

科学模型

汇报人：袁和

 **1 理论和模型**

2 语义学解释 和 语法学解释

3 案例：达尔文自然选择学说

◆ 一 模型和理论

1将科学理论看作假说-演绎的公理化系统（逻辑实证主义）

内容：未解释的公理、语义规则、可观测经验

问题：一理论之间的还原性问题

二理论术语的指称问题引起实在论反实在论的争论



一 模型和理论

2将科学理论看作模型

类别：尺度模型、相似模型、理想化模型、

例子：理想气体模型、经济学理性人的模型、太阳系模型、光波粒

必要性：一没有考虑模型在实际科学理论中的地位

二公理化系统理论上不应该限定于特殊的语言

◆ 二语义学解释和语法学解释

语义学解释对应着对科学理论的模型看法

语法学解释对应着对科学理论的公理化系统看法

原因：一公理化系统要求根据逻辑规则从公理中推导出经验归纳

逻辑规则属于语法学内容

二公理化系统所允许的推导是纯粹形式化的，而不涉及理论术语的意义

模型解释的优势：一为模型的存在留下地盘

二很多理论很难公理化，如达尔文的自然选择学说

三模型化解释不需要承诺自然界的形而上学性质，如简单性

◆ 二语义学解释和语法学解释

公理化系统：必须解释自然规律、实在的本质、理论的更新与成功等

模型看法：由于更加接近工具主义而免于回答这个问题

反驳：一 “模型+主张” 的方式也要解释为什么科学理论是真的或者近似是真的
二 很多模型涉及未被观察的层面



三案例：达尔文的自然选择学说

达尔文本人观点：不把进化论看成是公理化的系统，没有试图从公理推出可观测现象

自然选择学说的基本观点：随即变异、自然选择、遗传后代

◆ 三案例：达尔文的自然选择学说

达尔文观点的重构：

P1可观测现象一：种群繁殖的数量呈现指数型增长

P2可观测现象二：任何特定区域内供养种群生存的资源都是有限的

P3推导出：生物必须要为生存和繁衍后代而斗争

P4可观测现象三：种群内生物产生了一些对环境有不同适应程度的变异，并且其中一些变异是可以传递给后代的。

P5得出结论一：生物为生存和繁殖斗争的时候，最适应环境的那些变异体存活

P6得出最终结论：生物种群中随着时间推演产生适应性的进化

问题：能不能把124看做公理而将356看做从中推导出的定理？

◆ 三案例：达尔文的自然选择学说

达尔文理论的核心假设：如果种群中的生物在可遗传的性状上发生了改变并且这些变异体在适应能力上各有不同，那么在种群中就会产生适应性的改变

作者认为：就像理想气体方程没有断言理想气体的实体存在一样，达尔文这里也没有断言适应性的改变。因为得出结论需要初始条件如性状的完全遗传（事实上并非完全的遗传）。

达尔文假定的遗传机制在后来的分子生物学、遗传学中得到解释。



三案例：达尔文的自然选择学说

Richard Letwontin 解释自然选择学说的三个条件：

1. There is always variation in the traits of whatever it is that replicates or reproduces. (性状复制变异条件)
2. The variant traits differ in fitness. (性状适应性条件)
3. The fitness differences among some of the traits are heritable.
(性状可遗传性条件)

问题：trait、fitness、reproduction、heritability 含义解释过于模糊

解决：语义学方法把理论视为模型，不承认模型适用于所有情况，但是可以为模型加入更加精确的解释或者应用到更多的场景。如生物种群数量增长模型、雌雄生物数量比例模型、社会达尔文主义

◆ 三案例：达尔文的自然选择学说

达尔文理论的PNS版本：适者生存

质问何为适者将导致重言式？

◆ 四 总结

模型观点的预设：Things in the world realize ,satisfy, instantiate and exemplify these definitions sufficiently well to enable us explain and predict their behavior.

问题:像语法学观点一样，语义学观点也需要对世界的本体论特征做出承诺
依旧需要解释为什么理论是真的或者近似是真的

争论：模型是科学理论的次要辅助还是科学理论的全部？

模型是独立于科学理论还是只是科学理论的一部分？

模型是否有统一的性质？