



中华人民共和国国家标准

GB/T 39969—2021

建筑用通风百叶窗通风及防雨性能 检测方法

Test method of ventilation and rain resistance performance for
ventilation louvers of building

2021-04-30 发布

2021-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号 2

5 检测原理 3

6 检测设备 4

7 试件 9

8 通风性能检测 9

9 静态防雨性能检测 11

10 动态防雨性能检测 11

11 检测报告 14

附录 A（规范性附录） 挡水板校验方法 15

附录 B（资料性附录） 检测数据示例 16

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本标准由全国建筑幕墙门窗标准化技术委员会(SAC/TC 448)归口。

本标准起草单位:中国建筑科学研究院有限公司、江河创建集团股份有限公司、广东大潮建筑科技有限公司、科特环保设备(上海)有限公司、华南理工大学、山东智赢门窗系统有限公司、江苏省建筑工程质量检测中心、上海建科检验有限公司、广东省建筑科学研究院集团股份有限公司、广东创高幕墙门窗工程有限公司、嘉特纳幕墙(上海)有限公司。

本标准主要起草人:石清、王洪涛、邱铭、阎强、韩维池、孙梅凤、侯园园、黄友江、陈永钦、张喜臣、刘会涛、孟庆林、王令军、孙晋、岳鹏、莫卓凯、张河山、邱江宇、沈隽。

建筑用通风百叶窗通风及防雨性能 检测方法

1 范围

本标准规定了建筑用通风百叶窗通风及防雨性能检测方法的术语和定义、符号、检测原理、检测设备、试件、通风性能检测、静态防雨性能检测、动态防雨性能检测和检测报告。

本标准适用于建筑用通风百叶窗通风及防雨性能的实验室检测方法。检测对象只限于建筑用通风百叶窗试件本身,不涉及建筑用通风百叶窗与围护结构之间的连接部位。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 5823 建筑门窗术语

3 术语和定义

GB/T 5823 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

通风百叶窗 **ventilation louvers**

以通风为主要功能的百叶窗。

[GB/T 39968—2021,定义 3.1]

3.2

百叶窗通风面积 **louver free area**

空气通过百叶窗的最小面积。

[GB/T 39968—2021,定义 3.9]

3.3

通风区流速 **free area velocity**

通过百叶窗通风区的气流速度。

[GB/T 39968—2021,定义 3.12]

3.4

百叶窗核心面积 **louver core area**

百叶窗窗框内边缘包围的面积。

[GB/T 39968—2021,定义 3.8]

3.5

核心区流速 **core area velocity**

通过百叶窗核心区的气流速度。

注:核心区流速为通过百叶窗的空气流量除以百叶窗核心面积。

3.6

通风系数 ventilation discharge loss coefficient

在同一压差情况下,通过百叶窗的实际通风量与理论通风量的比值。

[GB/T 39968—2021,定义 3.13]

3.7

校准板 calibration plate

具有与试件核心面积相同,且几何形状和尺寸与试件一致的孔板。

3.8

压降 pressure drop

气流通过百叶窗时,在百叶窗两侧形成的压力差值。

[GB/T 39968—2021,定义 3.14]

3.9

透水率 water penetration rate

在规定通风区流速条件下,透过百叶窗的水量与通风面积的比值。

注:单位为 g/m^2 。

3.10

通过损失 insertion loss

在相同检测条件下,透过试件的水量与校准板的水量之差。

3.11

百叶窗透水效率 louver effectiveness

在相同核心区流速条件下,百叶窗的通过损失除以校准板的透水量。

3.12

阻雨率 the ratio of rain prevented

被百叶窗阻隔于窗外侧的雨量与总雨量的比值。

[GB/T 39968—2021,定义 3.16]

4 符号

本文件用符号见表 1,下标符号见表 2。

表 1 符号

符号	说明	单位
A	百叶窗核心面积/校准板孔洞面积	m^2
C_D	通风系数(排风)	—
C_E	通风系数(进风)	—
p_{sa}	绝对静压	Pa
p_a	大气压力	Pa
p_d	动压	Pa
p_{ta}	绝对全压	Pa
p_s	静态表压($p_{sa} - p_a$)	Pa

表 1 (续)

符号	说明	单位
p_t	全压($p_{ta} - p_a$)	Pa
Δp	压力差	Pa
Δp_t	检测过程中,在百叶窗进风口处,在空气密度为 1.2 kg/m^3 条件下的全压力差	Pa
q_v	空气流量	m^3/s
q_s	喷嘴水流量	L/h
q_u	被百叶窗阻挡的水流量	L/h
q_d	透过百叶窗的水流量	L/h
v_w	风速	m/s
v_c	核心区风速	m/s
α	阻雨率	—
ρ	空气密度	kg/m^3
θ	温度	$^{\circ}\text{C}$

表 2 下标符号

符号	说明
1	平面 X
2	平面 Y
m	空气流量计测量点
n	用于绘制空气流量与静压关系曲线的测量点
o	用校准板测量的数值
corr	修正数值
nom	公称数值

