



中华人民共和国国家标准

GB/T 24683—2009/ISO 9898:2000

植物保护机械 灌木和乔木作物用 风送式喷雾机 试验方法

Equipment for crop protection—Test methods for air-assisted
sprayers for bush and tree crops

(ISO 9898:2000, IDT)

2009-11-30 发布

2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
植物保护机械 灌木和乔木作物用
风送式喷雾机 试验方法
GB/T 24683—2009/ISO 9898:2000

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 25 千字
2010年2月第一版 2010年2月第一次印刷

*

书号: 155066·1-39736 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

本标准等同采用 ISO 9898:2000《植物保护机械 灌木和乔木作物用风送式喷雾机 试验方法》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 9898:2000。

为便于使用,本标准做了如下编辑性修改:

——“本国际标准”改为“本标准”;

——删除了国际标准的前言;

——ISO 9898:2000 中引用的国际标准,用已被采用为我国的标准代替对应的国际标准;

——喷雾压力单位用“MPa”代替“bar”;

——用小数点“.”替代作为小数点的“,”。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国农业机械标准化技术委员会(SAC/TC 201)归口。

本标准起草单位:中国农业机械化科学研究院、农业部南京农业机械化研究所、江苏大学、台州信溢农业机械有限公司。

本标准主要起草人:严荷荣、陈俊宝、傅锡敏、皇才进、吴春笃、陈健。

植物保护机械 灌木和乔木作物用 风送式喷雾机 试验方法

1 范围

本标准规定了测定灌木、葡萄园和乔木作物用的风送式喷雾机的特性和试验方法。

本标准适用于悬挂式、牵引式及自走式的风送式喷雾机(包括气力雾化喷雾机)。

本标准规定了在可控条件下(实验室)测试喷雾机性能的试验方法,以尽可能减小环境污染的风险。

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 20083.1—2006 风送农业喷雾机 数据表 第1部分:典型格式(ISO 13441-1:1997, MOD)

3 试验条件

3.1 喷雾机的调整

测试应在机器(整流栅,喷头,导流装置等)正常工作状态下进行。

3.2 喷雾机的结构

导流装置的位置,气流出风口的形状和方向,喷嘴的方向,以及其他改进气流或液体分布的装置都应在报告中阐述。可以用喷雾机的照片和原理图描述喷雾机的结构。

3.3 喷雾机的环境

喷雾出风口方向5 m内应无任何障碍物。

3.4 动力输出速度

测试至少应在动力输出轴的额定转速 (540 ± 5) r/min下进行。

注:如果喷雾机的额定转速是1 000 r/min运转,则在动力输出轴转速 $(1\,000 \pm 10)$ r/min下测试。

3.5 喷雾机齿轮箱

如果驱动风机的动力传递系统中包含有变速装置,那么测试应涵盖齿轮箱的所有挡位,并应当测定动力输出轴速度和风机转速。

3.6 安装角可调的风机

对于叶片安装角可调的风机,至少应在制造商推荐的角度进行测试。如果制造商未推荐叶片角度,则应采用调节范围的中间位置,或最靠近中间位置的角度进行测试。

3.7 开度可调的风机出风口

装有可调出风口开度的喷雾机,至少应使用制造商推荐的出风口宽度进行测试。如果制造商未推荐出风口宽度,则应在调节范围的中间位置,或最靠近中间位置的开度进行。

3.8 装有轴流风机的悬挂式喷雾机

应在报告中说明风机轴的高度。

3.9 测试液体

使用自来水。测试中如需使用示踪剂或染色剂,应写入报告。

3.10 大气环境

测试时的气温和湿度应写入报告。

4 喷雾机功率消耗的测定

应使用扭矩仪等仪器测试喷雾机正常工作状态时的总功耗(风机,泵等),测试过程中应切断喷头处液流。测试应采用制造商推荐的最大压力。

5 流量的测试

5.1 基准方法

常规的方法是用一个连接两根测量风筒的风室,来测量喷雾机单个风机或多台风机进口和出风口处的流量。试验装置的基本结构见图 1。测量风室与不同类型风送式喷雾机之间可以采用的连接方式见图 2。

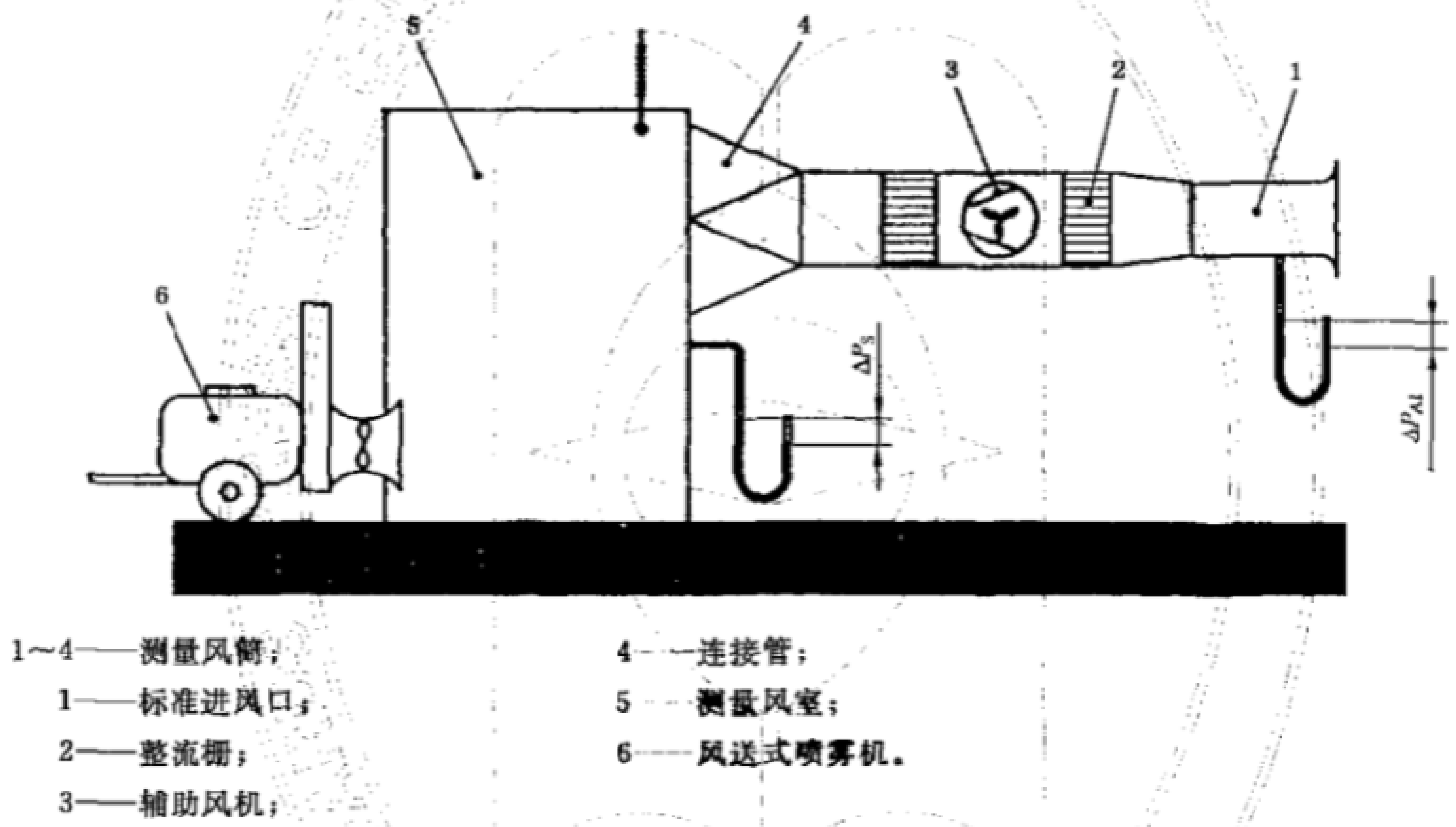


图 1 试验装置的基本结构示意图

试验装置应符合以下技术规范:

