



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 43528—2023

## 电化学储能电池管理通信技术要求

Communication technical requirements for electrochemical energy storage  
battery management

2023-12-28 发布

2024-07-01 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 .....	I
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 通信内容 .....	2
6 接口与协议 .....	3
7 网络安全 .....	3
附录 A (资料性) 电池管理典型通信架构 .....	4
附录 B (资料性) 电池管理通信内容 .....	6
附录 C (规范性) CAN2.0B 协议要求 .....	17
附录 D (规范性) Modbus 协议要求 .....	20
附录 E (规范性) DL/T 634.5104 协议要求 .....	21
附录 F (规范性) DL/T 860(所有部分)协议要求 .....	22

## 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：华为数字能源技术有限公司、华为技术有限公司、中国电力企业联合会、中国电力科学研究院有限公司、南方电网储能股份有限公司、阳光电源股份有限公司、许继集团有限公司、惠州亿纬锂能股份有限公司、北京和瑞储能科技有限公司、大连融科储能技术发展有限公司、云南电网有限责任公司电力科学研究院、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、杭州高特电子设备股份有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、南京南瑞继保工程技术有限公司。

本文件主要起草人：沈衍柏、杜荣华、汪毅、李佩鑫、高俊娥、胡娟、吴秋游、谢青松、陈永茂、郑欣、周杰、刘敏、张旭、魏志立、王万纯、胡振恺、陈满、李琳、龚强、王浩、赵志学、徐军、刘雨佳、赵海军、王世宇、郭新良、刘荣海、陈凌宇。





# 电化学储能电池管理通信技术要求

## 1 范围

本文件规定了电化学储能电池管理的通信内容、接口与协议和网络安全等技术要求。

本文件适用于锂离子电池、钠离子电池、铅酸(炭)电池、液流电池和水电解制氢/燃料电池的电化学储能系统电池管理通信的设计、调试、运行与维护。

## 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 19582.1 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范 第 1 部分:Modbus 应用协议
- GB/T 19582.2 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范 第 2 部分:Modbus 协议在串行链路  
上的实现指南
- GB/T 19582.3 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范 第 3 部分:Modbus 协议在 TCP/IP  
上的实现指南
- GB/T 20271 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 25070 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求
- GB/T 34131 电力储能用电池管理系统
- GB/T 39786 信息安全技术 信息系统密码应用基本要求
- 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 1146 DL/T 860 实施技术规范
- DL/T 2528 电力储能基本术语

## 3 术语和定义

DL/T 2528 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 总体要求

- 4.1 电化学储能电池管理通信内容应满足 GB/T 34131 的要求。
- 4.2 电化学储能电池管理通信的接口和协议应具有通用性和开放性,电池管理典型通信架构见附录 A。
- 4.3 电化学储能电池管理通信网络安全应满足 GB/T 20271、GB/T 22239 和 GB/T 25070 的要求。
- 4.4 电化学储能电池管理相关设备应具有唯一设备编码。

4.5 电化学储能电池管理通信宜包括电池管理系统各层级间、电池管理系统与监控系统间、电池管理系统与储能变流器间、储能变流器与监控系统间、电池管理系统与供暖通风与空气调节系统间、电池管理系统与消防系统间的通信。

## 5 通信内容

### 5.1 电池管理系统各层级间通信内容

5.1.1 锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理系统各层级间通信内容可包含电压、电流、温度、能量状态(SOE)、均衡状态、开关状态、报警信息、保护信息以及均衡控制、投入和退出控制指令等,详细通信内容见附录 B 中表 B.1。

5.1.2 液流电池管理系统各层级间通信内容可包含电压、电流、电解液温度、电解液液位、电解液压力、电解液流量、报警信息、保护信息以及投入和退出控制指令等,详细通信内容见表 B.2。

5.1.3 水电解制氢/燃料电池管理系统各层级间通信内容可包含电解槽电压、电解槽电流、电解槽温度、电堆电压、电堆电流、电堆温度、电解槽出口气体压力、输入氢气流量、输出氢气流量、氧气中氢气浓度、氢气中氧气浓度、纯化后氢气微氧含量、纯化后氢气露点、开关状态、报警信息、保护信息以及投入和退出控制指令,详细通信内容见表 B.3。

### 5.2 电池管理系统与监控系统间通信内容

5.2.1 锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理系统与监控系统间通信内容宜包含电池单体信息、电池模块信息、电池簇信息、对时信息以及充放电控制、电池簇或电池阵列投退、参数设置指令等。

