

矿用隔爆（兼本安）型金属氢化物镍蓄电池电源安全技术规定

（第一次征求意见稿）

伴随煤炭工业发展和矿山装备技术进步，监测通信系统、紧急避险设施、井下运送车辆等对防爆电源的容量规定越来越高，同步 GB3836.2-2023《爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的設備》中明确严禁存在析氢危险的蓄电池在隔爆外壳内使用。为满足目前煤矿装备的迫切需要，在充足研究、复征求各方面专家意见以及进行有关试验研究的基础上，制定本安全技术规定。

1 范围

本技术规定规定了矿用隔爆（兼本安）型金属氢化物镍蓄电池电源产品分类、型号命名、安全技术规定、检查规则等内容。

本技术规定合用于在煤矿井下使用的矿用隔爆（兼本安）型金属氢化物镍蓄电池电源的安全标志管理。

2 规范性引用文献

GB 3836.1-2023 爆炸性环境 第1部分：设备 通用规定

GB 3836.2-2023 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的設備

GB 3836.4-2023 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的設備

GB 14048.1-2023 低压开关设备和控制设备 第1部分 总则

GB/T 22084.2-2023 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2部分 金属氢化物镍電池

MT/T 154.2-1996 煤矿用电器设备产品型号编制措施和管理措施

MT 209-1990 煤矿通信、检测、控制用电子电子产品通用技术规定

MT/T 286 煤矿通信、自动化产品型号编制措施和管理措施

MT/T 408-1995 煤矿用直流稳压电源

MT/T 1078-2023 矿用本质安全输出直流电源

3 术语和定义

3.1 单体电池

构成蓄电池最小电气单元的电极和电解质的组合。

3.2 蓄电池组

以串联方式连接起来，增长电压的两个或多种单体电池。

3.3 电池管理系统

通过采集、检测单体电池与热、电有关数据，对单体电池进行充放电管理、保护与控制的装置。

3.4 矿用隔爆（兼本安）型金属氢化物镍蓄电池电源

能量存储、转换装置，由隔爆外壳、单体电池或电池组、电池管理系统等构成。有时还可包括充电系统、放电系统、显示系统、电源输入系统、电源输出系统等。简称电源系统。

3.5 I_5

5 h 率放电电流，其数值等于 $C_5/5$ (A)。

4 产品分类

4.1 按用途分

- a) 监控通信系统用后备电源，包括监测监控、人员管理、通信系统等后备电源；
- b) 紧急避险设施用后备电源，包括避难硐室、可移动式救生舱等后备电源；
- c) 运送车辆用电源，包括防爆蓄电池电机车、防爆无轨胶轮车、单轨吊等用电源；
- d) 防爆柴油机起动机用电源。

