

工业自动化仪表手册

机械工业出版社

R73-856
100

工业自动化仪表手册

第四册 应用部分

《工业自动化仪表手册》编辑委员会 编



机械工业出版社

DU17/24-10
工业自动化仪表手册

第四册 应用部分

《工业自动化仪表手册》编辑委员会 编

责任编辑：秦起佑

封面设计：王 伦

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南里一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本787×1092 1/16·印张35¹/₂·插页3·字数1070千字

1988年10月北京第一版·1988年10月北京第一次印刷

印数 0.001—7,550·定价 16.00元

ISBN 7-111-00585-6/TP·40

《工业自动化仪表手册》

编辑说明

(一)为了总结我国工业自动化仪表行业的科学技术成就和吸收国外的成熟经验,发展我国的仪器仪表事业,努力为四个现代化服务,我们在机械工业部仪器仪表工业局和机械工业部科学技术情报研究所的指导下,组织编写了这部《工业自动化仪表手册》。

(二)这是一部专业手册。主要供工业自动化仪表行业的科研、设计、制造方面的工程技术人员查阅,也可供工业自动化仪表的使用、教育、管理和其他有关部门的人员参考。

(三)《工业自动化仪表手册》共有五十四篇,分四个分册出版,第一分册是基础部分;第二、三分册是产品部分;第四分册是应用部分。由于我们缺乏编辑出版专业手册的经验,漏误之处,热忱希望广大读者提出批评和建议。

在手册的编写过程中,许多单位和科技人员对本手册的有关工作给予了大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

(四)参加本手册编辑委员会、总编辑、副总编辑工作的单位是:

机械工业部仪器仪表工业局、机械工业部科学技术情报研究所、北京市电子仪表工业局、上海市仪器仪表工业公司、机械工业部上海工业自动化仪表研究所、机械工业部重庆工业自动化仪表研究所、北京自动化技术研究所、西安工业自动化仪表研究所、天津市工业自动化仪表研究所、北京分析仪器研究所、冶金工业部自动化研究所、上海工业大学、北京工业大学、哈尔滨工业大学、浙江大学、天津大学、清华大学、华东化工学院、北京化工学院、上海机械学院、西安仪表厂、上海自动化仪表一厂、云南仪表厂、广东仪表厂。

(五)各分册编辑工作负责单位是:

第一分册:北京自动化技术研究所、天津市工业自动化仪表研究所

第二、四分册:机械工业部上海工业自动化仪表研究所

第三分册:机械工业部重庆工业自动化仪表研究所、西安工业自动化仪表研究所

(六)编辑委员会成员:

主任委员:苏天

副主任委员:王良楣、张成效、马少梅、庄德润、杨振业、罗灼明、赵景春、
潘甦民

委员:王桂雨、王典训、王世杰、王银焕、关士雄、李光泉、张德琛、
夏焕彬、秦永烈、谢新民、路致林

(七)总编辑、副总编辑、编辑:

总编辑:王良楣

副总编辑:

全手册手术协调:汪时雍、罗命钧、秦起佑

第一分册:何国森、朱良漪、王骥程、刘豹

第二分册:谭祖根、吴钦炜

第三分册:马少梅、严志良

第四分册:蒋慰荪、申济湘

编辑:

第一分册:虞承中、张嘉祥、王宗楷、沙建庚、张铁忠、侯承福

第二、四分册:黄关祥、张永江、史美纪、阮伯如

第三分册:李连雨、项义炳、田彝芳、石金波、刘铁椎、江志道、严立坤、
陈惠生、崔敬悌

《工业自动化仪表手册》编辑部负责人:

张永江

目 录

第 45 篇 自动化仪表在冶金工业中的应用

第 1 章 概 论

- 1 冶金工业特点及规律45-2
 - 1.1 冶金工业的特点45-2
 - 1.2 冶金工业的规律性45-2
- 2 冶金过程自动化的作用及其对仪表的要求 45-3
 - 2.1 自动化在冶金工业中的作用45-3
 - 2.2 对冶金生产过程用仪表的要求45-3
- 3 冶金自动化的进展及若干技术原则45-3
 - 3.1 冶金自动化的进展45-3
 - 3.2 冶金自动化的若干技术原则45-4

第 2 章 在采矿过程中的应用

- 1 概述45-4
- 2 主要检测仪表45-4
 - 2.1 多点边坡位移自动记录仪45-4
 - 2.2 微震监测系统45-7
 - 2.3 通风参数遥测系统45-7
 - 2.4 声波炮孔测深仪45-7
 - 2.5 炮孔测角仪45-8
 - 2.6 放射性同位素X射线荧光分析仪45-9
- 3 主要自动控制系统45-9
 - 3.1 充填系统自动化45-9
 - 3.2 牙轮钻机自动控制系统45-10
 - 3.3 电机车运输系统集中控制45-11

第 3 章 在选矿过程中的应用

- 1 概述45-12
- 2 主要检测仪表45-13
 - 2.1 矿石量检测45-13
 - 2.2 皮带打滑检测45-13
 - 2.3 漏斗堵塞检测45-13
 - 2.4 磨矿负荷检测45-13
 - 2.5 矿浆流量检测45-13
 - 2.6 矿浆管道中干矿量的计量45-13