5.2.2 液流电池管理系统与监控系统间通信内容宜包含电堆信息、电池模块信息、电池系统信息、对时信息以及充放电控制、电池模块或电堆组投退、参数设置指令等。

5.2.3 水电解制氢/燃料电池系统与监控系统间通信内容宜包含制氢信息、储氢信息、燃料电池信息、对时信息以及制氢控制、放电控制、电池投退、参数设置指令等。

### 5.3 电池管理系统与储能变流器间通信内容

电池管理系统与储能变流器间通信内容宜包含可充电功率、可放电功率、可充电能量、可放电能量、电池能量状态(SOE)和报警信息等。

### 5.4 储能变流器与监控系统间通信内容

储能变流器与监控系统间通信内容宜包含有功功率、无功功率、电压、电流、频率、累计充电量、累计放电量、充放电状态、运行模式、报警信息、保护信息以及启停机控制、有功功率控制、无功功率控制、运行模式控制指令等,详细通信内容见表 B.4。

### 5.5 电池管理系统与供暖通风与空气调节系统间通信内容

电池管理系统与供暖通风与空气调节系统间通信内容可包含控制信息、运行温度和湿度以及报警信息等。

### 5.6 电池管理系统与消防系统间通信内容

电池管理系统与消防系统间通信内容可包含运行温度、温升速率、可燃气体浓度、烟雾状态数据、消防系统预警或动作状态数据等。

## 6 接口与协议

6.1 电池管理系统各层级间通信接口宜采用控制器局域网(CAN)、以太网或 RS-485。CAN 接口通信协议宜采用 CAN 2.0B, CAN 2.0B 采用的扩展帧 29 位标识符、单帧多帧传输和 CAN 2.0B 的应用要求符合附录 C 的规定。以太网和 RS-485 接口通信协议宜采用 Modbus, Modbus 应用要求符合附录 D 的规定。

6.2 电池管理系统与监控系统间通信接口应采用以太网,接口宜采用双网冗余设计。以太网接口通信协议宜采用 DL/T 634.5104、Modbus 或 DL/T 860, DL/T 634.5104 端口号、帧格式和协议帧内元素的编码定义符合附录 E 的规定, DL/T 860(所有部分)通信建模要求符合附录 F 的规定。

6.3 电池管理系统与储能变流器间通信接口宜采用 CAN、以太网或 RS-485。CAN 接口通信协议宜采用 CAN 2.0B, 以太网和 RS-485 通信协议宜采用 Modbus。

6.4 储能变流器与监控系统间通信接口宜采用以太网,以太网接口通信协议宜采用 Modbus、DL/T 634.5104 或 DL/T 860(所有部分)。

6.5 电池管理系统与供暖通风与空气调节系统、消防系统间通信接口宜采用 RS-485 或以太网, RS-485 和以太网接口通信协议宜采用 Modbus。

## 7 网络安全

7.1 电池管理传输控制协议/网际协议(TCP/IP)以太网通信应采取网络安全防护措施,防护措施包括身份认证、访问控制、数据加密或完整性保护等措施中的一种或多种。

