



西南财经大学

SOUTHWESTERN UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

统计与数据科学学院 · 课程辅导材料

《统计学》辅导

时间序列分析与指数分析

公式梳理 · 题型方法 · 易错提醒

作者：王玉杰

日期：2026 年 6 月 6 日

目录

一、公式总表 2

 公式使用提示 2

 题型分类 2

 时间序列公式 3

 统计指数公式 4

二、时间序列分析：公式与计算应用 5

 1. 平均发展水平 5

 2. 增长量与平均增长量 7

 3. 发展速度与增长速度 9

 4. 平均发展速度与平均增长速度 10

 5. 非考试重点预测方法说明 11

 6. 季节指数与季节预测 11

三、统计指数分析：公式与计算应用 14

 1. 个体指数 14

 2. 综合指数 14

 3. 平均指数 17

 4. 综合指数与平均指数的区别 19

四、指数因素分析：公式与计算应用 20

 1. 简单现象两因素分析 20

 2. 复杂现象总体两因素分析 21

 3. 平均指标两因素分析 22

五、易错点集中提醒 25

一、公式总表

公式使用提示

本资料使用方法

先看 **公式总表** 建立题型地图，再进入 **时间序列** 和 **指数分析** 两大计算模块。课堂讲解时建议每讲完一个公式，立刻配一道例题；课后复习时优先背“判题关键词”和“易错点”，不要孤立背公式。

题型分类

题型	常见问法
水平分析	平均发展水平、增长量、平均增长量
速度分析	发展速度、增长速度、平均发展速度、平均增长速度
季节预测	季节指数计算、根据季节指数预测月度或季度值
综合指数	拉氏数量/价格指数、帕氏数量/价格指数、加权平均指数
指数因素分析	相对量（指数体系）分析、绝对量（影响额）分析

看到题目先做三件事

1. 先判断资料类型：是时间序列资料，还是价格、数量、指数资料。
2. 再判断题目要求：求水平、速度、预测，还是指数和影响额。
3. 最后套模板：公式选择正确，比计算本身更关键。

重点提醒：先判题型，再写公式，最后代数值。不要一看到数据就直接计算。

时间序列公式

$$\text{时期数列平均: } \bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

$$\text{时点数列间隔相等: } \bar{y} = \frac{(\frac{y_1}{2} + y_2 + \cdots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2})}{n-1}$$

$$\text{逐期增长量} = y_i - y_{i-1}$$

$$\text{累计增长量} = y_i - y_0$$

$$\text{平均增长量} = \frac{(y_n - y_0)}{n}$$

$$\text{发展速度} = \frac{\text{报告期水平}}{\text{基期水平}}$$

$$\text{增长速度} = \text{发展速度} - 1$$

$$\text{平均发展速度} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}}$$

$$\text{平均增长速度} = \text{平均发展速度} - 1$$

$$\text{季度预测值} = \frac{\text{年度预测值}}{4} \times \text{季节指数}$$

$$\text{目标季预测值} = \frac{\text{已知季实际值}}{\text{已知季季节指数}} \times \text{目标季季节指数}$$

补充说明

注意：移动平均、指数平滑、线性趋势了解用途即可，不作为重点计算题。复习时不要在这部分投入过多计算时间。

时间序列高频失分点

平均发展水平先区分**时期数列**和**时点数列**；平均发展速度用几何平均，不能把各期增长速度简单算术平均；增长速度一定等于发展速度减1。

统计指数公式

重点公式

$$\text{拉氏数量指数: } I_q^L = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

$$\text{拉氏价格指数: } I_p^L = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$$

$$\text{帕氏数量指数: } I_q^P = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0}$$

$$\text{帕氏价格指数: } I_p^P = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

$$\text{加权算术平均指数: } I = \frac{\sum (k \times p_0 q_0)}{\sum p_0 q_0}$$

$$\text{固定权数平均指数: } I = \frac{\sum (k \times w)}{\sum w}$$

$$\text{加权调和平均指数: } I = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum [(1/k) \times p_1 q_1]}$$

$$\text{销售额指数} = \text{价格指数} \times \text{销售量指数}$$

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \left(\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \right) \times \left(\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \right)$$

$$\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = \left(\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 \right) + \left(\sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0 \right)$$

