

金融中的数学

How We Understand Finance in Math

Yueyue Liu

2025 年 4 月 11 日

1 基础金融知识与数学模型

1.1 商业银行的作用

1.1.1 Commercial bank has the ability to "produce" money. (商业银行的“造钱”能力)

商业银行能够“造钱”的一个条件是：有别于其他类型的金融机构，商业银行是经过央行，即中国人民银行批准的，可以吸收公众存款的金融机构。

存款准备金指商业银行的初级存款中不能用于放贷的部分。如果当下的存款准备金率为 20%，那一个储户将 10000 元存入工商银行后，工商银行必须将其 2000 元存入中国人民银行，以备该储户提款的需要。此时，工商银行手中还剩 8000 元可以用于放贷。假设此时一个人向银行借了这 8000 元并且到一家店里买了一台 iPad，这家店随后将这 8000 元存入建设银行。这个时候，建设银行吸收了 8000 元的存款，按 20% 的存款准备金率它需要将其中的 $8000 \times 0.2 = 1600$ 元存入中国人民银行，并可将剩余的 6400 元贷出。倘若借走这 6400 元的人买了一部 iPhone 手机，而后卖方将这 6400 元存入交通银行，则交通银行须将其中的 20% 也就是 1280 元存入央行并可将 5120 元贷出... 像这样循环往复，银行不停的放出贷款，而又有客户将收入存入银行。那么最终（即商业银行无钱可贷时），涉及其中的所有商业银行将各自增加存款 10000 元，8000 元，6400 元，5120 元...，各自增加（扣除准备金后）贷款 8000 元，6400 元，5120 元，4096 元...。理论上，银行系统账面上的新增存款总额是 50000 元，新增贷款总额是 40000 元。也就是说，

货币总量增加到 50000 元而法定准备金为 $50000 - 40000 = 10000$ 元。此时我们发现准备金刚好为预设值 20%。