大学本科经济应用数学基础特色教材系列

经济应用数学基础（三）

概率论与数理统计

（经济类与管理类）

周誓达 编著

中国人民大学出版社

大学本科经济应用数学基础特色教材系列

经济应用数学基础（三）

概率论与数理统计

（经济类与管理类）

周誓达 编著

中国人民大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

概率论与数理统计/周誓达编著.
北京：中国人民大学出版社，2005
大学本科经济应用数学基础特色教材系列．经济应用数学基础(三)．经济类与管理类
ISBN 7-300-06605-4

Ⅰ．概…
Ⅱ．周…
Ⅲ．①概率论-高等学校-教材②数理统计-高等学校-教材
Ⅳ．O21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 065020 号

大学本科经济应用数学基础特色教材系列
经济应用数学基础(三)
概率论与数理统计
(经济类与管理类)
周誓达　编著

出版发行	中国人民大学出版社		
社　址	北京中关村大街 31 号	邮政编码	100080
电　话	010－62511242(总编室)		010－62511239(出版部)
	010－82501766(邮购部)		010－62514148(门市部)
	010－62515195(发行公司)		010－62515275(盗版举报)
网　址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com(人大教研网)		
经　销	新华书店		
印　刷	山东高唐印刷有限公司		
开　本	787×965 毫米 1/16	版　次	2005 年 6 月第 1 版
印　张	17.75 插页 1	印　次	2005 年 6 月第 1 次印刷
字　数	314 000	定　价	22.00 元

前　言

大学本科经济应用数学基础特色教材系列是为大学本科经济类与管理类各专业编著的教材与辅导书，包括《微积分》、《线性代数与线性规划》、《概率论与数理统计》及《微积分学习指导》、《线性代数与线性规划学习指导》、《概率论与数理统计学习指导》。这是一套特色鲜明的教材系列，其特色是：密切结合经济工作的需要，充分注意逻辑思维的规律，突出重点，说理透彻，循序渐进，通俗易懂。

《概率论与数理统计》共分五章，介绍了经济工作所需要的随机事件及其概率、随机变量及其数字特征、几种重要的概率分布、中心极限定理以及参数估计、假设检验、回归分析，书首附有预备知识排列组合。本书着重讲解基本概念、基本理论及基本方法，发扬独立思考的精神，培养解决实际问题的能力与熟练操作运算能力。

经济类与管理类毕竟不是数学系，本着"打好基础，够用为度"的原则，本书去掉了对于经济工作并不急需的某些内容与某些定理的严格证明，而用较多篇幅详细讲述那些急需的内容，讲得流畅，讲得透彻，实现"在战术上以多胜少的策略"。本书不求深、不求全，只求实用，重视在经济上的应用，注意与专业课接轨，体现"有所为，必须有所不为"。

基础课毕竟不是专业课，本着"服务专业，兼顾数学体系"的原则，本书不盲目

攀比难度，而是力求做到难易适当，深入浅出，举一反三，融会贯通，达到“跳一跳就能够着苹果”的效果。本书在内容编排上做到前后呼应，前面的内容在后面都有归宿，后面的内容在前面都有伏笔，形象直观地说明问题，适当注意知识面的拓宽，使得“讲起来好讲，学起来好学”。

质量是教材的生命，质量是特色的反映，质量不过硬，教材就站不住脚。本书在质量上坚持高标准，不但内容正确无误，而且编排科学合理，尤其在概率基本公式的论证上，在连续型随机变量概率密度的引进上，以及在假设检验与回归分析的处理上都有许多独到之处，便于学员理解与掌握。衡量教材质量的一项重要标准是减少以至消灭差错，本书全部演算以及附录中的常用统计数值表都经过再三验算，作者自始至终参与排版校对，实现计算零差错。

例题、习题是教材的窗口，集中展示了教学意图。本书对例题、习题给予高度重视，例题、习题都经过精心设计与编选，它们与概念、理论、方法的讲述完全配套，其中除计算题与经济应用题外，尚有考查基本概念与基本运算技能的填空题与单项选择题。填空题要求将正确答案直接填在空白处；单项选择题是指在四项备选答案中，只有一项是正确的，要求将正确备选答案前面的字母填在括号内。书末附有全部习题答案，便于检查学习效果。

