

生物质发电产业集群远程智能监控系统研究

孙景先

(上海市机电设计研究院有限公司能源工程设计所, 上海200040)

【摘要】在单个电厂管控一体化基础上, 远程智能监控系统设置大容量数据存储中心, 接收并存储集群区域内各厂的实时数据, 配置专用分析和决策软件包, 对区域数据进行专门的挖掘分析和评估, 寻求产业优化方向, 改进产业运作策略, 实现完整的产业链优化, 力求找到最优的运行模式。

引言

随着社会、经济的不断发展和人口数量的不断增长, 世界各国对于能源的消费和需求不断攀升, 为了应对能源危机, 实现能源可持续发展, 对可再生能源技术的研发变得越来越重要。生物质能是一种典型的可再生能源, 利用生物质能源替代石油、煤炭和天然气等燃料生产电力, 可减少对矿物能源的依赖, 保护国家能源资源。

由于生物质能源未来发展潜力巨大, 很多发电集团和产业集团大量投资建设生物质发电和热电项目, 很多区域的生物质发电或热电厂已初具规模, 渐渐形成了以生物质发电为主的产业集群, 生物质发电产业集群是契合国家生态环境保护和可再生能源利用策略的建设项目。利用区域内的农业生产废弃物——秸秆作为火电机组的生物质燃料, 继而发电或热电联产。地理区域覆盖面广, 产业链完整, 项目生命周期长, 社会效益深远重大, 经济效益良好可期。发展生物质能产业集群, 有利于发展有市场优势的优质生物质能产品, 促进生物技术产业更快全面地发展。

产业集群包含了秸秆收集、加工制粒、燃料仓储、燃料配送、发电或供热、工厂排放无害化处理等完整环节。各厂、各生产区段、各环节密切相关, 上下游企业相关性强。传统的以单个工厂为独立运行单位的生产管理体系, 各自为阵, 要实现集群总体高效目标几无可能, 相关管理弊端也显而易见。如何基于大数据, 对集群内多个厂的数据进行分享, 分析, 优化, 是未来的发展方向。

远程智能监控系统设置大容量数据存储中心, 接收并存储产业集群内各厂的实时数据, 配置专用分析和决策软件包, 对产业集群数据进行专门的挖掘分析和评估, 并通过网络可轻松实现数据共享, 专家团队, 研究院校, 集团总部, 电厂专工等都可以通过一定的权限配置远程获得现场实时数据, 并可进行远程故障诊断与分析。大数据优化可通过对多个电厂数据分析比较, 致力于整个产业集群优化, 改进产业运作策略, 实现完整的产业链优化, 力求找到最优的运行模式, 并为后续类似产业发展提供借鉴。

1 远程监控管理系统方案

本研究以某集团在安徽区域的生物质发电厂投资规划为例, 包含发电厂和热电厂共10座, 发电厂配置1×130t/h炉+30MW凝汽式汽轮发电机组, 热电厂配置2×75t/h炉+2×15MW母管制抽凝式热发电机组。以及相应的燃料加工厂等, 规划了生物质发电产业集群远程智能监控系统的数据信息网络架构。系统采用B/S架构, 该架构最大的优点就是可以在任何地方进行操作但是却不用安装专门的软件, 只要有一台能上网的电脑或者智能终端就能使用, 客户端零安装、零维护, 系统的扩展非常容易。数据信息网络架构见图1。

