

DB15

内蒙古自治区地方标准

DB15/T 1606—2019

现代煤化工企业信息系统设计要素

Design Elements of Information System for Modern Coal Chemical Enterprises

2019-03-15 发布

2019-06-15 实施

内蒙古自治区市场监督管理局 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 系统设计 3

 5.1 一般规定 3

 5.2 信息系统总体设计 4

 5.3 设计要素 4

 5.4 集成设计 5

6 基础设施层 5

 6.1 一般规定 5

 6.2 设计要素 6

7 过程控制层 10

 7.1 一般规定 10

 7.2 设计要素 11

8 业务运营层 12

 8.1 一般规定 12

 8.2 设计要素 13

9 经营管理层 17

 9.1 一般规定 17

 9.2 设计要素 18

10 展现决策层 22

 10.1 一般规定 22

 10.2 设计要素 22

11 企业信息门户 24

 11.1 一般规定 24

 11.2 设计要素 24

12 企业基础应用 25

 12.1 一般规定 25

 12.2 设计要素 26

13 企业整合应用 28

13.1 一般规定 28

13.2 设计要素 28

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由内蒙古自治区电子信息标准化技术委员会（SAM/TC 13）提出并归口。

本标准起草单位：内蒙古伊泰信息技术有限公司、内蒙古自治区电子信息产品质量检验院。

本标准主要起草人：刘焜、杜建飞、许海亮、刘建华、刘峰、王锐、黄静。

现代煤化工企业信息系统设计要素

1 范围

本标准规定了现代煤化工企业信息系统的组成、功能要求、系统集成等内容。
本标准适用于煤化工企业信息系统设计。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 20988 信息安全技术 信息系统灾难恢复规范

GB/T 21052 信息安全技术 信息系统物理安全技术要求

GB 50174-2017 数据中心设计规范

GB/T 50311 建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

企业资源计划 Enterprise Resource Planning

建立在信息技术基础上，以系统化的管理思想，为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。

3.2

生产执行系统 Manufacturing Execution System

一套面向制造企业车间执行层的生产信息化管理系统。

3.3

供应商关系管理 Supplier Relationship Management

一种致力于实现与供应商建立和维持长久、紧密伙伴关系的管理思想和软件技术的解决方案。

3.4

客户关系管理 Customer Relationship Management

利用信息科学技术，实现市场营销、销售、服务活动自动化，使企业能更高效地为客户提供满意、周到的服务，以提高客户满意度、忠诚度为目的的一种管理经营方式。客户关系管理既是一种管理理念，又是一种软件技术。

3.5

商业智能 Business Intelligence

用现代数据仓库技术、线上分析处理技术、数据挖掘和数据展现技术进行数据分析以实现商业价值。

3.6

分散控制系统 Distributed Control System

以微处理器为基础，采用控制功能分散、显示操作集中、兼顾分而自治和综合协调的设计原则的新一代仪表控制系统。

3.7

可编程逻辑控制器 Programmable Logic Controller

一种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算操作电子系统。它采用一种可编程的存储器，在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算操作的指令，通过数字式或模拟式的输入输出来控制各种类型的机械设备或生产过程。

3.8

企业信息门户 Enterprise Information Portal

在Internet的环境下，把各种应用系统、数据资源和互联网资源统一集成到企业信息门户之下，根据每个用户使用特点和角色的不同，形成个性化的应用界面，并通过对事件和消息的处理、传输把用户有机地联系在一起。

3.9

企业服务总线 Enterprise Service Bus

传统中间件技术与XML、Web服务技术结合的产物。ESB采用了总线这样一种模式来管理和简化应用之间的集成拓扑结构，以广为接受的开放标准为基础来支持应用之间在消息、事件和服务级别上动态的互连互通，是一种在松散耦合的服务和应用之间标准的集成方式。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- APC 先进过程控制(advanced process control)
- AMS 仪表设备管理系统(asset management system)
- BPM 业务流程管理(business process management)
- CCS 压缩机组控制系统(compressor control system)
- CCTV 电视监视系统(central control television)
- CRM 客户关系管理(customer relationship management)
- DAS 直接连接存储(direct attached storage)
- DCS 分散型控制系统(distributed control system)
- ERP 企业资源计划(enterprise resource planning)
- ESB 企业服务总线(enterprise service bus)
- FCS 现场总线控制field (bus control system)
- FGS 火灾及气体检测系统(fire and gas detectionsystem)

KPI	关键绩效指标 (key performance indicator)
LIMS	实验室信息管理系统 (laboratory information management system)
MAS	储运自动化系统 (movement automation system)
MES	生产执行系统 (manufacturing execution system)
MMS	机组监控系统 (machinery monitoring system)
NAS	网络附加存储 (network attached storage)
OA	办公自动化 (office automation)
OTS	操作员培训仿真系统 (operator training simulator)
PAS	在线分析仪系统 (process analyzers system)
PCS	过程控制系统 (process control system)
PLC	可编程逻辑控制器 (programmable logic controller)
QoS	服务质量 (quality of service)
SAN	存储区域网络 (storage area network)
SCADA	数据采集与监控系统 (supervisory control and data acquisition)
SRM	供应商关系管理 (supplier relationship management)
SIS	安全仪表系统 (safety instrumented system)

5 系统设计

5.1 一般规定

5.1.1 煤化工企业信息系统的的设计应遵循安全可靠、经济实用、开放扩展、技术先进、集成优化的原则，并应符合下列规定：

- 应采用模块化、标准化的系统结构支持灵活配置、功能扩展和性能提升，以及可持续的业务流程重组；
- 应满足业务需求，并应注重实效、投资合理；
- 应采用行业内有成功应用案例的、商品化的国内外成熟产品和开放的、商品化的系统及集成平台。
- 信息系统安全等级和企业信息系统安全保障体系应根据国家现行有关信息系统安全等级保护标准的规定确定。

5.1.2 煤化工企业信息系统应作为企业或工厂规划设计与工程设计的主要内容之一，并应与工艺、仪表、电信专业的设计相互协调。

5.1.3 煤化工企业信息系统应总体规划、分步实施。

5.1.4 煤化工企业信息系统的可行性研究、总体设计、基础设计、详细设计阶段，应包括下列内容：

- 可行性研究阶段。编制报告，确定总体目标、基本构成和基本功能。提出投资估算和效益分析条件，完成系统的规划设计，为决策提供依据；
- 总体设计阶段。编制总体设计文件，确定设计范围、原则与标准，确定系统目标和总体设计以及主要功能与性能要求，确定运行维护模式及组织、岗位和定员，提出初步概算条件，完成系统的总体方案设计；

- c) 基础设计阶段。编制基础设计文件，确定设计依据、标准规范，进一步确定系统目标和总体设计，确定各系统及其构成部分(子系统、设备)的逻辑结构、功能、性能、协议、接口规范要求和选型原则，确定设备与材料的选用原则与主要性能和环境要求，确定系统间接口和集成方法，确定组织机构与人员编制，提出概算条件，完成系统及其子系统的基础方案设计；
- d) 详细设计阶段。编制详细设计文件，进一步完善详细方案设计，重点确定布置、部署、施工/实施的具体方案、方法和施工图与说明，提出修正概算或预算条件，完成系统及其子系统的施工或实施设计。

5.2 信息系统总体设计

5.2.1 煤化工企业信息系统总体设计宜采用图 1 所示的信息系统设



图1 信息系统总体设计

5.2.2 煤化工企业信息系统设计应具有可扩展性，并应根据企业的实际需要，合理选择相应模块进行信息系统设计，且不限于图 1 所示系统模块。

5.3 设计要素

5.3.1 信息系统基础设施的设计应满足企业信息管理应用系统的需要，并应留有适当的设计裕量和可扩展性。

5.3.2 过程控制层系统的设计应满足全厂生产装置、公用工程和储运系统控制、监视和管理的需要，并应满足生产执行系统与经营管理层对数据采集的需要。

5.3.3 业务运营层系统的设计应以企业效益最大化为目标，应能处理生产操作和生产管理数据，形成企业统一的生产数据集成平台，进行动态的计划与调度。生产执行系统应能基于统一的生产数据集成

平台和 LIMS，在数据校正的基础上实现全厂的物料平衡、生产统计分析，集成生产管理的数据，实现生产综合指挥决策支持。

5.3.4 经营管理层系统的设计应以财务为核心，应整合优化物流、资金流和信息流，并应满足企业供销管理、生产管理、财务管理的需要。

5.3.5 展现决策层系统应为公司管理人员提供数据展现的平台，发挥信息系统的功能，辅助管理人员做出企业最优决策。

5.3.6 企业基础应用层与企业整合应用层系统的设计应实现信息资源在更大范围内的整合和利用，并应重点满足企业日常办公和辅助决策的需要。

5.3.7 每个应用系统及其子系统可整体或部分设计，并应避免重复设计，应符合今后的整合要求。

5.3.8 各系统应对业务流程和信息处理流程进行设计和优化。

5.3.9 设备管理子系统可在业务运营层和经营管理层中宜分别设计，功能上应有所侧重、互为补充。也可只在其中一个系统中设计。

5.3.10 业务运营层的物资仓储管理子系统与经营管理系统中物资管理子系统宜分别设计，功能上应有所侧重、互为补充。也可只在其中一个系统中设计。

5.3.11 业务运营层的煤化工运销管理系统与经营管理层中销售管理子系统宜分别设计，功能上应有所侧重、互为补充。也可只在其中一个系统中设计。

5.4 集成设计

5.4.1 MES 与 PCS 间的集成应通过实时数据库实现，实时数据库的数据采集和交换宜采用满足标准 OPC 协议的接口完成。

5.4.2 MES、ERP、CRM 以及 SRM 之间的集成设计应满足数据共享的要求，并应符合下列规定：

- a) MES 应从 ERP 接收生产计划信息，并应向 ERP 提供实际生产信息；
- b) MES 应向 CRM 提供客户关心的产品、生产过程信息，CRM 应向 MES 提供客户使用产品或对产品生产需求信息；
- c) MES 应向 SRM 提供原料需求、生产能力和产量信息，SRM 应向 MES 提供实际订货执行状况。
- d) CRM 应为 ERP 提供客户信息，ERP 应为 CRM 提供产品和服务信息；
- e) SRM 应为 ERP 提供市场信息，ERP 应为 SRM 提供库存信息和客户订单信息。

5.4.3 信息系统基础设施应根据总体规划建设的要求，并兼顾安全、环保、节能方面进行集成设计。

6 基础设施层

6.1 一般规定

6.1.1 信息系统基础设施应包括网络系统、计算机设备、基础软件、存储与备份系统、信息系统安全、安保系统、综合布线系统及电子信息系统机房主要内容。可按应用系统需求减少或扩充信息系统基础设施内容。网络系统应由管理信息网和过程控制网构成。管理信息网应由电信网、安保网和办公与生产管理网构成。

6.1.2 工厂信息系统基础设施应按一体化原则进行统筹设计，可按物理层、链路层、网络层分层设计，并应符合下列规定：

- a) 管理信息网和过程控制网应一体化统筹设计,应在安全隔离与访问控制策略的基础上实现两个网络的信息传输;
 - b) 办公与生产管理网、电信网和安保网应一体化设计,应在物理布置上协调设计,应采用支持 TCP/IP 协议的设备或配备编码器实现数据的传输。
- 6.1.3 以太网应作为多网融合的基准,在过程控制网中宜采用成熟的工业以太网技术。
- 6.1.4 基础设施设计原则:高可用性原则、安全性原则、可扩展性原则、开放和标准的原则、可管理性原则。
- 6.1.5 基础设施宜采用如图 2 所示功能模块。

