



福建師範大學  
FUJIAN NORMAL UNIVERSITY

## 地理科学导论

# 第六章 地理科学的基本方法

杨梦淼

福建师范大学 地理科学学院

ymengmiao@fjnu.edu.cn

# CONTENTS

## ► 目录



地理科学方法的逻辑基础



地理科学方法论&系统论



地理研究的基本过程



地理研究的综合考察法



- 运用逻辑思维常见的科学方法：

## **比较、分类、分析、综合、归纳、演绎和类比**

### 归纳法

由特殊到普遍

- 概念：由**特殊**的事实或者案例总结出**普遍**的规律的方法。

- 分类
- 作用
- 局限性

### 演绎法

由普遍到特殊

- 概念：从不证自明的公理或者**普遍**认可的事实推导出**特殊**结论的方法。

- 基本形式
- 作用
- 局限性

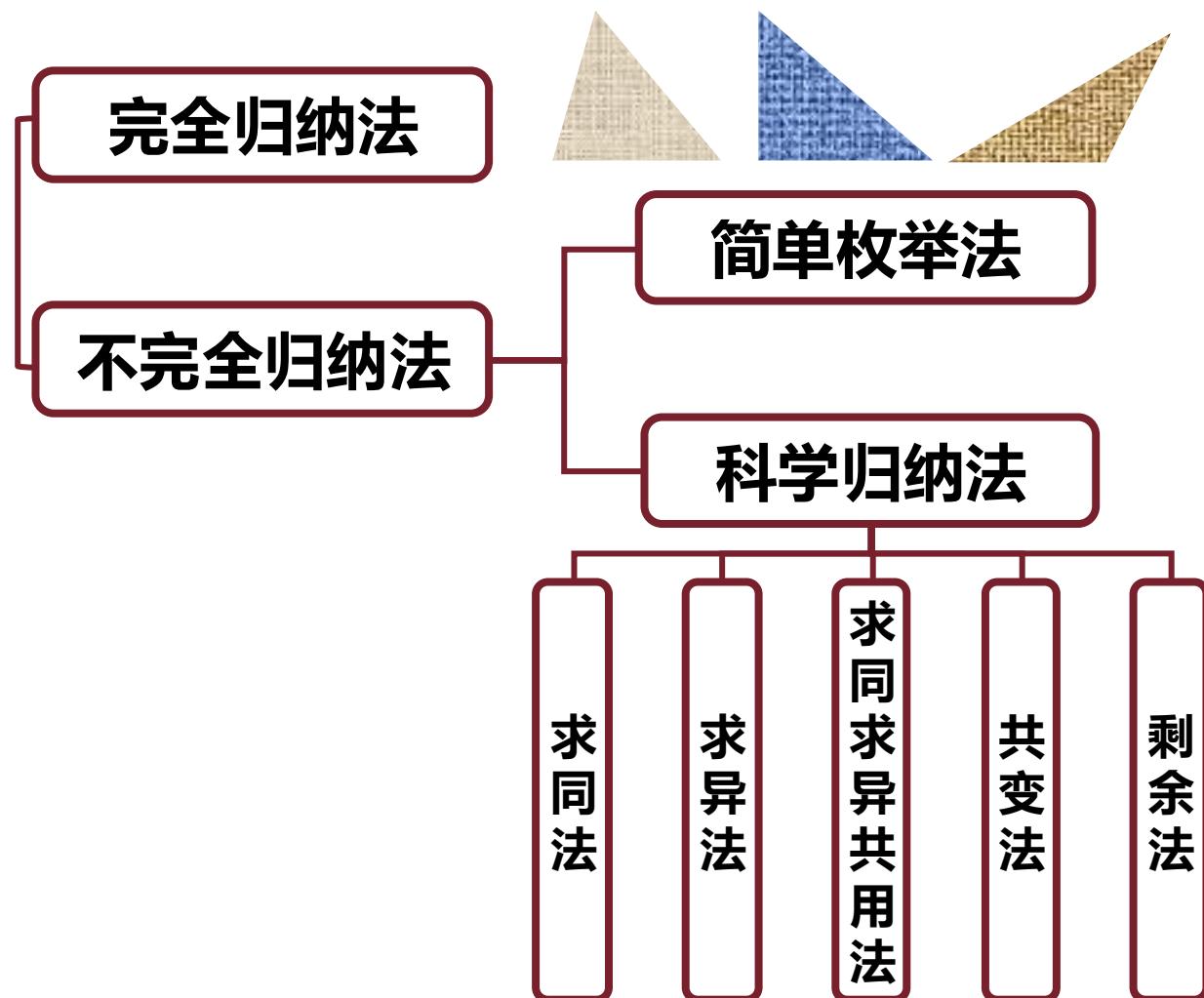
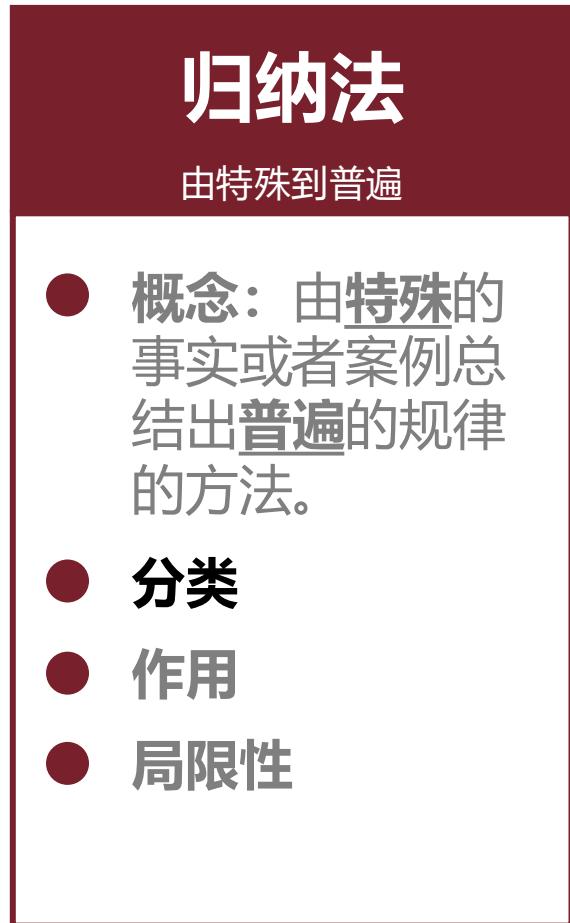
### 类比法

