附件3

|  |
| --- |
|  |
| 深圳市重点新材料首批次应用示范指导目录（2020年版） |
| **序号** | **产品名称** | **产品技术参数** | **应用领域** |
| **一、新能源材料** |
| 1 | Ni88高镍单晶正极材料 | 放电容量≥218mAh/g（0.2C）；首次库伦效率≥88%；高温45℃的1C循环1000次容量保持率≥80%；极片压实密度≥3.7g/cm3；材料pH＜11.6；残碱含量：OH-＜0.2wt%，CO32-＜0.2wt%。 | 新能源汽车 |
| 2 | 高压实磷酸铁锂 | 压实密度≥2.45g/cm3；0.5C全电放电克容量145mAh/g；常温1C/1C循环6000次容量保持率≥80%；60℃ 7天容量保持率≥96%；60℃ 500天容量保持率≥80%；8C放电容量保持率≥96%。 | 新能源汽车、储能电池 |
| 3 | 镍钴锰铝氢氧化物/动力电池正极材料用四元前驱体 | 振实密度：1.5±0.5g/cm3；粒度：3.0-18.0μm；磁性异物<20 ppb；比表面积：5.0~30.0m2/g；镍含量：50~60wt%，钴含量：3~10wt%，锰含量：1.5~5wt%，铝含量：0.1~2wt%；水分＜0.5wt%。 | 新能源汽车 |
| 4 | 超分散型碳纳米管导电剂 | 纯度≥99%；粉体电阻率≤70mΩ·cm；阵列长度≥30μm；应用于磷酸铁锂中，2%碳纳米管添加量体积电阻率＜2Ω·cm；管径6-10nm。 | 新能源汽车 |
| 5 | 锂离子电池用硅负极材料 | （1）硅负极材料：容量：650~1700mAh/g；首效效率：76~88%；（2）硅复合品：容量≥400mAh/g；首次效率≥90%；电池循环性能：1200次循环后容量保持率≥80%（0.5C充电/1.0C放电，RT 25℃）。 | 新能源汽车、电子产品 |
| 6 | 天然石墨负极材料 | 首次容量≥360 mAh/g；4000次循环后容量保持率≥80％；低温性能：-20℃，0.2C放电至终止电压，-20℃/20℃的放电时间比≥95%，压实密度≥1.7 g/cm3。 | 新能源汽车、3C数码产品 |
| 7 | 人造石墨负极材料 | 比容量 ≥355mAh/g；3000次循环后容量保持率≥85％；3C下，容量/1C容量≥95%，压实密度≥1.7 g/cm3。 | 新能源汽车 |
| 8 | 石墨烯包覆硅碳负极 | 首次可逆容量：500mAh/g；首次充电效率：91.5%；振实密度：0.95~1.05g/cm3；压实密度1.50±0.05 g/cm3；电池循环性能：1000次循环后容量保持率≥80%（0.5C充电/1.0C放电，RT 25℃）。 | 新能源汽车、储能 |
| 9 | 双电层电容器高温电解液 | 2.7V，85℃浮充寿命1000h：判断标准容量保持率≥70%；等效直流内阻增长率≤200%，电导率（25℃）≥5mS/cm；粘度（25℃）≤25mpa·s。 | 新能源汽车 |
| 10 | 磷酸钛铝锂固态电解质材料 | 粉末产品：离子电导率≥3.5×10-4S/cm，颗粒平均尺寸D50≤1μm，残碱含量（OH-≤0.01%、CO32-≤0.01%）；浆料产品：离子电导率≥3.5×10-4S/cm，颗粒平均尺寸D50≤150nm，浆料稳定性：静置7天无明显沉淀，固含量≥10%。 | 新能源汽车 |
