



火力发电厂分散控制系统 典型故障应急处理预案

中控ECS-700系统

中国自动化学会发电自动化专业委员会



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

火力发电厂分散控制系统
典型故障应急处理预案

中控ECS-700系统

中国自动化学会发电自动化专业委员会



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

为贯彻落实“坚持预防为主，落实安全措施，确保安全生产”的方针，确保机组在运行过程中发生控制系统故障时，运行和维护人员能够迅速、准确地组织故障处理，最大限度地降低故障造成的影响，中国自动化学会发电自动化专业委员会（原电力行业热工自动化技术委员会）组织全国 8 家电力科学研究院、15 家火力发电厂、12 家分散控制系统生产厂家的技术人员，在收集、总结各控制系统故障时的应急处理经验、教训，消化吸收了各分散控制系统技术管理经验、深入研究了各控制系统故障时的应急处理方法后，编制了《火力发电厂分散制系统典型故障应急处理预案》丛书，全丛书共 12 册。

本书为《中控 ECS-700 系统》分册，介绍了中控控制系统的结构特点，对其可能发生的故障危险源进行了定义和分类，提出了中控控制系统故障应急处理预案的编制程序、结构、故障应急处理的通用要求、必须遵循的基本原则和故障时的整个处理流程。在现场故障处置方案中，详细介绍了各类故障时的现象、原因、造成的可能后果、运行处理操作和维护处理操作方法。

本书可作为火电厂热控专业深化管理，制订和完善各企业分散控制系统故障应急处理预案的重要参考，也可以作为高等院校和电厂热控专业学习、培训教材。

图书在版编目（CIP）数据

火力发电厂分散控制系统故障应急处理预案. 中控 ECS-700 系统 / 中国自动化学会发电自动化专业委员会组编. — 北京：中国电力出版社，2017.8

ISBN 978-7-5198-1051-1

I. ①火… II. ①中… III. ①火电厂—分散控制系统—故障修复 IV. ①TM621.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 188514 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：郑艳蓉（010-63412379） 柳 璐

责任校对：闫秀英

装帧设计：王宏柳 赵姗姗

责任印制：蔺义舟

印 刷：三河市航远印装有限公司

版 次：2017 年 8 月第一版

印 次：2017 年 8 月北京第一次印刷

开 本：787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张：13.5

字 数：320 千字

印 数：0001—2000 册

定 价：55.00 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

《火力发电厂分散控制系统典型故障应急处理预案》

研究与编制完成单位

丛书主编单位

中国电力企业联合会科技发展服务中心、国网浙江省电力公司电力科学研究院。

丛书各预案完成研究与编制单位（按完成编写时间排序）

1. 《福克斯波罗 I/A Series 系统》分册，由国网浙江省电力公司电力科学研究院、浙江大唐乌沙山发电有限责任公司和上海福克斯波罗有限公司联合编制。

2. 《ABB Symphony 系统》分册，由国网湖南省电力公司电力科学研究院、大唐湘潭发电有限责任公司、浙能乐清发电有限责任公司和北京 ABB 贝利工程有限公司联合编制。

3. 《艾默生 Ovation 系统》分册，由国网华东电力试验研究院有限公司、上海上电漕泾发电有限责任公司、浙江华能玉环发电厂和艾默生过程控制有限公司联合编制。

4. 《日立 HI/ACS-5000M 系统》分册，由国网河南省电力公司电力科学研究院、大唐三门峡华阳发电有限责任公司和北京日立控制系统有限公司联合编制。

5. 《国电智深 EDPFNT-plus 系统》分册，由神华国华（北京）电力研究院有限公司、神华国华徐州发电有限公司和北京国电智深控制技术有限公司联合编制。

6. 《和利时 MACSV6 系统》分册，由神华国华（北京）电力研究院有限公司、神华内蒙古国华呼伦贝尔发电有限公司和杭州和利时自动化有限公司联合编制。

7. 《GE 新华 XDPS-400 系统》分册，由内蒙古电力科学研究院、北方联合电力有限公司、内蒙古京达发电有限责任公司、新华控制工程有限公司联合编制。

8. 《西门子 T3000 和 TXP 系统》分册，由神华国华（北京）电力研究院有限公司、神华浙江国华浙能发电有限公司、神华广东国华粤电台山发电有限公司、国网浙江省电力公司电力科学研究院、浙能乐清发电有限公司和西门子电站自动化有限公司联合编制。