5 检测原理

5.1 通风性能

将试件安装在空气流量测量箱上,利用吸风风机使气流通过试件,检测试件在不同空气流量条件下空气流通的程度。

5.2 静态防雨性能

将试件安装在环境箱后壁,通过试件上方的滴水装置向试件淋水,并利用吸风风机使气流通过试件,检测试件发生透水时的通风区流速。

5.3 动态防雨性能

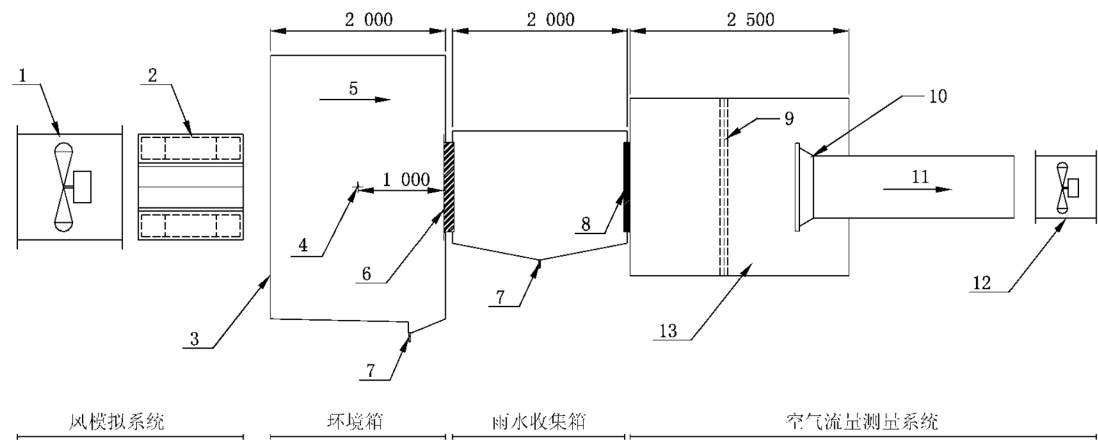
将试件安装在环境箱后壁,通过喷淋装置向试件淋水,在送风和吸风风机同时作用下,检测试件在风雨同时作用时,阻止雨水进入室内侧的能力。

6 检测设备

6.1 组成

6.1.1 检测设备主要由风模拟系统、环境箱、雨水收集箱、空气流量测量系统组成。检测设备整体的组成如图 1 所示。

单位为毫米



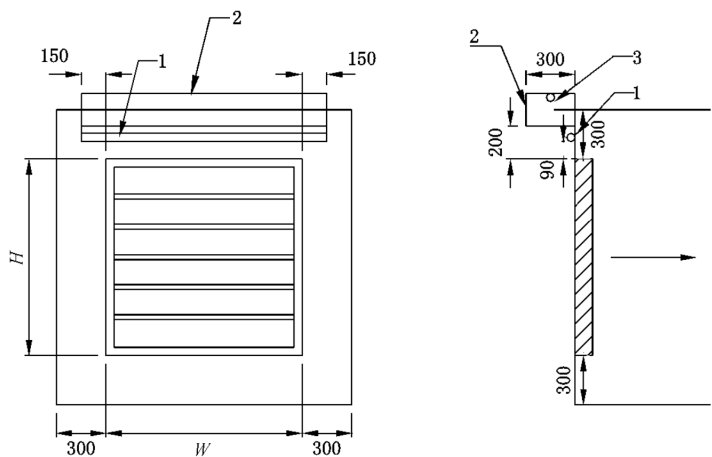
说明：

- | | |
|--------------|--------------|
| 1——送风风机； | 8 ——挡水板； |
| 2——气流矫直器； | 9 ——空气稳流网； |
| 3——环境箱开口侧； | 10——吸风锥口； |
| 4——送风风速测量位置； | 11——吸风风向； |
| 5——送风风向； | 12——吸风风机； |
| 6——试件(校准板)； | 13——空气流量测量箱。 |
| 7——雨水收集管； | |

