

机械工业知识丛书

起重运输机械

信阳起重运输机械研究所编

机械工业出版社

79.781
414
C.2

机械工业知识丛书

起重运输机械

信阳起重运输机械研究所编

1980.10

~~机械工业出版社~~

起重运输机械
信阳起重运输机械研究所编
(只限国内发行)

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $4\frac{1}{2}$ · 字数 112 千字
1975 年 8 月北京第一版 · 1975 年 8 月北京第一次印刷
印数 00,001—25,000 · 定价 0.39 元

*

统一书号: 15033 · (内)662

出 版 说 明

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，我国机械工业欣欣向荣，蓬勃发展，形势很好。

“中国靠我们来建设，我们必须努力学习。”为了适应机械工业发展的需要，我们请有关单位编写了一套《机械工业知识丛书》，供机械行业的领导干部、管理人员和有关同志参考。

《起重运输机械》为本丛书之一，扼要地介绍了常用各类起重运输机械的特点、结构及用途等基础知识；书中还简要地介绍了起重运输机械在国民经济中的作用及其起源、发展和分类等概况。全书共分两部分：第一部分为起重机械；第二部分为运输机械。

本丛书在编写过程中，承各编写单位大力支持，做了大量的工作，我们表示衷心感谢。

由于我们水平有限，书中难免有缺点和错误，希望读者批评指正。

目 录

绪论	1
一 起重运输机械在国民经济中的作用	1
二 起重运输机械的起源和发展	2
三 我国起重运输机械的发展概况	4
四 起重运输机械的分类	5
五 起重运输机械的发展趋势	7

第一部分 起重机械

概述	10
第一章 简易起重装置	13
一 千斤顶	13
二 滑车	16
第二章 葫芦	18
一 手拉葫芦	18
二 手扳葫芦	19
三 电动葫芦	21
第三章 梁式起重机	25
一 手动单梁起重机	25
二 电动单梁起重机	26
第四章 桥式起重机	28
一 桥式吊钩起重机	28
二 桥式抓斗起重机	36
三 桥式电磁起重机	37
第五章 堆垛起重机	39
一 桥式堆垛起重机	39
二 巷道式堆垛起重机	40

第六章	门式起重机与装卸桥	42
一	门式起重机	42
二	装卸桥	46
第七章	冶金起重机	47
一	加料起重机	47
二	铸造起重机	48
三	脱锭起重机	49
四	夹钳起重机	51
五	料耙起重机	52
六	锻造起重机	53
第八章	臂架式起重机	55
一	简易臂架起重机	55
二	随车起重机	56
三	门座起重机	58
第九章	缆索起重机	62
第十章	升降机	66
一	电梯	66
二	自动扶梯	73

第二部分 运输机械

概述	76	
第一章	输送机	79
一	带式输送机	79
二	架空索道	87
三	悬挂输送机	89
四	链板输送机	92
五	斗式提升机	94
六	埋刮板输送机	95
七	气力输送	97
八	振动输送机	100
九	螺旋输送机	101

Ⅶ

十	辊子输送机	103
第二章	运输车辆	105
一	窄轨矿车	105
二	内燃小机车	112
第三章	装卸机械	120
一	连续式装载机	120
二	斗轮堆取料机	124
三	叉车	125
四	卸车机	132
五	曲带抛料机	134
第四章	给料机	136
一	电磁振动给料机	136
二	圆盘给料机	138

绪 论

一、起重运输机械在国民经济中的作用

起重运输机械是用来提升、搬运或在短距离内运送货物的机械。它不仅可以代替人们的笨重体力劳动，而且是实现生产过程综合机械化、自动化所不可缺少的重要设备之一，因此已广泛地应用在工矿企业、建筑工地、仓库、车站、码头等国民经济各个部门。

在现代化的各种工业企业中，如果不广泛采用起重运输机械，不但工作效率很低，有的甚至无法工作。例如，一个只不过20万千瓦的火力发电站，假如全部用煤作燃料，每天需耗煤2400吨。如果不用起重和运输机械，只算把煤从煤场运到锅炉仅为一里路程，这样，每天就需要1500名搬运工人，才能完成2400吨煤的运输任务。这么多人不但拥挤不堪，如遇雨天还要影响发电。又如在建筑工地上，那些大型构件的安装，水电站重达数百吨的水轮发电机部件安装或检修等，也非用起重机械不可。

