|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 点击此处添加ICS号 |
| CCS | 点击此处添加CCS号 |

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX



民用建筑能效运行平台通用技术要求

General technical requirements for civil building energy efficiency operation platform

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施



目次

[前言 II](#_Toc1276907893)

[1 范围 3](#_Toc1186873180)

[2 规范性引用文件 3](#_Toc1949422924)

[3 术语和定义 3](#_Toc1940565036)

[4 缩略语 3](#_Toc1242413063)

[5 总体架构 4](#_Toc1252850060)

[6 建筑设备设施监管 5](#_Toc573799585)

[7 支撑层 6](#_Toc1648050065)

[7.1 概述 6](#_Toc533363449)

[7.2 数据治理 6](#_Toc642744765)

[7.3 设备管理 7](#_Toc768520945)

[7.4 空间管理 8](#_Toc1564869557)

[7.5 用户管理 9](#_Toc530419690)

[8 应用层 9](#_Toc559111133)

[8.1 能效管理 9](#_Toc1739856706)

[8.2 碳管理 10](#_Toc1634320190)

[8.3 AI能效优化 11](#_Toc1703588200)

[8.4 运行管理 12](#_Toc1954895596)

[8.5 能源审计 13](#_Toc1577966519)

[9 安全管理与平台运维管理 13](#_Toc1607728030)

[9.1 安全管理 13](#_Toc1445753656)

[9.2 平台运维管理 13](#_Toc4230587)

1. 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。

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。

本文件由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本文件由全国智能建筑及居住区数字化标准化技术委员会（SAC/TC 426）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

民用建筑能效运行平台通用技术要求

* 1. 范围

本文件规定了民用建筑能效运行平台的总体架构，规定了平台的功能、数据、安全及运维要求。

本文件适用于民用建筑能效运行平台的规划、建设及运维。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 20272 信息安全技术 操作系统安全技术要求

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 34913-2017 民用建筑能耗分类及表示方法

GB/T 35274 数据安全技术 大数据服务安全能力要求

GB/T 43697 数据安全技术 数据分类分级规则

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

能效运行平台 energy efficiency operation platform

利用数字化技术，对民用建筑的能源效率进行实时监测、分析和优化的集成平台。

物模型 thing model

对一个物体的数字化描述。包括三层结构，分别是元素（包括属性、行为以及事件）、组件以及物模板。

[来源：YD/T 4915-2024]

* 1. 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AMQP：高级消息队列协议（Advanced Message Queuing Protocol）

API：应用程序编程接口（Application Programming Interface）

BACnet：楼宇自动化控制和网络（Building Automation and Control Networks）

CI：单位面积碳排放量（Carbon Intensity）

COP：能效比（Coefficient of Performance）

CoAP:受限应用协议(Constrained Application Protocol)

CPU：中央处理器（Central Processing Unit）

ECI：能源成本强度（Energy Cost Intensity）

ERR：能源回收率（Energy Recovery Rate）

EUI：单位面积能效（Energy Use Intensity）

EUR：能源利用率（Energy Utilization Ratio）

HTTP：超文本传输协议（Hypertext Transfer Protocol）

IEQ：室内环境质量（(Indoor Environmental Quality）

MQTT：消息队列遥测传输(Message Queuing Telemetry Transport)