主体部分是一个密闭的箱子,连有两根测量风筒(第 1 根风筒的直径 900 mm,流量测量范围 20 000 m³/h~110 000 m³/h;第 2 根风筒的直径 450 mm,流量测量范围 2 000 m³/h~20 000 m³/h)。测量风室尺寸为:宽 4.6 m,长 6.15 m,高 3.75 m。测量风室的一个侧板由可移动的支撑架和金属板组成,可以和喷雾机连接。喷雾机的风机把测量风室内的空气抽出,测量风筒内的辅助风机则向测量风室内补充等量的空气。为确保风机工作条件和田间工作条件相同,要控制风机的转速,同时调节辅助风机的流量与被测定风机的流量一致。两台风机的流量是否一致可通过测量风筒内气压与大气压力间的压差 ΔP_s 是否等于零来检验。测量风筒标准进风口处的压力 ΔP_{A1} 反映了空气流速大小。用 ΔP_{A1} 计算空气流量的公式如下:

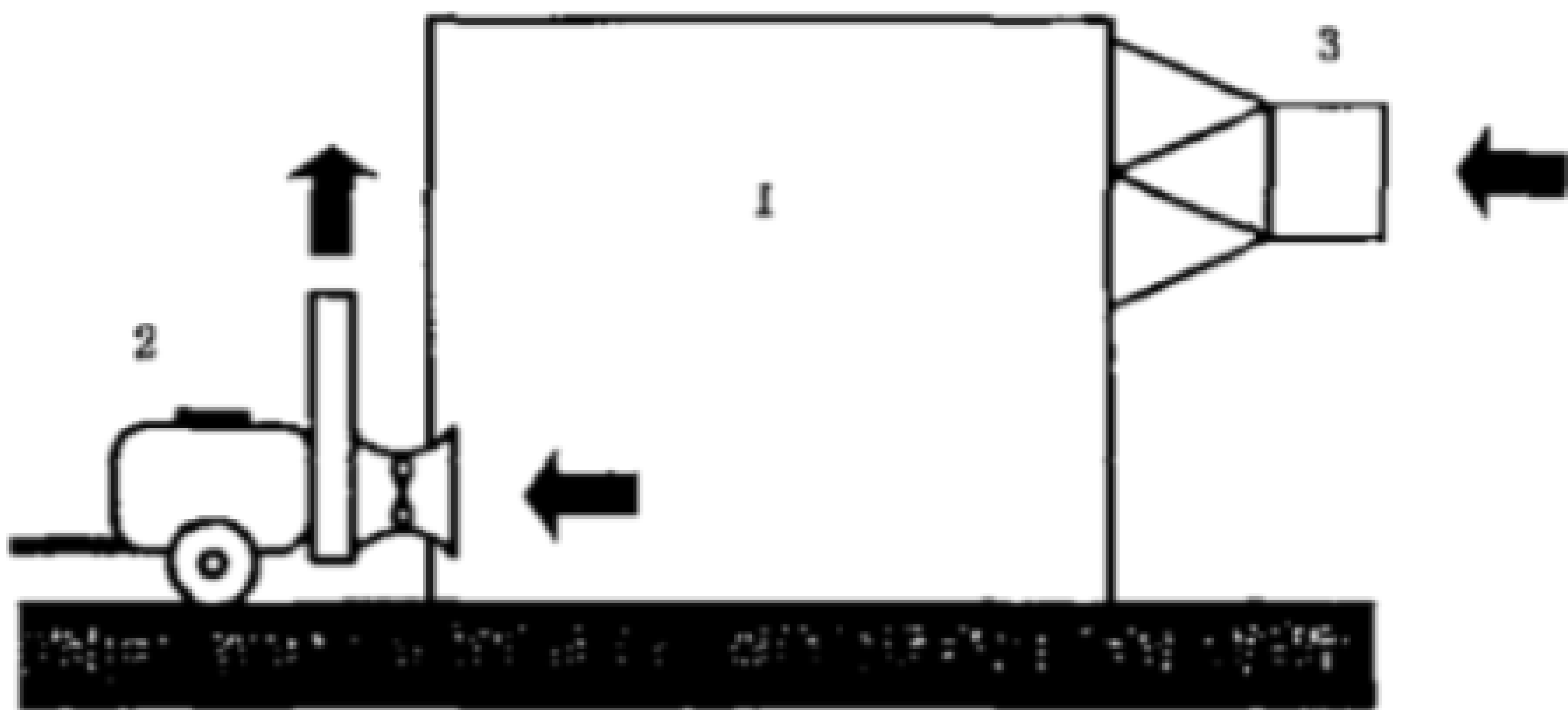
管 1: $q_v = 3\,203.20 \times \sqrt{\frac{\Delta P_{A1}}{\rho}}$

管 2: $q_v = 88.288\,3 \times \sqrt{\frac{\Delta P_{A1}}{\rho}}$

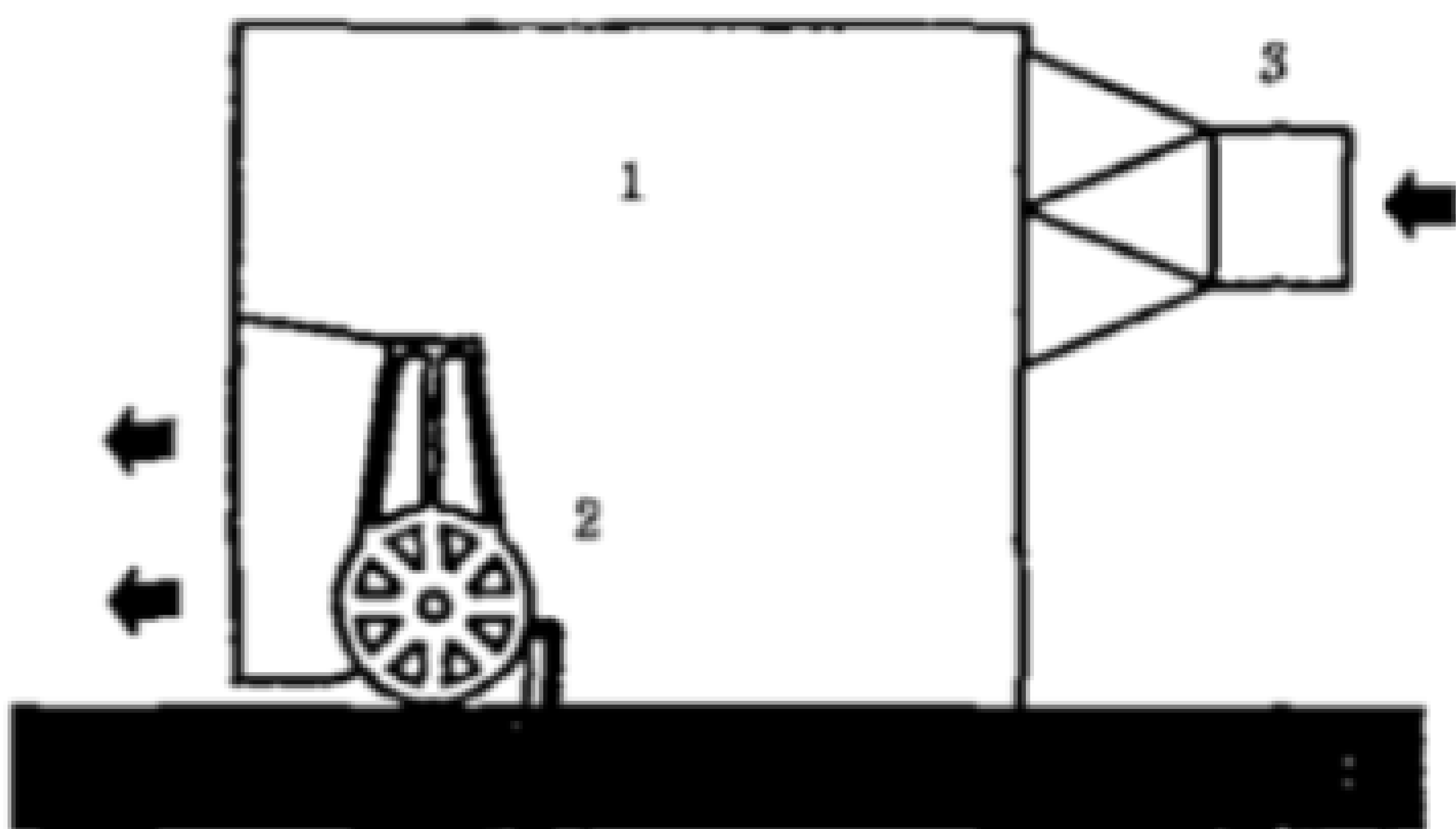
式中:

q_v ——空气流量,单位为立方米每小时(m³/h);

