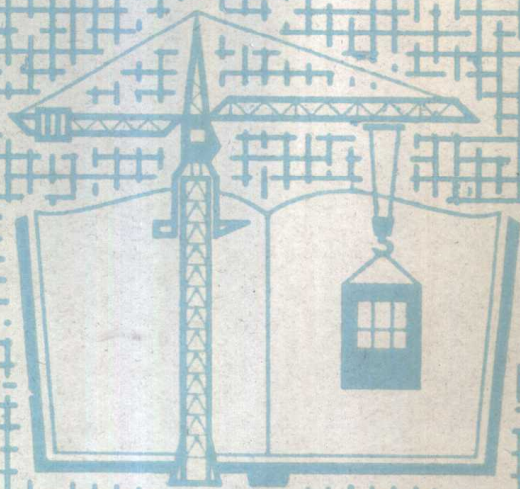


中小型建筑机械

四川省建工局建筑工程学校
广东省建筑工程学校 编
吉林省建筑工程学校



中等专业学校试用教材

中国建筑工业出版社

88707

TU6
6291

中等专业学校试用教材

中小型建筑机械

四川省建工局建筑工程学校

广东省建筑工程学校 编

吉林省建筑工程学校

中国建筑工业出版社

本教材以我国目前常用的中小型建筑机械为主,叙述其构造、工作原理、使用方法和部分机械的基本运用、计算等方面的知识。

本书可作为中等专业学校建筑机械专业的试用教材,并可供有关技术人员和工人参考。

中等专业学校试用教材

中小型建筑机械

四川省建工局建筑工程学校

广东省建筑工程学校 编

吉林省建筑工程学校

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 17 1/2 字数: 425千字

1980年7月第一版 1980年7月第一次印刷

印数: 1—13,180册 定价: 1.40元

统一书号: 15040·3832

前 言

本试用教材系根据全国建筑类中等专业学校，建筑机械专业教材编审座谈会通过的编写大纲编写的。全书共分六章，即：混凝土机械、钢筋机械、压实机械、装饰机械、沉桩机械和水泵等六类建筑机械。内容是以我国目前施工中常用的建筑机械为主，详细阐述了各类机械的构造、工作原理、使用方法和部分机械的基本运算，并对有些机械的使用范围也做了简要的介绍。

本书由四川省建工局建筑工程学校、广东省建筑工程学校、吉林省建筑工程学校共同编写。由四川省建工局建筑工程学校主编，南京建筑工程学校张秉志同志主审。前言、绪论、第二、四章由四川省建工局建筑工程学校刘济仁同志编写；第三、六章由张伦同志编写；第一章由广东省建筑工程学校郑洪基同志编写；第四章由吉林省建筑工程学校王克来同志编写。

中小型建筑机械种类多、范围广、内容杂，由于编者水平有限，书中缺点和错误难免，希望读者提出批评指正。

目 录

绪 论	1
第一章 混凝土机械	5
第一节 概述	5
第二节 混凝土搅拌机械	5
第三节 混凝土配料设备	28
第四节 混凝土搅拌楼	35
第五节 移动式混凝土搅拌站	38
第六节 混凝土运输机械	40
第七节 混凝土振动机械	48
第八节 混凝土挤压成型机械	59
第二章 钢筋机械	63
第一节 概述	63
第二节 钢筋冷加工机械	64
第三节 钢筋调直机械	81
第四节 钢筋切断机械	92
第五节 钢筋弯曲机械	97
第六节 钢筋墩粗机械	103
第七节 钢筋焊接机械	107
第八节 预应力张拉机械	117
第九节 钢筋加工生产线	144
第三章 压实机械	150
第一节 概述	150
第二节 蛙式打夯机	151
第三节 内燃打夯机	158
第四节 滚压机械	160
第五节 振动压实机械	167
第四章 装饰机械	171
第一节 灰浆机械	171
第二节 喷涂机械	174
第三节 喷浆机械	182
第四节 小型空气压缩机	186
第五节 地坪修整机械	189
第五章 沉桩机械	193
第一节 概述	193
第二节 柴油桩锤	195
第三节 蒸汽桩锤	209
第四节 振动打桩机	216

第五节	桩架	222
第六节	灌注桩成孔机械	231
第七节	压桩机	244
第八节	水力冲激沉桩设备	250
第九节	运用计算	251
第六章	水 泵	253
第一节	概述	253
第二节	水泵的性能参数	253
第三节	离心水泵	256
第四节	其它水泵	264
第五节	水泵使用知识	269
第六节	泵的型号	272

绪 论

一、建筑施工机械化的意义

建筑业是国民经济的重要组成部分。建筑施工机械化是建筑工业化和现代化的重要措施。建筑工业是消耗大量社会劳动的生产部门,在这个部门中以机械化代替手工劳动,特别是在大面积场地平整、大量土方、装卸、运输、吊装和混凝土制作等繁重劳动的施工过程中实行机械化,可以大大减轻劳动强度,提高劳动生产率,加快施工速度,降低工程成本。

