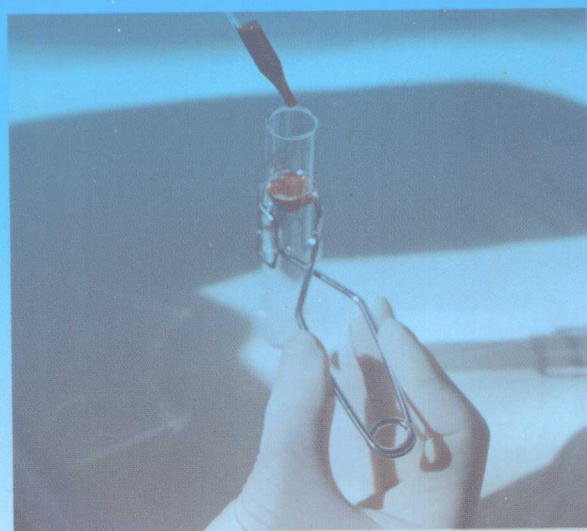


SHIWU ZHONGDU KUAI SU JIAN CE JI SHU

# 食物中毒 快速检测技术

主编 方小芳 王世平



黑龙江科学技术出版社

# 食物中毒快速检测技术

主编 方小芳 王世平

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

-----  
**图书在版编目(CIP)数据**

食物中毒快速检测技术/方小芳,王世平主编. —哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2007. 6

ISBN 978-7-5388-5823-5

I. 食... II. ①方... ②王... III. 食物中毒-医学检验 IV. R595. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 086041 号  
-----

责任编辑 张向红

封面设计 刘 洋

**食物中毒快速检测技术**

SHIMU ZHONGDU KUAI SU JIAN CE JI SHU

主编 方小芳 王世平

---

**出 版 黑龙江科学技术出版社**

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451)53642106 传真 53642143(发行部)

**印 刷 黑龙江中亚印务有限公司**

**发 行 黑龙江科学技术出版社**

**开 本 787×1092 1/16**

**印 张 21.5**

**字 数 500 000**

**版 次 2007 年 6 月第 1 版·2007 年 6 月第 1 次印刷**

**印 数 1—1 000**

**书 号 ISBN 978-7-5388-5823-5/R·1514**

**定 价 38.00 元**

## 《食物中毒快速检测技术》编委会

- |      |     |                 |
|------|-----|-----------------|
| 主 编  | 方小芳 | 王世平             |
| 副主编  | 杨丽秋 | 刘雪梅             |
| 编写人员 | 方小芳 | 哈尔滨市疾病预防控制中心    |
|      | 王世平 | 哈尔滨市疾病预防控制中心    |
|      | 王永革 | 哈尔滨市疾病预防控制中心    |
|      | 王迎光 | 木兰县疾病预防控制中心     |
|      | 关 菲 | 哈尔滨市疾病预防控制中心    |
|      | 刘衷芳 | 哈尔滨市疾病预防控制中心    |
|      | 牟 燊 | 哈尔滨市疾病预防控制中心    |
|      | 张崇华 | 哈尔滨市疾病预防控制中心    |
|      | 刘雪梅 | 哈尔滨市道里区疾病预防控制中心 |
|      | 李秀彬 | 哈尔滨市道外区疾病预防控制中心 |
|      | 杨丽秋 | 哈尔滨市南岗区疾病预防控制中心 |
| 主 审  | 孙长颢 | 哈尔滨医科大学公共卫生学院   |
|      | 徐宏杰 | 哈尔滨市疾病预防控制中心    |

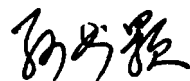
# 序 言

因人体摄入化学性或生物性有毒有害污染的食物而引起的食物中毒事件屡有发生,而及时准确的检测并鉴定中毒原因,必须依靠科学有效的实验室检测技术。《食物中毒快速检测技术》一书的适时出版能够对快速准确处理公共卫生突发事件中食物中毒事件及日常实验室检测工作提供一定的帮助;同时,为及时抢救和治疗中毒病人提供重要的科学技术依据。

