



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
职业教育机械设计制造类专业教学用书

起重工机具

白云强 主编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
职业教育机械设计制造类专业教学用书

起重工机具

主 编 白云强
编 写 徐 明 徐东伟 王宪志
主 审 杜春凡 舒 翊



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐教材。主要包括绪论、起重零件、简单的起重设备、起重机性能参数及工作机构、起重机的安全防护装置、桥式类型起重机、臂架类型起重机、常见起重机事故类型与案例等。着重介绍了起重机具的名称、规格、类型、选用与计算,起重机械及其正确使用等。

本书主要作为职业教育起重工机具课程的教学用书,也可以作为起重技术工人的培训教材,还可作为从事起重设备安装人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

起重工机具/白云强主编. —北京:中国电力出版社,
2007.1

教育部职业教育与成人教育司推荐教材

ISBN 978 - 7 - 5083 - 5082 - 0

I. 起... II. 白... III. 起重机械—高等学校:技
术学校—教材 IV. TH21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 001936 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 2 月第一版 2007 年 2 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.75 印张 308 千字

印数 0001—3000 册 定价 19.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前言

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐教材,是根据教育部审定的机械设计制造类专业主干课程的教学大纲编写而成的,并列入教育部《2004~2007年职业教育教材开发编写计划》。供职业教育机械设计制造类专业教学用书。

本书体现了职业教育的性质、任务和培养目标;符合职业教育的课程教学基本要求和有关岗位资格和技术等级要求;具有思想性、科学性及适合国情的先进性;符合职业教育的特点和规律,具有鲜明的职业教育特色;符合国家有关部门颁发的技术质量标准。本书既可以作为学历教育教学用书,也可作为职业资格和岗位技能培训教材。

随着人类生产活动规模的不断扩大,起重机械的使用也越来越广泛,而由起重作业所引起的伤害事故在国内外工业生产伤害事故中所占比例很大。保障作业人员在生产过程中的安全和健康,防止起重作业伤害事故的发生,提高起重作业人员的技术水平势在必行。

对于我国职教来说,起重专业起步较晚,至今还没有与教学要求相配套的教材。现行职教中起重专业的教材大多为中等专业学校的教材,片面强调严密性,追求学科体系的系统性、完整性与连贯性,偏重于理论深度,忽略了电力生产岗位对人才规格的实际需要和生产技能的培养与企业现行发展的衔接,传统的课程教学体系已满足不了对人才培养的需要。近年来,随着新技术、新工艺、新材料、新设备以及科学技术的快速发展,许多教材介绍的机械陈旧,施工工艺落后,必须编制与蓬勃发展的职教事业相适应的配套教材,以满足电力企业快速发展的需要。为此,作者编写了《起重工机具》这本教材。希望能起到方便查阅、提供知识、开拓思路、培训技能、指导施工等作用。

本教材坚持理论联系实际,以“按需施教、因材施教”为原则,以“面向专业、面向实践、面向市场经济”为目标,在保证知识连贯性的基础上,以能力培养为主线,以“必须、够用”为度,着眼于技能操作,教材围绕现场应用、实践需求,力求突出针对性、典型性和实用性。在内容组织上,结合生产实际,吸收模块化教学的特点,注重内容的规范性和可操作性。在编排和形式上,层次和要点突出,图文并茂,形象直观,文字简明扼要,通俗易懂。

本书由锦州电力工业学校白云强担任主编,参加编写的有徐明、徐东伟、王宪志。本书由锦州市城乡建筑设计有限责任公司高级工程师杜春凡及锦州腾达监理公司舒翊担任主审。

由于编者水平有限,书中不足之处,诚望广大读者批评、指正。

编者

2006年10月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 起重作业概述	1
第二节 起重机械的用途、工作特点及在水利电力建设中的作用	2
第三节 起重机械的分类	3
第四节 起重机械的发展趋势	7
第二章 起重零件	11
第一节 钢丝绳	11
第二节 钢丝绳卡	29
第三节 卸扣	31
第四节 横吊梁	33
第五节 吊钩与吊环	37
第六节 其他专用吊具	39
第七节 滑车及滑车组	41
第八节 制动装置	48
第三章 简单起重设备	55
第一节 千斤顶	55
第二节 手动葫芦	61
第三节 电动葫芦	66
第四节 卷扬机	70
第四章 起重机性能参数及工作机构	75
第一节 起重机的主要参数	75
第二节 起升机构	77
第三节 回转机构	78
第四节 变幅机构	85
第五节 运行机构	90
第五章 起重机安全防护装置	93
第一节 超载限制器	93
第二节 力矩限制器	97
第三节 位置限制器	100
第四节 缓冲器	103

第五节 防碰撞装置	109
第六节 防偏斜和偏斜指示装置	110
第七节 夹轨器和锚定装置	112
第八节 其他安全防护装置	117
第六章 桥式类型起重机	120
第一节 桥式起重机	120
第二节 桥式起重机大车	123
第三节 桥式起重机小车	127
第四节 龙门起重机	131
第五节 桥式起重机主梁变形的安全技术、检验与修复方法	134
第六节 起重机车轮和轨道的安全技术检验	146
第七节 桥式起重机的常见故障及其排除方法	148
第八节 桥式起重机的安全操作规程	150
第七章 臂架类型起重机	155
第一节 塔式起重机的类型及组成	155
第二节 塔式起重机的安全操作知识与规程	159
第三节 塔式起重机的常见故障排除	162
第四节 汽车起重机的安全操作技术	164
第五节 汽车起重机的常见故障及排除	179
第六节 其他臂架类型起重机	183
第八章 常见起重机事故类型与案例	186
第一节 起重机事故类型	186
第二节 各类起重机典型事故案例	190
参考文献	197

