



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

锅炉操作工 (高级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

徐生荣 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 978-7-111-21222-5

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) 68326335, 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 / 热力工程

ISBN 978-7-111-21222-5



9 787111 212225 >

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

定价：27.00 元

技能型人才培养用书
国家职业资格培训教材

锅炉操作工(高级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编
徐生荣 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》高级锅炉操作工的知识要求和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。本书的主要内容包括:锅炉点火、升压及并汽操作,锅炉运行与参数调整,锅炉停炉及停后的保养,锅炉检修基础知识,锅炉缺陷的修理,转动机械的维护与检修,锅炉阀门的检修。书末附有与之配套的试题库和答案,以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书主要作为企业培训部门、职业技能鉴定机构的教材,也可作为高级技校、技师学院、高职、各种短训班的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

锅炉操作工(高级)/徐生荣主编. —北京:机械工业出版社, 2007. 4

国家职业资格培训教材

ISBN 978-7-111-21222-5

I. 锅… II. 徐… III. 锅炉—操作—技术培训—教材
IV. TK22

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 040757 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:王振国 版式设计:霍永明 责任校对:张晓蓉

封面设计:饶 薇 责任印制:李 妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2007 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

148mm×210mm·11.875 印张·338 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-21222-5

定价:27.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379083

封面无防伪标均为盗版

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	王昌庚
	田力飞	刘云龙	刘书芳	刘亚琴(常务)
	朱 华	沈卫平	汤化胜	李春明
	李家柱	李晓明	李超群	(常务)
	李培根	李援璞	吴茂林	何月秋(常务)
	张安宁	张吉国	张凯良	陈业彪
	周新模	郑 骏	杨仁江	杨君伟
	杨柳青	卓 炜	周立雪	周庆轩
	施 斌	荆宏智	(常务)	柳吉荣
	徐 彤	(常务)	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	徐生荣			
副 主 编	卢 平			
本书参编	祝秀明	杨宏旻		
本书主审	赵孝保			

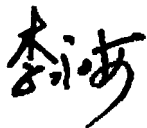
序 一

当前和今后一个时期，是我国全面建设小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面的重要战略机遇期。建设小康社会需要科技创新，离不开技能人才。“全国人才工作会议”“全国职教工作会议”都强调要把“提高技术工人素质、培养高技能人才”作为重要任务来抓。当今世界，谁掌握了先进的科学技术并拥有大量技术娴熟、手艺高超的技能人才，谁就能生产出高质量的产品，创出自己的名牌；谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。我国有近1亿技术工人，他们是社会物质财富的直接创造者。技术工人的劳动，是科技成果转化成为生产力的关键环节，是经济发展的重要基础。

科学技术是财富，操作技能也是财富，而且是重要的财富。中华全国总工会始终把提高劳动者素质，作为一项重要任务，在职工中开展的“当好主力军，建功‘十一五’，和谐奔小康”竞赛中，全国各级工会特别是各级工会职工技协组织注重加强职工技能开发，实施群众性经济技术创新工程，坚持从行业和企业实际出发，广泛开展岗位练兵、技术比赛、技术革新、技术协作等活动，不断提高职工的技术技能和操作水平，涌现出一大批掌握高超技能的能工巧匠。他们以自己的勤劳和智慧，在推动企业技术进步，促进产品更新换代和升级中发挥了积极的作用。

欣闻机械工业出版社配合新的《国家职业标准》，为技术工人编写了这套涵盖38个职业的159种“国家职业资格培训教材”。这套教材由全国各地技能培训和考评专家编写，具有权威性和代表性；将理论与技能有机结合，并紧紧围绕《国家职业标准》的知识点和技能鉴定点编写，实用性、针对性强；既有必备的理论和技能知识，又有考核鉴定的理论和技能题库及答案，编排科学、便于培训和检测。

这套教材的出版非常及时，为培养技能型人才做了一件大好事，我相信这套教材一定会为我们培养更多更好的高技能人才作出贡献！



(李永安 中国职工技术协会常务副会长)

序 二

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工工作，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》等近20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要,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20多种教材配制了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

为进一步提高锅炉操作人员的基本素质和专业技能，增强各级、各类职业学校在校学生的就业能力，满足本工种职业技能培训、考核、鉴定等工作的迫切需要，我们组织了部分经验丰富的高级工程师和教授编写了《锅炉操作工》培训教材。

《锅炉操作工》培训教材共分四册，即初级工、中级工、高级工、技师。教材以劳动和社会保障部制定的国家职业标准《锅炉操作工》为编写依据，涵盖了锅炉及锅炉房设备操作和修理等内容，涉及了大量现行国家标准和行业规范。在编写过程中以满足实用和够用为原则，力求浓缩、精炼、科学和规范。本书采用双色套印，突出学习重点和考核要点，请读者在学习时注意把握。

