

电池隔膜的透气性测试

摘要: 本文简要介绍了电池的结构、电池隔膜的作用以及隔膜透气性的优劣对电池性能产生的影响, 并介绍了隔膜透气性检测专用设备 Labthink BTY-Den 的实际测试情况。

关键词: 电池, 隔膜, 透气性, BTY-Den

隔膜是构成电池的基本材料之一, 置于电池的正负电极之间, 有利于提高电池的比容量和比能量, 降低电池的内阻。好的电池隔膜对于电子绝缘性、离子导电性、材料的厚度和均匀性、力学强度、耐碱性、透气性以及电化学稳定性都有要求。

1 电池结构

电池主要由正极、负极、隔板、电解液四部分构成 (参见图 1), 隔膜是特殊形式的隔板。在使用隔膜之前, 浆糊纸曾用作隔板广泛应用于糊式电池和纸板电池中, 当电池工业发展到碱性电池、二次电池之后, 以前的浆糊纸已经无法满足电池设计的要求, 在多种指标上均占优势的隔膜就成为主要使用的隔板了。

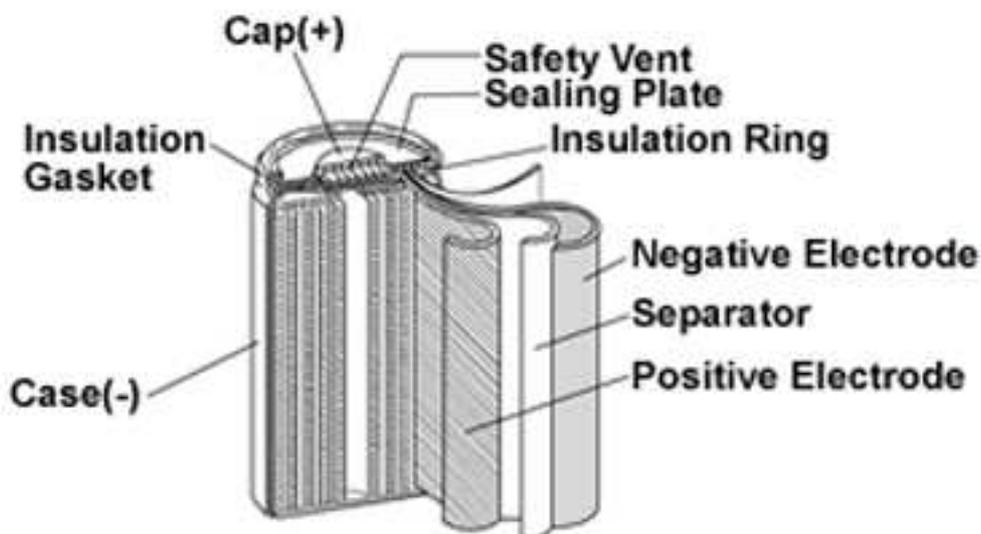


图 1. 镍氢电池结构图

2 电池隔膜的作用

电池隔膜是电池结构中最重要的一部分,它作为电池的正负极之间的隔离板,首先它必须具备良好的电绝缘性,其次由于它在电解液中处于浸湿状态,必须具备良好的耐碱性,并且要有良好的透气性等。因此电池制造商在选择隔膜时多选用在较广的温度范围内(-55℃~85℃)保持电子稳定性、体积稳定性、和化学稳定性,对电子呈高阻,对离子呈低阻,便于气体扩散的尽量薄的隔离板。

隔膜性能的好坏在很大程度上将影响电池的循环寿命和自放电状况,隔膜孔洞、厚度、阻抗的设计也成为判别电池品质好坏的重要指标。对于镍氢电池,如果隔膜的透气性不好,电池过充时正极产生的氧气可能无法被快速复合掉,造成电池内压升高,当压力升高达到一定值后将安全阀泄压从而造成电解液的损失;隔膜透气性好将有利于电池的氧复合顺利进行,增加电池的耐过充性能。对于锂电池,如果隔膜的透气性不好,将影响锂离子在正负极之间的传递,继而影响锂电池的充放电。

3 电池隔膜的透气性检测

隔膜的透气性主要是针对氧气而言,它需要达到一定的范围以满足使用要求。隔膜的透气性、面密度、吸碱百分比等参数都是相互关联的。如果隔膜透气性很大,则隔膜的面密度就会有所降低,这会对电池的性能产生一定的影响。但是如果其它各项参数均达到理想的范围内,而隔膜的透气性却不好,一样会影响电池的性能,因此对隔膜的透气性进行检测是很有必要的。

4 BTY-B1P 透气性测试仪

BTY-B1P 透气性测试仪是在 Labthink BTY-B1 的基础上改型制造的。Labthink BTY-Den 采用正压法,能够提供的上下测试腔的压差可达 0.1MPa,完全可以满足电池隔膜透气性检测的压力条件;再者,BTY-B1P 采用高分辨率的传感器为电池隔膜的精确测量提供了可靠保障,由于传感器的分辨率高,同时也提高了试验的测试效率。

使用 BTY-B1P 透气性测试仪检测电池隔膜 A、B,材质均未知(客户提供),压差为 1.22kPa(可调),部分测试数据详见表 1 和表 2:

表 1. 电池隔膜 A 测试数据

测试时间	05/04/27	05/04/28	05/04/29	05/04/30
------	----------	----------	----------	----------

	14:52:33	11:26:38	8:29:59	10:50:59
测试温度 (°C)	23.6	23.7	24.0	24.7
O ₂ 透气量	212.6	214.3	209.2	212.7
O ₂ 透气量 mean	212.2			
S	2.1			
CV%	1.01			

注: O₂ 透气量的单位是: s/100cc · in² · 1.22kPa

表 2. 电池隔膜 B 测试数据

测试时间	05/04/28 10:18:16	05/04/29 11:42:12	05/04/30 8:55:04
测试温度 (°C)	23.5	24.0	24.7
O ₂ 透气量	422.8	429.9	419.1
O ₂ 透气量 mean	423.9		
S	5.5		
CV%	1.29		

注: O₂ 透气量的单位是: s/100cc · in² · 1.22kPa

BTY-B1P 可对试样进行连续测试并且能够保持高精度、高数据重复性, 如隔膜 A 在 4 月 28 日的 10:26~11:26 期间连续进行了 9 次试验, 试验结果分别为: 211.5, 203.6, 205.9, 220.6, 214.4, 214.2, 217.3, 211.4, 214.3 (单位: s/100cc · in² · 1.22kPa), 计算可得测试平均值是 212.6s/100cc · in² · 1.22kPa, 标准偏差 S 是 5.3, 数据波动百分比 CV% 是 2.49%, 由此看出, 数据的稳定性、重复性是相当好的。

5 总结

电池隔膜的透气性是衡量电池隔膜的一项重要指标, 进而也是衡量电池品质的一项重要指标。BTY-Den 的问世无疑可以促进隔膜质量的检测。另一方面也说明, Labthink 兰光在阻隔性检测领域中的研究已不仅限于软包装材料, 而且完全具备了为其它行业制作相关透气性测试设备的能力。