



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119436727 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 14

(21) 申请号 202411928742.0

(22) 申请日 2024.12.25

(71) 申请人 滨州市美厨厨业有限公司

地址 256500 山东省滨州市博兴县湖滨工
业园东外环路中段

(72) 发明人 李志强 张士亮

(74) 专利代理机构 淄博市众朗知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 37316

专利代理师 康贤聪

(51) Int. Cl.

F25D 29/00 (2006.01)

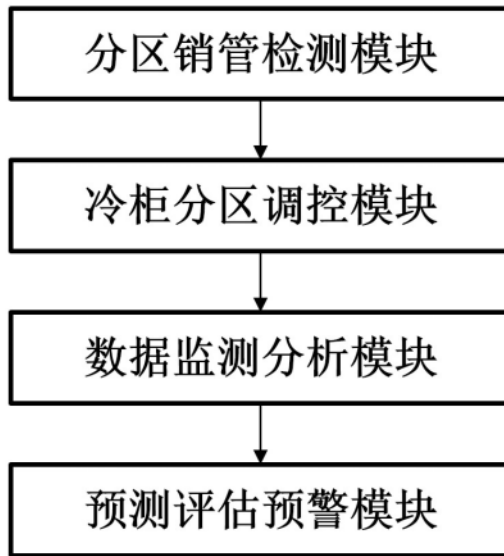
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种冷柜智能分区管理系统

(57) 摘要

本发明属于存货管理技术领域,具体公开了一种冷柜智能分区管理系统,包括分区销管检测模块、冷柜分区调控模块、数据监测分析模块和预测评估预警模块。本发明通过监测预设时间周期T内冷柜中各个分区的销售情况,依据销售量最多和最少的两个分区,得出对应分层板的移动距离预测评估值 P_{em} ,使得冷柜内对应的分层板能够根据移动距离预测评估值 P_{em} 进行准确、有效的进行调节,将销售量少的分区容积缩小,以扩大销售量多的分区容积,实现对冷柜内有限空间的合理利用和管理,以应对未来不同类型货物的销售趋势,体现了该管理系统的智能化设计。



1. 一种冷柜智能分区管理系统,其特征在于,包括:

分区销管检测模块,用于在预设的时间周期T内,检测并获取各个分区内每天的销售量,并汇总时间周期T内各个分区的总销售量,标记总销售量最多和最少的分区,其中分区为,在冷柜内设置若干用于分区的分层板,将冷柜内划分为若干分区;

冷柜分区调控模块,用于根据标记结果,获取经过预处理后的最多总销售量和最少总销售量,计算生成移动距离预测评估值 P_{em} ,并依据移动距离预测评估值 P_{em} 执行对应分层板的调节控制;

数据监测分析模块,用于在冷柜内的温度和湿度处于对应标准范围值内的条件下,获取一天时间内的冷柜内细菌浓度、冷柜门开关的次数、冷柜内紫外灯持续工作的时长,并提取当天冷柜内货物的销售量,计算生成冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} ;

预测评估预警模块,将冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 与预设的评估阈值组进行对比,评估阈值组包括第一评估阈值 $H_{ol\Delta}$ 和第二评估阈值 $H_{ol\nabla}$,且 $H_{ol\Delta} < H_{ol\nabla}$,在 $H_{ol\Delta} \leq H_{ai} \leq H_{ol\nabla}$ 时发出一级预警信号,并执行预设的第一管理策略;在 $H_{ol\nabla} < H_{ai}$ 时发出二级预警信号,并执行预设的第二管理策略。

2. 根据权利要求1所述的一种冷柜智能分区管理系统,其特征在于:初始状态下的冷柜内分层板将冷柜内空间均分,形成的每个分区内分别存储同一类型的货物,且各个分区所存储的货物种类不同。

3. 根据权利要求2所述的一种冷柜智能分区管理系统,其特征在于,检测并获取各个分区内每天销售量的过程为:于各个分区的下方嵌入式安装称重传感器,用于测量上方分区内存储货物的重量,每个分区内每天的销售量为该分区内存储满货物的初始时刻重量与当天结束时刻存储货物重量的差值。

4. 根据权利要求3所述的一种冷柜智能分区管理系统,其特征在于,对最多总销售量和最少总销售量进行预处理的过程为:对最多总销售量和最少总销售量进行无量纲化处理,且生成移动距离预测评估值 P_{em} 之前先计算得到分层板的调节系数 A_{co} ;

