

图 4.1 沿 x-轴的组距

2—围绕每一个代表组距的组中值 (midpoint) 绘制高度为代表这个组距频数的条形或柱形。例如在图 4.2 中, 你可以看到的第一个条形, 也就是 0~4 组距是由频数 1 代表 (表示 1 乘以 0 到 4 之间的一个值)。继续绘制条形或柱形直到每一个组距的频数都用图形得到表示。下面是一幅很不错的手绘的表示我们之前提到的 50 个数值的频数分布的直方图。

注意每一个组距是如何由 x 轴的一定值域代表的。

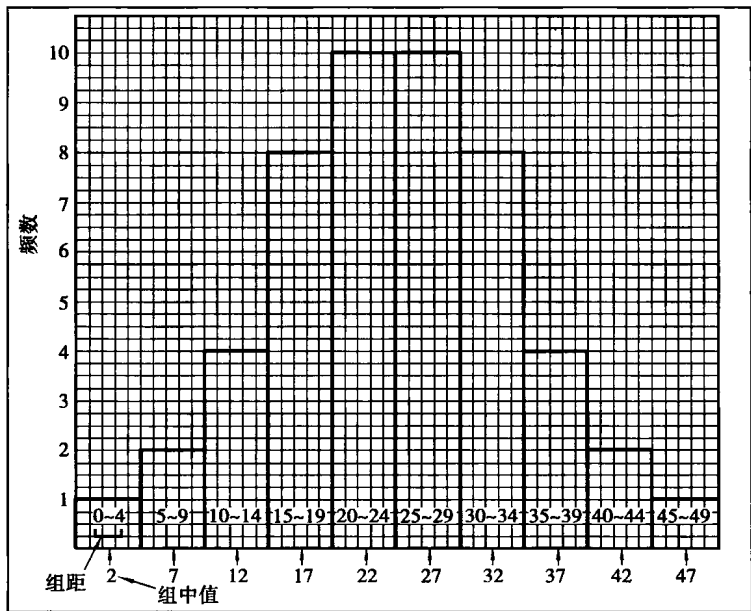


图 4.2 手绘直方图

## 偏 度

偏度(skewness)是对数据分布对称性缺失或者分布不平衡的测量。换句话说就是分布的一个“尾巴”比另一个长。例如在图 4.8 中,数据分布 A 的右侧尾比左侧尾长,相应的就是分布的大数值一端的发生次数较小。这是正偏度分布。这个案例就是这种情况:当你参加一次难度非常大的考试,只有少数学生取得相当高的成绩,而大多数学生的成绩相当低。分布 C 的右侧尾比左侧尾短,相应的就是分布的大数值一端的发生次数较大。这是负偏度分布,难度较小的考试就是这种情况(大多数是高分,相应的少数是低分)。分布 B 刚好左右尾相等,而且没有偏度。如果均值大于中位数,就是正偏度分布。如果中位数大于均值,就是负偏度分布。

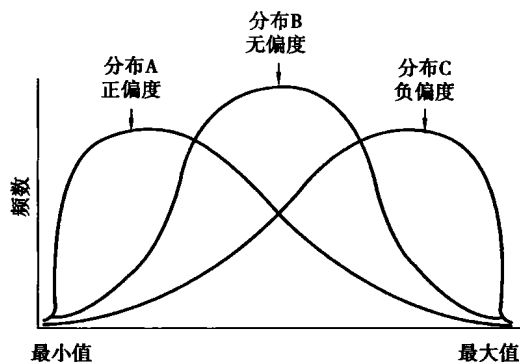


图 4.8 不同分布的偏度

## 峰 度

虽然这个词听起来像医疗情况,但这是我们区分数据分布相互区别程度的四个方面的最后一个。峰度(kurtosis)与数据分布看起来是扁平或者陡峭有关,而且用于描述这个特征的概念是相对的。例如,低阔峰(platykurtic)一词是指数据分布相对于正态分布或钟形分布来说十分的扁平。高狭峰(leptokurtic)一词是指数据分布相对于正态分布或钟形分布来说十分的陡峭。在图 4.9 中,数据分布 A 与分布 B 相比是扁平的。数据分布 C 与分布 B 相比是陡峭的。图 4.9 看起来与图 4.7 类似,这是由于一个很好的原因——例如低阔峰数据分布比不是低阔峰的数据分布更分散。类似地,陡峭峰数据分布相对于其他分布来说离散性或变异性更小。