- 2.7 矿石中金属物的检测45-14
- 2.8 矿石、矿浆中金属品位检测45-14
- 2.9 矿浆粒度分析装置45-15
- 2.10 分级机溢流浓度检测45-15
- 3 主要自动控制系统45-15
 - 3.1 破碎机负荷自动控制系统45-15
 - 3.2 球磨机给矿自动控制系统45-15
 - 3.3 球磨机给水自动控制系统45-16
 - 3.4 分级机溢流浓度自动控制系统45-16
 - 3.5 螺旋选矿机矿浆给入量及矿浆浓度自动控制系统45-17
 - 3.6 浮选机矿浆液位自动控制系统45-17
 - 3.7 矿浆 pH 值自动控制系统45-18
 - 3.8 浮选药剂添加自动控制系统45-18
 - 3.9 选矿过程计算机控制系统45-18

第 4 章 在烧结过程中的应用

- 1 概述45-20
- 2 主要检测仪表45-20
 - 2.1 透气率检测45-20
 - 2.2 烧结混合料湿度直接检测45-21
 - 2.3 料位和料层厚度检测45-22
 - 2.4 烧结矿质量检测45-23
- 3 主要自动控制系统45-23
 - 3.1 配料自动控制系统45-23
 - 3.2 混合料湿度自动控制系统45-23
 - 3.3 烧结过程自动控制系统45-25

第 5 章 在炼铁过程中的应用

- 1 概述45-26
- 2 主要检测仪表45-27
 - 2.1 炉内状况监视仪表45-27
 - 2.2 炉子事故监视仪表45-30
 - 2.3 各送风支管流量连续检测45-30
 - 2.4 炉内轴向、径向状况检测45-30

3 主要自动控制系统	45-31
3.1 送风自动控制系统	45-31
3.2 风口喷吹燃料自动控制系统	45-32
3.3 高压操作自动控制系统	45-33
3.4 煤气净化自动控制系统	45-35
3.5 热风炉自动控制系统	45-36
3.6 原料称量自动控制系统	45-37
3.7 高炉鼓风机自动控制系统	45-37
3.8 余压发电自动控制系统	45-38

第6章 在炼钢过程中的应用

1 概述	45-38
2 主要检测仪表	45-40
2.1 判断吹炼终点的仪表	45-40
2.2 快速分析装置	45-41
2.3 炉衬测量仪	45-42
3 主要自动控制系统	45-42
3.1 转炉吹氧系统自动控制	45-42
3.2 原料、副原料自动控制系统	45-44
3.3 副枪系统自动控制	45-44
3.4 炉气系统自动控制	45-45
3.5 真空脱氧装置自动控制系统	45-47

第7章 在连续铸钢过程中的应用

1 概述	45-47
2 主要检测仪表	45-48
2.1 钢水温度检测	45-48
2.2 钢水重量检测	45-48
2.3 结晶器液位检测	45-48
2.4 结晶器热交换检测	45-49
2.5 结晶器振动检测	45-49
2.6 二次冷却区检测	45-50
2.7 铸坯长度检测	45-50
2.8 漏钢检测	45-50
2.9 连铸机空腔辊间距检测	45-50
3 主要自动控制系统	45-51
3.1 中间罐钢水液位自动控制系统	45-51
3.2 结晶器钢水液位自动控制系统	45-51
3.3 结晶器冷却水量及二次冷却水量 自动控制系统	45-52
3.4 铸坯定长切割自动控制系统	45-52
3.5 其他自动控制系统	45-52

第8章 在轧钢过程中的应用

1 概述	45-53
2 主要检测仪表	45-54
2.1 轧制力检测	45-54
2.2 张力检测	45-54
2.3 厚度检测	45-54
2.4 辊缝检测	45-54
2.5 宽度检测	45-54
2.6 针孔检测	45-55
2.7 带材板形检测	45-56
2.8 在线铁损连续检测	45-58
2.9 在线自动探伤	45-56
3 主要自动控制系统	45-56
3.1 厚度自动控制(AGC)系统	45-58
3.2 位置自动控制(APC)系统	45-59
3.3 张力自动控制(ATNC系统)	45-59
3.4 板带轧机生产的温度自动控制 系统	45-60

第9章 在加热和热处理过程中的应用

1 概述	45-61
1.1 加热过程的主要工艺流程	45-61
1.2 热处理过程的主要工艺流程	45-64
2 主要检测仪表	45-65
2.1 钢材表面温度检测	45-65
2.2 废气氧含量检测	45-65
2.3 露点检测	45-66
2.4 保护气体装置中的检测	45-66
3 主要自动控制系统	45-66
3.1 均热炉自动控制系统	45-66
3.2 加热炉自动控制系统	45-68
3.3 热处理炉自动控制系统	45-69

第10章 在炼铝过程中的应用

1 概述	45-70
1.1 氧化铝生产	45-70
1.2 电解铝生产	45-71
2 主要检测仪表	45-71
2.1 温度检测	45-71
2.2 压力、流量和液位检测	45-71
2.3 固体物料计量和料位检测	45-72

2.4 工艺介质密度、液固比和成分检测.....	45-72
3 主要自动控制系统.....	45-72
3.1 高压溶出装置自动控制系统.....	45-72
3.2 氢氧化铝焙烧装置自动控制系统.....	45-72
3.3 铝电解槽自动控制系统.....	45-73

