

ICS 73.120

D 90/99

团 体 标 准

T/MMAC XXX—XXXX

蓄电池预警仪

Battery warning apparatus

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国冶金矿山企业协会发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 分类和标记	4
5 要求	5
6 试验方法	9
7 检验规则	11
8 标志、包装、运输、贮存	11

前 言

在冶金矿山、轨道交通、数据中心、电力、通信、石化等行业，大量使用蓄电池作为交直流后备应急电源，以防止正常电源突发中断而发生事故。对电池组中任何一节单电池的监测与维护不足，都可能造成电池组失效而发生在紧急情况下无法输出应急能源的大事故。作为后备应急电源的蓄电池，其本身因储存大量电能也是危险源，这些电池本身也会发生燃烧和爆炸，给人民生命财产带来重大损失。

为了提高蓄电池使用的安全性、避免重大交直流电源安全事故的发生，规范编制组在广泛调查研究和征求意见的基础上，制定本标准。

本团体标准按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。

本标准由中国冶金矿山企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

蓄电池预警仪

1 范围

本标准规定了蓄电池预警仪的术语和定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准主要适用于冶金矿山、轨道交通、数据中心、电力、通信、石化等行业。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191	包装贮运图示标志
GB/T 2423.1	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 A：低温
GB/T 2423.2	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 B：高温
GB/T 2423.3	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc：振动(正弦)
GB 4793.1	测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求
GB/T 17626.2	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.4	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度
GB/T 17626.5	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
GB/T 17626.12	电磁兼容 试验和测量技术 振荡波抗扰度试验
YD/T 2064-2009	通信用铅酸蓄电池正向尖脉冲式去硫化设备技术条件
DB32/T 3846-2020	企事业单位铅酸蓄电池安全运行技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

蓄电池预警仪 battery warning apparatus

对蓄电池状态进行监测的装置，可检测蓄电池的运行数据，自动进行数据分析、存储及报警，并自带均衡、活化养护功能。

3.2

传感器模块 sensor module

检测电池电压、内阻、温度参数，通过内部总线送出数据，并具备均衡、活化养护功能。

3.3

汇聚模块 assembly module

实现内部总线到 TCP/IP 或 RS485 接口的电平转换，并检测组电压、组电流、环境温度，同时进行边缘计算，分析电池预警逻辑，提供继电器报警输出功能。

3.4

显控模块 console module

实现电池数据的收集、显示、上传功能，并有报警提示。通过 Modbus 总线送出数据。

3.5

单电池 monocell

电池的最小使用单元。

3.6

电池组 battery pack

由单电池组成的一组电池，该电池组具有统一的输入或输出。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 按模块分类

