

 职业技术教育国家规划教材

硅酸盐工业控制 实训

舒云星 葛 玻 郭献军 编著

*Guisuanyan
Gongyekongzhi
Shixun*



武汉理工大学出版社

└
职业教育国家规划教材

硅酸盐工业控制实训

编 著	舒云星 葛 玻 郭献军
责任主审	周明凯
审 稿	黄之初 陈袁魁

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 提 要

本书以日产2000t水泥熟料预分解窑生产线为主要对象进行论述。内容包括:日产2000t水泥熟料预分解窑工艺流程;预分解窑系统设备操作规程;利用仪表模拟控制系统对窑系统的参数监测、运行控制及电气启停控制;利用虚拟仪表盘模拟系统对预分解窑系统故障的处理等进行仿真操作。此外,还介绍了立窑系统故障处理模拟系统。其中重点介绍预分解窑系统故障发生时的主要现象、产生的原因以及故障排除的方法。

本书突出系统的工程性、应用性和实践性,可作为水泥企业技术人员培训、高职高专和中等职业技术教育使用的教材。

图书在版编目(CIP)数据

硅酸盐工业控制实训/舒云星,葛玻,郭献军编著. —武汉:武汉理工大学出版社,2002.6
职业技术教育国家规划教材
ISBN 7-5629-1828-7

I. 硅…

II. ①舒… ②葛… ③郭…

III. 硅酸盐-化学工业-自动控制-专业学校-材料

IV. TQ170.6

出版发行:武汉理工大学出版社

武汉市武昌珞狮路122号 邮编:430070

HTTP://www.whut.edu.cn/chubanl

E-mail:wutp @ public.wh.hb.cn

经 销 者:各地新华书店

印 刷 者:武汉理工大印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:8.75

字 数:216千字

版 次:2002年6月第1版

印 次:2002年6月第1次印刷

印 数:1—2000册

定 价:12.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换

本社购书热线电话:(027)87397097 87394412

出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》的精神,落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据教育部“要加强学生实践能力、技术运用能力的培养,充分反映新兴技术、新兴产业对技能培养的要求,满足经济结构战略性调整、技术结构优化升级和高科技产业迅猛发展对人才培养的要求”的职业技术教育培养目标,建材行业职业教育教学指导委员会组织有关院校的专家、教师就《硅酸盐工艺及工业控制专业》和《建筑与工程材料专业》的课程开发进行了认真的行业调研、深入细致的改革方案论证及课程大纲审定工作。武汉理工大学出版社根据教育部对职业技术教育教材“要逐步建立以能力培养为基础的、特色鲜明的专业教材和实训指导教材”的教材建设要求,组织全国近 30 所院校和企业单位的专家、教师编写了职业技术教育《硅酸盐工艺及工业控制专业》和《建筑与工程材料专业》国家规划教材。

职业技术教育《硅酸盐工艺及工业控制专业》和《建筑与工程材料专业》国家规划教材开发的理念是,突破传统职业教育的课程体系,突破传统行业以产品定位专业的界限,立足以材料生产工艺的共性、以相关学科和产业的衔接为教材开发目标;注重推广行业产品的国家标准,注重现代教育技术的开发和使用;突出职业技术教育能力本位的教育观念,以知识和能力单元为基本模块组织教材开发,使教材内容可以根据高等职业技术教育和中等职业技术教育的教学目标进行教学基本模块的组合;部分教材的开发,结合行业岗位培训、职业(岗位)资格的鉴定规范组织编写,可以作为企业岗位培训、职业资格鉴定的培训教材。

建材行业职业技术教育国家规划教材的出版,对于行业人力资源开发与提高行业从业人员的素质,必将起到积极的促进作用。但是,随着我国加入 WTO 和现代企业制度的逐步建立与完善,产业技术进步和技术岗位重组力度的加大,职业技术教育国家规划教材的不断更新与完善将是我们今后的一个长期工作。因此,我们殷切地希望广大读者在使用本教材的过程中,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

