

教育部规划教材



中等职业学校电子信息类教材 实用电子技术专业

电力拖动

(第二版)

尚艳华 主编 杜德昌 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

教育部规划教材

中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

电力拖动(第二版)

尚艳华 主编

杜德昌 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是在 1995 年版同名教材的基础上重新编写的。主要包括电力拖动的基础知识,常用低压电器的结构、原理及故障修理方法,三相异步电动机的基本控制线路,直流电动机及其电力拖动,常用生产机械控制线路,典型机床控制线路,自动控制等。

本书突出实用性,注重学生动手能力的培养,既可作职业学校、中等专业学校及技工学校的教材,也可供技术维修人员自学。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻印必究。

图书在版编目(CIP)数据

电力拖动/尚艳华主编. - 2 版. - 北京:电子工业出版社,1999.6

中等职业学校电子信息类教材·实用电子技术专业

ISBN 7-5053-5159-1

I. 电… II. 尚… III. 电子传动-专业学校-教材 IV. TM921

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 07352 号

丛 书 名: 中等职业学校电子信息类教材(实用电子技术专业)

书 名: 电力拖动(第二版)

主 编: 尚艳华

主 审: 杜德昌

责任编辑: 刘文杰

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京牛山世兴印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.5 字数: 342 千字

版 次: 1999 年 6 月第 2 版 1999 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5159-1
G·397

印 数: 6000 册 定价: 17.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话: 68279077

出版说明

职业教育的教育质量和办学效益,直接关系到我国 21 世纪劳动者和专门人才的素质,关系到经济发展的进程。要培养具备综合职业能力和全面素质,直接在生产、服务、技术和管理第一线工作的跨世纪应用型人才,必须进一步推动职业教育教学改革,确立以能力为本位的教学指导思想。在课程开发和教材建设上,以社会和经济需求为导向,从劳动力市场和职业岗位分析入手,努力提高教育质量。

电子工业出版社受国家教育部的委托,负责规划、组织并出版全国中等职业技术学校计算机技术与实用电子技术两个专业的教材。电子工业出版社以电子工业为背景,以本行业的科技力量为依托,与教研、教学第一线的教研人员和教师相结合,已组织编写、出版计算机技术专业 and 实用电子技术专业的教材 70 余种,受到了广大职业学校师生的好评,为促进职业教育做出了积极的努力。

随着科学技术水平日新月异,计算机和电子技术的发展更是突飞猛进,而职业教育直接面向社会、面向市场,这就要求教材内容必须密切联系实际,反映新知识、新技术、新工艺和新方法。好的教材应该既要让学生学到专业知识,又能让学生掌握实际操作技能,而重点放在学生的操作和技能训练方面。在这一思想指导下,电子工业出版社根据《职业教育法》及劳动部颁发的《职业技能鉴定规范》,在教育部等相关部门的领导下,会同电子行业的专家、教育教研部门研究人员以及广大职业学校的领导和教师,在深入调查研究的基础上,制定了两个专业的指导性教学计划。该计划强调技能培养,充分考虑各学校课程设置、师资力量、教学条件的差异,突出了“宽基础多模块、大菜单小模块”灵活办学的宗旨。

新版教材具有以下突出的特点:

1. 发挥产业优势,以本行业的科技力量为依托,充分适应职业学校推行的学业证书和职业资格证书的双证制度,突出教材的实用性、先进性、科学性和趣味性。
2. 教材密切反映电子技术、特别是计算机技术的发展,不断推陈出新。实用电子技术专业教材突出数字化、集成化技术;计算机技术专业教材内容涉及多种流行软件及实用技术。
3. 教材与职业学校开设的专业课程相配套,注意贯穿能力和技能培养于始终,精心安排例题、习题,在把握难易、深广度时,以易懂、广度优先,理论原理为操作技能服务,够用即可。
4. 教材的编写一改过去又深又厚的模式,突出“小模块”的特点,为不同学校依据自己的师资力量和办学条件灵活选择不同专业模块组合提供方便。

