

贵州省工程勘察设计协会团体标准

T/GZKS XXX-2025

建筑光储直柔系统设计标准

Design Standard for Photovoltaics, Energy storage, Direct current,
and Flexibility engineering in buildings

征求意见稿

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

贵州省工程勘察设计协会

发 布

贵州省工程勘察设计协会公告

贵州省工程勘察设计协会团体标准

前言

根据贵州省工程勘察设计协会《关于申报 2025 年度贵州省工程勘察设计协会团体标准制订工作的通知》（黔勘设协〔2025〕14 号）及《关于同意〈建筑光储直柔系统设计标准〉等五项团体标准立项的通知》（黔勘设协〔2025〕25 号）要求，本标准编制组经广泛深入的调查研究，认真总结工程项目经验，并参考国家、行业标准，广泛征求意见的基础上完成编制工作。

本标准的主要内容是：1、总则；2、术语；3、基本规定；4、系统构成与设计要求；5、电气安全与防护；6、通信与监控系统设计；7、消防与安全、8、防雷与接地；9、其它。

本标准是由贵州省工程勘察设计协会负责管理，由中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，将有关意见和建议及时反馈给中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司（地址：贵州省贵阳市观山湖区兴黔路 16 号）。

本标准主编单位、参编制单位和主要起草人如下：

主编单位：中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司

参编制单位：中电建贵州审图咨询有限公司

贵阳市建筑设计院有限公司

贵州电网有限责任公司电力科学研究院

贵州省建筑设计研究院有限公司

贵州大学勘察设计院有限责任公司

主要起草人：

主要审查人：

目录

前言	4
1、总则	6
2、术语	6
3、基本规定	7
4、系统构成与设计要求	8
4.1 建筑光伏系统设计	8
4.1.1 一般规定	8
4.1.2 光伏系统设计	9
4.1.3 接入系统设计	10
4.1.4 设备及材料	11
4.2 建筑储能系统设计	12
4.2.1 一般规定	12
4.2.2 储能系统	12
4.2.3 系统接入	13
4.2.4 设备与土建	13
4.3 建筑直流配电系统设计	14
4.4 建筑柔性用电设备设计	16
5、电气安全与防护	17
5.1 一般规定	17
5.2 电击防护	17
5.2.1 直接接触防护	17
5.2.2 间接接触防护	17
5.3 安全装置	18
5.3.1 直流侧电弧故障防护	18
5.3.2 短路保护	18
5.3.3 绝缘电阻监测与故障定位	18
5.3.4 紧急断电与隔离	18
6、通信与监控系统设计	19
7、消防与安全	20
8、防雷与接地	20
9、其他	21

1、总则

1.0.1 为贯彻落实国家双碳发展战略，促进建筑节能减排，优化建筑能源结构，推进建筑光储直柔技术的应用，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建和改建的建筑光储直柔设计、施工、验收和运行维护。

