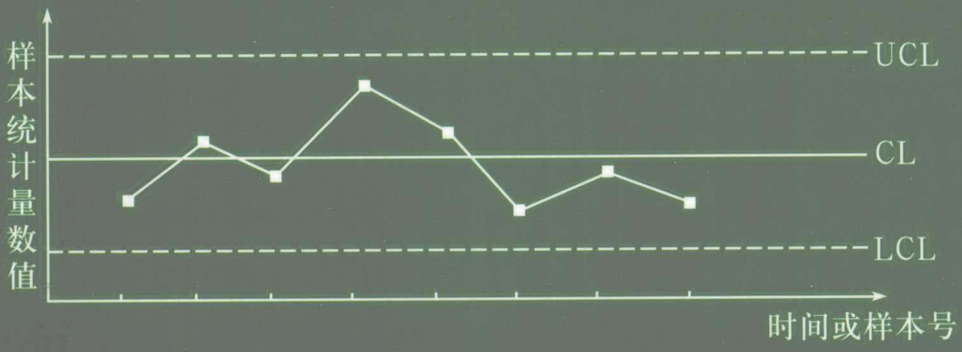
质量专业技术人员职业资格应试指南及习题解析（中级）

质量专业理论与实务

质量专业技术人员职业资格考试辅导用书编写组　编写



哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

图书在版编目（CIP）数据

质量专业理论与实务：中级 / 质量专业技术人员职业资格考试辅导用书编写组编. — 哈尔滨：哈尔滨工程大学出版社，2010.3
（质量专业技术人员职业资格应试指南及习题解析）
ISBN 978-7-81133-709-9

Ⅰ. ①质… Ⅱ. ①质… Ⅲ. ①质量管理－工作人员－资格考核－自学参考资料 Ⅳ. ①F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 041316 号

出版发行：哈尔滨工程大学出版社
地　　址：哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码：150001
发行电话：0451-82519328
传　　真：0451-82519699
经　　销：新华书店
印　　刷：三河市燕郊汇源印刷有限公司
开　　本：850mm × 1168mm　1/16
印　　张：17.25
字　　数：189 千字
版　　次：2010 年 4 月第 1 版
印　　次：2010 年 4 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 978-7-81133-709-9
定　　价：45.00 元

前　言

质量是构成社会财富的关键内容，质量水平的高低反映了一个国家和民族的素质。随着经济竞争的全球化，许多国家和地区纷纷设立质量奖，引导和帮助企业提高经营管理水平和核心竞争力，进而提升所在国家和地区的整体竞争力。胡锦涛总书记明确指出：质量是企业的生命，提高产品质量、增强竞争力对扩大市场需求具有重要意义，要求科学实施、常抓不懈。

近年来，一系列的质量安全事件充分暴露了我国质量管理运行的有效性问题，三鹿奶粉等食品安全事故已严重威胁到我国国际形象，这就需要加大质量管理力度，培养更有职业素养的质量工程师。

根据《质量专业技术人员职业资格考试暂行规定》的要求，2007年，国家质检总局对涉及人体健康、人身财产安全等某些重要产品生产企业，如：实行生产许可证管理、强制性产品认证管理的企业，提出了关键质量岗位需具备质量专业职业资格的要求，同时，要求申请各级名牌产品评价、质量奖评价的企业要有一定数量获得质量专业职业资格的人员。

由于质量专业技术人员职业资格考试全部采用客观题形式，要求考生概念要清晰，理解要透彻，对于重要的数据要记牢。

为了有效帮助考生学习备考，我们结合《2010质量专业理论与实务（中级）》考试用书、按《考试大纲》考试点的要求编写了此套辅导材料，以“备考重点”的形式，将重要考点、概念一一罗列出来，供考生回忆重点内容；在“考点练习”中用大量的习题帮助考生熟悉题型和掌握相关内容；“一问一答”对章节中重点、难点进行解析，开拓考生的知识面。

为了让大家受益于正版图书，我们特配赠中华维思网校学习卡一张，考生可以登陆中华维思网校（www.wesiedu.com），凭此卡注册充值后可升级为VIP会员，凭会员资格可下载2009年真题，还可冲抵学费或参加在线考试。

