

基于数据和度量的IT管理

度量方法 及高成熟度管理

李华北 翟宏宝 陈艳 等编著



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

基于数据和度量的 IT 管理

度量方法及高成熟度管理

李华北 翟宏宝 陈艳 编著
徐俊 钟邵聪 吴小庆 张雪

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书针对 IT 新时代的特点,研究了产品、过程、人力资源三种度量模式和方法;阐述了研发模式中的顺序模型(瀑布等)、迭代模型(敏捷等)、其他模型管理度量机制。并以此为基础,建立了新的产品及服务、过程、人员的度量模式和技术。同时,本书论述了企业产品研发管理的高成熟度特征、原理和方法,包括过程稳定技术,目标驱动管理,应用统计技术和非线性系统技术建立过程基线和模型,模拟和仿真人员能力和开发过程,进行问题根本原因分析等内容。最后,本书通过度量和高成熟度实施案例,建立了企业达到高成熟度管理水平的方法和途径。

本书适合从事企业管理和过程改进实施的相关人员阅读,包括高级管理者、管理人员、技术人员、评估人员、咨询培训人员、外包人员等。

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。

图书在版编目(CIP)数据

度量方法及高成熟度管理/李华北等编著. —北京:电子工业出版社, 2015.9

(基于数据和度量的 IT 管理)

ISBN 978-7-121-27081-9

I. ①度… II. ①李… III. ①IT 产业—产品开发—项目管理—研究 IV. ①F49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 209785 号



策划编辑:徐蔷薇

责任编辑:徐蔷薇 特约编辑:王 纲

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

装 订:北京中新伟业印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:18.75 字数:387.6 千字

版 次:2015 年 9 月第 1 版

印 次:2015 年 9 月第 1 次印刷

定 价:49.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zllts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

信息技术（IT）和产业发展已进入了一个全新时代，在以云计算、物联网、移动互联网、大数据、智慧城市为主导的 IT 新时代，新型商业模式已经形成。其中，云计算是互联网的广泛普及和深度应用，它颠覆了个人计算，开创了崭新的技术领域，实现了从芯片操作系统、应用软件到服务产业链的垂直整合。物联网突破了机器到机器的连接，是感知、传输、处理等技术高速发展的产物，云计算是物联网和移动互联网发展的必经阶段。大数据有 4 个维度：量大、种类多、发展速度快和价值复杂。大数据是海量的非结构化数据，涉及所有领域的数据类型，是云计算、物联网的应用体现。智慧城市基于云计算和物联网等技术，以智慧推进新型城镇化，实现以人为本的创新。

管理是指一定组织中的人员在特定环境下，对组织所拥有的资源进行有效的计划、组织、领导和控制，以便实现组织既定目标的活动过程。管理是一种社会现象，具有明确的任务、职能和层次，管理的载体是组织，主体是管理者，核心是处理好人际关系，管理工作的有效性追求效率和效果两个方面。管理具有自然属性和社会属性，是科学性和艺术性的统一；管理包括计划、组织、人员配备、领导和控制等职能。目前，企业管理包括 IT 组织的企业管理模式多源于传统的管理学方法。

随着信息技术的发展，以及信息化和工业化融合（两化融合）的推进，无论是传统行业还是新兴行业，IT 产品和服务的应用都越来越广泛，其质量的好坏将对行业产生重要的影响，这些影响体现出选择和提升 IT 组织的企业管理的重要性。但是，IT 组织的产品和服务与传统行业的相比有很大的区别，IT 组织的管理有其特殊性，如组织战略目标、组织结构形式、产品开发和 service 模式、人员的组成及其管理方式、绩效管理和控制方法等方面，都与传统的管理模式有着很大的区别。所以，针对上述问题，以及“云物移大智”五大要素所带来的变化，IT 组织管理形态如何定义、变化和控制，传统软件工程、硬件工程管理方法模式如何发展和更新，产品和服务的过程管理如何开展、运作等，是当前用户、厂商和产业链上的所有合作伙伴所面临的关键问题，亟须建立新的管理概念和模式，推动行业健康发展。

近年来，工业和信息化部电子五所赛宝认证中心在承担大量企业管理、两化融合任务的过程中，通过为信息技术和软件行业、传统制造业等各种产品的研制和生产单位提供快速、有效的服务，深感管理技术及其工程实践经验对企业的重要性和迫切性。