绪 论

随着国民经济的不断发展,生产建设步伐的逐渐加快,各类结构装配化已被广泛采用,起重作业的任务也日趋繁重。在机械化程度很高的今天,起重吊装作业遍及国民经济各个部门,是现代化生产不可缺少的组成部分。

第一节 起重作业概述

起重作业是将机械设备或其他物件从一个地方运送到另一个地方的作业过程。例如,将一台车床从仓库或某个地点运到安装位置进行安装,或将某台设备或物件从甲地装上运输车辆运到乙地,并将它们从运输车辆上卸下来。又如,在大型或重型厂房的建造中,各种结构的预制板、梁、柱、屋架的吊装,烟囱的竖立,各种大型设备的吊装等,都是起重作业的过程。一般将起重作业分为平面运输和起吊作业两大类。

起重作业是一项劳动强度大,技术性较强,既复杂又细致的工作。作业所涉及的面很广泛。在进行设备或物件的起重运输与吊装作业前,需要做很多准备工作。首先要了解起重运输对象的重量、外形特点、几何尺寸、结构情况、材质及精密程度。安装设备时,还需要了解设备的安装位置、安装点周围的场地情况及安装要求(如安装精密零件或设备时不能破坏其精度,在吊装薄壁易变形的设备或零件时不能使其产生永久性的变形等)、吊运路线的情况、沿途是否有障碍物、路面是否有高坡或低洼处等。应通过计算或估测设备的重心位置,根据了解到的情况,结合现场拥有的起重运输机械和具体条件,选择合理可行、经济省力的起重运输与吊装方法,拟定具体的施工方案(如吊点、捆绑方法、吊索具、起重机械及设备、吊运工艺及计算分析、人员分配、劳动组织与进度安排、联系信号等)及安全措施,然后进行作业。

作业前,必须召集所有施工人员进行详细的安全技术交底,使所有的施工人员做到“四个明确”,即起重对象情况明确、工作任务明确、施工方法及工艺步骤明确、安全措施明确。在作业过程中,必须始终有专人指挥整个作业。在事前规定的信号指挥下,全体作业人员应各司其事,统一行动。在吊运作业正式开始前应进行试吊,并对所有工机具及有关的作业设施进行细致的检查。在试吊过程中如发现有不妥之处,应立即进行调整,必要时还可变更吊运作业方案。经试吊检查并确认所有的设施、设备都符合起吊要求,才能进行正式吊运。在整个吊运过程中,应严密注意各部分有无异常变化。如发现异常情况,应立即停止作业,及时处理。在作业完成后,应及时拆卸所有与作业有关的设施,清理好现场,并总结经验教训。

目前,起重作业一般可分为机械化起重作业和手工起重作业。机械化起重作业是利用起重机械来完成的,其特点是机械化程度较高,起重负荷大,劳动强度低,效率高,移动方便,适用于作业量大而较集中的港口、码头、矿山、车站、造船厂及物资集散场地等场所。但有时由于作业量较少,甚至是单件作业,使用机械化程度较高的起重机械不经济,或者由

于受到作业场地的限制,大型的起重机械不能进入施工现场,此时就应采用较简单的起重工具与设备,运用起重技术的各种操作技能,进行复杂、繁重的手工起重作业。手工起重作业劳动强度大,而且要求起重工应具有熟练操作各种起重工具的技巧。例如,利用桅杆起重机、卷扬机、滑车、千斤顶等起重工具与设备进行机械设备或其他物件的吊装。有时在缺乏运输机械时,还运用拖排、滚杠等工具拖运大型或重型的机械设备。

起重作业是一种集体性作业,作业的全体人员只有密切配合、合理分工、服从指挥、统一行动,才能确保起重作业安全可靠地进行。对一个起重工来说,要想顺利地各项起重作业,就必须进行基本操作技能的训练,熟悉各种起重工具,熟练地掌握各种起重工具与设备的正确使用方法,以及正确的维护保养方法;另外,要密切结合实际,在实际工作中加强基本操作技能的训练,提高技术水平。

第二节 起重机械的用途、工作特点及在水利电力建设中的作用

起重机械在众多的机械产品中是一种专业性较强、应用广泛的作业机械。它承担着国民经济生产各部门的物料搬运作业,是组成生产流水作业线的重要设备。随着现代科学技术的飞速发展,新结构、新工艺、新技术、新材料在国民经济各部门和基本建设中不断应用,一些大重型构件、设备的垂直运输以及在高层、大跨度建筑上的安装就位等工作,越来越离不开起重机械设备。

起重机械主要用于对物料的起重、运输、装卸和安装。它就像生产过程中人的双手一样,通过机械本身的动作,可以搬起和运移物料。其所能搬运的重量和速度是人力远不及的。它解除了人力作业的繁重性、危险性,极大地提高了劳动生产率。在专业化、现代化生产的今天,由于生产规模日益扩大,起重机械的作用也愈来愈大。随着各种专门用途的起重机械相继产生,各式各样的吊索具也层出不穷。在许多重要的部门中,起重机械已成为生产流水作业线上不可缺少的机械设备。起重机械的发展还直接影响到各生产部门的迅速发展,也成为衡量国家经济实力的一个重要参数。

