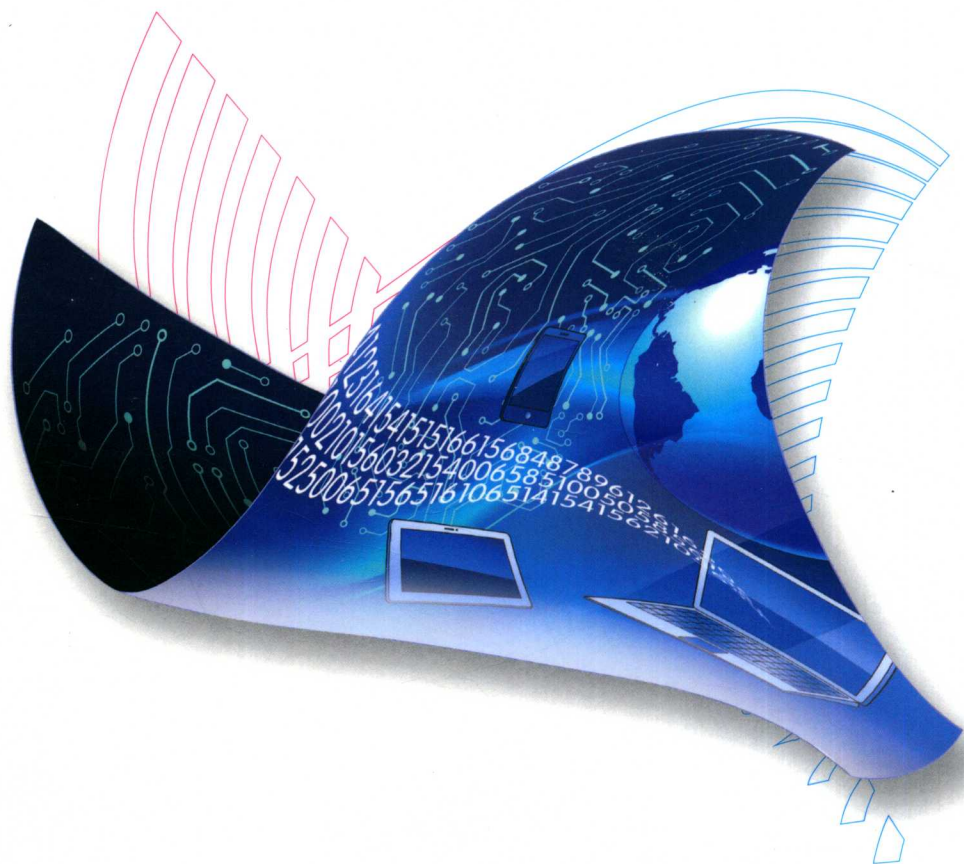




中国公民科学素质系列读本



科普中国
CHINA SCIENCE COMMUNICATION



领导干部和公务员 科学素质读本

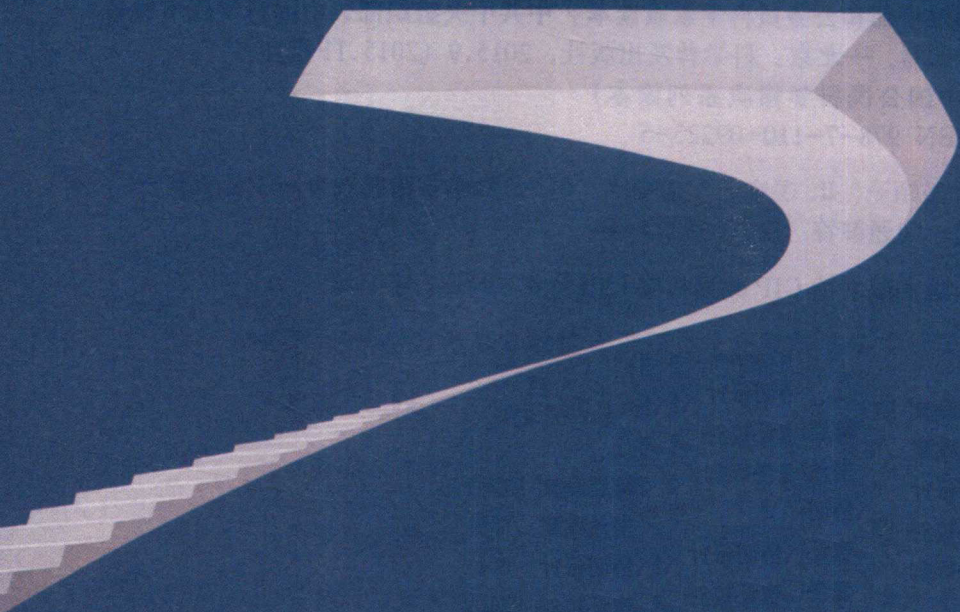
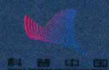
中共中央组织部 组织编写
中国科学技术协会



