


现代机电设备安装 调试、运行检测与 故障诊断、维修管 理实务全书



**XIANDAI JIDIAN SHEBEI
ANZHUANG TIAOSHI,
YUNXING JIANCE YU GUZHANG
ZHENDUAN, WEIXIU GUANLI
SHIWU QUANSHU**

R
TH117-61
1/1

现代机电设备安装调试、 运行检测与故障诊断、 维修管理实务全书

王 方 主 编

(第一册)

金版电子出版公司

前 言

当今时代是一个科学技术迅猛发展的时代,科技的力量已经深刻地影响到了社会生产生活的每一个方面。随着当代科技的发展,集机械、电子、控制及计算机等多项技术于一身的现代机电设备得到了广泛的应用,其优越的性能产生了巨大的经济效益和社会效益。

我国自改革开放以来,随着社会主义市场经济的快速发展,整个工业生产对现代机电设备的需求和依赖程度越来越高。与传统设备相比较,现代设备的机电一体化、高速化、微电子化使得设备效率更高,也更容易操作,但在设备的安装、故障诊断和维修等方面要困难得多。

如何进行现代机电设备的安装调试、故障诊断与维修管理,这也给我们带来了新的课题。而在当今时代进行这一课题的研究,无疑具有十分的必要性,对社会生产的重大意义不言而喻。但问题在于:现代机电设备类别繁多,应用广泛,涉及当代工业和科技的各个领域,所谓“术业有专攻”,这使得这一课题的深入研究变得极为困难。

本书正是针对这一重大课题,而专门组织众多领域内的一批专家学者进行编写的。本书紧跟当代科技的发展步伐,针对现代机电设备的安装、调试、运行、检测与故障诊断、维修管理等各个方面进行了翔实的阐述,其中有不少最新的研究成果。作为机电领域内的第一本巨型工具书,本书无疑具有很高的参考价值。我们期待着本书能为我国当代社会生产的迅猛发展做出应有的贡献。

全书共分为十二篇:

- 第一篇 现代机电设备基础知识;
- 第二篇 现代机电设备的安装与调试总论;
- 第三篇 现代机电设备运行状态的检测技术;
- 第四篇 现代机电设备的故障诊断与维修管理总论;
- 第五篇 电动机的安装调试、故障诊断与维修管理;
- 第六篇 典型现代机电设备的安装调试与维修管理——数控机床;
- 第七篇 典型现代机电设备的安装调试与维修管理——电器设备;
- 第八篇 典型现代机电设备的安装调试与维修管理——汽轮发电机;
- 第九篇 典型现代机电设备的安装调试与维修管理——水轮发电机;
- 第十篇 典型现代机电设备的安装调试与维修管理——起重机械;
- 第十一篇 其他典型现代机电设备的安装调试与维修管理;

前 言

第十二篇 机电设备安装、运行、维修相关标准规范与法律法规。

由于编者众多,水平所限,书中难免有疏漏及不妥之处,恳请读者不吝批评指正。

编 者

2002年9月

目 录

第一篇 现代机电设备基础知识	(1)
第一章 机电设备的发展与分类	(3)
第一节 机电设备的发展.....	(3)
第二节 机电设备的分类.....	(5)
第二章 机电设备的基本构成	(7)
第一节 机械系统.....	(7)
第二节 液压与气压传动系统.....	(17)
第三节 电气控制系统.....	(27)
第三章 机电控制基础理论	(54)
第一节 控制系统的概念.....	(54)
第二节 伺服系统.....	(61)
第三节 计算机控制系统.....	(73)
第四节 典型机电控制系统.....	(97)
第四章 机电一体化技术	(104)
第一节 机电一体化技术概述.....	(104)
第二节 机电一体化机械技术.....	(110)
第三节 机电一体化系统的电磁兼容.....	(142)
第五章 典型现代机电设备综述	(168)
第一节 金属切削机床.....	(168)
第二节 起重运输机械.....	(173)
第三节 塑料成形机械.....	(179)
第二篇 现代机电设备的安装与调试总论	(185)
第一章 机电设备安装工程基础	(187)
第一节 概述.....	(187)
第二节 机电设备安装工程测量、测试基础.....	(188)