图 1 检测设备整体示意图

6.1.2 静态防雨性能检测设备由环境箱、雨水收集箱、空气流量测量系统组成。其中滴水装置由滴水歧管和蓄水箱组成,见图 2。

单位为毫米

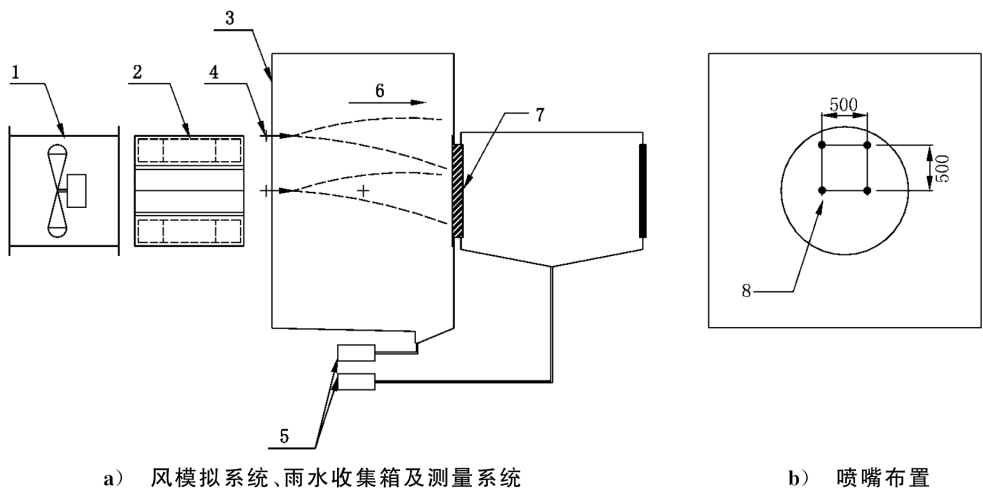


说明：
1 ——滴水歧管；
2 ——蓄水箱；
3 ——63.5 mm 水位；
 H ——试件高度；
 W ——试件宽度。

图 2 滴水装置示意图

6.1.3 动态防雨性能检测设备主要由风模拟系统、环境箱、雨水收集箱、空气流量测量系统组成。其中风模拟系统、雨水收集及测量系统、喷淋装置见图 3。

单位为毫米

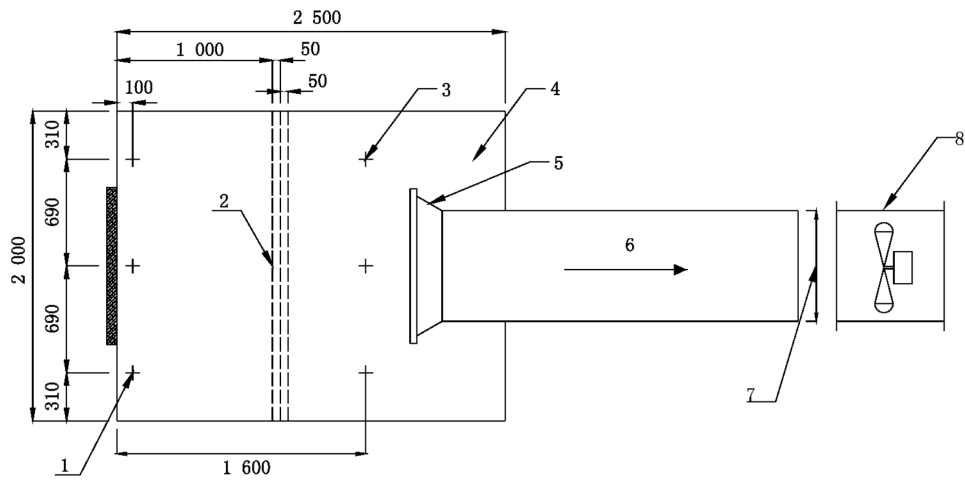


说明：
1 ——送风风机；
2 ——气流矫正器；
3 ——环境箱开口侧；
4 ——喷嘴；
5 ——水流量计；
6 ——送风风向；
7 ——试件；
8 ——通过校准板确定的喷嘴排列位置。

图 3 风模拟系统、雨水收集及测量系统、喷淋装置示意图

6.1.4 空气流量测量系统见图 4。

单位为毫米



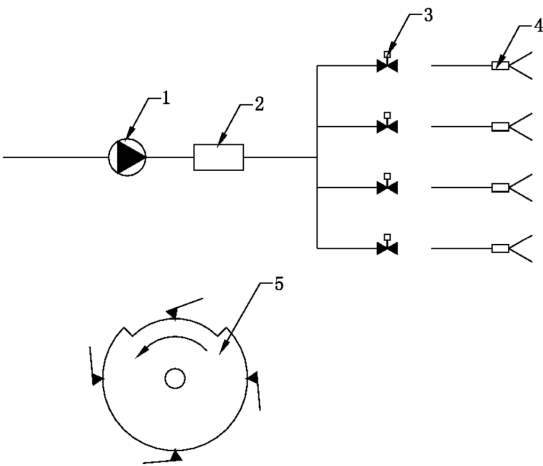
说明:

- 1——平面 X 压力测量点;
- 2——空气稳流网;
- 3——平面 Y;
- 4——空气测量流量箱;

- 5——吸风锥口;
- 6——吸风风向;
- 7——直径 600 mm;
- 8——吸风风机。

图 4 空气流量测量系统示意图

6.1.5 喷淋装置工作原理见图 5。



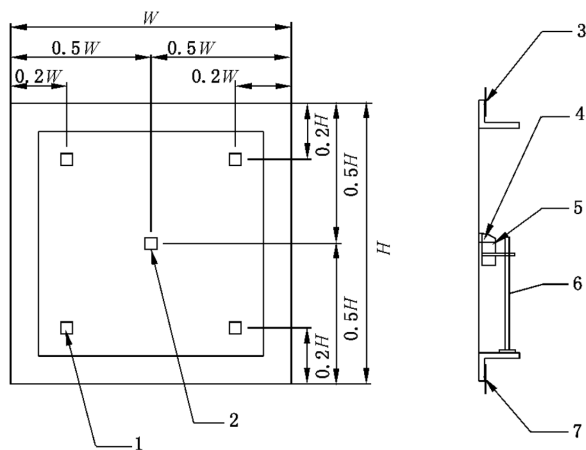
说明:

- 1——水泵;
- 2——水流量计;
- 3——阀门(电子或机械);

- 4——喷嘴;
- 5——转换开关。

图 5 喷淋装置原理示意图

6.1.6 校准板见图 6。

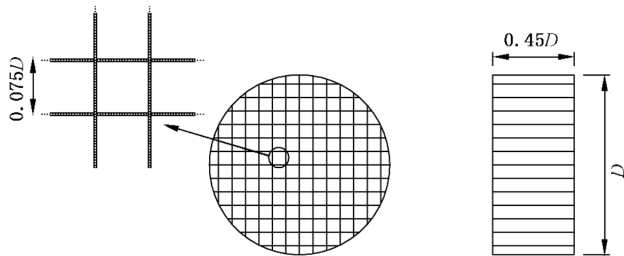


- 说明：
- | | |
|-------------|--------------|
| 1——次要水量测量点； | 6 ——雨量计支撑架； |
| 2——主要水量测量点； | 7 ——校准板连接部分； |
| 3——环境箱后壁； | H ——校准板高度； |
| 4——集水弯头； | W ——校准板宽度。 |
| 5——雨量计； | |