目前我国建筑工业技术装备水平还比较低,提高建筑施工机械化水平,是建筑业一项重要任务。根据我国具体情况,实现施工机械化,要从减轻劳动强度,提高工效最显著的方面入手,要大力发展常用的建筑机械,大中小结合,多搞中小型施工机械;要研制推广性能好、坚固耐用、一机多用的机械;要十分注意半机械化施工机具的推广和应用;要大搞技术革新,改造现有机械;加强机械的管理工作,切实抓好机械的管、用、养、修,提高机械的完好率和利用率。

二、建筑机械的发展特点

近二十多年来,各国建筑机械得到迅速发展和广泛应用。建筑机械的发展特点主要反映在如下几个方面:

(一) 大功率、高效率

随着建设规模的扩大和建筑技术的提高,建筑机械也朝着高、大的方向发展。主要表现为大功率、大容量和高生产效率。

(二) 小型、多功能

在城市建设工程中,对建筑机械的要求是轻量小型、自行式、多功能、无噪音、无振动和高效率。一机多用的多功能机械,各国都很重视。一台基础车可装备正反铲、抓斗、桩锤、钻杆、起重、夯实等可换工作装置,对规模不大,工种较多的工程,采用多功能机械是比较经济的。

(三) 机动灵活

为提高机械的利用率和生产率,提高和改进机械的性能,例如:增加牵引力,提高运行和工作速度;增强爬坡和越野能力,改进操纵性能;并且采用轮式、铰接式结构,加快机械的拆装、运输和更换工作装置。

(四) 广泛应用液压液力技术

液压液力技术发展虽晚,但发展速度很快。液压元件生产已形成独立行业。

目前在建筑机械上普遍应用液压操纵和液压传动装置。由于液压技术的应用而使建筑机械体积缩小、重量减轻、传动机构简化、传动平稳、工作可靠、控制容易、操纵灵活、机件磨损小、寿命长,此外对提高机械的性能有很大意义。

（五）采用新技术新材料

新技术和新材料的应用，提高了机械的耐久性和可靠性。在机械上采用的安全保护和信号指示设备如：集成电路的超负荷断路保护指示器、液压随动系统、平地机的自动调平系统、推土挖掘机的自动控制系统、风荷指示系统、激光导向系统，以及司机的保护装置和一些机构的连锁装置。

新材料如：轻质高强钢材、合金钢材、以及工程塑料、耐磨、耐腐、耐热等材料。

从目前的机械水平状况看，建筑机械的发展趋向，在今后数年内，不会有根本的变化，其设计和制造将更加需要考虑安全、污染(大气污染和噪音)，以及司机的舒适条件。

三、建筑机械的基本组成部分

一般建筑机械均由以下主要部分组成：

- （一）工作装置：直接进行工作。
- （二）动力装置：发出动力带动工作装置。
- （三）传动机构：将动力传递给工作装置的机构。
- （四）操纵机构：用以控制个别机件的动作，调节工作速度。

对于移动式建筑机械还设有行走装置，以便转移工作位置。

建筑机械所采用的动力装置有以下几种：

（一）电动机

主要用在固定式或行走距离较短的建筑机械上。电力拖动是比较先进的动力装置，其优点是经济、起动与制动迅速方便、工作效率高、操纵方便、自重轻、占地少、有超载能力、电能的引用和分配便利。

（二）内燃机

内燃机是移动式建筑机械的主要动力装置。内燃机的优点是：工作独立，不受外界能源影响；工作效率较高，体积小；重量轻，起动快。

内燃机的缺点是：受气候条件影响较大；结构复杂，磨损快；不能超载，燃料贵，不能逆转，调速特性差，因此需要减速箱和可逆装置配合工作。

（三）蒸汽动力装置

蒸汽动力装置由锅炉和蒸汽机构成，虽然它有结构简单、耐久、有可逆和超载能力，但由于设备庞大、起动时间长和效率低等缺点，除特殊情况外，一般很少采用。

（四）压缩空气动力装置

压缩空气动力装置的能源是电动机或内燃机，通过空气压缩机带动小型机械和工具，或者作为操纵系统的动力。这种动力装置工作迅速、可靠、结构简单，照管方便，但发出的动力有限。