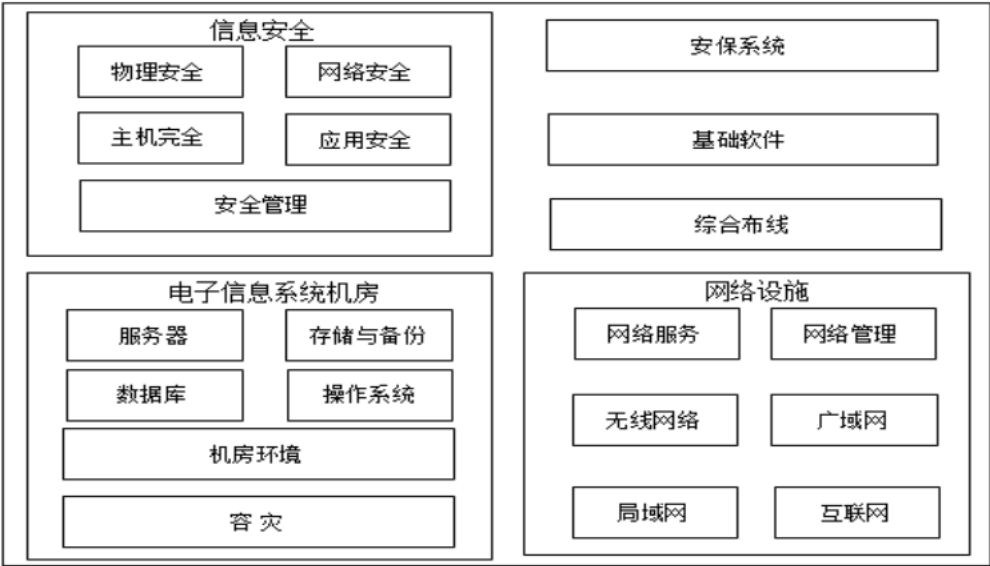


图2 基础设施功能模块

6.2 设计要素

6.2.1 网络系统

- 6.2.1.1 办公与生产管理网宜采用星型拓扑结构进行分层设计,应包括核心层、汇聚层和接入层,并应符合下列规定:
- a) 核心层网络设备宜采用全双工模块化的快速三层以太网交换机,并应进行双机热备和负载均衡配置;
 - b) 汇聚层网络设备选用应留有适当的背板带宽,并应支持全双工以太网交换机。应适当进行冗余和负载均衡配置;
 - c) 接入层网络设备选用应留有适当的背板带宽,另应支持全双工以太网交换机。应配备足够的端口数,并应支持 IEEE 802.1x 网络协议;
 - d) 核心交换之间应采用万兆互连,核心层与汇聚层或接入层、汇聚层与接入层的交换机宜采用千兆级互连,宜支持升级到万兆。
- 6.2.1.2 服务器接入交换机与核心交换机宜分开设置,宜按需配置光纤和 UTP 接口。

6.2.1.3 办公与生产管理网应满足可靠性、兼容性、扩展性、可管理性和可维护性及安全性要求，并应符合下列规定：

- a) 关键设备、关键部件或模块应冗余配置；
- b) 物理层、数据链路层、网络层设备应具备手动或自动恢复功能；
- c) 核心层、汇聚层网络设备应支持 7X24h 运行；
- d) 接入层交换机应采用 10/100/1000Mbps 自适应的以太网交换模块；
- e) 设备端口密度在满足当前需求的情况下应配备 20% 左右的可用扩展空间；
- f) 应支持 QoS，并应满足视频会议系统的要求；
- g) 网络设备应支持 SNMP 网络管理协议；
- h) 应支持远程管理方式；
- i) 应支持 IEEE 802.1x、ACL、VLAN。

6.2.1.4 网络系统应支持与外部通信网络的互联。

6.2.1.5 办公与生产管理网应具备 Internet 接入。

6.2.1.6 网络系统设计可根据网络覆盖要求和现场环境采用无线网技术。

6.2.1.7 网络系统宜设计视频会议系统。视频会议系统应支持 H.323、MGCP、SIP 协议。

6.2.1.8 过程控制网与管理信息网之间应采取安全隔离和访问控制措施。

6.2.1.9 电话系统应根据重要程度保证一定的冗余，宜构建基于 IP 的电话系统。

6.2.2 计算机设备

6.2.2.1 计算机设备应包括服务器、工作站、外设。

6.2.2.2 服务器配备与配置应符合下列规定：

- a) 应按 ERP、MES、综合信息系统和数据库系统的要求，配备适量的应用服务器和系统管理服务器，并应进行优化整合；
- b) 关键应用服务器应采用冗余配置；
- c) 应用系统服务器可采用集群、负载均衡与虚拟化技术；
- d) 通信服务器应对 I/O 吞吐能力、硬盘 I/O 重点配置；
- e) 数据库服务器应对 CPU 处理能力、内存容量、I/O 吞吐能力重点配置。

6.2.2.3 计算机设备设计应根据生产办公需要，配备一定数量、性能良好的台式机、便携机、工作站及外设。

6.2.3 基础软件

6.2.3.1 基础软件应由系统支撑类软件和系统管理类软件组成。基础软件配备应按应用系统和硬件环境的实际需要合理选用。

6.2.3.2 系统支撑类软件应符合下列规定：

- a) 应按实际需要选择成熟的正式发布版本的操作系统，并应满足最小化配置原则；
- b) 应按应用系统的配备状况选择配置适当的数据库系统；
- c) 应选择配备满足用户数量要求、运行稳定的服务器软件；
- d) 应按需配置集成的开发工具套件和适量的中间件；
- e) 应部署 DNS、DHCP 系统。

6.2.3.3 系统管理类软件应符合下列规定：

- a) 系统管理类软件应具备良好的安全性；
- b) 网络管理软件应支持标准网管协议；
- c) 桌面管理软件应具备远程控制、软件分发、计算机软硬件资产管理、补丁管理、报表统计功能；
- d) 用户管理软件应支持标准的 LDAP 协议。

6.2.4 存储与备份系统

6.2.4.1 存储系统应由存储设备、存储网络及存储管理软件组成。

6.2.4.2 存储系统设计可选用 DAS、NAS 和 SAN 结构。数据的集中存储宜采用 SAN 结构实现。

6.2.4.3 存储系统宜根据工厂规模、地域分布以及应用系统的配置状况相对集中建立。

6.2.4.4 存储系统设计应符合下列规定：

- a) 存储系统数据容量应大于三年累计工厂信息系统数据量的 1.5 倍，并应具备良好的扩展性；
- b) 应具备一定的冗余校对功能，宜采用硬 RAID；
- c) 应支持磁盘热插拔；
- d) 应支持 Windows、Unix 或 Linux 各版本操作系统；
- e) 应配备适量的 Cache，并应具备 2 倍以上的扩展空间；
- f) 应支持双控制器，并应保证系统 7X24h 不间断运行。

6.2.4.5 存储系统设计应符合下列规定：

- a) 应支持专用和通用的存储管理软件。
- b) 管理软件应具备对存储系统的配置、定义、性能监视、状态报告管理功能。
- c) 管理软件应能进行容量评估、容量扩展、资源使用，并提供详细的数据积累和报告。
- d) 管理软件应具备主机到存储系统的 I/O 通道负载平衡和故障切换功能。

6.2.4.6 备份系统应由备份设备、备份软件、备份策略构成。

6.2.4.7 备份系统应按数据级、应用级和业务级进行分级设计。网络系统应至少配备数据级备份系统，关键应用系统可配备应用级或业务级备份系统。备份系统备份的内容与容灾程度应符合 GB/T 20988 的规定。

6.2.4.8 备份系统宜采用本地和异地相结合的备份方式设计，并应具备容灾功能，可按需建立容灾中心。

6.2.4.9 备份策略应采用“全额备份+差额备份+日志备份”相结合的方式。

6.2.5 信息系统安全

6.2.5.1 信息系统安全保障体系应由技术和管理体系构成。

6.2.5.2 技术体系应包括下列主要内容：

- a) 物理安全应包括物理位置的选择、物理访问控制、防盗窃和防破坏、防雷击、防火、防水和防潮、防静电、温湿度控制、电力供应、电磁防护内容；
- b) 网络安全应包括结构安全、访问控制、安全审计、边界完整性检查、入侵防范、恶意代码防范、网络设备防护内容；
- c) 主机安全应包括身份鉴别、安全标记、访问控制、可信路径、安全审计、剩余信息保护、入侵防范、恶意代码防范、资源控制内容；
- d) 应用安全应包括身份鉴别、安全标记、访问控制、可信路径、安全审计、剩余信息保护、通信完整性、通信保密性、软件容错、资源控制内容；

e) 数据安全及备份恢复应包括数据完整性、数据保密性、备份和恢复内容。

6.2.5.3 管理体系应包括下列主要内容：

- a) 安全管理制度应包括管理制度的制定和发布、评审和修订内容；
- b) 安全管理机构应包括岗位设置、人员配备授权和审批、沟通和合作、审核和检查内容；
- c) 人员安全管理应包括人员录用、人员离岗、人员考核、安全意识教育和培训、外部人员访问管理内容；
- d) 系统建设管理应包括系统定级、安全方案设计、产品采购和使用 P、自行软件开发、外包软件开发、工程实施、测试验收、系统交付、系统备案、等级测评、安全服务商选择内容；
- e) 系统运维管理应包括环境管理、资产管理、介质管理、设备管理、监控管理和安全管理中心、网络安全管理、系统安全管理、恶意代码防范管理、密码管理、变更管理、备份与恢复管理、安全事件处置、应急预案管理内容。

6.2.5.4 物理安全设计应符合 GB/T 21052 的规定，应重点保护信息系统设备、设施、介质和信息免遭自然灾害、环境事故、人为，以及各种以物理手段进行的违法犯罪行为导致的破坏和丢失，在系统设备的选择、放置方面应符合有关防火、防爆、防雷、防腐的规定。

6.2.5.5 网络构架和软硬件配置应进行安全设计。

6.2.5.6 信息系统安全应设计有利于实现单点登录、自身安全性能良好的身份鉴别系统。

6.2.5.7 访问控制策略应在物理、网络、主机、应用的各个层面部署，并应符合下列规定：

- a) 机房应部署门禁系统；
- b) 应在网络边界部署访问控制设备，应启用访问控制功能，并应根据访问控制列表对数据包和系统资源实现允许或拒绝用户访问；
- c) 应启用访问控制功能，并应依据安全策略控制用户对资源的访问；
- d) 应提供访问控制功能控制用户组 and 用户对系统功能和用户数据的访问。