第 11 章 在炼铜过程中的应用

1 概述.....	45-75
2 主要检测仪表.....	45-76
2.1 闪速炉反应塔加料量检测.....	45-76
2.2 闪速炉反应塔温度检测.....	45-76
2.3 闪速炉冷却水温度检测.....	45-76
2.4 冶炼烟气流量检测.....	45-76
3 主要自动控制系统.....	45-77
3.1 多组分配料自动控制系统.....	45-77
3.2 反应塔加料自动控制系统.....	45-79
3.3 闪速炉鼓风自动控制系统.....	45-79
3.4 过热炉蒸汽温度自动控制系统.....	45-80

3.5 制酸烟气压力自动控制系统.....	45-81
3.6 转炉鼓风机防喘振自动控制系统.....	45-82

第 12 章 在炼锌过程中的应用

1 概述.....	45-84
2 主要检测仪表.....	45-86
2.1 试样自动循环装置.....	45-86
2.2 高酸度检测.....	45-86
2.3 铁含量检测.....	45-87
2.4 pH值检测.....	45-88
2.5 液位检测.....	45-88
2.6 流量检测.....	45-88
2.7 比重检测.....	45-88
3 主要自动控制系统.....	45-88
3.1 罐底槽液位自动控制系统.....	45-88
3.2 调浆液流量自动控制系统.....	45-88
3.3 比重自动控制系统.....	45-88
参考文献.....	45-89

第 46 篇 自动化仪表在电力工业中的应用

第 1 章 概 论

1 电力工业生产的主要特点.....	46-2
2 火力发电厂的生产过程.....	46-2
2.1 汽水系统.....	46-2
2.2 燃烧系统.....	46-3
2.3 电气系统.....	46-3
3 火力发电厂自动化现状.....	46-4
3.1 控制方式.....	46-4
3.2 自动化仪表.....	46-4

第 2 章 在锅炉系统中的应用

1 概述.....	46-5
2 检测仪表.....	46-5
2.1 过热蒸汽压力及温度的测量.....	46-5
2.2 过热蒸汽流量的测量.....	46-6
2.3 锅筒(汽包)水位的测量.....	46-6
2.4 水、汽品质的测量.....	46-7
2.5 燃烧系统的测量.....	46-7
2.6 过热器管壁及汽包壁温度的测量.....	46-8
3 自动调节.....	46-9

3.1 对调节设备的要求.....	46-9
3.2 锅炉的调节系统.....	46-9

4 程序控制.....	46-15
4.1 程序控制举例.....	46-18
5 单元机组的协调控制.....	46-21
5.1 “炉跟机”与“机跟炉”的控制方式.....	46-21
5.2 协调控制方式.....	46-23

第 3 章 在汽轮机及热力系统中的应用

1 概述.....	46-23
2 检测仪表.....	46-25
2.1 汽轮机本体的检测仪表.....	46-25
2.2 汽轮机排汽真空度及温度的测量.....	46-27
2.3 给水含氧量的测量.....	46-27
2.4 给水压力及除氧水箱水位的测量.....	46-27
3 自动调节.....	46-27
4 程序控制.....	46-28
4.1 电动给水泵程序控制.....	46-28
4.2 汽轮发电机组的程序起停.....	46-28

第 4 章 在锅炉补给水除盐系统中的应用

1 概述	46-32	2 计算机的应用功能	46-35
2 固定床化学除盐生产过程	46-32	2.1 数据处理	46-35
3 检测仪表	46-32	2.2 机组起停监督与控制	46-36
3.1 阳离子交换器出口水质的测量	46-32	2.3 报警分析	46-36
3.2 阴离子交换器出口水质的测量	46-33	2.4 直接数字控制	46-37
3.3 混合式离子交换器出口水质的 测量	46-33	2.5 最佳运行控制	46-37
3.4 其它检测仪表	46-33	3 火力发电厂应用计算机的实例	46-37
4 程序控制	46-34	3.1 实现开环控制的实例	46-37
第5章 计算机在火力发电厂中的应用		3.2 用计算机实现汽轮发电机组自 动启动的控制实例	46-37
1 概述	46-35	4 用微型计算机组成的综合控制系统	46-40
		参考文献	46-40

第 47 篇 自动化仪表在煤炭工业中的应用

第 1 章 概 论

1 煤炭生产过程概况	47-2	1.4 矿井氧气检测仪	47-10
1.1 工作面回采工艺	47-3	1.5 矿井温度检测仪	47-11
1.2 井下原煤运输系统	47-3	2 同位素灰分仪	47-12
1.3 选煤生产过程	47-3		
1.4 装车贮运系统	47-3		
2 煤矿作业特点及对自动化仪表的要求	47-3		
3 煤炭工业自动化现状	47-3		
4 煤炭工业自动化发展趋势	47-5		

第 2 章 煤矿特殊检测仪表

1 煤矿井下环境参数检测仪表	47-5	第 3 章 在煤炭工业生产中应用举例	
1.1 煤矿环境参数集中检测装置	47-5	1 煤炭工业主要自动化仪表应用一览表	47-13
1.2 采煤机沼气含量监控仪	47-8	2 在矿井运输系统中的应用	47-13
1.3 矿井一氧化碳分析器	47-8	2.1 运输系统工艺流程	47-13
		2.2 顺槽运输机线集中控制装置	47-15
		2.3 矿用三通远动装置	47-16
		3 在选煤生产中的应用	47-19
		3.1 选煤工艺流程简介	47-19
		3.2 选煤厂设备集中监控装置	47-22
		3.3 跳汰机选煤过程控制	47-25
		3.4 浮选机液位自动控制	47-26
		参考文献	47-26

