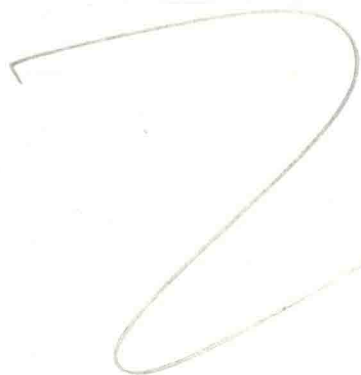


技术运营

海量资源精细化运营实战

熊普江 盛国军◎编著



机械工业出版社
China Machine Press

技术运营

海量资源精细化运营实战

熊普江 盛国军◎编著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

技术运营：海量资源精细化运营实战 / 熊普江，盛国军编著. —北京：机械工业出版社，2018.8

ISBN 978-7-111-60667-3

I. 技… II. ①熊… ②盛… III. 企业管理 IV. F272

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 180761 号

技术运营：海量资源精细化运营实战

出版发行：机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码：100037）

责任编辑：吴 怡

责任校对：李秋荣

印 刷：北京市荣盛彩色印刷有限公司

版 次：2018 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

开 本：170mm×242mm 1/16

印 张：14.75

书 号：ISBN 978-7-111-60667-3

定 价：79.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：(010) 88379426 88361066

投稿热线：(010) 88379604

购书热线：(010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱：hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问：北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

华章科技
HZBOOKS | Science & Technology



： Praise ： 对本书的赞誉

本书通过对爆款产品及应用的详细分析，介绍了如何在创业和创新中找到技术突破点并制定卓越运营策略，并介绍了系统方法。作者积累了腾讯和海尔这种大型企业在互联网时代下从系统运维到精细化运营的经验和思考，经历过传统企业数字化转型的人，对本书观点有诸多认同，企业管理者及技术创业者都应该阅读本书，从中可以找到技术破局点，把握产业控制点，获得重生。掩卷感悟良多，终觉熊兄、盛兄有异相，本书与其治学深思互为因果。

——冯中茜，万达集团 CIO

海量的用户需要互联网平台提供海量的资源支持，如何有效地规划和使用资源是对互联网平台技术运营的巨大挑战。两位作者总结了自己多年的实战经验，从架构、规划、运营、管理的角度，提炼出海量资源精细化运营的方法论和卓越实践，实乃 CTO、CIO、架构师、技术管理与具体技术运营实践人员不可或缺的宝典和手册。

——陈斌，易宝支付公司 CTO

大量知名互联网高科技公司的案例，让本书更加引人入胜，仿佛整个人深入其中，在面临一次次管理、执行、总结和复盘。经验和教训虽能激发我们的共鸣，但最重要的是我们心中那一幅蓝图、那个格局和构造，格局的每一个基础和细节联通了整个企业。书中还有更多足以让每个行业受用的引导内容，强烈推荐此书，非常值得一看！

——王海洲，小米公司信息副总裁

本书从过程、人员、性能和技术等多个角度出发，创造性地解决公司技术运营中的难题，无论系统处于哪个阶段，公司处于哪种规模，都能提供非常到位的指导。本书的出版非常及时，这是到目前为止我读到的关于技术运营全面、深入的书籍。

——吕意凡，国美电器集团 CIO

这是一种带有“精益”理念的技术运营新模式。从定义到现状，从面临的问题到对应的解决方案，从实施到效果评价，最后到未来挑战和进一步优化，层层递进，分析透彻，对开发、理解业务非常有帮助。通过对业务流量的精细化分析和管理的，让业务流量更合理，让有限资源使用效益最大化，既保障了业务增长，也节约了成本。

——张俊杰，格力电器集团计算机中心主任

Foreword 1 序 一

看过纪录片《寿司之神》的人，一定会被小野二郎那种对寿司的执著精神所感动：他对顾客观察得非常仔细，会根据其性别调整寿司大小；他会记住顾客的座位顺序及客人左右手的使用习惯，来调整寿司摆放的位置；他会亲自监督醋米的温度、腌鱼时间的长短、按摩章鱼的力度等，来确保寿司的品质。作为寿司界的大神，小野二郎每时每刻都在思考如何用“匠心”、持续“精细打磨”将寿司做得更好。日本已将这位用极致的心做食物的小野二郎视为国家珍宝。

