

● 领你上岗——信步迈入焊工之门

● 教你入门——轻松掌握一技之长

上岗之路

上岗之路

上岗之路

上岗之路

上岗之路

电焊工入门

雒庆桐 主编

机械工业出版社

本书是为适应青年工人下岗、转岗、再就业的需要,同时满足军转民工人,国有、乡镇企业中农民工的需要而编写的。

本书重点介绍了焊条电弧焊的基本知识,基本操作技术,焊条的知识及选用,常用弧焊电源的种类、型号及正确使用与维护,常用金属材料的焊条电弧焊;简明扼要地介绍了焊接电弧、焊接冶金、焊接接头、焊接应力与变形等焊接基本知识和焊工必备的职业道德与安全知识、机械识图基本知识;为扩大焊工知识面,还概要介绍了除焊条电弧焊以外的几种常用焊接方法及结构件冷作加工的基本知识。

本书既可供下岗、转岗、再就业工人及军转民工人、农民工自学,又可供再就业培训部门作为焊工上岗培训教材,还可作为初级焊工在职培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

上岗之路—电焊工入门/雒庆桐主编. —北京:机械工业出版社, 1998.9

ISBN 7-111-06484-4

I. 焊… II. 雒… III. 焊接-基本知识 IV. TG4

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第12835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:何月秋 版式设计:冉晓华 责任校对:吴美英

封面设计:姚毅 责任印制:何全君

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002年1月第1版第5次印刷

787mm×1092mm^{1/32}·11.625印张·255千字

18 001—23 000册

定价:17.00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)68993821、68326677-2527

前 言

随着社会主义市场经济的发展，经济结构不断调整，国有企业改革的力度逐渐加大，这期间，部分职工下岗、转岗、再就业已成为必然。为适应青年工人下岗、转岗、再就业的需要，同时也为满足军转民工人，国有、乡镇企业中一大批农民工的需要，我们组织编写了这套《上岗之路》丛书。

本丛书旨在通俗、易懂、实用，让工人通过相应工种入门的学习，能了解本工种的基本专业知识和基本操作技术，可进行上岗操作。本丛书既便于工人自学，又可供再就业部门对下岗、求职工人进行转岗、上岗培训用。

《电焊工入门》是这套丛书之一。焊接技术作为一种制造技术和加工工艺，已广泛应用于重型机械、锅炉、压力容器、核能设备、石油化工、航空航天、船舶、汽车、车辆、工程机械、轻工机械、机床制造、电子产品及家用电器等领域。可见，焊接技术已渗透到各个工业部门，焊工的需求量之大，给下岗、再就业工人以及农民工提供了大量的岗位。基于此，我们组织编写了《电焊工入门》这本书。

由于焊接属于特种作业，故在编写此书时，将第一章设为职业道德与安全知识，让工人了解作为一名焊工应具备的职业道德和应掌握的安全常识；考虑到下岗、转岗工人及农民工对焊接的生疏，为使他们能看懂本书的一些插图，在第二章还编写了机械识图基本知识。

本书力求简明扼要，不追求系统及理论的深度，突出

“入门”二字，且从工艺、材料、设备以及标准、名词术语、计量单位等各方面都突出“新”字，以便于工人尽快与现代工业接轨，适应未来工业发展的需要。

本书能起到把下岗、转岗工人及农民工领入焊工之门的作用，是我们的初衷，不知能否达到此目的，望读者不吝赐教。

本书由吕文生、徐蓓文、锥庆桐编写。全书由锥庆桐主编，由史伟担任部分插图的绘制工作。

编 者

目 录

前言

第一章 职业道德和安全知识	1
第一节 职业道德	1
第二节 安全知识	9
第二章 机械识图基本知识	20
第一节 识图基础知识	20
第二节 焊接图	33
第三章 焊接基本知识	53
第一节 概述	53
第二节 焊接电弧	56
第三节 焊接冶金基础	66
第四节 焊接接头的组织和性能	70
第四章 焊条电弧焊技术	82
第一节 概述	82
第二节 焊条电弧焊常用工、量具	84
第三节 焊条电弧焊的焊接接头形式和焊接位置	91
第四节 焊条电弧焊焊接参数的选择	97
第五节 焊条电弧焊的基本操作技术	101
第六节 不同焊接位置焊条电弧焊的基本操作方法	111
第七节 焊条电弧焊的定位焊	132
第八节 焊条电弧焊的单面焊双面成形操作技术	133
第九节 薄板的焊条电弧焊	136
第十节 焊条电弧焊焊接接头常见缺陷的分析	139
第十一节 焊接检验知识	151