依据预处理后的最多总销售量和最少总销售量,生成分层板的调节系数 A_{co} 所依据的公式如下:

$$A_{co} = \frac{MS_{max} - MS_{min}}{MS_{max} + MS_{min}};$$

式中, MS_{max} 表示对应分区的最多总销售量, MS_{min} 表示对应分区的最少总销售量。

5. 根据权利要求4所述的一种冷柜智能分区管理系统,其特征在于,依据分层板的调节系数 A_{co} ,生成移动距离预测评估值 P_{em} ,所依据的公式如下:

$$P_{em} = \sqrt{A_{co} + 1} * G_1;$$

式中, G_1 为常数修正系数。

6. 根据权利要求5所述的一种冷柜智能分区管理系统,其特征在于:冷柜内细菌浓度在一天的固定时刻通过生物传感器检测得出,冷柜门开关的次数通过在冷柜门上安装门磁传感器检测处理得出,冷柜内紫外灯持续工作的时长通过在紫外灯内安装紫外灯传感器监测紫外灯开关状态,并通过配置计时器记录开关间隔时长得出。

7. 根据权利要求6所述的一种冷柜智能分区管理系统,其特征在于:在对冷柜内细菌浓

度、冷柜门开关的次数、冷柜内紫外灯持续工作的时长以及当天冷柜内货物的销售量做无量纲化处理后,生成冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} ,计算公式如下:

$$H_{ai} = G_2 * \sqrt{\frac{a_1 X_n + a_2 C_s + a_3 (1/Z_g)}{a_1 + a_2 + a_3}} + a_4 X_l;$$

式中, X_n 表示冷柜内细菌浓度, C_s 表示冷柜门开关的次数, Z_g 表示冷柜内紫外灯持续工作的时长, X_l 表示当天冷柜内货物的销售量, a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 分别为冷柜内细菌浓度、冷柜门开关的次数、冷柜内紫外灯持续工作的时长以及当天冷柜内货物的销售量的预设比例系数,且 $a_1 > a_2 > a_3 > a_4 > 0$, G_2 为常数修正系数。

8.根据权利要求7所述的一种冷柜智能分区管理系统,其特征在于:在将冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 与预设的评估阈值组进行对比后,若是 $H_{ai} < Hol_{\Delta}$,则不做响应动作。

9.根据权利要求8所述的一种冷柜智能分区管理系统,其特征在于,预设的第一管理策略为:依据冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 与第一评估阈值 Hol_{Δ} 的差值,生成对应冷柜的检查频率预测值 C_{fp} ,所依据的公式如下:

$$C_{fp} = A * e^{B * (H_{ai} - Hol_{\Delta})};$$

式中, A 表示对应冷柜的初始检查频率,即当下的检查频率, e 表示自然常数, B 表示调节因子, $(H_{ai} - Hol_{\Delta})$ 表示卫生评估指数差值。

10.根据权利要求9所述的一种冷柜智能分区管理系统,其特征在于,预设的第二管理策略为:清空冷柜内的货物并对冷柜进行清理消毒后,检查清空的货物,将检查合格的货物重新送入冷柜,检查清空的货物时,货物本身包装没有破损并无异味的即为合格的货物,反之则为不合格的货物。

一种冷柜智能分区管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于存货管理技术领域,具体为一种冷柜智能分区管理系统。

背景技术

[0002] 冷柜管理技术是指通过各种技术手段和方法对冷柜进行有效管理和监控的一种应用技术,主要目的是确保冷柜内部的温度、卫生、货物存放等方面的良好状态,提高冷柜的使用效率和安全性;冷柜内分区管理可以根据不同的需求和情况实施,例如按照温度要求划分冷藏区、冷冻区和常温区,按照货物的分类划分为肉类区、蔬菜区或者饮品区等,每个区域可以设置特定的温控设备、货架或储物工具,以便更好地存储和管理不同类型的货物,冷柜内分区管理还可以结合其他技术手段,如条码或RFID标签识别、温度控制系统、管道布置等,实现对不同区域的实时监控和数据管理。

