



世纪中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

机电设备概论

主编 聂立芳



北京邮电大学出版社



中华人民共和国教育部
教育部高等学校工程教育专业认证标准

机电设备概论

机械工业出版社

机械工业出版社

中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

机电设备概论

主 编 聂立芳

北京邮电大学出版社
• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

机电设备概论/聂立芳主编. —北京:北京邮电大学出版社,2006

ISBN 978 - 7 - 5635 - 1318 - 5

I. 机... II. 聂... III. 机电设备—专业学校—教材 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 082653 号

书 名 机电设备概论
主 编 聂立芳
责任编辑 周 堃 邓 艳
出版发行 北京邮电大学出版社
社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876
经 销 各地新华书店
印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司
开 本 787 mm × 960 mm 1/16
印 张 8.25
字 数 167 千字
版 次 2007 年 3 月第 1 版第 1 次印刷
书 号 ISBN 978 - 7 - 5635 - 1318 - 5/TP · 250
定 价 11.00 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系

E-mail: publish@bupt.edu.cn

电话:(010)82551166 (010)62283578

Http://www.buptpress.com

版权所有

侵权必究

出版说明

本书是根据教育部颁布的中等职业学校机电技术应用专业主干课程“机电设备概论教学基本要求”编写的。

为适应机电技术应用专业教学改革的需要,即该专业的毕业生应当是机电复合型人才,既懂“机”又懂“电”,以胜任管理、使用和维修机电设备技术工作的要求。为了贯彻教改精神,本书在编写过程中力求做到以下几点:

(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) 降低理论难度,引进了必要的机电一体化技术,全书通俗、简明。

(4) 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。

本书主要供中等职业学校机电技术应用专业的学生使用,也可供机电设备管理和维修技术人员参考。

本书在编写过程中,参考和引用了许多专家、学者的著作,在此表示感谢。

限于编者水平和编写时间,书中错误和不妥之处难免,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 机电设备的分类与应用	(1)
第一节 机电设备概述	(1)
第二节 金属切削机床	(4)
第三节 起重设备	(8)
第四节 办公自动化设备	(13)
第二章 机电设备的构成	(16)
第一节 机械系统	(16)
第二节 液压与气压传动系统	(23)
第三节 电气控制系统	(29)
第三章 机电设备应用举例	(47)
第一节 普通车床	(47)
第二节 数控机床	(62)
第三节 自动化生产线	(74)
第四节 电梯	(85)
第五节 复印机	(100)
第四章 设备管理与安全使用规范	(118)
第一节 设备管理基本知识	(118)
第二节 机电设备的安全使用	(123)

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 机电设备概述

一、机电设备的发展过程

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。机电设备广泛应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。

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、运动速度的变化主要是由机械结构来实现的,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”和“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,人们逐渐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应用,这是人们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社会生活的各个领域。

二、现代机电设备的特点

现代机电设备是在传统机械基础上,吸收了先进科学技术,在机构和工作原理上产生了质的飞跃,形成了新型设备。这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。与传统机电设备相比,现代机电设备具有以下特点:

(1)体积小,重量轻 机电一体化技术使原有的机械结构大大简化,如电动缝纫机的针脚花样主要是由一块单片集成电路来控制的,而老式缝纫机的针脚花样是由 350 个零件构成的机械装置控制的,机械结构的简化,使设备结构减小,重量减轻,用材减少。

(2)工作精度高 机电一体化技术使机械的传动部件减少,因而使机械磨损所引起的传动误差大大减少。同时还可以通过自动控制技术进行自行诊断、校正、补偿由各种干扰所造成的误差,从而使得机电设备的工作精度有很大的提高。

(3)可靠性、灵敏性提高 由于采用电子元器件装置代替了机械运动构件和零部件,因而避免了机械存在的润滑、磨损、断裂等问题,使可靠性和灵敏性大幅度提高。

(4)具有柔性 例如在数控机床上,加工不同的零件时,只需重新编制程序就能实现对零件的加工,它不同于传统的机床,不需要更换工、夹具,不需要重新调整机床就能快速地从加工一种零件转变为加工另一种零件,所以适应多品种、小批量的加工要求。

