

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/CAICI

中国通信企业协会团体标准

T/CAICI —

信息通信基础设施储能系统建设标准

Construction standards for energy storage systems in information and communication infrastructure

（征求意见稿）

2024.XX.xx

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国通信企业协会 发布

目 次

前 言 II

1 总则与适用范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 一般规定 4

5 系统架构 4

6 系统设备布放与电缆敷设 7

7 监控管理要求 8

8 保护与控制 9

9 电能计量 9

10 消防与安全 9

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。

本文件由中国通信企业协会团体标准管理委员会提出并归口。

本文件起草单位：中讯邮电咨询设计院有限公司、广东省电信规划设计院有限公司、利得世普科技有限公司、上海邮电设计咨询研究院有限公司、中国通信建设集团有限公司、广东南方电信规划咨询设计院有限公司、大连融科储能技术发展有限公司

本文件主要起草人：

本文件为第一次发布。

信息通信基础设施储能系统建设标准

1 总则与适用范围

为规范信息通信行业储能系统的建设应用，保障储能建设项目的质量和安全，特制定本标准。

本标准适用于信息通信行业磷酸铁锂电池、全钒液流电池、阀控式密封铅酸（碳）电池等电化学储能系统的新建、扩建或改建，其他电化学储能系统参照本标准执行。

信息通信行业储能系统建设除应符合本标准外，尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。

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 50016 建筑设计防火规范
GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
GB 50217 电力电缆设计敷设规范
GB 50689 通信局（站）防雷与接地工程设计规范
GB 50974 消防给水及消防栓系统技术规范
GB 51048 电化学储能电站设计规范
GB 55037 建筑防火通用规范
GB/T 12325 电能质量 供电电压偏差
GB/T 12326 电能质量 电压波动和闪变
GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波
GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡
GB/T 24337 电能质量 公用电网间谐波
GB/T 32509 全钒液流电池通用技术条件
GB/T 34120 电化学储能系统储能变流器技术规范
GB/T 34131 电力储能用电池管理系统
GB/T 34866 全钒液流电池安全要求
GB/T 36276 电力储能用锂离子电池
GB/T 36280 电力储能用铅炭电池
GB/T 36547 电化学储能系统接入电网技术规定
GB/T 41986 全钒液流电池设计导则
GB/T 42288 电化学储能电站安全规程
DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
DL/T 698 电能信息采集与管理系统
DL/T 5707 电力工程电缆防火封堵施工工艺导则
YD/T 1363 通信局（站）电源、空调及环境集中监控管理系统
YD/T 3426 通信用阀控式密封铅碳蓄电池
NB/T 42134 全钒液流电池管理系统技术条件

3 术语和定义

3.1

电化学储能系统 electrochemical energy storage system

采用电化学电池作为储能元件,可进行电能存储、转换及释放的系统。

3.2

电池管理系统 battery management system(BMS)

监测电池的状态(温度、电压、电流、荷电状态等),为电池提供管理及通信接口的系统。

3.3

功率变换系统 power conversion system(PCS)

与储能电池配套,连接于电池与供电系统之间,把供电系统电能存入电池或将电池能量回馈到供电系统的系统,主要由变流器及其控制系统构成。

3.4

能量管理系统 energy management system(EMS)

