



团 体 标 准

T/CES XXX-XXXX

光储充检放一体化能源站技术要求

Technical specifications for the integrated energy station with light storage,
charging, and testing functions

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 符号、代号和缩略语 4

5 总体技术要求 4

6 光储充检放运行模式要求 错误！未定义书签。

7 能量管理系统技术要求 错误！未定义书签。

8 电池检测系统技术要求 错误！未定义书签。

9 能效计量检测技术要求 错误！未定义书签。

10 监控系统技术要求 错误！未定义书签。

11 展示系统技术要求 错误！未定义书签。

12 充放电设施安全技术要求 错误！未定义书签。

13 通信及接口安全技术要求 错误！未定义书签。

参考文献 错误！未定义书签。

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》的规则起草。

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。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会能源智慧化工作组归口。

本文件起草单位：国网上海嘉定供电公司、上海勘测设计研究院有限公司、北方工业大学、长电新能源有限责任公司、三峡金沙江川云水电开发有限公司、天津锦潼电力科技股份有限责任公司、郑州大学、辽宁大学、郑州天壹电力科技有限公司、北京群菱能源科技有限公司、国网思极数字科技（北京）有限公司。

本文件主要起草人：贺静、张一彦、吴昊天、朱洪志、高翔、张珂、计喆、陆倚鹏、潘智轩、刘津濂、胡长斌、罗珊娜、刘仁杰、刘恒、翟琪、李忠文、程志平、蒋超、鲍攀、张进、姚成勇、张晶壹、魏务卿、牟江涛、朴政国、景柳铭、李学成。

本文件为首次发布。

光储充检放一体化能源站技术要求

1 范围

本文件规定了光储充检放一体化能源站技术要求的缩略语、总体技术要求、运行模式、能量管理系统技术要求、电池检测系统技术要求、能效计量检测技术要求、监控系统技术要求、展示系统技术要求、充放电设施安全技术要求、通信及接口安全技术要求等内容。

本文件适用于直流电压不超过1.5kV、交流电压不超过1kV的光储充检放一体化能源站，不适用于光伏建筑一体化系统所涉及的光储充检放一体化能源站。

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 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求
- 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 41578 电动汽车充电系统信息安全技术要求及试验方法
- GB 44495 汽车整车信息安全技术要求
- NB/T 42091 电化学储能电站用锂离子电池技术规范
- NB/T 42090 电化学储能电站监控系统技术规范
- NB/T 42089 电化学储能电站功率变换系统技术规范
- NB/T 33002 电动汽车交流充电桩技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 光储充检放一体化能源站 integrated energy station that combines PV, storage, charging, and testing.

集合光伏发电、储能、充电、电池检测、对电网放电为一体的能源服务站点。

3.2 储能系统 energy storage

采用电化学电池作为储能元件，可进行电能存储、转换和释放的系统。

3.3 运行模式 operation mode

光储充检放一体化能源站运行模式包括光伏优先模式、储能优先模式和备用电源模式。

3.4 能量管理系统 energy management system

在光储充检放一体化能源站中，对能源的生产、分配、转换和消耗的全过程进行智能科学的计划、组织、检查、控制和监督工作的系统总称。

3.5 充放电设备 charging-discharging equipment

承担充放电服务功能的交直流充放电设备以及配套设备，与电动汽车或动力蓄电池相连接，并为其提供电能或接收电能。

3.6 电池检测系统 battery detection system

电池检测系统是电池与用户之间的纽带,主要负责监控和管理电池的各项性能,以确保电池的安全、稳定和长寿命运行。

3.7 能效计量检测 energy efficiency measurement testing

在光储充检放一体化能源站中,通过能效计量检测,能清晰地了解能耗的分布,再根据实际测量的数据,对一体化能源站的耗能设备进行能效评估。

3.8 通信协议 communication protocol

双方实体完成通信或服务所必须遵循的规则和约定。协议定义了数据单元使用的格式,信息单元应该包含的信息与含义,连接方式,信息发送和接收的时序。

4 符号、代号和缩略语

下列符号、代号和缩略语适用于本文件。

BAMS: 电池总控制系统 (battery array management system)

