

《空气调节》复习资料

室内余热量 Q ；余湿量 W ；机器露点 L

一、绪论

- ▲ 1、空气调节主要涉及的内容：a、内部空间内、外扰量计算；b、空气调节的方式和方法；c、空气的各种处理方法（加热、加湿、冷却、干燥及净化等）；d、空气的输送与分配及在干扰量变化时的运行调节等。
- ▲ 2、空气调节应用于工业及科学实验过程一般称为“工艺性空调”，而应用于以人为主的空气环境调节则称为“舒适性空调”。

二、第一章 湿空气的物理性质及其焓湿图

- ▲ 1、湿空气：空气环境内的空气成分和人们平时所说的“空气”，实际是干空气加水蒸气。
- ▲ 2、含湿量：湿空气中的水蒸气密度与干空气密度之比作为湿空气含有水蒸气量的指标。
- ▲ 3、相对湿度：湿空气的水蒸气压力与同温度下饱和湿空气的水蒸气压力之比。
- ▲ 4、热湿比：湿空气的焓变化与含湿量变化之比。
- ▲ 5、湿球温度：是在定压绝热条件下，空气与水直接接触达到稳定热湿平衡时的绝热饱和温度，也称热力学湿球温度。
- ▲ 6、干球温度：在湿空气中用一般温度计测得的温度称为该空气的干球温度，即该空气的真实温度。
- ▲ 7 露点温度：湿空气的露点温度定义为在含湿量不变的条件下，湿空气达到饱和时的温度。

三、第二章 空调负荷计算与送风量

- ▲ 1、得热量通常包括：a、由于太阳辐射进入的热量和室内外空气温差经围护结构传入的热量；b、人体、照明设备、各种工艺设备及电气设备散入房间的热量。
- ▲ 2、得湿量：主要为人体散湿量和工艺过程与工艺设备散出的湿量。
- ▲ 3、人体冷热感与组成热环境的下列因素有关：a、室内空气温度；b、室内空气相对湿度；c、人体附近的空气流速；

d、围护结构内表面及其他物体表面温度。E、人体活动量、衣着情况及年龄相关。

- ▲ 4、舒适性空调室内计算参数：夏季：温度应采用 24~28 度；相对湿度应采用 40%~65%；风速 不应大于 0.3m/s；冬季：温度 应采用 18~22 度；相对湿度 应采用 40%~60%；风速 不应大于 0.2m/s。
- ▲ 5、工艺性空调：可分为一般降温性空调、恒温恒湿空调和净化空调。
- ▲ 6、夏季空调室外计算干球温度应采用历年平均不保证 50 小时的干球温度；夏季空调室外计算湿球温度应采用历年平均不保证 50 小时的湿球温度。日平均不保证 5 天。
- ▲ 7、得热量是指某一时刻由室外和室内热源散入房间的热量的总和。
- ▲ 8、瞬时冷负荷：是指为了维持室温恒定，空调设备在单位时间内必须自室内取走的热量，也即在单位时间内必须向室内空气供给的冷量。
- ▲ 9、成年女子总散热量约为男子的 85%，儿童则为 75%。
- ▲ 10、PMV-PPD 指标：描述和评价热环境，该指标综合考虑了人体活动程度，衣服热阻，空气温度，平均辐射温度，空气流动速度和空气湿度等六个因素。利用人体热平衡原理，确定了 PMV 的数学表达式，并利用概率分析方法，确定了 PMV 和 PPD 指标之间的数学关系式。PMV 指标代表了对同一环境绝大多数人的冷热感觉，因此可用 PMV 指标预测热环境下人体的热反映。ISO7730 对 pmv-ppd 指标的推荐值为 ppd≤10%，pmv 在 -0.5~+0.5 之间。
- ▲ 11、换气次数定义是房间通风量 L 和房间体积 V 的比值。

