

## 动能站房智能化集中监控系统方案

倪孟琪 刘丕龙

中车齐齐哈尔车辆有限公司, 黑龙江 齐齐哈尔 161002

**[摘要]**近年来, 随着智能制造、信息化管控平台在我国的普及和深化发展, 企业的智能制造、信息化建设不断深入, 智能制造、信息化管控系统扮演了越来越重要的角色。当前的市场环境竞争愈加激烈, 企业若想维持业务良性、稳定经营的发展模式, 对能源供应成本管理要着重地加强, 以此来进一步提高企业效益。

**[关键词]**智能制造; 能源供应; 管理

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8882

中图分类号: TU858.1

文献标识码: A

### Intelligent Centralized Monitoring System Scheme for Kinetic Energy Station Building

NI Mengqi, LIU Pulong

CRRC Qiqihar Vehicle Rolling Stroke, Co., Ltd., Qiqihar, Heilongjiang, 161002, China

**Abstract:** In recent years, with the popularization and deepening development of intelligent manufacturing and information technology control platforms in China, the construction of intelligent manufacturing and information technology in enterprises continues to deepen. Intelligent manufacturing and information technology control systems have played an increasingly important role. The current market environment is becoming increasingly competitive, and if enterprises want to maintain a healthy and stable business development model, they need to focus on strengthening energy supply cost management to further improve high corporate efficiency.

**Keywords:** intelligent manufacturing; energy supply; management

#### 引言

数字通信及控制技术迅猛发展, 动能站房控制策略越发成熟。数字化转型是传统制造业企业实现高质量发展的重要手段, 是贯穿公司未来改革发展的工作主线之一。目前公司的能源供应站房管理模式, 规模较大、数量较多, 有的是直接控制, 有的仍然在延续传统的站房式班组管理。每个能源供应站房单元都有独立的生产班组进行供应和维护管理, 造成了能源供应框架冗杂、人员配备冗员, 能源供应成本高。亟须一种智能化集中控制管理模式, 取代传统站房式管理模式, 实现现场实时监控和生产指挥调度相结合, 提高公司的智能化管理水平, 保证能源供应安全和节约能源供应成本, 提高企业的竞争力, 让制造企业在市场竞争中长期稳定发展。

#### 1 项目现状

公司目前动能站房有换热站、水站、空压站、天然气、污水和雨水站房等如下表:

表1 站房数量及值守情况表

站房名称	数量	值守	站房名称	数量	值守
1#换热站	1	有	天然气总间	1	有
2#换热站	1	有	铸锻分厂(铸区)调压间	2	无
A座直连供热泵房	1	无	铸锻分厂(铸区)增效调压间	2	有
食堂直连供热泵房	1	无	铸锻分厂(锻区)调压间	1	无
中心空压站	1	有	热处理调压间	1	无
铸铁空压站	1	无	雨水泵房	1	无
二水站供水泵房	1	有	污水泵房	1	无

其中只有6个站房为有人值守站房, 其余均为无人值守站房, 执行巡检制, 不能进行实时数据监控, 发生故障无法及时发现并处理, 存在能源供应风险。

表2 运维人员统计表

序号	班组	操作人员		维修人员		人员构成			实际人数合计
		定员	实际	定员	实际	≤40岁	41-50岁	51-60岁	
1	1#换热站	7	6	23	22		8	20	28
2	天然气站	11	9				2	7	9
3	二水站	15	12		2		3	11	14
4	空压站	19	16		4		5	15	20
5	铸锻增效调压间	4	4					4	4
6	总计	56	47	23	28		18	57	75

运行维护人员老龄化占比较高, 其中50周岁以上人员在半数以上, 40周岁以下0人, 技能熟练人员大多集中在50周岁以上, 人员短缺问题即将严重凸显出来。

#### 2 改造方案

(1) 将公司的采暖系统、供风系统、天然气系统、供水系统、雨水下水系统、进行自动化、数字化、智能化改造, 实现远程集中智能控制和监视。将上述系统统一整合到110KV控制中心, 实现远程监控及控制系统, 并将新系统中与能源管理需求相关的数据, 接入到公司原能源管控系统中, 形成数据共享, 助力能源管理工作。

