

医用消毒学讲义

医用消毒学讲义编写组编著



军事医学科学院微生物流行病学研究所

1986

PDG

前 言

近年来，我们曾参加过多期医用消毒学训练班讲课，并以人民卫生出版社出版的《消毒杀虫灭鼠手册》为教材。由于用手册作为教材并不完全适宜，并且最近我国消毒工作又发展较快，有不少新的观点和方法需要补充，为此编写了《医用消毒学讲义》（油印试行本）。该书在试用过程中，较受欢迎。根据广大消毒工作者的要求，我们对油印的试行本作了部分修改，并增加了一些内容，将原十二章扩充为十四章。现在印出的这本教材，主要是为满足消毒训练班的需要，并不包括所有医用消毒学的内容。以我们的力量在短期内编写出一本比较全面和成熟的讲义是比较难的，错误和遗漏在所难免。垦望读者给予批评指正，俾使能在以后充实改进。

医用消毒学讲义编写组

1986.2.

目 录

第一章 消毒学总论	刘育京 (1)
消毒的定义	(1)
消毒的方法	(2)
消毒的应用	(7)
消毒效果的影响因素	(11)
消毒的合格标准	(15)
消毒的指标值	(17)
第二章 热力消毒	刘育京 马世璋 (20)
热力消毒的发展	(20)
干热消毒与湿热消毒的比较	(22)
高压蒸汽灭菌	(24)
第三章 电离辐射灭菌	李荣芬 (38)
电离辐射灭菌的优点	(39)
电离辐射灭菌的应用	(39)
电离辐射灭菌机制	(43)
电离辐射的杀菌效能	(44)
影响电离辐射灭菌的因素	(45)
电离辐射灭菌的缺点	(47)
第四章 紫外线消毒	刘育京 丁兰英 (49)
紫外线对微生物的杀灭作用	(49)
紫外线灯	(50)
紫外线的穿透能力	(51)
紫外线消毒的方法	(52)
紫外线消毒注意事项	(55)
紫外线消毒的监测方法	(56)

第五章 微波消毒	刘育京 (60)
微波的杀菌作用	(61)
微波杀菌的影响因素	(63)
微波消毒设备	(65)
微波消毒的应用	(66)
微波的防护	(67)
第六章 过滤除菌	刘育京 (70)
液体的过滤除菌	(70)
空气的过滤除菌	(74)
第七章 常用化学消毒剂	袁朝森 (80)
含氯消毒剂	(80)
过氧乙酸	(88)
醛类消毒剂	(93)
环氧乙烷	(99)
乙醇	(110)
煤酚皂溶液	(112)
季铵盐类消毒剂	(115)
洗必太	(118)
碘	(120)
高锰酸钾	(123)
第八章 生活饮用水的消毒	李荣芬 (125)
饮用水消毒的重要性	(125)
水质评价	(128)
饮水消毒方法	(130)
饮水消毒效果评价方法	(135)
影响饮水消毒效果的因素	(135)
第九章 传染病疫源地的消毒	沈德林 (137)
消毒的组织措施	(137)
设备与药品	(139)

消毒的技术措施	(140)
消毒的对象和方法	(144)
第十章 医院感染及其预防	刘育京 (151)
医院感染现状	(152)
医院感染发生的原因	(153)
医院感染的传播途径	(156)
医院感染的预防	(158)
第十一章 气溶胶喷雾消毒法	孙渝清 王长德 (165)
QPQ-84型电动气溶胶喷雾器	(165)
BX-1型便携式电动气溶胶喷雾器	(168)
室内气溶胶喷雾消毒方法	(171)
第十二章 消毒效果的生物鉴定方法	盛淳颖 (172)
细菌的培养方法	(172)
微生物的种类鉴定	(173)
细菌的染色方法	(174)
试验样片的制备	(177)
中和剂的选择	(179)
定性培养检查	(182)
定量培养检查	(182)
表面消毒效果鉴定	(183)
空气消毒效果鉴定	(185)
水的消毒效果鉴定	(185)
热灭菌效果鉴定	(186)
无菌检查法	(187)
第十三章 消毒试验中残余消毒剂的去除方法	杨华明 (189)
去除残余消毒剂的原理和方法	(189)
选择中和剂的原则和标准	(191)
常用中和剂及其性能特点	(192)
各类消毒剂的中和方法	(195)