同样，诞生于 2011 年的微信，其极致的产品体验也让用户爱不释手。目前这款超级应用在全球月活用户已逾 10 亿，给用户与公司均创造了巨大的价值。作为微信用户，我们能感受到这款产品的“匠心”。正如本书作者揭示的那样，精细化的技术运营必定是这款产品成功的秘笈之一。

腾讯一直坚守“一切以用户价值为依归”的经营理念，将精细化技术运营着力于每一个业务场景，不断从技术框架、算法、资源容量、产品策略、生命周期管理等方面精心打磨，力求为用户创造更多的价值，同时也为自己创造了更多的核心竞争力。

从本书提及的多个案例来看，精细化技术运营不仅使用户体验与用户价值得到了大幅提升，而且从服务器折旧、机架租用、运营维护等运营成本方面来看，为企业节省的费用也相当可观。

传统企业在信息化、数字化过程中同样面临很多困境，如体验指数、效能指数与弹性指数等。技术的精细化运营能持续优化和改善产品的体验，持续提升用

户的价值，持续控制或降低公司的运营成本，需要设法让优秀的技术运营能力成为公司的核心竞争力之一。

事物是动态发展变化的。在产品运营中，用户在增长，属性在变化；在产品迭代、功能持续增加或升级中，各种环境与数据始终都在变化，因此精细化运营必须持之以恒。着眼于未来，专业分工会越来越细，产品与技术的迭代速度越来越快，甚至人工智能的发展也使得大家的学习能力越来越强，精细化技术运营还会进一步上升，精细化运营的价值也会进一步放大。

细节非常重要，场景代表未来。在注重“工匠精神”的今天，精细化技术运营极具价值，值得大家借鉴、推广。

吴华鹏

iTechClub（互联网精英俱乐部）理事长，1024 学院创始人

Foreword 2 序 二

如何提高运维的地位？这是我和很多同仁苦苦思考的一个问题。运维向来处于软件生产链的后端，甚至有某百科给运维的定义就是“软件部署”。运维不就是把开发部门写好、测试部门验证过的软件，推送到服务器上去吗？这都搞不好，要你有何用！这样的运维离业务太远，因而很多时候沦为“背锅侠”，“人在家中坐，锅从天上来”。

如何改变这种现状？我们可以去和开发部门争辩，以证明我们是清白的（可是，真的能自证清白吗？）。我们可以拽着开发部门一起实践 DevOps，把可运维性（非功能性需求）前置到软件开发框架中（可是，依然容易被业务部门“鄙视”）。

还有没有其他办法呢？其实办法“远在天边，近在眼前”。运维离数据最近，我们可以通过精细的预核算及资源供应，有说服力的技术架构评审，合理的资源规划（业务指标预测、资源容量预测、资源策略与分布规划、运营优化），极致的产品体验优化及运营优化，真正为业务创造价值，提高 DAU，提升公司产品的市场占有率、营收和利润。

这样的好处是什么？将“链”变成“环”。在软件生产链上，本来业务部门是头，运维部门是尾，平时没啥好聊的（除非出故障了）。当运维助力业务部门实现首尾衔接（没有中间商赚差价），让业务部门尝到了“甜头”时，那自然关系融洽，也有机会从源头上摘掉“背锅侠”的帽子。

这样意味着什么？意味着运维真的有机会“翻身做主”。在英文中，operation 本来既可以是运维，也可以是运营。这样一来，运维成了技术运营，并有机会成为业务部门的一分子（例如在腾讯，应用运维就属于业务部门）。

但很多运维同仁业务场景小（服务器可能也就几百台），业务上又终日疲于奔命（各种非例行工作应接不暇），没有机会也没有精力从事技术运营相关的工作。这么美好的前景，却心有余而力不足，甚至只能“锅一直背”，影响身心健康、生活质量及家庭幸福。

幸运的是，互联网一线大厂如腾讯、传统名企如海尔，在海量资源场景下进行了多年的精细化运营实践，而且更重要的是，他们愿意分享出来，花了很多本来可以陪伴家人的业务时间，给业界呈现了本书。

