

编号：ABGZ-MK-08-2017-01

# 矿用产品安全标志审核发放实施规则

## 电池与电池组通用要求

安标国家矿用产品安全标志中心

二〇一七年五月

近年来，电池在矿用产品中的应用越来越广泛，但相关国家或行业标准建设滞后，为确保矿用用电池的安全应用，安标国家中心进行了大量调查研究，组织开展了多次专项安全性能试验，召开了 20 余次专家研讨会，并多次公开征求各方意见，提出对各类电池的技术和管理要求，形成本规则。

本规则适用于安全标志审核发放工作中对单体电池和电池组的考核，包括蓄电池和原电池。

## 第一部分 蓄电池

蓄电池类产品包括锂离子蓄电池、镍氢蓄电池、镍镉蓄电池和煤矿用特殊型铅酸蓄电池。

### 一、锂离子蓄电池

#### （一）单体容量不超过（含）10Ah 的锂离子蓄电池

此类电池一般应用在各类煤矿安全仪器仪表中，不单独发放安全标志，但应符合以下要求：

（1）不得采用钴酸锂和三元系锂离子蓄电池。

（2）纳入 C 类受控零（元）部件管理。

（3）需提交国家级或部级检测检验机构 3 年内出具的检验报告，其中电池安全性能指标应不低于 MT/T 1051-2007《矿灯用锂离子蓄电池》中 4.4 条规定。

（4）具有泄压阀的蓄电池浇封处理时，应在泄压阀处预留排气口。

（5）设备应对每只锂离子蓄电池的电压，电池组的电压、电流等参数进行检测，检测信息的显示和故障报警功能应满足实际需要。

（6）电池组供电时，单体电池的类型、规格、技术参数应一致，并为同一制造厂家生产的产品。

（7）本质安全型、浇封型设备中使用的锂离子蓄电池，除满足 GB 3836.1-2010，GB 3836.4-2010 或 GB 3836.9-2006 中相关要求外，还应满足：

- a) 总能量不应超过 100Wh;
- b) 电池应放置在独立的电池舱内, 浇封型设备可不要求;
- c) 具备单体电池过充电电压保护、单体电池过放电压保护、充电过流保护功能(充电器具备充电过流保护功能时产品本身可不具备该功能)、放电过流保护和输出短路保护功能。

(8) 隔爆型设备中使用的锂离子蓄电池, 除满足 GB 3836.1-2010、GB 3836.2-2010 中的相关要求外, 还应满足以下要求:

a) 电池应放在在独立的、有一定防护能力的电池舱中, 保护电路应放置在舱外。当电池组的额定能量 > 200Wh 时, 电池组应单独放置在一个隔爆腔, 并能承受 1.5MPa 的水压试验, 保护电路应放置在隔爆腔外;

b) 一个隔爆腔内锂离子蓄电池组的最大能量不应超过 32kWh;

c) 当电池组额定能量 ≤ 200Wh 时, 电池管理系统应具备单体电池过充电电压保护、单体电池过放电压保护、充电过流保护、放电过流保护、输出短路保护、温度保护功能;

d) 电池组额定能量 > 200Wh 时, 应满足《矿用产品安全标志审核发放实施规则 电气设备-防爆蓄电池电源类》(ABGZ-MA-AAA-2017-01) 中相关要求。

(9) 本安型矿灯用锂离子蓄电池, 执行本要求中矿用本安型设备用锂离子蓄电池的规定。特许型 KL 矿灯、瓦斯报警矿灯用锂离子蓄电池, 执行其产品规则中的规定。

## **(二) 单体容量超过 10Ah 的锂离子蓄电池**

(1) 应按《矿用产品安全标志审核发放实施规则 矿用锂电池》(ABGZ-MA-ALA-2017-01) 要求取得矿用产品安全标志。

(2) 矿用产品(如后备电源)使用单体容量超过 10Ah 锂离子蓄电池时, 除需满足各产品对应审核发放规则外, 还应满足《矿用锂离子蓄电池(单体

容量>10Ah) 补充安全技术要求》(见附件)。

## 二、镍氢蓄电池

此类电池一般应用在各类煤矿安全仪器仪表中, 不单独发放安全标志, 但应符合以下要求:

- (1) 单体容量不应超过 20Ah。
- (2) 纳入 C 类受控零(元) 部件管理。
- (3) 申请人需提交国家级或部级检测检验机构 3 年内出具的型式检验报告, 蓄电池技术指标与性能要求应满足 GB/T 22084.2-2008 的规定。
- (4) 具有泄压阀的蓄电池浇封处理时, 应在泄压阀处预留排气口。
- (5) 应放在在独立的、有一定防护能力的电池舱中。
- (6) 电池组供电时, 单体电池的类型、规格、技术参数应一致, 并为同一制造厂家生产的产品。

## 三、镍镉蓄电池

(1) 镍镉蓄电池技术指标与性能要求应满足 GB/T 22084.1-2008 《含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组——便携式密封单体蓄电池 第 1 部分: 镉镍电池》。

- (2) 纳入 C 类受控零(元) 部件管理。
- (3) 具有泄压阀的蓄电池浇封处理时, 应在泄压阀处预留排气口。
- (4) 应放在在独立的、有一定防护能力的电池舱中。
- (5) 电池组供电时, 单体电池的类型、规格、技术参数应一致, 并为同一制造厂家生产的产品。

## 四、煤矿用特殊型铅酸蓄电池

(1) 煤矿用特殊型铅酸蓄电池仅限于井下运输车动力使用, 应按《矿用产品安全标志审核发放实施规则 特殊型铅酸蓄电池》(ABGZ-MA-ALB-2017-01) 要求取得安全标志。

(2) 特殊型铅酸蓄电池（包括铅晶蓄电池）严禁使用在隔爆型、浇封型设备中。

## 第二部分 原电池

原电池类产品包括锂原电池和水溶液电解质原电池 2 类。

### 一、锂原电池

#### (一) 容量不超过（含）10Ah 的锂原电池

(1) 安全性能应满足 GB 8897.2-2005《原电池 第 2 部分外形尺寸和技术要求》、GB 8897.4-2008《原电池 第 4 部分：锂电池的安全要求》。

(2) 纳入 C 类受控零（元）部件管理。额定容量 $\leq 2.5\text{Ah}$ 时，需提交锂原电池生产企业出具的不爆炸证明； $2.5\text{Ah} < \text{额定容量} \leq 10\text{Ah}$ 时，需提交由国家级或部级检测检验机构出具的 3 年之内的检验报告。

(3) 应选用安全性能较高的锂原电池，如锂-二氧化锰原电池等，当单体电池容量大于 5Ah 时，不得采用锂-亚硫酰氯原电池。

(4) 使用原电池的设备，其技术说明书及产品使用说明书中应标明原电池生产企业及规格型号，或者电池类型、额定电压与额定容量。

(5) 具有泄压阀的原电池浇封处理时，应在泄压阀处预留排气口。

(6) 电池组供电时，单体电池的类型、规格、技术参数应一致，并为同一制造厂家生产的产品。

(7) 本质安全型、浇封型设备中使用的锂原电池除满足 GB 3836.1-2010，GB 3836.4-2010 或 GB 3836.9-2006 中的相关要求外，还应满足：

a) 总能量不应超过 100Wh；

b) 电池应放置在独立的电池舱内，浇封型设备可不要求；

c) 应具备单体电池过放电压保护、放电过流保护、输出短路和防充电保护功能。

(8) 隔爆型设备中使用的锂离子蓄电池除满足 GB 3836.1-2010，GB

3836.2-2010 中的相关要求外，还应满足：

a) 隔爆型设备中锂原电池应具有独立的电池舱，保护电路应放置在舱外。当电池组的额定能量超过 200Wh 时，电池舱应为独立的隔爆腔，并能承受 1.5MPa 的水压试验；

b) 电池管理系统应具有单体电池的电压、电池组的电压、电流等参数的检测功能；

c) 应具备单体电池及电池组过放电压、放电过流及输出短路保护等功能。

## (二) 容量超过 10Ah 的锂原电池

(1) 纳入安全标志管理。

(2) 应满足《矿用产品安全标志审核发放实施规则 矿用锂电池》(ABGZ-MA-ALA-2017-01) 相关要求。

(3) 使用原电池的设备，其技术说明书及产品使用说明书中应标明原电池生产企业及规格型号，或者电池类型、额定电压与额定容量。

(4) 具有泄压阀的蓄电池浇封处理时，应在泄压阀处预留排气口。

(5) 电池组供电时，单体电池的类型、规格、技术参数应一致，并为同一制造厂家生产的产品。

(6) 隔爆型设备中使用的锂原电池，除满足 GB 3836.1-2010、GB 3836.2-2010 中的相关要求外，还应满足《矿用产品安全标志审核发放实施规则 电源类产品》(ABGZ-MA-AAA-2017-01) 的相关要求。

