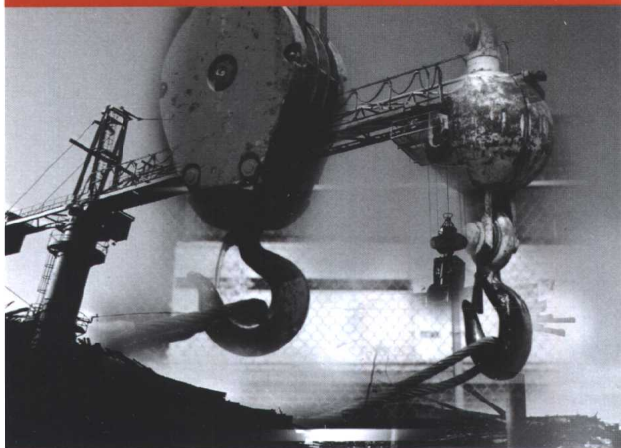


现代生产安全技术丛书

起重安全技术

王还枝 编著



Chemical Industry Press



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

现代生产安全技术丛书

起重安全技术

王还枝 编著



化学工业出版社
安全科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

起重安全技术/王还枝编著. —北京: 化学工业出版社, 2004. 4

(现代生产安全技术丛书)

ISBN 7-5025-5432-7

I. 起… II. 王… 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 (2004) 第 026602 号

现代生产安全技术丛书

起重安全技术

王还枝 编著

责任编辑: 郭乃铎 杜进祥

文字编辑: 丁建华

责任校对: 顾淑云

封面设计: 关 飞

*

化学工业出版社 出版发行
安全科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

北京市彩桥印刷厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 11½ 字数 271 千字

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5432-7/X·435

定 价: 24.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

内 容 提 要

本书为《现代生产安全技术丛书》中的一个分册。

本书全面介绍了起重安全技术，全书共十一章。主要内容包括：起重机械分类及其主要技术参数、起重机械常用基础知识、起重机械主要零部件、起重机的电气设备、葫芦式起重机安全技术、桥架型起重机安全技术、塔式起重机安全技术、流动式起重机安全技术、电梯安全技术、起重搬运安全技术、起重指挥挂钩安全技术。比较集中地介绍了起重机械的结构、工作原理、安全技术要求、报废标准和常见故障原因及排除方法。

本书可供起重司机和指挥挂钩人员学习，也可供安全管理人员参考。

序

安全生产在全面建设小康社会，实现可持续发展战略方面有着重要的地位和作用。搞好安全生产，保障人民群众的生命和财产安全，体现了最广大人民群众的根本利益，反映了先进生产力的发展要求和先进文化的前进方向，是企业生存和发展的基本要求。

我国正处于计划经济转型为市场经济的发展初期，由于工业安全生产基础薄弱，安全生产管理水平不高，同时受生产力发展水平和从业人员素质等因素的制约和影响，造成当前安全生产形势相当严峻，重大特大事故频繁发生，造成了巨大的人员伤亡和财产损失。这种局面若不能有效地控制，将直接影响我国经济的可持续、健康发展和全面建设小康社会目标的实现。

随着社会主义市场经济体制的进一步完善和国民经济持续快速发展，推动了工业现代化的进程，工业安全与事故的预防和控制工作将面临新的挑战。以公有制为主体、多种经济成分共同发展的经济模式，使工业安全的监管对象多元化，监管的难度增大；矿山、建筑、危险化学品等行业高速发展，西部大开发和东北等老工业基地的调整改造等战略的实施，数以亿计的农民工进入劳动力市场，涌向工矿企业，使工业安全面临更大的压力；经济全球化带来工业发达国家向我国转移“高风险产业”等现象，使工业安全的形势更加严峻。

如此严峻的安全生产新形势、新情况、新问题，是摆在安全生产及安全科技工作者面前的重大课题，如何有效地预防与控制工业中的各种安全生产的风险，从被动防范事故向控制源

头、往本质安全化方面转变，从以控制伤亡事故为主向全面做好职业安全健康工作转变，把职业安全健康工作作为以人为本、珍惜生命、保护大众的安全健康工作来抓，这是安全生产工作的出发点和归宿。为此，我们组织有关专家、学者、企业安全管理干部和技术人员，编写了这套《现代生产安全技术丛书》，旨在从企业安全生产的基础工作做起，结合企业生产安全的实用技术，为我国工业生产的安全工作尽一点微薄之力。

