

普通高等院校“十一五”规划教材
普通高等院校机械类精品教材



顾问 杨叔子 李培根

图解金工实训

TUJIE JINGONG SHIXUN

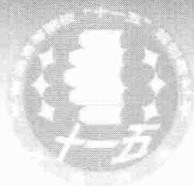
(第二版)

张力重 杜新宇 主编
王林鸿 主审



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>



普通高等院校“十一五”规划教材
普通高等院校机械类精品教材

顾 问 杨叔子 李培根

图解金工实训

(第二版)



主 编 张力重 杜新宇

副主编 孙新国 魏 飞

主 审 林 鸿

常州大学图书馆
藏书章



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

图解金工实训(第二版)/张力重 杜新宇 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2011.9
ISBN 978-7-5609-4251-3

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 057352 号

图解金工实训(第二版)

张力重 杜新宇 主编

策划编辑:俞道凯

责任编辑:吴 晗

封面设计:潘 群

责任校对:祝 菲

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉楚海文化传播有限公司

印 刷:华中科技大学印刷厂

开 本:787mm×960mm 1/16

印 张:12.25 插页:2

字 数:283千字

版 次:2011年9月第2版第4次印刷

定 价:22.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书是一本有趣的书，书中的主要内容全部用贴切的成语或四字词语提炼出来，并用生动形象的插图和浅显易懂的文字来加以描述；本书更是一本有用的书，其中所涉及的知识技能均来自教学一线和企业的实践经验，都是必需的，也是基本够用的。本书所介绍的创新概念和案例可以帮助学生打开思路，所讲述做人的道理更是会对成长中的学生起到“提醒”的作用。对于教学中司空见惯的现象——有的理论课教师知其所以然，却不知其然；有的实践指导教师知其然，却不知其所以然，本书能起到一定的释疑解惑的作用。

本书共分四篇，介绍了有关工程材料及其成形方法、切削加工手段的十个课题，以及创新设计的三个课题。

本书既可作为普通本科及高职高专院校的机械类、近机类、非机类各工科专业，以及管理类、艺术类等文科专业金工实训的教材，也可作为其他有关机械类专业课程、其他培训课程的辅助用书，还可作为教师的参考书。

序

“爆竹一声除旧，桃符万户更新。”在新年伊始，春节伊始，“十一五规划”伊始，来为“普通高等院校机械类精品教材”这套丛书写这个“序”，我感到很有意义。

近十年来，我国高等教育取得了历史性的突破，实现了跨越式的发展，毛入学率由低于10%达到了高于20%，高等教育由精英教育而跨入了大众化教育。显然，教育观念必须与时俱进而更新，教育质量观也必须与时俱进而改变，从而教育模式也必须与时俱进而多样化。

以国家需求与社会发展为导向，走多样化人才培养之路是今后高等教育教学改革的一项重要任务。在前几年，教育部高等学校机械学科教学指导委员会对全国高校机械专业提出了机械专业人才培养模式的多样化原则，各有关高校的机械专业都在积极探索适应国家需求与社会发展的办学途径，有的已制订了新的人才培养计划，有的正在考虑深刻变革的培养方案，人才培养模式已呈现百花齐放、各得其所的繁荣局面。精英教育时代规划教材、一致模式、雷同要求的一统天下的局面，显然无法适应大众化教育形势的发展。事实上，多年来许多普通院校采用规划教材就十分勉强，而又苦于无合适教材可用。

“百年大计，教育为本；教育大计，教师为本；教师大计，教学为本；教学大计，教材为本。”有好的教材，就有章可循，有规可依，有鉴可借，有道可走。师资、设备、资料（首先是教材）是高校的三大教学基本建设。

