

# 团体标准

T/CIECCPA 075—2025

## 电化学储能电站智能管理平台 建设与运维技术规范

Technical specification for the construction and operation of smart management  
platform of electrochemical energy storage station

2025-06-05 发布

2025-06-09 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

CLECCRA

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 总体要求 .....	2
5 系统构成 .....	3
5.1 设备架构 .....	3
5.2 网络结构 .....	3
5.3 硬件要求 .....	4
5.4 软件要求 .....	4
6 系统功能 .....	4
6.1 数据采集和处理 .....	4
6.2 数据库存储 .....	5
6.3 控制与调节 .....	5
6.4 监视与报警 .....	6
6.5 事件顺序记录与事故追忆 .....	6
6.6 通信 .....	7
6.7 人机交互界面 .....	7
6.8 系统对时 .....	7
6.9 其他功能 .....	8
7 安全要求 .....	8
7.1 基本要求 .....	8
7.2 系统 .....	8
7.3 运行环境 .....	9
7.4 数据安全性 .....	9
8 运维要求 .....	9
8.1 网络基础 .....	9
8.2 数据存储 .....	9
8.3 平台系统 .....	9
8.4 风险评估 .....	9
8.5 病毒防护 .....	9

8.6 数据维护 ..... 10

8.7 文档与档案要求 ..... 10

9 平台性能指标 ..... 10

10 证实方法 ..... 10

10.1 数据采集和处理 ..... 10

10.2 数据库存储 ..... 11

10.3 控制与调节 ..... 11

10.4 监视与报警 ..... 11

10.5 事件顺序记录与事故追忆 ..... 12

10.6 通信 ..... 12

10.7 人机交互界面 ..... 12

10.8 系统对时 ..... 12

10.9 其他功能 ..... 13

10.10 安全要求 ..... 13

10.11 运维要求 ..... 13

附录 A（资料性） 电化学储能电站智能管理平台典型架构 ..... 14

附录 B（资料性） 电化学储能电站智能管理平台信息表 ..... 16

附录 C（资料性） 电化学储能电站智能管理平台报警分级表 ..... 21

参考文献 ..... 23

图 1 电化学储能电站编码结构示意图 ..... 3

图 A.1 电化学储能电站智能管理平台典型架构 ..... 15

表 1 电磁抗扰执行标准及要求 ..... 8

表 2 平台性能指标 ..... 10

表 B.1 电池管理系统信息表 ..... 16

表 B.2 功率变换系统信息表 ..... 18

表 B.3 变配电设备系统信息表 ..... 19

表 B.4 辅助系统信息表 ..... 20

表 C.1 基本报警信息表 ..... 21

## 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。

本文件由浙江省环保集团宁波环新能源有限公司提出。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会归口。

本文件起草单位：浙江省环保集团宁波环新能源有限公司、宁波钢铁有限公司、南京南瑞继保工程技术有限公司、浙江省环保集团生态环保研究院有限公司、浙江菲达环保科技股份有限公司。

本文件主要起草人：聂高升、张攀、薛建仓、吴刚、黄东宁、尚光勋、陶红卫、戴海航、张春、王乐、吴昌硕、尤德峰、赵宇龙、陈波、檀相闽、杜承阳、杨琴芳、雷小力、王海涛、谭浩、殷绍效、梁军、刘含笑、单丹娜、吴法东、刘鹏举、赵新月、刘欣、唐文龙。

本文件为首次发布。

CLECCRA

# 电化学储能电站智能管理平台建设与运维技术规范

## 1 范围

本文件规定了电化学储能电站智能管理平台的建设与运维的总体要求、平台系统构成、系统功能、安全要求、运维要求和平台性能指标，描述了对应的证实方法。

本文件适用于电化学储能电站智能管理平台的规划、设计、建设、运行和维护。

## 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 8567 计算机软件文档编制规范
- 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 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.10 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.16 电磁兼容 试验和测量技术 0 Hz~150 kHz 共模传导骚扰抗扰度试验
- GB/T 17626.17 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口纹波抗扰度试验
- GB/T 17626.18 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡波抗扰度试验
- GB/T 19582（所有部分） 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南
- GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范
- GB/T 44767 电化学储能电站安全监测信息系统技术导则
- DL/T 634.5101 远动设备及系统 第 5-101 部分：传输规约 基本远动任务配套标准
- DL/T 634.5104 远动设备及系统 第 5-104 部分：传输规约 采用标准传输协议集的 IEC 60870-5-101 网络访问
- DL/T 719 远动设备及系统 第 5 部分：传输规约 第 102 篇：电力系统电能累计量传输配套标准
- DL/T 860（所有部分） 电力自动化通信网络和系统
- DL/T 2528 电力储能基本术语

### 3 术语和定义

DL/T 2528 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**电化学储能电站 battery energy storage system; BESS**

采用电化学电池作为储能元件，可进行电能存储、转换及释放的电站。

[来源：NB/T 42090—2016，3.1]

#### 3.2

**功率变换系统 power conversion system; PCS**

与储能电池组配套，连接于电池组与电网之间，把电网电能存入电池组或将电池组能量回馈到电网的系统，主要由变流器及其控制系统构成。

[来源：NB/T 42090—2016，3.3]

#### 3.3

**智能管理平台 smart management platform**

以应用计算机、网络和通信技术为基础，实现对电站内电池管理系统、功率变换系统、电池箱及PCS柜等设备及系统的远程监控、信息采集、数据分析、故障处理、消防与火灾报警等功能的计算机应用平台。

#### 3.4

**应用服务器 application server**

对电池堆、功率变换系统以及电化学储能电站运行控制等相关信息进行采集处理，为整个电化学储能电站提供削峰填谷、无功支撑、系统调频、孤岛运行、热备用等应用控制策略的服务器。

[来源：NB/T 42090—2016，3.12]

