

交通系统中等专业学校试用教材

港口机械技术管理

(港口装卸机械专业用)

大连海运学校余俊光 编

人民交通出版社

交通系统中等专业学校试用教材

港口机械技术管理

(港口装卸机械专业用)

大连海运学校余俊光 编

人 民 交 通 出 版 社

交通系统中等专业学校试用教材

港口机械技术管理

(港口装卸机械专业用)

大连海运学校余俊光 编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

人民交通出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张：6 字数：134千

1979年10月 第1版

1979年10月 第1版 第1次印刷

印数：0001—3,500册 定价：0.52元

(本社发行)

内 容 提 要

本书为《港口机械技术管理》课教材。全书共分六章，第一章介绍港口装卸机械的类型和性能，讲述港口机械技术管理工作的基本原理和基本内容；第二至第五章讲述港口机械的管理、使用、保养和修理的组织工作；第六章介绍货物装卸机械化系统的型式和应用。

本书为交通系统中等专业学校港口装卸机械专业试用教材，亦可供港口机械技术管理人员和装卸组织人员参考。

前 言

本书系根据 1978年3月交通部教育局在北京召开的全国水运中等专业学校教材编写会议所确定的编审分工，以及同年6月有关学校在上海共同讨论和审定的《港口机械技术管理》课程教材编写大纲编写而成。

本书由大连海运学校余俊光编写，重庆河运学校王致贤、上海港湾学校王子英主审，武汉河运学校李裕全、广西航运学校张益安等参加共同审定。

本书在编写过程中曾得到有关港口的支持和帮助，谨在此表示感谢。由于编写时间紧迫和水平有限，书中难免有不少缺点和错误，恳切希望广大读者批评指正。

一九七八年十一月

目 录

第一章 港口机械技术管理概论	1
第一节 港口机械的分类.....	1
第二节 机械在使用中技术状况的变化.....	24
第三节 零件的磨损.....	25
第四节 技术管理的目的和任务.....	29
第二章 港口机械的管理	32
第一节 港口机械技术管理的组织形式和职责.....	32
第二节 机械技术状况的分类和评定.....	34
第三节 机械技术资料的管理.....	34
第四节 运行材料的选用和管理.....	35
第五节 机械技术经济定额和指标.....	41
第三章 港口机械的使用	43
第一节 合理使用机械的目的和要求.....	43
第二节 机械的调度使用.....	44
第三节 机械参加运行的条件.....	44
第四节 机械在走合期间的使用.....	46
第五节 机械在冬夏季的使用.....	46
第六节 一般安全操作守则.....	48
第四章 港口机械的保养	50
第一节 机械技术保养的目的和要求.....	50
第二节 机械技术保养制度.....	50
第三节 技术保养作业的基本内容.....	51
第四节 技术保养工作的组织.....	52
第五节 保养计划的编制.....	54
第六节 技术保养的检验.....	57
第五章 港口机械的修理	59
第一节 机械修理的目的和要求.....	59
第二节 机械修理制度.....	59
第三节 机械修理工作的组织.....	61
第四节 修理计划的编制.....	65
第五节 修理的检验和试验.....	66
第六章 装卸工作机械化	68
第一节 装卸工作概况和装卸机械化系统的确定.....	68
第二节 件杂货装卸机械化.....	69
第三节 堆货装卸机械化.....	76
第四节 散粮装卸机械化.....	83
第五节 液体货装卸机械化.....	87

第一章 港口机械技术管理概论

第一节 港口机械的分类

目前港口使用的装卸机械，按其工作特点可分为四大类。

一、起重机械

能升降或兼水平运移货物的机械，称为起重机械，用于车、船装卸和货场堆垛，其特点是间歇周期性工作。

1. 起重机

起重机除有起升机构用以垂直移动货物外，还有旋转、变幅、行走等机构中的一种或几种，以便水平移动货物。起重机按结构型式可分为臂架起重机和桥架起重机两种。

1) 臂架起重机

臂架起重机具有臂架结构，通过臂架的变幅和旋转使货物水平移动。它分为固定式、移动式 and 浮式三种。

(1) 固定起重机

固定起重机是固定安装在码头或库场上的臂架起重机，其臂架可以是能旋转的(图1)，也可以是不能旋转的，起重量由3吨*到150吨不等。性能见表1。

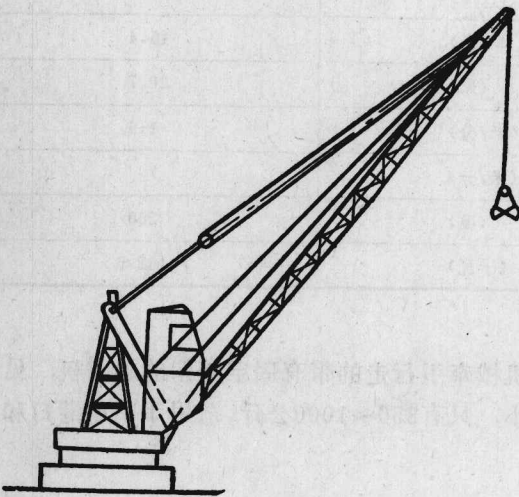


图1 固定旋转起重机

表1

起重量(吨)	3
工作幅度(米)	5.5~10
起升高度(米)	12
起升速度(米/分)	18
变幅速度(米/分)	18
旋转速度(转/分)	1.18
总功率(千瓦)	19.5
吊货工具	吊钩、抓斗

