



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等职业教育规划教材

(第二版)

港口起重机械

GANGKOU QIZHONG JIXIE

● 李谷音 主编 ● 常 红 主审



人民交通出版社
China Communications Press



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等职业教育规划教材

Gangkou Qizhong Jixie

港口起重机械

(第二版)

李谷音 主 编
常 红 主 审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。主要内容包括:起重机零部件、机构的结构,组成和工作原理;起升机构和运行机构的计算;起重机整体抗倾覆稳定性;典型港口起重机;起重机课程设计。书后的附表和参考图例全部采用最新国家标准和部颁标准,便于师生查用。

本书为高职高专院校港口物流设备与自动控制专业教学用书,也可用于相关专业的职业技术培训,或供有关工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

港口起重机械/李谷音主编. —2版. —北京:人民交通出版社,2009.8

ISBN 978-7-114-07830-9

I. 港… II. 李… III. 港口起重机 IV. U653.921

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 098247 号

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

书 名:港口起重机械(第二版)

著 者:李谷音

责任编辑:周往莲

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpress.com.cn>

销售电话:(010)59757969, 59757973

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:19.25

字 数:478千

版 次:2004年12月第1版 2009年8月第2版

印 次:2009年8月第1次印刷 总第5次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-07830-9

印 数:9001—12000册

定 价:45.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

交通职业教育教学指导委员会
交通工程机械专业指导委员会

主 任：汪诚强

副主任：张海英 邹嘉勇

委 员：（按姓氏笔画排序）

仇桂玲 王经文 任 威 吕 宏 孙珍娣 张心宇

张爱山 杨永先 苏 曙 周惠棠 欧志峰 郑见粹

柴 野 常 红 黄俊平

秘 书：马乔林

前言

交通职业教育教学指导委员会交通工程机械专业指导委员会自1992年成立以来,对本专业指导委员会两个专业(港口机械、筑路机械)的教材编写工作一直十分重视,把教材建设工作作为专业指导委员会工作的重中之重,在“八五”、“九五”和“十五”期间,先后组织人员编写了20多本专业急需教材,供港口机械和筑路机械两个专业使用,解决了各学校专业教材短缺的困难。

随着港口和公路事业的不断发展,港口机械和公路施工机械的更新换代速度加快,各种新工艺、新技术、新设备不断出现,对本专业的人才培养提出了更高的要求。另外,根据目前职业教育的发展形势,多数重点中专学校已改制为高等职业技术学院,中专学校一般同时招收中专和高职学生,本专业教材使用对象的主体已经发生了变化。为适应这一形势,交通工程机械专业指导委员会于2006年8月在烟台召开了四届二次会议,制订了“十一五”教材编写出版规划,并确定了教材的编写原则如下。

1. 拓宽教材的使用范围。本套教材主要面向高职,兼顾中专,也可用于相关专业的职业资格培训和各类在职培训,亦可供有关技术人员参考。

2. 坚持教材内容以培养学生职业能力和岗位需求为主的编写理念。教材内容难易适度,理论知识以“够用”为度,注重理论联系实际,着重培养学生的实际操作能力。

3. 在教材内容的取舍和主次的选择方面,照顾广度,控制深度,力求针对专业,服务行业,对与本专业密切相关的内容予以足够的重视。

4. 教材编写立足于国内港口机械和筑路机械使用的实际情况,结合典型机型,系统介绍工程机械设备的基本结构和工作原理,同时,有选择地介绍一些国外的新技术、新设备,以便拓宽学生的视野,为学生进一步深造打下基础。

《港口起重机械》第一版于2004年12月出版,解决了当时专业教材短缺的困难,受到教材使用者的欢迎。至今连续印刷4次,发行量达9000册。本次再版,融入了近几年的教学改革成果,同时根据行业发展情况对部分内容做了调整,使教学目标更明确,更具针对性和实用性。

《港口起重机械》(第二版)是普通高等教育“十一五”国家级规划教材,供高职高专院校港口物流设备与自动控制专业教学使用。内容包括:起重机零部件,各机构的结构、组成和工作原理;起重机整体抗倾覆稳定性;典型港口起重机;起重机课程设计。书后的附表和参考图例全部采用最新国家标准和部颁标准,便于师生查用。

本书由南通航运职业技术学院李谷音主编,上海海事大学高等技术学院常红主审。

本套教材在编写过程中,得到交通系统各校领导和教师的大力支持,在此表示感谢!

编写高职教材,我们尚缺少经验,书中不妥和疏漏之处,敬请读者指正。

交通职业教育教学指导委员会
交通工程机械专业指导委员会
2009年5月

目 录

第一章 起重机械概论.....	1
第一节 起重机械的工作特点和类型.....	1
第二节 起重机械的主要参数	11
第三节 起重机械的驱动装置	21
第二章 载荷计算与载荷组合	27
第一节 概述	27
第二节 载荷计算	28
第三节 载荷组合	35
第三章 起重机零部件	37
第一节 钢丝绳	37
第二节 滑轮、滑轮组和卷筒.....	43
第三节 吊钩装置和抓斗	56
第四节 制动器	68
第五节 减速器	84
第六节 安全保护与辅助装置	89
第四章 起升机构.....	106
第一节 概述.....	106
第二节 起升机构布置方案.....	107
第三节 起升机构的计算.....	111
第四节 起升机构计算实例.....	121
第五章 运行机构.....	130
第一节 概述.....	130
第二节 有轨运行支承装置.....	131
第三节 有轨运行驱动装置的构造.....	137
第四节 有轨运行机构的计算.....	142
第六章 变幅机构.....	151
第一节 概述.....	151
第二节 载重水平位移.....	153
第三节 臂架自重平衡.....	156
第四节 变幅驱动装置.....	157
第七章 回转机构.....	162
第一节 概述.....	162
第二节 回转支承装置.....	164