[0003] 在实际应对食品货物的存储时,需要使用到冷柜进行存储,对于不同类型的货物,则需要在冷柜内进行分区存储,以确保货物搬运的顺畅,并减少错拿的情况出现。但在对冷柜进行分区管理时,由于实际中存在某一类货物畅销的情况,导致其原本的存储空间不足,若是经常性的进行补货,则会使得冷柜内的货物与外界接触的时间增长,继而增大了冷柜内环境发生污染的可能性,对于冷柜内卫生环境的具体状态通常是由人工进行观察把控的,若是存在判断失误的情况,则会导致冷柜内卫生进一步发生交叉污染,从而造成更多的损失。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种冷柜智能分区管理系统,可实现对冷柜内有限空间的合理利用和管理,以应对未来不同类型货物的销售趋势。

[0005] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种冷柜智能分区管理系统,包括:

分区销管检测模块,用于在预设的时间周期 T 内,检测并获取各个分区内每天的销售量,并汇总时间周期 T 内各个分区的总销售量,标记总销售量最多和最少的分区,其中分区为,在冷柜内设置若干用于分区的分层板,将冷柜内划分为若干分区;

冷柜分区调控模块,用于根据标记结果,获取经过预处理后的最多总销售量和最少总销售量,计算生成移动距离预测评估值 P_{em} ,并依据移动距离预测评估值 P_{em} 执行对应分层板的调节控制;

数据监测分析模块,用于在冷柜内的温度和湿度处于对应标准范围值内的条件下,获取一天时间内的冷柜内细菌浓度、冷柜门开关的次数、冷柜内紫外灯持续工作的时长,并提取当天冷柜内货物的销售量,计算生成冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} ;

预测评估预警模块,将冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 与预设的评估阈值组进行对比,评估阈值组包括第一评估阈值 Hol_{Δ} 和第二评估阈值 Hol_{∇} ,且 $Hol_{\Delta} < Hol_{\nabla}$,在 $Hol_{\Delta} \leq H_{ai} \leq Hol_{\nabla}$ 时发出一级预警信号,并执行预设的第一管理策略;在 $Hol_{\nabla} < H_{ai}$

时发出二级预警信号,并执行预设的第二管理策略。

[0006] 优选的,初始状态下的冷柜内分层板将冷柜内空间均分,形成的每个分区内分别存储同一类型的货物,且各个分区所存储的货物种类不同。

[0007] 优选的,检测并获取各个分区内每天销售量的过程为:于各个分区的下方嵌入式安装称重传感器,用于测量上方分区内存储货物的重量,每个分区内每天的销售量为该分区内存储满货物的初始时刻重量与当天结束时刻存储货物重量的差值。

[0008] 优选的,对最多总销售量和最少总销售量进行预处理的过程为:对最多总销售量和最少总销售量进行无量纲化处理,且生成移动距离预测评估值 P_{em} 之前先计算得到分层板的调节系数 A_{co} ;

依据预处理后的最多总销售量和最少总销售量,生成分层板的调节系数 A_{co} 所依据的公式如下:

$$A_{co} = \frac{Ms_{max} - Ms_{min}}{Ms_{max} + Ms_{min}};$$

式中, Ms_{max} 表示对应分区的最多总销售量, Ms_{min} 表示对应分区的最少总销售量。

[0009] 优选的,依据分层板的调节系数 A_{co} ,生成移动距离预测评估值 P_{em} ,所依据的公式如下:

$$P_{em} = \sqrt{A_{co} + 1} * G_1;$$

式中, G_1 为常数修正系数。

[0010] 优选的,冷柜内细菌浓度在一天的固定时刻通过生物传感器检测得出,冷柜门开关的次数通过在冷柜门上安装门磁传感器检测处理得出,冷柜内紫外灯持续工作的时长通过在紫外灯内安装紫外灯传感器监测紫外灯开关状态,并通过配置计时器记录开关间隔时长得出。

[0011] 优选的,在对冷柜内细菌浓度、冷柜门开关的次数、冷柜内紫外灯持续工作的时长以及当天冷柜内货物的销售量做无量纲化处理后,生成冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} ,计算公式如下:

$$H_{ai} = G_2 * \sqrt{\frac{a_1 X_n + a_2 C_s + a_3 (1/Z_g)}{a_1 + a_2 + a_3}} + a_4 X_l;$$

式中, X_n 表示冷柜内细菌浓度, C_s 表示冷柜门开关的次数, Z_g 表示冷柜内紫外灯持续工作的时长, X_l 表示当天冷柜内货物的销售量, a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 分别为冷柜内细菌浓度、冷柜门开关的次数、冷柜内紫外灯持续工作的时长以及当天冷柜内货物的销售量的预设比例系数,且 $a_1 > a_2 > a_3 > a_4 > 0$, G_2 为常数修正系数。

