

毕梦林 主编

工科大学生能力手册

钱伟长



辽宁科学技术出版社

工科大学生能力手册

毕梦林 主编

辽宁科学技术出版社

1988年·沈阳

工科大学能力手册

Gong Ke Daxue Sheng Neng li Shouce

毕梦林 主编

辽宁科学技术出版社出版 (沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行 朝阳新华印刷厂分厂印刷

开本: 850×1168 1/22 印张: 17¹/₈ 字数: 440,000 插页: 2

1988年1月第1版

1988年1月第1次印刷

责任编辑: 董平 插图: 冯伟

封面设计: 曹太文 责任校对: 东戈

印数: 1—1,858

统一书号: 15288·266 定价: 5.60元

《工科大学生能力手册》编辑委员会

主 编 毕梦林

副主编 赵宝甫 王文江

编 委 毕梦林 赵宝甫 王文江 于文远
关崇明 吴明泰 李王兴 高起元
甄凤山

撰稿人 毕梦林 于文远 赵伯沧 张惠贤
郑国榜 吴明泰 王德俊 侯丽辉
谢燮正 王文江 关崇明 马桂秋
汪文昭 王让新 赵宝甫 何绍文
曾宪龄 李玉兴 高起元 金光熙
周智承 邢珍义 甄凤山 李保贞
窦建功

前 言

随着高等教育改革的深入发展，大学生能力培养问题已经引起广大师生与社会各方面的重视。它不仅仅是一个教育理论问题，一个高等教育改革中的实际问题，同时也是一个重大的社会问题。

现代科学技术的发展正呈现出一日千里之势，各学科之间的交叉渗透日益加深，出现了盘根错节、枝繁叶茂的景象。新技术革命的浪潮正席卷着整个世界，影响着社会的各个领域，改变着人们的生活方式和工作方式。我国当代的大学生正是处于这样一个伟大的历史转折时期，肩负着迎接新技术革命挑战的历史重任。因此，当代大学生需要掌握现代的科学技术知识，在中国这块土地上，亲手建设起具有中国特色的社会主义社会，实现四化建设的宏伟蓝图。这一过程中，有许多理论和实际问题需要探讨、实践。这就要靠创造，要进行开拓，要去探索，就要求当代的大学生必须具有自我获取知识、应用知识和创造新知识的能力。由于四化建设事业的需要，将有相当数量的大学生成为这一事业的引导者和组织者，因此，早期培养迎接这种挑战的能力，以适应“面向现代化，面向世界，面向未来”的要求，就显得特别重要。

为此，高等学校不仅要传授科学知识，而且要培养学生自己去获取知识和应用知识的本领，也就是说，要培养学生治学的能力，分析问题和解决问题的能力，以及组织管理等方面的能力。为达到这一目的，当代的大学生必须在专的基础上扩大知识面，参加一定的社会实践活动，使“专”与“博”有机地结合起来。

来，开发智力，培养能力，形成合理的知识结构，使自己成为勤于求知，勇于探索，投身于四化建设的有用人才。

过去的教育体制，在培养学生能力方面存在着一些弊端，对学生能力的培养重视不够，把学校看成仅仅是传授知识的场所，培养出来的一些学生不善于创造，只懂专业，不懂社会，这种状况已经适应不了现代科学技术的发展和四化建设的需要。有鉴于此，我们为了扩大工科大学生的视野，提高工科大学生的能力，编写了这本《工科大学生能力手册》，奉献给工科大学生们。由于我们的知识结构和水平有限，错误在所难免，希望广大读者批评指正。