尽管我们在编写过程中做了很大努力，但由于时间仓促，加之编者知识、水平的局限，仍难免有不少欠妥甚至错误之处，衷心希望读者批评指正。

质量专业技术人员职业资格考试辅导用书编写组

2010年3月

目　录

第一章　概率统计基础知识

引　言

在产品的整个生命周期的各个阶段，所有过程的运行和结果中均可观察到变异，提高质量的途径便是持续地减少变异，一致满足顾客的要求。而统计技术可以帮助我们对观察到的变异进行测量、描述、分析、解释和建模，更好理解变异的性质、程度和原因，从而有助于解决、甚至防止由变异引起的问题，并促进持续改进。作为质量工作者，要想更好地了解有关的统计技术并运用到实践活动中，就需要掌握必要的概率统计知识。

第一节　概率基础知识

考试大纲

1. 掌握随机现象与事件的概念
2. 熟悉事件的运算（对立事件、并、交与差）
3. 掌握概率是事件发生可能性大小的度量的概念
4. 熟悉概率的古典定义及其简单计算
5. 掌握概率的统计定义
6. 掌握概率的基本性质
7. 掌握事件的互不相容性和概率的加法法则
8. 掌握事件的独立性、条件概率和概率的乘法法则

备考重点

一、事件与概率

（一）随机现象

在一定条件下，并不总是出现相同结果的现象称为随机现象。

随机现象的两个特点如下：

（1）随机现象的结果至少有两个；

（2）至于哪一个出现，事先并不知道。

我们把只有一个结果的现象称为确定性现象，例如，太阳从东方出，同性电荷相斥是必然事件。随机现象和确定性现象的区别在于事件的结果是否为确定的，如果能够预先知道结果是确定的，如太阳自

东方升起，就是确定性现象。否则是随机现象，如某台设备的故障时间、一天进入某超市的顾客等。

认识一个随机现象首先要知道它的一切可能发生的基本结果。这里的基本结果称为样本点，随机现象一切可能样本点的全体称为这个随机现象的样本空间，常记为 Ω。

（二）随机事件

随机现象的某些样本点组成的集合称为随机事件，简称事件，常用大写字母 A，B，C 等表示。

1. 随机事件的特征

（1）任一事件 A 是相应样本空间 Ω 中的一个子集。在概率论中常用一个长方形示意样本空间 Ω，用其中一个圆示意事件 A，如图 1-1 所示，我们称之为维恩（Venn）图。维恩图是基础也很重要，在考试中我们可以利用其帮助解决事件的运算问题。

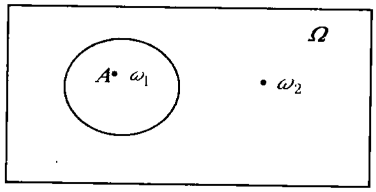


图 1-1

（2）事件 A 发生当且仅当 A 中某一样本点发生。只要 A 中某个样本点发生，事件 A 便发生。

（3）事件 A 的表示可用集合，也可用语言，但所用语言必须是准确无误的。

（4）任一样本空间 Ω 都有一个最大子集，这个最大子集就是 Ω，它对应的事件称为必然事件，仍然用 Ω 表示。

（5）任一样本空间 Ω 都有一个最小子集，这个最小子集就是空集，它对应的事件称为不可能事件，记为 ϕ。

2. 随机事件之间的关系

在一个随机现象中常会遇到许多事件，它们之间有下列三种关系。

（1）包含：在一个随机现象中有两个事件 A 与 B，若事件 A 中任一个样本点必在事件 B 中，则称事件 A 被包含在事件 B 中，或事件 B 包含事件 A，记为 $A \subset B$，或 $B \supset A$，如图 1-2 所示。这时事件 A 发生必然导致事件 B 发生。

特别对任一事件 A 有 $\Omega \supset A \supset \phi$。

（2）互不相容：在一个随机现象中有两个事件 A 与 B，若事件 A 与 B 没有相同的样本点，则称事件 A 与 B 互不相容。互不相容事件不可能同时发生，如图 1-3 所示。

这种互不相容可以推广到三个或更多事件的互不相容。

（3）相等：在一个随机现象中有两个事件 A 与 B，若事件 A 与 B 含有相同的样本点，则称事件 A 与 B 相等，记为 $A=B$。若 $A \subset B$,且 $B \subset A$，则 $A=B$；反之，如果 $A=B$，则 $A \subset B$,且 $B \subset A$。