### 4 总体要求

4.1 电化学储能电站智能管理平台架构应满足通用性、兼容性、可靠性、安全性、实时性、可扩展性和可维护性等要求。

4.2 电化学储能电站智能管理平台应具备数据采集、计算和统计、通信、监视及控制、故障处理、消防和火灾报警等功能。

4.3 电化学储能电站智能管理平台各功能应在逻辑上相互独立，控制策略、执行周期相互匹配。

4.4 在满足平台运行需求的前提下，应简化电化学储能电站智能管理平台的硬件配置，实现资源共享。

4.5 电化学储能电站智能管理平台网络安全保护应符合 GB/T 22239 的规定。

4.6 电化学储能电站智能管理平台应按照 GB/T 44767 的规定对接入的储能电站信息进行编码，编码由0级行政区编码、1级集团企业编码、2级电站流水号和3级设备信息编码构成，如图1所示。



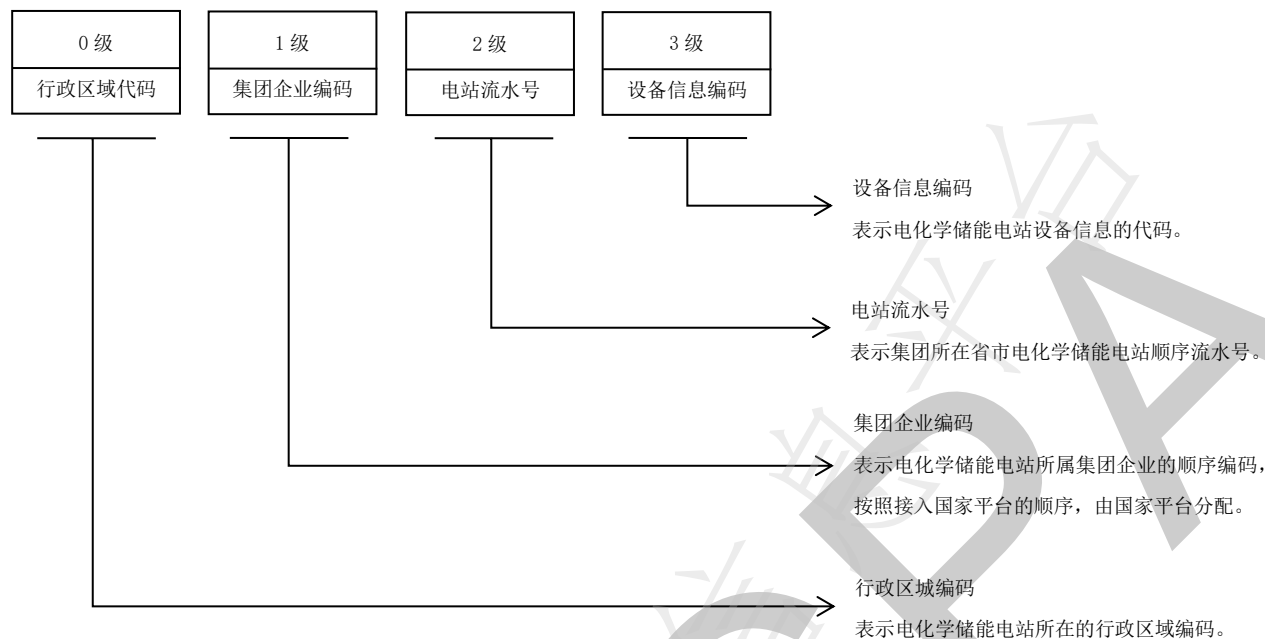


图 1 电化学储能电站编码结构示意图

## 5 系统构成

### 5.1 设备架构

5.1.1 电化学储能电站智能管理平台由单元设备、间隔层、站控层等组成，并采用分层、分布、开放式网络设备实现连接，电化学储能电站智能管理平台典型架构见附录 A。

5.1.2 单元设备包括电池箱与 PCS 柜，电池箱内置了液冷系统、空调系统、消防系统与环境监测装置等辅助系统，PCS 柜内置了变压器、断路器、隔离开关等变配电设备与环网柜。

5.1.3 间隔层包括电池管理系统、功率变换系统、就地监控系统、继电保护装置和故障录波装置等系统与设备，实现面向单元设备的就地测量，并可与站控层进行通信。

5.1.4 站控层包括监控主站、操作员站、数据服务器、远动工作站、时间同步系统、应用服务器、工程师站等设备，实现面向全站设备的动态监测、控制管理、告警及人机交互功能。

### 5.2 网络结构

5.2.1 电化学储能电站智能管理平台宜采用 TCP/IP 以太网组网，大中型电化学储能电站宜在站控层实施双网冗余配置，小型电化学储能电站可采用单网配置。

5.2.2 电池管理系统和功率变换系统宜以储能单元为单位单独组网，并采用以太网作为通信接口接入站控层，应充分考虑站内电池堆、功率变换系统的配置方案，保证信息交换的安全性、准确性与实时性。

5.2.3 功率变换系统应通过 CAN 或 RS-485 通信接口从电池管理系统获取电池堆的状态信息，实现电池堆高效、稳定运行。

5.2.4 应用服务器应通过站控层以太网与电池管理系统和功率变换系统通信，能够接收其数据并提供优化的控制策略与服务。

5.2.5 采用双网冗余配置时，功率变换系统宜通过双以太网连接到应用服务器，以提高数据传输的安全性、可靠性和实时性。

### 5.3 硬件要求

#### 5.3.1 间隔层硬件应满足以下要求：

- 间隔层的I/O模块按照电气单元配置、支持模块化、标准化、易更换；
- 电磁抗扰能力应符合 GB/T 17626.2、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.8、GB/T 17626.9、GB/T 17626.10、GB/T 17626.16、GB/T 17626.17和GB/T 17626.18 中对应级别的要求；
- 准确记录各种操作命令的源地址与时间；
- 在接点抖动和外部干扰时能准确接发信号。

#### 5.3.2 站控层硬件满足以下要求：

- 站控层配置应适应储能电站的一次设备建设规模，并可支持未来扩充；
- 电化学储能电站操作员站应采用双机冗余配置；
- 双机配置站控层的远动工作站与间隔层的通信模式应支持双主机或主备用工作方式；
- 时间同步系统的接口应满足平台配置要求。