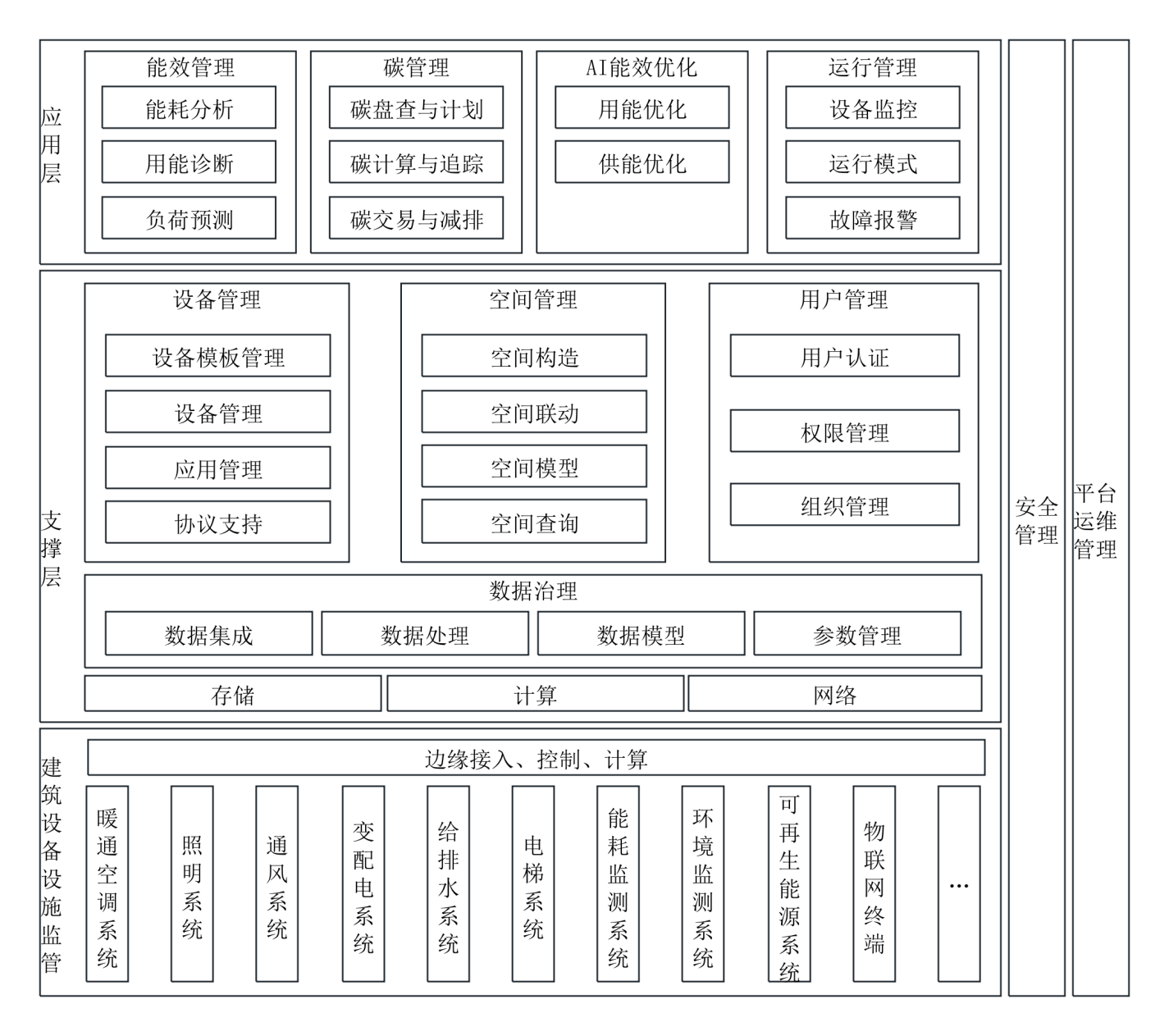
OPC：用于过程控制的对象连接与嵌入（Object Linking and Embedding for Process Control）

PUE：电力使用效率（Power Usage Effectiveness）

* 1. 总体架构

民用建筑能效运行平台由建筑设备设施及系统、支撑层、应用层、安全管理和运维管理构成，平台总体架构见图1，具体描述如下：

1. 建筑设备设施监管，提供能耗、设备运行状态、建筑基础信息等各类数据资源；
2. 支撑层，提供存储、计算、网络、数据数据治理等基础支撑，以及设备管理、空间管理、用户管理等能力支撑；
3. 应用层，提供能效管理、碳管理、AI能效优化、运行管理等服务功能；
4. 安全管理，提供平台自身以及平台接入数据的安全管理能力；
5. 平台运维管理，提供平台自身运维管理能力。



1. 民用建筑能效运行平台总体架构
   1. 建筑设备设施监管
      1. 数据采集

建筑设备设施在确保分散控制、集中管理的框架下，应为平台控制与信息集成提供数据支持，并满足以下要求：

1. 依据不同业务系统的特性，明确数据采集的具体来源，并对数据来源、数据类型、采样周期、存储等进行统一规划；
2. 确保交换过程中的数据安全及数据完整，数据文件传输时，相关的引用数据文件宜一并传输；
3. 支持数据质量的初步检查、异常数据处理等。
   * 1. 控制指令响应与执行

