

长江流域空调方式的探讨

①
40-43

龙定洲 刘安田[✓] 徐江华
(重庆后勤工程学院 400041)

TU831.3

摘要 针对长江流域多潮湿,夏酷热、冬阴冷的气候特征,提出了一种融常规机械制冷及辅助去湿功能于一体的新型空调系统—预调节去湿空调系统。该系统与常规空调系统相比,具有节能、卫生、降低运行费用、减少CFCs污染等特点。

关键词 长江流域, 预去湿处理模块, 预调节去湿空调系统, 普通机械制冷空调系统

中图法分类号 TU831.3 空调系统

我国长江流域一带,由于特有的地理位置而形成的气候特征,夏季气温高,湿度大,给人闷热的感觉;而冬季阴冷潮湿,日照率很低。湿度大是该地区气候的一个显著的特征。通常其相对湿度达80%~95%。据有关资料报道,在相对湿度大于70%时,粘附在尘埃上的微生物就能很好地滋润繁殖,从而诱发疾病及传染病,影响人的身体健康;对建筑物,影响其使用寿命。因此,对该地区选用空调方式时,要充分考虑到其气候特征,即要严格控制湿度,同时,又要兼顾节能及环境问题。针对该地区的气候特征,本文提出了一种具有预除湿功能的新颖空调系统—预调节去湿空调系统。

1 预调节去湿空调系统的组成

该空调系统区别于普通机械制冷空调系统的关键在于它具有预去湿模块,而该模块又

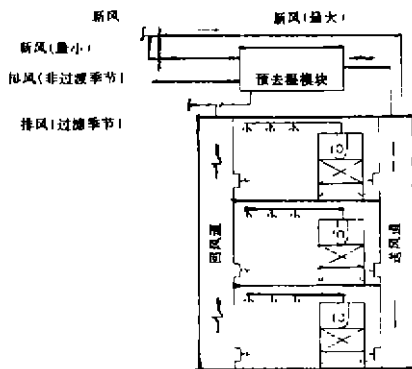


图1 含预去湿处理模块的分层机组方式系统示意

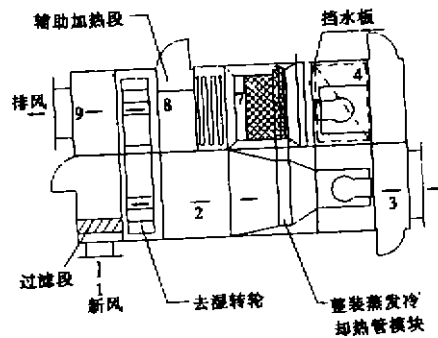


图2 预去湿处理模块的结构模式

收稿日期:1997-08-05
龙定洲,男,1974年生,硕士

具有常规空调功能。预去湿模块充分利用间接蒸发制冷,因而能极大地降低能量消耗,具有显著节能功效。含预去湿功能模块的去湿空调系统,以目前高层建筑中常用的分层机组方式为例,其系统的组成如图1所示。

2 预去湿处理模块的组成及工作原理

2.1 预去湿处理模块的组成及焓湿图分析

预去湿处理模块是预调节去湿空调系统区别于普通机械制冷空调系统的关键,也是预调节去湿空调系统的一大特色。其结构模式如图2所示。图3为用I-d图表示其变化过程(夏季工况)。

预去湿处理模块的工作流程可分为送风、排风部分。以夏季工况为例说明之。

送风部分: 1(室外新风) $\xrightarrow[\text{等焓升温过程}]{\text{去湿转轮}}$ 2 $\xrightarrow[\text{等(减)湿降温过程}]{\text{整装热管模块蒸发冷却段}}$ 3

————— (去各层机组) $\xrightarrow[\text{等湿降温过程}]{\text{混合}}$ 5 $\xrightarrow[\text{等湿降温过程}]{\text{分层空调机组}}$ 6(送风状态点)

4(室内回风)

排风部分: 4 $\xrightarrow[\text{升温增湿过程}]{\text{整装热管模块冷凝段}}$ 7 $\xrightarrow[\text{等湿加热过程}]{\text{辅助加热段}}$ 8 $\xrightarrow[\text{降温增湿过程}]{\text{去湿转轮}}$ 9

————— 排至室外

2.2 工作原理

预去湿处理模块两大核心部件即去湿模块及热回收模块。现分叙其工作原理。

2.2.1 去湿模块

去湿部件采用去湿转轮,隶属于吸附式去湿范畴。吸附式去湿长期以来一直是获得低露点控制的主要技术手段,是一种满足舒适性空调的廉价的理想空调方式。

吸附式去湿,或称为干燥去湿,可以认为是个近似等焓过程,在这个过程中,由于水蒸气被吸收,将释放出凝结热,空气温度将会相应升高。

在吸附式去湿过程中,再生装置中的吸湿剂需要消耗热能,如果能利用废热(余热)来再生吸湿剂,那岂不“竭尽其能”?本文所提出来的预去湿处理模块就具备此特点,即通过热回收模块利用排风热量来再生吸湿剂。