#### 5.3.3 网络设备应满足以下要求：

- 站内网络通信线采用超五类屏蔽双绞线，站外网络通信线采用铠装屏蔽通信电缆；
- 规约转换器具备双机自动切换功能，能够与电池管理系统和功率变换系统通信。

### 5.4 软件要求

#### 5.4.1 电化学储能电站智能管理平台软件应由系统软件、支持软件和应用软件组成：

- 系统软件：包括实时操作系统、设备诊断程序、整定、调试软件和数据库；
- 支持软件：包括通用和专用的编译软件及其编程环境、管理软件、人机接口软件和通信软件等；
- 应用软件：包括实时监控、异常报警、控制操作、统计计算、报表打印、网络拓扑着色和高级应用程序等。

#### 5.4.2 软件系统应具备安全性、可靠性、通用性、兼容性、可移植性、可扩充性及界面友好性。

#### 5.4.3 软件系统应为模块化结构，便于修改和维护。

#### 5.4.4 操作系统应采用符合国际标准的安全可靠系统软件，且具有软件许可证。

#### 5.4.5 数据库结构应适应分层控制的要求，支持用户访问数据库的标准接口。

#### 5.4.6 网络软件支持计算机网络各节点之间信息的传输、数据共享和分布式处理等要求。

#### 5.4.7 应用软件采用模块化设计，功能模块或任务模块应具有安全性、完整性、独立性和良好的实时响应速度。

## 6 系统功能

### 6.1 数据采集和处理

#### 6.1.1 电化学储能电站智能管理平台应具备全面的数据采集能力，通过电池管理系统、功率变换系统、单元设备采集和处理实时运行信息。

#### 6.1.2 电化学储能电站智能管理平台应设置通信接口与电池管理系统连接，接受和处理的信息见表B.1。

6.1.3 电化学储能电站智能管理平台应设置通信接口与功率变换系统连接,接受和处理的信息见表B.2。

6.1.4 电化学储能电站智能管理平台应设置通信接口与变配电设备连接,接受和处理的信息见表B.3。

6.1.5 电化学储能电站智能管理平台应设置通信接口与辅助系统连接,接受和处理的信息见表B.4。

6.1.6 数据采集应控制以下响应时间:

——数字量信息响应时间(从单元设备 I/O 输入端至站控层);

——模拟量信息响应时间(从单元设备 I/O 输入端至站控层)。

6.1.7 数据处理时,管理平台应识别不同数据质量状态,并用不同颜色显示。

6.1.8 电化学储能电站智能管理平台应具备基本数学运算、逻辑判断能力,并支持设定周期内的数据统计分析。

## 6.2 数据库存储

6.2.1 电化学储能电站智能管理平台应建立实时数据库,用于定期存储电站实时数据,记录平台被监控系统的当前状态,数据库的更新周期、数据安全及数据精度应满足工程实施的相关标准。

6.2.2 电化学储能电站智能管理平台应建立历史数据库,按照预设条件实现实时数据转历史数据,本地存储容量应不少于120 d的数据,历史数据应能转存到其他安全可靠的存储设备,并可恢复。

6.2.3 数据库应具备电站实时数据定期存储和触发存储功能。

6.2.4 数据库应存放多种类型数据,包括遥测越限、遥信变位、动作/故障信号、电池堆、功率变换系统运行数据等相关信息。

6.2.5 数据库应支持交互式查询和调用,响应时间应满足电站需求,管理平台允许不同程序对同一数据集进行并发访问。

6.2.6 数据库应具备可扩展性和可维护性,并满足以下要求:

——在线生成、修改数据库时,数据库管理系统能够同步所有工作站上的相关数据;

——系统死机、硬件故障或掉电时,数据库管理系统自动保护实时和历史数据,并在故障排除后自动恢复至故障前状态。

## 6.3 控制与调节

6.3.1 电化学储能电站智能管理平台应具备对电站内各类设备的全面控制能力,并满足以下要求:

——控制范围覆盖单元设备、功率变换系统及其他相关重要系统及设备;

——控制功能包括储能系统启/停、运行/检修状态切换、并/离网运行模式转换、充/放电模式切换、保护软压板投切、断路器和隔离开关的分合操作等;

——控制方式支持自动和手动两种控制方式,遵循操作唯一性原则;

——电化学储能电站智能管理平台应控制站控层发出控制指令到单元设备响应指令的时间。

6.3.2 电化学储能电站智能管理平台应能接收调度指令,包括区域AGC有功功率指令,区域AVC无功功率指令。

6.3.3 电化学储能电站智能管理平台控制原则满足以下要求:

——控制应分级,按优先级由高到低,可分为间隔层、站控层,同一时刻只允许单级控制,且通信故障时,控制层能向相邻的高优先级自动切换;

——当站控层设备及网络停运后，能在间隔层对单元设备进行人工控制；  
——控制操作与调节具有操作权限设置，不同权限用户可进行控制与调节、参数设置等不同权限操作，权限变更实时记录存档。

6.3.4 电化学储能电站智能管理平台应支持下列一种或多种电站运行模式：

- 调峰；
- 调频；
- 孤网运行；
- 紧急功率支撑；
- 电压支撑；
- 跟踪计划曲线；
- 平滑功率输出；
- 电能质量治理；
- 备用电源供电。

6.3.5 电化学储能电站智能管理平台应具备操作防误闭锁功能。

6.4 监视与报警

6.4.1 电化学储能电站智能管理平台具备对站内设备运行参数和设备状态的实时监视功能，并满足以下要求：

- 可实时监控站内设备的通信状态；
- 电化学储能电站智能管理平台设有专门的界面显示和告警窗口来显示电池管理系统和功率变换系统的遥测量和告警量。

6.4.2 电化学储能电站智能管理平台报警分级应根据严重程度分为一级、二级、三级，电化学储能电站智能管理平台报警分级见附录C。其中：

- 一级电化学储能电站智能管理平台报警分级应为需要立即停机或停电处理的报警信息；
- 二级电化学储能电站智能管理平台报警分级应为需要立即采取应急处理措施的报警信息；
- 三级报电化学储能电站智能管理平台报警分级应为需要加强监视及一、二级报警复归的报警信息。