起重机械是一种循环的、间歇动作的、短程搬运物料的机械。它的一个工作循环一般包括:取物装置从取物地点由起升机构把物料提起,运行、回转和变幅机构把物料运送到指定地点,然后由起升机构将物料降落在指定位置;接着进行相反动作,使取物装置回到原位,以便进行下一次的工作循环。简言之,即上料、运送、卸料及回到原位四个过程。在两个工作循环之间一般有短暂的停歇。一部性能完整的起重机通常具备起升、回转、变幅和运行四个工作机构。起重机工作时,各机构经常是处于起动和制动、正向和反向等相互交替的运动状态之中。

在电力建设、电力生产中,起重机械是一种必不可少的设备。在火力发电厂的施工中,一个大型火力发电机组的建设,需要吊装和搬运的总工程量有数万吨之多,其中不少组件的吊装和搬运重量达数百吨。因此,必须选用一些大型起重机进行锅炉及厂房的吊装工作。随着火电机组容量的增大,所需起重机的起重能力也越来越大。通常采用的大型起重机有桥式起重机、龙门起重机、塔式起重机、履带起重机及轮式起重机等。

在水利电力建设事业中,起重机的使用范围极为广泛。装卸设备器材、吊装厂房构件、安装电站设备、吊运浇筑大坝混凝土及其他建筑材料等,均需要使用起重机。在水电工程施

工中,不但工程规模浩大,而且地理条件特殊、施工季节性强、工程本身又很复杂,需要吊运的设备、建筑材料量大品种多,所需要的起重机数量和种类就更多。除了上述的起重机外,在水电工程中还采用其他一些大型起重机,如缆索起重机、浮游起重机、固定卷扬起重机等。

第三节 起重机械的分类

工程起重机械的种类很多,很难列出一个详尽而又完整的分类方法。因为不同的建设工程所使用的起重机械不会完全相同,而且随着各项建设工程以及现代化施工的需要,将会陆续不断地制造出许多新型的起重机械。电力建设工程中所用的起重机械根据结构和不同的用途、使用场合一般分为轻小型起重设备、桥式类型起重机、臂架类型起重机和升降机四大类。

一、轻小型起重设备

轻小型起重设备一般只有单一的起升机构或牵引机构,它只能使物料做单一的升降运动或平面移动,大多数为人工驱动。这类起重机械具有自重轻、体积小、起重能力大、易于更换作业地点和使用方便等特点,在起重作业中是不可缺少的设备,适用于安装找正及设备检修等方面的工作。属于这一类的起重机械有千斤顶、手动葫芦、电动葫芦、卷扬机等,如图1-1所示。

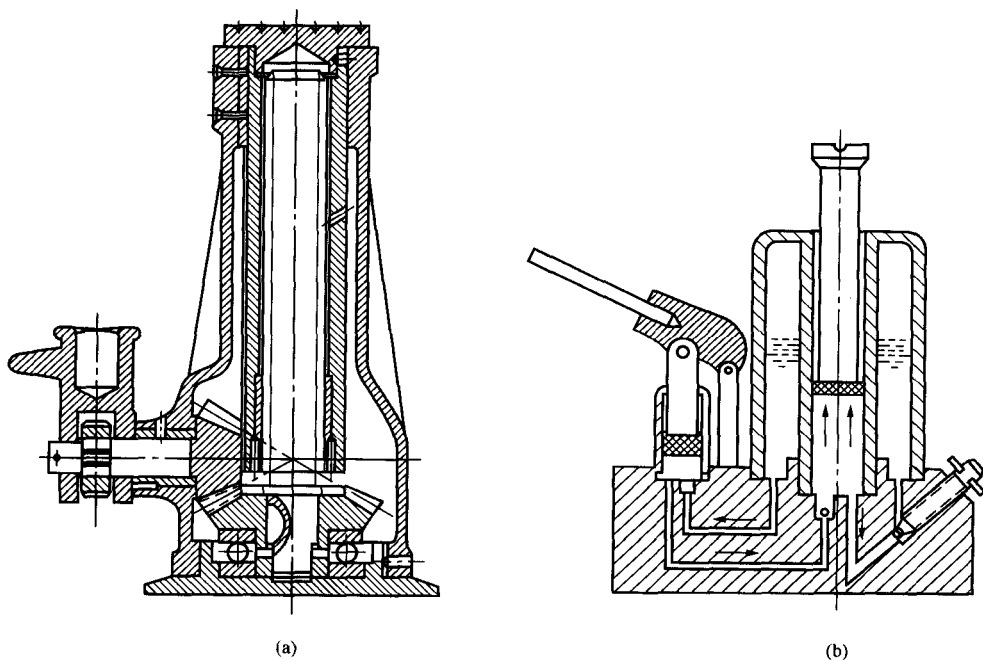


图 1-1 轻小型起重设备 (一)