起重运输机械的广泛应用，已远远超出了只作为辅助生产设备的范围。它不仅可以完成原料、产品、半成品的搬运，进行机械设备的安装和检修，而且某些生产过程中的工艺操作，也必须应用起重运输机械。例如，冶金企业中，在钢铁生产的各个环节上，大量使用着各种冶金起重机。从准备炉料、加料到炉中、把炼好的钢水浇铸成锭以及从钢锭模中取出钢锭等钢铁生产工艺过程，离开了起重运输机械，简直就无法进行生产。另外，在化工生产中，那些高温或腐蚀性物料的输送，更是少不了起重运输机械。所以，在现代化生产中，起重运输机械占有相当重要地位。据统计，在我国冶金、煤炭部门的机械装备总台数或总重量中，

起重运输机械约占 25~65 %。

起重运输机械发展到现在，已成为合理组织成批大量生产和机械化流水作业的基础，是现代化生产的重要标志之一。

随着我国社会主义建设事业的迅速发展，为了提高国民经济各部门的机械化水平，提高劳动生产率，起重运输机械将发挥其巨大作用。

二、起重运输机械的起源和发展

起重运输机械的产生和发展，是与人类的生产斗争和社会发展分不开的。

远在古代社会，人们从生产劳动实践中就感到，搬运巨大的重物，只靠人们的体力是无法完成的。在当时的农业生产和修建大型建筑物中，我们的祖先就创造了很多简单的起重运输机械。例如，三千七百年前，我国还处在奴隶社会的商朝时期，由于农业灌溉上的需要，已创造了用于汲水的桔槔（音洁高，图1）。这种汲水工具就是由杠杆、对重和取物装置构成的简单起重装置。为了汲取更深的井水，约在公元前 1100 年，又发明了辘轳（图 2）。辘轳是由支架、卷筒、曲柄和绳索等组成的简单绞车，