BCMU: 电池簇管理单元 (battery cluster management unit)

BMS: 电池管理系统 (battery management system)

5 总体技术要求

5.1 系统架构

光储充检放一体化能源站主要由光伏发电系统、储能系统、充电桩系统、电池检测系统、能量管理系统、展示系统等五个部分组成,见图1。

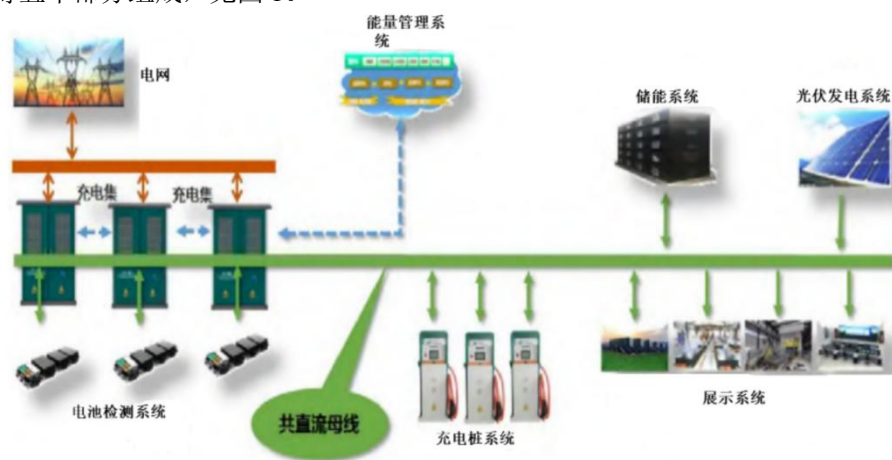


图1 光储充检放一体化能源站

5.2 技术要求

总体技术要求包含下列内容:

- 1) 在光储充检放一体化能源站中,储能系统应按照实际情况对光伏发电和电动汽车的充电需求进行分析,缓解配电网的压力;
- 2) 当充电站的负荷处在高峰期时,可以释放电能,对电动汽车进行供电,并且对光伏发电的富余电量进行存储,实现输出电网功率的峰值和提升整体的供电性能;
- 3) 储能系统能够对光伏发电、供电的特性进行改善,降低电动汽车在充电中配电网内负荷的波动,实现电压稳定、改善相角和有源滤波,具体参照NB/T 42089执行
- 4) 检测系统应实现快速地检测新能源汽车电池,为车主提供电池检测报告和风险预警,确保电池安全可靠,延长电池寿命,具体参照NB/T 42090执行
- 5) 必须严格遵守国家、行业相关法律、标准、规范的规定,坚持安全具备可操作性,切实指导系统设计、实施、运行工作,具体参照GB/T 50150执行。

6) 充电桩防护应参照NB/T 33002执行，应包括物理防护、边界防护、网络防护、应用防护、数据防护和主机防护；还应具备过电压保护、欠电压保护、过流保护、短路保护、过温保护和急停保护等保护功能。

6 光储充检放运行模式要求

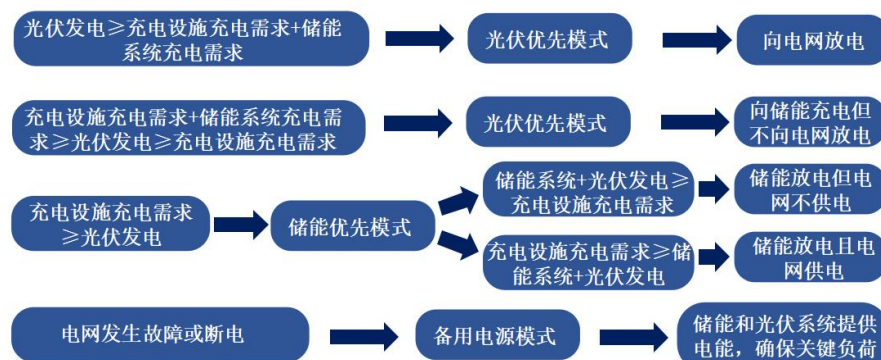
6.1 光伏优先模式：在光伏发电及配置充足的区域，光伏发电系统将电能直接供应给充电设施和储能系统，满足其电能需求。当光伏发电产生的电能超过充电设施的需求时，多余的电能可以储存到储能系统中，用于晚间等无光伏发电阶段。当光伏发电产生的电能超过充电设施和储能系统的充电需求时，多余的电能可以供应给电网。