第 48 篇 自动化仪表在化学工业中的应用

第 1 章 概 论

1 化学工业与化工过程	48-2	1 概述	48-4
1.1 化学工业特点	48-2	1.1 工艺过程简介	48-4
1.2 化工生产过程的特点	48-2	1.2 自动化仪表装备的特点	48-7
2 化工过程自动化与控制仪表的应用	48-3	2 特殊检测仪表	48-7
2.1 化工过程自动化的任务与作用	48-3	2.1 吹气热电偶	48-7
2.2 化工自动化的若干技术原则	48-4	2.2 高温蝶阀	48-8
		2.3 总硫分自动分析仪	48-8
		2.4 振动检测仪	48-8
		3 一段转化炉与辅助锅炉的自动控制	48-8
		3.1 一段转化炉炉膛压力控制	48-9

第 2 章 在合成氨生产过程中的应用

3.2 辅助锅炉燃烧控制	48-9
4 二氧化碳吸收塔的控制	48-10
5 高压蒸汽减压控制	48-10
5.1 蒸汽管网控制要求	48-10
5.2 “A”阀与“B”阀动作原理	48-11
5.3 液压快开阀(“C”阀)	48-12
6 离心压缩机防喘振控制	48-13
6.1 固定极限流量防喘振控制	48-13
6.2 可变极限流量防喘振控制	48-14

第3章 在氯碱生产过程中的应用

1 概述	48-15
1.1 工艺过程简介	48-15
1.2 自动化仪表装备的特点	48-19
2 特殊检测方法 & 仪表	48-19
2.1 盐水浊度的测定	48-19
2.2 碱液浓度的测量	48-19
2.3 超声波浓度计	48-19
2.4 电磁式盐酸浓度计	48-20
2.5 氯中含氢的自动分析	48-20
2.6 氯中含水的自动分析	48-21
3 仪表的防腐蚀	48-21
3.1 仪表腐蚀的原因	48-21
3.2 仪表防腐蚀的一般方法	48-22
3.3 测温元件的防腐蚀	48-22
3.4 压力仪表的防腐蚀	48-22
3.5 流量仪表的防腐蚀	48-22
3.6 液位仪表的防腐蚀	48-23
3.7 调节阀的防腐蚀	48-23
3.8 盘装仪表的防腐蚀	48-23
4 精盐水的 pH 值控制	48-23
5 浓效蒸发器的控制	48-24
5.1 碱液浓度的控制	48-24
5.2 蒸发器的液位控制	48-25
6 盐酸合成炉的比值控制	48-25

第4章 在乙烯生产过程中的应用

1 概述	48-26
1.1 工艺过程简介	48-26
1.2 自动化仪表装备的特点	48-26
2 裂解炉的控制	48-30
2.1 裂解炉出口温度的解耦控制	48-30

2.2 偏差设定控制系统的组成	48-30
3 精馏塔的一般控制	48-31
3.1 精馏塔的操作要求和约束条件	48-32
3.2 精馏塔控制的基本要点	48-32
3.3 塔的压力控制	48-32
3.4 塔的流量控制	48-32
3.5 塔釜的液位控制	48-34
3.6 塔的质量控制	48-34
3.7 塔的前馈-反馈控制	48-36
3.8 塔的安全操作控制	48-36
4 乙烯塔与丙烯塔的控制	48-36
4.1 乙烯塔的控制	48-36
4.2 丙烯塔的变量交叉控制	48-38

第5章 在高压聚乙烯生产过程中的应用

1 概述	48-39
1.1 工艺过程简介	48-39
1.2 自动化仪表装备的特点	48-42
2 特殊检测仪表及阀门	48-43
2.1 熔融指数测定仪	48-43
2.2 超高压阀门	48-43
3 反应器的控制	48-45
3.1 工艺特点与操作要求	48-45
3.2 反应器的综合控制系统	48-46
3.3 反应器的节水控制	48-47
4 装置的安全控制系统	48-48
4.1 保护高压分离器的安全程序	48-48
4.2 保护反应器的安全程序	48-48
4.3 预防反应器故障的安全程序	48-48
4.4 备用程序(睡眠程序)	48-49
4.5 紧急排放的安全措施	48-49

第6章 在顺丁橡胶生产过程中的应用

1 概述	48-50
1.1 工艺过程简介	48-50
1.2 自动化仪表装备的特点	48-54
2 特殊检测方法	48-54
2.1 聚合催化剂的流量测量	48-54
2.2 胶液质量—粘度、门尼值的测定	48-55
3 沸腾床反应器的温度控制和压力测量	48-55
3.1 工艺要求	48-55
3.2 温度控制系统	48-56

