



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101629461 B

(45) 授权公告日 2011.06.15

(21) 申请号 200910060284.2

审查员 李艳琴

(22) 申请日 2009.08.06

(73) 专利权人 四川大学

地址 610065 四川省成都市一环路南一段  
24 号

(72) 发明人 龙恩深 张丽丽 袁琦 王涛  
黄鹭红 孔川 敬成君 石万元  
刘挺

(74) 专利代理机构 成都惠迪专利事务所 51215  
代理人 梁田

(51) Int. Cl.

E04H 15/00 (2006.01)

E04H 15/54 (2006.01)

E04H 15/16 (2006.01)

E04H 15/58 (2006.01)

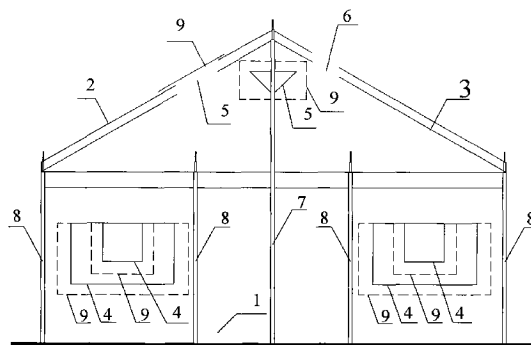
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 10 页

### (54) 发明名称

带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷

### (57) 摘要

本发明公开了一种带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷。该支杆式轻便型游牧帐篷主要由支杆、以及设置在支杆上的篷围构成,篷围包括侧围和篷顶,篷顶的下端还设有内顶,平均间距为 100 ~ 200mm;侧围和篷顶分别设置有侧窗洞和天窗洞,侧窗洞与篷围的面积比为 0.04 ~ 0.12,天窗洞与篷围的面积比为 0.006 ~ 0.018;帐篷采用导热系数为 0.042 ~ 0.055W/m<sup>2</sup>℃的纯白色或浅灰白色有机氟防水透气性面料制成。本发明实现了轻便型游牧帐篷在防热、通风和排烟等功能方面进行根本的改善;削弱了帐篷的“温室效应”和“冷室效应”;增加了帐篷的隔热和保温性能,提高牧民在游牧期间的生活居住品质。



1. 带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷, 主要由支杆、以及设置在支杆上的篷围构成, 篷围包括侧围 (1) 和篷顶 (2), 其特征在于, 所述篷顶 (2) 的下端设置有内顶 (3), 所述内顶 (3) 与篷顶 (2) 的平均间距为 100 ~ 200mm。

2. 根据权利要求 1 所述的带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷, 其特征在于, 所述内顶 (3) 与篷顶 (2) 的平均间距为 150mm。

3. 根据权利要求 1 所述的带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷, 其特征在于, 所述侧围 (1) 上设置有侧窗洞 (4), 侧窗洞 (4) 与篷围的面积比为 0.04 ~ 0.12。

4. 根据权利要求 3 所述的带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷, 其特征在于, 所述侧窗洞 (4) 与篷围的面积比为 0.08。

5. 根据权利要求 1 所述的带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷, 其特征在于, 所述篷顶 (3) 设置有天窗洞 (5), 天窗洞 (5) 与篷围的面积比为 0.006 ~ 0.018。

6. 根据权利要求 5 所述的带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷, 其特征在于, 所述天窗洞 (5) 与篷围的面积比为 0.012。

7. 根据权利要求 1 所述的带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷, 其特征在于, 所述带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷采用导热系数为 0.042 ~ 0.055W/m℃的有机氟防水透气性面料制成。

8. 根据权利要求 1 所述的带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷, 其特征在于, 所述带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷的面料颜色为纯白色或浅灰白色。

9. 根据权利要求 1 所述的带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷, 其特征在于, 所述篷围和内顶 (3) 上设置有用于烟囱穿过的烟囱口 (6), 烟囱与篷围及内顶 (3) 的接触部位周边采用石棉板或石棉布做阻燃防火处理。

## 带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种帐篷,具体是指一种带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷。

### 背景技术

[0002] 为了适应“逐水草”放牧的生产方式,千百年来牧民们发挥其聪明才智,创造出了牛毛毡帐篷。牛毛毡帐篷通常以木柱做支撑、手工编织牛毛毡做围护,靠世代承袭的经验和方法自己动手搭建。牛毛毡帐篷既是牧民不可缺少的生产工具,又是牧民赖以栖息的居所。它具有迁徙快捷、场地适应性强的时空特征,就地取材、廉价经济;但往往淡化舒适性、文化性和艺术性。帐篷内阴冷潮湿,漏雨透风,烟熏火燎现象普遍,室内热湿环境和舒适性都较差。

[0003] 随着游牧民与外界联系的加强,采用各种纤维材料作为帐篷面料的单支杆“八一式”帐篷、双支杆或三支杆帐篷在牧区被少数牧民用作游牧帐篷。与传统牛毛毡帐篷相比,这些帐篷的优点是,结构采用一根或多根金属杆件取代牛毛毡帐篷的木桩,杆件和配件标准化,数量少,篷围采用轻薄的单层布料,总体重量轻,单位居住空间重量仅相当于牛毛毡帐篷的 30 ~ 50%,防雨、保暖性能有较大的改善,居住舒适性有明显的提高。

[0004] 虽然“八一式”单支杆帐篷和其它形式的双支杆或三支杆旅游帐篷具有轻便、安装快捷等牛毛毡帐篷不具备的优点,但当专为野战部队或旅游设计的帐篷用于游牧民放牧期间生活使用时,存在以下几个方面的问题:1)、排烟能力差。由于野战部队有专门的炊事班,旅游时很少在帐篷里生火做饭;而牧民做饭、煮茶、烤糌粑、取暖等日常生活都离不开以牛粪或薪柴为燃料的灶具,燃烧产生的烟气外漏,不可避免地造成对帐篷内空气的污染,排烟功能是这些帐篷没有考虑的;2)、隔热能力弱。与传统牛毛毡相比,这些帐篷布料密实,透气性差得多;牧区一般海拔较高,太阳辐射比较强,即使是比较寒冷的季节,白天太阳辐射强烈时,帐篷内的温度较高,热气不能及时排出,“温室效应”明显,而手工编织的牛毛毡因透气效果好,“温室效应”弱,隔热能力强;3)、通风换气不足。由于牧民要在帐篷内起居和从事一些诸如制奶酪等生产活动,加之各种生活生产设施堆放于空间不够宽敞的帐篷内,帐内空气质量将受影响,确保帐篷的良好通风条件是消除室内异味、保持室内卫生健康的空气品质所必需(牛毛毡透气性好)。4)、气候适应能力有待进一步改善。游牧期一般是 4 ~ 10 月,牧区一般是高原型气候,早晚温差大,“早穿棉袄午穿纱”,白天太阳辐射和紫外线很强,夜间天空冷辐射也很强,在 7、8 月的夜间有时气温也在 0℃ 以下。

[0005] 上述支杆式游牧帐篷除存在以上问题外,还具有明显的“冷室效应”,即在晴朗的夜晚,帐篷室内的气温反而比室外气温还要低,形成“冷室”。通过反复实验研究,发现“冷室效应”主要是由于夜间的天空冷辐射造成的,天空冷辐射越强,帐篷内的“冷室效应”越明显;而在云层较厚的夜晚,“冷室效应”微弱,甚至几乎不出现“冷室效应”。

[0006] 游牧帐篷在使用过程中,会经历各种气象条件,在全年中,室外气温和气象条件都是变化的。当室外气温低于人们感觉的夏季舒适温度 26℃ 时,“温室效应”对于改善帐篷内的环境是有利的;但如果“温室效应”太强,超过了 26℃,居住者感到闷热,就需要抑制了;当室外气温高于 26℃ 时,“温室效应”都会导致帐篷内更不舒适,都需要抑制。同样,当室外

气温高于人们冬季感觉的舒适温度 18℃时,“冷室效应”对于改善帐篷内的环境是有利的,但如果“冷室效应”太强,使帐篷内气温低于了 18℃,冷感变明显,就需要抑制了;当室外气温低于 18℃时,“冷室效应”都会导致帐篷内更不舒适,都需要抑制。

## 发明内容

[0007] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷,该轻便型游牧帐篷通过在篷顶下端增设内顶,削弱其“温室效应”和“冷室效应”;通过对帐篷篷围的科学合理设计,实现轻便型游牧帐篷在防热、通风和排烟等功能方面进行根本的改善;合理选择帐篷面料的导热性能和颜色,进一步削弱帐篷的“温室效应”和“冷室效应”,增加帐篷的隔热和保温性能,提高牧民在游牧期间的生活居住品质。

[0008] 本发明的目的是通过下述技术方案实现:带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷,主要由支杆、以及设置在支杆上的篷围构成,篷围包括侧围和篷顶,其特征在于,所述篷顶的下端设置有内顶。

[0009] 进一步的,所述内顶与篷顶的平均间距为 100 ~ 200mm,平均间距太小,保温、隔热效果不理想;平均间距太大,对进一步增强保温、隔热效果的作用不明显,且占据较大的室内空间。综合考虑,其平均间距设计为 100 ~ 200mm,且优先设计为 150mm。

[0010] 再进一步的,所述侧围上设置有侧窗洞,侧窗洞与篷围的面积比为 0.04 ~ 0.12;篷顶还设置有天窗洞,天窗洞与篷围的面积比为 0.006 ~ 0.018。

