

机房节能系统设备应用解决方案

北京动力源科技股份有限公司

2008 年 04 月

北京动力源科技股份有限公司

—— 公司简介 ——

北京动力源科技股份有限公司是一家致力于电力电子技术及其相关产品的研发、制造、销售和服务的高科技上市公司(股票代码: 600405), 总部坐落于北京中关村科技园丰台园区。公司先后通过了ISO9001质量体系认证、ISO14001环境管理体系和GB/T28001职业健康安全管理体系的认证, 以及泰尔认证、ROSH认证等, 形成了完备的质量管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。

公司具备了较强的电力电子技术及其相关产品的研发能力, 拥有全部产品的知识产权。产品主要包括: 智能高频通信开关电源、嵌入式电源、交直流一体化电源、通信配电产品、通信防雷产品、逆变器、边缘网电源、蓄电池智能检测仪、动力环境监控系统、机房节能系统、不间断电源(UPS)、应急电源(EPS)、电子空气净化器、高压变频器等。



公司经过多年的发展, 各类产品现在遍布全国三十多个省、市、自治区, 广泛应用于各个行业和企业; 公司在全国各地设立了30余个办事处, 配备了150余名售后工程师, 为各地用户提供及时、周到、规范的技术支持和工程服务; 从2003年开始, 公司适应国际市场需要开发出符合CE和UL等国际标准的产品, 远销欧、美、东南亚等地区, 并与当地合作伙伴建立起长期的合作关系。

公司的通信电源类产品连续五年荣获“海淀试验区百项拳头产品”、“北京市名牌产品”, 荣获国家五部委联合颁发的“国家重点新产品”称号, 公司还荣获中国技术监督情报协会授予通信电源类“全国用户产品质量满意、售后服务满意十佳企业”, 北京市“诚信纳税企业”、“守信企业”, 中国电源行业“诚信企业”等称号, 并成为中国电源学会会员单位, 北京市电源行业协会的常务理事单位。

机房节能系统设备简介：

1. 产品种类及用途：

机房新风系统——在保证机房温湿度和空气洁净度满足要求的前提下，实时比较机房内外的温度、湿度，当室外的温度、湿度，达到可用标准时，则通风设备就引进室外新风降低空调负荷，减少空调运行时间，达到节能节电的效果。

机房换热系统——利用自然界空气与机房内空气的温差，通过能量交换降低机房内温度，减少机房空调运行时间，从而达到机房节能目的。换热设备分为板式热交换器和热管设备两种。板式换热又分为叉流换热和逆流换热两种方式；热管换热则分为重力热管和循环热管两种方式。

2. 产品系统特点：

- 1、 系统制冷量可适用于不同的机房。室内外温差 10℃时，制冷量为：2KW~6KW。
- 2、 系统主要由智能换热设备及其相关的辅助设备组成；其硬件设备可靠性高，系统平均故障间隔时间(MTBF)不小于 20,000 小时；平均故障修复时间(MTTR)不大于 3 小时。
- 3、 环境适应性强。温、湿度范围为温度 10~30℃；湿度 15%~80%。长期运行能维持机房的运行环境；不破坏环境的原有洁净度。
- 4、 最大运行噪音：室外机 1m 处的运行噪声应小于 55dB；室内机 1m 处的运行噪声应小于 60dB。
- 5、 智能换热系统设备的供电应能采用单相交流和 48V 直流供电两种方式。
- 6、 室内、外机外壳应具备足够的强度，室外部分采用高强度钢材，并经相应的防腐、防锈处理，使用寿命不小于 10 年。
- 7、 系统设备的电气控制及操作系统应安全可靠，风机机组的运行安全，设备阀

