

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202860554 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 10

(21) 申请号 201220535929. 0

(22) 申请日 2012. 10. 18

(73) 专利权人 陕西正凡科技发展有限公司

地址 710075 陕西省西安市高新技术产业开发区科技二路 67 号

(72) 发明人 张丽 刘毅 康生 胡铸洪

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 徐文权

(51) Int. Cl.

B01L 1/00 (2006. 01)

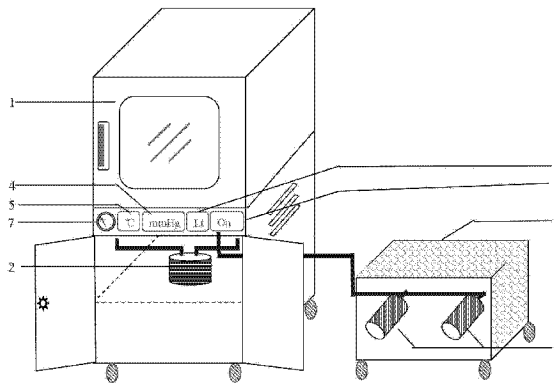
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种小型高原环境模拟舱

(57) 摘要

本实用新型涉及一种小型高原环境模拟舱，包括舱体以及控制舱体内压力的压力控制单元、控制舱体内温度和湿度的温湿度控制单元、为舱体内提供照明的辐照控制单元；所述舱体包括工作舱和电机舱，所述工作舱设置在电机舱上方且两者成一体式结构，在该一体式结构的前部中间区域为控制显示面板。本实用新型不仅设备运行噪音低于 55dB，达到城市噪音 1 类标准，并且无有害气体、液体等污染排放，可以达到环保要求，可保护实验对象，同时保证设备安全。



1. 一种小型高原环境模拟舱,其特征在于,包括舱体以及控制舱体内压力的压力控制单元、控制舱体内温度和湿度的温湿度控制单元、为舱体内提供照明的辐照控制单元;所述舱体包括工作舱(1)和电机舱,所述工作舱(1)设置在电机舱上方且两者成一体式结构,在该一体式结构的前部中间区域为控制显示面板。

2. 根据权利要求1所述的小型高原环境模拟舱,其特征在于,所述温湿度控制单元包括温湿度控制器(5)、温湿度传感器(13)、冷凝器(14)、压缩机(2)、空气干燥器(15);所述温湿度控制器(5)安装在控制显示面板上,与温湿度控制器(5)连接的温湿度传感器(13)布置在工作舱(1)内的侧壁中间;冷凝器(14)布置在工作舱(1)的内胆顶部,通过冷凝管与电机舱内的压缩机(2)连接;压缩机(2)放置于电机舱内,压缩机(2)的电极通过线缆连接温湿度控制器(5);所述空气干燥器(15)通过三通管的一支管与工作舱(1)连通,且其电极通过线缆连接温湿度控制器(5),在空气干燥器(15)的进气端还连接有电磁阀(11)。

3. 根据权利要求2所述的小型高原环境模拟舱,其特征在于,所述压力控制单元包括压力控制器(4)、压力控制箱(8);所述压力控制器(4)安装在电机舱内,所述压力控制箱(8)独立于舱体之外,压力控制箱(8)内装有两台由交替继电器(10)控制的真空泵(9);所述真空泵(9)通过管道连接至工作舱(1);所述压力控制器(4)通过所述三通管的一支管与工作舱(1)连通。

4. 根据权利要求2所述的小型高原环境模拟舱,其特征在于,所述辐照控制单元包括两个全波长卤素灯(16)和辐照控制器(6);所述全波长卤素灯(16)通过软管灯颈安装在工作舱(1)的内侧壁的上、中两点,电极通过线缆连接外部的辐照控制器(6)。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的小型高原环境模拟舱,其特征在于,所述工作舱(1)的侧壁或底部还安装有与舱内连通的真空负压安全阀(12);所述压力控制器(4)电路的下限位电极通过线缆连接电磁阀(11),通电触发信号为阀门开放;上限位电极通过线缆连接电磁阀(11),通电信号为阀门关闭。

