



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

机电设备概论

(机电技术应用专业)

主编 张雪梅



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1号)的精神,我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从2001年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲(课程教学基本要求)编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为教材选用提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

前 言

本书根据中等职业学校机电技术应用专业“机电设备概论教学基本要求”编写,主要内容为机电技术应用专业高素质劳动者和中、初级专门人才所必需的机电设备基本知识,旨在培养学生对机电设备工作原理、主要结构的分析能力和对常见故障的判断和处理能力。

本书由机电设备的分类、机电设备的构成、典型机电设备的应用举例以及设备管理与安全使用规范四部分内容组成。

考虑到学生在学习本课程前,已经学习过“机械基础”、“液压与气压传动”和“电子电工技术及应用”等课程,所以本书简化了对动力源、动力传动部分基础知识的介绍,着重引导学生利用已经学过的知识对典型设备结构、传动系统进行分析。考虑到后续“传感器及应用”、“电器及 PLC 控制技术”、“微机控制技术与应用”及“自动化设备及生产线调试与维护”等课程的开设,本书简明扼要地介绍了检测与传感装置、控制系统等设备的基本组成部分、主要所起的作用及之间的相互关系,以增强学生对机电技术应用专业所必备的基础知识的感性认识,为学生学习后续课程并培养专业能力打下基础。此外,本书还介绍了机电设备的使用、维护、修理及管理等方面的实用知识,以利于培养学生解决实际问题的能力。

本书力求做到以下几点:

- (1) 体现对已学课程、后续课程的承上启下作用。内容选择时贯彻“实用、精炼”的原则。
- (2) 努力反映“新工艺、新技术、新知识和新方法”的“四新”要求,充分考虑信息技术、检测技术、控制技术对机电设备发展的影响。
- (3) 注意学生分析能力、创新思维能力、科学工作方法及良好的职业道德意识的培养。

本书适用于中等职业学校机电技术应用专业和相关专业。本书的教学时数为 45 学时。考虑到不同地区、不同学校不同需要,本书编有选学部分,教学过程中可根据具体情况选用。各章节的参考学时分配如下:

章节内容	学时分配	
	讲 授	实践或实验
绪论	1	
第一章 机电设备的分类与应用	8	2
第二章 机电设备的构成	6	
第三章 机电设备应用举例	24 + 5*	2 + 2*
第四章 设备管理与安全使用规范	4	
机动	2	
总 计	45 + 5*	4 + 2*

注:书中带“*”的部分为选学内容。

本书由石家庄市信息管理学校张雪梅担任主编(编写绪论、第一章、第二章第三节和第四

章)。参加编写工作的还有石家庄市信息管理学校胡克然(编写第二章第一、二节和第四节),河南工业职业技术学院刘红普(编写第三章)。本书经全国中等职业教育教材审定委员会审定,由北京科技大学罗圣国教授担任责任主审,施东成教授、项德教授审稿,高等教育出版社聘请杨师麟审阅了全稿。他们对书稿提出了许多宝贵意见,在此,表示衷心感谢。

由于我们水平和时间有限,错误和不妥之处难免,恳请读者批评指正。

编 者

2002年1月

目 录

绪论	1	一、控制系统的组成	27
第一章 机电设备的分类与应用	3	二、电气控制系统的分类	27
第一节 机电设备的分类	3	三、几种常用的控制系统介绍	28
第二节 金属切削机床	4	四、电动机常用的控制系统	31
一、金属切削机床的分类	4	思考题	33
二、通用机床型号	5	第三章 机电设备应用举例	34
三、金属切削机床的技术性能与技术规格	7	第一节 普通车床	34
第三节 起重设备	8	一、CA6140 型卧式车床概述	34
一、起重设备的分类	8	二、车床的传动系统	36
二、起重设备的基本参数	9	三、车床的主要结构	42
三、电梯的分类与型号	10	四、车床的电气控制原理	44
第四节 办公自动化设备	13	五、CA6140 型卧式车床的常见故障	45
一、办公自动化设备的分类	13	六、车床的维护与保养	46
二、打印机的常见类型	13	* 第二节 数控机床	48
三、传真机的常见类型	14	一、数控机床的组成	48
四、复印机的常见类型	15	二、数控机床的分类	49
实践活动	16	三、数控机床的特点	51
思考题	16	四、数控机床的应用范围	52
第二章 机电设备的构成	17	五、典型数控机床	52
第一节 动力源	17	第三节 自动化生产线	59
一、电动机的分类	17	一、机械加工生产线及其基本组成	59
二、常用电动机性能特点及适用范围	18	二、机械加工生产线的类型	59
三、电动机的选用	21	三、机床间工件传送装置	61
第二节 传动装置	21	第四节 电 梯	66
一、带传动	22	一、电梯的结构	66
二、螺旋传动	22	二、电梯的主要参数	68
三、齿轮传动	23	三、电梯的机械系统简介	69
四、液压与气压传动	24	四、电梯的电气控制系统	72
第三节 检测与传感装置	25	五、电梯的维护保养与常见故障	76
一、自动检测系统的组成	25	* 第五节 复印机	78
二、自动检测技术的发展	25	一、静电复印的基本原理	78
三、几种常用传感器的应用实例	26	二、静电复印机的结构及各系统的工作原理	79
第四节 控制系统	27	三、静电复印机的使用	86
		四、复印机的日常维护	89