6.4.3 报警方式应直观、醒目，可按不同级别发出声光报警信号，并推出相应报警画面。

6.4.4 设备状态异常或故障时，管理平台应控制自动推出报警信息或发出声光报警的时间，并自动实施事件记录。

6.4.5 应能通过电化学储能电站智能管理平台对指定设备和测试点进行报警终止和恢复。

6.4.6 电化学储能电站智能管理平台自诊断状态异常应能进行报警处理。

6.5 事件顺序记录与事故追忆

6.5.1 电化学储能电站智能管理平台应对站内重要设备的状态变化进行顺序记录，记录宜包括下列内容：

- 电池管理系统、功率变换系统等系统上传的状态信号、报警信号及时标；
- 单元设备上传的动作信号、报警信号及时标。

6.5.2 事件顺序记录的信息不可修改，但可对记录信息进行选择、组合、分类。

6.5.3 电化学储能电站智能管理平台应具备事故追忆功能，其中应控制追忆时段跨度，包括事故前和事故后两时段。

6.5.4 电化学储能电站智能管理平台应控制事故追忆记录采集频率。

## 6.6 通信

6.6.1 电化学储能电站智能管理平台设备间应具有采用以太网、CAN 或 RS-485 等接口进行信息交互的功能。

6.6.2 电化学储能电站智能管理平台站控层与间隔层通信应采用以太网接口，并支持 GB/T 19582（所有部分）、DL/T 634.5104 和 DL/T 860（所有部分）等协议。

6.6.3 电化学储能电站智能管理平台间隔层与单元设备通信应采用以太网接口，并支持 GB/T 19582（所有部分）和 DL/T 860（所有部分）。

6.6.4 电池管理系统与功率变换系统通信可采用 CAN 或 RS-485 接口，并支持 CAN 2.0B 或 GB/T 19582（所有部分）。

6.6.5 电化学储能电站智能管理平台的远动工作站应能同时支持网络通道和专线通道两种方式连接，并满足以下要求：

——支持 DL/T 634.5101、DL/T 634.5104 和 DL/T 719 等协议；

——具备远动信息的直采直送功能。

6.6.6 电化学储能电站智能管理平台应具备通信通道自动切换功能。

## 6.7 人机交互界面

6.7.1 人机交互界面应具备数据输入、显示和输出功能。用户能按要求对各种参数进行修改，并实时查看系统状态和运行数据，支持报表打印。

6.7.2 人机交互界面应具备设备控制与调节功能，实现对站内设备各种功能进行投退以及对信号进行确认与复归。

6.7.3 人机交互界面应具备丰富的图形化显示功能，并支持对屏幕画面的修改、扩充等维护功能。

6.7.4 人机交互界面应支持自动与手动两种画面调用方式。自动方式用于事故、故障等紧急情况，确保快速响应；手动方式则允许使用者根据需要调用画面。

6.7.5 人机交互界面的画面调用应控制响应时间与画面更新周期，确保平台在监控时的实时性。

6.7.6 电化学储能电站智能管理平台人机交互界面应根据不同职责的管理人员设定不同等级的操作权限。

## 6.8 系统对时

6.8.1 电化学储能电站智能管理平台应配置时间同步系统，以满足下列要求：

——站控层、间隔层及其他单元设备能够接收来自全站时间同步系统的对时信号；

——时间同步系统能接收卫星标准授时信号，且应控制授时信号输出时间与协调世界时（UTC）时钟的同步准确度；

——对时支持多种方式，包括 IRIG-B 时码对时、脉冲对时、网络对时或串口报文对时等；

——测控装置应控制对时的误差和在失去对时信号后 60 min 内的守时误差。

6.9 其他功能

6.9.1 电化学储能电站智能管理平台应具备制表与打印功能，并满足以下需求：

- 支持打印值报表、日报表、周报表、月报表及年报表；
- 报警功能触发时，管理平台能自动打印报警记录、测量值越限记录及事件顺序记录等；
- 支持将监控画面打印输出，便于现场查看与分析。

6.9.2 电化学储能电站智能管理平台应具备自诊断与自恢复功能，并满足以下需求：

- 系统在线运行时，定期对软硬件进行自诊断，发现故障后能自动闭锁或退出故障单元，并发出报警信号；
- 提供应用软件和数据库的备份与恢复工具，以保证数据的安全性和完整性；
- 设备应有冗余配置，在线设备发生故障应能自动切换至备用设备，确保系统安全、持续稳定运行。

6.9.3 电化学储能电站智能管理平台应具备电磁抗干扰功能，在电磁干扰作用下，应保证功能、性能正常及动作的正确性，其设备电磁抗扰执行标准及要求应符合表 1 的规定。

表 1 电磁抗扰执行标准及要求

项目	执行标准	要求
静电放电抗扰度试验	GB/T 17626.2	4 级
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	GB/T 17626.4	4 级
浪涌（冲击）抗扰度试验	GB/T 17626.5	3 级
工频磁场抗扰度试验	GB/T 17626.8	4 级
脉冲磁场抗扰度试验	GB/T 17626.9	5 级
阻尼振荡磁场抗扰度试验	GB/T 17626.10	5 级
0Hz~150kHz 共模传导骚扰抗扰度试验	GB/T 17626.16	4 级
直流电源输入端口纹波抗扰度试验	GB/T 17626.17	3 级
阻尼振荡波抗扰度试验	GB/T 17626.18	3 级

7 安全要求

7.1 基本要求

电化学储能电站智能管理平台应满足 GB/T 22239 安全等级保护基本要求并按 GB/T 22240 安全防护等级二级标准设计，需通过第三方检测机构的安全性评测。

7.2 系统

7.2.1 访问控制

7.2.1.1 应控制不同用户在不同数据、不同业务环节上的查询、添加、修改和删除的权限，提供面向 URL 地址、Service 接口和 IP 地址的控制能力，提供 Session 的超时控制。

7.2.1.2 应限制登录失败次数，避免用户密码遭到窃取。

7.2.2 数据库系统

7.2.2.1 应通过系统权限、数据权限和角色权限管理，建立数据库系统的权限控制机制，任何业务端不应直接访问数据库服务器，应通过 Web 服务器或接口服务器访问数据库服务器，并设置严格的数据库访问权限。

