

Thermal Power Plant
Intelligence Coal Combustion System

火力发电企业 智能燃煤系统

主编 • 胡杰 副主编 • 董建明 刘占明



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

Thermal Power Plant
Intelligence Coal Combustion System

火力发电企业 智能燃煤系统

主编·胡杰 副主编·董建明 刘占明



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书在《火电企业燃料智能化管理》的基础上,结合近几年火力发电企业燃煤管理智能化建设的经验,重点叙述了智能燃煤系统的组成及建设方案。

全书共分九章,主要包括智能燃煤系统概述、智能燃煤系统总体规划、燃煤接卸输送与掺配设备、燃煤计量和质量检测设备、储煤场设备、智能化管控平台、燃料管理信息系统、智能燃煤系统建设、火力发电智慧电厂案例等内容。

本书可帮助火力发电企业相关人员更好地理解燃料智能化建设相关技术规范,对火电企业各层次管理人员的工作也有着指导和帮助的作用,同时可供煤炭、冶金、物流行业及其他行业的煤炭管理人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

火力发电企业智能燃煤系统 / 胡杰主编. —北京: 中国电力出版社, 2018. 1

ISBN 978-7-5198-1428-1

I. ①火… II. ①胡… III. ①火力发电—智能系统—燃煤系统 IV. ①TM611

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第293127号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街19号(邮政编码100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 赵鸣志(zhaomz@126.com)

责任校对: 常燕昆

装帧设计: 王红柳 赵姗姗

责任印制: 蔺义舟

印 刷: 三河市百盛印装有限公司

版 次: 2018年1月第一版

印 次: 2018年1月北京第一次印刷

开 本: 787毫米×1092毫米 16开本

印 张: 11.5

字 数: 246千字

印 数: 0001—2000册

定 价: 45.00元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

《火力发电企业智能燃煤系统》

编 委 会

主 任 贺小明

委 员 孙守虎 赵宇新 张爱培 王恩军

张 航 周 宁 牛大勇 张 勇

柯劲平 黄 健 陈宏礼 张红阳

李 兵

主 编 胡 杰

副主编 董建明 刘占明

参 编 蔡玉明 席建林 李福磊 迟明伟

邵顺刚 侯新峰 李号彩 王艳春

秦 岭 石峥嵘 申彦杰 张玉清

崔修强 穆慧灵 陆茂荣 周三兵

侯 强 肖 辉 马洪学 秦晓东

陈 冲 孙金武 俞 涛 张文清

陈东方 陈大伟 罗立亮 龙向军

袁虎成 王 杰 肖 利 陈永辉

吴洪军 杨 磊 张 辉 马 伟

许 娟 周 薇 胡 刚

主 审 张太平

前言

随着火力发电企业燃煤系统中相关设备机械化、自动化水平的显著提高,以及融合了计算机网络技术、现代通信技术、传感器技术和自动控制技术的物联网的应用,智能燃煤系统的建设是新一代信息技术与燃煤装备融合的集成创新应用,推动火力发电企业燃煤工作提高到一个崭新的发展阶段。随着“中国制造 2025”强国战略的全面实施,火力发电企业智能燃煤系统的建设必将如火如荼地开展。

目前各发电企业智能燃煤系统建设目标、结构、内容、功能等均有不同,为了适应燃煤管理信息化、智能化建设和改造的需要,提高燃煤装备技术水平,通过技术手段规范管理流程,淘汰落后的操作方式和管理模式,最终实现燃煤管理标准化、系统运行高效可靠、数据自动传输、全程实时管控。

本书编委会成员及主编大部分都参加火力发电企业燃料智能化建设相关技术规范的编写,编委会及编写小组成员主要来自于中国大唐集团公司、中国华能集团公司、中国华电集团公司、中国国电集团公司、中国电力投资集团公司、神华集团有限责任公司、华润电力控股有限公司、河南豫能控股股份有限公司、浙江省能源集团有限公司等。

本书对燃煤的接卸、输送、计量、验收、配煤设备及其管控系统的标准和要求做了诠释与解读,详细阐述了管控中心以及燃料信息化管理系统的架构、设施、具体建设要求和功能点。结合国内发电集团燃料管理的先进技术和成熟应用经验,对智能燃煤管理进行了系统全面阐述。

火力发电企业智能燃煤系统的建设和完善是火电企业降低生产成本,提高经营效益的有效途径,是当下燃料管理发展的主要趋势。本书为各火电企业智能燃煤系统提供了建设依据,能够科学有效地指导火电企业进行智能燃煤系统建设,从而帮助火电企业提高燃煤管理智能化、自动化水平,提升管理效率,提高燃煤管理科技进步。随着社会各方面对火电企业燃料管理的逐渐重视,对智能燃煤系统作用的认识逐渐加深,本书将被更广泛地使用,帮助更多的火电企业科学管理燃料,创造更多价值。

