



# 房间空调全系列高效 精密机房空调

专门为数据中心高效制冷解决方案  
设计的精密机房空调

[www.apc.com/cn](http://www.apc.com/cn)

Life Is On

**Schneider**  
Electric™  
施耐德电气



## 关于施耐德电气

施耐德电气是全球能效管理和自动化领域的专家，致力于为客户提供安全、可靠、高效、经济以及环保的能源和过程管理。集团 2017 财年销售额为 247 亿欧元，在全球 100 多个国家拥有超过 14.2 万名员工。从简单的开关产品到复杂的运营系统，我们的技术、软件和服务帮助客户管理和优化运营，通过互联互通的科技助力产业优化，改善城市生态，丰富人们的生活。

在施耐德电气，我们称之为：**Life Is On**

### 施耐德电气中国

- 中国已经成为集团在全球第二大市场
- 在中国拥有超过 17000 名员工
- 3 个主要研发中心和 1 个施耐德电气研修学院
- 23 家工厂、8 个物流中心、9 个分公司和 37 个办事处遍布全国



1



2



3

1 控制室布局详图

2 大型计算机中心布局详图

3 安装有Precision Conditioning-精密空调组的交换中心布局详图

## 精密可靠

以前,我们对没有电子通讯和计算机的日常生活习以为常,但现在我们变得越来越依赖它们。

机场、铁路、银行、电话交换的运作以及一大堆相关服务比如互联网、手机、导航系统等已经成为商业、社会生活的基础。而扮演着“确保这些系统正常运转”角色的精密空调也就相应地变得十分重要。

## 恒温恒湿

现代化电子设备虽然也可在相对宽泛的环境条件下正常运行,但是稳定的温度和湿度环境将大大延长其使用寿命,提高其可靠性。所有的热量都必须被排出以避免温度剧烈上升。尽管电子设备只产生显热,但为了避免可能的当机,也必须进行湿度监控。

精密空调就是为了即使在热负荷波动的情况下,也可以将温度和湿度控置在一个极其狭小的范围内而专门设计的。

## 绝对可靠

卓越的可靠性是保障复杂高科技设备所必备的先决条件,而精心的设计,严格的实验室测试和全面质量监控的生产程序保证了精密空调系列产品拥有卓越的可靠性。

## 主被动安全系统

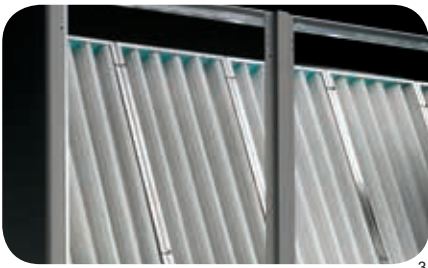
UG40微处理控制器持续不断地监控机组组件的状态和环境的参数,以保证在各种模式下机组的正常运行。此外,针对反常的或潜在的损害性运行条件,精密空调系列机组设计还有自我保护功能。

## 操作安全

精密空调机组符合绝大多数国家相关的安全质量标准(也符合施耐德电气作为一个国际生产商的身份),特别是欧盟成员国标准,并获得欧洲标准质量认证。

施耐德电气空调机组的所有电器部件都符合国际电工委员会标准,为全球用户提供了最大限度的安全保障。





1 涡旋式压缩机直接膨胀机组

2 电子膨胀阀冷却循环

3 金属框架EU4 空气过滤网

## 高能效

在一个竞争激烈的市场，降低设备的运作成本势在必行。当前对环保的前所未有的强调也表明：高能效已经成为精密空调竞争力的一大关键因素。因此精密空调机组在设计时即将高能效这个目标放在首位。其低耗能是建立在详尽的分析研究工作基础之上的。这样的分析包括了从部件的选择到涉及方案的精益求精等各个方面。

- 整个系列所有机组均采用涡旋式压缩机。
- 电子膨胀阀使用于整个系列的标准配置
- 配有电子换向发动机或传统异步马达的高效的后曲风扇
- 采用优化的气流模式减少了内部和出风口压降。
- 采用节能方案，将自由节能制冷时间扩大化，压缩机运行时间减少。
- 配备了自由节能冷却盘管的大容量水冷机组提高了系统综合效率
- 完美的控制方案确保系统部件在任何操作条件下都处于最佳工况。
- 操控软件令节能循环系统发挥更大效率。
- 采用并联双压缩机方案创造了相当高的部分负载能量使用效率。



## 接近100%的显热比

精密空调的首要目标就是必须驱散受控空间中的实际热荷。由于电子设备只产生显热，因此对设备进行的任何潜在冷却（除湿）都是不需要的和无效的，对其自身消耗的能源和用来补回湿度的能源都是一个巨大的浪费。为此精密空调的显冷在总冷量中占有相当高的比例（显热比）。

## 净显冷量

制冷学意义上的效率是指制冷量对负载制冷的实际贡献。为了实现更佳的散热结构，施耐德电气为其产品进行了理智的技术选择-净显冷量（总显冷量减风扇电机的热能）。



1



2

1 配有后倾叶片EC风机的下送风机组

2 AC直联后倾风机

## 灵活多变的组合

即使对于更复杂的高科技设备而言，精密空调也是实现精密环境控制的更灵活手段。

多种多样的配置方式给予楼宇装修工程师更大的设计空间，不必预定昂贵的设备来解决装修问题。

灵活性是精密空调设计的核心思想。

- 多种风扇配置满足了各种不同的需求。
- 有不同类型和等级的过滤器供选择。
- 不同类型的机箱板隔音内衬可供选择
- 能使用于多样化的配置模式
- 可提供一个单制冷回路或两个独立制冷回路
- 占用空间小，所有的维护可从正面完成。
- 维护空间更小
- 与多种监控、网络语言和协议兼容。
- 多种配置方式使现场操作方案简单而灵活

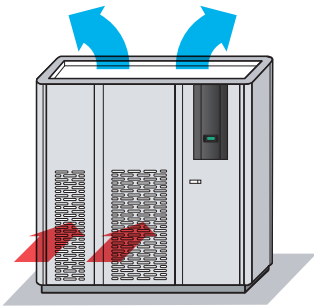


## 气流配置

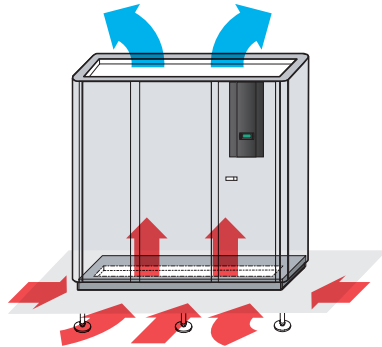
下送风机组和上送风机组都可以提供高效式空滤器,可达EU8级。(EUROVENT4-5或ASHRAE 52-76)

## 上送风机组

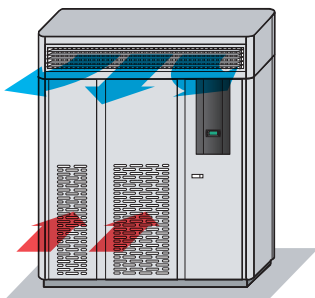
上送风机组(冷空气从顶部送出)采用无栅风口的方法,通过管道系统或吊顶天花将冷气送出。其回风通常在机组正面,但亦可在机组底部或后部。



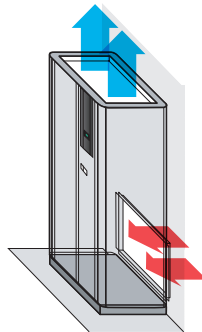
从前部进风的上送风机组



从底部进风的上送风机组



带有风帽从前面进风的上送风机组



从背面进风的上送风机组

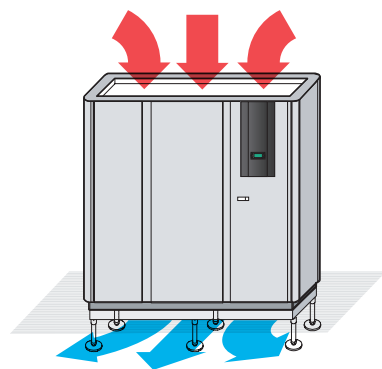
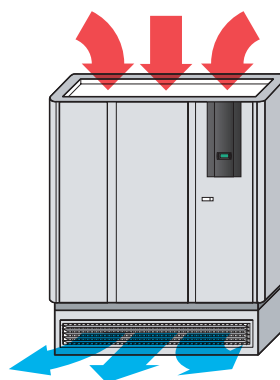