7.2 电池管理 TCP/IP 以太网通信的身份认证方式应包括用户名/口令认证、密钥认证或数字证书认证等措施中的一种或多种。

7.3 电池管理 TCP/IP 以太网通信的访问控制措施应包括 IP 访问控制或时间访问控制等措施中的一种或多种。

7.4 电池管理 TCP/IP 以太网通信的数据加密应满足 GB/T 39786 的要求。

7.5 电池管理 TCP/IP 以太网通信的完整性保护措施应包括数字签名校验等。

附录 A  
(资料性)  
电池管理典型通信架构

A.1 锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理典型通信架构

锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理典型通信架构见图 A.1。

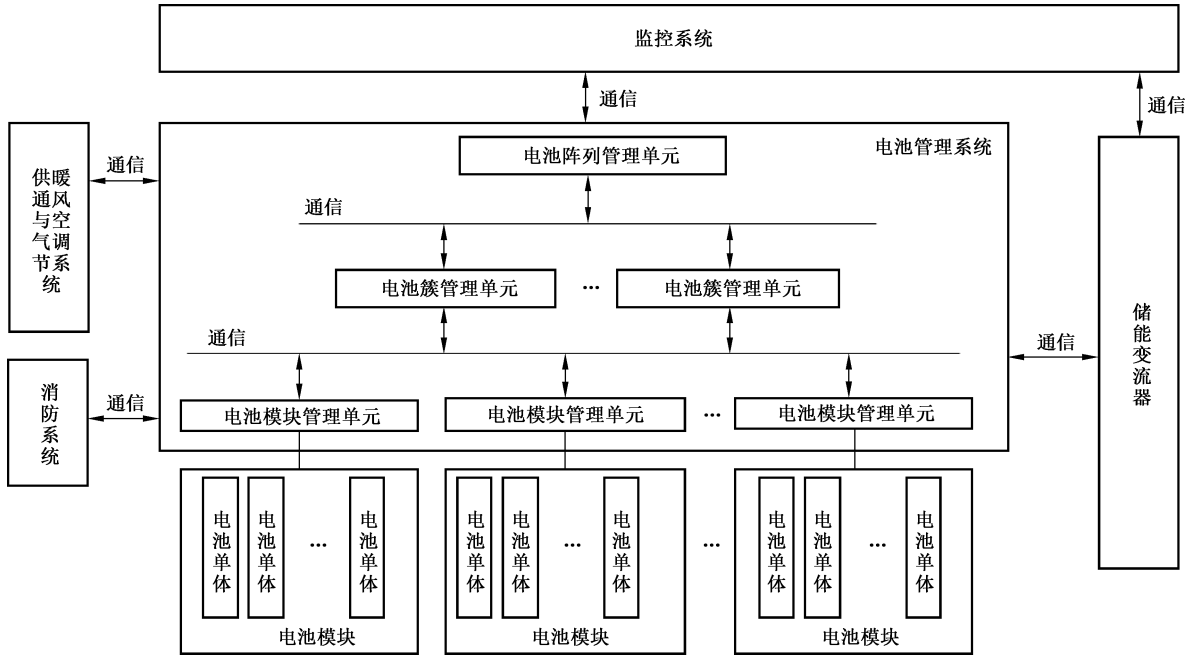


图 A.1 锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理典型通信架构

A.2 液流电池管理典型通信架构

液流电池管理典型通信架构见图 A.2。

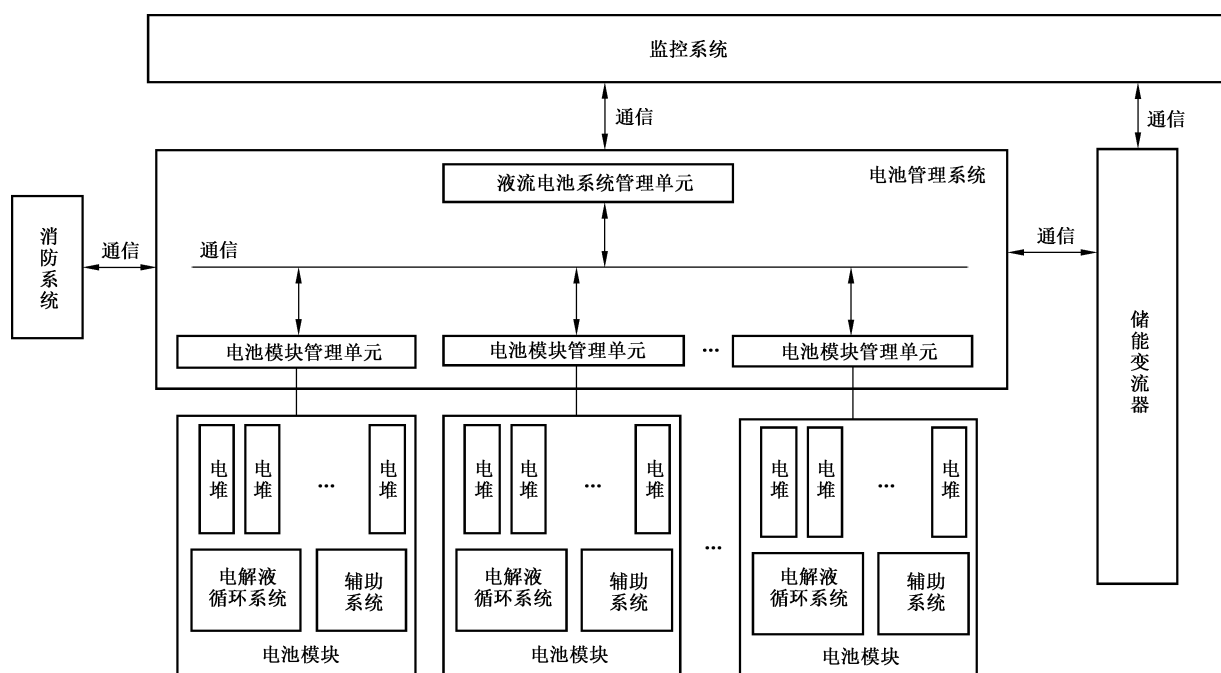


图 A.2 液流电池管理典型通信架构

### A.3 水电解制氢/燃料电池管理典型通信架构

水电解制氢/燃料电池管理典型通信架构见图 A.3。

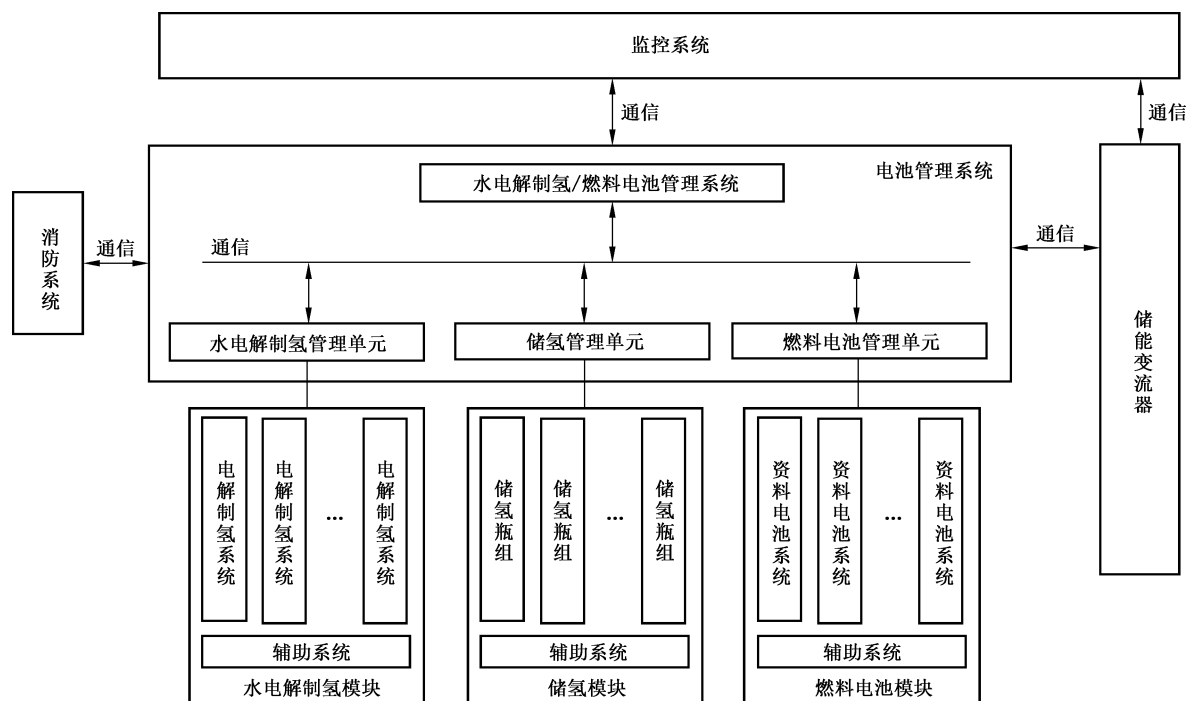


图 A.3 水电解制氢/燃料电池管理典型通信架构

**附 录 B**  
(资料性)  
**电池管理通信内容**

**B.1 锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理通信内容**

锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理通信内容见表 B.1。

