

电气仪表工程

安装调试与维护技术 实用手册



电气仪表工程安装 调试与维护技术 实用手册

主编 安思群

(第一册)

金版电子出版公司

文本名称:电气仪表工程安装调试与维护技术实用手册

光盘出版发行:金版电子出版公司

地址:北京市海淀区万寿路 173 信箱

邮编:100036

出版时间:2003 年 4 月

光盘出版号:ISBN 7-900131-68-X/Z·26

定价:998.00 元 (1CD 赠配套资料四册)

前 言

近年来,随着改革开放的不断深入,电气仪表工程推动了工业生产的飞速发展,在促使产业革命中起着十分重要的作用。电气仪表工程已成为中国今后重点发展的一个高科技领域,电气仪表工程的应用是衡量一个国家发达程度的重要标志,也是现代化社会的一大标志。

在高科技的现代社会,对热工仪表技术,对电能表的掌握,对自动化仪表技术领域和对电厂化仪表的了解都有了更高的要求。所以,电气仪表工程在工业生产现代化中的重要作用,已被广大科技工作者所公认。目前,技术改造成为企业搞活的一项重大举措,无论是工艺专业技术改造,还是仪表专业技术改造,都需要仪表专业配合。因此,仪表操作人员不仅需要日常维护的知识和技能,也需要掌握过程检测与控制系统的选用、安装、调试等的知识和技能,以便付诸实施。因此,本手册不仅是安装公司的仪表施工人员的一本得心应手的工具书,也是生产企业的仪表操作人员的一本简明实用的工具书。

本书对电气仪表工程的选用、安装、调试与维护技术作了重点的介绍,特别介绍了热工仪表、电能表、自动化仪表和电厂化学仪表等。

全书共九篇:

第一篇:介绍电气仪表的基础知识;

第二篇:介绍了电气仪表安装工程概预算与定额;

第三篇:介绍热工仪表工程选用安装调试与维护技术;

第四篇:介绍电能表的选用安装和调试;

第五篇:介绍电气仪表的安装调试;

第六篇:介绍电气仪表的维护技术;

第七篇:介绍电气仪表的故障排除与实例;

第八篇:介绍自动化仪表的选用安装与调试技术;

第九篇:介绍电厂化学仪表。

本书最大的特点是可操作性强,理论结合实际,在个别篇采用了大量的实例以供读

前 言

者参考。在编写过程中,得到各有关单位专家的大力支持和帮助,谨在此表示衷心的感谢!由于编者编写水平和经验有限,书中难免出现不妥之处,欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一篇 仪表的基础知识	(1)
第一章 电工仪表基础知识	(3)
第一节 电工仪表分类和技术指标	(3)
第二节 磁电式仪表	(9)
第三节 电磁式仪表	(14)
第四节 电动式仪表	(17)
第五节 常用配电盘仪表的检修知识	(20)
第六节 测量仪表的校验知识	(28)
第二章 热工过程控制仪表的基本知识	(32)
第一节 基本概念及仪表性能	(32)
第二节 模拟信号的标准化	(37)
第三节 仪表的抗干扰	(42)
第三章 电位分析技术基础	(54)
第一节 电极、电极电位与原电池电动势	(54)
第二节 离子选择性电极	(60)
第三节 影响电位分析准确性的主要因素	(67)
第四章 测量技术的基本知识	(74)
第一节 测量与误差	(74)
第二节 仪表的组成与分类	(76)
第三节 误差概述	(81)
第四节 仪表的质量指标	(99)
第五节 测量单位与量值的传递	(105)
第六节 热工检测系统简介	(106)

第五章 仪表的常用数据	(108)
第一节 常用计量单位和单位换算	(108)
第二节 节流装置、调节阀计算公式及有关数据	(118)
第三节 电线、电缆	(150)
第四节 标准节流装置的设计计算	(174)
第二篇 电气仪表安装工程概预算与定额	(209)
第一章 仪表安装施工图预算的编制	(211)
第一节 编制施工图预算的依据	(211)
第二节 计算工程量的有关规定	(211)
第三节 工程量计算	(215)
第四节 压力、温度检测及显示调节仪表预算编制常用项目提示	(217)
第二章 自控仪表工程预算编制办法及实例	(225)
第一节 关于自控仪表工程预算的编制	(225)
第二节 预算工程量计算办法及实例	(228)
第三节 集散系统和可编程逻辑控制器预算编制实例	(265)
第四节 工程预算实例	(274)
第三章 电器仪表安装工程预算费用定额	(297)
第一节 全国统一安装工程施工仪器仪表台班费用定额	(297)
第二节 全国统一安装工程预算定额	(357)
第三篇 热工仪表工程选用安装调试与维护技术	(463)
第一章 热工测量的基本知识	(465)
第一节 测量与测量方法	(465)
第二节 测量误差	(467)
第三节 热工测量系统	(478)
第二章 仪表和设备的安装	(482)
第一节 仪表盘安装	(482)
第二节 接线盒及冷端补偿器的安装	(486)
第三节 盘内配线	(487)
第四节 盘上仪表和设备的安装	(490)
第五节 就地指示仪表安装	(503)
第六节 变送器和传感器的安装	(512)
第七节 成分分析仪表安装	(526)