四、第三章 空气的热湿处理

- ▲ 1、空气热湿处理设备的类型：a、接触式热湿交换设备和表面式热湿交换设备。前者包括：喷水室、蒸汽加湿器、局部补充加湿装置以及使用液体吸湿剂的装置等；后者包括光管式和肋管式空气加热器及空气冷却器等。

- ♣ 2、影响喷水室热交换效果的因素很多：
 - a、空气质量流速的影响；b、喷水系数的影响；c、喷水室结构特性的影响；d、空气与水初参数的影响。
- ♣ 3 表面式冷却器具有构造简单、占地少、水质要求不高、水系统阻力小等优点。
- ♣ 4、空气处理各种途径的方案说明：（图见 p60 3-1（表见最后））
- ♣ 5、表冷器包括空气加热器和表面式冷却器。前者用热水或蒸汽做热媒，后者以冷水或制冷剂做冷媒。因此表冷器又可分为水冷式和直接蒸发式两类。主要用来对空气进行冷却减湿处理。
- ♣ 6、表冷器的热工计算原则满足：a、空气处理过程需要的 E_g 应等于该表冷器能够达到的 E_g ；b、空气处理过程需要的 E' 应等于该表冷器能够达到的 E' ；c、空气防除的热量应等于冷水吸收的热量。
- ♣ 7、空气的加湿方法有：喷水加湿，喷蒸汽加湿，电加湿，超声波加湿、远红外线加湿等。

五、第四章 空气调节系统

- ♣ 1、空气调节系统一般均由空气处理设备和空气输送管道以及空气分配装置组成。
- ♣ 2、空调系统的分类：一、按空气处理设备的设置情况分类：a、集中系统：集中系统的所有空气处理设备都在一个集中的空调机房内。B、半集中系统：除了集中空调机房外，半集中系统还设有分散在被调房间内的二次设备，其中多半设有冷热交换装置，主要共能能够在空气进入被调房间之前，对来自集中处理设备空气做进一步的补充处理。C、全分散系统（局部机组）：把冷、热源和空气处理、输送设备集中设置在一个箱体内，形成一个紧凑的空调系统。不需集中的机房。二、按负担室内负荷所用的介质分类：a、全空气系统：是指空调房间的室内负荷全部由经过处理的空气来负担的空调系统。需要较大的空气量，因此要求有较大断面的风道或较高的风速。B、全水系统：空调房间的热湿负

荷全靠水作为冷热介质来负担。C、空气-水系统（诱导空调系统和带信封的风机盘管系统）；d、冷剂系统：是将制冷系统的蒸发器直接放在室内来吸收余湿余热。三、根据集中式空调系统处理的空气来源分类：a、封闭式系统：

所处理的空气全部来自空调房间本身，没有室外空气补充，全部为再循环空气。

（用于战时的地下蔽护所以及很少有人进出的仓库）b、直流式系统：所处理的空气全部来自室外，（适用于不允许采用回风的场所，如放射性实验室以及散发大量有害物的车间等。C、混合式系统 封闭式不能满足卫生，直流式经济上不合理。

- ♣ 3、一般规定，空调系统中的新风占送风量的百分数不应低于 10%
- ♣ 4、确定新风量的依据有：a、卫生要求；b、补充局部排风量；c、保持空调房间的“正压”要求。
- ♣ 5、根据新风、回风混合过程的不同，工程上常见的有：一种是回风与室外新风在喷水室前混合，称一次回风式；另一种是回风与信封在喷水室前混合并经喷雾处理，再次与回风混合，称二次回风。
- ♣ 6、一次回风工艺流程图：见 p117
- ♣ 7、若用最大风温差送风，即机器露点送风，则不需消耗再热量。
- ♣ 8、二次回风系统：处理过程 见 p121
- ♣ 9、定风量（CAV）系统：送风量全年不变，并且按房间最大热湿负荷确定送风量。变风量 VAV
- ♣ 10、变风量系统的末端装置有：a、节流型：特点有：1、装有定风量机构的变风量末端装置能保证较好的流量分配，而且可以简化风道的阻力计算，因定风量机构能自动平衡管道内的压力变化。2、对采用直接蒸发的空气冷却器来说，为了避免低风量时结霜，应考虑响应措施。3、送风口节流后，风机与风管联合工作的特性变化了，使管内静压增加，为了进一步节能，应设静压调节器调节风机风量。4、节流型的风口噪声较大。B、旁通型：特点 1、即使负荷变动，封道

