

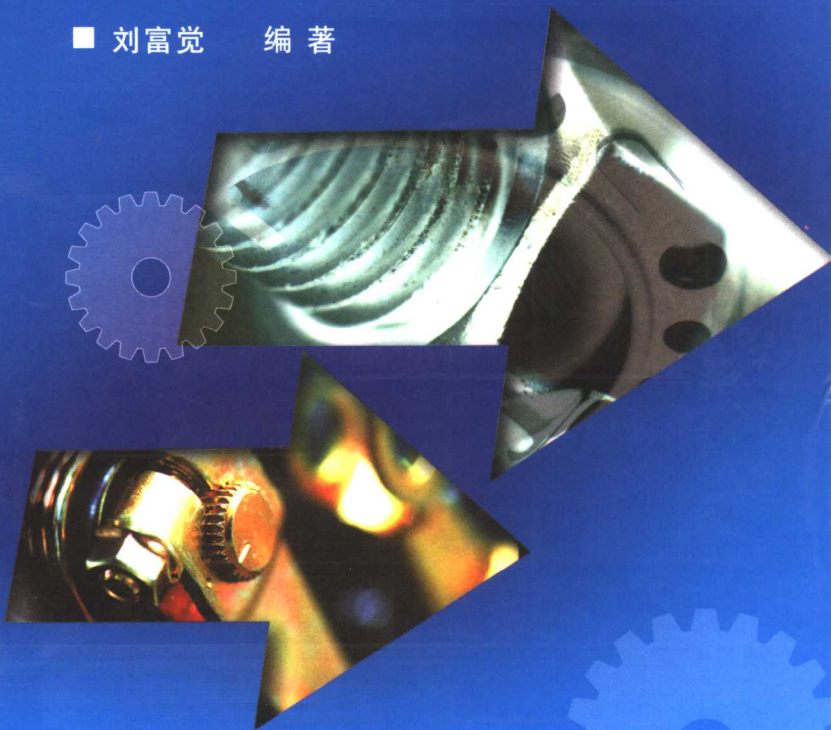
中国高等职业技术教育研究会推荐
高职高专系列规划教材



金属工艺及安装工程实训指导丛书

钣金基本技能训练

■ 刘富觉 编 著



西安电子科技大学出版社
<http://www.xduph.com>

□ 中国高等职业技术教育研究会推荐

高职高专系列规划教材

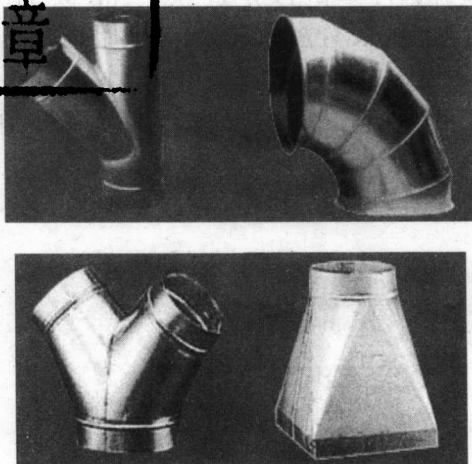
金属工艺及安装工程实训指导丛书

钣金基本技能训练

Training of Sheet Metal-making Skills

苏工业学院图书馆
藏书章

刘富觉 编著



西安电子科技大学出版社

2006

图书在版编目 (CIP) 数据

钣金基本技能训练 / 刘富觉编著.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2006.7

ISBN 7-5606-1651-8

I. 钣... II. 刘... III. 钣金工—基本知识

IV. TG38

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 041241 号

策 划 马乐惠

责任编辑 雷鸿俊 马乐惠

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

<http://www.xduph.com> E-mail: xdupfbx@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西光大印务有限责任公司

版 次 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×960 毫米 1/32 印 张 5.375

字 数 89 千字

印 数 1~4000 册

定 价 10.00 元

ISBN 7-5606-1651-8/TG · 0007

XDUP 1943001-1

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。



内 容 简 介

本书是根据高职高专类相关专业对钣金制作技能的训练要求而编写的实训教材。笔者结合多年铆焊生产经验和实训教学实践,以全新的思路,对钣金制作工艺理论进行了必要的浓缩、整理,增添了一些新技术、新工艺和不少自己的独到见解;同时精选了训练项目,以适应重点提高专业技能的需要。全书共五章,分别介绍钣金制作的工艺常识、展开放样技术、钣金机械的操作、钣金工基本操作和综合运用技能,其中包括七个相关的实训项目。本书图文并茂,重点突出,实践性强,对工艺过程、操作要点、注意事项阐述详尽,说理充分,充分体现了实用的特色。

