团体标准

发 布

中国电机工程学会

20XX—XX—XX实施

20XX—XX—XX发布

可调控负荷信息接入电力调度自动化系统技术规范

Technical Specification for Controllable Load Information Access to Power Dispatching Automation System

（草稿）

T/CSEE XXXX—YYYY

代替 T/XXXX

ICS 19.020

CCS K85

目 次

[前 言 3](#_Toc31354)

[1 范围 4](#_Toc10031)

[2 规范性引用文件 4](#_Toc7795)

[3 术语和定义 4](#_Toc1897)

[3.1 电力调度自动化系统 4](#_Toc19317)

[3.2 可调控负荷 4](#_Toc251)

[3.3 独立用户 4](#_Toc8219)

[3.4 负荷聚合商 4](#_Toc30095)

[3.5 可调控负荷响应能力 4](#_Toc18149)

[3.6 可调控负荷的控制指令 5](#_Toc24384)

[4 可调控负荷信息接入调度自动化系统技术和配置要求 5](#_Toc11468)

[4.1 接入信息类别 5](#_Toc3390)

[4.2 注册要求 5](#_Toc10712)

[4.3 支持指令交互 5](#_Toc3747)

[4.4 独立用户功能要求 5](#_Toc4904)

[5 接入调度自动化系统的数据格式和输送方式分析 8](#_Toc1241)

[5.1 数据传输规约 8](#_Toc10807)

[5.2 数据传输格式 8](#_Toc8766)

[6 调度自动化系统控制指令的下发及负荷侧接收及调节 8](#_Toc15216)

[6.1 控制指令要求 9](#_Toc32499)

[6.2 控制指令交互过程 9](#_Toc3668)

[6.3 可调控负荷控制模式 9](#_Toc31977)

[6.4 可调控负荷接收调控指令要求 9](#_Toc7088)

[6.5 可调控负荷调节要求 10](#_Toc32182)

[7 确保数据和网络安全的技术 10](#_Toc25282)

[7.1 网络安全监测功能要求 10](#_Toc32696)

[7.2 数据加密要求 10](#_Toc15415)

[附录1 IEC104规约扩展 11](#_Toc9605)

[1.1 文件服务 11](#_Toc17001)

[1.2 传送原因 11](#_Toc453)

[1.3 标识类型TI 11](#_Toc24650)

[1.4 信息对象定义 11](#_Toc4832)

[1.5 读文件服务报文 12](#_Toc25817)

[1.6 写文件服务报文 12](#_Toc29999)

[1.7 读文件传输过程 13](#_Toc10010)

[1.8 写文件传输过程 14](#_Toc18312)

[附录2 服务接口定义 15](#_Toc26335)

[2.1 量测信息接口 15](#_Toc23906)

[2.2 控制信息接口 18](#_Toc14579)

[2.3 文件传输接口 19](#_Toc29412)

[附录3 数据传输格式 20](#_Toc342)

[3.1 模型接入CIM/E文件格式 20](#_Toc31385)

[3.2 测点定义 21](#_Toc21685)

[3.3 实时数据CIM/E文件格式 22](#_Toc6564)

[3.4 实时数据HTTP报文格式 23](#_Toc8768)

前 言

本文件按照《中国电机工程学会标准管理办法（暂行）》的要求，依据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。

本文件由中国电机工程学会提出。

本文件由中国电机工程学会电力系统自动化专委会会技术归口和解释。

本文件起草单位：国家电网有限公司西北分部、国网陕西省电力公司、国电南瑞科技股份有限公司、国网西安供电公司、陕西联众电力科技有限公司。

本文件主要起草人： 王吉利、薛晨、张绥彬、高鑫、张力、马晓伟、白昕、杨青、王世杰、任景、宋晓川、李延升、闪鑫、李雷、任明辉、马国琪、苏凤飞、刘宇飞、郭韵、彭文丁、耿庆

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电机工程学会标准执行办公室（地址：北京市西城区白广路二条1 号，100761，网址：http：//www.csee.org.cn，邮箱：[cseebz@csee.org.cn](mailto:cseebz@csee.org.cn)）。

可调控负荷信息接入电力调度自动化系统技术规范

1. 范围

本文件适用于可调控负荷信息接入电力调度自动化系统的采集、监测和控制所用数据的接入形式、规范及相关要求。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 138755—2019 电力系统安全稳定导则

GB/T 37016—2018 电力用户需求响应节约电力测量与验证技术要求

GB/T 36572—2018 电力监控系统网络安全防护导则

DL/T 1709.4-2017 智能电网调度控制系统技术规范第4部分：实时监控于预警

GB/T 31464—2015 电网运行准则

DL/T 476 电力系统实时数据通信应用层协议

DL/T 634.5101 远动设备及系统第5-101部分：传输规约基本远动任务配套标准

DL/T 634.5104 远动设备及系统第5-104部分：传输规约采用标准传输协议集的IEC 60870-5-101网络访问

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* 1. 电力调度自动化系统

电力调度自动化系统由主站系统、子站系统和数据传输通道构成，是电力系统的组成部分，是确保电力系统安全、优质、经济运行的基础设施，是提高电力系统运行水平的重要技术手段。