本套丛书的主要特点是，从企业安全生产的各项具体工程技术入手，有针对性地提出解决安全问题的方法和措施，理论联系实际，注重理论性，更强调实用性，推荐给读者的方法，能有效地解决生产过程中的实际问题。书中大量引用企业在具体安全工作中的常见典型实例，验证了书中安全方法的可行性，使读者易于理解并在实践中运用。丛书中也大量引用了有关专家、学者的研究成果，在此表示衷心的感谢。

组织和编写这套《现代生产安全技术丛书》，工作量比较大，且时间仓促，加上作者水平的限制，书中定会存在不少欠缺之处，望广大读者不吝赐教。本丛书的编写和出版，得到了化学工业出版社安全科学与工程出版中心有关人员的指导和帮助，在此一并致谢。

崔政斌 徐德蜀

2004年2月

前 言

特殊工种也称危险工种，起重机司机和起重指挥挂钩人员都属于特殊工种人员，在作业过程中容易发生事故，对操作者本人、他人及周围设备的安全造成重大危害。据统计，近年来起重作业事故发生比较多，而且多是由于缺乏起重安全知识，违章指挥、违章作业造成的。为此各有关部门已经加强了对起重机械和起重作业人员的监督管理。为了配合此项工作，我们编写了本书。

书中前四章简要介绍了起重机械分类及其主要技术参数、起重机械常用基础知识、起重机械主要零部件、起重机的电气设备；然后全面论述了葫芦式起重机安全技术、桥架型起重机安全技术、塔式起重机安全技术、流动式起重机安全技术，集中介绍其结构、工作原理、安全技术要求、报废标准和常见故障原因及排除方法；最后介绍了电梯安全技术、起重搬运安全技术、起重指挥挂钩安全技术。

本书集科学性、安全性、实用性于一体，可供有关人员学习参考。

参加本书编写工作的有王还枝、尹正红等同志。由于水平有限，书中难免有不妥和疏漏之处，敬请读者批评指正。

作 者
2004 年元月

目 录

第一章 概论	1
第一节 起重机械分类及型号编制	1
第二节 起重机主要技术参数	9
第三节 起重机工作类型	12
第四节 起重机的工作级别和机构工作级别	14
第二章 起重机常用基础知识	21
第一节 力学基础知识	21
第二节 电学基础知识	26
第三节 液压传动基础知识	30
第三章 起重机械零部件的安全技术	39
第一节 吊钩及其他吊具	39
第二节 钢丝绳	49
第三节 滑轮组和卷筒	67
第四节 减速器	77
第五节 车轮与轨道	85
第六节 制动器	88
第七节 安全防护装置	100
第四章 起重机的电气设备	115
第一节 电动机	115
第二节 控制电器	120
第三节 保护电器	132
第四节 制动电磁铁	135
第五节 起重机电气原理	138
第六节 安全用电知识	143

第五章	葫芦式起重机安全技术	146
第一节	起重葫芦	146
第二节	葫芦式起重机	154
第三节	检查	159
第四节	安全使用要求	163
第五节	安全操作规程	164
第六节	常见故障及排除方法	166
第六章	桥架型起重机安全技术	174
第一节	桥式起重机	174
第二节	起重机啃道	184
第三节	门式起重机	187
第四节	金属结构的安全检查	190
第五节	负荷试验	193
第六节	司机室、栏杆、梯子、走台的安全要求	196
第七节	使用与管理	201
第八节	常见故障及排除方法	206
第七章	塔式起重机安全技术	219
第一节	分类	219
第二节	构造及性能	219
第三节	稳定性	228
第四节	安装、拆除、顶升和附着	230
第五节	试验	238
第六节	安全操作	239
第七节	常见故障及排除方法	242
第八章	流动式起重机安全技术	247
第一节	主要技术参数	247
第二节	稳定性与安全	250

第三节	结构及工作原理	253
第四节	结构安全检查	269
第五节	载荷试验	273
第六节	安全管理	275
第七节	常见故障及排除方法	284
第九章	电梯安全技术	291
第一节	分类	291
第二节	结构及工作原理	294
第三节	安全装置	312
第四节	常见故障及排除方法	319
第十章	起重搬运安全技术	324
第一节	起重设备选择原则	324
第二节	撬棍	324
第三节	抬和扛	327
第四节	滚杠	327
第五节	危险品的搬运	329
第六节	翻转物体的绑扎、起吊	329
第十一章	起重指挥挂钩安全技术	334
第一节	起重挂钩工常用绳结形式	334
第二节	起重吊运指挥信号	340
第三节	起重作业安全技术操作规程	356

