

能源管理系统（EMS）在轻型商用车制造能耗数字化中的应用

□ 安徽江淮汽车集团股份有限公司 / 王志恒 王娇

随着国家对环保要求的日益提高，企业面临的节能减排形势日益严峻；当前汽车市场面临较大下行压力，在市场空间收缩的形势下挖掘企业存量价值成为各大车企度过“车市寒冬”的重要策略。环保和效益的平衡对于车企而言已是亟需面对的话题，传统的能源利用方式已然捉襟见肘，寻求技术手段实现能耗的透明化和合理配置势在必行。

传统的能源管理方式呈现出管理过程粗放化、数据采集人工化、分析整理复杂化以及问题处理滞后化的特点，对新时期环保和效益的平衡决策造成了很大的障碍。伴随信息技术发展应运而生的能源管理系统旨在建立一个实时化、集成化、数据共享化的能源数字化管理平台，基础层面通过智能硬件实现能耗数据的实时化采集和传输，过程层面通过规则设定来提供能耗异常的及时预警，应用层面借助强大的数据分析软件为管理层提供可视化的报表。

能源管理系统系统设计

1. 能源管理系统设计的目标

基于国家环保要求以及消除能

源浪费的考虑，借助信息化的手段打开能耗黑箱，为企业生产过程的节能减排决策提供正确的方向。通过对冲压、焊装、涂装及总装的主要耗能设备以及能源介质的消耗情况进行数据的采集和实时监控，进而可以掌握各种耗能设备的工作状况和相应的能耗情况，为企业做出科学化的分析提供支撑，从而有助于企业更加科学地配置能源，最终达到能源系统高效、安全运行的目标。厂区能源管理总体布局图如图1所示。

