

钢铁企业过程检测和 控制自动化设计手册

中国冶金建设协会 编

冶金工业出版社

钢 铁 企 业 过 程 检 测 和 控 制 自 动 化 设 计 手 册

中国冶金建设协会编

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
2000

内 容 提 要

《钢铁企业过程检测和控制自动化设计手册》共分六篇 33 章,第一篇为绪论,主要阐述本专业设计的任务、范围和设计的内容、深度;第二篇为过程检测和自动化设计的技术要求;第三篇为计量和自动化仪表维修设施的设计;第四篇为测量流量的节流装置和控制阀的计算;第五篇为钢铁生产过程的典型控制系统;第六篇为自动化仪表的选型。

本书中收集了大量常用的设计资料;钢铁企业生产过程中一些特殊的、典型的控制系统和检测方法;DCS 和 PLC 等带微处理器的新系统的设计方法和新设备的选型等,各章后面都有实用的附录和参考文献。

本书是一本实用性很强的设计资料,适用于从事钢铁企业过程检测和控制自动化设计的工程技术人员,也可供本专业施工、设备供应和生产维修方面的工程技术人员使用,还可作为高等院校有关专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

钢铁企业过程检测和控制自动化设计手册/中国冶金建设协会编. —北京:冶金工业出版社,2000.7

ISBN 7-5024-2185-8

I. 钢… II. 中… III. ①冶金-生产过程-自动检测系统设计-手册②冶金-生产过程-自动控制系统-设计-手册
IV. TF01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 06911 号

出版人 卿启云(北京机械学院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 戈兰 美术编辑 王耀忠 责任校对 刘倩 责任印制 李玉山

北京兴华印刷厂印刷,冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2000 年 7 月第 1 版,2000 年 7 月第 1 次印刷

787mm/1092mm 1/16;60.25 印张;1901 千字;941 页;1-1500 册

168.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64044283

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

钢铁企业过程检测和控制自动化设计手册

编辑委员会

主任委员 李乐亭 王洪才
副主任委员 赵家逊 焦荣久 王昌华 杜懋坦 李进
委员 (按姓氏笔画为序)
王昌华 王洪才 刘顺吉 杜懋坦 李乐亭
李进 何功晟 邹肇村 单永丰 赵家逊
夏德海 焦荣久

编写单位 北京钢铁设计研究总院
武汉钢铁设计研究院
重庆钢铁设计研究院
包头钢铁设计研究院
马鞍山钢铁设计研究院
鞍山焦化耐火材料设计研究院
鞍山冶金设计研究院
长沙冶金设计研究院
秦皇岛冶金设计研究院
上海冶金设计研究院
鞍山钢铁公司设计研究院
马鞍山钢铁公司设计研究院
宝山钢铁公司设计研究院

主编 夏德海 何功晟
副主编 刘顺吉 王昌华

主审专家 (按姓氏笔画为序)
马振骥 王剑平 王永生 王福震 王文灿
毛东权 卢满涛 田彦绂 包勤 刘福臣
刘振嵩 苏仲贤 李铎 汪志宥 汪克诚
宋炎泰 陈树勋 邵双 邵长春 胡富民
姜弘仪 龚学富 韩铁权 富长贵

责任编辑 戈兰

各章编审人员

章	编写人		审核人	
第 1 章	何功晟		姜弘仪	
第 2 章	何功晟		姜弘仪	
第 3 章	何功晟		姜弘仪	
第 4 章	刘顺吉		杜懋坦	蒋建极
第 5 章	刘顺吉		杜懋坦	蒋建极
第 6 章	王笃行	何功晟	杜懋坦	刘顺吉
第 7 章	王笃行		杜懋坦	刘顺吉
第 8 章	王作乾		汪志宥	
第 9 章	刘振嵩		袁世英	
第 10 章	姚 丹		陈泉海	
第 11 章	吴荫厚	张庆占	单永丰	
第 12 章	吴荫厚	张庆占	单永丰	
第 13 章	刘振嵩		袁世英	
第 14 章	何功晟		张敦仪	
第 15 章	张敦仪		何功晟	
第 16 章	李正庠	田小果	何功晟	
第 17 章	卫恩泽		王昌华	
第 18 章	李正庠	何功晟	王昌华	
第 19 章	罗绍登	廖三成	常玉琛	李 铎 祝维纲
第 20 章	吴荫厚		单永丰	
第 21 章	吴荫厚		单永丰	
第 22 章	胡狄辛	于世棠	李贵香	张先檀 姜弘仪
	王卫宁	何立音		
第 23 章	李福全	何其二		易梧村
第 24 章	杜懋坦	缪作为	苏仲贤	卢满涛 何功晟

