

序号	电极(负极-正极)	电解液			添加剂对电池性能的影响		来源
		溶剂	锂盐	添加剂	优点	缺陷	
1	Li - MCMB	碳酸乙烯酯 (EC)、碳酸二甲酯 (DMC)、碳酸二乙酯 (DEC)、甲基(2,2,2-三氟乙基)碳酸酯 (FEMC) (1:1:1:1, 体积比)	LiPF ₆ (0.75 mol/L)	甲基(2,2,2-三氟乙基)碳酸酯 (FEMC) (作为共溶剂)	<ul style="list-style-type: none"> • 电解液抗氧化性能增强。 • 电解液的可燃性降低, 安全性提高。 • 有利于在负极形成 SEI 保护膜。 • 更高的可逆容量。 • 具有较低的界面阻抗和电荷传递电阻, 低温条件下更为显著。 		[1] Smart M C , Ratnakumar B V , Ryan V S , et al. Improved performance and safety of lithium ion cells with the use of fluorinated carbonate-based electrolytes. 2002.
2	Li - LiNi _{0.5} Co _{0.2} Mn _{0.3} O ₂	碳酸乙烯酯 (EC)、碳酸甲乙酯 (EMC) (3:7, 体积比)	LiPF ₆ (1 mol/L)	甲基(2,2,2-三氟乙基)碳酸酯 (FEMC) (5 wt.%)	<ul style="list-style-type: none"> • 显著提高电池容量, 在50个循环中容量保留率达到84%, 库仑效率接近100%, 电池的循环性能显著提高。 • MTFEC的氧化稳定性更高, 电解液的高压性能的显著提高。 • 有利于形成稳定有效的负极SEI膜, 延缓循环中界面阻抗和电荷转移阻抗的增加。 		[1] Lee Y M , Nam K M , Hwang E H , et al. Interfacial Origin of Performance Improvement and Fade for 4.6 V LiNi _{0.5} Co _{0.2} Mn _{0.3} O ₂ Battery Cathodes[J]. Journal of Physical Chemistry C, 2014, 118(20):10631-10639.
3	Li ₄ Ti ₅ O ₁₂ (LTO) - LiNi _{0.5} Mn _{1.5} O ₄ (LNMO)	碳酸乙烯酯 (EC)、甲基(2,2,2-三氟乙基)碳酸酯 (FEMC)、二(1,1,2,2-四氟乙基)醚 (F-EPE) (2:6:2, 质量比)	LiPF ₆ (1.2 mol/L)	甲基(2,2,2-三氟乙基)碳酸酯 (FEMC) (作为共溶剂)	<ul style="list-style-type: none"> • 具有优良的氧化稳定性, 提高了电解质的高压性能。 • 高温下电池容量保留率高得多, 尤其80次循环内的容量保持率接近100%。 	• 电导率稍低于基准电解	[1] Zhang Z , Hu L , Wu H , et al. Fluorinated electrolytes for 5 V lithium-ion battery chemistry[J]. Energy & Environmental Science, 2013, 6(6):1806-1810.
4	Li - LiNi _{0.8} Mn _{0.1} Co _{0.1} O ₂ (NMC811) 或 LiCoPO ₄ (LCP)	氟代碳酸乙烯酯 (FEC)、甲基(2,2,2-三氟乙基)碳酸酯 (FEMC)、1,1,2,2-四氟乙基-2,2,2-三氟乙基醚 (HFPE) (2:6:2, 质量比)	LiPF ₆ (1 mol/L)	甲基(2,2,2-三氟乙基)碳酸酯 (FEMC) (作为共溶剂)	<ul style="list-style-type: none"> • 500个循环内的库伦效率稳定在99%以上, 可逆容量能稳定在初始容量的90%, 具有显著的循环稳定性。 • 氧化稳定性明显提高。 • 参与形成稳定致密的SEI膜, 能够抑制阳极锂枝晶的生成, 抑制电解液溶剂在循环过程中的分解, 还能抑制正极中金属离子的溶出。 • 具有不可燃性和优越的热稳定性。 	• 电导率稍低于基准电解质。	[1] Fan X , Chen L , Borodin O , et al. Non-flammable electrolyte enables Li-metal batteries with aggressive cathode chemistries[J]. Nature Nanotechnology, 2018.