

工业通风设备 设计计算参考文档 V1.0

厦门欧锴斯节能机电有限公司

冷气机是利用机内水循环系统

将由风扇吹进来的空气中的热量吸收而达到降温的效果

几种安装形式：屋顶安装、屋檐安装、外墙安装、窗口安装、落地安装、移动式

一、空调设备台数的选择

1、理论计算：

按常规空调冷负荷计算公式求出使用房间冷、湿负荷及送风量，再根据各种型号的环保空调可能提供的制冷量选择所需环保空调的型号与台数，所选环保空调的总制冷量必须大于使用房间的设计要求制冷量，余量一般可考虑 10%。

2、经验计算：

- (1) 一般环境要求换气量 25—30 次/小时；
- (2) 人流密集的公共场所要求换气量 30—40 次/小时；
- (3) 有发热设备的生产车间要求换气量 40—50 次/小时以上；
- (4) 在较潮湿的南方地区换气次数适当增加，而较炎热干燥的北方地区则可适当减少换气次数。应选用的环保空调的台数 \geq 要求降温房间的体积 \times 设计的换气次数/所选环保空调的单台实际出风量。

使用机组台数计算方法：

场地体积 (V) = 室内面积(平方米) \times 送风口以下的高度(米)

房间换气次数 (次/小时) = 环保空调总送风量 (m³/h) / [室内面积 (m²) \times 送风口以下的高度 (m)]；

使用机组台数 (N) = 场地体积 \times 换气次数/所选机组风量

二、环保空调主机安装位置的选择

- (1) 从总体来说，环保空调最好选定安装在建筑物的中部，尽量减少风管的送

风阻力，缩短安装管道的长度；若有条件尽可能将环保空调装在降温环境的主导风方向；

(2) 环保空调可安装在墙面上、屋顶上、或室外地坪上，但安装环境应保证空气通畅清新，特别不应装在有臭味或异味气体的排气口处，如：厕所、厨房等，如果没有足够的门或窗，需安装专门的排气机，排气量要保证达到环保空调总送风量的 80%—90%以上；

(3) 在环保空调安装位置上，要确保其机架结构能支撑整个环保空调主机体和机口送风管道以及检修人员的重量。

(4) 安装时要注意做好室内与室外之间管道密封防水，避免雨水渗漏。

(5) 若在室内安装。送风管必须与空调机之机型匹配，按实际安装环境及出风口数量，设计合适的送风管道（较长管道一般采用变径方式）。

(6) 一般而言，设计的管道应尽可能缩短，分支应尽量减少，达到最小的风阻和噪音。

三、环保空调风管设置要点

(1) 送风管的材料一般采用镀锌板（俗称白铁皮），也可采用玻璃钢、塑料风管等；

(2) 送风口设置在实际需要降温的地方，风口设计风量即是以其要降温地方所需的送风量，风口规格可根据风量与出风口风速来确定，送风口材质可采用塑料或铝合金等制品，出风口风咀型式可根据实际情况采用多种形式，推荐选择环保空调专用风咀，风口喉部平均流速控制在 3-6m/s（米/秒）（推荐采用 4-5m/s 的流速）；

(3) 送风管的规格一般采用假定流速法设计，主风管保持在 8-10m/s，支风管

6-8m/s,最末端风管保持 4-6m/s;

(4) 所设计的风管总体上要求既经济又能达到最低的风阻和噪声,使环保节能环保空调的送风量尽量达到最值,风管弯曲半径一般不小于风管直径的两倍,以减少弯管通风阻力;

(5) 送风管道的长度应根据不同型号的环保空调风压不同的特点进行设计;

(6) 所设计的管道应尽量取直,避免不必要的拐弯和分支管,以减少管道局部阻力;

(7) 从平面布置和经济角度上考虑,能不用风管的地方就不用风管,必须使用风管的地方,尽量把风管设计短些;