相信读者学习本书后会大有收获，并对学习概率论与数理统计产生兴趣，感到快乐，增强学习信心，提高科学素质。记得尊敬的老舍先生关于文学创作曾经说过：写什么固然重要，怎样写尤其重要。我想这至理名言对于编著教材同样具有指导意义。热烈欢迎各位教师与广大读者提出宝贵意见，本书将不断改进与完善，坚持不懈地提高质量，突出自己的特色，更好地为教学第一线服务。

周誓达

2005 年 4 月 26 日于北京

目 录

预备知识

排列组合

学习概率论与数理统计要用到排列组合的基本知识，更重要的是要用到排列组合的思维方法，因此将排列组合的内容归纳总结如下：

1. 基本原理

例 1 从甲村到乙村共有两类方式：第 1 类方式是走旱路，有 3 条路线；第 2 类方式是走水路，有 2 条路线，如图 0—1. 问从甲村到乙村共有多少种走法？

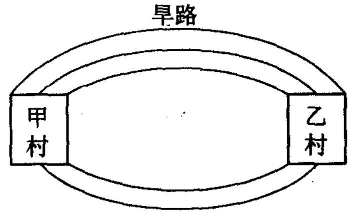

图 0—1

解：完成从甲村到乙村这件事情，走旱路与走水路这两类方式是并列的，沿着它们中的每一条路线都可以到达目的地，因此从甲村到乙村共有

$$3+2=5$$

种走法.

这样的例子是很多的，概括起来，就得到加法原理.

加法原理 完成一件事情共有 r 类方式，其中第 1 类方式有 m_1 种方法，第 2 类方式有 m_2 种方法，…，第 r 类方式有 m_r 种方法，则完成这件事情共有

$$m_1 + m_2 + \cdots + m_r$$

种方法.

例 2 从甲村到丙村必须经过乙村，而从甲村到乙村有 5 条路线，从乙村到丙村有 4 条路线，如图 0—2. 问从甲村到丙村共有多少种走法？

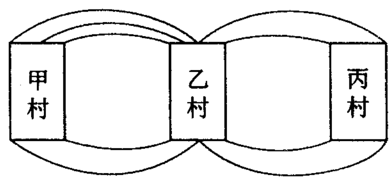

图 0—2

解：完成从甲村到丙村这件事情，必须依次经过两个步骤：第 1 个步骤是从甲村到乙村，有 5 条路线；第 2 个步骤是从乙村到丙村，有 4 条路线. 只有这两个步骤都完成了，才能到达目的地，缺少哪一个步骤都不行. 由于从甲村到乙村的每一条路线都对应从甲村到丙村的 4 条路线，因此从甲村到丙村共有

$$5 \times 4 = 20$$

种走法.

这样的例子是很多的，概括起来，就得到乘法原理.

乘法原理 完成一件事情必须依次经过 l 个步骤，其中第 1 个步骤有 n_1 种方法，第 2 个步骤有 n_2 种方法，…，第 l 个步骤有 n_l 种方法，则完成这件事情共有

$$n_1 n_2 \cdots n_l$$

种方法.

在应用基本原理时，必须注意加法原理与乘法原理的根本区别. 若完成一件事情有多类方式，其中每一类方式的任一种方法都可以完成这件事情，则用加法原理；若完成一件事情必须依次经过多个步骤，缺少其中任一个步骤都不能完成这件事情，则用乘法原理.

2. 排列

(1) 元素不重复的排列

例 3 用 3 个数字 5，7，9 可以组成多少个数字不重复的两位数？

解：组成数字不重复的两位数，必须依次经过两个步骤：第 1 个步骤是确定十位数，这时数字 5，7，9 都可以放在十位上，有 3 种方法；第 2 个步骤是确定个位数，

由于要求个位数与十位数不能重复，这时只能从所给 3 个数字去掉放在十位上的数字后剩余 2 个数字中取出 1 个数字放在个位上，有 2 种方法. 只有这两个步骤都完成了，才能组成数字不重复的两位数，缺少哪一个步骤都不行. 所以，根据乘法原理，组成数字不重复的两位数共有

$$3 \times 2 = 6$$

种方法，即可以组成 6 个数字不重复的两位数，它们是

57，59，75，79，95，97

在例 3 中，数字 5，7，9 可以称为元素，组成数字不重复的两位数就是从这 3 个不同元素中每次取出 2 个不同元素排队，排在前面的是十位数，排在后面的是个位数. 由于这样的排列与数字不重复的两位数是一一对应的，因此求数字不重复两位数的个数等价于求这样排列的个数.