毕梦林

1986年12月

目 录

前 言

第一篇 总 论

第一章 现代科学技术与工科大学生的能力	1
1.1 科学、技术的联系与区别	1
1.2 现代科学技术发展的特点	3
1.3 新技术革命的战略动向	5
1.4 工程技术活动的主要内容	7
1.5 工程技术人才的类型	8
1.6 当代工科大学生要着重提高自己的能力	10
第二章 工科大学生的能力结构	12
2.1 能力与能力结构	12
2.2 能力结构的制约因素	13
2.3 知识结构的组成	15
2.4 合理知识结构的特征	17
2.5 知识结构的优化方法	18
2.6 技能训练的主要内容	20
2.7 智力结构的组成	22
第三章 政治思想品德修养与能力培养	24
3.1 工科大学生的政治修养与能力培养	24
3.2 理想与能力培养	26
3.3 树立辩证唯物主义和历史唯物主义世界观的重要作用	28
3.4 人生观、道德观与能力培养	30
3.5 精神、品质与能力培养	32

第二篇 治学能力

第一章 阅读能力的培养方法	36
1.1 速读	36

1.2 比尔·考斯贝方法	37
1.3 泛读法	39
1.4 选读法与精读法	40
1.5 层层深入法	42
1.6 “能入能出”法	43
1.7 做读书笔记的方法	44
第二章 记忆的过程与方法	49
2.1 记忆的本质和记忆的过程	46
2.2 记忆力的合理训练	47
2.3 影响记忆的诸因素	49
2.4 选择——接收信息的方法	50
2.5 开发多种通道——识记的方法	51
2.6 运用多种联系——熟记的方法	52
2.7 复习的艺术——巩固记忆的方法	54
2.8 正确遗忘——有效存贮的方法	56
2.9 回忆技巧——再现、再认的方法	57
第三章 思考能力的培养	59
3.1 思考与思考能力	59
3.2 思考的基本过程	60
3.3 思考的品质	62
3.4 思考的出发点	63
3.5 思考中的批判与继承	65
3.6 思考的辩证法	66
3.7 培养思考能力的方法	67
第四章 科学的学习方法	69
4.1 科学的学习方法的基本特点	69
4.2 排除干扰，集中注意	70
4.3 勤学好问，追根究底	72
4.4 处处留心，积学储宝	73
4.5 消化理解，思考加工	74
4.6 抓住本质，掌握重点	76

4.7 见缝插针, 劳逸结合	77
4.8 运筹时间, 杜绝浪费	79
第五章 学习环节的掌握	80
5.1 制订学习计划	80
5.2 预习的方法	82
5.3 听课的技巧	83
5.4 复习方法	84
5.5 完成作业的基本程序	86
5.6 实验中的注意事项	87
5.7 实习中的注意事项	88
5.8 考试与考查	90
5.9 毕业论文(设计)	91

第三篇 工程试验能力

第一章 工程试验的作用和常用的试验类型	93
1.1 试验在工程技术研究中的地位与基本要素	93
1.2 试验的简化、纯化与强化作用	95
1.3 对比试验	97
1.4 分析试验与性能试验	99
1.5 模拟试验与相似理论	101
1.6 物理模拟与数学模拟	103
1.7 中间试验	105
第二章 试验的基本程序	107
2.1 明确试验任务	107
2.2 拟定试验大纲	108
2.3 设计试验方案	110
2.4 组织试验人员	111
2.5 准备试验器材	113
2.6 进行试验操作	114
2.7 处理试验数据	115
2.8 编写试验报告	118

第三章 试验设计方法	119
3.1 0.618法与分数法	119
3.2 分批试验法	122
3.3 抛物线法	124
3.4 双因素降维法	125
3.5 陡度法	128
3.6 爬山法	130
3.7 正交设计和正交表	131
第四章 试验数据处理与分析方法	134
4.1 试验误差的处理	134
4.2 可疑观测值的舍弃	136
4.3 试验数据的列表表示法	137
4.4 试验数据的线图表示法	138
4.5 极差分析法	140
4.6 方差分析法	143
4.7 图解法	145
4.8 回归分析法	148

第四篇 工程设计能力

第一章 工程设计及其作用	152
1.1 工程设计与工科学生的设计能力	152
1.2 工程设计的特点	153
1.3 工程设计的作用	155
1.4 工程设计方法论	157
第二章 工程设计的基本步骤和内容	158
2.1 选择工程设计项目的步骤	158
2.2 制定计划任务书	160
2.3 构思设计概念的方法	161
2.4 方案设计	163
2.5 技术分析	164
2.6 经济分析	166