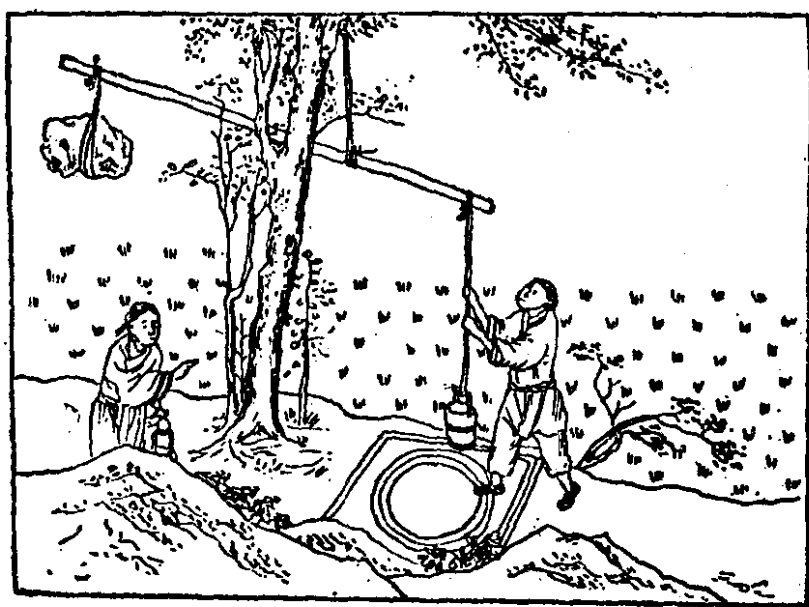


图 1 桔槔

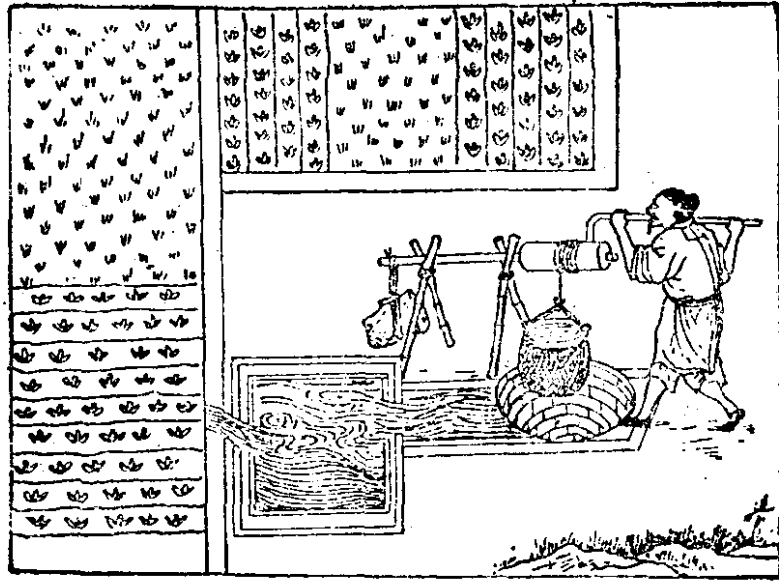


图2 轱辘

成为现代绞车的原始雏形。我国封建社会兴盛的汉朝，农业生产获得了迅速发展，在公元200年左右出现了用于汲水和排水的翻车（即水车，图3）。翻车的发明，从工作原理上来说，是一个很大的飞跃，它从间歇动作发展为连续动作，与现代的刮板输送机极为相似。

在埃及、希腊、罗马等古代社会生产力比较发达的国家里，也都有使用起重运输机械于生产劳动的历史记载。例如，埃及在建造著名的金字塔时，就应用了杠杆、滚子与斜面等来搬运雕像和巨石。

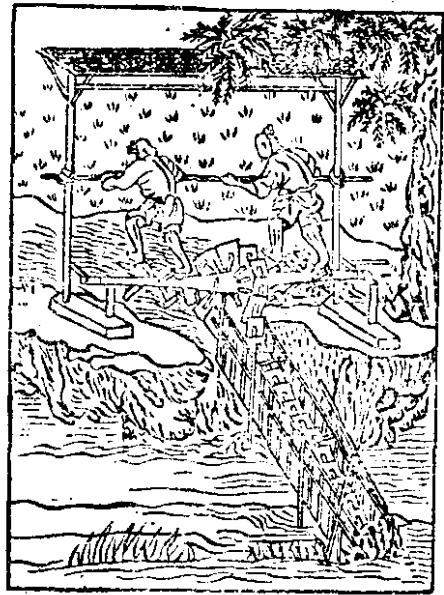


图3 翻车

古代社会应用的起重运输机械，其特点是木结构、低速度、靠人力或畜力驱动。

从十八世纪欧洲文艺复兴时期起，随着社会生产部门和生产规模的扩大，航海、贸易以及建筑事业的发展，由于许多繁重的搬运劳动和大量生产的需要，使起重运输机械得到了相应的发展。

例如，为了在码头上装卸船只，出现了能旋转的起重机；在原来工场手工业生产中，出现了效率较高的螺旋输送机、斗式提升机等连续输送设备。

到了十九世纪，由于冶金工业的发展，蒸气与电力驱动的出现，促进了起重运输机械本身的技术发展。十九世纪初出现了蒸气驱动的固定式旋臂起重机，十九世纪末出现了电力驱动的旋转起重机和桥式起重机。从此，电力驱动代替了人力与畜力驱动，木结构为金属结构所取代，而且在起重量、工作速度和功率上得到了极大提高。

进入廿世纪，由于社会生产的不断发展，起重运输机械已不再局限于搬运沉重的货物，而成为生产工艺过程中被广泛采用和不可缺少的生产工具之一。

三、我国起重运输机械的发展概况

我国在发明和使用起重运输机械方面有着悠久的历史。但是，由于长期受到封建制度的束缚，使得社会生产力和科学技术得不到发展，辘轳和翻车一直沿用了两千年。鸦片战争后，我国又沦为半封建半殖民地的社会，生产力的发展更受到了极大的阻碍。至1949年以前，旧中国甚至连现代最简单的起重运输机械都不能制造。工矿企业、码头、车站上许多沉重的货物，大都靠人力来搬运，尤其是码头工人，靠“杠棒”走“过山跳”装卸货物，过着极为悲惨的生活。