2.2.2 热回收模块

热回收模块采用热管回收装置,其基本构造如图4所示。它由普通热管和喷淋式表面换热器组成。热管的一端装在空调系统的送风段,另一端装

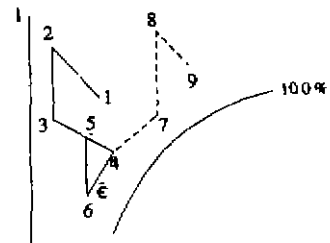


图3 预去湿处理模块系统I-d图

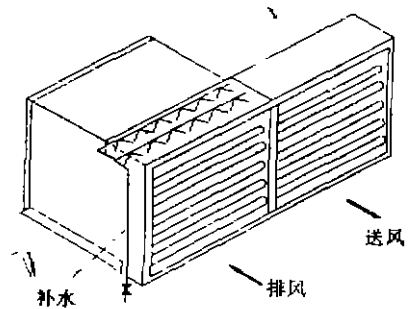


图4 热管式热回收装置基本构造

在排风段。由于热管内吸液蕊的毛细作用,使其工质在热管内形成闭合的循环系统。当工质发生集态变化时,可周而复始地转移送排风系统的热量。以夏季工况为例,进一步说明其工作原理。当系统夏季运行时,送风系统中的热管为蒸发端,而排风系统中的热管为冷凝端,蒸发端工质吸收了送风系统中空气的热量,由液态变为汽态,蒸发吸热,使送风系统中的空气冷却降温;汽态工质在冷凝端冷凝放热,使排风系统中空气加热升温。这样,既降低了送风系统的制冷装机容量,又减少了排风系统中吸湿剂的再生能耗。冬季工况与此类似,只不过是喷淋停止工作,可将排风作为热源预热室外新风,减少新风负荷。

3 预调节去湿系统与普通机械制冷系统的比较

该系统与普通机械制冷空调相比,具有以下特点:

1) 节能显著。节能是预调节去湿空调系统的一大特色。预调节去湿空调系统的设计指导思想是“变废为宝,竭尽其‘能’”。具体体现在:(1)热管式回收装置充分利用间接蒸发冷却原理,预冷(预热)室外空气,降低普通机械制冷空调的装机容量及耗电量。目前,热管式回收装置的效率 E 在 0.7~0.85 范围内,空调房间的湿球温度应为 19.5℃~20.5℃范围(干球温度 27℃,相对湿度 50%~55%),即使在效率 $E=0.7$ 时,当排风湿球温度 20℃,新风干球温度 35℃时,新风终温可达 24.5℃,该温度已低于排风干球温度 27℃,这种所谓的“负温差效应”是预调节去湿模块利用间接蒸发冷却换热特有的优越性。(2)充分利用排风热量来再生去湿转轮的吸湿剂,从而减少吸湿剂再生所需热量消耗。

2) 初投资略增长,但能极大降低运行费用。对实际空调运行负荷进行调节对降低运行费用是十分必需的。普通机械制冷空调装机容量通常按最大负荷设计,而最大负荷出现时间是十分短暂的,如果空调系统没有配备能量调节装置,则无论室内外空气状况如何,始终按最大负荷运行,徒耗其能,很不经济。该系统中的预去湿处理模块在一定程度上相当于一个能量调节装置,它能减少普通机械制冷设备的装机容量(目前,电力增容费相当昂贵,去湿冷却空调对此可悠然视之),并且通过控制回、排风比例能实现一定程度上的能量调节。虽然,增加了预去湿处理模块,增加了初投资,但其廉价的运行费用可以弥补这一缺陷。据国内外有关报道,进行热回收的各类空调系统年运行费用比普通机械制冷空调系统可节约 30%左右,照此推算,3年后就可回收初投资。

3) 减少 CFCs 污染,改善空气品质。去湿冷却空调系统,通过预调节去湿模块承担一部分负荷,从而减少了主系统的装机容量,减少了 CFCs 污染;同时,能加大新风量,过渡季节能实现全新风运行,室内的空气品质可大大提高,有利于人体健康。

4) 管理运行方便。去湿冷却空调系统能实现湿度、温度的相互独立控制,运行管理方便。由预调节去湿模块承担湿负荷,普通机械制冷设备承担显热负荷。只需通过控制吸附式去湿装置的去湿能力就能达到对室内湿度的控制,而温度控制通过控制表冷器、蒸发器的冷却能力来实现。这种能实现温湿度独立控制的空调系统,比较适宜长江流域多潮湿的气候特征。

参 考 文 献

- 1 Milton Meckler. 1995 Maximizing Ventilation Potential for Heat Recover. ASHRAE Journal Vol. 37, No. 11
- 2 邱金华等. 燃气干燥去湿式空调系统. 暖通空调, 1992, (1)
- 3 钱以明. 高层建筑空调与节能. 上海: 同济大学出版社
- 4 赵荣义等. 空气调节. 北京: 中国建筑出版社

Investigation on Air-conditioning mode in the Chang Jiang River Basin

Long Dingzhou Liu Antian Xu Jianghua

(The Logistical Engineering College, Chongqing, 400042)

Abstract A desiccant-cooled air-conditioning system is introduced which combines with dehumidification and conventional mechanical refrigeration by means of a desiccant preconditioning module, based on the climate of damp, hot in summer and cold in winter in the Chang Jiang River Basin. The system has the merits of saving energy, improving the indoor air quality and decreasing the pollution of CFCs in comparison with conventional air-conditioning system.

Key Words the Chang Jiang River Basin, desiccant preconditioning module, desiccant-cooled air-conditioning system, conventional desiccant air conditioning system.

(编辑: 刘家凯)