及时准确的实验室检测及鉴定病原是临床最终诊断的基本根据,它能科学地提供有关有毒有害物质的来源、性质以及人体作用特点的实验资料,因而有助于采取措施及时控制传染源,切断传播途径,并对患者进行有效的临床治疗。食物中毒防治的效果与其实验室检测水平密切相关,这是本书出版的重要意义所在。本书着重理论与实践的结合,突出科学性、指导性、实用性,对常见的食物中毒,包括化学性的和生物性的实验检测方法,本书均涉及到了。对每项检测方法,编者依据国家主管部门认定的实验技术并参照国内外最新的科研成果编写。同时,详细地叙述了检测原理,检测程序与步骤,对与各项检测有关的理论知识也做了适当的阐述。本书所介绍的食物中毒快速检测方法注重了应用的可行性,重点突出了简单快速检测技术。同时,以常规方法为基础做了全面系统的介绍,并注重基层单位推广应用,对不常用或基层单位难以开展的技术方法只做简略介绍,需要时可参考其他相关书籍。

本书的编写人员有较好的基础知识和丰富的实验室检测工作经验,都是在专业工作岗位上勤奋努力的青年科技工作者。他们编写的《食物中毒快速检测技术》一书,对很多行业、部门具有参考意义,也可作为食物中毒有毒有害物质快速检测的一本工具书。

因此我很愿意为本书写几句话,并希望广大读者能从中获益。



2008年5月

# 前 言

食物中毒在日常生活中屡有发生,导致人民群众身体健康受到严重损害,死亡人数逐年攀升。快速检测、鉴定引发食物中毒的有毒有害物质,是控制食物中毒重要环节。为适应社会发展的需要,应对突发的公共卫生食物中毒等重大事件,我们编写了《食物中毒快速检测技术》一书。

本书重点介绍了国内外快速检测引发食物中毒的有毒有害物质的最新技术方法。在毒物分类上采用的共性系列分类法无疑是一种创新;而在具体操作上采取的以简便的实验室快速显色法又是在由 Schiff、Tahahaeb 及 Feigl 等开创的快速分析法基础上的一种发展。此外,对于传统的试管法、层析板点滴法以及当今国内外多种仪器分析法也一并加以介绍,以便应对食物中毒快速检测的选用。同时,在对未知物的检验中,可以科学地、有步骤地迅速缩小范围,达到一个“快”字。当限定在某一范围时,又可借助多种鉴别检测方法加以鉴定,以达到一个“准”字。因而可起到由繁至简的预期效果。

全书主要包括:导论、检验技术基础知识、食品中化学性毒物的快速检测技术、毒素快速检测技术、食品中有害微生物快速检测技术、转基因食品快速检测技术等。并依据现行的国家标准和作者多年的工作经验,归纳了检验方法的要点和注意事项。

本书第一章由方小芳和王世平编写;第二章由杨丽秋、王迎光、刘雪梅、李秀彬编写;第三章由刘衷芳、杨丽秋、刘雪梅、李秀彬、王迎光编写;第四章由方小芳、王世平、刘衷芳、牟荣编写;第五章由王永革、关菲、牟荣、张崇华编写;第六章由王永革、张崇华、关菲编写。方小芳、王世平负责全文润饰和附录的选编。

本书中食物中毒病原学检验技术,依据国家检验标准撰写,实验技术为国家主管部门认可,并参照国内外最新科研成果编写,反映了当前本专业发展的新技术、新动向。本书可作为各级疾病预防、海关和技术监督的部门监测食物中毒病原学的参考书。本书的初衷意在为疾病控制机构、临床及科研单位提供一本具有指导性的实验室操作和参考的工具书。由于经验不足、水平有限,书中难免有疏漏之处,故诚恳希望广大读者与专家予以指正,以便适时修正和完善。

本书的及时出版得到了哈尔滨市科技局领导的大力支持及优秀学术著作出版基金的资助,在此深表谢意。

本书得到哈尔滨医科大学孙长颢、李颖二位教授推荐和指导,得到哈尔滨市疾病预防控制中心的领导与专家的支持,得到长春吉大·小天鹅仪器营销有限公司帮助,在此一并表示诚挚的谢意。

