



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109138515 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201811115283.9

(22)申请日 2018.09.25

(71)申请人 高慧

地址 201100 上海市闵行区镇西路10号

(72)发明人 高慧

(74)专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112

代理人 余成俊

(51)Int.Cl.

E04H 1/12(2006.01)

G05B 19/04(2006.01)

G05D 27/02(2006.01)

G07C 11/00(2006.01)

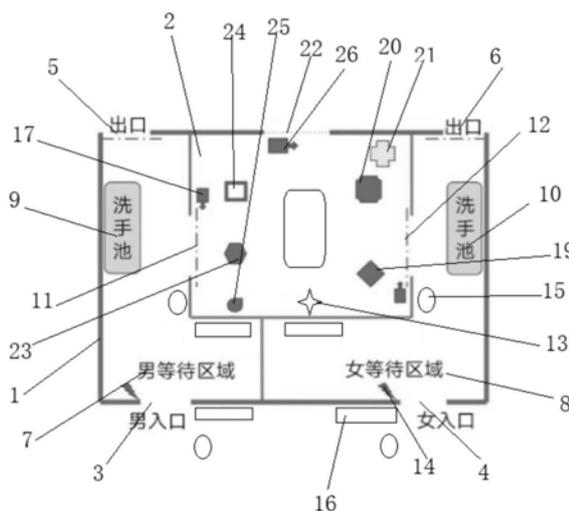
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

基于排队论的全自动无性别公厕

(57)摘要

本发明公开了一种基于排队论的全自动无性别公厕,包括有公厕,公厕内设有隔间区,位于隔间区的两侧对称设置有男入口与女入口、男出口与女出口、男等待区域与女等待区域、男洗手池与女洗手池;每个厕所隔间分别设置有男厕门、女厕门,每个厕所隔间内分别设有超声波传感器;男、女入口处分别设置有计数模块,男、女厕门、男、女入口处分别设有可变色的指示灯,男、女等待区域、男、女入口处分别设有等待时间显示板,男、女厕门上分别安装有控制开关锁;主控制器控制同一个隔间的男、女厕门只能同时开启一边;进入男、女等待区域的人采用计时放行规则。本发明运用排队论的方法智能控制厕所人流量及厕位安排,能预测等待时间,实现男女等待时间平衡。



1. 基于排队论的全自动无性别公厕,其特征在於:包括有公厕,公厕内设有隔间区,位于隔间区的两侧对称设置有男入口与女入口、男出口与女出口、男等待区域与女等待区域、男洗手池与女洗手池;所述隔间区包括若干个首尾相连的厕所隔间,每个厕所隔间分别设置有男厕门、女厕门,男厕门、女厕门分别对着男等待区域、女等待区域,每个厕所隔间内分别设有超声波传感器;所述男入口、女入口处分别设置有计数模块,所述男侧门、女厕门、男入口、女入口处分别设有可变色的指示灯,所述男等待区域、女等待区域、男入口、女入口处分别设有等待时间显示板,所述男厕门、女厕门上分别安装有控制开关锁;所述各个超声波传感器、指示灯、计数模块、等待时间显示板、控制开关锁分别与主控制器电连接,主控制器还与电源模块、计时器电连接,主控制器控制同一个隔间的男厕门、女厕门只能同时开启一边;所述主控制器内设置有进入男等待区域、女等待区域的人数阈值,且进入男等待区域、女等待区域的人采用计时放行规则。

2. 根据权利要求1所述的基于排队论的全自动无性别公厕,其特征在於:所述公厕内设有温度传感器、湿度传感器、排气扇、通风窗口,所述每个隔间内设置有烟雾传感器、火焰传感器、报警器,所述温度传感器、湿度传感器、排气扇、通风窗口、烟雾传感器、火焰传感器、报警器分别与主控制器电连接。

3. 根据权利要求1所述的基于排队论的全自动无性别公厕,其特征在於:所述计数模块统计的位于男等待区域或女等待区域的人数未达到相应阈值时,则男等待区域或女等待区域外的指示灯显示为绿色,提示外面的下一人可进入;计数模块统计的位于男等待区域或女等待区域的人数达到相应阈值时,则男等待区域或女等待区域外的指示灯显示为红色,提示外面的人不可进入。

4. 根据权利要求1所述的基于排队论的全自动无性别公厕,其特征在於:所述主控制器接收到超声波传感器采集到有人离开隔间并关上相应侧的厕门的信息时,会控制该厕门的控制开关锁将厕门临时锁定,再根据男等待区域、女等待区域的等候者的等候顺序判断开启男厕门或女厕门。

