度及厚度标准偏差，在 GB/T6672-2001 下，厚度约 200μm，横向拉伸强度 > 14MPa，纵向拉伸强度 > 16MPa，撕裂 > 20N。
116	液晶聚合物（LCP）薄膜	薄膜介电常数 ≤ 3.0@40GHz，介电损耗 ≤ 0.002@40GHz，吸水率 < 0.5%，薄膜 CTE ≤ 18ppm/℃，薄膜厚度 ≤ 25μm。
117	纳米级铌（钽）酸锂薄膜	（1）纳米级铌酸锂薄膜：电光系数 > 25；光学损耗 < 2.5dB；折射率 n _o > 2.28，n _e < 2.21； （2）纳米级钽酸锂薄膜：机电耦合系数 > 10%，谐振频率 > 2GHz，阻抗比 > 70dB，Q 值 > 3000。
118	TFT-LCD 用偏光片 PVA 的保护膜	宽幅 2500mm；厚度 40±5μm；全光线透过率 ≥ 91%；波长 380nm 透过率：6±3%；雾度值 ≤ 1%；位相差 R _o ≤ 3，R _{th} ≤ 3。
119	湿法锂离子电池隔膜	厚度 3μm—20μm，孔隙率 30—50%，透气值 ≤ 150s/100cc，比穿刺强度 100gf/μm，双向拉伸强度 ≥ 350MPa。
(四)	电子化工新材料	

序号	材料名称	性能要求
120	超高纯化学试剂	<p>(1) 电子级磷酸：金属离子 < 500ppb;</p> <p>(2) 半导体级磷酸：金属离子 ≤ 10ppb，颗粒物 (≥ 0.2μm) < 100 个/ml;</p> <p>(3) 半导体级硫酸：金属离子 (半导体级) ≤ 0.01ppb，颗粒物 (≥ 0.2μm) < 100 个/ml;</p> <p>(4) 八甲基环四硅氧烷：纯度 ≥ 99.9999%，杂质总和 < 5ppb，Al ≤ 1ppb，钴 ≤ 1ppb，铁 ≤ 1ppb，锰 ≤ 1ppb，镍 ≤ 1ppb；水 < 10ppm;</p> <p>(5) 四甲基硅烷：纯度 ≥ 99.99%，杂质总和 < 1ppb，Al ≤ 0.2ppb，钴 ≤ 0.2ppb，铁 ≤ 0.2ppb，锰 ≤ 0.2ppb，镍 ≤ 0.2ppb；氯含量 < 1ppm，水 < 10ppm，颗粒物 (≥ 0.2μm) ≤ 10pcs/ml;</p> <p>(6) 正硅酸乙酯：纯度 ≥ 99.9999%，杂质总和 < 1ppb，Al ≤ 0.1ppb，钴 ≤ 0.1ppb，铁 ≤ 0.1ppb，锰 ≤ 0.1ppb，镍 ≤ 0.1ppb；氯含量 < 0.05ppm，水 < 5ppm。</p>
121	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 < 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>
122	ArF 光刻胶用脂环族环氧树脂	<p>单项金属元素含量 < 50ppb，环氧值 1.95~2.15eq/100g，粘度 ≤ 30 (25℃, MPa·s)，APHA ≤ 150。</p>

序号	材料名称	性能要求
123	特种气体	<p>(1) 一氟甲烷: 纯度≥99.999%, N₂<4ppmv, Ar+O₂<2ppmv, CO₂<2ppmv, H₂O<2ppmv, 酸度以 HF 计<0.1ppm;</p> <p>(2) 二氟甲烷: 纯度≥99.999%, N₂<4ppmv, Ar+O₂<2ppmv, CO₂<2ppmv, H₂O<2ppmv, 酸度以 HF 计<0.1ppm; 六氟丁二烯: 纯度≥99.9%, N₂<10ppmv, Ar+O₂<5ppmv, CO₂<5ppmv, 异丙醇<5ppmv, H₂O<10ppmv, 酸度以 HF 计<20ppm;</p> <p>(3) 三氟甲烷 (CHF₃): 纯度≥99.999%, 氧+氩 (O₂+Ar) 含量<1.0ppm, 氮气 (N₂) 含量<3.0ppm, 一氧化碳 (CO) 含量<1.0ppm, 二氧化碳 (CO₂) 含量<1.0ppm, OHC 含量<3ppm, 水分 (H₂O) 含量<1ppm, 酸度 (以 HF 计) 含量<0.1ppm, 总杂质含量≤10.0ppm;</p> <p>(4) 四氟甲烷 (CF₄): 纯度≥99.999%, 氧+氩 (O₂+Ar) 含量<1.0ppm, 氮气 (N₂) 含量<4.0ppm, 一氧化碳 (CO) 含量<0.1ppm, 二氧化碳 (CO₂) 含量<0.5ppm, 六氟化硫 (SF₆) 含量<0.5ppm, THC (以 CH₄ 计) 含量<0.5ppm, 三氟甲烷 (CHF₃) 含量<0.5ppm, OFC (体积分数) <1ppm, 水分 (H₂O) 含量<1ppm, 酸度 (以 HF 计) 含量<0.1ppm, 总杂质含量≤10.0ppm;</p> <p>(5) 六氟乙烷 (C₂F₆): 纯度≥99.999%, 氢气 (H₂) 含量<0.5ppm, 氧+氩 (O₂+Ar) 含量<1.0ppm, 氮气 (N₂) 含量<5.0ppm, 一氧化碳 (CO) 含量<0.5ppm, 二氧化碳 (CO₂) 含量<0.5ppm, 甲烷 (CH₄) 含量<1.0ppm, OHC 含量<5.0ppm, 水分 (H₂O) 含量<2.0ppm, 酸度 (以 HF 计) 含量<0.1ppm, 总杂质含量≤10.0ppm;</p> <p>(6) 溴化氢: 纯度≥99.999%, H₂<10ppmv, N₂+O₂<2ppmv, H₂O<1ppmv, CO<1ppmv, CO₂<1ppmv, CH₄<1ppmv, HCl<10ppmv, 金属离子 Fe<50ppb, 其他金属离子<1000ppb;</p> <p>(7) 三氟化氯 (ClF₃): 纯度≥99.95%, 空气 (Air) 含量≤50ppm, 氟化氢 (HF) 含量≤500ppm, K (质量分数) <1ppm, Ca (质量分数) <1ppm, Na (质量分数) <1ppm, Fe (质量分数) <1ppm, Ni (质量分数) <1ppm, Cu (质量分数) <1ppm, Co (质量分数) <1ppm, Cr (质量分数) <1ppm, Pb (质量分数) Pb<1ppm;</p> <p>(8) 八氟环丁烷 (C₄F₈): 纯度≥99.999%, 氧+氩 (O₂+Ar) 含量<1ppm, 氮气 (N₂) 含量<2ppm, 一氧化碳 (CO) 含量<0.5ppm, 二氧化碳 (CO₂) 含量<0.5ppm, 甲烷 (CH₄) 含量<0.5ppm, OHC 含量<5.0ppm, 水分 (H₂O) 含量<3ppm, 酸度 (以 HF 计) 含量<0.1ppm, 总杂质含量≤10.0ppm;</p> <p>(9) 氟化氢: 产品纯度≥99.999%, 具体指标: Na≤50ppb, Ca≤50ppb, Cr≤50ppb, Fe≤50ppb, Ni≤50ppb, Cu≤50ppb;</p> <p>(10) 氟氮混合气: 氟体积比20±2%, 氧 (O₂) 含量<200ppm, 四氟化碳 (CF₄) 含量<20ppm, HF 含量<100ppm;</p> <p>(11) N, N-二硅烷基-硅烷胺 (TSA): 纯度>99.9999%, Al<1ppb, Fe<3ppb, K<2ppb, Mo<1ppb, 氯化物<5ppm;</p> <p>(12) 乙硅烷: 纯度>99.998%, H₂<200ppmv, N₂<1ppmv, O₂&Ar<1ppmv, CO<1ppmv, CH₄<1ppmv, CO₂<1ppmv, TotalChlorosilanes<0.2ppmv, HigherSilanes<50ppmv, SiH₄<200ppmv, Siloxanes<5ppmv, H₂O<1ppmv;</p>

序号	材料名称	性能要求
123	特种气体	<p>(13) 乙硼烷: 纯度 > 99.9999%, Al < 1ppb, Fe < 1ppb, K < 2ppb, Mo < 1ppb;</p> <p>(14) 二氯硅烷 (DCS): 纯度 > 99.9999%, Al < 1ppb, B < 2ppb, Fe < 3ppb, Ti < 1ppb;</p> <p>(15) 六氯乙硅烷 (HCDS): 纯度 > 99.9999%, Al < 2ppb, Fe < 2ppb, K < 1ppb, Ni < 2ppb, 己烷 < 0.03%;</p> <p>(16) 正硅酸乙酯: 纯度 ≥ 99.9999%, 杂质总和 < 1ppb, Al ≤ 0.1ppb, 钴 ≤ 0.1ppb, 铁 ≤ 0.1ppb, 锰 ≤ 0.1ppb, 镍 ≤ 0.1ppb; 氯含量 < 0.05ppm, 水 < 5ppm;</p> <p>(17) 双(二乙基胺基)硅烷: 纯度 ≥ 99.9999%;</p> <p>(18) 氙气: 化学纯度 ≥ 99.999%, 同位素含量 ≥ 99.7%; 具体指标: N₂ ≤ 1ppm, O₂ ≤ 0.5ppm, CO₂ ≤ 0.5ppm, CO ≤ 0.5ppm, 总 CH_x ≤ 0.5ppm, H₂ ≤ 50ppm, HD ≤ 3000ppm;</p> <p>(19) 磷化氢: 纯度 ≥ 99.9999%;</p> <p>(20) 砷化氢: 纯度 ≥ 99.9999%;</p> <p>(21) 高纯、高丰度 11BF₃ 气体: 硼-11 丰度 ≥ 99.7%; 11BF₃ 纯度 ≥ 99.999%; N₂ ≤ 4ppm, CO ≤ 0.5ppm, O₂ ≤ 1ppm, CH₄ ≤ 1ppm, H₂O ≤ 1ppm, CO₂ ≤ 2ppm;</p> <p>(22) 四氟化锗 (Ge72): 纯度 ≥ 99.99%, 锗-72 丰度 50~52%, Ar+O₂ < 50ppm, CO₂ < 25ppm, CO < 25ppm, N₂ < 25ppm, SO₂ < 25ppm;</p> <p>(23) 锗烷 (GeH₄): 纯度 ≥ 99.999%, H₂ ≤ 50ppm, N₂ ≤ 2ppm, O₂+Ar ≤ 0.5ppm, CH₄ ≤ 1ppm, CO₂ ≤ 1ppm, CO ≤ 1ppm, H₂O < 0.5ppm, Ge₂H₆ ≤ 20ppm, Ge₃H₈ ≤ 1ppm;</p> <p>(24) SO₂: SO₂ ≥ 99.9995%, CS₂ ≤ 1ppm, C₄H₁₀ ≤ 0.5ppm, H₂O ≤ 3ppm;</p> <p>(25) 高介电常数有机铪先驱体材料: 产品金属纯度 > 99.9999%, Zr < 20ppb, Ti < 20ppb, Li < 10ppb, Cl < 10ppm;</p> <p>(26) 高介电常数有机锆先驱体材料: 产品金属纯度 > 99.9999%, Hf < 50ppb, Ti < 30ppb, Li < 10ppb, Cl < 10ppm;</p> <p>(27) ppb 级超高纯氮气 (GN₂): O₂ < 50ppbv, H₂ < 50ppbv, H₂O < 95ppbv, CO < 10ppbv, CO₂ < 10ppbv, THC < 50ppbv, Particle < 5ppbv;</p> <p>(28) ppb 级超高纯氮气 (PN₂): O₂ < 1ppbv, H₂ < 1ppbv, H₂O < 1ppbv, CO < 1ppbv, CO₂ < 1ppbv, THC < 1ppbv, Particle < 1ppbv;</p> <p>(29) ppb 级超高纯氧气 (PO₂): N₂ < 100ppbv, Ar < 100ppbv, H₂ < 1ppbv, H₂O < 1ppbv, CO < 1ppbv, CO₂ < 1ppbv, THC < 1ppbv, Particle < 1ppbv;</p> <p>(30) ppb 级超高纯氩气 (PAr): N₂ < 1ppbv, O₂ < 1ppbv, H₂ < 1ppbv, H₂O < 1ppbv, CO < 1ppbv, CO₂ < 1ppbv, THC < 1ppbv, Particle < 1ppbv;</p> <p>(31) ppb 级超高纯二氧化碳 (PCO₂): O₂ < 1ppbv, H₂ < 1ppbv, H₂O < 1ppbv, CO < 1ppbv, Particle < 1ppbv;</p> <p>(32) ppb 级超高纯氦气 (PHe): N₂ < 1ppbv, O₂ < 1ppbv, H₂ < 1ppbv, H₂O < 1ppbv, CO < 1ppbv, CO₂ < 1ppbv, THC < 1ppbv, Particle < 1ppbv;</p> <p>(33) ppb 级超高纯氢气 (PH₂): N₂ < 1ppbv, O₂ < 1ppbv, H₂O < 1ppbv, CO < 1ppbv, CO₂ < 1ppbv, THC < 1ppbv, Particle < 1ppbv.</p>