章	编写人			审核人		
第 25 章	罗 深			易梧村		
第 26 章	田彦绂	蒋建极		王昌华	周连福	
第 27 章	陈树勋			何功晟		
第 28 章	夏德海			卢满涛		
第 29 章	周连福	李居士	邹肇村	蒋建极	尤克强	刘福臣
	廖三成	包 勤	邵 双	单永丰	何功晟	汪志宥
	白凤伟	陈惠敏		苏仲贤	祝维纲	
第 30 章	刘顺吉	汪志宥		周连福	邵 双	
第 31 章	袁世英			周福荣		
第 32 章	何卫新	范书中	彭 育	姜弘仪		
第 33 章	夏德海			何功晟		

前 言

为钢铁企业过程检测和控制自动化专业的设计工作者编写一本实用的设计手册,以方便他们的工作,是我们多年的愿望。1978年曾在冶金工业部基建局的领导下,由冶金自动化设计业务建设组组织编写了一套《冶金自动化设计参考资料》,共六册,在内部发行,满足了当时设计工作的需要,并在以后的许多年中,对设计工作起着指导作用。但是,生产过程的检测和控制自动化技术发展迅速,过去编写的那套设计参考资料已很难满足现今设计的需要。为此,1991年冶金工业部建设司委托中国冶金建设协会组织各有关设计研究院,对原《冶金自动化设计参考资料》的内容进行了大量的修改和补充,并在此基础上编写了这本《钢铁企业过程检测和控制自动化设计手册》。《手册》总结了过去多年我国钢铁企业过程检测和控制自动化设计、施工和生产维护的经验,汇集了一些新的常用标准、设计规范规定、参考资料和新的自动化仪表和控制装置的选型、安装、使用和维护的资料,同时还介绍了国外的一些技术与经验。

在编写过程中,曾得到许多同志的帮助。一些同志主动为撰稿人提供素材,为本书的编写创造了有利的条件。我们邀请的主审专家更是细心地审查每一个章节,并提出了许多宝贵的意见和建议,按照这些意见和建议修改后的手册书稿更趋于完善和实用。在此特向所有曾支持、给予我们帮助和关心的同志们表示衷心的感谢!

限于编者水平,疏漏之处敬请读者指正。

手册编委会

1999年

目 录

第一篇 绪 论

第 1 章 钢铁企业过程检测和控制自动化设计的任务、范围和原则

- 1.1 钢铁企业过程检测和控制自动化设计的任务 (1)
- 1.2 钢铁企业过程检测和控制自动化设计的范围 (1)
- 1.3 钢铁企业过程检测和控制自动化设计的原则 (2)
- 参考文献 (3)

第 2 章 钢铁企业过程检测和控制自动化设计的内容和深度

- 2.1 设计阶段的划分 (4)
- 2.2 可行性研究 (4)
 - 2.2.1 设计的依据 (4)
 - 2.2.2 装备水平 (4)
 - 2.2.3 投资估算 (4)
- 2.3 初步设计 (5)
 - 2.3.1 概述 (5)
 - 2.3.2 初步设计内容深度的规定 (5)
- 2.4 施工图设计 (5)
 - 2.4.1 设备设计 (5)
 - 2.4.2 施工图设计 (21)
 - 2.4.3 几点说明 (27)

- 附录 2.1 冶金工业部关于初步设计内容深度的规定(与本专业有关部分的摘录) (28)
- 附录 2.2 常用图形符号 (31)
- 附录 2.3 《过程检测和控制流程图用图形符号和文字代号》(GB 2625—81)(摘录) (51)
- 附录 2.4 各种常用表格 (58)
- 附录 2.5 《电气制图电路图》(GB6988.4—86)(摘录) (63)
- 附录 2.6 《液压气动图形符号》(GB/T 786.1—93)(摘录) (80)
- 参考文献 (89)

第 3 章 DCS、PLC 和微型计算机控制系统的软件设计

- 3.1 概述 (90)
- 3.2 DCS 的硬件构成设计 (90)
 - 3.2.1 硬件构成的初步设计 (90)
 - 3.2.2 硬件构成的施工设计 (90)
- 3.3 DCS 的应用软件设计 (91)
 - 3.3.1 DCS 应用软件设计的内容深度 (91)
 - 3.3.2 应用软件设计的方式 (92)
- 3.4 DCS 应用软件设计的文件及其归档 (93)
- 附录 3.1 DCS 应用软件功能规格说明书的格式 (94)

参考文献 (95)