7.2.2.2 应建立完备的数据修改日志，通过安全审计记录追踪用户对数据库的操作，明确对数据库的安全责任。

### 7.3 运行环境

#### 7.3.1 身份认证

应通过信息加密和身份认证等措施综合解决信息的机密性、完整性、身份真实性和操作的不可否认性问题。

#### 7.3.2 网络与边界

应配备防火墙、入侵检测等安全设备，保证网络免受攻击和非法访问，防止外部入侵，确保网络正常运行和传输的安全。

#### 7.3.3 主机系统

应选用国产操作系统，定期扫描操作系统安全漏洞并及时给系统打补丁，选用国产杀毒软件和攻击防御系统软件对主机系统进行安全防护。

### 7.4 数据安全性

7.4.1 应对所有数据进行定期备份，可采用定期全备份、差分备份、按需备份、异地备份和增量备份等策略，以保证数据的安全。

7.4.2 应对口令等敏感数据进行加密存储，对敏感数据做脱敏处理。

7.4.3 应将加密密钥与加密数据分开进行存储，并对密钥进行严格的访问。

7.4.4 应保护用户隐私，用户信息安全管理应符合 GB/T 35273 的规定。

## 8 运维要求

### 8.1 网络基础

应定期评估网络基础平台的性能，制定故障维护预案，及时消除可能的故障隐患，保证路由设备、网络交换设备等网络基础设施的安全性、可靠性和可用性。

### 8.2 数据存储

8.2.1 应定期评估存储设施及软件平台的性能，确认数据存储的安全等级，保证数据存储设施如服务器设备、集群系统、存储阵列和存储网络等以及支撑数据存储设施运行的软件平台的安全性、可靠性和可用性，保证存储数据的安全。

8.2.2 应制定故障应急预案，及时消除故障隐患，保障信息系统的安全、稳定和持续运行。

### 8.3 平台系统

应定期评估系统平台，保证操作系统、数据库系统、中间件、其他支撑应用软件系统及网络协议等的安全性，及时处理安全漏洞。

### 8.4 风险评估

应对系统的安全威胁、脆弱性、漏洞以及安全管理进行评估，制定风险应对策略和风险处理机制，及时消除或弱化风险，将残余风险控制在可控范围内。

### 8.5 病毒防护

应制定病毒防护和恢复策略，定期评估病毒影响，采取相应的病毒防护措施，制定病毒事件处理预案。

## 8.6 数据维护

应定期评估数据的完整性、安全性和可靠性，保证数据存储、数据访问、数据通信和数据交换的安全，制定备份、冗灾策略和数据恢复策略，消除可能存在的安全隐患和威胁。

## 8.7 文档与档案要求

8.7.1 应符合 GB/T 8567 的规定。

8.7.2 应建立档案管理规范

## 9 平台性能指标

电化学储能电站智能管理平台性能指标见表 2。

表 2 平台性能指标

序号	技术参数名称	参数
1	数字量信息响应时间（从单元设备 I/O 输入端至站控层）	$\leq 2$ s
2	模拟量信息响应时间（从单元设备 I/O 输入端至站控层）	$\leq 3$ s
3	站控层控制指令输出到单元设备响应的的时间	$\leq 2$ s
4	报警事件发生到推出报警信息或发出声光报警的时间	$\leq 2$ s
5	事故追忆时段跨度	3 min
	事故前	1 min
	事故后	2 min
6	事故追忆记录采集频率	$\geq 1$ 次/s
7	人机交互界面画面调用响应时间	$\leq 1$ s
	人机交互界面画面更新周期	$\leq 2$ s
8	授时信号输出时间与 UTC 时钟的同步准确度	$\leq 1$ $\mu$ s
	对时误差	$\leq 1$ ms
	失去对时信号后 60 min 内的守时误差	$\leq 1$ ms
9	控制操作正确率	=100%
10	遥控动作成功率	$\geq 99.99\%$
11	遥测合格率	$\geq 98\%$
12	事故时遥信年正确动作率	$\geq 99\%$
13	系统可用率	$\geq 99.9\%$
14	系统平均故障间隔时间	$\geq 20000$ h
16	正常时任意 30 min 内各工作站的 CPU 平均负荷率	$\leq 30\%$
	故障时任意 10 s 内各工作站的 CPU 平均负荷率	$\leq 50\%$
17	正常时任意 30 min 内智能管理平台网络平均负荷率	$\leq 30\%$
	故障时任意 10 s 内智能管理平台网络平均负荷	$\leq 50\%$

## 10 证实方法

### 10.1 数据采集和处理

电化学储能电站智能管理平台可采用以下步骤验证数据采集和处理功能：

——检查智能管理平台对电池管理系统、功率变换系统、变配电设备和辅助系统采集的模拟量与数字量与附录 B 信息表的一致性；



——使用模拟信号源向单元设备输入数字量和模拟量信号，记录信号输入时刻与站控层显示时刻，依次计算并检查所有输入的数字量与模拟量响应时间（显示时刻-输入时刻）按第9章执行；

——设置异常数据，检查智能管理平台是否能通过颜色区分不同数据质量状态；

——输入预设数据集，检查平台是否能基于基本数学运算、逻辑判断和统计分析输出正确的数据统计结果。

## 10.2 数据库存储

电化学储能电站智能管理平台可采用以下步骤验证数据库存储功能：

——设置智能管理平台运行数据的更新周期，查看实时数据库更新周期与其一致性；

——模拟故障事件，检查数据库触发存储的事件记录与其一致性，并检查消除故障事件后的自动恢复情况；

——设置实时数据转历史数据周期，检查历史数据库更新周期与其一致性；

——模拟导入120 d的数据，检查本地数据存储容量按6.2.2执行，将历史数据迁移至外部存储设备，检查迁移后数据可恢复性；

——检查数据库存储数据类型按6.2.2执行。

## 10.3 控制与调节

电化学储能电站智能管理平台可采用以下步骤验证控制与调节功能：

——依次对储能电站可控设备进行分合或启停操作并记录操作时刻与设备状态开始变化时刻，检查设备状态变化与操作指令一致性及其响应时间（变化时刻-操作时刻）按第9章执行；

——模拟控制方式冲突，检查智能管理平台的操作唯一性符合要求；

——设置控制方式为“自动”，设置储能电站各储能系统的有功功率分配策略，模拟智能管理平台接受AGC有功功率指令，记录储能电站的有功功率输出值及各储能系统功率分配情况；