4.2 按使用类型分

- a) 后备电源；
- b) 动力电源。

5 产品名称与型号

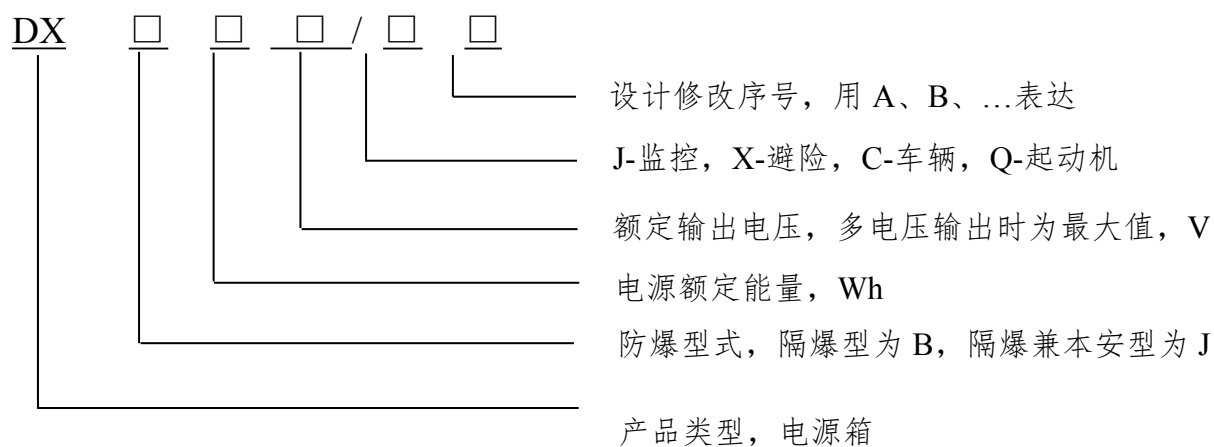
5.1 产品名称

矿用隔爆（兼本安）型金属氢化物镍蓄电池电源。

5.2 防爆标志

ExdI 或 Exd[ib]I

5.3 产品型号



6 技术规定

6.1 单体蓄电池

类型

应采用气密式金属氢化物镍蓄电池。

6.1.2 外观

外观不得有变形及裂纹，表面应平整、干燥、无外伤、无污物等，且标志清晰对的。

6.1.3 极性

端子极性应对的，并应有正负极的清晰标识。

6.1.4 外形尺寸及质量

外形尺寸、质量应符合生产企业提供的技术条件。

6.1.5 20°C充放电性能

按检查时，其容量不低于企业提供的技术条件中规定的额定值。

6.1.6 -5°C充放电性能

按试验时，其容量应不低于额定值的90%。

6.1.7 55°C充放电性能

按7.2.7试验时，其容量应不低于额定值的90%，电池最高温度不超过70°C。

-30°C放电性能

按试验时，其容量应不低于额定值的70%。

6.1.9 70°C放电性能

按试验时，其容量应不低于额定值的85%。

荷电保持与容量恢复能力

按7.2.10试验时，其荷电保持率应不低于额定值的80%，容量恢复能力应不低于额定值的90%。

1 贮存

按试验时，其容量恢复应不低于额定值的90%。

6.1.12 循环寿命

按2试验时，其循环寿命应不少于600次。

6.1.13 安全性

6.1.13.1 电安全性

a) 按.1进行过放电试验时，应不爆炸、不起火、不漏液，放电容量不低于额定容量的80%。

b) 按.2进行过充电试验时，应不爆炸、不起火、不漏液，放电容量不低于额定容量的80%。

c) 按.3进行常温短路试验时，应不爆炸、不起火，表面温度不超过150°C。

d) 按.4 进行高温短路试验时, 应不爆炸、不起火, 表面温度不超过 150℃。

e) 按.5 进行强制过放电试验时, 应不爆炸、不起火。

6.1.13.2 机械安全性

a) 按.6 进行跌落试验时, 应不爆炸、不起火、不漏液。

b) 按.7 进行挤压试验时, 应不爆炸、不起火。

c) 按.8 进行针刺试验时, 应不爆炸、不起火。

d) 按.9 进行冲击试验时, 应不爆炸、不起火。

e) 按.10 进行振动试验时, 应不爆炸、不起火、不漏液、不排气。

6.1.13.3 环境安全性

a) 按.11 进行加热试验时, 应不爆炸、不起火。

b) 按.12 进行低压试验时, 应不爆炸、不起火、不漏液、不排气。

c) 按.13 进行温度循环试验时, 应不爆炸、不起火、不漏液、不排气。

d) 按.14 进行析气试验时, 应不排气。

6.1.13.4 循环安全性

按.15 进行循环安全性能测试, 应满足 6.1.13.1、6.1.13.2、6.1.13.3 中的各项规定。

6.1.13.5 安全装置动作性能

安全装置动作性能应符合 GB/T 22084.2-2023 中 7.7 的规定。

6.2 电池组

6.2.1 外观

6.2.1.1 外观不得有变形及裂纹, 表面应平整干燥、无外伤, 且排列整洁、连接可靠、标志清晰等。

6.2.1.2 电池组中的单体电池应采用串联方式。

6.2.1.3 构成电池组的单体电池类型、规格、技术参数应一致, 并为同一制造厂家生产的产品。

6.2.2 极性

端子极性应对的，并应有正负极的清晰标识。

6.2.3 20°C放电容量

按 7.3.4 检查时，其容量不低于企业提供的技术条件中规定的额定值。

6.2.4 一致性

按 7.3.5 检查时，单体蓄电池电压差异不超过 20mV。

6.2.5 安全性