门和管道进行有效的防雨防漏水设计。

- 8、 换热系统室外、室内任何温度传感器故障，系统应能发出告警，并停止风机，启动空调来控制室内环境。
- 9、 换热系统可作为通信机房动力及环境集中监控系统的一部分，其监测数据和设备运行状况等信息能通过 RS232、RS485 数据接口纳入集中监控系统。
- 10、 智能换热系统设备应具有较高的运行稳定性和可靠性，较低的维护成本，维护周期不少于 1 个月，系统应适合机房恶劣的供电环境和无人值守运行状态。
- 11、 智能换热系统有效工作的最小温差不大于 5℃；
- 12、 智能换热系统的进/排风管出口安装设计能有效防盗隔离。
- 13、 换热设备静压差小，换热体的风阻小，减少空气中的颗粒物的累积附着，防止换热的堵塞影响换热效果。
- 14、 设备的安装维护工程费用少。

机房新风系统设备：

1、系统概述：

1.1 概述：

机房新风系统是通过通过对机房建筑的简单改造，以智能逻辑控制的通风设备，充分利用机房内部、外部环境温差，实现机房内外部冷热空气的直接交换而自然降温；并通过联动控制机房空调的运行状态，从而达到减少机房空调运行时间，降低机房空调能耗的目的。

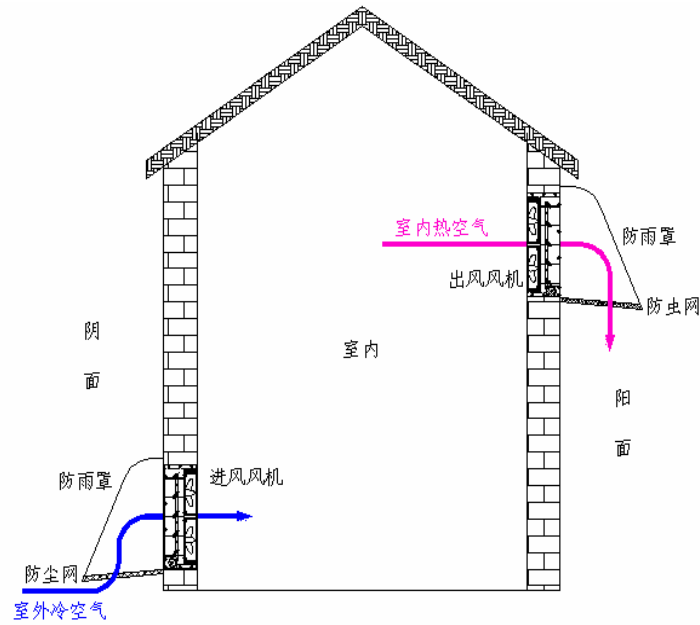


机房新风设备外形图

1.2 主要技术原理：

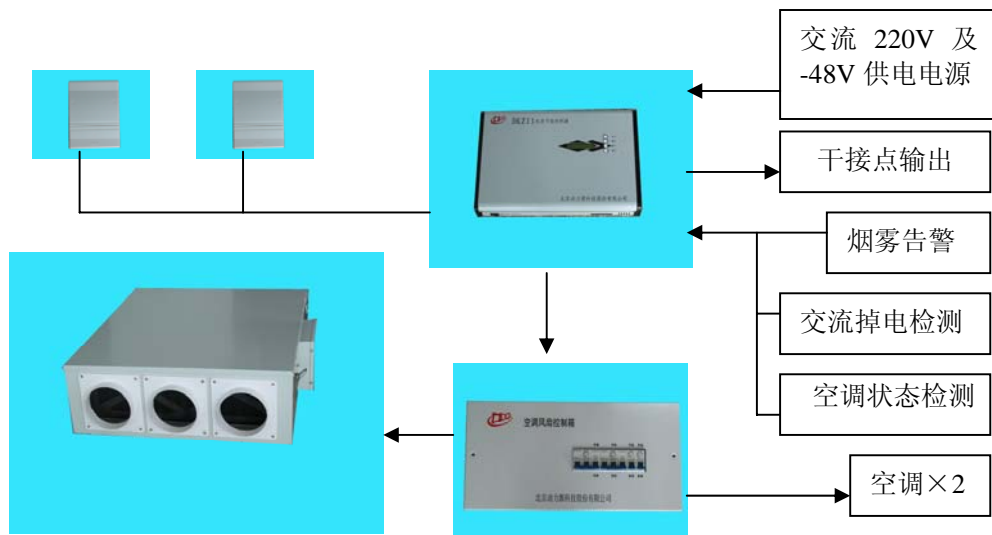
机房新风系统的核心设备是智能通风系统，主要由进风装置、出风装置、智能温度控制器、防雨罩和其它安装附件组成。**进出风设备分立安装**，实现机站内外部气流的交换。

