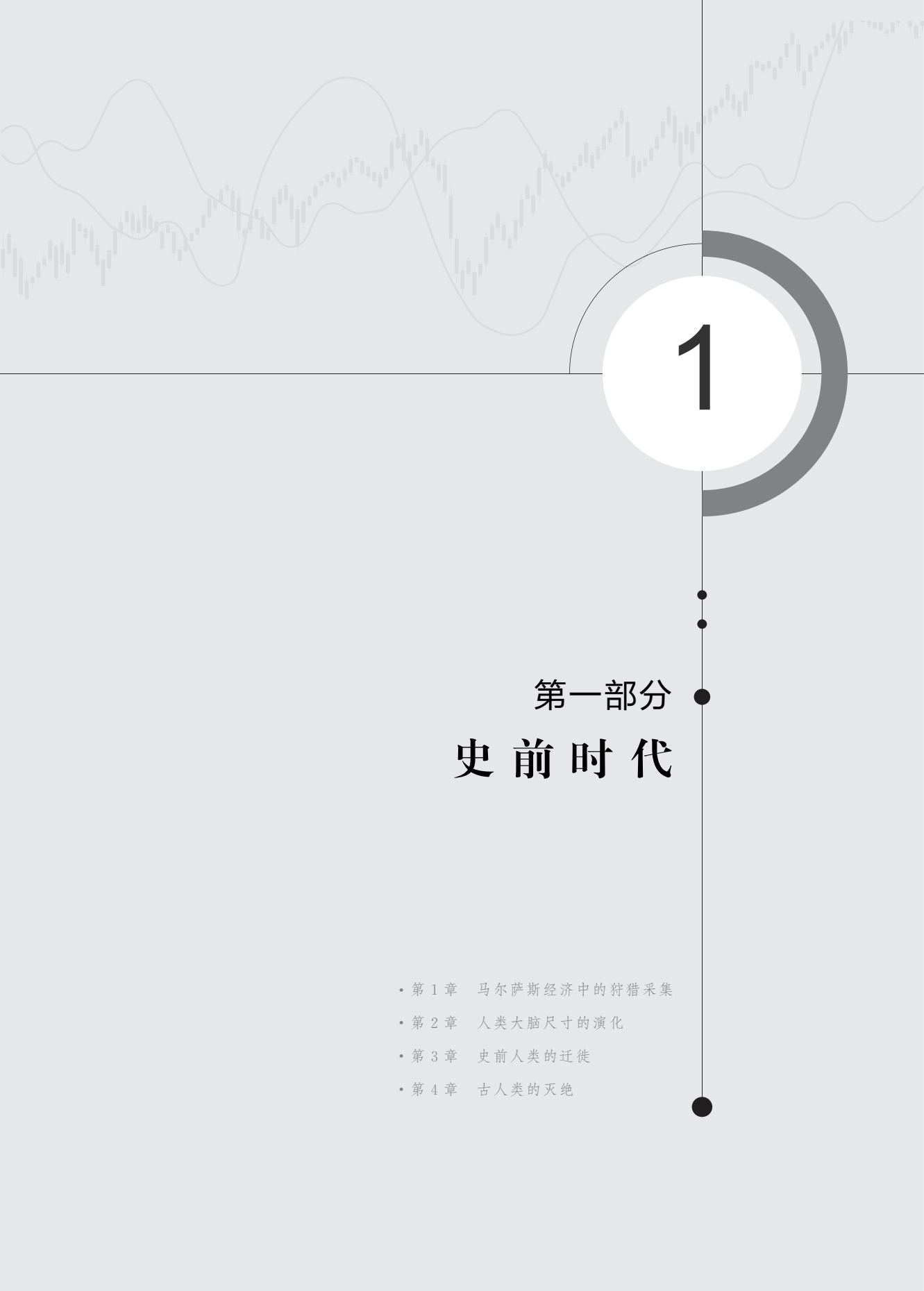




1

第一部分 史前时代

- 第 1 章 马尔萨斯经济中的狩猎采集
- 第 2 章 人类大脑尺寸的演化
- 第 3 章 史前人类的迁徙
- 第 4 章 古人类的灭绝

第 1 章

马尔萨斯经济中的狩猎采集

在本书中，我们基于马尔萨斯增长模型（Malthusian growth model）构建了一个增长理论框架，以研究人类社会的演化。马尔萨斯增长模型基于马尔萨斯（Malthus, 1798）极具影响力的研究，他观察到人口增长受到可用自然资源的限制。^① 在本章中，我们提出了一个经典的现代马尔萨斯增长模型，以此作为基准模型，并在后续章节中进行扩展。^②