序号	材料名称	性能要求
124	超薄电子布	<p>(1) 106 电子布: 经纬密度 22×22 根/cm, 厚度 0.033±0.01mm, 单位面积质量 24±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) 超薄型电子布 1067: 经纬密度 27.6×27.6 根/cm, 厚度 0.035±0.01mm, 单位面积质量 30.7±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>
125	g/i 线正性光刻胶用酚醛树脂	<p>单项金属元素含量 < 50ppb, 游离单体 < 1%, 分子量范围 2000 ~ 30000, dimer 含量 3 ~ 10%。</p>
126	平板显示用光刻胶及其关键原材料和配套试剂	<p>(1) 彩色滤光膜负性光刻胶: ①黑色矩阵: 粘度: 2.2±0.2mPa·s, 固含量: 14.9±0.3wt%, OD≥4.0/μm, 表面阻抗≥1.0E+06; 树脂 Mw: ≤20000, PDI≤3.0 酸值≤180mgKOH/g, 固含量: 40.0% ~ 60.0%, 金属离子≤100ppm; ②间隙子: 透明液体、无异物、粘度: 3.0±0.5mPa·s、固含量: 18±1.2%、膜厚(曝光后 1.21±0.15μm、后烘后 1.05±0.15μm)、TopCD=5.3±1.5μm、BottomCD=12.5±1.5μm、分辨率≤14μm; 树脂 Mw: 3000 ~ 30000, PDI≤3.5, 酸值≤200mgKOH/g, 固含量: 20.0% ~ 60.0%, 金属离子≤100ppm; ③平坦层: 透明液体、无异物、粘度: 2.2±1mPa·s、固含量(13.7±1.3)%; 树脂 Mw: 3000 ~ 30000, PDI≤3.0, 酸值≤200mgKOH/g, 固含量: 20.0 ~ 40.0%, 金属离子≤100ppm; ④彩色光刻胶: 粘度: 3±0.5mPa·s、固含量: 15wt%、残膜率>80%、综合色域>45%NTSC, RY>20, GY>50, 树脂 Mw: 2000 ~ 30000, PDI < 3.5, 酸值≤200mgKOH/g, 固含量: 20.0 ~ 60.0%, 金属离子≤100ppm BY>10;</p> <p>(2) LCD 用负型光刻胶用树脂: 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%; 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>(3) AMOLED 用正性光刻胶: 解像度≤2μm, Hole≤3μm, 金属离子含量 (Na、Fe、Zn 等) ≤200ppb;</p> <p>(4) 铜蚀刻液: pH: 1.5~4.5, 氟离子含量 300~3000ppm, 无机酸或有机酸含量 0~20%, 双氧水含量≤25%, 颗粒杂质数 (>0.5μm) < 100 个/mL, 金属离子 (Li、Mg、Al、Cr、Mn、Fe、Ni、Co、Cu、Zn、Sr、Cd、Ba、Pd) < 1ppm; 金属离子 Na、Ca < 3ppm;</p> <p>(5) 高性能彩色色浆材料: 粘度: 3±0.5mPa·s, 固含量: 15wt%, 残膜率>80%, 综合色域>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℃加热 1 小时之后≤3; 色浆粒径: D50≤80nm; 粘度变化 (3 个月): ≤20%; ④黑色色浆: 高阻抗值: > 109Ω, 光密度值: > 3.5。</p>
127	银反射膜	<p>附着力等级 0 级 (GB/T9286-1998), 硬度≥HB, 反射率≥95%。</p>

序号	材料名称	性能要求
128	柔性显示盖板用透明聚酰亚胺	透光率 > 89%，可弯折次数 ≥ 20 万次。
129	I- 线光敏型聚酰亚胺 (PI) 绝缘材料	(1) OLED 用正型绝缘材料: 固化温度 ≤ 230℃, 显影留膜率 ≥ 70%, 锥度角 20 ~ 40°, PCT 试验 ≥ 500hr (SiO ₂ 、Glass); (2) 晶圆级封装用负型绝缘材料: 固化温度 ≤ 200℃, 与铜附着着力 ≥ 60MPa。
130	液晶显示用聚酰亚胺 (PI) 取向剂	(1) 摩擦取向型聚酰亚胺液晶取向剂: VHR ≥ 97%; 预倾角 (Pre-tiltangle): 1.5~2.8°; RDC (mV) 100; (2) 光取向型聚酰亚胺液晶取向剂: 波长: 254nm; 预倾角 (Pre-tiltangle): 0~1°; RDC (mV) < 300; (3) 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 > 97% (5V), IonDensity < 300pC。
131	光学级聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 基膜	光学性能: R ₀ < 1.5nm, R _n 2.0~3.5nm, 透过率 ≥ 90%, 雾度 < 1%, b 值 < 1, 表面硬度 ≥ 2H。
132	光学级三醋酸纤维薄膜 (TAC) 基膜	光学性能: R ₀ < 1.0nm, R _n 20~10nm, 透过率 ≥ 90%, 拉伸强度 ≥ 60MPa, 断裂拉伸率 ≥ 10%, 尺寸收缩率 ≤ 0.5%。
133	光学级聚乙烯醇 (PVA) 膜	光学性能: 偏光度 ≥ 90%, 透过率 ≥ 40%, 完全溶解温度 ≥ 70℃, 水分率 < 2.5%, 面积膨润度 MD > 1.15、TD > 1.15。
(五)	其他先进化工材料	
134	耐高温尼龙 (PPA) 材料	(1) 尼龙 10T: 玻璃化转变温度 ≥ 115℃, 熔点 ≥ 295℃, 拉伸强度 (23℃) ≥ 60MPa, 弯曲强度 (23℃) ≥ 110MPa, 吸水率 (23℃/50%RH, 24h) ≤ 0.4%, 特性粘度: 0.75~0.95dL/g; (2) 尼龙 6T: 玻璃化转变温度 ≥ 88℃, 熔点 ≥ 305℃, 热变形温度 (1.8MPa) ≥ 80℃, 拉伸强度 (23℃) ≥ 70MPa, 弯曲强度 (23℃) ≥ 135MPa, 吸水率 (23℃/24hr) ≤ 0.9%, 特性粘度 0.85~0.95dL/g。
135	尼龙及复合材料	透明尼龙: 密度 1.0 ~ 1.20g/cm ³ ; 透光率 ≥ 85%。
136	III+基础油	无色透亮液体, 饱和烃 > 99%, 粘度指数 > 120, 倾点低, 蒸发损失小, 具有优良的低温流动性和氧化安定性。

序号	材料名称	性能要求
137	聚丁烯-1 (PB)	拉伸弹性模量≥445MPa, 断裂拉伸强度≥20MPa, 弯曲模量≥500MPa, 简支梁缺口冲击强度≥15kJ/m ² , 熔点 120 ~ 125℃。
138	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。
139	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 < 0.8%; 玻璃化转变温度 > 300℃。
140	聚双环戊二烯 (PDCPD)	密度 < 1.05g/cm ³ , 断裂伸长率 > 5%, 热变形温度 > 90℃, 悬臂梁缺口冲击强度 (23℃) > 24kJ/m ² , 拉伸强度 > 40MPa, 弯曲强度 > 60MPa, 弯曲弹性模量 > 1850MPa。
141	硼-10 酸	硼-10 丰度≥95%, 硼酸纯度≥99.9%。
142	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。
143	生物基戊二胺	1.戊二胺含量 (m/m) ≥ 99.5%; 2.水 ≤ 3000ppm; 3.熔点9.34 °C; 4.色号 (APHA) ≤ 15。
144	生物基聚酰胺	熔点: 180-310 °C; 相对粘度1.8-2.8, 拉伸强度50-120MPa, 断裂伸长率2-300%, 冲击强度4-14kJ/m ² , 弯曲强度70-145MPa, 弯曲模量2000-3200MPa, 可再生碳含量25%-100%; 均可实现, 按要求可调。
145	生物基聚酰胺纤维	1.生物基含量 ≥ 40% 2.高强民用丝断裂强度 ≥ 3.6 cN/dtex, 工业丝断裂强度 ≥ 7.8 cN/dtex
146	乳酸	(1) 高纯聚合级性能指标: L乳酸占总乳酸含量, w/(%) ≥ 99; 灼烧残渣w/(%) ≤ 0.01; 3、色度(APHA) ≤ 10; (2) 80%乳酸性能指标: L乳酸占总乳酸含量, w/(%) ≥ 97; 2、灼烧残渣w/(%) ≤ 0.1; 3、色度(APHA) ≤ 50;

序号	材料名称	性能要求
147	高频高速覆铜板用 功能化低分子聚苯 醚	特性粘度 (I.V.) <0.14dl/g, 挥发份 <0.50%, 玻璃化转变温度 (T _g) >100℃, 数均分子量 1000 ~ 3000g/mol。
148	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 $\leq 200\text{g/L}$ 。
149	重金属脱除用高分 子复合凝胶吸附剂	重金属去除浓度范围 0 ~ 10000ppm, 去除率 >99%。
150	高分子永久型抗静 电剂	表面电阻 $\leq 1 \times 10^8 \Omega$, 断裂伸长率 $\geq 200\%$, 熔点 $\geq 120^\circ\text{C}$ 。
151	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℃; 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: $\geq 35\%$; 密度: $\geq 1.3\text{g/cm}^3$; 拉伸强度: $\geq 20\text{MPa}$; 压缩率: 10 ~ 20%; 回弹率: $\geq 55\%$; 应力松弛: $\leq 19\%$ 。
152	高拉伸 UV 环保涂 料	附着力 5B; 水煮 30min/100℃, 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 $\geq 200\%$; 耐溶剂 (500g 力) ≥ 100 次; 耐家具清洗剂 (500g 力) ≥ 100 次。
153	三醋酸纤维素 (TCA) 膜	透光率 $\geq 90\%$; 雾度 $\leq 0.5\%$; 断裂强度 $\geq 80\text{MPa}$; 断裂伸长率 $\geq 10\%$; 含湿量 $\leq 3.0\%$ 。
154	生物法长链二元酸	单酸含量 (m/m) $\geq 98.5\%$; 水分 (m/m) $\leq 0.4\%$; 灰分 $\leq 30\text{ppm}$; 铁含量 $\leq 3\text{ppm}$; 透光率 (440/550nm) T $\geq 96/98\%$ 。
155	长碳链尼龙 (LCPA 材料	(1) PA612: 密度 1.06g/cm ³ ; (0.45MPa): 135oC; 弯曲模量: 1850MPa; 弯曲强度: 58MPa; (2) PA1012/PA11/PA12: 耐紫外线/氙灯 1000h (65℃), 耐氯化锌 500h, 在-40℃ ~ 150℃下短期使用, -40℃ ~ 130℃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℃ ~ 100℃。
156	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)。

