

样品编号	实验日期	实验组别	天然鳞片石墨配比 (wt%)	微晶石墨配比 (wt%)	人造石墨配比 (wt%)	天然鳞片石墨D50粒径 (μ m)	微晶石墨D50粒径 (μ m)
SAM-0001	2025-11-24	中试组	50.61	21.27	28.12	17.8	9.62
SAM-0002	2025-02-27	对照组	26.64	39.31	34.05	15.47	10.49
SAM-0003	2025-01-13	配方优化组	32.3	31.7	36	23.1	14.49

人造石墨D50粒径 (μ m)	粘结剂类型	粘结剂添加量 (wt%)	石墨化催化剂类型	催化剂添加量 (wt%)	混捏温度 (℃)	混捏时间 (min)	造粒温度 (℃)	成型压力 (MPa)
17.63	煤沥青	13.16	二氧化钛	2.59	139	70	152	36.7
9.67	环氧树脂	15.7	氧化钴	0.61	168	76	196	48.9
17.32	石油沥青	17.82	碳化硼	4.59	178	43	234	43.3

成型密度(g/cm³)	碳化温度(℃)	碳化升温速率(℃/min)	碳化保温时间(h)	石墨化温度(℃)	石墨化升温速率(℃/min)	石墨化保温时间(h)	保护气氛类型
1.765	1187	5.2	5.4	2524	12.7	3.6	高纯氩气
1.392	897	1	6.1	2951	8.6	4.6	高纯氮气
1.4	1174	4.1	3.5	2759	5.6	5.5	真空环境

粉碎转速 (rpm)	粉碎时间 (min)	分级转速 (rpm)	X射线波长 λ (nm)	Scherrer常数K	02峰衍射角 2θ (°)	02峰半高宽 β (°)	晶体层间距d002 (nm)	晶体堆叠厚度Lc (nm)
1237	5.8	4395	0.15406	0.89	26.249	0.3106	0.33924	25.97
1730	5.2	5575	0.15406	0.89	26.131	0.1054	0.34074	76.52
2342	13.9	4586	0.15406	0.89	26.135	0.154	0.34069	52.37

00峰衍射角2 θ (°)	00峰半高宽 β (°)	晶体基面宽度La (nm)	石墨化度 (%)	对应吸附氮气体积v (cm ³ /g)	BET常数C	单分子层饱和吸附量vm (cm ³ /g)
43.393	0.2235	37.83	55.35	0.162	474.7	1.8098
43.433	0.092	91.92	37.91	0.162	441.9	0.8642
42.608	0.1043	80.85	38.49	0.162	144.8	0.7243

BET比表面积 (m ² /g)	BJH平均孔径 (nm)	BJH孔体积 (cm ³ /g)	汞表面张力 γ (N/m)	汞接触角 θ (°)	最大进汞压力 (MPa)	压汞法平均孔径 (nm)	总进汞体积 (cm ³ /g)
7.877	30.67	0.02315	0.485	140	153.2	9.7	0.10262
3.761	35.61	0.0194	0.485	140	215.5	6.9	0.07111
3.152	11.39	0.01587	0.485	140	161.6	9.2	0.11375

压汞法孔体积 (cm³ /g)	振实次数 (次)	样品质量 (g)	振实密度 (g/cm³)	振实后体积 (cm³)	粉体平均粒径D50 (μ m)	颗粒长径比	电池类型	活性物质质量 (mg)
0.10262	2408	15.661	0.8243	18.9992	13.42	2.18	053048A方形电池	2.13
0.07111	2961	14.187	1.1509	12.3269	28.51	2.06	053048A方形电池	9.74
0.11375	1241	10.131	0.9469	10.6991	19.78	1.62	053048A方形电池	8.15

首次充电比容量 (mAh/g)	首次放电比容量 (mAh/g)	首次充电容量 (mAh)	首次放电容量 (mAh)	首次库仑效率 (%)	0. 1C放电比容量 (mAh/g)	0. 2C放电比容量 (mAh/g)
381.48	361.93	0.8126	0.7709	94.88	366.85	353.34
373.22	339.29	3.6352	3.3047	90.91	337.7	331.77
357.31	326.74	2.9121	2.6629	91.44	328.95	320.43

0. 5C放电比容量 (mAh/g)	1C放电比容量 (mAh/g)	2C放电比容量 (mAh/g)	5C放电比容量 (mAh/g)	首次循环放电比容量 (mAh/g)	500次循环容量保持率 (%)
349	341.16	308.49	228.19	361.93	80.62
321.13	313.17	255.21	216.6	339.29	87.36
316.13	289.21	248.96	190.36	326.74	82.74

第500次循环放电比容量 (mAh/g)

291.8

296.4

270.34