

# DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T 342—2023

## 电动汽车充换电设施有序充电和 V2G 双向 能量互动技术规范

Technical specification for coordinated charging and V2G of electric  
vehicle charging/battery swap infrastructure

2023-06-12 发布

2023-07-01 实施



# 目 次

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 前言 .....              | II |
| 1 范围 .....            | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....       | 1  |
| 3 术语和定义 .....         | 1  |
| 4 系统架构 .....          | 2  |
| 5 信息交互 .....          | 4  |
| 6 有序充电设备技术要求 .....    | 8  |
| 7 V2G 充放电设备技术要求 ..... | 9  |
| 8 边缘控制终端技术要求 .....    | 10 |
| 9 负荷聚合平台技术要求 .....    | 11 |
| 10 充电运营平台技术要求 .....   | 12 |
| 参考文献 .....            | 14 |

## 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。

本文件由深圳市发展和改革委员会提出并归口。

本文件起草单位：南方电网电动汽车服务有限公司、深圳供电局有限公司、南方电网科学研究院有限责任公司、深圳市科技创新委员会、深圳国家高技术产业创新中心、深圳市计量质量检测研究院、深圳市特来电新能源有限公司、深圳市建筑科学研究院股份有限公司、华为数字能源技术有限公司、南京德睿能源研究院有限公司、深圳市丁旺科技有限公司、深圳英飞源技术有限公司、深圳华茂能联科技有限公司、万帮数字能源股份有限公司、深圳市优力特技术有限公司。

本文件主要起草人：葛静、李勋、程韧俐、史军、李江南、冯悦波、梁晓峰、邱凯翔、王滔、杨帆、周頔、李蓉、张贺、周保荣、赵文猛、索思亮、陈立明、黄勇光、梁洪浩、匡晓云、毛田、左新兵、李林军、李雨桐、李叶茂、梁唐杰、王冰、韩亚宁、沈琪、刘杰、李浩帆、古云峰、高岩峰、黄鹏、郎洁、赵海舟、江正涛、刘磊、郑英龙、沈琪、王劲松、牛雷、司宇峰。

# 电动汽车充换电设施有序充电和 V2G 双向能量互动技术规范

## 1 范围

本文件规定了电动汽车有序充电和充放电双向能量互动系统的系统架构、信息交互、有序充电设备、V2G 充电设备、边缘控制终端、负荷聚合平台、充电运营平台的技术要求。

本文件适用于电动汽车有序充电和充放电双向互动系统的设计、建设及运行。

## 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规范必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅改日期对应的版本适用于本规范；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 12326 电能质量 电压波动和闪变
- GB/T 18487.1 电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求
- GB/T 18487.2—2017 电动汽车传导充电系统 第2部分：非车载传导供电设备电磁兼容要求
- GB/T 27930 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议
- GB/T 34133 储能变流器检定规程
- GB/T 34658 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性测试
- DL/T 1867 电力需求响应信息交换规范
- NB/T 33001 电动汽车非车载传导式充电机技术条件
- NB/T 33002 电动汽车交流充电桩技术条件
- NB/T 33017 电动汽车智能充换电服务网络运营监控系统技术规范
- NB/T 33021 电动汽车非车载充放电装置技术条件
- DB4403/T 341 虚拟电厂终端授信及安全加密技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**有序充电** coordinated charging

运用经济或技术措施进行引导和协调，按一定策略对电动汽车进行充电。

### 3.2

**电动汽车与电网充放电双向互动** vehicle to grid  
V2G

电动汽车动力蓄电池通过充放电装置与公共电网相连，作为储能单元参与公共电网供电的运行方式，实现双向能量流动。

### 3.3

**虚拟电厂** virtual power plant

通过先进通信技术和软件架构，实现地理位置分散的各种分布式负荷的聚合和协调优化，形成虚拟等效的对外功率调节服务，作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行的逻辑实体。