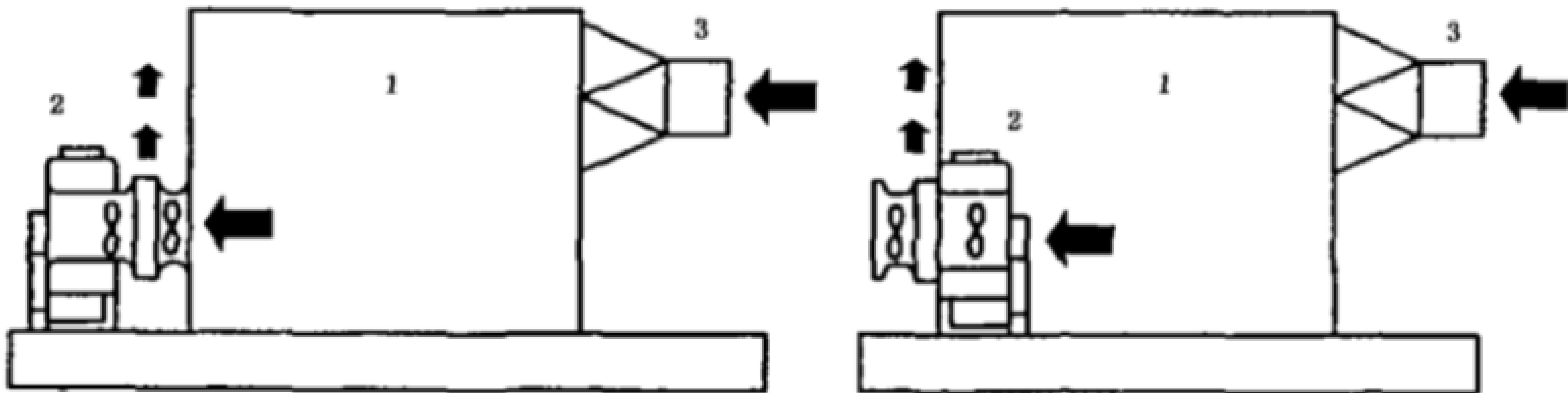
ΔP_{A1} ——测量风筒标准进风口处的压力,单位为帕(Pa);
 ρ ——空气密度,单位为千克每立方米(kg/m^3)。



a) 测试单侧吸气式风送喷雾机的测量风室结构图



b) 测试风送式喷雾机单侧流量的测量风室结构示意图



c) 测试双侧吸气式风送式喷雾机的测量风室结构图

- 1——测量风室;
- 2——喷雾机;
- 3——测量风筒。

图 2 测量风室与不同类型的风送式喷雾机可以采用的连接方式

5.2 其他测试方法

5.2.1 一般要求

风送式喷雾机的气流速度也可以使用不同的仪器在风机进风口或出风口测定。可以使用的仪器有普朗特管(Prandtl 管,毕托管的一种)风速仪、热线风速仪、小型螺旋推进式风速仪或激光风速仪。超声波风速仪可以用来测定风送式喷雾机的出风口气流速度,但不能测定进口气流速度。为了使进出风口截面上测量的气流速度具有代表性,应规定测量点的最少数量(见 5.2.2 和 5.2.3)。空气流量等于 90° 截面上的气流速度乘以截面积。在计算风机总的截面积时,应把导流装置、喷头或风机结构件的影响计算进去。

使用热线风速仪、小型螺旋推进式风速仪或激光风速仪,应和普朗特管风速仪测量值相一致。 90°

截面上的测量点数量应和普朗特管风速仪测量时相同。

对每个测量点,应使用采样最小间隔为 10 s、最少 100 个采样数据的平均气流速度。

较大尺寸(长度或直径)的测量探头(包括置于气流中的传感器)的尺寸应小于 25 mm。

测量误差应小于 5%。

用普朗特管风速仪测量各点时,气流速度按下列公式计算。

$$v = \sqrt{\frac{2 \times \Delta P}{\rho}}$$

式中:

v ——气流速度,单位为米每秒(m/s);

ΔP ——用普朗特管测量的压差,单位为帕(Pa);

ρ ——空气密度,单位为千克每立方米(kg/m³)。

在计算空气密度时,要测量环境气压和空气温度,按下列公式计算:

$$\rho = 0.003\,48 \times P/T$$

式中:

ρ ——空气密度,单位为千克每立方米(kg/m³);

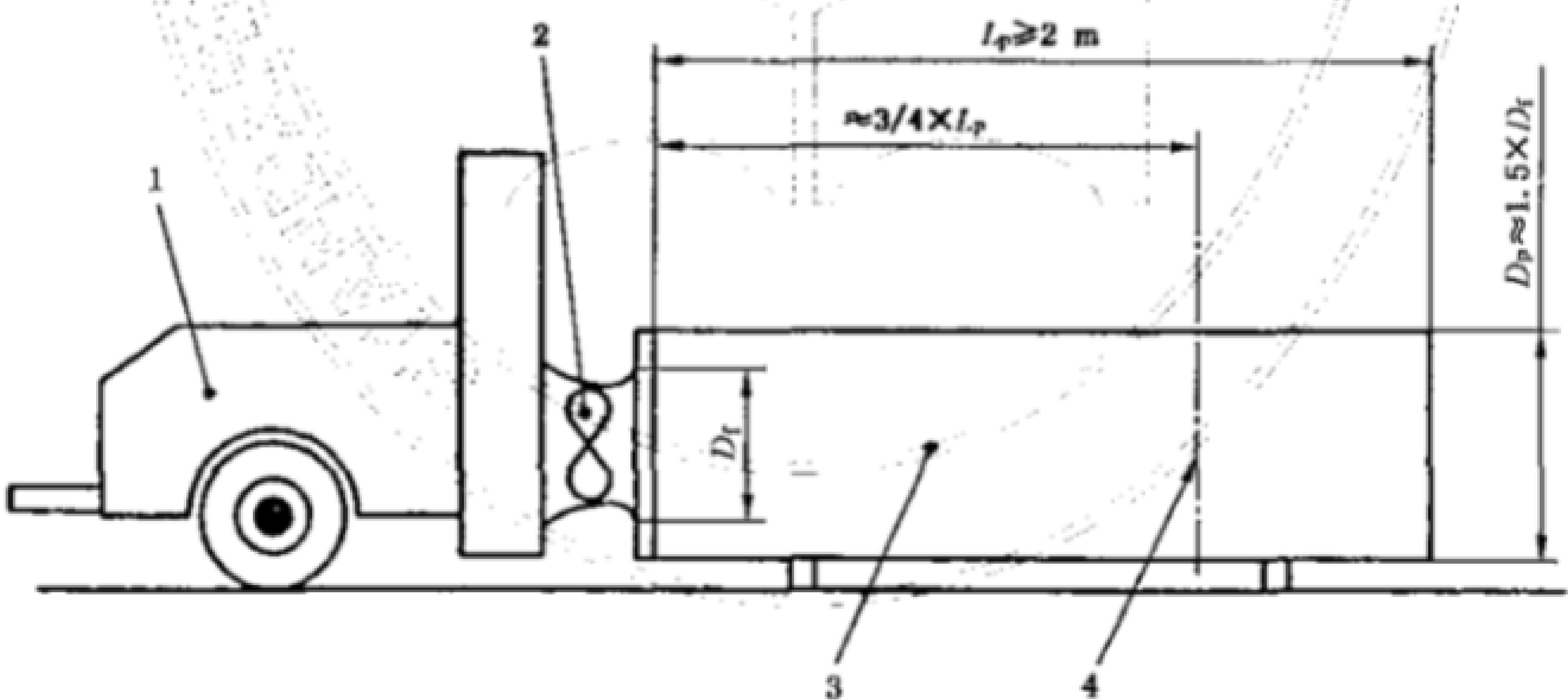
P ——环境气压,单位为帕(Pa);

T ——空气温度,单位为开尔文(K)。

5.2.2 在风机进气管端测量气流速度

应在风机进风一侧的连接管内测量。为了不影响风机进风,连接管直径应是风机进风口直径的 1.5 倍,管子长度应不少于 2 m,在连接管的垂直截面上、与风机进风口距离为 3/4 倍的连接管长度处,用普朗特管风速仪测量气流速度(见图 3)。