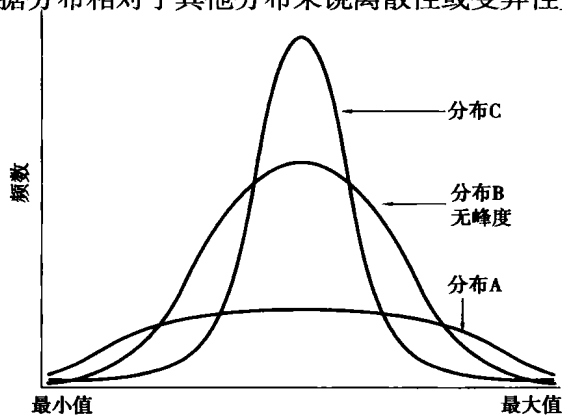


图 4.9 不同分布的峰度

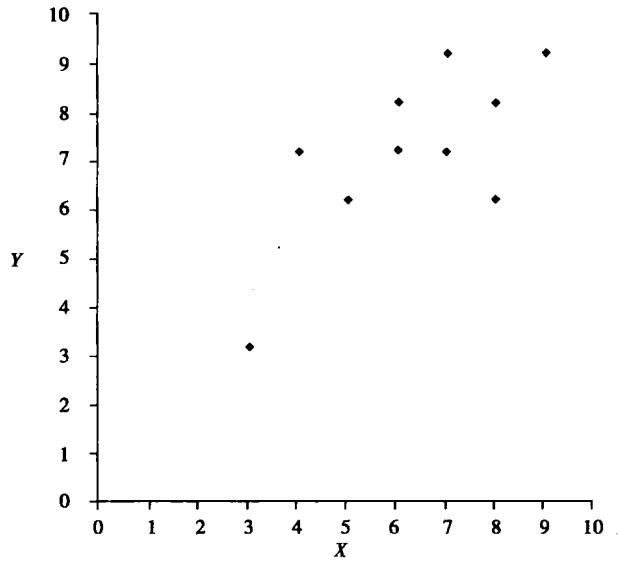


图 5.3 正向的强相关,但不是完全相关

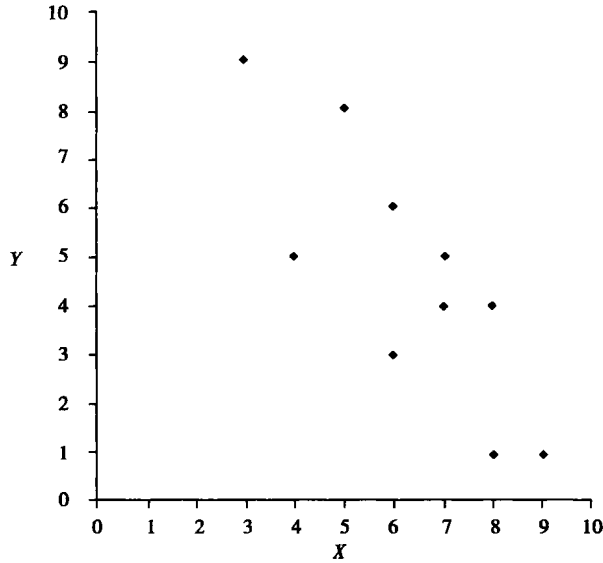


图 5.4 负向的强相关关系



不是所有的相关都是用直线表明  $X$  值和  $Y$  值关系的线性相关 (linear correlation)。相关关系可能不是线性的,而且也可能不是由直线反映的。就如年龄和记忆力之间的相关。在少年时期,相关可能是很强的正相关——儿童的年龄越大,他们的记忆力越好。接着,到了青年和中年时期,没有太多的变化或相关程度变化不大,因为大多数青年人和中年人保持了良好的记忆力。但是在老年时期,记忆开始消退,而且在老年时期记忆力和年龄的增长是负

