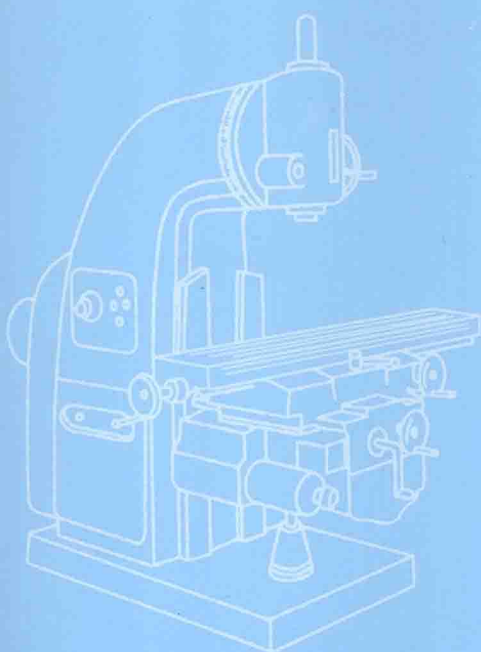




普通高等院校“十二五”规划教材

金工实习

主编 张克义 章国庆
主审 俞逸君



JINGONG
SHIXI

 南京大学出版社



普通高等院校“十二五”规划教材

金工实习

主 编	张克义	章国庆	
副主编	余宏涛	刘洪权	
参 编	高 娟	张 兰	邓文娟
	陈建伟	万智辉	刘 彬
	朱小兵	周海迎	黄 勋
	陈 强		
主 审	俞逸君		



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

金工实习 / 张克义, 章国庆主编. —南京: 南京大学出版社, 2012. 8
普通高等院校“十二五”规划教材
ISBN 978-7-305-10380-3

I. ①金… II. ①张… ②章… III. ①金属加工—实习—高等学校—教材 IV. ①TG-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 174375 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093
网 址 <http://www.NjupCo.com>
出版人 左 健

丛 书 名 普通高等院校“十二五”规划教材
书 名 金工实习
主 编 张克义 章国庆
责任编辑 周丽娟 何永国 编辑热线 025-83596997

照 排 江苏南大印刷厂
印 刷 盐城市华光印刷厂
开 本 787×1092 1/16 印张 16.75 字数 414 千
版 次 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-10380-3
定 价 35.00 元

发行热线 025-83594756
电子邮箱 Press@NjupCo.com
Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

前 言

金工实习是高等工科院校各专业学生必修的一门实践性很强的技术基础课,是培养学生实际工作和动手能力的课程。本课程的学习,能使学生了解金工实习的一般过程、典型零件的常用加工方法及所用主要设备的工作原理,了解现代制造技术在机械制造中的应用,对简单零件具有初步选择加工方法和进行工艺分析的能力,在主要工种上具有独立完成简单零件加工制造的动手能力。结合实习内容,培养学生的创新意识,为培养应用型、复合型高级人才打下一定的理论与实践基础,并使学生在提高工程师素质方面得到培养和锻炼。

本教材在编写过程中重点把握工程材料及机械制造基础课的分工与配合,并注意单工种的工艺分析。主要内容有材料及成形、铸造、锻造、焊接、量具与测量、钳工、车工、铣工、刨工、磨工、数控车床、数控铣床、电火花线切割等方面的基础知识、基本加工工艺方法及操作要领等共12个章节。每个章节结合生产实践,选取生产中的应用实例,以实践教学要求为基础,以实际应用为主线,把抽象零散的教材内容连接起来,说明该部分内容是什么、有什么作用。本教材在材料牌号、技术条件、技术术语等方面均采用最新国家标准和法定计量单位,编写中注重程序化,即教师教课与学生实习按规范化的程序进行,教师讲一点,学生练一点,教师再讲一点,学生再练一点,如此反复进行。这种程序化的教与学相结合,既有助于教师教学,又有助于学生学习。

为适应教学改革的需要,本教材大幅度增加了先进制造技术以及各种新工艺、新技术的内容(约占全书的三分之一),同时压缩了传统加工方法的叙述。编写过程中,力求做到先进加工方法与传统加工方法的结合与连贯,既具有科学性、系统性,又具有适用性、先进性,着力反映现代科技新成就。各章后均有思考题,有助于学生消化、巩固和深化教学内容。