5. 根据权利要求4所述的基于排队论的全自动无性别公厕,其特征在於:所述计时器实时记录男等待区域、女等待区域的等候者进入公厕的时间,当一个隔间的位置被释放出时,自动解锁等候时间较长的等候者所在侧的厕门,且该侧门上的指示灯显示为绿色,另一侧的侧门保持锁定状态且指示灯显示红色。

6. 根据权利要求1所述的基于排队论的全自动无性别公厕,其特征在於:所述男等候区域、女等候区域的人数阈值分别为2和4,等候区的具体计时放行规则为:

为男女内等待区设置席位,女性四人、男性两人,分别为席位 1、席位 2、席位 3、席位 4、席位 5、席位 6;

并为每个席位安装超声波传感器,监测席位状态;

席位状态为释放则返回 0;返回值为0的座位为 1-4 时女性入口亮绿灯,示意“可进内等待区 1 人次”,返回值为 0 的座位为 5-6 时男性入口亮绿灯示意“可进内等待区 1 人次”;

席位状态占用,则记录占用时间为 $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$,比较女性首席与男性首席席位占用时间 t_1 和 t_5 ;

若 $t_1 > t_5$,即女性首席所等时间更长,则当有隔间释放时,女性内等待区亮绿灯示意

可进 1 人次使用, 此时女性首席释放, 席位 2-席位 4 向前补位, 保留之前等待时间, 在此基础上计时; 席位 4 释放, 返回 0;

若 $t_1 < t_5$, 即男性首席所等时间更长, 则当有隔间释放时, 男性内等待区亮绿灯示意“可进 1 人次使用”, 此时男性首席释放, 席位 6 向前补位, 保留之前等待时间, 在此基础上计时; 席位 6 释放, 返回 0。

7. 根据权利要求 1 所述的基于排队论的全自动无性别公厕, 其特征在于: 所述等待时间显示板上显示的预测等待时间的计算是基于排队论中的 M/M/n 排队系统构造数学模型, 具体计算方法为:

设公厕共有 n 个服务设施, 且各设施的服务是相互独立的;

男女顾客均按泊松流到达, 到达强度分别为 λ_1 和 λ_2 , 顾客到达总强度 $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2$;

各设施服从平均服务率为 μ 的负指数分布, 其平均服务率为 $n\mu$;

记 $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$, $\rho_0 = \frac{\lambda}{n\mu}$ 表示排队系统中 n 个服务设施的服务强度; 当 $\rho_0 < 1$ 时系统回达到平衡状态, 记此时系统中有 k 人的概率为 P_k ;

平衡时, 该系统的性能指标如下:

$$\text{空闲概率: } P_0 = \left(\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^n}{n! (1 - \rho_0)} \right)^{-1}$$

$$\text{平均排队等待: } C_w = \frac{\rho_0 \rho^n P_0}{n! (1 - \rho_0)^2} = \frac{\rho^{n+1} P_0}{(n-1)! (n - \rho)^2}$$

$$\text{平均等待时间: } T_w = \frac{C_w}{\lambda} = \frac{\rho^n P_0}{n! n \mu (1 - \rho_0)^2}$$

输入参数: 男顾客到达强度 λ_1 、女顾客到达强度 λ_2 、顾客如厕平均时间、服务设施隔间数 得到结果预计等待时间 T_w 传递给等待区的等待时间显示板。

基于排队论的全自动无性别公厕

技术领域

[0001] 本发明主要涉及公厕领域,具体涉及一种基于排队论的全自动无性别公厕。

背景技术

[0002] 以往的公厕一般分为男女两个空间,但在一些商业繁华区和景区却往往难以保障需求,女厕排长队和男厕空置现象同时存在,并且也不方便家长对儿童或子女以及对身体有特殊情况的父母如厕时的照顾。在传统公厕的设计中,男女厕建筑面积通常相同或接近,这就造成了厕位比例失调,有关厕位的调查结果中,北方城市231座公厕男女厕位比例严重失调,按所调查城市平均女厕位比男厕位少35%~79%;依据世界厕所组织统计,每人每天上厕所6到8次,女性如厕频率大概是男性的1.5倍;另外,通过查阅相关资料,在7天如厕总人数725855人次的情况下得到的统计结果,女性如厕平均时间为249秒,男性如厕平均时间为170秒,女性如厕时间是男性的1.5倍,可得出女性如厕时间比男性长这一结论,以上几种因素综合导致了男厕畅通无阻而女厕排队严重的现象出现。

