

# 简明钣金冷作工手册

第 四 版

《简明钣金冷作工手册》编写组 编



机械工业出版社

本手册共分二十一章，主要包括：常用工夹量具，常用设备，金属材料 and 热处理知识，基本操作知识，划线，放样，号料，钣金展开，钣金手工成形工艺，金属的切割，金属的连接，型材的弯形，卷板，压弯，压延和旋压，装配，矫形，冷作件的合理结构，典型钣金制品的制造，典型冷作产品的制造等。它是钣金、冷作、铆焊工必备的一本综合性手册。

本手册所列的技术标准，均取自最新的国家标准，内容丰富、数据准确可靠，具有简明实用之特点。本手册适合机械制造厂广大钣金、冷作、铆焊工使用，也可供有关技术人员参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

简明钣金冷作工手册 张《简明钣金冷作工手册》编写组编 ①—圆版 ②—北京：机械工业出版社，③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿

I ①简... II ②简... III ③钣加工—技术手册  
IV ④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿) 第 ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 号 邮政编码 ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿)  
责任编辑：杨溥泉 版式设计：冉晓华 责任校对：孙志筠  
封面设计：姚毅 责任印制：

印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 年 ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 月第 ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 版·第 ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 次印刷

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 号 ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 张·圆插页·①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 千字

①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 册—①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 册

定价：①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿ 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 (①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿) ①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺㊻㊼㊽㊾㊿

## 初 版 前 言

在机械、石油化工、造船和锅炉等工厂中，冷作、铆焊工是从事金属构件制作的一个主要工种。为了帮助冷作、铆焊工提高操作技能和技术水平，我们受机械工业出版社的委托，组织编写了这本《简明钣金冷作工手册》，供广大冷作、铆焊工和技术人员在工作中查阅使用。

本手册是以《工人技术等级标准》冷作、铆工应知应会为依据，结合企业生产实际编写的。在编写过程中，坚持以实用为主，尽量做到科学性、系统性，图表化，条文化、简明化，为冷作、铆焊工提供一本简明实用、查阅方便、数据可靠的工具书。

手册中所引用的有关技术标准，采用了最新的国家标准、部颁标准和法定计量单位，内容比较全面、数据实用准确，有较强的直观性。

本手册由梅启钟、奚林根、干国胜等同志编写，由梅启钟同志任主编。由竺存德、朱克昌同志审稿，由竺存德任主审。

在编写过程中，曾得到上海汽轮机厂有关领导的热情帮助和大力支持，在此谨致谢意。由于编者水平所限，加之编写时间仓促，手册中难免还存在不少缺点和错误，欢迎读者批评指正。

编 者

1980年 8月于上海

## 第 四 版 前 言

《简明钣金冷作工手册》自 1984 年 5 月出版发行以来已重印了 远次，深受广大读者的欢迎。几年来，随着科学技术的发展，新技术、新工艺、新材料和新设备不断的出现，以及新的国家技术标准、工人技术等级标准、职业技能鉴定等的颁布与实施，因此手册的内容已发生了较大的变化。根据上述情况，我们决定对该手册进行一次较全面的修订，以适应新形势下技术发展的需要。

这次修订，力求在第 四版内容基础上删繁就简、去旧补新，使手册内容更简明实用，数据更准确可靠，工艺更先进适用，资料更切合生产实际，真正成为钣金冷作工和技术人员喜爱的工具书。

手册第 四版由梅启钟、陆秋生修订；由曾山审稿。由于编者水平有限，手册中不妥之处敬请读者批评指正。

编 者  
于上海

# 目 录

初版前言

第 四版前言

第一章 常用工夹量具 .....	员
一、常用工具 .....	员
圆锤子 .....	员
圆衬垫工具 .....	猿
猿切削工具 .....	源
圆划线工具 .....	员
圆扳钳工具 .....	源
圆风动工具 .....	苑
圆电动工具 .....	圆
圆焊割工具 .....	圆
圆起重工具 .....	猿
二、常用夹具 .....	圆
圆手动夹具 .....	圆
圆气动夹具 .....	圆
猿液压夹具 .....	猿
圆磁力夹具 .....	源
三、常用量具 .....	源
圆钢直尺 .....	源
圆钢卷尺 .....	源
猿游标卡尺 .....	源
圆卡钳 .....	源
圆直角尺 .....	源
圆万能角度尺 .....	源

