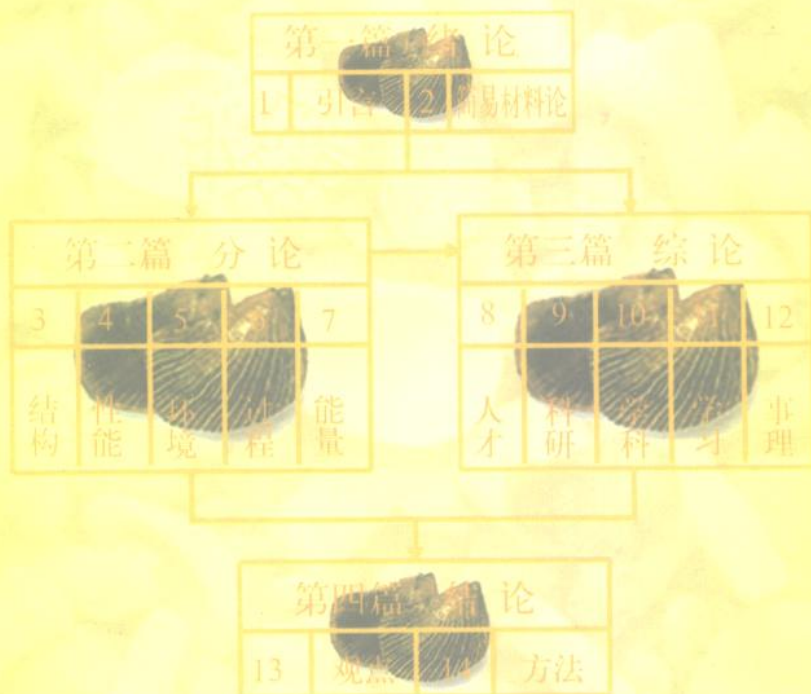




材料学方法论的应用—— 拾贝与贝雕

肖纪美 著



冶金工业出版社

TB3-10
463307

国家科学技术学术著作出版基金资助出版

材料学方法论的应用 ——拾贝与贝雕

肖纪美 著



北 京
冶金工业出版社
2000

内 容 提 要

本书是著者大学毕业 57 年来,在材料学的海滨沙滩上的“拾贝”及组装而成的“贝雕”。全书分四篇,共 14 章,由引论经分论、综论到结论。第一篇引论,共 2 章:引入问题;简介材料问题。第二篇分论,共 5 章:先分别简易地论述微观材料学中 5 个关键命题——性能、结构、环境、过程、能量;然后,示例地讨论其他事物中的这些问题。第三篇综论,共 5 章:综合地运用第二篇的五论,从第 8 至第 12 章,依次讨论 5 个宏观问题:人才、科研、学科、学习、事理。尝试从材料论总结的“物理”,推广到“人理”和“事理”。第四篇结论,共 2 章:第 13 章及第 14 章分别总结 5 点事物观及 3 类方法。本书讨论了学人感兴趣的 14 个共同命题——概念、推理、性能、结构、环境、过程、能量、人才、科研、学科、学习、事理、观点、方法,可供广大科技人员和教师阅读。

图书在版编目(CIP)数据

材料学方法论的应用——拾贝与贝雕/肖纪美著. —北京:
冶金工业出版社, 2000. 4

ISBN 7-5024-2542-X

I. 材… II. 肖… III. 材料科学-方法论
IV. TB3-03

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 14363 号

出版人 卿启云(北京沙滩高祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 张卫 美术编辑 李心 责任校对 侯璐 责任印制 牛晓波

北京源海印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2000 年 4 月第 1 版, 2000 年 4 月第 1 次印刷

850mm×1168mm 1/32; 10.125 印张; 272 千字; 300 页; 1-1200 册

25.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64044283

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

序

本书总结了著者大学毕业后,57年来在材料学领域内从事教学、科研、生产、咨询、规划制定、评审等工作的经验。如书题所示,本书是一个材料学者用自己所总结的方法论,去观察、分析和理解世界,包括广泛的人文社会现象和自然现象。