用于电化学储能系统的监测、控制和优化。

4 一般规定

4.1 电化学储能系统按照电池类型可分为磷酸铁锂电池、全钒液流电池、阀控式密封铅酸(碳)电池等。

4.2 电化学储能系统在信息通信行业的应用场景可分为备用电源、峰谷价差套利、电网需求侧响应、电力扩容、新能源电力存储等。

4.3 电化学储能系统应根据储能应用场景、物理空间、通信局(站)供电系统架构等内外部条件,合理选择储能电池类型、规模、系统架构及并网运行方式。

4.4 电化学储能系统设备应选择节能、环保、安全可靠、少维护型设备。

4.5 电化学储能系统建设应满足防火和防爆要求。

4.6 电化学储能系统采用中压并网架构时,需考虑引起外部供电线路和变电站的新建、扩建或改建。

5 系统架构

5.1 电化学储能系统架构

5.1.1 磷酸铁锂电池和阀控式密封铅酸(碳)电池储能系统主要由电池模组、BMS、PCS、EMS等组成,其系统典型结构示意图如图1所示。

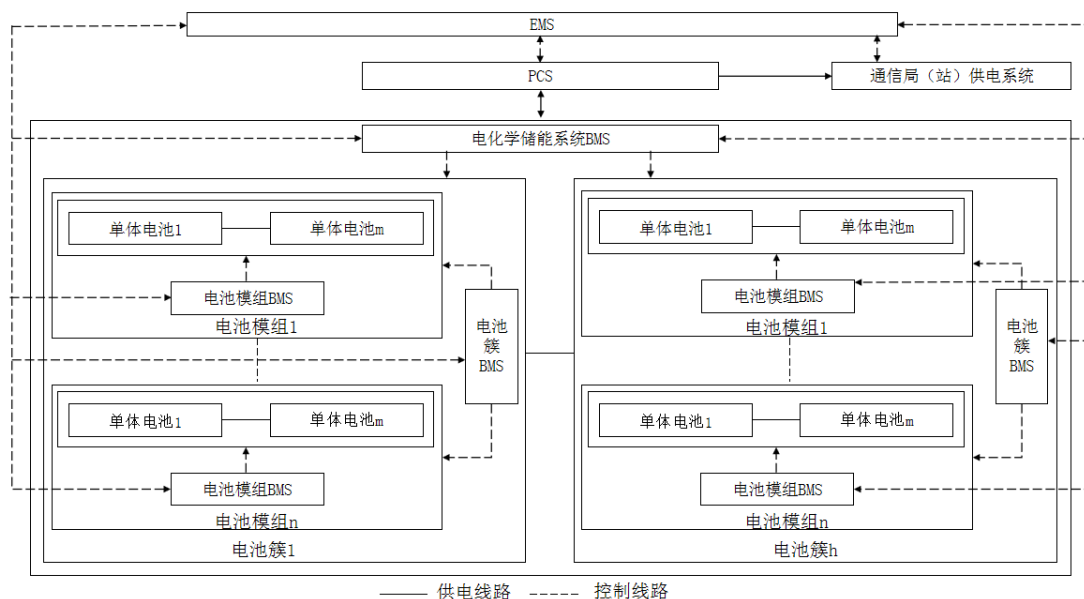


图1 磷酸铁锂电池和阀控式密封铅酸（碳）电池储能系统典型结构示意图

5.1.2 全钒液流电池储能系统主要由电堆、电解液、BMS、PCS、EMS 等组成，全钒液流电池储能系统典型结构示意图如图 2 所示。

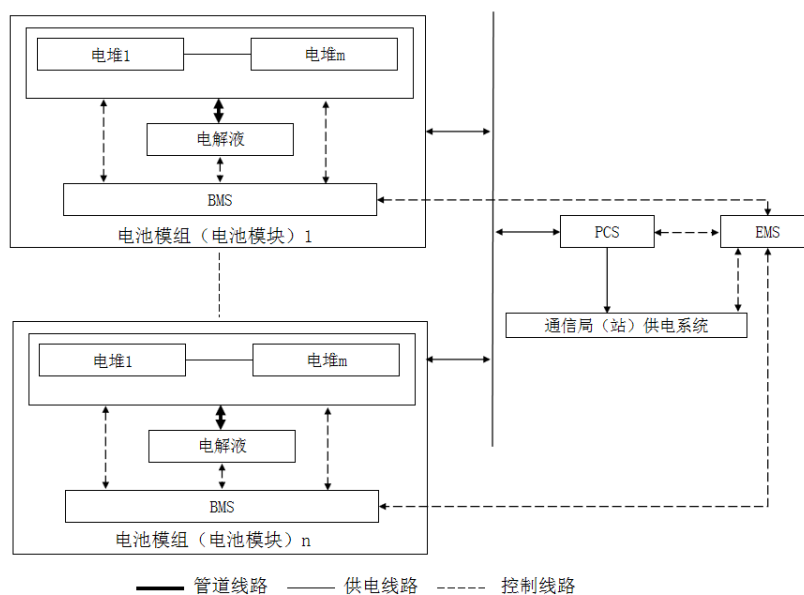


图2 全钒液流电池储能系统典型结构示意图

5.1.3 储能电池与电池管理系统

- 电池应无变形、漏液，电池极柱、端子、连接排应连接牢固，裸露带电部位应采取绝缘遮挡措施。电池阵列应具有在短路、起火或其他紧急情况下快速断开直流回路的功能。
- 阀控式密封铅酸（碳）电池工作环境、外观及力学性能、电性能、环境适应性、耐久性、安全性能等应符合 GB/T 36280 及 YD/T 3426 的相关要求。
- 磷酸铁锂电池工作环境、外观及力学性能、电性能、环境适应性、耐久性、安全性能等应符合 GB/T 36276 的相关要求。