三、机电设备的发展趋势

机电设备的发展趋势也就是机电一体化技术的发展趋势。典型的机电一体化产品——数控机床的发展方向,便具有代表性。

(1)高性能化趋势 高性能化包括高速度、高精度、高效率和高可靠性。为了满足“四高”的要求,新一代数控机床采用了 32 位多 CPU 结构,在伺服系统方面使用了超高速数字信号处理器,以达到对电动机的高速、高精度控制;为了提高加工精度,采用高分辨率、高响应的检测传感器和各种误差技术;在提高可靠性方面,新型数控系统大量使用大规模和超大规模集成电路,从而减少了元器件数量和他们之间连接的焊点,以降低系统的故障率,提高可靠性。

(2)智能化趋势 人工智能在机电设备中的应用越来越多,例如自动编程智能化系统在数控机床上的应用。原来必须由程序员设定的零件加工部位、加工工序、使用刀具、切削条件、刀具使用顺序等,现在可以由自动编程智能化系统自动地设定,操作者只需输入工件素材的形状和加工形状的数据,加工程序就可自动生成。这样不仅缩短数控加工的编程周期,而且简化了操作。目前,除了在数控编程和故障诊断智能化外,还出现了智能制造系统控制器,这种控制器可以模拟专家的智能制造活动,对制造中的问题进行分析、判断、推理、构思和决策。因此,随着科学技术的进步,各种人工智能技术将普遍应用于机电设备之中。

(3)系统化趋势 由于机电一体化技术在机电设备中的应用,机电设备的构成已不是简单的“机”和“电”的组合,而是由机械技术、微电子技术、自动控制技术、信息技术、传感技术、软件技术构成的一个综合系统,各技术之间相互融合,彼此取长补短,其融合程度越高,系统

就越优化,所以机电设备的系统化发展,可以获得最佳性能。

(4)轻量化趋势 随着机电一体化技术在机电设备中的广泛应用,机电设备正向轻量化方向发展,这是因为,构成机电设备的机械主体除了使用钢铁材料外,还广泛使用复合材料和非金属材料。加上电子装置的组装技术的进步,设备的总体尺寸也越来越小。

四、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都是民生类机电设备。

按国民经济行业分类与代码、全国工业产品(商品、物资)分类与代码等国家标准的分类方法分类,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、设备类型、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;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
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、数学仪器、医疗仪器等);成分分析仪表;光学仪器;试验仪器及装置等
专用设备	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)、计算机及外国设备、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

金属切削机床就是利用切削、特种加工等方法主要加工金属工件,使之获得所要求的几何形状、尺寸精度和表面质量的机器,它是机械制造和维修行业的主要设备,通常简称为机床。

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、专用机床和机床自动线。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、卧式车床,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 通用机床的类别及分类代号

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	割	其

机床还可以按照自动化程度的不同,分为手动、机动、半自动和自动机床。

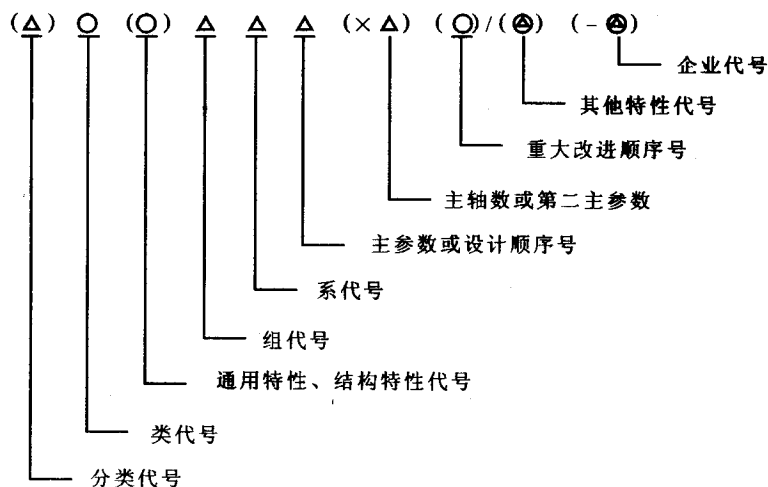
除上述基本分类方法外,还可以按照加工精度、主轴数目,以及机床重量等进行分类,而且随着机床的不断发展,其分类方法也将不断改变。

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，前面的数字表示组代号，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。

