



2025 年广州供电局客服中心（新型需求侧管 理系统）营销类创新类改造项目开发实施 技术规范书

广州供电局客服中心

2025 年 7 月



目 录

1 总则	1
1.1 投标须知	1
1.2 文件要求	2
1.3 各方职责	3
1.4 遵循标准	4
2 项目概述	5
3 招标范围	6
3.1 软件开发	6
3.2 项目实施	6
4 系统技术要求	7
4.1 系统建设目标要求	7
4.2 整体技术指标要求	8
4.3 系统总体要求	8
4.4 系统功能要求	10
4.5 系统安全防护要求	59
4.6 专项实施要求	59
5 项目验收要求	61
5.1 出厂验收	62
5.2 现场验收	63
5.3 试运行验收	65
5.4 竣工验收	67
6 项目管理及系统实施要求	67
6.1 项目管理要求	67
6.2 实施要求	69
7 服务要求	70
7.1 培训要求	70
7.2 质保要求	71

7.3 运维服务要求	71
7.4 技术支持要求	71
7.5 售后服务要求	72
8 附件	73
8.1 差异表	73
8.2 投标方需要说明的其它问题	73

1. 总则

1.1. 投标须知

(1) 投标方必须认真阅读本技术条款内容，以免造成投标失败。

(2) 本技术规范书主要描述 2025 年广州供电局客服中心（新型需求侧管理系统）营销类创新类改造（以下简称本项目）等各项技术要求有关事项。

(3) 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文。投标方应提供符合本招标技术文件和工业标准的优质产品、服务，认真阅读，逐条准确回答和陈述，必须清楚地说明是否满足本技术规范书的每一项具体要求。如果不满足要求，除在逐条应答时予以说明外，还需以“差异表”的形式另外列出。

(4) 投标方应提供满足本技术规范书要求的建议书、实施方案，建议书、实施方案必须满足本技术规范的主要要求，否则将被认作没有回答。投标方认为需特殊说明的部分，应附详细的技术资料，否则因评标理解不同而产生的后果由投标方负责。

(5) 如果投标方认为本技术条款所描述技术要求等存在不合理性或不明白的，可在响应原要求后陈述相关建议。

(6) 投标方也可提出满足本技术规范书要求，且技术先进、成熟、价格合理的其他建议，供招标方选择。

(7) 投标方应提供满足本技术规范书要求的完整的服务、工作产品，满足国家及用户提出的有关质量标准要求。所有工作产品必须具有在中国境内的合法使用权。

(8) 本技术规范书所使用的标准如与投标方所执行的标准不一致，按较高标准执行。

(9) 如果因为无法提供的原因而提供其他产品、服务，投标方应明确说明并提出质量保证承诺。

(10) 投标方应保证为今后招标方开发的或招标方委托第三方开发的其他工作产品提供可靠的性能和兼容性。

(11) 投标方应对本次投标所有文件保密，不得向其他单位公布或泄漏招标项目的有关信息。

(12) 在不超出本技术规范书要求的情况下，投标方应对招标方提出的所有细化要求予以满足。

(13) 所有文件、图纸均使用中文。所有计算、说明、图纸文件、手册等使用国际单位制。

(14) 本技术规范书及引用的相关规范最终解释权归广东电网有限责任公司广州供电局。

1.2. 文件要求

1.2.1. 基本要求

(1) 为确保系统的验收、安装、投产、运行和维护，投标方应提供所供系统的所有软件设计、系统部署图有关的文件和说明手册，以及所有招标方在投标方提供的 2025 年广州供电局客服中心（新型需求侧管理系统）营销类创新类改造上进行应用开发所需软件的源码(可编译)，并对其所提供的全部技术资料的准确性负责。

(2) 所有文件、系统部署图等均采用中文，所有的计算、说明和部署图等均应采用国际单位。

(3) 提供的系统部署图应符合标准规格。初设图是指投标方提供给招标方要求确认的图。最终图是指招标方已经确认或作了设计修改后确认的图。

(4) 提供的技术资料的质量应符合本项目技术资料管理制度相关规定。

1.2.2. 内容和数量

投标方应向招标方提供项目的概要设计、详细设计、开发方案、业务模型说明书、需求规格说明书、出厂测试大纲、出厂测试报告、实施方案、部署方案、功能测试报告，至少应有一套完整的、被装订好的用户手册和运维手册。

1.2.3. 资料内容和提供的进度要求

1.2.3.1 资料和方案

投标方应按进度要求提供有关的资料和方案，包括按合同订出的设计、培训和交货各阶段的详细计划和现场实施的建议计划，包括系统设计资料和性能参数。

1.2.3.2 说明手册

说明手册应包括系统总体描述、系统的技术参数、软件设计文件、用户手册、运维手册、软件维护及开发手册、系统管理员手册。

1.2.4. 技术方案

投标方需按照本技术招标文件内容次序编制相应的系统技术方案，对项目要求和需

求逐项给予响应并提出解决方案，如对本招标文件有修改建议亦应一并提出并详细说明。

1.2.5. 技术投标文件

投标文件技术部分应包括以下内容：

(1) 项目方案（包括项目详细设计方案、系统开发、测试方案、集成实施、生产计划进度表、技术联络方案、培训方案、系统运维方案等）；

(2) 售后服务计划；

(3) 投标方本规范的所有条款、条件及规定的任何技术偏差，都应在《差异表》中加以说明，如无偏差，响应方应在《差异表》中填写“无偏差”。

1.3. 各方职责

1.3.1. 投标方职责

(1) 负责项目所需服务、工作产品的方案设计，并根据招标方需求细化。

(2) 负责广州供电局客服中心（新型需求侧管理系统）营销类创新类改造，包括资源全景透视模块、需求侧资源管理模块、电力保供可视化模块、运行管理模块、负荷资源能力分析模块、车网互动模块、虚拟电厂模块等功能开发及实施，以及项目建设期间的所有配合联调等工作。

(3) 负责系统相关的专项实施服务包括主配网模型解析、数字身份与访问管理平台授权及接入联调、柔性负荷前置接入、业务应用商密改造、与能源行业数据空间集成实施、前置接入程序适配虚拟电厂系统接口改造专项实施等。

(4) 负责项目相关软硬件设备的安装、部署、实施等相关技术服务。

(5) 负责项目相关的整体通信的规划、配置及调试等实施工作，保障通信及安全的要求。

(6) 负责按要求履行运行维护、售后服务等职责。

(7) 负责提供服务、工作产品的所有文件资料、技术资料 and 开发软件的电子备份，配合提供本工程实施需要的原始资料及招标方工作需要的相关资料。

(8) 遵守招标方的各项管理制度和管理工作要求（包括但不限于监造、调试、进度安排、参与各类会议等）。

(9) 在安装调试、系统集成调试过程中出现外部争议事项时，服从招标方安排。

(10) 投标方应配合完成本项目的施工图和竣工图编制，提供草稿。

（11）对整个广州供电局客服中心（新型需求侧管理系统）营销类创新类改造项目的性能和功能负责，保证提供的所有服务、工作产品的质量及技术指标完全满足招标方要求。在调试和运行期间，如发现由于投标方所提供的系统因为开发或配置不合理，造成的损失应由投标方完全负责。

1.3.2. 招标方职责

- 1) 负责提供与本项目有关的技术资料、参数及方案。
- 2) 确认投标方提供的服务、工作产品的文件资料和技术。
- 3) 提供满足投标方开展工作的环境条件。
- 4) 参加相关联络会。
- 5) 负责向投标方解释技术规范书中的要求。
- 6) 配合投标方完成项目工作，并组织验收。

1.4. 遵循标准

投标方提供的所有工作产品，除本规范书中规定的技术参数和要求外，其余均应遵照最新版本的国际标准化组织（ISO）及国家标准。如果投标方有自己的标准或规范经招标方同意方可采用，但原则上均不能低于上述标准的有关规定，特别是这些规定或规程中互相矛盾的地方，应先征得招标方同意后，才能制造。本项目的工作应遵循以下标准和文件要求：

- (1) 《信息安全技术 网络安全等级保护定级指南》(GB/T 22240-2020)
- (2) 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》(GB/T 22239-2019)
- (3) 《信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求》(GB/T 25070-2019)
- (4) 《新型电力负荷管理系统建设技术指导方案》
- (5) 《电力需求侧管理办法（2023 版）》
- (6) 《电力负荷管理办法（2023 版）》
- (7) 《南方电网 2024 年新型电力负荷管理体系建设工作方案》
- (8) 《南方电网公司关于推进新型电力负荷管理系统建设工作的意见》
- (9) 《南方电网公司“十四五”发展规划和 2035 年远景目标展望》
- (10) 《营销项目预算标准、准入条件与项目命名规范（营销技改项目分册，2024 版）》
- (11) 《中国南方电网电力监控系统安全防护技术规范》（Q/CSG1204009-2021）

(12) 《关于印发南方电网电力监控系统商用密码应用推进工作方案的通知》(办总调〔2023〕13号)

(13) 《网络安全等级保护广州供电局计量数据平台系统等级测评报告》(2024年)

(14) 《2025年广州供电局客服中心（新型需求侧管理系统）营销类创新类改造可行性研究报告》

2. 项目概述

2023年9月，国家能源局印发了《电力负荷管理办法(2023年版)》的通知(发改运行规〔2023〕1261号)和《电力需求侧管理办法（2023年版）》（发改运行规〔2023〕1283号）。其中，1261号文中明确提到，应推动需求响应与电力市场有序衔接、高效协同，应组织电力负荷管理中心对响应执行情况进行监督检查，应按照电力或电量缺口占当期最大用电需求比例的不同，及时发布预警信息。1283号文中明确提到，需求侧管理的业务范围是在用电环节实施节约用电、需求响应、绿色用电、智能用电、有序用电。同时，1283号文也对电力需求侧管理服务机构进行了明确定义，电力需求侧管理服务机构包括负荷聚合商、售电公司、虚拟电厂运营商、综合能源服务商。

目前新型需求侧管理系统已提供资源一张图、一令配资源、一秒控负荷、运行分析等功能，辅助负荷控制全过程管理，在提升可调负荷资源管理能力上已初见成效。但对照负荷管理相关政策文件，平台依然存在服务对象与监测范围方面的局限性。

服务对象方面，目前新型需求侧管理系统仅局限于辅助电网实现负荷资源统一管理、统一调控、统一服务，并未提及如何辅助政府实现需求响应与电力市场有序衔接、对响应执行情况进行监督检查、预测电力供需平衡、制定有序用电方案、发布预警信息等方面的职能；另一方面，平台尚未开展电网侧、政府侧、负荷聚合商侧与用户侧之间的联动，负荷资源数据缺乏信息反馈机制，导致平台无法与其他主体形成闭环。

业务范围方面，目前新型需求侧管理系统仅对负荷控制实现执行监测，并未涉及需求响应、有序用电、柔性负荷调控等业务场景的执行监测，并未形成刚性负荷控制保障电力供应兜底、柔性负荷调节提升客户用电用能体验的“刚柔并济”目标，负荷管理与新能源消纳之间存在孤岛问题，未能形成有效协同。急需提升负荷管理水平，强化需求侧资源调节性能，促进新能源消纳，助力电力行业绿色、低碳、高质量发展。

针对这些问题，广州供电局计划建设新型需求侧管理系统改造项目。该项目旨在实

现柔性负荷、聚合商资源（如虚拟电厂）等各类负荷资源的透明化监测管理，实现负荷控制协同，补齐“四道防线”的短板。全面提升电力负荷的科学化、专业化、精细化管理水平，确保电力稳定可靠供应。

3. 招标范围

3.1. 软件开发

新型需求侧管理系统改造开发。通过对新型需求侧管理系统进行改造，构建资源全景透视模块，实现电网运行、资源分布及负荷构成的实时可视化，提供精准数据支持。构建需求侧资源管理模块，实现对有序用电、需求响应、空调、储能、光伏、充电桩等用户的统一资源管理，构建电力保供可视化模块，推进负荷控制、有序用电、需求响应、柔性负荷调控四个场景之间的协同联动，确保负荷管理高效闭环运行。构建运行管理模块，实现系统间的高效贯通。构建负荷资源能力分析模块，从产业链的角度切入剖析负荷链条可调能力，为负荷管理调控方案制定提供负荷画像信息，助力精准调控。构建虚拟电厂模块，实现虚拟电厂资源的接入管理、运行监测、交易组织与结算评价全链条闭环协同。构建车网互动模块，实现车网互动资源“可监、可测、可控”，支持有序充电、V2G 放电等多场景策略灵活配置，提升电网运行效率与新能源消纳能力。

3.2. 项目实施

投标方负责本项目的集成实施工作，要求提供技术联络、验收会议等项目相关的工作，按要求履行运行维护、售后服务等职责。

3.2.1. 系统实施

(1) 包括项目启动、系统环境准备、系统初始化、系统集成调试、最终用户培训、系统上线切换、持续支持(试运行)等工作，支撑系统所有功能正常运行，并且不影响广州供电局客服中心（新型需求侧管理系统）原系统的正常运行。

(2) 项目实施，包括系统部署、试运行和投运等相关工作。

3.2.2. 专项实施

专项实施包括主配网模型解析、数字身份与访问管理平台授权及接入联调、柔性负荷前置接入、业务应用商密改造、与能源行业数据空间集成实施、前置接入程序适配虚拟电厂系统接口改造等专项实施工作。

配合广州供电局客服中心（新型需求侧管理系统）改造项目的测试工作，包括项目

立项提出的相关问题，达到系统建设目标和安全防护的相关要求。

3.2.3. 基础环境实施

(1) 投标方应配合完成项目相关所有资源的配置规划、资源申请、网络通信规划、设备配置，并配合完成必要的技术文档编制。

(2) 投标方应配合完成项目相关所有软件的安装部署、系统联调等，并配合完成必要的技术文档编制。

4. 系统技术要求

投标方提供的系统应满足或高于本技术规范要求，并确保相关业务的正常运行。系统建设严格按照广州供电局客服中心（新型需求侧管理系统）营销类创新类改造项目相关技术标准执行。

4.1. 系统建设目标要求

坚持“需求响应优先、有序用电保底、负荷控制助力”原则，基于计量自动化系统资源建设新型电力负荷管理平台，推进负荷资源统一管理、统一调控、统一服务。实现有序用电下的负荷精准控制和用户常态化、精细化的用能管理，服务电力安全保供，促进新能源消纳，提升用能服务水平，助力“碳达峰、碳中和”目标实现。主要实现以下目标：

(1)需求侧资源全景透视

实现电网运行、资源分布及负荷构成的实时可视化，提供精准数据支持，优化负荷调度策略，减少资源错配，提升电网动态响应能力与韧性。同时，促进清洁能源的高效利用，为绿色转型政策制定提供坚实的数据基础。

(2)需求侧资源多元化

强化刚性可控负荷能力，突破柔性负荷接入瓶颈，扩大需求响应主体范围，显著提升电力系统灵活性。通过实时监测与预测，为电力市场提供柔性调节能力，推动供电服务管理体系现代化。

(3)电力保供可视化

推进负荷控制、有序用电、需求响应、柔性负荷调控四个场景之间的协同联动，建立集事前摸排、事中响应、事后评估于一体的电力保供联动机制，通过“电力保供一张图”实现全流程可视化管理，确保负荷管理高效闭环运行。

(4)运行管理智能化

提升数据完整性与准确性。完善计量自动化系统负荷采集监测功能，实现系统间的高效贯通。增强规约自适应能力，保持技术同步，建设 Elink 消息订阅中心，提升系统业务支撑能力与运维效率。

（5）负荷资源分析精准化

从产业链的角度切入剖析负荷链条可调能力，为负荷管理调控方案制定提供负荷画像信息，助力精准调控。

（6）虚拟电厂运营联动

构建虚拟电厂模块，实现虚拟电厂资源的接入管理、运行监测、交易组织与结算评价全链条闭环协同。

（7）车网互动全景智控

构建车网互动模块，实现车网互动资源“可监、可测、可控”，支持有序充电、V2G 放电等多场景策略灵活配置，提升电网运行效率与新能源消纳能力。

4.2. 整体技术指标要求

4.3. 系统总体要求

4.3.1. 系统总体架构

本次沿用一期架构，需要在虚拟电厂技术支持系统、电动汽车运营商平台、电车控网、羊城充等互联网平台侧部署智能量测终端。同时需要对计量自动化系统的前置程序进行升级，对采集数据的传输通道进行改造。需要在数据中心开发相关功能，支撑虚拟电厂用户的注册、用户协议确认，虚拟电厂需求响应信息发布，需求响应信息申报，以及中标结果公示。总体架构如下图所示：