2.7 方案评价	169
2.8 设计方案的实施	171
第三章 产品设计方法	173
3.1 产品设计方法的沿革	173
3.2 组合设计	174
3.3 系统设计	175
3.4 最优化设计	178
3.5 计算机辅助设计	180
3.6 可靠性设计	182
3.7 功能——成本设计	184
第四章 工业造型设计	186
4.1 工业产品艺术造型的特征与设计原则	186
4.2 造型设计的组成要素	189
4.3 造型的基本要素与造型方法	190
4.4 比例与尺度	192
4.5 均衡与稳定	194
4.6 变化与统一	196
4.7 工业色彩	197

第五篇 技术开发能力

第一章 技术开发的战略与策略	200
1.1 技术开发与工科大学生能力培养	200
1.2 技术开发的战略意义	202
1.3 选择技术开发战略目标的原则	203
1.4 技术开发与规模经济	205
1.5 技术市场	206
第二章 技术开发的类型	208
2.1 独创型技术开发	208
2.2 综合型技术开发	209
2.3 消费需求型技术开发	211
2.4 反求工程型技术开发	212

2.5军转民型技术开发·····	214
2.6克服负效应型技术开发·····	215
第三章 技术开发的一般方法 ·····	216
3.1想象法·····	216
3.2组合法·····	218
3.3观察法·····	219
3.4缺点逆用法与自然现象探求法·····	220
3.5校核目录法·····	222
3.6归纳法·····	223
3.7废物利用法·····	225
第四章 价值工程 ·····	227
4.1价值工程的特点·····	227
4.2价值工程的功能类别·····	229
4.3价值工程功能分析的作用·····	230
4.4价值工程的估价与选择·····	232
4.5产品的价值分析·····	234
4.6价值工程的实施程序与组织·····	237
第五章 新产品开发 ·····	239
5.1新产品开发的程序·····	239
5.2新产品竞争与新产品开发策略·····	241
5.3新产品市场开发·····	244
5.4新产品开发与基础研究、应用研究和发展研究的关系·····	246
5.5新产品设计的要求·····	247
5.6新产品设计的程序和内容·····	249
5.7新产品设计审查·····	251
5.8新产品的试制与鉴定·····	252

第六篇 发明创造能力

第一章 创造心理 ·····	256
1.1禀赋、创造与发明创造能力·····	256

1.2创造的个性.....	258
1.3创造才能.....	260
1.4创造意志.....	262
1.5心理定势.....	263
1.6潜意识的作用.....	264
1.7审美与创造.....	266
1.8创造过程.....	267
第二章 创造力工程.....	269
2.1创造力.....	269
2.2创造力测验.....	271
2.3创造力测验的项目.....	273
2.4创造力与环境.....	275
2.5发挥创造力的条件.....	276
第三章 创造工程.....	278
3.1创造工程的特点.....	278
3.2智力激励法.....	280
3.3列举法.....	281
3.4设问法.....	281
3.5联想法.....	286
3.6类比法.....	288
3.7卡片整理法.....	290
3.8思辨法.....	292
第四章 发明原理.....	294
4.1发明与创新.....	294
4.2发明的实现过程.....	296
4.3发明的等级.....	298
4.4发明与效益.....	300
4.5发明的统计规律.....	303
4.6发明的微观规律.....	305
4.7发明问题的本质.....	308

第七篇 思维能力

第一章 思维和思维能力	311
1.1 思维的特征与种类	311
1.2 思维能力	312
1.3 思维形式	314
1.4 思维的作用	316
1.5 思维能力的培养	317
第二章 逻辑思维能力	318
2.1 逻辑思维与逻辑思维能力	318
2.2 逻辑思维形式	320
2.3 建立概念能力	321
2.4 判断能力	323
2.5 推理能力	325
2.6 证明能力	326
2.7 反驳能力	328
第三章 辩证思维能力	330
3.1 辩证思维与辩证思维能力	330
3.2 比较能力	331
3.3 类比能力	333
3.4 分类能力	335
3.5 分析能力	336
3.6 综合能力	338
3.7 归纳能力	340
3.8 演绎能力	342
3.9 科学抽象能力	344
第四章 创造性思维能力	346
4.1 创造性思维能力与创造性思维	346
4.2 想象能力	347
4.3 直觉能力	349
4.4 预见能力	350