由于时间以及知识水平有限,本书难免存在不妥之处,诚请广大读者批评指正。

编者

2017 年 10 月

目 录

前言

第一章 智能燃煤系统概述	1
第二章 智能燃煤系统总体规划	3
第一节 智能燃煤系统技术架构	3
第二节 智能燃煤系统应用技术	4
第三节 智能燃煤系统功能规划	11
第三章 燃煤接卸输送和掺配设备	13
第一节 总体布置要求	13
第二节 接卸设备技术要求	14
第三节 输送设备技术要求	20
第四节 燃煤接卸输送和掺配系统软件设计	23
第四章 燃煤计量和质量检测设备	26
第一节 燃煤计量管理	26
第二节 燃煤质量检测设施	32
第三节 采样管理	35
第四节 制样管理	45
第五节 样品封装与标识	50
第六节 样品传输与存储	51
第七节 化验管理	52
第八节 燃煤计量和质量检测系统软件	54
第五章 储煤场设备管理	57
第一节 储煤场分区及燃煤存取	57
第二节 盘煤设备管理	58
第三节 监测设备管理	60
第四节 储煤场软件系统	60
第六章 智能化管控平台	63
第一节 智能化管控平台架构设计	63
第二节 智能化管控平台基础设施	65

第三节 智能化管控软件系统功能	66
第七章 燃料管理信息系统	103
第一节 燃料管理信息系统要求	103
第二节 燃料管理信息系统技术架构	105
第三节 火电厂燃料管理信息系统建设规划	110
第四节 集团及分（子）公司燃料管理信息系统建设规划	134
第五节 燃料管理信息系统基础设施	140
第八章 智能燃煤系统建设	143
第一节 智能燃煤系统建设目标与思路	143
第二节 建设实施步骤	145
第三节 智能燃煤系统保障措施	150
第四节 智能燃煤系统安全管理	153
第九章 火力发电智慧电厂案例	160
第一节 智慧电厂设计方案	160
第二节 智慧电厂案例	164
附录 1 智能燃煤系统相关技术标准	169
附录 2 智能燃煤系统常用术语	171
参考文献	174



第一章

智能燃煤系统概述

电力工业是关系国计民生的基础产业，事关经济社会发展的全局。“十三五”期间，电力工业正面临新的发展机遇和挑战，在《电力发展“十三五”规划》中明确规定，我国电力需向“电力系统智能化”“电源结构清洁化”“体制机制市场化”阶段迈进。

燃煤管理是火电企业降本增效、节能降耗的关键环节，精细化的燃煤管理是企业经营的生命线、安全生产的保障线、成本管理的主控线。为提高燃煤管理工作水平和工作效能，各大发电集团相继开展燃煤管理智能化建设。在这样的情况下，一本具有一定理论深度且着眼于电力行业实际的燃煤智能化建设管理相关图书是十分必要的，因此，各发电集团联合编写了本书，指导智能燃煤系统的建设。

一、燃煤系统建设背景

“十三五”期间是我国全面建成小康社会的决胜期、深化改革的攻坚期，也是电力工业推进体制机制市场化的重要时期。电力行业在国民经济中占有重要的地位，虽受“上大压小”政策以及“一带一路”战略的影响，“十三五”期间仍将有一批火电机组建成投产。

随着电力体制改革、上网电价下调、利用小时数下降、煤炭价格波动、新增装机受限、超低排放强制实施，火电企业面临前所未有的复杂局面。未来，火电形势不容乐观，仍面临发电小时数下滑、环保税法颁布实施、碳交易市场启动、风光等新能源竞争等新情况，但是在相当长一段时间内，火力发电仍将在电力行业中占据重要地位，火电企业唯有向高效、节能、绿色发展转型才可能在未来能源发展中占稳一席之地。

随着“两化融合”、“中国制造 2025”和“互联网+”等概念的提出，以及移动互联网和云计算、大数据等信息技术的发展，火力发电企业在组织体系、制度体系、信息体系和指标体系建设方面不断完善，智能电厂的建设已提上日程。

如今，火力发电企业燃煤智能化管理系统建设已经由研究、规划、试点实施转向全面建设实施阶段，管理信息向集成化、协同支持决策转变，燃煤管理已由粗放式向集约式、自动化、信息化、智能化方向转变。为了不断提高燃煤管理自主创新能力，行业、企业需要共同建立一套行之有效的智能化建设管理体制，并最终形成行业和企业的管理标准。

