

低温等离子体灭菌方法与特点

曹金祥

(中国科学技术大学近代物理系 合肥 230027)

随着高科技的发展,利用生物、光学、橡塑、光纤和晶体等材料研制的先进医疗诊断器械和物品不断出现. 对这些材料,既不能用高温高压消毒处理,也不能简单地使用放射源、紫外、或其他化学方法灭菌,由此而引起的医疗事故一直是困扰国内外医学界的难题. 随着现代化战争特殊环境的需要,为提高电子对抗中的防御能力,减少因电磁辐射而暴露目标的可能性,战时对医疗器械的消毒,既不能使用高压蒸汽更不能使用非民用频段的电磁波. 而采用等离子体灭菌技术,则可在短时间内完成灭菌过程赢得救护时间. 低温等离子体灭菌技术的特点主要有:1. 等离子体放电室温度可以任意调节,因此可对不适于高温高压的材料或物品进行灭菌处理,2. 通过气体循环系统可将杀死的微生物或残余物带走. 3. 等离子体被封闭在一系统内,它可使所产生的电磁辐射不外泄. 4. 灭菌时间短且无毒性. 它克服了蒸汽、化学或核辐照等方法使用中的不足,所以它被国际上称之为新一代灭菌技术.

众所周知,在气体中总存在一定比例的原子(或分子)电离,因此它可产生一定数量的初级电子. 这些电子就以一定的方式在外部激励源的电场中被加速并获得能量. 当其能量高于气体原子的电离电势时,电子与原子间的非弹性碰撞将导致电离,从而产生离子和电子. 当气体的电离率足够大时,中性粒子的物理性质就开始退居次要地位,整个系统受带电粒子的支配,我们把此时的电离气体称之为等离子体.

低温等离子体对细菌细胞的作用与粒子束或其他射线的作用方式有明显的不同,这是因为处于等离子体中的细胞几乎是在 4π 立体角范围受到等离子体的作用,而不是在某一个方向上. 除粒子能量可以调节外,等离子体密度和粒子成份也可随时调节.

目前常用的等离子体灭菌技术有直流和高频两类方法.

直流法通常是在一圆柱型容器内的轴线方向有一金属电极(一般为正极),它与容器壁构(一般为负

极并接地)构成一对放电回路,两电极通一直流电压. 根据容器内充填的灭菌工作物质、真空度和两电极间距的不同,需要有不同的工作电压,得到各不相同的等离子体参数(如等离子体密度、电子温度、空间电位)分布和电磁辐射,从而形成对细菌或病毒细胞作用的环境.

高频法是在高频电场中充入灭菌工作物质,则会产生高频放电形成等离子体. 由于外加电场方向可以反向,放电中的电荷在逃逸出放电体积之前就被反向而滞留在放电体积内,从而减少了电荷损失并提高了电荷密度. 这样就可较低的电压下(几十至几百伏)得到所需要的等离子体参数和稳定放电. 由于高频放电法,对某些等离子体工作物质的电离率可达到3—4%,因此等离子体中带电物质的含量大幅度增加,加快了等离子体的“溶菌”过程,促进细菌或病毒细胞的死亡. 根据不同的细菌类别和对灭菌水平的不同要求,通常等离子体产生10—20分钟后即可完成灭菌过程. 因此高频放电法与直流法相比有如下优点:在相同条件下高频放电的电离率远比直流放电高;高频法工作电压低,不易产生电极溅射,被处理物品不易污染;高频法的工作压强通常为 2×10^{-1} 托,远比直流法通常的 1×10^{-3} 托高,这对于安全使用等离子体灭菌系统,提高系统的利用率无疑是非常重要的,这也是国际上把高频法作为等离子体消毒灭菌技术的主要放电方式的原因所在.

