

T/CWDPA

团 体 标 准

T/CWDPA XXX—XXXX

工程机械用固态钠离子电池

Solid-state sodium-ion batteries for construction machinery

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国西部开发促进会 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 技术要求 4

 4.1 一般要求 4

 4.2 外观要求 4

 4.3 尺寸要求 4

 4.4 电性能要求 4

 4.5 安全性能要求 5

 4.6 环境适应性要求 5

 4.7 循环寿命要求 6

 4.8 可靠性要求 6

5 试验方法 6

 5.1 试验条件 6

 5.2 外观检查 6

 5.3 尺寸测量 7

 5.4 电性能试验 7

 5.5 安全性能试验 7

 5.6 环境适应性试验 8

 5.7 循环寿命试验 9

 5.8 可靠性试验 9

6 检验规则 9

 6.1 检验分类 9

 6.2 出厂检验 9

 6.3 出厂检验 错误!未定义书签。

7 标志、包装、运输和贮存 11

 7.1 标志 11

 7.2 包装 11

 7.3 运输 11

 7.4 贮存 11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国西部开发促进会提出。

本文件由中国西部开发促进会归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件首次发布。

工程机械用固态钠离子电池

1 范围

本文件规定了工程机械用固态钠离子电池（以下简称为“电池”）的性能要求、试验方法、检验规则等内容。

本文件适用于挖掘机械、起重机械、高空作业机械、钢筋混凝土机械、铲土运输机械及其他工程机械动力用固态钠离子电池的生产与检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 包装储运图示标志
- 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 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fc 和导则：振动（正弦）
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- 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 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- 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试验
- 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 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 18384.1 电动汽车安全要求 第1部分：车载可充电储能系统（REESS）
- GB/T 31484 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法
- GB/T 31485 电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法
- GB/T 31486 电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法
- GB/T 34013 电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸
- GB/T 36276 电力储能用锂离子电池
- GB/T 40032 电动汽车换电安全要求

3 术语和定义

GB/T 2900.41界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工程机械用固态钠离子电池 construction machinery solid-state sodium-ion battery

用固态电解质，以钠离子为载流子，为工程机械提供动力的储能装置，包括电池单体、电池模块和电池系统。

3.2

固态电解质 solid-state electrolyte

在常温下呈固态，能够传导钠离子的电解质材料。

3.3

电池单体 battery cell

由电极、隔膜、电解液和封装材料组成，构成电池模块最小单元，能将所获得的电能以化学能的形式储存并将化学能转为电能的一种电化学装置。

3.4

电池模块 battery module

将一个以上电池单体按照串联、并联或串并联方式组合并作为电源使用的组合体。

3.5

电池系统 battery system

由一个或多个电池模块、电池管理系统（BMS）、热管理系统、高压配电单元以及其他辅助装置组成的完整储能系统。

3.6

额定容量 rated capacity

以制造商规定的条件测得的并由制造商声明的电池单体、模块的容量值。

3.7

额定电压 rated voltage

电池单体、模块或系统在正常工作条件下的标称电压，单位为伏（V）

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 电池应按照经规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.1.2 电池的零部件应符合相关标准的要求，外购件、外协件应具有合格证明，并经检验合格后方可装配。

4.1.3 电池系统应配备电池管理系统（BMS），具备电压、电流、温度监测，过充、过放、过流、短路、过热、过冷保护以及故障诊断和报警功能。

4.1.4 电池系统应配备热管理系统，能够在规定的工作温度范围内维持电池的正常工作温度。

4.2 外观要求

4.2.1 电池单体和模块的外壳应无变形、裂纹、划痕、锈蚀等缺陷，表面应平整、清洁。

4.2.2 电池的端子应无变形、锈蚀，连接应牢固可靠。

4.2.3 电池的标志应清晰、完整、牢固。

4.3 尺寸要求

电池单体、模块和系统的外形尺寸及安装尺寸应符合产品图样的要求，公差应符合 GB/T 34013 的规定。

4.4 电性能要求

4.4.1 容量

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池单体、模块和系统的实际容量应不低于额定容量的100%。

