

JIAOYU TONGJI YU
CELIANG PINGJIA
ZONGHE JIAOCHENG

● 黄光扬 主编

教育统计 与 测量评价

综合教程

福建科学技术出版社



教育统计 与 测量评价 综合教程

● 黄光扬 主编



福建科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

教育统计与测量评价综合教程/黄光扬主编. —福州:
福建科学技术出版社, 2003. 2 (2006. 7 重印)

ISBN 7-5335-2134-X

I. 教… II. 黄… III. ①教育统计—教材②教育
测验—教材③教育评估—教材 IV. G40-051

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 000749 号

书 名 教育统计与测量评价综合教程
主 编 黄光扬
出版发行 福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编: 350001)
网 址 www.fjstp.com
排 版 福建科学技术出版社排版室
印 刷 福建二新华印刷有限公司
开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张 12.25
插 页 2
字 数 283 千字
印 次 2006 年 7 月第 1 版第 3 次印刷
印 数 6 201—8 200
书 号 ISBN 7-5335-2134-X
定 价 22.00 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

教育统计、教育测量和教育评价是教育科学重要的分支，它们不仅在教育教学及教育管理中不可或缺，而且在社会各个领域的人才选拔与评价过程中也有广泛而重要的应用。

教师在教书育人过程中需要做出一系列决策和判断，对学生的能力倾向、成就、态度、兴趣、潜能及发展等进行较全面的了解，这就需要采用多种教育测量与评价方法，以弥补教师非正式观察和主观判断的不足。而且教师要开展教育教学改革研究和教育经验交流活动，就必须掌握教育实验设计、教育测量评价以及教育统计分析的基本知识和基本方法。因此，教育统计、教育测量和教育评价是教师必备的专业知识修养。国内外教育教学的长期实践经验表明，科学运用教育测量与教育评价的有关技术，是教学成功的基础。

在许多经济发达国家和地区，虽然各自的教师教育模式不尽相同，但所有想当教师的学生至少要学习 10 门左右的教育理论课程，其中必定包括教育统计、教育测量、教育评价之类的课程，这一点却是相同的。而我国，早在 20 世纪 30 年代前后的一段时期里，几乎所有的师范学生都要学习教育统计与教育测量的基本知识。后来由于种种原因，国内师范院校停止开设这类课程，直到 20 世纪 70 年代末我国实行改革开放后，才首先在高等师范院校教育学和心理学等少数专业中恢复教育统计学、教育测量学、教育评价学之类的课程。但与国外相比，我国师范教育课程结构中不仅教育理论课程比重偏小，而且除了教育学、心理学和教育管理学等少数专业外，绝大多数师范教育专业的学生没有学习教育统计、教育测量与教育评价的基本知识和技能，这是不符合国际师范教育的发展趋势，也不利于教师知识结构的优化。当前，我国的教师教育进入转型期，教师专业化是国际教师教育的必然趋势。为了培养能适应 21 世纪社会发展的优秀教师，我国的教师教育模式、课程设置、教育理念等都要进行相应的改革，除要适当加大教育理论课程的比重之外，还要在教师教育过程中普遍开设教育统计、教育测量与教育评价之类的具有教育专业性、教育技术性的课程，这是实现教师教育目标的必要措施。

教育统计、教育测量和教育评价之间有着十分密切的内在联系，有人称它们是学科“三兄弟”。《教育统计与测量评价综合教程》一书，是把教育统计学、教育测量学和教育评价学这三门学科中最基础、最重要、最精华、最常用的内容有机整合而成。本教材站在教育改革与学科发展的前沿，关注国家新一轮基

基础教育课程改革强调考试与教育评价科学化进程，努力使这本教材体现时代精神和改革创新精神，使本教材具有更好的可读性、科学性、发展性、综合性和应用性。

本书可以作为高等师范院校或教育学院系统的教师教育教材，也可作为高校网络教育学院“教育管理”等专业学生的阅读材料，还可以作为高校跨系选修课教材，同时可供从事实际教学和教育管理的工作人员自学。特别是在中小学骨干教师培训、“五年专”小学教师培养、高等师范院校“4+1”模式的教师教育以及教育硕士研究生培养过程中，使用这种综合性的教材，既经济又先进。