第八节 气动基地式仪表的安装	(528)
第九节 执行机构安装	(533)
第三章 检出元件和检测元件	(550)
第一节 压力测量	(550)
第二节 温度测量	(601)
第三节 流量测量	(672)
第四节 物位测量仪表	(690)
第五节 汽轮机监视仪表	(707)
第六节 煤量测量仪表	(724)
第七节 成分分析仪表	(727)
第八节 炉膛火焰电视监视系统	(738)
第四篇 电能表的选用安装与调试	(743)
第一章 概述	(745)
第一节 电能表的应用及其发展	(745)
第二节 电能表的种类及其用途	(746)
第三节 国产电能表的型号含义和铭牌标志	(750)
第二章 电能表修校	(754)
第一节 电能表修理校验	(754)
第二节 电能表的误差调整和检定	(769)
第三节 电能计量装置	(809)
第三章 电能计量装置	(842)
第一节 电能表	(842)
第二节 电能计量装置的技术要求	(845)
第三节 电能计量装置的接线	(863)
第四节 自动抄表系统简介	(878)
第四章 数字电压表的检测	(881)
第一节 概述	(881)
第二节 数字电压表通用检定程序与方法	(882)
第三节 数字电压表主要性能的测试	(886)
第四节 检测结果的处理	(897)
第五节 数字电压表的误差分析	(899)
第六节 数字电压表的一般修理与校准方法	(905)
第五章 电工仪表检验	(910)

第一节	磁电系电流表、电压表的检验	(910)
第二节	电磁系电流表、电压表的检验	(928)
第五篇	电气仪表的安装调试	(1049)
第一章	仪表安装概述	(1051)
第一节	仪表安装工作特点	(1051)
第二节	仪表安装术语与图形符号	(1052)
第三节	仪表安装前的准备工作	(1057)
第四节	仪表主要安装工作及施工顺序	(1064)
第二章	仪表安装	(1068)
第一节	仪表安装材料	(1068)
第二节	仪表安装常识	(1087)
第三节	常用仪表安装	(1093)
第四节	执行器(控制阀)的安装	(1138)
第五节	仪表管路的敷设	(1143)
第六节	试车、交工与验收	(1189)
第三章	系统调试	(1198)
第一节	自动控制系统的常识	(1198)
第二节	检测仪表的工作原理与调校	(1253)
第四章	控制仪表管路的安装	(1320)
第一节	管路敷设的要求	(1320)
第二节	管路安装前的检查	(1323)
第三节	导管的弯制	(1325)
第四节	导管的连接	(1327)
第五节	导管的固定	(1344)
第六节	隔离容器的安装	(1349)
第七节	仪表阀门的安装	(1351)
第八节	管路的严密性试验	(1356)
第九节	排污管路的安装	(1357)
第十节	导管的组合安装	(1358)
第五章	仪表辅助设备制作安装	(1361)
第一节	仪表供电系统安装	(1361)
第二节	仪表供气和供液系统的安装	(1363)
第三节	仪表安装用支架	(1364)