[0012] 优选的,在将冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 与预设的评估阈值组进行对比后,若是 $H_{ai} < Hol_{\Delta}$,则不做响应动作。

[0013] 优选的,预设的第一管理策略为:依据冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 与第一评估阈值 Hol_{Δ} 的差值,生成对应冷柜的检查频率预测值 C_{fp} ,所依据的公式如下:

$$C_{fp} = A * e^{B * (H_{ai} - Hol_{\Delta})};$$

式中, A 表示对应冷柜的初始检查频率,即当下的检查频率, e 表示自然常数, B 表示调节因子, $(Hai - Hol_{\Delta})$ 表示卫生评估指数差值。

[0014] 优选的,预设的第二管理策略为:清空冷柜内的货物并对冷柜进行清理消毒后,检查清空的货物,将检查合格的货物重新送入冷柜,检查清空的货物时,货物本身包装没有破损并无异味的即为合格的货物,反之则为不合格的货物。

[0015] 本发明具备以下有益效果:

本发明通过监测预设时间周期 T 内冷柜中各个分区的销售情况,依据销售量最多和最少的两个分区,得出对应分层板的移动距离预测评估值 P_{em} ,使得冷柜内对应的分层板能够根据移动距离预测评估值 P_{em} 进行准确、有效的进行调节,将销售量少的分区容积缩小,以扩大销售量多的分区容积,实现对冷柜内有限空间的合理利用和管理,以应对未来不同类型货物的销售趋势,体现了该管理系统的智能化设计。

[0016] 本发明在对冷柜内进行自动分区的同时,还实时监测冷柜内每天的卫生状态,在保证冷柜内温湿度合理的条件下,综合考虑柜内反映卫生情况的各个因素,其中还利用了对冷柜进行分区调节时使用到的销售量数据,进一步保证了所生成卫生评估指数 Hai 的合理性和准确性,在将卫生评估指数 Hai 进行对比评估后,即可高效的判定当前冷柜内卫生状态的具体情况,并给出针对性的策略,以加强对冷柜的管理工作,确保冷柜保持正常的使用状态。

附图说明

[0017] 图1为本发明中冷柜智能分区管理系统的模块化结构示意图;

图2为本发明中冷柜内分区状态示意图;

图3为本发明中冷柜智能分区管理方法的整体步骤流程图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。

[0019] 实施例1:如图1和图2所示,一种冷柜智能分区管理系统,该系统包括分区销管检测模块、冷柜分区调控模块、数据监测分析模块以及预测评估预警模块,且整个系统的应用场景是针对冷柜内各个分区内货物的销售量进行分区调节管理以及根据冷柜内的卫生情况进行预警或检查式的管理,冷柜内的货物通常是通过纸箱包裹的食品,故需要进行准确、智能的进行分区管理工作,以保证存储过程的安全性。

[0020] 分区销管检测模块,用于在预设的时间周期 T 内,检测并获取各个分区内每天的销售量,并汇总时间周期 T 内各个分区的总销售量,标记总销售量最多和最少的分区,其中分区为,在冷柜内设置若干用于分区的分层板,将冷柜内划分为若干分区;

其中,冷柜内的分区采用多层式的分区方式,从图2即可看出,在冷柜内安装的各个分层板均用于支撑和存储同一类型的食品货物,初始状态下的各个分区容积一致,且各个分区所存储的食品货物种类不同,图2中 $Z1$ 、 $Z2$ 、 $Z3$ 分别表示各个分区。

[0021] 预设的时间周期 T 是根据实际的冷柜存储时间进行设定的。

[0022] 检测并获取各个分区内每天销售量的过程为:

于各个分区的下方嵌入式安装称重传感器,例如:除最底层分区外,在各个分层板

内设置的称重传感器用于测量上方分区内存储货物的重量,最底层分区则是需要在冷柜内设置称重传感器,以完成对上方分区内存储货物重量的检测;每个分区内每天的销售量为该分区内存储满货物的初始时刻重量与当天结束时刻存储货物重量的差值,该差值即为对应分区内每天的销售量。

[0023] 由于冷柜存储量较大,故可以在不进行补货的前提下,汇总时间周期T内各个分区的总销售量,表示时间周期T内每天对应分区销售量的累计总和,例如:各个从上而下分布的分区内总销售量的数值分别为:70kg、30kg、50kg、20kg,则标记最上层分区为总销售量最多的分区,最下层分区为总销售量最少的分区。

