



火力发电厂分散控制系统
典型故障应急处理预案

福克斯波罗I/A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

福克斯波罗I/A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，深入研究了各控制系统故障时应急处理方法的基础上，编制了系列《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《福克斯波罗 I/A 系统》分册，介绍了福克斯波罗 I/A 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，提出了福克斯波罗 I/A 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、原因和可能造成的后果，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. 福克斯波罗 I/A 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，2011.12

ISBN 978-7-5123-2537-1

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（2011）第 278136 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 13 印张 309 千字

印数 0001—3000 册 定价 41.00 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

《福克斯波罗 I/A 系统》分册编审人员

主 编 刘玉成 丁俊宏
副 主 编 罗兴宇 段 南 王德仓
参编人员 孙长生 冯 博 邓 林 黄 勃 初福康 苏 烨
 王 鹏 谢 祥 朱纳新 张玮枫 钱 斌 赵 琦
主 审 金 丰

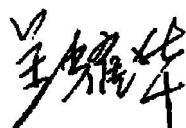
随着发电机组容量和规模的成倍增长,分散控制系统的可靠性水平,已成为确保发电机组以及电网系统安全、稳定、高效运行和满足国家节能环保要求的关键。但分散控制系统品种繁多、技术涉及面广、元部件离散性大,运行过程中发生各种各样的故障难以避免,这就对从事控制系统运行、维护的专业人员提出了一个新课题,就是如何进行故障的有效预防,以及故障发生后如何通过迅速、正确的处理,将故障的影响降到最小。

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

在电力行业热工自动化技术委员会的组织下,浙江省电力试验研究院、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三家单位,在浙江省电力试验研究院近年来开展的提高火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,通力合作编写,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 福克斯波罗 I/A 系统》的编制。

在本书编写的过程中,我们利用机组检修的机会,对机组在分散控制系统方面出现各种可能的故障情况下的安全可靠性进行模拟试验分析,从中发现控制系统、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设备故障预控,为此我们在附录中提出了一些原则性的解决方法。但需提请读者注意的是,即使同样都采用福克斯波罗分散控制系统,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。因此各发电企业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,并通过整改来消除这些隐患。确实不能通过整改来消除的隐患问题,应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;浙江省电力试验研究院、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的领导给予了大力支持;大唐乌沙山发电有限责任公司的热控和运行人员针对本厂分散控制系统故障类型进行多次讨论分析,最终确定实际故障处理的操作步骤,并利用检修机会开展了部分试验验证;浙江省电力试验研究院编写人员确定了预案的总体结构框架和具体操作注意事项;上海福克斯波罗有限公司技术人员提供了编写所需要的资料并全力协助编写;电力行业热工自动化技术委员会多次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;金丰教授级高级工程师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,本书中难免有疏漏之处,尚祈读者批评和指正。

《福克斯波罗 I/A 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 DCS 系统概述	3
4.1 DCS 电源系统	3
4.2 DCS 接地系统	4
4.3 DCS 网络系统	6
5 故障应急处理总体要求	8
5.1 总则	8
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	14
6 故障应急处理过程控制	16
6.1 应急处理响应	16
6.2 现场应急处置	16
6.3 应急处理结束	17
6.4 应急处理后期处置	17
6.5 应急处理培训与演习	17
6.6 应急处理预案管理	18
附录 A DCS 系统故障应急处理预案启动流程	19
附录 B DCS 系统故障快速查找表与查找流程图	20
附录 C DCS 系统操作卡	29
附录 D 一级故障现场应急处置预案	32
D.1 DCS 系统全部电源失去应急处置预案	32
D.2 DCS 系统操作员站全部失去应急处置预案	33
D.3 DCS 系统网络瘫痪应急处置预案	37
D.4 锅炉主保护控制器 (CP4004) 全部故障应急处置预案	42
D.5 汽轮机保护控制器 (CP4020) 全部故障应急处置预案	48
D.6 DEH 控制器 (CP4018) 全部故障应急处置预案	54
附录 E 二级故障现场应急处置预案	60