本书可供高职高专类相关专业实训指导教师和学生使用,亦可供钣金工、钳工、管道工和其他技术人员参考。

序

进入 21 世纪以来,随着高等教育大众化步伐的加快,高等职业教育呈现出快速发展的形势。党和国家高度重视高等职业教育的改革和发展,出台了一系列相关的法律、法规、文件等,规范、推动了高等职业教育健康有序的发展。同时,社会对高等职业教育的认识在不断加强,高等技术应用型人才及其培养的重要性也正在被越来越多的人所认同。目前,高等职业教育在学校数、招生数和毕业生数等方面均占据了高等教育的半壁江山,成为高等教育的重要组成部分,在我国社会主义现代化建设事业中发挥着极其重要的作用。

在高等职业教育大发展的同时,必须重视内涵建设,不断深化教育教学改革。根据市场和社会的需要,不断更新教学内容,编写具有鲜明特色的教材是其必要任务之一。

为配合教育部实施紧缺人才工程,解决当前机电类精品高职高专教材不足的问题,西安电子科技大学出版社与中国高等职业技术教育研究会在前两轮联合策划、组织编写了“计算机、通信电子及机电类专业”系列高职高专教材共 100 余种的基础上,又联合策划、组织编写了“数控、模具及汽车类专业”系列高职高专教材共 60 余种。这些教材的选题是在全国范围内近 30 所高职高专院校中,对教学计划和课程设置进行充分调研的基础上策划产生的。教材的编写采取在教育部精品专业或示范性专业(数控、模具和汽车)的高职高专院校中公开招标的形式,以吸收尽可能

多的优秀作者参与投标和编写。在此基础上，召开系列教材专家编委会，评审教材编写大纲，并对中标大纲提出修改、完善意见，确定主编、主审人选。该系列教材着力把握高职高专“重在技术能力培养”的原则，结合目标定位，注重在新颖性、实用性、可读性三个方面能有所突破，体现高职高专教材的特点。第一轮教材共 36 种，已于 2001 年全部出齐，从使用情况看，比较适合高等职业院校的需要，普遍受到各学校的欢迎，一再重印，其中《互联网实用技术与网页制作》在短短两年多的时间里先后重印 6 次，并获教育部 2002 年普通高校优秀教材奖。第二轮教材共 60 余种，在 2004 年已全部出齐，且大都已重印，有的教材出版一年多的时间里已重印 4 次，反映了市场对优秀专业教材的需求。本轮教材预计 2006 年全部出齐，相信也会成为系列精品教材。

教材建设是高职高专院校基本建设的一项重要工作，多年来，各高职高专院校都十分重视教材建设，组织教师参加教材编写，为高职高专教材从无到有，从有到优、到特而辛勤工作。但高职高专教材的建设起步时间不长，还需要做艰苦的工作，我们殷切地希望广大从事高职高专教育的教师，在教书育人的同时，组织起来，共同努力，为不断推出有特色、高质量的高职高专教材作出积极的贡献。

中国高等职业技术教育研究会会长

2005 年 10 月

李家亮

前 言

为适应对内实训教学和对外技能培训的需要,我室在原有实训指导书的基础上编写了这套金工培训教材。本套教材主要为高职在校学生编写,力求实用,便于自学,便于操练。教材中介绍的内容是现代能工巧匠类大学生应掌握的基本知识和基本技能,书中提供的典型实例都有成熟的操作工艺,便于学习、训练和借鉴,并使学习者能更方便快捷地提高技能、更好地将所学知识运用到生产实践中去。作为学习者从业和就业的良师益友,本书即是这套教材中较具特色的一部。

“钣金技能实训”是一门基础实训课程,主要用于制冷空调和汽车工程等相关专业的薄板制作技能训练;部分内容,如展开放样技术、成形技术、校正技术、管件管架制作等还可并入“管工技能实训”、“钳工技能实训”中作为独立模块进行讲授和训练。