采用进风设备和出风设备分别安装在机房建筑的对角墙面，实现机房内部空气的对流。



机房新风系统安装示意图

1.3 机房新风系统控制原理图：



机房新风系统控制原理图

1.4 机房新风系统典型控制原理：

1、当机房新风系统检测到机房内部温度上升到设定的智能通风系统运行温度时，系统自动打开百叶窗，利用轴流风扇组引入机房外部经过过滤的较低温度的空气，并排出室内的热空气而达到降温的目的；

2、当机房新风系统检测到机房内部温度达到设定的智能通风系统关闭温度时，自动关闭智能通风系统的风扇组和百叶窗，有效阻断内外空气对流；

3、当机房新风系统检测到机房内部温度上升至设定的空调启动温度时，智能通风系统自动启动空调器，同时关闭风扇组和百叶窗；

4、当机房新风系统检测到机房温度下降至设定的空调关闭温度时，智能通风系统自动关闭空调器；

5、在智能通风系统正常通风时，当机房新风系统检测到机房内部的湿度值达到其设定的上限值时，自动控制智能通风系统关闭风扇组和风门。

2、技术要求：

2.1 系统及设备总体技术要求：

1、机房安装智能通风系统后，能维持机房的运行环境符合：温湿度符合机房设备的运行要求（温度10~30℃，湿度10%~85%）；不破坏机房环境的原有洁净度；

2、智能通风系统作为机房环境调解和控制的辅助设备，故障时能自动切离并恢复机房的原有运行环境，其运行故障不能影响机房空调的正常运行和机房原有的温湿度环境控制；

3、智能通风系统应作为机房空调、机房监控系统的控制环节中的一部分，其控制逻辑结合机房监控系统和空调的整体控制；

4、智能通风系统电气性能满足机房的实际运行状况，具有良好的电磁兼容性和防雷击、防过压保护措施；

5、智能通风系统设备具有较高的运行稳定性和可靠性，较低的维护成本，维护周期不短于一个月，系统适合机房恶劣的供电环境和无人值守运行状态。

2.2 系统设备功能和技术要求：

- 1、智能通风系统能对两台以上的机房空调作分步控制；
- 2、智能通风系统运行时，维持机房内部的微正压环境，确保环境洁净度；
- 3、智能通风系统具备外接干接点和RS485/232通信口的控制信息接入功能，并能将接收到的信息纳入控制逻辑，并实现输入/输出控制功能；
- 4、在机房室内温度与室外温度超出设定范围的情况下，当机房空调设备运行故障时，能强制开启智能通风系统；
- 5、机房出现烟雾告警时，能强制关闭智能通风系统；
- 6、智能通风系统运行故障时，能强制启动机房空调；
- 7、使用直流供电的智能通风系统，能在机房电池电压低告警时，强制关闭，并能在供电电压恢复后自动投入运行；
- 8、智能通风系统能对室内、外环境的温、湿度进行检测、判断，不符合通风条件时，关闭智能通风系统或进行内循环，并确保机房的密闭运行环境；
- 9、智能通风系统运行时机房洁净度符合要求，滤网清洗方便并可重复使用及低成本更换，在各种机房环境下，滤网能满足一个月维护一次的运行环境适应要求；
- 10、智能通风系统设备的供电能采用单相交流和24/48V直流供电两种方式；采用交流供电方式，系统设备能在220V±20%的供电电压范围内正常运行；采用直流供电方式，系统设备能在43V~60V（20V~30V）供电范围内正常运行；
- 11、智能通风系统的供电电压超出正常运行范围、或电池电压低于设定值时，系统设备能自动关机，并能在供电电压恢复后自动投入运行；
- 12、智能通风系统设备具备对室内、外温湿度，运行电压范围、运行模式、告警参数设置等功能，方便的现场面板设置；系统面板能以数值和灯光信号显示机房室内外温湿度、系统运行状况、运行控制模式和告警信息等；
- 13、智能通风系统具备完善的自诊断功能，能自动检测系统的控制故障、风机故障、滤网脏堵等信息，能在系统面板加以显示，并以干接点或RS485/232方式输出；
- 14、智能通风系统能随着机房热负荷的增加而方便地扩容；
- 15、智能通风系统正常运行时，室内、室外1m处的运行噪声小于60dB；
- 16、智能通风系统温湿度检测精度小于5%控制精度100%告警准确率100%。

