

新风系统在被动房中的关键指标 检测与验收

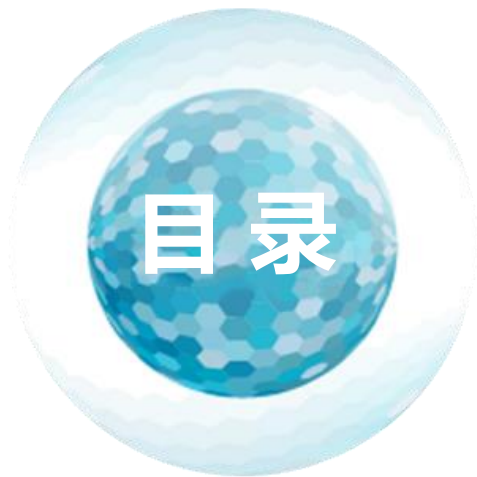
汇报人 邱旭

国家建筑材料工业建筑五金水暖产品质量监督检验测试中心

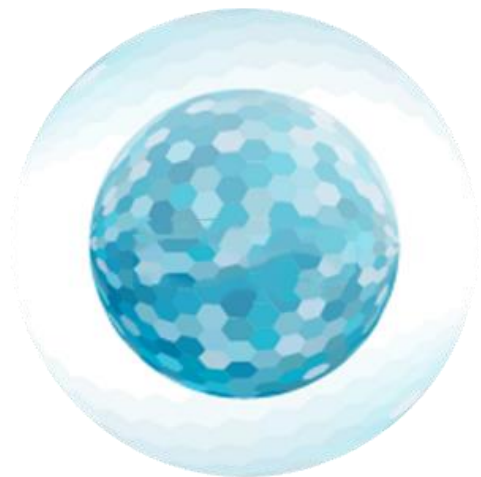
2020年11月07日 北京



Content

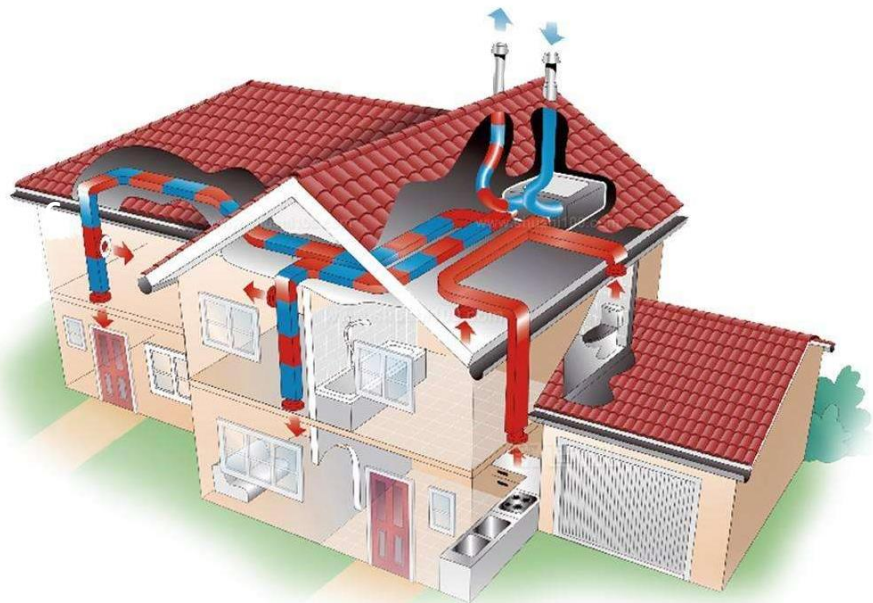


- 01 | 新风系统的关键指标
- 02 | 新风系统的产品检测
- 03 | 新风系统的验收检测



01.