a) 按.1 进行耐振动性试验时，不容许出现放电电流锐变、电压异常、蓄电池壳变形、电解液溢出等现象，并保持连接可靠、构造完好，不容许装机松动。

b) 按.2 进行过放电试验时，应不爆炸、不起火、不漏液，表面温度不超过 150°C。

c) 按.2 进行过充电试验时，应不爆炸、不起火，表面温度不超过 70°C

d) 按.2 进行短路试验时，应不爆炸、不起火，表面温度不超过 70°C

e) 按.3 进行部分短路试验时，应不爆炸、不起火，表面温度不超过 150°C

f) 按.2 进行加热试验时，应不爆炸、不起火，表面温度不超过 150°C

g) 按.2 进行挤压试验时，应不爆炸、不起火，表面温度不超过 150°C

h) 按.2 进行针刺试验时，应不爆炸、不起火，表面温度不超过 150°C

6.3 电源电池管理系统

6.3.1 电源应具有电池管理系统

6.3.2 电池组应采用恒流，其恒流特性应在产品企业原则中明确。

6.3.3 应对蓄电池组及单体电池电压、蓄电池组温度，电源系统的电压、电流、容量等参数进行检测和显示，误差应满足表 1 的规定。

表 1

参数	蓄电池组及单体 电池电压	蓄电池组温度	电源系统电流	电源系统电压	电源系统容量
误差	≤2%	±2°C	≤2%	≤2%	≤5%
注：蓄电池组温度测量时应测量蓄电池组中间电池的温度。					

6.3.4 应具有蓄电池组及单体电池过充电电压保护，保证电池组及单体电池组

的电压不高于其最高容许电压

6.3.5 应具有蓄电池组过充电电压保护失效报警或显示功能，当蓄电池组过充电电压保护失效时应声光报警或显示。

6.3.6 应具有蓄电池组及单体电池过放电压保护，保证蓄电池组及单体电池的电压不低于其最低容许电压。

6.3.7 应具有蓄电池组及单体电池过放电压保护失效报警或显示功能，当蓄电池组及单体电池过放电压保护失效时应声光报警或显示。

6.3.8 应具有充电过流保护，当电源系统充电电流不小于最高容许电流时，应在 100ms 内断开与充电器连接，停止充电并在 10s 内声光报警或显示。

6.3.9 应具有放电过流保护，当电源系统放电电流不小于最大容许放电电流时，应在 100ms 内断开与用电设备连接，停止放电，并在 10s 内声光报警或显示。

6.3.10 应具有输出短路保护，当发生外部电路短路时，应在 50ms 内断开与用电设备连接，停止放电，并在 10s 内声光报警或显示。

6.3.11 应对每个蓄电池组进行温度监测，当任一蓄电池组温度超过最高容许温度时，应在 10s 内断开该电池组与充电设备及用电设备的连接，并声光报警或显示。

6.3.12 应具有防止反向充电的措施，且应具有耐充电电源极性反接的功能。

6.3.13 应具有电池信息采集、监测、报警功能，当电池信息采集线发生开路或其他故障时，应声光报警或显示。

6.3.14 在电源正常工作及进行各项试验时，其各单体电池的最高表面温度不应超过 70℃。

6.4 电源的电气安全性能

6.4.1 绝缘电阻和工频耐压应符合 MT/T 661 和 GB14048.1 的规定。

6.4.2 泄漏电流应符合 MT/T 408-1995 中的规定。

6.4.3 外壳防护性能应符合 GB3836.1~4-2023、MT 209-1990 中的规定。

6.5 电源的电气性能

6.5.1 监测通信系统用后备电源的重要技术指标与功能应符合 MT/T1078-2023 中 4.4 和 4.5 的规定；井下紧急避险设施用电源的工作（放电）时间应符合有关国家或行业原则的规定，并可定期通过自动放电来测量电池组的实际容量；运送车辆用电源的技术指标与功能应符合 QC/T 744-2023 的规定；防爆柴油机起动机用电源的技术指标与功能应满足柴油机起动机的规定。在充、放电过程中各单体电池的最高温度不应超过 70℃。