中和剂对细菌的影响	(196)
第十四章 碘量法	袁朝森 (199)
碘量法原理	(199)
测定方法	(200)
测定中的注意事项	(203)
标准溶液的配制及其浓度标定	(205)

绘图 高仲恬

第一章 消毒学总论

消毒学是研究杀灭、去除和抑制体外病原微生物的理论、药物、器械与方法的科学。人类从古代起，为保存食物，预防疾病，即不自觉地采取了多种杀灭或去除微生物的方法，例如火烧、煮沸、盐腌、日晒等等。在十九世纪中叶至二十世纪初叶，随医学微生物学的建立，人们与病原微生物作斗争的手段亦得到相应发展，从不自觉或盲目采取措施的阶段，进入到自觉的有针对性的阶段。近年来由于微生物学、流行病学、生物化学等学科迅速向纵深发展，一方面为消毒工作提供了理论基础，一方面也向消毒工作者提出了新的要求，推动消毒的研究不断前进。此外，物理与化学新技术的发展也给消毒药物、器械与方法的更新提供了条件。由此，有关消毒的理论与技术不断得到充实，终于形成了一门独立学科。消毒学的形成与发展，不仅在卫生防病工作上具有重要意义，而且对食品工业、制药工业、生物制品工业以及物品的防霉、防腐等方面亦都起到了应有的作用。

消毒的定义

消毒一词在我国的使用，较为混乱。有泛指杀灭一切病原体与媒介生物者，有指消除或中和化学毒剂作用者。但在消毒学中，消毒只有一个定义，即杀灭或清除传播媒介上的病原微生物，使之达到无害化的处理。若将传播媒介上的所有微生物全部杀灭或清除，达到无菌程度，则称灭菌。灭菌是最彻底的消毒。对活组织表面的消毒又称抗菌。杀灭、清除或抑制食品等无生命有机物

中的微生物防止其腐败的处理则称防腐，有的亦将之作为一种消毒措施。杀灭人体组织内的微生物则属于治疗措施，不属消毒范畴。

无菌是指不存在任何微生物的状态，往往是灭菌处理的结果。无菌操作则是指在无菌状态下的操作，例如外科手术或注射用药剂的灌封等，均要求在无菌条件下使用无菌操作技术。无菌条件也好，无菌操作也好，都需要在灭菌与消毒的基础上才能实现。

在日常使用中，最重要的是将消毒与灭菌两词区别清楚。此两词虽然都指杀灭或清除传播媒介上的微生物而言，但却代表两个不同的概念。消毒是指杀灭或消除病原微生物，使之减少到不能再引起发病即可，其要求的程度可因微生物的种类与防病的需要而异；灭菌则是指将所有微生物，全部杀灭或消除，其概念是绝对性的，只存在“灭菌”与“不灭菌”之别，不存在“较彻底的灭菌”之义。根据以上的定义可以看出，消毒处理不一定都能达到灭菌的要求，而灭菌一定可达消毒的目的。消毒多用于卫生防疫方面，灭菌则主要用于医疗或工业生产方面。

消毒的方法

杀灭、清除微生物的方法很多，一般可将之分为物理法、化学法与生物法三大类。物理法多利用加热、过滤或各种辐射线的处理。一般说，其作用较快速，并且不会留下残余的有害物质。其中的热处理与电离辐射往往是灭菌的首选方法。化学法的使用，常涉及到药物的毒性与腐蚀性，而且影响因素也较复杂，因此多在特殊情况下使用。生物法作用缓慢，效果有限，但费用较低，可用于废物等的卫生消毒处理。现将三类消毒法的特点介绍于下。

一、物理消毒法

利用物理因子作用于病原微生物，将之杀灭或消除，叫做物

理消毒法。物理因子按其在消毒中的作用，可分为五类：

(一)具有良好灭菌作用的如热力、电离辐射、微波、红外线与激光等。热力、电离辐射与微波效果较好，使用广泛，将有专门章节讨论。下面仅就红外线与激光的消毒应用作一简单介绍。