第三节 回转驱动装置.....	170
第八章 起重机整体抗倾覆稳定性和抗风防滑安全性.....	174
第一节 起重机整体抗倾覆稳定性.....	174
第二节 起重机抗风防滑安全性.....	178
第九章 典型港口起重机.....	180
第一节 5t~50/10t 吊钩桥式起重机.....	180
第二节 M16-33 门座起重机.....	184
第三节 QL16B 轮胎起重机.....	196
第十章 起重机课程设计.....	207
第一节 概论.....	207
第二节 起升机构计算.....	209
第三节 零部件计算.....	213
第四节 装配图、零件工作图的设计与绘制.....	222
第五节 编写设计计算说明书.....	227
第六节 课程设计答辩.....	227
附表一 钢丝绳.....	229
附表二 滑轮.....	235
附表三 卷筒.....	237
附表四 吊钩.....	241
附表五 抓斗.....	246
附表六 制动器.....	250
附表七 联轴器.....	254
附表八 滚动轴承.....	262
附表九 键.....	276
附表十 电动机.....	277
附表十一 减速器.....	290
附表十二 连接件.....	295
附表十三 润滑与密封.....	297
参考文献.....	299

第一章 起重机械概论

知识目标

1. 简要叙述起重机械的类型、组成；
2. 正确阐述典型起重机的构造、工作过程和工作特点；
3. 解释起重机各主要参数的含义，各参数合理选用的原则或依据；
4. 熟悉起重机械的主要驱动方式及其使用场合。

能力目标

1. 正确识别各种类型的起重机，根据工作要求和使用场合，能够选用合适的起重机；
2. 正确选择起重机的主要参数；
3. 根据工作要求和使用场合，能合理选择起重机的驱动方式。

第一节 起重机械的工作特点和类型

起重机械是用来垂直升降重物，并可以使重物作短距离的水平移动，完成对重物的装卸、转运、安装等作业。

一、起重机械的工作特点

起重机械是一种循环、重复、间歇运动的机械。起重机械的工作程序是：取物装置在取料地点由起升机构将物品提升，运行、回转或变幅机构使物品水平位移，然后起升机构将物品下降到指定地点，接着各个机构进行反方向运动，使取物装置回到原来的取料地点。这—个工作过程称为—个工作循环。—个工作循环完成后，再进行—个工作循环。起重机械就这样重复而周期性地动作，各个机构经常处于起动、制动以及正向、反向等相互交替的运动状态中。

二、起重机械的组成

起重机械种类繁多，但主要由：工作机构、金属结构、驱动装置和控制系统等3个基本部分组成。

1. 工作机构

工作机构是起重机械的执行机构，通过各个机构的动作，完成对物品的升降和水平移动，实现物品的装卸、转载、运输、安装等作业要求。

起重机械上常用的工作机构有：起升机构、运行机构、变幅机构和回转机构，即所谓起重机械的四大机构。此外，针对某些起重机械的特殊需要，有的还设置臂架伸缩机构、放倒机构等。

起升机构是用来垂直升降物品的机构，是起重机械的基本工作机构；运行机构是使起重

或起重小车沿着固定轨道或路面行走的机构;变幅机构是依靠臂架的俯仰或起重小车在臂架上运行而改变幅度的机构;回转机构是使起重机械的回转部分在水平面内绕回转中心线转动,实现物品周向移动的机构。

工作机构的数目是根据起重机械的类型和使用要求而设置的,性能完备的臂架型起重机具有四个工作机构;桥架型起重机一般设置起升、运行(起重机运行、起重小车运行)两个工作机构;构造简单的起重机械甚至只有一个工作机构,但任何一种起重机械必须具有起升机构。

2. 金属结构

金属结构是起重机械的骨架,决定了起重机械的结构形式。金属结构用来安装及布置驱动装置和工作机构;承受自重载荷和各种外载荷,并将这些载荷传递到起重机械的支承基础。臂架型起重机的金属结构主要包括:臂架、人字架、转台、门架或车架、机房、支腿等;桥架型起重机的金属结构主要有:主梁、端梁、小车架等。

3. 驱动装置和控制系统

驱动装置是用来驱动各个工作机构的动力设备,在很大程度上决定了起重机械的工作性能和构造特点。起重机械最常用的动力设备是交流电动机和柴油机。

通过控制系统可以实现工作机构的启动、调速、换向、制动、停止、安全报警等动作,还可提供起重机械的照明。

三、起重机械的类型

起重机械的类型很多,按《起重机械分类》(GB/T 20776—2006)大致分为轻小起重设备、起重机、升降机、工作平台、机械式停车设备五大类(见图 1-1)。

1. 轻小起重设备

轻小起重设备的结构紧凑、动作简单,一般只能完成提升或牵引运动,所以使用方便,是一种轻便起重机械。常用的轻小起重设备有:千斤顶、滑车、起重葫芦、卷扬机等。

1) 千斤顶

千斤顶是利用刚性承载件顶升重物的起重工具,起升高度不大,但顶升的能力可以很大。按照结构形式分为:螺旋千斤顶、液压千斤顶、分离式千斤顶等。螺旋千斤顶的起重量为 5 ~ 100t,起升高度 130 ~ 400mm;液压千斤顶的起重量为 1.5 ~ 500t,最大可达 750t,起升高度 90 ~ 200mm。近年来,国内不少千斤顶制造厂研究开发了多种千斤顶产品,其中液压千斤顶就有 8 个系列 100 多种规格(见图 1-2)。