武汉理工大学出版社
二〇〇二年八月二日

前 言

现代化水泥厂正在向采用新型干法生产工艺、日产 2000t 以上规模、有预分解窑、全厂采用计算机集散控制系统方向发展。水泥厂的中央控制室是全厂的核心,它对生产过程进行集中监测,将整个生产过程的参数、设备运行情况全面迅速地反映出来,并对过程参数实时控制,实现水泥生产的优质、高产、低耗。目前,各水泥厂都采用了计算机控制技术,因而,急需培养大批中央控制室技术人员。本书就是为满足教学和工厂技术人员的培训而编写的。

在开发本仿真系统时,我们对有关高校其它仿真系统进行了考察,又到多个水泥厂进行实地参观,观摩中控室和整个生产线装备及运转情况,对生产过程数据采集和计算机在控制过程中起的作用进行了分析和论证。本系统中提供的数据和故障处理步骤大部分来自工厂实际生活中积累的经验,另一部分由大量的热工计算和推导获得。

本书共分 8 章,由舒云星统一编排定稿,其中第 1、2 章由舒云星编写,第 3、7、8 章由葛玻编写,第 4、6 章由郭献军编写,第 5 章由郭献军和舒云星共同编写。在讲授第 7 章和第 8 章时,可以适当选择其中相关内容。

本书由武汉理工大学周明凯教授任责任主审,黄之初教授、陈袁魁副教授审稿。

希望通过本书的学习和实训,学员能够熟悉水泥生产工艺流程、生产设备、生产控制项目、控制原则,以及出现不正常情况时的现象、原因、判断方法及正确的操作、调节、处理步骤和方法。并了解计算机网络及仪表在工业生产控制中的应用。

本书是集体智慧的结晶,在系统研发过程中,参加本系统开发的人员还有任和平、李龙星、吕宏辉、王玉江、宋书中等,在此一并表示感谢。

在本书编写过程中得到了中国建材工业协会周功亚秘书长的多方面指点,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,经验不足,缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2002 年 3 月

目 录

1 水泥生产故障处理仿真系统概述	(1)
1.1 前言	(1)
1.2 日产 2000t 水泥熟料预分解窑烧成系统组成	(1)
1.3 仿真系统的组成	(2)
1.4 自动化仪表控制系统组成	(2)
1.5 仿真系统主要功能	(2)
1.6 仿真系统的主要特点	(3)
2 教师控制机的操作使用	(5)
2.1 基本操作	(5)
2.2 回转窑系统故障信息发送界面	(6)
2.2.1 回转窑系统故障信息发送界面说明	(6)
2.2.2 回转窑系统故障信息发送界面操作方法	(6)
2.3 立窑系统故障信息发送界面	(7)
2.3.1 立窑系统故障信息发送界面说明	(7)
2.3.2 立窑系统故障信息发送界面操作方法	(8)
3 动态模拟工艺流程图	(9)
3.1 动态模拟屏控制系统结构框图	(9)
3.2 动态工艺流程图各部分说明	(10)
3.3 动态模拟屏控制原理	(12)
3.4 动态模拟屏控制程序的使用	(13)
4 日产 2000t 水泥熟料预分解窑系统设备操作规程模拟实训	(16)
4.1 石灰石破碎及输送系统操作规程模拟实训	(16)
4.1.1 工艺设备及工艺流程简介	(16)
4.1.2 开车顺序	(16)
4.1.3 停车顺序	(16)
4.2 生料制备系统操作规程模拟实训	(17)
4.2.1 系统工艺流程及工艺设备简介	(17)
4.2.2 开车顺序	(17)
4.2.3 停车操作顺序	(18)
4.3 煤粉制备系统操作规程模拟实训	(19)
4.3.1 工艺流程及工艺设备	(19)
4.3.2 开车顺序	(19)