第三节	机电设备在安装位置的测试	(204)
第四节	机电设备安装工程中的起重搬运	(213)
第五节	机电设备的安装方法	(215)
第二章	机电设备安装基本工艺过程	(240)
第一节	设备安装前的准备工作	(240)
第二节	基础放线与设备就位	(243)
第三节	设备零部件的拆卸清洁与装配	(258)
第四节	机电设备的找正与初平、挂平	(277)
第五节	二次灌浆	(283)
第六节	机电设备试压与安装竣工验收	(285)
第三章	典型机器零部件的安装工艺	(293)
第一节	螺纹连接、键连接和销连接的安装工艺	(293)
第二节	轴承的安装	(297)
第三节	传动机构的安装	(304)
第四节	联轴器的安装	(319)
第五节	过盈配合件的安装	(321)
第四章	液压与气压传动系统的安装与调试	(328)
第一节	液压元件的拆装	(328)
第二节	液压传动系统的安装、调试及维护	(336)
第三节	液压系统故障分析及排除	(337)
第四节	气动元件的拆卸与安装	(339)
第五节	气压传动系统的维护保养	(341)
第五章	典型电气控制电路的安装与调试	(343)
第一节	电气装配的工艺要求	(343)
第二节	电气控制电路基本环节的安装	(345)
第六章	机电设备的起重吊装工艺	(353)
第一节	设备起重吊装的操作工艺	(353)
第二节	重型设备的吊装方法	(370)
第七章	机电设备安装质量通病的诊断与防治	(380)
第一节	设备基础、地脚螺栓和垫铁	(380)
第二节	拆卸、清洗和联轴器装配	(389)
第三节	轴承的装配	(394)
第四节	带、链和齿轮传动	(398)
第五节	液压、润滑系统与减速机	(409)
第六节	起重吊装设备	(420)

第三篇 现代机电设备运行状态的检测技术	(425)
第一章 机电设备检测技术概论	(427)
第一节 检测技术的应用	(427)
第二节 检测系统的组成	(428)
第三节 检测技术的发展	(430)
第四节 检测方法概述	(431)
第二章 信号及其描述	(434)
第一节 信号的分类与描述	(434)
第二节 周期信号与离散频谱	(439)
第三节 瞬变非周期信号与连续频谱	(444)
第四节 随机信号	(454)
第三章 测试装置的基本特性	(459)
第一节 测试装置的组成	(459)
第二节 测试装置的特性	(460)
第三节 实现不失真测试的条件	(470)
第四节 测试装置动态特性的测试	(471)
第五节 测试装置的负载效应和适配	(474)
第四章 传感器的原理与应用	(477)
第一节 概述	(477)
第二节 电阻式传感器	(478)
第三节 电感式传感器	(481)
第四节 电容式传感器	(486)
第五节 压电式传感器	(489)
第五章 测试信号的处理与记录	(492)
第一节 信号的放大与变换	(492)
第二节 电桥	(498)
第三节 滤波器	(502)
第四节 调制与解调	(512)
第五节 记录仪器	(518)
第六章 非电量基本参数的测试方法	(541)
第一节 力和转矩的测量	(541)
第二节 位移和厚度测量	(547)
第三节 速度和加速度的测量	(557)
第四节 振动的测量	
第五节 转速的测量	(568)

