

00000000000000000010010111011101010101001010101101001101010101
1111111000
00
1111111000

选煤计算机技术

王瑞红 著



哈尔滨地图出版社

选煤计算机技术

XUANMEI JISUANJI JISHU

王瑞红 著

哈尔滨地图出版社

· 哈尔滨 ·

图书在版编目(CIP)数据

选煤计算机技术/王瑞红著. —哈尔滨:哈尔滨地图出版社,2006.3

ISBN 7-80717-287-8

I. 选... II. 王... III. 计算机应用-选煤
IV. TD94-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 024369 号

哈尔滨地图出版社出版发行

(地址:哈尔滨市南岗区测绘路2号 邮政编码:150086)

哈尔滨海天印刷设计有限公司印刷

开本:850 mm×1 168 mm 1/32 印张:5.9375 字数:150 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

印数:1~1000 定价:20.00 元

前 言

进入新千年,人类社会正由工业时代全面进入信息产业时代,其主要动力就是以计算机技术为代表的信息技术的飞速发展和广泛应用。计算机科学技术已成为我们这一时代决定性的先驱技术,它是现代科学技术发展的先导,是世界经济迅速增长的根本引擎。

我国是一个以煤炭为主要能源的国家,每年生产和消费煤炭都在十几亿吨以上。大量地生产和消费煤炭对环境的污染已日趋严重,为此,国家提倡和鼓励发展洁净煤技术。

选煤是洁净煤技术的基础,也是煤炭深加工、洁净和高效利用的前提。国际公认选煤是脱除煤中的灰分和硫分、合理利用煤炭资源、保护环境最经济和最有效的技术。但是,我国煤炭洗选加工相对落后,据统计,美、英、法、德、日、澳等一些世界上发达国家的原煤入洗比例都在 90% 以上,而我国年产原煤 16 亿吨,原煤入洗率却不足 30%。因此,为合理利用煤炭资源,提高利用效率,降低铁路运输量,减少燃煤对大气造成的污染,必须大力发展煤炭洗选加工。

近年来,随着我国选煤工业的迅猛发展,选煤的工艺水平、技术进步和设备性能也在迅速提高。如何应用计算机技术进一步提高选煤厂的经济效益、社会效益及生产管理水平已成为计算机领域和选煤业共同关心的课题。但是,有关选煤计算机技术方面的著作还很少,还远远不能满足学习和生产的需要。因

此,作者根据多年来从事这一领域的教学体会和科研工作取得的研究成果,并参阅国内外学者的著作和文献资料撰写成本书,力图当选煤计算机技术的研究、推广和应用尽微薄之力。

本书以选煤工艺流程为主线,针对选煤各环节工艺特点,介绍了计算机在选煤各作业中的应用开发技术。全书突出计算机应用技术和开发技术,注重实用方法的介绍。

全书共分6章,包括:概述;可编程序控制器;选煤厂集中控制及信号系统中的PLC;重介质选煤中的IPC工控机;浮选中的STD工控机;干燥作业中的单片机。

本书由黑龙江省教育厅科学技术研究项目资助出版,在此特向有关领导、培养作者的老师和为本书出版给予支持和帮助的同仁表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,查阅的资料也不够全面,书中难免有错误或欠妥之处,祈望专家和广大读者批评指正。

编 者

2006年3月

内 容 提 要

本书以选煤工艺流程为主线,针对各环节工艺特点,介绍了计算机在各作业中的应用开发技术。全书主要包括:可编程程序控制器及其在选煤厂集中控制与信号系统中的应用;工控机及其在重选和浮选中的应用;单片机及其在干燥中的应用。

全书突出计算机应用技术和开发技术,注重实用方法的介绍。本书可作为高等学校计算机科学与技术、电气工程及自动化、矿物加工工程等专业高年级学生和硕士研究生的教学参考书,也可供从事相关工作的技术人员参考使用。