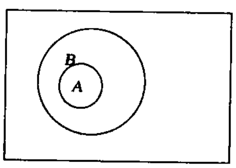


图 1-2

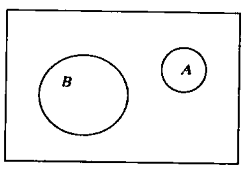


图 1-3

（三）事件的运算

1. 四种事件的运算

（1）对立事件的运算：在一个随机现象中，Ω 是样本空间，A 为事件，由 Ω 中而不在 A 中的样本点组成的事件称为 A 的对立事件，记为 $\overline{A}$。如图 1-4 其中的阴影部分就表示 A 的对立事件 $\overline{A}$。$\overline{A}$ 就是表示 A 不发生。对立事件是相互的，A 的对立事件是 $\overline{A}$，$\overline{A}$ 的对立事件是 A。特别地，必然事件 Ω 与不可能事件 ϕ 互为对立事件，即 $\overline{\Omega}=\phi$，$\overline{\phi}=\Omega$。

显然有：$A\cup\overline{A}=\Omega$，$A\cap\overline{A}=\phi$

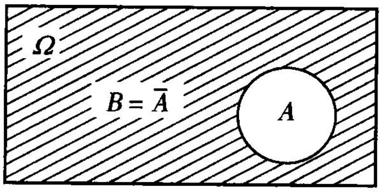


图 1-4

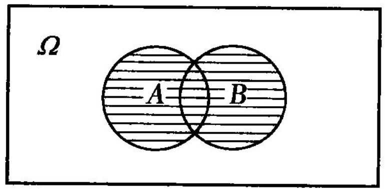


图 1-5

（2）事件并的运算：由事件 A 与 B 中所有的样本点（相同的只计入一次）组成的新事件称为 A 与 B 并，记为 $A\cup B$。如图 1-5 所示。并事件 $A\cup B$ 发生意味着“事件 A 与 B 中至少有一个发生”。

所以有：① $A\cup A=A$；

② $A\subset A\cup B$，$B\subset A\cup B$；

③ 若 $A\subset B$，则 $A\cup B=B$。特别地，$A\cup\Omega=\Omega$，$A\cup\phi=A$。

（3）事件交的运算：由事件 A 与 B 中公共的样本点组成的新事件称为事件 A 与 B 的交，记为 $A\cap B$ 或 AB。如图 1-6 所示。交事件 $A\cap B$ 发生意味着“事件 A 与 B 同时发生”。

所以有：① $A\cap B\subset A$，$A\cap B\subset B$；

② 若 $A\subset B$，则 $A\cap B=A$，特别地 $A\Omega=A$；

③ 若 A 与 B 互不相容，则 $AB=\phi$，特别地 $\phi A=\phi$

注：事件的交和并可推广到更多个事件的情形。

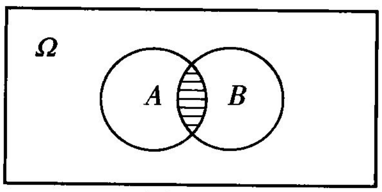


图 1-6

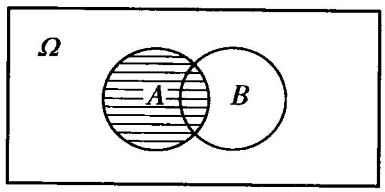


图 1-7

（4）事件差的运算：由属于事件 A 而不属于事件 B 的样本点组成的新事件称为 A 对 B 的差，记为 $A-B$，表示事件 A 发生而事件 B 不发生的事件。如图 1-7 所示。显然，$B-A$，表示 B 对 A 的差，一般 $A-B\neq B-A$。

所以有：① 只有 $A\supset B$，才有 $A-B$，若 $A\subset B$，则 $A-B=\phi$；

② 若 A 与 B 互不相容，则 $A-B=A$，$B-A=B$；

③ $A-B=A-A\cap B$；

④ $A-B=A\overline{B}$（证明：$A-B=A-AB=A(\Omega-B)=A\overline{B}$）

2. 事件的运算性质

事件的运算具有如下性质。

（1）交换律：$A\cup B=B\cup A$，$A\cap B=B\cap A$

（2）结合律：$A\cup(B\cup C)=(A\cup B)\cup C$，$A\cap(B\cap C)=(A\cap B)\cap C$

（3）分配律：$A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)$，$A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)$