1.红外线：又称热射线，为 $0.77\sim 1000\mu\text{m}$ 波长之电磁波。按波长的差别，大致可分为近红外线($0.77\sim 3.00\mu\text{m}$)，中红外线($3.00\sim 30.00\mu\text{m}$)，远红外线($30.00\sim 1000\mu\text{m}$)三段。红外线有良好的热效应，热能直接由电磁波产生，不需介质传导，故升温快，有利于消毒。在三段红外线中，以远红外线最易被物品吸收，所以热效应也最好。但是，红外线的热效应只能在照到的表面产生，因此不易使一个物体前后左右均匀加热。根据此特点，红外线消毒只适用于导热较好并且比较平坦的污染表面。为使物品受热均匀，可采用多面照射或旋转式单侧照射。

红外线光源愈强，热效应愈高。距光源愈远，热效应愈差。各种颜色表面对红外线的吸收率不同，吸收率愈高，温度效应愈好。黑色吸收率最高(87%)，其他依次为：灰(75%)、绿(73%)、红(64%)、黄(50%)、白(46%)。

消毒用红外线烤箱，最高温度约可达 200°C ，较电热烤箱节电50%以上。为适应工业生产与特殊需要，还有自动输送式红外线烤箱与高真空红外线烤箱。前者可进行连续性消毒处理，后者可将消毒温度提高到 280°C 以缩短作用时间。

2.激光：为激光器中受激发光物质经激发产生的光子通过谐振腔放大所形成的光束。其特点为：(1)能量高度集中；(2)单色性好；(3)指向性强。

激光对生物组织破坏的机理为：(1)热效应使细胞焦化；(2)冲击效应将细胞压缩变形以至破裂；(3)化学效应引起细胞分子化学键的断裂或生成游离基因。

对于激光杀菌作用的研究虽开始不久，但从其良好效果来看，是有发展前途的。已有关于对手术刀、牙钻、玻璃瓶等灭菌试验的报告。激光与氧、超声波等均有协同杀菌作用。

(二) 具有一定消毒作用的 如紫外线与超声波等。利用这些因子，往往可杀灭大量微生物，但达到灭菌要求较难。紫外线的使用较广泛，将有专门章节介绍。下面仅就超声波对微生物的杀灭作用作一简单介绍。

超声波系频率大于 20kHz 的纵波。当其通过液体时，不断呈疏密相间的波动。稀疏时产生的负压可超过液体分子间的内聚力而形成空穴，密集时所产生的正压又使空穴破溃，形成巨大的压力。此种正负相交的压力，冲击微生物可使之破碎死亡；冲击水或其他化合物分子可产生电离和自由基。自由基的化学活性较强，作用于微生物亦可使之致死。

超声波对杆菌的杀灭作用较球菌强，对细菌繁殖体和病毒较酵母菌及细菌芽胞强。一般说，作用时间愈长，杀菌效果愈好。菌液容量愈大，浓度愈高，效果愈差。菌液深度最好浅于所用超声波波长之半，过深消毒效果降低。其输出功率愈大，消毒效果愈好。在一定范围内，频率愈高，杀菌作用愈强；但频率过高，不易产生空穴作用，效果反差。温度高有利于超声波的杀菌，而有机物则对微生物有保护作用。当与某些化学或其他物理因子合用时，可有协同杀菌作用。

(三) 具有自然净化作用的 如冷却、冰冻、干燥等。它们杀灭微生物能力有限，多在自然净化中发挥作用。

冷却与冰冻是两个概念。冷却是降低温度，但不一定形成冰冻。微生物在冷却时，可大量死去，冷却愈快，死亡愈多，温度缓慢下降，很少有死亡发生。一旦温度稳定后，死亡即减少以至停止。存留下来的微生物，在低温下新陈代谢降低，存活的

时间延长，因此实验室又多利用此作用以保存菌（毒）种。

冰冻除有冷却作用外，还有其他物理作用：（1）水结晶的挤压；（2）蛋白质絮凝与变性；（3）引起代谢损伤；（4）细胞膜渗透性改变。反复冰冻、融化、冰冻，可增加微生物的死亡。

干燥之致死作用乃由于：（1）使溶液中小量毒性物质浓缩；（2）抑制内源呼吸作用，干扰代谢。在空气中干燥比在真空中干燥破坏性更大。干燥时微生物的死亡多发生在第一个100分钟，以后死亡即下降。皮肤上的绿脓杆菌干燥时易死亡，因除干燥以外还有酸的作用（皮肤分泌物为酸性，主要是油酸）。

