



火力发电厂分散控制系统 典型故障应急处理预案

日立HIACS-5000M系统

电力行业热工自动化技术委员会



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

日立HIACS-5000M系统

电力行业热工自动化技术委员会



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。电力行业热工自动化技术委员会组织全国 8 家电力科学（试验）研究院、14 家火力发电厂、11 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与教训，消化吸收了各分散控制系统技术管理经验，深入研究各控制系统故障时应急处理方法的基础上，编制了《火力发电厂分散控制系统典型故障应急处理预案》丛书，全套书共 11 分册。

本书为《日立 HIACS-5000M 系统》分册，介绍了日立 HIACS-5000M 系统分散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，提出了日立 HIACS-5000M 系统分散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、应遵循的基本原则和故障时的整个处理流程。在现场故障处置预案中，详细介绍了各类故障的现象、原因、可能造成的后果，以及运行处理操作和维护处理操作方法。

本书可作为火力发电厂深化热控专业管理，制订和完善各企业分散控制系统故障应急处理预案时的重要参考，也可以作为高等院校和电厂热控专业学习、培训的教材。

图书在版编目（CIP）数据

火力发电厂分散控制系统典型故障应急处理预案．日立 HIACS-5000M 系统 / 电力行业热工自动化技术委员会编．—北京：中国电力出版社，2012. 2

ISBN 978-7-5123-2647-7

I. ①火… II. ①电… 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（2012）第 017087 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>）

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 6 月第一版 2012 年 6 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 9.25 印张 217 千字

印数 0001—3000 册 定价 30.00 元



敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
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

《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、浙江省电力试验研究院。

丛书各分册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 系统》分册，由浙江省电力试验研究院、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，由湖南省电力公司科学研究院、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，由华东电力试验研究院有限公司、上海上电漕泾发电有限公司、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 HIACS-5000M 系统》分册，由河南电力试验研究院、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 EDPF-NT 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责任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、浙江省电力试验研究院、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. 《上海新华 XDC800 系统》分册，由安徽省电力科学研究院、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，由浙江省电力试验研究院、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。

《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 马永真 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

《日立 HIACS-5000M 系统》分册编审人员

主 编 郭为民 王占武
副 主 编 崔 猛 潘定立 李建军
参编人员 李 冰 王 刚 杨亚飞 高志刚 朱 峰 周 丽
郝 涛 李珊珊 段松涛 金彦昌 王康力 魏 东
周 佑 张 娜 谢银波 周江涛 王伟伟 刘 瑞
主 审 孙 宁

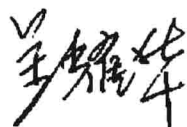
随着发电机组容量和规模的成倍增长，分散控制系统的可靠性水平，已成为确保发电机组以及电网系统安全、稳定、高效运行和满足国家节能环保要求的关键。但分散控制系统品种繁多、技术涉及面广、元部件离散性大，运行过程中发生各种各样的故障难以避免，这就对从事控制系统运行、维护的专业人员提出了一个新课题，就是如何进行故障的有效预防，以及故障发生后如何通过迅速、正确的处理，将故障的影响降到最小。

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，取得了丰硕成果——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规程编写、故障分析查找及处理过程的示范，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。相信它不仅对各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,确保机组在运行过程中发生控制系统故障时,能够迅速、准确地组织处理故障,最大限度地降低故障造成的影响,浙江省电力试验研究院于2008年开始,在浙江省范围内开展了火力发电厂《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组织了全国8家电力科学(试验)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《火力发电厂分散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,在浙江省电力试验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及管理经验,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。电力行业热工自动化技术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,各编写组根据审查意见对各分册《典型预案》进行了完善。

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11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演习，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 70 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、金丰、段南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，感谢浙江省电力试验研究院在组织编写中给予的全力支持与配合，使得本套《典型预案》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

二〇一二年三月十日

分散控制系统从诞生到现在已经经过了二十多年的发展,尤其在中国国内,随着我国国家实力的强大,电力需求的迅猛增长,分散控制系统在火力发电厂中得到广泛的应用。据不完全统计,目前仅国内分散控制系统制造商就已经达到十余家之多,面对如此繁多的系统,长期从事火力发电厂热控专业工作的科研及检修工作者一直在努力适应、理解、掌握。同时,也积累了相当多的使用经验,需要进行总结提炼,推动发电企业建立热控系统故障应急处理和长效管理机制,以便在控制系统故障时,能及时规范地采取有效措施,避免故障影响面的扩大。