| 11 | 高耐热轻量化复合隔膜 | 180℃ 1h纵向热收缩≤ 5%；180℃ 1h横向热收缩≤ 5%；破膜温度≥180℃；面密度≤ 8g/m2；基膜厚度<9μm。 | 新能源汽车 |
| **二、信息技术材料** |
| **2.1 新型显示材料** |
| 12 | 固定曲率AMOLED偏光片 | 透过率(380nm)≤1%；单体透过率≥42.5%；有效厚度<110μm；反射率(8°)可由<6.0%改为<5.5%。注：反射率测试方法：用分光测色计测量8°角下的全波段反射谱，用CIE标准计算。 | 新型显示 |
| 13 | 盲孔显示屏用开孔偏光 | 收缩率≤0.3%；单体透过率≥42%；耐高温性能：85℃，240h；耐高温高湿性能：60℃\*90%RH，240h；耐冷热冲击：-40℃~85℃，100 cycle；收缩应力：cell弯曲<0.3mm。注：收缩率测试方法：将偏光裁切成100mm×100mm尺寸后，贴合在玻璃上，消泡（50℃\*0.5MPa\*20min）后进行用三次元测量尺寸，之后投入85℃高温试验箱，经过240小时后，再次测量尺寸；计算两次测量的收缩率。收缩应力测试方法：两片正交偏光片贴合在总厚度0.3mm左右，尺寸6吋左右的液晶显示面板两侧，消泡后常温放置3天，测量面板边缘翘起高度。 | 新型显示 |
| 14 | micro-LED用氟硅胶 | 硬度：10-30邵A；拉伸强度≥2.0MPa；伸长率≥100%；粘接强度≥0.3 MPa；挥发物（150℃\*3h）＜0.2%。 | 新型显示 |
| 15 | OLED玻璃密封胶 | 激光烧结前的预烧结温度≤380℃；无机玻璃料在800nm波长的吸收率＞95%；无机玻璃料的热膨胀系数为9.9；激光烧结后拉力需≥50N/mm2；激光烧结后，90℃水浴加热24h，玻璃胶损耗率＜0.05wt%。 | 新型显示 |
| 16 | TFT用正性光刻胶 | 分辨率≤3μm； 感度：20 mJ/cm2~30mJ/cm2；含水量≤0.5%；G4.5尺寸玻璃涂布均一性＜3%；单项痕量金属杂质≤100ppb；颗粒数量（＞0.5μm颗粒）＜20 个/ml；不同批次感度误差±5%。 | 新型显示 |
| 17 | 光学胶 | 蓝光阻隔率>50%；紫外光阻隔率>90%；粘接强度>180N/25mm；拉伸强度>8Mpa；断裂延伸率>500%。 | 新型显示 |
| 18 | 柔性OLED用CPI薄膜 | 薄膜厚度：50μm，公差≤±5%；透光率（@550nm）≥89%；黄度指数≤2.0；拉伸模量≥6.0GPa；耐弯折性≥20万次（R=2mm）；表面硬度≥2H；玻璃化转变温度＞300℃。 | 新型显示 |
| 19 | 柔性液晶隔热无级变光膜 | 柔性变光膜；柔性可弯曲，直接贴附于玻璃或玻璃夹胶；宽幅≤2m；通过500万次开关测试；15年产品寿命；调光范围：0.5%~45%、35%~70%；无级调光；功耗：50~100mW/m2；电压≤10V；紫外线阻隔率：99.9%；隔热率：50%；响应速率≤0.1秒。 | 新型显示 |
| 20 | 电致变色膜 | 反射率变化时间（50％→15％，25℃）≤6秒 (DC1.2V)；反射率变化时间（15％→40％，25℃）≤16秒（正负极短路放电）；运行耐久性检测：每1分钟给器件通电30秒/短路放电30秒，工作10小时，休息两小时(镜片保持短路状态)，试验能正常工作，没有出现分相现象；550nm波段：5％ ＜可见光透过率（T%）＜75％。 | 新型显示 |