火电企业为了应对因电力市场化而导致的市场竞争加剧的情况，加强燃煤管理是必然的选择。

二、国内智能燃煤系统建设现状

为提高燃料管理工作水平和工作效能,燃料管理智能化建设已日益引起各大发电集团及所属火电企业的重视。各大发电集团纷纷制订了火电企业燃料智能化管理建设方案,陆续开始实施和推广,并选择有代表性的火电企业作为建设试点进行燃料智能化建设。

国电集团于2012年全面开始燃料智能化系统建设,为统一集团公司燃料智能化建设技术要求、保证智能化建设的质量,印发了《中国国电集团公司燃料智能化管理建设指导意见》和《中国国电集团公司燃料智能化管理建设规划》,并组织制定了建设技术方案。

大唐集团为加强燃料系统现代化建设,按照“顶层设计、试点先行、统一标准、有序推进”的原则,于2014年全面进行燃料入厂验收监管系统、数字化煤场、数字化标准化实验室(简称“三大项目”)的建设,实现燃料业务的闭环管控。

华电集团于2012年开始推行标准化实验室建设工作,目前已有超过40家电厂通过了CNAS实验室认证。2014年,中国华电开始部署全自动制样一体化试点,并选定三家电厂作为燃料智能化建设试点单位。

国家电投于2014年制定了标准化实验室建设方案,2015年安排了3家试点单位实施全自动制样一体化改造,陆续发布修订《国家电力投资集团公司燃煤设施(备)配备要求及验收管理工作评价细则》《国家电力投资集团公司火电企业入厂煤验收管理标准化实验室建设方案》。为满足新形势发展需要,与现代科技发展和应用水平相适应,国家电投制定并下发了《火电企业燃料智能化管理建设指导意见》《国家电力投资集团公司燃料智能化管理建设四年规划方案》。

华能集团从2013年开始,在全集团范围内推行燃料管理标杆电厂创建工作,从十个方面对燃料工作的全过程(从采购到燃烧后评价)、全方位(燃料所有工作岗位)进行规范管理,重点解决舞弊风险严重、设备智能化水平不高、文明生产水平低下的突出问题,为集团树品牌、调结构、提效益发挥了巨大作用。截至2016年底,已有70%的电厂通过验收,2017年将实现全覆盖,并在此基础上,以推动常态化创建,提升经济效率为目标,开始推行创建工作2.0版。

三、智能燃煤系统技术规范

近年来,随着煤炭市场化程度的逐步深入,火力发电企业燃煤管理工作出现了很多新情况、新问题,面临着新形势、新挑战。大部分火电企业在燃煤接卸、计量、质量检测、煤场管理、配煤等环节的很多工作还是靠人工完成,燃煤管理信息系统未能覆盖燃煤管理全过程,影响了燃煤管理工作的正常、协同、高效开展。

由各大发电集团共同起草编写了《燃料智能化建设相关技术规范》,明确了智能燃煤系统整体功能建设标准,为火电企业智能燃煤系统建设提供技术依据和行动指南。本书在业界第一本燃料智能化书籍——《火电企业燃料智能化管理》的基础上,梳理火电企业燃料智能化管理基础理论以及方法,进行智能燃煤管理业务的继承与发展,从整体上促进火力发电企业燃煤装备自动化水平的提高、提升燃煤管理效率、全面推进燃煤管理专业进步、推动电力行业科技进步。



第二章

智能燃煤系统总体规划

智能燃煤系统通过利用现代先进的网络技术、通信技术、自动控制技术等，实现火力发电企业燃煤管理从传统方式向自动化、信息化、智能化转变。燃煤管理过程中的现场设备、智能管控平台、燃料信息管理系统的有机结合，使燃煤入厂到入炉的现场作业得到全程监管，数据实时传输。智能燃煤管理系统辅助发电企业形成燃料过程管理、智能精细化管理模式，保证燃煤智能化管理的建设质量，推进燃料管理技术进步。

第一节 智能燃煤系统技术架构

智能燃煤系统综合利用信息技术、网络技术、控制技术及相关专业技术，集成燃煤接卸输送与掺配设备、燃煤计量与质量检测设备设施、储煤场设备设施、智能化管控平台、燃料管理信息系统等，以火力发电企业燃煤流转全过程为管控对象，为火力发电企业实现高效、环保、经济运行提供依据和支持，实现火力发电企业燃煤管理四大能力提升：

