

建筑工程机械

主编 黄士基
武汉大学出版社

建 筑 工 程 机 械

黄士基 主编

江苏工业学院图书馆
藏书章

武汉大学出版社
1993年·武汉

(鄂)新登字09号

责任编辑 钱秋珉

装帧设计 马重慧

建筑工程机械

©黄士基 主编

*

武汉大学出版社出版发行

(430072武昌珞珈山)

核工业中南309印刷厂印刷

*

1994年4月第1版 1996年4月第二次印刷

787×1092毫米 1/16 17.375印张 字数410千字

印数:3001—5000

ISBN 7-307-01713-x/TU·11

定价:16.50元

前 言

全国高校建筑机械(土建专业)学科研究会,于1993年4月中旬在武汉工业大学召开了第二次教材编写讨论会。根据生产实际和教学的需要,会议决定编写《建筑工程机械》新教材。

全书41万字十三章,前六章讲述一般机械知识(包括液压和液力),在编写上力争突出重点,并且少而精;后七章重点论述建筑工程机械,力求反映建筑工程机械的先进水平和时代风貌。

根据不同的专业要求,本教材在内容上提供了较多的选择余地。因此它可作大学本科、专科土建类(工业与民用建筑、道路桥梁、电力建设、港口建设、市政工程等)专业的教学用书,也可供土建类工程技术人员参考和培训使用。

本书由本学科研究会第三届理事长黄士基主编,副主编由陈森、严孟煌、龙小乐担任,武汉水利电力大学杨亚娜老师主审。

参加编写的有:唐山工程技术学院严孟煌(第一章和第八章)贵州工学院傅良森(第二章)、武汉工业大学黄士基(第三章、第九章和第十三章)、宁夏工学院尹宁(第五章)、上海城市建设学院钱丽清(第四章)和陈森(第六章)、大连大学李维仁(第七章)、四川工业学院李颖(第十章)、武汉水利电力大学何小新(第十一章)和龙小乐(第十二章)。

武汉市建筑工程机械厂、河南黄河磨具厂、武汉建筑机械厂、江苏连云港机械厂、兰州建筑通用机械厂、湖北建筑机械厂、唐山专用汽车制造厂、四川建筑机械厂等企业为教材的编写提供了宝贵的资料;湖北工学院方安吉老师、汕头大学刘道兴老师、贵州工学院申东杰老师;中南工业大学陈扬仪老师对本书提出了许多宝贵意见,在此一并表示谢意。

本教材编写组虽是第二次组编教材,但限于水平,不妥之处难免,敬请读者指正。

全国高校建筑机械(土建专业)
学科研究会教材编写组

1993年9月15日

目 录

第一章 总论	1
§1-1 绪论	1
§1-2 机械的基本组成和有关参数	3
§1-3 建筑机械的动力装置	5
§1-4 建筑机械的传动装置	5
§1-5 机械常用材料	10
§1-6 钢的热处理	14
思考题与习题	15
第二章 常用机构	16
§2-1 运动副及机构运动简图	16
§2-2 四连杆机构	17
§2-3 凸轮机构	24
§2-4 其他常用机构	26
思考题与习题	29
第三章 挠性传动	30
§3-1 带传动概述	30
§3-2 带传动的工作情况分析	32
§3-3 三角带传动的设计计算	35
§3-4 三角带轮	40
§3-5 带传动的张紧装置	41
§3-6 其他带传动简介	42
§3-7 链传动	43
思考题与习题	46
第四章 齿轮传动	47
§4-1 概述	47
§4-2 渐开线齿轮	48
§4-3 直齿圆柱齿轮的几何尺寸和基本参数	50
§4-4 渐开线齿轮正常传动的三个条件	52
§4-5 标准齿轮的强度计算	54
§4-6 斜齿圆柱齿轮传动	60

