

《统计学》参考答案

第1章 导论

一、单项选择题

1.A 2.A 3.B 4.C 5.B 6.A 7.C 8.B 9.A 10.C 11.C 12.A

二、多项选择题

1.ABC 2.ABC 3.ABCDE 4.ACD 5.ABE 6.ABC 7.ABDE 8.AC

第2章 数据的收集、整理和显示

一、单项选择题

1.D 2.D 3.A 4.C 5.D 6.C 7.A 8.D 9.C 10.D 11.A 12.A

二、多项选择题

1.AC 2.AD 3.CD 4.BCD 5.CDE

三、计算题

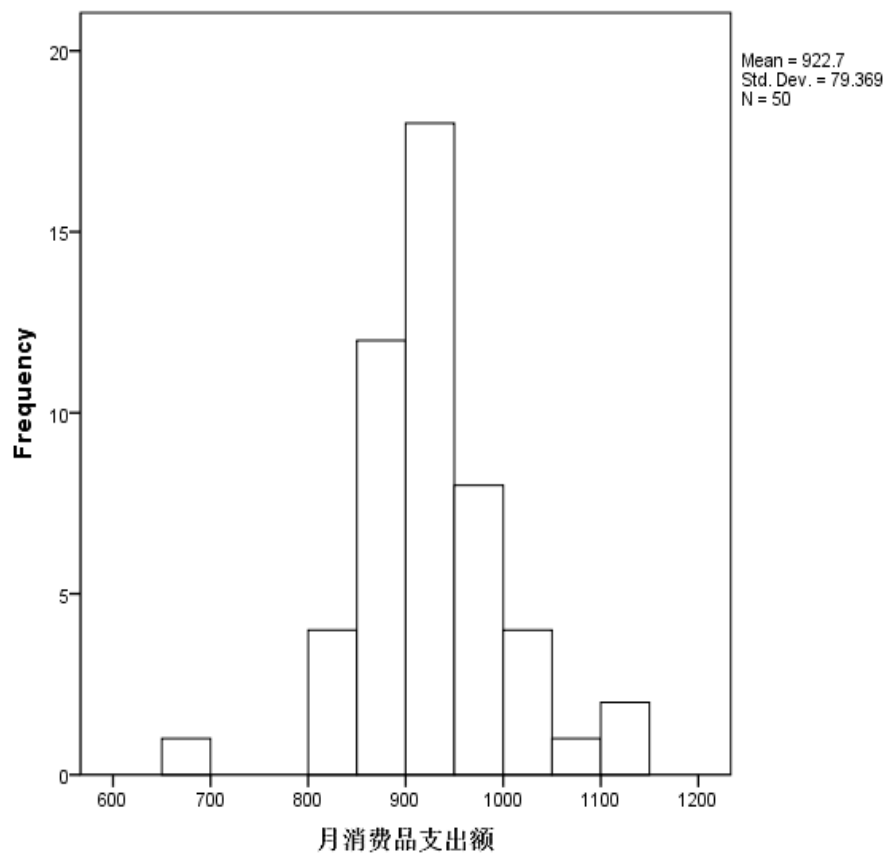
1. (1) 频数分布表

(说明：由于确定组距和组数并没有绝对的标准，该频数分布表仅供参考)

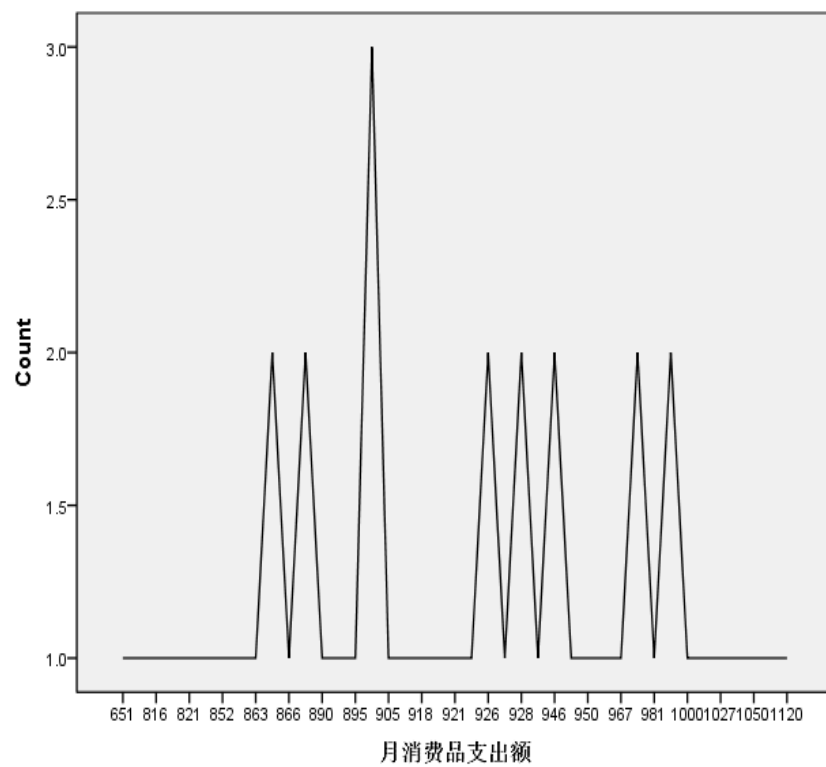
	A	B	C
1	月消费品支出额	居民数 (频数)	频率 (%)
2	800以下	1	2
3	800-850	4	8
4	850-900	12	24
5	900-950	18	36
6	950-1000	8	16
7	1000以上	7	14
8	合计	50	100

