

房屋建筑技术自学、培训丛书

房屋建筑机械

谭应国 周淑美 余开华

张义举 胡兆麟 曹仲梅编著

湖南科学技术出版社

房屋建筑技术自学、培训丛书

房屋建筑机械

谭应国 周淑美 余开华

张义举 胡兆麟 曹仲梅编著

湖南科学技术出版社

房屋建筑技术自学、培训丛书

房屋建筑机械

谭应国 周淑美 余开华 编著
张义举 胡兆麟 曹仲梅

责任编辑：李永平

*

湖南科学技术出版社出版发行 湖南省新华书店经销

(长沙市展览馆路8号)

江西印刷公司排版 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1988年6月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：6.5 字数：144,000

印数：1—15,200

ISBN 7—5357—0378—x

TU·17 定价：1.60元

地科 88—6

房屋建筑技术自学、培训丛书

出版说明

近年来，随着四化建设的进展，我国城乡的房屋建筑，无论从数量和规模来讲，都处于空前的发展之中。房屋建筑力量不断扩充，特别是乡镇建筑队伍，更在纷纷兴起，迅速成长和壮大。

为了提高技术业务水平，适应形势发展的需要，房屋建筑队伍的广大从业人员，迫切希望通过自学或进修等方式，较快地系统学习和掌握房屋建筑技术。许多房屋建筑单位，为了保证工程质量，提高竞争能力，也纷纷设法想使职工通过讲习班、培训班、函授班等形式，来提高职工的技术素质。这样，在全国就出现了一个大量需要适合于自学、培训及函授之用的房屋建筑技术书籍的问题。

为了满足这方面的需要，我们特意组织编辑出版这套《房屋建筑技术自学、培训丛书》。它们是一套较全面、系统的房屋建筑技术丛书，共计十四本，书名依次为：

《房屋建筑基础知识》

《房屋建筑制图》
《房屋建筑力学》
《房屋建筑材料》
《房屋建筑测量》
《房屋地基与基础》
《房屋建筑设计之一——建筑设计》
《房屋建筑设计之二——结构设计》
《房屋建筑设计之三——水、电、暖、通设计》
《房屋建筑预算造价》
《房屋建筑材料试验》
《房屋建筑机械》
《房屋建筑施工》
《房屋建筑施工管理》

由于全套丛书在编写过程中都注意了贯彻实用，深入浅出和尽量附图说明的原则，因此，它们适合于广大房屋建筑技术人员在工作中参考，特别适合于具有高中文化水平的中、初级建筑技术、业务人员自学，以及作为房屋建筑专业的短期培训或函授教材。

丛书各册主要由湖南大学土木系富有教学经验的一些副教授、讲师编写，有几分册则由建筑设计院和施工部门富有实践经验的一些高级工程师编写。

本书为丛书的第十二分册。

本书编写分工如下：第一、二、三章由周淑美编写，第四章由余开华、张义举、胡兆麟、曹仲梅合编，

第五章由谭应国编写。

湖南科学技术出版社

习用的非法定计量单位与法定计量单位的换算关系表

序号	量的名称	非法定计量单位		法定计量单位		单位换算关系
		名称	符号	名称	符号	
1	力、重力	千克力	Kgf	牛	N	1Kgf = 9.80665N
		吨力	tf	千牛	KN	1tf = 9.80665KN
2	线分布力	千克力每米	Kgf/m	牛顿每米	N/m	1Kgf/m = 9.80665N/m
		吨力每米	tf/m	千牛顿每米	KN/m	1tf/m = 9.80665KN/m
3	面分布力 (压强)	千克力每平方米	Kgf/m ²	牛顿每平方米 (帕斯卡)	N/m ² (Pa)	1Kgf/m ² = 9.80665N/m ² (Pa)
		吨力每平方米	tf/m ²	千牛顿每平方米 (千帕斯卡)	KN/m ² (KPa)	1tf/m ² = 9.80665KN/m ² (KPa)
		标准大气压	atm	兆帕斯卡	MPa	1atm = 0.101325MPa
		工程大气压	at	兆帕斯卡	MPa	1at = 0.0980665MPa
		毫米水柱	mmH ₂ O	帕斯卡	Pa	1mmH ₂ O = (按水的密度 9.80665Pa, 为1g/cm ³ 计)
		毫米汞柱	mmHg	帕斯卡	Pa	1mmHg = 133.322Pa
4	体分布力、 重力密度	巴	bar	兆帕斯卡	MPa	1bar = 0.1MPa
		千克力每立方米	Kgf/m ³	牛顿每立方米	N/m ³	1Kgf/m ³ = 9.80665N/m ³
		吨力每立方米	tf/m ³	千牛顿每立方米	KN/m ³	1tf/m ³ = 9.80665KN/m ³