图 6 校准板示意图

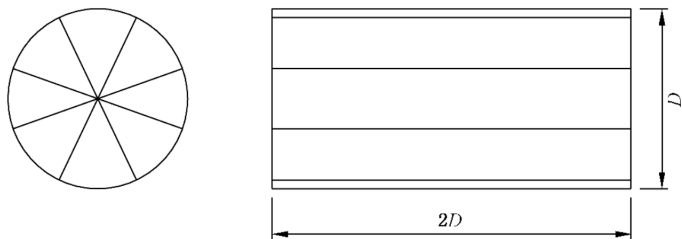
6.2 要求

6.2.1 风模拟系统和吸风风机应提供满足检测要求的稳定气流和风速。风模拟系统的气流矫直器应符合图 7 或图 8 要求。



- 说明：
- D ——气流矫直器 A 直径。

图 7 气流矫直器 A 示意图



- 说明：
- D ——气流矫直器 B 直径。

图 8 气流矫直器 B 示意图

6.2.2 空气流量测量箱的稳流装置应采用三层稳流网组合而成,其中稳流网的通风面积应分别为

60%、50%及45%，每层稳流网的间距应为50 mm。平面Y单点流速不应大于该平面流速平均值的1.25倍。

6.2.3 环境箱尺寸应为3 000 mm×3 000 mm×2 000 mm，其开口侧应面向风模拟系统和淋水装置。

6.2.4 雨水收集箱尺寸为1 250 mm×1 250 mm×2 000 mm，其应设有挡水板。挡水板的挡水性能校验方法见附录A。

6.2.5 喷淋装置应配有4个矩阵分布的实心锥喷嘴，喷嘴喷淋角度应为93°~115°，且在0.03 MPa水压下，喷淋量不应小于3.7 L/min。喷淋系统阀门由转换开关控制，应实现4个喷嘴逐一喷淋，喷淋间隔不应大于0.5 s。喷淋装置在采用校准板校准时，其通过校准板单位开孔面积的透水量应能达到75 L/h~82.5 L/h，且雨量计所采集到的水量不应超过所有测量点平均值的15%。透过校准板的透水量不应少于环境箱及雨水收集箱二者收集水量的80%。

6.2.6 压差测量可采用微压计或者其他能够满足检测要求的设备。压差测量精度如表3所示。

表3 压差测量范围及精度

压差测量范围 Pa	精度 Pa
≤25	1.0
>25~250	2.5
>250~500	5.0
>500	25.0

6.2.7 风速测量可采用皮托管、叶片风速计或者其他满足检测要求的设备，其误差不应超过示值的2%。

6.2.8 空气流量计的允许误差如表4所示。

表4 空气流量计测量范围及允许误差

空气流量计测量范围 m ³ /s	允许误差
>0.007~0.07	±5.0%
>0.07~7	±2.5%

6.2.9 温度测量可采用水银温度计、热电偶等设备，测量精度为0.5℃。

6.2.10 计时器的精度为0.1 s。

6.2.11 雨量计误差不应超过示值2%。

6.2.12 检测时，系统控制允许误差还应满足表5的要求。

表5 系统控制允许误差

测量装置	允许误差
水喷淋量	±2%
水收集量	±10%
通风量	±5%
风速	±10%

7 试件

7.1 通风性能及动态防雨性能试件外框尺寸宜为 1 000 mm×1 000 mm；静态防雨性能试件外框尺寸宜为 1 200 mm×1 200 mm。

7.2 试件材料、规格和型号等应与生产厂家所提供图样一致，试件组装应符合设计要求，受力状况应和实际情况相符，不应加设任何特殊附件或采取其他附加措施。

7.3 试件型材表面不宜进行任何处理，且试件不应包含防虫网或防鸟网。

8 通风性能检测

8.1 检测前准备

检测时，实验室环境温度应介于 5℃～40℃ 之间。

将试件安装在空气流量测量箱上，使用平滑、防雨且无褶皱的胶带或其他可靠方式对试件与洞口的缝隙进行密封。对于可调式百叶窗，应将试件叶片旋转角度调整至最大开启位置，再进行相关检测。

8.2 检测

按以下步骤操作：

- 加压：开启吸风风机，以压降 10 Pa 时的空气流量作为初始值，当空气流量达到 3.5 m³/s 时，可停止检测，在此空气流量范围内选取 5 个或 5 个以上近似等分点进行测量。所有的检测均应在空气流量稳定的情况下进行。
- 记录：除记录试件空气流量 q_v 和压降 p_{s1} 外，对于每项检测，还应记录大气压力 p_a 、平面 X 温度 θ_1 、空气流量计测量处压力 p_{sm} 及温度 θ_m 。所有记录均应在空气流量稳定的情况下进行。
- 试验结果：根据所测数据，选取适当数组，按照图 9 或图 10 绘制百叶窗压降与空气流量的关系图。