能源管理系统主要包括以下几点内容：

（1）采集并实时监控能源（水、电、气等）相关的数据和信息，针对超出设计规则的异常数据进行报警和采取相应的动作。

（2）归类收集的数据，并按照规定的管理规则进行数据的分析和展示，从能源计划、统计到考核形成闭环管理。

（3）建立工厂能耗模型，通过数据采集、分析和归纳实现能耗的优化。

（4）将系统的控制功能和群控设备进行信号互锁，通过远程实现设备的起停，大幅提升设备的使用效率。

2. 能源管理系统结构设计

能源管理系统软件结构。基于企业能源管理的现状和需求，本系统主要从四个组成结构进行系统的设计。

（1）控制系统：主要是从效率和安全两个角度考量而实施的，

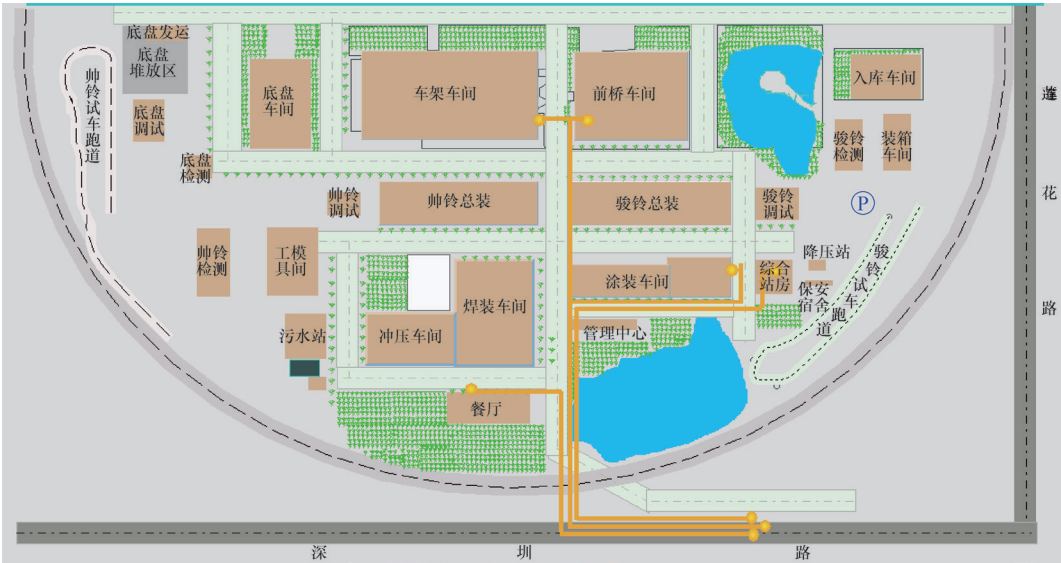


图1 厂区能源管理总体布局

通过将能源管理系统和设备控制系统进行互锁，针对人工操作效率低、安全风险较大的设备进行远程控制。

(2) 计量系统：借助智能化的计量仪器，将企业的能源介质（水、电、气）消耗情况进行采集后传输至管理系统以用于后期的分析。

(3) 分析系统：是能源管理系统的核心和价值所在，通过对能源数据的整理、分析和展示为管理层提供能源规划决策的依据。

(4) 其他：主要包括关键设

备的监控等。系统软件具体结构如图2所示。

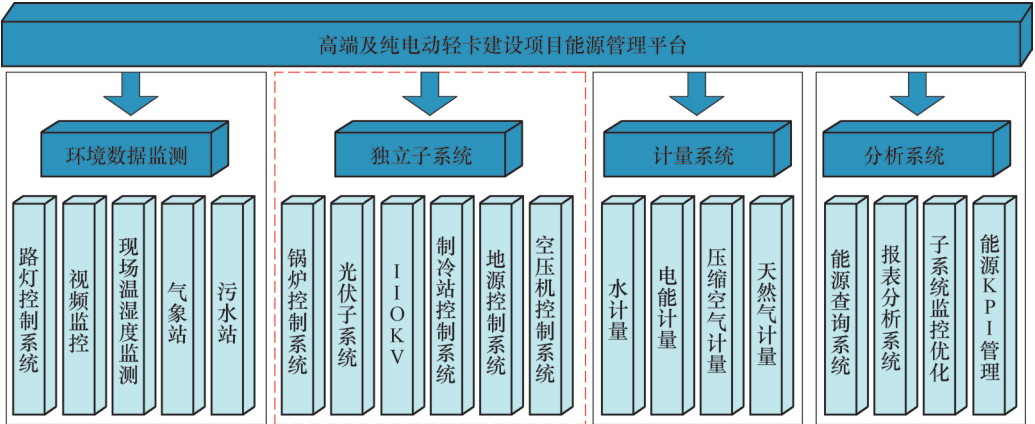
能源管理系统网络结构。能源管理系统网络的规划需要根据厂区用能设备布局、能源计量装置的位置以及兼顾企业后期发展需求进行综合考量。轻型商用车网络范围主要涉及冲焊、涂装、总装、铆接、检测、装箱车间以及综合服务区域（餐厅、综合楼等）。网络结构分车间级的数据采集网络、中心级的数据传输和交换网络以及能源管理系统的汇集、展示网络。具体网络结构如图2所示。

能源管理系统应用

1. 能源管理系统监控中心（监控画面）

能源管理系统监控中心从能源类别的角度主要划分为水资源系统、电力检测系统、天然气系统、压缩空气系统、锅炉系统、冷水系统、空压系统、地源热泵及光伏系统等，如图3所示。

