

33 人类的进化

王强

July 17, 2022

南京大学生命科学学院

Outline

31.1 人类与灵长目

33.2 人类的进化过程

31.1 人类与灵长目

31.1.1 人类属于灵长目

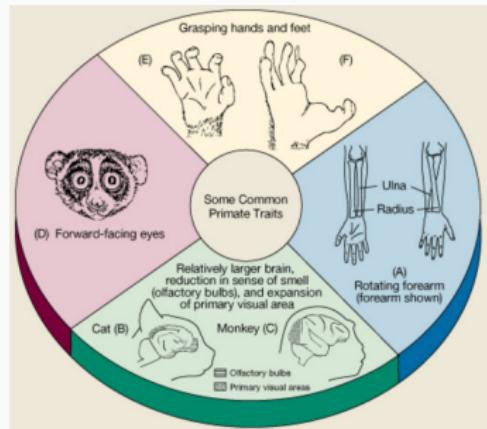
灵长目是树栖的哺乳动物.

最早的灵长类体小, 树栖, 夜间活动, 以昆虫为食.

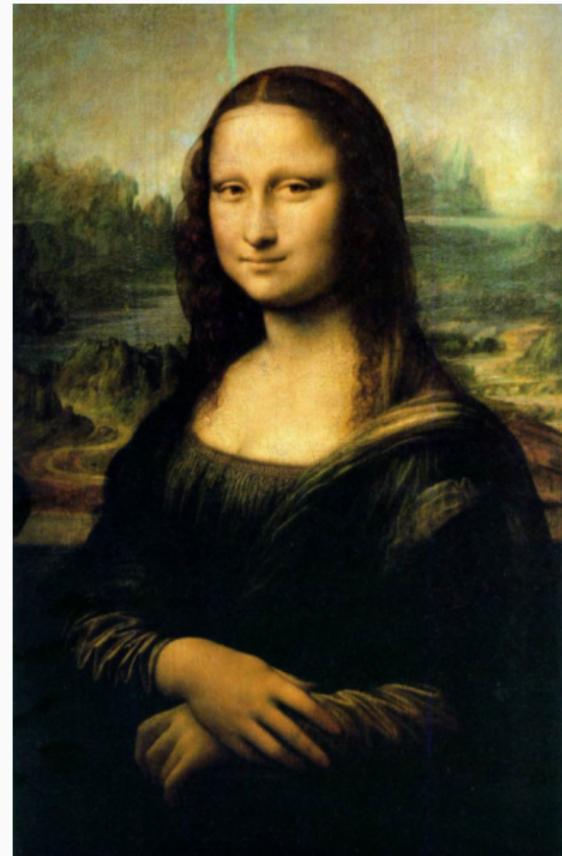
逐渐演变成大型, 昼夜活动, 吃植物性食物, 分辨颜色, 从树栖到陆地生活.