新风系统的关键指标



现代房屋对建筑节能要求越来越高，以被动房为例：在室内外压差50Pa的情况下每小时的换气次数不高于0.6次，所以在不开窗的情况下，无法满足室内新风量和空气品质。在这种高气密性情况下，配置可以提供新鲜空气的新风系统尤为重要。

新风系统



满足室内人员新风量需求

满足室内人员卫生要求

满足室内供冷、供暖需求

回收排风冷热量、湿量，降低能耗

新风系统

GB 31140.30
P.48



中华人民共和国国家标准

GB/T 34012—2017

通风系统用空气净化装置

Air cleaner for ventilation system

2017-07-12 发布

2018-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

GB 31144.38
P.48



中华人民共和国国家标准

GB/T 21087—2007

空气-空气能量回收装置

Air-to-air energy recovery equipment

2007-09-11 发布

2008-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

GB 31140.30
P.48



中华人民共和国国家标准

GB/T 14295—2008

代替 GB/T 14295—1993

空气过滤器

Air filters

2008-11-04 发布

2009-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

GB 31140.30
P.48



中华人民共和国国家标准

GB/T 18801—2015

代替 GB/T 18801—2008

空气净化器

Air cleaner

2015-09-15 发布

2016-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

GB/T 34012-2017 《通风系统用
空气净化装置》

GB/T 21087-2007 《空气-空气
能量回收装置》

GB/T 14295-2019 《空气过滤
器》

GB/T 18801-2015 《空气净
化器》

新风机组相关检测标准

新风系统

ICS 91.140.30
P 46



中华人民共和国国家标准

GB/T 21087—2020
代替 GB/T 21087—2007

热回收新风机组

Energy recovery ventilators for outdoor air handling

2020-09-29 发布

2021-08-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

GB/T 21087-2020 《热回收新风
机组》（未实施）

ICS 13.120
K 29



中华人民共和国国家标准

GB 4706.1—2005/IEC 60335-1:2004 (E64, 1)
代替 GB 4706.1—1999

家用和类似用途电器的安全
第1部分：通用要求

Household and similar electrical appliances—Safety—
Part 1: General requirements

(IEC 60335-1:2004 (Ed. 1), IDT)

2005-08-26 发布

2006-08-01 实施

中华人民共和国质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

GB 4706.1-2005 《家用和类似
用途电器的安全 第1部分：通
用要求》

ICS 91.140.30
TU 834



团体标准

T/CSTM 00325-2019

被动式低能耗居住建筑 新风系统

Technical Standard for Residential Passive House Ventilation

T/CSTM 00325-2019 《被动
式低能耗居住建筑 新风系
统》

新风机组相关检测标准

新风系统

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50243-2016

通风与空调工程施工质量验收规范

Code of acceptance for construction quality of
ventilation and air conditioning works

