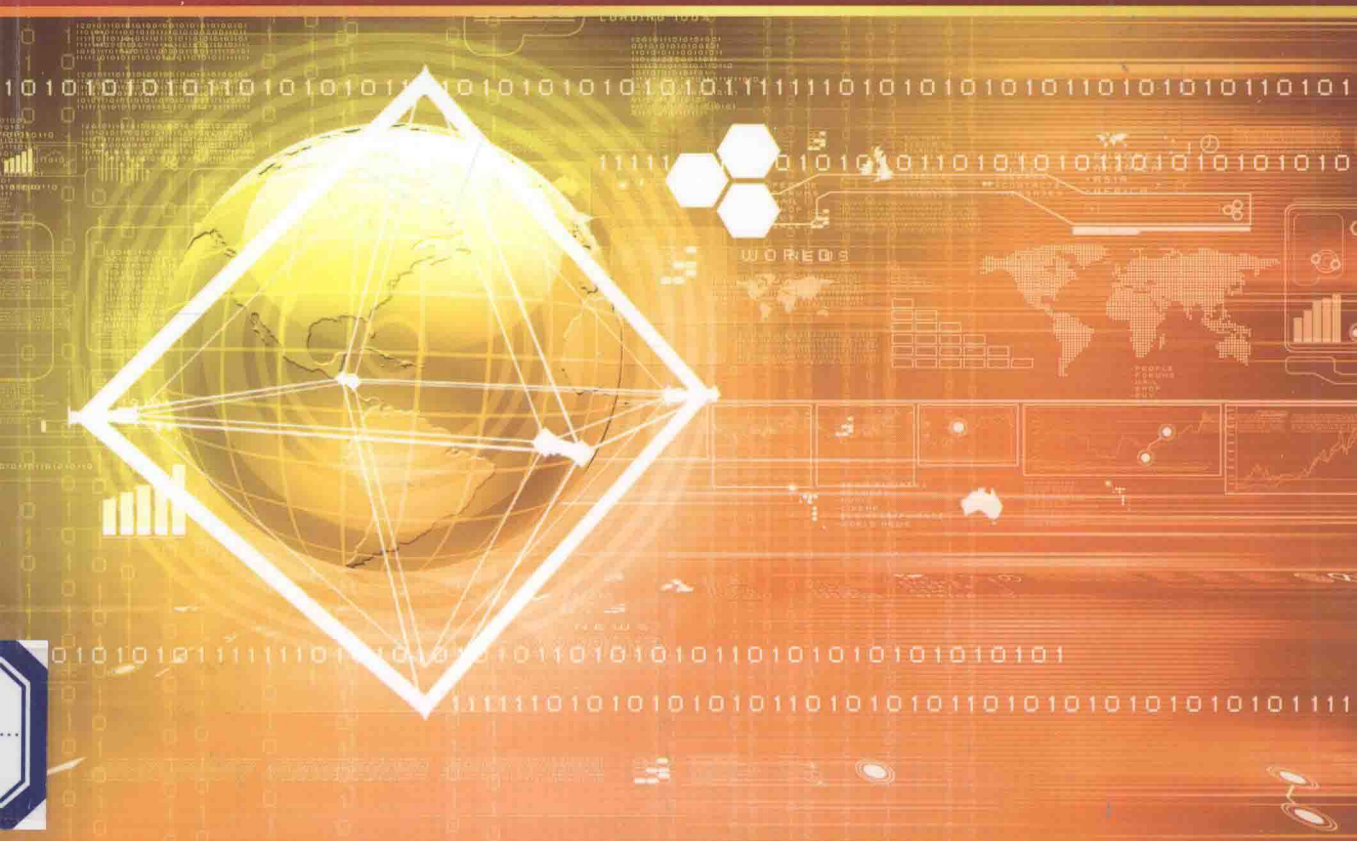


电厂信息系统 规划与设计

许继刚 孙岳武 黄安平 等 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电厂信息系统 规划与设计

许继刚 孙岳武 黄安平 毕建惠 编著
张晋宾 申 斌 李利平 李 超



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书是2012年12月1日正式实施的DL/T 5456—2012《火力发电厂信息系统设计技术规定》的技术参考书,全书分十章,内容包括电厂信息系统、总体规划、功能、软件、硬件、接口、信息安全、布置与安装、电厂信息系统工程设计、电厂信息系统与数字化电厂。本书采用工程技术人员易于接受的图、表形式进行叙述,通俗易懂,实用性强。

本书适用于各种类型火力发电厂信息系统的规划与设计,对核电站、燃气—蒸汽联合循环电厂、生物质电厂、太阳能热发电厂信息系统的规划与设计也具有借鉴和指导意义。

本书读者包括发电行业仪表控制和信息系统的规划与设计人员、软件开发人员、硬件和相关设备制造人员、系统研究人员、现场安装和布线人员、调试与试验人员、运行人员、维护和检修人员,发电行业的各级领导和相关技术管理人员,高等院校与职业学校的相关专业教师与学生,以及其他行业的相关技术人员。

图书在版编目(CIP)数据

电厂信息系统规划与设计/许继刚,孙岳武,黄安平编著.
北京:中国电力出版社,2013.10
ISBN 978-7-5123-4592-8

I. ①电… II. ①许… ②孙… ③黄… III. ①火电厂-信息系统-系统规划②火电厂-信息系统-系统设计 IV. ①TM621.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第132330号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2013年10月第一版 2013年10月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 23.5印张 636千字 5插页

