

浅谈能源管控系统在钢铁行业中的应用

Discussion on the Application of Energy Control System in Steel Industry

任国明

Guoming Ren

河钢集团唐钢公司 中国·河北唐山 063000

HBIS Group Tangsteel Company, Tangshan, Hebei, 063000, China

摘要: 钢铁企业是能耗大户, 能源管理水平高低直接关系到一个企业的生存, 能源管控系统是将公司全部能源介质利用自动化和信息化技术的管控一体化节能新技术, 实现数据自动采集, 进行集中同一管理, 通过数据分析、加工处理实现对企业能源生产、输配和消耗全流程实施动态监控和管理, 改进和优化能源平衡从而实现系统性节能降耗、降本增效的目标, 提升公司整体能源管理水平, 提升公司的产品竞争力起到至关重要的作用。

Abstract: Iron and steel enterprises are large consumers of energy, and the level of energy management is directly related to the survival of an enterprise. The energy management and control system is a new energy-saving technology that integrates the management and control of all energy media of the company with automation and information technology to achieve automatic data collection, centralized management, and dynamic monitoring and management of the entire process of enterprise energy production, transmission and distribution and consumption through data analysis and processing, improving and optimizing the energy balance to achieve the goal of systematic energy conservation and consumption reduction, cost reduction and efficiency increase, improve the overall energy management level of the company, and enhance the competitiveness of the company's products play a vital role.

关键词: 能源管控; 能源调度; 数据采集; 能源平衡

Keywords: energy management; energy dispatching; data acquisition; energy balance

DOI: 10.12346/etr.v4i8.6865

1 引言

能源是一个国家和企业生存的根本, 钢铁行业是重点耗能企业, 在竞争日益激烈, 能源日益短缺的今天, 提升企业能源管理水平, 降低能源消耗是一个企业的重中之重, 也是一个企业核心竞争力的体现^[1]。能源管控系统是钢铁企业整体信息化的一部分, 能源管控系统与MES系统、检化验系统、产销系统、ERP系统之间进行数据交互, 对生产过程所需能源进行优化调配和能源消耗的在线实时监控, 确保生产用能的稳定供应; 监控能源设备状况、能源设备集中管理与自动化操作^[2]。

能源管控系统以全员、全流程、全业务管理为系统设计原则, 依托集中控制, 无人值守, 智能调度, 协同管理, 趋势、专家分析等技术手段, 贯彻“谁用能、谁管理”的原则, 建

立“用能有责任、管理有标准、节能有措施”的持续改进体系, 对能源“三流一态”进行实时管理。实现能源消耗最低化和公司效益最大化。构建高效节能、绿色环保的智能化工厂。

2 系统概述

能源管控系统以全员、全流程、全业务管理为系统设计原则, 依托集中控制, 无人值守, 智能调度, 协同管理, 趋势、专家分析等技术手段, 贯彻“谁用能、谁管理”的原则, 建立“用能有责任、管理有标准、节能有措施”的持续改进体系, 对能源全流程进行实时管理, 实现能源消耗最低化和公司效益最大化。系统实现“即时、动态、精细管控”, 达到能源消耗最低化和公司效益最大化。打造业内标杆企业, 构建高效节能、绿色环保的智能化工厂。

【作者简介】任国明(1969-), 男, 中国河北滦州人, 本科, 副高级工程师, 从事冶金自动化研究。

- ①实现决策层、管理层、执行层各层级管理需求。
- ②实现能源全过程的实时管控和能源信息的不落地、可追溯、可视化。
- ③实现与产销、物流、财务、检化验等系统信息的即时交互。
- ④实现能源计划管理的“年预算，月计划，日管控”。
- ⑤实现能源中心远程集中控制功能。
- ⑥实现各项能源计量实绩在线自动平衡。
- ⑦实现能源成本班清班结，能源按品种规格及批次结算。
- ⑧实现能源数据采集、能源指标库的数据自动收集及更新完善。
- ⑨实现能源分析的模型化、智能化，能源指标的多维度、立体化分析。
- ⑩实现能源事故、自然灾害的应急指导。
- ⑪实现能源绩效管理的自动化、智能化。