另外,为满足广大职业学校教师的教学需要,我们还将根据每种教材的具体情况推出配套的教师辅助参考书以及供学生使用的上机操作/练习指导书。

随着教育体制改革的进一步深化,加之科学技术的迅猛发展,编写职业技术学校教材始终是一个新课题。希望全国各地职业学校的广大师生多提宝贵意见,帮助我们紧跟职业教育和科学技术的发展,不断提高教材的编写质量,以便更好地为广大师生服务。

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

1998 年 12 月

全国职业高中电子信息类教材工作领导小组

组长：

姚志清（原电子工业部人事教育司副司长）

副组长：

牛梦成（教育部职成教司教材处处长）

蔡继顺（北京市教委职教处副处长）

李 群（黑龙江省教委职教处处长）

王兆明（江苏省教委职教办主任）

陈观诚（福建省职业技术教育学会副秘书长）

王 森（解放军军械工程学院计算机应用研究所教授）

吴金生（电子工业出版社副社长）

成员：

褚家蒙（四川省教委职教处副处长）

尚志平（山东省教学研究室副主任）

赵丽华（天津市教育局职教处处长）

潘效愚（安徽省教委职教处处长）

郭菊生（上海市教委职教处）

翟汝直（河南省教委研究室主任）

李洪勋（河北省教委职教处副处长）

梁玉萍（江西省教委职教处处长）

吴永发（吉林省教育学院职教分院副院长）

王家诒（上海现代职业技术学校副校长）

郭秀峰（山西省教委职教处副处长）

彭先卫（新疆教委职教处）

李启源（广西教委职教处副处长）

彭世华（湖南省职教研究中心主任）

许淑英（北京市教委职教处副处级调研员）

姜昭慧（湖北省职教研究中心副主任）

张雪冬（辽宁省教委中职处副处长）

王志伟（甘肃省教委职教处助理调研员）

李慕瑾（黑龙江教委职教教材站副编审）

何雪涛（浙江省教科院）

杜锡强（广东省教育厅职业与成人教育处副处长）

秘书长：

林 培（电子工业出版社）

全国职业高中电子信息类教材编审委员会

名誉主任委员：

杨玉民（原北京市教育局副局长）

主任委员：

马叔平（北京市教委副主任）

副主任委员：

邢 晖（北京市教科院职教所副所长）

王家诒（上海现代职业技术学校副校长）

王 森（解放军军械工程学院计算机应用研究所教授）

韩广兴（天津广播电视大学高级工程师）

[实用电子技术编审组]

组长：

刘志平（北京市职教所教研部副主任）

副组长：

陈其纯（苏州市高级工业学校特级教师）

杜德昌（山东省教学研究室教研员）

白春章（辽宁教育学院职教部副主任）

张大彪（河北师大职业技术学院电子系副主任）

王连生（黑龙江省教育学院职教部副教授）

组员：

李蕴强（天津市教育教研室教研员）

孙介福（四川省教科所职教室主任）

沈大林（北京市回民学校教师）

朱文科（甘肃省兰州职业中专）

郭子雄（长沙市电子工业学校高级教师）

金国砥（杭州中策职业高级中学教研组长）

李佩禹（山东省家电行业协会副秘书长）

邓 弘（江西省教委职教处助理调研员）

刘 杰（内蒙古呼和浩特市第一职业中专教师）

高宪宏（黑龙江省佳木斯市职教中心）

朱广乃（河南省郑州市教委职教室副主任）

黄新民（上海现代职业技术学校）

徐治乐（广州市电子职业高级中学副校长）

李玉全（特邀）

[计算机技术编审组]