[0011] 上述侧窗洞与篷围的面积比指的是帐篷四周侧面窗户洞口(含门)的面积之和与整个篷围面积(含所有洞口)的比值,简称侧窗围比;天窗洞与篷围的面积比指的是帐篷顶部各面开设的天窗的洞口面积之和与整个篷围面积(含所有洞口)的比值,简称天窗围比。

[0012] 所述侧窗洞与篷围的面积比为 0.04 ~ 0.12,天窗洞与篷围的面积比为 0.006 ~ 0.018,侧窗围比和天窗围比在上述范围内可任意优化组合,综合考虑增大侧窗洞和天窗洞导致生产成本和防雨难度增大的因素,侧窗围比在 0.08 附近、天窗围比在 0.012 附近时的组合为最佳。

[0013] 更进一步的,所述带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷采用导热系数为 0.042 ~ 0.055W/m℃的有机氟防水透气性面料制成,面料颜色优先选用纯白色或浅灰白色。

[0014] 当帐篷结构、形式、尺寸参数和其它材质都相同,仅面料的材质不同时,选择导热系数较小的材料作为帐篷面料,对改善帐篷的保温、防热性能都是有利的,据此本发明中的游牧帐篷优先采用导热系数为 0.042 ~ 0.055W/m℃的有机氟帆布做游牧帐篷的面料。

[0015] 由于不同颜色面料对于辐射波的反射率和吸收率不同,浅色面料的反射率高而吸收率低。白天,太阳辐射热量照射在帐篷外表面,浅色面料把大部分热量反射走了,被帐篷吸收的少,所以帐篷内表面和篷内气温都较低,深色面料吸收的多反射走的少,故而帐篷内表面和篷内气温都较高;夜晚,天空冷辐射照射在帐篷外表面,浅色面料把大部分冷量反射走了,被帐篷吸收的少,篷内温度较高,深色面料吸收的多反射走的少,篷内温度较低。据此本发明中游牧帐篷的面料颜色优先采用纯白色或浅灰白色。

[0016] 为了使帐篷能快速排出牧民生活过程中产生的烟气,在篷围和内顶上设置有用于是于烟囱穿过的烟囱口,从而确保炉内烟气能顺利排出,改善帐篷内的空气质量。为防止烟囱过热破坏烟囱周边的篷围面料,用夹有石棉布或石棉板的金属片作为篷围面料与烟囱的过渡

衔接部件,起到阻燃防火作用。篷围面料通过固定构件与金属片固定。

[0017] 帐篷的篷围由侧围和篷顶构成,侧围和篷顶可缝制为一体,形成整体式;也可是分体式的,侧围和篷顶形成独立个体,在侧围和篷顶连接部位设置连接构件,连接构件可以是尼龙粘带、连环扣、扣环组或者拉链。组装帐篷时,用主支杆和多根边支杆共同支撑篷顶与内顶,若为分体式篷围,用主支杆和边支杆固定了篷顶,可将侧围通过预设的连接构件与篷顶相接,构成完整的篷体;也可不挂侧围,形成独立凉棚。

[0018] 所述侧窗洞和天窗洞上均设置有窗帘,用于防风、防雨、防雪和防止太阳光直射;侧窗和天窗洞口处还可根据需要增设纱窗或透光片,纱窗用于防止蚊虫进入帐篷内影响牧民的日常生活,透光片能在保证帐内充足的采光日照条件下阻断寒风侵袭。

[0019] 所述篷围的内侧还可设置若干个口袋,便于牧民放置生活用品。

[0020] 本发明与现有技术相比,具有以下优点及有益效果:

[0021] (1) 通过在篷顶的下端增设内顶,削弱帐篷的“温室效应”和“冷室效应”,且内顶和篷围之间进行组合,可变幻出若干帐篷形式,满足牧民在不同时段的各种需求。

[0022] (2) 通过科学实验为依据,对帐篷的篷围进行科学合理设计,实现轻便型帐篷在防热、通风和排烟等功能方面进行根本的改善。

[0023] (3) 通过科学实验为依据,合理选择篷围面料的导热性能和颜色,进一步削弱了帐篷的“温室效应”和“冷室效应”,增加帐篷的隔热和保温性能,提高牧民在游牧期间的生活居住品质。

#### 附图说明

[0024] 图 1 为带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷的一种设置支杆的结构示意图;

[0025] 图 2 为带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷另一种设置支杆的结构示意图;

[0026] 图 3 为带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷的一种整体剖面示意图;

[0027] 图 4 为图 3 所示的带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷的支撑结构示意图;

[0028] 图 5 为带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷的另一种整体剖面示意图;

[0029] 图 6 为带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷的一种设置侧窗的结构示意图;

[0030] 图 7 为带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷另一种设置侧窗的结构示意图;

[0031] 图 8 为带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷再一种设置侧窗的结构示意图;

[0032] 图 9 为带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷的一种设置天窗的结构示意图;

[0033] 图 10 为带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷另一种设置天窗的结构示意图;

[0034] 图 11 为内顶对帐篷保温性能的影响曲线图;

[0035] 图 12 为内顶对帐篷隔热性能的影响曲线图;

[0036] 图 13 为不同侧窗围比对帐篷内气温的影响曲线图;

[0037] 图 14 为不同天窗围比对帐篷内气温的影响曲线图;

[0038] 图 15 为不同侧窗围比和天窗围比组合对帐篷内气温的影响曲线图;

[0039] 图 16 为不同面料材质对帐篷保温性能的影响曲线图;

[0040] 图 17 为不同面料材质对帐篷防热性能的影响曲线图;

[0041] 图 18 为不同面料颜色对帐篷保温性能的影响曲线图;

[0042] 图 19 为不同面料颜色对帐篷防热性能的影响曲线图。

[0043] 附图中标记及相应的零部件名称:1-侧围;2-篷顶;3-内顶;4-侧窗洞;5-天窗洞;6-烟囱口;7-主支杆;8-边支杆;9-窗帘;10-拉绳;11-布条。

### 具体实施方式

[0044] 下面结合实施例及附图,对本发明作进一步的详细说明,但本发明的实施方式不仅限于此。

#### [0045] 实施例

[0046] 本发明主要由支杆、以及设置在支杆上的篷围构成,篷围包括侧围1和篷顶2,所述篷顶2的下端设置有内顶3,所述篷围上设置有侧窗洞4和天窗洞5,篷围和内顶3上设置有用于烟囱穿过的烟囱口6,侧窗洞4和天窗洞5上均设置有窗帘。

[0047] 本发明涉及到的带内顶的支杆式轻便型游牧帐篷的支杆结构如图1、2所示,其主要由一根主支杆7和多根边支杆8构成,主支杆7位于帐内中心处,与多根边支杆8一起支撑篷围,形成帐篷内部空间。

[0048] 所述内顶3在篷顶2下端的设置形式有两种:a、如图3所示的可撤式结构,当采用可撤式结构的时候,支杆采用如图1所示的结构,其整体支撑结构如图4所示,内顶3采用单面高反射涂铝布,可根据使用者需求灵活拆装:夏季或烈日照射下可将涂铝面朝上,能更有效反射太阳紫外线和热量,降低帐内温度;冬季或寒冷夜晚可将涂铝面朝下,反射帐内热量,减少帐内热量散失,保证较舒适的帐内热湿环境。双篷顶可在帐篷内形成空气间层,既隔绝室外热量进入,又减少帐内热量散失,保证较舒适的帐内热湿环境;

[0049] b、如图5所示的不可撤式结构,当采用不可撤式结构的时候,主杆采用如图2所示的结构,在搭建帐篷时,立主杆时,先在其上套内顶顶端再加外顶顶端,主杆立起后,依次架立边杆,边杆也是先套内顶底边再加外顶底边。帐篷一旦搭建完成,内顶随之固定,无法随意拆卸。

[0050] 所述篷围上设置的侧窗洞4有三种形式:一种如图6所示,在开设的侧窗洞4外附有比侧窗洞4略大的窗帘9,侧窗洞4为矩形;另一种如图7所示,其与第一种形式的不同之处在于侧窗洞4是倒三角形,增加防雨水能力;第三种如图8所示,当篷围上的单个侧窗洞4面积较大时,在窗帘9上增设一个小侧窗洞4,并在其上附有小窗帘9,可以适应各种气候条件,增加使用的方便性。

[0051] 所述篷围2上设置的天窗有两种形式:一种如图9所示,整个天窗洞5设置在任意一个或多个坡面上,在天窗洞5设有遮挡风雨雪的窗帘9,窗帘9成矩形,其上附有拉绳10,且矩形窗帘9一边固定,在与固定边垂直的两边上设有起连接和密封作用的布条11,防止雨水渗流,布条11成三角形,其形状决定天窗开启角度。当需要开启天窗进行通风时,只需拉动拉绳10将窗帘6开启起到适当位置,并固定拉绳10,保持窗帘6的开启角度即可;另一种如图10所示,将天窗洞3设计为倒三角形,以防雨水渗流。在三角形洞口上安装窗帘6,窗帘6上安装有控制其收紧状态的拉绳10,当需要开启天窗的时候,只需拉动窗帘6上的拉绳10将其收缩,即可实现天窗的开启。

[0052] 本发明的一个关键点是在帐篷的篷顶2下端设置有内顶3。

[0053] 为了说明篷顶2的下端设置内顶3对帐篷的保温和隔热性能的影响,首先进行的是内顶3对帐篷保温性能的影响实验。反映保温效果优劣的主要指标是帐篷的内气温和内