2) 滑车

滑车是由定滑轮组、动滑轮组和依次绕过定滑轮和动滑轮的钢丝绳组成的简易起重工具,一般与卷扬机或其他起重设备配套使用,用来吊装大型设

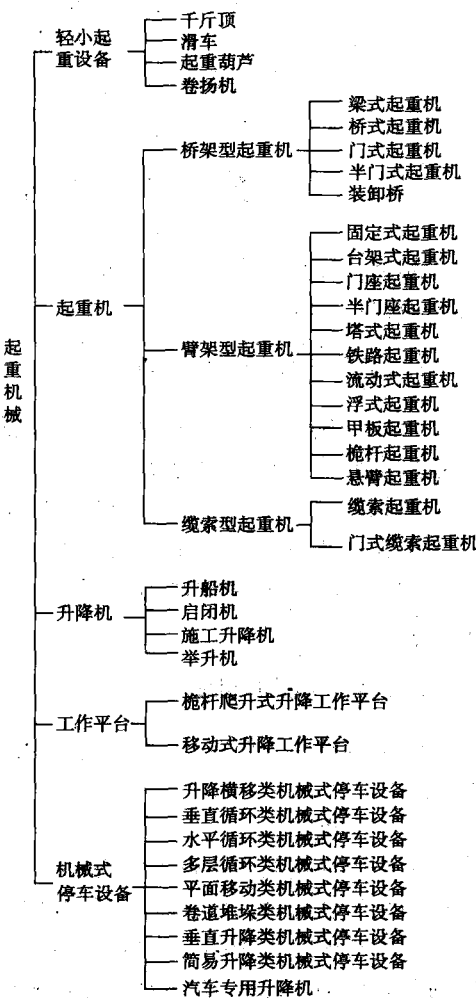


图 1-1 起重机械的类型

备。滑车使用和携带方便、起重能力较大, HY 型系列滑车的起重重量范围是 1 ~ 50t; H 型系列滑车的起重重量范围是 0.5 ~ 80t(见图1-3)。

3) 起重葫芦

起重葫芦是将驱动、传动和制动装置安装在公共吊架上的一种起重工具,通过夹持、卷绕或放出挠性件,使取物装置升降。按驱动方式的不同,起重葫芦可分为:手拉葫芦、手扳葫芦、电动葫芦、气动葫芦、液压葫芦和平衡器。

(1) 手拉葫芦。手拉葫芦是由人力拉动曳引链,通过正齿轮传动或行星摆线针轮传动,卷入或放出起重链条,使取物装置发生升降。手拉葫芦装有载重制动器,依靠重物的重力产生制动转矩,可以使吊重悬在空中。

手拉葫芦可单独使用,也可作为手动单主梁或双梁桥式起重机的起重小车,适用于机械设备的安装、维修和货物的装卸,尤其适合在无电源或易燃易爆的场所作业(见图 1-4)。

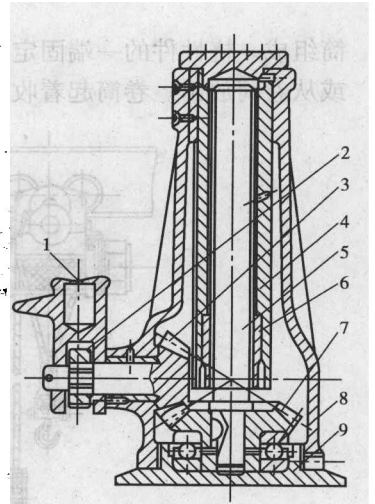


图 1-2 普通螺旋千斤顶

1-手柄; 2-棘轮组; 3-小锥齿轮; 4-升降套筒; 5-螺杆; 6-螺母; 7-大锥齿轮; 8-机架; 9-底座

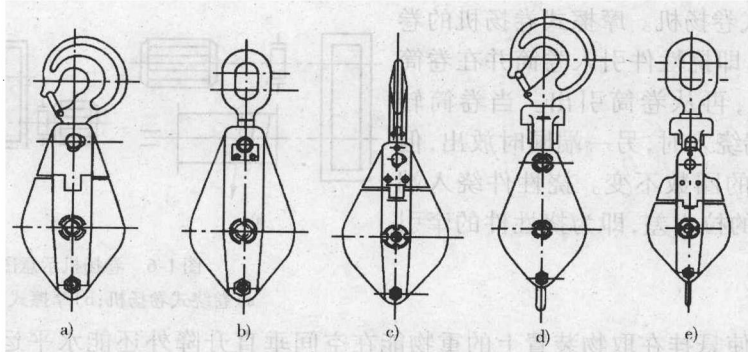


图 1-3 滑车

a) 带滚针轴承吊钩型开口滑车; b) 带滚针轴承链环型闭口滑车; c) 带滑动轴承吊钩型开口滑车; d) 带滑动轴承吊钩型闭口滑车; e) 带滑动轴承双轮链环型开口滑车

(2) 电动葫芦。电动葫芦是将电动机、减速器、卷筒集合为一体的起重工具。它可单独使用,也可配备行走机构作为电动单轨起重机、电动葫芦桥式起重机、塔式起重机和门式起重机的起重小车。

