



全国本科院校机械类**创新型**应用人才培养规划教材

# 机械工程专业英语

余兴波  
姜波 编著  
任婷

课文的英文原文极具代表性  
模块较多激发学生学习兴趣  
配有阅读材料及其参考译文



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

013069902

H31-43  
573

内容商介

全国本科院校机械类创新型应用人才培养规划教材

# 机械工程专业英语

余兴波 姜波 任婷 编著



北京大學出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS



北航

C1678008

H31-43  
573

01308203

## 内 容 简 介

本书编写以机械工程专业英语基础知识够用为度,本着重在应用的原则,从机械工程专业基础知识出发,全书共20个单元,内容包括金属材料热处理、焊接工艺、金属切削机床与刀具、工程力学、机械原理与设计、CAD/CAM、模具结构及设计等。

本书可作为相关院校机械工程专业英语教材,也可供机械工程专业人士学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

机械工程专业英语/余兴波,姜波,任婷编著. —北京:北京大学出版社,2013.9

(全国本科院校机械类创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-23173-9

I. ①机… II. ①余…②姜…③任… III. ①机械工程—英语—高等学校—教材 IV. ①H31

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第212195号

书 名: 机械工程专业英语

著作责任者: 余兴波 姜波 任婷 编著

策划编辑: 童君鑫 宋亚玲

责任编辑: 宋亚玲

标准书号: ISBN 978-7-301-23173-9/TH·0368

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路205号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博: @北京大学出版社

电子信箱: [pup\\_6@163.com](mailto:pup_6@163.com)

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

印 刷 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销 者: 新华书店

787毫米×1092毫米 16开本 14.25印张 323千字

2013年9月第1版 2013年9月第1次印刷

定 价: 30.00元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: [fd@pup.pku.edu.cn](mailto:fd@pup.pku.edu.cn)

# 前 言

市场竞争日趋激烈的今天,民办高校、独立学院必须要走出一条属于自己的教育之路。引进职业化教育,创新实践教学体系,是保证民办高校、独立学院走出自己应用本科特色道路的有效措施。

为此,2010年长春光华学院机械工程学院组织编写了一套《机械信息工程专业英语教程》。由机械工程学院副院长余兴波教授担任主编,分I、II两册,缓解了独立学院机械工程、信息工程专业学生专业英语教材短缺的局面。该教材自出版使用以来,收到了较好的教学效果。

由于教学需求,按学院领导关于教材建设的要求和安排,在北京大学出版社的支持和鼓励下,现对该套教材进行修订、补充和改编,按《机械工程专业英语》和《电气信息工程专业英语》两套教材出版,修订者认真研究了一些学校的师生在使用该教材过程中提出的宝贵意见,并对编写中存在的错误进行逐一修订。修订内容分为“正文”、“阅读课文”的专业译文,注释,word-study, sentence patterns 和 exercises 等。《机械工程专业英语》全书由20篇课文组成,《信息工程专业英语》全书由12篇课文组成,每套教材课文“正文”和“阅读课文”,均附有参考译文。修订再版的教材,其书稿的文责由修订者负责。

本书由余兴波、姜波、任婷编著。

《机械工程专业英语》教材修订体系分工:

余兴波 第1、2单元(原I册:第1、2单元)

姜波 第7、10单元(原I册:第7、10单元);第19、20单元(原II册:第9、10单元)

杨春红 第4、5单元(原I册:第4、5单元);第13、17单元(原II册:第3、7单元)

赵京鹤 第3、9单元(原I册:第3、9单元);第15、16单元(原II册:第5、6单元)

任婷 第8单元(原I册:第8单元);第11、12、18单元(原II册:第1、2、8单元)

第1~10单元 word-study, sentence patterns, exercises, translation (原I册:1~10单元 word-study, sentence patterns, exercises, translation)

顾晓琳 第11~20单元 word-study, sentence patterns, exercises, translation(原II册:1~10单元 word-study, sentence patterns, exercises, translation)

余兴波、余燕、庄丽 第6单元(原I册:第6单元);第14单元(原II册:第4单元)

全书的统稿、校稿工作由余兴波、任婷、顾晓琳完成。

本书编写过程中得到学院董事长、院长等各位领导的大力支持和帮助;学院公共外语教研部主任滕玉梅教授审阅了书稿;北京大学出版社编辑们在教材方面做了大量工作。在





此，一并表示感谢。

由于编写水平有限，时间紧迫，有些是属专业英语课程实践教学体系改革方面所做的点滴尝试，其中定会存在不当和疏漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2013年7月 于长春