6.2 储能优先模式：在光伏发电不足区域，当光伏发电不足以满充电需求时，以储能作为优先模式，光伏发电系统将电能主要用于充电设施的充电，储能系统以及市电会提供电能补充。在市电用电低谷对储能进行充电，以确保储能系统保持充足的电能储备。

6.3 备用电源模式：在备用电源模式下，光储充系统作为备用电源，用于应对电网故障或紧急情况。当电网发生故障或断电时，储能系统应提供持续的电能供应，确保关键负荷的可靠运行。

6.4 运行模式的选择取决于光储充系统的应用场景、能源需求、电网条件和经济考虑。各种运行模式之间根据需求进行切换：

- 当光伏发电产生的电能超过充电设施和储能系统的充电需求，选择光伏优先模式，且向电网放电；
- 当光伏发电产生的电能超过充电设施的需求且不超过储能系统的充电需求，选择光伏优先模式，但不向电网放电；
- 当光伏发电产生的电能不满足充电设施的充电需求，光伏优先模式切换至储能优先模式，储能系统优先提供电能补充，储能不足时市电再提供电能补充。在市电用电低谷对储能进行充电；
- 当电网发生故障或断电时，切换至备用电源模式，储能系统和光伏系统提供电能供应，确保关键负荷的运行。



7 能量管理系统技术要求

7.1 实时监测与数据采集：系统通过物联网技术连接光伏发电系统、储能系统、电网和其他关键设备，实时监测并采集各种能源相关数据，包括光伏发电量、电池充放电状态和负荷需求。

7.2 数据分析与预测：系统对采集到的能源数据进行处理和分析，提供能源消耗模式、峰谷负荷预测、能源供需平衡等关键指标的预测和优化。

7.3 能源调度与优化：基于数据分析和预测结果，调度光伏发电和储能系统的运行模式，实现最优的能源调配和利用效率。

7.4 远程检测与管理：将光储充检放一体化能源站实体设备的数据、状态和行为模拟在云端，通过传感器和其他数据采集设备，实时检测电池的各种参数和状态；通过分析电池数据，建立电池的行为模型和健康状态模型，并进行故障预测和预警；模拟电池的运行过程，及时发送运行策略调整信息，对电池运行性能进行优化；通过电池数据的记录和分析，提示出维护计划和保养策略，实现检测和维护管理。

7.5 数据报表与能源分析：系统提供详细的数据报表和能源分析功能，可视化显示能源消耗、节能效果、运行指标等关键信息，帮助用户进行能源决策和优化策略的制定。

8 电池检测系统技术要求

8.1 在电池检测单元中，应对单体内电池的电压和温度等相关信息进行检测，每簇电池内包括 10~20 个电池检测单元。

8.2 在每簇电池内，电池簇管理单元 BCMU 和电池检测单元应进行通信，实现对电池组的实时性监控。

8.3 每个电池系统的管理单元宜与 5 簇电池相对应，并且分别与电池簇管理单元 BCMU 借助 RS485 实施通信，1 个电池总控制系统 BAMS 和 5 个电池簇管理单元 BCMU 进行通信，以 1 路的 CAN 设备和储能的变流器实现通信，1 路的以太网和网络的交换机实现通信，通讯协议应满足 GB/T 27930 中的规定。

8.4 检测系统应对充电桩系统及车辆充电座绝缘电阻进行检测，充电桩充当检测装置，绝缘电阻检测精度误差小于或等于 $\pm 10\%$ ，测试应覆盖正常和异常情况。

