



数学模型在储能锂离子电池中的应用

芮伟芳

(黄河交通学院, 河南 焦作 454950)

面对日益严峻的环境污染问题与资源短缺问题,发展绿色清洁能源的应用与存储是解决问题的唯一途径。与传统煤炭能源与石油能源的稳定输出不同,风能、电能、太阳能等绿色清洁能源受状态的限制性非常大,为了能够更加充分稳定地对清洁能源进行利用,必须通过储能技术来进行支持与解决。

锂离子电池材料的深入研发,对于锂离子储能电池技术的发展更是有着技术推动,目前我国已在其他很多新兴领域中与许多行业中对锂离子电池技术有着更广泛有效的开发应用。锂离子电池是指一种锂二次电池,是在锂电池基础上进行研发而得到的一种新型二次储能锂电池,主要工作是依靠锂离子颗粒在锂离子负极芯与锂离子正极壳之间的来回往复移动来完成锂离子充电与放电工作。

1 储能锂离子电池的发展现状

我国的储能锂离子电池经过多年的不断发展与革新,目前不管是从产业质量上还是数量上都有了很大的突破,并且在国家与政府的政策与补贴的推动基础上,锂离子电池的生产企业也具备了更高的竞争力。

1.1 行业发展迅速,市场规模不断增加

自2015年到2020年间,我国的锂离子电池市场规模不断扩大,但是由于价格与经济环境形势的影响,到2021年增速相对缓慢。

1.2 动力电池市场占有率相对更大且增长很快

我国绿色新能源汽车产业集群的快速不断向前发展的同时也极大地带动了国内动力电池行业自身的良性发展与可持续增长。

1.3 方形电池的市场占有率处于领先地位

由于方形锂离子电池的应用性与性价比最高,因此也在行业内占据着主流市场,目前我国的方形锂离子电池的市场占有率已超过80%。软包锂离子

电池的电芯能量密集度其实是最高的,但是由于其铝塑保护膜非常容易被破坏,导致在对电池组进行保护时需要用更多的保护方式进行电池组的保护工作,因此生产成本相对偏高,市场占有率仅达到9.5%。而圆形锂离子电池的生产成本虽然不高,但是由于其能量密集度不够,导致很少有企业会选择圆形锂离子电池,市场占有率也相对偏低只有约9.7%。

2 储能锂离子电池的特点

2.1 无记忆效应

锂离子电池芯片里不存在像镍镉电池的记忆效应,平时正常使用以后就可以随时进行再充电,无需考虑电池电量。

2.2 电池使用寿命长

在正常的电源工作电压环境情况下,一般都可以实现完全自动充放电500次以上。

2.3 适应性强

锂离子电池对高低温等适应性很强。可以长期在-20~60℃的环境温度下进行使用。

2.4 倡导绿色健康环保

由于锂离子电池成分中均不含镍镉、铅、汞离子等各种重金属元素,所以产品在长期使用和实际生产运行过程中对环境的污染相对较小,可以放心使用。

3 储能锂离子电池的应用

3.1 电动汽车领域

目前汽车污染情况越来越严重,汽车尾气等对生活环境构成的严重破坏不容忽视。新一代锂离子电池产品以其安全低污染、能源使用多样化等特点,在国内电动汽车行业发展中得到大力推广,因此新型锂离子电池材料的大规模应用必将是企业解决动力电池当前发展问题的又一良策。

3.2 航天电子工程领域

因为锂离子电池使用寿命长,使用安全价值极高等性能特点,航天机构通常也会在各种航天发射任务系统中应用锂离子电池,以便更有效地利用和提高原电池系统的使用效能,提供支持动力以进行夜间的作业。

3.3 其他电力应用领域

从电子手表、CD到点唱机、手机、MP3、MP4、照相机、摄像机,和各种遥控器、剃须刀、手枪钻、儿童玩具等方面以及目前各种医院、宾馆、超市、电话亭等场所的各种应急备用电源,电动或手持的工具电源等都可以较为广泛地采用储能锂离子电池。

4 储能锂离子电池的发展趋势

(1) 由于储能应用形势的爆发,促进锂离子电池行业的同步增长。随着“双碳”战略的不断推进,绿色清洁能源的储能需求不断增加,而锂离子电池恰好能够保证绿色清洁能源的储存与充分利用,因此今后的锂离子电池市场占有率将会持续增长。

(2) 方形锂离子电池产品的生产企业比例或将会在短期内继续加速上涨。由于目前新能源汽车用户对于方形类动力电池组件的整体需求量仍然更大,因此未来方形锂离子电池储能类电池组的总体生产制造比例与规模应用率也将会出现持续稳步上涨。

(3) 储能锂离子电池的价格将会继续上涨。由于原材料价格的上涨以及国家限电限产等政策的影响,企业生产产能下降,导致储能锂离子电池的价格会持续走高,动力储能锂离子电池的价格回落很小。

5 数学模型的特点以及在储能锂离子电池中的应用

5.1 逼真性和可行性

数学模型根据研究对象的数据分析处理能够获得非常逼真与可行的数据报告,在储能锂离子电池的数学模型上,可以显示出电池的各项数据与实际

分析现状与结论,能够根据已经被证明的数学公式,直接了解储能锂离子电池的特性,并对其进行分析,得到预期的解决方法,能够促进储能锂离子电池的不断发展,找准储能锂离子电池的发展方向。

5.2 渐进性

所有研究的实际数学模型建模过程都是复杂的,要经过反复的实践、推理、分析、更正、革新等过程,以建立符合研究标准与要求的数学模型。在储能锂离子电池的数学模型建模中,反复的实验、分析、数据整理等等过程可以进一步推动储能锂离子电池技术的不断发展与创新,在数学模型的不断完善中对储能锂离子电池的不断完善也起着非常重要的促进作用。

5.3 强健性

数学模型的结构与参数往往都是通过对实际研究对象的历史数据与实际需求结合而成,因此当模型数据发生改变时,则意味着研究对象的改变。在储能锂离子电池的生产中应用数学模型,可以通过数学验证、公式计算等方式,对电池的物理数据进行实时监测,保证产品的物理指标正常。

5.4 可转移性

数学模型其实都是一种抽象化、理想化思维的综合体现,它还不仅仅限于只能单独应用于自己所属研究领域,可以逐步转移使用到一些其他领域。因此在储能锂离子电池应用中,可以借助其他领域的成功数学模型经验,也可以在后续储能锂离子电池的升级与革新时继续使用。

伴随着日益严峻的生态环境危机与环境保护的更高要求,清洁能源的储存与应用成为了备受关注的问题,而储能锂离子电池的应用与发展对于解决传统能源应用问题、促进生态和谐发展、提高社会经济效益都有着很强的推动作用。数学模型在各个领域的应用越来越多,在储能锂离子电池行业技术发展中,我国对于储能锂离子电池的研究还有很长的路要走,积极利用数学模型来估算锂离子电池的实际状态、准确分析其性能、优化并增强锂离子电池的安全性等,应充分利用数学模型的作用与特点,促进储能锂离子电池更快更高的发展,促进储能锂离子电池专业技术水平的提高。