（五）联合动力装置

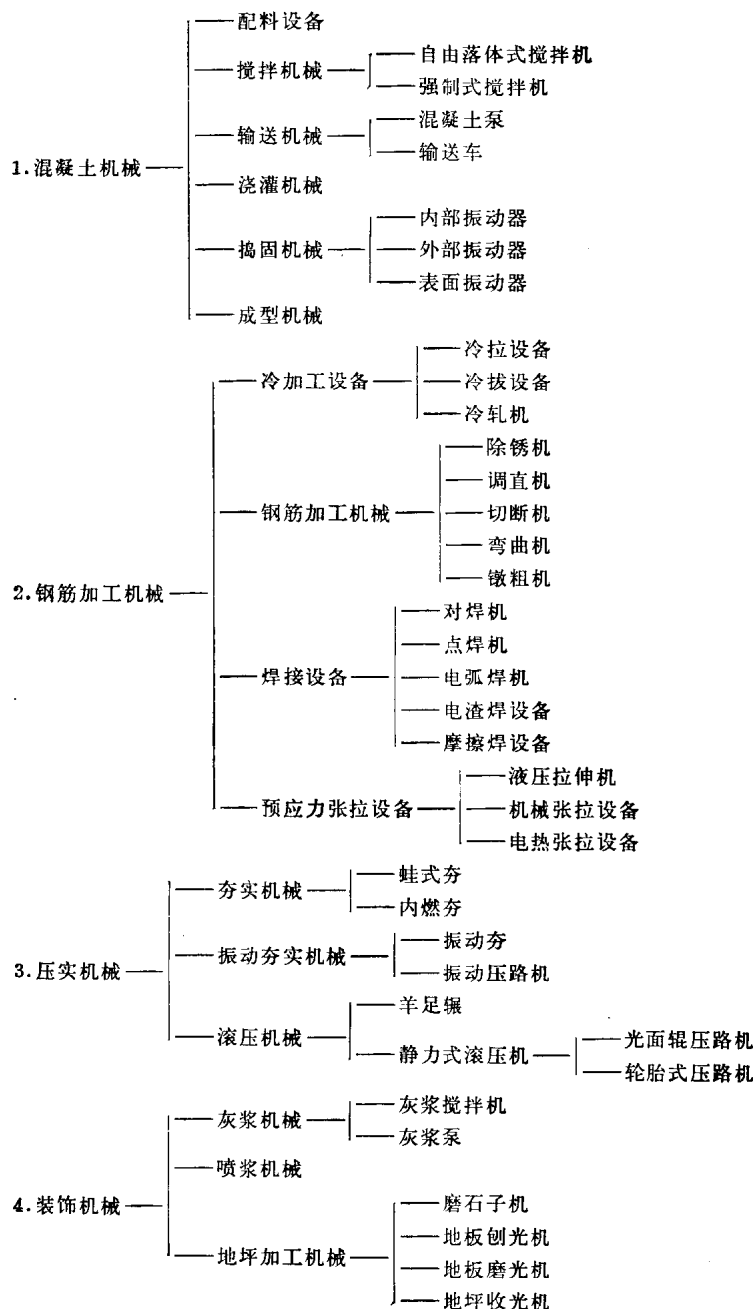
联合动力装置多由柴油机带动发电机发电，以供给该机械各部分电动机。此种装置十分灵活，避免了由柴油机直接带动机械时的种种缺点。这种动力装置多用于大型建筑机械上。

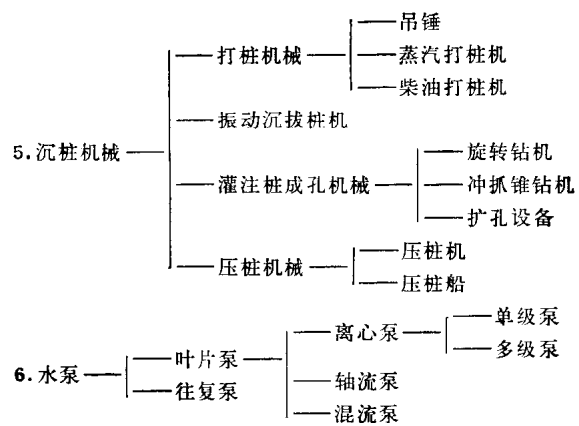
建筑机械的动力装置，应根据具体情况，综合考虑其优缺点进行选择，一般都优先考虑电力拖动。

四、本课程的任务及机械分类

《中小型建筑机械》课是培养建筑机械技术人员的专业课程。课程的任务是学习现代建筑工程机械化施工中常用的中小型机械的构造、工作原理和使用方法；学习机械生产率和动力装置的功率等应用计算的知识。为学生进行建筑机械管理和技术革新工作打下基础。

中小型建筑机械的分类如下：





第一章 混凝土机械

第一节 概 述

混凝土机械是钢筋混凝土工程的专用设备。主要有：混凝土材料的计量设备；搅拌机；运送机械；浇灌、捣固和成型机械等几类。这些机械又有多种形式和多种规格型号，构成了建筑机械的重要组成部分。

混凝土机械的发展状况如何，是直接影响建筑工程施工的机械化程度的。因为近代建筑采用钢筋混凝土结构的比重较大，建筑物的基础、梁、柱、楼板等多是用混凝土浇灌而成。如果制作混凝土（即贮料、装料、配料、拌合、输送、浇灌和捣固成型等）都是用人力手工操作，则需要大量劳动力，且劳动强度大、工效低，还不能保证质量。为此，近年来，国内外的建筑工程部门都很重视混凝土机械的发展，作为提高建筑施工机械化程度的主要技术措施之一。目前很多地方已普遍采用各种类型的混凝土机械，对混凝土进行施工作业，如施工现场采用小型移动式混凝土搅拌站，在混凝土预制构件厂，采用混凝土搅拌楼，有些还配有电子计算机装置，控制各个混凝土工艺机台按程序进行动作。使材料进仓、提升贮存、称量配比、进机拌合、成料卸出、输送浇灌、捣固成型等工艺过程，用机械化或自动化去完成。用这些设备去进行混凝土工程作业，其结果是工效高、质量好、成本低、生产文明。如国产HL₁-90型混凝土搅拌楼，用六个人操作，每小时可制作混凝土72~90米³，平均每人生产率12~15米³/时。