§4-7 直齿圆锥齿轮传动·····	62
§4-8 蜗杆传动·····	63
§4-9 轮系和减速器·····	66
思考题与习题·····	72
第五章 轴及轴系零部件 ·····	73
§5-1 轴的分类和材料·····	73
§5-2 轴的结构设计·····	74
§5-3 轴的强度计算·····	77
§5-4 轴毂联接·····	79
§5-5 滑动轴承·····	81
§5-6 滚动轴承·····	84
§5-7 联轴器和离合器·····	90
思考题与习题·····	94
第六章 液压传动与液力传动 ·····	95
§6-1 液压传动的原理和特点·····	98
§6-2 液压传动系统的组成及图形符号·····	95
§6-3 液压元件·····	101
§6-4 液压传动的回路·····	113
§6-5 典型的建筑机械液压系统·····	118
§6-6 液力传动概述·····	121
思考题与习题·····	123
第七章 施工运输车辆 ·····	124
§7-1 概述·····	124
§7-2 内燃机的一般构造与工作原理·····	126
§7-3 施工运输车辆底盘的基本构造·····	132
§7-4 施工运输车辆的工作装置·····	140
思考题与习题·····	142
第八章 土方工程机械 ·····	143
§8-1 概述·····	143
§8-2 单斗挖掘机和装载机·····	143
§8-3 推土机和铲运机·····	151
§8-4 土方压实机械·····	156
§8-5 道路沥青混凝土摊铺机·····	159
思考题与习题·····	160

第九章 桩工机械	161
§9-1 锤击式打桩机	161
§9-2 振动式沉桩机	164
§9-3 静力压桩机	167
§9-4 灌注桩成孔机	169
§9-5 桩架	173
思考题与习题	174
第十章 起重机械	175
§10-1 概述	175
§10-2 起重机的主要零部件	178
§10-3 起重机的工作机构	187
§10-4 自行式起重机	189
§10-5 塔式起重机	192
§10-6 简单起重机械	207
§10-7 建筑施工升降机	209
§10-8 起重机的选用	211
§10-9 起重机的稳定性验算	212
思考题与习题	212
第十一章 钢筋工程机械	214
§11-1 钢筋强化机械	214
§11-2 钢筋调直机与弯曲机	217
§11-3 钢筋切断机	221
§11-4 钢筋焊接机	222
思考题与习题	226
第十二章 混凝土机械	227
§12-1 混凝土搅拌机	227
§12-2 混凝土搅拌楼和搅拌站	236
§12-3 混凝土搅拌运输车	240
§12-4 混凝土输送泵和泵车	244
§12-5 混凝土振动器	248
思考题与习题	252
第十三章 建筑装饰机械	253
§13-1 灰浆搅拌机械	253
§13-2 喷涂机械	254

§13-3 磨光机械	260
§13-4 手持机具	263
§13-5 切割机械	267
思考题与习题	269
参考书目	270

第一章 总论

§1-1 绪 论

一、建筑机械化的意义和作用

机械是人类进行生产斗争的重要武器,是用来减轻体力劳动和提高生产力的工具,又是衡量社会生产发展的重要标志。建筑业在世界各国都是一种不可缺少的大行业,在国民经济中占有举足轻重的地位。建筑机械化的程度是衡量一个国家建筑业水平的重要指标。建筑施工采用机械,对于减轻繁重的体力劳动、节约劳动力、加速工程进度、提高工程质量,起着重大的作用。如一台400L混凝土搅拌机可以代替几十人的繁重拌合劳动;有些施工工序如钢筋焊接、构件吊装、道路压实等等,不用机械很难完成。此外,对各种建筑和施工机械的组合使用也正在发展。如一座简单的混凝土搅拌联动线可以提高生产率几倍,节约单机生产所需劳动力80%左右。因此,在建筑施工中,合理地采用各种机械和实现最大限度的机械化作业,是适应和加速我国四个现代化建设所必需的。

世界上工业发达国家的建筑施工速度较快,从表1-1所列资料可纵览世界先进工业国家采用机械化施工手段后所获得的惊人建设速度和水平。

表 1-1 有关国家机械化施工建设速度和水平

国 名	建设项目	施工周期
日本	建设38.4km预应力钢筋混凝土大桥	1.15 年
	建设年产量380~500万t炼钢厂	2.3~3.15 年
	建设年产量900万t炼油厂	2.5 年
	建设年产量240万kW火电厂	4.5 年
美国	建设日产量14000t的原煤矿井	1.8 年
	建设年产量500万t炼油厂	2.5 年
	建设年产量200万t炼钢厂	2.8 年
	建设年产量130万kW火电厂	4.0 年
法国	预应力钢筋混凝土装配式工业建筑 (跨度40m,面积10000m ²)	0.33 年
苏联	建设一栋9000m ² 的九层大楼	0.68 年
丹麦	建设每m ² 大板住宅	8.2 工时
瑞士	建设每m ² 大板住宅	6.9 工时