印数0001—3000册 定价78.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《电厂信息系统规划与设计》

编 委 会

主 任 许继刚

委 员 孙岳武 黄安平 毕建惠 张晋宾

申 斌 李利平 李 超

信息技术发展与应用日新月异,已成为现代化企业进行高效管理、发展创新不可或缺的重要工具,也是一个现代化国家重要的战略性产业技术。国务院国资委根据我国颁布的《2006~2020 年国家信息化发展战略》出台了关于央企信息化建设的两个文件,即《国资委关于加强中央企业信息化工作的指导意见》(国资发〔2007〕8号)和《关于进一步推进中央企业信息化工作的意见》(国资发〔2009〕102号),这两个文件的出台极大地促进了电力行业各个发电集团公司信息化规划与建设工作,各大发电集团公司迅速推出各自新的信息化发展规划并开始积极付诸实施。这些新的规划无不以信息化促进企业精细化、规范化管理,从而提高企业效益,推动企业进步和发展为目标;以系统集成、资源整合与共享为基本建设原则。

但是,由于当时国内电厂信息系统设计标准尚未出台,也缺乏有关系统设计集成方面的专著,这在一定程度上影响了我国电厂信息系统的建设和发展。为了在全国范围内规范电厂信息系统的规划设计工作,国家能源局以国能科技〔2009〕163号文下达了编制能源行业标准《火力发电厂信息系统设计技术规定》的要求。目前,DL/T 5456—2012《火力发电厂信息系统设计技术规定》已编制完成,并已于2012年12月1日正式颁布实施。这是国内外首部针对火力发电厂信息系统规划与设计的行业技术标准,该标准的颁布实施将对我国发电行业的信息化技术发展产生重要的影响。

为了配合 DL/T 5456—2012 的宣贯工作,使相关技术人员更好地掌握 DL/T 5456—2012 的技术内容,中国电力工程顾问集团公司组织该规定的编制人员编写了本书。

本书编委会由中国电力工程顾问集团公司及其所属的东北电力设计院、西北电力设计院、西南电力设计院和华北电力设计院工程有限公司的一线资深专家组成,本书的编写凝聚了中国电力工程顾问集团公司及所属各大设计院长期以来在电厂信息系统的规划与设计中所积累的经验和成果。

本书的前八章为电厂信息系统、总体规划、功能、软件、硬件、接口、信息安全、布置与安装。第九章为电厂信息系统工程设计实例,介绍了电厂信息系统在工程建设各阶段的设计要点,并给出了当前在大型机组信息系统设计方面的部分实例。第十章探讨了数字化电厂与信息系统之间的联系。附录 A 为信息系统相关条文(摘自 GB 50660—2011《大中型火力发电厂设计规范》)。附录 B 为信息系统产品介绍,主要针对现有的厂级监控信息系统(SIS)、实时/历史数据库、管理信息系统、视频监视系统、门禁管理系统等主要产品进行介绍。

本书具有以下特点：

1. 以 DL/T 5456—2012 的条文为核心内容，对有关条文的内涵与外延进行全面解读，便于读者对设计规定有更深刻的理解，也可以了解有关条文的背景。

2. 基于 GB 50660—2011 对电厂信息系统提出的要求和 DL/T 5456—2012 的模块化设计思想，本书以较大的篇幅，对电厂信息系统的规划原则、规划方法、总体架构、网络结构以及实施策略等方面进行了全面的阐述，读者可以对电厂信息系统建设有一个全局性的了解。

3. 给出了当前典型 1000MW 机组、600MW 机组等大型工程的信息系统设计实例，便于读者从实际应用层面了解和掌握电厂信息系统的规划与设计。

4. 在现有系统结构基础上，提出了功能集成、系统集成的发展思路，并在相关章节进行了说明。

本书由许继刚担任主编，负责全书统稿工作并编写前言和第一章，孙岳武编写第二、五章和附录 B，毕建惠编写第三章，黄安平编写第四、六、十章，张晋宾编写第七章，申斌编写第八章，李利平编写第九章，李超负责本书的文图润饰和整理工作。

由于电厂信息系统发展迅速且编写时间仓促，本书难免存在需要改进的地方，真诚欢迎读者提出批评意见和修改建议。

编著者

2013 年 9 月

目 录

前言

第一章 电厂信息系统	1
第一节 电厂信息系统概述	1
第二节 电厂信息系统设计标准简介	3
第二章 电厂信息系统总体规划	11
第一节 规划原则与方法	11
第二节 需求分析	14
第三节 总体架构	24
第四节 数据规划	26
第五节 信息编码	30
第六节 网络结构	34
第七节 综合布线	41
第八节 系统安全	45
第九节 实施策略	47
第三章 电厂信息系统功能	52
第一节 概述	52
第二节 生产	52
第三节 管理	61
第四节 视频	78
第五节 门禁管理系统	84
第六节 其他	87
第四章 电厂信息系统软件	91
第一节 概述	91
第二节 系统软件	92
第三节 编码体系设计	103
第四节 应用软件	104
第五节 集成的应用软件系统	120
第六节 软件系统的工程配置	129
第七节 建设阶段向生产阶段过渡	133
第五章 电厂信息系统硬件	136
第一节 概述	136