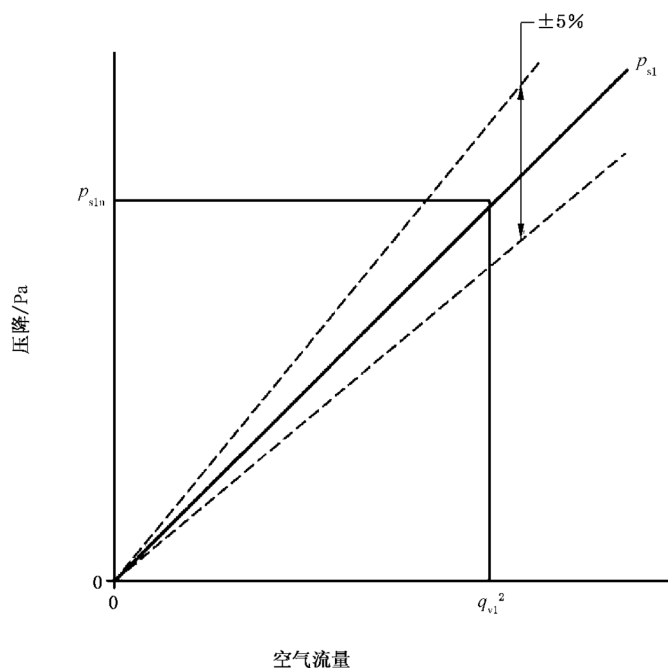


图 9 p_{s1} 与 q_{v1}^2 的线性关系图

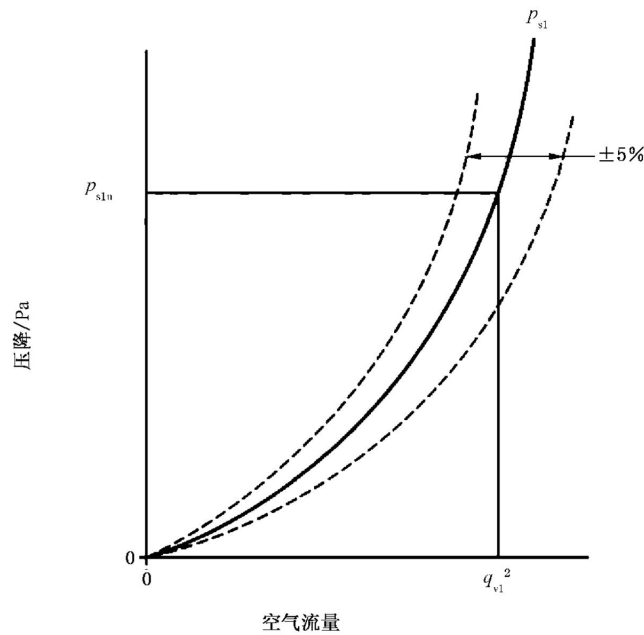


图 10 p_{s1} 与 q_{v1}^2 的曲线关系图

8.3 数据处理

8.3.1 当空气流量计测量点处空气密度 ρ_m 与平面 X 测量点处空气密度 ρ_1 的比值小于 0.98 或大于 1.02 时, 应按式(1)和式(2)计算 ρ_m 和 ρ_1 , 并按式(3)计算 q_{v1} , 否则宜默认 $q_{v1} = q_v$ 。

$$\rho_m = 3.47 \times 10^{-3} \times \frac{p_{sm} + p_a}{\theta_m + 273} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\rho_1 = 3.47 \times 10^{-3} \times \frac{p_{s1} + p_a}{\theta_1 + 273} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$q_{v1} = \frac{q_v \cdot \rho_m}{\rho_1} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- ρ_m ——空气流量计测量点处空气密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);
- p_{sm} ——空气流量计测量点处静态表压,单位为帕(Pa);
- p_a ——大气压力,单位为帕(Pa);
- θ_m ——空气流量计测量点处温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);
- ρ_1 ——平面 X 测量点处空气密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);
- p_{s1} ——平面 X 测量点处静态表压,即压降,单位为帕(Pa);
- θ_1 ——平面 X 测量点处温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);
- q_{v1} ——标准状态下,平面 X 的空气流量,单位为立方米每秒(m^3/s);
- q_v ——平面 X 的空气流量,单位为立方米每秒(m^3/s)。

8.3.2 依据测得的 p_{s1} 和上式得出的 q_{v1} , 绘制 p_{s1} 和 q_{v1}^2 的线性关系图, 见图 9。所有的数据点的偏差应在 $\pm 5\%$ 范围内, 并按式(4)进行计算; 如果检测点偏差超过 $\pm 5\%$, 则应重新进行检测。

8.3.3 重新检测后, 再次绘制 p_{s1} 和 q_{v1}^2 的线性关系图。如果仍存在检测点偏差超过 $\pm 5\%$ 的情况, 则依据测得的数据绘制 p_{s1} 和 q_{v1}^2 的曲线关系图, 如图 10 所示。所有数据点的偏差应在 $\pm 5\%$ 范围内, 并按式(4)进行计算; 如果仍存在检测点偏差超过 $\pm 5\%$, 也可采用式(4)进行计算, 但应在检测报告中

体现。

8.3.4 每组空气流量的通风系数 C_D ,按式(4)计算。式(4)同样适用于通风系数 C_E 的计算。

$$C_D = \frac{q_{vn}}{A \sqrt{2p_{sn}/\rho_{1n}}} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

C_D ——试件通风系数;

q_{vn} ——测量点处空气流量,单位为立方米每秒(m^3/s);

p_{sn} ——测量点处静态表压,单位为帕(Pa);

ρ_{1n} ——空气密度,取 1.2 或者是修正后的空气密度,单位为千克每立方米(kg/m^3)。

8.4 检测结果

根据所测数据,计算通风系数。

9 静态防雨性能检测

9.1 检测前准备

9.1.1 检测时,实验室环境温度应介于 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。

9.1.2 将试件安装在环境箱上,试件室外侧为淋水侧,百叶窗框室外侧应与环境箱后壁齐平。使用平滑且无褶皱的防雨胶带或者其他可靠方式对试件与洞口的缝隙进行密封,并采取有效措施防止雨水从非检测区域进入雨水收集箱。对于可调式百叶窗,应将试件叶片张角调整至最大开启位置,再进行相关检测。

9.2 检测

按以下步骤操作:

- 淋水:开启淋水装置,在试件上方均匀地淋水。调整淋水量,使滴水管淋水量不小于 100 mm/h (淋水面积默认为 0.33 m^2),滴水歧管淋水量不小于 3.8 L/m 。
- 测量:在淋水的同时开启吸风风机,待通风区流速稳定后观察并记录百叶窗室内侧透水量,测量应包括 4 个或 4 个以上规定空气流量范围的增量等级。每个增量等级的持续时间应相等。整个检测过程应不少于 15 min 。
- 记录:记录发生透水时的通风区流速,并在通风区流速上升及持续过程中,对通风区透水量进行称重。选取百叶窗通风区透水率为 3 g/m^2 ,或透水量为 30 g 时的流速的较小值作为最小测定点。选取百叶窗通风区透水率为 $60\text{ g/m}^2 \sim 75\text{ g/m}^2$ 的流速,或流速为 6.35 m/s ,二者中的较小值作为最大测定点,并结束该项检测。