## 二、水溶液电解质原电池

(1) 安全要求应满足 GB 8897.2-2005《原电池 第 2 部分外形尺寸和技术要求》、GB 8897.5-2006《原电池 第 5 部分：水溶液电解质电池的安全要求》。

(2) 纳入 C 类受控零（元）部件管理。

(3) 使用原电池的设备，其技术说明书及产品使用说明书中应标明原电池生产企业及规格型号，或者电池类型、额定电压与额定容量。

(4) 具有泄压阀的原电池浇封处理时，应在泄压阀处预留排气口。

(5) 电池组供电时，单体电池的类型、规格、技术参数应一致，并为同一制造厂家生产的产品。

(6) 使用水溶液电解质原电池的设备，除满足 GB 3836.1-2010、GB 3836.2-2010，GB 3836.4-2010 或 GB 3836.9-2006 中相关要求外，还应满足：

- a) 应放置在独立的电池舱内。
- b) 并具有防被充电、短路的保护电路。

附件

## 矿用锂离子蓄电池（单体容量>10Ah）补充安全技术要求

矿用产品（如后备电源）使用单体容量超过 10Ah 锂离子蓄电池时，除需满足产品对应审核发放规则的要求外，其提交的技术文件、产品检验、工厂质量保障能力等还应满足本要求。

### 1 基本要求

#### 1.1 锂离子蓄电池的额定容量

监测通信系统和紧急避险设施用电源及其他矿用产品中使用锂离子蓄电池的额定容量不超过 60Ah；运输车辆用电源、柴油机起动机用电源中锂离子蓄电池的额定容量不超过 100Ah。

#### 1.2 电池组相关要求

锂离子蓄电池应采用串联方式连接，电池组的额定能量不应超过 32000Wh。电池组内单体电池的类型、规格、技术参数应一致，并为同一制造厂家生产。

### 2 产品技术文件

#### 2.1 产品技术说明书

申请时提交的产品技术说明书中，对应的章节应满足以下要求：

##### 2.1.1 技术要求

2.1.1.1 产品应采取隔爆或隔爆兼本安的防爆型式。防爆结构、性能和标志应满足 GB3836.1~4-2010 的要求，其中放置电池的隔爆腔体应能承受不小于 1.5MPa 的静压试验。

2.1.1.2 锂离子蓄电池应放置在独立的隔爆腔内，且该隔爆腔内不应放置除电池管理系统中检测单体电池温度的传感元件和防止锂离子蓄电池安装时发生短路的熔断器以外的其他电气元件。

2.1.1.3 隔爆腔内不允许锂离子蓄电池以任何形式并联连接。

2.1.1.4 应对所有单体电池的电压和表面温度，电池组的电压、电流、电池容量等参数进行检测，误差应满足表 1 的要求。测量信息的显示和故障报警功能应满足实际需要。

表 1 锂离子蓄电池（组）参数测量误差要求

参数	单体电池电压值	单体电池温度	电池组电流	电池组电压	电池组容量
误差	≤0.5%	±2℃	≤2%	≤0.5%	≤5%

注：对于塑料壳体的锂离子蓄电池，电池温度测量应选择在电池极耳处。

- 2.1.1.5 应具有单体电池过充电电压保护功能。
- 2.1.1.6 应具有单体电池过充电电压保护失效检测功能。
- 2.1.1.7 应具有单体电池过放电压保护功能。
- 2.1.1.8 应具有单体电池过放电压保护失效检测功能。
- 2.1.1.9 应具有充电过流保护功能。
- 2.1.1.10 应具有放电过流保护功能。
- 2.1.1.11 应具有输出短路保护功能。
- 2.1.1.12 应具有温度保护功能。
- 2.1.1.13 应具有均衡充电控制功能。
- 2.1.1.14 应具有电池信息采集线开路保护。