“山不在高，有仙则名。水不在深，有龙则灵。”教材不在厚薄，内容不在深浅，能切合学生培养目标，能抓住学生应掌握的要言，能做到

到彼此呼应、相互配套,就行,此即教材要精、课程要精,能精则名、能精则灵、能精则行。

华中科技大学出版社主动邀请了一大批专家,联合了全国几十个应用型机械专业,在全国高校机械学科教学指导委员会的指导下,保证了当前形势下机械学科教学改革的发展方向,交流了各校的教改经验与教材建设计划,确定了一批面向普通高等院校机械学科精品课程的教材编写计划。特别要提出的,教育质量观、教材质量观必须随高等教育大众化而更新。大众化、多样化决不是降低质量,而是要面向、适应与满足人才市场的多样化需求,面向、符合、激活学生个性与能力的多样化特点。“和而不同”,才能生动活泼地繁荣与发展。脱离市场实际的、脱离学生实际的一刀切的质量不仅不是“万应灵丹”,而是“千篇一律”的桎梏。正因为如此,为了真正确保高等教育大众化时代的教学质量,教育主管部门正在对高校进行教学质量评估,各高校正在积极进行教材建设,特别是精品课程、精品教材建设。也因为如此,华中科技大学出版社组织出版普通高等院校应用型机械学科的精品教材,可谓正得其时。

我感谢参与这批精品教材编写的专家们!我感谢出版这批精品教材的华中科技大学出版社的有关同志!我感谢关心、支持与帮助这批精品教材编写与出版的单位与同志们!我深信编写者与出版者一定会同使用者沟通,听取他们的意见与建议,不断提高教材的水平!

特为之序。

中国科学院院士
教育部高等学校机械学科指导委员会主任

杨红子

2006.1

第二版前言

百闻不如一见，百见不如一干。这句话可以说形象地道出了实践教学的重要性。

作为教学环境工程氛围最浓厚，教学内容涉及知识、技能范围最广，教学时间最长且集中进行的实践教学环节之一，金工实训越来越受到国内外各类高等院校所重视，无论是教学内容的拓展及教学手段的更新，还是参与实训学生的专业构成，都与以往不可同日而语。当年清华大学、上海交通大学以及四川大学等率先尝试的在文史哲类专业学生中开展金工实训的“吃螃蟹”之举，如今在国内高等教育界已形成普遍共识，在很多大学几已成教学常态。

然而编者也不无遗憾地看到，与上述教学改革新形势不相适应的是，作为教学过程中最重要的教学文件之一的金工实训教材，却依然是“千书一面”，即使有所谓“机械类”、“近机类”和“非机类”之分，也不过仅仅是在内容的广度和深度上有所区别而已，既未考虑到两大类专业教学对象的基础以及教学目的有何异同，也未真正考虑到大一、大二新生的特点（缺乏相关专业基础知识）和教学本身的特点（以实践训练为主）。本就令人望而生畏的内容，再配上一副枯燥的外表，就像一盘食物，因为色、香、味不佳而无法吸引人品尝，再有营养也起不到作用。

基于以上认识，本书力改此类教材《工程材料与成形工艺》和《机械制造技术》缩写本的传统面目，以全新的风格呈献给读者。

和其他同类教材相比，本书具备以下几个特色。

(1) 形式活泼 以图为主、图文并茂，除了传统插图外，还增加了一些漫画。

(2) 内容精练 遵循“必需”、“够用”的原则，不刻意追

求知识的完整性、系统性；讲解深入浅出，力求一语中的。相对于传统的“去除型”教材（编入的内容很多，而在实训中涉及的却较少），本书秉持的是“生长型”的理念（对于想继续深入了解相关知识的学生，可登录相关国家级精品课程网站，或参阅其他优秀参考书）。

(3) 实用性强 既有各工种加工工艺实例，又有从企业生产实践中提炼出的一些实用经验和技能；既有传统的金工基础训练内容，又有适应新形势下高等工程训练教学改革和创新设计内容，全书还贯穿着素质教育的理念。所以对指导教师在金工实训中指导教学也将会较大帮助。