施焊接测量器 .....	施
施水平尺 .....	施
施水平软管 .....	施
施水准仪 .....	施
施经纬仪 .....	施
施线锤 .....	施
第二章 常用设备 .....	施
一、常用设备的型号编制 .....	施
二、弯曲矫正机 .....	施
施板料矫平机 .....	施
施型材矫直机 .....	施
施管材矫正机 .....	施
施卷板机 .....	施
施型材卷弯机 .....	施
施弯管机 .....	施
施板料折弯机 .....	施
施折边机 .....	施
三、剪切机 .....	施
施剪板机 .....	施
施冲型剪切机 .....	施
施双盘剪切机 .....	施
施联合冲剪切 .....	施
四、压力机 .....	施
施机械压力机 .....	施
施液压压力机 .....	施
五、刨边机 .....	施
六、焊接设备 .....	施
施电弧焊机 .....	施
施气割设备 .....	施
七、锯床 .....	施

圆锯床 .....	18
圆锯床 .....	19
带锯床 .....	20
第三章 金属材料 and 热处理知识 .....	21
一、金属材料的分类 .....	21
钢的分类 .....	21
有色金属及其合金的分类 .....	22
二、金属材料的牌号 .....	22
钢号的表示方法 .....	22
常用钢材的化学成分 .....	23
三、金属材料的性能 .....	23
力学性能 .....	23
物理性能和化学性能 .....	24
工艺性能 .....	24
四、钢材的分类及尺寸表示方法 .....	24
钢的分类 .....	24
钢材尺寸的表示方法 .....	25
五、钢材的品种规格 .....	25
薄钢板 .....	25
厚钢板 .....	26
花纹钢板 .....	26
钢板的厚度公差 .....	26
角钢 .....	26
槽钢 .....	27
工字钢 .....	27
扁钢 .....	27
圆钢和方钢 .....	27
钢管 .....	27
六、金属材料理论质量计算 .....	27
基本公式 .....	27

圆钢材理论质量计算简式 .....	圆缘
七、钢材的涂色标记 .....	圆远
八、金属塑性变形的基本知识 .....	圆苑
圆金属的冷塑性变形 .....	圆苑
圆金属的再结晶 .....	圆苑
圆金属的热塑性变形 .....	圆愿
圆钢材的热加工温度范围 .....	圆愿
九、金属材料的热处理 .....	圆园
十、金属材料的预处理 .....	圆园
圆机械除锈法 .....	圆园
圆化学除锈法 .....	圆源
第四章 基本操作知识 .....	圆远
一、车削 .....	圆远
圆车刀的切削部分及切削角度 .....	圆远
圆车削方法 .....	圆苑
圆车刀的刃磨与热处理 .....	圆愿
二、铣削 .....	圆怨
圆铣刀的选择 .....	圆怨
圆铣削方法 .....	圆员
三、磨削 .....	圆圆
四、钻削 .....	圆圆
圆麻花钻的切削部分和切削角度 .....	圆圆
圆钻孔方法 .....	圆缘
圆钻孔时的冷却与润滑 .....	圆远
五、攻螺纹与套螺纹 .....	圆远
圆攻螺纹 .....	圆远
圆套螺纹 .....	圆怨
圆攻螺纹和套螺纹时用的切削液 .....	圆员
第五章 划线.....	圆圆
一、几何作图的基本方法 .....	圆圆

