

ICS29.200
M 41



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1969-2009

通信局（站）用智能新风节能系统

Intelligent Energy Saving System by Fresh Air for
Telecommunication Stations/Sites

2009-06-15 发布

2009-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言..... II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 定义.....1

4 新风系统的分类与主要组成部分.....2

5 技术要求.....2

6 检验方法.....5

7 检验规则.....11

8 标志、包装、运输、贮存.....12

附录 A（资料性附录） 进风、排风装置及系统节能效率评估方法应用参考要求.....14

前 言

本标准依据YD/T 1821-2008《通信中心机房环境条件要求》的有关要求，并结合各通信运营企业对通信局站电源、空调及智能新风系统和智能热交换系统等设备开展节能试点工作所采取的多项有效措施，制定本标准。

本标准的附录A为资料性附录。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院、中国移动通信集团公司、中达电通股份有限公司、中国电信集团公司、中国联合网络通信有限公司、广东高新兴通信股份有限公司、江苏香江方大节能有限公司、中讯邮电咨询设计院、广州珠江电信设备制造有限公司、华为技术有限公司、吉林达森科技股份有限公司、艾默生网络能源有限公司、北京非凡鸿盛科技发展有限公司

本标准主要起草人：熊兰英、高 健、俞龙云、侯福平、赵 昕、王 平、牛志远、陈忠民、熊九军、王殿魁、伍开勇、刘佩春、梁 航、马向民、颜小云、甘小平、贾 骏

通信局（站）用智能新风节能系统

1 范围

本标准规定了通信局（站）用智能新风节能系统（简称新风系统）产品分类、主要组成部分、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于通信局（站）用智能新风节能系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191	包装储运图示标志
GB/T 2829-2002	周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)
GB/T 3873	通讯设备产品包装通用技术条件
GB 10080-2001	空调用通风机安全要求
YD/T 282-2000	通信设备可靠性通用试验方法
YD/T 1173	通信电源用阻燃耐火软电缆
YD/T 1363.3-2005	通信局（站）电源、空调及环境集中监控管理系统 第3部分：前端智能设备协议
YD/T 1821-2008	通信中心机房环境条件要求

3 定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

通信局站用智能新风节能系统

通过智能控制将外部冷空气经过净化、处理后引入机房，排出机房内部热空气的空气调节系统。其本身不带任何制冷元件，利用室外自然冷空气实现室内风冷降温，减少局站的能耗。

3.2

标准测试工况

室内温度为(26~30)℃，室内外温差为10℃，室内外相对湿度为45%（带过滤装置，并满足正常使用要求）。

注：室内温度为26~30℃是YD/T 1821-2008中规定的一、二、三类通信机房的最高温度，测试时只取其中一个温度值计算显冷量。

3.3

额定风量

在标准测试工况下，单位时间内新风系统吸入机房内的冷空气体积流量，单位为 m^3/h （立方米每小时）。

3.4

消耗功率

在标准测试工况下，新风系统提供额定制冷量所消耗电能的总功率，单位为W（瓦）。

3.5

能效比

新风系统在标准测试工况下，提供的制冷量（W）与新风系统的消耗功率（W）之比。

4 新风系统的分类与主要组成部分

4.1 新风系统的分类

新风系统分为：

- 小型系统：额定风量 $\leq 3000\text{m}^3/\text{h}$ ；
- 中型系统： $3000\text{m}^3/\text{h} < \text{额定风量} \leq 9000\text{m}^3/\text{h}$ ；
- 大型系统：额定风量 $> 9000\text{m}^3/\text{h}$ 。

4.2 新风系统主要组成部分

新风系统主要由进风装置、过滤装置、排风装置、加湿装置（可选）、控制器、环境监测传感器和其他安装附件组成。

5 技术要求

5.1 环境条件

5.1.1 适用环境条件

新风系统在下列环境条件下应能正常工作：

- 室内环境温度： $5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ；
- 室外环境温度： $-30^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $\leq 90\%$ ；
- 海拔高度： $< 2000\text{m}$ 。

注：超过2000m需降额使用或与用户协商。

5.1.2 风机电源

风机电源分为：

- DC： $-40\text{V} \sim -57\text{V}$ （ -48V 供电时）； $20\text{V} \sim 28\text{V}$ （ 24V 供电时）；
- AC： $220\text{V} \pm 20\%$ 或 $380\text{V} \pm 20\%$ 。