本书的特色主要体现在以下四方面:

(1) 内容从入门起步,直至中级水平;工艺理论部分简明适用,编排合理,图文并茂,通俗易懂;同时推陈出新,介绍了当代钣金制造的新技术、新工艺。

(2) 技能训练项目选择得当, 衔接紧凑, 难度逐步递升; 同时针对高职学生理论基础好、阅读能力强、学过制图、会用电脑等长处, 选用了钣金技术中难度较高的展开放样作为必修项目, 并且在传统的几何法展开训练的同时, 还安排了计算机辅助展开作业。

(3) 突出实践性和实用性。本书紧贴实际工作, 对工艺过程、操作要点、注意事项讲述详细, 引导得法; 训练中, 在基本操作技能训练的基础上, 重点阐述工艺方案, 以提高运用技能; 同时采用强化训练模式, 以冀在最短的时间内取得技能方面最大的提高。

(4) 在展开放样理论方面有创新。它从换面替代出发, 构建了展开理论的新体系, 浅显明了, 对老方法进行了新诠释。通过实例讲评, 不仅点拨其中道理, 还介绍了不少展开放样中实际应用的简单方法和技巧。

本书由我室刘富觉老师编写。本书在编写过程中, 参考了国内外有关著作和研究成果, 邀请了部分富有实训经验的教师、技艺精湛的技能人才参与研讨。在此谨向有关参考资料的作者、参与研讨的人员以及帮助本书出版的有关人员、单位表示最诚挚的谢意。

由于编者水平有限, 编写时间仓促, 疏漏不当之处在所难免, 敬请专家和读者朋友批评指正。

深圳职业技术学院工业中心金属工艺实训室

2006 年 4 月

金属工艺及安装工程实训指导丛书

编委会名单

主 任：刘守义

副主任：王红英 李志军

委 员：彭 彦 陈斐明 刘富觉 莫守形

武建荣 韩振武 李朋滨 杨延滨

目 录

第1章 钣金工艺常识	1
1.1 钣金制品的应用	1
1.2 钣金制品的常用材料	8
1.3 钣金制品的连接方式	10
1.4 钣金制品的制作工艺	11
1.5 钣金冷作工的工种特点	15
习题	17
第2章 展开放样技术	18
2.1 展开放样的原理	18
2.2 展开放样的基本要求与方法	26
2.3 几何法展开的基本方法与典型实例	41
2.3.1 几何作图	41
2.3.2 大小头的展开与放射线法	42
2.3.3 弯头的展开与平行线法	51
2.3.4 相贯线	58
2.3.5 三通的展开	67
2.3.6 方圆头的展开与三角形法	75
2.3.7 绞龙的展开	80
2.4 【实训项目一】展开放样训练	83
2.5 计算机辅助展开练习	96
习题	103

第3章 钣金机械的操作	104
3.1 钣金制作常用设备	104
3.2 【实训项目二】薄板加工设备的操作训练	104
习题	111
第4章 钣金工基本操作	112
4.1 薄板制作中常用的工、夹、量具和器具	112
4.2 手工技能	113
4.2.1 下料操作	113
4.2.2 成形操作	115
4.2.3 组装操作	121
4.2.4 连接操作	124
4.2.5 校正技能	131
4.3 基本操作训练	134
4.4 相关技能训练	135
习题	136
第5章 综合运用技能	138
5.1 通风管道常识	138
5.2 通风管道制作分析	141
5.3 【实训项目五】通风管路制作组装	145
5.4 【实训项目六】焊制连接件制作	155
5.5 【实训项目七】自由制作	156
习题	160
参考文献	161

第 1 章 钣金工艺常识

1.1 钣金制品的应用

所谓钣金制品，是指主要以金属板材为原料，按预定的设计，制造成生产、生活中需要的用品。钣金制品的应用范围非常广泛，总结起来，主要有以下几方面。

(1) 金属外壳：如图 1-1 所示，汽车机车、舰船坦克、飞机火箭、配电柜、防护罩、机床设备、电器设备、电子设备、电信设备、日用电器等的金属外壳均是典型的钣金制品。

