

# 宏观数据

钱军辉

# 内容

- 导言
- 国内生产总值（**GDP**）
- 通货膨胀
- 就业和失业
- 货币供应

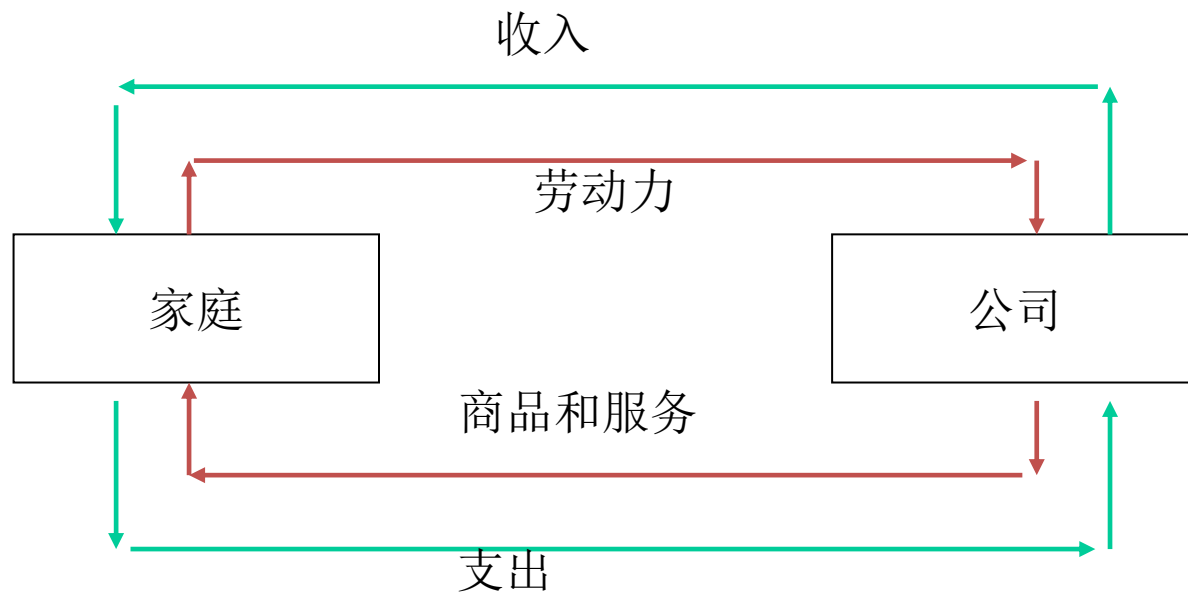
# 导言：数据的重要性

- Sherlock Holmes: It is a capital mistake to theorize before one has data. Insensibly one begins to twist facts to suit theories, instead of theories to fit facts.
- 经济数据是关于经济的客观系统的观察。

# 国内生产总值

- 国内生产总值 (Gross Domestic Product, GDP) 是一段时期内（比如一个季度）所有国内生产的、最终商品和服务的、交换价值总和。
- 三个角度看GDP:
  - [生产] 国内生产的最终商品和服务价值
  - [收入] 国内生产的最终商品和服务交换中产生的总收入 (income)
  - [支出] 国内生产的最终商品和服务交换中产生的总支出 (expenditure)
- 每次交换产生的收入必等于支出，因此总收入必等于总支出。

# 循环图（The Circular Flow）



# 计算 GDP

- GDP: 一段时间内国内生产的最终商品和服务的市场价值总和。

$$GDP_t = \sum_{i=1}^M q_{it} p_{it},$$

其中  $q_{it}$  和  $p_{it}$  分别为第  $i$  种商品或服务数量和价格,  $t$  代表时间段 (比如某个季度)。

- 如果一棵苹果树和一棵桔子树构成一个经济, 每年生产20个苹果和30个桔子, 市场价格分别为0.5和1元, 那么

$$\begin{aligned} \text{GDP} &= (\text{苹果价格} \times \text{苹果数量}) \\ &\quad + (\text{桔子价格} \times \text{桔子数量}) \\ &= (0.5 \times 20) + (1.0 \times 30) = 40 \text{ 元} \end{aligned}$$

# GDP核算规则： 用市场价格

- 如果有市场价格，就用市场价格计算商品和服务的价值。
- 如果没有市场价格，就采用估价（**imputation**），比如自有房屋的租金需要估价。
- 对地下经济不作估价。

# GDP核算规则： 最终商品和服务

- 中间产品不作重复计算

GDP = 最终商品和服务的价值  
= 所有生产阶段的增加值的总和

- 二手商品不计算（包括库存商品的出售）



# GDP核算规则： 国内生产

- 进口的商品和服务不算在GDP内。
- 但它们会被计算在支出法GDP的消费或投资项内。

# 名义GDP和实际GDP

- 名义GDP（nominal GDP）用**现价**（current price）， $GDP_t = \sum_{i=1}^M q_{it} p_{it}$ .
  - 数量和价格变化都能带来名义GDP变化。