一种小型高原环境模拟舱

技术领域

[0001] 本实用新型属于医学科学、生命科学和地球科学技术领域,涉及一种环境模拟实验设备,尤其是一种可以模拟高海拔地区环境的小型高原环境模拟舱。即在实验室复制低压低氧、低温、低湿度、高辐照的复加实验条件,用于在实验室进行的高原医学、高原动植物保护、高原水土保持等领域的科学研究。

背景技术

[0002] 目前大、中型高原环境模拟舱由国内指定企业制造,有相应的标准和规范,但控制复杂,成本很高;小型高原环境模拟舱多由使用者自行改造或研制,没有统一标准,无法模拟真实高原环境,自动化程度低,难以工业化量产。现将该领域研究水平和技术难题列举如下:

[0003] (1) 大、中型环境模拟舱

[0004] 大、中型高原环境模拟舱多被用来进行高原医学研究、高海拔作训人员筛选和适应性训练。舱体通常大于 100m^3 ,外壁由钢板焊接而成,中间填充保温材料,内壁进行一般内墙装饰,留有进出通道和钢化玻璃制成的观察窗。模拟舱的门窗的密闭性都很好,整个舱体可以承受较大压力。舱体的出气口由抽气管与真空泵相连接,进气口设有控制阀,通过控制抽气量与进气量的比例,可以使舱内造成相应的低气压条件,并可以模拟海拔“上升”,“下降”和“停留”等动态气压变化过程。

[0005] 目前这种模拟舱还没有考虑到高原的其他环境条件,比如低温、低湿、高辐照等。这类高原环境模拟舱是以人作为应用对象,由国内少数企业特许生产,设备造价高,动辄就在千万人民币以上;设备占地面积大,一般需要 300m^2 地面和 5m 空间高度;操作维护复杂,需要至少 4 名专业人员同时操作,且运行费用昂贵。对于主要以小型动物、小样本植物等为对象的实验室科学研究,显然不适合使用这种大、中型高原环境模拟舱。

[0006] (2) 小型高原环境模拟舱

[0007] 小型高原环境模拟舱供以小型实验动物、小样本植物和小规模土样等为研究对象的实验室使用,当前国内外市场均无产品化的设备,因此多由使用者根据自己需要,自行研制或改造,一般只能模拟单一的高原气候条件。低温环境模拟舱是由冰箱、低温展示柜等改造而成,依靠原有设备的制冷和温控系统实现低温环境的模拟;低氧环境模拟舱是由单层有机玻璃和不锈钢金属板构成密封舱体,出气口连接真空泵,抽出舱内空气使压力下降,进气口为可调阀门,开始抽气时处于关闭状态,当达到预定压力位时,通过手动控制进气量,使之与真空泵的抽气量保持平衡,以维持舱内低压状态。

[0008] 这种自行制造的高原环境模拟舱大都只能模拟单一条件,而无法完成复杂综合条件的复制,比如,高原环境下不仅存在低氧,还有寒冷、低湿、高紫外线等环境条件。其次,这些装置大都由使用者自行制造,结构简单,重复性差,性能不稳定,标准不统一,安全无保证,不利于生产和推广。另外,上述设备结构分散,自动化程度低,很多参数需要手动调节和人为控制,操作复杂且精度较差。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供一种小型高原环境模拟舱,通过合理的结构设计,使其能够适用于研究对象为小型动物(小鼠、大鼠、豚鼠、家兔、幼犬、幼猪等)、低矮植被(草甸、经济作物、苔藓、地衣、菌类等)和小面积土层的高原科学研究,可以在实验室复制模拟出低压低氧、寒冷、低湿和高辐照的高原气候条件。

[0010] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案来解决的:

[0011] 这种小型高原环境模拟舱,包括舱体以及控制舱体内压力的压力控制单元、控制舱体内温度和湿度的温湿度控制单元、为舱体内提供照明的辐照控制单元;所述舱体包括工作舱和电机舱,所述工作舱设置在电机舱上方且两者成一体式结构,在该一体式结构的前部中间区域为控制显示面板。