### 3.4

**负荷聚合** load aggregation

聚合具备信息化装置的电动汽车负荷、其他可调节负荷等电力负荷资源，作为整体进行管理控制，参与各级电网需求响应、清洁能源消纳、电力交易等。

### 3.5

#### 虚拟电厂管理云平台 virtual power plant management platform

一种基于现有调度控制系统部署的，实现对虚拟电厂（3.3）统一管理的技术支持系统。

注：虚拟电厂管理云平台是传统调度自动化系统功能的外延拓展，具备实时数据采集、日前计划下发、实时控制及组织市场交易等功能。

### 3.6

#### 虚拟电厂安全加密终端 virtual power plant security encryption terminal

一种部署于负荷聚合商或可调节资源的终端设备。

注：负荷聚合商或可调节资源可通过该终端接入虚拟电厂管理云平台，实现传输数据加密、身份认证和信息交换等功能。

### 3.7

#### 边缘控制终端 edge control terminal

部署在充电场站用于充放电设备统一调控管理的装置。

注：可根据台区负荷信息采集装置上传的信息，以台区配变运行安全为主要目的，对充放电设备进行统一有序管理。

### 3.8

#### 负荷聚合平台 load aggregation platform

用于满足可调负荷参与电网调节运行和市场运营业务需求，由负荷聚合商在本地或云端部署的自动化信息系统。

注：负荷聚合平台具备对各类用电侧负荷资源实时信息接入、实时监控、自动功率控制、市场交易申报、协同指令下达、操作控制、统计查询、计量计费等功能。

### 3.9

#### 充换电设施 charging/battery swap infrastructure

为电动汽车提供电能的相关设施的总称。

注：充换电设施包括充电设施和换电设施。

### 3.10

#### 充电运营平台 charging operation platform

对电动汽车及电动汽车基础设施信息进行采集、处理和运行管理，向用户提供充换电服务、业务管理及信息服务功能的支撑系统。

注：充电运营平台负责管理充电站及充电设备，支撑在有序充电、V2G运行场景下的充放电业务的管理。充放电业务包括充电站基础信息管理、充电和放电的价格管理、设备监控、支付与结算管理、发票管理、业务数据分析等具体应用的执行。

### 3.11

#### 充电安全监控平台 charging security monitoring platform

与电动汽车负荷聚合平台（3.8）和充电运营平台（3.10）进行信息交换，为政府和行业管理提供监督、评价和推广等功能的第三方独立运行平台。

### 3.12

#### 充放电转换时间 transfer time between charge and discharge

V2G（3.2）充放电设备在充电状态和放电状态之间切换所需要的时间。

注：充放电转换时间一般是指充放电设备从90%额定功率充电状态转换到90%额定功率放电状态与从90%额定功率放电状态转换到90%额定功率充电状态所需时间的平均值。

## 4 系统架构

### 4.1 系统分类

根据负荷聚合商和充电运营商是否由同一主体承担，电动汽车参与电网互动的总体系统架构可分

为两类，见图1、图2。

#### 4.2 车网互动系统架构1

车网互动系统架构1描述了负荷聚合商和充电运营商为不同主体情况下电动汽车参与电网互动的系统架构。虚拟电厂管理云平台应通过虚拟电厂加密授信终端对外进行信息交互，分为两种交互路径与负荷聚合平台或边缘控制终端进行信息交互。负荷聚合平台根据充电站是否配置了边缘控制终端分为三种信息交互路径对充换电设施进行管理。在有边缘控制终端的情况下，负荷聚合平台直接或间接通过边缘控制终端对充换电设施进行管理；在没有有边缘控制终端的情况下，负荷聚合平台通过与充电运营平台交互实现对充换电设施的管理。