五、静电复印机的常见故障.....	90	三、设备的维护.....	95
实践活动	91	四、设备的润滑管理.....	96
实践活动一 卧式车床结构及工作原理 ...	91	五、设备的修理.....	97
实践活动二 静电复印机的结构及工作 原理	92	六、设备诊断技术.....	99
思考题	93	第二节 机电设备的安全使用	100
第四章 设备管理与安全使用规范	94	一、安全管理	100
第一节 设备管理基本知识.....	94	二、企业安全生产	100
一、设备管理的任务.....	94	三、机电设备安全技术要求和规定	101
二、设备管理现代化.....	94	思考题.....	102
		参考文献	103

绪 论

一、机电设备的发展

设备通常泛指国民经济各部门和社会领域的生产和生活物质的技术装备、设施、装置和仪器等。机电设备则是指应用了机械、电子技术的设备。我们通常所说的机械设备是机电设备中最重要的组成部分。

任何产业和工程领域都需要使用机电设备,例如,农业、林业、矿山等需要农业机械装备、林业机械装备、矿山机械装备;冶金和化学工业需要冶金机械装备、化工机械装备;纺织和食品加工工业需要纺织机械装备、食品加工机械装备;房屋建筑、道路、桥梁及水利等工程需要工程机械装备;电力工业需要动力机械装备;交通运输业需要各种车辆、船舶、飞机等交通运输设备;各种商品的计量、包装、储存、装卸需要相应的工作机械装备。就是在人们的日常生活之中,对机电设备的需求也越来越多,如自行车、缝纫机、钟表、照相机、洗衣机、冰箱、空调机、吸尘器、汽车、计算机等已成为人类生活的不可缺少的物质基础。社会的发展要求机电设备有与之相适应的发展,而机电设备的发展和完善,又促进了新技术、新产业的出现和发展。

机电设备的发展和机械制造业的发展密不可分。人类在石器时代只能制造各种石斧、石锤和木质、皮质的简单粗糙的工具。大约六千多年前,出现了原始钻床和木工车床等原始机械。在漫长的发展中,人们逐渐开始利用畜力、水力和风力,出现了具有动力、传动机构和工作机构三个部分的完整机器。18世纪,蒸汽机的问世,促进了机械制造工业的发展,使之成为一个重要产业,使制造的机械设备应用范围不断扩大,从采矿业、制造业推广到纺织、面粉加工、冶金等各个行业。19世纪末,电力供应系统和电动机开始发展和推广。20世纪初,电动机已成为驱动各种机械的基本动力。随着技术的不断改进,传统的机械设备进入机、电结合的新阶段,并不断提高和扩大其应用范围。如农业和采矿业的机械化程度有了显著的提高;设备动力源的功率增大,效率进一步提高等等。同时,随着机械制造业设计水平和工艺水平的提高,新型材料和机械式自动化技术的发展,以及科学管理制度的实施,机械制造水平有了极大的提高。

第二次世界大战以后的30年间,机械制造技术除了改进原有技术和扩大其应用之外,与其他科技领域广泛结合和相互渗透,机电设备的应用领域空前扩大,发展速度加快。这个时期,核技术、电子技术、航空航天技术迅速发展,生产和科研工作的系统性、成套性、综合性大大增强。机电设备的应用几乎遍及所有的生产部门和科研部分,并深入到生活和服务领域。