1.0.3 建筑光储直柔系统的设计、施工、运行和评价，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

1.0.4 建筑光储直柔系统应结合用能需求、发电资源、运营模式等整体规划、设计，确保建筑低碳、经济、可持续运行。

2、术语

2.0.1 建筑光储直柔系统

配置建筑光伏和建筑储能，采用直流配电系统，且用电设备具备功率主动响应功能的新型建筑供配电系统。

2.0.2 建筑光伏系统

安装在建筑物或其附属构筑物上，利用光生伏特效应将太阳辐射能直接转换成电能的分布式发电系统。

2.0.3 建筑储能系统

布置在建筑基地内，实现电能存储、转换及释放功能的系统，用于建筑整体用电的柔性调节。

2.0.4 建筑直流配电系统

建筑内采用直流电进行电能分配和使用的供电网络，直流电压为 1500V 及以下。

2.0.5 功率主动相应

设备根据直流母线电压变化，通过调整工作状态改变自身用电功率，对直流配电

系统功率调整需求主动做出的响应。

2.0.6 柔性调节能力

建筑及其使用者，利用电气设备、储能装置、建筑围护结构热惰性或用能行为调整等手段，实现建筑光储直柔系统用电功率主动调节的能力。

2.0.7 储能变流器

连接储能电池与交流电网或直流负载之间，控制储能设备充放电的功率变换设备。

2.0.8 直流母线

汇聚、分配和传输直流电能的公共电气节点或导体，承担主要配电作用和功率传送任务。

2.0.9 V2B

电动汽车与建筑物之间进行电力交互的技术。

2.0.10 V2G

电动汽车与电网之间进行电力交互的技术。电动汽车不仅可以从电网获取电力（充电），还能在需要时将车载电池中储存的电能反向输送回电网。

2.0.11 IMD

IMD（Insulation Monitoring Device）指的是一种绝缘监测装置。

2.0.12 型式试验

型式试验是对产品的一种全面评估，以确定其是否满足特定标准、规范或技术要求。

3、基本规定

3.0.1 建筑光储直柔系统设计应遵循安全性、可靠性、高效性、兼容性和经济性的原则。

3.0.2 建筑光储直柔系统设计应与建筑的功能、空间布局、建筑风格等相协调，并充分考虑到建筑的使用需求和未来发展，确保光储直柔系统在建筑中稳定长期运行，为建筑用电负荷提供可靠的能源供应和智能用电管理。

3.0.3 建筑光储直柔系统主要由分布式建筑光伏系统、建筑储能系统、建筑中低压直流配电系统、柔性调控系统及相关管控平台等组成。管控平台应具备自动监测和控制光伏发电、储能充放电、负荷柔性调节、与配电网协调交互等功能。

3.0.4 建筑光储直柔系统应以实现建筑电力交互为目标，以城市电网供电能力为约束条件，力求建筑光伏发电系统、储能系统、柔性负荷之间的动态平衡。

3.0.5 建筑光伏系统应优先采用自发自用模式，如果有余量可上网也可构成光储直柔微网。

3.0.6 建筑光伏系统可采用一种或多种分布式光伏发电形式，如 BIPV、BAPV 等。

3.0.7 建筑储能系统应不少于一种的储能形式，可采用电化学储能、机械重力储能、双向充电桩（V2G）、蓄冷、蓄热、相变材料等一种或多种储能形式的组合。储能容量配比应根据实际需要，经技术经济比较后确定。

3.0.8 建筑光储直柔系统应设置能效监测系统，能效监测系统应能自动采集和监测光伏发电、储能、负荷的能耗等。

3.0.9 建筑光储直柔系统应满足国家、行业的相关现行标准要求。

4、系统构成与设计要求

4.1 建筑光伏系统设计

4.1.1 一般规定

4.1.1.1 建筑光伏系统根据安装形式的不同可分为以下两类：

1) 建筑光伏一体化系统(BIPV):光伏发电设备作为建筑材料或构件，在建筑及其

附属物上应用的形式；

2) 建筑附加光伏系统(BAPV):光伏发电设备不作为建筑材料或构件，在建筑及其附属物上安装的形式。

4.1.1.2 建筑光伏系统的发电规模与系统形式应根据建筑条件、用电量消纳分析、并网点电网条件等因素确定，发电量宜就地消纳。建筑光伏发电接入直流配电系统时，宜利用建筑用电柔性以提高光伏发电自用率和光伏发电自给率。

4.1.1.3 建筑光伏系统设计应对当地太阳能资源进行分析，并应分析周围环境对太阳辐射和系统运行的影响。

4.1.1.4 建筑附加光伏系统不得影响既有建筑物消防安全和消防设施的正常使用，不应影响建筑物结构安全，不满足时应采取相应的措施。

4.1.1.5 建筑附加光伏系统与建筑工程应统一规划；建筑光伏一体化系统与建筑工程应统一规划、一体化设计、同步施工和同步验收。

4.1.2 光伏系统设计

4.1.2.1 建筑光伏系统的光伏方阵应结合太阳辐照度、风速、雨水、积雪等气候条件及建筑朝向、屋顶结构、阴影遮挡、建筑造型等因素进行设计，并经技术经济比较后确定方位角、倾角和阵列行距。

1) 平屋面、阳台或平台安装光伏组件，组件宜安 $10^{\circ} \sim 26^{\circ}$ 倾角，组件向南面 $\pm 15^{\circ}$ 朝向布置，应采用固定安装方式；