续表 1

序号	量的名称	非法定计量单位		法定计量单位		单位换算关系
		名称	符号	名称	符号	
5	力矩、弯矩、扭矩	千克力米	Kgf·m	牛·顿·米	N·m	1Kgf·m = 9.80665N·m
		吨力米	tf·m	千牛·顿·米	KN·m	1tf·m = 9.80665KN·m
6	双弯矩	千克力二次方米	Kgf·m ²	牛·顿二次方米	N·m ²	1Kgf·m ² = 9.80665N·m ²
		吨力二次方米	tg·m ²	千牛·顿二次方米	KN·m ²	1tf·m ² = 9.80665KN·m ²
7	应力、材料强度	千克力每平方毫米	Kgf/mm ²	牛·顿每平方毫米 (兆帕斯卡)	N/mm ² (MPa)	1Kgf/mm ² = 9.80665N/mm ² (MPa)
		千克力每平方厘米	Kgf/cm ²	牛·顿每平方厘米 (兆帕斯卡)	N/cm ² (MPa)	1Kgf/cm ² = 0.0980665N/mm ² (MPa)
		吨力每平方厘米	tf/cm ²	千牛·顿每平方厘米 (兆帕斯卡)	KN/cm ² (MPa)	1tf/cm ² = 9.80665KN/m ² (MPa)
8	弹性模量、刚度、变形模量	千克力每平方厘米	Kgf/cm ²	牛·顿每平方厘米 (兆帕斯卡)	N/mm ² (MPa)	1Kgf/cm ² = 0.0980665N/mm ² (MPa)
9	地基抗力刚度系数	吨力每三次方米	tf/m ³	千牛·顿每三次方米	KN/m ³	1tf/m ³ = 9.80665KN/m ³
10	地基抗力比例系数	吨力每四次方米	tf/m ⁴	千牛·顿每四次方米	KN/m ⁴	1tf/m ⁴ = 9.80665KN/m ⁴

目 录

第一章 建筑机械概论	(1)
第一节 建筑机械的分类	(2)
第二节 建筑机械基础知识	(3)
第二章 钢筋加工机械	(28)
第一节 钢筋冷拉机械	(28)
第二节 钢筋冷拔机	(33)
第三节 钢筋调直机	(37)
第四节 钢筋切断机	(43)
第五节 钢筋弯曲机	(46)
第六节 钢筋焊接机械	(50)
第三章 混凝土机械	(57)
第一节 混凝土搅拌机	(57)
第二节 混凝土泵	(82)
第三节 混凝土搅拌运输车	(88)
第四节 混凝土振捣机械	(96)
第四章 建筑起重设备	(106)
第一节 建筑起重设备的种类及特点	(106)
第二节 起重机械主要零、部件	(107)
第三节 建筑卷扬机	(121)
第四节 塔式起重机	(126)

第五节 自行式起重机简介.....	(159)
第五章 抹灰工程机械	(163)
第一节 灰浆制备机械.....	(163)
第二节 灰浆输送机械.....	(171)
第三节 喷涂抹灰机械.....	(178)
第四节 喷浆机械.....	(188)
第五节 地面抹光机及水磨石机.....	(189)

第一章 建筑机械概论

实现建筑机械化，用现代技术装备建筑业，是推动建筑业技术进步，使建筑业从比较落后的生产方式转变为先进的生产方式的一个十分重要的方面。建筑机械化的主要目的是：加快施工速度，缩短建设周期；改善工人劳动条件，提高劳动生产率；保证工程质量，降低工程成本。