进入20世纪70年代以后,机械工业与电工、电子、冶金、化学、物理和激光等技术相结合,创造了许多新工艺、新材料和新产品,使机电设备在精密化、高效化和制造过程自动化等方面达到了前所未有的水平。另一方面,从20世纪60年代开始,计算机逐渐在机械工业的科研、设计、生产及管理普及,为机械制造向更复杂、更精密方向发展创造了条件。机电设备开始数字化、自动化、智能化和柔性化,进入了现代机电设备的新阶段。

现代机电设备是在传统机械基础上,吸收了先进科学技术,在结构和工作原理上产生了质的

飞跃,形成了新型设备,主要体现在它是将机械技术、微电子技术、信息处理技术,以及软件技术相互融合的系统工程的产物。

对早期的机械设备、传统的机电设备和现代的机电设备的比较见表 0-1。

表 0-1 机械设备各发展阶段比较

发展阶段	类型	动力	工作机构	材料	传感、检测	运筹、控制
早期机械设备	简单工具	人力、畜力	简单机构	自然材料	人类感官	人脑
	蒸汽机械	蒸汽	机械构件	钢铁	人类感官	人脑
传统机电设备	电气机械	普通电动机	机械构件	钢铁	人类感官	逻辑电路
现代机电设备	机电一体化	控制电机	机械构件	钢铁、新型材料	电子器件	电子计算机

当今,机电设备功能上的多样化、轻型化、小型化,层次上的系统化、复合集成化,体现出机电设备正在向高精度、高效率、高性能和高智能方向发展的趋势。

二、本课程的主要内容和任务

机电设备已经深入国民经济的各个方面,成为社会发展的重要物质基础。同时,对大批熟悉机电设备结构和工作原理,能够使用、维护、维修以及管理机电设备的复合型实用人才的需求,促进了机电技术应用专业的产生和发展。

“机电设备概论”是机电设备应用专业的专业课中一门承上启下的概论性课程。课程的内容是介绍机电设备的基本知识(包括分类、类型、主要参数、用途),典型机电设备(包括其基本组成、工作原理、主要结构、电气控制),机电设备的应用(包括设备的安装调试及安全使用),以及对常见故障的诊断和处理等。

本课程的主要任务是使学生具备机电技术应用专业高素质劳动者和中、初级专门人才所必需的机电设备基本知识,初步了解典型机电设备的工作原理、基本组成及主要结构,了解其安装、调试、使用、维护过程,具备对典型机电设备结构的分析能力及对常见故障的认识能力,树立机电设备使用安全意识和良好的职业道德意识,培养学生的创新思维能力、科学工作方法。

学习本课程,要注意综合利用已经学习过的机械基础、液压与气压传动和电子电工等知识来认识问题、分析问题,系统了解后续课程所涉及的知识在机电技术应用中的作用和基本工作原理,体会后续课程学习的重要性,建立专业知识体系,培养机电技术应用专业所必需的综合能力。

第一章 机电设备的分类与应用

从工业到家用,从交通运输到航天航空,从医疗卫生事业到社会福利事业……,机电设备都有着非常广泛的应用,覆盖了国民经济的各行各业、各个领域,深入到人类生活的各个角落。

机电设备种类繁多,掌握一定的机电设备分类知识,有助于我们系统了解机电设备;认识各种设备的特点、性能、基本参数、技术规格;培养熟练查阅相关的手册、工具书或通过其他途径获得资料的能力等。

本章将介绍机电设备的分类方法及常见的类型,并以用途最为广泛的金属切削机床、起重设备,以及信息社会中应用越来越广泛的新型机电设备——办公自动化设备为例,介绍机电设备的类型、型号编制方法,基本参数、基本性能等方面的知识。

第一节 机电设备的分类

机电设备的种类很多,分类方法多种多样。按机电设备的用途可分为三大类:产业类机电设备、信息类机电设备、民生类机电设备。

产业类机电设备是指用于生产企业的机电设备。例如,普通车床、普通铣床、数控机床、线切割机、食品包装机械、塑料机械、纺织机械、自动化生产线、工业机器人、电机、窑炉等,都属于产业类机电设备。

信息类机电设备是指用于信息的采集、传输和存储处理的电子机械产品。例如,计算机终端、通讯设备、传真机、打印机、复印机及其他办公自动化设备等,都是信息类机电设备。

民生类机电设备是指用于人民生活领域的电子机械和机械电子产品。例如,VCD、DVD、空调、电冰箱、微波炉、全自动洗衣机、汽车电子化产品、医疗器械以及健身运动机械等等都是民生类机电设备。