* 1. 可调控负荷

接入电力调度自动化系统，具备按照电网调度部门下发的调度指令或既定控制策略参与电网平衡、频率调节能力的负荷资源，包括独立用户和负荷聚合商。

* 1. 独立用户

指大工业用户、电采暖、蓄热蓄冷用户、电动汽车(充电桩、充换电站)、智能楼宇等第三方可直接参与电网平衡、频率调节的独立主体。

* 1. 负荷聚合商

代理独立用户的聚合主体，包括售电公司、综合能源服务商、车联网平台（电动汽车）、营销智慧能源服务平台及其他具有聚合性质的多负荷资源运营商等。

* 1. 可调控负荷响应能力

可调控负荷可按照电网调度部门下发的调度指令或既定控制策略，在规定时间范围内调节（调增或调减）自身用电负荷的能力。

* 1. 可调控负荷的控制指令

通过调度自动化系统向可调控负荷下达调节指令，实现对源、网、荷、储各环节调节资源有功的目标计算分配和自动化跟踪调节，达到满足电网实时平衡及频率调节的要求。

1. 可调控负荷信息接入调度自动化系统技术和配置要求
   1. 接入信息类别

可调控负荷模型数据信息包括设备级和聚合层级。设备级数据类型包括电压、电流、有功功率、运行状态、维持时间、额定容量、15min电量等；聚合层级数据类型包括上可调容量、下可调容量、基线负荷等，以及聚合用户的地区、经纬度等信息。

* + 1. 独立用户应接入的信息包括：

1. 独立用户基础信息：

序号、用户名、容量、所在区域、用户类型、所属行业、用电性质、并网电压等级、是否可控。

1. 独立用户运行数据：
2. 遥信：终端采集、控制装置投入信号、负荷是否在线等状态信号；
3. 遥测：负荷电压（kV或V）、电流（单位：A）、功率（单位：kW）、电量（单位：kWh）。
   * 1. 负荷聚合商应接入的信息包括：

负荷聚合商应建设满足电网接入要求的聚合商平台（系统），实现聚合负荷信息接入调度自动化系统。

1. 负荷聚合商基础信息：

企业基本信息、聚合负荷总容量、用户数量、可调节负荷容量、聚合单个负荷所属的行业分类。

1. 负荷聚合商运行数据：
2. 遥信：终端采集、控制装置投入信号、单个负荷是否在线等状态信号；
3. 遥测：负荷电压（kV或V）、电流（单位：A）、功率（单位：kW）等；
4. 其他：聚合的单个负荷电量数据。
   1. 注册要求

独立用户与聚合商平台应具备对满足准入条件的负荷信息注册、业务申请、审核批准等功能。注册功能须满足所接入电网相关规定要求。

* 1. 支持指令交互

独立用户和负荷聚合商均应支持调度自动化系统数据控制指令的响应功能，可以响应日前或日内调度自动化系统下发的单个负荷控制指令，完成可调节负荷实时控制和反馈。响应数据包括响应成功标识、响应时间、响应速率、实际响应有功功率、响应合格率、响应偏差率、曲线整体偏离度，上送形式包含15分钟周期性主动上报以及被动触发式响应。

* 1. 独立用户功能要求
     1. GPS对时

独立用户可调控负荷数据采集设备需配置时间同步对时（GPS）装置，具备自动对时功能，确保本地数据、上送数据、主站接受数据的时间标记准确和统一。

* + 1. 电能计量

独立用户数据采集设备需具备实时电能计量功能，对可调控负荷参与电网平衡、频率调节，可以根据电能计量迅速计算出调节电量，保障调节出清结果与负荷调节电量对应准确。电能计量装置应具备满足调控机构要求的检定合格证书，具备双向计量、分时计量等数据采集功能。

* + 1. 基线负荷核定与调峰电量计算

独立用户在参与调节过程中，首先对负荷的基准曲线进行确定，基准负荷曲线确定需根据参与调峰之前连续10个工作日负荷曲线，并剔除最大最小负荷造成的分布干扰，作为典型日基准曲线，详细可参考《GB/T 37016-2018 电力用户需求响应节约电力测量与验证技术要求》执行。

基线负荷核定是指用户在参与调峰之前，需要对现有的生产负荷进行基准负荷曲线核定，完成后会生成一条全天24小时，时间间隔为0.25小时的96点有功功率曲线。便于在实际参与调峰期间，计算实际参与调峰的调峰电量，为某个时段下实际运行负荷减去基准负荷得出调峰电力后，乘以出清时长，并取绝对值，即可得出该时间段内的实际调峰电量，累计调峰电量具体公式如下：



是出清时段t内用户负荷累计获得的调峰贡献电量（kWh），此处取绝对值，充分考虑了调峰过程中存在升降负荷双向的情况。如果调峰方式为升负荷满足->0条件时，降负荷满足-<0时，则公式成立，否则视作无效负荷；

是出清时段i内的基准功率（kW），是出清时段i内的实际调峰电力（kW），调峰电力定义为申报的实际用电功率与基准功率的差值；

是市场出清时长，取0.25小时。

* + 1. 负荷质量管理

独立用户可调控负荷参与电网平衡、频率调节，对实际参与调节电量与出清电量进行监控管理。独立用户参与负荷调节保证调节时段内（每15分钟为一个时段）用电负荷不得低于对应时段的基线负荷，且该时段内实际调节电量与出清电量偏差率需控制在合理范围，保障响应结果真实有效。

* + 1. 数据恢复

当独立用户负荷数据出现大面积刷新不及时、不准确等问题时，需在24小时内消除缺陷并及时恢复实时数据的准确性。当用户因生产或通讯装置需要检修、停机等问题，影响与调度的数据通信、控制业务或数据准确性时，应在工作日D-3天前，以书面申请提前报备。

* + 1. 信息披露

独立用户具备接收调控机构披露的市场信息的功能，包含但不限于辅助服务市场相关信息、日前调节负荷需求信息、日内市场出清信息、月度结算情况等信息，供参与电网调节时做出合理决策。

* + 1. 聚合商平台功能要求

聚合商平台应具备上报充（用）电计划、响应和分解调度指令、拟合负荷调节曲线、计量调节电力、对市场出清结果进行二次清分结算等功能，保障可调控负荷参与电网调节业务正常开展。

* + 1. 指令分解

聚合商平台在接受到电网总的调节目标负荷指令后，需要根据聚合相关用户负荷的调节能力进行二次分解。根据单个负荷的综合评估指数，进行优先级排序，优先调用综合指标靠前的负荷，保证调节质量，确保二次分配下发的控制目标满足设备安全和用户用电需求等多重安全约束。