灵长类 (Primates) 的独特生理特征

- 五指/趾
- 双目视觉, 分辨颜色
- 准确, 有力的抓握能力
- 灵活的四肢
- 相似的基因



- 三维视觉
- 周围视觉



人与其它灵长类共有的行为

- 家庭为生活单位
- 使用工具
- 智慧地解决问题
- 暴力行为



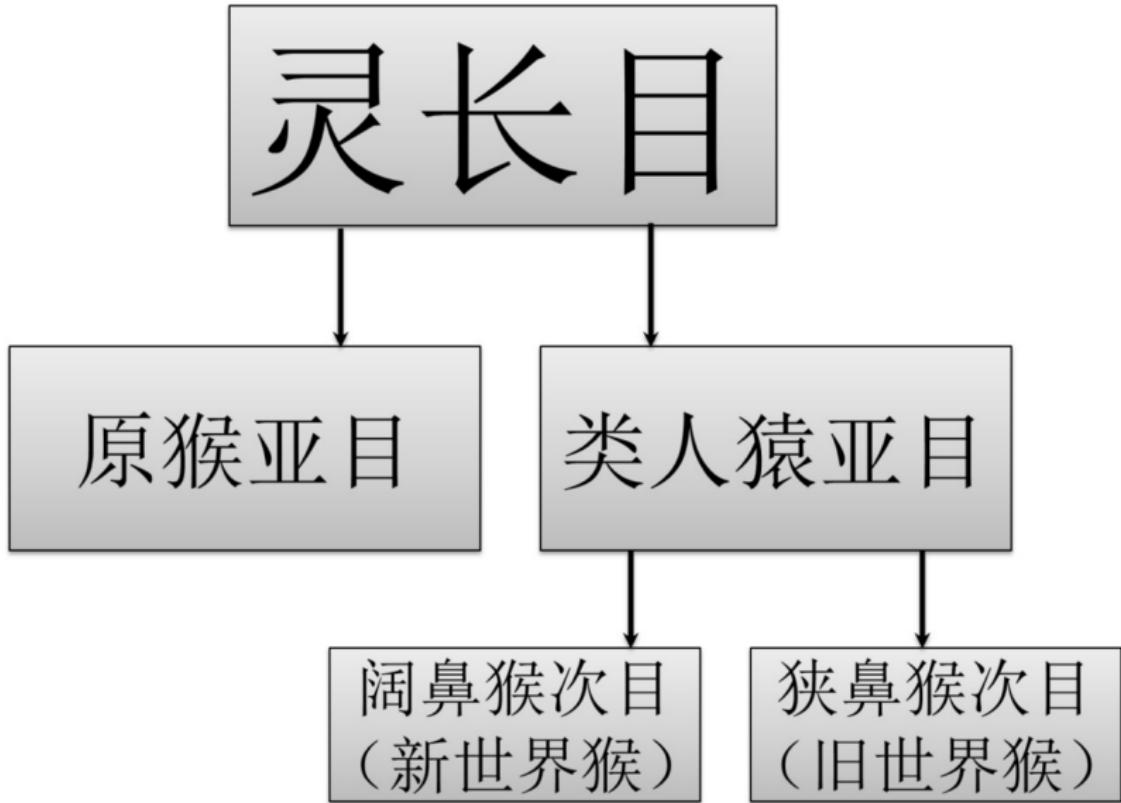


Figure 1. 灵长类分类

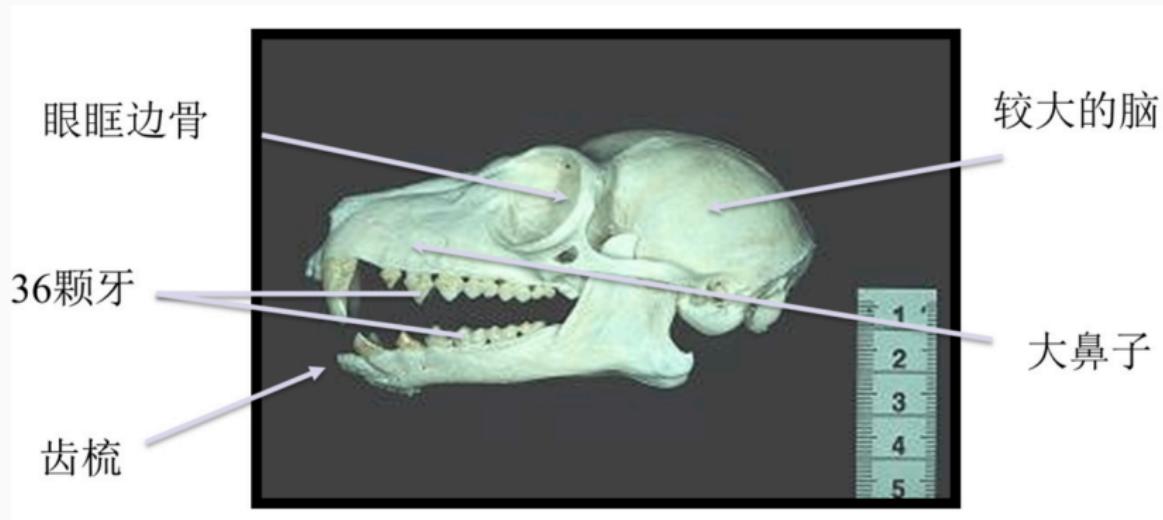


Figure 2. 原猴亚目的特征



Figure 3. 环尾狐猴的齿梳

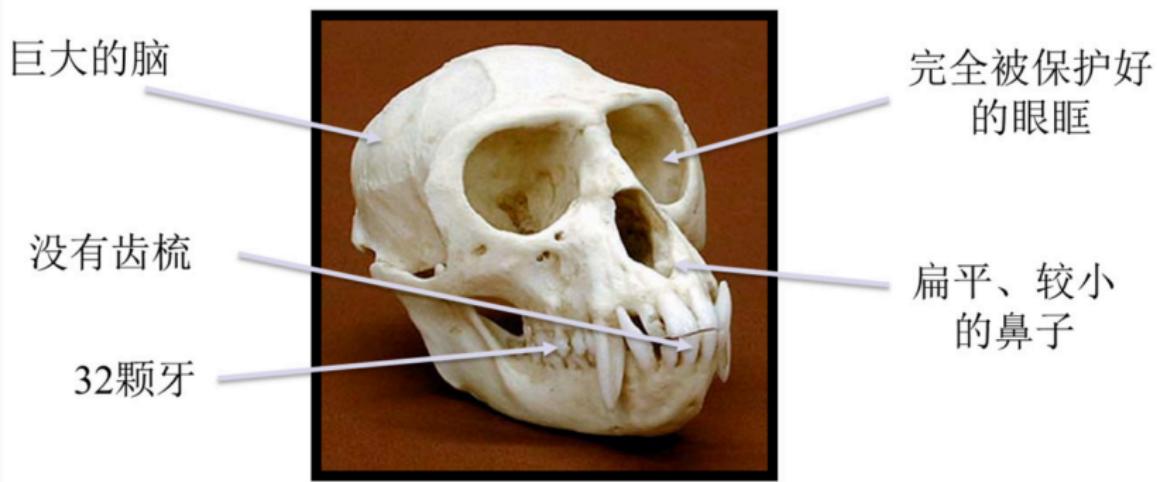


Figure 4. 类人猿亚目的特征



Platyrrhines
New World



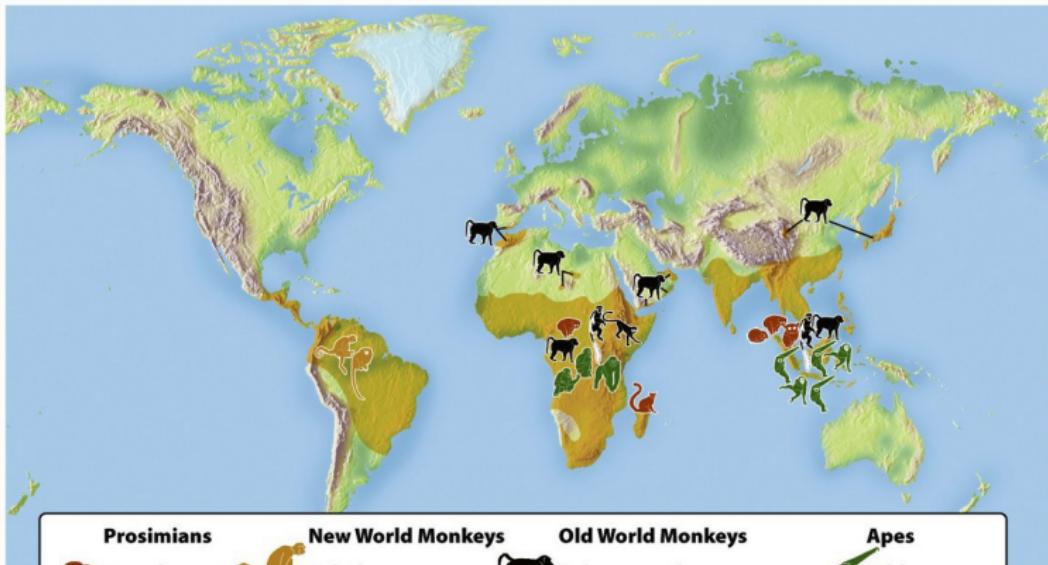
Catarrhines
Old World

Figure 5. 狹鼻猴与阔鼻猴



Rino S. Tarsier

Figure 6. 眼镜猴



Prosimians	New World Monkeys	Old World Monkeys	Apes
Tree shrews	Cebids	Baboons and macaques	Gibbons
Lemurs	Marmosets	Colobuses and langurs	Orangutans
Lorisises		Guenons and mangabeys	Chimpanzees
Tarsiers			Bonobos
			Gorillas