2) 立面光伏不宜布置于正东、正西面；

3) 坡屋面宜选择在南北面安装，宜采用平行于屋面、顺坡镶嵌或顺坡架空安装；光伏瓦宜与屋顶普通瓦模数相匹配，应符合建筑屋面性能要求；

4) 阳台或平台栏板上的光伏组件支架应与栏板主体结构上的预埋件牢固连接；构成阳台或平台栏板的光伏组件，应符合刚度、强度、防护功能和电气安全要求，其高度应符合护栏高度的要求。

4.1.2.2 太阳辐射量较高、直射分量较大的建、构筑物顶部宜选用晶体硅光伏组件。太阳辐射量较低、散射分量较大的建、构筑物墙立面宜选用薄膜光伏组件。

4.1.2.3 建筑光伏发电系统接入建筑光储直柔电气系统时,应经光伏变换器接入,并宜采用组串式变换器。光伏系统容配比(DCR)应根据建筑所在地太阳能辐照度进行技术经济分析确定,其范围宜为 1.2~1.4。

4.1.2.4 建筑光伏方阵同一最大功率跟踪(MPPT)回路中,各光伏组件的电性能参数宜保持一致,同一组串中各光伏组件的电压、方阵朝向、安装倾角应一致;光伏组串的最大开路电压不应超过 MPPT 最大输入电压,组串运行电压宜与 MPPT 额定输入电压一致,组件串联数量应满足《光伏电站设计规范》GB50797 的要求。

4.1.2.5 建筑光伏系统的发电量应以每个并网点为单元,分单元设置电能计量。各单元发电量计算方法应满足《光伏电站设计规范》GB 50797 及《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368 的要求。

4.1.3 接入系统设计

4.1.3.1 建筑光伏接入电网应根据《分布式电源接入电网承载力评估导则》DL/T 2041 要求逐级开展电网可接入容量计算,确保接入后电网安全稳定运行。在此基础上,开展建筑光伏接入方案可行性论证。

4.1.3.2 建筑光伏接入系统应根据光伏总容量规模选择并网电压,应符合《建筑光伏系统应用技术标准》GB/T 51368 要求,同一供电用户宜采用一个并网点。

4.1.3.3 建筑光伏系统发电并网点应根据消纳能力及配电设施情况选择以下方式之一:

- 1 采用直流并网时,并网点为建筑光储直柔电气系统的直流母线;
- 2 220/380V 交流并网点为用户配电箱、配电室、箱变或柱上变压器低压母线;
- 3 10kV(20kV)交流并网点为用户开关站、环网箱(室)、配电室或箱变 10(20kV)

母线。

4.1.3.4 采用交流接入的建筑光伏系统，其并网点功率因数应在 **0.95**(超前)-**0.95**(滞后)范围内连续可调。当需安装辅助无功补偿装置时宜采用自动无功补偿型或动态无功补偿型。

4.1.4 设备及材料

4.1.4.1 建筑光伏组件的防火等级不应低于所在建筑物部位要求的材料防火等级。

4.1.4.2 光伏并网变换器应支持最大功率点跟踪功能，并符合如下要求：

- 1) 光伏直流并网变换器(DC/DC)应支持功率调节并具备防雷、剩余电流保护、直流过欠压保护、过流保护、直流主动灭弧等功能；
- 2) 光伏交流并网逆变器(DC/AC)应支持有功功率和无功功率调节，并执行《光伏发电并网逆变器技术要求》GB/T 37408 相关要求；
- 3) 光伏并网变换器应具备快速检测孤岛且检测到孤岛后立即断开与电网连接的能力；
- 4) 变换器外壳防护等级应符合现行国家标准《外壳防护等级(IP 代码)》GB/T 4208 的有关规定，室内型不应低于 IP20，室外型不应低于 IP54。

4.1.4.3 建筑光伏电缆的选择与敷设应符合以下要求：

- 1) 建筑光伏电缆的选择与敷设应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB50217 的规定；
- 2) 建筑光伏发电系统电缆应采用不低于 B2 级阻燃电缆，电力电缆宜选择铜导体；
- 3) 建筑光伏发电系统中电缆的截面应按发电系统额定输出电流选择，并校验线缆电压降，交流电降不宜大于 **8%**，直流电压降不应大于 **2%**。且应符合现行行业标准《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL/T 5044 的规定；