5.2 额定送风量与显冷量或制冷量基本参数

在标准测试工况下，按6.2条中公式（2）计算出额定送风量与显或制冷量的基本参数的参考值见表1、表2和表3。

表1 无加湿功能小型系统可参考基本参数

额定送风量 (m^3/h)	1000	2000	3000
显冷量 (kW)	3.3	6.6	10

表2 有加湿功能中型系统可参考基本参数

额定送风量 (m ³ /h)	4000	5000	6000	7000	8000
显冷量 (kW)	27.3	34.1	41.0	47.8	54.6

表3 有加湿功能大型系统可参考基本参数

额定送风量 (m ³ /h)	9000	12000	14000	15000	16000
显冷量 (kW)	61.4	81.9	95.6	102.4	109.2

5.3 系统能效比

在标准测试工况下，显冷量或制冷量与所用电功耗之比为：小型系统能效比 ≥ 18 ，中型系统能效比 ≥ 8 ，大型系统能效比 ≥ 8 。

5.4 系统可靠性要求

新风系统硬件设备应具有高可靠性，整个系统的平均故障间隔时间（MTBF）不低于20,000h，使用寿命不小于10年。

5.5 系统安全要求

5.5.1 设备的电气控制及操作系统应可靠接地，金属外壳及其他可触及的金属零部件至接地点电阻应不大于 0.5Ω 。

5.5.2 新风系统的室内、外机外壳应具备足够的强度，室外部分应采用高强度钢材，如中、大系统机柜钢板厚度应不小于1.5mm、机架钢板厚度应不小于2.0mm、水平方向负重机架钢板厚度应不小于2.5mm，并经相应的防腐、防锈处理。

5.5.3 通风系统应有较好的防水要求，系统内部不允许结露，出风口不允许带水。

5.5.4 设备所采用的所有线缆应符合YD/T 1173中有关阻燃的要求；采用的交流接触器等控制执行部件应通过相关国家认证。

5.5.5 新风系统安装在室外无人值守局站时，应具有防盗措施。

5.5.6 新风系统的控制板上应具备C级抗浪涌功能。

5.6 系统密闭性

5.6.1 新风系统应具备隔离装置，防止雨水、动物等的入侵。

5.6.2 新风系统停止工作时应做到室内外空气隔离，进风装置及排风装置安装后开孔处应设有风阀，并在冬季做保温处理。

5.6.3 新风系统运行时室内应维持一定正压，与室外静压差不应小于5Pa。

5.7 系统保护与告警

5.7.1 新风系统产生告警时，应有明显的信号指示，可通过显示界面查询告警内容。

5.7.2 新风系统温、湿度传感器故障时，系统应能发出告警，在无法有效检测环境温湿度时，应自动停止风机，启动空调来控制室内环境。

5.7.3 新风系统风机发生故障或损坏时，系统应能发出告警，并停止风机，启动空调来控制室内环境。

5.7.4 过滤器堵塞超过设定值时，系统应能发出告警，并停止风机，启动空调来控制室内环境。

5.7.5 采用直流风机的系统，在检测到局站蓄电池电压低于设定电压点时，应能发出告警，自动关闭风机和风阀，并能在供电电压恢复后系统自动投入运行。

5.7.6 当新风系统检测到局站内的烟雾、火情告警信号时，应能自动停止运行并关闭风阀。

5.8 系统噪声

在额定工作状况下，新风系统的噪声见表4。

表4 新风系统工作噪声

项目名称		交流供电		直流供电
		220V	380V	
小 型	室 内	<64dB		
	室 外	<60dB		<55dB
中 型	室 内	<68dB	<68dB	
	室 外	<64dB	<64dB	
大 型	室 内	<74dB	<74dB	
	室 外	<68dB	<68dB	
注：室外噪声为距设备1m处测量值				

5.9 结构与外观

5.9.1 机组外观、设备阀门和管道的表面应保持整洁光洁、色泽均匀无明显变色，无锈蚀、油漆剥落、起皮及明显的划痕、毛刺。

5.9.2 所有机件的装配牢固可靠，丝印和标贴应清晰、端正，无歪斜和错位现象；结构件无松动、塑料件无破损。

5.9.3 系统硬件设备的总体结构应充分考虑安装、维护和扩充或调整的灵活性。其安装固定方式应具有防震和抗震能力，设备在常规的运输、储存和安装后，不产生破损、变形。