对于混凝土的制备，国外大多是集中在工厂进行的。如预制构件厂、砌块厂就是专门从事混凝土商品化构件生产的。对于施工现场需用的混凝土，很大部分也是集中在工厂预拌，用专车把混凝土运送到施工点浇灌。集中搅拌混凝土比分散搅拌优越性多，特别是在工效方面。如国外某地区的一个预拌混凝土工厂，职工只有11人，最高日产混凝土达2530米³，平均每人日产混凝土230米³。

混凝土机械今天已经是现代建筑施工不可缺少的机械设备，是促进“装配化”施工的物质和技术基础。随着建筑施工生产的需要，混凝土机械今后在品种、规格、型号等方面必有一个较大的发展。

第二节 混凝土搅拌机械

一、混凝土搅拌机械的分类和工作原理

混凝土搅拌机是将砂、石、水泥和水等物料拌合的机械。它的种类很多，从混凝土的搅拌方法分：有材料自由落体式混凝土搅拌机和强制式混凝土搅拌机；从搅拌机的工作性质分：有周期性混凝土搅拌机和连续作用式混凝土搅拌机；从搅拌机的装置方式分：有移动式与固定式混凝土搅拌机。

（一）自由落体式混凝土搅拌机

自由落体式（简称自落式）混凝土搅拌机的工作原理是：将砂、石等物料放入旋转着的鼓筒内，由鼓筒内的固定叶片把物料提升至一定高度，利用物料本身的自重，自由坠落在旋转着的鼓筒内，这样反复多次，使砂、石、水泥和水均匀拌合，然后将混凝土卸出。自落式搅拌工作原理如图1-1所示。