如本书封面中的图所示,本书分四篇 14 章:四篇由“引论”,经“分论”、“综论”至“结论”。

第 1 章“引言”包括五节——解题、经历、目的、结构和方法,分别回答本书是什么?什么人写?为什么写?内容?所选用的方法?第 2 章“简易材料论”,参照《易传》中“易一名而含三义”,尝试以简易的方式,总结材料中不易的变易法则。共两节:§1 论述材料、材料问题、推理、因果关系四个基本概念,分别介绍定义、模型化、推理、因果四类方法,共计 $1+2+3+1=7$ 个法则;§2 论述结构、性能、环境、过程、能量五个基础环节,共计 $1+1+5+3+8=18$ 种方法。因此,第一篇的第 1 章引入问题;第 2 章作为纲领,统率全书。

第二篇包括第 3 至第 7 章,分论材料学方法论中的五个关键问题——结构、性能、环境、过程、能量。第 3 章“结构论”,概述了结构的广义、表述、重要性、优化、通论及社会稳定性。第 4 章“性能论”,简述了概念和四类分析方法;通论了与“性能”名异而实同的概念——才能、功能、效能、效益、效果、能力、表现、行为、智能、作用、效应、响应、输出等。第 5 章“环境论”,首先概论了环境的定义、划分、作用和对待;然后从可持续发展、文化背景、改革和时势四方面分论了环境的作用。第 6 章“过程论”分三节:§1 从定义、划分及自然过程原理三方面引入问题;§2 分论了四个过程——

断裂与腐蚀、灵魂失效、经济体制转变、升落；§3 结论，除总结方法之外，再讨论旅游及游动。第7章“能量论”分三节：§1 从六个层次分析了合金能量学；§2 通论了能量的共性问题——定义、方向、能力、转变、守恒、开放；§3 示例地论述社会现象的能量论——科技是第一生产力，乌金与热情，友谊与报应。

第三篇的综论，应用第二篇的五论，从第8至第12章，依次地论述了人才、科研、学科、学习和事理五个人及事的问题。第10章“学科论”，较详细地讨论两个问题——相似和类比 (§2)，以及交叉科学 (§3) 的概念、发生和发展。第11章“学习论”的 §5.2，介绍了著者出版的十本专著的体系，是学习经历的举例。在第12章“事理论”中，§1 引入人、物、事、景、情、意之间的关系；§2 及 §3 分别论述“会议”与“表达”，§4 及 §5 分别议论两个热门话题——“知识经济”与“生态”；§6 及 §7 分别讨论冷静分析的两个观点——“适中”与“算计”，§8 为结束语：思索寻创新；学习求理解。

第四篇的结论分两章。第13章“观点”，在提出材料观之后，总结五个共性观点：沧桑是正道，诸法因缘起，实践是第一，事物无完整，系统需开放。第14章“方法”分三节：§1 讨论历史、系统、功能、环境、逻辑五种方法；§2 概论口头和文字的表述方法；§3 治学·求索结束本书。

为了便于查阅及抽读：本书备有详细的正文目录、图目录、表目录、定义索引、引语索引、韵文·对联索引；文献则尽可能注明页码。

前言

《拾贝与贝雕》，题简而隐，不确切；正题为《材料学方法论的应用》。全题则是一个学者终生在材料学海“拾贝”及所制作的“贝雕”的表述，表明一个材料学者用他自己所总结的“方法论”，去观察、分析和理解世界，包括广泛的人文社会现象和自然现象。

百川归大海，故“学海”可汇集诸子百家；学术山头，止而难长，在无情风雨的风化后，还会溶解或整体地流入百川，并矮小消失。当然，诸子百家汇入学海之后，或化合成有用或无用的、美或丑的结晶，或被磨去棱角，成为漂亮的卵石。仿牛顿 1727 年临终前有关“拾贝”的警句，整理札记，构思而成本书。

本书是多学科类比与交叉：一方面，作为一个材料学者，著者应用多学科而组成“材料学的方法论”；另一方面，著者又运用这个方法论，去认识广泛的人文社会现象和自然现象。因此，为了抒情达意、明理述怀，所采用的论述方法是多种的：既有严谨的理性方法和方式，如形式逻辑的定义、划分、推理，数学方程，化学反应式等，又有非理性（即悟性）的思维方法和方式，如直觉、顿悟、类比、韵文、对联等。著者深信：“学科的领域在变化，学科之间的界限是模糊的”；“人的生命在于运动；学科的发展需要交叉结合”。