4.5建立假说能力.....	352
4.6提出问题能力.....	354

第八篇 管理能力

第一章 管理的职能与目标	356
1.1培养工科大学生管理能力的途径.....	356
1.2预测与决策职能.....	357
1.3计划与协调职能.....	359
1.4组织与指挥职能.....	360
1.5实施与控制职能.....	362
1.6社会目标与经济目标.....	363
1.7市场目标.....	365
1.8发展目标.....	366
第二章 管理思想的发展及管理原理.....	368
2.1传统管理与科学管理.....	368
2.2现代化管理.....	371
2.3系统原理.....	372
2.4分解协调原理.....	374
2.5反馈原理.....	375
2.6调节原理.....	377
2.7能级原理.....	378
2.8最优化原理.....	380
2.9动力原理.....	381
第三章 领导者的素质与领导能力.....	382
3.1政治品德素质与领导能力.....	382
3.2知识素质与领导能力.....	383
3.3能力素质与体魄.....	385
3.4决策能力.....	386
3.5组织能力和目标指向能力.....	387
3.6管理与指挥的艺术.....	390
3.7用人的艺术.....	391

第四章 科技研究工作的管理	392
4.1 科技研究工作的分类	392
4.2 基础研究的特点及管理	394
4.3 应用研究的特点及管理	396
4.4 发展研究的特点及管理	398
4.5 科技研究成果的特点与评价	400
4.6 应用性科研成果的推广与转让	402
4.7 科研工作的领导方法	403

第九篇 社会活动能力

第一章 社会活动能力的要素	406
1.1 社会活动与工科大学生的能力结构	406
1.2 社会活动能力的基本要素	407
1.3 当代青年社会活动的特点	410
1.4 现代社会活动的主要方式	412
1.5 社会实践与社会活动能力	413
1.6 组织社团与开展勤工助学活动	415
1.7 课外活动的多样化与能力培养	417
第二章 社会活动能力的类型	418
2.1 社会活动中的识人能力	418
2.2 社会活动中的交友能力	420
2.3 社会活动中的表达能力	422
2.4 社会活动中的自制能力	425
2.5 社会活动中的影响力与组织能力	426
2.6 社会活动中的应变能力	428
第三章 社会活动中的礼仪	429
3.1 社会交往中的仪表	429
3.2 社会交往中的称呼和招呼	431
3.3 社会交往中的礼节	432
3.4 公共场所的文明礼貌	433
3.5 同长者交往中的注意事项	437

3.6 同学交往中的注意事项	439
----------------------	-----

第十篇 表达能力

第一章 口头表达的基础	441
1.1 表达能力的要素	441
1.2 口头表达的类型和特点	442
1.3 口头表达方式的选泽	444
1.4 演讲稿的结构	446
1.5 鲜明的主题是演讲稿的灵魂	447
1.6 严密的逻辑是说服力的保证	449
1.7 丰富的材料是吸引听众的秘诀	450
第二章 口头表达的技巧	451
2.1 增强信心的方法	451
2.2 口语修辞的方法	453
2.3 态势配合与悬念的利用	454
2.4 谈话的艺术	456
2.5 讨论的艺术	458
2.6 辩论的艺术	459
2.7 锻炼口才的方法	460
第三章 自然科学论文的格式及写法	462
3.1 自然科学论文的一般格式	462
3.2 标题与摘要	463
3.3 前言、正文与结尾	465
3.4 参考文献的写法	468
3.5 自然科学论文的其他结构要素	470
3.6 学位论文的写法	472
第四章 科技文章的表现形式及手法	474
4.1 图的种类	474
4.2 实验线图的绘制	476
4.3 表格的构成	477
4.4 表格改编与照片的选用	479