



中华人民共和国国家标准

GB/T 42316—2023

分布式储能集中监控系统技术规范

Technical specification for centralized monitoring and control system of
distributed energy storage

2023-03-17 发布

2023-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 1

5 系统结构 2

6 正常工作条件 2

7 功能要求 2

8 性能要求 5

9 试验检测 6

附录 A（资料性） 分布式储能集中监控系统典型结构 8

附录 B（资料性） 分布式储能集中监控系统信息采集内容 9

附录 C（资料性） 分布式储能集中监控系统试验系统典型结构 13

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。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电力储能标准化技术委员会(SAC/TC 550)归口。

本文件起草单位：国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、国网河南省电力公司、国网江苏省电力有限公司镇江供电分公司、国网江苏省电力有限公司、国网湖北省电力有限公司电力科学研究院、中国电力科学研究院有限公司、华为数字能源技术有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、国网江苏省电力有限公司苏州供电分公司、中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司、长园深瑞继保自动化有限公司、许继电气股份有限公司、南京师范大学。

本文件主要起草人：袁宇波、彭志强、史明明、柳丹、卜强生、朱卫平、张琦兵、刘湘莅、万迪明、赵光金、田江、蒋应伟、徐浩、潘益、吴凡、文刚、尚磊、陶以彬、郑明忠、罗飞、施琳、许守平、胡航、付珊珊、张云飞、陈永明、侯超、周建华、王德顺、马刚、陈兰杭、包磊、黄海清、蒋科、李献伟、周国琦、侯凯、王言国、钟旭。

分布式储能集中监控系统技术规范

1 范围

本文件规定了分布式储能集中监控系统的系统结构、正常工作条件、功能要求、性能要求及试验检测。

本文件适用于分布式储能集中监控系统的设计、制造、试验、运行、维护和检修。

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 13729 远动终端设备

GB/T 36572 电力监控系统网络安全防护导则

GB 50229 火力发电厂与变电站设计防火标准

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 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

DL/T 5149 变电站监控系统设计规程

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

分布式储能集中监控系统 centralized monitoring and control system of distributed energy storage

以应用计算机、网络和通信技术为基础，对一个及以上分布式储能进行集中实时监视与控制的系统。

4 总体要求

4.1 分布式储能集中监控系统应具备数据采集、实时通信、运行监视及操作控制等应用功能。

4.2 分布式储能集中监控系统应采用分层、分级、开放式系统结构，具备可扩展性。

4.3 分布式储能集中监控系统中服务器、交换机及通信通道等关键设备及环节应冗余配置。

4.4 接受电网调度指挥管理的分布式储能的集中监控系统，应具备与电网调度系统交换实时信息的能力，其安全防护应满足 GB/T 36572 的要求。

5 系统结构

5.1 分布式储能集中监控系统由前端汇聚层、业务处理层及存储资源层组成,典型结构见附录 A,各层功能如下:

- a) 前端汇聚层实现前置通信功能,包括前置服务器与安全网关服务器;
- b) 业务处理层实现运行监视及操作控制等应用功能,包括应用服务器及工作站;
- c) 存储资源层实现数据存储功能,包括数据库服务器。

5.2 分布式储能集中监控系统应支持有线与无线接入,经有线传输并配置纵向加密装置的接入安全区 I;经有线公网、无线专网或无线公网接入安全区 IV,宜设置安全接入网关。

5.3 分布式储能集中监控系统典型硬件配置宜包括数据库服务器、前置服务器、应用服务器、安全网关、通信服务器、工作站、网络设备、安全防护设备、卫星对时设备等。

5.4 分布式储能集中监控系统软件应包括基础平台软件与应用功能软件。

6 正常工作条件

6.1 环境条件

分布式储能集中监控系统正常工作环境条件应满足以下要求:

- a) 温度: $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $\leq 95\%$,无凝露;
- c) 海拔: $\leq 2\ 000\text{ m}$ 。

6.2 电源要求

分布式储能集中监控系统正常运行电源应满足以下要求:

- a) 交流电源电压为单相 220 V,电压允许偏差 $-20\% \sim +15\%$,频率为 50 Hz,频率允许偏差 $\pm 5\%$,谐波含量小于 5%;
- b) 配置不间断电源且供电时间不少于 2 h。

6.3 防雷与接地

分布式储能集中监控系统的防雷与接地应符合 GB 50229 和 DL/T 5149 中防雷与接地的要求。

7 功能要求

7.1 数据采集

7.1.1 分布式储能集中监控系统应具备接收分布式储能系统公共连接点、并网点、储能变流器、储能本体、运行环境等的模拟量、状态量、报警信息与保护动作及其他数据的功能,信息采集内容见附录 B。

7.1.2 分布式储能集中监控系统应支持各类通信规约及多数据类型的接收。

7.2 报警

7.2.1 分布式储能集中监控系统应按照事故、异常、越限、变位及告知等报警等级,实现报警信息的分级处理。

7.2.2 分布式储能集中监控系统应具备实时报警显示功能,显示内容宜包括级别、时间、设备、行为和

原因。

7.2.3 分布式储能集中监控系统应具备按条件检索报警信号功能。

7.3 运行监视

7.3.1 分布式储能集中监控系统运行监视内容应包含但不限于变压器、开关、刀闸、母线、储能本体、储能变流器等设备运行信息。

7.3.2 分布式储能集中监控系统应具备图元动态着色、动态闪烁及网络拓扑等功能,实现分布式储能运行状态直观监视。

7.3.3 分布式储能集中监控系统的运行监视图宜包括索引图、主接线图、间隔分图、光字牌图及网络通信状态等。

7.4 操作控制

7.4.1 分布式储能集中监控系统应具备控制储能变流器启/停/复位、调节储能变流器充放电功率、分合并网开关和调节主变分接头等功能。

7.4.2 分布式储能集中监控系统应具备有功调节功能,能够根据电网调度需求,下发有功控制指令。

7.4.3 分布式储能集中监控系统应具备无功调节功能,根据并网点电压执行电压调节策略,下发无功控制指令。

7.4.4 分布式储能集中监控系统宜具备序列控制功能及集群控制功能。

7.4.5 分布式储能集中监控系统宜具备响应调度紧急控制指令功能,能够接受调度指令下发远程充放电指令。

7.5 人机界面

7.5.1 分布式储能集中监控系统实时监视画面应支持厂站图、线路单线图、网络图、地理分布图、运行工况图和通信网络图等。

7.5.2 分布式储能集中监控系统状态管理应支持对应用软件及通信网络的运行状态进行管理和监视,并具备自诊断功能。

7.5.3 分布式储能集中监控系统应具备图形、语音、文字、打印等形式的报警功能,支持报警查询、自定义报警级别、报警统计分析、报警确认与清除、主要事件顺序显示等功能。

7.5.4 分布式储能集中监控系统操作和控制应能实现人工置数、标识牌操作、闭锁和解锁操作、远方控制与调节功能,并有相应的权限控制。

7.5.5 分布式储能集中监控系统应具备对数据进行查询、访问功能,具备组合条件方式查询功能。

7.6 通信

7.6.1 分布式储能集中监控系统应具备与分布式储能电站监控系统或采集终端进行通信的功能。

7.6.2 分布式储能集中监控系统宜具备与电网调度系统实时通信的功能。

7.6.3 分布式储能集中监控系统应支持 DL/T 634.5104、DL/T 634.5101、Modbus、DL/T 860(所有部分)规约通信。

7.7 安全防护

7.7.1 分布式储能集中监控系统安全防护应遵循“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的基本原则,保障监控系统的网络安全与信息安全。