(2) 根据资料，绘制出该地区被调查居民月消费品支出额的直方图、折线图、曲线图、茎叶图和盒形图如下：

①直方图

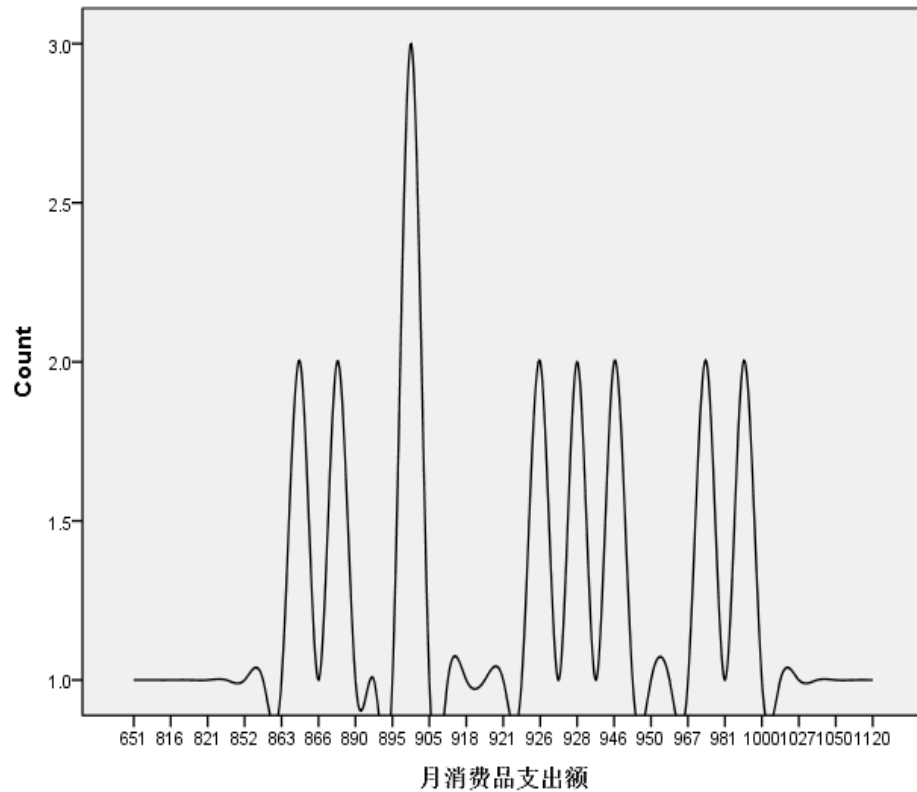


②折线图



提示：利用 SPSS 制作折线图的实现过程是，点击 Graphs（图形）→Legacy Dialogs（旧对话框）→Line...（线图），然后在 Define（定义）中，选择变量“amount”进入“Category Axis:（分类轴）”框内。

③曲线图



④茎叶图

月消费支出额

expenditure Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1.00	Extremes	(=<651)
4.00	8 .	0112
12.00	8 .	555666688999
18.00	9 .	000011122222223444
8.00	9 .	55677899
4.00	10 .	0024
1.00	10 .	5
2.00	Extremes	(>=1100)
Stem width:	100	
Each leaf:	1 case(s)	

⑤盒形图



(3) 略。

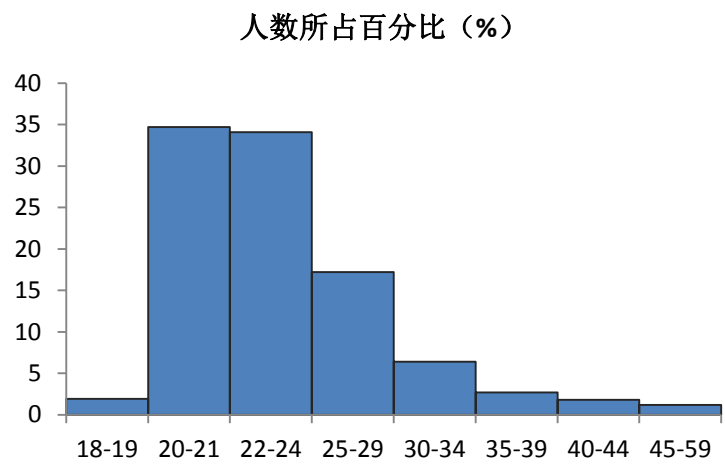
2. (1) 频数分布表

	A	B	C	D	E	F
1	产品销售收入额	频数 (个)	向上累积		向下累积	
2			累积频数 (个)	累积频率 (%)	累积频数 (个)	累积频率 (%)
3	135以上	7	7	17.5	40	100
4	125-135	4	11	27.5	33	82.5
5	115-125	11	22	55	29	72.5
6	105-115	9	31	77.5	18	45
7	95-105	6	37	92.5	9	22.5
8	95以下	3	40	100	3	7.5
9	合计	40	—	—	—	—

(2)

	A	B	C	D	E	F	G
1	企业类型	产品销售收入额 (万元)	频数	向上累积		向下累积	
2				累积频数 (个)	累积频率 (%)	累积频数 (个)	累积频率 (%)
3	先进企业	125以上	11	11	27.5	40	100
4	良好企业	115-125	11	22	55	29	72.5
5	一般企业	105-115	9	31	77.5	18	45
6	落后企业	105以下	9	40	100	9	22.5
7	合计		40	—	—	—	—

3.（1）年龄分布直方图如下：

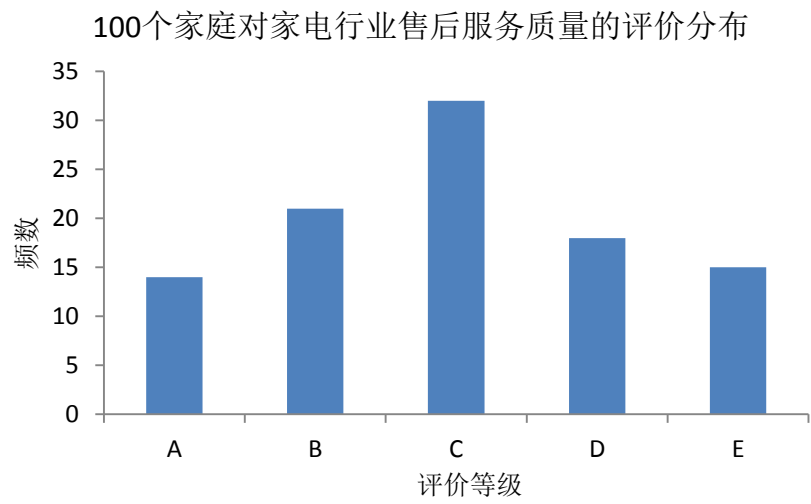


（2）参加成人自学考试学员中以年龄以 20—24 岁的人数最多，图形呈右偏分布。
4.根据数据绘制的频数分布表和条形图如下：

（1）频数分布表

	A	B	C
1	等级	频数	频率 (%)
2	A	14	14
3	B	21	21
4	C	32	32
5	D	18	18
6	E	15	15
7	总计	100	100