第一章 概 论

第一节 起重机械分类及型号编制

一、起重机械分类

起重机械是一种以间歇、循环方式，通过吊钩或其他吊（夹）具起升，或水平搬移重物的机械设备。

起重机械包括：轻小起重设备，起重机和升降机。

轻小起重设备包括：千斤顶（螺旋千斤顶、齿条千斤顶、液压千斤顶）、滑车、起重葫芦（手拉葫芦、手扳葫芦、电动葫芦、气动葫芦）、绞车（卷绕式绞车、摩擦式绞车、绞盘）和悬挂单轨系统。起重机的分类，可按起重机构造分类；按起重机的取物装置和用途分类；按起重机的运移方式分类；按起重机工作机构的驱动方式分类；按起重机回转能力分类；按起重机支撑方式分类；按起重机使用场合分类。这些分类分别如图 1-1～图 1-7 所示。

二、起重机产品型号的编制

起重机产品型号的编制即起重机产品名称、结构形式与主参数的代号编制，供设计、制造、供销、使用、管理等有关部门应用。

产品型号按类、组、型分类原则编制，以简单明了易懂、同类间无重复为基本原则。产品型号一般由类、组、型代号与主参数代号部分组成，如图 1-8 所示。如需增加特性代号时，其特性代号置于类、组、型代号与主参数代号之间。