(8) 较长管道根据风量设计成多段不同规格的风管,采用变径管连接,变径管的设置不宜过多,一般整根不超过四个,变径管长由 " $>2(D-d)$ " 来确定;

(9) 送风管道与环保空调主机出风口连接处应密封好;室外管道过长宜设计保温,室内管道一般不须保温;

(10) 若在设计中存在支风管,则须在分支管上装设阀门或分风挡板以调节风量,使支管风量达到设计值。

四、环保空调保养与维护

一、日常保养

(1) 设立专人管理、专人操作。

(2) 水源长期保持干净。

(3) 请不要任意频密开关环保空调机。

(4) 尽量采用冷冻状态,可保持空气干净。

(5) 请不要任意频繁转换环保空调机的工作状态。

(6) 每天应按自动清洗功能键，清洗环保空调机底盆及换水。

(7) 每隔 1-2 个星期，清洗环保空调机过滤网一次（视乎外界环境污染情况）；可保持机组的效率。

(8) 冬季如果长时间停机，请关闭水源并将底盆的水排出及清洗干净，以免产生异味及蚊虫滋生。

(9) 约 3-4 个月更换滤清器之滤芯（视乎水质污染之情况）

二、清洗节能环保空调机的步骤

(1) 断开环保空调机的主电源（拆开控制板，以免有人误导开机，造成危险）。

(2) 拧下环保空调机过滤网上的螺丝，将过滤网向上提起，然后将过滤底纹部往外拉，即可取下过滤网（湿帘拆法亦雷同）

(3) 小心拆下环保空调机四块过滤网（或湿帘），用清水浸泡和冲洗干净（不能放任何化学物品，以免腐蚀湿帘和过滤网，水压不要太高，以免冲坏过滤网和湿帘）

(4) 用胶袋套住环保空调风机，将自来水接入喷淋管和清洗口，用清水反向冲洗喷淋管。

(5) 用清水将环保空调机的底盆冲洗干净。

(6) 将四块过滤网（或湿帘）重新装回环保空调机。

(7) 重新接上环保空调机的主电源，过 5 分钟后再执行其它操作。

注：高空作业时必须系上安全带，做好安全工作。

送风管道设计的一般要求：

(1) 出风口的安装应达到整个空间送风均匀。

(2) 要使设计的风管能达到最小的风阻和噪音。

- (3) 工作岗位定向送风，应根据实际要求安装。
- (4) 管道弯位弧度的半径一般不少于管道直径的两倍。
- (5) 管道风支应尽量减少，分支应做好风量的有效分配。
- (6) 风管设计应尽可能缩短，最好采用直线送风，避免过多弯位。

送风方式：风管均匀、屋顶下送、侧墙侧送、岗位送风、天花板屋顶均匀送风、喷射封口、立柱式风口负压风机

五、湿帘使用维护注意事项

1、系统使用

(1) 水量控制 供水应使湿帘均匀湿透，有细细的水流沿湿帘波纹往下流。可通过调节供水阀控制水量。

(2) 水质控制 保持水源清洁，水的酸碱度在 6-9 之间，电导率小于 1000 为欧姆。定期清洗水池、循环水系统等，保证供水系统清洁。(通常每周一次)保持所供水质良好，为阻止湿帘表面藻类或其它微生物滋生，短时处理可向水中投放 3-5ppm 氯或溴。连续处理时浓度为 1ppm。