6.2.5.8 网络系统应部署病毒防护、关键数据及文档加密系统。

6.2.5.9 网络系统应部署入侵检测、漏洞扫描、安全审计系统。

6.2.5.10 网络系统应按信息系统安全等级规定进行冗余设计和配置，并应建立适当的冗余恢复机制。

6.2.5.11 企业应制定信息系统安全策略。

6.2.5.12 企业应设置信息系统安全管理机构，并应制定相应的安全管理制度，同时应定期组织员工进行安全意识培训。

6.2.5.13 企业应建立信息系统安全事件应急响应机制，重要信息系统应建立应急预案。

6.2.6 安保系统

6.2.6.1 工厂应配备和部署生产区域及非生产区域安保系统。

6.2.6.2 生产区域安保系统应包括监控、巡更、门禁、周界防护报警。

6.2.6.3 非生产区域的楼宇安保系统宜配备门禁、公用设施监控、巡更、周界防护报警。

6.2.6.4 安保系统应选择开放的软硬件，宜支持多种通信方式，并宜支持以太网连接。

6.2.6.5 安保系统的设备应具备保护壳体、防拆报警、防短路和开路功能。

6.2.6.6 门禁系统应能基于身份鉴别和授权，并应实现出入控制，应提供出入场所和时间记录功能。

6.2.6.7 监控设备的分布应满足监控覆盖面和重点监控点的要求。

6.2.6.8 周界防护报警应根据防护环境 and 安全要求,采用不同类型和强度的防护系统。

6.2.6.9 安保系统应与消防系统、生产调度应用系统集成。

6.2.7 综合布线系统

6.2.7.1 综合布线系统设计应为开放式拓扑结构,应能支持语音、数据、图像、多媒体业务信息的传递,应符合 GB/T 50311 的规定。

6.2.7.2 综合布线应覆盖生产区域与非生产区域的全部信息点。

6.2.7.3 管理信息网与过程控制网主干路由宜协调一致,宜共用或一起部署缆线套管、管廊、桥架设施。主干缆线宜选用单模带护套的光缆。

6.2.7.4 主干缆线应满足防腐、防火、防雷和防爆的要求,宜埋地敷设。架空敷设时应采用阻燃缆线。

6.2.7.5 综合布线系统室外设备应设置保护壳。

6.2.7.6 综合布线系统可按需在厂区内适当位置设计一个或多个设备间。设备间应符合设备运行环境的要求。

6.2.7.7 记录、管理与综合布线系统相关的信息宜采用计算机进行,信息应包括综合布线施工图表、设备和缆线位置、用途、使用部门、局域网拓扑结构、传输速率、终端设备配置状况、硬件编号、标识、链路功能和各项主要特征参数、链路完好状况、故障记录,以及缆线走向内容。

6.2.8 电子信息系统机房

6.2.8.1 电子信息系统机房组成应按计算机运行特点及设备要求确定,可由主机房、辅助区、支持区和行政管理区组成。

6.2.8.2 电子信息系统主机房宜远离工厂装置区,宜设置在办公楼内或独立设置。

6.2.8.3 工厂应在主机房附近设置一定面积的辅助区、支持区和行政管理区。

6.2.8.4 电子信息系统主机房应配备门禁系统,并应与全厂门禁系统统一部署。

6.2.8.5 电子信息系统主机房宜设置视频监控系统,并应与全厂视频监控系统连接。

6.2.8.6 主机房内宜配备环境集中监控系统。

6.2.8.7 电子信息系统机房的建筑与结构、空气调节、供配电、照明、电磁屏蔽、给水排水、消防、安全防范、布线的设计,应符合 GB 50174 的规定。机房等级应至少达到 B 级。

7 过程控制层

7.1 一般规定

7.1.1 PCS 应设计为用于全厂生产装置、公用工程及辅助设施的集成的自动控制及信息系统。

7.1.2 PCS 应包括 DCS 和/或 FCS、SIS、FGS、CCS、MMS、PLC、SCADA、MAS、AMS、PAS、APC 部分。

7.1.3 全厂的化工生产装置、公用工程及辅助设施宜采用统一品牌的 DCS 和/或 FCS 作为主控制系统,并应在中央控制室进行集中操作、维护和管理。特殊情况下,也可在现场控制室进行操作。

7.1.4 过程控制系统中的 DCS/FCS、CCS、PLC 控制系统应采用性能可靠、技术先进、功能完备、互操作性和易维护性均良好的商业化系统及产品。

7.1.5 过程控制系统中的 SIS、FGS、MMS 安全及保护系统应采用独立性、安全性和可用性均良好的商业化系统及产品，并应取得国际权威安全认证机构的安全认证，FGS 还应取得国家消防电子产品强制性产品质量认证。

7.1.6 过程控制系统应采用可靠的网络构架和安全措施，宜采用开放型系统结构，主控制系统网络应采用冗余、容错的工业级以太网，并应支持 TCP/IP 协议。主控制系统宜支持 Modbus、Profibus、OPC 通信协议。传递控制及安全连锁信号的通信接口应采用冗余方式。

7.1.7 智能电机控制系统、SCADA 及 CCTV 宜通过 Modbus、Profibus 或 TCP/IP 协议与过程控制系统进行实时数据通信。

7.1.8 过程控制系统宜通过 OPC 协议与 MES 系统进行数据通信，并应采用防火墙网络安全设备进行隔离。

7.1.9 过程控制系统宜安装在中央控制室和多个现场机柜室内。PCS 的操作站应设置在相应的中央控制室内，PCS 的控制站及输入/输出单元应设置在相应的现场机柜室内。

7.2 设计要素

7.2.1 DCS 系统宜由操作站、工程师站、辅助操作台、打印机、大屏幕显示器、PC 机、控制站、I/O 机柜、安全栅柜或/及端子柜、配电柜及网络设备柜组成。FCS 系统宜由主控制系统、通信接口、现场总线设备、现场总线辅助设备及现场总线电缆等组成。中央控制室设置公共的工程师站宜用于组态维护、故障诊断及开车。APC 的设备也宜安装在中央控制室内。中央控制室设公共的硬件平台、数据采集工作站及网络接口宜用于连接信息系统。各控制站应配置冗余的串行通信接口连接 SIS、FGS、CCS、MMS、MAS、PLC、PAS 等子系统。

7.2.2 SIS 应根据生产装置、公用工程及辅助单元的安全完整性等级设计，对重要的安全连锁保护、紧急停车系统及关键设备连锁保护宜设置安全仪表系统回路。SIS 应实现与 DCS 的实时数据通信，SIS 应设工程师站及顺序事件工作站，相应的报警及操作宜通过辅助操作台上的开关和按钮以及 DCS 的操作站来完成。

7.2.3 CCS 和 MMS 设计应符合下列规定：

- a) 应按装置或工艺单元分别设置 CCS；
- b) CCS 应具备压缩机组的调速、防喘振控制、负荷控制、过程控制、连锁保护等功能，并应与装置的 DCS 进行通信；
- c) 往复式压缩机、鼓风机等控制较简单的机组监控可由装置的 DCS 或 PLC 系统完成，机组的安全连锁保护可由装置的 SIS 完成；
- d) 大型电动机、汽轮机、压缩机和泵等转动设备机组应设置监控机械变量、运行状态，并具备在线分析和诊断功能的 MMS；
- e) 机组监控系统的管理站应设置在中央控制室；
- f) 机组监控系统的控制站应设置在现场机柜室，机组监控系统的操作站应设置在中央控制室。

7.2.4 FGS 应以现场机柜室或生产装置为单位设置，并应符合下列规定：

- a) 各系统应设两路各自冗余的通信网络，一路宜连接到全厂的 FGS 和自动灭火系统，并宜连接到消防站。另一路宜连接到相关装置的 DCS 系统，在中央控制室内应设置用于 FGS 系统的显示、报警的专用的 DCS 操作站；
- b) 生产装置内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，应分别设置可燃、有毒气体检测器，并将信号接至装置的火灾及气体检测系统或连接到的 DCS 系统。

7.2.5 APC 宜根据生产装置的工艺要求采用和实施。

- 7.2.6 MAS 应与生产装置的自动化水平一致，应能进行集中控制、监测、管理、记录和报警。
- 7.2.7 工业色谱仪、工业质谱仪、红外线分析仪、微量水分分析仪、氧气分析仪、复杂的在线分析仪组成的 PAS，应包括采样单元、采样前级处理单元、采样预处理单元、分析器单元、回收或放空单元、微处理器单元、通信接口单元、人机界面和打印机在线分析仪系统应留有通信接口与 DCS 进行数据通信。
- 7.2.8 SCADA 应对分布区域较广的设备和水、电、汽、风公用工程消耗进行监视和控制，并应实现数据采集、参数记录报警、设备监控功能。
- 7.2.9 对重要场所和设备进行监视和记录的 CCTV 应根据工厂安全的要求设置。

8 业务运营层

8.1 一般规定

- 8.1.1 业务运营层包括 MES、物资仓储管理系统、设备管理系统、煤化工运销管理系统、零售终端系统。
- 8.1.2 煤化工工厂 MES 宜采用图 3 所示系统集成设计。

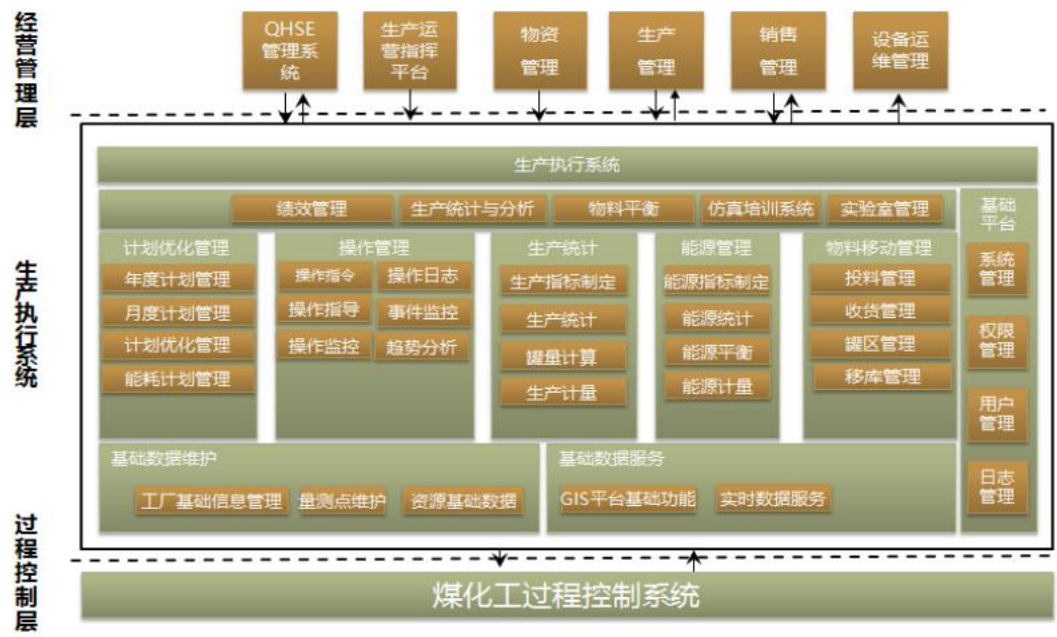


图3 MES 系统集成设计

8.1.3 MES 设计宜采用图 4 所示的逻辑结构。

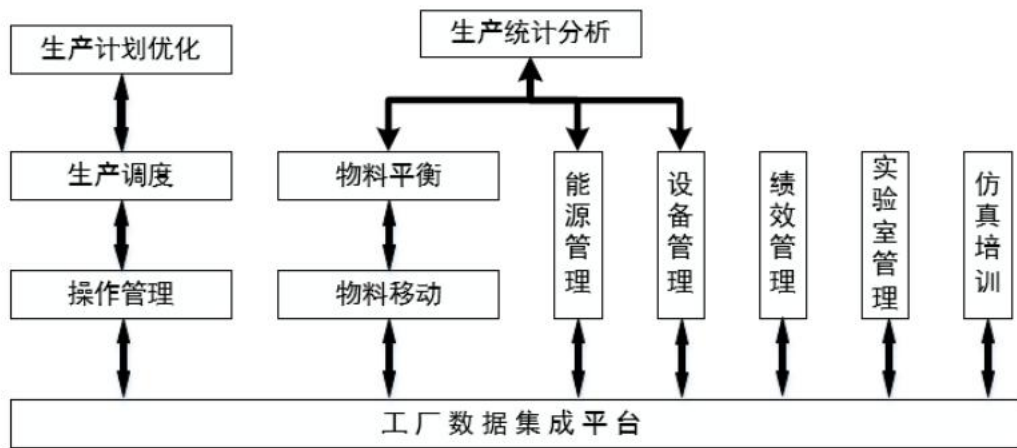


图4 MES 系统逻辑结构

8.1.4 业务运营层各子系统集成应基于统一的数据集成平台，应提供与过程控制系统、经营管理系统的集成接口。

8.2 设计要素

8.2.1 MES

MES由实时数据库子系统、实验室信息管理子系统、生产计划优化子系统、生产调度子系统、物料平衡子系统、生产统计分析子系统、物料移动子系统、操作管理子系统、能源管理子系统、绩效管理子系统、仿真培训子系统组成。