第五章	焊条	162
第一节	焊条的组成及作用.....	162
第二节	焊条的种类、型号及规格.....	167
第三节	焊条的选用原则.....	190
第四节	焊条的检验和保管.....	191
第五节	高效专用焊条简介.....	194
第六章	焊条电弧焊电源	198
第一节	弧焊电源的种类及其基本要求.....	198
第二节	弧焊电源的型号及技术特性.....	202
第三节	常用焊条电弧焊电源.....	205
第四节	弧焊电源的正确使用与维护.....	215
第七章	常用金属材料的焊条电弧焊	222
第一节	常用钢材.....	222
第二节	金属材料的焊接性.....	239
第三节	碳素钢的焊条电弧焊.....	241
第四节	低合金结构钢的焊条电弧焊.....	245
第五节	珠光体耐热钢的焊条电弧焊.....	247
第六节	奥氏体不锈钢的焊条电弧焊.....	250
第七节	铸铁补焊.....	254
第八章	焊接应力和变形	257
第一节	焊接应力和变形产生的原因.....	257
第二节	焊接应力及其控制.....	260
第三节	焊接变形及其控制.....	265
第九章	常用焊接方法简介	273
第一节	埋弧焊.....	273
第二节	二氧化碳气体保护焊.....	285
第三节	氩弧焊.....	297
第四节	等离子弧焊接与切割.....	305
第五节	碳弧气刨.....	310

第六节	气割与气焊	315
第十章	结构件的冷作加工	336
第一节	钢材的基本知识	336
第二节	钢材的矫正	341
第三节	放样与号料	344
第四节	钢材的切割和成形	349
第五节	结构件的装配	351
第六节	连接	356

第一章 职业道德和安全知识

第一节 职业道德

职业道德是道德生活的特殊领域之一，是社会道德要求在职业生活中的具体体现。因而它更直接、更细致地反映着社会道德要求和人们的道德水平，是整个社会道德生活的重要组成部分。

职业道德，顾名思义，就是从事一定职业的人，在工作和劳动过程中，所应遵循的、与其职业活动紧密联系的道德原则和规范的总和。它既是对本行业人员在职业活动中的行为要求，又是行业对社会所负的道德责任与义务。由于人们的职业不同，便在特定的职业活动中形成了各自特殊的职业关系、特殊的职业利益、特殊的职业义务、特殊的职业活动范围与方式，从而也就形成了特殊的职业行为规范和道德要求。

职业道德的内容很丰富，它包括职业道德意识、职业道德原则、职业道德规范、职业道德行为，甚至还包括职业道德培养、职业道德品质等内容。社会主义职业道德，就是用马列主义、毛泽东思想、邓小平建设有中国特色社会主义理论，科学地、系统地对这些问题进行论述。

一、职业道德的意义

懂得职业道德，不仅对自身道德素质有很重要的意义，而且对社会主义物质文明和精神文明建设都有很重要的意义。

1. 职业道德是建设社会主义物质文明的需要

就企业而言,要想真正搞活企业管理、提高经济效益,除了充分发挥企业党组织的政治核心作用外,最重要的就是要全心全意地依靠工人阶级,发挥他们在企业中的主力军作用,加强对工人的职业道德教育。只要广大职工真正提高了职业道德觉悟,把职业道德变成自己自觉的行动,就会产生巨大的凝聚力和推动力,从而满腔热情地投入到企业的活动中去,创造更多更好的产品,同时,职业道德还可以保证企业发展的方向,使企业沿着健康的道路前进。

就职工而言,也具有十分重要的意义。因为职业工作是一个人一生的主要生活内容。如何对待自己从事的职业,是一个人的生活态度、人生价值观念、道德观念的具体表现。从事一定的职业,是人们谋求生活的手段,只有树立良好的职业道德,遵守职业道德规范,不断钻研业务,才能获得谋生的机会和岗位。在当今市场经济条件下,高素质的劳动力流向高效益的企业已成为社会发展的必然趋势,劳动力市场供大于求,优胜劣汰就显得尤为重要。所以,作为一名企业工人,只有树立良好的职业道德,提高职业技能,才能在人才市场的竞争中取得立足之地,发挥自己的能力。