[0024] 冷柜分区调控模块,用于根据标记结果,获取经过预处理后的最多总销售量和最少总销售量,计算生成移动距离预测评估值 P_{em} ,并依据移动距离预测评估值 P_{em} 执行对应分层板的调节控制。

[0025] 其中,对最多总销售量和最少总销售量进行预处理的过程为:对最多总销售量和最少总销售量进行无量纲化处理,去除数据单位,便于后续计算和处理。

[0026] 生成移动距离预测评估值 P_{em} 的过程如下:

S101、依据预处理后的最多总销售量和最少总销售量,生成分层板的调节系数 A_{co} ,所依据的公式如下:

$$A_{co} = \frac{M_{s_{max}} - M_{s_{min}}}{M_{s_{max}} + M_{s_{min}}};$$

式中, $M_{s_{max}}$ 表示对应分区的最多总销售量, $M_{s_{min}}$ 表示对应分区的最少总销售量;

S102、依据分层板的调节系数 A_{co} ,生成移动距离预测评估值 P_{em} ,公式如下:

$$P_{em} = \sqrt{A_{co} + 1} * G_1;$$

式中, G_1 为常数修正系数,其具体值可由用户调整设置,或者由分析函数拟合生成,且 G_1 的取值范围为0~1。

[0027] 举例而言,若是冷柜有三个分层,从上而下分别为A层、B层、C层(即为Z1、Z2、Z3),每个分区的初始重量和变化量分别为:A层:初始重量为100kg,变化量为10kg,B层:初始重量为120kg,变化量为15kg,C层:初始重量为150kg,变化量为5kg,故调节系数 $A_{co} = (15 - 5) / (15 + 5) = 0.5$,此时实际的常数修正系数 G_1 取值为0.1,则移动距离预测评估值 $P_{em} = \sqrt{0.5 + 1} * 0.1 = 0.12m$,故B层和C层之间的分层板下移0.12m,使得变化量大的对应B层所能存储的容积变大,变化量小的对应C层所能存储的容积变小,以便更好的进行管理和组织货物布局,变化量大表示对应类型的货物畅销,通过布局调整,根据对未来货物买卖畅销度的预测,保证畅销的货物有足够的量和存储空间。

[0028] 对于冷柜内各个分层板的配置,分层板的两侧均安装步进机构,步进机构中的丝杆穿过分层板,且步进电机的带动下,使得丝杆转动,通过改变步进电机的转动方向,从而使得对应的分层板在冷柜内进行上下移动,上下移动的距离可根据步进电机的转动圈数决定,由于步进机构这类结构属于常规设置,故在图中并未标出。

[0029] 通过监测预设时间周期T内冷柜中各个分区的销售情况,依据销售量最多和最少的两个分区,得出对应分层板的移动距离预测评估值 P_{em} ,使得冷柜内对应的分层板能够根

据移动距离预测评估值 P_{em} 进行准确、有效的进行调节,将销售量少的分区容积缩小,以扩大销售量多的分区容积,实现对冷柜内有限空间的合理利用和管理,以应对未来不同类型货物的销售趋势,体现了该管理系统的智能化设计。

[0030] 数据监测分析模块,用于在冷柜内的温度和湿度处于对应标准范围值内的条件下,获取一天时间内的冷柜内细菌浓度、冷柜门开关的次数、冷柜内紫外灯持续工作的时长,并提取当天冷柜内货物的销售量,计算生成冷柜当天的卫生评估指数 Hai ;

其中,冷柜内的温度是一个重要的参数,影响着食品货物的储存和保鲜效果,一般来说,冷柜的温度应保持在 0°C 至 4°C 之间,偏高或偏低的温度都可能导致食品变质、腐败或冻结,故温度对应的标准范围值为 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$,例如,冷柜内温度为 8°C ,超过了食品的适宜储存温度范围,会导致蔬菜水分流失加快、水果变软变烂;冷柜内的湿度也对食品的储存和保鲜起着重要作用,冷柜的湿度应保持在 $75\%\sim 85\%$,适宜的湿度能够保持食品的水分,防止食品干燥或过湿,例如,若是冷柜内湿度为 61% ,则会导致食品表面脱水、质地变硬;反之,湿度过高可能导致食品受潮、滋生霉菌,故在冷柜内的温度和湿度超过对应标准范围值后,冷柜会自动发送预警信号,并及时做出温度或湿度的调节工作,以保证冷柜存储工作的顺利进行。