本书由黄光扬主编和统稿。各章的编者是：第一、二、三、四、五、九章以及系列练习思考与模拟测验由黄光扬编写（其中第五章第3、4节由董圣鸿和黄光扬编写）；第六章由董圣鸿编写；第七、八章由龙文祥编写；第十章由戴海崎和黄光扬编写。

在本书的编写和出版过程中，得到福建师范大学教务处虞永飞同志和张芝华同志、福建师范大学网络学院卢书丰和吴锦濂同志等人的支持和帮助，在此表示感谢。

黄光扬

2003年春节

目 录

第一章 数据与教育统计图表

【内容导读】	(1)
第一节 数据种类与特点	(1)
一、数据种类	(1)
二、数据特点	(3)
第二节 次数分布表	(4)
一、次数分布	(4)
二、次数分布表编制	(4)
三、次数分布表阅读理解	(8)
第三节 次数分布图	(10)
一、次数直方图	(10)
二、次数多边图	(11)
三、相对次数直方图与多边图	(12)
第四节 常用统计分析图	(12)
一、散点图	(12)
二、线形图	(13)
三、条形图	(14)
四、圆形图	(15)
【练习与思考】	(16)

第二章 平均数和标准差

【内容导读】	(19)
第一节 平均数	(19)
一、简单算术平均数	(19)
二、加权算术平均数	(21)
第二节 标准差	(23)
一、标准差概念与计算	(23)
二、差异系数	(25)
【练习与思考】	(26)

第三章 百分等级和标准分数

【内容导读】	(28)
第一节 百分等级	(28)
一、数据在次数分布中的地位	(28)
二、百分等级概念及含义	(29)
三、百分等级计算	(29)
四、百分等级应用	(30)
第二节 标准分数	(31)
一、标准分数基本定义及评分体系	(31)
二、标准分数常模的建立方法	(32)
三、标准分数应用	(34)
【练习与思考】	(35)

第四章 相关系数

【内容导读】	(38)
第一节 相关的统计学意义	(38)
一、对相关现象的感觉	(38)
二、相关的意义及相关系数的初步认识	(39)
三、由散点图认识相关情况	(39)
第二节 积差相关	(40)
一、积差相关概念及基本公式	(40)
二、积差相关系数计算方法	(40)
三、利用原始数据直接计算积差相关系数	(42)
第三节 等级相关	(44)
一、等级相关的概念及基本公式	(44)
二、原始数据是顺序变量的等级相关计算	(45)
三、观测数据含有连续变量时的等级相关计算	(46)
第四节 点双列相关	(48)
一、点双列相关适用范围及基本公式	(49)
二、点双列相关系数计算	(49)
【练习与思考】	(50)

第五章 教育测量与评价概述

【内容导读】	(53)
第一节 教育测量与评价的基本问题	(53)

一、教育测量与评价的含义	(53)
二、教育评价的基本问题	(56)
三、教育评价相关概念辨析	(57)
第二节 教育测量与评价的学科地位和作用	(60)
一、教育测量与评价是现代教育科学研究的三大领域之一	(60)
二、教育测量与评价在教育改革中的重要作用	(61)
三、教育改革要求教育测量与评价更加科学化	(62)
四、科学运用教育测量与评价是教师的专业素养和能力	(63)
第三节 教育测量与评价的主要类型	(64)
一、按教学中运用的时机分类	(64)
二、按解释结果的参照点分类	(65)
三、按被试行为表现的性质分类	(66)
四、按内容分类	(66)
五、其他分类	(67)
第四节 教育测量与评价的主要功能	(68)
一、教育判断	(69)
二、改进教师教学	(69)
三、促进学生学习	(70)
四、行使教育管理	(71)
【练习与思考】	(71)