* + 1. 基线负荷拟合

负荷聚合商的基准负荷核定方式与上述独立用户形式相同，详细参考《GB/T 37016-2018 电力用户需求响应节约电力测量与验证技术要求》执行。区别在于聚合商自主组织完成单个基线负荷后，需要将所属用户的基准负荷曲线进行聚合重构，对基线数据进行组合建模，合理统筹单个基线负荷在同一时间段内的组合方式，拟合出一条完整的聚合商基准负荷曲线，组织可调负荷整体统一参与一次基准核定工作。

* + 1. 参与调峰拟合

聚合商平台具备组织日前、日内负荷拟合参与调峰的功能，参与日前市场聚合商需要将代理的多个负荷拟合成完整的出力曲线（96点有功功率），组织多个用户在一个时间段里有序参与调峰。日内聚合商需要组织具备实时调节能力的负荷，参与电网当日实时调峰的需求，起到承上启下的作用，保障调峰质量，控制负荷偏差率不大于标准限定。

日前调峰是指在时间上提前一天组织聚合商参与调峰市场的形式，日前聚合商根据市场披露信息，同时结合负荷的生产情况申报调峰计划曲线，电网根据调峰需求给出对应时段的出清结果，到当天根据实际运行数据计算调峰电力。

日内调峰是指当日实时参与负荷响应调节的形式，聚合商参与日内市场在接到调度指令后在电网允许的延迟时间内给出响应反馈，达到实时负荷响应的目的。

* + 1. GPS对时

聚合商平台及聚合的所有可调控负荷数据采集设备需配置时间同步对时（GPS）装置，具备自动对时功能，确保本地数据、上送数据、主站接受数据的时间标记准确和统一。

* + 1. 电能计量

聚合商平台需要对聚合的所有可调控负荷数据采集设备具备实时电能计量功能，对可调控负荷参与负荷调节，可以根据电能计量迅速计算出调节电量，保障调节出清结果与单个负荷的调节量对应准确。聚合商安装的电能计量装置应具备满足调控机构要求的检定合格证书，具备双向计量、分时计量等数据采集功能。

* + 1. 负荷质量管理

聚合商平台应对接入的所有可调控负荷进行评估建模，及时跟踪在进行调节过程未能做出实际贡献的负荷，保障实际参与调节量与调节出清结果一致。可对超过负荷允许偏差范围的单个负荷进行及时预警，协助其在合理时间内修正其负荷曲线，对调节响应程度可进行综合评估，定期公布评估结果，引导落后资源及时做出调整，起到优胜劣汰的效果。

当聚合可调控负荷的等效调节性能无法满足调控机构发布的APC性能要求或跟踪偏差电量超过要求门槛时，聚合商平台应对聚合可调控负荷进行全面分析，并生成评估报告，上报调度自动化系统。

* + 1. 数据恢复

当聚合商平台上送调度的可调控负荷数据出现大面积刷新不及时、不准确等重要问题时，聚合商平台应在24小时内消除缺陷并及时恢复实时数据的准确性。

当聚合商平台因系统检修、升级等可能影响与调度的数据通信、控制业务或数据准确性时，应在工作D-3天前，以书面申请。

* + 1. 信息披露

聚合商平台应具备接收并转发调控机构披露的市场信息，披露市场二次清分结果、市场响应结果等信息功能，包含但不限于辅助服务市场相关信息、日前调节负荷需求信息、所有可调控负荷日内市场出清信息、负荷聚合商月度结算情况等信息，引导聚合的可调控负荷在参与电网平衡、频率调节时做出合理决策，保障各方利益。

1. 接入调度自动化系统的数据格式和输送方式分析
   1. 数据传输规约
      1. 可调控负荷信息接入电力调度自动化系统应支持：调度数据网、无线专网/公网、信息管理内网、互联网等类型通信网络安全接入。通过调度数据网、无线专网/公网接入的可调控负荷宜采用电力通信规约DL/T 634.5104进行数据传输交互，通过信息管理内网、互联网接入的可调负荷宜采用HTTP服务接口进行数据传输交互。
      2. 可调控负荷数据通过DL/T634.5104电力通信规约传输，应支持将实时遥信、遥测等量测数据以点表方式上送电力调度自动化系统，控制类数据应支持以E文件描述并扩展规约传输交互，扩展的DL/T634.5104规约传输文件标准参照附录1。
      3. 可调控负荷数据通过HTTP服务接口传输，应支持将量测信息、控制信息等按照对应服务接口参数直接交互，模型信息等E文件按照文件服务接口传输，各服务接口定义应满足标准附录2要求。
   2. 数据传输格式

数据传输格式分为业务层格式和传输层格式，业务层格式分为可调控负荷模型数据信息格式和实时数据信息格式。

1. 可调控负荷模型文件格式参见附录3.1。
2. 可调控负荷实时数据信息包括实时运行有功数据、实时运行无功数据、实时可调节能力数据等，以“键-值”对的形式上送，包含“标识、域号、类型、值”。其中，标识运营商为各模型对象定义的唯一标识，各运营商内部保证唯一；域号和类型由调度主站侧提供，为各量测定义的域号，参见附录3.2，根据实际情况支持扩展；值为当前测点对应的实时值。
3. 数据传输层的格式包括DL/T634.5104报文、CIM/E文件、HTTP报文等，DL/T634.5104报文参见《DL/T 634.5104 远动设备及系统第5-104部分：传输规约采用标准传输协议集的IEC 60870-5-101网络访问》、CIM/E文件和HTTP报文具体格式参见附录3.3/3.4。
4. 调度自动化系统控制指令的下发及负荷侧接收及调节
   1. 控制指令要求

控制指令应支持负荷调节量、响应开始时间、调节方向、响应持续时间的设定；控制指令应支持按照全网/省市/地区/分区（供区）/变电站/台区等不同调节范围进行负荷调节指令设定；控制指令应考虑负荷调节对象调节范围、调节时长、调节步长和用电状态约束，同时对负荷调节指令进行安全校验。