根据承载构件的不同,电动葫芦可分为:钢丝绳式、环链式(采用焊接链)和板链式(采用片式关节链),其中钢丝绳式电动葫芦使用最广泛。

电动葫芦的起重重量一般为 0.1 ~ 10t,根据需要可达到 63t 或更大(见图 1-5)。

4) 卷扬机

卷扬机是由动力装置驱使卷筒卷入或放出挠性件使重物起升或移动的起重装置。

按其工作原理的不同,卷扬机分为:卷绕式、摩擦式等形式。

(1) 卷绕式卷扬机。卷绕式卷扬机由:电动机、减速器、制动器、卷

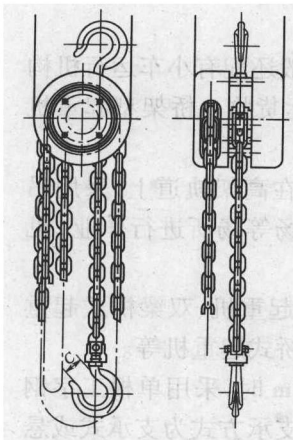


图 1-4 手拉葫芦

筒组成。挠性件的一端固定在卷筒上,另一端与取物装置相连。卷筒转动时,挠性件卷入卷筒或从卷筒放出。卷筒起着收、放和存储挠性件的作用。

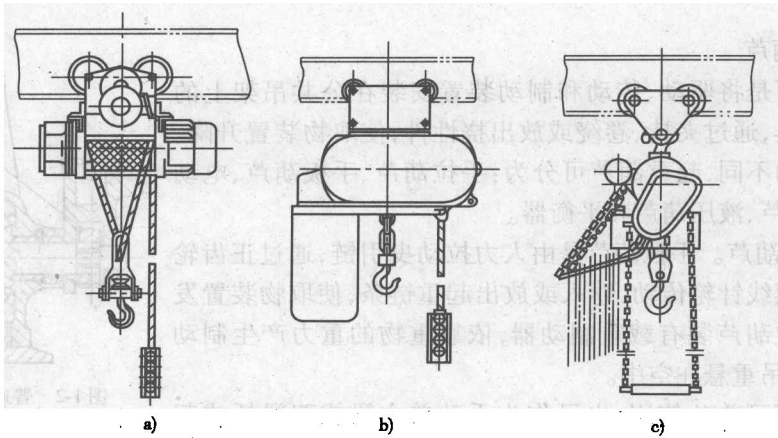


图 1-5 电动葫芦

a) 钢丝绳式; b) 环链式; c) 板链式

(2)摩擦式卷扬机。摩擦式卷扬机的卷筒是摩擦卷筒,即挠性件引入卷筒并在卷筒上缠绕数圈后,再从卷筒引出。当卷筒转动,挠性件一端绕入时,另一端同时放出,但缠绕在卷筒上的圈数不变。挠性件绕入端与绕出端之间的拉力差,即为挠性件的牵引力(见图 1-6)。

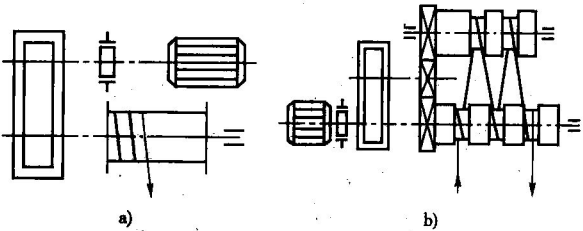


图 1-6 卷扬机示意图

a) 卷绕式卷扬机; b) 摩擦式卷扬机

2. 起重机

起重机是使悬挂在取物装置上的重物能在空间垂直升降外还能水平运动的起重设备。因此,起重机除了具有起升机构外,一般还有运行机构、变幅机构、回转机构中的一个或几个。

根据起重机结构特征和实现物品水平运动方式的不同,起重机可分为:桥架型、臂架型和缆索型三大类。

1) 桥架型起重机

桥架型起重机具有一个桥架形的承载构件,除了有起升机构外,一般还配有小车运行机构和大车运行机构。依靠这些机构的配合动作,能在长方形的空间内搬运货物。桥架型起重机主要包括梁式起重机、桥式起重机、门式起重机、半门式起重机、装卸桥。

(1)桥式起重机。桥式起重机的桥架两端通过运行装置直接支承在高架轨道上,采用吊钩、抓斗或电磁吸盘等取物装置来装卸货物,通常用于车间、仓库或货场等场所进行作业(见图 1-7)。

桥式起重机的种类很多,按照结构形式的不同,可分为单主梁桥式起重机、双梁桥式起重机、挂梁桥式起重机、电动葫芦桥式起重机、双小车桥式起重机、多小车桥式起重机等。

①单主梁桥式起重机。单主梁桥式起重机的桥架,当跨度为 7 ~ 10m 时,采用单根工字钢做主梁;跨度较大时,常用工字钢与型钢组成桁构梁或桁架梁。桥架的支承方式为支承式或悬挂式。