## 北京大学出版社教材书目

- ◇ 欢迎访问教学服务网站 [www.pup6.com](http://www.pup6.com), 免费查阅已出版教材的电子书(PDF 版)、电子课件和相关教学资源。
- ◇ 欢迎征订投稿。联系方式: 010-62750667, 童编辑, 13426433315@163.com, pup\_6@163.com, 欢迎联系。

序号	书 名	标准书号	主 编	定价	出版日期
1	机械设计	978-7-5038-4448-5	郑 江, 许 瑛	33	2007.8
2	机械设计	978-7-301-15699-5	吕 宏	32	2013.1
3	机械设计	978-7-301-17599-6	门艳忠	40	2010.8
4	机械设计	978-7-301-21139-7	王贤民, 霍仕武	49	2012.8
5	机械设计	978-7-301-21742-9	师素娟, 张秀花	48	2012.12
6	机械原理	978-7-301-11488-9	常治斌, 张京辉	29	2008.6
7	机械原理	978-7-301-15425-0	王跃进	26	2013.9
8	机械原理	978-7-301-19088-3	郭宏亮, 孙志宏	36	2011.6
9	机械原理	978-7-301-19429-4	杨松华	34	2011.8
10	机械设计基础	978-7-5038-4444-2	曲玉峰, 关晓平	27	2008.1
11	机械设计基础	978-7-301-22011-5	苗淑杰, 刘喜平	49	2013.6
12	机械设计基础	978-7-301-22957-6	朱 玉	38	2013.8
13	机械设计课程设计	978-7-301-12357-7	许 瑛	35	2012.7
14	机械设计课程设计	978-7-301-18894-1	王 慧, 吕 宏	30	2012.7
15	机械原理、机械设计学习指导与综合强化	978-7-301-23195-1	张占国	58	2013.9
16	机电一体化课程设计指导书	978-7-301-19736-3	王金娥 罗生梅	35	2013.5
17	机械工程专业毕业设计指导书	978-7-301-18805-7	张黎黎, 吕小荣	22	2012.5
18	机械创新设计	978-7-301-12403-1	丛晓霞	32	2012.8
19	机械系统设计	978-7-301-20847-2	孙月华	32	2012.7
20	机械设计基础实验及机构创新设计	978-7-301-20653-9	邹旻	28	2012.6
21	TRIZ 理论机械创新设计工程训练教程	978-7-301-18945-0	蒯苏苏, 马履中	45	2011.6
22	TRIZ 理论及应用	978-7-301-19390-7	刘训涛, 曹 贺等	35	2013.7
23	创新的方法——TRIZ 理论概述	978-7-301-19453-9	沈萌红	28	2011.9
24	机械工程基础	978-7-301-21853-2	潘玉良, 周建军	34	2013.2
25	机械 CAD 基础	978-7-301-20023-0	徐云杰	34	2012.2
26	AutoCAD 工程制图	978-7-5038-4446-9	杨巧绒, 张克义	20	2011.4
27	AutoCAD 工程制图	978-7-301-21419-0	刘善淑, 胡爱萍	38	2013.4
28	工程制图	978-7-5038-4442-6	戴立玲, 杨世平	27	2012.2
29	工程制图	978-7-301-19428-7	孙晓娟, 徐丽娟	30	2012.5
30	工程制图习题集	978-7-5038-4443-4	杨世平, 戴立玲	20	2008.1
31	机械制图(机类)	978-7-301-12171-9	张绍群, 孙晓娟	32	2009.1
32	机械制图习题集(机类)	978-7-301-12172-6	张绍群, 王慧敏	29	2007.8
33	机械制图(第2版)	978-7-301-19332-7	孙晓娟, 王慧敏	38	2011.8
34	机械制图	978-7-301-21480-0	李凤云, 张 凯等	36	2013.1
35	机械制图习题集(第2版)	978-7-301-19370-7	孙晓娟, 王慧敏	22	2011.8
36	机械制图	978-7-301-21138-0	张 艳, 杨晨升	37	2012.8
37	机械制图习题集	978-7-301-21339-1	张 艳, 杨晨升	24	2012.10
38	机械制图	978-7-301-22896-8	臧福伦, 杨晓冬等	60	2013.8
39	机械制图与 AutoCAD 基础教程	978-7-301-13122-0	张爱梅	35	2013.1
40	机械制图与 AutoCAD 基础教程习题集	978-7-301-13120-6	鲁 杰, 张爱梅	22	2013.1
41	AutoCAD 2008 工程绘图	978-7-301-14478-7	赵润平, 宗荣珍	35	2009.1
42	AutoCAD 实例绘图教程	978-7-301-20764-2	李庆华, 刘晓杰	32	2012.6
43	工程制图案例教程	978-7-301-15369-7	宗荣珍	28	2009.6
44	工程制图案例教程习题集	978-7-301-15285-0	宗荣珍	24	2009.6
45	理论力学(第2版)	978-7-301-23125-8	盛冬发, 刘 军	38	2013.9
46	材料力学	978-7-301-14462-6	陈忠安, 王 静	30	2013.4
47	工程力学(上册)	978-7-301-11487-2	毕勤胜, 李纪刚	29	2008.6

