

细胞培养箱的工作方法与流程

背景技术：

细胞培养需要提供合适的温度和气体环境，因此一般采用培养箱的形式来满足细胞培养的要求。目前培养箱的加热方式主要有气套式加热，水套式加热，直热式加热，并且气体检测大多采用原位测量的方式。气套式加热，水套式加热，直热式加热都能满足培养箱的温度控制，气体的检测方式主要采用原位测量的方式，传感器通过深入培养箱内部的形式测量。

但是原位测量技术主要存在以下不足：传感器模块不利于直接校正，需要有额外的部件或者取下传感器进行校正。另外现有的旁路检测方式，往往会造成气路管道积水，造成设备损坏。

技术实现要素：

为解决上述现有技术中的不足，本发明提供了一种校正方便、取样管道内无凝水的细胞培养箱。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

一种细胞培养箱，所述细胞培养箱包括培养腔，所述培养腔内设置 DI 一温度传感器、加热部件；所述细胞培养箱进一步包括：

检测腔，所述检测腔内部设置：

DI 一管道，所述 DI 一管道连通所述培养腔，取样培养腔内的气体；

DI 二管道，所述 DI 二管道连通所述培养腔，将取样的气体送回培养腔内；

检测仪，所述检测仪分析通过 DI 一管道取样的气体；

DI 二温度传感器，所述 DI 二温度传感器检测取样的气体的温度；

加热器，所述加热器设置在所述检测腔内。

根据上述的细胞培养箱，可选地，所述细胞培养箱进一步包括：

隔热层，所述隔热层设置在所述检测腔和培养腔之间。

根据上述的细胞培养箱，优选地，所述加热部件包括加热片，设置在培养腔内的顶壁、下壁和侧壁。

根据上述的细胞培养箱，优选地，所述 DI 一温度传感器设置在所述培养腔内的上部。

根据上述的细胞培养箱，可选地，所述细胞培养箱进一步包括：

过滤器，所述过滤器设置在所述 DI 一管道的入口端。

本发明的目的还在于提供了上述的细胞培养箱的工作方法，该发明目的是通过以下技术方案得以实现的：

根据上述的细胞培养箱的工作方法，所述工作方法包括以下步骤：

(A1) DI 一温度传感器输出温度值 A; DI 二温度传感器输出温度值 B;

(A2) 判断温度差 (B-A) 是否处于区间 $[\Delta T+C, \Delta T+D]$ 内, C、D 为常数; $\Delta T = k \cdot x^2 + 0.013 \cdot x + 0.05$; $k = -2 \times 10^{-8} \cdot y^2 - 3 \times 10^{-6} \cdot y + 0.0001$, x 为培养腔中心与顶壁的间距, y 为培养腔中心到侧壁的间距; x、y 的单位是 cm;

如温度差处于上述区间内, 无需调整;

如温度差不处于上述区间内, 进入下一步骤;

(A3) 调整加热器的工作状态。

根据上述的工作方法, 优选地, $C = -0.05$ 、 $D = 1$ 。

与现有技术相比, 本发明具有的有益效果为:

1. 本发明采用取样式检测, 检测腔和培养腔相互隔离, 取样后的气体送入检测腔, 检测后的气体送回培养腔内, 便于检测仪的维护和校正;
2. 培养腔和检测腔分别采用独立的温控, 检测腔的温控目标取决于培养腔的温度、温度偏差 ΔT 以及常数 C、D, 常数 C、D 人为设定, 以取样管道内没有凝水为准。

附图说明

参照附图, 本发明的公开内容将变得更易理解。本领域技术人员容易理解的是: 这些附图仅仅用于举例说明本发明的技术方案, 而并非意在对本发明的保护范围构成限制。图中:

图 1 是根据本发明实施例的细胞培养箱的结构简图。

具体实施方式

图 1 和以下说明描述了本发明的可选实施方式以教导本领域技术人员如何实施和再现本发明。为了教导本发明技术方案, 已简化或省略了一些常规方面。本领域技术人员应该理解源自这些实施方式的变型或替换将在本发明的范围内。本领域技术人员应该理解下述特征能够以各种方式组合以形成本发明的多个变型。由此, 本发明并不局限于下述可选实施方式, 而仅由权利要求和它们的等同物限定。

实施例 1:

图 1 示意性地给出了本发明实施例 1 的细胞培养箱的结构简图, 如图 1 所示, 所述细胞培养箱包括:

培养腔 1, 所述培养腔内设置 DI 一温度传感器、加热部件;

检测腔 11, 所述检测腔内部设置:

DI 一管道 4, 所述 DI 一管道连通所述培养腔, 取样培养腔内的气体;

DI 二管道 14, 所述 DI 二管道连通所述培养腔, 将取样的气体送回培养腔内;

检测仪 5，所述检测仪分析通过 DI 一管道取样的气体；

DI 二温度传感器 7，所述 DI 二温度传感器检测取样的气体的温度；

加热器 6，所述加热器设置在所述检测腔内。

为了防止温控的相互影响，进一步地，所述细胞培养箱进一步包括：

隔热层 3，所述隔热层设置在所述检测腔和培养腔之间。

为了提供加热的效率和均匀性，进一步地，所述加热部件包括加热片 2，设置在培养腔内的顶壁、下壁和侧壁。

为了减小气体对检测仪的不利影响以保证气体的清洁度，进一步地，所述细胞培养箱进一步包括：

过滤器 10，所述过滤器设置在所述 DI 一管道的入口端。

本发明实施例的上述细胞培养箱的工作方法，所述工作方法包括以下步骤：

(A1) DI 一温度传感器输出温度值 A；DI 二温度传感器输出温度值 B；

(A2) 判断温度差(B-A)是否处于区间 $[\Delta T+C, \Delta T+D]$ 内，C、D 为常数；常数 C、D 人为设定，以取样管道内没有凝水为准； $\Delta T = k \cdot x^2 + 0.013 \cdot x + 0.05$ ； $k = -2 \times 10^{-8} \cdot y^2 - 3 \times 10^{-6} \cdot y + 0.0001$ ，x 为培养腔中心 9 与顶壁的间距，y 为培养腔中心到侧壁的间距；x、y 的单位是 cm；

如温度差处于上述区间内，无需调整；

如温度差不处于上述区间内，进入下一步骤；

(A3) 调整加热器的工作状态，进入步骤(A1)。

实施例 2：

本发明实施例的细胞培养箱及其工作方法的应用例。

在该应用例中，述 DI 一温度传感器设置在所述培养腔内的上部；常数 C=-0.05、D=1；培养腔内的加热部件采用加热片，分别固定在培养腔的一个顶壁、一个底壁和四个侧壁；隔热层设置在培养腔和检测腔之间，厚度为 1-20mm；DI 一管道的入口端和 DI 二管道的出口端均设置在培养腔内；过滤器设置在所述 DI 一管道的入口端；利用泵抽出培养腔内的气体。

资料来源：杭州川一实验仪器有限公司