

改性 AS 小容量超高倍率镉镍电池壳体的研制

杨凤霞 陶建中

(河南科技学院化工系, 新乡 453003)

摘要 采用国内生产的改性(丙烯腈/苯乙烯)共聚物(AS), 经染色、注射成型, 研制出改性 AS 超高倍率镉镍电池壳体。试生产和批量生产表明, 该材料具有良好的成型性, 用此壳体装成电池, 电池放电性能、密封性能、耐环境条件等均能符合相关标准, 与原来的蓝色(甲基丙烯酸甲酯/丁二烯/苯乙烯)共聚物(MBS)壳体相比, 具有尺寸稳定性高、表面光泽度好、透明度高、密度小、成本低等优点, 增强了市场竞争力。

关键词 超高倍率镉镍电池 电池壳 (丙烯腈/苯乙烯)共聚物 (甲基丙烯酸甲酯/丁二烯/苯乙烯)共聚物

超高倍率开口镉镍烧结电池以其放电性能好、寿命长、工作温度范围宽等优点, 在蓄电池系列中具有不可替代的作用, 广泛用于启动、牵引、照明、通信等能源系统。从 20 世纪 80 年代后期以来, 开口镉镍烧结电池一直用蓝色(甲基丙烯酸甲酯/丁二烯/苯乙烯)共聚物(MBS)作为壳体材料, 由于蓝色 MBS 目前国内生产厂家极少, 价格居高不下, 且颜色发暗, 影响烧结电池的外观质量, 为了降低成本, 改善外观质量, 笔者采用国内生产改性(丙烯腈/苯乙烯)共聚物(AS)用于生产小容量烧结电池壳体, 材料力学性能、成型加工性, 电池放电性能、力学性能、耐低温性能均能符合相关标准, 完全可满足使用要求, 且改进了外观、降低了成本。

1 实验部分

1.1 原材料

蓝色 MBS: 广州华生塑料有限公司;
改性 AS: HH-C100, 兰州化学工业公司合成橡胶厂。

1.2 仪器与设备

拉力试验机: LJ-5000 型, 承德市试验机总厂;
摆锤式简支梁冲击试验机: XJJ-50 型, 跨度为 70 mm, 承德市试验机总厂;
熔体流动速率(MFR)仪: XRZ-400A 型, 承德市试验机总厂;

注塑机: XS-ZY-500 型, 河南遂平塑料皮革设备制造厂。

1.3 试样制备

图 1 是 GNC20-(4) 开口烧结电池壳体照片, 其壳体的质量要求^[1]见表 1。
多年来, 超高倍率镉镍电池一直是蓝色 MBS 外壳, 而选用的改性 AS 是浅紫罗兰色, 为了保证烧结电池系列外观的一致性, 首先将改性 AS 染成蓝色,



图 1 GNC20-(4) 电池壳体照片

重新造粒, 生产出蓝色的改性 AS 粒料。

表 1 GNC20-(4) 电池壳体质量要求

检验项目	质量标准
外观	表面光滑、色泽均匀、透明, 无变形、气泡、针眼等缺陷
尺寸	符合图纸要求
抗震性	当 200 g 的钢球从 50 cm 高度落到外壳上, 不允许有机械损伤
耐化学药品性	试验条件下外壳表面不允许有裂纹和损伤

为去掉塑料表面吸附的水分, 将改性 AS 在 80℃下预烘 2~4 h。

镉镍开口烧结电池中以 GNC20-(4) 用量最大, 为此以 GNC20-(4) 壳体为例, 采用注射成型方法进行成型试验。由于改性 AS 透明度高, 成型前应对模具进行抛光。壳体成型工艺流程见图 2。

图 2 壳体成型工艺流程

1.4 性能测试

(1) 力学性能测试

针对镉镍电池的生产工艺和使用场合, 对材料进行性能测试, MFR 按 GB/T 3682-2000 测试; 拉伸强度按 GB/T 1040-1992 测试; 缺口冲击强度按 GB/T 1043-1993 进行测试。

(2) 耐化学药品性测试

从不同的电池壳上各取一块约 50 mm ×80 mm 的样板于 (25 ±5) °C 下在试验液中浸泡 1 周, 到期取出试样, 用水冲洗, 将表面擦干, 观察样板的外观变化^[1]。

(3) 封口试验

取 20 只改性 AS 壳体的电池与 ABS 盖子在超声波焊机上进行封口试验。

(4) 电池环境条件试验

分别用改性 AS 壳体制备镉镍开口烧结电池 20 Ah 和 40 Ah 各 5 只。在常温下充电, 然后分别取 5 只放置在低温箱中, 5 只在振动试验机上进行环境试验。