测量点应均匀分布于同一个垂直截面上的 5 个同心圆上。每个同心圆上至少应分布 3 个点(每 120°布置 1 个),见图 4。



D_t ——风机进风口直径;

D_p ——风机连接管直径;

L_p ——风机连接管长度;

1——风送式喷雾机;

2——风机;

3——连接管;

4——垂直测量截面。

图 3 在风机进风口端测量气流速度

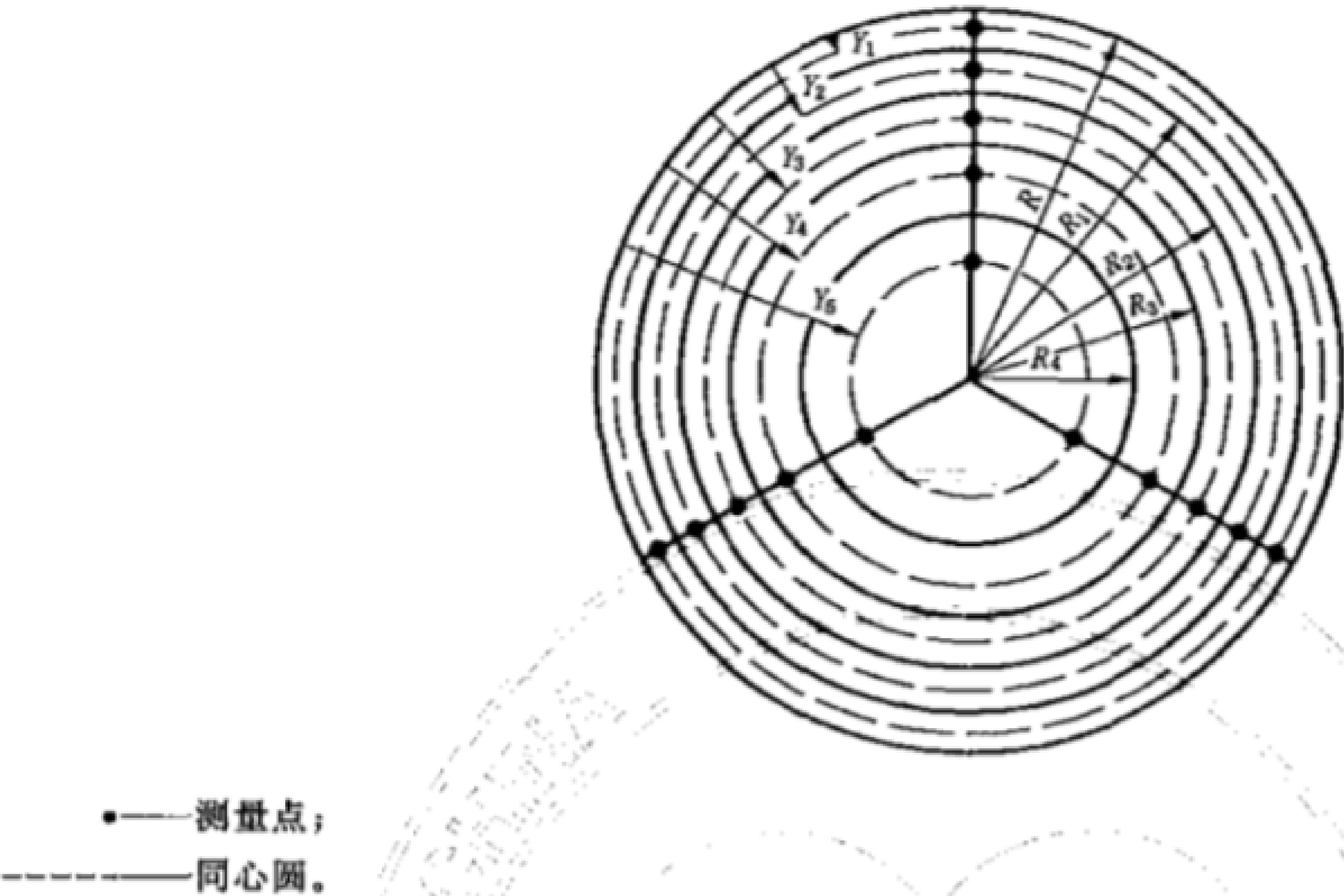


图 4 垂直测量截面与测量点的位置

同心圆半径按下列公式计算：

$$R_i/R = \sqrt{1 - (i/n)}$$
$$Y_i/R = 1 - \sqrt{1 - \frac{2i-1}{2n}}$$

式中：

- Y_i ——连接管内壁至测量点间的距离；
- R_i ——圆环直径；
- n ——圆环数量；
- i ——圆环序号。

计算表：分 5 个圆环($n=5$)，从重心圆上的测量点到圆环管边的距离 $Y_1 \sim Y_5$ ，计算得表 1 如下：

表 1 不同连接管径的测量点至连接管内壁的距离 单位为毫米

管径	不同管径中测量管边的距离				
	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
100	3	8	15	23	34
200	5	16	29	45	68
300	8	25	44	68	103
400	10	33	59	90	137
500	13	41	73	113	171
600	15	49	88	136	205
700	18	57	103	158	239
800	21	65	117	181	274
900	23	74	132	204	308
1 000	26	82	146	226	342
1 100	28	90	161	249	376
1 200	31	98	176	271	410

表 1 (续) 单位为毫米

管径	不同管径中测量管边的距离				
	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
1 300	33	106	190	294	444
1 400	36	114	205	317	479
1 500	38	123	220	339	513

如果风机具有圆形出风口,也可以使用上述方法在风机出风口一侧测量。

5.2.3 风机出风口一侧空气流速的测量

如果风机出风口形状是矩形,推荐采用矩形格状分布的测量点。测量点的最少数量按表 2 的规定。

表 2 测量点的说明

垂直截面面积 cm ²	风机型式或出风口(进风口)形状	点在最大覆盖面 cm ² /点	测量点的 最少数量	点的面积/总 出风口面积
<100	<ul style="list-style-type: none">• 径向、轴向、横流风机,单个出风口 GB/T 20083.1—2006 中 502.4• 轴向风机的第 2 个出风口 GB/T 20083.1—2006 中 502.1	5	20	>0.05
100~500	<ul style="list-style-type: none">• 轴向风机的第二个出风口 GB/T 20083.1—2006 中 502.1• 横流风机的矩形出风口 GB/T 20083.1—2006 中 502.5	10	10~50	0.1~0.02
500~2 000	<ul style="list-style-type: none">• 轴向风机的主出风口(环形) GB/T 20083.1—2006 中 502.1• 轴向风机、垂直导流装置 GB/T 20083.1—2006 中 502.2• 横流风机的矩形出风口 GB/T 20083.1—2006 中 502.5	25	25~80	0.05~0.012 5
2 000~4 000	<ul style="list-style-type: none">• 轴向风机的主要(环形)出风口 GB/T 20083.1—2006 中 502.1• 带垂直导流装置的轴向风机、矩形出风口 GB/T 20083.1—2006 中 502.2• 横流风机的矩形出风口 GB/T 20083.1—2006 中 502.5	50	40~80	0.025~0.012 5
>4 000	<ul style="list-style-type: none">• 带垂直导流装置的轴向风机、矩形出风口 GB/T 20083.1—2006 中 502.2	100	16	<0.025
>4 000	<ul style="list-style-type: none">• 连接到进风侧的连接管(圆形)	250	40	<0.125

6 气流速度分布测定(静态测试)

