

# 14 重构生命之树

---

王强

December 26, 2024

南京大学生命科学学院

# Outline

14.1 演化理论赋予分类学新的目标

14.2 系统发生树的构建

14.3 单系类群, 并系类群和多系类群

14.4 重建系统发生面临的挑战

## 14.1 演化理论赋予分类学新的目标

---

# 分类学

- taxonomy
- 基于共有的相似性, 例如体型或骨骼特征
- 是分等级体系的, 相容性的组

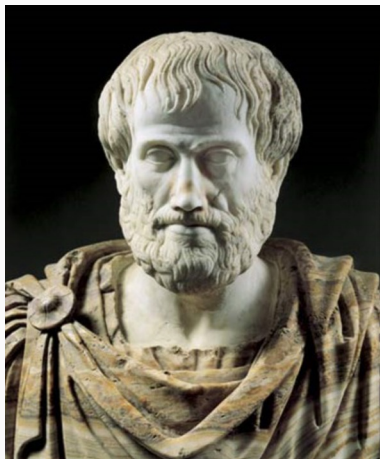


Figure 1. 亚里士多德 (Aristotle), 384–322 BC, 分类学之父

麻雀



燕子



鸭子



鹤



麻雀



燕子



鸭子



鹤



麻雀



燕子



猫



鸭子



鹤



狮子



狗





麻雀



燕子



猫



狮子



狗



鸭子



鹤



麻雀



燕子



猫



狮子



果蝇



狗



鸭子



鹤



麻雀



猫



燕子



狗



鸭子



鹤



狮子



果蝇



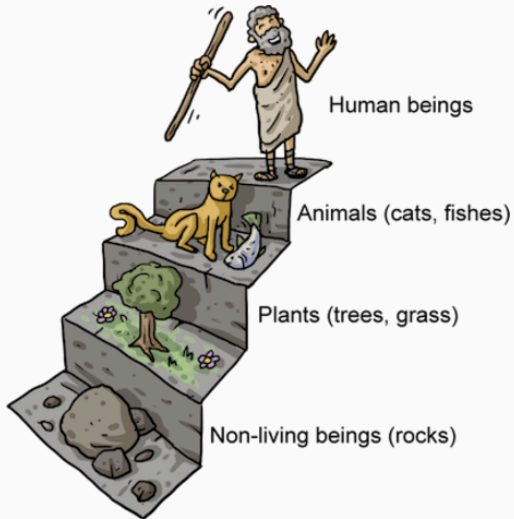


Figure 2. 自然的阶梯 (the ladder of nature)

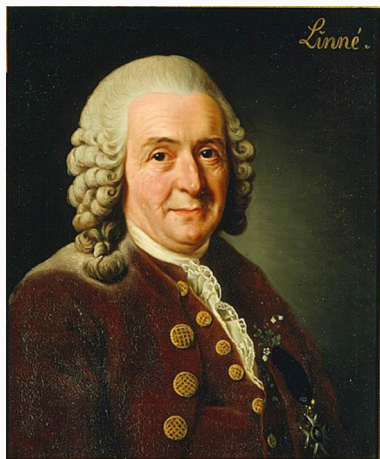


Figure 3. 林奈 (Carl Linnaeus), 1707–1778, 现代分类学之父

- 精心挑选的特征
- 双名命名法, 属名 + 种加词
- 植物种志, *Species Plantarum*
- 自然系统, *Systema Naturae*

## 人为分类系统

- 物种的识别与命名
- 归类与建立分类系统

# 分类学新的目标

- 共同祖先学说

- ▶ Galapagos 群岛各岛屿上的不同地雀由来自南美大陆的共同祖先演变而来 → 进而推断: 所有动(植)物有一个共同祖先, 所有生物有一个单一起源.