本书由东华理工大学张克义、章国庆任主编,东华理工大学余宏涛、刘洪权任副主编,东华理工大学高娟、张兰、邓文娟、陈建伟、万智辉、刘彬、朱小兵、周海迎、黄勋、陈强参编。

本教材编写具体分工如下:绪论由陈建伟编写;第1章由张克义编写;第2章由张兰编写;第3章由高娟编写;第4章由万智辉编写;第5章由邓文娟编写;第6章由刘彬编写;第7章由章国庆编写;第8章由朱小兵编写;第9章由刘洪权编写;第10章由陈强编写;第11章由周海迎和黄勋共同编写;第12章由余宏涛编写。全书由张克义负责统稿,章国庆、余宏涛校稿,东华理工大学俞逸君副教授主审。

在本书的编写过程中,吸收了许多教师对编写工作的宝贵意见,出版过程中得到了出版社和印刷单位有关工作人员的大力支持,在此一并表示由衷的谢意。

本书在编写过程中参考和引用了一些教材中的部分内容和插图,所用参考文献均已列于书后,在此,对有关出版社和作者表示衷心感谢。

限于编者的水平和经验,书中难免有错误之处,敬请广大读者批评指正,以便再版时修正和完善。

编者
2012年6月

目 录

绪 论	1
-----	---

第一篇 工程材料基础知识

第 1 章 工程材料	4
1.1 概述	4
1.1.1 金属材料	4
1.1.2 非金属材料	8
1.1.3 材料的应用	11
1.2 热处理工艺	12
1.2.1 钢的热处理工艺	12
1.2.2 钢的退火和正火	12
1.2.3 钢的淬火和回火	13
1.2.4 表面热处理	14
1.2.5 热处理常用设备	16
1.2.6 热处理常见缺陷	17
1.3 小结	17
1.4 思考题	17

第二篇 材料成形加工

第 2 章 铸造	18
2.1 铸造实习安全技术	18
2.2 概述	18
2.2.1 砂型制造的工艺流程	19
2.2.2 砂型制造的工模具	20
2.2.3 造型材料	21
2.3 铸造的基本操作过程	23
2.3.1 手工造型的工艺流程	23
2.3.2 造型方法	23
2.3.3 型(芯)砂的配制	27
2.3.4 型芯的制造	28

2.3.5	建立浇注系统	30
2.3.6	合箱	32
2.3.7	熔炼	32
2.3.8	浇注	32
2.3.9	铸件的落砂、除芯、清理和时效处理	33
2.4	铸件的常见缺陷	34
2.5	特种铸造	35
2.6	铸造综合训练题	39
2.7	小结	39
2.8	思考题	40
第3章	锻压	41
3.1	锻压实习安全技术	41
3.1.1	锻造实习安全技术	41
3.1.2	冲压实习安全技术	41
3.2	概述	42
3.2.1	锻压分类	42
3.2.2	锻坯的加热	43
3.2.3	锻件的冷却	45
3.3	自由锻造	46
3.3.1	自由锻的主要设备	46
3.3.2	自由锻常用工具	46
3.3.3	自由锻基本工序	47
3.3.4	自由锻示例	49
3.4	胎模锻造	50
3.5	冲压	52
3.5.1	冲压设备及工具	52
3.5.2	冲压的基本工序及操作	54
3.5.3	冲压件缺陷分析	55
3.6	锻压综合训练题	56
3.7	小结	56
3.8	思考题	56
第4章	焊接	57
4.1	焊接和气割实习安全技术	57
4.1.1	手工电弧焊实习安全技术	57
4.1.2	气焊和气割实习安全技术	57
4.2	概述	58
4.2.1	电弧焊	58
4.2.2	气焊	65
4.2.3	气割	68

4.3 焊接和气割基本操作过程	69
4.3.1 基本要求	69
4.3.2 手工电弧焊基本操作	69
4.3.3 气焊基本操作	70
4.3.4 气割基本操作	71
4.4 其他焊接方法	71
4.4.1 气体保护焊	71
4.4.2 电阻焊	72
4.4.3 电子束焊	73
4.4.4 激光焊	74
4.4.5 钎焊	75
4.5 焊接综合训练题	75
4.6 小结	76
4.7 思考题	76