(a) 螺旋千斤顶; (b) 油压千斤顶

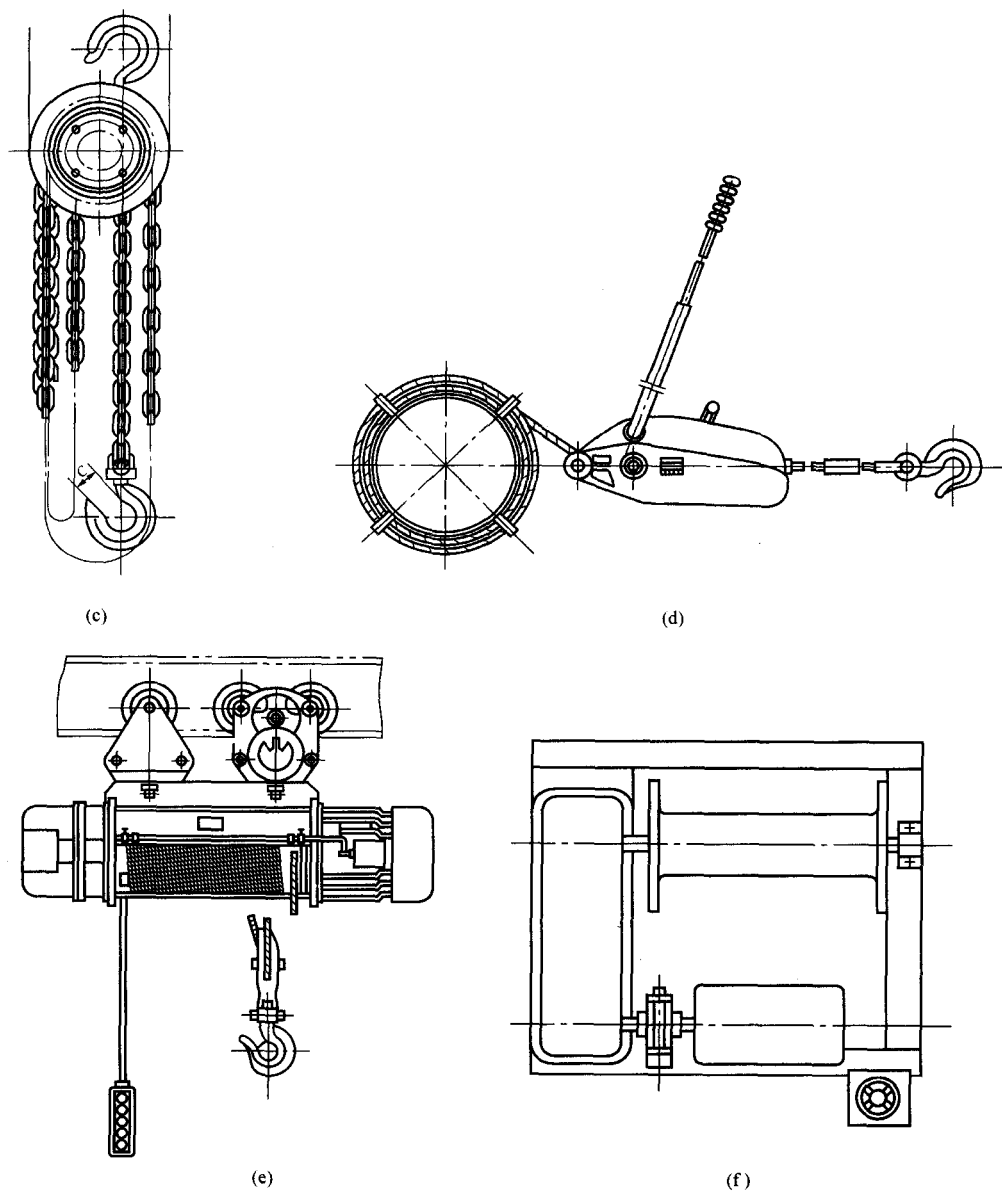


图 1-1 轻小型起重设备 (二)

(c) 手拉葫芦; (d) 手扳葫芦; (e) 电动葫芦; (f) 卷扬机

二、桥式类型起重机

桥式类型起重机的主要特点是具有一个桥架形式的承载结构,除了起升机构外,还有大车和小车两个运行机构。起重机依靠这些机构的配合动作,可在线形或者矩形空间内起吊和搬运物料。这类起重机适用于车间、仓库、机器房及露天料场、组合场等处的物料搬运,装卸,构件组装,设备安装及检修等工作。这类起重机主要有桥式起重机、龙门起重机、装卸桥、缆索起重机等,如图 1-2 所示。