第六节 噪声的测量	(573)
第七节 压力的测量	(580)
第八节 流量的测量	(586)
第七节 温度的测量	(591)
第七章 测试中的抗干扰技术	(598)
第一节 干扰的种类及防护	(598)
第二节 噪声源及噪声耦合方式	(600)
第三节 抗干扰技术	(606)
第八章 测试结果的处理与分析	(615)
第一节 误差的基本概念	(615)
第二节 测量数据的处理	(620)
第九章 微机在自动检测系统中的应用	(627)
第一节 微机自动检测系统	(627)
第二节 微机在检测系统中的应用	(630)
第四篇 现代机电设备的故障诊断与维修管理总论	(641)
第一章 机电设备的故障诊断	(643)
第一节 故障诊断基础知识	(643)
第二节 机电设备的简易诊断	(649)
第三节 振动诊断技术	(656)
第二章 大型机电系统的故障诊断	(666)
第一节 概述	(666)
第二节 大型机电系统故障诊断技术	(669)
第三节 大型机电系统故障诊断内容	(671)
第三章 机电设备的维修管理	(676)
第一节 维修的方式与类别	(676)
第二节 设备修理复杂系数与修理定额	(680)
第三节 设备修理计划	(684)
第四节 设备修前的准备工作	(687)
第五节 设备修理计划的实施	(790)
第六节 设备修理的信息管理	(694)
第七节 设备维修技术资料与技术文件	(698)
第八节 设备修理的质量管理	(705)
第九节 设备维修用量具和检具的管理	(707)
第四章 机械零件的修复技术	(709)

第一节 概述	(709)
第二节 钳工修复和机械修复	(712)
第三节 焊接修复法	(722)
第四节 热喷涂喷熔修复法	(728)
第五节 电镀修复法	(734)
第六节 胶接修复法	(739)
第五章 机电设备的拆卸、清洗与装配	(743)
第一节 机电设备的拆卸	(743)
第二节 零件的清洗和检验	(753)
第三节 机械零部件的装配	(758)
第六章 机电设备的使用与维护	(778)
第一节 机电设备的使用管理	(778)
第二节 机电设备的维护管理	(782)
第七章 机电设备的润滑管理	(787)
第一节 概述	(787)
第二节 润滑材料	(788)
第三节 设备润滑操作	(792)
第四节 设备润滑管理	(798)
第八章 机电设备的更新改造	(805)
第一节 设备的磨损及其补偿	(805)
第二节 设备的更新改造	(809)
第九章 维修电工基本技术	(825)
第一节 基本操作工艺	(825)
第二节 电气施工识图	(835)
第三节 电工安全(防护)用具的使用与维护	(845)
第五篇 电动机的安装调试、故障诊断与维修管理	(847)
第一章 电动机的原理与结构	(849)
第一节 电动机的工作原理	(849)
第二节 电动机的分类和基本结构	(854)
第三节 三相异步电动机	(858)
第四节 单相异步电动机	(867)
第五节 单相串励电动机	(871)
第六节 直流电动机	(878)
第二章 电动机的安装调试与绕组接线	(892)

第一节	电动机的安装调试	(892)
第二节	交流电动机绕组	(898)
第三节	直流电动机的电枢绕组	(902)
第四节	电动机的接线	(905)
第三章	电动机维修基础	(908)
第一节	测试仪器仪表与维修工具	(908)
第二节	维修中常用的材料	(916)
第三节	电动机维修工作管理	(922)
第四章	三相异步电动机的故障诊断与维修	(926)
第一节	异步电动机的故障诊断与处理	(926)
第二节	绕组绝缘电阻偏低的处理	(929)
第三节	绕组接地故障的检修	(933)
第四节	绕组短路故障的检修	(938)
第五节	绕组断路故障的检修	(941)
第五章	单相异步电动机的故障诊断与维修	(944)
第一节	单相异步电动机的故障诊断及处理	(944)
第二节	单相异步电动机的局部修理	(948)
第六章	单相串励电动机的故障诊断与维修	(950)
第一节	绕组故障诊断及维修	(950)
第二节	其他部分故障诊断小维修	(954)
第七章	直流电动机的故障诊断与维修	(957)
第一节	直流电动机的故障诊断及处理	(957)
第二节	直流电动机的修后测试检查	(959)

第六篇 典型现代机电设备的安装调试与维修管理

	——数控机床	(963)
第一章	数控机床的原理与结构	(965)
第一节	数控机床产生与发展	(965)
第二节	数控机床的工作原理	(975)
第三节	数控机床的类型与结构	(994)
第二章	数控机床的安装与调试	(996)
第一节	数控机床的安装	(996)
第二节	数控机床的调试	(1000)
第三章	数控机床的使用与维护	(1003)
第一节	数控机床的选择与使用	(1003)