建筑机械化的作用在于:

(一) 减轻劳动强度

建筑工程的生产作业环境较差,劳动强度较大,工程期限也较长,只有实现机械化作业才

有可能把大量的劳动力从繁重的体力劳动中解放出来。例如：一台斗容量为 1m^3 的挖掘机，每班可挖土 $500\sim 700\text{m}^3$ ，相当于400人的重体力劳动；一台日产 20万m^3 土方的斗轮式挖掘机可代替 $5\sim 6$ 万人的劳动。为适应不同工程对象的要求，还出现了斗容量为 0.01m^3 的建筑用微型反铲挖掘机和斗容量达 168m^3 的巨型步行式拉铲挖掘机。

（二）保证工程质量

某些特殊工程或大、中型工程是远非人力手工劳动或简单的机具器械就能满足其工程质量要求的。例如，钢筋混凝土结构工程的施工，无论是钢筋的剪切、调直、弯曲、焊接，还是混凝土中的备料、筛洗、运输、搅拌、浇注、捣实等工序，均需采用各种机械设备进行施工才有可能使混凝土的质地均匀、密实，并使钢筋和混凝土的结合力强，以保证工程的质量。

（三）提高生产率

大工业厂房构件或设备的重量可达十几吨甚至上百吨，水电站建设中仅坝身的混凝土就有 10万m^3 浇筑量，某些公共建筑物高达几十层甚至上百层。这些工程均已远非人力之所及，不采用大型的、成套的、自动控制的建筑机械进行施工是难以实现的。此外，基本建设投资巨大，以机械化施工手段提高生产率，可以实现提前建成投产，回收投资，有利于国民经济的发展。

（四）降低工程造价

再以一台斗容量为 1m^3 的单斗液压挖掘机为例，该机挖土方每 1m^3 的施工成本仅0.2元，这与人力相比是多快好省，更何况全面机械化施工大量地节省了人力和建筑材料，从而大幅度地降低工程造价。

（五）有利于广泛采用新技术，改善劳动条件。

采用机械化施工手段，有利于新技术广泛应用于建筑施工。采用液压技术的液压凿岩机与风动凿岩机相比，能量利用率提高了三倍，工作速度提高了一倍，动力消耗却降低了一半。推土机、平地机、摊铺机以及隧道掘进机等，应用激光自动导向、找平、找直、找准、放线，可大大提高作业精度和工作质量。如用激光导向定坡度，其误差可小于 0.01% 。轮式建筑机械的转向和制动机构采用液压伺服系统，可使操纵省力并改善转向和制动性能，特别是电子计算机技术应用于建筑业后，无人操纵或无线电遥控的建筑机械相继问世，才使在低温、高原、水下、地下、空中以及公害污染等困难环境下施工成为现实。

二、建筑工程对建筑机械的要求

建筑机械的工作环境和条件多变，同时又十分恶劣。工作机构在作业时产生的冲击和振动载荷，对整机的稳定性、安全性和寿命有直接影响，其工作场地有时狭窄并受自然及各种条件影响很大。因此，为保证建筑机械能长期处于最佳工况下工作，特提出如下要求：

（一）使用性能要求

建筑机械的使用性能，是指它能适应预定的工作环境和作业条件并使其能发挥最大的工作效率。

（二）可靠性要求

可靠性如用概率表示时，称为可靠度。建筑机械的可靠度是指在规定的使用时间内和工作条件下能够正常完成其功能的概率。反之，完不成规定功能的概率称为不可靠度或失效率。

（三）经济性要求

经济性是一个综合性指标。建筑机械设计的经济性体现在满足使用性能要求的前提下,力求结构简单,零件种类和数量少,重量轻,以减少原材料的消耗;制造经济性体现在工艺上合理、加工方便和制造成本低;使用经济性则体现在高生产率、高效率、能耗少和较低的管理及维护费用等。

