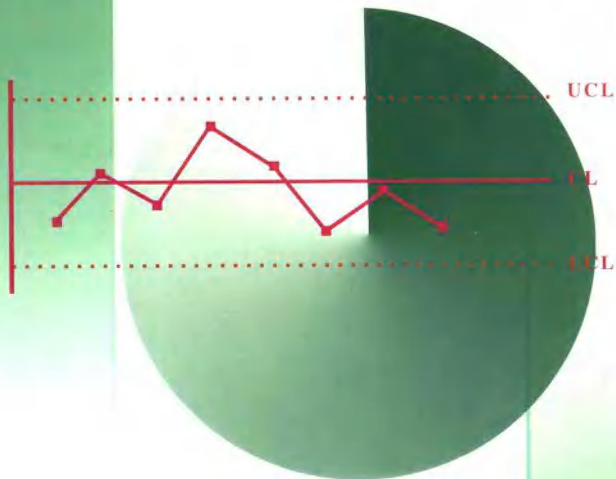


2004年全国质量专业技术人员
职业资格考試指定教材



2004

质量专业理论与实务

中 级

国家质量监督检验检疫总局质量管理司 组织编写
全国质量专业技术人员职业资格考試办公室

中国人事出版社

F273.2
71

2004 年全国质量专业技术人员
职业资格考试指定教材

质量专业理论与实务

(中 级)

国家质量监督检验检疫总局质量管理司
全国质量专业技术人员职业资格考试办公室 组织编写

中国人事出版社

1

图书在版编目 (CIP) 数据

质量专业理论与实务. 中级/国家质量监督检验检疫总局质量管理司, 全国质量专业技术人员职业资格考试办公室组织编写. —北京: 中国人事出版社, 2004.2

ISBN 7-80189-143-0

I. 质... II. ①国...②全... III. 质量管理—工作人员—资格考核—教材 IV. F273.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 006919 号

中国人事出版社出版

(100101 北京朝阳区育慧里 5 号)

新华书店经销

河北保定市印刷厂印刷

*

2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 2 次印刷

开本: 880 × 1230 毫米 1/16 印张: 23

字数: 597 千字 印数: 12001 -- 18000 册

定价: 50.00 元

编审委员会名单

名誉主任 李传卿

主任 王秦平

副主任 于献忠 张玉宽

顾问 刘源张 钱仲侯 张公绪

主编 于献忠

副主编 惠博阳 董乐群

主审 韩福荣 冯士雍

编审委员 (按姓氏笔划为序)

马林 于振凡 王金德 王欣 邓绩 吉世强

李仁良 李元生 朱晓燕 何国伟 张晓东 张富山

陈卓民 茹诗松 周纪芴 施昌彦 高蔚 段一泓

郝进 赵碧如 唐晓芬 温德成 廖永平 瞿兆宁

第一版序

在进入新世纪之初，我们即将迎来全国第一次质量专业技术人员职业资格考试。广大质量工作者盼望已久的一件大事，在经过数年的论证后终于启动了。朱兰博士曾经预言，21世纪是质量的世纪，质量专业技术人员职业资格考试制度正是我国在21世纪实施的一项旨在提高质量专业技术人员素质，保证产品质量的重要措施。

质量水平的高低，反映一个国家的综合经济实力，质量问题是影响国民经济和社会发展的重要因素。在我国经济发展到了一个新阶段的今天，无论是经济运行的总体质量，还是产品质量、工程质量和服务质量，都比以往任何时候更需要人们的关注和重视。多年来，党中央、国务院一直非常重视质量工作，采取了一系列行之有效的措施。1996年国务院发布了《质量振兴纲要》，1999年召开了全国质量工作会议，会后发布了《国务院关于进一步加强的产品质量工作若干问题的决定》，2000年，新修订的《产品质量法》经全国人大批准后颁布实施。为加大质量监督工作力度，强化质量监督工作地位，国务院决定质量技术监督系统实行省以下垂直管理。所有这些不仅明确了质量工作的地位和重要性，也从法律法规和方针政策方面为我们抓好质量工作提供了重要依据，创造了良好的环境。在党中央、国务院一系列方针政策的指引下，我国的质量管理水平和产品质量、工程质量、服务质量均有长足的进步，质量总体水平有了较大提高，部分产品质量接近或达到国际先进水平。但是，目前我国产品质量状况与经济发展要求和国际先进水平相比，仍有比较大的差距。部分产品档次低，质量不稳定，可靠性不强，合格率不高。尤其值得注意的是，一些企业质量保证能力低，缺乏专门从事质量管理和质量保证工作的高素质专业技术人员。