**表 B.1 锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理通信内容**

对象名称	通信内容名称		单位	
电池单体	电压		V	
	温度		℃	
电池模块	电压		V	
	电流		A	
	温度		℃	
	能量状态(SOE)		%	
	最高电压电池单体编号		—	
	电池单体最高电压		V	
	最低电压电池单体编号		—	
	电池单体最低电压		V	
	电池单体平均电压		V	
	最高温度电池单体编号		—	
	电池单体最高温度		℃	
	最低温度电池单体编号		—	
	电池单体最低温度		℃	
	电池单体平均温度		℃	
	电池单体最高温升速率的电池单体编号		—	
	电池单体最高温升速率		℃/s	
	累计充电电量		kWh	
	累计放电电量		kWh	
	均衡状态		—	
	充放电状态		—	
	通信状态		—	
	报警信息	电压越限报警		—
		电流越限报警		
温度越限报警				

表 B.1 锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理通信内容(续)

对象名称	通信内容名称		单位
电池模块	保护信息	电压越限保护	—
		电流越限保护	
		温度越限保护	
	充电截止电压定值		V
	放电截止电压定值		V
	报警电压门限定值		V
	报警电流门限定值		A
	报警温度门限定值		°C
	保护电压门限定值		V
	保护电流门限定值		A
保护温度门限定值		°C	
电池簇	电压		V
	电流		A
	温度		°C
	绝缘电阻		kΩ
	能量状态(SOE)		%
	电池单体电压极差		V
	电池单体平均电压		V
	电池单体温度极差		°C
	电池单体平均温度		°C
	累计充电电量		kWh
	累计放电电量		kWh
	可充电能量		kWh
	可放电能量		kWh
	可充电功率		kW
	可放电功率		kW
	均衡状态		—
	开关状态		—
	充放电状态		—
	通信状态		—
	报警信息	电压越限报警	—
电流越限报警			
温度越限报警			
绝缘电阻越限报警			