目 录

第 1 章 概 述	1
1.1 计算机的发展、特点及应用	1
1.2 选煤及选煤厂的基本工艺过程	6
1.3 选煤厂应用计算机技术的必要性	7
1.4 计算机控制技术	9
第 2 章 可编程序控制器	15
2.1 可编程序控制器(PLC)概述	15
2.2 PLC 的结构与工作过程	21
2.3 PLC 控制系统设计的基本步骤	38
2.4 PLC 的选型与硬件配置	43
2.5 PLC 程序设计技术及编程技巧	50
2.6 选煤厂 PLC 控制系统抗干扰措施	59
第 3 章 选煤厂集中控制及信号系统中的 PLC	64
3.1 集中控制	64
3.2 选煤工艺对集中控制系统的要求	65
3.3 光洋 SR-20PLC 在选煤厂集中控制及 信号系统中的应用	69
第 4 章 重介质选煤中的 IPC 工控机	104
4.1 IPC 工控机	104
4.2 重介质选煤	106
4.3 影响重介质旋流器分选效果的因素	109
4.4 工艺参数测量仪表	113
4.5 IPC-610 工控机在重介质选煤工艺参数自 动测控系统中的应用	128

第 5 章 浮选中的 STD 工控机	137
5.1 STD 工控机	137
5.2 浮选	141
5.3 影响浮选效果的因素	145
5.4 STD V40 工控机在浮选产品质量在线自动测 控系统中的应用	150
第 6 章 干燥作业中的单片机.....	157
6.1 单片机	157
6.2 单片机应用系统设计要点	163
6.3 干燥	168
6.4 影响滚筒干燥机干燥效果的因素	170
6.5 单片机在干燥作业温度自动控制系统中的应用 ..	172
参考文献.....	179

第 1 章 概 述

1.1 计算机的发展、特点及应用

1.1.1 计算机的发展

电子计算机是 20 世纪最伟大的发明之一。随着计算机的出现以及计算机网络的发展,计算机的应用已渗透到社会的生产、生活、国防、科学研究、文化教育等各个方面,它不仅改变了人类社会的面貌和人们的生活方式,而且正在有力地推动着整个现代化科学技术的发展。

计算机,顾名思义是用于计算的机器。早期的计算机的确是用子单纯的数学计算,但随着其应用领域的扩大及本身的发展,计算机的处理对象早已不限于此。任何信息,只要能用文字、符号及数字来表示,就可输入到计算机中进行存储、加工、计算和处理并能将处理结果以人们所熟悉的形式输出。因此,计算机可简单地定义为一种具备高速运算、信息存储和加工处理能力的电子设备,它能在程序的控制下自动地进行信息的存储、加工与输出。

1. 计算机的发展

1946 年 2 月,世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator,即电子数字积分计算机)在美国宾州大学研制成功。它采用电子管作为基本部件,使用了 18 800 只电子管、10 000 只电容器和 7 000 只电阻,每秒可进行 5 000 次加减运算。这台计算机占地面积 170 m²,重 30 t,耗电 150 kW/h。人们公认 ENIAC 的问世具有划时代的意义,表明了

电子计算机时代的到来。

20 世纪 50 年代以来,计算机科学已成为发展最快的一门学科。根据电子计算机采用的物理器件,一般把电子计算机的发展划分为以下 4 个时代:

(1)第一代计算机(1946 ~ 1958 年) 电子管计算机时代

这一时期组成计算机的逻辑电路是电子管电路。主要用定点数表示数据,用机器语言或汇编语言编写程序。受当时电子技术的限制,运算速度仅为几千次每秒,内存存量仅几 KB。第一代电子计算机体积庞大,造价很高,仅限于军事和科学研究。

(2)第二代计算机(1959 ~ 1964 年) 晶体管计算机时代

这一时期计算机的逻辑电路由晶体管分立元件组成。其软件开始使用计算机高级语言,如 FORTRAN, ALGOL, COBOL 等。其应用除科学计算外,还用于数据处理和事务处理。这一代计算机的体积大大减小,具有运算速度快、可靠性高、使用方便、价格便宜等优点。

(3)第三代计算机(1965 ~ 1970 年) 集成电路计算机时代

这一时期计算机的元器件大都采用中小规模集成电路。使得计算机的体积和功耗都得到进一步减小,可靠性和速度得到了进一步提高。软件逐渐完善,出现了操作系统和会话式语言,高级程序设计语言得到了很大发展。计算机同时向标准化、多样化、通用化、系列化发展,计算机应用扩展到文字处理、企业管理、自动控制等领域。

(4)第四代计算机(1971 年至今) 大规模、超大规模集成电路计算机时代

这一时期计算机的逻辑电路采用大规模或超大规模集成电路。运算速度达到几千万次每秒到几百万亿次每秒。操作系统不断完善,软件也越来越丰富,出现了数据库系统、可扩充语言、网络软件等。这一代计算机在各种性能上得到大幅度提高,计