(2) 将 110KV 一楼作为智能化集中控制中心, 将所有站房的控制和监控, 通过光纤网络传输至 110KV 控制中心, 在动能运输分厂办公楼设置监控分机, 及时了解运行情况。

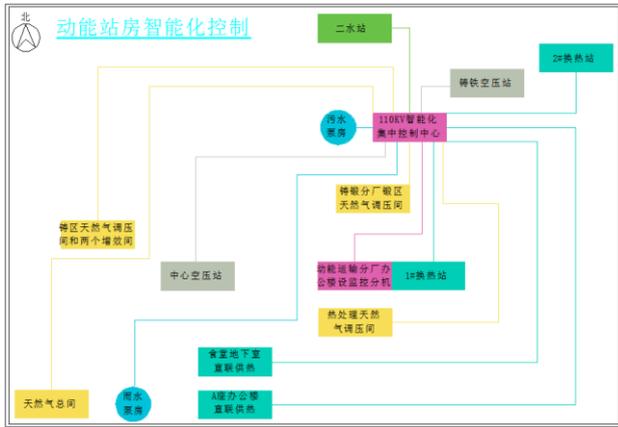


图 1 动能站房智能化集中控制系统简图

(3) 实现多系统集中监控, 整合功能站房所有的运行和维护人员, 成立集中监控调度中心和运维保全中心, 集中监控调度中心负责统一运行控制、监视、下达信息指令, 运维保全中心负责日常巡检和设备设施异常处理, 逐步培养复合型人才, 技术调度人员和多面手的运维保全人员, 大幅度减少现有的运维人员, 实现节约人力资源, 保证安全运行。



图 2 平台功能示意图

(4) 智能化集中控制系统功能

#### ① 监控管理功能

实现网络上用户通过一致的显示界面, 对各个站房设备设施的运行数据和运行状态进行实时监测、采集; 同时, 使用者可根据权限设置, 实现对设备的操作管理。系统可显示各个供能站房状况、设备信息, 通过集中监视和管理可实现站房内无人值守运行。

#### ② 维护管理功能

实现预防修提前预警功能, 以声音或闪烁提示, 并给出实施地点、所需准备工作信息, 自动生成设备维护检修单。异常故障报警功能, 当各站房设备设施运行出现异常情况故障时, 系统可立即调出、显示报警设备、位置和状态等, 并用以多种形式 (如: 声音、颜色、闪烁等) 进行报警, 及时处理异常故障, 有利于现场设备运行的安全稳定。

#### ③ 信息管理功能

系统在采集数据的同时, 带有信息管理功能, 能够查询、保存、维护设备档案, 能够记录设备运行的历史数据以便使用者查询, 同时可自动生成报表。

#### ④ 安全管理功能

系统提供基于角色的访问机制, 实现全系统集中式的帐户管理、授权管理, 安全管理机制为不同级别的人员赋予不同的操作权限, 防止系统信息泄露和被非授权人员所干扰。

### 2.5 动能站房改造

#### ① 供热 1# 换热站

将 1# 换热站相关主机服务器、显示器等设施搬迁至 110KV 变电所, 增设采集子站、控制系统、编程调试, 更新部分老旧服务器, 解决近两年频发的异常死机问题, 实现远程控制、实时监视及异常报警, 并接入到新建的调度中心控制系统。

