

## 附件

# 《国家信息化领域节能技术应用指南与案例(2022年版)》 之五：数据中心节能提效技术（智能化运维管理技术）

## （一）模块化数据中心智能化综合节能技术——结合人工智能（AI）的 DCIM 数据中心智能管理系统

### 1.技术适用范围

适用于数据中心整体新建及改造。

### 2.技术原理及工艺

该技术由数据感知、数据采集、数据传输、数据处理、数据显示五部分组成，采用微服务架构，以能效管理、资源管理、资产管理、告警管理、巡检管理等模块化功能为核心，通过对数据中心基础设施的监测、管理和优化，将运营管理和运维管理有机融合，提供数据中心全生命周期管理，结合人工智能，实现电能利用比值最低化。DCIM 数据中心智能管理系统架构如图 1 所示。



图 1 DCIM 数据中心智能管理系统架构图

### **3.技术指标**

- (1) 系统自主寻优，节能率：8%；
- (2) 平均故障间隔时间：>20000 小时；
- (3) 系统界面响应时间：<0.5 小时。

### **4.技术功能特性**

- (1) 实现数据中心逐级视觉管理，节省 50%运维工时；
- (2) 结合人工智能深度学习，适配多种制冷系统。

### **5.应用案例**

江苏省某制造基地数据中心建设项目，技术提供单位为中兴通讯股份有限公司。

(1) 用户用能情况：该项目涵盖机柜 692 个，其中 18 千瓦机柜 64 个，7.50 千瓦机柜 628 个，需要建设统一智能管理系统，对数据中心全部基础设施进行管理。

(2) 实施内容及周期：建设智能化数据中心管理系统，其中包括可视化管理系统、告警管理系统、资源管理系统、结合人工智能的精细化能效管理系统、资产管理系统、运维管理系统、报表管理系统等。实施周期 6 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期：经测算，项目综合节能率为 8%，节能量为 392 万千瓦时/年。投资回收期约 2 年。

### **6.预计到 2025 年行业普及率及节能能力**

预计到 2025 年行业普及率可达到 30%。可实现节约标准煤 2.4 万吨/年及以上。

## (二) 数据中心智能化综合节能技术——智慧运营管理平台

### 1. 技术适用范围

适用于数据中心整体新建及改造。

### 2. 技术原理及工艺

数据中心智慧运营管理平台通过统一平台管理数据中心的动力系统、环境系统、安防系统、配电系统、暖通系统、消防系统以及服务器等基础设施，并通过对数据的分析和聚合，最大程度提升数据中心的运营效率与可靠性。数据中心智慧运营管理平台系统构架如图 2 所示。