长期以来，我国高等教育中质量管理教育比较薄弱，国家也缺乏相应的质量专业培训制度。目前企业在岗的质量专业人员缺乏系统的质量专业知识和技能的培训，素质参差不齐，许多企业的经营者和技术人员缺乏基本的质量管理知识。人员素质不高，是造成我国产品质量水平低，竞争力差的重要原因。国家人事部和我局经过反复调研，吸取国内外经验，决定培养一批在质量工作中起骨干作用的技术人员，并按照国际通行的作法评价质量专业人才，完善现行的专业职务聘任制。

党的十四届三中全会通过的《关于建立社会主义市场经济体制若干问题的决定》，首次明确提出要在我国实行学历文凭和职业资格两种证书并重的制度。职业资格是对从事某一职业所必需的学识、技术和能力的基本要求。质量专业职业资格也是对从事质量专业所必需的学识、技术和能力的基本要求。美国、欧洲、日本和我国香港、台湾地区都有一套专门的评价质量专业人员的培训、考试和注册制度。美国于1966年最先在世界上实行质量工程师的考试注册制度。这些国家和地区由于实行了质量人员的资格考试制度，对保证企业产品质量，提高经济效益起到了很大的作用。

我国加入世界贸易组织（WTO）指日可待。加入WTO后，产品质量和质量管理人员都将面临国际竞争。国际上通行的质量专业人员考试注册制度引入我国将是顺理成章的事。这种形势将使企业质量专业人员面临从未有过的竞争。正因为如此，我们在建立质量专业技术人员职业资格考试制度的过程中，借鉴了国外的先进经验和作法。虽然起步晚，但起点高。我们希望在不久的将来能与国外同等

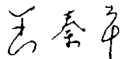
资格取得互认。我国的《初、中级质量专业技术人员职业资格考试大纲》就是在参考美国质量工程师、质量技术员《考试大纲》的基础上编写的。

随着质量专业技术人员职业资格考试制度的实施，我国将有一批懂质量、懂管理、懂技术、懂顾客需求的质量工程师活跃在工农业生产、流通、服务行业、外经外贸等领域。从人才培养的角度，我国就形成了一支从事质量专业的队伍，对我国今后质量工作的发展，对提高我国质量总体水平和市场竞争力，将起到巨大的促进作用。

随着人类社会进入 21 世纪，我们面临着数字化、信息化的技术革命。高科技迅速发展及其成果的大规模商业化，会使国际经济结构、产业结构和产品结构产生巨大的变革，质量管理的许多模式也将随之发生改变。但“始于教育，终于教育”的原则不会改变。21 世纪的质量管理将把提高劳动者素质和开发人力资源作为企业取得成功的决定性因素。人们将通过继续实施不同层次的培训，以适应竞争的需要。

衷心希望有更多的质量工作者通过培训和考试尽快取得质量专业技术资格，成为通晓管理和技术的专门人才，为我国现代化建设做出新的贡献。

国家质量监督检验检疫总局副局长



2001 年 5 月

考试说明

为了帮助广大应考人员熟悉全国质量专业技术人员职业资格考试的内容和要求，特将有关事项说明如下：

[考试性质] 质量专业职业资格是对质量专业技术人员的知识水平、专业技能的客观评价，属标准参照性考试。考试结果既可作为聘任专业技术职务的依据，也可作为质量专业岗位的上岗证（初级）和某些重要工业产品生产企业关键质量岗位职业资格的必备条件（中级）。

