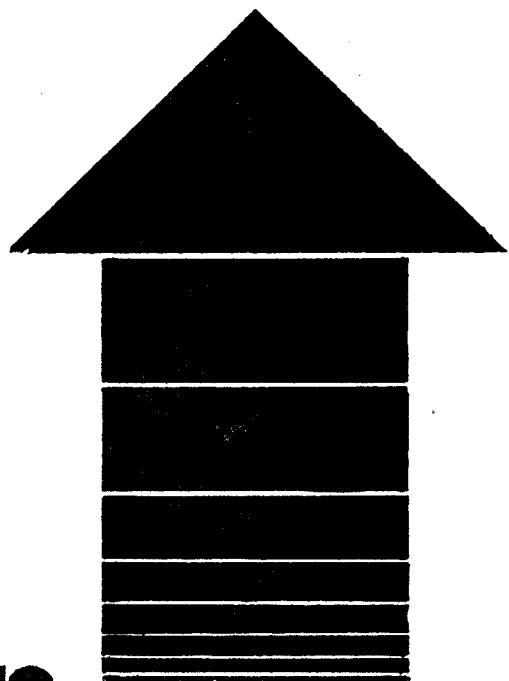




PINGJUN ZENGJIAN

SUDUCHADUIBIAO

YUDIANZIJISUANQIDE

INGYONG

平均增减速度查对表
与电子计算器的应用

云南科学技术出版社

责任编辑：高 亢

封面设计：薛靖民

平均增减速度查对表
与电子计算器的应用

王 林 昆 编

*

云南科学技术出版社出版发行

(昆明市书林街100号)

云南新华印刷厂印装 云南省新华书店经销

*

开本：787×1092 1/32 印张：14.25 字数：320,000

1986年12月第一版 1986年12月第一次印刷

印数：1—6,200

统一书号：15466·11 定价：3.30 元

前 言

本书是云南省经济信息中心推荐给计划统计、财政金融等国民经济部门工作者及财经院校师生用于计算平均增减速度和翻番计算的必备工具书，又是计算高次方（或根）之查对表。本书与同类书不同之处是围绕《查对表》的需要，深入浅出地介绍了有关数学知识，并就编表、超表限度查表、增减速度和翻番等问题的综合复杂运算等提出了理论依据及计算方法，从而使读者掌握原理，会编表，会应用。书中所编的《查对表》直接查找间隔期为一百年，间接查（正、反）间隔期可为任何年，数据精确度比同类书提高二、三位。另外还介绍了用电子计算器计算《查对表》及关于发展速度的一元高次方程求根（或高次函数值）和指数计算等方法以及编程计算器应用及数理统计等内容，并首次编写翻番查对表。书中例题较多（八十多例），涉及人口发展计划使用多种方法，国民经济翻几番，追赶先进国家人均国民产值的速度及期限，国外投资利润计算，设备逐年折旧，存款定期或零存整取的本利和，净增值，排名次，抽样调查，回归计算等等内容。理论与实用并重。

由于编写时间仓促，同时因为作者水平有限，书中谬误之处实属难免，敬请读者批评指教。

本书编写过程中受到何代兴、郑幼炯、梁文选、陈维明、宋真、王鼎昌、钱德山、陈梧英、孙祖佑、朱本裕、周治平、雷乐礼、李一心、姚建友、李家寿、赖传朴、杨光培、田正仁等许多同志的鼓励与支持，云南大学数学系副主任莫孜中副教授审阅了全书，在此谨致谢意。

编 者

一九八四年十一月

目 录

第一篇 查对表的编制原理及使用方法

一、常用统计分析指标的意义及表示

1、增长量 (Δ)	(1)
2、发展速度 (m)	(2)
3、增长速度 (G)	(2)
4、平均数 (平均值)	(3)
5、平均发展速度 (R)	(3)
6、平均递增速度 (α)	(4)
7、总和发展速度 (Mn)	(4)
8、总和水平 (An)	(4)

二、有关平均增长速度问题的 计算方法和关系式

1、水平法	(5)
2、累计法	(5)
3、关系式	(6)

三、查对表的编排和使用范围

- 1、水平法查对表..... (9)
- 2、累计法查对表..... (9)

四、查对表的使用方法

- 1、求平均增(减)速度 $\alpha\%$ (10)
- 2、求总发展速度 m_n 、总和发展速度 M_n (12)
- 3、求到期水平 a_n 、总水平 A_n (13)
- 4、求间隔期 n (14)

五、条件超出《查对表》查表问题

- 1、水平法..... (16)
- 2、累计法..... (22)

六、应用举例

七、乘方开方计算

第二篇 查对表

第一表 水平法递增速度查对表

- 1、1—5年组..... (51)

