

团 体 标 准

T/JSEE xxxx-20xx

微电网 风光储充放一体化充电站建设要求

Construction requirements for microgrid integrated solar wind
storage charging and discharging station

(征求意见稿)

202X-12-22 发布

202X-01-01 实施

江苏省电机工程学会 发布

目 次

前言	II
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	3
5 站区规划与总平布置	3
5.1 选址规划	3
5.2 总体布置	3
5.3 道路设计	4
6 系统配置	4
6.1 电气连接形式	4
6.2 并网要求	6
6.3 系统架构	7
6.4 风光发电子系统	7
6.5 构网型储能子系统	8
6.6 充放电子系统	8
6.7 本地站控平台	9
7 电气二次系统	11
7.1 继电保护及安全自动装置	11
7.2 调度自动化	11
7.3 通信	11
7.4 二次设备布置	11
7.5 站用直流系统及交流不间断电源系统	11
8 安全	12
9 消防	12
10 环境保护	12

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。

本文件由江苏省电机工程学会提出并归口。

本文件起草单位：国网江苏省电力有限公司盐城供电分公司、国网江苏省电力有限公司、国网江苏省电力有限公司东台市供电分公司、国网江苏省电力有限公司南京供电分公司、南京苏逸实业有限公司、国网江苏电动汽车服务有限公司、国电南瑞南京控制系统有限公司。

本文件主要起草人：李响、陈淳、刘芳白、庄建东、阮文骏、焦系泽、倪亚佳、周华皓、吴海富、杨胜蓝、黄浩、王文帝、孙少斌、王勇、王宏延、严鹏、岳同奇、李充、杨佳烨。

微电网 风光储充放一体化充电站 建设要求

1 范围

本文件规定了微电网风光储充放一体化充电站（以下简称“充电站”）的总体要求、站区规划与总平布置、系统配置、电气二次系统、安全、消防和环境保护等要求。

本文件适用于服务新能源汽车的风光储充放一体化充电站建设。

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 2894 安全标志及其使用导则
- 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 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB/T 13337.1 固定型排气式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件
- GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程
- 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 16935.1 低压供电系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验
- GB/T 19068.1 小型风力发电机组 第1部分：技术条件
- GB/T 19638.2 固定型阀控式铅酸蓄电池 第2部分：产品品种和规格
- GB/T 19960 风能发电系统 风力发电机组通用技术条件和试验方法
- GB/T 20234.1 电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求
- GB/T 20234.3 电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口
- GB/T 22473 储能用铅酸蓄电池
- GB/T 27930 非车载传导式充电机与电动汽车之间的数字通信协议
- GB/T 29317 电动汽车充换电设施术语
- GB/T 29318 电动汽车非车载充电机电能计量
- GB/T 29494 小型垂直轴风力发电机组
- GB/T 34131 电力储能用电池管理系统
- GB/T 35792 风力发电机组 合格测试及认证
- GB/T 36276 电力储能用锂离子电池
- GB/T 36545 移动式电化学储能系统技术规范
- GB/T 36549 电化学储能电站运行指标及评价
- GB/T 36558 电力系统电化学储能系统通用技术条件
- GB/T 38661 电动汽车用电池管理系统技术条件
- GB/T 39572 并网双向电力变流器 第1部分：通用要求
- GB/T 40597 电能质量规划 总则
- GB 50015 建筑给水排水设计标准
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50053 20kV及以下变电所设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范

- GB 50057 建筑物防雷设计规范
 GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
 GB 50060 3~110kV高压配电装置设计规范
 GB 50067 汽车库、修车库、停车场设计防火规范
 GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
 GB 50156 汽车加油加气加氢站技术标准
 GB 50201 防洪标准
 GB 50348 安全防范工程技术标准
 GB 50394 入侵报警系统工程设计规范
 GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范
 GB 50396 出入口控制系统工程设计规范
 GB 50797 光伏发电站设计规范
 GB 50966 电动汽车充电站设计规范
 GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范
 GB 51038 城市道路交通标志和标线设置规范
 GB 51048 电化学储能电站设计规范
 GB 51309 消防应急照明和疏散指示系统技术标准
 GB 55037 建筑防火通用规范
 GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求
 GB/T 20234.3 电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口
 DL/T 544 电力通信运行管理规程
 DL/T 645 多功能电能表通信协议
 DL/T 698 电能信息采集与管理
 DL/T 1936 配电自动化系统安全防护技术导则
 DL/T 5003 电力系统调度自动化设计规程
 DL/T 5044 电力工程直流电源系统设计技术规程
 DL/T 5202 电能量计量系统设计规程
 DL/T 5222 导体和电器选择设计规程
 SJ 20941 锂离子蓄电池通用规范