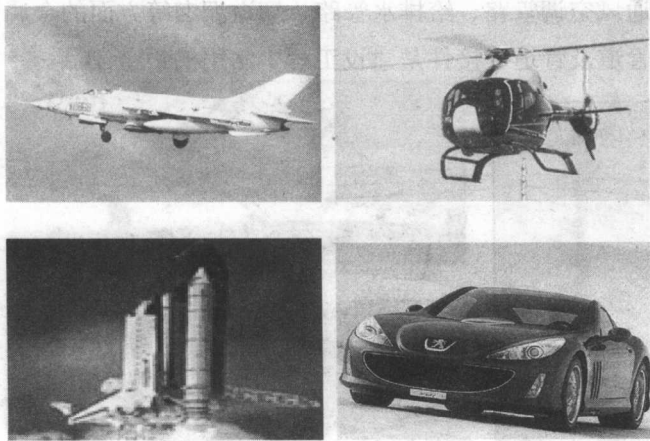


图 1-1 金属外壳类钣金制品

(2) 金属容器：如图 1-2 所示，化工反应釜类、塔类设备、非标设备、锅炉、压力容器、储罐气柜、货柜集装箱等金属容器是技术性要求很高的钣金制品。

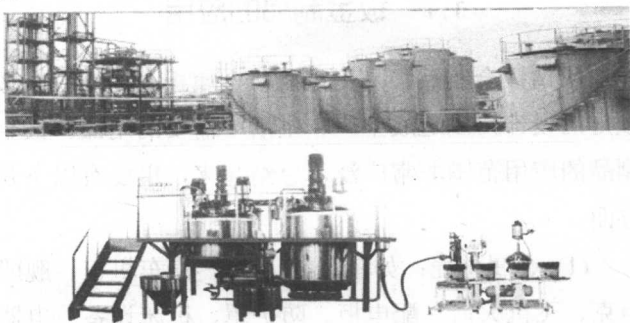


图 1-2 金属容器类钣金制品

(3) 金属管路：如图 1-3 所示，石油燃气管路、通风空调管路、给排水管路、烟道烟囱等方面的金属管道及管道连接件是建设工程中常用的钣金制品。

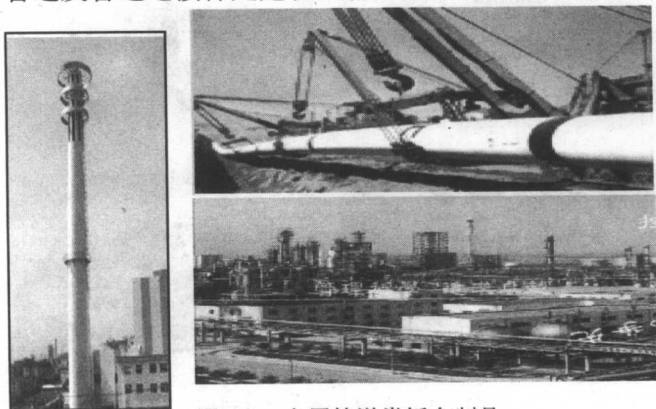


图 1-3 金属管道类钣金制品

(4) 金属结构：如图 1-4 所示，建筑钢结构、金属门窗、设备底盘支架、桥梁桥架、钢梁铁塔、采油平台、工程机械、运输机械、生产线等金属结构是发展迅速、应用日益广泛的钣金制品。