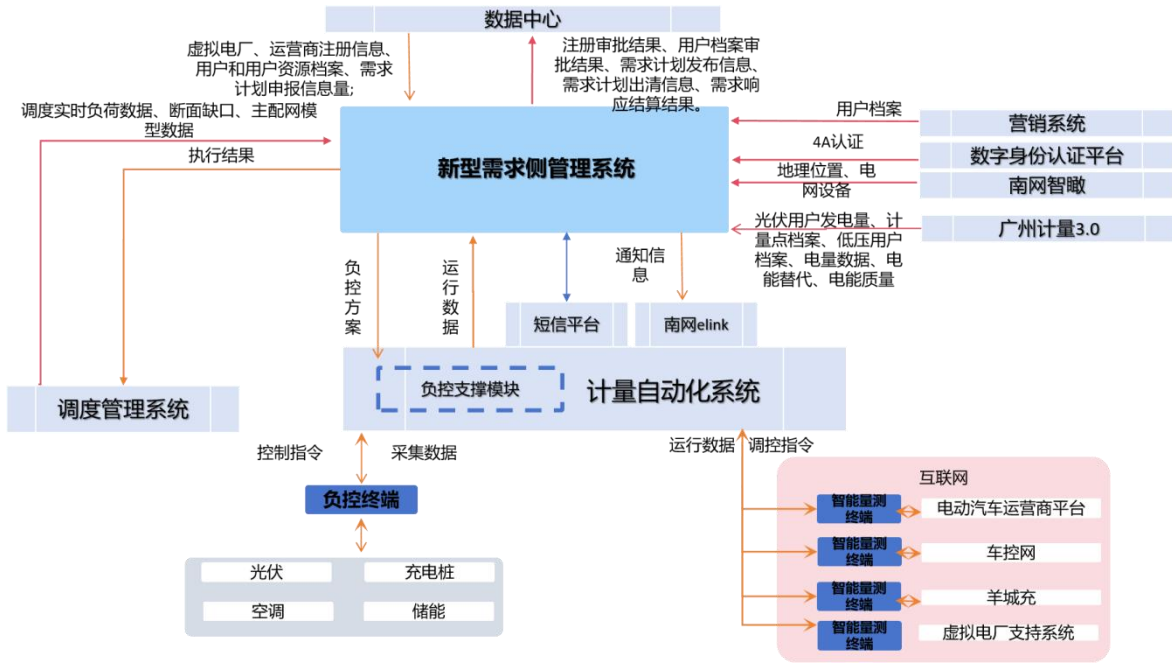


图 4.3-1 总体架构图

4.3.2. 系统功能架构

新型需求侧管理系统包括资源全景透视、需求侧资源管理、电力保供可视化、运行管理、负荷资源能力分析、车网互动、虚拟电厂 7 个模块，系统功能结构图如下：



图 4.3-2 功能架构图

4.3.3. 系统部署架构

在安全一区新增两台商用密码保障系统服务器，两台国密服务器密码机、两台 SSL VPN。安全三区海量云平台新增两台 SSL VPN，两台密码机。

4.3.4. 系统安全架构

在安全一区和安全三区新增商用密码保障系统、密码机、SSL VPN 等商密软硬件设备，其他部分保持不变，安全架构如下图所示：

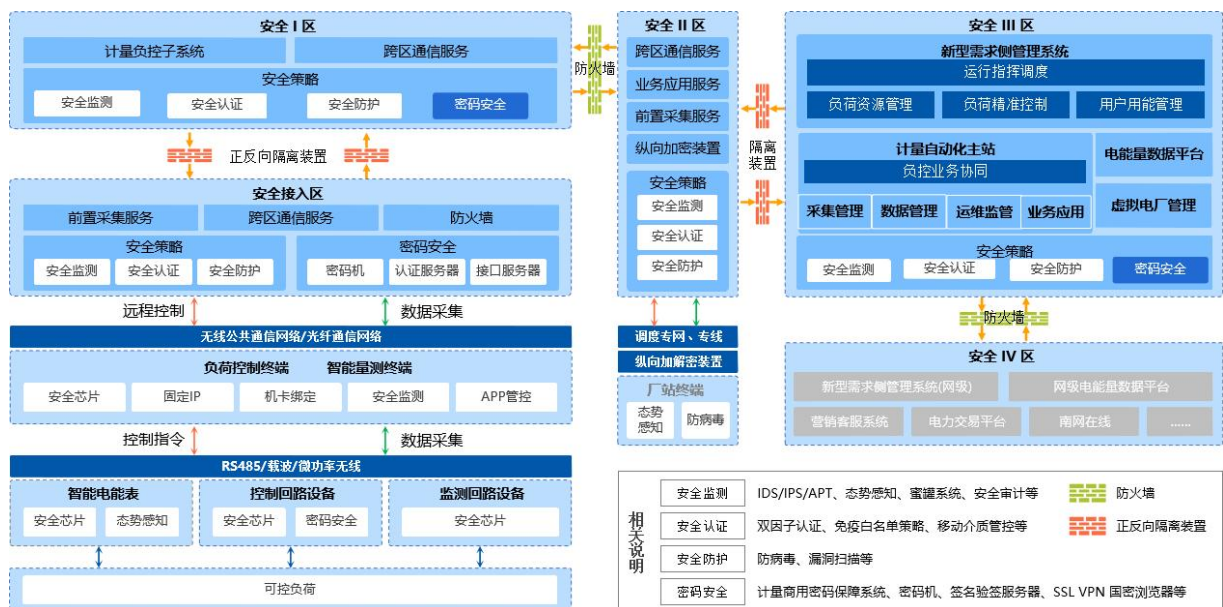


图 4.3-4 安全架构图

4.4. 系统功能要求

4.4.1. 资源全景透视

资源全景透视旨在以可视化的方式展示电网、产业、经济与负荷之间的关联关系，旨在提高需求侧管理的透明度与决策效率

4.4.1.1. 电网资源全景图

展示有序用电、需求响应、柔性负荷、刚性负荷资源情况，分别列明用户数、负荷规模、执行次数、实时资源情况、负荷曲线、资源分布情况等。

可视化展示新型需求侧管理系统的整体情况，包括：资源总览，有序用电资源及年度累计执行情况，需求响应，负荷控制，柔性调控负荷。通过日期展示各项指标数据，点击区局可下钻到区局地图，展示区局对应的指标数据。

以热力图形式展现广州地图，有日期筛选框，支持选择日期切换展示选择日期当日的指标数据，鼠标移到某个区域时，默认图例框显示资源总览板块需求响应用户数及负荷规模(MW)，点击某个区域，下钻到该区局地图，展示该区局的指标数据。

4.4.1.2. 负荷资源总览

展示筛选日期当日历史最高负荷、本年最高负荷、实时负荷；以进度条形式展示需求响应用户数及负荷规模，有序用电用户数及负荷规模，刚性负荷用户数及负荷规模，柔性负荷用户数及负荷规模,进度条的目标值需客户提供，支持 tab 形式切换展示系统负荷、需求响应、有序用电、刚性负荷、柔性负荷曲线。

4.4.1.3. 有序用电资源及执行情况

环形图展示有序用电资源，包括轮休错峰用户数及负荷规模、日常避峰用户数及负荷规模、三遥分段开关用户数及负荷规模、超计划限电用户数及负荷规模、110kV 及以上低压等级工业用户的用户数及负荷规模、500kVA 以上的商场酒店、写字楼、政府事业机关单位用户数及负荷规模。年度执行情况：展示本年累计执行户次、累计执行次数、最大压减负荷、累计压减负荷。

4.4.1.4. 需求响应资源及执行情况

以仪表盘方式展示最大响应总容量和最小响应总容量；展示削峰累计执行负荷及累计执行次数、填谷累计执行负荷及累计执行次数。

4.4.1.5. 负荷控制资源概览

展示负控分路数、负控分路容量；以环形图展示总负荷、生产、辅助生产、空调、照明、其他等负荷类型的分路数、分路容量及占比。

4.4.1.6. 柔性调控负荷概览

展现柔性负荷总体情况，包括空调、储能、虚拟电厂、车网互动、低压分布式光伏资源一览，通过可视化展示不同柔性负荷接入的用户数、负荷规模及各自的占比

4.4.2. 需求侧资源管理

需求侧资源管理旨在构建多元化的资源池，强化刚性可控负荷能力，突破柔性负荷接入瓶颈，扩大需求响应主体范围，显著提升电力系统灵活性。

需求侧资源管理包括有序用电用户管理、需求响应用户管理、柔性负荷资源池。

4.4.2.1. 有序用电用户管理

4.4.2.1.1. 有序用电资源池

针对有序用电 7 类资源档案（轮休错峰序位表、日常避峰序位表、超计划限电序位表、具备三遥功能分段开关、优先保障用户、110 千伏及以上电压等级工业用户、容量在 500kVA 以上的商场、酒店、写字楼、政府事业机关单位）分别进行用户数和负荷规模情况的统计分析。

针对有序用电在各类资源档案：轮休错峰序位表、日常避峰序位表、超计划限电序位表、具备三遥功能分段开关、优先保障用户、110 千伏及以上电压等级工业用户、容量在 500kVA 以上的商场、酒店、写字楼、政府事业机关单位，共 7 类资源独立页面分

别进行维护管理，支持手动添加序位，录入序位号、档案情况等信息；支持导入和全量导入序位，全量导入将物理删除所有档案后重新导入；根据导入信息进行系统校验，导入失败，支持导出导入失败用户清单，并形成失败报告；支持按馈线信息查询出线路供电范围内的用户信息添加或导入超计划限电序位表资源列表；支持看分段开关信息查询出开关下供电范围内的用户信息添加/导入具备三遥功能分段开关资源列表。

4.4.2.1.2. 用户错峰用电类别管理

实现专变用户（除去销户的）错峰用电类别管理。为各区局用户提供错峰用电类别导入数据模板，用户按照模板将错峰用电类别数据根据导入规则进行系统录入；针对单个用户支持手工修改用户的错峰用电类别。

针对错峰用电类别用户，支持从供电单位、错峰用电类别、用户等角度进行错峰用电用户进行筛选、查看。

4.4.2.1.3. 群组负荷监视

针对有序用电群组，进行群组的日常负荷监测，统计每周各天不同群组参与有序用电的用户和负荷情况。按群组汇总实时负荷与基线负荷，进行日常监视，支持用户查看群组负荷趋势曲线图，展示群组实时负荷与群组基线负荷动态曲线。支持从用户的角度精准查看群组用户的实时负荷和基线负荷。

4.4.2.1.4. 周次负荷监视

从区域和时间等维度进行有序用电资源的周次负荷监测，周次负荷监视将轮休错峰与日常避峰按周次（电力用户组别周一~周日）监视，统计每天查询区域内用户数量和负荷情况，以趋势图和列表迷你图的方式展现序位表的周次汇总实时负荷/基线负荷和序位表明细的实时负荷/基线负荷。

4.4.2.1.5. 有序用电档案对比异常

根据档案属性梳理档案异常类型，将有序用电中 7 类资源（轮休错峰序位表、日常避峰序位表、超计划限电序位表、三遥功能分段开关、110 千伏及以上电压等级工业用户、容量 500kVA 以上的商场、酒店、写字楼、政府事业机关单位、和优先保障用户）的冻结档案，与营销系统档案、需求侧管理的档案、负荷控制的档案，以及有序用电各类档案之间根据规则进行对比，明确档案异常类型，生成异常清单，如营销用户新增、营销已销户、错峰用户重复、用户电力联系人缺失、用电类别不一致、优先保障用户

异常、超计划限电错峰线路类型有误、超计划限电用户/计量点变更、存在居民用电或农业用电用户等异常提醒。

支持从管理单位和资源类型的维度进行异常档案统计、筛选，支持查看档案异常详情，针对异常档案支持用户跟踪处理档案异常情况。

4.4.2.1.6. 有序用电异常工单管理

(1) 审批权限配置

系统支持基于管理单位的角色权限划分。权限层级应包括：负荷管理中心、区局负荷管理专班、所负荷管理专班以及系统运维人员四个级别。

系统应允许为各层级角色配置相应的权限，如“异常方案编辑权限”和“审核权限”。系统允许管理员为不同角色配置特定权限，单个用户能配置多个权限，且权限设置应能同时生效。

(2) 异常工单管理

基于有序用电档案对比异常生成，系统以用户为最小粒度按周期结合档案异常生成工单，并且将工单状态更新为“待处理”。若该用户没有待处理工单，则根据异常生成一张工单，若该用户有待处理的工单，则将新异常加入到已有的待处理工单中。生成工单时，按是否营销销户的异常类型，对工单进行分类：销户工单、非销户工单。工单生成后，自动指派到用户对应管理单位专责。支持通过 `elink` 通知用户有工单需处理。

(3) 异常工单处理

支持异常工单处理，按用户计量点展示其异常明细信息，及其当前所处的序位信息。从业务层判断需要进行相应的“处理方案”，并点击对应按钮进行操作。处理方案包括：调整序位及组别、同步档案、剔除用户、新增用户、无需调整、其他。涉及有序用电七类资源，包括轮休错峰序位表、日常避峰序位表、超计划限电序位表、三遥功能分段开关、110 千伏及以上电压等级工业用户、容量 500kVA 以上的商场、酒店、写字楼、政府事业机关单位、和优先保障用户。支持工单批量审核或单个审核，不通过的工单状态变更为“待处理”，通过的工单，需要判断该工单明细为“其他”的情况，如果存在处理办法为其他的数据，那么工单状态变更为“待运维”，如果不存在“其他”，工单状态变更为“已归档”。

4.4.2.1.7. 有序用电资源池操作记录

记录用户操作有序用电资源池中7类资源档案页面维护相关操作记录，包括新增、编辑、查看、删除、导入等，旧值和新值等记录。

支持用户相关查询操作

4.4.2.2. 需求响应用户管理

实现需求响应用户档案信息的整体管理。通过对用户状态和用户类别进行分类管理，掌握需求响应资源实时情况。

4.4.2.2.1. 需求响应资源池

需求响应资源池以用户档案为基础，通过省需求响应平台获取需求响应注册用户清单，通过档案清洗后生成资源池档案，实现用户资源管理。实现需求响应资源池用户信息分类统计及明细查询。支持用户信息分类统计及明细查询。统计负荷基线及用户基线查询等。支持给用户绑定标签进行标签管理。

4.4.2.2.2. 需求响应标签管理

系统支持标签对不同的用户进行分类并以标签的方式进行管理，一个用户可以有多个标签，标签管理支持自定义标签的新增、删除、修改和查看，新增等功能。

标签管理实现自定义的两级标签，分为标签类型及二级标签代码支持对标签备注和判断规则说明填写；支持对单个用户设置标签和批量用户导入设置。

4.4.2.3. 柔性负荷管理

4.4.2.3.1. 空调

(1) 空调资源看板

以热力图的方式展示空调接入的多少，并根据本次空调重点试点商圈的安装情况进行热力展示。

支持展示接入概况数据，包括接入用户数、终端数、机组数、总可调容量及最大可调负荷。

空调机组开关机状态支持以不同颜色标识展示开关机状态数量，以环形图展示数量占比情况。

负荷特性以工业、商业、非工业三种类型进行展示，支持按照日数据和月数据两种展现，用户可根据需要自行选择月份，当切换到月时展现一整年的月数据。

空调常态化监测曲线分为全口径、对比日、全量接入空调用户、接入可调节用户、接入可启停用户 5 种曲线进行展示。支持按地区统计期 20 度以下、20-22 度、22-24 度、24-26 度、26 度区间展示各区间的用户占比。支持查看空调当日可控负荷曲线，且按照早、午、晚展示最大可调负荷。

（2）空调资源池

支持空调相关档案同步，通过定期与营销管理信息系统同步档案，实现空调资源的自动进出池，包括空调用户档案、空调终端档案、机组档案等，支持展示。支持选择用户，展示空调机组数、空调实时负荷曲线、出水、回水温度曲线等信息。支持下转查看所属用户空调机组单独实时负荷曲线、出水、回水问题曲线、开关机状态。

（3）温度设置

支持选择用户空调机组通过温度设置页面手动输入控制时间、设置温度、控制模式，下发调控指令。支持温度设置记录查询，查看监控指令调控情况。

4.4.2.3.2. 储能

（1）储能资源一屏通览

储能资源一屏通览展示全广州/各区的储能电站总数及实时运行状态情况、储能电力数据、储能用户增长率、储能技术类型、储能产业链情况以及告警信息等。以区域地图展示全广州各个区的储能电站数量、容量，以及当前时间各个区储能电站总 SOC 值，可点击单个区局下钻到区局地图。展示当前时间储能电站总的 SOC 值，以及今日累计的充电量和放电电量值。实时展示全广州的储能电站总数，按储能电站的运行状态分别从充电、放电、待机、故障等维度统计电站数量。

（2）储能资源池

通过定期与营销管理信息系统同步，实现储能资源的自动进出池，获取营销系统储能用户、终端、储能设备档案，进行档案清洗后生成储能资源池，实现用户侧储能的统一监测。

（3）储能资源设备运行管理

采集数据查询，建立储能资源卡片，可按照储能站名称、编号进行搜索，可查询功率、电压、电流、SOC、SOH、充电累计电量、放电累计电量等数据。

（4）安全告警

监控储能关键参数，包括健康状态 SOH 偏离预设的安全范围或达到异常阈值时，系统能够自动生成 SOH 异常告警信息，以及 PCS 综合故障报警、BMS 综合故障报警、PCS 通讯故障报警、BMS 通讯故障报警、储能总控与 RTU 通讯故障报警，形成预警，以提醒操作人员及时采取措施。

4.4.2.3.3. 低压分布式光伏

（1）低压分布式光伏资源池

定期与营销管理信息系统同步，实现低压分布式光伏资源的自动进出池。

（2）低压分布式光伏监测分析

1) 低压分布式光伏概览

基于系统接入的光伏基础档案信息查看用户规模、台区渗透率、装机容量、用户变化趋势、单位用户分布、可控用户数、自然人、非自然人等光伏概览数据。

2) 低压分布式光伏用户出力监测

基于采集接入的光伏采集数据监测光伏发电负荷、上网负荷的负荷趋势；日、月两个维度的发电量和上网电量趋势。

根据从计量自动化系统获取的用户负荷数据，根据负荷基线计算规程，提供光伏用户负荷基线并展示。

3) 低压分布式光伏台区用户分布

应用地图，结合采集数据，展示分布式光伏用户的发电出力、出力比例的分布情况；光伏台区的反向负载分布情况。

4) 低压分布式光伏用户接入能力监测

基于光伏用户基本信息档案数据，按照单位、行业对光伏用户装机容量进行逐级汇总统计，并对整体以及各单位的可接入容量进行多维度统计分析。

4.4.3. 电力保供可视化

推进需求响应、柔性负荷管理、负荷控制、有序用电四个场景之间的协同联动，建立集事前预判、事中响应、事后评估于一体的电力保供联动机制。

电力保供包括电力运行监视、方案及流程管理、方案效果评价。

4.4.3.1. 电力保供一张图

通过对电网负荷进行总体监视，结合《广东电网有限责任公司负荷管理组织执行流程》，以可视化的方式展示从缺口指标分解，负荷调控策略生成，触发负荷控制、有序用电、需求响应、柔性调控、虚拟电厂、车网互动等对应场景的有效协同，支持根据不同场景下钻，可查看每个场景在方案制定、方案执行、方案监测、方案效果评估的具体情况。