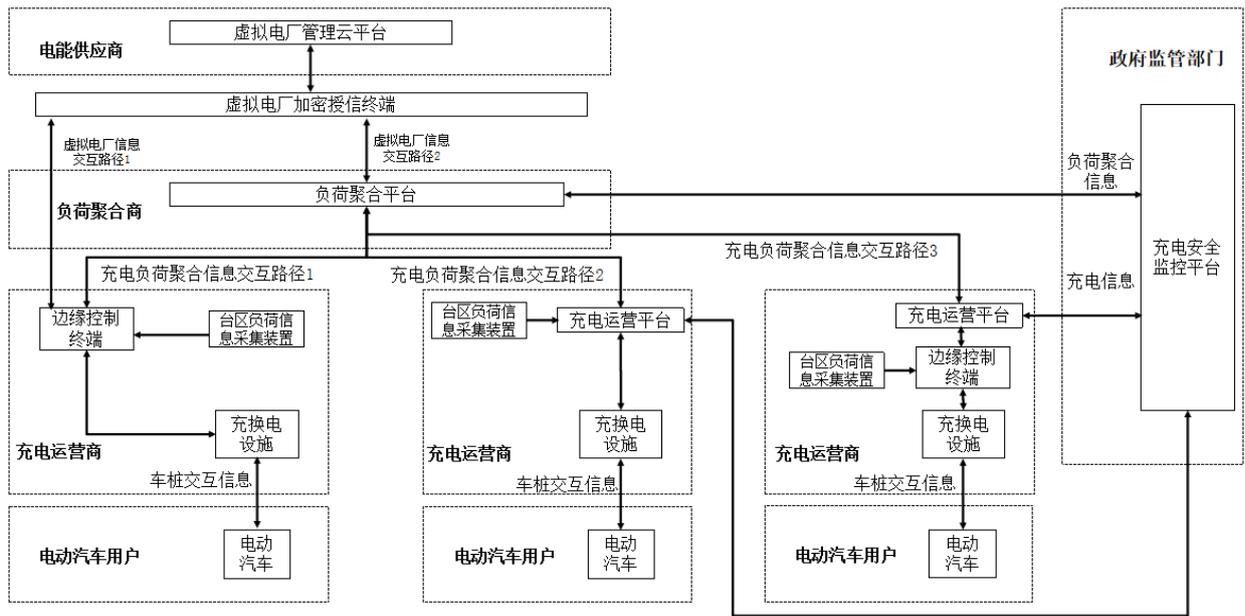


图1 车网互动系统架构1（负荷聚合商与充电运营商为不同主体）

#### 4.3 车网互动系统架构2

车网互动系统架构2描述了负荷聚合商和充电运营商为同一主体情况下电动汽车参与电网互动的系统架构，充电运营平台应包含负荷聚合平台的相关功能，满足负荷聚合平台相关技术要求。虚拟电厂管理云平台应通过虚拟电厂加密授信终端对外进行信息交互，分为两种交互路径与充电运营平台或充电站边缘控制终端进行信息交互。充电运营平台根据充电站是否配置了边缘控制终端分为两种信息交互路径对充电设备进行管理。在有充电站边缘控制终端的情况下，充电运营平台通过边缘控制终端对充电设备进行管理，在没有边缘控制终端的情况下，充电运营平台直接对充电设备进行管理。

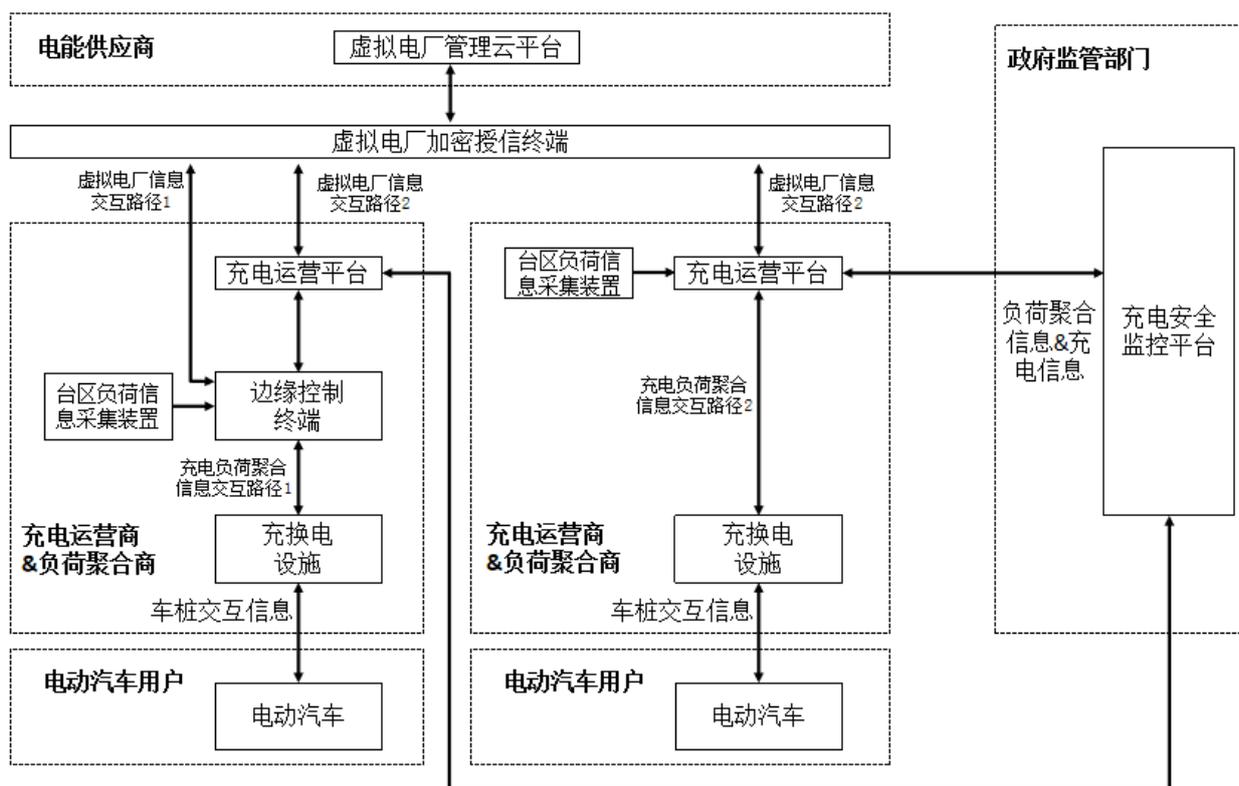


图 2 车网互动系统架构 2（负荷聚合商与充电运营商为同一主体）

## 5 信息交互

### 5.1 负荷聚合平台与虚拟电厂管理云平台信息交互

#### 5.1.1 信息交互概述

负荷聚合平台应和虚拟电厂管理云平台进行上下行信息交互，上行数据为充电设施聚合台账数据、运行数据、充放电计划数据，下行数据为虚拟电厂管理云平台控制数据、出清结算数据。