7.7.2 分布式储能集中监控系统采用无线通信时宜设置安全接入区。

7.7.3 分布式储能集中监控系统与电网调度远程通信应采用纵向加密装置。

7.7.4 分布式储能集中监控系统宜能对网络安全事件进行感知、记录与传输。

7.8 运行分析

7.8.1 分布式储能集中监控系统应具备综合充放电分析、异常充放电分析、电能质量分析等运行分析功能。

7.8.2 综合充放电分析宜能按区域、电压等级、自定义群组、分布式储能项目等类别对象,以日、月、季、年或其他时间段等时间维度对系统采集的电能量进行组合分析,包括统计电能量查询、电能量同比/环比分析、电能量峰谷分析和排名等。

7.8.3 异常充放电分析宜能结合历史数据对计量及充放电异常进行监测,提供分布式储能充放电情况跟踪、查询和分析,发现设备异常和运行异常。

7.8.4 电能质量分析宜包括分布式储能系统公共连接点电压、谐波、不平衡及闪变等越限统计和功率因数合格率统计等。

7.9 时间同步

分布式储能集中监控系统应具备接受卫星对时命令功能,可通过报文等方式对分布式储能系统进行对时。

7.10 报表处理

分布式储能集中监控系统应具备根据需求选择数据分类和时间间隔生成报表,并支持数据导出、打印等功能。

7.11 数据库管理

7.11.1 分布式储能集中监控系统数据库管理应具备数据库维护、数据库同步、离线文件保存、数据库备份和数据库恢复等功能。

7.11.2 分布式储能集中监控系统数据库应支持按照访问者权限、访问类型,对外提供统一的实时或准实时数据服务接口。

7.12 权限管理

7.12.1 分布式储能集中监控系统用户权限管理应根据不同的工作职能和工作性质赋予人员不同的权限和权限有效期,包括层次权限管理、权限绑定和权限配置。

7.12.2 分布式储能集中监控系统用户权限应采用分级管理,可进行用户密码设置和权限分配,并可根据业务需要,按照业务的涉及内容进行密码限制。

7.12.3 登录系统的所有操作员都应经过授权,进行身份和权限认证,使用规定的系统功能和操作范围。

7.13 设备管理

7.13.1 设备管理应包括分布式储能系统项目信息、公共连接点、并网点、储能变流器设备参数、安装容量、项目类别、运营模式和建设投运信息等台账管理。

7.13.2 设备管理应具备记录、统计分布式储能系统检修、故障时间的功能。

7.14 网络发布

分布式储能集中监控系统宜具备分布式储能系统相关数据的信息发布、浏览、下载等网络发布功能。

7.15 设备状态分析

7.15.1 分布式储能集中监控系统宜具备对储能设备的运行数据、充放电次数和充放电深度、经济指标等进行统计与评估功能。

7.15.2 分布式储能集中监控系统宜具备储能设备状态分析诊断功能。

7.15.3 分布式储能集中监控系统宜具备智能运营分析功能。

7.15.4 分布式储能集中监控系统宜具备运行维护检修策略配置功能。

8 性能要求

8.1 系统指标

8.1.1 系统可用性

分布式储能集中监控系统可用性指标应满足以下要求：

- a) 系统设备年可用率： $\geq 99.9\%$ ；
- b) 系统设备平均无故障间隔时间(MTBF)： $\geq 20\,000\text{ h}$ 。

8.1.2 计算机资源

分布式储能集中监控系统计算机资源应满足以下要求：

- a) 系统正常时 CPU 平均负载率： $\leq 30\%$ ；
- b) 系统故障时 CPU 平均负载率： $\leq 70\%$ ；
- c) 历史数据保存周期： ≥ 3 个月；
- d) 事故推画面响应时间： $< 2\text{ s}$ 。

8.2 性能指标

8.2.1 遥测

分布式储能集中监控系统遥测性能指标应满足以下要求：

- a) 遥测综合误差率： $\leq 1.5\%$ ；
- b) 遥测刷新传递到主站时间：光纤通信 $< 3\text{ s}$ ，载波通信 $< 10\text{ s}$ ，无线通信 $< 30\text{ s}$ 。