5.10 智能控制器

5.10.1 基本控制功能

5.10.1.1 新风系统应采用微处理控制器，具备中文操作界面，系统可选择手动、自动运行模式。

5.10.1.2 实时监测室内及室外温度、湿度。当室外温度低于某个设定值时，控制器开启新风系统风机引进室外新风，关闭机房空调达到节能效果。在确保机房环境的前提下，依据室内外温湿度，控制风机、空调的切换运行。

5.10.1.3 在空调无法正常运行，系统判断室内温度高于室外温度且室外湿度满足新风系统启动条件时，应及时启动风机以控制室内温度。

5.10.1.4 新风系统应具有有效防止新风系统与空调频繁切换的功能。新风系统与机房空调切换间隔时间应不小于35min。

5.10.1.5 新风系统应具有来电自启动功能。

5.10.1.6 新风系统宜具有与空调联动的功能（可选）：新风系统应与局站原有空调联动，新风系统优先工作，以保证最大可能的节能；在新风系统不能满足室内热负荷的情况下，应发出信号启动空调；当新风系统能够满足室内热负荷的要求时，应发出信号停止空调运行。

5.10.2 显示与查询功能

在显示面板上可进行设定、查询记录等操作，断电后应能保存设定值和记录的信息。系统应可查询室内外温湿度，进风装置、排风装置与空调等的历史运行状态，系统风机、空调的累积运行时间以及相关告警信息等。

5.10.3 控制与显示

系统中的温度显示精度为 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，控制精度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；湿度显示精度为 $\pm 1\text{RH}$ ，控制精度为 $\pm 5\text{RH}$ ，控制可靠，告警准确。

5.10.4 遥测、遥信及遥控

通信接口可选择使用RS232/RS422/RS485等接口，接口通信协议应符合YD/T 1363.3-2005中B.13要求。遥测、遥信、遥控项目至少应满足如下要求：

- 遥测：室内外温度、湿度；
- 遥信：新风系统进、排风风机的运行状态，新风系统的工作状态，正常/故障状态；
- 遥控：新风系统开关机控制，能对新风系统的运行控制参数进行远程设置。

5.11 风机要求

5.11.1 新风系统应采用高效率、低噪音、性能稳定可靠的风机。

5.11.2 新风系统的风机正常连续运转时间应大于20000h。

5.11.3 新风系统的风机安全要求应符合GB 10080-2001的规定，安装的各紧固件应有防松措施，中、大型风机固定点应有减震装置。风机应具有可靠的接地，电机外壳至接地点电阻不大于0.1Ω。