9. 《新华集团 XDC800 系统》分册，由国网安徽省电力公司电力科学研究院、大唐淮南洛河发电厂和上海新华控制技术（集团）有限公司联合编制。

10. 《国电南自 TCS3000 系统》分册，由中国华电集团公司电气及热控技术研究中心、黑龙江华电佳木斯发电有限公司和国电南京自动化股份公司联合编制。

11. 《南京科远 NT6000 系统》分册，由国网浙江省电力公司电力科学研究院、神华国华（舟山）发电有限责任公司、南京科远自动化集团股份有限公司联合编制。

12. 《中控 ECS-700 系统》分册，由广东电网有限公司电力科学研究院、大同煤矿集团同达热电有限公司、浙江中控技术股份有限公司联合编制。

《火力发电厂分散控制系统典型故障应急处理预案》

丛 书 审 委 会

主 任 金耀华

副 主 任 江宇峰 吴茂林 侯子良 金 丰

委 员 段 南 王利国 仝 声 李劲柏 骆 意 颜渝坪

郑慧莉 盛建华 胡文斌 陈世和

丛 书 编 委 会

主 编 孙长生 尹 淞

副 主 编 朱北恒 孙 耘 李建国

编 委 王建强 刘武林 沈丛奇 岳建华 张秋生 张国斌

崔 猛 蔡 兵 陈五年 项 谨 尹 峰 黄 勃

刘玉成 杨震力

《中控 ECS-700 系统》分册编审人员

主 编 朱亚清

副 主 编 陈世和 范海东 裘 坤 姜锋平

编制人员 吴建华 王剑平 曾逢春 叶向前 刘 哲 潘凤萍

罗 嘉 陈 文 万文军

主 审 尹 峰

随着发电机组容量和规模的成倍增长,分散控制系统的可靠性水平,已成为确保发电机组以及电网系统安全、稳定、高效运行和满足国家节能环保要求的关键。但分散控制系统品种繁多、技术涉及面广、元部件离散性大,运行过程中发生各种各样的故障难以避免,这就对从事控制系统运行、维护的技术人员提出了一个新的课题,就是如何进行故障的有效预防,以及故障发生后如何通过迅速、正确的处理,将故障的影响降到最小。

有那么一批具有高度事业心、勇于探索实践、勤于钻研积累的热控专家和现场专业人员,他们在电力行业热工自动化技术委员会的组织与浙江省电力试验研究院的牵头下,基于上述课题展开了深入的专业研究,取得丰硕成果——完成《火力发电厂分散控制系统典型故障应急处理预案》丛书编写,并将自己长年用汗水、心血换来的学习、工作、研究中积累的宝贵经验,通过这套丛书的出版,无私地奉献给了全国发电企业和广大读者。

这套丛书着重于电厂编写规程、故障分析查找方法及处理过程的示范效果,突出实用性、完整性、先进性和可操作性,因此有别于一般专业规程,也不同于一般的技术交流和经验总结性资料。相信它不仅对发电企业编写或完善适合本企业的分散控制系统故障应急处理预案具有很好的指导作用,而且各发电企业可通过故障应急处理演练,有效提升运行、维护人员迅速、准确组织故障处理的能力。这套丛书将成为热控及相关专业教学、培训和自学的优秀教材,为从事或有志于从事该项工作的广大读者带来经验、启迪、思考和收益。