• 本书所用的起重量和生产率均指质量概念，单位采用吨、公斤、吨/小时，如作重量概念使用，则需变为力的单位。在国际单位制中，力的单位为牛顿(简称牛)，用N表示。在工程单位制中，力的单位为公斤力，用kgf表示。两者的换算关系为 $1\text{kgf} = 9.80665\text{N}$ ； $1\text{吨力} = 9.80665 \times 10^3\text{牛}$ 。

(2) 桅杆起重机

桅杆起重机是固定安装并具有桅杆的臂架起重机，起重量较大，可达180吨，结构简单，见图2。性能见表2。

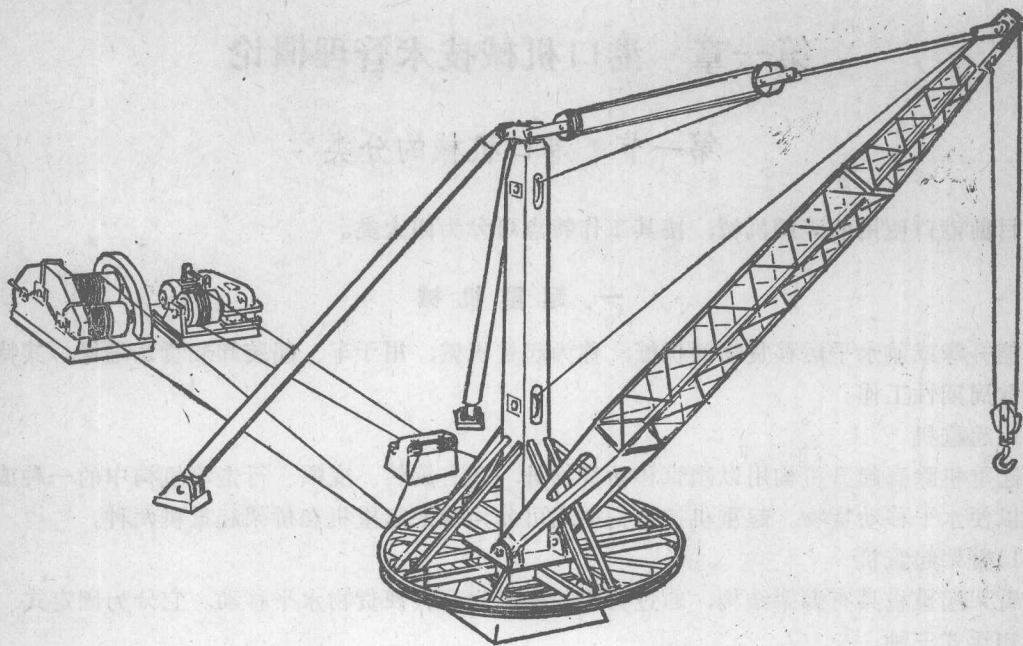


图2 桅杆起重机

表2

主钩起重量(吨)	180
副钩起重量(吨)	30
主钩最大幅度(米)	15.4
副钩最大幅度(米)	29.7
主钩起升速度(米/分)	1.5
副钩起升速度(米/分)	7
旋转角度(度)	200
总功率(千瓦)	162.5

(3) 小型起重机

小型起重机是靠人力旋转、行走或由其它机械牵引行走的带有固定臂架的起重机，见图3。其优点是结构简单，制造容易。但起重量小，只有350~1000公斤，适用于中小港口和小船起落舱作业。性能见表3。

(4) 汽车起重机

汽车起重机是装在标准或专用载重汽车底盘上的臂架起重机，见图4。其特点是机动灵活，行驶速度快，适用于流动性大、作业场所不固定的情况。缺点是作业时需放下支腿，因此不能吊货行驶。起重量系列为3吨、5吨、8吨、12吨、16吨、25吨。目前正在向着液压驱动或全液压方面发展。性能见表4。