按国民经济行业分类与代码、全国工农业产品(商品、物资)分类与代码等国家标准进行分类方法,将机电设备分为通用机械类,通用电工类,通用、专用仪器仪表类,专用设备类四大类,其分类方法见表1-1。这种分类方法常用于行业设备资产管理、设备选型、机电产品目录、资料手册的编目等。

表 1-1 机电设备的分类

类 型	设备 举 例
通用机械类	机械制造设备(金属切削机床、锻压机械、铸造机械等);起重设备(电动葫芦、装卸机、各种起重机、电梯等);农、林、牧、渔机械(如拖拉机、收割机、各种农副产品的加工机械等);泵、风机、通风采暖设备;环境保护设备;木工设备;交通运输设备(铁道车辆、汽车、摩托车、船舶、飞行器等)等

续表

类 型	设备 举 例
通用电工类	电站设备;工业锅炉;工业汽轮机;电机;电动工具;电气自动化控制装置;电炉;电焊机;电工专用设备;电工测试设备;日用电器(电冰箱、空调、微波炉、洗衣机等)等
通用、专用仪器仪表类	自动化仪表,电工仪表,专业仪器仪表(气象仪器仪表、地震仪器仪表、教学仪器、医疗仪器等);成分分析仪表;光学仪器;试验机;实验仪器及装置等
专用设备类	矿山机械;建筑机械;石油冷冻设备;电影机械设备;照相设备;科研、办公机械;食品加工机械;服装加工机械;家具加工机械;造纸机械;纺织机械;塑料加工机械;电子、通讯设备(雷达、电话机、电话交换机、传真机、广播电视发射设备、电视、VCD、DVD等)、计算机及外围设备、印刷机械等

下面仅介绍金属切削机床、起重设备和办公自动化设备的分类、型号及主要技术参数。

第二节 金属切削机床

各式各样的机器、仪表和工具大部分都是由一定形状和尺寸的金属零件组成的,生产这些零件并把它们装配成机器、仪表和工具的工业,称为机械制造业。而机械制造业又是依靠机器设备来为各个领域提供现代化装备。所以,机械制造业中的机器设备是“工作母机”。机械制造业中的机器设备包括金属切削机床、锻造设备、铸造设备等,其中金属切削机床应用最为广泛。

一、金属切削机床的分类

金属切削机床(简称机床)的品种和规格繁多,对它们进行分类并编制型号,可以方便地进行区别、使用和管理。机床按照使用上的万能性程度,可以分为通用机床、专用机床、机床自动线。其中,通用机床加工范围较广,在这类机床上可以加工多种零件的不同工序。例如,普通车床、卧式镗床、铣床等,都属于通用机床。专用机床是用来加工某一种(或几种)零件的特定工序的机床,如组合机床、机床主轴箱的专用镗床等。机床自动线则由通用机床或专用机床组成。

通用机床按工作原理分为11类,包括车床、钻床、镗床、磨床、齿轮加工机床、螺纹加工机床、铣床、刨插床、拉床、锯床和其他机床,必要时,每类机床又可分为若干类型。通用机床的类别及分类代号见表1-2(GB/T 15375—1994《金属切削机床型号编制方法》)。

表1-2 通用机床的类及分类代号

类别	车 床	钻 床	镗 床	磨床			齿 轮 加 工 机 床	螺 纹 加 工 机 床	铣 床	刨 插 床	拉 床	锯 床	其 他 机 床
代号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	G	Q
读音	车	钻	镗	磨	二磨	三磨	牙	丝	铣	刨	拉	锯	其

机床还可以按照自动化程度的不同,分为手动的、机动的、半自动的和自动的机床。

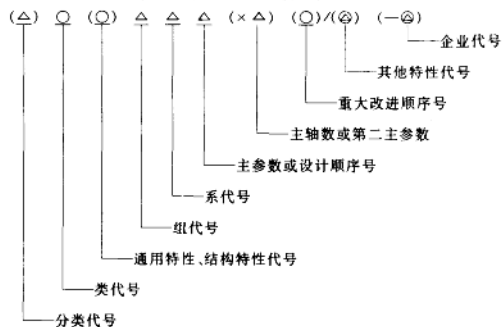
除上述基本分类方法外,还可以按照加工精度、主轴数目,以及机床重量等进行分类,而且随着机床的不断发展,其分类方法也将不断改变。

