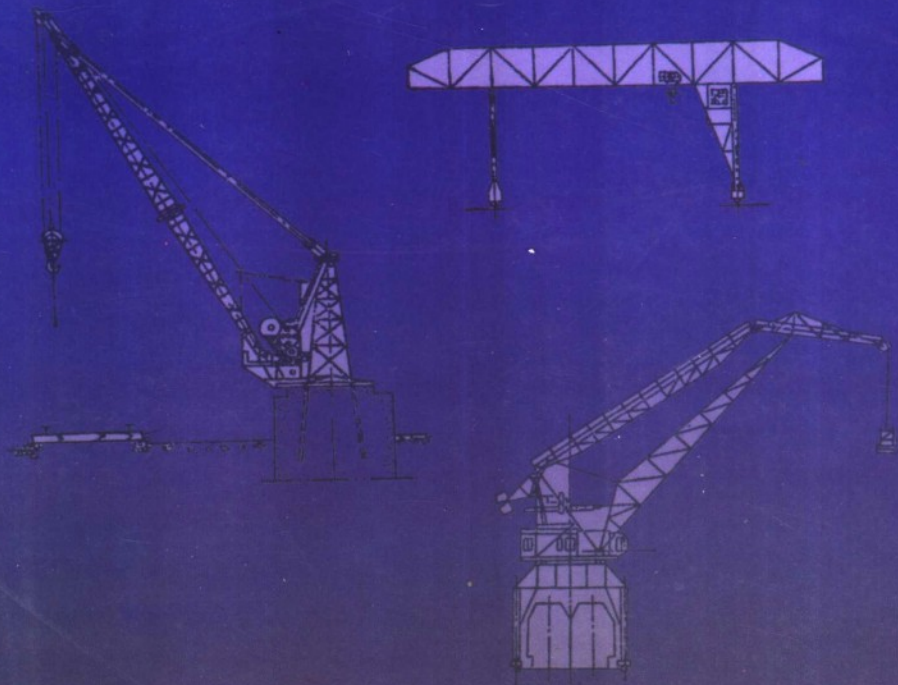
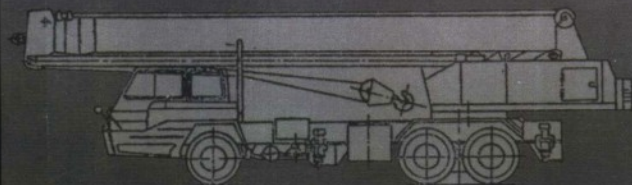


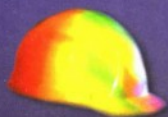
张应立 主编



 起重机司机
安全操作技术



冶金工业出版社



ISBN 7-5024-2921-2



9 787502 429218 >

ISBN 7-5024-2921-2
TH · 258 定价 70.00 元

起重机司机安全操作技术

张应立 主编

北 京
冶金工业出版社
2002



内 容 提 要

全书共十章。在介绍起重机械作业人员必须具备的吊装安全技术知识的基础上,分别对桥式、龙门式起重机,塔式起重机,流动式起重机,门座起重机,建筑起重机等起重机械的特点、形式、构造及安装架设等基本知识做了较详细的阐述。

本书着重介绍了各类起重机的安全操作方法、常见事故发生的原因、防止措施、常见故障及排除方法与维护保养知识,同时还扼要地介绍了起重机械的安全管理知识。

本书系按起重机司机安全技术考核标准的要求编写的,可作为起重机司机安全技术考核的实用教材,亦可供有关管理干部、起重机械设备维修人员、大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

起重机司机安全操作技术/张应立主编. —北京:冶金工业出版社,2002.5

ISBN 7-5024-2921-2

I. 起... II. 张... III. 起重机械—操作—安全技术 IV. TH210.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 081057 号

出 版 人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)
责任编辑 方茹娟 葛志祺 美术编辑 李 心 责任校对 王贺兰
北京兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销
2002 年 5 月第 1 版,2002 年 5 月第 1 次印刷
787mm×1092mm 1/16; 37 印张; 894 千字; 581 页; 1-3000 册
70.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 · 传真:(010)64027893
冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081
(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)