- d) 全钒液流电池基本性能应符合 GB/T 32509 的要求，安全性应符合 GB/T 34866 的要求，设计应符合 GB/T 41986 的要求。
- e) 电池模块外壳、接插件、采集和控制线束、动力电缆等部件应采用阻燃材料。
- f) 电池阵列支架应无损伤、变形，其机械强度应满足承重要求。
- g) 电池管理系统应符合 GB/T 34131 的要求。

5.1.4 功率变换系统

- a) 电化学储能系统是否采用功率变换系统应根据通信局（站）供电系统架构等条件综合判断。
- b) 功率变换系统应符合 GB/T 34120 的要求。
- c) 功率变换系统宜具备并网充电、并网放电、离网放电三种基本功能。
- d) 功率变换系统中压并网电压宜从表 1 的标准值中选取。

表 1 功率变换系统中压并网电压

电压（kV）	6	10	20	35
--------	---	----	----	----

- e) 功率变换系统低压交流并网电压宜从表 2 的标准值中选取。

表 2 功率变换系统低压交流侧并网电压

电压（kV）	0.4
--------	-----

- f) 功率变换系统直流并网电压宜从表 3 的标准值中选取。

表 3 功率变换系统直流并网电压

电压（V）	48	240	336	480	750
-------	----	-----	-----	-----	-----

- g) 功率变换系统额定功率值宜从表 4 的标准值中选取。

表 4 功率变换系统额定功率值

功率值（kW）	5	10	20	50	100	200	250	500	750	1000	1500	2000
---------	---	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

5.1.5 能量管理系统

- a) 宜具有优化调度功能，可以根据通信局（站）供电系统需求、电池状态、成本等因素，优化电化学储能系统的充放电策略，提高能源利用效率。
- b) 宜具有调度 PCS 提供频率调节、电压控制等辅助服务，优化电化学储能系统的运行模式。
- c) 宜具有根据采集和存储的数据进行供电负荷、可再生能源发电量等信息预测，规划电化学储能系统的运行策略。