第六章 教育测量与评价的质量特性

【内容导读】	(73)
第一节 教育测量与评价的信度	(73)
一、重测信度和复本信度	(73)
二、同质性信度	(74)
三、标准参照测验的信度分析	(77)
四、测量标准误与测验信度的关系	(78)
第二节 教育测量与评价的效度	(78)
一、内容效度	(79)
二、结构效度	(79)
三、效标关联效度及其估计方法	(80)
第三节 教育测量与评价中题目(项目)的难度	(81)
一、难度系数计算方法	(81)
二、难度系数变换	(82)
第四节 教育测量与评价中题目(项目)的区分度	(83)
一、题目区分度的意义	(83)

二、区分度的计算	(84)
【练习与思考】	(85)

第七章 编制测验的原理与方法

【内容导读】	(88)
第一节 测验题目类型与测量功能	(88)
一、客观性试题类型及其编写技巧	(89)
二、主观性试题类型及其编写要领	(93)
第二节 测验蓝图设计与测验编制要领	(97)
一、设计测验的基本考虑	(97)
二、设计测验蓝图	(97)
三、测验的编制与组织	(99)
【练习与思考】	(100)

第八章 制定教育评价表的方法与步骤

【内容导读】	(102)
第一节 制定教育评价表的意义与原则	(102)
一、制定教育评价表意义	(102)
二、制定教育评价表原则	(103)
第二节 教育评价表的构成及编制	(104)
一、教育评价表构成要素	(104)
二、制定教育评价表方法	(105)
【练习与思考】	(112)

第九章 学生课业发展的测量与评价

【内容导读】	(114)
第一节 课业考评改革的基本认识与目标	(114)
一、课业考评的主要作用	(114)
二、课业考评存在的问题	(115)
三、国外课业考评改革的趋势与经验	(116)
四、课业考评改革的主要目标	(117)
第二节 学生课业发展的内容框架及参照点体系	(119)
一、学生课业发展内容框架	(119)
二、评价学生课业发展的参照点体系	(122)
第三节 评价学生课业发展进步的主要方法	(125)
一、客观题评价法与主观题评价法	(125)

二、表现性测验评价法·····	(127)
三、评定量表评价法·····	(131)
四、同伴评定和轶事记录评价法·····	(133)
五、档案袋评价法·····	(135)
六、动态评价法·····	(136)
【练习与思考】 ·····	(138)

第十章 教育研究中的统计假设检验

【内容导读】 ·····	(140)
第一节 统计假设检验预备知识 ·····	(140)
一、基本概念·····	(140)
二、概率与概率分布·····	(143)
三、正态分布与 t 分布·····	(145)
第二节 统计假设检验的基本原理 ·····	(149)
一、统计假设检验基本概念·····	(149)
二、统计假设检验的思想方法与步骤·····	(150)
第三节 平均数差异的显著性检验 ·····	(152)
一、两独立总体方差相等但未知数值·····	(152)
二、两总体方差未知、独立大样本·····	(153)
三、两相关总体·····	(153)
第四节 其他总体参数的差异显著性检验 ·····	(154)
一、总体相关系数显著性检验·····	(154)
二、两独立总体的比例系数差异显著性检验·····	(155)
【练习与思考】 ·····	(156)

附录一

《教育统计与测量评价》课程终结性模拟测验说明·····	(159)
《教育统计与测量评价》模拟测验(一)·····	(160)
《教育统计与测量评价》模拟测验(二)·····	(163)
《教育统计与测量评价》模拟测验(三)·····	(166)
《教育统计与测量评价》模拟测验(四)·····	(169)

附录二

各章练习与思考题解题提示及参考答案·····	(172)
《教育统计与测量评价》模拟测验参考答案·····	(175)

附录三

附表 1	正态分布表·····	(180)
附表 2	t 分布表·····	(184)
附表 3	积差相关系数 (r) 显著性临界值表·····	(185)
参考文献	·····	(186)