2、6—10年组	(66)
3、11—15年组	(79)
4、16—20年组	(91)
5、21—25年组	(101)
6、26—30年组	(111)
7、31—35年组	(121)
8、36—40年组	(129)
9、41—45年组	(137)
10、46—50年组	(144)
11、51—55年组	(151)
12、56—60年组	(158)
13、61—65年组	(165)
14、66—70年组	(170)
15、71—75年组	(175)
16、76—80年组	(180)
17、81—85年组	(185)
18、86—90年组	(190)
19、91—95年组	(195)
20、96—100年组	(200)

第二表 水平法下降速度查对表

1、1—5年组	(206)
2、6—10年组	(212)
3、11—15年组	(218)
4、16—20年组	(224)

第三表 累计法递增速度查对表

1、1—5年组	(231)
2、6—10年组	(241)
3、11—15年组	(250)
4、16—20年组	(257)
5、21—25年组	(264)
6、26—30年组	(271)
7、31—35年组	(278)
8、36—40年组	(285)
9、41—45年组	(292)
10、46—50年组	(297)
11、51—55年组	(302)
12、56—60年组	(307)
13、61—65年组	(312)
14、66—70年组	(317)
15、71—75年组	(322)
16、76—80年组	(327)
17、81—85年组	(332)
18、86—90年组	(337)
19、91—95年组	(342)
20、96—100年组	(347)

第四表 累计法下降速度查对表

1、1—5年组	(353)
---------------	-------

2、6—10年组	(357)
3、11—15年组	(361)
4、16—20年组	(365)

第五表 乘方开方表

第三篇 电子计算器的应用

一、编程型电子计算器 SHARPEL-5100的操作

1、按键介绍	(385)
2、代数式块计算	(390)
3、统计计算	(398)
4、线性相关分析及线性回归方程计算	(406)
5、指数回归计算	(408)
6、统计量 t (验证均值 μ)	(409)

二、简易型、函数型电子计算器上操作

1、水平法计算	(413)
2、累计法计算	(420)

附篇 翻番计算

1、计算公式	(435)
2、翻番查对表设置及使用方法	(436)
3、计算器操作	(437)
4、翻番查对表	(438)

第一篇 查对表的编制原理 及使用方法

在计划统计、财政金融等工作中，为研究社会经济现象的发展过程及其规律，必须计算出一系列动态分析指标来说明一定时间内经济现象的变化情况。这些指标的计算，特别是有关“平均增减速度”的计算在计划统计等工作中具有重要的意义。

一、常用统计分析指标的意义及表示

为了帮助广大经济工作者掌握统计分析指标的计算，在这里先对这些指标的意义作个简单介绍。

1. 增长量 (Δ)

说明某种现象在一定时期内所增长的绝对数量。为报告期水平与基期水平之差。

由于采用基期不同，又分为逐期增长量 Δ_{n-1} (报告期水平与前一时期水平之差 $\Delta_{n-1} = a_n - a_{n-1}$) 和累计增长量 Δ_n (报告期水平与某一固定时期水平之差 $\Delta_n = a_n - a_0$)。

逐期增长量之和等于累积增长量，就是

$$\Delta_n = \sum_{i=1}^n \Delta_{i-1} \quad (1)$$

2. 发展速度 (m)

说明报告期水平已发展到（或增加到）基期水平的若干倍。

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

即

$$m = \frac{a_n}{a_0} \quad (2)$$

由于采用基期不同，分为两种：

(1) 定基发展速度 m_n

就是报告期水平与某一固定时期水平之比，表明某种现象在较长时期内总的发展速度。也称为总发展速度。

$$m_n = \frac{a_n}{a_0} \quad (3)$$

(2) 环比发展速度 m_{n-1}

就是报告期水平与前一时期水平之比，表明某种现象逐期的发展速度。

$$m_{n-1} = \frac{a_n}{a_{n-1}} \quad (4)$$

定基发展速度等于相应的各个环比发展速度的连乘积。
也即

$$m_n = \prod_{i=1}^n m_{i-1} \quad (5)$$

3. 增长速度 (G)

就是根据增长量与其基期水平对比而得的结果。

$$\text{增长速度} = \frac{\text{增长量}}{\text{基期水平}} = \frac{\text{报告期水平} - \text{基期水平}}{\text{基期水平}}$$

$$= \frac{\text{报告期水平}}{\text{基期水平}} - 1 = \text{发展速度} - 1$$

也就是：

$$G = \frac{\Delta}{a_0} = \frac{a_n - a_0}{a_0} = \frac{a_n}{a_0} - 1 = m - 1 \quad (6)$$

