

# 晋北地区

乡村人居与森林生态适应性研究

*Adaptation of  
Rural Settlements  
and Forest Ecology in Northern Jinbei*

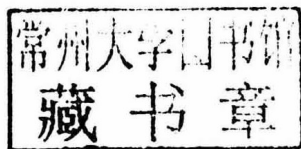
王晓军 刘 勇 张 鸾 / 编著

中国环境出版集团

山西省科技重大专项“晋北沙化土地防治的关键技术与试验示范”

# 晋北地区乡村人居与森林生态 适应性研究

编著 王晓军 刘勇 张鸾



中国环境出版集团·北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

晋北地区乡村人居与森林生态适应性研究/王晓军, 刘勇, 张鸾编著. —北京: 中国环境出版集团, 2018.6  
ISBN 978-7-5111-3550-6

I. ①晋… II. ①王…②刘…③张… III. ①区域生态环境—系统管理—研究—山西 IV. ①X321.225

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 038559 号

出版人 武德凯  
责任编辑 韩睿 田怡  
责任校对 任丽  
封面设计 宋瑞

---

出版发行 中国环境出版集团  
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)  
网 址: <http://www.cesp.com.cn>  
电子邮箱: [bjgl@cesp.com.cn](mailto:bjgl@cesp.com.cn)  
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)  
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中献拓方科技发展有限公司  
经 销 各地新华书店  
版 次 2018 年 6 月第 1 版  
印 次 2018 年 6 月第 1 次印刷  
开 本 787×1092 1/16  
印 张 24  
字 数 526 千字  
定 价 84.00 元

---

【版权所有。未经许可，请勿翻印、转载，违者必究。】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题，请寄回本社更换

## 本书编委会

编 著：王晓军 刘 勇 张 鸾

编写组成员：张 红 贾宁凤 王亚文 李茹梦 梅傲雪

赵庆玲 周 洋 鄢彦斌 辛 亚 陈文英

李 蕾 申彦舟 闫新平 王嘉维 姚艳丽

许 媛 牛冰娟 李虹睿 田晋嘉 任艳中

孙 骞 王 雪

# 前 言

本书将乡村和森林都视为社会生态系统，应按照复杂适应系统的思想开展适应性管理。全书分为四大部分共 13 章的篇幅，介绍了主编及其课题组成员多年来在晋北乡村和晋北森林生态系统适应性管理方面的一些主要研究成果。

## 第一部分 社会生态系统与适应性管理

人类生存本来是依赖自然的，然而随着人类技术进步和人口增长等人类社会的演变，人类所依赖的对象已从完全的自然依赖逐渐转向影响、管理与控制自然系统的要素上来，人类社会创造了由人类行为主导自然环境的人工生态系统。如今，在人类快速增长的需求驱动下，这些变化导致了一些严重的全球性生态问题。

近年来，全球各界都认识到，破解全球性生态问题的途径必然是综合自然与社会等所有科学领域的认识，将人类社会与自然生态系统耦合在一起，这样才有机会维持对人类社会必不可少的生态系统的服务功能。生态学近几十年来的发展也早已突破单纯自然科学的界限，消除生态学家与社会科学工作者之间的鸿沟，强烈地与社会科学相互渗透和结合，构建社会与生态结合的管理体制，使他们能够共同应对生态环境问题与挑战。

一些生态学家从社会与生态的耦合系统的方向上，开展了一些理论性的研究，虽然经验和实践案例并不多，但他们都将其作为复杂适应性系统来研究，并将其作为有关人类与生态系统发展与演化的系统理论。社会生态系统被认为是人类社会、经济活动和自然条件共同组合而成的生态功能统一体。

