

探析碱锰电池正极合剂制造技术的创新发展

史振华（浙江长虹飞狮电器工业有限公司，浙江 嘉兴 314000）

摘要：简述了碱锰电池正极材料及其作用，重点阐明了正极合剂制造过程各工序控制参数、工艺要求和创新手段，明确了正极合剂制造过程中质量控制的注意事项，并针对合剂生产过程中出现的问题提出了应对方法。

关键词：碱锰电池；正极合剂；工艺流程

无汞碱性碱锰电池以高容量、大电流放电、长搁置寿命及低价格、便携和对环境友好等优点，成为锌锰电池系列更新换代的主打产品。正极材料是电池正极制造的物质基础，正极合剂制造是整个电池制造的核心工序，其重要性强、复杂度高、流程较长、控制参数多，因此合剂的质量对保证电池品质和提升线体生产效率具有举足轻重的作用。

1 正极材料及作用

正极材料包括电解二氧化锰、石墨、正极添加剂等。

1.1 电解二氧化锰

是正极活性物质，参与电化学反应，是重要的电极材料，影响电池的电压、容量、放电输出特性、储存及安全性能。其化学特性中水分的含量既影响到二氧化锰的含量，又影响到正极粉料中水分的含量及合剂成型状态和电池放电性能；二氧化锰的密度和视比重、颗粒大小和粒度分布、粉体表面特性都会影响到正极合剂制造过程和电池放电性能。

1.2 石墨

在碱锰电池中主要起导电作用、因为二氧化锰自身电导率较低，而石墨具有良好的导电性和超大的比表面积，成为二氧化锰理想的复合材料之选，同时石墨具有良好的润滑性能，在正极成型中还起到一定的润滑作用。

1.3 添加剂

碱锰电池中正极添加剂，一种是粘结剂和脱模剂，起到使粉料容易成型黏合、增加正极强度和正极环脱模的作用。行业里常用的黏合剂是高压聚乙烯，通过压片粉料发热使其具有润滑性和粘性。脱模剂主要使用硬脂酸锌在正极粉料中主要起润滑作用，有利于正极环成型，减少脱模阻力，延长打环模具使用寿命；另一种是性能添加剂，在合剂中分别按照 2% 和 0.1-0.5% 质量百分比添加硫酸钡和氢氧化钙可以提高储存电池的间放容量等^[1]。

2 正极合剂制造过程质量控制的创新手段

2.1 称重

最重要是保证称料的准确性，传统是人工进行称量，考虑到人工称重受主观因素影响很大，目前主要是自动称量，但是一定要考虑到设备运行过程的振动状态会影响称重的准确性，对衡器的抗干扰性要求就较高并且要定期对衡器进行校准。

2.2 干拌、湿拌

要求搅拌均匀，湿拌容器的电解液呈雾状喷出，一般干拌 5-10min，湿拌 3-5min 就可以保证均匀。

2.3 压片工序

该工序是合剂制造的关键工序，表征参数包括压片厚

度、压片压力、压片电流，压片厚度一种测试方法是使用数显卡尺进行测量，片厚度保证 1.2-2.2mm 为理想状态；另一种方法通过测量滚轮间隙检测同线五点，偏差小于 0.16mm 是满足工艺要求的良好状态。

压片压力：压片压力反映螺杆输送材料及喂料的均匀性，一般保证 200-250bar；另外压片过程中片子温度升高，压片仓应安装空调，实时降温，可以有效规避合剂筛分过程结团和保证合剂温度，新制造的合剂温度在 45-60℃ 为正常情况。

压片电流：压片电流一般在 25-35A，影响压片电流的因素最重要是材料拌制过程中是否均匀，比如当使用粒径小于 10μm，比表面积高、吸液性能好的膨胀石墨时，由于搅拌均匀比较困难，压片电流波动就比较明显。因此压片电流波动的频次和大小也反映出喂料的均匀性。

2.4 造粒工序

造粒工序是合剂制造的重要工序。提高电池容量，正极环密度高是必要条件，而密度高、强度大的正极环必须通过造粒等工序制造出高密度的正极粉，这就涉及到视比重，因为视比重是否稳定反映合剂粒度分布的好坏；传统的造粒机存在细粉比重大，设备不稳定等缺点，近年来专业设备厂家不断技术创新，科学设计造粒设备，即把滚轴和滚轮分别为三组，对称安装，从上到下条纹由粗逐渐变细，这样磨损程度逐渐变小，使用寿命逐渐变短，当滚轮凹槽被填平的情况下，细粉会较多，团状物也会阻碍片状下沉，影响合剂质量，因此要定期观察滚轮凹槽磨损情况和日常出粉情况。

2.5 振动筛分工序

根据科学测算粒度分布在 16-80 目的合剂可以使用，大于 16 目和小于 80 目的不合格粉可以做为回料使用，粒度分布间接影响成型过程中合剂在中模孔的填充量，直接导致正极环工艺参数是否满足工艺要求。科学的粒度分布，粉料的表观密度大，欧姆内阻小，制造的电池高负载性能就好。

3 正极合剂制造过程中出现的问题及应对措施：

3.1 杂质含量

为减少电池出现低压和漏液现象，必须在合剂生产严控铜和铁等杂质元素，包括轴承磨损、筛网破裂及电解液腐蚀到拌釜涂层不周密边缘出现生锈而带来的潜在风险。

3.2 结团现象

粉料因为受潮或者因表面张力大而团聚，影响组装线成型机的填充效果，进而影响环质量和运行效率，主要原因是在筛网的内壁水蒸气凝结后，被粉尘覆盖积累后形成，通过在接料口加装筛网，过滤可以起（下转第 92 页）