4.3.3 停车顺序	(20)
4.4 煅烧系统操作规程模拟实训	(21)
4.4.1 工艺设备及工艺流程简介	(21)
4.4.2 开车顺序	(21)
4.4.3 停车顺序	(23)
4.5 烘干系统操作规程模拟实训	(23)
4.5.1 系统工艺及设备简介	(23)
4.5.2 开车顺序	(23)
4.5.3 停车顺序	(24)
4.6 水泥制成系统操作规程模拟实训	(25)
4.6.1 工艺流程及工艺设备简介	(25)
4.6.2 开车顺序	(25)
4.6.3 停车顺序	(26)
4.7 预分解窑点火操作模拟实训	(26)
5 预分解窑系统故障处理仿真系统实训	(29)
5.1 预分解窑系统的调节控制	(29)
5.1.1 调节控制的目的	(29)
5.1.2 操作要求	(29)
5.1.3 故障或不正常情况的判断及处理	(30)
5.2 日产2000t水泥熟料预分解窑模拟仿真系统计算机模拟操作	(32)
5.2.1 服务器的操作	(32)
5.2.2 教师控制机的操作	(33)
5.2.3 操作站(学员用机)的操作	(33)
5.3 日产2000t水泥熟料预分解窑模拟仿真系统正常运转基本操作参数显示值	(44)
5.4 来料突然中断故障处理实训	(46)
5.4.1 故障产生的原因	(46)
5.4.2 故障产生时的主要现象	(46)
5.4.3 故障处理步骤	(47)
5.4.4 分析与讨论	(47)
5.5 后续工艺断电故障处理实训	(48)
5.5.1 故障产生的原因	(48)
5.5.2 故障产生时的主要现象	(48)
5.5.3 故障处理步骤	(48)
5.5.4 分析与讨论	(49)
5.6 生料饱和比过高故障处理实训	(49)
5.6.1 故障产生的原因	(49)
5.6.2 故障产生时的主要现象	(49)
5.6.3 故障处理步骤	(49)
5.6.4 分析与讨论	(49)

5.7 生料饱和比过低故障处理实训	(50)
5.7.1 故障产生的原因	(50)
5.7.2 故障产生时的主要现象	(50)
5.7.3 故障处理步骤	(50)
5.7.4 分析与讨论	(51)
5.8 冷却机篦板掉落故障处理实训	(51)
5.8.1 故障产生的原因	(51)
5.8.2 故障产生时的主要现象	(51)
5.8.3 故障处理步骤	(51)
5.8.4 分析与讨论	(52)
5.9 燃煤热值急剧下降故障处理实训	(52)
5.9.1 故障产生的原因	(52)
5.9.2 故障产生时的主要现象	(52)
5.9.3 故障处理步骤	(53)
5.9.4 分析与讨论	(53)
5.10 燃煤细度偏细故障处理实训	(53)
5.10.1 故障产生的原因	(53)
5.10.2 故障产生时的主要现象	(53)
5.10.3 故障处理步骤	(53)
5.10.4 分析与讨论	(54)
5.11 分解炉喷煤偏多故障处理实训	(54)
5.11.1 故障产生的原因	(54)
5.11.2 故障产生时的主要现象	(54)
5.11.3 故障处理步骤	(55)
5.11.4 分析与讨论	(55)
5.12 分解炉喷煤偏少故障处理实训	(55)
5.12.1 故障产生的原因	(55)
5.12.2 故障产生时的主要现象	(55)
5.12.3 故障处理步骤	(55)
5.12.4 分析与讨论	(56)
5.13 四级旋风筒下料管堵塞故障处理实训	(56)
5.13.1 故障产生的原因	(56)
5.13.2 故障产生时的主要现象	(56)
5.13.3 故障处理步骤	(56)
5.13.4 分析与讨论	(56)
5.14 五级旋风筒下料管堵塞故障处理实训	(57)
5.14.1 故障产生的原因	(57)
5.14.2 故障产生时的主要现象	(57)
5.14.3 故障处理步骤	(57)
5.14.4 分析与讨论	(57)
5.15 分解炉下部堵塞故障处理实训	(58)
5.15.1 故障产生的原因	(58)