二、通用机床型号

1. 机床型号表示方法

我国的金属切削机床型号是按 1995 年实施的 GB/T 15375—1994《金属切削机床型号编制方法》编制的。此标准规定,机床型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定格式组合而成,它适用于各类通用机床、专用机床和机床自动线(不含组合机床和特种加工机床)。

通用金属切削机床型号表示方法及含义如下:



注:①有“()”的代号或数字,当无内容时,则不表示,若有内容则不带括号;

②有“○”符号者,为大写的汉语拼音字母;

③有“△”符号者,为阿拉伯数字;

④有“⊗”符号者,为大写的汉语拼音字母、或阿拉伯数字、或两者兼有之。

2. 机床的类、组、系的划分及其代号

位于型号首位的是金属切削机床的类,类代号用汉语拼音字母表示(见表 1-2),如车床用 C 表示。如果类中还有分类,那么在类代号前加阿拉伯数字表示分类代号,其中第一分类代号数字“1”省略,例如,磨床类分为 M、2M、3M 三个分类。

机床的组代号和系代号用两位阿拉伯数字表示,前面的数字表示组代号,后面的数字表示系代号。每类机床按主要布局及使用范围划分为 10 个组,用数字 0~9 表示,每组机床按其主参数、主要结构及布局形式又分为若干个系。机床类、组划分详见表 1-3。

3. 机床的通用特性代号及结构特性代号

当某类型机床除普通型外,还有某种通用特性时,要在类代号之后加通用特性代号表示区别。通用特性代号,用汉语拼音字母表示,在各类机床中所表示的意义相同。机床的通用特性代号见表 1-4。

表 1-3 机床类、组划分表

组代号 类别及代号		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
车床 C		仪表 车床	单轴自 动车床	多轴自 动、半自 动车床	回轮、转 塔车床	曲轴及凸 轮轴车床	立式 车床	落地及卧 式车床	仿形及卧 刀车床	轮、轴、 辊、锭及 铲齿车床	其他 车床
钻床 Z			坐标镗 钻床	深孔 钻床	摇臂 钻床	台式 钻床	立式 钻床	卧式 钻床	铰钻床	中心孔 钻床	其他 钻床
镗床 T				深孔 镗床		坐标 镗床	立式 镗床	卧式铰 镗床	精镗床	汽车拖拉 机修理用 镗床	其他 镗床
磨床	M	仪表 磨床	外圆 磨床	内圆 磨床	砂轮机	坐标 磨床	导轨 磨床	刀具刃 磨床	平面及端 面磨床	曲轴、凸 轮轴、花 键轴及机 辊磨床	工具 磨床
	2M		超精机	内圆珩 磨机	外圆及 其他珩磨 机	抛光机	砂带抛 光及磨削 机床	刀具刃 磨及研磨 机床	可转位 刀片磨削 机床	研磨机	其他 磨床
	3M		球轴承套 圈沟磨床	滚子轴承 套圈滚道 磨床	轴承套圈 超精机		叶片磨 削机床	滚子加 工机床	钢球加 工机床	气门活 塞及活 塞环磨 削机床	汽车、拖 拉机磨 床
齿轮加工机床 Y		仪表齿轮 加工机		锥齿轮 加工机	滚齿及 铣齿机	剃齿及 珩齿机	插齿机	花键轴 铣床	齿轮磨 齿机	其他齿轮 加工机	齿轮倒角 及检查机
螺纹加工机床 S					套丝机	攻丝机		螺纹铣床	螺纹磨床	螺纹车床	
铣床 X		仪表 铣床	悬臂及滑 枕铣床	龙门 铣床	平面 铣床	仿形 铣床	立式升降 台铣床	卧式升降 台铣床	床身 铣床	工具 铣床	其他 铣床
刨插床 B			悬臂 刨床	龙门 刨床			插床	牛头 刨床		边缘及模 具刨床	其他 刨床
拉床 L				侧拉床	卧式 拉床	连续 拉床	立式内 拉床	卧式内 拉床	立式外 拉床	键槽、轴 瓦及螺 纹拉床	其他 拉床
锯床 G				砂轮片 锯床		卧式带 锯床	立式带 锯床	圆锯床	弓锯床	链锯床	
其他机床 Q		其他仪 表机床	管子加 工机床	木螺钉 加工机床		刻线机	切断机				