4.4.2 倍率放电性能

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池单体应能以 1C、3C、5C 倍率放电，放电容量应分别不低于额定容量的 95%、90%、85%。

电池模块和系统应能以 1C、3C 倍率放电，放电容量应分别不低于额定容量的 95%、90%。

4.4.3 低温放电性能

在 $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池单体、模块和系统以 0.5C 倍率放电，放电容量应不低于额定容量的 70%。

4.4.4 高温放电性能

在 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池单体、模块和系统以 1C 倍率放电，放电容量应不低于额定容量的90%。

4.4.5 充电接受能力

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池单体、模块和系统以 1C 倍率充电至充电截止电压，再以 0.2C 倍率充电至充电截止电流，充电时间应不超过2h。

4.4.6 电压一致性

电池模块内各单体电池的电压差应不超过50mV；电池系统内各模块的电压差应不超过 100mV。

4.4.7 内阻

电池单体的直流内阻应不超过产品技术文件规定值的110%；电池模块和系统的直流内阻应不超过产品技术文件规定值的110%。

4.5 安全性能要求

4.5.1 过充电

电池单体、模块和系统按5.5.1 规定的方法进行过充电试验后，应不起火、不爆炸、不漏液。

4.5.2 过放电

电池单体、模块和系统按5.5.2 规定的方法进行过放电试验后，应不起火、不爆炸、不漏液。

4.5.3 短路

电池单体、模块和系统按5.5.3 规定的方法进行短路试验后，应不起火、不爆炸、不漏液。

4.5.4 挤压

电池单体和模块按5.5.4 规定的方法进行挤压试验后，应不起火、不爆炸。

4.5.5 针刺

电池单体按5.5.5 规定的方法进行针刺试验后，应不起火、不爆炸。

4.5.6 跌落

电池单体和模块按5.5.6 规定的方法进行跌落试验后，应不起火、不爆炸、不漏液，外观无明显损坏。

4.5.7 加热

电池单体按5.5.7 规定的方法进行加热试验后，应不起火、不爆炸。

4.5.8 温度循环

电池单体和模块按5.5.8规定的方法进行温度循环试验后，应不起火、不爆炸、不漏液，容量保持率应不低于初始容量的90%。

4.5.9 绝缘性能

电池系统的绝缘电阻应不小于 $100\Omega/\text{V}$ 。

4.6 环境适应性要求

4.6.1 低温贮存

电池在 $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下贮存24h后，恢复至 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，容量保持率应不低于初始容量的95%。

4.6.2 高温贮存

电池在 $60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下贮存7天，恢复至 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，容量保持率应不低于初始容量的90%。

4.6.3 恒定湿热

电池在 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度90%~95%环境条件下贮存48 h，恢复至 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，容量保持率应不低于初始容量的90%，绝缘性能应符合5.5.9的要求。

4.6.4 振动

电池模块和系统按5.6.4规定的方法进行振动试验后，应不起火、不爆炸、不漏液，结构无松动，容量保持率应不低于初始容量的95%。

4.6.5 冲击

电池模块和系统按5.6.5规定的方法进行冲击试验后，应不起火、不爆炸、不漏液，结构无松动，容量保持率应不低于初始容量的95%。

4.6.6 防尘防水

电池系统的外壳防护等级应不低于IP67。

4.6.7 电磁兼容

电池系统应符合GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.6规定的电磁兼容要求。

4.7 循环寿命要求

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池单体、模块和系统按5.7规定的方法进行循环寿命试验，当容量衰减至初始容量的80%时，循环次数应不低于2000次。

4.8 可靠性要求

电池系统的平均无故障工作时间（MTBF）应不低于5000 h。

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 环境条件

除另有规定外，所有试验应在下列环境条件下进行：

- a) 环境温度： $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：45%~75%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa；

5.1.2 测量仪器精度

精度应符合以下要求：

- a) 电压测量精度：不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- b) 电流测量精度：不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- c) 温度测量精度：不低于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 时间测量精度：不低于 $\pm 0.1\%$ ；
- e) 尺寸测量精度：不低于 $\pm 0.1\text{mm}$ 。