第二节	数控机床的维护保养	(1013)
第四章	数控机床的故障诊断与维修	(1015)
第一节	数控机床的常用故障诊断	(1015)
第二节	进给伺服系统的故障诊断与维修	(1017)
第三节	主轴伺服系统的故障诊断与维修	(1024)
第四节	其他故障的诊断与维修	(1026)
第五章	机床数控系统的维修	(1029)
第一节	数控系统硬件的维修	(1029)
第二节	硬件故障的检查与维修	(1031)
第三节	数控系统软件的维修	(1050)
第四节	软件系统的故障诊断与维修	(1051)
第六章	机床液压设备的安装调试与保养维护	(1061)
第一节	液压设备的调试与运转	(1061)
第二节	机床液压设备的保养与维护	(1065)
第七章	机床电气控制线路的维修	(1072)
第一节	机床电气线路故障的检查	(1072)
第二节	机床电气控制线路的维修	(1075)

第七篇 典型现代机电设备的安装调试与维修管理

——电器设备

第一章	变压器	(1105)
第一节	概述	(1107)
第二节	变压器的工作原理	(1115)
第三节	变压器的安装	(1124)
第四节	变压器的异常运行与分析	(1132)
第五节	变压器的大修与小修	(1137)
第六节	变压器的故障处理	(1151)
第七节	变压器事故的预防	(1161)
第二章	高低压配电设备	(1167)
第一节	互感器的安装、运行与维护管理	(1167)
第二节	高压断路器的安装运行与维护管理	(1212)
第三节	电容器、电抗器和消弧线圈的安装、运行与维护管理	(1230)
第四节	隔离开关的安装、运行与维护管理	(1240)
第五节	高压熔断器和负荷开关的安装、运行与维护管理	(1250)
第六节	导线、金具和绝缘子的安装、运行与维护管理	(1263)

第七节 成套配电装置的安装、运行与维护管理	(1275)
第三章 电力线路	(1300)
第一节 架空线路的施工与维护	(1300)
第二节 电缆线路的敷设与维护	(1314)
第四章 电力锅炉	(1324)
第一节 概述	(1324)
第二节 各部件的安装	(1326)
第五章 弱电系统	(1362)
第一节 火灾自动报警与灭火系统的安装与维护	(1362)
第二节 通信系统的安装与维护	(1387)
第三节 有线电视系统的安装与维护	(1399)
第八篇 典型现代机电设备的安装调试与维修管理	
——汽轮发电机	(1433)
第一章 汽轮发电机的原理与结构	(1435)
第一节 汽轮机的工作原理	(1435)
第二节 汽轮机的分类及型号	(1440)
第三节 汽轮机的损失和效率	(1442)
第四节 发电机和汽轮发电机组的损失和效率	(1445)
第二章 汽轮发电机的安装调试	(1447)
第一节 概述	(1447)
第二节 主要设备的安装与调试	(1448)
第三章 汽轮发电机的故障处理与预防	(1462)
第一节 定子绕组故障的处理与预防	(1462)
第二节 转子故障的处理与预防	(1470)
第三节 水内冷发电机的故障处理与预防	(1477)
第四节 氢、油系统的故障处理与预防	(1483)
第四章 汽轮发电机的维修养护	(1489)
第一节 汽轮发电机转子的维修养护	(1489)
第二节 汽轮发电机定子的维修养护	(1503)
第三节 汽轮发电机定子铁心的维修养护	(1512)
第九篇 典型现代机电设备的安装调式与维修管理	
——水轮发电机	(1519)
第一章 水轮发电机的原理与结构	(1521)