电力行业热工自动化技术委员会针对发电行业的需要,适时的组织了《分散控制系统典型故障应急处理预案》编制。河南电力试验研究院联合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进行了其中的《火力发电厂分散控制系统典型故障应急处理预案—日立 HIACS-5000M 系统》的编制。编写过程中,河南电力试验研究院针对多年使用日立控制系统在调试、生产中出现了的问题进行了总结,大唐三门峡华阳发电有限责任公司提供了本厂热工维护及运行人员对日立系统维护及出现故障后处理措施的预案,日立公司从制造商的角度提供了技术上的支持,浙江省电力试验研究院提供了开展预案编制研究过程经验。各方密切合作,综合了各家单位技术特长和积累的经验,经过充分的验证、探讨及总结,几易其稿,终成此书。

本书给各火力发电厂使用日立分散控制系统提供了编写故障预案的范本。工作实践告诉我们,要避免发生或减少发生控制系统故障的前提,是从整个分散控制系统的选型、设计、组态、调试、维护多方面进行优化,尤其在系统配置、控制策略的合理性以及日常维护的精细化等下足工夫;要降低控制系统故障发生后的影响面到最小的前提,是有完善的控制系统故障应急处理预案,并经常性的开展反事故演习活动,确保机组运行过程中发生控制系统故障时,能够迅速、准确地组织故障处理。只有这样才能真正发挥分散控制系统的优点,保证机组安全、稳定、经济运行。

本书由河南电力试验研究院总体统筹协调参编单位的编写任务,确定全书框架和各现场应急处置预案的内容,负责第一章至第五章、附录 A、附录 B、附录 F 的编写以及统稿、编辑和审核工作,大唐三门峡华阳发电有限责任公司负责附录 D、附录 E 的编写工作,北京日立控制系统有限公司负责附录 C 的编写工作。浙江省电力试验研究院参与了预案正文和附录 F 部分内容的编写。

本书由孙宁教授级高级工程师主审。

在编写本书的过程中,我们借鉴了河南电力试验研究院热工所近年来开展的一系列火电机组重要热控系统安全可靠评估试验的数据与结论,参考了大量相关的学术论文、研究成果和规程规范;大唐三门峡华阳发电有限责任公司很多的热控人员和运行人员参与了相关讨论和试验;北京日立控制系统有限公司的技术人员提供了宝贵资料并协助编写;孙宁教授级高级工程师审稿中,给书稿提出了许多宝贵的意见和建议。浙江省电力试验研究院给予协助和最终样稿的校对,在此一并表示感谢!

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，恳请广大专家、学者、工作在一线的电力工作者们提出宝贵意见。