（2）条形图



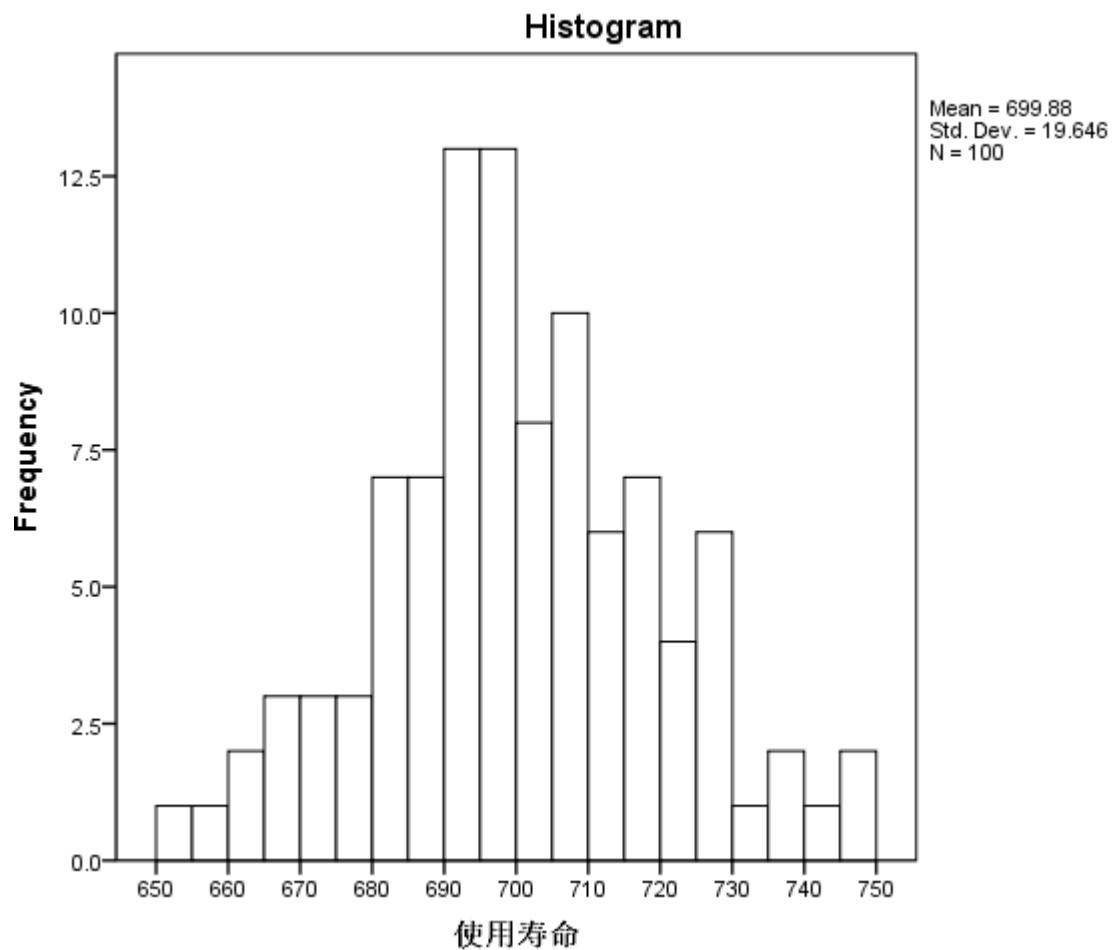
通过观察以上条形图发现：数据接近于呈钟形分布，评级 C（服务质量一般）的售后服务居多。

5.（1）数据排序结果略。

（2）频数分布表

	A	B	C
1	按使用寿命分组 (小时)	灯泡个数 (只)	频率 (%)
2	650-660	2	2
3	660-670	5	5
4	670-680	6	6
5	680-690	14	14
6	690-700	26	26
7	700-710	18	18
8	710-720	13	13
9	720-730	10	10
10	730-740	3	3
11	740-750	3	3
12	合计	100	100

(3) 直方图



(4) 茎叶图

使用寿命

age Stem-and-Leaf Plot

Frequency	Stem &	Leaf
1.00	Extremes	(=<651)
1.00	65	. 8
2.00	66	. 14
3.00	66	. 568
3.00	67	. 134
3.00	67	. 679
7.00	68	. 1123334
7.00	68	. 5558899
13.00	69	. 0011112223344
13.00	69	. 5566677888899
8.00	70	. 00112234
10.00	70	. 5666778889
6.00	71	. 002233
7.00	71	. 5677889
4.00	72	. 0122
6.00	72	. 567899
1.00	73	. 3
2.00	73	. 56
1.00	74	. 1
1.00	74	. 7
1.00	Extremes	(>=749)
Stem width: 10		
Each leaf: 1 case(s)		

从灯泡使用寿命分布的直方图和茎叶图可以看出，灯泡使用寿命基本上呈钟形分布。直方图和茎叶图所反映的分布特征是一致的，但茎叶图的好处是保留了原始数据的信息。

第3章 数据的描述性分析

一、单项选择题

1.C 2.C 3.B 4.C 5.B 6.C 7.C 8.A

二、多项选择题

1.ACE 2.BCDE 3.ABCD 4.BE 5.DE 6.BD 7.BC

三、计算题

1. (1) 各国占世界人口的结构相对数

中国：19.36% 尼日利亚：2.46%

印度：17.14% 孟加拉国：2.31%

美国：4.42% 俄罗斯：1.98%

印尼：3.52% 日本：1.76%

巴西：2.81% 墨西哥：1.68%

巴基斯坦：2.72% 菲律宾：1.41%

$$(2) \text{ 我国人口与美国人口的比较相对数} = \frac{1,396,614,787}{318,892,103} = 4.38 \text{倍}$$

$$\text{我国人口与俄罗斯人口的比较相对数} = \frac{1,396,614,787}{142,470,272} = 9.80 \text{倍}$$

$$\text{我国人口与日本人口的比较相对数} = \frac{1,396,614,787}{127,103,388} = 10.99 \text{倍}$$

2. (1)

N	有效	15
	缺失	0
均值		12814.0973
中值		10060.0000
标准差		5037.5902
全距		15736.1300
百分位数	10	7930.7580
	20	8302.6680
	25	8692.1000
	30	8795.0200
	40	9543.3320
	50	10060.0000
	60	14063.5960
	70	15778.3720
	75	16001.9800
	80	16565.8920
	90	22222.8560

根据以上表格可以看出：15个城市GDP总量的均值是12814.10亿元，中位数是10060.00亿元，上四分位数是8692.10亿元，下四分位数是16001.98亿元，全距是15736.13亿元，标准差是5037.59亿元，四分位差是7309.88亿元。

(2)

N	有效	15
	缺失	0
中值		104038.00
全距		102020.00
偏度		-.620
偏度的标准误		.580
峰度		1.390
峰度的标准误		1.121
百分位数	10	61771.40

	20	97084.00
	25	97552.00
	30	98257.60
	40	100945.40
	50	104038.00
	60	108105.60
	70	118475.40
	75	126909.00
	80	128775.40
	90	138910.00

根据以上表格可以得到：15个城市人均GDP的中位数是104038（亿元），上四分位数是97552（亿元），下四分位数是126909（亿元），全距是102020（亿元），四分位差是29357（亿元），偏度系数是-0.620，峰度系数是1.390。

3.（1）根据数据资料，计算得到平均数、众数和中位数如下：

①平均数：

$$\bar{X} = \frac{\sum Xf}{\sum f} = \frac{300 \times 80 + 310 \times 180 + 320 \times 230 + 330 \times 340 + 340 \times 320 + 350 \times 160 + 360 \times 90}{1400}$$

$$= \frac{462800}{1400} = 330.57(\text{微米})$$

②众数：

$$M_0 = L + \frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})} \cdot d$$

$$= 325 + \frac{340 - 230}{(340 - 230) + (340 - 320)} \times (335 - 325) = 325 + 8.46 = 333.46(\text{微米})$$