希望这套丛书的出版,能促进全国发电企业热控系统故障应急处理预案编制工作的不断完善并建立长效管理机制。通过各企业预案的编写或完善、培训与演练,提高运行、检修人员的故障处理能力,为机组安全、稳定、经济、节能环保运行作出贡献。

中国大唐集团公司副总经理
电力行业热工自动化技术委员会主任委员

二〇一二年三月二十日

目前国内大中型发电机组热力系统的监控,都采用了分散控制系统(DCS),电气系统的部分控制也正逐渐纳入其中。由于各厂家产品质量不一,控制系统的各种故障,如电源失电、操作员站“黑屏”或“死机”、主从控制器切换异常、通信中断、模件损坏等事件仍时有发生。有些由于运行或维修人员在控制系统故障时处理不当,导致故障扩大,机组非计划停运,甚至发生锅炉、汽轮机等主设备损坏事故。虽然多年来,根据《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》,电力行业管理部门和各发电集团公司都要求发电企业制订《分散控制系统故障应急处理预案》(以下简称《预案》),并组织运行和检修人员进行反事故演练。但到目前为止,由于《预案》编制无参照依据,大部分发电企业没有进行该工作;有的虽然进行了编写,但编制内容与范围不完整,不能满足控制系统故障时的处理需求,多数情况下还是凭运行和检修人员的经验来处理,结果导致故障扩大或一些本可避免的机组跳闸事件发生。根据“电厂热工自动化网站”已有的机组跳闸事件的归类统计,有30%以上事件是与运行或检修人员处理不当有关。

为建立热控系统故障应急处理和长效管理机制,确保机组运行过程中发生控制系统故障时,能够迅速、准确地组织处理,最大限度地降低故障造成的影响,浙江省电力科学研究院于2008年开始,在浙江省范围内开展了发电厂《预案》的研究编制工作,初步完成了火力发电厂《预案》编制模板,并在浙江省浙能兰溪发电有限公司600MW机组上进行了控制系统故障演习,取得了第一手资料,修改完善后编入已出版的《火电厂热控系统可靠性配置与事故预控》一书中。

2010年10月,电力行业热工自动化技术委员会(后为中国自动化学会发电自动化专业委员会)组织了全国8家电力科学研究院、14家火力发电公司(厂)、11家控制系统生产厂家,针对目前火力发电厂在线运行的主流控制系统和后起的国产控制系统,成立了11个《火力发电厂控制系统典型故障应急处理预案》(以下简称《典型预案》)编制组,在国网浙江省电力公司电力科学研究院前期研究工作经验和《火电厂热控系统可靠性配置与事故预控》提供的预案编制模板的基础上,通过进一步收集、总结各分散控制系统故障时的应急处理经验教训,消化吸收各参编单位技术管理经验,联合进行分散控制系统故障应急处理方法的研究后,确定了统一的编写格式和编制程序的结构,制定了分散控制系统故障时应急处理的通用要求,规范了分散控制系统故障时的应急处理必须遵循的基本原则和操作过程。经过各编制组近一年的辛勤劳动,并在一些发电企业实际应用检验和修改后,完成了11册《典型预案》的编制。委员会两次组织全国性的电厂专业人员进行讨论和广泛征求意见,并于2011年8月23日在北京召开专家审查会,国家电力监管委员会安全局发电处、中国电力企业联合会标准化中心火电处领导参加了会议,大唐、国电、华能、中电投等集团,中国电力工程顾问集团公司,西安热工研究院,华北电力科学研究院等单位的领导和专家组成的专家组对《典型预案》的主要原则进行了审查,华东、浙江、河南、湖南和内蒙古电力科学(试验)研究院,神华国华(北京)电力研究院有限公司和华电集团公司电气、热控技术研究中心及控制系统生产厂家等单位的专家根据审查意见对各分册《典型预案》进行了完善。2015年委员会又根

