锂电池设计详解——N/P比

N/P比的定义

在电池容量设计中，一个重要的标准就是负极必须比正极具有更大的可逆容量。尽管负极容量更小时，电池可能有有一些优势，比如电池容量大，但是，充电过程中可能会出现锂在负极表面沉积产生枝晶导致安全问题。所谓的N/P比其实也有另外一种说法叫CB（cell Balance）

计算方法为N/P=单位面积负极容量/单位面积正极容量。

影响N/P比的因素

正常情况下N/P比由以下条件决定：

1、活性材料的首次效率

2、涂布精度

3、正负极循环的衰减速率

N/P比对倍率性能的影响

为了研究正负极匹配与电解液与电池倍率性能的影响，保持正极活性物质不变，选取负极/正极N/P=0.8,1.0,1.2,1.4,1.6,1.8 进行组装电池，由下图可见按照0.2C电流放电，正负极容量分别为421mAh，444mAh，454mAh，479mAh，502mAh，明显当N/P=0.8时，容量最低，N/P=1.8时，容量最高。但是N/P=0.8时，放电电压平台最高。

继续按照实验设计当逐渐提高放电倍率，对电池进行1C，3C和5C放电

倍率为1C时明显当N/P=0.8时，容量最低，N/P=1.6时，容量最高。但是N/P=0.8，放电电压平台最高。

倍率为3C时明显当N/P=0.8时，容量最低，N/P=1.6时，容量最高。但是N/P=1.2，放电电压平台最高。

倍率为5C时明显当N/P=0.8时，容量最低，N/P=1.6时，容量最高。但是当N/P=1.2，电池也具有较高的容量，放电电压平台最高。

综上可知，当随着放电倍率的升高，电化学极化越来越大，放电电压平台降低，在较高的放电倍率下，N/P比=1.2时候电压平台最高，同时也具有较高的容量。

N/P比对电池循环性能的影响

同样也是选取不同N/P比=1.0,1.2,1.4,1.6,1.8 经过125次1C/1C循环后电池的容量保持率如下图所示，明显当N/P=1.0容量保持率最低，当N/P=1.8容量保持率最高，容量保持率随着N/P比的增大而增大。

N/P比对电池阻抗的影响

按照实验进行N/P比=0.8,1.2,1.6,1.8时候，电池SOC=50%，当N/P比=0.8时，小半圆的半径最大，N/P比=1.6时候小半圆半径最小，从小到大排列顺序为：R0.8＞R1.0＞R1.8＞R1.2＞R1.6 说明在保持正极容量不变的情况下，随着负极容量的增加，电极表面SEI膜阻抗先减小后增大，当N/P比=1.2和1.6的时候R最小。

个人认为NP比从实际生产，电池倍率，电池循环，电池安全，电池阻抗综合看来NP比值选取在1.1~1.5之间是最切合实际的电芯设计参数，但是由于电池材料体系比较复杂，又有着各种复杂的运用方式，以理论与实际经验相结合才能设计出最好的中国芯！

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/131813.html