指数题的核心线索

指数分析只抓两个字：**固定**。数量指数研究数量变动，就固定价格；价格指数研究价格变动，就固定数量。拉氏固定基期，帕氏固定报告期。**注意：**综合指数题不要先算每个商品的指数再平均，先把同度量后的总量加总，再作对比。

二、时间序列分析：公式与计算应用

本章考试重点

- ▶ 会区分时期数列、时点数列、相对数或平均数时间序列。
- ▶ 会计算增长量、发展速度、增长速度、平均发展速度。
- ▶ 会用季节指数做季度或月度预测。

1. 平均发展水平

平均发展水平用于概括一段时期内现象发展水平的一般状态。

平均发展水平公式选择

- ▶ 题目给的是产量、销售额、利润这类**可累计流量**：直接算术平均。
- ▶ 题目给的是人口、库存、职工人数这类**某一时点状态**：不能直接相加，优先考虑首末折半或按时间间隔加权。
- ▶ 题目给的是人均值、比率、平均数：先分别处理分子和分母，再相除。

重点：平均发展水平题最先判断“时期数列还是时点数列”，这一步错了，后面公式一定错。

1.1 时期数列

时期数列的各期数值可以直接相加，如产量、销售额、利润。

$$\text{平均发展水平} = \frac{\text{各期发展水平之和}}{\text{时期数}}$$
$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

例题 1 某企业 5 年销售额分别为 120、135、150、160、175 万元，求年平均销售额。

解题过程

$$\begin{aligned}\bar{y} &= \frac{120 + 135 + 150 + 160 + 175}{5} \\ &= \frac{740}{5}\end{aligned}$$

$$= 148 \text{ 万元}$$

结论与解读

答：年平均销售额为 148 万元。

1.2 连续时点数列，间隔相等

时点数列反映某一时点上的状态，如人口数、库存量、职工人数。时点数列不能简单相加。

$$\text{常用首末折半法: } \bar{y} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + y_3 + \cdots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{n-1}$$

例题 2 某企业年初、第一季度末、第二季度末、第三季度末、年末职工人数分别为 100、110、120、130、140 人，求全年平均职工人数。

解题过程

$$\begin{aligned} \bar{y} &= \frac{\frac{100}{2} + 110 + 120 + 130 + \frac{140}{2}}{4} \\ &= \frac{50 + 110 + 120 + 130 + 70}{4} \\ &= \frac{480}{4} \\ &= 120 \text{ 人} \end{aligned}$$

结论与解读

答：全年平均职工人数为 120 人。

1.3 连续时点数列，间隔不等

若各时点之间间隔不等，用相邻两时点平均数乘以持续时间。

$$\bar{y} = \frac{\sum \left[\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \times f_i \right]}{\sum f_i}$$

其中 f_i 表示相邻两个时点之间的时间间隔。

例题 3 某企业 1 月 1 日库存 100 件，1 月 11 日库存 160 件，2 月 1 日库存 130 件。求 1 月平均库存量。

解题过程

$$\begin{aligned} \text{1 月 1 日至 1 月 10 日: 10 天, 平均库存} &= \frac{100 + 160}{2} = 130 \\ \text{1 月 11 日至 1 月 31 日: 21 天, 平均库存} &= \frac{160 + 130}{2} = 145 \\ \bar{y} &= \frac{(130 \times 10 + 145 \times 21)}{10 + 21} \end{aligned}$$