第二节	网络连接	138
第三节	网络安全防护	148
第四节	服务器	156
第五节	数据存储与备份技术	173
第六节	系统硬件选配	194
第六章	电厂信息系统接口	198
第一节	电厂信息系统接口类型与结构	198
第二节	电厂信息系统与外部系统接口	203
第三节	信息系统内部接口	209
第四节	信息系统接口常用协议	212
第七章	电厂信息系统信息安全	215
第一节	概述	215
第二节	信息安全基本目标、设计原则及要求	217
第三节	物理安全	220
第四节	网络安全	230
第五节	系统软件安全	234
第六节	应用软件安全	239
第七节	数据安全及备份恢复	244
第八节	安全防护措施	246
第九节	信息安全设计	251
第八章	电厂信息系统布置与安装	259
第一节	概述	259
第二节	中心机房	259
第三节	就地设备	265
第四节	综合布线	269
第九章	电厂信息系统工程设计	291
第一节	电厂信息工程设计要点	291
第二节	管理信息系统初步设计说明实例	293
第三节	视频监视系统设计实例	299
第四节	管理信息系统设备 KKS 编码实例	304
第五节	综合布线系统施工技术规范书实例	309
第六节	信息点设置及建筑群光缆布置与选择实例	319
第十章	电厂信息系统与数字化电厂	331
第一节	概述	331
第二节	数字化电厂概念	332
第三节	数字化电厂结构模型	335
第四节	数字化电厂的数字化设计	337
附录 A	信息系统相关条文 (摘自 GB 50660—2011)	346
附录 B	信息系统产品介绍	350
参考文献		367

第一章

电厂信息系统

第一节 电厂信息系统概述

随着中国电力体制改革的推进,发电市场将成为买方市场,发电企业逐步成为竞争市场的主体,并将进入挑战与发展机遇并存的时代,发电企业在理顺管理结构的同时,应考虑如何将新的体制结构下全企业内的信息资源进行集中,有效整合以前各企业各自为政的信息系统,以适应新的经营运作需要。

一、电厂信息化建设

在电力体制改革前,电力行业的垄断性经营导致了其特有的经营管理模式:重安全生产、轻企业管理、条块分割、信息分散。

改革后,面对新的电力行业发展模式,电厂必须转变经营管理理念——从原来的“重安全、不重效益”,转变为“安全、效益”并重。一方面,电厂要通过信息化加强企业内部的管理,消除信息孤岛、降低企业内部消耗、增加产能、降低成本;另一方面,竞价上网要求每个参与竞价的电厂通过一个信息化支撑体系合理报价。只有这样,电厂才能在激烈的市场竞争中胜出。电厂管理信息化将要迎来一个建设高峰。

二、电厂信息化工作的组织管理模式

电厂信息化工作的组织管理方式不尽相同,经归纳可概括为以下几种。

1. 三级管理模式

三级管理模式即集团总公司—地方分公司(省公司)—各地电厂,具体如图 1-1 所示。

目前中国电力投资集团公司、中国大唐集团公司、中国国电集团公司都采取三级管理模式。该模式在电厂侧信息化管理与建设中,电厂有一定的自主权,管理相对较宽松。地方特色较强,不同分公司有不同的信息化管理和建设特点。

2. 二级管理模式

二级管理模式即集团总公司—各地电厂,具体如图 1-2 所示。

目前中国华电集团公司、中国华能集团公司、神华国华集团有限责任公司采用此种管理模式。该模式在电厂侧信息化管理与建设中,电厂的自主权相对较小,管理相对较严。全局统一规划、统一功能、关键应用统一招标采购。

3. 其他管理模式

其他管理模式主要存在于独资、合资等电厂中,其管理模式随出资方的主体性质不同而各异。

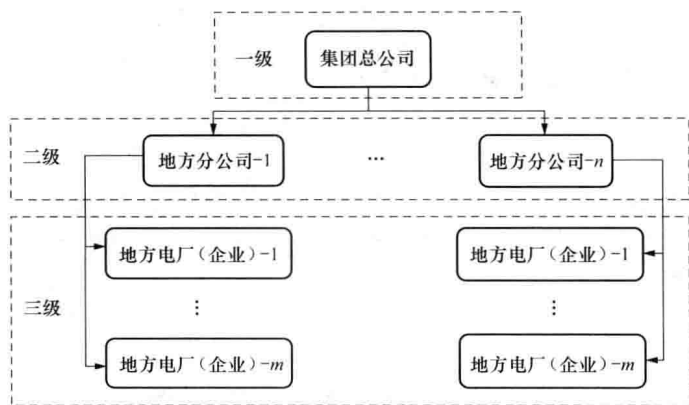


图 1-1 信息系统的三级管理模式

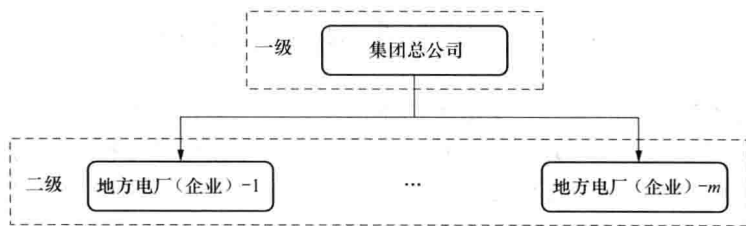


图 1-2 信息系统的二级管理模式

三、电厂信息化存在的问题

我国的电力行业信息化建设起步较早，早在 20 世纪 60 年代，电力行业就已经将信息技术应用到生产过程自动化、发电厂以及变电站自动监测/监控方面。但由于电力行业一直处于相对垄断地位，加上变革频繁，电力行业的关注点一直处于如何贯彻体制改革和提高产能方面，所以整个电力行业的信息化应用水平不高，整个行业缺乏统一性标准。电力行业目前在信息化建设方面存在三大结构性问题。