4.4.3.1.1. 电力保供大屏

（1）电力保供概览

针对负荷控制、有序用电、需求响应、柔性调控对应的资源，统计不同类型的资源用户、负荷容量。

针对需求响应资源，以可视化方式展示现阶段参与需求响应的负荷控制、保底、BC类、储能和积极响应等不同用户类型的资源情况。

针对有序用电资源，以可视化方式展示系统当前已维护资源群组类型，包括紧急错峰、日常避峰、超计划限电等并对其进行资源分析。

针对负荷控制资源，根据资源的不同分路属性进行统计，包括生产、辅助生产、照明、空调等将各类资源情况利用图表的形式进行数据分析。

针对柔性调控资源，以可视化方式展示现阶段参与柔性调控的空调、储能、光伏等不同用户类型的资源情况。

展示负荷用户总数，支持统计分析大工业用电、非普工业、商业等不同用电性质的用户电量占比、功率占比，以可视化的方式进行展示。

通过与调度系统建立接口，同步获取电网运行监视的界面数据，实时展示网供负荷、关口负荷和净负荷的变化曲线图。通过不同颜色和线条区分展示不同类型的负荷，支持对网供负荷、关口负荷和净负荷进行对比分析，展示它们之间的关系和差异。

（2）电力保供调控总览

以可监测负荷、可调节、刚性可控、柔性可调为统计维度，展示四个层级的资源总规模及用户总数，以地图可视化形式展示广州市各个行政区域的刚性可控、柔性可控的资源规模数与用户数。以可视化方式展示负荷控制、有序用电、需求响应、柔性调控的

负荷曲线，支持点击不同的负荷曲线可下钻到负荷控制、有序用电、需求响应、柔性调控的组织管理页面。

1) 需求响应组织管理可视化

需求响应作为负荷管理中的优先措施，明确启动需求响应措施的前提条件，针对日内和日前两种手段，详细梳理从接收任务到调控执行到最终的执行研判以及流转下一个阶段的各个阶段，以流程图的方式展示全过程中所涉及的部门以及各部门需要关注的工作内容和下达日期；明确日内需求响应和日前需求响应需要交互的下一个流程，在流程图上增加链接功能，点击可直接跳转到需求响应指标分解、申报方案推荐、申报进度查询、中标信息查询、需求响应执行效果评价等系统功能操作界面；

2) 有序用电组织管理可视化

针对有序用电措施，详细介绍启动有序用电措施的前提条件，明确梳理从接收任务到调控执行到最终的执行研判以及流转下一步流程中的各个阶段，以流程图的方式展示全过程中所涉及的部门以及各部门需要关注的工作内容和下达日期，在流程图上增加链接功能，点击可直接跳转到有序用电负荷指标分解、有序用电计划、有序用电排班、有序用电执行效果监测、有序用电执行效果评价等系统功能操作界面。

3) 负荷控制组织管理可视化

负荷控制作为负荷管理的支撑，明确启用负荷控制措施的前提条件，详细梳理负荷控制从接收任务到调控执行到流程结束中的各个阶段，以流程图的方式展示全过程中所涉及的部门以及各部门需要关注的工作内容和下达日期，在流程图上增加链接功能，点击可直接跳转到方案制定、方案评估、方案发布、方案审核、方案投入、方案解除等系统功能操作界面；

4) 柔性调控组织管理可视化

柔性调控作为负荷管理的支撑，明确启用柔性调控措施的前提条件，详细梳理柔性调控从接收任务到调控执行到流程结束中的各个阶段，以流程图的方式展示全过程中所涉及的部门以及各部门需要关注的工作内容和下达日期；在流程图上增加链接功能，柔性调控方案管理包括方案制定、方案编制、调控用户选择、任务单审核、柔性调控方案执行效果评价等系统功能操作界面

4.4.3.2. 电网运行监视

4.4.3.2.1. 电网资源监视

实现电网架构下主网各线路、配网各线路，以及各变电站下虚拟电厂资源的整体监视，展示资源分布与电网关键节点关联关系。点击变电站/线路下钻查看所辖资源的分布情况、运行情况、可调容量、响应速度、信用评分等关键指标信息。支持用户查看线路下虚拟电厂资源的占用情况。包括按电网架构拓扑生成树形导航，并展示电网设备实时负载率。调用电网服务接口实现电网设备供电范围资源联动展示。

4.4.3.2.2. 重过载监视

实时监测主配网设备（线路、变压器）的负载率、电压、电流等关键指标，设定动态阈值，实现电网架构的主配网线路、变压器等资源的重过载实时监视。

主网线路、主配网变压器支持展示最新数据获取时间；支持点击‘刷新’按钮获取主网线路的最新信息，列表按负载率倒序排序；可按电压条件、线路名称、负载率进行查询。

- (1) 同步调度系统电网设备重过载实时监测信息
- (2) 展示主网线路实时负载率情况，并以冒泡方式进行预警。
- (3) 展示主网变压器实时负载率情况，并以冒泡方式进行预警。
- (4) 展示配网线路实时负载率情况，并以冒泡方式进行预警。

展示配网变压器实时负载率情况，并以冒泡方式进行预警。

4.4.3.2.3. 重过载预警

监测主变/线路重过载情况，在地理图上叠加重过载区域热力图，建立重过载预警机制，支持对预警区域进行可视化，点击预警区域弹出推荐需求类型和参数，支持拓扑分析定位过载区域的最近可调负荷资源，并结合拓扑分析自动生成需求响应建议和推荐资源调节方案。

4.4.3.3. 方案及流程管理

根据《广东省负荷管理组织应用工作指引》以及现有不同类型负荷管理资源进行方案拆解，包括负荷管理指标拆解、需求响应方案管理与监测、有序用电方案管理与监测、柔性调控方案管理。

4.4.3.3.1. 指标拆解

根据《广东电网有限责任公司负荷管理组织应用工作指引》对电力负荷缺口进行场景划分、方案拆解，按照流程指引启动对应的场景，进行总体方案制定。

（1）有序用电负荷指标分解

针对有序用电缺口实现负荷缺口在有序用电场景的缺口指标创建和拆分，并支持系统智能拆分。支持将负荷缺口按工业、商业拆分到各个区局。

支持负荷缺口维护，通过模板导入广州局及 11 个区局的工业缺口、商业缺口、合计缺口录入；支持从区域、缺口调控时间、缺口来源和缺口信息等维度进行缺口查看。

（2）需求响应指标分解

接到调度系统需求响应负荷缺口后，系统支持对该缺口按指标拆分至区局。实现手工拆分及自动拆分两部分，手工拆分由需求响应管理员按缺口总量拆分至各区局、自动拆分根据指标系统自动生成各区局的缺口数据并且支持各区局的指标维护。

（3）柔性调控方案分解

1) 终端接入型负荷调控分解

通过计量自动化系统获取空调、储能、充电桩等柔性负荷资源实时功率数据、用户档案信息，根据设备运行状态评估可调节容量，结合用户签约协议中的响应优先级参数，生成分时段功率调整指令分解，并向计量自动化终端发送负荷控制指令，实时监测指令执行偏差。通过界面展示空调、储能、充电桩总调节量变化曲线、单个空调、充电桩、储能的执行状态柱状图，提供按行政区划、电压等级、用户行业类型等多维度执行效果分析，支持查询历史调控分解记录和执行结果记录。

2) 系统型负荷调控分解

通过标准化接口接收聚合商报送的群控参数，包括设备集群响应速率、最大调节能力、调控时段、调控类型等数据。根据电网削峰填谷需求，计算各聚合商应承担的负荷调节配额，形成包含目标时段、调节方向、功率变化速率的调控指令。通过双向通信接口向聚合商管理系统发送指令验证请求，接收反馈确认信息后锁定执行方案。展示界面呈现各聚合商调节任务分配饼图、指令执行进度热力图，支持按资源类型、调节模式（功率限制/时段转移）、合同类型等维度查看目标分解结果，提供调控指令历史版本和跨周期执行结果对比。

4.4.3.3.2. 需求响应方案管理与监测

（1）申报方案推荐

实现对发布的指标缺口需求后系统支持自动方案推荐及手工添加用户两种模式生成需求响应方案。

自动方案推荐支持根据规则自动生成推荐方案及其用户明细，并支持对自动生成的方案进行手动维护，支持按广州局或各区局生成方案。

手工生成方案支持管理员自定义手工添加或以导入用户明细的方式生成需求响应方案。每次操作方案时记录方案生成的操作人及操作时间。

（2）申报进度查询

同步省侧新型电力负荷管理系统的需求响应进度的信息，包括需求响应需求量、发起邀约、需求响应注册用户应邀申报、申报用户数量，是否达到缺口量、占比情况等。

（3）中标信息查询

根据省交易中心接口提供的出清清单为基础结合需求响应方案的用户明细，比对出中标用户是不是方案内用户。以方案为维度展现方案信息及中标用户统计，支持方案数据钻取分析，展现中标时段、是否方案内用户数、未申报用户数并支持根据中标信息可以支持中标用户区域明细查询及导出。

（4）中标用户执行监测

以 15 分钟间隔计算响应时段内每个用户的响应情况，包括实时负荷、中标响应率、执行率等，支持以需求编号维度的响应情况计算输入响应结果。

通过对中标用户进行中标时段响应监测，有效监督用户执行情况；前台展现包括按区域、需求编号等响应情况进行整体监测等。根据交易平台考核规则对未执行和执行未达标的用户进行预警。执行监测支持中标用户执行监测和根据监测情况输入执行异常清单。支持单个用户或需求编号内所有用户的实时负荷与基线负荷的曲线对比。

（5）执行异常清单

根据每 15 分钟计算的执行情况，生成执行异常清单，执行异常清单可按区域、供电所、时间段、用户信息进行筛选支持导出执行异常用户明细清单。

执行异常分类分为无效响应（执行率小于 50%）、响应不足（执行率 50%-80%）、超负荷响应（执行率大于 120%）。

4.4.3.3.3. 有序用电方案管理与监测

（1）有序用电负荷管理方案

支持发布编制方案任务，在任务结束时间内，工作人员根据任务要求可在各类群组方案编辑页面分别进行创建和编辑预方案；

根据不同有序用电资源档案（轮休错峰序位表、日常避峰序位表、超计划限电序位表、具备三遥功能分段开关、优先保障用户、110 千伏及以上电压等级工业用户、容量在 500kVA 以上的商场、酒店、写字楼、政府事业机关单位）独立页面分别进行制定预方案。支持导入对应类型用户档案或同步有序用电资源池同种类型档案，可编辑资源档案信息，选择与当前资源池或历史提交方案进行比对，比对结果生成差异报告。

工作人员可以通过方案任务记录页面查看每一期编制有序用电资源方案任务最终确认的用户档案。支持导出不同时间有序用电资源类型档案清单。

（2）有序用电计划

根据不同区域、断面的有序用电需求，结合区域、断面情况、负荷性质等进行有序用电计划制定，有序用电计划主要包括周计划编制和日前计划编制。根据负荷缺口按日期、管理单位编制一周的有序用电方案；支持日前计划编制，即按日期、管理单位编制明天的有序用电方案；支持日内紧急加错，在有序用电当天，如用户执行负荷未能满足缺口要求，可以日内将用户添加到有序用电方案中。

支持根据区域局、供电所、计划可错峰日查询排班记录。

（3）有序用电执行效果监测

实现排班方案内的用户在错峰时段的执行情况监视，查看排班群组的负荷压降情况。支持按计划错峰日期、错峰时段（上午峰、下午峰、晚峰）、错峰时间点（错峰时段内的每 15 分钟时刻）进行筛选；汇总参与用户数（方案内用户数）、已执行用户（实时负荷小于基线负荷）、未执行用户，进行预警监测；支持导出用户执行情况记录清单。

4.4.3.3.4. 柔性调控方案管理与监测

柔性调控方案管理包括方案编制、方案审核，支持对空调、储能等柔性调控方案进行监测。

（1）柔性调控方案编制

支持根据需求手动进行调控指令设置，设置方案的名称、缺口值、调控模式、目标调控负荷、调控日期、调控时段和调控频率，调控指令设置完成后支持选择调控用户。

支持根据供电单位、用户编号、用户名称查询用户，列表展示例如供电单位、用电户号、用户名称、编制状态、实时负荷和可压降负荷。支持对空调、储能等柔性调控设备的用户选择，完成后进行方案生成操作。

（2）方案审核

支持对已制定的调控方案作三级权限审核及在审核时上传相关附件；支持根据供电单位、调控日期、审核状态、方案名称、关联缺口查询已生成调控方案清单，针对调控方案清单可以进行方案审核操作，并保留审核记录。将审核完成的方案进入方案执行状态。

针对已审核通过的方案进行发布，经发布后的方案可进入执行阶段；根据制定的调控方案，生成调控任务单，经办理后将方案下发至 I 区审核；

对下发到安全 I 区的调控指令（空调），可根据空调特性支持查看空调命令发起人、空调档案、空调调控类型、调控温度、调控时长等信息。审核后生成控制指令，下发现场设备

（3）柔性调控方案监测

支持调控方案内容下发后的全流程监测；支持任务单详情查询，包括执行效果统计、趋势图查询、任务执行全流程数据展示、用户明细清单等内容查询；支持召测空调状态、实时温度、实时负荷；支持调控过程回顾。

4.4.3.4. 方案效果评价

4.4.3.4.1. 需求响应执行效果评价

（1）需求响应区域报表

按日查询统计广州及区局用户响应统计数据。统计所选日期各区局需求响应执行情况，按用户申报容量和执行容量进行数据统计汇总。包括需求容量、中标用户数、中标容量、平均小时户次执行率、平均容量执行率；支持按日期和区域统计需求响应执行数据；支持按区域提供用户执行明细清单；支持报表及用户明细数据导出。

（2）常态化需求响应储备能力

按供电单位统计月份（所有工作日）需求响应各区局用户数、早峰可控负荷平均值、午峰可控负荷平均值、晚峰可控负荷平均值、以及各个时段的可控负荷平均值，支持月份筛选和时段筛选，可根据选择时段进行统计时段可控负荷平均值。

(3) 需求响应能力指标

通过以年为维度维护指标配置数据，按区局统计需求响应和负荷控制的指标、用户数、响应能力年度指标年度完成率，支持查看用户明细，查询结果支持导出。

4.4.3.4.2. 有序用电执行效果评估

(1) 可调容量统计

按周期叠加统计 110 千伏及以上电压等级工业用户错峰负荷指标序位表、轮休错峰序位表、日常避峰序位表、容量在 500kVA 以上商场、酒店、写字楼和政府机关、事业单位序位表中所有用户的可错负荷统计。

(2) 日错峰执行情况统计（分时段）

根据管理单位进行划分，统计有序用电的执行情况，包括最大、日均、早峰、午峰、晚峰。

支持按区局统计有序用电执行情况，包括县区局、错峰日期、错峰计划（缺口）、最大错峰（户数、最大错峰负荷、最大错峰负荷时刻、错峰执行率）、日均（平均错峰负荷、平均错峰执行率）、上午峰（户数、最大错峰负荷、最大错峰负荷时刻、错峰执行率）、下午峰（户数、最大错峰负荷、最大错峰负荷时刻、错峰执行率）、晚峰（户数、最大错峰负荷、最大错峰负荷时刻、错峰执行率）；支持按日期查询并导出统计报表；

(3) 错峰执行情况明细

按用户统计错峰日期每个时间点的基线负荷及对应的实时负荷，以横表的方式展现。支持错峰日期查询及错峰时段查询；列表展示用户所属区局、所属供电所、变电站名称、线路名称、用户名称、用户编号、用电性质、行业分类、合同容量、保留负荷、基线日、有序用电日、基线日 15 分钟数据、有序用电日 15 分钟数据；支持导出统计报表。

4.4.3.4.3. 柔性调控执行效果评价

对参与调控的方案效果进行评价，包括从方案内负荷调控情况总览、方案的负荷压降执行效果、用户的响应情况等方面进行评价；支持根据供电单位、执行日期和方案名

称查询方案的执行情况，列表展示供电单位、方案名称、关联缺口、执行日期、执行时段、参与用户、执行数、执行情况、缺口值、平均压降负荷、最大压降负荷和最大压降负荷发生时间。

4.4.4. 运行管理

运行管理模块旨在提升数据完整性与准确性。完善试跳管理功能，实现系统间的高效贯通。增强规约自适应能力，保持技术同步，建设 Elink 消息订阅中心，提升系统业务支撑能力与运维效率。

4.4.4.1. 负荷资源接入监测

4.4.4.1.1. 常态化试跳管理

(1) 常态化试跳计划

新增常态化试跳年度计划和月度计划界面，年度计划支持所有区局制定年度常态化试跳用户清单，包括月份（手工录入），月度界面支持按不同月份筛选用户清单。

(2) 常态化试跳

系统支持展示首个区域的试跳计划数据，支持横向滚动查看其他区域信息，操作按钮根据任务状态动态显示。支持点击新增按钮创建负荷控制试跳计划，填写信息后选择保存或提交进入待审状态。添加用户时，系统根据供电单位智能筛选用户列表，按控制类型自动计算负荷，提交前支持校验可控功率是否达标，未达标则拦截提交。审核流程设置三级审批（区局初审复审、市局终审），未通过需退回修改。执行页面动态显示负荷曲线与目标负荷线，通过 Elink 自动发送用户编号通知，支持召测指令下发及合闸/拉闸等控制操作（记录可追溯）。分支控制点在特定状态下显示超链接，点击可查看负荷曲线与目标要求。系统自动归档试跳记录并提供查询功能，点击任意分支编号即可调取详细负荷曲线，辅助效果评估。