（4）对偶律：$\overline{A\cup B}=\overline{A}\cap\overline{B}$，$\overline{A\cap B}=\overline{A}\cup\overline{B}$

以上的性质我们没有必要死记硬背，我们可以利用维恩图判断其正误。可用维恩图把这些性质推广到更多个事件运算上去。

（四）概率

所谓概率，就是事件发生可能性大小的度量。

概率是一个介于 0 到 1 之间的数，因为可能性都是介于 0%到 100%之间的。概率愈大，事件发生的可能性就愈大；概率愈小，事件发生的可能性就愈小。

特别地，不可能事件的概率为 0，必然事件的概率为 1，即 $P(\phi)=0$，$P(\Omega)=1$。

二、古典概率的定义与统计定义

（一） 概率的古典定义

用概率的古典定义确定概率的方法的要点如下：

（1）所涉及的随机现象只有有限个样本点，设共有 n 个样本点；

（2）每个样本点出现的可能性相同（等可能性）；

（3）若被考察的事件 A 含有 k 个样本点，则事件 A 的概率为

$$P(A)=\frac{k}{n}=\frac{A\text{中所含样本点}}{\Omega\text{中样本点的总数}} \tag{1-1}$$

（二）排列与组合

用古典方法求概率，经常需要用到排列与组合的公式。本书对此作以下简单的复习。

（1）乘法原理：如果做某件事需经 k 步才能完成，其中做第一步有 $m1$ 种方法，做第二步 $m2$ 种方法，…，做第 k 步有 mk 种方法，那么完成这件事共有 $m1\times m2\times\cdots\times mk$ 种方法。

（2） 加法原理：如果做某件事可由 k 类不同方法之一去完成，其中在第一类方法中又有 $m1$ 种完成方法，在第二类方法中又有 $m2$ 种完成方法，… ，在第 k 类方法中又有 mk 种完成方法，那么完成这件事共有 $m1+m2+\cdots+mk$ 种方法。

（3）排列与组合的定义及其计算公式如下。

① 排列：从 n 个不同元素中任取 $r(r\le n)$ 个元素排成一列称为一个排列。按乘法原理，此种排列共有 $n\times(n-1)\times\cdots\times(n-r+1)$ 个，记为 P_n^r。若 $r=n$，称为全排列，全排列数共有 $n!$ 个，记为 $\mathrm{P}n$，即：

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

② 重复排列：从 n 个不同元素中每次取出一个作记录后放回，再取下一个，如此连续取 r 次所得的排列称为重复排列。按乘法原理，此种重复排列共有 n^r 个。注意，这里的 r 允许大于 n。

③ 组合：从 n 个不同元素中任取 $r(r\le n)$ 个元素并成一组（不考虑他们之间的排列顺序）称为一个组合，此种组合数为

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

特别的规定 $0!=1$，因而 $\binom{n}{0}=1$。另外，在组合中，r 个元素“一个接一个取出”与“同时取出”是等同的。

排列和组合的主要区别是看是否讲究各元素的次序，讲究次序是排列，否则是组合。这一点在做题时要首先区分开。

（三）概率的统计定义

概率的统计定义的要点如下：

（1）与事件 A 有关的随机现象是可以大量重复试验的；

（2）若在 n 次重复试验中，事件 A 发生 k_n 次，则事件 A 发生的频率为

$$f_n(A)=\frac{k_n}{n}=\frac{\text{事件}A\text{发生的次数}}{\text{重复试验次数}} \tag{1-2}$$

频率 $f_n(A)$ 能反映事件 A 发生的可能性大小；

（3）频率 $f_n(A)$ 将会随着重复试验次数不断增加而趋于稳定，这个频率的稳定值就是事件 A 的概率。在实际中人们无法把一个试验无限次地重复下去，只能用重复试验次数 n 较大时的频率去近似表示概率。