3 术语和定义

GB/T 29317界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

风光储充放一体化充电站 Wind-solar-storage-charging-discharging integrated charging station

融合风电发电、光伏发电及储能系统，为电动汽车或其他电动车辆提供充放电服务的专用场所。

3.2

竖向设计 Vertical design

在场地规划中,以垂直方向为核心,对高程、地形、排水、空间结构等进行系统性调整与优化的综合设计过程。

3.3

电池管理系统 Battery Management System

BMS

一种用于监控、控制和保护电池组的电子系统。

3.4

荷电状态 State of Charge

SOC

电池管理系统（BMS）中的一个核心参数，用于表示电池当前剩余电量的百分比，反映电池从完全充电状态到完全放电状态的可用容量。

3.5

健康状态 State of Health

SOH

电池管理系统（BMS）中的核心参数之一，用于表示电池当前的健康程度或老化状态，反映电池相对于其全新状态的性能衰减情况。

3.6

车网互动 Vehicle-to-Grid

V2G

是一种双向能量交互技术，使电动汽车的电池不仅能从电网充电，还能将储存的电能反向输送回电网，参与电力系统的调节与优化。

4 总体要求

4.1 充电站设计应结合规划、环境条件、日照条件、土地、消防救援和建筑条件等因素，遵循安全可靠、节能高效、经济适用、生态环保、便于安装和维护的核心原则。

4.2 充电站应具备对内部风光发电、储能系统进行协调调控，参与电网调峰、调频、调压及需求侧响应功能。

4.3 光伏、风力发电系统的系统配置应保证输出电力的电能质量符合 GB/T 40597 的规定。

4.4 站中的所有设备和部件，应符合国家现行相关标准的规定，主要设备应通过国家批准的认证机构的产品认证。

4.5 在并网运行时，与配电网协调；在离网运行时，应控制内部频率电压，保证系统稳定运行等相关要求。

5 站区规划与总平布置

5.1 选址规划

5.1.1 充电站选址应根据地方区域的产业特点、交通运输情况、地域环境及与相邻用地之间的相互影响，以及封闭化管理要求等方面进行综合考虑。

5.1.2 充电站确需设置在地下或半地下时，应按照 GB 50966 4.1.9 要求执行。

5.1.3 充电站选址宜保证进场车辆行车路线顺捷、避免路线迂回，且应减少出入口车流对场外道路交通的影响。

5.1.4 充电站内的建（构）筑物与站外建筑之间的防火间距应符合 GB 50016 的有关规定。充电站不应靠近有潜在火灾或爆炸危险的地方，当与有爆炸危险的建筑物及加油加气加氢站毗邻时，应符合 GB 50058 及 GB 50156 的规定。

5.1.5 充电站排水设计应符合 GB 50015 的相关规定，站区雨水可通过截水沟或雨水口收集后排入市政雨水系统。

5.1.6 充电站不应在地震断层、地质灾害易发区、生态保护红线、永久基本农田、自然保护区、历史古迹保护区、水源保护区以及其他环境敏感地段、地区选址。风力发电区域还应避开强风灾害频发地段。

5.1.7 充电站不应建设在剧烈振动、高温场所、内涝易发地点、多尘或有腐蚀性气体等场所。

5.2 总体布置

5.2.1 充电站包括站内建筑物、站内外行车道、停车区、风光发电区、储能区、充放电区、供配电设施及其他附属设施等。站区总布置应以工艺布置合理、节约用地、交通便利、电气距离短为原则。站内总布置应符合 GB 50966、GB 50016 的相关规定。

5.2.2 充电站总平面布置应根据其规模、功能、交通组织要求，以及安全、卫生、消防、环境保护等要求，结合场地自然条件，经多方案经济技术比较后择优确定。

5.2.3 总平面布置应根据设备技术发展、场站运行、施工和扩建需要，结合生活需求、站址自然条件，

按最终规模规划，近远结合、以近为主。

5.2.4 停车位应排列整齐、方便车辆安全出入。

5.2.5 停车方式宜采用垂直式或斜列式；停车位长、宽度应根据停放车辆及停车方式合理确定，停车位设置应保证机动车间横向净距不小于 0.6m。

5.2.6 根据充电站规划选择设备，设备布置应因地制宜，并根据设备情况在其周围预留合适的检修空间。

5.2.7 充电及放电设备应靠近车位布置，设备外廓距充电车位边缘的净距不宜小于 0.4m，如条件不足，应加装设备防护装置。

5.2.8 站内建筑物应结合日照方位及风玫瑰图进行布置，合理紧凑；辅助、附属建筑和行政管理建筑宜采用联合布置。

5.2.9 充电站竖向设计应与总平面布置相结合。

5.2.10 充电站竖向布置形式宜采用连续平坡式。

5.2.11 充电站的防洪标准应符合 GB 50201 的规定。

5.2.12 充电站站区场地设计标高应高于频率为 2%的洪水水位或历史最高内涝水位，并在 GB 50201 确定的洪水重现期计算水位基础上，增加不小于 0.5m 的安全超高值。

5.2.13 充电站的场地最小坡度不宜小于 0.2%，最大坡度不宜大于 1.0%；场地竖向设计应坡向通道边的收集水设施。

5.3 道路设计

5.3.1 充电站内道路的设置应满足 GB 50016 的要求。入口和出口宜分开设置，明确指示标识。

5.3.2 机动车最小转弯半径设置应符合表 1 规定。

表 1 机动车最小转弯半径

车型	最小转弯半径 r_1/m
微型车	4.50
小型车	6.00
轻型车	6.00~7.20
中型车	7.20~9.00
大型车	9.00~10.50

5.3.3 单向行驶的机动车道宽度不应小于 4m，双向行驶的小型车道不应小于 6m，双向行驶的大型车道不应小于 7m。

5.3.4 停车区周围应设消防车道，消防车道宽度不应小于 4m。重载车辆停车区车辆停放方向的前后两侧，应至少在一侧设置消防车道，消防车道宽度不应小于 6m，道路内缘转弯半径不应小于 9m。

5.3.5 充电站入口外侧应设有车辆排队空间，排队空间不应占用外部公共道路。

5.3.6 车辆出入口应具有良好的视野，距离人行过街通道宜大于 50m，距离交叉路口宜大于 80m。出入口宜位于不同方位，出入口道路转弯半径应大于 12m。主出入口宜设置安全岛。