[0003] 无性别公厕是指男女如厕共处一室,以移动式环保公厕为主,建筑设计采用了“单体隔间式”的结构形式,不分性别,以人性化设计提高公厕的服务水平和利用效率。

[0004] 无性别公厕在我国已有一些试点,它提高了公厕的利用效率并解决了男女厕位不合理、女性如厕排队的问题。目前无性别公厕可实现的技术如下:

1. 采用落地的隔间式结构;
2. 在每个隔间的门上方都有一个LED显示屏,一旦有人进入厕所将门锁好,电子屏就会显示有人状态;

据反馈,我们发现现有的无性别公厕存在的一些问题和不足,如下:

1. 在大通间遇见异性难免会觉得尴尬;
2. 同理因为洗手池外设,许多人在走出马桶隔间时并未完全整理好自己的仪表,面对异性也会有相同的尴尬;
3. 因接受程度及各方面因素,无性别公厕日均使用量远不及多数社会公厕,且除了早晨公厕会出现短时排队,其余时间都很空,此外,如厕者约九成是男性;
4. 出于安全性和隐私性考虑,无性别公厕隔间大都设计为“全封闭”式或“高隔板”,所以传统公厕存在的环境问题,诸如异味大,厕所打扫不干净,地面潮湿易于细菌滋生之类等等,通风性较差的无性别公厕都面临着更大的挑战。

发明内容

[0005] 本发明目的就是为了弥补已有技术的缺陷,提供一种基于排队论的全自动无性别公厕。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

- 1、基于排队论的全自动无性别公厕,其特征在于:包括有公厕,公厕内设有隔间区,位于隔间区的两侧对称设置有男入口与女入口、男出口与女出口、男等待区域与女等待区域、

男洗手池与女洗手池；所述隔间区包括若干个首尾相连的厕所隔间，每个厕所隔间分别设置有男厕门、女厕门，男厕门、女厕门分别对着男等待区域、女等待区域，每个厕所隔间内分别设有超声波传感器；所述男入口、女入口处分别设置有计数模块，所述男侧门、女厕门、男入口、女入口处分别设有可变色的指示灯，所述男等待区域、女等待区域、男入口、女入口处分别设有等待时间显示板，所述男厕门、女厕门上分别安装有控制开关锁；所述各个超声波传感器、指示灯、计数模块、等待时间显示板、控制开关锁分别与主控制器电连接，主控制器还与电源模块、计时器电连接，主控制器控制同一个隔间的男厕门、女厕门只能同时开启一边；所述主控制器内设置有进入男等待区域、女等待区域的人数阈值，且进入男等待区域、女等待区域的人采用计时放行规则。

[0007] 所述的基于排队论的全自动无性别公厕，其特征在于：所述公厕内设有温度传感器、湿度传感器、排气扇、通风窗口，所述每个隔间内设置有烟雾传感器、火焰传感器、报警器，所述温度传感器、湿度传感器、排气扇、通风窗口、烟雾传感器、火焰传感器、报警器分别与主控制器电连接。

[0008] 所述的基于排队论的全自动无性别公厕，其特征在于：所述计数模块统计的位于男等待区域或女等待区域的人数未达到相应阈值时，则男等待区域或女等待区域外的指示灯显示为绿色，提示外面的下一人可进入；计数模块统计的位于男等待区域或女等待区域的人数达到相应阈值时，则男等待区域或女等待区域外的指示灯显示为红色，提示外面的人不可进入。

[0009] 所述的基于排队论的全自动无性别公厕，其特征在于：所述主控制器接收到超声波传感器采集到有人离开隔间并关上相应侧的厕门的信息时，会控制该厕门的控制开关锁将厕门临时锁定，再根据男等待区域、女等待区域的等候者的等候顺序判断开启男厕门或女厕门。

[0010] 所述的基于排队论的全自动无性别公厕，其特征在于：所述计时器实时记录男等待区域、女等待区域的等候者进入公厕的时间，当一个隔间的位置被释放出时，自动解锁等候时间较长的等候者所在侧的厕门，且该侧门上的指示灯显示为绿色，另一侧的侧门保持锁定状态且指示灯显示红色。

[0011] 所述的基于排队论的全自动无性别公厕，其特征在于：所述男等候区域、女等候区域的人数阈值分别为2和4，等候区的具体计时放行规则为：

(1) 为男女内等待区设置席位，女性四人、男性两人，分别为席位 1、席位 2、席位 3、席位 4、席位 5、席位 6；

(2) 并为每个席位安装超声波传感器，监测席位状态；

(3) 席位状态为释放则返回 0；返回值为0的座位为 1-4 时女性入口亮绿灯，示意“可进内等待区 1 人次”，返回值为 0 的座位为 5-6 时男性入口亮绿灯示意“可进内等待区 1 人次”；