5.15.2	故障产生时的主要现象	(58)
5.15.3	故障处理步骤	(58)
5.15.4	分析与讨论	(58)
5.16	冷却机内冷风不足故障处理实训	(59)
5.16.1	故障产生的原因	(59)
5.16.2	故障产生时的主要现象	(59)
5.16.3	故障处理步骤	(59)
5.16.4	分析与讨论	(59)
5.17	生料喂料量不足故障处理实训	(60)
5.17.1	故障产生的原因	(60)
5.17.2	故障产生时的主要现象	(60)
5.17.3	故障处理步骤	(60)
5.17.4	分析与讨论	(60)
5.18	生料喂料量过多故障处理实训	(61)
5.18.1	故障产生的原因	(61)
5.18.2	故障产生时的主要现象	(61)
5.18.3	故障处理步骤	(61)
5.18.4	分析与讨论	(61)
5.19	分解炉断火故障处理实训	(62)
5.19.1	故障产生的原因	(62)
5.19.2	故障产生时的主要现象	(62)
5.19.3	故障处理步骤	(62)
5.19.4	分析与讨论	(62)
5.20	16个典型故障处理的操作步骤简表	(63)
5.20.1	“来料突然中断”故障处理操作简表	(63)
5.20.2	“后续工艺断电”故障处理操作简表	(63)
5.20.3	“生料饱和比过高”故障处理操作简表	(63)
5.20.4	“生料饱和比过低”故障处理操作简表	(64)
5.20.5	“冷却机篦板掉落”故障处理操作简表	(64)
5.20.6	“燃煤热值急剧下降”故障处理操作简表	(64)
5.20.7	“燃煤细度偏细”故障处理操作简表	(64)
5.20.8	“分解炉喷煤偏多”故障处理操作简表	(64)
5.20.9	“分解炉喷煤偏少”故障处理操作简表	(65)
5.20.10	“四级旋风筒下料口堵塞”故障处理操作简表	(65)
5.20.11	“五级旋风筒下料口堵塞”故障处理操作简表	(65)
5.20.12	“分解炉下部堵塞”故障处理操作简表	(65)
5.20.13	“篦冷机内冷风不足”故障处理操作简表	(66)
5.20.14	“生料喂料量不足”故障处理操作简表	(66)
5.20.15	“生料喂料量过多”故障处理操作简表	(66)
5.20.16	“分解炉断火”故障处理操作简表	(66)
6	立窑故障处理仿真系统实训	(71)

6.1 立窑故障处理仿真系统概述.....	(72)
6.1.1 立窑概述	(72)
6.1.2 立窑的调节与控制	(73)
6.1.3 立窑故障处理仿真系统模拟对象	(73)
6.2 偏火故障处理实训	(74)
6.2.1 故障产生的原因	(74)
6.2.2 故障产生时的主要现象	(74)
6.2.3 故障处理步骤	(74)
6.2.4 分析与讨论	(75)
6.3 料球水分低故障处理实训	(76)
6.3.1 故障产生的原因	(76)
6.3.2 故障产生时的主要现象	(76)
6.3.3 故障处理步骤	(76)
6.3.4 分析与讨论	(76)
6.4 撒料装置出现故障处理实训	(77)
6.4.1 故障产生的原因	(77)
6.4.2 故障产生时的主要现象	(78)
6.4.3 故障处理步骤	(78)
6.4.4 分析与讨论	(78)
6.5 中间火深故障处理实训	(78)
6.5.1 故障产生的原因	(78)
6.5.2 故障产生时的主要现象	(78)
6.5.3 故障处理步骤	(78)
6.5.4 分析与讨论	(79)
6.6 卸料装置损坏故障处理实训	(79)
6.6.1 故障产生的原因	(79)
6.6.2 故障产生时的主要现象	(80)
6.6.3 故障处理步骤	(80)
6.6.4 分析与讨论	(80)
6.7 料球水分高故障处理实训	(80)
6.7.1 故障产生的原因	(80)
6.7.2 故障产生时的主要现象	(80)
6.7.3 故障处理步骤	(80)
6.7.4 分析与讨论	(81)
7 虚拟仪表柜故障处理仿真系统实训	(82)
7.1 概述	(82)
7.2 虚拟仪表盘仿真操作的申请	(82)
7.3 虚拟仪表盘仿真系统的使用操作	(82)
7.4 常见故障的仪表模拟操作步骤	(89)
7.4.1 调节仪表的操作方法	(89)

