

Materiale Catodico Per Batterie Al Litio Litio Ferro Fosfato Polvere Lifepo4 Lfp

Numero articolo: CL06



introduzione

Il materiale catodico premium per batterie al litio, polvere di litio ferro fosfato LiFePO_4 (LFP), offre una sicurezza termica superiore, un'elevata capacità di scarica, bassa umidità e una stabilità elettrochimica costante per la fabbricazione di celle a sacchetto (pouch cell) per l'accumulo energetico avanzato e per i flussi di lavoro di ricerca e test sulle batterie a bottone.

Ulteriori informazioni

Applicazione	Descrizione	Vantaggio chiave
Sistemi di accumulo energetico stazionario (ESS)	Celle di accumulo energetico su scala di rete e residenziale che richiedono cicli di vita operativi prolungati e cicli di scarica profonda.	Eccezionale durata ciclica superiore a migliaia di cicli con minimo decadimento della capacità e sicurezza strutturale intrinseca.
Veicoli commerciali elettrici ed E-Mobility	Autobus elettrici pesanti, flotte di consegna e veicoli elettrici leggeri che operano a temperature ambientali variabili.	Stabilità termica superiore a 600°C che mitiga i rischi di runaway riducendo al contempo i costi delle materie prime rispetto alle chimiche a base di cobalto.
R&D su celle a bottone e scienza dei materiali accademica	Screening elettrochimico ad alto rendimento, valutazione di mezze celle e test di nuovi elettroliti/separatori nei laboratori di ricerca.	Elevata ripetibilità tra lotti e prevedibile efficienza coulombica al primo ciclo per rigorosi benchmark di base.
Produzione di linee pilota per celle a sacchetto	Preparazione di elettrodi su scala pilota, rivestimento automatico dello slurry, calandratura a rullo continua e verifica dell'assemblaggio delle celle.	La polvere pre-condizionata a bassa umidità consente la miscelazione diretta dello slurry senza gelificazione o difetti di rivestimento.
Dispositivi a impulsi di potenza ad alta velocità	Utensili elettrici, unità di continuità (UPS) e batterie di avviamento marine che richiedono un'elevata erogazione di corrente.	La nanostruttura rivestita in carbonio facilita una bassa resistenza interna e dinamiche di intercalazione del litio veloci.
Sviluppo di batterie ibride e allo stato solido	Studi sull'interfaccia elettrolitica allo stato solido e semi-solido di nuova generazione che richiedono superfici catodiche stabili e non reattive.	La struttura stabile dell'olivina previene la dissoluzione dei metalli di transizione e minimizza il degrado dell'impedenza di interfaccia.

Parametro	Unità	Variante CL06-01	Variante CL06-02	Variante CL06-03	Metodo di test / Strumentazione
Aspetto	—	Polvere grigio-nera, colore uniforme, nessuna agglomerazione dura	Polvere grigio-nera, nessuna agglomerazione	Polvere grigio-nera, nessuna agglomerazione	Ispezione visiva
Capacità di prima scarica (0,1C)	mAh/g	$\geq 150,0$	—	—	Mezza cella a bottone (vs. Li/Li+)
Capacità di prima carica (0,1C)	mAh/g	$\geq 154,0$	$\geq 150,0$	$\geq 154,0$ (Testato: 156,3)	Mezza cella a bottone (vs. Li/Li+)
Efficienza al primo ciclo (0,1C)	%	$\geq 95,0$	$\geq 90,0$	$\geq 95,0$ (Testato: 97,62)	Rapporto mezza cella a bottone
Densità apparente	g/cm^3	$\geq 0,30$	—	—	Analizzatore di densità apparente BT-303

Parametro	Unità	Variante CL06-01	Variante CL06-02	Variante CL06-03	Metodo di test / Strumentazione
Densità di compattazione (Tap Density)	g/cm ³	≥ 0,80	1,0 ± 0,2	0,8 ± 0,2 (Testato: 0,710)	Analizzatore di densità di compattazione
Superficie specifica (SSA)	m ² /g	10,0 ± 1,5	13,0 ± 2,0	12,0 ± 2,0 (Testato: 11,395)	Adsorbimento dinamico BET / TriStar II 3020
Resistività elettrica	Ω·cm	—	—	≤ 100 (Testato: 6,934)	Misuratore di resistività delle polveri Mitsubishi
Contenuto di umidità	ppm	≤ 1000	< 1500	< 1000 (Testato: 667,1)	Coulombometria Karl Fischer (riscaldamento 200°C)
Valore pH dello slurry	—	8,0 ~ 10,0	—	9,5 ± 1,0 (Testato: 9,20)	pH-metro (10 g LFP in 90 g acqua priva di CO ₂)
Microstruttura	—	Morfologia uniforme	Morfologia uniforme	Morfologia uniforme	Microscopia elettronica a scansione (SEM)

Metrica particellare	Unità	Variante CL06-01	Variante CL06-02	Variante CL06-03	Condizioni di test
D10	μm	≥ 0,35	< 1,5	≥ 0,25 (Testato: 0,419)	Dispersione acquosa, Malvern Mastersizer 2000
D50	μm	0,6 ~ 1,8	4,0 ± 2,0	1,3 ± 0,5 (Testato: 1,070)	Dispersione acquosa, Malvern Mastersizer 2000
D90	μm	≤ 4,50	< 10,0	< 10,0 (Testato: 2,750)	Dispersione acquosa, Malvern Mastersizer 2000
D97	μm	≤ 7,50	—	—	Dispersione acquosa, Malvern Mastersizer 2000

Elemento	Unità	Specifica (CL06-01)	Specifica (CL06-03)	Metodo di test analitico
Litio (Li)	wt%	4,3 ± 0,3	—	Plasma accoppiato induttivamente (ICP-OES)
Ferro (Fe)	wt%	34,5 ± 1,0	—	Plasma accoppiato induttivamente (ICP-OES)
Fosforo (P)	wt%	19,5 ± 1,0	—	Plasma accoppiato induttivamente (ICP-OES)
Carbonio (C)	wt%	1,0 ~ 1,5	1,45 ± 0,2 (Testato: 1,42)	Analizzatore infrarosso ad alta frequenza carbonio-zolfo

Metallo di impurità	Soglia massima (wt%)	Metodo di rilevamento tipico
Calcio (Ca)	≤ 0,030% (300 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Sodio (Na)	≤ 0,030% (300 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Magnesio (Mg)	≤ 0,030% (300 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Cromo (Cr)	≤ 0,015% (150 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Manganese (Mn)	≤ 0,010% (100 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Nichel (Ni)	≤ 0,010% (100 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Rame (Cu)	≤ 0,005% (50 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Zinco (Zn)	≤ 0,005% (50 ppm)	Agilent 710 ICP-OES

Parametro	Dettagli standard
Configurazioni di imballaggio standard	100 g/sacchetto, 500 g/sacchetto, 1000 g/sacchetto (sacchetti in alluminio multistrato sigillati sottovuoto)
Manipolazione pre-elaborazione	La produzione a umidità rigorosamente controllata consente l'incorporazione diretta nello slurry senza pre-cottura da parte del cliente in condizioni standard
Durata di conservazione	24 mesi (2 anni) in condizioni di stoccaggio non aperto, asciutto e a temperatura ambiente
Allineamento alle specifiche personalizzate	Distribuzioni granulometriche specializzate, percentuali di rivestimento in carbonio personalizzate o densità di compattazione target possono essere negoziate e sintetizzate su misura previa revisione tecnica