第二篇 过程检测和控制自动化 设计的技术要求

第4章 控制室、变送器室的设计

- 4.1 概述 (97)
- 4.2 控制室的设计 (97)
 - 4.2.1 控制室设计的原则 (97)
 - 4.2.2 控制室位置的选择 (98)
 - 4.2.3 控制室的内部布置 (98)
 - 4.2.4 控制室的建筑要求 (104)
 - 4.2.5 控制室内的管线敷设 (105)
 - 4.2.6 控制室的采暖通风 (107)
 - 4.2.7 控制室的采光照度 (108)
 - 4.2.8 控制室的通讯和消防 (108)
- 4.3 DCS 现场控制站室(远程 I/O 站室)的设计 (108)
 - 4.3.1 现场控制站室设立的原则和位置选择 (108)
 - 4.3.2 现场控制站室的内部布置 (109)
 - 4.3.3 现场控制站室的建筑、采暖通风和采光照度要求 (109)
- 4.4 变送器室的设计 (109)
 - 4.4.1 概述 (109)
 - 4.4.2 变送器室的室内布置 (110)
 - 4.4.3 变送器室的建筑、采暖通风和照明 (110)
- 4.5 委托有关专业设计任务书的编制 (111)
 - 4.5.1 对工艺专业及总图专业的设计要求 (111)
 - 4.5.2 对土建专业的设计要求 (111)
 - 4.5.3 对采暖通风专业的设计要求 (111)
 - 4.5.4 对电力专业的设计要求 (111)
 - 4.5.5 对计算机专业的设计要求 (111)

参考文献 (111)

第5章 仪表盘及操作台的设计

- 5.1 仪表盘的设计 (112)

- 5.1.1 仪表盘的选择 (112)
 - 5.1.2 仪表盘的布置 (115)
 - 5.1.3 仪表盘盘内设备布置 (129)
 - 5.1.4 仪表盘盘内配管配线 (130)
 - 5.2 模拟盘及操作台的设计 (130)
 - 5.2.1 模拟盘的设计 (130)
 - 5.2.2 操作台的设计 (131)
 - 5.3 保护箱、保温箱的设计 (132)
 - 5.4 仪表盘、操作台的安装 (133)
 - 5.4.1 仪表盘(柜)、操作台的安装要求 (133)
 - 5.4.2 仪表盘和操作台的安装 (133)
 - 5.4.3 带减震器的仪表盘和操作台的安装 (134)
 - 5.5 分散型控制系统(DCS)设备的安装 (134)
 - 5.5.1 分散型控制系统(DCS)的配线 (134)
 - 5.5.2 分散型控制系统(DCS)设备的安装 (134)
- 参考文献 (135)

第6章 仪表和控制装置的动力供应

- 6.1 供电 (136)
 - 6.1.1 对电源的要求和负荷分级 (136)
 - 6.1.2 供电方式和供电系统设计 (138)
 - 6.1.3 供电设备的选择 (139)
 - 6.1.4 管路电伴热保温的供电 (140)
- 6.2 供气 (140)
 - 6.2.1 气源的介质 (141)
 - 6.2.2 气源的质量要求 (141)
 - 6.2.3 几个基本概念 (141)
 - 6.2.4 含水压缩空气的吸附干燥 (142)
 - 6.2.5 仪表气源装置 (143)
 - 6.2.6 供气系统的设计 (146)
- 6.3 供油(液动力源) (149)
 - 6.3.1 概述 (149)
 - 6.3.2 对液压油源的要求 (149)
 - 6.3.3 压力油源的选定 (150)
 - 6.3.4 液压油导管的选择 (151)
- 6.4 委托有关专业设计任务书的

