



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6914—93

汽车空调器性能试验方法

1993-07-13 发布

1994-07-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发 布

汽车空调器性能试验方法

1 主题内容与适用范围

本标准规定了汽车空调器(以下简称空调器)的试验工况、仪表和项目。

本标准适用于小汽车或客车用于创造人员舒适环境的空调器制冷性能试验,不适用于暖风性能试验。

2 引用标准

- GB 5773 容积式制冷压缩机性能试验方法
ZB J73 022 单元式空气调节机试验方法
JB 4330 制冷与空调设备噪声声功率级的测定 工程法

3 性能试验

3.1 试验工况

3.1.1 蒸发器和冷凝器进口的空气状态应符合表 1 的规定。

表 1 ℃

空气状态	干球温度	湿球温度
蒸发器进风口	27.0±1.0	19.5±0.5
冷凝器进风口	35.0±1.0	—

3.1.2 压缩机转速应符合表 2 的规定。

表 2 r/min

型 式		转 速 ±25
主发动机 驱动型式	低 速	1000
	中 速	1800
	高 速	3600
辅助发动机驱动		高转速档

3.1.3 冷凝器的迎面风速应符合表 3 的规定。

表 3

转 速 r/min	冷凝器迎面风速 m/s
1000	2.5±0.1
1800	4.5±0.1
3600	9.0±0.1

注:冷凝器自带风机的空调器以风机的高速挡进行试验。

3.1.4 风机电机电压应符合表 4 的规定。

表 4

V

额 定 电 压	端 电 压
12	13.5 ± 0.1
24	27 ± 0.1

注：端电压指空调器系统接线端子电压。

3.1.5 被试空调器的压缩机环境温度应不低于 65°C 。

3.1.6 贮液干燥器的环境温度应符合表 5 的规定。

表 5

 $^{\circ}\text{C}$

安 装 位 置	温 度
冷凝器隔板前	≥ 35
发动机舱内	≥ 65

3.1.7 蒸发器风机出口和冷凝器风机出口的静压规定为 0 Pa。

3.2 测量仪表和精度

3.2.1 一般规定

3.2.1.1 试验中使用的仪表类型可以采用一种或数种。

3.2.1.2 试验用的仪表应有计量或有关部门标定的在有效期内的合格证。

3.2.2 温度测量仪表

3.2.2.1 可采用水银温度计、热电偶、热电阻或能满足第 3.2.2.2 条规定的其他型式的仪表。

3.2.2.2 温度仪表的精度

a. 用于测量空气温度的仪表：准确度为 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ，分辨率不大于 0.1°C ；b. 用于测量制冷剂温度的仪表：准确度为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，分辨率不大于 0.2°C 。

3.2.2.3 温度测量的规定

a. 用于测量制冷剂温度的温度计，可采用温度计套管或在保证耐压密封的情况下将温度计直接插入制冷剂管道。制冷剂管道较小时可采用逆流斜插的方式，直接插入深度不小于温度计外径的 8~10 倍。温度计套管内应充入冷冻机油，读数时温度计不应抽出。