定义 0.1　从 n 个不同元素中，每次取出 $m(m \leqslant n)$ 个不同元素排成一列，所有这样排列的个数称为排列数，记作 P_n^m.

如何计算排列数 P_n^m？从 n 个不同元素中取出 m 个不同元素排成一列，必须依次经过 m 个步骤：第 1 个步骤是确定排列第 1 位置上的元素，这时是从 n 个不同元素中取出 1 个元素放在这个位置上，有 n 种方法；第 2 个步骤是确定排列第 2 位置上的元素，考虑到排列第 1 位置上已经占用了 1 个元素，这时是从剩余的 $n-1$ 个不同元素中取出 1 个元素放在这个位置上，有 $n-1$ 种方法；…；第 m 个步骤是确定排列第 m 位置上的元素，考虑到排列前 $m-1$ 个位置上已经占用了 $m-1$ 个元素，这时是从剩余的 $n-(m-1)=n-m+1$ 个不同元素中取出 1 个元素放在这个位置上，有 $n-m+1$ 种方法. 根据乘法原理，共有

$$n(n-1)\cdots(n-m+1)$$

种方法. 由于一种方法对应一个排列，所以所有这样排列的个数即排列数

$$\mathrm{P}_n^m = n(n-1)\cdots(n-m+1)$$

若 $m < n$，则称排列为选排列；若 $m = n$，则称排列为全排列，这时排列数

$$\mathrm{P}_n^n = n(n-1)\cdots 1 = n!$$

例 4　根据排列数的计算公式，有排列数

(1)$\mathrm{P}_5^2 = 5 \times 4 = 20$

(2)$\mathrm{P}_7^3 = 7 \times 6 \times 5 = 210$

(3)$\mathrm{P}_6^1 = 6$

(4)$\mathrm{P}_4^4 = 4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$

例 5　从 10 人中选举正副组长各 1 名，问共有多少种选举结果？

解：从 10 人中选举正副组长各 1 名，相当于从 10 人中选出 2 人排队，不妨规定

排在前面的是正组长，排在后面的是副组长，这样的排列共有 P_{10}^2 个. 由于一个排列对应一种选举结果，所以共有

$$P_{10}^2 = 10 \times 9 = 90$$

种选举结果.

值得注意的是：在甲、乙都当选的情况下，甲为正组长、乙为副组长与乙为正组长、甲为副组长是两种选举结果.

例 6 6 台不同品牌的洗衣机摆在展厅内排成一列，问：

(1) 共有多少种排法？

(2) 若其中某一台洗衣机必须摆在中间，有多少种排法？

解：(1)6 台不同品牌的洗衣机排成一列，相当于从 6 个不同元素中每次取出 6 个不同元素的元素不重复全排列，所以共有

$$P_6^6 = 6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 720$$

种排法.

(2) 要求 6 台不同品牌洗衣机中某一台洗衣机必须摆在中间，可以依次经过两个步骤：第 1 个步骤是将这台洗衣机摆在中间位置中的一个位置，有 2 种方法；第 2 个步骤是将其余 5 台洗衣机摆在其他 5 个位置上，相当于从 5 个不同元素中每次取出 5 个不同元素的元素不重复全排列，有 P_5^5 种方法. 根据乘法原理，有

$$2P_5^5 = 2 \times 5! = 2 \times 120 = 240$$

种方法，即有 240 种排法.

(2) 元素可重复的排列

元素可重复包括元素重复与元素不重复两种情况，元素可重复的排列是指在排列中允许出现相同元素.

例 7 北京市电话号码为八位，问电话局 8461 支局共有多少个电话号码？

解：由于 8461 支局电话号码前四位为 8461，因此只需确定后四位的数字，就组成 8461 支局电话号码. 显然，在电话号码中允许出现相同数字.

组成 8461 支局电话号码，必须依次经过四个步骤：第 1 个步骤是确定电话号码第五位上的数字，这时是从 0 至 9 这 10 个数字中取出 1 个数字放在这个位置上，有 10 种方法；第 2 个步骤是确定电话号码第六位上的数字，考虑到在电话号码中允许出现相同数字，这时也是从 0 至 9 这 10 个数字中取出 1 个数字放在这个位置上，有 10 种方法；第 3 个步骤是确定电话号码第七位上的数字，也有 10 种方法；第 4 个步骤是确定电话号码第八位上的数字，也有 10 种方法. 因此这个问题相当于从 10 个不同元素中每次取出 4 个元素的元素可重复排列，根据乘法原理，共有

$$10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\ 000$$

种方法. 由于一种方法对应一个电话号码，所以 8461 支局共有10 000 个电话号码.