(四) 结构工艺性要求

结构工艺性是指建筑机械的结构要符合一定的工艺要求,即在保证必要的质量和要求的寿命条件下,使材料消耗和劳动消耗最少,并且便于成坯、加工和装配。

(五) “三化”要求

产品的系列化、部件的通用化、零件的标准化,称为“三化”。“三化”程度是评价建筑机械的重要指标之一。实行“三化”是一项重大的技术政策,它可以简化生产,提高企业的技术水平、经济管理水平和劳动生产率,并为采用新技术、新工艺、新材料创造条件,也便于产品的维修与备品供应,使设计制造和使用维修工作大为简化。

三、课程的性质和内容

本课程是一门重要的技术基本课。按课程性质,本课程内容包括以下两大部分:

(一) 机械基础知识

主要介绍机械的基本概念;机械制造中常用材料的特性及选用方法;通用零、部件的计算、设计、选用等基本技能,基本知识,基础理论;液压传动、液力传动和液力机械传动的基本概念。

(二) 常用建筑机械

主要介绍常用建筑机械及其主要机构、装置和设备的类型、性能、基本构造、使用方法及选型设计等内容。

第一部分是第二部分的理论基础,第二部分是第一部分的综合运用。

本课程的特点是涉及的理论基础知识面广,所讲述的零、部件类型多,所进行的各种分析与计算、设计方法的探讨理论与实际相结合。因此,在学习上要着重建立系统的概念,掌握各种系数和公式的物理意义,学会分析受力和运动的方法并会运用各种规范和设计手册等。

由于在各种机械中,影响零、部件功能、寿命的因素十分复杂,机械在作业中的工况又千变万化,许多情况下,难以用纯理论计算,而必须借助于实验或经验公式。因而,对公式和各种系数、参数应了解其应用条件和范围,只有这样才能做到理论与实际相结合。

§1-2 机械的基本组成和有关参数

建筑机械与其它机械一样,也是由若干相关的零件按要求先装配成机构或部件,例如建筑机械中常用的电动机、减速器等,而后再由相关的机构或部件按其相关的位置组成机器。建筑机械则是由相关的机器、机构按其工作原理组合成一整体的总称。一台完整的建筑机械一般由下列部分组成。

一、机械的基本组成

1. 动力装置 这是建筑机械动力的来源。建筑机械常用的动力装置有电动机、内燃机

等。建筑机械所用的电动机、内燃机都是由专门工厂进行专业生产的标准化、系列化产品，不需自行设计。只要根据建筑机械的设计要求或生产需要，从有关设计手册中选用标准型号，外购即可。它是任何机器不可少的核心部分。

2. 传动装置 是用来传递运动和动力的装置。它分为机械式、液压式、液力机械式及电力传动等多种型式。它不但可传递运动和动力，还可以改变运动的形式(如将旋转运动变为直线运动或摆动等)和方向(正、反向转动和往复直线运动等)。

3. 工作装置 这是建筑机械中直接完成生产任务的部件。如，卷扬机的卷筒、起重机的吊钩、装载机的铲斗等。对建筑机械的工作装置要求是高效、多功能、适合于多种工作条件。例如，挖掘机已发展到可换装数十种工作装置，除正、反铲外，尚可更换起起重、铲运、平地、推土、装载、钻孔、振捣、松土等作业需要的工作装置以及高空作业架、集材叉、冲击机具等。

以上三种装置是建筑机械的主要组成部分。此外还有操纵控制装置和机架部分，前者是操纵、控制机械运转的部分，后者则将以上的各部分连为一整体，使之互相保持确定的相对位置，它又是整机的基础。

二、机械的主要工作参数

建筑机械的主要工作参数是表征机械工作性能的重要指标，也是设计和选择机械的主要依据。主要有下列参数：

1. 作用力 与机械的工作能力有关，对不同的机械，工作装置的作用力，其计算方法是不同的。如起重机械工作装置的作用力是由起重重量来确定的。

2. 工作速度 根据机械实际工作的要求来决定，它对生产率影响很大。如起重机的起升速度太快会引起整机失稳，混凝土搅拌机转速太高可导致搅拌失效等。因此，必须确定合适的工作速度。