| 21 | 半色调（HTM）掩膜版 | 线长精度CD：± 0.2μm；范围Range：≤0.2μm；总长精度Total Pitch：± 0.3μm；半色调层透过率均匀性：± 1.0%；范围Range：≤1.5%。 | 新型显示 |
| 22 | 光掩膜板 | 外形尺寸：800×960mm；平整度≤20μm；最小线（缝）宽≥1μm；线长精度CD≥±0.1μm。 | 新型显示 |
| 23 | 功率器件用氮化镓外延片 | 4英寸及以上氮化镓外延片方阻< 400 Ω；二维电子气浓度> 8×1012cm-2；翘曲＜50μm；迁移率> 1500cm2/vs。 | 新型显示 |
| **2.2 5G通讯用材料** |
| 24 | 5G用液晶高分子材料 | 介电常数≤2.6；电损耗角正切≤0.0006；弯曲模量≥4500MPa；拉伸强度≥70MPa；悬臂梁缺口冲击≥14kJ/m2；注：介电常数、介电损耗角测试条件：IPC-TM-650 2.5.5.13；频率1-14 GHz检测条件：IPC-TM-650 2.5.5.5.1 | 5G通讯、电子电器 |
| 25 | 适用于高频高速的改性低介电PI薄膜 | 在剥离强度>1Kgf/cm的条件下（Cu表面粗糙度＜100nm）；热收缩率＜0.1%；CTE＜20ppm/℃；Dk＜3.4；Df＜0.005；吸水率＜0.5%。 | 5G通讯 |
| 26 | 5G非金属天线振子 | 塑料天线振子金属镀层厚度≥8μm，采用化学镍打底厚度 ≤1μm；镀层粘附强度≥（10±1）N/25mm；驻波值： 1.2~1.5；耐蚀性：经 24H 中性盐雾试验试样，表面不出现腐蚀迹象；电镀层可焊性能好；耐熔蚀性：在锡炉温度 280℃±5℃中浸泡后不会起泡；磁导率：电镀后电镀后的成品，表面测试相对磁导率，要求相对磁导率μ≤1.002；DK=4.0±0.15, DF≤0.002；阻燃性：5VB 。 | 5G通讯 |
| 27 | 5G基站电磁屏蔽材料超软硅胶 | 体积电阻率0.02Ω·cm；屏蔽效能（200MHz-20GHz）＞100dB；硬度（邵 A）45±5；延伸率：203%；撕裂延伸1.14MPa；撕裂强度8.63N/cm；硫化后比重1.92g/cm3；硫化前比重1.81g/cm3；粘接力（铝板）21N/cm2；压缩变形：25%压缩：14.9lb/in，40%压缩：39.8lb/in；温度范围：-50℃-150℃；UL等级：UL94 V0；硫化时间（硫化温度125℃）1.5小时；厚度：1~5mm。 | 5G通讯、计算机 |
| 28 | 导热垫片 | 硬度（邵 00）：55±10；厚度：0.5~2mm；导热系数：35W/(m·K)；热阻（℃in2/W）(2mm)≤0.1；渗油率＜3%；耐温性：125℃；阻燃性：HB；击穿电压≥1.0kV/cm；环保：RoHS2.0+卤素+REACH | 5G通讯、电子产品 |
| 29 | 可定制介电工程塑料 | 介电常数：2.1-10.0，介电损耗<0.04；拉伸强度：40-140Mpa；冲击强度：30-150 J/m；精度批次差<5%。 | 5G通讯 |
| **2.3 芯片制造** |
| 30 | 半导体用大尺寸高纯石英扩散管 | 外径：300～400mm；偏壁厚≤0.6mm；金属杂质含量＜13ppm；长期使用温度1150℃。 | 半导体、集成电路 |
