

Катодный Материал Для Литиевых Аккумуляторов: Порошок Литий-Железо-Фосфата (LiFePO₄/LFP)

Артикул: CL06



Введение

Высококачественный катодный материал для литиевых аккумуляторов — порошок литий-железо-фосфата (LiFePO₄/LFP) — обеспечивает превосходную термическую безопасность, высокую разрядную емкость, низкое содержание влаги и стабильные электрохимические характеристики. Идеально подходит для производства пакетных ячеек (pouch cell) и исследовательских работ с дисковыми элементами питания.

[Узнать больше](#)

Применение	Описание	Ключевое преимущество
Стационарные системы накопления энергии (ESS)	Ячейки для сетевых и бытовых накопителей, требующие длительного срока службы и глубоких циклов разряда.	Исключительный ресурс (тысячи циклов) с минимальной потерей емкости и структурной безопасностью.
Электрический коммерческий транспорт	Тяжелые электрические автобусы, парки доставки и легкий электротранспорт, работающие при различных температурах.	Термическая стабильность выше 600°C, снижающая риски возгорания при меньшей стоимости сырья по сравнению с кобальтовыми составами.
НИОКР и материаловедение	Высокопроизводительный электрохимический скрининг, оценка полужачек и тестирование новых электролитов/сепараторов.	Высокая повторяемость от партии к партии и предсказуемая эффективность первого цикла для эталонного тестирования.
Пилотное производство пакетных ячеек	Подготовка электродов, автоматизированное нанесение суспензии, непрерывное каландрирование и сборка ячеек.	Порошок с низкой влажностью готов к прямому смешиванию без риска гелеобразования или дефектов покрытия.
Высокомощные импульсные устройства	Электроинструменты, источники бесперебойного питания (ИБП) и морские стартерные аккумуляторы.	Углеродное нанопокрывие обеспечивает низкое внутреннее сопротивление и быструю динамику интеркаляции лития.
Разработка гибридных и твердотельных аккумуляторов	Исследования интерфейсов твердотельных и полутвердых электролитов, требующие стабильных поверхностей катода.	Стабильный каркас оливина предотвращает растворение переходных металлов и минимизирует деградацию импеданса интерфейса.

Параметр	Ед. изм.	Вариант CL06-01	Вариант CL06-02	Вариант CL06-03	Метод испытаний
Внешний вид	—	Серо-черный порошок, однородный цвет, без твердых агломератов	Серо-черный порошок, без агломератов	Серо-черный порошок, без агломератов	Визуальный осмотр
Емкость первого разряда (0,1C)	мАч/г	≥ 150,0	—	—	Дисковая полуячейка (vs. Li/Li+)
Емкость первого заряда (0,1C)	мАч/г	≥ 154,0	≥ 150,0	≥ 154,0 (Тест: 156,3)	Дисковая полуячейка (vs. Li/Li+)
Эффективность первого цикла (0,1C)	%	≥ 95,0	≥ 90,0	≥ 95,0 (Тест: 97,62)	Отношение в полуячейке
Насыпная плотность	г/см ³	≥ 0,30	—	—	Анализатор BT-303

Параметр	Ед. изм.	Вариант CL06-01	Вариант CL06-02	Вариант CL06-03	Метод испытаний
Плотность утряски	г/см ³	≥ 0,80	1,0 ± 0,2	0,8 ± 0,2 (Тест: 0,710)	Анализатор плотности утряски
Удельная площадь поверхности (SSA)	м ² /г	10,0 ± 1,5	13,0 ± 2,0	12,0 ± 2,0 (Тест: 11,395)	BET / TriStar II 3020
Электрическое сопротивление	Ом·см	—	—	≤ 100 (Тест: 6,934)	Измеритель сопротивления порошков Mitsubishi
Содержание влаги	ppm	≤ 1000	< 1500	< 1000 (Тест: 667,1)	Титрование по Карлу Фишеру (200°C)
pH суспензии	—	8,0 ~ 10,0	—	9,5 ± 1,0 (Тест: 9,20)	pH-метр (10 г LFP в 90 г воды)
Микроструктура	—	Однородная морфология	Однородная морфология	Однородная морфология	СЭМ (SEM)

Показатель	Ед. изм.	Вариант CL06-01	Вариант CL06-02	Вариант CL06-03	Условия испытаний
D10	мкм	≥ 0,35	< 1,5	≥ 0,25 (Тест: 0,419)	Водная дисперсия, Malvern Mastersizer 2000
D50	мкм	0,6 ~ 1,8	4,0 ± 2,0	1,3 ± 0,5 (Тест: 1,070)	Водная дисперсия, Malvern Mastersizer 2000
D90	мкм	≤ 4,50	< 10,0	< 10,0 (Тест: 2,750)	Водная дисперсия, Malvern Mastersizer 2000
D97	мкм	≤ 7,50	—	—	Водная дисперсия, Malvern Mastersizer 2000

Элемент	Ед. изм.	Спецификация (CL06-01)	Спецификация (CL06-03)	Метод анализа
Литий (Li)	мас.%	4,3 ± 0,3	—	ICP-OES
Железо (Fe)	мас.%	34,5 ± 1,0	—	ICP-OES
Фосфор (P)	мас.%	19,5 ± 1,0	—	ICP-OES
Углерод (C)	мас.%	1,0 ~ 1,5	1,45 ± 0,2 (Тест: 1,42)	ИК-анализатор углерода и серы

Примесь	Макс. порог (мас.%)	Метод обнаружения
Кальций (Ca)	≤ 0,030% (300 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Натрий (Na)	≤ 0,030% (300 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Магний (Mg)	≤ 0,030% (300 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Хром (Cr)	≤ 0,015% (150 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Марганец (Mn)	≤ 0,010% (100 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Никель (Ni)	≤ 0,010% (100 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Медь (Cu)	≤ 0,005% (50 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Цинк (Zn)	≤ 0,005% (50 ppm)	Agilent 710 ICP-OES

Параметр	Стандартные детали
Стандартная упаковка	100 г, 500 г, 1000 г (многослойные алюминиевые вакуумные пакеты)
Подготовка к работе	Производство в условиях строгого контроля влажности позволяет использовать порошок без предварительной сушки клиентом
Срок хранения	24 месяца (2 года) в закрытой упаковке, в сухих условиях при комнатной температуре
Индивидуальные требования	Возможно согласование спец. распределения частиц, процента углеродного покрытия или целевой плотности утряски