这种社会生态的系统观并非横空出世，而是 20 世纪 50 年代以来系统论思想发展的结果。第一代系统论有一般系统论、控制论和信息论，其出现后不久，60 年代就出现了第二代系统论，如耗散结构论、协同论和突变论等。系统论与相关一些学科一起，不仅为现代科学的发展提供了理论和方法，而且也为解决人类社会与环境中的各种复杂问题提供了方法论的基础，系统观念正渗透到每个领域。到了 20 世纪末，第三代系统论即复杂适应性理论也面世了，这一系统思想的提出，深刻揭示了复杂社会生态系统运行的规律。

本书第 1 章就从回顾系统论发展的历程谈起，认识三代系统思想的特征与主要内容，并分析目前社会生态系统思想的几个主要来源和主要观点。

人类对社会生态系统开展管理活动面临着两大难题：一是人类对于社会生态系统的理

解是不完全的；二是人类管理行为的生物物理响应具有很高的不确定性。不确定性在区域社会生态系统中是普遍存在的。在传统生态系统管理中，管理活动主要基于以往数据，静态地分析和预测未来的不确定性，这种方法存在许多问题，可操作性面临挑战。正是针对社会生态系统开展的管理环境与对象的不确定性、复杂性和适应性等的特征，传统上基于状态的规划与管理方法已不适合解决社会生态系统问题，适应性管理（规划）因而应运而生。适应性管理针对社会生态系统管理的不确定性等特征，展开一系列决策、规划、实施、监测等资源管理行动，基于先前的经验和试验，强调学习和后期的管理，降低不确定性，随着时间的推移在目标导向和结构化过程中构建知识和提高管理，最终实现系统健康和资源管理的可持续性。

本书在第2章重点介绍了针对社会生态系统的适应性规划与管理，也分析了半个世纪以来规划与管理的多种范式转换，试图说明适应性规划与管理思想来自多学科思想和社会思潮的冲击。面对规划与管理的未来导向性本质特征，西方的规划与管理思想经历了“二战”后物质环境空间决定论后，经受了系统论与理性主义思想的洗礼，完全理性管理思想曾在规划与管理思想中达到高峰；在西蒙有限理性管理思想影响下，规划与管理范式受到过西方左翼与右翼社会思潮的冲击，倡导式思想、渐进主义思想、实用主义思想也深刻影响规划范式的形成；哈贝马斯沟通理性的提出、公众参与理论的渐成主流，使得沟通式规划、参与式规划等规划范式引起世人的关注，并与适应性管理思想相互融合，逐渐成为一种与不确定性和复杂性相适应的规划与管理新思路。

适应性规划与管理要求各利益相关群体相互协作，界定共享价值，是一个不断地学习与交流、不断地评估和调整的循环过程。适应性管理思想将各个管理环节与系统整体联系起来，并将社会、经济、政治以及相关生态等管理环境联系起来，对未来可能出现的问题做准备，随时调整规划与管理策略，以适应不断出现的各种变化，使由于不断变化所产生的复杂性与不确定性大大消减。

总之，本书第一部分对社会生态系统与适应性管理的介绍与讨论，作为随后其他部分的主要理论依据。

## 第二部分 基于社区的适应性管理

这部分内容集成了作者近年来在晋北乡村社区开展适应性管理研究的一些成果，以逻辑框架分析（LFA）等方法的介绍为主线，基于空间与时间变迁分析，构建出一幅较为完整的乡村社区适应性管理方法和过程的图景。这一适应性管理方法以结构性管理框架为基础，促进利益相关者的社会学习特点，以有助于满足生态、社会和经济目标的实现为标准，通过乡土知识与科学知识的结合，降低利益相关者之间的紧张关系，促进各方在管理中的合作。简单地说，这里提出的社区适应性管理方法具有以下一些特征：

**广泛参与：**社区社会生态系统管理离不开利益相关者的广泛参与，参与的过程就是促进公众教育和社会学习的过程，社会学习是步向社会生态系统可持续发展的必要步骤。社区发展中的广泛参与不是指特殊利益群体代表的参与，而是所有利益相关者的参与。村民可以融入社会学习过程中，而不仅仅只是少数的关键利益相关者。所有人无论其阶级、性别、种族、宗教、年龄、教育程度还是其他都能参与，也应当鼓励他们参与。