7.4.2	“来料突然中断”故障虚拟仪表操作步骤	(89)
7.4.3	“后续工艺断电”故障虚拟仪表操作步骤	(91)
7.4.4	“生料饱和比过高”故障虚拟仪表操作步骤	(91)
7.4.5	“生料饱和比过低”故障虚拟仪表操作步骤	(92)
7.4.6	“冷却机篦板掉落”故障虚拟仪表操作步骤	(92)
7.4.7	“燃煤热值急剧下降”故障虚拟仪表操作步骤	(92)
7.4.8	“燃煤细度偏细”故障虚拟仪表操作步骤	(92)
7.4.9	“分解炉喷煤偏多”故障虚拟仪表操作步骤	(92)
7.4.10	“分解炉喷煤偏少”故障虚拟仪表操作步骤	(93)
7.4.11	“四级旋风筒下料口堵塞”故障虚拟仪表操作步骤	(93)
7.4.12	“五级旋风筒下料口堵塞”故障虚拟仪表操作步骤	(93)
7.4.13	“分解炉下部堵塞”故障虚拟仪表操作步骤	(94)
7.4.14	“篦冷机内冷风不足”故障虚拟仪表操作步骤	(94)
7.4.15	“生料喂料量不足”故障虚拟仪表操作步骤	(94)
7.4.16	“生料喂料量过多”故障虚拟仪表操作步骤	(95)
7.4.17	“分解炉断火”故障虚拟仪表操作步骤	(95)
8	仪表模拟控制部分	(96)
8.1	仪表模拟控制系统主要功能	(96)
8.1.1	模拟控制系统结构框图	(96)
8.1.2	工艺流程指示	(96)
8.1.3	操作台	(97)
8.1.4	参数检测与指示	(98)
8.1.5	参数控制与调节	(99)
8.2	仪表工作原理及接线方法	(100)
8.2.1	DXZ-110 动圈式指示仪表	(100)
8.2.2	XMZ 数字式指示仪表	(101)
8.2.3	DTZ 调节仪表	(103)
8.2.4	ICE 指示调节器	(105)
8.2.5	IML5343 操作器	(109)
8.3	工业控制计算机及其接口模板	(110)
8.3.1	HY6140 数字量输入接口板	(111)
8.3.2	HY6150 数字量输出接口板	(113)
8.3.3	HY1232 模板 A/D、D/A 转换板	(115)
8.3.4	IPC5486 D/A 转换板	(116)
8.4	仪表模拟控制系统	(119)
8.4.1	原理	(119)
8.4.2	接线	(120)
8.5	电气控制程序使用与操作	(120)
8.6	仪表模拟故障处理操作	(121)
8.6.1	仪表和网络交换机的操作	(121)
8.6.2	申请进行仪表故障处理模拟操作的方法	(121)

8.6.3 计算机调节参数和仪表调节量对照表	(122)
8.7 常见故障的仪表模拟操作步骤	(122)
8.7.1 “来料突然中断”故障仪表模拟操作步骤	(122)
8.7.2 “后续工艺断电”故障仪表模拟操作步骤	(123)
8.7.3 “生料饱和比过高”故障仪表模拟操作步骤	(124)
8.7.4 “生料饱和比过低”故障仪表模拟操作步骤	(124)
8.7.5 “冷却机篦板掉落”故障仪表模拟操作步骤	(124)
8.7.6 “燃煤热值急剧下降”故障仪表模拟操作步骤	(124)
8.7.7 “燃煤细度偏细”故障仪表模拟操作步骤	(125)
8.7.8 “分解炉喷煤偏多”故障仪表模拟操作步骤	(125)
8.7.9 “分解炉喷煤偏少”故障仪表模拟操作步骤	(125)
8.7.10 “四级旋风筒下料口堵塞”故障仪表模拟操作步骤	(125)126)
8.7.11 “五级旋风筒下料口堵塞”故障仪表模拟操作步骤	(126)
8.7.12 “分解炉下部堵塞”故障仪表模拟操作步骤	(126)
8.7.13 “篦冷机内冷风不足”故障仪表模拟操作步骤	(126)
8.7.14 “生料喂料量不足”故障仪表模拟操作步骤	(127)
8.7.15 “生料喂料量过多”故障仪表模拟操作步骤	(127)
8.7.16 “分解炉断火”故障仪表模拟操作步骤	(127)