4.4.4.1.2. 柔性负荷现场调控

(1) 空调负荷现场调控

新增空调设备现场调试，包括现场数据召测和温度调控。实现在预建档环境下，前置服务器支持对空调设备预建档档案加载、入库文件独立生成、入库进行改造。实现空调设备温度调控指令测试，预建档环境下对温度调控指令进行下发测试。

(2) 储能负荷现场调控

新增储能设备现场调试，包括现场数据召测和功率调控。实现在预建档环境下，前置服务支持对储能设备预建档档案加载、入库文件独立生成、入库进行改造。实现储能设备功率调控和控制持续时间调控指令测试，预建档环境下对功率调控指令进行下发测试。

(3) 充电桩现场调控

新增充电桩设备现场调试，包括现场数据召测和功率调控。实现在预建档环境下，前置服务器支持对充电桩设备预建档档案加载、入库文件独立生成、入库进行改造。实现充电桩设备功率调控指令测试。

4.4.4.1.3. 试跳记录查询

系统会对用户的试跳历史、试跳的结果进行自动记录，提供已归档以及试跳结果等查询功能，支持导出清单，以使用户随时回顾和分析过去的试跳操作情况。

4.4.4.1.4. 现场试跳功能迁移改造

将一期已建设的现场试跳中预建档功能迁移至营销管理系统，迁移涉及应用代码改造、平台功能新增接口、存储过程改造、模型适配改造等多块内容。

4.4.4.2. 运行监测

4.4.4.2.1. 负荷管理指标监控

(1) 指标数据总览

展示广州局当前各区局负荷控制能力完成率、柔性负荷调节能力完成率、试跳完成率、验收通过率、分支采集及时率、分支采集完整率、终端在线率等核心指标的整体达成值。按综合得分对区局进行排名，以可视化形式展示各区局的排名情况，支持点击跳转至对应区局明细页。支持展示截至当前日期全市各区的指标情况，可按照日、周、月进行查询。

其中区局负荷控制能力完成率支持本年度各区局用户数量、负荷控制能力和完成率。

(2) 验收清单获取

根据营销档案自动获取待验收清单。验收标准包括档案完整情况、数据采集情况、数据一致性。

1) 档案完整情况

需比对营销档案、负控档案、计量档案的差异，比对的内容包括：用户档案、终端设备档案、分支控制点信息、分支设备信息、计量点与电能表信息。若比对关键字段完整且一致，则该项验收通过；

2) 数据采集情况

判断采集获取数据的终端在线率、分支完整率、分支及时率、试跳成功率等指标，支持导出明细清单，包括终端离线的用户清单、所属区局和供电所等。

3) 数据一致性

用户下的分支是否都有终端试跳通过的记录，判断档案的表地址和现场召测的表地址是否一致，若两者都符合则该项验收通过。

4.4.4.2.2. 数据综合监测

(1) 数据异常监测

展示用户、终端、分支控制点档案信息，查询出当前时间点采集数据有功功率、电压 A 相、电流 A 相，并根据终端离线或采集数据异常判断生成异常描述，如终端离线、采集值为负数、负荷异常、电流缺相、电流超大、电压超过额定电压、电压低于额定电压、电压缺相等异常。支持查看有功功率曲线、电压曲线、电流曲线。支持分支控制点实时召测当前有功功率、ABC 三相电压、ABC 三相电流、通讯地址。

数据异常监测白名单，可通过白名单配置，选择分支设备指定异常类型添加为白名单，此分支设备将不在出现此异常描述。

(2) 数据异常告警

获取用户、终端、分支控制点档案信息，对分支控制点下的采集数据进行监测，对异常数据生告警，如终端离线、控制点不在线、功率异常、电压异常、电流异常、开关状态异常、完整率异常、及时率异常等，并支持各种异常筛选。提供终端和分支设备异常告警数据实时集中展现，并按不同异常和告警等级进行颜色处理。

(3) 档案异常监控

终端，通过终端档案信息跟营销档案匹配关联，校验分析负控终端档案差异性。

分支控制点，按用户档案信息和分支控制点档案信息跟营销档案匹配关联；并对抄表顺序号、分支控制点信息；进行校验分析档案差异。

运行负荷管理分支装置，通过系统用户编号跟营销档案匹配关联，根据分支档案信息和开关设备档案信息跟营销档案；进行校验分析档案差异。

运行智能量测断路器，通过系统用户编号跟营销档案匹配关联，根据运行智能量测断路器档案信息跟营销档案；进行校验分析档案差异。

正式档案与试跳档案不一致，按系统用户、终端、分支档案信息跟现场试跳档案关联，校验分析系统档案跟现场试跳档案差异问题。

分支装置地址异常，通过主站录入的终端逻辑地址、测量点号、分支资产编号等相关信息档案，主站下发召测指令；获取现场分支设备信息；跟录入的分支档案信息作对比；校验分析录入的通讯地址档案信息与现场设备信息的一致性。

施工档案校核，导入施工方分支档案，系统自动与营销档案和现场试跳档案，输出档案差异报告。

4.4.4.3. 负控告警管理

4.4.4.3.1. 告警查询

可查询负荷控制终端和分支所有告警记录，支持按告警时间、装置类型、终端逻辑地址、用户名称、分支控制点编号、分支控制点名称、告警类型、告警名称、工单状态查询条件进行查询。

4.4.4.3.2. 告警任务管理

以设备告警为基础生成工单信息，同类告警进行统计展现，也可点击明细查看，形成待办工单。按工单状态为归档、处理中、工单总数以供电单位的维度统计处理率。另外工单处理支持审核，点击流程图时弹出流程图页面，1 负荷管理中心处理；2 区局处理；3 供电所处理；4 负荷管理中心审核；5 区局审核。

4.4.4.3.3. 告警配置

可查看和配置异常告警代码。

4.4.4.3.4. 白名单功能

支持白名单配置功能，配置指定用户选择的终端告警类型和有效时间，配置后此用户将不再生成此类终端告警查询。

4.4.4.4. 个性化定制

4.4.4.4.1. 电鸿化标识

通过增加电鸿化字段对已接入电鸿装备的终端进行标签标识，为电鸿化统计分析提供数据输入。

4.4.4.4.2. Elink 消息订阅中心

打通新型需求侧管理系统与 Elink 平台消息推送通道，拓宽信息通知方式，针对业务人员实现新型需求侧管理系统生成的实时告警信息、预警信息等信息数据通过订阅推送的方式，业务人员可以在 Elink 上进行信息接收，提升数据共享能力，增强信息交互的及时性和多样性。

（1）可推送消息管理

实现对可推送消息（设备告警信息、业务指标信息、业务工单信息、需求响应预警信息、有序用电预警信息、负荷控制预警信息）的模板管理，支持对推送消息的内容、格式、推送频率等进行维护。

实现对可推送消息的目录维护，实现关联新型需求侧管理系统的设备告警信息、业务指标信息、业务工单信息等信息数据，支持自动/手动生成可推送消息目录。

（2）信息订阅管理

业务人员可发起对需推送消息的订阅申请，审批员对发起的消息订阅进行审批，审批通过后，向相应的业务人员进行订阅消息推送。

支持接收由管理效能提升发起的单个工单或批量工单的催办信息，向对应工单负责人发送 Elink 工单催办信息，包括工单类型、工单发起时间、工单超时时间等等。

（3）消息推送池

针对平台推送的消息，形成记录，并对接收状态进行区分，实现平台对推送消息的统一查询，包括消息的推送人、推送时间、推送状态、推送数量等信息。

实现用户对已接收的推送消息统一查询，包括消息的推送人、推送时间、推送状态、推送数量等信息。

4.4.4.4.3. 审批工作台

提供不同业务集中处理审核工作台，支持按业务类型、工单日期、审批状态等条件检索审批记录，支持按登录人角色分配初审、复审审批权限。支持业务多级审批。

4.4.5. 负荷资源能力分析

负荷资源能力分析模块通过产业链结构分析、产业链负荷分析、负荷特性分析和负荷可调节能力分析板块，从产业链的角度切入剖析负荷链条可调能力，为负荷管理调控方案制定提供负荷画像信息，助力精准调控。

4.4.5.1. 负荷特性可视化

4.4.5.1.1. 产业链负荷特性展示

基于产业链上下游企业映射关系图谱、产业链负荷构成、产业链上下游负荷特性等信息，按产业链维度，以可视化形式展示某一产业链从基础资源供应到终端产品集成的全流程要素，完整呈现产业上下游协同关系、关联企业及供电单位，选择单个产业链环节下钻展示产业链负荷特性及分布、企业生产工艺、企业电源情况、企业紧急调控能力、企业负荷可调节能力等。基于地图，按单位、区域、时间等维度，通过地图可视化展示区域内的负荷构成情况，包括：工业负荷、低压非居民负荷、居民负荷等不同类别负荷的负荷容量、负荷容量占比情况、用电量分布情况，方便管理人员快速了解各区域的负荷特点。同时，支持选择典型日，可视化展示典型日的负荷构成情况。

4.4.5.1.2. 产业集群负荷特性展示

基于地图图层，按单位、区域维度，可视化展示区域内重点产业链集群全景视图，涵盖区域内产业链总数、重点产业链集群数、产业链集群企业数、重点产业链集群的负荷特性变化、产业链集群企业位置等；选择区域、某一产业链，下钻展示该产业链集群覆盖企业数量、产业链集群总负荷量、重点企业地图位置分布、产业链集群负荷分布、产业链集群企业负荷增长排名、负荷下降排名等，点击地图上的数量支持展示详细的产业集群企业信息、负荷信息等。

4.4.5.1.3. 企业负荷可视化展示

基于地图图层，按单位、区域、产业链集群及单个企业等多层级维度，通过动态曲线、热力图等可视化方式，直观呈现区域内企业负荷特性，包括企业生产规模、企业生产工艺、企业生产时间特性、企业所属产业链、企业上下游企业协同负荷、企业最大负荷、企业平均负荷、可调节负荷量、负荷调节速度、负荷可调节时段、需求响应潜力值、需求响应及时性、需求响应完成率等，辅助全面掌握企业的负荷特性。

4.4.5.2. 产业链上下游管理

4.4.5.2.1. 产业链上下游行业管理

维护产业链基础信息，包括：产业链编码、产业链名称、产业链说明等信息，覆盖重点产业链，支撑工作人员针对每个产业链维护行业构成。

基于产业链基础档案，维护产业链内的上下游行业信息。支持工作人员选择某个产业链，维护该产业链的上下游行业信息，包括：行业名称、产业链内部的供应链节点顺序、上游行业名称、下游行业名称等。

4.4.5.2.2. 产业链上下游企业图谱

提供产业链上下游行业的企业关系模板化采集表单，支撑工作人员录入上游企业名称、下游企业名称、统一社会信用代码等核心字段，生成产业链企业关系图谱，支持对产业链企业关系图谱进行新增、修改、删除等维护操作。

4.4.5.2.3. 产业集群管理

应用地图图层技术，支持运营管理人员在线维护产业集群档案，选择地图的区域，开展对产业集群档案进行新增、修改、删除等操作，包括：产业链名称、产业集群名称、产业集群覆盖区域的地理坐标集合、重点企业名称、产业集群覆盖企业清单等。

4.4.5.3. 产业链负荷分析

4.4.5.3.1. 产业链负荷特性综合分析

通过从产业链负荷构成、产业链上下游行业负荷构成等维度，对全市 15 个重点产业链，分析产业链负荷特性、产业链上下游负荷特性，包括分析各重点产业链的用电量增长、负荷占比、可调节负荷等；依据产业链上下游行业关系图谱提取上下游企业清单，以及可调负荷与用电量，计算不同维度下最大负荷、平均负荷及其比值变化、负荷差值波动和电量负荷比波动等，以全面掌握产业链负荷特性及变化趋势。

4.4.5.3.2. 产业集群负荷特性变化分析

按产业集群维度，汇聚产业集群覆盖企业用户的用电量、用电负荷，分析计算各个产业集群的最大负荷变化情况、平均负荷变化情况、平均负荷与最大负荷的比值变化、日最大负荷与最小负荷的差值波动、年用电量与年最大负荷的比值波动等，分析计算产业集群负荷特征变化。

4.4.5.3.3. 企业负荷特性变化分析

从产业链角度切入，按企业用电用户维度，分析计算企业用户的最大负荷变化情况、平均负荷变化情况、平均负荷与最大负荷的比值变化、日最大负荷与最小负荷的差值波动、年用电量与年最大负荷的比值波动等。

4.4.5.4. 负荷标签库管理

通过构建企业负荷标签管理体系，建立多层级的企业负荷标签库。标签体系从企业基础属性、用电行为特征、经营风险评估、技术应用等维度进行分类，实现企业负荷标签从需求、标签设计、标签开发、标签上线、标签优化迭代等全生命周期管理功能，包括标签分类定义、标签名称、标签值、标签标注方式（包括手工标注、规则标注等），实现标签库的高效管理与动态维护，为精准客户画像和负荷特征分析提供有力支撑。

4.4.5.4.1. 负荷标签手工标注

通过提供手工标签标记功能，对基础属性信息、用电行为、经营状况、技术应用等标签进行手工标记，基础属性标签包括楼宇建筑、工业企业、高耗能、小市场、商业、基建、充电桩、储能、空调、光伏等用户；对用电特征存在停电风险进行手工标记，包括民生影响、安全影响、经济影响、社会秩序影响、舆情影响、生产安全等；同时添加行业发展阶段标签（新兴行业、成熟行业、衰退行业）等。

4.4.5.4.2. 负荷标签规则标注

根据企业负荷标签体系，针对行业基础属性信息、用电行为特征、经营状况评估、技术应用能力四大核心分类维度，结合具体标签名称进行规则化定义与维护。通过明确各标签的触发条件、数据来源、计算逻辑及阈值标准（如行业基础属性标签需关联企业所属行业、电压等级等静态数据；用电行为标签需结合负荷曲线波动、峰谷时段用电量占比等动态用电数据；经营状况标签需整合电费缴纳记录等数据）；构建结构化的标签规则引擎。通过预设的标签规则，实现对企业客户的标签自动化生成，确保标签标注的标准化、规范化与高效性。

4.4.5.4.3. 企业生产特性画像

通过收集企业生产规模标签（大型、中型、小型）、生产工艺标签（连续、离散、精密）、生产时间标签（长期稳定、季节性、间歇性）等，构建企业生产规模画像、生产工艺画像及生产时间画像，并运用数据可视化技术，以柱状图、折线图等多样化图表

形式，直观展现各产业链上下游企业规模变化趋势，为制定负荷管理策略提供基础数据支撑。

4.4.5.4.4. 企业产业链负荷特性画像

基于企业所处产业链及产业链负荷特性（如上下游企业协同负荷、产业园区集群负荷等）分析，收集企业订单波动、市场行情波动、生产工艺重要特性等标签数据，并与企业生产工艺标签、生产时间标签、用电行为特征标签等进行整合，全方位分析企业用电负荷画像，精准识别企业不同负荷类型，为制定差异化、精细化的负荷管理策略提供有力依据。

4.4.5.4.5. 负荷响应潜力画像分析

通过企业用电规模（大型、中型、小型）与行业生产特性（连续生产、离散生产、可调节型），结合用户签约容量、历史需求响应数据，细分负荷响应客群，结合企业生产班次标签，归类用户生产班次类型、集中生产时段等特征，挖掘可调节量、调节速度等核心生产班次特征；统计可中断、转移、削减的非核心生产环节负荷量形成“可调节负荷量标签”，结合历史需求响应数据评估负荷调整效率形成“负荷调节速度标签”，分析峰谷时段负荷转移可行性形成“调节时段灵活性标签”；构建涵盖负荷调节能力、响应速度及时段适配性的负荷响应潜力画像，为精准定位高响应价值客群、制定差异化负荷管理策略提供量化依据。

4.4.5.5. 负荷可调节能力分析

4.4.5.5.1. 避峰可调节负荷潜力分析

基于可中断负荷、负荷波动率等特征指标，分析计算避峰可调节负荷潜力。统计分析可中断负荷，在用电高峰期，用户通过紧急关停设备所快速下降的负荷，为企业用户最大峰值负荷与经济生产保障负荷之差。通过用户典型负荷曲线的标准差与均值之比统计计算负荷波动率。

4.4.5.5.2. 轮休可调节负荷潜力分析

基于周休负荷、周负荷下降率等特征指标，分析计算轮休可调节负荷潜力。

通过用户的工作日负荷平均值与用户的周末负荷平均值的差值计算分析周休负荷统计计算。通过周负荷下降率统计计算在正常工作时段内周末负荷较工作日下降的程度。

4.4.5.5.3. 检修可调节负荷潜力分析

基于检修负荷、检修率等特征指标，分析计算检修可调节负荷潜力。

统计计算检修负荷，用户在生产设备检修时，仅保留安保负荷所减少的负荷量。通过生产连续型用户进行设备检修的比率统计计算检修率。

4.4.5.5.4. 可调节能力统计分析

实现按供电单位维度，统计分析各单位的负荷容量、可调节负荷，根据供电单位供电的企业用户范围，聚合统计所选择日期的负荷曲线；按产业链图谱（产业-行业-企业关系图谱），统计分析各产业链的可调节负荷，聚合统计所选择日期的负荷曲线。

4.4.5.5.5. 日前削峰需求响应情况分析

支持分析日前削峰需求响应的能力，按时间区间、单位维度，统计日前削峰需求响应计划数量、参与需求响应用户数量，以及这些用户的需求响应完成比例。支持按用户维度进行信息穿透查询，包括：用户名称、日前削峰需求响应次数、响应完成率；支持查询用户参与日前削峰需求响应详细信息，包括：响应计划时间、响应完成度等。