第三篇 金属切削加工

第5章 切削加工的基本知识	77
5.1 概述	77
5.1.1 切削加工的主要特点	78
5.1.2 切削加工运动	78
5.1.3 切削加工的技术要求	79
5.2 刀具材料和几何角度	82
5.2.1 刀具材料应具备的性能	82
5.2.2 刀具材料简介	82
5.2.3 刀具的几何角度	83
5.3 量具	85
5.4 零件切削加工一般步骤	94
5.5 小结	95
5.6 思考题	96
第6章 车削	97
6.1 车削实习安全技术	97
6.2 概述	97
6.2.1 车削加工范围	97
6.2.2 车削加工的工艺特点	98
6.3 卧式车床	98
6.3.1 卧式车床的型号	99
6.3.2 卧式车床的组成部分	99
6.3.3 车床的传动路线	101
6.4 车刀	101

6.4.1	车刀的组成	102
6.4.2	车刀的刃磨	102
6.4.3	车刀的安装	103
6.5	零件的安装及车床附件	103
6.5.1	用三爪自定心卡盘安装	103
6.5.2	用四爪单动卡盘安装	104
6.5.3	用顶尖、跟刀架或中心架安装	104
6.5.4	用心轴安装	107
6.5.5	花盘及弯板	107
6.6	车床操作要点	108
6.6.1	车床的基本操作	108
6.6.2	低速开车练习	109
6.6.3	刻度盘及刻度盘手柄的使用	109
6.6.4	试切	110
6.6.5	粗车和精车	111
6.7	车削工艺	111
6.7.1	车外圆	111
6.7.2	车端面	112
6.7.3	车台阶	112
6.7.4	切槽与切断	113
6.7.5	钻孔和镗孔	114
6.7.6	车圆锥面	115
6.7.7	车成形面	116
6.7.8	车螺纹	117
6.7.9	滚花	118
6.8	车削综合实例	119
6.9	小结	120
6.10	思考题	120
第7章	铣削、磨削和刨削	121
7.1	实习安全技术	121
7.1.1	铣削实习安全技术	121
7.1.2	磨削实习安全技术	121
7.1.3	刨削实习安全技术	121
7.2	铣削	122
7.2.1	概述	122
7.2.2	铣床、铣床附件及工件的安装	123
7.3	铣刀	130
7.3.1	带孔铣刀	131
7.3.2	带柄铣刀	131

7.3.3 铣刀的几何参数	132
7.3.4 铣刀的安装	132
7.4 铣削加工基本方法	134
7.4.1 铣平面	134
7.4.2 铣斜面	135
7.4.3 铣沟槽	136
7.5 铣削综合实例	139
7.6 磨削	140
7.6.1 概述	140
7.6.2 磨床	142
7.6.3 砂轮	145
7.6.4 磨削基本操作工作	148
7.6.5 磨削综合实例	151
7.7 刨削	152
7.7.1 概述	152
7.7.2 牛头刨床	154
7.7.3 刨刀	156
7.7.4 工件的安装及所用附件	157
7.7.5 刨削方法	157
7.7.6 其他刨床简介	160
7.7.7 刨削综合实例	161
7.8 小结	163
7.9 思考题	163
第8章 钳工	165
8.1 钳工实习安全技术	165
8.2 概述	165
8.3 钳工工作台和虎钳	166
8.4 划线基本操作过程	166
8.4.1 划线工具及其用法	167
8.4.2 划线基准	170
8.4.3 立体划线步骤	171
8.5 錾削基本操作过程	172
8.5.1 錾削工具及錾削方法	172
8.5.2 錾削的应用	174
8.6 锯切基本操作过程	175
8.6.1 手锯的构造	175
8.6.2 锯切的步骤和方法	176
8.7 锉削基本操作过程	177
8.7.1 锉刀及其使用方法	177