2016-10-25 发布

2017-07-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布

GB 50243-2016 《通风与空调工
程施工质量验收规范》

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50118-2010

民用建筑隔声设计规范

Code for design of sound insulation of civil buildings

2010-08-18 发布

2011-06-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布

GB 50118-2010 《民用建筑隔
声设计规范》附录A

ICS 91.140.30
P 43

中华人民共和国国家标准



GB/T 34012-2017

通风系统用空气净化装置

Air cleaner for ventilation system

2017-07-12 发布

2018-06-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

GB/T 34012-2017 《通风系统
用空气净化装置》附录B

ICS 91.140.30
TU 834

CSTM

团体标准

T/CSTM 00325-2019

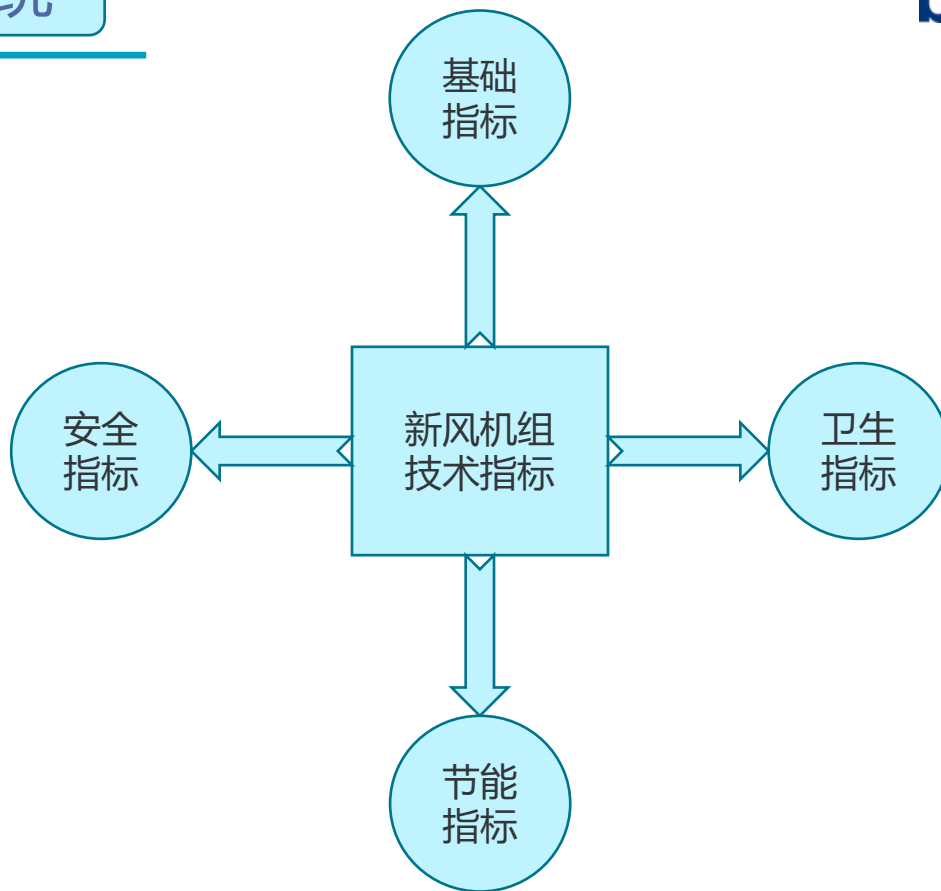
被动式低能耗居住建筑 新风系统

Technical Standard for Residential Passive House Ventilation

T/CSTM 00325-2019 《被动
式低能耗居住建筑 新风系
统》

验收相关检测标准

新风系统



安全指标：电气强度、绝缘电阻、泄漏电流、接地电阻

基础指标：风量、出口全压、输入功率、噪声

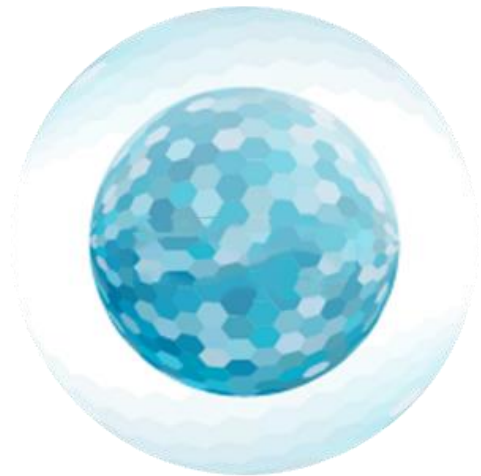
卫生指标：有效换气率、PM2.5净化效率

节能指标：交换效率、通风电力需求

等。

相关检测标准主要性能指标及要求

标准	测试部件	项目	测试设备	标准要求
GB/T 21087-2007 《空气-空气能量回收装置》	整机	风量	焓差室配套两台风洞	≥名义值的95%
		输入功率		≤名义值的120%(输入功率≤30W) ≤名义值的110%(输入功率 > 30W)
		出口全压		≥名义值的90%
		噪声	半消声室	≤名义值+1dB(A)
		有效换气率	CO ₂ 发生及测量装置	≥90%
		交换效率	焓差室	≥名义值的90%; 焓效率制热 > 55%; 焓效率制冷 > 50%
GB/T 34012-2017 《通风系统用空气净化装置》	整机或滤芯	PM2.5净化效率	空气过滤器测试系统	A级 > 90%



02.