4.4.5.5.6. 小时级需求响应情况分析

支持分析小时级削峰需求响应的能力，按时间区间、单位维度，统计小时级削峰需求响应计划数量、参与需求响应用户数量，以及这些用户的需求响应完成比例。支持按用户维度进行小时级削峰需求响应信息穿透查询，包括：用户名称、小时级削峰需求响应次数、小时级削峰需求响应完成率；支持查询用户参与小时级削峰需求响应详细信息，包括：响应计划时间、响应完成度等。

4.4.6. 虚拟电厂

4.4.6.1. 虚拟电厂资源一屏统览

实现虚拟电厂接入资源、累计响应情况、资源类型、负荷趋势、资源调节能力排名等指标和分布趋势的统计分析。

4.4.6.1.1. 资源类型统计

支持通过环形图展示当前选中区域下虚拟电厂运营商聚合的用户下的资源类型统计（包括制冷设施、用户侧储能、充换电设施、可中断负荷等，按实际接口进行统计展示），展示响应能力和占比；总响应能力指范围内接入资源的响应能力。

4.4.6.1.2. 接入资源统计

通过按月汇总统计虚拟电厂接入资源用户数和可调能力，以柱形图展示出接入资源的增长趋势情况。

4.4.6.1.3. 累计响应情况统计

支持累计调用响应次数、累计调用响应时长、最大响应负荷、平均响应负荷统计。

4.4.6.1.4. 数据总览

支持统计运营商数（家）、用户数（户）、资源数（个）、最大可调能力（万 kW）。

4.4.6.1.5. 热力图分析

实现以地图形式展示热力图，支持在广州可视化地图上展示各区统计卡片，卡片内容包括运营商数/用户数量、接入容量，默认展示排名前五的区按可调节能力排序；支持按 11 个区展示可调节能力热力图，实现趋势分析。

4.4.6.1.6. 负荷曲线概览

支持通过曲线图展示，展示接入用户查询日负荷和基线趋势曲线，通过曲线图展示负荷变化趋势。

4.4.6.1.7. 响应级别统计

支持统计指定区域虚拟电厂接入资源参与响应级别：实时级别、小时级别、日前级别的虚拟电厂响应能力统计值汇总。

4.4.6.1.8. 资源调节能力排名统计

通过统计表格展示调节能力排名前 10 的虚拟电厂，展示列包括排序、企业名称、调节能力。

4.4.6.2. 响应监视

4.4.6.2.1. 虚拟电厂地理监视

按区局统计运营商数量、用户数量、资源数量、资源可调能力；展示运营商、用户、资源对应的基线、实时负荷、资源上报能力曲线。按网架区域展示区域供电设备的实时功率和资源上报曲线。按行政地图展示每个区局的资源数量、实时功率、上报能力。

4.4.6.2.2. 虚拟电厂网架监视

支持按网架拓扑树进行筛选虚拟电厂资源信息，展示资源名称、用户编号、用户名称、运营商名称、资源供电来源、所属区局。按网架拓扑树统计资源用户数、合同容量，

资源数量、响应容量、上报容量、可调节容量。支持弹窗查看用户、资源实时功率和调节能力。

4.4.6.2.3. 日前备用监视

展示备用资源选择日期的上报调节能力、实时功率曲线，支持日期和单个运营商筛选，并统计最大调节量。列表展示运营商当前时刻上报响应量、实时功率、实际响应量、偏差值等数据，支持选择日期内 15 分钟时刻选择。支持查看运营商下资源清单，以及资源上报调节量、实时功率、实际响应量曲线，曲线可选择所有资源和单个资源筛选。

4.4.6.3. 市场运营

展示区域多品种服务运营概况。以可视化仪表盘实时呈现交易规模、频次、收益及参与主体数量等核心数据，叠加历史趋势对比；支持需求响应/备用服务/无功调节等场景，量化调节总量、调节成功率及资源利用率的调节能力统计；构建偏差率、响应及时性、成本效益等多维模型，量化市场调节效能。

4.4.6.3.1. 交易结果统计

以可视化仪表盘展示月、年以及累计的已入市虚拟电厂参与市场交易的交易情况统计，包括交易规模、频次、出清量、实际调节量等交易数据的统计和展示。

4.4.6.3.2. 市场参与情况统计

支持需求响应/备用服务/无功调节等场景，统计自市场开市以来，开展各交易品种的交易规模、频次以及申报量、出清量、实际调节量等交易数据的统计和展示。

4.4.6.3.3. 虚拟电厂响应效果

构建偏差率、响应及时性、成本效益等多维模型，计算各虚拟电厂运营商计划与实际的响应偏差率及响应合格率，量化评估各虚拟电厂的响应效果，并展示虚拟电厂响应效果排名。

4.4.6.3.4. 资源分类统计

支持按资源类型（制冷设施、用户侧储能、充换电设施、可中断负荷）以及行业类型（大工业、制造业等）统计市场各类型的实际调节量及调节收益，以环形图方式可视化展示统计结果。

4.4.6.3.5. 虚拟电厂调节量统计

支持对各虚拟电厂的累计调节量、调节收益进行统计计算，按调节量或调节收益从

高到低展示虚拟电厂排名，包括排名、虚拟电厂、累计调节量、累计调节收益等信息。

4.4.6.3.6. 区域调节统计

以全景视角呈现广州区域各区域的虚拟电厂运营情况，通过可视化地图直观展示省内各区域虚拟电厂运营商运营收益情况，包括已准入虚拟电厂数量、接入用户数量、代理末级资源数量、市场累计调节量、市场累计调节收益等信息。

4.4.6.4. 代理合约管理

具备零售合同与代理关系维护功能。对代理合约进行备案审核，核查条款合规性与完整性，确保合约有效；同时支持代理关系维护工作，及时处理变更、续约等事宜，保障代理业务稳定有序推进。包括合约备案审核和代理关系维护等功能。

4.4.6.4.1. 合约相关方管理

（1）运营商信息维护

同步虚拟电厂运营商注册档案，可实现运营商注册虚拟电厂档案审批管理，审批通过完成运营商接入虚拟电厂；支持查看运营商编号、运营商名称、统一信用代码、法人名称、营业执照、法人证件等信息。支持维护运营商与终端设备关系。

（2）用户信息维护

同步虚拟电厂运营商新增合约用户档案，可实现虚拟电厂运营商新增合约用户档案审批管理，审批通过完成合约用户与运营商关系成立；支持查看用户编号、用户名称、用电类别、通讯地址等信息。

（3）用户资源信息维护

同步用户资源档案，支持查看用户资源档案信息：资源编号、资源名称、所属用户编号、响应级别、资源分类、额定容量、最大可调功率、正常调节速率等信息。支持维护资源与计量点编号关系。

4.4.6.4.2. 合约备案管理

提供虚拟电厂运营商与用户的代理合约的备案管理功能，包括合约的维护、备案审核、合约终止、合约作废等功能，支持基于合约的代理关系生成。

（1）代理合约维护

支持维护虚拟电厂运营商与用户的代理合约，包括合约的代理期限、分成方式等信息，实现代理合约的人工录入和维护功能。

（2）合约备案审核

支持对虚拟电厂运营商与聚合用户代理合约的备案审核功能，实现代理合约的备案，为用户分摊结算提供数据支撑。

（3）代理关系生成

代理合约备案审核通过后，自动生成代理关系，包括代理方、被代理方、代理期限等信息。

（4）代理合约查询

支持根据时间范围、状态、运营商名称、用户名称等信息查询代理合约，实现代理合约的快速检索。

（5）代理合约终止

支持对虚拟电厂运营商与用户代理合约的提前终止功能，支持记录合约终止时间、终止原因、操作人等信息，实现市场主体退市等特殊情况下代理合约的提前终止。

（6）代理合约作废

支持对虚拟电厂运营商与用户代理合约的作废功能，支持记录合约作废原因、作废时间以及操作人等信息，实现特殊情况下代理合约的作废功能。

4.4.6.5. 能力校核管理

4.4.6.5.1. 测试指标配置

提供能力测试标准统一维护管理，支持按需求响应不同交易场景不同测试类别（例如指令交互测试、需求响应测试等）的相关测试指标检测要求，支撑能力测试任务调用。

4.4.6.5.2. 能力校核发起

（1）动态场景匹配

根据用户选择的交易类型，调用测试库接口加载场景规则库，用户勾选交易类型后，调用测试库配置接口，匹配不同场景下的必选测试指标（包括通信协议测试项、指令往返时延阈值、响应时长）。

（2）测试指标智能绑定

自动关联场景特征配置对应的测试参数、按照推荐资源范围（并网状态、资源类型标签）等进行指标绑定。

（3）校核任务生成与分发

生成校核任务，包括任务编号、执行计划时间、关联测试指标清单，并向虚拟电厂运营商系统发送校核准备指令。

4.4.6.5.3. 能力校核监测

对关键指标进行逐项比对。

（1）多源数据实时采集

通过终端上送资源实时功率采集数据入库（通信报文时延、控制指令响应准确率）、历史校核数据库（同类资源基线数据）及资源档案系统的申报参数（最大可调节功率、资源响应时间、响应持续时间）。

（2）基线动态比对

调用历史校核数据库生成同类资源基线，根据阈值结合实时数据计算偏差率。

（3）异常处理与复测机制

对告警资源进行记录，支持标记异常或发起复测。

4.4.6.5.4. 能力校核结果分析

（1）校核报告自动生成

校核完成后，系统自动生成校核报告。结构化报告包含资源能力评级、实测时延分布热力图、与申报参数偏差表，同步生成 PDF/Excel 双格式报告。

（2）资源状态联动管理

校核通过资源自动标记“可调度”状态并关联有效期，未通过资源锁定后生成整改清单，推送关联技术文档链接。

（3）报告模板定制与追溯

报告支持按业务场景筛选。提供报告模板定制功能，便于历史数据追溯和合规性审查，提升管理效率。

4.4.6.6. 交易组织管理

提供虚拟电厂市场化交易的组织管理功能，支持交易过程的监管、数据的加解密、可视化等。包括资源极限核定、调节能力统计、市场需求管理、交易公告管理、交易申报跟踪及出清结果查询等功能。

4.4.6.6.1. 用户基线管理

（1）基线数据可视化与接口服务

提供虚拟电厂/用户负荷基线数据的直观展示，支持多维度查询和分析；可根据交易场景以接口或文件等方式下发虚拟电厂及聚合用户的96点基线负荷，辅助虚拟电厂参与各类交易场景精准申报。因聚合用户用电负荷数据会存在补送等情况，系统支持定时重新计算虚拟电厂及聚合用户的基线负荷。

（2）异常检测与闭环管理

支持通过系统检测基线数据中的异常情况，如数据缺失、不完整或波动异常，确保数据的准确性和可靠性，及时发现潜在问题。对检测到的异常情况进行标记，并提供基线异常清单和处理入口。

4.4.6.6.2. 虚拟电厂需求计划发布

（1）有功响应需求发布

实现虚拟电厂需求计划发布，功能包括需求新增，需求记录查询等。填入需求计划名称，需求类型（日前、日内、实时）、响应日期和时段、分时段需求容量、需求范围、发布原因等信息，按需求范围网架拓扑结构选择主网设备供电范围内的虚拟电厂用户，进行新增需求计划。通过接口将发布信息推送给邀约的运营商。支持查看需求发布记录。

（2）备用服务需求发布

通过新增备用服务需求，填入备用需求计划名称、备用需求日期、需求量、发布原因，按需求范围网架拓扑结构选择主网设备供电范围内的虚拟电厂用户资源，进行新增备用需求计划。通过接口将发布信息推送给邀约的运营商。支持查看需求发布记录。

（3）无功响应需求发布

通过调度系统实时获取无功调节需求信息（需求地区、需求时段、响应容量），支持手动录入调节需求。用户可以将特殊的无功响应需求信息录入界面，包含需求地区、需求时段、响应容量等字段。支持日前邀约，发布无功调节的需求地区、需求时段、响应容量等信息。支持按照资源类型、需求地区、响应时段等筛选方式，筛选结果实时生成资源清单并推送至用户开展申报。

4.4.6.6.3. 需求计划审批

实现需求计划发布（有功需求响应、备用服务需求、无功需求响应）的审批操作以及审批记录的查看。对需求计划方案进行审批操作，初审和复审按钮根据权限来配置，没有初审和复审权限的账号只能查看审批记录。

4.4.6.6.4. 响应申报管理

（1）有功响应申报管理

支持维护需求响应方案申报信息。通过需求计划邀请的各个运营商回复申报信息进行汇总展示运营商信息、用户信息、申报容量、是否参加等。在需求计划申报截止时间前，访问查看运营商回复申报信息需进行脱敏限制，查看申报记录需记录查看人员和查看时间；申报截止时间后，则没有限制可以查看申报记录。

（2）备用服务申报管理

通过各个运营商回复备用申报信息进行汇总展示运营商信息、用户信息、资源信息、申报调节容量、是否参加等。统计备用服务邀请运营商数、回复申报运营商数、申报容量。在备用申报截止时间前，访问查看运营商备用申报信息需进行脱敏限制，查看申报记录需记录查看人员和查看时间；申报截止时间后，则没有限制可以查看申报记录。

（3）无功响应申报管理

在接到无功响应调控需求后，通过申报界面提交申报信息，并自动关联已公示的需求信息，提供申报容量、响应时段、设备参数、地理位置等必填项，并自动比对申报容量与资源档案中的最大可调容量。申报结果以卡片形式展示，支持按“待受理/已驳回/已受理”状态分类查看，以列表显示申报主体名称、响应容量、申报时间等核心字段。生成无功响应申报汇总清单，可按照区域分布、资源类型、申报主体、响应时段、申报状态等维度生成环形图、柱状图等可视化图表，支持导出带水印的申报明细报表。

4.4.6.6.5. 响应出清管理

（1）有功响应出清管理

通过申报截止时间后的运营商响应申报记录，进行申报确认操作，选择申报中的运营商信息，完成有功响应计划申报流程，形成有功响应计划的中标清单，并将清单推送给运营商。支持中标运营商和用户清单查询。

（2）备用服务出清管理

通过申报截止时间后的运营商响应申报记录，进行申报确认操作，选择申报中的运营商信息，完成有功响应计划申报流程，形成有功响应计划的中标清单，并将清单推送给运营商。支持中标运营商、用户和资源清单查询。

4.4.6.6.6. 交易执行跟踪

（1）有功响应执行跟踪

实现对所选日期的需求响应事件的执行监视，支持查看事件实时监测指标和监测曲线，包括当前执行率、当前基线负荷、当前实时负荷、目标负荷、当前响应容量、目标虚拟电厂数、当前预警运营商数等执行过程实时关键指标以及基线负荷曲线、实际负荷曲线、执行率等曲线趋势。支持查看运营商执行过程关键指标和数据，下钻可查看运营商下用户执行数据。单次事件执行结束后系统自动完成，单次需求响应执行结果计算，支持从单次事件、运营商、用户等维度查看执行结果。

（2）备用服务执行跟踪

执行过程中，系统实时获取资源出力曲线，动态计算各资源实际履约容量占比、响应时间及出力偏差率，实时监测备用资源的可用状态，通过动态仪表盘展示备用容量履约率；支持自动记录实际响应性能，对比合同条款支撑后期评价；针对异常场景，系统自动触发备用资源滚动切换机制，调用同区域等效备用容量进行补位。

（3）无功响应执行跟踪

在运行日响应时段进行无功响应执行监测，通过实时接入计量系统的电压数据，以曲线的方式动态展示全网实时无功电压曲线，并设置合格范围绿色背景带。支持每 15 分钟比对实际出力与中标容量，当偏差超出阈值时自动触发预警弹窗，向相应用户发送短信告警，并将异常资源在列表中以红色高亮显示。支持调取备用资源库，按响应速度、历史合格率排序生成替补建议清单。支持按资源类型、区域、时间维度导出无功响应执行数据，自动生成电压合格率统计表，支持按照各时段达标次数、持续时长等维度统计执行情况，可以通过表格形式查看对应数据，并支持下载导出。

4.4.6.6.7. 虚拟电厂执行监视

（1）备用资源能力测试

发起资源能力测试，通过选择运营商，勾选运营商下任意 2 个资源，输入调节开始时间和结束时间、发布原因，按 15 分钟时段分别配置资源测试响应容量，进行资源测试发布。发布需输入登录密码进行校验，避免误操作。

通过资源上报调节量和实时功率、实际响应量曲线进行查看资源执行结果进行标注测试结果。

（2）需求计划事件全景追踪

实现用户对所选日期的需求响应事件的执行监视，支持用户查看所有参与活动的虚拟电厂运营商对需求计划的响应执行情况。针对用户选定的需求响应事件日期，支持钻取查看单个运营商的实时响应曲线、资源调度明细等。

（3）调用指令分解

支持虚拟电厂调用指令的分解下发，支持按价格优先、性能优先、容量优先的原则进行虚拟电厂及资源调用。

支持实时调节调令下发，按需求范围网架拓扑结构选择主网设备供电范围内的虚拟电厂用户资源，输入调令名称、调节开始时间和结束时间、发布原因，以及分时段录入各个运营商的调节量进行下发调节指令。发布调节指令需要输入登录密码做校验，避免误操作。

（4）执行效能统计分析

支持弹出单个运营商明细弹框集成展示事件信息、响应监视及负荷曲线数据，实现对虚拟电厂实际执行结果的计算和统计，包括调用时刻的计划调节量、实际调节量、调节偏差等关键数据的统计分析。支持对部分资源的实际执行结果的统计计算。