——设置控制方式为“自动”，设置储能电站各储能系统的无功功率分配策略，模拟智能管理平台接受AVC无功功率指令，记录储能电站的无功功率输出值及各储能系统功率分配情况；

——模拟某设备故障，在智能管理平台上检查该设备控制层级按6.3.3执行，并验证在站控层网络中断后通过就地监控系统完成单元设备操作；

——设置不同用户权限并向设备下发用户权限内及超出权限的指令，检查设备状态，变更用户权限后检查操作日志中变更记录；

——在智能管理平台上依次设置电化学储能电站运行模式按6.3.4执行，模拟与记录智能管理平台在不同运行模式下接受和下发功率指令的情况；

——依次设置储能电站内可控设备为不满足操作条件的状态，在智能管理平台上下发操作指令，检查设备状态变化与防误闭锁原因。

## 10.4 监视与报警

电化学储能电站智能管理平台可采用以下步骤验证监视与报警功能：

——调整储能电站内可控设备的通信状态，检查智能管理平台显示的通信状态与其一致性；

——调整电池管理系统与功率变换系统的遥测量，检查智能管理平台显示的遥测量与其一致性；

——触发电池管理系统与功率变换系统的告警信号，检查智能管理平台弹出的专用告警窗口显示

的告警量与其一致性；

——依次模拟附录 C 中报警事件，检查智能管理平台显示的报警信号与画面按 6.4.3 执行，记录触发报警事件的时刻与智能管理平台的报警时刻并检查智能管理平台报警响应时间（报警时刻-触发时刻）按第 9 章执行，检查事件记录与模拟的报警事件的一致性；

——在智能管理平台上依次对储能电站内可控设备下达报警终止与恢复指令，验证报警信号消失以及设备状态恢复正常；

——依次模拟设备故障，在智能管理平台检查设备状态与记录的报警事件。

#### 10.5 事件顺序记录与事故追忆

电化学储能电站智能管理平台可采用以下步骤验证事件顺序记录与事故追忆功能：

——触发电池管理系统、功率变换系统、单元设备等系统与设备的动作信号和报警信号并记录触发时间，检查智能管理平台事件顺序记录与触发事件以及触发时间的一致性；

——在智能管理平台设置事故追忆时段为事故前 1 min、事故后 2 min，并在智能管理平台运行超过 1 min 时触发动作信号和报警信号，检查事故追忆记录中事故前 1 min 到后 2 min 的事故记录与触发信号的一致性并检查采集频率按第 9 章执行。

#### 10.6 通信

电化学储能电站智能管理平台可采用以下步骤验证通信功能：

——通过智能管理平台站控层向间隔层发送控制调节指令，检查间隔层接受的指令与发送指令的一致性；

——通过智能管理平台间隔层向站控层发送上行信息，检查站控层的接受信息与发送信息的一致性；

——通过智能管理平台间隔层向单元设备发送控制调节指令，检查设备接受的指令与发送指令的一致性；

——通过单元设备向间隔层发送上行信息，检查间隔层接受信息与发送信息的一致性；

——在电池管理系统与功率变换系统之间发送并接收相关指令，检查接受指令与发送指令的一致性。

#### 10.7 人机交互界面

电化学储能电站智能管理平台可采用以下步骤验证人机交互功能：

——通过人机交互界面向可控设备发送控制指令，检查设备状态变化与指令的一致性；

——通过人机交互界面修改可控设备的定值参数，检查设备参数变化与修改指令的一致性；

——模拟故障事件，检查人机交互界面告警画面自动响应情况；

——在人机交互界面调用多窗口画面，检查画面响应时间与更新周期按第 9 章执行；

——在人机交互界面设置不同用户权限，登录不同用户账号检查账号权限与设置权限的一致性；

——从人机交互界面导出数据报表，检查报表与历史数据的一致性。

#### 10.8 系统对时

电化学储能电站智能管理平台可采用以下步骤验证系统对时功能：

——保持时间同步系统与智能管理平台的通信连接，检查时间同步系统与各可控设备的时间一致

性；

- 修改各可控设备的对时方式，检查各可控设备与时间同步系统的时间一致性；
- 检查时间同步系统授时信号输出时间同步准确度按第 9 章执行；
- 断开时间同步系统与测控装置的网络通信，检查测控装置对时误差按第 9 章执行。

#### 10.9 其他功能

电化学储能电站智能管理平台可采用以下步骤验证其他功能：

- 触发智能管理平台制表与打印操作，检查输出的报表、报警记录和监控参数符合完整性与清晰度要求；
- 模拟可控设备故障事件，检查故障设备自动闭锁和报警情况、备份数据完整性和备用设备投入情况；
- 检查智能管理平台电磁抗干扰性能按 6.9.3 执行。

#### 10.10 安全要求

检查电化学储能电站智能管理平台安全性按第 7 章执行，并在条件允许情况下通过第三方检测机构的安全性评测。

#### 10.11 运维要求

检查电化学储能电站智能管理平台运行维护按第 8 章执行。

## 附录 A

(资料性)

### 电化学储能电站智能管理平台典型架构

电化学储能电站智能管理平台由站控层、间隔层、单元设备和网络设备构成，电化学储能电站智能管理平台典型架构见图A.1。站控层设备的控制、调节命令通过网络设备下达给间隔层，间隔层负责传递指令到单元设备，单元设备实施命令并将采集的一次设备信息通过网络设备上送间隔层设备，并进一步传递至站控层设备。其中：

——站控层包括监控主站、时间同步系统、应用服务器、数据服务器、远动工作站、操作员站和工程师站等设备；

——间隔层包括电池管理系统、功率变换系统、就地监控系统、继电保护装置和故障录波装置等系统与设备；

——单元设备包括电池箱与 PCS 柜，电池箱内置了液冷系统、空调系统、消防系统与环境监测装置等辅助系统，PCS 柜内置了变压器、断路器、隔离开关等变配电设备与环网柜；

