

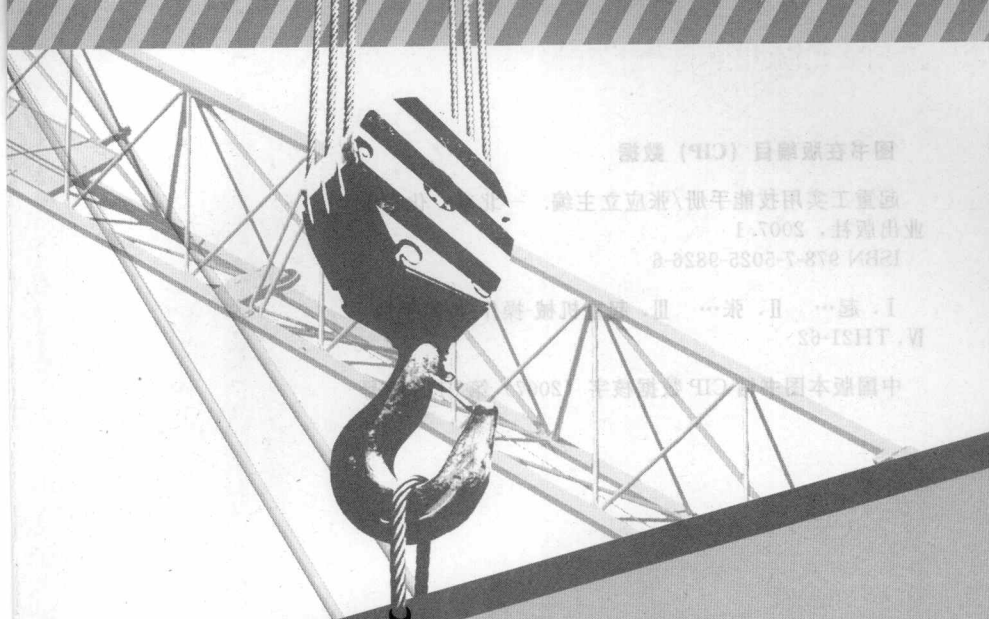


起重工 实用技能 手册

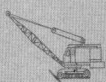
张应立 主编



化学工业出版社



起重工 实用技能 手册



张应立 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

起重工实用技能手册/张应立主编. —北京: 化学工业出版社, 2007. 1

ISBN 978-7-5025-9826-6

I. 起… II. 张… III. 起重机械-操作-技术手册
IV. TH21-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 011633 号

责任编辑: 卢小林 李玉晖 李军亮 装帧设计: 尹琳琳

责任校对: 李 林

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: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 22½ 字数 608 千字

2007 年 7 月北京第 1 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: 48.00 元

版权所有 违者必究



前 言

众所周知,在铁路、公路、建筑、水电、冶金、机械、化工等行业里都有起重工,且人数不少,队伍庞大。在提高企业经济效益,促进国民经济发展,加速社会主义现代化建设中,起重工起着十分重要的作用。

目前,大量企业聘用的起重工没有经过严格训练,其知识技能亟待补充和提高。鉴于此,我们在地方劳动安全部门和专家的指导下,根据国家2003年实施的《起重工国家职业标准》,结合实际生产情况,并参考了部分文献资料,编撰了《起重工实用技能手册》。本书内容涵盖了《起重工国家职业标准》(初级、中级、高级及技师)的知识和技能,并立足实用,突出科学性、先进性,其中有许多是国内外先进的起重设备和操作工艺。本书在编写时力求做到深入浅出、图文并茂、通俗易懂,并提供了一些用于工程计算的经验公式,从而使具有初中文化程度以上的读者都能自学看懂并应用。本书可作为起重工自学和起重工职业技能培训教材使用,也可供企业起重管理人员,劳动安全监督管理部门和相关专业大、中专职业院校师生和科研所的科技人员参考。

本书由张应立主编,参加编撰的还有杨庭林、周玉华、张峥、王丹、高茂泉、耿敏、周琳、唐猛、周玉良、吴兴莉、程世明、杨再书、冯光明、赵吉成、李智能、顾克、陈金富、王成基、宋培波、梁润琴、邓尔登、周玥、吴兴惠、李家祥,全书由高级工程师张梅审定。本书在编写过程中,曾得到贵州路桥工程有限公司、当地劳动部门领导和专家的大力支持与帮助,在此表示衷心的感谢。

欢迎加入化学工业出版社读者俱乐部

您可以在我们的网站 (www.cip.com.cn) 查询、购买到数千种化学、化工、机械、电气、材料、环境、生物、医药、安全、轻工等专业图书以及各类专业教材, 并可参与专业论坛讨论, 享受专业资讯服务, 享受购书优惠。欢迎您加入我们的读者俱乐部。