**当地的社会治理：**适应性管理强调基于共识合作来解决问题和决策制定，以当地社区为主导开展社会生态系统管理。这些共识和协同过程都强调达成所有利益相关者都满意的政策或策略成果。它们还基于对多元知识的尊重，必须认识到乡土知识、科学知识与专家知识的重要性，并把它们结合到制订管理计划与方案决策当中。论述和对话参与必须是真实的、开放的、包容的和平等的。这里强调当地社区为主导，其本质就是社区拥有最后的决定权。

**多层次沟通讨论：**任何社区社会生态系统的决策讨论过程都会让参与者和决策者看到相关问题和压力的全景，因为每个利益相关者群体都有各自不同的利益诉求，存在利益的多元性，适应性管理决策过程必须是促进所有利益相关者平等协商的过程，追求满意共识的达成，以调和所有人的利益。多层次参与有助于问题的深化。

**全过程持续性：**适应性管理反对对具体项目一次性的、孤立的决策与讨论，认为管理的制订过程是一个自始至终不断沟通与共识达成的全过程。适应性管理重视参与式规划，重视促进所有利益相关者的社会学习。强调公民全过程参与的重要性，也强调对话和社会学习的全程性。强调边干边学，关注过程监测与阶段性评估，帮助调整管理政策或行动，甚至实施完成后，仍需有持续的监测与评估的能力。

**适应性与恢复力：**上述社区的适应性管理更强调促进灵活的决策，使得社会生态系统能够在面对管理行为和其他活动的不确定性时得到及时调整，并得出更好的成果；以历史与现实可控的结果为基础，从而制订出适应新环境的最佳策略；促进生态恢复力和生产力的自然增值能力；充分认识问题分析与目标构建之间的联系，关注管理目标的适宜性和管理方式的可行性，重点解决系统复杂性、动态性和不确定性。

这部分内容重点介绍了社区尺度上开展适应性管理的方法与过程，并通过一些研究案例加以说明。

调查与研究社区层面的社会生态系统时常见的方法与技术见第3章。介绍了多学科结合的一些乡村社会与生态调研方法，主要有：参与式农村评估方法（PRA）、参与式地理信息系统（PGIS）以及乡土知识（地方性知识）的挖掘与利用。

在晋北一些乡村开展的社会生态系统历史与现实状况评价研究见第4章。通过对村庄农耕景观历史格局变迁的分析，指出宏观农村政策对村庄农耕方式的深刻影响，说明评价社会系统与生态系统的历史变迁的重要性（第4章4.1）；通过几个村庄的社会经济状况与

可持续性状况分析,从当地社区的视角,指出社区社会生态系统现实状况评价的途径与重要方面。

利益相关者参与是社区社会生态系统适应性管理的一部分(见第5章)。通过一个案例说明开展利益相关者分析的方法,并通过构建利益相关者参与评价体系,对利益相关者参与质量进行评价。

开展深入的问题分析和目标分析,也是适应性管理的重要内容(见第6章)。本章介绍了采用“问题树”和“目标树”的问题——目标分析方法,将问题与目标按照一定的逻辑关系建立分析框架,澄清各利益相关者对社区问题与目标的不同观点,并纳入一致性的决策体系之中。

在第7章中,对社区适应性管理的框架、过程与效果进行了综合介绍。本章认为,将逻辑框架分析方法借鉴到乡村社区的社会生态系统适应性管理中是可行的,在外部专家的帮助下,采用参与式方法,以社区为主导,可以在社区层面上对社会生态系统进行有效而合理的管理。