第四节	管卡	(1367)
第五节	仪表盘安装	(1370)
第六节	保温(护)箱安装	(1371)
第七节	辅助容器的制作安装	(1373)
第八节	测温扩大管的制作	(1376)
第六章	仪表检定与校准	(1378)
第一节	概述	(1378)
第二节	就地校准	(1380)
第六篇	电气仪表的维护技术	(1415)
第一章	仪表维护	(1417)
第一节	仪表维护工作概述	(1417)
第二节	仪表维护标准	(1421)
第三节	过程检测仪表与控制仪表的日常维护	(1423)
第四节	分析仪表的日常维护	(1429)
第五节	日常维护	(1446)
第六节	仪表及设备的防护	(1479)
第二章	电工仪表维修工基本技术	(1487)
第一节	电工基础知识	(1487)
第二节	电工操作技术	(1527)
第七篇	电气仪表的故障排除与实例	(1543)
第一章	自动化仪表的故障处理实例	(1545)
第一节	流量检测表的故障处理	(1545)
第二节	分析仪器故障处理	(1587)
第三节	液位检测与控制系统的故障判断与处理	(1637)
第二章	仪表常见故障分析与处理	(1643)
第一节	气动差压变送器的故障分析与处理	(1643)
第二节	电Ⅲ型变送器的故障分析与处理	(1647)
第三节	常见节流装置的故障分析与处理	(1656)
第四节	热电偶及其配套仪表的故障分析与处理	(1658)
第五节	热电阻及其配套仪表的故障分析与处理	(1662)
第六节	气动调节阀的故障分析与处理	(1664)
第七节	气动塞阀的故障分析与处理	(1671)

第八节 电动滑阀的故障分析与处理	(1676)
第九节 故障判断思路	(1679)
第十节 仪表常见故障处理实例	(1684)
第三章 热控自动仪表故障检修实例	(1715)
第一节 调节系统现场故障检修	(1715)
第二节 DF、ZB 系列阀门电动装置故障修理	(1720)
第三节 465 - A 型微机皮带电子秤故障检修	(1726)
第四节 动圈仪表故障检修	(1738)
第五节 WC - 83 型智能流量计故障检修	(1746)
第八篇 自动化仪表的选用安装调试与维护技术	(1753)
第一章 生产过程自动化工程基础知识	(1755)
第一节 生产过程自动化的发展	(1755)
第二节 生产过程自动化的分类	(1756)
第三节 生产过程检测系统	(1760)
第四节 生产过程控制系统	(1762)
第五节 自动化常用术语	(1767)
第六节 常用图例和文字符合	(1770)
第二章 自动控制仪表	(1778)
第一节 概述	(1778)
第二节 基本控制规律及其对系统过渡过程的影响	(1779)
第三节 模拟式控制器	(1790)
第四节 数字式控制器	(1800)
第三章 自动化仪表及类置设计基础	(1813)
第一节 标准化系列化通用化	(1813)
第二节 可靠性设计	(1845)
第四章 工业自动化仪表的选用	(1872)
第一节 温度及温度检测仪表的选用	(1872)
第二节 压力及压力检测仪表的选用	(1887)
第三节 流量及流量检测仪表的选用	(1896)
第四节 物位及物位检测仪表的选用	(1913)
第五节 过程分析及过程分析仪表的选用	(1923)
第六节 数据显示及显示仪表的选用	(1935)
第七节 自动调节及控制器的选用	(1945)

第五章 联锁系统故障处理	(1951)
第一节 氢压机跳机,装置 ESD 不自动联锁原因分析	(1951)
第二节 HVAC 空调系统风机皮带脱落联锁故障处理	(1953)
第三节 螺杆压缩机组联锁系统的改进	(1956)
第四节 聚丙烯装置单机联锁系统的完善	(1957)
第五节 由于电压降大而引起的联锁停车故障	(1960)
第六节 气化炉中 PLC 控制系统的故障处理	(1961)
第七节 尿素高压泵振值高联锁故障分析	(1962)
第八节 启动透平高压轴转速啮合故障跳车处理	(1964)
第九节 燃气透平启动燃料过量跳车分析	(1964)
第十节 辅锅火焰检测器的故障处理	(1966)
第十一节 熔盐炉点火故障处理	(1967)
第十二节 润滑油泵不能自启动的原因分析	(1967)
第十三节 透平凝结器联锁改进	(1968)
第十四节 尿素合成回路联锁开关失灵的原因分析	(1969)
第十五节 XSL03001 联锁问题的解决	(1670)
第十六节 液压站工作失常故障分析与原理	(1971)
第十七节 包装机接近开关处于常开位置	(1973)
第十八节 解决开关误动作的方法	(1974)
第十九节 W/C 联锁的改进	(1974)
第二十节 合成氨厂 MIC22 联锁阀问题	(1975)
第二十一节 4M 压缩机联锁电缆接地故障分析	(1976)
第二十二节 锅炉点火失败原因分析	(1978)
第二十三节 乙二醇反应器超温联锁故障停车处理	(1979)
第九篇 电厂化学仪表	(2013)
第一章 电导式分析仪器	(2015)
第一节 电导式分析仪器的基本知识	(2015)
第二节 DDS1A 型电导率仪	(2022)
第三节 DDG - 5203 型电导率仪	(2029)
第四节 DID - 03(阳)、DID - 03A(阴)离子交换器失效监督仪	(2033)
第五节 酸碱浓度计	(2036)
第二章 光学式分析仪器	(2041)
第一节 光学分析法的基本知识	(2041)