据行业技术发展需要组织广东电力科学研究院、大同煤矿集团同达热电有限公司、浙江能源集团有限公司、浙江中控技术股份有限公司等单位技术人员编写了《中控 ECS-700 系统》。

本套《典型预案》均按规程格式要求，基于编制组所在的电厂机组配置和系统进行编写，仅作为指导性文件，为使用这 12 种控制系统的机组，编制或完善适应各发电企业的火力发电厂《预案》时提供参考标准和模板。各发电企业可依据这些《典型预案》的编制格式和内容，结合本企业的具体组织结构、管理模式、风险种类、生产规模、控制系统配置等特点进行相应的调整，编制适合本企业的《预案》。通过完善故障时应急处理方法和定期反事故学习，提高运行维护人员在控制系统故障时的应急处理能力，消除因人员操作处理不当而导致分散控制系统故障范围扩大的隐患。

本套《典型预案》编写过程中，得到了国家电力监管委员会安全局、各发电集团公司及全国 30 余家单位领导的大力支持，控制系统厂家提供了宝贵的技术资料，近 80 位技术和运行人员参加编制，贡献了长期积累的宝贵经验，金耀华主任委员主审了丛书，侯子良等众多专家给予了热情指导，审查委员会专家们认真审查并提出了宝贵的修改意见，使编制组受益良多，在此一并表示感谢。

最后，感谢国网浙江省电力公司电力科学研究院在组织编写中给予的全力支持与配合，使得本套《预案》得以顺利出版，让整个电力行业受益。

《火力发电厂分散控制系统典型故障应急处理预案》丛书编委会

二〇一七年六月十日

在中国自动化学会发电自动化专业委员会的组织下,广东电网有限责任公司电力科学研究院、大同煤矿集团同达热电有限公司、浙江中控技术股份有限公司三家单位,在总结开展提高发电厂热控系统可靠性技术措施研究所取得的经验基础上,综合各自的技术特长和经验积累,经充分调研、分析、研讨和提炼,通力合作,多次征求专家、专业技术人员的意见,最终完成《火力发电厂分散控制系统典型故障应急处理预案 中控 ECS-700 系统》的编制。

在本书编写的过程中,我们利用机组检修机会,对机组在分散控制系统方面可能出现的各种故障情况下的安全可靠进行模拟试验分析,从中发现了控制系统、逻辑组态、参数设置中都或多或少地存在一些安全隐患,这些隐患在分散控制系统出现特定的情况时,有可能危及机组安全,甚至引起设备损坏。进一步分析发现这些隐患,大多都可以通过逻辑优化或技术改造来解决,通过完善预案来做好事故预控。为此我们在附录中提出了一些原则性的解决方法,但提请读者注意的是,即使同样都采用中控 ECS-700 分散控制系统,也会由于各火电机组热力系统、硬件结构、逻辑组态和参数设置等方面的不同而使得解决方法存在差异。因此各火电厂在根据本书编写本厂的《控制系统故障应急处理预案》时,一定要进行规范而全面的模拟试验,在试验中尽可能地发现控制系统存在的安全隐患并通过整改来消除安全隐患。确实不能通过整改来消除的隐患问题,编入故障应急处理预案并进行演练。通过在编写预案过程中的试验与整改,尽可能使分散控制系统故障发生后需要人员干预的工作减至最少。这样才能及时正确地处理分散控制系统故障,进一步实现发电企业的本质安全。

在本书的编写过程中,我们参考了大量相关的学术论文、研究成果和规程规范;广东电网有限责任公司电力科学研究院、大同煤矿集团同达热电有限公司、浙江中控技术股份有限公司单位领导给予了大力支持;广东电网有限责任公司电力科学研究院、大同煤矿集团同达热电有限公司编写人员和运行人员针对本厂 DCS 故障类型多次讨论分析,最终确定实际故障处理的操作步骤,并利用检修机会部分开展了试验验证;广东电网有限责任公司电力科学研究院编写人员确定了预案总体结构框架和具体的操作注意事项;浙江中控技术股份有限公司编写人员提供编写所需要的资料并全力协助编写。发电自动化专业委员会组织专题会议讨论和征求意见,不断充实和完善了预案内容,侯子良教授级高级工程师学术造诣精深,经验丰富,在主审中给书稿提出了许多宝贵的意见和建议。在此一并表示感谢。