表面温度；在相同条件下，温度越高，室内越温暖，保温效果越好。该实验选择在具有代表性的、温度比较低的、最需要保温的夜间进行，为了排除其他因素的干扰，测试时侧窗、天窗全部关闭。实验结果如图 11 所示，图中，横坐标对应不同时刻，纵坐标表示温度。从该图可以看出：

[0054] 1) 增设有内顶 3 的帐篷，室内空气温度明显高于无内顶 3 的帐篷；

[0055] 2) 增设有内顶 3 的帐篷，帐篷内表面温度明显高于无内顶 3 的帐篷；

[0056] 3) 将帐篷气温、内表面温度与室外气温对比可以发现，无内顶 3 的帐篷“冷室效应”更明显，增设内顶 3 可以显著地削弱“冷室效应”。

[0057] 然后进行的是篷顶 2 的下部设置内顶 3 对帐篷的隔热性能的影响实验。该实验选择在具有代表性的温度较高、太阳辐射较大的、最需要防热的白天进行，为了排除其他因素的干扰，测试时侧窗、天窗全部关闭。实验结果如图 12 所示，图中，横坐标对应不同时刻，纵坐标表示温度。从该图可以看出：

[0058] 1) 增设有内顶 3 的帐篷，室内空气温度明显低于无内顶 3 的帐篷；

[0059] 2) 增设有内顶 3 的帐篷，帐篷内表面温度明显低于无内顶 3 的帐篷；

[0060] 3) 将帐篷气温和内表面温度与室外气温对比可以发现，无内顶 3 的帐篷“温室效应”更明显，增设内顶 3 可以显著地削弱“温室效应”。

[0061] 以上测试结果是在大量测试数据中的一组代表性试验曲线，测试条件为内顶 3 与篷顶 2 的平均间距为 150mm，内顶 3 面积与篷顶 2 面积相同。

[0062] 当内空气间层只在帐篷局部时，也具有类似的规律，只是保温、隔热效果因空气间层所占比例大小受到不同程度的影响；本发明是在帐篷内增加内顶，即在顶上局部增加内空气间层，测试结果得到了证实。

[0063] 通过大量实验结果表明，较合理的内顶 3 与篷顶 2 的平均间距为 100 ~ 200mm，内顶 3 与篷顶 2 的平均间距太小，保温、隔热效果不理想；平均间距太大，对增强保温、隔热效果的作用不明显，且占据较大的室内空间，综合考虑，平均间距的范围选择为 100 ~ 200mm，且优先设计为 150mm。

[0064] 内顶 3 的厚薄对保温、隔热效果影响不够明显。材质可选 90 ~ 150g/m<sup>2</sup> 的阻燃布料作为内篷布，以浅色布料为宜，主要是考虑性能、抗风强力和成本。

[0065] 本发明的另一个关键点是通过科学实验分析确定篷围上的侧窗围比和天窗围比的合理范围，以及在合理范围内的优化组合。侧窗围比和天窗围比的优化目的在于更好的通风、排烟、防热及营造健康卫生的室内环境，其综合量化效果可用游牧帐篷在炎热环境下的防热能力来表征，因为防热性能越好，通风、排烟能力就越强，室外的新鲜空气进入就越多。天窗和侧窗洞口可以是矩形也可以是三角形，侧窗可以是单独窗洞，也可以是大窗套小窗的形式。

[0066] 所述侧窗洞 4 与篷围的面积比指的是帐篷四周侧面窗户洞口（含门）的面积之和与整个篷围面积（含所有洞口）的比值，简称侧窗围比；天窗洞 5 与篷围的面积比指的是帐篷顶部各面开设的天窗的洞口面积之和与整个篷围面积（含所有洞口）的比值，简称天窗围比。

[0067] 为了确定篷围上的天窗围比和侧窗围比的合理范围，首先进行的是侧窗围比对帐篷内气温的影响实验，该实验在天窗全部关闭的情况进行，实验结果如图 13 所示，图中，横

坐标表示不同时刻,纵坐标表示温度。从上到下的 5 条测试曲线分别是侧窗围比为 0,0.04,0.08,0.12,0.15 时帐篷内空气温度对比。从该图可以看出:

[0068] 1) 在室外相同的气象条件下,当侧窗围比为 0 时(即侧窗全部关闭),帐篷内气温最高;

[0069] 2) 当侧窗围比为 0.04 时,帐篷内的气温有显著下降,特别是在气温较高的区间更明显;

[0070] 3) 随着侧窗围比增大至 0.08 时,帐篷内的气温又有不同程度的降低;

[0071] 4) 当侧窗围比为 0.12 时,帐篷的温室效应得到进一步改善;

[0072] 5) 但当侧窗围比增大至 0.15 时,室内气温与 0.12 时相比,降低并不明显。

[0073] 综上,从削弱帐篷的温室效应、增强帐篷的防热能力和保持足够良好通风角度,侧窗围比控制在 0.12 以内为佳,因为窗户洞口太大,增加窗及附件成本和雨水浸入的可能性,因坠性变差影响外形美观。另一方面,从该图可见,最低侧窗围比可以取得显著的通风、排烟、防热效果;帐篷是为人居住使用的,居住者除了有防热、排烟、良好空气品质等舒适性要求外,居住期间还有采光的基本需求,开启侧窗除了可以具有上图所示的防热效果,还需考虑居住者的自然采光和欣赏外景,经过以上综合研究,最低侧窗围比应该大于 0.04。故而侧窗围比的推荐范围在 0.04 ~ 0.12 之间。

[0074] 然后进行的是天窗围比对帐篷内气温的影响实验,该实验在侧窗全部关闭的情况下进行,实验结果如图 14 所示,图中,横坐标表示不同时刻,纵坐标表示温度。从上到下的 5 条测试曲线分别是天窗围比 0,0.006,0.012,0.018,0.024 时帐篷内空气温度对比。

[0075] 从该图可以看出:在室外相同的气象条件下,当天窗围比为 0 时(即天窗全部关闭),帐篷内气温最高;当天窗围比为 0.006 时,帐篷内的气温有非常明显的下降,温室效应减弱;当天窗围比增大至 0.012 时,帐篷内的气温又有明显的降低;当天窗围比为 0.018 时,帐篷的温室效应得到进一步改善;但当天窗围比增大至 0.024 时,室内气温又有一些降低。测试表明,增大天窗围比对增强帐篷的防热能力是有利的。但是,天窗户洞口太大,一是增加天窗及附件成本,二是防雨渗漏的难度大大增加,三是防热排烟能力改进远不如较低范围显著。另一方面,从上图可以看出,帐篷上是否开设天窗,防热和削弱温室效应的能力是完全不同的;天窗是排除热气和污浊气体的有效途径,特别是每天要烧火做饭、煮茶取暖的游牧帐篷,外溢烟气的排出最佳途径是天窗;此外,天窗还可满足居住者自然采光的基本需求。经过以上测试分析综合研究,从削弱帐篷的温室效应、增强帐篷的防热能力和保持足够良好通风和采光角度,对于本发明涉及的单支杆轻便型帐篷,天窗围比控制在 0.006 ~ 0.018 为佳。

[0076] 以上侧窗围比、天窗围比的优化范围是在固定其中一类条件下获得的,它们合理的优化组合可以取得更佳的效果,反之,不恰当的组合会影响效果。为了得到侧窗围比、天窗围比在上述范围内的组合对帐篷的防热、排烟、通风、采光的影响,接着进行的是不同天窗围比和侧窗围比组合对帐篷内气温的影响实验,实验结果如图 15 所示,图中,横坐标表示不同时刻,纵坐标表示温度。从上到下的 6 条测试曲线分别给出了 6 种不同侧窗、天窗围比耦合条件下帐篷的防热能力的比较。该图自上而下的第 1 条曲线说明,在室外相同的气象条件下,当侧窗、天窗围比均为 0 时(即侧窗、天窗全部关闭),帐篷内气温最高;第 2 条曲线说明,当侧窗围比为 0.02、天窗围比为 0.006 时,帐篷内的气温有明显下降,温室效应减

弱 ;第 3 条曲线说明,当侧窗围比为 0.05、天窗围比维持 0.006 时,帐篷内的气温下降不大,与第 2 条曲线对比说明开启天窗的重要性 ;第 4 条曲线是当侧窗、天窗围比分别为 0.09 和 0.012 时,气温又有所下降,帐篷的温室效应得到进一步改善 ;第 5 条曲线是当侧窗、天窗围比均增大至 0.12 和 0.018 时,帐篷的隔热效果更好 ;但随着侧窗、天窗围比都进一步增大至 0.14 和 0.021 时,帐篷的隔热能力并没有明显的改善。

[0077] 该图通过实验科学地说明了几点 :1、侧窗、天窗围比合理匹配的重要性,只开侧窗、不开天窗 (偏离推荐范围) 的效果不佳 ;2、在推荐值的某一个匹配范围内 (第 3、4 条曲线),增大侧窗、天窗围比的效果不是太显著,在综合考虑增大侧窗和天窗导致生产成本和防雨难度增大的因素,可以靠低选择 ;3、增大侧窗、天窗围比对于隔热、通风总是有利的,要应对炎热的极端气候,可以将帐篷的几个侧围 2 设计成全部或部分活动粘接的,当遇炎热气候时,可掀起一面或多面侧围 2。这是该项技术确定匹配范围的科学依据。

[0078] 帐篷制作最终确定的侧窗、天窗围比无论大或小,从很大程度影响隔热、排烟、通风性能,但不会影响帐篷的保温性能。因为侧窗、天窗可以完全关闭 (需要保温时) ;也可以完全打开 (需要排烟、通风时) ;也可以根据实际情况需要,开启到任意角度,这样帐篷的气候和环境适应能力增强了。帐篷制作最终确定的侧窗、天窗围比大小,决定了生产者对帐篷居住者提供了多大的调节范围。

