



现 | 代 | 生 | 产 | 安 | 全 | 技 | 术 | 丛 | 书 第二版

起重安全技术

QIZHONG ANQUAN JISHU

第二版

崔政斌 ○ 武凤银 编著



化学工业出版社

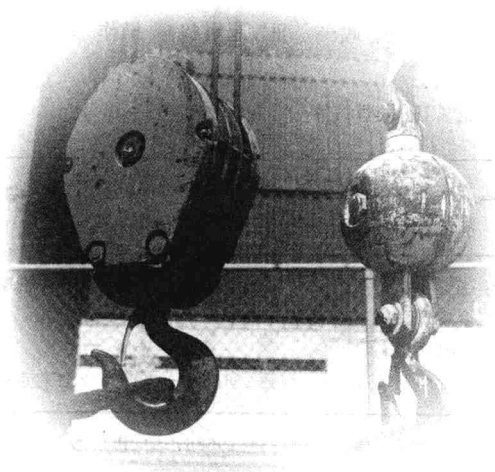


现|代|生|产|安|全|技|术|丛|书 第二版

起重安全技术

第二版

崔政斌 ◎ 武凤银 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是《现代生产安全技术丛书》(第二版)的一个分册。

全书既注重科学性、规范性,又突出实用性、操作性,系统地介绍了起重机械常用安全技术。全书分为七章:第一章,起重机械的主要参数和零部件;第二章,桥式和门式起重机安全技术;第三章,流动式起重机安全技术;第四章,门座起重机安全技术;第五章,起重机安全防护装置;第六章,起重机械的使用维护;第七章,起重机械的技术管理。书后附有起重机械各部分容易发生的故障和排除方法,为使用和操作起重机械的人员提供一些工作思路。

本书通俗易懂,重点突出,实用性强,可供起重机械操作人员和维修人员在工作中参考。

图书在版编目(CIP)数据

起重安全技术/崔政斌,武凤银编著. —2版. —北京:化学工业出版社, 2009. 2

(现代生产安全技术丛书, 第二版)

ISBN 978-7-122-04168-5

I. 起… II. ①崔…②武… 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(2008)第182590号

责任编辑:杜进祥

文字编辑:颜克俭

责任校对:宋 玮

装帧设计:关 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:大厂聚鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市延风装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张7½ 字数206千字 2009年2月北京第2版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:19.00元

版权所有 违者必究

现代生产安全技术丛书（第二版）编委会

主 任：崔政斌 石跃武

副主任：吴进成 武凤银

编 委（按姓氏笔画排序）：

王明明 石 伟 石跃武 石翠霞 李少聪

吴进成 武凤银 聂幼平 郭继承 崔 佳

崔政斌 章仕跃 章磊成 藏兴隆

序

当前，我国正处在全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化建设的发展阶段，经济社会发展呈现出一系列重要的阶段性特征，这些阶段性特征，表明了我们正处在一个新的历史起点上，既是一个发展的机遇期，又是一个矛盾凸显期。就安全生产领域而言，纵观世界上许多工业化国家走过的历程，在人均国内生产总值1000美元至3000美元之间，往往是生产安全事故的易发期。在这个历史阶段，是改革与发展面临的客观形势，也是我们必须直面的具体问题。如果应对的好，措施得力，可以加快经济和社会的发展，如果应对不力，政策失误，也会造成社会的动荡。安全生产问题是现代化进程中不可避免的重大问题，发展规律不可逾越，我们不能超越历史阶段，绕过事故易发期，但也不能重蹈许多工业化国家的旧辙。我们要凭借后发优势和社会制度的优势，借鉴、吸收外国的经验教训，通过自身的积极努力，完全可以用较短的时间走过西方工业化国家几十年甚至上百走过的路程，把各类事故大幅度地降下来，实现安全生产的可持续发展。

2004年我们组织有关人员编写了《现代生产安全技术丛书》，四年来这套丛书得到广大读者的厚爱，受到了社会的好评。但随着安全生产的深入发展，新技术、新工艺、新装备的不断涌现，企业安全技术工作也越来越需要进一步发展。面对如此新形势，我们感觉有必要对《现代生产安全技术丛书》进行修订，以适应安全发展的新形势和新要求。