9.3 检测结果

根据所测数据,选取适当检测数组,绘制百叶窗通风区透水率与流速的关系曲线。

10 动态防雨性能检测

10.1 检测前准备

10.1.1 检测时,实验室环境温度应介于 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。

10.1.2 将校准板或试件安装在环境箱上,使用平滑、防雨且无褶皱的胶带或者其他可靠方式对试件与洞

口的缝隙进行密封,并采取有效措施防止雨水从非检测区域进入雨水收集箱。

10.1.3 试件室外侧为淋水侧,百叶窗框室外侧应与环境箱后壁齐平。对于可调式百叶窗,应将试件叶片张角调整至最大开启位置,再进行相关检测。

10.2 检测方法

10.2.1 校准板检测

10.2.1.1 检测程序

按以下步骤操作:

- a) 外部加压:开启并调节送风风机,测量送风风机中心线上距离试件前端 1 m 处风速,当风速达到 13 m/s 且稳定后,移走风速测量装置;
- b) 淋水:开启校准板前方淋水装置,调节淋水量,使通过校准板单位开孔面积的透水流量 q_{do} 达到 75 L/h~82.5 L/h;
- c) 内部加压:开启并调节吸风风机,使核心区流速达到某个设定值,测量并记录所有参数,测量时间不应超过 10 min,至少应采集 4 次连续且稳定的读数;
- d) 继续调节吸风风机,使核心区流速达到下一个设定值,然后重复 b)、c) 步骤;
- e) 检测过程中应对 8 个阶段的核心区流速下的参数(见表 6)进行采集,核心区流速范围为 0 m/s~3.5 m/s,每阶段核心区流速增量为 0.5 m/s。整个检测过程不得少于 30 min。

表 6 校准板检测各阶段应采集的参数及符号

采集的参数	符号	单位
喷嘴水流量	q_{so}	L/h
被阻挡水流量	q_{uo}	L/h
透水流量	q_{do}	L/h
通过校准板的空气流量	q_{vo}	m ³ /s
开始和结束时的送风风机风速	v_w	m/s

10.2.1.2 数据处理

10.2.1.2.1 当喷嘴水流量 q_{so} 与喷嘴公称水流量 $q_{s\ nom}$ 差距较大时,透水流量应通过公式进行修正。

10.2.1.2.2 在不同核心区流速下喷嘴公称水流量 $q_{s\ nom}$ 应通过图表或计算机程序进行修正,修正的值 $q_{s\ corr}$ 与 $q_{s\ nom}$ 的偏差不得超过 $\pm 2\%$ 。

10.2.1.2.3 当只有某个喷嘴公称水流量 $q_{s\ nom}$ 与 $q_{s\ corr}$ 偏差超过 $\pm 2\%$ 时,应对该阶段的核心区流速重新进行调整,使 $q_{s\ corr}$ 与 $q_{s\ nom}$ 的偏差不得超过 $\pm 2\%$ 。

10.2.1.2.4 $q_{s\ nom}$ 按式(5)进行计算:

$$q_{s\ nom} = 75\ A \times \frac{q_{so}}{q_{do}} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- $q_{s\ nom}$ ——校准板检测状态下,喷嘴公称水流量,单位为升每小时(L/h);
- A ——校准板开孔面积,单位为平方米(m²);
- q_{so} ——校准板检测状态下,喷嘴水流量,单位为升每小时(L/h);
- q_{do} ——校准板检测状态下,透过校准板水流量,单位为升每小时(L/h)。

10.2.1.2.5 校准板动态防雨性能检测数据示例参见附录 B。

10.2.2 百叶窗检测

10.2.2.1 检测程序

按以下步骤操作：

- 外部加压：开启并调节送风风机，测量送风风机中心线上距离试件前端 1 m 处风速，当风速达到 13 m/s 且稳定后，移走风速测量装置。
- 淋水：开启百叶窗前方淋水装置，调节淋水量，使通过校准板单位开孔面积的透水流量 q_{d0} 达到 75 L/h~82.5 L/h。
- 内部加压：开启并调节吸风风机，使核心区流速达到某个设定值，测量并记录所有参数，测量时间不应超过 10 min，至少应采集 4 次连续且稳定的读数。空气流量应在校准板检测中调节完毕，偏差不应超过 $\pm 5\%$ 。
- 继续调节吸风风机，使核心区流速达到下一个设定值，然后重复 b)、c) 步骤。
- 检测过程中应对 8 个阶段的核心区流速下的参数(见表 7)进行采集，核心区流速范围为 0 m/s~3.5 m/s，每阶段核心区流速增量为 0.5 m/s。整个检测过程不得少于 30 min。

表 7 百叶窗检测各阶段应采集的参数及符号

采集的参数	符号	单位
喷嘴水流量	q_s	L/h
被阻挡水流量	q_u	L/h
透水流量	q_d	L/h
通过百叶窗的空气流量	q_v	m ³ /s

10.2.2.2 数据处理

10.2.2.2.1 当喷嘴水流量 q_s 与喷嘴公称水流量 $q_{s\text{ nom}}$ 差距较大时，透水流量应通过公式进行修正。

10.2.2.2.2 透水流量修正值 $q_{d\text{ corr}}$ 与喷嘴水流量修正值 $q_{s\text{ corr}}$ 的关系如式(6)所示：

$$q_{d\text{ corr}} = q_{s\text{ nom}} \times \frac{q_d}{q_s} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- $q_{d\text{ corr}}$ ——透水流量修正值，单位为升每小时(L/h)；
 q_d ——透过百叶窗的水流量，单位为升每小时(L/h)；
 q_s ——喷嘴水流量，单位为升每小时(L/h)。

10.3 检测结果

10.3.1 校准板测试时，分别绘制核心区流速与喷嘴公称水流量 $q_{s\text{ nom}}$ 及透水流量 q_{d0} 的对应关系曲线。

10.3.2 百叶窗测试时，分别绘制核心区流速与喷嘴公称水流量 $q_{s\text{ nom}}$ 及透水流量修正值 $q_{d\text{ corr}}$ 的对应关系曲线。