- 概念：由两个对象的**某些相同或相似的性质**，推断它们在**其他性质上**也有可能相同或相似的一种方法。



- 运用逻辑思维常见的科学方法：

**比较、分类、分析、综合、归纳、演绎和类比**





- 运用逻辑思维常见的科学方法：

**比较、分类、分析、综合、归纳、演绎和类比**

## 归纳法

由特殊到普遍

- 概念：由特殊的事实或者案例总结出普遍的规律的方法。
- 分类
- 作用
- 局限性

**是从经验事实中找出普遍规律的认识方法**

**通过归纳可以提出科学问题**

**通过归纳可以推出科学假说**

**运用归纳方法可以寻找研究对象的因果关系**

**通过归纳可以发现客观事物的规律性**



- 运用逻辑思维常见的科学方法：

## **比较、分类、分析、综合、归纳、演绎和类比**

### 归纳法

由特殊到普遍

- 概念：由特殊的事实或者案例总结出普遍的规律的方法。
- 分类
- 作用
- 局限性

由于不能弄明**全部连续推理**，在事实和假设之间往往产生逻辑上的“缺陷”，而推理论是由观察走向判断的重要步骤。

归纳的结论只适用于**已进行归纳的那些资料范围**，扩充这个范围以外易于出现矛盾。

归纳过程中掺有归纳者的**主观因素**。



- 地理科学中，运用逻辑思维常见的科学方法：

## 归纳法

由特殊到普遍

- 概念：由特殊的事实或者案例总结出普遍的规律的方法。

## 演绎法

由普遍到特殊

- 概念：从不证自明的公理或者普遍认可的事实推导出特殊结论的方法。

## 类比法

- 概念：由两个对象的某些相同或相似的性质，推断它们在其他性质上也有可能相同或相似的一种方法。



- 运用逻辑思维常见的科学方法：

**比较、分类、分析、综合、归纳、演绎和类比**

## 演绎法

由普遍到特殊

- 概念：从不证自明的公理或者普遍认可的事实推导出特殊结论的方法。

- 基本形式

- 作用

- 局限性

## 三段论式

大前提



小前提



结论

地球表层系统及其各子系统都具有分异性

福建省是地球表层系统的一个子系统

福建省内部具有明显的差异



- 运用逻辑思维常见的科学方法：

**比较、分类、分析、综合、归纳、演绎和类比**

## 演绎法

由普遍到特殊

- 概念：从不证自明的公理或者普遍认可的事实推导出特殊结论的方法。
- 基本形式
- 作用
- 局限性

**演绎法是作出科学预见的一种手段**

**演绎法是逻辑证明/反驳的有力工具**

**演绎法是发展假说和理论的重要方法**



- 运用逻辑思维常见的科学方法：

**比较、分类、分析、综合、归纳、演绎和类比**

## 演绎法

由普遍到特殊

- 概念：从不证自明的公理或者普遍认可的事实推导出特殊结论的方法。
- 基本形式
- 作用
- 局限性

**孤立的演绎，不能保证结论的正确**

**演绎法也有研究者最初主观因素的干扰，有时甚至出现科学的研究战略路线性错误**



# 地理科学方法的逻辑基础



- 运用逻辑思维常见的科学方法：

## **比较、分类、分析、综合、归纳、演绎和类比**

### 归纳法

由特殊到普遍

### 演绎法

由普遍到特殊

#### 演繹法

已知人會死，並且蘇格拉底是人



#### 歸納法

蘇格拉底會死、柏拉圖會死...，  
並且他們都是人



#### 演繹法

【前提規則（大前提）】→【調查觀察（小前提）】→【結論行動】

#### 歸納法

【多個事實、狀況】→【調查觀察類似性】→【推論（結論）】



- 运用逻辑思维常见的科学方法：

## **比较、分类、分析、综合、归纳、演绎和类比**

- 归纳是演绎的基础

- 这是因为演绎中的大前提作为出发点和一般原理是由归纳概括出来的。

- 演绎是归纳的前导

- 因为演绎为归纳提供一般原理指导，即对实际材料进行归纳的指导思想往往是从演绎那里得来的。

- 归纳和演绎互为条件

- 归纳出来的结论成为演绎的前提，是归纳转化为演绎；
  - 以一般原理为指导，通过对大量材料的归纳得出一般结论，是演绎转化为归纳。
  - 归纳后随之进行演绎，可使归纳出的认识成果得到扩大和加深；
  - 演绎后随之进行归纳，可用对实际材料的归纳来验证和丰富演绎出的结论。