建筑机械是实现建筑机械化的物质技术基础。施工单位需要先进机械进行装备并将建筑机械用于施工。必须指出，建筑机械化不仅只是个机械问题，更重要的是如何合理地使用和管理机械的问题。一台机械性能再好，若不能很好地管理和合理使用，则机械固有的技术性能和优越性就很难发挥出来。机械化是机械在建筑施工工艺中的应用，只有根据建筑结构和施工工艺的特点，选用合适的机械设备，运用先进的组织管理手段，方能取得良好的经济效益。

我国目前建筑机械化的发展，已从工序单一的机械化（指某一工种工程的一个工序由单机来完成）发展到综合机械化。综合机械化是指一个工种工程的全部工序（包括主要工序和辅助工序）基本上都用机械来完成。当采用综合机械化组织施工时，不仅要正确地选择主机，而且要合理地配备好相应的辅机和工具，使它们相互配套，以充分发挥机械综合生产能力。综合地使用机械所带来的经济效益将更加显著。

第一节 建筑机械的分类

建筑机械一般按工种工程机械分类如下：

一、土方工程机械

按土方作业要求有：用于土方挖掘的单斗、多斗挖掘机；主要用于大面积土方调配及平整的既能铲土又能运土的铲运机和推土机；用于土方压实的压路机及夯土机等。

二、桩工机械

按桩基础的不同，施工方法有：用于预制桩的柴油打桩机、振动打桩机；用于灌注桩的钻孔机及冲孔机等。

三、钢筋加工机械

包括用于钢筋冷加工的钢筋冷拉、冷拔机；用于钢筋调切的调直剪切机及钢筋切断机；用于钢筋成型的钢筋弯曲机及用于钢筋焊接的点焊机、对焊机及弧焊机等。

四、混凝土工程机械

包括用于混凝土制备的混凝土搅拌机；混凝土运输用的混凝土输送车和混凝土输送泵，用于混凝土成型密实的混凝土振动器等。

五、起重、运输机械

用于现场材料的垂直、水平运输及结构安装等作业，其中包括固定式、轨道式和自行式起重机（如塔式起重机、汽车式

起重机、轮胎式起重机、建筑施工电梯等)及起重设备(如卷扬机)等。

六、装修工程机械

根据用途分为:灰浆制备及喷涂机械;涂料喷刷机械;地面修整机械;屋面施工机械;装修升降台及吊篮;建筑手持电动机具及其它装修机械等。

在土方工程和桩基工程中所使用的机械多属大型机械,在房屋建筑施工中,如需大型土方施工及桩基工程,一般由建筑机械化专业施工公司承担这一部分的施工任务。在一般的中小型房屋建筑施工中,应用最多的是钢筋混凝土工程机械及装修工程机械。根据我国对建筑业的技术装备政策的要求和精神,实行多层次的装备政策,对于中小城市及中小型建筑企业来说,对繁重体力劳动的工种、危险作业和非用机械难以保证工程质量的工序,应优先实行机械化,装备的重点是中小型机械和电动工具。特别是市镇建筑集体企业及乡镇建筑队需要进行技术装备,逐步实现机械化施工。所以本书仅对钢筋混凝土工程及装修工程中的常用房屋建筑机械予以介绍。

第二节 建筑机械基础知识

要合理地使用和管理机械,需要具备一定的机械基础知识。只有对机械的组成及各组成部分的作用、工作原理、机械的传动方式及其零、部件有所了解,才能对各类建筑机械进行“由表及里”的较完整的认识,从而达到正确地根据机械特性及其技术性能参数来选用适用的建筑机械的目的。在管理和使用机械的过程中,就可以运用机械的基础知识,提出机械管理和维护

保管制度。

建筑机械一般由四部分组成。

动力部分：是机械工作的动力来源，通常用电动机或内燃机作原动机。

工作部分：是机械直接从事工作、完成生产任务的部分，又称为机械的执行机构。

传动部分：将动力部分的功率传递到工作部分的中间环节，又称为机械的传动机构。

控制部分：控制机器的运转，如变速、变向、启动、刹车等。

建筑机械传动部分通常采用机械传动或液压传动。

一、机械传动

机械传动的作用是：

1. 传递运动和动力：原动机的运动和动力通过传动机构传至各工作机构。

2. 改变运动形式：一般原动机的运动形式是旋转运动，通过传动机械可将旋转运动改变为工作机构所需要的运动形式。例如钢筋切断机中活动刀片的往复直线运动就是通过曲柄连杆机构来实现的。

