

# 中华人民共和国工业和信息化部

工信部原函〔2023〕367号

## 工业和信息化部关于发布重点新材料 首批次应用示范指导目录（2024年版）的通告

《重点新材料首批次应用示范指导目录（2024年版）》自2024年1月1日起实施。《重点新材料首批次应用示范指导目录（2021年版）》（工信部原函〔2021〕384号）同时废止。

特此通告。



## 重点新材料首批次应用示范指导目录（2024 年版）

序号	材料名称	性能要求
先进基础材料		
一	先进钢铁材料	
(一)	船舶与海洋工程装备用钢	
1	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 <math>ECL \leq 2\text{mm}</math>，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 <math>C.R. \leq 1\text{mm/年}</math>，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 <math>\geq 460\text{MPa}</math>，抗拉强度 <math>570 \sim 720\text{MPa}</math>，延伸率 <math>\geq 17\%</math>，<math>-40^\circ\text{C}</math> 冲击功 <math>\geq 64\text{J}</math>，止裂韧度 <math>K_{Ic} \geq 8000\text{N/mm}^{3/2}</math>；</p> <p>(3) 大型液态二氧化碳运输船用低温钢板：厚度 <math>8 \sim 50\text{mm}</math>，屈服强度 <math>\geq 690\text{MPa}</math>，抗拉强度 <math>770 \sim 940\text{MPa}</math>，断后延伸率 <math>\geq 14\%</math>，<math>-65^\circ\text{C}</math> 母材及热影响区冲击韧性 <math>KV_2 \geq 27\text{J}</math>，<math>-35^\circ\text{C}</math> 母材及焊接热影响粗晶区 CTOD 分别 <math>\geq 0.2\text{mm}</math>、<math>\geq 0.15\text{mm}</math>。</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 <math>150 \sim 200\text{mm}</math>；屈服强度 <math>\geq 700\text{MPa}</math>，抗拉强度 <math>R_m \geq 960\text{MPa}</math>，断后伸长率 <math>A \geq 12\%</math>，断面收缩率 <math>Z \geq 50\%</math>，链体 <math>-20^\circ\text{C}</math> 冲击吸收能量值 (KCV) <math>\geq 56\text{J}</math>，焊缝 <math>-20^\circ\text{C}</math> 冲击吸收能量值 (KCV) <math>\geq 40\text{J}</math>，硬度 <math>\leq \text{HB330}</math>，心部和 R/3 处硬度相差不超过 15%，氢脆试验 <math>Z_1/Z_2 \geq 0.85</math>；</p> <p>(2) 海洋工程用高断裂韧性高强钢厚板：厚度 <math>50 \sim 120\text{mm}</math>，屈服强度 <math>\geq 414\text{MPa}</math>，抗拉强度 <math>\geq 517\text{MPa}</math>，<math>-40^\circ\text{C}</math> 心部横向冲击吸收能量值 <math>\geq 48\text{J}</math>，Z 向性能 <math>\geq 35\%</math>，API2Z、EN10225:2009AnnexE 或 10225-1:2019AnnexB 可焊性试验 <math>-10^\circ\text{C}</math> 粗晶区 CTOD 值 <math>\geq 0.46\text{mm}</math>，现场施焊条件下 <math>-10^\circ\text{C}</math> 接头 CTOD 值 <math>\geq 0.3\text{mm}</math>；</p> <p>(3) EH690 齿条钢特厚板（200mm 以上）：屈服强度 <math>\geq 690\text{MPa}</math>，抗拉强度 <math>770 \sim 940\text{MPa}</math>，<math>-40^\circ\text{C}</math> 心部冲击 <math>\geq 69\text{J}</math>，焊接后屈服强度 <math>\geq 690\text{MPa}</math>，抗拉强度 <math>770 \sim 940\text{MPa}</math>，<math>-40^\circ\text{C}</math> 冲击值 <math>\geq 69\text{J}</math>，<math>-10^\circ\text{C}</math> 焊接 CTOD 特征值 <math>\geq 0.15\text{mm}</math>，5% 应变时效 <math>-40^\circ\text{C}</math> 冲击 <math>\geq 50\text{J}</math>。</p>



序号	材料名称	性能要求
(二)	交通装备用钢	
3	弹簧用钢	<p>(1) 高性能弹簧钢: 夹杂物尺寸<math>\leq 10\mu\text{m}</math>, 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<math>\geq 2000\text{MPa}</math>, 疲劳寿命<math>\geq 100</math> 万次;</p> <p>(3) 电动汽车悬架弹簧钢: 表面全脱碳为 0, 总脱碳<math>\leq 0.6\%D</math>, 大尺寸夹杂物<math>\leq 50\mu\text{m}</math>, 热处理后抗拉强度 2050 ~ 2150MPa, 面缩率<math>\geq 40\%</math>, 表面缺陷个数<math>\leq 30</math> 个/卷。</p>
4	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 $\geq 1:2.1$ 。
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 <math>R_{p0.2} \geq 1300\text{MPa}</math>, 抗拉强度<math>\geq 2000\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 5\%</math>; 170℃ 涂装回火后 (最终零件使用状态, GBP5 试样): 屈服强度 <math>R_{p0.2} \geq 1400\text{MPa}</math>, 抗拉强度<math>\geq 1900\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 5\%</math>; VDA 最大弯曲角<math>\geq 50^\circ</math>; 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<math>\geq 1000\text{MPa}</math>, 抗拉强度<math>\geq 1500\text{MPa}</math>, 延伸率 (纵向 A50) <math>\geq 6\%</math>; 热成形后氧化铁皮厚度<math>\leq 1\mu\text{m}</math>, 无需进行后续的抛丸处理;</p> <p>(3) 新型锌基镀层热成形钢: 屈服强度<math>\geq 950\text{MPa}</math>, 抗拉强度<math>\geq 1300\text{MPa}</math>, 断裂延伸率<math>\geq 5\%</math>, VDA 极限冷弯折弯角度<math>\geq 50^\circ</math>; 涂层厚度 10 ~ 30<math>\mu\text{m}</math>; HV10<math>\geq 400</math>, HRC<math>\geq 40</math>; 液态金属致脆性 (LME) 裂纹扩展深度控制在 10<math>\mu\text{m}</math> 以内; 高周疲劳: 循环应力比 <math>R=-1</math>, 加载频率 15Hz, 疲劳极限强度<math>\geq 420\text{MPa}</math>; 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<math>\geq 1500\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 1200\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 4\%</math>, 极限弯曲角<math>\geq 50^\circ</math>;</p> <p>(5) 温成形中锰钢: 加热温度<math>\leq 850^\circ\text{C}</math>, 抗拉强度<math>\geq 1450\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 950\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 7.5\%</math>。</p>
6	新能源汽车用一体化压铸模具钢	厚度 450 ~ 800mm, S 含量 $\leq 0.001\%$ , P 含量 $\leq 0.01\%$ ; 非金属夹杂物: A 类、C 类 $\leq 0.5$ 级, B 类、D 类 $\leq 0.5$ 级; 带状组织 SB (SB1-SB2) 级别, 显微组织 AS1-AS4 级别, 晶粒度 $\geq 8.0$ 级, 无缺口冲击功 $\geq 380\text{J}$ ; 五害元素 Pb+As+Sn+Sb+Bi 含量 $\leq 0.025\%$ 。
7	高性能燃油喷射系统用钢	<p>(1) 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<math>\geq 700\text{MPa}</math>, 夹杂物 <math>K3 \leq 30</math>; 磁性能: 矫顽力<math>\leq 2300\text{A/m}</math>; 最大磁导率<math>\geq 130</math>; 剩磁 0.5 ~ 0.9T; 饱和磁感应强度 1.35 ~ 1.54T;</p> <p>(2) 高压油管用钢 (直管): 抗拉强度<math>\geq 800\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 710\text{MPa}</math>, 断后伸长率<math>\geq 15\%</math>, 内表面质量<math>\geq P</math> 级。</p>

序号	材料名称	性能要求
(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: $R_m650 \sim 850\text{MPa}$ , $R_{p1.0} \geq 350$ , $R_{p0.2} \geq 310$ , $A \geq 30\%$ , $HB \leq 210$ , $Akv \geq 47J$ ; 600℃高温: $R_m \geq 420\text{MPa}$ , $R_{p1.0} \geq 150$ , $R_{p0.2} \geq 130$ , $A \geq 45\%$ ; 1100℃高温: $R_m \geq 35\text{MPa}$ , $A \geq 50\%$ ; 非金属夹杂物: A、B类 $\leq 2.0$ 级, C、D类 $\leq 1.5$ 级; 600℃蠕变: 170MPa, 1000h, $\delta \leq 1\%$ ; 抗氧化: 1100℃干燥空气, 100h, 抗氧化等级2级以上; 1100℃熔融玻璃, 24h, 抗氧化等级2级以上。
9	高能耗乏燃料贮运容器外壳用厚壁钢	满足9米跌落、1米贯穿高能耗乏燃料贮运容器要求, 其 $T \times T/4$ 处取样室温拉伸性能 $R_{p0.2} \geq 260\text{MPa}$ , $R_m: 485 \sim 655\text{MPa}$ , $A \geq 22\%$ , $Z \geq 35\%$ ; 240℃拉伸性能 $R_{p0.2} \geq 214\text{MPa}$ , $R_m \geq 439\text{MPa}$ ; -101℃ $Akv \geq 27J$ (平均值), 20 (单个值); $TNDT \leq -88^\circ\text{C}$ ; 晶粒度 $\geq 5$ 级。
10	水电工程用1000MPa级高强度钢板	屈服强度 $\geq 885\text{MPa}$ , 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 $\geq 70J$ 。
11	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 $\geq 48J$ , 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 $\geq 8.0\text{g/cm}^3$ , 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 $\geq 175\text{MPa}$ 。
13	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 $P_{1.5/400} \leq 11.50\text{W/kg}$ 。
14	高性能低温用钢	(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 ~ 950MPa, 断后延伸率 $A\% \geq 35\%$ , -196℃冲击韧性 $KV_2 \geq 60J$ ; (2) 节镍型超低温储罐用钢板: 镍含量 6.50 ~ 7.50%; -196℃下冲击吸收能量值 $\geq 100J$ ; 厚度5 ~ 30mm时, 拉伸强度 680 ~ 820MPa, 屈服强度 $\geq 560\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 18\%$ ; 厚度30.1 ~ 50mm时, 拉伸强度 680 ~ 820MPa, 屈服强度 $\geq 550\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 18\%$ ; (3) 大型低温球罐用高强度钢板: 厚度10 ~ 50mm, 屈服强度 $\geq 550\text{MPa}$ , 抗拉强度 $\geq 690\text{MPa}$ , 断后伸长率 $A \geq 16\%$ , -50℃横向冲击吸收能量值 ( $KV_2$ ) $\geq 100J$ ;



序号	材料名称	性能要求
		(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 ~ 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 and 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 $\mu$ m 的缺陷。
15	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 ~ 508mm, 壁厚范围 8 ~ 30mm; 力学性能: 屈服强度 $\geq 1068$ MPa, 抗拉强度 $\geq 1103$ MPa, 0℃横向全尺寸冲击 $\geq 60$ J, 纵向冲击 $\geq 80$ J, 剪切比 $\geq 75\%$ ; 满足万米特深井复杂井况使用要求。
16	光伏多晶硅反应器用铁镍基合金中厚板	(1) N08810: 室温拉伸 $R_m \geq 450$ MPa, $R_{p0.2} \geq 170$ MPa, $A \geq 30\%$ , 600℃ $R_{p0.2} \geq 110$ MPa, 晶粒度 5 级, ASTM G28A 法晶间腐蚀率 $\leq 12$ mm/a, 超声和渗透探伤均符合 NB/T47013 标准; (2) N08120: 室温拉伸 $R_m \geq 621$ MPa, $R_{p0.2} \geq 276$ MPa, $A \geq 30\%$ , 600℃ $R_{p0.2} \geq 140$ MPa, 晶粒度 5 级, ASTM G28A 法晶间腐蚀率 $\leq 12$ mm/a, 超声和渗透探伤均符合 NB/T47013 标准。
(四)	航空航天用钢	
17	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 $\pm 0.05$ mm; 760℃拉伸性能: $R_m \geq 980$ MPa, $R_{p0.2} \geq 900$ MPa, $A \geq 4\%$ ; 持久性能: 760℃/780MPa, $\tau \geq 250$ h; 850℃/500MPa, $\tau \geq 260$ h; 950℃/240MPa, $\tau \geq 260$ h; 1050℃/140MPa, $\tau \geq 180$ h; (2) 粉末/铸造高温合金双合金整体叶盘: 盘体 760℃拉伸性能: $R_m \geq 960$ MPa, $R_{p0.2} \geq 720$ MPa, $A \geq 15\%$ , $Z \geq 18\%$ ; 盘体 760℃/586MPa 持久性能: $\tau \geq 15$ h, $A \geq 8\%$ ; 连接部位 540℃拉伸性能: $R_m \geq 760$ MPa, 不断于连接界面; 叶片环 760℃/530MPa 持久性能: $\tau \geq 50$ h, $A \geq 2\%$ ; (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: $R_m \geq 1000$ MPa, $R_{p0.2} \geq 850$ MPa, $A \geq 4\%$ ; 980℃拉伸性能: $R_m \geq 680$ MPa, $R_{p0.2} \geq 560$ MPa, $A \geq 15\%$ ; 持久性能: 850℃/650MPa, $\tau \geq 80$ h; 1050℃/190MPa, $\tau \geq 70$ h; (4) GH4169G 合金: 晶粒度细于 8 级, 室温拉伸性能: $R_{el} \geq 1100$ MPa, $R_m \geq 1345$ MPa, $A \geq 12\%$ , $\Psi \geq 15\%$ ; 680℃拉伸性能: $R_{el} \geq 930$ MPa, $R_m \geq 1080$ MPa, $A \geq 12\%$ , $\Psi \geq 15\%$ ; 680℃/725MPa 持久性能: $\tau$ 光滑 $\geq 25$ h, $\delta \geq 5\%$ , $\tau$ 缺口 $\geq \tau$ 光滑; 595℃/825MPa 蠕变性能: 50h, 总塑性变形 $\leq 0.2\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
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: <math>R_m \geq 758\text{MPa}</math>, <math>R_{p0.2} \geq 310\text{MPa}</math>, <math>A \geq 35\%</math>, 硬度 <math>HBW \leq 241</math>; 950℃拉伸性能: <math>R_m \geq 175\text{MPa}</math>, <math>A \geq 35\%</math>; 927℃/62MPa 持久寿命 <math>\tau \geq 24\text{h}</math>, <math>A \geq 10\%</math>; 板材: 室温拉伸性能: <math>R_m \geq 793\text{MPa}</math>, <math>R_{p0.2} \geq 345\text{MPa}</math>, <math>A \geq 40\%</math>, 硬度 <math>HRC \leq 25</math>, 927℃/62MPa 持久寿命 <math>\tau \geq 36\text{h}</math>, <math>A \geq 10\%</math>;</p> <p>(2) GH4061: 合金棒材-196℃拉伸性能: <math>R_m \geq 1500\text{MPa}</math>, <math>A \geq 12\%</math>; 室温拉伸性能 <math>R_m \geq 1300\text{MPa}</math>, <math>A \geq 20\%</math>; 650℃拉伸性能 <math>R_m \geq 1000\text{MPa}</math>, <math>A \geq 12\%</math>; 750℃拉伸性能 <math>R_m \geq 670\text{MPa}</math>, <math>A \geq 8\%</math>; 750℃/100MPa 持久寿命 <math>\tau \geq 1\text{h}</math>;</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 <math>\leq 965\text{MPa}</math>, 屈服强度 <math>\leq 550\text{MPa}</math>, 伸长率 <math>\delta_5 \geq 35\%</math>; 时效态拉伸性能: 抗拉强度 <math>\geq 1170\text{MPa}</math>, 屈服强度 <math>\geq 790\text{MPa}</math>, 伸长率 <math>\geq 15\%</math>; 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 <math>\leq 930\text{MPa}</math>, 伸长率 <math>\geq 18\%</math>; 时效态拉伸性能: 抗拉强度 <math>\geq 1150\text{MPa}</math>, 伸长率 <math>\delta_5 \geq 12\%</math>; <math>HV \geq 298</math>, 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 <math>\leq 2</math> 级; 室温拉伸性能 <math>R_{el} \geq 438\text{MPa}</math>, <math>R_m \geq 758\text{MPa}</math>, <math>A \geq 12\%</math>。</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%, $HV180 \sim 220$ ; $R_a \leq 0.12\mu\text{m}$ , $R_{\max} \leq 1.10\mu\text{m}$ ; 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。
20	电子级镍级合金极薄带与超薄带	金属箔材厚度 0.010 ~ 0.100mm, 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	
21	高性能焊接材料	<p>(1) 超高强度焊接材料: 抗拉强度 <math>R_m \geq 950\text{MPa}</math>, 屈服强度 <math>R_{p0.2} \geq 790\text{MPa}</math>, -40℃冲击吸收能量值 (<math>A_{kv}</math>) <math>\geq 47\text{J}</math>;</p> <p>(2) 原油储罐焊接材料: 焊态: <math>R_{el} \geq 490\text{MPa}</math>, <math>R_m 610 \sim 730\text{MPa}</math>, <math>A \geq 20\%</math>; -20℃冲击吸收能量值 (<math>KV_2</math>) /J: 平均值 <math>\geq 60</math>, 单个值 <math>\geq 47</math>;</p> <p>(3) 加 H 反应器用 2.25Cr-1Mo-V 焊接材料: 有害元素 <math>P \leq 0.0030\%</math>, 焊后金属-30℃冲击吸收能量值 <math>\geq 48\text{J}</math>; 最小热处理态步冷试验: 要求 <math>VTr54 + 3.0 \Delta VTr54 \leq 0</math>; 高温持久性能 <math>\geq 900\text{h}</math>;</p>



序号	材料名称	性能要求
		<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<math>\geq</math>430MPa, 延伸率 A%<math>\geq</math>35, -196℃冲击平均值<math>\geq</math>70J;</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<math>\geq</math>690MPa, -40℃低温冲击吸收能量值<math>\geq</math>69J, 扩散氢<math>\leq</math>4mL/100g;</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<math>\geq</math>590MPa, 室温冲击性能 AKv<math>\geq</math>60J, 350℃抗拉强度<math>\geq</math>505MPa; ERNiCrFe-7A 焊丝: 室温抗拉强度<math>\geq</math>590MPa, 室温冲击性能 AKv<math>\geq</math>60J, 350℃抗拉强度<math>\geq</math>485MPa; EQNiCrFe-7A 焊带: 室温抗拉强度 550~750MPa, 350℃抗拉强度<math>\geq</math>450MPa; ERNiMo-2 焊接丝: 室温抗拉强度<math>\geq</math>690MPa, 700℃抗拉强度<math>\geq</math>456MPa; ERNiCrMo-3 焊接丝: 室温抗拉强度<math>\geq</math>690MPa, 750℃抗拉强度<math>\geq</math>415MPa, 750℃下 10<sup>5</sup>h 高温持久强度<math>\geq</math>75.3MPa; ERNiCr-3 焊接丝: 室温抗拉强度<math>\geq</math>550MPa, 675℃抗拉强度<math>\geq</math>377MPa, 675℃下 10<sup>5</sup>h 高温持久强度<math>\geq</math>55MPa。</p>
22	超高强度预应力钢用盘条	<p>(1) 2400MPa 级钢绞线用盘条: 抗拉强度<math>\geq</math>1480MPa, 面缩率<math>\geq</math>25%;</p> <p>(2) 2200MPa 级桥索镀锌钢丝用盘条: 抗拉强度<math>\geq</math>1550MPa, 面缩率<math>\geq</math>25%。</p>
23	精密滚珠丝杠用调质银亮钢材	标准氧含量 $\leq$ 15ppm, 棒材交货平直度 $\leq$ 0.5mm/m, 交货组织为均匀索氏体, 检测螺旋弯, 跳动范围 $\leq$ 0.5mm, 高点旋转不超过 120°, 且相邻两高点夹角不超 45°。
24	耐磨蚀不锈钢复合板	厚度 4 ~ 8mm, 抗拉强度 $\geq$ 1250MPa, 断后伸长率 A <sub>50</sub> $\geq$ 10%, 表面硬度 450 $\pm$ 30HBW; -20℃冲击功 $\geq$ 20J; 剪切强度 $\geq$ 210MPa; 不锈钢层具有良好的耐蚀性。
25	固溶强化铁素体球墨铸铁	<p>(1) QT450-18: 抗拉强度<math>\geq</math>450MPa, 屈服强度 R<sub>p0.2</sub><math>\geq</math>350MPa, 断后伸长率<math>\geq</math>18%, 布氏硬度 170 ~ 200HBW, 硅含量<math>\approx</math>3.2%;</p> <p>(2) QT500-14: 抗拉强度<math>\geq</math>500MPa, 屈服强度 R<sub>p0.2</sub><math>\geq</math>400MPa, 断后伸长率<math>\geq</math>14%, 布氏硬度 180 ~ 210HBW, 硅含量<math>\approx</math>3.8%;</p> <p>(3) QT600-10: 抗拉强度<math>\geq</math>600MPa, 屈服强度 R<sub>p0.2</sub><math>\geq</math>450MPa, 断后伸长率<math>\geq</math>10%, 布氏硬度 200 ~ 230HBW, 硅含量<math>\approx</math>4.2%。</p>
26	连铸高锰无磁钢	轧态钢板磁导率(200 奥斯特) $\leq$ 1.05; 形变后钢板磁导率(200 奥斯特) $\leq$ 1.05; 屈服强度 235 ~ 400MPa, 断后伸长率 $\geq$ 50%; -40℃冲击韧性 $\geq$ 80J; 冷弯良好。
27	超高强度气瓶用钢	屈服强度 $\geq$ 990MPa, 抗拉强度 1130MPa ~ 1250MPa, 伸长率 $\geq$ 12%, -50℃横向冲击韧性 KV <sub>2</sub> $\geq$ 60J。
28	大型低温球罐用高强度钢板	厚度 6 ~ 80mm, 屈服强度 ReL $\geq$ 400MPa, 抗拉强度 R <sub>m</sub> $\geq$ 560MPa, A $\geq$ 19%, -70℃低温条件下 KV <sub>2</sub> $\geq$ 60J。

序号	材料名称	性能要求
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 $-40^\circ\text{C}$ 低温冲击 $\geq 34\text{J}$ ；焊接性能：焊后抗拉强度 $\geq 1020\text{MPa}$ ， $-40^\circ\text{C}$ 低温冲击 $\geq 34\text{J}$ ；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%。
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：抗拉强度<math>\geq 615\text{MPa}</math>，屈服强度<math>\geq 580\text{MPa}</math>，延伸率<math>\geq 8\%</math>；横向：抗拉强度<math>\geq 570\text{MPa}</math>，屈服强度<math>\geq 540\text{MPa}</math>；压缩性能<math>\geq 580\text{MPa}</math>；断裂韧度 <math>K_{IC}</math>：L-T<math>\geq 23.1\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>，T-L<math>\geq 18.7\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>；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<math>\geq 586\text{MPa}</math>，屈服强度<math>\geq 538\text{MPa}</math>，延伸率<math>\geq 7\%</math>；纵向压缩屈服强度<math>\geq 538\text{MPa}</math>，剥落腐蚀优于 EB 级；</p> <p>(3) 7050 型材：纵向性能，抗拉强度<math>\geq 505\text{MPa}</math>、屈服强度<math>\geq 435\text{MPa}</math>、延伸率<math>\geq 6\%</math>；电导率值<math>\geq 22.0\text{MS/m}</math>，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<math>\geq 500\text{MPa}</math>，屈服强度<math>\geq 365\text{MPa}</math>，伸长率<math>\geq 11\%</math>；断裂韧性：L-T 方向，<math>KQ\geq 43\text{MPa}\cdot\text{mm}^{1/2}</math>；疲劳性能：应力比 <math>R=0.1</math>，<math>K_t=2.3</math>，L-T 方向测试，最大载荷 305MPa 时，寿命<math>\geq 10000</math> 次；最大载荷 180MPa 时，寿命<math>\geq 10</math> 万次；最大载荷 130MPa 时，寿命<math>\geq 100</math> 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<math>\geq 470\text{MPa}</math>，屈服强度<math>\geq 420\text{MPa}</math>，延伸率<math>\geq 8\%</math>；断裂韧度 <math>K_{IC}</math>（L-T 向）<math>\geq 24\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>；电导率<math>\geq 38\%\text{IACS}</math>；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<math>\geq 460\text{MPa}</math>，屈服强度<math>\geq 395\text{MPa}</math>，延伸率<math>\geq 6\%</math>；断裂韧度 <math>K_{IC}</math>（L-T 向）<math>\geq 27.5\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>；电导率<math>\geq 38\%\text{IACS}</math>；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<math>\geq 640\text{MPa}</math>、屈服强度<math>\geq 610\text{MPa}</math>、延伸率<math>\geq 4\%</math>、<math>K_c\geq 25\text{N}\cdot\text{mm}^{3/2}</math>，超声波符合 A 级；</p> <p>(2) 空风装置用高性能管材：抗拉强度<math>\geq 270\text{MPa}</math>，屈服强度<math>\geq 110\text{MPa}</math>，延伸率<math>\geq 12\%</math>，超声波符合 A 级；</p>