(4) 席位状态占用，则记录占用时间为 $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$ ，比较女性首席与男性首席席位占用时间 t_1 和 t_5 ；

(5) 若 $t_1 > t_5$ ，即女性首席所等时间更长，则当有隔间释放时，女性内等待区亮绿灯示意可进 1 人次使用，此时女性首席释放，席位 2-席位 4 向前补位，保留之前等待时间，在此基础上计时；席位 4 释放，返回 0；

(6) 若 $t_1 < t_5$, 即男性首席所等时间更长, 则当有隔间释放时, 男性内等待区亮绿灯示意“可进 1 人次使用”, 此时男性首席释放, 席位 6 向前补位, 保留之前等待时间, 在此基础上计时; 席位 6 释放, 返回 0。

所述的基于排队论的全自动无性别公厕, 其特征在于: 所述等待时间显示板上显示的预测等待时间的计算是基于排队论中的 M/M/n 排队系统构造数学模型, 具体计算方法为:

设公厕共有 n 个服务设施, 且各设施的服务是相互独立的;

男女顾客均按泊松流到达, 到达强度分别为 λ_1 和 λ_2 , 顾客到达总强度 $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2$;

各设施服从平均服务率为 μ 的负指数分布, 其平均服务率为 $n\mu$;

记 $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$, $\rho_0 = \frac{\lambda}{n\mu}$ 表示排队系统中 n 个服务设施的服务强度; 当 $\rho_0 < 1$ 时系统回达到平衡状态, 记此时系统中有 k 人的概率为 P_k ;

平衡时, 该系统的性能指标如下:

$$\text{空闲概率: } P_0 = \left(\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^n}{n! (1 - \rho_0)} \right)^{-1}$$

$$\text{平均排队等待: } C_w = \frac{\rho_0 \rho^n P_0}{n! (1 - \rho_0)^2} = \frac{\rho^{n+1} P_0}{(n-1)! (n - \rho)^2}$$

$$\text{平均等待时间: } T_w = \frac{C_w}{\lambda} = \frac{\rho^n P_0}{n! n \mu (1 - \rho_0)^2}$$

输入参数: 男顾客到达强度 λ_1 、女顾客到达强度 λ_2 、顾客如厕平均时间、服务设施隔间数 得到结果预计等待时间 T_w 传递给等待区的等待时间显示板。

[0012] 本发明的原理是:

排队论作为随机运筹学中的重要学科, 经历了一百多年的发展历程, 已广泛应用于解决通信运输、库存、任务调度、资源分配等诸多领域问题。本发明基于 M/M/n 排队系统建立全自动无性别公厕的排队模型, 实现等待时间的可预测, 并通过在等待区显示板上显示等待时间, 和计时放行规则, 来让全自动无性别公厕的排队更智能化。

[0013] 本发明的有益效果在于:

硬件设施方面:

1. 首先我们为男女设置不同的等待区, 男女进出公厕是从不同的进出口, 进出口的分开可防止在人员密集时出现进不来出不了的情况;

2. 马桶在隔间内, 洗手台分别位于内等待区出口处(男女不共用), 可以满足如厕和整理仪表等行为的需要同时避免尴尬;

3. 控制开关锁控制厕门一次只能开启一边, 且在有人状态时隔间无法从外侧打开, 确保隔间中无人后厕门才能解锁使下一人进入。

[0014] 限流方面:

因男女等待区分离, 且各自使用单独的出入口, 为有合适的放行规则做出以下设置:

1. 内等待区设置预计等待时间显示板, 以此告知人们需要等待的大概时长;

2. 进入内等待区的限制为男性两人, 女性四人, 并记录到达顺序, 在内等待区人数减少时会通过灯的颜色变化, 通知外面下一人的进入;

3. 当有隔间释放时,按进入内等待区的顺序向男女开放相应侧的厕门。

[0015] 环境方面:

为维护全自动无性别公厕内的良好环境,通过实时测温测湿以控制排气扇、通风窗口的开关,以维持适宜的温度和湿度;同时,通过监测烟雾和打火机火焰,向当前使用者发出警报,以实现严格禁烟。

[0016] 本发明的优点是:

1. 运用排队论的方法智能控制厕所人流量及厕位安排;
2. 使用烟雾传感器杜绝公厕吸烟问题;
3. 全自动双开门设计保护隐私;
4. 能预测等待时间,实现男女等待时间平衡。