西部区域,裂缝发育的方向以北西向为主。

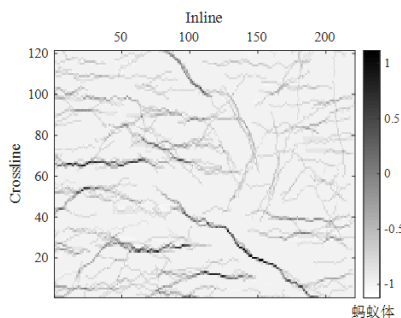


图2 裂缝预测结果

4 结论

通过本文的分析与探索,可以得到以下结论:

①在利用蚂蚁体属性进行裂缝预测之前,必须对地震资料进行滤波处理,提高地震资料的信噪比,减少裂缝预测的多解性,为后续的地震几何属性提取提供高品质的地

震资料;

②地震几何属性的种类较多,但是每种几何属性的优缺点不同,因此,在实际应用过程中,应该根据实际需要,提取合适的地震几何属性。

参考文献:

- [1] 徐森.基于蚂蚁体追踪的裂缝预测技术在静北地区的应用[J].内蒙古石油化工,2015,41(Z1):106-108.
- [2] 李晓磊.蚂蚁体追踪技术在沙头圩区块断裂解释中的应用[J].中国化工贸易,2019,11(8):140.
- [3] 孙晓霞.应用蚂蚁追踪技术识别扶余油田19-7区块低级序断层[J].中国化工贸易,2015,7(33):434.

作者简介:

张云生(1985-),男,满族,辽宁凌海人,本科,工程师,主要从事勘探部署与综合地质研究工作。

(上接第90页)到一定效果,根本原因是合剂压片温度太高,和外部环境相差较大,目前解决比较有效措施是在压片工序进行降温措施,比如增加空调冷气通入口,但是要注意空气干燥和清洁。

3.3 在线检测电池出现电压偏低

原因之一是因为合剂发热,当螺旋送料器螺杆轴承减速机润滑度降低,粉料堆积,摩擦力增加,温度升高以致于降低电解锰活性,进而导致使用该批合剂制造电池出现电压偏低或者波动现象。

3.4 锰碳比的确定

锰碳比失衡容易造成电池内阻增加,大电流放电性能下降,传统使用化学分析法进行定量测试,但是分析周期长^[2],因此从现场质量控制的时效性、便捷性、及时性、实用性方面综合考虑,目前常用是定性检测的正极合剂电导测试装置进行快速测试^[3]。

3.5 脱模剂搅拌和添加方式创新

传统的硬脂酸锌是内加混合方式,经常出现搅拌不均匀,考虑到实际效果,目前行业里逐渐采用硬脂酸锌混合装置设计,也就是外加的方式提高混合的均匀率。

4 结论

总之随着碱锰电池市场的迅猛发展,客户对电池的综合性能越来越高,电池制造企业必须在正极合剂制造这个核心工序中不断使用新技术、新工艺、新设备、新材料,持续加强质量控制过程和使用有效检测手段,才能保证合剂品质,进而制造出满足市场需求的产品,这就需要我们紧紧依靠技术创新,大胆运用创造性思维强力推进碱锰电池合剂制造技术的创新发展。

参考文献:

- [1] 高效岳,杨辉鑫,陆天虹.碱性锌二氧化锰电池[M].北京:科学出版社,2013.
- [2] 廖超艺,张亚平.干电池正极粉中锰碳比的测定[J].电池,1999,29(1):41-42.
- [3] 郭世忠,金成昌,王胜兵,王世福.碱锰电池正极合剂电导快速测定探讨[J].电池,2004,34(1).

作者简介:

史振华(1982-),男,汉族,河南人,工程师,主要研究方向:碱锰电池工艺和技术研发。

(上接第89页)必须进行下一次工作捕获和提取,以确保延长下一个工作平面的捕获时间,并为执行提取操作创造有利条件,从而最大限度地减少恢复工作数据集的工作量。为确保煤层输送过程中后传递模块的顺利实现,通过仔细研究长钻筒的特点,可以准确预测采样,从而确保模块采集参数的合理选择。应当注意的是,对于长钻孔,需要确保密封和长孔的要求得到充分满足,以确保长期钻孔,并促进有效提高抽象化效果。

5 结束语

作为控制矿风瓦斯排放、预防瓦斯灾害的措施,中国煤矿瓦斯开采经历了近70年的发展4个阶段,已经取得显著成绩,形成了一批适应我国瓦斯资源赋存条件的关键抽放技术,并初步建立了瓦斯抽放技术体系,可靠保证了煤

矿安全生产,现已进入大规模井下瓦斯抽放阶段但是,应该清醒地认识到,我国煤成气资源的赋存条件是先天不足的,随着煤矿开采深度的增加和瓦斯开采条件的复杂化,将会出现一系列的技术问题。这些技术问题需要进行深入的理论研究和科技调研,在国家的政策和资金支持下,并由煤炭企业和煤炭科研机构共同努力,使中国煤矿瓦斯抽采技术装备水平再提高一个新的水平,以更好地保障我国煤矿的安全生产。

参考文献:

- [1] 陈奇东.高瓦斯矿井采空区大直径高位钻孔瓦斯抽采技术[J].内蒙古煤炭经济,2019(20):125+127.
- [2] 陈滔,武贵生,赵鹏涛,刘趺业.工作面分段高位钻孔瓦斯抽采技术应用[J].江西煤炭科技,2019(04):30-32.