48	工程力学(下册)	978-7-301-11565-7	毕勤胜, 李纪刚	28	2008.6
49	液压传动(第2版)	978-7-301-19507-9	王守城, 容一鸣	38	2013.7
50	液压与气压传动	978-7-301-13179-4	王守城, 容一鸣	32	2013.7
51	液压与液力传动	978-7-301-17579-8	周长城等	34	2011.11
52	液压传动与控制实用技术	978-7-301-15647-6	刘忠	36	2009.8
53	金工实习指导教程	978-7-301-21885-3	周哲波	30	2013.1
54	金工实习(第2版)	978-7-301-16558-4	郭永环, 姜银方	30	2013.2
55	机械制造基础实习教程	978-7-301-15848-7	邱兵, 杨明金	34	2010.2
56	公差与测量技术	978-7-301-15455-7	孔晓玲	25	2012.9
57	互换性与测量技术基础(第2版)	978-7-301-17567-5	王长春	28	2013.1
58	互换性与技术测量	978-7-301-20848-9	周哲波	35	2012.6
59	机械制造技术基础	978-7-301-14474-9	张鹏, 孙有亮	28	2011.6
60	机械制造技术基础	978-7-301-16284-2	侯书林, 张建国	32	2012.8
61	机械制造技术基础	978-7-301-22010-8	李菊丽, 何绍华	42	2013.1
62	先进制造技术基础	978-7-301-15499-1	冯宪章	30	2011.11
63	先进制造技术	978-7-301-22283-6	朱林, 杨春杰	30	2013.4
64	先进制造技术	978-7-301-20914-1	刘璇, 冯凭	28	2012.8
65	先进制造与工程仿真技术	978-7-301-22541-7	李彬	35	2013.5
66	机械精度设计与测量技术	978-7-301-13580-8	于峰	25	2013.7
67	机械制造工艺学	978-7-301-13758-1	郭艳玲, 李彦蓉	30	2008.8
68	机械制造工艺学	978-7-301-17403-6	陈红霞	38	2010.7
69	机械制造工艺学	978-7-301-19903-9	周哲波, 姜志明	49	2012.1
70	机械制造基础(上)——工程材料及热加工工艺基础(第2版)	978-7-301-18474-5	侯书林, 朱海	40	2013.2
71	机械制造基础(下)——机械加工工艺基础(第2版)	978-7-301-18638-1	侯书林, 朱海	32	2012.5
72	金属材料及工艺	978-7-301-19522-2	于文强	44	2013.2
73	金属工艺学	978-7-301-21082-6	侯书林, 于文强	32	2012.8
74	工程材料及其成形技术基础(第2版)	978-7-301-22367-3	申荣华	58	2013.5
75	工程材料及其成形技术基础学习指导与习题详解	978-7-301-14972-0	申荣华	20	2013.1
76	机械工程材料及成形基础	978-7-301-15433-5	侯俊英, 王兴源	30	2012.5
77	机械工程材料(第2版)	978-7-301-22552-3	戈晓岚, 招玉春	36	2013.6
78	机械工程材料	978-7-301-18522-3	张铁军	36	2012.5
79	工程材料与机械制造基础	978-7-301-15899-9	苏子林	32	2011.5
80	控制工程基础	978-7-301-12169-6	杨振中, 韩致信	29	2007.8
81	机械工程控制基础	978-7-301-12354-6	韩致信	25	2008.1
82	机电工程专业英语(第2版)	978-7-301-16518-8	朱林	24	2013.7
83	机械制造专业英语	978-7-301-21319-3	王中任	28	2012.10
84	机械工程专业英语	978-7-301-23173-9	余兴波, 姜波等	30	2013.9
85	机床电气控制技术	978-7-5038-4433-7	张万奎	26	2007.9
86	机床数控技术(第2版)	978-7-301-16519-5	杜国臣, 王士军	35	2012.9
87	自动化制造系统	978-7-301-21026-0	辛宗生, 魏国丰	37	2012.8
88	数控机床与编程	978-7-301-15900-2	张洪江, 侯书林	25	2012.10
89	数控铣床编程与操作	978-7-301-21347-6	王志斌	35	2012.10
90	数控技术	978-7-301-21144-1	吴瑞明	28	2012.9
91	数控技术	978-7-301-22073-3	唐友亮, 余勃	45	2013.2
92	数控加工技术	978-7-5038-4450-7	王彪, 张兰	29	2011.7
93	数控加工与编程技术	978-7-301-18475-2	李体仁	34	2012.5
94	数控编程与加工实习教程	978-7-301-17387-9	张春雨, 于雷	37	2011.9
95	数控加工技术与实训	978-7-301-19508-6	姜永成, 夏广岚	33	2011.9
96	数控编程与操作	978-7-301-20903-5	李英平	26	2012.8
97	现代数控机床调试及维护	978-7-301-18033-4	邓三鹏等	32	2010.11
98	金属切削原理与刀具	978-7-5038-4447-7	陈锡渠, 彭晓南	29	2012.5
99	金属切削机床	978-7-301-13180-0	夏广岚, 冯凭	28	2012.7