[考试时间] 2004年全国质量专业技术人员职业资格考试日期定于6月13日上午9:00~12:00，下午2:00~5:00。

[考试方式] 全国质量专业技术人员职业资格采用笔试。

[考试级别] 全国质量专业技术人员职业资格设置三个级别：质量专业初级资格、质量专业中级资格和质量专业高级资格。目前高级资格尚未开考。

[考试内容] 《2004年全国质量专业技术人员职业资格指定教材》全部内容。

[试卷题型、题量] 全国质量专业技术人员职业资格考试试卷题型为单项选择题、多项选择题和综合分析题。综合分析题由单项选择题和多项选择题组成。

质量专业基础知识与实务（初级）分为上篇质量专业相关知识和下篇质量专业基础理论与实务，题量分别为：单项选择题40题，多项选择题40题，综合分析题20题，试卷总题量为100题。

质量专业综合知识（中级）、质量专业理论与实务（中级）题量分别为：单项选择题40题，多项选择题50题，综合分析题30题，试卷总题量为120题。

[证书注册] 根据《质量专业技术人员职业资格注册登记管理暂行办法》（国质检人〔2003〕145号）的规定，取得质量专业职业资格证书的人员，应在规定的期限内到指定的注册登记机构办理注册登记手续。未经注册登记或逾期不办者，质量专业资格证书自动失效。

前 言

实施质量专业技术人员职业资格考試制度，加强质量队伍建设，是政府质量工作部门综合管理的一个重要环节，也是从源头抓质量的一项重要措施。全国质量专业技术人员职业资格考試制度实施以来，在各级质检系统，各级人事部门的大力推动下，通过社会有关方面和全国广大质量专业人员的共同努力，取得了可喜的成绩。3年来，全国累计报名人数22万人，有34104人获得了质量专业职业资格证书，成为质量工作队伍的合格人才和骨干力量，为我国经济建设发挥着重要的作用。

质量专业职业资格是从从事质量专业所必需的学识、技术和能力的基本要求。职业资格包括从业资格和执业资格。从业资格是指从事某一专业（工种）学识、技术和能力的起点标准。执业资格是政府对某些责任较大、社会通用性强，关系公共利益的专业实行准入控制，是依法独立开业或从事某一特定专业学识、技术和能力的必备标准。目前进行的质量专业职业资格考試是从从业资格的一种，是对质量专业技术人员的知识水平、专业技能的客观评价。实行一考多用（一次考試，多种用途）的原则，考試结果既可作为聘任专业技术职务的依据，也可作为质量专业岗位的上岗证（初级）和某些重要工业产品生产企业关键质量岗位职业资格的必备条件（中级）。按照《质量专业技术人员职业资格注册登记管理暂行办法》（国质检人〔2003〕145号）的规定，取得质量专业职业资格证书还应在规定的期限内到指定的注册登记机构办理证书注册登记手续。未经注册登记，取得的质量专业职业资格证书自动失效。

为了有效帮助考生理解和掌握所学知识，我们根据新修订的国家标准、质量管理发展的新成果以及考生反馈的意见，对2003年《考試大纲》和教材进行了改编。《考試大纲》是对考試起法定约束作用的文件，它能有效指导考生的备考活动，确保试题试卷质量稳定。2004年《考試大纲》用掌握、熟悉、了解三个层次的水平差异规定了质量专业理论知识和实践能力的不同要求。掌握部分的考試内容占50%以上，熟悉部分的考試内容大于了解部分的考試内容。2004年新改编的教材分为《质量专业基础知识与实务（初级）》、《质量专业综合知识（中级）》和《质量专业理论与实务（中级）》。教材力求概念清楚，观点明确，注意理论联系实际。教材是《考試大纲》考核点的阐述，不刻意追求逻辑性。初级教材主要讲基本知识、基本技能。中级教材主要讲综合知识、基本原理和应用。新版教材增加了部分习题，所有习题给出了答案或解题提示。