表 1-3 机床类、组划分表

组代号		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
类别及代号											
车床 C		仪表车床	单轴自动车床	多轴自动车床	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	仿形及多刀车床	轮、轴、辊、键及铲齿车床	其他车床
钻床 Z			坐标镗床	深孔钻床	摇臂钻床	台式钻床	立式钻床	卧式钻床	铣钻床	中心孔钻床	其他钻床
镗床 T				深孔镗床		坐标磨床	立式镗床	卧式铣镗床	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	砂轮机床	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、花键轴及轧辊磨床	工具磨床
	2M		超精机	内圆珩磨机	外圆及其他磨床	抛光机	砂带抛光及磨削机床	刀具刃磨片磨削机床	可转位刀研磨机床	研磨机床	其他磨床
	3M		球轴承套圈磨床	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		仪表齿轮加工机床		锥齿轮加工机床	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					套丝机床	攻丝机床		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	铣锯床	
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				

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 1-4 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跨距、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的改进、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“I”、“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(“I”、“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 250mm、320mm、500mm、630mm、800mm、1000mm、1250mm 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 400mm,工件最大加工长度有 750mm、1000mm、1500mm 和 2000mm 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

起重设备是指那些用以升降、输送物或人的机械设备的总称。广泛用于国民经济的各个部门。

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。

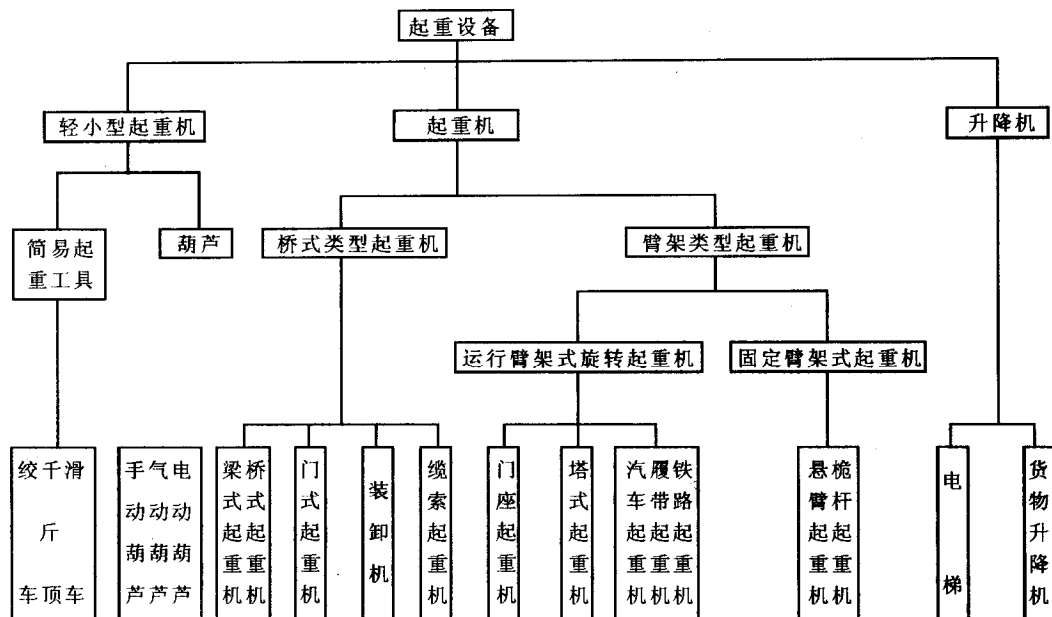


图 1-1 起重设备分类

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。

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最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量内。

起重设备工作时的的工作速度也有额定值,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位移的平均速度。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—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 0.8m/s 以上,有时可达 2m/s ;载货电梯用于运送货物,行驶速度在 1m/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。

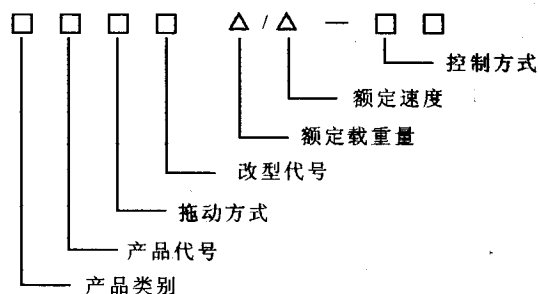
按速度分类,电梯可以分为超高速电梯(速度 $v=5\text{m/s}$)、高速电梯($2\text{m/s}<\text{速度 } v<5\text{m/s}$)、快速电梯($1\text{m/s}<\text{速度 } v<2\text{m/s}$)、低速电梯(速度 $v\leq 1\text{m/s}$)。

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 0.5m/s 至 1m/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

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	梯	TI	T
液压梯			

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
汽车用电梯	汽	QI	Q