$$= \frac{(1300 + 3045)}{31}$$

$$= 140.16 \text{ 件}$$

结论与解读

答：1 月平均库存量约为 140.16 件。

1.4 相对数或平均数时间序列

相对数或平均数时间序列不能直接把各期比率简单平均，应先分别求分子、分母的平均数，再相除。

$$\text{若 } c = \frac{a}{b}$$

$$\text{平均 } c = \frac{\text{平均 } a}{\text{平均 } b}$$

例题 4 某企业两年产值分别为 100、150 万元，职工人数分别为 50、60 人，求人均产值的平均水平。

解题过程

$$\text{平均产值} = \frac{100 + 150}{2} = 125 \text{ 万元}$$

$$\text{平均职工人数} = \frac{50 + 60}{2} = 55 \text{ 人}$$

$$\text{平均人均产值} = \frac{125}{55} = 2.27 \text{ 万元/人}$$

注意提示

注意：不能先算两年人均产值再简单平均，除非题目明确要求简单平均。

2. 增长量与平均增长量

增长量题目关键词

看到“增加多少”“减少多少”通常求增长量；看到“平均每年增加多少”通常求平均增长量。增长量是**绝对数**，单位与原指标一致。

2.1 增长量

指标	公式	含义
逐期增长量	$y_i - y(i - 1)$	本期比上期增加多少
累计增长量	$y_i - y_0$	本期比固定基期增加多少
同比增长量	$y_i - \text{上年同期水平}$	本期比上年同一时期增加多少

例题 5 某产品产量如下：

年份	2021	2022	2023	2024
产量	200	240	270	330

求逐期增长量和以 2021 年为基期的累计增长量。

解题过程

年份	产量	逐期增长量	累计增长量
2021	200	—	—
2022	240	40	40
2023	270	30	70
2024	330	60	130

2.2 平均增长量

$$\begin{aligned}\text{平均增长量} &= \frac{\text{逐期增长量之和}}{\text{逐期增长量个数}} \\ &= \frac{y_n - y_0}{n}\end{aligned}$$

注意提示

注意： n 是间隔期数，不是资料项数。例如 2021—2024 共有 3 个增长间隔。

例题 6 上题中，2021 到 2024 共 3 个增长间隔。

解题过程

$$\text{平均增长量} = \frac{330 - 200}{3}$$

$$\begin{aligned}&= \frac{130}{3}\\&= 43.33\end{aligned}$$

结论与解读

答：平均每年增长约 43.33。

3. 发展速度与增长速度

速度题目关键词

看到“是基期的百分之多少”求发展速度；看到“增长了百分之多少”求增长速度。速度指标是**相对数**，通常写成百分数。**注意：**发展速度有 100% 的基准，增长速度有 0% 的基准。两者只差 1，但含义完全不同。

3.1 发展速度

$$\text{发展速度} = \frac{\text{报告期水平}}{\text{基期水平}} \times 100\%$$

类型	公式	含义
环比发展速度	$\frac{y_i}{y_{(i-1)}}$	本期是上期的多少
定基发展速度	$\frac{y_i}{y_0}$	本期是固定基期的多少
同比发展速度	$\frac{y_i}{\text{上年同期水平}}$	本期是上年同期的多少

环比和定基的关系： 各期环比发展速度连乘 = 相应时期的定基发展速度

$$(y_1/y_0) \times (y_2/y_1) \times \cdots \times (y_n/y_{n-1}) = y_n/y_0$$

3.2 增长速度

$$\begin{aligned}\text{增长速度} &= \text{发展速度} - 1 \\&= \frac{\text{增长量}}{\text{基期水平}}\end{aligned}$$

例题 7 某企业销售额 2021 年为 200 万元，2022 年为 240 万元，2023 年为 270 万元。

解题过程

年份	销售额	环比发展速度	环比增长速度	定基发展速度	定基增长速度
2021	200	—	—	—	—
2022	240	$\frac{240}{200} = 120\%$	20%	$\frac{240}{200} = 120\%$	20%
2023	270	$\frac{270}{240} = 112.5\%$	12.5%	$\frac{270}{200} = 135\%$	35%

发展速度与增长速度不要混

发展速度以 100% 为“不变”的基准；增长速度以 0% 为“不变”的基准。例如发展速度 120%，对应增长速度 20%，不能把两者混写。

4. 平均发展速度与平均增长速度

平均发展速度通常用几何平均法。

重点公式

$$\begin{aligned}
 \text{平均发展速度} &= \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}} \\
 &= \sqrt[n]{\text{各期环比发展速度连乘积}} \\
 \text{平均增长速度} &= \text{平均发展速度} - 1
 \end{aligned}$$

