

锂离子电池生产制造过程中的质量管理探讨

肖明

福鼎时代新能源科技有限公司 福建 宁德 355203

[摘要]随着社会科学技术的快速发展,人们的生活水平和生活质量不断提高,电池市场的发展前景越来越好。为了满足人们的日常生活需求,相关制造行业开始不断对电池的制造进行改革和创新,在此背景下,锂离子电池应运而生。锂离子电池属于二次电池,在电池中的电量用完时,可以通过充电器将电池中的电量充满,从而循环使用。锂离子电池在社会中的各个领域广泛应用,为保证其使用性能,对其生产工艺提出了很高的要求。本文对锂离子电池的相关内容进行叙述,分析锂离子电池的生产工艺技术,同时对锂离子未来的发展前景进行分析,从而促进锂离子电池在社会中的发展。

[关键词]锂离子电池生产工艺发展前景

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.12.631

近年来,全球一体化的发展进程不断加快,推动着我国社会经济的快速发展,社会中各企业也得到了发展。企业的发展造成能源供求量严重不足,同时还对环境造成了一定的影响。为了提高空气质量,满足各个企业对能源的需求,需不断开发新的可再生能源,提高电池的使用性能和资源的使用效率。锂离子电池依据自身的优势,在手机、手提电脑和摄像机等领域得到广泛应用,并且发展速度非常快,为了提高锂离子电池的使用性能,文中对其生产工艺进行详细的研究,并提出未来的发展前景。

1 锂离子电池的特点

(1) 充放电时电压高。一般情况下,电压平台中的电压范围在3.0~4.2V之间,是普通电池放电时电压的3倍。(2) 使用寿命较长。锂离子电池是二次充电电池,当电池中的电量用完时,可以通过充电方式将电池的电量充满,并且可以循环使用,在这种情况下,提高了锂离子电池的使用寿命。

(3) 比能量较大。一般情况下,锂离子电池的体积和质量比能量分别在 $310\text{W}\cdot\text{h/L}$ 和 $110\sim 200\text{W}\cdot\text{h/kg}$ 以上,为目前蓄电池中最高。(4) 充放电的效率比较高。锂离子电池在充放电过程中的能量转换效率相比其他普通电池要高很多,因此锂离子电池的充电时长短且使用时间长。(5) 安全性能较强。锂离子电池是一种新型能源,在使用过程中可以实现循环使用,属于无公害和无记忆的电池,在很大程度上能够满足更多的使用需求,提高电池使用的安全性。

2 锂离子电池生产的关键技术的研究

锂离子电池是当前我国社会中比较先进的蓄电池,电池依据自身的优势在社会各个领域中得到广泛应用,甚至成为不可替代的一种新能源。但是随着社会技术的不断进步,各个领域对锂离子电池的需求越来越大,对其生产技术也提出了更高的要求,因此对其生产的关键技术进行以下研究。

2.1 锂离子电池的正极材料

锂离子电池生产的核心技术是正极材料。在电池的使用中有着非常重要的作用。正极材料不仅要作为锂源,为电池正负两极之间的工作提供所需要的能量,还需要承担电池负极材料表面形成膜所消耗的锂,因此,锂离子电池的正极材料需要具有安全性高、比容量大、电位高和使用寿命长等特点,

只有满足这些特点,才能提高锂离子电池的使用效率。在锂离子电池实际生产过程中能够满足以上特点的正极材料共有三种,它们分别是具有橄榄石结构的 LiMPO_4 ($M=\text{Fe}$ 、 Mn 、 Co 、 Ni)、具有层状结构的 LiMO_2 ($M=\text{Mn}$ 、 Co 、 Ni)和具有尖晶石结构的锰酸锂材料(LiMn_2O_4)。近年来,虽然对锂离子电池的正极材料有很多的研究,但是根据各个材料的对比后发现,层状结构和尖晶石结构的性能适合锂离子电池中高密度需求,而橄榄石结构的材料更能提高电池使用时安全性能,成为当前工作者研究的重点。

2.2 锂离子电池的负极材料

一般情况下,完整的锂离子电池是由正极材料和负极材料组成的,负极材料的合理选择对整个电池的使用性能也有很大的影响。在电池生产工作人员眼中,负极材料应该具有很高的使用稳定性和电子电导率,但是在电池的实际生产过程中,电池的负极材料并没有达到理想的目标。锂离子电池在第一次使用时,会出现充放电效率低的现象,因此寻找高效率的负极材料是生产工作人员需要解决的重要问题。目前能够在一定程度上满足负极材料性能的材料是合金化型负极材料、转化型负极材料和嵌入型负极材料。其中合金化型的负极材料在使用过程中比嵌入型负极材料的比能量要高,在电池充放电的过程中不会出现故障导致电池短路,对高功率的器件有一定的研究意义。转化型负极材料在起初并没有得到注意,随着科学技术的发展,相关学者发现此类负极材料具有很高的可逆放电容量,因此得到更多重视。而嵌入型负极材料在使用过程中存在一些缺陷,导致电池在使用时的循环效率比较低,从而降低了使用寿命。随着相关学者的不断研究,发现钛酸锂相对以上三种负极材料具有更高的使用价值,使用时的安全性也比较高,循环性能好,是当前锂离子电池生产过程中关注的重点。

2.3 电解质

电解质是锂离子电池中的重要组成部分,在电池的使用过程中,于电池的正负极材料之间来回移动,分解电池中一些高能量,从而减少锂离子电池在使用过程中的安全问题。目前,找到合适的电解质是锂离子电池生产过程中的重要部分,合适的电解质需要具有较高的离子电导率、较高的稳定

