

SJ

中华人民共和国电子工业部指导性技术文件

SJ/Z2312—83

电子工业气候环境试验设备测试方法

1983-02-24发布

1983-05-01实施

中华人民共和国电子工业部 批准

电子工业气候环境试验设备测试方法

本指导性技术文件适用于各种单项或综合气候环境试验设备(以下简称设备)通用技术性能的测试,测试的目的在于检查设备的技术性能指标是否达到原设计或使用要求。

本指导性技术文件未规定的技术性能的测试,应在各类设备产品技术标准中另行规定。

本指导性技术文件包括的内容有测试环境、测试仪器、测试项目与测试(计算)方法等。

1 测试环境

1.1 测试环境条件如下(特殊环境要求应在各类设备产品标准中另行规定)。

1.1.1 气候条件

- a. 温度 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$;
- b. 相对湿度 $45\% \sim 75\%$;
- c. 气压 $86\text{千帕} \sim 106\text{千帕}$ ($650\text{mmHg} \sim 800\text{mmHg}$)。

1.1.2 水质条件

1.1.2.1 冷却水

- a. 进水温度 $5^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$;
- b. 进水压力 $1\text{kgf/cm}^2 \sim 3\text{kgf/cm}^2$ 。

1.1.2.2 试验用水

采用蒸馏水,去离子水或电阻率大于 $500\Omega/\text{m}$ 的自来水。

1.1.3 供电条件

- a. 电源电压及允许误差为 $220\text{V} \pm 10\%$ 或 $380\text{V} \pm 10\%$;
- b. 电源频率及允许误差为 $50\text{Hz} \pm 1\%$ 。

1.1.4 其它条件

- a. 周围无强烈振动及腐蚀气体存在;
- b. 设备应避免阳光直射或其它冷热源影响。

2 测试仪器

测试所使用的各种测试仪器,其精度至少应比被测参数的允许误差提高 $0.5 \sim 1$ 个数量级。所有测试仪表在测试前必须经有关法定计量机构校验合格,并具有在有效期内的检定证书。

2.1 温度测试仪表

2.1.1 玻璃温度表

水银温度表、酒精温度表等。

使用玻璃温度表之前应检查液柱是否断裂，如有断裂应设法消除。温度表读数应取水平切线方向。水银温度表读凸面最高点，酒精温度表读凹面最低点，读数后应根据验定证书所给数据进行修正。

2.1.2 电阻温度计

铂电阻温度计、铜电阻温度计、热敏电阻温度计等。

2.2 相对湿度的测试仪器

干湿球温度表、露点和氯化锂湿度计等。

2.3 噪声的测试仪器

2型声级计或性能相当的其它声学测量系统。

2.4 风速的测试仪表

卡他温度表、热线风速仪、热球风速仪、转杯式风速表等。

2.5 电参数测试仪表

电压表、电流表、功率表、兆欧表等。

2.6 时间的测试仪表

各种时钟或秒表等。

3 测试项目与测试（计算）方法

3.1 环境温、湿度的测试

在设备四周共测四点，测试点距地面1米，距设备外壁的水平距离一般为0.5米，取其四点的平均值即为设备的环境温、湿度。

$$T = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}{4} \dots\dots (1)$$

式中：T——环境温度，℃。

$$H = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4}{4} \dots\dots (2)$$

式中：H——环境相对湿度，%。

3.2 噪声的测试

3.2.1 测试注意事项

3.2.1.1 在现场测试噪声前，应先测本底噪声（环境噪声）。当被测噪声源的声级大于相应的环境噪声10dB以上时，环境噪声可以忽略不计。声源大于环境噪声3dB小于10dB时，可按表1进行修正，从测得设备的噪声级减去修正值即为设备的实际噪声。

表 1 dB

被测噪声与本底噪声声压级差	3	4	5	6	7	8	9	10
修正值	3	2	2	1	1	1	1	0

3.2.1.2 应当尽可能减少或排除噪声源和传声器周围的障碍物，否则会产生较大的测量误差。在无法排除障碍物的情况下，传声器应放在噪声源和反射物之间的适当位置，并尽量远离反射物。