为了使广大管理人员、技术人员能够快速掌握新型管理的基本方法和模式并应用于管理、工程实践，同时顺应新技术、新方法应用的发展，解决上述变化产生的问题，特编写系列丛书《基于数据和度量的 IT 管理》。本系列丛书由三本著作组成，分别覆盖三个方面的内容。

(1) 新时代 IT 产品研发模式和方法。认识“云物移大智”时代产品和服务管理特点，分析常用的开发方法和生命周期，如迭代、顺序模式等，建立新时代的产品和服务开发理论。

(2) IT 产品质量模型及工程。基于 ISO 25000 系列标准，建立现代 IT 产品质量度量模型，评价 IT 产品和服务质量；同时，建立产品和服务质量指标与工程过程的关联模型，通过过程管理实现产品和服务的质量目标。

(3) 度量方法及高成熟度管理。强化管理基于数据的概念，定义度量系统和方法，建立度量系统和管理过程的联系，建立高成熟管理的基线和模型特征，实施量化管理方法，进行根本原因分析，应用度量系统实现高成熟度管理目标。

三个方面形成一个有机整体：根据新时代的产品和服务特点，建立开发模式和度量系统，使组织达到高成熟度管理水平，提高国际竞争力。

本丛书的主要目的是让读者了解 IT 新时代的管理模式变化，以及度量在管理过程中的重要作用；指导读者应用度量系统等管理方法，使组织实现高成熟度管理目标。

本丛书的主要读者包括：组织和企业高层管理人员，中层管理人员，产品经理，项目经理，开发、测试、维护人员；IT 行业研究、教学人员；政府、事业单位 IT 管理人员、研究人员。

管理（人、过程、技术）基于数据和度量，而度量和数据对于组织，特别是 IT 组织是难点所在。在以“云物移大智”为基础的 IT 新时代，面对新的产品和服务模式，建立度量方法，实现组织的产品、服务、人员、团队管理的高成熟度，是 IT 行业亟待解决的问题。本书针对 IT 新时代的特点，研究了产品、过程、人力资源三种度量模式和方法，阐述了研发模式中的顺序模型（瀑布等）、迭代模型（敏捷等）、其他模型管理度量机制，以此为基础建立了新的产品及服务、过程、人员的度量模式和技术。同时，论述了企业产品研发管理的高成熟度特征、原理和方法，包括过程稳定技术和目标驱动管理，应用统计技术和非线性系统技术建立过程基线和模型，模拟和仿真人员能力和开发过程，进行问题根本原因分析（RCA）等内容。最后通过度量和高成熟度实施案例，建立了企业达到高成熟度管理水平的方法和途径。

本书分为 6 章，通过阐述和分析管理和度量的关系，给出了产品、人员、方法的管理模式，以及最终实现高成熟度管理目标的方法。读者可根据自身水平和工作需求有选择地进行阅读。各章具体内容如下。

第 1 章 管理学和度量：介绍了管理学的发展及其和度量的关系，包括管理的本质及特征、基于度量的管理、生命周期与度量、IT 新时代管理模式、高成熟度管理等内容。

第 2 章 度量方法：介绍了度量方法及其应用，包括度量方法演化、GQM 方法、PSM 实用度量、统计过程控制原理、产品质量度量、过程度量、高成熟度的度量应用实例等内容。

第 3 章 开发模型及其度量：对开发模型及其度量方法进行了阐述和分析，内容包括开发模型概述、瀑布模型、快速原型模型、统一过程、极限编程（XP）、SCRUM 方法、测试驱动开发（TDD）、生命周期过程中的度量等。

第 4 章 人力资源管理及其度量：阐述了人力资源管理、绩效管理的过程及其度量方法，包括人力资源管理成熟度与度量、个人技能培养、团队与文化建设、绩效激励与管理、人力资源建设等内容。

第 5 章 高成熟度管理原理：分析了高成熟度的基本特征和本质，建立了基于度量实现高成熟度管理的方法。内容包括基本原理、目标驱动及分解、过程性能基线、过程性能模型、量化管理、根本原因分析和问题解决等。

第 6 章 高成熟度管理应用：通过一个完整案例，系统地阐述了组织达到高成熟度管理水平的途径和方法。包括应用背景、实施过程、应用价值、应用总结等内容。

本书包含在系列丛书《基于数据和度量的 IT 管理》之中，其主要特色有：

- (1) 针对 IT 新时代的产品、服务特点，建立度量技术；
- (2) 建立 IT 人员、技术、过程能力，推动 IT 行业的发展；
- (3) 从人员、过程、技术、敏捷等多个方面，研究可行的产品、服务、过程度量模式和方法；
- (4) 定义高成熟度管理原理、特征，建立实现高成熟度管理的流程和方法。