100	典型零件工艺设计	978-7-301-21013-0	白海清	34	2012.8
101	工程机械检测与维修	978-7-301-21185-4	卢彦群	45	2012.9
102	特种加工	978-7-301-21447-3	刘志东	50	2013.1
103	精密与特种加工技术	978-7-301-12167-2	袁根福, 祝锡晶	29	2011.12
104	逆向建模技术与产品创新设计	978-7-301-15670-4	张学昌	28	2013.1
105	CAD/CAM 技术基础	978-7-301-17742-6	刘 军	28	2012.5
106	CAD/CAM 技术案例教程	978-7-301-17732-7	汤修映	42	2010.9
107	Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 实用教程	978-7-5038-4437-X	黄卫东, 任国栋	32	2007.7
108	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 实例教程	978-7-301-12359-1	张选民	45	2008.2
109	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 曲面设计实例教程	978-7-301-13182-4	张选民	45	2008.2
110	Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 实用教程	978-7-301-16841-7	黄卫东, 郝用兴	43	2011.10
111	Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 实例教程	978-7-301-20133-6	张选民, 徐超辉	52	2012.2
112	SolidWorks 三维建模及实例教程	978-7-301-15149-5	上官林建	30	2012.8
113	UG NX6.0 计算机辅助设计与制造实用教程	978-7-301-14449-7	张黎骅, 吕小荣	26	2011.11
114	CATIA 实例应用教程	978-7-301-23037-4	于志新	45	2013.8
115	Cimatron E9.0 产品设计与数控自动编程技术	978-7-301-17802-7	孙树峰	36	2010.9
116	Mastercam 数控加工案例教程	978-7-301-19315-0	刘 文, 姜永梅	45	2011.8
117	应用创造学	978-7-301-17533-0	王成军, 沈豫浙	26	2012.5
118	机电产品学	978-7-301-15579-0	张亮峰等	24	2013.5
119	品质工程学基础	978-7-301-16745-8	丁 燕	30	2011.5
120	设计心理学	978-7-301-11567-1	张成忠	48	2011.6
121	计算机辅助设计与制造	978-7-5038-4439-6	仲梁维, 张国全	29	2007.9
122	产品造型计算机辅助设计	978-7-5038-4474-4	张慧姝, 刘永翔	27	2006.8
123	产品设计原理	978-7-301-12355-3	刘美华	30	2008.2
124	产品设计表现技法	978-7-301-15434-2	张慧姝	42	2012.5
125	CorelDRAW X5 经典案例教程解析	978-7-301-21950-8	杜秋磊	40	2013.1
126	产品创意设计	978-7-301-17977-2	虞世鸣	38	2012.5
127	工业产品造型设计	978-7-301-18313-7	袁涛	39	2011.1
128	化工工艺学	978-7-301-15283-6	邓建强	42	2013.7
129	构成设计	978-7-301-21466-4	袁涛	58	2013.1
130	过程装备机械基础(第2版)	978-301-22627-8	于新奇	38	2013.7
131	过程装备测试技术	978-7-301-17290-2	王毅	45	2010.6
132	过程控制装置及系统设计	978-7-301-17635-1	张早校	30	2010.8
133	质量管理与工程	978-7-301-15643-8	陈宝江	34	2009.8
134	质量管理统计技术	978-7-301-16465-5	周友苏, 杨 飒	30	2010.1
135	人因工程	978-7-301-19291-7	马如宏	39	2011.8
136	工程系统概论——系统论在工程技术中的应用	978-7-301-17142-4	黄志坚	32	2010.6
137	测试技术基础(第2版)	978-7-301-16530-0	江征风	30	2013.1
138	测试技术实验教程	978-7-301-13489-4	封士彩	22	2008.8
139	测试技术学习指导与习题详解	978-7-301-14457-2	封士彩	34	2009.3
140	可编程控制器原理与应用(第2版)	978-7-301-16922-3	赵 燕, 周新建	33	2011.11
141	工程光学	978-7-301-15629-2	王红敏	28	2012.5
142	精密机械设计	978-7-301-16947-6	田 明, 冯进良等	38	2011.9
143	传感器原理及应用	978-7-301-16503-4	赵 燕	35	2011.9
144	测控技术与仪器专业导论	978-7-301-17200-1	陈毅静	29	2013.6
145	现代测试技术	978-7-301-19316-7	陈科山, 王燕	43	2011.8
146	风力发电原理	978-7-301-19631-1	吴双群, 赵丹平	33	2011.10
147	风力机空气动力学	978-7-301-19555-0	吴双群	32	2011.10
148	风力机设计理论及方法	978-7-301-20006-3	赵丹平	32	2012.1
149	计算机辅助工程	978-7-301-22977-4	许承东	38	2013.8