三、概率的性质及其运算法则

（一）概率的基本性质及加法法则

根据概率的上述定义，可以看出它具有以下基本性质。

性质 1：概率是非负的，其数值介于 0 与 1 之间，即对任意事件 A，有

$$0 \le P(A) \le 1$$

特别地，不可能事件的概率为 0，必然事件的概率为 1，即

$$P(\phi)=0, P(\Omega)=1$$

性质 2：若 $\overline{A}$ 是 A 的对立事件，则

$$P(A)+P(\overline{A})=1$$

或

$$P(\overline{A})=1-P(A)$$

性质 3：若 $A \supset B$ 则

$$P(A-B)=P(A)-P(B)$$

性质 4：事件 A 与 B 的并的概率为

$$P(A \cup B)=P(A)+P(B)-P(A \cap B)$$

这个性质称为概率的加法法则。特别地，若 A 与 B 互不相容，即

若 $P(AB)=P(\phi)=0$，则

$$P(A \cup B)=P(A)+P(B)$$

性质 5：对于多个互不相容事件 $A_1,A_2,\ldots$，有

$$P(A_1 \cup A_2 \cup \cdots)=P(A_1)+P(A_2)+\cdots$$

（二） 条件概率及概率的乘法法则

条件概率涉及两个事件 A 与 B，在事件 B 发生的条件下，事件 A 发生的概率称为条件概率，记为

$P(A|B)$。条件概率的计算公式为

$$P(A|B)=\frac{P(AB)}{P(B)},P(B)>0 \tag{1-3}$$

为了帮助理解，我们用图 1–8 来说明式 1–3 中各符号的含义：$P(B)$是事件 B 的面积除以样本空间的面积，$P(AB)$是图中的阴影部分的面积除以样本空间的面积，$P(A|B)$是阴影部分的面积除以事件 B 的面积。

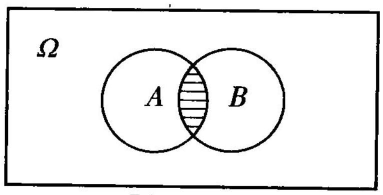


图 1–8

注：① $P(B)=0$ 时，条件概率无意义（即条件不能是不可能事件）。

② $P(A \mid \Omega)=P(A\Omega)/P(\Omega)=P(A)$（即 $P(A)$ 是特殊的条件概率）。

式（1–3）表明：条件概率可用两个特定的（无条件）概率之商来计算，在举例说明之前，先导出概率的乘法公式。

性质 6：对任意两个事件 A 与 B 有

$$P(AB)=P(A|B)P(B)=P(B|A)P(A) \tag{1-4}$$

其中第一个等式要求 $P(B)>0$，第二个等式要求 $P(A)>0$。这一性质可以从图 1–8 中很容易看出。

（三）独立性和独立事件的概率

设有两个事件 A 与 B，假如其中一个事件的发生不影响另一个事件的发生与否，则称事件 A 与 B 相互独立。

性质 7：假如两个事件 A 与 B 相互独立，则 A 与 B 同时发生的概率为

$$P(AB)=P(A)P(B) \tag{1-5}$$

两个事件的相互独立性可以推广到三个或更多个事件的相互独立性。

性质 8：假如两个事件 A 与 B 相互独立，则在事件 B 发生的条件下，事件 A 的条件概率 $P(A|B)$ 等于事件 A 的（无条件）概率 $P(A)$，这是因为

$$P(A|B)=\frac{P(AB)}{P(B)}=\frac{P(A)P(B)}{P(B)}=P(A) \tag{1-6}$$

考点练习

一、单项选择题（每题的备选项中，只有 1 个最符合题意）

1.（　　）称为随机现象。

A. 在一定条件下，总是出现相同结果的现象

B. 出现不同结果的现象

C. 一定条件下，并不总是出现相同结果的现象

D. 不总是出现相同结果的现象

答案：C

2. 在一个随机现象中有两个事件 A 与 B，事件 $A\cap B$ 指的是（　　）。

A. 事件 A 与 B 至少有一个发生　　B. 事件 A 与 B 同时发生

C. 事件 A 与 B 都不发生　　D. 事件 A 发生且事件 B 不发生

答案：B

3. 在一个随机现象中有两个事件 A 与 B，事件 $A\cup B$ 指的是（　　）。

A. 事件 A 与 B 至少有一个发生　　B. 事件 A 与 B 同时发生

C. 事件 A 与 B 都不发生　　D. 事件 A 发生且事件 B 不发生

答案：A

4. 以下说法正确的是（　　）。

A. 随机事件的发生有必然性，而没有大小之别

B. 随机事件发生的可能性虽有大小之别，但我们却无法度量

C. 随机事件发生的可能性的大小与概率没有必然联系

D. 概率愈大，事件发生的可能性就愈大，相反也成立

答案：D

解析：随机事件发生的可能性的大小就是事件的概率。

5. 事件 $A\subset B$，则有（　　）。

A. 事件 A 中的每一样本点必在 B 中

B. 事件 B 中的每一样本点必在 A 中

C. 事件 A 中样本点和事件 B 中样本点的和

D. 事件 A 和 B 中所有相同的样本点

答案：A

解析：此式子表示的事件 A 中所有的样本点包含在 B 中，也叫 B 包含 A。答案 D 不正确，虽然 B 中有 A 中所有的样本点，但此式子不是表示 A 和 B 中所有相同的样本点的。