算机的发展进入了网络时代,其应用已经涉及到国民经济的各个领域,例如:办公自动化、数据库管理、图像识别、语音识别、专家系统及家庭娱乐等众多领域。

第五代智能化计算机正在研制之中,使计算机具有人工智能,可像人一样能看、能听、能说、能思考,具有学习功能,能自动进行逻辑判断等。

2. 计算机的发展方向

随着人类社会的发展,科学技术的不断进步,计算机技术也在不断向纵深发展。不论在硬件还是在软件方面都不断有新的产品推出,近期计算机的发展方向仍然是以下四个主要方面:

一是巨型机的研制。开展巨型机的研制就是要研制出每秒运算速度达几十亿次、成百亿次乃至上千亿次的高速高性能巨型计算机系统,以满足国民经济、国防事业和尖端科学的需要。巨型机的发展集中体现了计算机技术的发展水平,它可推动多个学科的发展。

二是微型机或袖珍机的研制。微型机、袖珍机具有体积小、价格便宜、功耗低、可靠性高、结构标准化、使用灵活以及应用广泛等诸多特点,从而使得计算机的应用领域大为扩展,其应用已经深入到社会生产、科研、教育、生活的各个方面乃至家庭和个人,它将计算机应用的普及和提高推向了一个新的水平,意义是非常深远的。

三是计算机网络的研究。由于单台计算机的硬件和软件配置一般较低,功能有限。因此,要求巨型机和大型机的硬件及软件资源及所管理的信息资源被更多的计算机所共享,以便充分利用资源,这就促使计算机向网络化发展。计算机网络是计算机科学技术和数据通讯技术两者结合的产物。所谓计算机网络,就是把处于不同地域的若干台独立的计算机通过通信线路(有线、无线、卫星)联结起来,或者是单台计算机与多个终端设

备通过通讯线路相互连接起来,实现信息交流和资源共享,从而使计算机的功能进一步增强。

四是智能模拟的研究。计算机智能模拟是探索和模拟人的感觉和思维过程让计算机像人类一样有触觉、嗅觉、听觉、视觉,还要具备思考、推理、学习等能力。它是一门在计算机科学、控制论、神经元群论、仿生学等基础上发展起来的边缘学科,其研究的主要内容包括感觉和思维模型的建立,用计算机进行图像和物体的识别对学习、探索、联想、启发等活动过程和机理的研究。计算机正是由于模拟了人脑对信息的加工处理活动,故又称之为电脑。开展智能模拟的研究将帮助揭开人脑功能之谜,并且可能对计算机科学技术的发展带来重大变革。这也是第五代计算机期望完成的功能。我们相信,在智能化计算机出现以后,人们使用计算机将更加简易,应用领域将进一步扩大。

1.1.2 计算机的特点及应用

由于计算机具有运算速度快、计算精度高、记忆能力强、自动化程度高、能够快速进行逻辑判断和推理等特点,不仅应用于国防、宇航、科研等高、精、尖领域,同样也在日常生活中发挥着越来越重要的作用。被广泛地应用在现代化办公、多媒体教学、工厂自动化控制等各个领域,同时在家庭中,也日益受宠……总之,计算机给了我们一个崭新的世界。下面根据其应用领域将计算机应用归纳成几大类。

1. 科学计算

科学计算也称为数值计算,是指把计算机用于完成科学研究和工程技术所提出的数学问题的计算。是计算机发明之初的主要目的,目前仍然是计算机应用的一个重要领域。计算机高速度、高精度的运算功能是人工望尘莫及的。现代科学技术的发展,提出了大量的数学问题,用人工及其他计算工具在短时间内是难以完成的。例如,卫星轨道的计算;导弹发射参数的计

算;天气预报、建筑结构受力分析;地质数据处理等。这些都需要用计算机快速而精确的计算才能完成。

2. 信息处理

信息处理(又称数据处理)是目前计算机应用得最广泛的一个领域。现代社会是信息社会。信息是资源,信息已经和物质、能量一起被列为人类社会活动的三大基本要素。信息处理就是指用计算机管理除科学计算之外的各种形式的数据资料,对各种信息进行收集、存储、整理、统计、加工、利用、传播等一系列活动的统称,目的是获取有用的信息作为决策的依据。