3 系统总体架构

系统总体架构见图1。

能源管控系统的建设，是实现全厂能源生产数据化、网络化、可视化集中统一管理。通过把分散在全厂各生产工艺区域的水、电、风、压空、蒸汽、煤气等能源介质的生产过程数据、各生产工序能源产耗及工艺数据、原料进出厂等数据的采集到乐钢大数据平台上，进行数据展示，数据分析，从而实现全厂能源设备运行状态、能源生产、消耗情况实时有效监控，能源调度可以据此进行科学合理调度，以合理

利用能源，避免能源浪费。为公司调度人员、基层设备维护人员、管理层、决策层领导提供数据支撑。

能源管控系统的两大功能模块：能源实时监控系统、能源精细化管理系统。

4 能源实时监控系统

能源实时监控系统包括数据采集、实时数据库系统、数据实时显示软件。实现对能源介质的外购（生产）量与消耗量（二级、三级计量）的数据采集、存储、显示和报警等，通过数据采集，加以专家经验模型实现对能源数据进行分析、预判，从而调整对整体能源系统的合理调度和分配，根据生产计划、检修计划等随时调整能源生产，以最大限度地节约能源，减少能源放散。

能源管控中心系统对能源工艺进行综合监控包括，包括：

- ①能源工艺监视系统；
- ②能源事故应急处理预案联动及流程；
- ③能源实时预测与调度方案及调度流程；
- ④能源运行调度控制一体化安全系统；
- ⑤能源设备运维以及事故处理系统与流程；
- ⑥能源运行支持系统；
- ⑦实时报表系统；
- ⑧大屏幕、视频、使用和管理。

4.1 能源工艺监视系统

压空系统管网图见图2。

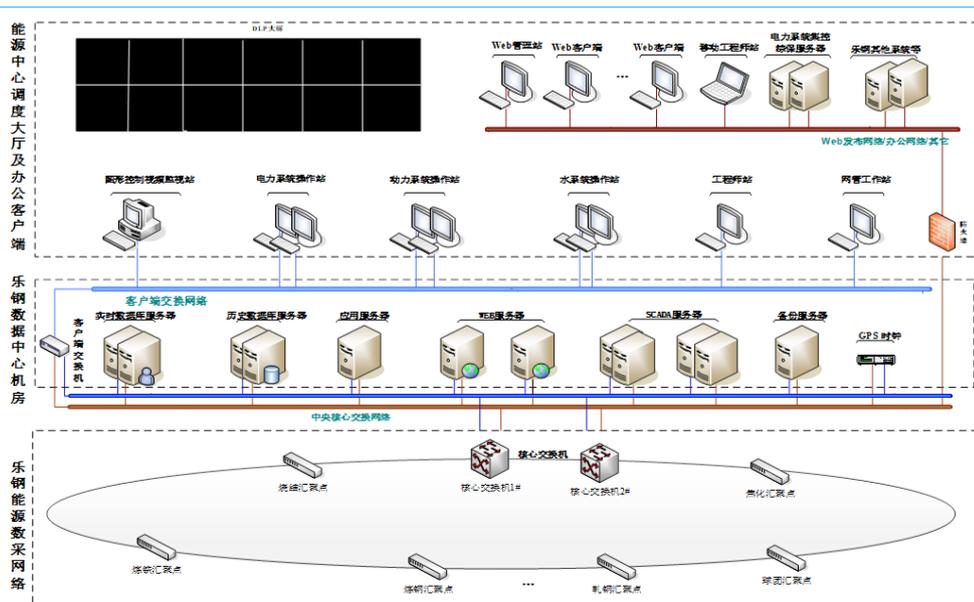


图1 系统总体架构



图 2 压空系统管网图

工艺监视系统根据不同部门使用需求分别按能源介质压空、水、电、煤气、氧、氮、氩等根据工艺流程图制作和产线各能源介质消耗或生产情况绘制。综合能源管控系统还具有仪表通讯状态、数据采集设备和通信管理机通讯状态监控，为系统维护人员快速分析故障提供支撑。每一个监控画面数据都可以查看实时及历史曲线，曲线更多的是基层维护人员点检及用来分析仪表运行状态，为数据分析和判断仪表故障提供支撑，同时通过历时曲线进行数据追溯，当发生计量异议时，作为处理计量异议的证据（见图 3）。

