



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

起重工 (中级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

吕嘉宾 张锦明 主编



依据 **劳动和社会保障部**

制定的《国家职业标准》要求编写



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



ISBN 7-111-19207-9

封面设计：饶薇

领你入门

帮你取证踏上理想之岗

教你技能

祝你成功步入人才殿堂

- 覆盖面广——多工种多层次 任你选
- 实用性强——重专业重技能 上手快
- 编排科学——分级别分领域 易培训
- 便于检测——题库试卷答案 全具备



邮购方式

地址：北京市西城区百万庄大街22号 机械工业出版社 邮编：100037

销售中心电话：(010) 68326325, 88379670

直销热线：(010) 68993821, 88379639, 88379643

网址：<http://www.cmpbook.com>



咨询热线

机械工业出版社技能教育分社

社长电话：(010) 68329397, 88379080, 88379083

上架指导：工业技术 / 机械工程 / 其他

ISBN 7-111-19207-9



9 787111 192077 >

定价：19.00 元

编辑热线 (010)88379083

地址：北京市百万庄大街22号 邮政编码：100037
联系电话：(010) 68326294 网址：<http://www.cmpbook.com>
(010) 68993821 E-mail: online@cmpbook.com

技能型人才培养用书
国家职业资格培训教材

起重工（中级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编
吕嘉宾 张锦明 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》中级起重工的知识要求和技能要求,按岗位培训需要的原则编写的。本书主要包括:钢材的基本知识,机械常识,起重作业前的准备,使用起重机具吊运物件、配合流动式起重机吊装物件、物件的装卸运输以及有关的技能训练实例。书中详细介绍了中级起重作业的基础知识、施工方法、作业程序、机具和吊车的选择与受力计算、操作技能、吊装指挥以及安全注意事项等。书末附有与之配套的试题库和答案,以便于企业培训、考核鉴定和读者自查自测。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定机构、再就业和农民工培训机构的教材,也可作为技校、中职、各种短训班的教学用书,还可供工程技术人员、起重工人和相关专业人员自学和参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

起重工(中级)/吕嘉宾,张锦明主编. —北京:机械工业出版社, 2006.7

国家职业资格培训教材

ISBN 7-111-19207-9

I. 起... II. ①吕... ②张... III. 起重机械—操作—技术培训—教材 IV. TH21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 052353 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:俞逢英 版式设计:霍永明 责任校对:王欣

封面设计:饶薇 责任印制:洪汉军

三河市宏达印刷有限公司印刷

2006 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

148mm×210mm·8 印张·225 千字

0 001—5000 册

定价:19.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68326294

编辑热线电话(010) 88379083

封面无防伪标均为盗版



企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构、各种短训班的优选教材
技工学校、职业高中、中专等职业技术学校相关专业教材

权威性

- ◆ 依据最新颁布的《国家职业标准》，由相关行业从事技能培训和考工的200多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写

实用性

- ◆ 以“实用、够用”为宗旨，按岗位培训需要编写；以技能为主线，理论与技能有机结合，重在教会学员掌握必需的专业知识和技能；突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”

科学性

- ◆ 各工种初级、中级、高级、技师（含高级技师）合理衔接、步步提升，为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训需要，对多工种共同需求的基础知识分别编写了近20种公共基础教材

一体化

- ◆ 教材的章首有培训要点、章末配复习思考题，书末有与之配套的试题库和答案，以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷，同时还根据需求为20多本教材配制了VCD光盘。这些内容的一体化既方便企业培训、鉴定，又便于学员自学