（一）建立燃料全过程智能、闭环、集中的验收信息管控体系，规范燃料验收过程，提高燃料验收过程管控与风险防控能力。

（二）建立动态化、透明化的煤场信息管理体系，提升对精确配煤掺烧的数据支持能力。

（三）建立科学、闭环的燃煤耗用信息管理体系，以掺烧反向指导燃煤采购、发电运行，提高燃煤数据对生产经营决策的支持能力。

（四）建立实时化、可视化、系统化的电厂成本信息管理体系，最终实现寻找成本最优点，提高对最低燃料成本的预测和控制能力。

智能燃煤系统在结构上由燃煤接卸输送与掺配设备、燃煤计量和质量检测设备设施、储煤场设备设施、智能化管控平台、燃料管理信息系统等组成，并按功能划分为设备互联层、生产管控层和业务应用层三个层次，如图 2-1 所示。

1. 设备互联层

包括燃煤接卸输送与掺配、燃煤计量与质量检测、储煤场的设备设施，应实现燃煤从进厂到入炉的生产作业机械化、自动化，负责设备自身逻辑控制及运行、执行控制命令、输出运行数据的功能。

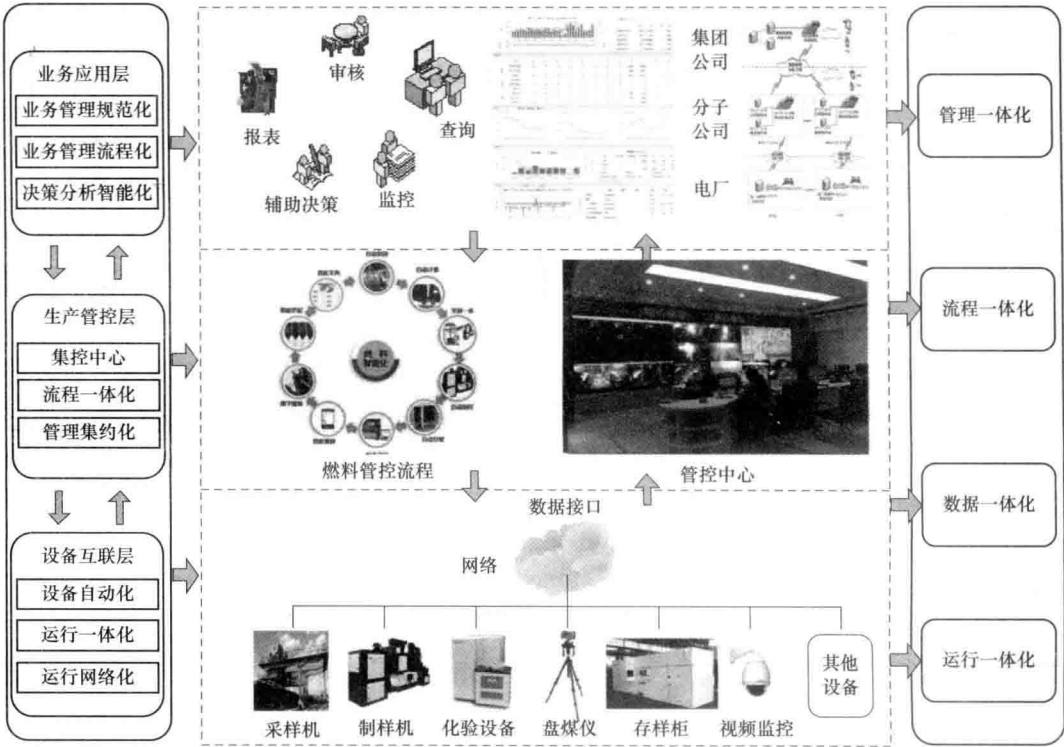


图 2-1 智能燃煤系统架构

2. 生产管控层

即智能化管控平台，实现现场设备远程状态监视，自动控制与反馈，自动诊断与报警，自动采集、管理并实时展示相关数据信息。

3. 业务应用层

包括燃料管理信息系统，应实现燃煤计划、采购、验收、核算、结算、存储、耗用、成本核算、统计分析等业务与管理活动标准化、信息化，实现数据实时传输、数据分析与建模、辅助决策的功能。

第二节 智能燃煤系统应用技术

燃煤智能化管理是火力发电企业发展的必然趋势，通过自动化设备及信息化技术，围绕燃煤管理的关键环节推进智能化，以提高燃煤管理全过程工作效能。同时，计算机网络技术、现代通信技术和自动控制技术的迅速发展，正在推进火力发电企业燃煤智能化管理水平的提升。

一、网络技术

网络技术把互联网上分散的资源融为有机整体，实现资源的全面共享和有机协作。资源包括高性能计算机、存储资源、数据资源、知识资源、专家资源、大型数据库、网络、传感器等。智能燃煤系统主要应用到物联网、移动应用等网络