注意提示

注意： n 是发展间隔数，不是资料项数。有 5 期数据时， $n = 4$ （共 4 个间隔）。

例题 8 某企业销售额从 2020 年的 100 万元增长到 2024 年的 146.41 万元，求年平均发展速度和年平均增长速度。

解题过程

2020 到 2024 有 4 个间隔

$$\begin{aligned}
 \text{平均发展速度} &= \sqrt[4]{\frac{146.41}{100}} \\
 &= \sqrt[4]{1.4641} \\
 &= 1.10 = 110\% \\
 \text{平均增长速度} &= 110\% - 100\% = 10\%
 \end{aligned}$$

结论与解读

答：年平均发展速度为 110%，年平均增长速度为 10%。

平均速度题标准作答

1. 写清楚首期水平、末期水平和间隔数 n 。
2. 先算平均发展速度： $\sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}}$ 。
3. 再算平均增长速度：平均发展速度减 1。
4. 如果要预测未来水平，用当前水平乘以平均发展速度的幂。

预测应用： 未来 h 期预测值 = 当前水平 $\times$ 平均发展速度 ^{h}

若 2024 年销售额为 146.41 万元，年平均发展速度为 1.10，预测 2026 年：

$$\begin{aligned}\hat{y}_{2026} &= 146.41 \times 1.10^2 \\ &= 177.16 \text{ 万元}\end{aligned}$$

5. 非考试重点预测方法说明**补充说明**

移动平均预测、一次指数平滑预测和线性趋势方程预测只需了解用途，不作为考试重点计算题。

6. 季节指数与季节预测

季节指数反映某月或某季度水平相对于全年平均水平的比例。

季节指数考什么

重点不是背概念，而是会做两类题：一是根据多年季度或月份资料计算季节指数；二是已知全年预测值或某季实际值，推算目标季度或月份的预测值。

6.1 按月或按季平均法

适合没有明显长期趋势，或暂不考虑长期趋势的资料。

步骤：

1. 求若干年内同月或同季的平均数。
2. 求全部月份或季度的总平均数。
3. 计算季节比率。
4. 调整季节比率，使月度合计为 1200%，季度合计为 400%。

季节指数四步模板

同季平均数 → 总平均数 → 季节比率 → 调整到合计为 400%（季度）或 1200%（月份）。
重点：季节指数不是最终销售量，而是相对于平均水平的比例。预测时还要乘以平均月度或季度水平。

重点公式

$$\begin{aligned}\text{季节比率} &= \frac{\text{同月或同季平均数}}{\text{总平均数}} \times 100\% \\ \text{月度调整系数} &= \frac{1200\%}{\text{调整前 12 个月季节比率之和}} \\ \text{季度调整系数} &= \frac{400\%}{\text{调整前 4 个季度季节比率之和}} \\ \text{调整后季节指数} &= \text{调整前季节比率} \times \text{调整系数}\end{aligned}$$

例题 9 某产品三年季度销售量资料如下：

季度	第一年	第二年	第三年
一季度	24	26	25
二季度	12	13	15
三季度	8	10	9
四季度	30	32	33

解题过程

季度	同季平均数
一季度	$(24+26+25)/3 = 25.00$
二季度	$(12+13+15)/3 = 13.33$
三季度	$(8+10+9)/3 = 9.00$
四季度	$(30+32+33)/3 = 31.67$

$$\begin{aligned}\text{总季度平均数} &= \frac{25.00 + 13.33 + 9.00 + 31.67}{4} \\ &= 19.75 \\ \text{一季度季节指数} &= \frac{25.00}{19.75} \times 100\% = 126.58\% \\ \text{二季度季节指数} &= \frac{13.33}{19.75} \times 100\% = 67.51\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{三季度季节指数} &= \frac{9.00}{19.75} \times 100\% = 45.57\% \\ \text{四季度季节指数} &= \frac{31.67}{19.75} \times 100\% = 160.34\%\end{aligned}$$