画直线的划法 .....	页四
画平行线的划法 .....	页六
画垂直线的划法 .....	页六
画线段的等分 .....	页七
画圆的等分 .....	页七
画角度的等分 .....	页七
画正多边形的作法 .....	页八
画圆弧的划法 .....	页八
画圆弧连接的划法 .....	页九
画椭圆、心形圆和蛋形圆的划法 .....	页九
画抛物线、涡线的划法 .....	页九
二、平面划线 .....	页九
画划线的基本规则 .....	页九
画划线时应考虑的工艺因素 .....	页九
画划线时的注意事项 .....	页九
画划线常用的符号 .....	页九
画平面划线的操作实例 .....	页九
三、立体划线 .....	页九
画封头划线排孔的操作过程 .....	页九
画筒体吊中线的方法 .....	页九
画筒体划线排孔 .....	页九
画梁柱的划线排孔过程 .....	页九
第六章 放样和号料 .....	页九
一、放样 .....	页九
画放样图与工作图样的区别 .....	页九
画实尺放样的过程 .....	页九
画样板的制作 .....	页九
二、号料 .....	页九
画号料时的注意事项 .....	页九
画号料实例 .....	页九

獾一般放样、样板和号料的允许误差 .....	獾园
三、合理用料 .....	獾员
獾计算公式 .....	獾员
獾合理用料方法 .....	獾园
第七章 投影图的基本知识 .....	獾源
一、正投影的基本规律 .....	獾源
獾点的正投影规律 .....	獾源
獾直线的正投影规律 .....	獾源
獾平面的正投影规律 .....	獾源
獾三面视图的形成与规律 .....	獾源
獾各种位置直线与平面的投影特性 .....	獾远
二、线段实长的求法 .....	獾愿
三、平面图形实形的求法 .....	獾园
四、断面实形的求法 .....	獾源
獾作断面实形的具体步骤 .....	獾源
獾断面实形的求法与应用 .....	獾缘
第八章 钣金展开技术 .....	獾愿
一、可展表面与不可展表面 .....	獾愿
獾可展表面 .....	獾愿
獾不可展表面 .....	獾愿
二、板厚处理 .....	獾愿
獾不同形状构件的板厚处理 .....	獾愿
獾构件接口的板厚处理 .....	獾猿
三、平行线展开法 .....	獾远
獾平行线展开法的应用 .....	獾远
獾平行线展开法的一般操作步骤 .....	獾远
獾截头圆柱、多节弯头、等径三通管的简易展开法 .....	獾愿
獾三节直角弯头的展开 .....	獾员
獾等径三通管的展开 .....	獾园
獾倾斜等径三通管的展开 .....	獾猿

圆柱六边形斜接管的展开 .....	圆猿
四、放射线展开法 .....	圆远
圆锥放射线展开法的应用 .....	圆远
圆锥放射线展开法的一般操作步骤 .....	圆远
圆锥体和锥台的展开计算 .....	圆苑
圆锥烟囱帽的展开 .....	圆苑
圆锥斜圆锥台的展开 .....	圆怨
圆锥斜圆锥台直角弯头的展开 .....	圆员
五、三角形展开法 .....	圆圆
圆锥三角形展开法的应用 .....	圆圆
圆锥三角形展开法的一般操作步骤 .....	圆圆
圆锥环口倾斜的圆方接管的展开 .....	圆猿
圆锥耻下口扭转圆锥方漏斗的展开 .....	圆缘
圆锥截头圆锥锥台的展开 .....	圆近
六、结合线的求法 .....	圆怨
圆锥结合线的作法 .....	圆怨
圆锥球结合线的特例 .....	圆圆
七、不可展曲面的近似展开 .....	圆缘
圆锥球面的展开 .....	圆缘
圆锥圆柱螺旋面的展开 .....	圆远
圆锥圆柱螺线滑槽的展开 .....	圆远
圆锥圆锥螺线滑槽的展开 .....	圆怨
八、结合体的展开实例 .....	圆圆
圆锥圆管与封头直交的展开 .....	圆圆
圆锥圆管与圆锥管直交的展开 .....	圆圆
圆锥圆锥与四棱锥斜交的展开 .....	圆圆
圆锥圆锥回成直角弯头的展开 .....	圆源
圆锥锅炉火门圈的展开 .....	圆远
九、板材、型材展开长度计算和切口下料 .....	圆愿
圆锥板材的展开计算 .....	圆愿