6. 两个事件 A 和 B 互不相容，则表示（　　）。

A. 两个事件有不相同的样本点　　B. 两个事件的样本点不完全相同

C. 两个事件的没有相同的样本点　　D. 两个事件可以同时发生

答案：C

7. 某班组有 10 人组成，现从中选正、副班长各一人（不兼职），将所有可能的选举结果构成样本空间，则其中包含的样本点共有（　　）。

A. 8　　B. 16　　C. 90　　D. 4

答案：C

解析：假设给 10 人编号，现选择 1 号为正班长，另 9 人选择为副班长的样本点为 9 个；选 2 号为正班长，另 9 人选为副班长的样本点同样为 9 个，依此类推，可知包含的样本点的个数为 $10\times9=90$ 个。

8. 抛两枚骰子，观察其点数之和，将可能的点数之和构成样本空间，则其中包含的样本点共有（　　）。

A. 6　　B. 11　　C. 18　　D. 15

答案： B

解析： 首先要看好题意是“将点数之和构成样本空间”，则由两枚骰子执点可知，其和自 2 点至 12 点，故包含的样本点应为 11 个。

9. 8 件产品中有 3 件不合格品，每次从中随机抽取一只（取出后不放回），直到把不合格品都取出，将可能抽取的次数构成样本空间，则其中包含的样本点共有（　　）。

A. 4　　B. 10　　C. 6　　D. 7

答案： C

解析： 可能的抽取次数为：最少时抽取 3 件全为不合格品，即抽取 3 次把不合格品全抽出来；最多时抽取 8 次才全部把不合格品取出，故含的样本点为：3，4，5，6，7，8，共 6 个样本点，答案选 C。

10. 设 A，B 是两个事件，$P(A)=1/2$，$P(B)=1/3$，$P(AB)=1/4$，则 $P(A\cup B)$ 为（　　）。

A. 7/12　　B. 1　　C. 5/6　　D. 3/8

答案： A

解析： $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)=1/2+1/3-1/4=7/12$

11. 10 件产品有 2 件不合格品，现从中随机抽取 3 件，则至少有一件不合格品的概率可表示为（　　）。

A. $C_2^1 \cdot C_8^2 / C_{10}^3$

B. $(C_2^1 \cdot C_8^2 + C_2^2 \cdot C_8^1) / C_{10}^3$

C. $C_2^2 \cdot C_8^1 / C_{10}^3$

D. 以上都不对

答案： B

解析： 至少有一件不合格品的概率为：抽取 3 件有一件不合格品和抽取 3 件有 2 件不合格品的和。

12. 10 把钥匙中有 3 把能打开房门，现从中随机抽取 2 把钥匙，则不能打开房门的概率可表示为（　　）。

A. C_7^2 / C_{10}^2　　B. $C_3^1 \cdot C_7^1 / C_{10}^2$　　C. C_3^2 / C_{10}^2　　D. 以上都不对

答案： A

解析： 不能打开房门的选择是从不能打开房门的 7 把钥匙中选择 2 把，则不能打开房门的概率为 A。

13. 如果装配某设备要用到 5 个一般零件，通过技术改进以后，使用更先进的零件，只要 2 只就够了。如果每个零件能正常工作 1 000 小时以上的概率为 0.99，并且这些零件工作状态是相互独立的，设备中每个元件都正常工作时，设备才能正常工作，写出两场合下设备能正常工作 1 000 小时的概率（　　）。

A. 0.595　0.952

B. 0.9510　0.9801

C. 0.692　0.848

D. 0.599　0.952

答案： B

解析： 设事件 A=“设备正常工作 1 000 小时”，事件 A_i=“第 i 个零件能 正常工作 1 000 小时”