8.7.2	锉平面的步骤和方法	179
8.7.3	圆弧面的锉法	180
8.7.4	锉削操作时的注意事项	180
8.8	钻孔、扩孔和铰孔基本操作过程	181
8.8.1	钻床	181
8.8.2	钻孔	182
8.8.3	扩孔	185
8.8.4	铰孔	185
8.9	攻丝和套丝基本操作过程	187
8.9.1	攻丝	187
8.9.2	套丝	188
8.10	刮削基本操作过程	190
8.10.1	刮刀及其用法	190
8.10.2	刮削质量的检验	190
8.10.3	平面刮削	191
8.10.4	曲面刮削	192
8.11	装配基本操作过程	192
8.11.1	装配过程及装配工作	193
8.11.2	滚珠轴承的装配	194
8.11.3	螺钉、螺母的装配	194
8.11.4	对拆卸工作的要求	194
8.12	钳工综合实例	195
8.13	小结	196
8.14	思考题	196

第四篇 现代加工技术

第9章	数控加工基础	197
9.1	概述	197
9.2	数控机床的分类及特点	197
9.2.1	数控机床的分类	197
9.2.2	数控机床的特点	199
9.3	机床坐标系	200
9.3.1	机床坐标轴	200
9.3.2	机床坐标系	201
9.4	数控编程基础	202
9.4.1	数控加工程序的格式	203
9.4.2	常用准备指令功能及用法	205
9.5	小结	210
9.6	思考题	211

第 10 章 数控车削	212
10.1 数控车削安全操作规程	212
10.2 概述	212
10.2.1 数控车床的分类	212
10.2.2 数控车床的基本组成	213
10.2.3 数控车床的主要加工对象	214
10.3 数控车削的对刀原理和方法	215
10.4 数控车削编程指令	216
10.5 数控车削综合实例	223
10.6 小结	227
10.7 思考题	227
第 11 章 数控铣削与加工中心	229
11.1 数控铣削安全操作规程	229
11.2 概述	229
11.2.1 数控铣床分类	229
11.2.2 数控铣床的基本组成	230
11.2.3 数控铣床的主要加工对象	231
11.3 加工中心	231
11.3.1 加工中心的分类	231
11.3.2 加工中心的基本组成	232
11.3.3 加工中心的主要加工对象	233
11.4 数控铣削和加工中心的对刀原理和方法	234
11.5 数控铣削和加工中心编程指令	234
11.6 加工中心综合实例	240
11.7 小结	243
11.8 思考题	244
第 12 章 数控电火花加工	245
12.1 数控电火花安全操作规程	245
12.2 概述	245
12.2.1 线切割的基本原理	245
12.2.2 线切割的主要特点	246
12.2.3 线切割机床	246
12.2.4 线切割加工工艺	248
12.3 数控电火花加工编程基础	250
12.3.1 手工编程	250
12.3.2 计算机辅助编程	251
12.4 数控电火花加工综合实例	251
12.5 小结	253
12.6 思考题	253

绪 论

实训要求:

了解金工实习的地位和作用、目的和要求。

1. 金工实习在教学计划中的地位 and 作用

理工科大学培养的学生应具有工程技术人员的全面素质,即不仅要有优秀的思想品质、扎实的理论基础和专业知识,还要有解决实际工程技术问题的能力。金工实习是对大学生进行工程训练的重要环节之一。它是在校办实习工厂内,在教师和有实践经验的技师指导下进行的,学生通过亲身实践,学习机械制造的 actual 知识,掌握一定的操作技能,培养动手能力,并且尝试解决生产中的一些实际问题。显然,这样的工程训练,对按照工程技术人员的要求培养大学生具有非常重要的作用。

因此,传授机械制造基本知识和基本技能的金工实习,就成为绝大多数工科专业以及部分理科专业大学生的必修课。对于机械类各专业学生,金工实习还是学习其他有关技术基础课程和专业课程的重要必修课。其中,金工实习与工程材料和机械制造基础(即金属工艺学)课程有着特殊的关系,金工实习既是金属工艺学课程的必修课,又是它的实践环节和重要组成部分。

