

智慧信息城市背景下企业能源服务 SaaS 平台的模块化开发与生态构建

沈剑

浙江智慧信息产业有限公司 318000

【摘要】在智慧信息城市建设的推动下，企业能源服务正经历数字化转型与生态重构。本文以SaaS（软件即服务）平台为核心，探讨其在能源服务领域的模块化开发路径与生态体系构建策略。通过深入分析技术架构、商业模式及政策环境，提出基于超融合技术、AI驱动决策与数据中台的模块化设计框架，并围绕多主体协同、数据共享机制与价值网络形成生态构建模型。研究表明，模块化开发可显著提升平台敏捷性与可扩展性，而生态构建需突破数据孤岛、商业模式单一等挑战。最后，结合政策支持与技术创新趋势，对未来发展方向提出建议。

【关键词】智慧信息城市；能源服务；SaaS平台；模块化开发；生态构建

Modular development and ecological construction of enterprise energy service SaaS platform under the background of smart information city

Shen Jian

Zhejiang Smart Information Industry Co., LTD 318000

【Abstract】 Under the impetus of smart information city construction, corporate energy services are undergoing digital transformation and ecological restructuring. This paper focuses on SaaS (Software as a Service) platforms to explore their modular development paths and ecosystem construction strategies in the energy service sector. By thoroughly analyzing technical architecture, business models, and policy environments, it proposes a modular design framework based on hyper-converged technology, AI-driven decision-making, and data platforms. It also constructs an ecosystem model centered around multi-party collaboration, data sharing mechanisms, and value networks. The research findings indicate that modular development can significantly enhance platform agility and scalability, while ecosystem construction must overcome challenges such as data silos and single business models. Finally, combining policy support and trends in technological innovation, suggestions for future development directions are provided.

【Key words】 smart information city; energy service; SaaS platform; modular development; ecological construction

1.引言

在全球碳中和目标的不断推进与智慧城市建设的持续深化背景下，能源服务领域的数字化需求愈发显著。传统能源管理模式，因其长期存在的数据孤岛、响应滞后、能效低下等问题，已难以满足现代城市发展的高效、智能需求。而基于SaaS（Software as a Service，软件即服务）的平台化解决方案，正借助云计算、物联网与人工智能等前沿技术，逐步重塑能源服务产业链，为行业带来前所未有的变革。

据艾媒咨询数据显示，预计到2027年，中国SaaS市场规模将突破1500亿元大关，其中，垂直领域的能源服务SaaS市场占比更是显著提升。这一趋势不仅反映了市场对能源服务数字化转型的迫切需求，也预示着SaaS平台在能源服务领域将发挥越来越重要的作用。在此背景下，如何通过模块化开发实现平台的灵活性，并通过生态构建形成多方共赢的格局，已成为行业内的核心议题。

2.智慧信息城市与能源服务 SaaS 平台的协同关系

2.1 智慧城市对能源服务的技术赋能

智慧信息城市的建设，为能源服务 SaaS 平台提供了坚实的技术支撑。通过 5G、边缘计算与超融合技术等先进技术的应用，智慧城市不仅优化了能源服务的基础设施，还大幅提升了能源管理的效率和智能化水平。

以金陵石化构建的“5G 工业互联网+能源监测”体系为例，该体系集成了 4500 多个计量仪表，实现了能耗与排放的实时监控，并成功将单耗指标降低了 3%。这一实践充分展示了智慧信息城市技术对能源服务 SaaS 平台的赋能作用。通过 5G 技术的高速率、低时延特性，能源数据得以实时、准确地传输至平台，为能源服务的精准调度提供了有力保障。而边缘计算技术的应用，则进一步提升了数据处理的效率，减少了数据传输的延迟，使系统响应速度更加迅速。

此外，超融合技术通过整合计算、存储、网络等资源，实现了基础设施的统一管理和灵活调度。这一技术的应用，不仅简化了运维流程，降低了运营成本，还为能源服务 SaaS 平台提供了强大的支撑，使其能够轻松应对各种复杂的能源管理需求。

2.2 SaaS 平台对城市能源系统的价值重构

企业能源服务 SaaS 平台通过以下路径重构价值：

降本增效：标准化模块降低了部署成本，如泽清新能源

的“慧换电平台”通过微服务架构实现资源调度效率提升30%。这种标准化模块的设计,使得平台能够快速适应不同企业的需求,降低了定制化开发的成本和时间。

决策智能化:集成AI模型的平台(如GPT-5)可将能源风险预测准确率提升43%。AI模型通过对大量历史数据的学习和分析,能够预测能源需求的变化趋势,提前做出调整,降低能源风险。

服务模式创新:从功能订阅转向成果付费,如Synthesia以“减少客服工单量”为计费指标,客户续费率提升22%。这种服务模式创新,使得平台能够更加关注客户的需求和成果,提高了客户的满意度和忠诚度。

3.企业能源服务 SaaS 平台的模块化开发

3.1 技术架构设计

基于超融合技术的分层架构包括:

数据源层:数据源层作为平台的底层支撑,整合了智能电表、储能设备等多源数据。这些数据源为平台提供了丰富的能源信息,为后续的分析 and 决策提供了坚实的基础。通过数据源层的整合和优化,平台能够实现对各类能源数据的全面采集和高效处理。

私有云层:私有云层作为平台的核心层,采用了IaaS(Infrastructure as a Service,基础设施即服务)+PaaS(Platform as a Service,平台即服务)+SaaS三级架构。这种架构不仅支持弹性算力调度,还能根据实际需求灵活调整资源分配,从而提高了资源利用率和平台的响应速度。例如,阿里云等云服务提供商通过优化AI成本控制策略,成功将AI成本控制在营收的5%以内,为平台提供了高效、经济的算力支持。

应用层:在应用层方面,平台采用了模块化设计思想,按需加载能源交易、需求响应等模块。这种设计不仅提高了平台的灵活性和可扩展性,还使平台能够快速适应不同企业的需求变化。通过应用层的模块化设计,企业可以根据自身需求选择相应的功能模块进行组合和配置,从而实现个性化的能源管理方案。

3.2 核心功能模块

数据采集与预处理模块:支持多协议接入与边缘计算,解决偏远区域数据传输难题。该模块能够适应不同类型的数据协议,确保数据的准确采集和传输。边缘计算的应用,则提高了数据处理的效率,降低了数据传输成本。

智能分析模块:嵌入行业知识图谱与机器学习模型,实现负荷预测与故障诊断。行业知识图谱为机器学习模型提供了丰富的知识背景,使得模型能够更加准确地预测负荷变化和诊断故障。

可视化交互模块:提供多终端仪表盘与决策路径可视化,审计通过率从67%提升至92%。可视化交互模块为用户提供了直观、便捷的操作界面,提高了用户的使用体验和工作效率。

生态接口模块:开放API连接电网、车企等第三方系统,如数环通平台已对接1000+应用。生态接口模块的建设,使得平台能够与其他系统进行无缝对接,实现了数据的共享和

流通。

3.3 模块化开发挑战与对策

在企业能源服务SaaS平台的模块化开发过程中,面临着诸多挑战和问题。为了克服这些挑战并推动平台的持续发展,需要采取相应的对策和措施。

首先,标准化与定制化之间的矛盾是平台开发过程中的一个难题。为了解决这一问题,可以采用“平台+插件”的模式进行开发。这种模式既保证了平台的标准化和通用性,又能够根据客户需求进行个性化配置和扩展。例如,销售易CRM通过PaaS中台支持个性化配置的方式,成功实现了标准化与定制化之间的平衡和协调。^[12]

其次,数据安全风险也是平台开发过程中需要重点关注的问题之一。为了保障数据的安全性和隐私性,可以构建三层隐私架构对数据进行全面保护。这种架构从数据采集、传输、存储等各个环节进行安全防护和隐私保护,确保数据在传输和存储过程中不被泄露或滥用。同时,还可以通过采用加密技术、访问控制等手段进一步提高数据的安全性和保密性。^[13]

此外,在平台开发过程中还需要关注技术瓶颈、盈利压力以及合规风险等问题。针对技术瓶颈问题,可以探索“超融合+量子计算”等先进技术进行突破和创新;针对盈利压力问题,可以通过优化商业模式、提高服务质量等方式增加收入来源并降低运营成本;针对合规风险问题,则需要加强政策研究和合规意识培养,确保平台在合法合规的前提下进行运营和发展。

4.能源服务 SaaS 平台的生态构建

4.1 生态主体与协同机制

能源服务SaaS平台的生态体系是一个多元主体共同参与、协同发展的复杂系统,涵盖以下四类核心主体:

平台运营方:作为生态的核心支撑,平台运营方肩负着提供基础服务与规则制定的重任。他们不仅负责平台的日常运营和维护,确保平台能够稳定、高效地运行,还制定一系列相关的规则和标准,以规范各主体的行为,保障生态的有序发展。例如,平台运营方会建立严格的数据安全管理制度,确保用户数据的安全性和隐私性;同时,制定公平合理的交易规则,促进各主体之间的公平交易。

能源企业:能源企业是生态的重要数据贡献者和应用场景提供者。他们通过提供丰富的数据资源,如能源生产、消费数据等,以及实际的应用场景,如泽清新能源联合车企构建换电网络,为平台的功能拓展和服务升级提供了有力支持。能源企业的参与,使得平台能够更深入地了解能源行业的实际需求,从而开发出更具针对性和实用性的服务。

技术供应商:技术供应商为平台的发展提供了强大的技术支持。他们凭借在AI算法、区块链等领域的专业优势,为平台注入创新活力。例如,利用AI算法实现能源需求的精准预测,提高能源利用效率;通过区块链技术确保数据的安全和透明,提升平台的可信度和安全性。

政府与监管机构:政府与监管机构通过政策引导和合规

框架推动生态有序发展。如北京市政府提供 3000 万元 AI 补贴,激励企业加大对 AI 技术的研发和应用,同时建立完善的合规框架,规范各主体的行为,保障生态的健康发展。政府和监管机构的政策引导和合规框架为生态的发展提供了良好的环境和保障,引导各主体在合法合规的框架内开展业务,促进生态的可持续发展。