圆钢、钢管的展开计算 .....	圆缘
型材的展开计算 .....	圆缘
十、立体弯管空间夹角的计算 .....	圆缘
第一类型弯管空间夹角的作图及计算 .....	圆缘
第二类型弯管空间夹角的作图及计算 .....	圆缘
第三类型弯管空间夹角的作图及计算 .....	圆缘
第九章 钣金手工成形工艺 .....	圆缘
一、弯形 .....	圆缘
角形工件弯形 .....	圆缘
形工件弯形 .....	圆缘
形工件弯形 .....	圆缘
圆柱面弯形 .....	圆缘
圆锥面弯形 .....	圆缘
二、卷边 .....	圆缘
卷边的种类 .....	圆缘
卷边的方法 .....	圆缘
三、放边 .....	圆缘
四、收边 .....	圆缘
五、拔缘 .....	圆缘
六、拱曲 .....	圆缘
第十章 金属的切割 .....	圆缘
一、气割 .....	圆缘
气割原理及应用 .....	圆缘
气割工艺参数的选择 .....	圆缘
手工气割方法 .....	圆缘
光电跟踪气割 .....	圆缘
数控气割 .....	圆缘
高速气割和精密切割 .....	圆缘
振动气割 .....	圆缘
气割面质量和尺寸偏差 .....	圆缘

气割面工件的尺寸偏差 .....	猿缘
气割件的变形和常见气割面缺陷及其产生原因 .....	猿苑
二、剪切 .....	猿愿
剪切原理及应用 .....	猿愿
剪刀的几何形状与角度 .....	猿园
剪切方法 .....	猿园
剪切机设备能力的换算 .....	猿源
三、冲裁 .....	猿缘
冲裁原理及应用 .....	猿缘
冲裁间隙 .....	猿远
冲裁模 .....	猿怨
冲裁力 .....	猿员
四、锯削 .....	猿猿
锯条的选择 .....	猿猿
手工锯削方法 .....	猿源
机械锯削方法 .....	猿远
五、其它切割方法 .....	猿愿
第十一章 金属的连接 .....	猿园
一、咬缝连接 .....	猿园
咬缝连接的特点和应用 .....	猿园
咬缝的形式和尺寸的确定 .....	猿园
咬缝连接方法 .....	猿员
二、铆接 .....	猿苑
铆接的特点和应用 .....	猿苑
铆接的形式 .....	猿愿
铆钉的种类及用途 .....	猿怨
铆钉的规格 .....	猿园
铆钉直径、长度及孔径的确定 .....	猿园
冷铆与热铆 .....	猿猿
铆接缺陷 .....	猿源

三、焊接 .....	猿苑
猿焊接的分类和应用 .....	猿苑
猿焊条 .....	猿苑
猿焊接接头及坡口形式 .....	猿园
猿焊缝代号 .....	猿苑
猿焊接位置 .....	猿园
猿焊条电弧焊技术 .....	猿园
猿气焊 .....	猿园
猿钎焊 .....	猿缘
猿焊接应力与变形 .....	猿愿
四、螺纹联接 .....	猿员
猿螺纹联接的特点和应用 .....	猿员
猿螺纹联接的形式 .....	猿员
五、胀接 .....	猿园
猿胀接的特点和应用 .....	猿园
猿胀接的结构形式 .....	猿猿
第十二章 型材的弯形 .....	猿源
一、型材弯形时的变形 .....	猿源
二、最小弯曲半径 .....	猿源
三、型材的弯形方法 .....	猿员
四、弯形件结构的工艺性 .....	猿缘
五、弯形件常见缺陷及其原因分析 .....	猿苑
第十三章 管材的弯曲 .....	猿愿
一、管材弯曲时的变形 .....	猿愿
猿弯管时受力分析 .....	猿愿
猿管材断面的变形 .....	猿愿
二、最小弯曲半径 .....	猿怨
三、手工弯管 .....	猿园
四、冷弯机弯管 .....	猿猿
猿有芯弯管 .....	猿猿