本册教材由徐生荣任主编，并负责第二、三、六章的编写；卢平任副主编，负责第一、五章的编写；祝秀明负责第七章的编写，杨宏旻负责第四章的编写。全书由南京市锅炉学会理事长赵孝保教授担任主审工作。同时，在编写过程中得到了南京师范大学动力工程学院的领导和同事的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

另外，编者在编写过程中参阅了大量的标准和规范以及相关教材和技术资料，并选用了部分图表，在此向原作者表示衷心的感谢。如有不敬之处，恳请见谅。

由于教材知识面覆盖范围较广，涉及标准、规范较多，加之时间仓促、编者水平所限，书中难免存在缺点和不足，敬请各位同行、专家和广大读者批评指正，以期再版时臻于完善。

编 者

目 录

M U L U

序一

序二

前言

第一章 锅炉点火、升压及并汽操作	1
第一节 煤粉炉的系统构成及工作过程	1
第二节 锅炉用油与油系统	3
一、锅炉燃料用油与油燃烧器	3
二、锅炉房燃油系统	8
三、转动机械的润滑用油	11
第三节 锅炉点火前检查基本知识	14
一、承压部件安装检修的一般知识	14
二、安装检修记录及有关技术资料	15
三、管道的连接方法与连接件	16
四、冷却水管的冲洗	17
五、锅炉仪表检查知识	18
六、热力管道检修知识	24
七、锅炉阀门	27
八、耐热与保温材料	27
九、管道介质流向的识别	29
十、风道和烟道的布置	30
第四节 锅炉点火前的检查	34
第五节 水压试验	38
一、水压试验的分类	38
二、水压试验的准备工作	38

三、水压试验的操作步骤	39
四、水压试验的合格标准	40
第六节 转动机械试运行及联锁试验	41
一、试运行前的检查	41
二、试运行的操作步骤	41
三、试运行的合格标准	42
四、锅炉辅机联锁试验	42
第七节 安全阀的校验	43
第八节 锅炉升压	45
一、锅炉升压注意事项	45
二、煤粉炉点火操作	46
三、锅炉升压操作	51
四、层燃炉点火操作	52
五、流化床炉点火操作	53
第九节 锅炉暖管和并汽	54
一、锅炉暖管	54
二、锅炉并汽	56
三、锅炉带负荷	57
第十节 锅炉点火操作技能训练实例	57
训练1 锅炉燃油系统试运行	57
训练2 锅炉点火前的检查	59
训练3 煤粉炉点火操作	61
训练4 安全阀的校验	63
训练5 锅炉水压试验	65
训练6 锅炉暖管与并汽操作	66
复习思考题	67
第二章 锅炉运行与参数调整	69
第一节 锅炉燃烧调整基础知识	69
一、煤的燃烧过程	70
二、层燃炉的燃烧过程	72
三、煤粉炉的燃烧过程	77

四、循环流化床炉的燃烧过程	80
第二节 制粉系统的启动与运行	82
一、煤粉的基本性质	82
二、制粉系统的类型	83
三、制粉系统启动前的检查	86
四、中间储仓式制粉系统的启动	88
五、中间储仓式制粉系统的运行	90
六、制粉系统的出力调整	91
七、风扇磨煤机直吹式制粉系统的运行	93
第三节 煤粉炉的运行调整	94
一、锅炉燃烧调整	94
二、锅筒水位调整	98
三、汽压和汽温调整	99
四、并列运行锅炉的参数调节	100
五、锅炉的排污	102
六、锅炉的吹灰与打焦	103
七、锅炉的除渣	104
第四节 层燃炉的燃烧调节	105
一、链条炉的燃烧调节	105
二、抛煤机链条炉的燃烧调节	105
三、层燃炉的运行操作	107
第五节 循环流化床炉的燃烧调节	109
一、燃烧调节的基本方法	109
二、循环流化床炉的运行调整	110
第六节 锅炉辅助设备的运行	112
一、电动机的运行	112
二、引风机、送风机的运行	113
三、水泵的运行	113
四、供油泵的运行	114
五、润滑油系统的故障处理	115
第七节 锅炉运行操作技能训练实例	115