3.2.1.3 测量噪声时，读出最大噪声级“A”。

3.2.1.4 测试噪声时，应使设备正常运转，并在主要技术指标达到额定值时进行记录。

3.2.2 测试点位置的确定和测试计算方法

由于现场条件很复杂，反射物和环境噪声源较强时，传声器离设备可适当近一点，如噪声源强度太大，也可选得远一点。

3.2.2.1 确定测试点位置的原则

a. 声级计、传声器离地面（或基面）的距离一般为设备高度的 $1/2 \sim 2/3$ ，但最少要求距地面0.5米高。

b. 声级计、传声器离设备表面的距离与设备的外型尺寸有关。

小型设备：工作室容积小于 1m^3 测试点距离设备表面0.5米；

中型设备：工作室容积在 $1\text{m}^3 \sim 10\text{m}^3$ 米测试点距离设备表面0.75米~1米；

大型设备：工作室容积大于 10m^3 测试点距离设备表面1.5米。

c. 测试点数量为8点，布置如图1所示。

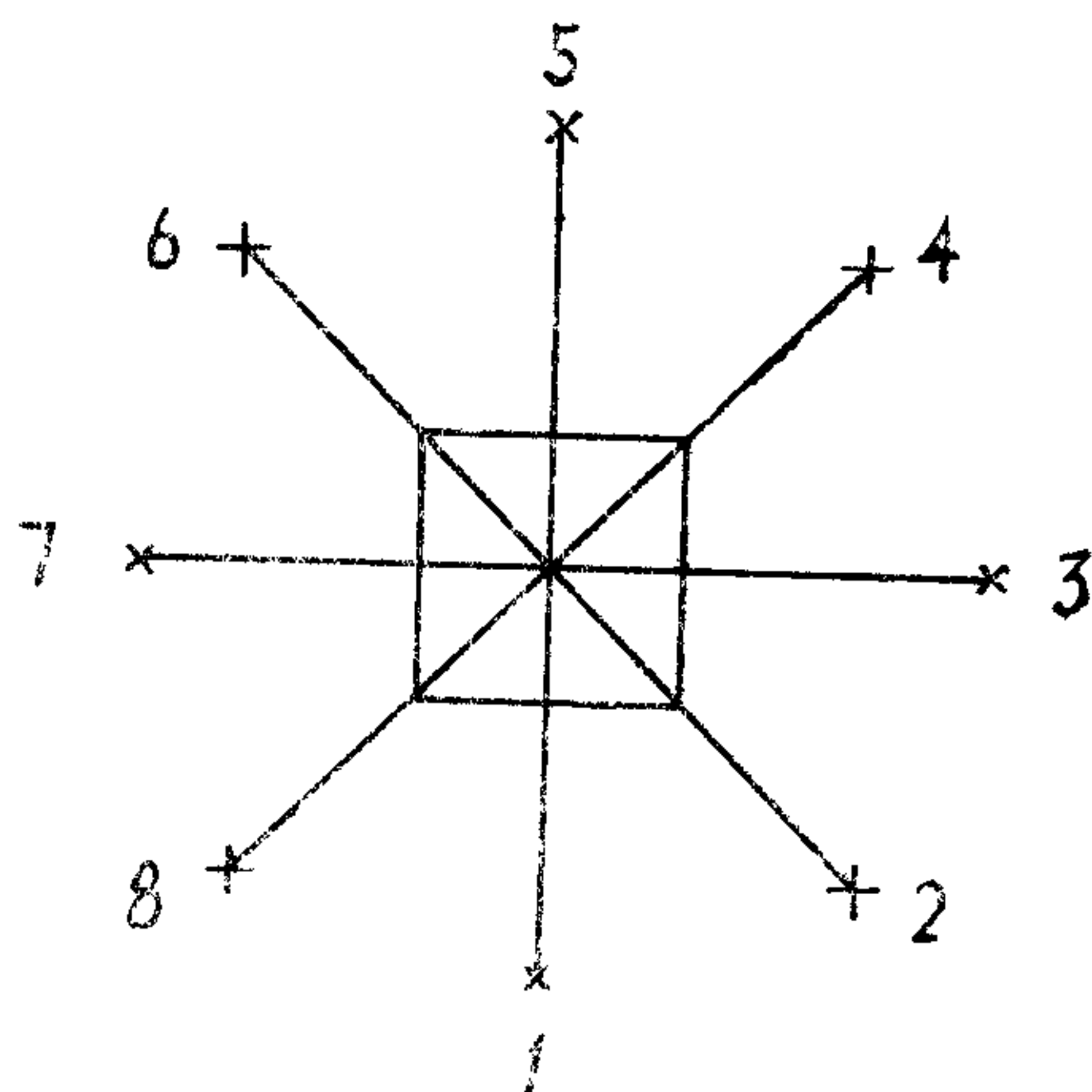


图 1

3.2.2.2 测试计标方法

在设备的正前方的测试点为第一测试点，然后每隔 45° ，布置一测试点，围绕设备共测八点。各点读数的平均值即为设备运行中的噪声值。

3.3 电气绝缘性能与耐压性能测试

3.3.1 测试程序

3.3.1.1 在整个电控系统全部电气线路总装完成后设备运行前测试一次。

3.3.1.2 在设备的主要技术指标达到额定值并至少工作二小时后停机测试一次。

3.3.2 绝缘电阻测试部位

- a. 外部带电端口（或接线柱）与机壳间；
- b. 高压线路与机壳间；
- c. 与机壳绝缘的内部电路与机壳间；
- d. 设备内部互相绝缘的电路间。