2. 职业道德是建设社会主义精神文明的需要

首先,社会主义职业道德建设是社会主义精神文明建设的一个重要突破口。社会主义精神文明建设的核心内容是思想道德建设,职业道德建设作为道德建设的重要组成部分,所涉及的范围十分广泛。在现实生活中,几乎每一个成年人,都以不同的职业在社会中生活,在各种职业岗位上,人人尽职尽责,更好地为他人、为社会服务,满足社会之所需,就会使整个社会形成团结互助、平等友爱、共同前进的人际关系,

社会风气就一定会改观，社会主义精神文明的整体水平就一定会提高。

二、职业道德的特点

1. 社会主义职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分

社会主义道德，是一个复杂的由多层次要求构成的行为规范体系。为人民服务是这个规范体系的核心、最高宗旨；集体主义是社会主义道德的基本原则；爱祖国、爱人民、爱劳动、爱科学、爱社会主义（简称“五爱”）是社会主义道德的基本要求，这三项贯穿于社会主义道德的三大领域（即社会公共场所、职业岗位与家庭），并在这三大领域中得到落实、体现，而在职业岗位中的体现最为突出、最为重要、最为集中。

一个人的职业行为是他与社会交往的基本方式，这种交往是经常的、必然的，因而这种交往所产生的影响，比他在公共场所和家庭中的行为所产生的影响更为广泛，每一种职业与人民、与国家、与社会主义事业的利益密切相关；每个岗位、每一次职业行为，都包含着如何处理个人与国家、个人与集体关系的问题，所以说，职业道德是构成社会主义道德体系的重要组成部分。

2. 社会主义职业道德的重要内容是树立社会主义劳动态度

社会主义职业道德的本质，就是要求劳动者树立社会主义劳动态度，实行按劳取酬，因此，社会主义市场经济在鼓励每个劳动者通过自己诚实的劳动，改善自己生活的同时，还蕴含着一种从未有过的新的性质，这就是为增进社会共同利益而劳动，为建设国家而劳动，为促进广大人民群众的幸福

而劳动，劳动既是为个人谋生，也是为社会服务、为人民服务，在这种双重的目的中，这种全新的劳动态度，才具有崇高的职业道德价值。

三、职业道德的作用

1. 调节职业交往中的矛盾

职业道德的基本职能是调节职能。职业工作者在他的职业活动中，都要直接或间接地与服务对象、其他行业和行业内部其他部门之间进行交往，在交往中势必存在着一些矛盾，这些矛盾有的要通过经济的、法律的手段去调整，但有许多要靠道德去协调。如教师要关心学生，操作工人要对用户负责，服务人员要尊重顾客，如果教师、工人、服务人员做不到这些要求，势必在师生之间、企业与用户之间、顾客与服务人员之间产生矛盾，这些矛盾都是由职业道德问题引起的，所以只能通过道德手段来解决。

2. 促进行业发展，维护行业信誉

职业道德水平的提高，可以直接促进各行各业的发展，对推动社会主义物质文明建设起到巨大的作用。同时，一个行业、厂家、企业的信誉，要靠在本行业、本企业从业人员的职业道德来维护，从业人员的职业道德水平越高，这一行业或企业就越能满足社会的需要，因而就越能获得社会的信任，反之，则会信誉扫地。

3. 融洽人际关系，提高全社会道德素质

在社会主义社会中，大家都是国家、社会的主人，都是为国家的繁荣昌盛、人民幸福而劳动，劳动既是为了自己，又是为社会、为他人。因此，每个人都树立全新的职业道德，整个社会就会朝着相互关心、相互爱护、同心同德、万众一心的祥和团结的局面发展。山东济宁市渔山派出所户籍管段民

警程广泉，对所管范围内 2265 户居民家的情况了如指掌，对五保户、特困户，想尽各种办法予以帮助，细心照顾。他在工作日记的扉页上，写上“为民、爱民、便民、利民”八个字。他 28 年如一日，用自己的行动履行了自己的职责。他被群众誉为贴心民警。程广泉逝世后，数千名群众伫立在街道两旁，并抬着亲手做的花圈为他送行，程广泉以自己高尚的职业道德为社会树立了一个崭新的人际关系，他的行为赢得了群众的尊敬和爱戴。每个职业工作者如果能像程广泉这样对待工作，我们的社会就必然会呈现出一派和谐融洽的气氛。