4) 在有腐蚀或特别潮湿的场所采用电缆桥架布线时,应根据腐蚀介质的不同采取相应的防护措施。

4.1.4.4 建筑光伏系统监测装置应符合以下要求:

- 1) 监控系统的系统结构及配置、系统功能、性能指标、工作环境条件应符合现行国家标准《光伏电站监控系统技术要求》GB/T31366 的规定;
- 2) 监测装置应显示系统电压、电流、日发电量、累计发电量等参数;
- 3) 应有远传通讯接口,并宜纳入到柔性控制系统中管理;
- 4) 分散设置的多个监测装置宜集成管理。

4.2 建筑储能系统设计

4.2.1 一般规定

- 1) 建筑储能系统宜优先选用电化学储能、V2B 充电桩和换电设备、或预留安装条件,当采用其他形式储能时,应符合现行相关标准的规定。
- 2) 电化学储能机房宜在建筑外单独设置,设于室内时应设置独立房间且不应在人员密集场所附近,不应贴邻或设置在甲、乙类厂房内,不应设置在爆炸危险环境及腐蚀性气体区域内,同时应满足 GB 51048 的相关规定。
- 3) 电化学储能系统消防、安全防护应满足 GB/T 42288 的相关规定。

4.2.2 储能系统

- 1) 储能系统设计应考虑建筑用电特征、光伏发电量、负荷消纳能力及安装条件等因素,并应满足安全可靠、经济适用的要求。
- 2) 电化学储能宜配置电池管理系统,系统应具有电压、电流、温度、压力、流量、气体浓度、绝缘电阻等采集功能,电压、电流、温度等保护设定值应满足安全运行要求。
- 3) 电化学储能单元应根据储能容量、储能类型、应用需求、储能变换器性能、

电池类型及特性等进行设计。

4) 室外设置的电化学储能系统, 应根据安装环境合理选择设备防水、防寒、防湿热、防风沙等性能, 外壳防护等级不应低于 IP54。

5) 电池类型应根据电池充放电能力、环境适应能力、储能效率、循环使用寿命、能量及功率密度等因素, 综合比较后确定。

6) 采用充电桩作为储能设备时, 充电桩应具备双向充放电、功率调节、远程限制充电功率的功能。

4.2.3 系统接入

1) 电化学储能系统应直接接入用户内部配电设施, 并应根据建筑消纳能力及配电设施合理选择并网点, 并网点包括直流母线、配电系统 220/380V 低压母线、配电系统 10KV(20)KV 高压母线。

2) 电化学储能系统中性点接地方式应与其接入的用户配电网接地方式一致。

3) 用户侧电化学储能系统并网点功率因数应在 0.9(超前)~0.9(滞后)范围内连续可调。

4) 电化学储能系统接入建筑光储直柔电气系统应符合《电化学储能系统接入配电网技术规定》NB/T 33105 和《用户侧电化学储能系统接入配电网技术规定》GB/T 43526 等有关规定。

4.2.4 设备与土建

1) 储能设备应通过型式试验, 性能及配置应满足系统运行要求,

2) 电池技术参数应满足《电力储能用锂离子电池》GB/T 36276、《电力储能用铅炭电池》GB/T 36280、《全钒液流电池通用技术条件》GB/T 32509、《全钒液流电池安全要求》GB/T 34866 及《电力储能电站钠离子电池技术规范》GB/T 44265 的相关要求。

3) 电池管理系统的技术要求应符合《电力储能用电池管理系统》GB/T 31341

等的相关规定。

4) 储能变流器应符合《电化学储能系统储能变流器技术要求》GB/T 34120 的相关规定。

5) 设备机房的通风口、门等与室外相通部位，应设置钢丝网、挡鼠板等防止小动物进入的设施。

6) 结构设计应按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载（效应）组合，并应取各自的最不利效应组合进行设计。设计应满足国家现行标准《建筑结构荷载规范》GB5009 和《变电站建筑设计技术规程》DL/T 5457 的有关规定。