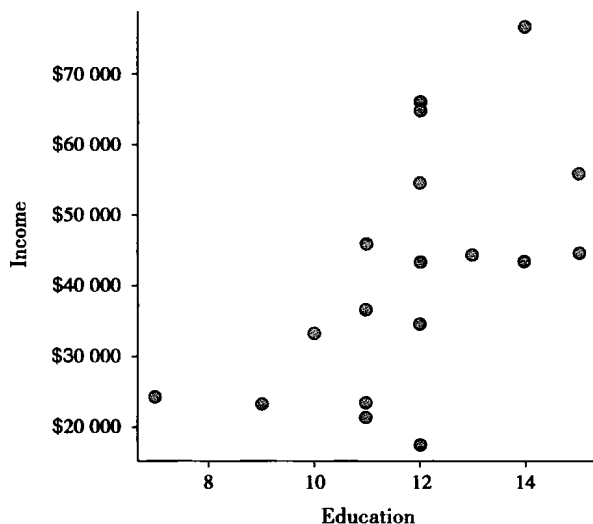


图 5.10 简单的散点图

### 小 结

表明一个变量和另一个变量如何相关以及他们共有有什么特征的想法是非常有影响的,也是非常有用的描述统计(也在推论统计中使用)。要记住的是,相关表明的关系仅仅是关联的,但不是因果的。如果你能够理解这项统计如何就变量间的关系给我们提供了有意义的信息,以及一个变量在另一个变量变化时如何变化或保持不变。接下来稍微改变一下学习进度,先将第 I 部分放在一边,集中学习信度和效度。你需要现在了解信度和效度,因为接下来要学习如何看统计结果以及具体数据之间、变量之间的差异表示什么。

### 练习时间

1. 使用这些数据回答问题 1a 和 1b。这些数据的数据集名称为第 5 章数据集 2 (Chapter 5 Data Set 2)。

(20 个问题之中)回答正确的总数	对考试的态度(总分是 100)
17	94
13	73
12	59
15	80
16	93
14	85
16	66
16	79
18	77
19	91

a. 手动计算皮尔逊积距相关系数,并记下所有的过程。

b. 手动建立这 10 对数据的散点图。依据散点图是否可以预测相关是正向的还是负向的?为什么?

2. 使用下面的数据回答问题 2a 和 2b。

# 这就是真相 ——理解信度和效度

## 6

### 本章你会学到什么

- 什么是信度和效度以及它们为什么重要
- 这是统计课程,为什么要学习测量的内容?
- 基本的测量尺度
- 如何计算和解释不同类型的信度系数
- 如何计算和解释不同类型的效度系数

### 信度和效度介绍

社会福利以及其他领域的专家认为美国 50 多万寄养儿童的存在是个严重的问题。主要问题之一是出生家庭仍然在他们的生活中扮演重要角色的情况下,寄养儿童如何适应暂时的寄养家庭。

索尼娅·J·莱瑟斯(Sonya J. Leathers)在研究亲生父母的经常性拜访与寄养儿童对寄养家庭和亲生父母的忠诚度之间的关系时考察了这个问题。在 199 个青少年样本中她发现出生家庭的经常性拜访的确带来了冲突,她建议采取一些有助于减少这些冲突的干预措施。

她在研究中使用了许多不同的依赖变量(如儿童症状量表和访问次数)。在其他方面,她做的正确的事就是关注测量工具的选择——测量工具已经建立并且具有可接受的信度和效度水平——这不是每一个研究者都进行的一步,却是本章我们关注的重点。

如果想了解更多,请查阅莱瑟斯·S(Leathers, S.)2003 年发表在《家庭关系》(*Family Relations*)第 52 期 53 ~ 63 页的文章“寄养儿童的父母拜访、冲突的忠诚以及情绪和行为问题(*Parental visiting, conflicting allegiances, and emotional and behavioral problems among foster children*)”。

#### 为什么学习测量

这是非常好的问题。毕竟你选修的是统计学课程,而且到现在为止,学习的内容都是统计学的内容。现在你所面对的问题似乎属于检验和测量课程。那么,这部分内容在统计学书中有什么作用?