本书的应用范围比较广泛，适合从事企业管理和过程改进实施的组织和人员阅读，包括高级管理者、管理人员、技术人员、评估人员、咨询培训人员、外包人员等。

本书由李华北主编，其中第 1 章由李华北、翟宏宝编写，第 2 章由徐俊编写，第 3 章由张雪、李华北编写，第 4 章由陈艳编写，第 5 章由吴小庆、李华北编写，第 6 章由钟邵聪编写。全书修改、定稿、统稿工作由李华北完成。

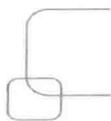
本书编写人员均有至少 10 年的管理实施经验，对 IT 组织管理的特点、实施意义及难点深有体会。希望本书能够给众多组织和企业提供帮助。

热忱欢迎广大读者对本书提出宝贵的意见和建议。

编 者

第 1 章 管理学和度量	1
1.1 管理学的发展.....	1
1.1.1 管理的本质及特征.....	1
1.1.2 早期管理学的发展.....	6
1.1.3 现代管理学的发展.....	7
1.1.4 未来管理学的发展.....	8
1.2 基于度量的管理.....	10
1.2.1 度量的基本概念和方法.....	10
1.2.2 度量系统的建立.....	14
1.2.3 生命周期与度量.....	22
1.2.4 基于度量的管理方法.....	25
1.3 IT 新时代管理模式.....	30
1.3.1 IT 新时代特点.....	31
1.3.2 IT 新时代工程.....	32
1.3.3 IT 新时代管理模式.....	34
1.4 高成熟度管理.....	37
1.4.1 组织过程性能.....	37
1.4.2 定量工作管理.....	38
1.4.3 组织绩效管理.....	39
1.4.4 原因分析和决定.....	40
第 2 章 度量方法	41
2.1 度量方法演化.....	41
2.2 GQM 方法.....	45
2.2.1 概述.....	45
2.2.2 三层次模型.....	45

2.2.3	GQ (I) M 模型	47
2.3	实用度量	49
2.3.1	概述	49
2.3.2	度量信息模型	49
2.3.3	度量过程模型	53
2.4	统计过程技术及工具	54
2.4.1	统计过程控制技术的发展	54
2.4.2	控制图	55
2.4.3	检查单	58
2.4.4	帕累托图	59
2.4.5	直方图	59
2.4.6	散点图	60
2.4.7	趋势图	60
2.4.8	因果图	61
2.5	平衡记分卡	62
2.5.1	平衡记分卡的发展过程	62
2.5.2	平衡记分卡的构成	62
2.6	QFD 方法	65
2.6.1	QFD 基础	65
2.6.2	QFD 瀑布式分解模型	67
2.6.3	QFD 的第一层分解	70
2.6.4	软件产品的 QFD 第二层分解	72
2.7	产品质量度量	73
2.7.1	SQuaRE 系列标准框架	73
2.7.2	质量模型框架	74
2.7.3	使用质量模型	75
2.7.4	产品质量模型	76
2.7.5	质量模型的使用	77
2.7.6	各质量模型间的关系	77
2.7.7	质量生存周期模型	78
2.7.8	质量模型的度量	80
2.7.9	内部度量、外部度量和 使用质量度量	81
2.8	过程度量	82
2.8.1	过程度量基本流程	82



2.8.2	过程度量内容	84
2.8.3	过程性能分析	85
2.9	高成熟度的度量应用实例	86
2.9.1	过程的稳定性判断	86
2.9.2	分析过程能力	87
2.9.3	控制过程行为	88
2.9.4	改进过程	88
2.9.5	管理组织过程绩效	90
2.9.6	基于量化的原因分析	91
第3章	开发模型及其度量	92
3.1	开发模型概述	92
3.1.1	开发模型的产生	92
3.1.2	开发模型的发展	93
3.1.3	问题与挑战	95
3.2	瀑布模型	96
3.2.1	概述	96
3.2.2	基于瀑布模型的开发流程	97
3.2.3	瀑布模型的优缺点及改进	99
3.2.4	瀑布模型实例分析	101
3.3	快速原型模型	103
3.3.1	概述	103
3.3.2	快速原型开发过程	107
3.3.3	快速原型模型实例分析	111
3.4	统一过程	112
3.4.1	概述	112
3.4.2	统一过程的生命周期	116
3.4.3	统一过程的实例分析	121
3.5	极限编程	125
3.5.1	极限编程	125
3.5.2	极限编程的工作原理	128
3.5.3	极限编程的实例分析	130
3.6	Scrum 方法	133
3.6.1	概述	133