技术。

（一）物联网

物联网（Internet of things）指的是利用通信技术将局部网络或互联网等的传感器、控制器、机器、人员、物等，通过新的方式联合在一起，形成人与物、物与物相联，实现信息化、远程管理控制和智能化的网络。

物联网将无处不在的末端设备和设施，包括具备“内在智能”的传感器、移动终端、工业系统、数控系统、视频监控系统等，和具备“外在使能”的设备，如贴上RFID的车辆、携带无线终端的个人等，按约定的协议，通过各种无线或有线的通信网络实现互联互通、应用大集成、以及基于云计算的 SaaS（软件即服务）营运等模式。

（二）移动应用

移动应用指通过应用手持机、移动电脑、PDA 等移动访问终端，开展非固定地点办公或进行现场作业访问移动数据服务，从而形成资产管理、生产管理、调度管理等业务的移动工作平台。

用户的手机终端不必实时和服务器保持常连接状态，系统会根据实际的业务情况主动推送信息到手机终端。而且利用中国移动、电信和联通的现有网络，应用简单，能够在广大的用户中应用，对计算机操作能力方面要求不高，为应用的普及性和可行性提供了保证。

二、感应技术

智能燃煤系统主要应用激光测距、超声波测距、金属探测、电磁感应、红外感应、RFID 射频识别、IC 卡/ID 卡等感应技术。

（一）激光测距

激光测距是利用激光对目标的距离进行准确的测定。激光测距仪在工作时向目标射出一束很细的激光，由光电元件接收目标反射的激光束，计时器测定激光束从发射到接收的时间，计算出从观测者到目标的距离。

目前使用的红外线测距仪大多指的就是激光红外线测距仪，也就是激光测距仪，是用调制的红外光进行精密测距的仪器，利用红外线传播时的不扩散原理，即红外线在穿越其他物质时折射率很小，所以长距离的测距仪都会考虑红外线，而红外线的传播是需要时间的，当红外线从测距仪发出碰到反射物被反射回来被测距仪接收，再根据红外线从发出到被接收到的时间及红外线的传播速度，就可以算出距离。测程一般为 1~5km。

（二）超声波测距

超声波测距是通过超声波对目标物体的距离进行准确测定的技术，普遍应用在液位测量、移动机器人定位和倒车雷达避障等领域。

由于超声波纵向分辨率高、方向性强，并具备不受光线、烟雾、电磁干扰等优点，且覆盖面较大，因而超声波经常用于距离的测量，如测距仪和物位测量仪等都可以通过超声波来实现。利用超声波测距往往比较迅速、方便、计算简单、易于做到实时控制，并且在测量精度方面能达到工业实用的要求。

（三）金属探测

有交流电通过线圈时，产生迅速变化的磁场。这个磁场可以在金属物体内部感生涡电流，涡电流又会产生磁场，倒过来影响原来的磁场，引发探测器发出鸣声，实现金属探测。金属探测器的精确性和可靠性取决于电磁发射器频率的稳定性，一般使用从80~800kHz的工作频率。工作频率越低，对铁的检测性能越好；工作频率越高，对高碳钢的检测性能越好。金属探测器的灵敏度随着检测范围的增大而降低，感应信号大小取决于金属粒子尺寸和导电性能。

（四）电磁感应

电磁感应是指放在变化磁通量中的导体，会产生电动势。法拉第发现产生在闭合回路上的电动势和通过任何该路径所包围的曲面上磁通量的变化率成正比，这意味着当通过导体所包围的曲面的磁通量变化时，电流会在任何闭合导体内流动，适用于当场本身变化时或者导体在场内运动时的情况。

车辆感应器就是利用电磁感应原理，通过探测金属物在感应线圈上电感量变化来探测金属物，线圈是由多匝导线绕制的，埋在路面下，用水泥填充好，线圈引线连接到车辆感应器。当金属物通过感应线圈时，导线圈的电感量发生了一些变化，这个变化被车辆感应器检测到，通过内部的智能控制器的运算判断出有金属物，并通过输出继电器输出信号。

（五）红外感应

红外对射全名叫“主动红外入侵探测器”（active infrared intrusion detectors），当物体越过其探测区域时，遮断红外射束，由接收端发送物体遮挡信号。由于采用红外波段的射束，人视觉不可见，具有一定隐蔽性。

利用红外对射可以判断车辆在计量过程中是否停车到位以及上磅车速是否在正常范围内。

（六）RFID 射频识别

无线射频识别技术（radio frequency identification, RFID）是一种非接触的自动识别技术，应用射频识别信号对目标物进行识别。射频识别技术是一种内建无线电芯片的技术，芯片中可储存一系列信息。射频识别产品的体积可做到极小，并可附着于需要辨别的实体上，以非接触的方式快速读取其储存信息。