本书作者熊普江长期从事运维行业，在腾讯任职多年，他是我的好友，对我很是支持。早在2017年3月的GOPS全球运维大会·深圳站，熊普江就做过一个分享《运维价值新主张：精细技术运营优化》，在那次分享中他就已提及自己是如何帮助微信节省亿级成本的。从目前来看，那次分享貌似是本书的雏形。

本书作者盛国军（盛总）在海尔工作多年，也是高效运维社区主群的骨干成员，多年来对运维社区也是拳拳之心。盛总善于总结，提出三讲（讲观点、讲数据、讲案例）及三指数（体验指数、能效指数和弹性指数）。三讲即用观点指出问题的本质，用数据确保问题的客观性和真实性，用案例对成果具象化。三指数更是和技术运营的本质如出一辙。

两位作者多年的互联网企业和传统企业的工作经验，很好地融合在一起，使得本书的适用范围大大扩展。本书不再只是一本互联网行业的“自嗨”之作，更适合助力传统行业的实践落地。

即使在不久以后的AIOps时代，本书也不会逊色。虽然AIOps确实可以使技术运营更上一个台阶，但本书作为专家知识库更彰显价值，而技术运营是AIOps的能力来源。当然，说不定相关内容已经在作者的再版计划之内了。

非常开心能给本书写推荐序，希望读者也和我一样，从中受益良多，并付诸行动，产生实际的价值。路漫漫其修远兮，吾将上下而求索。虽然我已经不在运维第一线，但我及高效运维社区始终在服务天下运维同仁。在此谨代表高效运维社区祝贺本书顺利出版发行，让运维同仁得以享受大厂福利。

萧田国

高效运维社区发起人，AIOps标准发起人

Preface 前言

互联网发展到今天，已经有超过 20 年的历史。互联网技术与应用已经深深地影响了社会生产发展的方方面面，成为名副其实的生产力重要工具。互联网给社会带来的变化是日新月异的，我想用“沧海桑田”来形容这种变化毫不为过。

与之相应的是，以互联网产品为主营业务的头部公司——谷歌（Alphabet）、脸书（Facebook）、亚马逊（Amazon）、腾讯（Tencent）、阿里巴巴（Alibaba），市值已位列世界 500 强的 TOP10（参考图 1：全球市值 TOP10 公司变化对比）。他们用于支持超大规模业务的技术架构与运营模式，越来越得到大家的广泛认可、学习、研究及推崇。

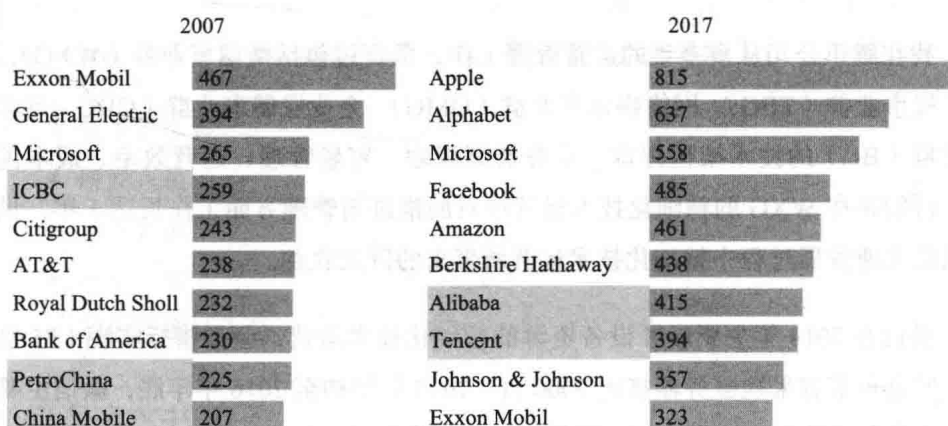


图 1 全球市值 TOP10 公司变化对比（2007 与 2017）

这些互联网公司的巨头，除了商业模式上的成功之外，背后的精细化技术运营、资源管理与支撑能力也是一种不可或缺的综合性能力，并且这种综合性能力

多年来并没有真正为人们所知。在互联网数字化转型的今天，这种已被大型互联网公司证明了的精细化技术运营能力，值得我们探究与重视。

在中国，移动互联网发展领先于全球，数字经济时代已然来临。微信、QQ、王者荣耀、微信支付、小程序等一款款国民级、海量用户的腾讯产品与服务，均与我们的工作、生活及休闲娱乐息息相关。相信不少读者已从各种渠道看到或学习过微信、QQ等业务技术架构、功能及业务拓展的文章或课程，然而对于这些海量业务成功运转背后的资源容量管理、技术架构演进、产品策略调整、成本优化控制等，大多数人则鲜有了解。