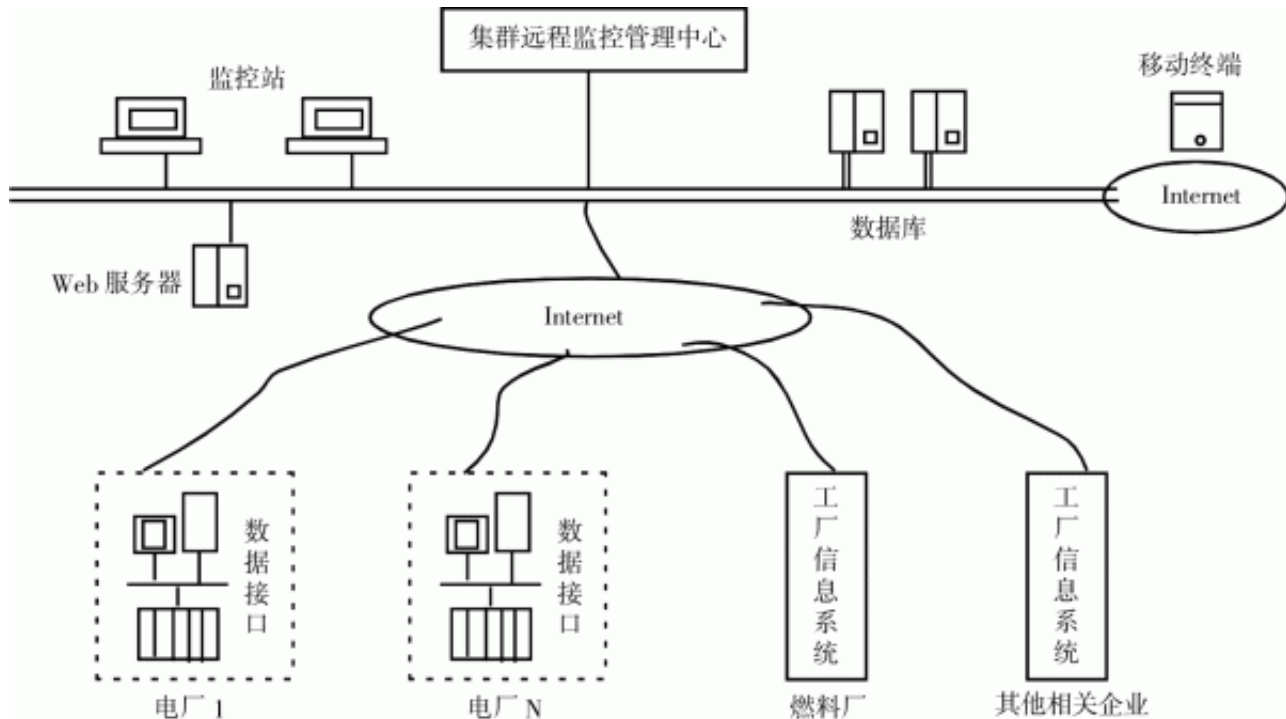


图1 生物质产业集群远程监控系统数据信息网络架构

(1) 该信息网络展现了生产过程之上的监视信息传输流程，网络共分两层：即工厂层级和集群远程智能监控管理中心。层间信息通过Internet链接传输。

(2) 发电厂和热电厂均设置厂级高速局域网（至少100MBps以太网），并设置本厂数据服务器（带实时数据库），数据服务器全面收集工厂生产过程数据、管理系统数据。生产过程数据尽可能通过现场总线采集，在获取工艺参数和状态信息的基础上，还可获取现场仪表的“体征”信息，大大增强工厂的可视“透彻”度。

(3) 每个发电厂和热电厂在厂级高速局域网配置本厂数据接口服务器，向集群远程监控管理中心提供数据，同时接收集群远程监控管理中心的反馈信息。

(4) 对于燃料收集加工与配送等相关的没有DCS系统的工厂，从工厂信息系统采集数据并通过网络向集群远程监控管理中心发送数据。

(5) 集群远程监控管理中心设置大容量数据存储中心，接收并存储区域内各厂的实时数据，配置专用分析和决策软件包，对区域数据进行专门的挖掘分析和评估，寻求产业优化方向，改进产业运作策略，并为后续产业投资提供有益借鉴。

2 集群远程监控系统主要监控内容

(1) 燃料加工厂

在厂内配置必要检测仪表、专用智能监测装置，并向工厂信息系统提交所有生产数据和设备状态数据。监控范围如下：

秸秆原料称重、记录；

取样检测（含水率、杂质）；

秸秆收购费用结算；

秸秆制粒监控（原料送料装置、制粒机械运行参数）；

秸秆颗粒传输监控；

秸秆颗粒仓储监控（储存温度、湿度、料位等）。

（2）燃料（秸秆颗粒）配送

装载量检测、记录（车载）；

皮带传输流量检测、记录（皮带传输）。

（3）发电厂（全厂采用先进DCS一体化监控）

燃料量入炉输送监视；

锅炉燃烧控制（总风量控制、风量分布控制、燃烧优化控制等）；

汽水参数控制（给水流量、主蒸汽温度控制等）；

汽轮机转速控制（DEH）；

锅炉安全保护（BMS）；

汽机保护（ETS）；

电气控制（ECS）；

机组协调控制（CCS）；

BOP辅助系统监视和控制；

锅炉烟气排放监测及参数发布（厂外公示）。

（4）热电厂（全厂采用先进DCS一体化监控）

燃料量入炉输送监视；

锅炉燃烧控制（总风量控制、风量分布控制、燃烧优化控制）；

汽水参数控制（给水流量、主蒸汽温度控制等）；

汽轮机转速控制（DEH）；

锅炉安全保护（BMS）；

汽机保护（ETS）；

电气控制（ECS）；

机组协调控制（CCS）；

汽机抽汽控制（对外供热参数控制，流量，温度等）；

BOP辅助系统监视和控制；

锅炉烟气排放监测及参数发布（厂外公示）。

(5) 集群内其他相关的信息

3 集群远程智能监控系统功能

远程智能监控系统除可以实现单个电厂监控功能，MIS系统的基本功能都可以实现。主要在单个电厂监控系统基础上，着重集群区域内总的数据的分析和优化，系统采用B/S结构，可以在手机，i-pad，笔记本等智能终端进行远程诊断与故障分析。