编制	(151)	接地	(201)
参考文献	(151)	8.3.1 仪表设备的接地	(201)
第7章 管线选择及敷设		8.3.2 DCS的接地	(204)
7.1 导管的选择及敷设	(153)	8.4 接地装置的设计与安装	(206)
7.1.1 导压管的选择	(153)	8.4.1 接地装置的设计	(206)
7.1.2 气动信号传输管的选择	(154)	8.4.2 接地装置的安装	(210)
7.1.3 阀门及管路连接件的选择	(155)	8.4.3 接地装置敷设的要求	(215)
7.1.4 管路敷设	(164)	参考文献	(215)
7.2 导线、电缆的选择	(169)	第9章 现场仪表的安装	
7.2.1 导线、电缆型号的选择	(169)	9.1 概述	(216)
7.2.2 导线、电缆截面的选择	(174)	9.2 温度仪表的安装	(216)
7.2.3 备用芯数的确定	(175)	9.2.1 测温原理及测温元件	(216)
7.2.4 补偿导线的选择	(175)	9.2.2 测温元件安装的一般要求	(216)
7.2.5 DCS、PLC和微型计算机信号电缆的选择	(179)	9.3 压力仪表的安装	(225)
7.2.6 爆炸环境用特种电缆的选择	(181)	9.3.1 取压口位置的选取	(225)
7.3 穿线管的选择	(182)	9.3.2 取压装置的选取	(226)
7.3.1 管子的选择	(182)	9.3.3 压力表的现场安装	(228)
7.3.2 穿线管管径的选择	(183)	9.3.4 特殊条件下取压装置和压力表的安装	(228)
7.4 导线、电缆桥架的选择	(184)	9.4 流量仪表的安装	(231)
7.4.1 桥架类型的选择	(184)	9.4.1 节流装置的安装	(231)
7.4.2 桥架宽和高的选择	(185)	9.4.2 直接安装在管道上的流量仪表的安装	(239)
7.5 管线敷设	(186)	9.5 物位仪表的安装	(243)
7.5.1 管线架空敷设	(186)	9.5.1 固体料位测量装置的安装	(243)
7.5.2 导线、电缆桥架敷设	(190)	9.5.2 液位计的安装	(245)
7.5.3 电缆沟敷设	(190)	9.6 称量仪表的安装	(248)
7.5.4 管线(缆)直埋、钢绳吊挂、沿墙敷设及穿越建筑物时的处理	(192)	9.6.1 称重传感器的安装	(249)
7.6 线路的防干扰	(193)	9.6.2 漏斗电子秤的安装	(249)
7.7 委托有关专业设计任务书的编制	(194)	9.6.3 吊车电子秤的安装	(250)
附录 7.1 各种阀门规格表	(195)	9.6.4 电子皮带秤的安装	(251)
参考文献	(197)	9.6.5 核子皮带秤的安装	(253)
第8章 接地		9.7 成分分析仪表的安装	(254)
8.1 概述	(198)	9.7.1 取样原则	(254)
8.2 接地的分类	(198)	9.7.2 取样探头	(254)
8.2.1 接地的基本概念	(198)	9.7.3 过滤装置	(256)
8.2.2 接地的分类	(201)	9.7.4 减压、加压抽引装置	(257)
8.3 仪表及分散型控制系统(DCS)的		9.7.5 有害成分处理	(258)
		9.7.6 连接管路的安装要求	(258)
		9.7.7 几种现场运行的取样系统	(258)

9.8 变送器和双波纹管流量计的安装	(262)	11.1.1 概述	(290)
9.8.1 变送器的安装	(262)	11.1.2 腐蚀的定义	(290)
9.8.2 双波纹管流量计的安装	(264)	11.1.3 腐蚀的分类	(290)
9.9 调节阀和执行机构的安装	(265)	11.1.4 腐蚀的形态及其防护措施	(290)
9.9.1 气动调节阀的安装	(265)	11.1.5 腐蚀率的表示方法	(292)
9.9.2 蝶阀的安装	(267)	11.1.6 材料耐腐蚀性能的级别	(292)
9.9.3 执行机构的安装	(268)	11.2 耐蚀金属及非金属材料的抗腐蚀性性能	(292)
9.10 维修平台与检修井	(270)	11.2.1 金属及合金材料的耐蚀性能	(292)
9.10.1 维修平台与检修井的设置	(270)	11.2.2 非金属耐蚀材料的耐蚀性能	(307)
9.10.2 维修平台与检修井的设置要求	(271)	11.3 腐蚀环境的检测和自动控制装置的选择	(315)
9.11 委托有关专业设计任务书的编制	(271)	11.3.1 材质的选择	(315)
参考文献	(271)	11.3.2 几种常见腐蚀性介质的耐蚀材质的选择	(315)
第10章 仪表和测量管路保温的设计与计算		11.3.3 钢铁生产过程检测接液材质的选择	(318)
10.1 仪表和测量管路保温的目的	(272)	11.3.4 焦化生产过程检测接液材质的选择	(319)
10.2 仪表和测量管路保温的方式和保温的对象	(272)	11.4 采用间接测量及隔离法的防腐措施	(321)
10.2.1 保温的方式	(272)	11.4.1 间接测量	(321)
10.2.2 保温的对象	(272)	11.4.2 隔离法	(321)
10.3 仪表和测量管路保温的结构和保温材料的选择	(272)	11.5 工厂大气腐蚀的防护	(323)
10.3.1 保温的结构	(272)	附录 11.1 各国不锈钢标准牌号对照表	(324)
10.3.2 保温材料的选择	(273)	参考文献	(323)
10.4 仪表和测量管路的伴热保温	(275)	第12章 火灾与爆炸危险环境的检测和控制自动化设计	
10.4.1 伴热保温的方式	(275)	12.1 概述	(328)
10.4.2 伴热对象的散热计算	(275)	12.2 名词、术语	(328)
10.4.3 蒸汽伴热的设计与计算	(276)	12.3 爆炸危险环境的分类和分级	(329)
10.4.4 仪表和测量管路电伴热保温的设计与计算	(282)	12.3.1 爆炸危险环境的分类	(329)
10.5 仪表和测量管路的绝热保温	(289)	12.3.2 爆炸危险环境的分级	(329)
参考文献	(289)	12.4 爆炸性物质的分类、分级与分组	(329)
第11章 腐蚀环境的检测和自动化装置设计		12.5 气体、蒸气及粉尘产生爆炸的条件及其防止措施	(330)
11.1 基本概念	(290)		