(5) 电池放电性能试验

用改性 AS 作壳体生产 GNC20 - (4) 电池 1 000 只作批量试生产, 然后抽 100 只, 按 GB/T 15142 - 2002 进行放电性能试验。

2 结果与讨论

2.1 力学性能

改性 AS 和蓝色 MBS 主要性能见表 2。

表 2 改性 AS 和蓝色 MBS 主要性能

性 能	要求	改性 AS	蓝色 MBS
拉伸强度 /MPa	≥ 40	75	52
缺口冲击强度 /kJ · m ⁻²	≥ 3	5.1	4.3
MFR/g · (10 min) ⁻¹	0.5 ~1.5	1.4	0.5

从表 2 可以看出, 改性 AS 完全可以满足使用要求, 且材料流动性好于 MBS, 易于成型。

2.2 耐化学药品性

超高倍率镉镍电池是一种碱性蓄电池, 电解液是 25% 左右的 NaOH 溶液, 在电池生产及使用过程中, 经常接触强碱、水、润滑油等, 针对这些, 进行了电池壳的耐化学药品性试验, 结果见表 3。

表 3 两种塑料的耐化学药品性

材料名称	40% 的 NaOH 水溶液	水	95% 乙醇	润滑油
改性 AS	没有变化	没有变化	常产生应力断裂	没有变化
蓝色 MBS	没有变化	没有变化	常产生应力断裂	没有变化

由表 3 可以看出, 改性 AS 耐化学药品性和 MBS 相同, 在生产过程中应注意避免接触乙醇。

2.3 成型性

改性 AS 和 MBS 的成型工艺参数见表 4。

表 4 两种塑料成型工艺参数及产品尺寸

成型工艺参数及产品尺寸	改性 AS	蓝色 MBS
喷嘴温度 /°C	150 ~180	160 ~190
成型温度 /°C	190 ~230	200 ~240
注射时间 /s	8	10
保压时间 /s	6	6
冷却时间 /s	20	20
注塑压力 /MPa	5 ~6	5
保压压力 /MPa	4	4
冷却方式	水冷	水冷
模具温度 /°C	40 ~50	50 ~60
壳体质量 /g	170	180
壳体外形尺寸 /mm ×mm ×mm	80.7 ×32.4 ×210	81.0 ×32.5 ×210.2

由表 4 可以看出, 改性 AS 和 MBS 的成型工艺参数基本相同, 可以满足加工要求。

2.4 密封性

多年以来, 小容量超高倍率镉镍电池的电池壳一直用蓝色 MBS, 盖子用 ABS, 壳和盖一直用超声波焊接封口, 超声波焊接是将高频振荡通过焊头传至塑料熔接面, 瞬间因剧烈摩擦而产生高热使接合处塑料迅速熔化而完全接合。经超声波封口后作密封性试验, 结果发现 AS 壳和 ABS 盖子焊接后密封性能良好, 可以耐 0.15 MPa 的气压, 完全达到使用要求。

2.5 放电性

AS 壳体的 GNC20 - (4) 电池常温放电性能试验结果见表 5。

表 5 GNC20 - (4) 电池常温放电性能

放电电流 /A	放电终止电压 /V	标准要求	放电时间
4	1.0	≥ 5 h	5.75 h
20	1.0	≥ 55 min	65 min
100	0.8	≥ 7 min	10 min
200	0.8	≥ 2 min	3 min

由表 5 可以看出, 用改性 AS 壳体不影响电池的放电性能, 完全可以使用。

2.6 电池环境条件试验

超高倍率镉镍电池使用环境复杂, 需要在低温及振动的环境中工作, 为此进行电池环境条件试验, 结果见表 6。

表 6 两种塑料壳体电池环境试验结果

项 目	改性 AS	蓝色 MBS
- 20、- 40 °C 各 24 h 试验	无裂痕	无裂痕
冲击、振动试验	无脆裂	无脆裂

由表 6 可以看出, 改性 AS 壳体和 MBS 壳体一样, 可以满足环境条件要求。

3 实际应用

蓝色 MBS 和改性 AS 均能满足使用要求,但是蓝色 MBS 的颜色黯淡,且国内只有一家生产,价格居高不下,而改性 AS 透明度高,价格低,所以可以选用改性 AS 来代替蓝色 MBS。经试验及小批量生产,AS 壳体已可用于 GNC10 - (2)、GNC10 - (5)、GNC20 - (4)、GNC20 - (6) 电池。以 GNC20 - (4) 壳体为例子,每个壳体材料成本可以降低 0.8 元左右。

4 结语

用改性 AS 代替蓝色 MBS 作为镉镍开口烧结电池壳体材料是可行的,无论材料力学性能、成型性能,还是电池的放电性能、耐低温性能均能满足使用要求。且染色后的改性 AS 比蓝色 MBS 外观质量明显提高,增强了市场竞争力,有推广应用价值。

参考文献

1 张甲敏. 尼龙、ABS、MBS、聚丙烯在碱性蓄电池中的应用. 学位论文. 郑州: 郑州大学, 2001.