编 者  
2008年5月

# 目 录

第一章 导 论	(1)
第一节 食源性疾病的概念与特点	(1)
一、食源性疾病的概念	(1)
二、食源性疾病分类	(2)
三、食源性疾病的流行病学特点	(3)
第二节 食物中毒的概念、分类及原因	(7)
一、食物中毒的概念	(7)
二、食物中毒的分类	(7)
三、食物中毒的原因	(9)
第三节 食物中毒的确认	(10)
一、食物中毒的临床表现	(10)
二、食物中毒的流行病学特征	(11)
三、食物中毒实验室检测	(11)
第四节 毒物与中毒	(13)
一、毒物与中毒的概念	(13)
二、毒物的吸收、代谢和排出	(17)
三、中毒机制	(20)
第五节 食品安全与食物中毒快速检测方法现状与展望	(21)
一、食品安全与食物中毒快速检测方法现状	(21)
二、食品安全快速检测技术展望	(25)
第二章 检验技术基础知识	(28)
第一节 良好的实验室操作规范	(28)
一、GLP 内容概要	(28)
二、GLP 的特点	(30)
第二节 检验技术基本原则和要求	(30)
一、基本原则	(30)
二、检测技术操作的一般要求	(31)
三、水的要求	(31)
四、试剂的要求	(31)
五、常用洗涤剂	(32)
六、实验器材处理	(32)
七、安全要求	(37)

第三节	食品卫生检验实验室操作规程 .....	(37)
一、	理化检验实验室规则 .....	(37)
二、	微生物检验实验室规则 .....	(38)
第四节	分析质量的保证 .....	(38)
一、	分析数据的质量与检测报告的科学性、公正性和权威性 .....	(38)
二、	分析质量保证 .....	(39)
三、	样品的质量保证 .....	(40)
第五节	样品的采集保存运送及前处理 .....	(41)
一、	基本概念 .....	(42)
二、	采样基本程序 .....	(42)
三、	采样的原则 .....	(42)
四、	采样方法 .....	(43)
五、	采样记录 .....	(46)
六、	样本保存及运送 .....	(47)
七、	样品的前处理 .....	(50)
第六节	实验设计数据处理及试剂浓度的基本表示方法 .....	(59)
一、	实验设计 .....	(59)
二、	数据处理 .....	(60)
三、	试剂要求 .....	(65)
四、	溶液组成 .....	(66)
第七节	实验室质量控制 .....	(67)
一、	实验室内部质量控制 .....	(67)
二、	实验室间质量控制 .....	(71)
<b>第三章</b>	<b>食品中化学性毒物的快速检测技术 .....</b>	<b>(72)</b>
第一节	常见化学性毒物的概述 .....	(72)
一、	化学性毒物的分类 .....	(72)
二、	化学性毒物快速检测的程序 .....	(73)
第二节	水溶性毒物的快速检测 .....	(74)
一、	水溶性毒物的分离提取 .....	(74)
二、	常见水溶性毒物的快速检测 .....	(74)
第三节	挥发性毒物的快速检测 .....	(79)
一、	挥发性毒物实验室快速检测概述 .....	(79)
二、	常见挥发性毒物的快速检测 .....	(81)
第四节	不挥发性有机毒物的快速检测 .....	(87)
一、	不挥发性有机毒物的提取分离 .....	(88)
二、	常见不挥发性有机毒物的快速检测 .....	(89)
第五节	金属毒物的快速检测 .....	(94)
一、	砷的快速检测 .....	(94)
二、	汞的快速检测 .....	(100)



三、钡的快速检测 .....	(103)
四、锰的快速检测 .....	(104)
五、铝的快速检测方法 .....	(105)
六、铅的快速检测方法 .....	(106)
七、铜的快速检测方法 .....	(109)
八、镉的快速检测 .....	(110)
九、锌的快速检测 .....	(112)
第六节 农药和杀虫剂的快速检测 .....	(114)
一、有机磷农药的快速检测 .....	(114)
二、有机氯农药的快速检测 .....	(119)
三、有机硫农药的快速检测 .....	(121)
四、有机汞农药的快速检测 .....	(122)
五、含氟农药的快速检测方法 .....	(123)
六、杀鼠药的快速检测方法 .....	(127)
七、有机锡农药的快速检测 .....	(134)
八、拟除虫菊酯类农药的快速检测 .....	(134)
九、氨基甲酸酯类农药的快速检测 .....	(135)
十、铜制剂农药的快速检测 .....	(136)
十一、农药残留的其他快速检测 .....	(139)
第七节 食用油中毒及有毒动植物毒素的快速检测 .....	(141)
一、酸败油脂中毒的快速检测 .....	(142)
二、矿物油中毒快速检测 .....	(146)
三、大麻油中毒快速检测 .....	(146)
四、桐油中毒快速检测 .....	(146)
五、棉籽油中毒快速检测方法 .....	(148)
六、河豚毒素快速检测 .....	(148)
七、组胺的快速检测 .....	(149)
八、斑蝥素的快速检测方法 .....	(150)
第八节 其他有害化学毒物中毒的快速检测 .....	(151)
一、兽药残留的种类 .....	(151)
二、兽药残留的一般性质 .....	(152)
三、兽药残留的检测方法 .....	(155)
四、常见兽药残留快速检测方法 .....	(156)
第四章 毒素快速检测技术 .....	(170)
第一节 自然产生的毒素分析方法 .....	(170)
一、贝类毒素概述 .....	(170)
二、鱼类毒素的检验 .....	(175)
第二节 真菌毒素的快速分析方法 .....	(177)
一、真菌毒素概述 .....	(177)