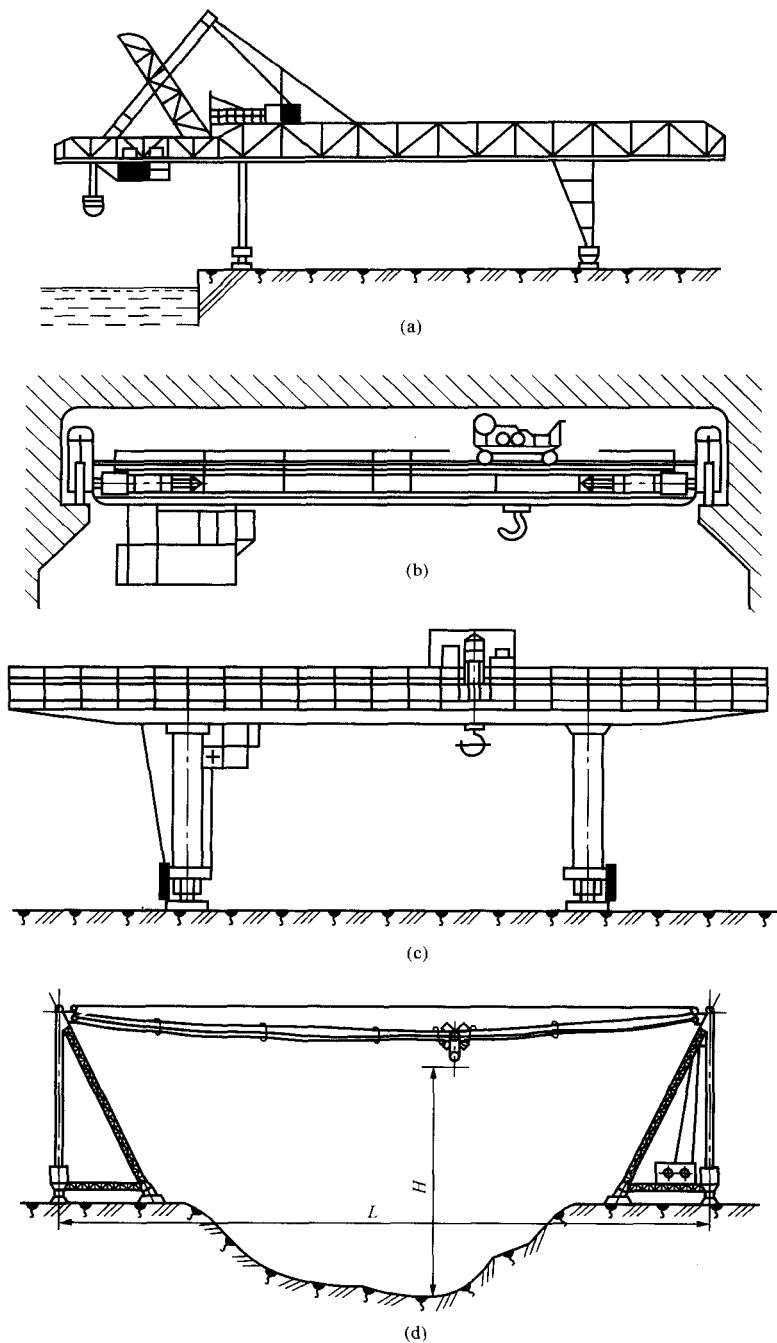


图 1-2 桥式类型起重机

(a) 装卸桥；(b) 通用桥式起重机；(c) 龙门起重机；(d) 缆索起重机

三、臂架类型起重机

臂架类型起重机的主要特点是都有一个承载的臂架，除了起升机构外，还有能使臂架绕回转中心轴线旋转的回转机构、改变取物装置到起重机回转中心轴线之间水平距离的变幅机

构以及改变起重机工作位置的运行机构等。起重机依靠这些机构的配合动作，可以使起重机的工作范围形成一个圆环形或跑道形的空间。在水利电力建设中使用的臂架类型起重机有：轮式起重机（汽车起重机和轮胎起重机）、履带起重机、塔式起重机、门座起重机、浮游起重机及桅杆起重机等，如图 1-3 所示。这些起重机有很好的机动性，特别适用于露天装卸及安装工作。