科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS



中国公民科学素质系列读本

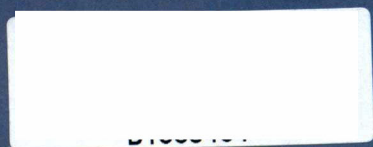


领导干部和公务员科学素质读本

中共中央组织部 组织编写
中国科学技术协会



科学普及出版社
· 北 京 ·



图书在版编目 (CIP) 数据

领导干部和公务员科学素质读本 / 中共中央组织部, 中国科学技术协会组织编写. —北京: 科学普及出版社, 2015.9 (2015.11 重印)

(中国公民科学素质系列读本)

ISBN 978-7-110-09225-5

I. ①领… II. ①中… ②中… III. ①科学—素质教育—干部教育—中国—问题解答 IV. ① G322-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 191187 号

策划编辑 郑洪炜

责任编辑 郑洪炜 迟妍玮

封面设计 水长流文化

责任校对 刘洪岩 凌红霞 杨京华 何士如

责任印制 李春利 马宇晨 徐 飞

出版发行 科学普及出版社

地 址 北京市海淀区中关村南大街16号

邮 编 100081

发行电话 010-62103130

传 真 010-62179148

投稿电话 010-62103165

网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm×1092mm 1/16

字 数 221千字

印 张 16.5

版 次 2015年9月第1版

印 次 2015年11月第2次印刷

印 刷 北京盛通印刷股份有限公司

书 号 ISBN 978-7-110-09225-5/G·3856

定 价 60.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)



导语

PREFACE

自 2006 年 2 月我国政府颁布《全民科学素质行动计划纲要（2006—2010—2020 年）》以来，领导干部和公务员一直是科学素质行动的重点人群之一。领导干部和公务员直接管理、参与国家的各项事务，掌握着国家重大政策决策与实施、监督与管理的权力，其科学素质的水平直接影响到我国全面建设创新型国家、实现中华民族伟大复兴中国梦的进程。因此，提高领导干部和公务员群体的科学素质具有重要的战略意义。《领导干部和公务员科学素质读本》是在中共中央组织部和中国科学技术协会领导下编写的，是提高领导干部和公务员科学素质的一项基础工作。本书选取了数学与信息、物质与能量、生命与健康、地球与环境、工程与技术、科技与社会六大领域最具代表性的 60 个问题，采用一问一答的撰写方式，内容丰富，资料翔实，科学性、趣味性强，希望能有助于领导干部和公务员的终身学习，进一步提高领导干部和公务员的科学管理的能力，对领导干部和公务员科学决策、科学执政起到积极的作用。

目录

CONTENTS

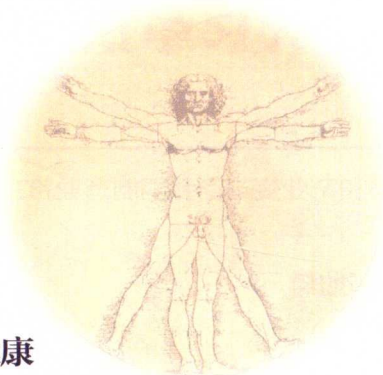


数学与信息

1	数学与国家战略实施密切相关吗	2
2	如何应对管理决策中的不确定因素	6
3	如何利用系统工程优化决策	10
4	统计数据如何表征社会现状	14
5	如何使用运筹学提高科学决策能力	18
6	如何用大数据服务管理决策	24
7	智慧城市离我们有多远	28
8	移动互联网未来发展前景如何	32
9	万物互联是大势所趋吗	36
10	斯诺登事件对信息安全有何警示	40