图与表有助于表述概念、判断和推理，并且有许多是“意在不言”中；方程式 (Equation) 可定量地表示概念之间的关系；定义 (Definition) 用文字来明确概念；引语 (Citation) 可溯源而获启示；韵文 (诗词) (Poem) 及对联可使人有所悟，有助于抒情达意、明理述怀；这六者，分别冠以图、表、E、D、C 及 P，并分章编号为 $xa \cdot b$ ，如图 2.1 为第 2 章第 1 图，C10.8 为第 10 章第 8 个引语，余类推。每章之首，用黑体字刊登警句，引导读者进入；封面及简易目录展示全书内容。备有详细目录及图、表目录，并附引语、定义及诗词

对联索引目录,供读者选用。参考文献分四类:A、B及C类分别是著者专著、宏观问题论文及国际会议的大会邀请报告,D类为其他参考文献,供读者进一步选读。

书稿完成时,回忆治学往事,特别要感谢七十多年来师友们的指点和帮助;老伴洪镜纯四十六年来在国内外的风雨同舟。此书的出版,蒙国家科技学术著作出版基金委员会1998年度的资助,特此致谢。

此书是著者一生学·问·思·辨·行的体会,作为礼物,献给哺育我成长的祖国。我爱她,因为我与她同呼吸、共患难。

敬请读者和专家们批评、交流和指正。

北京科技大学

肖纪美

1999年2月

简 明 目 录

第一篇 引 论

第 1 章 引言	(1)
第 2 章 简介——简易材料论	(15)

第二篇 分 论

第 3 章 结构论	(33)
第 4 章 性能论	(48)
第 5 章 环境论	(57)
第 6 章 过程论	(67)
第 7 章 能量论	(106)

第三篇 综 论

第 8 章 人才论	(131)
第 9 章 科研论	(143)
第 10 章 学科论	(162)
第 11 章 学习论	(197)
第 12 章 事理论	(216)

第四篇 结 论

第 13 章 观点——事物观	(272)
第 14 章 方法——方法论	(278)
附录	(286)
参考文献	(293)

目 录

第一篇 引 论

第1章 引言	(1)
§1 释题	(1)
§1.1 学海拾贝	(2)
§1.2 贝雕与三产	(3)
§1.3 拾贝与贝雕	(3)
§1.4 学海与山头	(3)
§2 经历	(4)
§3 目的	(8)
§4 结构	(11)
§5 方法	(12)
第2章 简介——简易材料论	(15)
§1 基本概念	(15)
§1.1 一个定义——材料	(15)
§1.2 两个框图——材料问题	(18)
§1.3 三条途径——推理	(20)
§1.4 四因论——因果关系	(23)
§2 基础环节	(26)
§2.1 性能——1个符号	(26)
§2.2 结构——1个方程	(27)
§2.3 环境——5个对待	(28)

§ 2.4 过程——3条原理	(29)
§ 2.5 能量——8个分析方法	(30)

第二篇 分 论

第3章 结构论	(33)
---------------	------

§ 1 概论	(33)
§ 1.1 材料结构	(33)
§ 1.2 广义的结构	(34)
§ 1.3 表述	(35)
§ 1.4 重要性	(37)
§ 1.4.1 经济体制	(37)
§ 1.4.2 技术科学问题	(38)
§ 1.4.3 诗词结构	(39)
§ 2 优化	(40)
§ 2.1 定义	(40)
§ 2.2 钢铁工业结构优化	(40)
§ 3 稳定性	(41)
§ 3.1 材料结构	(42)
§ 3.2 社会稳定	(44)
§ 3.3 通论	(45)
§ 4 结语	(46)

第4章 性能论	(48)
---------------	------

§ 1 概念	(48)
§ 1.1 定义	(48)
§ 1.2 划分	(49)
§ 2 分析方法	(50)
§ 2.1 黑箱法	(50)
§ 2.2 相关法	(51)