- 实际GDP（real GDP）用**不变价**（constant price），

$$RGDP_t = \sum_{i=1}^M q_{it} p_{it_0},$$

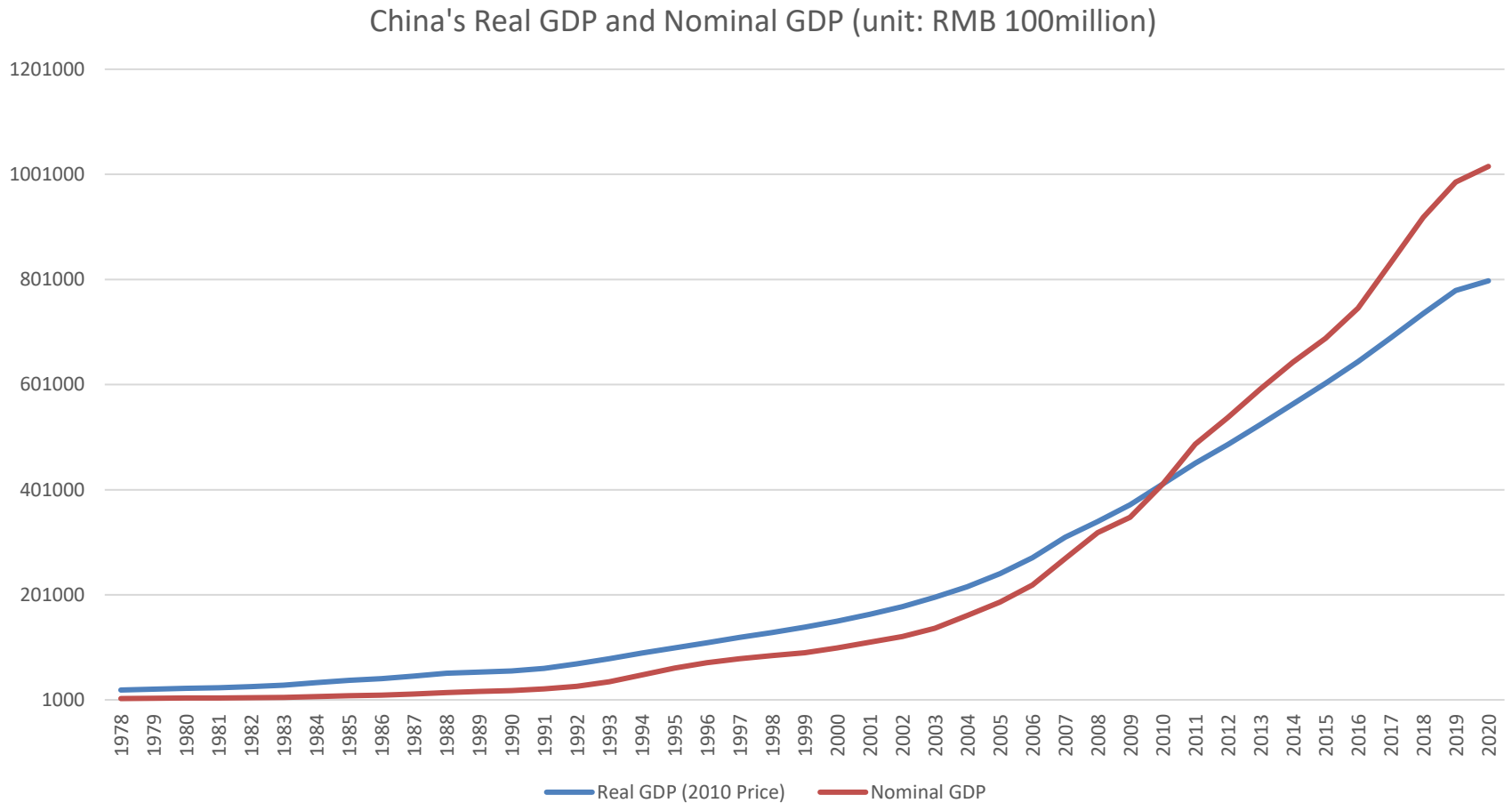
其中  $t_0$  代表**基期**（base period）， $p_{it_0}$  不随时间变化。

- 实际测度（实际GDP，实际工资等）帮助我们衡量剔除价格变化后的实际变化。
- 名义GDP和实际GDP之间的关系：

$$GDP_t = P_t \cdot RGDP_t,$$

其中  $P_t$  是**GDP平减因子**（GDP deflator, or implicit price deflator for GDP）。

# 名义和实际GDP（1978-2020）



# 实际GDP增速（年度，1953-2020）



# 实际GDP增速 (季度, 1992Q1-2020Q4)



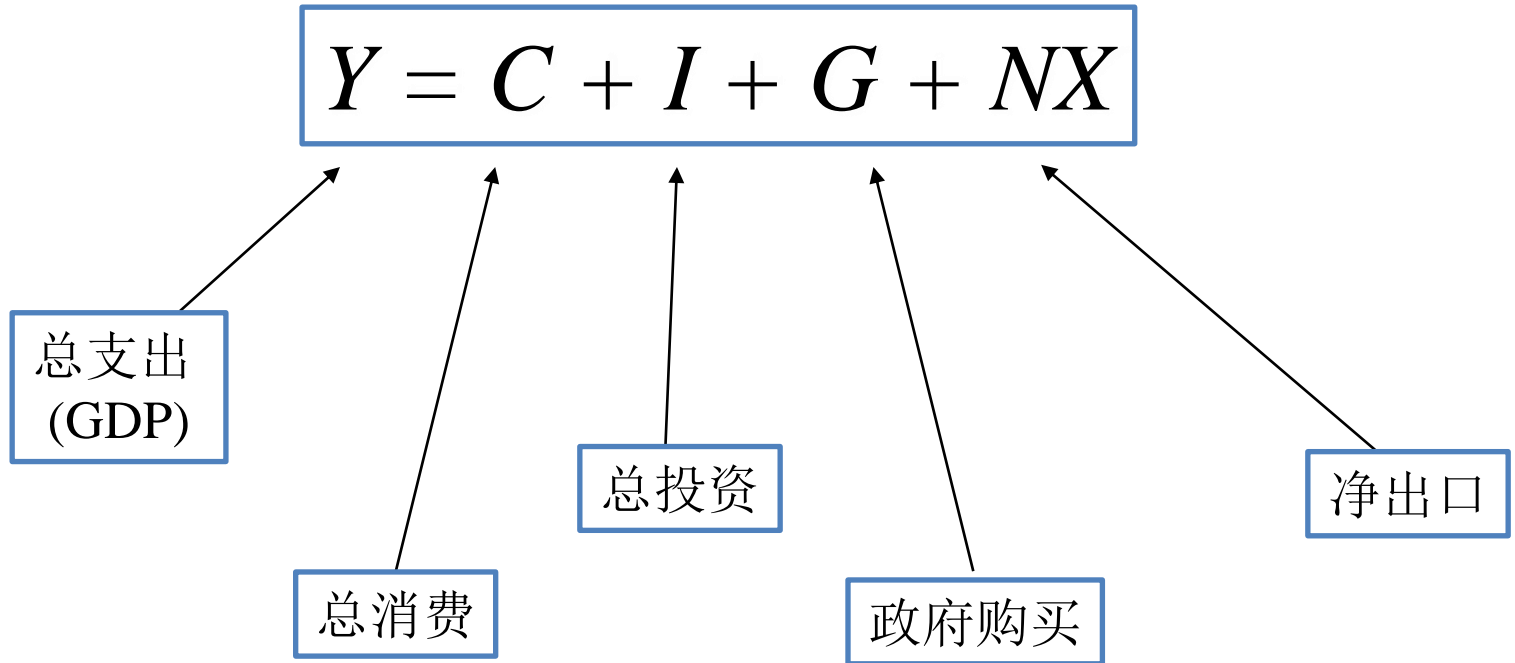
# Chinese GDP at 2020

- 2020年中国GDP为 101.6 万亿元. 人均GDP约为 72600 元.
- 用市场汇率 (6.54)计算, 人均GDP约为 11100 美元.
- 作为对比, 2020年美国人均GDP为 63284 美元。

# 基期选择

- 一个原则：不能太遥远。比如手机在30年前是稀罕物，不能用30年前的手机价格计算2020年的手机产值。
- 1995年开始, 美国用 chain-weighted 实际GDP增速。
  - Chain-weighted 增速是两个实际GDP增速的**平均**。  
比如在2000年，计算两个实际GDP增速：
    1. 以1999年为基期的2000年GDP增速
    2. 以2000年为基期的2000年GDP增速
- 在中国，每5年更换一次基期。