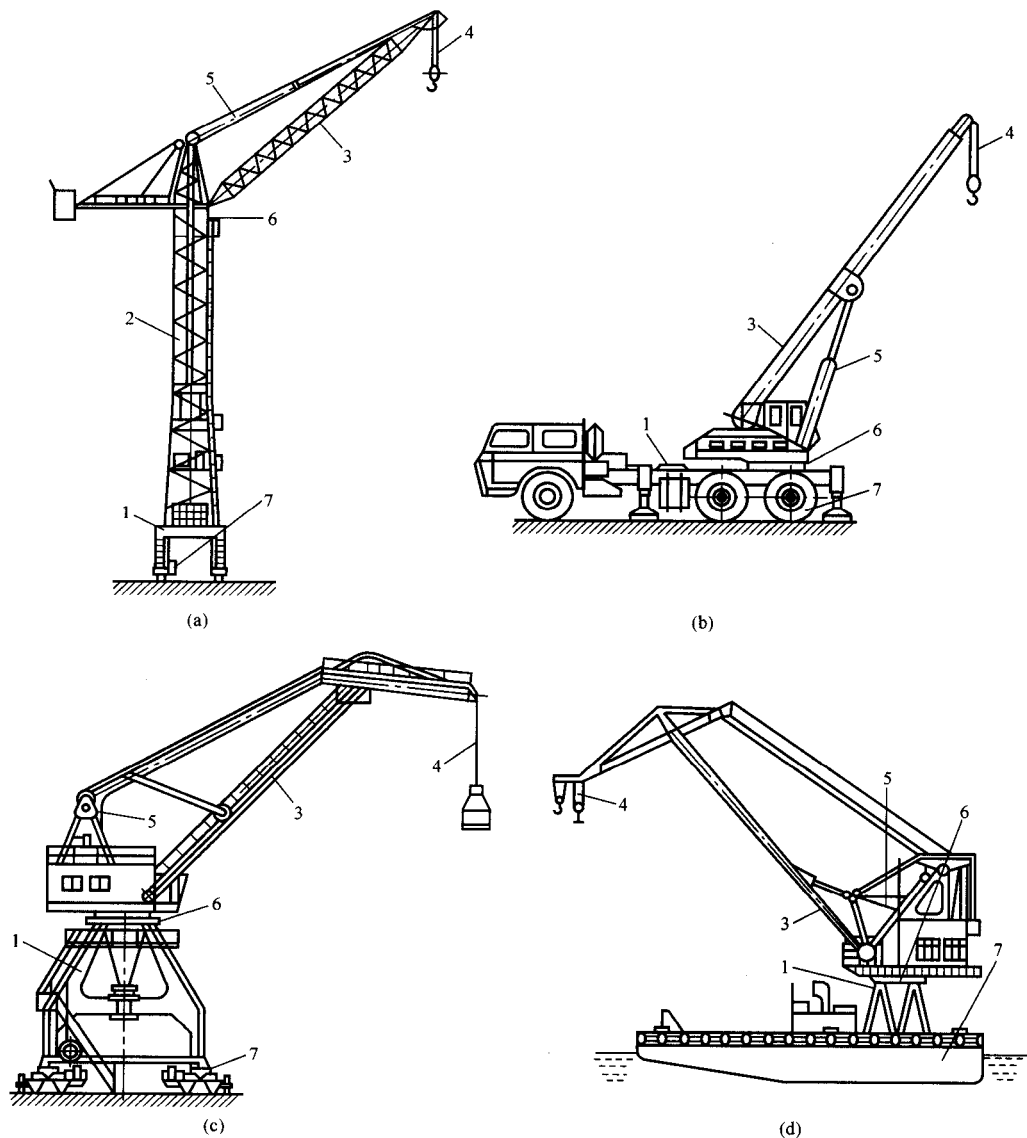


图 1-3 臂架类型起重机

(a) 塔式起重机；(b) 汽车起重机；(c) 门座起重机；(d) 浮式起重机

1—门架（或其他底架）；2—塔架；3—臂架；4—起升机构；5—变幅机构；6—回转机构；7—运行机构

四、升降机

升降机一般包括电梯、货梯、升船机，虽然它只有一个升降系统，然而还有许多附属装置，所以单独成为起重机的一类。

第四节 起重机械的发展趋势

一、起重机械的发展简史

在古代已经有起升和移动重量较大的物品的需要,因此就采用起重装置来进行工作。在公元前五千年到四千年的新石器时代的末期,我国古代劳动人民已能开凿和搬运巨石到远处,砌成石棺石台等来埋葬和纪念死者。在公元前 1765 到 1760 年之间,我国劳动人民就用了汲水的桔槔,这是一种由杠杆、对重和取物装置组成的起重装置。到了公元前 1115 年至 1079 年之间,又有了辘轳的发明。在古代埃及建造金字塔时,广泛采用滚子、斜面和杠杆来起升大石块、石碑和雕像,这些物品的重量有的甚至达到 1000t。公元前 120 年,在盖隆的著作中描述了幅度不变的起重机和幅度可变的起重机。在以后的一些年代里,陆续地出现了一些不同类型的起重机。例如,在阿格里高拉(公元 1490~1550 年)的著作中,曾经描述了旋转起重机。这些起重机械都是人力驱动的。

工业中蒸汽机的出现大大地推动了起重机械的发展和改善。1827 年,出现了第一台用蒸汽驱动的固定式旋转起重机。

1846 年,第一次制成了用液力驱动的起重机。

工业中电力驱动起重机的出现,是起重机械进一步蓬勃发展的转折点。1880 年,出现了第一台用电力驱动的载客升降机。1885 年制成了电力驱动的旋转起重机。接着制成了电力驱动的桥式起重机和门座起重机。

随着冶金工业、煤炭和采矿工业、机器制造业、海港和内河码头的装备和建筑工程等的快速发展,起重机械的品种和参数都大大扩大。起重机械制造已经成长为一个独立的机械制造部门。特别是第二次世界大战以后的几十年,起重机械得到了迅速的发展。由于机械制造技术的提高,起重机的质量、产量和品种参数都得到了大大的发展。

解放前,我国的起重机械制造业由于长期受到封建主义、帝国主义和官僚资本主义的深重压迫,没有自己的机器制造业,更没有起重机械制造业。中华人民共和国成立以来,在中国共产党的领导下,我国已经建立起了能独立制造各种起重机的工业体系。对桥式起重机、龙门起重机、轮式起重机、塔式起重机和门座起重机等已具有了一定的研发和批量生产的能力。但是,与世界先进水平相比,无论在产品的品种、参数方面,还是机械的性能、质量等方面都存在着较大的差距。为尽快地赶超世界先进水平,我们应该在独立自主的原则下,认真学习外国的先进技术,提高研发能力。在今后相当长的时期里,要抓好起重机的质量和产量,要抓好各个环节,使我国起重机质量和产能达到国际先进水平。

二、起重机械的发展趋势

起重运输机械在国外称为物料搬运机械。由于新材料、新工艺、新设备和以计算机为基础的信息和控制技术的发展和运用,物料搬运系统的改进已成为进一步提高生产率和降低生产成本十分重要的方面。起重运输设备有起重机械、输送机械、装卸机械、仓储机械、水工机械和工业搬运车辆等六大类产品。

今后几年,我国起重运输机械行业要向大型化、节能化、智能化和成套化方向发展。我国起重运输机械行业的“十五”发展规划,对该行业的技术发展趋势、优先发展的重点产品以及建议淘汰的产品,作了详细规定。