内静压大致不变化，亦不会增加噪声，风机也不必进行控制。2、当室内负荷减少时，不必增大再热量，但风机动力没有节约，且需加设旁通封的回风道，使投资增加，3、大容量的装置采用旁通型时经济性不明显，它适用于小型的并采用直接蒸发式冷却器的空调装置。C、诱导型：特点：1、由于一次风温可较低，所需风量少了，同时又采用高速，所以断面较小，然而为了达到诱导作用却提高风机压头。2、可利用室内热量，特别是照明热量，故适用于高照度的办公楼等。3、室内空气（二次风）不能进行有效的节能。4、即使负荷减少而房间风量变化不大，故对气流分布影响较节流型为小。

- ▲ 11、变风量系统的特点及其适用性：1、运行经济，2、各个房间的室内温度可以个别调节，每个房间的风量调节直接受到装在室内的恒温器控制。3、具有一般低速集中空调系统的优点，如：较好的空气过滤，消声，并有利于集中管理。4、始终能保证室内换气次数、气流分布和新风量。
- ▲ 12、风机盘管的优点是：布置灵活，各房间可独立调节室温，房间不住人时可方便地关掉机组（关风机），不影响其他房间，从而比其他系统较节省运转费用，此外，房间之间空气互不串通，又因风机多档变速，在冷量上由使用者直接进行一定的调节。缺点是对机组制作应有较高的质量要求，负责会带来维修方面的困难。不能用语全年室内湿度有要求的地方。适用于进深小于 6m 的房间。
- ▲ 13、风机盘管的新风供给有：1、靠渗入室外空气以补给新风；2、墙洞引入新风直接进入机组。3、由独立的新风系统供给室内新风。
- ▲ 14、风机盘管的选择：1、利用风机盘管的全热冷量焓效率和显热冷量效率选用风机盘管。2、风机盘管机组变工况的冷量换算选择。

- ▲ 15、诱导器有：全空气诱导器系统和“空气-水”诱导系统。
- ▲ 16、局部空调机组的构造类型：一、按容量大小分：1、窗式：冷量在 7kw 下，风量在 0.33 下；2、立柜式：冷量在 70kw 下，风量在 5.55 下。二、按制冷设备冷凝器的冷却方式来分：1、风冷式，2、水冷式；三、按供热方式来分：1、普通式，2、热泵式。四、按机组的整体性来分：1、整体式，2、分体式。

六、第五章 空调房间的空气分布

- ▲ 1、空间气流分布的形式：1、上送下回；2、上送上回；3、下送上回，4、中送风。
- ▲ 2、气流分布计算的任务在于选择气流分布的形式；确定送风口的型式，树木和尺寸；使工作区的风速和温差满足设计要求。
- ▲ 3、空气分布特性指标 ADPI：满足规定风速和温度要求的测点数与总测点数之比。
- ▲ 4、换气效率为可能最短的空气寿命与平均空气寿命之比。
- ▲ 5、排（回）风口的气流了流动近似于流体力学中所述的汇流。汇流的规律性是在距汇点不同距离了的各等速面上流量相等，因而随着离开汇点距离的增大，流速呈二次方衰减，或者说在汇流作用范围内，任意两点间的流速与距汇点的距离平方成反比。
- ▲ 6、采暖通风与空气调节设计规范：舒适性空气调节室内冬季风速不应大雨 0.2m/s，夏季 0.3；工艺空调 0.2~0.5。
- ▲ 7、在要求较高的房间应去较低的送风风速，一般的取值范围为 2~5m/s，排（回）风口限制在 4 以下，在离人较近时应不大于 3，居住建筑一般 2；而工业建筑可大于 4。