序号	材料名称	性能要求
		<p>(3) 航天用高性能厚壁管材: 抗拉强度<math>\geq 510\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 420\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 8\%</math>, 残余应力小于 <math>40\text{MPa}</math>, 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<math>\geq 310\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 264\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 12\%</math>, 超声波符合 A 级, 循环打压 1 万次以上。</p>
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<math>\leq 220\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\leq 96.5\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 12\%</math>; T3 态: 抗拉强度<math>\geq 420\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 275\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 15\%</math>;</p> <p>(2) 7xxx 系铝合金典型规格板材: O 态: 抗拉强度<math>\leq 269\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\leq 145\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 10\%</math>; T6 态: 抗拉强度<math>\geq 510\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 441\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 9\%</math>。</p>
36	铝合金焊丝	<p>(1) 铝锂合金焊丝: 抗拉强度<math>\geq 450\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 350\text{MPa}</math>, 接头延伸率<math>\geq 5\%</math>, 弯曲角 <math>9^\circ \sim 10^\circ</math>, 强度系数 65 ~ 85%;</p> <p>(2) 铝钎合金焊丝: 焊丝抗拉强度<math>\geq 500\text{MPa}</math>, 焊接接头抗拉强度<math>\geq 400\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 240\text{MPa}</math>, 接头延伸率<math>\geq 6\%</math>。</p>
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<math>\geq 333\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 205\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 11\%</math>;</p> <p>(2) 1561、5E61 合金板材: 厚度 3 ~ 80mm, 抗拉强度<math>\geq 333\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 176\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 12\%</math>;</p> <p>(3) 5083 合金板材: 厚度 3 ~ 80mm, 抗拉强度<math>\geq 305\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 215\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 10\%</math>;</p> <p>(4) 5383 合金: 厚度 2 ~ 50mm, 屈服强度<math>\geq 190\text{MPa}</math>, 抗拉强度<math>\geq 310\text{MPa}</math>; 延伸率<math>\geq 13\%</math>, 焊后强度<math>\geq 160\text{MPa}</math>。</p> <p>上述产品晶间腐蚀<math>\leq 15\text{mg/cm}^2</math>, 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<math>\geq 410\text{MPa}</math>, 弹性模量<math>\geq 85\text{GPa}</math>, 延伸率<math>\geq 2\%</math>;</p> <p>(2) 高模量铸造陶铝材料: 抗拉强度<math>\geq 360\text{MPa}</math>, 弹性模量<math>\geq 90\text{GPa}</math>, 延伸率<math>\geq 0.5\%</math>;</p> <p>(3) 高塑性铸造陶铝材料: 抗拉强度<math>\geq 350\text{MPa}</math>, 弹性模量<math>\geq 73\text{GPa}</math>, 延伸率<math>\geq 14\%</math>;</p> <p>(4) 超高强变形陶铝材料: 抗拉强度<math>\geq 805\text{MPa}</math>, 弹性模量<math>\geq 76\text{GPa}</math>, 延伸率<math>\geq 8\%</math>;</p> <p>(5) 高抗疲劳变形陶铝材料: 抗拉强度<math>\geq 610\text{MPa}</math>, 弹性模量<math>\geq 83\text{GPa}</math>, 延伸率<math>\geq 6\%</math>。</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	<p>(1) 铸造铝合金: 熔模精密成型, 最大直径<math>\Phi 1400\text{mm}</math>, 最长<math>1400\text{mm}</math>, 最小壁厚达<math>1.5\text{mm}</math>, 最重<math>350\text{kg}</math>, 表面粗糙度<math>3.2 \sim 6.3\mu\text{m}</math>, 尺寸精度 CT5 ~ CT7 级; 单铸试样室温拉伸性能: <math>R_m \geq 320\text{MPa}</math>, <math>R_{p0.2} \geq 260\text{MPa}</math>, <math>A \geq 4\%</math>;</p> <p>(2) 铸造镁合金: 熔模精密成型, 室温拉伸性能: <math>R_m \geq 200\text{MPa}</math>, <math>R_{p0.2} \geq 100\text{MPa}</math>, 最大直径<math>\Phi 700\text{mm}</math>, 最小壁厚<math>\leq 5\text{mm}</math>, 铸件管路最小直径<math>\Phi 5\text{mm}</math>, 管路最大长度<math>\geq 1000\text{mm}</math>, 表面粗糙度<math>3.2 \sim 6.3\mu\text{m}</math>, 尺寸精度 CT5 ~ CT7 级。</p>
41	热轧镜面铝	<p>(1) 1070 镜面铝: <math>R_m \geq 120\text{MPa}</math>, <math>A_{50} \geq 2\%</math>, <math>60^\circ</math>纵向光泽度<math>\geq 780\text{GU}</math>;</p> <p>(2) 8014 镜面铝: <math>R_m 100 \sim 130\text{MPa}</math>, <math>R_{p0.2} 50 \sim 80\text{MPa}</math>, <math>A_{50} \geq 30\%</math>, <math>60^\circ</math>纵向光泽度<math>\geq 750\text{GU}</math>。</p>
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 $1000\text{mm}$ 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 $A \geq 8\%$ ; $6\text{mm}$ 厚的镁合金挤压板通过 $900^\circ\text{C}$ 火焰烘烤燃烧性能测试, 即火焰烧烤下, 不能在 $5\text{min}$ 内持续燃烧, 重量损失 $\leq 10\%$ 。
(二)	钛合金材料	
44	钛合金棒丝材	<p>(1) 超高强钛合金棒材 (<math>\Phi 15 \sim 300\text{mm}</math>): 固溶时效后, 抗拉强度<math>\geq 1400\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 1300\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 6\%</math>; 断裂韧性指标大于<math>55\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>;</p> <p>(2) 大单重钛合金盘圆丝材: 规格<math>\Phi 3 \sim 15\text{mm}</math>, 单卷重量<math>\geq 100\text{kg}</math>, 退火态: 抗拉强度<math>\geq 920\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 14\%</math>, 断面收缩率<math>\geq 40\%</math>。</p> <p>(3) 超高强钛合金丝材 (<math>\Phi 6 \sim 15\text{mm}</math>): 固溶时效后, 抗拉强度<math>\geq 1500\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 1400\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 8\%</math>; 剪切强度<math>\geq 800\text{MPa}</math>; 断裂韧性<math>\geq 45\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>。</p>
45	注射成型钛合金	<p>(1) TC4: 抗拉强度<math>\geq 950\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 850\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 3\%</math>, 密度<math>\geq 4.35\text{g/cm}^3</math>, 硬度<math>\geq 300\text{HV}</math>, 碳含量<math>\leq 0.15\%</math>, 氧含量<math>\leq 0.35\%</math>;</p> <p>(2) Ti: 抗拉强度<math>\geq 500\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 400\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 5\%</math>, 密度<math>\geq 4.3\text{g/cm}^3</math>, 硬度<math>\geq 150\text{HV}</math>, 碳含量<math>\leq 0.15\%</math>, 氧含量<math>\leq 0.35\%</math>。</p>
46	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;



序号	材料名称	性能要求
		<p>(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<math>\geq 930\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 820\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 10\%</math>; <math>500^\circ\text{C}</math>高温下抗拉强度<math>\geq 630\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 500\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 12\%</math>; <math>550^\circ\text{C}</math>高温下抗拉强度<math>\geq 540\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 450\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 15\%</math>; 铸件最大尺寸<math>\geq 1500\text{mm}</math>, 最小壁厚<math>\leq 3\text{mm}</math>, 重量<math>\geq 70\text{kg}</math>, 表面粗糙度 <math>R_a</math> 范围 <math>3.2 \sim 6.3\mu\text{m}</math>, 尺寸精度 CT6 ~ CT7 级;</p> <p>(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<math>\geq 740\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 660\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 9\%</math>; <math>-253^\circ\text{C}</math>下抗拉强度<math>\geq 1350\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 11\%</math>; 铸件最小壁厚<math>\leq 3\text{mm}</math>, 表面粗糙度 <math>3.2 \sim 6.3\text{mm}</math>, 尺寸精度 CT6 ~ CT7 级, 打水压 <math>67\text{MPa}</math> 下保压 <math>15\text{min}</math> 不渗漏。</p>
47	航空航天用钛铝金属间化合物锻件	<p>室温拉伸性能: 抗拉强度<math>\geq 1050\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 850\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 5\%</math>; 断面收缩率<math>\geq 6\%</math>; <math>650^\circ\text{C}</math>拉伸性能: 抗拉强度<math>\geq 800\text{MPa}</math>, 屈服强度<math>\geq 700\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 10\%</math>; 断面收缩率<math>\geq 12\%</math>; <math>650^\circ\text{C}/360\text{MPa}</math> 持久寿命<math>\geq 100\text{h}</math>; <math>650^\circ\text{C}/160\text{MPa}/100\text{h}</math> 条件下残余变形<math>\leq 0.2\%</math>; 室温断裂韧度 <math>K_{IC} \geq 40\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>。</p>
(三)	铜合金材料	
48	高性能高精度铜合金丝线材	<p>(1) 抗拉强度<math>\geq 475\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 6\%</math>, 导电率<math>\geq 90\%\text{IACS}</math>, 软化温度<math>\geq 350^\circ\text{C}</math>, 直径 <math>0.080 \sim 0.300\text{mm}</math>;</p> <p>(2) 抗拉强度<math>\geq 500\text{MPa}</math>, 延伸率<math>\geq 2\%</math>, 导电率<math>\geq 80\%\text{IACS}</math>, 直径 <math>0.050 \sim 0.100\text{mm}</math>。</p>
49	高性能铜板、铜箔	<p>(1) 高频高速基板用压延铜箔: 典型厚度及精度 <math>12 \pm 0.5\mu\text{m}</math>, 单位面积质量 <math>100 \sim 111\text{g}/\text{m}^2</math>, 宽度及精度 <math>520 \pm 1.5\text{mm}</math>, 抗拉强度(室温)<math>\geq 460\text{MPa}</math>, 抗拉强度(<math>180^\circ\text{C} \times 30\text{min}</math>)<math>\leq 210\text{MPa}</math>, 延伸率(室温)<math>\geq 0.7\%</math>, 延伸率(<math>180^\circ\text{C} \times 30\text{min}</math>)<math>\geq 4\%</math>, 空气中 <math>200^\circ\text{C} \times 60\text{min}</math> 无氧化, 粗糙度 M 面 (<math>R_z</math>)<math>\leq 1.3\mu\text{m}</math>, 剥离强度<math>\geq 0.7\text{N}/\text{mm}</math>;</p> <p>(2) 超低轮廓度压延铜箔: 表面粗糙度 <math>R_z \leq 0.9\mu\text{m}</math>, 抗剥离强度<math>\geq 0.8\text{N}/\text{mm}</math>, 滑动弯曲性能<math>\geq 15</math> 万次, FCCL 的 <math>180^\circ</math> 弯折试验<math>\geq 5</math> 次;</p> <p>(3) <math>12\mu\text{m}</math> 高挠曲压延铜箔: 光面 <math>R_a: 0.11\mu\text{m}</math>; 毛面 <math>R_y: 1.5\mu\text{m}</math>; 抗拉强度(常温)<math>\geq 455\text{Mpa}</math>, 延伸率(常温)<math>\geq 2.5\%</math>; 抗拉强度(<math>180^\circ\text{C} \times 1\text{h}</math>)<math>\geq 205\text{Mpa}</math>, 延伸率(<math>180^\circ\text{C} \times 1\text{h}</math>)<math>\geq 4.5\%</math>, 挠曲次数<math>\geq 30000</math> 次(<math>180^\circ\text{C} \times 1\text{h}</math>);</p> <p>(4) 高频超低轮廓电解铜箔: 抗拉强度(室温)<math>\geq 350\text{Mpa}</math>, 抗拉强度(<math>180^\circ\text{C}</math>)<math>\geq 180\text{Mpa}</math>, 延伸率(室温)<math>\geq 6.0\%</math>, 延伸率(<math>180^\circ\text{C}</math>)<math>\geq 3.0\%</math>; 抗氧化性: <math>200^\circ\text{C}</math> 烘烤 <math>60\text{min}</math> 不氧化; 粗糙度: HVLP1 铜箔 M 面 <math>R_z \leq 2.0\mu\text{m}</math>, HVLP2 铜箔 M 面 <math>R_z \leq 1.5\mu\text{m}</math>, HVLP3 铜箔 M 面 <math>R_z \leq 1.0\mu\text{m}</math>;</p>

序号	材料名称	性能要求
		(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℃) $\geq 180\text{MPa}$ ; 延伸率(室温) $\geq 3.0\%$ , 延伸率(180℃) $\geq 3.0\%$ ; 抗氧化性: 200℃烘烤 60min 不氧化; 处理面粗糙度: RTF1 等级 $R_z \leq 3.0\mu\text{m}$ , RTF2 等级 $R_z \leq 2.5\mu\text{m}$ , RTF3 等级 $R_z \leq 2.0\mu\text{m}$ 。
50	高性能铜镍锡合金	(1) Cu9Ni6Sn 合金带箔材: 厚度 0.05 ~ 0.08mm, 公差 $\pm 0.007\text{mm}$ , 抗拉强度 540 ~ 600MPa, 屈服强度 490 ~ 550MPa, 硬度 $\text{HV} \geq 170$ , 延伸率 $\geq 6\%$ , 导电率 $\geq 12\%\text{IACS}$ ; 厚度 0.1 ~ 0.2mm, 公差 $\pm 0.003\text{mm}$ , 抗拉强度 $\geq 1000\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 950\text{MPa}$ , 硬度 $\text{HV} \geq 310$ , 延伸率 $\geq 4\%$ , 导电率 $\geq 12\%\text{IACS}$ ; (2) Cu15Ni8Sn 合金箔材: 厚度 0.04 ~ 0.06mm, 公差 $\pm 0.002\text{mm}$ , 抗拉强度 $\geq 1300\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 1250\text{MPa}$ , 硬度 $\text{HV} \geq 410$ , 延伸率 $\geq 1\%$ , 导电率 $\geq 8\%\text{IACS}$ , 100℃/100h 条件应力松弛 $\leq 2\%$ 。
51	引线框架铜合金带材	(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 $R_a \leq 0.1\mu\text{m}$ ; (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 $\leq 0.5\text{mm}$ ; (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 $\leq 0.5\text{mm}$ ; (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。
52	铜基钎涂层复合键合材料	热冲击 TS $\geq 300$ 回合, 直径 1.0mil 的拉断力 BL $\geq 9\text{cN}$ , 伸长率 EL 范围 7 ~ 14%。
53	高性能铜钛合金带箔材	厚度 $\geq 0.035\text{mm}$ , 抗拉强度 $\geq 900\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 6\%$ , 硬度 $\text{HV} \geq 300$ , 导电率 $\geq 12\%\text{IACS}$ , 表面粗糙度 $R_a \leq 0.15\mu\text{m}$ 。
54	特种发动机用铜合金	(1) 铜铬铌合金: 致密度 $\geq 99\%$ ; 钎焊后室温抗拉强度 $\geq 300\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 150\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 20\%$ ; 热导率 $\geq 300\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ; (2) 铬锆铜合金: TCr1-0.15; 室温性能: 抗拉强度 $\geq 380\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 300\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 15\%$ ; 500℃性能: 抗拉强度 $\geq 230\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 200\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 15\%$
55	高强高导铜合金带材	(1) 抗拉强度 $R_m \geq 460\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 400\text{MPa}$ , 断后延伸率 $\geq 10\%$ , $\text{HV} 140 \sim 170$ , 导电率 $\geq 78\%$ ; (2) 抗拉强度 $R_m \geq 550\text{Mpa}$ , 屈服强度 $\geq 500\text{Mpa}$ , 断后伸长率 $\geq 7\%$ , $\text{HV} 150 \sim 190$ , 导电率 $\geq 77\%$ 。
(四)	钨、钼合金	
56	钨渗铜材料	(1) W-7Cu: 含铜质量百分数 6.0 ~ 9.0%, 钨骨架相对密度 82.0 ~ 86.0%, 材料密度 17.0 ~ 18.0g/cm <sup>3</sup> , 材料相对密度 $R \geq 97.0\%$ , 室温抗拉强度 $\geq 300\text{MPa}$ , 800℃抗拉强度 $\geq 200\text{MPa}$ , 断裂韧度 $K_{IC}: 13 \sim 15\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ ;



序号	材料名称	性能要求
		(2) W-10Cu: 含铜质量百分数 8.0 ~ 12.0%, 钨骨架相对密度 77.0 ~ 82.0%, 材料密度 16.5 ~ 17.5g/cm <sup>3</sup> , 材料相对密度 R≥97.0%, 室温抗拉强度≥300MPa, 800℃抗拉强度≥150MPa, 断裂韧度 K <sub>IC</sub> : 15 ~ 18MPa·m <sup>1/2</sup> 。
57	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≤10μm 且均匀, 硬度≥360Hv, 密度≥18.9g/cm<sup>3</sup>;</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≤30μm, 边部和心部密度均匀, 密度≥18.5g/cm<sup>3</sup>;</p> <p>(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<sup>2</sup>。</p>
58	光伏用耐切割钨丝	<p>(1) 规格 35μm、直径公差±0.5μm; 拉断力≥5.8N; 抗拉强度≥6000Mpa; 直线性-1000mm 丝长的自然下垂长度大于 700mm; 椭圆度≤0.6μm; 线长≥126km;</p> <p>(2) 规格 33μm、直径公差±0.5μm; 拉断力≥5.4N; 抗拉强度≥6300MPa; 直线性-1000mm 丝长的自然下垂长度大于 700mm; 椭圆度≤0.6μm; 线长≥126km;</p> <p>(3) 规格 31μm、直径公差±0.5μm; 拉断力≥4.9N; 抗拉强度≥6500MPa; 直线性-1000mm 丝长的自然下垂长度大于 700mm; 椭圆度≤0.6μm; 线长≥126km。</p>
59	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≤0.4μm, 密度 14.70 ~ 14.80g/cm<sup>3</sup>, 硬度 1900 ~ 2100HV30, 抗弯强度≥3800 MPa, 断裂韧性 K<sub>IC</sub>≥9.5MPa·m<sup>1/2</sup>;</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≥3500MPa, 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≥4.0μm, 硬度 HRA85.0 ~ 89.0, 抗弯强度 (B 试样) ≥1800MPa;</p> <p>(4) 复杂岩层、深部钻探用结构硬质合金: 密度 13.9 ~ 14.98g/cm<sup>3</sup>, 硬度 85.5 ~ 90.8HRA, 抗弯强度≥2500MPa, 断裂韧度 K<sub>IC</sub>≥30MPa·m<sup>1/2</sup>;</p> <p>(5) 高温材料加工用超细硬质合金棒材产品: 碳化钨晶粒尺寸≤0.6μm, 硬度 1600 ~ 1680HV30, 横向断裂强度≥4000MPa; 碳化钨晶粒尺寸≤0.4μm, 硬度 1630 ~ 1730HV30, 横向断裂强度≥4200MPa; 碳化钨晶粒尺寸≤0.2μm, 硬度 1940 ~ 2130HV30, 横向断裂强度≥4100MPa;</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≥2500MPa, 硬度 1350 ~ 1550HV30;</p>

序号	材料名称	性能要求
		<p>(7) 高性能硬质合金模具板材: 碳化钨晶粒尺寸 <math>0.6 \sim 3\mu\text{m}</math>, 硬度 <math>84 \sim 91.5\text{HRA}</math>, 横向断裂强度 (B 试样) <math>\geq 2600\text{MPa}</math>, 孔隙度 A02B00C00E00;</p> <p>(8) 纳米硬质合金高端棒材: 碳化钨晶粒尺寸 <math>\leq 0.2\mu\text{m}</math>, 密度 <math>14.2 \sim 14.4\text{g/cm}^3</math>, 硬度 <math>2060 \sim 2100\text{HV30}</math>, 抗弯强度 <math>\geq 4800\text{MPa}</math>, 断裂韧性 <math>K_{IC} \geq 9\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>。</p>
60	特种钨、钼合金及制品	<p>(1) 大尺寸钨钼异型制品: 烧结制品相对密度 <math>\geq 96\%</math>; 烧结制品晶粒尺寸 <math>20 \sim 30\mu\text{m}</math>; 烧结纯钨、纯钼制品直径大于 <math>800\text{mm}</math>, 最大高度可达 <math>1000\text{mm}</math>;</p> <p>(2) X 射线管用旋转阳极靶: TZM 层密度 <math>\geq 9.8\text{g/cm}^3</math>, 氧含量 <math>\leq 100\text{ppm}</math>, 三点抗弯强度 <math>\geq 900\text{MPa}</math>; WRe 层密度 <math>\geq 18\text{g/cm}^3</math>, 氧含量 <math>\leq 30\text{ppm}</math>;</p> <p>(3) 高性能 MHC 钼合金: 成分 C: <math>0.05 \sim 0.12\%</math>; Hf: <math>0.8 \sim 1.3\%</math>; 室温抗拉强度 <math>\geq 750\text{MPa}</math>, 断后伸长率 <math>\geq 15\%</math>; <math>1600^\circ\text{C}</math> 抗拉强度 <math>\geq 80\text{MPa}</math>, 断后伸长率 <math>\geq 15\%</math>; 硬度 <math>\geq 270\text{HV10}</math>。</p>
(五)	其他	
61	超高纯金属电积板和锭材	<p>(1) 超高纯镍电积板: 化学纯度 <math>\geq 99.9999\%</math>, 气体元素 C、N、H、S、O 含量 <math>\leq 5\text{ppm}</math>, 金属杂质元素 Co、Fe、Cu、Pb 等总含量 <math>\leq 0.0001\%</math>;</p> <p>(2) 超高纯铜电解板: 化学纯度 <math>\geq 99.99999\%</math>, 气体元素 C、N、H、S、O 含量 <math>\leq 5\text{ppm}</math>;</p> <p>(3) 镍锭: 化学纯度 <math>\geq 99.999\%</math>, 气体元素 C、O 含量 <math>\leq 20\text{ppm}</math>, N、H 含量 <math>\leq 10\text{ppm}</math>, S <math>\leq 5\text{ppm}</math>;</p> <p>(4) 钴锭: 化学纯度 <math>\geq 99.999\%</math>, 气体元素 C、N、H、S、O 含量 <math>\leq 20\text{ppm}</math>, 铸锭内部缺陷率 <math>\leq 0.3\%</math>;</p> <p>(5) 铜锭: 化学纯度 <math>\geq 99.9999\%</math>, 气体元素 C、N、H、S、O 含量 <math>\leq 5\text{ppm}</math>, 铸锭内部缺陷率 <math>\leq 0.3\%</math>;</p> <p>(6) 镍条、镍粒: 化学纯度 <math>\geq 99.99\%</math>, C <math>\leq 15\text{ppm}</math>, O <math>\leq 300\text{ppm}</math>, H <math>\leq 15\text{ppm}</math>。</p>
62	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 ( $\text{RT} \sim 200^\circ\text{C}$ ) $\leq 9\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 。
63	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 $\geq 10\%$ ; $1000^\circ\text{C}$ 抗拉强度 $\geq 400\text{MPa}$ , 断后伸长率 $\geq 10\%$ ; 室温硬度 $\geq 260\text{HV10}$ 。