12.6 爆炸危险环境的仪表和自动控制装置.....	(331)
12.6.1 一般要求.....	(331)
12.6.2 仪表和自动控制设备的选择.....	(331)
12.6.3 控制室、变送器室及变送器箱.....	(332)
12.6.4 线路设计.....	(333)
12.6.5 接地.....	(334)
12.7 火灾危险环境的分区.....	(335)
12.8 火灾危险环境的检测仪表和自动控制装置.....	(335)
12.8.1 一般要求.....	(335)
12.8.2 仪表和自动控制设备的选择及线路设计.....	(335)
12.9 氧气环境的安全措施.....	(335)
12.9.1 氧气的检测和自动控制设备的选择.....	(335)
12.9.2 氧气检测和控制装置的管线设计.....	(335)
附录 12.1 各种防爆类型电气设备(包括仪表)的定义.....	(337)
附录 12.2 电气设备(包括仪表)的防爆标志举例.....	(338)
附录 12.3 电机、低压电器外壳防护等级.....	(339)
附录 12.4 易燃易爆粉尘特性.....	(340)
附录 12.5 本质安全电路中信号线的分布电容与分布电感的计算.....	(341)
附录 12.6 爆炸性气体环境危险区域的范围划分示例图.....	(342)
参考文献.....	(343)

第 13 章 放射性射线的防护

13.1 概述.....	(344)
13.2 有关术语及定义.....	(344)
13.2.1 放射性衰变及半衰期.....	(344)
13.2.2 放射性活度.....	(344)
13.2.3 照射量.....	(344)
13.2.4 吸收剂量.....	(345)
13.2.5 剂量当量.....	(345)
13.2.6 积累因子.....	(345)
13.2.7 微观截面和宏观截面.....	(345)
13.3 射线对人体的影响及其类型.....	(345)
13.3.1 射线对人体的影响.....	(346)
13.3.2 射线的类型.....	(346)
13.4 有关的计算.....	(347)
13.4.1 照射量率的计算.....	(347)
13.4.2 剂量当量率 H 的计算.....	(348)
13.4.3 中子防护的计算.....	(349)
13.5 放射性射线的外照射防护.....	(350)
13.5.1 距离防护.....	(350)
13.5.2 时间防护.....	(350)
13.5.3 屏蔽防护.....	(350)
13.6 现场安装的防护.....	(351)
附表 13-1 各种电磁波的频率、波长及所对应的光子(量子)的能量.....	(351)
附表 13-2 几种物质在各种 γ 量子能量下的 $\mu\rho$ 值.....	(351)
附表 13-3 铯 137 各向同性点源铅的积累因子.....	(352)
附表 13-4 铯 137 各向同性点源铁的积累因子.....	(352)
附表 13-5 钴 60 各向同性点源铅的积累因子.....	(352)
附表 13-6 钴 60 各向同性点源铁的积累因子.....	(352)
附表 13-7 常用放射源的 Γ 值.....	(353)
附表 13-8 不同能量的宽束 γ 射线在不同的减弱倍数 K 时铅的厚度.....	(353)
附表 13-9 不同能量的宽束 γ 射线在不同的减弱倍数 K 时铁的厚度.....	(353)
附表 13-10 不同能量的宽束 γ 射线在不同减弱倍数 K 时水泥的厚度.....	(354)
附表 13-11 各种灾害及各种行业的危险度.....	(355)
附表 13-12 与各种危险度相当的年剂量当量.....	(355)
附表 13-13 有关量的名称、单位和符号.....	(355)
参考文献.....	(355)