（5）历史调用查询

支持查询实时调用记录，调用资源详情，以及资源执行结果明细。

4.4.6.6.8. 响应电量核算

根据计量系统采集的关口表数据以及响应偏差校核结果，基于运营商/用户参与调控类型计算其有效响应电量，与获取的运营商计量数据进行比对校核，对于较大差异的情况进行标记，并组织复核。

4.4.6.7. 执行多维效能评价

4.4.6.7.1. 执行完成情况统计

（1）执行用户统计分析

统计各虚拟电厂实际参与的用户总数、按市场类型分类的参与用户数、按区域或供电单位分类的参与用户数。

（2）执行次数统计分析

支持统计总执行次数、按市场类型分类的执行次数、按时间段（如日、周、月）统计的执行次数。

（3）响应电量统计分析

统计各虚拟电厂的总响应电量、按市场类型分类的响应电量、按供电单位、区域或时间段统计的响应电量。

（4）响应执行效果评价

展示运营商连接可靠性、响应积极性、执行效率、响应积极性等关键指标，实现运营商能力评估，并进行综合评分。根据申报量、中标量、实际响应量、偏差率统计展示历史表现趋势。详情列表，展示各个运营商下虚拟电厂的详细信息及指标展示情况。

展示查询日期对应的查询年截至查询日期的运营商评价数据。运营商评价信息包含：运营商连接可靠性、响应积极性、执行效能、运营商参与等指标详情，实现运营商能力评估，并进行综合评分；实现申报量、中标量、实际响应量、偏差率历史表现趋势统计分析；展示各个运营商下虚拟电厂的详细信息及指标展示情况；展示各个虚拟电厂下事件的详细信息及指标展示情况。

4.4.6.8. 结算管理

4.4.6.8.1. 市场日清结果

（1）交割数据维护

提供结算日实际交割数据的维护功能，支持通过接口直接获取虚拟电厂及可调资源的实际运行结果数据，并支持人工录入虚拟电厂及可调资源的实际运行结果数据，为日清计算提供结算数据准备。

（2）交易结果获取

支持从交易出清结果中获取结算日的需求响应、备用服务以及无功响应等各类交易结果数据，包括各品种的分时出清量、出清电价等，为日清计算提供结算数据准备。

（3）有功响应日清计算

支持按市场规则计算虚拟电厂参与需求响应的日清结果，包含多市场主体参与需求响应的实际响应量、有效响应量、结算价格、调节费用以及偏差考核的日清计算。支持展开查看虚拟电厂代理的资源日清明细。

（4）备用服务日清计算

支持按市场规则计算虚拟电厂参与备用服务的日清结果，包含多市场主体参与备用服务的实际调节量、有效调节量、结算价格、调节费用以及偏差考核的日清计算。支持展开查看虚拟电厂代理的资源日清明细。

（5）无功响应日清计算

支持按市场规则计算虚拟电厂参与无功调节的日清结果，包含多市场主体参与无功调节的实际调节量、有效调节量、结算价格、调节费用以及偏差考核的日清计算。支持

展开查看虚拟电厂代理的资源日清明细。

（6）日清结果汇总

支持需求响应、备用服务、无功响应等多品种日清结果的汇总，支持查看市场整体的日清费用、调节量、调节单价等市场日清结果信息，并支持展开查看各虚拟电厂及用户的日清结果汇总及各时刻明细。

4.4.6.8.2. 市场月度结算

提供虚拟电厂运营商及聚合用户参与需求响应服务、无功调节服务、备用服务的实际响应量、结算价格、调节费用以及偏差考核的月度结算功能。支持配置与定制多种结算算法，包括不同颗粒度、时序和代理模式。

（1）结算方案管理

内置需求响应、无功调节、备用调节等多品种月度结算模型方案，支持选择结算方案进行市场月度结算，并提供结算方案参数的灵活配置。

（2）有功响应月度结算

支持按市场规则计算虚拟电厂需求响应收益，包含多市场主体参与需求响应的实际响应量、结算价格、调节费用以及偏差考核的月度结算和用户分摊结算功能。支持展开查看虚拟电厂及用户的月度结算明细。

（3）备用服务月度结算

支持按市场规则计算虚拟电厂备用服务收益，包含多市场主体参与备用服务的实际调节量、结算价格、调节费用以及偏差考核的月度结算和用户分摊结算功能。支持展开查看虚拟电厂及用户的月度结算明细。

（4）无功响应月度结算

支持按市场规则计算虚拟电厂无功响应收益，包含多市场主体参与无功调节的响应无功电量、补贴单价、补贴费用以及偏差考核的月度结算和用户分摊结算功能。支持展开查看虚拟电厂及用户的月度结算明细。

（5）市场月度结算汇总

支持需求响应、备用服务、无功响应等多品种月度结算的汇总，支持查看市场整体的月度结算费用、调节量、调节单价等市场月度结算信息，并支持展开查看各虚拟电厂及用户的月度结算汇总及明细。

4.4.6.8.3. 月度结算发行

提供虚拟电厂月度结算账单的审批和发布功能。包括参与需求响应、备用辅助服务和无功调节的市场结算结果。支持按时段调节量与调节收益的逐步结算，生成相应的市场月度结算凭证并下发至市场主体侧。

（1）月度结算单编制

支持根据需求响应、备用服务、无功响应等多品种月度结算结果生成月度结算单，支持结算单的在线预览和下载。

（2）月度结算单审核

支持对月度结算单的审核权限维护，支持一级/二级分层审核，实现月度结算单的审核及审批功能。

（3）月度结算单发布

支持月度结算单的发布功能，将月度结算下发至市场主体查看并确认。

（4）历史结算单查询

支持按条件组合检索历史结算单，包括结算月份、市场主体等关键信息检索。

4.4.7. 车网互动

4.4.7.1. 车网互动资源可视化

4.4.7.1.1. 车桩网一张图

“车桩网一张图”包括充换电资源的全面概览、告警信息的即时推送、用户充电行为的规律分析、车网互动建设成果的量化展示、需求响应与有序充电的成效评估以及充放电资源的地理分布等多维度信息，将新能源汽车、充电桩、电网架构和负载状况等要素整合于同一界面，通过直观的可视化手段，为用户呈现了一幅完整的车桩网互动全景图。

4.4.7.1.2. 充放电资源概览

展示电网运行总览，充放电资源概览，展示重过载实时告警记录，支持下钻查看重过载区域电动汽车资源分布情况和用电分布情况，辅助分析电动汽车资源对电网重过载影响，展示充换电设施的核心数据，包括站场总数、装机容量、桩总数以及公桩、私桩、有序充电桩、V2G 桩等各类充电桩的统计数量。支持在全域和试点两个统计维度间自由切换。

4.4.7.1.3. 实时告警记录

轮播形式展示电网局部重过载告警信息，包括告警台区、负载率当前值、预警阈值等，通过颜色区分按轻载、重载、过载告警提醒。支持与地图联动，选中单个告警信息，地图上高亮过载区域，并关联受影响的小区、充电站等。支持单个告警信息下钻跳转至充电桩引起的局部重过载分析菜单，进行重过载告警与充电影响关联性分析。

4.4.7.1.4. 充电规律分析

通过按日、周、月、年维度详细统计尖、峰、平、谷各时段的充电电量和放电电量，精准分析新能源汽车用户的充放电行为模式。这不仅帮助了解用户的用电习惯，还为电网负荷的优化调度提供数据支持，同时引导用户合理安排充电时间，提升电网运行效率，促进新能源的高效利用，推动有序充电的实现。

4.4.7.1.5. 建设成效指标

展示建设成效指标包括总充电负荷占市总负荷比例，低谷期充电量与总充电量占比、居民低谷期充电量与居民总充电量占比等指标、高峰时段占比、v2G 累计放电电量情况、有序充电覆盖社区数等；公桩、私桩放电电量，展示需求响应互动成效，包括累计需求响应次数，低谷充电量和历史对比数据、参与用户的规模、实际响应容量、收益金额等累计收益等

4.4.7.1.6. 响应互动成效

全面展示车网互动的关键成果数据，包括需求响应次数、参与站数、参与桩数、参与车次、参与用户规模、实际响应容量和收益金额等，同时呈现参与常态化放电的场站、桩的情况及充放电电量等指标，清晰反映用户响应积极性、放电贡献及互动活动的经济成效，为优化车网互动策略提供数据支撑。

4.4.7.1.7. 充换电资源分布

展示各个馈线下的充换电资源排名情况，同时呈现馈线所属的区局和变电站信息。这有助于直观了解不同区域充换电资源的分布与利用情况，为资源优化配置和管理提供参考。

4.4.7.1.8. 多维可视化

以广州市地图为底图，按充电资源分布、重过载馈线分布、重过载台区分布、充电桩负荷分布 4 个层级进行展示。展示充电资源在区域内的分布情况、充电负荷对电网的

冲击情况、充电负荷对馈线的冲击情况、充电负荷对台区的冲击情况、重过载告警分布情况。

4.4.7.2. 场站驾驶舱

4.4.7.2.1. 场站基本信息

通过对接营销系统，获取充电场站的关键信息，包括名称、编号、位置、装机容量、所属运营商以及对应的计量档案信息（馈线、台区、计量点信息）。这一功能为用户提供了场站的详细概况，有助于快速了解场站的基本情况和运营背景，为后续的场站管理和运营决策提供了关键信息支持，是车网互动平台中实现场站精细化管理的重要基础。

4.4.7.2.2. 充电设施展示

通过对接充电运营商档案同步接口和实时充电数据接口，获取充电场站的充电设施档案数据和运行数据。全面呈现场站内充电桩的运行状态和使用情况。它提供桩体在线率（在线桩数/总桩数）、故障率等关键指标，帮助了解充电桩的可用性和可靠性。同时，按充电桩的类别分类统计各类桩的数量、充电次数、放电次数、充电量、放电情况，实时掌控充电设施的运行情况，为后续有序充电、有序放电调度提供基础数据支撑。

4.4.7.2.3. 场站态势全景

通过对接计量自动化系统和充电运营商实时数据接口，展示如下内容

站点信息可视化：展示站点名称、所属运营商、桩数量(快/慢 V2G 不同类型桩构成)、接入配变容量等基本信息。

站点实时负荷仪表：包括当前总功率、当前总功率占比等可视化展示。

站点异常信息：包括通信状态、故障桩数量等。

负荷规律分析：展示站桩日负荷曲线，包括对比今日与典型日曲线，支持按照日负荷曲线的某个时段展示该时段所有充电桩的明细状态。

时段热力图：横轴 24 小时，纵轴星期，色块表示充电量占比，辅助分析站点充电规律。

调度成效看板：记录近期调度事件，包括日期、时段、目标功率、实际完成率等。

4.4.7.2.4. 参与车网互动情况

通过可视化手段，展示场站在车网互动中的关键指标，包括参与形式、次数、充放电电量、分时电量数据、历史执行评价以及历史收益情况等，帮助运营方全面掌握场站的互动表现，优化调度策略，提升运营效率。

参与形式与次数：展示场站参与车网互动的不同形式（如 V2G、需求响应、调峰、有序充电等）及各自的参与次数，反映场站在不同互动模式下的活跃度。

累计充放电电量及分时电量数据：统计并展示场站在车网互动中累计的充电和放电电量，以及分时段电量数据，帮助评估场站在电力调节中的贡献。

4.4.7.3. 站桩可调能力报送

4.4.7.3.1. 联调指令全周期管理

通过虚拟电厂完成联调指令全周期管理（创建/更新/推送）、离线资源预载（站点清单、设备参数）及响应数据可视化分析，支持智能算法自动判定联调结果。

4.4.7.3.2. 站桩智能联调管理

基于设备绑定关系核验触发联调流程，实时监测协议交互、功率波动等核心指标。采用统一指令中枢实现智能联调策略分发，聚焦用户端实时状态追踪。

4.4.7.3.3. 运营商多维状态分析

运营商侧支持多层次联调对象筛选（运营商/场站/充电桩）、离线-在线数据融合分析及指令-响应曲线对比。

4.4.7.3.4. 站桩资源调配管理

分析各类桩的数量占比、地理位置分布等信息，通过饼图或热力图等形式展示，支撑充电桩差异扩容规划与资源调配决策。

4.4.7.3.5. 站桩多维运行分析

通过营销系统推送用户档案数据，统计不同类别的充电桩数量，包括有序充电桩、有序放电桩、普通桩、慢充桩、快充桩、超充桩、V2G 桩等。

4.4.7.4. 站桩设施管理

4.4.7.4.1. 运营商档案管理

提供运营商信息的增删改查功能，支持录入运营商基础信息（名称、地址、联系方式等）并绑定其管理的充电站/桩。支持批量导入运营商数据，支持状态管理（启用/停用）。可关联站桩资源，查看运营商下属站桩列表及运行概况。

4.4.7.4.2. 站桩档案管理

实现充电站和充电桩的档案维护，包括基础信息（站桩编号/名称、类型、位置等）、电网接入信息（馈线、台区）、运行状态。支持站桩信息批量导入、编辑、删除，并记录变更日志。支持与运营商、用电户号关联，确保数据一致性。

4.4.7.4.3. 站桩设施概览

可以按照行政区划进行层层下钻，支持按地图区域展现站桩信息。可按区域查看区域总体数据情况，包括可调资源及覆盖资源类型的数据统计，包括覆盖区域个数、直连充电站数量、聚合充电站数量、运营商数量等信息。

4.4.7.4.4. 充电站信息展示

支持充电站可视化展现，以动态图的方式查看站点当前的实时数据情况，支持充电桩示意图展现，反映充电桩的实时状态，显示充电桩充电中、空闲中、故障中的状态。

4.4.7.4.5. 站桩设备运营状态

支持对充电桩运营状态进行综合监测，展现包括充电桩名称、充电枪数量、额定功率等基本信息，展现充电桩运营状态，包括待投运（还未正式上线运营的站点）、投运（已经上线正常运营的站点）、停运（停止运营）、退运（不再正常提供充电运营服务的站点）；并且支持展现充电桩最大上调能力（充电桩的最大上调功率），最大下调能力（充电桩的最大下调功率）；支持展现车网互动响应次数（参与响应的总次数）以及响应收益（参与响应带来的收益情况）。

4.4.7.5. 站桩运行监测

4.4.7.5.1. 充电拓扑监测分析

（1）站桩电网拓扑维护

通过营销系统获取站桩用电户号、计量点关系，支持通过自动关联及手工维护、更新资源与电网网架的拓扑关系，包括维护充电站-配电变压器的挂接关系。

（2）站桩电网拓扑展示

支持可视化方式展示当站桩与配变挂接关系图，并实现关键指标落图展示。从电网采集各层级（10 kV 馈线、台区、计量点等）历史及分钟级充放电负荷数据，按超充、快充、慢充、V2G 等桩类型和私家车、运营车等车型分类展示充放电负荷组成，实时监

测分钟级负载率等核心指标，记录异常事件的发生时间及详情，并通过折线图与热力图直观呈现数据趋势。

4.4.7.5.2. 充放电量统计分析

（1）充放电量查询

支持对充电桩历史充放电量数据查询，支持查询年总/月总/日总，年平均/月平均等分类数据。

（2）充放电特征分析

记录充放电全周期的电量数据，包括正向/反向有功/无功电量，并基于时间维度生成运行曲线。从地理、时间、桩类别等角度分析峰谷时段的充放电分布特征及设备利用率。

（3）充放电优化建议

支持通过柱状图对比不同时段、不同地区等维度的负荷差异，结合电价策略生成优化建议，为电网削峰填谷提供依据。

4.4.7.5.3. 站桩实时监测

（1）区域数据实时监测

对当日站桩资源的运行情况进行监测，通过区域进行数据查询，查询条件包括市、区维度。

（2）资源数据实时监测

支持以资源对象（包括运营商、站点、充电桩类型、功率范围等）为维度，查看资源运行负荷情况，包括充电桩信息、充电信息和异常告警等信息，支持展示实时数据质量情况。

（3）资源运行数据分析

以曲线的方式展示站桩基线、实际总负荷、负荷预测的曲线数据，展示当前总负荷（15分钟点）、当前预测负荷（15分钟点）、偏差值等数据指标值；同时支持通过表格形式查看对应数据，支持数据的下载导出。

4.4.7.5.4. 站桩历史监测

（1）区域历史负荷数据查询

提供充电桩历史充电负荷曲线，默认显示运营商/区域级均值曲线包括基线、实际总负荷。

（2）站点历史负荷数据查询

可从运营商/区域层级下钻至单站点，可查看站点的历史负荷、基线负荷。

（3）历史调度指令数据查询

支持查询站桩调度指令日志，同步展示调度指令结果，支持记录的下载导出

（4）站桩基线分析

基于运营商提供的站桩功率数据，采用基线算法计算典型负荷曲线。分析基线计算结果的完整率，支持基线偏差告警，提供可视化对比（基线 vs 实际负荷）。

（5）多维比对分析

支持多维度对比分析（如场站间负荷差异、故障类型分布），并生成管理意见文件。支持按站点、时段等条件查询站桩的负荷曲线并进行比对分析，展示基线平均偏差率、周期内平均负荷、周期内最低负荷、周期内最低负荷时间点、周期内最高负荷、周期内最低负荷时间点等指标数据；同时可以通过表格形式查看对应数据；支持数据的下载导出。

4.4.7.5.5. 运行健康度分析

（1）数据接入监测

监控各运营商、站桩数据上报完整性、时效性，对站桩接入的监测功率、缺失率进行监测和预警提醒。

（2）数据接入分析

支持对站桩采集数据断点场景进行分析，设置告警等级，包括关键字段、缺失告警等。

（3）运行健康度评价

配置运行健康度评估规则，根据运行数据计算健康度得分，支持对运营商接入数据健康度进行评价。

4.4.7.5.6. 充放电特征分析

（1）充放电负荷特征建模

对接运营商平台获取充电历史订单、户号等数据，对接营销系统获取配电网档案等数据，对接调度系统获取配变负载等数据，识别负荷的变化规律和特征，并分析资源用电负荷对电网的影响。