#### 5.1.2 信息交互内容

##### 5.1.2.1 台账数据

包含聚合商主体名称、唯一标识、地址、联系人、联系方式等基本数据，以及聚合商所聚合充电设施的名称、容量、标识等基本数据。

##### 5.1.2.2 运行数据

运行数据主要包括：聚合资源当前状态（在运行、暂停运行等）、充放电功率、充电调节能力（上/下调节空间、调节速率、持续时间），放电调节能力（上/下调节空间、调节速率、持续时间）等数据，用以支持虚拟电厂管理云平台掌握聚合资源的运行状态和调节能力。

##### 5.1.2.3 充放电计划数据（申报）

负荷聚合平台应根据调度需要上报未来一段时间的充放电计划数据（例如日前上报次日的数据、实时上报未来一小时的数据等）。负荷聚合平台的充放电计划应来自于所聚合的各类资源的充放电计划的累加。

注：充放电计划曲线值的间隔时长可根据调度需要灵活设置为 5 min，15 min 等。

#### 5.1.2.4 控制数据

虚拟电厂控制数据按曲线的形式下发，曲线值间隔时长可根据实际调控需求灵活设置为 5 min、15 min 等，曲线值包含控制的目标功率、控制开始时间、控制结束时间。

注：控制数据应包括充电控制数据和放电控制数据。

#### 5.1.2.5 出清结算数据

虚拟电厂管理云平台应根据市场运行规则将负荷聚合商主体的响应考核结果、收益数据等下发给负荷聚合平台。

#### 5.1.3 信息交互要求

虚拟电厂管理云平台与负荷聚合平台的信息交互要求参照《南方区域电力并网运行管理实施细则》和《南方区域电力辅助服务管理实施细则》执行。

### 5.2 负荷聚合平台与充电运营平台信息交互

#### 5.2.1 信息交互概述

参与电网互动的充换电设施运营商应通过负荷聚合平台完成和虚拟电厂管理云平台的交互，上报所运营的充换电设施资源数据、运行数据、充放电计划数据，并能够接受负荷聚合平台的调度管理。负荷聚合平台将虚拟电厂管理云平台的控制计划曲线留存，并根据各代理主体资源的实时运行状态，将控制量在各代理用户之间进行分解，并下发给用户执行。充换电设施运营商在接收到负荷聚合平台的控制数据后，应根据控制数据调度所运营的充换电设施，完成对控制指令的响应。

#### 5.2.2 信息交互内容

##### 5.2.2.1 充电运营平台资源数据

包括运营商名称、唯一标识、地址、联系人等数据，以及运营平台接入充电设施的名称、容量、标识等基本数据。

##### 5.2.2.2 充电运营平台运行数据

包括当前状态（在运行、暂停运行等）、当前充电功率、当前放电功率、充电调节能力（上/下调节空间、调节速率、持续时间），放电调节能力（上/下调节空间、调节速率、持续时间）等数据。

##### 5.2.2.3 充放电计划数据（申报）

充电运营平台参与虚拟电厂调度的，应根据调度需要上报未来一段时间的充放电计划数据（例如日前上报次日的数据、实时上报未来一小时的数据等）。充电运营平台的充放电计划应该来自于所运营的各类资源的充放电计划的累加。

注：充放电计划数据值的间隔时长可根据调度需要灵活设置为 5 min，15 min 等。

##### 5.2.2.4 控制数据

负荷聚合平台将虚拟电厂管理云平台的控制数据在各主体之间分解后，应下发到对应的运营平台。负荷聚合平台对充电运营平台的控制数据实时下发，控制数据包含控制的目标功率、控制开始时间、控制结束时间等，控制指令值的间隔时间根据实际调控需求灵活设置为 5 min、15 min 等。

注：控制数据应包括充电控制数据和放电控制数据。

##### 5.2.2.5 出清结算数据

负荷聚合平台应根据市场运行规则将充电运营主体的响应考核结果、收益数据等分解下发给充电运营平台。

### 5.2.3 信息交互要求

#### 5.2.3.1 交互周期

充电运营平台资源数据首次交互或变化时应主动推送给负荷聚合平台，充电运营平台运行数据上送给负荷聚合平台的周期不应大于 1 min。

#### 5.2.3.2 接口可靠性

接口年可用率不应低于 99.5%。

注：本文件的接口年可用率=接口调用成功次数/接口总调用次数。

### 5.3 负荷聚合平台与边缘控制终端信息交互

#### 5.3.1 信息交互概述

边缘控制终端接入负荷聚合平台，通过负荷聚合平台和虚拟电厂管理云平台进行互动。控制终端应上报运行数据并接受负荷聚合平台调度。

#### 5.3.2 信息交互内容

##### 5.3.2.1 控制终端运行数据

包括控制终端状态、总充电功率、总放电功率、充电调节能力（上/下调节空间、调节速率、持续时间），放电调节能力（上/下调节空间、调节速率、持续时间）等。

##### 5.3.2.2 控制终端充放电计划曲线

控制终端参与虚拟电厂调度的，应根据调度需要上报未来一段时间的充放电计划曲线（例如日前上报次日的曲线、实时上报未来一小时的曲线等）。控制终端的充放电计划应来自于所管理的资源的充放电计划的累加。

