

数字化厂务系统的低碳节能关键技术分析

方 浩

中国电子系统工程第二建设有限公司 江苏 无锡 214000

摘 要: 在探讨工厂厂务系统的节能问题时,需重点着眼于能源的结构与高效利用,且整个过程中数字化技术的贯穿至关重要。借助数字化平台技术能为新建厂房规划、专业系统优化设计、设备升级改造等提供数据支撑,助力企业找出能耗点,达成能源精细化管理。但厂务系统运营期间的稳定性却常常被忽视,系统设备的一次故障便可能抵消多年节约的能源,故而稳定运行乃是节能之基础。就数字化厂务系统的应用以实现工厂低碳节能而言,首先要运用 FMCS 技术确保系统稳定运行,提供可靠数据源;在此基础上,利用能源管理分析技术(ECS)及能源管控技术(ECS)实现对底层数据的采集分析,并对重要系统的控制参数实时优化,提升能源使用效率;最后,在系统运营层面采用数字化管理技术(EAM)为工厂构建一套标准化流程,以保障系统高效稳定运行。

关键词: 数字化厂务系统;低碳节能;能源管理分析技术;能源管控技术;数字化管理技术

引言

随着低碳经济的到来,科学技术的创新是高碳经济转向低碳经济的重要途径,实现碳达峰与碳中和也需要借助数字化实现,数字经济的发展与双碳目标的实现目前正处于交织期,数字化转型是企业想要提高产品质量和生产管理效率的必经之路。

本文结合工程项目,以厂务系统为对象,在厂务监

控系统FMCS基础上结合能源管理分析技术(EMS)、能源管控技术(ECS)以及数字化管理技术(EAM),并对其发展现状、现有管理流程、数字化状况、数字化需求、信息系统支撑等方面进行分析和研究,并最终为厂务管理数字化方案实施落地提出可行性方案,并在项目中落地应用。数字化厂务系统的建设规划如图1所示:



图1 数字化厂务系统建设图

1 FMCS 技术的应用,保证系统稳定运行

厂务监控系统FMCS(Facility Monitoring and Control System)主要实现工厂的厂务系统集中监控和管理,FMCS系统架构图如图2所示,在整个厂务系统设计中,就得把稳定的因素融入进去,主要体现以下几个方面:

(1) SCADA系统设计: I/O server、历史存储的冗余

设计等;

(2) 服务器配置规划: 采用虚拟化超融合技术,进一步提高系统硬件资源利用率及系统安全性;

(3) 网络架构规划: 考虑控制网络的双环网建设,以及整个网络安全的规划等;

(4) PLC架构规划: 采用冗余的PLC控制器及控制网

络设计规划；

(5) 系统整合规划：建立标准的SCADA系统规范，在统一建设标准下，实现子系统的整合等；

(6) 仪表测量精度：仪表设备的选型，真实反馈系统运行数据等。

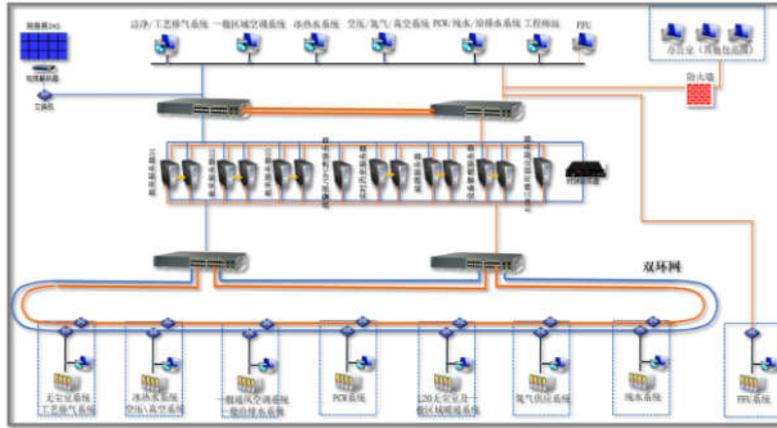


图2 厂务监控系统 (FMCS) 网络架构图

2 能源管理技术的应用，助力工厂能源分析及能源管控，实现低碳节能目标

2.1 能源管理分析技术EMS应用

能源管理分析系统的应用主要为业主提供一个管理分析工具，帮助了解能源使用现状、建立节能降耗目标，为管理上采取节能措施提供数据支撑，最后通过系统平台实时检验能源管理计划的实施效果。整体而言，就是为企业构建透明、动态、立体的能源管理体系，提升企业能源管理效率，通过数字化能源管理系统赋能工厂生产运营全周期（如图3所示），助力企业节能降耗，降本增效。其功能主要体现在以下几个方面：