2.3 系统主要技术性能参数:

运行环境温度: $-20^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$

环境控制范围: 温度 $5\sim 30^{\circ}\text{C}$, 湿度 $10\%\sim 85\%$

运行温度设定范围: $0^{\circ}\text{C}\sim+99^{\circ}\text{C}$ (风扇启/停、空调启/停、超温报警)

运行湿度设定范围: $0\%\sim 99\%$ (风门开/合、风扇启/停、空调启/停)

可靠性: 风机 $\text{MTBF}\geq 50000\text{h}$ (40°C 时); 整机: $\text{MTBF}\geq 20000\text{h}$ (40°C 时)

电源供电: 直流 $48\text{V}/24\text{V}$, 交流 220V

适用电压范围: $\pm 30\%$

系统功耗: $\leq 250\text{W}$

系统风量 (机房换风次数): $>30\text{次/h}$

运行噪声: $\leq 60\text{dB(A)}$ 1m处

通信方式: RS 232/485, 干接点告警接口

安装开孔尺寸: $\leq 300\times 400\text{mm}$

安装方式: 壁挂式或悬挂式

机房换热系统设备：

1、系统概述：

机房智能换热节能系统通过热交换设备进行热量的传递，从而达到不消耗空调制冷的源能量的装置。该系统最大的特点是只利用室外新风的冷量，室内空气通过换热冷却后再被送回室内。由于在室外冷源的利用上采用了隔绝换热的方式，从而避免了直接新风换热可能造成的室外空气中的尘埃对机房内空气洁净度的影响，使新风过滤问题得到缓解。另外，该系统通过控制系统与空调设备联动，当室外温度过高，新风无法满足排出全部冷负荷目的时，空调设备将自动启动，保证移动机房内部温度在正常范围内。北京动力源公司机房智能换热节能系统采用叉流和逆流板式换热二种形式的空气热交换设备，其特点分别如下：

换热设备形式	叉流板式换热	逆流板式换热
主要特点	工艺成熟、设备工作稳定，适合柜式安装。换热体为方型，制冷容量有限，适合移动机房使用。	技术先进、设备体积小，适合壁挂式安装。散热片层间距大，维护量小。可适用于需要制冷容量大的机房。