## 归纳法

由特殊到普遍

## 演绎法

由普遍到特殊



### ● 运用逻辑思维常见的科学方法：

# **比较、分类、分析、综合、归纳、演绎和类比**

# 类比法

- 概念：由两个对象的某些相同或相似的性质，推断它们在其他性质上也有可能相同或相似的一种方法。



# CONTENTS

## ► 目录



地理科学方法的逻辑基础



地理科学方法论&系统论



地理研究的基本过程



地理研究的综合考察法



**地理科学方法**就是人们为了达到一定的目的（认识或变革**地理科学相关客体**）所选取的手段、途径或活动方式。

## 地理科学方法的层次性

- 1. 关于指明活动的**目的方向**的方法；**
- 2. 关于达到目的方向所必须的通过的**途径**的方法；**
- 3. 关于达到目的方向所必须采取的**策略手段**的方法；**
- 4. 关于达到目的方向所必须运用的**工具**的方法；**
- 5. 关于有效地运用工具所必须遵照的**操作程序**的方法。**



## 方法论：关于认识世界和改造世界的方法的理论体系

### 方法论系统的层次性

1. 比较**具体的各专门学科的方法论**；
2. 概括**自然科学的一般方法的自然科学方法论**和概括**(人文) 社会科学的一般方法的(人文) 社会科学方法论**；
3. 从**哲学认识论的高度来论述的方法论**。