5.12 过滤器要求

5.12.1 基本要求

新风系统配置的过滤器应符合YD/T 1821-2008中规定的各类通信局站的洁净度要求。

5.12.2 小型新风系统过滤器要求

建议采用两级过滤，第一级用于阻挡昆虫；第二级过滤器的过滤效果应满足所在机房的环境要求。过滤器断面风速范围1.5m/s~2m/s；过滤器可清洗并重复使用。

5.12.3 中大型新风系统过滤器要求

除防虫网外，要求采用多级过滤；过滤效果应满足所在机房的洁净度要求。

5.13 传感器

系统外围传感器配置及参数说明见表5。

表5 传感器配置与参数说明

类 型	精 度 要 求
室内、室外温度传感器	优于3%
室内湿度传感器	优于5%
压差计	优于5Pa

5.14 加湿器

5.14.1 大中型新风系统配置的加湿器应符合YD/T 1821-2008中规定的各类通信局站湿度要求。

5.14.2 加湿器应适应各类软硬水质，保证加湿速度效率，便于维护。

5.14.3 加湿器应具有漏水防护及漏水、故障告警功能。

5.15 进风装置和排风装置及送风系统要求

5.15.1 有防虫、防尘、防水、防盗功能，无逆流。

5.15.2 送风系统的设计与施工是系统重要环节，应由专业人员对机房做勘察设计，根据机房情况设计出最佳的气流组织，以达到系统最高的节能效率，基本要求参见附录A。

6 检验方法

6.1 检验用测量仪器

检验用测量仪器见表6。

表6 仪器及精度要求

类 别	仪表名称及型式	精 度
温度测量仪表	水银玻璃温度计 电子式温度计	$\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
微型风压力测量仪表	压力 皮托管（风速）	$\pm 0.01\text{mmHg}$ ，读数的 $\pm 1\% \pm 1\text{Pa}$ 在 10.16m/s 下， $\pm 1.5\%$
风速仪	热球风速仪 电子式、转速式	$\pm 1\%$
风量流速表 （风速、温度、相对湿度）	风速 温度、相对湿度	读数的 $\pm 3\%$ 或 $\pm 0.015\text{m/s}$ $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 、 $\pm 3\%\text{RH}$
套帽式风量罩	$(42 \sim 4250) \text{ m}^3/\text{h}$	读数的 $\pm 3\%$ 或 $\pm 12 \text{ m}^3/\text{h}$
电能质量分析仪及数字钳形 电流表		电压：交流 $\pm (0.7\% \text{读数} + 2\text{字}) \sim$ $\pm (2.0\% \text{读数} + 20\text{字})$ ； 直流 $\pm (0.1\% \text{读数} + 2\text{字})$ 。 电流：交流 $\pm (1\% \text{读数} + 2\text{字})$ ； 直流 $\pm (0.2\% \text{读数} + 2\text{字})$ 。 电阻： $\pm (0.2\% \text{读数} + 2\text{字})$ 。
声级计		衰减分档及刻度误差 $\leq \pm 0.2\text{dB}$
洁净度测试仪		粒径区分效率： $40\% \sim 60\%$ 计数效率： $(0.3 \sim 0.45) \mu\text{m}$ $50\% \pm 10\%$ $\geq 0.45 \mu\text{m}$ $100\% \pm 10\%$

6.2 新风系统设备送风量检验

6.2.1 风速检验

模拟标准测试工况使用风速测量仪，在进风设备出风口处（距离出风口 $50 \sim 100\text{mm}$ 的距离）均布取 $N(N \geq 13)$ 个测试点。取各点测试的加权平均值，按公式（1）计算即为出风口风速及风量。

$$V_{\text{风}} = \left(\sum_{i=1}^N V_n \right) / N; \quad L_{\text{风量}} = S \times 3600 \times V_{\text{风}} \quad (1)$$

式中 S ：出风口面积；3600：秒到小时的转换系数。

6.2.2 额定送风量与等效显冷量基本参数参考值

在标准测试工况下测出风速后按照下列公式（2）计算额定送风量与显冷量或制冷量的参考值（在标准大气压取值）。

$$Q_T = 0.24 \times \rho \times L \times (h_1 - h_2) = Q_S + Q_L \quad (2)$$

$$Q_S = C_p \times \rho \times L \times \Delta T / 860$$

$$Q_L = 598 \times \rho \times L \times (W_1 - W_2) / 860$$

式中 Q_T ：空气的总冷量；

Q_S ：空气的显冷量；

Q_L ：空气的潜冷量；

C_p ：空气比热（ $0.24\text{kcal/kg}^{\circ}\text{C}$ ）；

ρ ：空气密度（ 1.18kg/m^3 ）；

h_1 ：空气的最初热焓 kJ/kg ；

h_2 : 空气的最终热焓 (kJ/kg) ;

ΔT : 室内外温差;

注: 水的气化潜热=2500kJ/kg=(2500/4.18) 598 kcal /kg;

W_1 : 空气的最初水分含量 (kg/kg) =0.00944;

W_2 : 空气的最终水分含量 (kg/kg) =0.00515;

L : 室内总送风量 (m³/h) 。

6.2.3 电功耗检验

在标准测试工况条件下和系统在输出额定风量工作时, 使用电能质量分析仪测出系统总用电功耗。

6.3 能效比检验

在标准测试工况条件下和系统在输出额定风量工作时, 检测并计算出显冷量或制冷量与系统所用电功耗之比, 结果应符合5.3的规定。

6.4 可靠性检验

按YD/T 282-2000中第6章相关要求进行, 其结果应符合本标准5.4的规定。

6.5 系统安全检验

6.5.1 安全接地检验

检查机柜安全接地端子接触良好、不松动。采用接地电阻测试仪测量金属外壳及其他可触及的金属零部件至接地点电阻应符合5.5.1的要求。

6.5.2 结构强度与使用安全检验

采用卡尺测量, 机柜、机架钢板厚度应符合5.5.2的要求。

用传导探听方法检查机柜, 在风机启动、停止和运行时机柜无金属颤动音, 无明显振动感。观察新风系统内强电配电、风机扇叶暴露处, 是否装有防护罩且无松动。

6.5.3 防水、防盗、耐阻燃及控制板上抗浪涌功能检查

检查:

- 通风系统是否有防水措施;
- 安装在室外无人值守局站时, 是否有防盗措施;
- 设备采用的所有线缆、交流接触器是否符合阻燃要求和通过相关国家认证;
- 新风系统的控制板上是否有C级抗浪涌功能。

6.5.4 试验结果

检查结果应符合5.5条要求。

6.6 系统密闭性

6.6.1 隔离风阀与防护网检验

观察隔离防护网, 其网孔直径不大于10mm, 电动风阀叶片闭合后两片间无透光, 用间隙尺测量叶片与框架间隙不大于0.5mm。

6.6.2 室内相对压差检验

运行新风系统, 稳定后使用相对压差计, 测量室内相对压力应不小于5Pa。

6.6.3 试验结果

测试结果应符合5.6条要求。

6.7 系统保护与告警检验

6.7.1 告警显示功能

现场目测，按照系统用户手册，通过人机对话实际操作验证相关功能。检查：液晶显示和灯、光信号显示，室内外温湿度数值显示、系统运行状况显示、运行控制模式显示、设备运行积时显示、操作记录和故障告警信息显示等。

6.7.2 温湿度传感器异常判别功能

断开被测的温湿度传感器，观察液晶显示器温湿度数值是否正常，是否告警及上传告警信息。

6.7.3 新风系统故障自动恢复空调

断开控制器电源，使其停止工作180s，观察系统能否按照设定的逻辑流程关系恢复空调工作。

6.7.4 过滤器告警功能

现场模拟滤网堵塞状况，观察系统是否显示告警信息，网管监控是否收到告警信息

6.7.5 直流风机系统的电源低欠压告警保护

模拟电源过欠压告警，检验节能系统是否自动停机，恢复后是否自动启动运行。

6.7.6 烟雾、火警告警功能

现场模拟烟雾和火警告警，观察系统是否显示告警信息和停止空调及新风系统的运行，监控中心是否收到告警信息。

6.7.7 试验结果

以上各项检验结果应符合5.7条要求。

6.8 系统噪声检验

6.8.1 检验方式

噪声与系统现场的送风方式、风管、背景噪音等有关系，建议噪声在现场进行检验。

6.8.2 室内噪声检验

在系统实际应用现场，将室内空调关闭且无其他较大噪音影响的环境下，使用噪音测试仪在距离出风口1m的距离均布取5个测试点，取加权平均值。静电地板下的下送风设备，在距离室内地面1m高度，距离新风设备1米的距离均布取3个测试点，取加权平均值，即为室内噪音值并符合5.8条表4中的要求。

6.8.3 室外噪声检验

在系统实际应用现场，应避开环境噪音的影响（如车流噪音、建筑及商铺音响噪音等）。使用噪音测试仪在距离引风口或排风口1m的距离，均布取5个测试点，测点水平位置应与引风口或排风口一致，取加权平均值。即为新风设备1m的室外噪音值。结果应符合5.8条表4中的要求。

6.9 结构与外观检验

按照本标准5.9条要求采用目测方式检验。

6.10 智能控制器检验

6.10.1 基本控制功能

6.10.1.1 按照系统操作手册，检查系统数字、中文操作菜单和显示；启动系统手动和自动运行模式，检验是否按照设定逻辑关系运行。

6.10.1.2 按照系统操作手册，修改室内及室外温度、湿度参数，设定当前室外温度值满足系统工作条件，检验控制器是否按照设计的逻辑关系控制风机、空调的运行，达到空调联动功能要求。