如您需要免费纸质样书用于教学, 欢迎登陆第六事业部门户网([www.pup6.com](http://www.pup6.com))填表申请, 并欢迎在线登记选题以到北京大学出版社来出版您的大作, 也可下载相关表格填写后发到我们的邮箱, 我们将及时与您取得联系并做好全方位的服务。



# 目 录

<b>Unit1</b> .....	1
Text 1: Heat Treatment of Steel .....	1
Reading 1: Metal Forming Processes .....	7
<b>Unit2</b> .....	12
Text 2: Welding .....	12
Reading 2: Cracking and Fracture in Welds .....	17
<b>Unit3</b> .....	23
Text 3: Cutting Angles .....	23
Reading 3: Classification of Machine Tools .....	29
<b>Unit4</b> .....	33
Text 4: Lathes .....	33
Reading 4: Accessories of Lathes .....	38
<b>Unit5</b> .....	43
Text 5: NC Machine Tools .....	43
Reading 5: Manual Programming Methods .....	47
<b>Unit6</b> .....	50
Text 6: Balancing .....	50
Reading 6: Fatigue Strength .....	56
<b>Unit7</b> .....	60
Text 7: Gears .....	60
Reading 7: Simple Gear Trains .....	68
<b>Unit8</b> .....	72
Text 8: Lubrication of Bearings .....	72
Reading 8: Lubrication Systems .....	77
<b>Unit9</b> .....	81
Text 9: Rationale for CAD/CAM .....	81