b. 风管内空气温度的测定应在风管横截面的各相等分格中心，所取位置不少于三点或使用合适的混合器及取样装置。典型的混合器及取样器见图 1。

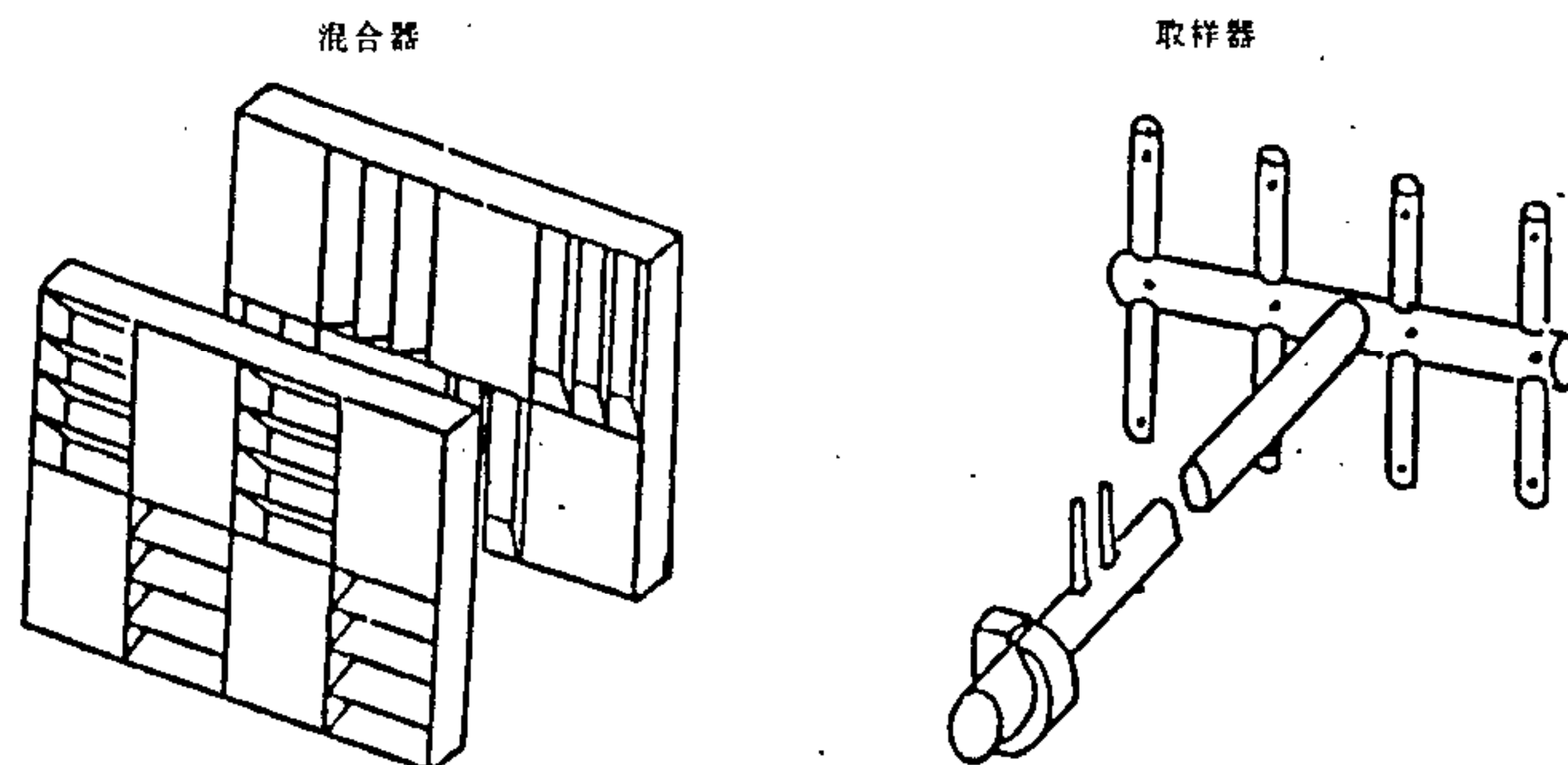


图 1

c. 进入冷凝器和蒸发器的空气温度的测量,应在冷凝器和蒸发器的周围至少取三点或使用合适的取样装置。测点的空气应不受排出的空气影响。温度取样装置或温度计应距冷凝器的表面 600 mm,距蒸发器的空气入口 150 mm,以避免热辐射对空气温度测量的影响。

d. 流经湿球温度计表面的风速应在 5 m/s 左右,进入蒸发器和离开蒸发器两处的取样风速应相同。

3.2.3 压力、压差测量及仪表精度

3.2.3.1 用于测量制冷剂压力的仪表可采用弹簧管压力表或压力传感器。仪表精度不低于 1.5%,高压侧测量的分度不大于 0.02 MPa,低压侧测量的分度不大于 0.01 MPa。

3.2.3.2 大气压的测量可采用水银柱压力计或绝对压力变送器。其精度为 0.1%,分辨率不大于 30 Pa。

3.2.3.3 静压或压差的测量采用微差压计或微差压变送器。其测量精度不低于 0.25,分辨率不大于 10 Pa。

3.2.4 电量测量及仪表精度

电流、电压、频率、功率的测量可以采用指示仪表、积算仪表或电量变送器。指示仪表或电量变送器的精度为 0.5 级,要求测量值在仪表的 1/3 量程以上。积算型仪表的精度为 1%。