限于编写人员的实践、水平、时间以及模拟试验条件的不足,书中难免会有不当之处,尚祈读者批评和指正。

《中控 ECS-700 系统》编写组

二〇一七年五月二十日

序	
前言	
编者的话	
1 范围	1
2 编制依据和参考资料	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 控制系统综述	4
4.1 概述	4
4.2 ECS-700 系统硬件构成	5
4.3 ECS-700 系统软件	11
4.4 ECS-700 系统的技术特点	14
5 应急处理预案的总体要求	16
5.1 总则	16
5.2 设备重大故障源风险辨识	17
5.3 应急处理预案编制	19
5.4 故障应急处理准备	21
5.5 组织机构及职责	23
6 故障应急处理过程控制	25
6.1 应急处理响应	25
6.2 现场应急处置	26
6.3 应急处理结束	27
6.4 应急处理后期处置	27
6.5 应急处理培训与演习	27
6.6 应急处理预案的管理	28
附录 A 控制系统故障应急处理预案启动流程	29
附录 B 控制系统故障查找流程图与快速查找表	30
B.1 控制系统故障诊断与处理流程图	30
B.2 控制器故障诊断与处理流程图	31
B.3 网络故障诊断与处理流程图	32
B.4 控制系统单路电源故障诊断与处理流程图	33
B.5 操作员站故障诊断与处理流程图	33
B.6 控制系统故障快速查找表	33
附录 C 控制系统故障操作卡	38
附录 D 一级故障现场应急处置预案	41
D.1 DCS 全部电源失去应急处置预案	41

D.2	DCS 网络全部瘫痪应急处理预案	42
D.3	DCS 全部操作员站失去监控应急处理预案	43
D.4	1.14/15 控制器 (FSSS1 MFT 保护) 全部故障应急处理预案	44
D.5	1.42/43 控制器 (DEH BTC) 全部故障应急处理预案	47
D.6	1.46/47 控制器 (ETS) 全部故障应急处理预案	52
附录 E	二级故障现场应急处理预案	56
E.1	DCS 单路电源失去应急处理预案	56
E.2	DCS 网络局部故障应急处理预案	57
E.3	1.2/3 控制器 (炉侧 MCS1) 全部故障应急处理预案	58
E.4	1.4/5 控制站 (炉侧 MCS2) 全部故障应急处理预案	64
E.5	1.6/7 控制器 (炉侧 MCS3) 全部故障应急处理预案	69
E.6	1.8/9 控制器 (炉侧 SCS1) 全部故障应急处理预案	72
E.7	1.10/11 控制器 (炉侧 SCS2) 全部故障应急处理预案	79
E.8	1.16/17 控制器 (FSSS2) 全部故障应急处理预案	85
E.9	1.18/19 控制器 (FSSS3) 全部故障应急处理预案	89
E.10	1.22/23 控制器 (机侧 MCS1) 全部故障应急处理预案	93
E.11	1.24/25 控制器 (机侧 MCS2) 全部故障应急处理预案	96
E.12	1.26/27 控制器 (机侧 SCS1) 全部故障应急处理预案	101
E.13	1.28/29 控制器 (机侧 SCS2) 全部故障应急处理预案	106
E.14	1.34/35 控制器 (精处理) 全部故障应急处理预案	113
E.15	1.36/37 控制器 (空冷 1) 全部故障应急处理预案	116
E.16	1.38/39 控制器 (空冷 2) 全部故障应急处理预案	119
E.17	1.40/41 控制器 (空冷 3) 全部故障应急处理预案	123
E.18	3.2/3 控制器 (ECS1) 全部故障应急处理预案	126
E.19	3.4/5 控制器 (ECS2) 全部故障应急处理预案	129
E.20	0.2/3 控制器 (公用电气) 全部故障应急处理预案	132
E.21	0.4/5 控制器 (公用热网) 全部故障应急处理预案	136
附录 F	三级故障现场应急处理预案	141
F.1	DCS 部分操作员站失去监控应急处理预案	141
F.2	控制器单路电源失去应急处理预案	142
F.3	控制器单路网络故障应急处理预案	142
F.4	1.12/13 控制器 (炉侧 SCS3) 全部故障应急处理预案	143
F.5	1.20/21 控制器 (除渣、吹灰、脱硝) 全部故障应急处理预案	150
F.6	1.30/31 控制器 (机侧 SCS3) 全部故障应急处理预案	159
F.7	1.32/33 控制器 (热网) 全部故障应急处理预案	165
F.8	1.44/45 控制器 (DEH ATC) 全部故障应急处理预案	170
F.9	1.48/49 控制器 (热泵) 全部故障应急处理预案	172
F.10	0.6/7 控制器 (辅机循环泵) 全部故障应急处理预案	175
F.11	0.8/9 控制器 (炉水加药) 全部故障应急处理预案	178