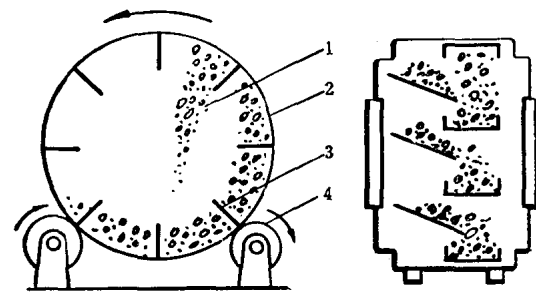


图 1-1 自落式搅拌混凝土工作原理

1—自由坠落的混凝土体；2—搅拌鼓筒；3—搅拌叶片；4—托轮

搅拌混凝土时，鼓筒中心绕水平轴线旋转，物料从进料口倾入，用卸料槽将已拌好的混凝土从鼓筒另一端孔卸出，如图1-2所示。

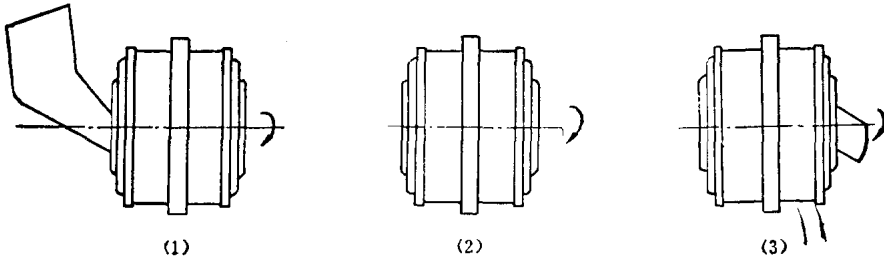


图 1-2 鼓形搅拌筒工作状态示意图

(1)装料；(2)搅拌；(3)卸料

鼓形搅拌机的特点是：重心低、使用方便，为目前国内建筑施工应用较广的一种机型。

2. 梨形可倾翻式混凝土搅拌机

梨形可倾翻式混凝土搅拌机的搅拌筒，形状如梨，顶端开有一个进出料孔。它的特点

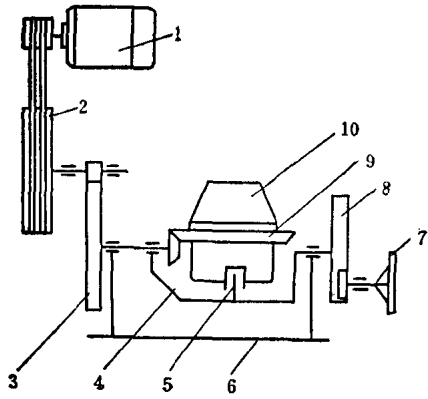


图 1-3 梨形可倾翻式混凝土搅拌机的传动系统

1—电动机；2—皮带轮；3—驱动齿轮；4—曲梁；5—竖轴；6—支架；7—操纵手轮；8—倾翻齿轮；9—锥形齿轮；10—梨形搅拌筒

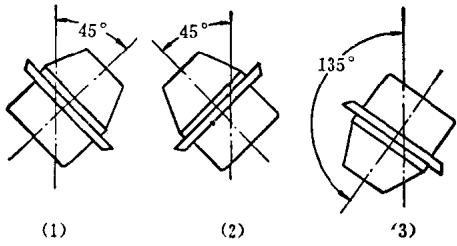


图 1-4 梨形搅拌筒的几种工作位置

(1)装料；(2)搅拌；(3)卸料

是构造简单，自重轻，操作容易。其构造主要由梨形鼓筒、支承竖轴、曲梁、支架、动力驱动机构、操纵机构等组成，如图1-3所示。

在搅拌筒内部装有弯形搅拌叶片，当搅拌筒的旋转中心与垂直线处于不同角度时，在叶片作用下，则可完成装料、搅拌、卸料等作业。搅拌筒的几种工作位置如图1-4所示。

这类搅拌机国内生产有J₃-100型，搅拌筒的容量为100升，适应在混凝土工程量较小的维修现场使用。容量在250升以上的梨形混凝土搅拌机，则配有上料装置和配水装置，但因该机的重心较高，稳定性差，已逐步为鼓筒形混凝土搅拌机所代替。

3. 双锥形混凝土搅拌机

双锥形鼓筒混凝土搅拌机，是一种大型混凝土搅拌机，搅拌鼓筒的容量有1.5米³、2.4米³、4.5米³以上等数种。这类搅拌机的特点是：工效高，质量好，工作平稳，适应在混凝土制品厂使用。双锥形混凝土搅拌机的搅拌筒的外形为两个截锥体，中段装有大齿圈和支承轮箍，由曲梁上的支承轮及侧向支承滚子稳定在机架上旋转。搅拌筒镶有耐磨钢板及搅拌叶片。砂石等物料用进料斗从鼓筒口送入筒内，搅拌好的混凝土由倾斜机构推动曲梁摆动，使搅拌筒倾斜一定角度从另一个筒卸出。图1-5为双锥形混凝土搅拌机外形示意。

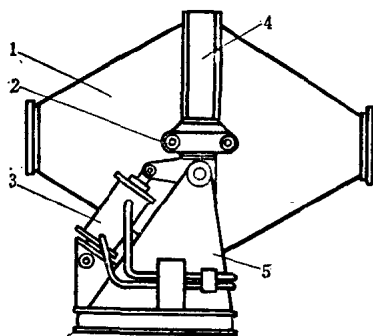


图 1-5 双锥形混凝土搅拌机外形示意图

1—搅拌筒；2—支承滚子；3—汽动倾斜机构；4—支承轮箍及大齿圈；5—支承机架

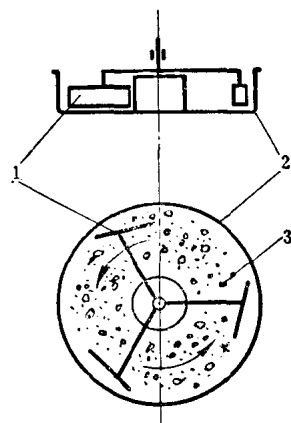


图 1-6 强制搅拌混凝土原理示意图

1—旋转搅拌叶片；2—立式搅拌筒；3—在拌合的混凝土

(二) 强制式混凝土搅拌机

强制式混凝土搅拌机的工作原理是用旋转着的叶片，将装在搅拌筒内的砂、石和水泥等物料强行搅拌，使之均匀拌合，搅拌工作原理如图1-6所示。

强制式混凝土搅拌机的特点是搅拌质量好、工效高，但消耗功率较大，搅拌叶片及搅拌筒壁的磨损较快。这类搅拌机适应在混凝土制品厂搅拌细骨料干硬性混凝土用。

(三) 搅拌机的工作性质和装置形式

1. 周期作用式混凝土搅拌机

这类搅拌机是指它的搅拌过程是间断的，每个工作周期包括物料的装入、搅拌、卸出混凝土三个动作，而每次只能完成一个工作循环。周期性作用搅拌机的特点是：构造简单、对水泥砂石的配合比易于控制，搅拌质量好，但生产效率低（相对于连续搅拌机而言）。目前国内一般建筑施工现场和混凝土制品厂多是采用这类搅拌机械。

2. 连续作用式混凝土搅拌机

这类搅拌机是指它的搅拌过程是连贯的，即装料及卸出混凝土同时进行。这类机械的形式又有多种，其搅拌筒体一般比较长。工作时，砂石等物料从一端进入筒体后，立刻经叶片搅拌并输送，拌好的混凝土从另一端卸出。连续作用搅拌机的特点是：搅拌效率高，与相同产量的周期性作用搅拌机相比，则能量消耗低、机械耗用金属少，适应于混凝土需要量大的混凝土商品工厂、道路、筑港和水坝等工程使用。

3. 移动式与固定式混凝土搅拌机

移动式混凝土搅拌机是指机上配有行走装置，便于拖运移动的混凝土机械。一般搅拌筒容量在400升以下的搅拌机多为移动式，适应在施工现场使用。搅拌筒容量在400升以上的混凝土搅拌机一般多为固定式，适合于混凝土制品厂使用。