前 言

随着工业、农业、建筑业和交通运输业的发展,起重机械的应用越来越广泛,使得起重作业在现代化生产中,占据着极其重要的地位。

起重作业是一种事故多发性的作业。从事起重吊装作业的人员,如果不具备一定的安全技术知识,或不重视设备的安全技术检查,或岗位责任制、安全操作规程等管理制度不健全,则常常会发生重大的人身伤亡事故和设备事故。就冶金系统来看,起重伤害事故率约占工业生产事故率的30%以上。由此可见,起重伤害事故给人民生命和国家财产造成了多么重大的损失!导致起重事故的原因很多,但其中一个重要的、不可忽视的原因是缺乏对起重作业人员的严格教育培训。

鉴此,中华人民共和国国家标准 GB5306—85《特种作业人员安全技术考核管理规则》明确规定:起重机械操作人员属于特种作业人员,需经安全技术培训,并由劳动部门考核合格,发给“特种作业证”后,方准独立作业。

为适应起重机司机的培训、考核的需要,我们按照《起重机司机安全技术考核标准》(GB6720—86)等国家标准的要求,在总结起重机司机安全培训经验的基础上,结合起重作业的实际经验,并参考大量文献资料,编写了《起重机司机安全操作技术》一书。在介绍起重机械作业人员必须具备的基本知识基础上,分别对桥式、龙门式起重机,塔式起重机,流动式起重机,门座起重机,建筑起重机等起重机械的形式、构造及安装架设等基本知识作了较详细的阐述。重点介绍了各类起重机的安全操作方法、常见事故的发生原因、防止措施、常见故障及排除方法与维修保养知识,同时还扼要地介绍了起重机的安全管理知识。

本书在编写时,力图做到条理清楚、图文并茂、通俗易懂、深入浅出。本书可作为起重机司机安全技术培训的实用教材,亦可供有关管理干部、起重机械维修人员、大专院校师生及科研人员参考。

本书由张应立主编,参加编写和提供资料的有张福、周玉华、张梅、周成、刘军等同志。在编写过程中,得到了贵州省黔南州劳动局和铁道部都匀桥梁厂领导和专家的大力支持与关怀。全书由高级工程师程再法审定。值此本书出版之际,特向关心、支持本书的领导、专家、参考文献的原编著者与审定者表示衷心的感谢!

由于作者水平及实践经验所限,书中不妥之处,敬请专家和广大读者批评指正。

作 者
2002年1月

目 录

第一章 起重机械概述	(1)
第一节 起重机械在现代化生产中的作用	(1)
第二节 起重机械分类	(3)
第三节 起重机械的基本参数	(5)
第四节 起重机的工作类型	(8)
第五节 起重机的工作级别和机构工作级别	(10)
第六节 起重机械伤害事故	(14)
第七节 起重机械的立法管理	(15)
第二章 起重吊运安全技术基础知识	(20)
第一节 常用索具的安全使用	(20)
第二节 常用吊装工具的安全使用	(42)
第三节 主要易损零部件的安全使用	(57)
第四节 起重吊运指挥信号	(66)
第五节 起重吊运作业场所的安全标志	(67)
第六节 起重安全用电基本知识	(67)
第七节 起重高处作业安全知识	(83)
第八节 起重吊装基本安全操作技术	(84)
第三章 起重机安全装置	(98)
第一节 制动器	(98)
第二节 位置限制与调整装置	(107)
第三节 超载限制器	(111)
第四节 起重力矩限制器和幅度指示器	(116)
第五节 缓冲器与轨道端部止挡	(121)
第六节 防偏斜装置和偏斜指示装置	(125)
第七节 防风防爬装置	(128)
第八节 防碰撞装置	(134)
第九节 支腿自动调平装置	(136)
第十节 吊臂转动报警装置	(138)
第十一节 危险电压报警器	(138)
第十二节 防止大型起重机吊钩带异常电压的装置	(139)
第十三节 龙门架吊盘安全装置	(140)
第十四节 防止脱钩及吊具减震装置	(142)