附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图。

[0018] 图2为本发明的电连接框图。

[0019] 图3为计时放行规则的流程图。

[0020] 图4为隔间两侧厕门的控制流程图。

具体实施方式

[0021] 2、如图1、2所示,基于排队论的全自动无性别公厕,包括有公厕1,公厕1内设有隔间区,位于隔间区的两侧对称设置有男入口3与女入口4、男出口5与女出口6、男等待区域7与女等待区域8、男洗手池9与女洗手池10;所述隔间区包括若干个首尾相连的厕所隔间2,每个厕所隔间2分别设置有男厕门11、女厕门12,男厕门11、女厕门12分别对着男等待区域7、女等待区域8,每个厕所隔间2内分别设有超声波传感器13;所述男入口3、女入口4处分别设置有计数模块14,所述男侧门11、女厕门12、男入口3、女入口4处分别设有可变色的指示灯15,所述男等待区域7、女等待区域8、男入口3、女入口4处分别设有等待时间显示板16,所述男厕门11、女厕门12上分别安装有控制开关锁17;所述各个超声波传感器13、指示灯15、计数模块14、等待时间显示板16、控制开关锁17分别与主控制器18电连接,主控制器18还与电源模块27、计时器28电连接,主控制器18控制同一个隔间2的男厕门11、女厕门12只能同时开启一边;所述主控制器18内设置有进入男等待区域7、女等待区域8的人数阈值,且进入男等待区域7、女等待区域8的人采用计时放行规则。

[0022] 公厕内设有温度传感器19、湿度传感器20、排气扇21、通风窗口22,所述每个隔间2内设置有烟雾传感器23、火焰传感器24、报警器25,所述温度传感器20、湿度传感器21、排气扇22、通风窗口23的控制开关锁26、烟雾传感器23、火焰传感器24、报警器25分别与主控制器18电连接。

[0023] 主控制器18内设置有进入男等待区域7、女等待区域8的人数阈值,计数模块14统计的位于男等待区域7或女等待区域8的人数未达到相应阈值时,则男等待区域7或女等待区域8外的指示灯15显示为绿色,提示外面的下一人可进入;计数模块14统计的位于男等待区域7或女等待区域8的人数达到相应阈值时,则男等待区域7或女等待区域8外的指示灯15显示为红色,提示外面的人不可进入。

[0024] 主控制器18接收到超声波传感器13采集到有人离开隔间并关上相应侧的厕门的信息时,会控制该厕门的控制开关锁17将厕门临时锁定,再根据男等待区域7、女等待区域8的等候者的等候顺序判断开启男厕门或女厕门。

[0025] 计时器28实时记录男等待区域7、女等待区域8的等候者进入公厕的时间,当一个隔间2的位置被释放出时,自动解锁等候时间较长的等候者所在侧的厕门,且该侧门上的指示灯15显示为绿色,另一侧的侧门保持锁定状态且指示灯15显示红色。

[0026] 本发明的全自动无性别公厕的功能、流程设计主要分为三个部分:内外等待区的指示灯、指示灯和等待时间显示板的设置,隔间两侧门的控制,以及间内各项环境参数的调控。

[0027] 一、内外等待区的灯和显示板的设置

内外等待区的指示灯:(计时放行规则)

如图3所示,等待区计时放行规则如下,旨在通过计时排序的方式,为等待区的男女两队顾客实现“先到先服务”的目的。

[0028] 1、为男女内等待区设置席位,女性四人、男性两人,分别为席位 1、席位 2、席位 3、席位 4、席位 5、席位 6;

2、并为每个席位安装超声波传感器,监测席位状态;

3、席位状态为释放则返回 0;返回值为0的座位为 1-4 时女性入口亮绿灯,示意“可进内等待区 1 人次”,返回值为 0 的座位为 5-6 时男性入口亮绿灯示意“可进内等待区 1 人次”;

4、席位状态占用,则记录占用时间为 $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$,比较女性首席与男性首席席位占用时间 t_1 和 t_5 ;

5、若 $t_1 > t_5$,即女性首席所等时间更长,则当有隔间释放时,女性内等待区亮绿灯示意可进 1 人次使用,此时女性首席释放,席位 2-席位 4 向前补位,保留之前等待时间,在此基础上计时;席位 4 释放,返回 0;

6、若 $t_1 < t_5$,即男性首席所等时间更长,则当有隔间释放时,男性内等待区亮绿灯示意“可进 1 人次使用”,此时男性首席释放,席位 6 向前补位,保留之前等待时间,在此基础上计时;席位 6 释放,返回 0。

二、等待时间显示板设置:

为计算显示板上的预测等待时间,基于排队论中的 M/M/n 排队系统构造数学模型:

设公厕共有 n 个服务设施,且各设施的服务是相互独立的;

男女顾客均按泊松流到达,到达强度分别为 λ_1 和 λ_2 ,顾客到达总强度 $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2$;

各设施服从平均服务率为 μ 的负指数分布,其平均服务率为 $n\mu$;

记 $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$, $\rho_0 = \frac{\lambda}{n\mu}$ 表示排队系统中 n 个服务设施的服务强度。当 $\rho_0 < 1$ 时系统回达到平衡状态,记此时系统中有 k 人的概率为 P_k 。

[0029] 平衡时,该系统的性能指标如下:

$$\text{空闲概率} : P_0 = \left(\sum_{k=0}^{n-1} \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^n}{n! (1 - \rho_0)} \right)^{-1}$$

$$\text{平均排队等待: } C_w = \frac{\rho_0 \rho^n P_0}{n!(1-\rho_0)^2} = \frac{\rho^{n+1} P_0}{(n-1)!(n-\rho)^2}$$

$$\text{平均等待时间: } T_w = \frac{C_w}{\lambda} = \frac{\rho^n P_0}{n!n\mu(1-\rho_0)^2}$$

输入参数:男顾客到达强度 λ_1 、女顾客到达强度 λ_2 、顾客如厕平均时间、服务设施隔间数 得到结果预计等待时间 T_w 传递给等待区的等待时间显示板。

[0030] 三、隔间两侧厕门的控制

如图4所示,某隔间释放,放行女性,则向女性开放相应侧的门且亮起绿灯示意“可使用”,同时保证另一侧的门锁定且亮起红灯示意“不可使用”,感应到用户离开时即隔间释放;放行男性,则向男性开放相应侧的门且亮起绿灯示意“可使用”,同时保证另一侧的门锁定且亮起红灯示意“不可使用”,感应到用户离开时即隔间释放。

[0031] 四、各项环境参数的调控

隔间内严格禁烟,设有打火机火焰探测器和烟雾探测器,隔间内人有打火或吸烟行为时,探测器会探测到,并引起蜂鸣报警器报警。

[0032] 隔间排气扇为通风换气保持开启,以较低速运转减轻异味,隔间内设温度传感器,温度超过设定适应值后排气扇加大档次运转,当温度传感器测定值回到范围内时,排气扇恢复低速运转;

湿度传感器,湿度超过适应值后控制舵机开启气窗,测定值回到范围内时关闭气窗。因涉及到与外界环境的连通,会有其他因素影响公厕内的环境,由于下午 1 点左右气温最高,早晨和晚上时间段的空气湿度较午间更高,限定气窗在 0:00~5:00 和 12:00~14:00 两个时间段内处于锁定状态不开启。

[0033] 可以看出,本发明的无性别公厕在顾客等待时间方面明显少于传统公厕,说明其的确为提高公厕的利用效率并解决男女厕位不合理、女性如厕排队的问题提供一种可行的思路,具体如下:

1、设计分离的等待区和如厕通道,排队的方式对排队系统运行指标有所影响,单队列队长比多队列长,等待时间也比多队列长很多,本发明设计的排队方式结合了传统公厕排队方式上的优势,采用男女分开排队等待的形式,既提高了排队效率,同时解决了当前无性别公厕使用过程中,男女性碰面感到尴尬的问题;

2、设计等待区席位计时放行规则,保证男女等待区分离的状态下,公厕的有序使用;

3、基于排队论建立数学模型,通过获取人流强度、如厕时间等参数,得到预计等待时间,反馈给内等待区的顾客,区别于传统公厕的盲目等待,可计算的预计等待时间不仅提高了用户的公厕使用感,更为不同人流强度下监控改进全自动无性别公厕系统提供参数;

4、对隔间内环境可以进行自动调控,且在控制温湿度方面充分考虑了自然环境的影响(正午时间段气温最高,夜晚和凌晨湿度较大,在这两个时间段控制气窗强制锁定);

5、公厕一直是“烟患”的重灾区,常常有人在那里吞云吐雾加重了原本空气流通性就较差的公厕内的气味,加设火焰探测器和烟雾探测器,吸烟会引起警报,有助于落实公厕禁烟。

[0034] 总的来说,全自动无性别公厕在解决男女厕位比例不合理问题的基础上,设计方面更人性化,提高使用感受的同时,使排队更智能化。实时监测并返回等待时间、如厕时间