5.2 电化学储能系统并网架构

5.2.1 电化学储能系统并网架构如图 3、图 4、图 5 所示。

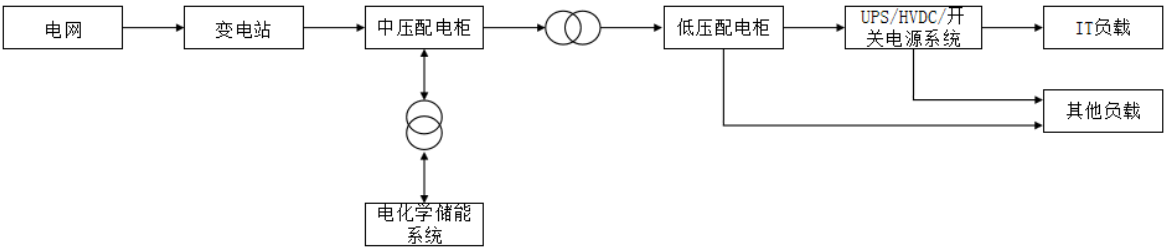


图 3 电化学储能系统中压并网架构

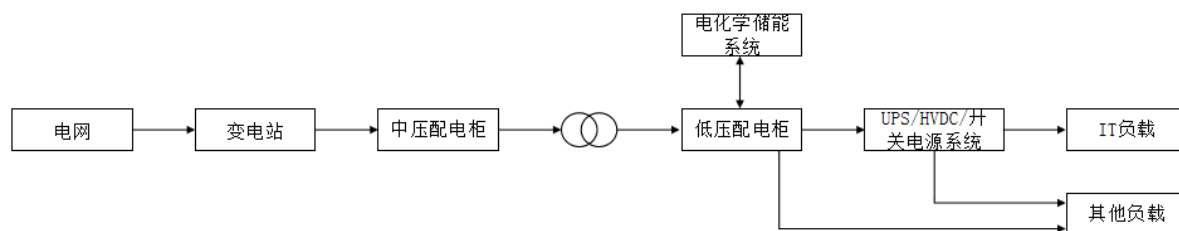


图 4 电化学储能系统低压交流并网架构

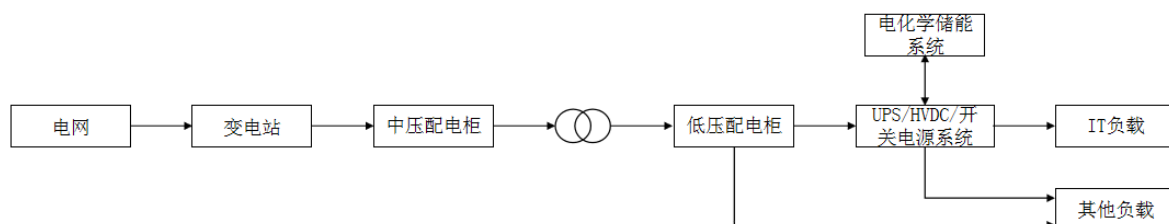


图 5 电化学储能系统直流并网架构

5.2.2 并网电压及容量

- 用户侧储能接入用户配电网的电压等级应符合安全性、灵活性、经济性的原则。
- 单个并网点容量应与电压等级相匹配，不宜超过以下限制：0.4kV 接入不超过 1000kW（含）；10kV 接入不超过 6000kW（含）；20kV 接入不超过 12000kW（含）；35kV 接入不超过 30000kW（含）。
- 通信局（站）供电系统采用“高供低计（电能计量装置设置点的电压低于通信局（站）供电系统电压的计量方式）”供电方式，电化学储能系统采用低压侧并网；通信局（站）供电系统采用“高供高计（电能计量装置设置点的电压与通信局（站）供电系统电压一致且在 10kV 及以上的计量方式）”供电方式，电化学储能系统可选择低压侧并网或中压侧并网。

5.2.3 并网点

- 低压交流 0.4kV 并网的电化学储能系统，原则上一台变压器的 0.4kV 低压母线侧设置一个并网点；在单台变压器容量 2000kVA 及以上，且通信局（站）供电系统低压侧空间位置充裕，可增加一个并网点。
- 10（20）kV 中压侧并网的电化学储能系统，原则上一条母线设置一个并网点。35kV 中压侧并网的电化学储能系统可根据实际情况增设并网点。
- 电化学储能系统的 10kV 升压变压器单台容量原则上不超过 2500kVA，可通过多台变压器升压汇流后并入 10（20）kV 母线。
- 并网点功率因数应在 0.95（超前）~0.95（滞后）范围内可调。

5.2.4 汇流母线

- 0.4kV 并网柜与通信局（站）供电系统母线可采用电缆或母线连接。电缆应满足额定短时和峰值耐受电流的要求，母线应与通信局（站）供电系统母线同规格。
- 10kV 及以上电压等级的并网柜与通信局（站）供电系统母线应采用母线连接。母线应与通信局（站）供电系统母线同规格。

6 系统设备布放与电缆敷设

6.1 设备布放

- 6.1.1 电化学储能系统设备布放应遵循安全、可靠、使用的原则，便于安装、操作、搬运、检修和调试，预留分期扩建条件。

- 6.1.2 电化学储能系统布置应与局房区域内规划的道路、排水系统、电缆沟、地下燃气管道等相协调。
- 6.1.3 电化学储能系统应增加警示标示，禁止无关人员靠近，并设置栅栏、围墙等，局站外墙可作为围护隔离墙。
- 6.1.4 电化学储能系统户外舱体防护等级应不低于 IP54，设备的防污、防盐雾、防风沙、防湿热、防严寒性能应与当地环境条件相适应。
- 6.1.5 电化学储能系统预制舱壁板、舱门应进行隔热处理，预制舱外壳、隔热保温材料、内外部装饰材料等应为难燃性。
- 6.1.6 预制舱应设置接地，接地及防雷设计应符合 GB 50689 的要求。
- 6.1.7 不同类型的电化学储能系统宜分区布置。液流电池可布置在同一区域内，磷酸铁锂电池、阀控式密封铅酸（碳）电池应根据电化学储能系统容量、能量和环境条件合理分区。
- 6.1.8 电化学储能系统四周或一侧应设置维护通道，其净宽不应小于 1200mm。当电化学储能系统采用柜式结构多排布置时，柜式布置维护通道宽度宜满足表 5 规定，且不宜小于单侧门宽 800mm。

表5 柜式布置维护通道宽度表

部位	宽度（mm）	
	一般	最小
柜正面至柜正面	1800	1400
柜正面至柜背面	1500	1200
柜背面至柜背面	1500	1000
柜正面至墙	1500	1200
柜背面至墙	1200	1000
边柜至墙	1200	800
主要通道	1600-2000	1400

- 6.1.9 户外空间受限时可采用双层布置方式，层与层之间应保持合适的安全距离，并配置防火措施。
- 6.1.10 电化学储能系统与邻近建、构筑物及设备的防火间距应符合 GB 51048 的要求。
- 6.2 电缆敷设
- 6.2.1 电缆敷设应符合 GB 50217 的要求。
- 6.2.2 全钒液流电池储能系统下方不宜敷设电缆，其电缆进、出线宜由上端引出，宜采用电缆桥架敷设。