二、亲和色谱法和酶联免疫吸附测定法简介	(178)
三、黄曲霉毒素快速分析技术	(183)
四、赭曲霉毒素快速分析技术	(196)
五、伏马毒素的快速分析技术	(200)
六、呕吐毒素快速分析技术	(202)
七、玉米赤霉烯酮快速分析技术	(205)
八、T-2 毒素快速分析技术	(207)
第三节 其他微生物毒素的快速分析方法	(210)
一、金黄色葡萄球菌肠毒素的快速分析	(210)
二、肉毒毒素的检验	(214)
<b>第五章 食品中有害微生物快速检测技术</b>	(216)
第一节 概述	(216)
第二节 微生物数量的快速检测	(216)
一、活细胞计数的改进方法	(217)
二、用于估计微生物数量的新方法	(221)
三、其他方法	(223)
第三节 食品中沙门氏菌的快速筛检方法	(224)
一、沙门氏菌显色培养基法	(224)
二、免疫学方法	(225)
三、分子生物学方法	(238)
四、自动化传导法(automated conductance)	(243)
第四节 大肠杆菌 O <sub>157</sub> : H <sub>7</sub> 快速检测方法	(246)
一、 <i>E. coli</i> O <sub>157</sub> : H <sub>7</sub> 鉴别培养及显色培养基	(246)
二、免疫学检测方法	(246)
三、分子生物学方法	(249)
第五节 金黄色葡萄球菌的快速检测方法	(249)
一、金黄色葡萄球菌鉴别培养基	(249)
二、3M 金黄色葡萄球菌快速测试片法	(250)
三、金黄色葡萄球菌乳胶凝集试验	(251)
四、DNA 探针技术	(252)
第六节 李斯特氏菌快速检查方法	(253)
一、李斯特氏菌鉴别培养基和显色培养基	(253)
二、免疫学检测方法	(253)
三、分子生物学方法	(260)
第七节 弯曲杆菌快速检测方法	(264)
一、酶免疫检测方法	(264)
二、VIDAS 方法	(266)
三、乳胶凝集试验	(266)
四、PCR 方法	(267)

五、DNA 探针检测方法	(267)
第八节 致病性弧菌快速检测方法	(267)
一、显色培养基	(267)
二、PCR 方法	(267)
三、乳胶免疫试剂	(267)
第九节 其他检测方法和快速鉴定方法	(267)
一、厌氧菌检测装置	(267)
二、微生物快速鉴定系统	(268)
第六章 转基因食品快速检测技术	(272)
第一节 概述	(272)
一、转基因食品的概念	(272)
二、转基因食品的主要作用	(272)
三、转基因生物与转基因食品的发展历史与现状	(273)
四、转基因食品的安全性问题的由来	(274)
五、转基因食品检验分析技术的应用现状	(275)
第二节 转基因食品的安全性问题	(278)
一、外源基因的安全性	(278)
二、潜在致敏性	(279)
三、影响人肠道微生态环境	(279)
四、影响膳食营养平衡	(279)
五、产生有毒物质	(279)
第三节 转基因食品安全性的评价	(280)
一、安全性评价的必要性	(280)
二、安全性评价的基本原则	(281)
第四节 转基因食品的检测技术	(283)
一、基本原理	(283)
二、检测步骤	(283)
第五节 免疫化学检测技术	(284)
一、血清学检测方法的原理	(284)
二、ELISA 快速检测方法	(284)
三、试纸条检测方法	(286)
四、快速检测试剂盒方法	(289)
第六节 用于转基因植物检测的核酸提取方法与探针制作技术	(290)
一、植物总核酸提取	(290)
二、植物总 DNA 提取	(291)
三、植物总 RNA 提取	(295)
四、核酸提取物纯度及浓度检测	(297)
五、探针制备	(300)
第七节 PCR 检测方法	(303)