序号	材料名称	性能要求
64	高性能键合金带、丝	<p>(1) 高纯超薄键合金带: 金含量<math>\geq 99.99\%</math>, 导电率<math>\geq 76\%</math>IACS, 宽度 <math>50 \sim 1500\mu\text{m}</math>, 厚度 <math>0.0125 \sim 0.025\text{mm}</math>;</p> <p>(2) 高强度低弧度键合金丝: 线径 <math>35\mu\text{m}</math>, 键合强度<math>\geq 20\text{cN}</math>, 延伸率 <math>7 \sim 14\%</math>, 电阻率 <math>2.0 \sim 3.0 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m}</math>; 线径 <math>18 \sim 35\mu\text{m}</math>, 键合强度<math>\geq 5\text{cN}</math>, 延伸率 <math>2 \sim 9\%</math>, 电阻率 <math>2.0 \sim 3.0 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m}</math>;</p> <p>(3) 低强度高弧度键合金丝: 键合强度<math>\geq 3\text{cN}</math>, 延伸率 <math>2 \sim 5\%</math>, 电阻率 <math>2.0 \sim 3.0 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m}</math>。</p>
65	稀有金属涂层材料	<p>(1) 高温合金稀有金属防护涂层材料: 氧含量<math>\leq 300\text{ppm}</math>, 涂层在 <math>900^\circ\text{C}</math> 完全抗氧化, 并具备良好的抗热疲劳性能;</p> <p>(2) 多组元 MCrAlY 涂层材料: O、N、C、S 含量总和<math>\leq 500\text{ppm}</math>, 结合强度<math>\geq 50\text{MPa}</math>, <math>1050^\circ\text{C}</math> 水淬<math>\geq 50</math> 次, <math>1050^\circ\text{C} \times 200\text{h}</math> 涂层与基体结合及涂层、基体完好无损;</p> <p>(3) 高隔热涂层材料 YSZ 复相陶瓷材料: 熔点<math>\geq 2000\text{K}</math>, <math>1200^\circ\text{C}</math> (100h) 无相变, 热导率<math>\leq 1.2\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})</math>;</p> <p>(4) 冷喷涂超细合金粉末涂层材料: 粉末粒度 <math>D_{90} \leq 16\mu\text{m}</math>, 振实密度<math>\geq 4.0\text{g}/\text{cm}^3</math>, 近球形粉末形貌;</p> <p>(5) 减摩润滑涂层材料: 涂层使用温度室温<math>\sim 500^\circ\text{C}</math>; 涂层干摩擦系数<math>\leq 0.8</math>; 硬度<math>\leq 100\text{HB}</math>;</p> <p>(6) 高温抗氧化涂层材料: 抗氧化温度<math>\geq 1200^\circ\text{C}</math>, 结合强度<math>\geq 40\text{MPa}</math>, 具有良好的抗热震性能。</p>
66	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 $\geq 3$ 级的晶粒比例 $\leq 30\%$ 。
67	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 $\geq 400\text{MPa}$ , 屈服强度 $\geq 240\text{MPa}$ , 延伸率 $\geq 20\%$ 。
68	高性能钹合金	<p>(1) 航空航天用铸造钹铝合金: 线膨胀系数<math>\leq 1.6 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}</math> (室温<math>\sim 100^\circ\text{C}</math>), 密度 <math>2.0 \sim 2.2\text{g}/\text{cm}^3</math>, 热导系数<math>\geq 95\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})</math>; 抗拉强度<math>\geq 220\text{MPa}</math>, 规定非比例延伸强度<math>\geq 180\text{MPa}</math>, 弹性模量<math>\geq 180\text{GPa}</math>, 断后伸长率<math>\geq 1.5\%</math>;</p> <p>(2) 高性能粉冶钹铝合金材料: 线膨胀系数<math>\leq 1.6 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}</math> (室温<math>\sim 100^\circ\text{C}</math>), 密度 <math>2.0 \sim 2.2\text{g}/\text{cm}^3</math>, 热导系数<math>\geq 95\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})</math>; 抗拉强度<math>\geq 270\text{MPa}</math>, 规定非比例延伸强度<math>\geq 190\text{MPa}</math>, 弹性模量<math>\geq 190\text{GPa}</math>, 断后伸长率<math>\geq 2\%</math>;</p> <p>(3) C17410 钹铜合金: Cu 余量, Be: <math>0.15 \sim 0.5\%</math>, Co: <math>0.35 \sim 0.6\%</math>, Fe<math>\leq 0.2\%</math>, Al<math>\leq 0.2\%</math>, Si<math>\leq 0.2\%</math>; TH02 态: Rm: <math>655 \sim 790\text{MPa}</math>, Rp<sub>0.2</sub>: <math>550 \sim 690\text{MPa}</math>, A11.3: <math>10.0 \sim 20.0</math>, HV: <math>180 \sim 230</math>; TH04 态: Rm: <math>760 \sim 890\text{MPa}</math>, Rp<sub>0.2</sub>: <math>690 \sim 830\text{MPa}</math>, A11.3: <math>7.0 \sim 17.0</math>, HV: <math>210 \sim 278</math>。</p>

序号	材料名称	性能要求
69	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 <math>2.59\text{g/cm}^3</math>, 热导率 <math>\geq 150\text{W/mK}</math>, 热膨胀系数 <math>16.6 \pm 1 \times 10^{-6}/\text{K}</math>, 抗拉强度 <math>\geq 140\text{MPa}</math>;</p> <p>(2) 50%硅/铝: 密度 <math>2.51\text{g/cm}^3</math>, 热导率 <math>\geq 135\text{W/mK}</math>, 热膨胀系数 <math>11.5 \pm 1 \times 10^{-6}/\text{K}</math>, 抗拉强度 <math>\geq 180\text{MPa}</math>;</p> <p>(3) 70%硅/铝: 密度 <math>2.43\text{g/cm}^3</math>, 热导率 <math>\geq 110\text{W/mK}</math>, 热膨胀系数 <math>7.5 \pm 1 \times 10^{-6}/\text{K}</math>, 抗拉强度 <math>\geq 130\text{MPa}</math>。</p>
70	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 <math>1.0 \sim 2.0</math> 微米, <math>D_{100} \leq 5.0</math> 微米; 振实密度 <math>\geq 5.5\text{g/cm}^3</math>; 比表面积 <math>0.3 \sim 0.7\text{m}^2/\text{g}</math>; 球形度 <math>\geq 90\%</math>;</p> <p>(2) 超细银包铜粉: 粒径 D50 在 <math>3.0 \sim 5.0</math> 微米; 振实密度 <math>\geq 4.0\text{g/cm}^3</math>; 比表面积 <math>0.2 \sim 0.7\text{m}^2/\text{g}</math>; 球形度 <math>\geq 90\%</math>; 银含量 <math>10\% \sim 30\%</math>。</p>
71	高纯钕	纯度 $\geq 99.95\%$ , 其中 $\text{Al} \leq 80\text{ppm}$ 、 $\text{Cr} \leq 20\text{ppm}$ 、 $\text{Fe} \leq 100\text{ppm}$ 、 $\text{Mo} \leq 50\text{ppm}$ 、 $\text{Nb} \leq 50\text{ppm}$ 、 $\text{Ni} \leq 10\text{ppm}$ 。
三	先进化工材料	
(一)	特种橡胶及其他高分子材料	
72	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 <math>32 \pm 4</math> (ML (1+8) <math>125^\circ\text{C}</math>), 挥发分 <math>\leq 0.5\%</math>, 灰分 <math>\leq 0.5\%</math>, 溴含量 <math>2.1 \pm 0.2\%</math>, 抗氧化剂含量 <math>0.02 \sim 0.12\%</math>, 硬脂酸钙含量 <math>\leq 2.5\%</math>, 金属元素 <math>\leq 3\text{ppm}</math>; 标准配方下: 拉伸强度 <math>\geq 10.0\text{MPa}</math>, 断裂伸长率 <math>\geq 400\%</math>, 硫化时间 (<math>t_{90}</math>) <math>7.0 \pm 2.0\text{min}</math>;</p> <p>(2) 星型支化卤化丁基橡胶: 生胶: 相对分子量 <math>M_w \geq 100\text{w}</math>, 分布呈双峰, 高分子区占比 <math>&gt; 12\text{wt}\%</math>; 标准配方下: 拉伸强度 <math>\geq 5.5\text{MPa}</math>, 断裂伸长率 <math>\geq 400\%</math>, 硫化时间 (<math>t_{90}</math>) <math>8.3 \pm 3.3\text{min}</math>。</p>
73	防雾车灯用有机硅密封胶	防雾车灯不起雾, 可凝物含量 $\leq 500\mu\text{g/g}$ , 挥发分 $\leq 2.5\%$ , 挤出性 $\geq 150\text{mL/min}$ , 表干时间 $\leq 60\text{min}$ , $23^\circ\text{C}$ 拉伸强度 $\geq 1.8\text{MPa}$ , 拉断伸长率 $\geq 150\%$ , $23^\circ\text{C}$ 拉伸剪切强度 $\geq 0.8\text{MPa}$ , 高温、高低温交变、湿冻交变 $\geq 0.6\text{MPa}$ , 低温柔性无裂缝、分层级粘接破坏。
74	超聚态天然橡胶	门尼粘度 $80 \pm 10$ (ML (1+4) $100^\circ\text{C}$ ), 标准配方下: 纯胶拉伸强度 $\geq 25\text{MPa}$ , 断裂伸长率 $\geq 700\%$ 。
75	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 <math>\geq 185^\circ\text{C}</math>, <math>80^\circ\text{C}</math> 钢网分油率 <math>\leq 1\%</math>, <math>80^\circ\text{C}</math> 动力粘度 <math>\geq 1000\text{mPa}\cdot\text{s}</math>;</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 <math>\geq 6.3\text{mm}^2/\text{s}</math>, 柴油喷嘴 30 次循环粘度下降率 <math>\leq 15\%</math>, 倾点不高于基础油;</p>



序号	材料名称	性能要求
		<p>(3) 输液管用: 300%定伸应力<math>\geq 0.8\text{MPa}</math>; 扯断伸长率<math>\geq 700\%</math>, 扯断拉伸强度<math>\geq 7\text{MPa}</math>, 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<math>\geq 1.0\text{MPa}</math>; 扯断伸长率<math>\geq 700\%</math>, 扯断拉伸强度<math>\geq 10\text{MPa}</math>, 邵氏硬度 45 ~ 52A; 200℃, 5kg 码熔融指数 0.5 ~ 2.0g/10min。</p>
76	特种氢化丁腈橡胶	耐高温 $\geq 150^\circ\text{C}$ ; 耐低温 $\leq -40^\circ\text{C}$ ; 压缩耐寒系数( $-30^\circ\text{C}$ ) $\geq 0.4$ ; 耐海水介质( $27^\circ\text{C} \times 22\text{d}$ ), 体积增加 $\leq 5\%$ ; 耐-10#柴油, $150^\circ\text{C} \times 24\text{h}$ , 体积变化率 $\leq 15\%$ ; 压缩永久变形( $150^\circ\text{C} \times 24\text{h}$ ) $\leq 50\%$ ; 拉伸强度 $\geq 15\text{MPa}$ 。
77	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; Tg 在 $-20 \sim 0^\circ\text{C}$ 之间。
78	氟橡胶	<p>(1) 全氟醚橡胶: 氟含量 72%, 比重<math>\geq 2.01\text{g/cm}^3</math>, 门尼粘度 30 ~ 60; 拉伸强度<math>\geq 16\text{MPa}</math>; 断裂伸长率<math>\geq 150\%</math>; <math>290^\circ\text{C}</math> 70h 压缩永久变形 (25%) <math>\leq 30\%</math>, <math>290^\circ\text{C}</math> 热老化 70h 后: 拉伸强度<math>\geq 15\text{MPa}</math>; HF 浸泡 70h 后体积变化<math>\leq 3\%</math>, 常温汽油中浸泡 168h 后体积变化<math>\leq 3\%</math>。常温丙酮中浸泡 168h 体积变化<math>\leq 3\%</math>, 常温甲醇浸泡 168h 后体积变化<math>\leq 3\%</math>;</p> <p>(2) 动力锂离子电池用氟橡胶: 氟含量 70 ~ 71%, 比重<math>\geq 1.91\text{g/cm}^3</math>, 门尼粘度 20 ~ 60; 拉伸强度<math>\geq 15\text{MPa}</math>; 断裂伸长率<math>\geq 180\%</math>; <math>200^\circ\text{C}</math> 70h 压缩永久变形 (5%) <math>\leq 30\%</math>, <math>250^\circ\text{C}</math> 热老化 70h 后: 拉伸强度<math>\geq 12\text{MPa}</math>; 耐电解液 <math>85^\circ\text{C} @ 70\text{h}</math> 体积变化 <math>&lt; 45\%</math>, 质量变化 <math>&lt; 25\%</math>。</p>
79	电磁屏蔽弹性体	体积电阻率 $\leq 0.008\Omega \cdot \text{cm}$ ; 密度 $2.1 \pm 0.05$ ; 硬度 $75 \pm 5$ (邵氏 A); 拉伸强度 $\geq 2\text{MPa}$ ; 断裂伸长率 100 ~ 200%; 屏蔽效能 $\geq 100\text{dB}$ ( $100\text{MHz} \sim 40\text{GHz}$ )。
80	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。
81	苯基硅橡胶	苯基含量 5 ~ 50%; 分子量 40 ~ 70 万 g/mol; 挥发份 $\leq 2\%$ 。
(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 ( $23^\circ\text{C}$ ) $\geq 60\text{MPa}$ , 弯曲强度 ( $23^\circ\text{C}$ ) $\geq 110\text{MPa}$ , 吸水率 ( $23^\circ\text{C}/50\%\text{RH}$ , 24h) $\leq 0.4\%$ , 特性粘度: 0.75 ~ 0.95dL/g;

序号	材料名称	性能要求
		(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 ( $23^{\circ}\text{C}$ ) $\geq 70\text{MPa}$ , 弯曲强度 ( $23^{\circ}\text{C}$ ) $\geq 135\text{MPa}$ , 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) 高粘接剂新能源挤出铜/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 $1.06\text{g/cm}^3$ ; 热变形温度 HGT ( $0.45\text{MPa}$ ) $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ; 弯曲模量 $\geq 1850\text{MPa}$ ; 弯曲强度 $\geq 58\text{MPa}$ ; (2) PA1012/PA11/PA12: 耐紫外线/氙灯 1000h ( $65^{\circ}\text{C}$ ), 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 $\geq 170^{\circ}\text{C}$ ; 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 $\geq 90\text{MPa}$ , 拉伸模量 $\geq 10\text{GPa}$ , 弯曲强度 $\geq 130\text{MPa}$ , 弯曲模量 $\geq 10\text{GPa}$ , 热变形温度 $\geq 250^{\circ}\text{C}$ , 冲击强度 $\geq 200\text{J/m}$ ; (2) 高耐热 LCP 材料: 熔点 $\geq 360^{\circ}\text{C}$ , $\geq 0.1\text{mm}$ 厚度样品 UL-94V0 阻燃, 介电强度 $\geq 40\text{KV/mm}$ , 热变形温度 $\geq 310^{\circ}\text{C}$ , $\geq 0.3\text{mm}$ 厚度样品 RTI $\geq 200^{\circ}\text{C}$ , 拉伸强度 $\geq 160\text{MPa}$ 。
86	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	(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 $5 \sim 20\text{g}/10\text{min}$ , 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 $3300\text{MPa}$ , 熔点 $104 \sim 110^{\circ}\text{C}$ , 邵氏硬度 $100 \sim 102\text{D}$ ; (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 $\geq 10$ 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 $55 \sim 65\%$ ; 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 $41 \sim 46\%$ ; 抗压强度 $\geq 500\text{g}/\text{bead}$ 。



序号	材料名称	性能要求
88	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）≥ $1 \times 10^{14} \Omega \cdot m$ ，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。
89	环烯烃共聚物（COC）	吸水率≤0.01%，折光率 1.50~1.55，玻璃化转变温度 130~150℃，透光率≥90%，阿贝指数 54~58。
90	阻燃抗熔滴聚酯切片	极限氧指数≥36%、残炭量≥20%（TGA 法，600℃）；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≥99.9%，端氨基烷基化产物≤0.01%，脱氨基产物≤0.01%，其他含量≤0.005%，水含量≤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℃）50~80mPa·s，反-反式结构产物含量≤20.0%； （2）3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二环己基甲烷（MACM）：纯度≥99.9%，端氨基烷基化产物≤0.1%，脱氨基产物≤0.01%，其他含量≤0.005%，水含量≤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℃）80~120mPa·s，第一异构体含量≤25%，凝固点≤0℃。
92	酚酞基无定型聚芳醚酮树脂	玻璃化转变温度 Tg：224~280℃；拉伸强度 98~110MPa；拉伸模量 1.8~2.7GPa；有缺口冲击强度 12~15kJ/m <sup>2</sup> ；阻燃 UL94：V-0；临界氧指数≥32%；可溶解加工。
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≤22mmol/kg，玻璃化转变温度范围为 76~84℃。
94	杂萘联苯聚芳醚树脂及其复合材料	（1）通用杂萘联苯聚芳醚：玻璃化转变温度≥250℃，热变形温度(1.8MPa)≥210℃，拉伸强度(23℃)≥70MPa，弯曲强度(23℃)≥110MPa，弯曲模量≥3GPa； （2）高耐热杂萘联苯聚芳醚：玻璃化转变温度≥280℃，热变形温度(1.8MPa)≥250℃，拉伸强度(23℃)≥90MPa，弯曲强度(23℃)≥150MPa，弯曲模量≥3.3GPa； （3）杂萘联苯聚芳醚复合材料：拉伸强度≥150MPa，拉伸断裂伸长率≥3%，层间剪切强度≥70MPa，弯曲强度≥180MPa，吸湿率<0.5%。

序号	材料名称	性能要求
95	高频低介电聚全氟乙丙烯树脂 (FEP)	融指范围 28 ~ 42g/10min, 拉伸强度 $\geq 24\text{MPa}$ , 断裂伸长率 $\geq 340\%$ , MIT 耐弯折 $\geq 10000$ , 介电常数 (10GHz) $\leq 2.03$ , 介电损耗因数 (10GHz) $\leq 4.0 \times 10^{-4}$ 。
(三)	膜材料	
96	银反射膜	附着力等级 0 级 (GB/T9286-1998), 硬度 $\geq \text{HB}$ , 反射率 $\geq 95\%$ 。
97	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 $\geq 0.93$ ; 导热率 $\geq 40\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (150℃); 导热率 $\geq 30\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (500℃); 结合强度 $\geq 15\text{MPa}$ ; 热膨胀系数可调; 抗热震性: 升温至 650℃, 冷水淬火, 至少 40 次以上, 未脱落。
98	通用型半高感 LDI 光致抗蚀干膜	线路附着力 $\leq 25\mu\text{m}$ , 传统曝光能量 $\leq 19\text{mj}/\text{cm}^2$ , 镭射激光曝光能量 $\leq 35\text{mj}/\text{cm}^2$ , 盖孔能力 Tenting strength $\geq 700\text{g}/\text{cm}^2$ , 膜厚均匀性 $38 \pm 1\mu\text{m}$ 。
99	防爆阀用防水透气膜	防护等级 IP68。耐水压 $\geq 30\text{kPa}$ @ $\Phi 35\text{mm} \times 25\text{min}$ ; 透气性能 $300\text{mL}/\text{min}/\text{cm}^2$ @2.5Kpa; 透湿性能 $\leq 50\text{g}/\text{m}^2/\text{h}$ ; 防霉等级达到 1 级或以上; 拒油等级 $\geq 7$ 级; 耐温性能: -40 ~ 120℃; 耐老化性能: 双 85, 1000h。
100	环氧导电胶膜	剪切强度 $\geq 15\text{MPa}$ ; 玻璃化转变温度 $\geq 85^\circ\text{C}$ ; 热膨胀系数 Tg 以下 $\leq 65\text{ppm}/^\circ\text{C}$ , Tg 以上 $\leq 150\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ; 体积电阻率 $\leq 5 \times 10^{-4}\Omega\cdot\text{cm}$ ; 热导率 $\geq 7\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
(四)	其他先进化工材料	
101	聚硼硅氧烷改性聚氨酯材料	密度 $0.45 \sim 0.5\text{kg}/\text{m}^3$ , 撕裂强度 $0.9 \sim 1.5\text{N}/\text{mm}$ , 拉伸强度 $\geq 1.4\text{MPa}$ , 断裂伸长率 180 ~ 300%, 压缩强度 140 ~ 300kPa, 抗冲击防护性能 level2。
102	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 $\leq 3.3$ ; 介电损耗 $\leq 0.003$ ; 吸水率 $\leq 0.5\%$ ; 玻璃化转变温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ; 5%热损失温度 (N, 10C/min) $\geq 570^\circ\text{C}$ , 负荷变形温度 (1.82MPa) $259^\circ\text{C}$ 。
103	聚双环戊二烯 (PDCPD)	(1) 树脂: 密度 $0.98 \sim 0.99\text{g}/\text{cm}^3$ , 粘度 (30C) 200 ~ 380CPS, 沸点 $\geq 170^\circ\text{C}$ , 闪点 (闭口) $\geq 45^\circ\text{C}$ , 燃点温度 $\geq 500^\circ\text{C}$ , 蒸发速度 $0.0252 \sim 0.0257\text{mg}/\text{cm}^2\cdot\text{s}$ ; (2) 制品: 密度 $\leq 1.05\text{g}/\text{cm}^3$ , 断裂伸长率 $\geq 10\%$ , 热变形温度 $\geq 100^\circ\text{C}$ , 悬臂梁缺口冲击强度 (23℃) $\geq 25\text{kJ}/\text{m}^2$ , 拉伸强度 $\geq 45\text{MPa}$ , 弯曲强度 $\geq 70\text{MPa}$ , 弯曲弹性模量 $\geq 2000\text{MPa}$ , 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
104	硼-10 酸	硼-10 丰度 $\geq 95\%$ ，硼酸纯度 $\geq 99.9\%$ 。
105	生物基增塑剂	100%替代邻苯类增塑剂，抗老化性能 $\geq 1200\text{h}$ （ASTMG-154），环保指标通过欧盟 REACH 法规认证，绿色安全无毒。
106	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 $\leq 200\text{g/L}$ 。
107	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 $\geq 400\text{MPa}$ （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 <sup>3</sup> ，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 $\leq 19\%$ 。
108	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℃，附着力 5B；耐橡皮 CS-8 磨擦（500g 力） $\geq 500$ 次；柔韧性 $\Phi 2\text{mm}$ ；热拉伸性能 $\geq 200\%$ ；耐溶剂（500g 力） $\geq 100$ 次；耐家具清洗剂（500g 力） $\geq 100$ 次； （2）高耐磨 UV 哑光涂料：附着力 5B，光泽度 $\geq 1^\circ$ ，铅笔硬度（铅笔品牌为三菱 UNI）： $\geq \text{H}$ （PC 基材）/500g，PMMA 基材 4H/1000g，涂层无损伤；水煮 30min/100℃附着力 5B；耐刮擦：负重 1000g*2500 次，涂层无损伤；水接触角 $\geq 105^\circ$ ，磨擦后水接触角 $\geq 90^\circ$ ，抗污性佳。
109	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） $\leq 1$ 级，耐紫外老化 3000h：粉化 0 级，开裂 0 级 $\Delta E \leq 3$ 。
110	双酚 F	4，4 位双酚 F 含量 wt% $\geq 90$ （测试标准：GB/T16631-2008）；灰分 wt% $\leq 0.1\%$ （测试标准：GB/T7531-2008）；酚含量 wt% $\leq 0.1\%$ （测试标准：GB/T16631-2008）。
111	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 <sup>3</sup> ，导热系数 $\leq 0.04\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ （23℃ $\pm 2^\circ\text{C}$ ），吸湿率（相对湿度 95% $\pm 3\%$ ，温度 49℃ $\pm 2^\circ\text{C}$ ，时间 96h） $\leq 5$ ；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℃/12h，不龟裂；300℃/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#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） $\leq 100$ ；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） $\leq 45\text{MJ/m}^2$ ，吸声系数 $\geq 0.6$ 。

序号	材料名称	性能要求
112	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 $\leq 0.5\%$ 。
113	单组分聚氨酯汽车用结构胶	剪切强度 35MPa (170℃×20min), T 剥离强度 11N/mm, 杨氏模量 1830MPa, 楔形冲击剥离强度 43N/mm, 玻璃化转变温度 90℃, 固化时间 20min (170℃)。
114	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 $\pm 2^\circ\text{C}$ *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 ~ 20 $\mu\text{m}$ ; 固含量 $\leq 30\%$ 。
115	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 ~ 245℃; 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 $\geq 1.52$ 。
116	有机硅透明胶及有机硅密封胶	(1) 有机硅液态光学透明胶 (LOCA): 混合粘度 500 ~ 100000mPa·s 可适用于刮涂、点胶、狭缝涂布、灌胶等工艺。折射率 1.405 $\pm 0.1$ , 透光率 $\geq 99\%$ , 黄色指数 $\leq 0.3$ , 雾度 $\leq 0.2\%$ , 玻璃对玻璃十字拉拔粘接力 $\geq 0.4\text{MPa}$ 。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 $\leq 0.4$ , 透过率 $\geq 99\%$ , 十字拉拔粘接力 $\geq 0.3\text{MPa}$ ; (2) 多功能电磁屏蔽导热绝缘灌双组份有机硅密封胶: 热导率 $\geq 3.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , 介电强度 $\geq 15\text{KV}/\text{mm}$ , 粘度 $\leq 35\text{Pa}\cdot\text{s}$ , 电磁屏蔽性能大于 10dB, 抗张强度 $\geq 2.0\text{MPa}$ , 固化时间 $\leq 8\text{h}$ , 固化温度 $\leq 60^\circ\text{C}$ 。
117	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 $\geq 1.0 \times 10^{12}\Omega\cdot\text{cm}$ 。
118	聚碳硅烷和聚甲基硅烷	(1) 固态聚碳硅烷: 软化点 180 ~ 240℃, 熔程 $\leq 30^\circ\text{C}$ , 氧含量 $\leq 0.7\%$ , 数均分子量 1000 ~ 2000, 分散度 $\leq 4.0\text{Mw}/\text{Mn}$ , 陶瓷产率 (900℃, 惰性气氛) $\geq 52\%$ ; (2) 液态聚碳硅烷: 粘度 (25℃) $\leq 60\text{mPa}\cdot\text{s}$ , 陶瓷产率 (900℃, 惰气) $\geq 55\%$ , 裂解产物氧含量 $\leq 2.5\%$ , 裂解产物硅含量 62% $\pm 2\%$ , 裂解产物碳含量 29.3 $\pm 3.5$ ; (3) 聚甲基硅烷: 密度 0.9 ~ 1g/cm <sup>3</sup> , 900℃残重 $\geq 50\%$ , 数均分子量 600 ~ 1500, 分散度 $\leq 3\text{Mw}/\text{Mn}$ , 粘度: 800 ~ 2000mPa·s。