第一节	水轮机的工作参数	(1521)
第二节	水轮机的类型和应用范围	(1523)
第三节	水轮机的牌号及装置型式	(1529)
第四节	水轮机的结构	(1535)
第二章	水轮发电机的安装调试	(1541)
第一节	概述	(1541)
第二节	各部件的正式安装	(1544)
第三章	水轮发电机的故障处理与预防	(1579)
第一节	水轮发电机的异常运行分析	(1579)
第二节	水轮发电机常见故障分析与处理	(1581)
第三节	发电机的干燥	(1585)
第四节	发电机的预防性电气试验	(1587)
第四章	水轮发电机组的维修养护	(1595)
第一节	机组检修工程的分类和组织	(1595)
第二节	水轮机转轮的检修	(1606)
第三节	水轮机其它部件的检修	(1613)
第四节	发电机检修	(1619)

第十篇 典型现代机电设备的安装调试与维修管理

——起重机械

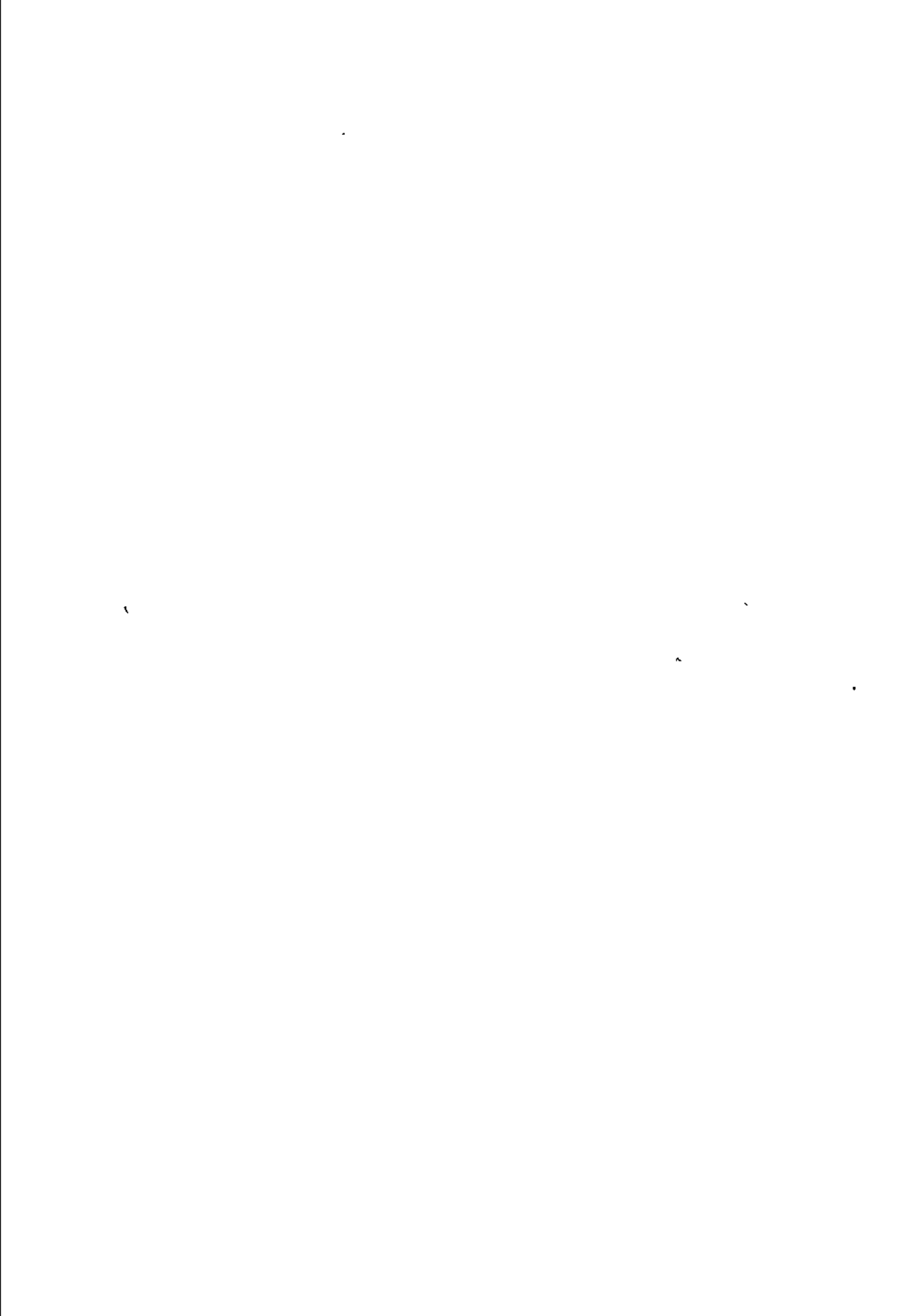
第一章	起重机械综述	(1625)
第一节	概述	(1625)
第二节	轻小型起重设备简介	(1626)
第三节	起重机简介	(1629)
第四节	电梯简介	(1635)
第二章	起重机的安装与维修养护	(1637)
第一节	起重机的安装工艺	(1637)
第二节	起重机的维修养护	(1640)
第三章	电梯的安装调试与维修养护	(1649)
第一节	电梯的安装与调试	(1649)
第二节	电梯的维修养护	(1684)
第四章	电动葫芦与电动叉车的安装与维修养护	(1698)
第一节	电动葫芦	(1698)
第二节	电动叉车	(1707)
第五章	起重机械的事故类型与案例分析	(1723)