序号	材料名称	性能要求
157	锅炉加热炉无机复合结晶膜	涂层厚度 $\leq 100\mu\text{m}$; 孔隙率 $\leq 0.9\%$; 发射率 ≥ 0.93 ; 导热率 $\geq 40\text{W/m}\cdot\text{K}$ (150 $^{\circ}\text{C}$); 导热率 $\geq 30\text{W/m}\cdot\text{K}$ (500 $^{\circ}\text{C}$); 结合强度 $\geq 15\text{MPa}$; 热膨胀系数: 可调; 抗热震性: 升温至 650 $^{\circ}\text{C}$, 冷水淬火, 至少 40 次以上, 未脱落。
158	预灌封注射器润滑硅油	(1) 标示粘度 100: 粘度 95 ~ 105 mm^2/s ; 相对密度 0.962 ~ 0.970; 折光率 1.4005 ~ 1.4045; 干燥失重 $\leq 0.3\%$; 重金属 $\leq 5\text{ppm}$; (2) 标示粘度 12500: 粘度 11875 ~ 13125 mm^2/s ; 相对密度 0.968 ~ 0.976; 折光率 1.4015 ~ 1.4055; 干燥失重 $\leq 2.0\%$; 重金属 $\leq 5\text{ppm}$ 等 (相关指标符合中国药典 2020 年版四部二甲硅油、团标 T/CAMD1011-2018 二甲基硅油标准要求)。
159	环保阻燃聚酰亚胺泡沫保温隔声材料	表观密度: 5.0 ~ 6.0 kg/m^3 , 导热系数: $\leq 0.04\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ (23 $^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$), 吸湿率 (相对湿度 95% $\pm 3\%$, 温度 49 $^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, 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 $^{\circ}\text{C}/12\text{h}$, 不龟裂; 300 $^{\circ}\text{C}/12\text{h}$, 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#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 , 可燃性: 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 。
160	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 $< 0.5\%$ 。
161	单组份聚氨酯汽车用结构胶	剪切强度 35 MPa (170 $^{\circ}\text{C}\times 20\text{min}$), T 剥离强度 11 N/mm , 杨氏模量 1830 MPa , 楔形冲击剥离强度 43 N/mm , 玻璃化温度 90 $^{\circ}\text{C}$, 固化时间 20 min (170 $^{\circ}\text{C}$)
162	纳米碳酸钙生物降解粒料	纳米碳酸钙含量 $> 70\%$, 密度 1.5-1.8 g/m^3 , 重金属与有机残留符合 RoHS 认证。
163	己内酰胺	50%水溶液哈森色度 ≤ 0.6 ; 结晶点 ≥ 68.95 ; 高锰酸钾吸收值 ≤ 1.9 ; 挥发性碱含量 $\leq 0.23\text{mmol}/\text{kg}$; 290 nm 波长吸光度 ≤ 0.011 ; 碱度 $\leq 0.01\text{mmol}/\text{kg}$; 环己酮肟含量 $\leq 3\text{mg}/\text{kg}$ 。
四	先进无机非金属材料	
(一)	特种玻璃及高纯石英制品	
164	半导体用高纯石英玻璃制品	(1) 石英扩散管: 外径 300 ~ 400 mm , 偏壁厚 $\leq 0.6\text{mm}$, 金属杂质含量 $< 13\text{ppm}$; (2) 石英外管、内管、工艺管、石英舟: 羟基含量 $< 30\text{ppm}$, 垂直度 $< 1\text{mm}$, 管口平面度 $< 0.1\text{mm}$, 壁厚偏差 $< 0.5\text{mm}$ 。

序号	材料名称	性能要求
165	高品质紫外光学石英玻璃	直径或对角线≥600mm，光吸收系数≤ 2×10^{-5} @1053nm，光学非均匀性≤ 4×10^{-6} ，应力≤5nm/cm，条纹度 5 级。
166	高性能微晶玻璃	(1) 零膨胀微晶玻璃：膨胀系数为 $0 \pm 0.02 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，热胀系数均匀性≤ $\pm 0.01 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，5mm 厚样品 632.5nm 透过率≥85%； (2) 5G 通讯用微晶玻璃：透过率 ($t=0.68\text{mm}$, $\lambda=550\text{nm}$) ≥91%，热传导率 (25℃) ≥1.5W/m.K，维氏硬度 Hv0.2/20-强化≥ $790 \times 10^7\text{Pa}$ ，化学稳定性 (损失量) (5%HCl, 95℃, 24h) ≤0.1mg/cm ² ，(5%NaOH, 95℃, 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)。
167	超大广角高分辨率光学玻璃	折射率 nd 值：1.88300 ~ 2.00069 ($\pm 30 \times 10^{-5}$)，阿贝数vd 值：25.00 ~ 41.00 ($\pm 0.5\%$)，色散 nF-nc: 0.02150 ~ 0.03940，化学性能：耐潮稳定性 RC (S) (表面法) 1 类，耐酸稳定性 RA (S) (表面法) 3 类。
168	高性能电磁屏蔽玻璃	电磁屏蔽效能：≥25dB (150KHz ~ 18GHz)，透光率≥70%。
169	高性能玻璃微珠	(1) 1.93玻璃微珠折射率：1.90-1.93，密度4.1-4.3g/cm ³ ； (2) 2.21玻璃微珠折射率：2.1-2.3，密度：4.4-4.6g/cm ³ 。
170	空心玻璃微珠	粒径分布在2-125 μm之间,真密度在0.10-0.60g/cm ³ 之间，抗压强度500—12000psi。
171	空心玻璃微珠保温隔热材料	传热系数0.65w/m ² ·k，导热系数0.035w/m·k，涂层厚度2mm。
(二)	绿色建材	
172	三银高性能节能玻璃	辐射率≤0.04，透光率T/遮阳系数 Se≥1.7。
173	硼硅4.0 防火玻璃	耐火时间 > 180min，软化点≥840℃，膨胀系数： $(4.0 \pm 0.2) \times 10^{-6}\text{K}^{-1}$ 。
(三)	先进陶瓷粉体及制品	

序号	材料名称	性能要求
174	球形氧化铝粉	$Al_2O_3 \geq 99.7\%$, $SiO_2 \leq 0.03\%$, $Fe_2O_3 \leq 0.03\%$, $Na_2O \leq 0.02\%$, $EC \leq 10\mu s/cm$, 含湿率 $\leq 0.03\%$, 真实密度 $3.85 \pm 0.1g/cm^3$, 球化率 $> 90\%$, 白度 > 90 。
175	高导热氧化铝粉体	产品粒径 $> 25\mu m$ (D50), 氧化钠 $< 0.03\%$, 氧化铁 $< 0.08\%$, 氧化硅 $< 0.08\%$, 电导率 $< 60\mu s/cm$ 。
176	高纯氧化铝	(1) 4N: 纯度 $\geq 99.99\%$, 比表面 $3 \sim 5m^2/g$, D500.5 $\sim 20\mu m$; (2) 5N: 纯度 $\geq 99.999\%$, 比表面: $1.7m^2/g$, D50: $5\mu m$, 松装密度: $0.27g/cm^3$, 平均孔径: $10.5nm$ 。
177	电子级超细高纯球形二氧化硅	$SiO_2 > 99.9\%$, 球化率 $\geq 99\%$, D50: $0.3 \sim 3\mu m$, 电导率 $< 10\mu S/cm$, 烧失量 $\leq 0.2\%$ 。
178	喷射成型耐高温耐腐蚀陶瓷涂层	耐温 $1200^\circ C$, 硬度 HV1100, 结合强度 $45MPa$, 耐强酸强碱。
179	陶瓷基复合材料	(1) 耐烧蚀 C/SiC 复合材料: 密度为 $2.5 \sim 3.2g/cm^3$, 室温拉伸强度 $\geq 150MPa$, 拉伸模量 $\geq 120GPa$, 断裂韧性 $\geq 10MPa \cdot m^{1/2}$, $1600^\circ C$ 拉伸强度 $\geq 100MPa$, 耐温性能 $\geq 1800^\circ C$, 满足 $2MW/m^2$ 以上热流环境下 1000s 零烧蚀或微烧蚀的要求; (2) 高温透波陶瓷基复合材料: 拉伸强度 $> 30MPa$, 弯曲强度 $> 50MPa$, 压缩强度 $> 60MPa$, 比热容 $\geq 0.8KJ/(kg \cdot K)$, 热导率 $\leq 1W/(m \cdot K)$, 线胀系数 $\leq 0.6 \times 10^{-6}/^\circ C$, 介电常数 $2.7 \sim 3.2$, 线烧蚀速率 $\leq 0.2mm/s$; (3) 核电用 SiC/SiC 复合材料: 密度为 $2.7 \sim 2.9g/cm^3$, 室温拉伸强度 $\geq 250MPa$, 拉伸模量 $\geq 150GPa$, 断裂韧性 $\geq 10MPa \cdot m^{1/2}$, $1200^\circ C$ 拉伸强度 $\geq 200MPa$, 热系数 $\geq 20W/(m \cdot K)$, 热膨胀系数 ($25^\circ C \sim 1300^\circ C$) $3 \sim 5 \times 10^{-6}/^\circ C$; (4) 航空用 SiC/SiC 复合材料: 密度为 $2.5 \sim 2.9g/cm^3$, 室温拉伸强度 $\geq 250MPa$, 拉伸模量 $\geq 150GPa$, 断裂韧性 $\geq 10MPa \cdot m^{1/2}$, $1300^\circ C$ 拉伸强度 $\geq 200MPa$, 拉伸模量 $\geq 100GPa$, 断裂韧性 $\geq 10MPa \cdot m^{1/2}$, 强度保持率 $\geq 80\%$ ($1300^\circ C$ 、 $120MPa$ 应力下氧气环境热处理 500 小时)。
180	半导体装备用精密碳化硅陶瓷部件	弹性模量 $\geq 350GPa$, 抗弯强度 $\geq 350MPa$, 韦伯模数 ≥ 8.0 , 导热系数 $\geq 180W/(m \cdot K)$, 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6}/^\circ C$, 密度 $\geq 3.0g/cm^3$ 。
181	陶瓷封装基座	绝缘电阻: $R \geq 1 \times 10^6 \Omega$, 镀镍层厚度 $1.27 \sim 8.89\mu m$, 镀金层厚度 $0.10 \sim 0.70\mu m$; 可焊性: 沾锡面积不得低于焊盘面积 95% ; 耐烘烤性: 表面不得出现杂色、起泡、起皮、剥落等现象; 镀金层结合力: 产品金层不得出现损伤, 胶纸上不得有金属物粘附。

序号	材料名称	性能要求
182	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。
183	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。
184	配件加工用TiCN基金属陶瓷刀具材料	抗弯强度≥2000MPa, 硬度 HRA >91.5, 800℃下高温硬度 >800 (HV), 合金平均晶粒度 <2μm (芯相+壳层相)。
(四)	人工晶体	
185	高性能钇铝石榴石(YAG)系列激光晶体	PV≤0.08/inch, 消光比≥30dB, 表面粗糙度≤0.7nm, 单程损耗系数≤0.1%/cm。
186	高精度超硬金刚石材料	(1) 高精度 CMP 抛光垫修整砂轮: 金刚石间距 300~500μm, 金刚石突出比例 20%~40%, 金刚石平整度 <100μm, Disk 金刚石漏布比例 <0.5%, Disk 掉钻 0; (2) 金刚石划片刀: 厚度 10~200μm±2.5μm, 内孔尺寸 19.050~19.055mm, 刀痕宽度 12.5~200μm±2.5μm, 刀刃长度 250~2000μm±65μm, 外圆和内孔同心度 <20μm, 刀片外径 55.610mm±20μm; (3) 精密加工用金刚石微粉: 1.M6/12: (6~12) 微米含量 >95%, 最大颗粒直径 ≤15 微米, 杂质含量 ≤1%, 针棒状 ≤2%; 2.M40/60: (40~60) 微米含量 >95%, 最大颗粒直径 ≤72 微米, 杂质含量 ≤1%, 针棒状 ≤2%; (4) 先进金刚石复合材料及制品: 工作齿焊接抗弯强度 ≥650MPa, 洛氏硬度 HRB ≥80。 (5) 工具级金刚石: 维氏硬度达到 10000GPa; (6) 光学级金刚石: 窗口透过率大于 65% (波长范围 8-25 微米); (7) 热沉级金刚石: 热导率 1000-1800W/(m·K); (8) 电子级金刚石: 介电损耗 <0.2, 介电常数 <5.7。
187	长波红外金属化窗口	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。

