组合式空气处理机组及自控系统

组合式空气处理机组（简称组合式空调机组），是集成多种空气处理功能段的模块化中央空调末端设备，搭配专用智能自控系统后，可实现温湿度、风量、风压、净化等级、新风比例等核心参数的全自动精准调控，无需人工频繁值守干预。整套系统集空气过滤、降温除湿、加热加湿、新风置换、风压平衡、智能联控于一体，针对不同环境需求灵活定制功能组合，是大中型场所实现恒温恒湿、洁净空气、节能运行的核心空气调节解决方案，广泛替代传统分散式空调设备，适配高标准空气品质管控场景。

一、工作工艺

整套系统采用模块化空气处理+闭环智能自控双重工艺，机组通过功能段逐级处理空气，自控系统实时监测环境数据并联动调节机组运行状态，形成“数据采集-逻辑分析-执行调节-反馈校准”的全自动闭环流程，全程稳定可控，具体工艺分为机组空气处理工艺和自控系统控制工艺两部分：

1. 组合式空气处理机组核心工作工艺

机组采用模块化拼接结构，根据实际需求选配新风段、初效过滤段、中高效过滤段、表冷段、加热段（热水/蒸汽/电加热）、加湿段（湿膜/蒸汽/高压微雾）、送风段、回风段、消声段、检修段等功能段，空气处理流程固定且逐级递进：

新风与回风混合：室外新风与室内回风按设定比例进入机组混合段，通过风阀联动调节配比，兼顾室内空气置换需求与节能运行要求，特殊洁净场景可实现全新风运行。

多级过滤净化：混合空气先经过初效过滤器拦截大颗粒灰尘、毛发，再通过中效或高效过滤器过滤细微颗粒物、粉尘、悬浮物，洁净场景可加装活性炭过滤段，去除异味、甲醛及有害气体，保障送风洁净度。

温湿度精准调节：过滤后的空气进入表冷段，通过冷冻水循环实现降温除湿，去除空气中多余水分；冬季或低温环境下，加热段通入热水、蒸汽或启动电加热提升空气温度，加湿段同步启动补充空气湿度，确保送风温湿度达标。

稳压输送与回风循环：处理后的达标空气经风机段增压，通过风管均匀输送至各个受控区域；室内回风经回风管道回流至机组混合段，重复参与空气处

理，多余废气通过排风阀排出室外，实现空气循环与置换平衡。

2. 配套自控系统工作工艺

自控系统以智能控制器为核心，搭配温湿度传感器、压差传感器、风速传感器、风阀执行器、水流调节阀、变频控制器等终端元器件，实现全流程智能管控：

实时采集数据：布设在机组内部、送风管道、室内区域的各类传感器，不间断采集室内外温湿度、送风风量、风压、过滤器压差、水流量、CO_2 浓度等关键参数，同步传输至控制器。

逻辑分析与指令输出：控制器内置专业控制程序，对比采集数据与预设目标参数，快速运算后发出调控指令，自动调节风机频率、冷热水阀开度、加湿量、新风回风风阀角度、加热功率等。

闭环反馈与故障预警：系统实时接收执行机构的反馈信号，持续校准运行参数，确保环境指标稳定；一旦出现过滤器堵塞、风机故障、温湿度超标、水压异常等问题，立即发出声光报警，并上传故障信息，支持远程监控与远程调控。

二、核心参数

核心参数分为组合式空气处理机组硬件参数和自控系统控制参数两大类，支持根据项目需求非标定制，常规通用参数如下：

1. 空气处理机组核心参数

参数类别	常规规格范围	备注说明
风量范围	3000m³/h - 200000m³/h	覆盖中小型场所至大型工业、商用场景，按需选型
机外静压	200Pa - 800Pa	适配长距离风管输送，满足多层、大面积送风需求
温度调节范围	16℃ - 30℃，控温精度±1℃	恒温恒湿机型可实现±0.5℃高精度控温
湿度调节范围	40%RH - 70%RH，控湿精度±5%RH	高标准场景可实现±3%RH 精准控湿

过滤等级	初效 G4、中效 F8、高效 H13 可选	洁净场景可搭配多级过滤，满足无尘车间要求
机组材质	优质彩钢板、不锈钢板、镀锌板	聚氨酯发泡保温层，保温隔热、防结露、降噪
风机类型	低噪音离心风机，变频可调	运行噪音低，风量稳定，适配变频节能运行
冷/热源类型	冷水 7℃/12℃、热水 45℃-60℃、蒸汽、电加热	适配常规中央空调冷热源系统