Figure 7. 灵长目的分布

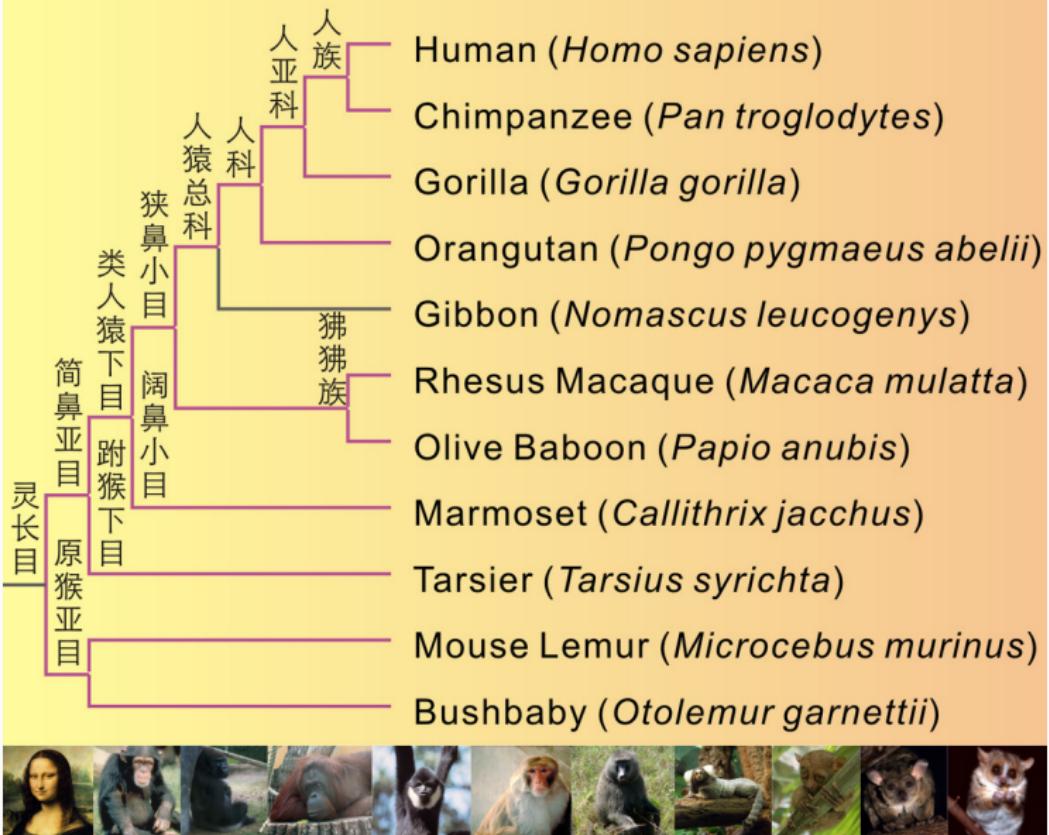


Figure 8. 最新的系统分类

31.1.2 猿是我们的近亲

黑猩猩, 侏儒黑猩猩, 大猩猩, 猩猩和长臂猿, 与人的血缘关系很近, 它们生活于热带森林.

- 分子生物学证据, 基因组序列.
- 制造工具, 思考, 自我意识.



A. A gibbon



B. An orangutan



Figure 9. 几种猿类

	月经周期 (天)	孕期 (天)	胎型	尾	牙齿 (枚)	染色体 (对)	血型				平均寿命 (年)	疾 病
猩 猩	29~32	233	单	无	32	24	-	A	B	AB	38	结核、脑炎、梅毒、霍乱、伤寒、感冒、猩红热、天花等等
黑猩猩	36~37	240	单	无	32	24	O	A	-	-	41	
大猩猩	30~31	265	单	无	32	24	-	A	B	-	36	
人	28~30	270 ~275	单	无	32	23	O	A	B	AB	70~72	

Figure 10. 生理上的相似性

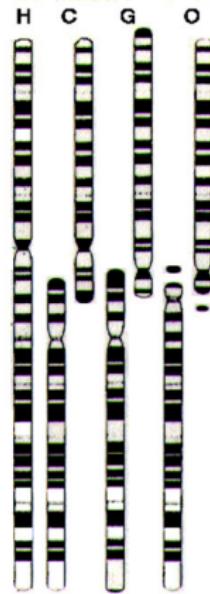


Figure 11. 基因组上的相似性

镜子测试

- 人类 (18个月以上)
- 猿类
- 恒河猴
- 大象
- 宽吻海豚
- 猪
- 章鱼, 喜鹊?





Figure 12. 黑猩猩用改造过的树枝捉白蚁



Figure 13. 黑猩猩用的武器



Figure 14. 黑猩猩储备弹药

31.1.3 人与猿在解剖形状上的差别

人的解剖结构

- 适合于直立, 两足行走;
- 手巧, 成为劳动器官;
- 脑发达;
- 喉的位置低, 有一个长而大的声道.