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，衷心希望读者提出批评指正，使之不断完善。

来信请寄北京市海淀区马甸东路9号，国家质量监督检验检疫总局质量管理司全国质量专业职业资格考試办公室收，邮政编码100088。也可访问中国注册质量工程师网，网址为www.cqce.org.cn。

编 者
2004年1月

目 录

第一章 概率统计基础知识.....	(1)
第一节 概率基础知识.....	(1)
一、事件与概率.....	(1)
二、概率的古典定义与统计定义.....	(5)
三、概率的性质及其运算法则.....	(11)
第二节 随机变量及其分布.....	(15)
一、随机变量.....	(15)
二、随机变量的分布.....	(16)
三、随机变量分布的均值、方差与标准差.....	(20)
四、常用分布.....	(23)
五、中心极限定理.....	(37)
第三节 统计基础知识.....	(40)
一、总体与样本.....	(40)
二、频数(频率)直方图.....	(43)
三、统计量.....	(47)
四、抽样分布.....	(50)
第四节 参数估计.....	(53)
一、点估计.....	(53)
二、区间估计.....	(57)
第五节 假设检验.....	(60)
一、基本思想与基本步骤.....	(60)
二、正态总体参数的假设检验.....	(63)
三、有关比例 p 的假设检验.....	(68)
习题及参考答案.....	(69)
第二章 常用统计技术.....	(75)
第一节 方差分析.....	(75)

一、几个概念·····	(75)
二、单因子方差分析·····	(76)
三、重复数不等的情况·····	(80)
第二节 回归分析·····	(82)
一、散布图·····	(82)
二、相关系数·····	(83)
三、一元线性回归方程·····	(85)
四、可化为一元线性回归的曲线回归·····	(88)
第三节 试验设计·····	(93)
一、试验设计的基本概念与正交表·····	(93)
二、无交互作用的正交设计与数据分析·····	(94)
三、有交互作用的正交设计与数据分析·····	(102)
习题及参考答案·····	(108)
第三章 抽样检验·····	(116)
第一节 抽样检验的基本概念·····	(116)
一、抽样检验·····	(116)
二、名词术语·····	(117)
三、抽样方案及对批接收性的判断·····	(119)
四、抽样方案的特性·····	(120)
第二节 计数标准型抽样检验·····	(128)
一、抽样表的构成·····	(128)
二、抽样程序·····	(129)
第三节 计数调整型抽样检验及 GB/T 2828.1 的使用·····	(133)
一、概述·····	(133)
二、GB/T 2828.1 的使用程序·····	(134)
第四节 孤立批抽样检验及 GB/T 15239 的使用·····	(144)
一、GB/T 15239 的特点·····	(144)
二、GB/T 15239 的使用·····	(144)
第五节 其他抽样检验方法·····	(146)
一、计数抽样检验的其他方法·····	(146)
二、计量抽样检验方案·····	(148)
三、监督抽样检验·····	(149)
习题及参考答案·····	(151)
第四章 统计过程控制·····	(155)
第一节 统计过程控制概述·····	(155)
一、21 世纪——质量的世纪提出超严格质量要求·····	(155)