8.2.2 遥信

分布式储能集中监控系统遥信性能指标应满足以下要求：

- a) 遥信正确率： $\geq 99.9\%$ ；
- b) 遥信变位传递到主站时间：光纤通信 $< 2\text{ s}$ ，载波通信 $< 5\text{ s}$ ，无线通信 $< 10\text{ s}$ 。

8.2.3 遥控(调)

分布式储能集中监控系统遥控(调)性能指标应满足以下要求：

- a) 遥控(调)正确率： 100% ；
- b) 命令选择、执行/撤销传输时间：光纤通信 $\leq 2\text{ s}$ ，载波通信 $\leq 5\text{ s}$ ，无线通信 $< 10\text{ s}$ 。

9 试验检测

9.1 检验分类和项目

9.1.1 检验分类

分布式储能集中监控系统检验类型分为型式检验、出厂检验和现场测试。

9.1.2 检验项目

分布式储能集中监控系统检验项目见表 1。

表 1 分布式储能集中监控系统检验项目

序号	试验项目	型式检验	出厂检验	现场测试
1	数据采集测试	●	●	●
2	报警测试	●	●	●
3	运行监视测试	●	●	●
4	操作控制测试	●	●	●
5	人机界面测试	●	●	●
6	通信测试	●	●	●
7	安全防护测试	●		●
8	运行分析测试	●	●	●
9	时间同步测试	●	●	●
10	报表处理测试	●	●	●
11	数据库管理测试	●	●	●
12	权限管理测试	●	●	●
13	设备管理测试	●	●	●
14	网络发布测试	●	●	●
15	设备状态分析测试	●	●	●
16	系统指标测试	●		
17	性能指标测试	●	●	●
18	电磁兼容试验	●		

9.2 试验设备

9.2.1 基本设备及仪表

分布式储能集中监控系统试验系统典型结构见附录 C，测试设备包括模拟分布式储能系统、模拟电力调度系统、交流信号源、直流信号源、状态量信号模拟器、脉冲信号模拟器、数字量信号模拟器、遥控执行指示器、三相交流测试电源、三相标准功率表、秒表等。

9.2.2 试验设备精度要求

分布式储能集中监控系统试验设备精度应满足以下要求：

- a) 试验设备的基本误差应不大于被测量准确等级的 1/4；
- b) 推荐标准设备的基本误差不大于被测量准确等级的 1/10；
- c) 标准设备应有一定的标度分辨力，使所取得的数值高于或等于被测量准确等级的 1/5。

9.3 试验条件

除非另有规定，正常试验应在下列条件进行：

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

9.4 功能试验

被测分布式储能集中监控系统与模拟分布式储能及模拟电力调度系统按附录 C 搭建测试系统，通过数据触发、人工检查、手动操作等方式对第 7 章应用功能逐项进行测试。

9.5 性能试验

被测分布式储能集中监控系统与模拟分布式储能及模拟电力调度系统按附录 C 搭建测试系统，通过数据记录、秒表计时等方式对第 8 章性能指标进行逐项测试。

9.6 电磁兼容试验

分布式储能集中监控系统按照 GB/T 13729 的相关规定进行电磁兼容试验。

附 录 A
(资料性)