* 1. 控制指令交互过程

调度自动化系统应根据负荷调节策略，自动完成负荷调节资源选择以及控制指令设定，根据日前生成曲线进行指令跟踪，下发预警指令和执行偏差，能够进行负荷切换或者替代；

调度自动化系统应支持由人工发起负荷调节交互流程，手动调整调节指令值并对设定的调节指令进行校验，下发市场的总体调节指令给独立用户、或聚合商平台执行；

调度自动化系统与可调控负荷的交互过程应满足以下要求：

1. 调度自动化系统向负荷聚合商平台发送负荷调节预置指令；
2. 调度自动化系统接收到预置指令后，对调节指令进行校核确认，并向负荷调控平台返回负荷调节预置返校指令；
3. 调度自动化系统接收到负荷聚合商平台返回的负荷调节预置返校指令时，如返校失败则终止交互过程，并下发调节撤销指令，如返校校成功则下发负荷调节执行指令；
4. 调度自动化系统接收到负荷聚合商平台返回的负荷调节预置反校指令时，如反校失败则终止交互过程，并下发调节撤销指令；如反校成功则下发负荷调节执行指令；
5. 调度自动化系统接收到负荷调控平台发出的调节执行指令后，回复负荷调节执行确认指令，并按时间要求完成调节过程，并上送调节执行结果信息。
   1. 可调控负荷控制模式

可调控负荷遏控制模式可分为以下几种：

1. 就地模式：该模式下独立用户与聚合商平台为就地调节，负荷运营商将指令通过模型文件上送至调度主站；
2. 测试模式：适用于可调控负荷接入前，采用该模式测试其调节性能；
3. 调峰模式：该模式下独立用户与聚合商平台接受日前、实时闭环调节，目标来源于调峰市场出清结果或发电计划；
4. 调频模式：该模式下独立用户与聚合商平台接受实时闭环调节，目标来源市场出清结果、区域控制偏差或频率紧急控制需求；
5. 分区模式：该模式下独立用户与聚合商平台接受实时闭环调节，控制目标是资源关联分区或断面控制偏差。
   1. 可调控负荷接收调控指令要求

根据调度自动化系统下发指令的情况，应采用标准化传输与解析方式，满足网络安全的各项要求，并能够将可调控负荷相关单元信息上送给主站，及时更新调节裕度、削峰、填谷等关键信息。主站根据可调控负荷信息将一次设备模型与其映射，根据实际运行情况下发调控指令。

1. 具备主备冗余的通信网关机制与调控机构通信，主备间至少保持热备状态，确保单台装置（模块）从异常发生到完成自动切换的时间应不大于10s；
2. 确保数据完整性和规范性，在可调控负荷侧进行动态数据和静态数据的数据校验，每日信息的完整率应大于99%；
3. 保证实时遥测数据周期应不大于30s，数据采集误差应不大于0.5%，遥信数据从负荷侧变化到调度侧收到的延迟应不大于5秒。
   1. 可调控负荷调节要求

支持对可调控负荷的人工调节、自动功率控制功能，功能可参照DL/T 1709.4-2017的要求。具备实时指令的负荷终端与具备计划值接收能力的负荷终端的数量及总容量占比均应不低于80%，应结合动态评估可调控负荷的实际调节能力（如功率上下限、持续时间和负荷是否在线状态等）后，确保下发的单体控制目标满足终端设备安全约束和用户用电需求等多重约束。

1) 应支持可调控负荷调节量、响应开始时间、调节方向、响应持续时间的设定；

2) 应支持可调控负荷响应级别设定，即秒级、15分钟、30分钟、1小时、2小时等；

3) 应支持按照车联网平台（电动汽车）、智慧能源服务平台（营销）和独立用户等不同类型进行可调控负荷调节指令设定。

1. 确保数据和网络安全的技术
   1. 网络安全监测功能要求

可调控负荷宜采用流量分析、探针等技术实现全面的态势感知，并统一将监测信息接入调度自动化系统的网络安全管理平台。

可调控负荷宜采用可信计算技术实现关键应用服务器的安全免疫，并统一将监测信息接入调度自动化系统的网络安全管理平台。

调度自动化系统和负荷调控系统宜根据安全事件的影响范围、威胁程度，实现响应处置，从会话、设备、厂站等多维度实现多级阻断。安全处置措施具体包括厂站设备阻断、厂站区域阻断、主站会话阻断、主站设备阻断等。

* 1. 数据加密要求

可调控负荷应根据各类业务应用特点，按照防护需求进行划分，形成数据安全分类分级结果，为数据安全防护奠定基础。

可调控负荷的合同、交易等关键业务数据应当基于国产密码算法进行机密性和完整性保护，并采取数据防泄露、水印追踪等措施。

可调控负荷的调节策略等敏感数据，应采取措施防止越权访问与篡改。

数据传输过程中应采取加密认证、数据签名等技术，实现数据的防伪造、抗抵赖、防冒充和防篡改。

数据使用过程中应当对重要数据修改进行二次确认，采用数据审计措施审计数据的修改、删除行为和数据库操作行为。

## 附录1 IEC104规约扩展

说明：报文中用到的文件ID默认为0

#### 文件服务

|  |  |
| --- | --- |
| 68H | 1字节 |
| 报文长度L | 1字节 |
| 控制域C | 4字节 |
| 类型标识符TI | 1字节 |
| 可变帧长限定词VSQ（I无效） | 1字节 |
| 传送原因COT | 2字节 |
| ASDU公共地址 | 2字节 |
| 信息对象 | 可变字节，7.6.2定义 |

#### 传送原因

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 报文方向 | 传送原因COT | 标识 |
| <5> |  | 请求/被请求 |  |
| <6> | 控制方向 | 激活 | act |
| <7> | 监视方向 | 激活确认 | act |