等数据,用于公厕系统的不断优化。同时,考虑到自然环境因素的硬件设备设计,也为用户提供温湿度更适宜的无烟如厕环境。

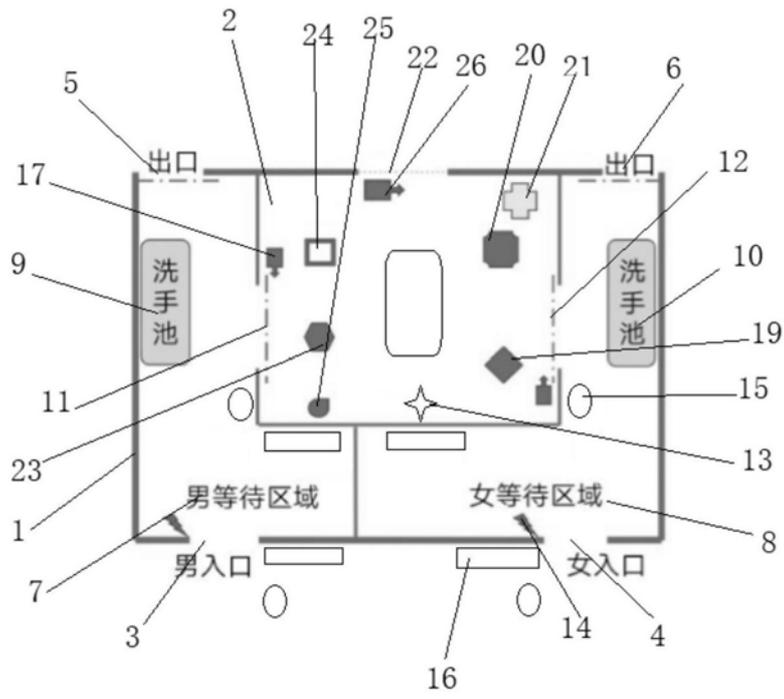


图1