序号	材料名称	性能要求
188	高纯度元素级硫化锌晶体	纯度99.99%，粒径0.1~0.3 μm ，法向透过率 $\geq 85\%$ （3~5 μm 、8~10.5 μm ，4mm厚度），抗热冲击性能：窗口外表面温升速率60 $^{\circ}\text{C}/\text{s}$ ，最高升至500 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下，不破裂，膜层不脱落。
189	高精度SC切型压电石英晶片	Phi (XX') 角度范围：18 $^{\circ}30'$ ~26 $^{\circ}00'$ ，Theta (ZZ') 角度范围：33 $^{\circ}15'$ ~34 $^{\circ}30'$ ，角度公差： $\pm 15''$ ，尺寸公差： $\pm 0.003\text{mm}$ ，基频范围：19~54MHz，频率公差： $\pm 20\text{KHz}$ 。
190	声表面波级钽酸锂晶片	居里温度603 $^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，晶片取向42 $^{\circ}\text{Y-X}$ 定向精度 $\pm 0.3^{\circ}$ ，晶片直径149.95 $\pm 0.15\text{mm}$ ，晶片厚度0.350 $\pm 0.020\text{mm}$ ，OF定向+X面0 $^{\circ}\pm 0.2^{\circ}$ ，OF尺寸47 $\pm 1\text{mm}$ S定向：C.C.W45 $^{\circ}\pm 2^{\circ}$ ，SF尺寸：12 $\pm 2\text{mm}$ ，两面抛光Ra $\leq 1\text{nm}$ ，TTV $\leq 7\mu\text{m}$ ，LTV $\leq 1\mu\text{m}$ （5 $\times 5\text{mm}$ ），PLTV $\geq 95\%$ （LTV $\leq 1\mu\text{m}$ within 5 $\times 5\text{mm}$ ），WARP $\leq 20\mu\text{m}$ 。
191	UV-LED4寸纳米级图形化衬底	4寸蓝宝石衬底，刻蚀结构为倒锥形凹坑，周期900nm，孔径500nm，孔深300nm。
192	工业蓝宝石机械耐磨部件	密度：3.98~4.1g/cm 3 ，熔点：2045 $^{\circ}\text{C}$ ，莫氏硬度：9，热膨胀系数：5.8 $\times 10^{-6}/\text{K}$ ，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 $^{\circ}\text{C}$ 下能被HF侵蚀。
193	稀土卤化物闪烁晶体	（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%@511KeV； （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 $\leq 0.2\text{cps}/\text{cm}^2$ ；时间分辨率 $\leq 150\text{ps}$ 。
(五)	矿物功能材料	
194	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 $\geq 99\%$ ，PH值10.5~12.5； （2）膨润土产品：水份8~9.7%，膨胀值 $\geq 21\text{ml}/2\text{g}$ ，渗水率 $\leq 8\%$ ，导电率550~700 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ，密度0.6~0.75g/cm 3 。
195	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：Dx(50) $\leq 3.0\mu\text{m}$ ，Dx(90) $\leq 8.0\mu\text{m}$ 。
196	超高纯石墨	灰分 $\leq 20\text{ppm}$ 。

序号	材料名称	性能要求
197	高导热人工石墨膜	水平方向导热系数 $>1500\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，膜厚 $12\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 。
198	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 $\geq 1.95\text{g}/\text{cm}^3$ 。
199	锂电石墨负极材料	1.振实密度 $\geq 1.06\text{g}/\text{cm}^3$ ； 2.比表面积 $0.8\text{--}1.7\text{m}^2/\text{g}$ ，碳量 $\geq 99.95\%$ 。
五	其他材料	
200	稀有金属涂层材料	<p>(1) 高温合金稀有金属防护涂层材料：O含量$\leq 300\text{ppm}$，涂层在900℃完全抗氧化，并具备良好的抗热疲劳性能；</p> <p>(2) 复式碳化钨基稀有金属陶瓷涂层材料：平均显微硬度$\geq 1100\text{HV}0.3$，使用温度-140~500℃；</p> <p>(3) 高耐蚀耐磨涂层材料：结合强度$\geq 70\text{MPa}$，硬度HRC30~45，孔隙率$< 0.5\%$，抗中性盐雾腐蚀≥ 500小时；</p> <p>(4) 多组元MCrAlY涂层材料：O、N、C、S含量总和$\leq 500\text{ppm}$，结合强度$\geq 50\text{MPa}$，1050℃水淬≥ 50次，1050℃$\times 200\text{h}$涂层与基体结合及涂层、基体完好无损；</p> <p>(5) 高隔热涂层材料YSZ复相陶瓷材料：熔点$> 2000\text{K}$，1200℃（100h）无相变，热导率$< 1.2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$；</p> <p>(6) 可磨耗封严涂层材料：使用温度室温~1200℃，涂层硬度40~90HR15Y，结合强度$\geq 4\text{MPa}$，工况温度下300~450m/s对磨涂层无脱落；</p> <p>(7) 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；</p> <p>(8) 减摩润滑涂层材料：涂层使用温度室温~500℃；涂层干摩擦系数≤ 0.8；硬度$\leq 100\text{HB}$。</p>
201	10B富集的ZrB2靶材	纯度 $> 99.5\%$ ，密度 $> 92\%$ ，10B丰度54.3~55.3%。

序号	材料名称	性能要求
202	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 $14.65 \sim 14.80\text{g}/\text{cm}^3$, 硬度$\geq 1880\text{HV}30$, 抗弯强度$\geq 3500\text{MPa}$, 断裂韧性 $K_{IC} \geq 12\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$。</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HRA88± 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HRA85.0~89.0, 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 $13.9 \sim 14.98\text{g}/\text{cm}^3$, 硬度 HRA85.5~90.8, 抗弯强度$\geq 2500\text{MPa}$, 断裂韧性 $K_{IC} > 30\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$;</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HV3≥ 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1350~1550;</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 HRA84~91.5, 横向断裂强度(B 试样)$\geq 2600\text{MPa}$, 孔隙度 A02B00C00E00。</p>
203	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 $14.2 \sim 14.4\text{g}/\text{cm}^3$, 硬度 HV30 范围2060~2100, 抗弯强度 $\geq 4800\text{MPa}$, 断裂韧性 $K_{IC} \geq 9\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 。
204	高压辊磨机用合金高压耐磨件	合金碳化物晶粒尺寸 $\geq 0.8\mu\text{m}$, 密度 $5.9\sim 14.8\text{g}/\text{cm}^3$, 硬度 HRA ≥ 84.5 , 抗弯强度(B 试样) $\geq 2200\text{MPa}$, 孔隙度 A04B02C00E00。
205	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 $350^\circ\text{C}/10\text{h}$ 处理后, >3 级的晶粒比例 $< 30\%$ 。
206	Zr-4、Zirlo、E110 SZA-4、SZA-6、 CZ1、CZ2、N 系列 锆合金等核级锆材	3天腐蚀 $< 22\text{mg}/\text{dm}^2$, 室温抗拉强度 $> 400\text{MPa}$, 屈服强度 $> 240\text{MPa}$, 延伸率 $> 20\%$ 。
207	高性能自动变速箱油 (OEM 装填油)	FZG 齿轮承载 ≥ 11 级, DKA 或 ISOT 实验 150°C 以上、96H 高温耐久测试通过, 通过 SAENO.2、LVFA、同步器单体摩擦实验等摩擦测试, -40°C 布氏粘度 $\leq 20000\text{mPa}\cdot\text{s}$, 150°C 高温泡沫倾向性 $< 100\text{ml}$, 铜腐蚀试验 ≤ 2 级, 通过 OEM 特定的整机系列台架及整车行车实验。
208	高性能油膜轴承油	液相锈蚀试验 (合成海水) 无锈, 抗乳化性 (乳化层) $\leq 1\text{ml}$, 抗乳化性 (总分水) $\geq 36\text{ml}$, 腐蚀 $\leq 1\text{b}$, 抗乳化 $\leq 20\text{min}$, 烧结负荷 $\geq 1962\text{N}$, 综合磨损值 $\geq 294\text{N}$, 磨斑直径 $\leq 0.50\text{mm}$, 旋转氧弹 $\geq 300\text{min}$ 。
209	磷酸酯抗燃液	自燃点 $\geq 560^\circ\text{C}$, 电阻率 (20°C) $\Omega \geq 2 \times 10^{10}\text{cm}$, 酸值 (以 KOH 计) $\leq 0.05\text{mg}/\text{g}$, 空气释放值 (50°C) $\leq 6\text{min}$, 水解安定性 $\leq 0.5\text{mgKOH}/\text{g}$, 氯含量 $\leq 50\text{mg}/\text{kg}$ 固体污染度 SAEAS4059F ≤ 6 级。

序号	材料名称	性能要求
210	汽车用水乳化防锈蜡专用防锈剂	红外分析碳酸钙晶型峰值范围：881~886 cm^{-1} ；调制成品乳化蜡气味评级<3.5级；总碱值 $\geq 120\text{mgKOH/g}$ ；盐雾试验：100SN中30%时 $\geq 168\text{h}$ ；石油溶剂中30%时 $\geq 264\text{h}$ 。
211	风电机组专用润滑剂：变速箱齿轮油	黏度指数 ≥ 150 ；-30 $^{\circ}\text{C}$ 布氏黏度不高于150000 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ；倾点不高于-33 $^{\circ}\text{C}$ ；闪点不低于220 $^{\circ}\text{C}$ ；泡沫倾向/泡沫稳定性/（ ml/ml ），24 $^{\circ}\text{C}\leq 50/0$ ，93.5 $^{\circ}\text{C}\leq 50/0$ ，后24 $^{\circ}\text{C}\leq 50/0$ ；采用GB/T8022《润滑油抗乳化性能测定法》测定，油中水 $\leq 2.0\%$ ，乳化层 $\leq 1.0\text{mL}$ ，总分离水 $\geq 80\text{mL}$ ；采用GB/T5096《石油产品铜片腐蚀实验法》进行测定，100 $^{\circ}\text{C}$ 下3h铜片腐蚀 ≤ 1 级；采用GB/T11143《加抑制剂矿物油在水存在下防锈性能试验法》测定，合成海水下液相锈蚀通过；采用SH/T0123《极压润滑油氧化性能测定法》测定，121 $^{\circ}\text{C}$ 下312h，100 $^{\circ}\text{C}$ 运动黏度增长 $\leq 4\%$ ，沉淀值 $\leq 0.1\text{mL}$ ；采用四球机试验，负荷磨损指数 $\geq 441\text{N}$ ；烧结负荷 $\geq 2450\text{N}$ ；磨斑直径（1800 r/min ，196 N ，60 min ，54 $^{\circ}\text{C}$ ）， $\leq 0.35\text{mm}$ ；FZG齿轮机试验（A/8.3/90） > 12 级；承载试验失效等级 ≥ 10 级；耐久试验为高级；滚柱磨损 $\leq 30\text{mg}$ ，保持架磨损值为报告；油品清洁度NAS级数 ≤ 8 。
212	降噪粉末冶金轴承润滑油	运动粘度（40 $^{\circ}\text{C}$ ）61~75 mm^2/s ，开口闪点 $\geq 210^{\circ}\text{C}$ ，倾点 $\leq -45^{\circ}\text{C}$ ，蒸发度 $\leq 1.0\%$ ，四球磨痕 $\leq 0.6\text{mm}$ ，四球PD $\geq 126\text{kg}$ 。
213	耐高温降噪音金属齿轮润滑脂	锥入度（0.1 mm ）310~340，滴点 $> 180^{\circ}\text{C}$ ，蒸发度 $\leq 1.0\%$ ，钢网分油 $\leq 5.0\%$ ，铜片腐蚀：1b以下，四球磨痕 $\leq 0.65\text{mm}$ ，四球PD $\geq 200\text{kg}$ 。
214	航空铝合金切削液	表面张力 $\leq 40\text{mN/m}$ ；55 $^{\circ}\text{C}$ 腐蚀试验航空铝 $\geq 24\text{h}$ 、铸铁 $\geq 24\text{h}$ 、紫铜 $\geq 8\text{h}$ ；防锈试验单片 $\geq 24\text{h}$ 、叠片 $\geq 8\text{h}$ ；四球测试PB $\geq 540\text{N}$ 或PD $\geq 1100\text{N}$ ；耐硬水稳定性 $\geq 800\text{ppm}$ 。
215	镁合金切削液	表面张力 $\leq 40\text{mN/m}$ ；55 $^{\circ}\text{C}$ 腐蚀试验镁合金 $\geq 24\text{h}$ 、铸铁 $\geq 24\text{h}$ 、紫铜 $\geq 8\text{h}$ 。防锈试验单片 $\geq 24\text{h}$ 、叠片 $\geq 8\text{h}$ ；四球测试PB $\geq 540\text{N}$ 或PD $\geq 1100\text{N}$ 。耐硬水稳定性 $\geq 8000\text{ppm}$ 。
216	长寿命柴油机油	硫酸盐灰分 $\leq 1.0\%$ ；硫含量 $\leq 0.4\%$ ，磷含量 $\leq 0.08\%$ ；90次柴油喷嘴剪切后KV100变化率 $\leq 5.0\%$ ；蒸发损失（250 $^{\circ}\text{C}$ ，1h） $\leq 13\%$ ；碱值 $\geq 10\text{mgKOH/g}$ 。
217	机器人减速器专用润滑脂	锥入度（0.1 mm ）400~430；滴点 $\geq 170^{\circ}\text{C}$ ；磨斑直径 $\leq 0.45\text{mm}$ ；SRV摩擦系数 ≤ 0.1 ；氧化安定性（99 $^{\circ}\text{C}$ ，100h，0.758 MPa ） $\leq 0.05\text{MPa}$ ；低温相似粘度（-20 $^{\circ}\text{C}$ ） $\leq 500\text{mPa}\cdot\text{s}$ 。