物质与能量

11	为什么说暗物质和暗能量是当今科技前沿问题	44
12	“上帝粒子”对人类意味着什么	48
13	为什么发达国家仍然非常重视化学研究	52
14	智能电网的智慧体现在哪里	56
15	宇宙大爆炸理论可信吗	60
16	地球的能源会耗尽吗	64
17	核聚变的黎明来临了吗	68



生命与健康

18	如何应对埃博拉出血热等烈性传染病疫情	72
19	“超级细菌”有什么危害	76
20	威胁人类健康的十大疾病是什么	80
21	三聚氰胺事件对我们有何警示	84
22	如何理性看待转基因技术	88
23	人体增强技术应用前景如何	92
24	合成生物学发展趋势和前景怎样	96
25	人类了解自己的大脑吗	100
26	重大民生工程“健康中国”主要包括哪些方面	104
27	生物科技发展给国家安全带来什么影响	108

地球与环境

28	如何科学地开发利用海洋资源	112
29	人类对宇宙的新探索“新”在哪里	116
30	人类对地球构造有何新认识	120
31	气候变化对人类社会有什么影响	124
32	当前我国资源破坏和环境污染形势如何	128
33	如何科学地预防和应对自然灾害	132
34	空气污染的主要来源是什么	136
35	新能源的发展趋势是什么	140

工程与技术

36	新一轮科技革命和产业变革给我国制造业带来哪些 机遇和挑战	144
37	3D 打印发展前景如何	150
38	汽车未来发展前景如何	156
39	智能制造的趋势是什么	162
40	可穿戴设备是否将迎来发展机遇期	168
41	机器人产业将影响全球制造业格局吗	172
42	什么是智能交通	178
43	现在有哪些新的农业技术	182
44	量子通信发展前景如何	188
45	中国高铁“走出去”面临哪些机遇和挑战	192

科技与社会

46	当前发达国家科技创新的重点是什么	196
47	“互联网 +”的核心是什么	200
48	网络问政应注意哪些问题	204
49	我们应如何推进科技创新	208
50	我国为什么要实施创新驱动发展战略	212
51	公共管理为什么要特别关注科技问题	216
52	当代科技发展面临哪些伦理问题	218
53	当今世界科技呈现出哪些新的发展特征	222
54	科学技术对社会发展有什么影响	226
55	我国科技事业发展取得了哪些重要成就	230
56	公共管理如何适应网络时代的特征	234
57	我们应如何看待科技发展的两面性	238
58	领导干部和公务员应该具备什么样的科学精神	242
59	领导干部科学应对突发事件应注意培养和提高哪些能力	246
60	为什么领导干部和公务员要有终身学习的理念	250

全民科学素质学习大纲结构导图

科学观念与方法

科学理念
科学观念
科学规范
科学方法

数学与信息

数与形
符号与推理
恒定与变化
不确定性
计算与信息

生命与健康

生物多样性
分子与细胞
遗传与进化
稳态与控制
生物与环境
疾病防控与健康
生物技术与工程

物质与能量

身边的物质
物质的构成
运动与相互作用
能与能源

工程与技术

民生科技热点
大型科技工程
前沿高新技术
现代制造技术

能力与发展

能力
科学探究的过程与重要环节
技术设计的过程与重要环节
工程实施的过程与重要环节
科学决策的过程与方法

科技与社会

科学技术与人类文明
科学技术及其社会运行
科学技术与社会发展
提升公民科学素质



地球与环境

宇宙中的地球
地球系统
地球和人类活动

数学与国家战略实施密切相关吗

根据《中国大百科全书》的定义，数学是研究现实世界中数量关系和空间形式的科学。简单来说，就是研究数和形的科学。数学在西方科学界一直被看作是辅助科学研究的工具，甚至有人称其为“科学的仆人”。20世纪80年代末，我国杰出的科学家钱学森明确提出：“数学应该与自然科学和社会科学并列。”数学成为包括自然科学、社会科学、思维科学、系统科学、人体科学、军事科学、地理科学等在内的现代科学技术分类中的一类。

数学可分为三大部分：基础数学、应用数学和计算数学。

基础数学是数学的核心，也叫纯粹数学，研究数学本身的内部规律。代数、几何、微积分、概率论知识，都属于纯粹数学。纯粹数学的一个显著特点就是以纯粹形式研究事物的数量关系和空间形式。