5.3.7 充电站内应设置交通标志标线，设置标准应按照 GB 51038。

6 系统配置

6.1 电气连接形式

6.1.1 电气主接线

6.1.1.1 应根据电站的规划容量、电压等级、发电单元、储能单元、充放电单元和变压器连接元件总数、各系统设备特性等要求确定，并应满足供电可靠、运行灵活、节约投资和便于过渡或扩建等要求。

6.1.1.2 充电站母线电压等级需结合接入电网条件、站内负荷规模及设备选型，经技术经济比较后合理确定，具体应符合以下规定：

- a) 小型汽车充电站（单站规划容量 $\leq 100kW$ ），接入低压配电网时，母线电压等级宜采用 0.4kV；需接入中压配电网时，可采用 10kV 电压等级。

- b) 中型汽车充电站（单站规划容量 100kW-500kW），母线电压等级宜采用 10kV；若所在区域配电网以 35kV 为主，可采用 35kV 电压等级。
 - c) 大型汽车充电站（单站规划容量 >500kW）或综合能源服务型充电站（含多元发电、储能系统），母线电压等级宜采用 10kV 或 35kV；当接入电网为更高电压等级时，可通过变压器降压至 35kV 或 10kV 作为站内主母线电压。
 - d) 站内充放电单元与储能单元的直流母线电压，应与充放电设备、储能变流器（PCS）的额定电压匹配，常用等级包括 380V、500V、750V、1000V 等。
- 6.1.1.3 充电站高压一次接线形式应根据其在电力系统中的地位、规划容量、出线回路数、设备可靠性要求及运维条件确定，确保操作安全、故障处理便捷，具体要求如下：
- a) 10kV 电压等级：小型充电站出线回路 ≤2 回时，宜采用单母线接线；中型及以上充电站或出线回路 >2 回时，应采用单母线分段接线，分段处设置分段断路器，提高供电可靠性。
 - b) 35kV 电压等级：出线回路 ≤3 回时，可采用单母线接线；出线回路 >3 回或对供电可靠性要求高的充电站，宜采用单母线分段接线或双母线接线，母线分段应配置可靠的保护装置。
 - c) 高压配电装置应简化接线环节，减少故障点；当站内设有发电单元（如光伏、风电）时，其接入点应靠近负荷中心，接线形式应与主母线接线协调，便于功率调控。
 - d) 所有高压接线回路应配置相应的断路器、隔离开关、接地开关及继电保护装置，满足故障分断、安全隔离及运维操作需求。
- 6.1.1.4 光伏发电单元接线要求：
- a) 光伏组件应按电压等级和功率特性分组，通过汇流箱汇集后接入逆变器，汇流箱与逆变器的接线应采用辐射式，避免多回路交叉连接。
 - b) 逆变器交流侧与站内高压母线的连接，宜采用“逆变器+就地升压变压器”的单元接线形式，升压变压器容量应与逆变器额定功率匹配，误差控制在 ±5% 以内。
 - c) 光伏单元接入点应设置计量装置和保护装置，保护功能应包括过流、过压、欠压、防孤岛等，与电网保护协调配合。
- 6.1.1.5 风电发电单元接线要求：
- a) 小型风电（单机容量 ≤100kW）接入充电站时，宜采用“风力发电机+箱式变电站”的单元接线形式，直接接入站内 10kV 或 0.4kV 母线。
 - b) 多台风机并列运行时，应设置风机汇集母线，采用单母线接线，汇集母线与站内主母线通过升压变压器或直接连接，接线应避免产生环流。
 - c) 风电单元接线应配置风速监测联动保护装置，当风速超出安全范围时，能快速切断接入回路，确保设备安全。
- 6.1.1.6 储能单元接线要求：
- a) 储能电池簇应通过电池管理系统（BMS）分组控制，同一组电池簇的电压、容量应一致，通过储能变流器（PCS）实现交直流转换，PCS 与电池簇的接线应采用一对一或多对一的单元接线形式。
 - b) PCS 交流侧与站内母线的连接，宜采用放射式接线，每个 PCS 回路应设置独立的断路器和隔离开关，便于检修维护和故障隔离。
 - c) 储能单元的直流母线应设置绝缘监测装置，实时监测母线绝缘状态，当绝缘电阻低于设定阈值时，应立即触发报警并切断相关回路。
- 6.1.1.7 充电单元接线要求：
- a) 充电单元应根据充电设备类型（直流充电机、交流充电桩）采用差异化接线方式，直流充电机宜采用“集中式直流母线+分布式充电模块”接线形式，交流充电桩可采用分组放射式接入站内 0.4kV 母线。
 - b) 充电系统接线应设置分级保护装置，充电机直流侧配置熔断器和直流断路器，交流侧配置漏电保护器、过流保护器，且保护参数应与充电设备额定参数匹配，实现故障时快速分断。
 - c) 充电接口接线应符合统一标准，交流接口采用 GB/T 18487.1 规定的类型，直流接口采用 GB/T 20234.3 规定的类型，接线端子应牢固连接并做绝缘处理，线缆敷设应避免与高压线路交叉。
- 6.1.1.8 放电单元接线要求：