3.2.5 转速测量及仪表精度

转速测量可采用闪频测速仪、光电、磁电测速仪,精度 1%。

3.2.6 驱动功率测量及仪表精度

压缩机驱动功率的测量可采用扭矩传感器、扭矩仪或测量驱动电动机输入功率,精度 1%。扭矩仪调零不应除掉传动皮带和压缩机离合器吸收的功率。

3.2.7 时间测量及仪表精度

时间测量可采用秒表、电子计时器,精度 1%。

3.2.8 风速测量及仪表精度

风速测量可采用热线式风速仪或皮托管进行测量,精度 1%。

3.3 性能试验

3.3.1 试验装置

3.3.1.1 试验装置的布置如图 2。

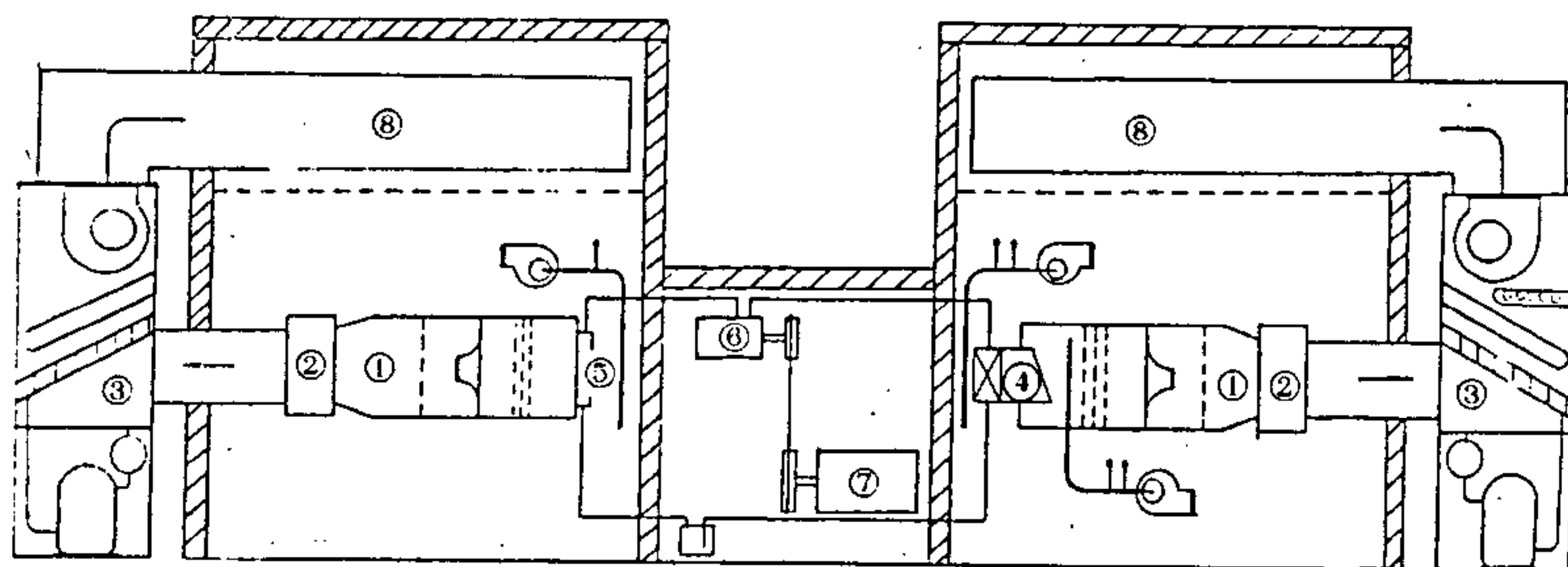


图 2

1—流量测量装置; 2—可调排气系统; 3—空气处理机; 4—蒸发器;
5—冷凝器; 6—压缩机; 7—驱动装置; 8—送风系统

3.3.1.2 试验装置的功能和要求如下:

a. 每个试验房间应有空气处理设备,以保证试验过程中进入被试空调器各部分的空气状态满足第 3.1.1、3.1.5 和 3.1.6 条的规定。空气处理设备由加热器、加湿器和冷却器组成。