测定距离出风口 0.5 m 处的气流方向和速度。喷雾机或测量传感器的移动速度应小于 1 cm/s。

测量气流方向的传感器可以是带有角度指示器的风向标(测量气流速度,见 5.2.1)。使用 5 孔皮托管或激光风速计也可同时测量气流速度和方向。

垂直方向上最大气流速度的静态测量,以 1 cm 不超过 10 s 的速度,测定 10 cm 分层上的气流方向和

气流速度。实时评价有代表性气流速度和气流角度,并记录每个分层上的测试结果(如图 5 的例子所示)。

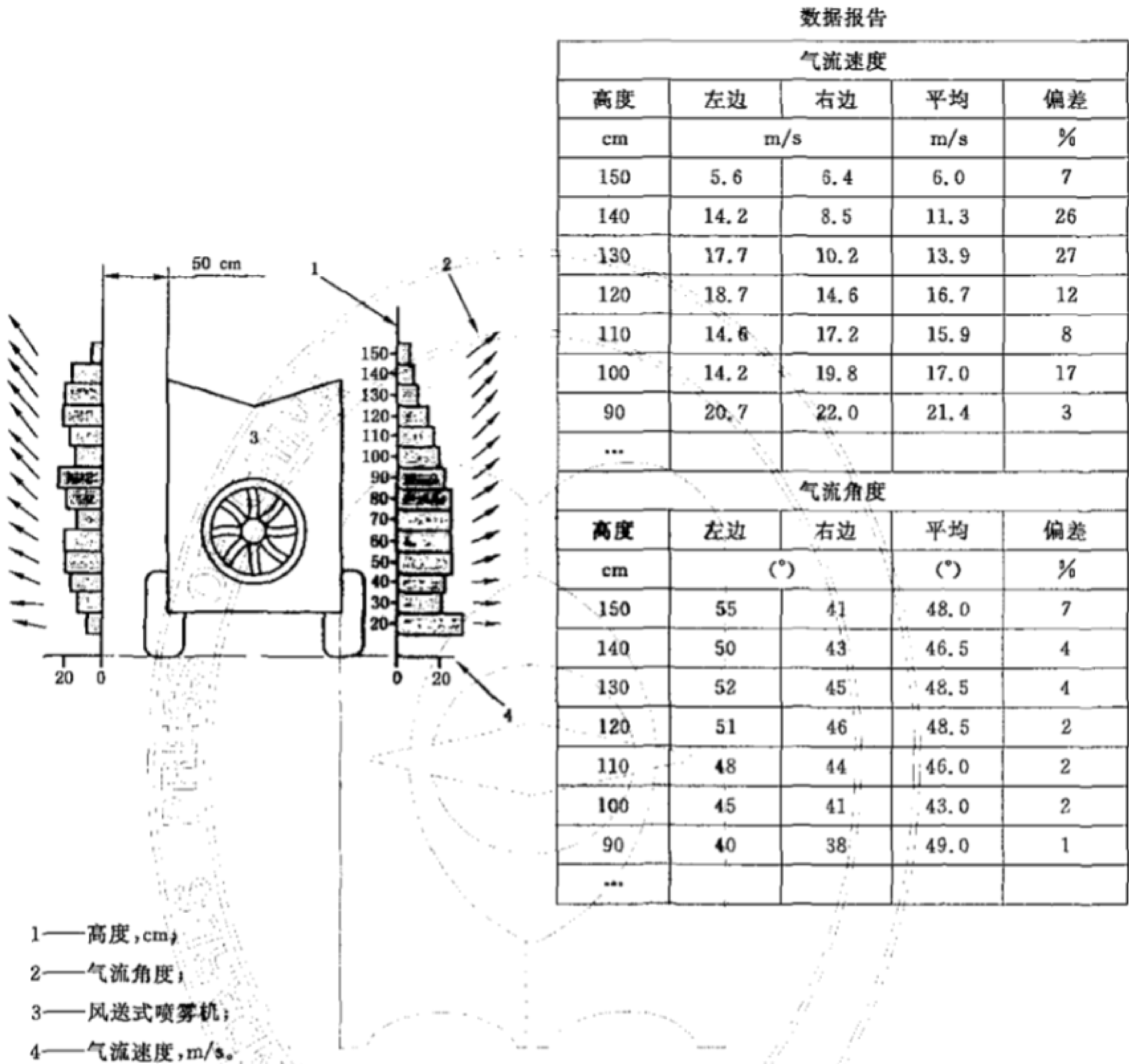


图 5 定距离上的气流方向和速度分布图形和数据报告示例

根据制造商的要求,应测定在空气出风口宽度上的气流速度分布,并记入报告(见图 6)。

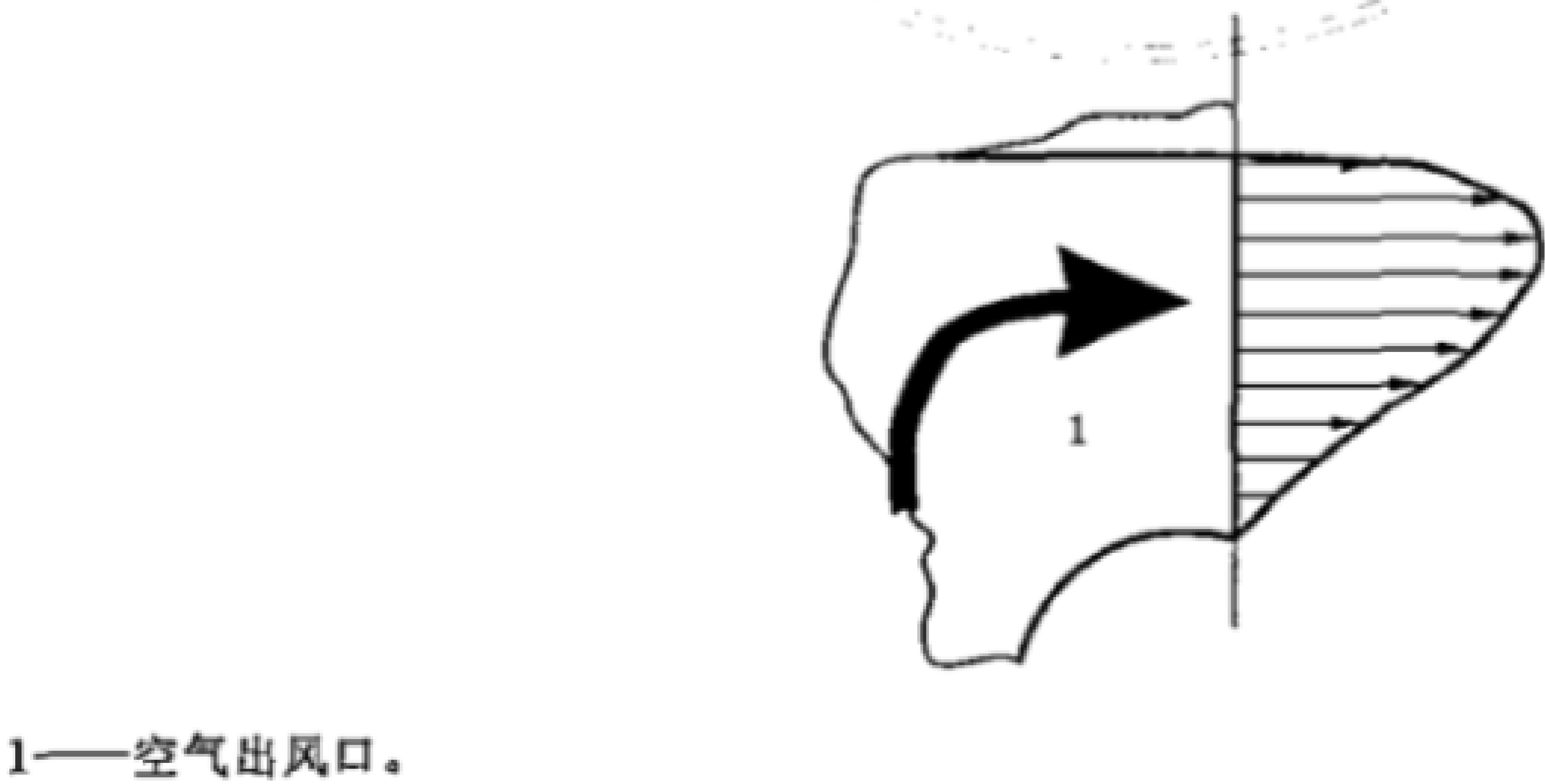


图 6 空气出风口宽度上的气流速度分布测量示例

7 液量分布的测试

7.1 一般要求

可以在静态(7.2)或动态的情况(7.3)下测量液体分布。

对于葡萄园用(有时也可用于其他果园)的风送式喷雾机,测量位置应距离喷雾机轴线 1.25 m;用在果园里和啤酒花的喷雾机,则应为 2 m。见图 7。

对于棚架植物(如葡萄棚架)用喷雾机,其水平方向上的液体分布可以通过放置在离地面高度 2.5 m 处的雾滴收集器进行测试。

为了获得测量高度方向上的均匀分布,制造商应提供喷头及其安装方向和喷雾压力。

单位为毫米

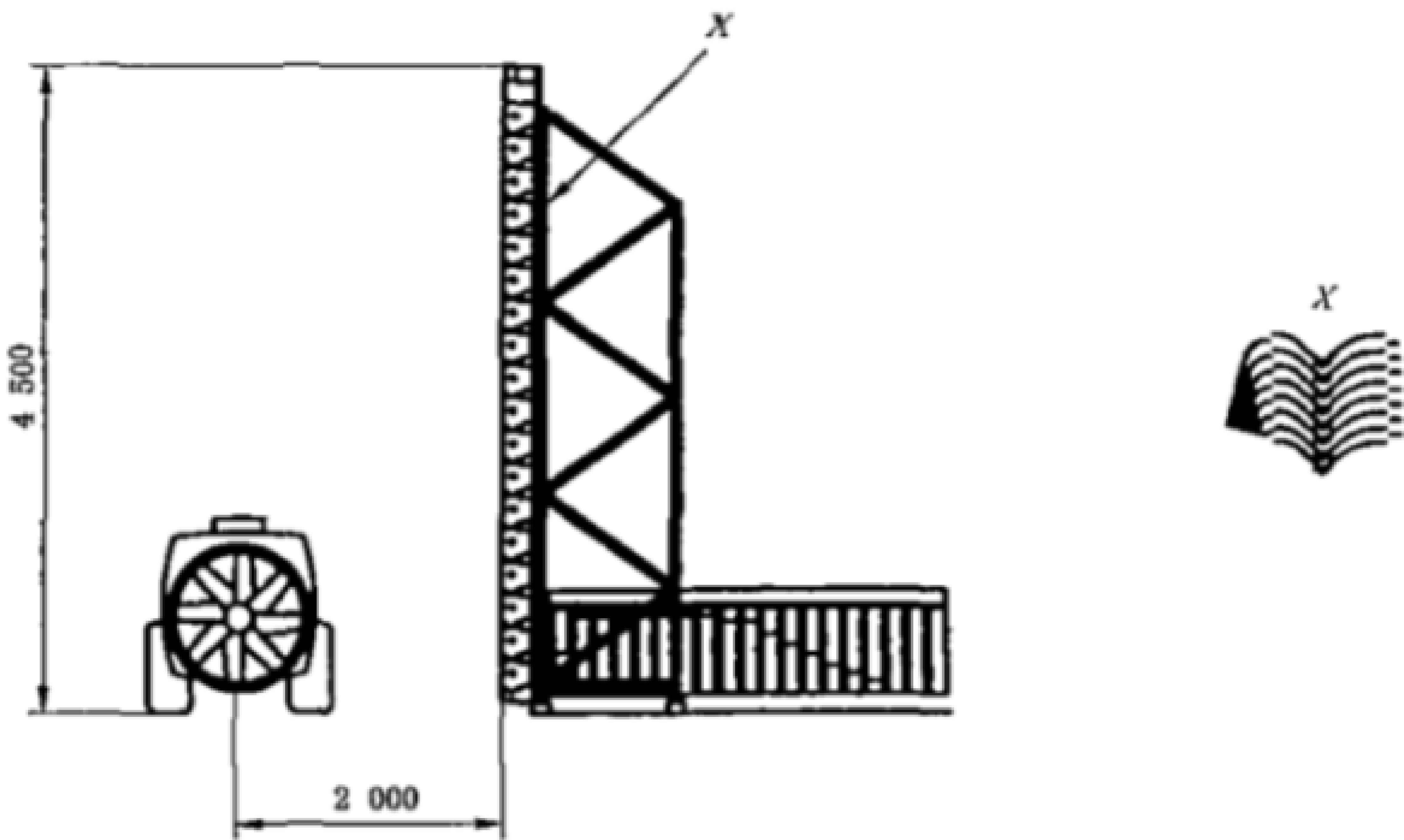


图 7 常规风送式喷雾机的分层收集器

7.2 静态测试(喷雾机静止)

7.2.1 垂直方向上的分层收集器

附录 A 给出了垂直方向上分层收集器的特性。

用于收集水的最大分层厚度为 0.25 m。

测量高度范围应为地面以上 4.5 m。

测试结果应按表 3 和图 8 的形式描述。

注:如能得到同样的测量精确,也可采用其他的试验装置。

表 3 垂直方向上的液量分布示例(见图 8)

调 节 状 态						
测试人员						
日 期						
喷 头	型式	型式	型式	型式	型式	型式
风机档位	1	1	1	1	1	1
压力/MPa	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
动力输出轴转速/(r/min)	540	540	540	540	540	540