第三篇 计量和自动化仪表 维修设施的设计

第 14 章 计量和自动化仪表维修设施 的设计

- 14.1 概述..... (357)
- 14.2 计量和自动化仪表维修设施的
任务..... (358)
 - 14.2.1 任务范围..... (358)
 - 14.2.2 维修工作的内容..... (358)
 - 14.2.3 软件的维护..... (359)
 - 14.2.4 仪表维修设施的管理工作
..... (359)
- 14.3 仪表维修设施设计的步骤和
内容..... (360)
 - 14.3.1 设计的前期工作..... (360)
 - 14.3.2 工程实施阶段的设计..... (361)
- 14.4 仪表维修设施设计的原则..... (362)
- 14.5 维修规模的确定..... (362)
 - 14.5.1 维修大纲的确定..... (362)
 - 14.5.2 协作关系..... (362)
- 14.6 维修设施的组成..... (362)
 - 14.6.1 组织机构..... (362)
 - 14.6.2 职责范围..... (365)
- 14.7 人员配备..... (366)
 - 14.7.1 仪表台数的统计..... (366)
 - 14.7.2 维修定额和定员的
计算..... (367)
 - 14.7.3 定员的确定..... (368)
- 14.8 检修车间的工艺布置和面积的
确定..... (369)
 - 14.8.1 检修车间工艺
布置要求..... (369)
 - 14.8.2 检修车间面积的确定..... (369)
- 14.9 计量标准室的建立..... (369)
 - 14.9.1 计量标准的建立..... (369)
 - 14.9.2 计量标准室的设置..... (381)
 - 14.9.3 技术要求..... (381)
 - 14.9.4 计量室面积的确定..... (382)
- 14.10 控制系统试验室和计算机
室的设计..... (382)
- 14.11 核辐射仪表室的设计..... (383)
 - 14.11.1 设计的原则..... (383)
 - 14.11.2 核辐射仪表室的组成和
生产工艺..... (383)
 - 14.11.3 各室的工作范围和主要
技术要求..... (383)
 - 14.11.4 劳动定员的确定..... (386)
 - 14.11.5 核辐射仪表室的布置和
面积的确定..... (386)
- 14.12 辅助生产车间的设计..... (386)
 - 14.12.1 机械加工车间的设计..... (386)
 - 14.12.2 安装车间的设计..... (386)
 - 14.12.3 仓库的设计..... (386)
- 14.13 现场维修车间(组)的设计..... (386)
 - 14.13.1 现场维修车间(组)的
设置..... (386)
 - 14.13.2 现场维修车间的布置和
面积的确定..... (386)
- 14.14 仪表维修设施的总体布置..... (387)
 - 14.14.1 总体布置的原则..... (387)
 - 14.14.2 总体布置示例..... (387)
- 14.15 仪表维修设施的配备..... (387)
- 14.16 委托有关专业设计任务书的
编制..... (390)
 - 14.16.1 委托总图专业的设计任
务书..... (390)
 - 14.16.2 委托土建专业的设计任
务书..... (390)
 - 14.16.3 委托采暖通风专业的设计
任务书..... (391)
 - 14.16.4 委托供电、通讯专业的设
计任务书..... (391)
 - 14.16.5 委托给排水专业的设计
任务书..... (391)
 - 14.16.6 委托供气专业的设计任
务书..... (391)
 - 14.16.7 委托运输专业的设计任
务书..... (392)
 - 14.16.8 委托环保专业的设计任
务书..... (392)
 - 14.16.9 委托技术经济专业的设
计任务书..... (392)
 - 14.16.10 委托工程概算专业的设
计任务书..... (392)