8.5 充电桩工作于室外，温度范围应满足 $-40\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，并且在此条件下仍应确保绝缘电阻检测精度，绝缘电阻误差小于或等于 $\pm 10\%$ ，开关器件耐压要求参照 GB/T 18487.1 执行。

8.6 建立电池维护和预警机制，宜定期 1~2 周对电池管理系统进行诊断，诊断流程包括电池单体及管理模块检验，电池管理系统运行评估，电池容量、内阻、电压等重要参数检测，并在此基础上对电池性能及潜在风险作出判断和预警，相关要求参照 NB/T 42091 执行。炎热季节或寒冷季节到来之前，针对电池管理系统宜采取具体的维护保养措施，使其能够满足在不同温度下的电池性能要求，相关要求参照 NB/T 42091 执行。

8.7 检测数据记录和分析：宜对电池运行数据进行监控、存储和记录，对于电池管理系统中的热管理系统，每 6 个月标定一次，以确保电池组在各种温度条件下性能可以达到最优，电池监控相关要求参照 NB/T 42090 执行。

9 能效计量检测技术要求

9.1 光储充检放一体化能源站能效检测拓扑包括光伏发电系统 PV、蓄电池、超级电容器、逆变器、混合储能功率控制器、蓄电池变流器和超级电容器变流器。拓扑结构具体如图 2 所示。

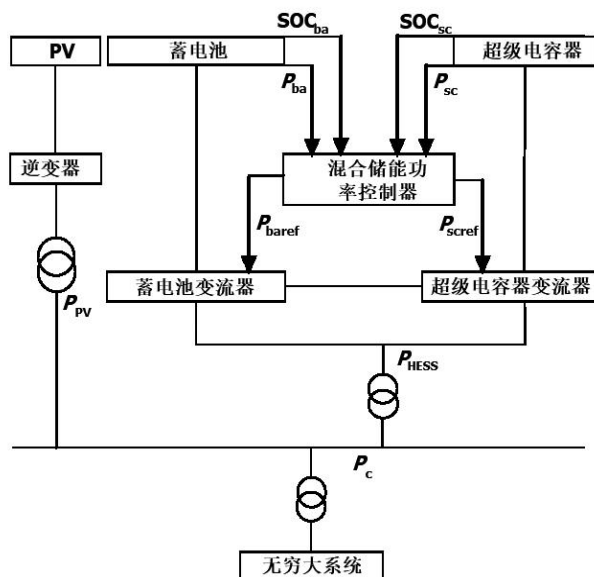


图2 光储充检放一体化能源站能效检测拓扑

SOC_{ba} 、 P_{ba} 分别为蓄电池在光储充检放一体化能源站中的荷电状态和输出功率； P_{sceref} 、 P_{baref} 分别为混合功率控制下超级电容器和蓄电池在光储充检放一体化能源站中的输出功率； SOC_{sc} 、 P_{sc} 分别为超级电容器在光储充检放一体化能源站中的核电状态和实际输出功率； P_{HESS} 为光储充检放一体化能源站的总输出功率； P_c 为光储合成实际出力。

$$P_C = P_{\text{HESS}} + P_{\text{pv}} \quad (1)$$

式中， P_{pv} 为光伏在一体化能源站中的原始输出功率。

光伏电池可将光能转变为电能，其在光储充检放一体化能源站中的输出电流 I 为：

$$I = I_{\text{ph}} - I_{\text{d}} - I_{\text{sh}} \quad (2)$$

式中， I_{ph} 为光生电流； I_{d} 为二极管电流； I_{sh} 为电阻在电路中产生的漏电流。

漏电流 I_{sh} 的值较小，因此有：

$$I = I_{\text{ph}} - I_{\text{or}} \left(\exp \frac{qU_{\text{oc}}}{AKT} - 1 \right) \quad (3)$$