表 B.1 锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理通信内容(续)

对象名称	通信内容名称		单位
电池簇	保护信息	电压越限保护	—
		电流越限保护	
		温度越限保护	
		绝缘电阻越限保护	
	充电截止电压定值		V
	放电截止电压定值		V
	报警电压门限定值		V
	报警电流门限定值		A
	报警温度门限定值		℃
	报警绝缘电阻门限定值		kΩ
	保护电压门限定值		V
	保护电流门限定值		A
	保护温度门限定值		℃
	保护绝缘电阻门限定值		kΩ
投入和退出控制指令		—	
均衡控制指令		—	
电池阵列	电压		V
	电流		A
	绝缘电阻		kΩ
	能量状态(SOE)		%
	累计充电电量		kWh
	累计放电电量		kWh
	可充电能量		kWh
	可放电能量		kWh
	可充电功率		kW
	可放电功率		kW
	电池簇数量		—
	电池单体电压极差		mV
	电池单体温度极差		℃
	开关状态		—
	充放电状态		—
	通信状态		—
	报警信息	电压越限报警	—
电流越限报警			
绝缘电阻越限报警			

表 B.1 锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理通信内容(续)

对象名称	通信内容名称		单位
电池阵列	保护信息	电压超限保护	—
		电流超限保护	
		绝缘电阻超限保护	
	充电截止电压定值		V
	放电截止电压定值		V
	报警电压门限定值		V
	报警电流门限定值		A
	报警绝缘电阻门限定值		kΩ
	保护电压门限定值		V
	保护电流门限定值		A
	保护绝缘电阻门限定值		kΩ
	投入和退出控制指令		—
	均衡控制指令		—

## B.2 液流电池管理通信内容

液流电池管理通信内容见表 B.2。

表 B.2 液流电池管理通信内容

对象名称	通信内容名称	单位
电堆	电压	V
	电流	A
电池模块	电压	V
	电流	A
	电解液温度	℃
	电解液液位	mm
	电解液压力	kPa
	电解液流量	L/min
	参考电压	V
	开路电压	V
	泵电流	A
	泵频率	Hz
	通信状态	—
	加热器运行状态	—
	制冷机运行状态	—

表 B.2 液流电池管理通信内容 (续)

对象名称	通信内容名称	单位	
电池模块	漏液状态	—	
	充放电电流保护状态	—	
	充放电接触器状态	—	
	报警信息	电解液温度超限报警	—
		电解液流量超限报警	
		电解液液位超限报警	
		电解液压力超限报警	
		泵电流超限报警	
		电堆电压超限报警	
		电堆电流超限报警	
		电堆压差超限报警	
	有害气体浓度超限报警		
	泵设定频率定值	Hz	
	电解液温度门限定值	°C	
	电解液流量门限定值	L/min	
	电解液液位门限定值	mm	
	电解液压力门限定值	kPa	
	泵电流门限定值	A	
	电堆电压门限定值	V	
电堆电流门限定值	A		
电堆压差门限定值	kPa		
有害气体浓度限定值	μL/L		
液流电池系统	电压	V	
	电流	A	
	温度	°C	
	压力	kPa	
	流量	m <sup>3</sup> /h	
	液位	mm	
	能量状态(SOE)	%	
	可充电能量	kWh	
	可放电能量	kWh	
	可充电功率	kW	
	可放电功率	kW	
	累计充电量	kWh	

表 B.2 液流电池管理通信内容（续）

对象名称	通信内容名称		单位	
液流电池系统	累计放电量		kWh	
	充电次数		—	
	放电次数		—	
	运行状态		—	
	充放电状态		—	
	通信状态		—	
	联锁信号状态		—	
	投退状态		—	
	报警信息	电压超限报警		—
		电流超限报警		
		流量超限报警		
		压力超限报警		
		液位超限报警		
	保护信息	电压超限保护		—
		电流超限保护		
		流量超限保护		
		压力超限保护		
		液位超限保护		
	充电截止电压定值		V	
	放电截止电压定值		V	
	报警电压门限定值		V	
	报警电流门限定值		A	
	报警流量门限定值		m <sup>3</sup> /h	
报警压力门限定值		kPa		
报警液位门限定值		mm		
保护电压门限定值		V		
保护电流门限定值		A		
保护流量门限定值		m <sup>3</sup> /h		
保护压力门限定值		kPa		
保护液位门限定值		mm		
投入和退出控制指令		—		