（2）充放电负荷特征分析

通过监测和分析充电行为，计算用电高峰时段、充电行为模式、日充电电量、峰值负荷等数据，可用于大屏展示、充放电行为模式分析等场景。

4.4.7.6. 充电资源时空匹配

4.4.7.6.1. 站桩指令分解

（1）车网互动响应事件管理

支持接收虚拟电厂模块下发的需求响应事件，包括负荷调控目标、时段、区域等参数，接收虚拟电厂对需求响应事件的调度指令拆解结果，展现指令分解明细。系统记录事件基本信息（事件编号、类型、下发时间、执行状态）及响应结果（实际负荷、偏差率、完成度），支持事件查询与统计。

（2）站桩指令自动分解

虚拟电厂配置站桩指令分解规则，将虚拟电厂平台下发的充电负荷调控指令（包括目标负荷、时段、区域等），转化为运营商可执行的站点级功率控制清单，结合运营商侧上传的站点实时功率、桩状态（空闲/占用）、历史响应准确率等指标数据，对指令进行分解。

（3）分解指令列表展示

以列表形式展示指令分解结果，包括运营商编号/名称、站点编号/名称、目标功率、响应时段、允许偏差范围等，支持按区域/功率进行资源手动筛选。

（4）分解指令图上管理

支持地图形式展示站点位置及负荷调整量（总装机功率×空闲桩占比），并在地图上标记指令覆盖范围，辅助框选可参与响应的运营商/站点资源。通过系统按权重分配目标负荷到运营商/站点。

4.4.7.6.2. 局部过载影响分析

（1）过载台区分析

获取重过载告警信息，分析重过载高频馈线/台区和重过载低频馈线/台区。

（2）降载需求生成

针对重过载低频馈线/台区，以有序充电的方式实现降载。根据重过载情况，自动生成降载目标，计算需要削减的电动汽车充电功率，基于所属供电范围内资源的可调能力，分解调控指标，生成可执行的调控目标曲线。

（3）过载治理分析

平台支持展示调控前后负荷曲线以及负载率的对比，记录操作日志。

（4）电网扩容建议

针对重过载高频的馈线/台区，实施电网改造，生成电网扩容建议报告，包括扩容位置以及容量需求。

4.4.7.6.3. 充电桩效能评估

（1）效能评估规则配置

整合充电桩容量与站桩历史利用率数据，科学地对站桩效能进行评估。如设定严格的“僵尸桩”等判定标准，如自动标记连续 7 天利用率低于 15% 的站点，精准识别低效运行桩体。

（2）低效桩智能标识

根据配置好的低效桩评估模型，根据历史数据，对利用率偏低的站桩实施智能标记，列表展示桩 ID、位置及其低效原因。系统支持点击站桩快速下钻调取实时监测数据与历史监测全周期数据，直观呈现站桩运行状态与能耗变化趋势。

4.4.7.6.4. 充电资源优化分析

（1）节假日充电分析

通过充电站电量、充电历史订单等不同时期数据，深入剖析充电站在节假日、工作日和周末等不同时间维度下的充电量发展趋势。

（2）区域充电分析

分析不同时间周期内用户的充电行为规律，生成涵盖年、月、周的全面充电行为分析结果，精准定位充电高峰与低谷时段，识别高需求与低需求区域。

（3）充电资源配置优化建议

基于分析结果，为政府部门提供具有针对性和可操作性的充电资源优化分配建议，包括合理调整充电桩的数量、位置和功率。在充电高峰时段和高需求区域，适当增加充

电桩布局；在低谷时段和低需求区域，优化资源配置，减少闲置充电桩数量，从而提升充电资源的利用效率，满足用户的充电需求，推动充电基础设施的科学发展。

4.4.7.6.5. 私桩负荷增长分析

监测并识别出负荷增长较快、压力大的社区（台区），通过动态曲线图展示负载率变化，触发阈值预警。同步关联社区范围的充电数据，包括充电桩数量、用户充电集中时段等，辅助分析负荷主因，如充电桩数量增加、电动汽车使用频率上升等。辅助开展社区规划，包括但不限于优化电网架构、调整变压器容量、合理引导居民充电行为等，并据此实现精准布点。

（1）高压社区辨识

监测并识别出负荷增长较快、压力较大的社区区域，识别负荷增长快、压力大的社区（台区），通过动态曲线图展示负载率变化，触发阈值预警。

（2）充电负荷分析

关联高压社区范围的充电桩信息，包括充电桩数量、用户充电集中时段等，辅助分析负荷变化主因，如充电桩数量增加、电动汽车使用频率上升等。

（3）社区充电规划辅助

辅助开展配电台区规划，包括但不限于优化电网架构、调整变压器容量、合理引导居民充电行为等，并据此实现精准布点。

4.4.7.7. 调控动态评价

4.4.7.7.1. 调控策略管理

（1）策略创建与配置

提供跨资源类型的策略模板，可按照调控类型、计划时段、调控策略（如充电负荷平移、有序充电等场景策略）、分配方案多样的定制化配置。

（2）策略模板生成

通过接入调度系统提供的负荷预测曲线、充电运营平台上报的站点基础信息以及用户自主申报的调控能力数据，生成包含削峰填谷、需求响应等类型的策略模板。

4.4.7.7.2. 调控过程跟踪

（1）调控执行实时跟踪

通过接入充电桩用户的充电状态数据、运营商聚合平台调控指令执行数据、场站充放电功率数据以及计量系统台区电能质量数据，实时跟踪调控方案执行情况。基于可视化图表方式展示用户充电负荷削减曲线、运营商指令执行进度曲线、场站实际充放电功率曲线以及台区电压、电流、功率因数等电能质量参数趋势变化图。

（2）调控执行偏差分析

支持按时间维度查看调控过程，对比分析用户响应延迟时段、运营商指令执行偏差节点、场站功率反向波动点与台区电能参数异常区段的关联关系。

（3）调控执行过程回顾

提供按区域、场站、用户群组、时间颗粒度（15分钟/小时）的多维度历史数据查询，追溯调控过程中各环节的联动状态。

4.4.7.7.3. 调控效果评价

（1）调控指标计算

通过负荷管理系统获取负荷目标值、响应调节容量、场站充放电计划曲线等基准数据，并与充电桩运营商反馈的实际负荷调整量、调控记录、场站放电执行曲线进行比对分析。基于响应时间偏差率、调节容量完成度、功率曲线吻合度三类核心指标，对用户响应及时性、运营商指令执行准确性、场站功率控制精度进行量化评价。

（2）调控效果评价

评价结果以星级评分形式展示，同步生成包含超调/欠调电量、响应延迟时长、曲线偏移幅度等明细数据清单。

（3）调控效果查询

支持按调控批次、区域网格、用户类型（私家车/运营车辆）、场站类别（快充站/换电站）等维度查询历史评价记录，并支持导出评价报告。

4.4.7.8. 站桩补贴核算

4.4.7.8.1. 补贴数据预处理

在需求响应执行结束后，获取计量推送小时电量，重新计算站桩响应基线，形成结算基线和结算负荷，剔除异常数据后生成结算负荷，支持重新计算效果数据。为后续放电补贴核算提供标准化数据输入。

4.4.7.8.2. 放电补贴核算

（1）放电补贴计算

通过与计量系统建立接口，获取参与主体采集电量时序数据，基于用户参与时段以及参与时段的电价政策和政府补贴政策，计算放电补贴金额和政府补贴金额。

（2）放电补贴统计分析

支持按日/月/年维度定期汇总用户累计补贴，提供补贴明细查询、异常数据标注（如超阈值放电）及补贴报表导出功能。

4.4.7.8.3. 建设补贴核算

（1）容量补贴计算

依据建设类型以及报装容量，根据建设类型及容量对应的补贴标准，自动核算建设补贴金额。

（2）电量补贴统计

基于计量系统获取的用户电量数据，核算用户建设以来的累计放电量，依据用户建设类型和政策建设补贴政策，计算用户应获取的建设补贴。

4.4.7.8.4. 补贴校核

（1）补贴校验与审核

获取运营商/用户的充放电订单数据，比对电量核算结果与实际发放记录，自动识别差异项（如金额偏差、重复发放），生成异常清单并推送至人工审核环节。

（2）校核报告生成

支持按政策版本回溯历史补贴合规性，输出校核报告（含偏差原因、责任主体及整改建议）

4.4.8. 与外部系统集成

4.4.8.1. 与营销系统接口

新型需求侧管理系统获取营销系统提供包括光伏档案、储能档案、空调档案、充电桩档案、营销用电客户档案、线路档案、客户计量档案、运行终端档案、联系方式档案、变电站档案等。营销系统将试跳预建档信息给新型需求侧管理系统、新型需求侧管理系统将现场试跳结果给营销系统。

4.4.8.2. 与数据中心接口

新型需求侧管理系统获取数据中心提供能源空间推送的虚拟电厂主体注册信息、运营商注册信息、用户和用户资源档案、需求计划申报信息；推送给数据中心虚拟电厂运营商注册审批结果、用户档案审批结果、需求计划发布信息、需求计划出清信息、需求响应结算结果、用户基线、用户实时功率数据。

4.4.8.3. 与南网智瞰平台接口

获取南网智瞰地图接口，通过输入馈线或分段开关信息获取获取输入设备供电范围的用户信息。通过主网设备，获取设备供电路径，或获取设备供电来源。

4.4.8.4. 与调度系统接口

新型需求侧管理系统通过接口获得调度系统 CIM 模型数据与实时 e 文件数据等，包括网架结构，和主网设备实时功率信息。

推送资源用户参与需求响应、备用服务及无功调节等多场景资源规模。

推送刚性负荷资源、柔性负荷资源规模数据至调度系统。

4.4.8.5. 与南网 Elink 接口

新型需求侧管理系统通过接口实现有序用电工单处理通知或其他业务信息推送指定 Elink 用户。

4.4.8.6. 与广州计量 3.0 数据接口

新型需求侧系统通过接口获取广州区域内的光伏用户发电量、项目替代类型、用户电能累计量等数据。

新型需求侧系统通过接口获取采集规约档案、规约协议、内部规约、计量点档案、测量点档案、专变和配变用户档案、低压用户档案、低压计量点档案、低压测量点档案、用户与变压器关系、用户与终端关系、计量点与变压器关系、变压器档案等档案数据。

新型需求侧系统通过接口获取计量采集电表瞬时功率、瞬时表码（正/反向有功总、正/反向有功尖、正/反向有功峰、正/反向有功平、正/反向有功谷）、电压电流、小时电量、日电量、月电量等数据。

获取重过载、三相不平衡、电压越限等专题数据。

4.4.8.7. 接入数字身份与访问管理平台

(1) 同步人员信息

实现用户的创建、更新、删除。

(2) 同步组织架构信息

实现组织的创建、更新、删除。

(3) 统一认证

默认访问会跳转到统一认证登录页面，登录系统会跳转到统一认证，进行登录认证。

用户登录名、密码由数字身份与访问管理平台提供。

4.4.9. 应用开发技术

(1) 交互应用开发 VUE

Vue 是一套构建用户界面的渐进式前端框架，Vue 的核心库只关注视图层。基于现有服务端应用，可以将 Vue 作为该应用的一部分嵌入其中，带来更加丰富的交互体验；

(2) 可视化界面开发 Echarts

ECharts 是一款基于 JavaScript 的数据可视化图表库，提供直观，生动，可交互，可个性化定制的数据可视化图表。

4.5. 系统安全防护要求

本项目涉及电力计量管理业务信息，根据《南方电网管理信息系统安全等级保护标准》中的要求，本系统的安全等级保护按照**第三级**的相关要求进行防护。

4.6. 专项实施要求

4.6.1. 主配网模型解析

主网图模及量测数据解析，配网图模及量测数据解析，并进行主配网模型数据拼接。

4.6.2. 数字身份与访问管理平台授权及接入联调

在南方电网数字身份与访问管理平台管理部门和开发厂家的配合下，实现系统与南方电网数字身份与访问管理平台集成，支持统一账号管理、统一认证管理、统一授权管理，从数据的访问、获取、传输、使用、销毁各个阶段实现全生命周期的管控，防止数据外泄。

4.6.3. 柔性负荷前置接入

为了满足负管系统对空调、储能、充电桩、分布式光伏等柔性负荷的调控能力，需要分别对前置接入程序、调控指令审核和审批程序进行改造和联调。

4.6.4. 业务应用商密改造

本项目定义的重要数据如下表所示：

表 4.6-3 重要数据清单

序号	类别	描述	安全需求
1	应用用户	系统管理员、系统用户	<input checked="" type="checkbox"/> 真实性
2	鉴别数据	用户名、用户口令等信息	<input checked="" type="checkbox"/> 传输机密性 <input checked="" type="checkbox"/> 存储机密性 <input checked="" type="checkbox"/> 传输完整性 <input checked="" type="checkbox"/> 存储完整性
3	日志数据	系统登录日志、业务操作日志	<input type="checkbox"/> 传输机密性 <input type="checkbox"/> 存储机密性 <input type="checkbox"/> 传输完整性 <input checked="" type="checkbox"/> 存储完整性
4	访问控制信息	用户权限等访问控制信息	<input type="checkbox"/> 传输机密性 <input type="checkbox"/> 存储机密性 <input type="checkbox"/> 传输完整性 <input checked="" type="checkbox"/> 存储完整性
5	重要业务数据	负控指令	<input checked="" type="checkbox"/> 传输机密性 <input checked="" type="checkbox"/> 存储机密性 <input checked="" type="checkbox"/> 传输完整性 <input checked="" type="checkbox"/> 存储完整性

本项目应用层不进行信源加密、完整性措施，通过复用网络和通信层提供的国密浏览器和国密 SSL 证书建立的安全传输通道进行传输，实现重要数据传输过程中的机密性、完整性。

4.6.4.1. 商密方案编写

完成新型需求侧管理系统商用密码应用方案的编写，并通过密评单位审核。

4.6.4.2. 日志记录完整性

将安全一区和安全三区的应用服务器、数据库服务器、数据库管理系统等通用设备的日志统一存储在安全三区，并调用商用密码保障系统、国密服务器密码机，采用 HMAC-SM3 算法生成带密钥的消息认证码。定期校验，若发现篡改将进行记录与提示，保证日志记录的存储完整性。

4.6.4.3. 身份鉴别

本系统通过集成统一身份认证平台做身份鉴别。用户使用满足（GMT 0027-2014）

《智能密码钥匙技术规范》的 UKey 登录，基于 SM2 算法的挑战响应、签名验签机制进行身份鉴别。智能密码钥匙（UKey）存储 SM2 私钥和数字证书，证书中包含用户的公钥和身份信息。

4.6.4.4. 重要数据存储过程中的机密性保护

通过部署商用密码保障系统的数据加解密服务，通过采用 SM4-CBC 对称加密算法对关键数据进行加密运算，实现数据存储的机密性保护。

4.6.4.5. 访问控制信息完整性

系统通过调用商用密码保障系统、国密服务器密码机，采用 HMAC-SM3 算法生成带密钥的消息认证码，保证业务系统的访问控制信息完整性。

4.6.4.6. 重要数据存储过程中的完整性保护

业务系统通过调用商用密码保障系统、国密服务器密码机，采用 HMAC-SM3 算法生成带密钥的消息认证码，对重要数据存储进行完整性防护。

4.6.5. 与能源行业数据空间集成实施

在能源行业数据空间侧实现虚拟电厂用户档案维护、虚拟电厂用户代理合约维护、虚拟电厂需求发布、虚拟电厂用户申报、需求响应中标结果发布、虚拟电厂用户用户权限设置、用户申报监测、需求调整情监测、结算监测等功能。并实现需求侧管理系统与数据中心的数据交互。

4.6.6. 前置接入程序适配虚拟电厂系统接口改造

虚拟电厂系统通过扩充了通信规约的智能量测终端与需求侧系统通信，实现调控指令的下发和虚拟电厂系统运行状态数据的采集。需要对安全接入区的前置程序进行改造，使其具备对规约中扩充字段的出力能力。

5. 项目验收要求

本项目作为“广州供电局客服中心（新型需求侧管理系统）营销类创新类改造项目”的一部分，与整体项目一起进行验收。

➤ **软件：**具备出厂验收、现场验收和试运行验收条件后向招标方提供包含验收方案、具体验收项目、验收目的、验收标准、验收人员等；

➤ **集成实施：**投标方负责对整个系统（含硬件配套系统）的联调、达到本工程对整个系统的功能要求和性能要求，满足投产运行。

验收相关的会议费由投标方承担。

5.1. 出厂验收

合同签订后，投标方完成项目相关系统开发与测试工作，达到出厂验收要求。由投标方组织进行系统出厂验收。

5.1.1. 出厂验收条件

- a) 投标方已按照合同要求完成软件开发工作，并达到合同及相关技术协议的要求；
- b) 投标方已编写出厂验收大纲，并经出厂验收工作组审核确认后，形成正式文本；
- c) 投标方组织有相关人员进行出厂验收，负责验收工作；

5.1.2. 出厂验收大纲

a) 大纲编制

投标方必须根据项目相关技术文件以及相关技术规范，编制项目出厂验收大纲，并提交招标方审核确认。

b) 大纲内容

投标方编制的出厂验收大纲的内容应至少包括以下内容。

1) 系统文件及资料

- 系统功能清单及系统配置情况；
- 出厂验收报告；
- 项目招标技术文件；
- 项目投标技术文件；
- 合同签订技术规范书；
- 技术联络会纪要及备忘录（技术部分）；
- 设计变更说明文件（系统设计有变动的情况下有效）；
- 出厂验收大纲