1. 基础硬件投入偏多，软件投入相对不足

目前，我国电力行业对于信息化建设的投入还处在大规模基础硬件投入阶段，现有网络和信息资源的利用不够。很多电力企业对于信息化建设还存在着误区，倾向于买些看得见、摸得着的东西。没有软件系统的支持，硬件系统无法发挥出应有的效用，因此，在信息化建设方面，电力行业的企业在信息化建设上，要摒弃信息化建设就是买设备的想法，做到统筹规划，避免信息化资源的盲目投入和浪费。

2. 专业系统众多，系统管理软件缺乏

我国的电力行业信息化建设起步较早，但由于存在行业垄断，电力行业的主要注意力多放在如何提高产能和安全生产上，因此，虽然经过多年的信息化建设，目前整个电力行业仍处于专业系统众多而系统管理软件缺乏的局面，生产自动化系统的应用仍然是电力行业软件应用的主体，对于电力行业的产、输、配、售环节的过程监控有余，但对于电力企业的管理决策的支持能力则严重不足。

3. 系统孤立，信息孤岛

因为整个电力行业一直处于变革之中，所以，虽然有诸如《区域及省电力公司信息系统建

设规范》等文件的出台,但在整个行业,大多数电力集团公司所属电厂的信息系统千差万别,由于没有采用统一的信息编码,致使集团内部各信息系统数据和信息的直接共享和交换十分困难,信息化系统孤立,各环节信息无法集中成为可共享使用的资源。

第二节 电厂信息系统设计标准简介

本节简介与电厂信息系统规划设计有关的两个设计标准。第一,对 GB 50660—2011《大中型火力发电厂设计规范》中信息系统(第14章)进行全面解读;第二,介绍 DL/T 5456—2012《火力发电厂信息系统设计技术规定》的编制思路。

一、GB 50660—2011《大中型火力发电厂设计规范》

近10年来,火力发电厂(以下简称电厂)的信息系统从无到有,从简单的办公自动化系统到复杂的企业资源管理,发生了日新月异的变化,取得了成功的经验。随着当前社会全面迈进信息化时代,信息系统已成为现代化电厂的重要组成部分,为了适应信息系统的发展并规范信息系统的设计,GB 50660—2011《大中型火力发电厂设计规范》已于2012年3月1日正式实施,GB 50660—2011新增加了一章内容“信息系统”,对电厂的信息系统设计提出了规范性的要求。GB 50660—2011由中国电力工程顾问集团公司及其下属的6大区电力设计院和中国电力建设工程咨询公司主编,国家电网公司、中国南方电网有限责任公司、中国华能集团公司、中国大唐集团公司、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、中国神华国华电力分公司参编。GB 50660—2011颁布后,对我国信息系统的设计与建设产生了重要影响。

1. 信息系统的含义

GB 50660—2011中信息系统的首个技术创新,是打破了当前的传统思维模式,重新确定了信息系统的内涵与外延。GB 50660—2011将全厂自动化系统划分为两个层次:第一个层次是仪表与控制系统,所有直接参与生产过程测量与控制的仪表和自动化系统均划归该层次,该层次内容在“仪表与控制”一章中体现;第二个层次就是信息系统,将电厂与信息有关的,非直接用于生产控制的自动化系统均统一归到“信息系统”一章中。目前,DL/T 5456—2012和国家能源局待发布的电力行业标准《火力发电厂仪表与控制设计技术规定》就是按照GB 50660—2011的创新性划分原则进行编制的,它们分别对应于GB 50660—2011的信息系统和仪表与控制两章内容。

GB 50660—2011颁布之前,设计人员所遵循的DL 5000—2000《火力发电厂设计技术规程》和DLG J164—2003《电厂信息管理系统设计内容深度规定》所界定的信息系统,仅指管理信息系统(MIS),其覆盖的范围仅限于生产期的MIS。

GB 50660—2011的信息系统则囊括了电厂所能应用的各类信息系统,主要有厂级监控信息系统(SIS)、MIS、报价系统、视频监视系统、视频会议系统和门禁管理系统等。MIS包括生产期的MIS和建设期的MIS,视频监视系统包括生产视频监视系统和安保视频监视系统。

以上各信息系统都是近10年来陆续出现的新生事物,就这些信息系统的设计而言,目前各设计院的专业分工不尽一致。MIS、SIS、视频会议系统、视频监视系统、门禁管理系统、报价系统等涉及热控专业、计算机专业、系统二次专业等。GB 50660—2011的信息系统是一个广义的概念,打破了之前因设计院专业分工而形成的惯有思维,将原设计院由多个专业分别设计的系统有机地协调在一起,避免形成信息孤岛以及网络系统、软硬件等的重复交叉设置。