针对各学科研究的具体方法论

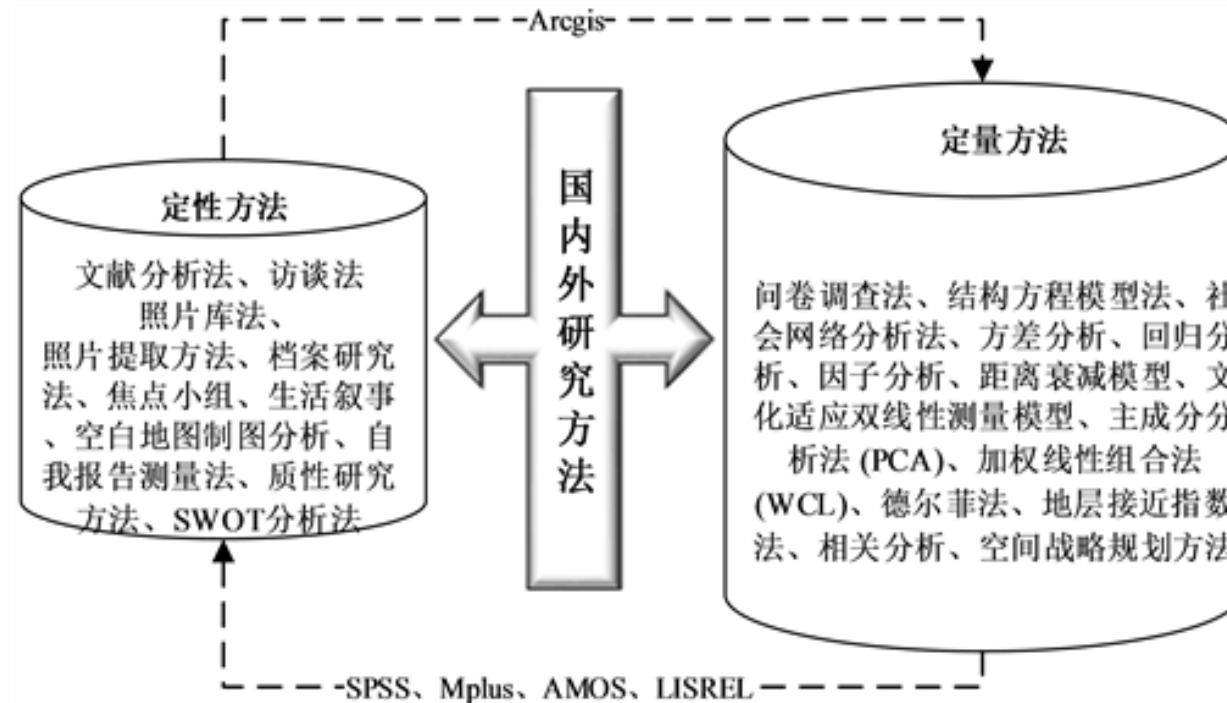
一般科学方法

哲学方法



## 钱学森：从定性到定量的综合集成法。

**定性方法**，亦称“非数量分析法”，主要依靠预测人员的丰富实践经验以及主观的判断和分析能力，推断出事物的性质和发展趋势的分析方法。

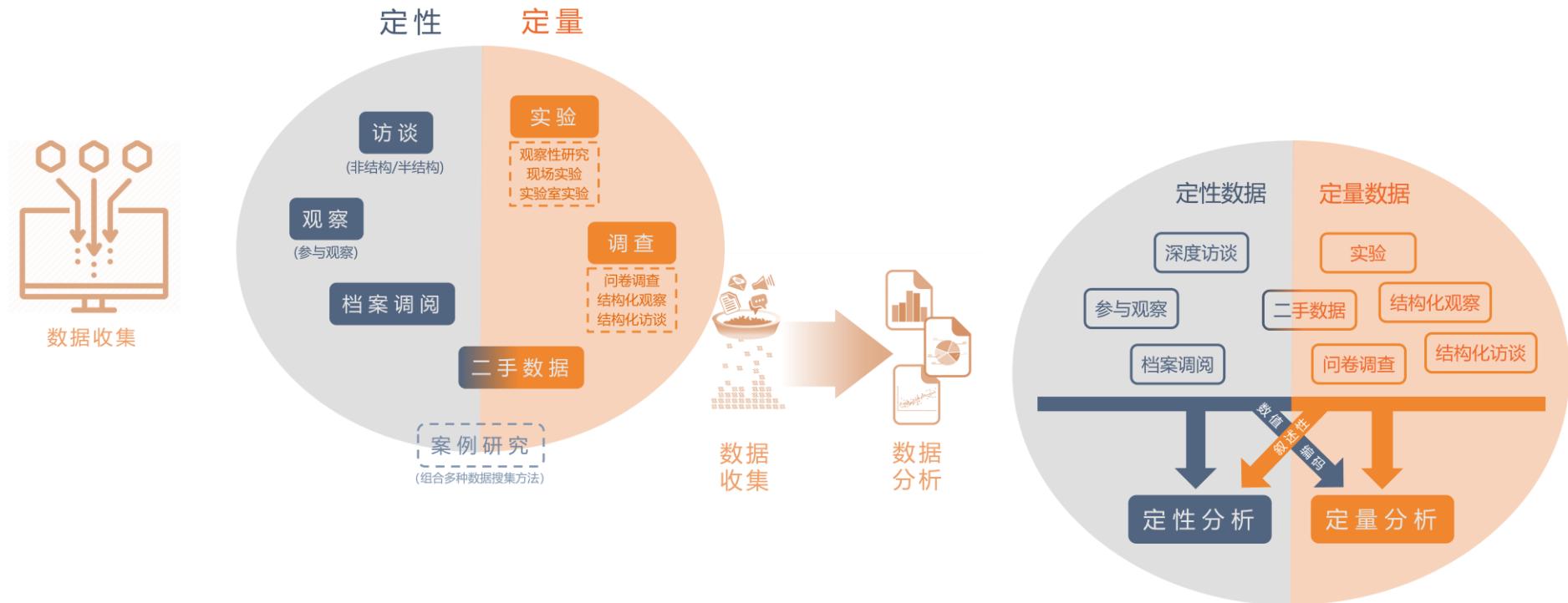


**定量方法**，是指主要搜集用数量表示的资料或信息，并对数据进行量化处理、检验和分析，从而获得有意义的结论的分析方法。



## 钱学森：从定性到定量的综合集成法。

**定性方法**，亦称“非数量分析法”，主要依靠预测人员的丰富实践经验以及主观的判断和分析能力，推断出事物的性质和发展趋势的分析方法。



**定量方法**，是指主要搜集用数量表示的资料或信息，并对数据进行量化处理、检验和分析，从而获得有意义的结论的分析方法。

# CONTENTS

## ► 目录



地理科学方法的逻辑基础



地理科学方法论&系统论



地理研究的基本过程



地理研究的综合考察法



## 地理学研究的程序与模式

传统的经验归纳模式

波普尔的猜测反驳模式

库恩的范式更替模式

### 传统的经验归纳模式

- 1. 确定研究课题**
- 2. 积累知识与搜集资料**
- 3. 科学观察与科学实验**
- 4. 科学抽象、概括、判断、推理**
- 5. 提出假说和理论**



# 地理研究的基本过程



## 传统的经验归纳模式

### 1. 确定研究课题

科学研究本质上就是一个不断提出问题和解决问题的过程。选题的正确与否直接关系到科研工作的成效。

- 需要性原则
- 可能性原则
- 发展性原则
- 经济合理性原则
- 发挥优势原则

## 《新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究》

王姣娥, 杜德林, 魏治, & 杨浩然. (2020). 地理研究, 39(7), 1450-1462.





## 传统的经验归纳模式

## 《新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究》

王姣娥, 杜德林, 魏治, & 杨浩然. (2020). 地理研究, 39(7), 1450-1462.

## 2. 积累知识与搜集资料

凡是与课题有关的理论、学说、定律、定理、概念、观念、猜想、假说、经验事实和感性材料都要无一遗漏的搜集到，尤其是那些与自己的选题相类似或相接近的研究材料要特别注意吸收、借鉴和学习

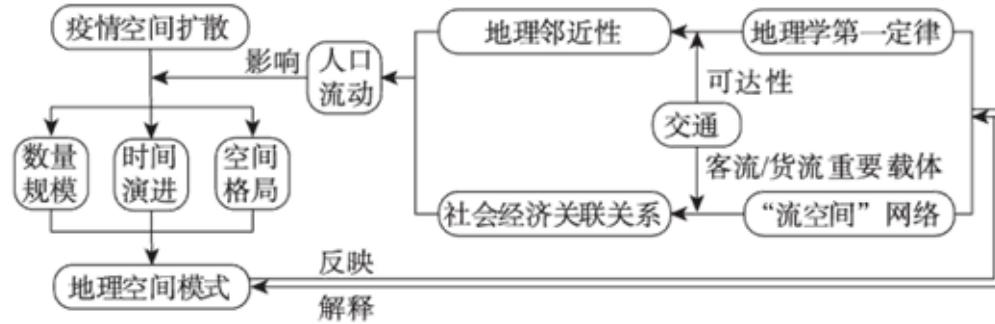


图1 疫情空间扩散的研究框架

Fig. 1 The research framework of the spatial diffusion of COVID-19



## 传统的经验归纳模式

## 《新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究》

王姣娥, 杜德林, 魏治, & 杨浩然. (2020). 地理研究, 39(7), 1450-1462.