# 支出法GDP分解

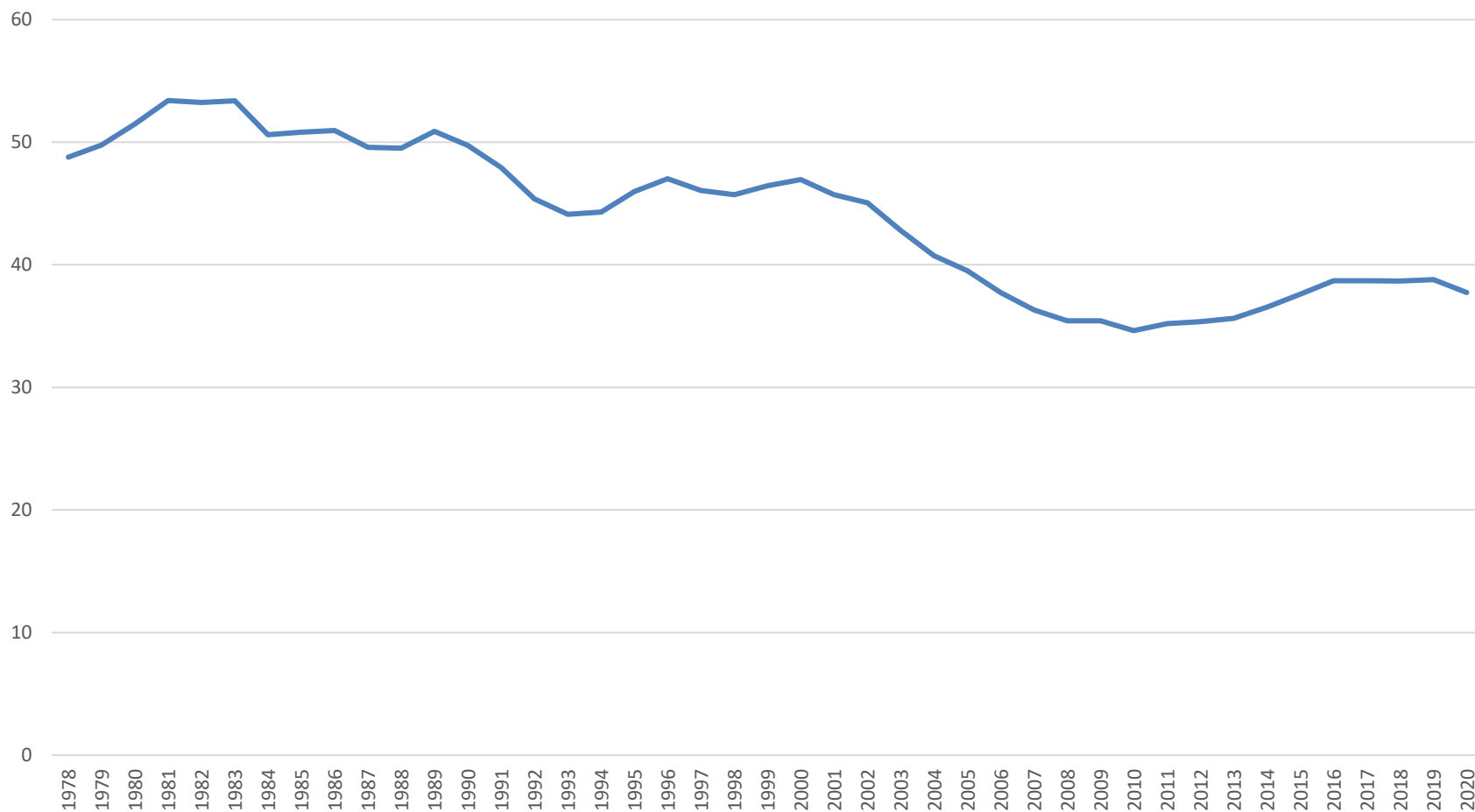




# 消费 (C)

- 消费 (C) 一般指居民消费，家庭对商品和服务的购买，包括：
  - 耐用品（durable goods），如汽车、家用电器等
  - 非耐用品，如食品，服饰等。
  - 服务，如交通、旅游、洗衣等。

# 居民消费率 (%)



# 投资 (I)

- 投资(I)一般指私人部门（private sector）的固定资本形成和库存增加。
  - 固定资本形成总额：在一定时期内获得的固定资产减去处置的固定资产的价值总额。包括商业固定资本（如厂房机器）和住户固定资本（如住房）。
  - 库存价值的变化
- 中国的投资数据（资本形成）包含国有部门的投资。

# 资本、投资和折旧

- 资本是生产要素之一。
- 投资是为增加资本存量所做的支出。
- 折旧是资本存量的损耗。
- 例子:
  - 假设在 1/1/2002:  
某经济的**资本存量**为 500
  - 在2002年:  
**投资** = 100, **折旧** = -20
  - 那么在1/1/2003:  
该经济的资本存量为:  **$500+100-20=580$**
- 资本是**存量** (stock), 投资和折旧是**流量** (flow) 。