| 31 | 环保电沉积黄金材料 | 镀金层纯度≥99.95%；镀金层孔隙率≤8个/cm2，1μm镀层（GB/T 12305.3-1990）；分散能力≥75%（JB/T 7704.4-1995） | 半导体、集成电路 |
| 32 | 半导体装备用氧化铝陶瓷部件 | 密度≥3.90g/cm³；硬度（HRA）≥90；抗折强度≥400MPa，Ra≤0.6μm。 | 半导体、LED |
| **2.4 三代半导体** |
| 33 | 铝基碳化硅复合材料 | 导热系数室温≥200W(m·k)；抗弯折强度≥300MPa；热膨胀系数（RT～200℃）＜9ppm/℃。 | 半导体高功率密度封装 |
| 34 | 氮化镓单晶衬底 | 2英寸及以上GaN单晶衬底；位错密度＜5×106cm-2；表面粗糙度＜0.3nm；N型GaN单晶衬底电阻率<0.05Ω·cm；半绝缘GaN单晶衬底电阻率＞106Ω·cm。 | 半导体 |
| 35 | 碳化硅衬底片 | 6英寸SiC材料：单晶材料直径≥6英寸；衬底微管密度≤0.5个/cm2；n型衬底电阻率≤30mΩ·cm,半绝缘衬底电阻率≥1×107Ω·cm；衬底总腐蚀坑密度≤5000个/cm2；衬底翘曲度（Warp）≤45μm；衬底弯曲度（|bow|）≤25μm；衬底总厚度变化（TTV）≤15μm；衬底局部厚度变化（LTV）≤5μm；衬底表面粗糙度≤0.2nm(测量面积：10μm×10μm)；X射线半峰宽≤60；8英寸SiC材料：单晶材料直径≥8英寸；衬底微管密度≤5个/cm2；n型衬底电阻率≤30mΩ·cm，半绝缘衬底电阻率≥1×105Ω·cm；衬底晶片翘曲度（Warp）≤60μm；衬底表面粗糙度≤0.5nm(测量面积：10μm×10μm)。 | 半导体 |
| **2.5 芯片封装** |
| 36 | 芯片级底部填充材料 | 满足25mm\*25mm 芯片； 凸块间距150μm；凸块高度为80μm的情况；无流痕等缺陷；封装大小＞75\*75；芯片大小＞25\*25的温循；高温存储；满足回流吸湿前处理等可靠性要求；无断裂、界面分层失效。 | 集成电路、半导体 |
| 37 | 芯片级热界面材料 | 界面热阻低，可控的厚度＜60μm，界面热阻低于0.05 K·cm²/W；在封装大小 ＞75\*75，芯片大小＞25\*25上温循，高温存储，回流吸湿前处理等基本可靠性热性能无明显衰退，无泵出和干化等风险 。 | 集成电路、半导体 |
| 38 | 光敏聚酰亚胺 | 满足可图案化、绝缘性、粘附性、低介电、低损耗、抗铜迁移固化温度 <300℃；曝光开口能力强；深孔比>1；低吸水率<0.5%；高延展率和界面粘接力（与Si/Cu)，在温循，高温存储，回流吸湿前处理等基本可靠性过程中无分层和断裂；100GHz 介电常数 <3； 耗散因子 <0.01；击穿电压>250kV/mm。 | 集成电路、半导体 |
| 39 | 封装基板增层薄膜材料 | 低介电损耗，Df＜0.005（5.8GHz）；低热膨胀系数（CTE），低于玻璃态温度点为CTE＜25ppm，高于玻璃态温度点CTE＜70ppm；与化镀铜有良好的界面粘接。 | 集成电路、半导体 |
| 40 | 基板玻纤布（T型玻纤） | 用于高性能大尺寸FCBGA（倒装芯片球栅格阵列）的基板核心底层材料，热膨胀系数＜3ppm，与树脂的粘接力好，最低玻纤直径为4μm，断裂延展率＞5%。 | 集成电路、半导体 |
