

医院建筑中央空调系统加湿技术研究与应用

何忠

中冶建工集团有限公司 重庆 400080

【摘要】：在现代医院建筑中，将室内空气相对湿度控制在一个合理的范围，对医患人员的健康和舒适有着重大意义，采用合适的加湿技术对实现湿度控制和中央空调系统节能都有着决定性作用。本文通过对医院建筑中央空调系统中常用的加湿技术进行分析，总结出各类加湿系统的应用范围，并提出产品选型建议。

【关键词】：相对湿度；医院建筑；中央空调系统；加湿技术

1 冬季空调室内空气相对湿度控制要求

相对湿度作为室内空气主要控制参数之一，与人们的生活、生产息息相关，过高或过低的相对湿度会让人们觉得湿润或干燥。根据我国在 2000 年制定的《中等热环境 PMV 和 PPD 指数的测定及热舒适条件的测定》GB/T 18049，相对湿度应该设定在 30%~70%之间。然而，冬季供暖时，室内相对湿度越大，中央空调系统能耗越高。据有关资料统计，相对湿度每提高 10%，中央空调供热能耗约增加 6%。因此，从建筑节能的角度考虑，供暖房间内不宜采用较高的相对湿度。故国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 仅对舒适要求较高的建筑区域的相对湿度下限做出规定，确定相对湿度不小于 30%，而对上限不做要求；对于舒适要求不高的建筑区域，则对相对湿度不做要求。

在医院建筑中，应根据其所在地区的气候条件、医院性质，以及部门、科室的功能要求，确定冬季空调房间的相对湿度。对于舒适度要求不高的医院普通门、急诊候诊区，普通办公会议区域，因人员密度较大，可不对相对湿度做出要求，一方面可降低中央空调系统加湿能耗；另一方面也可充分利用室内人员散发的湿负荷补充部分新风湿负荷。对于普通病房、诊室等区域，则可只对相对湿度的下限做出要求，确定相对湿度不小于 30%，而对上限不做要求。至于监护病区、手术室等洁净空调区域，应对其室内空气相对湿度提出较为严格的要求，并采取充分的加湿技术手段将其控制在 45%~60%之间。

2 中央空调系统常用加湿技术

(1) 喷水室绝热加湿。在冬季，喷水室水泵自循环喷雾，使被处理的空气加湿，达到空气状态的湿球温度。

(2) 蒸汽加湿（等温加湿）。用于蒸汽加湿器对空气加湿，通过湿敏元件，调节器控制蒸汽阀门的开与关，从而控制加湿量。普通蒸喷加湿。用普通管道对被处理的空气喷蒸汽加湿，自动式手动调节阀门达到被处理空气提高湿度的

要求。

(3) 电加湿器。电加湿器分为电极加湿器和电热加湿器。电极加湿器，加湿器中装有电极，水相当于电阻。电流通过水中，水被加热成为蒸汽，再通过自控系统控制加湿量。电热式加湿器，水中装有电加热管，通电后，水被加热形成蒸气，并可通过系统控制加湿量。

(4) 等焓加湿。等焓加湿有压缩空气喷水式、电动喷雾式和超声波式。压缩空气喷水式，用压缩空气使水雾化喷入空气中。电动喷雾机，用电动机高速运转，使喷雾机内的水雾化后喷到被处理的空气中。超声波加湿器，用高频电力从水中向水面发射具有一定强度的、波长相当于红外线波长的超声波，水面将产生水的细微粒子，这些细微子喷入空气中，使空气被加湿。

(5) 高压微雾加湿。高压微雾加湿是利用高压柱塞泵将水压提高到 4-7Mpa，然后将加压后的水经耐高压输送管线由专业喷嘴将其雾化，产生 3~10 μm 的微雾颗粒，使其能够迅速从空气中吸收热量完成汽化并扩散，从而完成空气加湿、降温的目的。因雾化喷嘴小，水源最好是选择纯水或者软化水，避免杂质结垢堵塞等。

3 医院建筑中央空调系统加湿系统选型建议

3.1 超声波加湿

在医院环境非常干燥时，患者的皮肤可能会出现干裂现象，这时就需要通过在中央空调系统科学运用加湿技术来增加整个医院内部环境的湿润度，通过完善内部空调环境。可以采用超声波加湿器，利用高频振荡的方式结合雾化片更好地产生水雾，达到空气加湿的效果。一般采用超声波加湿器，都带有一定的软化水湿度辅助功能，此时的软水器规定经过的水硬度不能超过 100mg/L，水的湿度被规定在 30%-70%的范围之内。超声波加湿器采用次声波以每秒 200 万高频振荡，将水雾化为 1 μm 到 5 μm 的超微粒子和负氧离子，在整个负氧离子进入空气后，可以达到加湿均匀的状态，不仅