3.3.3 耐压性能测试

对于设备中的高压电路，应根据工作电压的大小，按表2所规定的试验电压进行耐压试验。

表 2 KV

工作电压 (u)	试验电压
≤ 0.04	0.1
$> 0.04 \sim 0.1$	0.2
$> 0.1 \sim 0.15$	0.5
$> 0.15 \sim 0.25$	0.75
$> 0.25 \sim 0.35$	1
$> 0.35 \sim 0.5$	1.5
$> 0.5 \sim 0.65$	2
$> 0.65 \sim 0.8$	2.5
$> 0.8 \sim 1$	3
$> 1 \sim 1.5$	4
$> 1.5 \sim 2$	5
$> 2 \sim 7$	$2u + 1$
$> 7 \sim 30$	$1.3u + 6$
$> 30 \sim 100$	$1.5u$

注：表中 $2u + 1$ ， $1.3u + 6$ ， $1.5u$ 取整KV数。

3.4 技术指标可调范围测试

在空载或负载条件下，按各类设备产品标准规定试验程序进行技术指标可调范围测试，测试结果，应使有效空间在规定的时间内达到规定的技术指标并保持在规定的误差范围内。

3.5 技术指标升降时间测试

接通电源，开启全部功率，记录设备有效空间的技术指标，从起始值上升或下降到

额定值所需要的最少时间，即为该设备某技术指标的升降时间。

3.6 温度均匀度、相对湿度均匀度测试

温度均匀度、相对湿度均匀度的测试是在设备有效空间中布放相应数量的检测仪表进行。

3.6.1 测试点数量及位置

一般将设备的有效空间分上、中、下（圆形设备为前、中、后）三层。当设备的工作室容积小于 1m^3 时，可分为上、下二层。每层按对称位置布放温度测定点，按空间对角线位置布放湿度测定点。