一、PCR 种类及原理 .....	(303)
二、PCR-ELISA 法 .....	(303)
三、定量 PCR 方法 .....	(306)
四、反转录 PCR(RT-PCR)定性检测方法 .....	(309)
五、复合 PCR 技术 .....	(310)
第八节 基因芯片与转基因产品检测 .....	(311)
一、基因芯片发现的基本情况 .....	(311)
二、基因芯片在转基因产品检测中的应用 .....	(313)
第九节 转基因产品实验室建设要求与质量控制 .....	(313)
一、基因扩增实验室要求 .....	(313)
二、基因扩增诊断实验室质量保证 .....	(316)
三、实验室质量控制 .....	(317)
附录 1 食物中毒诊断标准及技术处理总则 .....	(319)
附录 2 食品速测盒色阶卡 .....	(322)
主要参考文献 .....	(328)

# 第一章 导 论

1997年世界卫生组织指出,全世界每年大约有数亿人因食物污染而患病,发病率为5%~10%。1996年日本发生了世界上规模最大、涉及上万人的出血性大肠埃希氏菌154O<sub>157</sub>:H<sub>7</sub>暴发流行,引起全世界的震惊。据我国各地上报的数据,平均每年有近5万人因食物中毒而使健康受到损害。特别是由于一些非法食品生产经营者的违法行为,多次造成严重的食物中毒事故,均导致了严重的伤亡。据世界卫生组织估计,目前被认知并得到报告的食物中毒仍然只占实际发生的很少一部分。从全球的角度看,发展中国家实际发生的和所报告的病例数之比可能为100:1。因而可以肯定地说,除了已经报告的食物中毒外,还有大量的食物中毒或其他食源性疾病因为各种原因而未报告,由此可见,食物中毒的危害性是相当大的。尽管现有科学技术的发展已到了相当的水平,但在保证食品的安全性问题上,不管是发展中国家还是发达国家,食物中毒仍然严重危害着人们的健康,是当今世界最关注的卫生问题之一。

## 第一节 食源性疾病的概念与特点

### 一、食源性疾病的概念

人类自古以来就已观察认识到与摄取某些食物有关的一种疾病现象。中国古代医学书籍中均有关于食物中毒方面的记载,我国隋朝即有“饮食中毒”一词的文字记述:“凡人因饮食,忽然困闷,少时致甚,乃致死者,名为饮食中毒”。古时以色列人对有毒海产品已有认识,并掌握了区别有毒与可食海产品的知识,“不能吃没有鳍和鳞的鱼,它对你是不安全的”。公元前460~377年,希腊医生 Hippocrates 首先观察到饮用牛奶可以引起食物变应性疾病,并最早提出环境因素与疾病之间的关系。

#### (一) 食源性疾病的定义

食源性疾病(foodborne disease)是由食物传播引起的各种疾病。世界卫生组织指出,“凡是通过摄取食物而使病原体进入人体,以致人体患感染性或中毒性疾病,统称为食源性疾病”。但是,也有研究认为“食源性疾病”是由传统的“食物中毒”(food intoxication)一词逐渐发展变化而来的,实际上两者指的是同一类疾病,即由食物传播引起的各种疾病。所不同的是,后者代表了自古以来人们对食物引起的一类疾病的传统认识,前者则代表了人们对病原物质通过食物进入人体内引起发病或病原体通过食物传播引起的一种疾病流行方式的理性认识和科学概括。