（1）用一般零件时有

$P(A)=P(A1)P(A2)\cdots P(A5)=(0.99)^5=0.9510$

（2）用先进的零件时有

$P(A)=P(A1)P(A2)=(0.99)^2=0.9801$

14. 若事件 A 发生导致事件 B 发生，则下列结论成立的是（　　）。

A. 事件 A 发生的概率大于事件 B 发生的概率

B. 事件 A 发生的概率小于事件 B 发生的概率

C. 事件 B 发生的概率等于事件 A 发生的概率

D. 事件 B 发生的概率不小于事件 A 发生的概率

答案： D

解析： A 发生导致 B 发生，则 A 发生的概率小于或等于 B 发生的概率，故答案选择 D。

15. 事件“随机抽取 4 件产品，至少有 3 件合格品”与事件“随机抽取 4 件产品，全部是不合格品”的关系是（　　）。

A. 包含　　B. 相互对立　　C. 互不相容　　D. 以上都不是

答案： C

解析： 前一命题包含有只有 1 件不合格品和没有合格品两方面的内容，后一命题全部是不合格品。所以这两个命题是互不相容的。

16. 一盒灯泡共有 10 支，其中 9 支是合格品；另一盒节能灯也有 10 支，其中有 1 支不合格品。现从两盒中各取一支灯泡和节能灯，则这两者都是合格品的概率是（　　）。

A. 81/100　　B. 9/10　　C. 9/50　　D. 9/100

答案： A

解析： 第一盒灯泡取到合格品的概率为 9/10，第二盒节能灯取到合格品的概率为 9/10，两盒都取到合格品的概率为：（9/10）*（9/10），故选 A。

17. 某随机现象的样本空间共有 15 个样本点，且每个样本点出现的概率都相同，已知事件 A 包含 12 个样本点，事件 B 包含 7 个样本点，且 A 与 B 有 4 个样本点是相同的，则 $P(B|A)$ 为（　　）。

A. $\frac{9}{32}$　　B. $\frac{5}{32}$　　C. $\frac{3}{32}$　　D. $\frac{1}{3}$

答案： D

解析： 此题意为 A 发生条件下 B 发生的概率：就是 A 与 B 共有的 4 个样本点与 A 的 12 个样本点的比值。

18. 设 A，B 为两个随机事件，则 $P(A+B)$ 可表示为（　　）。

A. $P(A)+P(B)$　　B. $P(A)+P(B)-P(AB)$

C. $P(A)+P(B)-P(A)\cdot P(B)$　　D. $1-P(\overline{A})-P(\overline{B})$

答案： B

解析： 符合概率的基本性质 4：事件 A 与 B 的并的概率为

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

19. 设 A，B 为两个事件，则 $P(AB)$ 可表示为（　　）。

A. $P(A)\cdot P(B)$　　B. $P(A)\cdot P(A|B)$

C. $P(B)\cdot P(A|B)$，$P(B)>0$　　D. $1-P(\overline{A})\cdot P(\overline{B})$

答案： C

解析： 符合概率的基本性质 6：对任意两个事件 A 与 B 有

$$P(AB)=P(A|B)P(B)=P(B|A)P(A)$$

20. 10 个螺丝钉中有 3 个不合格品；随机取 4 个使用，4 个全是合格品的概率是（　　）。

A. 1/6　　B. 1/5

C. 1/4　　D. 1/3

答案：A

解析：设事件 A=“随机取 4 个，全是合格品”，则有

$$P(A)=\frac{\binom{7}{4}}{\binom{10}{4}}=\frac{7\cdot6\cdot5\cdot4}{10\cdot9\cdot8\cdot7}=\frac{1}{6}$$