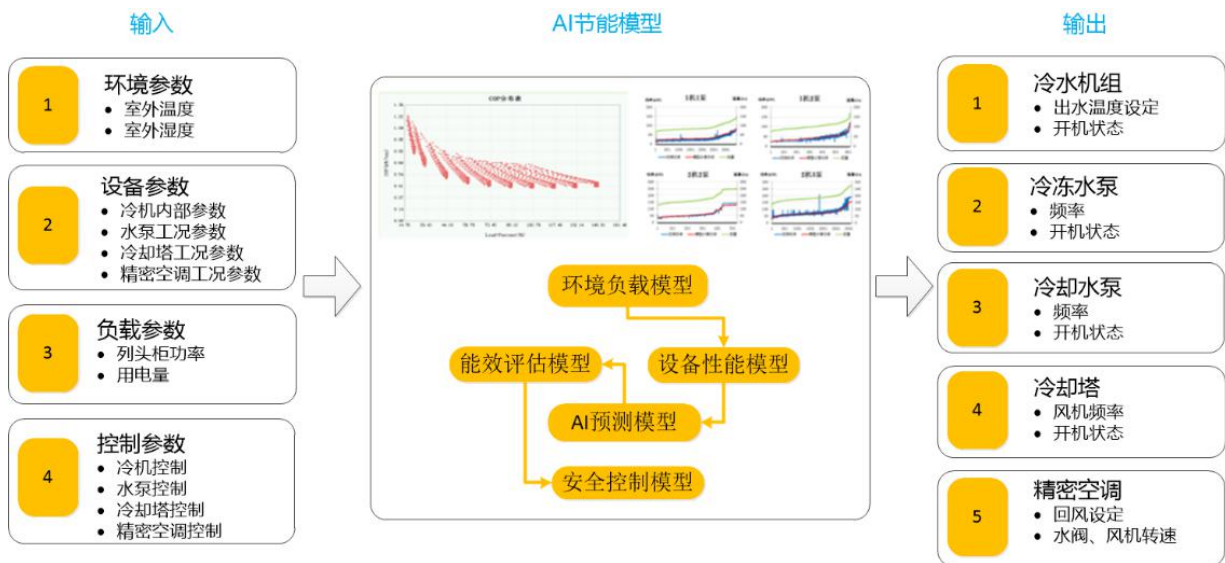


图 2 数据中心智慧运营管理平台系统构架图

### 3. 技术指标

(1) 单台服务器测点数量：100 万个；

(2) 告警准确性：>99.90%；

(3) 平均故障间隔时间: >20000 小时。

#### **4.技术功能特性**

(1) 根据实时环境数据与末端负载数据计算所需的冷量,提升电能使用效率;

(2) 通过对数据中心历史数据的自动学习、训练,生成能效预测模型,保证能效方案的评估精度。

#### **5.应用案例**

北京市某数据中心项目,技术提供单位为科华数据股份有限公司。

(1) 用户用能情况:项目规划建设 4000 个机柜,设计电能利用比值不高于 1.50,项目设计耗能 7000 万千瓦时/年。

(2) 实施内容及周期:为数据中心建设智慧运营管理平台。实施周期 10 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期:经测算,平台上线后可节约电能 2%,节能量为 140 万千瓦时/年。投资回收期约 1 年。

#### **6.预计到 2025 年行业普及率及节能能力**

预计到 2025 年行业普及率可达到 20%。可实现节约标准煤 3 万吨/年及以上。

### (三) 基于人工智能 (AI) 的数据中心运维管理系统

#### 1. 技术适用范围

适用于数据中心冷却系统运维管理及改造。

#### 2. 技术原理及工艺

具有多种节能控制策略类型，通过对机房能耗、温度、末端空调及水冷主机运行参数等数据进行采集、处理、分析，形成机房运行特征图谱，依托大数据技术及人工智能算法输出制冷系统节能控制策略，提升制冷效率，并通过实时监控实现故障情况自动报警。技术原理如图 3 所示。

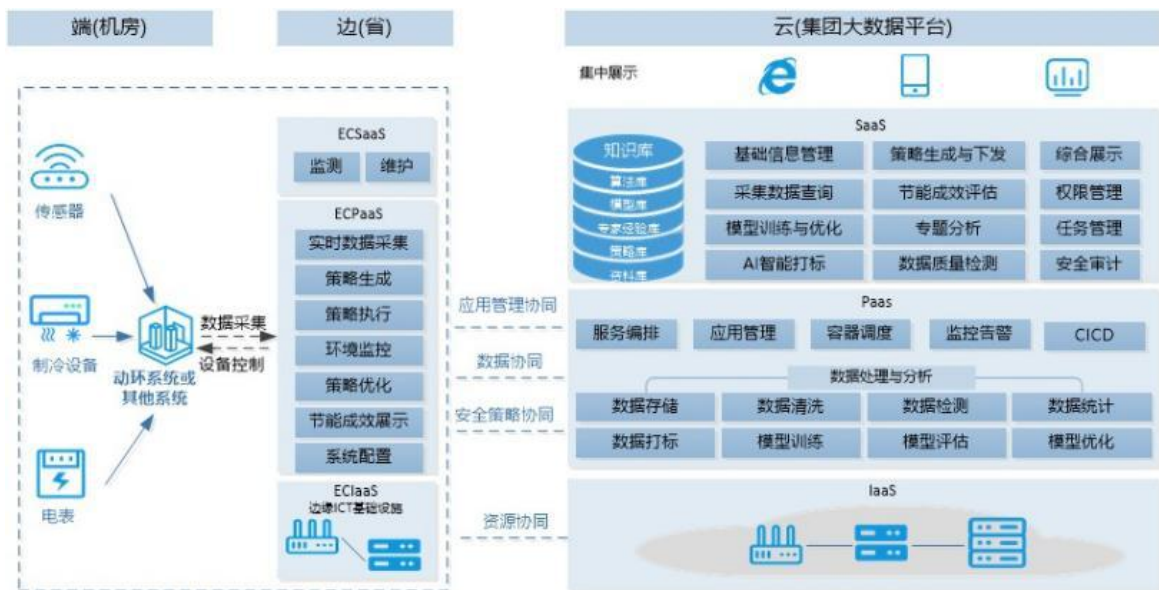


图 35 人工智能 (AI) 的数据中心运维管理系统技术原理图

#### 3. 技术指标

- (1) 单机房制冷系统节能率：20%~50%；
- (2) 机房总体节能率：5%~8%。

#### **4.技术功能特性**

(1) 支持机房节能相关静态数据 45 个有效字段、动态数据 49 个关键字段的数据采集、分析;