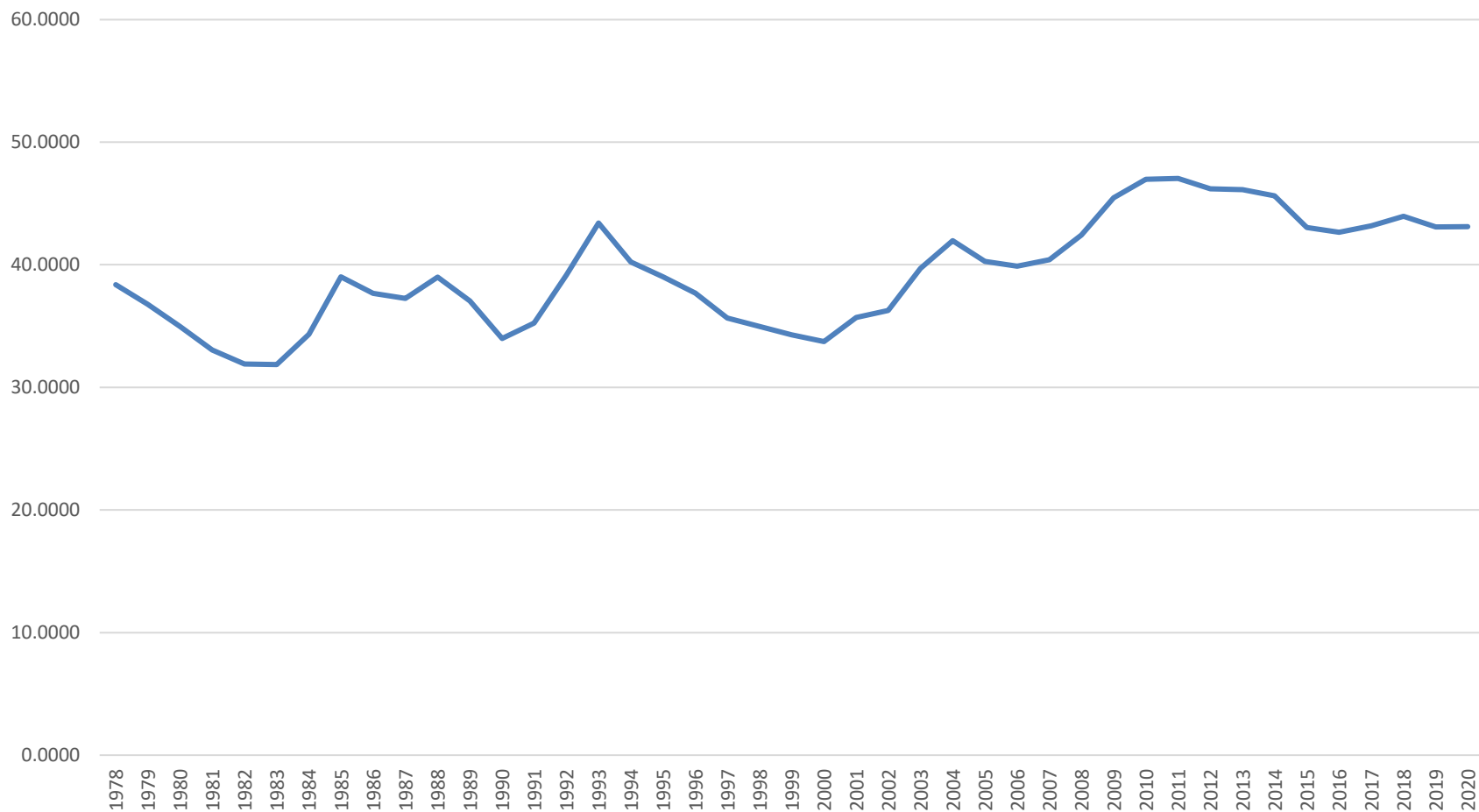
# 关于住房

- 住房是资本，用于制造“住房服务”。
- 因此购买新房算在投资，而不是消费。
- 租户支付的房租算在消费项，即住房服务。
- 原则上，自有住房的“住房服务”也应该通过估价（**imputation**）算在**GDP**中。

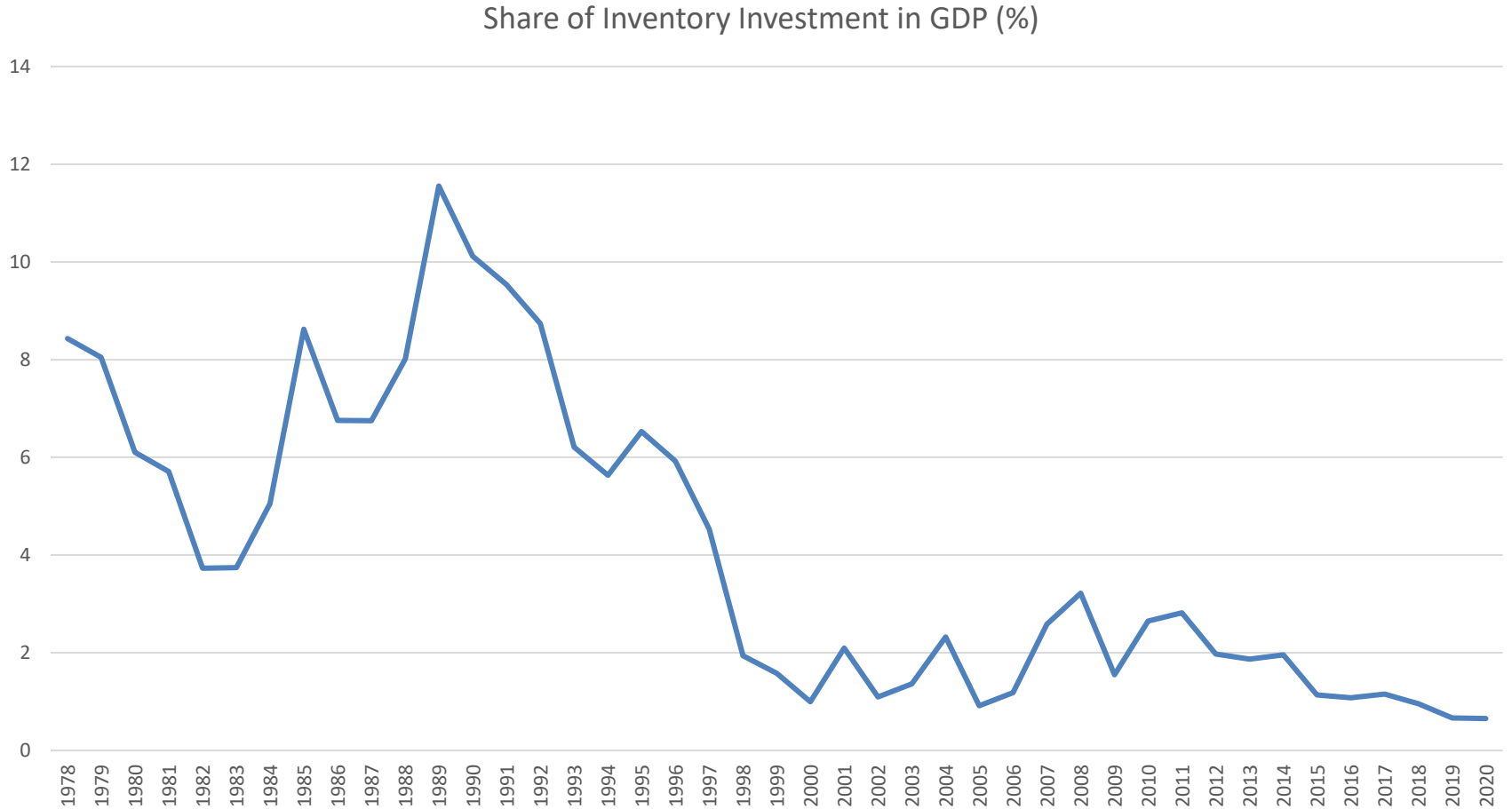
# 关于库存变化

- 不管是有意还是被迫，没卖出去的商品（如果能保存）进入库存，记为**库存投资**。
- 如果年初库存价值为100亿元，年底120亿元，那么该年度库存投资（或库存变化）为20亿元。
- 库存投资完全可能是负数。