[0079] 另外,为防蚊虫,一般在窗的洞口需设置纱窗 ;市场上纱窗的网眼密度差别较大,如果按照通风面积比,一般在 40 ~ 70%,它对侧窗、天窗围比的影响是,当在推荐的范围选择后,使用的纱窗网眼稀,可适当调低,网眼密,可适当偏大一点。

[0080] 本发明的第三个关键点是通过科学实验来合理选择游牧帐篷的篷围面料以及颜色范围。

[0081] 为了确定篷围的面料材质,首先进行的是不同材质的篷围对帐篷保温性能的影响实验,该实验在夜晚进行,且帐篷其他条件相同,只有面料材质不同,为了排除其它因素的影响,实验时去掉内顶 7,侧窗和天窗均全部关闭,实验结果如图 16 所示,图中,横坐标对应不同时刻,纵坐标表示温度。其中上面一条曲线是室外气温 ;中间一条曲线是篷围面料采用有机氟防水透气帆布制作时,帐篷内气温的变化曲线 ;下面一条是篷围面料采用 PVC 单面涂层制作时,帐篷内气温的变化曲线。从该图可以看出,以有机氟做帐篷面料时,帐篷内气温明显高于 PVC 单面涂层的帐篷,以 PVC 单面涂层布料做面料的帐篷内气温有时还低于室外气温,出现“冷室效应”。进一步的测试结果表明,单面 PVC 面料帐篷的内表面温度比有机氟面料帐篷更低,且低的程度比气温低的程度更明显,导致在单面 PVC 面料帐篷中的寒冷感更显著。

[0082] 接着进行不同材质的篷围面料对帐篷隔热性能的影响实验,该实验其他条件与不同材质的面料对帐篷保温性能的影响实验相同,唯一不同是在白天进行,实验结果如图 17 所示,图中,横坐标对应不同时刻,纵坐标表示温度。几条曲线分别是以有机氟、单面 PVC 涂层布做面料时帐篷的内气温和内表面温度、室外空气温度。从该图可以看出 :

[0083] 1) 以有机氟做面料时,帐篷内气温明显低于 PVC 单面涂层的帐篷 ;

[0084] 2) 以有机氟做面料时,帐篷内表面温度明显低于 PVC 单面涂层的帐篷 ;

[0085] 3) 以有机氟做面料的帐篷,“温室效应”得到有效削弱,室内气温和内表面温度更低,热天更凉爽。

[0086] 通过以上两个实验可以看出,当帐篷结构、形式、尺寸参数和其它材质都相同,仅帐篷面料材质不同时,两种帐篷在夜间寒冷时的保温性能和白天太阳辐射强烈时的防热性能存在明显的差异。进一步的测试发现,导致上述现象的主要原因是两种材质的导热系数不同,单面 PVC 涂层布料导热系数约为  $0.068\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ ,而有机氟防水透气帆布的导热系数约为  $0.048\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ ;其它面料材质的帐篷对比测试也证实,选择导热系数较小的材料作外帐篷面料,对改善帐篷的保温、防热性能都是有利的。据此,本发明采用导热系数为  $0.042 \sim 0.055\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$  的有机氟面料作为游牧帐篷的帐篷面料。

[0087] 为了确定游牧帐篷的面料颜色范围,需进行不同颜色的面料对帐篷保温性能的影响实验,该实验在夜晚进行,且帐篷其他条件相同,只有面料颜色不同,为了排除其它因素的影响,实验时侧窗和天窗均全部关闭,实验结果如图 18 所示,图中,横坐标对应不同时刻,纵坐标表示温度。几条曲线分别代表帐篷面料颜色为纯白色、灰白色、深灰色、蓝色时帐篷的内气温、室外空气温度。从该图可以看出:

[0088] 1) 帐篷面料的颜色越浅,帐篷内的气温越高,保温性越好;

[0089] 2) 纯白色最好,蓝色是这几个颜色中最差的,“冷室效应”最明显;

[0090] 3) 进一步的测试结果表明,浅色面料帐篷的内表面温度比深色面料帐篷更高,且高的程度比气温高的程度更明显,导致在浅色面料帐篷中的温暖感更显著。

[0091] 最后进行的是不同颜色的面料对帐篷防热性能的影响实验,该实验其他条件与不同颜色对帐篷保温性能的影响实验相同,唯一不同是在白天进行,实验结果如图 19 所示,图中,横坐标对应不同时刻,纵坐标表示温度。几条曲线分别代表帐篷面料颜色为纯白色、灰白色、深灰色、蓝色时帐篷的内气温、室外空气温度。

[0092] 从该图可以看出:帐篷面料的颜色越浅,帐篷内的气温越低,隔热性越好;纯白色最好,蓝色是这几个颜色中最差的。测试结果还表明,浅色面料帐篷的内表面温度比深色面料帐篷更低,且低的程度比气温低的程度更明显,在浅色面料帐篷中的凉爽感更显著。由此可见,从改善游牧帐篷的保温和防热性能角度,外层面料的颜色取向是一致的,宜选浅色调。

[0093] 通过进一步的实验测试发现,导致上述现象的主要原因是不同颜色的面料对于辐射波的反射率和吸收率不同,浅色面料的反射率高而吸收率低。白天,太阳辐射热量照射在帐篷外表面,浅色面料把大部分热量反射走了,被面料吸收的少,所以帐篷内表面和篷内气温都较低,深色面料吸收的多、反射走的少,故而帐篷内表面和篷内气温都较高;夜晚,天空冷辐射照射在帐篷外表面,浅色面料把大部分冷量反射走了,被帐篷吸收的少,篷内温度较高,深色面料吸收的多、反射走的少,篷内温度较低。

[0094] 据此可以得出,游牧帐篷的面料颜色优先采用纯白色或浅灰白色;帐篷面料应经常进行自洁、防污、色牢处理,以免在使用过程中灰污使面料颜色变深;帐篷外层设计的深色装饰性色条(块)和印制的民族特色的深色图案的着色面积应控制在整个帐篷外表面积的 20% 以内,以免对帐篷的保温、防热性能造成明显的不利影响。

[0095] 以上根据科学测试与研究提出的篷围设计优化参数、面料材质导热性能范围和优先选择的面料颜色,是从帐篷的通风、排热、排烟、保温、隔热等技术指标角度进行的优化,而游牧帐篷还需综合考虑牧民的经济承受能力、民族风俗习惯等,故可利用本发明的核心技术进行技术、经济、人文等综合比较,实际可不完全局限于上述范围;只要帐篷在某一方