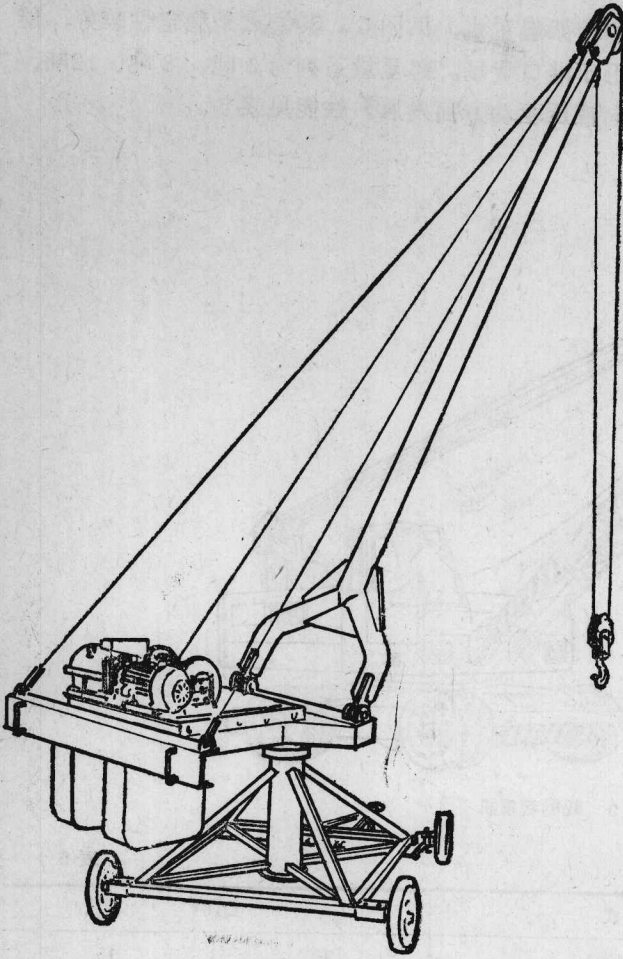


图3 小型起重机

表 3

起重量 (吨)	0.5	1
最大幅度 (米)		4.8
起升高度 (米)	5.3	7
起升速度 (米/分)	20	20
总功率 (千瓦)	7.3	11.7
自重 (千牛)	18.6	29.4

表 4

起重量 (吨)	5
起重臂长 (米)	7.35, 11.75
工作幅度 (米)	3.8~9
起升速度 (米/分)	10~27
旋转速度 (转/分)	3
空车行驶速度 (公里/小时)	40
自重 (千牛)	131.3

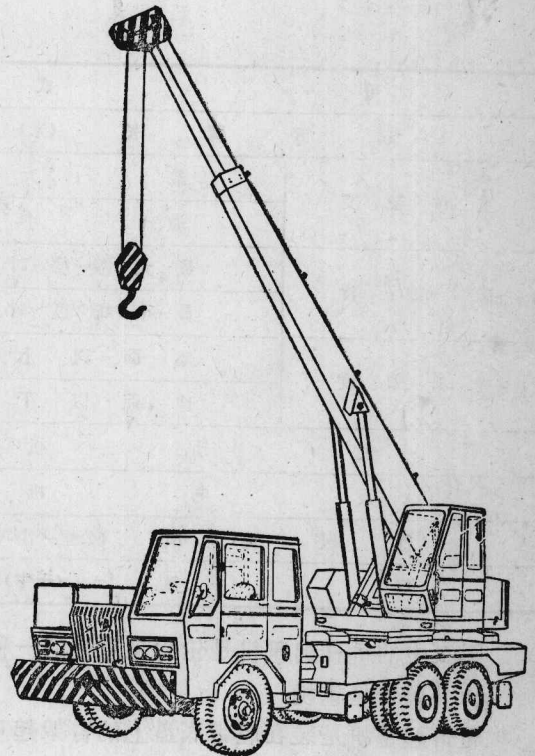


图4 汽车起重机

(5) 轮胎起重机

轮胎起重机是装在专用的轮胎底盘上的臂架起重机，见图5。其特点是稳定性较好，能四面作业，且能在平坦路面上吊货行驶，用于港口货场。起重量系列为5吨、8吨、12吨、16吨、25吨、40吨。轮胎起重机目前也在向液压驱动方面发展。性能见表5。