序号	材料名称	性能要求
119	极低损耗 $\alpha$ -烯烃碳氢低聚物树脂	极低损耗 $\alpha$ -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 $\leq$ 0.001@10GHz, Dk: 2.4 ~ 2.6@10GHz。
120	纳米陶瓷隔热涂层材料	太阳光反射比 $\geq$ 90%, 半球发射率 $\geq$ 0.87, 涂层厚度 0.3 ~ 0.45 毫米, 附着力优于 1 级, 延展率 $\geq$ 30%, 弹性良好, BI 级防火, 防腐性能良好。
121	全氟聚醚羧酸铵表面活性剂	铵盐含量 50 ~ 52%; 表面张力 $< 19.0\text{mN/m}$ ; 临界胶束浓度 $< 0.45\%$ ; $\text{Fe}^{3+} < 0.5\text{ppm}$ ; pH: 9 ~ 10; 酸值: 60 ~ 100mg/g; 表面张力 $< 19.0\text{mN/m}$ ; 临界胶束浓度 $< 0.45\%$ ; $\text{Fe}^{3+} < 1\text{ppm}$ 。
122	茂金属聚 $\alpha$ 烯烃 (mPAO)	100 $^{\circ}\text{C}$ 运动黏度 $\geq 10\text{mm}^2/\text{s}$ , 倾点 $\leq -20^{\circ}\text{C}$ , 开口闪点 $\geq 250^{\circ}\text{C}$ , 黏度指数 $\geq 150$ 。
123	化学中间体	(1) 羟基己酸内酯 ( $\epsilon$ -己内酯): 外观: 无色液体; 含量 $\geq 99.9\%$ ; 酸值 $\leq 0.2\text{mgKOH/g}$ ; 含水量 (%) $\leq 0.020$ ; (2) 聚己内酯多元醇: 酸值 $\leq 0.5\text{mgKOH/g}$ , 水份 $\leq 0.05\%$ , 分子量分布系数 PID $\leq 1.4$ ; (3) 聚己内酯 PCL 生物降解材料: 酸值 $\leq 1\text{mgKOH/g}$ ; 水份 $\leq 0.100\%$ ; 外观: 白色结晶。
124	粉末涂料及树脂	(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, $\leq 2\text{mm}$ ; 氙灯老化性能: 2000h, 保光率 $\geq 80\%$ ; 耐水实验: 40 $^{\circ}\text{C}$ /240h 无起泡, 变色; 碎石冲击试验: $\geq 4\text{B}$ ; 单边腐蚀 $\leq 2\text{mm}$ ; 辐照度 $0.51\text{W/m}^2$ ; (2) 粉末涂料用不含锡环保聚酯树脂: 酸值 25 ~ 80mgKOH/g; 玻璃化转变温度 52 ~ 68 $^{\circ}\text{C}$ ; 熔体粘度 (ICI, MPa $\cdot$ s/200 $^{\circ}\text{C}$ ): 2000 ~ 8000; 不含锡元素; (3) 新能源汽车用高性能绝缘粉末涂料: 介电击穿强度 $\geq 60\text{KV/mm}$ ; 介电强度 $\geq 24.5\text{KV/mm}$ ; 体积电阻率 $\geq 10^{15}\Omega\cdot\text{cm}$ ; 热冲击性能 -40 $^{\circ}\text{C}$ ~ 125 $^{\circ}\text{C}$ , 1000 个循环; 相对漏电起痕 (CTI) 1 级; 阻燃性能满足 (UL94) V0 级; (4) 新能源储能电柜双涂双烤超耐候粉末涂料: 耐水: 1500h; 中性盐雾: 2000h 划痕处单边腐蚀扩散距离 $\leq 2\text{mm}$ ; 附着力 $\leq 1$ 级; 耐荧光紫外老化 (2000h), 表面无粉化; 涂层附着力 $\leq 1$ 级。
125	预灌封注射器润滑硅油	(1) 标示粘度 100: 粘度 95 ~ 105 $\text{mm}^2/\text{s}$ ; 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 $\text{mm}^2/\text{s}$ ; 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。

序号	材料名称	性能要求
126	Y 型全氟聚醚油	(1) 25℃运动粘度: 0.8 ~ 16cst; 沸点: 110 ~ 280℃; 酸值 $\leq 0.03\text{mg/g}$ ; 25℃@1KHz 介电: 1.9 ~ 2.1; (2) 20℃运动粘度: $>30\text{cst}$ ; 粘度指数 $>60$ ; 酸值 $\leq 0.03\text{mg/g}$ 。
四	先进无机非金属材料	
(一)	特种玻璃及高纯石英制品	
127	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 $\leq 0.6\text{mm}$ , 金属杂质含量 $\leq 13\text{ppm}$ ; (2) 石英外管、内管、工艺管、石英舟: 羟基含量 $\leq 30\text{ppm}$ , 垂直度 $\leq 1\text{mm}$ , 管口平面度 $\leq 0.1\text{mm}$ , 壁厚偏差 $\leq 0.5\text{mm}$ ; (3) 电熔锭材类: 羟基含量低于 30ppm, 总金属杂质含量 $\leq 50\text{ppm}$ 。
128	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 $\geq 600\text{mm}$ , 光学非均匀性 $\leq 4 \times 10^{-6}$ , 应力 $\leq 5\text{nm/cm}$ , 条纹度 5 级; (2) 光纤用高纯石英: $\text{SiO}_2$ 含量 $\geq 99.95\%$ ; 热变色性: 试样在 1100℃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 $1\text{nm/cm}$ , 有效口径内的折射率均匀性 $\leq 2\text{ppm}$ , 用于图像显影用的石英透镜材料折射率均匀性 $\leq 0.5\text{ppm}$ ; (4) 太阳能用石英玻璃及制品: 金属杂质含量 $\leq 30\text{ppm}$ (Al, B, Ca, Co, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Ti); 器件羟基含量 $\leq 300\text{ppm}$ 。
129	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 $\leq \pm 0.01 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ , 5mm 厚样品 632.5nm 透过率 $\geq 85\%$ ; (2) 5G 通讯用微晶玻璃: 透过率 ( $t=0.68\text{mm}$ , $\lambda=550\text{nm}$ ) $\geq 91\%$ , 热传导率 (25℃) $\geq 1.5\text{W/m.K}$ , 维氏硬度 Hv0.2/20-强化 $\geq 790 \times 10^7\text{Pa}$ , 化学稳定性 (损失量) (5%HCl, 95℃, 24h) $\leq 0.1\text{mg/cm}^2$ , (5%NaOH, 95℃, 6h) $\leq 0.2\text{mg/cm}^2$ , 跌落测试破摔高度: $\geq 2000\text{mm}$ (测试条件: $t=0.68\text{mm}$ , 测试面: 80 目砂纸, SiC 颗粒; 40g 负重, 测试总重 60g)。
130	红外玻璃	(1) 中波红外玻璃: 折射率 $1.69 \pm 0.05$ ; 透光率 $\geq 80\%$ (波段 $0.4 \sim 4.2\mu\text{m}$ )、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 ~ 3.20; 透光率 $\geq 63\%$ (波段 $0.9 \sim 12\mu\text{m}$ )。
131	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 $\leq 1\%$ (2.6GHz-18GHz); 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 $\geq 300\text{km/h}$ 。



序号	材料名称	性能要求
		(3) 航空灯罩与透光片: 透光率 $\geq 50\%$ , 表面电阻 $\leq 15\Omega/\text{square}$ 。
132	超薄触控玻璃	厚度 $0.25\pm 0.03\text{mm}$ ; CS 值 $\geq 580\text{Mpa}$ ; 透光率 $T\geq 90\%$ ; 4.8 寸强化翘曲值 $\leq 0.25\text{mm}$ 。
133	硼硅 4.0 防火玻璃	耐火时间 $\geq 180\text{min}$ , 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	
134	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 $400\text{Mpa}$ ; 弯曲模量: $30\text{Gpa}$ ; 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 $\geq 600\text{MPa}$ 。
135	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 3~3.2, 击穿电压 20~50kV/mm。
136	耐碱玻璃纤维纱及制品	(1) 耐碱玻璃纤维纱: $\text{ZrO}_2$ 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	
137	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 $3\sim 5\text{m}^2/\text{g}$ , D50: $0.5\sim 20\mu\text{m}$ ; (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 $0.27\text{g/cm}^3$ , 平均孔径 $10.5\text{nm}$ ; (3) 球形氧化铝粉: $\text{Al}_2\text{O}_3\geq 99.7\%$ , $\text{SiO}_2\leq 0.03\%$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3\leq 0.03\%$ , $\text{Na}_2\text{O}\leq 0.02\%$ , $\text{EC}\leq 10\mu\text{s/cm}$ , 含湿率 $\leq 0.03\%$ , 真实密度 $3.85\pm 0.1\text{g/cm}^3$ , 球化率 $\geq 90\%$ , 白度 $\geq 90$ ; (4) 高导热氧化铝粉体: 产品粒径 $\geq 25\mu\text{m}$ (D50), 氧化钠 $\leq 0.03\%$ , 氧化铁 $\leq 0.08\%$ , 氧化硅 $\leq 0.08\%$ , 电导率 $\leq 60\mu\text{s/cm}$ 。
138	氮化铝粉体、陶瓷件及基板	(1) 高纯氮化铝粉体: 氧含量 $\leq 0.8\text{wt}\%$ ; 碳含量 $\leq 350\text{ppm}$ ; 铁含量 $\leq 10\text{ppm}$ , 硅含量 $\leq 50\text{ppm}$ , 钙含量 $\leq 200\text{ppm}$ ; 比表面积 $\geq 2.5\text{m}^2/\text{g}$ ; (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 $\geq 10^{14}\Omega\cdot\text{cm}$ ; (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 $\geq 300\text{MPa}$ 。
139	氮化硅基板	热导率 $\geq 85\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , 抗弯强度 $\geq 700\text{MPa}$ 。
140	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 $\text{HV}10\geq 1480\text{kg/mm}^2$ ; 压碎载荷比 $\geq 40\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
141	氮化硼承烧板	氮化硼含量 $\geq 99.5\%$ ; 氧含量 $\leq 0.15\%$ ; 密度 $1.5 \sim 1.6\text{g/cm}^3$ 。
142	电子级超细高纯球形二氧化硅	$\text{SiO}_2 \geq 99.9\%$ , 球化率 $\geq 99\%$ , D50: $0.3 \sim 3\mu\text{m}$ , 电导率 $\leq 10\mu\text{S/cm}$ , 烧失量 $\leq 0.2\%$ 。
143	喷射成型耐高温耐腐蚀陶瓷涂层	耐温 $1200^\circ\text{C}$ , 硬度 HV1100, 结合强度 $45\text{MPa}$ , 耐强酸强碱。
144	陶瓷基复合材料	<p>(1) 耐烧蚀 C/SiC 复合材料: 密度为 <math>2.5 \sim 3.2\text{g/cm}^3</math>, 室温拉伸强度<math>\geq 150\text{MPa}</math>, 拉伸模量<math>\geq 120\text{GPa}</math>, 断裂韧性<math>\geq 10\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>, <math>1600^\circ\text{C}</math> 拉伸强度<math>\geq 100\text{MPa}</math>, 耐温性能<math>\geq 1800^\circ\text{C}</math>, 满足 <math>2\text{MW/m}^2</math> 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 <math>2.7 \sim 2.9\text{g/cm}^3</math>, 室温拉伸强度<math>\geq 250\text{MPa}</math>, 拉伸模量<math>\geq 150\text{GPa}</math>, 断裂韧性<math>\geq 10\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>, <math>1200^\circ\text{C}</math> 拉伸强度<math>\geq 200\text{MPa}</math>, 导热系数<math>\geq 20\text{W/(m}\cdot\text{K)}</math>, 热膨胀系数 (<math>25 \sim 1300^\circ\text{C}</math>) <math>3 \sim 5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}</math>;</p> <p>(3) 航空用 SiC/SiC 复合材料: 密度为 <math>2.5 \sim 2.9\text{g/cm}^3</math>, 室温拉伸强度<math>\geq 250\text{MPa}</math>, 拉伸模量<math>\geq 150\text{GPa}</math>, 断裂韧性<math>\geq 10\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>, <math>1300^\circ\text{C}</math> 拉伸强度<math>\geq 200\text{MPa}</math>, 拉伸模量<math>\geq 100\text{GPa}</math>, 断裂韧性<math>\geq 10\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>, 强度保持率<math>\geq 80\%</math> (<math>1300^\circ\text{C}</math>、<math>120\text{MPa}</math> 应力下氧气环境热处理 500 小时)。</p>
145	高性能陶瓷基板	<p>(1) 高光反射率陶瓷基板: 可见光反射率<math>\geq 97\%</math>, 抗弯强度<math>\geq 350\text{MPa}</math>, 热导率<math>\geq 22\text{W/(m}\cdot\text{K)}</math>;</p> <p>(2) 氧化铝陶瓷基板: 抗弯强度<math>\geq 700\text{MPa}</math>, 热导率<math>\geq 24\text{W/(m}\cdot\text{K)}</math>, 体积电阻率<math>\geq 10^{14}\Omega\cdot\text{cm}</math>。</p>
146	高性能水处理用陶瓷平板膜材料	有效过滤面积 $0.5 \pm 0.004\text{m}^2$ , 分离膜平均孔径 $130 \sim 170\text{nm}$ , 显气孔率 $35 \sim 40\%$ , 纯水通量 ( $25^\circ\text{C}$ , $-40\text{kPa}$ ) $\geq 500\text{LMH}$ , 弯曲强度 $\geq 30\text{MPa}$ , 酸碱腐蚀后强度 $\geq 20\text{MPa}$ 。
147	片式电阻器用电阻浆料	浆料阻值范围: $0.1\Omega \sim 10\text{M}\Omega$ ; 浆料细度 $\leq 5\mu\text{m}$ ; 电阻温度系数 $\leq \pm 200\text{ppm}/^\circ\text{C}$ (阻值范围 $0.1\Omega \sim 10\Omega$ ); 电阻温度系数 $\leq \pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$ (阻值范围 $10\Omega \sim 10\text{M}\Omega$ )。
(四)	人工晶体	
148	长波红外金属化窗片	$8 \sim 12\mu\text{m}$ 平均透过率 $\geq 95\%$ , $13 \sim 14\mu\text{m}$ 平均透过率 $\geq 88\%$ , $1 \sim 7\mu\text{m}$ 截止, 耐高温 $350^\circ\text{C}/30\text{min}$ 。
149	高纯度元素级硫化锌晶体	纯度 $99.99\%$ , 粒径 $0.1 \sim 0.3\mu\text{m}$ , 法向透过率 $\geq 85\%$ ( $3 \sim 5\mu\text{m}$ 、 $8 \sim 10.5\mu\text{m}$ , $4\text{mm}$ 厚度), 抗热冲击性能: 窗口外表面温升速率 $60^\circ\text{C/s}$ , 最高升至 $500^\circ\text{C}$ 的条件下, 不破裂, 膜层不脱落。



序号	材料名称	性能要求
150	工业蓝宝石机械耐磨部件	密度 $3.98 \sim 4.1\text{g/cm}^3$ , 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 $340 \sim 380\text{GPa}$ , 抗压强度 $2.1\text{GPa}$ , 表面粗糙度 $R_z \leq 0.05\mu\text{m}$ , 抗腐蚀性: 常温下不受酸碱腐蚀, 在 $300^\circ\text{C}$ 下能被 HF 侵蚀。
151	大尺寸光学级蓝宝石晶体	$0.38 \sim 0.79\mu\text{m}$ 平均透过率 $\geq 80\%$ , $1.064\mu\text{m}$ 透过率 $\geq 85\%$ , $3 \sim 5\mu\text{m}$ 平均透过率 $\geq 85\%$ ; 光学均匀性 $\Delta n \leq 4 \times 10^{-5}$ ; 弯曲强度 $\geq 600\text{MPa}$ ; 努氏硬度 $\geq 17\text{GPa}$ ; 直径 $\geq 300\text{mm}$ 。
(五)	矿物功能材料	
152	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 $10.5 \sim 12.5$ ; (2) 膨润土产品: 水份 $8 \sim 9.7\%$ , 膨胀值 $\geq 21\text{mL}/2\text{g}$ , 渗水率 $\leq 8\%$ , 导电率 $550 \sim 700\mu\text{s}/\text{cm}$ , 密度 $0.6 \sim 0.75\text{g}/\text{cm}^3$ 。
153	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: $D_x(50) \leq 3.0\mu\text{m}$ , $D_x(90) \leq 8.0\mu\text{m}$ 。
154	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 $12 \sim 500\mu\text{m}$ 。
155	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 $75 \sim 95\text{Hs}$ , 石墨化度 $\geq 85\%$ , 摩擦系数 $\leq 0.15$ , 开口气孔率 $\leq 2\%$ , 热失重 $\leq 5\%$ ( $650^\circ\text{C}$ , $50\text{h}$ ), 颗粒度 $\leq 10\mu\text{m}$ , 导热系数 $\geq 60\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ( $400^\circ\text{C}$ ), 泊松比 $0.23 \sim 0.25$ , 热膨胀系数 $\leq 5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ , 体积密度 $\geq 1.95\text{g}/\text{cm}^3$ 。
156	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 $\geq 35\text{MPa}$ ; $\text{CTE} \leq 5.3 \times 10^{-6}/\text{K}$ 。
(六)	超硬材料	
157	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 $\geq 500\text{MPa}$ 。
158	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: $\text{TTV} \leq 3\mu\text{m}$ ; (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 $\leq 50\mu\text{m}$ ;

序号	材料名称	性能要求
		<p>(5) 半导体封装用超薄切割砂轮：外径 <math>D(25 \sim 125) \pm 0.05\text{mm}</math>、厚度 <math>T(0.048 \sim 2.0) \pm 0.008\text{mm}</math>、内孔 <math>(6 \sim 40\text{mm}) H7</math>，平面度 <math>\leq 0.07\text{mm}</math>、同轴度 <math>\leq 0.01\text{mm}</math>、平行度 <math>\leq 0.01\text{mm}</math>；</p> <p>(6) 超精密加工用超硬材料制品：实现 <math>(70/80 \sim 20/30)</math> 目粒度范围的金刚石，按照在金属胎体材料中空间点阵预定位设计，精准布入率达 95% 以上；金刚石浓度达到 60%；制备的金刚石刀头（工作齿）焊接抗弯强度 <math>\geq 700\text{MPa}</math>，胎体洛氏硬度达到 HRB90 及以上。</p>
159	超细金刚石线锯	<p>(1) 碳钢丝线锯：碳钢丝线锯直径小于 48 微米，断线率 <math>\leq 8\%</math>，外径误差 <math>\leq 5\mu\text{m}</math>，抗拉强度 <math>\geq 5200\text{MPa}</math>，自由圈径 <math>\geq 50\text{mm}</math>；</p> <p>(2) 钨丝线锯：钨丝线锯直径小于 45 微米，断线率 <math>\leq 8\%</math>，抗拉强度 <math>\geq 6000\text{Mpa}</math>，外径误差 <math>\leq 5\mu\text{m}</math>，自由圈径 <math>\geq 50\text{mm}</math>。</p>
关键战略材料		
—	高性能纤维及复合材料	
160	高性能碳纤维	<p>(1) 高强型：拉伸强度 <math>\geq 4500\text{MPa}</math>，<math>\text{CV} \leq 5\%</math>，拉伸模量 <math>230 \sim 250\text{GPa}</math>，<math>\text{CV} \leq 2\%</math>；</p> <p>(2) 高强中模型：拉伸强度 <math>\geq 5500\text{MPa}</math>，<math>\text{CV} \leq 5\%</math>，拉伸模量 <math>285 \sim 305\text{GPa}</math>，<math>\text{CV} \leq 2\%</math>；</p> <p>(3) 高模型：拉伸强度 <math>\geq 4200\text{MPa}</math>，<math>\text{CV} \leq 5\%</math>，拉伸模量 <math>400\text{GPa}</math>，<math>\text{CV} \leq 2\%</math>。</p>
161	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 $\geq 35\text{Mpa}$ 。
162	航空内饰用碳纤维复合材料	$0^\circ$ 拉伸强度 $\geq 1700\text{MPa}$ ， $0^\circ$ 拉伸模量 $\geq 100\text{GPa}$ ，弯曲强度 $\geq 1200\text{MPa}$ ，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 $\leq 2004\text{Dm}$ 。
163	碳纤维/环氧树脂复合材料	层间剪切强度 $\geq 70\text{MPa}$ ，弯曲强度 $\geq 1200\text{MPa}$ ，拉伸强度 $\geq 1800\text{MPa}$ 。
164	储氢气瓶用碳纤维复合材料	<p>(1) 车船用燃料电池氢气瓶：工作压力 <math>\geq 35\text{MPa}</math>，使用寿命 10 ~ 15 年，质量储氢密度 4.0%；</p> <p>(2) 无人机用燃料电池氢气瓶：工作压力 <math>\geq 35\text{MPa}</math>，使用寿命 5 年，质量储氢密度 7.0%。</p>
165	大丝束碳纤维及其热塑性复合材料	$\geq 48\text{K}$ 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 $\geq 235\text{GPa}$ ， $\text{CV} \leq 4\%$ 。