[0031] 冷柜内细菌浓度表示在一天的固定时刻,例如凌晨12点的时刻检测经过一天作业后冷柜内的细菌浓度情况,通过在冷柜内安装生物传感器即可检测得出冷柜内的细菌浓度,生物传感器通常使用生物材料和生物组件与细菌相互作用,通过测量生物反应产生的信号来定量或定性地检测细菌浓度,使用的生物传感器包括免疫传感器、酶传感器、细胞传感器,本申请中使用酶传感器有效的检测冷柜内的细菌浓度;柜内的细菌浓度是衡量冷柜卫生状况的一项重要参数,过高的细菌浓度可能会导致食品污染和传播疾病,例如,冷柜内细菌浓度为 $100\text{cfu}/\text{cm}^2$,细菌浓度低,符合食品安全标准,食品的质量和安全性得到保障。

[0032] 在冷柜门上安装门磁传感器检测,门磁传感器可以记录每次门的开关动作,在紫外灯内安装紫外灯传感器,以监测灯的状态,并通过配置计时器记录灯的开关时间,各个传感器将数据传输到数据库中,并从提取冷柜门的开关次数和冷柜内紫外灯持续工作的时长;

当天冷柜内货物的销售量表示冷柜内各个分区货物的销售量之和,也即各个分区从存储满货物的初始时刻重量与当天结束时刻存储货物重量的差值之和。

[0033] 在对冷柜内细菌浓度、冷柜门开关的次数、冷柜内紫外灯持续工作的时长以及当天冷柜内货物的销售量做无量纲化处理后,生成冷柜当天的卫生评估指数 Hai ,计算公式如下:

$$Hai = G_2 * \sqrt{\frac{a_1 X_n + a_2 C_s + a_3 (1/Z_g)}{a_1 + a_2 + a_3}} + a_4 X_l;$$

式中, X_n 表示冷柜内细菌浓度, C_s 表示冷柜门开关的次数, Z_g 表示冷柜内紫外灯持续工作的时长, X_l 表示当天冷柜内货物的销售量, a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 分别为冷柜内细菌浓度、冷柜门开关的次数、冷柜内紫外灯持续工作的时长以及当天冷柜内货物的销售量的预设比例系数,且 $a_1 > a_2 > a_3 > a_4 > 0$,本实施例中, $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 3.51$, G_2 为常数修正系数,其具体值可由用户调整设置,或者由分析函数拟合生成,且 G_2 的取值范围为0

~1;

冷柜内细菌浓度 X_n 越高,表示冷柜内卫生状态越差,冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 越高,故冷柜内细菌浓度 X_n 与冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 成正比;冷柜门开关的次数 C_s 越多,表示冷柜内与外界空气接触的时间越长,造成冷柜内污染的可能性越高,冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 越高,故冷柜门开关的次数 C_s 与冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 成正比;冷柜内紫外灯持续工作的时长 Z_g 越长,则冷柜内卫生状态可能越好,冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 越低,故冷柜内紫外灯持续工作的时长 Z_g 与冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 成反比;当天冷柜内货物的销售量 X_l 越多,表示柜门频繁开关以及接触柜内货物的次数增多,增加细菌传播的风险,冷柜内卫生状态可能越差,故当天冷柜内货物的销售量 X_l 与冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 成正比。

[0034] 预测评估预警模块,将冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 与预设的评估阈值组进行对比,评估阈值组包括第一评估阈值 $H_{ol\Delta}$ 和第二评估阈值 $H_{ol\nabla}$,且 $H_{ol\Delta} < H_{ol\nabla}$;

若是 $H_{ai} < H_{ol\Delta}$,则表示当天冷柜内的卫生状态正常,系统不做响应动作;

若是 $H_{ol\Delta} \leq H_{ai} \leq H_{ol\nabla}$,则表示当天冷柜内的卫生状态可能存在异常,发出一级预警信号,并执行预设的第一管理策略;

若是 $H_{ol\nabla} < H_{ai}$,则表示当天冷柜内的卫生状态存在异常,发出二级预警信号,并执行预设的第二管理策略;一级预警信号的严重程度要小于二级预警信号,例如:一级预警信号的表现形式为频闪的黄灯,频闪10Hz,每秒钟10次频闪,二级预警信号的表现形式为频闪的红灯,频闪20Hz,每秒钟20次频闪。