③中位数：

$$M_e = L + \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{m-1}}{f_m} \times d = 325 + \frac{\frac{1400}{2} - 490}{340} \times 10 = 325 + 6.18 = 331.18(\text{微米})$$

（2）根据数据资料，计算得到该批零件尺寸的全距、平均差、标准差和方差如下：

①全距：365-295=70（微米）

$$A \cdot D = \frac{\sum_{i=1}^n |X_i - \bar{X}| f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{17548.2}{1400} = 12.53(\text{微米})$$

②平均差：

③标准差：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2 f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{34354286}{1400}} = 15.66(\text{微米})$$

④方差: $\sigma^2 = 245.39$

(3) 根据数据资料计算得到该批零件尺寸的变异系数、偏态系数和峰态系数如下:

①变异系数:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\% = \frac{15.66}{330.57} \times 100\% = 4.74\%$$

②偏态系数:

$$SK = \frac{\sum_{i=1}^m (X_i - \bar{X})^3 f_i}{\sigma^3 \sum_{i=1}^m f_i} = \frac{-387719.51}{5376545.294} = -0.07$$

③峰态系数:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^m (X_i - \bar{X})^4 f_i}{\sigma^4 \sum_{i=1}^m f_i} - 3 = \frac{197814148.8}{1400 \times (15.66)^4} - 3 = -0.65$$

4. (1) $\bar{X} = \frac{\sum Xf}{\sum f} = \frac{5 \times 6.2 + 5 \times 3.8 + 5 \times 2.2 + 5 \times 1.5}{5 + 5 + 5 + 5} = \frac{68.5}{20} = 3.425(\text{元})$

(2) $\bar{X} = \frac{\sum m}{\sum \frac{1}{X} m} = \frac{10 + 10 + 10 + 10}{\frac{10}{6.2} + \frac{10}{3.8} + \frac{10}{2.2} + \frac{10}{1.5}} = \frac{40}{15.46} = 2.59(\text{元})$

5. 三个车间分别负责汽车装配的一道工序时, 平均废品率为:

$$1 - \bar{X}_G = 1 - \sqrt[3]{(1 - 0.003) \times (1 - 0.002) \times (1 - 0.004)} = 1 - \sqrt[3]{0.991026} = 1 - 0.9970 = 0.30\%$$

三个车间各自负责汽车装配的全过程时, 平均废品率为:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xf}{\sum f} = \frac{0.003 \times 1000 + 0.002 \times 1500 + 0.004 \times 750}{1000 + 1500 + 750} = \frac{9}{3250} = 0.28\%$$

第4章 概率与概率分布

一、单项选择题

1.C 2.C 3.D 4.A 5.B 6.D 7.C 8.A

二、计算题

$$1. (1) \lambda=1 \quad (2) F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-x}(x+1), & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$

$$(3) P(X > 1) = 2e^{-1}$$

2.应用贝叶斯定理，得一个血细胞实验结果为阳性的人确实患此病的概率为 0.087。

3.应用贝叶斯定理，得此名同学为女生的概率为 0.538。

4.应用中心极限定理，有 $2\Phi(\sqrt{n}/4) - 1 \geq 0.95$ ，得到 $n \geq 62$ 。

5. $\bar{X} \sim N(\mu, \sigma^2/n)$ 。

第 5 章 参数估计

一、单项选择题

1.B 2.A 3.D 4.C 5.D 6.D 7.C 8.A 9.D 10.D 11.A 12.D 13.A 14.B
15.B 16.B

二、多项选择题

1.ABDE 2.ABCD 3.AC 4.AC 5.AC 6.BC 7.ABD 8.AC 9.ABC

三、计算题

$$1. (1) 2401.1 \quad (2) [2179.452622.75]$$

$$2. [10.36, 16.75]$$

$$3. (1) [-2.979, 25.423]$$

(2) 两组学生知识掌握程度可能不同、考试过程中出现的随机误差等。

$$4. [32.378, 47.622]$$

$$5. (1) [6.809, 7.491]$$

$$(2) [5.847, 8.453]$$

(3) 第一种排队方式平均等待时间的方差小，较稳定；第二种排队方式的平均等待时间的置信区间更宽，但方差相对更大，波动范围大；因此第一种排队方式更好。

6.置信区间为 $[100.9, 102.1]$ ，应抽取 400 瓶。

$$7. [51.7\%, 77.3\%]$$

$$8. [1.7\%, 18.3\%]$$

9.应抽取 139 名顾客。

第 6 章 假设检验

一、单项选择题

1.C 2.B 3.D 4.D 5.A 6.A 7.D 8.B 9.C 10.D

11.B 12.C 13.D 14.D 15.C 16.A 17.D 18.B 19.A 20.B

二、多项选择题

1.ACE 2.ABCD 3.CD 4.AD 5.AD 6.BE

三、计算题

$$1. Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{347 - 350}{5/\sqrt{16}} = -2.4 < -Z_{0.025} = -1.645$$

故拒绝原假设、接受备择假设，可推断出该产品总体平均净重已经明显偏离规格标准，可以认为该生产线出了问题。

$$2. H_0: \mu \leq \mu_0; H_1: \mu > \mu_0$$

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{158 - 145}{130/\sqrt{100}} = 1 < Z_{0.05} = 1.96$$

故不能拒绝原假设，不能认为该地区居民人均居住支出水平明显地高于统计机构公布的数据。

$$3. H_0: \Pi \geq 98\%, H_1: \Pi < 98\%$$

$$Z = \frac{p - \Pi_0}{\sqrt{\Pi_0(1 - \Pi_0)}/\sqrt{n}} = \frac{0.96 - 0.98}{\sqrt{0.02 \times 0.98}/\sqrt{100}} = -1.3859 > -1.645$$

故不能拒绝原假设，不能认为该内衣生产商的說法不对。

$$4. H_0: \Pi \geq 17\%, H_1: \Pi < 17\%$$

$$Z = \frac{p - \Pi_0}{\sqrt{\Pi_0(1 - \Pi_0)}/\sqrt{n}} = \frac{0.165 - 0.17}{\sqrt{0.17 \times 0.83}/\sqrt{400}} = -0.2013 > -1.645$$

故不能拒绝原假设，不能认为该推断结果不准确。

$$5. H_0: \sigma^2 \leq 5; H_1: \sigma^2 > 5$$

确定显著性水平及临界值： $\alpha = 0.05 \quad \chi^2(24) = 13.85$

$$\text{计算并做出决策：} \chi^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2} = \frac{24 \times 5.3}{5} = 25.44 > 13.85$$

故拒绝原假设、接受备择假设，可以认为该公司车辆到站时间的方差超过 5 分钟，到站正点率的活动目标没有达到。

$$6. H_0: \mu_1 \geq \mu_2; H_1: \mu_1 < \mu_2$$

构造统计量：

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$s_p = 1.6657$$

$$t = \frac{(76.23 - 79.43)}{1.6657 \times \sqrt{1/5}} = -4.30 < -t_{\alpha}(18)$$