2. 金工实习的内容

金工实习的基本内容是机械制造中的一般加工方法及其常用设备、工具的操作方法和一些初步的工艺知识。

机械制造的一般过程如图 0-1 所示。

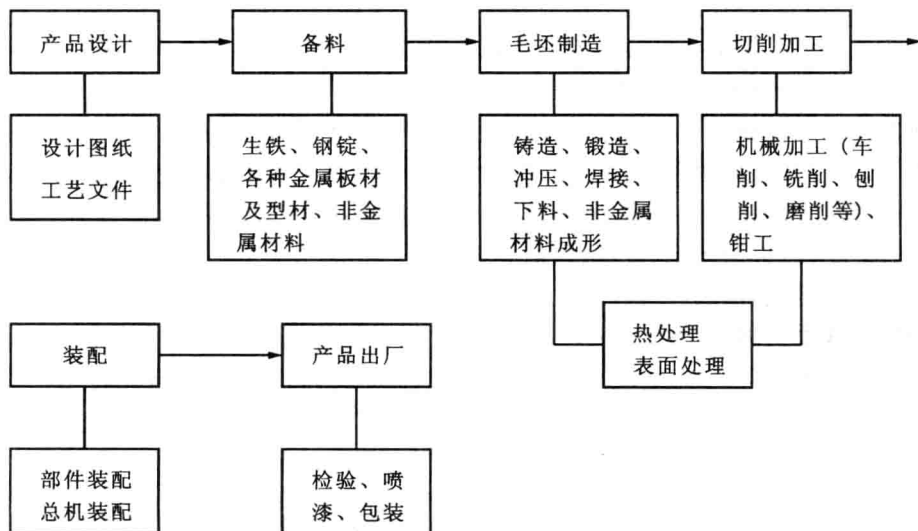


图 0-1 机械制造的一般过程

现将以上机械制造过程中的主要加工方法简介如下:

铸造 是把熔化的金属液浇注到预先制作的铸型型腔中,待其冷却凝固后获得零件毛坯的方法。铸造是获得零件毛坯最重要的方法,在一般机械中,铸件的重量一般占总机重量的50%以上。各种机械的机体、底座、机架、箱体、工作台等主体部件大都采用铸件。由于铸造属于金属在液态下成形的,因此,铸造的突出优点是可以生产各种形状复杂的零件毛坯,特别是具有复杂内腔的零件毛坯。此外,铸件成本低廉也是它获得广泛应用的重要原因。

锻压 是利用冲击力或压力使加热后的金属坯料产生塑性变形,从而获得零件毛坯的又一重要的加工方法。锻压属于金属在固态下流动成型的方法,因而锻件的结构复杂程度往往不及铸件。但是,锻件具有良好的内部组织,从而具有优良的机械性能。因此,各种机械中的传动零件和承受重载及复杂载荷的零件大都采用锻件。

冲压 是利用冲床和专用模具,使金属板料产生塑性变形或分离,从而获得工件的加工方法。冲压通常在常温下进行。冲压件具有重量轻、刚性好、尺寸精度高等优点,在很多情况下冲压件可直接作为零件使用。各种机械和仪器、仪表中的薄板成形件,以及生活用品中的金属制品绝大多数都是冲压件。

焊接 是利用加热或同时再施加压力,使两块分离的金属件通过原子间的结合,形成永久性连接的一种加工方法。除制造零件毛坯外,焊接更多地应用于制造各种金属结构件,如锅炉、容器、机架、桥梁、船舶等。

非金属材料成形 在各种机械的零件和构件中,除采用金属材料外,还有非金属材料,如木材、玻璃、橡胶、陶瓷、皮革等。近年来,随着高分子化学工业突飞猛进的发展,以工程塑料为主体的合成高分子材料在各种机械中所占的比重迅速增长。工程塑料以其强度较高,化学稳定性、绝缘性、耐磨性、吸震性、成形和加工性好,以及轻巧美观、原料来源丰富等一系列优点而受到人们的普遍重视。

非金属材料的成形方法因材料的种类不同而异。工程塑料主要采用注塑法成形,它是将颗粒状的塑料原材料在注塑机上加热熔融后注入专用模具的型腔内,冷却后即得到塑料制品。橡胶制品通过塑炼—混炼—成形—硫化等过程制成。陶瓷制品是利用天然或人工合成的粉状化合物,经过成形和高温烧结而成。

切削加工 其任务是利用切削工具(如车刀、砂轮、锉刀等)从毛坯上切除多余材料,从而获得形状、尺寸及表面粗糙度符合图纸技术要求的零件。切削加工包括机械加工和钳工两大类。机械加工是在切削机床上进行的,常用的切削机床有车床、铣床、镗床、刨床、磨床等,相应的加工方法称为车削、铣削、镗削等。钳工一般采用手工工具对毛坯或半成品进行加工,包括锯割、锉削、刮削、錾削、攻丝、套扣等,通常把钻床加工也包括在钳工的范围内。