## 下送风机组

下送风机组 (冷气从底部送出) 通过高架地板下的空间将大量冷风送入室内空间。

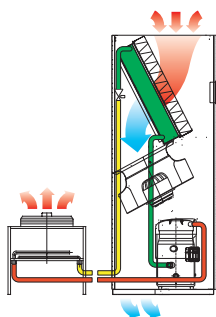
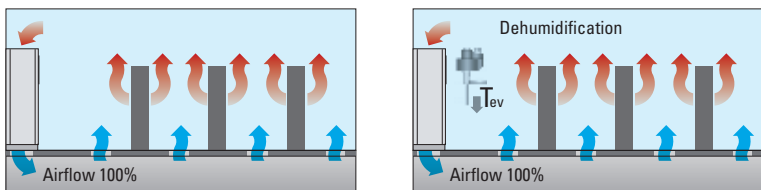
室内空气通过通风管道或者吊顶天花直接送入机组顶部。



## 智能除湿

精密空调机组的一个重要特性就是除湿功能只有在环境真正需要的情况下才运行。实现这一目的并不需要牺牲气流速度，向室内送风的持续性和均衡性得到保障并避免了任何送风和环境气温的变化。

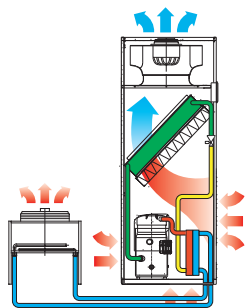
直接膨胀式精密空调机组配有采用电子膨胀阀和施耐德电气高级控制软件的新除湿系统。



## DXA系列风冷式直接膨胀机组

风冷式直接膨胀机组从房间吸取热量通过风冷式热交换器（即冷凝器）传递到室外空气中。机组安装完毕，室内机组与室外冷凝器即构成闭合回路。施耐德电气在精密空调机组上使用的远程冷凝器上设置了精密的电子风扇调速器及冷凝压力控制器来保证机组在室外温度变化较大的情况下也能常年无故障运行。

为了将噪音降低，机组特别重视冷凝器消音设计。多种配置方式可以满足不同场地的要求。



此配置仅作为范例。

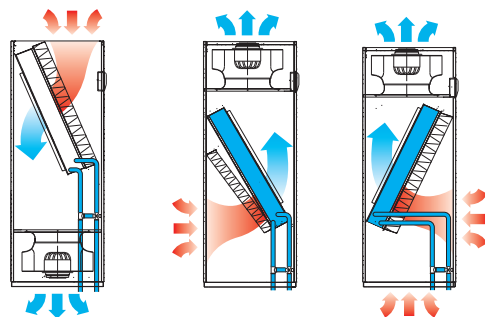
## DXW 系列水冷式直接膨胀机组

在这个系列产品中，水冷式机组从房间吸取的热量散发到安装在机组内的铜焊接不锈钢热交换器—冷凝器流通的冷却水中。冷却水可从主供水管道接入（如果场地允许）冷却塔或水井（这样形成一个开路），也可以与外部的干冷器组成闭合回路。在这种闭合回路情况下，通常需要使用水和乙二醇的混合物以防结冰。

水冷式机组由此具备了一个优点，由于出厂前制冷剂已经预先灌装，制冷管路已被密封、测试好。这使机组的安装非常简单，现场不再需要任何的冷媒管道安装工作。

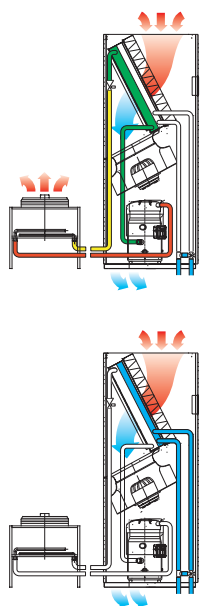
## CW系列冷冻水机组

CW冷冻水机组运用冷冻水来控制室内温度。精密空调这类型的机组结构非常的简单，并且性能卓越。微处理器通过控制可调三通或二通电动阀门，精确地控制室内空气条件。精心设计的热交换盘管尺寸，在大多数条件下以适当的冷冻水温度提供非常高的显冷比。



此配置仅作为范例。





此配置仅作为范例

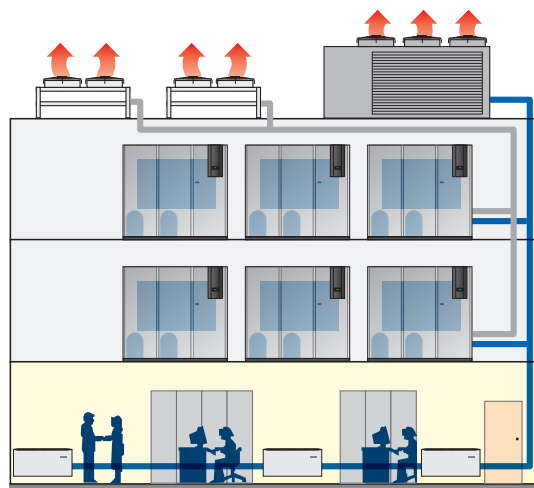
## 双冷源机组

精密空调双冷源机组具有两路完全独立的制冷系统：

- 冷冻水系统
- 风冷或水冷式直接膨胀系统

这种机组通常用在主楼系统可提供冷冻水源却不能保证全年中持续供应的场地。机组设定优先使用冷冻水制冷系统，在不能提供冷冻水或当冷冻水不能够满足全负荷要求时，微处理控制器将自动启动直接膨胀制冷系统。

双冷源机组具有较高的安全性。它能保证制冷系统的运转在任何时候都不间断，而且可以根据不同的环境灵活地选择最佳的制冷资源利用方式。



## 节能型机组

精密空调节能型机组所采用的制冷方式代表了低温或温和气候下的更佳节能方式。

根据制冷学相关原理：当室外温度低于受控环境温度时，自由节能制冷是可以实现的，并且室外温度越低，节能效果越好。优秀的施耐德电气微处理控制系统能在三种不同气候条件下自动地管理机组的运行。

夏季，机组采用普通的乙二醇制冷系统运行制冷。当室外温度降低时，乙二醇制冷剂可以直接用于自由节能制冷。此时，乙二醇在制冷盘中循环，制冷剂回路和乙二醇回路同时制冷，这样就减少了压缩机的能量消耗。

当室外温度远低于临界温度—单独使用（节能型）乙二醇制冷系统就足以驱散室内的全部热负荷时，压缩制冷系统就会完全关闭，整个机组运行起来就相当于—台加装了电动阀的传统冷冻水机组。

利用这种技术，精密空调节能型机组可大大降低运行成本，缩短投资成本的回收期。

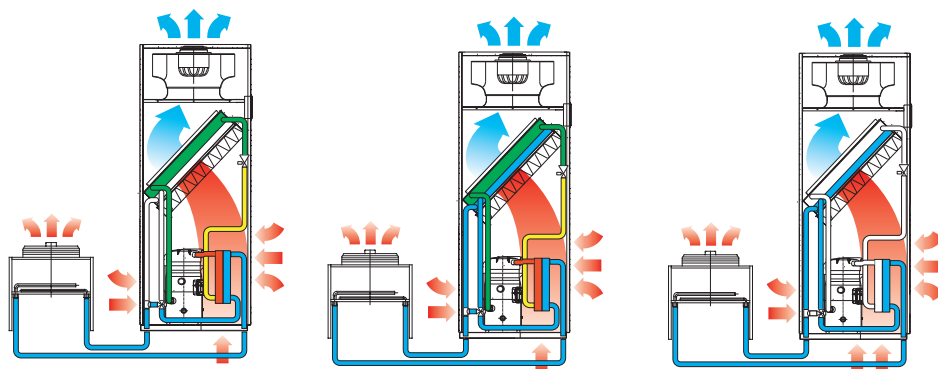


Fig. A  
单一机械制冷

Fig. B  
混合制冷

Fig. C  
自由节能制冷

此配置仅作为范例。

# HDCV系列下沉式风机冷冻水空调

该新一代下沉式风机冷冻水空调(HDCV)设计主要满足下一代高能效数据中心冷却的挑战,制冷量范围从20kw-250KW范围, HDCV房间精密机房空调主要有以下特征:较大的换热盘管交换面积,优化风道设计减少系统阻力,新一代Radical EC 风机的应用,减少系统功耗,提高EER,降低数据中心的PUE值,多种不同类型的过滤器选择,系统自带双电源ATS开关,超级电容,高进出水温的设计,动环监控多种协议监控可选,更新的UG50控制系统,带功率计的监控显示系统以及水流量计控制系统的设计等先进节能技术应用特征。

以此同时, HDCV新产品响应施耐德电气作为全球能效管理专家的思想领袖,该产品设计遵循以ASHRE TC 9.9以及Uptime的Tier III & IV等级的高可靠性,高能效比的设计理念,不间断的制冷,较低的运行成本,与目前的冷冻水房间精密空调相比,提高了单位面积的制冷量和能效比。