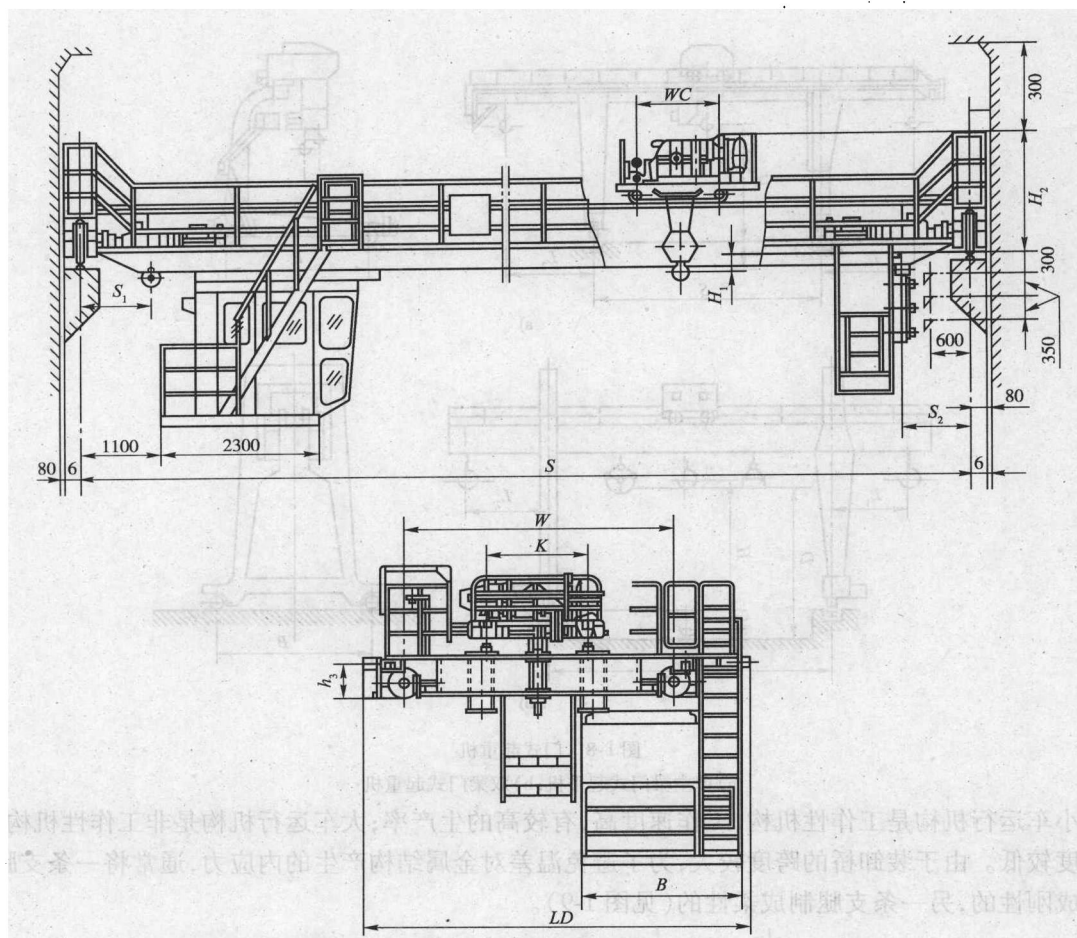


图 1-7 吊钩桥式起重机

单主梁桥式起重机分手动、电动两种。手动单主梁桥式起重机采用手动单轨小车作为运行小车,用手拉葫芦作起升机构,各机构工作速度低,起重量通常为 $0.5 \sim 10t$ 。电动单主梁桥式起重机一般采用自行式电动葫芦,小车运行采用分别驱动形式,工作速度、生产率比手动单主梁桥式起重机高。

②双梁桥式起重机。双梁桥式起重机由:起升机构、大车运行机构、小车运行机构、桥架和小车架等组成。桥架大多采用箱形结构。根据结构与用途的不同,双梁桥式起重机分为:吊钩桥式起重机、抓斗桥式起重机、电磁桥式起重机和抓斗、电磁(吊钩)桥式起重机。

(2)门式起重机。门式起重机具有门形框架,承载主梁下安装两条支腿,支腿支承在地面的轨道上或地基上,主梁的两端可以有外伸悬臂梁。在港口,门式起重机主要用于露天的货场,采用吊钩、抓斗、电磁吸盘等取物装置,进行件杂货、散货的装卸、堆存作业。

门式起重机按主梁结构分为:单主梁门式起重机、双梁门式起重机;按悬臂类型分为:无悬臂门式起重机、单悬臂门式起重机、双悬臂门式起重机、铰接悬臂门式起重机和可伸缩悬臂门式起重机;按用途分为:通用门式起重机、造船门式起重机、水电站门式起重机、集装箱门式起重机等(见图 1-8)。

(3)装卸桥。装卸桥采用双绳抓斗或其他专用吊具作为取物装置,进行大批量的散状物料或成件物品的装卸或堆存作业。装卸桥的跨度通常大于 $35m$,起重量不大于 $40t$ 。起升机构

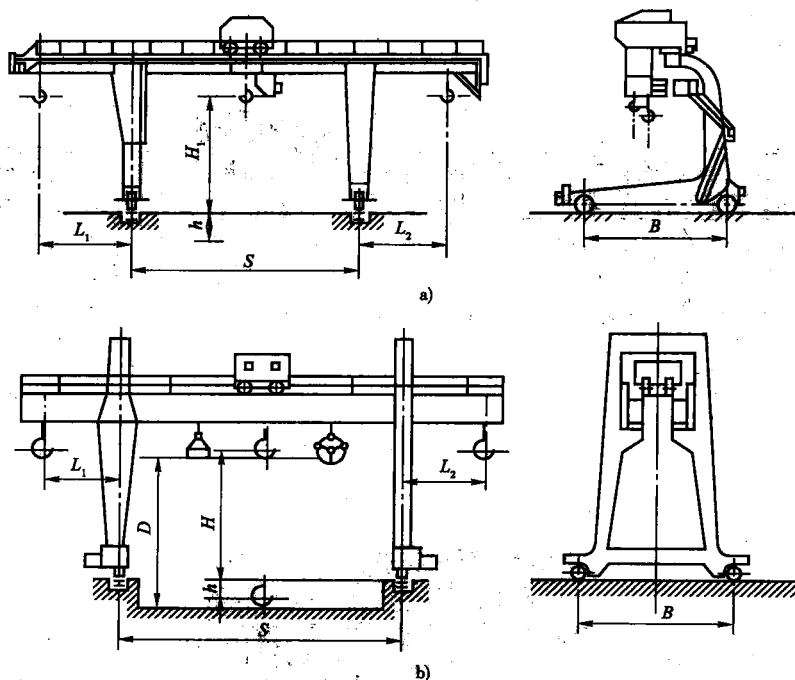


图 1-8 门式起重机

a) 单主梁门式起重机; b) 双梁门式起重机

和小车运行机构是工作性机构,工作速度高,有较高的生产率;大车运行机构是非工作性机构,速度较低。由于装卸桥的跨度较大,为了避免温差对金属结构产生的内应力,通常将一条支腿制成刚性的,另一条支腿制成柔性的(见图 1-9)。

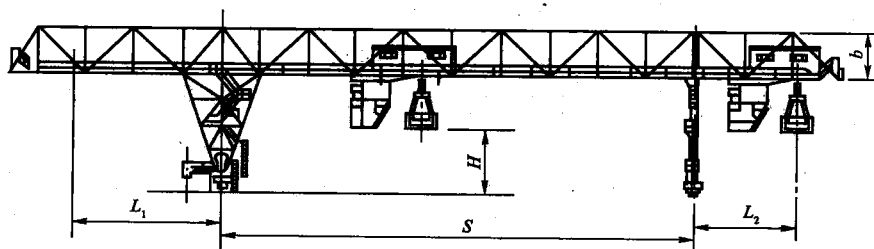


图 1-9 双悬臂桁架结构装卸桥

在港口码头前沿使用的岸边装卸桥跨度不大,临海侧的悬臂可以俯仰,采用钢丝绳牵引式小车。这种装卸桥采用抓斗装卸散货或用集装箱吊具装卸集装箱(见图 1-10)。

2) 臂架型起重机

臂架型起重机具有可承载的臂架,取物装置悬挂在臂架的顶端或挂在沿臂架运行的起重小车上。臂架型起重机除了有起升机构外,通常还有变幅机构、回转机构和运行机构。依靠这些机构的配合动作,能在环状圆柱形的空间内搬运货物。臂架型起重机主要包括:固定式起重机、台架式起重机、门座起重机、半门座起重机、塔式起重机、铁路起重机、流动式起重机、浮式起重机、甲板起重机、桅杆起重机、悬臂起重机等。