3.3 压力测量.....	48-56	1.2 自动化仪表装备的特点.....	48-59
4 丁二烯萃取蒸馏塔内回流控制系统.....	48-56	2 密炼机机组的控制.....	48-61
4.1 工艺要求.....	48-56	2.1 自动称量的控制.....	48-61
4.2 控制系统的组成.....	48-57	2.2 时间-温度的控制.....	48-62
5 聚合过程的控制.....	48-57	2.3 混炼能耗的控制.....	48-62
5.1 工艺要求.....	48-57	3 压延机及其联动装置的控制.....	48-63
5.2 聚合釜的温度控制.....	48-57	3.1 压延机及其联动装置的控制要求.....	48-63
6 配胶过程的程序控制.....	48-57	3.2 辊筒温度的控制.....	48-63
6.1 工艺要求.....	48-57	3.3 定中心控制装置.....	48-65
6.2 程序控制系统.....	48-58	3.4 橡胶片厚度的控制.....	48-66
第7章 在橡胶制品生产过程中的应用		4 轮胎自动定型硫化机的控制.....	48-66
1 概述.....	48-59	4.1 程序控制.....	48-68
1.1 工艺过程简介.....	48-59	4.2 温度控制.....	48-69
		参考文献.....	48-69

第49篇 自动化仪表在石油工业中的应用

第1章 概 论

1 油田油气集输工艺概述.....	49-2
2 炼油工艺概述.....	49-2
3 石油工业的生产特点.....	49-2
4 石油工业自动化的现状及发展.....	49-2

第2章 在油田生产装置中的应用

1 概述.....	49-3
2 原油计量和自动控制装置.....	49-3
2.1 翻斗流量计.....	49-3
2.2 原油电脱水装置自动放水仪.....	49-5
2.3 电动旋转多通阀.....	49-5
2.4 三通旋转出油阀.....	49-7
2.5 地下金属管道防腐层检漏仪.....	49-8

第3章 在常减压蒸馏装置中的应用

1 概述.....	49-9
1.1 装置的任务.....	49-9
1.2 工艺过程简介.....	49-9
2 特殊检测仪表.....	49-12
2.1 电脱盐脱水罐界面自动控制仪.....	49-12
2.2 在线质量自动分析仪表.....	46-12
3 典型控制系统.....	49-14
3.1 常压分馏塔、汽提塔的部分控制.....	49-14
3.2 加热炉的控制.....	49-15

第4章 在催化裂化装置中的应用

1 概述.....	49-18
1.1 装置的任务.....	49-18
1.2 工艺过程简介.....	49-18
2 特殊检测仪表和检测方法.....	49-18
2.1 单动滑阀和双动滑阀.....	49-18
2.2 流化床层密度、藏量、料位的测量方法.....	49-22
2.3 流化床层压力及差压测量方法反吹系统.....	49-23
3 典型控制系统.....	49-24
3.1 提升管反应器出口温度控制.....	49-24
3.2 反应沉降器料位(藏量)控制.....	49-24
3.3 再生器压力和反应器、再生器之间压差的自动控制.....	49-24
3.4 再生器稀、密相温差自动控制.....	49-26
3.5 自动保护系统.....	49-26
3.6 气压机防喘振控制.....	49-28

第5章 在催化重整装置中的应用

1 概述.....	49-30
1.1 装置的任务.....	49-30
1.2 工艺过程简介.....	49-30
2 特殊检测仪表.....	49-30
2.1 气体中微量水分分析仪.....	49-30

2.2 油中微量水分分析仪.....	49-35
3 典型控制系统.....	49-35
3.1 芳烃分馏塔顶内回流控制.....	49-35
3.2 重整部分的压力控制——低选与分程控制.....	49-37
3.3 抽提塔的控制.....	49-39
3.4 苯、甲苯分离塔的温差控制.....	49-40
3.5 二甲苯分离塔的邻二甲苯组分控制.....	49-41

第6章 在储运系统中的应用

1 概述.....	49-42
1.1 罐区.....	49-42
1.2 装车.....	49-42

2 特殊检测仪表和检测方法.....	49-42
2.1 可燃性气体检测报警器.....	49-42
2.2 铁路槽车流控液面控制器.....	49-45
2.3 动态电子轨道衡.....	49-46
2.4 贮油罐油品计量的钟罩取压法.....	49-47
3 典型控制系统.....	49-49
3.1 原油计量系统.....	49-49
3.2 罐区集中控制与管理.....	49-50
3.3 油品管道自动调合.....	49-51
3.4 贮罐气体密封系统的控制.....	49-53
3.5 泵房控制系统.....	49-54
3.6 铁路槽车装油控制系统.....	49-56
参考文献	49-58

第50篇 自动化仪表在轻工业中的应用

第1章 概 论

第2章 在洗涤剂生产过程中的应用

1 概述	50-3
1.1 工艺过程简介	50-3
1.2 自动化仪表装备特点	50-3
2 特殊检测仪表及应用技术	50-6
2.1 铂电极在中和过程的应用	50-6
2.2 洗衣粉视比重测量装置	50-7
3 典型控制系统	50-7
3.1 氯化深度的测量和控制	50-7
3.2 缩合过程的流量比值调节	50-8
3.3 洗涤过程的自动控制	50-8
3.4 脱苯塔双温差控制	50-9
3.5 磺化反应过程的自动控制.....	50-10
3.6 自动配料.....	50-11
3.7 喷粉塔的自动控制.....	50-12