## B.3 水电解制氢/燃料电池管理通信内容

水电解制氢/燃料电池管理通信内容见表 B.3。

表 B.3 水电解制氢/燃料电池管理通信内容

对象名称	通信内容名称		单位	
水电解制氢模块	电解槽电压		V	
	电解槽电流		A	
	电解槽温度		℃	
	电解槽出口气体压力		MPa	
	电解槽出口气体纯度		%	
	气液分离器液位		mm	
	电解液循环流量		L/min	
	电解槽压力		MPa	
	纯化系统温度		℃	
	氧气中氢气浓度		%	
	氢气中氧气浓度		%	
	纯化后氢气微氧含量		μL/L	
	纯化后氢气露点		℃	
	冷却水流量		L/min	
	冷却水温度		℃	
	原料水箱液位		mm	
	原料水电导率		S/m	
	调节阀开度		%	
	原料水电导率		S/m	
	运行功率		kW	
	电解槽制氢产量		m <sup>3</sup> /h	
	通信状态		—	
	直流电源工作状态		—	
	自动阀门阀位		—	
	补水泵工作状态		—	
	纯水系统工作状态		—	
	纯化制冷机工作状态		—	
	纯化反应器工作状态		—	
	报警信息	电压越限报警		—
		电流越限报警		
压力越限报警				
分离器液位越限报警				
分离器液位差越限报警				
氢中氧越限报警				

表 B.3 水电解制氢/燃料电池管理通信内容 (续)

对象名称	通信内容名称	单位	
水电解制氢模块	报警信息	氧中氢超限报警	—
		电解液循环量超限报警	
		电解液温度超限报警	
		纯化反应器温度超限报警	
		氢气微氧超限报警	
		氢气露点超限报警	
		阀门位置故障报警	
		冷却水流量超限报警	
		冷却水温度超限报警	
		仪用压缩气体超限报警	
		原料水箱液位超限报警	
		原料水电导率超限报警	
		电源故障报警	
		保护信息	
	电流超限保护		
	压力超限保护		
	分离器液位超限保护		
	分离器液位差超限保护		
	氢中氧超限保护		
	氧中氢超限保护		
	电解液循环量超限保护		
	电解液温度超限保护		
	纯化反应器温度超限保护		
	氢气微氧超限保护		
	氢气露点超限保护		
	阀门位置故障保护		
	冷却水流量超限保护		
	冷却水温度超限保护		
	仪用压缩气体超限保护		
	原料水箱液位超限保护		
	原料水电导率超限保护		
	电源故障保护		
	电解槽电压定值	V	
电解槽电流定值	A		

表 B.3 水电解制氢/燃料电池管理通信内容 (续)

对象名称	通信内容名称		单位	
水电解制氢模块	电解槽压力定值		MPa	
	保护液位定值		mm	
	保护液位差定值		mm	
	保护氢中氧定值		%	
	保护氧中氢定值		%	
	保护电解槽温度定值		℃	
	保护纯化反应器温度定值		℃	
	保护露点定值		℃	
	保护冷却水温度定值		℃	
	保护冷却水流量定值		L/min	
	保护仪表压缩气体压力定值		MPa	
	原料水箱液位定值		mm	
	原料水电导率定值		S/m	
	储氢模块	储氢系统氢气压力		MPa
储氢瓶组压力		MPa		
输入氢气流量		L/min		
输出氢气流量		L/min		
储氢瓶组温度		℃		
循环水流量		L/min		
循环水压力		MPa		
循环水温度		℃		
累计氢气输出量		m <sup>3</sup> /h		
累计氢气输入量		m <sup>3</sup> /h		
当前储氢量		m <sup>3</sup>		
工作状态		—		
通信状态		—		
自动阀门位置		—		
循环水冷热状态		—		
报警信息		氢气入口压力越限报警		—
		储氢瓶组压力越限报警		
	储氢瓶组温度越限报警			
	输出氢气流量越限报警			
	输入氢气流量越限报警			
	自动阀门位置故障报警			

表 B.3 水电解制氢/燃料电池管理通信内容 (续)

对象名称	通信内容名称		单位
储氢模块	保护信息	氢气入口压力超限保护	—
		储氢瓶组压力超限保护	
		储氢瓶组温度超限保护	
		输出氢气流量超限保护	
		输入氢气流量超限保护	
		自动阀门位置故障保护	
燃料电池模块	燃料电池电堆电压		V
	燃料电池电堆电流		A
	燃料电池电堆温度		°C
	空气压缩机出口压力		kPa
	氢气入口压力		kPa
	冷却水温度		°C
	冷却水流量		L/min
	输出功率		kW
	累计运行时间		h
	累计发电量		kWh
	投入和退出控制		—
	工作状态		—
	通信状态		—
	投退状态		—
	开关状态		—
	报警信息		—
保护信息		—	
水电解制氢/燃料电池管理系统	环境泄漏气体浓度		μL/L
	仪用压缩气体压力		MPa
	可充电能量		kWh
	可放电能量		kWh
	报警信息	环境氢气浓度超限	—
仪用压缩空气压力超限			