(4) 通用性高 基于以上几点，本书将模糊本科与高职高专，以及机械类与近机类、非机类专业之间的界限，适用性空前提高。

本书由张力重、杜新宇主编，参加编写人员为：张力重（前言、第一篇、第二篇课题一、第三篇、第四篇，书中部分插画、插图），杜新宇（第二篇课题二、课题五、课题九），孙新国（第二篇课题四、课题六、课题十），魏飞（第二篇课题三、课题七、课题八）。全书由张力重统稿，由南阳理工学院王林鸿教授主审。

在本书编写过程中，多少参考了一些优秀教材，在此一并向原作者表示诚挚的感谢！

由于水平有限，编写时间仓促，书中难免存在错误和疏漏之处，恳请读者批评指正。

编 者
2011年4月

前言

能否真正站在教材的使用者——学生的角度去看待一本教材的适用性，应是教材的编写者——教师所应该认真思考的问题。

作为面向大一、大二学生的金工实训教材，因其使用对象的特点（缺乏相关专业基础知识）和教学本身的特点（以实践训练为主），应在激发学生兴趣，帮助其尽快建立起机械制造感性认识方面下大工夫。作一个形象的比喻，金工实训及其教材要像一座新奇的花园那样，能使学生流连忘返，产生深入探究其地下宝藏的浓厚兴趣，至于如何才能真正发掘到这些宝藏，则是后续相关课程要解决的问题。

基于以上认识，本书力改此类教材《工程材料与成形工艺》和《机械制造技术》缩写本的传统面目，以全新的风格呈献给读者。

和其他同类教材相比，本书具备以下几个特色。

(1) 形式活泼 以图为主，图文并茂，除了传统插图外，还增加了一些漫画。

(2) 内容精练 遵循“必需”、“够用”的原则，不刻意追求知识的完整性、系统性；讲解深入浅出，力求一语中的。相对于传统的“去除型”教材（编入的内容很多，而在实训中涉及的却较少），本书秉持的是“生长型”的理念（对于想继续深入了解相关知识的学生，可登录相关国家级精品课程网站，或参阅其他优秀参考书）。

(3) 实用性强 既有各工种加工工艺实例，又有从企业生产实践中提炼出的一些实用经验和技能；既有传统的金工基础训练内容，又有适应新形势下高等工程训练教学改革创

新设计内容。全书还贯穿着素质教育的理念，所以对指导教师在金工实训中指导教学也将会有较大帮助。

(4) 通用性高 基于以上几点，本书将模糊本科与高职高专，以及机械类与近机类、非机类专业之间的界限，适用性空前提高。

本书由张力重、王志奎主编，参加编写人员（均为南阳理工学院教师）有：张力重（前言、第一篇、第二篇课题一、第三篇、第四篇，书中部分插画、插图），林红旗（第二篇课题二、课题四、课题五），王志奎（第二篇课题三），杜新宇（第二篇课题六、课题八、课题九），魏飞（第二篇课题七），刘品潇（第二篇课题十）。全书由张力重统稿，由南阳理工学院王林鸿教授主审。