## 标准特征

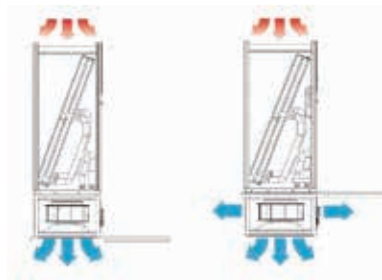


- 系统由两部分组成,来保证风扇模块安装在地板下,能效更大化换热面积的表冷器。
- 更新控制系统UG50
- 电子换向,新一代Radical EC风扇,效率更大化。采用优化流量控制的高科技复合材料叶片,结合更高效绿色科技EC风机。
- 大表面积铜铝组成的表冷器、压降降低的冷却盘管
- 配备快速和无故障安装连接器圆形插头的EC风扇模块,该模块提供安全防护格栅在地板安装箱两侧;
- 根据节能和部分负载控制逻辑调节风扇转速;
- 高效空气过滤器,并配置压差开关监控压力损失;
- 低气流压力差报警开关;
- 前面可全维护易操作;
- 冷冻水入口温度测量集成在微处理器上;
- 集成了送风温度和房间绝对湿度控制模式;
- 浸式电极式加湿器;
- 铝翅片加热元件的电加热器;
- 相序控制;
- 结合施耐德冷冻水机组的优化管理控制系统OMI;
- 干接点用于通用报警及可寻址的2个自由干接点报警
- 可远程控制开关机器
- 系统集成了RS485标准卡,以及连接外部的BMS系统 (Modbus协议)
- 时钟卡集成在机器里面



## 可选项

- ATS自动切换和手动选择集成超电容的双电源供电
- 更大化制冷模式的智能除湿冷却能力
- 冷却冻水出口温度控制可选
- 能量计和二氧化碳排放量计算器可选集成在机器里;
- 对单电源输入,超级电容可选;
- 额外BMS连接的串行卡第二槽可选
- 自然冷却模式的风阀可选
- PICCV动态电动调节阀可选;
- 水流量计监控计可选



## 能效计

能效计是一个综合性的电气面板，能监测空调系统能源消耗，相位之间的电压、电流及功率，千瓦时的能源消耗。

它允许可视化的二氧化碳排放，这取决于计算的单位能耗 ( $\text{gCO}_2/\text{kWh}$ )。计算不同国家根据可再生能源和传统的混合，可以从列表中选择国家。这样的系数值是自动配置 (来源：国际能源机构)。在这个国家是不存在的在预设的列表，可以手动更改的值系数。

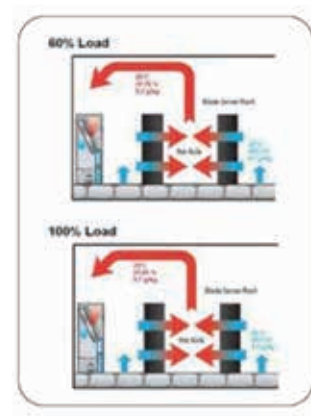
BNERGY METBR  $\text{CO}_2$   
World



$\text{CO}_2$   
K=0000.0  
g/kWh

## 送风温度及绝对湿度的控制

该控制算法提供了一个根据送风温度和绝对湿度的比例积分调节，主要通过三通控制水阀来调节。鉴于在机房部分负荷情况下的除湿，能最大使用除湿能力，施耐德针对该空调进行更新的绝对湿度控制逻辑，来增大整个系统的能效，比起传统的相对湿度来控制的方式，更具有更优化的能效模式。

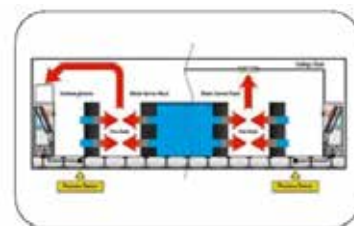


## 自动高架地板下的压差控制模式

施耐德的AFPS的气流分配单元可直接安装在服务器机架前方的架空地板上。该配置集成了温度传感器和压差传感器，能根据机柜前端的温度设计要求自动调节气流量，按需分配，完美匹配机柜的制冷需求。

AFPS主要应用：

- 1、适用于高密度机柜的局部冷却；
- 2、适应于不均匀热密度机柜的散热；
- 3、可与架空地板的气流压差控制结合使用；
- 4、适用于新建或节能改造的数据中心；



## 电子膨胀阀(EEV)

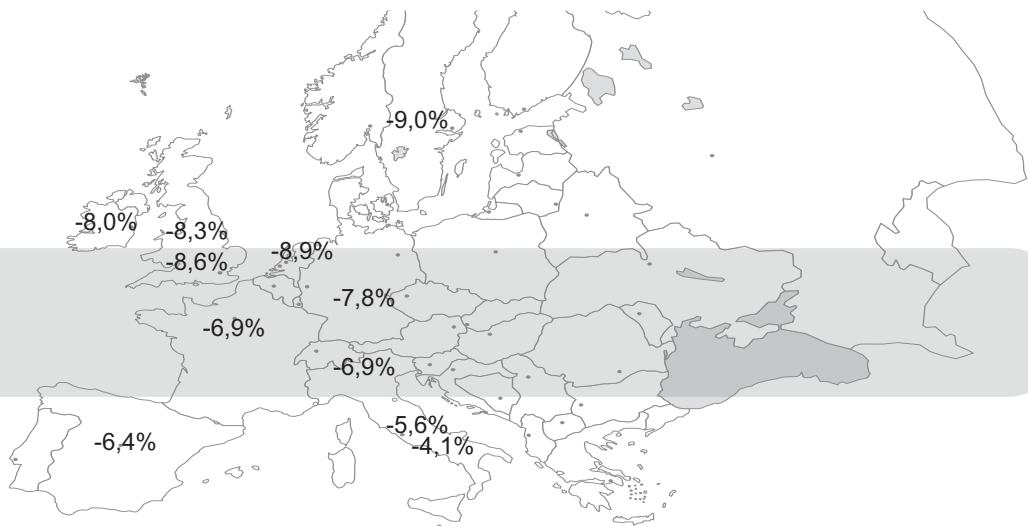
新一代精密空调机组应用了一大批前沿科技成果,电子膨胀阀便是其中之一。

电子膨胀阀能大大提高制冷剂流电子控制的效率,传统机械膨胀阀无法与之匹敌。

施耐德电气控制系统通过电子膨胀阀对制冷剂温度进行了精确的控制以防止过热并确保制冷系数在较低室外温度下有所提升,这使得施耐德电气机组能够在相较于使用传统机械阀的机组之所需冷凝压力更低的冷凝压下工作。

通过电子膨胀阀还可以实现免除湿功能。在不减小风量的情况下,确保室内空气持续而均衡,避免任何突然的温度变化。

采用电子膨胀阀的机组与传统机组年度能量消耗对比 (TDAV1822A+2XCAL0801 机组,制冷60KW,稳定负载状况下,环境温度24度,50%R.H.时的数据-测试地点阿姆斯特丹)



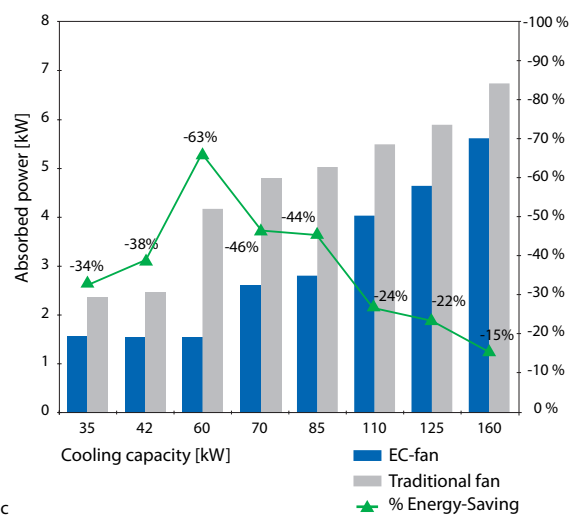
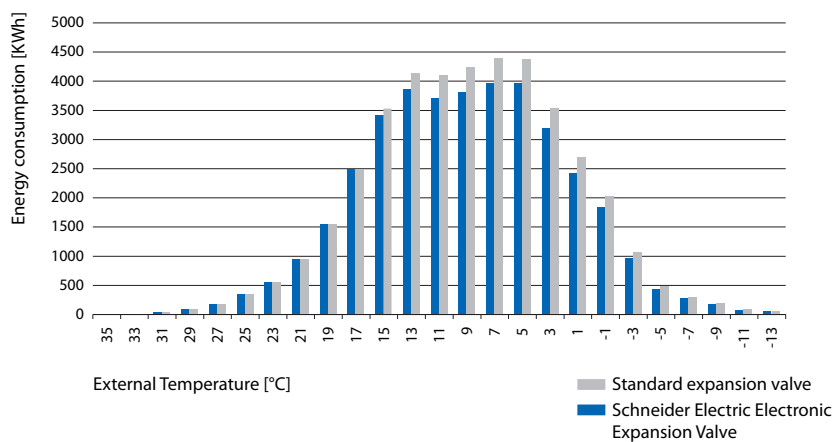
## 电子换向风机