4.3 建筑直流配电系统设计

4.3.1 民用建筑直流配电系统电压等级不宜多于三级，并宜采用 DC750V、DC375V 和 DC48V。

4.3.2 交直流混合系统的交/直流侧应有明显标识区分。单一房间内宜采用同一配电形式。

4.3.3 同一用电设备不得同时接入不同的直流母线。

4.3.4 额定功率大于 2.5kW 的变换器，额定功率优选值序列为：5kW、10kW、15kW、20kW、30kW、50kW。额定功率超过 50kW 的，额定功率宜按 50kW 递增。

4.3.5 变换器宜采用模块化结构，并可通过热拔插的方式进行更换。

4.3.6 变换器直流电压范围应符合以下要求：

- 1) 直流端口电压在 90%~105%额定电压范围，在其它运行条件符合变换器技术指标要求的情况下，变换器应能按技术指标和功能正常运行；
- 2) 直流端口电压超出 90%~105%额定电压，且仍在 80%~107%额定电压范围，

变换器可降额运行。

3)直流端口电压超出 80%~107%额定电压范围,且持续时间不超过 10ms 时,直流母线电压恢复到 90%~105%额定电压范围后,设备应能恢复正常运行。

4.3.7 变换器效率应符合以下要求:

- 1)非隔离型变换器的最高效率不宜低于 97%;
- 2)单向隔离型变换器的最高效率不宜低于 95%;
- 3)双向隔离型变换器的最高效率不宜低于 94%;
- 4)在额定电压和 20%额定功率条件下的效率,与最高效率的差不宜大于 5%。

4.3.8 直流配电系统宜采用 IT 接地型式。当采用 IT 接地型式的直流配电系统接入城市电网时,应采用隔离型交直变换器。当采用 IT 系统时,应采用绝缘电阻检测专用装置。

4.3.9 直流配电系统线缆应符合以下要求:

- 1)耐压应按系统中最高电压等级的最高运行电压选择;
- 2)在额定电压和功率条件下,线路压降不应大于额定电压的 5%。

4.3.10 直流配电系统线缆宜选择多芯护套型,且采用不同符号和颜色予以明确标示。当建筑中同时存在交流配电和直流配电系统时,交直流线缆均应具有明显标识。

4.3.11 DC750V 或 DC375V 的直流母线与设备之间应设置隔离电器,且隔离电器宜采用具备隔离功能的直流断路器。直流断路器应符合下列规定:

- 1)应是多极非自复型;
- 2)不应配置欠压和过压脱扣装置。

4.3.12 DC110V 及以上直流配电系统配电回路应设置直流剩余电流保护装置(RCD),且 RCD 的动作电流不宜大于 80mA。

4.4 建筑柔性用电设备设计

4.4.1 建筑光储直柔电气系统应通过柔性控制系统实现功率主动响应，保证系统的安全稳定运行和可靠电力交互需求。

4.4.2 建筑光储直柔监测与控制系统宜采用同一种通信协议和接口，并应采用通用的开放性标准协议。

4.4.3 柔性控制系统总体架构应采用开放式体系结构，系统具有良好的可靠性、实时性和可扩展性。

4.4.4 柔性控制管理平台设备的供电宜采用不间断电源和市电电源相结合的供电方式。

4.4.5 柔性系统的硬件设计应符合以下要求：

- 1) 宜独立安装，不与强电系统混装；混装时，应增加隔离屏蔽装置；
- 2) 所有采集的信号应经过传感器/变送器转换，不得将强电信号直接接入柔性控制系统；
- 3) 各类信号电缆宜采用双绞带屏蔽型，且线径不小于 0.25mm^2 ；
- 4) 传输距离大于 1km 的信号宜经过光电转换器后通过光纤传输。

4.4.6 柔性控制系统软件应具备以下功能：

- 1) 对可再生能源利用量和利用率进行计算、统计、分析和展示；
- 2) 对用电设备和用能形式进行分项计算、统计、分析和展示；
- 3) 具有数据备份机制，具备保障数据安全功能；
- 4) 具备对异常情况的自处理功能；
- 5) 具备友好的人机操作界面与监测显示界面。