距离/m	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
气流射高	0~2.80 m	0~2.80 m	0~2.80 m	0~2.80 m	0~2.80 m	0~2.80 m

表 3 (续)

测量位置	左侧	左侧	左侧	右侧	右侧	右侧
喷头序号						
10						
9						
8	关	关	关	关	关	关
7	关	关	2.80 m/开	2.80 m/开	关	关
6	关	2.45 m/开	2.45 m/开	2.45 m/开	2.45 m/开	关
5	1.95 m/开	1.95 m/开	1.95 m/开	1.95 m/开	1.95 m/开	1.95 m/开
4	1.45 m/开	1.45 m/开	1.45 m/开	1.45 m/开	1.45 m/开	1.45 m/开
3	0.95 m/开	0.95 m/开	0.95 m/开	0.95 m/开	0.95 m/开	0.95 m/开
2	0.45 m/开	0.45 m/开	0.45 m/开	0.45 m/开	0.45 m/开	0.45 m/开
1	关	关	关	关	关	关
结 果						
高度 m	液体流量 mL/min					
4.125~4.375						
3.875~4.125						
3.635~3.875						
3.375~3.635						
3.125~3.375						
2.875~3.125						
2.635~2.875			0	0		
2.375~2.635		0	128.8	133.3	0	
2.125~2.375	0	44.8	301.9	325.9	45.3	0
1.875~2.125	24.3	161.1	328.6	376.4	149.2	18.5
1.625~1.875	138.5	330.6	329.6	394.7	375.3	141.3
1.375~1.625	303.5	433.4	413.9	443.4	409.1	249.0
1.125~1.375	316.6	372.8	376.2	363.3	394.9	367.6
0.875~1.125	448.1	452.8	426.1	438.4	461.8	478.1
0.625~0.875	406.5	483.8	419.4	516.1	404.6	462.6
0.375~0.625	393.3	507.9	443.9	407.6	437.1	306.2
0.125~0.375	342.1	222.2	295.0	273.5	345.9	327.2

