



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105117596 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510512415. 1

(22) 申请日 2015. 08. 19

(71) 申请人 国网天津市电力公司

地址 300010 天津市河北区五经路 39 号

申请人 国家电网公司

(72) 发明人 杨磊 郝晓光 王浩鸣

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 王来佳

(51) Int. Cl.

G06F 19/00(2011. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种居民电热膜采暖热负荷估算方法

(57) 摘要

本发明涉及一种居民电热膜采暖热负荷估算方法,其技术特点是包括以下步骤:步骤1、以居民区每户居民所需发热功率为目标函数,建立居民电热膜采暖热负荷估算公式; $P = SK(t-t_w)$  上述表达式中, P 为所需发热功率、S 为基于一定入住率的等效散热墙总面积、K 为等效传热系数、t 为基于居民区每户居民使用习惯确定的室内计算温度、 $t_w$  为室外计算温度;步骤2、确定步骤1所述  $t_w$ 、t、S 和 K 的参数值,将其代入步骤1所述公式,求解得出居民区每户居民所需的热负荷值。本发明使每户居民能够根据自身的具体情况,配置合理的采暖负荷容量,以达到经济和采暖效果的综合最优。

1. 一种居民电热膜采暖热负荷估算方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤 1、以居民区每户居民所需发热功率为目标函数,建立居民电热膜采暖热负荷估算公式:

$$P = SK(t-t_w)$$

上述公式中,P 为所需发热功率、S 为基于一定入住率的等效散热墙总面积、K 为等效传热系数、t 为基于居民区每户居民使用习惯确定的室内计算温度、 $t_w$ 为室外计算温度;

步骤 2、确定居民区的室外计算温度  $t_w$ 、基于居民区每户居民使用习惯确定的室内计算温度 t、等效散热墙总面积 S 和等效传热系数 K,将上述各参数值代入居民电热膜采暖热负荷估算公式中,求解得出居民区每户居民所需的热负荷值。

2. 根据权利要求 1 所述的一种居民电热膜采暖热负荷估算方法,其特征在於:所述居民电热膜采暖热负荷估算公式中,等效散热墙总面积的计算公式为  $S = \eta S_0 + \sum S_i + \mu \sum S_i$ ; 基于居民区每户居民使用习惯确定的室内计算温度的计算公式为  $t = t_0 + t_1$ ;

上述公式中, $S_0$ 为建筑面积、 $\eta$  为基于户型的光照程度系数、 $\sum S_i$ 为每户居民直接与外界接触的外墙的总面积、 $\sum S_i$  为基于固定入住率的隔壁无人居住的墙体的总面积、 $\mu$  为直接与外界接触的墙体总面积相较于隔壁无人居住的墙体总面积的等效系数、 $t_0$ 为每户居民室内计算温度、 $t_1$ 为基于居民区每户居民的使用习惯确定的调节温度。

3. 根据权利要求 2 所述的一种居民电热膜采暖热负荷估算方法,其特征在於:所述基于户型的光照程度系数  $\eta$  的取值范围为 0.85 ~ 1.1。

4. 根据权利要求 2 所述的一种居民电热膜采暖热负荷估算方法,其特征在於:所述基于居民区每户居民的使用习惯确定的调节温度  $t_1$ 的计算方法为:若该户居民属适热人群,则取  $t_1 = 2^\circ\text{C}$ ;若该户居民属适凉人群,则取  $t_1 = -2^\circ\text{C}$ ,其他一般人群则取  $t_1 = 0^\circ\text{C}$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的一种居民电热膜采暖热负荷估算方法,其特征在於:所述室外计算温度  $t_w$ 的确定方法为:取近 5 年的每年最冷月份中气温最低的 15 天的温度值,并求其平均值,则该平均值为室外计算温度。

6. 根据权利要求 1 所述的一种居民电热膜采暖热负荷估算方法,其特征在於:所述等效传热系数的确定方法为:根据不同的建筑材料标准以及房屋建设所采用的节能标准予以确定。