第一章 数据与教育统计图表

内容导读

本章介绍有关数据的基本知识和整理数据的基本方法，主要内容包括：数据的分类，变量的分类，次数分布的概念，次数分布表的种类，次数分布表的编制和次数分布图的绘制，简要介绍若干常用的教育统计分析图。

本章重点掌握（简单）次数分布表与相对次数分布表的编制方法，次数分布直方图与多边图的绘制方法。

学习本章内容，要通过必要的练习，掌握制作和阅读教育统计图表的技能，在理解概念与专业名词的基础上，抓住内容重点，提高实际操作技能。此外，要对本章有关组限的表述方法，认真加以区别和领会。

第一节 数据种类与特点

无论我们是从事教育行政管理，还是致力于教育科学研究，抑或是进行实际的教学工作，这些职业活动决定了我们离不开对周围有关人物、事物或现象进行必要的调查研究与观测记录。

这些记录资料中有的直接用数字的形式来反映事实情况，有的则是用符号或分类的词语来反映。从广义角度讲，用数量或数字形式表示的资料事实，称为数据。人们在实际工作与研究中通过测量、调查、实验、观察和评估等方法，获取了大量的数据资料，但对不同性质的数据，将采用不同的统计方法加以处理。

一、数据种类

根据不同的分类标准，数据可以分成不同的类型。

（一）根据数据的来源，可把数据分为计数数据、测量评估数据和人工编码数据

1. 计数数据

计数数据是以计算个数或次数获得的，多为整数，如班级人数、学校专业教师人数、实验研究中被试人数、一分钟内呼吸次数和脉搏跳动次数等观测数据，都是计数数据。

2. 测量评估数据

测量评估数据是借助测量工具或评估方法对事物的某种属性派给数字后所获得的数据，如学生身高、体重、语文科成绩、数学科成绩等的测量结果。再如，对学生在田径运动项目上的水平测量，对教师的教学水平进行量化评估所得的分数以及心理测验时学生的测验分数

等，都是测量评估数据。

3. 人工编码数据

人工编码数据是人们按一定规则给不同类别的事物指派适当的数字号码后所形成的数据。例如，男生用“1”表示，女生用“0”表示；学生个体可用相应的座位序号或学号编码加以表示；态度测验中对特定问题（如“你对取消校外统一考试的做法”）所持的态度，可用数字“5, 3, 1”分别表示“同意、不同意”的程度。事实上，人工编码数据在一定程度上具有主观随意性，但为了使用与操作上的便利，人们总是寻找更简便、更有价值的编码数据系统。

(二) 根据数据所反映的变量的性质，可把数据分为称名变量数据、顺序变量数据、等距变量数据和比率变量数据

变量依其性质不同，可以划分为称名变量、顺序变量、等距变量和比率变量。

1. 称名变量

称名变量只说明某一事物与其他事物在名称、类别或属性上的不同，并不说明事物与事物之间差异的大小、顺序的先后。例如，人的性别分成男与女；人对衣服颜色的倾向性选择有红色、黄色、蓝色、白色、黑色等；人的气质可分为多血质型、胆汁质型、黏液质型和抑郁质型；而人的血型则可分为A型、B型、O型等。在资料管理与科学研究中，常需要采用一定的规则对称名变量的观察结果进行人为的赋值与编码，从而得到称名变量数据。如前述的性别数据，用数字符号“1”表示男性，用数字符号“0”表示女性（当然也可以用其他数字符号表示）；以及用6位数字组成全国各地的邮政编码等，皆是称名变量数据。这些数据仅是类别符号而已，没有在量方面的实质性意义，一般不能对这类数据进行加、减、乘、除运算，但通常可对每一类别计算次数或个数等。