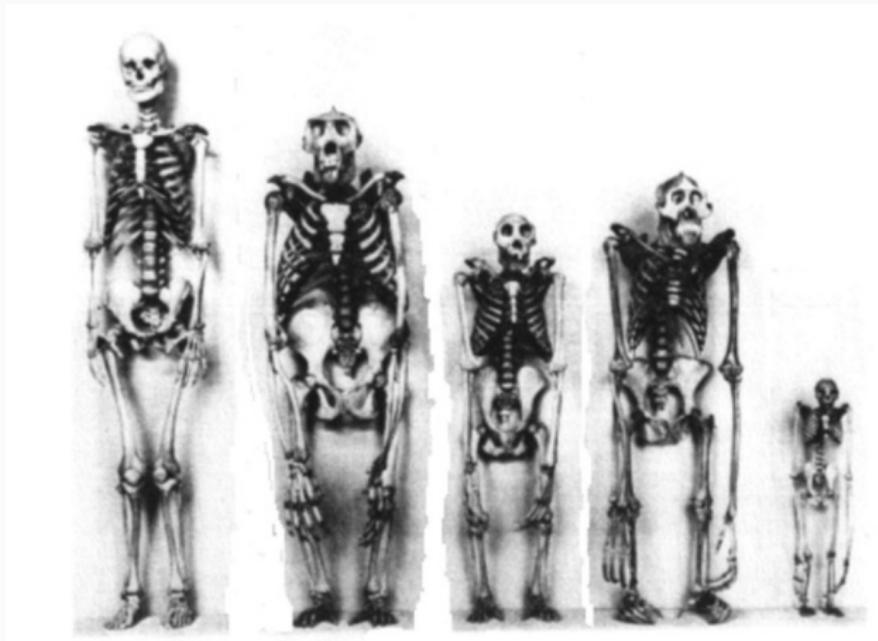


Figure 15. 骨骼的差异

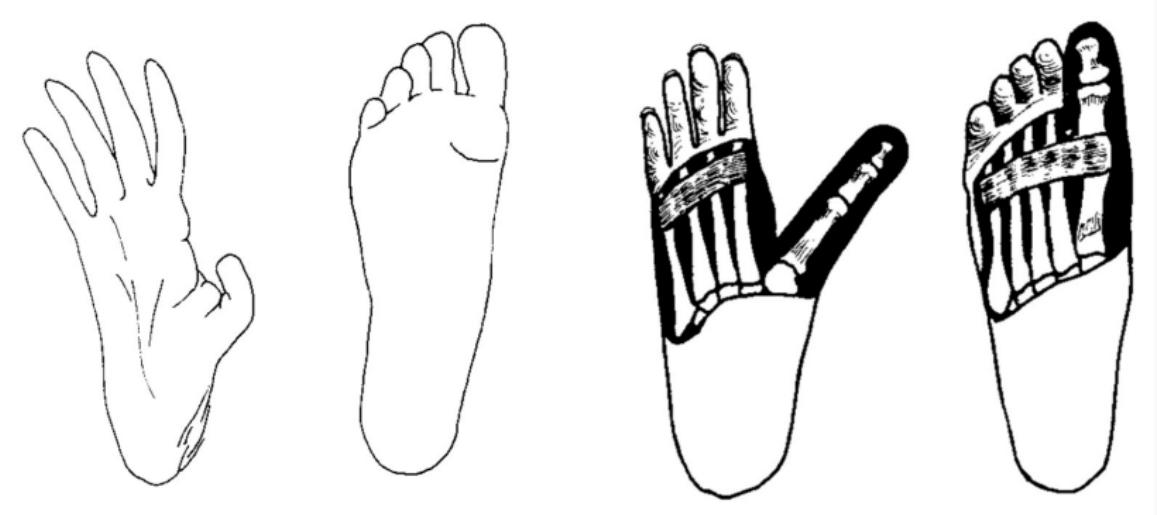


Figure 16. 足部的差异

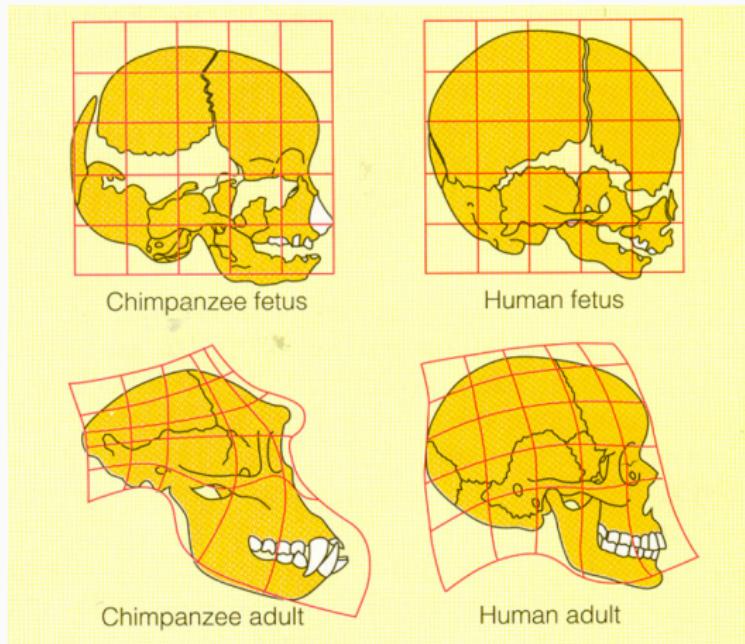


Figure 17. 头骨的差异

33.2 人类的进化过程



Christian Griepenkerl (1839-1916): Besiegelung der menschlichen Tonfigur durch Athene. Photo © Maicar Förlag - GM





Figure 18. 目前最好的答案

人和猿在非洲分歧的裂谷假说

- 1500万年前的非洲, 从西到东覆盖一片森林居住着形形色色的灵长类;
- 1500万年前后, 非洲东部的地壳开始隆起;
- 1200万年前在非洲东部形成了一条从南向北的大裂谷.
- 改变了非洲的气候, 使东部丧失了森林生存的条件.
- 西部的祖先仍生活在湿润的森林, 而东部的祖先则逐步演变为“类人猿”



Figure 19. 东非大裂谷

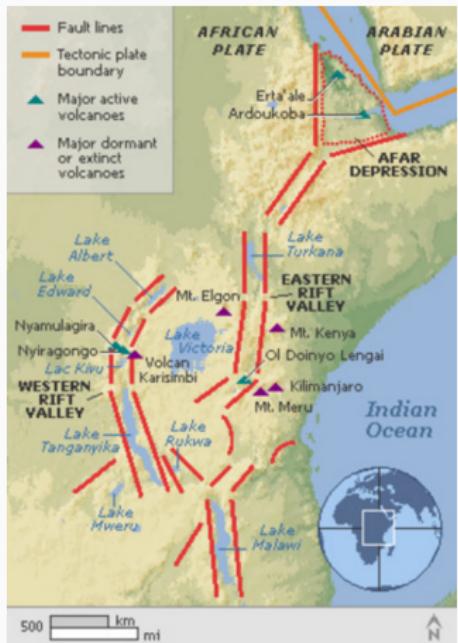


Figure 20. 东非大裂谷

33.2.1 多分枝的人亚科

人的起源和进化有 650 万年历史, 已发现的化石重现了这段历史.