四、职业道德的基本规范

1. 爱岗敬业

爱岗与敬业是相互联系的。不爱岗就很难做到敬业，不敬业也很难说是真正的爱岗。我们提倡爱岗敬业，就是提倡“干一行，爱一行”的精神，实质就是提倡为人民服务的精神，提倡人人都爱社会主义、爱国家的精神。如果每个人能够做到爱岗敬业、尽职尽责，每个岗位上的事情都将办得更好、更出色，社会主义事业就会欣欣向荣。正如李素丽所说的：“售票员这个岗位，在乘客眼里只是平平常常的服务工作，但是如果我自己也把这种服务看作是件平常的事，那么我和乘客的关系就是票务关系，我的工作将是怎样的乏味，可是如果我能为自己这十米车厢、三尺售票台当成为人民服务的岗位，实实在在去为人民、为社会做奉献，那么我就能在服务中融入真情，为社会多增添一份美好”由此可见“干一行、爱一行”其中所包含的“为人民服务”的意义是无限丰富的，只要用真情去做本职工作，这种敬业精神就会发扬光大。

2. 诚实守信

诚实守信尽管自古就存在，但是今天对它的需要尤为突

出、迫切。对于企业等单位来说，其基本作用是树立自己的信誉，树立起值得他人信赖的道德形象。改革开放以来，特别是实行社会主义市场经济以来，社会生活发生了前所未有的变化，这些变化，都使得交往双方把对方的信誉看得更高。谁的信誉高，谁在竞争中就能占据优势地位，信誉被视为企业的生命所在，对于从业者个人来讲仍具有同样道理。因此，诚实守信作为职业道德规范是与职工良心联系在一起的，做人要讲良心，职业道德中有职业良心。要做到诚实守信，从职业道德的角度讲，很重要的就是要靠职业良心来监督。

3. 办事公道

办事能否公道，主要与品德相关。在今天，坚持原则、不徇私情、不谋私利、不计个人得失、不惧怕权势，就是为了维护国家、人民的利益，为了维护社会主义事业的利益。办事公道作为职业道德，从利益关系的角度说，就是以国家、人民利益为最高原则，以社会主义事业的利益为最高原则。

4. 服务群众，奉献社会

在社会主义社会，每个人都有权利享受他人的职业服务，每个人也承担着为他人做出职业服务的职责，这就指出了我们的职业与人民群众的关系，指出了我们心里应当装着人民群众，真心对待群众，尊重群众，方便群众。这就是奉献社会，是全心全意为人民服务、为社会做贡献。有这种精神境界的人，从事工作的目的不仅是为个人、为家庭，更是为了有益于他人，有益于社会公众，有益于民族与国家。

五、第二产业职业道德要求

第二产业为工业和建筑，所包含的部门和行业非常繁多，它们直接涉及国计民生的许多重要方面，不仅关系到国民经济的宏观发展，而且与人民群众的日常生活密切相关。因此，

第二产业职业道德就显得尤其重要，下面结合目前劳动者现状，从三个方面说明第二产业职业道德要求。

1. 质量第一，用户至上

第二产业的劳动成果是为社会提供物质产品，因此就必须保证这些物质产品是合格品、优质品。因为质量是产品进入市场的通行证，企业只有占有质量优势，才能使自己的产品转化为商品，使自己的服务成为有效的投入，从而在市场上赢得竞争力，否则其劳动就打了折扣，就是浪费财力、物力和人力，就是对用户的不负责任，因此保证产品质量便成为第二产业职业道德的基本要求。

2. 钻研技术，树立高度社会责任感

钻研技术、精通业务不只是我们劳动者自己的要求，也是社会发展的必然要求，现代科学技术成果在生产上的大量应用，先进设备和现代化管理思想、管理方法的广泛采用，都要求我们努力学习，不断提高业务专长。因此，必须认真钻研技术，树立高度的社会责任感，把专业技术看成是向社会负责的一个具体表现。

3. 遵守劳动纪律，听从生产指挥

劳动纪律是为着生产过程的顺利进行而设定的。它对保障正常生产秩序、提高生产效率有不可忽视的作用。现代化大生产具有高度的集中性和统一性，严格遵守规定的劳动纪律，服从统一的生产指挥和调配，是协调整个生产的必要条件，每一个劳动者都应努力培养高度的组织性和纪律性，在工作时间内，把全部的精力用于生产劳动中去。

遵守劳动纪律，听从生产指挥，必须一丝不苟、不折不扣，不能抱侥幸心理。任意违反操作规程，不重视安全生产，轻则出次品、废品，影响下一道工序的生产和产品的最终质

量，重则给国家财产和人民生命安全带来严重损失。这类教训很多，我们应当引以为戒。

六、职业道德的自我培训

职业培训在现代化社会有了全新的内容，它不再只是职业知识和技能的培训，还需要有法制观念、职业道德意识、职业活动习惯等多层次、全方位的训练，具体在职业道德培训上，它所要达到的目标有以下两个方面：