- a) 放电单元（V2G 模式）接线应适配车辆网互动需求，放电接口与充电接口共用时，需设置双向转换开关，实现充电与放电模式的安全切换，转换开关应具备机械互锁功能。
- b) 放电回路应独立于充电主回路，设置专用的放电断路器和反向功率保护装置，当放电功率超出电网接纳能力或出现反向电流时，应立即切断放电回路，防止影响电网稳定。
- c) 放电单元与站内储能单元、电网的连接点应设置双向计量装置，接线时需确保电流流向标识清晰，通信线路与动力线路分开敷设，避免电磁干扰。

6.1.2 配电装置电气设备选择

- 6.1.2.1 充电站应至少支持并网、独立、应急三种模式，保障不同场景下稳定运行。
- 6.1.2.2 发电单元检修不影响充放电单元运行，充放电单元检修不干扰发电上网，确保并网保护有效。
- 6.1.2.3 电气设备和导体选择应符合 GB 50060、DL/T 5222 的规定；20kV 及以下充电站还应满足 GB 50053 的要求。针对风光储充电站，还需符合以下特性要求：
 - a) 主变优先选用干式；户外或小型站可采用箱变；
 - b) 专用无功补偿设备应适配风光功率波动，满足动态调节需求。
- 6.1.2.4 发电单元检修不应影响充放电单元运行、充放电单元检修不影响发电上网等要求。

6.1.3 电气设备布置

- 6.1.3.1 应结合接线方式、设备形式及充电站总体布置综合确定。
- 6.1.3.2 应符合 GB 50060、GB 50053 的规定。

6.1.4 站用电源及照明

- 6.1.4.1 应根据充电站的定位、重要性、可靠性要求等条件确定。充电站宜采用单回路供电。采用双回路供电时，宜互为备用。
- 6.1.4.2 站用电的设计，应符合 GB 50054 的规定。

6.2 并网要求

- 6.2.1 电站接入电网的电压等级应根据电站容量及电网的具体要求确定。
- 6.2.2 电站接入电网公共连接点电能质量应符合 GB/T 12325、GB/T 12326、GB/T 14549 和 GB/T 15543 的规定，向电网馈送的直流电流分量不应超过其交流额定值的 0.5%。
- 6.2.3 电站有功、无功功率控制应满足应用需求，动态响应速度应满足并网调度协议的要求。
- 6.2.4 接入电网的充电站的频率异常响应特性要求应符合表 2 的规定。

表 2 接入电网的充电站的频率异常响应特性要求

电网频率 f/Hz	要求
$f < 48$	充电站应立即与电网断开连接
$48 \leq f < 49.5$	充电站不应从电网获取电能
$49.5 \leq f < 50.2$	正常运行
$f > 50.2$	充电站不应向电网输送电能

- 6.2.5 电网电压异常时的充电站响应，应符合下列要求：

- a) 无低电压穿越能力要求的充电站，电压异常响应特性要求应符合表 3 的规定：

表 3 充电站的电压异常响应特性要求

并网点电压	要求
$U < 50\%U_N$	充电站不应从电网获取电能。若并网点电压低于 $50\%U_N$ 持续 0.2s 以上时，充电站应与电网断开连接。
$50\%U_N \leq U < 85\%U_N$	充电站不宜从电网获取电能。若并网点电压位于 $50\%U_N < U < 85\%U_N$ 区间的持续时间大于 2s 时，充电站应与电网断开连接。
$85\%U_N \leq U \leq 110\%U_N$	正常运行
$110\%U_N < U < 135\%U_N$	充电站不宜向电网输送电能。若并网点电压位于 $110\%U_N < U < 120\%U_N$ 区间的持续时间大于 2s 时，充电站应与电网断开连接。

$U \geq 135\%U_N$	充电站不应向电网输送电能。若并网点电压高于 $120\%U_N$ 持续 0.2s 以上时，充电站应与电网断开连接。
注： U_N 为并网点的电网标称电压。	

b) 具有低电压穿越能力要求的充电站，当并网点电压在额定电压的 85%及以上时，电压异常响应特性应符合表 3 的规定；当并网点电压在额定电压的 85%以下时，充电站的低电压穿越能力应满足并网调度协议的要求。