RFID系统因应用不同其组成会有所不同，但基本都由电子标签、阅读器和数据交换与管理系统三大部分组成。

RFID射频识别的原理是标签进入磁场后，接收解读者发出的射频信号，凭借感应电流所获得的能量发送出存储在芯片中的产品信息，或者由标签主动发送某一频率的信号，解读者读取信息并解码后，送至中央信息系统进行有关数据处理。

（七）IC卡/ID卡

IC卡全称为集成电路卡（integrated circuit card），又称智能卡（smart card）。可读写、容量大、有加密功能、数据记录可靠、使用更方便。ID卡全称为身份识别卡（identification card），是一种不可写入的感应卡，含固定的编号。

IC卡在使用时，必须要先通过IC卡与读写设备间特有的双向密钥认证后，才能进行相关工作，从而使整个系统具有极高的安全保障。所以，使用前必须对出厂的IC卡进行初始化（即加密），目的是在出厂后的IC卡内生成不可破解的系统密钥，以保证系统的安全发放机制，而ID卡则不用。

ID卡与磁卡一样，都仅仅使用了“卡的号码”而已，卡内除了卡号外，无任何保密功能，其“卡号”是公开的，所以说ID卡就是“感应式磁卡”。

IC卡的安全性远大于ID卡。ID卡内的卡号读取无任何权限，易于仿制；IC卡内所记录数据的读取、写入均需相应的密码认证，甚至卡片内每个区均有不同的密码保护，全面保护数据安全，IC卡写数据的密码与读出数据的密码可设为不同，提供了良好的分级管理方式，以确保系统安全。

三、防作弊技术

计量防控监测仪是一种新型高科技防遥控、防作弊电子产品。它能够有效侦测对电子地磅传感器、称重显示仪表的无线信号干扰，通过识别无线遥控器的作弊遥控信号进行系统硬件声光告警。

无线遥控监测就是将计量防控监测仪通过通信接口接入控制电脑，应用雷达信号感应作弊遥控信息，如监测到遥控信息，则控制磅房电脑不能操作，以达到防作弊的目的。当遥控器对电子磅遥控作弊时，计量防控监测仪发出声光告警；并自动锁定、记录该遥控作弊信号，如作弊的频率、地址、作弊时间等信息。用户可以调阅计量防控监测仪记录的作弊信号，判断是否有遥控作弊信号。如果是遥控作弊，还原后仪表会显示准确的作弊重量。

计量防控监测仪与计量监测告警系统软件结合后，可以彻底弥补监测告警仪本身可能存在的漏报警、误报警、不报警等现象；也有效地解决了无线遥控器反解码、反侦测等问题。通过软硬件结合的方式，实现了对计量称重过程的实时监测、监控，可以有效杜绝非法使用遥控器控制计量称重数据的现象。

四、图像识别技术

图像识别技术是人工智能的一个重要领域。它是指对图像进行对象识别，以识别各种不同模式的目标和对象的技术。智能燃煤系统主要应用数字图像识别技术、条码识别技术。

（一）数字图像识别

图像的数字处理是通过计算机将连续的模拟图像变成离散的数字图像后，用建立在特定的物理模型和数学模型基础上编制的程序控制，运行并实现种种要求的处理。所谓数字图像处理，就是用计算机对图像进行处理，从而达到预期的目的。

通过视频采集接口采集摄像头摄入包含车牌的视频图像，再对动态采集到的图像进行处理以克服图像干扰，改善识别效果；在动态采集到的图像中自动找到车牌的位置也就是边缘检测，并分割出单个字符的矩形区域，然后对车牌进行二值化，最后把规整好的字符输入字符识别系统进行识别。

数字图像识别是利用计算机设备将图像转变成数字信息来进行保存、处理、传输和

重视,车号识别系统就是利用数字图像识别的原理,通过视频抓拍系统用来识别车牌号码。

(二) 条码识别

条码即条形码(barcode),是将宽度不等的多个黑条和空白,按照一定的编码规则排列,用以表达一组信息的图形标识符。常见的条形码是由反射率相差很大的黑条(简称条)和白条(简称空)排成的平行线图案。条形码可以标出物品的生产国、制造厂家、商品名称、生产日期、图书分类号、邮件起止地点、类别、日期等许多信息,因而在商品流通、图书管理、邮政管理、银行系统等许多领域都得到广泛的应用。