应用数学是应用目的明确的数学理论和方法的总称，主要研究解决现实中具体的数学问题。应用数学包括微分方程、向量分析、矩阵、数理统计、运筹学、控制理论、组合数学、信息论等许多数学分支，也包括对各种应用领域中提出的数学问题的研究。它既采用基础数学的成果，同时又从实际中提炼问题、探讨新思想和新方法，丰富基础数学的内涵。

计算数学也称数值计算方法或数值分析，主要包括代数方程、线性代数方程组、微分方程的数值解法、函数的数值逼近问题、最优化计算问题，还包括解的存在性、唯一性、收敛性和误差分析等理论问题。近

半个世纪以来，由于电子计算机的发展，计算数学发展迅速。计算机的高速计算使得许多过去无法求解问题的解答成为可能，从而大大扩展了数学的应用范围。如短期天气预报、高速运行器的控制，均离不开计算数学和计算机。近年来，由于计算机模拟、计算辅助证明（如四色问题的证明）在人工智能中的应用，以及计算力学、计算化学、计算几何等新学科的诞生等，使得计算数学越来越受到人们的重视。

基础数学、应用数学与计算数学既有各自的特点又紧密联系。一个重大的数学问题，特别是从实际中提出的数学问题，都需要上述三种数学的内容和方法。例如，建立数学模型、寻求解题方法，需要基础数学和应用数学，而使解题方法得以实现，则离不开计算数学。这三类数学互相补充、互相渗透，极大地促进了整个数学学科的发展。

数学应用的领域十分广阔，对国家各个方面的工作都具有重要意义。例如，宏观经济的预测及政府经济政策的效果评价需要计量经济学的应用；石油勘探中通过计算地下波形数据可以得到岩层、岩性，以及有关石油、天然气等资源的信息；在军事领域，作战时人员和物资的合理调配，离不开运筹学的帮助；洲际弹道导弹这种超远射程、精确打击的武器，其弹道计算需要借助数学模型，并辅以高性能计算机的精确计算。进入 20 世纪以来，数学在各国国家战略的制定与实施中发挥了突出作用，发达国家也将保持数学领先地位作为其谋求经济、科技及军事竞争优势的重要保障。所谓国家战略，指为实现国家总目标而制定的总体性战略，属于战略体系中的最高层

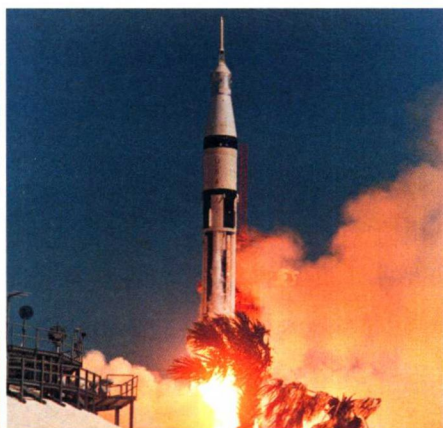


次。例如，第二次世界大战结束后苏联实施的宇宙空间战略，有一大批优秀的数学家参与其中，其雄厚的数学实力使得苏联在空间技术上率先取得突破，1957 年成功发射了世界第一颗人造地球卫星，1961 年成功实现了人类历史上首次载人航天飞行。

我国的国家战略主要指党和国家的总路线、总方针、总政策，其目标在于筹划指导国家建设与发展、维护国家安全等。如国务院于 2015 年 5 月 19 日发布的《中国制造 2025》规划纲要就是我国在制造业领域的国家战略，战略目标是通过“三步走”实现我国从制造大国向制造强国的转变。数学在其中也扮演了重要的角色。在前期调研过程中，专家根据制造强国特征，建立了 4 项一级指标、18 项二级指标构成的制造业



石油勘探



火箭升空



空间站



涡轮机

数学在各个领域都有重要意义

评价体系,并采用易于量化的指数加权法,对指标体系进行独立权重打分,测算出各项指标的权重。之后以2012年各指标均值为基准,计算出表征各主要工业化国家历年制造业相对强弱的综合指数。通过对比,得出我国制造业与美国、日本、德国等制造强国有较大差距的结论。这为推进《中国制造2025》战略的实施指明了方向。同时,数学在制造业中也得到广泛应用,如在涡轮机、压缩机、内燃机、发电机、数据存储磁盘、大规模集成电路、汽车车身、船体等设计中,都用到了先进的数学设计方法。可见,数学与国家战略实施密切相关。