例 8　邮政大厅有 4 个邮筒，现将三封信逐一投入邮筒，问共有多少种投法？

解：将三封信逐一投入邮筒，必须依次经过三个步骤：第 1 个步骤是将第一封信投入 4 个邮筒中的 1 个邮筒，有 4 种方法；第 2 个步骤是将第二封信投入 4 个邮筒中的 1 个邮筒，也有 4 种方法；第 3 个步骤是将第三封信投入 4 个邮筒中的 1 个邮筒，也有 4 种方法. 因此这个问题相当于从 4 个不同元素中每次取出 3 个元素的元素可重复排列. 根据乘法原理，共有

$$4 \times 4 \times 4 = 64$$

种方法，即共有 64 种投法.

3. 组合

例 9　从 10 人中选举 2 名代表参加座谈会，问共有多少种选举结果？

解：这个问题同例 5 中选举正副组长各 1 名是不一样的，尽管都是选出 2 人，但在选举正副组长各 1 名时，这 2 人须排队，不妨规定排在前面的是正组长，排在后面的是副组长；而在选举 2 名代表时，这 2 人不须排队.

设从 10 人中选举 2 名代表共有 x 种选举结果. 考虑从 10 人中选举正副组长各 1 名的排列问题，在例 5 中已经得到共有 P_{10}^2 种选举结果，还可以依次经过下面两个步骤解决这个问题：第 1 个步骤是从 10 人中选出 2 人，相当于从 10 人中选举 2 名代表，已设有 x 种方法；第 2 个步骤是当选的 2 人分工，相当于 2 人排队，有 P_2^2 种方法. 根据乘法原理，共有 xP_2^2 种方法，即共有 xP_2^2 种选举结果. 于是有关系式

$$xP_2^2 = P_{10}^2$$

得到

$$x = \frac{P_{10}^2}{P_2^2} = \frac{10 \times 9}{2 \times 1} = 45$$

所以从 10 人中选举 2 名代表共有 45 种选举结果.

这是容易理解的，如甲、乙当选，对于选举正副组长各 1 名，有两种选举结果；而对于选举 2 名代表，却只是一种选举结果. 说明选举正副组长各 1 名的每两种选举结果对应选举 2 名代表的一种选举结果，由于选举正副组长各 1 名共有 90 种选举结果，所以选举 2 名代表当然共有 45 种选举结果.

定义 0.2　从 n 个不同元素中，每次取出 $m(m \leqslant n)$ 个不同元素并成一组，所有这样组的个数称为组合数，记作 C_n^m.

如何计算组合数 C_n^m？考虑从 n 个不同元素中每次取出 $m(m \leqslant n)$ 个不同元素的排列问题，共有 P_n^m 种方法，还可以依次经过下面两个步骤解决这个问题：第 1 个步骤是从 n 个不同元素中取出 m 个不同元素并成一组，有 C_n^m 种方法；第 2 个步骤是

取出的m个不同元素排成一列，有P_m^m种方法. 根据乘法原理，共有$C_n^m P_m^m$种方法. 于是有关系式

$$C_n^m P_m^m = P_n^m$$

所以得到组合数

$$C_n^m = \frac{P_n^m}{P_m^m} = \frac{n(n-1)\cdots(n-m+1)}{m(m-1)\cdots 1}$$

同时规定$C_n^0 = 1$. 组合数C_n^m还可以表示为

$$C_n^m = \frac{n(n-1)\cdots(n-m+1)}{m(m-1)\cdots 1} = \frac{n(n-1)\cdots(n-m+1)(n-m)\cdots 1}{m(m-1)\cdots 1 \cdot (n-m)\cdots 1}$$

$$= \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

性质 组合数满足关系式

$$C_n^m = C_n^{n-m}$$

证:将组合数C_n^m表示为

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

从而可将组合数C_n^{n-m}表示为

$$C_n^{n-m} = \frac{n!}{(n-m)![n-(n-m)]!} = \frac{n!}{(n-m)!m!} = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

所以得到关系式

$$C_n^m = C_n^{n-m}$$

当$m > \frac{n}{2}$时，利用组合性质计算组合数C_n^m，可以减少计算量.