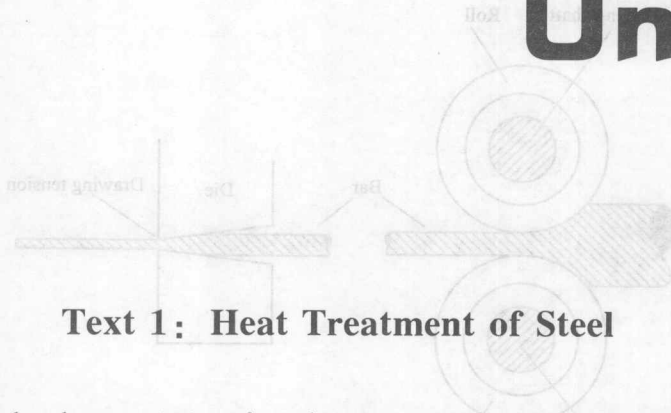


Reading 9: Computer Aided Process Planning .....	87
<b>Unit10</b> .....	91
Text 10: General Design Features and Classification of Dies .....	91
Reading 10: Drawing Dies .....	96
<b>Unit11</b> .....	100
Text 11: Alloy Steel .....	100
Reading 11: Metal - Casting Processes .....	107
<b>Unit12</b> .....	111
Text 12: Fusion Welding - Process Variables .....	111
Reading 12: Methods of Joining Materials .....	117
<b>Unit13</b> .....	122
Text 13: Tolerances, Limits and Fits .....	122
Reading 13: Manufacturing Process .....	128
<b>Unit14</b> .....	131
Text 14: Properties of Materials .....	131
Reading 14: Ductility and percent elongation .....	138
<b>Unit15</b> .....	142
Text 15: Shaft Design Procedure .....	142
Reading 15: Classification of Bearing .....	148
<b>Unit16</b> .....	152
Text 16: Computer-Aided Design and Manufacturing Squirt Shape Enters New Phase of Development .....	152
Reading 16: CAD/CAM/CAE and RP in the Metal Forming .....	156
<b>Unit17</b> .....	160
Text 17: Open-loop Circuit and Control .....	160
Reading 17: Types and applications of Open-Loop Circuits .....	167
<b>Unit18</b> .....	171
Text 18: Basic of Industrial Robots .....	171
Reading 18: Non-servo-controlled Robots .....	175
<b>Unit19</b> .....	177
Text 19: Moulds for Processing Plastic Materials—Classification of Moulds .....	177

Reading 19: Moulds for Press Moulding .....	182
<b>Unit20</b> .....	187
Text 20: The Automobile .....	187
Reading 20: Drivetrain .....	196
<b>参考答案</b> .....	201
<b>参考文献</b> .....	214



# Unit 1



## Text 1: Heat Treatment of Steel

We can alter the characteristics of steel in various ways. In the first place, steel which contains very little carbon will be milder than steel which contains a higher percentage of carbon, up to the limit of about 1.5%<sup>[3]</sup>. Secondly, we can heat the steel above a certain critical temperature, and then allow it to cool at different rates. At this critical temperature, changes begin to take place in the molecular structure of the metal. In the process known as annealing, we heat the steel above the critical temperature and permit it to cool very slowly. This causes the metal to become softer than before, and much easier to machine. Annealing has a second advantage. It helps to relieve any internal stresses which exist in the metal. These stresses are liable to occur through hammering or working the metal, or through rapid cooling. Metal which we cause to cool rapidly contracts more rapidly on the outside than on the inside. This produces unequal contractions, which may distortion or cracking. Metal which cools slowly is less liable to have these internal stresses than metal which cools quickly.

On the other hand, we can make steel harder by rapid cooling. We heat it up beyond the critical temperature, and then quench it in water or some other liquid. The rapid temperature drop fixes the structural change in the steel which occurred at the critical temperature, and makes it very hard. But a bar of this hardened steel is more liable to fracture than normal steel. We therefore heat it again to a temperature below the critical temperature, and cool it slowly. This treatment is called tempering. It helps to relieve the internal stresses, and makes the steel less brittle than before. The properties of tempered steel enable us to use it in the manufacture of tools which need a fairly hard steel. High carbon steel is harder than tempered steel, but it is much more difficult to work.

These heat treatments take place during the various shaping operations. We can obtain bars and sheets of steel by rolling the metal through huge rolls in a rolling - mill (Fig. 1.1(a)). The





roll pressures must be much greater for cold rolling than for hot rolling, but cold rolling enables the operators to produce rolls of great accuracy and uniformity, and with a better surface finish<sup>[4]</sup>. Other shaping operations include drawing into wire (Fig. 1.1(b)), casting in moulds, and forging.