新风系统的产品检测

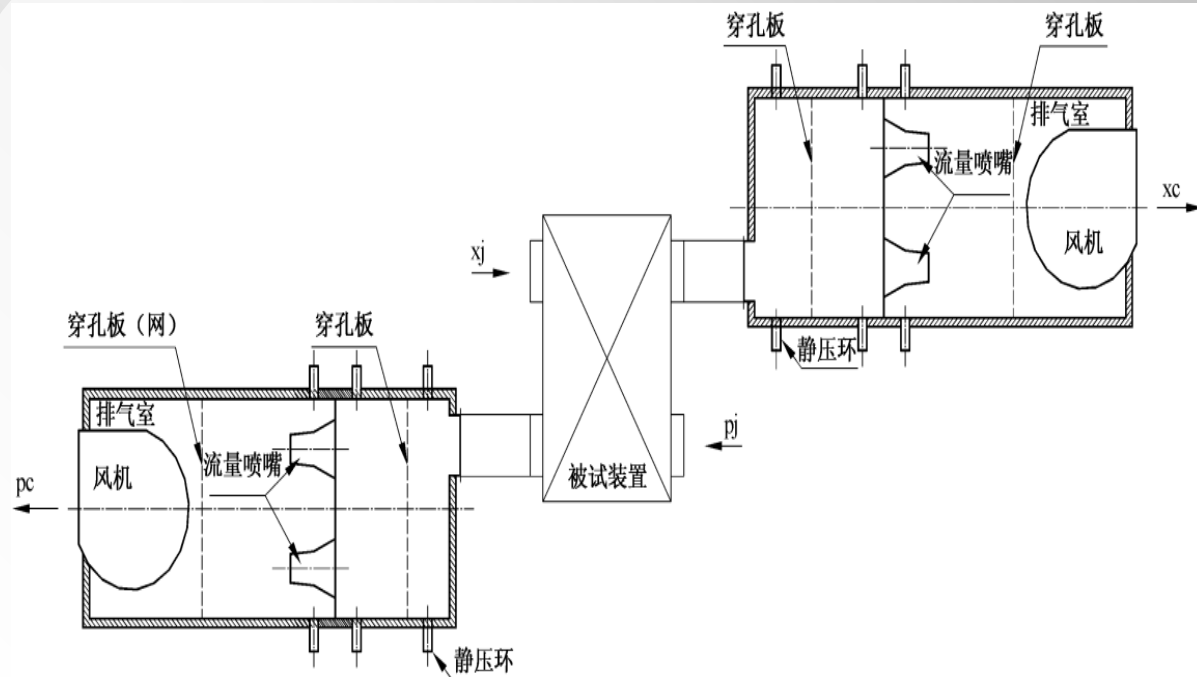
新风系统

综合焓差测试系统

bmt 北京建筑材料检验研究院
Beijing Building Materials Testing Academy



风量测量原理图



$$L = 3\,600 \times C \times A_n \times \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho_n}}$$

$$P_n = \frac{\rho_t + B}{287T}$$

各参数 含义

L ——试验风量, m^3/h ;

C ——喷嘴流量系数,

A_n ——喷嘴面积, m^2 ;

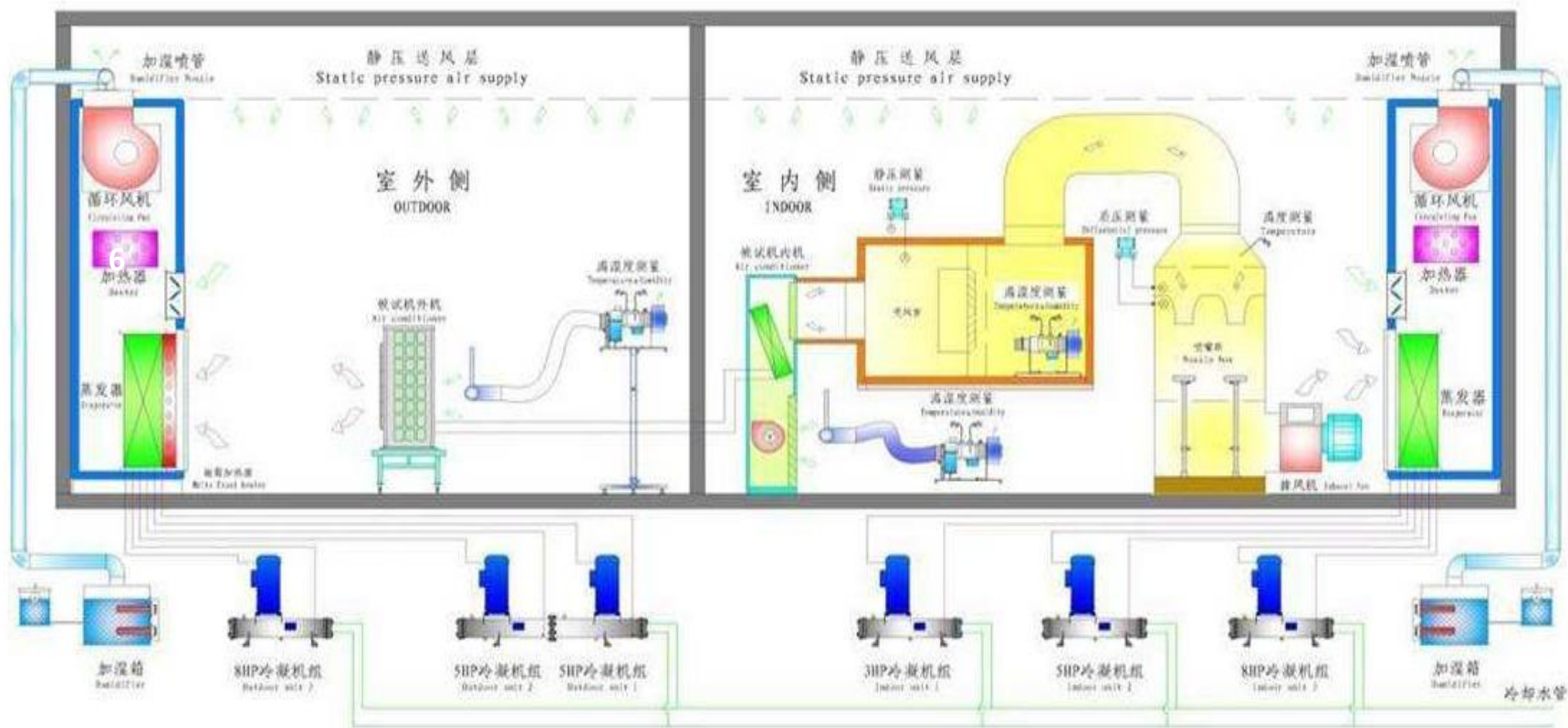
ΔP ——喷嘴前后的静压差或喷嘴喉部的动压, Pa ;