直线进化模式并不正确.

人类进化的四个阶段:

- 南方古猿, *Australopithecus*, 400–100 万年前
- 能人, *Homo babilis*, 200–175 万年前
- 直立人, *Homo erectus*, 160–20 万年前
- 智人, *Homo sapiens*, 25 万年前
- 现代人, 文明开端, 1 万年前
 - ▶ 黑种人, 白种人, 黄种人, 棕种人

33.2.2 南方古猿阶段

直立姿态的进化在脑的扩大之前, 直立行走使上肢和手解放出来, 为工具的进一步发展创造了条件.

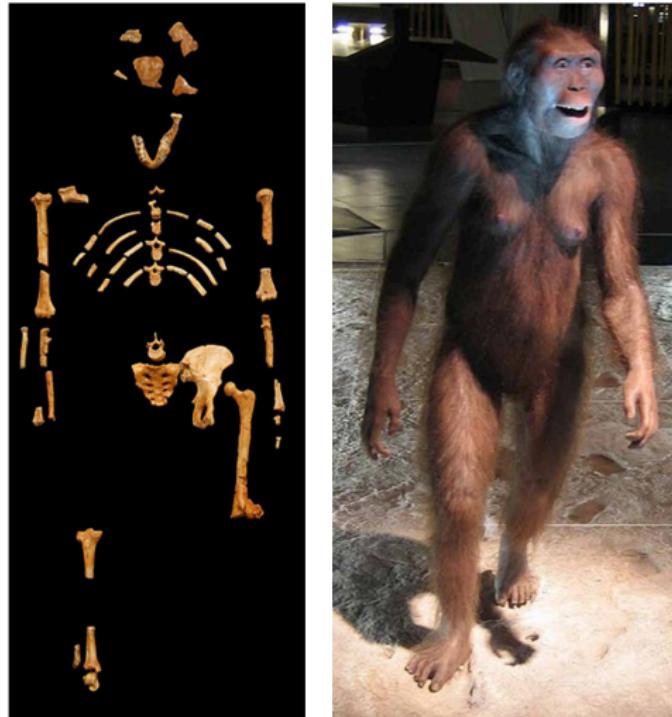
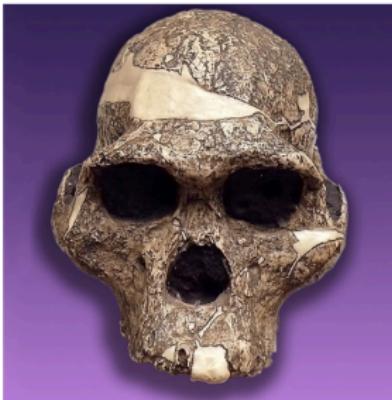