精密空调机组每一个部件的选择都遵循该系列总不同系列的精密空调机组的每一个部件都会选择按照更高效能和节能标准设计的产品。以电动马达风机为例,这种风扇和马达相结合的新产品相比传统类型有许多优点:

- 对冷冻水机组平均节能45%;对直接膨胀式风冷机组平均节能60%;
- 部分负载时能量使用效能相当高;
- 机组运行时,可以通过微处理控制器调节风速;



采用电子膨胀阀的机组与传统机组年度能量消耗对比 (TDAV1822A+2XCAL0801机组, 制冷60KW, 稳定负载状况下, 环境温度24, 50%R.H时的数据-测试地点阿姆斯特丹)。

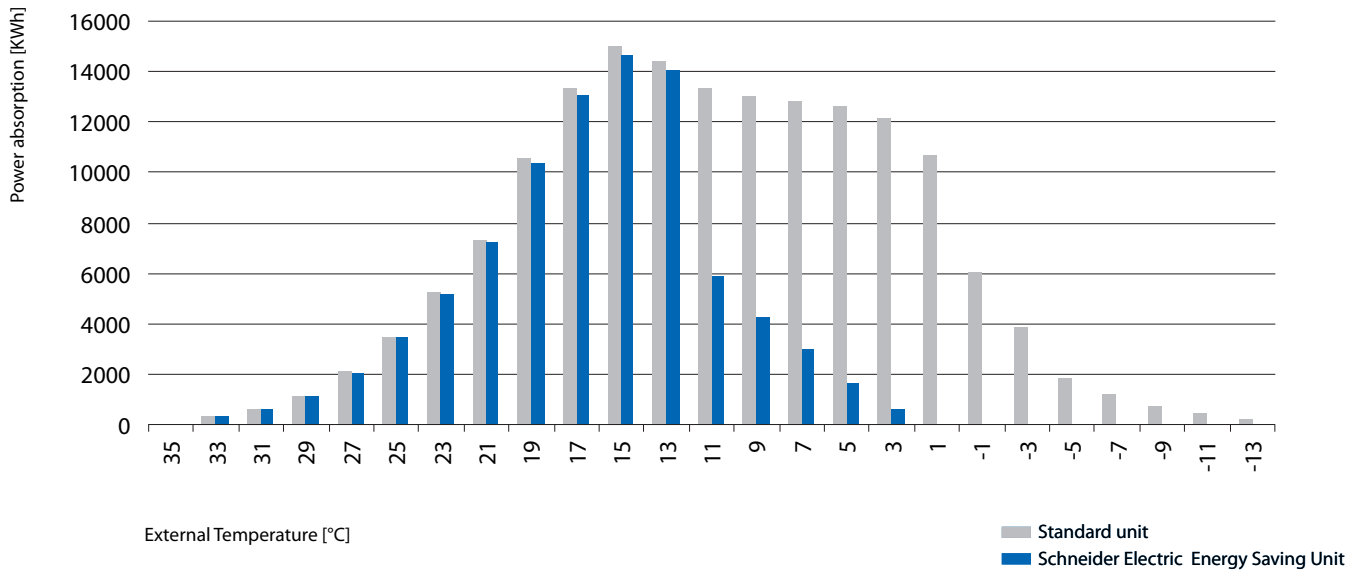


采用自由节能系统和未采用该系统的机组年耗能量消耗比(稳定负载,环境温度24度,50%R.H.时,TDER1922A+2XRAL3600与TDER1822A+2XRAL3600-法兰克福)

能量消耗仍然是现代化空调系统运行成本的重要组成部分之一。在确保机器运行更大的可靠性的同时,确保将能量消耗降到更低是工业生产的必然选择。

精密空调节能款空调机组即是根据上述理念而设计的。

该节能原理的理论基础是:当室外温度低于受控环境温度时,自由节能制冷是可行的,并且,室外温度越低,节能效果越好。自由节能制冷不需要使用压缩机并且是间接制冷,即不需要借助于将外界空气泵入受控环境而实现制冷。从而可以保证稳定的受控环境温度和空气质量。



	Energy Saving	% Saving
Rome	-41506 kWh	-24,3%
Madrid	-55743 kWh	-33,5%
Milan	-68077 kWh	-41,2%
Frankfurt	-74730 kWh	-46,5%
Paris	-56620 kWh	-34,2%
Amsterdam	-84806 kWh	-53,2%
London	-72876 kWh	-40,1%
Berlin	-79015 kWh	-48,9%
Stockholm	-98348 kWh	-62,5%

在很多情况下,室内热荷载会发生突变。不论以天为单位来看还是以季节为单位来看都是如此。

这将导致每一时段的平均制冷需求次数大幅度变化,在这种情况下,使用具有相当高的“部分负载时能量使用效率”的精密空调就变得非常重要。带有\*\*21后缀的精密空调在同一循环系统中安装了两套平行运行的压缩机,该机型在一个制冷循环中提供了两个制冷平台因为蒸发盘管(设计为能匹配双压缩机的容量)表面积是确定的,一个单独运转的压缩机配上了一个两倍容量的蒸发盘管当然变得事半功倍—制冷效率的更大化毫无疑问地将导致部分荷载能效增加并且有助于部分负载时的制冷系数增加。

为了比较不同机组的部分负载时的能量使用效率,我们使用了一系列不同的参数计算在25%, 50%, 75%和100%等不同的运行负载情况下的机器制冷系数,并求其加权平均数。这些参数(IPLV:综合部分荷载指数(value),EMPE,ESEER:欧洲季节性能效比率)的加权系数和运行环境虽然不一样,但是,它们都依据同一个公式而来。

计算中精密空调机组获取所有的数值都是基于欧洲季节性能效比率系统,该系统也采用了上述公式。

$$(W_{100\%} \times COP_{100\%}) + (W_{75\%} \times COP_{75\%}) + (W_{50\%} \times COP_{50\%}) + (W_{25\%} \times COP_{25\%})$$

100

DXA机组部分负载能效比较。

Tandem / Double circuit	T	D	T	D	T	D
Cooling capacity [kW]	25	25	35	35	45	45
COP	3,2	3,2	3,3	3,3	3,6	3,6
ESEER	4,0	3,5	4,1	3,6	4,3	4,0

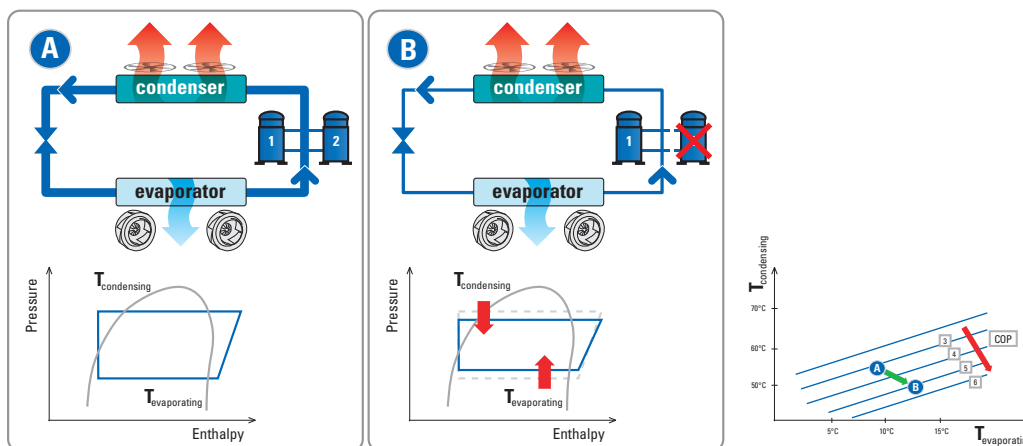


fig. A - 100% Operation

fig. B - part-load Operation



## 尺寸紧凑

施耐德电气一贯重视机组的外形尺寸和设备搬运、安装的方便以及操纵的简便。

由于高科技环境的空间成本高昂，因此不光占地面积要尽可能地小，机组还必须具有完全的可正面访问属性（各个部件都能实现正面操作）以使得机组能够一台紧挨着一台安装，或者紧挨着别的设备安装。精密空调机组机构紧凑、重量轻、安装简单快捷、在狭小空间里的移动灵活方便，是同行业的表率。