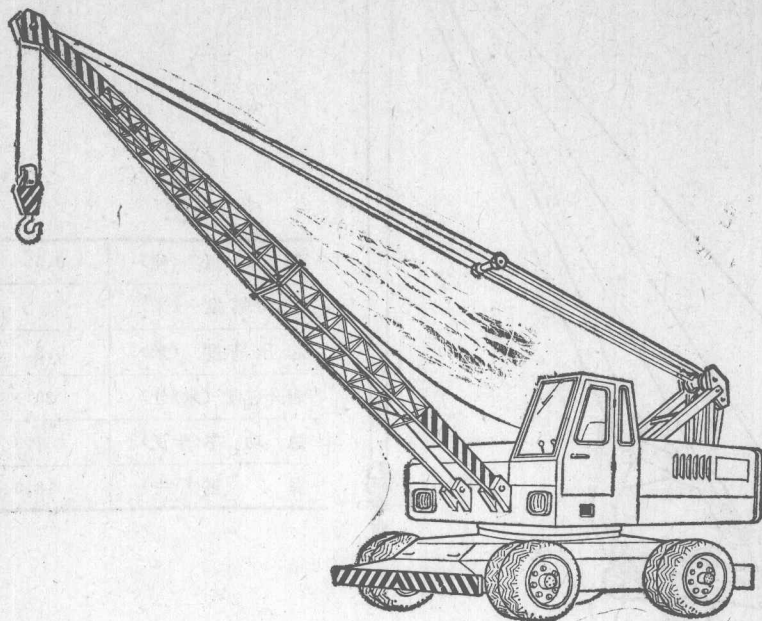


图5 轮胎起重机

表5

型 式		Q161	
起 重 臂 长 (米)		10	15
工 作 幅 度	最 大 (米)	11	15.5
	最 小 (米)	4	4.7
起 重 量	最 大 幅 度 时 (吨)	2.8	1.5
	最 小 幅 度 时 (吨)	16	11
起 升 高 度	地 面 以 上 (米)	8.3	13.2
	地 面 以 下 (米)	6.0	6.0
发 动 机		4135C-1 型 柴 油 机	
发 电 机		Z2-91 型 直 流 发 电 机	
行 驶 速 度 (公里/小时)		18	
自 重 (千牛)		225.4	

图6中的挑杆起重机是轮胎起重机的一种，其臂架支承点不在一端，主要用于装卸车辆。

(6) 履带起重机

履带起重机是装在履带底盘上的臂架起重机，见图7，适用于地面松软的货场工作。性能见表6。

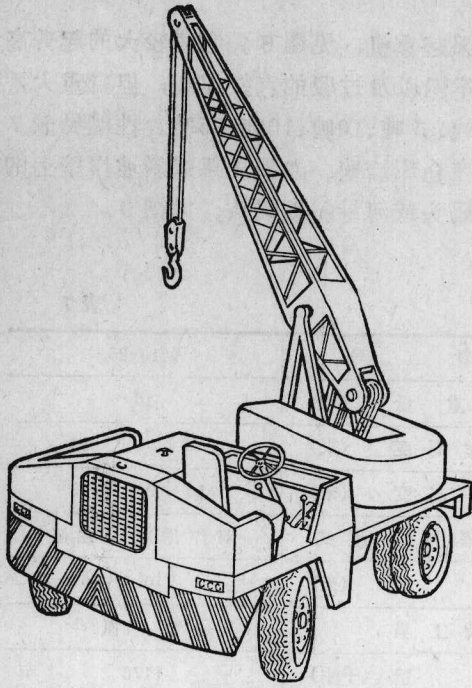


图6 挑杆起重机

表6

起重量 (吨)	8
最大起升高度 (米)	10
起重臂长 (米)	10
起升速度 (米/分)	9
旋转速度 (转/分)	4
行走速度 (公里/小时)	3
发动机	4135型