二、多项选择题（每题备选项中，有 2 个或 2 个以上符合题意，至少有 1 个错项）

1. 随机现象的重要特征有（　　）。

A. 随机性　　B. 统计规律性

C. 等可能性　　D. 确定性

E. 以上都不正确

答案：AB

解析：随机现象的重要特征是事件发生的随机性，另一个特征则是随着事件发生将呈现一定的统计规律，但是这种规律不一定是等可能性的。

2. 设 A 与 B 是任意两事件，则 $A-B=$（　　）。

A. $A-AB$　　B. $B-AB$

C. AB　　D. $A\overline{B}$

E. $AB-A$

答案：AD

解析：用维恩图表示可得。

3. 若事件 A 发生事件 B 就一定发生，则结论成立的有（　　）。

A. $A\cap B=B$　　B. $A\cap B=A$

C. $A\cap B<B$　　D. 无法判断

E. $A=B$

答案：BE

解析：可以利用维恩图来判断。

4. 随机事件的特征有（　　）。

A. 任一事件 A 是样本空间 Ω 中的一个子集

B. 事件 A 发生是指：当且仅当 A 中某一样本点发生

C. 任一样本空间都有一个最大子集和一个最小子集

D. 任一随机事件都有无穷多个样本点

E. 任一随机事件都有两个样本点

答案：ABC

解析：答案 A，B，C 与我们讲解的内容相符。答案 D 与事实不符，随机事件的结果至少有两个。

5. 一个随机现象中的各个事件间有如下关系（　　）。

A. 包含　　B. 互不相容

C. 相斥　　D. 相等

E. 相容

答案：ABD

6. 古典概率的特征有（　　）。

A. 随机现象只有有限个样本点

B. 每个样本点出现的可能性相同

C. 两个事件之和的概率等于每个事件概率之和

D. 两个事件之积的概率等于每个事件概率之积

E. 无法计算两个事件的概率之和

答案：AB

解析：A 是古典概率的有限性，B 是等可能性。

7. 概率的运算性质中，成立的有（　　）。

A. $P(A)=1-P(\overline{A})$

B. $P(A+B)=P(A)+P(B)$

C. 若 $A\supset B$，则 $P(A-B)=P(A)-P(B)$

D. $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(AB)$

E. 若 A，B 相互独立，则 $P(B|A)=P(A)$

答案：ACD

解析：符合概率的基本性质 2，3，4。

8. 设 A，B 为两个事件，以下哪些表述是不正确的（　　）。

A. 若 A，B 相互包含，则 $P(A\cup B)=P(A)+P(B)$

B. 若 A，B 互不相容，则 $P(A\cup B)=P(A)+P(B)$

C. 若 A，B 相互独立，则 $P(AB)=P(A)\cdot P(B)$

D. 若 A，B 互不相容，则 $P(AB)=P(A)P(B)$

E. 若 A，B 相互独立，则 $P(B|A)=P(B)$

答案：AD

解析：B，C，E 符合概率的基本性质 4，7，8。

9. 事件 A 和 B 是对立事件则表示（　　）。

A. B 发生 A 就不发生　　B. A 发生 B 就不发生

C. 事件 A 和 B 必互不相容　　D. 事件 A 和 B 必相等

E. $A\subset B$

答案：ABC

第二节 随机变量及其分布

考试大纲

1. 熟悉随机变量的概念
2. 掌握随机变量的取值及随机变量分布的概念
3. 熟悉离散随机变量的概率函数（分布列）
4. 熟悉离散随机变量均值、方差和标准差的定义
5. 掌握二项分布、泊松分布及其均值、方差和标准差以及相关概率的计算
6. 了解超几何分布
7. 熟悉连续随机变量的分布函数和概率密度函数
8. 熟悉连续随机变量均值、方差和标准差的定义
9. 掌握连续随机变量在某个区间内取值概率的计算方法
10. 掌握正态分布的定义及其均值、方差和标准差，标准正态分布的分位数
11. 熟悉标准正态分布表的用法
12. 了解均匀分布及其均值、方差与标准差
13. 熟悉指数分布及其均值、方差和标准差
14. 了解对数正态分布及其均值、方差和标准差
15. 熟悉中心极限定理及其样本均值的（近似）分布

备考重点

一、随机变量

表示随机现象结果的变量称为随机变量。常用大写字母 X，Y，Z 等表示，它们的取值用相应的小写字母 x，y，z 等表示。

假如一个随机变量仅取数轴上有限个点或可列的个数点，则称此随机变量为离散随机变量，或离散型随机变量。

假如一个随机变量的所有可能取值充满数轴上一个区间（a，b)，则称此随机变量为连续随机变量，或连续型随机变量，其中 a 可以是 $-\infty$，b 可以是 $+\infty$。

产品的质量特性是表征产品性能的指标，产品的性能一般都具有随机性，所以每个质量特性就是一个随机变量。

二、随机变量的分布

虽然随机变量的取值是随机的，但其本质上还是有规律性的，这个规律性可以用分布来描述。认识一个随机变量 X 的关键就是要知道它的分布，分布包含如下两方面内容：

（1）X 可能取哪些值，或在哪个区间上取值。