3.6.1.1 容积小于或等于 1m^3 米，温度测定点为9个，相对湿度测定点为3个，测定位置距箱壁距离为工作室各边长的10%，温、湿度测定点布放如图2所示。

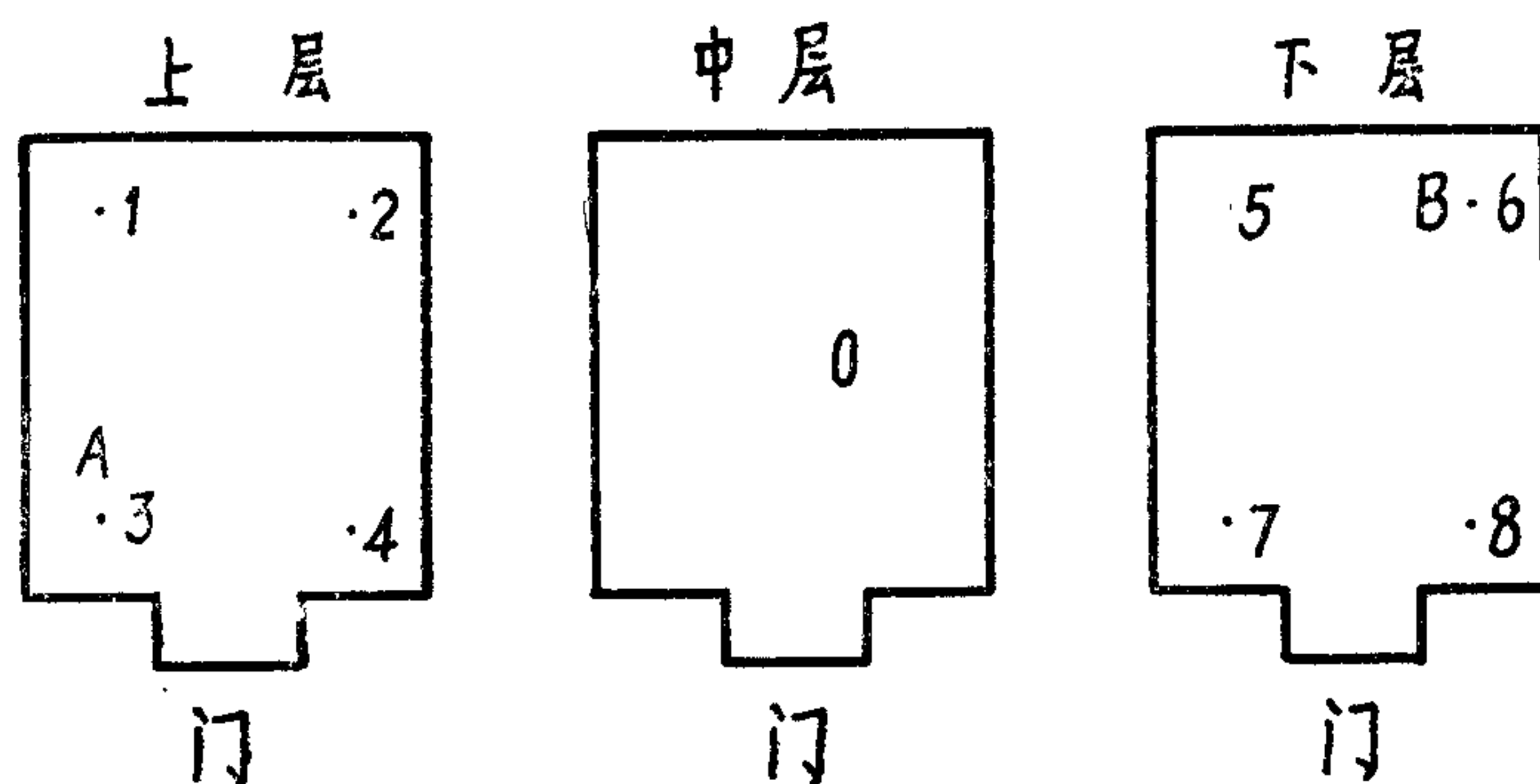


图 2

温度测定点：0、1、2、3、4、5、6、7、8、共9点。

湿度测定点：O、A、B共3点。

3.6.1.2 容积大于 1m^3 ，小于 10m^3 米，温度测定点为13个，相对湿度测定点为4个，测定点位置距箱壁距离为100mm，温、湿度测定点布放如图3所示。