第十五节 电气保护装置·····	(145)
第十六节 国外引进的起重机安全装置·····	(148)
第四章 桥式、龙门式起重机的作业安全 ·····	(150)
第一节 桥式、龙门式起重机的分类和用途 ·····	(150)
第二节 桥式、龙门式起重机的起升机构 ·····	(153)
第三节 桥式、龙门式起重机小车运行安全技术 ·····	(155)
第四节 桥式、龙门式起重机大车运行安全技术 ·····	(159)
第五节 桥式、龙门式起重机的金属结构 ·····	(168)
第六节 桥式、龙门式起重机的安装架设及试车验收 ·····	(178)
第七节 桥式、龙门式起重机电气安全技术 ·····	(182)
第八节 桥式、龙门式起重机的安全操作 ·····	(209)
第九节 桥式、龙门式起重机的维护保养与润滑 ·····	(214)
第十节 桥式、龙门式起重机常见故障及排除方法 ·····	(217)
第十一节 桥式、龙门式起重机事故的原因分析 ·····	(221)
第十二节 冶金专用桥式起重机安全技术·····	(222)
第五章 塔式起重机的作业安全 ·····	(234)
第一节 塔式起重机的用途、分类及结构 ·····	(234)
第二节 塔式起重机的主要参数、技术性能与适用范围 ·····	(240)
第三节 塔式起重机的工作机构·····	(243)
第四节 塔式起重机的安装与拆卸·····	(249)
第五节 塔式起重机的稳定性与安全·····	(263)
第六节 塔式起重机的性能试验·····	(266)
第七节 塔式起重机的电气安全技术·····	(269)
第八节 塔式起重机的安全操作·····	(275)
第九节 塔式起重机的常见故障及维护保养·····	(278)
第十节 塔式起重机常见事故及原因分析·····	(280)
第六章 流动式起重机的作业安全 ·····	(283)
第一节 流动式起重机的分类及组成·····	(283)
第二节 流动式起重机的主要参数·····	(285)
第三节 流动式起重机的工作机构·····	(290)
第四节 流动式起重机的传动系统及工作原理·····	(295)
第五节 流动式起重机的稳定性与安全·····	(309)
第六节 流动式起重机的液压油管理·····	(314)
第七节 流动式起重机的安全操作·····	(317)
第八节 流动式起重机的维护保养·····	(321)
第九节 流动式起重机的常见故障及排除方法·····	(325)

第十节 流动式起重机常见事故及原因分析	(329)
第七章 门座起重机和集装箱起重机的作业安全	(333)
第一节 门座起重机的用途、构造及分类	(334)
第二节 门座起重机的主要性能参数	(335)
第三节 门座起重机的结构	(336)
第四节 门座起重机的工作机构	(342)
第五节 门座起重机的稳定性	(350)
第六节 门座起重机的试验验收	(351)
第七节 门座起重机的安全操作	(352)
第八节 门座起重机的维护保养与润滑	(354)
第九节 门座起重机常见故障及排除方法	(356)
第十节 集装箱起重机安全技术	(360)
第十一节 集装箱装卸作业安全	(366)
第八章 建筑起重机的作业安全	(368)
第一节 轻小型起重设备的安全使用	(368)
第二节 手动行车的安全使用	(388)
第三节 少先式起重机的安全使用	(389)
第四节 桅杆式起重机的安全使用	(391)
第五节 简易缆索起重机的安全使用	(418)
第六节 简易升降机的安全使用	(423)
第七节 缆索起重机安全技术	(431)
第八节 施工升降机安全技术	(444)
第九章 起重机司机室及其走台安全技术	(455)
第一节 司机室的安全要求	(455)
第二节 扶梯的安全要求	(459)
第三节 防护栏杆的安全要求	(459)
第四节 走台的安全要求	(460)
第十章 起重机械的安全管理	(461)
第一节 起重机械的管理制度与操作规程	(461)
第二节 起重机械的自制和购置	(468)
第三节 起重机械的设备档案	(468)
第四节 起重机械的安装、检验与维修	(468)
第五节 起重机的定期保养和计划小修	(471)
第六节 起重机司机的管理	(473)
第七节 起重机司机的培训教育	(474)

第八节	起重伤害事故的分析与处理.....	(485)
第九节	起重事故的原因与预防.....	(494)
第十节	起重机的防火安全管理.....	(497)
附 录		(498)
附录一	起重机械安全规程(GB6067—85)	(498)
附录二	起重吊运指挥信号图例(GB5082—85)	(522)
附录三	起重作业场所安全标志图(GB2894—82)	(556)
附录四	起重机司机安全技术考核标准(GB6720—86)	(572)
参考文献		(581)



第一章

起重机械概述

起重机械是现代工业企业中实现生产过程机械化、自动化、减轻繁重体力劳动、提高劳动生产率的重要工具和设备。现在在我国的国民经济中,已拥有大量的各式各样的起重机械。如在港口码头和铁路车站,没有起重机械,装卸工作就不能进行;在冶金生产中,起重机械已用于金属生产的全部过程;现代建筑工程,不能离开起重机械;在农业和林场,最困难、最费力的工作也由起重机械来完成。在核电站中,采用特殊的起重机,用以代替人的操作去担当对人体健康有严重危害的作业。