b. 冷凝器和蒸发器的测量风管应装有可调整的排气系统,用以调整测量风管进气室的静压满足第 3.1.4 条的规定。

c. 空气温度的取样应满足第 3.2.3.2~3.2.3.4 条的规定。

3.3.2 空气流量试验

3.3.2.1 空气流量测量装置如图 3。

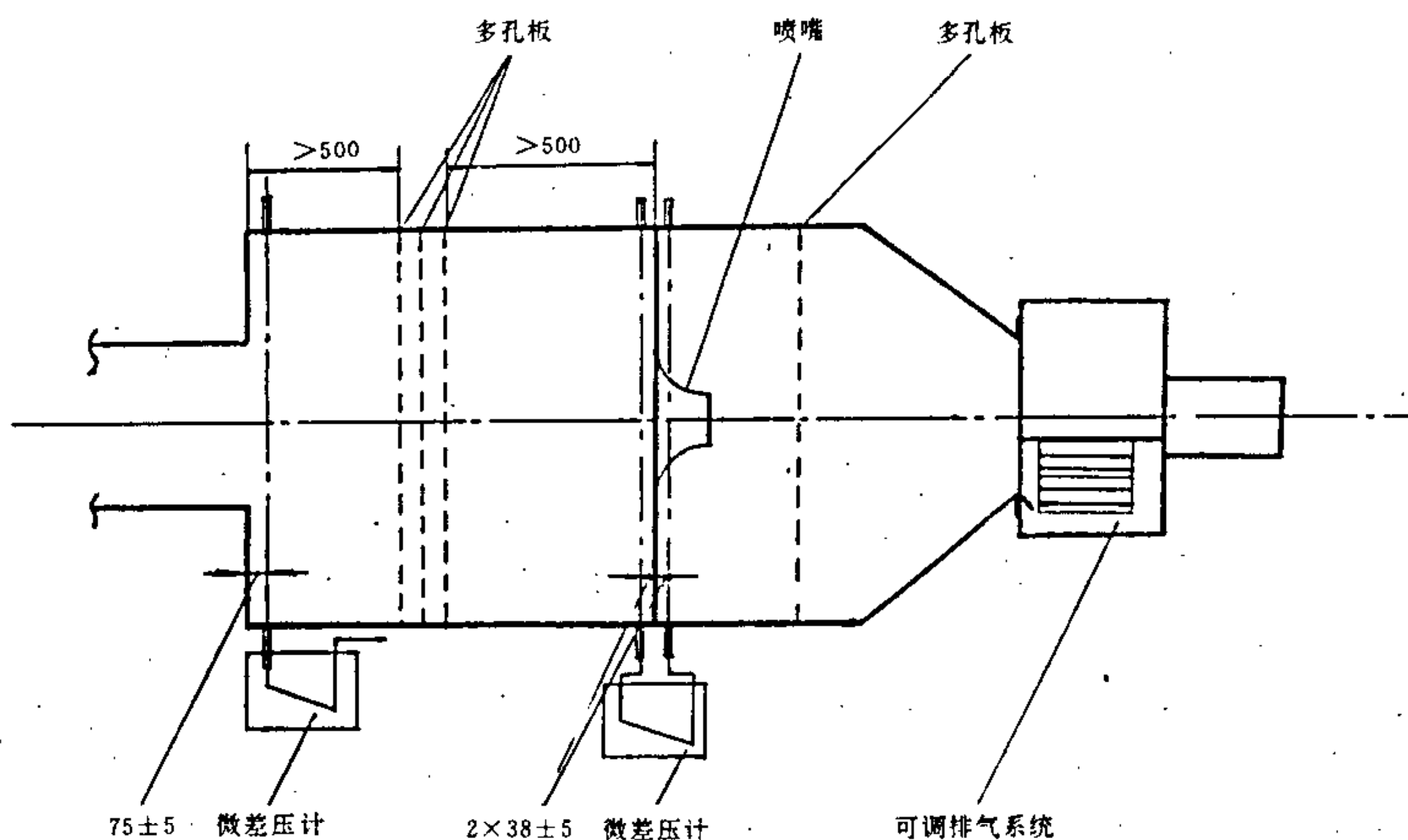


图 3

a. 进气室与喷嘴之间应设置一块有效面积为 30%~40%的多孔板,后面设置两块有效面积为 55%~65%的多孔板。多孔板孔径不小于 10 mm,每块板间隔应大于 10 倍孔径。位于多孔板与喷嘴间风管截面的风速应不大于 2 m/s。

b. 将一块最大有效面积为 50%的多孔板设置在喷嘴下游,与喷嘴的间距为 $2\frac{1}{2}D$ (D 为多个喷嘴中最大直径)。

c. 进气室的风管横截面积各点的风速应不大于 2 m/s,风速用式(1)计算。

$$v = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots (1)$$

式中: v ——风速, m/s;

Q ——风量, m^3/s ;

A ——风管截面积, m^2 。

矩型风管的当量直径 $\phi = 2\sqrt{ab/\pi}$ (a 、 b 分别为矩型风管的边长)。

d. 喷嘴的喉部直径一般为 70 或 80 mm 两种。

e. 喷嘴数量多于一个时,安装位置应尽可能对称。

f. 喷嘴的中心线至风管的最小距离为 $1.5D$ 。多个喷嘴同时使用时,任意两喷嘴轴线的距离应不小于最大喷嘴喉部直径的 3 倍。

3.3.2.2 试验中应保持进气室的静压为 0 Pa,并在整个试验中保持不变。

3.3.2.3 不同风量的试验应保证通过喷嘴喉部的风速在 $15\sim 35\text{ m/s}$ 之内。

3.3.2.4 风量的计算

$$Q = CA_n \sqrt{2\Delta p V'} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$V' = \frac{101325V}{(1+x)p} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: Q ——空气流量, m^3/s ;