建筑设备设施应具备响应与执行平台能效优化和运行管理控制指令的能力，并满足以下要求：

1. 依据各类业务具体需求，明确指令的响应时间和执行精度要求；
2. 在实施指令前，验证指令的合法性和合理性，避免执行错误或有害的指令；
3. 建立指令执行反馈机制，确保平台能够实时获取设备执行状态，包括执行成功、失败或需要人工干预的情况；
4. 具备故障切换能力，在关键部件故障时能够自动切换到备用状态，同时提供故障恢复指南和日志记录，便于后续分析和改进。
   1. 支撑层
      1. 概述

支撑层依托边缘接入、控制与计算能力，通过存储、计算、与网络传输的协同作用，整合建筑设备设施的基础信息、能耗和设备运行等各类数据资源，并进行数据治理，从而实现设备管理、空间管理、AI 应用以及用户管理等功能，为应用层的业务开展提供支撑。

平台可采用物理机或虚拟机集群化部署，支持公有云、私有云或本地部署形态，支持通用硬件架构，兼容主流操作系统。

此外，支撑层还提供API接口，便于开发者及相关方接入平台，调用数据与服务，实现平台的拓展与生态建设。

* + 1. 数据治理
       1. 数据集成

支持从边缘计算平台和其他相关系统集成数据，并经过初步计算形成数据资源。其应具备以下能力：

1. 针对边缘计算处理后不同来源数据，按逻辑建立关联关系；
2. 按时间、区域、设备类型等维度，采用一般统计规则聚合数据；
3. 按不同业务场景（住宅能耗、商业节能、公共区域能耗监测等）和数据使用目的，整合各类能耗、设备运行、环境数据及元数据（数据来源、采集时间、处理阶段等）进行封装。
   * + 1. 数据处理

数据处理应具备以下能力：

1. 数据清洗能力，如剔除异常数据、重复数据及错误数据；
2. 数据替换和数据编码能力，如敏感信息替换、状态数据编码；
3. 按照不同数据分析需求，提取数据特征的能力；
4. 按照不同业务要求预处理数据的能力，如能耗单位换算、数据归一化；
5. 影响因子分析能力，如环境因素、人为因素、设备因素等。
   * + 1. 数据模型

数据模型通过量化手段为建筑能效管理提供决策支持。其应具备以下能力：

1. 依据建筑物理特性、设备性能及历史能耗数据，构建包括但不限于办公建筑围护结构传热、空调制冷效率、照明光效等因素的能效模型，模拟预测不同工况能耗的能力；
2. 训练AI模型的能力，如运用水、电、气等能源历史数据，结合机器学习算法如时间序列分析、神经网络等训练能耗趋势预测模型；
3. 情景模拟能力，如通过改变模型参数，模拟不同季节与场景下能耗；
4. 模型评估与验证能力，如通过计算能耗预测值与真实值的均方误差、能耗异常状态的召回率等，判断模型是否需要优化。
   * + 1. 参数管理

参数管理作为平台的基础支撑，负责管理各类能效相关参数，包含空间模型参数、数据模型参数、设备设施参数。其应具备以下能力：

1. 支持参数存储与维护能力，存储各类能效参数并支持便捷地修改、更新操作；
2. 支持参数分类与检索能力，包括但不限于按照建筑区域、设备类型、参数性质等维度分类；
3. 支持对参数版本管理能力，记录参数修改历史与版本信息，包括但不限于时间、人员及前后值；
4. 支持参数的关联与应用能力，实现参数与数据模型及其他模块关联，确保模型计算调用参数，参数变化时通知相关模块，保障平台协同运作。
   * 1. 设备管理
        1. 设备模板管理

设备模板包括但不限于依据能源类型的能耗设备、监测设备和物联网终端等模板。设备模板管理应具备以下能力：

1. 能耗设备物模型管理能力，包括定义、编辑和管理物模型，涵盖设备属性、事件、服务等的标准化描述；
2. 多设备模板管理、批量导入和批量操作能力；
3. 设备模板统一能力，如属性、事件和服务应遵循统一的数据格式和命名规范，确保跨平台和多设备的互操作性；
4. 多层级分类能力，如根据设备的用途、功能、厂商、规格等维度分类，确保设备模板的高效管理和检索；
5. 设备模板版本控制能力，确保在修改时能够保留历史版本，避免兼容性问题。
   * + 1. 设备管理