(1) 门座起重机。门座起重机是回转式臂架型起重机,可沿铺设在地面的轨道运行。门座起重机具有起升、运行、变幅、回转四大工作机构,即可完成货物的升降、起重机运行、回转和

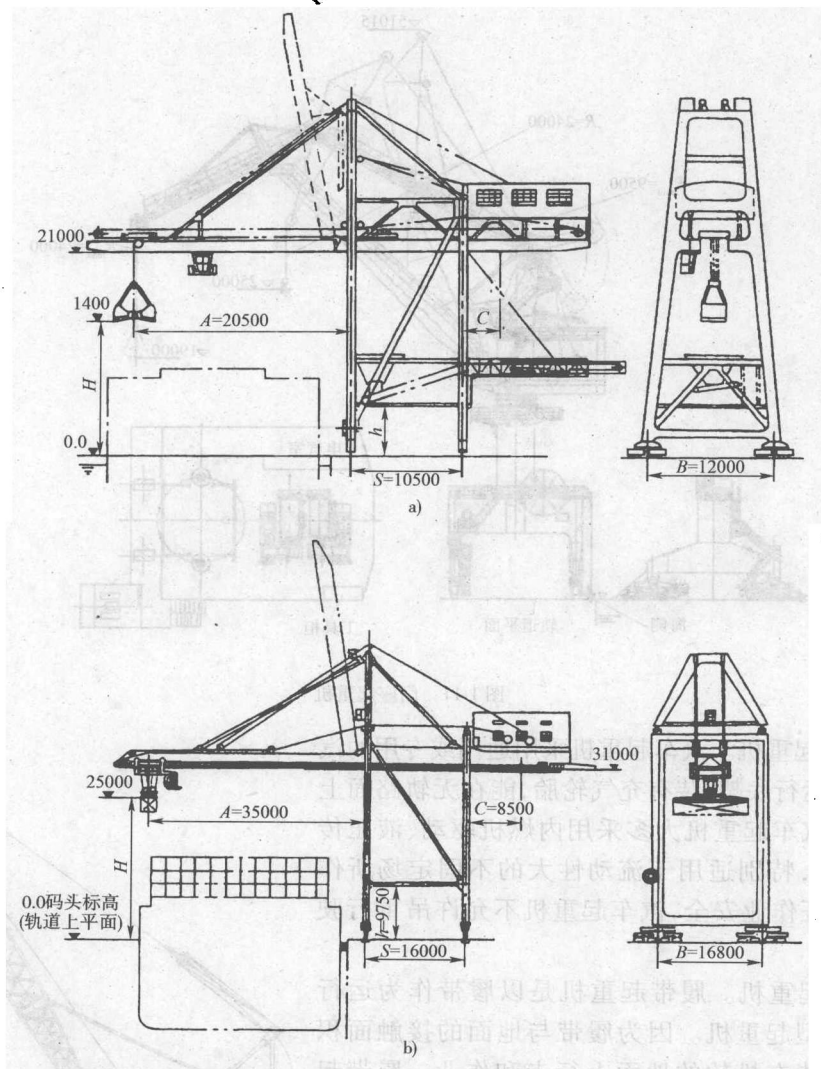


图 1-10 岸边装卸桥

a) 抓斗装卸桥; b) 集装箱装卸桥

带载变幅等动作。

门座起重机可分为:港口门座起重机(港口通用门座起重机、带斗门座起重机、集装箱门座起重机)、船厂门座起重机和电站门座起重机等。港口门座起重机用于港口、码头、堆场等场所进行货物的装船、卸船、转载、过驳等作业,其起升高度和幅度大,工作速度高,是港口最主要的装卸设备(见图 1-11)。

(2)流动式起重机。流动式起重机是能在带载或空载的情况下,沿无轨路面运行的臂架型起重机。其工作范围广,流动性好。按底盘形式的不同,流动式起重机分为:轮胎起重机、汽车起重机、履带起重机和随车起重机等。

①轮胎起重机。轮胎起重机是全回转臂架型起重机,装有充气轮胎和配备特制底盘,能在无轨路面上自行运行或牵引运行。轮胎起重机一般不能带载变幅,与汽车起重机相比,运行速度低,爬坡性能、越野性能和长距离行驶性能较差,但在平坦的路面上可以吊重行驶。轮胎起重机广泛地应用于港口、车站、货场、建筑工地等场所进行装卸、安装工作(见图 1-12)。

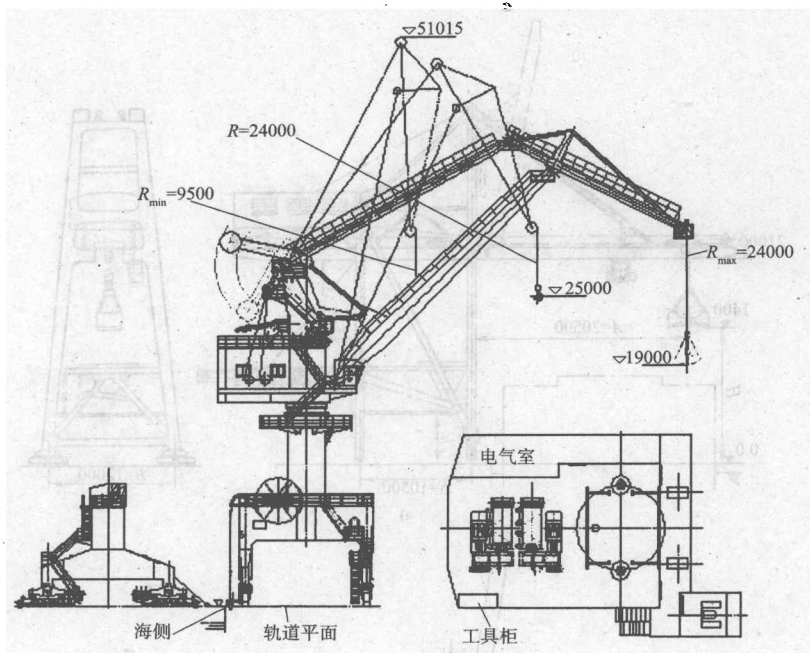


图 1-11 门座起重机

②汽车起重机。汽车起重机采用通用或专用的汽车底盘作为运行底架,装有充气轮胎,能在无轨路面上自行行驶。汽车起重机大多采用内燃机驱动、液压传动形式,因此,特别适用于流动性大的不固定场所作业。为了保证作业安全,汽车起重机不允许吊重行驶(见图 1-13)。