| 41 | 活性金属钎焊覆铜陶瓷线路板（AMB） | 剥离强度＞10N/mm；冷热循环能力（TC，-55℃~150℃）≥3000次；导热系数≥80W/(m·K)；抗弯强度≥700Mpa。 | 集成电路、半导体 |
| 42 | 高取向高分子基碳纳米管复合材料 | 取向因子≥50；电导率≥300S/cm；机械强度≥1.0GPA；取向方向导热系数≥10W/(m·K)。 | 集成电路、半导体 |
| **2.6 柔性线路板** |
| 43 | 超薄Cu箔 | 厚度＜12μm，用于基板的精细电路图案的制作，兼容高密工艺和树脂有良好的粘接，与载体箔的剥离性能佳。 | 集成电路、半导体 |
| **2.7 印制电路板** |
| 44 | 基板绿油材料 | 基板表面的阻焊层，高密度加工能力；高玻璃态温度点；低热膨胀系数；高延展率；良好的抗湿抗高压性能；和抗裂可靠性。 | 集成电路、半导体 |
| **三、生物医用材料** |
| 45 | 中空纤维膜 | 氮气通量：0.2-10ml/(cm2×min×bar)；拉伸强度≥60cN；断裂伸长率≥60%；外爆破压力≥2bar；内爆破压力≥3.5bar。 | 医疗 |
| 46 | 双层人工真皮修复材料 | 下层孔隙率≥70%；上层水蒸气透过率≥0.1mg/cm2/h；重金属总含量≤3μg/mL；上层厚度(0.25±0.15)mm，下层厚度(2±1)mm；上层拉伸强度>2MPa，撕裂强度>1N/mm；下层降解残留率＞75%；交联剂残留量≤1.5μg/mL；细菌内毒素含量＜20EU。 | 医疗 |
| 47 | 含镁可降解高分子骨修复材料 | 产品同时具有宏观孔和微观孔；宏观孔径范围：100μm～900μm，微观孔径范围：1μm～100μm；块状、圆柱型产品的孔隙率应≥45%；块状、圆柱型产品的压缩强度应≥2.0MPa；生物安全性符合GB16886系列标准。 | 医疗 |
| 48 | 铁基可吸收药物洗脱冠脉支架 | 支架杆厚度＜80μm；渗氮铁管抗拉强度≥700MPa；径向强度≥120kPa；支架过扩极限：名义直径+0.75mm；支架扩张至标称直径对应的扩张压力时，最大最小的直径差值应≤标称直径的10%；面积狭窄率@28天≤30%；3个月降解速率≤10%；腐蚀、释药相关的生物安全性符合GB16886系列标准。 | 医疗 |
| 49 | 可吸收药物洗脱外周支架 | 支架杆厚度＜80μm；渗氮铁管抗拉强度≥700MPa；径向强度≥120kPa；支架过扩极限：名义直径+0.75mm；支架扩张至标称直径对应的扩张压力时，最大最小的直径差值应≤标称直径的10%；面积狭窄率@28天≤30%；3个月降解速率≤10%。 | 医疗 |
| 50 | 铁基可吸收支架:2.25-4.0规格/裸支架（3.5-10.0规格） | （1）2.25-4.0规格：支架杆厚度＜80μm；渗氮铁管抗拉强度≥700MPa；径向强度≥120kPa；支架过扩极限：名义直径+0.75mm；支架扩张至标称直径对应的扩张压力时，最大最小的直径差值应≤标称直径的10%；3个月降解速率≤10%；（2）3.5-10.0规格：支架杆厚度＜80μm；渗氮铁管抗拉强度≥700MPa；径向强度≥80kPa；支架过扩极限：名义直径+0.75mm（φ3.5-4.0mm）；名义直径+1.0mm（φ5.0-10.0mm）；面积狭窄率@28天≤30%；3个月降解速率≤15%。 | 医疗 |
| **四、前沿新材料** |