海量规模业务的背后，必然是海量资源的运营与支撑。举例而言，2018年年初微信全球月活用户已超过10亿，日收发消息高达数千亿条，每天朋友圈图片与视频浏览下载量数百亿次，春节微信红包收发量峰值是平日峰值的数十倍，其后端的资源如何保障业务发展、应对与支撑业务突发，如何优化用户体验，如何充分有效利用这些资源而不浪费？我们知道，业务的代码运行、事务处理、功能实现等都是基于资源运营的，没有海量资源的支撑，没有持之以恒的精细化技术运营，这些海量业务都将是空中楼阁，也无法成就卓越的国民级产品。因此，业务的成功运转，离不开背后海量资源的成功运营与支撑。而科学、高效的资源容量管理与持续的精细化技术运营，则是产品成功的关键因素之一。

我在腾讯公司从事多年的运营管理工作，负责过包括微信事业群（WXG）、技术工程事业群（TEG）、网络媒体事业群（OMG）、企业发展事业群（CDG）等多个事业群（BG）的技术架构评审、业务资源规划、容量管理、运营效率、成本优化等，特别是在WXG的精细化技术运营项目的推进与管理方面工作长达5年，见证了微信飞速发展过程中精细化技术运营所带来的巨大收益。

微信在2014年主要展开设备资源的精细化技术运营，业务指标实现1.75倍增长，但全年节省采购服务器接近9000台。2015年年初至2016年年底，微信主要推动带宽资源的精细化技术运营，两年时间微信收消息指标增长了10倍，但带宽资源在2015年最高的一个月节省高达3.5TB。从2014年至今，微信的各种环境与数据始终都在变，比如用户在增长、产品在迭代、功能不停地升级等，技术运营团队始终坚持资源的精细化运营，深挖每一个算法实现、框架持续改造、架构不断迭代……

除了技术上，还同步推动产品去做一些极致策略调整与优化。我们相信，精细化技术运营是微信成功的秘笈之一，这种精细化技术运营的经验值得推广、借鉴与应用。

精细化技术运营是一种思维，一种意识，也是为产品与业务发展保驾护航的重要方法。腾讯一直坚守“一切以用户价值为依归”的经营理念，“精细化技术运营”正是腾讯经营理念的重要体现。我希望通过本书，将多年来积累的实用的、优秀的精细化技术运营业务场景案例展现出来，让大家从中了解技术运营的精髓、精细化运营的价值。

精细化技术运营可以成为公司的核心竞争力。实际上，海尔电器集团的精细化技术运营案例也表明，在传统企业的数字化转型过程中，精细化技术运营同样会带来非常好的效果。期待大家通过精细化技术运营的实践，不断追求卓越，为公司产品或业务的成功做出贡献。

本书的读者对象

本书通过翔实的互联网业务场景与精细化技术运营实战案例，帮助读者了解优秀的技术架构设计、典型场景技术算法的实现，从用户价值出发，有效判定资源使用的合理性，解析资源成本构成及增强其成本意识，提升资源利用效率等，从而锻炼极致的精细化技术运营思维，助力产品做到极致，提升产品体验、技术竞争力及改善运营效率。因此，本书的读者对象包括但不限于：

- 技术管理者
- 研发人员
- 运维人员
- 产品人员
- 财务及审计人员

如何阅读本书

本书谈的“技术运营”，是针对产品与业务而言的，与场景相关，涉及的知识面比较广，不仅有技术层面（包括硬件、软件框架与能力，技术实现算法与逻辑等），也有运营层面（包括规划建模、数据分析、容量管理、用户行为与产品体验

等), 还有项目管理层面(包括项目立项、推进、协作, 预核算管理以及标准、规范、流程等)。同时我们强调的是“精细化”, 对场景的细节、产品策略、技术的深度等又有很高的要求。显然, 理解与实现卓越的技术运营, 并不简单。