在马尔萨斯增长模型中，生育率是内生的，并随着人均食物产出的增加而增加。由于劳动力在食物生产中存在规模报酬递减，较大的人口规模会降低人均食物产出水平。因此，随着人口规模的增加，人口增长率下降并最终收敛于零。我们从这一增长理论框架中获得的主要见解是，人口增长率由效用最大化个体的内生生育决策决定，并受到以下因素的影响：食物生产的生产率、劳动力供给、土地数量、生育偏好和生育成本。此外，人口规模收敛于一个稳态水平，它随着生育成本的增加而减少，但是随着生育偏好、生产率水平、劳动力供给和土地数量的增加而增加。然而，长期人均食物产出水平仅由生育成本和生育偏好决定，而不受生产率水平、劳动力供给或土地数量的影

① 相关文献综述参见 Ehrlich & Lui (1997)。

② 关于马尔萨斯增长模型，也可参阅 Ashraf & Galor (2011) 的精彩论述。

响。这一发现体现了“马尔萨斯陷阱”（Malthusian trap）的本质，即在长期技术进步不会提高生活水平。正如奥戴德·盖勒（2022，第4页）所述，“在所谓的‘马尔萨斯时代’……技术进步的成果主要转化为更多和更稠密的人口”。

1.1 狩猎采集的马尔萨斯增长模型

本节提出了一个简单的狩猎采集马尔萨斯增长模型。^① 有一群人类，可能是智人（Homo sapiens）或任何古人类，如尼安德特人（Neanderthals）或丹尼索瓦人（Denisovans）。该群体在固定的土地面积 Z 上以狩猎采集（hunting-gathering）的形式从事食物生产。

1.1.1 内生生育率

在时期 t 有 N_t 个成年个体。我们考虑世代交叠（overlapping generations）的个体。每个个体存活两个时期。每个成年个体在时期 t 有以下效用函数：

$$u_t = (1 - \gamma) \ln c_t + \gamma \ln n_t \quad (1.1)$$

其中参数 $\gamma \in (0, 1)$ 衡量生育偏好（相对于消费）。 n_t 是个体的子女数量，他们在下一期成为成年人。

抚养子女是有成本的，扣除生育成本后的消费水平 c_t 为

$$c_t = y_t - \rho n_t \quad (1.2)$$

其中参数 $\rho > 0$ 决定生育成本， y_t 是人均食物产出。

将式（1.2）代入式（1.1），可得效用最大化的生育水平为

① 农业马尔萨斯增长模型在长期将产生类似的“马尔萨斯陷阱”，这是由农业生产中劳动力的规模报酬递减所致；详情参见第5章。

$$n_t = \frac{\gamma}{\rho} y_t \quad (1.3)$$

生育水平随着食物产出 y_t 和生育偏好 γ 的增加而增加，但是随着生育成本 ρ 的增加而减少。效用最大化的消费水平为 $c_t = (1 - \gamma)y_t$ 。每个成年个体有 n_t 个子女，时期 t 的成年个体数量为 N_t 。因此，成年人口规模的动态方程为

$$N_{t+1} = n_t N_t = \frac{\gamma}{\rho} y_t N_t \quad (1.4)$$

时期 t 的 N_t 增长率（人口增长率）为

$$\frac{\Delta N_t}{N_t} \equiv \frac{N_{t+1} - N_t}{N_t} = \frac{\gamma}{\rho} y_t - 1 \quad (1.5)$$

1.1.2 狩猎采集

由狩猎采集所获得的食物总产出为

$$Y_t = \theta (lN_t)^\alpha Z^{1-\alpha} \quad (1.6)$$

其中 lN_t 和 Z 分别是用于狩猎采集的劳动力总量和土地总量。个体劳动力供给 $l > 0$ 是外生的。参数 $\theta > 0$ 和 $\alpha \in (0, 1)$ 分别衡量狩猎采集过程的生产率和劳动密集度。

每个个体获得 y_t 单位的食物产出

$$y_t \equiv \frac{Y_t}{N_t} = \frac{\theta (lN_t)^\alpha Z^{1-\alpha}}{N_t} = \theta l^\alpha \left(\frac{Z}{N_t} \right)^{1-\alpha} \quad (1.7)$$

个体的食物产出随着狩猎采集生产率 θ 、劳动力供给 l 和土地数量 Z 的增加而增加，但是由于狩猎采集过程中劳动力的规模报酬递减（即 $\alpha < 1$ ）， y_t 随着人口规模 N_t 的增加而减少。

1.2 人口动态与“马尔萨斯陷阱”