由于基期不同，也分为两种：

(1) 定基增长速度 = 定基发展速度 - 1

即 $G_n = m_n - 1 \quad (7)$

(2) 环比增长速度 = 环比发展速度 - 1

即 $G_{n-1} = m_{n-1} - 1 \quad (8)$

必须注意发展速度和增长速度在概念上有严格区别，发展速度是指“增加到”多少，增长速度是指“增加了”多少，前者是指包括基数在内增加到百分之多少或几倍，后者是指净增加的百分数或倍数。

4. 平均数（平均值）

同质总体的某一数量标志在一定条件下的一般水平的综合指标，用来说明大量数量方面的某一特点的典型水平，或者说，一个随机变量可以取值 X_i ，是不固定，但仅能围绕着一个中心变动取值，这个中心值就称平均数。

平均数分为绝对数和相对数平均。有简单和加权算术平均数，简单和加权调和平均数，几何平均数等等。平均递增速度（又称递增率，增长速度，递增速度）是几何平均数。

5. 平均发展速度（ R ）

说明某种现象在一个较长时期中逐年平均发展变化的程度。

由于总速度等于各年环比发展速度的连乘积，就要用几何平均数方法来计算平均发展速度。

$$R = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n m_i - 1} = \sqrt[n]{m_n} = \sqrt[n]{\frac{a_n}{a_0}} \quad (9)$$

6. 平均递增速度 (α)

同质数量标志在总时间内单位时间的几何平均数。例如，某地工业总产值(同质标志)在1950年(基期时间)是 $a_0=53.64$ 万元(称 a_0 为基期水平或基期数，是绝对数)，1984年(末期时间)是 $a_n=243.56$ 万元(称 a_n 为末期水平或末期数，又称第 n 年水平，是绝对数)计算平均递增速度 $\alpha\%$ 。总时间是1950年至1984年共计 $n=34$ 年(间隔期)，总速度 $m_n=(\text{末期水平} \div \text{初期水平})\% = m_{34} = 243.56 \div 53.64 = 454.0641\%$ (相对数)，

发展速度是 $R = \sqrt[n]{\text{(总发展速度)}} = \sqrt[n]{m_n}$
 $= \sqrt[34]{4.5406141} = 1.045507$ (几何平均数)，平均递增速度 $\alpha\% = \text{发展速度} - 100\% = R - 100\% = 104.5507\% - 100\% = 4.5507\%$ (几何平均数)。 m_n 又称为第 n 年总发展速度。

7. 总和发展速度 (M_n)

总和发展速度是基期后连续单位时间的总发展速度 m_1 、 m_2 、 m_3 、……、 m_n 之和，即

$$M_n = \sum_{i=1}^n m_i \quad (10)$$

8. 总和水平 (A_n)

总和水平 A_n 是基期后连续单位时间的水平数 a_1 、 a_2 、 a_3 、……、 a_n 之和，即

$$A_n = \sum_{i=1}^n a_i \quad (11)$$

以上所述是统计计算中动态分析指标的基本内容，它们的习惯名称和符号不尽统一，应注意领会它们的实质含义，以免混淆。

二、有关平均增长速度问题的 的计算方法和关系式

1. 水平法

在计划统计工作中，当要计算工、农业总产值、产品产量、劳动生产率、产品成本、国民收入、职工人数、工资总额等指标在每隔一定时期内的平均增长（或下降）速度时，应该采用水平法计算。所谓水平法就是按间隔期内期末最后一年发展水平同基期水平对比来计算平均每年增长（或下降）速度，观察报告期内发展水平的平均增减变化情况，其平均变化数值之大小，直接取决于最后一年水平与基期水平之比，而不反映中间各年的实际变化情况。

水平法依据的基本公式是：

$$R = \sqrt[n]{\frac{a_n}{a_0}} \text{ 或 } R = \sqrt[n]{m_n}$$

2. 累计法

除水平法外还有一种累计法，是按间隔期内各年发展水平的总和同基期水平对比来计算平均增长（下降）速度，观察整个间隔期内各年发展水平总和的发展变化情况，其平均变化数值之大小，不取决最后一年的发展水平，而取决于间隔期内各年水平之和与基期水平之比。可用于计算建设投资额等指标每隔一定时期内的平均增长（下降）速度。

累计法的基本计算公式为：

$$a_0 \sum_{i=1}^n R^i = \sum_{i=1}^n a_i$$

或

$$\sum_{i=1}^n R^i = \sum_{i=1}^n m_i$$

3. 关系式

在各个指标间存在下列关系式：

(1) 平均递减速度：

$$\alpha \% = 1 - R \text{ 或 } \alpha \% = 100\% - R$$

(2) 第 k 年总发展速度：

$$\begin{aligned} m_k &= a_k \div a_0 \\ &= [a_0 (1 + \alpha \%)^k] \div a_0 \\ &= (1 + \alpha \%)^k = R^k \end{aligned}$$