组长：

吴清萍 （北京市财经学校副校长）

副组长：

史建军 （青岛市科协计算机普及教育中心副主任）

钟 葆 （上海现代职业技术学校教研组长）

周察金 （四川省成都市新华职业中学教研组长）

组员：

刘逢勤 （郑州市第三职业中专教研组长）

戚文正 （武汉市第一职教中心教务主任）

肖金立 （天津市电子计算机职业中专教师）

严振国 （无锡市电子职业中学教务副主任）

魏茂林 （青岛市教委职教室教研员）

陈民宇 （太原市实验职业中学教研组长）

徐少军 （兰州市职业技术学校教师）

白德淳 （吉林省冶金工业学校高级教师）

陈文华 （温州市职业技术学校教研组长）

邢玉华 （齐齐哈尔市职教中心学校主任）

谭枢伟 （牡丹江市职教中心学校）

谭玉平 （石家庄第二职教中心副校长）

要志东 （广东省教育厅职业教育研究室教研员）

张昌林 （特邀）

刘士杰 （特邀）

前 言

本教材是依据实用电子技术专业(三年制)教学计划编写。由全国中等职业学校电子信息类教材编审委员会实用电子技术编审组评审、推荐出版,作为中等职业学校实用电子技术等专业“电力拖动”课程的教材。

该教材由山东省卫生学校尚艳华担任主编,山东省教委教学研究室杜德昌同志担任主审。

本课程主要讲述交流电动机的起动、单向运行、可逆运行、调速、制动等控制线路的组成以及工作原理和故障查找方法;直流电动机的起动、调速、制动控制线路的组成,工作原理;典型机床控制线路、常用生产机械的控制线路的组成、工作原理及故障原因分析、维修方法等。本次再版,根据几年来教材使用情况征求了广大师生的意见,使教材更注重了实用性及基础知识、基本技能的培养。因此,教材在内容上做了多处改动,并对较复杂、难度较高的电路及理论知识做了删减处理。

该教材全部采用国家最新“电气图形、符号”标准,考虑到职业学校学生的实际情况,参考部颁中级技术工人等级标准。内容由浅入深,突出实用性,注重学生动手能力的培养。本书既可供职业学校学生使用,也可供技术维修人员自学。

本课程建议教学时数为 100 学时,各部分教学内容的课时分配建议如下:

序号	教 学 内 容	课时分配		
		理论教学	实践教学	合 计
1	绪论	0.5		0.5
2	常用低压电器	14.5	6	20.5
3	三相异步电动机的基本控制线路	22	10	32
4	直流电动机及其电力拖动	10	6	16
5	常用生产机械控制线路	6	4	10
6	典型机床控制线路	12	4	16
7	自动控制	5		5
	合计	70	30	100

本教材由山东省卫生学校尚艳华编写第二章,济南市工程咨询院李磊编写第四、五章,济南信息工程学校赵素霞、李效梅、段梅三位同志分别编写第一、三、六章。尚艳华担任主编。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,殷切希望广大师生、读者批评指正。

作 者

1999 年 1 月

目 录

绪论	(1)
第一节 电力拖动系统的应用	(1)
第二节 电力拖动的发展史	(1)
第三节 电力拖动系统的特点	(2)
第四节 电力拖动系统的主要组成部分	(2)
小结	(3)
复习思考题	(3)
第一章 常用低压电器	(5)
第一节 低压开关	(5)
一、刀开关	(5)
二、组合开关	(7)
三、自动空气开关	(9)
第二节 主令电器	(12)
一、按钮开关	(12)
二、位置开关	(14)
第三节 熔断器	(16)
一、熔断器的结构与主要参数	(17)
二、常用熔断器	(17)
三、熔断器的选择	(19)
四、故障分析与处理	(20)
第四节 接触器	(21)
一、交流接触器	(21)
二、直流接触器	(23)
三、接触器的技术数据及选用	(25)
四、接触器的常见故障及排除	(26)
第五节 继电器	(27)
一、电磁式电流、电压和中间继电器	(27)
二、热继电器	(31)
三、时间继电器	(35)
四、速度继电器	(38)
五、压力继电器	(39)
第六节 常用低压电器故障及排除	(39)
一、触头的故障与维修	(40)
二、电磁系统的故障与维修	(40)
小结	(41)
复习思考题	(42)
第二章 三相异步电动机的基本控制线路	(44)
第一节 三相异步电动机的结构和原理	(44)