《日立 HIACS-5000M 系统》编写组

二〇一二年三月十日

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 控制系统概述 2

 4.1 概要 2

 4.2 系统结构 3

 4.3 网络结构 4

 4.4 控制柜结构 4

 4.5 电源、接地结构 5

 4.6 人机接口站结构 6

5 应急处理预案的总体要求 7

 5.1 总则 7

 5.2 设备重大故障源风险辨识 8

 5.3 应急处理预案编制 9

 5.4 故障应急处理准备 11

 5.5 组织机构及职责 13

6 故障应急处理过程控制 15

 6.1 应急处理响应 15

 6.2 现场应急处置 15

 6.3 应急处理结束 16

 6.4 应急处理后处置 17

 6.5 应急处理培训与演习 17

 6.6 应急处理预案管理 17

附录 A 控制系统故障应急处理预案启动流程 18

附录 B 控制系统故障快速查找表和诊断与处理流程图 19

附录 C 控制系统故障操作卡 26

附录 D 一级故障现场应急处置预案 32

 D.1 日立控制系统全部电源失去应急处置预案 32

 D.2 日立控制系统操作员站全部失去监控且无后备监视手段应急处置预案 34

 D.3 日立控制系统全部网络失去应急处置预案 36

 D.4 日立控制系统锅炉主保护控制器（FS1）全部故障应急处置预案 37

D.5	日立控制系统重要模拟量控制器 (MC1) 全部故障应急处置预案	40
D.6	日立控制系统 DEH 基本控制器全部故障应急处置预案	44
D.7	日立控制系统 ETS 控制器全部故障应急处置预案	48
D.8	日立控制系统脱硫控制器全部故障应急处置预案	51
附录 E	二级故障现场应急处置预案	53
E.1	日立控制系统单路电源失去应急处置预案	53
E.2	日立控制系统部分操作员站失去应急处置预案	53
E.3	日立控制系统单路网络故障应急处置预案	54
E.4	日立控制系统 I/O 模件故障应急处置预案	57
E.5	日立控制系统 FS2 控制器全部故障应急处置预案	58
E.6	日立控制系统 FS3 控制器全部故障应急处置预案	64
E.7	日立控制系统 FS4 控制器全部故障应急处置预案	71
E.8	日立控制系统 MC2 模拟量控制器全部故障应急处置预案	78
E.9	日立控制系统 MC3 模拟量控制器全部故障应急处置预案	83
E.10	日立控制系统 MC4 模拟量控制器全部故障应急处置预案	86
E.11	日立控制系统 MC5 模拟量控制器全部故障应急处置预案	90
E.12	日立控制系统重要顺序控制器 (SC1) 全部故障应急处置预案	93
E.13	日立控制系统 SC2 顺序控制器全部故障应急处置预案	97
E.14	日立控制系统 SC3 顺序控制器全部故障应急处置预案	101
E.15	日立控制系统 SC4 顺序控制器全部故障应急处置预案	106
E.16	日立控制系统 SC5 顺序控制器全部故障应急处置预案	110
E.17	日立控制系统 SC6 顺序控制器全部故障应急处置预案	115
E.18	日立控制系统 RC1 控制器全部故障应急处置预案	121
E.19	日立控制系统控制器 (FS1) 失去冗余应急处置预案	123
E.20	日立控制系统 MEHA 控制器全部故障应急处置预案	125
E.21	日立控制系统 MEHB 控制器全部故障应急处置预案	128
附录 F	控制系统可靠性确认	131
F.1	控制系统接地	131
F.2	DCS 电源系统	131
F.3	控制器配置	132
F.4	输入/输出信号配置	132
F.5	通信网络配置	133

1

范 围

本预案规定了火力发电厂编制机组日立 HIACS-5000M 分散控制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日立 HIACS-5000M 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：

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

应急预案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

分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作出判断，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,调配应急资源。

3.4

应急行动 emergency action

在分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

分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

操作员站(POC 站)

运行人员与机组运行过程进行人机联系的接口。运行人员可通过 POC 站实现对机组的控制操作及控制过程的监视和查询。

3.7

历史数据存储站(HIST 站)

具备 POC 站功能,主要用于采集和保存机组运行数据、SOE 记录、事故追忆、数据报表、报警信息、操作员操作记录等,并提供相应的数据检索、显示、打印等手段,满足电厂发生事故时的调查分析及平常机组运行状态的记录。

3.8

工程师站(EWS 站)

HIACS-5000M 系统的应用系统生成、系统修改、监视的工具,主要完成系统监视、编程和系统管理功能。

3.9

控制器(DPU)

日立控制系统的基本控制单元,执行工艺过程装置或设备群组级的实时控制、连锁保护功能,直接与 FDDI 冗余光纤令牌环网连接。

4

控制系统概述

4.1 概要

HIACS 系统产品是日立公司总结几十年汽轮机组控制系统与装置的设计、生产和应用经验而开发的,已成功地应用于 200、300、600MW 等级最大至单机容量 1000MW 的燃煤、燃

油、核电发电机组，以及 1660MW 燃气蒸汽复合循环发电机组的汽轮机数字电液控制系统（DEH）。

HIACS-5000M 系统是 HIACS 集散型控制系统的最新版本，是面向 21 世纪的新一代电站控制装备。随着电站自动化水平的提高，DCS 系统受控范围扩大，不仅锅炉、汽轮机、大型辅机由 DCS 系统直接监控，过去由其他系统完成的控制也纳入了 DCS 系统，如发电机、发电机变压器组、厂供电励磁系统等，过去由非计算机控制的各种电气量也纳入 DCS 系统的范畴。

北京日立控制系统有限公司生产的 HIACS-5000M 分散控制系统由机组级 FDDI 冗余光纤令牌环网和连接在网上的人机接口站 POC、HIST、EWS 与 DPU 四大部分组成。控制器面向被控对象，是 HIACS-5000M 系统的基本控制单元，进行快速数据处理和闭环控制计算，执行工艺过程装置或群组级的实时控制、连锁保护功能。