6.10.1.3 按照系统操作手册，修改室内及室外温度、湿度参数，使其满足无法引进室外新风的条件，检查节能新风系统是否可依据室内温度，自动控制空调投入运行。

6.10.1.4 检验强通风性能：系统置于自动工作方式，断开空调运行返回信号端子，修改强通风上限设置参数至当前温度，检验新风系统能否按照强通风方式工作。

6.10.1.5 按照系统操作手册，修改室内及室外温度、湿度参数，使其满足启动节能系统风机和空调运行临界条件，采用电热风交替加热和风冷温度传感器，检验新风系统与机房空调切换间隔时间，结果应符合5.10.1.4。

6.10.1.6 关闭系统电源5s，再开启电源，检验系统能否自动工作。

6.10.2 系统显示查询

6.10.2.1 显示界面

试验方法见本标准6.7.1条。

6.10.2.2 系统参数设定、记录查询

开启人机对话界面，修改系统参数，检验是否修改成功。断开电源60s，上电后检查能否保存修改设定值和记录的信息。

按照系统操作手册，通过人机对话界面，检验系统的温湿度、新风机和排风机与空调等的运行状态、系统风机、空调的累积运行时间以及通讯、温湿度告警信息等记录。

6.10.3 控制器精度

通过人机界面发送新风设备控制命令和空调控制命令各5次，检验是否100%有效；在现场模拟多个告警信息，观察是否能够100%的发出告警信息，且正确显示和上传信息。

6.10.4 系统三遥功能

6.10.4.1 通信接口

按照监控系统操作手册进行操作，在监控中心是否可以看到被检测机房当前状况，能够进行远端监测、控制和维护；在现场检查系统是否具有通信接口，是否可以提供通信协议。

6.10.4.2 遥测功能

按照系统监控操作手册进行操作，在监控中心任意抽取3个机房，检查室内外温、湿度等遥测参数，应符合5.10.4的要求。

6.10.4.3 遥信功能

按照系统遥信操作手册进行操作，或在监控中心调阅存储信息，检查新风系统是否能遥信到系统进、排风风机的运行状态，系统的工作状态，正常/故障状态或以上各项数据的记录。

6.10.4.4 遥控功能

自动应急遥控方式：抽检任意（1~3）个机房，修改室外风速探测上限参数，模拟设定风速，检验节能监控系统是否发出应急处理命令，检查系统是否能进行开关机控制。

人工应急遥控方式：按照系统监控操作手册进行操作，抽检任意（1~3）个机房人工发出应急处理命令，检查系统是否响应应急命令。

6.10.5 检验结果

以上各项检验结果应符合5.10条相关要求。

6.11 风机性能检验

6.11.1 风机效率与噪音

风机效率和噪音检验可与整机效率和噪音检验同时进行，见本标准6.3条及6.8条的检测方法。检验结果应符合5.11.1条要求。

6.11.2 风机安装安全性能

目测大、中型系统是否装有减震装置，紧固件是否具有防松措施(如弹簧垫等)。用万用表测量风机及分体式电动机机壳与接地端电阻应不大于 0.1Ω 。检验结果应符合5.11.2条要求。

6.12 过滤器检验

6.12.1 引风洁净度检验

距离引风出风口1m处，采用洁净度测试仪均布检测4个点，计算加权平均值，所得数值即为引风洁净度。

6.12.2 排风洁净度检验

距离排风进风口1m处，采用洁净度测试仪均布检测4个点，计算加权平均值，所得数值即为排风洁净度。

6.12.3 机房洁净度检验

在排风洁净度小于等于引风洁净度情况下，距机房地面1m高度，采用激光尘埃粒子计数器均布每 25m^2 检测1个点（ 300m^2 以上面积可适当减少检测点数），取加权平均值即为机房洁净度。

6.12.4 试验结果

试验结果应符合5.12条要求。

6.13 传感器及加湿器检验

6.13.1 机房温度检验

机房温度按YD/T 1821-2008中4.1条的规定进行，使用温湿度检测仪，根据机房设备分布情况，距机房地面1m和2m高度，每 25m^2 各检测1个点（ 300m^2 以上面积可适当减少检测点数），取加权平均值即为机房温度值。

6.13.2 机房湿度检验

机房湿度按YD/T 1821-2008中4.1条的规定进行，使用温湿度检测仪，根据机房设备分布情况，距机房地面1.6m高度，每 25m^2 各检测1个点（ 300m^2 以上面积可适当减少检测点数），取加权平均值即为机房湿度值。