这是你应该提出的一个很好的问题。为什么?到现在《爱上统计学》所覆盖的内容都与收集、分析和解释数据有关。

我们即将开始学习如何分析和解释数据。在开始学习这些技能之前,

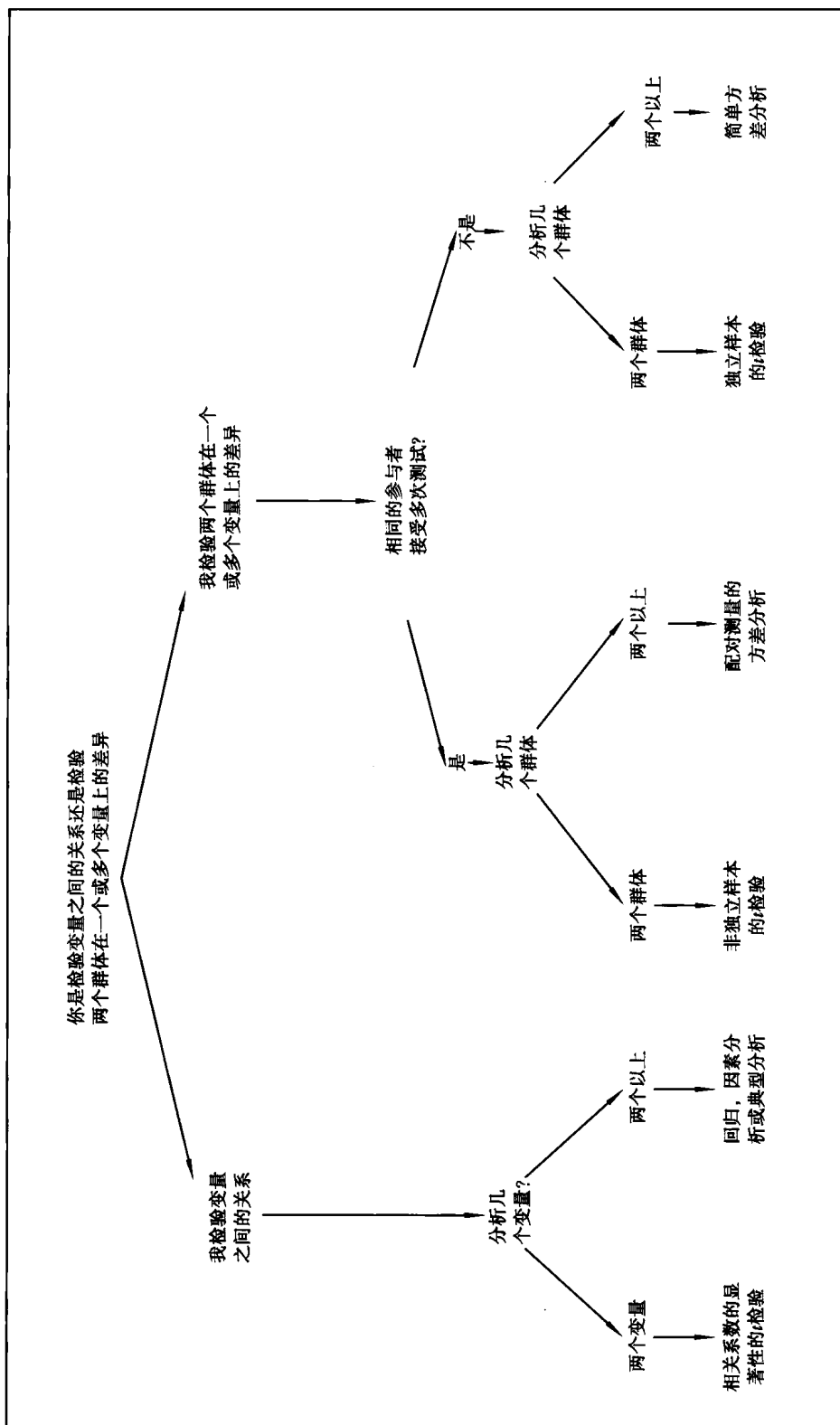


图9.1 选择统计检验方法的快速方法（并不总是最好的）

是否影响他们对其他不同种族的青少年的宽容性。对影响的评价是在咨询前和6个月后进行。这个咨询项目是否发挥作用？结果变量是对他人态度的测量的得分,可能的分值是从0到50。使用 SPSS 或者其他计算机软件来完成这项分析。

咨询前	咨询后
45	46
46	44
32	47
34	42
33	45
21	32
23	36
41	43
27	24
38	41
41	38
47	31
41	22
32	36
22	36
34	27
36	41
19	44
23	32
22	32

5. 使用第 11 章数据集 3 (chapter 11 data 3) 计算  $t$  值,然后将结论写下来,也就是引入服务项目之后使用服务中心的家庭的满意水平是否有差异。使用 SPSS 完成这个练习,并且给出结果对应的准确概率。

6. 以古老的方式手动完成这项练习。一个著名品牌的生产商想知道人们是喜欢 Nibbles 还是 Wribbles。每个受测者都有机会品尝每个样本,并以 1 到 10 分表示其不喜欢或喜欢的程度。他们最喜欢哪一个牌子?