## 2. 积累知识与搜集资料

凡是与课题有关的理论、学说、定律、定理、概念、观念、猜想、假说、经验事实和感性材料都要无一遗漏的搜集到，尤其是那些与自己的选题相类似或相接近的研究材料要特别注意吸收、借鉴和学习

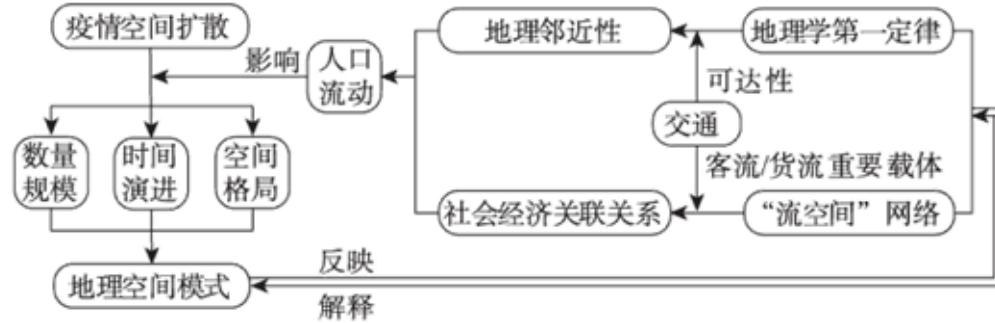


图1 疫情空间扩散的研究框架

Fig. 1 The research framework of the spatial diffusion of COVID-19

地理学第一定律

任何事物都是与其他事物相关的，  
只不过相近的事物更相关。

Waldo R. Tobler





## 传统的经验归纳模式

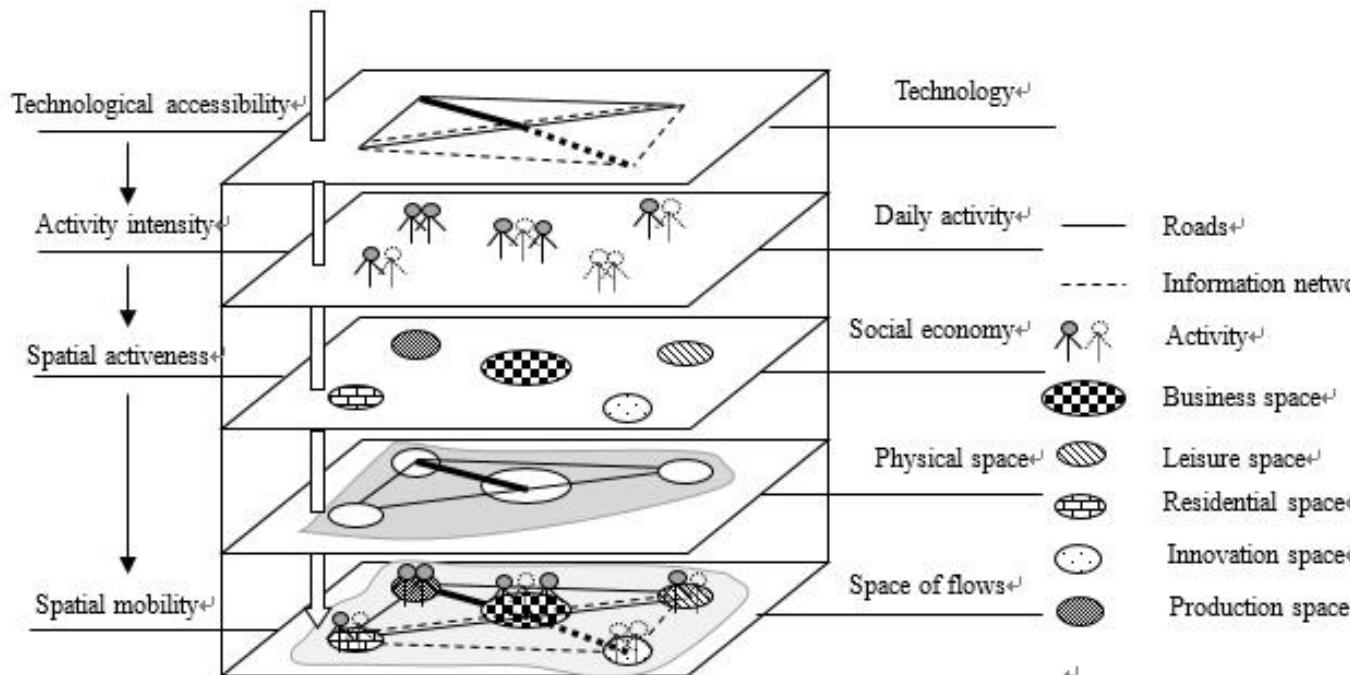
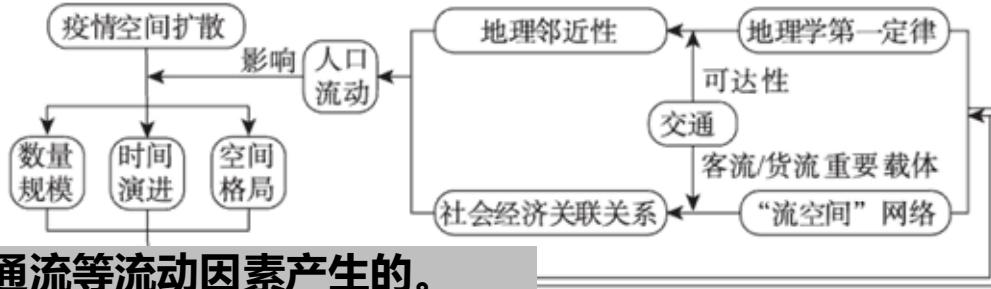
## 《新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究》

王姣娥, 杜德林, 魏治, & 杨浩然. (2020). 地理研究, 39(7), 1450-1462.

## 2. 积累知识与搜集资料

凡是与课题有关的理论、

学说 定律 定理 相今  
流空间: 空间是围绕资本流、信息流和交通流等流动因素产生的。



散的研究框架  
e spatial diffusion of COVID-19



相关的,

。



## 传统的经验归纳模式

### 《新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究》

王姣娥, 杜德林, 魏治, & 杨浩然. (2020). 地理研究, 39(7), 1450-1462.