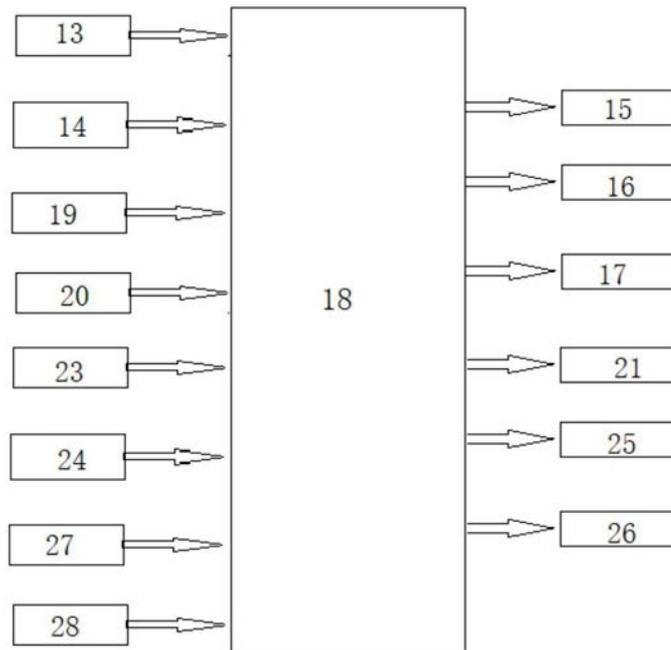


图2

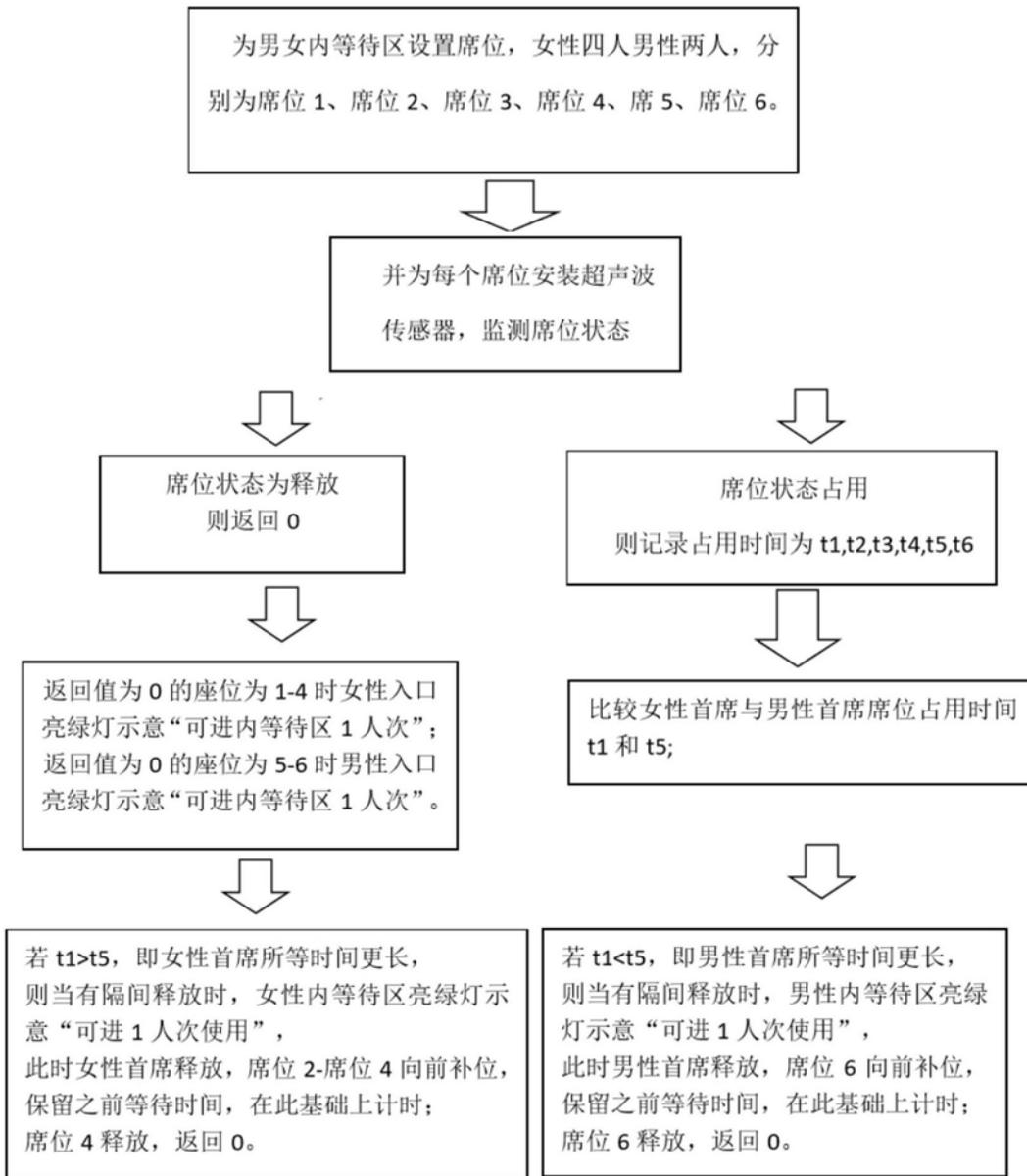


图3

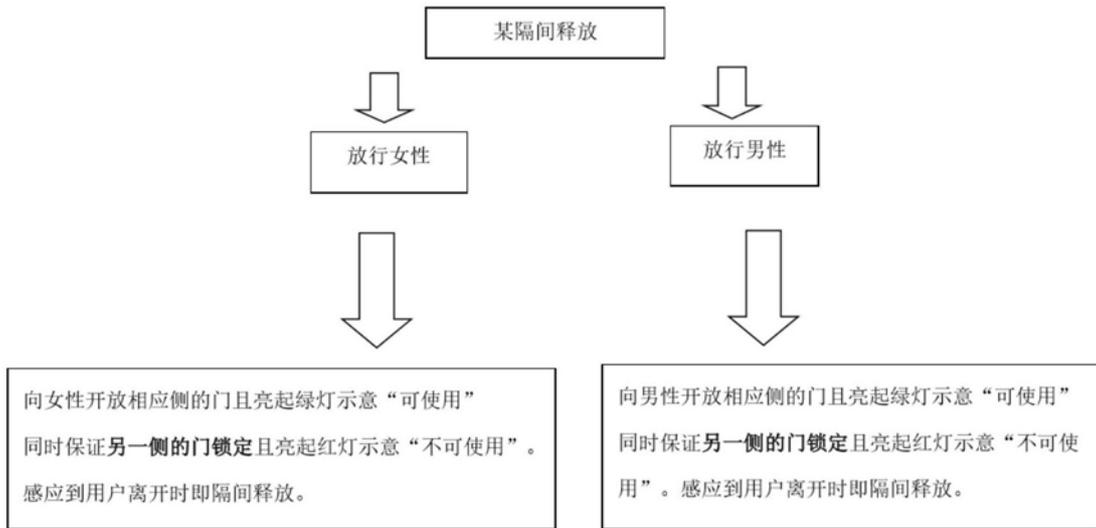


图4