#### ② 供热 2# 换热站

将 2# 换热站控制系统接入到新建的调度中心控制系统, 增设采集子站、控制系统、编程调试, 实现远程控制、实时监视及异常报警。

#### ③ A 座直连供热系统

采集直连供热机组和混水机组的 4 个压力信号、2 个水泵数据, 增设 1 块电表和 3 个电流互感器, 实现远程实时监视及异常报警。

#### ④ 食堂直连供热系统

采集直连供热系统的 2 个压力信号、2 个水泵数据, 增设 1 块电表、3 个电流互感器, 2 套温度传感器, 实现远程实时监视及异常报警。

#### ⑤ 中心空压站

现有 4 台离心机和 3 台螺杆泵, 供风方式为根据生产需要, 由操作人员启停设备数量, 将 7 台空压机进行联动控制设计, 实现根据压力等参数, 自动匹配运行设备数量, 达到经济运行, 增设空压机联动控制系统、采集子站、编程调试, 实现远程控制、实时监视及异常报警。

#### ⑥ 铸铁空压站

现有 3 台螺杆泵, 进行联动控制设计, 实现根据压力等参数, 自动匹配运行设备数量, 达到经济运行, 增设空压机联动控制系统、采集子站、编程调试, 实现远程控制、实时监视及异常报警。

#### ⑦ 天然气系统

将天然气总间及铸锻分厂 (铸区) 调压间、铸锻分厂 (锻区) 调压间、热处理调压间的远程流量、压力、燃气浓度报警系统的监控数据和视频, 通过光纤网络传输至 110kV 控制中心, 将铸锻分厂 (铸区) 的 2 个增效调压间并入系统, 新增 2 台防爆摄像头和压力远程监控设施。在燃气总间增加 1 个防爆电动切断阀, 作为应急使用。

### ⑧二水站供水系统

采集给水泵变频柜、5#井的控制柜中水泵的频率、流量、电表、液位、压力等运行数据，实现远程实时监控、远程控制及异常报警。对原 55kW 消防增压泵，进行远程监控。新增设 1 块电表、3 个电流互感器、市政进水口电动调节阀 1 套，摄像头 3 台。