4.2 数据共享与价值分配机制

数据沙盒:在确保数据隐私的前提下,数据沙盒为跨企业数据融合提供了安全的环境。它借鉴了苹果的三层隐私架构理念,通过严格的权限管理和数据加密技术,确保数据在共享过程中的安全性和隐私性。例如,不同企业可以在数据沙盒中共同开展能源数据分析项目,但只能访问到经过脱敏处理的数据,从而既实现了数据的共享和融合,又保障了数据的安全。

贡献度量化:基于区块链的智能合约实现了收益按贡献分配。该机制能够精确衡量各主体在生态中的贡献度,并按照贡献大小进行合理的收益分配。这种机制激励各主体积极参与生态建设,实现共同发展。例如,技术供应商通过提供先进的技术支持,为平台的发展做出了重要贡献,就可以获得相应的收益回报,从而进一步激发其创新动力。

4.3 商业模式创新

智能密度溢价:平台深度集成 AI 功能,如 Salesforce Copilot 通过智能化的线索分析和推荐,帮助企业提升线索转化率 35%。智能密度溢价使得平台能够提供更加智能、高效的服务,提高了平台的竞争力。例如,利用 AI 算法实现能源需求的智能预测和调度,提高能源利用效率,降低能源成本。

生态协同增值:通过生态内的协同合作,实现资源的优化配置和增值。例如,腾讯云混元训练营通过整合各方技术资源,缩短了模型训练周期 50%,提高了技术创新的效率。

成果导向计费:按节能量或碳减排量分成,这种计费模式增强了客户粘性。客户更加关注能源服务的效果,从而提高了客户的满意度和忠诚度。例如,企业可以根据实际节能效果支付费用,避免了传统计费模式中的不合理之处。

5.挑战与对策

5.1 主要挑战

技术瓶颈:43%的企业因算力超支暂停 AI 项目。算力

不足限制了 AI 技术的发展和應用,影响了平台的性能和服务质量。例如,在处理大规模能源数据时,算力不足会导致计算速度缓慢,影响用户体验。

盈利压力:国内 SaaS 企业普遍面临“增收不增利”困境。盈利压力使得企业在发展过程中面临诸多困难,影响了企业的创新和发展动力。例如,企业可能为了降低成本而减少研发投入,导致技术更新缓慢。

合规风险:数据跨境流动与碳核算标准缺失。数据跨境流动和碳核算标准的缺失,给企业的合规经营带来了挑战。例如,不同国家的数据保护法规差异可能导致企业在数据跨境传输时面临合规风险。

5.2 应对策略

政策协同:利用工信部 20%上云补贴降低中小企业转型成本。政策的支持能够降低企业的转型成本,促进企业的数字化转型。例如,企业可以获得资金支持,用于购买云服务和技术设备。

技术融合:探索“超融合+量子计算”突破算力限制。技术融合为解决算力瓶颈提供了新的思路和方法。例如,通过量子计算优化能源调度算法,提高能源利用效率。

生态共建:建立跨行业联盟,如金蝶全球化战略覆盖 100+ 国家。生态共建能够整合各方资源,实现优势互补,共同推动生态的发展。例如,不同行业的企业可以共享数据和资源,开发出更具创新性的能源服务产品。

6.结论与展望

企业能源服务 SaaS 平台通过模块化开发实现了技术敏捷性,而生态构建则需依赖数据共享、商业模式创新与政策支持。未来,随着 AI Agent 与数字孪生技术的成熟,平台将向“自主决策+虚实联动”方向演进。建议政府加强数据立法、企业聚焦垂直场景深化应用,共同推动智慧能源生态的可持续发展。

在智慧信息城市建设的浪潮中,企业能源服务 SaaS 平台正迎来前所未有的发展机遇。通过模块化开发和生态构建,平台将不断提升自身的竞争力和服务能力,为能源服务领域的数字化转型和生态重构做出重要贡献。同时,政府、企业、技术供应商等各方应加强合作,共同应对挑战,推动智慧能源生态的可持续发展。

参考文献

- [1]李广毅.智慧能源环境下煤炭企业信息安全系统搭建及防护探析[J].网络安全技术与应用, 2025 (2): 117-119.
- [2]陈赟,刘昌维,潘智俊,等.新形势下智慧“能源+双碳”服务平台的建设与应用[J].供用电, 2022, 39 (2): 15-21.
- [3]刘鹏,李娟昆,鲁宇,等.电力企业能源服务民生发展潜力及作用机制研究——基于吉林省数据的实证分析[J].价格理论与实践, 2021 (10): 49-53.
- [4]郭正雄,秦耀文,李欣悦,等.“双碳”一站式数字化服务平台建设与应用[J].供用电, 2023, 40 (11).
- [5]李超.基于 SaaS 模式的工业互联网能源标识解析支撑服务平台研究与应用[J].科技与创新, 2024 (21): 188-190.
- [6]邱一昊,黄薇.基于互联网的综合能源服务移动平台研究与应用[J].电子乐园, 2021, (3): 0120.