1. 技术发展趋势

(1) 向大型化、高效率化、无保养化和节能化发展。目前,世界上最大的浮游起重机起重量达 6500t,最大的履带起重机起重量为 3000t,最大桥式起重机起重量为 1200t。带式输送机最大带宽达 3.2m,输送能力最大为 3.7 万 t/h,单机最大距离超过 30km。自动化立体库堆垛机最大运行速度达 240m/min。尽管这类起重机的产量不大,但在制造这类大型起重机时,为了减轻自重和提高使用性能等,要有较高的设计水平;同时它们的结构很复杂,需要较先进的制造工艺。因此,大型起重机的制造可以反映出一个国家制造起重机的总水平。

(2) 向自动化、智能化、集成化和信息化发展。将机械技术和电子技术相结合,将先进的微电子技术、电力电子技术、光缆技术、液压技术、模糊控制技术应用到机械的驱动和控制系统,实现自动化和智能化,以适应多批次少批量的柔性生产模式。目前已出现了能自动装卸物料、有精确位置检测和有自动过程控制的桥式起重机用于自动化生产线。起重机上还装有微机自诊断监控系统,对自身的运行状态进行监测和维护。

(3) 向成套化、系统化、综合化和规模化发展。将各种起重运输机械的单机组合为成套系统,加强生产设备与物料搬运机械的有机结合,提高自动化程度,改善人机系统。通过计算机模拟与仿真,寻求参数与机种的最佳匹配与组合,发挥最佳效用。重点发展的有港口散料和集装箱装卸系统、工厂生产搬运自动化系统、自动化立体仓库系统、商业货物配送集散系统、交通运输部门和邮电部门行包货物的自动分拣与搬运系统等。

(4) 向模块化、组合化、系列化和通用化发展。许多通用起重运输机械是成系列成批量的产品,为了降低制造成本,提高通用化程度,可采用模块组合的方式。用较少规格的零部件和各种模块组成多品种、多规格和多用途的系列产品,充分满足各类用户的需要。也可使单件小批量生产起重运输机械的方式改换成具有相当批量和规模的模块生产,实现高效率的专业化生产。

(5) 向小型化、轻型化、简易化和多样化发展。有相当批量的起重运输机械是在一般的车间和仓库等处使用,用于代替人力和提高生产效率,但使用并不十分频繁。为了考虑综合效益,要求这部分起重运输机械尽量减少外形尺寸,简化结构,降低造价和使用维护费用,按最新设计理论开发出来的这类设备比我国用传统理论设计的同类产品其自重轻 60%。由于自重轻、轮压小、外形尺寸小,使厂房建筑结构的建造费用和起重机运行费用也大大减少。

(6) 采用新理论、新方法、新技术和新手段提高设计质量。进一步应用计算机技术,不断提高产品的设计水平与精度。开展对起重运输机械载荷变化规律、动态特性和疲劳特性的研究,开展对可靠性的试验研究,全面采用极限状态设计法、概率设计法、优化设计和可靠性设计等,利用 CAD 提高设计效率与质量,与计算机辅助制造系统相衔接,实现产品设计与制造一体化。

(7) 采用新结构、新部件、新材料和新工艺提高产品性能。结构方面采用薄壁型材和异型钢,减少结构的拼接焊缝,采用各种高强度低合金钢新材料,提高承载能力,改善受力条件,减轻自重和增加外形美观。在机构方面进一步开发新型传动零部件,简化机构,以焊代铸,采用机电仪一体化技术,提高使用性能和可靠性。在电控方面开发性能好、成本低、可靠性高的调速系统和电控系统。今后还会更加注重起重运输机械的安全性,重视司机的工作条件。

2. 产品发展趋势

起重运输机械行业优先发展的重点产品,应具备产品的性能指标高、性能稳定和运行效率高等特点。为适应时代需求,这些产品还必须达到环保效能好、节能、机电一体化程度高和操作性能好等要求,是用户优先选择的技术水平高的产品或是新型的国内空白产品。这些产品包括:

(1) 港口散料装卸成套设备,包括:4000~6000t/h 连续装船机、1250~2400t/h 桥式抓斗卸船机、4000~6000t/h 悬臂斗轮取料机、4000~6000t/h 大跨度门式取料机、双车三车不摘钩翻车机、散粮码头装卸系统机电总体设计及控制技术、500~1000t/h 夹带式卸船机及 1000~1500t/h 波状挡边带式提升机等。

(2) 大型露天矿连续、半连续开采工艺运输成套设备,包括:4000~6000t/h 大型排土机、带宽 $B=3000$ 毫米胶带输送机、机电总体设计技术及压带式大倾角胶带输送机等。

(3) 混匀料场成套设备,包括:1500t/h 刮板式混匀取料机、1500t/h 滚筒式混匀料机、1500t/h 摇臂式混匀堆料机等。

(4) 固体垃圾分拣处理系统,包括:给料机、圆筒式筛分机、堆肥倒堆机、垃圾压装机和自动化垃圾搬运起重机等。

(5) 集装箱装卸运输成套设备,包括:轮胎式集装箱起重机、超大箱大伸距岸边起重机、集装箱叉车及铁路集装箱起重机等。

(6) 仓储及自动化运输成套设备,包括:标准系列自动化立体仓库、自动化立体停车库、无轨巷道堆垛机系列、自动搬动车系统、大规模流水生产线电控及管理系统、积放式悬挂输送机(单车吊重 50~1250kg,速度 10~20m/min)、重型板式输送机(单件载荷 500~2000kg、速度 0.5~5.5m/min)和各种型式货架储存系统等。