1 水泥生产故障处理仿真系统概述

1.1 前 言

在水泥工业发展历史上,窑外分解技术揭开了现代水泥工业的新篇章,它以优质、高产、低耗的显著优势,使得新型干法水泥生产技术成为水泥工业主导性的生产方法,也是水泥工业的发展方向。我国第一条日产2000t 水泥熟料预分解窑生产线于1988 年底在江西水泥厂投产,它成功地应用计算机与自动化仪表相结合对生产过程实现控制。目前,日产2000t 水泥熟料预分解窑蓬勃发展,技术日趋成熟,已有几十条日产2000t 水泥熟料预分解窑生产线在建或投产。

现代化工业生产技术离不开现代化的控制手段。随着计算机技术的发展和计算机控制技术水平的不断提高,传统的仪表模拟量控制已逐步被计算机控制所代替,特别是集散控制系统在水泥工业中的广泛应用,实现了对水泥生产过程进行集中监测、操作、管理和分散控制。生产过程中各设备的运行状态、运行参数、操作参数均显示在中央控制室的显示器或模拟显示屏上,并可进行记录、打印;使生产过程的控制和调节通过中央控制室的操作站来实现。

现代化水泥厂的中央控制室是整个生产工艺过程的中枢,是全厂的关键部门。水泥工业生产工艺流程、参数控制、操作,特别是中控室计算机操作以及生产故障处理是现代化水泥厂中控室操作人员必须掌握和必备的生产技能。

为适应水泥工业发展的需要,我们开发、研制了这套切实可行、技术先进、生动直观的日产2000t 水泥熟料预分解窑模拟仿真系统,以满足硅酸盐工艺及工业控制专业学生学习和工厂技术人员培训的需要。目前,由于新厂的建设和老厂改造都采用了高新技术,急需培养大批中控室操作人员,而这些人员的培训不能影响工厂的正常运转,如超前则设备不到位,如滞后则影响生产,本系统的研制成功,即解决了此类矛盾。本书就是在总结仿真系统的基础上编写而成的。

1.2 日产2000t 水泥熟料预分解窑烧成系统组成

该模拟系统由新型干法水泥熟料煅烧系统、窑尾废气处理系统、窑头废气处理系统、生料输送系统、煤粉输送系统等组成。

新型干法水泥熟料煅烧系统由预热器、分解炉、回转窑、高效冷却机四个子系统组成。该模拟系统中,预热器为双列4-2-2-2 立式旋风筒,分解炉为D-D 炉,冷却机为富勒五室两段推动篦式冷却机。

窑尾废气处理系统由高温风机、增湿塔、汇风箱、电收尘器、主排风机及回灰输送系统等组成。

窑头废气处理系统主要由电收尘器、排风机及粉尘输送系统等组成。

1.3 仿真系统的组成

仿真系统采用集散控制系统,分为硬件和软件两大部分。

硬件由仪表控制柜和若干台计算机组成。计算机连成网络,其中一台为计算机网络服务器,一台计算机为教师控制机,其它的计算机为操作机(操作站、控制台),操作机能协同工作。系统中的计算机用来产生各种模拟数据,显示预分解窑系统的工艺参数、运行状态及控制参数。计算机网络连接示意图如图 1.1 所示。