序号	材料名称	性能要求
218	铝热轧乳化油ZLR	pH 值 7~8.5, 密度 (20℃) 0.85~0.95g/cm ³ , 电导率 (3%, 去离子水配制) <300μS/cm, 疏水粘度 (40℃) 35~45mm ² /s, 润滑酯含量 25~35%, ESI (乳液稳定指数) 0.75~0.90, 使用浓度 (体积) 2.5~4.5%, 使用温度 25~50℃, 使用压力 0.4~0.7MPa。
219	铝轧制油添加剂ZLT	酸值≤0.1mgKOH/g, 皂化值≥20mgKOH/g, 羟值≥210mgKOH/g, 倾点≤18℃, 密度 0.83~0.86g/cm ³ , 闪点≥110℃, 运动粘度 (40℃) 7.000~8.900mm ² /s, 灰份≤0.005%, 腐蚀 (100℃、3h) 1 级, 油膜强度 (基础油+4%添加剂+0.2%润滑添加剂) 38kgf。
关键战略材料		
—	高性能纤维及复合材料	
220	高性能碳纤维	(1) 高强度型: 拉伸强度≥4500MPa, CV≤5%, 拉伸模量 230~250GPa, CV≤2%; (2) 高强中模型: 拉伸强度≥5500MPa, CV≤5%, 拉伸模量 285~305GPa, CV≤2%; (3) 高模型: 拉伸强度≥4200MPa, CV≤5%, 拉伸模量 377GPa, CV≤2%。
221	中间相沥青基碳纤维	(1) 高碳系列: 拉伸强度≥1400MPa, 弹性模量 200±20GPa, 断裂延伸率≥0.3%, 石墨化后热导率 200~1000W/m·K; (2) 高模系列: 拉伸强度≥2000MPa, 弹性模量≥600GPa, 热导率 200~500W/m·K; (3) 高导热系列: 拉伸强度≥2200MPa, 弹性模量≥700GPa, 热导率 500~1000W/m·K。
222	高性能碳纤维预浸料	0°拉伸强度≥2500MPa, 0°拉伸模量≥155GPa, CAI≥285MPa。
223	高性能碳纤维毡	高温热导率 ≤0.15W/m·K(@1550℃); 纯度 ≤100ppm; 密度 0.05~0.15g/cm ³ ; 热导率离散系数 CV 值 ≤10%。
224	PBO 高性能纤维	拉伸强度 28~35cN/dt, 拉伸模量 160~240GPa, 断裂伸长率 2.0~4.0%, 极限氧指数 68%。
225	航空内饰用碳纤维复合材料	0°拉伸强度 >1700MPa, 0°拉伸模量 >100GPa, 弯曲强度 >1200MPa, 密度 <1.6g/cm ³ , 阻燃: 按照 CCAR25.853 标准热释放 ≤65kW/m ² , 烟密度 <2004Dm。

序号	材料名称	性能要求
226	碳纤维/环氧树脂复合材料	层间剪切强度 > 70MPa, 弯曲强度 > 1200MPa, 拉伸强度 > 1800MPa。
227	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 ≥ 35MPa, 使用寿命 10 ~ 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%。
228	大丝束碳纤维及其热塑性复合材料	≥ 48K 大丝束碳纤维, 性能达到或接近东丽 T300 级性能水平。
229	芳纶及制品	(1) 芳纶绝缘纸: 灰分 < 0.5%, 击穿电压 > 15kV/mm, 抗张强度 > 2.5kN/m; 芳纶蜂窝纸: 透气度 ≤ 0.015μm/Pa·s, 撕裂度: ≥ 650mN (MD)、≥ 1100mN (CD), 模量: ≥ 2.5GPa (MD)、≥ 1.5GPa (CD); (2) 芳纶 1313 沉析纤维: 干度 ≤ 20%, 白度 ≥ 80%, 机械打浆度 65 ± 5°SR, DMAC 含量 ≤ 500ppm; (3) 芳纶 1414 (对位芳纶、芳纶 II) 纤维, 纤维纤度: 普通型 200D ~ 6000D, 高模型 200D ~ 11360D, 高强型 200D ~ 1500D; 普通型性能要求: 初始模量: ≥ 445cN/dtex, 断裂伸长率: 2.5 ~ 3.5%, 断裂强度: 17.5 ~ 20cN/dtex; 高强型产品性能要求: 断裂强度 ≥ 23cN/dtex, 拉伸模量 600 ~ 700cN/dtex, 断裂伸长率 ≥ 3.5%; 高模型产品性能要求: 断裂强度 ≥ 19cN/dtex, 断裂伸长率 2.5 ~ 3.5%, 弦模量 ≥ 700cN/dtex, 弹性模量 ≥ 730cN/dtex; (4) 芳纶 III 长纤维及织物: 纤维: 密度 1.44 ± 0.01g/cm ³ , 纤度 6 ~ 300tex, 拉伸强度 ≥ 28.5cN/dtex, 弹性模量 ≥ 750cN/dtex, 伸长率 = 2.5 ~ 4.2%; 平纹机织物: 面密度 150\170\200\300\340g/cm ² , 典型织物 200g/cm ² 经纬向强力 ≥ 10KN, 典型织物 340g/cm ² , 经纬向强力 ≥ 17KN; UD 布: 硬质 UD 面密度 140 ± 10g/cm ² , 软质 UD 面密度 235 ± 10g/cm ² 。
230	聚酰亚胺 (PI) 纤维	(1) 高强高模型: 拉伸强度 2.4 ~ 4.5GPa, 拉伸模量 100 ~ 170GPa, 断裂伸长率 2 ~ 5%; (2) 耐热型: 阻燃: 本体不燃 (LOI 极限氧指数 > 32%); 耐高低温: -260°C ~ 300°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 ~ 6dtex; 密度 1.41g/cm ³ ; 断裂强度 > 4cN/dtex; 模量 25 ~ 43cN/dtex; 断裂伸长 10 ~ 30%。
231	高硅氧玻璃纤维制品	SiO ₂ 含量 ≥ 96%, 使用耐温 1000°C, 瞬间耐温 1600°C。
232	高模玻璃纤维	浸胶纱弹性模量 ≥ 95Gpa, 软化点温度 ≥ 900°C, 膨胀系数 ≤ 5.0 × 10 ⁻⁶ K ⁻¹ 。

序号	材料名称	性能要求
233	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 $-100\sim 280^\circ\text{C}$ 。
234	电子级低介电玻璃纤维及制品	介电常数（10GHz） ≤ 4.8 ，介电损耗（10GHz） $\leq 3.0\times 10^{-3}$ 。
235	生物识别用特种玻璃纤维	（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 $0.2\sim 1.0\text{mm}$ ； （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 $\geq 99.999\%$ 。
236	超净排放用高性能覆膜滤料	过滤效率 $\geq 99.999\%$ ，残余压差 $\leq 250\text{Pa}$ ，粉尘剥离率 $\geq 80\%$ ，测试标准依据GB/T6719。
237	石英纤维增强酚醛树脂复合材料	（1）高密度产品：密度 $1.0\sim 1.2\text{g/cm}^3$ ，拉伸强度 $20\sim 30\text{MPa}$ ，拉伸断裂伸长率 $0.3\%\sim 0.5\%$ ，导热系数 $0.18\sim 0.21\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，小发烧蚀 $0.15\sim 0.25\text{mm/s}$ ； （2）中密度产品：密度 $0.8\sim 1.0\text{g/cm}^3$ ，拉伸强度 $15\sim 18\text{MPa}$ ，拉伸断裂伸长率 $0.2\%\sim 0.4\%$ ，导热系数 $0.17\sim 0.2\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，小发烧蚀 $0.17\sim 0.21\text{mm/s}$ ； （3）低密度产品：密度 $0.68\sim 0.72\text{g/cm}^3$ ，拉伸强度 $10\sim 12\text{MPa}$ ，拉伸断裂伸长率 $0.7\%\sim 1.2\%$ ，导热系数 $0.14\sim 0.17\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。
238	连续碳化硅纤维	（1）第二代连续碳化硅纤维：单纤维直径 $12\sim 14\mu\text{m}$ ，密度 $2.6\sim 2.8\text{g/cm}^3$ ，单丝拉伸强度 $\geq 2.8\text{GPa}$ ，束丝拉伸强度 $\geq 2.5\text{GPa}$ ，拉伸弹性模量 $\geq 270\text{GPa}$ ，断裂伸长率 $\geq 0.95\%$ ，氧化量 $< 0.8\%$ ，硅含量 $57.4\sim 62.4\%$ ，单丝拉伸强度 $\geq 2.5\text{GPa}$ （ 1250°C 氩气1h），单丝拉伸强度 $\geq 2.3\text{GPa}$ （ 1200°C 空气1h）。 （2）第三代连续碳化硅纤维：单纤维直径 $11\sim 13\mu\text{m}$ ，密度 $2.95\sim 3.25\text{g/cm}^3$ ，单丝拉伸强度 $\geq 2.8\text{GPa}$ ，束丝拉伸强度 $\geq 2.6\text{GPa}$ ，拉伸弹性模量 $\geq 350\text{GPa}$ ，断裂伸长率 $\geq 0.8\%$ ，氧化量 $< 1\%$ ，硅含量 $66.9\sim 70.9\%$ ，单丝拉伸强度 $\geq 2.7\text{GPa}$ （ 1250°C 氩气1h），单丝拉伸强度 $\geq 2.4\text{GPa}$ （ 1200°C 空气1h），碳硅原子比： $0.95\sim 1.15$ ； （3）耐高温连续碳化硅纤维：拉伸强度 $\geq 2.8\text{GPa}$ ，杨氏模量 $\geq 200\text{GPa}$ ，伸长率 $1.2\sim 1.8\%$ ，线密度 $180\pm 10\text{tex}$ ，氧含量 $\leq 12\%$ ， 1100°C ，空气10小时，强度保留率 $\geq 85\%$ 。
239	高性能氧化铝纤维	（1）氧化铝短纤维： Al_2O_3 含量 $\geq 72\%$ ，烧失量 $\leq 0.3\%$ ，平均直径： $5\sim 7\mu\text{m}$ ； （2）氧化铝连续纤维： Al_2O_3 含量 $\geq 72\%$ ，纤维强度 $\geq 1.5\text{GPa}$ ，平均直径 $\leq 12\mu\text{m}$ 。
240	玄武岩纤维布	抗拉强度 $\geq 2000\text{MPa}$ ，抗拉模量 $\geq 85\text{GPa}$ 。

序号	材料名称	性能要求
241	风电用高强高模耐疲劳拉挤复合材料板材	纤维质量含量 82 ~ 86%，0°拉伸/压缩模量≥62GPa，0°拉伸/压缩强度≥1200MPa，90°拉伸模量≥15GPa，90°拉伸强度≥50MPa，90°压缩模量≥17GPa，90°压缩强度≥150MPa，短梁剪切强度≥55MPa，V型剪切强度≥50MPa，直线度≤0.04%，玻璃化转变温度（Tg 中间值）≥90℃，密度≤2.18g/cm ³ ，疲劳M 值≥8。
242	航空制动用碳/碳复合材料	密度≥1.80g/cm ³ ，抗压强度≥140MPa，抗弯强度≥120MPa，层间剪切强度≥12MPa，高能刹车（能流密度≥3000kW/m ² ，面积能载≥60MJ/m ² ），摩擦系数≥0.15。
243	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%。
244	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℃，收缩率 < 5%，耐酸碱； （2）短纤：线密度 1.5~5den，抗拉强度 > 2.2g/den，收缩率 < 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≥20L/m ² ·s，阻力≥250Pa。
245	液化天然气（LNG）储运增强阻燃绝热保温材料	（1）存储用：密度 70 ~ 90kg/m ³ ，常温下（23±2℃），压缩强度 > 0.4MPa，X/Y 方向拉伸强度 > 1.2MPa；低温下（-170±5℃），X/Y 方向拉伸强度 > 1.3MPa；闭孔率 > 94%；导热系数（20±2℃） < 24mW/m·K； （2）运输用：密度 130±10kg/m ³ ，导热系数≤17.5，闭孔率≥95%，阻燃等级≥B2 级，常温下（23±2℃）：压缩强度≥1.3MPa，拉伸强度≥3.0MPa；低温下（-170±2℃）：压缩强度≥2.7MPa，拉伸强度≥3.2MPa。
246	超高温碳/陶复合材料及制品	密度≥1.85g/cm ³ ，拉伸模量≥80GPa，断裂韧性≥15MPa·m ^{1/2} ，1300℃拉伸强度≥200MPa，1300℃抗弯强度≥300MPa，1300℃面内剪切强度≥100MPa，导热系数≥15W/m·K，热膨胀系数（25℃ ~ 1300℃）：1.0×10 ⁻⁶ ~4.5×10 ⁻⁶ /℃。
247	高性能碳纤维增强陶瓷基摩擦材料	密度≤2.4g/cm ³ ，使用温度-50℃~1650℃，抗压强度≥160MPa，抗弯强度≥120MPa，摩擦系数 0.2~0.45，摩擦系数热衰退率≤15%。