两种入会途径 (免费)

- ◇ 登录化学工业出版社网上书店 (www.cip.com.cn) 注册
- ◇ 填写以下会员申请表寄回 (或传真回) 化学工业出版社

四种会员级别

- ◇ 普通会员 ◇ 银卡会员 ◇ 金卡会员 ◇ VIP 会员

化学工业出版社读者俱乐部会员申请表

姓名:	性别:	学历:
邮编:	通讯地址:	
单位名称:	部门:	
您从事的专业领域:	职务:	
电话:	E-mail:	

◆ 您希望出版社给您寄送哪些专业图书信息? (可多选)

☐ 化学 ☐ 化工 ☐ 生物 ☐ 医药 ☐ 环境 ☐ 材料 ☐ 机械 ☐ 电气 ☐ 安全 ☐ 能源 ☐ 农业
☐ 轻工 (食品/印刷/纺织/造纸) ☐ 建筑 ☐ 培训 ☐ 教材 ☐ 科普 ☐ 其他 ()

◆ 您希望多长时间给您寄一次书目信息?

☐ 每月 1 次 ☐ 每季度 1 次 ☐ 半年 1 次 ☐ 一年 1 次 ☐ 不用寄

◆ 您希望我们以哪种方式给您寄书目? ☐ 邮寄纸介质书目 ☐ E-mail 电子书目

此表可复印, 请认真填写后发传真至 **010-6451 9686**, 或寄信至: 北京市东城区青年湖南街 13 号化学工业出版社发行部 读者俱乐部收 (邮编 100011)

联系方式:

热线电话: 010-64518888, 64518899 E-mail: hy64518888@126.com

目 录

第一章 起重作业基本知识	1
第一节 力学基本知识	1
一、力的合成与分解	1
二、物体的重心与稳定	8
三、力矩与合力矩定理	16
四、力偶及力偶矩	18
五、摩擦力	19
六、杠杆	24
七、斜面和螺旋	27
第二节 常用物体的计算方法	28
第三节 安全标志	42
第四节 安全用电知识	43
第二章 常用起重索具、吊具及专用工具	47
第一节 索具、吊具的通用安全规定	47
一、吊具、索具的购置	47
二、材料及外购件合格证	47
三、吊具、索具的载荷验证	47
四、吊具、索具使用	48
第二节 常用索具	49
一、麻绳	49
二、化学纤维绳	56
三、钢丝绳	57

四、千斤绳	93
五、钢丝绳吊索	99
六、吊链	104
七、合成纤维吊带	110
第三节 常用吊装工具	114
一、夹持吊具	114
二、卸扣	120
三、吊钩	124
四、吊耳	134
五、吊环	145
六、索具套环	147
七、索具螺旋扣	148
八、吊装梁	150
九、平衡梁	152
十、几种特制吊具	153
第四节 起重专用吊具	153
一、水冷壁起吊桁架	154
二、换钩器	155
三、门架吊	156
四、吊笼	157
第三章 起重机械设备及其脚手架	158
第一节 起重机械设备选择原则	158
第二节 常用起重机具（简单起重机械）	159
一、千斤顶	159
二、链式手拉葫芦	166
三、钢丝绳手扳葫芦	171
四、环链手扳葫芦	171
五、电动葫芦	173
六、滑车与滑车组	179
七、卷筒	203
八、绞磨、手摇绞车和电动卷扬机	211

第三节 常用起重吊运设备	224
一、起重桅杆	224
二、纤缆桅杆式起重机	260
三、索道	267
四、缆索式起重机	270
五、龙门架式垂直升降机	279
六、地锚、桩锚与缆风绳	283
第四节 定型起重机	311
一、定型起重机的分类及特点	311
二、定型起重机的基本构造	318
三、定型起重机的主要技术参数	321
四、定型起重机的工作类型	326
五、定型起重机的工作级别和机构工作级别	327
六、定型起重机的安全保护装置	331
第四章 起重作业基本操作技术	336
第一节 物体吊点的选择	336
第二节 吊装物体的绑扎方法	340
第三节 常用吊装方法及选择	347
第四节 起重工的“五步”工作法	350
第五节 起重工的“十字”操作法	351
第六节 喊号与指挥信号	361
一、喊号	361
二、指挥信号	362
第七节 起重作业安全操作技术	363
一、绑挂安全操作技术	363
二、挂钩安全操作技术	364
三、吊运作业的安全操作技术	366
四、设备吊运、捆绑作业的保护措施	368
五、起重机的基本安全操作	369
六、起重机驾驶员的基本要求	372
第八节 起重作业安全操作的注意事项	372