E.1 DCS 系统单路电源失去应急处置预案60

E.2 DCS 系统部分操作员站失去应急处置预案 62

E.3 DCS 系统网络部分瘫痪应急处置预案66

E.4 MCS 控制器（CP4001）全部故障应急处置预案 70

E.5 MCS 控制器（CP4002）全部故障应急处置预案 76

E.6 MCS 控制器（CP4003）全部故障应急处置预案82

E.7 FSSS 控制器（CP4005）全部故障应急处置预案 88

E.8 FSSS 控制器（CP4006）全部故障应急处置预案94

E.9 FSSS 控制器（CP4007）全部故障应急处置预案 100

E.10 FSSS 控制器（CP4008）全部故障应急处置预案 107

E.11 FSSS 控制器（CP4009）全部故障应急处置预案 114

E.12 SCS 控制器（CP4010）全部故障应急处置预案 121

E.13 SCS 控制器（CP4011）全部故障应急处置预案 128

E.14 SCS 控制器（CP4012）全部故障应急处置预案 134

E.15 SCS 控制器（CP4013）全部故障应急处置预案 141

E.16 DAS 控制器（CP4014、CP4015）全部故障应急处置预案 148

E.17 ECS 控制器（CP4016）全部故障应急处置预案 154

E.18 ECS 控制器（CP4017）全部故障应急处置预案 160

E.19 ATC 控制器（CP4019）全部故障应急处置预案 166

E.20 A 汽动给水泵控制器（CP4021）全部故障应急处置预案 172

E.21 FSSS 控制器（CP4005）失去冗余应急处置预案 177

附录 F 控制系统可靠性确认 182

附录 G 福克斯波罗控制系统维护方法 185

1

范 围

本预案规定了火力发电厂编制《福克斯波罗 I/A Series 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福克斯波罗 I/A Series 控制系统的已投产机组，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，参考了下列规程、标准、资料的格式、内容和要求：

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

GB 50660 大中型火电发电厂设计规程

DL/T 774 火力发电厂热工自动化系统检修运行维护规程

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事先制订的应急处置方案。

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、故障调查等。

3.6

操作员站 workstation processor (简称 WP)

操作员站使得操作人员可以通过键盘、鼠标(球标)对设备进行操作控制,具有命令和数据输入,显示选择、报警管理及操作记录等功能,提供应用站应有的功能。操作员站是监视和控制过程的一个用户界面,它提供了图形显示界面、键盘、球标或鼠标报警界面、趋势、报警、系统管理等功能。

3.7

工程师站 application workstation (简称 AW)

提供对流程的组态、监视和操作功能。它提供了控制器 CP、现场总线组件、PLC 等 I/O 设备的界面,如果控制软件已经安装,它也可以成为一个控制处理器。工程师站由高档微机和各种组态工具软件组成,主要用于系统逻辑、操作画面的组态及修改,信号的强制,以及控制器组态的下载、离线查询。

3.8

节点总线 NODEBUS

由 10Mbit/s 高速冗余以太网构成,符合 IEEE802.3 通信规程,带冲突检测的多路送取争用总线传送方式,用于 DCS 中系统服务器与工程师站、操作员站等的连接,完成工程师站的数据下装、操作员站等的在线数据通信。是连接多种不同功能组件(站)的通信网络。

3.9

现场总线 FIELDBUS

由 10Mbit/s 高速冗余以太网构成,符合 IEEE802.3 通信规程,带冲突检测的多路送取争用总线传送方式,由用于 DCS 中系统控制站与现场 I/O 组件的连接线,实现 CP 与模件的数据交换。过程变量输入/输出总线,在 I/A 系统中作为输入/输出的控制通信使用。现场总线允许 I/A 节点中 CP、FBM 间的通信,现场总线从 I/A 组件及有关 CP 冗余电缆中采集数据。

3.10

控制器 controller processor (简称 CP)