## 搬运和安装方便

精密空调机组的设计实现了更大限度的利于现场搬运和安装，并特别注重减小机组宽度以实现空间利用的更优化。

## 维护便利

便于维护是精密空调机组减少运作成本和避免当机的一个更基本的要素。

机箱的前盖板不需要使用任何特殊工具就能打开，所有的常规维修都可以从机组正面完成。

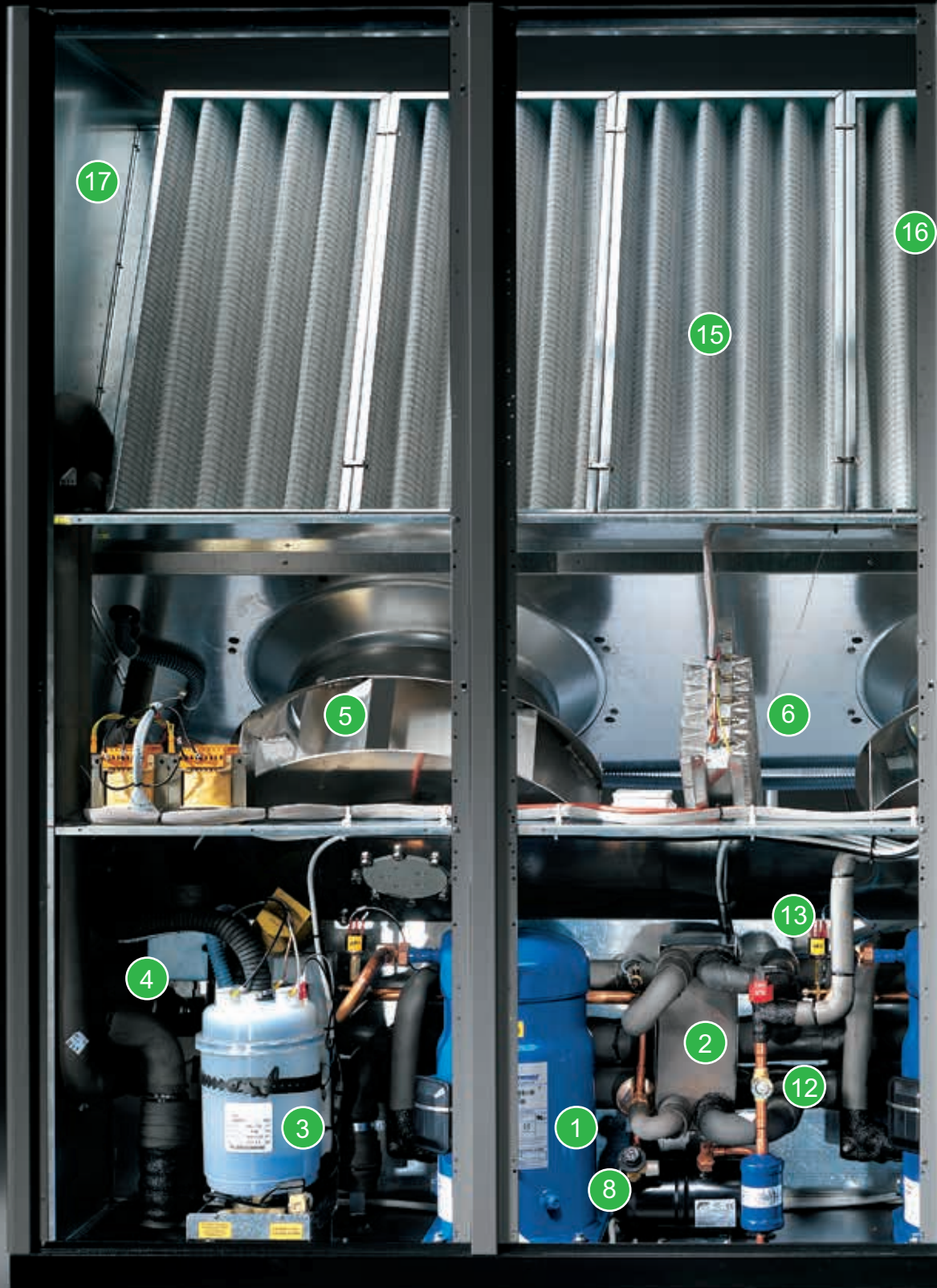
按钮式拉手保证了（维修人员）可以方便地接触控制部，并且根据安全规范，配电盘装有安全互锁隔离开关。

这些设计便于机组在运行过程中进行维修，丝毫不影响气流











- 1 涡旋式压缩机
- 2 铜焊冷凝器
- 3 电极式加湿器
- 4 三通调节阀(节能型机组用)
- 5 后曲式离心风机
- 6 带过热保护的电加热器
- 7 带截止阀和安全阀的储液罐
- 8 安全阀
- 9 冷凝压力控制阀
- 10 干燥过滤器
- 11 电子膨胀阀
- 12 液体管视镜
- 13 高压保护开关
- 14 低压保护开关
- 15 金属框架空气过滤器
- 16 温度和湿度传感器
- 17 蒸发盘管
- 18 微处理控制器
- 19 电子膨胀阀驱动器
- 20 风机挡板
- 21 总开关
- 22 本地用户终端



施耐德电气对于“为机组配备优秀的(经得住考验的)控制与管理软件”一直相当关注,并自行进行了相应的设计构想、研发、施行、测试。

精密空调机组的每一套控制方案都是配套于机组,为实现机组性能更大化和可靠性更大化而专门设计的。运行任何特殊任务时都能保证更大限度的使用灵活性,每一个部件的运行都实现实时监控,其性能更优而且保持了设计时的参数标准。

施耐德电气机组的控制面板界面十分友好,超薄面板直观易读。

总而言之,控制系统非常可靠,非常灵活,非常高效。

## 可靠性强

- 实现所有部件实时监控
- 准确而清晰地显示任何的事故和异常运转情况并保留100条历史记录。
- 危机管理:加热器和加湿器的制动程序简单,在预设的紧急情形下,制动后仍然能够满足基本的制冷需求。

## 性能卓越

- 节能:独特的控制方式保证机组能够在更佳能量使用效率与更精密环境控制之间保持平衡。
- 自由节能制冷:广泛的试验和在自由节能制冷系统领域的长期经验使施耐德电气实现了控制的更佳化,从而在节约成本方面达到了前所未有的效果。
- 电子换向风扇电机:在冷冻水机组中,这种风扇实现了对风速的持续性控制(热负荷功能之一),减少了部分负载状况下的耗电量。
- 电子膨胀阀的全局管理功能:电子膨胀阀在运行中实现全局控制:
  - 使能量使用效率达到更大化;
  - 在包括除湿在内的任何运转模式下保证稳定的气流及气流分布;
  - 运转稳定、绝对可靠。

## 控制灵活

控制软件的如下特点使得机组能够适应各种形式的安装下的运行:

- 能够方便灵活地输入温湿度设定数值组
- 能够从用户终端直接而方便地改变风速(使用于电子换向风机)
- 报警显示灵活可调
- 温湿度传感器校准方便
- 可灵活与多种楼宇管理系统连接



2

### 可实现完全监控

精密空调机组在高科技应用领域扮演着重要角色：通过环境控制以保证其所服务的系统的高效率。系统要持续稳定地运作必须依赖于特定的环境条件，这是环境控制服务如此重要、如此昂贵的根本原因。空调运行的任何中断其结果和损失都将是严重、难以接受的。从而整个空调系统的运行必须受到持续的监控，以侦测任何可能的故障并在当机之前采取必要的措施。

为了实现这一目的，整个施耐德电气机组设备都可以通过与集中管理系统连接，实现从控制中心进行现场或远程监控。

对每一个独立的机组，能够实时执行的操作包括：

- 发出警报信号或者进行环境警告
- 显示并记录环境参数
- 调整参数的设定值
- 显示主要部件的运行时间
- 可根据用户设定的维护计划时间表显示的维护倒计时

施耐德电气机组可与大多数楼宇管理系统通过串口、局域网、以太网、调制解调器进行连接，使用大多数的通用协议进行数据交换。

另外，RS485串口卡还为控制系统提供了modbus 通讯协议，不需要再使用其他的网关就可进入。





1

## 机器性能优异

复杂的高科技设备（特别是在对环境相当敏感，稍有不慎就会产生灾难性后果的IT行业）需要将环境条件控制在特定的范围内，不能出现超出限制的摆动或者震荡。这就需要精密空调系统的参与。