一、起重工作一般注意事项	372
二、高处作业的安全注意事项	374
三、起重机械司机的十不吊	375
四、电气瓷瓶等起重作业注意事项	375
五、滑滚法运输时的安全注意事项	376
六、汽车运输安全注意事项	377
第五章 一般设备、构件的吊装	378
第一节 设备、构件常用吊装方法	378
一、机械化吊装方法	378
二、半机械化的吊装方法	378
三、机械化和半机械化吊装方法的联合使用	379
四、手工吊装方法	379
第二节 一般设备、构件吊装的作业程序	380
一、设备起重机具	380
二、绑扎与挂绳	380
三、起吊与就位	380
四、临时固定	380
五、校正	381
六、最后固定	381
第三节 中小型物件的吊装	381
一、弯曲形机件的吊装	381
二、轴类零件的吊装	382
三、用机具调节平衡的吊装法	382
四、大直径、薄壁件的吊装	383
五、空中翻转的吊装	383
第四节 中小设备的吊装	385
一、中小型桥式起重机的吊装	385
二、低压立式储罐的吊装	388
三、低压湿式气柜的吊装	389
四、中小型锅炉的吊装	389
五、铸铁车间冲天炉的吊装	391

第五节 一般塔类设备的吊装	392
一、分节吊装	392
二、整体吊装	392
三、吊装注意事项	398
第六节 电视铁塔类塔架的吊装	399
一、分段吊装法	400
二、整体吊装法	401
三、吊装安全技术措施	403
第七节 混凝土预制构件的吊装	404
一、预制构件脱模起吊方法	404
二、柱子的吊装	405
三、吊车梁的吊装	422
四、屋架的吊装	424
五、天窗架的吊装	433
六、屋面板、梁、楼板和墙板的吊装	434
七、刚架的吊装	440
八、混凝土水泥电杆的吊装	443
第八节 钢结构件的吊装	446
一、散件吊装	446
二、组合吊装	446
三、钢结构件吊装的注意事项	449
第六章 一般设备、构件的装卸与运输	452
第一节 装卸运输的基本概念	452
一、装车	452
二、卸车	453
三、运输	454
第二节 常用装卸车方法	454
一、机械装卸	454
二、扒杆装卸	455
三、专用工具装卸	455
四、滑行装卸	455

五、滚动装卸	456
六、卷动装卸	457
七、装卸车注意事项	458
八、滑动设备与滚动设备牵引拉力计算	458
第三节 设备构件的厂外运输	463
一、铁路运输	463
二、汽车、拖车运输	465
三、水上运输	467
四、联合运输	467
五、运输路线的选择	468
第四节 设备构件的厂内运输	470
一、肩抬搬运	470
二、旱船拖板滑移搬运	473
三、滚移法搬运	474
四、滑移法搬运	477
五、轻便轨道搬运	478
六、铁路平车搬运	479
七、专用铁路小车运输	480
八、圆筒设备的原地翻滚	480
第五节 混凝土预制构件的运输	481
一、柱子的运输	482
二、吊车梁的运输	484
三、屋面薄腹梁的运输	484
四、屋架的运输	485
五、屋面板的运输	486
六、V形折板的运输	486
七、墙板的运输	487
第六节 设备构件过坑(沟)运搬	490
第七节 运输设备的估算拉力	491
第八节 装卸运输的基本要求及注意事项	493
一、装卸运输的基本要求	493

二、用拖排滚杠运输的注意事项	494
第七章 大(重)型设备、构件的吊装	496
第一节 大型锅炉的吊装	496
一、典型锅炉设备的吊装	496
二、大型锅炉组合件的吊装	500
三、大型锅炉钢架的吊装	508
四、大型锅炉吊装注意事项	511
第二节 大型镗床的吊装	511
一、吊装准备工作	511
二、吊装步骤及方法	512
三、吊装注意事项	513
第三节 大型桥式起重机的吊装	513
一、直立桅杆整体吊装法	514
二、斜立桅杆吊装法	528
三、斜立双桅杆吊装法	529
四、利用厂房柱头吊装法	530
五、利用屋架吊点吊装法	532
六、用上层桥式起重机起吊下层桥式起重机	533
七、用履带起重机起吊桥式起重机	533
八、用塔式起重机分片起吊桥式起重机	534
第四节 大型塔式起重机的安装和拆卸	540
一、旋转法	540
二、竖直法	543
三、注意事项	544
第五节 汽轮发电机主要设备吊装	544
一、汽缸 180° 翻转	544
二、汽轮机转子吊装	546
三、汽轮机大盖吊装	546
四、发电机静子的吊装	547
五、发电机穿转子	552
六、凝汽器吊装	554