目 录

第二节	光电比色计和分光光度计的主要部件	(2048)
第三节	ND-2105型硅酸根分析仪	(2055)
第四节	751型分光光度计	(2060)
第五节	721型分光光度计	(2069)
第三章	电流式分析仪	(2073)
第一节	DH-52型电化学式水中氧分析器	(2073)
第二节	DJ01型水中溶氧分析器	(2081)
第三节	SYZ-ZZ型溶解氧分析仪	(2091)
第四节	LA-Z型联氨分析仪	(2099)
第四章	气相色谱分析仪	(2107)
第一节	概述	(2107)
第二节	气相色谱仪的组成	(2109)
第三节	气相色谱固定相	(2125)
第四节	气相色谱理论与柱操作条件的选择	(2131)
第五节	气相色谱的定性及定量方法	(2135)
第六节	102G-D气相层析仪	(2139)
第五章	电厂在线化学仪表监督的意义	(2145)
第一节	电厂化学监督与在线化学仪表	(2145)
第二节	在线化学仪表的安装与投运要求	(2158)
第三节	在线化学仪表的主要技术指标与测量误差	(2160)
第四节	分析仪表的分类与组成	(2162)

第一篇

仪表的基础知识

第一章 电工仪表基础知识

第一节 电工仪表分类和技术指标

电工仪表不仅能直接测量电气参数(如电压、电流、电阻、功率、频率和相位角等),还可以与各种变换装置配合,还可以与各种变换装置配合,间接测量多种非电量(如磁通、温度、压力、流量、速度和照度等)。因此电工仪表是生产、科研和国防建设上的基本测量工具之一。

一、电工仪表的分类

根据国家标准(GB 776—76)电工仪表按准确度分为七级:0.1,0.2,0.5,1.0,1.5,2.5,5.0。通常0.1和0.2级仪表作为标准表;0.5至1.5级仪表用于实验;1.5至5.0级仪表用于工程。

电工仪表种类很多,分类方法也较多。除按准确度分类外,还可以有下列几种分类方法:

(1)按使用方法分:有开关板式仪表和可携式仪表。

(2)按仪表外形尺寸分:有微型、小型、中型、大型和巨型五种,其尺寸见表1-1-1和表1-1-2。

表 1-1-1 仪表外型尺寸分类

仪表分类名称	仪表正面部分的最大尺寸(毫米)	
	可携式仪表	开关板式仪表
微型仪表	≤75	≤50
小型仪表	>75~150	>50~100

第一篇 仪表的基础知识

仪表分类名称	仪表正面部分的最大尺寸(毫米)	
	可携式仪表	开关板式仪表
中型仪表	> 150 ~ 300	> 100 ~ 200
大型仪表	> 300	> 200 ~ 400
巨型仪表	—	> 400

表 1-1-2 开关板式仪表外形尺寸

毫米

分类	外形	正 方 形		矩 形	槽 形
		90°转角	240°转角		
微 型		20 × 20 30 × 30 40 × 40 (45 × 45)			40 × 12
小 型		60 × 60 (65 × 65) 80 × 80 (85 × 85)	60 × 60 80 × 80 100 × 100 (110 × 110)	100 × 80	60 × 20 80 × 20 80 × 40
中 型		120 × 120 160 × 160	120 × 120 (135 × 135) (160 × 160) (185 × 185)	120 × 100 (126 × 103) 160 × 130	120 × 60 160 × 80
大 型		240 × 240 (320 × 320)			
巨 型		(480 × 480)			

(3)按仪表的工作原理分:可分为磁电系、电磁系和电动系三类,其应用及测量范围等见表 1-1-3。

表 1-1-3 按工作原理电测仪表分类

性能 分类名称	符号	应用范围	工作电流	测 量 范 围			制成仪表类型
				电流安 (A)	电压伏 (V)	频率赫 (Hz)	
磁电系	C	直流电表,与多种变换器配合后可扩大使用范围,作比率表	直流	$10^{-11} \sim 10^2$	$10^{-3} \sim 10^3$		电流表、电压表、欧姆表、兆欧表、检流计、钳形表
电磁系	T	安装式电表及一般实验室用交(直)流表	交直注	$10^{-3} \sim 10^2$	1 ~ 10^3	一般用于工频,可扩频到 5 千赫(kHz)	电流表、电压表、频率表、功率因数表、同步表、钳形表