注：充放电计划曲线时长可根据调度需要灵活设置为 5 min, 15 min 等。

##### 5.3.2.3 控制数据

负荷聚合平台将虚拟电厂管理云平台的控制数据在各主体之间分解后，应下发到对应的边缘控制终端。控制数据下发的内容应包含：控制终端总体充电功率目标值、总体放电功率目标值、控制持续时间等必要信息。控制终端在接收到相应控制数据后能够对管控的充电设施进行调度。

#### 5.3.3 信息交互要求

##### 5.3.3.1 交互周期

控制终端状态信息上报周期不应大于 30 s，状态变更立即上报。控制终端运行数据上报周期不应大于 1 min。

##### 5.3.3.2 交互时延

各项数据交互时延不应大于 10 s。

### 5.4 充电运营平台与充电设备信息交互

#### 5.4.1 信息交互内容

##### 5.4.1.1 运行数据

能够满足车辆正常充电的各项交互数据，包括充电车辆数据、设备数据、订单数据及充电的开始、停止等状态数据。

#### 5.4.1.2 控制数据

为满足有序充电和 V2G 双向能量互动需要，应包括充放电功率控制数据，宜包括充放电的暂停、恢复等控制数据。

#### 5.4.2 信息交互要求

##### 5.4.2.1 交互周期

车辆数据上报周期不应大于 30 s，车辆状态变化立即上报。充电设备数据上报周期不应大于 30 s，充电设备状态变化立即上报。充放电功率控制数据下发周期不应大于 1 min。

##### 5.4.2.2 接口可靠性

接口年可用率不应低于 99.5 %。

#### 5.5 边缘控制终端与充电设备信息交互

##### 5.5.1 信息交互内容

###### 5.5.1.1 设备运行数据

充电枪状态、充电枪输出电压、电流、功率等。

###### 5.5.1.2 控制数据

为满足有序充电和 V2G 能量互动需要，应包括充放电功率控制数据，宜包括充放电的暂停、恢复等控制数据。

###### 5.5.1.3 车辆数据

包括车辆状态、车辆需求电压、需求电流、当前功率、电池荷电状态等。

##### 5.5.2 信息交互要求

###### 5.5.2.1 交互周期

状态信息上报周期不应大于 15 s，状态变更应立即上报。

#### 5.6 充电设备与电动汽车之间的信息交互

符合 GB 27930、GB/T 34658 相关要求。

#### 5.7 台区和边缘控制终端及充电运营平台信息交互

##### 5.7.1 信息交互内容

###### 5.7.1.1 台区基本数据

边缘控制终端或充电运营平台应采集台区的变压器容量、充电站总负荷限值等数据。

###### 5.7.1.2 台区运行状态

边缘控制终端或充电运营平台应采集台区的变压器实时负荷数据。

##### 5.7.2 信息交互要求

###### 5.7.2.1 交互周期

信息交互周期不应大于 5 min。

## 6 有序充电设备技术要求

### 6.1 基本要求

交流充电桩应满足 GB/T 18487.1、NB/T 33002 等相关要求，非车载传导式充电机应满足 GB/T 18487.1、GB/T 27930、NB/T 33001 等要求。有序充电设备应具有与充电运营平台或边缘控制终端进行信息交互的功能。有序充电设备与电动汽车可通过 GB/T 18487.1 规定的控制导引方式进行有序充电。

注：为实现电动汽车的有序充电功能，如需在GB/T 18487.1规定上对修改控制导引电路、增加数字通信、实现车辆唤醒策略等，可由充电设备制造商与车辆制造商协商决定。

### 6.2 通信功能

交流充电桩应具备响应充电运营平台或边缘控制终端控制命令的功能，并通过控制 PWM 占空比与车辆进行充电功率控制信息交互；非车载充电机应具备响应充电运营平台或边缘控制终端控制命令的功能，并通过 GB/T 27930 的通信协议与车辆进行充电功率控制信息交互。在充电运营平台或边缘控制终端和有序充电设备之间出现通信故障时，有序充电设备宜能按照最低可调节功率继续为用户提供充电服务（按非有序充电模式）。

### 6.3 功率启停控制功能

有序充电设备宜具备功率启停控制功能。有序充电设备可接收充电运营平台或边缘控制终端的启停控制命令，进行即时启动充电、定时启动充电、暂停充电、恢复充电、停止充电等操作。

### 6.4 功率实时调控功能

6.4.1 交流充电桩应具备接收充电运营平台或边缘控制终端功率调节命令的功能，通过调整充电桩在 CP 线上输出 PWM 波形的占空比值，通知车载充电机调节充电功率。