2. 信息系统的共性要求

GB 50660—2011 中信息系统的第二个技术创新,是对各不同信息系统的共性问题进行了技术总结,提出了各信息系统应遵循的基本要求,主要包括:

(1) 规划建设。规定全厂信息系统的总体规划与建设,应做到技术先进、经济合理,满足电厂实际建设与运行的需要。并强调全厂信息系统的总体规划与建设应在发电企业统一规划的框架下进行。

该规定既提倡电厂采用先进而适用的信息技术,又提倡因发电企业管理理念不同而采取不同的系统设计。

(2) 信息数据。规定全厂信息系统的规划设计应保证系统中数据的准确性和一致性。

该规定旨在避免因人为和其他因素的干扰而导致的数据差异,以及因信息系统设计的不合理而导致的数据误差。

(3) 系统平台。规定以计算机为基础的不同信息系统,在满足安全可靠的前提下,宜采用统一的网络和硬件系统。并强调不同信息系统应尽可能避免软件及功能配置的相互交叉与重复。

该规定旨在打破因专业分工而导致的各自为政、各成系统的分割局面,也避免因网络系统、硬件设备和软件功能的重复设置而引起的资源浪费。

(4) 信息安全。规定电厂各信息系统的设计应考虑安全防护措施,以抵御黑客、病毒、恶意代码等对系统的破坏、攻击以及非法操作。

该规定强调了信息系统的安全设计。鉴于信息安全的重要性,在信息系统一章中,专门列出最后一节“信息安全”,按照信息系统配置的内容,分别从硬件、网络操作系统、数据库、应用服务、客户服务和终端、外部接口等提出了安全防范措施的要求。

3. 全厂信息系统的总体规划

将信息系统的范围扩大以后,如何有效地整合各个信息系统,合理利用各控制系统和各信息系统的资源,是建设好信息系统的关键。GB 50660—2011 中信息系统的第三个技术创新,就是对全厂信息系统的总体规划进行了专题研究,并单列一节提出了全厂信息系统总体规划的基本要求。以下是从各方面对全厂信息系统的总体规划作出的规定。

(1) 从信息系统数据的角度提出:应合理利用各控制系统和各信息系统的信息资源,使控制系统和信息系统协调统一,保证数据的唯一性。

(2) 从信息系统生命周期的角度提出:全厂信息系统的总体规划应考虑电厂的信息特征与信息需求,满足项目在设计、施工、调试、运行等各阶段的实际需要。

(3) 从信息系统建设的角度提出:全厂信息系统的总体规划应兼顾现状,立足本期,考虑发展。对于新建电厂,应预留规划容量下后期扩建机组所需的扩容能力。对于扩建电厂,应充分考虑已有信息系统,必要时可对现有信息系统进行改造或重新建设。

(4) 从信息系统对外接口的角度提出:全厂信息系统的总体规划应考虑与发电企业、调度部门、监管部门的信息交换接口。

(5) 从信息系统对内接口的角度提出:全厂信息系统的总体规划应充分利用全厂各控制系统的实时生产信息,通过安全的网络接口与合理的数据库设置,将全厂各控制系统和信息系统进行集成。

按照 GB 50660—2011 中信息系统的含义和应用范围,总体规划在建设好信息系统的环节中显得尤其重要。由于之前各信息系统分属于不同的专业和部门,因此在前期设计当中,缺少总体规划和统一协调,往往是各专业独自设计各自的系统,在后期需要信息共享和对外连接时,再考虑设计接口,造成许多人力和资源的浪费。GB 50660—2011 一方面明确了建设信息系统必

须有总体规划这一环节,另一方面对总体规划应考虑的内容和因素进行了规定,这也是 GB 50660—2011 中信息系统的一个亮点。

4. 控制系统与信息系统的集成与接口

GB 50660—2011 中信息系统的第四个技术创新,是对各控制系统和各信息系统的集成和接口进行了专题研究,规定了电厂各控制系统与信息系统的信息集成和接口方式。

GB 50660—2011 建议通过实时/历史数据库来实现各控制系统和信息系统的信息集成。各控制系统与实时/历史数据库的接口宜采用如下方式:

(1) 监控单元机组的各控制系统,先以机组分散控制系统(DCS)为中心进行集成,然后由机组 DCS 与实时/历史数据库接口。

(2) 监控单元机组公用系统的各控制系统,先以两台或多台机组的 DCS 公共网络为中心进行集成,然后通过机组 DCS 与实时/历史数据库接口;当公用系统复杂且数量多时,根据机组运行管理模式,也可单独组成独立的控制系统网络与实时/历史数据库接口。

(3) 监控辅助车间的各控制系统,可以分别以水集中控制网络、灰集中控制网络和煤集中控制网络为中心进行集成,集成后的网络与实时/历史数据库接口。若条件具备,宜将各辅助车间统一为 1 个集中控制网络进行集成。

以上规定是联系仪表与控制与信息系统的桥梁,是两个不同层次系统进行有机结合的纽带,以上 3 种集成方式实际上是对应于 3 个区域的控制系统。将全厂各控制系统按照所控对象划分为 3 个区域,第一个区域是单元机组,第二个区域是单元机组公用系统,第三个区域是辅助车间系统。