第3章 在造纸生产过程中的应用

1 概述.....	50-13
2 特殊检测仪表.....	50-13
2.1 造纸专用仪表综述.....	50-13
2.2 纸浆浓度变送器.....	50-17
2.3 纸浆打浆度连续测量仪.....	50-17
2.4 纸页水分测定仪.....	50-18

2.5 纸页定量测量仪.....	50-19
------------------	-------

3 典型控制系统.....	50-19
3.1 制浆生产过程典型控制系统.....	50-19
3.2 造纸生产过程典型控制系统.....	50-21
3.3 碱回收生产过程典型控制系统.....	50-24

第4章 在制糖生产过程中的应用

1 概述.....	50-26
1.1 制糖过程简介.....	50-26
1.2 自动化仪表装备特点.....	50-26
2 特殊检测仪表.....	50-26
2.1 粘稠度计.....	50-26
2.2 流变仪.....	50-27
3 典型控制系统.....	50-28
3.1 渗出自动控制.....	50-28
3.2 蔗量自动调节.....	50-28
3.3 蒸发罐自动控制.....	50-30
3.4 煮糖自动控制.....	50-31
3.5 白糖离心分蜜机时间程序控制.....	50-32

第5章 在食品加工过程中的应用

1 概述.....	50-33
1.1 食品工业的特点.....	50-33
1.2 食品工业仪表现状.....	50-34
1.3 食品工业对仪表的要求.....	50-34
2 特殊检测仪表和检测方法.....	50-34

2.1	光电浓度变送器	50-34
2.2	食品工业用调节阀	50-35
2.3	微波烟丝水分连续测定仪	50-35
3	在乳制品生产过程中的应用	50-36
3.1	工艺流程简介	50-36
3.2	奶粉压力喷雾干燥塔的控制	50-38
4	在罐头生产过程中的应用	50-39
4.1	工艺流程简介	50-39
4.2	蕃茄酱生产过程控制系统	50-41
5	在发酵生产过程中的应用	50-41
5.1	工艺流程简介	50-41
5.2	发酵罐的控制系统	50-41

第6章 在感光胶片生产过程中的应用

1	概述	50-44
---	----	-------

1.1	感光胶片生产的工艺简介	50-44
1.2	感光胶片工业的特点和对自控 仪表的基本要求	50-44
1.3	发展动向	50-45
2	特殊检测仪表	50-45
2.1	流涎嘴棉胶槽液位控制器	50-45
2.2	胶片含银量和涂布均匀度检测仪	50-45
2.3	胶片表面温度测量仪	50-47
2.4	片路自动调偏装置	50-49
3	典型控制系统	50-46
3.1	流涎机组的控制系统	50-49
3.2	乳化及成熟程序控制系统	50-49
3.3	涂布机组的控制系统	50-52
	参考文献	50-52

第51篇 自动化仪表在纺织工业中的应用

第1章 概 论

第2章 在维纶生产中的应用

1	概述	51-3
1.1	主要工艺流程	51-3
1.2	工艺特点及要求	51-3
2	特殊阀门和检测仪表	51-5
2.1	分向阀	51-5
2.2	两向切换阀	51-5
2.3	特殊检测仪表	51-5
3	聚乙烯醇输送顺序控制	51-5
3.1	工艺要求	51-5
3.2	顺序控制系统	51-6
4	废丝溶解机的调节系统	51-6
4.1	温度调节系统	51-8
4.2	程序给定压力调节系统	51-9

第3章 在腈纶生产中的应用

1	概述	51-10
1.1	主要工艺流程	51-10
1.2	工艺特点及要求	51-10
2	数字式配比调节系统	51-10
2.1	混合流量设定式配比调节	51-10
2.2	主流量跟踪式配比调节	51-12

3	数字式配比调节系统在聚合工段的应用	51-13
3.1	四组分配比调节系统	51-13
3.2	二组分配比调节系统	51-16
4	浆料注入压力调节系统	51-17
5	反应器的温度调节系统	51-17
5.1	工艺要求	51-17
5.2	温度调节系统	51-18

第4章 在锦纶生产中的应用

1	概述	51-19
1.1	主要工艺流程	51-19
1.2	工艺特点和要求	51-19
2	后聚合物液位前馈-反馈调节系统	51-22
2.1	引入前馈量的必要性	51-22
2.2	系统工作情况	51-23
2.3	系统计算	51-23
3	二氧化钛计量桶的液位控制系统	51-23
3.1	工艺要求	51-23
3.2	系统的构成和工作情况	51-23
4	纺丝机温度调节系统	51-24
4.1	压力控制	51-24
4.2	温度调节	51-24
5	牵伸机的温度调节系统	51-25
5.1	工艺要求及调节系统的组成	51-25
5.2	旋转体温度检出器	51-25

5.3 温度设定器	51-26
5.4 温度控制器	51-27

第5章 在涤纶生产中的应用

1 概述	51-27
1.1 短纤维主要工艺流程	51-27
1.2 长丝主要工艺流程	51-30
2 特殊检测仪表	51-31
2.1 端面测温铂电阻	51-31
2.2 压力传感器	51-31
3 螺杆挤压机的压力、速度、电流三环串级调节系统	51-32
3.1 熔体压力对纺丝工艺的影响	51-32
3.2 螺杆挤压机压力调节系统	51-32
4 牵伸机的温度控制	51-32
4.1 工艺特点及要求	51-32
4.2 热盘多点温度控制系统	51-33
4.3 热板温度采样调节系统	51-34