设备管理包括但不限于对能耗设备、监测设备的增删改查，并应具备以下能力：

1. 对设备注册的管理应具备以下能力：
   1. 支持设备注册信息的管理，通过平台界面或API接口配置设备注册信息；
   2. 支持一机一密，支持设备级认证凭据，如设备密钥或证书指纹，支持凭证数据安全加密和访问防护；
   3. 支持设备注册信息验证流程，如密钥认证或证书认证，确保接入设备的合法性和安全性；
   4. 支持设备注册信息的发放功能，支持设备发放策略管理以满足不同的使用场景。
2. 设备基础信息包括但不限于设备名称、规格、生产/注册时间、设备编码、所属产品和空间位置等信息；
3. 对设备的调试应具备以下能力：
   1. 模拟设备及产品的在线调试能力；
   2. 应用模拟器及设备模拟器工具应用的能力；
   3. 在线设备的消息跟踪能力，如设备鉴权、命令下发、数据上报等业务场景的消息日志跟踪。
4. 设备规格属性配置能力和设备运行状态实时监控能力；
5. 设备分组管理能力，包括但不限于依据空间或产品规格等维度分组；
6. 对设备日志的管理应具备以下能力：
   1. 按照设备、空间、设备事件等维度，配置批量采集任务的能力；
   2. 设备日志高级查询能力和定制下载能力，如根据设备编码、时间等条件筛选、组合查询，分析设备运行日志，如操作记录、故障异常等；
   3. 设备日志转储操作能力，如面向大数据平台或相应云服务，以满足数据存储、分析及管理的多元化需求。
7. 设备实施远程升级能力，包括但不限于软硬件版本迭代、功能优化拓展以及安全漏洞修复等方面。
   * + 1. 应用管理

应用管理应具备对网关应用模块进行部署、升级及监控的能力，以满足边缘网关数据采集、边缘数据处理及联动控制等业务场景的需要，并应具备以下能力：

1. 支持构建边缘应用管理机制能力，同时支持对多个应用版本的配置管理，确保不同版本在各类场景下的稳定适配性；
2. 支持对边缘应用模块运行状态的实时监测能力，能够精准捕捉异常状况，并及时发出告警信息；
3. 支持在应用启动阶段执行严格的安全检查程序，同时具备完善的应用接口认证能力。
   * + 1. 协议支持

协议支持模块应具备以下能力：

1. 支持多种物联网通信协议，包括但不限于MQTT、CoAP及HTTP等原生协议，适用于特定行业领域的Modbus、OPC;
2. 及BACnet等行业专用协议，以及Kafka、AMQP等在数据总线技术领域被广泛认可的业界通用协议；
3. 支持依据设备的类型和实际通信需求，进行协议配置的功能。
   * 1. 空间管理
        1. 概述

通过空间模型、空间联动和空间数据，为应用层在能源计算与分配、策略模拟优化、区域能效评估定位、挖掘节能改造点、指导设备布局与安装维护以及考虑设备相互影响和模拟运行环境等方面提供支撑作用。

* + - 1. 空间模型

空间模型是对建筑内部空间单元的实际构成和布局的系统性描述，应具备以下能力：

1. 空间数据模型构建能力，包括但不限于几何形状描述、空间层次构建和属性赋值功能；
2. 空间关系描述能力，包括但不限于垂直连接、水平连接和空间拓扑关系的描述；
3. 支持空间构造的基本属性描述，包括但不限于建筑空间单元的轮廓、朝向、高度、面积、建筑结构、材料及设备配置等；
4. 信息标注与查询及视图交互操作等可视化能力；
5. 标准格式的空间构造文件导入能力。
   * + 1. 空间联动