ρ_n ——喷嘴处空气密度, kg/m^3 ;

P_t ——喷嘴前空气全压, Pa ;

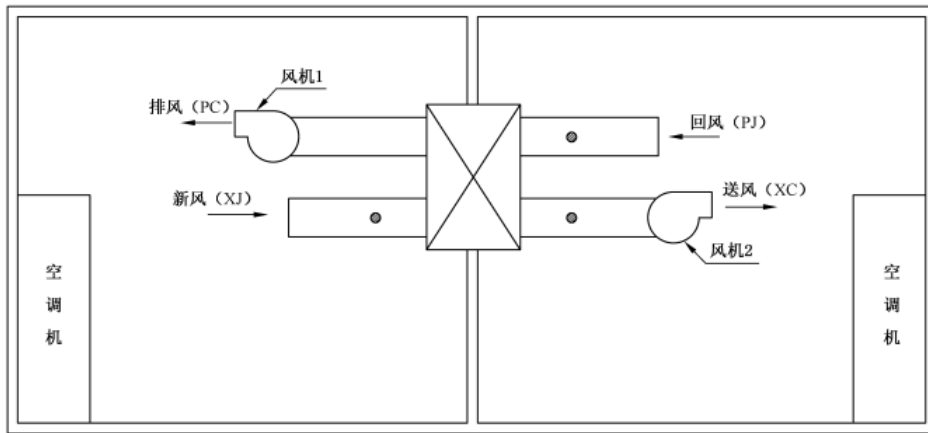
B ——大气压力, Pa ;

T ——喷嘴前空气出口热力学温度, K 。



新风系统

交换效率 测试装置 原理图



项目		排风进风		新风进风		电压	风量	静压
		干球 温度/ ℃	湿球 温度/ ℃	干球 温度/ ℃	湿球 温度/ ℃			
风量、输入功率		14~27	—	14~27	—	名义值	—	—
静压损失、出口全压		14~27	—	14~27	—		—	—
交换效率(制冷工况)		27	19.5	35	28		名义值	名义值
交换效率(制热工况)		21	13	5	2		名义值	名义值
凝露	制冷工况	22	17	35	29		名义值	名义值
	制热工况(I)	20	14	—5	—6		名义值	名义值
	制热工况(II)	20	14	—15	—		0	—
有效换气率		14~27	—	14~27	—		名义值	名义值
内部漏风率		14~27	—	14~27	—		附录 B/附录 C	
外部漏风率		14~27	—	14~27	—			