控制器是一个可选的容错站,和与它相连的现场总线组件(FBM)一起,可按组态好的控制方案对过程实现连续控制、梯型逻辑控制程序和顺序控制等功能,完成数据采集、检测、

报警和传送信息的功能。

4

DCS 系统概述

4.1 DCS 电源系统

I/A Series 控制系统的电源分配网络设计应主要考虑需要电源的设备类型及数量，典型电源分配组态见图 1。

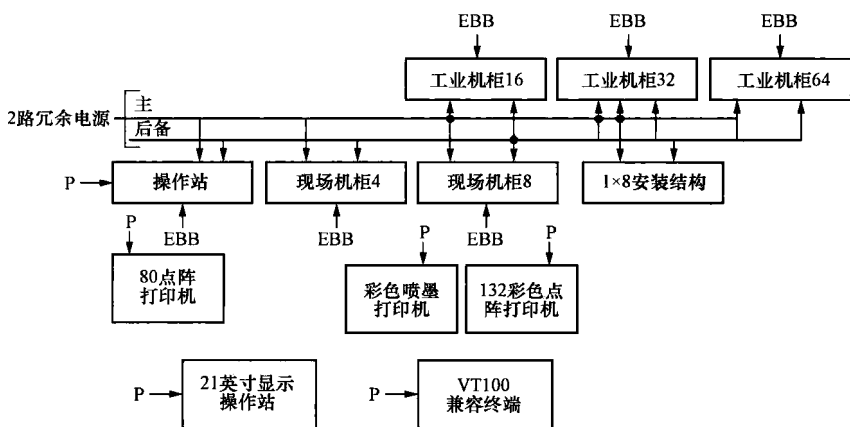


图 1 典型电源分配组态

使用的插座应与设备电源线所带的三脚插头相一致，或去掉原有插头，使用和插座相对应的插头替换。插座必须有隔离的接地端（该接地端不与金属外壳相连），包括与分支电路导线一起布线的隔离地线，均接至配电盘。

4.1.1 电源电缆

所有用户提供的配电盘与 I/A 系列设备连接的电源电缆必须符合国家电气标准安装要求。电源电缆必须至少能输送所关联的电路断路器的额定电流，但不准超过 6 平方毫米。对盘内及机柜内走线，在配电盘端允许留出电缆约为 1 米，在 I/A 系列机柜约为 2 米。

4.1.2 不停电电源

不停电电源采用冗余输入电源。由一路输入电源供应的工业电源组件作为由另一路电源所供应的电源组件的备用电源。如某一路输入电源失效，另一路电源供应的电源组件会自动取代。另外，假如由一路电源供应的任何电源组件失效，另一路电源供应的电源组件同样会自动代替。

图 2 所示为一个不停电电源配置简化图。

4.1.3 操作站与机柜

所有装有 10、30 及 40 系列组件的操作站及机柜可组态为有内部或外部电池的备用电源，

但以下为例外：当使用不停电电源时，不需要内存后备电源组件（IPM06A 或 IPM06D），即这种组态不允许在两路工厂电源都失效的情况下用外部电池作为存储器保护的备用电源。

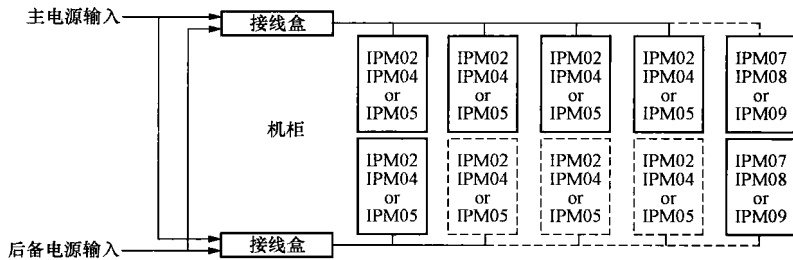


图 2 不停电电源配置简化图

4.1.4 现场总线组件

现场总线组件（FBMs）的电池后备电源是由相关联的控制处理机内的电源转换器提供的。备用电源通过安装结构的总线分配到本地现场总线上的所有 FBM，该本地现场总线同相关联的控制处理机连接。当 FBM 与相关联的控制处理机远程连接时（即通过一根扩展的现场总线同处理机相连），FBMs 的内存电池后备电源由现场总线隔离器组件提供。备用电源通过安装结构总线分配到扩展现场总线上的所有 FBM。