2. 顺序变量

顺序变量是指可以就事物的某一属性的多少或大小按次序将各事物加以排列的变量，具有等级性和次序性的特点。例如，对学生的阅读能力可划分为好、中、差三个等级；态度等级可划分为“赞成、倾向赞成、中立、倾向反对、反对”这5个等级；对体育运动会中各个项目上的表现可以用名次“第1名、第2名、第3名……”来表示；还有，心理测验结果常用“拾点量表”或“玖点量表”来表示测验得分高低等级顺序；学校常采用“五级记分制”来评定学生的学习成绩等，都是顺序变量的具体表现。不难看出，顺序变量的观测结果有些是直接用序数等级来表示事物属性的多少与大小，另外有些观测结果则是用有序类别来区分事物属性的差异。在实际应用和研究中，常用有序的整数或自然数来表示顺序变量的各种观测结果，从而得到顺序变量数据。例如，可用“5, 4, 3, 2, 1”来表示对某个问题所持赞成还是反对态度之间的5个不同等级；可用“3, 2, 1”或“5, 3, 1”等数字序列来表示阅读能力的“好、中、差”三个等级。值得指出的是，顺序变量数据之间虽有次序与等级关系，但这种数据之间不具有相等的单位，也不具有绝对的数量大小和零点。因此，只能进行顺序递推运算。如，“因为A优于B，B优于C，所以A优于C”的运算结果充其量只是反映位次顺序的关系而已。

3. 等距变量

等距变量除能表明量的相对大小外，还具有相等的单位。事实上，日常生活或生产中使用的温度计算所测出的气温量值就是等距变量数据。例如测气温量值，星期一为 20°C ，星期二 22°C ，星期三 24°C 。则我们可以知道星期三气温高于星期二，星期二气温又高于星期一；而且我们还可以从实质性的角度说明相邻两天气温之差是相等的。等距变量观测数据的单位是相等的，但零点却是相对的。如气温 0°C ，并不表示没有冷热，而是特定的相对的冰点温度，若在华氏温度计或其他类型的温度计测定下，这里的 0°C 就不再是零。在教育测量中，人们有时用标准分数来反映人的能力相对高低，这种情形下所得到的测量结果也是一种等距变量数据。由于这类数据的零点是相对的，因此，对这类数据一般不能用乘、除法运算来反映两个数据（两个个体在某种能力属性）之间的倍数关系。比如，不能说 20°C 的气温是 10°C 气温时的“两倍”那么热。

4. 比率变量

比率变量除了具有量的大小、相等单位外，还有绝对零点。例如，学生身高、体重的测量数据等，都可以看成是比率变量数据。比率变量数据可以进行加、减、乘、除运算，允许人们用乘、除法处理数据，以便对不同个体的测量结果进行比较，并作比率性（即倍比关系）描述。例如，一位学生在20岁时身高180厘米，而他3岁时身高是90厘米，我们可以说，20岁时的身高是他3岁时身高的两倍。反过来可以说，他3岁时的身高是20岁时身高的一半（ $1/2$ 倍）。

二、数据特点

教育工作者通过必要的途径与方法，能够获得有关反映教育现象或事物数量事实的大量数据。这些数据通常有三个特点：

1. 数据的离散性

数据的离散性指的是数据通常以一个个分散的有一定间隔的数字形式出现。事实上，无论是连续性变量还是非连续性变量，由于事物在属性上表现的数量差异性以及观测结果取值精确度等因素的影响，因此观测所得数据总是或多或少地表现出离散性。

2. 数据的变异性

数据的变异性指的是人们在得到数据的过程中，这些数据总是在一定范围内以变化的形式出现，很少有绝对相同的数据不断出现。例如，统计一个城市中各所小学的学生人数；利用心理测验评估学生的智商；观察一组儿童在两分钟内的跳绳次数；测定少年儿童在5~16岁期间每年身高、体重方面的增量；记录某公路桥一天中不同时刻每分钟的机动车流量等，总会发现这些观测数据在一定范围内不断变化着。