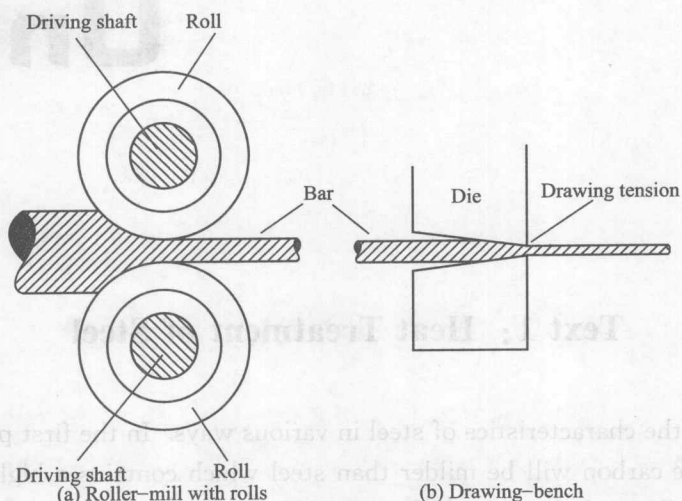


Fig. 1.1 Shaping operations



Words and Expressions

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. mild [maɪld]            | a. ① 温(和、暖)的, 柔(软)的, 适度的<br>② 低碳的                                |
| 2. critical ['krɪtɪkəl]    | a. ① 临界的, 极限的, 转折(点)的<br>② 批评的<br>③ 决定(关键)性的<br>n. 临界(值)<br>临界温度 |
| critical temperature       |  |
| 3. molecular [məʊ'lekjulə] | a. 分子的, 分子组成的  |
| 4. annealing [ə'ni:lɪŋ]    | n. (低温)退火, 煅烧, 韧化, 热处理   |
| 5. cause M to+inf.         | 使 M(做)   |
| 6. relieve [ri'li:v]       | v. ① 减压、卸载<br>② 释放、替(调)换   |
| 7. liable ['laɪəbl]        | a. ① 易于... 的, 有... 倾向的<br>② 应服从的                                 |
| (be) liable to             | ... 易发生的, 有... 倾向的   |

8. give rise to ... 引起, 产生, 导致, 得出
9. distortion [dis'tɔ:ʃən] *n.* 变形(态, 率), 挠曲
10. cracking ['krækiŋ] *n.* ① 破(爆)裂, 裂缝(开)  
② 噪声, 噼啪声  
*a.* 分裂(解)的, 极大的, 猛烈的  
*ad.* 分裂(解)地, 极大地
11. quench [kwentʃ] *v.* ① (使)熄灭, 急冷, 冷却, 熄弧  
② 把... 淬火(硬), 硬化  
*n.* 抑制, 阻尼, 减震
12. fracture ['fræktʃə] *v.* (使)破裂(碎), (使)断裂  
*n.* ① 断口(面), 裂缝(痕, 面)  
② 折断
13. brittle ['britl] *a.* 脆(性)的, 易碎的, 易损坏的
14. temper ['tempə] *v.* ① 回火 ② 调节(和、匀)  
*n.* 性情、脾气
15. roll [rɔ:l] *v.* 滚轧(压), 辗压(平), 轧制(平)  
*n.* ① 滚动 ② 轧制 ③ 轧辊
16. uniformity [ju:ni'fɔ:miti] *n.* ① 均匀(性)  
② 一致(性), 统一, 单调  
③ 同类(样)  
④ 卷筒(轴), 绕线轴
17. drawing ['drɔ:ɪŋ] *n.* ① 拉、拔、抽、拉  
② 绘制)图, 图样(纸、表)
18. casting ['kɑ:stiŋ] *n.* ① 铸造(法), 铸塑, 浇铸, 铸件  
② 投(掷), 抛
19. forging ['fɔ:dʒiŋ] *n.* 锻造法, 锻件  
*a.* 锻造(的)
20. drawing bench 拉拔机, 拉丝机, 拉床
21. die [dai] *v.* 冲切, 用模(压)成形, 模制  
*n.* (pl. dies)模具, 冲模(锤)



## Notes

1. 本篇课文涉及机械工程热加工中金属材料热处理方面的基础知识, 课文题目: 钢的热处理。



2. 本篇课文语法现象的重点：表示比较关系的状语从句。通常是由 *than* 或 *as* 引出，里面常有一些成分没有体现出来，从句多数省略。

3. In the first place, steel which contains very little carbon will be milder than steel which contains a higher percentage of carbon, up to the limit of about 1.5%. 该句是由“*than*”引导的比较状语从句，前后比较的两个“*steel*”，其后面都有一个由“*which*”引导的限制性定语从句。整个句子可译为：第一，含碳量很低的钢比含碳量较高的钢(含碳量的极限范围大约是 1.5%)会更软。

