

基于深度学习的能源管控系统设计与应用

陈敏宏

陕西龙门钢铁有限责任公司 陕西 渭南 715400

[摘要]能源管控系统涉及面相对来说比较广,主要包括计划、管理、优化以及指标控制等几个方面,通过对能源系统运行过程进行实时监控,并对设备的运行情况进行监测,这样就可以及时发现系统运行中存在的主要问题,并采取措施加以处理,从而达到优化能源配置、提升能源利用效率的目的。能源管控系统通过运用云计算、深度学习等先进的技术,可以有限实现以上各项功能,为能源企业的智能化管理奠定了坚实基础。目前来看,随着科学技术的不断发展,大数据、深度学习以及人工智能技术在石油行业的应用也逐渐更加广泛。

[关键词]深度学习;能源管控系统;设计;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.535

引言

能源对于人类社会的发展来说至关重要。随着社会的不断发展,人类社会对能源的需求在不断提升,消耗量越来越大。现如今,能源短缺和环境问题已经成为阻碍人类社会发展的最大难题。在这种背景下,企业能源管控系统的发展受到了社会各界的广泛关注。而本文主要从深度学习的视角,对能源管控系统的设计与应用进行了深入分析和探讨。

1 系统设计

1.1 MVC模式

就目前来看,很多高耗能的企业都建立了能源管控系统,这一系统运用通讯线路将各个能源基础理论设备连接在一起,通过对这些仪表数据进行采集和统计,企业可以对运行过程中的能耗情况进行实时监控,可以为能源分配优化工作提供参考。一般情况下,大多数企业的能源管控系统都使用了MVC平台。MVC平台主要包含了模型(Model)、控制器(Control)以及视图(View),通过这个平台,可以将系统中的不同要素集中在一起,并在同一个界面进行展示,能够向用户直观地呈现系统运行情况,因此用户交互界面设计比较好,能够显著提升系统的运行稳定性和效率。MVC分层可以使管理工作变得更加便利,而且会使程序调试工作变得更加简便。

1.2 能源管控架构

能源管控系统主要由能源概览、历史数据查询、历史曲线、统计报表、绩效指标、计划预测、能流图、数据维护和参数管理等功能组成。

(1) 能源概览:通过对计量仪表的数据进行采集,并集中汇总起来,这样可以实时显示企业各个设备的能耗情况。

(2) 历史数据查询:通过这一功能,可以对各个时间阶段的能耗数据进行查询,并将这些能耗数据以Excel表格的形式导出。

(3) 历史曲线:对于能耗比较高的设备,系统会定时对这些数据进行采集,其中包括电压大小、功率大小等数据,并自动生成历史曲线,能够更加直观地反应出能耗情况。

(4) 统计报表:系统可以对各个用能点标准值的能耗进

行对比分析,通过分析可以直观地观察各个时间节点的能耗对比情况;另外系统还支持年、月、周环比能耗对比,并自动生成统计报表,由此可见,这项功能可以显著降低企业的人工统计成本。

(5) 绩效指标:按照企业制定的生产计划,需要结合实际情况对工作重点以及设备操作人员进行合理分配,并详细记录具体的工作内容,并对工作进展情况进行实时监控,在每个月月末的时候,需要对车间生产小组的绩效信息进行对比分析,此外,还要对工作人员的工作情况进行考核,并生成具体的量化考核数据。

(6) 计划与预测:对能源按照年、周、日以及时段制定生产计划,并对企业近期的能源消耗情况进行预测。

(7) 能流图:根据能流图能够及时得到企业能源的流向。另外,还可以根据能流图获取不同区域能源消耗量的相关信息。

(8) 数据维护:能源管控系统收集到数据信息之后,需要对这些数据进行比对,当数据发生变化后,要将数据录入到数据库,并按照权限要求对原先的数据报表进行修改。

(9) 参数设置:系统可以对单价、区域消耗量上限以及班次等参数进行设置,并生成报表。

2 能源管控系统算法介绍

2.1 反平衡炉效

对企业能耗损失值进行综合分析,并核算出理论值,通过将理论值与实际值进行对比可以得到反平衡。

2.2 基于历史环境温度的预测算法

通常情况下,现有的能源管控系统很难对环境温度进行有效采集,为了能够获取环境温度数据,可以采取一下两种措施:(1)如果设备可以访问外网,在这种情况下,可以调取外网入口的方式采集环境温度。(2)如果设备无法访问外网,在这种情况下是无法获得当前环境温度数据的,可以先下载过去五年的环境温度数据,通过对这些数据进行整理与分析,计算出当前时间点环境温度的平均值,将这个平均值作为当前环境温度值。

2.3 四分位数与正态分布过滤异常点算法

一般情况下，我们在进行数据采集的过程中都会遇到一些异常数据，如果不采取措施剔除异常数据，将会对系统数据的准确性带来非常严重的影响，所以必须要采取措施加以修正。企业可以采用四分位数和正态分布的方法来调整数据，这种方法可以剔除异常数据，进而提升算法的准确性。