随着科学技术和生产的发展,起重机械在不断地完善和发展之中。先进的电气和机械设备逐渐在起重机上应用,其趋向是增加自动化程度,提高工作效率和使用性能,使其操作更加简化,更加安全可靠。这就要求起重机司机必须学习新知识、掌握新技术。

第一节 起重机械在现代化生产中的作用

一、起重机械在工业生产中的作用

起重机械是一种空间运输工具,主要作用是完成物体的位移。它不仅可以减轻体力劳动,还将极大地提高劳动生产率。

人们在长期生产实践过程中,利用杠杆原理和圆周运动迫使物体做地面运动和空间运动。在古代,人们依靠人力、畜力操纵简单的起重工具,使物体做单向的垂直位移。我国是使用起重工具最早的国家,我国劳动人民在公元前 1765 ~ 1760 年间发明了“杠杆”,在公元前 1115 ~ 1679 年间又发明了“辘轳”,至今现代起重机仍然利用这一原理。

随着科学的进步和工业发展的需要,现代起重机械发展迅速,人们已制造出种类繁多的起重机械和设备,在国民经济各个部门起着重要作用。如一个较大港口要装备几千台起重机械;一个大型钢铁联合企业要装备几千台起重机械。据统计,我国 18 个重点矿山拥有矿山设备 5161 台,其中 70% 是物料起重搬运机械。在铁路、机械制造业、建筑业、石油化工、电站、林业、商业等各行各业都装备着大量的起重机械设备。不仅如此,在食品加工、服务行业、旅游行业、医疗卫生业也都大量的使用着起重机械。

现代化的起重吊装技术,已经不是单纯的减轻体力劳动强度的手段,而是现代化生产不可缺少的组成部分。根据生产系统的需要,应及时、迅速,有节奏地将原材料、零部件吊装到指定的工艺岗位上去,否则现代化生产就不可能实现。实践证明:在某些关键岗位上增加一两台起重设备,劳动生产率就会成倍的增长。世界各工业发达国家十分重视物料吊装搬运系统的投资。生产规模越大,物料吊装搬运的重要性就越显著。良好的物料吊装搬运机械组成合理的吊装搬运系统,可以充分发挥生产能力,同时也能保证生产的安全。

二、起重吊运工作的特点

起重机械是以间歇、周期的工作方式,通过起重吊钩或其它取物装置的起升或起升加移

起重物的机械设备。

综合起重机械的工作特点,从安全技术角度分析,可概括如下:

1)起重机械通常结构庞大,机构复杂,能完成一个起升运动、一个或几个水平运动。例如,桥式起重机能完成起升、大车运行和小车运行3个运动;门座起重机能完成起升、变幅、回转和大车运行4个运动。在作业过程中,常常是几个不同方向的运动同时操作,技术难度较大。

2)所吊运的重物多种多样,载荷是变化的。有的重物重达几百吨乃至上千吨,有的物体长达几十米,形状也很不规则,有散粒、熔融状态、易燃易爆危险物品等,吊运过程复杂而危险。

3)大多数起重机械,需要在较大的空间范围内运行,有的要装设轨道和车轮(如塔吊、桥吊等);有的要装上轮胎或履带在地面上行走(如汽车吊、履带吊等);有的需要在钢丝绳上行走(如客运、货运架空索道),活动空间较大,一旦造成事故影响的范围也较大。

4)有的起重机械需要直接载运人员在导轨、平台或钢丝绳上做升降运动(如电梯、升降平台等),其可靠性直接影响人身安全。

5)暴露的、活动的零部件较多,且常与吊运作业人员直接接触(如吊钩、钢丝绳等),潜在许多偶发的危险因素。

6)作业环境复杂。从大型钢铁联合企业,到现代化港口、建筑工地、铁路枢纽、旅游胜地,都有起重机械在运行;作业场所常常会遇到高温、高压、易燃易爆、输电线路、强磁等危险因素,对设备和作业人员形成威胁。

7)作业中常常需要多人配合,共同进行。一个操作,要求指挥、捆扎、驾驶等作业人员配合熟练、动作协调、互相照应。作业人员应有处理现场紧急情况的能力。多个作业人员之间的密切配合,通常存在较大的难度。

起重机械的上述工作特点,决定了它与安全生产的关系很大。如果对起重机械的设计、制造、安装使用和维修等环节上稍有疏忽,就可能造成伤亡或设备事故。一方面造成人员的伤亡,另一方面也会造成很大的经济损失。