Figure 21. 南方古猿阿法种 Lucy



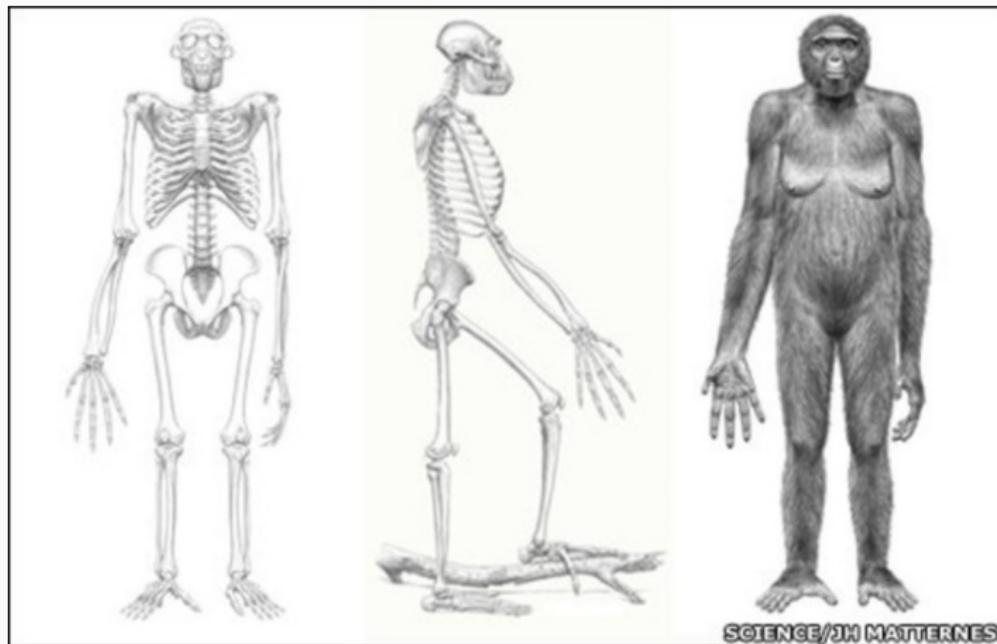
Taung's child



Mrs. Ples



Figure 22. 南方古猿非洲种



SCIENCE/JH MATTERNES

Figure 23. 始祖地栖猿 Ardi

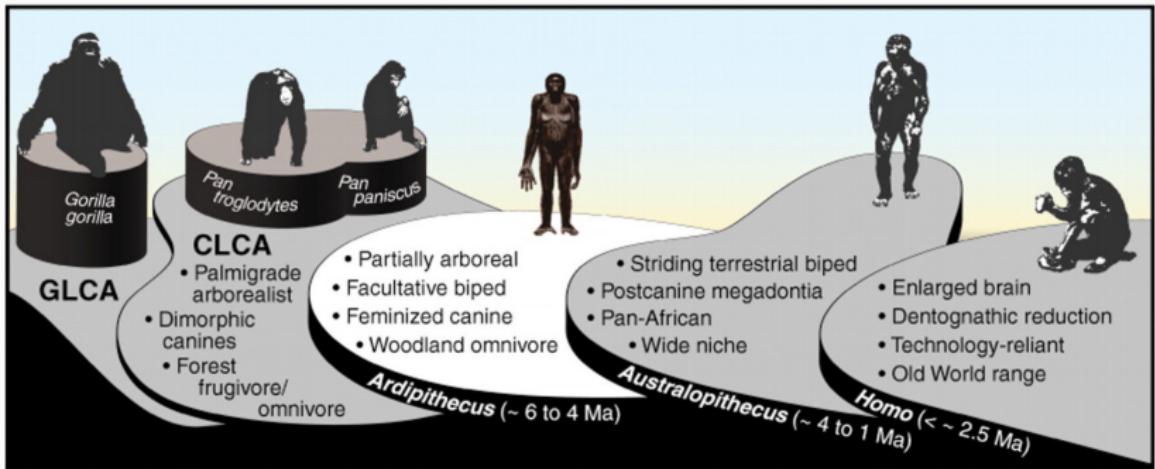


Figure 24. 古猿阶段

33.2.3 人属阶段

1. 能人 (200–175 万年前)

- ▶ 脑量 600ml 以上, 结构似人; 骨骼更接近现代人; 可能有语言; 可能能制造石器 (人属特征).

2. 直立人 (200–20 万年前)

- ▶ 像爪哇人, 北京人. 脑量 800–1100ml, 上限与现代人脑量相衔接; 有语言; 会用火; 能制石器.

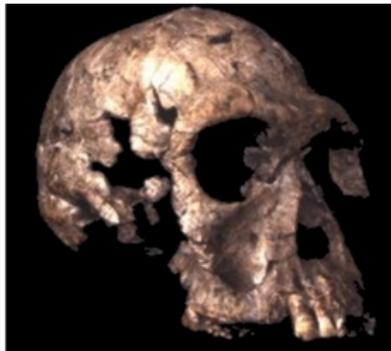


Figure 25. 能人

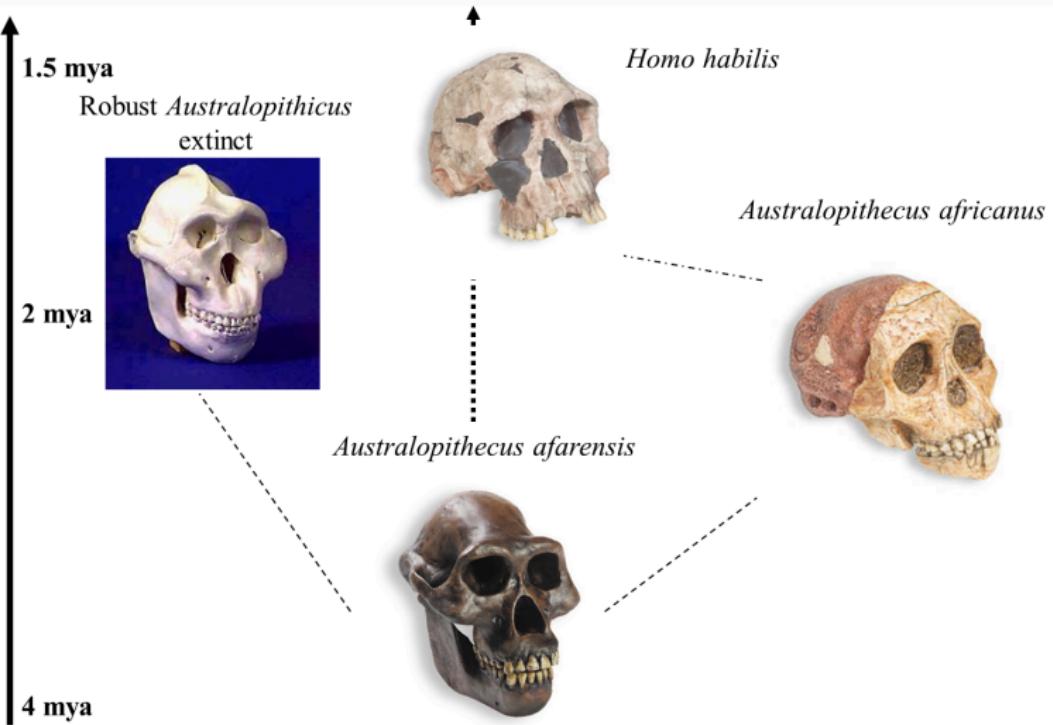


Figure 26. 南方古猿与能人

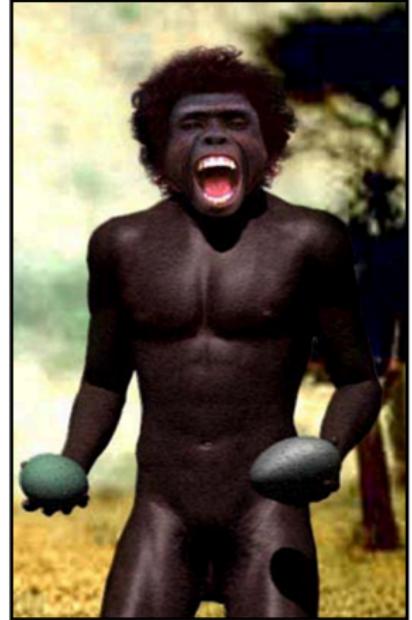


Figure 27. 直立人

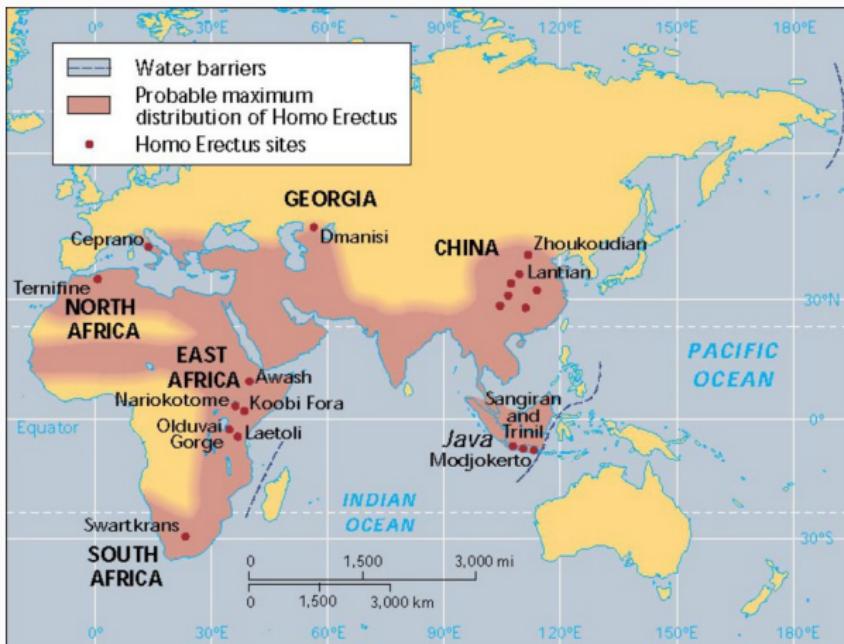


Figure 28. 第一次走出非洲 – 直立人



Figure 29. 北京人

33.2.4 智人

3. 智人 (25万年)