2) 出厂验收测试项目

出厂验收测试项目由投标方参照本规范相关章节所列内容生成出厂验收大纲，并报请招标方审批，至少应包括功能测试以及招标方提出的其他测试内容。

5.1.3. 出厂验收规则

出厂验收达到以下要求时，可认为出厂验收通过：

- a) 系统文件及资料齐全；
- b) 所有软件功能、配置均符合项目合同技术规范书要求；
- c) 出厂验收结果基本满足本规范要求，无缺陷项目；
- d) 在测试中发现的缺陷和偏差，允许投标方进行修改完善，但修改后必须对修改

的相关项目重新测试。

5.1.4. 出厂验收报告

出厂验收结束后，由招标方和投标方共同签署出厂验收报告，对出厂验收的结果作出评价。出厂验收报告应包含以下内容：

- a) 出厂验收缺陷和偏差记录；
- b) 出厂验收测试记录及分析报告；
- c) 出厂验收结论；
- d) 出厂验收遗留问题备忘录（应包含现象描述、解决方案和预计解决时间）。

5.1.5. 出厂验收流程

出厂验收流程主要步骤如下：

- a) 出厂验收条件具备后，由招标方组织出厂验收；
- b) 严格按审核确认后的验收大纲所列测试内容进行逐项测试、逐项记录；
- c) 在测试中发现的缺陷和偏差，允许投标方进行修改完善，但修改后必须对所有相关项目重新测试；
- d) 测试完成后，由投标方编写验收报告，并与招标方讨论确定出厂验收结论。

5.2. 现场验收

软硬件和系统部署完毕、完成与其他系统接口联调、基础数据准备完成、相关专项实施服务完成后，达到现场验收要求，可以申请现场验收，在现场验收期间，由于软件性能等造成某些指标达不到要求，允许投标方更换或进行升级，并进行重复测试，但试运行期顺延。由招标方组织进行系统现场验收。

在验收开始前二周投标方应提出现场验收测试大纲供招标方认可。大纲的要求必须要满足合同和技术规范的要求。现场验收测试必须进行不少于 72 小时的稳定性试验。

现场验收的测试报告需双方技术人员签字才能生效。

5.2.1. 现场验收条件

- a) 系统硬件设备和软件系统已在现场完成安装、调试工作；
- b) 与系统相关的辅助设备已安装调试完毕；
- c) 与本工程外的外围设备及系统已完成联调；
- d) 投标方已经提交现场验收申请报告；
- e) 投标方已经完成现场验收大纲的编写工作，并提交招标方审核通过。

5.2.2. 现场验收准备

- a) 招标方在现场验收前批准现场验收申请报告；
- b) 验收前一天，投标方应把设备的安装情况向招标方技术人员交底。制定正确的操作流程，以确保操作正确无误。

5.2.3. 现场验收大纲

a) 大纲编制

根据出厂验收大纲以及环境的配置情况编制现场验收大纲。

b) 大纲内容

现场验收大纲应至少包括以下内容：

1) 系统文件及资料

在出厂验收大纲相关内容的基础上增加以下内容：

- 系统建设报告；
- 提供设计图和施工图的底稿；
- 现场验收申请报告。

2) 现场验收测试项目

现场验收测试项目必须包含本规范所列全部内容（实际情况下不必进行的测试项目由招标方同意）及招标方提出的其它测试内容。

5.2.4. 现场验收规则

现场验收达到以下要求时，可认为现场验收通过：

- a) 系统文件及资料完整、齐全；
- b) 系统软件、系统所有软、配置等与签订的合同一致；
- c) 现场验收测试各项结果基本满足本规范要求。

投标方按照验收大纲所列测试内容进行逐项测试、逐项记录，投标方负责，招标方参与。对于发现的问题，投标方必须按期处理。

5.2.5. 现场验收报告

现场验收结束后，由招标方和投标方共同签署现场验收测试报告，招标方开始编写现场验收报告。现场验收报告应包含以下内容：

- a) 现场验收缺陷和偏差记录；
- b) 现场验收测试统计及分析报告；
- c) 现场验收结论；
- d) 现场验收遗留问题备忘录（应包含现象描述、解决方案和预计解决时间）。

5.2.6. 现场验收流程

现场验收的一般流程如下：

- a) 投标方应将资料、试验报告、现场验收大纲及现场验收申请报告等提交招标方审核；
- b) 招标方召集投标方按照验收大纲内容组织验收；
- c) 投标方按照验收大纲所列测试内容进行逐项测试、逐项记录；
- d) 投标方在处理验收提出的问题后，招标方重新验收，并确认无遗留问题后填写验收报告；
- e) 测试完成后，由招标方编写验收报告。

5.3. 试运行验收

现场验收结束后进入试运行阶段，经过系统稳定运行 1 个月后，达到试运行验收要求，提供连续 168 小时的稳定试运行报告，由招标方组织进行系统试运行验收。

5.3.1. 试运行验收条件

- a) 现场验收合格，现场验收的遗留问题已经处理并经投标方重新测试通过；
- b) 提供连续 168 小时稳定运行报告；
- c) 现场验收后，相关系统稳定性符合规定要求；
- d) 现场验收报告和试运行验收申请报告已报审查批复；
- e) 试运行验收大纲已形成正式文本。

5.3.2. 试运行验收大纲

依照本规范所列验收内容及要求的规定，针对系统运行过程中及在现场验收中遗留的问题，由招标方负责组织编制试运行验收大纲。

5.3.3. 试运行验收内容

试运行验收内容包括现场验收大纲所列的系统性能测试内容、现场验收遗留问题、试运行中发现的问题等内容。

如有某些测试项目存在缺陷或偏差，投标方应做好缺陷或偏差记录报告，并明确解决措施。

5.3.4. 试运行验收规则

- a) 系统在试运行期间运行稳定可靠，未发生停产等影响稳定的问题，系统稳定性符合规定要求；
- b) 综合性能指标的测试结果满足测试大纲各项参照指标和本规范有关条款的规定；
- c) 在试运行验收测试中，测试结果无影响稳定运行缺陷。

5.3.5. 试运行验收报告

试运行验收完成后，由招标方编写系统试运行验收报告，应至少包括以下内容：

- a) 试运行验收大纲。
- b) 试运行验收遗留问题备忘录（附遗留问题的现象描述、对系统运行影响评估及处理解决的方法和预定时间，仅在存在偏差的情况下有效）；
- c) 试运行验收报告；
- d) 试运行验收结论（需由验收参与各方签字确认）；
- e) 项目文件审查报告（包括各阶段文件和技术资料）；

5.3.6. 试运行验收流程

试运行验收的一般流程如下：

- a) 投标方在系统满足试运行验收条件后，向招标方提交试运行报告、试运行验收申请；
- b) 试运行验收申请及整体考核大纲经批准后，由招标方组织开展试运行验收工作；
- c) 招标方会同相关单位进行试运行验收；

d) 对于偏差项目，由投标方负责按期处理解决，之后招标方重新验收，并确认无遗留问题后方可填写验收报告；

e) 测试完成后，由招标方编写试运行验收报告。

5.3.7. 验收要求

a) 技术资料

技术资料必须完整、正确、统一，其中包括：

- 1) 技术说明书、使用说明书、测试报告；
- 2) 系统总图、施工图；
- 3) 系统功能供货清单及其它图纸和技术文件。

b) 测试项目

1) 整体测试期间，如果由于系统故障大面积停机、数据传输出现问题或重大功能缺陷应停止试验，该试验视为无效，试验应重新进行；

2) 整体测试的重复次数不超过2次；

3) 整体测试期间，系统发生未经招标方认可的运行中断，则试验将重新进行。

c) 系统软件

1) 工作流程设置是否合理，功能是否齐全；

2) 数据处理是否正确、数据存储是否安全可靠。

5.4. 竣工验收

试运行验收结束后，试运行无故障，由投标方提交竣工验收申请，经招标方批准后，进行项目竣工验收。

6. 项目管理及系统实施要求

6.1. 项目管理要求

6.1.1. 项目管理

投标方应详细介绍本次项目建设管理所采用的项目管理方法，包括项目管理的方式、策略、适用的条件和范围。

6.1.2. 项目组织

投标方应提出参与本工程的项目组织，包括：

- (1) 投标方必须承诺向最终用户提供优秀的项目实施队伍，要求在投标文件中明

确整个项目实施过程中投标方参与的人员、岗位、资质、项目中的相关工作任务，以及现场工作计划等。参加本项目的人员中要求有在负荷管理、需求侧管理相关系统开发、实施、应用集成经验的人数不少于 15 人。要求投标方组建的实施队伍必须包括项目经理、系统架构师、实施人员、开发人员、测试人员等，项目经理需具有 5 年以上信息化项目的实施和管理经验，在实施过程中项目经理未经招标方同意不得更换。

(2) 项目质保期内，要求投标方承诺参与技术支持服务的人员组成：人数不少于 4 人，参加人员应具有本工程的开发或实施经验，人员应保持稳定。

6.1.3. 项目交付项

投标方应在合同规定时间内，完成招标范围内所界定的工作，并向招标方提交工作成果，相关资料包括但不限于以下交付项，最终的项目交付项以招标方的要求为主。

- 1) 投标方应提供满足招标文件约定整体系统以及相关技术资料。
- 2) 运行系统应经过系统测试和验收测试，完全满足技术规范书中提出的需求和各项指标要求。
- 3) 投标方提供的书面技术资料应能满足招标方对整个系统进行日常管理、故障排除、业务配置和业务开展、维护等的需要。
- 4) 投标方应向招标方提供有关本工程的全套技术文件。技术文件包括计划文件、系统说明文件、软件技术手册(安装、操作、二次开发、维护、故障排除等)、安装和测试文件、维护和操作文件及招标方认为必要的其他技术文件。文件要求用中文书写。
- 5) 投标方提供的技术文件至少应包括以下：
 - 软件需求说明书、系统概要设计说明书、数据库设计说明书（包含数据字典及系统编码说明书）、详细技术方案等；
 - 试运行报告、性能测试报告、功能测试报告、系统部署方案及参数配置说明；
 - 各类技术手册(安装、测试、操作、业务配置、维护、故障排除等)；
 - 所有为本工程开发的软件源代码及说明文档（源代码必须含有注释）；
 - 方便招标方应用开发人员自主应用开发的工具软件和相关技术资料；
 - 所提供的第三方产品的技术说明和操作、维护资料；
 - 技术服务及技术培训等相关资料；
 - 配合招标方制定的相关实施方案；

➤ 系统软件功能清单；

6) 投标方所提供的技术文件，其内容必须和所提供的系统一致，当系统改变或更新升级时，投标方应向招标方及时提供改变、更新升级后的相关文档，应包括修改的内容，修改理由和对系统可能带来的影响等。

7) 招标方有权复制投标方提供的技术文件，作为系统的维护管理使用。

8) 要求提供全套技术文件 1 套。

9) 投标方提供的文件和资料应能满足招标方进行维护和进一步完善的需要。

10) 提供的图纸应符合标准规格。

11) 投标方应向招标方提供本“软件相关资料”中涉及的文件（含应用软件源代码）各 4 份，并提供电子版，均需光盘刻录备份。

6.2. 实施要求

6.2.1. 项目进度

本项目工期预计从合同签订之日起至 2026 年 12 月结束，项目总体实施计划初步安排如下，具体项目实施进度计划以各实施单位根据业主要求及项目实际建设情况为准。

序号	阶段	时间(预估)
1	项目实施阶段	系统开发
2		系统调试
3		系统部署
4		系统上线试运行
5		整体稳定运行
6		系统竣工验收

6.2.2. 项目管理实施

1、投标方应在投标技术文件中提交详细项目组织管理情况，包括项目经理、技术负责人、项目组成员名单、组织结构图以及上述人员等详细简历，作为关键条款，必须承诺项目参与人数、项目经理到场率。

2、投标方应在投标技术文件中提交详细的工程组织及实施计划，并且提交从合同

签订之日起的周工作进度安排，实施期间按周提供双周工作进度报告。

3、投标方提供项目核心开发人员的有关工作履历以及其在本次工程中的具体职责。

4、在项目投入试运行前，投标方（应用开发商）不得调离项目组成员。

6.2.3. 项目联络会议

为了更好地完成系统的研发、安装、调试等，做好工程协调，投标方应负责安排与招标方工程技术人员的不少于 3 次工程联络会议，实际次数以招标方要求为准。

地点：招标方所在地或投标方所在地。

时间：招标方指定时间。

参加人员：除招标方及邀请人员外，投标方和原厂商的人员和数量自定。

会议场地、会议资料等会议相关费用由投标方负责。

7. 服务要求

1、投标方应说明在本工程的技术维护队伍和实施组织方式、服务模式，以及售后服务的开展方式。

2、投标方应提供软件设计、测试时所需的设计资料、技术服务。

3、在系统实施期间，招标方派出技术人员参加项目的管理及实施，投标方有责任对其进行指导，公开所有技术细节；在系统试运行期间，投标方应根据需要，派遣技术人员到现场指导使用和维护工作。

4、在系统发生严重故障的情况下，投标方承诺在多长时间赶赴现场，承诺在多长时间排除故障。

7.1. 培训要求

投标方负责对招标方及其技术人员无偿进行技术培训，技术培训方案以招标方的技术培训要求为准，具体培训方案包括但不限于：

根据项目建设、运行及维护等各阶段特点，提供至少 3 次集中技术培训。通过培训应使招标方能够掌握合同系统的基础知识、性能特点、技术要求和实际操作，并能相对独立地进行日常的操作、管理、维护和指配，对常见故障可进行分析和处理。

每次培训前，需向招标方提供培训方案（包括课程名称、课程内容、课程目标和课时安排表等），培训内容应包括理论和实际操作两部分，培训中所提供技术资料应为中文。

7.2. 质保要求

1. 质保期：项目竣工验收后起 1 年。
2. 要求服务响应时间：4 小时内作出响应，24 小时内提交故障分析报告和解决方案，48 小时内故障得以解决。
3. 在质保期内，投标方负责网公司或者广州供电局相关部门发布的安全问题、系统漏洞、补丁等相关网络安全问题需要在招标方规定的时间内整改及修复。
4. 在质保期要求投标方现场常驻，安排应用、数据和接口运维人员配合采购方完成系统日常运维和现场联调配合。作为关键条款，投标方在投标时必须提供技术、售后服务及质量保证的承诺。
5. 在质保期内，如果系统发生故障，投标方要调查故障原因并修复直至满足最终验收指标和性能的要求；如果系统发生功能或性能升级优化或故障修复，投标方要针对变更部分重新进行验证测试。
6. 在质保期内，因业务接口变更或优化，投标方需要按招标人的要求进行适配调优化，确保业务正常。

7.3. 运维服务要求

1. 投标方应承诺质保期内的现场运维人员配置满足本规范书的项目组织。
2. 根据招标方的要求做好应急保障（值班要求），包括节假日、重大活动以及应急保障期间安排现场值守，其他时间段根据业务实际需要安排现场值守。
3. 投标方提供的运维服务需要按广州供电局对相关系统运维管理的要求执行，需要遵循投标方提供的运维指导书或者运维管理细则。

7.4. 技术支持要求

- 1、投标方必须具备良好的运行机制和研发条件，在大型信息系统开发实施领域具有较强的技术基础、丰富的经验和良好的业绩。
- 2、投标方必须拥有一支稳定的项目团队，项目负责人必须具有 5 年以上信息化项目的实施和管理经验，熟悉终端与主站的联调工作，有较强的组织协调能力。其他项目团队成员至少 15 人具有 1 个及以上负荷管理、需求侧管理系统开发实施经验，需提供合同关键页，包括封面、项目内容页、金额页、项目成员页、签字盖章页等证明材料。

3、投标方负责人应和招标方负责人进行各种形式的沟通，以保证项目的顺利进行和圆满完成。

4、为保证招标方快速了解此系统的部署、使用和运维，投标方需要提供相关技术支持，直到系统正式上线，业务应用正常使用。

7.5. 售后服务要求

1) 在质保期内，投标方应免费负责提供应用软件升级和维护服务；

2) 投标方需要明确，在质保期内：

➤ 软件版本升级时，投标方应提供相应的新版本软件功能说明书及修改说明书等相关技术文档；

➤ 投标方提供的软件升级不应造成本系统功能和性能的下降；

➤ 投标方免费及时处理系统故障。

3) 投标方必须提出保修期内的维护、保修内容和范围（产品、技术、模块、部件）。

4) 投标方应负责质保期内的免费保修；

5) 在质保期内，如果系统发生故障，投标方要调查故障原因并修复直至满足最终验收指标和性能的要求，或者更换整个或部分有缺陷的产品满足最终验收指标和性能的要求。

6) 投标方应提供 7×24 小时的技术支持服务，提供相对固定的技术负责人及联系电话、传真号码、e-mail 等；

7) 所有售后服务方式均为投标方上门，即由投标方或原厂商派员到用户使用现场。由此产生的一切费用均由投标方承担。

8) 对于不能明确是否是投标方工作产品出现故障时，投标方应尽力配合招标方和其他投标方进行检查，在必要时，能在上述响应时间内到达现场协助排除问题。

9) 投标方必须有专门的维护部门及规范的维护服务管理体系，须在招标方当地有专业维护人员，能按要求及时响应。投标方需要提出保修期后每年的收费维修、维护内容，费用和服务方式、范围（产品、技术、模块、部件），供招标方选择。

10) 对于用户提出的软件性能提高、功能增加等改进要求，如属“招标技术文件”或“合同”的范畴，投标方应予以解决；如属“招标技术文件”或“合同”以外的功能开发，也应尽量提供服务，费用另计。

11) 在质保期要求的投标方人员要求现场常驻，安排应用、数据和通讯运维人员配合完成系统日常运维和现场联调配合。作为关键条款，必须提供技术、售后服务及质量保证的承诺。

8. 附件

8.1. 差异表

序号	招标文件		投标文件	
	条目	简要内容	条目	简要内容

8.2. 投标方需要说明的其它问题

由投标方自行补充。