序号	材料名称	性能要求
248	高性能绝缘纸板及绝缘成型件	<p>(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):</p> <p>①低密度产品: 密度 0.7~0.95g/cm³, 电气强度: 空气中≥12kV/mm, 油中≥30kV/mm, 机械强度: 纵向抗张≥60MPa, 横向抗张≥40MPa; 吸油率≥40%;</p> <p>②中密度产品: 密度 0.90~1.05g/cm³, 油中耐压: 垂直≥35kV/mm, 平行≥10kV/mm, 机械强度: 纵向抗张≥80MPa, 横向抗张≥50MPa, 吸油率≥35%;</p> <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>
249	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%。
250	碳/碳复合材料	密度≥1.5g/cm ³ , 抗压强度≥150MPa, 抗弯强度≥100MPa, 导热系数≤0.16W/m·K。
二	稀土功能材料	
251	AB 型稀土储氢合金	<p>(1) AB5 型稀土储氢合金: 用于固态储氢装置, 常温下可逆容量 > 1.5wt%, 循环1400 周次, 容量保持率 > 80%;</p> <p>(2) A2B7 型储氢合金: 用于镍氢电池, 储氢初始容量 > 390mAh/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 ~ 80°C (极限温度容量保持率 > 50%); 用于固态储氢装置, 最大储氢容量 > 1.8wt%, 循环 100 周后储氢容量保持率为 99%。</p>
252	高性能钕铁硼永磁体	<p>(1) 48EH 档产品: Br≥13.6kGs, Hcj≥30kOe;</p> <p>(2) 50UH 档产品: Br≥13.9kGs, Hcj≥25kOe;</p> <p>(3) 54SH 档产品: Br≥14.3kGs, Hcj≥20kOe。</p>
253	钕铁硼热压磁体	<p>(1) 高性能热压磁体: 1.Br≥14kGs, Hcj≥14kOe, (BH) max≥50MGOe; 2.耐蚀性能: 130°C, 2.6atm, 240h (HAST 条件) 磁体失重 < 1mg/cm²;</p> <p>(2) 热压辐向磁环: Br≥13kGs, Hcj≥15kOe, (BH) max≥45MGOe。</p>

序号	材料名称	性能要求
254	高性能合向异性粘结磁体	(1) 粘结磁粉: $Br \geq 12.5 \text{ kGs}$, $(BH)_{\max} (\text{MGOe}) + H_{cj} (\text{kOe}) \geq 52$; (2) 粘结磁体: $Br \geq 8.8 \text{ kGs}$, $(BH)_{\max} (\text{MGOe}) + H_{cj} (\text{kOe}) > 30$ 。
255	高性能钕钴永磁体	$Br > 11.5 \text{ kGs}$, $H_{cj} > 25 \text{ kOe}$, $(BH)_{\max} > 31 \text{ MGOe}$ 。
256	新型铈磁体	无 Tb、Dy 重稀土前提下, 铈含量占稀土总量 $> 20\%$, $(BH)_{\max} (\text{MGOe}) + H_{cj} (\text{kOe}) > 57$; 铈含量占稀土总量 $> 30\%$ 时, $(BH)_{\max} (\text{MGOe}) + H_{cj} (\text{kOe}) > 52$; 铈含量占稀土总量 $> 50\%$ 时, $(BH)_{\max} (\text{MGOe}) + H_{cj} (\text{kOe}) > 37$ 。
257	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 $> 300 \mu\text{molO}_2/\text{g}$; (2) SCR 催化剂: 新鲜状态, 200°C 下 NO_x 转化率 $> 90\%$, $650^\circ\text{C}/10\% \text{H}_2\text{O}/\text{空气中}$ 100 小时老化后, $220 \sim 520^\circ\text{C}$ 范围内 NO_x 平均转化率 $> 90\%$; (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 $\geq 45\%$; (4) 堇青石蜂窝载体: TWC 载体壁厚 $2.5 \sim 4.0 \text{ mil}$, 热膨胀系数 $\leq 0.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$; DOC、SCR 载体壁厚 $3.0 \sim 5.5 \text{ mil}$, 热膨胀系数 $\leq 0.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$; DPF、GPF 壁厚 $7 \sim 12 \text{ mil}$, 孔隙率 $45 \sim 65\%$, 热膨胀系数 $\leq 0.8 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$; (5) 汽油车、柴油机及天然气发动机排气净化催化剂: 涂覆偏差 $\leq \pm 5\%$, 性能指标达到国 VI 标准; (6) CDPF 催化剂: 涂覆背压偏差: $\pm 10\%$; 预处理后 $\text{PN} \leq 6 \times 10^{11}/\text{kWh}$ 。 (7) ASC 催化剂: 650°C , 100 小时水热老化后, NH_3 氧化起燃温度 $T_{50} < 225^\circ\text{C}$; 300°C 以上的 N_2 选择性 $\geq 75\%$; (8) 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。
258	稀土化合物	(1) 高纯稀土化合物: 纯度 $> 99.995\%$, 相对纯度 (稀土主元素含量/稀土总量) $> 99.999\%$; (2) 超高纯稀土氧化物: 稀土纯度 $> 99.9995\%$, $\text{CaO} < 2 \text{ ppm}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 1 \text{ ppm}$, $\text{SiO}_2 < 2 \text{ ppm}$; (3) 超高纯稀土卤化物: 绝对纯度 $\geq 99.99\%$, 水、氧含量 $< 50 \text{ ppm}$; (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 $(D_{90} - D_{10}) / (2D_{50}) = 0.5 \sim 1$ 。
259	高性能稀土发光材料	(1) 高端显示新型发光材料: 显示色域 $\geq 95\% \text{ NTSC}$; (2) 高显色、超高光效照明用发光材料: LED 器件的显色指数 $(Ra) > 90$, 光效 $> 180 \text{ lm/W}$ 。

序号	材料名称	性能要求
260	超高纯稀土金属材料及制品	(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>99.99%, 气体杂质总量 < 100ppm; (2) 超高纯稀土金属靶材: 最大方向尺寸≥300mm; 绝对纯度 > 99.95%, 晶粒平均尺寸 < 200μm。
261	稀土抛光材料	高档稀土抛光液, 粉体 CeO ₂ 含量≥99.9%, 晶粒尺寸≤30nm, 形貌接近球形, 抛光液粒度 D50=50 ~ 300nm, Dmax < 500nm, 有害杂质离子浓度 < 40ppm, 晶片抛光速度≥100nm/min, 表面粗糙度 Ra≤1nm, 高性能玻璃基片抛光速度≥25nm/min, 表面粗糙度 Ra≤0.5nm。
262	铝钪合金靶材	(1) Sc 原子含量 5 ~ 25at%, 纯度≥99.95%, O 杂质含量≤300ppm, Sc 原子质量波动≤±0.5at%, 合金相平均尺寸≤50μm, 靶材与背板焊合率≥97%; (2) Sc 原子含量 25 ~ 43at%, 纯度≥99.9%, O 杂质含量≤800ppm, Sc 原子质量波动≤±0.5at%, 合金相平均尺寸≤50μm, 靶材与背板焊合率≥95%, 最大尺寸≥300mm。
263	旋磁铁氧体	(1) 1650G材料: 饱和磁感应强度 4πMs: 1650 ± 5% Gs, 铁磁共振线宽 ΔH < 50 Oe, 介电常数 ε': 15.1 ± 5%, 介电损耗 tg δ = ε''/Iε' < 2 × 10 ⁻⁴ , 材料密度 > 5.20g/cm ³ , 居里温度 Tc > 265℃。 (2) 1800D材料: 饱和磁感应强度 4πMs: 1800 ± 5% Gs, 铁磁共振线宽 ΔH < 25 Oe, 介电常数 ε': 15 ± 5%, 介电损耗 tg δ = ε''/Iε' < 2 × 10 ⁻⁴ , 材料密度 > 5.15g/cm ³ , 居里温度 Tc > 250℃。
三	先进半导体材料和新型显示材料	
264	超高纯 NiPt 合金靶材	纯度≥4N, 晶粒尺寸≤100μm, 焊合率≥97%, 尺寸公差±0.1mm, 表面粗糙度 Ra≤0.4μm, 满足集成电路领域 300mm 晶圆或功率器件制造要求。
265	高纯钼靶材	纯度≥99.995% (4N5), 晶粒尺寸≤50μm 且均匀, 圆形、方形各种规格, 在厚度上应为均匀晶粒取向的组织结构, 表面粗糙度 Ra≤1.6μm。
266	高纯钴靶	纯度≥99.995% (4N5), 晶粒尺寸≤50μm, 焊合率 > 99%, 满足 200 ~ 300mm 晶圆制造要求。
267	铜和铜合金靶	(1) 高纯铜靶: 纯度≥6N, 金属杂质元素含量均≤0.2ppm, 非金属杂质元素含量均≤1ppm, 最大外径≥400mm, 尺寸公差±0.1mm, 焊合率≥99%, 表面粗糙度 Ra≤0.4μm, 满足集成电路领域 300mm 晶圆制造要求。 (2) 高纯铜合金靶: 纯度≥6N, 合金元素含量 0.11 ~ 0.80wt%, 合金元素公差范围≤±10%, 分布均匀, 金属杂质元素含量均≤0.2ppm, 非金属杂质元素含量均≤1ppm, 最大外径≥400mm, 尺寸公差±0.1mm, 焊合率≥99%, 表面粗糙度 Ra≤0.4μm, 满足集成电路领域 300mm 晶圆制造要求。
268	平面显示用高纯钼管靶	纯度 > 99.95%, 密度≥10.15g/cm ³ , 平均晶粒 < 100μm, 均匀分布, 且沿长度方向的平均晶粒尺寸偏差 < 20%, 焊合率 > 97%, 产品尺寸: G6 ~ G11TFT-LCD 世代线 Φ (150 ~ 180) × Φ (120 ~ 140) × (1400 ~ 3600) mm。