2、产品介绍

2.1 产品外形：分叉流换热、逆流换热两种形式



逆流壁挂式设备外形图



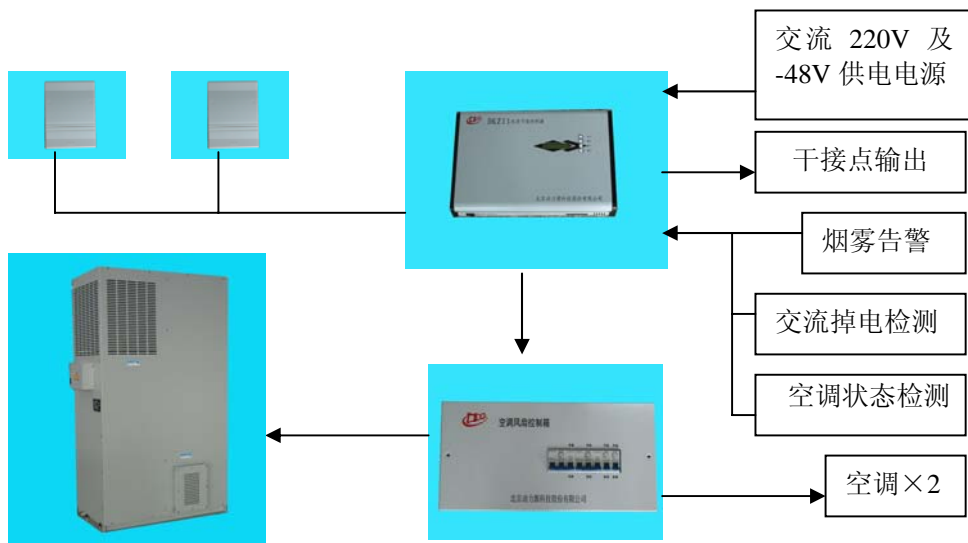
逆流柜式设备外形图



叉流柜式设备外形图

2.2 板式换热系统构成：

系统的本体由换热芯体、室内侧风机、室外侧风机三个主要部分构成。从室外侧的角度看，室外空气在室外侧风机的作用下从室外侧送风口进入装置本体，然后通过换热芯体进行换热，从室外侧排风口又被排出至室外；从室内侧的角度看，室内空气在室内侧风机的作用下由室内侧送风管进入装置本体，然后通过换热芯体进行换热，再由室内侧回风管重新回到机房内。



机房换热系统控制原理图

2.3 系统各部分功能:

1、换热设备为一体化装置，安装在机房内部。室外侧设有送风口、排风口。室内风管设置避免造成室内空气通风短路，提高降温效果；

2、为避免室内外空气的交叉污染，换热芯体采用显热板翘式交换形式；

3、换热芯体为方形，室外新风与室内循环风垂直或交叉通过换热芯体。依据换热芯体的尺寸与两个风机的风量，根据机房的负荷动态特点，计算确定最佳比例，以达到最大换热效果；

4、采用离心式风机。正常采用交流电驱动。配置逆变器可以在市电停电后由直流电供电，不受市电影响。

5、智能换热节能系统与现行空调系统实现连锁启停。当室外温度低于机房设定温度时，通过智能控制系统自动关闭空调，开启智能换热节能系统；而当室外温度超过机房设定温度时，系统自动实现空调启动的切换，以保证机房内温度；

6、智能换热节能系统具有设备运行状态监控、火灾报警和高低温报警功能，可通过RS232/485接口将信息上传，提高维护效率和设备运行的安全性。

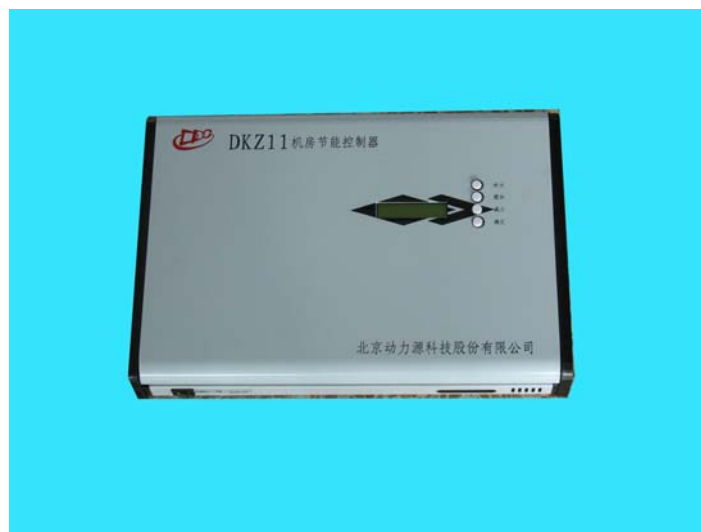
2.4 技术指标:

风机：离心式风机×两台	风量1200m ³ /h
室外风口尺寸：	250×160mm
过滤器：中效以上过滤器（粒径≥1.0μm，效率70%≥20%，初阻力≤80Pa）	
换热芯体：	显热板翘式换热形式（板翘当量厚度0.3mm、节距2mm）
换热效率：	60%左右
设备总阻力：	180~250Pa
允许使用室外环境条件：	-5℃~20℃（可低于-5℃），湿度不限
外形尺寸：	柜式 800×400×1600mm；壁挂 1000×300×1200mm
重量：	80Kg