8.2.1.1 实时数据库子系统应实现工厂过程数据的自动采集、存储和处理，并应具有下列功能：

- 通过与 PCS 系统集成，实现生产数据/实时操作数据的自动采集；通过 LIMS 系统集成，实现对分析化验数据的采集；
- 支持用户将数据手工输入实时数据库，支持信息系统应用程序计算结果的输入；
- 开放、标准的数据存储服务能够将不同来源、不同类型的数据进行分类存储，并按照工厂数据模型组织数据，按时序、周期保存历史数据。合理采用数据管理和数据压缩技术，配置存储区域，优化数据存储；
- 能够对数据进行出错检查，剔除跳变值和坏值，并给出相应的可信度，确保数据的可靠性；查询和访问实时生产数据和历史数据，提供统一的数据接口函数，支持其他应用程序对数据库的访问；为生产操作提供监测平台，实现过程监视、报警处理、事故追溯、流程图动态显示功能；
- 通过 OPC 接口，实时数据库系统可以和关系数据库进行无缝连接，动态交换数据；
- 系统健康监控，能够对网络状态、服务器和实时数据库的运行状况、实时数据和历史数据的备份情况等实时健康监控确认，保证整个实时数据库系统安全、正常的运行；
- 基本的桌面应用包括数据浏览、数据报表、组态开发、分析统计、实时趋势和历史趋势分析功能。

8.2.1.2 实验室信息管理子系统以实验室样品分析、数据采集与录入、处理、检查、判定、存储、传输、共享、报告与发布为核心，同时实现实验室的人员、材料、设备、技术、方法、费用、资料档案资源的综合管理：

- a) 样品管理包括登录、接收、跟踪、测试结果的输入、复核和审核、分析报告单生成与发布；
- b) 自动采集在线、离线分析仪器的数据并进行校正，对于不能自动采集的数据支持手工录入；
- c) 支持标准或专用的数据采集接口；
- d) 分析管理主要包括数学计算公式，分析指标，结果验证，统计分析，质量保证与控制；
- e) 报告的生成与发布管理主要包括自动生成报告、按需定制报告、发布报告，以及数据的查询和浏览；
- f) 实验室日常业务管理，主要包括工作管理、材料管理、标准溶液管理、设备管理、人员管理、资料档案管理；
- g) 实验室数据的归档与备份管理；
- h) LIMS 系统应支持标准数据库接口，向实时数据库提供化验数据，并从实时数据库中获得在线质量数据，以支持与其他系统的集成。

8.2.1.3 生产计划优化子系统，应依据企业生产计划，并根据工厂模型和约束条件，采用线性规划数学方法，建立计划排产模型，进行自动排产，制定并优化年、季、月、旬或更短周期生产计划，并应具有下列功能：

- a) 依据原料供应情况、物料平衡数据、工厂模型、装置运转状况、公用工程消耗、产品市场需求及经济指标信息，运用线性规划方法，建立计划排产模型，制定年计划、季计划、月计划或旬计划，或者更短周期计划；
- b) 按照装置生产状况、库存状况、销售状况、原料供应状况，对计划进行多方案比较和优化，使生产计划更加合理，实现原料的评估及选择，产品和生产方案的确定。日常生产操作和库存管理的优化。对不同的生产方案，跟踪和调整计划的执行情况，预测工厂的经济效益；
- c) 通过生产计划模拟，对资源和生产能力进行核算；
- d) 建立用于生产计划业务管理、分析与报表功能。主要包括综合汇总表、分类汇总表、单项类报表、对比表和平行表，并提供可定制报表功能。内容主要包括原料购买、装置负荷、产品产量、库存情况、公用工程消耗及成本、技术经济指标和效益分析业务报表；
- e) 应将生产管理者的知识归纳成约束规则，形成专家知识，提供辅助支持；
- f) 应支持标准数据库接口，满足 MES 其他应用系统对数据接口和数据结构的要求。

8.2.1.4 生产调度子系统应包括原油及原料供应、装置生产运行、油品调和与产品出厂主要调度功能，并应具有下列功能：

- a) 按照生产计划，对原料进厂、装置生产、物料移动、罐区管理、成品出厂和公用工程消耗进行优化调度；
- b) 提供详细的调度表功能；
- c) 实现对重要设备运行状态、生产实时成本、生产考核指标的监控；
- d) 建立用于生产调度业务管理、分析与报表功能；
- e) 满足 MES 其他应用系统对数据接口和数据结构的要求。应重点提供与生产计划优化系统、操作管理系统、实时数据库及其他系统的集成。

8.2.1.5 物料平衡子系统基于物料平衡模型，利用工厂核心数据库中的生产过程数据，进行物料平衡计算，实现工厂物料平衡。物料平衡数据为生产部门、生产装置的绩效考核和成本核算提供支撑。应具有下列功能：

- a) 基于生产、库存、物料移动、公用工程能耗等数据，建立物料平衡模型，进行物料平衡计算，实现物料平衡；
- b) 依据加工方案的收率分布、仪表测量精度和历史数据因素，建立数据校正模型，对装置生产的原始数据进行校正并确认；
- c) 提供自定义和发布报表及信息查询的功能，如投入产出量、公用工程产耗量、生产趋势、收率、负荷、库存；
- d) 提供与其他系统集成的接口。

8.2.1.6 生产统计分析子系统应实现对生产过程数据、生产计划数据和历史数据的统计与分析，并应具有下列功能：

- a) 在物料平衡和能力平衡的基础上，对生产过程进行跟踪统计分析，按绩效指标评估生产装置的运行状况；
- b) 对关键工艺流程系统进行监测、报警及故障诊断，记录关键信息。分析生产过程中实际生产状况与计划指标之间的偏差；
- c) 计算生产成本；
- d) 提供反映工厂生产状况的统计分析报表；
- e) 提供与其他系统集成的接口。

8.2.1.7 物料移动子系统应对工厂物料移动进行计划、执行、监控和管理，并应具有下列功能：

- a) 提供工厂界区的原料进厂和成品出厂相关计量信息的进出厂管理；
- b) 基于罐区和仓储自动化设施，以自动或人工采集的方式获取罐区和仓储的各种信息，实现罐区和仓储管理；
- c) 提供进出装置物料移动的采集、跟踪和统计，实现装置物料的管理；
- d) 提供计量活动、计量台账和法定计量数据的计量管理；
- e) 提供建立物料移动模型，优化物料移动计划，生成移动指令的功能；
- f) 提供各种物料的移动状态跟踪与监视；
- g) 提供自定义和发布报表及信息查询的功能；
- h) 提供与其他系统集成的接口。

8.2.1.8 操作管理子系统应由操作指令、操作指导、操作监视、事件监视和操作日志等组成，并应具有下列功能：

- a) 依据加工方案、作业计划及生产活动现状，形成操作指令，并下达给生产装置、罐区和进出厂等操作岗位；
- b) 为操作指令制定规范的操作流程，按操作流程执行操作指令并反馈操作信息；
- c) 实时监视操作指令的执行结果以及与目标值之间的偏差；
- d) 自动检测、记录和传递操作事件并报警；
- e) 记录关键操作数据、操作过程中出现的问题、操作计划及交接班日志操作信息；
- f) 根据安全生产管理和现场巡检工作需要，设置现场移动作业系统。

8.2.1.9 能源管理子系统应依据装置对能量的要求，对全厂的水、电、汽、风公用工程资源的生产和消耗数据进行收集、平衡和统计管理，并应具有下列功能：

- a) 建立公用工程能源平衡与优化模型，进行能源平衡计算，实现能源的动态平衡，优化公用工程生产计划；
- b) 各类公用工程能耗数据的采集和校正。能从装置和实时数据库采集的数据尽量实现自动采集，没有实现自动采集的数据提供人工录入接口；

- c) 提供统计分析与能耗评价功能;
- d) 监测关键公用工程设备性能和排放;
- e) 提供报表生成与查询的功能。基于公用工程全厂平衡数据,生成各类能耗统计报表,主要包括综合汇总表、分类汇总表、单项类报表、对比表和平衡表,并提供可定制报表与查询功能;
- f) 提供与其他系统集成的接口。

8.2.1.10 绩效管理子系统应对生产过程的 KPI 进行计算、记录和监视,并应与计划 KPI 进行对比,同时应具有下列功能:

- a) 建立绩效指标体系,跟踪收集生产过程中与成本相关的数据;
- b) 计算、记录、监视 KPI,与计划 KPI 对比分析,报告实际绩效;
- c) 提供不同级别的成本考核功能;
- d) 提供自定义和发布报告及信息查询的功能;
- e) 提供与其他系统集成的接口。

8.2.1.11 仿真培训子系统应提供多工况下开车、停车、正常操作、异常操作、事故设置与处理、设备故障与处理、紧急状况处理等的操作培训,并应具有下列功能:

- a) 操作功能应与 DCS 系统的操作功能相似。对 DCS 系统、SIS 系统、核心设备进行模拟,使用与实际装置相同的 DCS/SIS 控制逻辑和图形界面、组态文件,确保培训系统的真实性;
- b) 实现对生产工艺过程的动态模拟;
- c) 具备对操作人员的考核功能,体现考核培训效果;
- d) 提供与 DCS 等控制系统的接口。

8.2.2 物资仓储管理系统:业务运营层的物资仓储管理系统与经营管理系统中物料管理系统可分别设计,功能上应有所侧重、互为补充。物资仓储管理子系统更侧重于对物料的便捷高效管理,如通过手持等硬件设备实现对仓库物料管理,进一步提升对物料精细化管理水平,并应具有下列功能:

- a) 入库管理:包括入库指令、指令审批、入库单管理、入库审核;
- b) 出库管理:包括出库指令、指令审批、出库单管理、出库审核;
- c) 库存管理:物料的转储、调拨、报废、盘点管理;
- d) 报表管理;
- e) 提供与其他系统集成的接口。