4.2 能源报警管理

能源管理系统具备能源事故、消耗量异常、指标异常、关键参数异常、质量异常、计量数据异常、软件系统事故、人工操作错误、操作未反馈等各类报警具备统一的

管理功能。

所有报警分为两种：第一种是关键报警，对系统安全稳定运行有影响的报警；第二种是一般报警，对系统安全稳定运行影响较小的报警。关键报警要具备自动推送到主要领导和管理人员手机中的功能。关键报警和一般报警可自由配置。

4.3 应急联动

能耗设备的运行故障一般会在能耗数据上有细微体现，因此可以根据能源管控系统的能源消耗或供应数据来联动分析事故发生的可能性。能源事故应急处理模块是指导事故处理人员按应急预案指导进行事故处理，协助调度人员快速发现故障和分析故障原因，提升事故处理速度，降低事故的发生和事故的灾害。



图 3 监控画面数据

4.4 能源平衡与调度

根据企业生产计划、检修计划、生产节奏、用能介质及经验指标,来预测能源需求,根据用能需求来指导用能生产和调度。

钢铁企业对于各种能源介质都存在负荷平衡预测问题,钢厂能源介质大多都属于连续性平稳生产流程,因此对能源负荷的平衡预测,负荷一定的数据模型基础,其中以煤气平衡最为典型,对于蒸汽、水、压缩空气,由于管网复杂,循环工艺流程多,因此其平衡预测模型需要进行简化,对整个能源介质流,进行定性平衡预测。

5 基础能源管理系统

基础能源管理系统是能源管理信息化的应用平台,其应用功能用于解决能源管理各环节核心业务的主要问题,通过数据采集、处理、统计和数据挖掘等分析手段,实现能源计划管理、能源实绩管理、能源生产运行支持、重点能耗设备管理、能源计量器具管理、能源分析、能源统计报表等功能,为能源调度人员、能源管理人员以及能源各分子公司用户和公司级领导提供信息化的管理界面,帮助完成企业能源过程全面的信息化管理。

5.1 能源计划管理

能源计划主要指能源的供给和需求计划编制,从制造部生产管理系统中获得生产计划和主体产线、设备部设备系的检修计划及外围单位的能源需求等信息,根据系统工厂模型中建立的计划模型生成自动计算各能源介质的使用量和产出量和外购量,据公司生产系统(MES)提供的生产计划信息,设备检修信息以及生产原料、燃料的购入和库存信息,结合各能源介质单耗实绩信息,根据对能耗历史数据的分析,帮助制定新的能源计划,对能源使用计划给出指标指导,为企业能源系统生产运行的指导和经济考核依据。

5.2 能源实绩管理

能源管理系统通过对各种能源介质实际发生量、主要用户的使用量、能源介质的放散量等数据进行采集、抽取和整理,对能源实绩数据进行统计、分析、汇总。

能源实绩管理是对能源介质实际发生量、主要用户的使用量、能源介质的放散量,电力峰平谷等数据进行采集,对消耗过程的跟踪管理。通过能源消耗、单耗建立企业消耗、单耗实绩数据,为能源计划提供指导,并可输出作为考核依据。

针对企业实际管理需求,建立企业能源数据统计模型,生成全厂、分厂、车间、工序能耗报表,单耗报表等,同时建立多维度分析模型,从时间、介质、用能单位等不同维度进行数据分析,能源管理人员对分析数据上钻下取,进行数

据同比环比分析,找出问题所在。同时提供关键数据监测点配置,自动分析并生成分析数据差异表,通过数据挖掘,查找用能差异和潜在空间,使用能源的精细化管理。

归档数据经过修正、手工自动平衡对消耗数据进行修正,最后生成能源实绩统计报表,实现能源计划与实绩的对比数据比较,帮助分析考核,能耗计划的执行情况,形成完成“能源计划→能源实绩→考核评估→分析改进→能源计划”闭环管理体系(PDCA),不断地提高企业能源计划的管理水平。