(7) 三峡工程及其他重点工程有关设备,包括:起重量 1.15 万 t、提升高度 113m 的升船机可靠性研究及设备研制,大型火电站中的输煤、给煤设备、堆取料设备和专用起重机设备,核电站用高精度定位、高可靠性的环形起重机、装卸料机及其他核级要求的起重设备等。

(8) 具有发展前景、市场看好的特色产品,包括:DX 型钢丝绳芯带式输送机;自移可转式胶带输送机;耐腐蚀的螺旋输送机;超高温埋刮板输送机;各种旅游与货运索道;容器式管道输送系统;工业自动灌装、码垛成套设备;垃圾处理专用抓斗起重机;轻小型起重设备;大型冶金起重机;防爆起重机;高速行李输送系统;柔性启制动装置;称量与配制样系统;大规格垂直挡边输送机;多用途门座起重机;集装箱式包装机;气垫式皮带机电子秤等。

(9) 重要基础零部件,包括:硬齿面减速器;液力减速器;高速大功率耦合器;液压缓冲器;索道专用新型抱索器、脱挂器;盘式制动器;集装箱吊具;自锁式夹轨器;液粘传动装置等。

“十五”期间,起重运输机械行业要适当限制发展一批产品。这些产品的技术性能低,在用户使用过程中存在一些问题。这些问题用户尚可接受,或具有能耗较大、机电一体化程度一般等特点,或者产品技术水平属国际上 20 世纪 80 年代初期的产品。其中包括:TV 型电动葫芦、小型带式输送机、5~5t DQQD 型吊钩式起重机、料耙起重机、槽宽为 764mm 以下的中型刮板输送机和 ZQ 型减速器等。

“十五”期间，还要淘汰一批产品技术指标落后，耗能高，环境污染严重，劳动强度大，安全性能不好，现用户很少订货，并有替代产品，其技术水平处于国际 20 世纪 70 年代以前的产品。如：W1001 机械式挖掘机、桥式加料起重机、冶金脱锭起重机、揭盖起重机、TD62 型固定带式输送机、AsT1 单梁吊和软齿面传统型减速器等。

起重零件

起重机械的组成零件一般分两部分：通用零件和专用零件。一般通用零件在机械基础教材中有专门介绍，本章介绍的是起重机械上的专用零部件，主要有：钢丝绳、钢丝绳卡、卸扣、吊钩与吊环、横吊梁、滑车及滑车组、停止及制动装置等。

第一节 钢丝绳

钢丝绳是用一定数量的高强度碳素钢丝捻成分股，再将股围绕绳芯捻成绳。钢丝绳是起重机上最常用的一种挠性构件，它起着连接件和牵引件的作用。

一、概述

(一) 钢丝绳的用途

(1) 用于各种起重机械上。如起重机的起升、变幅等机构；桅杆起重机的缆风绳；缆索起重机与架空索道的承载绳；卷扬机的牵引绳等。

(2) 起重作业中，用于捆绑、起吊重物。

(3) 制作各种吊索。

(4) 用做设备运输时的捆绑绳，起重对象的溜绳、拖拉绳，起重设备的锚固绳等。

图 2-1 所示为钢丝绳的几种用途。

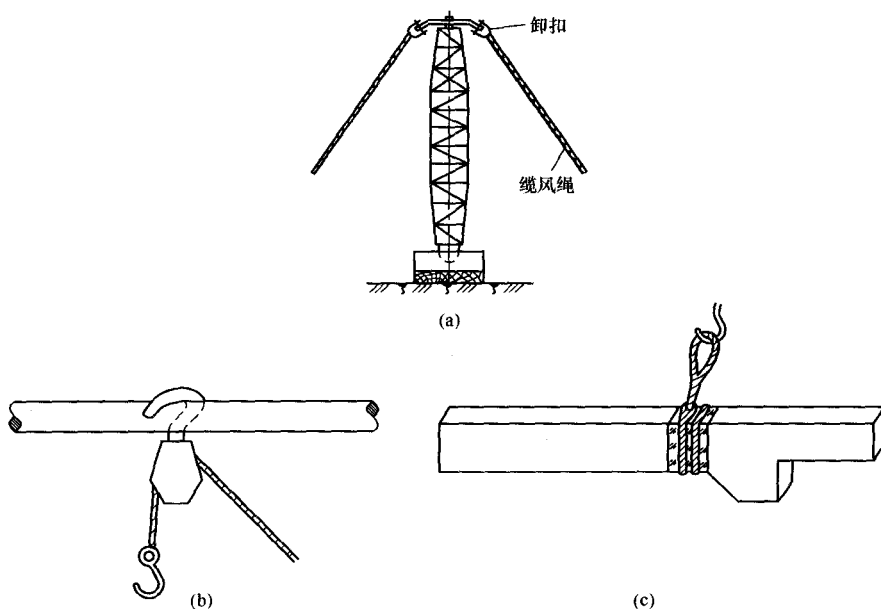


图 2-1 钢丝绳的几种用途

(a) 做缆风绳用；(b) 穿过滑车做起吊用；(c) 做捆绑用