我国目前几种常用混凝土搅拌机的技术性能见表1-1。

国产几种常用混凝土搅拌机技术性能 表 1-1

性能指标	单位	J ₃ -100型 混凝土 搅拌机	J ₁ -250型 混凝土 搅拌机	J ₁ -400型 混凝土 搅拌机	J ₁ -800型 混凝土 搅拌机	J ₁ -375A型 强制式混凝土 搅拌机	J ₄ -1500型 强制式混凝土 搅拌机
额定装干料容量	升	100	250	400	800	375	1500
搅拌筒转速	转/分	26~33	18	18	14		
搅拌叶片转速	转/分					36	20
电动机功率	千瓦	1	5.5	7.5	17	13	55
生产率	米 ³ /时 秒/次		3~5	6~12	90~120	10~12	120
外形尺寸	毫米	2200	2280	3700	3000	3820	3128
	长	1042	2165	2800	2400	1870	1820
	宽 高	1600	2400	3000	2560	2385	
自重	公斤	534	1500	3500	4800	2550	7000

二、自落式混凝土搅拌机的构造

自落式鼓形混凝土搅拌机的规格型号较多，其中常用的是250型、400型、800型鼓形混凝土搅拌机。这些机械的特点是：配套齐备，机动性能好，产量适中，使用方便和造价低，为目前建筑施工现场普遍采用。

图1-7所示为国产J₁-400型鼓形混凝土搅拌机的外形，它主要由动力传动系统、进料系统、搅拌系统、配水系统、出料机构、机架和行走装置等组成。

(一) 动力传动系统

J₁-400型混凝土搅拌机的动力传动系统如图1-8所示。

电动机的动力经三角皮带3、4分两路输出。一路进入变速箱5，经减速后用输出轴16中段的小齿轮6带动大齿圈7，使支承在四个托轮14上的搅拌鼓筒滚动；在输出轴端部装有离合器10和钢丝绳卷筒8，推动上料手柄使离合器抱合并带动钢丝绳卷筒旋转，从而拉动吊轮11转动。吊轮的转动又带动两个小卷筒13将料斗上的钢丝绳12收卷，使料斗提升；扳动下降料斗手柄，使钢丝绳卷筒的制动器9放松，料斗依靠本身的自重下降。动力的另一路用以带动水泵2的泵轴转动，将水输送给量水器。

(二) 进料系统

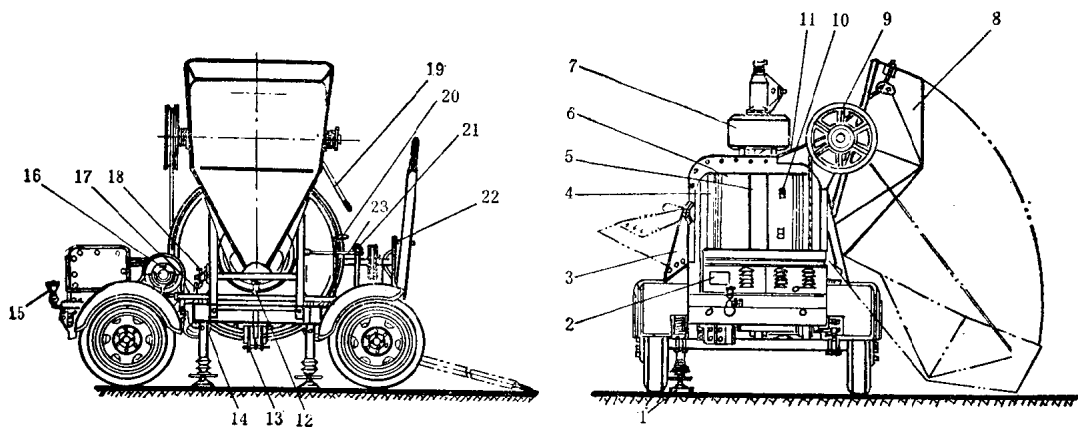


图 1-7 J₁-400型鼓筒形混凝土搅拌机外形

1—撑脚；2—动力箱；3—卸料槽；4—滚道；5—大齿轮护罩；6—搅拌鼓筒；7—量水器；8—料斗；9—吊轮；10—振动角形楔铁；11—龙门架；12—振动触杆；13—振动辊轮；14—托轮；15—水泵灌水口；16—升降离合器；17—限位凸块；18—限位触臂；19—放水手柄；20—料斗提升手柄；21—料斗下降手柄；22—卸料槽摆转手轮；23—保险环