1) 第一个区域。所有与单元机组运行有关的控制系统,均与 DCS 连接,由 DCS 统一传输至实时/历史数据库。这些系统主要包括汽轮机电液调节系统(DEH)、旁路控制系统(BPCS)、给水泵汽轮机控制系统(MEH)、汽轮机监测仪表系统(TSI)、危急跳闸系统(ETS)、自动调压装置(AVR)、自动同期装置(ASS)、吹灰程控系统、空气预热器漏风控制系统、胶球清洗程控系统、炉管检漏系统、空冷控制系统、不带旁路的脱硫控制系统、脱硝控制系统。

2) 第二个区域。所有与单元机组运行有关的公共控制系统,先进入 DCS 公共网,然后分别由 1 号 DCS 或 2 号 DCS 进入实时数据库。与单元机组运行有关的公共控制系统主要有燃油泵房控制系统、循环水泵房控制系统、空气压缩机控制系统、空调控制系统、电气厂用电控制系统。

当公用系统复杂且数量多时,根据机组运行管理模式,也可单独组成独立的控制系统网络与实时/历史数据库接口。

3) 第三个区域。辅助车间将分别以化学水处理控制系统、除灰控制系统、输煤控制系统为中心进行各控制系统的集成,集成后的网络与实时/历史数据库接口。若条件具备,宜将各辅助车间统一为一个集中控制网络进行集成。

以化学水处理为中心的水集中控制网络主要包括化学水处理控制系统、凝结水处理控制系统、废水处理控制系统、给水加药控制系统、汽水分析系统、综合水泵房控制系统、中水处理控制系统。

以除灰控制系统为中心的灰集中控制网络主要包括除灰控制系统、除渣控制系统、除尘控制系统。

以输煤控制系统为中心的煤集中控制网络主要包括输煤控制系统、油污水处理控制系统、含煤废水处理控制系统。



根据运行管理方式的不同,高压配电装置控制系统可以划入第二区域,也可以直接与实时/历史数据库接口。

5. 其他

GB 50660—2011 中信息系统的第五个技术创新,是从实用化的角度规范了信息系统的功能。针对电厂的信息化建设需要,分不同层次规定了不同功能及其应用条件。分别就 SIS、MIS、视频监视系统、视频会议系统和门禁管理系统等的设置、基本要求和功能进行了规范。由于该部分内容比较具体且针对性较强,这里不予详细讨论。

除前面讨论的 5 个技术创新外,GB 50660—2011 中信息系统还有其他一些创新内容,比如首次对布线内容提出了规范性要求,所规定的综合布线方式符合国家倡导的三网融合大趋势;又比如将培训仿真机放在信息系统一章中,以适应信息系统合理共享资源的发展方向。

二、DL/T 5456—2012《火力发电厂信息系统设计技术规定》

为了贯彻 GB 50660—2011 精神,规范并指导电厂信息系统设计,根据国家能源局国能科技〔2009〕163 号文《国家能源局关于下达 2009 年第一批能源领域行业标准制(修)订计划的通知》,中国电力工程顾问集团公司组织所属的东北电力设计院、西北电力设计院、西南电力设计院和华北电力设计院有限公司编制 DL/T 5456—2012《火力发电厂信息系统设计技术规定》,并于 2012 年 12 月 1 日正式实施。

1. 编制创新

作为 GB 50660—2011 的补充和具体化,DL/T 5456—2012 在全面贯彻 GB 50660—2011 精神的前提下,在编制思路继承了 GB 50660—2011 中“信息系统”一章的创新思维,在编制思路上作了以下两方面的创新。

DL/T 5456—2012 的第一个重要创新是:完全打破厂级监控信息系统(SIS)、管理信息系统(MIS)、报价系统、视频监视系统、视频会议系统和门禁管理系统的系统界限,将各信息系统按照功能属性进行模块化处理。在 DL/T 5456—2012 的全部条文中,不对各系统进行人为的隔离,而是明确各个具体的功能,设计院在具体设计时,可以根据用户方的需求,选择合适的功能模块,而不是传统意义上的一个个独立系统。这样处理的目的,有利于打破专业分工,进一步促进各信息系统的有机结合,避免因硬件设备和软件功能的重复设置而引起的资源浪费。

DL/T 5456—2012 的第二个重要创新是:将全部的信息系统按照一个集合体统一考虑,对于共性的方面,分别安排了总体规划、信息安全、布置与安装三章内容;对于系统的功能与实现载体,分别安排了功能、软件、硬件、接口四章内容。这样处理的目的,一方面便于设计人员使用,同时也为设计人员不拘泥于死规定留下了发挥空间,设计人员可以根据信息技术的发展和用户的特殊需求而进行创新设计。

2. 总则

虽然 DL/T 5456—2012 是在 GB 50660—2011 的基础上编制的,但其使用范围却比 GB 50660—2011 要广,主要体现在机组容量上。GB 50660—2011 适用于蒸汽初参数为超高压及以上、单台机组容量在 125MW 及以上的火力发电厂,而 DL/T 5456—2012 则在机组容量上没有限制;相同点是适用于采用直接燃烧方式、主要燃用固体化石燃料的火力发电厂。

DL/T 5456—2012 给出的是基本技术条件,即提出了最低的技术要求,实际使用时应当视工程具体条件如投资方要求、上级单位要求、电厂建设水平等多方面确定具体方案。