空间联动应具备对空间单元其他设备进行控制的能力，并支持对空间单元内的设备参数进行聚合转换形成空间状态或属性的能力。

* + - 1. 空间数据

空间数据的管理基于建筑的实际空间单元，如楼栋、楼层、房间以及设备安装位置等，同时结合写字楼依据业务需求所设立的高区、中区、低区等逻辑空间单元，并应具备以下能力：

1. 建立建筑空间数据与实际建筑布局之间的映射关系，实际空间单元的逻辑空间映射体系，包括但不限于楼栋、楼层、房间以及设备位置等信息；
2. 对建筑布局的变化或设备位置的调整，以及实时对空间映射信息进行更新的能力；
3. 建筑空间布局以及设备分布的可视化能力；
4. 根据空间构造、类型等条件进行高级查询的能力。
   * 1. 用户管理
        1. 用户认证

用户认证应具备以下能力：

1. 多因素认证能力，如动态口令、短信验证码、硬件令牌和生物特征识别等技术；
2. 用户信息收集能力，如名称、密码、手机号码和电子邮件地址等信息，并支持唯一性检查；
3. 密码强度验证、密码找回及重置的能力。
   * + 1. 权限管理

权限管理应具备以下能力：

1. 角色定义能力，如定义超级管理员、管理员、普通用户及维护人员等；
2. 权限分配能力，如各类操作权限、资源访问权限、临时权限及批量权限分配等；
3. 权限验证能力，如操作前权限验证及资源访问权限验证等。
   * + 1. 组织管理

组织管理应具备以下能力：

1. 应支持多层级的组织架构管理，按照实际业务需求创建和管理不同的组织部门或团队；
2. 应明确用户与组织架构之间的归属关系、职责和权限范围；
3. 应支持组织架构的动态调整，包括部门添加、删除、调整关系等；
4. 宜具备组织架构的可视化展示功能。
   1. 应用层
      1. 能效管理
         1. 能耗分析

能耗分析应提供以下功能：

1. 具备按不同建筑用途分类呈现能耗的功能，如居住建筑（住宅、集体宿舍、幼儿园）、公共建筑（办公建筑、商业建筑、文化场馆、体育场馆、教育建筑、养老院、医疗建筑、宾馆）、地下车库及设备用房等；
2. 具备按不同能耗用途分类呈现能耗的功能，如按供暖用能、供冷用能、生活热水用能、风机用能、炊事用能、照明用能、家电/办公设备用能、电梯用能、信息机房设备用能、变压器损耗、其他专用设备用能等；
3. 具备按不同能源分类呈现能耗的功能，如按电、水、集中供热（冷）、固体燃料、液体燃料、气体燃料、可再生能源和其他能源分类等；
4. 具备按不同时间周期呈现能耗的功能，如按供暖期、年、月、日、时统计；
5. 具备不同种类能源统一折算为电力(单位为kWh)的功能，具体折算方法参照GB/T 34913-2017；
6. 具备可视化监测功能，支持多种图表方式展示如建筑基本信息、分类分项能耗、计量装置原始数据、建筑实际能耗指标及与国家及省（市）级能耗指标对应标准的对比结果。
   * + 1. 用能诊断

用能诊断应提供以下功能：

1. 支持对分类分项能耗按时间维度进行数据占比、同比、环比统计分析；
2. 具备能效基准对比能力，采用关键指标来评估和比较建筑物的能效表现，如利用EUI、CI、PUE、COP、EUR、ECI、IEQ、ERR等；
3. 能源利用效率评估功能，如设备运行效率分析、系统整体效率评估等；
4. 运行状态分析功能，如实际工况与设计工况对比、部分负荷运行效率分析等；
5. 用能行为分析功能，如用户行为对能耗的影响、用能操作不当造成的能效降低等；
6. 能耗异常分析功能，诊断原因如管道漏损、设备无效能耗等；
7. 问题定位与诊断功能，如系统瓶颈点、管理问题等；
8. 可视化展示功能，如能流图等；
9. 能流图具备各环节的能量损失分析功能，如传输损失、转换损失、存储损失等。
   * + 1. 负荷预测

负荷预测应提供以下功能：

1. 负荷分类预测功能，如峰值负荷预测、基本负荷预测等；
2. 实时预测与修正功能，如基于实时数据的短期负荷预测和动态调整等；
3. 模拟与场景分析功能，如不同场景下负荷的变化趋势、各种负荷控制策略的影响评估等。
4. 可视化展示负荷预测的功能。
   * 1. 碳管理
        1. 碳盘查与计划