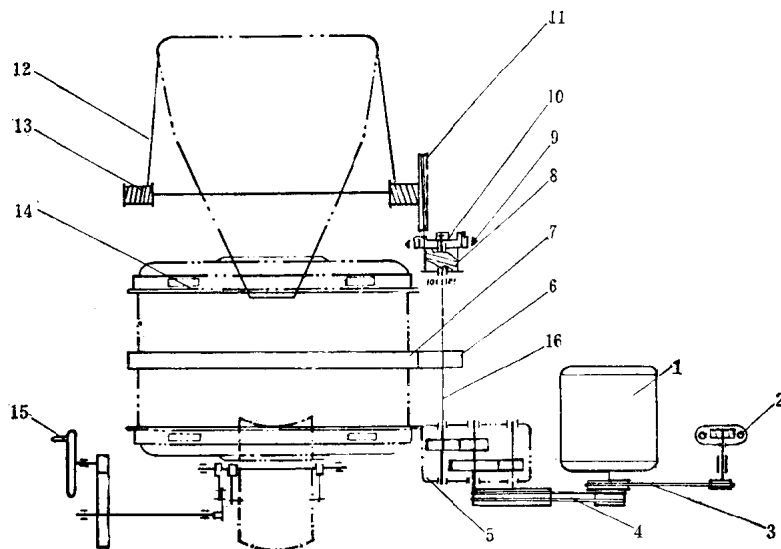


图 1-8 J₁-400型混凝土搅拌机传动系统

1—电动机；2—水泵；3—A型三角皮带；4—B型三角皮带；5—变速箱；6—传动小齿轮；7—大齿轮；8—钢丝绳卷筒；9—制动器；10—进料离合器；11—吊轮；12—料斗钢丝绳；13—小卷筒；14—托轮；15—出料传动机构；16—输出轴

进料系统由钢丝绳卷筒、离合器、制动器、钢丝绳吊轮传动组件、料斗和升降操纵机构等组成，如图1-9所示。

1. 钢丝绳卷筒及离合器、制动器

钢丝绳卷筒及离合器是进料系统的泄引机构。它的摩擦传动离合装置由钢丝绳卷筒、固定盘、内摩擦传动轮、松紧撑、摩擦传动带、触头和滑塞等组成，如图1-10所示。

卷筒与外制动轮、内传动轮制成一体，套装在传动轴的末端，通过内摩擦传动装置和外制动装置的相应动作，使卷筒转动、泄引、止动。

(1) 摩擦传动装置：固定盘5装在传动轴7上，它的位置在摩擦传动轮面2的圆筒内。固定盘的边缘槽形凸出部分又楔入传动轮的表面。围绕传动轮外圆的摩擦传动带6的一端与固定盘边缘的凸出部分连接（称固定端），带的另一端与松紧撑8的槽形大端连接（称活动端）；

松紧撑圆心轴螺栓10装在固定盘上，松紧撑小端的螺孔装有可调整的触头9；拉力弹簧11使松紧撑的大端推压摩擦带6，从而使摩擦带与传动轮面之间保持1~2毫米的径向间隙。当滑塞4前移，其锥面与触头轴向紧压，使松紧撑将摩擦带张拉而紧抱传动轮2，在外制动带13放松的同时，卷筒1便随固定盘5转动，收卷钢丝绳泄引吊轮转动。当滑塞退离触头后，在拉力弹簧的作用下，松紧撑又推压摩擦带而离开传动轮，卷筒则停止转动。滑塞套在传动轴端部，可作轴向移动，滑塞尾部沟槽安置了拨叉，通过操纵机构使滑塞移动。

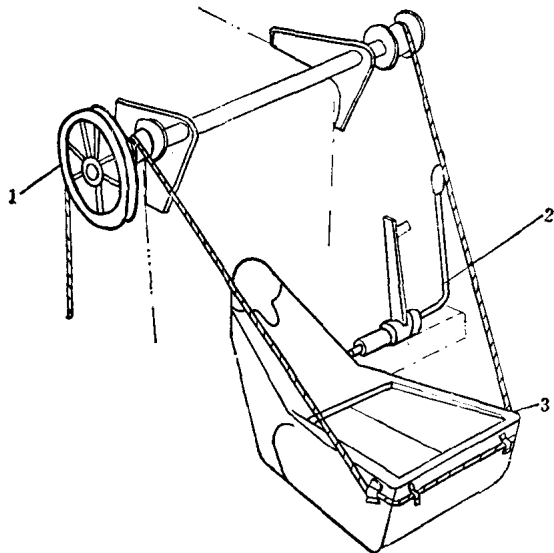


图 1-9 混凝土搅拌机进料系统示意图

1—吊轮传动组件；2—操纵机构；3—料斗

移动，滑塞尾部沟槽安置了拨叉，通过操纵机构使滑塞移动。

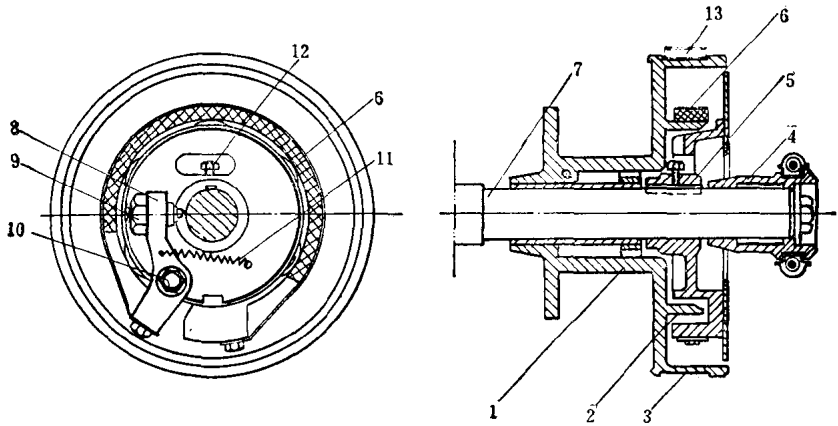


图 1-10 钢丝绳卷筒及离合器传动装置

1—钢丝绳卷筒；2—离合器摩擦传动轮面；3—外制动轮面；4—滑塞；5—固定盘；6—内摩擦传动带；7—传动轴；8—松紧撑；9—调整螺栓(触头)；10—心轴螺栓；11—弹簧；12—紧定螺钉；13—外制动带