注：—表示无规定值。

各工况环 境要求

温度交换效率

$$\eta_{wd} = \frac{t_{xj} - t_{xc}}{t_{xj} - t_{pj}} \times 100$$

式中：

η_{wd} ——温度交换效率，以百分数表示；

t_{xj} ——新风进风干球温度，℃；

t_{xc} ——新风出风干球温度，℃；

t_{pj} ——排风进风干球温度，℃。

焓交换效率

$$\eta_h = \frac{i_{xj} - i_{xc}}{i_{xj} - i_{pj}} \times 100$$

式中：

η_h ——焓交换效率，以百分数表示；

i_{xj} ——新风进风空气焓值，kJ/kg(干)；

i_{xc} ——新风送风空气焓值，kJ/kg(干)；

i_{pj} ——排风进风空气焓值，kJ/kg(干)。



PM2.5净
化效率



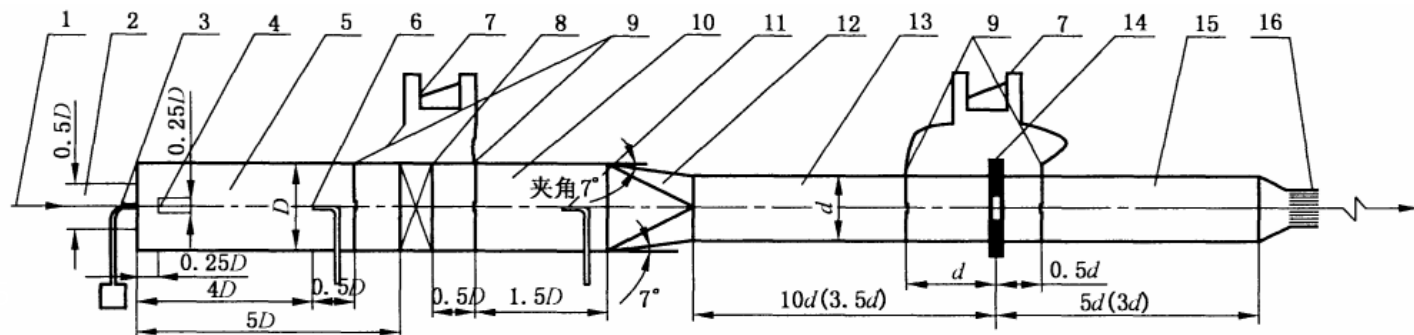
空气过滤器测试系统



粒子计数器



新风系统滤芯



- 1——洁净空气进口；
- 2——洁净空气进口风管；
- 3——气溶胶发生装置；
- 4——穿孔板；
- 5——被试过滤器前风管；
- 6——过滤前采样管；
- 7——压力测量装置；
- 8——被试过滤器安装段；

- 9——静压环；
- 10——被试过滤器后风管；
- 11——过滤后采样管；
- 12——天圆地方；
- 13——流量测量装置前风管；
- 14——流量测量装置；
- 15——流量测量装置后风管；
- 16——风机进口风管。

过滤效率 试验

$$E_i = (1 - \frac{N_{2i}}{N_{1i}}) \times 100$$

式中：

E_i ——粒径分组($\geq 0.3 \mu\text{m}$, $\geq 0.5 \mu\text{m}$, $\geq 1.0 \mu\text{m}$, $\geq 2.0 \mu\text{m}$)计数效率, %;

N_{1i} ——上风侧大于或等于某粒径粒子计数浓度的平均值, p/L;