### ⑨雨水泵房

采集雨水泵房原电表、液位等数据，实现远程实时监控及异常报警。新增设电表和电流互感器。

### ⑩污水泵房

采集污水泵房原电表、液位等数据，实现远程实时监控及异常报警。新增设电表和电流互感器。

### ⑪洗浴系统

位于中心空压站内的洗浴系统，新增加水箱液位监控、电动调节阀控制功能。通过光纤接入到 110KV 控制中心，实现远程控制、实时监控及异常报警。

### ⑫视频监控系统

将上述所有系统的视频监控，通过光纤网络传输至 110KV 控制中心。

## 3 项目软硬件及网络配置

### 3.1 系统软件

#### 3.1.1 实时数据采集

对所有控制系统的关键点进行监测（温度、压力、流量、液位、补水量、电量、热量、循环泵及补水泵频率、电流等），实现实时数据打印、导出功能。

#### 3.1.2 历史报表

将采集来的温度、压力、流量、液位、补水量、电量、热量、循环泵及补水泵频率电流等数据形成报表。

#### 3.1.3 分点控制

对各站房运行数据进行实时显示，对换热站、空压站、水站、天然气总间进行远程控制。

#### 3.1.4 报警功能

对站房运行数据设定限值，实现实时超限报警。

### 3.2 系统硬件

(1) 将控制中心设置在 110kW 变电所；

(2) 新增服务器 4 台，商务机 2 台，4 台新服务器做为系统的主服务器，2 台商务机做为客户端。1 套 NVR 做为视频服务器；

(3) 添加 UPS 不间断供电电源 1 套，稳压器 1 套；

(4) 配套相应机柜、显示器、键盘、鼠标、交换机、报警音箱、插排等附件；

(5) 将 1#换热站相关服务器、显示器、网络设备等，搬迁至 110KV 变电所一楼中控室。

### 3.3 网络搭建

结合现有的光纤网络，搭建缺少的网络传输系统，将整个系统所涉及的所有换热站、泵房、视频监控设备全部

连接起来，将整个系统的数据传输至公司 A 座办公楼。

## 4 项目概算

表 3 项目内容及总预算表

序号	分项名称	具体实施内容	预计投资(万元)
1	110KV 控制中心系统	安装数据和视频采集机柜、录像机、交换机、UPS 不间断电源、稳压器、服务器、显示器、鼠标、键盘及数据库系统开发加密、大楼访问监控系统、2#换热站系统接入、电源线、485 屏蔽线等安装、调试。	200
2	光纤网络	敷设光纤网络及接口设置	
3	1#换热站	数据采集子站、控制系统、转换模块、编程调试、大屏幕移设等	
4	2#换热站	数据采集子站、控制系统、转换模块、编程调试等	
5	采暖泵房	A 座直连供热系统、食堂高层直连泵房的数据采集子站、控制系统、转换模块、摄像头 2 台、编程调试等	
6	二水站供水系统和消防增压系统	数据采集子站、控制系统、市政进水口电动调节阀 1 套，摄像头 3 台，采集给水泵变频柜、5#井的控制柜频率、流量、电表、液位、压力等运行数据，消防增压系统进行局部改造并接入系统。	
7	雨水泵房	数据采集子站、水位液位计、实现远程实时监控及异常报警	
8	污水泵房	数据采集子站、水位液位计、实现远程实时监控及异常报警	
9	供风系统	增设阿特拉斯离心机控制授权模块 4 台、联控系统、数据采集子站、摄像头 3 台，实现远程控制、实时监控及异常报警等，局部管道电动调节阀。	
10	天然气系统	在天然气总间主管道增设一台防爆电动切断阀，实现远程紧急切断，将铸锻分厂（铸区）的 2 个增效调压间并入系统，数据采集子站、摄像头 2 台。	
11	洗浴专用热水系统	数据采集子站、控制系统、送水主管道电动调节阀 1 套，摄像头 1 台，采集控制柜频率、流量、温度、水箱液位等运行数据，局部管道改造。	
12	能源管控系统数据采集	相关的数据接入能源管控系统，数据采集子站、控制系统、转换模块、编程调试等	

## 5 人员配置方案

智能化集中控制改造后，将铸锻分厂（铸区）2 个增效调压间归属动能运输分厂运维管理，动能运输分厂取消现有班组配置，成立集中监控调度中心（10 人组成）和运维保全中心（30 人组成）。由集中监控调度中心负责统一运行控制、监视、下达信息指令，运维保全中心负责日常巡检和设备设施异常处理。

表4 改造前后运行维护人员明细表

	运行人员	维修人员	合计	节约	年节约人工成本 (万元)
现在	47	28	75		
改造后	10	30	40	35	280

## 6 项目效益

### 6.1 经济效益

本项目实施后可节约运行人员 35 人，按照人均工资 8 万元/人计算，本项目年可节约人工成本 280 万元。投资回收期  $200/280=0.7$  年。

### 6.2 社会效益

动能站房集中控制数字化、智能化改造，是符合公司数字化工作进展的，挖掘资源配置潜力，夯实新型工业化基础，抢抓信息化发展机遇，实现创新发展、智能发展和绿色发展，助力公司智能化发展进程，也是顺应中国特色

新型工业化进程发展的。

### 【参考文献】

[1]中国通信院.中国数字经济发展研究报告[Z].北京:社会科学文献出版社,2023:1-7.

[2]中国宏观经济研究院能源研究所.中国能源转型展望特别报告[Z].北京:社会科学文献出版社,2023:25.

[3]卓文东.论制造业成本管理的常见问题及对策[J].财会学习,2019(7):13-15.

作者简介:倪孟琪(1981—),男,汉族,浙江温州人,专业:动力技术及固定资产管理,工作单位:中车齐齐哈尔车辆有限公司,职位:资产管理部副部长;刘丕龙(1982—),男,汉族,黑龙江双城人,专业:动能管理,工作单位:中车齐齐哈尔车辆有限公司,职位:能源管理室动能规划与监察。