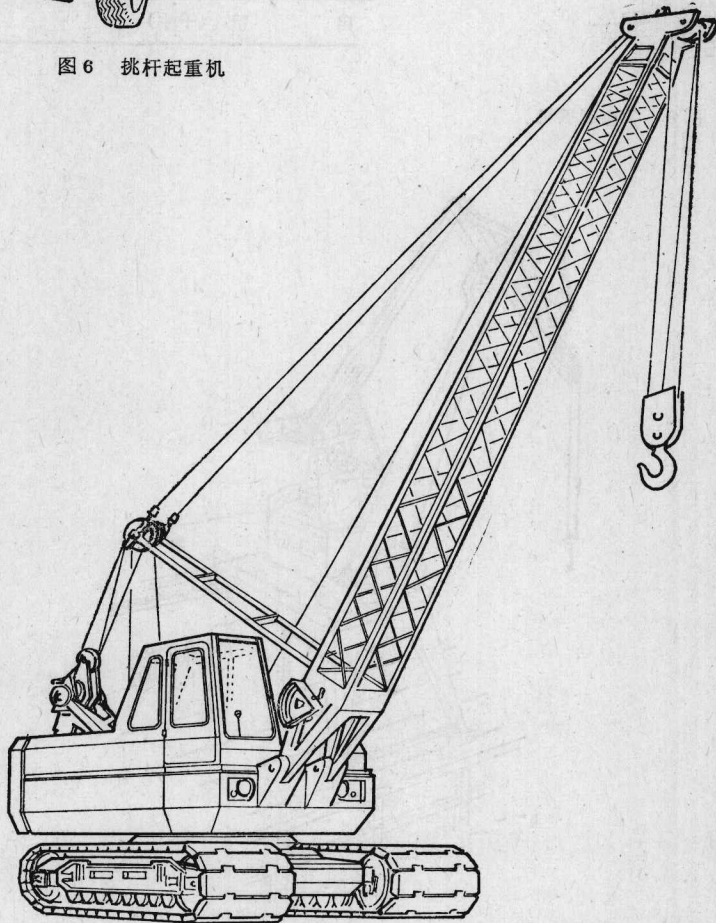


图7 履带起重机

(7) 门座起重机

门座起重机是装在沿轨道行走的门座上的臂架起重机，见图8。它有较大的起升高度和工作幅度，作业范围较大，工作效率高，能进行车船以及过驳的直接作业；但自重重大，要求较坚固的码头结构以承担轮压。起重量系列为3吨、5吨、10吨、16吨、25吨。性能见表7

有些起重机的门架在陆侧没有支腿，靠架设在仓库墙壁、专用支架或斜坡岸壁上的轨道支承，称为半门座起重机，主要用于前沿狭窄的码头或河港斜坡码头，见图9。

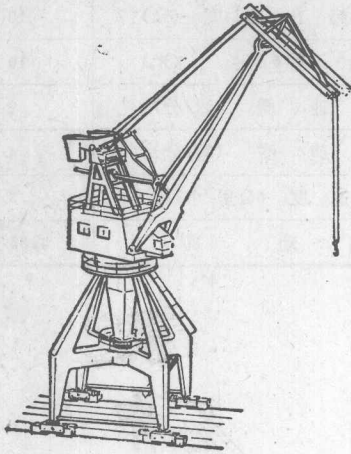


图8 门座起重机

表7

型 号	M10-25
起 重 量 (吨)	10
工 作 幅 度 (米)	7 , 25
起 升 高 度 (米)	-15 , +25
变 幅 传 动 型 式	双作用液压油缸
轨 距 (米)	10.3
吊 货 工 具	吊钩, 抓斗
自 重 (千牛)	1176

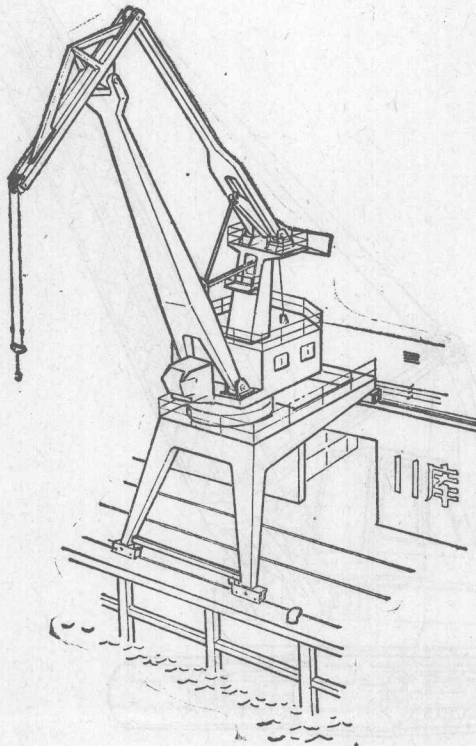


图9 半门座起重机

(8)塔式起重机

塔式起重机是具有底盘和塔身的臂架起重机，又称塔吊，可沿地面铺设的轨道行走。其特点是起升高度较大。这种起重机在港口中采用较少。

(9)浮式起重机

浮式起重机是装在平底船上的臂架起重机(见图10)，又称起重船。有自航式和非自航式两种。动力可用内燃机发电或使用岸电，适用于水面上范围广泛的起重作业。起重量系列为3吨、5吨、10吨、32吨、63吨、100吨、200吨。性能见表8。