第6章 在纺织印染中的应用

1 概述	51-36
------	-------

1.1 纺纱工艺流程	15-36
1.2 织造工艺流程	51-36
1.3 印染工艺流程	51-37
2 并条过程中的自调匀整装置	51-37
2.1 工作原理	51-37
2.2 电感式检出器	51-38
2.3 比较、触发及调速电路	51-39
2.4 匀整效果	51-40
3 络筒过程中的电子清纱器	51-40
3.1 工艺特点及要求	51-40
3.2 工作原理	51-40
4 印染中的光电整纬装置	51-41
4.1 基本原理	51-41
4.2 两种调整方式	51-43
4.3 整纬质量与电路的关系	51-43
5 练漂过程中的溶液浓度控制	51-43
5.1 氢氧化钠及硫酸溶液浓度的自动控制	51-43
5.2 次氯酸钠及过氧化氢溶液浓度自动控制	51-44

第52篇 自动化仪表在机械工业中的应用

第1章 概 论

第2章 在铸造工艺中的应用

1 概述	52-3
2 混砂工艺变量的测量和控制	52-4
2.1 混砂重量的测量	52-4
2.2 型砂水分的测量和控制	52-4
2.3 混砂机程序控制	52-4
3 冲天炉工艺变量的测量和控制	52-7
3.1 熔炼过程工艺变量的检测方法	52-8
3.2 熔炼过程的自动控制	52-10

第3章 在焊接工艺中的应用

1 概述	52-12
2 焊接工艺变量的测量方法	52-12
2.1 温度与温度场的测量	52-12
2.2 压力的测量	52-13
2.3 扭矩的测量	52-14

2.4 位移的测量	52-15
2.5 转速的测量	52-15
3 摩擦焊工艺变量的测量实例	52-15

第4章 在加热炉中的应用

1 概述	52-16
2 加热炉工艺变量的测量方法	52-16
2.1 温度的测量	52-16
2.2 压力的测量	52-17
2.3 流量的测量	52-17
2.4 气体成分的测量	52-18
3 加热炉自动控制系统	52-18
3.1 电加热炉温度控制系统	52-18
3.2 煤气加热炉控制系统	52-20
3.3 天然气台车式加热炉控制系统	52-21
3.4 燃料油加热炉控制系统	52-22
3.5 可控气氛热处理炉气体成分控制系统	52-24
3.6 采用微型计算机的加热炉控制	

系统	52-25
----	-------

第5章 在工业锅炉中的应用

1 概述	52-26
2 工业锅炉专用检测控制仪表与装置	52-27
2.1 工业锅炉自动给水装置	52-27
2.2 工业锅炉的安全保护仪表	52-30
2.3 工业锅炉的能源计量仪表	52-31
3 工业锅炉自动控制系统	52-33
3.1 燃油、燃气工业锅炉控制系统	52-33

3.2 燃煤链条炉控制系统	52-34
---------------	-------

第6章 程序控制器在机械加工中的应用

1 概述	52-41
2 单机控制系统	52-41
2.1 简单单机控制系统	52-41
2.2 复杂单机控制系统	52-42
3 组合机床控制系统	52-42
4 生产自动线控制系统	52-45
参考文献	52-46

第53篇 自动化仪表在建材工业中的应用

第1章 概 论

1 建材工业及其特点	53-2
1.1 建材工业简介	53-2
1.2 建材工业特点	53-2
2 建材工业自动化仪表应用简况	53-2
3 建材工业对工业自动化仪表的要求	53-3

第2章 在水泥生产过程中的应用

1 概述	53-4
1.1 生料制备	53-4
1.2 烧成	53-6
1.3 制成	53-6
2 特殊检测仪表及其应用技术	53-6
2.1 同位素X射线荧光钙铁分析仪	53-6
2.2 回转窑袋式测温器	53-7
2.3 气体分析取样装置	53-7
2.4 机械化立窑的料位计(料封计)	53-8
2.5 自动定量給料装置	53-8
3 典型控制系统	53-10
3.1 气力提升泵定量給料自动控制 系统	53-10
3.2 燃煤分解炉炉温自动控制系统	53-11
3.3 生料配料自动控制系统	53-12
3.4 水泥窑冷却机的计算机控制系统	53-13

第3章 在平板玻璃生产过程中的应用

1 概述	53-16
1.1 配合料制备	53-16
1.2 熔制及成型	53-16

1.3 切裁与装箱	53-17
2 特殊测量方法和仪表	53-17
2.1 玻璃液位的自动测量	53-17
2.2 同位素玻璃厚度测量仪	53-18
2.3 浮法玻璃锡窑中玻璃板边缘位 置的自动测量和监视	53-19
3 典型自动控制系统	53-20
3.1 熔窑压力自动控制系统	53-20
3.2 玻璃液位自动控制系统	53-21
3.3 熔窑温度自动控制系统	53-21

第4章 在玻璃纤维生产过程中的应用

1 概述	53-24
1.1 玻璃熔制	53-24
1.2 纤维成型	53-26
1.3 制品	53-26
2 特殊检测方法及应用技术	53-26
2.1 铂漏板加热体表面高温测量	53-26
2.2 局部正弦波交流电压有效值测量	53-26
3 典型控制系统	53-28
3.1 玻璃电熔及其自动控制系统	53-28
3.2 铂漏板温度自动控制系统	53-29
3.3 支数补偿自动控制系统	53-30