## 2.1.2 试验方法

2.1.2.1 根据电源充电和放电要求，配备相应的充电和放电设备；电源自带充电功能时可不配充电设备。

2.1.2.2 各单体电池上连接电压测试设备。

2.1.2.3 各单体电池上连接温度测试设备。

### 2.1.2.4 充电模式

在充电回路中串联电流测试和容量检测设备，启动充电设备，按产品企业标准中规定充电方式充电。充电过程中不允许被测设备放电。

### 2.1.2.5 放电模式

在放电回路中串联电流测试和容量检测设备，启动放电设备，以电源额定输出电流放电。放电过程中不允许对被测设备充电。

### 2.1.2.6 充电过程中电池管理系统测试

以 2.1.2.5 方式放电，至电源的单体电池过放电压保护动作。

以 2.1.2.4 方式充电至额定容量的 90%时停止充电，将其中电压最低的单体电池以电源额定输出电流放电，放出额定容量的 10%，停止放电；以 2.1.2.4 方式充电至电源单体电池过充电电压保护。

试验过程中不少于三次监测各单体电池的电压、各单体电池的温度、电池组的充电电流、电池组电压，与电源显示相比较，误差应满足 2.1.1.4 的要求。

在充电结束时，检测各单体电池电压值，最高电压值应不高于产品企业标准中的

要求。

充电结束后静置 1 个小时检测各单体电池电压值（对于紧急避险设施用后备电源，应在充电结束立即检测各单体电池电压值），且最高电压与最低电压差值应不大于 50mV。

#### 2.1.2.7 放电过程中电池管理系统测试

以 2.1.2.4 方式充电，至电源单体电池过充电电压保护动作。

以 2.1.2.5 方式放电，至电源单体电池过放电压保护动作。

试验过程中不少于三次监测各单体电池的电压、各单体电池的温度、电池组的放电电流、电池组电压，与电源显示相比较，误差应满足 2.1.1.4 的要求。在放电结束时，检测各单体电池电压值，最低电压值应不低于产品企业标准中的要求。容量检测值与电源的放电容量显示值比较，误差应满足 2.1.1.4 的要求。

#### 2.1.2.8 单体电池过充电电压保护失效检测

将电源按照 2.1.2.4 充电至单体电池过充电电压保护动作，使该保护功能失效。启动充电设备（充电电流不高于电源额定充电电流的 20%，各单体电池的电压不高于最大允许充电电压的 103%），当电源中某只单体电池电压在 100~103%最高允许电压范围内，应有报警或显示。

#### 2.1.2.9 单体电池过放电压保护失效检测

将电源按照 2.1.2.5 放电至单体电池过放电压保护动作，使该保护功能失效。启动放电设备（放电电流不高于电源额定输出电流的 20%，各单体电池的电压不低于最低放电截止电压的 97%），当电源中任意一只单体电池电压在 97~100%最低放电截止电压范围内，应有报警或显示。

#### 2.1.2.10 充电过流保护测试

以 2.1.2.4 方式充电，增加充电设备的输出电流至电池组充电过流保护值的 103%，电源应实现充电过流保护，在 100ms 内断开与充电器连接（对于运输车辆和柴油机起动机用电源，动作时间为 2s），停止充电，并在 10s 内报警或显示。

#### 2.1.2.11 放电过流保护测试

以 2.1.2.4 方式充电，至电源单体电池过充电电压保护，在电源的输出端施加过流检测负载，使电源输出电流为过流保护值的 103%，电源应实现放电过流保护，在 100ms 内断开与用电设备连接（对于运输车辆和柴油机起动机用电源，动作时间为 2s），停止放电，并在 10s 内报警或显示。

#### 2.1.2.12 输出短路保护测试

以 2.1.2.4 方式充电，至电源单体电池过充电电压保护，在电源的输出端施加短路检测负载（外部线路电阻应小于  $5\text{m}\Omega$ ），使电源输出处于短路状态，电源应实现放电短路保护，50ms 内断开与用电设备连接，停止放电，并在 10s 内报警或显示。

#### 2.1.2.13 温度保护功能测试

将电池温度检测元件置于温箱中，从室温以不大于  $3^\circ\text{C}/\text{min}$  升温速率调整温箱中的温度至低于产品企业标准所规定的单体电池最高表面温度的  $5^\circ\text{C}$ ，电源应处于正常工作状态；以不大于  $1^\circ\text{C}/\text{min}$  升温速率平稳调整温箱中的温度至电源断开与用电设备连接，记录动作时间和动作温度；动作温度应为的保护温度值 $\pm 2^\circ\text{C}$ 。温箱停止升温，至电源报警或显示，记录时间，电源断开与用电设备连接与电源显示或报警的时间间隔应小于 20s。