（四）具有除菌作用的 如机械消除、通风与过滤除菌等。此类措施虽不能杀灭微生物，但可将它们从传播媒介上去除，同样可起消毒或灭菌作用。过滤除菌的使用，不论对液体或气体均较普遍，将有专门章节介绍。

机械清除法有一定的除菌作用。常用的有冲洗、擦抹、刷除等等。为加强除菌效果，常在清除操作中使用表面活性剂。机械清除物体表面微生物，可结合日常卫生清扫工作进行。清扫时，为防止微生物随尘土飞扬，以湿性清扫法为宜。

自然通风实际上也是对空气中的微生物进行稀释、清除。是一种最为简便、经济的空气消毒方法。室内空气受到污染，打开门窗通风，在无风时1~2小时即可达到无害化。若室内外温差较大，房间的通风条件较好，或有微风时，换气的时间还可适当缩短。

（五）具有辅助作用的 如真空、压力等，本身不能杀灭微生物但可为杀灭、清除或抑制微生物创造有利条件。例如，真空可去除容器中的氧气，有利于抑制某些微生物的生长繁殖。真空亦可以加速高压蒸汽灭菌或气体消毒剂的杀菌作用。压力可提高水蒸汽的温度，加强其杀菌作用。

目前，我国消毒工作中，应用比较普遍的物理消毒方法是加热处理、紫外线照射与过滤除菌，特别是各式各样的加热处理消毒方法。

二、化学消毒法

利用化学药物杀灭病原微生物的方法，叫做化学消毒法。用于消毒的化学药物叫做化学消毒剂，以植物制成的消毒药物则称为植物消毒剂。平时大量使用的多为化学消毒剂。

化学消毒剂从使用时的物理状态来分，有：液体消毒剂、固体消毒剂与气体消毒剂三大类。气体消毒剂多用于熏蒸消毒。烟熏消毒剂是利用化学消毒剂产生的烟雾进行熏蒸杀菌，性能与前者相类似，所以有时亦将之归类于气体消毒剂之中。气体消毒剂可分为强穿透性与弱穿透性两类。前者如环氧乙烷、溴甲烷等，可用于包装物品的消毒；后者如甲醛、过氧乙酸与一些烟雾消毒剂，多用于房间的消毒处理。两者各有长短，在有些场合下是不能取代的。

化学消毒剂从杀菌作用强弱可分为：（1）高效消毒剂，能杀灭各种细菌、真菌和病毒，包括细菌芽胞。因其可使物品达到灭菌要求，故又称灭菌剂。使用化学药物进行灭菌，一般多不需加温，故与其他不需加温处理的灭菌措施（如电离辐射）合称为冷灭菌。（2）中效消毒剂，能杀灭细菌繁殖体、真菌和病毒，但不能杀灭细菌芽胞。（3）低效消毒剂，只能杀死一般细菌繁殖体、部分真菌和病毒，不能杀死结核杆菌、细菌芽胞和抵抗力较强的真菌和病毒。只能抑制微生物的生长而不能将之杀灭的药物则称为抑菌剂。仅依靠抑菌作用，是不能防止传染病散播的。有的药物，杀菌作用属于低效组，但抑菌作用却可以很强，例如季铵盐类消毒剂（度米芬，1:1,024,000浓度还可抑制金黄色葡萄球菌生长）。

化学消毒剂还可从其化学成分来分类，这方面将有专门章节介绍，这里不再赘述。人们在消毒实践中体会到，作为一个理想的化学消毒剂，应具备以下几个特点：(1)杀菌谱广；(2)有效浓度低；(3)作用速度快；(4)性能稳定；(5)易溶于水；(6)可在低温下使用；(7)不易受各种物理、化学因素影响；(8)对物品无腐蚀性；(9)无臭、无味、无色，消毒后无残留危害；(10)毒性低，不易燃烧，使用安全；(11)价格低廉；(12)便于大量运输，可大量生产供应。目前，化学消毒剂种类很多，除单药外，复方更多，但是没有一种能够完全符合上述要求的。因此，在使用中，只能根据药物的性质与工作中的特点来加以选择

化学消毒的用药方法，可用消毒剂溶液浸泡、擦拭或喷洒，也可用其气体或烟雾进行熏蒸，还可直接用粉剂进行处理。最近提倡的气溶胶喷雾消毒法，既可达到喷洒的目的，又可产生熏蒸的作用，是一种节约药物提高效果的好方法。化学消毒用药方法的多样化，为各种对象消毒提供了有利条件。