附录 G 控制系统维护方法 183

 G.1 日常设备故障预防措施 183

 G.2 ECS-700 系统状态诊断软件 187

 G.3 控制器与 I/O 模块 LED 灯说明 193

 G.4 网络交换机与控制站连接对照表 195

 G.5 控制系统可靠性确认 199

1

范 围

本预案规定了火力发电厂编制《中控 ECS-700 系统故障应急处理预案》的程序、内容和要素等基本要求。各发电企业编制时,应结合本单位的组织结构、管理模式、风险种类、生产规模等特点,进行相应的调整。

本预案适用于火力发电厂采用中控 ECS-700 系统的已投产机组,进行控制系统故障应急处理预案制订和故障时的现场应急处理指导。

2

编制依据和参考资料

编制过程中,参考了下列规程、标准、资料的格式、内容和要求:

GB18218 重大危险源辨识

GB 50660 大中型火力发电厂设计规范

DL/T 774 火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程

AQ/T 9002 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则

Q/LD 208005 危险源辨识与风险评价控制程序

火电厂热控系统可靠性配置与事故预控

3

术语、定义和缩略语

下列术语、定义和缩略语适用于本预案。

3.1

应急预案 emergency pre-arranged planning

是指根据评估分析或经验,对潜在的或可能发生的突发事件的类别和影响程度而事先制订的应急处置预案。

3.2

应急响应 emergency response

集散控制系统故障发生后,有关部门或人员按照工作程序对故障做出判断,确定响应

级别。

3.3

应急启动 emergency start

应急响应级别确定后，按确定的响应级别启动应急程序，通知应急人员到位，开通通信网络，调配应急物资。

3.4

应急行动 emergency action

在集散控制系统故障应急响应过程中，为消除、减少故障危害，防止故障影响扩大，最大限度地降低故障造成的危害而采取的处理措施或行动。

3.5

应急恢复 emergency recovery

集散控制系统故障应急行动结束后，为使生产尽快恢复到正常状态而采取的措施或行动，包括现场清理、人员撤离、善后处理、事故调查等。

3.6

主工程师站 chief engineer station

配置了组态服务软件和组态软件的站点，兼具多工程师组态管理以及工程师组态功能，可实现组态下载和实时监控功能。一个系统必须且只能配置一个主工程师站。

3.7

扩展工程师站 extended engineer station

配置了组态软件，与主工程师站配合完成系统组态功能。一个系统中可具备多个扩展工程师站。

3.8

操作员站 operator station

供操作人员完成控制系统的实时监控与操作。

3.9

控制站 control station

实时控制设备，完成现场数据采集及过程实时控制。控制站通过过程控制网与系统中的其他站点进行信息交互。

3.10

过程信息网 process information network

实时数据、历史数据及操作记录等信息的数据传输网络。

3.11

过程控制网 process control network

实时数据及监控命令等过程控制信息的数据传输网络。

3.12

本地 I/O 总线 local I/O bus