HIACS-5000M 系统通信主干网所采用的 FDDI 方式，是一种高性能的冗余光纤令牌环状网，具有高性能、高可靠性、稳定的实时响应等特点。

4.2 系统结构

图 1 为日立控制系统结构图。具备以下主要技术特点：

a) DCS 系统结构：采用单元机组加公共系统的方式，和整个工艺系统实现最贴切地吻合，在系统配置、控制器分配、运行管理上更加合理。

b) 统一（Uni-Concept）系统：控制功能可覆盖大型机组控制的 MCS、SCS、DAS、FSSS、DEH、MEH、AVR、旁路控制、脱硫、主要辅机和辅助车间等系统，完全适应一体化配置的要求，保证总体优化运行。

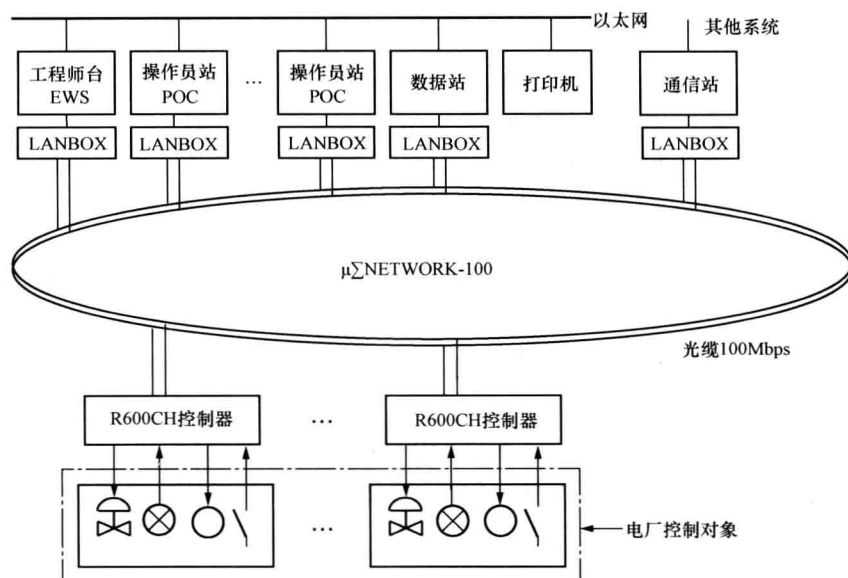


图 1 日立控制系统结构图

c) 开放系统：方便与第三方控制系统对接（包括 SIS、MIS 等），消灭信息孤岛，实现

全厂综合自动化。

4.3 网络结构

日立控制系统网络结构图见图 2。其具备以下主要技术特点：

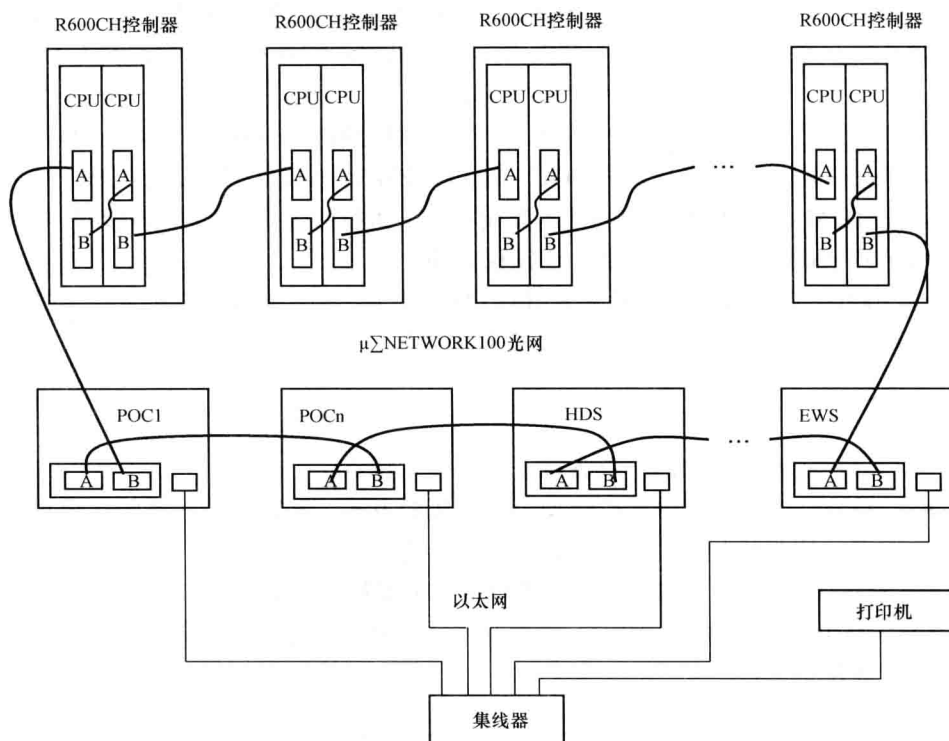


图 2 日立控制系统网络结构图

- 通信快速性：通信速度为 1000Mbit/s，实现高速数据的通信。
- 负荷确定性：遵从 FDDI 协议，是一种工业级的确定性网络，可保证网络负荷在机组各种工况下的稳定，其区别于通常使用的以太网的优势，是不会出现以太网发生的网络阻塞现象。
- 网络可靠性：采用光纤作为整个网络的通信介质，消除了电磁干扰对网络通信的影响。
- 充分满足地理分散要求：站间最大通信距离可达 20km；环网总长最大 200km。可最大限度满足电站对地理分散的需要。