4.4.7 柔性控制系统应具备以下预测、控制与调节功能：

- 1) 建筑光伏发电量预测；

- 2) 建筑负荷用电量预测;
- 3) 建筑整体用电柔度预测及柔性调节信号给定;
- 4) 动态调整设备调节优先级, 制定电力需求响应计划, 满足电力交互需求。

5、电气安全与防护

5.1 一般规定

5.1.1 建筑光储直柔系统的电气安全设计应遵循“预防为主、防消结合”的原则, 确保系统在正常、异常及故障状态下的安全。

5.1.2 系统设计应满足《低压电气装置》GB/T 16895、《电化学储能系统接入电网技术规定》GB/T 36548 等相关国家标准的要求。

5.2 电击防护

5.2.1 直接接触防护

- 1) 所有带电导体必须安装在防护等级不低于 IP54 的配电箱、汇流箱或封闭电气室内。户外设备防护等级应不低于 IP65;
- 2) 直流母线、接线端子等裸露带电部分必须采用绝缘护罩或隔离挡板进行物理隔离;
- 3) 在设备外壳或围栏上应设置清晰的高压危险警示标志。

5.2.2 间接接触防护

- 1) 建筑光储直柔系统宜共用同一接地装置, 接地电阻值不应大于 4Ω ; 对于山区土壤电阻率较高的地区, 可采用降阻剂、深井接地等方式, 但最大不应超过 10Ω ;
- 2) 所有设备金属外壳、电缆铠装层、支架、线槽等非带电可导电部分必须进行可靠的保护接地;
- 3) 在光伏方阵周围、储能舱内部及配电设备附近, 应设置局部等电位联结, 将

所有金属部件联结至接地干线。

5.3 安全装置

5.3.1 直流侧电弧故障防护

- 1) 在直流汇流箱、逆变器直流输入端等关键位置宜配置电弧故障检测装置 (AFDD) ;
- 2) 装置应能通过检测电弧的声、光、高频电流或电磁辐射特征, 在 2s 内可靠识别电弧并发出指令;
- 3) AFDD 应与快速关断装置 (RSD) 联动, 发出信号后应在 1s 内切断故障回路直流电源。

5.3.2 短路保护

- 1) 保护器件应选用直流专用断路器、熔断器或隔离开关, 其分断能力 (I_{cu}) 应不小于安装处的预期最大短路电流;
- 2) 严禁使用交流断路器代替直流断路器。

5.3.3 绝缘电阻监测与故障定位

- 1) 采用 IT 接地型式的 DC220V 以上直流母线应具备绝缘监测功能, 当绝缘电阻低于报警阈值时, IMD 应发出声光报警。
- 2) 对于大型系统, 宜采用具备支路故障定位功能的 IMD, 能快速定位绝缘下降的具体组串或线路。
- 3) 当外部交流电压窜入直流配电系统时, 直流配电系统应能识别并报警。

5.3.4 紧急断电与隔离

- 1) 系统必须具备手动和自动的快速关断功能;
- 2) 所有电源进线处必须设置符合电气隔离的隔离装置, 确保检修维护时能可靠隔离所有电源;

3) 储能系统应设置独立的电池簇级和系统级直流隔离开关。

6、通信与监控系统设计

6.0.1 建筑光储直柔通信与监控系统宜与建筑设备管理系统、能效监测系统等统筹设计。

6.0.2 建筑光储直柔通信与监控系统应采用同一种标准化通信协议和接口，可采用 RS485、CAN、TCP/IP 等通用的开放性标准协议，应具备与电网友好互动的接口。

6.0.3 建筑光储直柔通信与监控系统应能采集建筑光伏系统、建筑储能系统、建筑交直流配电系统、建筑柔性负荷等主要系统或设备的关键数据，以满足绿电交易、碳交易、虚拟电厂等多种业务的需求。各设备的关键数据应能接入智慧能源管控平台，便于存储及应用等。数据的采集、传输、存储与应用等应满足信息安全相关的国家及行业现行标准的规定。

