

## CO<sub>2</sub> 培养箱的污染控制



图 1 神经元

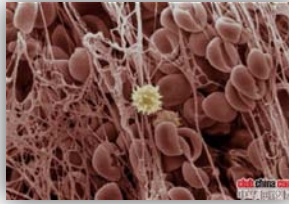


图 2 红细胞

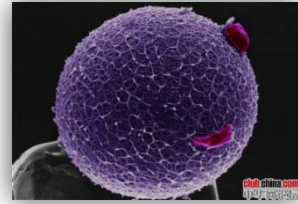


图 3 人卵子

CO<sub>2</sub> 培养箱通过对温度、湿度和 CO<sub>2</sub> 浓度的控制，为细胞、组织的体外培养提供稳定的培养环境。广泛应用于哺乳动物细胞培养，常见于细胞动力学研究、哺乳动物细胞分泌物的收集、各种物化因素的致癌或毒理效应、抗原的研究和生产、培养杂交瘤细胞生产抗体、体外授精、iPS 可诱导性干细胞等研究领域。

在生物活体内，生物体有自身的免疫系统保护细胞或组织，但是在体外培养时，没有任何保护自己的免疫屏障。对于培养箱的基本参数温度、湿度和 CO<sub>2</sub> 浓度，大多数培养箱都能满足研究需要。然而，针对培养过程中细胞面临的各种污染物，各类培养箱的控制方式和效果不尽相同，因此细胞体外培养中最大的威胁实际上是污染问题。

CO<sub>2</sub> 培养箱中的主要污染源：细菌、真菌（霉菌和酵母菌）、病毒、支原体（图 4-7）。



图 4 细菌

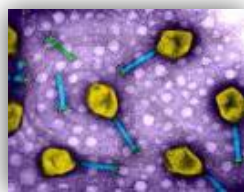


图 5 病毒



图 6 霉菌

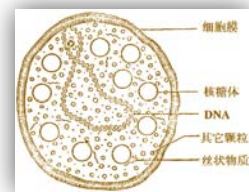


图 7 支原体

对于细胞来说，非常理想的培养环境同样也适合这些污染物的生存，培养箱本身是不会辨别的，而细胞培养中 80%-90%的时间细胞都是位于培养箱内，因此箱内能否抑菌或灭菌非常关键！

**细菌：**细菌污染后，培养基 1-2 天就会变色，应迅速将污染细胞与其它细胞系隔离，灭菌后丢弃，还要用实验室消毒剂消毒培养器皿和超净台，检查 HEPA 过滤器。

**病毒：**由于病毒寄生生存，爆发后尽快和正常细胞隔离，丢弃处理，相对来说容易处理，但是对操作者威胁较大。

**真菌（霉菌和酵母菌）：**目前没有好的抑制方法，包括现在常用的两性霉素，一旦污染容易反复爆发，因为孢子很难杀灭。

**支原体：**支原体污染后，因为它们不会使细胞死亡可以与细胞长期共存，培养基一般不发生浑浊，细胞无明显变化，外观上给人以正常感觉，实则细胞已经受到多方面潜在影响，如引起细胞变形，影响DNA合成，抑制细胞生长等。

因此，这些感染一旦发生，细胞最后基本只能丢弃，无法挽回，对于很多取样困难的实验损失无法估量！

目前，CO<sub>2</sub>培养箱的灭菌方式主要为干热、湿热、紫外灯照射、消毒剂擦拭等。

高温干热灭菌是公认的有效的灭菌方式；当然，湿热灭菌在长时间条件下也可以达到很好的灭菌效果，但是现在市面上湿热灭菌的箱体很少；紫外灯照射法的有效性受很多因素影响，如遮挡、时间、强度、照射距离，湿度等，灭菌效果很难保证；消毒剂擦拭法是对表面灭菌的方法，适合于平整的表面如实验台面，而箱体内部设计的死角、各种器件因无法擦拭等因素导致灭菌效果也很有限，而且含氯、碘的消毒剂对于不锈钢有腐蚀作用，不能对不锈钢箱体进行擦拭灭菌。