■自动数据采集：通过接入智能表计，实现水、电、

气等能源的自动抄表；

■能源监视：针对能源使用及日常运维需求，帮助企业建立数字化的能源管理体系和流程；

■能源统计：多维度数据统计分析及可视化数据呈现，实现能源数据化、透明化管理；

■绩效考核：实现能源绩效指标的动态化管理考核，以及能源成本的精细化管理；

■能效分析：能源数据与生产运营和工艺设备数据打通，为生产工艺质量提升及设备故障追溯提供数据支撑；

■能效优化：通过多种优化算法和专家模型，实现能源设备和系统的全面感知、优化调整，提高能源利用效率。



图3 数字化能源管理系统全周期图

2.2 能源管控技术ECS应用

在中央空调系统的控制中,传统的PID控制模式没有把系统作为一个整体,解决系统、设备之间耦合性问题,控制参数靠人工经验设定,不能根据末端需求、外气参数以及设备特性曲线等去自动调优。以上问题,在中央空调系统中主要体现在动力源的制冷系统节能优化控制及末端空调系统MAU节能优化控制。其优化节能控制点如下:

■制冷系统:系统是一个整体,设备与设备之间相互耦合相互影响,不能当成孤立设备的组合,必须从全局考虑,将室外气象、冷却塔、冷却泵、冷冻泵、冷水主机、末端以及环控要求视为一个整体来全局寻优。

■末端空调系统MAU:夏季时,在满足除湿要求下,预冷+再冷最节能开度组合。冬季时,预热盘与除湿盘的强耦合性问题(加湿过量再除湿问题)造成能源浪费。

针对以上问题,采用新型控制模式“机理模型+数据驱动”方式,实时分析系统运行状态,基于当前运行工况,通过AI算法对控制参数自主寻优,实时优化控制参数,在满足系统控制精度和负荷需求下,保证系统运行效率最高。

3 设备管理技术的应用,保证系统高效稳定运行

设备管理系统EAM应用,主要对设备资产从采购、安装、使用、巡检、保养、维修、报废等环节进行全过程管理,基于大数据积累,采用功能强大的工作流引擎及统一消息平台,综合分析设备的可靠性和经济性,实现设备之间高效的信息交互。可实现固化运维标准与规程,真实准确记录现场作业过程、确保落地执行。在运维中能及时发现异常倾向,防范于未然。除此之外,运维作业信息化、标准化,有助于提升厂务运维管理水平,对每一次运维作业检查记录都完整可追溯,轻松应对监管要求,将企业在安全、环保、健康层面的风险降至最低。如图4设备管理流程图及可视化界面图所示,其主要功能主要有:

- 设备管理驾驶舱
- 设备信息标准化管理
- 维修保养管理
- 巡检作业管理
- 运维知识库管理
- 备品备件管理
- 报表管理等

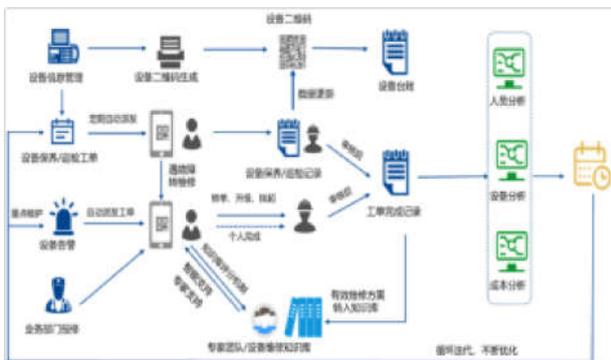


图4 设备管理流程图及可视化界面图

4 结语

数字化厂务系统就是在原有厂务监控系统(FMCS)的基础上,基于工业物联网、大数据和人工智能等先进技术,通过大量智能传感器进行实时数据采集、处理和共享,结合人工智能算法的优化,实现厂务供应系统的智能化、自动化和精细化,提高供应系统效率和产品质量。所以,对于整个工厂而言,通过FMCS、EMS、ECS、EAM等技术的应在,将厂务各系统集成管理,使数据价值充分利用。提高设备利用率、充分挖掘数据资源、节省厂务运维人力、消除各厂务系统信息孤岛。在保证系统稳定运行的基础上,实现真正的节能。

新兴的数字化技术会得到更加深度的应用,数字化转型是一个循序渐进的过程,本文将为数字化方案实施

落地提出可行性方案以及理论支持,并为工厂构建一套标准化流程,以保障系统高效稳定运行。

参考文献

- [1]张景先.数字经济发展的几个关键点[J].人民论坛,2018(29):2.
- [2]闫德利等.数字经济:开启数字化转型之路[M].北京:中国发展出版社,2019.
- [3]刘瑞霞,李光明,张国栋,王玲.天津CTS工业厂房FMCS集成方案[J].微计算机信息,2004(04):11-12.
- [4]戚聿东,肖旭.数字经济时代的企业管理变革[J].管理世界,2020,36(06):140-157+255.
- [5]崔勇.低碳节能大趋势下绿色建筑节能减排技术探析[J].智能建筑与智慧城市,2023(1):100-102.