训练 1 中间储仓式热风送粉系统的启动和运行	115
训练 2 煤粉炉的负荷调整操作	117
训练 3 锅筒水位调整操作	118
训练 4 压力表现场校验操作	119
训练 5 水位计指示值正确性检查操作	121
训练 6 锅炉排污操作	122
复习思考题	124
第三章 锅炉停炉及停炉后的保养	126
第一节 锅炉停炉	126
一、锅炉正常停炉	126
二、制粉系统停运	127
三、煤粉炉停炉后的冷却	128
四、锅炉紧急停炉	129
第二节 锅炉停用腐蚀	130
一、锅炉停用腐蚀的原因	130
二、锅炉停用腐蚀的特点	130
三、锅炉停用腐蚀的机理	131
四、锅炉停用腐蚀的影响因素	132
第三节 锅炉停用保养	132
一、锅炉干法保养	132
二、锅炉湿法保养	136
三、锅炉停用保养原则	139
第四节 锅炉除垢处理	141
第五节 锅炉停炉及保养操作技能训练实例	145
训练 1 煤粉炉停炉操作	145
训练 2 锅炉干法保养干燥剂法操作	148
训练 3 锅炉湿法保养碱液法操作	148
训练 4 长期停用锅炉附属设备的保养	149
复习思考题	151
第四章 锅炉检修基础知识	153
第一节 管子加工质量及其技术要求	153

一、锅炉管材使用要求	153
二、锅炉弯管质量要求	154
三、管子对接焊接技术要求	156
四、管子成形后的校正	159
第二节 管子的胀接处理	160
一、胀接要求	160
二、胀管器的使用	163
三、胀接工艺过程	164
四、胀接缺陷及补救	166
第三节 锅炉受热面管子的损坏与缺陷检查	167
一、受热面管子的损坏	167
二、受热面管子的缺陷检查	171
第四节 锅炉炉管修理材料与热处理	173
一、金属管和焊条材质的选择	173
二、热处理工艺	174
第五节 工量具的使用和保养	175
一、工量具的使用	175
二、工量具的保养	177
复习思考题	178
第五章 锅炉缺陷的修理	179
第一节 锅炉本体受热面的检修	179
一、锅筒常见缺陷与检修	179
二、集箱主要缺陷与检修	182
三、水冷壁和对流管束缺陷与检修	184
四、过热器缺陷与检修	186
五、省煤器缺陷与检修	187
六、空气预热器管子腐蚀与检修	189
第二节 炉管修理工艺	190
一、管子修理工艺的选择	190
二、拆管、割管及管孔清理	192
第三节 裂纹修理工艺	193

一、裂纹的分类	193
二、裂纹修理工艺	193
第四节 挖补及堆焊工艺	195
一、挖补工艺	196
二、堆焊工艺	202
三、锅筒钢板有效强度的核算	203
四、焊接质量的检查	204
五、修理缺陷的处理	205
第五节 锅炉修理操作技能训练实例	206
训练 1 挖补修理	206
训练 2 局部腐蚀堆焊修理	208
训练 3 裂纹修理	209
训练 4 更换管段原位焊接操作	212
训练 5 不便于施焊的管子焊补操作	213
训练 6 闷管修理方法及操作	214
训练 7 拆管和割管操作	216
训练 8 省煤器临时修理操作	219
复习思考题	220
第六章 转动机械的维护与检修	222
第一节 风机基础知识	222
一、风机的组成	222
二、风机的连接	223
三、风机的型号	224
四、风机的维护	225
第二节 风机常见故障	225
一、机械故障	226
二、性能故障	228
第三节 风机的检修	229
一、解体	230
二、叶轮的检修	230
三、主轴的检修	230

四、联轴器的检修	231
五、密封的检修	231
六、机壳漏气的检修	232
七、轴承的检修	232
第四节 水泵的检修	233
一、汽动往复泵的检修	233
二、离心式给水泵的检修	233
三、水泵轴承的检修	234
四、水泵轴的检修	237
五、叶轮及大口环的检修	237
六、平衡装置的检修	238
七、盘根箱的检修	239
八、泵体及泵座裂纹的检修	239
九、联轴器的检修	240
第五节 转动机械的找正与平衡	240
一、设备找平与找正	240
二、晃动与瓢偏的测量	248
三、转子的平衡校正	250
第六节 转动机械检修操作技能训练实例	257
训练1 转动机械解体、清洗和检查操作	257
训练2 转动机械组装及试运转操作	259
训练3 试加重量法转子静平衡校正操作	262
训练4 三点法找动平衡操作	265
复习思考题	266
第七章 锅炉阀门的检修	268
第一节 阀门修理基础知识	268
一、阀门的分类	268
二、阀门的功用	269
第二节 阀门常见故障及消除	275
一、安全阀常见故障	275
二、安全阀检修质量要求	276