在本书编写过程中，多少参考了一些优秀教材，在此一并向原作者表示诚挚的感谢！

由于水平有限、编写时间仓促，书中难免存在缺点甚至错误，恳请读者批评指正。

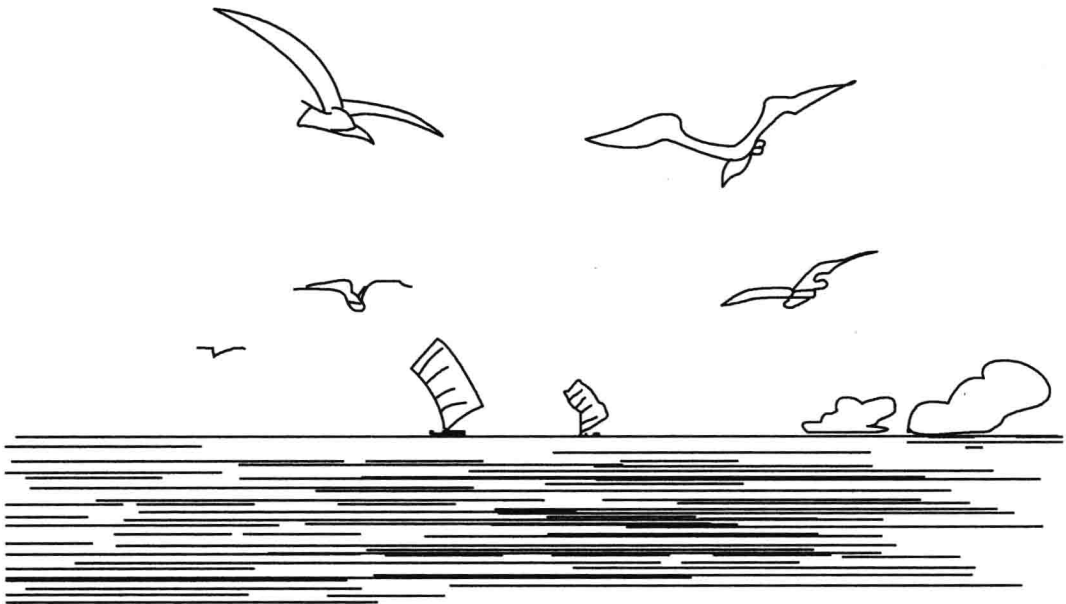
编 者
2008年1月

目 录

| | |
|-----|-----------------------|
| 3 | / 第一篇 疑问重重 |
| 4 | / 问题一 厉兵秣马——金工实训都干些啥 |
| 5 | / 问题二 有的放矢——金工实训是为了啥 |
| 6 | / 问题三 未雨绸缪——金工实训要注意啥 |
| 7 | / 第二篇 拨云见日 |
| 8 | / 课题一 有备无患——机械制造基础知识 |
| 19 | / 课题二 有模有样——铸造 |
| 35 | / 课题三 不打不成器——锻压 |
| 47 | / 课题四 钢铁裁缝——焊接与切割 |
| 63 | / 课题五 脱胎换骨——热处理 |
| 75 | / 课题六 做事圆滑——车工 |
| 100 | / 课题七 多才多艺——铣工 |
| 114 | / 课题八 精益求精——磨工 |
| 126 | / 课题九 匠心巧手——钳工 |
| 160 | / 课题十 按图索骥——数控加工 |
| 173 | / 第三篇 奇思妙想 |
| 174 | / 课题一 标新立异——创新设计的基本概念 |
| 175 | / 课题二 殊途同归——创新设计的主要方法 |
| 176 | / 课题三 不同凡响——创新设计的典型实例 |

- 181 / 第四篇 任重道远
- 182 / 问题一 秋后算账——金工实训到底值不值
- 183 / 问题二 知己知彼——社会需要什么样的人
- 184 / 问题三 亡羊补牢——以后的路应该怎样走
- 185 / 参考文献

学 会 做 人
学 会 学 习
学 会 做 事
学 会 生 活



第一篇

· 疑问重重 ·

一进校就见校园里许多同学穿着工作服来来往往，挺神秘的，不知道他们在干啥。一打听，说是参加什么“金工实训”，还听说全校好多系、好多专业的同学都必须参加。看来，这“金工实训”对我们是相当重要的。可这“金工实训”到底是干什么的？参加它有什么用？真是一头雾水。