6.4.2 非车载传导式充电机应具备接收充电运营平台或边缘控制终端功率调节命令的功能，按照充电机最大输出能力、车辆需求和功率调节命令三者中的最小值进行调整，实现输出功率调节功能。

### 6.5 车辆唤醒功能

充电设备宜具备车辆唤醒功能，当车辆系统进入休眠阶段时，采取非手动的技术措施自动唤醒车辆，并远程启动充电设备。

### 6.6 信息安全防护要求

有序充电的信息安全防护应参照 NB/T 33017—2015 中对运营监控系统的要求进行设计。有序充电设备宜具备信息安全防护手段，包括但不限于访问控制、口令认证、数据加密等手段。有序充电控制不应影响有序充电设备充电过程的信息安全。

### 6.7 有序充电设备技术指标

#### 6.7.1 有序充电交流充电桩

有序充电交流充电桩应满足以下要求：

- a) 响应速度要求：充电设备接收到指令后在 10 s 内达到功率调节目标值，在接收功率调节指令之前，充电功率为 0 的情况下，响应速度不做要求；
- b) 调节精度要求：调节后充电功率与调节目标值的偏差不超过  $\pm 0.5$  kW；
- c) 功率调节范围：最低可调节功率目标值不大于 1.5 kW。

#### 6.7.2 有序充电非车载传导式充电机

有序充电非车载传导式充电机应满足以下要求：

- a) 响应速度要求：充电设备接收到指令后，响应时间满足表1的要求；
- b) 调节精度要求：调节目标值大于30 kW时，调节后充电功率与调节目标值的偏差不超过5%，调节目标值小于30 kW时，调节后充电功率与调节目标值的偏差不超过±1.5 kW；
- c) 功率调节范围：最低可调节功率目标值不大于充电设备额定功率的20%，且不小于( $I_{min} \times 1000$ ) W。

注： $I_{min}$ 为非车载充电机所使用单个充电模块的最小输出电流。

表 1 有序充电非车载传导式充电机响应时间要求

| 功率变化值 $\Delta P$ (kW) /控制指令下达时刻电压U (V) | 响应时间限值 (s)          |
|--|---------------------|
| $\leq 20$                              | 1                   |
| $> 20$                                 | $(\Delta P/U) / 20$ |
| 注：在接收功率调节指令之前，充电功率为0的情况下，响应速度不做要求。     |                     |

## 7 V2G 充放电设备技术要求

### 7.1 基本要求

V2G 充放电设备符合 GB/T 18487、GB/T 27930、NB/T33021、GB/T 34133、NB/T 33001 等相关要求。

### 7.2 充放电功能

#### 7.2.1 充放电设定要求

在充电、放电过程中，V2G 充放电设备可执行相应动作，根据电动汽车、有序充电管理系统的指令来进行充放电设定，并读取电动汽车提供的数据，动态调整充电、放电参数，完成充电、放电过程。

#### 7.2.2 电网故障恢复

由于电网故障的原因导致 V2G 充放电设备停机，在电网的电压和频率恢复到正常范围后，系统应正常重启运行。

### 7.3 有功功率控制功能

V2G 充放电设备应具备充、放电有功功率控制功能，当有功功率设定值在额定功率 20%及以上时，输出有功功率控制误差不应超过额定功率的±5%。

### 7.4 无功功率控制功能

#### 7.4.1 无功功率输出控制误差

V2G 充放电设备应具备无功功率输出和控制功能，当无功功率设定值在额定功率 20%及以上时，输出无功功率控制误差不应超过额定功率的±5%。

#### 7.4.2 静态无功支撑能力

无功功率控制的精度不应大于容限值±5%  $P_n$ ，响应时间不大于 1 s。

#### 7.4.3 动态无功支撑能力

当电力系统发生短路故障引起电压跌落时，V2G 充放电设备注入电网的动态无功电流应满足以下

要求:

- a) 自并网点电压跌落时刻起, 动态无功电流的响应时间不大于 30 ms;
- b) 自动态无功电流响应起直到电压恢复至 0.85 (p. u.) 期间, V2G 充放电设备注入电力系统的动态无功电流实时跟踪并网点电压变化。

#### 7.4.3 功率因数调节

并网运行模式下, 不参与系统无功调节时, 储能变流输出大于其额定输出的 50% 时, 平均功率因数应不小于 0.98 (超前或滞后)。

#### 7.5 并离网切换功能

V2G 充放电设备应具备并离网切换功能, 可根据上级指令进行并网、离网运行模式的切换, 当并网端发生故障时, 能正常切换到离网运行模式。V2G 充放电设备应检测并网点的电压, 在并网点电压异常时应断开与电网的电气连接, 并入 380 V 配电网的 V2G 充放电设备, 频率响应性能应符合 NB/T 33021 相关要求。