结论与解读

四个季度季节指数合计为 400%，无需进一步调整。

6.2 季节预测

$$\begin{aligned}\text{已知年度预测值: 某月预测值} &= \frac{\text{年度预测值}}{12} \times \text{该月季节指数} \\ \text{某季预测值} &= \frac{\text{年度预测值}}{4} \times \text{该季季节指数}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{已知实际值: 目标月预测值} &= \frac{\text{已知月实际值}}{\text{已知月季节指数}} \times \text{目标月季节指数} \\ \text{目标季预测值} &= \frac{\text{已知季实际值}}{\text{已知季季节指数}} \times \text{目标季季节指数}\end{aligned}$$

例题 10 已知某产品全年预测销售量为 800 件，一季度季节指数为 126.58%，求一季度预测销售量。

解题过程

$$\begin{aligned}\text{一季度预测值} &= \frac{800}{4} \times 126.58\% \\ &= 200 \times 1.2658 \\ &= 253.16 \text{ 件}\end{aligned}$$

例题 11 已知一季度实际销售量为 250 件，一季度季节指数为 126.58%，二季度季节指数为 67.51%，预测二季度销售量。

解题过程

$$\begin{aligned}\text{二季度预测值} &= \frac{250}{1.2658} \times 0.6751 \\ &= 133.33 \text{ 件}\end{aligned}$$

三、统计指数分析：公式与计算应用

指数分析学习路线

先会算 **个体指数**，再进入 **综合指数** 和 **平均指数**。遇到因素分析题，要同时写出相对量关系和绝对量影响额，最后必须做关系检验。

1. 个体指数

$$\begin{aligned}\text{价格个体指数 } k_p &= \frac{p_1}{p_0} \\ \text{数量个体指数 } k_q &= \frac{q_1}{q_0}\end{aligned}$$

例题 12 某商品基期价格 750 元，报告期价格 680 元；基期销售量 220 台，报告期销售量 340 台。

解题过程

$$\begin{aligned}\text{价格个体指数} &= \frac{680}{750} = 90.67\% \\ \text{销售量个体指数} &= \frac{340}{220} = 154.55\%\end{aligned}$$

结论与解读

解释：价格下降了 9.33%；销售量增长了 54.55%。

2. 综合指数

综合指数特点：先综合，后对比。

综合指数判题关键

- ▶ 题目给出 p_0, p_1, q_0, q_1 这类完整资料时，优先想到综合指数。
- ▶ 先列四个总量： $\sum p_0 q_0, \sum p_0 q_1, \sum p_1 q_0, \sum p_1 q_1$ 。
- ▶ 四个总量列清楚后，再套拉氏或帕氏公式。

2.1 拉氏指数

拉氏指数把同度量因素固定在基期。

重点公式

$$\begin{aligned}\text{拉氏数量指数: } I_q^L &= \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \\ \text{拉氏质量指数: } I_p^L &= \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}\end{aligned}$$

注意提示

记忆：数量指数研究 q 的变化，所以固定价格为 p_0 ；质量指数研究 p 的变化，所以固定数量为 q_0 。

2.2 帕氏指数

帕氏指数把同度量因素固定在报告期。

重点公式

$$\begin{aligned}\text{帕氏数量指数: } I_q^P &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} \\ \text{帕氏质量指数: } I_p^P &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}\end{aligned}$$

注意提示

记忆：数量指数研究 q 的变化，所以固定价格为 p_1 ；质量指数研究 p 的变化，所以固定数量为 q_1 。

拉氏与帕氏的两层判断

- ▶ 第一层：研究数量还是价格。数量指数固定价格，价格指数固定数量。
- ▶ 第二层：同度量因素固定在哪一期。拉氏固定基期，帕氏固定报告期。

2.3 综合指数计算题

某商店 3 种商品资料：

综合指数计算题固定流程

1. 先列原始资料表： p_0, p_1, q_0, q_1 。
2. 再列计算表： $p_0 q_0, p_0 q_1, p_1 q_0, p_1 q_1$ 。
3. 最后按题目要求选择拉氏或帕氏公式。

商品	p_0	p_1	q_0	q_1
甲	750	680	220	340
乙	150	120	3400	4270
丙	328	286	141	199

先列计算表：

商品	p_0q_0	p_0q_1	p_1q_0	p_1q_1
甲	16.50	25.50	14.96	23.12
乙	51.00	64.05	40.80	51.24
丙	4.62	6.53	4.03	5.69
合计	72.12	96.08	59.79	80.05