- ▶ 脑量 1300ml, 制造较进步的石器工具, 会使用火.



Left: *Homo neanderthalensis*
Right: *Homo sapiens*

Figure 30. 尼安德特人

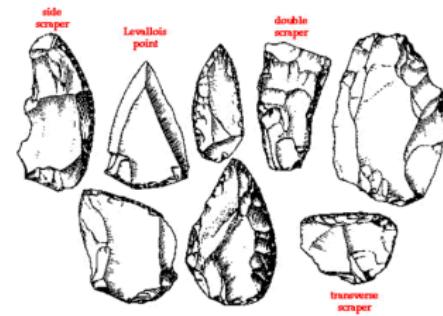
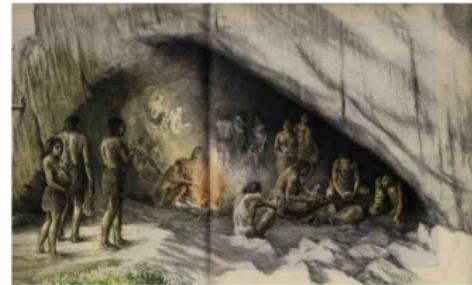


Figure 31. 尼安德特人2



Figure 32. 尼安德特人的灭亡

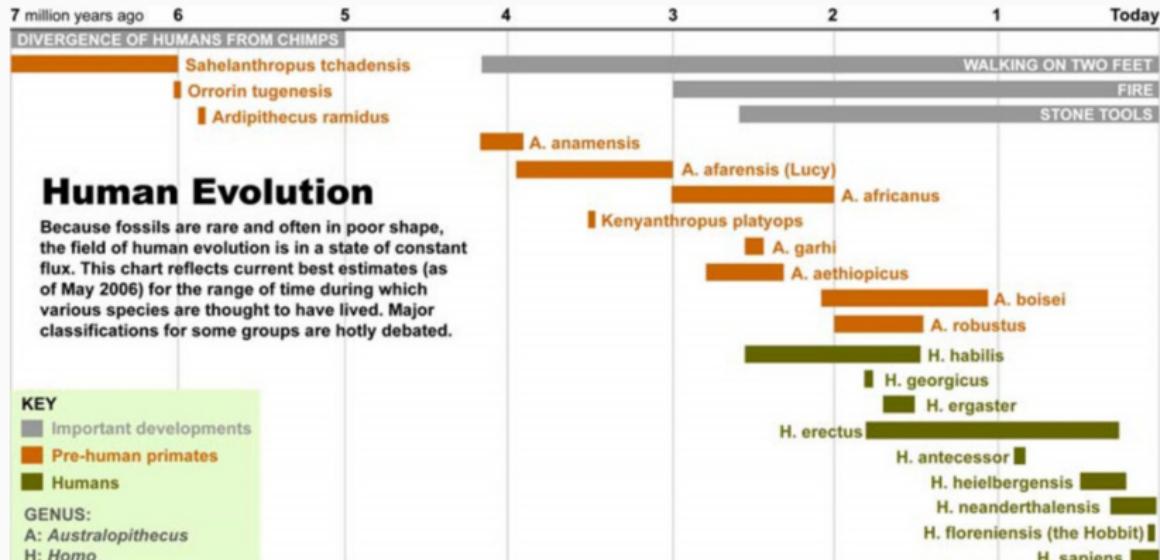


Figure 33. 各个化石时间表

认知能力与创造力: 艺术, 宗教

- 文化是人类特有的一种适应方式
 - ▶ 哺乳动物: 皮毛抵御寒冷 → 生物性适应
 - ▶ 人: 衣服, 取火 → 文化适应

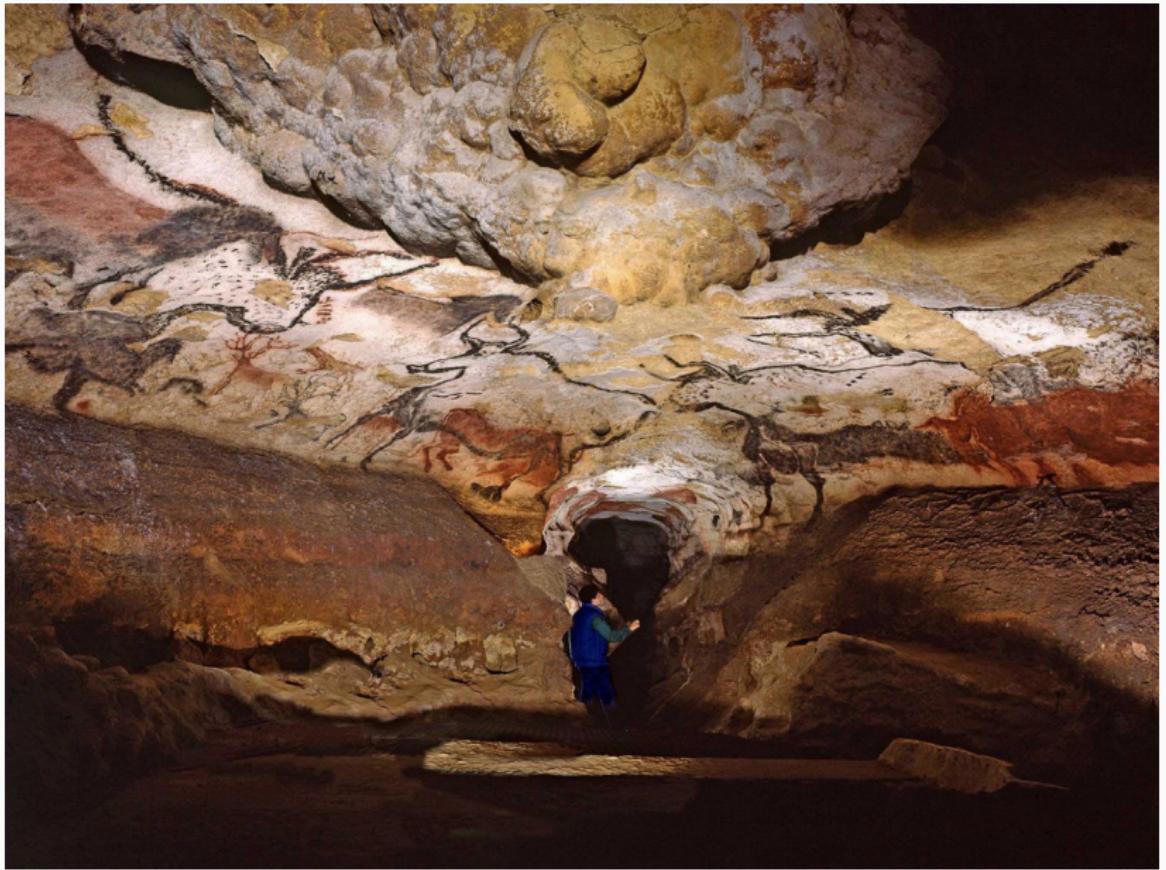


Figure 34. Hall of the bulls



Figure 35. 维伦多尔夫的维纳斯