| 51 | 石墨烯涂层 | 涂层耐温性：1600℃；抗热震性：1000℃/25次；高温熔盐腐蚀：600℃/2000h；高温硫、氯气氛腐蚀：600℃/2000h；高温粘附系数<10mg/cm2。 | 电力、石化、钢铁、建材、垃圾焚烧 |
| 52 | 石墨烯透明电热薄膜 | 总透光率≥85%（含两层石墨烯加基材）；雾度≤4%；四方向弯折≥500次，电阻变化≤1.2倍初始值；双层石墨烯面电阻≤150Ω；常规散热下，功率密度≥1200W/m2。 | 智能穿戴产品、医疗器械、电子信息、汽车 |
| 53 | 石墨烯导热膜 | 导热系数：1800W/(m·K)；厚度：25-500μm；密度：1.8-2.1 g/cm3，耐弯折次数：100000次；热扩散系数＞900mm2/s。 | 机械、电子、航空航天、医疗 |
| 54 | 高速轴承用特种润滑材料 | 工作锥入度（0.1mm） 280±15；速度因子 1,000,000；轴承寿命测试 ≥600h。 | 高铁、精密机床 |
| 55 | 碳纳米管薄膜 | 纯度＞99.9%；透光率：78-90%；高定向性：Ra=100；电阻均一性：5%；耐弯折次数：100万次（R=5 mm，面电阻变化＜10%）；单位面积热容：7.7×10-3J/m2K 。 | 新型显示、集成电路 |
| 56 | 碳纳米管纤维 | 强度：1000~2000 MPa，模量：120~200GPa，电导率：5×104~9×104 S/m 。 | 导电线芯、能源器件、传感探针 |
| 57 | 3D打印用高性能金属粉体材料 | （1）钛合金粉：氧含量≤200ppm；粉末粒度范围：15μm～53μm，粒形为球形，球形度≥90%；流动性≤25s/50g，松装比重≥2.1g/cm3；（2）不锈钢粉：化学成分符合不锈钢国标规范，氧含量≤200ppm；粉末粒度范围：15μm～53μm，粒形为球形，球形度≥90%；流动性≤15s/50g；松装比重＞3.5g/cm3。 | 3D打印 |
| 58 | 3D打印聚乳酸 | 一般为透明或半通明颗粒，无异嗅，无异物；水分含量≤0.05%；密度：1.25±0.05g/cm3；熔体质量流动速率(MFR<5)：±0.5；熔体质量流动速率MFR(5≦MFR<10)： ±2；熔体质量流动速率MFR(10≦MFR<20)： ±5；熔体质量流动速率MFR(<20MFR)： ±10；熔点≥125℃；Tg≥50℃；拉伸强度≥45MPa；缺口冲击强度≥1kJ/m2；生物分解率≥60%；灼烧残渣≤0.3%；正已烷提取物≤2%；挥发性物质含量≤0.5%；特性粘度偏差：±0.02dL/g；重均分子量偏差：±20%。 | 3D打印 |
| **五、其他** |
| 59 | 网状高分子材料 | 表观密度：15.0～20.0kg/m3；燃油置换率≤2.0%；燃爆增压值≤0.064 Mpa；压缩永久变形率≤45%。 | 汽车、油站 |
| 60 | 高弹性氟硅橡胶 | 硬度：50-70邵A；拉伸强度≥9.0MPa；伸长率≥250%；回弹≥24；压缩永久形变≤15% 。 | 航空电子器件 |
| 61 | 室温硫化氟硅橡胶 | 硬度：30～50邵A；拉伸强度≥2MPa；撕裂强度≥10kN/m；断裂伸长率(%)：200～400；密度：1.40±0.05g/cm3。 | 航空航天、汽车、电子器件 |
| 62 | 防污耐指纹表面处理剂 | 水接触角（WCA）>115°；动摩擦系数<0.03；指纹擦拭后水接触角（WCA）>110°；钢丝绒耐磨测试：10000次，>105°。 | 汽车、光学镜头 |