一、三相异步电动机的原理	(44)
二、三相异步电动机的结构	(47)
三、三相异步电动机的类型	(49)
四、三相异步电动机的供电电源	(49)
第二节 三相异步电动机的正转控制线路	(50)
一、刀开关控制线路	(50)
二、点动控制线路	(50)
三、自锁正转控制线路	(51)
四、连续控制与点动控制	(53)
五、单向运行电路的保护环节	(54)
第三节 三相异步电动机正反转控制线路	(56)
一、倒顺开关正反转控制线路	(56)
二、接触器正反转控制线路	(58)
三、接触器联锁的正反转控制线路	(59)
四、复合按钮联锁的正反转控制线路	(61)
五、按钮、接触器双重联锁的正反转控制线路	(61)
六、带有点动运行控制的可逆控制线路	(62)
第四节 三相异步电动机的顺序控制和多地控制线路	(64)
一、顺序控制线路	(64)
二、多地控制线路	(66)
第五节 三相异步电动机降压起动控制线路	(66)
一、串电阻降压起动	(67)
二、Y- Δ 形降压起动	(73)
三、自耦变压器降压起动	(77)
四、延边三角形降压起动控制线路	(81)
五、三相异步电动机降压起动方式选择	(83)
第六节 三相异步电动机的行程控制与自动往返控制	(83)
一、行程控制(位置控制)	(84)
二、自动往返运行	(85)
第七节 三相绕线式异步电动机的起动、调速	(86)
一、转子绕组串电阻起动控制线路	(86)
二、用凸轮控制器控制的绕线式转子异步电动机串电阻起动	(89)
第八节 三相异步电动机的制动	(91)
一、机械制动	(92)
二、电气制动	(94)
第九节 三相异步电动机的调速控制线路	(101)
一、变更极对数的原理	(102)
二、双速电动机的控制线路	(104)
第十节 三相异步电动机的选择及保护	(105)
一、电动机功率的选择	(105)
二、电动机种类的选择	(107)
三、电动机结构形式和防护形式的选择	(108)
小结	(108)
复习思考题	(110)

第三章 直流电动机及其电力拖动	(115)
第一节 直流电动机的结构与原理	(115)
一、直流电动机的基本结构	(115)
二、直流电动机的工作原理	(116)
三、直流电动机的分类	(117)
第二节 他励直流电动机的基本控制线路	(118)
一、他励直流电动机的起动控制线路	(118)
二、他励直流电动机的正反转控制线路	(120)
三、他励直流电动机的制动控制线路	(121)
四、他励直流电动机的调速	(124)
第三节 并励直流电动机的基本控制线路	(127)
一、并励直流电动机的起动控制	(127)
二、并励直流电动机的正反转控制	(128)
三、并励直流电动机的调速控制线路	(128)
四、并励直流电动机能耗制动控制线路	(129)
第四节 串励直流电动机的基本控制线路	(130)
一、串励直流电动机的起动控制线路	(130)
二、串励直流电动机的正反转控制线路	(130)
三、串励直流电动机的调速控制线路	(131)
四、串励直流电动机的制动	(132)
第五节 直流电动机的保护	(133)
一、短路保护	(134)
二、过载保护	(134)
三、零励磁保护	(134)
四、零压和欠压保护	(134)
五、超速保护	(135)
小结	(135)
复习思考题	(136)
第四章 常用生产机械控制线路	(138)
第一节 桥式起重机控制线路	(138)
一、桥式起重机的结构及运动形式	(138)
二、桥式起重机对电力拖动的要求	(139)
三、电气控制线路分析	(139)
四、电气线路故障及维修	(145)
第二节 电动葫芦控制线路	(148)
一、主要组成及运动形式	(148)
二、工作原理	(148)
第三节 皮带输送机控制线路	(149)
一、电气要求	(149)
二、控制线路分析	(150)
小结	(151)
复习思考题	(151)
第五章 典型机床控制线路	(152)
第一节 普通卧式车床电气控制线路	(152)