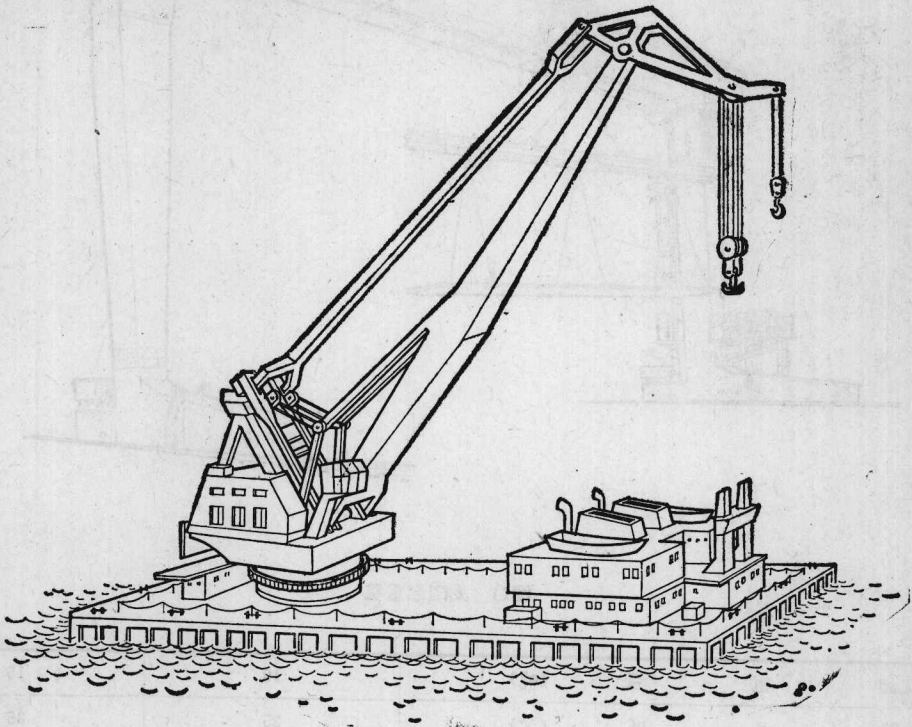


图10 浮式起重机

2) 桥架起重机

桥架起重机具有桥架结构，能使货物除垂直运动外，还能在水平面内作两个互相垂直的直线运动。桥架能沿轨道沿纵向行走；吊着货物的起重小车又能沿桥架主梁上的轨道横向行走。这种起重机按桥架的支承结构可分为以下几种。

(1) 桥式起重机

桥式起重机的桥架支承在建筑物两边高架轨道上，多用于仓库和车间。

表8

起重量(吨)	吊钩 15	主钩 180
	抓斗 5	付钩 30
工作幅度(米)	最大 32	主钩 15.4
	最小 9	付钩 29.7
起升高度(米)	-5, +21	
航行方式	非自航式	非自航式
动力型式	岸上供电	6135柴油发电机二台 4135柴油发电机一台 也可由岸上供电

(2) 龙门起重机

如图11所示，它的桥架支承在两个支腿上，两个支承点都是刚性连接。支腿间的跨度比较小。桥架在支腿的外侧可以是无悬臂、单悬臂或双悬臂，悬臂的长度一般比装卸桥的短。这种起重机主要用于货场和铁道线上的装卸工作。性能见表9。

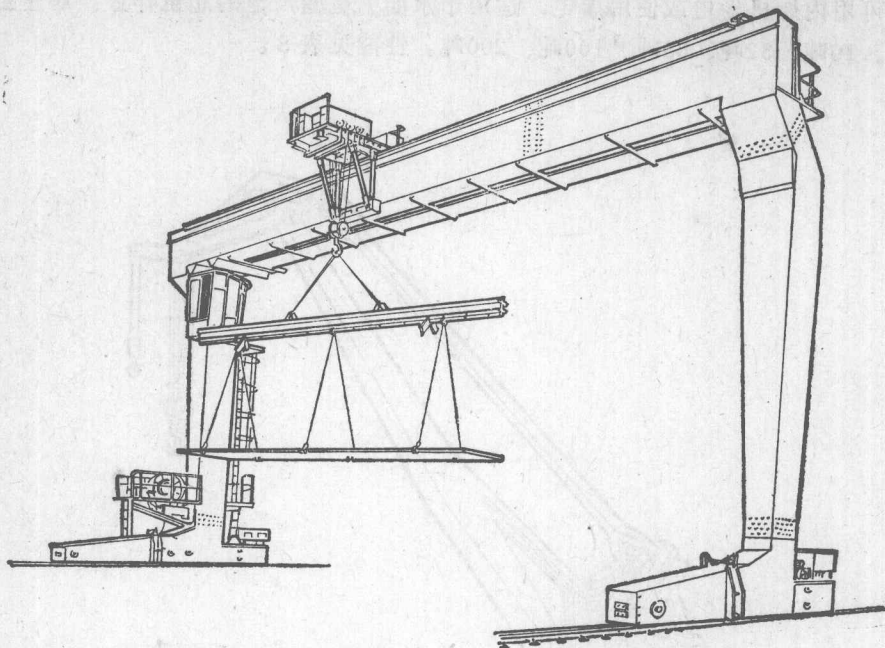


图11 龙门起重机

表9

起 重 量 (吨)		10	15
跨 度 (米)		25	35
双 悬 臂 伸 距 (米)		4, 8	6.3, 8
起 升 高 度 (米)		10	16
工 作 速 度 (米/分)	起 升	15.5	20.2
	桥 架	38.5	55.8
	小 车	38.3	41.5
自 重 (千牛)		628	642
吊 货 工 具		吊 钩, 抓 斗, 电 磁 铁	