- a) 传感器模块（用 B 表示）；
- b) 汇聚模块（用 HJ 表示）；
- c) 显控模块（用 DISCON 表示）。

4.1.2 按规格分类

- a) 车规级（用 9500 表示）；
- b) 工业I级（用 8500 表示）；
- c) 工业II级（用 6500 表示）。

4.1.3 按单电池电压分类

- a) 2V（用 LV 表示）；
- b) 12V（用 HV表示）。

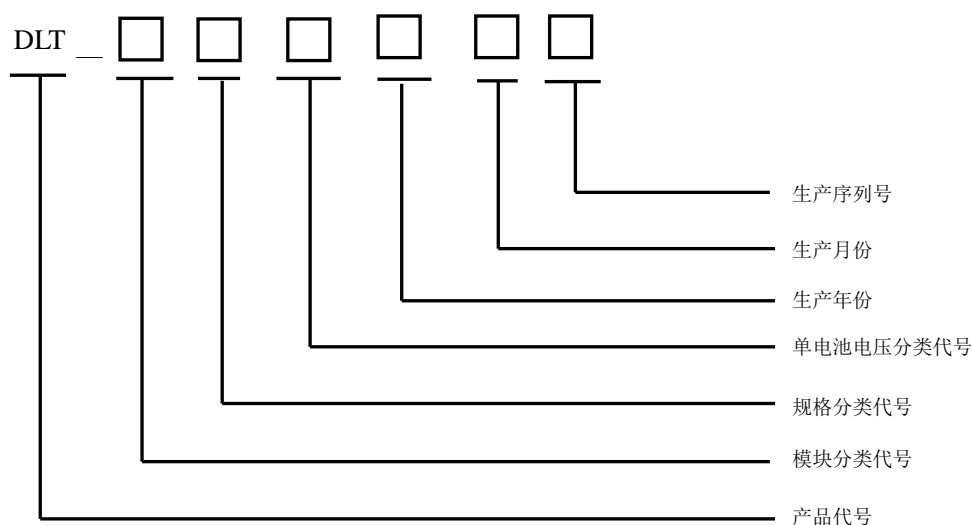
4.1.4 产品按生产年份分类：用 4 位数字表示。

4.1.5 产品按生产月份分类：用 2 位数字表示。

4.1.6 产品按生产序列号分类：用 5 位阿拉伯数字表示。

4.2 标记

产品的型号标记方式表示如下：



示例：生产序列号为 00001、生产月份为 06、生产年份为 2018、单电池电压为 2V、模块规格为 8500，模块类型为传感器模块的产品表示为：DLT_B8500 LV20180600001。

4.3 产品组成

产品由传感器模块、汇聚模块、显控模块、辅助配件及相应软件组成。

4.4 正常工作条件

- a) 工作温度：-10℃~60℃；
- b) 相对湿度：≤90%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa；
- d) 供电电源：DC 24V±2.4V。

5 要求

5.1 外观与结构

- 5.1.1 产品外观应整洁，不应有明显的破损、变形及明显异色，文字、符号和标志应清晰、准确。
- 5.1.2 产品结构应牢固、可靠，连接件、接插件应无松脱。

5.2 管理维护功能

5.2.1 监测

产品可在蓄电池工作工况下，能在线监测单电池电压、电池组电压、充放电电流、单电池内阻、温度的现场数据。

5.2.2 数据分析

产品可自动对监测数据进行阈值判断及曲线趋势分析，及时发现异常数据。

5.2.3 存储

产品具有数据存储的功能。可将电池各项参数作为历史数据留存。

5.2.4 报警

产品具有报警的功能，当出现故障信息（浮充电压超限、均充超时、内阻超限、温升过快）时可通过显示屏报警。

5.2.5 显示

产品可实时显示单电池电压、电池组电压、充放电电流、单电池内阻、温度的现场数据，并以数值或柱状图及曲线趋势图的形式显示，同时有报警提示。

5.2.6 远程监测

可通过工业以太网，将状态数据和报警信息上传至数控中心，实现集中监测与管理。

5.2.7 均衡功能

应符合DB32/T 3846-2020中均衡功能的相关规定。

5.2.8 活化功能

应符合YD/T 2064-2009中输出电气参数的相关规定。

5.3 安全指标

5.3.1 单电池

5.3.1.1 电压测量范围及允许误差

5.3.1.1.1 电压测量范围

- a) 额定值 2V 时：车规级应为（1.500~3.000）V；
工业I级应为（1.600~2.700）V；
工业II级应为（1.750~2.550）V。
- b) 额定值 12V 时：车规级应为（9.00~18.00）V；
工业I级应为（9.60~16.20）V；
工业II级应为（10.50~15.30）V。

5.3.1.1.2 电压测量允许误差

- a) 车规级电压测量最大允许误差应不大于 $\pm 0.15\% \text{rdg.} \pm 1 \text{dgt}$ ；
- b) 工业I级电压测量最大允许误差应不大于 $\pm 0.2\% \text{rdg.} \pm 1 \text{dgt}$ ；
- c) 工业II级电压测量最大允许误差应不大于 $\pm 0.3\% \text{rdg.} \pm 1 \text{dgt}$ 。

5.3.1.2 温度测量范围及允许误差

5.3.1.2.1 温度测量范围

温度测量范围应为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.1.2.2 温度测量允许误差

- a) 车规级温度测量最大允许误差应不大于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$;
- b) 工业I级温度测量最大允许误差应不大于 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$;
- c) 工业II级温度测量最大允许误差应不大于 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.1.3 内阻测量范围及允许误差

5.3.1.3.1 内阻测量范围

- a) 电池电压额定值 2V: 车规级应为 $(0.010\sim 4.000)\text{m}\Omega$;
工业I级应为 $(0.050\sim 10.00)\text{m}\Omega$;
工业II级应为 $(0.050\sim 10.00)\text{m}\Omega$;
- b) 电池电压额定值 12V: 应为 $(0.05\sim 40.00)\text{m}\Omega$ 。

5.3.1.3.2 内阻测量允许误差

- a) 车规级内阻测量最大允许误差应不大于 $\pm 1.5\%\text{rdg.}\pm 1\text{dgt}$;
- b) 工业I级内阻测量最大允许误差应不大于 $\pm 2\%\text{rdg.}\pm 1\text{dgt}$;
- c) 工业II级内阻测量最大允许误差应不大于 $\pm 2.5\%\text{rdg.}\pm 1\text{dgt}$ 。