3. 功率 当机械的作用力 F 和工作速度 v 已知时，可用下式求得机械所需的功率(消耗能量的多少)，即

$$P = \frac{F \cdot v}{1000} \quad (\text{kW}) \quad (1-1)$$

式中 P ——功率(kW)；

F ——作用力(N)；

v ——工作速度(m/s)。

4. 机械效率 上述功率为不考虑摩擦损失时的理论值，而实际上因机械各部分运动时存在摩擦损失，故实际所需功率比理论值大。理论功率 P 和实际功率 P_0 之比值称为机械效率，以 η 表示，即

$$\eta = \frac{P}{P_0} < 1 \quad (1-2)$$

5. 传动比与轴上的扭矩 一台机器中，各部分的运动常要求不一，故不同部位轴的转速和扭矩也不相同。若轴1的转速为 n_1 、轴2的转速为 n_2 ，把不同轴的转速之比值称为两轴间的传动比，用 i_{12} 表示，即

$$i_{12} = \frac{n_1}{n_2} \quad (1-3)$$

每根轴上所传递的扭矩可按式计算

$$T = 9550 \frac{P}{n} \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (1-4)$$

式中 T ——轴上所传递的扭矩 ($\text{N} \cdot \text{m}$);

P ——该轴上所传递的功率 (kW);

n ——该轴的转速 (r/min)。

其它各种工作参数的计算将在有关章节中讲解。

§1-3 建筑机械的动力装置

建筑机械是一种利用动力做功的机械。除简易的手动机械如手动卷扬机、手动千斤顶、手动葫芦、手动弯筋机和手动喷洒机等没有动力装置外,一般建筑机械都设有动力装置来代替繁重的体力劳动以驱动机械。这种动力装置称为原动机,常用的有如下几种:

1. 电动机 它在建筑机械中应用极广。它由电网取电,启动与停机方便,工作效率高,体积小、自重轻。当电动机所需电源能稳定供应,建筑机械工作地点比较固定时,普遍选用电动机作动力。电动机有定型产品,可按需要选用。

2. 内燃机 工作效率高、体积小、重量轻、发动较快,常用于大、中、小型机械上作动力装置。内燃机只要有足够的燃油,就不受其它动力能源的限制。内燃机这一突出优点使它广泛应用于凡是需要经常作大范围、长距离行走的机械或无电源供应地区的建筑机械。有关内燃机的结构和基本原理在第七章中讲述。

3. 空气压缩机 它结构简单可靠、工作迅速、操作管理方便,常为中小型建筑机械作动力装置,如风动磨光机等。

4. 蒸汽机 它是发展最早的动力装置,虽设备庞大笨重、工作效率不高,又需特设锅炉,但其工作耐久、燃料低廉,并有可逆性,可在超载下工作,所以在个别建筑机械中还在用作动力装置,如蒸汽打桩机等。

建筑机械除采用以上动力装置外,还可采用混合的动力装置,使驱动方便灵活。例如柴油机、发电机和电动机的联合装置,由柴油机驱动发电机发电,再供给本机械上各部分电动机使用,大型挖掘机多采用这种混合动力装置。

§1-4 建筑机械的传动装置

图1-1所示为卷扬机的传动示意图。电动机通过输出轴驱动传动装置,经胶带传动及减速器减速输出动力,再通过联轴器使工作装置中的卷筒回转,从而使缠绕于滚筒上的钢丝绳作升降重物的动作而做功。

由上可见,传动装置的任务主要是在动力装置与工作装置之间承担协调工作的作用,是将动力装置的机械能传递给工作装置的中间装置,是建筑机械的重要组成部分。因此,合理的设计和选用传动装置是建筑机械设计工作中的一项重要课题。