故拒绝原假设，接受备择假设，即可推断出新方法得钢率明显高于传统方法的得钢率。

四、操作题

1. 单样本 t 检验

$H_0: \mu = 10$ $H_1: \mu \neq 10$ ，结论：拒绝原假设、接受备择假设

2. 匹配样本 t 检验

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ ，结论：拒绝原假设、接受备择假设

3. 独立样本 t 检验

$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ ，结论：不能拒绝原假设

4. 单样本 t 检验

$H_0: \mu \geq 450$ $H_1: \mu < 450$ ，结论：不能拒绝原假设

第 7 章 方差分析

一、单项选择题

1.D 2.D 3.C 4.A 5.C 6.B 7.B 8.B 9.C 10.D

二、多项选择题

1.DE 2.ABE 3.ACE 4.BCD 5.BCDE

三、计算题

1.

方差来源	平方和	自由度	均方	F 值
组内	480	4	120	6.00
组间	880	44	20	
合计	1360	48		

2. (1) 组间估计 MSB 是 23.167，组内估计 MSW 是 2.411。

(2) $F = 9.608$ ，当显著性水平为 0.05 时， $F > F_{0.05}$ ，故拒绝原假设，总体均值不完全相等。

3. (1) 组间估计 MSB 是 0.075，组内估计 MSW 是 0.014。

(2) $F = 5.333$ ，当显著性水平为 0.05 时， $F > F_{0.05}$ ，故拒绝原假设，总体均值不完全相等。

(3) 运动减肥和药物减肥存在显著差异。

4.

方差来源	平方和	自由度	均方	F 值
------	-----	-----	----	-------

处理	6580	2	3920	10.61
区组	4400	4	1100	
误差	2480	8	310	
合计	13460	14		

5.

方差来源	平方和	自由度	均方	F 值
因素 A	182	2	91	12.13
因素 B	330	3	110	14.67
交互作用	210	6	35	4.67
误差	180	24	7.5	
合计	902			

四、操作题

1. 基于方差分析的计算结果，可以得到不同地区 7 月份平均温度存在显著差异的结论。

单因素方差分析

七月平均气温（摄氏度）

	平方和	df	均方	F	显著性
组间	12.962	2	6.481	32.568	.000
组内	5.373	27	.199		
总数	18.335	29			

方差齐性检验

七月平均气温（摄氏度）

Levene 统计量	df1	df2	显著性
.472	2	27	.629

多重比较

因变量: 七月平均气温（摄氏度）

Tukey HSD

(I) 地区	(J) 地区	均值差 (I-J)	标准误	显著性	95% 置信区间	
					下限	上限
东部山区	北部平原地区	-.8200 [*]	.1995	.001	-1.315	-.325
	南部沿海地区	.7900 [*]	.1995	.001	.295	1.285
北部平原地区	东部山区	.8200 [*]	.1995	.001	.325	1.315
	南部沿海地区	1.6100 [*]	.1995	.000	1.115	2.105
南部沿海地区	东部山区	-.7900 [*]	.1995	.001	-1.285	-.295
	北部平原地区	-1.6100 [*]	.1995	.000	-2.105	-1.115

*. 均值差的显著性水平为 0.05。

2. 基于方差分析的计算结果，可以得出不同授课教师的教学效果存在显著差异的结论。

单因素方差分析

测验分数

	平方和	df	均方	F	显著性
组间	363.792	3	121.264	6.946	.002
组内	349.167	20	17.458		
总数	712.958	23			

方差齐性检验

测验分数

Levene 统计量	df1	df2	显著性
.413	3	20	.745

多重比较

因变量: 测验分数

Tukey HSD

(I) 班级	(J) 班级	均值差 (I-J)	标准误	显著性	95% 置信区间	
					下限	上限
A班	B班	6.500	2.412	.062	-.25	13.25
	C班	-4.167	2.412	.336	-10.92	2.59
	D班	-1.167	2.412	.962	-7.92	5.59
B班	A班	-6.500	2.412	.062	-13.25	.25
	C班	-10.667*	2.412	.001	-17.42	-3.91
	D班	-7.667*	2.412	.023	-14.42	-.91
C班	A班	4.167	2.412	.336	-2.59	10.92
	B班	10.667*	2.412	.001	3.91	17.42
	D班	3.000	2.412	.608	-3.75	9.75
D班	A班	1.167	2.412	.962	-5.59	7.92
	B班	7.667*	2.412	.023	.91	14.42
	C班	-3.000	2.412	.608	-9.75	3.75

*. 均值差的显著性水平为 0.05。

3. 基于方差分析的计算结果，得出不同超市商品价格存在显著差异，其中 C 超市与其他三个超市商品价格均存在显著差异。

主体间效应的检验

因变量: 售价 (人民币元)

源	III 型平方和	df	均方	F	Sig.
校正模型	30256.056 ^a	14	2161.147	3564.370	.000
截距	22416.485	1	22416.485	36971.411	.000
商品	30247.447	11	2749.768	4535.180	.000
超市	8.609	3	2.870	4.733	.007
误差	20.009	33	.606		
总计	52692.550	48			
校正的总计	30276.065	47			

a. R 方 = .999 (调整 R 方 = .999)

多个比较

因变量: 售价 (人民币元)

LSD

(I) 超市	(J) 超市	均值差值 (I-J)	标准 误差	Sig.	95% 置信区间	
					下限	上限
A超市	B超市	-.2500	.31789	.437	-.8967	.3967
	C超市	.7417 [*]	.31789	.026	.0949	1.3884
	D超市	-.3333	.31789	.302	-.9801	.3134
B超市	A超市	.2500	.31789	.437	-.3967	.8967
	C超市	.9917 [*]	.31789	.004	.3449	1.6384
	D超市	-.0833	.31789	.795	-.7301	.5634
C超市	A超市	-.7417 [*]	.31789	.026	-1.3884	-.0949
	B超市	-.9917 [*]	.31789	.004	-1.6384	-.3449
	D超市	-1.0750 [*]	.31789	.002	-1.7217	-.4283
D超市	A超市	.3333	.31789	.302	-.3134	.9801
	B超市	.0833	.31789	.795	-.5634	.7301
	C超市	1.0750 [*]	.31789	.002	.4283	1.7217

基于观测到的均值。

误差项为均值方 (错误) = .606。

*. 均值差值在 0.05 级别上较显著。

第 8 章 列联分析

一、单项选择题

1.A 2.D 3.A 4.A 5.A 6.D 7.A 8.C 9.C 10.C

二、计算题

1. (1) H_0 : 收入与购买习惯相互独立; H_1 : 收入与购买习惯不相互独立。

(2) $\chi^2 = 17.626$

(3) $\chi^2 > \chi_{0.1}^2(6) = 16.812$, 拒绝原假设, 认为收入与购买习惯有相关关系。

2. (1) $H_0: P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = 0.37$ (赞成比例一致); $H_1: P_1, P_2, P_3, P_4$ 不全相等 (赞成比例不一致)。