参考文献

- [1] 李聪睿. 解析常见宏观经济学中的数学理论应用[J]. 经济导刊, 2013(25).
- [2] 詹姆斯·格林姆. 数学科学·技术·经济竞争力[M]. 邓超凡, 译. 天津: 南开大学出版社, 1991.
- [3] 中国大百科全书出版社编辑部. 中国大百科全书: 数学[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2004.
- [4] 华罗庚. 华罗庚科普著作选集[M]. 上海: 上海教育出版社, 1984.

如何应对管理决策中的不确定因素

决策指做出决定或选择。狭义来说，从两个以上的备选方案中选择一个方案的过程就是决策。从广义上讲，决策是一个提出问题、确立目标、设计和选择方案的过程。对于管理工作而言，如组织结构形式、领导方式的选取以及过程的控制等，均需要通过决策来解决，管理的各项职能——计划、组织、领导、控制和创新等都离不开决策。所以，决策是管理的核心，决策水平是衡量管理者水平高低的关键标准之一。

管理职能和决策

管理职能	决 策
计 划	组织的长远目标是什么？
	如何能够实现这些目标？
组 织	组织有哪些部门？
	各部门有哪些职能？
	职务如何设计？
领 导	如何激励下属？
	如何部署一项任务？
控 制	有哪些活动需要控制？
	如何控制这些活动？

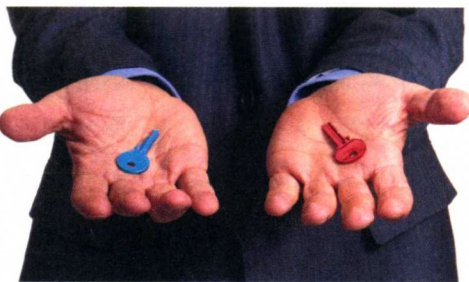
决策者在做决定之前，往往面临不同的方案和选择，每一种决策的可靠程度和结果可能并不相同，因此，在考量管理决策中的不确定因素时，可以根据其可靠程度将决策分为确定型决策、风险型决策、不确定

型决策三种类型。确定型决策指在稳定条件下进行的决策^①；风险型决策指在存在多种可供选择的方案和决策者无法控制的各种自然状态下进行的决策，决策者不知道哪种自然状态会发生，但知道有多少种自然状态以及每种自然状态发生的概率；不确定型决策指决策者不知道有多少种自然状态，即便知道，也无法计算出每种自然状态发生的概率。通常，不确定型决策中存在的诸多不确定因素是决策中的难点。例如，在美国“棱镜门”事件中，美国国家安全局特工斯诺登泄露“棱镜”监控项目后叛逃到俄罗斯，为避免进一步扩大泄露事件造成的不良影响，白宫的决策者需要做出应对决策。这是一个不确定型决策，决策过程中存在大量不确定因素，如斯诺登是否会公开更多机密，若公开将会引起国际社会怎样的反应；斯诺登是否会向俄相关部门透露情报，俄方能否配合遣返；斯诺登的下一个落脚点是何处，将带来哪些影响。以上每一种可能都会影响决策过程，而且美国政府无法掌握所有的不确定因素。

由于存在诸多不确定因素，因此不确定型决策往往取决于决策者的经验、对未来状态分析判断的能力，甚至个人偏好，这使得决策具有很大程度的主观性。不过，也有一些公认的决策准则可供决策者使用，它们为应对不确定型决策提供了可行的思路和方法。决策者可依据这些准则选择最优方案。

等可能性准则。等可能性准则是决策者在决策时对可能出现的不同客观情况持同等态度的准则。这个方法是19世纪数学家拉普拉斯提出来的，故亦称拉普拉斯决策法。他认为决策者面临一个决策问题时，在没有原始资料和数据来估计各种自然状态发生概率的情况下，只能认为它们发生的概率是相等的。例如美国政府在无法判断出斯诺登更倾向的落脚点时，则根据等可能性原则将他去往任何国家或地区的概率视为相