表 1-4 机床通用特性代号

通用特性	高精度	精密	自动	半自动	数控	加工中心 (自动换刀)	仿形	轻型	加重型	简式或 经济型	柔性加 工单元	数显	高速
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	J	R	X	S
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	简	柔	显	速

为了区别主参数相同而结构、性能不同的机床,在型号中用结构特性代号予以表示。结构特性代号用汉语拼音字母表示,它是根据各类机床的情况分别规定的,在型号中没有统一的含义。当型号中有通用特性代号时,结构特性代号排在通用特性代号之后。

4. 机床主参数或设计顺序号、主轴数或第二主参数

机床的主参数位于系代号之后。主参数的计量单位有统一规定,尺寸为 mm,力为 kN,功率为 W。型号中主参数用折算值表示。当无法用一个主参数表示时,则在型号中用设计顺序号表示。

对于多轴机床,其主轴数应以实际数值列入型号。第二主参数一般是指最大间距、最大工件长度、最大车削(磨削、刨削)长度、最大模数及工作台面长度等。在型号中一般不予表示,如有特殊情况,也用折算值表示。

5. 机床的重大改进顺序号

对于性能和结构布局有着重大改进、并按新产品重新设计、试制和鉴定的机床,应在原机床型号尾部加改进顺序号,与原机床型号区别开。改进顺序号按 A、B、C…汉语拼音字母的顺序选用,但“L”、“O”字母不允许选用。

6. 机床其他特性代号

其他特性代号主要用以反映各类机床的特性,如:对于数控机床,可用来反映不同的控制系统等;对于加工中心,可用以反映控制系统、自动交换主轴头、自动交换工作台等;对于柔性加工单元,可用以反映自动交换主轴箱;对于一机多能机床,可用以补充表示某些功能;对于一般机床,可以反映同一型号机床的变型等。其他特性代号,可用汉语拼音字母(“L”、“O”两个字母除外)表示。当单个字母不够用时,可将两个字母组合起来使用,如:AB、AC、AD…等,或 BA、CA、DA…等,也可用阿拉伯数字表示,还可用阿拉伯数字和汉语拼音字母组合表示。

三、金属切削机床的技术性能与技术规格

为了能合理选择、正确使用和科学管理机床,必须很好地了解机床的技术性能和技术规格。机床的技术性能是有关机床产品质量、加工范围、生产能力及经济性性能的技术经济指标,包括工艺范围、技术规格、加工精度和表面质量、生产效率、自动化程度、效率、精度保持性及维修性能等。

1. 工艺范围

机床的工艺范围是指其适应不同生产要求的能力,即机床上可以完成的工序种类,能加工的零件种类,毛坯和材料种类,适应的生产规模等。根据工艺范围的宽窄,机床可分为通用(万能)、专门化和专用三类。通用(万能)机床可以加工一定尺寸范围内的各种零件,完成多种多样的工序,工艺范围很宽,但结构比较复杂,自动化程度和生产效率往往比较低,适用于产品批量小,加

工对象经常变动的单件、小批量生产。专门化机床只能加工一定尺寸范围内的一类或少数几类零件,完成一种(或少数几种)特定的工序,工艺范围较窄。一般说来,专门化机床和专用机床的结构比通用机床简单,自动化程度和生产效率较高,适用于大批量生产。

2. 技术规格

机床的技术规格是指反映机床加工能力、工作精度及工作性能的各种技术数据,包括主参数、运动部件的行程范围、主轴、刀架、工作台等执行件的运动速度、工作精度、电动机功率、机床的轮廓尺寸和质量等。为了适应加工各种尺寸零件的需要,每一种通用机床和专门化机床都有大小不同的各种技术规格。例如卧式车床的主参数(工件在床身上的最大回转直径)有250 mm、320 mm、500 mm、630 mm、800 mm、1 000 mm、1 250 mm八种规格;主参数相同的卧式车床,往往又有几种不同的第二参数,也就是它的工件最大加工长度。例如,CA6140型卧式车床,它的工件在床身上最大回转直径为400 mm,工件最大加工长度有750 mm、1 000 mm、1 500 mm和2 000 mm四种。