6.2.6 充电站的无功补偿装置配置应按照电力系统无功补偿就地平衡、便于调整电压和满足定位需求的原则配置。

6.2.7 并网运行模式下，不参与系统无功调节时，电站并网点处超前或滞后功率因数不应小于 0.95。

6.2.8 充电站的接地形式应与原有电网的接地形式一致，不应抬高接入电网点原有的过电压水平和影响原有电网的接地故障保护配合设置。

6.3 系统架构

风光储充放一体化充电站系统架构见图 1。

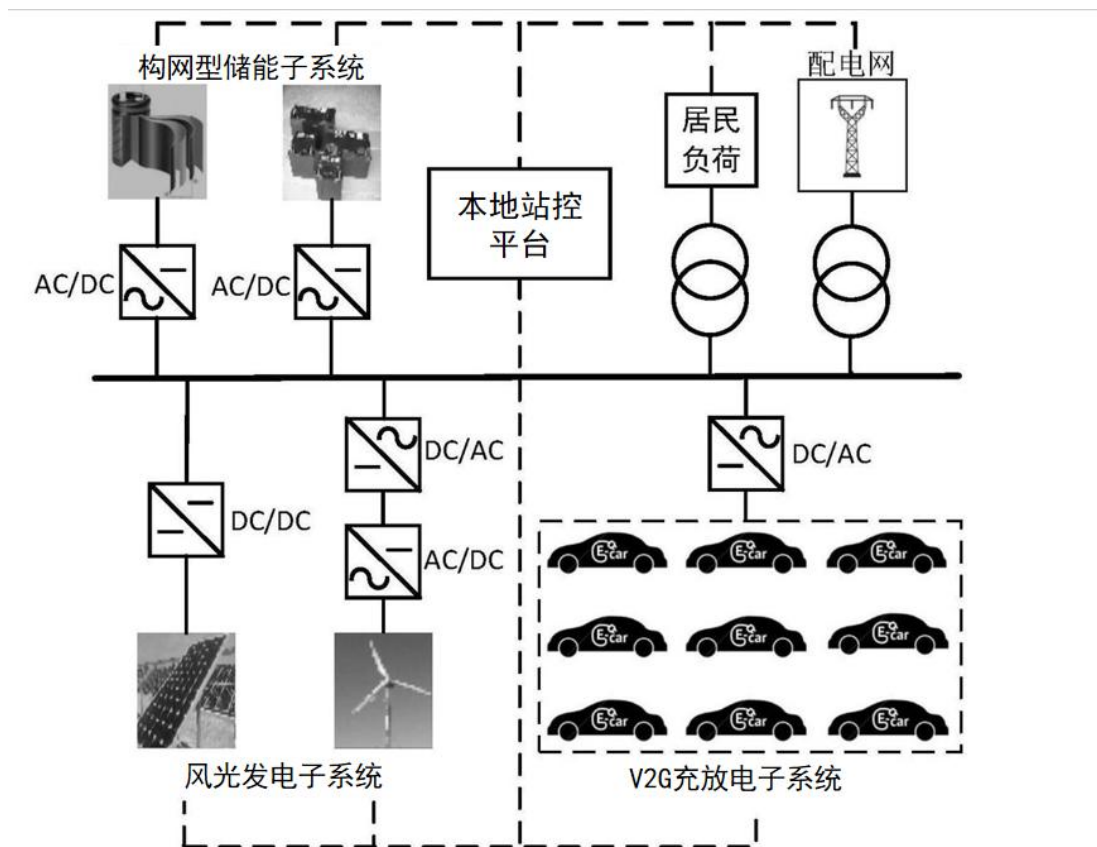


图 1 风光储充放一体化充电站系统架构

6.4 风光发电子系统

6.4.1 功能要求

6.4.1.1 风光发电子系统应按照多能互补原则进行系统集成设计，确保新能源发电系统与站内负荷及储能系统的高效协同。

6.4.1.2 系统应优先采用模块化、标准化设计，便于后期升级与维护。

6.4.1.3 系统应具备快速切断功能，在紧急情况下能迅速切断直流高压。

6.4.1.4 光伏并网设备由光伏组件、组件支架、汇流箱、逆变器等部件组成。

- 6.4.1.5 光伏发电系统分类及太阳能资源分析可参考 GB 50797 中的相关规定。
- 6.4.1.6 光伏雨棚系统应利用现有场地空间，避免对原有建筑或设施造成结构性影响。
- 6.4.1.7 组件布置方案应进行阴影分析及发电量仿真，避开周边建筑物、树木等障碍物的阴影遮挡。
- 6.4.1.8 光伏阵列应设置有效的接地和防雷措施，符合 GB 50057 的规定。
- 6.4.1.9 光伏支架系统设计应满足 GB 50797 的要求。
- 6.4.1.10 风力发电机组的选址应满足 GB/T 19068.1 要求，周边障碍物高度不得超过轮毂高度的 1/10。
- 6.4.1.11 风机与周边建筑物、架空线路的安全距离应满足 GB/T 35792 的要求。
- 6.4.1.12 风力发电机应有抗击强风的保护措施(如变桨或折尾功能)。
- 6.4.1.13 塔架设计应满足 GB/T 35792 的疲劳载荷要求。
- 6.4.1.14 在功率相同时，可使用 2 台或多台风力发电机组在直流输出端并联使用。

6.4.2 性能要求

- 6.4.2.1 光伏组件宜采用单晶硅组件，其转换效率不应低于 23%。
- 6.4.2.2 直流汇流箱的防护等级不应低于 IP65。
- 6.4.2.3 风力发电机应符合 GB/T 19960、GB/T 29494 的相关规定。
- 6.4.2.4 风力发电机宜采用 5kW~50kW 的水平轴风力发电机或垂直轴风力发电机，其启动风速应 \leq 3m/s，额定风速 \geq 8m/s。
- 6.4.2.5 机组的安全切出风速应 \geq 35m/s，并具备自动恢复功能。
- 6.4.2.6 机组运行噪声应符合 GB 12348 的规定。

6.5 构网型储能子系统

6.5.1 功能要求

- 6.5.1.1 储能系统采用的电池类型可为锂离子电池、铅酸电池或混合型电化学储能等。
- 6.5.1.2 电池管理系统(BMS)应符合 GB/T 34131 的要求。
- 6.5.1.3 储能系统应支持全站并网、离网等多种工作模式。在离网模式下，储能单元应能作为主电源，为站内负荷提供稳定电力供应。
- 6.5.1.4 构网型储能系统应具备黑启动能力，在电网完全失电的情况下，能够独立启动，并为微电网内的其他分布式电源和负荷提供启动电源，恢复整个微电网的运行。
- 6.5.1.5 构网型储能系统按照位置和应用对象可以分为发电侧、配电侧、用户储能三类，其运行指标应符合 GB/T 36549 要求。
- 6.5.1.6 储能单元应根据储能类型、电站容量、接入电压等级、功率变换系统性能、电池的特性和要求及设备短路电流耐受能力进行设计。同组储能电池应由同型号、同容量、同制造厂的产品组成。