三、起重吊装安全在企业中的地位

建国以来,劳动保护工作获得了很大发展,特别是党的十一届三中全会以来,全国劳动保护工作取得了很大成绩,安全生产情况不断改善,事故伤亡人数逐年下降。然而至今一些重大事故仍然不断发生,给国家和人民造成极大损失。为此,1987年6月8日国务院发出紧急通知,要求各地各部门切实加强安全生产管理,必须贯彻“安全第一,预防为主”方针,高度重视安全生产。据统计,机械、冶金、建筑、海港和铁路等产业,起重事故占这些产业事故的30%左右,占总事故的7%~12%。

减少和避免起重机械事故,尽量避免严重的机毁人亡的恶性事故,应该是企业各级领导、劳动保护工作者和操作维修人员的职责。

首先,各级领导必须把起重安全生产摆到重要位置,不断提高认识,加强责任感,加强劳动保护管理工作,确立安全生产责任制,开展安全教育,制订安全技术措施,建立安全检查制度,以及设备维护检修制度,严格执行安全操作规程等。

其次,安全管理干部要把强化安全管理放到重要议事日程。据统计资料分析,大多数起重机械事故是由于违反操作规程,不遵守劳动纪律,忽视设备检修等人为因素造成的。因

此,负责安全管理的干部应强化对起重机械设备的组织管理、教育起重机司机严格遵守安全操作技术规程,加强设备保养检修,充分发挥人的作用,是可以避免和减少大部分事故的。我国目前颁布了国家标准《起重机械安全规程》(GB6067—85),国家标准《起重机司机安全技术考核标准》(GB6720—86),均应严格遵守。

第三,党、政、工、团对起重安全工作必须坚持齐抓共管的原则,把它摆到重要的位置,配合行政部门切实抓紧抓好。同时,技术、设备等部门要把加强对起重机械的安全管理作为己任,严把起重机械设计、制造关。

总之,企业的各级领导、广大干部、工人都必须认真贯彻“安全第一,预防为主”的方针,高度重视安全生产,切实把加强起重安全放到第一位,严格执行起重安全技术规程,加强设备的保养检修,充分发挥人的作用,就可以避免和减少事故的发生。

第二节 起重机械分类

起重机械按其功能和结构特点,大致可以分为下列4大类,如图1-1所示。

一、轻、小型起重设备

轻、小型起重设备的特点是轻便、结构紧凑,动作简单,作业范围投影以点、线为主。

轻、小型起重设备,一般只有一个升降机构,它只能使重物作单一的升降运动。属于这一类的有:千斤顶、滑车、手(气、电)动葫芦、绞车等。电动葫芦常配有运行小车与金属构架以扩大作业范围。

二、桥式起重机

桥式起重机的特点是可以使挂在吊钩或其他取物装置上的重物在空间实现垂直升降或水平移移。

桥式起重机包括:起升机构,大、小车运行机构。依靠这些机构的配合动作,可使重物在一定的立方空间内起升和搬运。桥式起重机、龙门起重机、装卸桥、冶金桥式起重机、缆索起重机等都属此类。