[0035] 其中,预设的第一管理策略为:依据冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 与第一评估阈值 $H_{ol\Delta}$ 的差值,生成对应冷柜的检查频率预测值 C_{fp} ,所依据的公式如下:

$$C_{fp} = A * e^{B * (H_{ai} - H_{ol\Delta})};$$

式中, A 表示对应冷柜的初始检查频率,即当下的检查频率,根据实际情况和需求来定制的, e 表示自然常数, B 表示调节因子,用于控制卫生评估指数差值 $(H_{ai} - H_{ol\Delta})$ 与检查频率预测值 C_{fp} 之间的关系,其具体值可由用户调整设置,或者由分析函数拟合生成,且 B 的取值范围为1~3。

[0036] 预设的第二管理策略为:清空冷柜内的货物并对冷柜进行清理消毒后,检查清空的货物,将检查合格的货物重新送入冷柜,检查清空的货物时,货物本身包装没有破损并无异味的即为合格的货物,反之则为不合格的货物。

[0037] 在对冷柜内进行自动分区的同时,还实时监测冷柜内每天的卫生状态,在保证冷柜内温湿度合理的条件下,综合考虑柜内反映卫生情况的各个因素,其中还利用了在对冷柜进行分区调节时使用到的销售量数据,进一步保证了所生成卫生评估指数 H_{ai} 的合理性和准确性,在将卫生评估指数 H_{ai} 进行对比评估后,即可高效的判定当前冷柜内卫生状态的具体情况,并给出针对性的策略,以加强对冷柜的管理工作,确保冷柜保持正常的使用状态。

[0038] 实施例2:如图3所述,一种冷柜智能分区管理方法,基于实施例1中的系统,包括如下具体步骤:

S1、在冷柜内设置若干用于分区的分层板,在预设的时间周期 T 内,检测并获取各

个分区内每天的销售量,并汇总时间周期T内各个分区的总销售量,标记总销售量最多和最少的分区;

S2、根据标记结果,获取经过预处理后的最多总销售量和最少总销售量,计算生成移动距离预测评估值 P_{em} ,并依据移动距离预测评估值 P_{em} 执行对应分层板的调节控制;

S3、在冷柜内的温度和湿度处于对应标准范围值内的条件下,获取一天时间内的冷柜内细菌浓度、冷柜门开关的次数、冷柜内紫外灯持续工作的时长,并提取当天冷柜内货物的销售量,计算生成冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} ;

S4、将冷柜当天的卫生评估指数 H_{ai} 与预设的评估阈值组进行对比,评估阈值组包括第一评估阈值和第二评估阈值,且第一评估阈值 $<$ 第二评估阈值;

若是 $H_{ai} <$ 第一评估阈值,则表示当天冷柜内的卫生状态正常,不做响应动作;若是第一评估阈值 $\leq H_{ai} \leq$ 第二评估阈值,则表示当天冷柜内的卫生状态可能存在异常,发出一级预警信号,并执行第一管理策略;若是第二评估阈值 $< H_{ai}$,则表示当天冷柜内的卫生状态存在异常,发出二级预警信号,并执行第二管理策略。

[0039] 在申请中,涉及到的若干个公式均是去量纲后取其数值计算,而公式是由采集大量数据进行软件模拟得到最近真实情况的一个公式,公式中的由本领域的技术人员根据实际情况进行设置。上述实施例,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时,上述实施例可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。