要使设备能够在这样的运行环境稳定运行。就需要对精密环境的控制研究开发进行人力物力投入，这就是精密空调产品和我公司员工一直践行的理念。



在研发工作上，施耐德电气每年投入5%的营业额，建成了两千平米的研究实验室，采用国际优秀的软件和数据模型技术。所有的精密空调部件都经过了严格的测试，以确保供应商提供的性能数据与实际中的性能数据符合。

## 卓越的性能：

- 所有精密空调里独有的高显冷
- 只有当需要时才产生潜冷
- 大风量支持的温度均匀分布和恒定
- 结构紧凑
- 风扇低能耗

最后精密空调机组还必须经过反复测试以确保每一系列每一型号性能的稳定。



2

## 环保

在研发过程中，对精密空调系列的每一方面对环境可能产生的影响都进行了考量。这也是始终贯穿于施耐德电气产品系列的一个理念。除了有效的利用能源，更小化潜在的全球变暖趋势外，还采用可回收材料和严格无害于环境的制冷剂。

精密空调机组运行特别安静，其对环境的贡献不仅体现在创造适合所服务的设备之环境，也包括缔造有宜于人类的环境。

风冷冷凝器和干冷器也具有上述特点：因为在很多情况下，特别是夜间运行时，低外部噪音显得同样很重要。



3

## 智能冷热通道气流遏制系统

冷热气流遏制系统设计用于更大化机柜级、行级或房间级制冷的可预测性、制冷量和效率

### EcoAisle 更小化 IT 环境中冷热气流混合

对IT经理来说，不可预测的数据中心环境很常见。对于今天的数据中心，传统的制冷方法包括复杂的气流分配系统往往是不可预测的，并让客户们经常猜想冷气流流向。配备EcoAisle气流遏制解决方案，施耐德电气可以预测数据中心的制冷量。部署气流遏制解决方案可以最大限度地减少冷热气流混合，提升制冷效率并提供可预测的制冷架构。

#### 顶板气流遏制

热通道封闭

- 行级制冷

冷通道封闭

- 行级制冷
- 房间级制冷



热通道封闭



冷通道封闭

#### 风道气流遏制

热通道封闭

- 房间级制冷

冷通道封闭

- 房间级制冷



双排机柜



单排机柜

#### 机柜气流遏制



机柜气流遏制系统 ( RACS )

## 雷纳多DX系列(风冷、水冷)空调技术参数

T*AR/T*AV 风冷型	0611	0721	0722	0921	0922	1021	1022	1121	1122	1321	
T*WR/T*WV 水冷型											
额定风量 m <sup>3</sup> /h	5740	8180	8180	8180	8180	8180	8180	11710	11710	11710	
风机数量	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
T*AR/T*AV 总冷量 kw	22.3	26.4	27	32.7	32.7	34.3	36.8	40	40.5	43	
显冷量 kw	21.1	26.4	27	30.3	30.3	31.3	34.1	40	40.5	43	
T*WR/T*WV 总冷量 kw	N/A	N/A	N/A	30.3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	43.6	
显冷量 kw	N/A	N/A	N/A	29.6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	43.6	
电加热 KW	6	9	9	9	9	9	9	15	15	15	
加湿量 kg/h	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
压缩机数量及回路											
数量	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
回路	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
机组尺寸											
宽度 mm	1010	1310	1310	1310	1310	1310	1310	1720	1720	1720	
深度 mm	750	865	865	865	865	865	865	865	865	865	
高度 mm 下送风	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	
上送风	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	
T*AR/T*AV建议冷凝器型号											
型号	CAL0801	CAL0801	CAL0511	CAL1011	CAL0661	CAL1301	CAL0661	CAL1301	CAL0661	CAL1301	
数量	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
T*WR/T*WV建议干冷器型号											
型号				RAL1500						RAL2300	
数量				1						1	
T*AR/T*AV 风冷型	1322	1422	1622	1822	2202	2242	2522	2542	2842	3342	3002
T*WR/T*WV 水冷型											
额定风量 m <sup>3</sup> /h	11710	15600	15600	15600	23200	22000	23000	23000	23500	23500	26000
风机数量	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
T*AR/T*AV 总冷量 kw	43.6	52.5	60.3	67.7	81.5	76.3	88.8	86.2	94.2	102.4	103.3
显冷量 kw	43.6	52.2	57.7	61.5	78.6	74.7	82.4	81.1	88.5	93.1	97.6
T*WR/T*WV 总冷量 kw	N/A	N/A	62.1	68.2	N/A	82.4	N/A	92.4	100.5	105.8	N/A
显冷量 kw	N/A	N/A	58.5	62.1	N/A	77.8	N/A	84.3	91.6	95.8	N/A
电加热 KW	15	15	15	15	18	18	18	18	24	24	24
加湿量 kg/h	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
压缩机数量及回路											
数量	2	2	2	2	2	4	2	4	4	4	2
回路	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
机组尺寸											
宽度 mm	1720	2170	2170	2170	2170	2582	2582	2582	2582	2582	2400
深度 mm	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	950
高度 mm 下送风	1960	1960	1960	1960	1960	2175	2175	2175	2175	2175	1960
上送风	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	N/A
T*AR/T*AV建议冷凝器型号											
型号	CAL0661	CAL0801	CAL1011	CAL1301	CAL3002	CAL3002	CAL3002	CAL3002	CAL4002	CAL5002	CAL5002
数量	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
T*WR/T*WV建议干冷器型号											
型号			RAL3600	RAL3600		RAL3600		RAL3600	RAL3600	RAL3600	
数量			1	1		1		1	1	1	

如需其它配置参数请与施耐德电气信息技术(中国)有限公司联系



## 说明

- \*制冷剂R22；

---

- \*回风温湿度24°C，50%RH；

---

- \*水冷进出水温30°C/35°C；

---

- \*室外环境温度35°C；

---

- \*标准电子膨胀阀；

---

- \*机柜标准色卡RAL7037；

---

- \*T\*AR/T\*WR表示AC直联风机；

---

- \*T\*AV/T\*WV表示EC风机；

---

- \*如所需数据没在列表中，请与施耐德电气联系；

## 应用说明

T\*AR/T\*AV风冷式直接膨胀空调从房间吸取热量通过风冷式交换器（即冷凝器）传递到室外空气中。机组安装完毕，室内机与室外冷凝器即构成闭合回路。施耐德电气在精密空调机组上的远程冷凝器上设置精密的电子风扇调速器即冷凝压力控制器来保证机组在室外温度变化较大的情况下也能常年无故障运行。

为了将噪音更小化，机组特别重视冷凝器消音设计，多种配置方式可以满足不同场地的要求。

风冷式精密空调应用：

- \*中小型服务器机房或者数据中心；
- \*在室内空调和室外冷凝器之间为更短距离的更经济节能系统（低投资）；
- \*长管运行和安装不良可导致与回油和高破坏压缩机的风险问题；
- \*环境条件下允许自然冷却解决方案的应用；
- \*水不允许进入数据中心的应用；

T\*WR/T\*WV 水冷式直接膨胀式空调从房间吸取的热量散发到安装在机组内的铜焊不锈钢板式换热器-冷凝器流通的冷却水中。冷却水可从主供水管道接入冷却塔或水井，也可以与外部的干冷器组成闭合回路。在这种闭合回路情况下，通常需要使用水和乙二醇混合物以防结冰；

水冷式空调由此具备一个优点，出厂前制冷剂充注完成，制冷管路已被密封、测试好，这样是空调的安装非常简单，现场不再需要任何的冷媒管道安装工作。

水冷式精密空调的应用：

- \*中小型服务器机房或数据中心；
- \*适用于要求在室内空调和室外干冷器或者冷却塔之间距离较长的应用；
- \*室外干冷器或冷却塔可以安装在低于室内空调的应用；
- \*应用于地方标准或者法律限制每个循环路允许最大制冷剂充注；
- \*应用于在一个水循环下拖多台室内空调；

## 雷纳多C系列冷冻水空调技术参数

T*CR/T*CV 单盘管	0600	0700	1000	1200	1700	2000	2500	2700	3400	4000	4300
T*CR/T*CV 双盘管											
额定风量 m <sup>3</sup> /h	5950	6200	10200	10700	15000	18800	18800	18800	24800	27500	29500
风机数量	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
T*CR/T*CV 单盘管 总冷量 kw	24.3	27.6	34.8	43.8	60.4	74.1	89.8	91.4	115.2	131.7	163.2
显冷量 kw	21.9	25.3	33	40.7	54.7	66.9	80.9	82.9	103.9	118.3	144.1
T*CR/T*CV 双盘管 总冷量 kw	22.8		38.3		59.7	72.3				105.8	112.2
显冷量 kw	22.6		37.9		57.5	70.6				101.5	107
电加热 KW	6	6	9	9	15	15	15	15	24	24	24
加湿量 kg/h	5	5	8	8	8	8	8	8	15	15	15
室内空调尺寸											
宽度 mm	1010	1010	1310	1310	1720	2170	2170	2170	2582	2582	2582
深度 mm	750	750	865	865	865	865	865	865	865	865	865
高度 mm	下送风	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	2170
	上送风	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	N/A
说明											
*所有工况在24°C回风，50%RH相对湿度；											
*冷冻水供回水温度7°C/12°C；											
*机外余压20Pa；											
*标准三通控制水阀；											
*T*CR表示AC直联风机；											
*T*CV表示EC风机；											
*如所需数据没在列表中，请与施耐德电气联系；											
应用说明											