6.5.2 性能要求

- 6.5.2.1 构网型储能系统必须符合 GB/T 36558 的要求，集装箱式储能系统还应符合 GB/T 36545 的要求。
- 6.5.2.2 构网型储能系统设计必须符合 GB 51048 的要求。
- 6.5.2.3 采用锂离子电池时，应符合 GB/T 36276 的要求。
- 6.5.2.4 防酸防爆型铅酸蓄电池应符合 GB/T 22473 和 GB/T 13337.1 中的相关规定；阀控密封铅酸蓄电池应符合 GB/T 19638.2 中的相关规定；锂离子蓄电池参考 SJ 20941 的规定。
- 6.5.2.5 电池管理系统性能应满足 GB/T 38661 的规定。
- 6.5.2.6 双向变流器主功率回路应采用高可靠性智能功率模块，控制器宜采用总线不出芯片的 32 位高性能 CPU。

6.6 充放电子系统

6.6.1 功能要求

- 6.6.1.1 充电桩应具备双向充放电能力，支持能量从电网向电动汽车电池充电及电动汽车储能反向馈电至电网的运行模式。
- 6.6.1.2 输出接口应满足 GB/T 20234.1 规定的充电连接器机械与电气特性要求。

- 6.6.1.3 充电系统应具备通过自动或手动方式设定充电过程的功能。
- 6.6.1.4 充电终端操作面板应设置永久性设备标识二维码，配置显示屏的设备应同步显示动态验证二维码，并支持移动端 APP/小程序扫码启动充电。
- 6.6.1.5 输出电流应能根据 BMS 请求在 0~400A 范围内自动调节。
- 6.6.1.6 充电机单个功率模块故障不应影响系统整体运行，且支持在线更换。
- 6.6.1.7 放电过程应满足 GB/T 36276 的循环寿命及容量保持率要求。
- 6.6.1.8 反向馈电时，充电桩与电网的交互功率应满足 GB/T 39572 的谐波限值及功率因数要求。
- 6.6.1.9 系统应设置孤岛保护机制，当检测到电网异常时，应在 2s 内切断与电网的连接。
- 6.6.1.10 充电机与后台通讯应符合 T/CEC102 协议要求；车辆与充电机通讯协议应满足 GB/T 27930 要求。
- 6.6.1.11 充电机具备断网恢复之后数据续传功能，存储容量应满足连续 30 天离线数据保存需求，断网恢复后应在 5 分钟内完成历史数据补传。
- 6.6.1.12 充电机应具备电源输入侧的过压保护、欠压保护及输出过压保护功能。
- 6.6.1.13 充电机应能够提供车辆侧供电回路及电缆的短路电流保护。
- 6.6.1.14 充电机应具备过温保护，内部过温保护阈值应设置双重冗余。
- 6.6.1.15 充电机应具备开门保护功能，分体式设备应隔离对应故障单元的电源通路。
- 6.6.1.16 充电枪插接机构应具备强制联锁功能，未完全插合时禁止启动充电。
- 6.6.1.17 充电机应具备限制输入电流过冲的能力。
- 6.6.1.18 充电机直流输出接触器接通时，应控制车辆到充电设备或充电设备到车辆的冲击电流。

6.6.2 性能要求

- 6.6.2.1 主要设备应满足下列环境条件：
 - a) 环境温度：户外设备应满足 $-20^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 运行要求；
 - b) 相对湿度：5%~95%（无凝露）；
 - c) 海拔：安装场地海拔不得超过 2000m；
 - d) 污染等级：户外设备应满足 GB/T 16935.1 规定的污染等级 3 要求；
 - e) 安全环境：设备安装区域应避开爆炸危险场所，周边介质不得含有腐蚀金属材料、破坏绝缘性能的气体及导电尘埃。
- 6.6.2.2 设备输出应满足下列技术要求：
 - a) 输出电压范围： $\geq 200\text{V}$ ；
 - b) 输出电流：0~400A；
 - c) 恒功率输出：300~1000V；
 - d) 输出电流调节响应时间 $\leq 500\text{ms}$ ，稳态精度误差不超过 $\pm 1\%$ 。
 - e) 充放电模式切换时间 $\leq 2\text{s}$ ，充放电效率在额定功率下应 $\geq 85\%$ 。
 - f) 放电功率调节精度应控制在 $\pm 2\%$ 以内。
 - g) 接口兼容性：输出接口应满足 GB/T 20234.1 规定的充电连接器机械与电气特性要求。
- 6.6.2.3 整机直流计量准确度 ≤ 2.0 级，电能表精确度等级 ≤ 1.0 级，分流器精确度等级 ≤ 0.2 级。
- 6.6.2.4 电能表数据刷新周期不超过 5 秒。
- 6.6.2.5 短路保护设备的 I^2t 值不应超过 $500000\text{A}^2\text{s}$ 。
- 6.6.2.6 充电过程中异常情况发生时，充电机断开直流输出的时间应 $\leq 100\text{ms}$ 。
- 6.6.2.7 充电机开机或启动充电时产生的输入电流过冲不应大于额定输入电流峰值的 10%。
- 6.6.2.8 充电机直流输出接触器接通时，车辆到充电设备或充电设备到车辆的冲击电流（峰值）应控制在 20A 以下。