低温等离子体灭菌基本过程和原理(以圆柱型容器为例)是,若含氧的等离子体工作物质被充填或汽化扩散至容器内整个空间后,当容器器壁与位于容器中心轴线上的金属冷却电极之间加上高频电压后,扩散在容器中的等离子体工作物质在高频电场的作用下,其中一部分被解离为带电粒子,形成等离子体、羟自由基以

多媒体技术与生命科学

唐延林 黄康健

(贵州大学基础部 贵阳 550025)

近年来,随着计算机技术的发展和计算机应用的普及,CD光盘、家庭影院、电子出版物逐步进入千家万户.计算机的功能已从原来简单的数字计算、打字,而代之以进行各种设计,收看电视,播放电影音乐,阅读电子信件和出版物,实行资源交流和共享,所有这一切成就,都归结于多媒体技术的应用和发展.人们对多媒体已由陌生和好奇转为了解和尝试、学习和应用.正如80年代的个人电脑,90年代的多媒体技术已把人类社会带入一个全新的世界.

一 多媒体技术的基础

多媒体技术是能够同时抓取、处理、编辑存储和展示两个以上不同类型信息媒体的技术,这些信息媒体包括:文字、图形、图像、声音、动画、活动影像等.事物的信息是由预测信息、动态信息、反馈信息组成一整体,人们对信息的感知是通过感觉系统来实现的,而信息的表示、存储、传输是通过各种媒体来实现.随着科学技术的发展,人们有了把多种信息媒体统一处理的能力,这就是新兴的产业——多媒体技术,它是一门多方位、多渠道、多领域、多行业的综合性技术,其核心是被称为“多媒体计算机”的计算机技术.计算机能够处理的信息仅仅是经过

及紫外线,对细菌或病毒产生强烈的相互作用,并由此构成了全方位对细菌或病毒的灭杀环境.特别是羟自由基可以同几乎所有能形成有生命细胞的分子起反应.根据分子生物学的观点,细菌和病毒是带电的,正常细胞膜上的电荷有助于细胞对营养物质的吸收,但是当细菌或病毒细胞受到带电粒子的作用时,其上的电荷分布受到破坏,就直接影响细菌或病毒细胞的生理活动和新陈代谢,最终导致死亡.被处理物品表面上细菌或病毒在等离子体高频电磁场、高能粒子、自由基以及紫外线的作用、轰

编码处理的数字信息,如何把各种非数字信息转换成数字信息,以便计算机去处理、存储、再现这些信息,这归功于多行业、多学科之间的通力合作.首先,把各种声音、图像、文字进行采样,利用一整套声、光、电转换设备转换成电磁信号,再利用数字编码系统将这些电磁信号编制成二进制数码;其次,将这些数据量极大的二进制数码存储在一个存取方便、容量大的存储设备中,这就是CD光盘,它通过计算机上的光盘驱动器中的一整套完善的光学系统来完成对二进制数码的读写,再通过计算机的数码——电磁信号转换系统再现各种声音、图像和文字.

要完成对各种信息的多媒体处理,有赖于各信息行业自身基础及其与现代数学、现代物理技术的联系.虽然,多媒体计算机必须在各种软件支持下运行,但其最基本的支持是物理基础.多媒体技术从一兴起就不仅仅是多种信息媒体的综合处理,而是一门包含多种技术基础的新兴行业.

二 多媒体技术在农业科学中的应用

农业是一个国家的国民经济基础,农业现代化程度是国家现代化的重要标志之一.在世界人口急剧增加,生态环境日益恶化,自然灾害日趋频繁,耕地面积严重减少的今天,如何去满足人们的基本生存需要乃至现代化,已成为世界各国人民和政府关注的焦点.“三色”农业、立体农业已成为现代农业的发展趋势和现实,而农业现代化是以科学技术现代化为基础的,

击和辐照下,其电荷分布被彻底破坏,如细胞壁、细胞核被电击穿,造成细菌病毒迅速死亡.由于冷却电极的作用,容器内的温度可维持在所需要的较低温度,这就实现了在容器内既不因高温改变被处理物品的结构性能又能达到高效灭菌的目的.

低温等离子体消毒灭菌技术,除可用于医疗器械的消毒灭菌外,还可用于卫生材料、纸张、食品和餐具等需要消毒灭菌的行业或工作.这项高技术的应用必将对医疗、卫生、食品以及生物工程技术的发展起到很大的推进作用.