(2) 定制化节能策略制定, 支持水冷末端空调、水冷主机、风冷变频、非变频空调等设备类型策略 10 余项。

#### **5.应用案例**

某运营商某基地改造项目, 技术提供单位为中国电信股份有限公司数字智能科技分公司。

(1) 用户用能情况: 末端精密空调风机长期在 80%~100% 的工况下运行, 导致末端风量偏大, 温差偏小, 能效低。

(2) 实施内容及周期: 部署数据中心运维管理系统, 针对该项目基地 1#、2#楼共 41 个机房的制冷系统空调末端进行控制。实施周期 1 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期: 改造完成后, 据电表统计, 节能率 21.3%, 节能量为 182 万千瓦时/年。投资回收期约 3 年。

#### **6.预计到 2025 年行业普及率及节能能力**

预计到 2025 年行业普及率可达到 10%。可实现节约标准煤 5 万吨/年及以上。

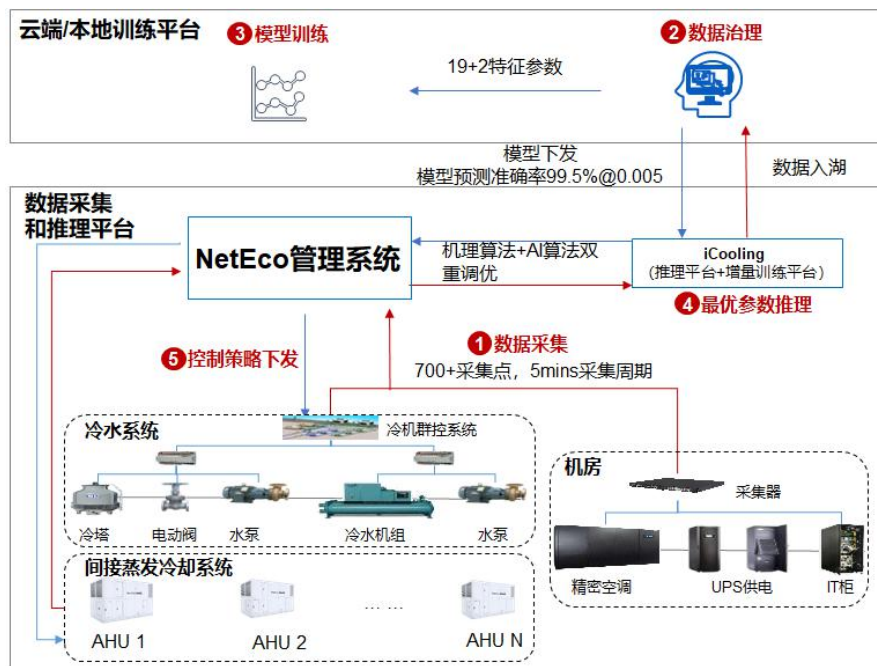
## (四) 智能化数据中心节能解决方案——制冷系统智能控制系统

### 1. 技术适用范围

适用于数据中心整体或冷却系统新建及改造。

### 2. 技术原理及工艺

采集冷冻站、末端空调及 IT 负载等系统的相关运行参数，运用自动化治理工具，对参数进行降维、降噪、清洗等处理后经专用工具对治理完成后的表格进行相关性分析，找出与电能利用比值相关的关键参数，利用人工智能（AI）技术，通过对制冷系统各参数自动调节实现制冷系统能效优化。技术原理如图 4 所示。



### 3. 技术指标

(1) 实时运行数据采集周期为：5 分钟/次；

(2) 电能利用比值模型精度高达：99.50%；

(3) 电能利用比值降低：8%~15%。

#### **4.技术功能特性**

(1) 可覆盖多种制冷场景；

(2) 支持小样本学习和冷启动；

(3) 可实现智能化实时闭环调控。

#### **5.应用案例**

华北某数据中心新建项目，技术提供单位为华为技术有限公司。

(1) 用户用能情况：该项目为新建项目，共分四期建设，总共 5000+机柜，单柜功率 8 千瓦，负载率 70%。

(2) 实施内容及周期：新建制冷系统智能控制系统及相关设施。实施周期 10 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期：改造完成后，根据测试，该数据中心电能利用比值从 1.42 降到 1.26，节能量为 2764 万千瓦时/年。投资回收期约 2 年。

#### **6.预计到 2025 年行业普及率及节能能力**

预计到 2025 年行业普及率可达到 30%。可实现节约标准煤 2 万吨/年及以上。