目前,计算机信息处理已广泛地应用于办公自动化、企业业计算机辅助管理与决策、信息情报检索、电影电视动画设计、会计电算化、图书管理、铁路和民航的异地订票、医疗诊断等各行各业。特别是信息处理系统利用计算机网络技术联网,可实现跨地区、跨国界的信息资源传输和共享,大大提高了信息的利用率。

3. 自动控制

在工业生产、实验室科学研究过程中,用计算机对被控对象的过程参数及时地进行收集和检测,按照某种标准状态或最佳状态实现自动控制,对于提高生产效率、节约原料、降低成本、改进产品质量、提高经济效益等方面都具有明显效果。在工业生产过程,由于被控制的对象总是一个物理过程,控制也必须是实时的,所以计算机在工业中的控制也称为过程控制或实时控制。实时控制系统除了应用于工业生产外,还广泛应用于交通、航天、国防等许多行业中。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统是近几年迅速发展的一个新的应用领域。利用计算机辅助系统代替人的工作,可以大大减轻人的劳动强度,缩短工作周期,提高效益。目前常见的辅助系统有计算机辅

助设计(CAD)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助科研、计算机辅助测试、计算机辅助医疗以及办公自动化等许多方面。

5. 人工智能

人类具有特殊的感官与识别能力,如视觉、嗅觉、听觉等。另外,人类还有学习、推理等思维功能。所谓人工智能,就是让计算机具备像人这样的功能。人工智能是计算机应用的一个崭新领域,利用计算机模拟人的智能,用于机器人、医疗诊断专家系统、推理证明等各方面。这是一个有广阔前景的应用领域。

6. 网络通信

计算机在网络通信方面的应用越来越显示其巨大的潜力。计算机技术与通信技术相结合,形成了计算机网络。利用计算机网络进行通信,又促进了通信事业的发展。如目前世界上最大的网络 Internet,其用户已遍及全球,成为人们通信与交流信息的重要手段。

总之,计算机的应用已渗透到社会的各个领域。随着人类社会的进步、网络通信的发展、人工智能的开发和完善,计算机的应用将会得到更进一步的拓展和深入。

1.2 选煤及选煤厂的基本工艺过程

选煤就是利用煤炭与其他矿物质的不同物理、物理—化学性质,在选煤厂内用机械方法除去原煤中的杂质,把它分成不同质量、规格的产品过程。

选煤厂是对煤进行分选,生产不同质量、规格产品的加工厂。它由多个执行不同任务的工艺环节和多台工艺设备和辅助设备所组成,其主要任务是对矿井开采的原煤进行加工,清除其中的杂质,分选出不同规格的合格产品。其目标是提高能源利用率,减少环境污染,降低成本,获得较高的利润。为此,选煤厂必须根据入选原煤可选性的难易程度,合理地设计生产工艺流程和采用相应的设备,以达到预期的生产工艺指标。

目前,我国选煤生产工艺过程,大致包括以下几个主要工艺环节:

1. 原煤准备作业。其任务是将入选原煤进行预先处理,选出大块矸石、木块和铁器等杂物,为了达到洗选机械对入料粒度的要求,通常还要将大块原煤破碎到某个粒级。有的选煤厂由于入选原煤质量波动较大,为了给选煤机械创造稳定的入选条件,还设有必要的原煤质量均匀化设施(如混煤、配煤、分装等)。此外,有些大型群矿选煤厂,还需要设置原煤受煤设施。

2. 选煤和脱水作业。入选原煤用跳汰选煤或重介选煤工艺分选,其产品经脱水(重介选为脱介)设备脱水后,即为最终产品,如块精煤、末精煤、中煤和洗矸等。

3. 煤泥精选回收和洗水澄清作业。其任务是把水洗(或重介)作业中没有得到有效分选的细粒煤泥集中起来,进行浓缩后再用浮选设备精选。浮选的精煤和尾煤分别脱水,澄清水循环再用。

在北方地区的一些选煤厂,由于气候寒冷,为防止产品在装运过程中冻结,一般还设有浮选精煤火力干燥设备。

4. 生产技术检查。通过对选煤过程的入选原煤、中间产品、最终产品以及精助过程进行采制样,并进行测量或化验分析,即可获得各种各样的数量、质量数据,以便于了解生产现状、调整操作条件,达到指导生产和控制选煤指标的目的。