《现代生产安全技术丛书》第二版在第一版的基础上，将《防尘防毒技术》，《噪声与振动控制技术》，《个人防护装备基础知识》三个分册合并而成为《职业危害控制技术》。从第一版《压力容器

安全技术》中划出“气瓶安全”单独成册为《气瓶安全技术》，另根据危险化学品、建筑高危行业的特点，第二版增设《建筑施工安全技术》和《危险化学品安全技术》两个分册，旨在强化这两个高危行业的安全技术。

本丛书各分册编写中均参考了大量文献，在此，我们对原著作者表示衷心的感谢。本丛书在编写过程中得到了化学工业出版社有关领导和编辑同志们的悉心指导，在此，我们也表示真诚的谢意。同时，由于时间的限制和水平的限制，书中可能存在一些错漏和谬误，敬请读者给予指正。

崔政斌 石跃武

2009 年 1 月

第一版序

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

当前,我国正处于经济发展的转型期。在坚持科学发展观,实现可持续发展战略,全面建设小康社会的过程中,安全生产工作显得尤为重要。但是,我国的安全生产基础还比较薄弱,安全生产管理水平还不太高。受生产力水平、从业人员整体素质等因素的影响,安全生产形势还相当严峻。表现在重大、特大事故频繁发生,造成了巨大的人员伤亡和财产损失。这种局面若得不到有效控制,将直接影响我国改革开放、经济发展、构建社会主义和谐社会目标的实现。

随着科学技术的进步和发展,新设备、新产品、新工艺、新材料不断涌现,生产过程中的潜在危险和有害因素不断增加,企业的安全生产预防和控制工作面临新的挑战。如何有效地预防和控制企业生产中的各种风险,从被动防范事故向主动控制危险源头,向本质安全化方面转变,使广大从业人员和生产管理者了解和掌握安全生产新技术、新知识,增强自我保护意识和能力,成为安全工作的艰巨任务。为此,我们在化学工业出版社《现代生产安全技术丛书》改版之际,重新编写了《起重安全技术》一书。

本书是从起重机械具体工程技术入手,有针对性地提出了解决安全问题的方法和措施。本书理论联系实际,既注重科学性、规范性,又突出实用性、操作性。本着“少而精”的原则,对起重机械安全技术进行了系统的介绍。

由于编写者水平有限、经验不足,加之时间仓促,书中内容可能有不当之处,热切希望广大读者不吝赐教。

本书在出版过程中得到了化学工业出版社编辑和有关领导的帮助和指导，在此表示衷心的感谢。

编著者

2008 年 11 月

目 录

第一章 起重机械的主要参数和零部件 1

第一节 ● 起重机械的工作特点和主要参数	1
一、起重机械的工作特点	1
二、起重机械的主要参数	2
三、起重机械管理现状	8
第二节 ● 起重机的主要零部件	9
一、卷筒	9
二、抓斗	12
三、起重电磁铁	14
四、制动器	16
五、减速器	28
六、吊钩	30
七、滑轮和滑轮组	33
八、车轮与轨道	38

第二章 桥式和门式起重机安全技术 42

第一节 ● 起升机构的组成	42
一、起升机构的传动原理	42
二、起升机构的组成	43
第二节 ● 运行机构及其安全技术	44
一、运行机构的组成	44
二、小车运行机构安全技术	44
三、大车运行安全技术	46
第三节 ● 桥式起重机的金属结构	57

一、桥架的构造	57
二、主梁的变形	58
三、金属结构的裂纹	64
第四节 ● 龙门起重机和装卸桥的金属机构	64
一、龙门起重机的构造形式	64
二、门架的允许变形	66
三、门架与堆垛货物的间隔尺寸	66
第五节 ● 桥式和门式起重机的载荷试验及安全保护装置	66
一、桥式和门式起重机的载荷试验	66
二、桥架型起重机应装设的安全保护装置	68
第六节 ● 桥式和门式起重机常见故障及消除方法	69
一、桥式、门式起重机金属结构部分故障及排除方法	69
二、桥式起重机整机部分故障与排除方法	70