## 3. 科学观察与科学实验

### • 科学观察。

为了获得新的更直接的材料, 还必须针对问题或所设计的研究方案进行各种科学实践, 即通过**亲自的观察和实验**搜集大量的第一手资料

### • 科学实验

所谓实验, 这是科学家最常应用的一种**获得丰富、具体、精确的感性材料和经验知识**的重要手段与途径。

#### • 新冠疫情数据

- 国家卫健委、各省市卫健委每日通报疫情数据

#### • 人口流动与人口规模数据

- 百度迁徙、中国城市统计年鉴、国民经济和社会发展统计公报

#### • 交通数据

- Flightradar24、中国铁路客户服务中心、欣欣旅游网



## 传统的经验归纳模式

## 《新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究》

王姣娥, 杜德林, 魏治, & 杨浩然. (2020). 地理研究, 39(7), 1450-1462.

### 3. 科学观察与科学实验

#### • 科学观察。

为了获得新的更直接的材料, 还必须针对问题或所设计的研究方案进行各种科学实践, 即通过**亲自的观察和实验**搜集大量的第一手资料

#### • 科学实验

所谓实验, 这是科学家最常应用的一种**获得丰富、具体、精确的感性材料和经验知识的重要手段与途径**。

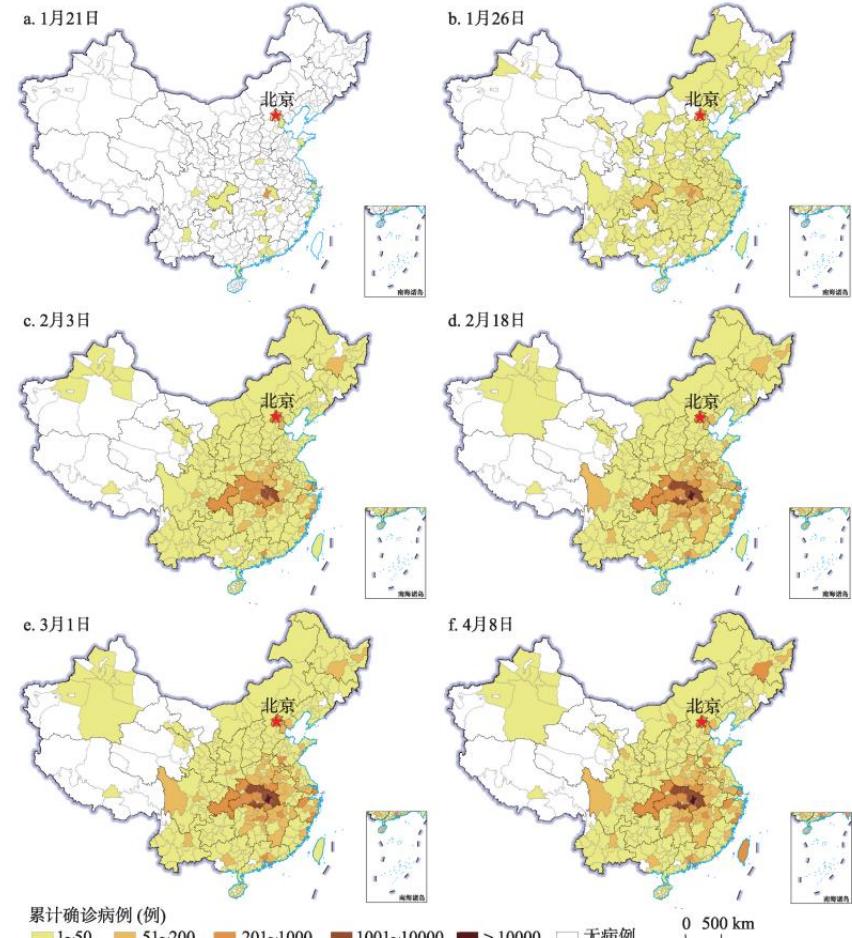


图3 疫情在中国的空间分布格局及变化

Fig. 3 Spatial distribution of COVID-19 in China and its dynamics

注: 此图基于国家测绘地理信息局标准地图 (审图号: GS(2019)1827号) 绘制, 底图无修改。



## 传统的经验归纳模式

## 《新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究》

王姣娥, 杜德林, 魏治, & 杨浩然. (2020). 地理研究, 39(7), 1450-1462.

## 4. 科学抽象、概括、判断、推理

人们通过观察和实验获得研究对象的大量感性材料，这只是对事物的一种现象认识，而本质则隐藏在现象的背后，不能为人们直接感知，为了揭示研究对象的本质，并找出其内部规律，必须进行科学抽象、概括、判断、推理，进行理性加工工作。