(2) $\chi^2 = 18.834$

(3) $\chi^2 > \chi_{0.1}^2(3) = 6.251$, 拒绝原假设, 认为不同文化程度读者对这一调整的态度不同

三、操作题

1. (3) $\chi^2 = 1.485$, $p = 0.476$, 不能拒绝原假设, 认为男女性的运动偏好相同。

(4) $\phi = 0.117$, $V = 0.117$, $C = 0.116$, 说明性别与运动偏好的相关程度较弱。

第9章 相关与回归分析

一、单项选择题

1.D 2.C 3.B 4.D 5.B 6.C 7.C 8. C

二、多项选择题

1.ABE 2.ABCD 3.BCDE 4.AC 5.AB

三、计算题

1. (1) 绘制散点图, 可以看出两个变量之间的关系为正相关。

(2) 身高和体重的相关系数 $r = 0.803$; 根据公式 $t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$, 计算得到 $t = 7.13$; 在 0.05

的显著性水平、自由度为 28 的 t 分布下, t 值大于临界值, 可以认为身高与体重之间存在显著的线性相关关系。

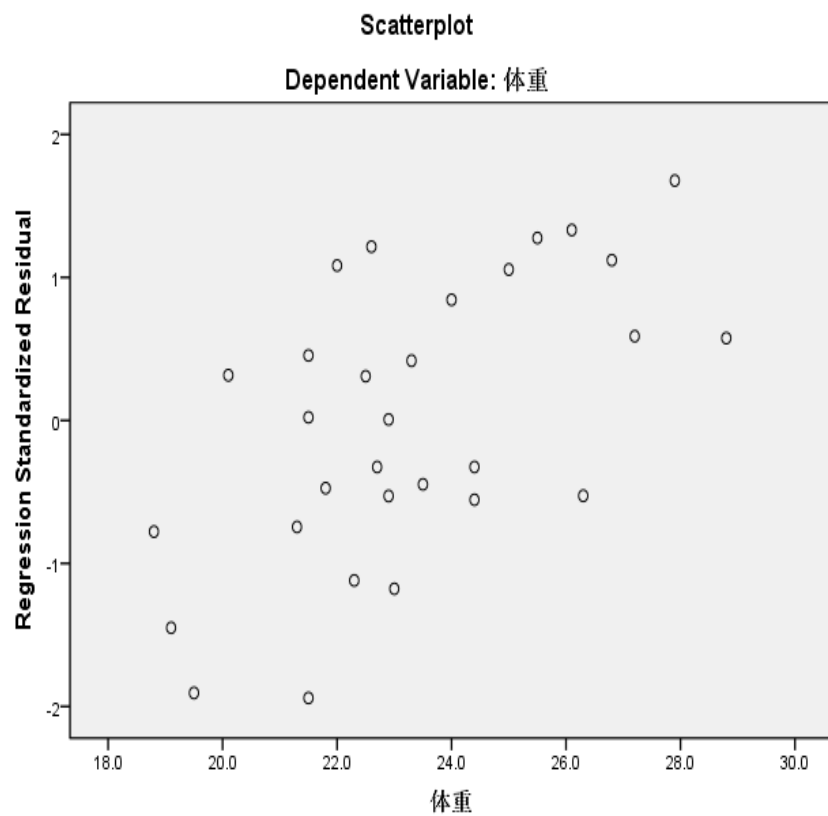
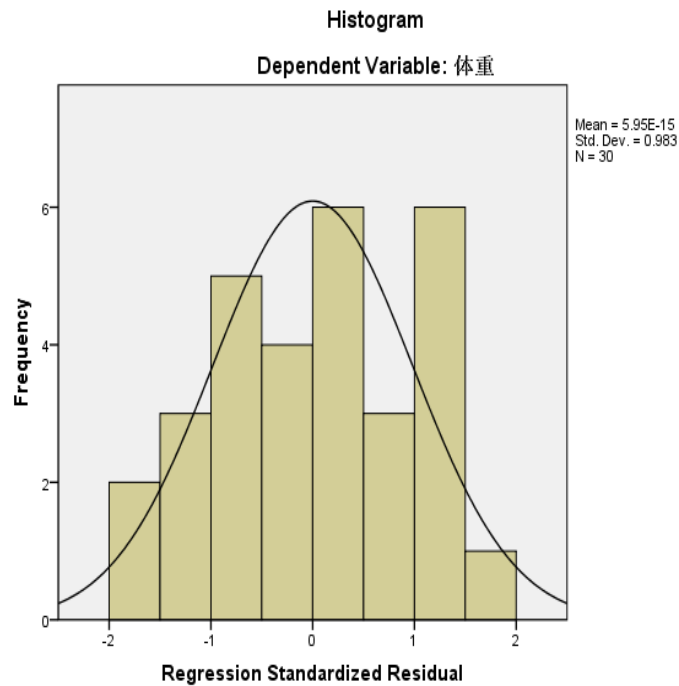
(3) 学生的身高对体重的估计回归方程为: $\hat{y}_i = -26.615 + 0.395x_i$ 。斜率代表身高每增加或减少一个单位, 平均体重增加或减少 0.395 个单位。

(4) 回归方程显著性检验统计量 $F = 50.836$; $F > F_{0.05}$, 即在 0.05 的显著性水平下, 可以认为身高和体重之间存在着上述估计回归方程所代表的线性相关关系。拟合优度评价指标 $r^2 = 0.645$, 可以说明样本回归方程可以解释总离差平方和中 64.5% 的变异性。

(5) $x = 117$ 时, 有 $\hat{y}_i = 19.6$, 总体中体重均值的 95% 置信区间为 (18.443, 20.756)。

(6) $x = 125$ 时, 有 $\hat{y}_i = 22.76$, 据此以 99% 的置信度估计该名体重存在区间为 (18.482, 27.038)。