中华人民共和国的成立，结束了帝国主义、封建主义和官僚资本主义的统治，也结束了旧中国不能制造起重运输机械的历史。1949年，我国先后在上海、大连生产了2吨和5吨电动桥式起重机。随着国民经济建设的发展，起重运输机械制造业从无到有、由小到大在逐步成长。第一个五年计划完成时，已为国民经济各主要部门生产了各种类型的起重运输机械，成立了起重运输机械的科学研究部门，并在一些高等院校里设立了起重运输机械专业。

从1958年第二个五年计划开始，在党和毛主席的英明领导下，在三面红旗的光辉照耀下，起重运输机械行业和其它事业一样，得到了飞跃的发展。1958年，工矿企业中大量应用的电动桥式起重机的产量，已为1949年的164倍。

目前，我国已不仅初步形成了一个起重运输机械的研究、设计、制造体系，而且发展速度极为迅速。据1966年不完全统计，起重运输机械年产量已为1949年的25倍，即平均年增长率达21%。与此同时，为适应我国社会主义建设事业的需要，已经为电站、冶金、矿山等部门提供了一批现代化的大型起重运输设备，如为钢铁工业生产了350吨铸造起重机、300吨锻造起重机和350吨液压脱锭起重机；为发电站提供了400吨门式起重机和400吨安装用桥式起重机等。