以上几式是水平法的基本算式。当 $\alpha \% > 0$, $R > 1$, $a_k > a_0$ 时为递增；当 $\alpha \% < 0$, $0 < R < 1$, $a_k < a_0$ 时为递减。

(3) 第 k 年达到水平数：

$$\begin{aligned} a_k &= a_0 \cdot m_k \\ &= a_0 (1 + \alpha \%)^k = a_0 R^k \end{aligned}$$

(4) 第 k 年总和发展速度：

$$\begin{aligned} M_k &= \left(\sum_{i=1}^k a_i \right) \div a_0 \\ &= \frac{a_1}{a_0} + \frac{a_2}{a_0} + \dots + \frac{a_k}{a_0} \quad (\text{连续年定基比之和}) \\ &= m_1 + m_2 + \dots + m_k \quad (\text{连续年总发展速度之和}) \end{aligned}$$

$$= R + R^2 + R^3 + \dots + R^k \text{ (连续年总发展速度之和)}$$

$$= \frac{R(R^k - 1)}{R - 1} \text{ (等比级数前 } k \text{ 项和)}$$

以上几式是累计法的基本算式。当 $R > 1, m_i > 1, \frac{a_i}{a_0} > 1$

时为递增； $0 < R < 1, 0 < m_i < 1, 0 < \frac{a_i}{a_0} < 1$ 时递减。

(5) 第 k 年总和水平数：

$$A_k = a_0 \cdot M_k = a_0 \cdot \left(\sum_{i=1}^k m_i \right)$$

$$= a_0 \cdot \left(\sum_{i=1}^k R^i \right)$$

$$= a_k \left[1 + \left(\sum_{i=1}^{k-1} a_i \right) \div a_k \right]$$

(6) 环比关系：

$$\text{环比: } \frac{a_1}{a_0}, \frac{a_2}{a_1}, \frac{a_3}{a_2}, \dots, \frac{a_n}{a_{n-1}} \text{ (不间断)}$$

$$\text{反环比: } \frac{a_0}{a_1}, \frac{a_1}{a_2}, \frac{a_2}{a_3}, \dots, \frac{a_{n-1}}{a_n} \text{ (不间断)}$$

$$\text{总发展速度 } m_k = \frac{a_1}{a_0} \times \frac{a_2}{a_1} \times \dots \times \frac{a_k}{a_{k-1}} \text{ (环比连乘积)}$$

$$= 1 \div \left(\frac{a_0}{a_1} \times \frac{a_1}{a_2} \times \dots \times \frac{a_{k-1}}{a_k} \right) \text{ (反环比连乘积之倒数)}$$

$$\text{第 } K \text{ 年水平数 } a_k = a_0 \times \left(\frac{a_1}{a_0} \times \frac{a_2}{a_1} \times \dots \times \frac{a_k}{a_{k-1}} \right)$$

(初期水平数乘连续环比之积)

$=a_0 \div$ (反环比连乘积)。

平均递增(减)速度 $\alpha \% = [\sqrt[n]{\text{环比数之积}} - 1] \%$ 。

$$\text{总和发展速度 } M_n = \frac{a_1}{a_0} + \frac{a_1}{a_n} \times \frac{a_2}{a_1} + \dots + \frac{a_1}{a_0} \times \frac{a_2}{a_1} \times \dots \times \frac{a_n}{a_{n-1}}。$$

$$\begin{aligned} \text{总和水平数 } A_n &= a_0 \times \frac{a_1}{a_0} + a_0 \times \sqrt{\frac{a_1}{a_0} \times \frac{a_2}{a_1} + \dots + a_0 \times} \\ &\quad \sqrt[n]{\frac{a_1}{a_0} \times \frac{a_2}{a_1} \times \dots \times \frac{a_n}{a_{n-1}}}。 \\ &= a_0 \cdot \left(\frac{a_1}{a_0} + \sqrt{\frac{a_2}{a_0}} + \sqrt[3]{\frac{a_3}{a_0}} + \dots + \sqrt[n]{\frac{a_n}{a_0}} \right) \end{aligned}$$

从上述式子中可看出，它们的计算都涉及计算高次乘方、高次开方以及高次方程的问题。这些计算是非常繁难的，如果有了平均增减速度的查对表，这些指标的计算就方便准确了。

三、查对表的编排和使用范围

本书共编制了五个查对表：按水平法计算的递增表——第一表和递减(下降)表——第二表；按累计法计算的递增表——第三表和递减(下降)表——第四表。第五表是小于自然数100和小于质数307的方根表，也可以认为是水平法的又一种表。

查对表的编制和使用范围：

由于篇幅所限，本查对表只能在常用范围内编制，而且取