#### 标识类型TI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 编号 | 标识类型 | 标识 |
| <171> | 文件传输 | F\_FR\_NA\_2 |

#### 信息对象定义

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 信息体地址 | 3字节 | 取值为0 |
| 附加数据包类型 | 1字节 | 1：备用；2：文件传输；  3：备用；4 备用； |
| 附加数据包 | 可变字节 |  |

文件传输附加数据包定义见1.1.3.1-1.1.3.2。

#### 读文件服务报文

1. 读文件激活（厂站端------>主站）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 报文内容 | 字节 | 说明 |
| 操作标识 | 1 | 3：读文件激活 |
| 文件名长度 | 1 | 字节数，x |
| 文件名 | 可变长度 | X字节的完整文件名，包括扩展名，不带结束符 |
| 文件ID | 4 | 文件标识，低字节在前 |
| 文件大小 | 4 | 文件内容的字节数，便于传输结束后的简单校验，低字节在前 |

1. 读文件激活确认（主站------>厂站端）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 报文内容 | 字节 | 说明 |
| 操作标识 | 1 | 4：读文件激活确认 |
| 文件名长度 | 1 | 字节数，x |
| 文件名 | 可变 | X字节完整文件名，包括扩展名，不带结束符 |
| 文件ID | 4 | 文件标识，低字节在前 |
| 文件大小 | 4 | 文件内容的字节数，便于传输结束后的简单校验，低字节在前 |

1. 读文件数据传输（厂站端------>主站）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 报文内容 | 字节 | 说明 |
| 操作标识 | 1 | 5：读文件数据 |
| 文件ID | 4 | 文件标识，低字节在前 |
| 数据段号 | 4 | 可以使用文件内容的偏移指针值 |
| 后续标志 | 1 | 0：无后续  1：有后续 |
| 文件数据 | 可变字节 | 文件内容数据流 |
| 校验码 | 1 | 校验范围：文件数据  校验算法：单字节模和运算 |

1. 读文件数据传输确认（主站------>厂站端）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 报文内容 | 字节 | 说明 |
| 操作标识 | 1 | 6：读文件数据响应 |
| 文件ID | 4 | 文件标识，低字节在前 |
| 数据段号 | 4 | 可以使用文件内容的偏移指针值 |
| 结果描述字 | 1 | 0：无后续  1：有后续 |

#### 写文件服务报文

1. 写文件激活（主站------>厂站端）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 报文内容 | 字节 | 说明 |
| 操作标识 | 1 | 7：写文件激活 |
| 文件名长度 | 1 | 字节数，x |
| 文件名 | 可变长度 | X字节的完整文件名，包括扩展名，不带结束符 |
| 文件ID | 4 | 文件标识，低字节在前 |
| 文件大小 | 4 | 文件内容的字节数，便于传输结束后的简单校验，低字节在前 |

1. 写文件激活确认（厂站端------>主站）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 报文内容 | 字节 | 说明 |
| 操作标识 | 1 | 8：写文件激活确认 |
| 文件名长度 | 1 | 字节数，x |
| 文件名 | 可变字节 | 完整文件名，包括扩展名，不带结束符 |
| 文件ID | 4 | 文件标识，低字节在前 |
| 文件大小 | 4 | 文件内容的字节数，便于传输结束后的简单校验，低字节在前 |

1. 写文件数据传输（主站------>厂站端）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 报文内容 | 字节 | 说明 |
| 操作标识 | 1 | 9：写文件数据 |
| 文件ID | 4 | 文件标识，低字节在前 |
| 数据段号 | 4 | 可以使用文件内容的偏移指针值 |
| 后续标志 | 1 | 0：无后续  1：有后续 |
| 文件数据 | 可变字节 | 文件内容数据流 |
| 校验码 | 1 | 校验范围：文件数据  校验算法：单字节模和运算 |

1. 写文件数据传输确认（厂站端------>主站）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 报文内容 | 字节 | 说明 |
| 操作标识 | 1 | 10：写文件数据传输确认 |
| 文件ID | 4 | 文件标识，低字节在前 |
| 数据段号 | 4 | 可以使用文件内容的偏移指针值 |
| 结果描述字 | 1 | 0：成功 1：未知错误 2.校验和错误 3.文件长度不对应 4.文件ID与激活ID不一致 |

#### 读文件传输过程

读文件传输应用于主站接收文件的场景，传输过程由厂站端主动发起。



1. 读文件传输过程

#### 写文件传输过程

写文件传输应用于主站发送文件的场景，传输过程由主站主动发起。



1. 写文件传输过程

## 附录2 服务接口定义

服务接口入参request定义字符串类型参数taskSign和objData，taskSign用于业务数据标识，objData表示对应推送的具体业务数据；出参response定义字符串类型参数交互状态编码code、结果描述信息msg和返回的业务数据data。统一规范的接口说明如下：

request请求参数：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **参数名** | **必选** | **类型** | **说明** |
| taskSign | 是 | String | 业务标识，JSON格式字符串 |
| objData | 否 | String | 业务数据， JSON格式字符串 |

"taskSign"作为全网范围内各业务系统各应用数据标识，JSON格式字符串，包含："area"(地市首字母简写)、"polymer"（厂商名称简写代号）、"type"（应用业务描述简称）、"subtype"（子描述扩展），采用key\_value形式。

response返回参数：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **参数名** | **必选** | **类型** | **说明** |
| code | 是 | String | 接口返回码， |
| msg | 否 | String | 接口返回描述信息 |
| data | 否 | String | 业务数据，JSON格式字符串 |

#### 量测信息接口

量测数据业务标识说明见表B.1。全数据召唤指令业务数据说明见表B.2。全数据召唤总响应业务数据说明见表B.3。全数据召唤分页响应业务数据说明见表B.4。变化数据说明见表B.5。历史数据召唤指令业务数据说明见表B.6。历史数据召唤总响应说明见表B.7。历史数据召唤分页响应说明见表B.8。