5.3 能源生产运行管理

能源生产运行管理功能,帮助能调人员完成生产调度运行的日常管理,例如调度值班日志管理、停复役管理、能源事故管理、能源用能管理等。

①调度日志的电子化、信息化可支持任意时刻的查询和信息共享,为管理人员调度人员及时查询到相关的调度日志信息,提高日志信息的使用价值。

②支持文档库管理,系统可以上传与能源管理相关的电子文档,支持主流的文件格式 Word, Excel, PDF 等。为方便查阅能源管理的相关内容,实现知识共享提供便利的技术平台。

③调度日志管理、重要事件管理、调度隐患管理和应急预案管理实现了日常运行管理的关键环节,依据重要事件、调度隐患管理等功能,实现日常运行维护的知识经验库功能,并在运行维护中逐渐形成企业的运行知识经验库,为后续人才培养,运行问题解决提供信息技术平台。

5.4 能效对标管理

在能源管理系统中设立专门的能源指标库,能源指标分为动态指标和静态指标,同行业指标为基准值、上限值、下限值,都是静态值,动态指标为系统自动生成的实绩指标。指标库主要包含能源管理系统的所有指标,涵盖四级指标(综合指标、工序指标、工序单耗及用能设备指标)。实绩指标与行业先进指标、基准值、考核指标等指标的自动和手动对比分析(以各种图表的形式),形成结论和建议。

根据行业标准和企业内部标准,按日或按月分别进行耗能单元的能源消耗指标计算和趋势分析。建立能效在线对标平台,与同行业先进企业和企业自身的能效指标进行对比分析,从而找到能效差距,通过管理和技术措施,帮助企业提高能效水平。

能效对标分为企业内部对标和同行业先进企业两种方式:

企业内部对标:以企业内部下达的能效计划指标值与企业实绩值对标,以企业内部的同期值进行对标。

同行业先进企业:与同行业企业进行能效对标,与行业标杆值进行对标。

标准库基于数据仓库实现,建立国内同行业先进企业和企业自身的能耗指标基础数据库,建立厂内能源加工转换部门及各工序和能源使用部门及各工序的能耗指标基础数据库,作为在线对标的标准。系统通过收集、采集能源加工转换部门及各工序的能耗数据和工艺数据,记录能耗数据对应的工艺数据和相关策略,为企业节能提供指导信息。

在线能效对标平台是利用能源集成管理系统软硬件平台,在统计报表和能耗分析的基础上为企业提供一个针对能效对标管理提供的一个管理和实践的平台。

对实际的各项能效指标与参照企业或企业自身确定的能效指标进行对比,找到差距,从而推动企业通过管理和技术措施提高能效水平。

5.5 能源成本管理

能源成本管理运用科学的方法,对能源生产和使用过程中的成本进行综合管理。在系统中及时揭示、客观反映能源成本出现的差异和异动,以便各责任单位的相关人员查找原因、采取措施,做到对成本的事前、事中和事后控制,服务于经营决策的能源成本管理体系,以达到强化企业用能、

节能意识。

6 结语

能源管控系统通过信息化和自动化的手段,实现计量数据采集、汇总、分析、处理、展示、报告,通过数据的深度加工处理,数据交互,数据分析,实现全部能源介质全过程集中统一监控和管理。促进了能源科学、合理调配合理使用,提高能源高效回收利用,最终达到节能降耗、降本增效的目的。实现从粗放型的能源管理跨越到精细化、集约型的能源管理。最终实现了降本增效、节能降耗的目的^[1]。

参考文献

- [1] 工业和信息化部文件《钢铁企业能源管理中心建设实施方案》工信部节[2009]365号[Z].
- [2] 冯为民,黄自强,沈兵.钢铁企业能源管控信息系统建设指导意见[J].中国钢铁工业协会,2018,4(14):1-3.
- [3] 蔡淑荣.唐钢能源管控系统的研究与应用[J].数字技术与应用,2013(6):31.