

双电层电容器



简介

双电层电容器(Electrical Double-Layer Capacitor)又叫超级电容器,是一种新型储能装置,它具有充电时间短、使用寿命长、温度特性好、节约能源和绿色环保等特点。双电层电容器用途广泛。用作起重装置的电力平衡电源,可提供超大电流的电力;用作车辆启动电源,启动效率和可靠性都比传统的蓄电池高,可以全部或部分替代传统的蓄电池;用作车辆的牵引能源可以生产电动汽车、替代传统的内燃机、改造现有的无轨电车;用在军事上可保证坦克车、装甲车等战车的顺利启动(尤其是在寒冷的冬季)、作为激光武器的脉冲能源。此外还可用于其他机电设备的储能能源。

原理

双电层电容器是建立在德国物理学家亥姆霍兹提出的界面双电层理论上的一种全新的电容器。众所周知,插入电解质溶液中的金属电极表面与液面两侧会出现符号相反的过剩电荷,从而使相间产生电位差。那么,如果在电解液中同时插入两个电极,并在其间施加一个小于电解质溶液分解电压的电压,这时电解质中的正、负离子在电场的作用下会迅速向两极运动,并分别在两上电极的表面形成紧密的电荷层,即双电层,它所形成的双电层和传统电容器中的电介质在电场作用下产生的极化电荷相似,从而产生电容效应,紧密的双电层近似于平板电容器,但是,由于紧密的电荷层间距比普通电容器电荷层间的距离更小得多,因而具有比普通电容器更大的容量。

双电层电容器与铝电解电容器相比内阻较大,因此,可在无负载电阻情况下直接充电,如果出现过电压充电的情况,双电层电容器将会开路而不致损坏器件,这一特点与铝电解电容器的过电压击穿不同。同时,双电层电容器与可充电电池相比,可进行不限流充电,且充电次数可达 10^6 次以上,因此双电层电容不但具有电容的特性,同时也具有电池特性,是一种介于电池和电容之间的新型特殊元器件

基本原理为:当向电极充电时,处于理想极化电极状态的电极表面电荷将吸引周围电解质溶液中的异性离子,使这些离子附于电极表面上形成双电荷层,构成双电层电容。由于两电荷层的距离非常小(一般0.5nm以下),再加之采用特殊电极结构,使电极表面积成万倍的增加,从而产生极大的电容量

工艺

超级电容器的工艺流程为:配料 混浆 制电极 裁片 组装 注液 活化 检测 包装。

超级电容器在结构上与电解电容器非常相似，它们的主要区别在于电极材料。早期的超级电容器的电极采用碳，碳电极材料的表面积很大，电容的大小取决于表面积和电极的距离，这种碳电极的大表面积再加上很小的电极距离，使超级电容器的容值可以非常大，大多数超级电容器可以做到法拉级，一般情况下容值范围可达1-5000F。

超级电容器通常包含双电极、电解质、集流体、隔离物四个部件。超级电容器是利用活性炭多孔电极和电解质组成的双电层结构获得超大的电容量的。在超级电容器中，采用活性炭材料制作成多孔电极，同时在相对的两个多孔炭电极之间充填电解质溶液，当在两端施加电压时，相对的多孔电极上分别聚集正负电荷，而电解质溶液中的正负离子将由于电场作用分别聚集到与正负极板相对的界面上，从而形成双集电层。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/3892.html>