分布式储能集中监控系统典型结构

分布式储能集中监控系统典型结构见图 A.1。

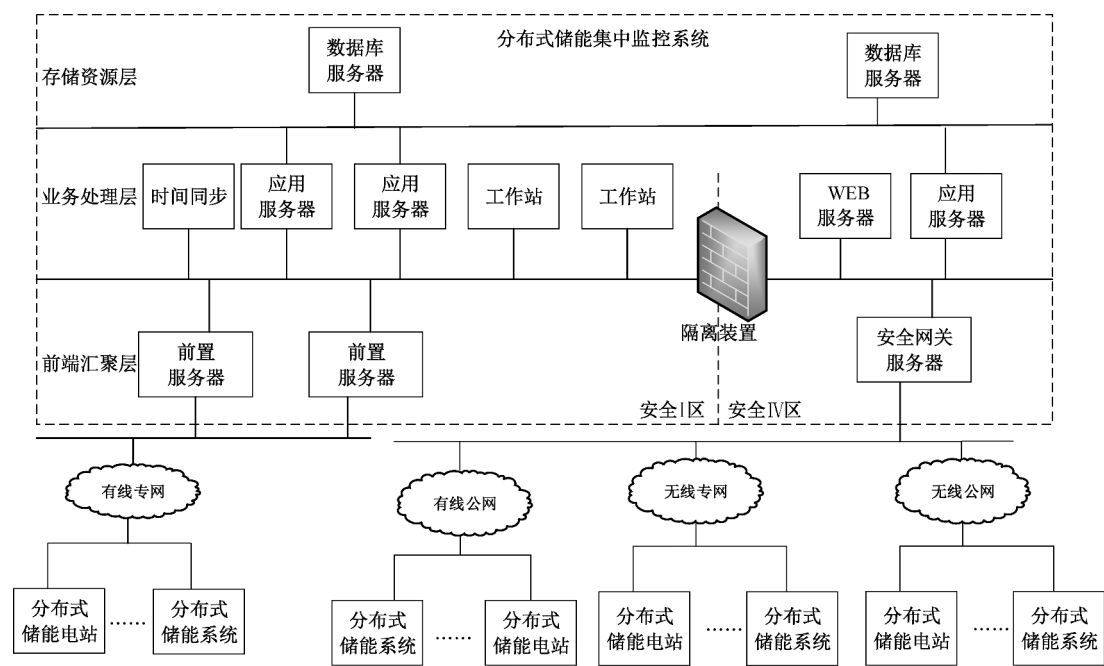


图 A.1 分布式储能集中监控系统典型结构

附 录 B
(资料性)

分布式储能集中监控系统信息采集内容

B.1 分布式储能集中监控系统遥测信息采集内容见表 B.1。

表 B.1 遥测信息表

名称	单位	备注
××储能电站储能单元总数	—	电站信息
××储能电站额定充电功率	kW	电站信息
××储能电站额定放电功率	kW	电站信息
××储能电站装机容量	kW·h	电站信息
××储能电站可用储能单元总数	—	电站信息
××储能电站运行状态	—	电站信息
××储能电站 SOE 测	%	电站信息
××储能电站累计充电电量	kW·h	电站信息
××储能电站累计放电电量	kW·h	电站信息
××储能电站当日累计充电电量	kW·h	电站信息
××储能电站当日累计放电电量	kW·h	电站信息
××储能电站并网点有功功率	kW	升压站电气信息
××储能电站并网点无功功率	kvar	升压站电气信息
××储能电站并网点电流	A	升压站电气信息
××储能电站并网点电压	kV	升压站电气信息
××储能电站并网点功率因数	—	升压站电气信息
××储能电站并网点频率	Hz	升压站电气信息
××储能电站××主变高压侧档位	—	升压站电气信息
××储能电站×号储能单元额定功率	kW	储能单元信息
××储能电站×号储能单元额定充电能量	kW·h	储能单元信息
××储能电站×号储能单元额定放电能量	kW·h	储能单元信息
××储能电站×号储能单元运行状态	—	储能单元信息
××储能电站×号储能单元 SOE	%	储能单元信息
××储能电站×号储能单元直流侧电压	V	储能单元信息
××储能电站×号储能单元直流侧电流	A	储能单元信息