能够对医院内部的空气起到一定的净化作用，还能够更好地督促患者们的身体健康和恢复。特别是在住院部，利用该方法可以更好地为患者营造舒适的住院环境，增强整个医院空调内部系统的舒适度。

3.2 高压喷雾加湿

高压微雾加湿器的工作原理是利用高压柱塞泵将水压提高到4-7Mpa，然后将加压后的水经耐高压输送管线由专业喷嘴将其雾化，产生3~15 μm 的喷雾颗粒，使其能够迅速从空气中吸收热量完成汽化并扩散，从而完成空气加湿、降温的目的。此种加湿器利用风扇强制空气通过吸水介质时与水接触、交换来增加空气的相对湿度。加湿器的特点是能随空气的相对湿度自动调节，即空气相对湿度低时，加湿量大，空气相对湿度高时，加湿量低；缺点是加湿量较低（约为超声波加湿器的1/5左右），该加湿器耗能少，噪音低。

3.3 湿膜加湿

湿膜加湿器是置于空调内的加湿器件，主要由湿膜、风机电机、风叶、水泵、电控等组成，加湿系统的核心部件是蒸发介质-湿膜。其材料是由玻璃纤维或植物纤维加入特殊的化学原料制成，具有良好的蒸发性及吸水性。上水泵将水由管路送至淋水系统，其下部是高吸水性重力作用下向下渗透，水分被湿膜材料的加湿材料——湿膜。水沿湿膜材料在吸收，形成均匀的水膜；当干燥的空气通过湿膜材料时，水分子充分吸收空气中的热量而汽化、蒸发，使空气的湿度增加，形成湿润的空气。空气的湿度增加使温度下降，但空气的焓值保持不变。

参考文献：

- [1] 国家卫生计生委办公厅关于进一步加强和改进公共场所集中空调通风系统卫生监督管理工作的通知[J].中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会公报.2018(Z1).
- [2] 陆耀庆.实用供热空调设计手册(第二版)[M].中国建筑工业出版社,2008.
- [3] 那恺,林星春.浅谈不同加湿形式的发展过程及其适用场合[J].制冷与空调,2011(01).
- [4] 李惠敏.医院病房建筑室内空气环境改善及独立新风空调系统的应用研究[D].南华大学,2007.
- [5] 住房和城乡建设部工程质量安全监管司.2009全国民用建筑工程设计技术措施.暖通空调·动力. =Heating,ventilation and air conditioning[M].中国计划出版社,2009.

3.4 红外线加湿

红外线加湿器涉及一种用于空调系统加湿的设备，主要通过红外热辐射使水表面在红外线（波长25-40~100 μm ）作用下产生热量进而蒸发，经过送风系统把蒸汽输送到使用空间，从而达到加湿目的。它由石英红外线加热器、反射罩、进水管、贮水槽、泄垢管、隔板、溢水槽、排水管、探针和控制电路等组成，可在水不沸腾的状况下快速蒸发，产生洁净蒸汽用于加湿。运行中自动保持水位，进水管喷水时水面杂质自行经隔板溢入溢水槽排出，泄垢管自动泄漏部分水垢，延长了设备清洗周期。该加湿器适用于恒温恒湿场所，特别是还要求高洁净的场所加湿，在硬水地区更显示出优越性。

3.5 离心式加湿器

离心式加湿器的原理是通过离心式转盘在电机作用下高速转动，将水强力甩出打在雾化盘上，把自来水雾化成5~10 μm 左右的超微粒子颗粒后喷射出，吹到空气中后，通过空气与水微粒热湿交换，达到降温 and 空气充分加湿的目的。离心喷雾加湿机可壁挂、吊挂、墙挂穿孔等灵活设置安装，不需占用工作场地，安全可靠，且寿命高。能够防暑降温6~8 $^{\circ}\text{C}$ ，加湿和通风可分别选择，尤其适合湿度(>60%RH)工况环境的直接加湿。

4 结语

如今医院建筑的快速发展，中央空调加湿技术的应用非常重要。工作人员需要特别重视规避中央空调系统应用当中出现的问题，采用合适的加湿技术实现湿度控制和中央空调系统节能，不断将中央空调加湿技术在医院建筑中的应用质量提高。