### 第三部分 晋北森林生态系统变迁

社会生态系统中人类与自然之间的相互作用,构成了人地关系复杂网络和反馈环。一方面,人类社会在其发展过程中对森林资源的过度消耗和对森林生态系统的过度破坏,使自然生态系统的各个方面和不同过程都受到严重威胁;另一方面,自然界也会通过环境退化和自然灾害等形式对人类系统产生反作用。这种人类与自然之间的相互作用构成了社会生态系统。

过去人类与自然耦合系统相互作用的累积以及演化对现今和未来状况产生的影响,在生态学上称为系统的遗留效应。遗留效应在持续时间和密度方面,因干扰、物理和生物状况以及社会经济地位等因素不同而各异。例如,晋北不同历史时期对森林、土地等资源的不合理利用会产生遗留效应,可以很好地解释当前晋北被定义为“稀树草原带”的现实景观状态。

这部分通过两章的篇幅,采用综合历史生态学的观点和方法,研究了不同历史时期晋北森林生态系统的变迁历史,评述变迁发生的原因及生态系统在受到干扰之后的运动方向,揭示历史时期晋北森林生态系统变迁的时空格局。基于史料所做的研究表明,历史上晋北曾经是广袤的森林,森林生态系统完备。自秦汉以来的两千多年,森林生态系统持续退化,退化主要是各种人为活动直接导致的。虽然有些历史时期晋北的森林生态系统稍有恢复,但总趋势是退化加剧,直至森林生态系统被摧毁殆尽。

新中国成立后晋北的森林生态系统得到较大发展,森林面积显著扩大。短短的60多年,遏止了本区森林的退化,森林面积逐渐增多,基本上扭转了历史时期森林植被不断被

摧毁致使的生态环境恶化趋势，使晋北初步摆脱了生态恶化的历史。虽然当前森林生态系统中天然林所占比重较少，仍主要以人工林为主，树种单一，质量不高，森林生态系统状况仍比较脆弱，但晋北森林生态系统会逐步向复兴的方向发展。

晋北区域目前已基本度过生态系统的初步恢复期，但距达到为人类提供良好森林生态系统服务功能的能力仍有较大差距。从生态史研究来看，晋北森林生态系统发展的空间潜力仍十分巨大，森林数量与质量仍可大大提高，我们努力恢复与完善晋北森林生态系统的过程仍是长期的、复杂的，存在众多不确定性，只能采用适应性管理框架进行管理。

许多研究认为，北方农牧交错带生态系统退化原因是自然因素和人为因素共同作用的结果。本书的研究表明，在我国北方农牧交错带南侧的晋北地区森林生态系统退化的直接原因是各种人为活动，晋北生态困局的历史根源就在于这里人类长期对森林的无节制获取，是人类出于军事目的、商业用材以及过度放牧和农耕等因素造成的，与气候变化的关系倒在其次，各种自然灾害都是人为活动的直接后果，人为破坏是因，自然灾害是果。正是由于人为活动改变了区域的森林环境，森林的减少导致区域的气候改变，干旱加剧，土壤贫瘠，进而又导致森林恢复困难，生态系统越发偏离平衡态。

基于上述观点，本书根据历史时期晋北森林生态系统变迁、晋北土壤空间格局现状及晋北土壤发生学分析和质量分析，结合植被演替与土壤演替的紧密关系，在分析了晋北植被分布现状的基础上，对历史时期晋北森林景观进行空间模拟。

#### 第四部分 晋北森林生态系统适应性管理策略

晋北要扭转千百年来人类破坏的生态恶果，决非一朝一夕可以达成。由于我们对驱使资源动态变化的生物和生态关系结构的认识不足，存在着社会、经济等众多变化和不确定性因素，以及生态建设过程漫长引起的管理复杂性和不确定性，因此不可能存在几百年一以贯之的生态管理策略，现实社会、经济和生态三大系统的“负和”博弈更是晋北森林生态系统恢复管理要解决的现实困局，这也必然是一个近百年甚至上百年的事业，并且需要分不同阶段、不同空间来发挥生态空间发展潜力的最大化。因此，第四部分内容（第10~13章）依据适应性管理循环过程，从森林生态系统的适应性管理阶段、框架、目标和步骤几方面，分析恢复晋北森林生态系统将要采取的管理策略。