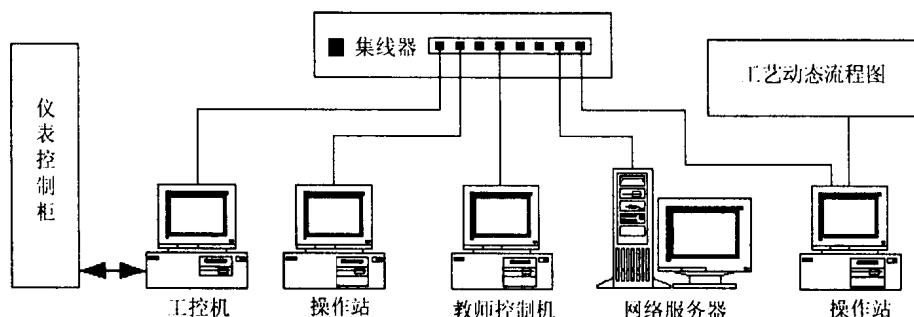


图 1.1 计算机网络连接示意图

软件系统采用可视化和结构化程序设计技术,操作系统采用 Windows,开发工具为 Visual Basic、Visual C++。系统开发了“来料突然中断”等 16 种水泥生产过程中常见故障处理的模拟仿真程序、对生产设备进行各种方式的模拟电气控制程序、仪表显示与控制调节程序、虚拟仪表盘仿真程序等。

1.4 自动化仪表控制系统组成

自动化仪表包括必备的各种检测、控制调节仪表。考虑到目前部分工厂还保留有仪表控制部分,在仿真系统中配备了大型仪表控制柜,仪表柜上设置有仪表盘、电气控制操作台和状态指示盘三大部分。仪表盘配置有压力表、温度表、成分表、电流表、调节器、操作器等。电气控制操作台设有启停设备的主令开关及转换开关,可选择集中/机旁控制方式。状态指示盘由指示灯、流程图组成,安装在仪表柜上方,用于对窑系统状态的指示。

工业控制计算机通过多块 A/D、D/A 和 I/O 接口板与仪表柜相连。计算机操作站和仪表控制系统既可单独,也可同步对模拟生产设备的运行进行检测和控制调节。在建立仪表模拟控制系统的同时,也设置了虚拟仪表盘故障处理仿真系统。

1.5 仿真系统主要功能

该系统可实现以下主要功能:

- (1) 日产 2000t 水泥熟料窑外分解窑系统工艺流程、运行状态及控制参数的显示。

其显示方式有三种:

①为全厂工艺流程的动态显示设计制作了独立的动态模拟屏。

②仪表柜上方为窑系统的工艺流程图,各设备的启停状态由指示灯来指示。

生产过程控制参数通过仪表柜上的各种仪表进行显示。该模拟仿真系统仪表柜所显示的检测参数共有48个,其中:温度参数16个、压力参数16个、流量参数4个、阀门开度7个、成分参数4个、转速参数1个。控制调节参数11个。

③计算机操作站将整个工艺流程分为:窑头系统(含窑头冷却机、燃料供给、窑头除尘系统);回转窑系统;预热分解系统(含悬浮预热器、分解炉、回转窑系统);窑尾排风系统(含排风、增湿、除尘系统)四个部分,以图形形式分别在屏幕上进行显示(见图5.3、图5.4、图5.5、图5.6),并可根据需要通过屏幕上方的菜单进行任意切换。

生产过程控制和检测参数分别在流程图相应部位进行显示。计算机控制系统所显示的检测参数共有73个,其中:温度参数27个、压力参数28个、流量参数4个、阀门开度9个、成分参数4个、速率参数1个。控制调节参数11个。

(2)整个生产线各设备的启停控制。通过操作台或计算机操作站既可实现整个系统的集中启动/停车,也可以实现机旁启动/停车。

(3)日产2000t水泥熟料窑外分解窑系统的计算机故障判断与处理。由教师在教师控制机上进行故障设置,学员通过仪表柜上仪表指示的数据或操作站所显示的工艺参数进行故障判断,并进行故障处理,且可进行反复设置、反复演练。

(4)日产2000t水泥熟料窑外分解窑系统,不仅能在计算机上进行故障的排除处理,还可以通过仪表控制柜模拟工厂的仪表调节操作过程。也可以通过虚拟仪表盘仿真系统模拟仪表调节操作过程。

1.6 仿真系统的主要特点

(1)该仿真系统以工艺先进、技术较为成熟、应用也最为广泛的日产2000t水泥熟料预分解窑系统为控制对象,具有很强的行业针对性。以新型干法水泥生产线中央控制室为核心进行仿真,把一个连续的生产过程移入教学过程,可以进行直观、生动的教学。