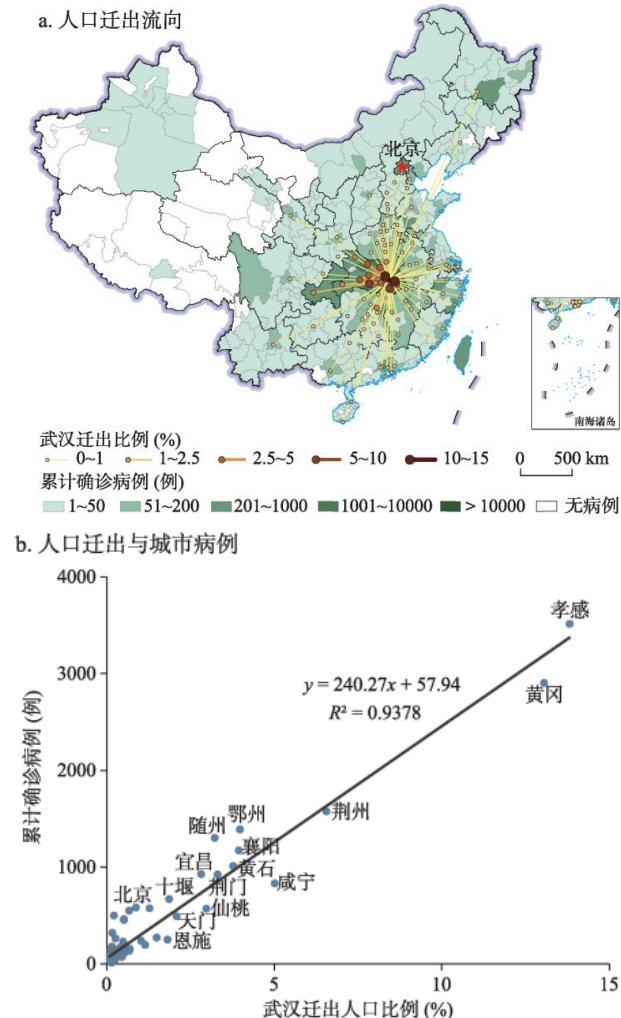


图 6 2020 年春节前武汉迁出人口与疫情空间分布  
(截至 4 月 8 日)



## 传统的经验归纳模式

## 《新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究》

王姣娥, 杜德林, 魏治, & 杨浩然. (2020). 地理研究, 39(7), 1450-1462.

## 5. 提出假说和理论

科学的研究的最终目的是要实现对研究对象的本质、规律性的认识，即**形成科学理论**。在科学的研究的过程中，它常常是研究程序中的最后一道工序。在科学理论形成之前还有一道工序，这就是提出猜测与假说的过程。**在科学的研究过程中，科学假说一旦提出，接下去的工作，便是选择正确的方法、途径，通过科学实验去验证假说，使其转化为科学理论。**

新冠肺炎疫情的空间扩散过程与模式研究

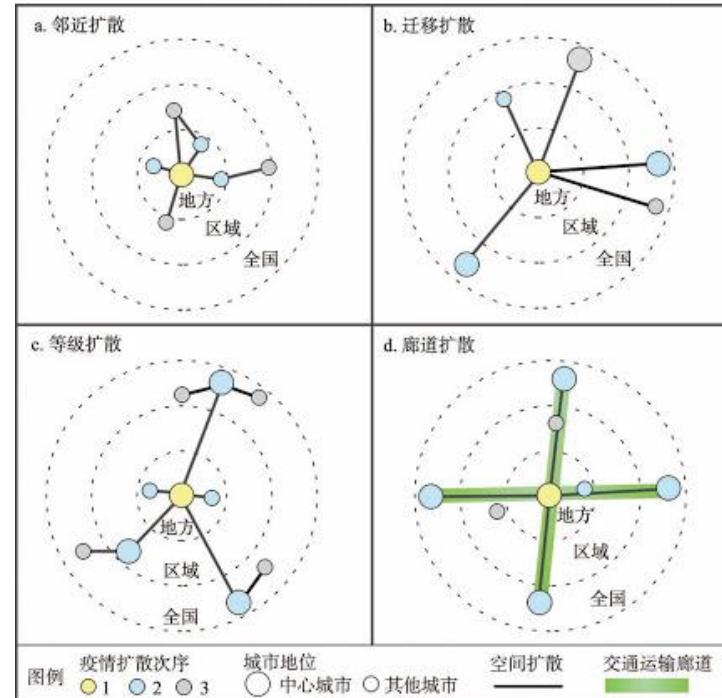


图5 疫情空间扩散模式



## 地理学研究的程序与模式

传统的经验归纳模式

波普尔的猜测反驳模式

库恩的范式更替模式

### 传统的经验归纳模式

- 1. 确定研究课题**
- 2. 积累知识与搜集资料**
- 3. 科学观察与科学实验**
- 4. 科学抽象、概括、判断、推理**
- 5. 提出假说和理论**

# CONTENTS

## ► 目录



地理科学方法的逻辑基础



地理科学方法论&系统论



地理研究的基本过程



地理研究的综合考察法



# 地理研究的综合考察法



雅隆冰川冰湖考察



仁龙巴冰川考察



廓琼岗日冰川考察



吉里亚冰川冰舌末端



经过30多天的努力成功打穿吉里亚冰川



河湖源区湖泊考察



湖泊考察



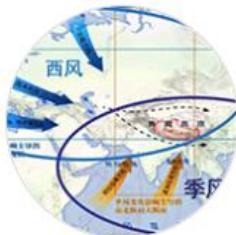
河流观测



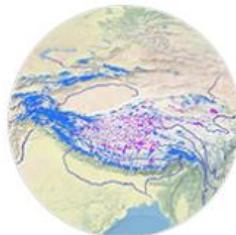
冰崩考察



## 十大任务



西风-季风协同作用及其影响



亚洲水塔动态变化与影响



生态系统与生态安全



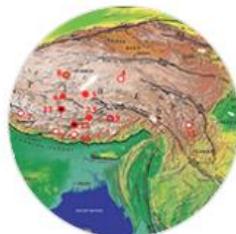
生态安全屏障功能与优化体系



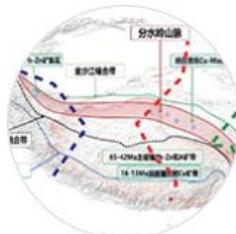
生物多样性保护与可持续利用



人类活动与生存环境安全



高原生长与演化



资源能源现状与远景评估



地质环境与灾害



区域绿色发展途径



# 地理研究的综合考察法



1975年 8848.13m

2005年 8844.43m

珠峰是怎么测量的?