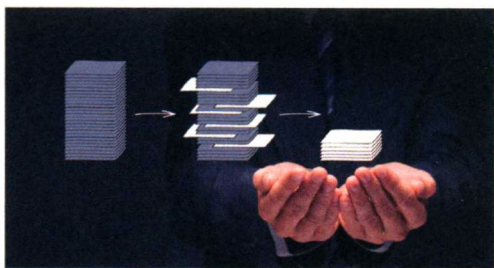
^① 在确定型决策中，决策者确切知道自然状态的发生状况，每个方案只有一个确定的结果，最终选择哪个方案取决于对各个方案结果的直接比较。



等可能性准则：没有原始资料和数据时，认为它们发生的概率相等



极端准则：决策者可以持乐观和悲观两种态度进行决策



折中准则：计算、选择期望值最大的方案



后悔准则：计算后悔值，选择最佳方案

等的，从而均衡地考虑所有可能出现的情况，避免出现疏漏。

极端准则。决策者可以持乐观和悲观两种态度进行决策。在持乐观态度决策时，设定客观情况有利，最佳状况出现的可能性较大，即采取任何一种方案，都能带来满意的结果，那么只需要从中挑选收益最大的方案即可；持悲观态度决策时则刚好相反，选取最坏情况中损失最小的方案。通常，这类决策方法与人有关，对前景乐观、有信心或实力雄厚的决策者会持乐观态度，而更担心损失、性格保守的决策者往往会持悲观态度。

折中准则。折中准则也称为赫尔威斯准则，这种决策方法的特点是决策者对事物既不乐观冒险，也不悲观保守，而是取折中平衡。先确定一个系数 a （称为折中系数），并规定 $0 \leq a \leq 1$ ，

然后列出所有可能选择的方案，将系数代入算出各方案的期望值，最后选择期望值最大的方案。

后悔准则。决策者不知道各种自然状态中任一种发生的概率，故决策目标是确保机会成本^①最低。决策时，先算出各方案在各种自然状态下的后悔值，并找出各方案的最大后悔值，再从这些最大后悔值中挑选出最小的一组，它对应的方案就是最佳方案。

参考文献

- [1] 史蒂芬·罗宾斯. 管理学[M]. 孙健敏, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2006.
- [2] 赵新泉. 管理决策分析[M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- [3] 邱苑华, 刘美芳. 管理决策及其应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2012.
- [4] 海斯蒂·道斯. 不确定世界的理性选择: 判断与决策心理学[M]. 谢晓非, 李纾, 译. 北京: 人民邮电出版社, 2013.
- [5] 肖洪生, 杨晓东. 不确定条件下的决策方法研究[M]. 济南: 山东大学出版社, 2010.

^① 机会成本指为了得到某种东西而所要放弃的另一些东西的最大价值，也可以理解为：在面临多方案择一决策时，被舍弃的选项中最高价值者是本次决策的机会成本。



如何利用系统工程 优化决策

决策是一种管理工作中的行为，它贯穿于整个管理过程，是管理工作成败的关键。一个优秀的决策者通常具备开阔的视野以及准确的预测、决断能力。在现代社会中，决策者所处的环境以及影响决策的因素与过去相比发生了巨大的变化。为了做出正确、理性的决策，必须在决策过程中借助一些科学手段或工具。系统工程方法就是一种能够进一步优化决策过程 and 目标的决策工具。

系统工程是一门高度综合的管理工程技术，涉及应用数学（如最优化方法、概率论、网络理论等）、基础理论（如信息论、控制论、可靠性理论等）、系统技术（如系统模拟、通信系统等）以及经济学、管理学、社会学、心理学等多门学科。系统工程主要应用于设计和管理复杂的工程专案，它在处理大型、复杂的专案所面临的问题时（如重大市政工程项目，需要协调物流、施工团队、工程进度、社会影响等方面），采用定量与定性相结合的手段，从多个角度综合比较，为决策提供科学的方法和策略，以实现系统最优化运行的目标。

运用系统工程方法优化决策主要体现在三个方面。

使决策注重整体性。系统概念是系统工程的基础。它强调整体性，即决策和处理问题时以整体为出发点，遵循从整体到部分的分析思路。系统工程方法以整体效果是否达到最佳状态为根本标准，虽然可能会牺牲一些局部利益，但这些未达到最佳状态的部分通过整体的协调整合，依然可形成性能完善的系统。因此，在决策过程中使用系