机床的技术规格可以从机床说明书中查得。它是设备维修与管理部门在机床设备选型、准备机床的维修备件、设备管理的主要原始依据之一。

第三节 起重设备

起重设备是一种以间歇作业方式对物料或人进行起升、下降和水平移动的搬运机械,它使工业、交通、建筑等各行业实现生产过程机械化、自动化,减轻繁重体力劳动,提高工作效率。

起重机械的作业通常带有重复循环的性质。随着科学技术的发展、制造技术的提高,起重设备在不断地完善和发展,先进的电气、光学、计算机控制技术在起重设备上得到应用,增进了自动化、智能化程度,提高了工作效率和改善了使用性能,使操作更简化、省力、更安全可靠。

一、起重设备的分类

起重设备分为轻小型起重设备、起重机、升降机三个基本类型,起重设备的分类如图1-1所示。

1. 轻小型起重设备

它包括千斤顶、滑车、绞车、手动葫芦和电动葫芦等,其特点是构造比较简单,一般只有一个升降机构,使重物作单一升降运动。

2. 起重机

(1) 桥式类型起重机 在工业生产现场常看到的桥式起重机、特种起重机、梁式起重机、门式起重机、装卸桥等都属于这种类型的起重机。它们都有起升机构、大小车行走机构。重物除能作升降运动外,还能作前后和左右的水平运动,三种运动配合可完成重物在一定的三维空间内的起重与搬运。

(2) 臂架式类型起重机 汽车起重机、轮胎式起重机、履带式起重机、塔式起重机、门座式起重机、浮式起重机和铁路起重机等都属于臂架式类型起重机。它们由起升机构、变幅机构、旋转机构和行走机构组成,依靠这些机构的配合动作可使重物在一定的圆柱形或椭圆形空间内起重和运动。在建筑工地、港口码头、货场都能看到这种类型的起重机。

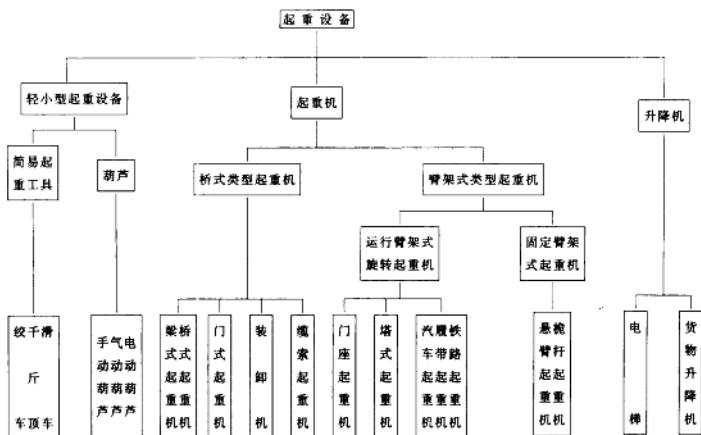


图 1-1 起重设备分类

3. 升降机

升降机是重物或取物装置沿着导轨升降的起重机械。它包括载人或载货电梯,连续工作的自动扶梯等。升降机虽然只有一个升降动作,但机构很复杂,特别是载人的升降机,要求有完善的安全装置和其他附件装置。

二、起重设备的基本参数

起重设备的基本参数是说明起重机械性能和规格的数据,是了解起重设备的主要依据。起重设备的基本参数主要有额定起重量、起升高度、跨度和轨距、幅度、额定工作速度、起重机的利用等级、起重机的载荷状况、起重机的工作级别等。我国已经制定出起重设备的国家标准,需要时可以查阅。

起重设备的基本参数中额定起重量、额定工作速度非常重要,在使用、维护、维修中必须特别注意满足它们的数值要求。

额定起重量是指起重机在正常工作时允许起吊物品的最大重量,用 Q 表示。使用中起重设备的起重量不允许超过额定起重量。如果使用其他辅助取物装置或吊具(电磁吸盘,夹钳等),这些装置的自重也要包括在起重重量内。

起重设备工作时的速度也有额定值,这就是起重设备的额定工作速度。额定工作速度包括额定起升速度、额定运行速度、额定变幅速度和额定回转速度。额定起升速度是指起升机构电动机在额定转速时,取物装置的上升速度。额定运行速度是指运行机构电动机在额定转速时,起重机或小车的运行速度。额定变幅速度是指臂架式起重机的取物装置从最大幅度到最小幅度水平移动的平均速度。额定回转速度是指旋转机构电动机在额定转速时,起重机绕其回转中心