## 一种居民电热膜采暖热负荷估算方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于电热膜采暖技术领域,特别涉及一种居民电热膜采暖热负荷估算方法。

### 背景技术

[0002] 电热膜采暖技术是一种将电能转换为热能来给建筑物供暖的技术。随着清洁能源的推广,电网电能替代工作随之开展,电热膜采暖技术现如今也被逐渐地应用于多地区社区居民采暖。对于某个具体的社区居民用户来说,如何合理地确定其所需要的供暖负荷并找到合理的估算方法,以达到经济与最优的供热效果具有重要意义。

[0003] 目前,实践中通常所采用的按单位面积热功率乘以建筑面积的办法虽然简单,但是比较粗略,对于很多情况没有充分考虑,从而导致部分用户达不到预期的供暖效果,或者超配造成经济上的浪费。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种设计合理、考虑因素全面且估算准确的居民电热膜采暖热负荷估算方法。

[0005] 本发明解决其技术问题是采取以下技术方案实现的:

[0006] 一种居民电热膜采暖热负荷估算方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤 1、以居民区每户居民所需发热功率为目标函数,建立居民电热膜采暖热负荷估算公式:

$$[0008] \quad P = SK(t-t_w)$$

[0009] 上述公式中,P 为所需发热功率、S 为基于一定入住率的等效散热墙总面积、K 为等效传热系数、t 为基于居民区每户居民使用习惯确定的室内计算温度、 $t_w$  为室外计算温度;

[0010] 步骤 2、确定居民区的室外计算温度  $t_w$ 、基于居民区每户居民使用习惯确定的室内计算温度 t、等效散热墙总面积 S 和等效传热系数 K,将上述各参数值代入居民电热膜采暖热负荷估算公式中,求解得出居民区每户居民所需的热负荷值。

[0011] 而且,所述居民电热膜采暖热负荷估算公式中,等效散热墙总面积的计算公式为  $S = \eta S_0 + \sum S_i + \mu \sum S_i$ ; 基于居民区每户居民使用习惯确定的室内计算温度的计算公式为  $t = t_0 + t_1$ ;

[0012] 上述公式中, $S_0$  为建筑面积、 $\eta$  为基于户型的光照程度系数、 $\sum S_i$  为每户居民直接与外界接触的外墙的总面积、 $\sum S_i$  为基于固定入住率的隔壁无人居住的墙体的总面积、 $\mu$  为直接与外界接触的墙体总面积相较于隔壁无人居住的墙体总面积的等效系数、 $t_0$  为每户居民室内计算温度、 $t_1$  为基于居民区每户居民的使用习惯确定的调节温度。

[0013] 而且,所述基于户型的光照程度系数  $\eta$  的取值范围为 0.85 ~ 1.1。

[0014] 而且,所述基于居民区每户居民的使用习惯确定的调节温度  $t_1$  的计算方法为:若该户居民属适热人群,则取  $t_1 = 2^\circ\text{C}$ ; 若该户居民属适凉人群,则取  $t_1 = -2^\circ\text{C}$ ,其他一般人

群则取  $t_1 = 0^\circ\text{C}$ 。

[0015] 而且,所述室外计算温度  $t_w$ 的确定方法为:取近 5 年的每年最冷月份中气温最低的 15 天的温度值,并求其平均值,则该平均值为室外计算温度。

[0016] 而且,所述等效传热系数的确定方法为:根据不同的建筑材料标准以及房屋建设所采用的节能标准予以确定。

[0017] 本发明的优点和积极效果是:

[0018] 1、本发明的估算方法在计算居民电热膜供暖所需的热负荷时,综合考虑每户居民的室内温度、室外温度、使用习惯,每户居民的住房建筑面积、直接与外界接触的外墙的总面积、隔壁无人居住的墙体的总面积,建筑材料,居民区入住率、每户居民的不同户型的光照程度等因素的影响,从而估算得出的每户居民的电热膜采暖热负荷值更加合理地满足不同居民需求。

[0019] 2、本发明的估算方法适用于电热膜采暖的居民区居民,使其能够根据自身的具体情况,配置合理的采暖负荷容量,以达到经济和采暖效果的综合最优。与通常做法相比,考虑因素更多,估算更准确。

### 具体实施方式

[0020] 以下对本发明实施例作进一步详述:

[0021] 一种居民电热膜采暖热负荷估算方法,包括以下步骤:

[0022] 步骤 1、以居民区每户居民所需发热功率为目标函数,建立居民电热膜采暖热负荷估算公式:

$$[0023] \quad P = SK(t - t_w)$$

[0024] 其中,  $S = \eta S_0 + \sum S_i + \mu \sum S_j$ ;  $t = t_0 + t_1$

[0025] 上述公式中,  $P$  为所需发热功率(单位:W)、 $S$  为基于一定入住率的等效散热墙总面积(单位: $\text{m}^2$ )、 $K$  为等效传热系数、 $t$  为基于居民区每户居民使用习惯确定的室内计算温度、 $t_w$  为室外计算温度(单位: $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ )、 $S_0$  为建筑面积、 $\eta$  为基于户型的光照程度系数、 $\sum S_i$  为每户居民直接与外界接触的外墙的总面积、 $\sum S_j$  为基于固定入住率的隔壁无人居住的墙体的总面积、 $\mu$  为直接与外界接触的墙体总面积相较于隔壁无人居住的墙体总面积的等效系数、 $t_0$  为每户居民室内计算温度、 $t_1$  为基于居民区每户居民的使用习惯确定的调节温度。

[0026] 步骤 2、确定居民区的室外计算温度  $t_w$ 、基于居民区每户居民使用习惯确定的室内计算温度  $t$ 、等效散热墙总面积  $S$  和等效传热系数  $K$ ,将上述各参数代入居民电热膜采暖热负荷估算公式中,求解得出居民区每户居民所需的热负荷值。

[0027] 其中,室外计算温度  $t_w$ 的确定方法为:取近 5 年的每年最冷月份中气温最低的 15 天的温度值,并求其平均值,则该平均值为室外计算温度。本实施例中  $t_w$  是基于较恶劣条件下的室外计算温度值。

[0028] 基于居民区每户居民的使用习惯确定的调节温度  $t_1$ 的计算方法为:由于不同人群对热负荷的需求不同,在计算基于居民区每户居民的使用习惯确定的调节温度  $t_1$ 时,必须考虑人们对冷热接受程度的不一致性。若该户居民属适热人群,如家中有老人等,则取  $t_1 = 2^\circ\text{C}$ ;若该户居民属适凉人群,则取  $t_1 = -2^\circ\text{C}$ ,其他一般人群则取  $t_1 = 0^\circ\text{C}$ 。

[0029] 则基于居民区每户居民使用习惯确定的室内计算温度  $t = t_0 + t_1$  即：若该户居民属适热人群，则  $t = t_0 + 2^\circ\text{C}$ ；若该户居民属适凉人群，则  $t = t_0 - 2^\circ\text{C}$ ，其他一般人群则  $t = t_0^\circ\text{C}$ 。

[0030] 计算基于一定入住率的等效散热墙总面积  $S$  时，应综合考虑墙体面积和屋内地面面积，即  $S$  是建筑面积  $S_0$ 、每户居民直接与外界接触的外墙的总面积  $\sum S_i$  以及基于固定入住率的隔壁无人居住的墙体的总面积  $\sum S_i$  三部分面积之和。根据实践经验，由于阳光多的户型所需热负荷小于阳光少的户型，因此建筑面积  $S_0$  应乘以系数  $\eta$ ，通常基于户型的光照程度系数  $\eta$  的取值范围为  $0.85 \sim 1.1$ 。又由于通过实践和调研发现，同样是电热膜采暖小区，入住率低的小区比入住率高的小区需要更大的热负荷，也就是说，隔壁居民的电采暖设备是否开启会对本身的散热会产生影响，因此计算隔壁无人居住的墙体的总面积  $\sum S_i$  时，应结合居民区入住率予以考虑，即：假设某栋楼内居民入住率一定，由于隔壁无人居住的墙体的实际散热量比直接与外界接触的墙体的散热量要小，因此  $\sum S_i$  应乘以直接与外界接触的墙体总面积相较于隔壁无人居住的墙体总面积的等效系数  $\mu$ 。

[0031] 等效传热系数的确定方法为：根据不同的建筑材料标准以及房屋建设所采用的节能标准予以确定。

[0032] 需要强调的是，本发明所述的实施例是说明性的，而不是限定性的，因此本发明包括并不限于具体实施方式中所述的实施例，凡是由本领域技术人员根据本发明的技术方案得出的其他实施方式，同样属于本发明保护的范围。