面具有所述特征的都应该属于本发明的保护范围。

[0096] 本发明主要针对草原上牧民所使用的游牧帐篷,但并不局限于游牧帐篷,也可应用于其他领域的帐篷,在此不一一叙述。

[0097] 如上所述,便可较好的实现本发明。

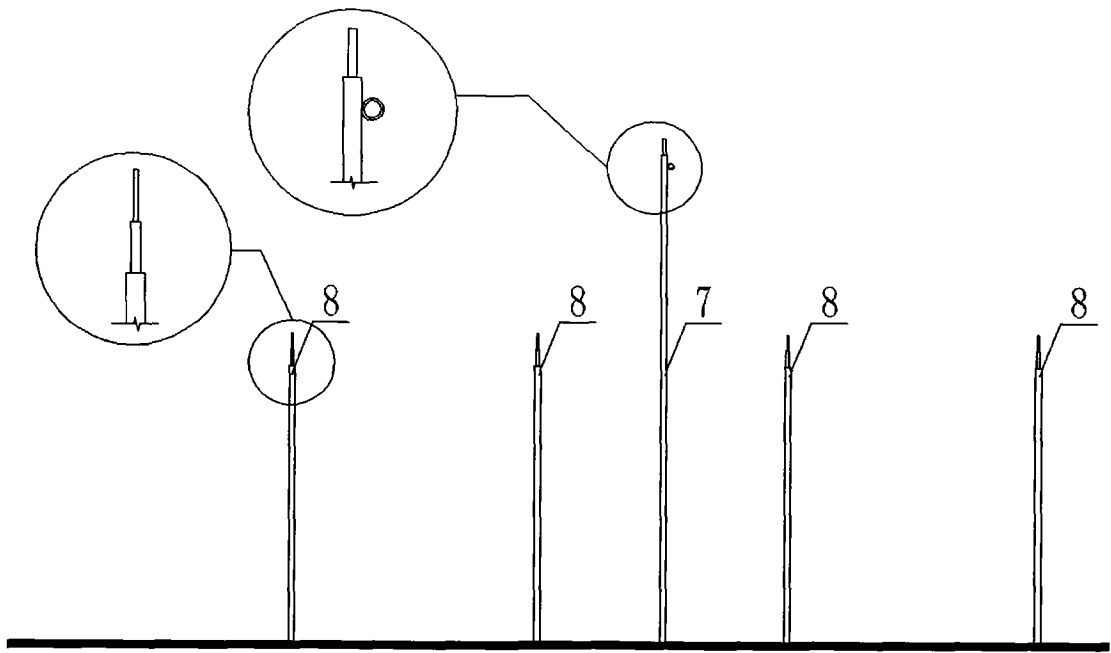


图 1

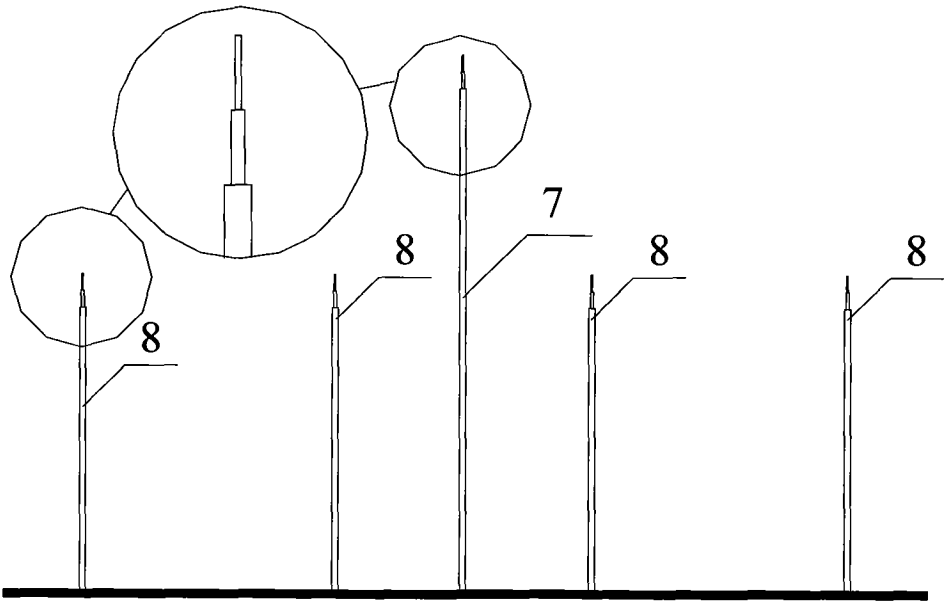


图 2

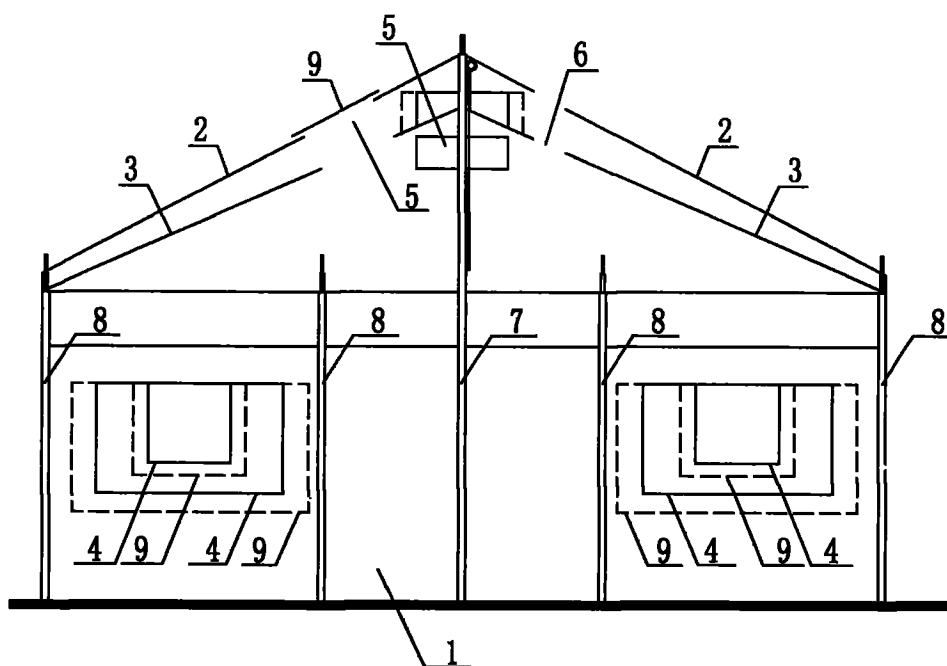


图 3