- 建立起可以反映生物类群演化历史的分类系统

- 系统学, Systematics

## 14.2 系统发生树的构建

---



Table 1. 脊椎动物表型特征

	颌	四肢	毛发	肺	尾巴
八目鳗	-	-	-	-	+
鳟鱼	+	-	-	-	+
肺鱼	+	-	-	+	+
龟	+	+	-	+	+
猫	+	+	+	+	+
大猩猩	+	+	+	+	-
人	+	+	+	+	-

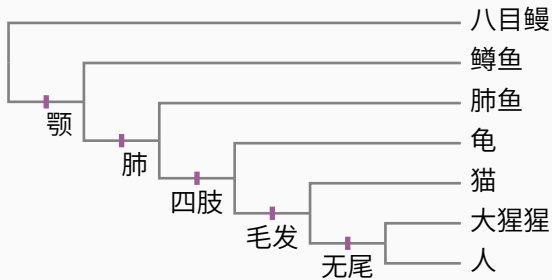


Figure 4. 脊椎动物系统发生树

	水生	径向对称	肛门	内骨骼
水母	+	+	-	-
海星	+	+	+	+
人	-	-	+	+

- 表型分类学, Phenetics
- 支序分类学, Cladistics

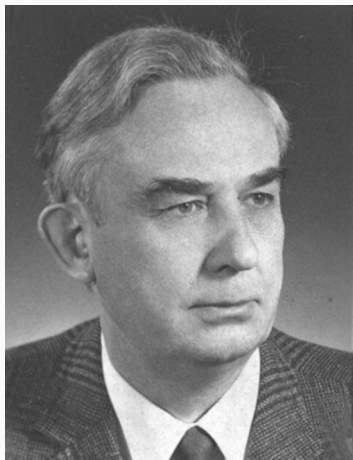


Figure 5. 维利·亨尼希 (Willi Hennig), 1913–1976, 支序分类学之父

- 同源相似性
- 同功相似性

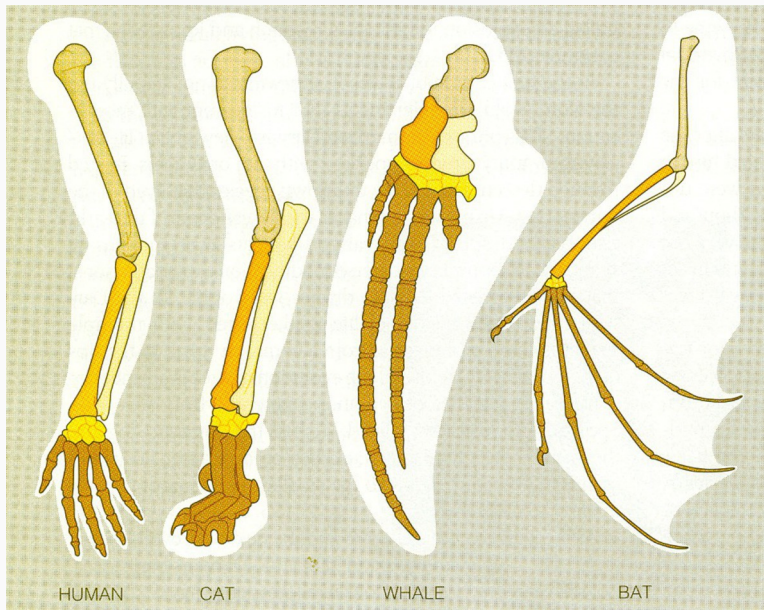


Figure 6. 同源相似性

**Figure 15.8**

Vestigial structures, such as pelvic bones in the baleen whale, are evidence of evolution because they show structural change over time.

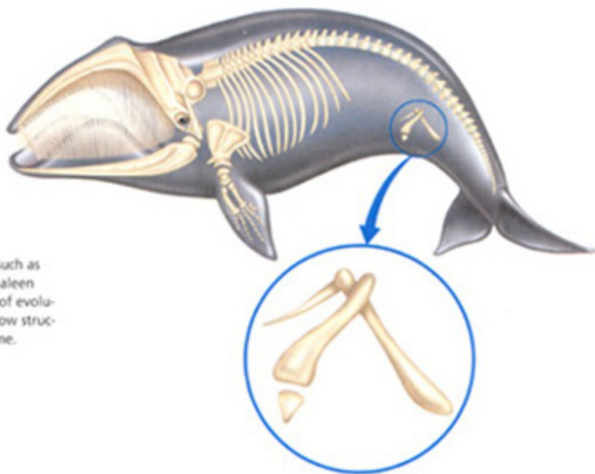


Figure 7. 鲸鱼的后肢



Figure 8. 同功相似性



- 
- 祖征 (primitive character)
- 衍征 (derived character)
  - ▶ 共同衍征 (shared derived character)
- 独征

## 14.3 单系类群, 并系类群和多系类群

---

## 14.4 重建系统发生面临的挑战

---