C系列冷冻水系统由空调末端系统CRAH单元（空气-水换热器）、风机、控制水阀及控制器组成，外部有冷水机组、泵及管道连接组成。

应用1：

- \*中大型数据中心；
- \*在一个水循环中大型设备因管道工作更少的更经济的系统运用；
- \*冷冻水机组和水泵集中建设的必要；
- \*不同自然冷却概念可用于冷冻水空调系统；

应用2：

- \*两套独立的盘管集成到一个系统；
- \*特别是大型设备的管道，不需要额外的管道连接工作；
- \*集成冗余级别较高的安全设计（Tier III/ Tier IV）；
- \*两个不同独立的冷却水所需的两个来源，比如冷冻水机组提供或者室外干冷器/冷却塔提供；

如需其它配置参数请与施耐德电气信息技术（中国）有限公司联系

## 雷纳多T/D 系列双冷源 (风冷/水冷) 空调技术参数

T*TR/T*TV 风冷双冷源型		0921	1321	1622	1822	2242	2542	2842
T*DR/T*DV 水冷双冷源型								
额定风量 m <sup>3</sup> /h		8180	11710	15600	15600	22000	23000	23500
风机数量		1	2	2	2	3	3	3
T*TR/T*TV风冷模式	总冷量 kw	32.7	43	60.3	67.7	76.3	86.2	94.2
	显冷量 kw	30.3	43	57.7	61.5	74.7	81.1	88.5
T*DR/T*DV水冷模式	总冷量 kw	30.3	43.6	62.1	68.2	82.4	92.4	100.5
	显冷量 kw	29.6	43.6	58.5	62.1	77.8	84.3	91.6
冷冻水模式	总冷量 kw	30.5	41.1	60.1	60.1	92.4	94.6	96.1
	显冷量 kw	30.3	40.9	59.6	59.6	86.9	90	92.2
电加热 KW		9	15	15	15	18	18	24
加湿量 kg/h		8	8	8	8	8	8	8
压缩机数量及回路								
数量		2	2	2	2	4	4	4
回路		1	1	2	2	2	2	2
机组尺寸								
宽度 mm		1310	1720	2170	2170	2582	2582	2582
深度 mm		865	865	865	865	865	865	865
高度 mm	下送风	1960	1960	1960	1960	2175	2175	2175
	上送风	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960
T*TR/T*TV建议冷凝器型号								
型号		CAL1011	CAL1301	CAL1011	CAL1301	CAL3002	CAL3002	CAL4002
数量		1	1	2	2	1	1	1
T*DR/T*DV建议干冷器型号								
型号		RAL1500	RAL2300	RAL3600	RAL3600	RAL3600	RAL3600	RAL3600
数量		1	1	1	1	1	1	1
说明								
*制冷剂R22 ;								
*回风温湿度24°C , 50%RH ;								
*冷冻水进出温度7°C/12°C ;								
*水冷进出水温30°C/35°C ;								
*室外环境温度35°C ;								
*标准电子膨胀阀 ;								
*机柜标准色卡RAL7037;								
*T*AR/T*WR表示AC直联风机 ;								
*T*AV/T*WV表示EC风机 ;								
*如所需数据没在列表中, 请与施耐德电气联系;								
应用说明								
风冷式双冷源和水冷式双冷源精密空调应用 :								
*中大型数据中心 ;								
*集成了安全操作的冗余冷却 ( Tier III/IV ) ;								
*增加了冷却热负荷峰值的能力 ;								
*特别为已经存在冷冻水站房的办公大楼 ;								
*减少潜在的初始投资 ;								
*由于中央空调冷水机组在周末或晚上的停机而使用的节能空调系统应用 ;								

如需其它配置参数请与施耐德电气信息技术 ( 中国 ) 有限公司联系

## 雷纳多E系列节能型空调技术参数

T*ER/T*EV 风冷型		0721	0722	0921	0922	1021	1022	1121	1122
额定风量 m <sup>3</sup> /h		8180	8180	8180	8180	8180	8180	11710	11710
风机数量		1	1	1	1	1	1	2	2
水冷直膨模式	总冷量 kw	26.4	27	32.7	32.7	36.2	37.2	40	40.5
	显冷量 kw	26.4	27	30.3	30.3	32.6	33.1	40	40.5
自然冷却模式	总冷量 kw	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	28.5	41.1	41.1
	显冷量 kw	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	40.1	40.1
电加热 KW		9	9	9	9	9	9	15	15
加湿量 kg/h		8	8	8	8	8	8	8	8
压缩机数量及回路									
数量		2	2	2	2	2	2	2	2
回路		1	2	1	2	1	2	1	2
机组尺寸									
宽度 mm		1310	1310	1310	1310	1310	1310	1720	1720
深度 mm		865	865	865	865	865	865	865	865
高度 mm	下送风	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960
	上送风	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960
T*ER/T*EV建议干冷器型号									
型号		RAL1500	RAL1500	RAL1500	RAL1500	RAL1500	RAL1500	RAL1500	RAL1500
数量		1	1	1	1	1	1	1	1

T*ER/T*EV 风冷型		1321	1322	1422	1622	1822	2242	2542	2842
额定风量 m <sup>3</sup> /h		11710	11710	15600	15600	15600	22000	23000	23500
风机数量		2	2	2	2	2	3	3	3
水冷直膨模式	总冷量 kw	43	43.6	52.5	60.3	67.5	82.4	90.6	96.2
	显冷量 kw	43	43.6	52.2	57.7	62.1	79.9	82.5	86.9
自然冷却模式	总冷量 kw	41.1	41.1	54.1	54.1	54.1	96.6	98.4	100.1
	显冷量 kw	40.1	40.1	53.9	53.9	53.9	95.7	97.6	98.8
电加热 KW		15	15	15	15	15	18	18	24
加湿量 kg/h		8	8	8	8	8	8	8	8
压缩机数量及回路									
数量		2	2	2	2	2	4	4	4
回路		1	2	2	2	2	2	2	2
机组尺寸									
宽度 mm		1720	1720	2170	2170	2170	2582	2582	2582
深度 mm		865	865	865	865	865	865	865	865
高度 mm	下送风	1960	1960	1960	1960	1960	2175	2175	2175
	上送风	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960
T*ER/T*EV建议干冷器型号									
型号		RAL2300	RAL2300	RAL2300	RAL3600	RAL3600	RAL3600	RAL3600	RAL3600
数量		1	1	1	1	1	1	1	1

说明									
*制冷剂R22；									
*回风温湿度24°C，50%RH；									
*自然冷冻水进出水温度7°C/12°C；									
*水冷进出水温30°C/35°C；									
*室外环境温度35°C；									

如需其它配置参数请与施耐德电气信息技术（中国）有限公司联系

- \*标准电子膨胀阀；
- \*机柜标准色卡RAL7037；
- \*T\*ER表示AC直联风机；
- \*T\*EV表示EC风机；
- \*如所需数据没在列表中，请与施耐德电气联系；

## 应用说明

精密空调节能型机组所采用的制冷方式代表了低温或温和气候下的更佳节能方式。

根据制冷学相关原理：当室外温度低于受控环境温度时，自然冷却模式制冷时可以实现的，并且室外温度越低，节能效果越好。卓越的施耐德电气微处理控制系统能在三种不同的气候条件下自动地管理机组的运行。

夏季，机组采用普通的乙二醇制冷系统运行制冷，这种是纯机械制冷模式。

当室外温度降低时，乙二醇制冷可以直接用于自然冷却节能。此时，乙二醇在制冷盘管中循环，制冷剂回路和乙二醇回路同时制冷，这样就减少了压缩机的能量功耗，这种模式为混合模式。

当室外温度远低于临界温度，此时单独使用（节能型）乙二醇制冷系统就足以驱散室内的全部热负荷时，压缩机制冷系统就会完全关闭，整个机组运行起来就相当于一台加装了电动阀的传统冷冻水机组-自然冷却模式。