[0012] 进一步,上述温湿度控制单元包括温湿度控制器、温湿度传感器、冷凝器、压缩机、空气干燥器;所述温湿度控制器安装在控制显示面板上,与温湿度控制器连接的温湿度传感器布置在工作舱内的侧壁中间;冷凝器布置在工作舱的内胆顶部,通过冷凝管与电机舱内的压缩机连接;压缩机放置于电机舱内,压缩机的电极通过线缆连接温湿度控制器;所述空气干燥器通过三通管的一支管与工作舱连通,且其电极通过线缆连接温湿度控制器,在空气干燥器的进气端还连接有电磁阀。

[0013] 进一步,上述压力控制单元包括压力控制器、压力控制箱;所述压力控制器安装在电机舱内,所述压力控制箱独立于舱体之外,压力控制箱内装有两台由交替继电器控制的真空泵;所述真空泵通过管道连接至工作舱;所述压力控制器通过所述三通管的一支管与工作舱连通。

[0014] 上述辐照控制单元包括两个全波长卤素灯和辐照控制器;所述全波长卤素灯通过软管灯颈安装在工作舱的内侧壁的上、中两点,电极通过线缆连接外部的辐照控制器。

[0015] 上述工作舱的侧壁或底部还安装有与舱内连通的真空负压安全阀;所述压力控制器电路的下限位电极通过线缆连接电磁阀,通电触发信号为阀门开放;上限位电极通过线缆连接电磁阀,通电信号为阀门关闭。

[0016] 本实用新型具有已下发有益效果:

[0017] 本实用新型的小型高原环境模拟舱结构简洁,具有压力、温湿度、辐照控制精确,各个控制元件配合良好的优点,本实用新型不仅设备运行噪音低于 55dB,达到城市噪音 1 类标准,并且无有害气体、液体等污染排放,可以达到环保要求,可保护实验对象,同时保证设备安全。

附图说明

[0018] 图 1 为本实用新型的整体结构示意图;

[0019] 图 2 为本实用新型的工作舱 1 与各部件之间的连接关系示意图。

[0020] 其中:1 为工作舱;2 为压缩机;3 为总控制器;4 为压力控制器;5 为温湿度控制器;6 为辐照控制器;7 为指针式压力表;8 为压力控制箱;9 为真空泵;10 为交替继电器;11 为电磁阀;12 为真空负压安全阀;13 为温湿度传感器;14 为冷凝器;15 为空气干燥器;16 为全波长卤素灯。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细描述：

[0022] 参见图 1, 本实用新型的小型高原环境模拟舱, 包括舱体以及控制舱体内压力的压力控制单元、控制舱体内温度和湿度的温湿度控制单元、为舱体内提供照明的辐照控制单元；舱体包括工作舱 1 和电机舱, 工作舱 1 设置在电机舱上方且两者成一体式结构, 在该一体式结构的前部中间区域为控制显示面板。

[0023] 以下结合附图对本实用新型的各个单元进行详细介绍：

[0024] (1) 舱体

[0025] 以标准外形尺寸为 820x820x1700mm 的模拟舱为例, 外壳材料为冷轧钢板烤三聚氰酰胺。上部为工作舱 1, 由不锈钢冷轧板制成内胆, 相应尺寸为 600x600x600mm, 容积约为 216L, 前部设有 400x400mm 钢化玻璃观察窗。下部为电机舱, 装配有压缩机 2 和管道线路。设备前部中间区域为控制显示面板, 装配有总控制器 3、压力控制器 4、温湿度控制器 5、辐照控制器 6、指针式压力表 7 等。底部装配万向轮, 便于移动设备。

[0026] (2) 压力控制单元

[0027] 包括压力控制器 4、压力控制箱 8、指针式压力表 7。压力控制箱 8 独立于舱体之外, 箱内装有两台气速度均为 0.5L/S 的真空泵 9, 由交替继电器 10 控制, 真空泵 9 通过管道连接至工作舱 1。使两个真空泵以 1h 为周期轮换工作。工作时真空泵抽气, 舱内开始压力下降；安装在电机舱的压力控制器 4 在工作舱 1 内压力下降到设定下限位后, 接通电磁阀 11 向舱内进气, 此时压力开始上升；当舱内压力上升到设定的上限位时, 关闭电磁阀, 舱内压力下降。这样周而复始, 使工作舱内压力保持在设定范围内动态平衡。工作舱 1 另设有真空负压安全阀 12, 当舱内压力下降到设定压力下限以下时自动开启进气, 以保证在控制失效的情况下舱内实验对象和设备的安全。所述压力控制器 4 通过三通管的一支管与工作舱 1 连通(如图 2 所示)。