3.6.2	过程模型	134
3.6.3	12 条基本原则	136
3.6.4	实际应用	138
3.7	测试驱动开发	142
3.7.1	测试驱动开发原理	142
3.7.2	测试驱动开发实现	145
3.8	生命周期过程中的度量	148
3.8.1	概述	148
3.8.2	过程度量	149
第 4 章	人力资源管理及其度量	153
4.1	人力资源管理成熟度与度量	153
4.1.1	人力资源管理成熟度	153
4.1.2	人力资源管理度量	158
4.2	个人技能培养	160
4.2.1	培训与发展	161
4.2.2	技能分析	162
4.2.3	技能培养	163
4.2.4	基于技能的资产	164
4.2.5	经验传授	165
4.2.6	能力持续改进	166
4.2.7	个人技能培养的度量详述	168
4.3	团队与文化建设	172
4.3.1	沟通与协调	173
4.3.2	团队发展	174
4.3.3	参与式文化	175
4.3.4	技能整合	176
4.3.5	授权型团队	178
4.4	绩效激励与管理	179
4.4.1	绩效管理	180
4.4.2	薪酬管理	181
4.4.3	工作环境	182
4.4.4	基于技能的措施	183
4.4.5	职业发展	184

4.4.6	量化绩效管理	185
4.4.7	组织绩效一致性	186
4.4.8	绩效管理的度量详述	189
4.5	人力资源建设	194
4.5.1	人事管理	195
4.5.2	人力资源规划	197
4.5.3	组织级能力管理	198
4.5.4	人力资源管理持续创新	200
4.5.5	人力资源建设的度量详述	201
第 5 章	高成熟度管理原理	211
5.1	基本原理	211
5.1.1	管理系统	211
5.1.2	度量系统	212
5.2	目标驱动及分解	213
5.2.1	业务导向及目标分解	213
5.2.2	组织级目标分解实例	218
5.3	过程性能基线	222
5.3.1	基本概念	222
5.3.2	建立基线	223
5.3.3	数据收集及过程判稳	226
5.4	过程性能模型	232
5.4.1	基本概念	232
5.4.2	建立线性回归模型	234
5.4.3	建立蒙特卡洛模拟模型	240
5.5	量化管理	243
5.5.1	量化管理的步骤	243
5.5.2	定义过程	243
5.5.3	过程监控	246
5.6	根本原因分析和问题解决	250
5.6.1	根本原因分析	250
5.6.2	确定改进措施	257
5.6.3	绩效管理	258
第 6 章	高成熟度管理应用	261
6.1	应用背景	261

6.2 实施过程	263
6.2.1 策划阶段	263
6.2.2 流程完善阶段	264
6.2.3 过程稳定阶段	269
6.3 应用价值	278
6.4 应用总结	284
参考文献	285

第 1 章 管理学和度量

1.1 管理学的发展

1.1.1 管理的本质及特征

管理是指在一定的组织内根据一定的决策、规章进行协调活动，以达到某个明确的目标。管理的过程及本质如图 1-1 所示。

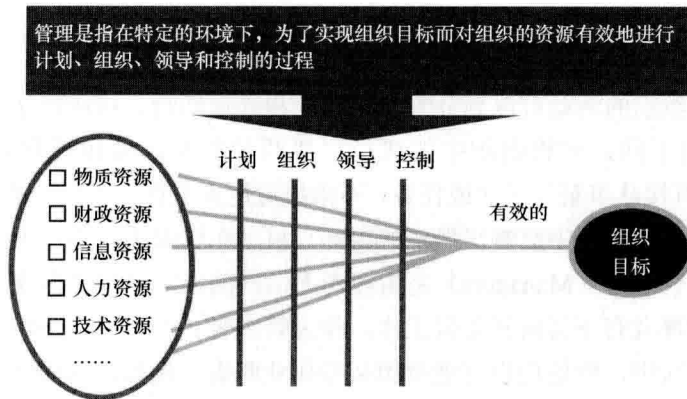


图 1-1 管理的过程及本质

管理具备以下基本特征。

1. 管理是一种有目的的活动，是一种社会现象

管理是有目的的组织活动，其目的就是高效率地实现组织的目标；管理是一种社会现象，只要有人类社会存在，就会有管理存在，而且这种管理活动必然体现不同时期、国家和民族的人文背景及特色。从科学的定义上讲，存在管理必须具备两个条件，二者缺一不可：必须是两人以上的集体活动，如生产、行政活动；必须有一致认可的、自觉的目标。