说明：上表单位按万元处理。

计算 1：拉氏销售量综合指数

$$\begin{aligned} I_q^L &= \frac{\sum p_0q_1}{\sum p_0q_0} \\ &= \frac{96.08}{72.12} \\ &= 1.3321 \\ &= 133.21\% \end{aligned}$$

结论与解读

解释：若按基期价格计算，销售量总体增长了 33.21%。

计算 2：帕氏销售量综合指数

$$\begin{aligned} I_q^P &= \frac{\sum p_1q_1}{\sum p_1q_0} \\ &= \frac{80.05}{59.79} \\ &= 1.3388 \\ &= 133.88\% \end{aligned}$$

计算 3：拉氏价格综合指数

$$\begin{aligned} I_p^L &= \frac{\sum p_1q_0}{\sum p_0q_0} \\ &= \frac{59.79}{72.12} \\ &= 0.8290 \\ &= 82.90\% \end{aligned}$$

结论与解读

解释：若按基期销售量计算，价格总体下降了 17.10%。

计算 4：帕氏价格综合指数

$$\begin{aligned} I_p^P &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \\ &= \frac{80.05}{96.08} \\ &= 0.8332 \\ &= 83.32\% \end{aligned}$$

3. 平均指数

平均指数特点：先对比，后平均。

平均指数什么时候用

题目如果直接给出个体指数 k 和权数，通常用平均指数。加权算术平均指数多用基期总量作权数；加权调和平均指数多用报告期总量作权数。

3.1 加权算术平均指数

以基期总量为权数。

$$\begin{aligned} I &= \frac{\sum (k \times p_0 q_0)}{\sum p_0 q_0} \\ \text{数量指数: } k_q &= \frac{q_1}{q_0} \\ I_q &= \frac{\sum (k_q \times p_0 q_0)}{\sum p_0 q_0} \\ &= \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \\ \text{质量指数: } k_p &= \frac{p_1}{p_0} \\ I_p &= \frac{\sum (k_p \times p_0 q_0)}{\sum p_0 q_0} \\ &= \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \end{aligned}$$

3.2 固定权数加权算术平均指数

$$I = \frac{\sum (k \times w)}{\sum w}$$

例题 13 某市居民消费价格大类指数及权数：

类别	权数 w	价格指数 k
食品	31.79	100.4
烟酒及用品	3.49	101.7
衣着	8.52	103.3
家庭设备用品及服务	5.64	100.9
医疗保健和个人用品	9.64	101.5
交通和通信	9.95	99.8
娱乐教育文化用品及服务	13.75	100.5
居住	17.22	101.8

若 $\sum wk = 10102$ ， $\sum w = 100$ ：

解题过程

居民消费价格总指数

$$\begin{aligned} &= \frac{\sum wk}{\sum w} \\ &= \frac{10102}{100} \\ &= 101.02\% \end{aligned}$$

结论与解读

解释：居民消费价格总体上涨了 1.02%。

3.3 加权调和平均指数

以报告期总量为权数。

数量指数：

$$\begin{aligned} I_q &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum [(1/k_q) \times p_1 q_1]} \\ &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} \end{aligned}$$

质量指数：

$$\begin{aligned} I_p &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum [(1/k_p) \times p_1 q_1]} \\ &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \end{aligned}$$

4. 综合指数与平均指数的区别

综合指数和平均指数不要混

综合指数是“先合计、后相除”；平均指数是“先算个体指数、再加权平均”。题目资料不同，公式选择就不同。

比较	综合指数	平均指数
计算程序	先综合，后对比	先对比，后平均
常用资料	有 p_0 、 p_1 、 q_0 、 q_1 等完整资料	常给个体指数和权数
权数	通过同度量因素体现	明确作为加权平均的权数
常见题型	计算拉氏、帕氏指数	计算加权算术平均指数、调和平均指数