例 10 根据组合数的计算公式，有组合数

(1)$C_5^2 = \frac{5\times 4}{2\times 1} = 10$

(2)$C_{10}^3 = \frac{10\times 9\times 8}{3\times 2\times 1} = 120$

(3)$C_8^4 = \frac{8\times 7\times 6\times 5}{4\times 3\times 2\times 1} = 70$

(4)$C_4^1 = \frac{4}{1} = 4$

根据组合性质，有组合数

(5)$C_6^4 = C_6^2 = \frac{6\times 5}{2\times 1} = 15$

(6)$C_3^3 = C_3^0 = 1$

对于实际问题，必须正确判别是排列问题还是组合问题，关键在于要不要计较所取出元素的先后顺序，即要不要将所取出元素排队. 若要排队，则是排列问题；若不要排队，则是组合问题.

例 11　7 支足球队进行比赛，问：

(1) 若采用主客场赛制，共有多少场比赛？

(2) 若采用单循环赛制，共有多少场比赛？

解：(1) 采用主客场赛制意味着每两支球队之间进行两场比赛，比赛双方各有一个主场. 这时从 7 支球队中每次挑选 2 支球队进行比赛，要计较所挑选球队的顺序，即需要将它们排队，不妨规定排在前面的球队是在主场比赛，因此这个问题是排列问题. 由于一个排列对应一场比赛，所以共有

$$\mathrm{P}_7^2 = 7 \times 6 = 42$$

场比赛.

(2) 采用单循环赛制意味着每两支球队之间只进行一场比赛. 这时从 7 支球队中每次挑选 2 支球队进行比赛，不计较所挑选球队的顺序，即不需要将它们排队，因此这个问题是组合问题. 由于一个组合对应一场比赛，所以共有

$$\mathrm{C}_7^2 = \frac{7 \times 6}{2 \times 1} = 21$$

场比赛.

例 12　口袋里装有 5 个黑球与 4 个白球，任取 4 个球，问：

(1) 共有多少种取法？

(2) 其中恰好有 1 个黑球，有多少种取法？

(3) 其中至少有 3 个黑球，有多少种取法？

(4) 其中至多有 1 个黑球，有多少种取法？

解：由于在取球时不计较所取出球的先后顺序，即不需要将它们排队，因此这个问题是组合问题.

(1) 从 9 个球中任取 4 个球，共有

$$\mathrm{C}_9^4 = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 126$$

种取法.

(2) 任取 4 个球中恰好有 1 个黑球，意味着所取 4 个球中有 1 个黑球与 3 个白球，完成这件事情必须依次经过两个步骤：第 1 个步骤是从 5 个黑球中取出 1 个黑球，有 C_5^1 种取法；第 2 个步骤是从 4 个白球中取出 3 个白球，有 C_4^3 种取法. 根据乘法原理，有

$$C_5^1C_4^3 = C_5^1C_4^1 = 5 \times 4 = 20$$

种取法.

(3) 任取 4 个球中至少有 3 个黑球,包括恰好有 3 个黑球与恰好有 4 个黑球两类情况,完成这件事情有两类方式:第 1 类方式是任取 4 个球中恰好有 3 个黑球,即所取 4 个球中有 3 个黑球与 1 个白球,有 $C_5^3C_4^1$ 种取法;第 2 类方式是任取 4 个球中恰好有 4 个黑球,即所取 4 个球中有 4 个黑球与 0 个白球,有 $C_5^4C_4^0$ 种取法. 根据加法原理,有

$$C_5^3C_4^1 + C_5^4C_4^0 = C_5^2C_4^1 + C_5^1C_4^0 = 10 \times 4 + 5 \times 1 = 40 + 5 = 45$$

种取法.

(4) 任取 4 个球中至多有 1 个黑球,包括恰好有 1 个黑球与没有黑球两类情况,完成这件事情有两类方式:第 1 类方式是任取 4 个球中恰好有 1 个黑球,即所取 4 个球中有 1 个黑球与 3 个白球,有 $C_5^1C_4^3$ 种取法;第 2 类方式是任取 4 个球中没有黑球,即所取 4 个球中有 0 个黑球与 4 个白球,有 $C_5^0C_4^4$ 种取法. 根据加法原理,有

$$C_5^1C_4^3 + C_5^0C_4^4 = C_5^1C_4^1 + C_5^0C_4^0 = 5 \times 4 + 1 \times 1 = 20 + 1 = 21$$

种取法.