一、主要结构及运动形式	(152)
二、电气控制线路的特点	(153)
三、电气控制线路分析	(153)
四、电气线路故障分析与维修	(155)
第二节 摇臂钻床电气控制线路	(156)
一、主要结构及运动形式	(156)
二、电气控制线路的特点	(156)
三、电气控制线路分析	(157)
四、电气线路故障分析与维修	(159)
第三节 万能铣床电气控制线路	(160)
一、主要结构及运动形式	(160)
二、电气控制线路的特点	(160)
三、电气控制线路分析	(161)
四、常见故障及排除方法	(165)
第四节 卧式镗床电气控制线路	(166)
一、主要结构及运动形式	(166)
二、电气控制线路的特点	(167)
三、电气控制线路分析	(167)
四、常见故障及排除方法	(169)
第五节 组合机床电气控制线路	(170)
一、主回路	(170)
二、液压回转工作台回转控制线路	(172)
三、液压动力头控制线路	(174)
四、DU 型组合机床单机的自动工作循环的控制	(174)
第六节 机床电气安装与维修	(174)
一、机床对电气线路的基本要求	(174)
二、机床电气线路的安装步骤	(175)
三、机床电气控制线路的试车	(176)
四、机床电气控制线路的维护	(176)
五、机床电气线路故障分析和维修	(176)
小结	(177)
复习思考题	(177)
第六章 自动控制	(179)
第一节 自动控制的术语和分类	(179)
一、自动控制的基本概念	(179)
二、方框图	(180)
三、分类	(181)
第二节 开环自动控制系统	(181)
一、开环自动控制系统的含义	(181)
二、开环自动控制系统的组成及应用举例	(182)
第三节 闭环自动控制系统	(183)
一、闭环自动控制系统的含义	(183)
二、闭环自动控制系统组成及应用举例	(184)
第四节 顺序控制器	(186)

小结	(187)
复习思考题	(187)
实验一 组合开关的拆装与维修	(188)
实验二 交流接触器的拆装与维修	(189)
实验三 三相异步电动机的直接起动和点动控制	(190)
实验四 三相异步电动机的正反转控制	(191)
实验五 三相异步电动机的 Y- Δ 降压起动控制	(193)
实验六 三相异步电动机的反接制动控制	(196)
实验七 直流电动机的正反转控制	(198)
实验八 直流电动机的起动控制	(199)

绪 论

电能是现代应用最广泛的一种能量形式。这种能量形式具有许多优点,它的产生、变换比较经济,传输和分配比较容易,使用和控制比较方便。因此,以电动机为原动力拖动各类生产机械的方式大量采用。现代工业企业中所应用的各类机床、电铲、轧钢机、吊车、抽水机、鼓风机等各种生产机械,均以电动机为原动机,加上各种电气机械组成,实际上就是一个最基本的电力拖动系统。简单的说电力拖动系统就是用电能去驱动控制生产机械的一门专业技术。

第一节 电力拖动系统的应用

电力拖动系统主要拖动对象是各类生产机械,如起重机、通风机、空气压缩机、机械泵以及各种生产线等。机床设备是机械制造业中的主要生产设备,机床质量、自动化程度的状况直接反应了机械工业的发展水平,机床自动化程度对提高生产产品的质量、减轻劳动强度、提高生产率起着重要的作用。机床设备的电力拖动控制系统是最典型的代表,因此我们将对工厂中常用的典型机床设备的电力拖动及自动控制线路进行重点介绍。不同的机床设备的功能不同,对电力拖动系统的要求也不同,但最终不外乎是对各类交流、直流电动机的控制方法不同。电动机的控制,也就是对电动机的起动、制动、调速、正反转等各种工作状态的控制,其中包括控制线路的结构、原理及各种控制电器的作用等。

