

## 空调机组的检测与控制

### 1、概述

空调系统是对无论是来自室外、还是室内返回的空气进行机制集中处理，经过处理达到送风要求的空气给需要空气调节的房间或区域使用。组成空调系统的工作原理主要是：调节送风参数（送风温度、湿度、洁净度和新鲜空气含量等）和送风量，使送入室内的空气受到的热湿等负荷作用，成为所要求的室内环境状态。常见的空气处理过程有：

**加热过程：**利用热源、热媒加热空气的过程。空气在加热过程中只有温度的变化，含湿量不变，属于显热传递过程。主要使用表面式空气加热器加热空气。

**冷却过程：**利用热源、冷媒来冷却空气的过程。在空气冷却过程中如果含湿量不变，则这时只存在显热传递；如果水分凝结，即空气的含湿量减少，则同时存在显热传递和潜热传递，称为冷却减湿过程。主要使用空气冷却盘管和喷水室冷却空气。

**加湿过程：**增加被处理空气中的水蒸气含量的过程，属于潜热传递过程。通常用喷水或喷蒸汽的方法增加空气湿度。

**减湿过程：**把水蒸气从被处理空气中分离出来以降低空气含湿量的过程，或称去湿。除使用前述冷却法减湿外，还可以使用液体吸湿剂法（吸收法）或固体吸湿剂法（吸附法）降低空气湿度。

### 2、新风机与风机盘管系统的检测与控制

在宾馆、办公楼等建筑物里最为常见的是：风机盘管由冷、热源提供的冷、热水来承担室内负荷，新风系统（即：新风机组）为室内提供经过处理的新鲜空气；一套新风系统提供一个区域的新风供给，这一区域里连接着一组风机盘管；一套风机盘管提供一个小区域的空气调节。通常新风机组是由建筑设备监控与管理系统进行集中监控，而风机盘管则是三速控制开关，有就地人工控制，也有网络型控制开关。

#### 2.1 、系统工作原理

下面是一个典型的新风机+风机盘管系统，其检测与控系统原理图如附图所示。

#### 2.2 、系统组成，主要是新风机组和风机盘管组成，其中主要包括：

(1)、新风风门、防冻开关，当送风机不工作时，为防止表冷器被冻坏，必需关闭新风风门。防冻开关起着报警作用。

(2)、空气过滤器、压差开关，为保证空气过滤器的过滤效果和节能需要，测量其前后的压差，及时发出阻塞报警信号。

(3)、送风温度传感器、表冷器、空调水阀，调节空调水流量，以控制送风温度。

(4)、送风湿度传感器、加湿器，根据室内湿度要求，启动或关闭加湿设备。

(5)、新风机、压差开关，根据新风机前后两端的空气压差，判断新风机的运行、故障状态。

### 2.3、风机盘管的组成：

(1)、风机盘管，本身也是一台空气调节器。内有：三速风机、表冷器等。

(2)、三速开关，液晶显示，内置：室温传感器、温度设定盘、速度选择开关、加热/冷却选择开关，并带有通风功能（风机不受温度控制）。

(3)、电动二通阀，在风机盘管的表冷器的空调水管上安装。

### 2.4、检测与控制功能

新风机组的监控点，如下表：

区域空调处理系统的监控点表

监控对象		监控内容					
系统/设备名称	数量	内容	数量	AI	DI	AO	DO
	1	送风机启停	1				1
		送风风压状态	1		1		
		送风机故障	1		1		
		过滤器淤塞报警	1		1		
		防冻报警	1		1		
		送风温湿度检测	1	2			
		空调水流量调节	1			1	
		新风门开关驱动	1				1
		加湿器启停	1				1
		手/自动状态	1		1		

空气处理系统，应具有下列检测与控制功能：

- (1)、风机状态显示；
- (2)、送回风湿度测量；
- (3)、室内温、湿度检测；
- (4)、过滤器状态显示及报警；
- (5)、风道风压测量；
- (6)、风机启停控制；
- (7)、过载报警；

- (8)、冷热水流量调节;
- (9)、加湿控制;
- (11)、风门控制;
- (12)、风机、风门、调节阀之间的连锁控制;
- (13)、室内 CO2 浓度监测;
- (14)、寒冷地区换热器防冻控制;
- (15)、风机与消防系统的联动控制。

## 2.5 、功能规格书

新风机 + 风机盘管的检测与控制，功能规格书于下表。

新风机组检测与控制功能规格书

序号	工艺系统设备	工艺对象	工艺参数	工艺与性能描述
1	新风机组检测、控制、调节与管理 系统功能规格	送风温度控制	SP,TH1,TV1	根据设定值与测量值之差 PID 控制冷水阀的开度，保证送风温度为设定值
2		风阀控制	Dp1(%),Dp2(%)	机组运行，风阀打开，反之亦然
3		监控	KTKX,T1	监控送风温度，监控机组运行/停止状态
4		定时启停控制	Date, Time	根据事先排定的工作及节假日作息时间表，定时启停机组。自动统计机组的工作时间，提示定时维护
5		保护监控	TV1,TH,LTS1,Dp1	冬季停机时如果室外温度低于 2℃，调节阀开度设为 10% 的最低开度，当表冷器温度低于 5℃ 时防冻报警，并自动开启热水调节阀为开度最大。对于带电加热器的空调机组同时接通电加热器
6		报警	Fdp1,CT1	监控参数越限报警，过滤网阻塞报警，风机异常自动报警
7		联动		机组的启停与风阀、调节阀的联动控制。季节切换与调节阀的正反作用切换控制
8		复杂控制		根据不同系统进行串级、选择等复杂调节