序号	材料名称	性能要求
166	中间相沥青基碳纤维	<p>(1) 高碳系列: 拉伸强度<math>\geq 1400\text{MPa}</math>, 弹性模量 <math>200\pm 20\text{GPa}</math>, 断裂延伸率<math>\geq 0.3\%</math>, 石墨化后热导率 <math>200 \sim 1000\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})</math>;</p> <p>(2) 高模系列: 拉伸强度<math>\geq 2000\text{MPa}</math>, 弹性模量<math>\geq 600\text{GPa}</math>, 热导率 <math>200 \sim 500\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})</math>;</p> <p>(3) 高导热系列: 拉伸强度<math>\geq 2200\text{MPa}</math>, 弹性模量<math>\geq 700\text{GPa}</math>, 热导率 <math>500 \sim 1000\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})</math>。</p>
167	芳纶及制品	<p>(1) 芳纶绝缘纸: 灰分<math>\leq 0.5\%</math>, 击穿电压<math>\geq 15\text{kV}/\text{mm}</math>, 抗张强度<math>\geq 2.5\text{kN}/\text{m}</math>; 芳纶蜂窝纸: 透气度<math>\leq 0.015\mu\text{m}/\text{Pa}\cdot\text{s}</math>, 撕裂度: <math>\geq 650\text{mN}</math> (MD)、<math>\geq 1100\text{mN}</math> (CD), 模量: <math>\geq 2.5\text{GPa}</math> (MD)、<math>\geq 1.5\text{GPa}</math> (CD);</p> <p>(2) 芳纶 1313 沉析纤维: 干度<math>\leq 20\%</math>, 白度<math>\geq 80\%</math>, 机械打浆度 <math>65\pm 5^\circ\text{SR}</math>, DMAC 含量<math>\leq 500\text{ppm}</math>;</p> <p>(3) 芳纶 III 长纤维及织物: 纤维: 密度 <math>1.44\pm 0.01\text{g}/\text{cm}^3</math>, 纤度 <math>6 \sim 300\text{tex}</math>, 拉伸强度<math>\geq 28.5\text{cN}/\text{dtex}</math>, 弹性模量<math>\geq 750\text{cN}/\text{dtex}</math>, 伸长率 <math>2.5 \sim 4.2\%</math>; 平纹机织物: 面密度 <math>150\backslash 170\backslash 200\backslash 300\backslash 340\text{g}/\text{cm}^2</math>, 典型织物 <math>200\text{g}/\text{cm}^2</math> 经纬向强力<math>\geq 10\text{KN}</math>, 典型织物 <math>340\text{g}/\text{cm}^2</math>, 经纬向强力<math>\geq 17\text{KN}</math>; UD 布: 硬质 UD 面密度 <math>140\pm 10\text{g}/\text{cm}^2</math>, 软质 UD 面密度 <math>235\pm 10\text{g}/\text{cm}^2</math>。</p>
168	聚酰亚胺 (PI) 纤维	<p>(1) 高强高模型: 拉伸强度 <math>2.4 \sim 4.5\text{GPa}</math>, 拉伸模量 <math>100 \sim 170\text{GPa}</math>, 断裂伸长率 <math>2 \sim 5\%</math>;</p> <p>(2) 耐热型: 阻燃: 本体不燃 (LOI 极限氧指数<math>\geq 32\%</math>); 耐高低温: <math>-260^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}</math> 可长年使用, 瞬时耐受温度 <math>500^\circ\text{C}</math> (5%初始分解温度 <math>510^\circ\text{C}</math>); 尺寸稳定性好: <math>-260^\circ\text{C}</math> 至 <math>280^\circ\text{C}</math> 温度变化时其理化及机械性能、尺寸几无变化; 纤度 <math>0.8 \sim 6\text{dtex}</math>; 密度 <math>1.41\text{g}/\text{cm}^3</math>; 断裂强度<math>\geq 4\text{cN}/\text{dtex}</math>; 模量 <math>25 \sim 43\text{cN}/\text{dtex}</math>; 断裂伸长 <math>10 \sim 30\%</math>。</p>
169	PBO 高性能纤维	拉伸强度 $28 \sim 35\text{cN}/\text{dt}$ , 拉伸模量 $160 \sim 240\text{GPa}$ , 断裂伸长率 $2.0 \sim 4.0\%$ , 极限氧指数 $68\%$ 。
170	高硅氧玻璃纤维制品	<p>(1) 高硅氧玻璃纤维/布: <math>\text{SiO}_2</math> 含量<math>\geq 97\%</math>, 使用耐温 <math>1100^\circ\text{C}</math>, 瞬间耐温 <math>1600^\circ\text{C}</math>;</p> <p>(2) 低介电高硅氧制品: <math>\text{SiO}_2</math> 含量<math>\geq 96\%</math>, 介电常数<math>\leq 4.0@10\text{GHz}</math>, 介电损 <math>\text{Df} \leq 0.001@10\text{GHz}</math>;</p> <p>(3) 高硅氧纤维滤料: 除尘效率<math>\geq 99.995\%</math>, 阻力系数<math>\leq 100</math>, 排放浓度<math>\leq 0.5\text{mg}/\text{m}^2</math>。</p>
171	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 $\leq 5.0 \times 10^{-6}\text{K}^{-1}$ 。
172	高耐候玻璃纤维/碳纤维复合材料	最高抗拉强度 $\geq 600\text{kN}/\text{m}$ , 延伸率 $\leq 3\%$ , 耐温性 $-100 \sim 280^\circ\text{C}$ 。
173	高效玻璃纤维滤纸	过滤效率 $\geq 99.96\%$ , 阻力 $\leq 280\text{Pa}$ ( $@0.3\mu\text{m}, 5.3\text{cm}/\text{s}$ ), 纵向抗张强度 $\geq 1.1\text{kN}/\text{m}$ , 横向抗张强度 $\geq 0.5\text{kN}/\text{m}$ , 防水性能 $\geq 600\text{mmH}_2\text{O}$ 。

序号	材料名称	性能要求
174	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 <math>860\pm 20^{\circ}\text{C}</math>, 纤维直径 <math>3.5\sim 5\mu\text{m}</math>, 纤维号数 <math>1.32\sim 11.2\text{TEX}</math>, 弹性模量 <math>70\sim 75\text{GPa}</math>;</p> <p>(2) 低介电纤维及制品: 介电常数 (<math>10\text{GHz}</math>) <math>\leq 4.8</math>, 介电损耗 (<math>10\text{GHz}</math>) <math>\leq 3.0\times 10^{-3}</math>。</p>
175	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 <math>6\sim 70\mu\text{m}</math>, 垂直观测透过率 <math>\geq 35\%</math>, 观测透过率 <math>\leq 5\%</math> (倾斜 <math>5^{\circ}</math>), 光绝缘波长范围 <math>300\sim 1000\text{nm}</math>, 光绝缘效率 <math>\geq 99.5\%</math>, 厚度 <math>0.2\sim 1.0\text{mm}</math>;</p> <p>(2) 生化检测用特种光纤束: 96 路样本反应池的差异值 <math>\leq 3\%</math>, 384 份样本激发光和采集一致性 <math>\leq 4\%</math>, 传光束插拔和互换时, 输出功率不稳定性 <math>\leq 10\%</math>, 多分支生化传光束各个分支分布差异 <math>\leq 15\%</math>, <math>\text{SiO}_2</math> 含量 <math>\geq 99.999\%</math>。</p>
176	石英纤维增强酚醛树脂复合材料	<p>(1) 高密度产品: 密度 <math>1.0\sim 1.2\text{g/cm}^3</math>, 拉伸强度 <math>20\sim 30\text{MPa}</math>, 拉伸断裂伸长率 <math>0.3\%\sim 0.5\%</math>, 导热系数 <math>0.18\sim 0.21\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})</math>, 小发燃烧 <math>0.15\sim 0.25\text{mm/s}</math>;</p> <p>(2) 中密度产品: 密度 <math>0.8\sim 1.0\text{g/cm}^3</math>, 拉伸强度 <math>15\sim 18\text{MPa}</math>, 拉伸断裂伸长率 <math>0.2\%\sim 0.4\%</math>, 导热系数 <math>0.17\sim 0.2\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})</math>, 小发燃烧 <math>0.17\sim 0.21\text{mm/s}</math>;</p> <p>(3) 低密度产品: 密度 <math>0.68\sim 0.72\text{g/cm}^3</math>, 拉伸强度 <math>10\sim 12\text{MPa}</math>, 拉伸断裂伸长率 <math>0.7\%\sim 1.2\%</math>, 导热系数 <math>0.14\sim 0.17\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})</math>。</p>
177	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 <math>8\sim 10\mu\text{m}</math>, 密度 <math>2.4\sim 2.6\text{g/cm}^3</math>, 单丝拉伸强度 <math>\geq 2.8\text{GPa}</math>, 束丝拉伸强度 <math>\geq 2.5\text{GPa}</math>, 拉伸弹性模量 <math>\geq 200\text{GPa}</math>, 断裂伸长率 <math>\geq 1\%</math>, 氧含量 <math>\leq 10\%</math>, 掺金属元素含量 <math>\leq 1\%</math>, 单丝拉伸强度 <math>\geq 2.5\text{GPa}</math> (<math>1250^{\circ}\text{C}</math> 氩气 1h), 单丝拉伸强度 <math>\geq 2.3\text{GPa}</math> (<math>1000^{\circ}\text{C}</math> 空气 1h);</p> <p>(2) 掺杂型三代连续碳化硅纤维: 单纤维直径为 <math>8\pm 1.0\mu\text{m}</math>, 密度为 <math>3.10\pm 0.15\text{g/cm}^3</math>, 单丝拉伸强度 <math>\geq 2.8\text{GPa}</math>, 束丝拉伸强度 <math>\geq 2.6\text{GPa}</math>, 拉伸弹性模量 <math>\geq 360\text{GPa}</math>, 断裂伸长率 <math>\geq 0.8\%</math>, <math>\text{SiC}</math> 晶粒尺寸 <math>\geq 30\text{nm}</math>, 碳硅原子比为 <math>1.05\sim 1.2</math>, 氧含量 <math>\leq 0.8\%</math>, 掺杂元素 <math>\leq 3\text{wt}\%</math>, 耐温性能 (<math>1500^{\circ}\text{C}</math> 氩气 1h, 强度保留率 <math>\geq 80\%</math>), 抗氧化性能 (<math>1250^{\circ}\text{C}</math> 空气 1h, 强度保留率 <math>\geq 80\%</math>);</p> <p>(3) 吸波型连续碳化硅纤维: 拉伸强度 <math>\geq 2.3\text{GPa}</math>, 杨氏模量 <math>\geq 200\text{GPa}</math>, 电阻率 <math>10^5\sim 10^{-2}\Omega\cdot\text{cm}</math> 可调。</p>
178	连续氮化硅纤维	<p>束丝上浆率: 4101: <math>1.5\sim 3.5\%</math>; 4103: <math>0.9\sim 2.9\%</math>; 单丝直径 <math>13.0\pm 1.0\mu\text{m}</math>; 离散系数小于 <math>20\%</math>; 线密度 <math>155\pm 8\text{Tex}</math>; 密度 <math>2.25\pm 0.10\text{g/cm}^3</math>; 单丝拉伸强度 <math>\geq 1.60\text{GPa}</math>; 束丝拉伸强度 <math>\geq 1.60\text{GPa}</math>, 离散系数小于 <math>15\%</math>; 拉伸弹性模量 <math>\geq 140\text{GPa}</math>, 离散系数小于 <math>10\%</math>; 断裂伸长率 <math>\geq 0.80\%</math>, 离散系数小于 <math>10\%</math>; 氧含量 <math>\leq 3.0\%</math>, 碳含量 <math>\leq 0.9\%</math>, 氮含量 (<math>37.0\pm 3.0</math>)%; 高温强度保留率: <math>1250^{\circ}\text{C}</math> 氩气, 1h: <math>\geq 1.30\text{GPa}</math>, <math>1200^{\circ}\text{C}</math> 空气, 1h: <math>\geq 1.20\text{GPa}</math>。</p>



序号	材料名称	性能要求
179	高性能氧化铝纤维	氧化铝连续纤维: $\text{Al}_2\text{O}_3$ 含量 $\geq 72\%$ , 纤维强度 $\geq 1.8\text{GPa}$ , 平均直径 $\leq 12\mu\text{m}$ 。
180	玄武岩纤维布	抗拉强度 $\geq 2000\text{MPa}$ , 抗拉模量 $\geq 85\text{GPa}$ 。
181	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 $1 \sim 4\text{mm}$ ; 梯形最外边缘厚度 $\leq 30$ 微米; 厚度公差 (中心位置) $\pm 7$ 微米; 拉伸强度 $\geq 10\text{MPa}$ ; 断裂伸长率 $\geq 50\%$ ; 介电强度 $\geq 60\text{kV/mm}$ 。
182	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 $\geq 0.25$ 。
183	聚苯硫醚 (PPS) 细旦纤维	纤度 $0.9 \sim 1.2\text{dtex}$ , 断裂伸长率 $20 \sim 40\%$ , 干热收缩率 $\leq 4\%$ 。
184	聚四氟乙烯 (PTFE) 纤维及滤料	(1) 长丝: 线密度 $200 \sim 550\text{den}$ , 拉伸强力 $8.5 \sim 20\text{N}$ , 抗拉强度 $3.0\text{g/den}$ , 工作温度 $-180 \sim 250^\circ\text{C}$ , 收缩率 $\leq 5\%$ , 耐酸碱; (2) 短纤: 线密度 $1.5 \sim 5\text{den}$ , 抗拉强度 $\geq 2.2\text{g/den}$ , 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 $\geq 250\text{Pa}$ 。
185	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 $70 \sim 90\text{kg/m}^3$ , 常温下 ( $23\pm 2^\circ\text{C}$ ), 压缩强度 $\geq 0.4\text{MPa}$ , X/Y 方向拉伸强度 $\geq 1.2\text{MPa}$ ; 低温下 ( $-170\pm 5^\circ\text{C}$ ), X/Y 方向拉伸强度 $\geq 1.3\text{MPa}$ ; 闭孔率 $\geq 94\%$ ; 导热系数 ( $20\pm 2^\circ\text{C}$ ) $\leq 24\text{mW/(m}\cdot\text{K)}$ ; (2) 运输用增强阻燃绝热保温材料: 密度 $130\pm 10\text{kg/m}^3$ , 导热系数 $\leq 17.5$ , 闭孔率 $\geq 95\%$ , 阻燃等级 $\geq \text{B2}$ 级, 常温下 ( $23\pm 2^\circ\text{C}$ ): 压缩强度 $\geq 1.3\text{MPa}$ , 拉伸强度 $\geq 3.0\text{MPa}$ ; 低温下 ( $-170\pm 2^\circ\text{C}$ ): 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 $\leq 17\text{mW/(m}\cdot\text{K)}$ ; Z 方向拉伸强度 $\geq 1.2\text{MPa}$ ( $-170^\circ\text{C}$ ); Z 方向压缩强度 $\geq 2.7\text{MPa}$ ( $-170^\circ\text{C}$ ); Z 方向剪切强度 $\geq 0.8\text{MPa}$ ( $-100^\circ\text{C}$ )。
186	防光晕阴极光窗	耐酸稳定性 $\geq 2$ 类; 耐潮稳定性 $\geq 2$ 类; 有效区透过率 $\geq 90\%$ (波长 $400\text{nm} \sim 900\text{nm}$ 范围); 吸收层区透过率 $\leq 5\%$ (波长 $400\text{nm} \sim 900\text{nm}$ 范围); 折射率 $\geq 2\text{C}$ 类。
187	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 $-50 \sim 1650^\circ\text{C}$ ; 抗压强度 $\geq 160\text{MP}$ ; 抗弯强度 $\geq 120\text{MP}$ ; 摩擦系数 $0.25 \sim 0.45$ ; 摩擦力矩峰值比 $\leq 2$ ; 摩擦系数热衰退 $\leq 15\%$ ; 摩擦力矩湿态衰退 $\leq 5\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
188	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℃、155℃、180℃、200℃、220℃、240℃):①低密度产品:密度0.7~0.95g/cm<sup>3</sup>,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%;②中密度产品:密度0.90~1.05g/cm<sup>3</sup>,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%;③高密度产品:密度1.05~1.3g/cm<sup>3</sup>,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℃、240℃):①无胶粘中密度产品:密度:0.7~0.95g/cm<sup>3</sup>,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;②无胶粘高密度产品:密度1.05~1.20g/cm<sup>3</sup>,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;③有胶粘高密度产品:密度1.05~1.20g/cm<sup>3</sup>,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>
189	EB-PVD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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 含量7~9wt%,HfO <sub>2</sub> 含量≤2wt%,密度3.7~4.8g/cm <sup>3</sup> ,物相为四方相和单斜相,闭合气孔率≤5%。
190	陶瓷纤维滤管	适用温度180~420℃;除尘效率≥99.9%,或排放参数≤5mg/Nm <sup>3</sup> ;脱硝效率≥90%,或排放参数≤30mg/Nm <sup>3</sup> ;抗折强度≥2MPa;抗压强度≥3MPa;气孔率≥70%;
191	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/℃;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。
192	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
193	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 ~ 80℃（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 $\geq 1.8\text{wt}\%$ ，循环 2000 周后储氢容量保持率为 80%，工作温区 -40 ~ 80℃（极限温度容量保持率大于 50%）。
194	高性能各向异性 粘结磁体	（1）粘结磁粉：Br $\geq 12.5\text{kGs}$ ，（BH）max（MGOe）+Hcj（kOe） $\geq 52$ ； （2）粘结磁体：Br $\geq 8.8\text{kGs}$ ，（BH）max（MGOe）+Hcj（kOe） $\geq 30$ 。
195	高性能钕铁硼永 磁体	（1）50EH 档产品：Br $\geq 13.9\text{kGs}$ ，Hcj $\geq 30\text{kOe}$ ； （2）52UH 档产品：Br $\geq 14.2\text{kGs}$ ，Hcj $\geq 25\text{kOe}$ ； （3）56SH 档产品：Br $\geq 14.6\text{kGs}$ ，Hcj $\geq 20\text{kOe}$ 。
196	钕铁硼热压磁体	（1）高性能热压磁体：1.Br $\geq 14\text{kGs}$ ，Hcj $\geq 14\text{kOe}$ ，（BH）max $\geq 50\text{MGOe}$ ；2.耐蚀性能：130℃，2.6atm，240h（HAST 条件）磁体失重 $\leq 1\text{mg/cm}^2$ ； （2）热压辐向磁环：Br $\geq 13\text{kGs}$ ，Hcj $\geq 15\text{kOe}$ ，（BH）max $\geq 45\text{MGOe}$ 。
197	高性能钕钴、钕铁 硼永磁体	（1）高性能钕钴永磁体：Br $\geq 11.5\text{kGs}$ ，Hcj $\geq 25\text{kOe}$ ，（BH）max $\geq 31\text{MGOe}$ ； （2）高性能钕铁硼永磁体：Hcj(kOe)+(BH)max(MGOe) $\geq 60$ ；退磁曲线方形度 Hk/Hcj $\geq 95\%$ ；Br $\geq 14\text{kGs}$ 。
198	汽车尾气催化剂 及相关材料	（1）稀土储氧材料：经 1100℃ 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 $\geq 300\mu\text{molO}_2/\text{g}$ ； （2）DOC 催化剂：新鲜状态，400℃ 以下 NO 最大转化效率 $\geq 50\%$ ；650℃，100 小时水热老化后，400℃ 以下 NO 最大转化效率 $\geq 45\%$ ； （3）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 $\leq 0.8 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ； （4）CDPF 催化剂：涂覆背压偏差： $\pm 10\%$ ；预处理后 PN $\leq 6 \times 10^{11}/\text{kWh}$ ； （5）ASC 催化剂：650℃，100 小时水热老化后，NH <sub>3</sub> 氧化起燃温度 T50 $\leq 225^\circ\text{C}$ ；300℃ 以上的 N <sub>2</sub> 选择性 $\geq 75\%$ ； （6）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； （7）碳化硅蜂窝载体：DPF：300cpsi，壁厚 10 ~ 12mil，孔隙率 35 ~ 45%，中值孔径 8 ~ 14 $\mu\text{m}$ ，软化温度 $\geq 1500^\circ\text{C}$ ；

序号	材料名称	性能要求
		(8) 汽油车尾气净化催化剂: THC、NO <sub>x</sub> 、CO 的起燃温度 $T_{50} \leq 350^{\circ}\text{C}$ ; 在 $450^{\circ}\text{C}$ 、 $\lambda=1.00$ 时的转化效率 $\text{THC} \geq 90\%$ ; $\text{NO}_x \geq 95\%$ ; $\text{CO} \geq 95\%$ ; 满足国六排放法规限值。
199	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 $\geq 6.5$ , 能量分辨优于 $13\% @ 511 \text{keV}$ ; (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 $\leq 150 \text{ps}$ 。
200	稀土化合物	(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) $\geq 99.999\%$ ; (2) 超高纯稀土氧化物: 稀土纯度 $\geq 99.9995\%$ , $\text{CaO} \leq 2 \text{ppm}$ , $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 1 \text{ppm}$ , $\text{SiO}_2 \leq 2 \text{ppm}$ ; (3) 超高纯稀土卤化物: 绝对纯度 $\geq 99.99\%$ , 水、氧含量 $\leq 50 \text{ppm}$ ; (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) $\geq 99.99\%$ , 粒径 $D_{50} = 30 \sim 100 \text{nm}$ , 分散度 $(D_{90}-D_{10}) / (2D_{50}) = 0.5 \sim 1$ 。
201	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 $\geq 99.99\%$ , 气体杂质总量 $\leq 100 \text{ppm}$ ; (2) 超高纯稀土金属靶材: 最大方向尺寸 $\geq 300 \text{mm}$ , 绝对纯度 $\geq 99.95\%$ , 晶粒平均尺寸 $\leq 200 \mu\text{m}$ 。
202	铝钪合金靶材	(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 $\geq 97\%$ ; (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 $\geq 300 \text{mm}$ 。
三	先进半导体材料和新型显示材料	
203	晶体封装材料	蓝光器件寿命 $\geq 300$ 小时, 发光效率 $9.93 \text{cd/A}$ ; 红光器件寿命 $\geq 600$ 小时, 发光效率 $68.61 \text{cd/A}$ ; 绿光器件寿命 $\geq 400$ 小时; 发光效率 $184.84 \text{cd/A}$ 。
204	有机发光半导体显示用玻璃基板	应变点温度 $\geq 750^{\circ}\text{C}$ , 软化点 $\geq 1050^{\circ}\text{C}$ , 杨氏模量 $\geq 83 \text{GPa}$ , UV 透过率 ( $308 \text{nm}$ ) $\geq 70\%$ 。



序号	材料名称	性能要求
205	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 ( $R=3\text{mm}$ ) $\geq 40$ 万次。
206	光掩膜版	<p>(1) G11 代光掩膜版: 基板尺寸 <math>1620 \times 1780 \times 17\text{mm}</math>, 基板平坦度<math>\leq 20\mu\text{m}</math>, 图形精度<math>\pm 0.20\mu\text{m}</math>, 总长精度<math>\pm 0.5\mu\text{m}</math>, 半色调膜层透过率均匀性<math>\leq 2\%</math>;</p> <p>(2) LTPS 用光掩膜版: 基板尺寸范围包括 <math>800 \times 920\text{mm}</math>、<math>800 \times 945\text{mm}</math>、<math>980 \times 1150\text{mm}</math>、<math>850 \times 1200\text{mm}</math>, 基板平坦度<math>\leq 20\mu\text{m}</math>, 图形精度<math>\pm 0.10\mu\text{m}</math>, 位置精度<math>\pm 0.3\mu\text{m}</math>, 总长精度<math>\pm 0.5\mu\text{m}</math>;</p> <p>(3) CF 用光掩膜版: 基板尺寸 <math>1220 \times 1650 \times 15\text{mm}</math>, 基板平坦度<math>\leq 30\mu\text{m}</math>, 图形精度<math>\pm 0.5\mu\text{m}</math>, 位置精度<math>\pm 0.75\mu\text{m}</math>, 总长精度<math>\pm 0.75\mu\text{m}</math>, 半色调透过率公差<math>\pm 1.5\%</math>;</p> <p>(4) 248nm 用光掩膜版: 基板尺寸 <math>152 \times 152 \times 6.35\text{mm}</math>, 基板平坦度<math>\leq 0.5\mu\text{m}</math>, 图形精度<math>\pm 50\text{nm}</math>, 缺陷精度<math>\geq 100\text{nm}</math> 的缺陷<math>\leq 30</math> 个, 涂胶均匀性<math>\leq 50\text{nm}</math>;</p> <p>(5) 193nm 用光掩膜版: 基板尺寸 <math>152 \times 152 \times 6.35\text{mm}</math>, 基板平坦度<math>\leq 0.2\mu\text{m}</math>, 图形精度<math>\pm 20\text{nm}</math>, 缺陷精度<math>\geq 60\text{nm}</math> 的缺陷<math>\leq 30</math> 个, 涂胶均匀性<math>\leq 30\text{nm}</math>;</p> <p>(6) G8.6TFT 用光掩膜版: 基板尺寸 <math>980 \times 1550 \times 10\text{mm}</math>, 基板平坦度<math>\leq 20\mu\text{m}</math>, 图形精度<math>\pm 0.15\mu\text{m}</math>, 位置精度<math>\pm 0.5\mu\text{m}</math>, 总长精度<math>\pm 0.5\mu\text{m}</math>, 半色调透过率公差<math>\pm 1.5\%</math>。</p>
207	OLED 用发光层、传输层及油墨材料	<p>(1) 发光层材料: 在 <math>10\text{mA}/\text{cm}^2</math> 电流密度条件下, 蓝光器件性能: <math>\text{CIE-y} \leq 0.05</math>, 电流效率<math>\geq 9\text{cd}/\text{A}</math>, 寿命 <math>\text{LT95} \geq 800\text{h}</math>; 绿光器件性能: <math>\text{CIE-x} \geq 0.24</math>, 电流效率<math>\geq 180\text{cd}/\text{A}</math>, 寿命 <math>\text{LT95} \geq 1300\text{h}</math>; 红光器件性能: <math>\text{CIE-x} \geq 0.68</math>, 电流效率<math>\geq 80\text{cd}/\text{A}</math>, 寿命 <math>\text{LT95} \geq 1600\text{h}</math>;</p> <p>(2) 有机小分子电子传输层材料 (ET): 玻璃化转变温度<math>\geq 130^\circ\text{C}</math>, 能带宽度 (<math>E_g</math>) <math>\geq 2.7\text{eV}</math>, 迁移率 (Mobility) <math>\geq 5.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2 \text{V}^{-1} \text{S}^{-1}</math>;</p> <p>(3) 有机小分子空穴传输层材料 (HT): 玻璃化转变温度<math>\geq 130^\circ\text{C}</math>, 能带宽度 (<math>E_g</math>) <math>\geq 2.5\text{eV}</math>, 迁移率 (Mobility) <math>\geq 1.0 \times 10^{-3} \text{m}^2 \text{V}^{-1} \text{S}^{-1}</math>;</p> <p>(4) 印刷 OLED 油墨材料: 油墨性能: 水分含量<math>\leq 0.02\%</math>; 金属离子含量<math>\leq 50 \text{ppb}</math>; 卤素含量<math>\leq 2 \text{ppm}</math>; 粘度: <math>4 \sim 15 \text{cP}</math>; Particle (<math>\text{size} \geq 0.5\mu\text{m}</math>) 少于 200 个; Particle (<math>0.5\mu\text{m} \geq \text{size} \geq 0.2\mu\text{m}</math>) 少于 1000 个; 红光器件性能: 在 <math>\text{CIE}_x \geq 0.68</math> 光色下电流效率<math>\geq 50\text{cd}/\text{A}</math>, 寿命 <math>\text{LT95} \geq 12000\text{h}</math>; 绿光器件性能: 在 <math>\text{CIE}_y \geq 0.70</math> 光色下电流效率<math>\geq 150\text{cd}/\text{A}</math>, 寿命 <math>\text{LT95} \geq 10000\text{h}</math>; 蓝光器件性能在 <math>\text{CIE}_y \leq 0.06</math> 光色下电流效率<math>\geq 7.0 \text{cd}/\text{A}</math>, 寿命 <math>\text{LT95} \geq 300\text{h}</math>;</p> <p>(5) OLED 高折射油墨: 液态粘度 <math>18 \sim 23\text{cP}@25^\circ\text{C}</math>; 薄膜折射率 1.62; 可靠性<math>\geq 500\text{hrs}@85^\circ\text{C}/85\text{RH}</math>;</p>