# 资本形成率（投资率，%）



# 库存投资占GDP比例

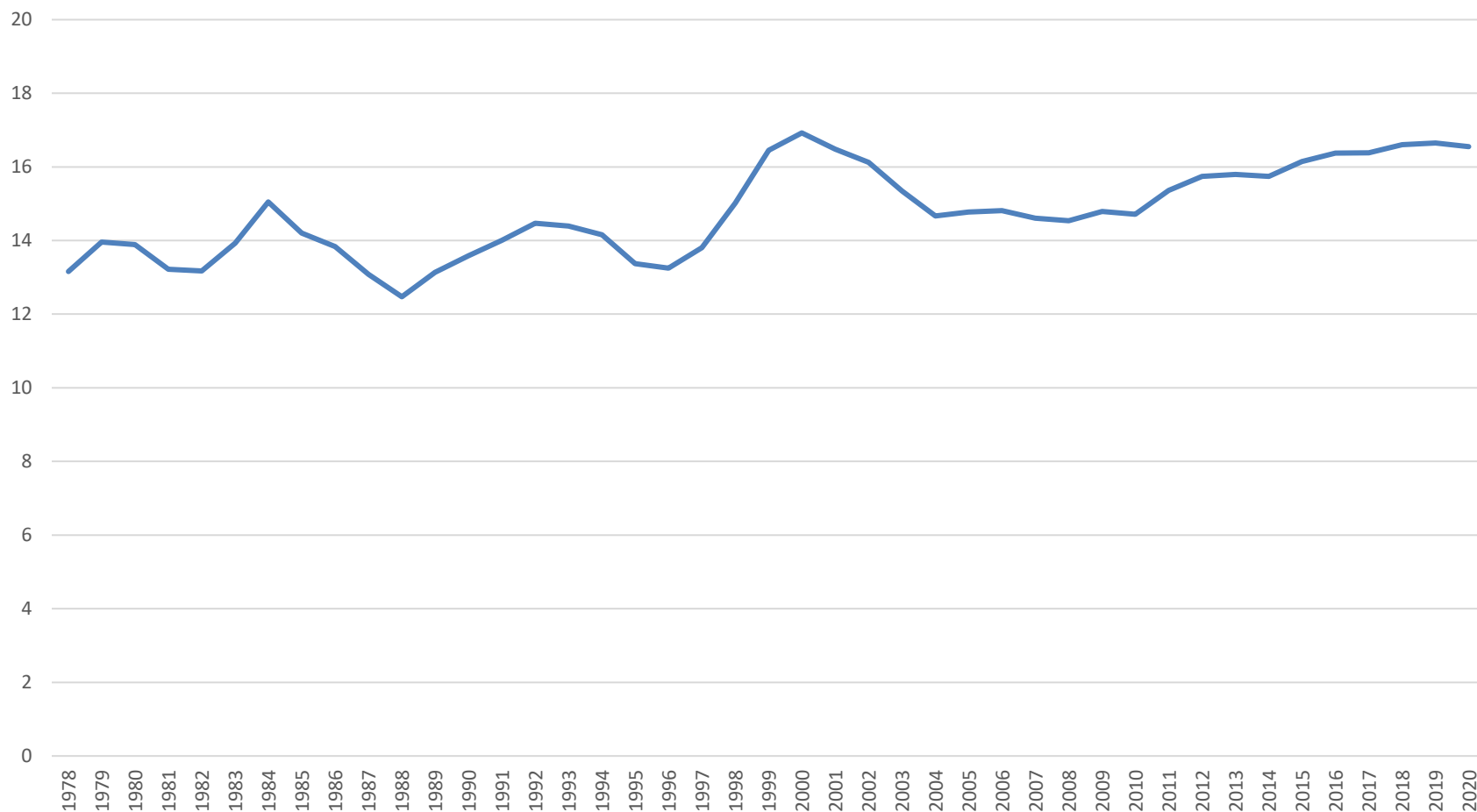




# 政府消费 (G)

- 政府消费指政府承担的公共服务支出、个人消费货物和服务支出。
  - 公共服务支出主要包括外交、国防、公共安全和环境保护等方面的支出；
  - 政府承担的个人消费货物和服务支出主要包括政府在医疗卫生、教育、文化娱乐和社会保障方面的支出。
- 为避免重复计算，不计入转移支付（ transfer payments ）。

# 政府消费率 (%)



# 更具体的分解

- 让  $C^d$  表示用于购买国产商品和服务的消费支出， $C^f$  表示用于购买进口商品和服务的消费支出。

- 同样的，定义  $I^d, I^f, G^d, G^f$ . 我们有：

$$C = C^d + C^f, I = I^d + I^f, G = G^d + G^f.$$

- 让  $EX$  和  $IM$  分别表示出口和进口，则

$$X = EX - IM$$

$$IM = C^f + I^f + G^f.$$

- 因此我们有  $Y = (C^d + C^f) + (I^d + I^f) + (G^d + G^f) + EX - (C^f + I^f + G^f)$ .

# 收入法GDP

- 收入法GDP有四部分组成:

**GDP=劳动者报酬+生产税净额+固定资产折旧+营业盈余**

- 生产者报酬->居民部门
  - 固定资产折旧+营业盈余->企业部门
  - 生产税净额->政府部门
- 收入法GDP也称为GDI (Gross Domestic Income)。

# 其他收入指标

- GNI (Gross National Income) 或 GNP (Gross National Product)

$$\text{GNI} = \text{GDP} + \text{国外净要素收入}$$

- NNP (Net National Product)

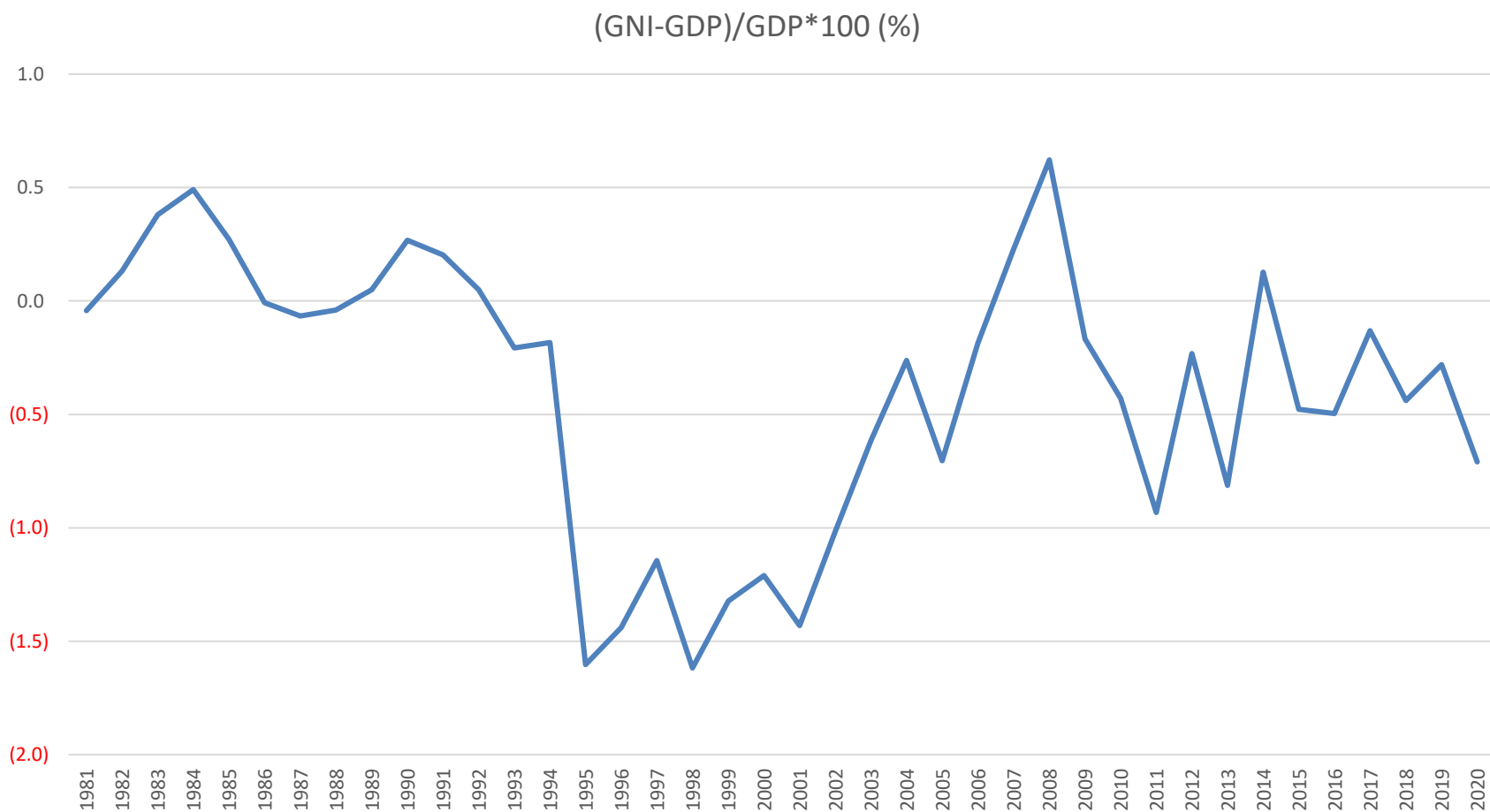
$$\text{NNP} = \text{GNP} - \text{Depreciation}$$