第三章 流动式起重机安全技术 73

第一节 ● 流动式起重机的分类及组成	73
第二节 ● 轮式起重机的工作机构	74
一、起升机构	74
二、回转机构	78
三、变幅机构	79
四、吊臂伸缩机构	82
第三节 ● 底盘和支腿	85
一、底盘	85
二、支腿	86
第四节 ● 轮式起重机的稳定性	87
一、影响稳定性的因素	87
二、起重特性曲线	88
第五节 ● 轮式起重机的使用注意事项	89

第四章 门座起重机安全技术 92

第一节 ● 门座起重机工作机构	93
一、基本构件	93
二、起升机构	94

三、变幅机构	95
四、回转机构	98
第二节 ● 门座起重机的稳定性	100
一、工作状态稳定性	101
二、自重稳定性	101
第三节 ● 门座起重机的使用注意事项	102
一、作业前注意事项	102
二、作业时注意事项	103
三、作业后注意事项	103
四、门座起重机的安全防护装置	103

第五章 起重机安全防护装置 105

第一节 ● 超载限制器	105
一、机械式超载限制器	105
二、电子式超载限制器	107
第二节 ● 幅度指示器和力矩限制器	110
一、幅度指示器	110
二、力矩限制器	112
第三节 ● 位置限制与调整装置	116
一、上升与下降极限位置限制器	116
二、运行极限位置限制器	118
三、偏斜调整和显示装置	118
第四节 ● 缓冲器与轨道端部止挡	121
一、缓冲器	121
二、轨道端部止挡	123
第五节 ● 防风装置	124
一、防风夹轨器	124
二、自动防风压轨器	127
三、锚固装置	128
第六节 ● 龙门架吊盘安全装置	129
一、吊盘停车装置	129
二、吊盘防断绳装置	130
三、吊盘高度限位器	131

第六章 起重机械的使用维护 133

第一节 ● 起重机的基本操作技术	133
一、桥式、门式起重机的基本操作方法	133
二、流动式起重机的基本操作要求	135
第二节 ● 起重机的润滑	136
一、润滑表	136
二、润滑注意事项	138
三、起重机械使用与管理的一般要求	138

第七章 起重机械的技术管理 143

第一节 ● 概述	143
一、起重机械技术管理的主要工作	143
二、技术管理的主要依据	143
第二节 ● 技术档案的管理	144
一、技术档案管理的作用	144
二、技术档案的内容	144
三、起重机履历书内容	145
四、技术档案管理注意事项	145
五、技术档案的使用原则	146
第三节 ● 安全技术操作规程	147
一、操作纪律性	147
二、通用技术性	147
三、专业技术性	147
四、起重机操作规程实例	148
第四节 ● 技术管理规范、规程和标准	151
一、起重机保养规范	151
二、起重机修理规范	151
三、起重机修理规程	152
四、起重机修理标准	152
第五节 ● 技术状况的评定标准	152
一、技术状况评定内容与标准	153
二、技术状况评定依据与考核办法	156

第六节 ● 安全技术管理	156
一、起重机安全技术管理的目的	156
二、起重机安全技术管理范围	157
三、起重机安全技术管理的任务	160
四、起重机安全监督	160
第七节 ● 事故管理	164
一、起重机事故的概念与分类	164
二、起重机事故产生的原因	165
三、起重机事故的处理	167
四、起重机事故计算方法	167
第八节 ● 典型事故案例分析	168
一、沪东“7.17”起重机倒塌特大事故	168
二、大亚湾核电站塔吊倒塌重大责任事故	174
附录一 ● 起重机通用零件部分故障及排除	176
附录二 ● 起重机通用部件部分故障及排除	179
附录三 ● 起重机电气元件部分故障及排除	181
附录四 ● 起重机控制部分故障及排除	184
附录五 ● 起重机驱动装置故障及排除（柴油机部分）	185
附录六 ● 起重机驱动装置故障及排除（交流绕线式异步电动机部分）	191
附录七 ● 起重机驱动装置故障及排除（交流鼠笼式异步电动机部分）	194
附录八 ● 起重机驱动装置故障及排除（直流电机部分）	195
附录九 ● 起重机蓄电池部分常见故障及排除方法	199
附录十 ● 起重机通用供电装置部分故障及排除	201
附录十一 ● 起重机液压系统故障及排除	202