N_{2i} ——下风侧符合 A. 3. 2. 4 的大于或等于某粒径粒子计数浓度的平均值, p/L。

噪声



噪声测试

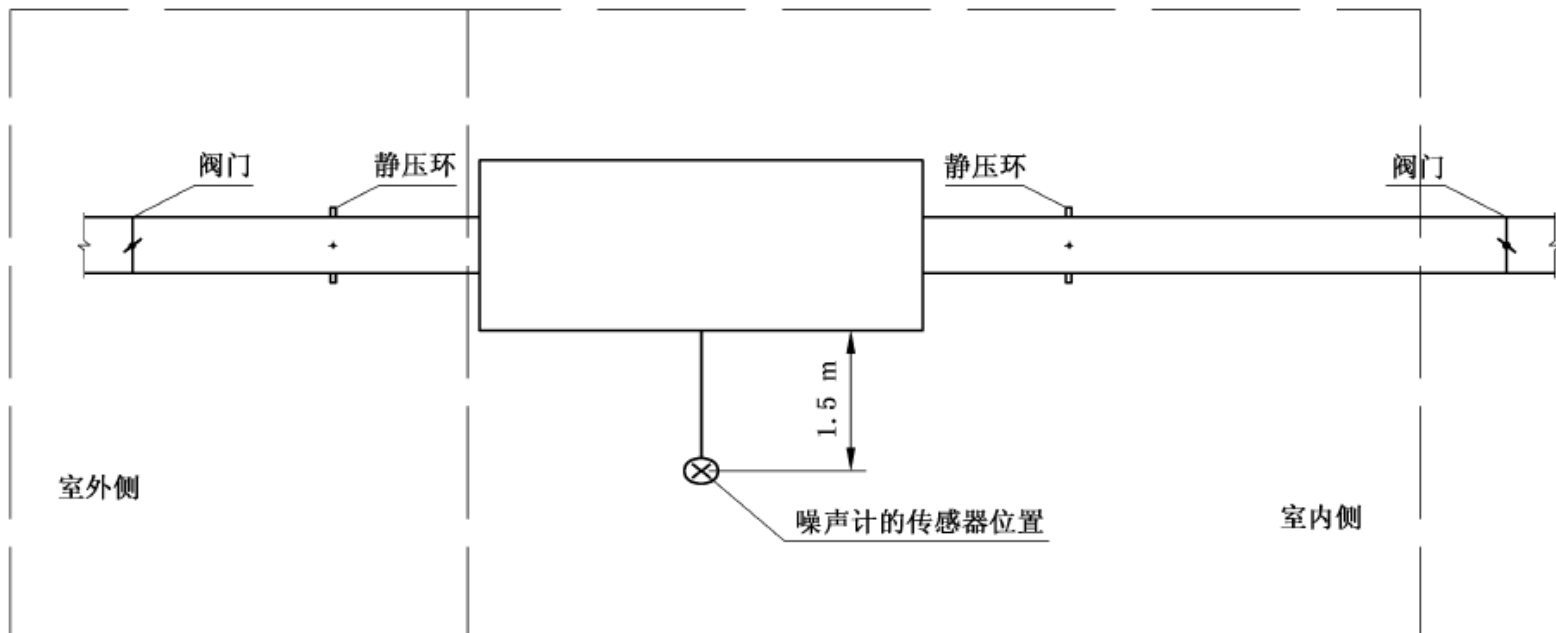
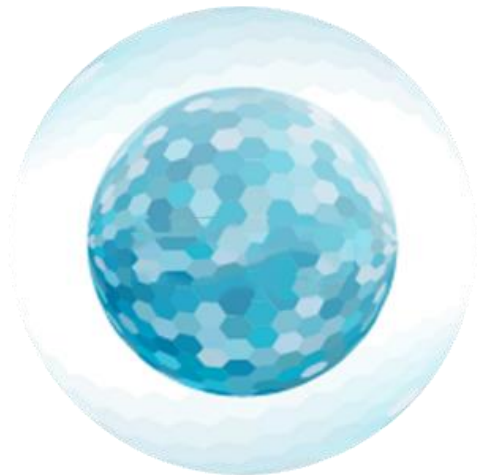