5.1.3 试验前准备

试验前，电池应在试验环境条件下静置不少于4 h，使电池温度与环境温度达到平衡。

5.2 外观检查

用目视法检查电池的外观，应符合4.2的要求。

5.3 尺寸测量

用符合精度要求的量具测量电池的外形尺寸和安装尺寸，应符合4.3 的要求。

5.4 电性能试验

5.4.1 容量试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池以 1C 倍率放电至放电截止电压，静置 30 min；然后以 1C 倍率充电至充电截止电压，再以 0.2C 倍率充电至充电截止电流，静置 30 min；最后以 1C 倍率放电至放电截止电压，记录放电容量。重复上述步骤 3 次，取 3 次放电容量的平均值作为实际容量，应符合 4.4.1 的要求。

5.4.2 倍率放电性能试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池按 4.4.1 的方法充满电，静置 30 min；然后分别以规定的倍率放电至放电截止电压，记录放电容量，应符合4.4.2 的要求。

5.4.3 低温放电性能试验

将充满电的电池放入 $-20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中，静置不少于 12 h；然后以 0.5C 倍率放电至放电截止电压，记录放电容量，应符合 4.4.3 的要求。

5.4.4 高温放电性能试验

将充满电的电池放入 $55^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高温箱中，静置不少于 4 h；然后以 1C 倍率放电至放电截止电压，记录放电容量，应符合 4.4.4 的要求。

5.4.5 充电接受能力试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池以 1C 倍率放电至放电截止电压，静置 30 min；然后以 1C 倍率充电至充电截止电压，再以 0.2C 倍率充电至充电截止电流，记录充电时间，应符合 4.4.5 的要求。

5.4.6 电压一致性试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池充满电后静置 1 h，测量各单体电池和模块的电压，计算电压差，应符合 4.4.6 的要求。

5.4.7 内阻试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池充满电后静置 1 h，采用直流内阻测试仪测量电池的直流内阻，应符合 4.4.7 的要求。

5.5 安全性能试验

5.5.1 过充电试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池以 1C 倍率放电至放电截止电压，静置 30 min；然后以 3C 倍率充电至额定电压的 1.5 倍或充电时间达到 2 h，取先到者。试验过程中观察电池状态，应符合4.5.1 的要求。

5.5.2 过放电试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池以 1C 倍率放电至放电截止电压，然后以 0.2C 倍率继续放电至电压为 0V，保持 1 h。试验过程中观察电池状态，应符合4.5.2 的要求。

5.5.3 短路试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下，电池充满电后静置 1 h，用内阻不大于 $5\text{m}\Omega$ 的导线将电池正负极短路，保持 1 h。试验过程中观察电池状态，应符合4.5.3 的要求。

5.5.4 挤压试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 电池充满电后静置 1 h, 将电池放置在两个平行板之间, 以 $(5\pm 1)\text{ mm/s}$ 的速度挤压, 直到压力达到 100kN 或电池变形量达到 30%, 保持压力 10 s。试验过程中观察电池状态, 应符合 4.5.4 的要求。

5.5.5 针刺试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 电池充满电后静置 1 h, 用直径为 $3\text{ mm}\sim 5\text{ mm}$ 的钢针, 以 $(25\pm 5)\text{ mm/s}$ 的速度从垂直于电池极板的方向贯穿电池, 钢针停留在电池中。试验过程中观察电池状态, 应符合 4.5.5 的要求。

5.5.6 跌落试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 电池充满电后静置 1 h, 将电池从 1.5m 高度自由跌落到混凝土地面上, 每个面跌落 1 次。试验过程中观察电池状态, 应符合 4.5.6 的要求。

5.5.7 加热试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 电池充满电后静置 1 h, 将电池放入高温箱中, 以 $(5\pm 2)^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率升温至 $130^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, 保持 30 min。试验过程中观察电池状态, 应符合 4.5.7 的要求。

5.5.8 温度循环试验

5.5.8.1 在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 电池充满电后静置 1 h, 将电池放入高低温试验箱中, 按以下程序进行温度循环:

- a) 以 $(5\pm 2)^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率降温至 $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, 保持 4 h;
- b) 以 $(5\pm 2)^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速率升温至 $60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, 保持 4 h;
- c) 重复上述步骤 10 次。

