

以系统科学的大图景为目标的教材体系

系统科学教材系统的思考，以《系统科学导引》为例，供批判

吴金闪

北京师范大学系统科学学院

2018年5月13日

研究来说，大概来说有一个叫做系统科学的学科存在的必要

- 学科大图景：典型对象、问题、分析方法、思维方式、和世界还有其他学科的关系
- 系统科学的大图景：典型思维方式有，并且独特
- 系联：从孤立到有联系，从直接到间接，从个体到整体，More is Different, More is The Same
- 解决问题、和其他学科的交叉，大量不能用局部的方法解决的比较复杂的问题，有必要来使用这个独特的角度

那么，教学和教材呢？

- 论述思维方式的书比较多，偏哲学，偏商业
- 具有大量的来自于实际科学问题的研究的书很少
- 不成体系，相比于四大力学的体系，典型对象、问题、思维方式、分析方法、例子，都很具体
- 独特的分析方法的提炼，作用于世界还有其他学科的独特的事例的提炼，还很不够
- 怎么办？

大图景教学的原则

- 用最少的概念还有研究工作的例子，来体现学科大图景
- 学生的学习是为了学到这个学科的大图景，是什么样的一个学科
- 然后，可能的话，还喜欢这个学科
- 顺便，学到学习的方法
- 系统科学在这个从具体例子到整体大图景，从大图景到具体概念和例子的选择，有独特的优势
- 科学没用上，自己的教学和教材体系都不完善，怎么办？

解决方案

- 用以学科大图景为目标的系联性思考批判性思维为基础的理解型学习，来构建系统科学的教材体系
- 强调最少的核心概念和来自于研究工作的例子
- 每个例子体现好大图景的一个侧面
- 随时可以替换更好或者不同的例子
- 学科大图景的进一步提炼
- 学科和教材的建设者：研究者

● 大家手上拿到的书



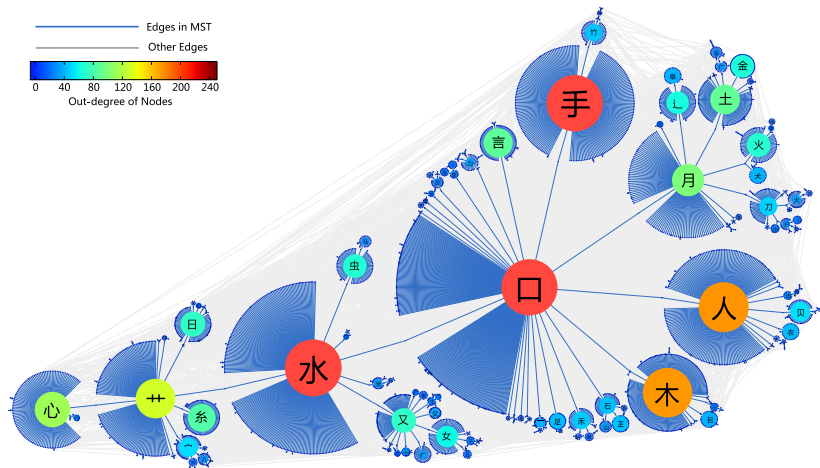
一个供批判和参考的尝试

- 典型对象和问题：具有系统特点（？元素之间的联系对于系统的行为起到非常重要作用的系统）的对象和问题，不限于哪个具体学科的问题
- 思维方式：从孤立到有联系，从直接到间接，从个体到整体，可计算，可实验和实践检验
- 分析方法：系统图示法（系统元素关系图、可计算反馈图、一般概念地图）、联系的角度计算（网络分析、微分方程模型、关系矩阵模型）、整体行为的分析角度和方法（斑图、稳定性、相变）

一个供批判和参考的尝试，续

- 和世界还有其他学科的关系：首先是科学，所以，首先构造能够描述世界的心智模型，然后“从具体系统中来，到具体系统中去”，发展学科，解决问题
- 其次，由于研究对象不受领域限制，仅仅考虑联系在行为中的地位，适合交叉科学的研究
- 并且，不能从局部来解决的稍微复杂一点的问题，越来越多（例子...）

一个具体的展示“从孤立到有联系，从直接到间接，从个体到整体”来解决问题的例子





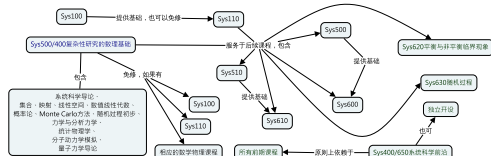
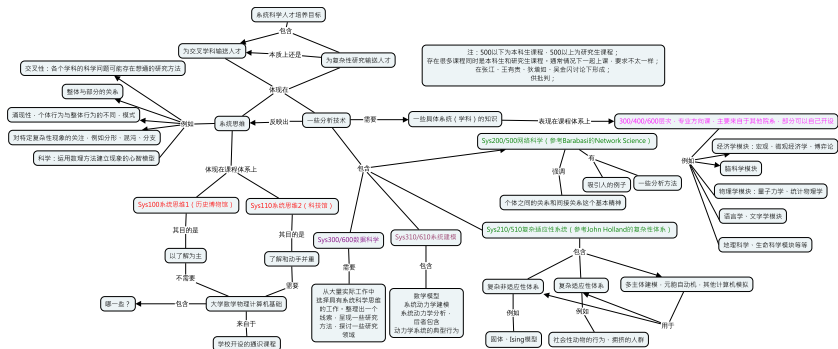
系统科学教材系统的设想

- 学科概论型教材在几个层次上，各自有一两本，最好还能够相互联系：学科大图景介绍、核心概念和例子
- 每一个重要分析方法的教材，至少各自有一两本，最好能够像互联系，最好能够和概论型教材有联系
- 每一个作用于世界的重要例子，至少各自有一两本，最好能够和概论型方法型教材有联系
- 希望这个原则和构建体系的设想能够得到采纳
- 用系统科学的思想和方法来建设系统科学本身的教和学的系统

具体意见和建议、计划

- 每一个参与的研究者，想建设哪一个方面
- 对已经成形的教材的意见和建议，甚至直接就是例子的补充
- 具体如何组织和操作，专委会的事情

系统的粗糙设计思路



再一次分享吴金闪的提炼（至少提供一个靶子）

联系¹，联系²，联系³

从具体系统中来，到具体系统中去

从孤立到有联系，从直接到间接，从个体到整体

MORE IS DIFFERENT, MORE IS THE SAME

一片两片三四片，构成系统出涌现；五片六片七八片，飞入系统都不见