Nibbles 评分	Wribbles 评分
9	4
3	7
1	6
6	8
5	7
7	7
8	8
3	6
10	7
3	8
5	9
2	8
9	7
6	3
2	6
5	7
8	6
1	5
6	5
3	6

续表

烹饪实践年限	教育水平	位置数量	一级厨师考试的得分
16	2	9	85
21	2	9	60
11	1	4	89
15	2	7	88
15	3	7	76
1	3	3	78
17	2	6	98
26	2	8	91
11	2	6	88
18	3	7	90
31	3	12	98
27	2	16	88

到现在为止,你应该非常习惯利用类似这样的数据建立方程式了,那么下面是真正的问题。

- a. 哪一个变量是厨师等级考试得分的最好的预测变量。
- b. 一个人的烹调经验是12年、教育水平是2级、在5个位置上工作过,对这个人的厨师等级考试得分你会做怎样的预测?



- 分裂点
- 数值转换
- 相关
- 交互表和卡方
- 频数分布和直方图
- 非参数统计
- 回归
- 散点图
- 汇总统计
- 变量转换
- $t$  检验

下载试用版本体验一下吧!

需要更多的信息,请查阅网站 <http://www.somewareinv.com>。

成本:99.95 美元就可以下载,还可以得到 10 美元或更多的折扣 (49.95 美元)——告诉你的指导老师。

### 小 结

这是第Ⅳ部分的最后一章,也应该是《爱上统计学》的最后部分。但是还需要继续往下读。下一章介绍全世界最好的 10 个统计信息网址,接着第 20 章介绍收集数据的原则。两者之中都有乐趣。

## 数据集

Data Sets

这是《爱上统计学》中使用的数据集。这些数据可以在这里手动录入,也可以从下面的两个网址下载。

第一个是 Sage 出版社的网址:<http://www.sagepub.com/salkindstudy>。

第二个是作者堪萨斯大学的网址:[http://soe.ku.edu/faculty/salkind/stats\\_fpw3e/](http://soe.ku.edu/faculty/salkind/stats_fpw3e/)。

两个网址都可以下载 SPSS 格式或 Excel 格式数据。注意这里只包括数值(如 1 和 2),但是不包括数值的标签(如男性和女性)。例如第 9 章数据集 2 中性别由 1(男性)和 2(女性)表示。如果使用 SPSS,你可以应用贴标签的功能给这些数值贴标签。

“就如你们从这个饼图中所看到的,我们消费的大部分,嗯,就是饼。”



续表

<i>Income</i>	<i>Education</i>	<i>Income</i>	<i>Education</i>
\$ 44321	13	\$ 17645	12
\$ 23216	9	\$ 23432	11
\$ 43454	12	\$ 44543	15

第 5 章数据集 2

<i>Number Correct</i>	<i>Attitude</i>	<i>Number Correct</i>	<i>Attitude</i>
17	94	14	85
13	73	16	66
12	59	16	79
15	80	18	77
16	93	19	91

第 6 章数据集 1

<i>Fall Results</i>	<i>Spring Results</i>	<i>Fall Results</i>	<i>Spring Results</i>
21	7	3	30
38	13	16	26
15	35	34	43
34	45	50	20
5	19	14	22
32	47	14	25
24	34	3	50
3	1	4	17
17	12	42	32
32	41	28	46
33	3	40	10
15	20	40	48
21	39	12	11
8	46	5	23

第 10 章数据集 1

<i>Group</i>	<i>Memory Test</i>	<i>Group</i>	<i>Memory Test</i>	<i>Group</i>	<i>Memory Test</i>
1	7	1	5	2	3
1	3	1	7	2	2
1	3	1	1	2	5
1	2	1	9	2	4
1	3	1	2	2	4
1	8	1	5	2	6
1	8	1	2	2	7
1	5	1	12	2	7
1	8	1	15	2	5
1	5	1	4	2	6
1	5	2	5	2	4
1	4	2	4	2	3
1	6	2	4	2	2
1	10	2	5	2	7
1	10	2	5	2	6
1	5	2	7	2	2
1	1	2	8	2	8
1	1	2	8	2	9
1	4	2	9	2	7
1	3	2	8	2	6