为便于读者理解与掌握, 我们按照“技术运营”的四个关键要素——**实施主体、作用对象、执行手段与方法以及效果衡量**来组织本书的内容。

实施主体指的是由谁来实施技术运营。毫无悬念, 技术运营的实施主体就是企业员工, 包括但不限于企业管理者、研发人员、运维人员、产品人员, 甚至是财务审计人员。涉及人员, 就不可避免地会有组织体系与分工协作。我们通过本书第1章与第2章分别介绍技术运营的概念与其组织体系的建设。

作用对象是指互联网的业务或产品。前面已提到, 互联网的业务或产品的服务, 是由资源来落地与承载的。因此, 我们需要从产品或业务视角, 以合适的颗粒度来组织资源, 这样技术运营最终也落地到资源的运营上面。因此, 我们通过第3章、第4章与第5章分别介绍业务资源的规划、供应以及预核算管理控制。

执行手段与方法指的是通过技术, 注重细节, 精益求精地去改造优化, 使得我们的互联网业务或产品成长或发展得更好、更有价值或更有竞争力。显然这是本书的重中之重, 我们将结合实际场景与案例, 阐述如何进行精细化技术运营以及如何评估与考量运营的效率。本书第6章主要说明精细化技术运营的方法论以及运营效率的监控与评估, 第7章则结合具体的实际业务场景, 详细剖析精细化技术运营的实战与应用, 相信读者会有更直观的感受。

技术运营中的数据分析与效果衡量离不开工具的支持, 我们在第8章探讨有助于技术运营实施的工具与支撑系统。同时由于精细化技术运营是个持之以恒、螺旋式上升、不断循环的迭代过程, 是一种意识与思维, 因此, 我们通过第9章来展望未来精细化技术运营的演进方向。

参与过互联网产品实际开发实现、对技术架构与算法知识有一定的基础, 或者有产品运营优化经历的读者, 会相对更容易理解本书内容。无论如何, 通过本书的学习, 读者一定会对精细化的技术运营有更深刻的理解, 对于如何胜任技术运营相关的工作有明确的方向。

致谢

在本书编辑出版过程中，得到了很多同行、同事以及朋友的帮助和鼓励，特别是海尔电器集团 CTO 盛国军先生为本书提供了非常多的精彩精细化技术运营案例。也感谢华章公司编辑的努力，正是他们的鼓励与支持才使本书得以出版。

还要感谢家人的支持。由于平时工作非常忙，要抽出很多业余时间来整理过往的工作资料，编辑与撰写文稿，每每要熬夜劳作，家人实在不愿意看到我这么辛苦，担心我的身体，好多次劝我放弃，感谢他们的关心。但我觉得这种精细化技术运营的思维、工匠精神与实战经验，对很多技术管理者、产品研发、运维都是大有裨益的，值得为此付出。我想，最终的这份坚持，无论是对我本人还是读者，无疑都是一笔宝贵财富。

一切细微之处，皆是演进之端。精细化技术运营，将使资源与业务的价值无限延伸！

熊普江

2018 年 5 月

技术运营的三讲和三指数

感谢普江同学邀请我参与本书的部分协同写作！

回顾我这二十几年的 IT 从业经历，从一个普通的程序员逐步成长为一名技术管理者，其中所思所想的点滴，我把它总结为三讲和三指数。

三讲是指：讲观点、讲数据、讲案例。

在中国，程序员把自己称为“码农”，说自己是编程的农民工，干的都是体力活，加班也很严重，但正是这群码农创造了中国现在互联网的成就。如何在程序员这个群体中脱颖而出呢？那就是正确高效地做好每一件事。如何让技术发挥更大的价值呢？那就是找准业务场景进行技术赋能。讲观点就是要抓住事物的本质，考验的是你发现问题的能力；讲数据就是确保问题的客观性和真实性，而不是自己的臆想；讲案例就是对成果具象化的检验。在实际的技术工作中，可以从以下几个

方面有意识地提高自己的能力：能够发现现有方案的问题；能够提供解决问题的思路和方案，并能比较这些方案的优缺点；能够做正确的技术决定，用什么样的技术、什么解决方案以及怎样实现来完成一个项目；能够用更优雅、更简单、更容易的方式来解决；能够提高代码或软件的扩展性、重用性和可维护性等。