问题一 || 厉兵秣马——金工实训都干些啥

顾名思义，金工实训就是关于金属加工的实践训练，又称为金工实习。在金工实训中，每个学生都要接受以下几个方面的严格训练（见图1.1.1）。

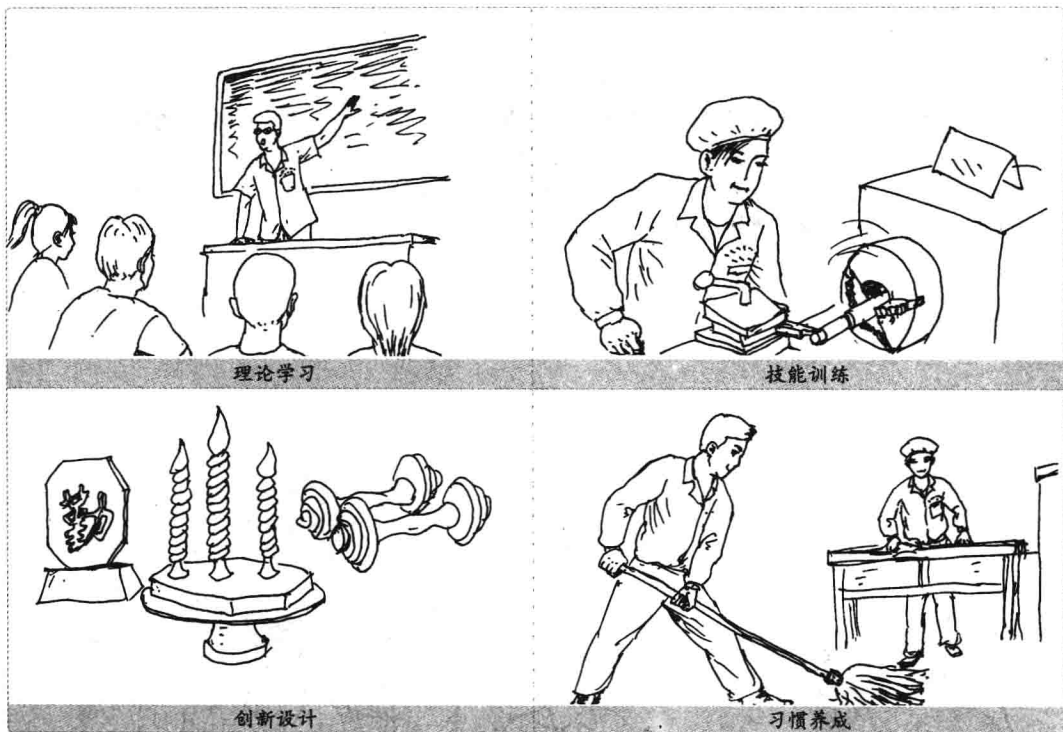


图1.1.1 金工实训的训练内容



在金工实训中，你会感受到进入大学以来久违了的充实和激情。至于能学到什么东西，好不好玩——自己去体会吧！

问题二 || 有的放矢——金工实训是为了啥

第一，便于后续课程的学习，有助于提高就业竞争力。

当今社会，现代制造业的产品可以说是无处不在。而高等工科专业的学生，包括管理类学生，毕业时最广阔的就业市场就是制造业。

有了金工实训的经历，获得了一定的有关制造业的感性认识，在以后的专业学习中，就会如虎添翼，增加就业竞争的砝码。

第二，全面检验、培养、提高综合素质，为将来的发展打下良好基础。

金工实训有以下四大特点。



严

即作息考勤严，安全操作规范严，成绩考核严。这对一个人的自律意识、诚信意识绝对是一个不小的挑战。

累

即实训强度大，容易使人疲劳。实训各个工种都有其规定的操作姿势，而且要长时间、全神贯注地进行操作，这对一个人的体能、意志都是很好的磨炼。

险

即实训场地复杂，设备种类多，危险因素多，必须时刻注意人身、设备以及产品的安全。这对一个人的安全意识、应变能力都是严峻的考验。

实

即实训的实践性突出，学到的都是实实在在的知识和技能、经验和教训。这对一个人的求实精神、技术应用能力，都是很好的培养和提高。

诚信意识、创新精神、实践能力，可以说是我国专业技术人员综合素质当中普遍最为薄弱的三个方面。作为贯穿工科学生大学生涯始终的工程训练的基础和重要一环，金工实训营造的工程氛围，是其他教学环节所难以比拟的，它对一个学生综合素质的考验更为全面、严格，从而可以使学生及早发现自己的长处和不足，结合自己的职业生涯规划，有意识地采取针对性措施，弥补缺陷、强化不足、巩固优势，尽快完善自己。