热处理和表面处理 上述各种加工方法都是以材料的成形为主要目的或唯一目的。

热处理或表面处理则以改变材料的性能或表面状态为目的。热处理是将毛坯或半成品加热到一定温度后,施以某种方式的冷却,以改变材料的内部组织,从而得到所需的力学性能的加工方法,以满足不同的使用要求和加工要求。重要的机械零件在制造过程中大都要经过热处理。常用的热处理方法有退火、正火、淬火和回火等。

表面处理是在保持材料内部组织和性能不变的前提下,改善其表面性能(如耐磨性、耐腐蚀性等)或表面状态的方法,常用的有表面热处理、电镀、发黑、发蓝等。

装配 是将加工好的零件按一定顺序和配合关系组装成部件和整机的工艺过程。装配后,调试、上漆及最终检验合格,即成机械产品。

按照国家教委批准印发的“金工实习教学基本要求”,机械类专业金工实习应安排铸造、锻压(锻造和冲压)、焊接、车工、铣工、刨工、磨工、钳工、特种加工等工种的实习。

3. 金工实习的目的和要求

学习工艺知识、增强实践能力、培养良好的思想和作风,这是金工实习的目的,也是金工实习的三项基本要求。

1) 学习工艺知识 金工实习中,学生要学习机械制造的主要加工方法及所用设备,刀具、卡具、量具的基本结构、工作原理和使用方法,了解不同材料和不同类型零件的加工方法和基本工艺过程。与一般的理论课程不同,学生在金工实习中,主要是通过自己的亲身实践来获取知识。这些知识都是非常具体、生动而实际的,对于机械类各专业学生学习后续课程乃至以后的工作,都是十分必要的基础知识。

2) 增强实践能力 对于理工科的大学生来说,具有一定的动手能力,具备向实践学习的能力以及运用所掌握的知识和技能、独立分析和亲手解决工艺技术问题的能力是很重要的。这种能力主要通过实习、实验、作业、课程设计、毕业设计等实践性的课程或教学环节来培养。金工实习是其中的一门重要课程。在金工实习中,学生亲自动手操作各种机床设备,使用各种刀具、卡具、量具,尽可能结合生产进行各个工种的操作培训。在有条件的情况下,还要安排综合性训练、工艺设计等训练环节。

3) 培养良好的思想和作风 对于多数大学生来说,参加金工实习是他们第一次走进工厂,走进生产第一线,拜劳动者为师,向工人师傅学习,并以普通劳动者的身份参加创造物质财富的劳动,同时接受社会化生产的熏陶,并进行组织性、纪律性的教育。他们将亲身感受到劳动的艰辛,体验到劳动成果的来之不易,增进对劳动人民的思想感情。所有这些,对于大学生形成坚定正确的政治方向、艰苦奋斗的创业精神、勤奋创新的工作态度和严谨求实的科学作风,必将起到重要的作用。

第一篇 工程材料基础知识

第 1 章 工程材料

实训要求:

1. 了解金工实习的地位和作用、目的和要求。
2. 了解常用金属及非金属材料的应用。
3. 了解钢铁材料的常用热处理工艺。

1.1 概 述

工程材料是指各工程领域中使用的材料。

工程材料按其性能特点可分为结构材料和功能材料。结构材料通常以硬度、强度、塑性、冲击韧度等力学性能为主,兼有一定的物理、化学性能。而功能材料是以光、电、声、磁、热等特殊的物理、化学性能为主的功能和效应材料。

材料是制造有用物品的基础。当今社会,材料、信息和能源技术已构成现代人类社会的三大支柱,而且能源和信息的发展都离不开材料,所以,世界各国都把研究、开发新材料放在突出的地位。

工程材料中最典型的是金属和非金属。

1.1.1 金属材料

金属材料是人们最为熟悉的一种材料,它是人类社会可接受、能经济地制造有用器件(或物品)的固体物质。金属材料是目前制造业使用最为广泛的材料,它具有许多优良的综合性能,如物理性能、化学性能、力学性能、工艺性能等,因而广泛应用于现代科技和日常生活中,可采用各种加工方法制成各种形状和性能的零件。工程上使用的材料种类繁多,有许多不同的分类方法。按化学成分、分子结合的特点,可将工程材料分为金属材料、非金属材料和复合材料三大类,见表 1-1。