——网络设备包括网络交换机、光/电转换设备、接口设备和网络连线及网络安全设备等。

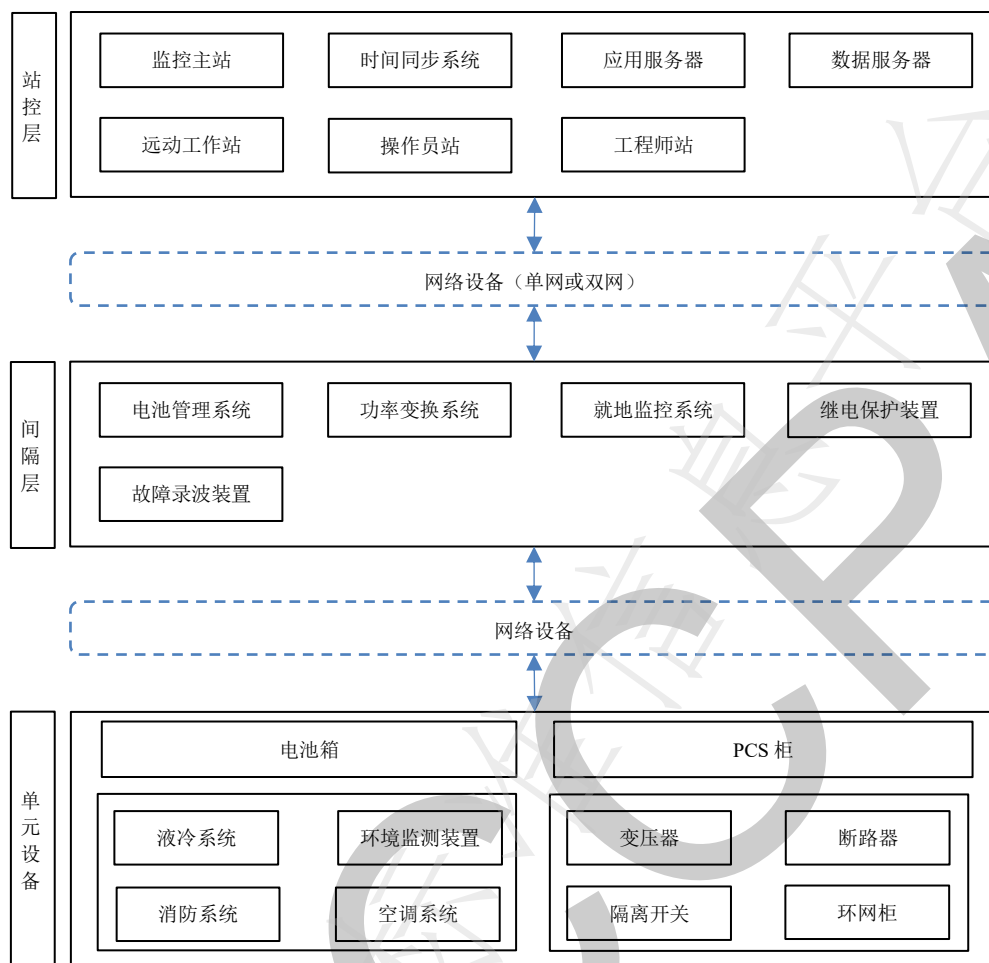


图 A.1 电化学储能电站智能管理平台典型架构

附 录 B

(资料性)

电化学储能电站智能管理平台信息表

B.1 电池管理系统信息见表B.1。

表 B. 1 电池管理系统信息表

数据类型	信息名称	
模拟量	锂离子电池、 钠离子电池和 铅酸（炭）电池	电池单体电压
		电池单体温度
		电池模块正负极端子温度
		电池簇电压
		电池簇电流
		电池簇内单体最高电压
		电池簇内单体最低电压
		电池簇内单体平均电压
		电池簇内单体最高温度
		电池簇内单体最低温度
		电池簇内单体平均温度
		电池簇允许最大充电电流
		电池簇允许最大放电电流
		电池阵列总电压
		电池阵列总电流
		电池阵列内单体最高电压
		电池阵列内单体最低电压
		电池阵列内单体平均电压
		电池阵列内单体最高温度
		电池阵列内单体最低温度
		电池阵列内单体平均温度
		电池阵列允许最大充电电流
		电池阵列允许最大放电电流
		电池阵列内单体最高电压位置
		电池阵列内单体最低电压位置
		电池阵列内单体最高温度位置
		电池阵列内单体最低温度位置
	液流电池	循环次数
		电堆电压
		电堆电流
		电解液温度
		电解液压力
		电解液流量
		电解液液位

数字量	直流开关分合状态	
	保护装置故障	
	散热风机故障	
	继电器故障	
	内部通信故障	
	断路器分合状态	
	主正继电器状态	
	主负继电器状态	
	锂离子电池、 钠离子电池和 铅酸（炭）电池	电池单体电压越限故障/报警
		电池模块电压越限故障/报警
		电池簇电压越限故障/报警
		簇内电池单体温差越限故障/报警
		簇内电池单体压差越限故障/报警
		电流越限故障/报警
		电池单体温升速率越限故障/报警
		温度越限故障/报警
		通信故障/报警
		电池阵列充电过流报警
		电池阵列放电过流报警
		电池阵列过压报警
		电池阵列欠压报警
	液流电池	电堆/模块电压越限故障/报警
		电流越限故障/报警
		电解液温度越限故障/报警
		流量越限故障/报警
		压力越限故障/报警
		液位越限故障/报警
		电堆一致性偏差越限故障/报警
		通信故障/报警
		正极变频器故障
		负极变频器故障
		漏液报警
		正极罐出口阀开关状态
		负极罐出口阀开关状态
		正极冷却水阀开关状态
		负极冷却水阀开关状态
		罐平衡阀开关状态
		正极混液阀开关状态
		负极混液阀开关状态

## B.2 功率变换系统信息见表B.2。

表 B.2 功率变换系统信息表

数据类型	信息名称
模拟量	工作状态（停机、待机、充电、放电、故障、零功率运行等）
	有功功率
	无功功率
	交流侧A相电流
	交流侧B相电流
	交流侧C相电流
	交流侧A相电压
	交流侧B相电压
	交流侧C相电压
	交流侧功率因数
	交流侧AB相线电压
	交流侧BC相线电压
	交流侧CA相线电压
	直流电压
	直流电流
	直流侧功率
	额定功率
	功率变换系统功率因数
	功率变换系统温度
	日发电量
	日充电量
	累计发电量
	累计充电量
	当前可充电量
	当前可放电量
	最大充电有功功率
	最大放电有功功率
	最大可放电流
	最大可充电流
	最大可放电压
	最大可充电压
数字量	报警总信号
	故障停机总信号
	通信状态
	启/停机状态
	并/离网状态
	远程/现地控制
	频率异常
	防雷故障