性和较高的机械强度。经过相关研究后发现,为了提高电解质在锂离子电池中的作用,需要将电解质向固态性发展。

3 锂离子电池的生产工艺

3.1 制浆工艺

锂离子电池生产工艺的第一步:准备电池的正负极材料。首先将正负极材料的固定材料进行混合并搅拌,搅拌均匀后加入相应的溶液,再成型,作为电池的正负极材料。制浆是电池生产的第一步,需为后续的生产工艺奠定良好的基础,因此需要保证制浆的质量。然后进行涂布和碾压,之后对其进行分切。分切过程中要保证分切的质量,仔细的清理表面的毛刺,为后续的工作提供有利的条件。

3.2 涂膜工艺

在电池生产过程中,将正负极材料的浆液通过自动涂布机涂覆在金属箔箱的表层,并通过烘干机将其烘干,从而形成电池的正负极极片。将电池中的正负极分离的是隔膜,其作用是将离子的导电性隔断。电池的微小分子可以在隔膜的小孔中自由活动,当锂离子电池在使用过程中过度放电时,会增加电池自身的温度,此时隔膜中的小孔就会自动的关闭,在一定程度上对电池的温度进行控制,避免出现持续升温的现象,导致安全问题。工作人员在涂膜过程中,需要严格按照涂膜的相关程序进行工作,避免在操作过程中出现错误。

3.3 装配工艺

锂离子电池生产工艺中的装配过程相对其他过程来讲比较复杂,整个过程包括极片和隔膜的分切、极片卷绕、电芯卷绕和叠片等等。在锂离子电池装配的过程中,首先需要将极片和隔膜进行分切,然后采用卷绕和叠片的工艺对其进行再加工。该部分的加工程序相对比较复杂,需要根据锂离子电池的具体形状选择装配的工艺,其中软包的电池在装配过程中,需要采用叠片的工艺。软包电池主要的发展方向是中高端的电子数码市场,该市场的经济利益比较高,发展前景比较好。方形和圆柱性的电池主要采用卷绕工艺进行装配,卷绕工艺的特点是可通过高转速以提高电芯的生产效率。目前,在我国锂离子电池的生产过程中以卷绕工艺为主要的装配工艺。之后,对锂离子电池的外部进行焊接,同时注入电解液,最后对其进行封口,锂离子电池的整个装配过程完成。

3.4 化成工艺

锂离子电池的化成工艺是电池形成的最后程序,指对已经成型的电池进行严格的充放电检测。锂离子电池只有检测合格后,才能按照出厂要求贴上合格标签和相关证书,等待出厂。

4 锂离子电池的应用和发展前景

4.1 锂离子电池的应用

近年来,随着我国经济的快速发展,人们生活水平越来越高,科学技术的进步推动着计算机技术和无线通讯技术快

速发展。目前,移动通讯设施已经在社会各个领域中得到广泛的应用,人们的日常生活和工作离不开移动通讯,保障移动通讯的正常使用,对其电池提出了更高的要求。为了更好的满足人们对移动通讯设备的应用,锂离子电池作为二次充电电池成为工作人员首选的研究目标。锂离子电池的广泛应用,在很大程度上减少了能源的浪费,提高了电池的使用效率。

4.2 锂离子电池未来的发展前景

4.2.1 锂电池未来的发展前景

锂电池主要分为锂离子电池和锂金属电池两大类,锂金属电池属于不可充电的电池,而锂离子电池是二次充电电池,随着社会的进步,为了减少资源的浪费,锂金属电池在社会中的应用逐渐减少,锂电池未来的主要发展方向就是大力发展锂离子电池,满足社会发展的需求,同时减少资源的浪费。近年来,我国不断的开发风能和太阳能等可循环使用的新能源,在一定程度上缓解了资源的使用压力,但是依然存在一些问题。锂电池储能技术的发展和运用,弥补了新能源使用过程中的不足,但也对储能系统的电池元件的选择提出了更高的要求,是锂电池未来的发展方向。

4.2.2 锂离子电池中电解液的发展前景

目前,锂离子电池在我国社会中的应用的范围比较广。为了提高锂离子电池的使用效率,首先需要选择安全性能较高和环境适应能力较强的电解液材料。其一,选择合适的溶剂,目前锂离子电池中应用的LiPF₆在电池使用过程中出现分解温度低的现象,在温度较高时会加剧分解,从而导致电池中的正负极材料出现故障。其二,在电池生产工艺中添加适量的阻燃剂。电池在长时间使用过程中,经常出现高温的情况,添加一些阻燃剂,就会降低电池因高温出现的燃烧,保证电池使用的安全性。其三,选择的溶剂尽可能适应较宽的温度范围。一般情况下,溶剂的熔点应低于-40℃,沸点高于150℃,这类溶剂能够更好的发挥自身优势,提高电池使用的循环性能。

结束语

综上所述,随着社会的发展,锂离子电池的应用范围越来越广,也就对锂离子电池的生产工艺提出了更高的要求,要提高电池的使用效率和循环性能。本文对锂离子电池的组成及关键技术进行叙述,分析电池的生产工艺过程及需要注意的事项,最后对锂离子电池未来的发展方向进行阐述,从而促进我国锂离子电池在市场中的发展,提高市场竞争力。

参考文献

[1]李乾坤.锂离子电池生产工艺及其发展前景[J].化工设计通讯,2018,44(07):205.

[2]关玉明,冀承林,刘琴,燕唐,刘慧娟.动力锂离子电池真空连续注液封装系统的研究[J].真空科学与技术学报,2017,37(05):455-459