本书认为从新中国成立以来，晋北森林生态系统适应性管理阶段大致可分为3个阶段：一是新中国成立初至今大致可以认为是晋北森林初步恢复阶段，这一时期在“以绿为主、以活为主”的总体思想指导下，大力植树造林，森林数量大大增加，森林面积基本得到恢复；二是今后相当长一段时期，晋北将进入“森林生态系统恢复阶段”，在继续扩大森林面积的同时，将森林质量以及森林生态系统服务功能的发挥作为适应性管理的总体目标；三是晋北将逐步过渡到森林生态系统稳定发展阶段，区域社会生态系统真正

得到可持续发展。

基于奥斯特罗姆的社会—生态系统分析框架，本书给出了晋北森林生态系统适应性管理框架，全面分析晋北森林生态系统中的资源系统（RS）、社会治理系统（GS）、资源参与者（A）以及之间的作用机制。在广阔的社会—政治—经济背景（S）和相关联的生态系统（ECO）下，在森林初步恢复阶段的晋北地区，资源参与者从资源系统中获取资源单位（RU），并根据具有支配性的治理系统所规定的规则和程序来维持森林资源系统的持续运转。在提取资源并维持系统的过程中，社会系统与生态系统进行了持续的互动（I），并已经产生了一些社会绩效和生态绩效结果（O），持续相互作用还会不断产生新的结果，这些结果将反过来不同程度地影响核心子系统及其低层次要素。

为此，在今后晋北森林生态系统恢复期内，将经历以下几个适应性管理步骤：森林生态系统现状及问题分析；确定恢复森林生态系统战略目标；制定森林生态系统恢复战略和社会—经济—生态复合监测计划；权衡并确定最佳方案；实施方案；监测与阶段性成果评估；基于结果，学习与适应。

本书基于上述对晋北森林生态系统保护与发展的适应性管理策略分析，针对宝贵的残留天然林、新中国成立后发展起来的人工林以及与河流生态系统提出了相应的适应性管理策略。本书沿用王国祥先生 2008 年提出的森林经营思想，有别于按森林起源划分的纯天然林或纯人工林，还提出了晋北“人天混交林”的可持续经营策略。人工种植的树木与天然更新起源的树木混交形成的森林称为“人天混交林”，这类森林生态系统中人工种植的树木与天然更新的树木在林内分别所占成数均不少于一成。本书还沿用王国祥先生的另一观点，即人工林可持续经营的目标必然是人工林的天然林化，通过合理森林经营作业，阐述了使晋北人工林沿着接近于天然林发生、发展的规律生长发育，形成天然林化的、可持续发展和发挥效益的人工林生态系统。最后，本书还针对晋北河流生态系统严重退化的现实，提出一些有建设性的恢复河流生态系统的适应性管理策略，以期适应性管理思想能够引入更广泛的区域资源管理中去。

本书的完成与出版要感谢张红教授主持的山西省“十二五”科技重大专项“晋北沙化土地防治的关键技术与试验示范”项目的资助，也要感谢项目组研究人员对本书提出的宝贵意见和无私贡献。

王晓军

2017.12

# 目 录

## 第一部分 社会生态系统与适应性管理

第 1 章 社会生态系统.....	3
1.1 还原论与整体观.....	3
1.2 系统论的发展.....	6
1.3 社会生态系统.....	20
第 2 章 适应性规划与管理.....	31
2.1 适应性管理.....	31
2.2 适应性规划.....	44