连接控制器（或 I/O 连接模块）与本地机柜内 I/O 模块的数据传输网络。

3.13**扩展 I/O 总线 extended I/O network**

连接控制站内控制器与 I/O 连接模块及各类通信模块的数据传输网络。

3.14**操作节点 operation node**

过程信息网及过程控制网上除控制站外的工程师站、操作员站及各种服务器站点的统称。

3.15**操作域 operation domain**

网络中与指定工艺段相关的一组操作节点的集合。

3.16**控制域 control domain**

过程控制网中与指定工艺相关的一组控制站点的集合。

3.17**在线下载 on-line download**

控制站及现场生产装置正常运行情况下进行的组态下载过程。

3.18**离线下载 off-line download**

指在控制站与现场设备脱离实时监控状态时实施组态的下载过程。

3.19**组态上传 configuration upload**

将控制器中组态上传到工程师站中。

3.20**位号 tag**

为现场 I/O 点定义的变量名。

3.21**流程图 graphics**

用于显示被控设备对象的整体流程和工作状况的监控操作界面，可在流程图中执行相关监控操作。

3.22**总貌画面 overview window**

以列表方式显示画面构成或显示实时数据的监控画面。

3.23**一览画面 data viewer window**

以列表方式显示模拟量和开关量实时数据的监控画面。

3.24**分组画面 tuning group window**

以仪表面板形式分组显示指定位号相关信息的监控画面，可对仪表面板中的参数时行调整。

3.25

趋势画面 trend window

提供历史数据的趋势和实时数据的趋势显示。

3.26

调整画面 tuning trend window

通过数值、趋势图以及内部仪表来显示位号的信息，可在画面中修改相关参数及信息。

3.27

系统结构组态软件 system builder

完成用户、控制域、控制站、操作域、操作节点组态的操作平台。

3.28

组态管理软件 config explorer

管理控制站组态、控制站组态下载和监控组态的操作界面。

3.29

实时监控软件 real-time supervising software

安装于操作员站、工程师站和数据服务器等站点的生产过程实时监控操作平台。包括监控软件、故障诊断软件、调度管理软件等。

4

控制系统综述

4.1 概述

ECS-700 系统是浙江中控技术股份有限公司 WebField 系列控制系统之一，是致力于帮助用户实现企业自动化的大型高端控制系统。系统支持 32 个工程、60 个控制域和 128 个操作域，每个控制域支持 60 个控制站，每个操作域支持 60 个操作站，单域支持位号数量为 65000 点。

ECS-700 系统按照可靠性原则进行设计，充分保证系统安全可靠；系统所有部件都支持冗余，在任何单一部件故障情况下系统仍能正常工作。ECS-700 系统具备故障安全功能，输出模块在网络故障情况下，进入预设的安全状态，保证人员、工艺系统或设备的安全。系统结构如图 1 所示。

ECS-700 系统作为大规模联合控制系统，具备完善的工程管理功能，包括多工程师协同工作、组态完整性管理、在线单点组态下载、组态和操作权限管理等，并提供相关操作记录的历史追溯。