类、组、型均用大写汉语拼音字母表示。该字母应是类、组、型中代表性的汉语拼音字头，如该字母与其他代号的字母有重复时，也可采用其他字母。

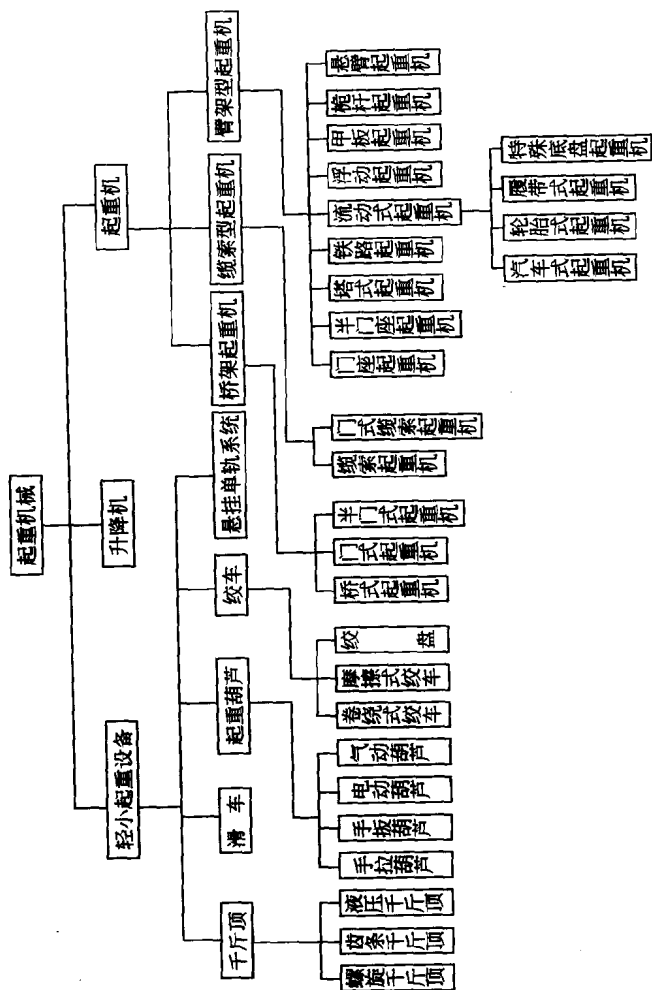


图 1-1 起重机械分类

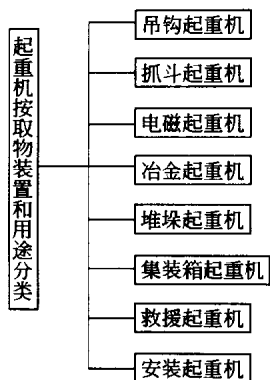


图 1-2 起重机按取物装置和用途分类

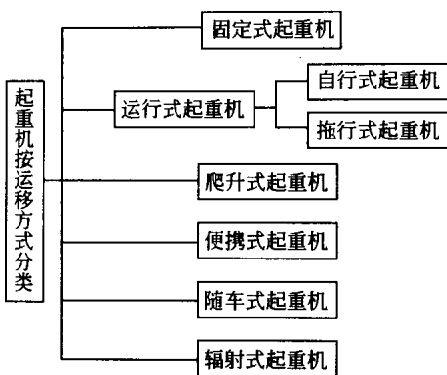


图 1-3 起重机按运移方式分类

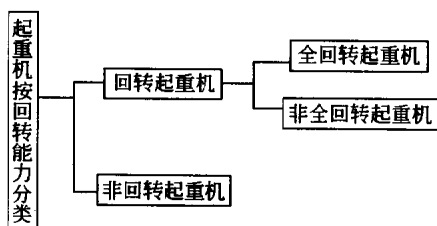


图 1-4 按回转能力分类

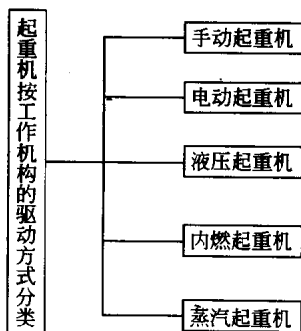


图 1-5 起重机按工作机构驱动方式分类

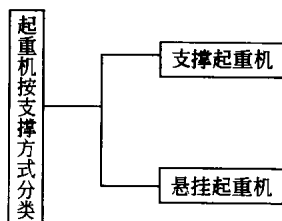


图 1-6 起重机按支撑方式分类

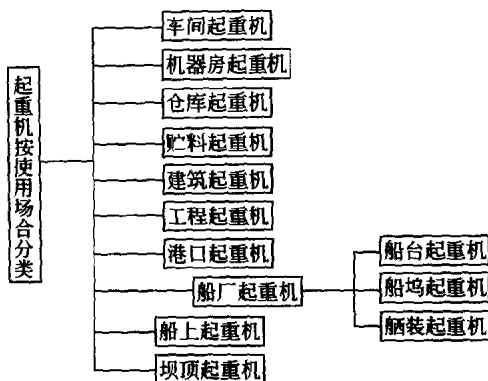


图 1-7 起重机按使用场合分类

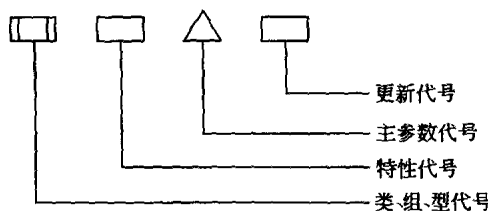


图 1-8 起重机产品型号组成

产品如增添特性代号时，也用有代表性的汉语拼音字母表示，所用字母在各型产品标准中规定。

主参数用阿拉伯数字表示，对各型号产品参数的具体规定见表 1-1。表中未列明主参数代号者留待该产品发展时再补充。

当产品进行更换或结构有重大改革需要重新试制鉴定时，其改进代号按大写汉语拼音字母 A, B, C, …, 顺序采用，置于原产品型号尾部，以区别于原产品型号。

示例

QD20/5 桥式起重机：表示吊钩桥式起重机主钩是 20t，副钩 5t。

HC2-6A 电动葫芦：表示常速钢丝绳电动葫芦，起重量 2t，起升高度 6m，第一改进产品。

表 1-1 起重机械代号表

类	组	型		类、组、 型号代号	主参数代号	
		名 称	代 号		名称	单位
(一)简易起重设备	千斤顶 Q (千)	螺旋千斤顶	L(螺)	QL	起重重量	吨
		液压千斤顶	Y(液)	QY		
		齿条千斤顶	1.2	Q		
	滑车 H(滑)	单轮开口吊钩型滑车	KG(开钩)	HKG		
		单轮开口链环型滑车	KL(开链)	HKL		
		单轮闭口吊钩型滑车	G(钩)	HG		
		单轮闭口链环型滑车	L(链)	HL		
		双轮吊钩型滑车	2G	H2G		
		双轮链环型滑车	2L(轮)	H2L		
		双轮吊环型滑车	2D(吊)	H2D		
		三轮吊钩型滑车	3G	H3G		
		三轮链环型滑车	3L	H3L		
		三轮吊环型滑车	3D	H3D		
		四轮吊环型滑车	4D	H4D		
		五轮吊环型滑车	5D	H5D		
		五轮吊梁型滑车	5W	H5W		
		六轮吊环型滑车	6D	H6D		
		七轮吊环型滑车	7D	H7D		
		八轮吊环型滑车	8D	H8D		
		八轮吊梁型滑车	8W	H8W		