序号	材料名称	性能要求
269	Ag 及 Ag 合金靶材	(1) 平面显示用银及银合金靶材: 纯Ag 纯度 $\geq 99.99\%$, Ag 合金纯度 $\geq 99\%$; 平均晶粒 $\leq 150\mu\text{m}$, 焊合率 $\geq 95\%$; 靶材尺寸: 旋转靶单节圆筒 ($\Phi 100 \sim 165$) \times ($400 \sim 3500$) \times ($4 \sim 20$) mm; 靶材成膜后, 在 500nm 光照下, 反射率 $\geq 92\%$; 平面靶单片靶胚 G2.5 ~ G11TFT-LCD 世代线 ($600 \sim 2500$) \times ($180 \sim 1800$) \times ($4 \sim 20$) mm。 (2) 200 ~ 300mm 晶圆用纯Ag 靶材: 纯度 $\geq 99.99\%$, 平均晶粒 $\leq 100\mu\text{m}$, 焊合率 $\geq 97\%$, 最大外径 $\geq 300\text{mm}$ 。
270	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) $\geq 70\%$ 。
271	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=3mm) ≥ 40 万次。
272	G8.5 代线及以上新型显示用玻璃基板	应变点 $> 655^\circ\text{C}$, 退火点 $720 \sim 745^\circ\text{C}$, 软化点 $970 \pm 10^\circ\text{C}$, 线热膨胀系数 ($3.0 \sim 3.8$) $\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$, 杨氏模量 $72\text{GPa} \sim 79\text{GPa}$, 550nm 处透过率 $90\% \sim 92\%$, 支持 G8.5 代线及以上显示用无碱玻璃基板。
273	高性能锂铝硅玻璃	表面压应力 $\geq 900\text{MPa}$, $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 17\%$, $\text{Li}_2\text{O} \geq 4\%$, 压应力层厚度 DOL $> 80\mu\text{m}$ 。
274	氮化镓单晶衬底	4 英寸及以上, 位错密度 $< 5 \times 10^6\text{cm}^{-2}$, 表面粗糙度 $< 0.3\text{nm}$, N 型氮化镓单晶衬底电阻率 $< 0.05\Omega\cdot\text{cm}$, 半绝缘氮化镓单晶衬底电阻率 $> 10^6\Omega\cdot\text{cm}$ 。
275	氮化镓外延片	4 英寸及以上, 方阻 $< 400\Omega/\square$, 二维电子气浓度 $> 8 \times 10^{12}\text{cm}^{-2}$, 翘曲 $< 50\mu\text{m}$, 迁移率 $> 1500\text{cm}^2/\text{vs}$ 。
276	碳化硅同质外延片	4 英寸及以上, 外延片内浓度不均匀性 (σ/mean) $< 15\%$, 外延片内厚度不均匀性 (σ/mean) $< 10\%$, 外延表面缺陷密度 $< 3/\text{cm}^2$, 外延表面粗糙度 $< 0.5\text{nm}$ 。
277	碳化硅单晶衬底	6 英寸及以上, 微管密度 $< 0.5/\text{cm}^2$, TTV $< 10\mu\text{m}$, $-25\mu\text{m} < \text{bow} < 25\mu\text{m}$, warp $< 45\mu\text{m}$, 表面粗糙度 Ra $< 0.15\text{nm}$; N 型碳化硅衬底电阻率 $0.015 \sim 0.025\Omega\cdot\text{cm}$ 半绝缘碳化硅衬底电阻率 $\geq 10^8\Omega\cdot\text{cm}$ 。
278	大尺寸硅电极产品	纯度 $\geq 11\text{N}$ (不计调整电阻率而掺入的杂质), 外径 $> 300\text{mm}$, 公差 $\pm 10\mu\text{m}$, 硅电极电阻率 $60 \sim 80\text{ohm}\cdot\text{cm}$, 径向电阻率波动 $< 10\%$, 表面粗糙度 $\leq 10\text{nm}$, 硅电极导气微孔均匀性 $\geq 98\%$, 硅电极导气微孔边缘倒角 $R0.2 \pm 0.1\text{mm}$ 。

序号	材料名称	性能要求
279	电子封装用热沉复合材料	<p>(1) WCu: 熔渗态密度$\geq 11.6\text{g/cm}^3$, CTE$6.5 \sim 13.5\text{ppm/K}$, TC$165 \sim 290\text{W/m}\cdot\text{K}$;</p> <p>(2) MoCu: 轧制退火态密度$\geq 9.2\text{g/cm}^3$, 熔渗态密度$\geq 9.1\text{g/cm}^3$, CTE$6.5 \sim 13.5\text{ppm/K}$, TC$155 \sim 210\text{W/m}\cdot\text{K}$;</p> <p>(3) CMC: CTE$7 \sim 10\text{ppm/K}$, TC$150 \sim 300\text{W/m}\cdot\text{K}$;</p> <p>(4) CPC: CTE$8 \sim 11.5\text{ppm/K}$, TC$180 \sim 300\text{W/m}\cdot\text{K}$。</p>
280	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: $\langle 100 \rangle$ 偏 $\langle 111 \rangle 9^\circ \pm 1^\circ$, 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 $\leq 500/\text{cm}^2$ 。
281	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 $300\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ 。
282	8-12 英寸硅单晶抛光片	<p>(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 $6 \sim 15\text{ppma}$, $>90\text{nm}$ 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 (SBIR25×25)$\leq 0.8\mu\text{m}$; 弯曲度$\leq 40\mu\text{m}$; 翘曲度$\leq 40\mu\text{m}$;</p> <p>(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 $8 \sim 18\text{ppma}$, $>120\text{nm}$ 的颗粒少于 200 颗;</p> <p>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 (SBIR25×25)$\leq 1.2\mu\text{m}$; 弯曲度$\leq 60\mu\text{m}$; 翘曲度$\leq 60\mu\text{m}$;</p> <p>(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 (SFQR$25 \times 25$)$\leq 0.1\mu\text{m}$。</p>
283	8-12 英寸硅单晶外延片	产品类型 P/P-, 掺杂元素硼, 外延电阻率 $1 \sim 20\text{ohm}\cdot\text{cm}$, 电阻率梯度 $< 5\%$, 外延层厚度 $2 \sim 10\mu\text{m}$, 厚度偏差 $< 3\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
284	光掩膜版	<p>(1) G8.5代光掩膜版: 基板尺寸 1220×1400×13mm, 基板平坦度≤20μm, 图形精度±0.20μm, 位置精度±0.5μm, 总长精度±0.5μm, 半色调膜层透过率均匀性≤2%;</p> <p>(2) G11代光掩膜版: 基板尺寸 1620×1780×17mm, 基板平坦度≤20μm, 图形精度±0.20μm, 总长精度±0.5μm, 半色调膜层透过率均匀性≤2%;</p> <p>(3) LTPS用光掩膜版: 基板尺寸范围包括 800×920mm、800×945mm、980×1150mm、850×1200mm, 基板平坦度: ≤20μm, 图形精度: ±0.10μm, 位置精度: ±0.3μm, 总长精度: ±0.5μm;</p> <p>(4) CF用光掩膜版: 基板尺寸 1220×1650×15mm, 基板平坦度≤30μm, 图形精度±0.5μm, 位置精度±0.75μm, 总长精度±0.75μm, 半色调透过率公差±1.5%;</p> <p>(5) 248nm用光掩膜版: 基板尺寸 152×152×6.35mm, 基板平坦度≤0.5μm, 图形精度±50nm, 缺陷精度: ≥100nm的缺陷≤30个, 涂胶均匀性≤50nm;</p> <p>(6) 193nm用光掩膜版: 基板尺寸 152×152×6.35mm, 基板平坦度≤0.2μm, 图形精度±20nm, 缺陷精度: ≥60nm的缺陷≤30个, 涂胶均匀性≤30nm;</p> <p>(7) G8.6TFT用光掩膜版: 基板尺寸 980×1550×10mm, 基板平坦度: ≤20μm, 图形精度: ±0.15μm, 位置精度: ±0.5μm, 总长精度: ±0.5μm, 半色调透过率公差: ±1.5%。</p>
285	高容及小尺寸MLCC用镍内电极浆料	<p>镍粉 0.15~0.20μm, 最大粒径≤0.5μm, 固含量 55±3%, 粘度 10rpm19±2Pa·s, 干膜密度 > 5g/cm³, 热膨胀系数 15±3% (1000~1200℃), 能在厚度 3μm 以下的介质上通过丝印工艺形成精确的外观图形。</p>
286	片阻用高精度低阻浆	<p>金属粉: 银钯含量 55±10%, 粘度 250±50Pa·s/25℃ (BROOKFIELD粘度计, CP52转子, 2.0PRM), 细度 90%处≤5μm, 第二条线≤7μm; 电性能: 方阻: 8~10Ω, TCR<100PPM; 方阻: 800~1000mΩ, TCR<100PPM; 方阻: 90~100mΩ, TCR<100PPM;</p> <p>方阻: 10~20mΩ, TCR<400PPM; 各相邻方阻可以互相混配;</p> <p>可靠性: 短时过载、断续过载、低温负载、温度快速变化、稳态湿热 (1000h)、耐久性 (155℃和-55℃下各 1000h)、双 85 高温高湿 (1000h): ΔR < ±1%。</p>
287	区熔用多晶硅材料	<p>外观要求: 直径≥120mm, 直径变化≤1mm, 椭圆度≤1mm, 同轴度≤1mm; 电学性能要求: 施主杂质浓度≤0.04×10⁻⁹ (ppba), 受主杂质浓度≤0.02×10⁻⁹ (ppba), 碳浓度≤2.0×10¹⁵atoms/cm³, 氧浓度≤5×10¹⁵atoms/cm³, 少数载流子寿命≥1500μs, 基体金属杂质 Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na 总含量≤1ng/g。</p>
288	5G滤波器专用浆料	<p>粘度 (Kcps/25℃): 10±3; 含银量 (%) 73.5±2.0; 无机物含量 (%) 78.0±2.0。</p>

序号	材料名称	性能要求
289	4K/8K 用混合液晶	γ 1/K11: 4.42mPa.s/pN 标准 <4.6mPa.s/pN; 透过率: 5.20%, 标准: >5.10%。
290	OLED 用传输层材料	(1) 有机小分子电子传输层材料 (ET): 玻璃化转变温度>130°, 能带宽度 (Eg) >2.7eV, 迁移率 (Mobility) >5.0×10 ⁻⁵ cm ² V ⁻¹ S ⁻¹ ; (2) 有机小分子空穴传输层材料 (HT): 玻璃化转变温度>130°, 能带宽度 (Eg) >2.5eV, 迁移率 (Mobility) >1.0×10 ⁻³ m ² V ⁻¹ S ⁻¹ ; 自主 HT+ET, 蓝光器件达到 2000nits 下, 驱动电压<3.6V, 效率 (BlueIndex) >160, 寿命 T95>150 小时。
291	电子级环氧树脂	可水解氯<200ppm, 总氯<800ppm, 氯离子<5ppm, 同普通环氧树脂相比环氧值差值<0.05。
292	OLED 基板用电子级聚酰亚胺材料	固含量 10~20%, 粘度 3000~7000CP; 拉伸强度≥300MPa, 玻璃化转变温度 Tg≥450°C, 热分解温度: Td1%≥450°C、Td5%≥590°C、Td10%≥600°C, 热膨胀系数 (50°C~450°C) ≤5μm/m·°C。
293	工业片 (工业胶片)	ISO 感光度 100 ~ 500; ISO 平均斜率≥4.6; ISO 斜率 G2≥3.8; ISO 斜率 G4≥6.4。
四	新型能源材料	
294	反光釉料	细度: <5μm; 粘度: 20±2Pa·s; 固含量: >75wt.%; 反射率 (20±2μm) : >78%; 胶带附着力 (钢化玻璃基材) : 0 级; 表面硬度: >9H; 烧结窗口: <680°C/20s; PID96 可靠性: 效率变化<1%。
295	氢能源燃料电池用柔性石墨双极板	密度>1.9g/cm ³ , 电导率>100S/m, 抗压强度>100MPa, 腐蚀电流<0.016mA/cm ² , 热传导系数>10W/ (m·K), 抗弯强度>50MPa, 透气率<2×10 ⁻⁶ cm ³ /scm ² 。
296	新能源复合金属材料	(1) 铜镍复合带/汇流片: 电阻率2.0±0.2μΩ·cm; 表面硬度HV0.2: T≤0.1mm 时, Cu 范围45~55、Ni 范围65~85, T≥0.8mm 时, Cu 范围65~75、Ni 范围90~120; 成份比, Cu 范围78%~83%, Ni 范围17%~22%; (2) 钢铜复合带: 电阻率9.0±1.0μΩ·cm, 表面硬度HV0.2: Cu 范围60~75, SUS430 范围115~140; 成份比, Cu 范围15%~20%, SUS430 范围80%~85%; (3) 钢铜镍复合带: 电阻率2.9±0.5μΩ·cm, 表面硬度HV0.2: Ni 范围160~180; 成份比, Ni 范围10%~11%, SUS430 范围30%~32%, Cu 范围59%~61%; (4) 铝铜复合带: 电阻率2.0±0.2μΩ·cm, 表面硬度HV0.2: Cu 范围45~65, Al 范围15~25; 成份比, Cu 范围45%~55%, Al 范围45%~55%; (5) 铝镍复合带: 电阻率4.2±0.2μΩ·cm, 表面硬度HV0.2: Ni 范围90~110, Al 范围15~25; 成份比: Ni 范围45%~55%, Al 范围45%~55%。
297	三元材料 (镍钴铝酸锂、镍钴锰酸锂)	比容量≥200mAh/g (0.5C), 循环寿命≥1000 周 (80%, 0.5C)。

