

# 区块链基础第一次作业

10225101408 朱炎

2025.3.18

比特币总量上限为 2100 万个且预计在 2140 年基本挖完的核心机制源于其区块奖励减半规则。

## 1 比特币的总量上限计算

比特币的初始奖励为 50 个比特币，每 210000 个区块奖励减半一次，第一个周期内产生  $50 \times 210000 = 10500000$  个比特币。则我们可以通过以下等比数列求和公式计算比特币总量上限：

$$10500000 \times \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n = 10500000 \times \frac{1}{1 - \frac{1}{2}} = 21000000 \text{BTC} \quad (1)$$

即 2100 万个比特币。

## 2 比特币的终止时间计算

比特币每 210000 个区块奖励减半一次，每个区块的产生时间约为 10 分钟，故 210000 个区块的生成耗时约为  $210000 \times 10 \text{ 分钟} = 35000 \text{ 小时} = 1458 \text{ 天} = 4 \text{ 年}$ 。

比特币于 2009 年 1 月 3 日开始发行，到 2140 年约为 131 年，即 32 个周期。32 个周期后，比特币的奖励为：

$$50 \times 2^{-32} \approx 1.16 \times 10^{-8} \text{BTC} \quad (2)$$

而比特币的最小单位 1 聪（Satoshi）为  $10^{-8}$  比特币，故比特币的奖励将约等于 0，挖矿终止。