Figure 36. Lionman



Figure 37. Bison

31.2.5 现代人起源于何时何地

两种观点:

1. 多地区起源假说: 杂交, 基因交流, 保持一个种.
2. 非洲起源假说: 迁徙各地, 线粒体 DNA 证据.

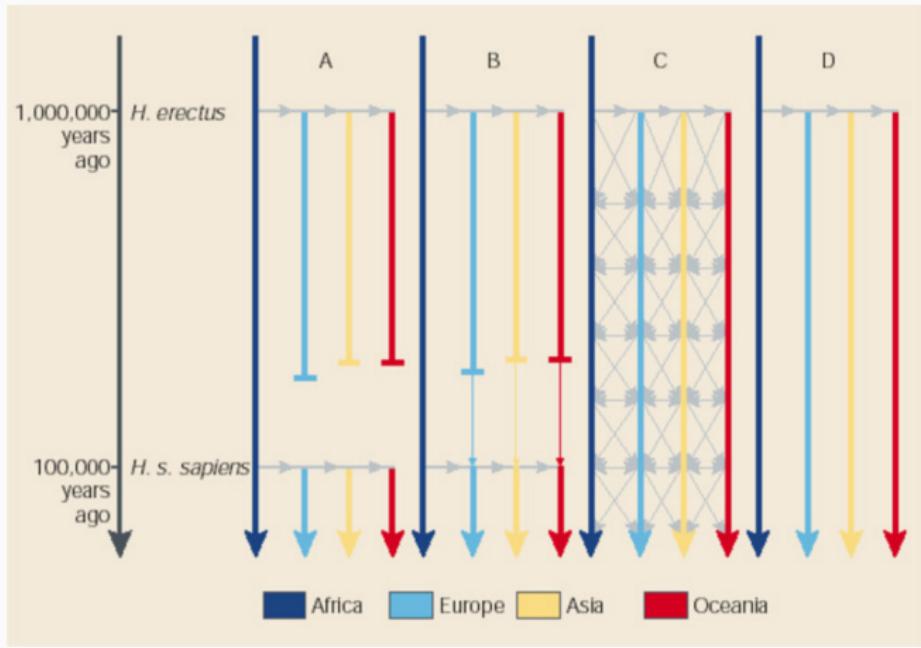


Figure 38. 非洲起源与多地区起源假说

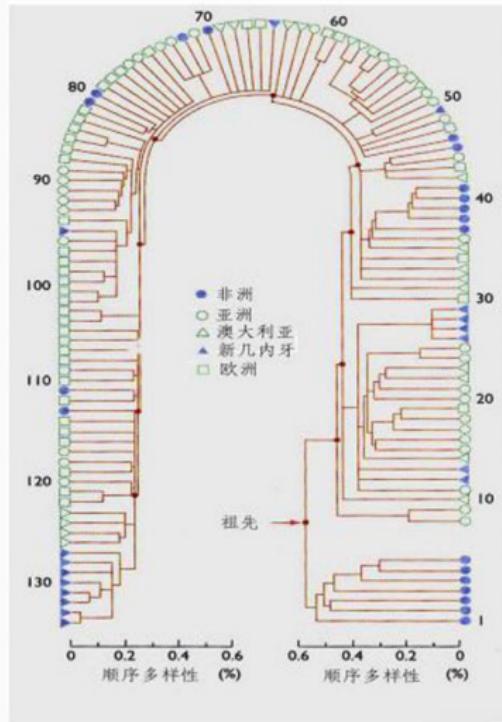


Figure 39. 走出非洲 – 夏娃的证据

走出非洲 – 亚当的证据

人类Y染色体非重组区的 SNP:

1. 染色体非重组区在二倍体细胞中不存在同源拷贝.
2. Y染色体非重组区不发生交换重组事件, 能忠实地记录进化事件.
3. Y染色体SNP遗传标记构成了丰富的人群特异性单倍型.



Figure 40. 走出非洲 (6 万年前)

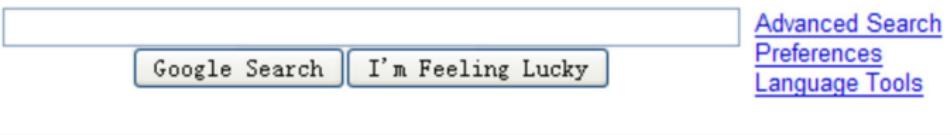


Figure 41. Ida