ECS-700 系统融合了最新的现场总线技术和网络技术，支持 PROFIBUS、MODBUS、FF、HART 等国际现场总线的接入和多种异构系统的综合集成。

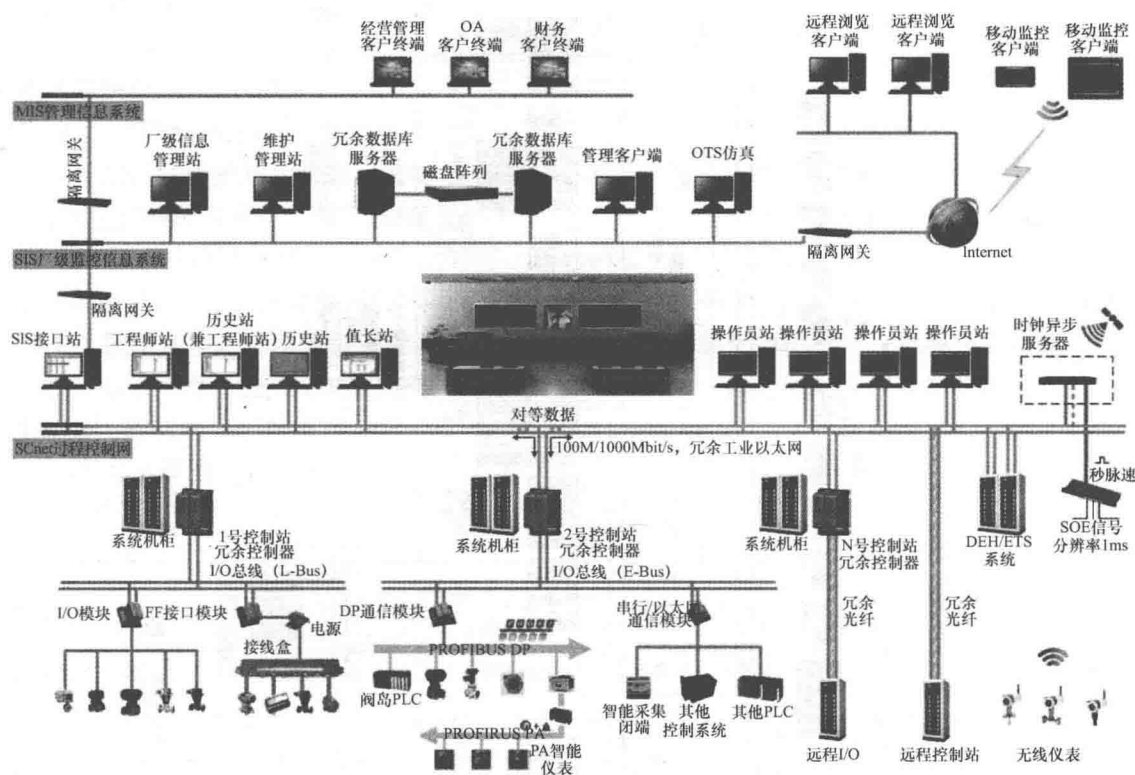


图1 控制系统整体结构图

4.2 ECS-700 系统硬件构成

ECS-700 系统由控制节点（包括控制站及过程控制网上与异构系统连接的通信接口等）、操作节点〔包括工程师站、操作员站、组态服务器（主工程师站）、数据服务器等连接在过程信息网和过程控制网上的人机会话接口站点〕及系统网络（包括 I/O 总线、过程控制网、过程信息网等）等构成。

过程信息网连接控制系统中所有工程师站、操作员站、组态服务器（主工程师站）、数据服务器等操作节点，在操作节点间传输历史数据、报警信息和操作记录等。对于挂在过程信息网上的各应用站点可以通过各操作域的数据服务器访问实时和历史信息、下发操作指令。

过程控制网连接工程师站、操作员站、数据服务器等操作节点和控制站，在操作节点和控制站间传输实时数据和各种操作指令。

扩展 I/O 总线和本地 I/O 总线为控制站内部通信网络。扩展 I/O 总线连接控制器和各类通信接口模块（如 I/O 连接模块、PROFIBUS 通信模块、串行通信模块等），本地 I/O 总线连接控制器和 I/O 模块，或者连接 I/O 连接模块和 I/O 模块。扩展 I/O 总线和本地 I/O 总线均冗余配置。

ECS-700 典型项目系统配置图参见图 2。