第二节 电力拖动的发展史

18 世纪末,电力拖动代替了蒸汽或水力的拖动。当时电动机拖动生产机械的方式是通过天轴实现的,称为“成组拖动”,由一台电动机拖动一组生产机械,从电动机到各生产机械的能量传递以及在各生产机械之间的能量分配完全用机械的方法,靠天轴及机械传动系统来实现。这种能量传递方式存在很多缺点,生产的灵活性小,不适应大生产的需要。

自 19 世纪 20 年代以来,生产机械上出现了采用一台生产机械用一台单独的电动机拖动的形式。即“单电动机拖动系统”。这样,电动机与生产机械在结构上配合密切,机械结构进一步简化,灵活性大大增加,易于实现生产机械运动的自动化。

如果一台电动机拖动具有多个工作机构的生产机械,机械的传动机构将十分复杂。例如 T68 型卧式镗床,它需要有主轴的旋转运动,工作台的前、后、左、右运动,主轴箱的上、下运动,镗杆的进、出等八个方向的多种运动状态。用一台电动机拖动这种具有多种运动的机械,其机械传递机构不能满足生产工艺上的要求,因此出现了由多台电动机分别拖动各运动机械的“多电动机拖动”。多电动机拖动的出现简化了机床本身的机械构造,提高了传动效率,也便于分别控制,促进了机床的自动化。

随着生产的发展,对上述单电机拖动和多电动机拖动提出了各种要求:如快速起动、制动及逆转、实现在较宽范围内的调速及其整个生产过程的自动化等。完成这些任务除电动机外,

必须有自动控制设备组成自动化的电力拖动系统。

最初采用的控制系统是继电器-接触器型的,属有触点断续控制系统,称为继电器-接触器自动控制系统。三十年代初,出现了发电机-电动机组,在直流电动机拖动系统中得到了广泛应用,随着电动机、电器、自动化元件及功率电子器件的不断更新与发展,直流电动机拖动系统发展成为采用交磁放大器、磁放大器、可控离子整流器及可控硅整流器等组成。目前交流电动机可控硅自动调整系统受到了应有的重视,越来越多地得到广泛应用。

近几年电子技术和计算机技术的发展以及现代控制理论的应用,自动化电力拖动系统正向着计算机控制的自动化方向迈进。

第三节 电力拖动系统的特点

电力拖动系统自产生就得到了广泛应用,这是因为电力拖动系统具有以下优点:

(1)电能的输送方便

电能可远距离输送,既简单经济,又便于分配,同时还具有检测方便、价格低廉等特点。

(2)效率高

由于电动机与生产机械的连接简单,能量损耗小,因此效率高,同时拖动性能好,控制方便。

(3)易于实现生产过程的自动化

因电力拖动控制系统可以做到远距离控制及测量,便于实现自动化。

(4)适应能力强

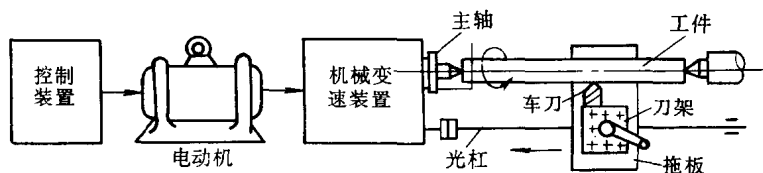
由于电动机的种类和型式繁多,各具有不同的特点,因此能适应各种不同生产机械的控制要求。又由于电动机的起动、制动、调速、反转的控制简单迅速,所以可达到理想的控制要求。

(5)有发展前途

由于电子技术的发展,大功率半导体器件和集成电路等电子器件的出现,使得电气控制线路简单、体积小,自动程度不断提高。所以,电力拖动形式比其它形式的拖动越来越受到欢迎。