续表

<i>Severity</i>	<i>Treatment</i>	<i>Pain Score</i>	<i>Severity</i>	<i>Treatment</i>	<i>Pain Score</i>
1	Drug#1	7	2	Drug#2	3
1	Drug#1	8	2	Drug#2	3
1	Drug#1	7	2	Drug#2	4
1	Drug#1	6	2	Drug#2	5
1	Drug#1	5	2	Drug#2	6
1	Drug#1	6	2	Drug#2	7
1	Drug#1	7	2	Drug#2	7
1	Drug#1	8	2	Drug#2	6
1	Drug#1	9	2	Drug#2	5
1	Drug#1	8	2	Drug#2	4
1	Drug#1	7	2	Drug#2	4
1	Drug#1	7	2	Drug#2	5
2	Drug#1	7	1	Placebo	2
2	Drug#1	8	1	Placebo	1
2	Drug#1	8	1	Placebo	3
2	Drug#1	9	1	Placebo	4
2	Drug#1	8	1	Placebo	5
2	Drug#1	7	1	Placebo	4
2	Drug#1	6	1	Placebo	3
2	Drug#1	6	1	Placebo	3
2	Drug#1	6	1	Placebo	3
2	Drug#1	7	1	Placebo	4
2	Drug#1	7	1	Placebo	5
2	Drug#1	6	1	Placebo	3
2	Drug#1	7	1	Placebo	1
2	Drug#1	8	1	Placebo	2
2	Drug#1	8	1	Placebo	4
2	Drug#1	8	1	Placebo	3
2	Drug#1	9	1	Placebo	5
2	Drug#1	0	1	Placebo	4
2	Drug#1	9	1	Placebo	2
2	Drug#1	8	1	Placebo	3
1	Drug#2	6	2	Placebo	4
1	Drug#2	5	2	Placebo	5
1	Drug#2	4	2	Placebo	6
1	Drug#2	5	2	Placebo	5
1	Drug#2	4	2	Placebo	4
1	Drug#2	3	2	Placebo	4
1	Drug#2	3	2	Placebo	6
1	Drug#2	3	2	Placebo	5
1	Drug#2	4	2	Placebo	4
1	Drug#2	5	2	Placebo	2
1	Drug#2	5	2	Placebo	1
1	Drug#2	5	2	Placebo	3
1	Drug#2	6	2	Placebo	2
1	Drug#2	6	2	Placebo	2
1	Drug#2	7	2	Placebo	3
1	Drug#2	6	2	Placebo	4
1	Drug#2	5	2	Placebo	3
1	Drug#2	7	2	Placebo	2
1	Drug#2	6	2	Placebo	2
1	Drug#2	8	2	Placebo	1

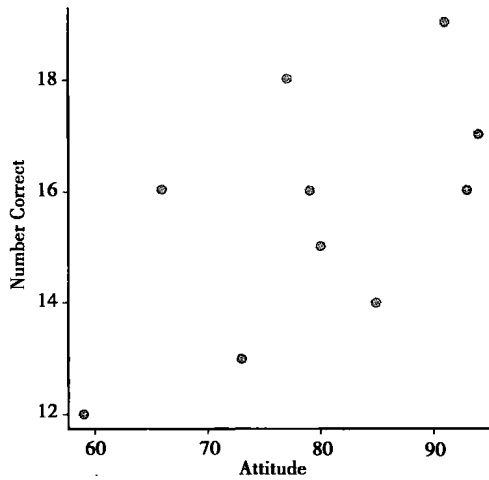


图 D.4 数据集 2 的散点图

3. 相关系数是 .64, 这意味着预算增加和班级成绩增加之间是正相关(但是要注意的是我们还得检验相关的显著性)。从描述统计的角度来看, 这两个变量大概共享 36% 的方差。

4. 相关系数是 .14, 太低了, 因为 GPA 数据集的变异性很小。如果变异性这么低, 那么可能共享的内容就很少, 也就是说这两个数据集共同的部分很少——也就是低相关。

5a. .8。

5b. 非常强的相关。

5c.  $1 - .64$ , 或者 .36 (36%)。

6. 下面就是矩阵

	受伤年龄	治疗水平	12 月治疗得分
受伤年龄	1		
治疗水平	0.055 7	1	
12 个月治疗得分	-0.154	0.389	1

7. 你应该使用卡方系数检验种族和政党背景的关系, 因为这两个变量的属性是定类的。你应该使用点二列相关系数检验俱乐部成员身份和高中平均成绩 (GPA) 的关系, 因为这两个变量的属性一个是定类的 (俱乐部成员身份) 另一个是定距的 (GPA)。

8. 两个变量相关并不意味着一个变量引起另一个变量的变化。许多中等体力的竞跑者跑得很快, 身体强壮的竞跑者跑得很慢。体力可以使得人们跑得很快——但是技巧更重要 (换句话说就是可以解释更多的方差)。

## 第 6 章

1. 自己来完成。

2. 如果你对不同时期评价的一致性感兴趣, 你可以使用再测信度, 例如前测和后测研究或者追踪研究。复本信度是测定相同测验的不同复本之间的相似性的重要形式。