- 网络故障下的通信保证：二重化环状冗余网络，令牌双方向传送，采用信息回绕 (Loop back) 技术，实现高可靠性通信，即使在站点、网络线路出现故障的情况下，也能保证机组各种数据的发送和接收。

4.4 控制柜结构

日立控制系统控制柜结构图见图 3。其具备以下主要技术特点：

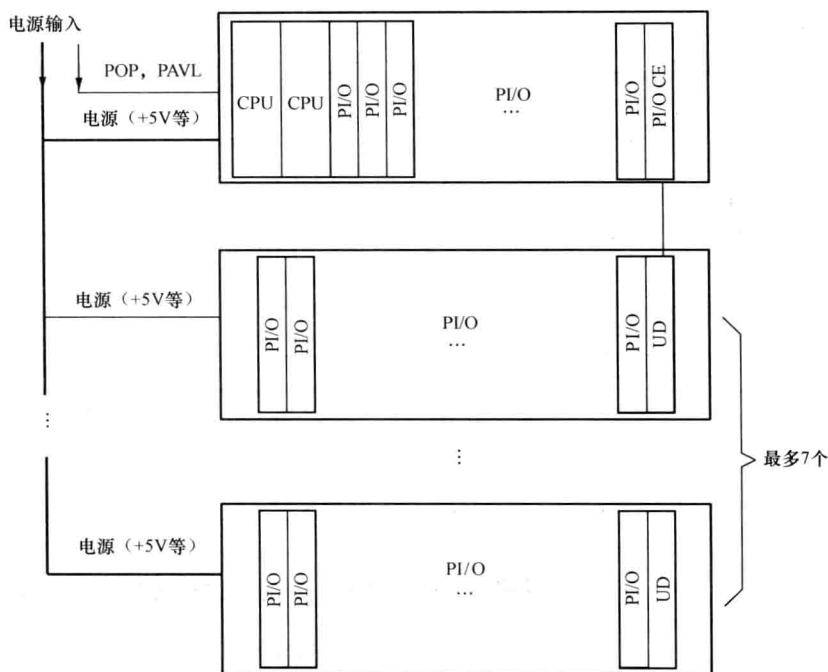


图3 日立控制系统控制柜结构图

a) 用 RISC（工业级处理器）技术的 R600CH 控制器，最适合大型分散控制系统，速度更快，功能更加强大，其处理速度相当于同等主频的一般处理器（更适于商用的 CISC 处理器）的 3~5 倍，且每个 CPU 可带 7 个扩展机箱。

b) 低功耗（1~2mW），无需强制降温，可在宽温度范围下工作，不对外产生电磁干扰。

c) 控制器（高性能、高速度、大容量）适用于汽轮机控制（DEH），调节控制（MCS），顺序控制（SCS），燃烧控制（MBS），励磁控制（AVR），燃气轮机控制等电厂控制功能。

d) 控制器的任务工作周期可根据需要以 10ms 的间隔设定，且在同一个控制器内可对不同的控制任务设定不同的控制周期。

e) 控制器冗余配置，无扰切换，冗余控制器间配置专门的用于两系 CPU 保持一致的专门通信总线 DCM，既不占有 I/O 总线，也不占有控制级网络通信的资源，系统设计更加合理。

f) 冗余控制器切换时间 1ms。

4.5 电源、接地结构

系统的电源分散思想是：控制器电源及接口电源均采用全冗余、全分散配置方式，每个用电设备都有独立的电源装置，而且是双重化配置的，结构如图 4 所示。

接地系统的设计，更适合电厂环境的需要，单点接入电厂的电气接地网，无需单独接地。接地电阻采用日本工业标准的第 D 级接地标准，只要接地电阻不大于 100Ω，系统就可以稳定工作，结构如图 5 所示。