一、传动装置的作用及类型

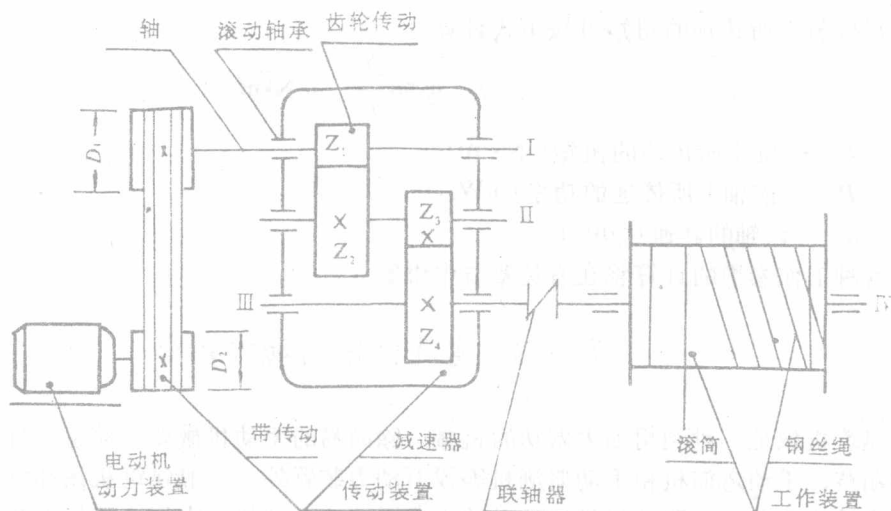


图 1-1 卷扬机传动示意图

(一) 传动装置的作用

1. 减速与增速 由于工作装置所要求的速度与动力装置的速度不相符合，常需设置增速或减速的传动装置使之协调。例如图 1-1 所示卷扬机，电动机输出轴的转速为 1450r/min ，而工作装置滚筒的转速为 30r/min ，故必须设置减速传动装置以满足工作装置的需要。

2. 变速 许多工作装置的转速需要按工作要求进行调整。若以调节动力装置的速度来实现往往是复杂而不经济的，甚至有时是不可能的，而采用传动装置来实现变速却较简便。

3. 改变运动形式 动力装置输出轴一般都是以等速回转运动形式输出机械能，而工作装置要求的运动形式却是多种多样的，如直线运动、回转运动、间歇运动等形式。两者的不同运动形式的转换是依靠传动装置来实现的。

4. 动力与运动的传递与分配 有的需要以一个或多个传动装置驱动若干个相同或不相同速度的工作机构。此时传动装置不仅起传递动力和运动的作用，还起分配或汇集动力和运动的作用。

(二) 传动装置的类型

1. 按传动比分类 见表 1-2 所示。

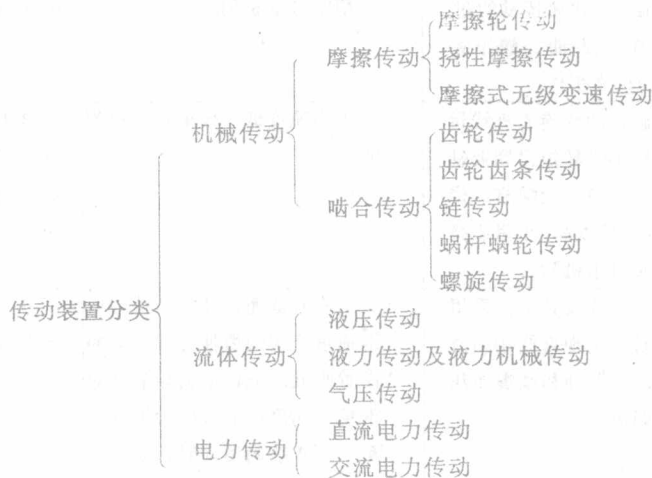
表 1-2 传动装置按传动比分类

传动类型		传动举例	说 明
定传动比传动 (减速或增速)		带、链、摩擦轮、齿轮、蜗杆蜗轮等传动	输入转速与输出转速之比是定值，通常用于工作装置工况固定的场合。
变传动比传动	有级变速	齿轮变速器、塔轮传动	一个输入转速通过传动可得到若干个输出转速，适用于工作装置工况改变的场合。
	无级变速	机械无级变速器、液力偶合器、液力变矩器、流体传动、电磁滑差离合器。	一个输入转速通过传动得到在某一范围内无限多个输出转速，适用于工作装置工况很多的场合。
	按周期规律变化	非圆齿轮、凸轮、连杆、组合机构	输出角速度是输入角速度的周期函数，用来实现函数传动及改善某些机构的动力特性。