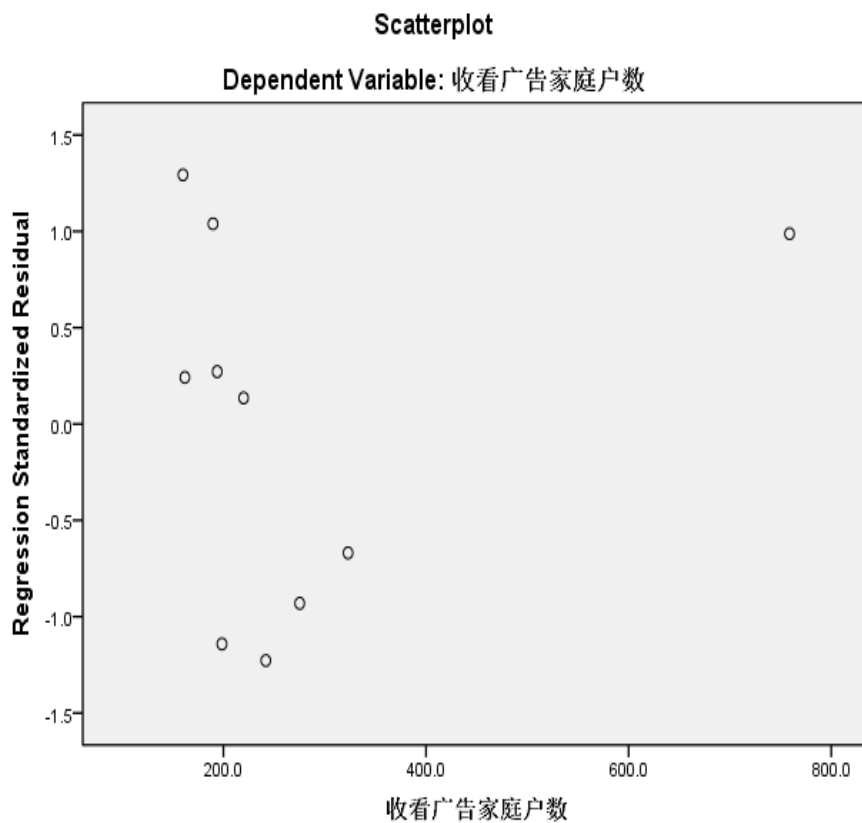
(7) 标准化残差图和正态概率图:



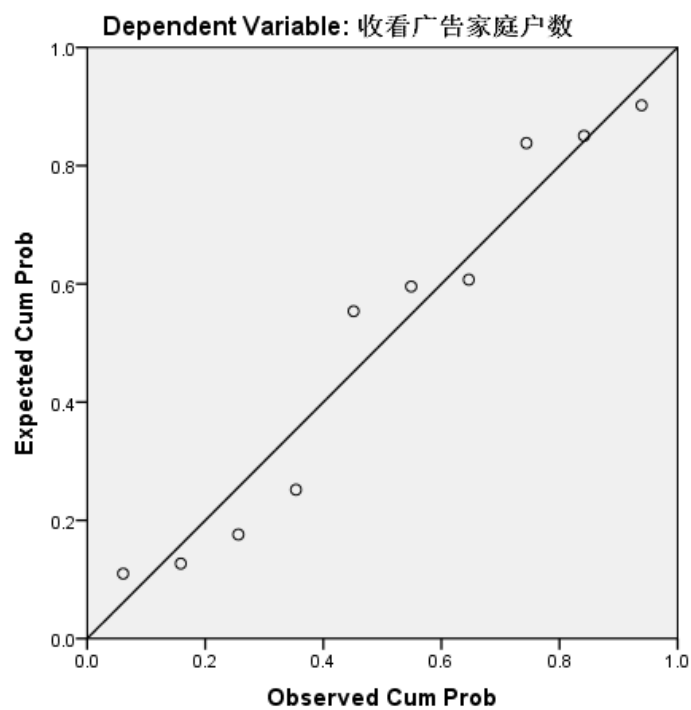
根据残差图可以看出，几乎所有的点都落在-2和+2之间，从正态概率图可以看出，没有发现明显违背正态性假定的证据。

2. (1) 估计回归方程为 $\hat{y}_i = -8.553 + 7.715x_i$ 。

(2) 对数据进行残差分析，发现并不存在异常值。



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



3. (1) 回归方程为: $\hat{y}_i = 10.675 + 0.946x_i$

(2) $F = 47.732$, $F > F_{0.05}$, 即在0.05的显著性水平下, 可以认为年维修费用和使用

时间之间存在着上述估计回归方程所代表的线性相关关系。

(3) $x=30$ 时, 有 $\hat{y}_i = 39.055$, 该公司年维修费用的99%置信区间为(27.050, 51.060)。

(4) 建议签该合同。理由是计算出来的平均费用为39(千元), 低于合同上的30(千元), 因此签合同更合算。

第 10 章 时间序列

一、单项选择题

1.A 2.B 3.C 4.B 5.B 6.A 7.D 8.A 9.C 10.A
11.B 12.B 13.A 14.A 15.D

二、多项选择题

1.ABCD 2.CD 3.BDE 4.ACE 5.CD

三、计算题

1. (1) $y = 241.67 + 17.37t$

(2) 432.73; 450.10

2. 见下表:

周次	产量	五项移动平均	四项移动平均
1	821	—	—
2	828	—	—
3	834	839.20	834.25
4	854	845.00	843.75
5	859	849.20	849.25
6	850	850.00	853.00
7	849	847.40	849.00
8	838	851.00	844.50
9	841	—	851.50
10	877	—	—

3. (1)

年份	2000	2001	2002	2003
社会消费品零售总额	34152.6	37595.2	42027.1	45842
逐期增长量	—	3442.6	4431.9	3814.9
累计增长量	—	3442.6	7874.5	11689.4

平均增长量: 3896.5

(2)

年份	2000	2001	2002	2003
社会消费品零售总额	34152.6	37595.2	42027.1	45842

定基发展速度	—	1.10	1.23	1.34
环比发展速度	—	1.10	1.12	1.09

(3)

年份	2000	2001	2002	2003
社会消费品零售总额	34152.6	37595.2	42027.1	45842
定基增减速度	—	0.10	0.23	0.34
环比增减速度	—	0.10	0.12	0.09

4. (1) 同季平均法

年份	第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度	全年
2005	993.1	971.2	2264.1	1943.3	6171.7
2006	1673.6	1931.5	3927.8	3079.6	10612.5
2007	2342.4	2552.6	3747.5	4472.8	13115.3
2008	3254.4	4245.2	5951.1	6373.1	19823.8
2009	3904.2	5105.9	7252.6	8630.5	24893.2
2010	5483.2	5997.3	8776.1	8720.6	28977.2
2011	5123.6	6051	9592.2	8341.2	29108
2012	4942.4	6825.5	8900.1	8723.1	29391.1
2013	5009.9	6257.9	8016.8	7865.6	27150.2
2014	6059.3	5819.7	7758.8	8128.2	27766
同季平均数	3878.61	4575.78	6618.71	6627.8	5425.225
季节比率 (%)	71.49	84.34	122.00	122.17	100.00

趋势剔除法:

年份	第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度	全年
2005	—	—	1.24	0.90	2.13
2006	0.67	0.71	1.36	1.04	3.77
2007	0.75	0.75	1.01	1.06	3.58
2008	0.69	0.84	1.14	1.16	3.83
2009	0.66	0.80	1.08	1.23	3.76
2010	0.76	0.83	1.23	1.20	4.02
2011	0.70	0.83	1.31	1.14	3.98
2012	0.68	0.93	1.22	1.23	4.05
2013	0.73	0.90	1.15	1.14	3.92
2014	0.88	0.84	—	—	1.72
同季平均数	0.72	0.83	1.19	1.12	0.965
季节比率 (%)	74.61	86.01	123.32	116.06	100.00