5.5.8.2 试验结束后, 将电池恢复至 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, 静置 4 h, 检查电池外观并测量容量, 应符合 4.5.8 的要求。

5.5.9 绝缘性能试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 用 500V 兆欧表测量电池系统正负极与外壳之间的绝缘电阻, 应符合 4.5.9 的要求。

5.6 环境适应性试验

5.6.1 低温贮存试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 电池按 4.4.1 的方法测量初始容量; 然后将电池放电至 50% SOC, 放入 $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温箱中贮存 24 h; 取出后在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境条件下恢复 4 h, 测量容量, 计算容量保持率, 应符合 4.6.1 的要求。

5.6.2 高温贮存试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 电池按 4.4.1 的方法测量初始容量; 然后将电池放电至 50% SOC, 放入 $60^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高温箱中贮存 7 天; 取出后在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境条件下恢复 4 h, 测量容量, 计算容量保持率, 应符合 4.6.2 的要求。

5.6.3 恒定湿热试验

在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 电池按 4.4.1 的方法测量初始容量; 然后将电池放电至 50% SOC, 放入 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 90%~95% 的湿热箱中贮存 48 h; 取出后在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境条件下恢复 4 h, 测量容量和绝缘电阻, 计算容量保持率, 应符合 4.6.3 的要求。

5.6.4 振动试验

5.6.4.1 在 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 电池按 4.4.1 的方法测量初始容量; 然后将电池固定在振动试验台上, 按 GB/T 2423.10 的规定进行正弦振动试验:

- a) 频率范围: $10\text{ Hz}\sim 500\text{ Hz}$;

- b) 加速度：10m/s²;
- c) 扫频速率：1oct/min;
- d) 振动方向：X、Y、Z 三个方向;
- e) 每个方向振动时间：2 h。

5.6.4.2 试验结束后，检查电池外观和结构，测量容量，计算容量保持率，应符合 4.6.4 的要求。

5.6.5 冲击试验

5.6.5.1 在 25℃±2℃环境温度下，电池按 5.4.1 的方法测量初始容量；然后将电池固定在冲击试验台上，按 GB/T 2423.5 的规定进行半正弦波冲击试验：

- a) 峰值加速度：100m/s²;
- b) 脉冲持续时间：11ms;
- c) 冲击方向：X、Y、Z 三个方向;
- d) 每个方向冲击次数：3 次。

5.6.5.2 试验结束后，检查电池外观和结构，测量容量，计算容量保持率，应符合 4.6.5 的要求。

5.6.6 防尘防水试验

按 GB/T 4208 的规定进行 IP67 防护等级试验，应符合 4.6.6 的要求。

5.6.7 电磁兼容试验

按 GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.6 的规定进行电磁兼容试验，应符合 4.6.7 的要求。

5.7 循环寿命试验

5.7.1.1 在 25℃±2℃环境温度下，电池按以下程序进行循环寿命试验：

- a) 以 1C 倍率充电至充电截止电压，再以 0.2C 倍率充电至充电截止电流，静置 30 min;
- b) 以 1C 倍率放电至放电截止电压，静置 30 min;
- c) 重复步骤 1 和 2，每 100 次循环测量一次容量。

5.7.1.2 当容量衰减至初始容量的 80% 时，记录循环次数，应符合 4.7 的要求。

5.8 可靠性试验

按 GB/T 5080.7 的规定进行平均无故障工作时间（MTBF）试验，应符合4.8 的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

- 6.2.1 每批产品应进行出厂检验，检验合格并附有产品合格证后方可出厂。
- 6.2.2 出厂检验项目见表 1。
- 6.2.3 出厂检验的抽样方案应符合 GB/T 2828.1 的规定，采用一般检验水平 II，接收质量限（AQL）为 4.0。

表1 出厂检验项目

序号	项目	技术要求	试验方法	检验类型
1	外观检查	4.2	5.2	全检

2	尺寸测量	4.3	5.3	抽检
3	容量试验	4.4.1	5.4.1	抽检
4	电压一致性试验	4.4.6	5.4.6	全检
5	内阻试验	4.4.7	5.4.7	抽检
6	绝缘性能试验	4.5.9	5.5.9	全检