[0028] (3) 温湿度控制单元

[0029] 所述温湿度控制单元包括温湿度控制器 5、温湿度传感器 13、冷凝器 14、压缩机 2、空气干燥器 15；温湿度控制器 5 安装在控制面板上, 其温湿度传感器 13 布置在工作舱侧壁中间。冷凝器 14 布置在工作舱内胆顶部, 压缩机 2 放置于电机舱；当设定温度低于室温时, 启动压缩机, 温度下降到设定水平后自动切断。空气干燥器 15 安装在工作舱进气管路, 当舱内湿度大于设定湿度时开启, 向舱内吹入干燥空气。如图 2 所示：空气干燥器 15 是通过三通管的一支管与工作舱 1 连通, 且其电极通过线缆连接温湿度控制器 5, 在空气干燥器 15 的进气端还连接有电磁阀 11。

[0030] (4) 辐照控制单元

[0031] 述辐照控制单元包括两个全波长卤素灯 16 和辐照控制器 6。辐照控制器 6 安装在控制面板上, 可以进行照明周期和强度的可编程调节。两个全波长卤素灯 16 通过软管灯颈安装在舱内侧壁的上、中两点, 通过弯曲灯颈可以调节照明角度。

[0032] 本实用新型以小型动物作为使用对象进行了试验。小鼠为 15 只, 大鼠 5 只, 分养在两个繁殖笼内, 每天放置舱内 23h, 连续 30 天。实验要求舱内压力 $380 \pm 20 \text{mmHg}$, 温度 -15°C , 相对湿度 $<30\%$, 紫外辐照量 $10 \mu \text{W}/\text{CM}^2$ 。整个试验期间设备运行良好, 主要性能特征如下：

[0033] (1) 压力、温湿度、辐照控制精确,各个控制元件配合良好,未出现指标超出预设范围的情况;

[0034] (2) 动物在工作舱内活动正常,试验期间无动物死亡,说明该设备达到动物实验设备规范要求;

[0035] (3) 运行期间,电机舱内始终低于 65℃,真空泵电机温度未达到过热保护温度,说明电机舱内布置合理、散热良好;

[0036] (4) 设备运行噪音低于 55dB,达到城市噪音 1 类标准,无有害气体、液体等污染排放,可以达到环保要求;

[0037] (5) 在模拟意外断电、真空、温度控制器失效的情况下,设备的真空负压安全阀、温度保护等装置正常启动,说明安装装置有效,可保护实验对象,同时保证设备安全。