3. 调节运动速度：通过传动机械将原动机的运动速度改变为工作机构所需的运动速度。如混凝土搅拌机所用的原动机（电动机）的转速较高，而搅拌转筒的转速要求较低（一般为18转/分左右），故需通过传动机构将原动机的高速变成搅拌筒工作所需的低速。传动机构可根据工作机构的需要起着增速、减速、变速、反向、离合等作用。

机械传动中的主要传动参数有：转速（ n ）、传动比（ i ）、

功率 (P) 和效率 (η) 等。

主动轮的转速 (n_2) 与从动轮的转速 (n_1) 之比称为传动比 (i)。一般的机械传动机构, 在大多数情况下常采用多级传动, 以获得大的传动比。在多级传动中, 每一级有一个传动比, 于是传动机构的总传动比等于各级传动比的连乘积。

传动机构的输出功率 (P_2) 与输入功率 (P_1) 之比称为该机构的效率 (η)。效率是一个小于 1 的数值, 比值愈小, 表示功率的损耗愈严重。传动机构的总效率等于各级传动效率的乘积。

在建筑机械中, 常用的机械传动有带传动、齿轮传动、蜗轮与蜗杆传动等。简介如下:

(一) 带传动

1. 带传动的用途

带传动是应用很广泛的一种传动方式, 它是依靠带与带轮之间的摩擦力来传递动力的。带传动多用于两轴传动比无严格要求, 中心距较大的机械中。一般情况下, 带速 $V = 5 \sim 25$ m/s, 传动比 $i \leq 7$, 传递功率 $P \leq 100$ Kw。

2. 类型

根据带的剖面形状, 有平型带 (矩形)、三角带 (梯形) 和圆形带传动, 此外还有同步齿形带传动。常用的为平型带和三角带。

(1) 平型带传动: 平型带一般是用接头将橡胶布带联接成环形带, 它是靠带轮与胶带内周摩擦传递动力的, 一般用作运输带。常用的有开口传动和交叉传动两种形式, 如图 1-1 所示。开口传动时两轮转向相同, 交叉传动时两轮转向相反。

(2) 三角带传动: 三角带是依靠带的两侧面工作的, 由于两侧面的楔形作用, 它所产生的摩擦力比平型带大, 能传递较

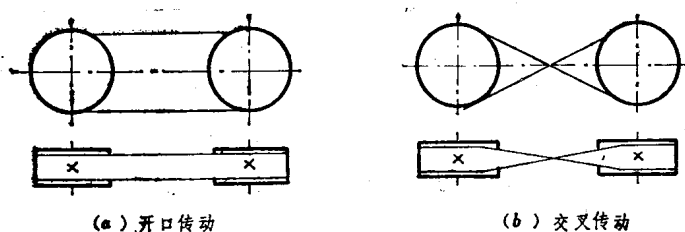


图 1-1 开口传动和交叉传动

大的功率，且无接头，故传动平稳，应用较广。

3. 特点

主要优点：

- (1) 带有良好的弹性，可以缓和冲击和吸收振动。尤其是三角胶带无接头，运转平稳，噪声小；
- (2) 过载时，带在轮上打滑，可防止损坏其它零件；
- (3) 适用于两轴中心距较大的传动；
- (4) 结构简单，加工维护方便，成本低。

主要缺点：

- (1) 传动的外廓尺寸较大；
- (2) 由于带的弹性伸长，不能保证准确的传动比；
- (3) 带的使用寿命短，仅约3000~5000小时；
- (4) 带传动中的摩擦会产生电火花，故不能用于容易引起燃烧及爆炸等危险的场合；
- (5) 传动效率低，三角胶带传动效率约为0.9~0.94。

(二) 齿轮传动

1. 齿轮传动的用途

齿轮传动在机器中的作用主要是传递动力、改变速度、变换回转轴线的位置等，在建筑机械的传动机构中应用很广。例