从用能设备的角度来看，利用集成化的方式将设备涉及的能耗进行归类统计和展示，有利于对设备的能耗进行横向和纵向的分析，如



(a) 软件结构

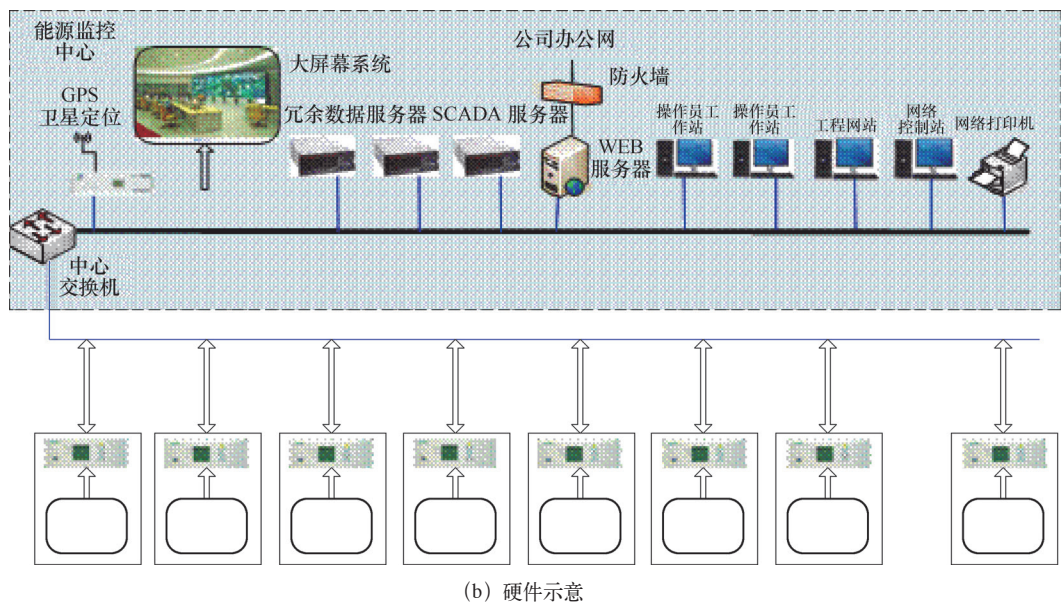


图2 能源管理系统



图3 能源管理系统监控中心

图4所示。

此外，监控中心还具备状态监视功能、历史趋势展示、实时数据报表展示、集成实时化监控等。如图5所示。

2.能源管理平台

能源管理系统作为能源消耗度量和管理的工具，通过与相关系统进行数据交互和集成，实现事前规划、事中管控和事后考核的闭环管理。

(1) 事前规划：能源管理系

统与现有的MES（制造执行系统）系统进行关键数据的集成以获取相应的生产数据，通过一段时间的运行，系统基本建立起能耗数据与产量数据之间模型，为后期生产耗能情况以及相应的成本核算提供有价值的参考。

(2) 事中管控：能源管理系统依托底层智能化计量设备实时采集各节点耗能情况，针对过程耗能超出预设规则的偏差范围的情况给出报警提示，在实际使用过程中实

现了设备能耗浪费（如设备未按时关停）和跑冒滴漏（依据总计流量与分级总和之间的差异）问题的有效管理。

(3) 事后考核：能源管理系统具备计量计算功能和报表统计分析功能，可按照实际情况灵活配置不同时期各介质的单位费率，同时结合生产相关数据进行单位产品的能耗成本分析，利用图形可视化的方式绘制出耗能趋势，为生产绩效的达成提供考核依据。



图4 能耗的集成化展示

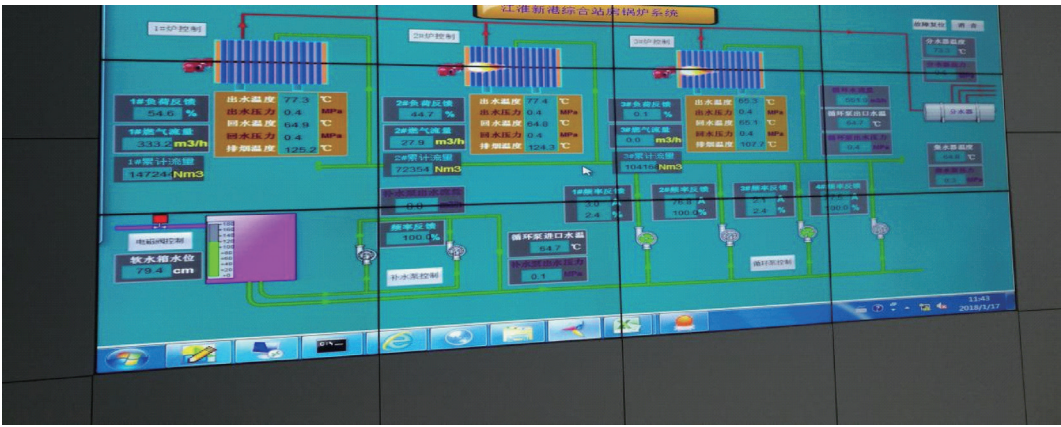


图5 设备状态监视、数据展示等功能

结语

通过实施EMS，极大降低了人工劳动强度。系统实施前需要人工定期到现场进行计量数据的抄录工作，由于计量设备数量多（约900个点）、地理位置较为分散，每次抄录至少需要4人/天的工作量；系统实施后，系统实施采集并统计能耗数据，只需人工输入统计条件即可完成所有抄录工作。

EMS的投入使用提高了能耗数据的准确性和数据整理的快捷性。实时化的数据采集在计量误差允许的范围能够实现数据的准确收集

和归档，大幅减少人工抄录可能发生的错误和后期数据整理分析的难度。

EMS与设备控制系统进行信号互锁，大幅提升设备效率。原始的群控设备的起停需要人工现场操作，并且需要按照规定的程序进行操作，这对人员的执行力有一定的要求。系统互锁后，设备起停的程序全部固化于系统中，人员只需一键操作即可安全、有效实现设备的起停。

通过EMS的使用，能源使用的过程和结果一目了然，真正实现了

打破黑箱的透明化管理，为能源使用的科学化和合理化提供了强有力的支撑。

目前的EMS的功能价值未充分得到挖掘，后期可针对关键设备进行要求，旨在通过能耗数据和结果数据挖掘出最优的能耗—价值创造关系；目前的能耗数据管理仍处于较为粗放的管理水平，后期要将EMS与MES等系统进行深度融合，精确到每台设备的能耗情况，通过多方数据的集成来实现能耗的体系化管控。 **AUTO1950**