平台应提供以下功能：

1. 核算边界确定、核算模型建立及核算清单生成功能；
2. 碳配额抵消及下年度碳配额的功能；
3. 制定碳配额分配计划的功能；
4. 各对象的碳排放考核评定功能。
   * + 1. 碳计算与追踪

对于碳计算与碳追踪，平台应提供以下功能：

1. 排放因子计算及碳捕捉计算功能；
2. 跟踪能源在输入、分配、消耗、生产各环节的碳排放情况功能；
3. 识别排放单元及排放源汇总碳核算功能；
4. 碳配额资产价值计算及碳信用计算功能。
   * + 1. 碳交易与减排

对于碳交易与碳减排，平台应提供以下功能：

1. 碳交易记录汇总功能；
2. 碳交易市场情况跟踪功能；
3. 碳交易策略生成功能；
4. 碳配额买卖功能；
5. 根据耗能设备能效提供节能建议的功能；
6. 碳交易报告生成功能。
   * 1. AI能效优化
        1. 用能优化

对用能系统进行优化时，应利用平台的能耗分析、用能诊断、负荷预测等结果，按不同能耗用途利用AI分别进行优化的功能，如按供暖用能、供冷用能、生活热水用能、风机用能、炊事用能、照明用能、家电/办公设备用能、电梯用能、信息机房设备用能、变压器损耗、其他专用设备用能等。具体系统应满足以下要求：

1. 具备AI智能控制，如基于负荷预测的动态调节、AI自适应控制策略等；
2. 具备用户舒适性与节能平衡功能，如精确控制室内温湿度、动态调整新风量等；
3. 具备故障诊断与维护优化功能，如基于AI的异常检测、预测性维护等；
4. 具备对供暖用能、供冷用能、生活热水用能等用能设备的性能优化功能，如制冷机、锅炉等主要设备的运行效率优化、设备启停调度优化等；
5. 风机用能，应根据室内CO₂浓度、空气质量、人员密度等实时调整新风量和回风量；
6. 针对照明系统用能，应具备光优化功能，如日光利用、调光控制、区域控制和分区管理；
7. 具备信息机房设备用能与冷却优化，如根据设备实际负载情况，动态调整设备电源管理模式（如服务器的 CPU 频率调整）以降低设备能耗，或根据设备发热情况和机房温度分布，动态调整空调的制冷量和通风量；
8. 具备根据变压器损耗调整负载，优化变压器的运行方式的功能，如在低负载时段合理调整变压器的运行台数，或通过有载调压装置调整电压，降低变压器的损耗；
9. 根据设备的具体特点和运行要求，采用合适的 AI 技术（如针对复杂工业过程的专业系统结合机器学习模型）进行能效优化。
   * + 1. 供能优化

对供能系统进行AI能效优化时，应利用平台的能耗分析、用能诊断、负荷预测等结果，按不同能源分类进行优化的功能，如按电、水、集中供热（冷）、固体燃料、液体燃料、气体燃料、可再生能源和其他能源分类等，应提供以下功能：

1. 在供电系统中提供以下功能：
   1. 根据建筑内部负荷、外部电力需求、电价波动等进行柔性调节的功能；
   2. 根据用户的用电行为、电价等，提供用电优化建议的功能；
   3. 具备与可再生能源之间的转化功能。
2. 在供水系统中提供以下功能：
   1. 根据实际供水需求，动态调整水泵的转速，实现变频调速节能的功能；
   2. 对用户的用水行为、水价等，提供节水建议；
   3. 在供水管网中，根据管网压力传感器数据，动态调整管网的压力，避免漏损和能源浪费。
3. 可再生能源如太阳能，风能等可根据光照强度、风向等调节设备角度，最大效率利用可再生能源发电；
4. 其他能源分类根据具体特点和运行要求，采用合适的 AI 技术进行功能优化。
   * 1. 运行管理
        1. 设备监控