3. 术语

DL/T 5456—2012 列出了 8 个术语,分别是生产信息(production information)、管理信息

(management information)、视频监视 (video monitoring)、视频会议 (video meeting)、门禁 (access control)、总体架构 (general framework)、电厂全生命周期 (power plant life cycle) 和上级机构 (superior organization)。

由于规定完全打破了厂级监控信息系统 (SIS)、管理信息系统 (MIS)、报价系统、视频监视系统、视频会议系统和门禁管理系统的系统界限, 将各信息系统按照功能属性进行模块化处理, 因此传统的按照上述系统确定的名词需要重新定义。一类是生产信息, 指与火力发电厂生产过程相关的信息, 包括生产过程实时数据、厂级性能计算数据、生产优化数据等; 另一类是管理信息, 指为火力发电厂生产运行提供服务和管理、与发电及运行非直接相关的信息, 包括建设阶段的计划管理、进度管理、质量管理、物资管理、费用管理、安全环境管理、工程技术管理及图纸文档管理等信息, 以及生产阶段的生产管理、设备管理、运行管理、燃料管理、经营管理及行政管理等信息。

除生产信息和管理信息所需要的功能模块外, 其他的主要功能模块主要有视频监视、视频会议和门禁。视频监视指利用视频探测技术, 通过电子及网络系统实现对设定区域和目标的监视, 并实时显示、记录现场图像, 按功能可分为安保视频监视和生产安全视频监视。视频会议指可以在两个或多个地点间实时传送会议图像、语音等信息的会议。门禁指利用自定义符识别技术或模式识别技术, 通过电子及网络系统对出入口目标进行识别, 并对出入口进行开关控制、记录出入信息。总体架构是指 IT 基础架构和基于企业发展战略、核心业务模式和流程、组织结构等所涉及的业务应用架构的综合逻辑模式。

另外, 因为编制规定的目的是希望电厂建设和运行各方均能共享相关信息, 故给出了电厂全生命周期的术语, 是指电厂产生、存在和消亡的过程。即从电厂规划、设计、施工、建造、安装、调试、运行、维护, 直到最终退役、拆除的整个过程, 也可称为电厂全生存周期。

信息系统的方案设计, 一个关键的决定因素是电厂上级单位的信息化总体要求, 因此给出了上级机构的术语, 是指发电集团公司或拥有发电企业的企业。

4. 总体规划

根据 GB 50660—2011 中的原则要求, “总体规划”系统全面地规定了在火力发电厂信息系统设计中, 对信息系统规划的主要原则, 以及规划的主要范围和内容。

规划的原则是立足于两个核心思想, 一是立足于电厂的全生存周期的管理特点, 从电厂的设计阶段开始, 到电厂生产结束为止, 对电厂信息系统所涉及的数据、网络、软件、硬件等的使用、连接、引进等进行全方位的规划; 二是立足于结合不同集团公司对信息系统的不同要求和管理特点, 对系统的功能、性能和规模有的放矢地进行规划。

信息系统规划的主要范围和内容包括总体架构、数据规划、编码、网络结构、系统安全和实施策略。

总体规划中最突出的亮点是在第二条“需求分析”中的要求, 既全面体现了总体规划中的原则, 又细化了原则; 既明确了规划的目标, 又给出了规划的内容和方法。简而言之, 可用“三个了解”和“三个明确”来概括。

(1) “三个了解”是指:

- 1) 充分了解电厂目前信息系统现状 (扩建电厂);
- 2) 充分了解电厂上级管理单位对信息系统的规划、规定、管理条例;
- 3) 充分了解电厂的建设、经营管理模式和业务需求。

(2) “三个明确”是指:

- 1) 明确信息系统的规模, 即需要建设哪些子系统;



- 2) 明确信息系统的功能,即各子系统都包含哪些功能;
- 3) 明确信息系统内、外接口的数据交换需求和数据交换方式。

5. 功能

依据 GB 50660—2011 的功能要求,DL/T 5456—2012 在调研和总结的基础上规定了主要覆盖生产信息、管理信息、视频监视与视频会议、门禁及其他方面的管理功能。

生产信息主要从厂级实时数据采集与监视、厂级性能计算与分析、实时/历史数据库的建立、系统优化、负荷调度分配等方面对应设置、推荐设置和可设置的功能作出了规定。

管理信息主要从建设阶段、生产阶段,以及建设阶段的管理信息合理过渡到生产阶段的功能提出了要求。

视频监视包括生产视频监视和安保视频监视两部分。功能主要是通过网络传输在相应显示设备进行实时监控、动态存贮及历史画面回放、实时报警,并对前端监视点的云台、摄像机、灯光等进行控制。

视频会议的功能重点是强调在电厂的全生存周期内,应根据上级单位的统一部署和要求设置视频会议系统的功能。宜与上级单位实现远程传输,可召开点对点会议、多点会议、同时多个会议等。

门禁管理系统的功能宜包括对各种管理场所出入口的实时监控、进出权限管理、记录、报警、消防报警联动和视频监视系统联动等功能。

在充分调研的基础上,规定把一些可设置的功能如设备故障诊断功能、寿命管理功能等不单独成节,列到其他一节中。

DL/T 5456—2012 功能的设置强调了发电厂全生存周期的需要,打破了以往系统的概念,仅从需求上对功能的设置作出了规定,使得在工程设计和采购中功能的提出不会受到个性化应用软件的限制,方便工程设计和实施。