的回转速度。

三、电梯的分类与型号

电梯属于起重设备中的升降机。它可以把人或物从一个水平面提升到另一个水平面。自动扶梯也是一种升降机,与电梯不同的是,自动扶梯是在斜面上运行的运输设备。

电梯的使用范围很广,多层厂房和多层仓库的物料运送;高层建筑结构物(例如,钢铁厂、化工厂的合成塔、燃气罐等)的维修;矿井等地下作业场合的运输;建筑工地的施工等都离不开电梯;特别是随着城市建设飞速发展,高层住宅、大型商场和宾馆等对电梯的需求也越来越大。总之,电梯是工业生产、现代城市建设、日常生活中不可缺少的重要起重运输类机电设备。

随着科学技术的不断进步,电梯工业技术水平不断提高,诸如人工智能电梯、直线电机电梯、防火电梯、观光电梯、节能电梯等新技术、新材料、新品种的电梯不断发展和完善。同时,随着经济的发展,电梯的需求量也在日益增加。

我国国家标准局发布的《电梯名词术语》(GB/T 7204.1—1997)中定义电梯为服务于规定楼层的固定式升降设备。它具有一个轿厢,运行在至少两列垂直或倾斜角小于 15° 的刚性导轨之间。轿厢尺寸与结构型式便于乘客出入或装卸货物。

1. 电梯的分类

按用途分类,电梯可以分为乘客电梯、载货电梯和专用电梯。乘客电梯主要用于运送乘客,其行驶速度一般在 0.8 m/s 以上,有时可达 2 m/s ;载货电梯用于运送货物,行驶速度在 1 m/s 以下;专用电梯一般为特殊需要而设计,如医院用来运送病员和医疗器械的专用电梯,为了出入方便,往往设计成两面开门,行驶速度较慢。

按速度分类,电梯可以分为超高速电梯(速度 $v \geq 5\text{ m/s}$)、高速电梯($2\text{ m/s} < \text{速度 } v < 5\text{ m/s}$)、快速电梯($1\text{ m/s} < \text{速度 } v \leq 2\text{ m/s}$)、低速电梯(速度 $v \leq 1\text{ m/s}$)。

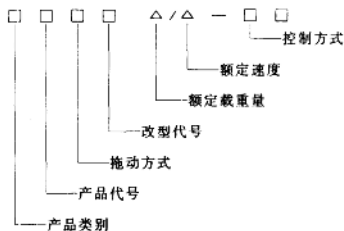
按驱动方式分类,电梯可分为钢丝绳式、液压式、齿轮齿条式。钢丝绳式是由钢丝绳与曳引轮槽工作面之间的摩擦力而产生牵引力的,这是一种应用广泛的电梯驱动方式;液压式一般在较低压的大型货栈中使用;齿轮齿条式使用于建筑工地运送人员及材料。

按曳引电动机型式分类,电梯可分为交流电动机电梯和直流电动机电梯。前者使用交流电动机驱动,用于运行速度在 0.5 m/s 至 1 m/s 之间的乘客电梯和载货电梯;后者由于使用直流电动机驱动,调速性能好,被广泛用于快速电梯和高速电梯。

2. 电梯的型号

和其他机电设备一样,电梯制造厂家都要在自己厂家的电梯铭牌上,写上自己产品的型号,以简单明确的方式,将电梯基本规格的主要内容表示出来。

我国规定了电梯型号的编制方法。电梯的型号由三部分组成:前面是类、组、型和改型代号,中间是主要参数代号,最后是控制方式代号,其表示方法及含义如下:



类别代号、产品代号及拖动方式代号分别见表 1-5~表 1-7。

表 1-5 类别代号

类别	代表汉字	拼 音	采用代号
电 梯 液压梯	梯	TI	T

表 1-6 产品代号

品种	代表汉字	拼 音	采用代号
乘客电梯	客	KE	K
载货电梯	货	HUO	H
客货(两用)电梯	两	LIANG	L
病床梯	病	BING	B
住宅电梯	住	ZHU	Z
杂物电梯	物	WU	W
船用电梯	船	CHUAN	C
观光电梯	观	GUAN	G
汽车用梯	汽	QI	Q

表 1-7 拖动方式代号

拖动方式	代表汉字	拼 音	采用代号
交 流	交	JIAO	J
直 流	直	ZHI	Z
液 压	液	YE	Y
齿轮齿条	齿	CHI	C