DEVELOPMENT OF LOW CAPACITY ULTRAHIGH RATE Cd-Ni BATTERY SHELL
BY USING MODIFIED AS

Yang Fengxia, Tao Jianzhong

(Department of Chemical Engineering, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

ABSTRACT The ultrahigh rate Cd-Ni battery shell is developed by using modified AS through dyeing and injection molding. The modified AS has good forming performance. The discharge performance, sealing performance and environmental resistance of battery of this shell meet the requirements of the correlative standard through trial-production and batch-production. The modified AS shell has the merits such as good dimensional stability, brightness, transparency, low density and cheap price compared with MBS shell, which increases the competitive power.

KEYWORDS ultrahigh rate Cd-Ni battery, battery shell, acrylonitrile/styrene copolymer, methacrylate/butadiene/styrene copolymer

玻璃钢塑门窗崭露头角

继铝合金和塑钢门窗普及后,市场上新近又出现了一种玻璃钢塑门窗,并以其优良的性能得到专家的高度肯定,同时也得到了消费者的认可。

玻璃钢型材是采用玻璃纤维作为增强材料与不饱和树脂复合而成的,在国外一些地区已广泛普及,但它在我国市场只是初露头角。玻璃钢门窗既有钢、铝门窗的高强度,又有塑钢门窗的防腐、保温、节能性能,还具有很多独特优势。

(1) 轻质高强。玻璃钢型材是空腹的,相对密度在 1.8 左右,其拉伸强度与普通碳钢接近,弯曲强度和弯曲弹性模量也非常高,因而不需用钢衬加固,也节约了制造成本。

(2) 密封性能佳、节能保温。玻璃钢门窗在组装过程中,全部缝隙均采用橡胶条和毛条密封,因此密封性能好。同时玻璃钢型材导热率低,只有金属的 1%~1%,加之其特殊的空腹型材结构,保温性较好。

(3) 尺寸稳定性好。玻璃钢型材的线胀系数低于钢和铝合金,只有塑料的 1/2,它的热变形温度在 200℃以上,能耐 -50℃以下低温,并仍具有良好的尺寸稳定性,因此温度的变化不会影响门窗的正常功能,适于长期在温度变化较大的环境中使用。

(4) 耐腐蚀、寿命长。玻璃钢是优良的耐腐材料,适用于多雨、潮湿地区或有腐蚀性的场所。普通 PVC 门窗的寿命只有 15 a,而玻璃钢门窗的寿命可达 50 a。因此采用玻璃钢门窗,可减少更换门窗的麻烦并节省开支。

(5) 型材表面颜色更丰富。现在铝合金和塑钢门窗也可以通过喷涂或复合工艺而做出不同的颜色,但因着色工艺的限制,其颜色可选择的范围有限。而玻璃钢型材饰面颜色则丰富得多,能更好地满足消费者个性化的需求。

玻璃钢塑门窗在我国因面市不久,还没有被大规模广泛应用,但在 2005 中国(广州)玻璃纤维复合材料展览会上,玻璃钢塑门窗企业将向业界及消费者作一个有关产品的全面展示,以提高人们对这种新型产品的认知度。(张文英)

注塑模板强度高寿命长

12 日在北京结束的第六届中国国际建材及室内装饰展览会上,越南 FVUI 机械工程公司首次在国内展示了其建筑用注塑模板。

建筑模板是建筑工业中用于墙体、支柱、地基、楼板等浇注的重要工具,以往为木制或钢铁制成,木制模板只能使用 1~2 次,而钢铁模板易锈蚀、质量大、安装不便。据该公司介绍,FUVI 模板是全球第一套注塑模板,它的问世改变了以往建筑模板只能使用木制或钢铁制模板的局面。

FUVI 模板采用 PP、PE 增强塑料通过注塑制成,它可在恶劣环境下反复使用 100 次以上,与木制模板和金属模板相比,可大幅度降低使用的成本。注塑模板质量轻、运输及安装方便,便于拆卸,可降低人力成本。另外,该模板还能确保浇注混凝土表面的高度平整性,可最大限度节省最后修整所需的时间和人力。同时注塑模板的材料还能回收再利用,有利于环境保护。(中化)