表 B.1 遥测信息表（续）

名称	单位	备注
××储能电站×号储能单元直流侧总功率	kW	储能单元信息
××储能电站×号储能单元交流侧电压	V	储能单元信息
××储能电站×号储能单元交流侧电流	A	储能单元信息
××储能电站×号储能单元交流侧总有功功率	kW	储能单元信息
××储能电站×号储能单元交流侧总无功功率	kvar	储能单元信息
××储能电站×号储能单元并网点功率因数	—	储能单元信息
××储能电站×号储能单元累计充电电量	kW·h	储能单元信息
××储能电站×号储能单元累计放电电量	kW·h	储能单元信息
××储能电站×号储能单元当日累计充电电量	kW·h	储能单元信息
××储能电站×号储能单元当日累计放电电量	kW·h	储能单元信息
××储能电站×电池模块最高单体温度值	℃	储能单元信息
××储能电站×电池模块最高温度单体编号	—	储能单元信息
××储能电站×电池模块最低单体温度值	℃	储能单元信息
××储能电站×电池模块最低温度单体编号	—	储能单元信息
××储能电站×电池模块最高单体电压值	V	储能单元信息
××储能电站×电池模块最高电压单体编号	—	储能单元信息
××储能电站×电池模块最低单体电压值	V	储能单元信息
××储能电站×电池模块最低电压单体编号	—	储能单元信息
××储能电站×电池簇绝缘电阻	MΩ	储能单元信息
××储能电站×电池舱环境温度	℃	储能单元信息
××储能电站有功功率目标反馈值	kW	AGC 信息
××储能电站最大充电功率允许值	kW	AGC 信息
××储能电站最大放电功率允许值	kW	AGC 信息
××储能电站标称放电时间	min	AGC 信息
××储能电站标称充电时间	min	AGC 信息

B.2 分布式储能集中监控系统遥信信息采集内容见表 B.2。

表 B.2 遥信信息表

名称	遥信性质	备注
全站事故总	报警信号	由间隔事故总触发,10 s 复归,间隔事故总由 KKJ+TWJ 合成
××储能电站××开关位置	位置信号	升压站并网开关位置,“1”为合位,“0”为分位
××储能电站××刀闸位置	位置信号	升压站并网刀闸/手车位置,“1”为合位,“0”为分位
××储能电站××小车位置	位置信号	升压站并网小车位置,“1”为工作位,“0”为试验位
××号储能变流器××开关	位置信号	—
××号储能变流器报警	报警信号	—
××号储能变流器通信中断	报警信号	—
××号储能变流器交流侧过流报警	报警信号	—
××号储能变流器直流侧过流报警	报警信号	—
××号储能变流器交流侧过频报警	报警信号	—
××号储能变流器交流侧欠频报警	报警信号	—
××号储能变流器烟感报警	报警信号	—
××号储能变流器高温报警	报警信号	—
××号储能变流器过载报警	报警信号	—
××号储能变流器过压报警	报警信号	—
××号储能变流器欠压报警	报警信号	—
××号储能变流器模块故障	报警信号	—
××号电池簇充电电流高报警	报警信号	—
××号电池簇放电电流高报警	报警信号	—
××号电池簇过压	报警信号	—
××号电池簇欠压	报警信号	—
××号电池模块单体过温	报警信号	—
××号电池模块单体欠温	报警信号	—
××号电池簇绝缘故障	报警信号	—
××号电池簇内短路报警	报警信号	—
××号电池舱烟感报警	报警信号	—
××号电池舱消防信号火灾报警	报警信号	—
××号电池舱气体灭火装置报警	报警信号	—
××号电池舱气体灭火动作	报警信号	—

表 B.2 遥信信息表 (续)

名称	遥信性质	备注
××号电池簇通信中断	报警信号	—
××号电池簇事故总信息	报警信号	—
××号储能电池预制舱空调停运状态	报警信号	—
××号储能电池预制舱空调故障报警	报警信号	—
××号储能电池预制舱环境温度越限	报警信号	—
××号储能电池预制舱消防系统就地控制	报警信号	—
××储能电站充电截止	AGC 信息	充电完成,禁止继续充电
××储能电站放电截止	AGC 信息	放电完成,禁止继续放电
××储能电站 AGC 允许控制信号	AGC 信息	—
××储能电站 AGC 控制远方/就地信号	AGC 信息	“1”为远方,“0”为就地