2. 管理的载体是组织

一般意义上的组织，泛指各种社团、政府、企事业单位，是指两个或两个以上的人为实现某一特定的目标或一系列目标，而按照一定结构一起工作的机构或实体。

作为实体的组织，其内部一般包括以下 5 个基本要素。

(1) 人——人构成了组织管理的主体和客体，人力资源是组织最主要的资源。

(2) 物质和技术——物质（有形资产、无形资产）和技术是人们从事社会实践活动的基础，它们是管理的客体、手段和条件。

(3) 组织机构——体现组织的分工与结构关系，成为管理实施的体制和方式。

(4) 信息——信息是信息社会中组织不可缺少的要素，既是管理的媒介和依据，又是管理的客体。

(5) 目的与宗旨——表明一个组织为什么存在。

与此同时，组织作为社会系统中的子系统，还包括 9 个外部要素，即政府、政治经济形势、社会文化、行业、供应商、人才市场、资本市场、产品市场和技术市场。组织的活动及其管理必然要受到这些周围环境因素的影响。

3. 管理的主体是管理者

通常，一个组织的活动可以划分为作业活动和管理活动，相应地按组织成员在组织中的地位 and 作用不同，可将组织中的成员分成两种类型：操作者和管理者。操作者（Operatives）是直接从事某项工作或任务，不承担对他人工作监督职责的人，如汽车装配线上的装配工人、快餐店中烹制汉堡包的厨师、机动车管理办公室中办理驾驶证更换业务的办事员等。管理者（Managers）是指挥别人活动的人。管理者区别于操作者的一个显著特点就是管理者有下属向其汇报工作。作为管理者，一定要有下级，一定处于操作者之上的组织层次中，但他们也可能承担某些作业职责。例如，保险索赔监督员除了负责监督保险索赔部门办事人员的工作以外，还可能承担一部分办理保险索赔的业务职责；管理学院 MBA 中心主任同时还承担一线教学任务或某些具体的业务职责。

管理者通常扮演以下三类角色。

人际关系角色（Interpersonal Roles）：指所有的管理者都要履行礼仪性和象征性的义务。管理者在处理与组织成员和其他利益相关者的关系时，就扮演人际关系角色。

信息角色（Information Roles）：指所有的管理者在某种程度上都从外部的组织或机构获得和收集信息，同时又是所在单位的信息传递中心和其他工作小组的信息传递渠道。当他们关注外部关系，了解公众趣味的变化或竞争对手打算干什么时，管理者扮演着监听者的角色；当管理者作为信息通道向其他部门或组织成员传递信息时，他们扮演着传播者的角色；当他们代表组织向外界表态，如向董事和股东说明组织的财务状况和战略

方向，向消费者保证组织切实履行社会义务时，管理者扮演着发言人的角色。

决策角色 (Decision Roles): 即围绕决策制定而扮演的角色。当管理者密切关注组织内外环境的变化和事态的发展，发现机会，利用机会，发起和监督那些将改进组织绩效的新项目时，他们扮演着组织家的角色；当管理者采取纠正行动应付那些未预料到的问题，如处理冲突，对员工之间的争端进行调解，平息客户的怒气，应付不合作的供应商等时，他们扮演着混乱驾驭者的角色；当管理者负有分配人力、物质和金融资源的责任时，他们扮演着资源分配者的角色；当管理者为了自己组织的利益与其他团体议价和商定成交条件时，他们扮演着谈判者的角色。

根据管理者在组织中所处的层次将管理者分为基层管理者、中层管理者和高层管理者。

基层管理者 (First-level Manager)，也叫一线管理者 (**First-line Manager**)，是组织中处于最低层次的管理者，他们所管辖的仅仅是作业人员而不涉及其他管理者，其主要职责是给下属作业人员分派具体工作任务，直接指挥和监督现场作业活动，保证各项任务的有效完成。如在制造工厂中，基层管理者可能被称为领班。