附录 14.1 ITS—90 的温度定义固

定点	(393)	15.9.2 成分分析仪器的 校验设备	(409)
参考文献	(393)	15.10 单回路调节器的调校	(410)
第 15 章 仪表的校验方法及主要设备		15.11 仪表校验用的新仪器设备 ..	(411)
15.1 温度仪表的校验	(394)	参考文献	(412)
15.1.1 玻璃液体膨胀式温度计的 校验	(394)	第四篇 测量流量的节流装置 和控制阀的计算	
15.1.2 双金属温度计的校验	(394)	第 16 章 节流装置计算	
15.1.3 热电阻的校验	(395)	16.1 基本原理	(413)
15.1.4 热电偶的校验	(396)	16.1.1 流量的概念	(414)
15.1.5 光学高温计的校验	(397)	16.1.2 雷诺数	(414)
15.1.6 红外线辐射高温计 的校验	(398)	16.1.3 流体的流动状态	(415)
15.2 压力仪表的校验	(398)	16.1.4 等熵指数	(416)
15.2.1 压力仪表的校验方法	(398)	16.1.5 流体的密度	(416)
15.2.2 压力仪表的校验设备	(398)	16.1.6 湿度	(417)
15.3 差压与流量仪表的校验	(399)	16.1.7 流体的粘度	(418)
15.3.1 差压仪表的校验方法	(399)	16.1.8 气体的压缩系数	(419)
15.3.2 流量仪表的校验方法	(399)	16.2 标准节流装置	(419)
15.3.3 差压与流量仪表的校验 设备	(400)	16.2.1 标准节流装置的取压方式	(419)
15.4 电动单元组合仪表的校验	(401)	16.2.2 标准节流装置使用的极限	(420)
15.4.1 电动单元组合仪表的校验 方法	(401)	16.2.3 测量和计算方法	(421)
15.4.2 电动单元组合仪表的校验 设备	(401)	16.3 非标准节流装置	(427)
15.5 气动单元组合仪表的校验	(403)	16.3.1 双重孔板	(427)
15.5.1 气动单元组合仪表的校验 方法	(403)	16.3.2 弦月孔板(圆缺孔板)	(433)
15.5.2 气动单元组合仪表的校验 设备	(403)	16.3.3 四分之一圆喷嘴	(440)
15.6 显示仪表的校验	(404)	16.3.4 小管径孔板	(443)
15.6.1 显示仪表的校验方法	(404)	16.3.5 端头孔板	(445)
15.6.2 显示仪表的校验设备	(406)	16.3.6 节流装置计算咨询书	(447)
15.7 称量仪表的校验	(408)	附录 16.1 通用资料	(453)
15.7.1 传感器的校验	(408)	附录 16.2 常用物质理化性质数据	(458)
15.7.2 二次仪表的校验	(408)	参考文献	(482)
15.7.3 称量仪表的校验设备	(408)	第 17 章 直接安装在管道上的流量计 的计算	
15.8 执行机构的校验	(409)	17.1 转子流量计	(483)
15.8.1 执行机构的校验方法	(409)	17.1.1 原理及结构	(483)
15.8.2 执行机构的校验设备	(409)	17.1.2 计算公式	(483)
15.9 成分分析仪器的校验	(409)	17.1.3 不同测量介质的换算方法	(484)
15.9.1 成分分析仪器的 校验方法	(409)	17.1.4 金属管转子流量计	(485)
		17.1.5 计算示例	(485)
		17.2 均速管流量计	(487)

17.2.1	原理和结构	(487)
17.2.2	计算公式	(488)
17.2.3	计算示例	(488)
17.3	涡街流量计	(488)
17.3.1	原理及结构	(488)
17.3.2	计算公式	(490)
17.3.3	计算示例	(491)
17.4	电磁流量计	(492)
17.4.1	原理和结构	(493)
17.4.2	计算公式	(494)
17.4.3	计算示例	(495)
参考文献		(495)

第 18 章 控制阀的计算

18.1	控制阀计算的基础知识	(496)
18.1.1	控制阀的工作原理和 流量方程式	(496)
18.1.2	流量系数的定义	(496)
18.1.3	阻塞流	(496)
18.1.4	压力恢复和压力恢复 系数 F_L	(497)
18.1.5	空化、闪蒸和汽蚀	(498)
18.1.6	控制阀的可调比	(498)
18.2	控制阀的流量特性	(499)
18.2.1	理想流量特性	(499)
18.2.2	工作流量特性	(501)
18.3	控制阀口径的计算	(504)
18.3.1	控制阀流量系数 K_V 值的计算	(504)
18.3.2	控制阀口径的选定	(508)
18.3.3	控制阀口径计算、选定的几点 说明	(508)
18.4	控制阀的操作推力和力矩 的计算	(512)
18.4.1	控制阀操作推力的计算	(512)
18.4.2	控制阀操作力矩的计算	(513)
18.4.3	执行机构的输出力和力矩 的计算	(515)
18.4.4	控制阀的允许压差	(516)
18.5	控制阀计算书的格式	(516)
18.5.1	控制阀计算设计任务委托书格 式	(517)
18.5.2	液体用控制阀计算书格式	(518)
18.5.3	气体用控制阀计算书格式	(520)

18.5.4	蒸气用控制阀计算书格式	(522)
18.6	控制阀计算示例	(524)
18.6.1	控制阀计算设计任务委托书 示例	(524)
18.6.2	液体用控制阀计算示例	(525)
18.6.3	气体用控制阀计算示例	(527)
18.6.4	蒸气用控制阀计算示例	(529)
附录 18.1	常用数据	(531)
附录 18.2	噪声预估	(544)
参考文献		(546)

第五篇 钢铁企业生产过程 典型的检测和控制系统的

第 19 章 选矿和烧结生产过程的检测和控 制系统

19.1	选矿生产过程的检测和控制系统	(547)
19.1.1	概述	(547)
19.1.2	磨矿分级过程的控制系统	(547)
19.1.3	选矿生产过程的控制系统	(552)
19.1.4	国外选矿自动化技术发展趋势	(555)
19.2	烧结生产过程的检测和控制系统	(555)
19.2.1	概述	(555)
19.2.2	配料控制系统	(555)
19.2.3	返矿平衡控制系统	(558)
19.2.4	混合料加水水控制系统	(559)
19.2.5	混合料槽料位控制	(561)
19.2.6	铺底料槽料位控制系统	(562)
19.2.7	烧结层厚控制系统	(563)
19.2.8	点火炉燃气压力控制系统	(564)
19.2.9	点火炉燃烧控制系统	(565)
19.2.10	烧结终点(BTP)控制系统	(566)
参考文献		(567)