10.3.3 绘制不同核心区流速与百叶窗的阻雨率 α 的对应关系曲线，其中 α 按式(7)进行计算：

$$\alpha = \frac{75A - q_{d\text{ corr}}}{75A} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

注：75A 是校准板透水量指定值[75 L/(m² · h)]与校准板开孔面积(A)的乘积。

式中：

α ——阻雨率；

A ——校准板开孔面积，单位为平方米(m^2)；

$q_{d\text{ corr}}$ ——透水流量修正值，单位为升每小时(L/h)。

10.3.4 对于可调式百叶，宜在指定叶片角度下重复 b)、c) 步骤。

10.3.5 动态防雨性能检测数据示例参见附录 B。

11 检测报告

检测报告至少应包括下列内容：

- a) 委托单位、生产单位、工程名称(如果有)；
- b) 试件的材质、名称、型号、尺寸及图样(包括试件立面、剖面)、百叶片构造及尺寸；
- c) 试件面积、核心面积、通风面积；
- d) 实验室环境温度、大气压力；
- e) 通风性能检测的压降、空气流量、通风系数、通风性能曲线；
- f) 静态防雨性能检测的淋水量、通风区流速、透水流量、被阻挡水流量、试件开始发生渗漏时的通风区流速；
- g) 动态防雨性能检测的淋水量、送机风机风速、核心区风速、透水流量、被阻挡水流量、阻雨率、动态防雨性能曲线；
- h) 检测项目、检测依据、检测设备、检测日期和报告日期；
- i) 检测人、审核人及批准人签名；
- j) 检测单位和检测地点。

附 录 A
(规范性附录)
挡水板校验方法

A.1 概述

本方法适用于雨水收集箱内挡水板阻雨性能的校验。

A.2 校验原理

向雨水收集箱内喷水,并持续将雨水收集箱内的水收集至储水容器中,在指定工况下保持一定时间后,计量储水容器中水量损失,验证挡水板阻止雨水通过的能力。

A.3 校验

挡水板的校验按下列步骤进行:

- a) 在雨水收集箱内安装喷嘴,并向储水罐中注入一定容积的水;
- b) 开启送风风机,调节风速至 13 m/s ;同时开启吸风风机,调节空气流量至 $3.5\text{ m}^3/\text{s}$;
- c) 开启喷淋装置,调节喷水流量至 $75\text{ L/h}\sim 82.5\text{ L/h}$;
- d) 待雨水收集箱内部充分湿润,对储水罐的水位进行标记;
- e) 保持上述工况,持续 2 h 后,测量储水容器中水量与初始水量的差值。

A.4 结果判定

水量损失不应大于喷水流量的 3% ,否则应对挡水板进行调整后,重新检测,直至满足要求。

附 录 B
(资料性附录)
检测数据示例

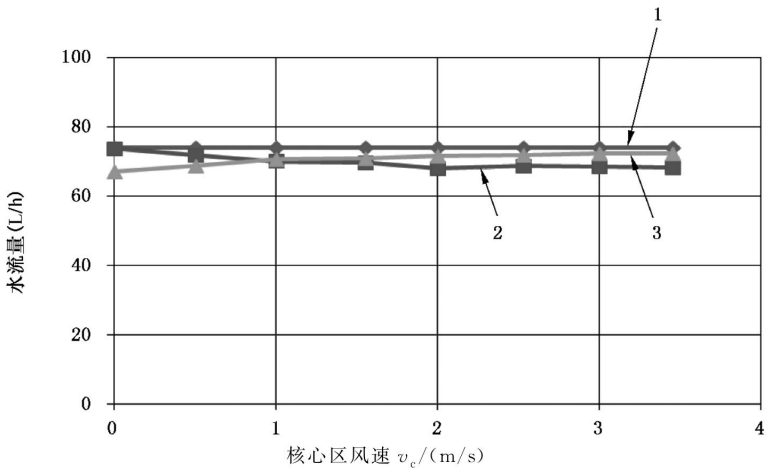
B.1 检测结果

B.1.1 校准板动态防雨性能检测结果示例见表 B.1。

表 B.1 校准板动态防雨性能检测结果

空气流速		水 流 量				计算数据	
空气流量 q_v m^3/s	核心区风速 $v_c = q_v/A$ m/s	喷嘴水流量 q_{so} L/h	透水流量 q_{do} L/h	透水流量 目标值 q_{dt} L/h	喷嘴公称 水流量 $q_{s\text{ nom}}$ L/h	透水流量 修正值 $q_{s\text{ corr}}$ L/h	偏差 $\%$
0.00	0.00	74.00	67.15	66.97	73.81	73.83	-0.03
0.45	0.50	74.00	68.84	66.97	71.99	71.83	0.22
0.89	1.00	74.00	70.66	66.97	70.14	70.48	-0.48
1.38	1.55	74.00	70.96	66.97	69.84	69.56	0.41
1.79	2.00	74.00	71.78	66.97	68.05	69.12	-0.10
2.26	2.53	74.00	71.97	66.97	68.86	68.82	0.06
2.68	3.00	74.00	72.35	66.97	68.51	68.62	-0.16
3.08	3.45	74.00	72.43	66.97	68.42	68.37	0.07