图 1

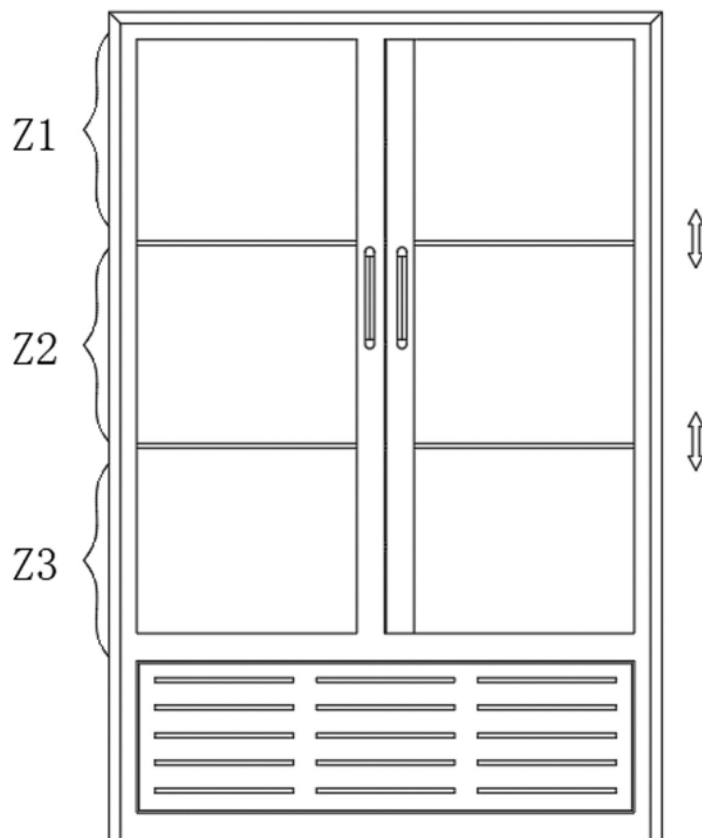


图 2

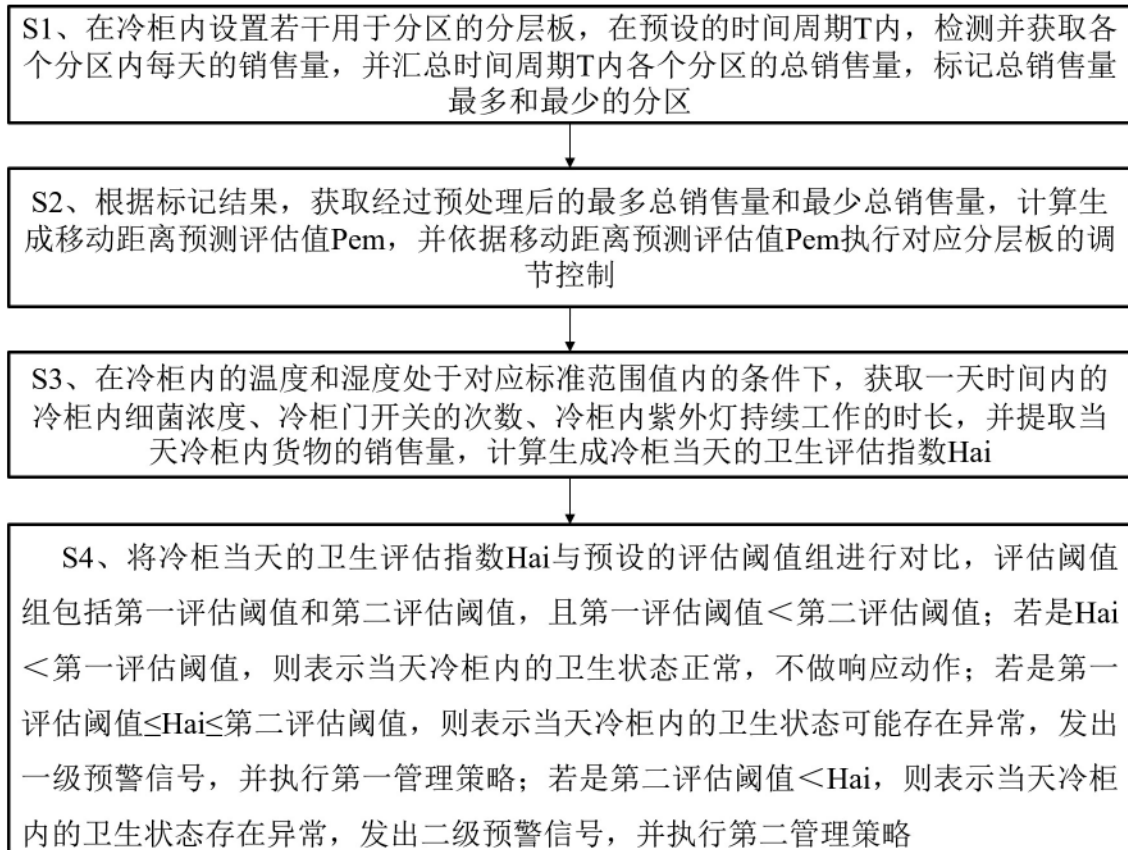


图 3