#### (二) 食源性疾病与食物中毒

我国食物中毒诊断标准及技术处理总则(GB14938-94)中明确指出“食物中毒是指

摄入了含有生物性、化学性有毒有害物质或者把有毒有害物质当作食品摄入后出现的非传染性（不含传染病）的急性、亚急性疾病”；具体是因摄入含有细菌毒素或化学毒素的食品而引起的疾病，其中由细菌毒素引起的疾病称为毒素型食物中毒，而由食物中化学毒物引起的疾病可称为化学中毒。然而，食源性疾病既包括了由微生物（细菌）副产物（如毒素）引起的疾病（中毒），同时也包括因摄入感染性微生物（如细菌、立克次体、病毒或寄生虫）引起的疾病：如肠道细菌感染、人畜共患传染病、肠源性病毒感染以及经肠道感染的寄生虫病等。

虽然，目前人们仍沿用“食物中毒”一词表示各种经由食物传播的疾病，但近年来人们已开始逐渐使用“食源性疾病”一词取代“食物中毒”，并认为以“食源性疾病”一词表示经食物引起的各种疾病更为确切和科学。人们对食物中毒和食源性疾病认识与概念的变化反映了人类对于食物传播引起的一类疾病的长期的从感性到理性的认识过程及其研究成果，以科学的“食源性疾病”这一术语代替古老的和传统上俗称的“食物中毒”一词是现代营养与食品卫生学所取得的重要研究成果和进展之一。根据现代食源性疾病的概念和定义可以概括出食源性疾病的以下三个基本特征：第一，在食源性疾病暴发或传播流行过程中食物起了传播病原物质的媒介（vehicle）作用；第二，引起食源性疾病的病原物质是食物中所含有的各种致病因子（pathogenic agent）；第三，摄入食物中所含有的致病因子可以引起以急性病理过程为主要临床特征的中毒性或感染性两类临床综合征（syndrome）。

目前国内有些专家学者认为凡与饮食因素有关的疾病都应归为食源性疾病。因此，认为除上述 WHO 定义的食源性疾病外，还应包括与食物中营养成分有关的某些营养性疾病（如高血压、糖尿病、心血管疾病等）和可能与食物中污染物质有关的某些慢性疾病（如肿瘤等）。另一些专家学者则认为食物中毒仅指食物中的生物性、化学性致病因子引起的急性非感染性疾病，而认为食物中某些病原微生物引起的感染性疾病不应该作为食物中毒。为避免对食源性疾病和食物中毒产生概念上的混淆，本章将以食源性疾病一词来描述由食物传播引起的各种疾病。

## 二、食源性疾病分类

食源性疾病是因摄入含有生物性或化学性致病因子的食物而引起的疾病。一般多以引起发病的病原物将食源性疾病分为 4 大类，其中把寄生虫、真菌及毒素、细菌及毒素和病毒污染所引起的食物中毒归为病原生物及毒素性食源性疾病。

### （一）病原生物及毒素性食源性疾病

#### 1. 寄生虫性食源性疾病（infections caused by parasitic）

寄生虫性食源性疾病是易感个体摄入污染病原体，如寄生虫或其虫卵（parasites, larva, or eggs）的食物而感染的、潜伏期相对较短的肠道寄生虫病。该食源性疾病，暴发流行时的特点是发病与食物有关，病人在近期内食用过相同的食物；发病集中，短时间内（相对食物中毒潜伏期较长）可能有多人发病；病人有相似的临床表现。

#### 2. 真菌及毒素性食源性疾病（food-borne mycotoxins and alimentary mycotoxicosis）

真菌及毒素性食源性疾病是指食用被真菌及其毒素污染的食物而引起的食物中毒。中毒发生主要由被真菌污染的食品引起，用一般烹调方法加热处理不能破坏食品中的真菌

毒素，发病率较高，死亡率也较高，发病的季节性及地区性均较明显，如霉变甘蔗中毒常见于初春的北方。

### 3. 细菌及毒素性食源性疾病 (infections caused by bacteria or intoxications)

细菌及毒素性食源性疾病是指摄入含有细菌或细菌毒素的食品而引起的食物中毒。细菌性食物中毒是食物中毒中最多见的一类，发病率通常较高而病死率较低。发病有明显的季节性，5~10月最多。

### 4. 病毒性食源性疾病 (infections caused by viruses)

病毒性食源性疾病是指摄入含有病毒的食品而引起的食物中毒。病毒是一类非细胞形态的微生物，基本结构系由核酸（基因组）与蛋白质组成，由DNA或RNA组成核心，外有一蛋白质外壳。可以食品、水为媒介传播，病毒通过吸收进入人体，在肠道中繁殖。