新颖性

- ◆ 为增加可读性，全书采用双色排版，并针对需要掌握的重点、难点和知识鉴定点加有旁白提示，便于培训、鉴定抓住重点、提高效率

起重工需学习下列课程

初级：机械识图、金属材料及热处理知识、钳工常识、电工常识、建筑装饰识图、起重工（初级）

中级：建筑装饰识图、起重工（中级）

高级：起重工（高级）

技师：起重工（技师）



国家职业资格培训教材目录

- ◆ 机械识图
- ◆ 机械制图
- ◆ 金属材料及热处理知识
- ◆ 公差配合与测量
- ◆ 液气压传动
- ◆ 机械基础（初级、中级、高级）
- ◆ 钳工常识
- ◆ 电工常识
- ◆ 电工识图
- ◆ 电工基础
- ◆ 电子技术基础
- ◆ 建筑装饰识图
- ◆ 建筑装饰材料
- ◆ 车工（初级★、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 铣工（初级★、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 磨工（初级、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 钳工（初级★、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 机修钳工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 模具工（初级★、中级★、高级、技师和高级技师）
- ◆ 数控车工（中级★、高级★、技师）
- ◆ 数控铣工/加工中心操作工（中级★、高级★、技师）
- ◆ 铸造工（初级、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 焊工（初级★、中级★、高级、技师和高级技师）
- ◆ 冷作钣金工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 热处理工（初级、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 涂装工（初级、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 电镀工（初级、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 锅炉操作工（初级、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 数控机床维修工（中级、高级和技师）
- ◆ 汽车修理工
(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 摩托车维修工
(初级、中级、高级)
- ◆ 电梯安装维修工
(初级★、中级★、高级、技师和高级技师)
- ◆ 制冷设备维修工（初级、中级★、高级、技师和高级技师）
- ◆ 电气设备安装工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 值班电工（初级★、中级★、高级、技师和高级技师）
- ◆ 维修电工
(初级★、中级★、高级、技师和高级技师)
- ◆ 起重工（初级、中级、高级、技师）
- ◆ 测量放线工（初级、中级、高级）
- ◆ 架子工（初级、中级、高级）
- ◆ 混凝土工（初级、中级、高级）
- ◆ 钢筋工（初级、中级、高级、技师）
- ◆ 管工（初级、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 木工（初级、中级、高级、技师）
- ◆ 砌筑工（初级、中级、高级、技师）
- ◆ 装饰镶贴工（初级、中级、高级、技师和高级技师）
- ◆ 装饰涂裱工（初级、中级、高级和技师）
- ◆ 化学检验工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 食品检验工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 制图员（初级、中级）
- ◆ 物业管理员（物业管理基础、物业管理员★、助理物业管理师★、物业管理师）
- ◆ 物流师（助理物流师、物流师、高级物流师）
- ◆ 中央空调系统操作员（初级、中级、高级、技师）
- ◆ 室内装饰设计师
(室内装饰设计员、室内装饰设计师、高级室内装饰设计师)

国家职业资格培训教材

编审委员会

主 任	于 珍		
副 主 任	郝广发	李 奇	洪子英
委 员	(按姓氏笔画排序)		
	王 蕾	王兆晶	王英杰
	田力飞	刘云龙	刘书芳
	朱 华	沈卫平	汤化胜
	李家柱	李晓明	李超群 (常务)
	李培根	李援瑛	吴茂林
	张安宁	张吉国	张凯良
	周新模	郑 骏	杨仁江
	杨柳青	卓 炜	周立雪
	施 斌	荆宏智 (常务)	柳吉荣
	徐 彤	黄志良	潘 茵
	潘宝权	戴 勇	
顾 问	吴关昌		
策 划	李超群	荆宏智	何月秋
本书主编	吕嘉宾	张锦明	
本书参编	蔡泽纯	吴祥生	马 记
	罗顶瑞	黄贤龙	
本书主审	高 澍		

序

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的“国家职业资格培训教材”。

进入21世纪，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力军——技能人才，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。据统计，我国技术工人中高级以上技工只占3.5%，与发达国家40%的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“三年50万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。那么，开展职业培训的重要基础是什么呢？

众所周知，“教材是人们终身教育和职业生涯的重要学习工具”。顾名思义，作为职业培训的重要基础，职业培训教材当之无愧！编写出版优秀的职业培训教材，就等于为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

加快发展我国制造业，作为制造业龙头的机械行业责无旁贷。技术工人密集的机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训作，尤其是技术工人培训教材的基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的教材建设经验。作为机械行业的专业出版社，机械工业出版社在“七五”、“八五”、“九五”期间，先后组织编写出版了“机械工人技术理论培训教材”149种，“机械工人操作技能培训教材”85种，“机械工人职业技能培训教材”66种，“机械工业技