表 1-1 工程材料的分类

金属材料		非金属材料			复合材料
黑色金属材料	有色金属材料	无机非金属材料	有机高分子材料		
碳素钢、合金钢、铸铁等	铝、镁、铜、锌及其合金等	水泥、陶瓷、玻璃	合成高分子材料(塑料、合成纤维、合成橡胶等)	天然高分子材料(木材、纸、纤维、皮革等)	金属基复合材料、塑料基复合材料、橡胶基复合材料、陶瓷基复合材料等

金属材料可分为黑色金属材料和有色金属材料。黑色金属材料主要是铁基金属合金,

包括碳素钢、合金钢、铸铁等；有色金属材料包括轻金属及其合金、重金属及其合金等。而非金属材料可分为陶瓷等无机非金属材料 and 有机高分子材料。有机高分子材料包括塑料、橡胶及合成纤维等。由上述两种或两种以上不同化学性质或不同组织结构的材料经人工合成后，获得的多相材料称为复合材料。

金属材料的性能分为使用性能和工艺性能，见表 1-2。

表 1-2 金属材料的性能

性能名称		性能内容		
使用性能	物理性能	包括密度、熔点、导电性、导热性及磁性等		
	化学性能	金属材料抵抗各种介质的侵蚀能力,如抗腐蚀性性能等		
	力学性能	强度	在外力作用下材料抵抗变形和破坏的能力,分为抗拉强度 σ_b 、抗压强度 σ_k 、抗弯强度 σ_{bb} 及抗剪强度 τ_b ,单位均为 MPa	
		硬度	衡量材料软硬程度的指标,较常用的硬度测定方法有布氏硬度(HBS, HBW)、洛氏硬度(HRC)和维氏硬度(HV)等	
		塑性	在外力作用下材料产生永久变形而不发生破坏的能力,常用指标是断后伸长率 δ_5 、 δ_{10} (%)和断面收缩率 ψ (%), δ 和 ψ 越大,材料塑性越好	
		冲击韧度	材料抵抗冲击力的能力。常把各种材料受到冲击破坏时,消耗能量的数值作为冲击韧度的指标,用 α_k (J/cm ²)表示。冲击韧度值主要取决于塑性、硬度,尤其是温度对冲击韧度值的影响更具有重要的意义	
		疲劳强度	材料在多次交变载荷作用下而不致引起断裂的最大应力	
工艺性能	包括热处理工艺性能、铸造性能、锻造性能、焊接性能及切削加工性能等			

金属材料按照用途可分为两大类，即结构材料和功能材料。结构材料通常指工程上对硬度、强度、塑性及耐磨性等力学性能有一定要求的材料，主要包括金属材料、陶瓷材料、高分子材料及复合材料等。功能材料是指具有光、电、磁、热、声等功能和效应的材料，包括半导体材料、磁性材料、光学材料、电介质材料、超导体材料、非晶和微晶材料、形状记忆合金等。

金属材料按照应用领域还可分为信息材料、能源材料、建筑材料、生物材料和航空材料等多种类别。

黑色金属材料中使用最多的是钢铁，钢铁是世界上的头号金属材料，年产量高达数亿吨。钢铁材料广泛用于工农业生产及国民经济各部门，例如，各种机器设备上大量使用的轴、齿轮、弹簧，建筑上使用的钢筋、钢板，以及交通运输中的车辆、铁轨、船舶等。通常所说的钢铁是钢与铁的总称。实际上钢铁材料是以铁为基体的铁碳合金，当碳的质量分数大于 2.11% 时称为铁，当碳的质量分数小于 2.11% 时称为钢。

为了改善钢的性能，人们常在钢中加入硅、锰、铬、镍、钨、钼及钒等合金元素。它们有着各自的作用，有的提高强度，有的提高耐磨性，有的提高抗腐蚀性能等等。在冶炼时有目的地向钢中加入合金元素就形成了合金钢。合金钢中合金元素含量虽然不多，但具有特殊的作用。合金钢种类很多，按照性能与用途不同，合金钢可分为合金结构钢、合金工具钢、不锈钢、耐热钢、超高强度钢等。

人们可以按照生产实际提出的使用要求，加入不同的合金元素而设计出不同的钢种。