序号	材料名称	性能要求
		(6) OLED 低介电薄膜封装油墨: 液态粘度 18 ~ 23cP@25℃; 薄膜介电常数 $\leq 2.7$ ; 可靠性 $\geq 500\text{hrs}@85^\circ\text{C}/85\text{RH}$ 。
208	OLED 基板用聚酰亚胺材料(YPI)	固含量 10% ~ 25%, 粘度 3000 ~ 8000CP, 拉伸强度 $\geq 330\text{MPa}$ , 水份 $\leq 1\%$ , 玻璃化转变温度 $\geq 450^\circ\text{C}$ , 热分解温度 Td1% $\geq 500^\circ\text{C}$ 。
209	MiniLED 反射膜	PSA 涂层厚度 10 ~ 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℃/30min): MD $\leq 0.3\%$ , TD $\leq 0.2\%$ ; 反射率 $\geq 95.0\%$ , 剥离强度 $\geq 1500\text{gf/inch}$ 。
210	新能源汽车用电容膜	薄膜厚度 $\leq 4.0\mu\text{m}$ , 纵向拉伸强度 $\geq 170\text{MPa}$ , 横向拉伸强度 $\geq 200\text{MPa}$ , 纵向断裂伸长率 $\geq 100\%$ , 横向断裂伸长率 $\geq 40\%$ 。
211	荧光粉膜	色域 $\geq 80\%\text{NTSC}$ , 透光度 $\geq 50\%$ , 雾度 $\geq 80\%$ , 均一性 $\geq 80\%$ 。
212	TFT-LCD 用偏光片 PVA 的保护膜	宽幅 2500mm; 厚度 $40\pm 5\mu\text{m}$ ; 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 $R_0\leq 3$ , $R_{th}\leq 3$ 。
213	光学级膜材料	<p>(1) 光学级聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 基膜: 光学性能: <math>R_0\leq 1.5\text{nm}</math>, <math>R_{th}2.0 \sim 3.5\text{nm}</math>, 透过率<math>\geq 90\%</math>, 雾度<math>\leq 1\%</math>, b 值<math>\leq 1</math>, 表面硬度<math>\geq 2\text{H}</math>;</p> <p>(2) 光学级三醋酸纤维薄膜 (TAC) 基膜: 光学性能: <math>R_0\leq 1.0\text{nm}</math>, <math>R_{th}2.0 \sim 10\text{nm}</math>, 透过率<math>\geq 90\%</math>, 拉伸强度<math>\geq 60\text{MPa}</math>, 断裂拉伸率<math>\geq 10\%</math>, 尺寸收缩率<math>\leq 0.5\%</math>;</p> <p>(3) 光学级聚乙烯醇 (PVA) 膜: 光学性能: 偏光度<math>\geq 90\%</math>, 透过率<math>\geq 40\%</math>, 完全溶解温度<math>\geq 70^\circ\text{C}</math>, 水分率<math>\leq 2.5\%</math>, 面积膨润度 MD<math>\geq 1.15</math>、TD<math>\geq 1.15</math>。</p>
214	显示用聚酰亚胺及取向剂	<p>(1) 柔性显示盖板用透明聚酰亚胺: 透光率<math>\geq 89\%</math>, 可弯折次数<math>\geq 20</math>万次;</p> <p>(2) 摩擦取向型聚酰亚胺液晶取向剂: VHR<math>\geq 97\%</math>, 预倾角 <math>1.5 \sim 2.8^\circ</math>, RDC(mV)<math>\leq 100</math>;</p> <p>(3) 光取向型聚酰亚胺液晶取向剂: 波长 254nm, 预倾角 <math>0 \sim 1^\circ</math>, RDC(mV)<math>\leq 300</math>;</p> <p>(4) PSVA 型 TFT 液晶显示用聚酰亚胺取向剂: 波长 313nm, 预倾角 <math>88 \sim 89^\circ</math>, VHR<math>\geq 97\%</math> (5V), IonDensity<math>\leq 300\text{pC}</math>。</p>
215	芯片用 5N5 超纯铝及铝合金铸锭	纯度 $\geq 99.9995\%$ ; 氢含量 $\leq 0.08\text{mL}/100\text{g}$ ; 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。
216	化合物半导体材料用高纯砷	晶粒规格 5 ~ 15mm, 纯度 $\geq 7\text{N}5$ , 杂质总和 $\leq 0.5\text{ppm}$ 。



序号	材料名称	性能要求
217	高纯钨及钨合金靶材	纯度 $\geq 5N5$ , 致密度 $\geq 99\%$ , 靶材中间厚度位置与上下底面位置晶粒尺寸偏差 $\leq 10\%$ , 主要晶体学取向占比偏差 $\leq 5\%$ , 平面度 $\leq 0.2\text{mm}$ , 溅射面表面粗糙度 $0.2 \sim 0.4\mu\text{m}$ , 靶材直径 $\geq 450\text{mm}$ , 满足集成电路领域 8 英寸和 12 英寸溅射机台使用要求。
218	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 $\leq 5 \times 10^6\text{cm}^{-2}$ , 表面粗糙度 $\leq 0.3\text{nm}$ , N 型氮化镓单晶衬底电阻率 $\leq 0.05\Omega\cdot\text{cm}$ , 半绝缘氮化镓单晶衬底电阻率 $\geq 10^6\Omega\cdot\text{cm}$ ; (2) 氮化镓外延片: 8 英寸及以上, 方阻 $\leq 400\Omega/\square$ , 二维电子气浓度 $\geq 8 \times 10^{12}\text{cm}^{-2}$ , 翘曲 $\leq 50\mu\text{m}$ , 迁移率 $\geq 1500\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{S}^{-1}$ 。
219	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 $\leq 0.2/\text{cm}^2$ , TTV $\leq 10\mu\text{m}$ , BOW: $-15 \sim 15\mu\text{m}$ , Warp $\leq 35\mu\text{m}$ , 表面粗糙度 $R_a \leq 0.15\text{nm}$ ; N 型碳化硅衬底电阻率 $0.015 \sim 0.025\Omega\cdot\text{cm}$ , BPD $\leq 1000/\text{cm}^2$ ; 半绝缘碳化硅衬底电阻率 $\geq 10^{10}\Omega\cdot\text{cm}$ 。 (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 $\leq 1\text{cm}^{-2}$ ; 外延表面粗糙度 $\leq 0.3\text{nm}$ 。
220	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 $\geq 350\text{GPa}$ , 抗弯强度 $\geq 350\text{MPa}$ , 纯度 $\geq 6N$ , 导热系数 $\geq 180\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6}\text{℃}^{-1}$ , 密度 $\geq 3.2\text{g}/\text{cm}^3$ , 硬度 $\geq 29\text{GPa}$ , 电阻率 $0.005 \sim 80\Omega\cdot\text{cm}$ ; (2) 刻蚀装备用碳化硅环: 弹性模量 $\geq 350\text{GPa}$ , 抗弯强度 $\geq 350\text{MPa}$ , 纯度 $\geq 6N$ , 导热系数 $\geq 180\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6}\text{℃}^{-1}$ , 密度 $\geq 3.2\text{g}/\text{cm}^3$ , 硬度 $\geq 29\text{GPa}$ ; (3) 刻蚀装备用氮化硅陶瓷部件: 密度 $\geq 3.15\text{g}/\text{cm}^3$ ; 导热系数(室温) $\geq 27\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ; 线性热膨胀系数(室温- $1000\text{℃}$ ) $\leq 3.5 \times 10^{-6}/\text{K}$ ; 抗弯强度 $\geq 550\text{MPa}$ ; 平均粒度 $\leq 4\mu\text{m}$ ; 韦伯模量 $\geq 9$ ; 关键尺寸精度 $\pm 0.02\text{mm}$ ; 表面粗糙度 $0.3 \sim 5\mu\text{m}$ , 尺寸颗粒 $\leq 5000\text{count}/\text{cm}^2$ , 表面有机物 $\leq 0.1\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ; (4) 6 寸及以上高温扩散工序用烧结碳化硅舟: 密度 $\geq 3.1\text{g}/\text{cm}^3$ , 导热系数 $\geq 160\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , 纯度 $\geq 99.9\%$ , 抗弯强度 $\geq 370\text{MPa}$ ; (5) 6 寸及以上高温扩散工序用 CVD 碳化硅舟: 弹性模量 $\geq 350\text{GPa}$ , 抗弯强度 $\geq 350\text{MPa}$ , 纯度 $\geq 6N$ , 导热系数 $\geq 180\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6}\text{℃}^{-1}$ , 密度 $\geq 3.2\text{g}/\text{cm}^3$ , 硬度 $\geq 29\text{GPa}$ ; (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 $\geq 2.9\text{g}/\text{cm}^3$ , 抗压强度 $\geq 350\text{MPa}$ ; 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6}\text{℃}^{-1}$ ; (7) 6 寸及以上高温扩散工序用 CVD 碳化硅炉管: 弹性模量 $\geq 350\text{GPa}$ , 抗弯强度 $\geq 350\text{MPa}$ , 纯度 $\geq 6N$ , 导热系数 $\geq 180\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ , 热膨胀系数 $\leq 4.5 \times 10^{-6}\text{℃}^{-1}$ , 密度 $\geq 3.2\text{g}/\text{cm}^3$ , 硬度 $\geq 29\text{GPa}$ 。

序号	材料名称	性能要求
221	电子封装用热沉复合材料	<p>(1) WCu: 熔渗态密度<math>\geq 11.6\text{g/cm}^3</math>, CTE<math>6.5 \sim 13.5\text{ppm/K}</math>, TC<math>165 \sim 290\text{W/(m}\cdot\text{K)}</math>;</p> <p>(2) MoCu: 轧制退火态密度<math>\geq 9.2\text{g/cm}^3</math>, 熔渗态密度<math>\geq 9.1\text{g/cm}^3</math>, CTE<math>6.5 \sim 13.5\text{ppm/K}</math>, TC<math>155 \sim 210\text{W/(m}\cdot\text{K)}</math>;</p> <p>(3) CMC: CTE<math>7 \sim 10\text{ppm/K}</math>, TC<math>150 \sim 300\text{W/(m}\cdot\text{K)}</math>;</p> <p>(4) CPC: CTE<math>8 \sim 11.5\text{ppm/K}</math>, TC<math>180 \sim 300\text{W/(m}\cdot\text{K)}</math>。</p>
222	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 $\leq 500/\text{cm}^2$ 。
223	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 $0.3\text{mm}$ 、 $1.4\text{mm}$ 、 $1.9\text{mm}$ 、 $3.1\text{mm}$ 、 $4.0\text{mm}$ ; 厚度 $300 \sim 500\mu\text{m}$ 。
224	8-12 英寸硅单晶抛光片和外延片	<p>(1) 8 英寸轻掺硅单晶抛光片: 晶向(100), P 型, 硼掺杂, 电阻率 <math>1 \sim 200\Omega\cdot\text{cm}</math>, 氧含量 <math>6 \sim 15\text{ppma}</math>, <math>\geq 90\text{nm}</math> 的颗粒少于 80 颗; 尺寸要求: 外径 <math>200\text{mm} \pm 0.2\text{mm}</math>, 厚度 <math>600 \sim 750\mu\text{m}</math>, 厚度允许偏差<math>\pm 15\mu\text{m}</math>, 总厚度变化<math>\leq 4\mu\text{m}</math>; 总平整度<math>\leq 3\mu\text{m}</math>; 局部平整度 (SBIR<math>25 \times 25</math>) <math>\leq 0.8\mu\text{m}</math>; 弯曲度<math>\leq 40\mu\text{m}</math>; 翘曲度<math>\leq 40\mu\text{m}</math>;</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 <math>0.0007 \sim 0.08\Omega\cdot\text{cm}</math>, 氧含量 <math>8 \sim 18\text{ppma}</math>, <math>\geq 120\text{nm}</math> 的颗粒少于 200 颗; 尺寸要求: 外径 <math>200\text{mm} \pm 0.2\text{mm}</math>, 厚度 <math>600 \sim 750\mu\text{m}</math>, 厚度允许偏差<math>\pm 15\mu\text{m}</math>, 总厚度变化<math>\leq 5\mu\text{m}</math>; 总平整度<math>\leq 4\mu\text{m}</math>; 局部平整度 (SBIR<math>25 \times 25</math>) <math>\leq 1.2\mu\text{m}</math>; 弯曲度<math>\leq 60\mu\text{m}</math>; 翘曲度<math>\leq 60\mu\text{m}</math>;</p> <p>(3) 12 英寸硅单晶抛光片: 外径 <math>300\text{mm} \pm 0.2\text{mm}</math>, 厚度允许偏差<math>\pm 25\mu\text{m}</math>, 总厚度变化<math>\leq 3\mu\text{m}</math>, 翘曲度<math>\leq 50\mu\text{m}</math>, 局部平整度 (SFQR<math>25 \times 25</math>) <math>\leq 0.1\mu\text{m}</math>。</p> <p>(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<math>\geq 80\Omega\cdot\text{cm}</math>; 电阻率梯度<math>\leq 7\%</math>; 外延层厚度<math>\geq 80\mu\text{m}</math>; 厚度偏差<math>\leq 3.5\%</math>; BOW<math>\leq 45\mu\text{m}</math>; Warp<math>\leq 60\mu\text{m}</math>。</p>
225	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 $\geq 5\text{g/cm}^3$ , 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。



序号	材料名称	性能要求
226	片阻用高精度低阻阻浆	<p>金属粉：银钯含量 <math>55\pm 10\%</math>，粘度 <math>250\pm 50\text{Pa}\cdot\text{s}/25^\circ\text{C}</math>（BROOKFIELD 粘度计，CP52 转子，2.0PRM），细度 90%处<math>\leq 5\mu\text{m}</math>，第二条线<math>\leq 7\mu\text{m}</math>；</p> <p>电性能：方阻 <math>8\sim 10\Omega</math>，<math>\text{TCR}\leq 100\text{PPM}</math>；方阻 <math>800\sim 1000\text{m}\Omega</math>，<math>\text{TCR}\leq 100\text{PPM}</math>；方阻 <math>90\sim 100\text{m}\Omega</math>，<math>\text{TCR}\leq 100\text{PPM}</math>；方阻 <math>10\sim 20\text{m}\Omega</math>，<math>\text{TCR}\leq 400\text{PPM}</math>；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（<math>155^\circ\text{C}</math>和<math>-55^\circ\text{C}</math>下各 1000h）、双 85 高温高湿（1000h）：<math>\Delta R\leq \pm 1\%</math>。</p>
227	区熔用多晶硅材料	<p>外观要求：直径<math>\geq 120\text{mm}</math>，直径变化<math>\leq 1\text{mm}</math>，椭圆度<math>\leq 1\text{mm}</math>，同轴度<math>\leq 1\text{mm}</math>；电学性能要求：施主杂质浓度<math>\leq 0.04\times 10^{-9}</math>（ppba），受主杂质浓度<math>\leq 0.02\times 10^{-9}</math>（ppba），碳浓度<math>\leq 2.0\times 10^{15}\text{atoms}/\text{cm}^3</math>，氧浓度<math>\leq 5\times 10^{15}\text{atoms}/\text{cm}^3</math>，少数载流子寿命<math>\geq 1500\mu\text{s}</math>，基体金属杂质 Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na 总含量<math>\leq 1\text{ng}/\text{g}</math>。</p>
228	5G 滤波器专用浆料	粘度 $10\pm 3\text{Kcps}/25^\circ\text{C}$ ；含银量 $73.5\pm 2.0\%$ ；无机物含量 $78.0\pm 2.0\%$ 。
229	电子级环氧树脂	<p>（1）电子级环氧树脂：可水解氯<math>\leq 200\text{ppm}</math>，总氯<math>\leq 250\text{ppm}</math>，氯离子<math>\leq 5\text{ppm}</math>；</p> <p>（2）电子级氢化双酚 A 环氧树脂：可水解氯<math>\leq 50\text{ppm}</math>，总氯<math>\leq 200\text{ppm}</math>，氯离子<math>\leq 5\text{ppm}</math>，环氧当量 <math>180\sim 210\text{g}/\text{mol}</math>，粘度 <math>600\sim 900</math> 厘泊/<math>25^\circ\text{C}</math>；</p> <p>（3）超高耐热脂环族环氧树脂：环氧当量 <math>100\sim 110\text{g}/\text{mol}</math>，粘度 <math>50\sim 70</math> 厘泊/<math>25^\circ\text{C}</math>，水分<math>\leq 0.05\%</math>，总氯<math>\leq 300\text{ppm}</math>，环氧-酸酐固化体系 <math>T_g\geq 260^\circ\text{C}</math>。</p>
230	异方性导电胶膜	导通电阻 $\leq 0.5\Omega$ ；绝缘电阻 $\geq 10^9\Omega$ ；粘结强度 $\geq 1000\text{gf}/\text{cm}$ 。
231	超高纯聚偏氟乙烯材料	<p>熔融指数：挤出级 <math>2\sim 8\text{g}/10\text{min}</math>（<math>230^\circ\text{C}</math>，<math>5\text{kg}</math>）；静态热稳定性：A 级以上（<math>250^\circ\text{C}</math>，<math>30\text{min}</math>）；TOC：<math>\leq 40000\mu\text{g}/\text{m}^2</math>；阴离子和金属离子析出：符合 SemiF57。</p>
232	2-4 英寸高品质磷化铟晶片	<p>（1）单晶直径<math>\geq 52\text{mm}</math>，单晶长度<math>\geq 90\text{mm}</math>，单晶晶向：<math>\langle 100 \rangle 0^\circ\pm 0.5^\circ</math>；</p> <p>（2）掺 S 磷化铟，导电型号 N 型，载流子浓度 <math>2.0\sim 8.0\times 10^{18}\text{cm}^{-3}</math>，迁移率<math>\geq 1000\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{S}^{-1}</math>，径向电阻率不均匀性<math>\leq 15\%</math>，位错密度<math>\leq 500/\text{cm}^2</math>。</p> <p>（3）掺 Fe 磷化铟，导电型号 P 型，电阻率<math>\geq 1\times 10^7\Omega\cdot\text{cm}</math>，迁移率<math>\geq 2000\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{S}^{-1}</math>，径向电阻率不均匀性<math>\leq 15\%</math>，位错密度<math>\leq 1000/\text{cm}^2</math>。</p>

序号	材料名称	性能要求
233	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 度 $\pm$ 0.05 度; 平均位错密度小于 150/cm <sup>2</sup> ; 位错密度最大值小于 3000/cm <sup>2</sup> ; 载流子浓度 $1 \sim 9 \times 10^{18}$ /cm <sup>3</sup> ; 电子迁移率 800 ~ 2200cm <sup>2</sup> V <sup>-1</sup> S <sup>-1</sup> ; 电阻率 $5 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 至 $3 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 。
234	半导体用超高纯石墨	灰分 $\leq 5\text{ppm}$ ; B、Al、Fe 含量 $\leq 0.01\text{ppm}$ ; 电阻率 ( $\mu\Omega \cdot \text{m}$ ) 11 ~ 15。
235	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 50 $\mu\text{m}$ ) $\leq 0.3\%$ ; 剥离强度 (N/mm) $\geq 10$ ; 冷热冲击寿命 (cycle) $\geq 5000$ ; 可焊性 $\geq 95\%$ ; 打线性能: 剪切力 $\geq 1000\text{gf}$ 。
236	高可靠性封装的金锡合金	<p>(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<math>\geq 7\mu\text{m}</math>; 长宽最小尺寸 0.2mm; 熔化温度 (<math>^{\circ}\text{C}</math>): <math>280 \pm 3</math>; 焊接空洞率: <math>\leq 3\%</math>;</p> <p>(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 (<math>^{\circ}\text{C}</math>): <math>280 \pm 3</math>; 焊粉粒径: 5 ~ 45<math>\mu\text{m}</math>; 含氧量<math>\leq 50\text{ppm}</math>, 不含卤素;</p> <p>(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 (<math>^{\circ}\text{C}</math>): <math>280 \pm 3</math>; 盖板镀层: 六面镀镍金, 镀层厚度 Ni (1.27 ~ 8.9<math>\mu\text{m}</math>) /Au (0.65-5.7<math>\mu\text{m}</math>); 耐盐雾: <math>\geq 24\text{H}</math>。</p>
237	半导体芯片封装导热有机硅凝胶	导热系数 $\geq 3.6\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ , 储能模量 $\leq 70\text{kPa}$ , 断裂伸长率 $\geq 100\%$ , shore00 硬度 $\leq 65$ , 高温、高低温交变、高温高湿、芯片覆盖率 $\geq 89\%$ 。
238	半导体芯片封装自粘接导热硅橡胶	导热 $\geq 1.8\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ; 拉伸强度 $\geq 4\text{Mpa}$ ; shore A 硬度 $\geq 65$ ; 拉伸剪切强度 $\geq 3.0\text{Mpa}$ 。
239	封装基板用高解析度感光干膜及配套 PET 膜	<p>(1) 封装基板加工图形化工艺使用感光干膜, 25/25<math>\mu\text{m}</math> 线路等级, 解析/附着 12/12<math>\mu\text{m}</math> 水平;</p> <p>(2) 封装基板加工图形化工艺使用感光干膜, 15/15<math>\mu\text{m}</math> 线路等级, 解析/附着 10/10<math>\mu\text{m}</math> 水平;</p> <p>(3) 封装基板 25/25<math>\mu\text{m}</math> 线路感光干膜用 PET 膜, 开口剂颗粒物直径<math>\leq 2\mu\text{m}</math>, 透光率<math>\geq 90\%</math>。</p>
240	封装基板用高性能阻焊	载板用液态阻焊, Tg 110 ~ 120 $^{\circ}\text{C}$ TMA (+/-10), CTE 50 ~ 60 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ( $\leq \text{Tg @TMA}$ ), CTE125 ~ 135ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ( $\leq \text{Tg @TMA}$ ), 兼容 ENIG 工艺, HAST 96h 等可靠性满足。
241	封装载板用电子化学品-闪蚀药水	电镀化镀速率比 1:1.5 ~ 1:1.2; 蚀刻后线宽 (线中) 公差 $\pm 3\mu\text{m}@25\mu\text{m}$ 成品线宽; 上下线幅比大于 80%。