B.3 分布式储能集中监控系统遥控信息采集内容见表 B.3。

表 B.3 遥控信息表

名称	备注
××开关遥控	—
×号主变调档	—
××号储能变流器××开关	—
全站储能变流器紧急停机	停机为 1
××号电池舱气体灭火	—
××储能电站 AGC 请求远方投入/退出信号	投入为 1,退出为 0
××储能电站 AVC 请求远方投入/退出信号	投入为 1,退出为 0

B.4 分布式储能集中监控系统遥调信息采集内容见表 B.4。

表 B.4 遥调信息表

名称	单位
××储能电站有功功率目标值	kW
××储能电站 AVC 无功目标值	kvar
××储能电站 AVC 电压参考值	kV

附录 C
(资料性)

分布式储能集中监控系统试验系统典型结构

分布式储能集中监控系统试验系统典型结构见图 C.1。

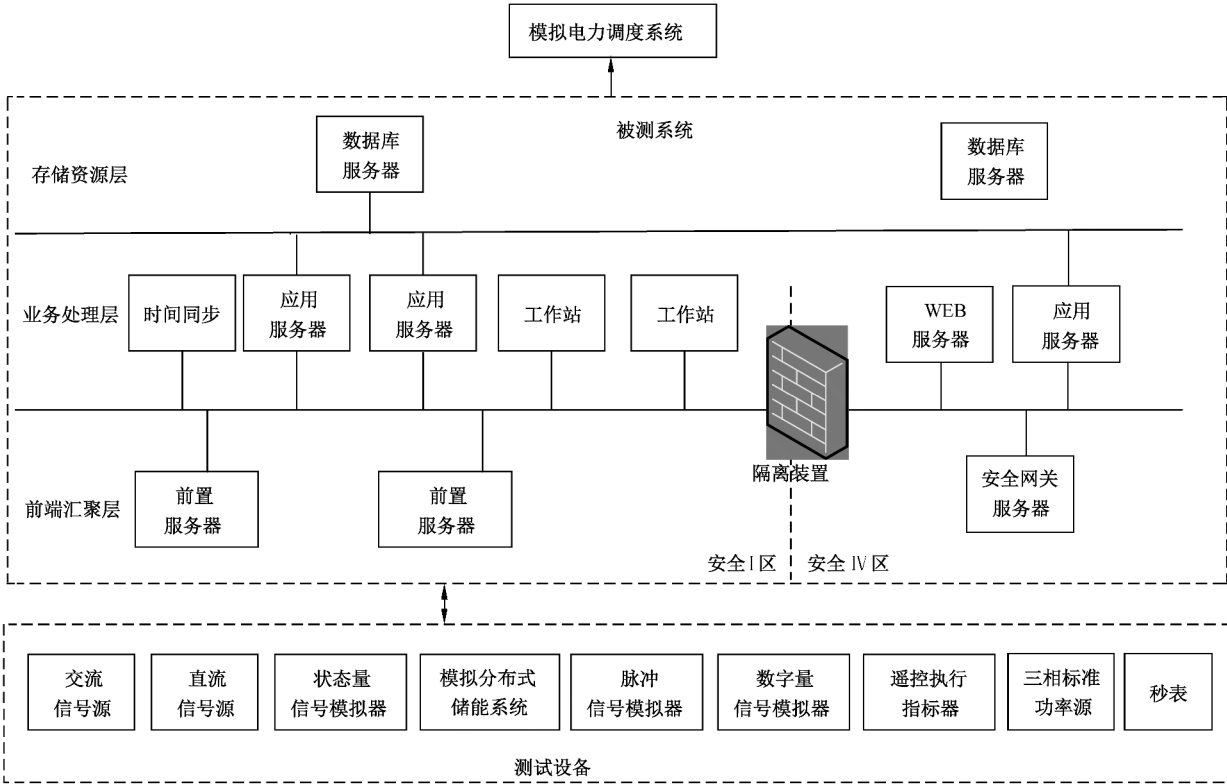


图 C.1 分布式储能集中监控系统试验系统典型结构