#### B.4 储能变流器通信内容

储能变流器通信内容见表 B.4。

表 B.4 储能变流器通信内容

对象名称	通信内容名称		单位	
储能变流器	直流电压		V	
	直流电流		A	
	交流电压		V	
	交流电流		A	
	交流频率		Hz	
	温度		°C	
	直流功率		kW	
	有功功率		kW	
	无功功率		kVar	
	累计充电量		kWh	
	累计放电量		kWh	
	运行模式		—	
	报警信息	短路报警		—
		极性反接报警		
		直流过压报警		
		直流欠压报警		
		过电流报警		
		过温报警		
		硬件故障报警		
		防孤岛报警		
		通信故障报警		
	保护信息	短路保护		—
		极性反接保护		
		直流过压保护		
		直流欠压保护		
		过电流保护		
		过温保护		
		硬件故障保护		
		防孤岛保护		
		通信故障保护		
启停机控制		—		
运行模式控制		—		
有功功率控制		kW		
无功功率控制		kVar		

**附 录 C**  
(规范性)  
**CAN2.0B 协议要求**

**C.1 传输要求****C.1.1 帧格式**

数据链路层协议数据单元(PDU)应采用 CAN2.0B 的扩展帧 29 位标识符,详细定义见表 C.1。29 位标识符按照链路功能应包含优先级(P)、保留位(R)、数据页(DP)、协议数据单元格式(PF)、协议数据单元特定格式(PS)、源地址(SA)。

**表 C.1 链路层协议数据单元(PDU)定义**

名称	代码	长度	说明
优先级	P	3 比特	从最高 0 设置到最低 7
保留	R	1 比特	固定设置为 0
数据页	DP	1 比特	固定设置为 0
协议数据单元格式	PF	8 比特	用来确定协议数据单元特定格式,以及数据域对应的参数组编号
协议数据单元特定格式	PS	8 比特	目标地址
源地址	SA	8 比特	源地址
数据域	DATA	8 字节	数据域

**C.1.2 单帧传输**

当参数组数据长度不大于 8 字节时,按照参数组规定的报文长度应使用单帧进行传输。

**C.1.3 多帧传输****C.1.3.1 管理帧**

当参数组数据长度为 9 字节~1 785 字节时,数据传输需多个 CAN 数据帧,通过传输协议功能的连接管理能力来建立和关闭多包参数组的通信。管理帧由请求发送帧、准许发送帧、结束应答帧和放弃链接帧组成。29 位标识符的 PF 设置为 0xEC,标识为链接管理帧。请求发送帧格式见表 C.2。