1. 量测数据业务标识说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 应用业务描述 | 子描述扩展 | 说明 |
| CallData | All | 总加数据召唤指令 |
| CallData | AllResp | 总加数据召唤响应 |
| CallData | Page | 总加数据召分页数据响应 |
| CallData | Single | 单体数据召唤指令 |
| CallData | SingleResp | 单体数据召唤响应 |
| CallData | SinglePage | 单体数据召唤分页数据响应 |
| ChangeData | / | 变化数据上送 |
| HistoryCall | All | 历史总加数据召唤指令 |
| HistoryCall | AllResp | 历史总加数据召唤响应 |
| HistoryCall | Page | 历史总加数据召分页数据响应 |
| HistoryCall | Single | 历史单体数据召唤指令 |
| HistoryCall | SingleResp | 历史单体数据召唤响应 |
| HistoryCall | SinglePage | 历史单体数据召唤分页数据响应 |

1. 全数据召唤指令业务数据说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 类型 | 是否必选 | 说明 |
| remoteId | 字符串 | 是 | 负荷聚合商平台唯一标识,长度小于128字节 |
| remoteName | 字符串 | 否 | 负荷聚合商平台名称,长度小于128字节 |
| callMode | 字符串 | 是 | 数据类型：  real-实时数据 |
| callTime | 字符串 | 是 | 请求时间，格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| checkCode | 字符串 | 是 | 业务数据内容校验码 |

1. 全数据召唤总响应业务数据说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 类型 | 是否必选 | 说明 |
| remoteId | 字符串 | 是 | 负荷聚合商平台唯一标识,长度小于128字节，与指令一致 |
| remoteName | 字符串 | 否 | 负荷聚合商平台名称,长度小于128字节，与指令一致 |
| dataMode | 字符串 | 是 | 响应数据类型：  all-总加数据  single-单体数据 |
| dateTime | 字符串 | 是 | 响应时间，格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| totalCount | 整型 | 是 | 数据总数 |
| totalPage | 整型 | 是 | 响应数据分页数，-1表示无分页 |
| realData | 字符串 | 否 | 量测数据，totalPage为-1时必须有 |
| checkCode | 字符串 | 是 | 业务数据内容校验码 |

1. 全数据召唤分页响应业务数据说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 类型 | 是否必选 | 说明 |
| remoteId | 字符串 | 是 | 负荷聚合商平台唯一标识,长度小于128字节，与指令一致 |
| remoteName | 字符串 | 否 | 负荷聚合商平台名称,长度小于128字节，与指令一致 |
| dataMode | 字符串 | 是 | 响应数据范围：  all-总加数据  single-单体数据 |
| dateTime | 字符串 | 是 | 响应时间，格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| count | 整型 | 是 | 本包中数据总数 |
| page | 整型 | 是 | 当前分页序号，从0开始 |
| realData | 字符串 | 是 | 量测数据，由一条或者多条量测数据组成，每条量测数据使用“Key\_Value”形式 |
| checkCode | 字符串 | 是 | 业务数据内容校验码 |

1. 变化数据上送说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 类型 | 是否必选 | 说明 |
| remoteId | 字符串 | 是 | 负荷聚合商平台唯一标识,长度小于128字节，与指令一致 |
| remoteName | 字符串 | 否 | 负荷聚合商平台名称,长度小于128字节，与指令一致 |
| dataMode | 字符串 | 是 | 响应数据类型: change-变化数据 |
| dateTime | 字符串 | 是 | 响应时间，格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| realData | 字符串 | 是 | 量测数据，由一条或者多条量测数据组成，每条量测数据使用“Key\_Value”形式 |
| checkCode | 字符串 | 是 | 业务数据内容校验码 |

1. 历史数据召唤指令业务数据说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 类型 | 是否必选 | 说明 |
| remoteId | 字符串 | 是 | 负荷聚合商平台唯一标识,长度小于128字节 |
| remoteName | 字符串 | 否 | 负荷聚合商平台名称,长度小于128字节 |
| callMode | 字符串 | 是 | 数据类型：  history-历史数据 |
| callTime | 字符串 | 是 | 请求时间，格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| startTime | 字符串 | 是 | 历史数据起始时间，格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| endTime | 字符串 | 是 | 历史数据结束时间，格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| checkCode | 字符串 | 是 | 业务数据内容校验码 |

1. 历史数据召唤总响应说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 类型 | 是否必选 | 说明 |
| remoteId | 字符串 | 是 | 负荷聚合商平台唯一标识,长度小于128字节，与指令一致 |
| remoteName | 字符串 | 否 | 负荷聚合商平台名称,长度小于128字节，与指令一致 |
| dataMode | 字符串 | 是 | 响应数据类型：  all-总加数据  single-单体数据 |
| dateTime | 字符串 | 是 | 响应时间，格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| totalCount | 整型 | 是 | 数据总数 |
| totalPage | 整型 | 是 | 响应数据分页数：  -1表示无分页 |
| realData | 字符串 | 否 | 量测数据：  totalPage为-1时必须有 |
| checkCode | 字符串 | 是 | 业务数据内容校验码 |

1. 历史数据召唤分页响应说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 类型 | 是否必选 | 说明 |
| remoteId | 字符串 | 是 | 负荷聚合商平台唯一标识,长度小于128字节，与指令一致 |
| remoteName | 字符串 | 否 | 负荷聚合商平台名称,长度小于128字节，与指令一致 |
| dataMode | 字符串 | 是 | 响应数据范围：  all-总加数据  single-单体数据 |
| dateTime | 字符串 | 是 | 响应时间，格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| count | 整型 | 是 | 本包中数据总数 |
| page | 整型 | 是 | 当前分页序号，从0开始 |
| realData | 字符串 | 是 | 量测数据，由一条或者多条量测数据组成，每条量测数据使用“Key\_Value”形式 |
| checkCode | 字符串 | 是 | 业务数据内容校验码 |