2. 按能量流动路线分类 见表 1-3 所示。

表 1-3 传动装置按能量的流动路线分类			
传动类型	能量流程图	传动举例	说 明
单流传动	动力装置 ⇒ 传动装置 1 ⇒ 传动装置 2 ⇒ 工作装置	单流减速器	全部能量均流过每一个传动元件
分流传动	动力装置 ⇒ 传动装置 1 ⇒ 工作装置 1 ⇒ 传动装置 2 ⇒ 工作装置 2 ⇒ 传动装置 3 ⇒ 工作装置 3	汽车起重机的起重部分的传动、多轴钻	用于多工作装置(机构)的机械
汇流传动	动力装置 1 ⇒ 传动装置 1 ⇒ 工作装置 动力装置 2 ⇒ 传动装置 2 ⇒ 工作装置 动力装置 3 ⇒ 传动装置 3 ⇒ 工作装置	大型水泥磨传动提升机。	用于低速、重载、其工作机构少而惯性大时。

3. 按工作原理分类 常见的传动类型如下。



二、常用传动形式的比较

常用传动形式的特点详见表 1-4 所示。

三、传动装置的选择

(一) 建筑机械传动装置的型式

一般有机械传动、液压传动、液力机械传动和电传动四种。

1. 机械传动 结构简单,加工制造容易,制造成本低,但传动系统冲击和振动载荷较大,影响传动系统使用寿命。它是一种发展最早的传动方式,目前,只有少数小型建筑机械上完全采用机械传动。

2. 液压传动 能无级调速,且调速范围宽广,能吸收冲击与振动,传动平稳、操纵省力、布置方便以及易实现自动化等为其主要优点。但液压元件制造困难、成本高,加之目前液压

表 1-4

各种传动形式的特点

传动形式		主要优点	主要缺点	应用举例
摩擦传动	摩擦轮传动	结构简单;传动平稳,噪音小;有过载保护作用。可在运动中平稳地调整传动比,可无级变速。	轴和轴承上受力大,不宜传递大功率;有滑动,传动比不能保持恒定;效率低;寿命短。	只用于小功率传动或仪器传动。
	带传动	中心距变化范围大;传动平稳,噪音小;能缓冲吸震,有过载保护作用;结构简单,制造成本低;安装要求不高。	外部尺寸大;轴和轴承上受力大,传动比不能保持恒定;寿命不长;由于胶带摩擦起电,不宜用于易燃易爆场所。	一般带可用于各种机械;强力锦纶带可用于大功率传动,与齿轮媲美。
啮合传动	齿轮传动	外部尺寸小;效率高;传动比恒定;圆周速度及功率范围广;寿命长;应用极广泛。	制造与安装精度要求高;不能冲击、无过载保护作用;有噪音。	各行业机械几乎都采用了齿轮传动。
	蜗杆传动	结构紧凑,外廓尺寸小;传动比大而且恒定;传动平稳无噪音,可用于精密分度机构和自锁机构。	效率低;传递功率不宜过大,中、高速需用价昂青铜制造;制造和安装精度要求高;成本高。	用于大传动比及中、小功率传动;精密蜗杆传动用于机床、仪表、分度机构。
	链传动	中心距范围大;轴和轴承上作用力小;平均传动比准确;荷载变化范围大,比带传动的过载能力强;在高温、油、酸等恶劣条件下能可靠工作。	瞬时传动比不均匀;有冲击、振动和噪音;寿命短;不能用于精密分度机构。	常用于农业、石油、矿山、建筑、起重运输等速度较低的机械。
	螺旋传动	能将螺旋运动转换成直线运动;能以较小的转矩得到大轴向力;传动平稳、无噪音;传动比大;运动精度高;可用于微调;可作成自锁机构。	工作速度低;效率低;磨损快。	千斤顶、压力机、机床丝杆、汽车、拖拉机、食品机械、印染及化工机械等均采用。
液压传动		可传递大荷载或转矩,采用标准油缸易于实现直线运动或回转运动;有缓冲和减震能力;可以无级调速。	只有在低速,往复运动时由加速度产生的惯性力要由缓冲装置吸收;元件磨损后漏油对环境有污染;需要压力供油装置;要求准确运动时,要有伺服系统;有噪音。	压力机、挖掘机、机械手等均采用。
液力传动		机械对载荷具有自动适应性;可无级调速;有缓冲和减震能力;操纵轻便,生产率高。	结构较复杂,成本较高,耗油量较大。	推土机、装载机、自行车铲运机、重型自卸汽车等广泛采用。
电传动		能承受短时超载及带载荷启动;容易通过换相接线实现逆转,无需换向机构;重量轻、体积小、结构简单、价格低廉、易操纵、噪音低,无废气污染。	能源不能独立,机动性小。	各种大、中、小型建筑机械上采用。