6.13.3 温湿度传感器精度

采用温湿度检测仪，平行并距被测传感器100mm处，读取温湿度数值；采用读取压力测量仪，读取压差；再通过新风系统的人机对话界面，读取被测传感器数值，两项数值之差即为被测传感器精度。

6.13.4 加湿器漏水保护功能

现场模拟水禁告警，观察系统是否自动关闭水阀、水是否从漏水保护水管流到室外、是否有漏水告警显示、网管监控是否收到告警信息。

6.13.5 检验结果

检验结果应符合5.13条及5.14条要求。

6.14 进、排风装置及送风系统检查

按照5.15.1条的要求在现场进行检查是否达到进、排风装置要求。

按照5.15.2条的要求检查上、下送风系统是否是最佳的气流组织设计，以达到系统最高的节能效率。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验应逐台进行。

7.2.2 出厂检验的项目及判定按表7进行。

表7 检验项目及判定

序号	项 目		不合格判定		出厂检验		型 式 检 验	要 求	试 验 方 法
			B	C	100%	抽样			
1	送风量与等效显冷量基本参数			○		√	√	5.2	6.2.2
2	系统能效比		○				√	5.3	6.3
3	系统可靠性		○				√	5.4	6.4
4	系统 安全	接地要求	○				√	5.5.1	6.5.1
		结构强度	○			√	√	5.5.2	6.5.2
		防水要求	○		√	√	√	5.5.3	6.5.3
		耐火阻燃电源线	○				√	5.5.4	
		无人站防盗要求	○				√	5.5.5	
		控制板抗浪涌功能	○			√	√	5.5.6	
5	系统 密封 性能	具有隔离装置	○				√	5.6.1	6.6.1
		开孔处设有风阀	○				√	5.6.2	
		应维持一定正压	○				√	5.6.3	6.6.2
6	告 警 与 保 护	告警显示功能	○		√	√	√	5.7.1	6.7.1
		温湿度传感器异常	○		√	√	√	5.7.2	6.7.2
		风机故障功能与告警	○		√	√	√	5.7.3	6.7.3
		滤网故障与告警	○		√	√	√	5.7.4	6.7.4
		系统电压低告警保护	○		√		√	5.7.5	6.7.5
		烟雾、火情告警	○		√	√	√	5.7.6	6.7.6
7	噪声	室内噪声	○				√	5.8	6.8.2
		室外噪声	○				√	5.8	6.8.3
8	外观 与 结构	表面整洁光洁、色泽均匀无变色、无锈蚀等		○	√		√	5.9.1	6.9
		机件装配牢固可靠，丝印标贴应清晰、端正等		○	√		√	5.9.2	
		结构件无松动、塑料件无破损等	○		√		√	5.9.2	
		设备安装、维护和扩充灵活性及防震性等		○			√	5.9.3	
9	智 能 控 制 器	基 系统显示界面与运行模式	○		√		√	5.10.1.1	6.10.1.1
		本 实时检测温湿度		○	√		√	5.10.1.2	6.10.1.2
		控 判断室内外温度差与启动	○	○	√		√	5.10.1.3	6.10.1.3
		制 防止系统与空调频繁切换	○		√		√	5.10.1.4	6.10.1.4
		功 具有来电自启动	○		√		√	5.10.1.5	6.10.1.5
		能 系统与空调联动（可选）		○	√		√	5.10.1.6	6.10.1.6
		显示查询功能	○		√		√	5.10.2	6.10.2
		控制器的精度	○				√	5.10.3	6.10.3
		系统三遥功能	○		√		√	5.10.4	6.10.4

表 7（续）

序号	项 目		不合格判定		出厂检验		型 式 检 验	要 求	试 验 方 法
			B	C	100%	抽样			
10	风 机	高效率与低噪音	○			√	√	5.11.1	6.11.1
		连续运转时间	○				√	5.11.2	
		安装安全性能及接地	○				√	5.11.3	
11	过 滤 器	基本要求	○		√		√	5.12.1	6.12
		小系统要求	○		√		√	5.12.2	
		中、大系统要求	○		√		√	5.12.3	
12	传 感 器	室内、外温度传感器精度	○		√		√	5.13	6.13.1~ 6.13.3
		室内湿度传感器精度	○		√		√	5.13	
		压差计精度	○				√	5.13	
13	加湿器		○		√		√	5.14	6.13.4
14	进、排风装置及送风系统			○			√	5.15	6.14