5.3.2 电池组

5.3.2.1 电压测量范围及允许误差

5.3.2.1.1 电压测量范围

- a) 额定值 48V 时: 车规级应为 $(36.00\sim 72.00)\text{V}$;
工业I级应为 $(38.40\sim 64.80)\text{V}$;
工业II级应为 $(42.00\sim 61.20)\text{V}$;
- b) 额定值 110V 时: 车规级应为 $(81.00\sim 162.0)\text{V}$;
工业I级应为 $(86.40\sim 145.8)\text{V}$;
工业II级应为 $(94.50\sim 137.7)\text{V}$;
- c) 额定值 220V 时: 车规级应为 $(162.0\sim 324.0)\text{V}$;
工业I级应为 $(172.8\sim 291.6)\text{V}$;
工业II级应为 $(189.0\sim 275.4)\text{V}$;
- d) 额定值 400V 时: 车规级应为 $(288.0\sim 576.0)\text{V}$;
工业I级应为 $(307.2\sim 518.4)\text{V}$;
工业II级应为 $(336.0\sim 489.6)\text{V}$ 。

5.3.2.1.2 电压测量允许误差

- a) 车规级电压测量最大允许误差应不大于 $\pm 0.15\%\text{rdg.}\pm 1\text{dgt}$;
- b) 工业I级电压测量最大允许误差应不大于 $\pm 0.2\%\text{rdg.}\pm 1\text{dgt}$;
- c) 工业II级电压测量最大允许误差应不大于 $\pm 0.3\%\text{rdg.}\pm 1\text{dgt}$ 。

5.3.2.2 电流测量范围及允许误差

在 (0~300) A 电流测量范围内, 电流测量最大允许误差应不大于 $\pm 1\%$ 。

5.3.3 环境温度测量范围及允许误差

5.3.3.1 环境温度测量范围

温度测量范围应为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.3.2 环境温度测量允许误差

- a) 车规级温度测量最大允许误差应不大于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$;
- b) 工业I级温度测量最大允许误差应不大于 $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$;
- c) 工业II级温度测量最大允许误差应不大于 $\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 。

5.4 电源适应性

产品应能在 DC 24V $\pm 2.4\text{V}$ 范围内正常工作。

5.5 安全

应符合 GB 4793.1-2007中III类设备的相关规定。

5.6 环境适应性

5.6.1 低温工作

产品应能在 -10°C 的环境条件下正常工作。

5.6.2 高温工作

产品应能在 60°C 的环境条件下正常工作。

5.6.3 恒定湿热

产品在 40°C 、相对湿度 90%的条件下贮存, 常温恢复后应能正常工作。

5.6.4 振动

产品经频率 $10\text{Hz}\sim 55\text{Hz}\sim 10\text{Hz}$ 、振幅 0.35mm 、三个相互垂直的轴线方向各进行扫频、每次 10min 的振动试验后, 外观结构应正常。

5.7 电磁兼容

5.7.1 静电放电抗扰度试验

应符合 GB/T 17626.2-2018 中试验等级为 3 级的规定, 试验过程中不应出现重启和死机现象。

5.7.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

应符合 GB/T 17626.3-2018 中试验等级为 3 级的规定, 试验过程中不应出现重启和死机现象。

5.7.3 浪涌(冲击)抗扰度试验

应符合 GB/T 17626.5-2018 中试验等级为 3 级的规定，试验过程中不应出现重启和死机现象。

5.7.4 振荡波抗扰度试验

应符合 GB/T 17626.12-2018 中试验等级为 3 级的规定，试验过程中不应出现重启和死机现象。

6 试验方法

6.1 外观与结构

用目视和手感的方法进行检查。

6.2 管理维护功能

用模拟试验方法进行，依次进入产品的各项功能状态或界面，目视检查。

6.3 安全指标

6.3.1 单电池

6.3.1.1 电压测量范围及允许误差

在产品输入端分别加入 5.3.1.1 规定的标准电压，用数字电压表测量值即为其测量范围。记录各测量值(V_I)和标准值(V_0)，电压测量最大允许误差(V)按式 (1) 计算：