七、第六章 空调系统的运行调节。

- ▲ 1、室内热湿负荷变化时的运行调节方法一般有：1、定露点个变露点的调节方法；2、调节一、二次回风混合比；3、调节空调箱旁通风门；调节送风量

- ♣ 2、改变机器露点的方法有以下：（一次回风：1、调节预热器加热量；2、调节新，回风混合比；3、调节喷水温度或表冷器进水温度。
- ♣ 3、自动控制系统一般有：敏感元件、调节器、执行机构、调节机构
- ♣ 4、自动控制系统的调节质量指标有：静差、动态偏差、调节时间。
- ♣ 5、室内相对湿度控制可采用：1、间接控制法（定露点）2、直接控制法（变露点）

八、第七章 空气的净化与质量控制

- ♣ 1、通常将空气净化分为三类：1、一般净化：只要求一般净化处理，无确定的控制指标要求；2、中等净化：对空气中悬浮微粒的质量浓度有一定要求；3、超净净化：对空气中悬浮微粒的大小和数量均有严格要求。
- ♣ 2、空气净化所涉及的微粒一般均在10um以下。
- ♣ 3、与空气净化关系较大的微粒运动特性有：1、球形粒子在空气介质中的直线运动；2、粒子在流动空气中的曲线运动；3、粒子的布朗运动。（小于1）。
- ♣ 3、单根纤维捕集粒子的可能机理：惯性效应、截留效应、扩散效应、静电效应
- ♣ 4、造成病态建筑综合症与空调有关的因素有：通风不良、空气过滤不佳，系统污染严重。见-p225(60%以上的建筑物缺少有效的过滤器。43%装有初效过滤装置，只有18%是正常工作，但安装质量并不好；58%建筑物的通风系统是脏的，36%的空调机组是脏的，412栋调查，62%的建筑物新鲜空气量不足，33%几乎没有信箱空气)
- ♣ 5、减少空调系统污染空气的主要措施有：1、增大新鲜空气量并尽量减少对新鲜空气的污染。2、改进空调系统的维护和管理；3、重视水系统质量管理，尤其是凝结水和其他积水的排除。4、指定严格明确的管理制度，提高空调操作和维护管理人员的质量并进行考核。

- ♣ 6、一克活性炭的有效接触面积高达1000平方米。
- ♣ 7、轻离子的迁移率为 $k=1\sim 2\text{cm}^2/\text{V.s}$ ；中为 $1>k>0.01$ ，重 <0.01
- ♣ 8、空气净化系指去除空气中的污染物，控制房间或空间内空气达到洁净要求的技术。

九 第八章 空调系统的消声、防振与空调建筑的防火排烟

- ♣ 1、消声器的种类有：阻性型消声器，共振型消声器，膨胀型消声器，符合型消声器(宽频带消声器)，其他类型消声器。
- ♣ 2、防烟、排烟方式有：1、机械加压方式；2、机械减压方式；3、自然排烟方式；4、把空调系统在火灾时改变为排烟系统
- ♣ 3、机械排烟的设计风量，可按最大排烟分区排烟量的两倍计算，一般情况下排烟量可按照排烟分区的面积，取60立方米每小时。

季节	空气处理途径	处理方案说明
夏季	(1) $W>L>O$	喷水室喷冷水(或用表面冷却器)冷却减湿>加热器再热；
	(2) $W>1>O$	固体吸湿剂减湿>表面冷却器等湿冷却；
	(3) $W>O$	液体吸湿剂减湿冷却；
冬季	(1) $W'>2>L>O$	加热器预热>喷蒸汽加湿>加热器再热；
	(2) $W'>3>L>O$	加热器预热>喷水室绝热加湿>加热器再热；
	(3) $W'>4>O$	加热器预热>喷蒸汽加湿；
	(4) $W'>L>O$	喷水室喷热水加热加湿>加热器再热；
	(5) $W'>5>L'>>O$	加热器预热>部分喷水室绝热加湿>与另一部分未加湿的空气混合.；