(2) 以同季平均法为例:

年份	第 1 季度	第 2 季度	第 3 季度	第 4 季度
S (%)	71.49	84.34	122.00	122.17
2005y/s	1389.1	1151.5	1855.8	1590.7
2006y/s	2341.0	2290.1	3219.5	2520.7

2007y/s	3276.5	3026.6	3071.7	3661.1
2008y/s	4552.2	5033.4	4878.0	5216.6
2009y/s	5461.2	6053.9	5944.8	7064.3
2010y/s	7669.9	7110.9	7193.5	7138.1
2011y/s	7166.9	7174.5	7862.5	6827.5
2012y/s	6913.4	8092.8	7295.2	7140.1
2013y/s	7007.8	7419.8	6571.1	6438.2
2014y/s	8475.7	6900.3	6359.7	6653.2

5.得到循环变动成分C序列如下表所示。

季度	Y 原序列	季节 指数 S (%)	Y/S=YCI	趋势值 序列 T	TCI/T=CI	四项移动平 均	C 序列 (%)
1	210	117.38	178.91	173.41	1.032	—	—
2	180	110.46	162.96	177.07	0.920	—	—
3	60	44.64	134.40	180.72	0.744	0.936	—
4	246	127.52	192.91	184.37	1.046	0.920	92.78
5	214	117.38	182.31	188.02	0.970	0.945	93.25
6	216	110.46	195.55	191.67	1.020	0.994	96.95
7	82	44.64	183.68	195.33	0.940	0.959	97.65
8	230	127.52	180.37	198.98	0.906	0.975	96.70
9	246	117.38	209.58	202.63	1.034	0.970	97.26
10	228	110.46	206.42	206.28	1.001	0.978	97.41
11	91	44.64	203.83	209.93	0.971	1.008	99.33
12	280	127.52	219.58	213.59	1.028	1.003	100.58
13	258	117.38	219.80	217.24	1.012	1.009	100.60
14	250	110.46	226.34	220.89	1.025	1.048	102.85
15	113	44.64	253.11	224.54	1.127	1.047	104.75
16	298	127.52	233.69	228.19	1.024	1.050	104.86
17	279	117.38	237.69	231.85	1.025	1.051	105.04
18	267	110.46	241.73	235.50	1.026	1.040	104.54
19	116	44.64	259.83	239.15	1.086	1.020	103.50
20	304	127.52	238.40	242.80	0.982	1.035	103.21
21	302	117.38	257.28	246.45	1.044	1.041	103.75
22	290	110.46	262.55	250.11	1.050	1.021	103.05
23	114	44.64	255.35	253.76	1.006	1.011	101.58
24	310	127.52	243.10	257.41	0.944	1.012	101.15
25	321	117.38	273.47	261.06	1.048	0.998	100.51
26	291	110.46	263.45	264.71	0.995	0.997	99.78
27	120	44.64	268.79	268.37	1.002	0.992	99.46
28	320	127.52	250.95	272.02	0.923	—	—

第 11 章 指数

一、单项选择题

1.B 2.D 3.C 4.B 5.C 6.B 7.A 8.C 9.D 10.C

二、多项选择题

1.AD 2.BE 3.BE 4.BCDE 5.ABD

三、计算题

1. (1) 拉氏单位成本总指数: $\bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = 266000 / 270000 = 98.52\%$

由于单位成本降低而减少的总成本为: $266000 - 270000 = -4000$ (元)

(2) 派氏单位成本总指数: $\bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = 289700 / 294000 = 98.54\%$

由于单位成本降低而减少的总成本为: $2897000 - 294000 = -4300$ (元)

2. (1) 拉式加权算术平均指数:

$$\bar{K}_p = \frac{\sum k_p p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = 179.10 / 170 = 105.35\%, \text{ 多支付金额: } 179.1 - 170 = 9.1 \text{ (万元)}$$

(2) 拉式加权调和平均指数:

$$\bar{K}_p = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum \frac{1}{k_p} p_0 q_0} = 105.24\%, \text{ 多支付金额: } 170 - 161.54 = 8.46 \text{ (万元)}$$

(3) 派氏加权算术平均指数:

$$\bar{K}_p = \frac{\sum k_p p_1 q_1}{\sum p_1 q_1} = 211 / 200 = 105.5\%, \text{ 多支付金额: } 211 - 200 = 11 \text{ (万元)}$$

(4) 派氏加权调和平均指数:

$$\bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{k_p} p_1 q_1} = 105.39\%, \text{ 多支付金额: } 200 - 189.77 = 10.23 \text{ (万元)}$$

3. (1) 拉式加权算数平均指数:

$$\bar{K}_p = \frac{\sum k_q p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = 191 / 160 = 119.38\%, \text{ 销售额增加量: } 191 - 160 = 31 \text{ (万元)}$$

(2) 拉式加权调和平均指数:

$$\bar{K}_p = \frac{\sum p_0 q_0}{\sum \frac{1}{k_q} p_0 q_0} = 160 / 134.55 = 118.91\%, \text{ 销售额增加量: } 160 - 134.55 = 25.45 \text{ (万元)}$$

(3) 派氏加权算数平均指数:

$$\bar{K}_p = \frac{\sum k_q p_1 q_1}{\sum p_1 q_1} = 225.9 / 189 = 119.52\%$$

， 增加的销售额： 225.9-189=36.9(万元)

(4) 派氏加权调和平均指数：

$$\bar{K}_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{k_q} p_1 q_1} = 189 / 158.73 = 119.07\%$$

， 增加的销售额： 189-158.73=30.27（万元）

4.

$$\bar{K} = \frac{\sum kw}{\sum w} = 100.5\%$$

5. 该地区各企业的平均单位成本：

$$\bar{x}_0 = \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = 3180 / 160 = 19.875 \text{（元/件）}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} = 4210 / 230 = 18.304 \text{（元/件）}$$

$$\bar{x}_n = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} = 4510 / 230 = 19.609 \text{（元/件）}$$

三个地区平均单位成本的变动为： $\frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = 18.304 / 19.875 = 92.096\%$

总平均单位成本的变动为： $\bar{x}_1 - \bar{x}_0 = 18.304 - 19.875 = -1.571 \text{（元/件）}$

受各企业产量结构变动的影响为：

$$\frac{\bar{x}_n}{\bar{x}_0} = 19.609 / 19.875 = 98.662\%$$

由于各企业产量的变动而影响的平均单位成本为：

$$\bar{x}_n - \bar{x}_0 = 19.609 - 19.875 = -0.266 \text{（元/件）}$$