$$V = \{(V_I - V_0) / V_0\} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

V ——电压测量允许误差；

V_I ——测量值，V；

V_0 ——标准值，V。

6.3.1.2 内阻测量范围及允许误差

在产品输入端接入符合 5.3.1.3 要求的标准电阻器，用微欧表测得的标准电阻器阻值即为内阻测量范围。记录内阻标准值 (R_0) 与系统测量显示值 (R_I)，内阻测量最大允许误差 (R) 按式 (2) 计算：

$$R = \{(R_I - R_0) / R_0\} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

R ——内阻测量允许误差；

R_I ——测量值，m Ω ；

R_0 ——标准值，m Ω 。

6.3.2 电池组

6.3.2.1 电压测量范围及允许误差

在产品输入端分别加入 5.3.2.1 规定的标准电压，按 6.3.1.1 的方法进行。

6.3.2.2 电流测量范围及允许误差

在电流传感器中通入电流，用 0.5 级的电流表测量。记录各测量值 (I_1) 和标准值 (I_0)，电流测量最大允许误差 (I) 按式 (3) 计算：

$$I = \{(I_1 - I_0) / I_0\} \times 100\% \quad (3)$$

式中：

I —— 电流测量允许误差：

I_1 —— 测量值，A；

I_0 —— 标准值，A。

6.3.3 温度测量范围及允许误差

将温度传感器和标准温度计放入恒温箱中，恒温 20 min 后，记录标准温度计的数值 (T_0) 和监测系的数值 (T_1)，温度测量大允许误差 (T) 按式 (4) 计算：

$$T = \{(T_1 - T_0) / T_0\} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

T —— 温度测量允许误差：

T_1 —— 测量值， $^{\circ}\text{C}$ ；

T_0 —— 标准值， $^{\circ}\text{C}$ 。

6.4 电源适应性

用可调电源给产品供电，在直流电压 $24\text{V} \pm 2.4\text{V}$ 范围内，目视检查产品应能正常工作。

6.5 安全

按 GB 4793.1-2007 中 III 类设备的方法进行。

6.6 环境适应性

6.6.1 低温工作

按 GB/T 2423.1-2008“试验 Ad”进行。将产品放入 $(0 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 低温试验箱内，温度稳定后通电 2h 应正常工作。

6.6.2 高温工作

按 GB/T 2423.2-2008“试验 Bd”的方法进行。产品放入 $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 高温试验箱内，温度稳定后通电 2h，应正常工作。

6.6.3 恒定湿热

按 GB/T 2423.3-2006“试验 Cab”的方法进行。产品放入 $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、 $(90 \pm 3)\% \text{RH}$ 湿热试验箱内，温湿度稳定后贮存 48h，常温恢复 2h 后，通电检查产品应正常工作。

6.6.4 振动

按 GB/T 2423.10-2008“试验 Fc”的方法、5.6.4 的要求进行。试验结束后，目视检查外观结构应无异常，通电检查应正常工作。

6.7 电磁兼容

6.7.1 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2-2018 中试验等级为 3 级的规定方法进行。

6.7.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按 GB/T 17626.3-2018 中试验等级为 3 级的规定方法进行。

6.7.3 浪涌(冲击)抗扰度

按 GB/T 17626.5-2018 中试验等级为 3 级的规定方法进行。

6.7.4 振荡波抗扰度

按 GB/T 17626.12-2018 中试验等级为 3 级的规定方法进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台产品应经厂质量检验部门检验合格，并附合格证后方可出厂。

7.2.2 出厂检验项目：外观和结构、功能、单电池电压测量误差、单电池内阻测量误差。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型时；
- b) 当产品材料、工艺有较大改变，可能影响产品质量时；
- c) 停产三年以上恢复生产时。

7.3.2 型式检验项目为本标准除 5.3.2 电池组以外规定的全部要求。

7.3.3 型式检验的样本应从出厂检验的合格品中随机抽取 1 台。

7.3.4 型式检验中安全不合格不得复检，其他若有任一不合格项，可加倍抽样，对不合格项进行复检，复检结果若仍不合格，则判该次型式检验不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

产品上应标出下列内容：

- a) 产品型号、名称;
- d) 生产厂名;
- e) 产品编号。

8.1.2 包装标志

产品包装上应标出下列内容:

- a) 名称和型号;
- b) 生产厂名、厂址;
- c) 执行标准号;
- d) 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 产品的包装用普通纸箱。

8.2.2 产品的包装箱内应随机装有合格证、装箱清单、随机备件。

8.3 运输

产品可用一般交通工具运输，在运输过程中应避免日晒雨淋和剧烈碰撞。

8.4 贮存

产品应贮存在通风、干燥的室内。