(3) 装卸桥

装卸桥是具有较大跨度的桥架起重机。桥架一端与支腿刚性连接，另一端一般采用柔性连接。桥架在支腿外侧的悬臂可以是固定的或能俯仰的。起重小车(或臂架起重机)可沿桥架和悬臂运行，速度较快。装卸桥适宜在码头装卸船舶或在货场装卸车辆。性能见表10。

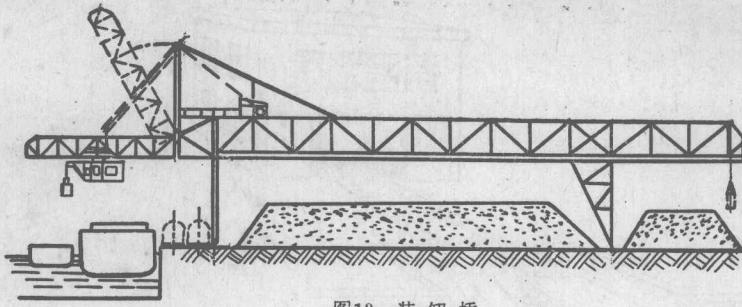


图12 装卸桥

表10

跨 度 (米)		40	50	60
起重量 (吨)	吊 钩	5	10	20
	抓 斗	2.5	5	10
生 产 率 (吨/时)		150	300	550
自 重 (千牛)		1176	2450	5390

2. 升降机

升降机是沿导轨升降货物的设备，可分为以下几种。

1) 电梯

电梯是用轿箱作为承载部分的升降机，在港口中用于多层仓库间垂直运输货物。起重量系列为0.5吨、1吨、1.5吨、2吨、3吨、5吨。性能见表11。

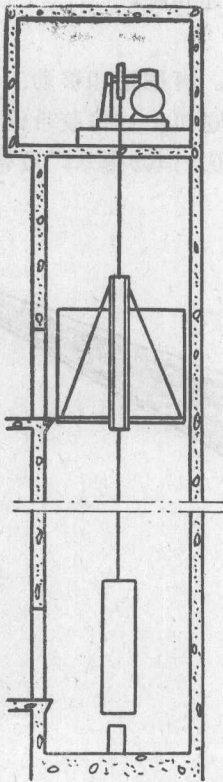


图13 载货电梯

表11

载 重 量 (吨)	3	5
提 升 高 度 (米)	25~45	25~45
运 行 速 度 (米/分)	0.25	0.25
轿 箱 面 积 (米 ²)	2.5×3	3×4
功 率 (千瓦)	15	19

2) 缆车

缆车是用卷扬机通过钢丝绳牵引平台车沿倾斜轨道运行的起重机械。用于河港斜坡码头运送货物，货物可连同缆车一起上下坡。作业时，两部缆车一上一下协同动作。有的两部缆车可以一起上下，也可以一部缆车单独作业。缆车分为3~5吨级的轻型缆车、8~15吨级的中型缆车和20吨以上的重型缆车。性能见表12。