序号	材料名称	性能要求
298	三元材料前驱体	<p>(1) 偏比例小颗粒高镍 NCA 材料: 主含量 Ni: 80~95mol%, Co: 0~15mol%, Al: 0~5mol%; 主要杂质含量: Na≤80ppm, S≤2500ppm, M.I.≤50ppb 粒径 D50: 3~6μm; 比表面积 BET: 20~40m²/g; 振实密度 TD≥1.4g/cm³;</p> <p>(2) 偏比例超高镍 NCA 材料: 主含量 Ni: 90~95mol%, Co: 0~5mol%, Al: 0~5mol%, 主要杂质含量: Na≤80ppm, S≤2000ppm, M.I.≤50ppb。粒径 D50: 10~17μm; 比表面积 BET: 8~20m²/g; 振实密度 TD≥1.8g/cm³;</p> <p>(3) 偏比例 NCM 前驱体材料: 主含量 Ni: 80~95mol%; Co: 0~10mol%; Mn: 5~20mol%; 主要杂质含量 Na≤200ppm, S≤2000ppm, M.I.≤60ppb; 粒径 D50: 9~12μm; 比表面积 BET 4~8m²/g; 振实密度 TD≥2.0g/cm³;</p> <p>(4) 单颗粒 NCM 前驱体材料: Ni: 80~95mol%; Co: 0~10mol%; Mn: 5~20mol%; 主要杂质含量 Na≤200ppm, S≤1500ppm, M.I.≤60ppb; 粒径 D50 3~5μm; 比表面积 BET 8~24m²/g; 振实密度 TD≥1.2g/cm³。</p>
299	超薄超宽金属锂带	厚度≤40μm, 宽度≥100mm, 各元素质量分数要求: Li>99.9%, K≤0.005, Na≤0.020, Ca≤0.020, Fe≤0.005, Si≤0.008, Al≤0.005, Ni≤0.003, Cu≤0.004 Mg≤0.010, Cl≤0.006, N≤0.020, Pb≤0.003%。
300	碲化镉薄膜光伏组件	<p>1.抗冲击性: 静态载荷2400Pa;</p> <p>2.太阳能总透射比0.42, 遮阳系数比SC为0.48。</p>
五	生物医用及高性能医疗器械用材料	
301	高生物相容性血液透析膜	超滤系数达到 60ml/h·mmHg 以上; 肌酐, 尿素清除率均在 180ml/min 以上, 白蛋白的筛选 < 0.005, β ₂ 微球蛋白的筛选 > 0.85。可承受 500mmHg 的跨膜压力; 抗蛋白污染能力和生物相容性优。
302	海藻纤维及应用	<p>(1) 水刺医用敷料: 克重: 18~24g/m²、干燥失重≤20%、吸液性≥12g/100cm²、重金属总量≤20ug/g; 细胞毒性反应≤I 级; 无皮肤致敏反应; 皮肤刺激指数≤0.4;</p> <p>(2) 针刺医用敷料: 克重: 60~120g/m²、干燥失重≤20%、吸液性≥12g/100cm²、重金属总量≤20ug/g; 细胞毒性反应≤I 级; 无皮肤致敏反应; 皮肤刺激指数≤0.4。</p>

序号	材料名称	性能要求
303	微创介入医疗中空纤维管	<p>细胞增值率≥70%；尺寸公差±0.01mm；耐爆破压强度≥20atm；以下根据材料的不同用途分别说明：</p> <p>(1) 用于微创介入医疗中空纤维管囊主要性能指标：尺寸公差±0.01mm，断裂伸长率可控制，球囊双壁厚=1.15~1.25mm，耐爆破压高达 30~32atm；</p> <p>(2) 用于微创介入医疗左右冠共用造影导管主要性能指标：正向扭控 260°，反向扭控 140°；</p> <p>(3) 用于微创介入医疗编织增强复合中空纤维管主要性能指标：弯曲载荷5.63N，扭控性能377.5；</p> <p>(4) 用于微创介入医疗三维编织增强复合中空纤维管主要性能指标：支架载入阻力50~70N；</p> <p>(5) 用于微创介入医疗Coil增强复合中空纤维管主要性能指标：外管释放阻力≤80N，覆膜套管释放阻力≤40N，轴向拉伸强度170~200N。</p>
304	药用疫苗用中硼硅玻璃管	线热膨胀系数 $(5.0 \pm 0.1) \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (20 ~ 300°C)，121°C颗粒耐水性 1 级，耐酸性 1 级，耐碱性 2 级。
前沿新材料		
305	海洋微生物清净节能剂	1/1000 比例热量增加值≤50KJ/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。
306	3D 打印有机硅材料	硬度 20 ~ 80ShoreA，拉伸强度≥4MPa，撕裂强度≥7N/mm，断裂伸长率≥70%。
307	电子线路板片	反差：r≥10；感光度：s=0.55 ~ 0.65；最大密度：≥4.0。
308	透明耐紫外封装膜	层间粘接力≥5N/cm；与 POE/EVA 剥离强度≥60N/cm；透光率≥88%；层压表现：无缩边、褶皱、分层、起泡、凸点等表观弊病；PCT48h 后断裂伸长率保持率≥30%；紫外照射 120kwh/m ² ，黄变 Δb≤3.0。
309	石墨烯散热材料	<p>(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 25μm ~ 500μm；</p> <p>(2) 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。</p>
310	石墨烯导电浆料	固含量≥4%，水分含量≤1000ppm，粘度≤30000mPa.s，涂膜电阻率≤100mΩ.cm。

序号	材料名称	性能要求
311	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℃，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%。
312	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℃，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。
313	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℃，150h。
314	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℃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。
315	气凝胶绝热毡	导热系数：≤0.021W/(m.K)（常温25℃），≤0.036W/(m.K)（300℃），≤0.072W/(m.K)（500℃）；压缩回弹率≥90%；震动质量损失率≤1.0%。
316	3D打印用合金粉末	(1) 钛合金粉末：粒度范围15~200μm，球形度≥94%，氧含量<100ppm，霍尔流速<30s/50g，空心粉≤0.8%，非金属夹杂个数<10个/kg，松装密度≥50%； (2) 高温合金粉末：粒度范围15~150μm，球形度≥98%，氧含量<50ppm，霍尔流速<14s/50g，空心粉≤0.8%，非金属夹杂个数<10个/kg； (3) 高温钛合金粉末：粒度范围15~53μm，球形度≥95%，氧含量<200ppm，霍尔流速<35s/50g，空心粉≤0.5%，松装密度≥50%； (4) 纯钽金属粉末：粒度范围15~250μm，球形度≥90%，氧含量≤1500ppm，霍尔流速≤15s/50g； (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≥97%，氧含量≤500ppm，霍尔流速≤40s/50g，空心球率≤3%。
317	粉末冶金超高性能特种合金	(1) 粉末冶金高性能耐磨耐腐蚀材料：室温抗弯强度>3000MPa；硬度>HRC58，无缺口夏比冲击功>20J/cm ² ；耐磨性是M2高速钢的1.5倍以上；在1%盐酸水溶液中的耐腐蚀性是M2高速钢的10倍以上。在磨损环境下实际使用寿命是M2高速钢的2倍以上；盐雾试验48h无锈蚀，硬质相体积分数>10%，硬质相平均尺寸<5μm；在典型的磨损、腐蚀耦合使用环境下，使用寿命是M2高速钢的10倍以上，是马氏体不锈钢9Cr18MoV的5倍以上； (2) 粉末冶金制备超高温铁铬铝电热合金：电阻率1.38~1.45Ωmm ² /m；室温抗拉强度≥700MPa；1000℃抗拉强度≥30MPa；1350℃快速寿命实验性能≥70h。

序号	材料名称	性能要求
318	高强度高韧性压缩机阀片精密钢带	保证压缩机的使用寿命达到 10~15 年；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。
319	实用化超导材料	(1) 高场 Nb3Sn 超导线材：单根千米级线材临界电流密度达到 $3000\text{A}/\text{mm}^2$ (4.2K, 12T)； (2) Bi2223 带材：长度达到 1000 米，临界电流达到 200A； (3) Bi2212 线材：长度 >500 米，临界电流密度 $>2000\text{A}/\text{mm}^2$ (4.2K, 14T)； (4) MgB2 线材：长度 >3000 米，临界电流密度 $>1\times 10^5\text{A}/\text{cm}^2$ (20K, 3T)。
320	注射成型用钛合金粉末	(1) TA1：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 $\leq 0.10\%$ ； (2) TC4：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 $\leq 0.10\%$ ； (3) TA15：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 $\leq 0.10\%$ 。
321	热等静压用高性能钛合金粉末	(1) TA1：粒径 $45\sim 240\mu\text{m}$ ，流动性 $\leq 30\text{s}/50\text{g}$ ，中位径 $D50\leq 240\mu\text{m}$ ，松装密度 $\geq 50\%$ 理论密度，氧含量 $\leq 0.08\%$ ，球形度 $\geq 96\%$ ； (2) TC4：粒径 $45\sim 240\mu\text{m}$ ，流动性 $\leq 30\text{s}/50\text{g}$ ，中位径 $D50\leq 240\mu\text{m}$ ，松装密度 $\geq 50\%$ 理论密度，氧含量 $\leq 0.08\%$ ，球形度 $\geq 96\%$ ； (3) TA15：粒径 $45\sim 240\mu\text{m}$ ，流动性 $\leq 30\text{s}/50\text{g}$ ，中位径 $D50\leq 240\mu\text{m}$ ，松装密度 $\geq 50\%$ 理论密度，氧含量 $\leq 0.08\%$ ，球形度 $\geq 96\%$ ； (4) TiAl：粒径 $45\sim 240\mu\text{m}$ ，流动性 $\leq 30\text{s}/50\text{g}$ ，中位径 $D50\leq 240\mu\text{m}$ ，松装密度 $\geq 50\%$ 理论密度，氧含量 $\leq 0.08\%$ ，球形度 $\geq 96\%$ 。
322	NiCrBSi 系自熔性合金粉末	(1) 氧乙炔喷焊、等离子熔覆激光熔覆粒度分布： $45\mu\text{m}\sim 106\mu\text{m}$ ，球形度 $\geq 90\%$ ，流动性 $\leq 16.5\text{s}/50\text{g}$ ，松装密度 $\geq 4.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，氧含量 $\leq 300\text{ppm}$ ； (2) 超音速火焰喷涂粒度分布： $15\mu\text{m}\sim 53\mu\text{m}$ ，球形度 $\geq 95\%$ ，流动性 $\leq 17.5\text{s}/50\text{g}$ ，松装密度 $\geq 4.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，氧含量 $\leq 300\text{ppm}$ 。
323	无定形硼粉	(1) 高纯超细硼粉：总硼含量 $\geq 95\text{wt.}\%$ ，粒度 $D50\leq 1\mu\text{m}$ ，晶型为无定形态； (2) 活性金属复合硼粉：总硼含量 $\geq 80\text{wt.}\%$ ，活性物质复合量： $M=3\sim 15\text{wt.}\%$ ，粒度 $D50\leq 1\mu\text{m}$ 。

序号	材料名称	性能要求
324	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\leq5.5μm, 氧含量>10%, 二甲基二氯硅烷选择性\geq87%;</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\geq87%;</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>
325	电触头材料用纯铜粉	粉末松装密度1.5~2.5g/cm ³ , 氧含量 \leq 600ppm, 氮含量 \leq 40ppm, 碳含量 \leq 200ppm, 硫含量 \leq 40ppm, 杂质成分的总量不超过0.4%, 铜含量 \geq 99.8%。
326	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15~25μm; 少于1%的颗粒尺寸>25μm, 且没有30μm以上颗粒; 最多10%的颗粒尺寸<15μm; 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<0.018wt%;</p> <p>(2) 焊粉粒度分布至少90%的颗粒尺寸在5~15μm; 少于1%的颗粒尺寸>15μm, 且没有20μm以上颗粒; 最多10%的颗粒尺寸<5μm; 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<0.020wt%。</p>
327	舵机用3D打印钛合金壳体	壳体室温抗拉强度 \geq 895MPa, 屈服强度 \geq 825MPa, 延伸率 \geq 10%; 400 $^{\circ}$ C高温抗拉强度 \geq 620MPa, 屈服强度 \geq 570MPa, 延伸率 \geq 12%; 冶金质量满足GJB2896A规定I类B级铸件要求。
328	高性能球形非晶、纳米晶粉末	<p>(1) 高性能球形非晶粉末: 激光粒度 D5015~30μm, 松装密度\geq50%理论密度流动性\leq20s/50g, 氧含量\leq600ppm, 球形度\geq90%;</p> <p>(2) 高性能球形纳米晶粉末: 激光粒度 D5015~25μm, 松装密度\geq50%理论密度流动性\leq25s/50g, 氧含量\leq1500ppm, 球形度\geq90%。</p>