二、统计过程控制的基本概念	(156)
第二节 控制图原理	(157)
一、控制图的结构	(157)
二、控制图的重要性	(157)
三、控制图原理	(158)
四、控制图在贯彻预防原则中的作用	(159)
五、统计控制状态	(159)
六、两类错误	(160)
七、 3σ 原则	(160)
八、常规控制图的分类	(161)
第三节 分析用控制图与控制用控制图	(162)
一、分析用控制图与控制用控制图的含义	(162)
二、常规控制图的设计思想	(163)
三、判异准则	(163)
四、局部问题对策与系统改进	(165)
第四节 过程能力与过程能力指数	(165)
一、过程能力	(165)
二、过程能力指数	(166)
三、过程改进策略	(169)
四、过程性能指数	(169)
第五节 常规控制图的作法及其应用	(171)
一、各类常规控制图的使用场合	(171)
二、应用控制图需要考虑的一些问题	(172)
三、 $\bar{X}-R$ 图	(173)
四、 $\bar{X}-s$ 图	(179)
五、 $X-R$ 图	(183)
六、 $Me-R$ 图	(184)
七、 p 图	(185)
八、 c 图	(188)
九、 u 图	(189)
习题及参考答案	(190)
第五章 可靠性基础知识	(194)
第一节 可靠性的基本概念	(194)
一、可靠性	(194)
二、可靠度函数、累积故障(失效)分布函数	(195)
三、故障(失效)及其分类	(197)
四、维修性	(197)

五、保障性·····	(197)
六、可用性和可信性·····	(198)
七、可靠性与产品质量的关系·····	(198)
第二节 可靠性与维修性的常用度量及浴盆曲线·····	(199)
一、可靠性与维修性的常用度量·····	(199)
二、浴盆曲线·····	(201)
第三节 基本的可靠性设计与分析技术·····	(202)
一、可靠性设计·····	(202)
二、可靠性分析·····	(206)
三、维修性设计·····	(212)
第四节 可靠性试验·····	(213)
一、环境应力筛选试验·····	(213)
二、可靠性增长试验·····	(214)
三、可靠性测定试验·····	(214)
四、可靠性鉴定试验·····	(215)
五、可靠性验收试验·····	(216)
第五节 可靠性管理·····	(216)
一、可靠性管理应遵循的基本原则·····	(216)
二、管理的基本职能、对象和方法·····	(217)
三、建立故障报告、分析和纠正措施系统(FRACAS)·····	(218)
四、可靠性评审·····	(219)
习题及参考答案·····	(221)
第六章 质量改进 ·····	(224)
第一节 质量改进的概念及意义 ·····	(224)
一、质量改进的概念·····	(224)
二、质量改进的必要性·····	(225)
三、质量改进的重要性·····	(225)
第二节 质量改进的步骤和内容 ·····	(226)
一、质量改进的基本过程——PDCA循环·····	(226)
二、质量改进的步骤、内容及注意事项·····	(227)
第三节 质量改进的组织与推进 ·····	(233)
一、质量改进的组织形式·····	(233)
二、质量改进的组织·····	(233)
三、质量改进的障碍·····	(234)
四、持续的质量改进·····	(236)
第四节 质量改进的工具与技术 ·····	(237)
一、因果图·····	(237)

二、排列图·····	(240)
三、直方图·····	(245)
四、头脑风暴法·····	(247)
五、树图·····	(249)
六、过程决策程序图 (PDPC) ·····	(253)
七、网络图·····	(255)
八、矩阵图·····	(260)
九、亲和图·····	(265)
十、流程图·····	(268)
十一、水平对比法·····	(270)
第五节 质量管理小组活动 ·····	(271)
一、质量管理与 QC 小组活动 ·····	(271)
二、QC 小组活动的启动 ·····	(272)
三、QC 小组活动的推进 ·····	(274)
四、QC 小组活动在全企业的推广 ·····	(275)
五、QC 小组活动成果的评审 ·····	(277)
第六节 六西格玛管理 ·····	(279)
一、六西格玛管理的含义·····	(279)
二、六西格玛管理中常用的度量指标·····	(282)
三、六西格玛管理方法与 DMAIC 过程改进流程 ·····	(286)
四、六西格玛管理中的关键角色与职能·····	(289)
习题及参考答案·····	(291)
附录 1 常用统计分布表 ·····	(295)
附表 1-1 二项分布函数表·····	(295)
附表 1-2 标准正态分布函数 $\Phi(x)$ 表 ·····	(302)
附表 1-3 标准正态分布的 α 分位数表·····	(303)
附表 1-4 t 分布的 α 分位数表 ·····	(303)
附表 1-5 χ^2 分布的 α 分位数表 ·····	(305)
附表 1-6 F 分布的 α 分位数表 ·····	(306)
附录 2 正交表 ·····	(311)
附录 3 GB/T 2828.1—2003 中的抽样检验用表 ·····	(317)
附表 3-1 样本量字码·····	(317)
附表 3-2 正常检验一次抽样方案·····	(318)
附表 3-3 加严检验一次抽样方案·····	(319)
附表 3-4 放宽检验一次抽样方案·····	(320)
附表 3-5 正常检验二次抽样方案·····	(321)
附表 3-6 加严检验二次抽样方案·····	(322)