	电源故障
	过温降载
	过温停机
	IGBT组件故障
	交流回路过流
	直流回路过流
	交流电压异常
	母线过压
	直流接触器异常
	交流接触器异常

## B.3 变配电设备系统信息见表B.3

表 B.3 变配电设备系统信息表

数据类型	信息名称
模拟量	交流线路A相电流
	交流线路B相电流
	交流线路C相电流
	交流线路A相电压
	交流线路B相电压
	交流线路C相电压
	交流线路功率因数
	交流线路频率
	交流线路有功功率
	交流线路无功功率
	分段母线A相电压
	分段母线B相电压
	分段母线C相电压
	分段母线A相电流
	分段母线B相电流
	分段母线C相电流
	分段母线功率因数
	分段母线频率
	分段母线有功功率
	分段母线无功功率
	变配电设备高压侧/低压侧A相电流
	变配电设备高压侧/低压侧B相电流
	变配电设备高压侧/低压侧C相电流
	变配电设备高压侧/低压侧A相电压
	变配电设备高压侧/低压侧B相电压
	变配电设备高压侧/低压侧C相电压
	变配电设备高压侧/低压侧功率因数
	变配电设备高压侧/低压侧频率
	变配电设备高压侧/低压侧有功功率

	变配电设备高压侧/低压侧无功功率
数字量	断路器远方操作/就地信号
	断路器分合状态
	保护动作信号
	保护重合闸信号
	保护装置故障/异常
	检修状态信号
	故障信号
	母线接地刀闸位置
	直流系统异常信号

## B.4 辅助系统信息见表B.4

表 B.4 辅助系统信息表

数据类型	信息名称
模拟量	温度
	湿度
	风速
	气体浓度
	直流电源电压
	直流电源电流
数字量	直流系统异常信号
	火灾报警
	火灾报警装置故障
	氢气浓度异常
	空调/风机运行状态
	空调/风机故障报警
	环境监测设备状态
	环境监测阈值异常报警
	门禁状态
	不间断电源装置故障信号

## 附录 C

(资料性)

## 电化学储能电站智能管理平台报警分级表

C.1 电化学储能电站智能管理平台的一级、二级和三级报警信息见表C.1。

表 C.1 基本报警信息表

数据类型	报警信息		报警等级		
			一级	二级	三级
电池管理系统	锂离子电池、 钠离子电池和 铅酸（炭）电池	初始化异常	√	—	—
		电池单体电压超限	√	√	√
		电池模块电压超限	√	√	√
		电池簇电压超限	√	√	√
		电池单体电压极差超限	√	√	√
		电池模块电压极差超限	√	√	√
		电池簇电压极差超限	√	√	√
		电池簇电流超限	√	√	√
		电池单体温度超限	√	√	√
		簇内电池单体温度极差超限	√	√	√
		绝缘电阻超限	√	√	√
		簇间环流超限	√	√	√
		电压采集线异常	√	—	—
		温度采集线异常	√	—	—
		电池簇充/放电回路异常	√	—	—
		通信异常	√	—	—
		电池单体SOE超限	√	√	√
		电池模块SOE超限	√	√	√
		电池簇SOE超限	√	√	√
		电池单体温升速率超限	√	√	√
		电池簇充放电回路连接异常	√	—	—
		熔断器异常	√	—	—
		均衡回路异常	√	—	—
		电池单体热失控预警	√	—	—
		充/放电状态	—	—	√
		直流开关分合动作	—	—	√
	液流电池电堆	初始化异常	√	—	—
		电堆电压超限	√	√	√
		电堆电流超限	√	√	√
		正/负极温度超限	√	√	√
		正/负极流量超限	√	√	√
		正/负极压力超限	√	√	√
		正/负极液位超限	√	√	√
		电堆间电压极差超限	√	√	√
		电解液漏液故障	√	—	—

		通信异常	√	—	—
		正负极罐出口阀开关动作	—	—	√
		正负极冷却水阀开关动作	—	—	√
		罐平衡阀开关动作	—	—	√
		正负极混液阀开关动作	—	—	√
		正负极罐液位报警限到达	—	—	√
功率变换系统	故障停机总信号		√	—	—
	电源故障		√	—	—
	IGBT组件故障		√	—	—
	过温停机		√	—	—
	交流电流过流		√	√	—
	直流电流过流		√	√	—
	防雷故障		√	—	—
	过温降载		—	√	—
	交流电压异常		—	√	—
	母线过压		—	√	—
	频率异常		—	√	—
	直流接触器异常		—	√	—
	交流接触器异常		—	√	—
	开/关机		—	—	√
	并/离网		—	—	√
	远程就地控制切换		—	—	√
变配电设备与 辅助系统	断路器跳闸		√	—	—
	保护动作信号		√	—	—
	线路故障信号		√	—	—
	变配电设备故障信号		√	—	—
	火灾报警		√	—	—
	氢气浓度异常		√	—	—
	线路故障信号		√	—	—
	变配电设备故障信号		√	—	—
	线路、变配电设备保护装置故障/异常		—	√	—
	直流系统故障/异常		—	√	—
	交流不间断电源装置故障信号		—	√	—
	时间同步系统故障信号		—	√	—
	火灾报警装置故障		—	√	—
	空调/风机运行状态		—	√	—
	空调/风机故障		—	√	—
	环境监测设备状态		—	√	—
	环境监测阈值异常		—	√	—
	断路器远方操作/就地信号		—	—	√
	线路、断路器保护重合闸信号		—	—	√
	门禁状态异常		—	—	√

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 34131 电力储能用电池管理系统
  - [2] GB/T 42726 电化学储能电站监控系统技术规范
  - [3] GB/T 44769 能源互联网数据平台技术规范
  - [4] NB/T 42090 电化学储能电站监控系统技术规范
-