

文章编号: ISSN1005-9180 (2000) 04-0073-02

超声波雾化器在干燥寒冷地区冬季 室内空气加湿调节的应用

Application of Ultrasonic Humidifier in Comfort Air Conditioning in Dry-frigid Area

73-74

袁建新

(新疆工学院 建工系暖通教研室, 新疆 乌鲁木齐 830008)

TU831

TU832

[摘要] 本文分析了干燥寒冷地区的气候特点,并以乌鲁木齐地区为例,提出了用超声波雾化器解决干燥寒冷地区冬季室内干燥问题的新方法。

[关键词] 超声波雾化器; 干燥寒冷地区; 冬季室内空调

[中图分类号] TU831; TU832

[文献标识码] A

室内空调, 加湿调节
湿度调节

随着生活水平的不断提高,人们对居室内空气条件的要求也在日益提高。居室内空气调节属于舒适性空调范畴,按照《采暖通风与空气调节设计规范》GBJ 19-87 规定,舒适性空调标准为:夏季:室内温度为 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $40\%\sim 65\%$ 。冬季:室内温度为 $18\sim 22^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $40\%\sim 60\%$ 。

我国地域辽阔,不同地区的气候条件相差很大。乌鲁木齐地区是个典型的干燥寒冷地区,全年平均气温为 5.7°C ,夏季最热月平均气温为 23.5°C ,相对湿度为 44% ;冬季最冷月平均气温为 -22°C 。可见,乌鲁木齐地区是一个典型的干燥寒冷地区。另外,室内外昼夜温差较大,多数均在 10°C 左右。乌鲁木齐地区房屋围护结构的隔热隔气性能很好,在夏季只要关好门窗,拉上窗帘,则室外气温的波动对室内温度的影响很小;在冬季关好门窗依靠采暖设施可保持室内温度在 $18\sim 22^{\circ}\text{C}$ 。但是,室内相对湿度全年基本上处在规范标准的下限,尤其是冬季室内的相对湿度有时只有 30% 左右,使人感到很难受。从室内温度看,干燥寒冷地区的人们对控温的需求欲望不大,他们所渴望的是如何提高室内空气的相对湿度,尤其是冬季室内的相对湿度。

如何提高室内空气的相对湿度呢?根据定义,空气的相对湿度是空气中水蒸气分压力和同温度下饱和水蒸气分压力之比。由于空气中水蒸气分压力在给定的大气压力下,随空气的含湿量的增加而增大,又由于同温度下空气中饱和水蒸气分压力在给定的大气压力和温度下是一个定值,因此要提高空气的相对湿度,就必须增加空气的含湿量。但是,市场上的众多空调器不但没有增加空气含湿量的作用,反而还起到降低空气含湿量的作用。为此,笔者认为目前解决干燥寒冷地区舒适空调问题的有效办法,就是利用市场上已有销售的超声波雾化器对居室内空气进行处理。

超声波雾化器的工作原理是,利用高频电流从水中向水面发射具有一定强度的、波长相

• 收稿日期:1999-12-24; 修订日期:2000-6-20

当于红外线波长的超声波,使水面产生喷水状的细小水柱,在水柱端部形成水的细微粒子,当空气经过时,这些水的细微粒子便会吸收空气中的显热而蒸发,并同空气一起被风机喷入室内空间,从而增加空气的含湿量及相对湿度。由于水的细微粒子从空气中吸收显热蒸发后,又以潜热的形式回到了空气中,因此超声波雾化器对空气的处理过程是一个等焓加湿的过程。

为了说明超声波雾化器在干燥寒冷地区冬季室内空调方面的应用,仍以乌鲁木齐地区为例进行分析。据《采暖通风与空气调节设计规范》知,在计算冬季室内采暖热负荷时已考虑了室内其它非暖气设施的产热量,因此,冬季室内的热湿比近似为零,即在焓—湿图上的线近似于等焓线。而暖气片处理空气的过程为等湿过程。另外,室内的温度及相对湿度可利用干湿球温度计测出。根据测算,乌鲁木齐地区居室内暖气片顶部空气的焓值均大于 38kJ/kg (a)。根据这一特点,利用超声波雾化器解决冬季室内空气条件的工作原理见图 1 所示的焓—湿图,图中阴影部分即室内空气控制状态区域。其工艺条件如图 2 所示。

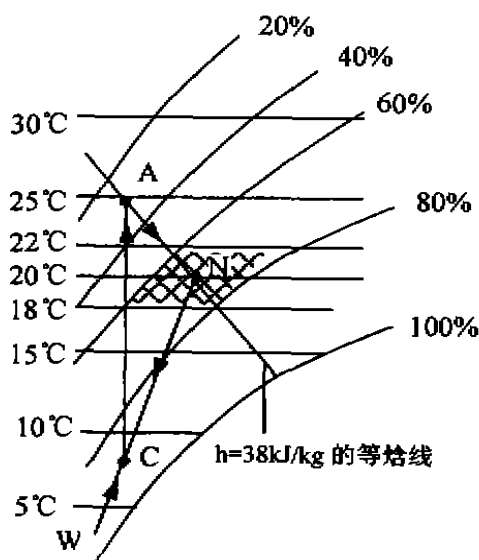


图 1 焓—湿图

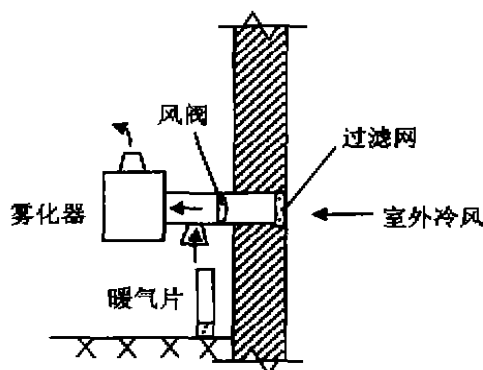


图 2 工艺示意图

图中:点 N 为室内控制状态 ($18\sim 22^\circ\text{C}$, $40\%\sim 60\%$), 该状态可通过开、停超声波雾化器来控制。在超声波雾化器的电源线上串入一温度控制器的触点, 当温度升至 22°C 时, 触点闭合, 开始加湿; 当温度降至 18°C 时, 触点断开, 停止加湿。

点 C 为室内外空气的混合状态, 该状态根据点 A 状态通过风阀来调定。开大风阀, 点 C 向左移, 关小风阀, 点 C 向右移。

点 A 为暖气片顶部空气的状态, 该状态可利用干湿球温度计监测, 即由干湿球温度计测出的干球温度与相对湿度在焓—湿图上找出状态点 A , 看它是否处在焓值为 38kJ/kg(a) 的等焓线上。点 A 由点 C 的变化来调整, 当点 A 的焓值大于 38kJ/kg(a) 时, 则开大风阀使点 C 向左移; 反之, 则关小风阀使点 C 向右移。

可见, 通过检测 A 点, 调整 C 点, 并借助温度控制器便可进行冬季室内空气湿度的调节。笔者就此原理进行了实验, 结果使室内空气得到了理想的改观。 (参考文献略)