机房节能控制器:

1、适用范围:

DKZ11机房节能控制器可以自动监测机房的环境温湿度变化、根据设定的流程来控制换热设备和空调的工作，并对换热设备和空调的工作状态做出准确判断，输出设备故障干接点信号。



DKZ11机房节能控制器外形图

2 机房节能控制器的组成:

按照机房节能控制器的功能，本系统有以下部分组成:

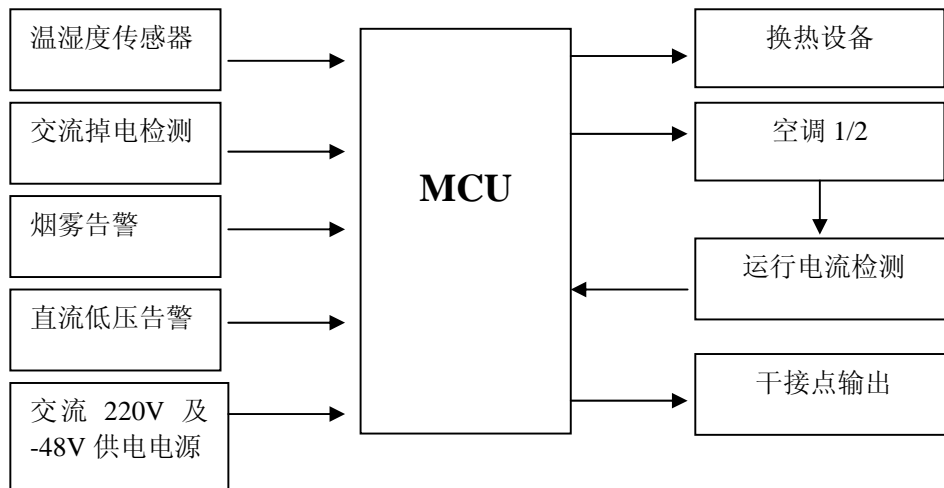
- 1) 传感器及输入电路（温湿度传感器、电流互感器、继电器等）
- 2) CPU及控制核心电路
- 3) 动力控制部分（换热设备和空调控制）

3 机房节能控制器的功能、性能指标及使用要求:

3.1 机房节能控制器（DKZ11）的基本功能:

机房节能控制器DKZ11用于通信机房控制换热设备及两台空调的运行，按

通信机房 1 + 1 备份空调要求设计，能够对换热设备及空调的运行状态进行实时监测；当要求在不同环境下工作时，可以通过机房节能控制器上的LCD面板进行设置。并对换热设备及空调的工作状态做出准确判断，输出设备故障干接点信号。见下图：



3.2 环境参数：

1. 工作环境：室内使用
2. 工作温湿度：-10℃~ +55℃
3. 存储温湿度：- 40℃~ +70℃
4. 相对湿度：≤90%，无冷凝
5. 大气压力：70~106KPa

3.3 主机功能与性能指标概括：

1. 电源电压： 直流36~60V
2. 显示与操作方式： LCD英文显示， 16×2； 按键操作
3. 继电器： 额定交流电源： 220V/50Hz 1A
4. 接线端子： 输入输出采用接线端子， 适用于4mm²的线缆
5. 告警干接点： 具有温湿度超高、空调1故障、空调2故障、交流掉电告警、换热设备故障告警， 接点常开常闭可选择。出厂默认为常闭。

3.4 温湿度传感器：

1. 供电电压：直流供电
2. 输出信号：mA 线性输出
3. 测量范围：-20~80℃；
4. 测量精度：$\lt; \pm 0.3^{\circ}\text{C}$;
5. 工作电流：$\lt; 30\text{mA}$。



3.5 空调风扇控制箱：

- 1、 主要功能：主要负责换热设备的风扇电源保护和开关；负责空调启停的电源接入和切除；交流市电的检测；强制启动开关控制。
- 2、 外形尺寸：430mm×220mm×100mm
- 3、 安装方式：壁挂式
- 4、 电气配置：微型断路器，30A/3P，2个；
常开继电器，30A/3P，2个；
微型断路器，10A/1P，2个；
常闭继电器，10A/1P，2个；