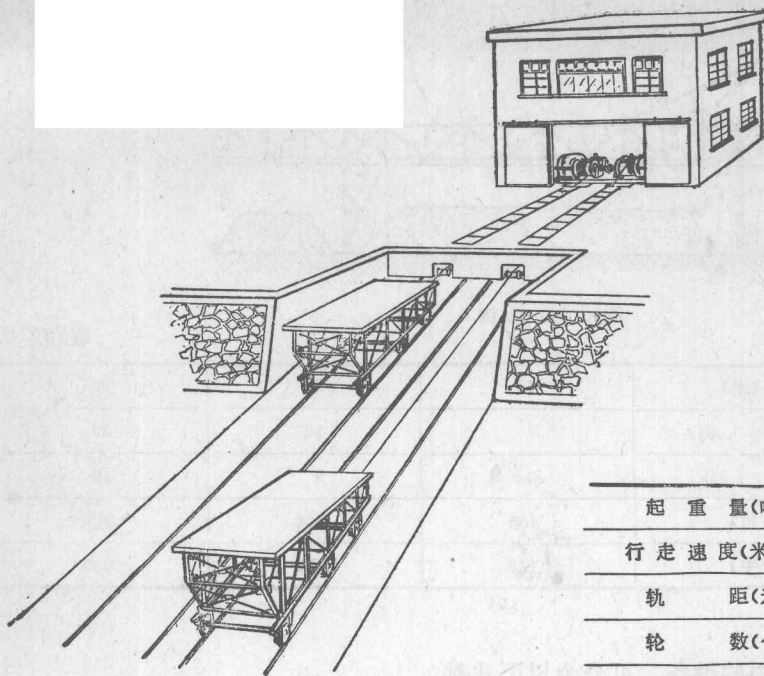


图14 缆车

表12

起重量(吨)	20	150
行走速度(米/分)	4.8	12.5
轨距(米)	2.5	2.5
轮数(个)	8	10
电动机功率(千瓦)	60	55

二、输送机械

连续不断地输送货物的机械，称为输送机械，通常分下述几种。

1. 带式输送机

带式输送机是用连续运动的无端输送带输送货物的机械。有固定和移动、单向和可逆、定长和伸缩等多种形式，分为胶带输送机、夹钢绳芯胶带输送机、气垫胶带输送机和压带输送机等。胶带宽度有300、400、500、650、800、1000、1200、1400毫米；胶带速度为0.8~2.5米/秒；输送能力为0.8~1600米³/小时。性能见表13。

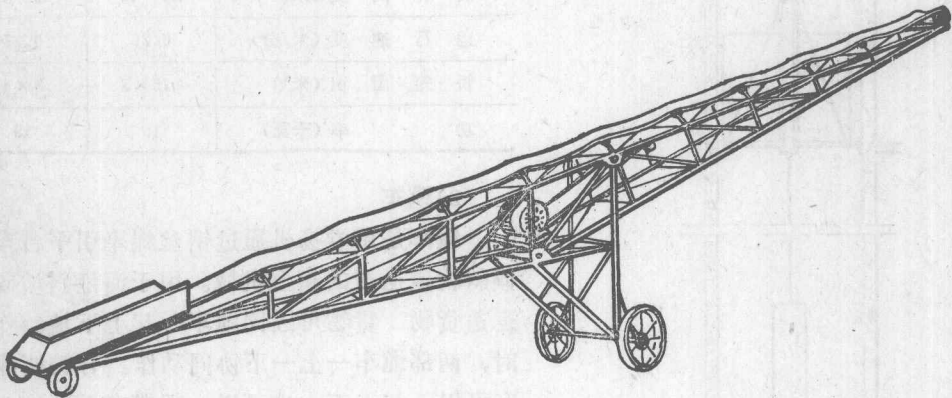


图15 移动带式输送机

表13

型 号	T 45-15	103-53
胶 带 宽 度 (毫米)	500	800
输 送 长 度 (米)	15	15
输 送 速 度 (米/秒)	2.5	1.6
输 送 能 力 (米 ³ /小时)	160	262
电 机 功 率 (千瓦)	4.5	7.5
输 送 高 度 (米)	5.22	5.4

2. 链式输送机

链式输送机是把货物放在运动的链条上, 或放在由链条带动的构件上进行输送的机械, 有链板输送机(图16)、刮板输送机、链爪输送机等。性能见表14。

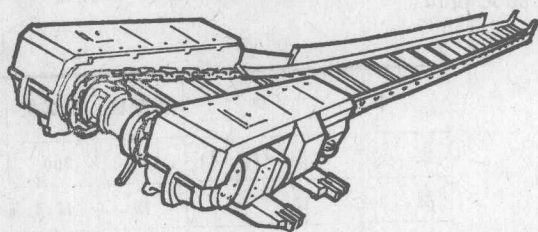


图16 链式输送机

表14

输 送 量 (吨/小时)	150
链 速 (米/秒)	0.8
长 度 (米)	120
功 率 (千瓦)	22×2

3. 提升机

提升机是用料斗或托架垂直地连续提升货物的输送机械, 有带斗提升机(图17)、链斗提升机、托架提升机等。性能见表15

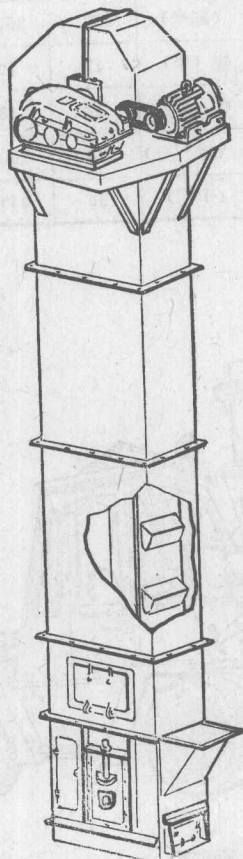


图17 带斗提升机

表15

型 号	D160	D250	D350	D450
输 送 量 (米 ³ /小时)	3.1	11.8	25	48
料斗运行速度 (米/秒)	1.0	1.25	1.25	1.25
料斗容量 (升)	0.65	2.6	7.0	15
斗 距 (毫米)	300	400	500	640
胶 带 宽 度 (毫米)	200	300	400	500

4. 螺旋输送机

螺旋输送机是通过料槽内螺旋状叶片的转动来输送粉状或粒状货物的输送机。螺旋直径系列为150、200、250、300、400、500、600毫米。性能见表16。