四、指数因素分析：公式与计算应用

因素分析拿分点

因素分析题至少写三层内容：**指标体系**、**指数体系**、**绝对影响额分解**。只算一个指数通常拿不满分。

1. 简单现象两因素分析

若： 销售额 = 价格 p × 销售量 q

$$\text{相对量分析: } \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} = \left(\frac{p_1 q_1}{p_0 q_1} \right) \times \left(\frac{p_0 q_1}{p_0 q_0} \right)$$

$$\text{单一商品: } \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0} = \left(\frac{p_1}{p_0} \right) \times \left(\frac{q_1}{q_0} \right)$$

$$\text{绝对量分析: } p_1 q_1 - p_0 q_0 = (p_1 - p_0) \times q_1 + (q_1 - q_0) \times p_0$$

例题 14 某商品基期价格 750 元、销售量 220 台；报告期价格 680 元、销售量 340 台。

解题过程

$$\text{基期销售额} = 750 \times 220 = 165000 \text{ 元}$$

$$\text{报告期销售额} = 680 \times 340 = 231200 \text{ 元}$$

$$\text{销售额指数} = \frac{231200}{165000} = 140.12\%$$

$$\text{价格指数} = \frac{680}{750} = 90.67\%$$

$$\text{销售量指数} = \frac{340}{220} = 154.55\%$$

关系检验：

$$140.12\% \approx 90.67\% \times 154.55\%$$

绝对量分析：

$$\text{销售额总变动} = 231200 - 165000 = 66200 \text{ 元}$$

$$\text{价格变动影响} = (680 - 750) \times 340 = -23800 \text{ 元}$$

$$\text{销售量变动影响} = (340 - 220) \times 750 = 90000 \text{ 元}$$

$$\text{合计影响} = -23800 + 90000 = 66200 \text{ 元}$$

结论与解读

解释：销售额增加 66200 元，其中价格下降使销售额减少 23800 元，销售量增加使销售额增加 90000 元。

2. 复杂现象总体两因素分析

对于多种商品：

复杂总体两因素分析模板

1. 写指标体系：销售额 = 价格 × 销售量。
2. 写相对量关系：销售额指数 = 价格指数 × 销售量指数。
3. 写绝对量关系：总变动 = 价格影响额 + 销售量影响额。
4. 做检验：相对量近似相等，绝对量必须能加回总变动。

$$\text{销售额} = \text{价格} p \times \text{销售量} q$$

$$\text{相对量分析： 销售额指数} = \text{价格指数} \times \text{销售量指数}$$

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \left(\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \right) \times \left(\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \right)$$

$$\text{绝对量分析： } \sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_0 = \left(\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1 \right) + \left(\sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0 \right)$$

$$\text{使用前面 3 种商品资料： } \sum p_0 q_0 = 72.12$$

$$\sum p_0 q_1 = 96.08$$

$$\sum p_1 q_1 = 80.05$$

计算销售额总指数：

$$\begin{aligned} \text{销售额指数} &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \\ &= \frac{80.05}{72.12} \\ &= 110.99\% \end{aligned}$$

计算价格指数：

$$\begin{aligned} \text{价格指数} &= \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \\ &= \frac{80.05}{96.08} \end{aligned}$$

$$= 83.32\%$$

计算销售量指数：

$$\begin{aligned}\text{销售量指数} &= \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \\ &= \frac{96.08}{72.12} \\ &= 133.21\%\end{aligned}$$

关系检验：

$$110.99\% \approx 83.32\% \times 133.21\%$$

绝对影响额：

$$\text{销售额总变动} = 80.05 - 72.12 = 7.93 \text{ 万元}$$

$$\text{价格变动影响额} = 80.05 - 96.08 = -16.03 \text{ 万元}$$

$$\text{销售量变动影响额} = 96.08 - 72.12 = 23.96 \text{ 万元}$$

$$7.93 = -16.03 + 23.96$$

结论与解读

解释：

- ▶ 销售额总体增加 7.93 万元。
- ▶ 价格下降使销售额减少 16.03 万元。
- ▶ 销售量增加使销售额增加 23.96 万元。

因素分析常见扣分点

价格影响额用 $\sum p_1 q_1 - \sum p_0 q_1$ ，销售量影响额用 $\sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0$ 。中间项 $\sum p_0 q_1$ 是分解的关键，不能漏。**重点：**绝对影响额一定要做加总检验：总变动 = 价格影响额 + 销售量影响额。