6.0.4 建筑光储直柔通信系统应优先采用光纤通信，当不具备条件时，可采用无线公网通信等通信方式。无线公网通信应采用双通道方式，支持 5G 功能。

6.0.5 建筑光储直柔通信与监控系统应具备如下的功能：

- 1) 应实时采集发电设备、储能设备、交直流配电设备、柔性用电设备等的电流、电压、功率、电量、充放电和运行状态等信息，采集时间间隔不宜大于 10S，并具备对发电设备、储能设备、交直流配电设备、柔性用电设备等进行远程监控和本地监控的功能；
- 2) 应根据电价、电网指令、充放电指令或预设运行目标切换运行模式的功能；
- 3) 应具备故障诊断与报警功能，对异常情况能自处理。
- 4) 应具备能源管理与优化控制功能；
- 5) 应存储不少于 3 年的历史运行数据和故障记录功能；

6) 应具备友好的人机操作界面与监测显示功能;

7) 具备数据备份机制、保障数据安全的功能;

7、消防与安全

7.1.1 建筑光伏系统和储能系统的防火设计应满足国家标准,如《建筑设计防火规范》GB50016、《消防设施通用规范》GB50036、《建筑防火通用规范》GB50037、《火灾自动报警系统设计规范》GB50116、《电化学储能电站设计规范》GB51048 等现行标准的要求。

7.1.2 建筑光伏系统安装应避开爆炸危险场所,光伏系统安装后不得影响建筑的消防疏散通道和建筑之间的防火间距。

7.1.3 光伏构件的燃烧性能和耐火极限应不低于建筑的耐火等级要求。

7.1.4 建筑光伏系统的安装区域应设置消防疏散通道或检修通道兼消防疏散通道。

7.1.5 直流配电室、变流器室、蓄电池室等设备用房应采用耐火极限不低于 2.0h 的防火隔墙和耐火极限不低于 1.5h 的楼板与其它部位隔开。

7.1.6 蓄电池室应使用防爆型照明和防爆型排风机,开关、插座等应装在蓄电池室的外面。在容易产生爆炸性气体的蓄电池室内应安装防爆型探测器。

7.1.7 蓄电池室受到外界火势威胁时,应立即停止充电,如果蓄电池充电刚刚结束,则应继续启动排风机,将室内氢气抽出。

7.1.8 蓄电池室发生火灾时,应立即停止对其充电。

8、防雷与接地

8.1.1 建筑光伏系统防雷接地应满足现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057、《光伏建筑一体化系统防雷技术规范》GB/T36963、《建筑电气与智能化通用规范》GB55024、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343

等的有关规定。各系统接地应采用共用接地装置，共用接地装置的电阻值应满足各种接地的最小电阻值的要求。

8.1.2 光伏组件或方阵的金属边框、光伏组件金属支架、金属维护通道、金属桥架、电气设备金属外壳、电缆的金属铠装层等应与建筑屋面附近接闪器可靠连接。

8.1.3 光伏组件或方阵若无金属边框，且光伏组件或方阵未处于接闪器的保护范围内时，应增设相应的防雷保护措施且增设的接闪器等不应遮挡光伏组件。

8.1.4 光储直柔系统应设置各级浪涌保护器，各浪涌保护器的设置应满足《建筑物电子信息系统防雷技术规范》**GB50343**、《光伏建筑一体化系统防雷技术规范》**GB/T36963**、《建筑物防雷设计规范》**GB50057** 等的规定。

8.1.5 当 **DC750V**、**DC375V** 母线采用 IT 系统接地时，宜采用高电阻接地，接地电阻的阻值应根据直流母线电压的等级选择，不应小于 **100 欧姆/V**。

9、其他

9.1.1 在新建建筑物上安装光伏系统时，结构设计应考虑其荷载。在既有建筑物上安装光伏系统时，应对既有建筑物的结构设计、材料、耐久性、构造及强度等进行复核验算，应满足建筑结构的安全性要求。且安装光伏系统后不应影响建筑物原有的消防、隔热、防水、排水、采光、通风等功能。

9.1.2 建筑光伏系统支架及其连接点，应能满足自重、风荷载、雪荷载、检修荷载和地震作用效应的要求。

9.1.3 建筑光伏系统的预埋件设计使用年限应与主体结构设计使用年限相同。