第一章

随机事件及其概率

§1.1 随机事件的概念

在自然界与经济领域内有两类现象：一类是条件完全决定结果的现象，称为确定性现象，如当边长为 2m 时，正方形的面积一定等于 $4m^2$；树上苹果成熟后，在地心引力作用下一定下落；在标准大气压下，水被加热到 100 ℃ 时一定沸腾等. 另一类是条件不能完全决定结果的现象，称为非确定性现象，或称为随机现象，如掷一枚均匀硬币，可能出现正面，也可能不出现正面；从一批产品中任取 1 件产品，可能是次品，也可能不是次品；从一本书中任取 1 页，其印刷错误可能是 3 个，也可能不是 3 个；从一批日光灯管中任取 1 只日光灯管，使用 1 200 小时，可能需要更换，也可能不需要更换等. 随机现象都带有不确定性，但这仅仅是随机现象的一个方面，随机现象还有规律性的另一个方面，如在相同条件下，对随机现象进行大量观测，其可能结果就会出现某种规律性等. 概率论与数理统计是研究随机现象规律性的一门科学.

在概率论与数理统计中，做事情称为试验，具有以下两个特点的试验称为随机试验：

1. 在相同条件下可以重复进行，且每次试验的可能结果不止一个；

2. 不能准确预言每次试验所出现的结果，但可以知道可能出现的全部结果.

随机试验简称为试验，每次试验的一个可能结果称为基本事件，记作 ω_1，ω_2，…，全部基本事件的集合称为基本事件空间，记作

$$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \cdots\}$$

说明任何一次试验的结果一定是基本事件空间中的一个基本事件.

在试验中，可能出现也可能不出现的现象称为随机事件，简称为事件，它是一些基本事件的集合，通常用大写字母 A,B,C 等表示. 显然，基本事件是随机事件的特殊情况. 若试验的结果是构成事件 A 的某个基本事件，则称事件 A 发生；否则称事件 A 不发生.

在每次试验中，一定发生的事件称为必然事件，显然它是全部基本事件的集合，当然记作 Ω；在每次试验中，一定不发生的事件称为不可能事件，显然它是空集，当然记作 $\varnothing$. 必然事件与不可能事件虽然不是随机事件，但是为了讨论问题方便，把它们看做是随机事件的极端情况.

例 1 做试验：投掷一颗均匀骰子一次. 那么：

(1) 这个试验在相同条件下可以重复进行，且每次试验的可能结果为 6 个：出现 1 点、出现 2 点、出现 3 点、出现 4 点、出现 5 点及出现 6 点；不能准确预言每次试验所出现的点数，但知道可能出现的全部点数. 由于具有以上两个特点，因此这个试验是随机试验.

(2) 这个试验共有 6 个基本事件：设基本事件 ω_1 表示出现 1 点，基本事件 ω_2 表示出现 2 点，基本事件 ω_3 表示出现 3 点，基本事件 ω_4 表示出现 4 点，基本事件 ω_5 表示出现 5 点，基本事件 ω_6 表示出现 6 点，于是基本事件空间

$$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \omega_3, \omega_4, \omega_5, \omega_6\}$$

(3) 设事件 A 表示出现偶数点，它是基本事件 $\omega_2, \omega_4, \omega_6$ 的集合，于是事件

$$A = \{\omega_2, \omega_4, \omega_6\}$$

若试验的结果是 ω_4，则事件 A 发生；若试验的结果是 ω_1，则事件 A 不发生.

(4) 设事件 B 表示出现点数大于 4，它是基本事件 ω_5, ω_6 的集合，于是事件

$$B = \{\omega_5, \omega_6\}$$

若试验的结果是 ω_5，则事件 B 发生；若试验的结果是 ω_4，则事件 B 不发生.

(5) 在每次试验中，由于出现点数一定小于 7，因此出现点数小于 7 这个事件一定发生，它是必然事件.

(6) 在每次试验中，由于出现点数不可能大于 6，因此出现点数大于 6 这个事件一定不发生，它是不可能事件.

例 2 做试验：在装有 1 个红球、1 个白球及 1 个黄球的口袋里任取 2 个球. 那么：