设备监控管理应提供以下功能：

1. 实时状态监测功能，如设备的实时运行状态（如温度、压力、转速、电流等关键参数）；
2. 能耗监测功能，如记录并分析各设备的能耗数据（如电力、燃气、水的使用量等）；
3. 设备健康诊断功能，如通过分析设备的运行数据，评估设备的健康状况，预测潜在故障；
4. 远程监控功能，如支持远程查看设备运行状态和操作记录，允许用户通过平台远程控制设备的启停操作；
5. 运行日志记录功能，如自动记录设备的运行数据，包括启停时间、运行状态、能耗数据、故障记录等，供日后分析和审计使用；
6. 设备运行报告自动生成功能，如生成定期设备运行报告，汇总设备的性能、能效、故障和维护情况，帮助管理者全面了解设备运行情况；
7. 可视化功能，设计直观的仪表盘，使用图表、指标卡等方式展示关键数据
8. 分析与决策支持功能，如通过对设备运行数据的分析，提供设备更新、维护投资等决策支持，优化设备管理策略。
   * + 1. 运行模式

运行模式管理应提供以下功能：

1. 模式定义功能，允许用户定义和命名不同的运行模式，设置各模式下的具体参数；
2. 手动/自动运行切换功能，如支持设备在手动控制和自动控制模式之间切换，满足不同运行需求；
3. 运行模式设定功能，如根据时间、季节、外部环境等因素设定设备的运行模式（如节能模式、夜间模式等）；
4. 模式调度功能，如根据时间、负载、环境等参数，设置模式切换的时间表或条件，确保高效运行；
5. 负荷分配管理功能，如优化设备间的负荷分配，避免单一设备超负荷运行。
   * + 1. 故障报警

故障报警管理应提供以下功能：

1. 实时报警功能，允许用户定义告警规则，如当设备运行出现异常（如超温、超压、断电等）时，系统及时发出报警通知（如短信、邮件或平台弹窗等），并配置告警通知的接收人和通知方式；
2. 报警级别设定功能，如根据故障的严重程度设置不同的报警级别（如预警、严重报警、紧急报警）；
3. 报警记录与日志功能，如记录所有报警事件，包括报警时间、类型、处理情况等，便于后续分析和追踪；
4. 应急处理指引功能，如针对不同类型的故障提供相应的应急处理方案，帮助快速恢复设备运行。
   * 1. 能源审计

应具备根据平台应用层中的能效管理、AI能效优化、运行管理功能，对建筑的用能数据、用能水平、节能潜力、能源管理水平进行统计分析，并生成能源审计报告表格的功能。

* 1. 安全管理与平台运维管理
     1. 安全管理

平台的安全管理包括但不限于网络安全、系统安全、数据安全、人员安全和安全管理制度等方面，并应符合下列基本要求：

1. 网络安全应至少满足GB/T 22239中第三级的规定；
2. 主机系统安全应至少符合GB/T 20272中第三级的规定；
3. 数据安全应符合GB/T 35274的规定；其中，对数据实行分级分类管理宜参照GB/T 43697的规定；
4. 应建立人员管理制度，操作人员应具备相应的资质认证；
5. 应建立访问控制规则，基于身份认证和访问控制规则，对不同用户及数据设置不同的访问和操作权限，防止未经授权的操作和访问。
   * 1. 平台运维管理
        1. 通用要求

平台的运维管理包括但不限于软硬件、人员和资产等方面并应满足以下要求：

1. 应建立运维管理、应急响应机制和资产管理等制度，明确各项工作的负责人；
2. 对数据及数据库的更新和维护，应做好备份及记录且不影响当前平台业务；
3. 应保证对软硬件的维护工作不影响平台功能的使用。
   * + 1. 软件运维

应定期进行软件的维护和更新，包括系统升级、数据备份、病毒库更新等，并支持对软件更新升级操作的备份和记录，包括但不限于软件配置、环境变量和数据的操作。

* + - 1. 硬件运维

硬件设备投入使用前应确认其符合性、兼容性等性能和功能，满足平台业务需求；更换的设备、配件应保留记录，记录内容包括但不限于硬件名称、规格、提供商、更换时间、测试结果和更换人员等信息。

* + - 1. 人员管理

人员管理应包括以下内容：

1. 运维工作人员应具备相应的技术能力等级认证；
2. 运维人员应掌握相应的操作系统、网络配置和安全管理要求；
3. 运维人员应熟练掌握数据库管理、自动化运维工具和监控工具等软件；
4. 运维人员宜定期参加平台业务和功能使用的培训；
5. 用户的注册、登录和权限管理等操作应自动备份并记录。

1