- NI (National Income)

– NI 和 NNP 之间相差一个统计误差 (statistical discrepancy)。

- PI (Personal Income) 和 Disposable PI

# 中国GNI和GDP差异



# 关于中国的人均可支配收入

- 中国的“人均可支配收入”由抽样调查得到，包括四部分：
  - 工资性收入
  - 经营性收入
  - 财产净收入
  - 转移净收入
- 不包括婚丧嫁娶礼金、出售资产所得、彩票中奖等一次性收入。
- “人均”的分母是家庭所有常住成员。

# 内容

- 导言
- 国内生产总值（GDP）
- 通货膨胀
- 就业和失业
- 货币供应



# 消费者价格指数（CPI）

- CPI (Consumer Price Index) 测度消费者所面临的一般价格水平。
- 统计局通过住户调查决定一个典型消费者购买的一篮子商品和服务。依据该篮子，统计局按如下公式计算CPI，

$$CPI_t = c_0 \frac{\sum_i q_{i,t_0} p_{it}}{\sum_i q_{i,t_0} p_{i,t_0}},$$

其中

- $p_{it}$  为第  $i$  种商品或服务在  $t$  期的价格,
- $p_{i,t_0}$  为该商品或服务在  $t_0$  期的价格,
- $q_{i,t_0}$  为该商品或服务在  $t_0$  期的消费数量,
- $c_0$  为常数（一般为100，表示基期价格水平为100）。

# CPI

- 让  $w_i$  表示第  $i$  种商品或服务在CPI篮子中的消费额比例（按基期  $t_0$  价格和数量计算），

$$w_i = q_{i,t_0} p_{i,t_0} / \sum_{i=1}^M q_{i,t_0} p_{i,t_0}$$

上页的计算公式可改写为：

$$\text{CPI}_t = c_0 \sum_{i=1}^N w_i \left( \frac{p_{it}}{p_{i,t_0}} \right).$$

# “苹果和桔子”经济

- 在“苹果和桔子”经济中，价格和数量分别为：

Year	Apple		Orange	
	Price	Quantity	Price	Quantity
2016	0.6	25	1.1	15
2015	0.5	20	1	10

- 于是2016年CPI为

$$\begin{aligned}CPI_{2016} &= 100 * \frac{0.6 * 20 + 1.1 * 10}{0.5 * 20 + 1 * 10} \\&= 100 \left( \frac{0.6}{0.5} * \frac{1}{2} + \frac{1.1}{1} * \frac{1}{2} \right) = 115.\end{aligned}$$

# 通胀率和核心通胀率

- CPI的变化率即通胀率。
  - 同比
  - 环比
- CPI 具有较强的季节性，因此有必要作“季节性调整”（seasonal adjustment）。

# 同比和环比上涨

- 给定CPI篮子 ( $w_i$ ) 和月度价格 ( $p_{it}$ ) , CPI同比上涨:

$$\sum_i w_i \left( \frac{p_{it}}{p_{i,t-12}} - 1 \right) \times 100\%.$$

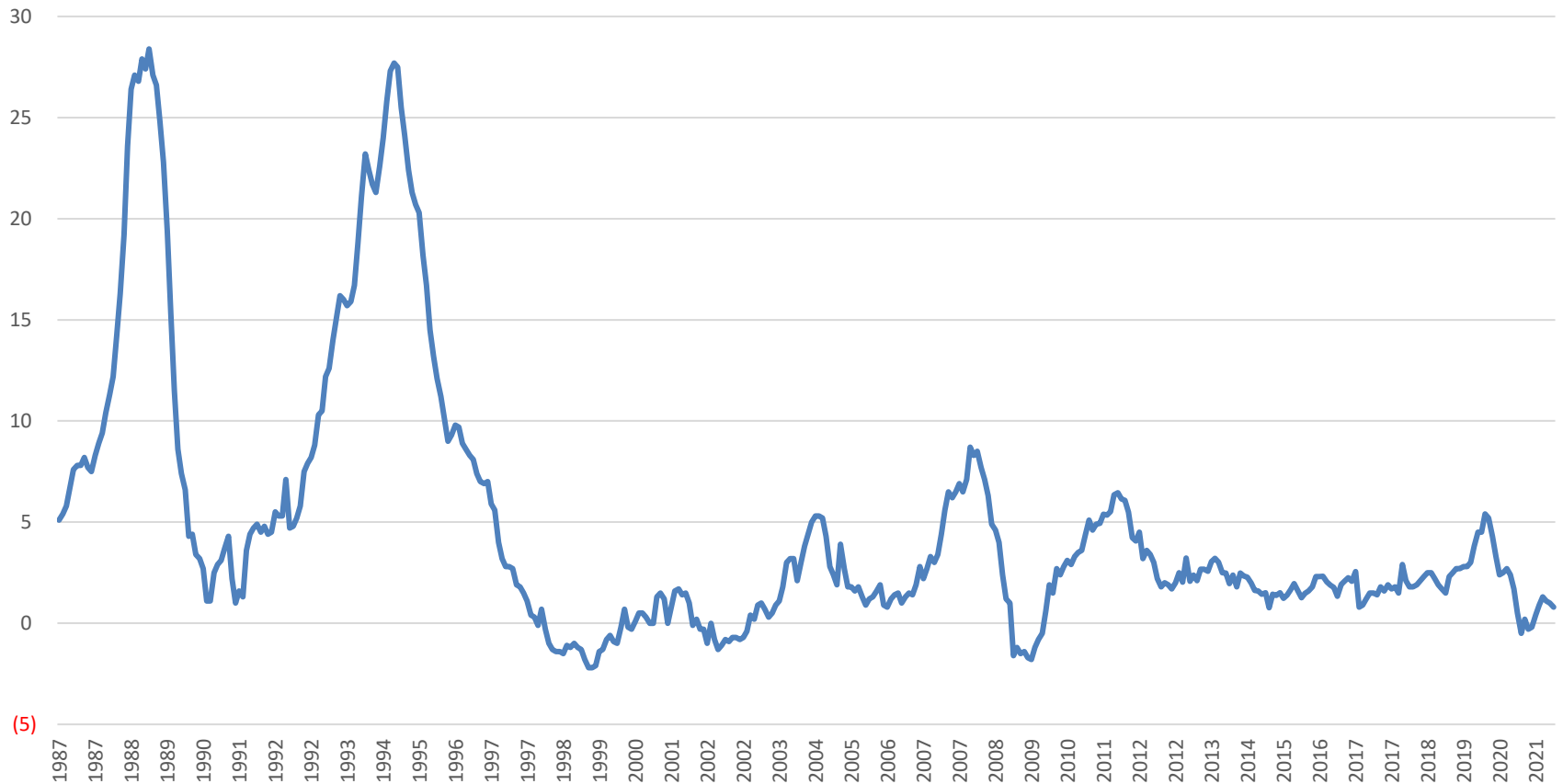
- 该数据是头条通胀数据。大体避免了季节性，但丢失了环比变化信息。

- CPI环比上涨

$$\sum_i w_i \left( \frac{p_{it}}{p_{i,t-1}} - 1 \right) \times 100\%.$$

# CPI同比上涨（%）

China's Monthly Inflation Rate (%)



(5)

# 中国CPI篮子八大类权重（估计）

	权重（%）
食品烟酒类	30.15
居住类	20.57
交通和通信类	11.81
教育文化和娱乐类	11.36
生活用品及服务类	10.83
医疗保健类	8.27
衣着类	3.83
其他用品和服务类	3.16

# 美国CPI篮子权重

The US CPI Basket Weights (city average, 2017-2018 weights)

Category	Weight (%)
Food and beverages	15.157
Housing	42.385
Transportation	15.16
Recreation	5.797
Education and communication	6.810
Medical care	8.870
Apparel	2.663
Other goods/services	3.159



# GDP 平减因子

- 以 $t_0$  为基期的GDP平减因子（GDP deflator）：

$$P_t = \frac{Y_t}{y_t} = \frac{\sum_{i=1}^M q_{it} p_{it}}{\sum_{i=1}^M q_{it} p_{i,t_0}}$$

其中  $y_t$  是用 $t_0$ 期价格计算的 $t$  期实际GDP， $Y_t$  是 $t$  期名义GDP。

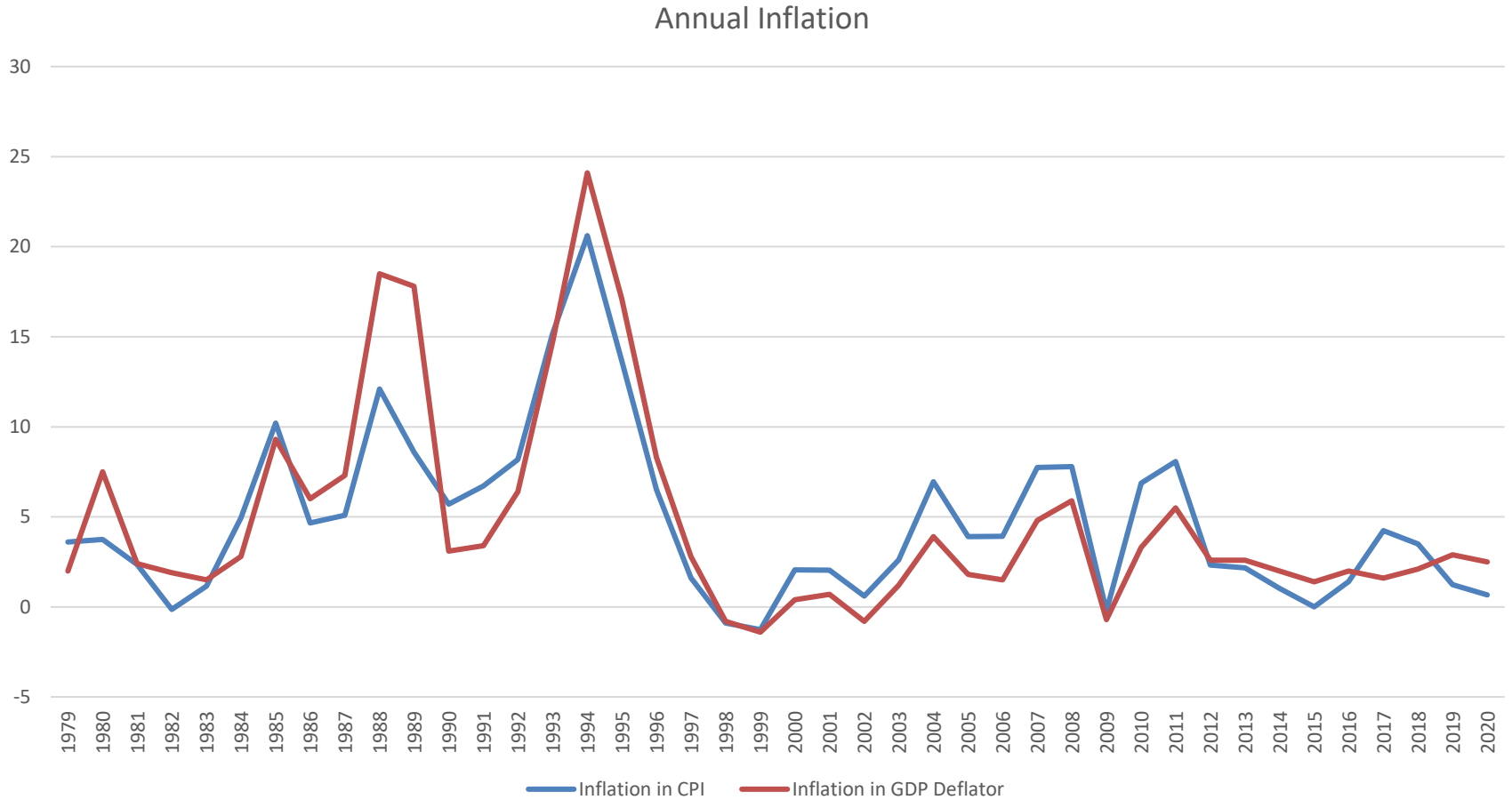
- 很明显，GDP平减因子也能衡量一般价格水平。
- 让  $w_{it} = q_{it} p_{i,t_0} / \sum_{i=1}^M q_{it} p_{i,t_0}$ ，则

$$P_t = \sum_{i=1}^M w_{it} \cdot \left( \frac{p_{it}}{p_{i,t_0}} \right)$$

# GDP平减因子与CPI

- GDP平减因子的篮子等同于GDP篮子，GDP篮子包含所有国内产出的商品和服务。而CPI只包含居民消费的商品和服务。
  - 公司和政府购买的商品和服务价格反映在GDP平减因子中，不在CPI中。
- GDP篮子中只包含国内产出的商品和服务，而CPI篮子中包含进口消费品。
- GDP篮子权重随时间变化，而CPI篮子权重在短期固定（等于基期居民消费支出结构）。