**表 C.2 请求发送帧定义**

数据域字节序号	说明
1	控制类型设置为 16
2~3	整个报文大小的字节数
4	拆分包个数
5	最大接收包数
6~8	参数组编号

准许发送帧格式见表 C.3。

表 C.3 准许发送帧定义

数据域字节序号	说明
1	控制类型设置为 17
2	可发送的数据包数
3	下一个要发送的数据包编号
4	预留
5	预留
6~8	参数组编号

结束应答帧格式见表 C.4。

表 C.4 结束应答帧格式定义

数据域字节序号	说明
1	控制类型设置为 19
2~3	接收到消息总长度
4	拆分包个数
5	最大接收包数
6~8	参数组编号

放弃链接帧格式见表 C.5。

表 C.5 放弃链接帧格式定义

数据域字节序号	说明
1	控制类型设置为 255
2	预留
3	预留
4	预留
5	预留
6~8	参数组编号

广播帧格式见表 C.6。

表 C.6 广播帧格式定义



数据域字节序号	说明
1	控制类型设置为 32
2~3	整个报文大小的字节数
4	全部数据包数
5	预留
6~8	参数组编号

### C.1.3.2 数据帧

29 位标识符的 PF 设置为 0xEB, 标识为数据传输帧, 数据帧格式见表 C.7。

表 C.7 数据帧格式定义

数据域字节序号	说明
1	数据包编号
2~7	数据区

## C.2 应用要求

C.2.1 业务数据通信应支持单帧传输和多帧传输。

C.2.2 单帧传输可不支持连接管理, 直接发送不超过 8 字节的数据。

C.2.3 多帧传输应支持连接管理, 数据帧数据包编号范围是 1~255, 即多帧最大发送 255 个数据帧。

C.2.4 放弃链接帧应包含错误码, 错误码定义见表 C.8。

表 C.8 放弃链接帧错误码定义

数据域字节序号	说明
1	已经存在一个或多个连接
2	系统资源被占用
3	出现传输超时

**附 录 D**  
(规范性)  
**Modbus 协议要求**

**D.1 传输要求**

**D.1.1** Modbus 串行链路应满足 GB/T 19582.2 规定的物理层的要求,串行链路宜支持单播和广播方式。

**D.1.2** Modbus TCP/IP 应用数据单元和 Modbus 应用协议(MBAP)报文头格式应满足 GB/T 19582.3 的要求。

**D.2 应用要求**

**D.2.1** 设备间 Modbus 通信应采用标准功能码进行交互,各功能码应满足 GB/T 19582.1 的要求,具体功能码见表 D.1。

**表 D.1 功能码**

功能码	含义	备注
0x01	读线圈	支持单个或多个状态读取
0x02	读离散量输入	支持单个和多个离散输入状态
0x03	读保持寄存器命令	支持单个和多个保存寄存器连续读取
0x04	读输入寄存器命令	支持单个和多个输入寄存器连续读取
0x06	写单个寄存器命令	支持单寄存器写动作
0x10	写多个寄存器命令	支持多寄存器连续写动作
0x2B	读设备识别码	获取设备类型和版本号

**D.2.2** 遥信数据通信宜使用功能码 0x01 或 0x02。

**D.2.3** 遥测数据通信宜采用功能码 0x03 或 0x04。

**D.2.4** 遥控数据、遥调数据通信宜采用功能码 0x06 或 0x10。

**D.2.5** 设备识别信息通信应采用功能码 0x2B。

**附 录 E**  
(规范性)  
**DL/T 634.5104 协议要求**

**E.1 传输要求**

**E.1.1** 协议服务器端宜使用 2404 端口号侦听端口和建立通信链接,侦听和建链过程应满足 DL/T 634.5104 的要求。

**E.1.2** 应用协议数据单元(APDU)帧格式应满足 DL/T 634.5104 规定的协议控制信息(APCI)的要求。

**E.2 应用要求**

协议帧内各元素和编码定义应满足 DL/T 634.5101 规定的元素信息的定义和编码要求:

- a) 遥信信息包括变化遥信和全遥信,宜采用不带时标的单点遥信类型(ASDU01)定义上送;
- b) 事件状态信息宜采用带时标的单点遥信类型(ASDU30)定义上送;
- c) 遥测信息宜采用短浮点数测量值类型(ASDU13)定义上送;
- d) 遥控信息宜采用单命令类型(ASDU45)定义下发;
- e) 信息读取宜采用读类型(ASDU102)定义上送;
- f) 全量信息宜采用总召类型(ASDU100)定义上送;
- g) 对时信息宜采用时钟同步类型(ASDU103)定义执行;
- h) 遥调信息宜采用短浮点数设点命令(ASDU50)定义执行。

附 录 F  
(规范性)

DL/T 860(所有部分)协议要求

F.1 传输要求

F.1.1 使用 DL/T 860(所有部分)协议通信时,应根据数据实时性要求选取传输服务通信,非实时数据使用制造报文规范(MMS)服务通信,实时数据使用通用面向对象的变电站事件(GOOSE)服务通信,服务传输应满足 DL/T 860.81 和 DL/T 860.72 的要求。

F.1.2 使用 MMS 服务通信时,传输层应采用客户端-服务器模式建立 TCP 连接,端口号应为 102。

F.1.3 使用 GOOSE 服务通信时,组播地址应使用 01-0C-CD-01-00-00 到 01-0C-CD-01-01-FF 范围内组播地址。

F.2 应用要求

F.2.1 模型和数据的建模与扩展应采用面向对象的建模方法和分层原则,应满足 DL/T 1146 的要求。

F.2.2 电池管理系统建模应包含构成电池系统的关键组成单元,不同类型储能系统关键组成如下:

- a) 锂离子电池、钠离子电池和铅酸(炭)电池管理系统建模范围宜包含电池单体、电池模块和电池簇;
- b) 液流电池管理系统建模范围宜包含电堆、电解液循环系统、辅助系统和电池模块;
- c) 水电解制氢/燃料电池管理系统建模范围宜包含水电解制氢模块、储氢模块和氢燃料电池模块。

F.2.3 电池管理系统与储能变流器的功能、服务接口、逻辑节点和数据类的信息建模应满足 DL/T 860.5、DL/T 860.71、DL/T 860.73、DL/T 860.74 和 DL/T 860.7420 的要求。