第一章

起重机械的主要参数和零部件

第一节 起重机械的工作特点和主要参数

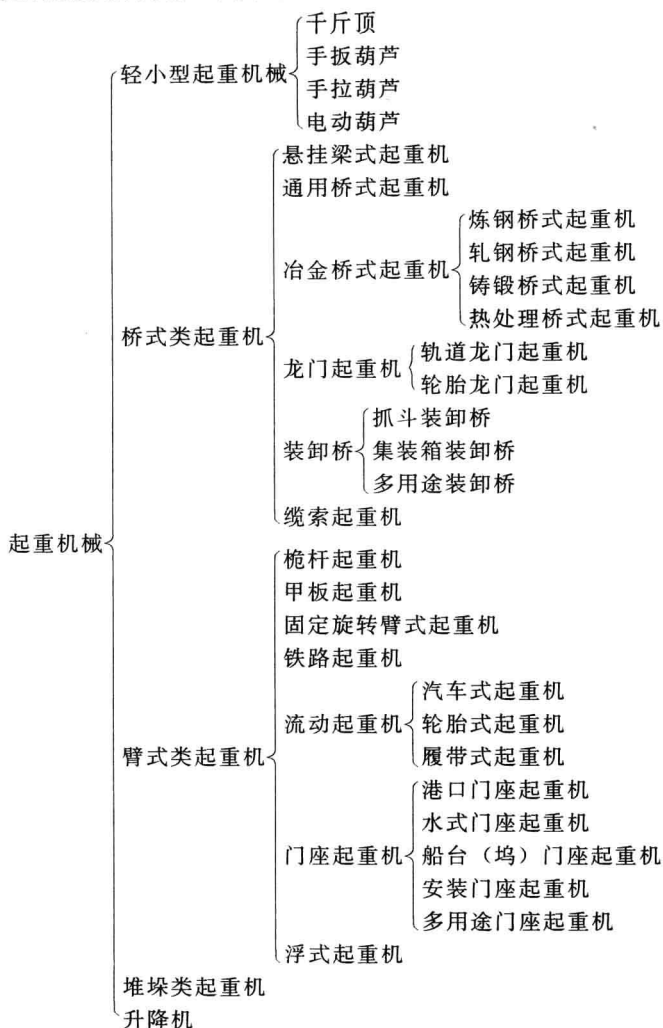
起重机械是现代工业生产中不可缺少的设备，被广泛地应用于起重、运输、安装等作业中，从而大大减轻了从业人员的体力劳动强度和提高了劳动生产率。

起重机械是以间歇、周期的工作方式，通过起重吊钩或其他取物装置起升或起升加移动重物的机械设备（如轻小型起重设备、起重机、升降机等）。也就是说，在重物吊运过程中，起重机械所受载荷是变化的，动作是间歇的。起重机械通常具有庞大的结构和比较复杂的结构，能完成一个起升运动、一个或几个水平运动。起重机械在使用安全方面的特点可概括为：活动空间较大，因而造成事故隐患的面积也较大；作业环境复杂，如高温、易燃易爆、输电线路等都对设备、人员构成威胁；操作复杂，因而隐患形式和造成事故原因也是多种多样的。

一、起重机械的工作特点

起重机械的工作特点决定了它与安全生产的关系密切。从国内外的统计资料表明，起重伤害事故占因工伤事故总数的比例是较大的，仅从工亡人数上比较，我国起重伤害事故的工亡人数占产业部门全部工亡总人数的12%左右。因此，研究和掌握起重机械及其吊运作业的安全技术，对于防止和减少起重伤害事故是十分必要的。

起重机械的分类如下所述。



二、起重机械的主要参数

1. 质量和载荷参数

(1) 起重量 G 被起升重物的质量单位是千克 (kg) 或