$C=0.99$

A_n ——喷嘴喉部面积, m^2 ;

Δp ——喷嘴前后静压差, Pa;

V' ——空气的比容, m^3/kg ;

V ——在喷嘴进口干、湿球温度下,并在标准大气压下空气的比容, m^3/kg 干空气;

p ——试验中大气压力, Pa;

x ——喷嘴进口处空气的含湿量, kg/kg 干空气。

3.3.3 制冷量试验

3.3.3.1 制冷量试验方法规定为蒸发器侧空气焓差法,通过测量进入蒸发器及离开蒸发器的空气的焓值和风量确定制冷量。

3.3.3.2 试验条件要求如下:

a. 制冷量试验可与空气流量试验同时进行。

b. 系统装配完毕后应检验管道系统的密封性,制冷剂不应有泄漏。

c. 用 500 V 绝缘电阻计测定带电部位对非带电金属部位的绝缘电阻,绝缘电阻不小于 $2\text{ M}\Omega$ 。

d. 空调器带电部位和非带电金属部位之间的试验电压为 500 V,试验时间 1 min。试验时应无闪络和击穿。

3.3.3.3 试验过程中蒸发器表面不应结霜,蒸发器外壳不应有凝结水以及从风机出风口吹出凝结水。

3.3.3.4 试验应在系统达到充分的热平衡后开始记录数据(达到充分的热平衡是指试验工况参数达到并满足第 3.1 条的全部规定)。

3.3.3.5 确定稳定状态不少于 30 min 后开始记录,记录时间不少于 1 h 并不少于四组数据,计算中以四组数据的算术平均值进行计算。

3.3.3.6 制冷量计算

$$q = Q(h_1 - h_2)/[V'(1+x)] \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: q ——制冷量, W;

Q ——空气流量, m^3/s ;

h_1 ——蒸发器进口空气焓值, J/kg , 干空气;

h_2 ——蒸发器出口空气焓值, J/kg , 干空气;

V' ——空气的比容, m^3/kg ;

x ——喷嘴入口处空气的含湿量, kg/kg 干空气。

3.3.3.7 试验数据记录表格见附录 A(参考件)。

3.3.4 输入功率试验

3.3.4.1 输入功率试验可与制冷量试验同时进行。

3.3.4.2 单独进行输入功率试验时按第 3.1 条规定的工况进行,并应满足第 3.3.3.4 和 3.3.3.5 条的规定。

3.3.4.3 采用测试输入轴功率的方法测试输入功率时,规定皮带传动效率为 1。采用测量驱动电动机

输入功率时,应采用已知电动机效率的电动机,折算为轴输入功率。

3.3.5 噪声试验

噪声试验除按 JB 4330 有关仪器、仪表的规定进行声压级的测试外,尚应符合以下规定。

3.3.5.1 试验中风机的端电压应满足第 3.1.4 条的规定,有风量调整开关的系统应在最大风量情况下试验。

3.3.5.2 安装位置规定如下:

a. 安装在车室内的蒸发器和风机构成一体时,按图 4 安装。

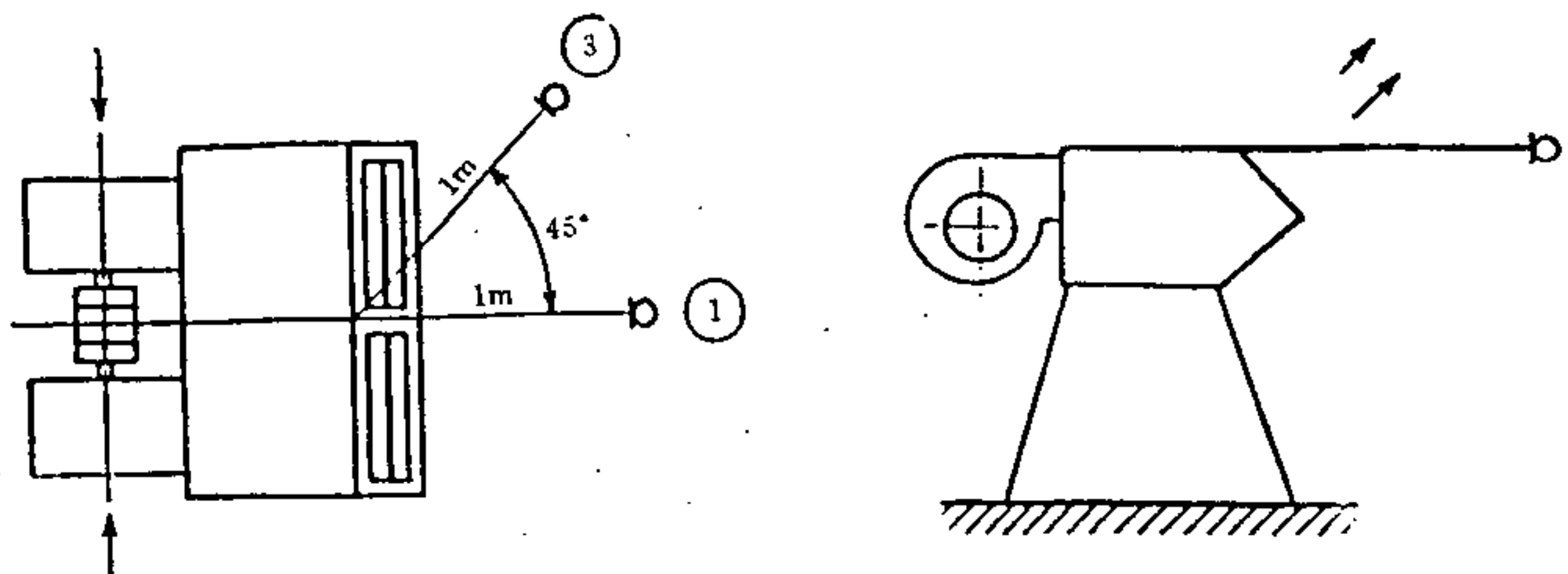


图 4

b. 风机与蒸发器分开安装时,按图 5 和图 6 安装。

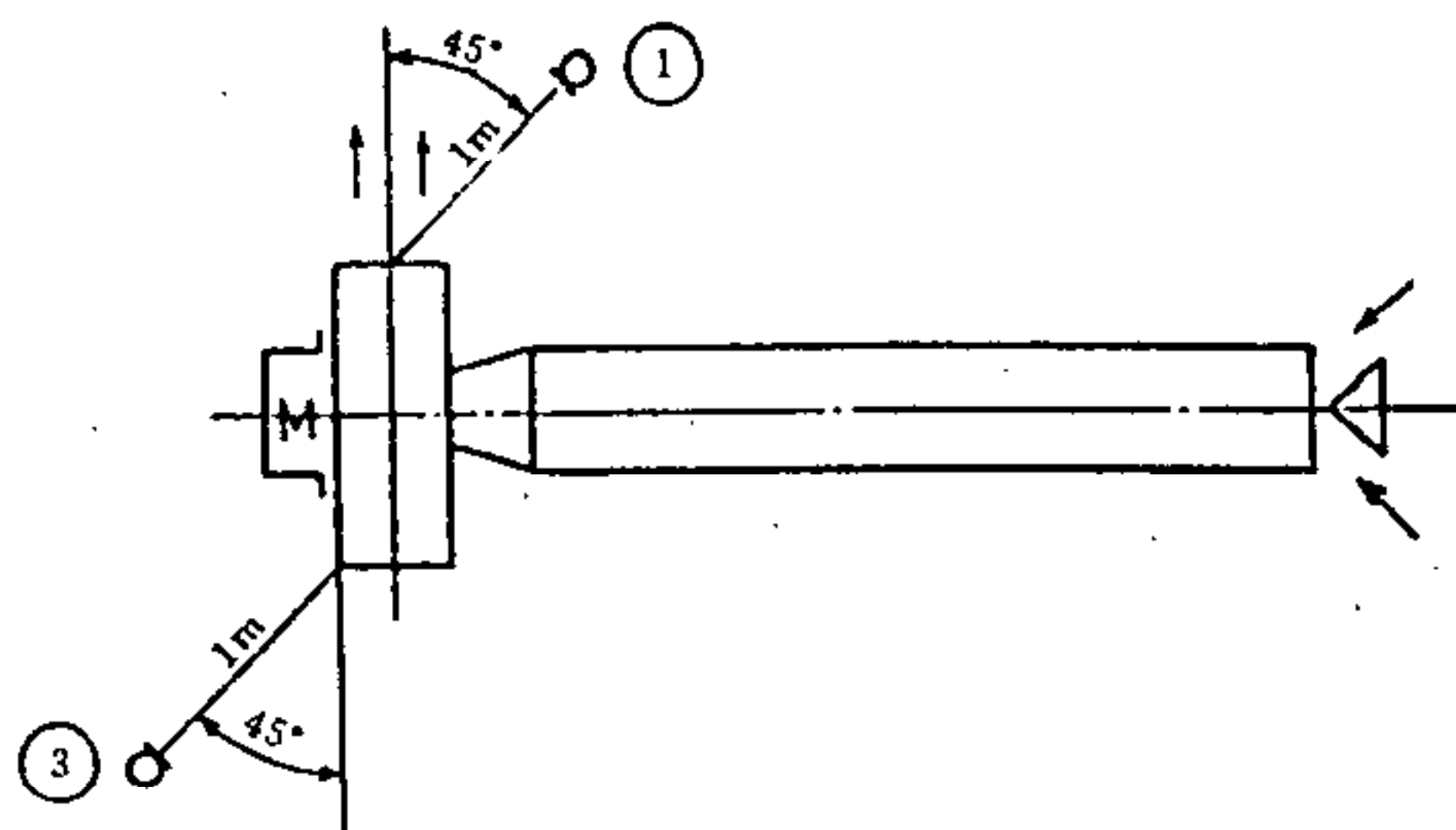


图 5

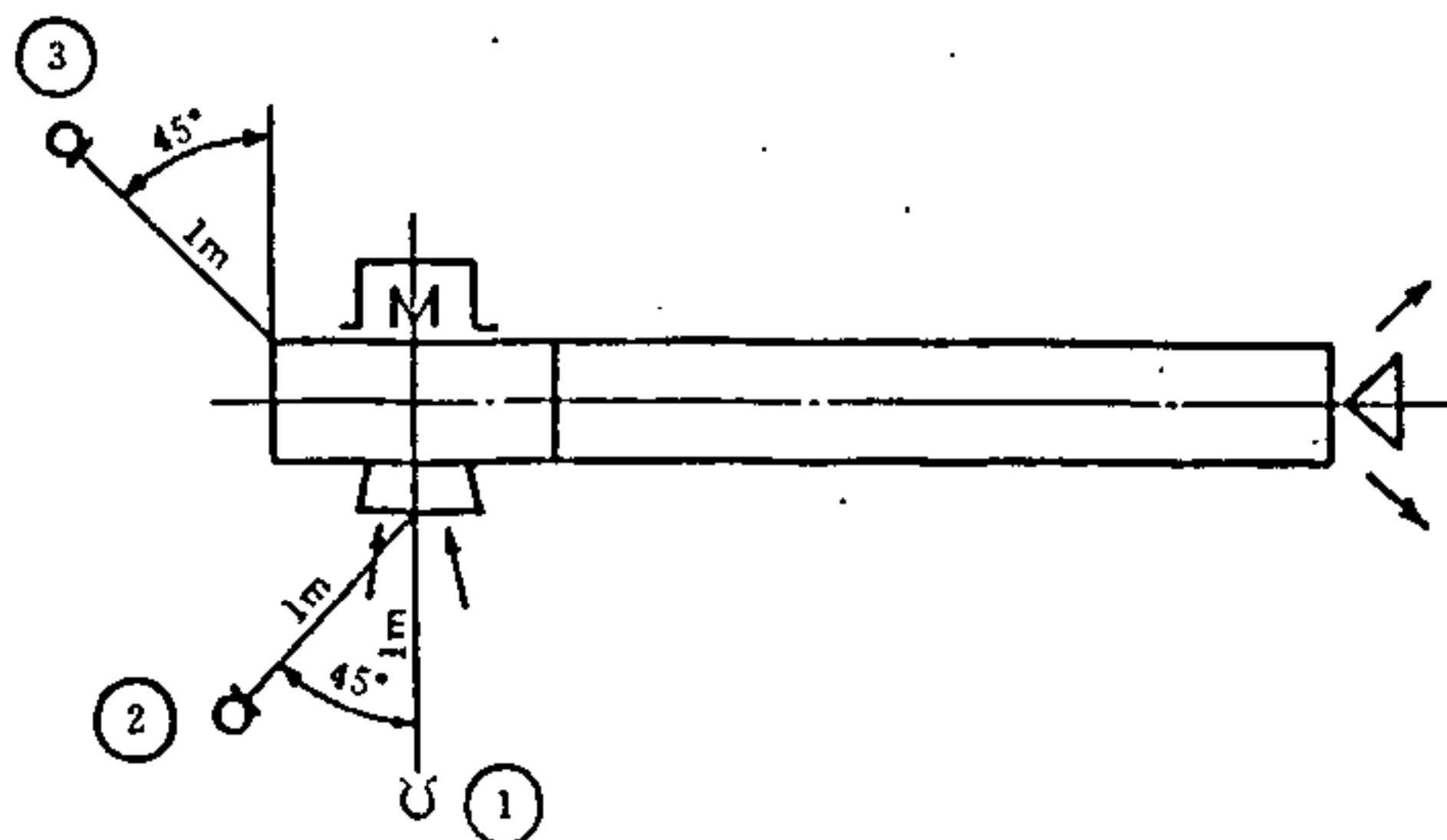


图 6

c. 带风机的冷凝器,按图 7 安装。

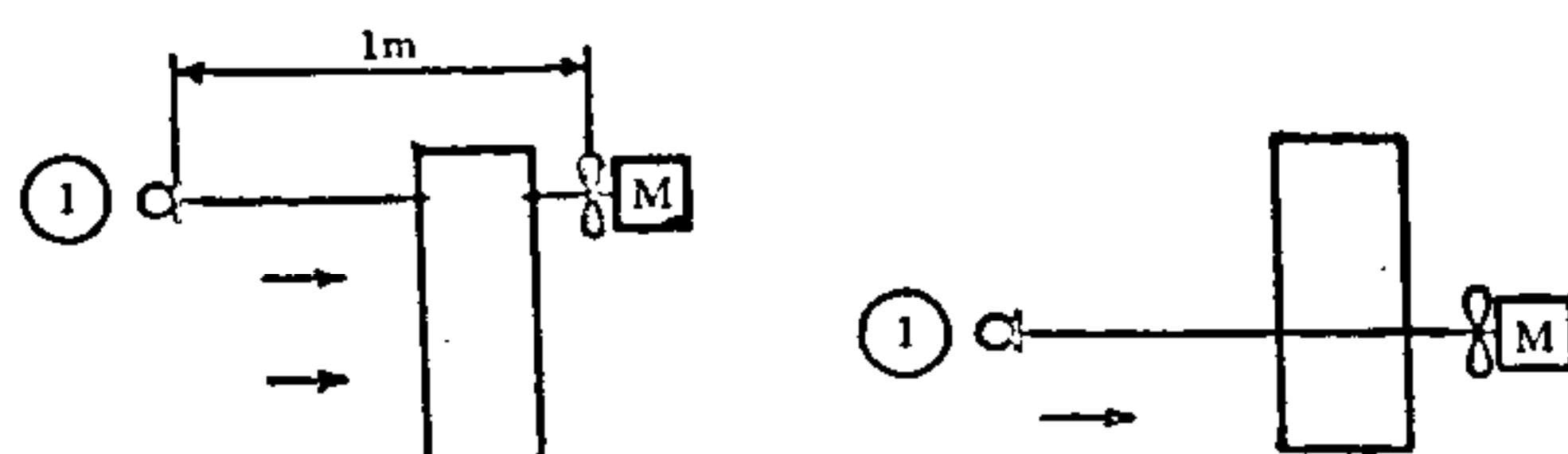


图 7

附 录 A
汽车空调器试验记录表
(参考件)

试验单位_____	产品型号_____	额定冷量_____		
制造厂家_____	额定电压_____	额定电压_____		

名 称	项 目	时 间				平 均