6.5.2 工作稳定性应符合 MT/T 1078-2023 中 4.11 的规定，在充、放电过程中各单体电池的最高温度不应超过 70℃。

6.5.3 抗干扰性能应符合 MT/T 1078-2023 中 4.12 的规定。

6.5.4 可靠性应符合 MT/T 1078-2023 中 4.13 的规定。

6.5.5 环境适应性应符合 MT/T 1078-2023 中 4.14 的规定，其重要技术指标和功能应不低于 6.4（电源系统容量除外）和 MT/T1078-2023 的规定。在充、放电过程中各单体电池的最高温度不应超过 70℃。试验后不应出现放电电流锐变、电压异常、蓄电池壳变形、电解液溢出、排气等现象，并保持连接可靠、构造完好、不容许装机松动。

6.5.6 当电源系统发生故障后，应明确故障排除后的自动或手动恢复方式。

6.5.7 当电源系统包括充电、放电、电源输入、电源输出、冷却等系统时，应满足有关原则的规定。

6.6 防爆规定

6.6.1 电源应具有防爆安全性能，采用隔爆或隔爆兼本安的防爆型式。

6.6.2 防爆构造和性能应满足 GB3836.1~4-2023 的规定，其中放置电池的隔爆腔体须进行压力不小于 2Mpa 的静压试验。

6.6.3 单体电池或电池组应放置在独立的隔爆腔内，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外的其他电气元件。

7 检查措施

7.1 试验条件

环境条件

除另有规定外，试验应在正常环境条件下进行：

- a) 环境温度：15~35℃；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 大气压力：86~106kPa。

7.1.2 测量仪器与设备

- .1 计量仪器的精确度和测量范围应能保证所测指标的精度。
- .2 测量仪器和设备的选用应符合所测的特性。
- .3 被测设备不含显示报警、装置的，生产厂家应提供关联报警、显示装置。

7.2 单体蓄电池

类型、外观

在良好的光线条件下，用目测法检查蓄电池的类型及外观，并检查由电池生产厂家提供的电池类型证明材料。

7.2.2 极性

用电压表检测蓄电池极性。

7.2.3 外形尺寸及质量

用量具和衡器测量蓄电池的外形尺寸及质量。

充电

在20℃±5℃通风环境条件下，蓄电池先以1I₅(A)电流放电至终止电压1.0V，搁置1h，然后以0.5I₅(A)电流恒流充电12h，搁置1h。

20℃充放电性能

蓄电池按措施充电后，在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下以 $1I_5$ (A)电流进行放电至终止电压 1.0V ，用电流值和放电时间数据计算容量（以Ah计）。假如计算值低于额定值，则可以反复进行容量测试，直至不小于或等于规定值，容许5次。

-5°C充放电性能

蓄电池在 $-5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 条件下贮存不少于6h，在相似环境温度下蓄电池以 $0.5I_5$ (A)电流恒流充电12h，搁置1h，然后在相似环境温度下以 $1I_5$ (A)电流放电至终止电压 1.0V 。用电流值和放电时间数据计算容量（以Ah计），并体现为额定容量的百分数。

55°C充放电性能

蓄电池在 $55^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 条件下贮存不少于5h，在相似环境温度下蓄电池以 $0.5I_5$ (A)电流恒流充电12h，搁置1h，然后在相似环境温度下以 $1I_5$ (A)电流放电至终止电压 1.0V 。用电流值和放电时间数据计算容量（以Ah计），并体现为额定容量的百分数。充放电过程中同步测量电池表面温度最高处的温度，应满足的规定。

-30°C放电性能

蓄电池按措施充电后，在 $-30^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 条件下贮存不少于6h，在相似环境温度下以 $0.5I_5$ (A)电流放电至终止电压 1.0V 。用电流值和放电时间数据计算容量（以Ah计），并体现为额定容量的百分数。

7.2.9 70°C放电性能

蓄电池按措施充电后，在 $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 条件下贮存不少于5h，在相似环境温度下以 $1I_5$ (A)电流放电至终止电压 1.0V 。用电流值和放电时间数据计算容量（以Ah计），并体现为额定容量的百分数。

荷电保持与容量恢复能力

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/928130104020006074>