第5章 在建筑卫生陶瓷生产 过程中的应用

1 概述	53-32
1.1 泥浆制备	53-32
1.2 成型	53-32
1.3 烧成	53-32

1.4 成品检验.....	53-32
2 典型控制系统.....	53-35
2.1 燃料油温度自动控制系统.....	53-35
2.2 燃料油压力自动控制系统.....	53-35

2.3 窑炉温度自动控制系统.....	53-35
2.4 喷雾干燥塔尾气温度自动控制 系统.....	53-37
参考文献.....	53-38

第 54 篇 自动化仪表在其他行业中的应用

第 1 章 在冷库制冷系统中的应用

1 概述	54-2
1.1 工艺简介	54-2
1.2 冷库自动化的主要内容	54-2
1.3 冷库自动化的优点	54-2
2 冷库自控仪表元件	54-2
2.1 制冷系统对仪表元件的要求	54-2
2.2 仪表元件的分类、结构特点及主 要技术性能	54-2
3 冷库制冷系统的自动控制	54-7
3.1 冷库制冷系统各回路的自动控制	54-7
3.2 制冷自动控制系统.....	54-16

第 2 章 在空气调节中的应用

1 概述.....	54-17
1.1 空调系统的组成和特点.....	54-17
1.2 空调系统的基本调节方案.....	54-18
1.3 空调系统的自控设计原则.....	54-19
1.4 空调对自动化仪表的要求.....	54-20
2 空气调节系统实例.....	54-20
2.1 精确度较高的恒温恒湿空调系统.....	54-20
2.2 一般恒温恒湿空调系统.....	54-24
2.3 恒温空调系统.....	54-26
2.4 恒湿空调系统.....	54-29

第 3 章 在制药生产过程中的应用

1 概述.....	54-29
1.1 工艺过程的特点.....	54-30
1.2 对生产控制条件的要求.....	54-30
1.3 自动化仪表装备概况.....	54-30
2 特殊检测仪表.....	54-31
2.1 自动比色分析仪.....	54-31
2.2 发酵罐液面泡沫控制器(自动加 油器)	54-31
2.3 应变仪式扭矩变送器.....	54-34

3 典型自控系统举例.....	54-35
3.1 抗生素生产发酵过程自动控制.....	54-35
3.2 葡萄糖生产蒸发结晶过程自动 控制.....	54-37
3.3 顺序控制器的应用.....	54-39

第 4 章 在环境保护工作中的应用

1 概述.....	54-40
2 空气质量自动监测系统.....	54-41
3 空气质量特殊检测方法、仪表及应用技 术.....	54-41
3.1 库仑法二氧化硫监测仪.....	54-41
3.2 化学发光法氮氧化物监测仪.....	54-42
3.3 化学发光法 O ₃ 监测仪.....	54-42
3.4 压电晶体法飘尘监测仪.....	54-42
3.5 色谱法空气质量自动监测仪.....	54-44
3.6 空气污染监测车及监测数据处 理系统.....	54-46
4 水质污染自动监测系统.....	54-47
5 水质特殊检测仪表及应用技术.....	54-48
5.1 比例式气压自动采样器.....	54-48
5.2 干式化学法综合水质自动监测器.....	54-48
5.3 湿式化学法自动监测器.....	54-48
5.4 TOD 自动监测仪.....	54-50
5.5 TOC 自动监测仪.....	54-52

第 5 章 在水处理技术中的应用

1 概述.....	54-52
2 特殊检测方法和仪表.....	54-54
2.1 污泥浓度检测仪.....	54-54
2.2 BOD 自动监测仪.....	54-54
2.3 溶解氧自动连续监测仪.....	54-55
2.4 余氯自动监测仪.....	54-55
2.5 浊度监测仪.....	54-56
3 典型控制系统及特殊设备.....	54-57
3.1 净水厂混凝剂自动配料控制.....	54-57

3.2	水质消毒自动控制	54-58
3.3	过滤池冲洗自动控制系统	54-58
3.4	输水设备(水泵)的自动控制	54-58
3.5	曝气池充氧自动调节	54-60
3.6	液压式液位控制阀	54-60
3.7	五通自控阀	54-60

第6章 在石油发货管理系统中的应用

1	概述	54-62
1.1	工艺过程简介	54-62
1.2	石油发货作业的特点和对计量装置的要求	54-63
2	计算机控制的计量管理系统	54-64
2.1	主要功能	54-64
2.2	特殊部件	54-64
3	计量管理装置软件	54-66

3.1	铁路发油作业对软件的要求	54-66
3.2	人机对话装车管理程序状态图	54-66
4	FU 语言	54-69
4.1	FU 程序系统中的语句	54-69
4.2	信息表的组织	54-69
4.3	运费率表和油价率表	54-70
4.4	发油作业人机对话例子	54-71

第7章 燃气轮机控制系统

1	概述	54-73
2	燃气轮机的控制系统	54-74
2.1	程序控制系统	54-74
2.2	主控制系统	54-75
2.3	保护系统	54-78
	参考文献	54-81