三、生物消毒法

利用一些生物来杀灭或去除病原微生物的方法叫做生物消毒法。在自然界，有的生物在新陈代谢过程中，往往形成不利于病原微生物存活的环境由之而将它们杀灭。例如，污水净化可利用缺氧条件下厌氧微生物的生长来阻碍需氧微生物的存活；粪便、垃圾的发酵(堆肥)，可利用嗜热细菌繁殖时产生的热杀灭病原微生物。此外，水的慢砂滤洁治，可依靠一些生物在新陈代谢过程中形成的生物膜将微生物滤除。

消毒的应用

一、应用的分类

消毒措施从应用上来分，可分为三个方面：(1)卫生防疫

消毒：（2）医院消毒；（3）工业消毒。

卫生防疫消毒是指对疫源地与疫源地以外有关对象的消毒处理，主要是防止传染病的流行。一般又可分为预防性消毒和疫源地消毒，后者又可分为随时消毒与终末消毒：

卫生防疫消毒 { 预防性消毒
疫源地消毒 { 随时消毒
终末消毒

预防性消毒是指在未发现传染病原的情况下，对有可能被病原微生物污染的物品、场所和人体等进行的消毒。例如，公共场所的消毒、运输工具的消毒、餐具消毒、饮水消毒、粪便污水处理等等。进行预防性消毒，一般都不存在已知的传染源，所以极易被人们所忽视。因此，这些经常性措施必须作为制度，通过宣传教育，以使贯彻施行。

疫源地消毒是指在有传染源（患者或带菌者）的情况下进行的消毒。传染病院或病家对患者分泌物、排泄物、污染物品和住室等的消毒均属这一类措施。随时消毒是指为及时杀灭或清除由传染源排出的病原微生物而随时进行的消毒。终末消毒则是指传染源因住院隔离、病愈或死亡后，对其原居住地点的最后一次彻底的消毒。杀灭或清除传染源遗留下来的病原微生物，是使疫源地无害化的一个重要措施。

医院消毒是指医院在开展医疗工作中所进行的必要的消毒与灭菌。例如，手术器械、敷料、注射器等的灭菌。医院病房，及各种场合的卫生消毒，患者与医护人员使用器皿、物品、衣被的消毒，保护性隔离病房的空气消毒等等。其目的是防止在诊断与治疗过程中引起院内感染。由此推而广之，门诊所或家庭病床所采取的相应的措施，亦属于此类消毒处理。当医院中发生传染病时，所采取的疫源地消毒亦可作为医院消毒的一个组成部分。

工业消毒是指在工业生产中防止产品染菌所进行的消毒。例如，医疗器械、制药、食品、生物制品和畜产品等工业。其目的是一是防止产品散播传染病，一是防止产品被微生物损坏。目前，为保证各种产品的卫生学质量，国内外都很重视这方面的工作，为此制定了各种各样的管理规范，并随之发展了一整套的消毒、灭菌与清洁卫生措施以及相应的监测方法。其中，有一些是与卫生防疫消毒或医院消毒通用的，但也有一些是为适应工业生产而特殊研究发展而成的，有如传送带式微波灭菌、车间空气层流除菌、乳制品连续快速低热消毒等等。

二、方法的选择

为使消毒工作能顺利进行，并取得好的效果，必须根据不同情况，选择适宜的方法。一般，在选择时应考虑下面几个问题。

(一)病原微生物的种类 卫生防疫消毒处理工作中遇到的病原微生物种类很多，它们对各种消毒处理的耐受性亦不一样，细菌芽胞对大多数消毒处理的耐受力比其它类型微生物强得多，只有使用较强的热力与电离辐射处理或灭菌剂才能取得较好的效果，所以一般都以它们作为最难消毒的代表。结核杆菌、肠道病毒与肉毒杆菌毒素等，它们对有的消毒措施比较敏感，对有的则具较强的耐受力。例如，结核杆菌对热力消毒很敏感，而对某些消毒剂的耐受力却较其它细菌繁殖体强得多；真菌孢子对紫外线抗力很强但却较易被电离辐射所杀灭；肠道病毒对过氧乙酸的耐受力与细菌繁殖体相近似，但季铵盐类消毒剂对之却无效；肉毒杆菌毒素较易被碱所破坏，但对酸的耐受力较一般细菌繁殖体要强得多。这一类对各种消毒措施耐受力相差较大的微生物，情况比较复杂，在选择方法与使用剂量上，应予慎重。至于其它细菌繁殖体与病毒，以及螺旋体、支原体、立克次体与衣原体等，他们对消毒处理的耐受力最差，常用方法一般都可收到较好的效