式中， I_{or} 为饱和电流； A 为节点理想因数； T 为太阳能电池对应的绝对温度； q 为电荷常量； K 为玻尔兹曼常数； U_{oc} 为开路电压。

9.2 生成出力场景：光伏出力在光储充检放一体化能源站中具有较强的不确定性和随机性。在随机采样模式下，场景生成方法应模拟不确定性，生成光储充检放一体化能源站场景，以提高能源站能效检测精度。光储充检放一体化能源站能效计量检测方法宜采用聚类算法聚类处理光伏历史运行数据，并以此为依据生成光伏出力场景。光储充检放一体化能源站能效计量检测方法通过轮廓系数 d 判断光伏出力数据的聚类效果：

$$d = \frac{n-s}{\max(n,s)} \quad (4)$$

式中， n 为该光伏数据与最近簇中存在的数据之间的平均距离； s 为簇内光伏数据与其他光伏数据之间存在的平均距离。轮廓系数 d 在区间 $[-1,1]$ 内取值。

根据不同类别的光伏出力数据生成对应的光伏场景，应通过 Beta 分布描述光伏出力在光储充检放一体化能源站中的概率分布，用 $g(r)$ 表示光伏出力对应的概率密度函数，其表达式为：

$$g(r) = \frac{H(\beta + \chi)}{H(\beta) + H(\chi)} r^{\beta-1} (1-r)^{\chi-1} \quad (5)$$

式中， H 为伽马函数； β 、 χ 均为形状参数； $r = (P - P_{\text{t,min}}) / (P_{\text{t,max}} - P_{\text{t,min}})$ ， P 为光伏在 t 时刻的出力值， $P_{\text{t,max}}$ 、 $P_{\text{t,min}}$ 分别为 P 的最大值和最小值。累积积分处理概率密度曲线，获得概率分布函数 $G(x)$ ：

$$G(x) = \int_{-\infty}^x g(x) dx \quad (6)$$

式中， $g(x)$ 为概率密度函数，通过函数获得光伏在不同时刻的出力值，将其连接起来获得光伏出力曲线。

9.3 光储充检放一体化能源站能效计量检测方法宜通过时序仿真方法评估能源站的能效水平，根据充电桩曲线和电源出力曲线计算损耗，在任意时段内统计光储充检放一体化能源站的平均能效水平。

9.4 建立能效检测模型，光储充检放一体化能源站由多条支路构成，用 \bar{l}_s 表示光储充检放一体化能源站电站的平均能效评估指标，计算公式为：

$$\bar{l}_s = \frac{\sum_{t=1}^t \sum_{i=1}^{M_d} A_{d,i}(t) \Delta t \times 100\%}{\sum_{t=1}^t \left\{ \sum_{i=1}^{M_d} A_{d,i}(t) + \sum_{i=1}^{M_d} [A_{\text{con},k}(t) + A_{\text{line},k}(t)] \right\} \Delta t} \quad (7)$$

式中， M_d 为光储充检放一体化能源站中的线路数量； t 为时段数； $A_{d,i}(t)$ 为 t 时刻第 i 条负荷支路在光储充检放一体化能源站中产生的负荷值； Δt 为时间间隔； $A_{\text{con},k}(t)$ 为 t 时刻第 k 条支路中存在的变换器产生的损耗； $A_{\text{line},k}(t)$ 为 t 时刻第 k 条支路在光储充检放一体化能源站中的线路损耗。

9.5 建立支路损耗检测模型：

a) 建立变换器损耗检测模型。级联变换模块由多个变换器组成，其传输效率 τ 为：

$$\begin{cases} \tau = \frac{A_{\text{out}}}{A_{\text{in}}} \times 100\% \\ \tau = \tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n \end{cases} \quad (8)$$

式中, A_{out} 、 A_{in} 为变换模块在光储充检放一体化能源站中的输出功率和输入功率; $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$ 为变换器在电站中对应的传输效率。

设 $A_{2\text{load}}$ 、 $A_{2\text{grid}}$ 分别为负荷支路和储能充电对应的变换器损耗, 其计算式为:

$$\begin{cases} A_{2\text{load}} = A_{\text{in}} - A_{\text{out}} = A_{\text{out}} / \tau(A_{\text{out}}) - A_{\text{out}} \\ A_{2\text{grid}} = A_{\text{in}} - A_{\text{out}} = A_{\text{in}} / A_{\text{in}} \tau(A_{\text{in}}) \end{cases} \quad (9)$$