## 航空物探遥感测珠峰





## 地理综合考察的基本任务

- 根据国家经济建设任务，有计划地组织科学力量对一定地区进行自然条件、自然资源和社会经济情况的综合调查研究；在此基础上，提出对该地区改造自然、开发利用自然资源和生产合理布局的**地区远景开发方案和建议**，为国家经济计划和设计工作提供**科学依据**。

## 地理综合考察的性质

- 基础性
- 综合性
- 战略性



## 地理综合考察的性质

### ● 基础性                  基础性科学资料

#### - 科学资料空白的未开发地区

我国西部，西藏、新疆、甘肃、内蒙古和宁夏等

#### - 已有一定基础资料的半开发和已开发地区

西南地区、黄土高原地区、南方丘陵山区以及东部等地区

#### - 以学科基础研究为主的科学资料空白地区

青藏高原综合科学

#### - 全国性的资源研究工作

#### - 定位试验研究

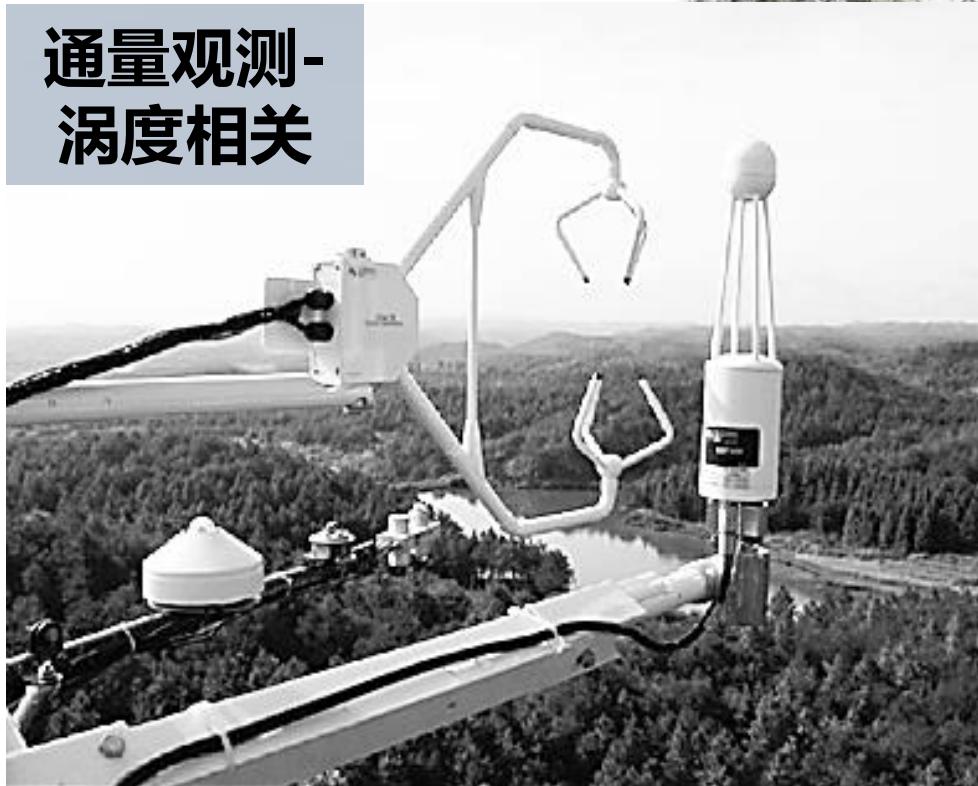
获得了大量的第一手科学资料。对于“点面结合、以点带面”的区域综合科学考察研究起到了宏观与微观互补、相互验证和互促互进的积极作用



## 地理综合考察的性质

干烟洲

通量观测-  
涡度相关



### - 定位试验研究

获得了大量的第一手科学资料。对于“点面结合、以点带面”的区域综合科学考察研究起到了宏观与微观互补、相互验证和互促互进的积极作用



## 地理综合考察的性质

### ● 综合性

- 以考察任务为总目标的**多部门和多学科**大协作的综合科考组织
- **宏观为主、微观为辅**和**宏微互补**（即点面结合）的综合科考思想方法
- **自主性、客观性、导向性**的综合研究



## 地理综合考察的性质

### ● 战略性

- 体现了自然资源综合科学考察研究为国家经济建设服务的根本方针



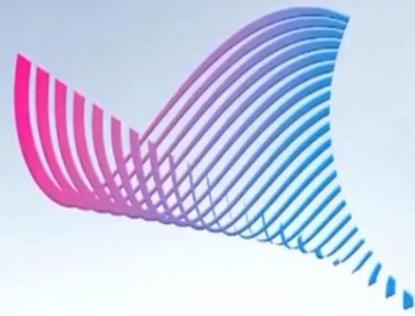


## 地理综合考察的主要工作方法

- **综合预察**      准备工作，小规模预先考察
- **全面调查**      实地调查，综合考察，因地制宜，因时制宜
- **分析现状**      生产水平、生产部门结构特点、自然条件和资源利用改造程度等方面分析，注意全国性和邻近对比
- **评价资源**      评价自然条件和资源本身 & 开发利用改造措施
- **远景论证**      发展远景指标；远景开发方案要有比较性和阶段性
- **区划草案**      自然区划、经济区划等



# 地理研究的综合考察法



科普中国  
CHINA SCIENCE COMMUNICATION



# 地理研究的综合考察法





# 地理研究的综合考察法