4. The roll pressures must be much greater for cold rolling than for hot rolling, but cold rolling enables the operators to produce rolls of great accuracy and uniformity, and with a better surface finish. 该句是复合句，两个分句由“*but*”连接，第一个分句是由“*than*”引导的比较状语从句构成，比较的两个事物由介词短语“*for cold rolling*”和“*for hot rolling*”给出。全句可译为：冷轧和热轧相比较，冷轧滚压力肯定大得多，而且冷轧工艺使操作者能生产出高精度、均匀性好和表面粗糙度较好的轧制卷钢。



### Word-Study

#### I. *Likely, Liable, Susceptible, Probably, Risk/Danger*

- |                           |                 |  |
|---------------------------|-----------------|--|
| 1. The work               | } is likely to  | { start early next.                    |
| 2. The new engine         |                 | { be a good one.                       |
| 3. An explosion           |                 | { occur at any minute.                 |
| 4. The new engine         | } will probably | { occur at any minute.                 |
| 5. An explosion           |                 | { be very expensive.                   |
| 6. The metal              |                 | { become overheated.                   |
| 7. The work               |                 | { be delayed until next year.          |
| 8. There is a risk/danger | } {             | of an explosion(occurring).            |
|                           |                 | that an explosion will occur.          |
|                           |                 | of the engine becoming overheated.     |
|                           |                 | that the engine may become overheated. |
| 9. This road              | } is liable to  | { frost damage. (n.)                   |
| 10. The region            |                 | { earthquakes.                         |

#### II. *Bring about, Produce, Cause, Give rise to*

- |                           |       |                |                                     |
|---------------------------|-------|----------------|-------------------------------------|
| 1. Changes in temperature | } may | { bring about  | { changes in the length of the bar. |
| 2. The high temperature   |       |                |                                     |
| 3. These experiments      | } can | { produce      | { new methods of construction.      |
| 4. A drop in pressure     |       | { give rise to | { cylinder condensation.            |
| 5. Automation             |       | cause          | a lot of unemployment.              |

### III. Expand, Contract

Most substances expand when they are heated. = They grow bigger or longer.

Most substances contract when they are cooled. = They grow smaller or shorter.

When substances are heated, expansion takes place.

When substances are cooled, contraction takes place.

The coefficient of expansion, which tells us how much a substance will expand for each degree rise in temperature, is different for different substances.

### IV. Help, Assist, Facilitate

1. Annealing helps to remove (helps or assists in removing) internal stresses from the metal.
  2. Safety devices help to prevent (help or assist in preventing) accidents in the machine shop.
  3. A good transport system
  4. Prefabrication of the walls
  5. The use of standard components
- } facilitates {
- the distribution of goods.
  - rapid erection of houses.
  - replacement when they are worn.



### Sentence Patterns

#### I. Enable, Allow, Make, Permit, Cause + Infinitive

Note: Enable really means to make possible, but it is often used in the same sense as allow and permit. Let is spoken, but not often written in this sense. With let and make, the word 'to' is not used before the infinitive.

1. The microscope } enables { scientists } to { examine very small objects.
2. A thermometer } enables { the doctor } to { measure body temperature.
3. Expansion joints } permit { the pipes } to { expand or contract.
4. Safety valves } allow { the steam } to { escape from the boiler.
5. We } allow { the metal } to { cool slowly.
6. The heat } caused { the metal } to { melt
7. Weakness in the metal } caused { it } to { fracture under tension.
8. The heat } made { the metal melt.
9. Weakness in the metal } made { it fracture under tension.

#### II. Comparative

Here are some of the most useful patterns for comparing two things:





Steel	is	stronger far stronger slightly stronger more expensive much more expensive a much more expensive material a much more expensive material to produce	than	cast - iron
Cast - iron	is	weaker less expensive much less expensive a much less expensive material a much less expensive material to produce	than	steel.
Cast - iron	is	not so expensive not quite so expensive not quite such an expensive material not quite such an expensive material to produce	as	steel.
Cast - iron	is	as useful almost as useful almost as useful a material	as	steel.



**Exercises**

**I. Give brief answers to the following questions.**

1. What is the limit of the higher percentage of carbon in the steel?
2. What is the second advantage of annealing?
3. What is tempering? And what is the function of tempering?
4. How can we obtain bars and sheets of steel?
5. How can we make steel harder?

**II. Match the items listed in the following two columns.**

**Column A**

1. ( ) distortion
2. ( ) critical temperature
3. ( ) molecular
4. ( ) annealing
5. ( ) forging

**Column B**

- A) 临界温度
- B) 分子的
- C) 冲切
- D) 拉拔机
- E) 退火