#### 7.6 充放电转换时间

V2G 充放电设备应具备根据上级指令进行充电、放电的功能, 且充放电转换时间不应大于 100 ms。

#### 7.7 电能质量

##### 7.7.1 直流分量

V2G 充放电设备额定功率运行时, 充电机交流侧电流中的直流电流分量应不超过其输出电流额定值的 0.5%。

##### 7.7.2 电压波动和闪变

V2G 充放电设备接入电网运行时产生的电压波动和闪变应满足 GB/T 12326 的规定。

##### 7.7.3 电流总谐波畸变率

并网运行模式下, V2G 充放电设备交流侧的充放电谐波电流要求应符合 GB/T 18487.2—2017 中 8.2.2 的规定。

##### 7.7.4 电压不平衡度

离网运行状态下, V2G 充放电设备交流侧输出电压不平衡度应小于 2%, 短时不超过 4%。

##### 7.7.5 交流功率因数

并网模式运行下, 不参与系统无功调节时, V2G 充放电设备输出大于其额定输出的 50% 时, 平均功率因数应不小于 0.98 (超前或滞后)。

### 8 边缘控制终端技术要求

#### 8.1 数据加密功能

边缘控制终端应具有数据加密功能, 可采用明文和密文两种方式进行数据通信。边缘控制终端应对关键数据进行加密, 关键数据类型由设备使用方与供应方协商一致确定。边缘控制终端与虚拟电厂直接通讯时, 应符合 DB4403/T 341 相关要求。

## 8.2 台区剩余容量预测功能

边缘控制终端应具备台区剩余容量预测功能，根据台区历史总负荷情况和充电历史负荷情况对台区剩余给充电负荷使用的容量进行预测。

## 8.3 有序充放电控制策略生成功能

边缘控制终端应根据台区负荷、用户充电需求以及平台下发的充放电控制要求等信息生成充电设备的充放电策略，对充放电设备进行控制，并能根据台区负荷等实时运行信息对充放电策略进行动态调整，保证台区总负荷满足台区管理者的要求。

注：充放电策略包括充放电执行时间、充放电功率等信息。

## 8.4 区域自治控制功能

具备有序充电功能的充电站宜配置边缘控制终端以实现区域自治控制功能，边缘控制终端可以不依靠平台控制指令，独立实现充电站本地控制，应根据存储的台区历史负荷、用户信息等数据对设备充电过程进行管理，保障台区总负荷满足台区管理者的要求。

## 8.5 故障告警功能

边缘控制终端应具备故障告警功能，当出现通信异常、台区过载、充电站及站内储能设备、电动汽车车载电池供电过欠压、充电站供电缺相等异常或故障时，应及时发出告警信号，记录告警事件，并上报到负荷聚合平台、充电运营平台。

## 8.6 有序充电控制策略执行情况统计功能

边缘控制终端应对其管辖下所有充电设备的充电策略执行情况进行统计，核实策略执行情况并上报至负荷聚合平台、充电运营平台。

# 9 负荷聚合平台技术要求

## 9.1 综述

负荷聚合平台是聚合、管理、监控、调度充电设施聚合资源的平台，对上和虚拟电厂管理云平台交互，完成聚合资源数据上报并接受虚拟电厂管理云平台调度，对下和充电运营平台或边缘控制终端交互，完成充电设施聚合管理和调度。

## 9.2 功能要求

### 9.2.1 信息采集与报送

9.2.1.1 负荷聚合平台应直接或间接采集所聚合主体的基础数据、设备数据、实时运行数据、充放电能力及计划数据；

9.2.1.2 负荷聚合平台应对收集到的各聚合主体的充放电能力基础数据、设备实时运行数据、充放电计划数据进行分类聚合汇总并报送给虚拟电厂管理云平台；

9.2.1.3 负荷聚合平台所聚合的数据交互方式应符合DL/T 1867的相关要求，交互内容应包含但不限于以下三类数据：

- a) 基础数据：包括设备名称、设备地址、设备归属户号、电表编号和台区号等档案数据，以及充电桩的充放电功率、光伏额定装机功率、独立式储能系统配置容量/功率等台区内充放电设备额定容量/功率数据；
- b) 设备数据：包括设备实时工作状态、充放电负荷数据、可迁移/中断负荷能力预测数据等设备实时工作状态和工作参数数据；
- c) 业务数据：包括目标负荷曲线、实际负荷曲线、充放电业务数据、参与虚拟电厂相关业务数据等上下行交互过程数据。

### 9.2.2 监视告警

负荷聚合平台应监视充电设施的运行状态，当充电设施上报数据存在异常时及时感知并告警，保证上送虚拟电厂管理云平台数据的可靠性。

### 9.2.3 控制分解

负荷聚合平台应具备对虚拟电厂管理云平台下发的控制命令进行分解的功能，得到聚合主体的控制目标，并下发给相应主体执行。负荷聚合平台应监视各聚合主体的实时功率和调节空间，滚动优化控制目标，满足控制精度要求。