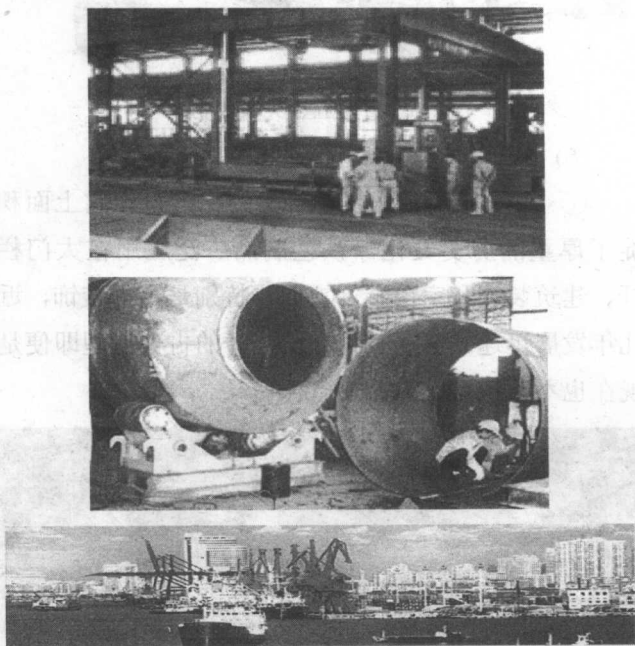


图 1-4 金属结构类钣金制品

(5) 日用五金：如图 1-5 所示，瓢盘锅灶、铰链反扣、金属盒柜、文具玩具、灯具器具、开关板、接线盒等日用五金产品是随处可见、与我们的工作和生活息息相关的钣金制品。



图 1-5 日用五金类钣金制品

(6) 金属艺术造型:

① 铁艺制品。铁艺是古老的工艺，在它上面积淀了厚重的历史文化。铁艺制品广泛应用在大门栏杆、建筑装饰和室内装饰方面，特别是室内装饰，近几年发展迅速。图 1-6 中金属栏杆的古典造型即便是现在也不失其豪华典雅的气派。



图 1-6 铁艺制品之金属栏杆

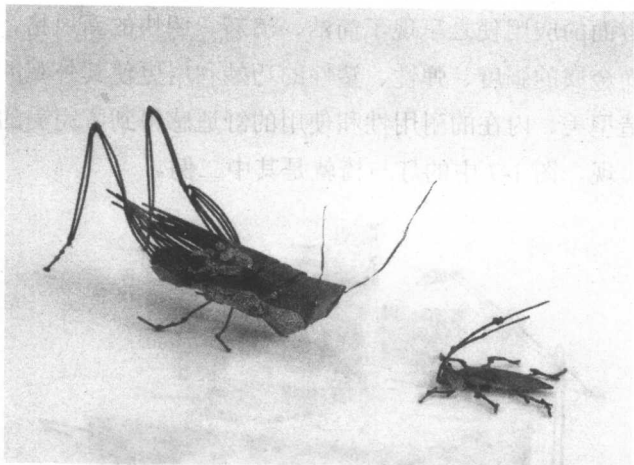
② 家具、灯具。金属艺术造型在家具、灯具等方面的应用使之呈现了简洁、清新、明快的新风格，而金属的强度、弹性、塑性的巧妙利用更使其外观的造型美、内在的耐用性和使用的舒适感得到了完美的表现。图 1-7 中的灯与椅就是其中二例。



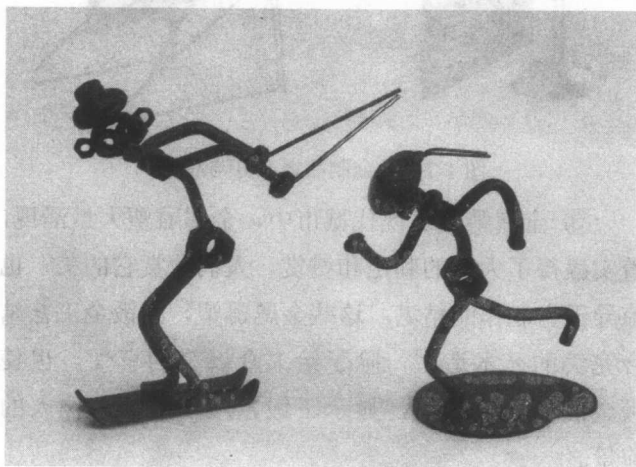
图 1-7 钣金制品之立灯与靠椅

③ 金属雕塑。现代城市中，金属雕塑大量涌现，着实赢得了大众的驻足和赞赏。人们欣赏它的美，也惊异于它制作的精湛。这些金属雕塑，其钣金工艺结合完美的艺术造型，除了给大众以美的享受，也使钣金制品大大升值，显示了钣金应用的一个诱人的前景。

下面是几组学生的钣金实训作品。



学生作品 1:《你从哪里来? 我的朋友!》



学生作品 2:《21 世纪了, 你还以为我追不上你? !》