第四节 电力拖动系统的主要组成部分

图绪-1所示为普通车床加工示意图。由图中可看出,它由四个基本部分组成:生产机械——车床,原动机——电动机,控制装置——控制电动机运转的电气部分和传动装置——机械变速箱。



图绪-1 普通车床加工示意图

1. 控制装置

控制设备是为了满足一定的加工工艺或运动的要求,使电动机完成起动、制动、反向、调速

等运动状态自动控制的电气操作部分。一般电气控制部分是由各种控制电器如按钮、开关、熔断器、接触器、继电器等组成。对生产机械设备进行自动操作,包括自动起动、制动、正反转、调速、自动调节转速、自动维持功率或转矩恒定、按给定加工程序或事先不知道的规律改变速度、改变转向和工作机构位置以及工作自动循环等等。由于数控技术的发展,电子计算机和微处理器的广泛应用,使电气控制发展到更新更高的水平,自动控制的电气系统可以不断地处理大规模复杂生产过程中的大量数据,计算出最佳运行参数,并且通过控制装置使之始终保持在最合理的运动状态,从而能使系统高效率、高质量运行。

2. 电动机

电动机是电力拖动的原动机,它是将电能转换成机械能的部件,通过对电动机的控制,得到所需要的转矩、转向及转速。

电动机有交流电动机和直流电动机之分,且具有很多的类型和型号,可以满足不同运动机械的需求。我们要根据生产机械的实际要求,合理选择电动机的类型及型号。

3. 传动装置

传动装置是电动机与生产机械之间的能量传递机械,常见的有减速箱、皮带、联轴节等。传递装置的选择要根据生产机械的具体要求而定。选择合理的传动机构,可以使生产机械达到理想的工作状态。

4. 生产机构

生产机械是直接进行生产、加工的机械设置,如车床、印刷机、纺织机、吊车等等。它们是电动机的负载,其种类繁多,对电力拖动系统的要求也有很大差异。机床设备特别是精密机床要有精度很高的拖动,大型镗床要求具有较宽的调整范围,各种生产线要求实现自动联锁和集中控制,多数机械要求可逆运行,自动往返等等。因此,选用电力拖动的电动机种类及控制线路,要根据生产机械的工作特点及具体要求合理选择。

小 结

本章概要介绍了电力拖动系统的组成、发展史以及电力拖动系统的作用和电力拖动的基础知识。

(1)电力拖动系统的应用:①电力拖动的概念。②电力拖动系统的组成、对象。

(2)电力拖动的发展史:①成组拖动。②单电动机拖动系统。③多电动机拖动系统。④继电器-接触器自动控制系统。⑤自动化电力控制拖动系统。

(3)电力拖动系统的特点:从电能的输送方便、高效率、易于实现自动化、适应能力强、有发展前途等方面,说明电力拖动系统的特点和发展前景。

(4)电力拖动系统的主要组成:①控制装置——使电动机完成起动、制动、正反转、调速等各种运动状态的电气操作部分。②电动机——电力拖动的原动力。③传动装置——电动机与生产机械之间的能量传递机构。④生产机械——电力拖动的对象。

复习思考题

1. 什么是电力拖动? 电力拖动系统的主要组成部分是什么?
2. 什么是电力拖动的控制线路? 其功能是什么?
3. 交流电力拖动的发展方向如何?
4. 电力拖动中控制设备的功能是什么?

5. 电力拖动的发展经历了哪些阶段？电力拖动控制方式的发展过程如何？
6. 电力传动的传动装置是什么？它的作用有哪些？主要有哪几种？
7. 学习电力拖动时，应对电动机有哪些了解？
8. 举例说明电力传动的实际应用。
9. 机械制造业中的常用生产机械有哪些？
10. 电力拖动与其它形式的拖动相比，有哪些特点？