#### 控制信息接口

调节互动业务标识说明见表B.9。调节互动业务数据说明见表B.10。控制对象ctrlData格式说明见表B.11。

1. 控制数据业务标识说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 应用业务描述 | 子描述扩展 | 说明 |
| LoadCtrl | Prev | 预置指令 |
| LoadCtrl | PrevResp | 预置反校 |
| LoadCtrl | Exec | 执行指令 |
| LoadCtrl | ExecResp | 执行反校 |
| LoadCtrl | Result | 结果上送 |

1. 调节互动业务数据说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 类型 | 是否必选 | 说明 |
| remoteId | 字符串 | 是 | 负荷聚合商平台唯一标识,长度小于128字节 |
| remoteName | 字符串 | 否 | 负荷聚合商平台名称,长度小于128字节 |
| mode | 字符串 | 是 | 控制模式:演示模式、实际控制 |
| ctrlMode | 字符串 | 是 | 控制策略:负荷聚合商、地区、分区、主变 |
| ctrlType | 字符串 | 是 | 调节模式:柔性调节、刚性调节 |
| ctrl | 字符串 | 是 | 指令类型：  预置、执行、预置返校、执行返校 |
| retResult | 字符串 | 是 | 响应结果：  成功、失败 |
| retReason | 字符串 | 是 | 失败原因，retResult时提示失败原因 |
| timeKey | 字符串 | 是 | 交互时间标记，格式yyyyMMhhhhmmssMMM整个交互过程该内容保持不变，精确到毫秒 |
| ctrlTime | 字符串 | 是 | 时间，格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| ctrlObjNum | 整型 | 是 | 调节对象数量 |
| ctrlData | 字符串 | 是 | 调节对象，应为JSON格式的字符串，指令下发时表示调节指令，结果上送时表示实际调节量 |
| checkCode | 字符串 | 是 | 业务数据内容校验码 |

1. 控制对象ctrlData格式说明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 类型 | 是否必选 | 说明 |
| ctrlObjId | 字符串 | 是 | 调节对象唯一标识,长度小于128字节，与指令一致 |
| ctrlObjName | 字符串 | 否 | 调节对象名称,长度小于128字节，与指令一致 |
| loadTarget | 浮点型 | 是 | 调节目标值：  正值标识下调，负值标识上调 |
| startTime | 字符串 | 是 | 指令响应到位时间：  格式“yyyy-MM-dd hh-mm-ss” |
| holdTime | 浮点型 | 是 | 持续时间 |
| ctrlLevel | 字符串 | 是 | 调节级别：  间控一级、间控二级、间控三级、间控四级、间控五级、间控六级 |

#### 文件传输接口

文件传输服务接口约定入参fileName为文件名，文件提供方将文件内容以字节流读取并转Base64编码作为fileByte值，根据实际业务场景通过objData参数请求或者data参数返回，并可根据实际情况扩展附带文件其他可选属性信息，如传输文件大小fileSize、分包推送包总数packNum、包序号packNo等。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 字段名 | 类型 | 是否必选 | 说明 |
| fileName | 字符串 | 是 | 传输文件名 |
| fileByte | 字符串 | 是 | 文件内容字节流Base64编 |
| fileSize | 数字 | 否 | 文件大小 |
| packNum | 数字 | 否 | 分包总数 |
| packNo | 数字 | 否 | 当前包序号 |

## 附录3 数据传输格式

#### 模型接入CIM/E文件格式

主动上送:地区代号\_运营商代号\_ModelUp\_All\_时间.RB

|  |
| --- |
| <!Company='DDQC' Code=GB2312 Data=Model!>  <DOC\_INFO::文件信息>  @No COMPANY NAME DATE\_TIME  //序号 公司 名称 时间  #1 负荷聚合商名称 负荷调控平台 20210501105530  </DOC\_INFO::文件信息>  <DISPATCHLOAD\_OWNER::负荷聚合商信息>  @No ID NAME TYPE AREA LOAD\_ID LOAD\_CAPACITY LOAD\_NUM  //序号 标识 中文名称 类型 所属地区 所属负荷聚合商 最大容量 单体数量  #1 113715891127975963 负荷聚合商名称 类型1 地区1 标识 NULL 100.0 100  #2 113715891127975964 负荷聚合商名称1类型2 地区1 标识 113715891127975963 100.0 10  </DISPATCHLOAD\_OWNER::负荷聚合商信息>  <DISPATCHLOAD\_AREA::可调控负荷地区信息>  @No ID NAME TYPE AREA LOAD\_ID LOAD\_CAPACITY LOAD\_NUM  //序号 标识 中文名称 类型 所属地区 所属负荷聚合商 最大容量 单体数量  #1 113997367245537460 负荷聚合商名称 类型1 地区1 标识 113715891127975963 50.0 50  #2 113997367245537461 负荷聚合商名称1类型2 地区1 标识 113715891127975963 50.0 50  </DISPATCHLOAD\_AREA::可调控负荷地区信息>  <DISPATCHLOAD\_BASE::聚合商单元信息>  @No ID NAME LOAD\_ID LOAD\_AREA LOAD\_LINE BASE\_TYPE DEVICE\_NUM LOAD\_CAPACITY LONGITUDE LATITUDE  //序号 标识 名称 所属负荷聚合商 所属地区 并网线路 单体类型 设备数量 最大容量 位置经度 位置维度  #1 113152942315406135 充电站1 113715891127975963 地区1标识 并网线路1标识 公用 45 20 23.121311 21.112312  </DISPATCHLOAD\_BASE::聚合商单元信息>  <DISPATCHLOAD\_DEVICE::聚合商设备信息>  @No ID NAME DEVICE\_TYPE LOAD\_ID BASE\_ID LOAD\_AREA LOAD\_CAPACITY LONGITUDE LATITUDE  //序号 标识 名称 设备类型 所属负荷聚合商 所属单体 所属地区 最大容量 位置经度 位置维度  #1 114560317198962162 充电桩1 国营 113715891127975963 113152942315406135 地区1标识 11 21.121311 21.112312  </DISPATCHLOAD\_DEVICE::聚合商设备信息> |

