第一章绪论

1.1课题研究背景及意义

当今世界经济快速发展的同时，不可避免的产生了环境污染和能源枯竭的问题。新能源汽车的崛起减少了对环境的破坏和对能源的消耗。20世纪50年代以后，由于石油危机的爆发，对世界经济造成巨大影响，国际舆论开始关注起世界“能源危机”问题。许多人甚至预言:世界石油资源将要枯竭，能源危机将是不可避免的。各国都开始将目光聚集到新能源汽车上。

近年来，在碳排放压力的影响下，各[国新能源](https://stock.qianzhan.com/hs/zhengquan_600617.SH.html)汽车政策支持力度持续加强。新能源汽车在整体汽车市场中的份额逐年提升。世界新能源车的发展从混合动力开始，随后逐步进入电池为主的时代，纯电动和插混成为新能源的真正政策支持主力。2021年全球包括纯电动、插电混动和燃料电池在内的新能源乘用车销量623万辆，同比增长118.6%。在我国，新能源汽车保有量达1310万辆，占汽车总量的4.10%，扣除报废注销量比2021年增加526万辆，增长67.13%。 其中，纯电动汽车保有量1045万辆，占新能源汽车总量的79.78%。

动力电池作为新能源汽车的动力来源，是整车中最重要的系统，占整车成本30%~40%，这也是区别于其他传统燃油汽车的标志性部件，传统燃油车的心脏是发动机，新能源汽车的心脏就是动力电池。

锂离子电池是一种可充电电池，一般使用碳材料作为负极，含锂化合物作为正极。锂离子电池工作时，正是依靠锂离子在两个电极之间的来回移动(锂离子可以在电极中嵌入/脱出）来完成充电/放电。在此过程中锂离子的数量决定了电池的容量，获得电池的容量是电池诊断的主要目标。由于锂电池具有更小的体积和重量、更高比能量，能够提供更大的能量储存量，无[记忆效应](https://www.zhihu.com/search?q=%E8%AE%B0%E5%BF%86%E6%95%88%E5%BA%94&search_source=Entity&hybrid_search_source=Entity&hybrid_search_extra=%7B%22sourceType%22%3A%22answer%22%2C%22sourceId%22%3A2975982140%7D)等优点使其成为一种优秀的能量源。因此锂电池作为新的动力电池在新能源汽车行业做出不可替代的贡献。

随着锂离子电动汽车的迅速发展，随之而来的问题也逐渐浮出水面。电池寿命：锂电池寿命受到充放电循环次数、温度等因素的影响，需要注意正确的使用方法。由于锂电池在过充、过放、温度过高等情况下会变得不稳定，可能发生爆炸、起火等问题，因此需要合理使用和储存，且锂电池在低温条件下，其容量和循环寿命会下降，因此不适用于极低温度的环境。故目前许多学者将研究热点聚焦到锂离子电池的寿命预测上。

锂离子电池寿命的研究能够避免因电池老化带来的安全隐患，能够在锂电池寿命结束之前进行回收并二次部署，且使用正确的充放电方法保养锂电池能够延长锂离子电池的寿命，提供更高的续航。

锂电池寿命预测研究具有重要的应用价值和理论意义。具体来说，其意义如下:

1.保障电池使用安全性

锂电池寿命预测可以帮助用户预测电池的寿命，避免因电池寿命到期而导致的电池突然失效或存在安全隐患的情况。通过对电池寿命的预测，用户可以及时采取相应的措施，如更换电池或调整使用方式等，以确保电池的安全性和可靠性。

2.提高电池的使用效率

锂电池寿命预测可以帮助用户预测电池的寿命，从而更好地规划电池的使用。例如，在电池寿命即将到期之前，用户可以进行调整，以减少电池的损耗，从而提高电池的使用效率。

3.促进电池技术的发展

锂电池寿命预测研究可以促进电池技术的发展。通过对电池寿命的预测，研究人员可以更好地了解电池的性能和使用状况，从而更好地优化电池的设计和生产工艺，提高电池的性能和寿命。

4.为电动汽车等应用领域提供决策支持

锂电池寿命预测研究可以为电动汽车等应用领域提供决策支持。通过对电池寿命的预测，用户可以更好地规划电池的使用和更换计划，以确保电池的寿命和安全性。同时，预测结果也可以为应用领域提供重要的决策参考，如选择更适合的电池类型或优化电池使用方式等。

综上所述，锂电池寿命预测研究具有重要的应用价值和理论意义，可以为用户提供更好的电池使用体验，促进电池技术的发展，为电动汽车等应用领域提供决策支持。

1.2国内外研究现状

对于锂电池寿命的研究方法主要可以分为三种，基于模型的方法，基于数据驱动的方法和基于融合的方法。其中基于模型的方法可以分为退化机理模型，等效电路模型，经验退化模型；基于数据驱动的方法是当下研究热点，不需要任何电池的物理化学前缀知识，只需要电池的历史数据就可以对电池寿命进行比较精准的预测。基于融合的方法融合了模型和数据驱动或者融合多种数据驱动方法。

举例

1.3课题研究的主要内容

本文针对锂电池寿命进行预测，主要研究在有噪声的情况下

第二章锂离子电池基本原理

2.1引言

2.2锂离子电池基本原理

2.3锂离子电池老化机制

2.4锂离子电池的等效电路模型

第三章锂离子电池诊断方式

3.1引言

3.2直流阻抗（DCR）测试方法与原理

3.3交流阻抗法

第四章直流阻抗法(DCIS）原理分析

第五章基于DCIS的锂离子电池诊断

第六章结论与展望

6.1 全文结论

6.2研究展望

研究发表成果

参考文献

致谢