(3) 漏水处理 水滴溅离湿帘。检查供水量是否过大：是否有损坏的湿帘，边缘出现破损或“飞边”。接缝处漏水。在停止供水后，加抹硅胶。

(4) 湿帘纸垫干湿不均 调节供水阀控制水量或更换较大功率水泵、较大口径供水管。及时冲洗水池、水泵进水口、过滤器、喷供水管等，清除供水循环系统中的脏物。

2、湿帘维护

(1) **日常保养** 在水泵停止 30 分钟后再关停风机，保证每天彻底晾干湿帘一次。系统停止运行后，检查水槽中积水是否排空，避免湿帘底部长期浸在水中。

(2) 湿帘清理 湿帘表面的水垢和藻类物清除。在彻底晾干湿帘后，用软毛刷上下轻刷，避免横刷。(可先刷一部分，检验一下该湿帘是否经得起刷。)然后只启动供水系统，冲洗湿帘表面的水垢和藻类物。(避免用蒸汽或高压水冲洗湿帘)

(3) 鼠害控制 在不使用湿帘的季节，可通过加装防鼠网或在湿帘的下部喷洒灭鼠药。

六、环保空调(湿帘冷风机)工作原理

当风机运行时进入腔内产生负压，使机外空气流过多孔湿润的湿帘表面迫使过帘空气的干球温度降至接近于机外空气的湿球温度，即冷风机出口的干球温度比室外干球温度低 5-12℃(干热地区可达 15℃)，空气愈干热，其温差愈大，降温效果越好。由于空气始终是从室外引进室内，所以能保持室内空气的新鲜；同时由于该机利用蒸发降温原理，因此具有降温和增湿的双重功能(相对湿度可达 75%左右)，在纺织、针织等车间使用，不但能改善降温增湿条件，而且还能净化空气，减少针纺过程中的针断丝率，提高针纺织产品的质量。

用循环水泵不间断地把水箱内的水抽出，并通过布水系统均匀地喷淋在蒸发过滤层上，室外热空气进入蒸发降温介质，在蒸发降温介质 CELdek(特殊材质的蜂窝状过滤层，让降温效果更理想，瑞典的高科技专利产品)内与水充分进行热量交换，因水蒸发吸热而降温的清凉、洁净的空气由低噪音风机加压送入室内，使室内的热空气排到室外，从而达到室内降温的目的。

水分子由液态转变为气态时需要吸收相当的能量，若能量是从空气中得到的，其结果就是使空气中的显热减少而令气温降低。当室外空气经过水蒸发交换器时，空气中大量的热量被吸收，再通过节能环保空调把降温和过滤后的冷空气抽入室内，从而实现室内降温的过程。

七、环保空调的适用范围

(1) 人员密集或使用时间短暂且需要快速降温的场所,如:礼堂、会议室、教堂、学校、食堂、体育馆、展览馆、制鞋厂、服装厂、玩具厂、菜市场等;

(2) 有污染性气体或气味浓烈、粉尘较大的场所,如:医院大厅、候诊室、厨房以及化工厂、塑料厂、电子厂、化纤厂、皮革厂、喷涂丝印厂、橡胶厂、印染厂、纺织厂、养殖厂等;

(3) 有发热设备或高温热源的生产场所,如:机械加工、注塑、电镀、冶金、印刷、食品加工、玻璃、家电等生产车间;

(4) 需要门户开放的商场、超市、游乐场、娱乐场、候车室等;

(5) 适用于农业科研培植中心或基地、温室等;

(6) 低噪音设计提供的清凉新鲜空气也适用于办公室、别墅等场所

八、蒸发式冷风机管道系统设计要点

(1) 送风管的材料一般采用镀锌板(俗称白铁皮),也可采用玻璃钢、塑料风管等。

(2) 送风口设置在实际需要降温的地方,风口设计风量即是以其要降温的地方所需的送风量,风口规格可根据风量与出风口速度来确定,送风口材质可采用铝合金制品或木质等其他制品,风口型式可根据实际情况采用多种形式,但推荐选直流型四面吹风单层或双层百叶,风口喉部平均流速控制在 3-6m/s,推荐采用 4-5 m/s 的流速;在风口处建议加装风口调节阀以便于调节风量。