3. 数据的规律性

数据的规律性指的是在一定范围内变化着一组观测数据，其间潜藏着某些规律性。例如，对某一年段的学生进行身高与体重的测量，尽管这些数据是离散的和变化的，甚至从表面上乍看起来杂乱无章，但经过对数据的整理、分析与研究，我们可以发现其中所隐含着的规律性。例如，我们可能发现大多数学生的身高或体重集中在相应的平均值附近，特别高（矮）或特别重（轻）的学生是少数。再如，对一批学生进行心理测验或某种考试之后，测

量得到的数据从表面上看，似乎没有规律性，但若采用一定的方法对数据加以整理与描述之后，我们可能会发现，这批数据显示总是中等分数的人数居多，而两端分数的学生人数逐渐减少，说明这批数据仍然隐含着内部规律性。

在信息化社会特征越来越明显的今天，数据对所有教育工作者以及所有关心教育的人，都是重要的信息。然而，更重要的是我们应当学会怎样更加科学、有效地去获取数据和分析数据，以便揭示和认识其中的一些规律，从而从偶然性王国走向必然性王国。

第二节 次数分布表

数据是我们了解事物和研究事物的第一手宝贵资料，含有许多有用的信息，有待人们采用特定的方式进行揭示和开发。从技术上讲，就要采用一些必要的统计手段对数据进行整理与分析，以便揭示数据内部规律性，获取有价值的教育信息。这一节我们首先介绍次数分布表，它是常用于整理数据的一种方法。

一、次数分布

显然，研究一批数据时，我们首先关心的是这批数据中最小的是多小、最大的是多大，以及这批数据从小到大是如何演变的，这就是数据的分布。例如，我们要研究某班 52 名学生在某项拼写测验上的分数，最基本、最自然的一种想法就是把这 52 名学生的测验成绩按照分数高低依次排列，见表 1-1。

从表 1-1 中我们固然可以了解到诸如最高分和最低分是多少，所有的分数分布区间多大，不同的分数各自重复出现的次数多少，大多数学生的分数分布在什么区间等信息；但这种简单地把所有数据按照高低顺序一一排列加以整理的方法，难以简要地表达一批数据的次数分布，人们阅读后不能达到印象深刻、一目了然的效果。特别是对于一批为数众多的数据来讲，这种方法更是不能有效地达到整理数据的目的。为此，我们常从计数角度统计与整理出数据的次数分布。

表 1-1 某班 52 名学生拼写测验分数（从高到低依次排列）

59	56	52	50	50	47	46	44	43	43	42	42	40	39	38	38	38	37	37	37	36	36	
36	36	35	35	34	34	33	32	32	32	31	31	31	30	30	29	29	28	27	27	27	25	24
22	22	21	21	20	17	17																

所谓次数分布，指的是一批数据中各个不同数值出现次数多少的情况，或者是这批数据在数轴上各个区间内所出现的次数多少的情况。

由于次数分布是对数据分布最简单、最直接的描述，因此，在许多情形下，我们将把数据分布和次数分布看成同义词。从次数分布的操作性定义来看，统计一批数据的次数分布有两种方法：第一种方法是按不同的测量值逐点统计次数。例如表 1-2 就是根据表 1-1 的原始数据，从高到低详细地统计不同得分点次数所得到的次数分布表。在心理测验和教育考试分数转换过程中（如高考的标准分数转换），常使用这种方法统计次数分布。第二种方法是為了缩简数据，以区间跨度来统计次数，如平时人们常提到的分数段统计，就是这一类。下面

介绍这类次数分布表的编制方法。

表 1-2 某班 52 名学生拼写测验成绩次数分布

分数	次数	分数	次数	分数	次数
59	1	39	1	29	2
56	1	38	3	28	1
52	1	37	3	27	3
50	2	36	4	25	1
47	1	35	2	24	1
46	1	34	2	22	2
44	1	33	1	21	2
43	2	32	3	20	1
42	2	31	3	17	2
40	1	30	2		