用 A_0, A_1, \dots, A_n 表示变换器在电站中的测量功率点, 其对应的效率为 $\tau_0, \tau_1, \dots, \tau_n$, 则工作点 a 在光储充检放一体化能源站中的效率 $\tau(a)$ 计算式为:

$$\tau(a) = \tau_{k-1} + \frac{(\tau_k - \tau_{k-1})(a - a_{k-1})}{a_k - a_{k-1}} \quad (10)$$

式中, τ_{k-1} 、 τ_k 分别为区间起始点 a_{k-1} 和区间终点 a_k 处变换器测量功率点对应的效率。

b) 建立线路损耗检测模型。电压水平、线路阻值和线路长度会影响线路的损耗值, 光储充检放一体化能源站能效计量检测方法在等效电路的基础上计算交流线路损耗 $A_{l,\text{AC}}(t)$ 和直流线路损耗 $A_{l,\text{DC}}(t)$:

$$\begin{cases} A_{l,\text{AC}}(t) = \frac{A_{\text{AC}}(t)^2 T_{\text{AC}} Z}{U_{\text{AC}}^2 \cos^2 \gamma} \\ A_{l,\text{DC}}(t) = \frac{A_{\text{DC}}(t)^2 T_{\text{DC}} Z}{2U_{\text{DC}}^2} \end{cases} \quad (11)$$

式中, $A_{\text{AC}}(t)$ 、 $A_{\text{DC}}(t)$ 均为线路功率; T_{AC} 、 T_{DC} 分别为交流线路和直流线路在能源站中对应的单位阻值; Z 为线路对应的长度; U_{AC} 、 U_{DC} 分别为交流线路和直流线路的额定电压; $\cos \gamma$ 为功率因数。通过上述过程获得各变换器和线路在能源站中的损耗, 继而获得时段内光储充检放一体化能源站的平均能效。

10 监控系统技术要求

10.1 系统宜具备完善的电池管理功能、丰富的外部通信接口, 能够实现对光伏系统、储能系统以及充电系统等设备运行的状态实时化监控。

10.2 监控功能应涉及对储能系统中电池的单体部分、电池的模组部分、电池簇和电池堆等信息的实时化采集、监视、智能化维护、管理优化以及信息查询。

10.3 在界面设计中, 主接线图应对一体化能源站内主要设备的电气联系和各点实时化信息进行显示, 应涉及有功和无功的功率、电压、电流、频率和各开关分合的状态等; 并在一体化能源站的综合监视和统计界面中, 显示一体化能源站内电气联系和运行的信息、充放电的实时性功率;

10.4 储能系统的运行监控应显示储能系统的运行数据信息, 包括子单元的有功和无功功率、SOC 等信息; 在电池簇、电池堆和运行监视的界面中, 应显示各电池簇实际运行的信息, 包括电压、电流和温度等信息; 在对电池单体的运行监视中, 应显示各电池的单体运行的信息, 包括状态、温度和电压等; 在对通信状态的监视中, 应显示各设备通信的网络联系和通信状态等信息, 其技术要求及试验方法应参照 GB/T 41578 执行。

11 展示系统技术要求

11.1 通过大屏幕的形式对储能、光伏和充放电设施等运行情况进行展示, 展示的内容包括总体展示的内容和针对性显示的内容。

11.2 总体展示的内容包括系统安全性运行的小时数、节能的 CO_2 、光伏的发电量、系统的拓扑图和电动汽车的服务次数与售电量等。

11.3 针对性显示的内容包括光伏发电中的曲线、运行状态和总发电量等; 储能系统中充放电的曲线、运行的状态和总充放的电量等; 充电桩中充电的电度量具体曲线、收益、服务的车次和状态等。

12 充放电设施技术要求

12.1 充放电设施安全包括硬件安全、软件安全、数据安全、通信安全, 应确保电动汽车在充电、非充电状态中个人隐私、充电数据、车内数据等安全, 其技术要求及试验方法应参照 GB/T 41578 执行。