压缩机	压缩机转速 r/min					
	压缩机驱动功率 kW					
	压缩机环境温度 ℃					
蒸发器	风机电压 V					
	风机电流 A					
	风机出口静压 Pa					
	进口空气干球温度	℃				
	进口空气湿球温度					
	出口空气干球温度					
	出口空气湿球温度					
喷嘴前后压差						
冷凝器	进口空气干球温度					
	迎面风速 m/s					
	风机出口静压 Pa					
	风机输入电压 V					
	风机输入电流 A					
贮液器	环境温度 ℃					
试验结果	制 冷 量 W					
	能效比 COP W/W					
	蒸发器风量 m³/h					
附 记	排气压力	MPa				
	吸气压力					
		吸气温度 ℃				
注:喷嘴数量: _____		试验日期: _____				
直 径 mm: _____		试验人员: _____				

附加说明:

本标准由机械工业部合肥通用机械研究所提出并归口。

本标准由合肥通用机械研究所负责起草。

本标准主要起草人樊高定、王家贵。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
汽车空调器性能试验方法

JB/T 6914—93

*

机械工业部机械标准化研究所出版发行
机械工业部机械标准化研究所印刷
(北京 8144 信箱 邮编 100081)

*

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 16,000
1994 年 4 月第一版 1994 年 4 月第一次印刷
印数 00,001—500

编号 1489