为了不断提高企业的劳动生产率，节省大量人力、加速社会主义建设，今后我国的起重运输机械必将得到更大的发展。

四、起重运输机械的分类

起重运输机械在国民经济各个部门的广泛应用，使得它的品种不断增加，型式与构造多种多样。但为了研究和选用的方便，通常将起重运输机械分为起重机械与运输机械两大类。

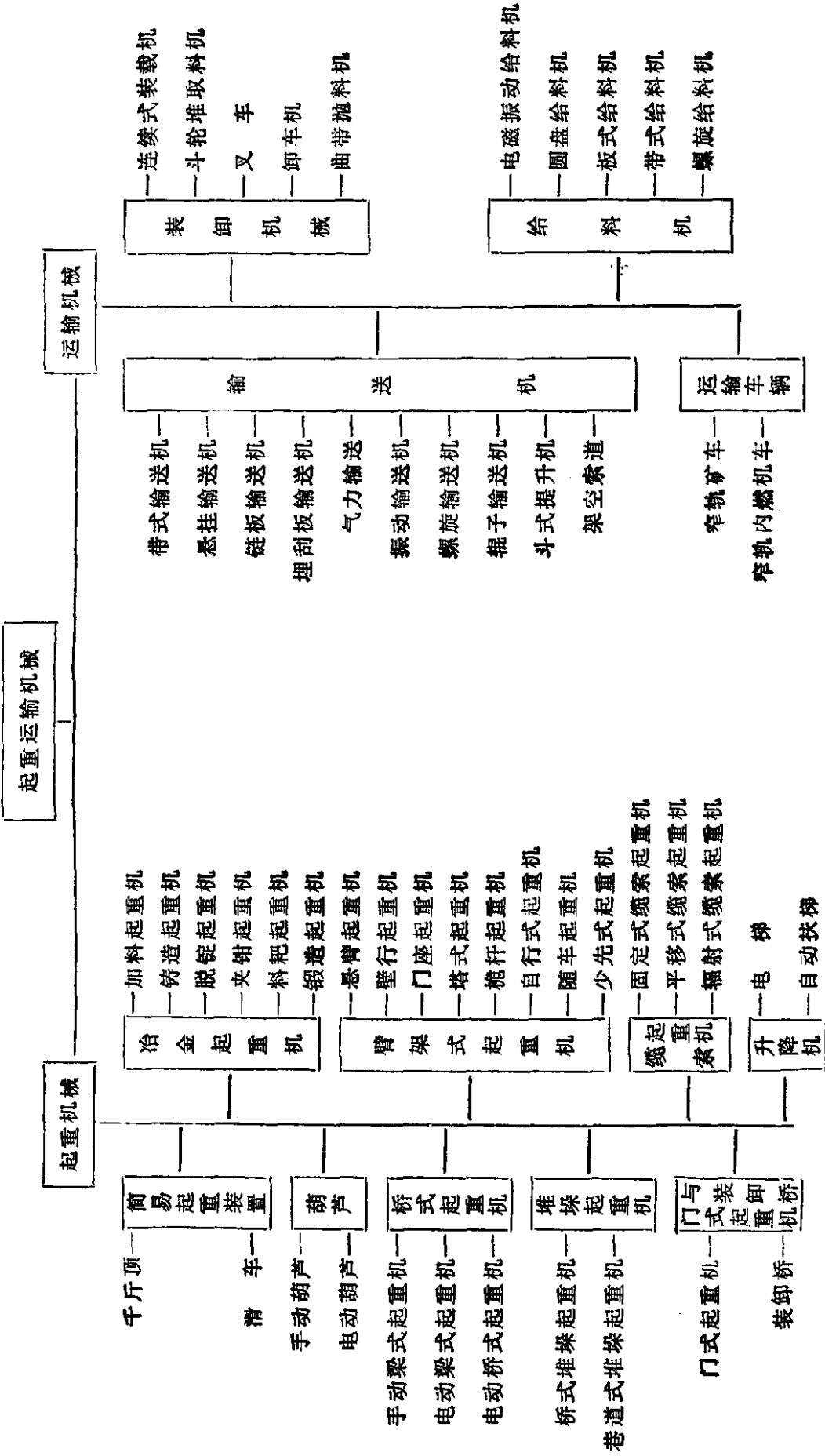
起重机械是间歇动作的机械，它的工作特点是周期性的。

运输机械一般是指企业内部生产中应用的短距离运输设备，与汽车、火车等交通运输工具不同。它的工作特点是以连续流动的方式来输送物料。

为了生产与管理上的方便，通常也将厂矿企业应用的矿车、窄轨内燃小机车及部分装卸机械如叉车等，划在运输机械大类里（详见附表）。

起重运输机械目前的分类，是根据产品的结构、用途，又考虑了国内生产与管理上的习惯进行综合分类的。这个分类随着国内生产的发展，将会进一步研究改进。

附表 起重运输机械的分类



五、起重运输机械的发展趋势

由于现代生产和科学技术的不断发展，促进了起重运输机械本身的技术改造和发展，出现了很多先进的、高效率的新产品和新技术，概括其发展趋势，主要表现为：

1. 不断发展起重运输机械的品种类型，扩大使用范围，使其能在更大程度上代替人们的体力劳动。

(1) 有关支援农业生产和水利建设方面需要的起重运输机械，如以天然气、重油为原料的大型化肥厂需要的散装与袋装物料的装卸运输设备，改造农田、兴修水利需要的简易架空索道等，将会获得很快发展。

(2) 发展特种用途的起重运输机械，以保证矿山、冶金、电力等国民经济基础工业部门的发展。例如，电站应用的高效率斗轮式堆取料机；代替原以火车、汽车、窄轨机车运送散碎物料的中、长距离连续输送机械；大型与专用冶金起重机等。

(3) 由于生产和国际贸易的发展，交通运输和港口的装卸工作量日益增加，占用的装卸劳动力也最多。采用集装箱运输，是实现成件与包装物品装卸作业机械化的基本方向之一。因为集装箱运输可以由装卸机械来完成装、卸、堆、拆、搬运等作业，以代替人们在装卸过程中的劳动，缩短装卸作业时间，提高装卸效率，降低运输费用，同时还能提高仓库利用率，减少货物在搬运过程中的损失。由于集装箱运输能带来很大的经济效果，世界各国特别是美、英、西德、法、荷兰、瑞典、日本等国家，集装箱的拥有量在迅速增加，为集装箱运输的装卸机械，如港口用的集装箱起重机、大吨位叉车与跨车等新品种发展很快。

(4) 在企业内部，采用悬挂输送机连续输送设备，以实现企业运输系统的综合机械化，更好地发挥主机的生产效率，提高劳动生产率，降低生产成本。例如，在汽车、拖拉机等大量生产的企业，采用推式悬挂输送机组成的机械化运输系统，可把各

工段的作业衔接起来，从备料、加工、直到装配，实现机械化生产。这种运输系统的采用，不但可以节省大量辅助作业工人，减少运输费用，并能大大减少企业（或车间）的占地面积。