12.2 应防止攻击者可以拆开终端利用工具读取信息，或以充电设施为跳板攻入后台管理系统；充电设施本身预装的操作系统应关闭高危服务或端口，对于调试与运维预留的软硬件接口进行有效的管理与控制，消除安全隐患。

12.3 充电数据传输宜采用认证和加密措施，防止在传输过程中被黑客截获或仿冒。本地数据存储介质应能满足充电记录、告警记录数据留存至少 30 天或 1000 条以上的存储要求，并具备冗余备份机制，防止数据丢失。

12.4 充放电设施本地参数操作需具备身份鉴别功能，对授权管理员进行身份鉴别，同时应支持对不同的角色管理员分类授权的功能，应对所有管理员的登录行为和主要参数设置操作进行日志记录。若采用充电卡进行消费支付，充电卡应采用国密非接触式智能卡进行身份认证。

12.5 应建立动态访问控制机制，通过制定动态的安全访问控制策略实现对充放电控制核心模块的访问控制，调整充放电设备对资源的访问权限。具备发现设备上进程异常行为的能力，如非法访问端口，非法访问文件等，并具备自动阻断该非法行为的能力；支持对各类系统事件、非正常行为以及操作事件的审计及记录；重要文件应定期使用文件完整性检查工具或脚本对重要文件进行完整性检测和恢复验证。可基于可信根对充放电的核心计费控制模块的引导程序、系统程序、重要配置参数和应用程序等进行可信验证。

12.6 充放电设施还需具备定时将运行、充放电、告警、充放电电压、充放电电流、电池信息、温度、插枪状态等实时状态数据上传给运营平台，以便运营平台做出落实告警及处理。

12.7 充放电设施应具有运维模式，并能通过人机交互使充放电设施进行到运维模式，运维模式下具有记录查询、检索结果通过屏幕显示、打印和格式文件导出等运维数据查看功能，且运行数据查看导出及网络参数修改需具有运维权限人员限制；运维模式下需具有开门告警日志，且不能有直流电压输出，并能自动切断上级市电输入，确保检修安全。

13 通信及接口技术要求

13.1 通信安全要求应符合以下内容：

- a) 充电系统应具有与电动汽车电池管理系统（BMS）通讯的功能，以判断充电机是否与电动汽车 BMS 系统正确连接，从而获取电池充电参数和实时数据。充电系统与 BMS 的通讯协议应能满足 GB/T 27930 的规定；
- b) 充电系统应具有与电网通讯的功能，通讯协议应满足 GB/T 41578 中的规定，确保数据实时性和准确性；
- c) 充电系统与电网之间的通信方式可选择 4G/5G/以太网等，应支持域名解析功能、远程更改 IP 地址功能、IP 自动获取功能等；
- d) 充电设施与运营后台通讯，需具有采用国密算法对充电设施登录接入验证、时间核验、数据域内容校验功能，验证通过后充电设施能允许接入运营平台；
- e) 运营平台通过加密认证装置与充电设施建立的加密通道作为主要传输通道，采集桩点运行信息、充电站运行监控数据、环境信息、计量信息、位置信息或其他信息；另一方面通过互联网对用户关于充电基础设施的不同类型的服务。

13.2 接口安全要求应符合以下内容：

- a) 所有接口应符合 ISO/IEC 27001 信息安全管理体系和 GB 44495 汽车整车信息安全技术要求的規定；
- b) 采用有线方式独立组网，在物理层面实现与外部网络的安全隔离；
- c) 上行通信网络，宜采用非因特网方式实现，不具备条件的也可以采用因特网方式实现；
- d) 采用基于国产商用密码芯片的认证加密技术，实现双向身份鉴别、报文机密性及完整性保护以及对来源于运营平台的控制命令、远程参数设置进行安全鉴别；
- e) 采用安全隔离、访问控制等技术手段，实现运营服务平台的安全防护；
- f) 与第三方平台交互接口，应满足相关平台鉴权认证、数据传输安全、信息隐私保护、密钥使用及管理等相关要求。