## 第二部分 基于社区的适应性管理

第 3 章 社会生态系统研究方法.....	57
3.1 乡村调研方法.....	57
3.2 参与式地理信息系统方法.....	67
3.3 乡土知识的挖掘与利用.....	81
第 4 章 乡村社会生态系统评价.....	95
4.1 乡村社会生态系统变迁.....	95
4.2 经济社会状况分析.....	129
4.3 可持续性状况分析.....	133
第 5 章 利益相关者参与.....	157
5.1 利益相关者分析方法.....	157
5.2 利益相关者分析案例：乡村社区耕地保护与利用.....	162
5.3 利益相关者参与质量评价.....	168

第 6 章 适应性管理中的问题—目标分析 .....	178
6.1 研究方法 .....	178
6.2 问题—目标分析实例 .....	182
6.3 本章小结 .....	187
第 7 章 社区适应性管理框架、过程与效果 .....	188
7.1 逻辑框架分析方法 .....	188
7.2 适应性管理过程——参与式规划的方法 .....	193
7.3 适应性管理效果分析——对 PLUP 的分析 .....	200

### 第三部分 晋北森林生态系统变迁

第 8 章 晋北森林生态系统变迁 .....	205
8.1 社会生态系统的遗留效应 .....	205
8.2 历史时期晋北森林生态系统变迁 .....	209
第 9 章 晋北历史时期森林景观空间模拟 .....	219
9.1 晋北土壤空间格局现状 .....	219
9.2 晋北土壤发生学分析及质量分析 .....	225
9.3 晋北土壤及植被演变模式 .....	232
9.4 历史时期晋北森林景观空间模拟 .....	235

### 第四部分 晋北森林生态系统适应性管理策略

第 10 章 晋北森林生态系统现状评价 .....	245
10.1 生态面状况评价 .....	245
10.2 社会面状况评价 .....	252
10.3 晋北生态规划过程中的利益相关者分析 .....	257
第 11 章 晋北森林生态系统发展潜力评价 .....	264
11.1 森林生态系统区划 .....	264
11.2 分区空间潜力分析 .....	272

第 12 章 晋北森林生态系统适应性管理策略.....	291
12.1 森林生态系统发展阶段分析.....	291
12.2 森林生态系统分析框架.....	294
12.3 适应性管理目标制定.....	299
12.4 适应性管理步骤分析.....	303
第 13 章 晋北生态系统空间发展战略.....	305
13.1 天然林保护与发展战略.....	305
13.2 人工林提质与发展战略.....	316
13.3 河流生态系统恢复战略.....	340
参考文献.....	353

# 第一部分

## 社会生态系统与适应性管理



## 第 1 章

# 社会生态系统

---

人类社会系统与自然生态系统的关系是多维度的和复杂的。目前来看,还没有一个单一学科和观点可以全面地理解和解释这两个系统之间的关系,唯一合理的途径是多学科的协调和合作。然而,在目前关于社会系统与生态系统之间关系或联合后的社会生态系统的研究中,尤其是在生态学方面,仍然缺乏在社会科学和自然科学之间的共同的理论框架,在各学科之间也没有大家共同认可的定义和解释。本书试图将适应性管理的理论应用在晋北实践的解释中,在不同时空尺度上诠释社会生态系统。

在社会生态系统中,人是最活跃的因素,积极的或是破坏的因素都是人。一方面,人是社会经济活动的主人,以其特有的文明和智慧驱使自然为自己服务,使其物质文化生活水平以正反馈为特征持续上升;另一方面,人只是自然中的一员,其活动不能违背自然生态系统的基本规律,受到自然条件的负反馈约束和调节。这两种力量的基本冲突,正是社会生态系统的—个最基本特征。因此,研究社会生态系统,将人与自然作为统一的系统来研究具有重要意义。

社会与生态耦合的系统观不是一蹴而就的,是系统论思想发展的结果,并仍在不断发展和丰富之中。本章将从回顾系统论发展的历程谈起,认识三代系统思想的特征与主要内容,并分析目前社会生态系统思想的几种主要观点。