§ 2.3 过程法	(51)
§ 2.4 环境法	(52)
§ 3 通论	(53)
§ 4 结语	(55)
第 5 章 环境论	(56)
§ 1 概论	(56)
§ 1.1 定义	(56)
§ 1.2 划分	(56)
§ 1.3 作用	(57)
§ 1.4 对待	(57)
§ 2 分论	(59)
§ 2.1 可持续发展	(59)
§ 2.2 文化背景	(61)
§ 2.3 改革环境	(62)
§ 2.4 时势造英雄	(63)
§ 3 结语	(63)
第 6 章 过程论	(66)
§ 1 引论	(66)
§ 1.1 定义及问题	(66)
§ 1.2 类型及划分	(67)
§ 1.3 自然过程原理	(68)
§ 2 分论	(68)
§ 2.1 断裂与腐蚀	(69)
§ 2.1.1 断裂分析	(69)
§ 2.1.2 断裂化学问题	(70)
§ 2.1.3 社会的断裂现象	(74)
§ 2.1.4 腐蚀广论	(76)
§ 2.2 灵魂失效	(79)

§ 2.3 经济体制转变·····	(81)
§ 2.3.1 两种体制·····	(81)
§ 2.3.2 转变历程·····	(82)
§ 2.3.3 社会主义市场经济·····	(82)
(A)演变·····	(82)
(B)系统·····	(83)
§ 2.3.4 宏观调控·····	(85)
§ 2.3.5 法制经济·····	(86)
§ 2.4 升落过程·····	(87)
§ 2.4.1 能级结构·····	(87)
§ 2.4.2 环境与性能·····	(88)
§ 2.4.3 升落过程·····	(89)
§ 2.4.4 人到老年·····	(90)
§ 3 结论·····	(93)
§ 3.1 方法及本章结构·····	(93)
§ 3.2 旅游·····	(94)
§ 3.3 流动·····	(100)
第7章 能量论·····	(105)
§ 1 合金能量学·····	(105)
§ 1.1 绪论——第Ⅰ层次·····	(105)
§ 1.2 关系——第Ⅱ层次·····	(106)
§ 1.3 计算——第Ⅲ层次·····	(108)
§ 1.4 应用——第Ⅳ、Ⅴ层次·····	(111)
§ 2 通论·····	(112)
§ 2.1 定义、量纲和方向·····	(112)
§ 2.2 能力与能量·····	(114)
§ 2.2.1 结合能与结合力·····	(114)
§ 2.2.2 应用——自然现象·····	(115)
§ 2.2.3 引申——社会现象·····	(117)

§ 2.3 转变、守恒和开放	(120)
§ 2.3.1 转变与守恒	(120)
§ 2.3.2 开放系统	(121)
§ 3 社会现象的能量论	(122)
§ 3.1 科学技术是第一生产力	(122)
§ 3.2 乌金与热情	(124)
§ 3.3 友谊与报应	(125)

第三篇 综 论

第 8 章 人才论	(131)
§ 1 概念	(131)
§ 1.1 定义	(131)
§ 1.2 判据	(132)
§ 2 才能	(132)
§ 3 知识结构	(133)
§ 4 过程	(135)
§ 4.1 教育过程	(135)
§ 4.2 使用过程	(136)
§ 4.3 流动过程	(137)
§ 5 能量	(139)
§ 6 结语	(141)
第 9 章 科研论	(143)
§ 1 引言	(143)
§ 2 类型及功能	(144)
§ 3 科研结构	(146)
§ 4 过程及方法	(149)
§ 4.1 选题	(149)
§ 4.2 研究方法	(155)

§ 4.3 评价	(157)
§ 5 能量及结语	(159)
第 10 章 学科论	(162)
§ 1 引言	(162)
§ 1.1 概念	(162)
§ 1.2 开放性	(164)
§ 2 相似和类比	(164)
§ 2.1 相似和相关	(164)
§ 2.2 类比	(166)
§ 2.2.1 勇敢的类比	(166)
§ 2.2.2 物理学中其他的重要发展	(167)
§ 2.2.3 材料学四论的延伸	(169)
(1)无机化学.....	(169)
(2)有机化学.....	(170)
(3)分子生物物理学.....	(170)
(4)心理学.....	(171)
§ 2.3 类型	(174)
§ 2.3.1 高可靠性的类比	(174)
§ 2.3.2 借鉴性的类比	(176)
(1)功能.....	(176)
(2)结构.....	(177)
(3)寓言和比喻.....	(179)
(4)模仿和超越.....	(182)
(5)微观与宏观.....	(187)
§ 3 交叉科学	(189)
§ 3.1 概念	(189)
§ 3.1.1 相关现象	(189)
§ 3.1.2 定义	(190)
§ 3.1.3 划分	(191)