(二)葫芦 H (葫)	手动葫芦 S(手)	手拉葫芦	—	HS	起重重量-起升高度	吨-米
		钢丝绳手扳葫芦	S	HSS		
		环链手扳葫芦	H	HSB		
		板链手扳葫芦	B	HSB		

续表

类	组	型		类、组、 型号	主参数代号	
		名 称	代 号		名称	单位
(二) 葫 芦 H (葫)	电 动 葫 芦	常速钢丝绳电动葫芦	C(常)	HC	起重量- 起升高度	吨·米
		常慢速钢丝绳电动葫芦	M(慢)	HM		
		重级工作电动葫芦	Z(重)	HZ		
		双卷筒电动葫芦	T(筒)	HT		
		防爆电动葫芦	B(爆)	HB		
		防腐电动葫芦	F(腐)	HF		
		环链电动葫芦	H(环)	HH		
		板链电动葫芦	L(链)	HL		
(三) 单 轨 起重 机 G (轨)	手动单轨起重机		S(手)	GS	起重量	吨
	电 动 单 轨 起重 机	吊钩单轨起重机	D(吊)	GD		
		抓斗单轨起重机	Z(抓)	GZ		
		电磁单轨起重机	C(磁)	GC		
(四) 桥 式 起重 机	手 动 梁 式 起重 机 L (梁)	手动单梁起重机	S(手)	LS	起重量	吨
		手动单梁悬挂起重机	SX(手悬)	LSX		
		手动双梁起重机	SS(手双)	LSS		
		电动单梁起重机	D(单)	LD		
	电 动 梁 式 起重 机 L (梁)	电动单梁悬挂起重机	X(悬)	LX		
		抓斗电动单梁起重机	Z(抓)	LZ		
		吊钩抓斗电动单梁起重机	L	LL		
		防爆电动单梁起重机	B(爆)	LB		
		防爆电动单梁悬挂起重机	XB(悬爆)	LXB		
		防腐电动梁式起重机	F(腐)	LF		
		电磁电动梁式起重机	C(磁)	LC		
		冶金梁式起重机	Y(冶)	LY		
		电动葫芦双梁起重机	H(葫)	LH		

续表

类	组	型		类、组、 型号	主参数代号	
		名 称	代 号		名称	单位
(四) 桥式 起重机	电动 桥式 起重机 Q (桥)	吊钩桥式起重机	D(吊)	QD	起重量	吨
		超卷扬桥式起重机	J(卷)	QJ		
		挂梁桥式起重机	G(挂)	QG		
		电磁挂梁桥式起重机	L	QL		
		双小车桥式起重机	E	QE		
		抓斗桥式起重机	Z(抓)	QZ		
		电磁桥式起重机	C(磁)	QC		
		电磁吊钩桥式起重机	A	QA		
		抓斗吊钩桥式起重机	N	QN		
		抓斗电磁桥式起重机	P	QP		
		三用桥式起重机	S(三)	QS		
		防爆桥式起重机	B(爆)	QB		
		绝缘桥式起重机	Y(缘)	QY		
		慢速桥式起重机	M(慢)	QM		
		带悬臂旋转小车桥式起重机	X(旋)	QX		
(五) 堆垛起 重机 D(垛)		桥式堆垛起重机	Q(桥)	DQ		
		巷道式堆垛起重机	X(巷)	DX		
(六) 冶金 起重机 Y (冶)	炼钢 用起 重机	料箱起重机	X(箱)	YX	起重量	吨
		加料起重机	L(料)	YL		
		有轨地上加料起重机	G(轨)	YG		
		铸造起重机	Z(铸)	YZ		
		脱锭起重机	T(脱)	YT	脱锭力	吨