（5）随着工业、交通运输各部门向机械化、自动化方向的发展，在仓库储存装卸的机械化和自动化方面，不断提出越来越高的要求。为此，大型仓库的机械化、自动化需要的起重、堆垛、装卸机械，也将获得很快发展。

2. 采用先进技术，不断改进产品结构，提高和改善使用性能。

（1）大量采用新技术，提高单机自动化程度，从而最大限度地节约劳动力，降低生产成本。例如，在起重机上广泛采用交流调速，使用联动控制器和防止卷扬机构超负荷的安全装置；在起重机和胶带输送机上采用载荷的自动称量和计量；应用无线电遥控和工业电视；在运输机械上研究和发 展气垫运输技术的应用等。

（2）提高机构的工作速度和起重量，使单机具有较高的生产率。例如，铸造起重机最大起重量已达 630 吨；脱锭起重机的最大脱锭力达 800 吨；475 吨的铸造起重机卷扬速度为 12 米/分等。

（3）不断扩大液压传动和液压操纵在起重运输机械上的应用，提高工作效率和使用性能。

（4）研究新的金属结构型式，采用经济型材和高强度低合金钢代替普通结构钢，以工程塑料代替一般金属零件，降低起重机自重和生产成本。

（5）采用新型的零部件，如行星摆线减速器、液压推杆制动器等。

（6）采用新的加工与热处理工艺，提高零件使用寿命。如采用轧制车轮工艺来提高矿车与窄轨内燃机车的车轮寿命等。

3. 加强对起重运输机械产品及零部件的“三化”（标准化、通

用化、系列化)工作。

各国对应用广泛的起重运输机械的“三化”工作都很重视，各主要生产国家都有自己的起重运输机械产品和零部件设计制造标准，这些标准有利于组织成批和大量生产，降低生产成本，促进生产的发展。我国起重运输机械现有的标准，远不能适应生产发展的需要，影响着产品质量的改进和劳动生产率的提高。

另外，有些国家已采用了电子计算机的生产管理系统，大大促进了生产的发展。

起重运输机械行业从建国以来取得了巨大的成就，有力地支援了我国社会主义建设。但是，目前起重运输机械在品种和产量等方面，还远远满足不了社会主义建设高速发展的需要。为了进一步解放劳动力，提高劳动生产率，加速社会主义建设，今后必须大力发展起重运输机械。我们深信：在毛主席和党中央的英明领导下，在毛主席无产阶级革命路线指引下，经过全行业职工的共同努力，我国起重运输机械一定能在不久的将来赶上和超过世界先进水平，为中国人民和世界人民作出较大的贡献。

第一部分 起重机械

概 述

将物品从空间一个地点转移到空间的另一个地点，这是生产中经常要遇到的事情。这个转移动作可以是连续的，也可以是间歇的。能完成周期性间歇动作的机械，主要是起重机械。

“任何运动形式，其内部都包含着本身特殊的矛盾。这种特殊的矛盾，就构成一事物区别于他事物的特殊的本质。”起重机械中的主要矛盾是物品的提升。没有提升，就无法进行物品的转移。因此，物品的提升是起重机械特殊的矛盾，也是起重机械最基本的特征。

除了提升这个最基本的运动外，要实现物品的空间转移，常常还需要有辅助运动相配合。辅助运动形式，在不同类型的起重机械上是不一样的，它可以用起重机的行走机构来完成，也可用旋转机构或变幅机构来完成。

仅由基本运动组成的起重机械，叫单动作起重机械；由基本运动与辅助运动组成的起重机械，叫复动作起重机械。现代化起重机都具有很高的生产率，因此它们都是复动作起重机。

起重机械的特征可用以下几项基本参数来表示：起重量、起升高度、工作速度、跨度或幅度以及工作类型。

起重量：它是起重机械的主要参数。合理的起重量系列，是根据产品的标准化、通用化、系列化原则，并结合国民经济中广泛采用的优先系数，进行技术上和经济上的合理分析后制定出来的。我国起重机械的起重量系列，1965年制订有国家标准（GB 783-65）。随着生产技术的不断发展，在起重量系列中也会有新