四、无芯弯管 .....	源缘
五、中频加热弯管 .....	源苑
一、中频加热弯管工作原理 .....	源苑
二、中频加热弯管的特点 .....	源愿
六、火焰加热弯管 .....	源愿
一、火焰加热弯管工作原理 .....	源愿
二、火焰加热圈 .....	源愿
七、折皱弯管 .....	源怨
一、折皱弯管的原理 .....	源怨
二、折皱弯管的方法 .....	源怨
八、弯管质量要求 .....	源园
一、圆度 .....	源园
二、壁厚减薄量 .....	源园
三、波纹度 .....	源员
第十四章 卷板 .....	源园
一、卷板原理及常用卷板机的特点 .....	源园
一、卷板机的工作原理 .....	源园
二、剩余直边 .....	源园
三、冷热卷的确定 .....	源园
四、常用卷板机的特点和使用范围 .....	源源
二、卷板操作 .....	源源
一、预弯 .....	源源
二、对中 .....	源缘
三、卷弯 .....	源远
四、矫圆 .....	源愿
五、卷弯筒体的周长伸长量 .....	源怨
六、卷弯筒体的回弹量 .....	源园
三、卷板实例 .....	源员
四、热卷 .....	源源
一、热卷时出现的问题 .....	源源

回加热温度的确定 .....	源原
獾热卷后工件的放置方法 .....	源缘
五、卷板质量标准与检验方法 .....	源远
回筒的拼缝数 .....	源远
回筒体质量标准与检验方法 .....	源远
六、卷板缺陷分析与防止方法 .....	源苑
七、卷板设备能力换算 .....	源园
第十五章 压弯 .....	源袁
一、压弯时材料的变形过程 .....	源袁
二、常见压弯件的质量分析 .....	源源
回常见压弯件出现的现象 .....	源源
回影响回弹的因素和减少回弹的方法 .....	源缘
獾压弯件偏移的防止方法 .....	源怨
灑压弯件弯裂的防止方法 .....	源园
三、压弯实例 .....	源园
四、压弯模尺寸的确定 .....	源袁
回单角压弯模尺寸的确定 .....	源袁
回双角压弯模尺寸的确定 .....	源袁
獾瓦片压模尺寸的确定 .....	源缘
五、压弯力计算 .....	源远
六、折边 .....	源园
回折边模 .....	源园
回折边操作 .....	源园
第十六章 拉深和旋压 .....	源园
一、拉深基本原理 .....	源园
回拉深成形过程 .....	源园
回拉深件的起皱 .....	源袁
獾拉深件壁厚变化 .....	源源
二、拉深件坯料尺寸的确定 .....	源缘
回拉深件坯料计算的原则 .....	源缘

圆拉深件坯料尺寸的计算 .....	源缘
三、封头的拉深 .....	源远
圆薄壁封头的拉深 .....	源远
圆中厚壁封头的拉深 .....	源愿
圆不锈钢及有色金属的拉深 .....	源怨
圆拉深时的润滑 .....	源怨
圆封头压制的缺陷及防止方法 .....	源园
圆封头的质量检验 .....	源园
四、弯头的拉深 .....	源源
圆坯料的确定 .....	源源
圆拉深前的准备工作 .....	源缘
圆拉深工艺 .....	源缘
五、水套顶盖的拉深 .....	源远
圆坯料的等分 .....	源远
圆拉深模 .....	源远
圆坯料尺寸的确定 .....	源远
圆拉深工艺 .....	源苑
六、水套底的拉深 .....	源苑
七、旋压 .....	源愿
圆旋压成形的过程 .....	源愿
圆旋压工艺 .....	源愿
圆旋压件的质量分析 .....	源员
第十七章 装配 .....	源园
一、装配的原理 .....	源园
圆装配的基本条件 .....	源园
圆定位原理 .....	源园
圆装配基准面的选择 .....	源员
二、装配特点与装配方法 .....	源源
圆冷作装配的特点 .....	源源
圆装配方法 .....	源源