8.2.3 设备管理系统:业务运营层与经营管理层设备管理子系统可分别设计,功能上应有所侧重、互为补充。业务运营层设备管理子系统应实现对设备运行状态的监控以及负荷核算与状态评估等,并应具有下列功能:

- a) 通过实时数据库、操作巡检和点检等方式,获取设备运行状态数据,对设备健康状况进行动态监控、故障诊断、有效报警,提出预防性维修建议;
- b) 提供设备负荷核算与设备状态评估功能;
- c) 提供自定义和发布报表及信息查询的功能;
- d) 提供与其他系统集成的接口。

8.2.4 煤化工运销管理系统:业务运营层的煤化工运销管理系统与经营管理系统中销售管理子系统可分别设计,功能上应有所侧重、互为补充。煤化工运销管理系统更侧重于通过地磅、防作弊及红外设备等硬件,实现对车辆运输、过磅、派车是业务的精细化、自动化管理,并应具有下列功能:

- a) 计划管理:系统支持销售与采购年、月、日计划;
- b) 调度派车管理:根据计划分解实现调度和派车功能;

- c) 计量管理：实现电子计量读数，包括自动计量皮重、毛重、净重，视频监控、数据监控、异常处理；
- d) 管理：主要关注煤矿、发运站两个计量点；
- e) 出入库管理：实现工厂物资及化工品的出入库管理；
- f) 结算管理：通过结算接口实现到 ERP 的自动过账；
- g) 统计分析：提供多维度的报表统计分析功能；
- h) 提供与其他系统集成的接口。

8.2.5 零售终端系统实现对成品油以及其他产品零售业务的运营管控，改善零售服务水平，系统设计宜采用图 5 所示的逻辑设计，并应具有下列功能：

- a) 站级运营管理：实现零售终端的运营管理与监控，包括零售终端的销售管理，订货/补货管理，收货/退货管理，库存管理，价格管理、现金收款管理、交接班管理以及站级人员的管理；
- b) 支付管理：实现会员卡、银行卡等多种途径的支付管理，包括支付扣款、后台清算、财务结算等功能；
- c) 总部级管理：实现总部对零售业务的统一管控，包括总部的零售计划管理、零售价格管理、订货管理、库存管理、退货管理、促销管理、对账管理和对零售终端的运管监控管理。

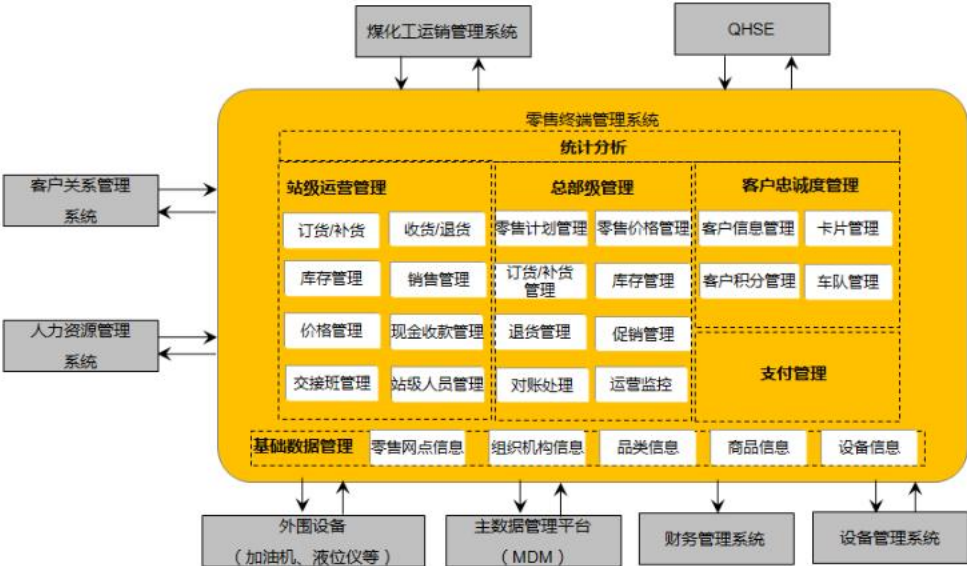


图5 零售终端系统设计

9 经营管理层

9.1 一般规定

9.1.1 经营管理层由 ERP、CRM、SRM 组成。

9.1.2 CRM 是改善企业与客户之间关系的管理机制，应用于企业的市场营销、服务相技术与客户相关的领域。主要包括市场营销、销售管理和客户服务功能。

9.1.3 SRM 是用来改善企业与供应商之间关系的新型管理机制，实施于围绕企业采购业务相关的领域，致力于实现与供应商建立和维持长久、紧密伙伴关系的管理思想和软件技术的解决方案。

9.1.4 ERP 将煤化工企业的人力、资金、信息、物料、设备、方法、制度资源进行科学的计划、管理和控制，为企业的采购、生产、库存、销售、财务、人力、设备、项目业务人员提供集成、模块化的以财务为核心的一体化的操作平台。

9.1.5 系统设计宜采用图 6 所示的逻辑设计。

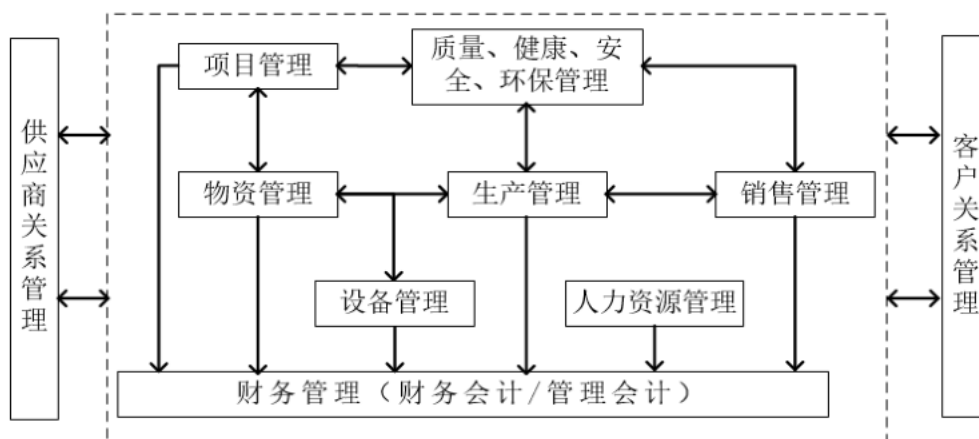


图6 经营管理层逻辑设计

9.2 设计要素

9.2.1 ERP 应包括财务管理，物资管理，销售管理，生产管理，设备管理，项目管理，人力资源管理，质量管理，健康、安全与环保管理等子系统。

9.2.1.1 财务管理子系统应包括财务会计、管理会计，系统设计宜采用图 7 所示系统设计，并应具有下列功能：

- a) 财务会计：主要记录、核算、反映和分析资金在企业经济活动中的变动过程及其结果包括总账、应收账、应付账款、固定资产管理；
 - 1) 总账：实现总账科目等主数据管理，实现总账凭证处理录入、审核、记账及查询，实现账簿查询及月末结转、结账，充分满足管理者对信息及时性的要求；
 - 2) 应收账款：实现应收业务处理，通过发票、收款单单据的录入、核销，及时、准确地提供客户的往来账款余额资料，并可实现与客户的自动对帐；实现客户信用管理：提供客户信用额度和期限设置，配送业务自动控制，催款单生成功能；实现应收帐款分析，提供各种分析报表，如账龄分析表、周转分析、欠款分析、坏账分析、回款情况分析；
 - 3) 应付账款：实现应付业务处理，通过发票、付款单单据的录入、核销，及时、准确地提供供应商的往来账款余额资料，并可实现与供应商的自动对帐；实现应付帐款分析，提供各种分析报表，如应付帐龄分析、付款帐龄分析、欠款分析；
 - 4) 固定资产：实现资产管理、折旧计算、统计分析等功能，其中资产管理包括资产新增、减少、变动、评估和固定资产减值准备。
- b) 管理会计：基于会计核算的数据，将生产经营的成本数据加以收集和分析，进行相应的预测、管理及控制活动。包括财务预算、成本控制、分析预测、绩效评价。实现对资金的系统管理，

管理企业资金情况，掌握头寸信息和未来一定期限的资金的用量及其结构，动态掌握企业现金流的动态信息。

c) 能与物资管理、销售、生产、项目管理、人力资源管理子系统集成。

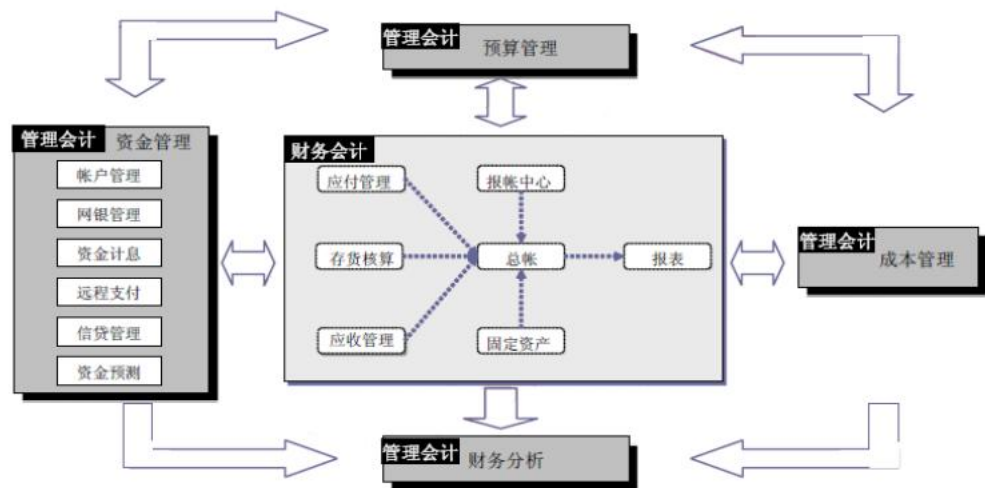


图7 财务管理子系统设计

9.2.1.2 物资管理子系统应对物资的流入、流经以及流出活动进行管理，应包括采购管理和库存管理等，系统设计宜采用图 8 所示系统设计，并应具有下列功能：

- a) 物资基础数据管理：通过有效的组织、分类和编码，建立、维护和管理物资的基础数据；
- b) 供应商管理：建立供应商档案信息，对供应商供货能力、服务水平及其产品质量等进行评估；
- c) 采购管理：是对采购计划与请购、供应商选择、询价、报价、评标、订单、催交、检验、运输及材料接收等采购全过程的管理；
- d) 库存管理：对库存进行动态的管理、控制、跟踪和计划，管理物资入库、出库、转库、盘点业务活动，与财务会计集成，进行成本评估；
- e) 应能与销售、财务管理、生产计划子系统集成。