序号	材料名称	性能要求
242	超高纯化学试剂	<p>(1) 半导体级硫酸: 金属离子 (半导体级) <math>\leq 0.01\text{ppb}</math>, 颗粒物 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) <math>\leq 100</math> 个/mL;</p> <p>(2) 八甲基环四硅氧烷: 纯度 <math>\geq 99.9999\%</math>, 杂质总和 <math>\leq 5\text{ppb}</math>, Al <math>\leq 1\text{ppb}</math>, 钴 <math>\leq 1\text{ppb}</math>, 铁 <math>\leq 1\text{ppb}</math>, 锰 <math>\leq 1\text{ppb}</math>, 镍 <math>\leq 1\text{ppb}</math>; 水 <math>\leq 10\text{ppm}</math>;</p> <p>(3) 四甲基硅烷: 纯度 <math>\geq 99.99\%</math>, 杂质总和 <math>\leq 1\text{ppb}</math>, Al <math>\leq 0.2\text{ppb}</math>, 钴 <math>\leq 0.2\text{ppb}</math>, 铁 <math>\leq 0.2\text{ppb}</math>, 锰 <math>\leq 0.2\text{ppb}</math>, 镍 <math>\leq 0.2\text{ppb}</math>; 氯含量 <math>\leq 1\text{ppm}</math>, 水 <math>\leq 10\text{ppm}</math>, 颗粒度 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) <math>\leq 10\text{pcs/mL}</math>;</p> <p>(4) 乙酸乙酯、甲基异丁基甲酮、异丙醚: UPS 级: 金属离子 <math>\leq 1\text{ppb}</math>, 颗粒物 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) <math>\leq 200</math> 个/mL; UP 级: 金属离子 <math>\leq 10\text{ppb}</math>, 颗粒物 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) <math>\leq 300</math> 个/mL; EL 级: 金属离子 <math>\leq 100\text{ppb}</math>, 颗粒物 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) <math>\leq 500</math> 个/mL;</p> <p>(5) 异丙醇: 纯度 <math>\geq 99.999\%</math>、水份 <math>\leq 20\text{ppm}</math>; 单个金属离子 <math>\leq 10\text{ppt}</math>、总计金属离子 <math>\leq 100\text{ppt}</math>; 颗粒物 <math>\geq 0.05\mu\text{m}</math>, <math>\leq 500</math> 个;</p> <p>(6) 磷酸三乙酯: 纯度 <math>\geq 99.99\%</math>, 杂质总和 <math>\leq 5\text{ppb}</math>, 铝 <math>\leq 0.35\text{ppb}</math>, 钴 <math>\leq 0.4\text{ppb}</math>, 铁 <math>\leq 0.4\text{ppb}</math>, 锰 <math>\leq 0.4\text{ppb}</math>, 镍 <math>\leq 0.15\text{ppb}</math>; 氯含量 <math>\leq 1\text{ppm}</math>, 水 <math>\leq 20\text{ppm}</math>;</p> <p>(7) 三氯化铝: 纯度 <math>\geq 99.99\%</math>, 杂质总和 <math>\leq 100\text{ppm}</math>, 铬 <math>\leq 5\text{ppm}</math>, 铜 <math>\leq 2\text{ppm}</math>, 锰 <math>\leq 2\text{ppm}</math>, 镍 <math>\leq 5\text{ppm}</math>, 锆 <math>\leq 3\text{ppm}</math>; 锌 <math>\leq 5\text{ppm}</math>;</p> <p>(8) 四氯化钛: 纯度 <math>\geq 99.99\%</math>, 杂质总和 <math>\leq 200\text{ppm}</math>, 铬 <math>\leq 4\text{ppm}</math>, 铜 <math>\leq 4\text{ppm}</math>, 锰 <math>\leq 2\text{ppm}</math>, 镍 <math>\leq 3\text{ppm}</math>, 锆 <math>\leq 3\text{ppm}</math>; 锌 <math>\leq 150\text{ppm}</math>;</p> <p>(9) 5 纳米制程用超净高纯半导体级过氧化氢: 金属离子 <math>\leq 5\text{ppt}</math>, 阴离子 <math>\leq 30\text{ppb}</math>, TOC <math>\leq 2\text{ppm}</math>, 硅 <math>\leq 20\text{ppb}</math>;</p> <p>(10) 丙二醇乙醚、2-羟基异丁酸甲酯、甲醇: UPSS 级: 金属离子 <math>\leq 0.1\text{ppb}</math>, 颗粒物 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) <math>\leq 50</math> 个/mL; UPS 级: 金属离子 <math>\leq 1\text{ppb}</math>, 颗粒物 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) <math>\leq 200</math> 个/mL;</p> <p>(11) 丙二醇甲醚醋酸酯、苯甲醚、甲基叔丁基醚、乙酸丁酯、正丁醇: UPS 级: 金属离子 <math>\leq 1\text{ppb}</math>, 颗粒物 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) <math>\leq 200</math> 个/mL;</p> <p>(12) 丙二醇甲醚: UPSS 级: 金属离子 <math>\leq 0.1\text{ppb}</math>, 颗粒物 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) <math>\leq 50</math> 个/mL;</p> <p>(13) 半导体级盐酸: 金属离子 <math>&lt; 0.01\text{ppb}</math>, 颗粒物 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) <math>&lt; 100</math> 个/mL;</p> <p>(14) 半导体级氢氧化钾: 金属离子 <math>&lt; 20\text{ppb}</math>, 钠离子 <math>&lt; 100\text{ppm}</math>;</p> <p>(15) 半导体级氨水: 金属杂质含量 <math>\leq 0.005\text{ppb}</math>, 颗粒 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) 小于 5 个/mL;</p> <p>(16) 高纯氢氟酸缓冲腐蚀液: 金属杂质含量 <math>\leq 0.01\text{ppb}</math>, 颗粒 (<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>) 小于 5 个/mL。</p>
243	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>

序号	材料名称	性能要求
		<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<math>\geq 99.9999\%</math>, Al<math>\leq 50</math>ppb, Fe<math>\leq 50</math>ppb, K<math>\leq 20</math>ppb, Ti<math>\leq 10</math>ppb; 剥离液: 纯度<math>\geq 99.9999\%</math>, Al<math>\leq 30</math>ppb, K<math>\leq 50</math>ppb, Ti<math>\leq 10</math>ppb, Mo<math>\leq 10</math>ppb; 显影液: 纯度<math>\geq 99.9999\%</math>, Al<math>\leq 50</math>ppb, Fe<math>\leq 70</math>ppb, Cr<math>\leq 30</math>ppb, Ti<math>\leq 10</math>ppb; 蚀刻液: 纯度<math>\geq 99.9999\%</math>, Al<math>\leq 5</math>ppb, Cr<math>\leq 1</math>ppb, Fe<math>\leq 5</math>ppb, K<math>\leq 5</math>ppb;</p> <p>(9) G 线/I 线正性光刻胶用酚醛树脂: 单项金属元素含量<math>\leq 50</math>ppb, 游离单体<math>\leq 1\%</math>, 分子量范围 2000 ~ 30000。</p>
244	特种气体	<p>(1) 一氟甲烷: 纯度<math>\geq 99.999\%</math>, N<math>_2 \leq 4</math>ppmv, Ar+O<math>_2 \leq 2</math>ppmv, CO<math>_2 \leq 2</math>ppmv, H<math>_2</math>O<math>\leq 2</math>ppmv, 酸度以 HF 计<math>\leq 0.1</math>ppm;</p> <p>(2) 溴化氢: 纯度<math>\geq 99.999\%</math>, H<math>_2 \leq 10</math>ppmv, N<math>_2</math>+O<math>_2 \leq 2</math>ppmv, H<math>_2</math>O<math>\leq 1</math>ppmv, CO<math>\leq 1</math>ppmv, CO<math>_2 \leq 1</math>ppmv, CH<math>_4 \leq 1</math>ppmv, HCl<math>\leq 10</math>ppmv, 金属离子 Fe<math>\leq 50</math>ppb, 其他金属离子<math>\leq 1000</math>ppb;</p> <p>(3) 三氟化氯 (ClF<math>_3</math>): 纯度<math>\geq 99.995\%</math>, HF 含量<math>\leq 30</math>ppm, 总金属离子<math>\leq 0.001</math>ppmw;</p> <p>(4) 氟化氢: 产品纯度<math>\geq 99.999\%</math>, 具体指标: Na<math>\leq 50</math>ppb, Ca<math>\leq 50</math>ppb, Cr<math>\leq 50</math>ppb, Fe<math>\leq 50</math>ppb, Ni<math>\leq 50</math>ppb, Cu<math>\leq 50</math>ppb;</p> <p>(5) 氟氮混合气: 氟体积比 20<math>\pm 2\%</math>, 氧 (O<math>_2</math>) 含量<math>\leq 200</math>ppm, 四氟化碳 (CF<math>_4</math>) 含量<math>\leq 20</math>ppm, HF 含量<math>\leq 100</math>ppm;</p> <p>(6) N, N-二硅烷基-硅烷胺 (TSA): 纯度<math>\geq 99.9999\%</math>, Al<math>\leq 1</math>ppb, Fe<math>\leq 3</math>ppb, K<math>\leq 2</math>ppb, Mo<math>\leq 1</math>ppb, 氯化物<math>\leq 5</math>ppm;</p> <p>(7) 乙硅烷: 纯度<math>\geq 99.998\%</math>, H<math>_2 \leq 200</math>ppmv, N<math>_2 \leq 1</math>ppmv, O<math>_2</math>+Ar<math>\leq 1</math>ppmv, CO<math>\leq 1</math>ppmv, CH<math>_4 \leq 1</math>ppmv, CO<math>_2 \leq 1</math>ppmv, TotalChlorosilanes<math>\leq 0.2</math>ppmv, HigherSilanes<math>\leq 50</math>ppmv, SiH<math>_4 \leq 200</math>ppmv, Siloxanes<math>\leq 5</math>ppmv, H<math>_2</math>O<math>\leq 1</math>ppmv;</p> <p>(8) 乙硼烷: 纯度<math>\geq 99.9999\%</math>, Al<math>\leq 1</math>ppb, Fe<math>\leq 1</math>ppb, K<math>\leq 2</math>ppb, Mo<math>\leq 1</math>ppb;</p> <p>(9) 二氯硅烷 (DCS): 纯度<math>\geq 99.9999\%</math>, Al<math>\leq 1</math>ppb, B<math>\leq 2</math>ppb, Fe<math>\leq 3</math>ppb, Ti<math>\leq 1</math>ppb;</p> <p>(10) 六氯乙硅烷 (HCDS): 纯度<math>\geq 99.9999\%</math>, Al<math>\leq 2</math>ppb, Fe<math>\leq 2</math>ppb, K<math>\leq 1</math>ppb, Ni<math>\leq 2</math>ppb, 己烷<math>\leq 0.03\%</math>;</p>



序号	材料名称	性能要求
		<p>(11) 正硅酸乙酯: 纯度<math>\geq 99.9999\%</math>, 杂质总和<math>\leq 1\text{ppb}</math>, 铝<math>\leq 0.1\text{ppb}</math>, 钴<math>\leq 0.1\text{ppb}</math>, 铁<math>\leq 0.1\text{ppb}</math>, 锰<math>\leq 0.1\text{ppb}</math>, 镍<math>\leq 0.1\text{ppb}</math>; 氯含量<math>\leq 0.05\text{ppm}</math>, 水<math>\leq 5\text{ppm}</math>;</p> <p>(12) 双(二乙基胺基)硅烷、磷化氢、砷化氢: 纯度<math>\geq 99.9999\%</math>;</p> <p>(13) 四氟化锗: 纯度<math>\geq 99.99\%</math>, 锗-72 丰度 50 ~ 52%, <math>\text{Ar}+\text{O}_2\leq 50\text{ppm}</math>, <math>\text{CO}_2\leq 25\text{ppm}</math>, <math>\text{CO}\leq 25\text{ppm}</math>, <math>\text{N}_2\leq 25\text{ppm}</math>, <math>\text{SO}_2\leq 25\text{ppm}</math>;</p> <p>(14) 锗烷(<math>\text{GeH}_4</math>): 纯度<math>\geq 99.999\%</math>, <math>\text{H}_2\leq 50\text{ppm}</math>, <math>\text{N}_2\leq 2\text{ppm}</math>, <math>\text{O}_2+\text{Ar}\leq 0.5\text{ppm}</math>, <math>\text{CH}_4\leq 1\text{ppm}</math>, <math>\text{CO}_2\leq 1\text{ppm}</math>, <math>\text{CO}\leq 1\text{ppm}</math>, <math>\text{H}_2\text{O}\leq 0.5\text{ppm}</math>, <math>\text{Ge}_2\text{H}_6\leq 20\text{ppm}</math>, <math>\text{Ge}_3\text{H}_8\leq 1\text{ppm}</math>;</p> <p>(15) <math>\text{SO}_2</math>: <math>\text{SO}_2\geq 99.9995\%</math>, <math>\text{CS}_2\leq 1\text{ppm}</math>, <math>\text{C}_4\text{H}_{10}\leq 0.5\text{ppm}</math>, <math>\text{H}_2\text{O}\leq 3\text{ppm}</math>;</p> <p>(16) 高介电常数有机铪前驱体材料: 产品金属纯度<math>\geq 99.9999\%</math>, <math>\text{Zr}\leq 20\text{ppb}</math>, <math>\text{Ti}\leq 20\text{ppb}</math>, <math>\text{Li}\leq 10\text{ppb}</math>, <math>\text{Cl}\leq 10\text{ppm}</math>;</p> <p>(17) 高介电常数有机锆前驱体材料: 产品金属纯度<math>\geq 99.9999\%</math>, <math>\text{Hf}\leq 50\text{ppb}</math>, <math>\text{Ti}\leq 30\text{ppb}</math>, <math>\text{Li}\leq 10\text{ppb}</math>, <math>\text{Cl}\leq 10\text{ppm}</math>;</p> <p>(18) ppb 级超高纯氮气(<math>\text{GN}_2</math>): <math>\text{O}_2\leq 50\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\leq 50\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\text{O}\leq 95\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}\leq 10\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}_2\leq 10\text{ppbv}</math>, <math>\text{THC}\leq 50\text{ppbv}</math>, <math>\text{Particle}\leq 5\text{ppbv}</math>;</p> <p>(19) ppb 级超高纯氮气(<math>\text{PN}_2</math>): <math>\text{O}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\text{O}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{THC}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{Particle}\leq 1\text{ppbv}</math>;</p> <p>(20) ppb 级超高纯氧气(<math>\text{PO}_2</math>): <math>\text{N}_2\leq 100\text{ppbv}</math>, <math>\text{Ar}\leq 100\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\text{O}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{THC}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{Particle}\leq 1\text{ppbv}</math>;</p> <p>(21) ppb 级超高纯氩气(<math>\text{PAr}</math>): <math>\text{N}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{O}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\text{O}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{THC}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{Particle}\leq 1\text{ppbv}</math>;</p> <p>(22) ppb 级超高纯二氧化碳(<math>\text{PCO}_2</math>): <math>\text{O}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\text{O}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{Particle}\leq 1\text{ppbv}</math>;</p> <p>(23) ppb 级超高纯氦气(<math>\text{PHe}</math>): <math>\text{N}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{O}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\text{O}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{THC}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{Particle}\leq 1\text{ppbv}</math>;</p> <p>(24) ppb 级超高纯氢气(<math>\text{PH}_2</math>): <math>\text{N}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{O}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{H}_2\text{O}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{CO}_2\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{THC}\leq 1\text{ppbv}</math>, <math>\text{Particle}\leq 1\text{ppbv}</math>;</p> <p>(25) 二氯甲烷: UPS 级: 金属离子<math>\leq 1\text{ppb}</math>, 颗粒物(<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>)<math>\leq 200</math> 个/mL; UP 级: 金属离子<math>\leq 10\text{ppb}</math>, 颗粒物(<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>)<math>\leq 300</math> 个/mL; EL 级: 金属离子<math>\leq 100\text{ppb}</math>, 颗粒物(<math>\geq 0.2\mu\text{m}</math>)<math>\leq 500</math> 个/mL;</p> <p>(26) 高纯四氟化硅(5N): 纯度<math>\geq 99.999\%</math>; 杂质含量<math>\leq 10\text{ppb}</math>; 总金属离子<math>\leq 1\text{ppm}</math>;</p> <p>(27) 反式-1, 2-二氯乙烯: 纯度<math>\geq 99.999995\%</math>, 单项金属<math>\leq 1\text{ppb}</math>, 水分<math>\leq 15\text{ppm}</math>;</p> <p>(28) 氯化氢基混配气: <math>\text{O}_2\leq 1.0\text{ppm}</math>, <math>\text{SiF}_4\leq 1.0\text{ppm}</math>, <math>\text{CH}_4\leq 1.0\text{ppm}</math>, <math>\text{N}_2\leq 5.0\text{ppm}</math>, <math>\text{HF}\leq 1.0\text{ppm}</math>, <math>\text{CO}_2\leq 1.0\text{ppm}</math>, <math>\text{COF}_2\leq 1.0\text{ppm}</math>, <math>\text{SF}_6\leq 1.0\text{ppm}</math>, <math>\text{CO}\leq 1.0\text{ppm}</math>, <math>\text{NF}_3\leq 1.0\text{ppm}</math>;</p>

序号	材料名称	性能要求
		<p>(29) 氢氟混配气: <math>\text{H}_2\text{O} \leq 0.3\text{ppm}</math>, <math>\text{O}_2 \leq 0.1\text{ppm}</math>, <math>\text{N}_2 \leq 0.5\text{ppm}</math>, <math>\text{He} \leq 6.0\text{ppm}</math>, <math>\text{CH}_4 \leq 0.1\text{ppm}</math>, <math>\text{CO} \leq 0.1\text{ppm}</math>, <math>\text{CO}_2 \leq 0.1\text{ppm}</math>, <math>\text{CF}_4 \leq 0.1\text{ppm}</math>;</p> <p>(30) 六氟丁二烯: 纯度<math>\geq 99.9\%</math>, <math>\text{N}_2 &lt; 10\text{ppmv}</math>, <math>\text{Ar} + \text{O}_2 &lt; 5\text{ppmv}</math>, <math>\text{CO}_2 &lt; 5\text{ppmv}</math>, 异丙醇 <math>&lt; 5\text{ppmv}</math>, <math>\text{H}_2\text{O} &lt; 10\text{ppmv}</math>, 酸度以 HF 计 <math>&lt; 20\text{ppm}</math>;</p> <p>(31) 高纯硅烷 (6.8N): 纯度<math>\geq 99.99998\%</math>, 金属离子杂质<math>\leq 0.2\text{ppb}</math>。</p>
245	超薄电子布	<p>(1) 1035 电子布: 经纬密度 <math>(26 \pm 2) \times (26.8 \pm 2)</math> 根/cm, 厚度 <math>0.028 \pm 0.01\text{mm}</math>, 单位面积质量 <math>30 \pm 1\text{g/m}^2</math>;</p> <p>(2) 1037 电子布: 经纬密度 <math>27.6 \times 28.7</math> 根/cm, 厚度 <math>0.027 \pm 0.01\text{mm}</math>, 单位面积质量 <math>23 \pm 1\text{g/m}^2</math>;</p> <p>(3) 1010 电子布: 经纬密度 <math>(38 \pm 2) \times (38 \pm 2)</math> 根/cm, 厚度 <math>0.011 \pm 0.01\text{mm}</math>, 单位面积质量 <math>10.1 \pm 1\text{g/m}^2</math>;</p> <p>(4) 极薄型电子布 1027: 经纬密度 <math>29.5 \times 29.5</math> 根/cm, 厚度 <math>0.019 \pm 0.01\text{mm}</math>, 单位面积质量 <math>20 \pm 1\text{g/m}^2</math>;</p> <p>(5) 极薄型电子布 1017: 经纬密度 <math>37.4 \times 37.4</math> 根/cm, 厚度 <math>0.014 \pm 0.01\text{mm}</math>, 单位面积质量 <math>12 \pm 1\text{g/m}^2</math>。</p>
246	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: <math>\text{Mw} \leq 20000</math>, <math>\text{PDI} \leq 3.0</math>, 酸值<math>\leq 180\text{mgKOH/g}</math>, 固含量: 40.0 ~ 60.0%;</p> <p>②间隙子光刻胶用树脂: <math>\text{Mw} 3000 \sim 30000</math>, <math>\text{PDI} \leq 3.0</math>, 酸值<math>\leq 200\text{mgKOH/g}</math>, 固含量: 20.0 ~ 40.0%; ③平坦层光刻胶用树脂: <math>\text{Mw}: 3000 \sim 30000</math>, <math>\text{PDI} \leq 3.5</math>, 酸值<math>\leq 200\text{mgKOH/g}</math>, 固含量: 20.0 ~ 60.0%; ④彩色光刻胶用树脂: <math>\text{Mw}: 2000 \sim 30000</math>, <math>\text{PDI} \leq 3.5</math>, 酸值<math>\leq 200\text{mgKOH/g}</math>, 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 (<math>\leq 100\text{ppm}</math>) 等核心指标的管控;</p> <p>(2) AMOLED 用正性光刻胶: 解像度<math>\leq 1.5\mu\text{m}</math>, Hole<math>\leq 3\mu\text{m}</math>, 金属离子含量 (Na、Fe、Zn 等) <math>\leq 100\text{ppb}</math>;</p> <p>(3) 高性能彩色色浆材料: 粘度: <math>3 \pm 0.5\text{mPa}\cdot\text{s}</math>, 固含量: 15wt%, 残膜率<math>\geq 80\%</math>, 综合色域<math>\geq 45\%\text{NTSC}</math>, <math>\text{RY} \geq 20</math>, <math>\text{GY} \geq 50</math>, <math>\text{BY} \geq 10</math>。</p> <p>①红色色浆对比度<math>\geq 6000</math>, Y 值<math>\geq 16.5</math>; ②绿色色浆对比度<math>\geq 11000</math>, Y 值<math>\geq 54</math>; ③蓝色色浆对比度<math>\geq 7000</math>, Y 值<math>\geq 10.5</math>。以上三色色度变化: 在 <math>250^\circ\text{C}</math> 加热 1 小时之后<math>\leq 3</math>; 色浆粒: <math>\text{D}_{50} \leq 80\text{nm}</math>; 粘度变化 (3 个月): <math>\leq 20\%</math>; ④黑色色浆: 高阻抗值<math>\geq 10^9\Omega</math>, 光密度值<math>\geq 3.5</math>;</p>