师考评培训教材”22种,以及配套的习题集、试题库和各种辅导性教材约800种,基本满足了机械行业技术工人培训的需要。这些教材以其针对性、实用性强,覆盖面广,层次齐备,成龙配套等特点,受到全国各级培训、鉴定和考工部门和技术工人的欢迎。

2000年以来,我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》,其中对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定,将国家职业资格分为5个等级:初级(5级)、中级(4级)、高级(3级)、技师(2级)、高级技师(1级)。为与新的《国家职业标准》配套,更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要,我们精心策划编写了这套“国家职业资格培训教材”。

这套教材是依据劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》编写的,为满足各级培训考工部门和广大读者的需要,这次共编写了38个职业159种教材。在职业选择上,除机电行业通用职业外,还选择了建筑、汽车、家电等其他相近行业的热门职业。每个职业按《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级、技师(含高级技师)四本教材,各等级合理衔接、步步提升,为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训的需要,对多工种共同需求的基础知识我们还分别编写了《机械制图》、《机械基础》、《电工常识》、《电工基础》、《建筑装饰识图》等20多种公共基础教材。

在编写原则上,依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新。为满足沿海制造业发达地区对技能人才细分市场的需求,我们对模具、制冷、电梯等社会需求量大又已单独培训和考核的职业,从相应的职业标准中剥离出来单独编写了针对性较强的培训教材。

为满足培训、鉴定、考工和读者自学的需要,在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的章首有培训要点、章末配复习思考题,书末有与之配套的试题库和答案,以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷,同时还根据需求为近20种教材配制了VCD光盘。

增加教材的可读性、提升教材的品质是我们策划这套教材的又一亮点。为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员，同时也便于学员抓住重点，提高学习效率，对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点加有旁白提示并采用双色印刷。

为扩大教材的覆盖面和体现教材的权威性，我们组织了上海、江苏、广东、广西、北京、山东、吉林、河北、四川、内蒙古等地相关行业从事技能培训和考工的 200 多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”；增强实用性，重在教会读者掌握必需的专业知识和技能，是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材，也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

在这套教材的调研、策划、编写过程中，曾经得到广东省职业技能鉴定中心、上海市职业技能鉴定中心、江苏省机械工业联合会、中国第一汽车集团公司以及北京、上海、广东、广西、江苏、山东、河北、内蒙古等地许多企业和技工学校的有关领导、专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助，在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！

教材中难免存在不足之处，诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教，提出批评指正。我们真诚希望与您携手，共同打造职业培训教材的精品。

国家职业资格培训教材编审委员会

前 言

本书是依据《国家职业标准》中级起重工的知识要求和技能要求编写的，为中级职业培训教材。

起重工是一个经验性较强的工种，在本书编写过程中我们坚持按岗位培训需要为原则，以实用、够用为宗旨，突出技能，理论为技能服务。力求做到内容精练、通俗易懂、覆盖面广、层次合理、内容丰富和实用性强。

本教材采用了国家最新标准、法定计量单位和规范的名词术语，还编有部分常用图表。书末附有与之配套的试题库和答案以及模拟试卷样例，以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书由吕嘉宾、张锦明主编，高澍主审。蔡泽纯编写第一章，吕嘉宾、吴祥生编写第二章，吕嘉宾、马记编写第三章第二、三节，罗顶端、马记编写第四章，张锦明、黄贤龙编写第五章和第三章第一节。

本书在编写过程中得到了南京市特种设备监督检验所李鹏飞所长的大力支持，在此谨表感谢。

由于时间仓促，经验不足，书中难免存在缺点和错误，欢迎广大读者批评指正。

编 者

读者信息反馈表

为了更好地为您服务,有针对性地为您提供图书信息,方便您选购合适图书,我们希望了解您的需求和对我们教材的意见和建议,愿这小小的表格为我们架起一座沟通的桥梁。

姓 名				所在单位名称			
性 别				所从事工作 (或专业)			
通信地址					邮 编		
办公电话					移动电话		
E-mail							
1. 您选择图书时主要考虑的因素 (在相应项前画√) () 出版社 () 内容 () 价格 () 封面设计 () 其他							
2. 您选择我们图书的途径 (在相应项前画√) () 书目 () 书店 () 网站 () 朋友推介 () 其他							
希望我们与您经常保持联系的方式: ☐ 电子邮件信息 ☐ 定期邮寄书目 ☐ 通过编辑联络 ☐ 定期电话咨询							
您关注 (或需要) 哪些类图书和教材:							
您对我社图书出版有哪些意见和建议 (可从内容、质量、设计、需求等方面谈):							
您今后是否准备出版相应的教材、图书或专著 (请写出出版的专业方向、准备出版的时间、出版社的选择等):							