研究和专家团队可以根据大数据进行优化决策，更加有利于产业集群的发展和优化，对于提升区域内的竞争力，提升集群智能管理水平都有很大的帮助。

系统可以实现实时监视各厂的生产运行情况，使各厂“透明”可见，合理调度各厂的出力，达到总体高效，召开远程会议，下达管理指令、其它信息交互功能等等。

主要包含以下几大功能部分：

(1) 数据显示

各厂生产过程实时数据参数以及视频监控等，实现基本的数据显示功能。

(2) 数据分析-智能预警

根据影响设备安全运行的一些监测参数的变化和发展趋势，如瓦温、振动等，建立数学模型，将相关数据和信息综合起来，结合设备专家和运行人员经验，给出预警信息，一旦监测到相关参数的异动，即可对发出预警，可以杜绝恶性事故，提高电厂的稳定性，延长机组设备寿命。

(3) 历史趋势

通过集群内各个电厂的关键参数历史趋势的比较分析，配置专用分析和决策软件包，深度挖掘数据差异的原因，优化工艺过程，寻求产业优化方向，改进产业运作策略，提升管理能级。

(4) 离线数据分析

可以将历史数据库数据导出进行离线分析，不仅方便集群总部对各个厂的关键参数进行分析比较，还可以实现数据共享，科研院校和专家团体都可以对已有的历史数据进行研究，对生物质发电产业集群优化方向进行研究，促进可再生能源开发利用的技术进步。

(5) 智能故障诊断和远程故障诊断

通过实时监测设备状态、相关参数，针对生物质电厂的特性，建立特征管理库，常见故障案例库、常见故障处理规则库，以实现故障诊断智能化，还可以通过一定的权限设置，通过智能终端实现远程故障诊断。

(6) 数据管理

分机组，厂，集群区域进行数据的分级管理。

(7) 画面管理

实现工艺流程画面的绘制和优化。

(8) 燃料管理与分析

由于生物质电厂燃料的特性，燃料的管理是整个生物质发电产业集群产业链中的难点，集群远程监控系统不但将各个电厂和热电厂纳入监控，更是把燃料加工厂也纳入监控系统，实现燃料的全过程管理，从而使燃料在合同、进场、卸车、化验、结算、报表、加工制粒、配送等各个过程中都实现数据化、智能化、自动化，规范和优化燃料管理流程，对

于没有在线监测的数据，可以实行通过人工输入工厂信息管理系统,然后再传输给集群远程智能监控系统。

对各个燃料厂的信息监控，可以平衡各个燃料厂生物质收储量，合理调度进货量，保证足量自备库存,还可以实现集群内燃料的统一调度，实现就近解决燃料短缺的问题。

(9) 设备全生命周期管理

通过连续的设备状态的监测和记录，实现设备全生命周期管理，不仅能完成对设备静态数据、运行记录等简单数据的收集，还结合在生物质电厂及热电厂开展状态检修的要求，对能反映设备运行健康状态的、动态的数据进行监测、采集和分析，并在此基础上对设备的维修进行计算机辅助决策；同时，能进行检修过程管理和备件的采购和仓库管理。

(10) 大数据运行优化

产业集群内各厂规模类似，但由于受不同的生产工艺，设备选型的不同，燃料的不同等各种因素的影响，实际产生的效益也会不同，为了追求经济效益最大化，基于大数据进行数据分析，优化工艺流程，从单元机组的运行经济性关键指标出发，尽可能完善地分析各个系统及其参数的运行状况，汇总设备的各项技术指标并计算各类能耗，找出产业集群内各个厂不合理利用能量的原因、查出损失的部位所在，并进行实时的“能量审计”、经济性故障诊断，考核运行质量，从而提高发电厂的运行管理水平，有效地节约能源，实现集群内总体高效的目标，为以后的类似的产业集群发展提供技术基础。

4 集群远程智能监控系统目标与长远规划

在总体目标规划下，集群内各厂、各功能环节接受统一调度，协同运行，相互支撑，优化运行。始终保持全区域秸秆收集及时省时、制粒均衡、配送有序、燃烧高效清洁、发电稳定、供热可靠和排放达标等良好状态。同时，基于高度的信息化，集群总部可对企业实施实时、高效、科学的日常运行管理和经营决策管理，全面优化企业的运行过程，从而长期获得并保持最佳的社会效益和最大的经济效益。

智能监控系统的大数据存储中心旨在实现数据共享，对大数据进行深度分析和挖掘，优化产业集群内整个生产链，从而打造智慧生物质发电产业集群。

5 结束语

在工业4.0的浪潮下，“智能工厂”、“智能生产”、“智能物流”将是未来工业进程的主题，而此研究中的生物质发电产业集群远程智能监控系统旨在打造“智慧工厂”，实现“智能生产”，并将“智能物流”也纳入研究的一套全方位的管控系统。

[参考文献]

- [1]沈正平等.产业集群与区域经济发展探究[J].中国软科学.2004,(2):120-122.
- [2]李传庆等.生物质电站生产监控系统与优化[J].自动化仪表.2013, (5) 73.
- [3]袁振宏等.生物质能产业现状及发展前景[J].化工与进展.2009, (10) 1687-1691.
- [4]陆振国.基于Internet的火电厂远程实时监控技术的研究[D].华北电力大学.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/159756.html>