利用这种技术，精密空调节能型机组就可以大大降低运行成本，缩短投资成本的回收期。

应用：

- \*中小型服务器机房或数据中心；
- \*尤其是温带气候区的节能系统；
- \*由于减少压缩机运行时间而使系统节能；
- \*在一个水循环中可以连接多台空调系统；

## HDCV系列下沉式风机冷冻水空调技术参数

HDCV 单盘管	0800	1300	1400	1700	1800	2500	2900	4100	4500	4600	4800	5100	5300	5500
HDCV 双盘管														
额定风量 m <sup>3</sup> /h	10000	13000	13000	20000	20000	24000	25000	36800	33000	36800	40000	40000	45000	50000
HDCV 单盘管①														
总冷量 KW	42.1	50.6	67	76.5	100.5	94.3	125.4	135.8	171.9	197.5	144.7	221.2	240.5	262.8
显冷量 KW	42.1	50.6	62.6	76.5	94.9	94.3	118.7	135.8	168.3	181.7	144.7	201.1	221.7	243.1
HDCV 双盘管①														
显冷量 KW	41.5	N/A	53.1	N/A	78.4	101.5	N/A		129.5	129.5			155.7	
显冷量 KW	41.5	N/A	53.1	N/A	78.4	101.5	N/A		128.3	128.3			154	
HDCV 单盘管②														
总冷量 KW	43	51.6	67.4	78.1	102.1	96.3	127.7	138.6	172.9	195.7	147.8	216.7	238.9	261.3
显冷量 KW	43	51.6	67.4	78.1	102.1	96.3	127.7	138.6	172.9	195.7	147.8	216.7	238.9	261.3
HDCV 双盘管②														
显冷量 KW	42.3	N/A	54.1	N/A	80	103.6	N/A		130.9	130.9			157	
显冷量 KW	42.3	N/A	54.1	N/A	80	103.6	N/A		130.9	130.9			157	
电加热 KW	6	9	9	15	15	15	15	27	27	27	27	27	27	27
加湿量 Kg/h	5	5	5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15
室内空调尺寸														
宽度 mm	1010	1310	1310	1720	1720	2170	2170	2582	2582	2582	3110	3110	3110	3350
深度 mm	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865	865
高度 mm	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550	1960+ 550

说明：

\*①所有工况在26°C回风，40%RH相对湿度；

\*①冷冻水供回水温度7°C/12°C；

\*②所有工况在32°C回风，30%RH相对湿度；

\*②冷冻水供回水温度12°C/18°C；

\*机外余压20Pa；

\*标准三通控制水阀；

\*如所需数据没在列表中，请与施耐德电气联系；

如需其它配置参数请与施耐德电气信息技术（中国）有限公司联系

## CAL系列冷凝器技术参数

	CAL0251	CAL0331	CAL0361	CAL0511	CAL0661	CAL0801	CAL1011	CAL1301	CAL1802	CAL2002	CAL3002	CAL4002	CAL5002
A (mm)	880	880	1230	1230	1230	1880	1880	2280	2230	2230	3230	3230	4230
B (mm)	350	350	350	350	350	350	350	350	400	400	400	400	400
C (mm)	700	700	700	700	950	950	950	950	1110	1110	1110	1110	1110
D (mm)	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1100	1100	1100	1100	1100
重量 (kg)	23	30	40	50	65	90	105	125	135	147	182	210	280

### 特征

\*220V-1ph-50HZ ;

\*标配风机调速器 ;

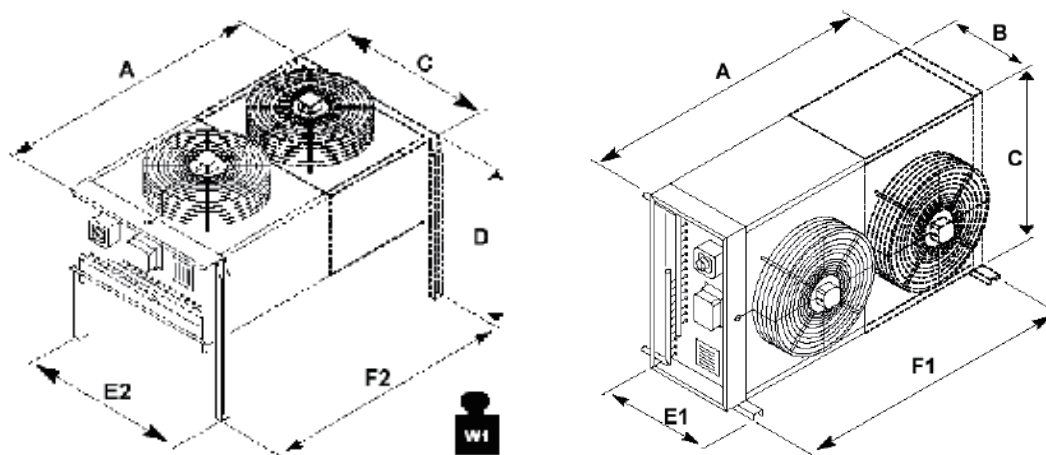
\*真正的变频控制, 高效节能无极调速风机 ;

\*耐腐蚀的盘管设计 ;

\*低噪音的优化设计 ;

\*单/双制冷回路设计 ;

\*环境温度低于-20°C时, 低温套件可选 ;



## RAL系列干冷器技术参数

	RAL1500	RAL2300	RAL3600	RAL5700
长 (mm)	2580	3090	4090	4140
宽 (mm)	750	1110	1110	1260
高 (mm)	1050	1100	1100	1160
重量(kg)	125	166	245	260

如需其它配置参数请与施耐德电气信息技术(中国)有限公司联系

## 施耐德电气：全球能效管理专家

作为全球能效管理专家，施耐德电气致力于通过更好的能源管理及节能降耗技术帮助中国客户减少碳排放，实现商业竞争力的提升。施耐德电气的EcoStruxure™能效管理体系旨在为客户提供涵盖电力、工业、建筑楼宇、数据中心、安防5个领域、可集成的智能能源管理体系解决方案，帮助客户更大化能源使用效率。通过EcoStruxure™实时监控和优化能源使用，企业的能源管理将会更加透明，可实现高达30%的持续性节能降耗。

## 施耐德电气致力于中国的节能减排

施耐德电气从自身做起，对在华的21家工厂实施了针对改善自身能效的“能源行动方案”。2009年新竣工的施耐德（北京）中低压电器有限公司就是其中的典型代表。它通过一个能效管理平台，将整个工厂的配电系统、暖通系统、照明系统进行实时能耗管理。在新厂房占地面积增加37%的情况下，2009年施耐德（北京）中低压电器有限公司仍节能12.4%，而项目的投资回收期小于3年。

施耐德电气还积极与中国政府及相关机构合作推进节能减排，获得了广泛认可。其中：2010年成为工业和信息化部首批节能服务公司名单中仅有的两家国际公司之一；2011年初又荣获节能服务产业委员会(EMCA)颁发的“2010中国节能服务产业优秀企业奖”。

近些年，施耐德电气还在中国积极推动能效人才的培养。2009年和2010年施耐德电气连续成功举办了“施耐德电气杯”大学生节能增效创新竞赛，来自清华大学、上海交通大学、华北电力大学、北京航空航天大学、山东建筑大学、同济大学等数十所高校累计超过240支大学队伍参加，产生超过30余项优秀的大学生节能增效创新设计作品。2010年，施耐德电气与北京大学共同发起并建立中国高校能源系统设计与管理研究中心（简称能源管理研究中心），该中心计划通过3-5年的发展，成为全国具影响力的能源系统设计与管理研究和示范项目平台。2010年9月，施耐德电气在中国正式推出施耐德电气能源大学（[www.MyEnergyUniversity.com](http://www.MyEnergyUniversity.com)）中文版，旨在帮助中国培养一流的能效管理专业人才。能源大学是中国首个免费在线学习节能增效的平台，也是国内屈指可数的专业能效管理学习机构，它能够：提供方便、灵活的免费在线学习机会，并且满足不同级别的学习需要（入门级和专业级）。



Life Is On

Schneider  
Electric™  
施耐德电气

施耐德电气(中国)有限公司  
Schneider Electric (China) Co.,Ltd.

北京市朝阳区望京东路6号  
施耐德电气大厦  
邮编: 100102  
电话: (010) 8434 6699  
传真: (010) 8450 1130

Schneider Electric Building, No. 6,  
East WangJing Rd., Chaoyang District  
Beijing 100102 P.R.C.  
Tel: (010) 8434 6699  
Fax: (010) 8450 1130

由于标准和材料的变更, 文中所述特性和本资料中的图像只有经过我们的业务部门确认以后, 才对我们有约束。

SCDOC1459  
2019.10