三、臂架式起重机

臂架式起重机的特点与桥式起重机基本相同。

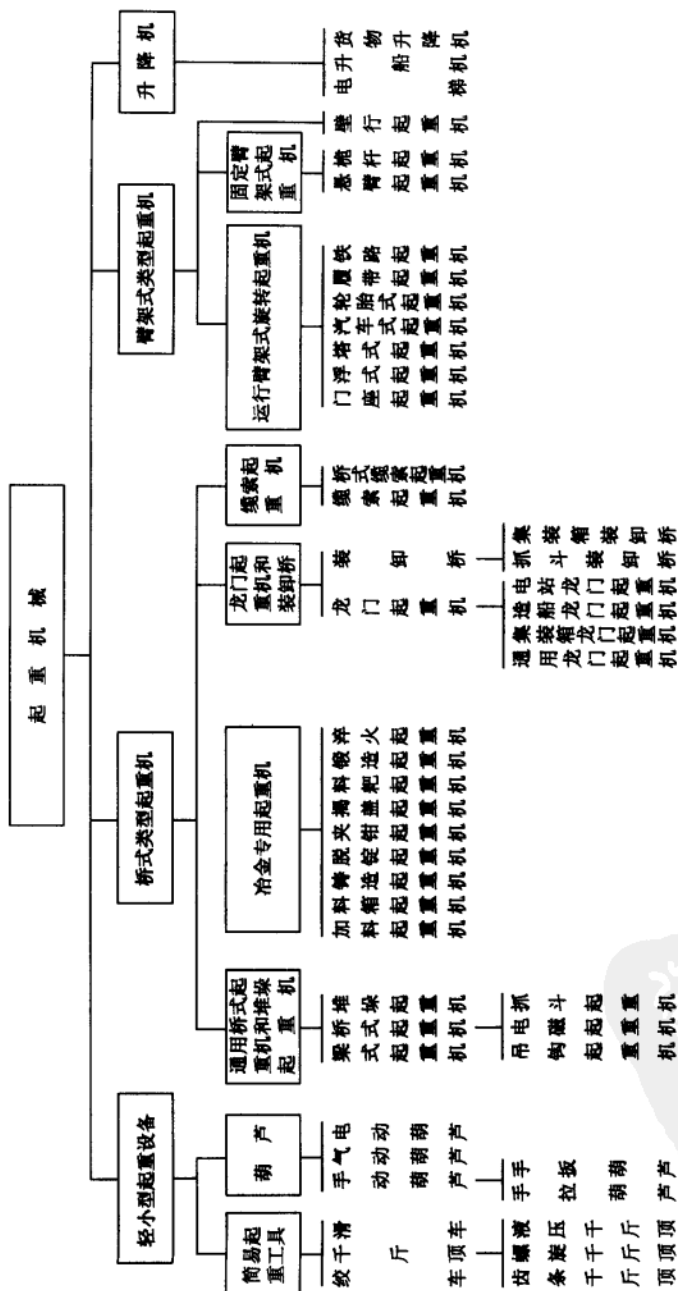
臂架式起重机包括:起升机构、变幅机构、旋转机构。依靠这些机构的配合动作,可使重物在一定的圆柱形空间内起重和搬运。臂架式起重机多装设在车辆上或其他形式的运输(移动)工具上,这样就构成了运行臂架式旋转起重机。如汽车式起重机、轮胎式起重机、塔式起重机、门座式起重机、浮式起重机、铁路起重机等。

四、升降机

升降机的特点是重物或取物装置只能沿导轨升降。

升降机虽只有一个升降机构,但在升降机中,还有许多其他附属装置,所以单独构成一类,它包括:电梯、货梯、升船机等。

除此以外,起重机还有多种分类方法。例如,按取物装置和用途分类,有吊钩起重机、抓斗起重机、电磁起重机、冶金起重机、堆垛起重机、集装箱起重机和援救起重机等;按运移方式分类,有固定式起重机、运行式起重机、自行式起重机、拖引式起重机、爬升式起重机、便携式起重机、随车起重机等;按驱动方式分类,有支承起重机、悬挂起重机等;按使用场合分类,有车间起重机、机器房起重机、仓库起重机、贮料场起重机、建筑起重机、工程起重机、港口起



重机、船厂起重机、坝顶起重机、船上起重机等。

第三节 起重机械的基本参数

起重机的参数,是表明起重机械工作性能的指标,也是设计的依据。在起重吊运作业中,这些参数又是选用各类起重设备的依据。

一、起重量 G

1. 额定起重量 G_n

额定起重量 G_n 为起重机在正常作业时允许吊起的重物或物料连同可分吊具或属具(如抓斗、电磁吸盘、平衡梁等)质量的总和,单位为 t。对于幅度可变的起重机,如塔式起重机、汽车起重机、门座起重机等臂架型起重机,其额定起重量是随幅度变化的。其名义额定起重量,是指最小幅度时,起重机安全工作条件下允许提升的最大额定起重量,也称最大起重量 G_{max} 。为了能表示几个幅度范围的起重量,有时用分数形式来表示,如 15/10/7.5 即表示额定起重量根据不同的幅度分为 15t、10t、7.5t 3 种。

通常情况下所讲的起重量,都是指额定起重量。

为了设计、制造系列标准化,国家制定了起重量系列标准,如表 1-1 所示。

表 1-1 起重机械起重量系列(t)(GB785—65)

													0.05		
0.1							0.25						0.5		0.8
1	1.25		1.5		2		2.5		3		4		5	6	8
10	12.5		16		20		25		32		40		50	63	80
100	125	140	160	180	200	225	250	280	320	360	400	450	500		