二、次数分布表编制

统计学中的次数分布表有简单次数分布表、相对次数分布表、累积次数分布表以及累积相对次数分布表等多种形式。

(一) 简单次数分布表

简单次数分布表，通常简称为次数分布表，其实质是反映一批数据在各等距区组内的次数分布结构。下面以表 1-1 中的数据为例，简述编制次数分布表的主要步骤。

1. 求全距

所谓全距乃是一批数据中最大值与最小值之间的差距。观察全部数据，找出其中的最大值 (X_{\max}) 和最小值 (X_{\min})，以符号 R 表示全距，则全距的计算公式为：

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad (1-1)$$

故，全距在有的书中也称为两极差。以表 1-1 中的数据为例，显然这批数据的全距是：

$$R = 59 - 17 = 42$$

2. 定组数

定组数就是要确定把整批数据划分为多少个等距的区组。组数用符号 K 表示，它的大小要看数据的多少而定。一般来说，当一批数据的个数在 200 个以内时，组数可取 8~18 组。如果数据来自一个正态的总体，则可利用下述经验公式来确定组数，即：

$$K = 1.87 (N - 1)^{\frac{1}{3}} \quad (1-2)$$

上述公式中的 N 为数据个数，就表 1-1 中的数据而言， $N = 52$ ，若按公式 (1-2) 计算后取整，则 $K = 9$ 。

3. 定组距

在知道全距 R 和组数 K 之后, 就可以来确定分组的组距。用符号 i 表示, 其一般原则是取奇数或 5 的倍数, 如 1, 3, 5, 7, 9, 10 等。具体的取值办法, 可通过全距 R 与组数 K 的比值来取整确定。对于本例来讲, 由于 $R/K = 42/9 \approx 4.67$, 故可把组距 i 确定为整数 5。

4. 写出组限

组限是每个组的起止点界限, 有表述组限和实际组限之区别。在教育与心理统计学文献中, 组限的表述方法主要有两种, 如表 1-3 所示。两种组限表述方法意义不尽相同。

表 1-3 组限的表述方法及实际区间范围

方法一		方法二	
表述组限	区间范围	表述组限	区间范围
30~35	[30, 35)	30~34	[29.5, 34.5)
25~30	[25, 30)	25~29	[24.5, 29.5)
20~25	[20, 25)	20~24	[19.5, 24.5)
15~20	[15, 20)	15~19	[14.5, 19.5)
10~15	[10, 15)	10~14	[9.5, 14.5)

第一种方法以连续的形态表述组限, 每一组实际组限是“左闭右开”的区间范围。如“10~15”和“15~20”这两组, 其实际组限是指 $[10, 15)$ 和 $[15, 20)$ 的区间范围。

第二种方法以跳跃的形态表述组限, 在相邻组别中形成“缺口”, 例如, “10~14”和“15~19”这两组在相邻处不连续, 从 14 跳跃到 15 时留下“1”个单位缺口。对于这种表述组限, 其实际组限分别是指 $[9.5, 14.5)$ 和 $[14.5, 19.5)$ 的区间范围。本课程中的数据分组采用表 1-3 中的第二种表述方法。

5. 求组中值

组中值是各组的组中点在量尺上的数值, 其计算公式为:

$$\text{组中值} = (\text{组实上限} + \text{组实下限}) \div 2 \quad (1-3)$$

例如, 在表 1-3 中第二种组限表述方法下的“15~19”这一组, 其实上限为 19.5, 实下限为 14.5, 故该组的组中值为 $(19.5 + 14.5) \div 2 = 17$ 。

不同的组距以及不同的组限, 必然会产生不同的组中值。如果希望每组的组中值恰好为整数以便于后继运算, 那么, 组距选择为奇数是最好的。

6. 归类划记

完成上述各个步骤后, 我们就可以设计一个表的格式来记录上述有关结果并对数据进行归类划记, 如表 1-4。具体方法可以类似唱票的方式依次把每个数据准确地划归所属的组别, 并以某种记录方式体现在表 1-4 的第 3 栏内, 以便于计数检查。