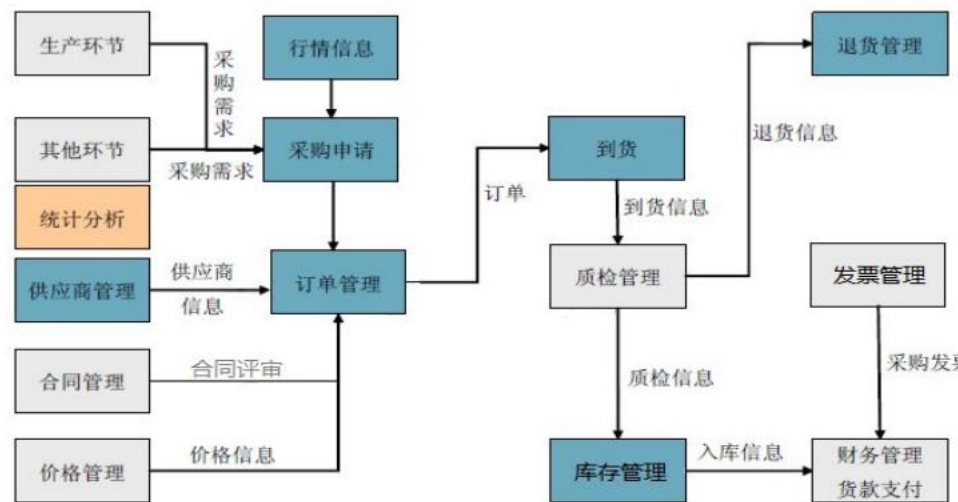


图8 物资管理子系统设计

9.2.1.3 销售管理子系统应对企业内外部资源进行组织和规划，并应对产品销售与分销过程进行业务管理和跟踪监控，同时应具有下列功能：

- a) 客户信息管理分类管理客户信息档案，分析客户信息以支持销售活动及生产经营活动；
- b) 销售订单管理对预销售、销售订单处理、存货来源、发货、开立发票等产品销售的全过程进行监控管理。主要功能包括客户信用查询及审核，产品库存查询，产品报价，订单建立、变更及跟踪，交货期确认及交货处理；
- c) 信用额度控制：对客户信贷状况的管理与信用额度的审查，主要功能包括信贷政策管理、信贷控制、审查、解冻管理、信贷管理、报表管理；
- d) 发货管理：发货管理根据订单的交货日期对货物装运过程及到期日进行管理。主要功能包括更新订单发货状态及库存记录、生成交运文件及发货单；
- e) 票据管理：根据订单状态，在交货完成后，自动生成销售发票；
- f) 销售统计分析：根据销售订单、交货和发票信息以及各种指标做出统计分析，对销售效果进行评价。
- g) 能与物资管理、生产计划、财务管理、质量管理子系统集成。

9.2.1.4 生产管理子系统应制定各种企业资源计划并跟踪执行，并应具有下列功能：

- a) 销售及运作计划以销售期望值和运作预算为依据，编制生产、工程及财务资源、计划，实现计划跟踪、市场预测、运行分析和条件模拟各种操作；
- b) 主生产计划：是企业在一时期内的总活动安排，是基于生产计划、实际订单和历史销售分析预测产生的一个稳定的计划；
- c) 物料需求计划：依据主生产计划的产品数量，结合物料清单，确定所需物料的数量，对照库存量，确定物料需求计划的加工量和采购量；
- d) 生产计划及生产活动控制：依据生产订单，安排和监控工厂生产活动，并为成本结算提供基础数据；
- e) 生产消耗与产出管理，根据工厂的生产过程，划分不通的工艺装置，统计核算不同装置的消耗与产出，作为经营分析的基础数据，实现精细化管理；
- f) 能与物资管理、销售、财务管理子系统集成。

9.2.1.5 设备管理子系统应对设备维护计划及维护任务有关的活动进行管理，并应具有下列功能：

- a) 设备基础资料管理：对设备安装位置、设备分类、设备物资清单、设备台账、技术资料设备档案的管理；
- b) 预防性维护计划：根据设备运行历史及设备健康状况，结合生产计划，确定维护策略，制定设备维护计划，包括维护工单管理；
- c) 检维修管理：包括检修、故障管理、缺陷管理和费用管理；
- d) 备品配件管理包括备品配件计划、实际用量、库存量管理；
- e) 能与物资管理、财务管理等子系统集成。

9.2.1.6 质量管理子系统应对质量计划、检验和控制的有关活动和信息进行管理，并在提供各类质量信息的查询、监控、分析与决策，同时应具有下列功能：

- a) 质量计划：根据工艺流程，定义每道检验工序中的检验对象与特性及使用的检测设备；
- b) 质量检验：根据检验计划，按检验批记录检验要求、检验结果、缺陷及质量判定数据；
- c) 质量控制：包括统计性过程控制与控制图、动态检验和供应商评估；
- d) 质量证书：查询、打印产品的检验结果和质检报告；

- e) 质量通知：据缺陷记录，生成质量通知单；
- f) 质量问题沟通与处理通知处理不合格产品，处理顾客投诉，启动纠正和预防措施；
- g) 质量文件管理与控制；
- h) 能与物资管理、销售子系统集成。

9.2.1.7 项目管理子系统应对企业总投资预算范围内的各具体投资项目进行管理，并应进行投资结构划分和预算分解，应对计划进行控制，并应具有下列功能：

- a) 投资结构及预算：将总投资定义为一个或多个投资结构，按照企业的分析和统计要求进行层次划分，并分配相应的预算；
- b) 项目定义及工作分解：定义项目的总体框架，依据层次结构形式，对项目任务按阶段、功能、对象进行分解，形成项目分解结构，按结构确定计划时间，分配预算，关联投资及成本；。
- c) 服务采购管理：指对服务的采购与合同管理；
- d) 进度管理：依据项目的执行情况，对项目各个活动的进度、里程碑予以分析和确认，依据赢得值原理对项目进展情况和健康状况进行分析；
- e) 成本控制：依据项目分解结构和预算对项目发生的实际成本进行控制。通过成本预测，实现对项目成本的主动控制；
- f) 项目验收及决算管理：按合同对项目进行阶段性验收和结算，项目结束后，进行竣工决算；
- g) 统计分析管理：对项目进度、资源、成本、合同等进行统计分析；
- h) 能与财务管理、人力资源管理、物资管理子系统集成。

9.2.1.8 人力资源管理子系统应分析、监控组织结构、人员、薪酬相关信息和人力资源关键绩效指标，并应具有下列功能：

- a) 组织结构管理：提供多种预定义组织模式，建立并管理适合企业实际的组织结构。组织结构主要包括组织单元、职位、工作和任务；
- b) 人事管理：实现人员招聘、员工培训与发展、人事成本计划业务的管理；
- c) 薪酬管理：实现员工工时统计、薪资计算、福利和差旅的管理；
- d) 统计分析与报表管理：提供数据统计和报表功能，评估和分析人力资源绩效，模拟编制人力资源规划方案，支持辅助决策；
- e) 能与财务管理、生产管理子系统集成。

9.2.1.9 健康、安全与环保管理子系统应对生产过程中事关安全、健康、环保管理的活动和信息进行管理，并应具有下列功能：

- a) 安全管理：对生产过程与危险作业进行安全管理与监督；
- b) 职业健康管理：对工作场所可能发生的有害因素职业接触进行监管；
- c) 环境保护管理：对废水、废气、废渣处理设施运行状况的监督管理，对周边环境质量的监测统计；
- d) 应急管理：对工厂可能发生的重大意外事故的应急响应和管理以及演练培训；
- e) 统计分析与报表的管理。

9.2.2 SRM 子系统主要用来实现物资采购供应的业务管理，并应具有下列功能：

- a) 供应商管理：供应商管理需实现供应商入网管理、供应商维护管理、供应商惩处管理，同时供应商信息的维护应与供应商管理系统集成统一管理。
- b) 计划管理：提供创建、提报、审批月度、紧急、安全库存计划的系统功能以及实现系统的需求计划的汇总与平衡利库功能，实现由需求计划形成采购计划业务的系统管理；
- c) 招投标管理：实现对标段管理、询价管理、招投标管理业务的全系统化的流程性管理；

- d) 合同管理：实现物资采购业务的合同模板、合同制定、签订、合同信息、合同跟踪相关功能管理，并将采购合同相关信息与合同管理系统进行集成化管理；
- e) 结算管理：通过与 ERP 系统财务模块的集成实现物资采购业务中供应商结算功能；
- f) 验收管理：验收管理包括到系统到货验收管理、送检管理的信息维护，设备到货验收信息需与设备管理系统的设备新增功能集成；
- g) 报表管理：提供物资明细、物资价格、采购订单、库存信息的查询统计功能。

9.2.3 CRM 子系统应通过完善业务功能，优化工作流程，改善企业与客户之间的关系，并应具有下列功能：

- h) 市场营销，主要包括营销计划的编制、执行和分析管理，客户跟踪管理，产品、定价与竞争信息的知识库管理，营销预算和预测管理，营销策略管理，资料管理；
- i) 销售管理，主要包括额度管理，销售力量管理，地域管理，现场销售管理，电话销售管理，佣金管理，日历和日程安排，客户管理，商业机会管理，渠道管理，销售预测，销售建议；
- j) 客户服务，主要包括客户关怀，现场服务，服务协议与合同跟踪，客服管理，服务请求管理，维修行为安排与调度，呼叫中心、电话、电子邮件及互联网支持。

10 展现决策层

10.1 一般规定

10.1.1 展现决策层系统应包括生产运营指挥系统、商务智能系统、全面计划管理系统、全面预算系统、全面绩效管理系统。

10.1.2 展现决策层各子系统应集成设计。

10.1.3 展现决策层系统应与 ERP、MES 系统集成设计。

10.1.4 全面计划管理系统、全面预算管理系统、全面绩效管理系统可以独立实施，也可以组合统一实施。

10.2 设计要素

10.2.1 生产运营指挥系统应对分散在不同系统中的离散数据源进行抽取、转换、分析关联和组织，并应将生产运营数据和业务流程进行实时的可视化展示，系统设计宜采用图 9 所示系统设计，并应具有下列主要功能：

- a) 支持异构信息系统的数据采集和灵活的采集策略；
- b) 基于数据分析与绩效测量的集成化决策支持服务；
- c) 基于企业组织角色和生产运营流程的实时可视化监控；
- d) 支持标准浏览器的信息展示，提供统一的信息集成服务；
- e) 事件监视及报警提示；
- f) 支持全厂安全管理。

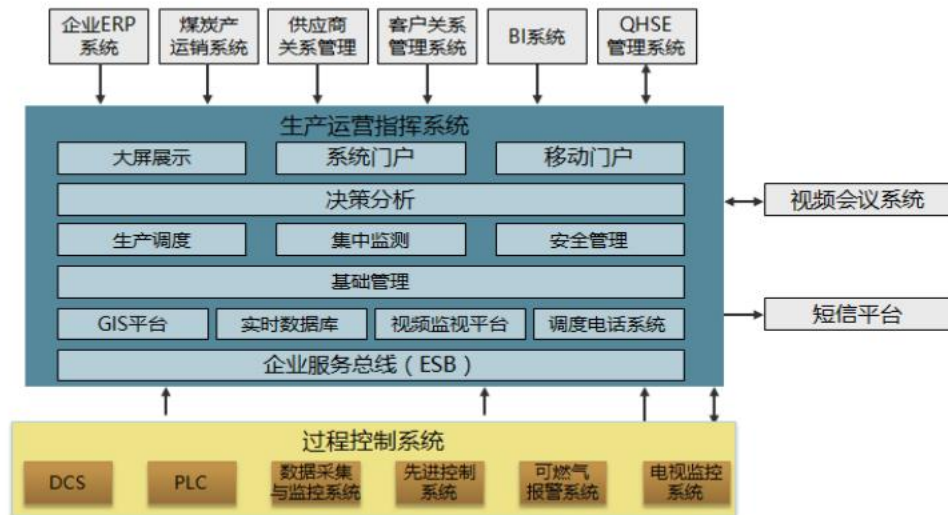


图9 生产运营指挥系统设计

10.2.2 商业智能系统应对描述工厂及其组成元素的相关数据、文件和逻辑与物理模型进行组织和管理。并应基于企业结构建立数字模型、支撑工程建设与运维管理，同时应具有下列主要功能：