6.3 出厂检验

6.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定时；
- b) 产品设计、工艺、材料有重大改变，可能影响产品性能时；
- c) 停产一年以上恢复生产时；
- d) 正常生产每三年进行一次；
- e) 国家质量监督机构提出要求时。

6.3.2 型式检验项目见表2。

6.3.3 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取，抽样数量不少于 3 台（套）。

6.3.4 型式检验中如有一项不合格，应加倍抽样对不合格项目进行复验；复验仍不合格，则该批产品判为不合格。。

表2 型式检验项目

序号	检验项目	要求条款	试验方法条款
1	外观检查	4.2	5.2
2	尺寸测量	4.3	5.3
3	容量试验	4.4.1	5.4.1
4	倍率放电性能试验	4.4.2	5.4.2
5	低温放电性能试验	4.4.3	5.4.3
6	高温放电性能试验	4.4.4	5.4.4
7	充电接受能力试验	4.4.4	5.4.5
8	电压一致性试验	4.4.6	5.4.5
9	内阻试验	4.4.7	5.4.7
10	过充电试验	4.4.1	5.5.1
11	过放电试验	4.4.2	5.5.2
12	短路试验	4.4.3	5.5.3
13	挤压试验	4.4.4	5.5.4
14	针刺试验	4.4.4	5.5.5
15	跌落试验	4.4.6	5.5.5
16	加热试验	4.4.7	5.5.7
17	温度循环试验	4.4.8	5.5.8
18	绝缘性能试验	4.4.9	5.5.9
19	低温贮存试验	4.6.1	5.5.1
20	高温贮存试验	4.6.2	5.5.2
21	恒定湿热试验	4.6.3	5.5.3
22	振动试验	4.6.4	5.5.4
23	冲击试验	4.6.4	5.5.5
24	防尘防水试验	4.6.6	5.5.5
25	电磁兼容试验	4.6.7	5.5.7
26	循环寿命试验	4.7	5.7
27	可靠性试验	4.8	5.8

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 电池单体、模块和系统应在明显位置设置永久性标志，标志内容应包括：

- a) 产品名称和型号；
- b) 额定电压；
- c) 额定容量；
- d) 生产日期或批号；
- e) 制造厂名称和地址；
- f) 产品标准编号；
- g) 警示标志。

7.1.2 电池系统的标志还应包括：

- a) 总电压；
- b) 总容量；
- c) 重量；
- d) 防护等级。

7.1.3 包装标志应符合 GB/T 191 的规定，内容应包括：

- a) 产品名称和型号；
- b) 数量；
- c) 毛重和净重；
- d) 外形尺寸；
- e) 制造厂名称和地址；
- f) 生产日期或批号；
- g) 防潮、防摔、防火等警示标志。

7.2 包装

7.2.1 电池应采用防潮、防震、防火的包装材料进行包装，确保在运输过程中不受损坏。

7.2.2 包装内应附有产品合格证、使用说明书和装箱单。

7.2.3 产品合格证应包括：

- a) 产品名称和型号；
- b) 生产日期或批号；
- c) 检验结果；
- d) 检验员代号；
- e) 制造厂名称。

7.3 运输

7.3.1 电池在运输过程中应避免剧烈振动、冲击和挤压，防止日晒雨淋。

7.3.2 电池运输时应远离火源、热源和腐蚀性物质。

7.3.3 电池运输时应正置放置，不得倒置。

7.3.4 电池的运输应符合国家有关危险货物运输的规定。

7.4 贮存

7.4.1 电池应贮存在干燥、通风、阴凉的仓库内，环境温度应在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 之间。

7.4.2 电池应远离火源、热源和腐蚀性物质，避免阳光直射。

7.4.3 电池应正置放置，不得倒置，堆放高度不应超过产品技术文件的规定。

7.4.4 电池贮存时应保持 50%~60% 的 SOC，每 3 个月应进行一次补充电。

7.4.5 电池的贮存期不应超过 1 年，超过贮存期的电池应重新进行检验，合格后方可使用。

T/CWDPA XXX—XXXX