非常感谢您能抽出宝贵的时间完成这张调查表的填写并回寄给我们,您的意见和建议一经采纳,我们将有礼品回赠。我们愿以真诚的服务回报您对机械工业出版社技能教育分社的关心和支持。

请联系我们——

地址 北京市西城区百万庄大街 22 号 机械工业出版社技能教育分社

邮编 100037

社长电话 (010) 88379080, 88379083; 68329397 (带传真)

E-mail jnfs@mail.machineinfo.gov.cn

机械工业出版社网址: <http://www.cmpbook.com>

教材网网址: <http://www.cmpedu.com>

机械工人

为制造业创造价值

- 两刊双双进入中国期刊方阵
(《机械工人》(冷加工) 评为“双百”期刊
(《机械工人》(热加工) 评为“双百”期刊)
- 全国优秀科技期刊二等奖
- 北京市全优期刊
- 历次机械行业优秀期刊奖



◆ 内容特点

“以实用性为主、来源于实践、服务于生产”，“追踪行业热点，把握市场需求”。多年来，《机械工人》时刻关注国内外制造技术、产品及市场的发展方向，为制造业提供了大量参考价值极强的实用性文章及信息。

◆ 读者对象

主要为制造业领域的管理人员、技术人员、技术工人及大中专院校师生等。主要分布在工艺、开发设计、技改、设备管理与维修、工具、质检等部门以及生产车间、班组等。《机械工人》的读者 63% 以上是中、高级技术人员和管理人员，58% 以上是在设备采购中承担着决策、选型评估、建议等不同角色。

◆ 服务领域

《机械工人》(冷加工)：

- ◆ 机床及附件
- ◆ 刀具、夹具、量具、量仪、磨料磨具及各类工具
- ◆ 数控系统及配套部件
- ◆ 制造业软件
- ◆ 模具及材料
- ◆ 仪器仪表
- ◆ 传动装置
- ◆ 机械零部件
- ◆ 工控系统及元器件
- ◆ 电气设备

大 16 开 月刊 10 元/期 全年定价：120 元 邮发代号：2-126

《机械工人》(热加工)：

- ◆ 焊接与切割
- ◆ 热处理
- ◆ 电炉、工业炉
- ◆ 铸造
- ◆ 压力加工
- ◆ 表面工程
- ◆ 热加工自动控制
- ◆ 热加工仪器与仪表

大 16 开 月刊 10 元/期 全年定价：120 元 邮发代号：2-127

《机械工人》杂志社

地址：北京百万庄大街 22 号 邮编：100037 传真：010-68327225

电话：010-68327547 68335775 88379790-98 [Http://www.machinist.net.cn](http://www.machinist.net.cn)

E-mail: jxgrc@mail.machinfo.gov.cn(冷加工) jxgrf@mail.machinfo.gov.cn(热加工)

《机械工人》创刊于 1950 年，多年来，《机械工人》秉承“服务于制造业，为读者和客户创造价值”的信念，遵循“高效率传播信息，高效率反应市场，高效率提供服务”的精神，以充分满足制造业技术及市场需求为己任，不断创新，不断进步，逐步成为制造业一流的品牌期刊、强势期刊。