### (二) 动物毒素性食源性疾病 (intoxications caused by toxicants from animal foods)

动物毒素性食源性疾病是指食用动物性有毒食品而引起的食物中毒。发病率及病死率较高。引起动物性食物中毒的食品主要有两种：①将天然含有有毒成分的动物当作食品。②在一定条件下产生大量有毒成分的动物性食品。我国发生的动物性食物中毒主要是河豚鱼中毒，近年来其发病有上升趋势。

### (三) 植物毒素性食源性疾病 (intoxications caused by toxicants from plant food)

植物毒素性食源性疾病指食用植物性有毒食品引起的食物中毒，如含氰苷果仁、木薯、菜豆、毒蕈等引起食物中毒。发病特点因引起中毒的食品种类而异，如毒蕈中毒多见于春、秋暖湿季节及丘陵地区，多数病死率较高。

### (四) 化学毒性食源性疾病 (intoxications caused by poisonous substances added to foods)

化学毒性食源性疾病指食用化学性有毒食品引起的食物中毒。发病的季节性、地区性均不明显，但发病率和病死率均较高，如有机磷农药、鼠药、某些金属或类金属化合物、亚硝酸盐等引起的食物中毒。

## 三、食源性疾病的流行病学特点

### (一) 食源性疾病的流行特点

#### 1. 流行性

食源性疾病可以通过食物传播方式引起流行 (food-borne epidemic)。食物传播的流行是指某种食源性疾病在一特定时间、空间发生的发病性状相同、发病规模明显超过以往正常预计水平，且与食用某种（些）食物有关联。某种食源性疾病流行所引起的最少病例数往往取决于疾病感染因子污染食品的数量和供应范围、暴露人群的规模、该种疾病的既往流行史或暴露史以及疾病发生的时间和地点等因素。当同时存在以下三种情况时，常有发生某种食源性疾病流行的危险：①存在对某种食源性疾病易感的人群。②存在或将会传入可引起食物传播流行的某种病原因子。③存在引起大规模传播流行的条件（如广泛分发供应被某种病原体污染的食物）。

食源性疾病有时呈现明显的地方性 (endemic)。某种食源性疾病的地方性是指该疾病在某一地区或社区范围内长期持续存在，其发病规模或病例数量尚未达到流行的一种疾病的发病现象。在某一地区或社区范围内存在的呈地方性发病特点的某种食源性疾病的病

例数可多可少，有时甚至仅发生数例散发病例（sporadic cases）。构成某种食源性疾病地方性发病的条件通常与病原因子、环境因素和人群免疫水平三者相互作用与影响有关。如果三者条件发生了变化，且存在引起上述流行的条件时，有时以地方性为发病特点的某种食源性疾病就有可能在一定范围内引起流行。近年来通过食物引起的疾病爆发流行的事件时有报道，如 1988 年春，上海地区居民因食用被甲肝病毒污染的毛蚶，引起甲型肝炎的爆发流行，共有 29 万余人发病，死亡 11 人。

经食物传播引起流行的食源性疾病的流行病学特征是：①病人有食用同一污染食物史。②流行波及范围与污染食物供应范围相一致。③停止污染食物供应后，流行即告终止。

## 2. 食源性疾病的爆发与散发

食源性疾病通常以爆发（outbreak）或散发（sporadic occurrence）两种发病表现形式显现。食源性疾病爆发（food-borne disease outbreak，简称 FBDO）是指 2 人或 2 人以上在食用同一食物后出现相似疾病的一起发病事件，同一疾病爆发事件所涉及的病人存在人、时、地关联。食源性疾病的爆发事件通常是在某一人群共同进食某种食物或某些食物后，较短时间内突然出现许多症状相似的病人。一起发病事件患病人数的多少取决于暴露人群人数（即进食人数）的多少，少则引起数人、数十人发病，多时可达数百人，甚至成千上万人。