序号	材料名称	性能要求
		(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℃ 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, $\Delta E \leq 3\%$ )。
247	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 $\leq 230^\circ\text{C}$ , 显影留膜率 $\geq 70\%$ , 锥度角 $20 \sim 40^\circ$ , PCT 试验 $\geq 500\text{hr}$ ( $\text{SiO}_2$ 、Glass); (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 $\geq 60\text{MPa}$ 。
248	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 $\leq -0.39\%/^\circ\text{C}$ , 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 $\geq 15\%$ , 单片面积 $\geq 1.92\text{m}^2$ 。
四	新型能源材料	
249	反光釉料	细度 $\leq 5\mu\text{m}$ ; 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: $\leq 680^\circ\text{C}/20\text{s}$ ; PID96 可靠性: 效率变化 $\leq 1\%$ 。
250	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 $\leq 0.016\text{mA}/\text{cm}^2$ , 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 $\leq 2 \times 10^{-6}\text{cm}^3/\text{scm}^2$ 。
251	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: $\text{Li} \geq 99.9\%$ , $\text{K} \leq 0.005\%$ , $\text{Na} \leq 0.020\%$ , $\text{Ca} \leq 0.020\%$ , $\text{Fe} \leq 0.005\%$ , $\text{Si} \leq 0.008\%$ , $\text{Al} \leq 0.005\%$ , $\text{Ni} \leq 0.003\%$ , $\text{Cu} \leq 0.004\%$ , $\text{Mg} \leq 0.010\%$ , $\text{Cl} \leq 0.006\%$ , $\text{N} \leq 0.020\%$ , $\text{Pb} \leq 0.003\%$ 。
252	固态电解质隔膜	基膜: 膜材料孔隙率范围 $45 \sim 65\%$ , 厚度 $\leq 10\mu\text{m}$ 。高耐热轻薄化固态电解质膜: 膜的热收缩率 $\leq 3\%$ ( $200^\circ\text{C}/1\text{h}$ )、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 $45 \sim 60\%$ ; 抗拉伸强度 $\geq 250\text{MPa}$ 。离子电导率 $\geq 0.75\text{mS}/\text{cm}$ ; 锂离子迁移数 $\geq 0.6$ ; 电化学窗口 $\geq 4.5\text{V}$ ; $-20^\circ\text{C}$ 时固态电解质膜离子电导率 $\geq 0.1\text{mS}/\text{cm}$ 。应用于固态电池, 单体电芯环境适用温度 $-20^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ ;
253	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) $\leq 0.2$ ; 气体渗透性 ( $\text{l}/\text{min}\cdot\text{cm}^2$ , 5bar) $\leq 5$ ; 厚度 $\leq 400\mu\text{m}$ ; 电流密度 $6000\text{A}/\text{m}^2@2\text{A}$ , 氧中氢 $\leq 1.5\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
254	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 $\geq 5\text{MPa}$ ; 断裂伸长率 $\geq 150\%$ ; 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。
255	锂电池用粘接剂、分散剂	<p>(1) 锂离子电池隔膜用丙烯酸多元共聚物粘接剂: 乳液型: 粘度<math>\leq 350\text{mPa}\cdot\text{s}/25^\circ\text{C}</math>; 粒径(D90)<math>\leq 2.0\mu\text{m}</math>; 固含量<math>28\% \sim 30\%</math>; 耐热性能: 在<math>9\mu\text{m}</math>的基膜+<math>3\mu\text{m}</math>的涂覆厚度测试条件下, 涂覆后的隔膜在<math>130^\circ\text{C}</math>以上烘烤1小时, 隔膜收缩率<math>\leq 3\%</math>。溶液型: 粘度<math>\leq 2000\text{mPa}\cdot\text{s}/25^\circ\text{C}</math>; 固含量<math>19\% \sim 21\%</math>; 耐热性能: 在<math>9\mu\text{m}</math>的基膜+<math>3\mu\text{m}</math>的涂覆厚度测试条件下, 涂覆后的隔膜在<math>180^\circ\text{C}</math>以上烘烤1小时, 隔膜收缩率<math>\leq 3\%</math>。共性指标: 残留单体<math>\leq 5\text{g/kg}</math>; PH: <math>6.0 \sim 9.0</math>; 电化学稳定窗口<math>0 \sim 4.5\text{V}</math>; 磁性金属颗粒数(大于<math>25\mu\text{m}</math>)<math>\leq 50</math>个/kg;</p> <p>(2) 锂电池正极活性材料用高性能分散剂: 水分<math>\leq 0.2\%</math>, <math>\text{Al} \leq 10\text{mg/kg}</math>, <math>\text{Ca} \leq 20\text{mg/kg}</math>, <math>\text{Co} \leq 10\text{mg/kg}</math>, <math>\text{Cu} \leq 20\text{mg/kg}</math>, <math>\text{Cr} \leq 10\text{mg/kg}</math>, <math>\text{Mg} \leq 10\text{mg/kg}</math>, <math>\text{Mn} \leq 10\text{mg/kg}</math>, <math>\text{Na} \leq 40\text{mg/kg}</math>, <math>\text{Ni} \leq 10\text{mg/kg}</math>, <math>\text{Zn} \leq 20\text{mg/kg}</math>, <math>\text{Fe} \leq 50\text{mg/kg}</math>; APEO 不得检出, <math>\text{VOC} \leq 2\%</math>, 添加量<math>\leq 0.3\%</math>;</p> <p>(3) 锂电池新型改性纤维素基粘结剂材料: 电池级 CMCLi: 粘度<math>10 \sim 20000\text{mPa}\cdot\text{s}</math>, <math>\text{pH} 6.5 \sim 8.5</math>, 凝胶颗粒<math>&lt; 50</math>颗/<math>25\text{cm}^2</math>;</p> <p>(4) 锂电隔膜用聚偏氟乙烯共聚物粘结剂: 水系涂覆用: 熔点<math>155 \pm 5^\circ\text{C}</math>; 熔融指数<math>0 \sim 6.0(\text{g}/10\text{min})(230^\circ\text{C}/12.5\text{kg})</math>; 粉料粒径: <math>\text{D}50 \approx 6 \sim 7\mu\text{m}</math>; <math>\text{D}10 \approx 2 \sim 4</math>; <math>\text{D}90 \approx 11 \sim 13</math>; 含水率: <math>\leq 0.1\%</math>; 油系涂覆用: 熔点<math>155 \pm 5^\circ\text{C}</math>; 粘度<math>\leq 2000\text{mPa}\cdot\text{s}/25^\circ\text{C}</math>(7%固含); 含水率<math>\leq 0.1\%</math>; 共性指标: 电化学稳定窗口<math>0. \sim 4.5\text{V}</math>; 磁性金属颗粒数(大于<math>25\mu\text{m}</math>)<math>\leq 35</math>个/kg。</p>
256	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 $\geq 97\text{wt.}\%$ ; 总氯(元素)含量 $\leq 5\text{mg/kg}$ , 总硫(元素)含量 $\leq 2\text{mg/kg}$ , 固体颗粒物 $\leq 20\text{mg/kg}$ , 水含量 $\leq 20\text{mg/kg}$ 。
257	高性能缠绕成型用环氧树脂	<p>(1) 产品一: 混合粘度(<math>25^\circ\text{C}</math>)<math>200 \sim 500\text{mPa}\cdot\text{s}</math>; 凝胶时间(<math>120^\circ\text{C}</math>)<math>14 \sim 19\text{min}</math>; 玻璃化转变温度(DSC)<math>\geq 125^\circ\text{C}</math>; 拉伸强度<math>\geq 85\text{MPa}</math>; 拉伸模量<math>\geq 3200\text{MPa}</math>; 断裂延伸率<math>\geq 3.0\%</math>弯曲强度<math>\geq 130\text{MPa}</math>; 弯曲模量<math>\geq 3200\text{MPa}</math>; 简支梁冲击强度<math>\geq 30\text{KJ}/\text{m}^2</math>;</p> <p>(2) 产品二: 混合粘度(<math>25^\circ\text{C}</math>)<math>200 \sim 500\text{mPa}\cdot\text{s}</math>; 凝胶时间(<math>120^\circ\text{C}</math>)<math>12 \sim 15\text{min}</math>; 玻璃化转变温度(DSC)<math>\geq 110^\circ\text{C}</math>; 拉伸强度<math>\geq 70\text{MPa}</math>; 拉伸模量<math>\geq 2900\text{MPa}</math>, 断裂延伸率<math>\geq 5.0\%</math>, 弯曲强度<math>\geq 120\text{MPa}</math>; 弯曲模量<math>\geq 2900\text{MPa}</math>, 简支梁冲击强度<math>\geq 30\text{KJ}/\text{m}^2</math>。</p>
五	生物医用及生物降解材料	



序号	材料名称	性能要求
258	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<math>\geq 80\%</math>; 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<math>\geq 58\%</math> (550nm); 断丝率<math>\leq 1\%</math>。</p>
259	生物基杜仲胶	纯度 90~99%, 门尼粘度 50~130 (ML (1+4) 125℃), 拉伸强度 20~30MPa。
260	生物基聚酰胺树脂	全乙醇 (或酯类) 溶解性: $\leq 170$ 分钟; 屈服应力 $\geq 40\text{MPa}$ ; 简支梁缺口冲击强度 $\geq 30 \text{ kJ/m}^2$ 。
261	生物基可降解聚酯橡胶	分子量 $\geq 7$ 万, 土壤降解率达到 70%以上, 凝胶含量低于 10%。
262	聚羧基脂肪酸材料	<p>(1) P34HB 树脂: 密度 1.20~1.35g/m<sup>3</sup>, 熔点 140~170℃, 玻璃转化温度<math>\leq -10^\circ\text{C}</math>, 热变形温度 (HDT) 130~150℃, 拉伸强度 35~40MPa, 断裂伸长率 180~300%, 冲击强度 20~43KJ/m<sup>2</sup>, 水蒸气透过率<math>\leq 5\text{g/m}^2\cdot 24\text{h}</math>, 氧气透过率<math>\leq 1\text{mL/m}^2\cdot \text{d}\cdot \text{Pa}</math>;</p> <p>(2) P34HB 吸管: 热变形温度 (HDT) <math>\geq 100^\circ\text{C}</math>, 180℃熔指指数 6~8g/10min, 拉伸强度 30~45MPa, 冲击强度 5~10KJ/m<sup>2</sup>;</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<math>\geq 2.0\text{cN/dtex}</math>, 拉伸应变范围 30~50%, 沸水收缩率<math>\leq 10\%</math>, 抑菌率<math>\geq 99.99\%</math>;</p> <p>(4) PHA: 密度 1.18~1.22g/mL, 熔点 (120-150)℃, 玻璃化温度(-6,6)℃, 熔融指数 (165℃, 2.16kg) 1~5g/10mins, 热变形温度 (0.45Mpa) <math>\geq 80^\circ\text{C}</math>。</p>
263	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<math>\geq 10\mu\text{m}</math>微粒小于 6000 个, <math>\geq 25\mu\text{m}</math>微粒小于 600 个, <math>\geq 100\mu\text{m}</math>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<math>\leq 0.03</math>; 300g 夹持力下摩擦 30 次后摩擦系数维持在<math>\leq 0.03</math>; 表干时间<math>\geq 8\text{min}</math>; 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<math>\geq 90\%</math>, 模拟使用 1 个月抑菌率仍维持<math>\geq 60\%</math>, 细胞毒性反应等级不大于 1 级 (GB/T16886.5-2017);</p>

序号	材料名称	性能要求
		抗结晶涂层：结晶形成量下降 80% 以上。
264	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。
265	外科用填塞海绵	PH 值应在 5.0～8.0 之间；重金属总量应≤20ppm；含水量≤6%；抗压强度≤3kPa；材料无菌。
266	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。
267	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%。
268	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 <sup>3</sup> 。
269	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≤1.0μg/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。
270	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 <sup>3</sup> ；吸水率：0.3%。
271	新型稀土蓄冷磁性材料	制冷温度 4.2～20K，比热容峰值 5～20K，尺寸 460mm*10mm～480mm*10mm，球形颗粒 Φ0.2～0.5mm。
272	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 <sup>2</sup> *bar)，拉伸强度≥65cN、断裂伸长率≥200%。
273	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≤12%。



序号	材料名称	性能要求
前沿材料		
274	海洋微生物清淨节能剂	1/1000 比例热量增加值 $\leq 50\text{KJ/kg}$ , 硫含量 $\leq 50\text{ppm}$ , 酸度 $\leq 3\text{mgLOH/100mL}$ , 水分 $\leq 0.002\%\text{v/v}$ , 铜片腐蚀 (50℃3h 级) $\leq 1$ , 闪点 (闭口) $\geq 43^\circ\text{C}$ , 无机械杂质。
275	石墨烯散热材料	(1) 石墨烯散热材料: xy 轴热传导系数 $\geq 1950\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ , z 轴热传导系数 $\geq 22\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ , 辐射系数 $\geq 92\%$ , 膜厚 25 ~ 500 $\mu\text{m}$ ; (2) 石墨烯散热涂层: 附着力 0 级, 热辐射率 $\geq 95\%$ , 平面热导系数 $\geq 100\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ , 耐中性盐雾性能 $\geq 5000\text{h}$ , 耐温 $\geq 200^\circ\text{C}$ , 硬度 $\geq 2\text{H}$ 。
276	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 ~ 260 $\text{W/m}^2$ , 表面工作温度 45 ~ 100℃, 使用寿命 $\geq 30000$ 小时, 电热转化效率 $\geq 98\%$ , 电热辐射转化效率 $\geq 70\%$ , 可有效发射 4 ~ 14 $\mu\text{m}$ 波长远红外线, 温度不均匀性 $\leq 10\%$ 。
277	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 $\geq 20\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ , 拉伸强度 $\geq 29\text{MPa}$ , 弯曲强度 $\geq 45\text{MPa}$ , 悬臂梁无缺口冲击强度 $\geq 3.0\text{KJ/m}^2$ , 阻燃达到 V0 级别, 密度 $\leq 1.6\text{g/cm}^3$ , 热辐射率 $\geq 0.78$ , 耐候, 耐腐蚀等; (2) 石墨烯高导热复合管材: 密度 $\leq 1.7\text{g/cm}^3$ , 拉伸强度 $\geq 22\text{MPa}$ , 悬臂梁缺口冲击强度 $\geq 3.0\text{KJ/m}^2$ , 导热系数 $\geq 10\text{W/(m}\cdot\text{K)}$ , 阻燃 V0 级别, 使用温度 $\leq 200^\circ\text{C}$ , 爆破压力 $\geq 5\text{MPa}$ , 长期使用压力 $\geq 1\text{MPa}$ , 热辐射率 $\geq 0.8$ , 耐酸碱等腐蚀介质。
278	石墨烯改性发泡材料	密度 $\leq 0.25\text{g/cm}^3$ , 硬度 $\geq 42$ 度, 拉伸性能 $\geq 0.6\text{MPa}$ , 撕裂性能 $\geq 1.65\text{MPa}$ , 长效热老化测试 700℃, 150h。
279	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 $\leq 0.32\text{mm}$ ; PD $\geq 3000\text{N}$ ; 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 $\leq 0.11$ ; 氧化安定性 $\geq 3000\text{h}$ 。
280	石墨烯防爆电伴热膜材料	额定功率 10 ~ 120 $\text{W/m}$ ; 耐温 $\geq 200^\circ\text{C}$ ; 介质最高维持温度 150℃; 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 $\leq 50\text{M}\Omega$ 。
281	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 $\geq 70\%$ 。

序号	材料名称	性能要求
282	3D 打印用合金粉末	<p>(1) 钛合金粉末: 粒度范围 15 ~ 200<math>\mu</math>m, 球形度<math>\geq</math>94%, 氧含量<math>\leq</math>100ppm, 霍尔流速<math>\leq</math>30s/50g, 空心粉<math>\leq</math>0.8%, 非金属夹杂个数<math>\leq</math>10 个/kg, 松装密度<math>\geq</math>50%;</p> <p>(2) 高温合金粉末: 粒度范围 15 ~ 150<math>\mu</math>m, 球形度<math>\geq</math>98%, 氧含量<math>\leq</math>50ppm, 霍尔流速<math>\leq</math>14s/50g, 空心粉<math>\leq</math>0.8%, 非金属夹杂个数<math>\leq</math>10 个/kg;</p> <p>(3) 高温钛合金粉末: 粒度范围 15 ~ 53<math>\mu</math>m, 球形度<math>\geq</math>95%, 氧含量<math>\leq</math>200ppm, 霍尔流速<math>\leq</math>35s/50g, 空心粉<math>\leq</math>0.5%, 松装密度<math>\geq</math>50%;</p> <p>(4) 纯钽金属粉末: 粒度范围 15 ~ 250<math>\mu</math>m, 球形度<math>\geq</math>90%, 氧含量<math>\leq</math>300ppm, 霍尔流速<math>\leq</math>15s/50g;</p> <p>(5) 3D 打印用高流动性铝合金粉末: 粒度范围 15 ~ 54<math>\mu</math>m, 15 ~ 45<math>\mu</math>m, 球形度<math>\geq</math>97%, 氧含量<math>\leq</math>500ppm, 霍尔流速<math>\leq</math>40s/50g, 空心球率<math>\leq</math>3%。</p> <p>(6) 纯钼球形粉末: 粒度范围 15 ~ 53<math>\mu</math>m, 球形度<math>\geq</math>95%, 氧含量<math>\leq</math>300ppm, 霍尔流速<math>\leq</math>10.6s/50g; 松装密度<math>\geq</math>5.8g/cm<sup>3</sup>, 振实密度<math>\geq</math>6.2g/cm<sup>3</sup>;</p> <p>(7) 纯钨球形粉末: 粒度范围 15 ~ 53<math>\mu</math>m, 球形度<math>\geq</math>95%, 氧含量<math>\leq</math>300ppm, 霍尔流速<math>\leq</math>5.8s/50g; 松装密度<math>\geq</math>10.7g/cm<sup>3</sup>, 振实密度<math>\geq</math>11.8g/cm<sup>3</sup>;</p> <p>(8) 铌钨合金粉末: 非金属元素: 500ppm<math>\leq</math>C<math>\leq</math>1200ppm, N<math>\leq</math>60ppm, O<math>\leq</math>250ppm, H<math>\leq</math>30ppm; 主合金金属元素: 4.5%<math>\leq</math>W<math>\leq</math>6.6%, 1.6%<math>\leq</math>Mo<math>\leq</math>2.8%, 0.7%<math>\leq</math>Zr<math>\leq</math>1.6%; 球形度<math>\geq</math>90%; 空心粉含量<math>\leq</math>3%;</p> <p>(9) 钼钨合金粉末: 非金属元素: N<math>\leq</math>60ppm, O<math>\leq</math>200ppm, H<math>\leq</math>15ppm; 球形度<math>\geq</math>90%; 空心粉含量<math>\leq</math>3%;</p> <p>(10) 铜铬系列合金粉末: 粒度 15 ~ 150<math>\mu</math>m, 球形度<math>\geq</math>90%, 氧含量<math>\leq</math>600ppm, 霍尔流速<math>\leq</math>25s/50g。</p>
283	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℃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。
284	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 15<math>\mu</math>m : 激光粒度 D50 14 ~ 16<math>\mu</math>m, 松装密度<math>\geq</math>50%理论密度, 流动性<math>\leq</math>25s/50g, 氧含量<math>\leq</math>700ppm, 球形度<math>\geq</math>92%; (b) 规格 20<math>\mu</math>m , 激光粒度 D50 19 ~ 21<math>\mu</math>m, 松装密度<math>\geq</math>50%理论密度, 流动性<math>\leq</math>20s/50g, 氧含量<math>\leq</math>600ppm, 球形度<math>\geq</math>90%; (c) 规格 25<math>\mu</math>m : 激光粒度 D50 24 ~ 26<math>\mu</math>m, 松装密度<math>\geq</math>50%理论密度, 流动性<math>\leq</math>18s/50g, 氧含量<math>\leq</math>550ppm, 球形度<math>\geq</math>90%; (d) 规格 30<math>\mu</math>m : 激光粒度 D50 29 ~ 31<math>\mu</math>m, 松装密度<math>\geq</math>50%理论密度, 流动性<math>\leq</math>15s/50g, 氧含量<math>\leq</math>500ppm, 球形度<math>\geq</math>90%;</p>



序号	材料名称	性能要求
		(2) 高性能球形纳米晶粉末: (a) 规格 15 $\mu\text{m}$ : 激光粒度 D50 14~16 $\mu\text{m}$ , 松装密度 $\geq 50\%$ 理论密度, 流动性 $\leq 25\text{s}/50\text{g}$ , 氧含量 $\leq 1600\text{ppm}$ , 球形度 $\geq 92\%$ ; (b) 规格 20 $\mu\text{m}$ , 激光粒度 D50 19~21 $\mu\text{m}$ , 松装密度 $\geq 50\%$ 理论密度, 流动性 $\leq 20\text{s}/50\text{g}$ , 氧含量 $\leq 1200\text{ppm}$ , 球形度 $\geq 90\%$ ; (c) 规格 25 $\mu\text{m}$ : 激光粒度 D50 24~26 $\mu\text{m}$ , 松装密度 $\geq 50\%$ 理论密度, 流动性 $\leq 18\text{s}/50\text{g}$ , 氧含量 $\leq 1000\text{ppm}$ , 球形度 $\geq 90\%$ 。
285	液态金属超细球形粉体及导电胶	(1) 液态金属超细球形粉体: 粒度分布: D10/D90 $\geq 90\%$ , 粉体球形度 $\geq 70\%$ , 含氧率 $\leq 600\text{ppm}$ ; 5#粉(最大粒径 $\leq 25\mu\text{m}$ , 5~20 $\mu\text{m}$ 占比 $\geq 60\%$ ), 6#粉(最大粒径 $\leq 20\mu\text{m}$ , 5~15 $\mu\text{m}$ 占比 $\geq 50\%$ ), 7#粉(最大粒径 $\leq 15\mu\text{m}$ , 5~12 $\mu\text{m}$ 占比 $\geq 40\%$ ); (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 6~20MPa; 双 85 条件测试 1000h, 体积电阻率、剪切强度变化率 $\leq 10\%$ ; 导热系数 2~30W/(m·K); 粘度 30~150Pa·s。
286	碳纳米管	(1) 单壁碳纳米管导电浆: 浆料固含量 $\geq 0.8\%$ , 浆料体积电阻率 $\leq 12\text{m}\Omega \cdot \text{cm}$ ; 浆料粘度 $\leq 6000\text{mPa} \cdot \text{s}$ ; (2) 碳纳米管用高性能分散剂: 水分 $\leq 0.2\%$ , Al $\leq 10\text{mg/kg}$ 、Ca $\leq 20\text{mg/kg}$ 、Co $\leq 10\text{mg/kg}$ 、Cu $\leq 20\text{mg/kg}$ 、Cr $\leq 10\text{mg/kg}$ 、Mg $\leq 10\text{mg/kg}$ 、Mn $\leq 10\text{mg/kg}$ 、Na $\leq 40\text{mg/kg}$ 、Ni $\leq 10\text{mg/kg}$ 、Zn $\leq 20\text{mg/kg}$ 、Fe $\leq 50\text{mg/kg}$ ; 不含 APEO, VOC $\leq 2\%$ , 添加量小于 30%。
287	柔性纳米导电薄膜	表面电阻 $\leq 10\Omega$ ; 透光率 $\geq 90\%$ ; 雾度 $\leq 0.2\%$ 。
288	量子点光学膜片	宽幅 1400mm, 厚度 0.1~2.0mm, 色度公差, 规格 $\leq \pm 0.01$ , 含锡量 $\leq 100\text{ppm}$ , 整机色域 $\geq \text{NTSC}100\%$ 。
289	实用化超导材料	(1) 高场 Nb <sub>3</sub> Sn 超导线材: 单根千米级线材临界电流密度 $\geq 2700\text{A}/\text{mm}^2$ (4.2K, 12T); (2) Bi-2223 带材: 长度 $\geq 1000$ 米, 临界电流 $\geq 90\text{A}$ (77K, 0T); (3) Bi-2212 线材: 长度 $\geq 500$ 米, 临界电流 $\geq 400\text{A}$ (4.2K, 10T); (4) MgB <sub>2</sub> 线材: 单根长度 $\geq 3000$ 米, 临界电流密度 $\geq 2 \times 10^4\text{A}/\text{cm}^2$ (20K, 3T); (5) 高性能 NbTi 超导线材及缆材: 临界电流密度 $\geq 3000\text{A}/\text{mm}^2$ (4.2K, 5T)。
290	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: 45~106 $\mu\text{m}$ , 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: 15~53 $\mu\text{m}$ , 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 $\leq 300\text{ppm}$ 。

序号	材料名称	性能要求
291	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 $45 \sim 240\mu\text{m}$ , 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 $\geq 96\%$ 。
292	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 $D50 \leq 1\mu\text{m}$ 。
293	铜基微纳米粉体材料	(1) 超细粉末: $D50$ 范围 $1 \sim 15\mu\text{m}$ , 氧含量 $\leq 5000\text{ppm}$ ; (2) 亚微米粉末: $D50$ 范围 $0.1 \sim 1\mu\text{m}$ , 氧含量 $\leq 8000\text{ppm}$ ; (3) 纳米粉末: $D50$ 范围 $0.001 \sim 0.1\mu\text{m}$ , 氧含量 $\leq 10000\text{ppm}$ ; (4) 催化剂粉末 1: 粒度 $D50 \leq 5.5\mu\text{m}$ , 氧含量 $\geq 10\%$ , 二甲基二氯硅烷选择性 $\geq 87\%$ ; (5) 催化剂粉末 2: 粒径 $100\text{nm} \sim 5\mu\text{m}$ , 表面积为 $2.9\text{m}^2/\text{g}$ , 有机硅单体合成二甲基二氯硅烷 (简称 DMC) 选择性 $\geq 87\%$ ; (6) 超低松比树枝状铜基粉末: 松装密度 $0.45 \sim 1.0\text{g}/\text{cm}^3$ , $D50 \leq 30\mu\text{m}$ 。
294	电触头材料用纯铜粉	粉末松装密度 $1.5 \sim 2.5\text{g}/\text{cm}^3$ , 氧含量 $\leq 600\text{ppm}$ , 氮含量 $\leq 40\text{ppm}$ , 碳含量 $\leq 200\text{ppm}$ , 硫含量 $\leq 40\text{ppm}$ , 杂质成分的总量 $\leq 0.4\%$ , 铜含量 $\geq 99.8\%$ 。
295	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 $1000\text{MPa}$ 以上, 应力比为 -1 时, 材料疲劳强度达 $750\text{MPa}$ 以上, 表面残余压应力达 $600\text{MPa}$ 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。
296	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 $\geq 3000\text{MPa}$ ; 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 $\leq 5\mu\text{m}$ ; (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 $\geq 700\text{MPa}$ ; $1000^\circ\text{C}$ 抗拉强度 $\geq 30\text{MPa}$ ; $1350^\circ\text{C}$ 快速寿命实验性能 $\geq 70\text{h}$ 。



序号	材料名称	性能要求
297	锡焊粉	<p>(1) 焊粉粒度分布至少 90%的颗粒尺寸在 2~11<math>\mu\text{m}</math>; 少于 1%的颗粒尺寸<math>\geq 11\mu\text{m}</math>, 少于 0.5%的颗粒尺寸<math>\geq 15\mu\text{m}</math>; 最多 10%的颗粒尺寸<math>&lt; 2\mu\text{m}</math>; 形貌上 95%以上的焊锡粉是球形的和长短轴比<math>&lt; 1.2</math>的近球形; 氧含量<math>&lt; 0.060\text{wt}\%</math>;</p> <p>(2) 焊粉粒度分布至少 90%的颗粒尺寸在 2~8<math>\mu\text{m}</math>; 少于 1%的颗粒尺寸<math>\geq 8\mu\text{m}</math>, 少于 0.5%的颗粒尺寸<math>\geq 11\mu\text{m}</math>; 最多 10%的颗粒尺寸<math>&lt; 2\mu\text{m}</math>; 形貌上 95%以上的焊锡粉是球形的和长短轴比<math>&lt; 1.2</math>的近球形; 氧含量<math>&lt; 0.080\text{wt}\%</math>。</p>
298	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 $\leq 0.10\%$ 。
299	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 $\geq 30\%$ ; 紫外照射 $120\text{kwh}/\text{m}^2$ , 黄变 $\Delta b \leq 3.0$ 。

信息公开属性：主动公开

抄送：财政部、国家金融监督管理总局，各省、自治区、直辖市及  
计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门。