- 数据仓库系统管理工厂建设期间和运营维护期间的各种数据和文件，提供工厂各管理岗位综合信息查询平台；
- 数字模型实现工厂数据在更广泛业务基础上的紧密关联，将工厂当前状况以视图的形式全面实时地展现给各级管理者；
- 根据主题表、数据源、数据抽取规则定义，对由数据、文件、模型构成的异构数据源进行筛选、转换、加工、一致性检查，并支持抽取、导入、发布、更新管理功能；
- 支持分类和智能查询与浏览，支持数据提取并生成报表。支持逻辑与物理模型浏览，模型浏览包括施工进度、安装过程等的模拟和设计审核功能；
- workflow管理支持审批、发布、状态跟踪管理功能；
- 版本管理与变更管理；
- 安全访问控制与审计功能；
- 支持与MES和ERP系统的集成。

10.2.3 全面预算系统应具有下列主要功能：

- 预算编报：可编制、汇总、修改和审批各种类别、不同层级的年度预算和项目预算，支持自定义流程审批预算，支持对预算的会签和会审；
- 预算控制：支持明细、整表、周期表和导入多种方式输入实际执行数据，可选择控制范围，并按总量或明细方式进行预算控制；
- 预算调整：可采用随机、定期多种方式进行预算调整，可进行自下而上和自上而下不同方向的预算调整，支持不同周期滚动调整和序实调整；

- d) 预算分析：可对所有预算指标进行动态分析，包括随机分析和定期分析。对预算执行情况进行组合分析、量价差异分析和综合财务分析，生产财务预算报告；
- e) 预算考核：可根据需要选择任意预算单位和预算指标进行考核，可按不同周期进行预算考核，可自定义考核报告，满足不同考核需求。

10.2.4 全面计划管理系统主要解决年度、月度计划的编制、执行、分析、考核的过程管理，应具有下列主要功能：

- a) 计划编制管理；
- b) 计划执行管理；
- c) 计划分析管理；
- d) 计划考核管理。

10.2.5 全面绩效子系统是管理组织和员工绩效的系统，通过为企业搭建了一个绩效管理平台，应具有下列主要功能：

- a) 绩效计划管理；
- b) 动态、持续的绩效沟通管理；
- c) 绩效评价管理；
- d) 绩效诊断。

11 企业信息门户

11.1 一般规定

11.1.1 企业信息门户应包括外部门户、内部信息平台、移动门户。

11.1.2 企业信息门户各子系统应集成设计。

11.1.3 企业信息门户应与 ERP、MES 系统集成设计。

11.2 设计要素

11.2.1 外部门户作为企业对外进行形象宣传及信息披露的重要途径，起到宣传企业形象、发布最新消息、披露企业对外信息的作用，并应具有下列主要功能：

- a) 公司介绍：对公司基本信息、发展历程、业务范围、业务影响力方面的介绍；
- b) 企业文化：宣传企业文化理念、展示员工风采及企业文化内涵解读；
- c) 新闻动态：发布企业及行业内相关的新闻信息；
- d) 投资者关系：发布企业报告、财务信息相关信息为投资者了解企业运营情况提供窗口；
- e) 招标信息：发布招标信息、中标公告以及招标相关问题解答；
- f) 招聘信息：针对人才招聘发布企业招聘、录用信息；
- g) 后台管理：包括系统管理、网页内容维护、信息发布审核功能。

11.2.2 移动门户设计宜采用图 10 所示系统设计，并应具有下列主要功能：

- a) 通知公告：发布集团的通知公告内容及新闻动态信息，内容来源企业内部信息平台发布的通知公告，通过企业服务总线从内部门户内容中自动获取；
- b) 市场行情：市场行情主要是显示来自于外部网站或第三方系统的主要城市煤化工产品价格市场行情；
- c) 业务快报：业务快报主要是来自于由内部信息平台提供的来自于各集成应用系统的最新的业务信息，特点是及时性，及时反映当前的生产经营情况及待办任务信息；

- d) 业务办理：实现移动门户对内部信息平台中业务工作流的支持，在移动门户提供内部信息平台中待办业务、待审批业务的办理、审批操作；
- e) 业务报表：业务报表的信息主要显示来自于集成到内部信息平台的业务系统提供的统计信息，可针对不同的用户显示不同的报表；
- f) 邮件管理：提供移动端的企业邮件入口，实现企业员工在移动端的邮件处理能力；
- g) 个人设置：提供用户在使用移动门户相关功能时的个性化设置功能。



图10 移动门户系统设计

11.2.3 内部信息平台应提供统一的按角色展现的各种信息和业务系统的平台，系统设计宜采用图 11 所示系统设计，并应具有下列功能：

- a) 整合企业内部和外部多种信息，提供用户访问信息的单一入口，实现单点登录；
- b) 应提供基于角色的内容组织、个性化应用服务和个性化定制功能；
- c) 应与企业的各种业务系统进行无缝集成；
- d) 提供统一的信息展示平台；
- e) 应具备良好的安全机制，支持统一身份认证及授权管理。

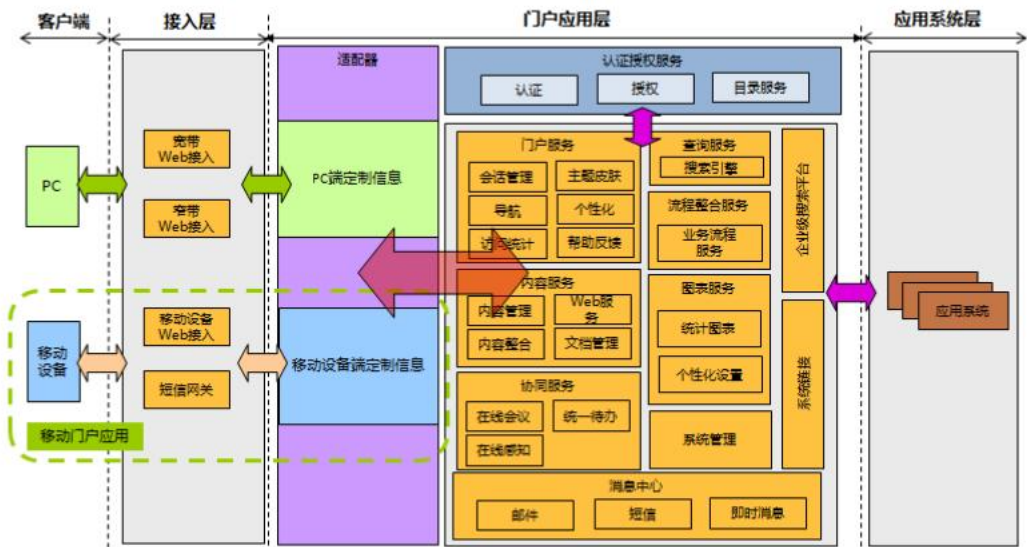


图11 内部信息平台系统设计

12 企业基础应用

12.1 一般规定

12.1.1 企业基础应用包括协同办公系统、文档管理系统、合同管理子系统、主数据管理系统、IT 运维管理系统。

12.1.2 企业基础应用各子系统应集成设计。

12.1.3 企业基础系统应与 MES 、ERP 系统集成设计。

12.2 设计要素

12.2.1 协同办公子系统应根据具体的办公业务流程和职能划分，并应具有下列主要功能：

- a) 公文管理：实现电子公文在协同办公系统的全流程管理，支持公文的拟稿、审批、发文、收文业务；
- b) 流程管理：实现企业各管理流程的系统内流转；
- c) 知识管理：协同办公平台提供知识管理窗口，并通过与知识管理系统的集成实现在协同办公平台中进行知识分享及基于文档的知识积累，更方便快捷的在知识管理系统中实现分类体系的建立；
- d) 文件传送：实现文件的点对点传输；
- e) 电子邮件：基本的邮件收、发、附件传输功能；
- f) 个人事务管理。

12.2.2 文档管理子系统应对企业产生的所有种类文件进行组织与管理，并提供基于文件的协同工作平台，应支撑工厂建设与运维管理，并应具有下列主要功能：

- a) 文件的分类组织、存储、共享、查询、浏览、上传与下载、在线审核基本功能；
- b) 文件的发布与分发和交换与传递功能；
- c) workflow 管理功能；
- d) 通信与讨论功能；
- e) 交付与档案管理功能；
- f) 安全访问控制与审计功能；
- g) 支持与 MES 、经营管理系统、BI、OA 系统的集成。

12.2.3 合同管理系统应对集团公司的所有合同进行统一管理，系统设计宜采用图 12 所示系统设计，并应具有下列主要功能：

- a) 合同起草：挑选合同模板，按照模板定义的格式录入合同条款信息，按模板格式生成合同文本；
- b) 合同审批：定义不同类型合同的审批流程，按照审批流程要求进行合同审批或会签；
- c) 合同执行：合同执行信息查询，监督执行信息与合同条款不一致之处；
- d) 合同归档：到期合同保存到设置天数后，自动归档；支持归档合同的检索及查询；
- e) 合同变更和修订：维护合同执行过程中的变更和修订信息，并对历史版本进行维护；
- f) 合同签署发布。

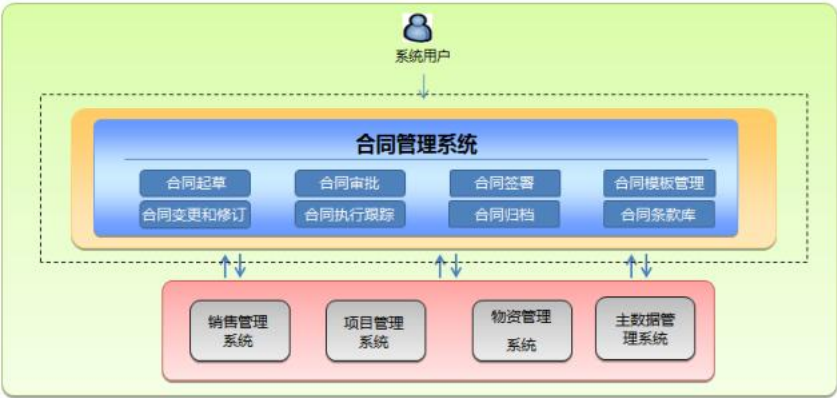


图12 合同管理系统设计

12.2.4 主数据管理系统应对企业的公共数据的基本信息进行统一管理，通过系统来实现基础信息标准化，使得各个业务实体在各个系统中都能唯一识别，系统设计宜采用图 13 系统所示系统结构，并应具有下列主要功能：