7.2.3 检验中出现任一故障，应停止检验，待查出故障原因并排除后,做出标记并重新进行出厂检验。如仍出现故障，则判该产品为不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 连续生产的产品，一般2年进行一次。具有下列情况之一的均需做型式检验：

- (a) 产品停产一个周期以上又恢复生产；
- (b) 转厂生产再试制定型；
- (c) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变；
- (d) 产品投产前签定或质量监督机构提出。

7.3.2 型式检验的试验项目及判定见表7。

7.3.3 型式检验按GB 2829-2002中表2判别水平 I 的一次抽样方案在出厂检验合格的产品中抽取，数量为2台。产品质量以不合格数表示，不合格质量水平（RQL）应符合表8规定。

表8 RQL及判定数值表

不合格分类	B 类	C 类
RQL及判定数值	40 (2; 0, 1)	120 (2; 2, 3)

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 产品表面

产品表面应有中文标识，包括产品名称、产品型号、产品编号、制造厂名、制造日期、产品主要参数等。

8.1.2 包装标志

产品包装上应有标志并符合GB/T 191的规定。

8.2 包装

产品包装应采取防潮、防振，并符合GB/T 3873的规定。

产品随带文件：

- (a) 产品合格证；

(b) 产品说明书主要内容应包括：

- (1) 产品名称和型号（规格）；
- (2) 产品概述（用途、特点、使用环境及主要使用性能指标和额定参数等）；
- (3) 接地说明；
- (4) 安装和使用要求，维护和保养注意事项；
- (5) 产品附件名称、数量、规格；
- (6) 常见故障及处理方法一栏表，售后服务事项和生产者责任；
- (c) 装箱清单；
- (d) 其他技术资料。

8.3 贮存运输

产品应贮存在干燥的通风良好的仓库中。贮存环境温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ ；环境湿度：5%~85%无凝露。产品在运输过程中应有遮篷，不应有剧烈振动、撞击等。

附录 A
(资料性附录)

进风、排风装置及系统节能效率评估方法应用参考要求

A.1 进风、排风装置及送风系统勘察设计

送风系统的设计与施工是系统重要环节，应由专业人员对机房做勘察设计，根据机房情况设计出最佳的气流组织，以达到系统最高的节能效率，基本要求如下：

——依据机房设备发热量和空间，综合考虑计算出需要的新风量；围护、照明及人的热量在大多数情况下可以不考虑在内，新风量计算公式见6.2条公式（2）；

——下送风系统要注意避开地板线缆对气流的阻挡，且注意考察最不利端的送风量；

——送风系统可采用机组上增加风冒和建设风管两种方式，如果条件允许应尽量采用建设风管的方式；风管截面积应根据风量设计，工业建筑风管内风速及部分部件迎面风速参考值见表A.1。

表A.1 工业建筑风管内风速及部分部件参考值

部分部件	推荐风速 m/s	最大风速 m/s
风机吸入口	5.0	7.0
风机出口	8.0~12.0	8.5~14
主风管	6.0~9.0	6.5~11.0
支风管	4.0~5.0	5.0~9.0
进风百叶窗 风量<10000CMH	2.0	3.0
排风百叶窗 风量<8000CMH	2.5	3.5
风管送风口	2.0~3.0	2.5~3.5

——送风方式还需结合主设备机架的通风散热方式考虑；

——风管部分的安装应注意强度及保温，室外部分还要做好防水、防锈处理；

——设备安装应注意维护及扩容的空间。

A.2 系统节能效率评估方法

在相同或相近的机房外部温湿度环境下，在额定工况条件下和相同时间长度内，加入智能通风系统运行和不加智能通风系统运行，机房空调耗电的比值之差（耗电计量单位：千瓦时）。

例如：在机房空调和新风系统总供电回路安装电度表。测试时间为48h，测试时段内机房外部环境要求：每24小时内环境温度变化绝对值不超过7℃，室外温度范围6℃~18℃。上午八点读取电镀表数据，开启新风节能系统运行48h手动停机，读取电镀表数据，计算用电量。新风系统停机后，再经过48h读取电镀表数据，计算用电量。

系统节能效率计算公式如下：

系统节能效率=1—加入新风系统的耗电量 / 不加新风系统的耗电量。