### 1.1 还原论与整体观

在系统论未确立之前,采用传统科学分析方法研究问题,一般是把事物分解成若干部分,抽象出最简单的因素,然后再以部分的性质去说明复杂事物。这种方法的着眼点在局部或要素。然而,它不能如实地说明事物的整体性,不能反映事物之间的联系和相互作用,它只适合认识较为简单的事物,而不胜任对复杂问题的研究。在介绍系统论之前,我们先说明两个重要的认识论,即还原论和整体论。

所谓还原,就是把复杂系统层层分解为其组成部分的过程,由整体到部分、由连续到

离散不断分析，恢复其最原始的状态，化复杂为简单。作为一种西方哲学思想的还原论 (Reductionism)，认为复杂系统可以通过将系统分割为各部分之组合的方法，经分析简化，加以理解和描述，这种方法的着眼点在局部或要素，由最基本要素的性质去了解系统整体变化原理的理念。人类有寻根探源的还原意识，在此基础上形成的还原思维方式，其实质是把事物返回到其所在的整体系统与原初状态中去进行考察，以获得对事物的真实把握。这种寻根探源现象表现在科学研究、艺术创造及人类生活的方方面面。还原论曾经是西方认识客观世界的主流哲学观，其理念主要来源于一元论哲学 (Monism)，认为万物均可通过分割成部分的途径了解其本质。

还原论思想在自然科学研究中有很大影响，如认为化学是以物理学为基础，生物学是以化学为基础等。在还原论支配下，自然科学界认为自然界普遍存在因果法则的学说，即因果法则存在于一切事物之中，世界上不存在绝对偶然性的东西，宇宙间的一切事物都有严格的因果关系可循，都被一定的因果定律所制约和统治着，称为因果决定论。在这一思想主导下，经典科学的两个分支的基本观念在科学思想的领域内占据统治地位。

一个是牛顿力学，它的机械决定论的世界观和线性的思维方式使它倡导对事物做分解的、还原式的研究。18和19世纪的各种学科都效仿牛顿体系来构造自己，牛顿物理学成了“硬科学”的样本，一切学科的构筑、建立和发展都以此为标准。近代科学体系正是以此为基础，按此方式建立起来的，并且直至今日仍旧发挥着它的影响。在牛顿科学看来，物质的宇宙是被精巧地设计出来的巨大的机械装置，它服从于决定论的运动规律。世界大机械由数量巨大的运转部件组成，所发生的一切都存在一定的原因，并会产生一定的后果，只要能够知道该系统在任何时刻的状态的所有细节，原则上就可以绝对地预言该系统任何一部分的未来；其分析方法是，复杂的事物集合只要分解成自然的相互作用，人们就可以理解。机械决定论认为，整个宇宙由物质组成；物质的性质取决于组成它的不可再分的最小微粒的空间结构和数量组合；物质具有不变的质量和固有的惯性，它们之间存在着万有引力；一切物质运动都是物质在绝对、均匀的时空框架中的位移，都遵循机械运动定律，保持严格的因果关系；物质运动的原因在物质的外部。所谓线性思维 (Linear Thinking) 是指思维沿着一定的线型或类线型 (无论线型还是类线型都既可以是直线也可以是曲线) 的轨迹寻求问题的解决方案的一种思维方法。线性思维也称一维思维，有两个特点，一是把多元素问题变成一元素问题，一条道走到黑，排除其他道路的可能性，这就是我们平常说的“死脑筋”；二是非此即彼，非对即错，不考虑其他方案中正确和有效益的东西，简单地进行二选一的选择。

另一个是平衡态热力学，平衡态热力学所研究的是处于平衡态的封闭系统及其由一个平衡态变为另一个平衡态的过程。常见的过程包括等温过程、等压过程和等容过程。等温过程是系统始态与终态温度相等且等于环境恒定温度的过程；等压过程是系统始态与终态