3. 平均指标两因素分析

平均指标的变化通常由两个因素造成：

平均指标两因素分析怎么看

- ▶ 平均指标题的核心是拆成“变量水平变动”和“结构变动”。
- ▶ 假定平均数 $\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}$ 用来隔离结构变动，是全题关键。
- ▶ 各组变量水平变化。

► 总体结构变化。

$$\text{平均指标} = \frac{\sum xf}{\sum f}$$

三类指数：

指数	含义
可变构成指数	同时反映变量水平和结构变动
固定构成指数	只反映变量水平变动
结构影响指数	只反映结构变动

公式： 可变构成指数 = 固定构成指数 × 结构影响指数

$$\text{可变构成指数} = \frac{\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}}$$

$$\text{固定构成指数} = \frac{\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}}$$

$$\text{结构影响指数} = \frac{\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}}{\frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}}$$

绝对量分解： 平均指标总变动 = 变量水平变动影响 + 结构变动影响

$$\left(\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} - \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}\right) = \left(\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} - \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}\right) + \left(\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} - \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}\right)$$

例题 15 某企业有技术工和普通工两组，基期与报告期工资及人数如下：

工种	基期工资 x_0 (元)	基期人数 f_0	报告期工资 x_1 (元)	报告期人数 f_1
技术工	6000	40	7000	60
普通工	4000	60	4500	40
合计		100		100

试分析平均工资变动中，工资水平变动和结构变动各自的影响。

解题过程

第一步，计算三个平均工资：

$$\begin{aligned}\frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} &= \frac{(6000 \times 40 + 4000 \times 60)}{100} = \frac{480000}{100} = 4800 \text{ 元} \\ \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} &= \frac{(7000 \times 60 + 4500 \times 40)}{100} = \frac{600000}{100} = 6000 \text{ 元} \\ \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} &= \frac{(6000 \times 60 + 4000 \times 40)}{100} = \frac{520000}{100} = 5200 \text{ 元}\end{aligned}$$

注意提示

第三个平均数 $\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}$ 是用基期工资、报告期结构计算的假定平均工资，用于隔离结构变动的影响。

第二步，计算三类指数：

$$\begin{aligned}\text{可变构成指数} &= \frac{6000}{4800} = 125\% \\ \text{固定构成指数} &= \frac{6000}{5200} = 115.38\% \\ \text{结构影响指数} &= \frac{5200}{4800} = 108.33\%\end{aligned}$$

$$\text{关系检验：} 115.38\% \times 108.33\% \approx 125\% \quad \checkmark$$

第三步，绝对量分解：

$$\begin{aligned}\text{平均工资总变动} &= 6000 - 4800 = +1200 \text{ 元} \\ \text{工资水平变动影响} &= 6000 - 5200 = +800 \text{ 元} \\ \text{结构变动影响} &= 5200 - 4800 = +400 \text{ 元} \\ \text{检验：} 1200 &= 800 + 400 \quad \checkmark\end{aligned}$$

结论与解读

解释：平均工资总体上涨 25%（增加 1200 元），其中工资水平提高贡献了 800 元，技术工占比上升（结构变化）贡献了 400 元。

五、易错点集中提醒

考前最后检查

如果一道计算题已经算出结果，最后再检查三件事：单位有没有写；百分数有没有减 1；因素分析的影响额能不能加回总变动。

易错点	正确做法
时点数列直接相加平均	用首末折半法或按间隔加权
平均增长速度直接算术平均	用几何平均法
平均发展速度中的 n 用错	n 是间隔数，不是资料项数
增长速度和发展速度混淆	增长速度 = 发展速度 - 1
数量指数和价格指数权数搞反	数量指数固定价格，价格指数固定数量
拉氏和帕氏时期搞反	拉氏固定基期同度量因素，帕氏固定报告期同度量因素
因素分析只算指数不算影响额	相对量和绝对量都要会写
影响额分解不做检验	总变动必须等于各因素影响额之和