(2)具有良好的用户界面。操作采用菜单提示方式,实现人机对话。

(3)可以对各种故障进行反复设置、反复演练,使学员熟练掌握实际生产过程中常见的故障发生时相应的现象(控制参数的变化)及正确的处理方法。通过系统直观的训练可以使学员掌握有关水泥生产工艺、生产控制参数的采集和检测、电气控制技术、计算机控制技术等方面的知识,扩大知识面,实现其它途径难以达到的目的。

(5)与实际生产过程紧密结合。该系统的操作环境与日产2000t水泥熟料窑外分解窑系统中控室相似,操作参数、故障设置、出现故障时参数的变化及故障处理方法均来源于工厂实际。

(6)可以满足不同专业学生和工厂技术人员的学习需要。该系统设计为双系统结构,覆盖多学科知识,既包含现代化的计算机集散控制系统,又有传统的仪表控制系统(仪表柜),适用于水泥工艺、生产过程自动化、电气自动化等专业的教学、实习和培训。

(7)系统依靠软件提供仿真数据,并进行计算和逻辑判断。仿真系统中的数据和人机对

话的正确处理步骤一部分来源于工厂实际生产中积累的经验,另一部分由大量的热工计算和推导获得。

(8)技术含量高。该系统以新型干法水泥生产工艺技术为基础,采用DCS 控制系统结构,选用最新工业自动化仪表,使得新工艺、新技术得以全面展示。

2 教师控制机的操作使用

2.1 基本操作

- (1) 打开教师控制机显示器电源开关。
- (2) 打开教师控制机主机电源开关。
- (3) 出现登录网络提示信息后,选择“确定”连接网络。
- (4) 进入 Windows 桌面后,用鼠标双击“教师模拟控制机”快捷方式,即可出现如图 2.1 所示的选择回转窑故障处理系统和选择立窑故障处理系统界面。

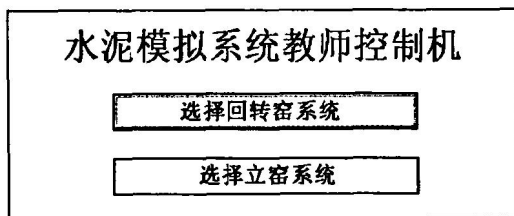


图 2.1 教师控制机操作主界面

如果进行“预分解窑系统故障处理仿真系统实训”,则用鼠标单击“选择回转窑系统”,进入回转窑系统故障信息发送界面(如图 2.2 所示)。

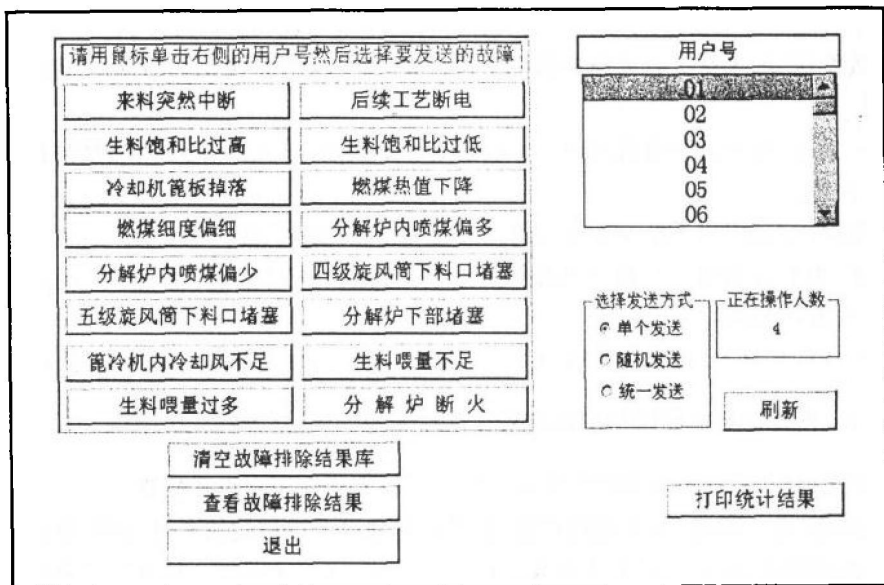


图 2.2 回转窑系统故障信息发送界面