附表 3-7 放宽检验二次抽样方案	(323)
附录 4 GB/T 15239—1994 抽样检验用表	(324)
附表 4-1 GB/T 15239—1994 中的一次抽样方案表（模式 A）	(324)
2004 年全国质量专业理论与实务考试大纲（中级）	(325)
人事部 国家质量技术监督局 关于印发《质量专业技术人员职业资格考 试暂行规定》和《质量专业技术人员职业资格考 试实施办法》的通知	(333)
质量专业技术人员职业资格注册登记管理暂行办法	(338)
质量专业技术人员职业资格考 试制度问答	(345)
有关网站	(354)

第一章

概率统计基础知识

第一节 概率基础知识

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。从这个定义中可看出，随机现象有两个特点：

- (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。

抛硬币、掷骰子是两个最简单的随机现象的例子。抛一枚硬币，可能出现正面，也可能出现反面，至于哪一面出现，事先并不知道。又如掷一颗骰子，可能出现1点到6点中某一个，至于哪一点出现，事先也不知道。

【例 1.1-1】 以下是随机现象的另外一些例子：

- (1) 一天内进入某超市的顾客数；
- (2) 一顾客在超市中购买的商品数；
- (3) 一顾客在超市排队等候付款的时间；
- (4) 一颗麦穗上长着的麦粒数；
- (5) 新产品在未来市场的占有率；
- (6) 一台电视机从开始使用到发生第一次故障的时间；
- (7) 加工某机械轴的误差；
- (8) 一罐午餐肉的重重量。

随机现象在质量管理中到处可见。

认识一个随机现象首要的是罗列出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 。

“抛一枚硬币”的样本空间 $\Omega = \{\text{正面}, \text{反面}\}$ ；

“掷一颗骰子”的样本空间 $\Omega = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ；

“一顾客在超市中购买商品件数”的样本空间 $\Omega = \{0, 1, 2, \dots\}$;

“一台电视机从开始使用到发生第一次故障的时间”的样本空间 $\Omega = \{t: t \geq 0\}$;

“测量某物理量的误差”的样本空间 $\Omega = \{x: -\infty < x < \infty\}$ 。

(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。如在掷一颗骰子时,“出现奇数点”是一个事件,它由 1 点、3 点、5 点共三个样本点组成,若记这个事件为 A ,则有 $A = \{1, 3, 5\}$ 。

1. 随机事件的特征

从随机事件的定义可见,事件有如下几个特征:

(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(或其他几何图形)示意事件 A ,见 1.1-1,这类图形称为维恩(Venn)图。

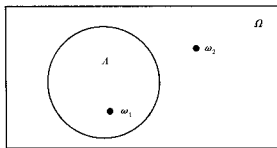


图 1.1-1 维恩(Venn)图

(2) 事件 A 发生当且仅当 A 中某一样本点发生,若记 ω_1, ω_2 是 Ω 中的两个样本点(见图 1.1-1):

当 ω_1 发生,且 $\omega_1 \in A$ (表示 ω_1 在 A 中),则事件 A 发生;

当 ω_2 发生,且 $\omega_2 \notin A$ (表示 ω_2 不在 A 中),则事件 A 不发生。

(3) 事件 A 的表示可用集合,也可用语言,但所用语言应是明白无误的。

(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,仍用 Ω 表示。如掷一颗骰子,“出现点数不超过 6”就是一个必然事件。