§ 3.2 发生	(192)
§ 3.2.1 社会发展的需要	(192)
§ 3.2.2 学科发展的大趋势	(193)
(1)时代的特征.....	(193)
(2)丰收的地带.....	(193)
(3)实践的见证.....	(194)
§ 3.3 发展	(194)
§ 3.3.1 综合学科	(194)
§ 3.3.2 交叉学科	(195)
第 11 章 学习论	(197)
§ 1 引言	(197)
§ 2 目的——才能和能量	(199)
§ 2.1 适应、改变和提高.....	(199)
§ 2.2 学习结果	(201)
§ 3 内容——知识结构	(202)
§ 4 方法——学习过程	(203)
§ 4.1 三观点	(203)
§ 4.2 四步曲	(204)
§ 5 经历——资料整理	(206)
§ 5.1 举例	(206)
§ 5.1.1 《腐蚀金属学》.....	(206)
§ 5.1.2 《高速钢的金属学问题》.....	(206)
§ 5.1.3 《金属的韧性、与韧性》.....	(206)
§ 5.1.4 《不锈钢的金属学问题》.....	(207)
§ 5.1.5 《合金能量学》.....	(208)
§ 5.1.6 《合金相与相变》.....	(209)
§ 5.1.7 《材料的应用与发展》.....	(209)
§ 5.1.8 《应力作用下的金属腐蚀》.....	(209)
§ 5.1.9 《材料学的方法论》.....	(210)

§ 5.1.10 《腐蚀总论》·····	(211)
§ 5.1.11 《金属材料学的原理和应用》·····	(212)
§ 5.2 小结 ·····	(214)
第 12 章 事理论 ·····	(216)
§ 1 引言 ·····	(216)
§ 1.1 人·物·事·景·情·意·····	(216)
§ 1.2 事理 ·····	(220)
§ 2 会议 ·····	(221)
§ 2.1 类型与特征 ·····	(221)
§ 2.2 五因素 ·····	(222)
§ 2.2.1 功能 ·····	(222)
§ 2.2.2 结构 ·····	(222)
§ 2.2.3 环境 ·····	(223)
§ 2.2.4 过程和能量 ·····	(223)
§ 2.3 评家与学人 ·····	(224)
§ 3 表达 ·····	(225)
§ 3.1 目的和方式 ·····	(225)
§ 3.2 书面表达——窗櫺和结构 ·····	(226)
§ 3.2.1 窗櫺 ·····	(226)
§ 3.2.2 结构 ·····	(228)
§ 3.3 口头表达——演讲 ·····	(229)
§ 3.3.1 特征和功能 ·····	(229)
§ 3.3.2 准备和能量 ·····	(230)
§ 3.3.3 内容的结构 ·····	(230)
§ 3.3.4 过程和环境 ·····	(231)
§ 4 知识经济 ·····	(232)
§ 4.1 概念 ·····	(232)
§ 4.1.1 溯源 ·····	(232)
§ 4.1.2 内涵 ·····	(234)

§ 4.1.3 特点	(235)
§ 4.2 作用	(235)
§ 4.3 措施	(237)
§ 5 生态	(238)
§ 5.1 概念	(238)
§ 5.1.1 顾名思义或望文生义	(238)
§ 5.1.2 溯源及定义	(239)
§ 5.1.3 划分及引申	(239)
§ 5.2 作用	(240)
§ 5.3 措施	(240)
§ 5.3.1 生态材料	(240)
§ 5.3.2 广义生态	(245)
§ 5.4 小结	(248)
§ 6 适中论	(248)
§ 6.1 破题	(248)
§ 6.2 人文思考	(249)
§ 6.2.1 哲理	(249)
§ 6.2.2 历史	(250)
§ 6.3 社科评价	(251)
§ 6.3.1 政治运动	(251)
§ 6.3.2 经济改革的宣传导向	(252)
§ 6.3.3 经济体制的改革	(252)
§ 6.3.4 经济规模和收益递减律	(253)
§ 6.4 科技分析	(255)
§ 6.4.1 数学的极值问题	(255)
§ 6.4.2 系统工程的最优化	(256)
§ 6.4.3 材料物理问题	(257)
§ 6.4.4 功能过剩	(258)
§ 6.5 小结	(259)
§ 7 计算与算计论	(259)