5. 产品运销作业。将各种选煤产品,分别装运出售,供用户使用。

选煤厂常用的加工程序如图1-1所示。

1.3 选煤厂应用计算机技术的必要性

计算机的发展正迅速渗透各行各业,其迅猛和普及之势是许多人始料不及的。计算机的发展同时又以网络化、模块化和微机化方面为特征,为其应用开辟了无限广阔的前景。计算机

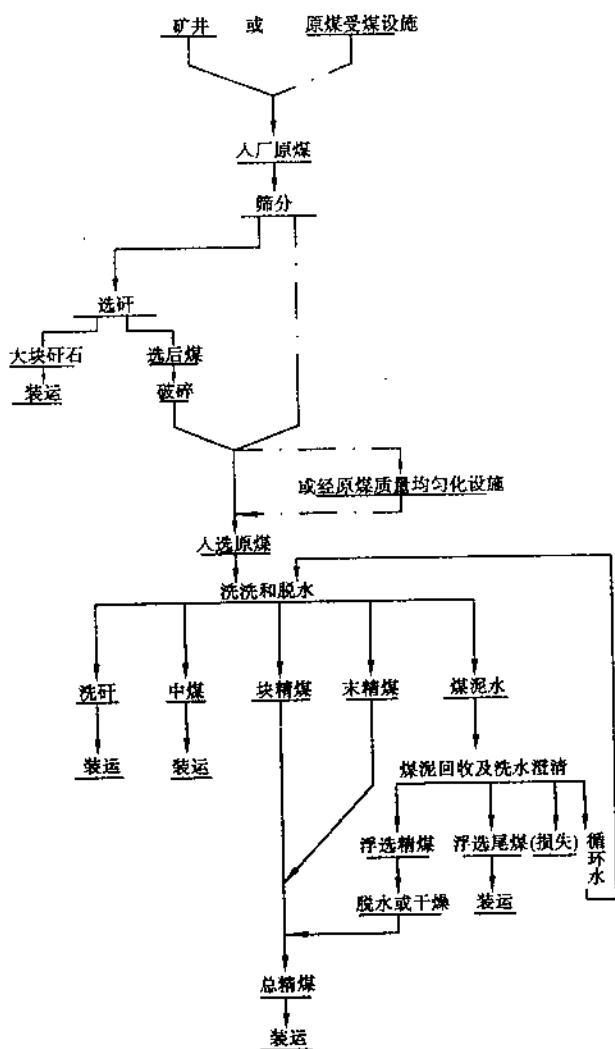


图 1-1 选煤厂常用的加工程序

使人类从繁重的脑力劳动中解放出来,提高了人类的智力和工作效率。计算机在工业领域正成为不可缺少和不可替代的强有力的控制工具。由于计算机控制系统的应用,许多传统的控制结构和方法被替代,工厂的信息利用率大大提高,控制质量也更趋优良和稳定。

选煤厂生产工艺环节多、程序复杂,采用了大量的机械设 备;在生产过程中,各个作业不但紧密相联,而且互相制约,任何一个作业的工作好坏都会影响全厂生产,甚至导致全厂停工,各种设备必须按照一定的工艺程序进行运转,并需要监视其运行状态;选煤厂的生产加工对象——煤炭数量很大,如果生产出不合格产品,不可能退回去重新加工,所以要对各种工艺参数进行及时检测,并调整到规定的范围内。像这样一个复杂的机械化生产过程,如采用人工就地操作和控制监控,不仅岗位人员多、劳动强度大,劳动生产率低,而且设备很难达到安全运转和合理运行,不能充分发挥设备的效能,难以获得预期的生产工艺指标和较高的经济收益。所以,实现选煤厂的自动化,在选煤厂用计算机控制和管理选煤生产过程,不仅是选煤生产的客观要求,还是实现选煤现代化的必要技术手段。

1.4 计算机控制技术

1. 计算机控制

计算机控制,是关于计算机技术如何应用于工业生产过程自动化的一门综合性学问。从计算机应用的角度出发,工业自动化是其重要的一个领域;而从工业自动化的领域来看,计算机控制系统又是其主要的实现手段。计算机控制是融计算机技术与工业过程控制为一体的计算机应用的一个特殊领域,其发展历程与计算机技术息息相关。

2. 控制计算机的几种机型

计算机控制技术发展至今,为适应不同行业、不同工艺设备