6.7 本地站控平台

6.7.1 功能要求

- 6.7.1.1 核心基础管理功能：
 - a) 本地站控平台应集成设备接入管理功能，支持光伏、风能、储能、充电桩等站内设备的统一接入与状态监测；

- b) 应实现运行数据实时监控，包括发电量、储能 SOC、充电功率等核心参数，并提供可视化展示界面；
 - c) 应具备充放电策略制定与优化功能，可根据新能源出力、电价、负荷需求等因素自动调整运行模式；应支持削峰填谷、需求侧响应、参与虚拟电厂等多种高级应用策略；
 - d) 应集成电池健康度检测模块，可评估储能电池及电动汽车电池的容量衰减、内阻变化等关键指标；
 - e) 应提供历史数据查询、统计报表和能效分析功能，为场站优化运营提供数据支撑。储能监控系统应具备数据读取、数据处理与存储、控制调节、事件记录、报警处理、报表管理和打印功能、可扩展性、对时等功能；
 - f) 储能监控系统应能够实现双向充放电设备发控制命令、控制充放电设备的起停、紧急停机、远方设定充放电参数的控制调节功能；
 - g) 储能监控系统应提供图形、文字、语音等一种或几种报警方式，并具备相应的报警处理功能。
- 6.7.1.2 调度控制功能：
- a) 调度管理系统接受电网中心调度指令，实现微电网与公共电网之间能量输送管理，微电网内部发电、储能及负荷之间的能量合理分配。
 - b) 系统应具备参与电网调峰、调频等辅助服务的能力。支持并网运行、孤网运行，并可以实现并网与孤网状态的自动切换。
 - c) 接受电网调度指令或监测电网故障，实现微电网的并网运行或离网运行。
 - d) 当公共电网功率缺额时，微电网接受电网调度指令，实现微电网对于公共电网支撑。
 - e) 当公共电网出现严重故障时，微电网接受调度合理出力加快公共电网的恢复。
 - f) 当微电网出于离网运行或配电网对整个微电网有负荷或出力要求而发电出力一定时，根据负荷的重要程度分批次切除、恢复、调节各种类型的负荷，保证微电网重要用户的供电可靠性的同时，保证整个微电网的安全运行。
 - g) 宜能够实现多个储能单元的协调控制并根据其功能定位实现削峰填谷、系统调频、无功支撑、电能质量治理、新能源功率平滑输出等控制策略。
- 6.7.1.3 监控与安防功能：
- a) 应能实现对电站监视、测量、控制，宜具备遥测、遥信、遥调、遥控等远动功能。
 - b) 视频安全监控系统的配置应根据电站规模、重要等级以及安全管理要求确定。
 - c) 视频安全监控系统宜按有、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、站内环境等进行监视。
 - d) 应与站内监控系统通信，并可通过专用数字通道实现监控。
 - e) 电站安防监控系统设计应符合 GB 50348 的有关规定，宜设置视频安防监控系统，并具有入侵报警、出入口控制设计。
 - f) 视频安防监控系统的设计应符合 GB 50395 的有关规定，并符合下列要求：
 - 1) 根据安全管理要求，在电站的充电区、营业窗口宜设置监控摄像机；
 - 2) 视频安防监控系统宜具有与消防报警系统的联动接口。
 - g) 入侵报警的设计应符合 GB 50394 的有关规定。根据安全管理要求，宜在电站供电区、电池室、监控室设置入侵探测器。
 - h) 充电站出入口控制系统的设计应符合 GB 50396 的有关规定。根据安全管理要求，宜在储能充电站出入口设置出入口控制设备。
- 6.7.2 性能要求
- 6.7.2.1 运行模式与可靠性：
- a) 应支持离网/并网模式无缝切换，保障充电站在微电网模式下的稳定运行；
 - b) 当站内无负荷时，应能自动切换储能系统至并网放电或虚拟电厂调控模式；
 - c) 平台应具备高可用性，关键服务应支持冗余配置，确保系统年可用率不低于 99.9%；
 - d) 应具备数据断点续传和本地缓存能力，在网络中断恢复后自动补传数据；
 - e) 应具备完善的日志管理和故障诊断功能，便于系统运维。
- 6.7.2.2 通信与同步性能：

- a) 通信网络宜采用以太网连接，并应具备与其他系统进行数据交换的接口；
 - b) 监控系统与电池管理系统、功率变换系统通信应快速、可靠，通信规约可采用 IEC 61850、IEC 60870-5-104、Modbus TCP/IP 等；
 - c) 监控系统宜设置时钟同步系统，同步脉冲输出接口及数字接口应满足系统配置要求；
 - d) 宜能够接受站内时钟同步系统对时，且应保证系统时间一致。
- 6.7.2.3 系统结构与合规性：
- a) 可由站控层、间隔层和网络设备等构成，并应采用分层、分布、开放式网络系统实现连接；
 - b) 监控系统站控层和间隔层设备宜分别按远景规模规划和本期建设规模配置；
 - c) 电动汽车充电监控系统应符合 GB 50966 的规定。

7 电气二次系统

7.1 继电保护及安全自动装置

- 7.1.1 应满足电力网络结构、电力系统、电气主接线和电站的各种运行方式的要求。
- 7.1.2 继电保护和安全自动装置设计，应符合 GB/T 14285 的规定。