元件的耐久性和可靠性要适应大型建筑机械急剧变化的工况条件尚难以保证,所以在大型建筑机械如装载机、推土机和液压挖掘机中使用尚受限制。

3. 液力机械传动 在机械传动系统中,以液力变矩器来取代主离合器,从而构成液力机械传动系统。该传动系统广泛应用于各类建筑机械。液力机械传动系统的主要优点是:

(1) 使机械对外载荷具有自动适应性

当外载荷增大时,机械能自动增大牵引力以克服之;当外载荷减小时,又能自动提高机械的运行或作业速度,有利于提高生产率。

(2) 提高了机械使用寿命

由于液力机械传动的工作介质是液体,故能吸收发动机与外载荷的冲击与振动,从而保护了发动机与机械,提高了寿命。据有关资料介绍,土方工程车辆将原机械传动改为液力机械传动后,发动机寿命将提高47%,变速箱寿命将提高400%,后桥差速器寿命将提高93%,可见一斑。

(3) 操纵轻便

液力机械传动使机械起步平稳,可在较大范围内无级调速,从而可以减少变速箱挡数,减少换挡次数,机械在行驶与作业中只需操纵制动器和油门。这样,操纵人员的劳动强度将大大减少。

(4) 生产率高

采用液力机械传动能使发动机与液力变矩器合理匹配,充分利用发动机功率,使机械生产率提高40%左右(与机械传动相比)。

液力机械传动的缺点是结构复杂、成本高、油耗大。但由于其优点十分显著,这就是从60年代以来世界各国在建筑机械和其它机械中竞相发展液力机械传动的根本原因。

4. 电传动 可在较宽的范围内实现无级调速,发动机的功率可得到充分的利用,因而,牵引性好、速度快,省掉了传动系统中传统的易损零部件,检查方便,维修简单,工作可靠,动力传动平滑,起动和制动时动负荷小。但目前,除大吨位的汽车外,电传动形式在建筑机械上采用尚少。

在初选传动类型时除应考虑具体工作条件及各种传动装置的运动特性外,还应考虑各种传动装置的效率、功率、速度、传动比、重量、尺寸和成本等。

(二) 初选传动类型的基本原则:

1. 尽量简化和缩短传动系统

在满足机械使用要求的前提下,机械的传动系统应尽量简短。传动零件和其它零件的数量越少越好,这样可降低能量耗损及制造和安装的累积误差,并有利于提高机械的传动效率和运动精度。为了缩短传动系统,常采用传动比大的传动型式(如蜗杆传动、行星轮系传动及螺旋传动等)。但是传动比大的传动型式往往效率较低。

2. 多级传动时要合理布置其传动顺序

(1) 在机械传动中,一般带传动(或摩擦传动)承载能力较小,传递相同扭矩时,结构尺寸较其它传动形式大。但其运动较平稳,能缓冲减振,因此带传动应尽量布置在高速级。

(2) 链传动的瞬时传动比不准确,高速下易产生冲击,振动和噪音等,故应布置于低速级,并可在较高温度下工作。

(3) 蜗杆传动可以有较大的传动比,传动平稳但效率低;适用于中、小功率及间歇运动的场合。当其与齿轮传动同时应用时,最好布置于高速级。