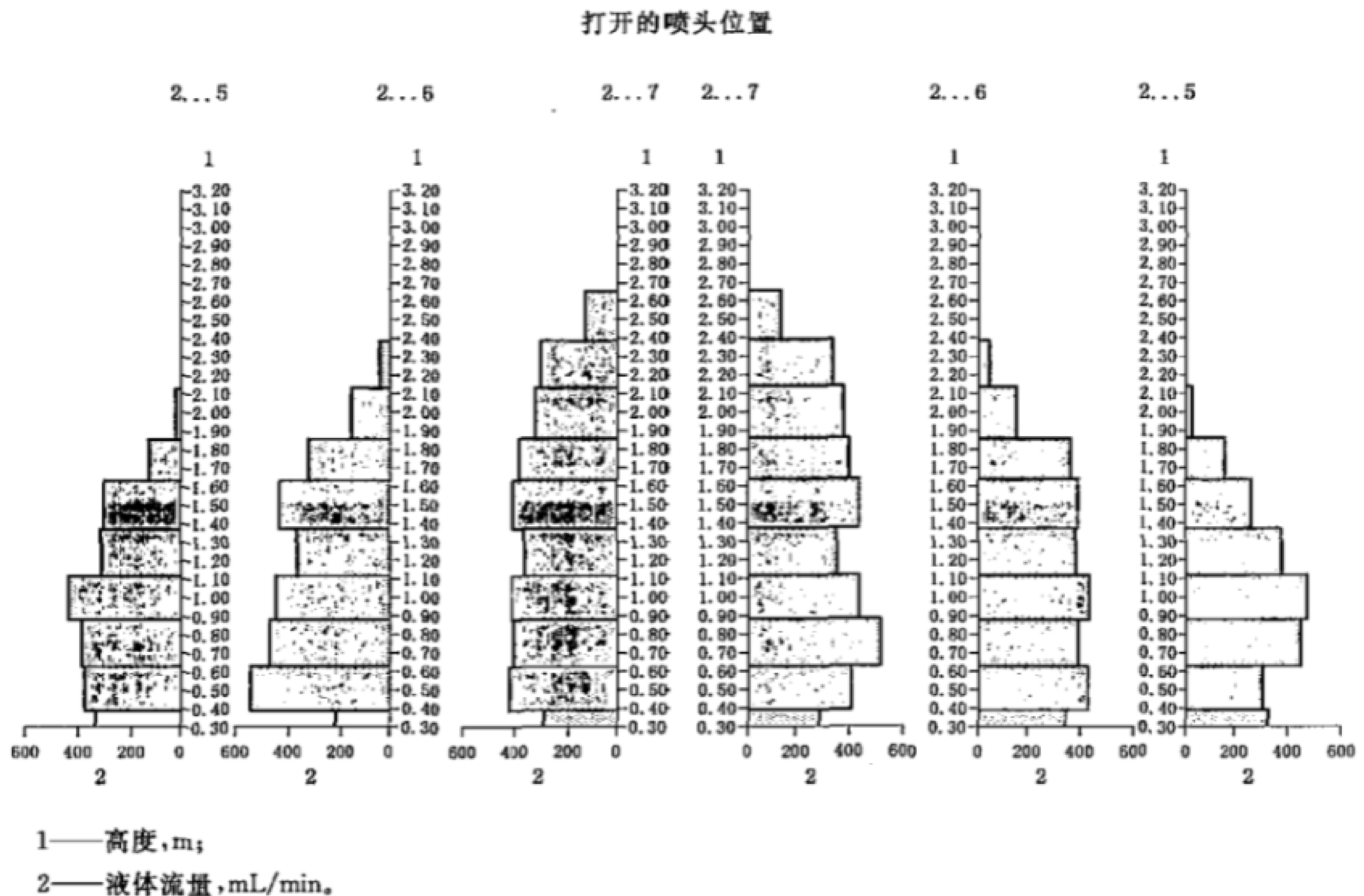


图 8 垂直液量分布示例

7.2.2 人工靶标

测量原理涉及定量分析收集器(过滤纸,海绵状的纤维棉布等)上的喷雾保留量。这些收集物吸收喷雾后重量会增加,应测量并记录收集器重量。在测试报告中要写下喷雾和记录之间的最长延迟时间。收集器应固定在一根垂直杆上。这些收集器的尺寸应小于 0.25 m×0.25 m。为限制两个收集物间的间隙,收集器间的垂直距离应为 0.25 m。

测试应在喷雾机静态下进行,或测量装置(垂直杆)在喷雾机前面非常缓慢地匀速移动进行测量。测试高度范围应距离地面 4.5 m。测试结果要用表 3 和图 8 的形式描述。

7.3 动态测试(喷雾机运动)

7.3.1 一般要求

这种测试方法要求喷雾机以其作业速度(4 km/h),在收集平面前移动进行测试(见图 9)。收集物(如过滤纸,管状清洁器、海绵状的纤维棉布等)应对喷雾液有强的吸附力。

7.3.2 管状收集器

至少应采用 5 组连续的垂直放置的线形收集器(4.5 m 高)用来检测不同高度的雾流沉积情况。推荐的垂直线形收集器间的距离为 0.1 m~0.5 m。

喷雾液体应含有荧光示踪化合物来分析沉淀情况,如 C. I. 酸性黄 3(一种荧光示踪剂名称,简称 BSF,最大浓度 1.5 g/L)。需要进行搅拌以确保荧光示踪液混合好。为了检验混合物的均匀性,在使用前后都要采样(例如用 BSF 溶液作为示踪剂,需要 20 min 才能搅拌均匀)。

经过处理后,应尽快将收集物收集起来。用镊子把管状清洁器捡起。相同高度上的所有收集器应放置在单独的盒子或塑料袋里。各层水平面之间的最大距离是 0.25 m。收集物应立即放在一个暗箱内,以防光化学降解。

收集物应用纯净水清洗,并测量清洗液的示踪剂浓度。测试结果以表 3 和图 8 的形式表示。

单位为厘米

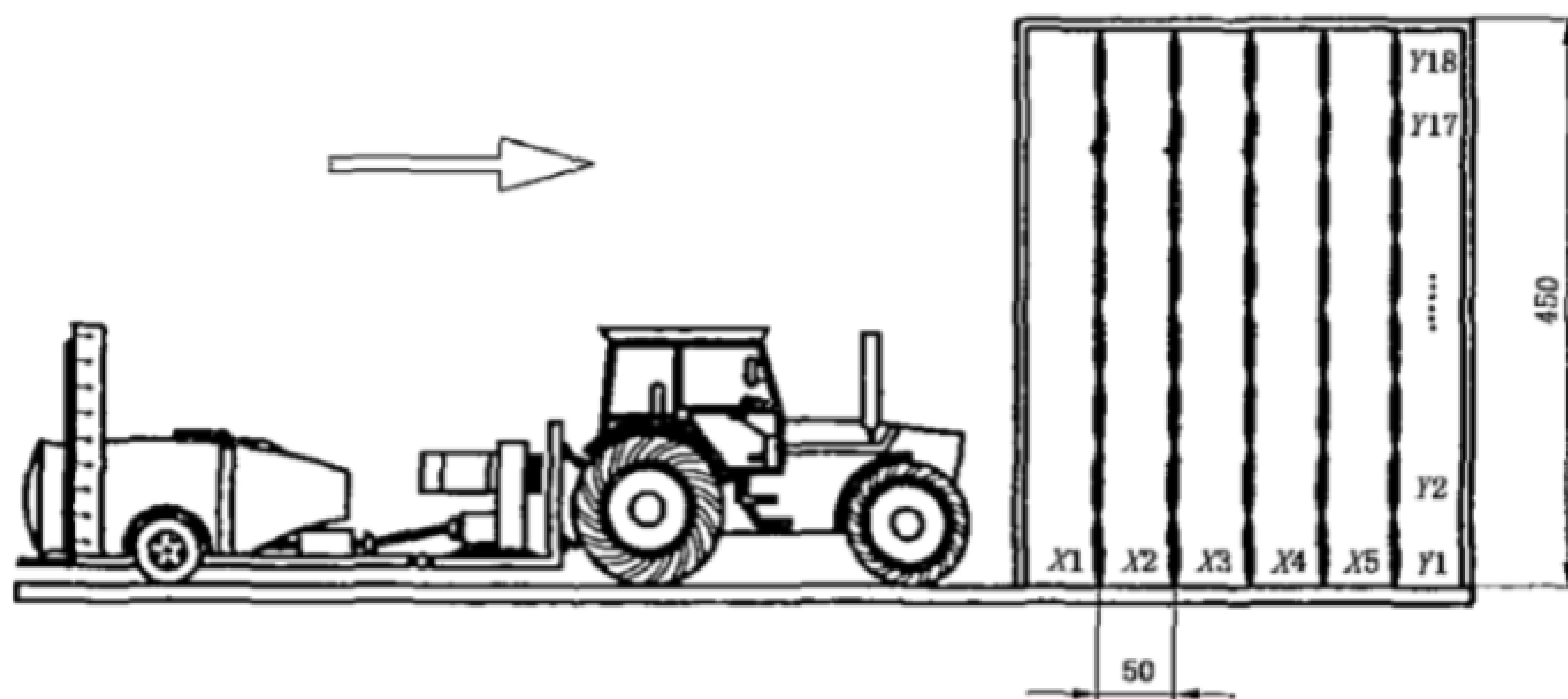


图9 垂直导流式喷雾机的雾流在人工靶标上的沉积试验

7.3.3 滤纸

收集物要固定在一个垂直杆上。这些收集物的尺寸应小于 $0.25\text{ m} \times 0.25\text{ m}$ 。为限制两个收集物间的间隙,收集器间的垂直距离应为 0.25 m 。

测试高度范围应距离地面 4.5 m 。

喷雾液应含有荧光示踪剂,如 C. I. 酸性黄 3(BSF)。

收集物应用纯净水清洗,并测量清洗液的浓缩液。

测试结果以表 3 和图 8 的形式表示。

8 雾滴尺寸的测量

本标准没有涉及雾滴尺寸的测量。雾滴尺寸测量按相关标准规定。

9 试验报告

9.1 试验条件

应在报告中说明试验条件:

- 喷雾机结构型式;
- PTO(动力输出轴)转速;
- 喷雾机齿轮箱的位置和风机转速;
- 可变角度的风机叶片的位置;
- 风机出风口的宽度;
- 悬挂式喷雾机的风机轴高度;
- 试验液体;
- 大气环境:
 - 温度;
 - 大气压力;
 - 湿度;
 - 风向和风速。

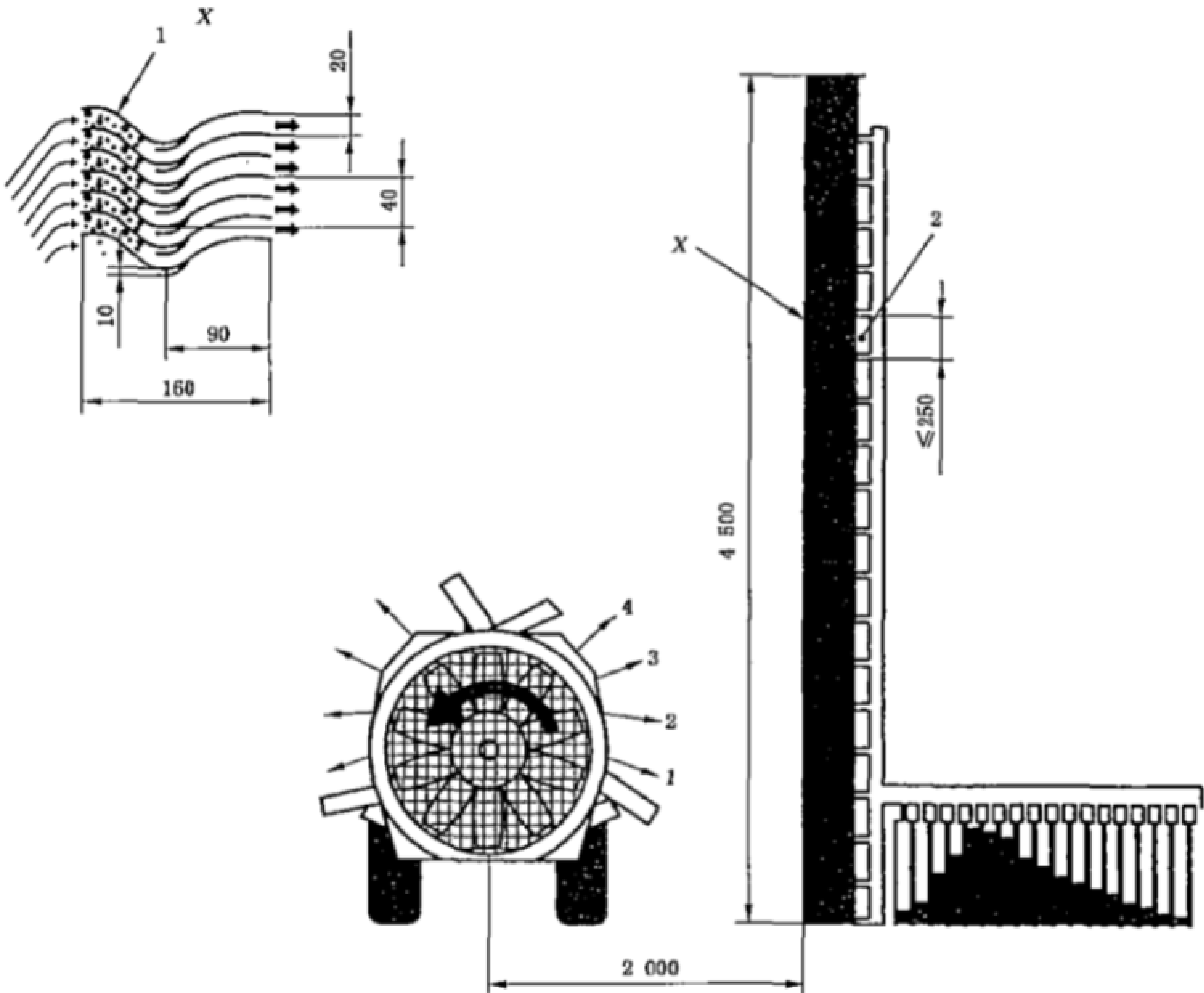
9.2 仪器精度

所有的测试仪器的精度都应记入报告中。

附录 A
(规范性附录)
垂直方向上分层收集器的特性

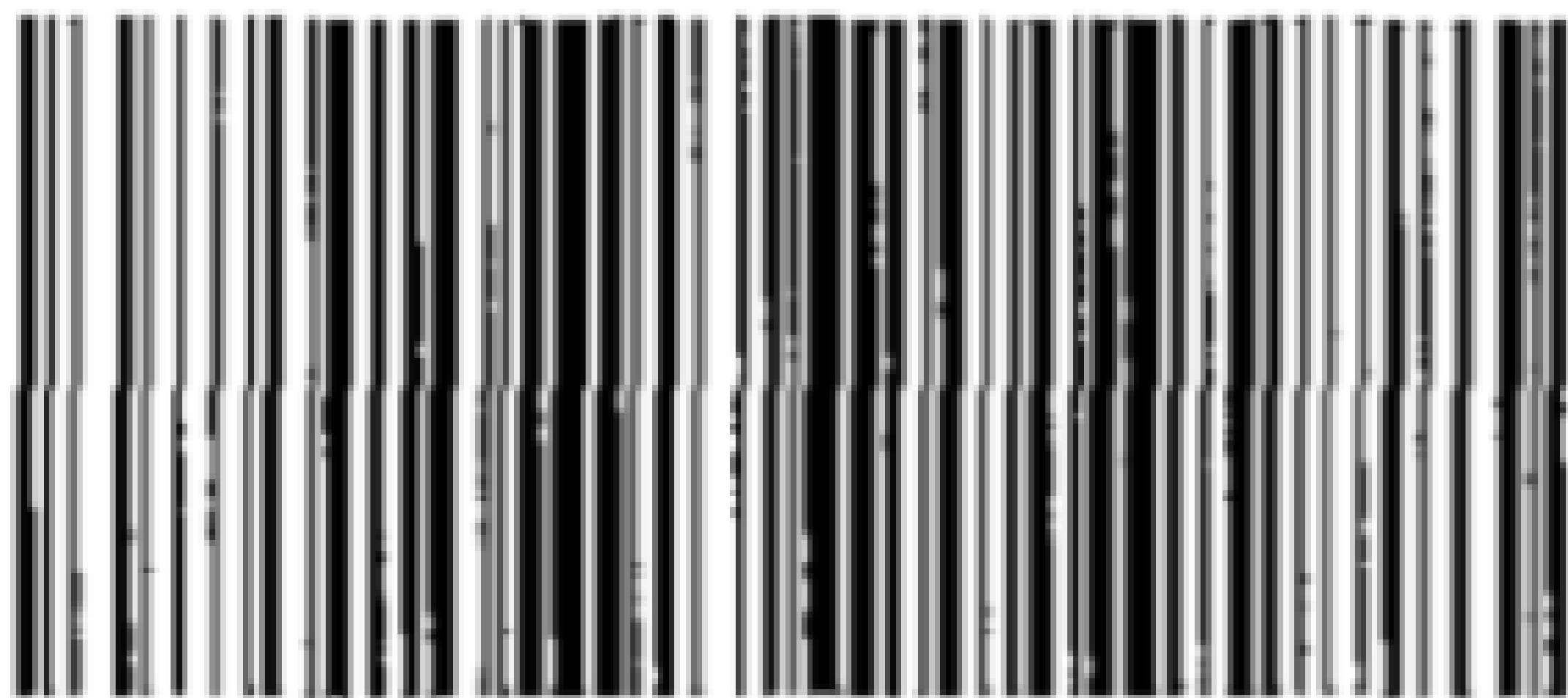
在静态试验时,一般采用垂直方向上分层收集器(见图 A. 1)来测量液体的分布。收集器的主要部件是垂直幕墙,并配有可以将雾滴从气流分离出来的水平层板。气流可自由地通过垂直墙,分离出来的液体在垂直方向上分层收集,并排入到量筒中。垂直方向上的液量分布由量筒内收集的液体高度来衡量。

单位为毫米



- 1——分层板;
- 2——取样栅格。

图 A. 1 垂直方向上液量分布试验方法示意图



GB/T 24683-2009

版权专有 侵权必究

*

书号:155066 · 1-39736

定价: 18.00 元