4.1.5 电源及状态监视器（Status Tap）

在任何操作站或机柜内，电源及状态监视器可与电池后备及备用电源配置一起选用。这个分支同中间电源母线相连，用于探测到电源失效时，支持使用外部电池后备电源作内存保护。在任何操作站或机柜内，可选用一个状态单监视器与不停电电源一起使用。这个分支只同中间电源母线相连并能探测电源失效，但不支持使用外部电池后备电源对内存保护。电源及状态监视器有一个总熔丝用做过电流保护，允许正（+）或负（-）端接地，并准许使用一个外部电池在单路输入电源失效（非冗余）时提供扩展备用电源（对超过 30 分钟的后备要求）。

电源及状态监视器和状态单监视器能监视工业电源组件（IPMs）内的动断干触点，以对 IPMs 的失效报警。分支耦合一个并联的电源母线上所有 IPMs 的触点，触点（最大额定容量为 +30 伏、100 毫安）能同一个用户提供的外部报警相连接，或作为数字现场总线组件的输入，来产生一个过程报警信息。

4.1.6 处理机及组件

每个 50 系列处理机、70 系列处理机和 P79、P80、P92 或 P93 工作站及其外设的交流电源输入，是由直接供到机柜（安装结构）的交流输入电源所供给的。一个备选的交流转换开关允许两路分离并独立的交流输入电源驱动处理机及组件。

4.2 DCS 接地系统

I/A 系列设备使用用户，安装电源线中的绿色电线（或绿/黄色电线）接地。图 3 所示为典型的 I/A 系列电源和接地分配。这种形式的配电网络，其电源和接地配线只专用于 I/A 系列设备（包括金属机柜及如工作站的外围设备等）。