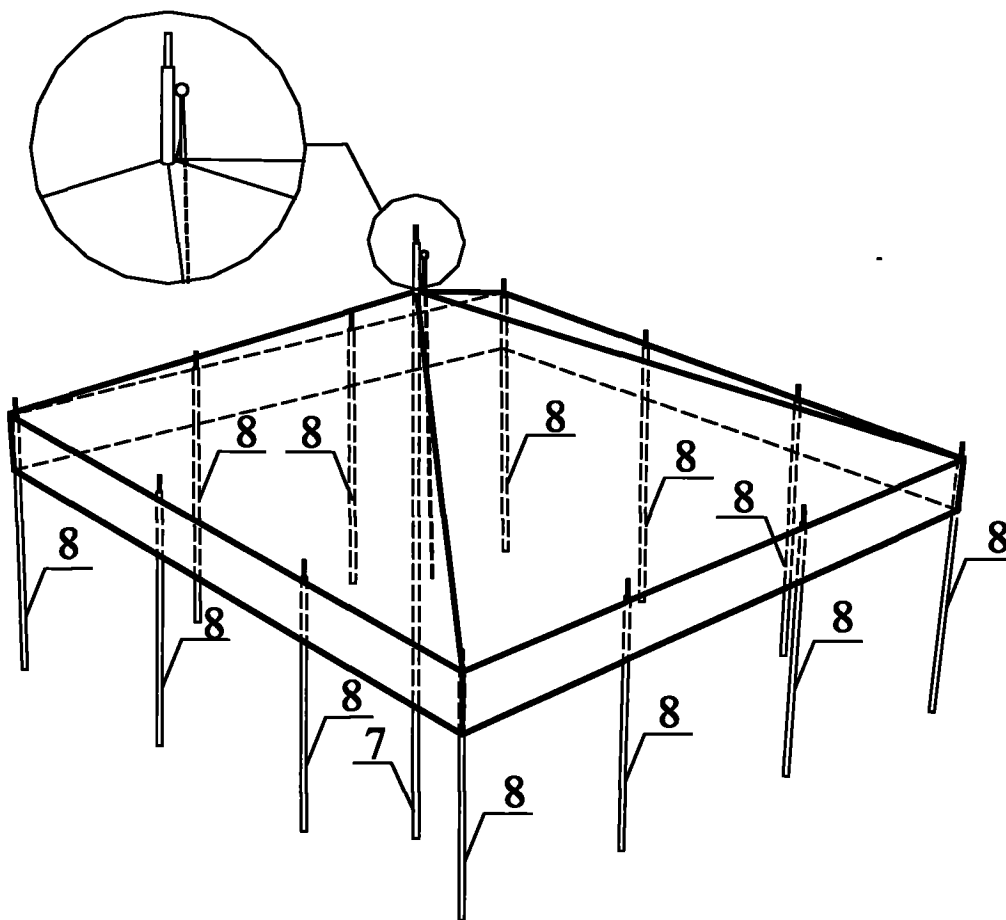


图 4

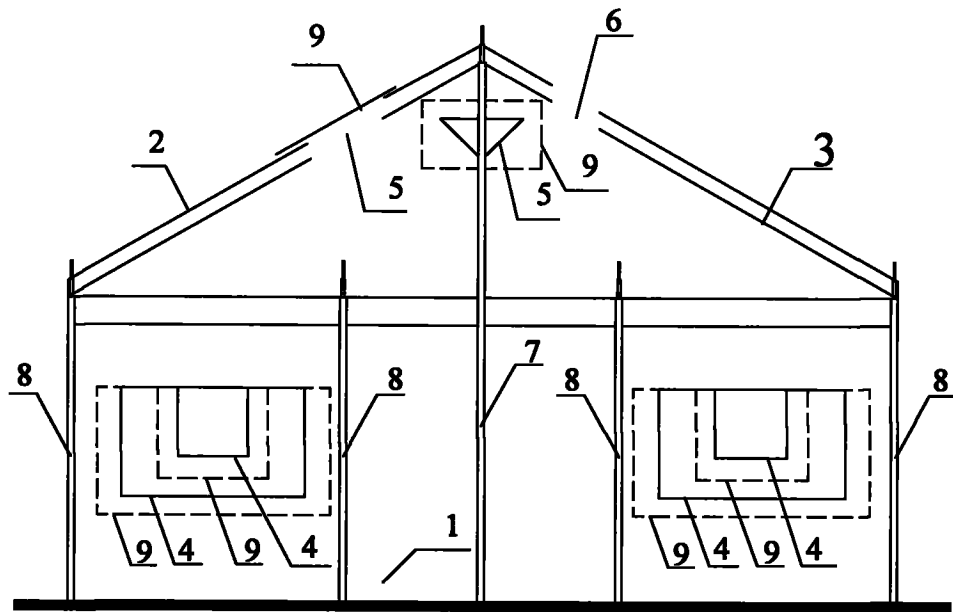


图 5

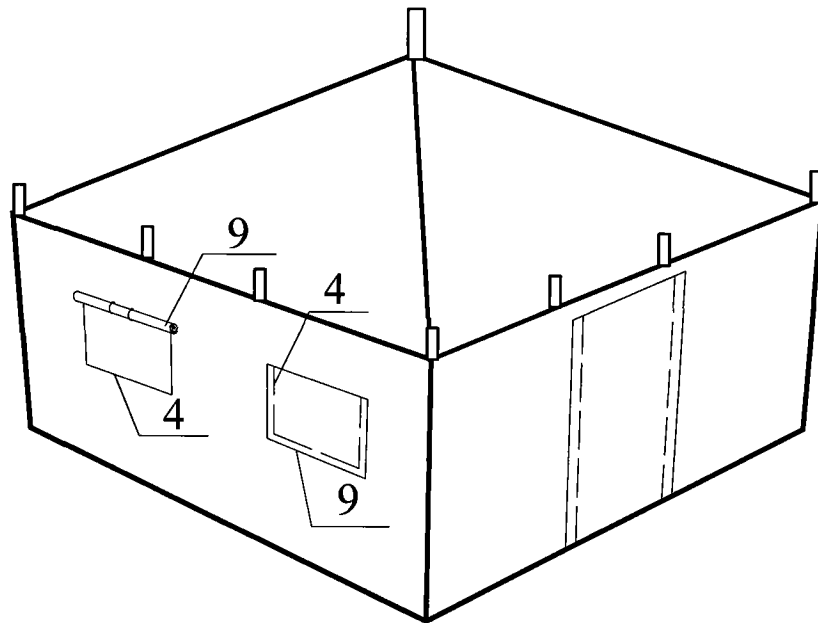


图 6

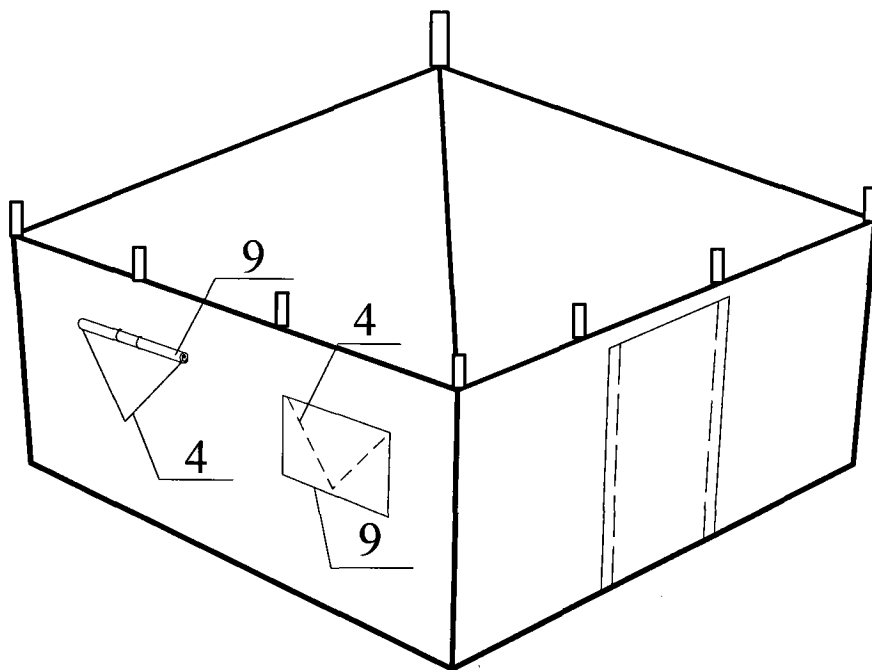


图 7

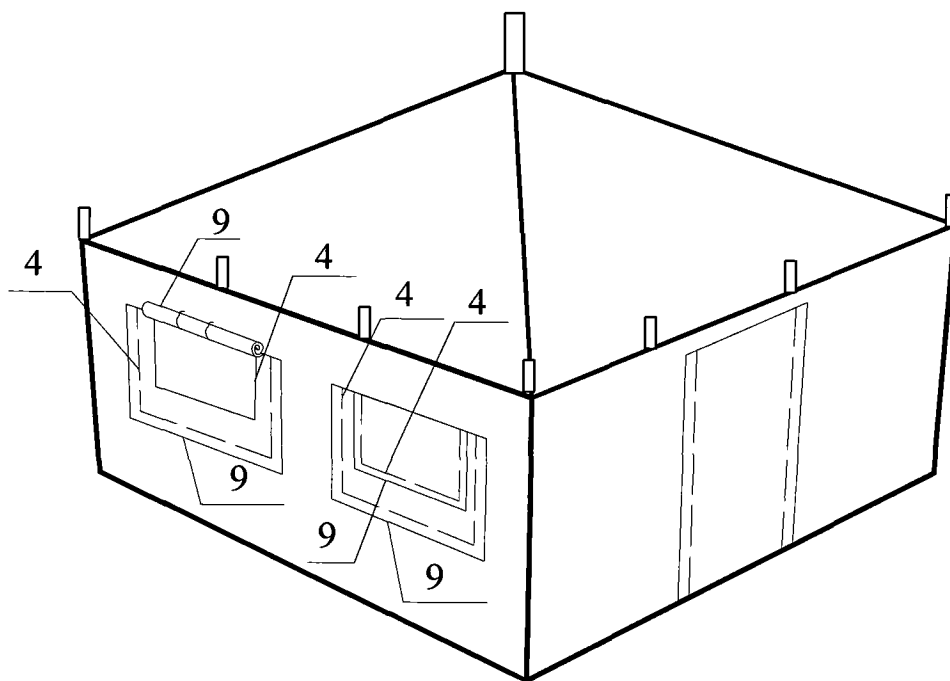


图 8