给定在 $t=0$ 时的初始人口规模 N_0 ，将式（1.7）代入式（1.5），



可得任何时期 t 的人口增长率为

$$\frac{\Delta N_t}{N_t} = \frac{\gamma}{\rho} \theta l^a \left(\frac{Z}{N_t} \right)^{1-a} - 1 \quad (1.8)$$

人口增长率随着生育偏好 γ 、狩猎采集生产率 θ 、劳动力供给 l 和土地数量 Z 的增加而增加，但是随着生育成本 ρ 和时期 t 的人口规模 N_t 的增加而减少。人均土地 Z/N_t 对人口增长的正向作用体现了马尔萨斯的见解，即人口增长受到人均自然资源的限制。

由于式 (1.8) 中的人口增长率 $\Delta N_t/N_t$ 随着人口规模 N_t 的增加而减少， N_t 的动态是全局稳定的，如图 1.1 所示。^① 因此，给定任何初始人口规模 N_0 ，人口规模 N_t 收敛于一个唯一且稳定的稳态水平

$$N = \left(\frac{\gamma}{\rho} \theta l^a \right)^{1/(1-a)} Z \quad (1.9)$$

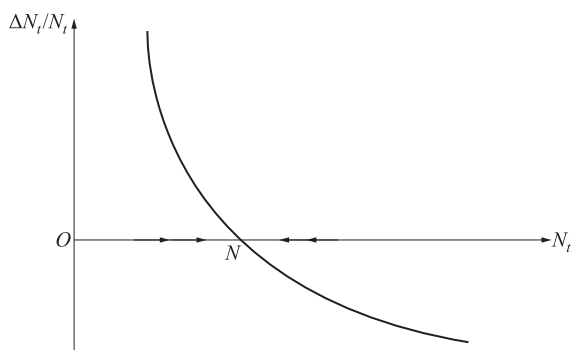


图 1.1 人口规模的相位图

人口规模的稳态值随着生育成本 ρ 的增加而减少，但是随着生育偏好 γ 、狩猎采集生产率 θ 、劳动力供给 l 和土地数量 Z 的增加而增加。狩猎采集生产率 θ 、劳动力供给 l 和土地数量 Z 对人口规模的正

^① 从技术上讲，这是一个离散时间动态系统，但是为简单起见，我们使用连续时间对其进行近似。

向作用体现了马尔萨斯机制，即更多的食物生产导致更大的人口规模。我们从这一马尔萨斯增长模型的微观基础中获得的另一个见解是，生育偏好具有重要作用，我们稍后会详细讨论这一点。

在式 (1.5) 中令 $\Delta N_t = 0$ ，可得长期人均食物产出水平

$$y = \frac{\rho}{\gamma} \quad (1.10)$$

长期人均消费水平

$$c = (1 - \gamma)y = \frac{\rho(1 - \gamma)}{\gamma} \quad (1.11)$$

长期人均食物产出和人均消费水平均独立于狩猎采集生产率 θ 、劳动力供给 l 和土地数量 Z 。这体现了“马尔萨斯陷阱”的本质，即更多的食物生产在长期不会提高生活水平。然而，生育成本 ρ 的增加或生育偏好 γ 的降低会提高长期人均食物产出和人均消费水平，这是因为它们对人口规模具有负向作用，并且食物生产的规模报酬递减。换言之，在马尔萨斯经济中，如果个体选择生育较少的后代，他们将享受更高的生活水平。然而，当与其他人种（或其他国家）存在竞争时，选择生育较少的后代可能会导致人种灭绝（或国家崩溃），同时也会推迟新石器时代和工业革命的到来（甚至无法到来），我们会在后面的章节中详细讨论这个问题。

1.3 总结与讨论

在本章中，我们提出了一个经典的马尔萨斯增长模型，并求解了内生人口增长率。这一增长理论分析表明，人口增长由食物生产的生产率水平、劳动力供给、土地数量、生育偏好和生育成本决定。此外，人口规模收敛于一个稳态水平，并随着生育成本的增加而减少，

但是随着生育偏好、土地数量、劳动力供给和食物生产率的增加而增加。然而，土地数量、劳动力供给和食物生产率对稳态人均产出和人均消费水平没有影响，因为人口长期处于“马尔萨斯陷阱”之中。Ashraf & Galor (2011) 使用公元元年到公元 1500 年的历史数据为马尔萨斯增长模型的一些理论预测提供了实证证据。具体而言，他们发现更高的土地生产率增加了人口密度，但是在 1500 年间并未影响生活水平。在后续章节中，我们将扩展这一基准马尔萨斯增长模型，以探讨人类演化的不同方面。