美国 Thermo 8000 CO<sub>2</sub> 培养箱是现今市面上高品质培养箱的代表之作，它采用 140℃120min 高温干热灭菌，保证能够杀死箱体表面所有的微生物和真菌孢子（图 8）。

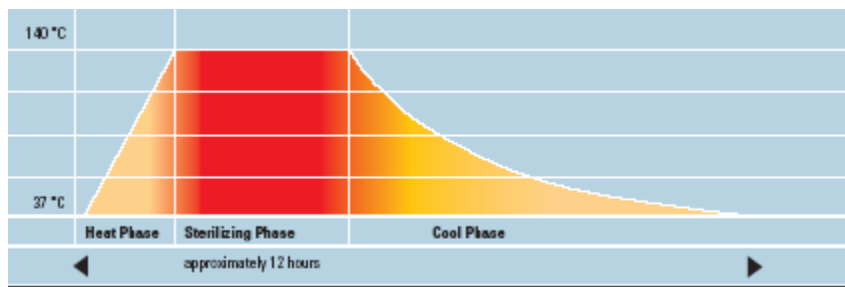


图 8 美国 Thermo 8000 CO<sub>2</sub> 培养箱 140℃120min 干热高温灭菌

在箱体的设计上，美国 Thermo 8000 CO<sub>2</sub> 培养箱也从多方面进行了抑菌设计：

- 1) 内壁采用抛光不锈钢内壁（图 9），研究显示抛光不锈钢能够明显降低污染物的生长；



图 9 不锈钢抛光内壁 圆角设计

2) HEAP 高效空气过滤器设计 (图 10), 持续的过滤箱体內的空气, 能够有效的过滤掉空气中的生物颗粒, 保证在门关闭 5 分钟内箱体內的空气质量达到 100 级 (1 个立方英尺內的空气颗粒物少于 100 个);

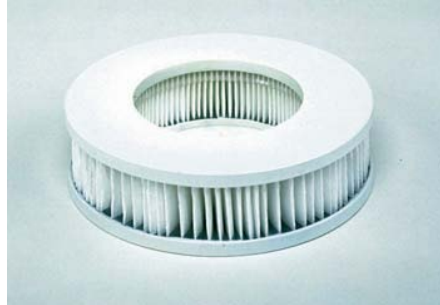


图 10 HEAP 空气过滤器

3) 银离子水盘抑菌盒 Aquatec™ (图 11), Thermo 8000 的银离子消毒盒 Aquatec™ 只需从包装中取出, 直接放入水盘中, 就可以保证水盘內水不长菌, 不含化学添加剂, 防止对实验污染, 适合于各种水质, 甚至自来水, 高效环保, 银离子含量极低, 甚至可以直接排放, 堪称是一种革命性的消毒产品。



图 11 银离子消毒盒

因此, 美国 Thermo 8000 CO<sub>2</sub> 培养箱不但能为细胞生长提供精确的体外模拟环境, 还让您的细胞培养全程安全无忧, 是细胞培养的不二选择!

### 美国 Thermo 8000 CO<sub>2</sub> 培养箱 (图 12-13)



图 12 Thermo 8000 直热型 CO<sub>2</sub> 培养箱



图 13 控制面板

## 技术参数和订货信息

<b>温度</b>		<b>CO2 控制</b>	
温度精度	±0.1℃	CO2 精度	优于±0.1%
范围	+3℃ ~ +50℃ (室温以上), LED	范围	0-20%
均一性	±0.2℃ @ +37℃	传感器	T/C 或者 IR
恢复时间	<10min, 达到 37℃ (25℃, 开门 30sec)	恢复时间	<5min, 达到 5±0.2% (25℃, 开门 30sec)
灭菌	干热, 140℃	<b>箱体结构</b>	
报警	开机自检、断电重启、跟踪报警、过温停止加热	内部体积	184.1 升
<b>湿度</b>		内壁	不锈钢
相对湿度	环境湿度至 95%	内门	可加热玻璃门
水盘	标准 3 升水盘	隔板	不锈钢, 标配 4 层
显示	1%递增	<b>认证</b>	UL、CE、ISO9001
过滤器 HEPA	关门 5 分钟内, 腔体达到 100 级洁净指标	<b>订货号</b>	3543 (红外机型)