(3) 送风管的规格一般采用假定流速的法进行设计,主风管的风速保持在 6-9m/s,支风管 4-6 m/s,系统末端管内的风速应保持在 3-5 m/s。

(4) 所设计的风管系统原则上要求既经济由能达到最低的系统风阻和噪声,使

冷风机送风量尽量达到最大。风管弯管的曲率半径一般不少于管道弯边宽的 1.5 倍，以减少系统阻力。

(5) 根据冷风机风压较低 (70Pa-500Pa) 的特点，其送风系统的管道不宜设计过长，平面布置上，能不用风管的场所就不用风管，必须使用风管的地方，尽量把风管设计短些，一般控制在 25m-60m(根据各机型风压确定)左右比较理想。

(6) 所设计的管道应尽量走直线，避免不必要的拐弯和分支，以减少系统管道局部阻力损失。

(7) 室外送风管需考虑防水防漏措施，侧墙安装机组的室外送风管须设置一定的坡度，屋顶安装机组的室外送风管也必须做好防水措施。

(8) 较长管道根据风量的不同设计成多段不同规格的风管，采用变径管连接，变径管设置不宜过多，一般整个系统不超过四个，变径管长度 $\geq 2(D-d)$ 来确定。

(9) 送风管道与冷气机的连接处应用软接管，室外的送风管宜设计保温，室内的一般无须保温。

(10) 若在设计中存在支风管，则需在分支管上装设阀门或分风挡板以调节风量，使支管的风量达到设计要求。

几种送风形式：管道送风、天花板底部送风、岗位送风、屋顶散流送风、侧墙侧送风、喷射风口送风

2.岗位送风

上面介绍的是全面送风的一般设计计算方法，但在很多时候，一些商用和工业建筑内部某些区域温度很高，如机器发热、加工发热等，往往这种情况下室内的温度比室外的更高，所以要通过机械通风将室外较冷的空气送入室内。蒸发式冷风机可将室外的大量空气冷却并送达室内。比如，有一间工厂，其设备发热量很高，

室内温度可达 45°C ，而室外的温度只有 38°C 。蒸发式冷风机可将室外 38°C 的空气降温至 30°C ，比原来室内 45°C 低了 15°C ，明显可改善工作环境。这种情况我们一般不进行热负荷的计算，只需设计一套岗位送风系统，出风口不断的将冷空气送至岗位，岗位周围的热空气不断的被驱散。岗位送风系统还用在另外一种情况就是没有围墙的开放空间，可能也没有屋顶的场所。这些场所考虑岗位降温是比较合理的选择。

岗位送风风量的确定：

根据岗位的实际情况，首先确定每个岗位的风量，将每个岗位的所需的风量乘以岗位的个数即可求出所需的总送风量，进而可以算出应选用的冷风机的台数。每个风口的风量按照实际而定，但一般情况下每个岗位送风系统（单台冷气机）的风口布置个数不宜超过 10 个(ZS、ZJ 系列)。

3、蒸发式冷风机排风量的确定及排气要求

蒸发式冷风机是不断往室内注入新鲜的冷空气来更换室内浑浊的空气而达到降温的目的，所以冷风机制冷系统的基本形式是“一进一出”，而不是封闭的。一般情况下利用室内正压自然排风，在密闭的空间可以采用机械排风。为了达到良好的通风换气降温的效果，冷风机制冷系统的排风量应为总送风量的 85% 以上，自然排风的速度应控制在 2m/s 左右以免引起过大的气流噪声。

为了保持适当的换气次数使冷风机能达到最佳的制冷效果，系统要求有充足的排气面积（排风量）。自然排风排气口的要求是以每 $3600\text{ m}^3/\text{h}$ 的风量必须不少于 0.8 m^2 的排气口。所设计的房间必须依照安装的冷风机的总风量所需要的排气口要求设定，如若没有自然排气口，则必须增加机械排气以达到排气要求。

注：普通的门提供的排气口为 1.89 m^2 ，普通的窗提供的排气口为 0.77 m^2