三指数是指：体验指数、能效指数、弹性指数。

大中型企业的信息化往往呈现出“业务系统多元、基础架构老化、接口调用散乱、语言工具庞杂”等特征，CTO 经常处于救火的状态。如何在繁杂的工作中理出头绪，找到工作主线，我的老板教导我要善于抓住主要矛盾和矛盾的主要方面。我把老板的教导拆解为体验指数、能效指数和弹性指数三个指数，以这三个指数为主线进行资源配置和系统优化改造，宏观地推进整体技术为企业战略服务。以物流为例，体验指数中最核心的指标就是及时送达率，能效指数中最核心的指标就是每单技术研发费，弹性指数中最重要指标就是通过外扩支持 10 倍峰值。

致谢

感谢海尔集团总裁周云杰先生对我职业发展的培养和教导！

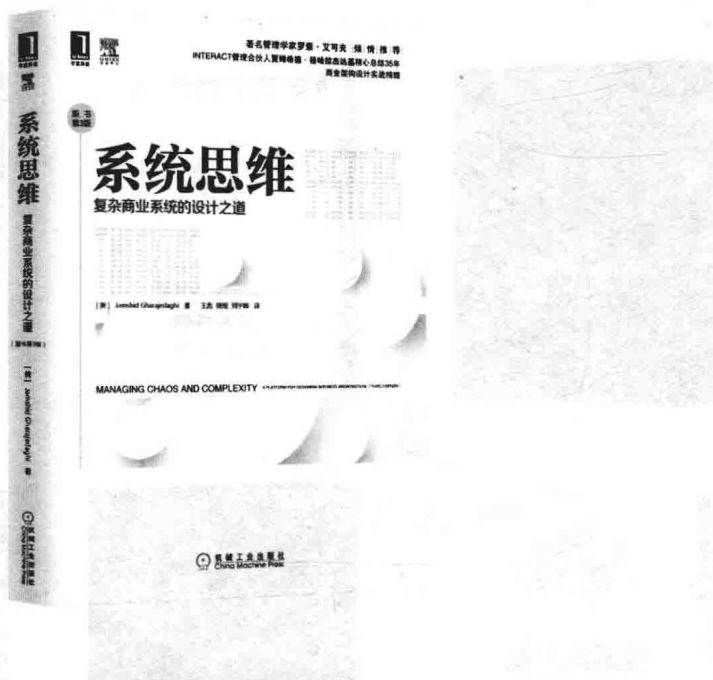
感谢同事们、朋友们一直以来对我工作的支持！

感谢我的妻子和女儿一直以来对我工作和写作的支持！

盛国军，海尔电器集团 CTO

2018 年 6 月

推荐阅读



系统思维：复杂商业系统的设计之道（原书第3版）

书号：978-7-111-46238-5 作者：Jamshid Gharajedaghi 定价：79.00元

爱因斯坦说过，“如果不改变我们已有的思维模式，那么我们将无法解决这些思维模式所带来的问题”。
贾姆希德开发出了一种思维模式，可以解决这些问题。

——罗素·艾可夫，著名管理学家，宾夕法尼亚大学沃顿商学院名誉教授

格拉杰达挑战了我们的思维，让我们退后一步，基于理想的竞争定位进行思考，而非向前一步，基于我们已有的定位和各种制约，其结果就是更大胆地对改变进行思考。贾姆希德推动了对公司的优势、劣势以及其可能达到的理想状态的现实评估，并创造了从A点到达B点的路径。

——Bill Tiefel，万豪酒店总裁

在全球市场经济浪潮下，可行业务不能再继续被固定为单一的形式或者功能。反之，成功是建立在自我更新的能力之上，这种能力可以自发地建立结构、功能和流程，以适应频繁波动的商业格局。本书全面而系统地介绍“系统思维”的概念与应用，阐释一种卓有成效的洞悉混沌、理解复杂性的思维方式和解决之道，并通过5个实际案例详细阐述其在复杂商业系统设计和重塑中的具体实施步骤及方法，为在日趋混乱和复杂的环境中定义问题并设计解决方案提供了可操作的方法。