# Inflation in CPI and GDP Deflator



# 为什么CPI 倾向于高估通胀

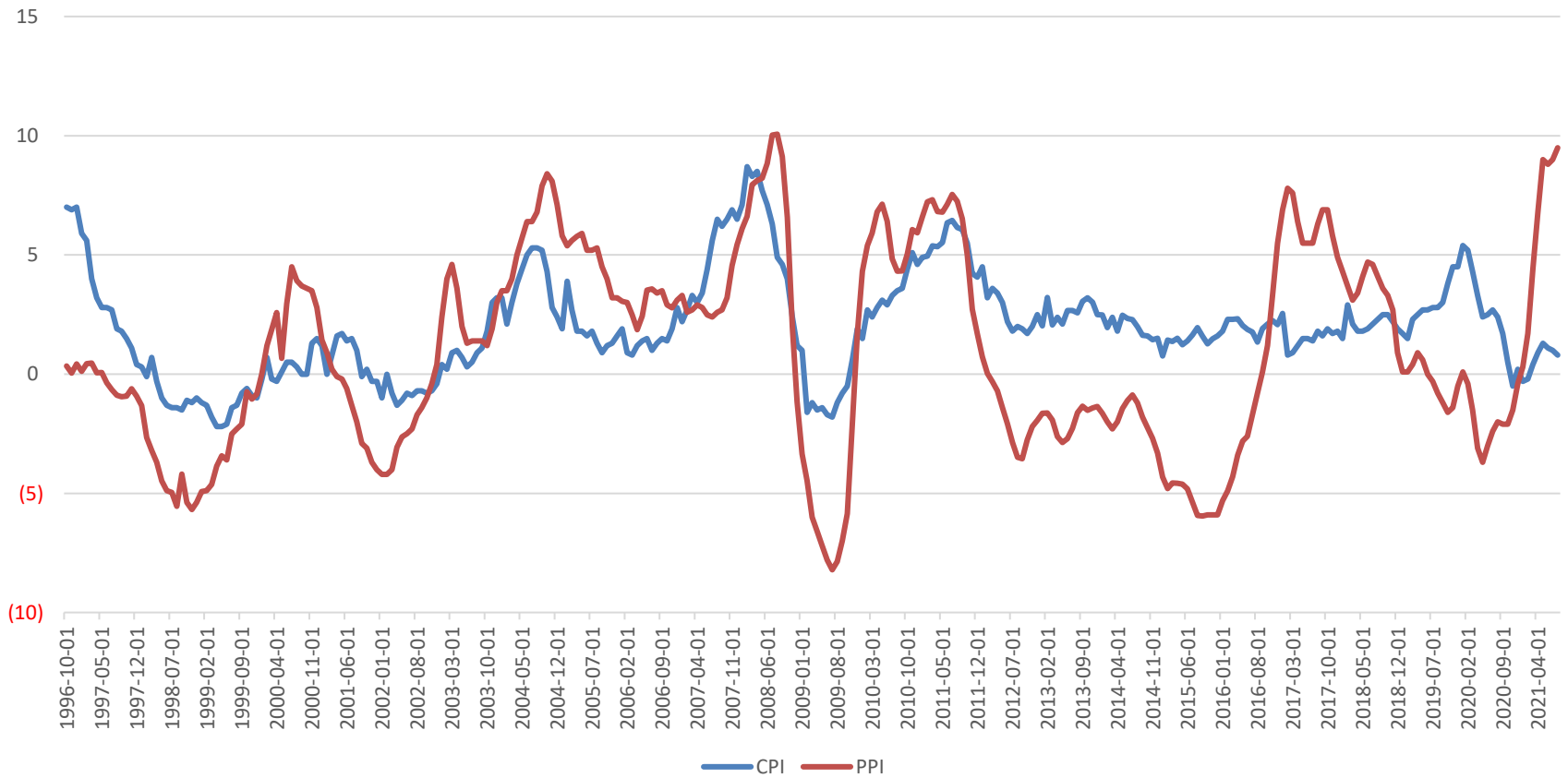
- 替代效应
- 新产品/服务引进
- 产品/服务质量提升

# 其他价格指数

- 核心CPI（Core CPI）
- 个人消费支出价格指数（PCE price index）
  - Core PCE price index
- 生产者价格指数（Producer's price index, PPI）

# PPI和CPI

Inflation in CPI and PPI



# 内容

- 导言
- 国内生产总值（GDP）
- 通货膨胀
- 就业和失业
- 货币供应

# 度量就业情况

- 失业率 =  $\frac{\text{失业人数}}{\text{劳动力}}$
- 劳动参与率 =  $\frac{\text{劳动力}}{\text{成年人口}}$



# 中美劳动力市场

- In 2019, 中国人口和劳动力市场数据如下 (百万):

$$\text{人口} = 236.6 (\text{少儿, Age 0-14}) + 1173.5 (\text{成人}) = 1410.1$$

$$\text{劳动力} = 774.7 (\text{Employed}) + 36.3 (\text{Unemployed}) = 811.0$$

$$\text{失业率} = 36.3/811.0 = 4.48\%$$

$$\text{劳动参与率} = 811.0/1173.5 = 69.1\%$$

- In Sep 2019, the US labor statistics broke down as follows (millions):

$$\text{Labor Force} = 158.3 (\text{Employed}) + 5.8 (\text{Unemployed}) = 164.1$$

$$\text{Unemployment Rate} = (5.8/164.1) \times 100 = 3.5\%$$

$$\text{Labor-Force Participation Rate} = (164.1/259.6) \times 100 = 63.1\%$$

# 内容

- 导言
- 国内生产总值（GDP）
- 通货膨胀
- 就业和失业
- 货币供应

# 货币供应

- 在现代经济中，货币包括流通中现金、活期储蓄（demand deposit）、定期储蓄（saving deposit）、货币式基金等。
- 按流动性不同，可以定义不同种类的货币供应。中国央行统计如下三种货币供应：
  - 流通中货币（M0, 9.3万亿元（2020.12））
  - 货币（M1, 54.6万亿元（2020.12））
  - 货币和准货币（M2, 202.3万亿元（2020.12））

# 中美货币供应定义比较

China		US
M0	physical currency	physical currency
M1	M0 + demand deposits	M0 + demand deposits + travelers checks + other checkable deposits
M2	M1 + saving deposits	M1 + saving deposits (including money market deposits) + retail money market mutual fund balances + small time deposits.

# 结语

- 宏观数据对经济运行很重要。
  - 帮助个人和公司决策
  - 是政策制定的前提
  - 吸引高水平的研究
- 要理解宏观经济，熟悉数据是第一步。