2. 总起重量 G_t

总起重量,是指起重机能吊起的重物或物料,连同可分吊具和长期固定在起重机上的吊具或属具(包括吊钩、滑轮组、起重钢丝绳以及在臂架或起重小车以下的其他起吊物)的质量总和。

3. 有效起重量 G_p

有效起重量,是指起重机能吊起的重物或物料的净质量。如带有可分吊具抓斗的起重机,允许抓斗抓取物料的质量就是有效起重量,抓斗与物料的质量之和则是额定起重量。

二、跨度 S

桥式起重机的两条运行轨道中心线之间的水平距离称为跨度,用字母 S 表示(过去常用字母 L 表示),单位为米(m)。电动桥式起重机的系列已有国家标准系列,如表 1-2 所示。

表 1-2 3~250t 电动桥式起重机跨度(GB790—65)

厂房跨度 S_c /m		9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
起重机跨度 S /m	$G_n = 3 \sim 50t$	7.5	10.5	13.5	16.5	19.5	22.5	25.5	28.5	31.5	—
	$G_n = 80 \sim 250t$	7	10	13	16	19	22	25	28	31	—
					16	19	22	25	28	31	34

三、轨距 K

轨距也称轮距,按下列 3 种情况定义:

- 1) 对于小车,为小车运行轨道的两条钢轨中心线之间的距离;
- 2) 对于铁路起重机,为运行线路两钢轨头部下内侧 16mm 处的水平距离;
- 3) 对于臂架起重机,为轨道中心线或起重机行走轮踏面(或履带)中心线之间的距离。

四、基距 B

基距也称轴距,是指沿纵向运动的起重机或小车,支承中心线之间的距离。基距 B 的测定与支承轮的布置有关,如图 1-2 所示。

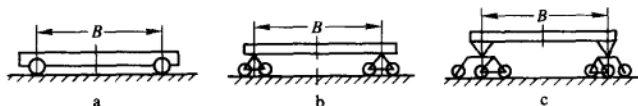


图 1-2 基距

a—两轮基距; b—四轮基距; c—六轮基距

五、幅度 L

旋转臂架式起重机的幅度是指起重机置于水平场地时,旋转中心线与取物装置铅垂直中心线之间的水平距离 D (过去常用字母 R 表示),单位为 m 。图 1-3 是幅度的示意图。

幅度有最大幅度和最小幅度之分。当臂架倾角最小或小车离起重机回转中心距离最大时,起重机幅度为最大幅度;反之为最小幅度。

非旋转类型的臂架起重机的幅度是指吊具中心线至臂架后轴或其他典型轴线的距离。

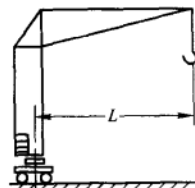


图 1-3 幅度

表 1-3 是龙门式、装卸桥、门座起重机常用跨度与幅度表。

表 1-3 门式、装卸桥、门座起重机常用跨度与幅度 (m)

通用门式起重机跨度 L	18		22		26		30		35
装卸桥跨度 L	40		50		60		70		80
门座起重机幅度 R	22	25	30	35	40	45	50	70	80

六、倾角 α

臂架类型起重机的起重臂与水平线间的夹角称为倾角,一般在 $25^\circ \sim 70^\circ$ 间变化。

七、起重力矩 M

起重力矩是幅度 L 与其相对应的起吊物品重力 G 的乘积;即 $M = G \cdot L$ (过去常用 $Q \cdot R$ 表示)。

八、起重倾覆力矩 M_A

起重倾覆力矩,是指起吊物品重力 G 与其至倾覆线距离 A 的乘积,如图 1-4 所示。

九、轮压 P

轮压是指一个车轮传递到轨道或地面上的最大垂直载荷。按工况不同,又分为工作轮压和非工作轮压,如图 1-5 所示。单位为牛(N)。

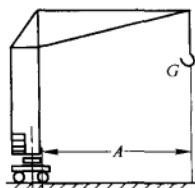


图 1-4 倾覆力矩

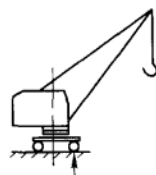


图 1-5 轮压

十、起升高度 H

起升高度是指起重机运行轨道顶面或地面到取物装置上极限位置的垂直距离(用吊钩时算到吊钩钩环中心,用货叉时可算至它们的支承面,用抓斗及其他容器时算到容器底部);当取物装置可以放到地面或轨道顶面以下时,其下放距离称为下放深度。起升高度和下放深度之和称为总起升高度,单位为米(m)。起升高度用字母 H 表示。浮式起重机的起升高度是指考虑了船舶倾斜影响后的实际起升高度。