征集专业读者 免费索取样刊 (复印有效) 完整填写此表，可获精美纪念品一份

请选择：☐冷加工 ☐热加工

公司名称：_____ 姓名：_____ 职务：_____ 部门：_____

通信地址：_____ 邮编：_____ E-mail：_____

电话：_____ 传真：_____ 所属行业：_____

主导产品：_____ 公司经常采购的主要产品：_____

总工程师：_____ 技术部负责人：_____ 销售部负责人：_____ 采购部负责人：_____

目录

M U L U

序

前言

第一章 相关基础知识	1
第一节 钢材的基本知识	1
一、钢材的基本知识概述	1
二、钢材的力学性能	3
三、材料力学的基本知识	9
第二节 机械基本知识	12
一、机械总论	12
二、常用机械的联接	13
三、常用机械传动的种类	16
四、液压传动	19
五、主要机械零部件	21
复习思考题	23
第二章 起重作业前的准备	24
第一节 起重设备安装图的识图与吊装方案	24
一、较复杂设备安装图的识图方法	24
二、吊装方案的一般内容	28
第二节 常用起重机具	33
一、制作管式桅杆的方法和焊接要求	33
二、管式桅杆的简单计算	40
三、卷扬机、电动葫芦的性能和故障排除	44
第三节 起重作业前的准备技能训练实例	47

训练 1 识读较复杂的设备安装图	47
训练 2 斜立单桅杆的受力计算	50
复习思考题	52
第三章 使用起重机具吊运物件	53
第一节 设备的水平运输	53
一、水平运输的方法及要求	53
二、设备翻身的方法及受力情况	66
三、设备翻身工作的注意事项	68
四、设置缆索式起重机的方法及注意事项	69
第二节 设备的吊装	70
一、钢管桅杆的结构和立、拆方法	70
二、50t 桥式起重机的吊装方法	75
三、75t/h 锅炉的吊装方法	83
四、利用桅杆对中型塔类容器的吊装	85
第三节 使用起重机具吊运物件的技能训练实例	91
训练 1 中型设备整体水平滚杠拖运的作业方案	91
训练 2 中型贮罐的拖运	95
训练 3 指挥 25t 以下设备及异型件的翻身作业	97
训练 4 设置 1/80 缆索式起重机	101
训练 5 指挥 QD50t 桥式起重机的吊装作业	101
训练 6 指挥 75t/h 锅炉的吊装作业	107
训练 7 完成 10m 以下钢管桅杆的立、拆和移动作业	111
训练 8 指挥中型塔类容器的整体吊装作业	113
复习思考题	116
第四章 配合流动式起重机吊装物件	118
第一节 配合流动式起重机吊装设备	118
一、起重机的种类、性能和选择方法	118
二、中型气柜的组装和吊装方法	136

三、利用流动式起重机对中型容器、设备的整体吊装	138
四、常用的吊装指挥旗语信号	141
第二节 配合流动式起重机吊装构件	146
一、重型柱的吊装方法	146
二、屋架的吊装方法	149
三、混凝土屋面板的吊装方法及注意事项	150
第三节 选择和组织流动式起重机吊装物件的技能	
训练实例	151
训练1 正确选择流动式起重机	151
训练2 指挥中型容器、设备的整体吊装作业	154
训练3 16m 以下跨距屋架吊装起重机的选择	158
训练4 混凝土屋面板吊装起重机的选择	159
复习思考题	160
第五章 物件的装卸运输	161
第一节 设备的装卸	161
一、设备的装卸方法	161
二、设备装卸车的注意事项	164
第二节 构件的装卸	165
一、构件的装卸方法	165
二、构件的堆放	171
第三节 物件的运输方法	176
一、铁路运输	176
二、道路运输	178
三、水路运输	182
第四节 物件的装卸运输技能训练实例	183
训练1 用起重机械进行设备整体装车 and 卸车的作业	183
训练2 用滚杠进行设备装车的作业	185
训练3 指挥 50t 以下的设备的整体装车运输作业	187
复习思考题	189

试题库	190
知识要求试题	190
一、判断题 试题 (190) 答案 (234)	
二、选择题 试题 (198) 答案 (234)	
三、简答题 试题 (215) 答案 (235)	
技能要求试题	217
一、指挥吊装 QD10—19.5A5 桥式起重机的作业	217
二、利用桅杆整体吊装中型塔类容器的作业	219
三、利用汽车式起重机整体吊装中型塔类容器的作业	220
四、中型设备整体水平滚杠拖运的作业	222
五、设备旋转 180° (空间翻转法)	223
六、完成 10m 以下钢管桅杆的立、拆和移动的作业	223
七、指挥 16m 跨距屋架的吊装	224
八、超长构件的绑扎、挂钩、吊装与运输	225
模拟试卷样例	227
参考文献	239