2. 自控系统核心参数

控制核心：工业级 PLC 控制器/专用空调智能控制柜，支持触摸屏本地操作

通讯协议：支持 Modbus、BACnet、TCP/IP 协议，可接入楼宇自控系统（BA 系统）

控制模式：全自动模式、手动模式、定时模式、节能模式、值班模式多种切换

监测参数：温湿度、风压、压差、风量、水阀开度、风机频率、运行时长、故障状态

报警功能：过滤器堵塞报警、风机故障报警、温湿度超标报警、缺水/断电报警

供电要求：AC220V/380V，50Hz，适配工业与商用供电标准

远程功能：支持手机 APP、电脑端远程监控、参数修改、故障排查

三、使用说明

1. 安装与调试规范

机组安装：放置于专用机房或平整基座，做好减震处理，机组与风管连接采用软连接，避免震动传递；各功能段拼接严密，防止漏风，保温层完整无破损，水管连接做好保温防结露处理。

自控系统安装：传感器布点合理，温湿度传感器避开风口直吹区域，压差传感器安装于过滤器前后，执行器安装牢固，线路排布规范，做好防水、防干扰处理，控制柜放置于干燥通风、便于操作的位置。

调试流程：专业技术人员现场调试，先进行单机空载测试，再联动调试自

控系统，设定温湿度、风量、新风比例等目标参数，测试闭环控制精度、报警功能、远程联动功能，确认各项指标达标后交付使用。

2. 日常操作说明

启动运行：接通电源后，控制柜触摸屏选择运行模式，推荐默认全自动模式，系统会根据环境参数自动启动风机、调节冷热量与加湿量，无需人工手动调节。

参数设置：通过触摸屏可修改目标温湿度、定时开关机时间、新风量、报警阈值等参数，非专业人员禁止随意修改核心控制程序与变频参数。

模式切换：日常运营用全自动模式；夜间或非工作时段切换至值班模式，降低风量与能耗，维持基础温湿度；检修时切换至手动模式，单独控制各部件运行。

3. 维护与保养要求

机组维护：定期清理或更换初、中效过滤器，一般 1-3 个月更换一次，根据压差报警及时更换，避免堵塞影响风量与过滤效果；定期检查风机轴承、皮带，加注润滑油，清理表冷器、加热器表面灰尘，防止结垢影响换热效率。

自控系统维护：定期检查传感器灵敏度，校准温湿度、压差数值；检查线路与执行器运行状态，清理控制柜灰尘，避免潮湿短路；定期备份自控系统程序，及时更新系统固件，保障运行稳定。

故障处理：出现报警时，先查看触摸屏故障代码，针对性排查问题；简单故障可按说明书复位，复杂故障联系厂家售后，禁止强行开机运行，避免设备损坏。

四、产品优势

1. 机组硬件优势

模块化定制，适配性极强：可根据项目场景、空气处理需求自由组合功能段，无论是常规温湿度调节，还是洁净净化、恒温恒湿、全新风运行等特殊需求，均可量身定制，适配不同面积、不同标准的场所。

空气处理效果优质稳定：多级过滤搭配精准温湿度调节，送风洁净无异味，温湿度波动极小，有效改善室内空气品质，避免传统空调忽冷忽热、湿度失衡的问题，提升环境舒适度。

耐用降噪，运行可靠：机组采用优质板材与保温材质，密封性好、使用寿

命长；搭配低噪音离心风机与消声段，运行噪音低，适配对噪音敏感的场所，整机运行稳定，故障率低。

2. 自控系统核心优势

全智能自动化，省人省力：真正实现无人值守全自动运行，无需人工 24 小时值守调节，大幅减少人工运维成本，避免人为操作失误导致的环境指标超标。

高精度调控，能耗更低：闭环自控系统精准匹配负荷需求，风机变频、水阀比例调节，避免能源浪费，相比传统空调机组，综合能耗降低 20%-40%，长期使用节能效益显著。

远程联控，管理便捷：支持接入楼宇 BA 系统，实现远程监控、远程操作、集中管理，管理人员可随时查看运行状态、修改参数、处理故障，适配大型建筑群集中管控需求。

故障预警，安全省心：全方位故障监测与报警功能，提前预判设备隐患，避免设备带病运行，减少突发故障停机风险，延长机组整体使用寿命。

3. 整体系统优势

机组与自控系统一体化设计，兼容性强，避免分体式设备联动不畅的问题；安装便捷，施工周期短；后期运维简单，维护成本低，兼顾使用性能、节能性与管理便利性，性价比远超传统空调设备。

五、适用行业

整套系统适配各类对空气温湿度、洁净度、舒适度有高标准要求的商用、工业、公共场景，核心适用行业与场景如下：**医药医疗行业、电子制造行业、食品加工行业、商用办公与公共建筑、工业制造与仓储、实验室与科研场所、农业与养殖行业。**