目 录

第一节	起重机械的事故类型	(1723)
第二节	起重机械事故的案例分析	(1728)
第十一篇	其他典型现代机电设备的安装调试与维修管理 ...	(1747)
第一章	通风与采暖设备	(1749)
第一节	通风与空调系统的安装调试与维修	(1749)
第二节	采暖系统的安装与维修	(1775)
第二章	工业管道	(1791)
第一节	概述	(1791)
第二节	工业管道的安装	(1795)
第三节	各种工业管道的安装与维修	(1817)
第三章	压力容器	(1834)
第一节	压力容器基础知识	(1834)
第二节	压力容器的安装与调试	(1845)
第三节	压力容器的维护保养	(1845)
第四节	压力容器的定期检验	(1847)
第四章	自动装配生产线	(1855)
第一节	概述	(1855)
第二节	自动装配生产线的检测装置	(1865)
第三节	自动装配生产线的故障诊断与维修	(1866)
第十二篇	机电设备安装、运行、维修相关标准规范与法律 法规	(1871)
第一章	相关标准规范	(1873)
第二章	相关法律法规	(2197)

第一篇

现代机电设备基础知识



第一章 机电设备的发展与分类

第一节 机电设备的发展

机电设备广泛用于国民经济各行业。机电设备的技术水平,在一定程度上反映了国家工业生产的水平和能力。所以,采用先进的机电设备,管好、用好机电设备,对提高企业效益,促进国民经济的发展都起着十分重要的作用。

一、机电设备的发展过程

机电设备是随着科学技术的发展而不断发展的。传统的机电设备是以机械技术和电气技术应用为主的设备。例如,普通机床,其运动的传递、运动速度的变换主要是由机械机构来实现的,而运动的控制则是由开关、接触器、继电器等电器构成的电气系统来实现的,这里的“机”、“电”分别构成各自独立的系统,两者的“融合性”很差,这是传统机电设备的共同特点。虽然,传统的机电设备也能实现自动化,但是自动化程度低,功能有限,耗材多,能耗大,设备的工作效率低,性能水平不高。

为了提高机电设备的自动化程度和性能,从20世纪60年代开始,人们自觉或不自觉地将机械技术与电子技术结合,以改善机械产品的性能,结果出现了许多性能优良的机电产品或设备。到了20世纪70、80年代,微电子技术获得了惊人的发展,各种功能的大规模集成电路不断涌现,导致计算机与信息技术广泛使用。这时人们自觉、主动地利用微电子技术的成果,开发新的机电产品或设备,使得机电产品或设备的发展发生了脱胎换骨的变化,机电产品或设备不再是简单的“机”和“电”相加,而是成为集机械技术、控制技术、计算机与信息技术等为一体的全新技术产品。到了20世纪90年代,这种机电一体化技术迅猛发展,时至今日,机电一体化产品或设备已经渗透到国民经济和