7 监控管理要求

7.1 电池管理系统

7.1.1 磷酸铁锂电池和阀控式密封铅酸（碳）电池管理系统数据采集及存储、告警、保护等监控信息应符合 GB/T 34131 的要求。

7.1.2 全钒液流电池管理系统数据采集及存储、告警、保护等监控信息应符合 GB/T 34131 及 NB/T 42134 的要求。

7.2 功率变换系统

7.2.1 功率变换系统运行中，应实时监控温度、输入电压、输入电流、输出电压、输出电流等参数，当出现报警、保护动作、通信中断等异常情况时，应现场检查并及时处理。

7.2.2 具备与 BMS、EMS 和监控装置的通讯功能。

7.2.3 具有过欠压、过载、过流、短路、过温等的保护功能。

7.3 能量管理系统

7.3.1 宜具有实时监控电化学储能系统运行状态的功能，包括电池的充放电状态、温度、电压、电流等关键参数，能控制 PCS 进行充放电操作。

7.3.2 宜具有和 PCS、BMS 及其他系统（如通信局（站）供电系统）进行通信功能，提供电化学储能系统遥测、告警、故障诊断、预测维护、操作记录等信息。

7.4 视频监控

7.4.1 电化学储能系统应设置视频安全监控系统。

7.4.2 视频安全监控系统应按有、无人值班管理要求布置摄像监视点，应实现对功率变换系统、电池一次设备、二次设备、站内环境等进行监控。

7.4.3 视频安全监控系统应与站内监控系统通信，并可通过专用数字通道实现远方遥视和监控。

7.4.4 视频安全监控系统宜能够接受站内时钟同步系统对时，且应保证系统时间的一致性。

8 保护与控制

8.1 继电保护及保护配置应符合 GB 51048 的要求。

8.2 电化学储能系统并网接入通信局（站）供电系统，其公共连接点的电压偏差、电压波动和闪变、谐波、三相电压不平衡等电能质量指标应符合 GB/T 12325、GB/T 12326、GB/T 14549、GB/T 15543、GB/T 24337 的要求。

8.3 0.4kV 电压等级并网的光学储能系统，应具备就地充放电有功功率控制、电压/无功调节的能力。

8.4 10(20)kV 及以上电压等级并网的光学储能系统，应具备就地和远程充放电有功功率控制功能、就地和远程无功功率控制和电压调节功能。

8.5 10(20)kV 及以上电压等级并网的光学储能系统，应具备一次调频能力，能够根据电网频率的上升/下降自动减少/增加电化学储能系统有功功率，并应符合 GB/T 36547 的要求。

9 电能计量

9.1 计量点设置

9.1.1 应在电化学储能系统的并网点设置计量点，配置智能双方向计量电能表，正向电量用于计量电化学储能系统的充电电量，反向电量用于计量电化学储能系统的放电电量。

9.1.2 电化学储能系统计量点的设置位置应符合 GB/T 36547 的规定。

9.2 计量设备要求

9.2.1 电化学储能系统计量点应配置计量箱（屏、柜）、电压/电流互感器、智能电能表、用电信息采集终端等设备。

9.2.2 电能表、电流互感器、电压互感器的精度应符合 DL/T 448 的规定，采集设备配置应符合 DL/T 698 的规定，通信协议应符合 YD/T 1363 的规定。

10 消防与安全

10.1 一般规定

10.1.1 储能的消防设计及建设应贯彻“预防为主，防消结合”的方针，预防火灾和减少火灾危害，保障人身和财产安全。

10.1.2 储能的消防设计及建设应根据电化学储能系统的不同规模、各类电池的不同特性采取相应的消防措施。

10.2 消防配置

10.2.1 储能应设置火灾自动报警系统，火灾自动报警系统设计应符合 GB 50116 的要求。

10.2.2 可燃气体产生风险的电化学储能系统应设置通风装置和可燃气体探测报警装置。

10.2.3 电化学储能系统应采用自动灭火系统，磷酸铁锂电池电池室/舱自动灭火系统的最小保护单元应为电池模块，每个电池模块可单独配置灭火介质喷头或探火管。自动灭火系统应能够扑灭模块级电池明火且 24 小时不复燃。

10.2.4 电化学储能系统所在区域周围应配置室外消火栓系统，并应符合 GB 50974 的要求。

10.2.5 电化学储能系统设备室/舱、隔墙、电池架、隔板等管线开孔部位和电缆进出口应采用防火封堵材料进行封堵，电缆防火封堵应符合 DL/T 5707 的要求。

10.2.6 电化学储能系统消防设备设施应符合 GB 50016、GB 55037、GB 51048 和 GB/T 42288 的要求。

10.2.7 有爆炸风险的电化学储能系统应设置泄压装置。