3.6 机房节能控制工作原理：

控制器的主要功能：

1、智能换热系统的采用不应影响机房空调设备的正常工作，不应改变具有内部自动控制功能的空调设备的原有功能。

2、智能换热系统作为通信机房环境调节和控制的辅助设备，当系统运行故障无法调控机房环境时应能自动切离，启动机房空调系统，从而不影响原有空调设备的正常工作和控制功能；当市电或空调设备运行故障时，应能强制开启智能换热系统或继续正常工作，起到应急换热的作用，此时，智能换热系统工作在最大风量下。

3、智能换热系统应采用微处理控制器，具备中文操作菜单和显示，系统可选择手动、自动运行模式。

4、开启/关闭智能换热系统的温度参数值可根据用户要求进行设置并保存；系统掉电时，智能换热系统应有保存参数设置值及告警信息的功能，供电恢复时，系统应有来电自启动功能。

5、智能换热系统控制逻辑有防止智能换热系统与机房空调频繁切换运行状况的发生，智能换热系统在保证机房所要求的温度前提条件下，系统单次启动独立运行时间不小于15分钟。

6、智能换热系统具备辅助烟雾告警侦测的能力，并且和机房空调系统实现联动控制，必要时还可以和机房安防系统实现联动；当侦测到烟雾告警时系统应能停止风机运行。

7、当智能换热系统是直流供电时，能在机房电池电压低告警时，强制关闭风机，并能在供电电压恢复后自动投入运行。

8、智能换热系统设备具有对室内、外温湿度、运行直流电压范围、运行模式、告警参数设置等功能；应提供方便的现场面板设置工具，系统面板应能以数值、文

字和灯光信号等方式显示机房室内外温度、系统运行状况、运行控制模式和告警信息等；

9、智能换热系统的温湿度检测精度应优于5%，控制精度100%，告警准确率100%；

10、智能换热系统具备对机房环境、空调运行状态、供电状态以及自身运行状况的监控功能；

11、对系统查询、设置有不同的操作权限，且有密码对应管理。

12、智能换热系统可与机房原有空调机联动，能对两台机房空调作分步控制；即：智能换热系统优先工作，以保证最大可能的节能，在检测到智能换热系统不能满足室内热负荷的情况下，给出信号与原有空调机一起工作或使原有空调机单独工作；智能换热系统对空调控制应根据机房环境温度变化的需要进行选择性地设置为：控制空调单机/双机工作，或控制双机空调定时轮循工作；在检测到智能换热系统可以满足室内热负荷要求时，又会发出信号停止原有空调机工作；此外，在过渡季节或冬季，原有空调机不需要工作时，为了保证原有空调机不因长时间停机而出现故障，智能换热系统的控制器还会定期（1天到15天时间可调）启动一次空调机，持续时间15到30分钟可调。

13、智能换热系统室外、室内任何温度传感器故障，系统能发出告警，并停止风机，启动空调来控制室内环境。

14、智能换热系统作为通信机房动力及环境集中监控系统的一部分，其监测数据和设备运行状况等信息须能通过RS232、RS485数据接口纳入集中监控系统。

15、智能换热系统设备具有较高的运行稳定性和可靠性，较低的维护成本，维护周期不少于1个月，系统适合机房恶劣的供电环境和无人值守运行状态。

控制器的主要参数：

1、直流电压过低（48V/24V）或根据机房负载实际情况进行调整；

2、室内温度设定为：35℃

对于小配置机房安装节能系统，室内温度应适当升高到40℃

室内湿度设定为：75%

4、低/高温度报警管理：室内温度过高告警40℃

对于小配置机房安装节能系统，室内温度过高告警应适当升高到45℃室外湿度过高告警停机：85%

6、夜间模式：室内照度低时启动LCD背光

7、省电模式：5分钟内无键盘操作自动关闭显示功能，启动任何操作后显示。