注：百叶窗的核心面积为 0.893 m^2 。



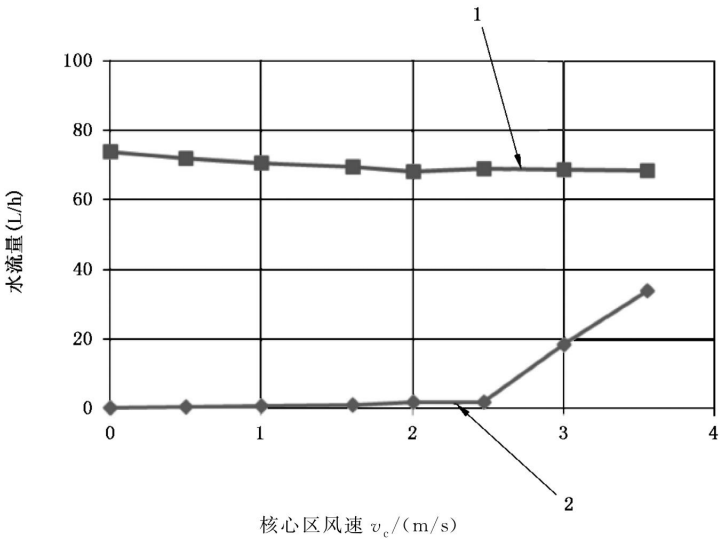
说明：
1 —表示 q_{so} ；
2 —表示 $q_{s\text{ corr}}$ ；
3 —表示 q_{do} 。

图 B.1 核心区风速与水流量曲线图

B.1.2 百叶窗动态防雨性能检测结果示例见表 B.2。

表 B.2 百叶窗动态防雨性能检测结果

空气流速		水流量		透水量		阻雨率 α %
空气流量 q_v m^3/s	核心区风速 $v_c = q_v/A$ m/s	喷嘴水流量 q_s L/h	喷嘴公称 水流量 $q_{s\text{ nom}}$ L/h	透水流量 q_d L/h	透水流量 修正值 $q_{d\text{ corr}}$ L/h	
0.00	0.00	74.00	73.83	0.30	0.30	99.6
0.45	0.50	74.00	71.83	0.59	0.57	99.1
0.89	1.00	74.00	70.48	0.91	0.86	98.7
1.43	1.60	74.00	69.49	0.99	0.93	98.6
1.79	2.00	74.00	68.12	1.89	1.76	97.4
2.21	2.47	74.00	68.84	2.10	1.95	97.1
2.68	3.00	74.00	68.62	19.76	18.33	72.6
3.17	3.55	74.00	68.30	36.78	33.94	49.3



说明：
1 —■— 表示 $q_{d\text{ corr}}$ ；
2 —◆— 表示 $q_{s\text{ nom}}$ 。

图 B.2 核心区风速与喷水公称水流量及透水流量修正值曲线图

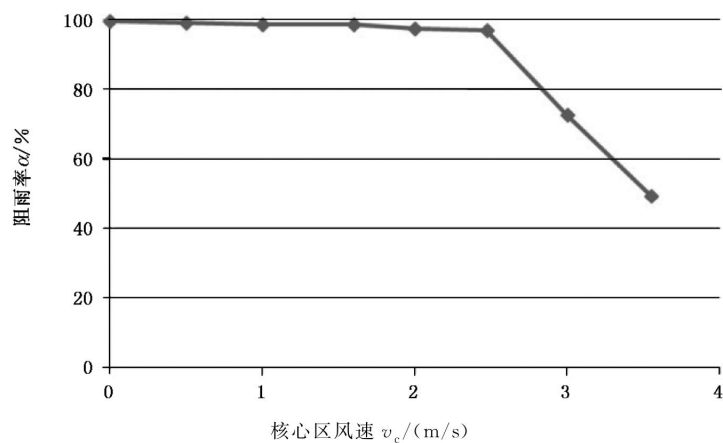


图 B.3 核心区风速与阻雨率曲线图

B.1.3 通风性能检测结果示例见表 B.3。

表 B.3 通风性能检测结果

压力	空气流量		C_D	
压降 p_s Pa	空气流量 q_v m^3/s	空气流量平方 q_v^2 $(m^3/s)^2$	通风系数	偏差 %
10	1.065	1.134	0.293	0.6
16	1.304	1.700	0.284	-2.6
25	1.688	2.849	0.294	0.9
36	2.000	4.000	0.290	-0.4
46	2.268	5.144	0.291	-0.1
56	2.507	6.285	0.292	0.1
67	2.726	7.431	0.290	-0.5
76	2.928	8.573	0.292	0.4
83	3.099	9.604	0.295	1.6
C_D 平均值=0.291				

B.2 通风系数计算示例

依据表 B.3,当核心面积 $A=0.893\text{ m}^2$,空气密度 $\rho=1.2\text{ kg/m}^3$ 时,选取最大压降为 83 Pa,空气流量为 $3.099\text{ m}^3/\text{s}$ 的数据进行计算,过程如下所示:

$$\begin{aligned} C_D &= \frac{q_{vn}}{A \sqrt{2p_{sn}/\rho_{1n}}} \\ &= \frac{3.099}{0.893 \times \sqrt{(2 \times 83)/1.2}} \\ &= 0.295 \end{aligned}$$

B.3 阻雨率计算示例

阻雨率计算数据示例见表 B.4。

表 B.4 阻雨率计算数据

空气流量 q_v m^3/s	核心区风速 $v_c = q_v/A$ m/s	透水流量修正值 $q_{d\text{corr}}$ L/h
1.79	2.00	1.76

依据表 B.4, 当核心面积 $A = 0.893 \text{ m}^2$, 阻雨率计算过程如下所示:

$$\begin{aligned}
 \alpha &= 100\% \times \frac{75A - q_{d\text{corr}}}{75A} \\
 &= 100\% \times \frac{75 \times 0.893 - 1.76}{75 \times 0.893} \\
 &= 97.4\%
 \end{aligned}$$

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
建筑用通风百叶窗通风及防雨性能
检测方法

GB/T 39969—2021

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2021年4月第一版

*

书号: 155066 · 1-64998

版权专有 侵权必究



GB/T 39969-2021