③履带起重机。履带起重机是以履带作为运行底架的臂架型起重机。因为履带与地面的接触面积大,所以,它能在松软的地面上行走和作业。履带起重机的爬坡能力强、通过性能好,但因其底盘笨重,会破坏硬化的路面,一般仅用于各种建设工地(见图 1-14)。

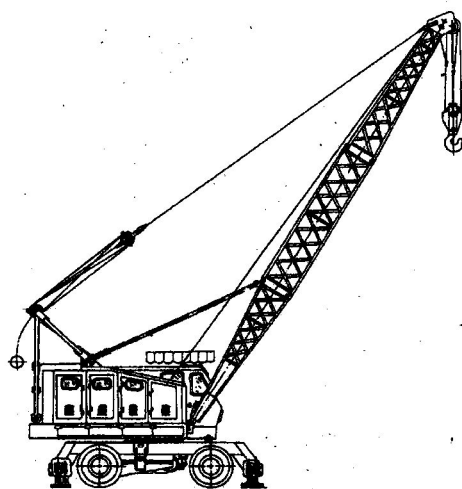


图 1-12 轮胎起重机

(3)塔式起重机。塔式起重机是将臂架安装在高塔顶部的臂架型起重机。塔式起重机的起升高度大、可以回转、结构轻巧、便于装拆,广泛应用在工业与民用建筑、堤坝建设、电站建设等施工中,进行起重、安装、搬运作业。

塔式起重机按结构形式可分为固定式塔式起重机、移动式塔式起重机、自升式塔式起重机等(见图 1-15)。

(4)浮式起重机。浮式起重机的起重装置安装在专用浮船上,能浮在水面上作业,可自航或由港作船拖航。浮式起重机有回转式和非回转式,回转式的浮式起重机工作范围大,使用性能好;当起重重量特别大时,为了使起重机结构简单,自重减轻,可采用非回转式浮式起重机。

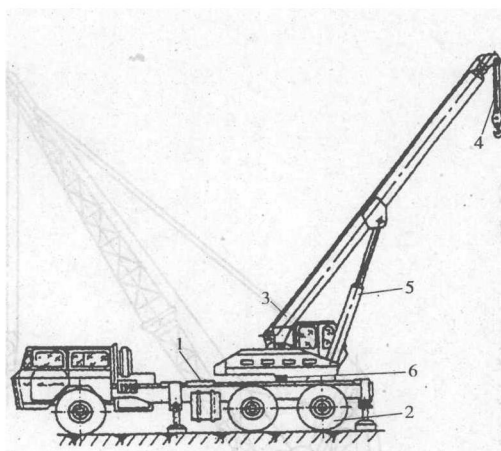


图 1-13 汽车起重机

1-车架;2-运行机构;3-臂架;4-起升机构;5-变幅机构;6-回转机构

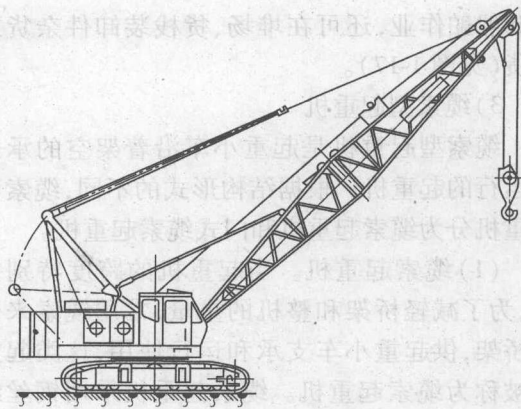


图 1-14 履带起重机

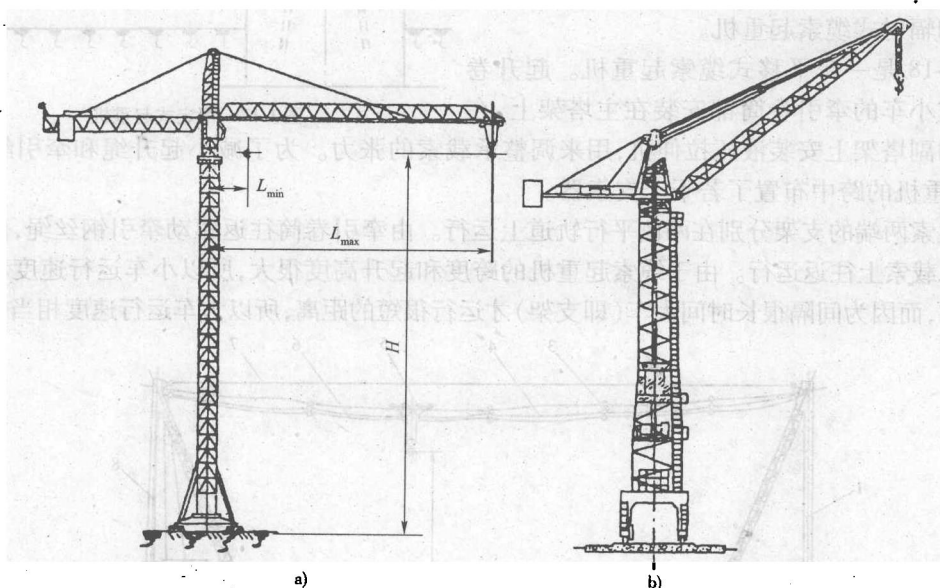


图 1-15 塔式起重机

浮式起重机广泛用于海港、河港进行船舶装卸、过驳作业,特别适用重件货物的吊运和水位落差较大的内河码头前沿的装卸船作业。浮式起重机还可以用于大型设备安装、船舶修造、桥梁建筑、水上抢险、水下打捞等作业(见图 1-16)。