### 9.2.4 数据存储统计

负荷聚合平台应对各项交互数据进行存储归档，历史运行数据可追溯。负荷聚合平台应提供各聚合主体参与电网互动情况、各业务交互完成能力及偏差情况的统计。

### 9.2.5 交易信息管理

负荷聚合平台应有需求响应管理能力，记录各聚合主体的参与情况，提供费用结算依据，应包含负荷聚合平台对虚拟电厂相关业务的历史中标价格信息，中标功率/电能信息，中标能力评价等。

### 9.2.6 第三方监管平台对接

负荷聚合平台具备第三方监管平台接入的数据交互能力。

### 9.2.7 日志管理

日志文件应包含各聚合主体接入平台时间、退出平台时间、操作人员信息、设备并网信息、设备离网信息等。

## 9.3 性能要求

### 9.3.1 数据存储规模

数据存储周期不应小于5年。

### 9.3.2 平台可靠性

平台可靠性满足以下要求：

- 年平均无故障时间不应小于2000小时；
- 接口年可用率不应低于99.5%。

## 10 充电运营平台技术要求

### 10.1 充电站信息管理

充电运营平台应具备充电站信息管理功能，基础信息应包括充电站位置、名称、照片、设备情况、运营时间、是否具备有序充电或放电能力、业务状态（运营、停运及检修）等信息。

### 10.2 计费管理

充电运营平台应制定电动汽车充电及放电计费模型，根据客户充放电业务计量数据、充放电计费模型和优惠策略计算充放电费用，并能对充电站价格进行周期性修改。

### 10.3 充放电策略管理

充电运营平台应具备从负荷聚合平台接收充放电控制策略和向负荷聚合平台上报可调节能力的功能，应根据接收到的充放电控制策略对充放电设备进行控制。

#### 10.4 充放电账户管理

充电运营平台应具备个人账户和企业账户的管理功能，可用于个人账户和企业账户充值、退款、财务记账以及充放电费用的结算等。

注：个人账户一般通过APP或小程序等入口，由车主自行注册，企业账户应由充电运营平台提供创建账户的功能。

#### 10.5 充放电订单管理

充电运营平台应具备充放电订单管理功能，包括：

- 统计查询所有充放电订单信息，包括充电中和放电中的订单和已完成的订单；
- 异常订单筛选功能。

注：订单记录充放电订单的订单编号、订单状态、设备信息、用户信息、总充电量、总放电量、电费、充电服务费、放电收益、订单开始时间和结束时间，以及每一个充放电定价时间段内的充电量、放电量、电费、充电服务费、放电收益的详细情况等信息。

#### 10.6 监控分析

充电运营平台应具备监控分析功能，包括：

- 通过对充电站、车辆、电池等各类设备实时状态信息的数据采集实现远程监视及数据分析；
- 对充电站总体数据，如充电总量、放电总量、有序充电调节情况、服务费收益等信息进行展示；
- 支持查看某个充电站的基本信息、所有充电桩的实时充放电状态、充电站运行当日或某时间段内的累计数据等信息。

#### 10.7 充放电设备运行管理

充电运营平台应具备充放电设备运行管理功能，包括：

- 充放电设备运行状态管理功能，对充放电设备通信连接状态、运行情况进行监测；
- 充放电设备运行异常情况预警功能；
- 远程控制充放电设备运行状态的功能（如远程重启等）。

#### 10.8 客户移动应用

充电运营平台应具备APP、小程序等客户移动应用功能，包括：

- 支持客户自行注册账户；
- 支持客户自主选择有序充电及放电业务的开通、变更等服务请求；
- 支持客户查找并导航到充电站；
- 支持放电收益查询功能；
- 支持充电订单发票开具功能；
- 提供充电站基础信息与充放电定价查询；
- 控制充电设备实现车辆的充电与放电；
- 监控充电桩与车辆的充放电状态。

#### 10.9 互联互通服务

互联互通服务应具备将充电站的充放电运营能力与第三方平台共享，以及与政府或行业监管平台对接的能力，满足充放电业务监管的需求。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 29317 电动汽车充换电设施术语
  - [2] GB/T 33592 分布式电源并网运行控制规范
  - [3] GB/T 37134 并网发电厂辅助服务导则
  - [4] T/CEC 102.1—2016 电动汽车充换电服务信息交换 第1部分:总则
  - [5] T/CEC 102.2—2016 电动汽车充换电服务信息交换 第2部分:公共信息交换规范
  - [6] T/CEC 102.3—2016 电动汽车充换电服务信息交换 第3部分:业务信息交换规范
  - [7] T/CEC 102.4—2016 电动汽车充换电服务信息交换 第4部分:数据传输及安全
  - [8] 国家能源局南方监管局. 南方区域电力并网运行管理实施细则: 南方监能市场 [2022]91号. 2022年
  - [9] 国家能源局南方监管局. 南方区域电力辅助服务管理实施细则: 南方监能市场 [2022]91号. 2022年
-