1. 坚定职业理想

职业理想是人们对职业劳动和职业生活寄予的向往。人们所持的与职业劳动和职业生活相关的向往包括三点：维持生活、发展个性和承担社会义务。我们所提倡的职业理想是，不能把自己仅仅视为劳动工具，要把承担社会义务放在首位，努力做好本职工作，全心全意为人民服务，为集体利益和社会整体利益出谋划策，要“干一行，爱一行，专一行”，努力钻研业务，掌握本职工作所要求的全部技术，成为能手和骨干。

2. 端正职业劳动态度，培养职业良心

正确的职业劳动态度一是指具有遵纪守法的观念。我们的职业活动必须纳入法律、纪律和各种规章制度之下；二是尊重他人的劳动，珍惜劳动成果；三是培养诚实劳动、勤奋工作的习惯。

人们要做好本职工作，不但要树立职业理想，端正劳动态度，而且还必须培养职业良心。职业良心与职业技能一样，是每个合格的职业劳动者必备的基本素质。更重要的是，职业劳动者一旦形成了自己的职业良心，他就会时时处处严于律己，主动用职业道德标准检查自己、督促自己、提高自己，使自己成为自觉的工作者。

第二节 安全知识

一、个人防护

1. 佩戴个人防护用具的意义

焊接过程中产生有害因素是多方面的，如有害气体、焊接烟尘、强烈弧光辐射、高频电磁场，以及放射物质和噪声等。这些有害因素对人体的呼吸系统、皮肤、眼睛、血液及神经系统都有不良影响。

所谓个人防护用品，即为保护工人在劳动过程中安全和健康所需要的、必不可少的个人预防性用品。在各种焊接与切割中，一定要按规定佩戴防护用品，以防止上述有害气体、焊接烟尘、弧光等对人体的危害。

2. 个人防护用具

(1) 面罩 焊接面罩是一种为防止焊接时的飞溅、弧光及其它辐射对焊工面部及颈部损伤的一种遮盖工具。最常用的面罩有手持式面罩和头戴式面罩两种。

(2) 焊接防护镜片 焊接弧光的主要成分是紫外线、可见光和红外线。而对人体眼睛危害最大的是紫外线和红外线。防护镜片的作用，是适当地透过可见光，使操作人员既能观察熔池，又能将紫外线和红外线减弱到允许值（透过率等于0.0003%）以下。防护镜片由滤光玻璃（用于遮蔽焊接有害光线的黑玻璃）和防护白玻璃（为保护黑玻璃不受飞溅损坏而罩在其外的一种无色透明玻璃）两种组成。

(3) 防护眼镜 防护眼镜包括滤光玻璃（黑色玻璃）和防护白玻璃两层，焊工在气焊或气割中必需佩戴，它除与防护镜片有相同的滤光要求外，还应满足不能因镜框受热造成镜片脱落，接触人体面部的部分不能有锐角，接触皮肤的部

分不能用有毒材料制作三个要求。

(4) 防尘口罩及防毒面具 焊工在焊接、切割作业时,当采用整体或局部通风不能使烟尘浓度降低到卫生标准以下时,必须选用合适的防尘口罩或防毒面具。

(5) 噪声防护用具 国家标准规定若噪声超过 85db 时,应采取隔声、消声、减振和阻尼等控制技术。当采取措施仍不能把噪声降低到允许标准以下时,操作者应采用个人噪声防护用具,如耳塞或防噪声头盔等。

(6) 安全帽 在高层交叉作业现场,为了预防高空和外界飞来物的危害,焊工应配戴安全帽。

(7) 防护服 焊接用防护工作服,主要起隔热、反射和吸收等屏蔽作用,以保护人体免受焊接热辐射或飞溅物伤害。

(8) 焊工手套、工作鞋及护脚 为了防止焊工四肢触电、灼伤和砸伤,避免不必要的伤亡事故发生,要求焊工在任何情况下操作,都必须佩戴好规定的焊工手套、胶鞋及护脚。

(9) 安全带 为了防止焊工在登高作业时发生坠落事故,必须使用符合国家标准的安全带。

二、安全用电

所有用电的焊工都有触电的危险,必须懂得安全用电常识。

1. 电流对人体的危害

(1) 电对人体危害的形式 电对人体有三种类型的危害:即电击、电伤和电磁场生理伤害。

电击——电流通过人体内部,破坏心脏、肺部或神经系统的功能叫电击。

电伤——指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体外部组织造成的局部伤害。