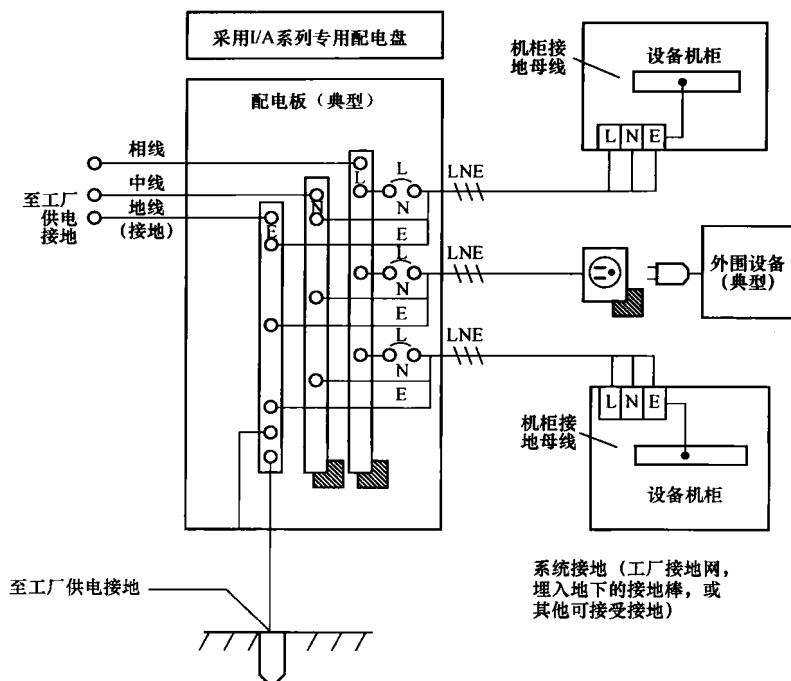


图3 I/A系列电源和接地分配

图3所示电源和接地网有两种变化形式，可用于电源和接地网不专用于I/A系列设备的情况。第一种变化形式如图4所示，用于非I/A系列设备与I/A系列设备接在同一个电源

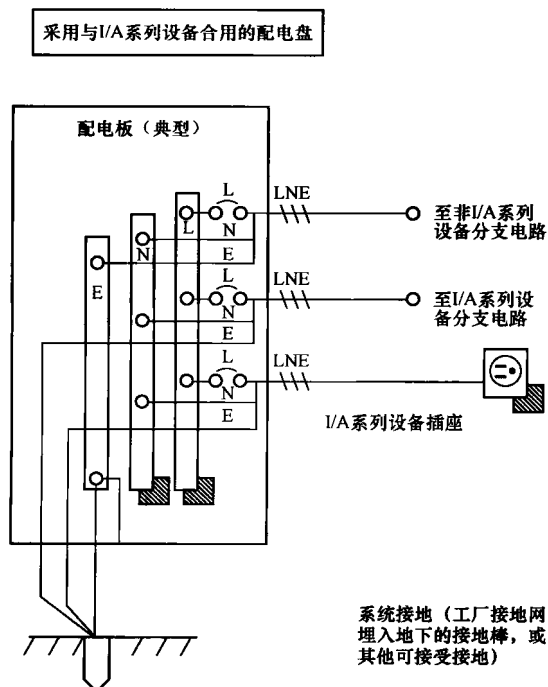


图4 I/A系列电源和接地分配形式一

和接地网上，而且这个设备发出的电气噪声不影响零电压接地基准（这种形式的典型用法是现有配电盘同 I/A 系统一起使用）。第二种变化形式如图 5 所示，用于非 I/A 设备产生的电气噪声太高，以致第一种变化形式测量结果不足以达到所要求的零电压接地基准的场合。

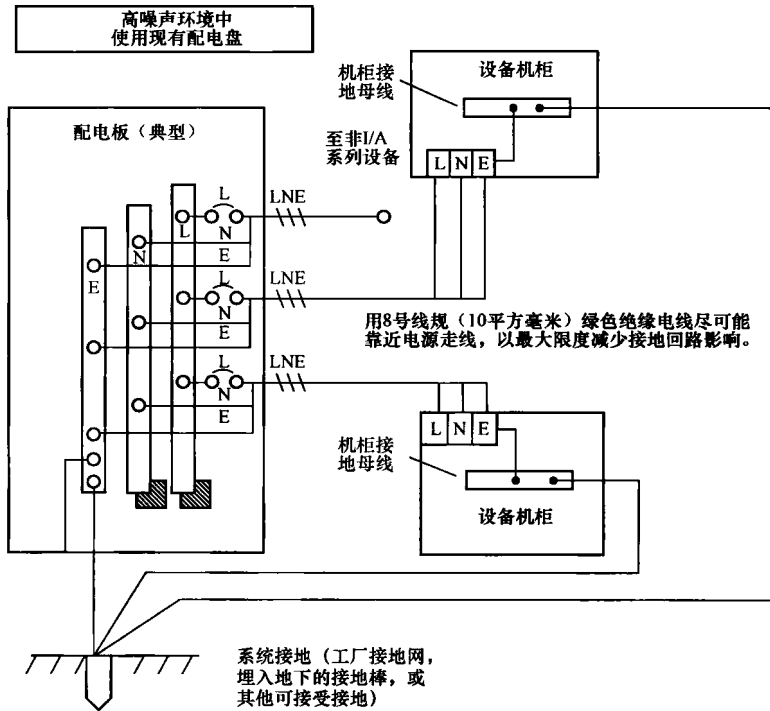


图 5 I/A 系列电源和接地分配形式二

一个节点上的所有 I/A 设备，包括相关的外围设备，应当连接到同一个系统接地上。但是，通信处理机组件所连接的外设接地可被引到工厂供电接地上，只要全部连接的设备（最多为 4 个外设）都接到同一工厂供电接地上即可。

4.3 DCS 网络系统

4.3.1 NODEBUS 节点总线结构

节点总线结构见图 6，最多能够为 64 个 I/A Series 处理机站和节点总线扩展组件提供通信能力。I/A Series 可以包含控制器（CP）、工程师站（AW）、操作员站（WP）、通信处理机（COMMP）、节点总线扩展组件（NBE）、载波带接口组件（LAN）、节点总线接口组件（NCNI）、可编程控制器（PLC）的接口处理机等。

节点总线扩展组件用于延长节点总线的跨距，每次扩展 300 米。节点总线扩展组件需成对使用，提供信号放大、电源和位于分立机柜中的站间的接地隔离。一个以上的接点总线扩展组件可以与一个主接点总线相接，以产生接点总线的多段扩展。最多扩展 2 次，3 个扩展段（每段 30 米），最大跨距 690 米。