2.4 定水定火配比算法

定水定火配比算法又称水火配比模拟，原理是通过大数据得出在良好工况（平稳运行、热效率达标）下，比较具有代表性的一些数据（数据准确、长期稳定）。再通过输入蒸汽压力，获取对应的蒸汽压力下最优工况的水火配比数据，方便用户比对当前工况与良好工况的区别，及时将锅炉调整到良好工况下。

2.5 基于深度学习的烟气氧含量预测算法

烟气氧含量机器学习算法是将大数据通过Python机器学习的方式，以经验的形式形成算法模型，通过定期的学习，将模型逐渐丰富，再通过调用算法模型，传入关联点位数据，预测的烟气氧含量数据。当学习样本数据到一定程度后，用户可以比对预测的数据和实际的数据，如果偏差在可接受的范围，可以使用预测氧含量数据替代使用氧化锆测量得出的氧含量数据，达到节省成本的目的。

3 系统实现

能源管控系统主要使用了C/S+B/S的系统架构，其中C/S模式主要是负责进行数据采集和处理工作，因为这个架构具有效率高、运行稳定性好等优势，因此可以显著提升数据采集的效率和准确性；B/S架构重点是负责数据展示，当数据采集完成之后，会对数据进行处理，处理好的数据可以通过B/S模式进行页面显示请求，由于数据是直接从数据库中提取的，所以效率相对来说比较高。

(1) C/S架构的数据服务层。C/S架构能够实现对终端设备和控制器的实时管理，通过这一软件架构，可以将系统任务分配到控制器或终端设备，通讯效率非常高，不会占用过多的通讯资源，因而能够降低系统的通讯负荷。数据服务层的任务主要包括以下几个：①数据采集：来源于数据库、Excel表格等；②数据归档：但检测到有数据出现变化的情况下，此时会把数据自动录入到数据库中；③数据处理：结合系统的模型算法，对数据进行相应的处理。

(2) B/S数据展现层。B/S结构是在WEB兴起之后出现的一种新型系统架构，目前来看，WEB浏览器已经得到了广泛应用。B/S架构具有运行效率高、稳定性好等优势，可以把系统功能整合到服务器上，显著降低了系统维护的成本。客户机通过安装上WEB浏览器，再在客户机上安装好数据库，就可以实现数据的交互。另外，系统界面主要是利用html5语言进行设计开发的，因此，界面美观性得到了显著提升。

4 架构的优势

B/S和C/S混合模式具有非常显著的优势，不仅能够提升系统的设计效率，而且还可以有效改善用户的实际体验。通过以上分析不难发现，能源管控系统在设计的过程中，使用B/S与C/S混合模式能够有效避免各自存在的不足，使两者的优势得到最大程度地发挥。C/S模式具有数据处理效率高、运行速度快等优势，而B/S模式能够显著提升界面的交互性，而通过使用B/S和C/S混合模式可以集合两者各自的优势。

5 深度学习在能源管控系统中的应用

能源管控系统主要将深度学习应用在风气配比和烟气氧含量这两个计算上。配比风量最终是调整风门开度，影响风量的因素很多，均需要考虑到，但是各影响因素虽然有数据，却没有恒定的计算系数，可通过机器学习海量数据，使用深度学习算法，计算配比风量所需的风门开度值。烟气分析仪（氧化锆）使用的寿命为一年，在燃烧器不换的前提下，通过对关联影响烟气氧含量参数数据进行机器学习，在完成一年四季工况数据学习的基础上，使用深度学习算法，对烟气氧含量预测，可在烟气分析仪使用寿命到期后继续提供对烟气氧含量的监测，维持工况的优化。

6 结语

能源管控系统在企业生产经营过程中发挥着重要作用，通过该系统可以对企业能耗情况进行实时监控，从而实现对能源调度的高效管理，有助于企业将能耗控制在合理的范围内，这对于提升生产管理来说也是非常重要的。能源管控系统主要是采用系统架构设计模式，可以防止出现界面不友好的情况，提升项目的可扩展性，将成本控制在较低的水平，推动企业实现可持续发展。

参考文献

- [1] 李扬, 闫爱梅, 田传波. 区域综合能源管控系统设计与实现[J]. 供用电, 2019, 36(03): 8-13.
 - [2] 王磊. 基于物联网技术的智能能源管控系统[J]. 电子技术与软件工程, 2019, (02): 17.
 - [3] 郑贵林, 石建炜. 基于Android的“互联网+”能源管控系统的设计与实现[J]. 电视技术, 2018, 42(01): 101-105.
 - [4] 刘长运, 王庆平, 李博, 王鹏. 区域能源综合管控系统的研究与设计[J]. 新技术新工艺, 2017, (09): 26-30.
 - [5] 郑贵林, 张丽, 迟进武. “互联网+”建筑能源管控系统设计与实现[J]. 自动化与仪表, 2015, 30(12): 1-5+19.
- 作者简介: 陈敏宏(1973.08), 男, 汉族, 陕西韩城人, 专科, 毕业于陕西广播电视大学机械设计制造及其自动化专业, 主要研究方向为钢铁冶金能源、环保等方面。