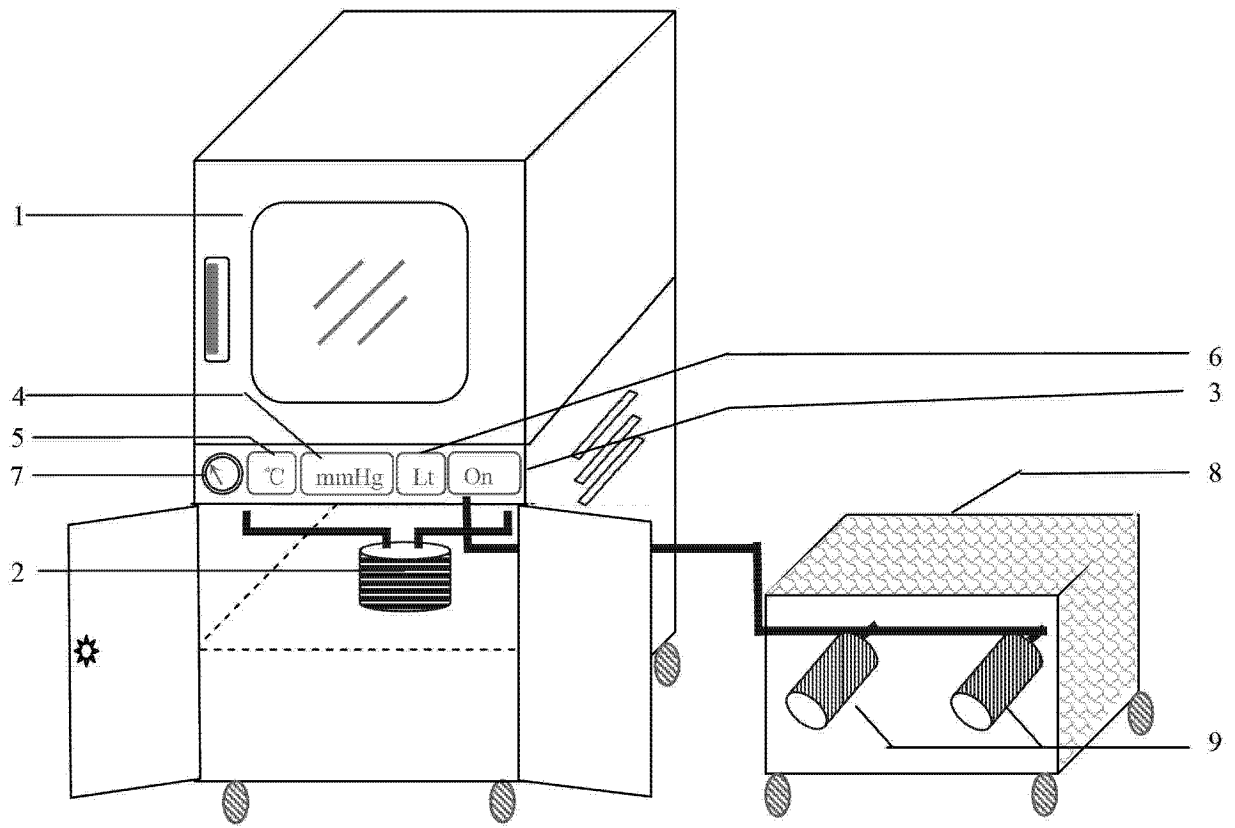


图 1

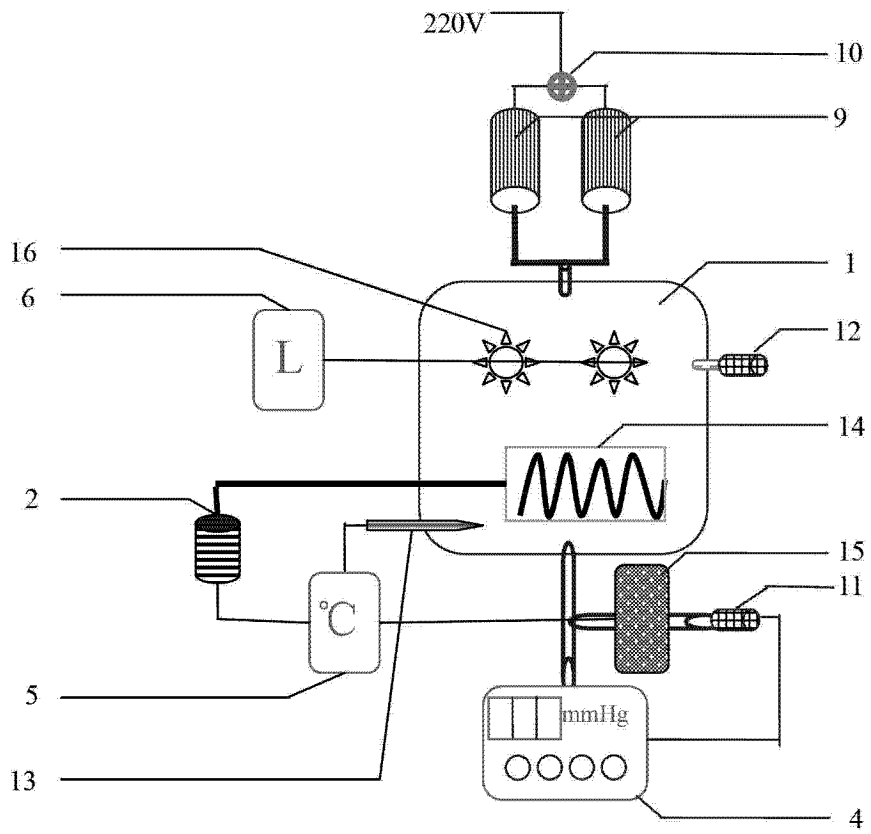


图 2