条形码的扫描需要扫描器,扫描器利用自身光源照射条形码,再利用光电转换器接受反射的光线,将反射光线的明暗转换成数字信号。不论是采取何种规则印制的条形码,都由静区、起始字符、数据字符与终止字符组成。有些条码在数据字符与终止字符之间还有校验字符。

五、气动传输技术

气动管道传送系统的工作原理是以压缩空气为动力,在密闭的管道中自动传送物品,能将数千克的物品以 $3\sim 6\text{m/s}$ 的速度从A站点传到B站点。

气动传送系统作为现代化物流输送工具,越来越广泛运用于医院、银行、高速路收费站、工厂、行政办公等场所。建立特定需求的物品输送“绿色快捷通道”,既提高了工作效率,减轻了劳动强度,又节省了人力、物力、财力。

六、安防技术

(一) 门禁

门禁指“门”的禁止权限,是对“门”的戒备防范。

常见的门禁系统有密码门禁系统、非接触卡门禁系统、指纹虹膜掌型生物识别门禁系统及人脸识别门禁考勤系统等的总称。门禁系统近几年发展很快,广泛应用于管理控制系统中。

(二) 视频监控

视频监控(cameras and surveillance),是安全防范系统的重要组成部分,包括前端摄像机、传输线缆、视频监控平台。摄像机可分为网络数字摄像机和模拟摄像机,可作为前端视频图像信号的采集。它是一种防范能力较强的综合系统。视频监控以其直观、准确、及时和信息内容丰富而广泛应用于许多场合。近年来,随着计算机、网络以及图像处理、传输技术的飞速发展,视频监控技术也有了长足的发展。

完整的视频监控系统是由摄像、传输、控制、显示、记录登记5大部分组成。摄像机通过网络线缆或同轴视频电缆将视频图像传输到控制主机,控制主机再将视频信号分配到各监视器及录像设备,同时可将需要传输的语音信号同步录入到录像机内。通过控制主机,操作人员可发出指令,对云台的上、下、左、右的动作进行控制及对镜头进行调焦变倍的操作,并可通过视频矩阵实现在多路摄像机的切换。利用特殊的录像处理模式,可对图像进行录入、回放、调出及储存等操作。

七、定位技术

定位技术是指通过声光及无线电等方式对目标当前位置信息的获取。智能燃煤系统主要应用到卫星定位、UWB 定位、RTKGPS 和编码器等定位技术。

(一) 卫星定位

(1) GPS 定位。GPS 是英文 global positioning system (全球定位系统) 的简称。现实生活中, GPS 定位主要用于对移动的人、宠物、车及设备进行远程实时定位监控的一门技术。GPS 定位是结合了 GPS 技术、无线通信技术 (GSM/GPRS/CDMA)、图像处理技术及 GIS 技术的定位技术, 主要可实现如下功能: ①跟踪定位; ②轨迹回放; ③报警; ④地图制作功能; ⑤里程统计; ⑥车辆信息管理; ⑦短信通知功能; ⑧车辆远程控制; ⑨车载电话; ⑩油耗检测; ⑪车辆调度等。

(2) 北斗定位。中国北斗卫星导航系统 (BeiDou navigation satellite system, BDS) 是中国自主研发的全球卫星导航系统, 是继美国全球定位系统 (GPS)、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统 (GLONASS) 之后第三个成熟的卫星导航系统。北斗卫星导航系统 (BDS)、美国 GPS、俄罗斯 GLONASS 和欧盟 GALILEO, 是联合国卫星导航委员会已认定的供应商。

北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成, 可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务, 并具短报文通信能力, 已经初步具备区域导航、定位和授时能力, 定位精度 10m, 测速精度 0.2m/s, 授时精度 10ns。

(二) UWB 定位

UWB (ultra wideband) 又名超宽带, 是一种无载波通信技术, 利用纳秒至微微秒级的非正弦波窄脉冲传输数据。UWB 早期应用在近距离高速数据传输, 近年来国外开始利用其亚纳秒级超窄脉冲来做近距离精确室内定位。

UWB 抗干扰性能强、传输速率高、系统容量大而发送功率非常小, 通信设备可以用小于 1mW 的发射功率就能实现通信。低发射功率大大延长系统电源工作时间。而且, 发射功率小, 其电磁波辐射对人体的影响也会很小、应用面广。

(三) RTKGPS

RTK 是载波相位动态实时差分方法的缩写 (real-time kinematic)。

RTKGPS 由以下几部分组成:

(1) 基准站: 单次测量时, 基准站固定在某位置保持不动。

(2) 流动站: 实时移动到待测点进行测量。

1. 工作原理

在两台 GPS 接收机之间增加一套无线电通信系统, 将两台或以上相对独立的 GPS 接收机联成有机整体, 安置在基准站上的 GPS 接收机 (已知点) 通过电台或 CDMA \ GPRS 将观测信息, 测站点数据传输给移动站。