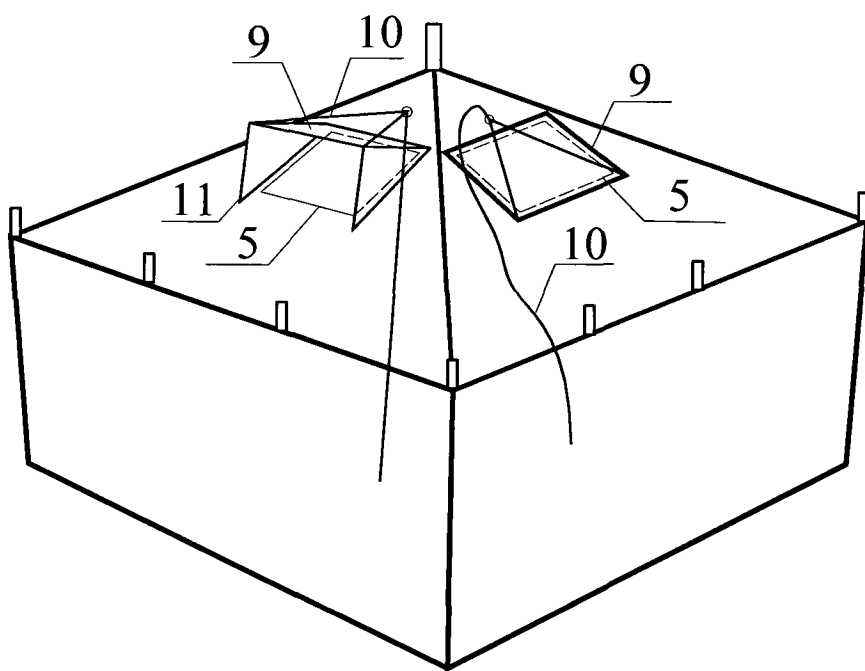


图 9

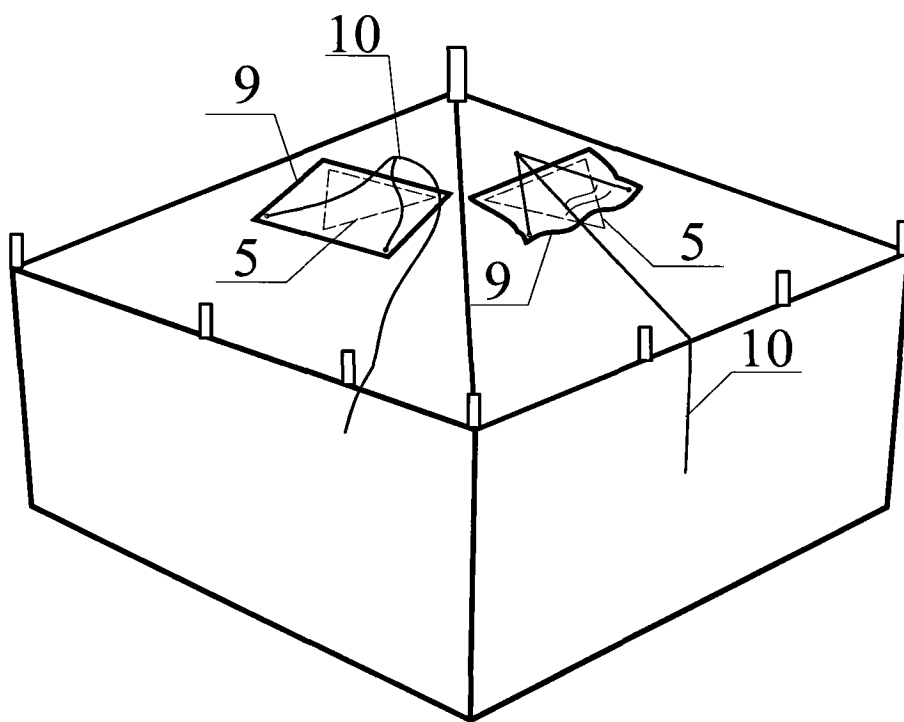


图 10

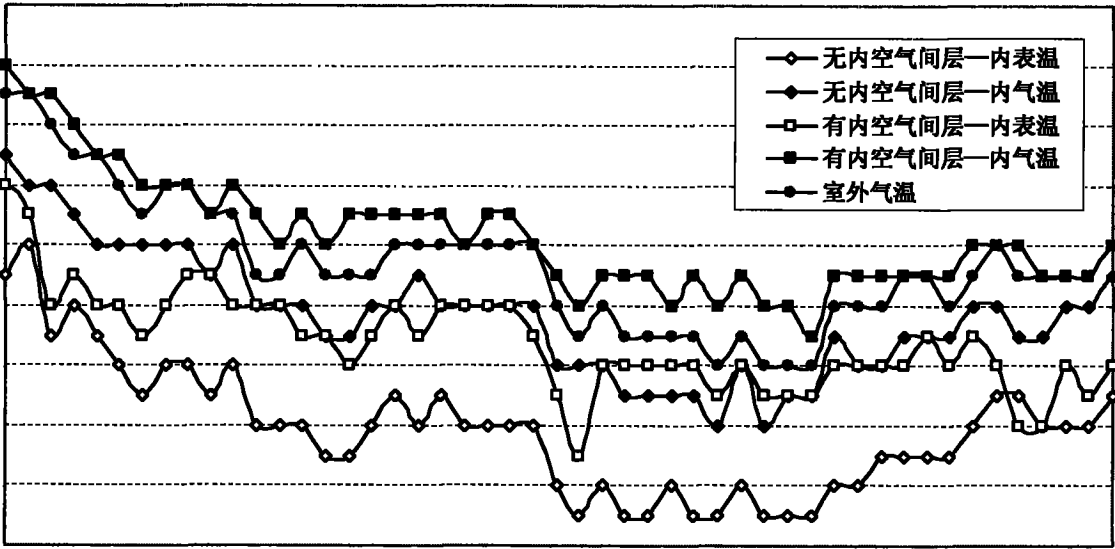


图 11

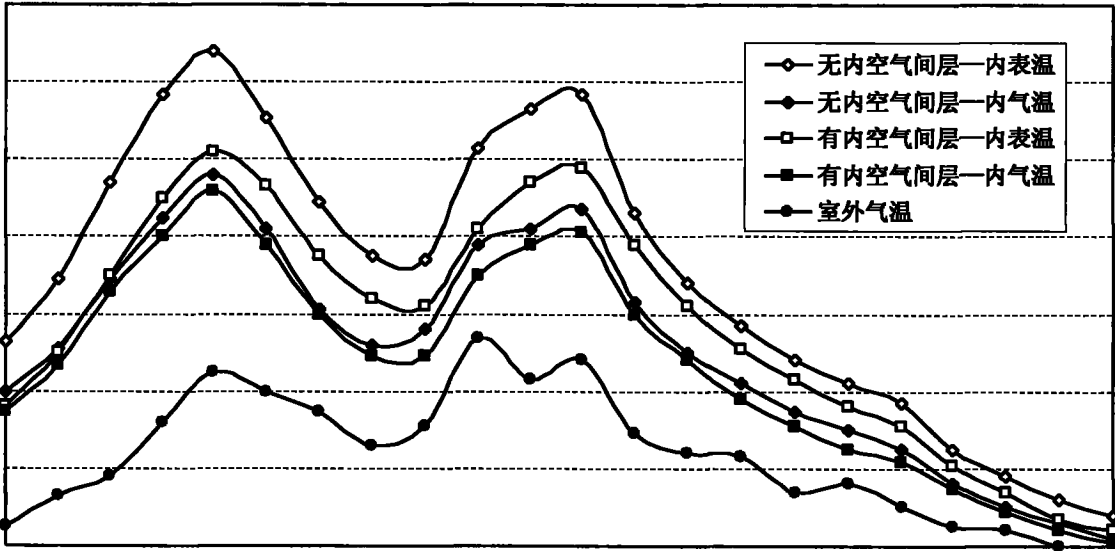


图 12

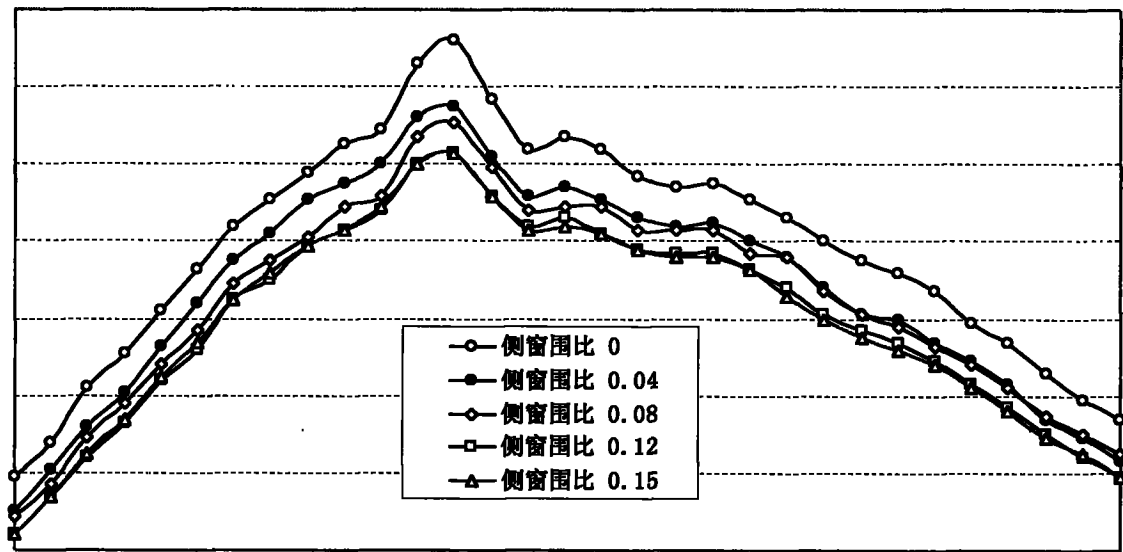


图 13

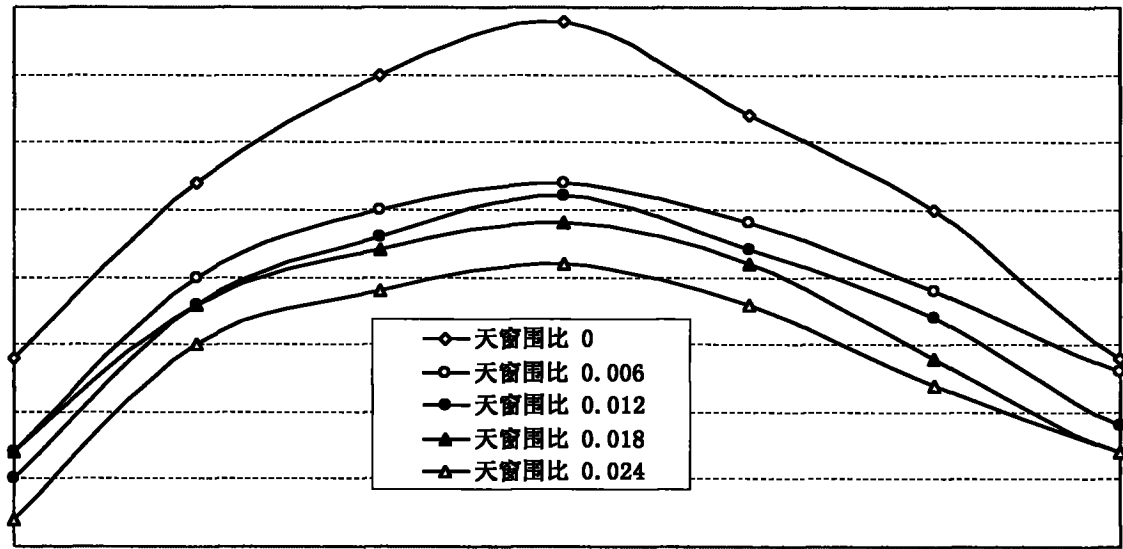