第 20 章 备煤、炼焦、煤气净化及化 成品生产过程的控制系统

20.1	备煤及炼焦过程的控制系统	(568)
20.1.1	概述	(568)
20.1.2	煤的定量給料控制系统	(568)
20.1.3	成型煤反压力检测控制系统	(568)

.....	(569)
20.1.4 成型煤加水、加粘结剂控制系统.....	(569)
20.1.5 焦炉加热控制系统.....	(570)
20.1.6 焦炉集气管压力控制系统.....	(573)
20.1.7 干熄焦余热锅炉汽包水位控制系统.....	(573)
20.2 煤气净化过程的控制系统.....	(574)
20.2.1 概述.....	(574)
20.2.2 煤气输送装置焦油氨水分离槽界面控制系统.....	(574)
20.2.3 煤气输送装置排送机前吸力控制系统.....	(575)
20.2.4 硫铵装置热风炉燃烧控制系统.....	(576)
20.2.5 酚萃取装置萃取塔界面控制系统.....	(577)
20.2.6 氨水蒸馏装置蒸氨塔的控制系 统.....	(577)
20.2.7 粗苯蒸馏装置管式加热炉的 控制系统.....	(578)
20.3 化学产品精制过程的控制系统.....	(580)
20.3.1 概述.....	(580)
20.3.2 苯加氢装置吸附塔的控制系 统.....	(580)
20.3.3 沥青焦装置联合塔的控制系 统.....	(581)
20.3.4 沥青焦装置管式加热炉的控制 系 统.....	(582)
20.3.5 沥青焦装置焚化炉和废热锅炉 的控制系 统.....	(583)
参考文献.....	(583)

第 21 章 耐火材料生产过程的控制系 统

21.1 石灰石、白云石生产过程 的控制系 统.....	(585)
21.1.1 概述.....	(585)
21.1.2 入回转窑煤气总热量 控制系 统.....	(585)
21.1.3 入回转窑的空气与煤气流量配 比控制系 统.....	(585)
21.1.4 回转窑预热机下部气体温度控 制系 统.....	(586)
21.2 隧道窑的控制系 统.....	(586)

21.2.1 概述.....	(586)
21.2.2 隧道窑的控制系 统.....	(586)

第 22 章 高炉的过程检测和控制系统

22.1 高炉本体的控制系统.....	(588)
22.1.1 概述.....	(588)
22.1.2 炉顶压力控制系统.....	(588)
22.1.3 炉顶均压控制系统.....	(590)
22.1.4 炉顶洒水控制系统.....	(591)
22.1.5 炉身冷却控制系统.....	(591)
22.1.6 风口漏水报警系 统.....	(594)
22.2 热风炉的检测和控制系统.....	(595)
22.2.1 概述.....	(595)
22.2.2 送风湿度控制系统.....	(595)
22.2.3 送风温度控制系统.....	(596)
22.2.4 混合煤气控制系统.....	(597)
22.2.5 热风炉燃烧控制系统.....	(598)
22.2.6 助燃风机出口压力 控制系 统.....	(599)
22.3 湿法煤气净化控制系统.....	(599)
22.3.1 概述.....	(599)
22.3.2 文氏管洗涤器的水位 控制系 统.....	(599)
22.3.3 文氏管洗涤器压差 控制系 统.....	(600)
22.4 高炉喷吹煤粉的控制系 统.....	(601)
22.4.1 概述.....	(601)
22.4.2 制粉干燥炉和磨煤机出口温度 控制系 统.....	(602)
22.4.3 磨煤机负荷控制系统.....	(602)
22.4.4 磨煤机前负压控制系统.....	(603)
22.4.5 喷吹量控制系统.....	(603)
22.4.6 喷煤安全联锁系 统.....	(605)
22.5 高炉炉渣粒化设施的控制系 统.....	(606)
22.5.1 INBA 炉渣粒化设施工 艺简介.....	(606)
22.5.2 主要检测和控制项目.....	(606)
参考文献.....	(608)

第 23 章 高炉鼓风机及 TRT 的检测和 控制系统

23.1 高炉鼓风机的控制系统.....	(609)
23.1.1 概述.....	(609)
23.1.2 防喘振控制系 统.....	(610)