(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 。如掷一颗骰子,“出现 7 点”就是一个不可能事件。

【例 1.1-2】若产品只区分合格与不合格,并记合格品为“0”,不合格品为“1”。则检查两件产品的样本空间 Ω 由下列四个样本点组成。

$$\Omega = \{(0,0), (0,1), (1,0), (1,1)\}$$

其中样本点 $(0, 1)$ 表示第一件产品为合格品,第二件产品为不合格品,其他样本点可类似解释。下面几个事件可用集合表示,也可用语言表示。

$$A = \text{“至少有一件合格品”} = \{(0, 0), (0, 1), (1, 0)\};$$

$$B = \text{“至少有一件不合格品”} = \{(0, 1), (1, 0), (1, 1)\};$$

$$C = \text{“恰好有一件合格品”} = \{(0, 1), (1, 0)\};$$

$$\Omega = \text{“至多有两件合格品”} = \{(0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)\};$$

$$\phi = \text{“有三件不合格品”}。$$

现在我们转入考察“检查三件产品”这个随机现象,它的样本空间 Ω 含有 $2^3 = 8$ 个样本点。

$$\Omega = \{(0,0,0), (0,0,1), (0,1,0), (1,0,0), (0,1,1), (1,0,1), (1,1,0), (1,1,1)\}$$

下面几个事件可用集合表示,也可用语言表示。

$A =$ “至少有一件合格品” = $\{\Omega$ 中剔除 $(1,1,1)$ 的其余 7 个样本点 $\}$;

$B =$ “至少有一件不合格品” = $\{\Omega$ 中剔除 $(0,0,0)$ 的其余 7 个样本点 $\}$;

$C_1 =$ “恰有一件不合格品” = $\{(0,0,1), (0,1,0), (1,0,0)\}$;

$C_2 =$ “恰有两件不合格品” = $\{(0,1,1), (1,0,1), (1,1,0)\}$;

$C_3 =$ “全是不合格品” = $\{(1,1,1)\}$;

$C_0 =$ “没有不合格品” = $\{(0,0,0)\}$;

2. 随机事件之间的关系

实际中,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 中任一样本点必在 B 中,则称 A 被包含在 B 中,或 B 包含 A ,记为 $A \subset B$,或 $B \supset A$,这时事件 A 的发生必导致事件 B 发生,如图 1.1-2 所示。如掷一颗骰子,事件 $A =$ “出现 4 点”必导致事件 $B =$ “出现偶数点”的发生,故 $A \subset B$ 。显然,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。这时事件 A 与 B 不可能同时发生,如图 1.1-3 所示,如在电视机寿命试验里,“电视机寿命小于 1 万小时”与“电视机寿命超过 4 万小时”是两个互不相容事件,因为它们无相同的样本点,或者说,它们不可能同时发生。

两个事件间的互不相容性可推广到三个或更多个事件间的互不相容,例如在检查三个产品的例子(例 1.1-2)中, $C_1 =$ “恰有一件不合格品”, $C_2 =$ “恰有两件不合格品”, $C_3 =$ “全是不合格品”, $C_0 =$ “没有不合格品”是四个互不相容事件。

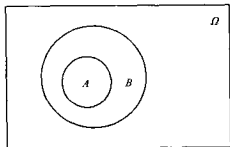


图 1.1-2 $B \supset A$

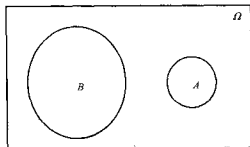


图 1.1-3 A 与 B 互不相容

(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 $A = B$ 。如在掷两颗骰子的随机现象中,其样本点记为 (x, y) ,其中 x 与 y 分别为第一与第二颗骰子出现的点数,如下两个事件:

$$A = \{(x, y): x + y = \text{奇数}\}$$

$$B = \{(x, y): x \text{ 与 } y \text{ 的奇偶性不同}\}$$