- a) 数据申请：业务人员根据业务需要按照数据标准在系统中提报数据申请；
- b) 数据审批：根据数据标准中制定的数据管理流程责任分工进行数据有效性检查审批业务人员根据业务需要按照数据标准在系统中提报数据申请；
- c) 数据创建、扩展、更改：申请数据经过有效性审批验证后在平台上创建、扩展、更改；
- d) 数据使用：在业务系统中使用主数据开展诸如采购、生产或销售业务交易；
- e) 数据归档：对主数据进行归档处理。

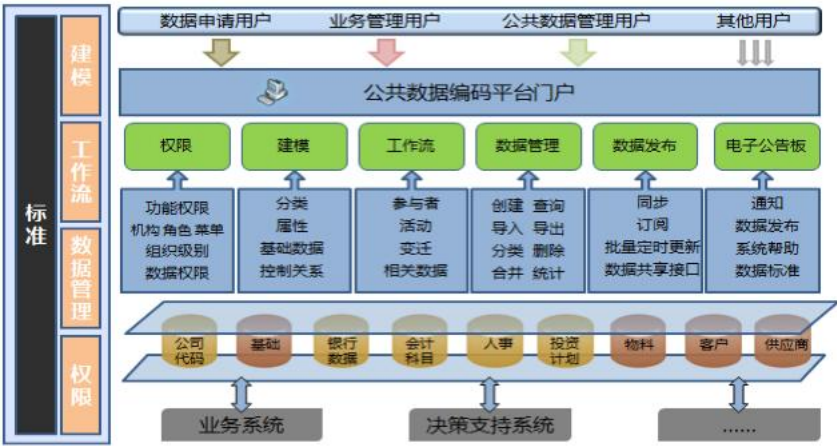


图13 主数据管理系统设计

12.2.5 IT 运维管理系统宜采用图 14 所示的系统设计，并应具有下列主要功能：

- a) IT 平台监控：监控对象包括网络设备（路由器、交换机、防火墙）、主机、数据库、通用服务（DNS、FTP、HTTP）、中间件、存储介质；
- b) IT 应用监控：实现端到端的应用交易监控与应用中间件深入诊断，实现服务开通、服务保障及综合激活；
- c) 监控告警：通过采集系统日志、性能信息获取告警基础数据，设置过滤规则实现监控告警；
- d) 事件管理：及时识别并跟踪发生事件，对事件进行分类并提供初步支持，对事故进行调查分析，结合关联分析寻找潜在原因；

- e) 问题管理：识别并记录问题，对问题归类，关注影响业务的问题，调查问题的根本原因，解决问题；
- f) 管理分析：提供各类 IT 运维报表。

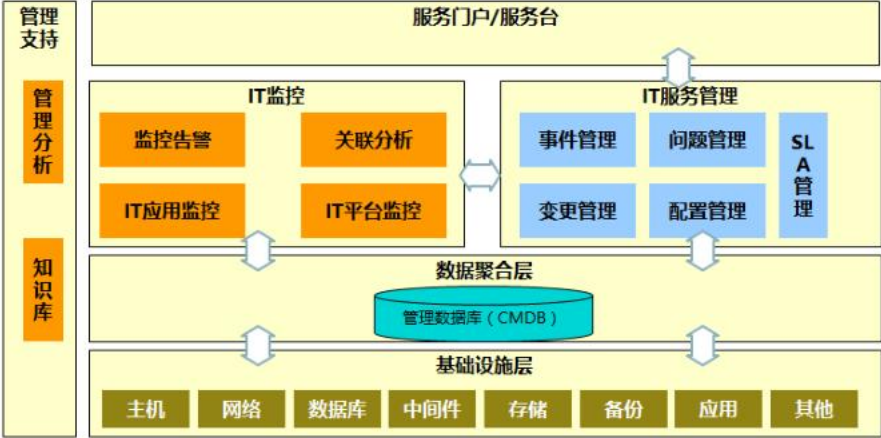


图14 IT 运维管理系统设计

13 企业整合应用

13.1 一般规定

- 13.1.1 企业整合应用系统应包括企业服务总线、合并报表系统、短信平台、统一支付平台、业务流程管理。
- 13.1.2 企业整合应用系统各子系统应集成设计。
- 13.1.3 企业整合应用系统应与 MES、ERP、OA、SRM、CRM 系统集成设计。

13.2 设计要素

13.2.1 企业服务总线实现了标准服务的发布和共享，提供灵活而高效的信息交换，企业服务总线设计宜采用图 15 所示的系统设计，并应具有下列主要功能：

- a) 核心总线：在 ESB 整体设计中，核心总线是总控制中心。所有服务的调度，路由的控制，以及服务组合、服务一致性的管理，都是由核心平台完成的；
- b) 在 ESB 的整体设计中，适配器是用来连接 ESB 核心平台和应用系统的。这些应用系统的结构千差万别，通常会有遗留系统。而 ESB 平台为接入系统提供的是一个一致的接口；适配器需要屏蔽应用系统间的不一致性；
- c) 管理模块：保证 ESB 平台长期健康运行，还需要有完善的后台管理功能作为支撑。包括：不停地发布新的服务，及时解决可能出现的各种问题，服务配置信息的管理；
- d) 文件传输：文件传输服务包括：保证在批量传输的文件或业务数据的可靠性、高效性；应能够建立一套脱离具体业务应用的文件传输树状网络平台，保证各种业务数据文件在该平台上的异步传输；

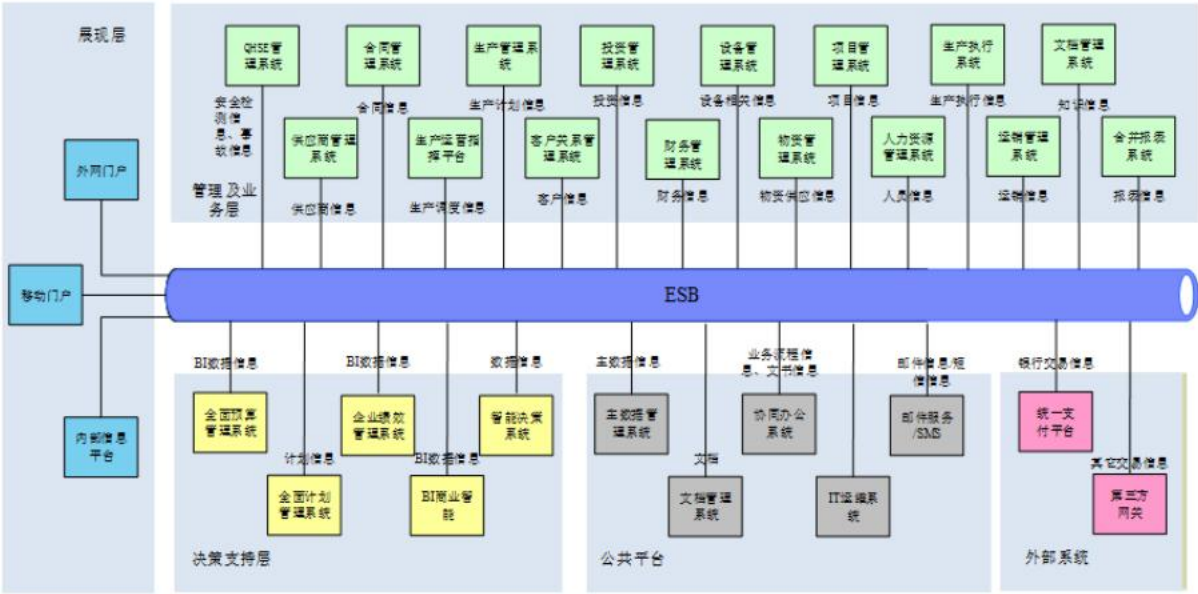


图15 企业服务总线系统设计

13.2.2 合并报表系统是面向集团企业的财务管理人员而设计，系统提供基础数据维护、数据采集、报表审核调整、合并与分析功能，帮助各类企业集团建立起基于组织设计的财务与管理报告平台，实现企业内各级公司管理信息的快速收集，同时通过对内部交易事项的调整和自动抵销，完成报表的合并。

13.2.3 短信平台应为企业提供内容丰富、形式多样的相关信息服务，从而有效提升信息技术对企业运营的支撑，系统设计宜采用图 16 所示的系统设计，并应具有下列主要功能：

- a) 短信服务平台：基于短信服务平台与运营商之间的短息接口的绑定，实现与指定号码之间进行短息批量发送和自定义发送；
- b) 短信接口：短息接口是短信服务平台与运营商之间的接口，包括通讯处理和报文处；
- c) 联机处理：联机交易的处理包括路由管理、上行短信管理、信息的存储转发和安全管理；
- d) 批量处理：系统批量的处理包括定时作业管理、数据清理、统计分析报表和数据备份及迁移；
- e) 系统管理：系统的基础管理包括信息管理、运行参数管理、模板管理、系统监控、计费规则管理、信息系统统计查询、短信下载和权限管理。



图16 短信平台系统设计

13.2.4 统一支付平台建立了企业与银行间交易处理的统一平台，从而有效降低业务成本、控制资金风险，系统设计宜采用图 17 所示的逻辑机构，并应具有下列主要功能：

- a) 整合现有外部支付渠道，管理和控制外部支付渠道；
- b) 实现前台跨业务系统、跨交易产品、跨币种，支持多渠道接入的统一支付处理；
- c) 实现统一的支付业务管理，包括对外支付信息管理、头寸管理、业务监控；
- d) 实现相关业务结算的在线交易；
- e) 辅助功能。



图17 统一支付平台系统设计

13.2.5 业务流程管理系统设计宜采用图 18 所示的逻辑机构，并应具有下列主要功能：

- a) 强力的流程逻辑引擎：流程逻辑可结合各种事件，客户可以将流程变量与案件状态结合；
- b) 流程设计平台：利用图形化设计、建模、描述记录和优化业务流程；实现制作表单、条件式传递、集成数据库；
- c) 流程管理器：监控和管理 workflow，安装、卸载、查看和管理流程实例，标记流程瓶颈、超额工作量；
- d) 报表系统：组合一系列的报表显示工作时间、总耗费时间、成本和其他流程结束后分析的基本关键指标。

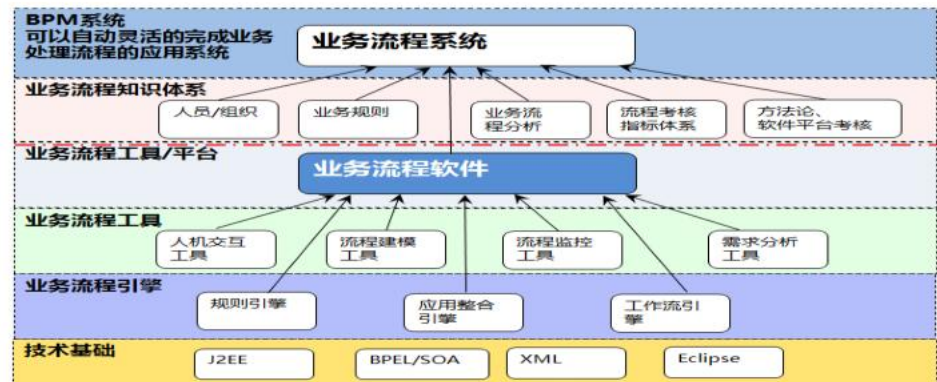


图18 业务流程管理系统设计