图 14

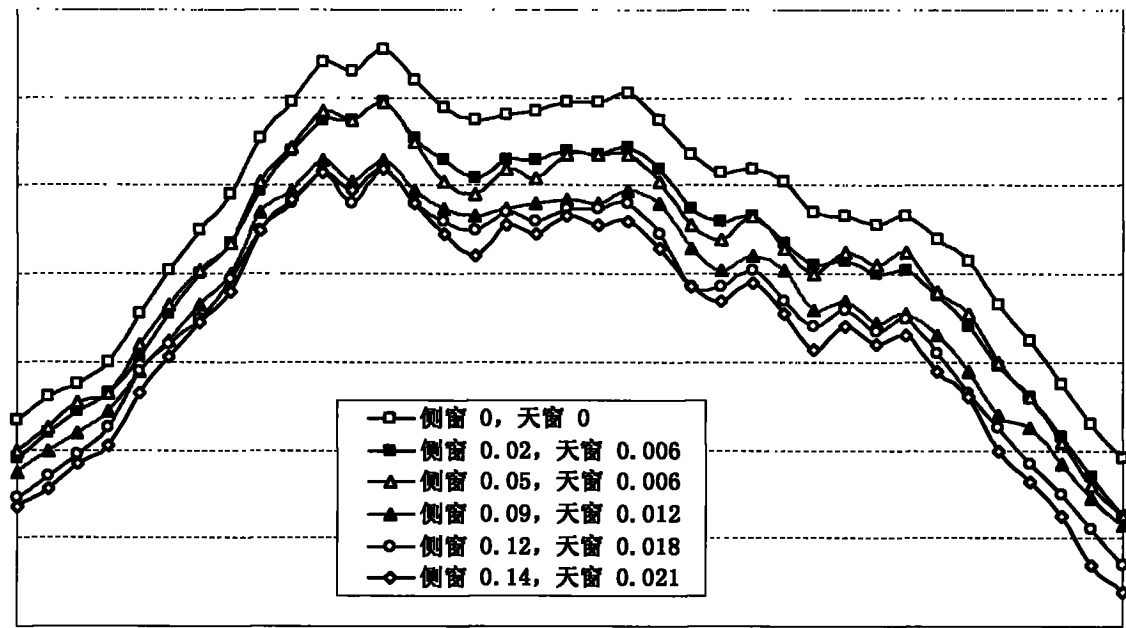


图 15

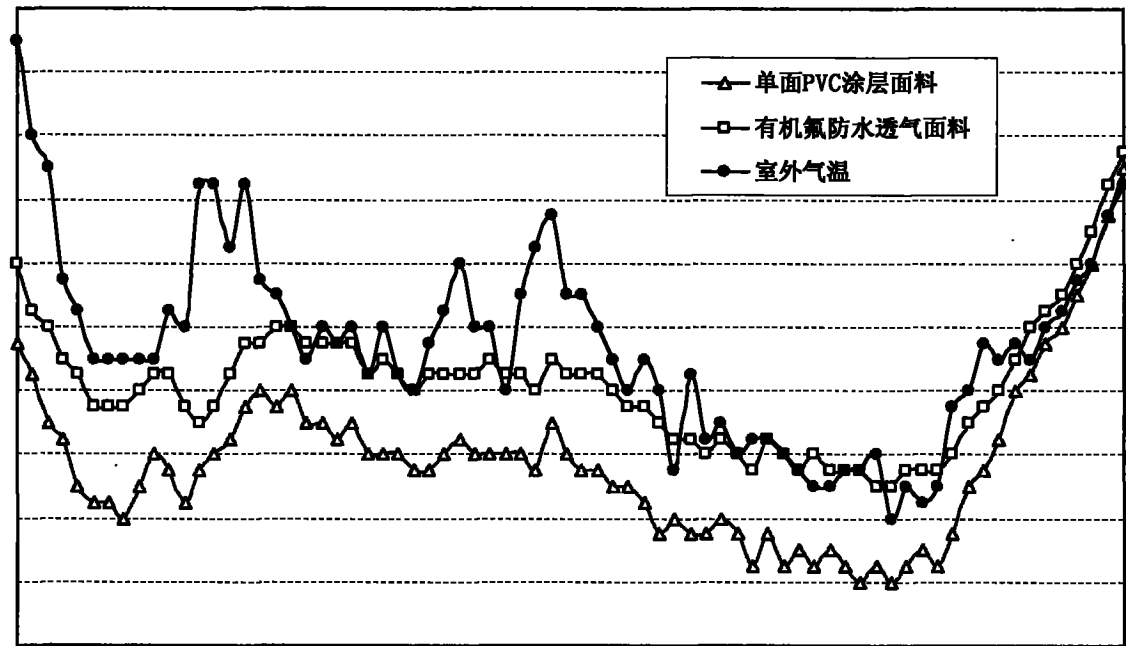


图 16

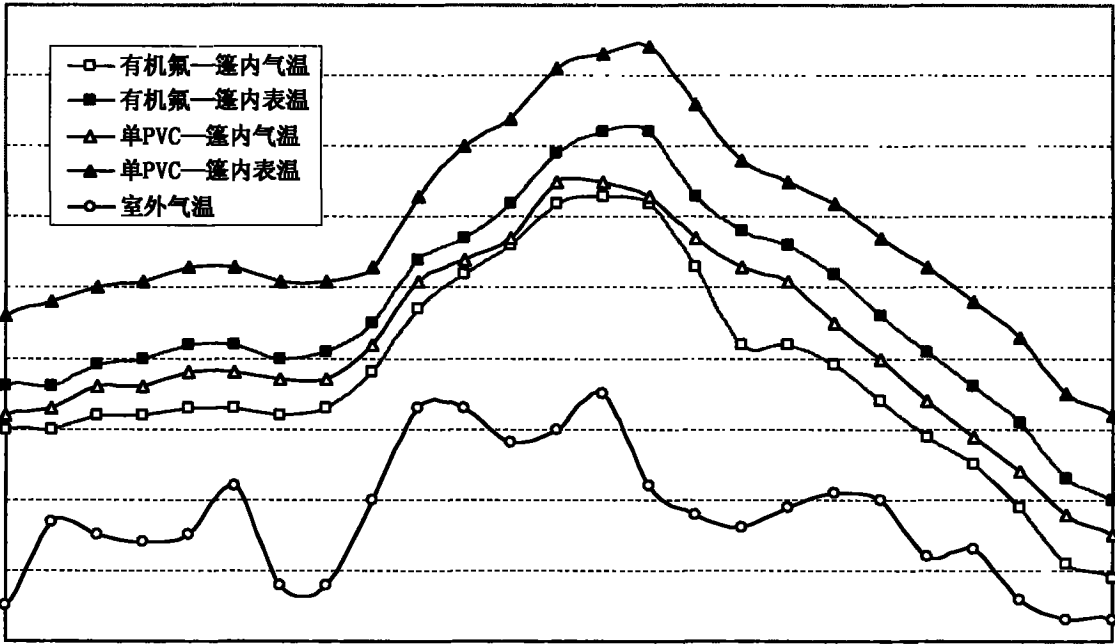


图 17

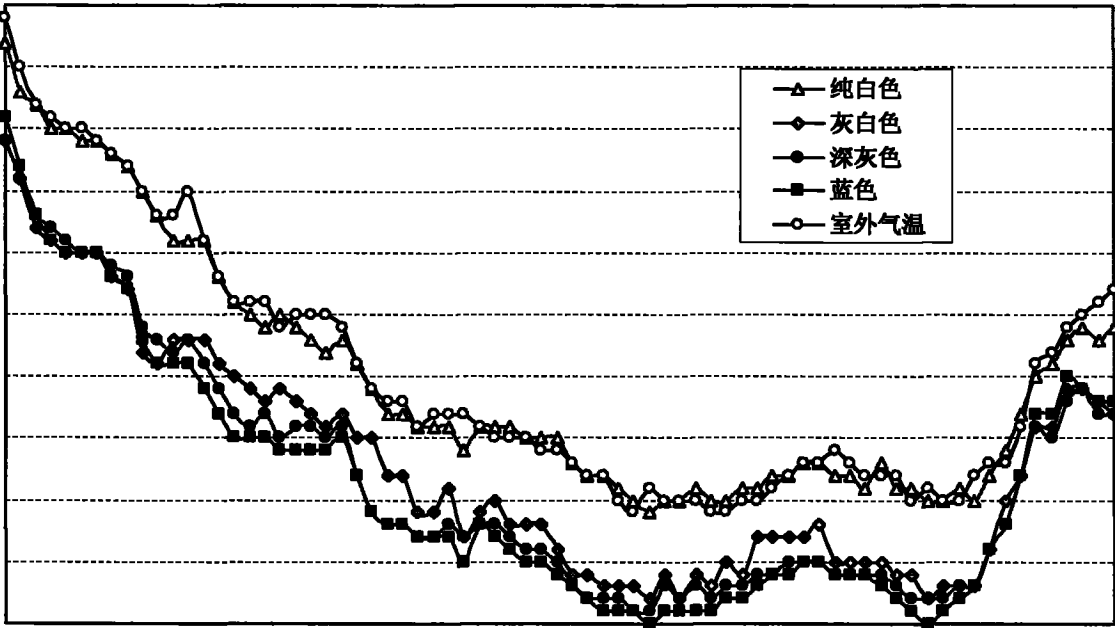


图 18

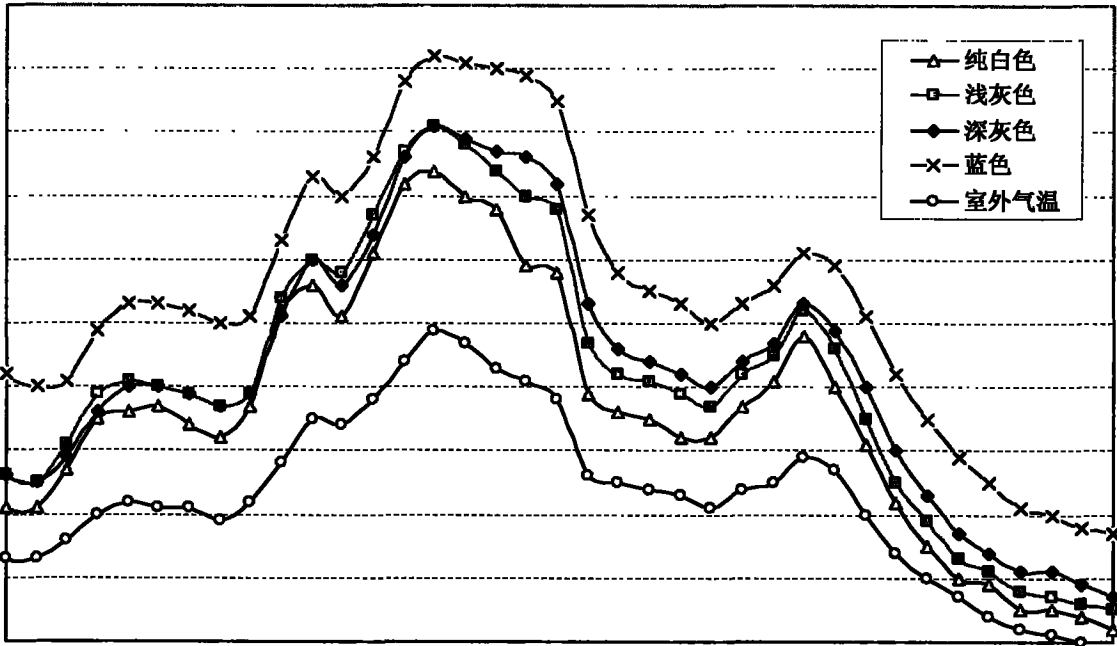


图 19