散发（sporadic occurrence）是指已知患有某种疾病的病人在时间、地点的分布及病例相互之间并无关联的一种发病表现形式，病人通常以单个病例（single case）的分布形式存在。与食源性疾病有关的散发病例是指发病确实食用了与某种食物有关的单个病例，肉毒中毒、毒蕈中毒、河豚鱼中毒和某些化学性食物中毒引起的单个病例因临床发病症状较典型或发病原因较明确，一般比较容易确定；某些细菌性食物中毒引起的散发病例由于食物因在素往往难以调查确定，因此常常无法确定其为食物中毒的散发病例。然而，有时最初被认为是散发病例的病人在随后进行的流行病学调查中，有可能被发现是与其他病人具有流行病学关联的病例。因此，对散发病例应当仔细地进行询问了解，分析其相互之间有无流行病学的人、时、地关联，以及时发现鉴别可能发生或已存在的疾病爆发事件。

引起疾病的传播媒介食物及常见疾病如表 1.1.1。

表 1.1.1 引起疾病的传播媒介食物、病源物质及常见疾病

传播媒介	中毒性食源性疾病	感染性食源性疾病		
		细菌	寄生虫	病毒或立克次体
蛋与蛋制品	—	沙门菌病 a 链球菌性咽炎 a		
肉与肉制品	蜡样芽孢杆菌食物中毒；肉毒中毒；产气荚膜杆菌食物中毒；葡萄球菌食物中毒	炭疽，空肠弯曲菌肠炎沙门菌病 a，兔热病，耶尔森菌病 a	弓形虫病，旋毛虫病	甲型肝炎 a



续表 1.1.1

传播媒介	中毒性食源性疾病	感染性食源性疾病		
		细菌	寄生虫	病毒或立克次体
乳与乳制品	蜡样芽孢杆菌, 食物中毒, 葡萄球菌食物中毒	布鲁菌病, 空肠弯曲菌肠炎, 大肠杆菌性肠炎 a, 类白喉, 李斯特菌病, 伤寒 a, 副伤寒, 鼠咬热, 沙门菌病 a, 志贺菌病 a, 链球菌性咽炎 a, 猩红热 a, 结核病, 耶尔森菌病 a	贾第鞭毛虫病	甲型肝炎 a, Q 热, 蜱源性脑炎
色拉	葡萄球菌食物中毒	O1 群霍乱, 非 O1 群霍乱, 大肠杆菌性肠炎 a, 伤寒 a, 副伤寒 a, 沙门菌病 a	—	甲型肝炎
海产食品	鱼肉毒中毒, 贝类中毒, 副溶血性弧菌食物中毒	O1 群霍乱, 霍乱样疾病(非 O1 群), 伤寒 a, 副伤寒 a, 沙门菌病 a, 志贺菌病 a	管圆线虫病	甲型肝炎 a, 脊髓灰质炎 a, 急性病毒性肠炎 a
蔬菜	蜡样芽孢杆菌, 食物中毒, 农药中毒	O1 群霍乱, 霍乱样疾病(非 O1 群), 钩端螺旋体病, 伤寒 a, 副伤寒 a, 沙门菌病 a, 志贺菌病 a	阿米巴病 a, 管圆线虫病, 贾第鞭毛虫病 a	—
加工人员污染的食品	葡萄球菌食物中毒	伤寒 a, 副伤寒 a, 志贺菌病 a	阿米巴病 a, 贾第鞭毛虫病 a	甲型肝炎 a
苍蝇污染的食品	—	O1 群霍乱, 霍乱样疾病(非 O1 群), 伤寒 a, 副伤寒 a, 志贺菌病 a	—	—
啮齿动物污染的食物	—	钩端螺旋体病	—	拉沙热, 淋巴细胞脉络丛脑膜炎
蜂蜜	—	婴儿肉毒中毒	—	—
蘑菇	毒蕈中毒(蕈毒碱或毒肽类)	—	—	—
非特指食品	化学性食物中毒	—	—	急性病毒性胃肠炎(Norwalk 型)

注：“a”表示也可通过人与人接触方式引起传播流行；摘自：现代食品卫生学，2003。

## (二) 食源性疾病的分布特点

食源性疾病的爆发或流行通常具有人群、时间、空间三种特征，流行病学上称为三间分布(distribution)。分析和阐明病例三间分布的特征，对于揭示食源性疾病的发病原因，提出和采取有针对性的预防控制具有重要意义。

### 1. 时间分布

某种疾病在一定时间范围内的发病变动情况反映了引起发病的各种不同情况。按照不同发病时间的间隔，可将某种疾病的病例数、爆发事件数或发病率等分成爆发流行、季节