				以提高系统的控制质量
9	风机盘管检测、控制、调节与管理系统功能规格	房间温度控制	T,TV	网络型温控器，将根据设定值与房间温度测量值开关控制冷热水阀以保证室内温度为设定值
10		风速控制	DDM	通过网络型温控器，就地或远程控制高、中、低三档风速
11		LCD 就地显示		通过网络型温控器 LCD，显示当前的设定温度及房间温度。并通过对 LCD 的不同编程选择不同的显示模式
12		网络监视功能		通过 RS485 总线监视网络温控器内所有参数

### 3、定风量空气处理机组的检测与控制

定风量空气处理机组主要指的是送风流量是定值。在空气处理过程中，靠调节循环风的流量，保证室内空气的新鲜程度。较为节能的机组形式是双风机空气处理机组。

空气处理机组有新风段、混合段、过滤段、冷却/加热段、加湿段、送风段、回风段组成。

新风段：从大气中吸进建筑物新鲜空气。

混合段：将来自室外的新风和一定比例的空调回风进行混合。

过滤段：对室外的新风和空调会风的混合风进行过滤，出去尘埃、颗粒物等。

冷却/加热段：一般采用盘管表冷器，通过里面流动的空调水把管外的空气加热或热冷却。

加湿段：对低于湿度要求的空气进行加湿处理。

送风段：由送风机把处理后的空气通过送风管道和送风口送到建筑物中。

回风段：为利用余热/冷，将从建筑物中抽出来的空气，部分排出建筑物，部分进行处理后再利用。

#### 3.1、系统工作原理

下面是一个典型的四管双风机空气处理机组，其检测与控制系统原理图如附图所示。

#### 3.2、系统组成

(1)、新风风门、防冻开关

当送风机不工作时，为防止表冷器被冻坏，必修关闭新风风门；防冻开关起着报警作用。

(2)、空气过滤、压差开关

为保证空气过滤器的过滤效果和节能需要，测量其前后的压差，及时发出阻塞报警信号。

(3)、送风温度传感器、表冷器、空调阀

调节空调流水量，以控制送风温度。

(4)、送风湿度传感器、加湿器

根据室内湿度要求，启动、或关闭加湿设备。

(5)、送风阀、排风阀、混风阀、CO2 传感器

根据室内空气要求的二氧化碳含量，调节混合风流量，排风量和送风量随着混合风量的增加而减小，或反之。

(6)、送风机、回风机

两台风机同时启停

### 3.3、检测与控制功能

空气处理机组的监控点，于下表中。

序号	工艺系统设备	工艺对象	工艺参数	工艺与性能描述
1	空气处理机组检测、控制、调节与管理规格	回风温度控制	SP,TH1,TV1	根据设定值与测量值之差 PID 控制冷热 水阀的开度，保证送风温度为设定值
2		回风湿度控制	SP,TH1,TV1	自动控制加湿阀开闭，保证回风湿度为设定值
3		风阀控制	Dp1(%),Dp2(%)	冬夏季最小新风量控制
4		空气质量控制	CO2,V1,V2,V3	根据室内空气要求的二氧化碳含量，调节混风流量，排风量和送风量随着混风量的增加而减少，或反之
5		监控	KTKX,T1	监控送风温度，监控机组运行/停止状态
6		定时启停控制	Date, Time	根据事先排定的工作及节假日作息时间表，定时启停机组。自动统计机组的工作时，提示定时维护
7		保护监控	TV1,TH,LTS1,Dp1	冬季停机时如果室外温度低于 2℃，调节阀开度设为 10% 的最低开度，当表冷器温度低于 5℃ 时防冻报警，并自动开启热水调节阀为开度最大。对于带电加热器的空调机组同时接通电加热器

8		报警	Fdp1,CT1	监控参数超限报警，过滤网阻塞报警，风机异常自动报警
9		联动		机组的启停与风阀、调节阀的联动控制。季节切换与调节阀的正反作用切换控制
10		复杂控制		根据不同系统进行串级、选择等复杂调节以提高系统的控制质量
11		节能控制		过渡季节，焓值调节 RA/OA 比率；根据 CO2 浓度变化，调节排风量，减少热损失，以达到节能的目的

#### 4、空气质量控制系统设计

空气调节的目的就是检测与调节建筑环境中的舒适度和空气质量。舒适度的体现是温度、湿度、二氧化碳含量等；影响到人们身体健康与安全的主要参数是环境空气的质量。

环境温、湿度检测且不必多说，通过检测环境空气中的二氧化碳含量，判断空气质量，并连锁控制新、回风比例，启、停相应的排风设备，创造一个更为舒适的空气环境。

空气质量传感器用于监测不同的有毒混合气体，如一氧化碳、氨气、苯、乙烷、乙烯等气体。根据气体的浓度，产生 0~10V 模拟量输出或是 ON/OFF 开关量输出，并且通过建筑设备监控与管理系统来显示空气的新鲜程度。

建筑设备监控与管理系统所能够做到的空气质量检测，是在系统中固定安装在线式空气质量传感器。这些在线式实时检测空气质量的传感器有：

- (1)、风道、室内一氧化碳传感器（模拟量输出）；
- (2)、气体报警器（开关量输出）；天然气传感器、液化石油气传感器、氨气传感器等等。