

Application News

No. i229

材料试验 AG-X Plus

锂电池隔膜拉伸试验

摘要：本文介绍使用岛津电子万能试验机 AG-X 50N，进行锂电池隔膜试样拉伸试验的示例。该示例主要用于对锂电池隔膜力学性能的评估，可为产品开发、品质管理、制造工艺设定、性能鉴别等提供可靠数据。

关键词：Autograph 精密万能试验机 锂电池隔膜 拉伸试验

双极锂离子电池（在本报告中被称为“锂离子电池”）因其特有的高能量密度和高电压，被广泛用于手机、信息设备和其他小型电子设备中。

近年来，随着人们环保意识的加强，混合动力汽车和纯电动汽车加速发展。锂离子电池对人类的电力系统也是至关重要的。此外，对大容量二次电池的需求已经出现，即使是在自然能源（太阳能电池和风力发电）领域，也对电力需求做出灵活的响应。但另一方面，短路、过充、物理冲击等因素有时会导致锂离子电池变得不稳定。因此，本篇应用报告介绍了一些这方面的尝试，如

对隔膜的力学评估。隔膜具有双重作用，可以防止正负电极之间短路让锂离子顺利通过。它们还有一个功能就是阻绝实时产生的热量，例如，当产生短路时，PE 多孔薄膜能够立刻成为阻隔热量的隔热膜。PE 具有关闭机制，当电池异常升温，PE 隔膜的多孔结构上的小孔结构会封堵最近的电池熔点，防止锂离子传导到隔离膜的另一端去。锂电池中的隔膜与电极表面接触，并受到各种机械和高温波动的影响。因此，评价隔膜的机械性能（强度等）对提高锂离子电池的可靠性具有重要意义。

实验部分

1.1 仪器与夹具

AG-X 50N 电子万能试验机

50N 气动双推拉伸试验夹具

岛津非接触式视频引伸计

TRAPEZIUM X 软件（单一试验）

1.2 分析条件

试验温度：室温 20°C 左右

载荷传感器：50N（0.5 级）

试验夹具：50N 气动双推拉伸试验夹具

试验速率：50mm/min

1.3 样品及处理

用于评估的样本有三个从锂离子电池中取出的电池隔膜（试样 A 至 C）。所有这些样品都使用聚烯烃作为他们的主要材料。此外，用一组普通聚烯烃薄膜（从这里简单地称为“标本 PE”）也进行比较评估。表 1 总结了这些试样的列表。

表 1. 试样信息

试样	锂电池隔离膜			通用聚烯烃薄膜
试样名	A	B	C	PE
厚度	20	20	10	13

试验介绍

采用岛津精密万能试验机 AG-X 50N 和非接触式视频引伸计对锂电池隔膜的机械强度进行了拉伸试验。以 50mm/min 的横梁位移速度进行断裂试验。由于非接触式视频引伸计与试样不接触，且使用了两台摄像机，在弹性区可以测量微小的延伸率，在随后的拉伸区域可以连续测量延伸率直至断裂。（图 1 为安装好的试样和引伸计。）

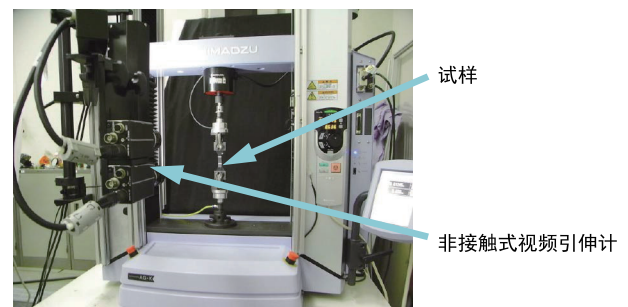


图 1. 试样与引伸计

■ 结果与结论

3.1 试验结果

图2显示了拉伸试验的结果，即应力（通过将试验力除以试样横截面积获得的值）和应变（通过将延伸数值除以标距长度获得的值）之间的关系。表2从数据曲线统计、计算的弹性模量、拉伸强度（最大应力）和断裂点应变。从这些结果可以看出，每种隔离膜（试样A至C）的拉伸强度比通用薄膜（试样PE）高一个数量级，因为在制造过程中进行了拉伸和其他处理以提高机械强度和孔隙率。

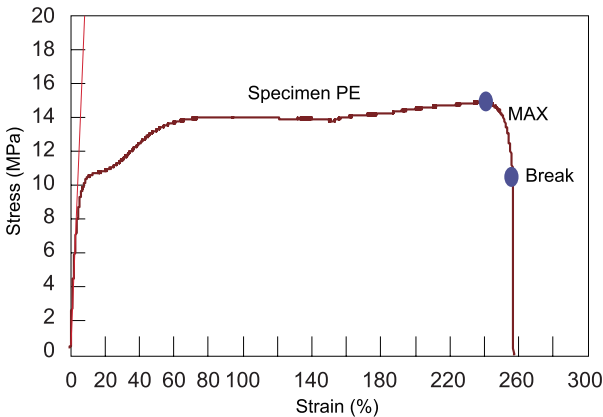
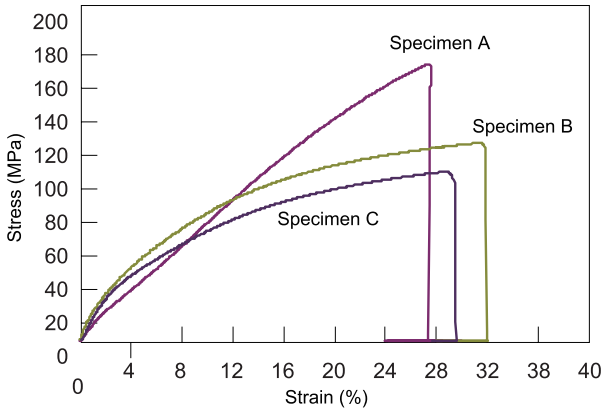


图2. 拉伸试验结果

表2. 拉伸试验结果.

试样名	锂电池隔膜			通用聚烯烃薄膜
	A	B	C	PE
弹性模量 (MPa)	902	1856	1378	265
拉伸应力 (MPa)	165	118	101	15
断裂延伸率 (%)	27.6	31.7	29.1	255

■ 结论

综上所述，使用岛津的电子精密万能试验机配合岛津非接触式视频引伸计可以获取比较全面精确的锂电池隔膜力学数据，这对于隔膜产业的发展与质量保证非常重要，能够为该产业和产品的规范化提供有力的技术保障。

岛津应用云



岛津企业管理（中国）有限公司
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话： 800-810-0439
400-650-0439

免责声明:

* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售；
* 本资料中的所有信息仅供参考，不予任何保证。
如有变动，恕不另行通知。