果。

(二) 处理对象的性质 同样的消毒方法对不同性质的物品, 效果往往不一样。例如, 对垂直墙面的消毒, 油漆的光滑表面, 药物不易停留, 使用冲洗或药物擦拭的方法效果较好; 粉刷的粗燥表面较易濡湿, 以喷雾处理为好。使用环氧乙烷气体熏蒸消毒时, 对易于吸收药物的布类、纸类, 效果较好; 对于不吸收环氧乙烷表面, 如金属等, 则需时较长。

此外, 还应考虑对处理对象的损害问题。例如, 用高压蒸汽灭菌皮毛制品, 环氧乙烷熏蒸赛璐璐制品, 高浓度过氧乙酸或含氯消毒剂浸泡棉织品, 煤酚皂溶液多次长时间浸泡乳胶手套等等都可使处理对象遭到不同程度的损坏。对于食品、餐具等, 应注意不要使用有毒或具有恶臭的消毒剂处理。

(三) 消毒现场的特点 一方面应考虑到当地环境的条件, 一方面应考虑对消毒效果的影响。例如, 野外地面消毒时, 在水源丰富而方便的地区, 喷洒消毒药液效果较好; 但在缺水地区, 则只能选用直接喷洒消毒药粉的方法。室内表面消毒, 房屋密闭性好的, 可使用熏蒸消毒法; 密闭性差的只能使用液体消毒剂处理。对空气消毒, 通风条件较好而外界空气又清洁的地区, 可以利用自然换气法, 通风不良, 污染空气长期储留的建筑物内, 则必须使用药物熏蒸或喷洒方法处理。又如对空气的化学消毒, 室内无人时, 可使用刺激性较强的消毒剂处理, 当室内有人时只能选用消毒香一类刺激性较弱的消毒剂进行熏蒸。

使用消毒方法的安全问题亦是需要考虑的因素之一。例如, 在人烟稠密的市区内, 不宜使用大量具有刺激性的气体消毒剂, 否则对周围居民健康影响大。在距火源很近 (50m 以内) 的场所, 不宜使用大量环氧乙烷气体消毒, 否则易引起燃烧爆炸事故。对大量污水、粪便的化学处理, 需考虑是否能引起公害。

(四) 卫生防疫要求 不同情况下, 疾病传播的机会不同, 在防疫的要求上也不一样。例如, 传染病流行中, 对发病严重的疫区应集中使用较好的药物与器械, 而对于发病较少, 或外围地区, 则可采取较为简易的消毒方法, 以至进行一般的清洁卫生处理即可。在敌人进行生物战, 喷洒生物战剂气溶胶, 造成大面积污染时, 对重要战略地区或人口集中处, 应采取迅速有效的方法进行消毒处理; 至于人迹罕到, 或可以暂时不进入的地区, 可采用封锁的方法留待自净。对于传染病院, 因患者集中, 污染严重, 消毒量大且次数频繁, 宜选用固定的设备与高效的方法; 对于病家的随时消毒, 因工作量较小, 又多是依靠群众自己进行, 应选用较为简便并易于推广的方法。水的消毒, 日常用水经洁治后用常规氯化法消毒即可; 作为饮用水, 则在洁治后最好加以煮沸。一般人的粪便可使用堆肥法处理, 而肠道传染病患者的粪便则必须先使用药物消毒后再排出到下水道。

在确定消毒方法时, 除上述几个方面外, 还应结合当时当地的人力、物力等问题加以全面考虑, 才能做出较好的安排。

三、消毒处理的原则

- (一) 加强领导, 发动群众。
- (二) 方法适宜, 处理恰当。
- (三) 严格要求, 保证质量。
- (四) 认真操作, 防止污染。
- (五) 形成制度, 持之以恒。

消毒效果的影响因素

在消毒过程中, 不论是物理法、化学法或是生物法, 它们的效果都受很多因素的影响。掌握了这些因素, 利用它们, 可以提高消毒效果; 反之, 处理不当, 则会导致消毒的失败。为此, 工