中层管理者 (Middle Manager)，是指处于高层管理人员和基层管理人员之间的一个或若干个中间层次的管理人员。他们的主要职责是贯彻执行高层管理人员所制定的重大决策，向更高层次的管理者报告工作，给所管辖的基层管理人员分派任务，并监督和协调基层管理人员完成他们的工作。当今，大公司组织结构变革的一个明显趋势是管理层次减少，对中层管理者的需求量减少。

高层管理者 (Top Manager)是指对整个组织的管理负有全面责任，并引导组织与环境相互作用的人。他们的主要职责是制定组织的总目标、总战略，掌握组织的大政方针并评价整个组织绩效。高层管理人员在与组织外界交往中，往往代表组织，并以“官方”的身份出现。

4. 管理具有明确的任务、职能和层次

管理的任务就是设计和维持一种体系，使得在这一体系中共同工作的人们能够用尽可能少的支出（包括人力、物力、财力等），去实现他们既定的目标。

管理职能是管理者在管理过程中肩负的职责和发挥的作用、功能。管理职能有多种划分方法。早期的管理理论一般认为，管理有计划、组织、领导、控制四大基本职能，如图 1-2 所示。

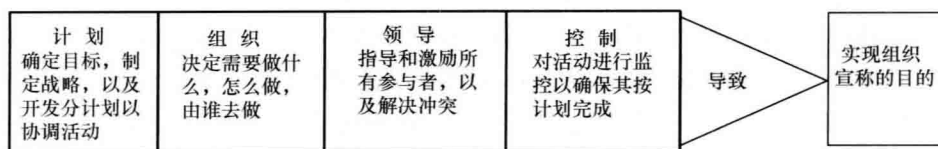


图 1-2 管理职能

组织通常划分为高层、中层和基层三个基本层次，相应地，处于各层次中的管理人员分别称为高层管理者、中层管理者和基层管理者。如图 1-3 所示，所有的管理者，无论他处于哪个层次上，都要制定决策，履行计划、组织、领导和控制职能。但是高层管理者花在计划、组织和控制职能上的时间要比基层管理者多，而基层管理者花在领导职能上的时间要比高层管理者多。就同一管理职能来说，不同层次管理者所从事的具体管理工作的内涵并不完全相同。例如，就计划工作而言，高层管理者关心的是组织整体的长期战略规划，中层管理者偏重于中期、内部的管理性计划，基层管理者则侧重于短期的业务和作业计划。

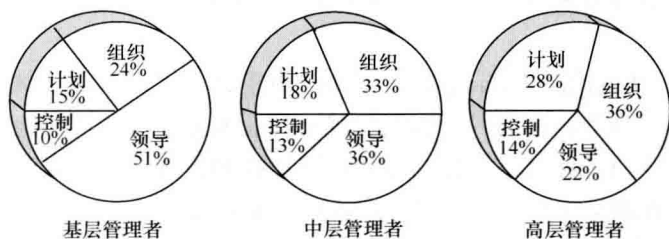


图 1-3 管理层次

5. 管理的核心是处理各种人际关系

管理不是一种个人的活动，它是在一定的组织中实施的，而在组织系统中，人是最重要的要素，管理活动自始至终在每一个环节上都要与人打交道。人不仅是一种活的要素，具有潜力和创造性，而且是具有感性的要素，其工作的积极性和效率在很大程度上受到感情因素的影响。人际关系和谐是一个好的组织环境的标志，是组织高效率的保证。因此管理的核心是处理组织中各种人际关系，包括主管人员与下属之间的关系、组织内一般成员之间的关系，以及群体之间的关系。

6. 管理工作的有效性追求效率和效果

管理工作要通过有效利用组织的各种资源来实现组织目标，而利用组织资源需要考虑效率和效果。效率（Efficiency）是指用最少的资源达到组织目标的能力，即“正确地做事”（怎么做）。组织管理成效的好坏，有效性如何，集中体现在它是否使组织花最少的资源投入，取得最大的合乎需要的成果产出。产出一定、投入最少，或者投入不变、产出最多，甚至是投入最少、产出最多，这些都意味着组织具有较为合理的投入产出比，有比较高的效率。效果（Effectiveness）是指确定组织活动适当目标的能力，即“做正确的事”（做什么）。德鲁克认为，效果实际上是组织成功的关键，在将注意力放在有效率性做事之前，必须确认自己所做的事是正确的。在现代社会中，“做什么”比“怎么做”往往更加重要。管理的任务就是获取、开发和利用各种资源来确保组织效率和效果双重