#### 测点定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 测点名称 | 域号 | 数据类型 |
| 1 | 当前功率 | 101 | FLOAT |
| 2 | 计划功率 | 102 | FLOAT |
| 3 | 可上调裕度 | 103 | FLOAT |
| 4 | 可下调裕度 | 104 | FLOAT |
| 5 | 直控一级下调量 | 201 | FLOAT |
| 6 | 直控一级下调节成本 | 202 | FLOAT |
| 7 | 直控一级下调节持续时间 | 203 | FLOAT |
| 8 | 直控二级下调量 | 204 | FLOAT |
| 9 | 直控二级下调节成本 | 205 | FLOAT |
| 10 | 直控二级下调节持续时间 | 206 | FLOAT |
| 11 | 直控三级下调量 | 207 | FLOAT |
| 12 | 直控三级下调节成本 | 208 | FLOAT |
| 13 | 直控三级下调节持续时间 | 209 | FLOAT |
| 14 | 间控一级可上调量 | 210 | FLOAT |
| 15 | 间控一级上调节成本 | 211 | FLOAT |
| 16 | 间控一级上调持续时间 | 212 | FLOAT |
| 17 | 间控一级可下调量 | 213 | FLOAT |
| 18 | 间控一级下调节成本 | 214 | FLOAT |
| 19 | 间控一级下调持续时间 | 215 | FLOAT |
| 20 | 间控二级可上调量 | 216 | FLOAT |
| 21 | 间控二级可上调节成本 | 217 | FLOAT |
| 22 | 间控二级上调持续时间 | 218 | FLOAT |
| 23 | 间控二级可下调量 | 219 | FLOAT |
| 24 | 间控二级可下调节成本 | 220 | FLOAT |
| 25 | 间控二级下调持续时间 | 221 | FLOAT |
| 26 | 间控三级可上调量 | 222 | FLOAT |
| 27 | 间控三级可上调成本 | 223 | FLOAT |
| 28 | 间控三级上调持续时间 | 224 | FLOAT |
| 29 | 间控三级可下调量 | 225 | FLOAT |
| 30 | 间控三级可下调成本 | 226 | FLOAT |
| 31 | 间控三级下调持续时间 | 227 | FLOAT |
| 32 | 间控四级可上调量 | 228 | FLOAT |
| 33 | 间控四级可上调成本 | 229 | FLOAT |
| 34 | 间控四级下调持续时间 | 230 | FLOAT |
| 35 | 间控四级可下调量 | 231 | FLOAT |
| 36 | 间控四级可下调成本 | 232 | FLOAT |
| 37 | 间控四级下调持续时间 | 233 | FLOAT |
| 38 | 间控五级可上调量 | 234 | FLOAT |
| 39 | 间控五级可上调成本 | 235 | FLOAT |
| 40 | 间控五级上调持续时间 | 236 | FLOAT |
| 41 | 间控五级可下调量 | 237 | FLOAT |
| 42 | 间控五级可下调成本 | 238 | FLOAT |
| 43 | 间控五级下调持续时间 | 239 | FLOAT |
| 44 | 间控六级可上调量 | 240 | FLOAT |
| 45 | 间控六级可上调成本 | 241 | FLOAT |
| 46 | 间控六级上调持续时间 | 242 | FLOAT |
| 47 | 间控六级可下调量 | 243 | FLOAT |
| 48 | 间控六级可下调成本 | 244 | FLOAT |
| 49 | 间控六级下调持续时间 | 245 | FLOAT |
| 50 | 在线桩容量 | 301 | FLOAT |
| 51 | 在线桩数量 | 302 | INT |
| 52 | 剩余电量 | 303 | FLOAT |
| 53 | 可充电量 | 304 | FLOAT |
| 54 | 可用充电功率 | 305 | FLOAT |
| 55 | 可用放电功率 | 306 | FLOAT |
| 56 | 充电功率可用时间 | 307 | FLOAT |
| 57 | 放电功率可用时间 | 308 | FLOAT |

#### 实时数据CIM/E文件格式

地区代号\_运营商代码\_ChangData\_All\_时间.txt

|  |
| --- |
| <DOC\_INFO::文件信息>  @No ID NAME DATE\_TIME NUMBER  //序号 标识 名称 时间 数量  #1 113715891127975963负荷调控平台 20210501113054 20  </DOC\_INFO::文件信息>  <DATA\_INFO::实时信息>  @No ID MEAS\_COL TYPE VALUE  //序号 标识 域号 类型 值  #1 330600 101 FLOAT 177198.00  #2 330601 103 FLOAT 23324.00  #3 330602 110 INT 64  #4 330603 111 INT 62  </ DATA\_INFO::实时信息> |

#### 实时数据HTTP报文格式

|  |
| --- |
| {  "taskSign": "{  \"area\": \" NJ \",  \"polymer\": \" DDQC\",  \"type\": \"ChangeData\",  \"subtype\": \"All\"  }",  "objData": "{  \"remoteId\": \"113715891127975963\",  \"remoteName\": \"负荷调控平台\",  \"dataMode\": \"change\",  \"dateTime\": \"2021-05-01 11:30:54\",  \"realData\": {  \"330600\": 177198.00,  \"330602\": 23324.00,  \"330603\": 64,  \"330604\": 62  },  \"checkCode\": \" \"  }"  } |

**━━━━━━━━━━━**

【在末页中文件最后应有文件的终结线。终结线为居中的粗实线，长度为版心宽度的四分之一。终结线应与文件最后的内容位于同一页，不准许另起一面编排。】