移动站将基准站传来的载波观测信号与移动站本身观测到的载波信号进行差分处理, 从而解算出两站间的基线向量; 根据事先设定的坐标转化和投影参数, 就可得到移

动站的三维坐标数据。

2. 作业模式

RTKGPS 作业模式如图 2-2 所示。

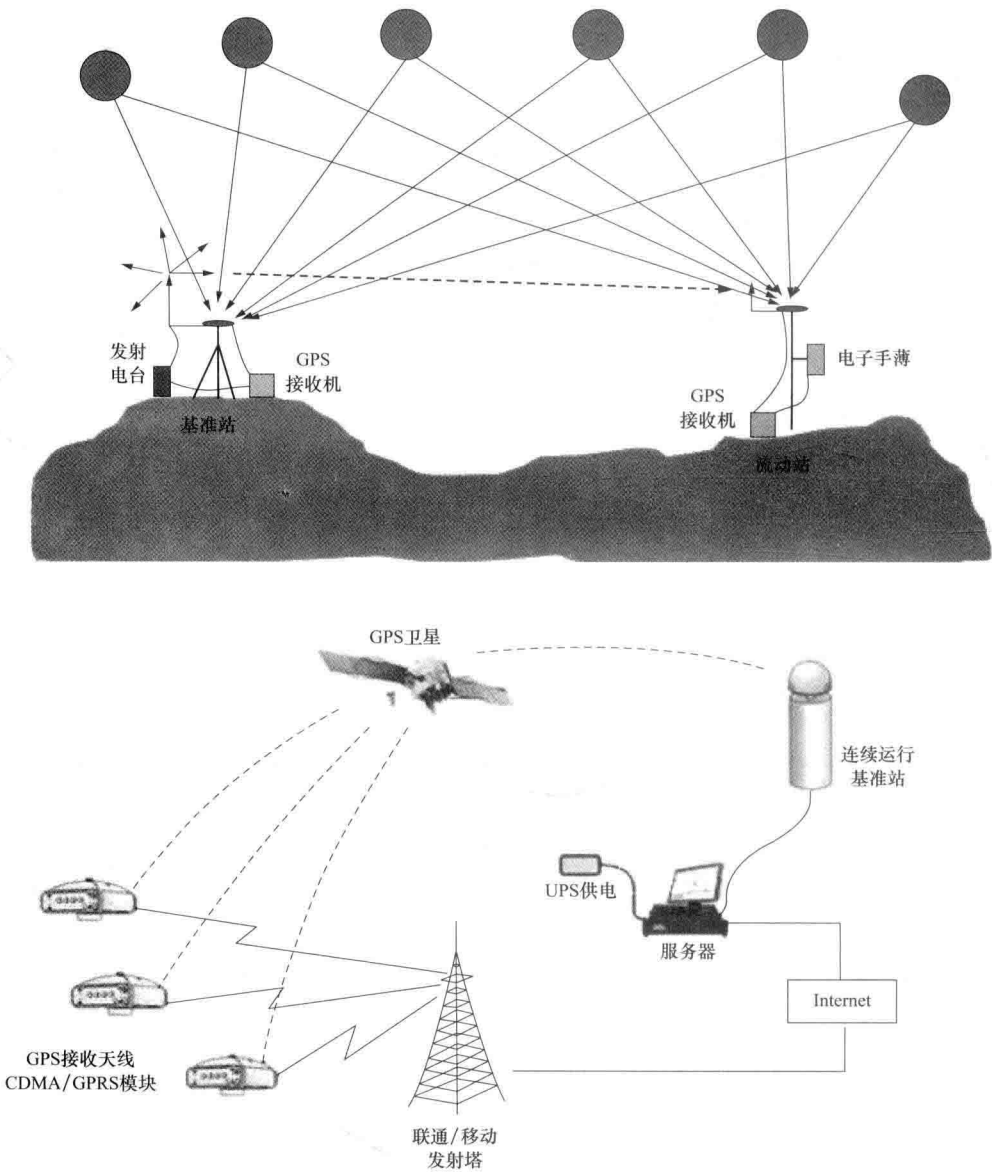


图 2-2 RTKGPS 作业模式

3. 部署示意

RTKGPS 部署示意如图 2-3 所示。

(四) 编码器定位

采用编码器定位技术定位精度可达 10cm。编码器作为行程定位系统的常规部件，可以将信号或数据进行编制、转换为可用以通信、传输和存储的信号形式的设备，在进行定位测量中经常用到。