6. 软件

为了实现火力发电厂信息系统的功能,软件一章对所涉及的软件提出了要求。将电厂信息系统中需要选型、配置的软件分类从通常的系统软件、支撑软件和应用软件三类简化为系统软件和应用软件两类。其中,将支撑软件中的不同组成部分,如关系数据库、实时数据库等,根据工程实施情况和产品供应情况分别并入系统软件和应用软件中,更有利于设计文件的编制,也更符合工程建设实施的需要。

为了适应电厂信息技术的发展需要,软件一章以更为科学的设计思路来指导电厂信息系统的软件体系构建,即打破固有或传统方式中对系统总体的划分模式,按模块化方式提出电厂应用的功能需求,根据这些需求确定实现功能的软件所应具备的性能和结构特点,并在该基础上对应用系统的软件产品提出技术要求。这是一种在需求推动产品发展与供应商仅提供固有产品之间寻求合理平衡的方式。“软件”一章的内容正是从一种新的角度来描述需求(即功能)和产品之间如何关联,并对这种关联作出既有如安全措施等的严格要求,又有在产品结构上开放性的技术规定,为电厂个性化特点和产品定型化生产两方面都留有考虑和发展的空间,从而以新而实效的契合方式在提高电厂信息系统设计水平的同时推动应用技术的不断进步。

7. 硬件

硬件一章的内容主要有两方面的特点,一方面是对信息系统的主要硬件设备进行了归类,另一方面是对硬件设备的设计选型提出了要求。

火力发电厂信息系统主要硬件的分类情况见表 1-1。

表 1-1

火力发电厂信息系统主要硬件设备配备表

设备类别	设备配备明细
网络连接与交换设备类	核心交换设备、二级或三级交换设备、路由器、防火墙等，以及相关的通信线缆、机柜和配线装置等
服务器设备类	中心数据库服务器、实时数据库服务器、网络管理服务器、文档管理服务器，以及各种应用服务器
数据存储及备份设备类	实时数据存储、应用系统数据存储、磁盘阵列、磁带机等
网络安全防护设备类	防火墙、网闸、路由器等
其他设备类	工作站、打印机、绘图仪、扫描仪等，以及门禁系统和视频系统中的硬件设备

“硬件”一章对各类硬件设备的性能指标和选型原则进行了规定，规定中突出了以下三项要求：

(1) 硬件的选择与选型要符合不同上级主管单位的相关要求。

(2) 结合国家对信息系统安全的相关法律、法规，硬件设备的选择应按照 GB 17859—1999《计算机信息系统安全保护等级划分准则》中的级别要求先定级，再按照 GB/T 21052—2007《信息安全技术 信息系统物理安全技术要求》相应等级中的条款要求进行选择。

(3) 提倡并鼓励在对硬件设备进行选择设计时，优化服务器、存储等设备配置，并进行必要的整合，以提高硬件设备的整体运行效率，有效降低购置成本。

8. 接口

GB 50660—2011 将电厂信息系统划分为 9 个相对独立的分系统，并分别作出技术规定。但如何对其功能、数据进行整合？在避免独立部分形成信息孤岛的同时又如何保证电厂发电设备和信息系统的安全？如何形成规范、实效的设计文件来说明技术解决方案？这一系列的问题都指向各个独立分系统间的连接方式，也就是工程设计中面对的接口问题，它关系着电厂运行安全和信息系统的数据基础，是一个较为突出的问题。

DL/T 5456—2012 首次面对这些问题，将电厂信息系统内部各分系统之间和与外部系统联系的接口作为独立一章提出技术要求，并根据相关法规要求和工程实际需求，结合市场产品的供货情况进行了约定说明。同时，从接口技术的关键点——通信协议的规范和应用着手，针对种类繁多、适用性各不相同的通信协议加以区别，分别从网络构建、硬件连接设备、驱动和应用软件三个层次提出要求，使得接口的技术规定更清晰、更准确、更易操作。

9. 信息安全

信息安全的实质就是要保护信息系统或信息网络中的信息资源免受各种类型的威胁、干扰和破坏，即满足信息的保密性、完整性、可用性、可控性和可靠性等基本安全目标要求。设计中应全面贯彻国家信息安全等级保护技术规定，遵循基于安全需求、分权、选用成熟技术、分级保护、同步建设、动态调整等设计原则。

DL/T 5456—2012 创新之一是提出了信息安全应覆盖电厂信息系统全生存周期的思想。信息系统的整个生存周期包括规划组织、开发采购、实施交付、运行维护和废弃 5 个阶段。信息安全是确保信息系统正常工作的前提，因而信息安全理应贯穿于信息系统的整个生存周期中，理应覆盖信息系统生存周期全过程的各个阶段，从而真正获得对信息系统安全保障能力的持续性和有效性。

DL/T 5456—2012 创新之二是提出了电厂信息系统安全设计应贯彻风险管理的理念。信息安全本质上等同于风险管理，所有的安全工作都是针对不同层次的风险而投入相当数量的资源后成本与收益的平衡。风险管理包括风险识别、风险分析和评价、风险处置与控制等环节。