表 1-4 是 3 ~ 250t 电动桥式起重机起升高度系列表。

表 1-4 3 ~ 250t 电动桥式起重机升高度系列(GB791—65)

起重量(主钩) Q/t		3 ~ 50		80		100		125		160		200		250	
起升高度 H/m	主钩	12	16	20	30	20	30	20	30	24	30	19	30	16	30
	副钩	14	18	22	32	22	32	22	32	26	36	21	32	18	32

吊具最高和最低工作位置之间的垂直距离称为起升范围,用字母 D 表示, $D = H + h$ 。如图 1-6 所示。

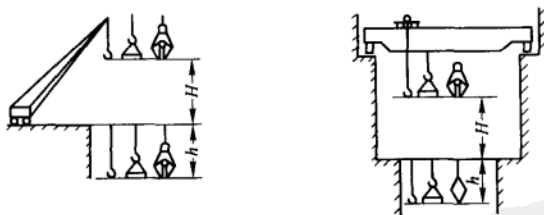


图 1-6 起升高度和下降深度

十一、运行速度 V

运行速度也称工作速度,按起重机工作机构的不同分为多种(表 1-5):

- 1) 起升(下降)速度 V_n ,是指在稳定运动状态下,额定载荷的垂直位移速度(m/min)。
- 2) 回转速度 ω ,是指在稳定运动状态下,起重机转动部分的回转角速度(r/min)。
- 3) 起重机(大车)运行速度 V_k ,是指在稳定运行状态下,起重机在水平路面或轨道上,带额定载荷的运行速度(m/min)。

表 1-5 常用工作速度

项 目	起 重 机 类 型	工作速度/ $\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$
起升速度	一般用途起重机	6 ~ 25
	装卸用起重机	40 ~ 90
	安装用起重机	< 1
运行速度	桥式起重机与门式起重机小车	40 ~ 50
	装卸桥小车	180 ~ 240
	桥式起重机大车	90 ~ 120
	门式起重机大车	40 ~ 60
	门座起重机及装卸桥大车	20 ~ 30
	轮胎起重机	10 ~ 20(km/h)
	汽车起重机	50 ~ 65(km/h)
变幅速度	门座起重机(工作性)	40 ~ 60
	浮式起重机(工作性)	25 ~ 40
	汽车及轮胎起重机(调整性)	10 ~ 30
回转速度	门座起重机	$n \approx 10/\sqrt{R}$ (约 2r/min)
	汽车及轮胎起重机	$n \approx (5 \sim 8)/\sqrt{R}$ (2 ~ 3.5r/min)
	浮游起重机	$n \approx (3 \sim 6)/\sqrt{R}$ (0.5 ~ 2r/min)

4) 小车运行速度 V_1 , 是指在稳定运行状态下, 小车在水平轨道上带额定载荷行驶的速度(m/min)。

5) 吊重行走速度, 是指在坚硬地面上, 起重机吊运额定载荷平稳运行的速度(m/min)。

与其起重机运行速度的主要区别是运行的条件不同。轮胎起重机设计时要考虑这一指标。

6) 变幅速度 V_1 , 是指在稳定运动状态下, 吊臂挂最小额定载荷, 在变幅平面内从最大幅度至最小幅度的水平位移平均速度(m/min)。

变幅速度有时也用变幅时间衡量。它是指起吊对应最大幅度的起重量, 从最大幅度至最小幅度所需的时间(min)。

第四节 起重机的工作类型

起重机工作类型是指起重机工作忙闲程度和载荷变化程度的参数。

工作忙闲程度, 对起重机来说, 就是指在一年总时间约 8700h 内, 起重机的实际运转时数与总时数之比; 对机构来说, 则是指一个机构在一年时间内运转时数与总时数之比。在起重机的一个工作循环中, 机构运转时间所占的百分比, 称为该机构的负载持续率, 用 JC 表示。

$$JC = \frac{t}{T} \times 100\%$$

式中 t ——起重机一个工作循环中机构的运转时间;

T ——起重机一个工作循环的总时间。

载荷变化程度, 按额定起重量设计的起重机在实际作业中, 起重机所起吊的载荷往往小于额定起重量。这种载荷的变化程度用起重量利用系数 $K = \frac{Q_{\text{均}}}{Q_{\text{额}}}$ 表示。 Q 为起重机在全年