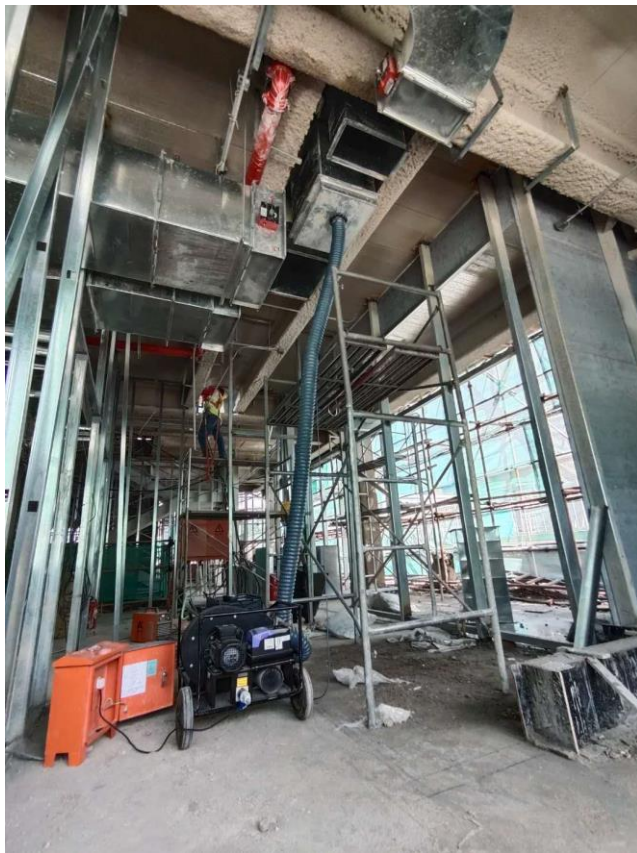
图 G.5 吊顶卧式暗装机组



03.

新风系统的验收检测

01 新风系统



风管强度
和严密性

4.1.4 风管系统按其工作压力应划分为微压、低压、中压与高压四个类别,并应采用相应类别的风管。风管类别应按表 4.1.4 的规定进行划分。

表 4.1.4 风管类别

类别	风管系统工作压力 P (Pa)		密封要求
	管内正压	管内负压	
微压	$P \leq 125$	$P \geq -125$	接缝及接管连接处应严密
低压	$125 < P \leq 500$	$-500 \leq P < -125$	接缝及接管连接处应严密,密封面宜设在风管的正压侧
中压	$500 < P \leq 1500$	$-1000 \leq P < -500$	接缝及接管连接处应加设密封措施
高压	$1500 < P \leq 2500$	$-2000 \leq P < -1000$	所有的拼接缝及接管连接处均应采取密封措施

6 风管系统工作压力绝对值不大于 125Pa 的微压风管,在外观和制造工艺检验合格的基础上,不应进行漏风量的验证测试。

4.2.1 风管加工质量应通过工艺性的检测或验证,强度和严密性要求应符合下列规定:

1 风管在试验压力保持 5min 及以上时,接缝处应无开裂,整体结构应无永久性的变形及损伤。试验压力应符合下列规定:

- 1) 低压风管应为 1.5 倍的工作压力;
- 2) 中压风管应为 1.2 倍的工作压力,且不低于 750Pa;
- 3) 高压风管应为 1.2 倍的工作压力。

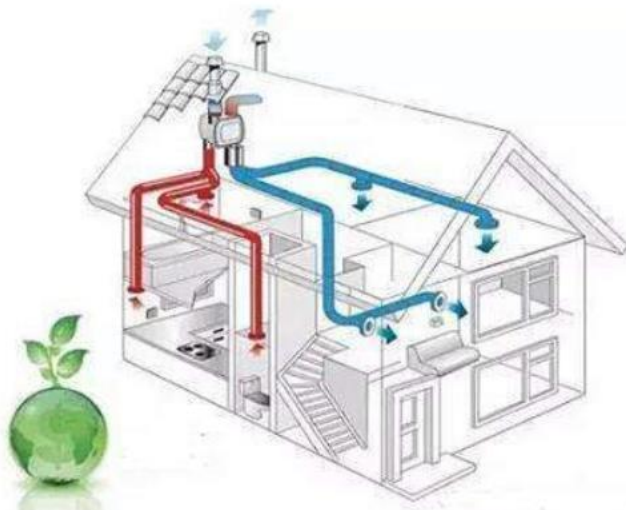
2 矩形金属风管的严密性检验,在工作压力下的风管允许漏风量应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 风管允许漏风量

风 管 类 别	允许漏风量 $[m^3/(h \cdot m^2)]$
低压风管	$Q_l \leq 0.1056 P^{0.65}$
中压风管	$Q_m \leq 0.0352 P^{0.65}$
高压风管	$Q_h \leq 0.0117 P^{0.65}$

注: Q_l 为低压风管允许漏风量, Q_m 为中压风管允许漏风量, Q_h 为高压风管允许漏风量, P 为系统风管工作压力(Pa)。

01 新风系统



实际效果

现场实测参数

各风口新风量

室内CO₂浓度

室内温湿度

噪声（开关机）

室内PM_{2.5}浓度

室内空气品质



新风系统



谢 谢

邱旭 15701191618 (同微信号)

国家建筑材料工业建筑五金水暖产品质量监督检验测试中心