(2) 制动装置：外制动装置采用带式制动器，如图1-11所示。制动带1围绕在制动轮面3上，它的张紧端固定在机座2上与水平面成35°，它的松端用弹簧拉杆5接在机座内。由于弹簧的张紧力使制动带与制动轮经常处于抱合状态。制动带的制动包角为55°。当离合器闭合，带动卷筒作正向旋转时，制动器必须同时松开；当离合器脱开时，制动器也要同时抱合，以保证满载砂石的料斗停在上升的任何位置。拉动下降手柄，制动带能迅速松开，使钢丝绳卷筒处于自由状态，料斗靠自重下降，并驱使卷筒反向旋转，将钢丝绳放出，而绕入吊轮内。

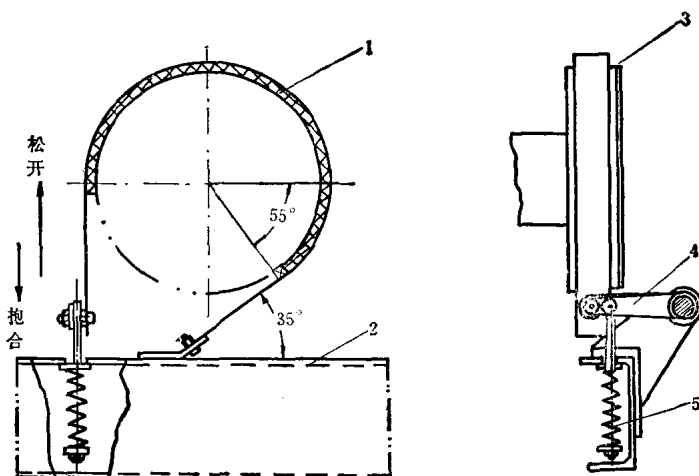


图 1-11 外制动装置

1—外制动带；2—机座；3—外制动轮面；4—外制动带松开杠杆；5—张力弹簧及拉杆

2. 钢丝绳吊轮传动组件

钢丝绳吊轮传动组件是采用挠性传动装置，它由吊轮、左绳槽卷筒、右绳槽卷筒、钢丝绳、长轴和轴套等组成，如图1-12所示。

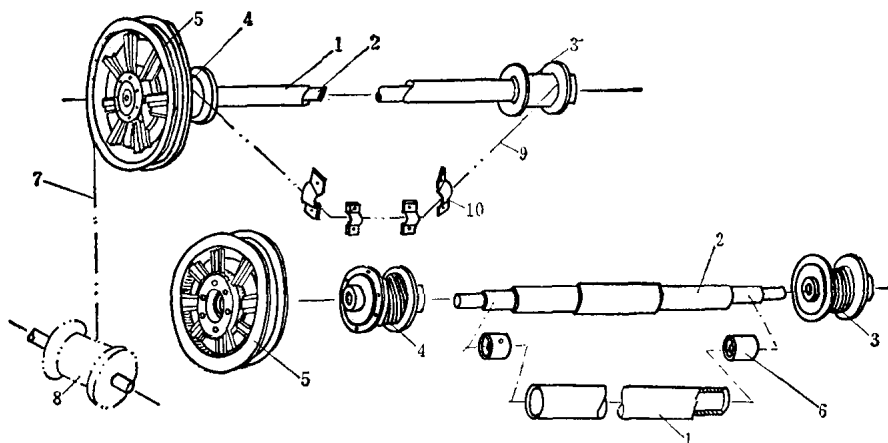


图 1-12 钢丝绳吊轮传动组件

1—轴套管；2—长轴；3—右绳槽卷筒；4—左绳槽卷筒；5—吊轮；6—轴承；7—传动用钢丝绳；8—钢丝绳卷筒；9—提升料斗用钢丝绳；10—料斗

轴套管 1 固定在机架的支承板上，长轴 2 穿过套管由两个轴承 6 支承，轴的右端固装右绳槽卷筒 3，轴的左端固装左绳槽卷筒 4，在这个卷筒左端又固装着吊轮 5。钢丝绳 7 的一端固定在吊轮内，另一端固定在钢丝绳卷筒 8 上。当钢丝绳卷筒收卷储在吊轮内的钢丝绳时，便拖动吊轮转动，吊轮又带动左、右两卷筒同时转动，从而收卷钢丝绳 9，使料斗提升；当制动装置的制动带放松时，料斗靠自重下降，从而拉动左、右卷筒放出钢丝绳，同时也带动吊轮收卷储在卷筒 8 的钢丝绳 7，以作第二次料斗提升准备。

3. 料斗升降操纵机构

料斗的升降操纵机构是一组杠杆联动组件。它由操纵管、料斗的上升、下降手柄，拨叉和自动限位装置等组成，如图1-13所示。