(5)固定式起重机。固定式起重机是固定在基础或支承基座上,只能在原地工作的起重机。固定式起重机一般具有起升、变幅、回转机构,各个机构由电动机分别驱动,可单独动作,也可协同动作。根据能否带载变幅,分为非工作性变幅固定式起重机和工作性变幅固定式起重机。

固定式起重机用于内河中小型港口的码头前沿

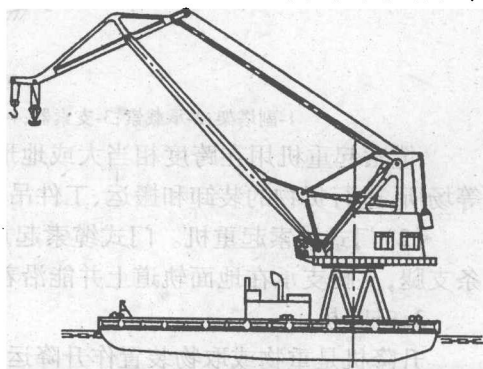


图 1-16 浮式起重机

装卸船舶作业,还可在堆场、货栈装卸件杂货或散货(见图 1-17)。

3) 缆索型起重机

缆索型起重机是起重小车沿着架空的承载索运行的起重机。根据结构形式的不同,缆索型起重机分为缆索起重机和门式缆索起重机。

(1) 缆索起重机。当起重机的跨度特别大时,为了减轻桥架和整机的重量,常用缆索来代替桥架,供起重小车支承和运行使用,这类起重机被称为缆索起重机。缆索起重机采用钢丝绳作为承载索,并将其两端分别固定在两个支架的顶端,起重小车在承载索上运行。根据支架的动作方式不同,有固定式缆索起重机、平移式缆索起重机和辐射式缆索起重机。

图 1-18 是一台平移式缆索起重机。起升卷筒和起重小车的牵引卷筒都安装在主塔架上,在另一侧的副塔架上安装液压拉伸机,用来调整承载索的张力。为了减小起升绳和牵引绳的垂度,在起重机的跨中布置了若干个支索器。

承载索两端的支架分别在两侧平行轨道上运行。由牵引卷筒往返驱动牵引钢丝绳,使起重小车在承载索上往返运行。由于缆索起重机的跨度和起升高度很大,所以小车运行速度和起升速度很高,而因为间隔很长时间大车(即支架)才运行很短的距离,所以大车运行速度相当低。

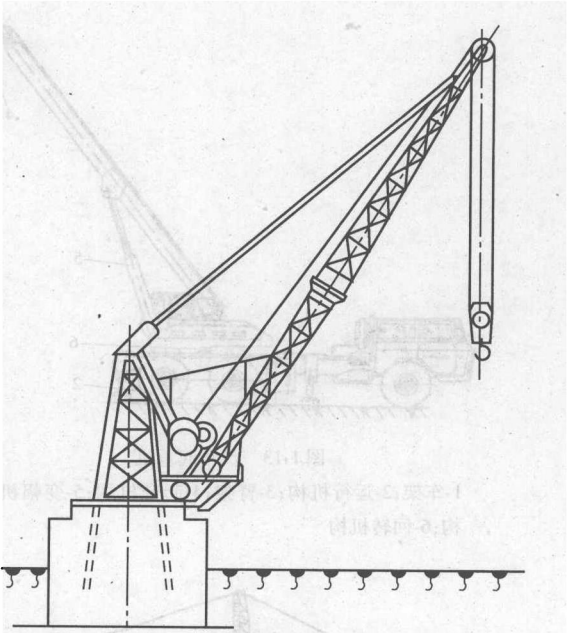


图 1-17 固定式起重机

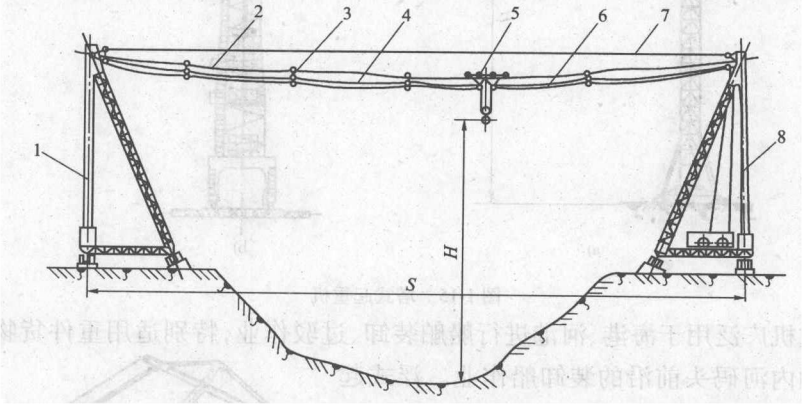


图 1-18 缆索起重机

1-副塔架;2-承载索;3-支索器;4-起重索;5-起重小车;6-牵引索;7-辅助索;8-主塔架

缆索起重机用在跨度相当大或地形非常复杂的林场、煤场、山区、水库、水电站大坝施工等场所,进行货物的装卸和搬运、工件吊运、混凝土浇筑等作业。

(2) 门式缆索起重机。门式缆索起重机的承载索分别固定在桥架的两端,桥架下安装两条支腿,支腿支承在地面轨道上并能沿着轨道运行。

3. 升降机

升降机是重物或取物装置作升降运动的起重机械。按结构特点,升降机可分为升船机、启闭机、施工升降机和举升机等。