第六节 重型机械设备的吊装	555
一、回转窑的吊装	555
二、燃汽轮机组的吊装	556
第七节 大型塔类设备的吊装	557
一、吊装前的准备	557
二、倾斜单桅杆夺吊法	557
三、双桅杆滑移法	559
四、门式桅杆滑移法	559
五、移动式起重机加辅助装置法	561
六、推举加支撑铰链回转法	561
七、大型塔类结构的竖立	561
八、吊装注意事项	564
第八节 大型屋面的吊装	565
一、屋面材质及其特点	565
二、屋面板的堆放	565
三、屋面板吊装	565
第九节 大型网架结构的整体吊装	569
一、吊装前的准备	569
二、网架提升	571
三、网架就位	572
四、桅杆的拆除	573
第十节 多台设备的联合吊装作业	573
一、联合吊装起重机的组合形式	573
二、联合吊装常用方法	573
三、联合吊装大型网架结构	575
四、联合吊装注意事项	576
第八章 特殊物件的吊装	579
第一节 特大型塔类设备的吊装	579
一、无锚点吊装法的优点	579
二、无锚点吊装系统的结构和原理	580
三、吊装步骤	581

四、吊装注意事项	581
第二节 特大型结构的吊装	582
一、吊装的准备	582
二、吊装操作步骤	583
三、吊装注意事项	585
第三节 特别体长立式设备的吊装	585
第四节 高大笨重设备的吊装	587
一、液压顶升倒装法	587
二、液压提升炉顶吊和钢顶棚	589
第九章 大型设备及特殊物品的装卸运输	594
第一节 大型设备常用的装卸方法	594
一、滚移装车法	594
二、滑移卸车法	596
第二节 大型设备的装卸运输	598
一、大型设备的水平运输	598
二、大型设备的拖运	600
三、大型桥式起重机的运输	603
第三节 特殊物品的装卸与储运	604
一、危险物品起重或搬运的基本原则	604
二、易燃、易爆危险物品的装卸与储运	605
三、毒品的装卸与储运	607
四、腐蚀物品的装卸与储运	607
五、电气瓷套管等易碎品的运输	608
六、特殊物品装卸的注意事项	608
第四节 精密物件的起重搬运	608
第十章 复杂环境下的吊装运输	611
第一节 坑道、地坑中的起重运输	611
一、锻锤上下砧座的吊装	611
二、发电机转子的吊装	612
三、立式车床底座的吊装	614
第二节 窄小场所与设备拥挤的起吊运输	615

一、起重设备运行的空间位置受阻	615
二、被吊装的设备内部空间受阻	617
三、在地方特别窄小且障碍物较多的场所	618
四、在设备拥挤的场所	620
五、在民房密集、施工现场十分狭窄的地段	621
第三节 低空间设备的吊装	623
一、单机平衡梁吊装法	623
二、双机平衡梁抬吊法	623
三、三机平衡抬吊法	624
四、双桅杆滑移抬吊法	624
五、提升平移吊装法	625
六、侧墙贯入法吊装	626
七、顶升脱排法	626
八、龙门架起吊脱排法	626
第四节 高层屋面的吊装修运	626
一、高层屋面吊装作业的特点及注意事项	627
二、冲天炉烟囱的吊装和运输	627
第五节 超高层建筑顶层大型设备的吊装	628
一、吊装的不利因素	628
二、起吊桅杆的选择	629
三、起重机具的选择	630
四、导向方式的确定	630
五、根绳的设置	631
六、吊装步骤	631
七、安全措施	631
第六节 大坡度及地形特殊场所的起重运输	632
一、人为斜坡的利用	632
二、大坡度起重运输的注意事项	633
三、地形特殊场所的起重运输	634
第七节 道路路面、基础不正常情况下的起重运输工作	634
第十一章 起重吊运方案的制定与实施	636
第一节 起重吊运方案的编制方法	636

一、编制起重吊运方案的准备	636
二、确定方案基本参数和条件	636
三、起重吊运方案的组成	637
四、起重吊运方案的确定	638
第二节 一般设备吊装方案的内容	638
一、方案的基本内容	638
二、起吊作业现场布置	639
三、起吊设备的配备	640
四、安全技术措施	640
第三节 结构吊装方案的基本内容	640
一、起重机的选择	641
二、结构吊装方法及起重机开行路线	645
三、构件的平面布置方法	651
四、构件的拼装	655
五、安全技术措施	658
第四节 大型物件吊装运输方案的制定	659
一、起吊运输方案的制定	659
二、大件吊装工艺方案的制定	661
三、大件吊装工艺要求和质安措施	663
第五节 组织实施吊运方案	665
一、施工组织设计及施工方案的编制	665
二、施工进度计划的制定	670
三、施工机械的选择与布置	670
四、施工预算的编制	674
五、施工前的检查	675
六、实施方案的总结	676
附录	677
附录一 起重作业场所安全标志图	677
附录二 与起重工作有关的单位换算	693
附录三 建筑施工图的图例、代号表示方法	695
主要参考文献	699