7.2 调度自动化

- 7.2.1 充电站调度应符合 DL/T 5003 的规定。
- 7.2.2 充电站可配置电能质量监测装置，监测点宜选择在储能电站接入电力系统的并网点。
- 7.2.3 充电站电能计量系统的设计，应符合 DL/T 5202 的规定。
- 7.2.4 电能计量装置宜具备电能计量信息远传功能。
- 7.2.5 采用网络方式上传信息的充电站二次系统安全防护设计，应符合电力二次系统安全防护要求。

7.3 通信

- 7.3.1 充电站系统通信应满足监控、保护、管理、通话等业务对通道及通信速率的要求，并应预留与上级监控系统通信接口。
- 7.3.2 充电站通信设计应符合 DL/T 544 的规定，中、小型电站设备配置可根据当地电网的实际情况进行简化。
- 7.3.3 站用通信设备宜采用一体化电源，事故放电时间不应小于 2h。
- 7.3.4 通信设备宜与电气二次设备同室布置。
- 7.3.5 充电站通信宜采用网络方式。
- 7.3.6 通讯系统应符合 GB 50966 的规定。
- 7.3.7 充电站自动化配电安全系统防护应满足 DL/T 1936 的规定。
- 7.3.8 充电机应采用直流侧计量方式，对每个充电接口输出电能进行独立计量。
- 7.3.9 设备应配置电能表现场检定专用接口，接口设计应符合 GB/T 29318 要求。
- 7.3.10 电能表应具备通讯功能，配置 RS485 通信接口，通信协议应满足 DL/T 645 或 DL/T 698 的要求，实时上传电压、电流、功率及累计电量数据。

7.4 二次设备布置

- 7.4.1 应根据电站的运行管理模式及特点确定，可分别设主控制室和继电器室。
- 7.4.2 主控制室的位置应按便于巡视和观察配电装置、节省控制电缆、噪声干扰小和有较好的朝向等因素选择。
- 7.4.3 继电器室布置应满足设备布置和巡视维护的要求，并应留有备用屏位。屏、柜的布置宜与配电装置的间隔排列次序对应。
- 7.4.4 主控制室及继电器室的设计和布置应符合监控系统、继电保护设备的抗电磁干扰能力要求。

7.5 站用直流系统及交流不间断电源系统

- 7.5.1 充电站应设置站用直流系统，宜与通信电源整合为一体化电源。
- 7.5.2 充电站直流系统设计，应符合 DL/T 5044 的规定。

7.5.3 站用交流事故停电时间应按不小于 2h 计算。

7.5.4 充电站宜设置交流不间断电源系统，并应满足计算机监控系统、消防等重要负荷供电的要求。交流不间断电源宜采用站用直流系统供电。

7.5.5 充电装置交流端宜由低压线路供电。

8 安全

8.1 充电站应根据安全风险辨识和安全评估的结果，设置安全防护、监控、检测以及交通安全等相关设施，并满足安全预评价和安全设施设计专篇的相关要求。

8.2 充电站应根据车辆及设施的火灾、爆炸、车载物料泄漏等风险分析，结合充电站平面和竖向布置、建（构）筑物结构以及现场气象条件等因素，设置安全出口及疏散逃生通道。疏散逃生通道应符合 GB 50016 的规定。

8.3 充电站应按照 GB 2894 设置明显的安全警示标识。

8.4 充电站内照明设施、配电设施、建（构）筑物应设置防直击雷的外部接闪装置，并应采取防止雷电电涌侵入措施，防雷设计应符合 GB 50057 的规定。

9 消防

9.1 充电站应根据其规模及所在地消防布局情况，规划其消防系统，做到安全适用、技术先进、经济合理、管理维护方便。

9.2 充电站防火设计应符合 GB 50016 和 GB 50067 的规定。

9.3 充电站应设置消防给水系统，并配备满足相关要求的消防设施和器材。

9.4 充电站应设置室外消火栓系统，室外消防用水量应按各停车组消防用水量中最大值进行计算，且不应小于 20L/s；室外消防给水管网、室外消火栓、消防水池等应符合 GB 50974 的规定。

9.5 停车区的室外消火栓应沿消防车道路进行设置，且距离最近一排车辆不宜小于 7m，室外消火栓的间距不应超过 120m，保护半径不应大于 150m。

9.6 充电站应设置移动式灭火器且应符合 GB 50140 的要求。在储能区和充电桩附近应额外配置适用于 D 类（金属）火灾或电气火灾的灭火器。

9.7 充电站应设置火灾自动报警系统；充电站出入口、每个停车位及充电站四周还应设置手动火灾报警按钮，其间距宜小于 100m。

9.8 停车区的火灾探测器宜采用图像型或缆式线型感温火灾探测器。

9.9 停车区应设置视频监控系统，且宜与火灾报警系统联动。

9.10 储能系统区域应采用多传感器融合探测技术。

9.11 储能区宜设置围栏。站内储能设备及建、构筑物防火间距应满足 GB 51048 中 4.0.3 的要求。

9.12 储能集装箱应设置防爆阀和泄压口，并确保泄压方向朝向安全区域，避免对人员或邻近设备造成二次伤害。

9.13 充电站各建筑物应设置消防疏散照明和消防疏散指示，并应符合 GB 55037 的规定；消防灯具参数应符合 GB 51309 的规定。

10 环境保护

10.1 充电站应建立完善有效的环境风险防控设施和拦截、降污、导流等措施。

10.2 充电站应设置废水分类收集设施，达标排放。

10.3 充电站应设置污水和雨水排放监测设施。

10.4 充电站应对高噪声设备采取消声、隔声、吸声等降噪措施，噪声应符合 GB 12348 的规定。