温箱以不大于  $1^\circ\text{C}/\text{min}$  速率降温，至电源与用电设备恢复连接，记录恢复时间和恢复温度，恢复温度应为单体电池最高表面温度值 $\pm 2^\circ\text{C}$ ；至电源温度保护显示或报警消失，记录时间，电源恢复与用电设备连接与电源显示或报警消失的时间间隔应小于 20s。

试验过程温箱最高温度的设置宜不超过  $65^\circ\text{C}$ 。

#### 2.1.2.14 信息采集线开路保护

随机断开电池电压和温度采集线各一根，应显示出相应故障类型及故障点。

#### 2.1.2.15 容量自检功能测试

以 2.1.2.5 方式放电，至单体电池过放电压保护动作；以 2.1.2.4 方法充电，充至企业标准中规定的电池组最低允许使用容量报警值，停止充电，启动容量自检功能，至自检结束，电源应报警或显示电池组容量不足故障。

### 2.2 产品图纸

产品图纸符合 GB/T4457 ~ 4460 《机械制图》和 GB3836 的规定，特别注意以下内容：

图纸应包括总图、电气原理图，电池管理系统等管理保护部分的电路图。

### 2.3 产品主要零（元）部件及重要原材料明细表

产品的主要零（元）部件及重要原材料包括电池、电池管理系统等。明细表中应列出零（元）部件的具体名称、规格型号或材质、生产单位、受控类别。可参照表 2

编制。

表 2 主要零（元）部件及重要原材料明细表

序号	零部件（材料）名称	规格型号（材质）	生产单位	安标编号（或其它认证、检验报告编号）	有效期	受控类别	备注
1	蓄电池	√/★	√/★	√/★	√/★	A	
3	电池管理系统	√/★	√/★			C	

注：√为必填项目；标★项目发生变化时，应向安标国家中心提交变更申请。

## 2.4 产品使用说明书

应明确使用电池的类型、容量、数量、规格型号、连接情况等具体信息，并应有针对蓄电池安全使用的相关警示语句，该警示语句应符合 GB 3836-2010 的有关要求。

## 3 检验规范

产品项目应满足表 3 要求。

表 3 检验项目、要求与方法

序号	首次检验项目	依据标准条款（技术要求）	延续（监督）检验项目	出厂检验项目	备注
1	测量精度测试	2.1.2.6、2.1.2.7	△	△	
2	单体电池过充电电压保护	2.1.2.6	△	△	
3	过充电电压保护失效检测	2.1.2.8	△	△	
4	单体电池过放电压保护	2.1.2.7	△	△	
5	过放电压保护失效检测	2.1.2.9	△	△	
6	充电过流保护	2.1.2.10	△	△	
7	放电过流保护	2.1.2.11	△	△	
8	输出短路保护	2.1.2.12	△	△	
9	温度保护	2.1.2.13	△	△	
10	电池组均衡充电控制	2.1.2.6	△	△	
11	信息采集线开路保护	2.1.2.14	△	△	
12	容量自检功能	2.1.2.15	√	√	

注：“√”表示应该进行的检验项目，“△”表示过程检验项目。

## 4 工厂评审

申请人（持证人）应对涉及产品电池安全性能的技术文件、生产组织、关键工序、采购和外协、产品检验等环节进行严格控制，并应满足以下要求：

### 4.1 产品一致性检查要求

电池的类型、生产厂家、容量、数量、规格型号、连接情况等具体信息应与审查备案的技术文件一致。

#### 4.2 生产设备与能力要求

应有电池管理系统(BMS)性能检测检验设备,能准确测量蓄电池的充放电电流、系统总电压、各单体电压、各单体温度、保护功能实现时间等。

应有熟练装配电池系统能力,应有对电池组装过程中易产生短路的风险识别,制作电压温度采集线束走向指引工装。

#### 4.3 入厂检验

应有产品所使用的本批次矿用锂离子蓄电池的入厂检验,或提交能够证明本批次矿用锂离子蓄电池合格的报告。其中至少要有入厂蓄电池的开路电压、常温容量等信息。

#### 4.4 出厂检验

出厂检验项目见表 3, 检验设备为电池管理系统性能检测检验设备。