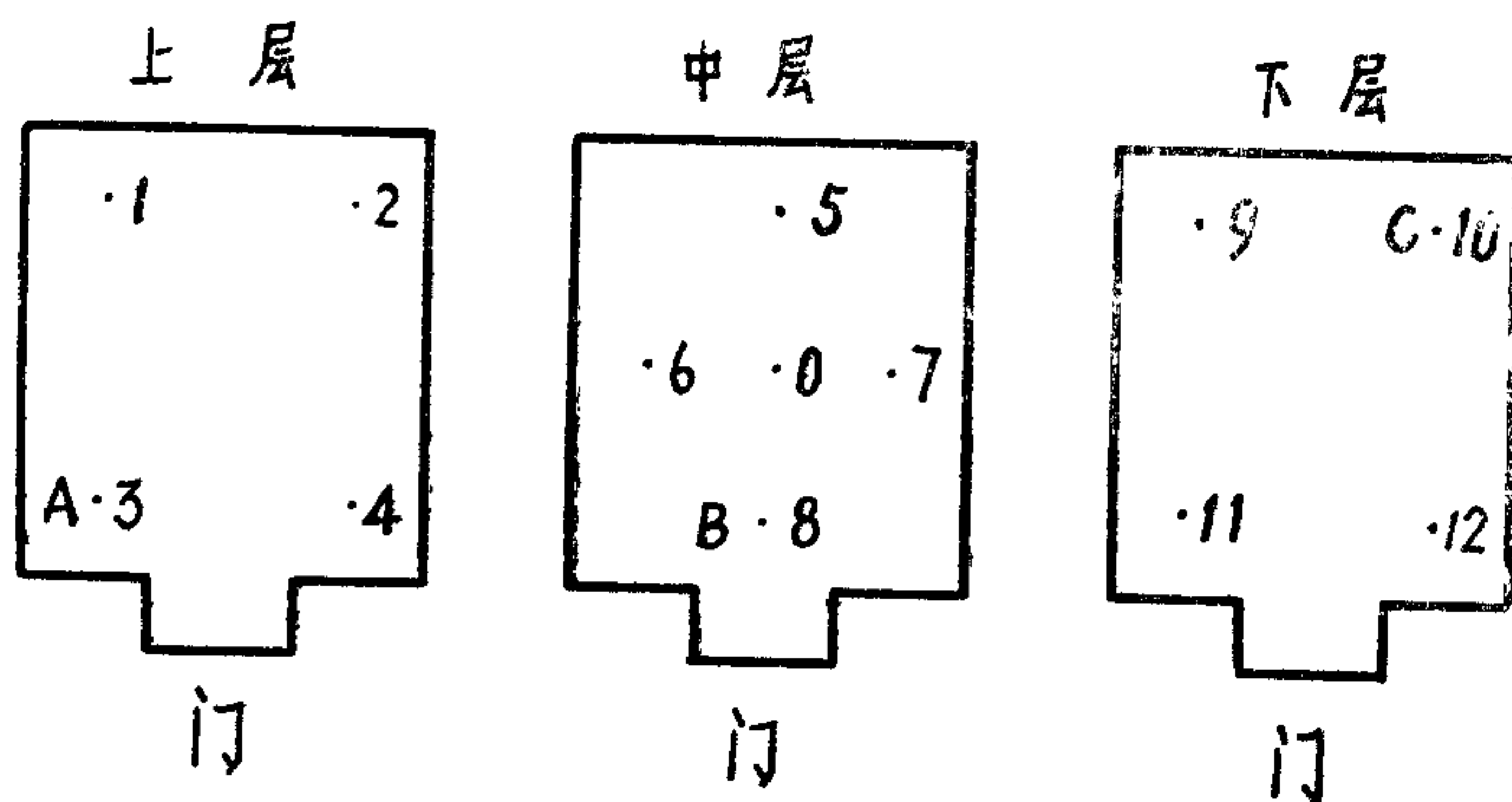


图 3

温度测定点：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12共13点。

湿度测定点：0、A、B、C、共4点。

3.6.1.3 容积大于 10m^3 时，温度测定点为21个，相对湿度测定点为8个，测定点位置距箱壁距离为120mm，离送风口和出风口的距离不小于250mm，温、湿度测定点布放如图4所示。

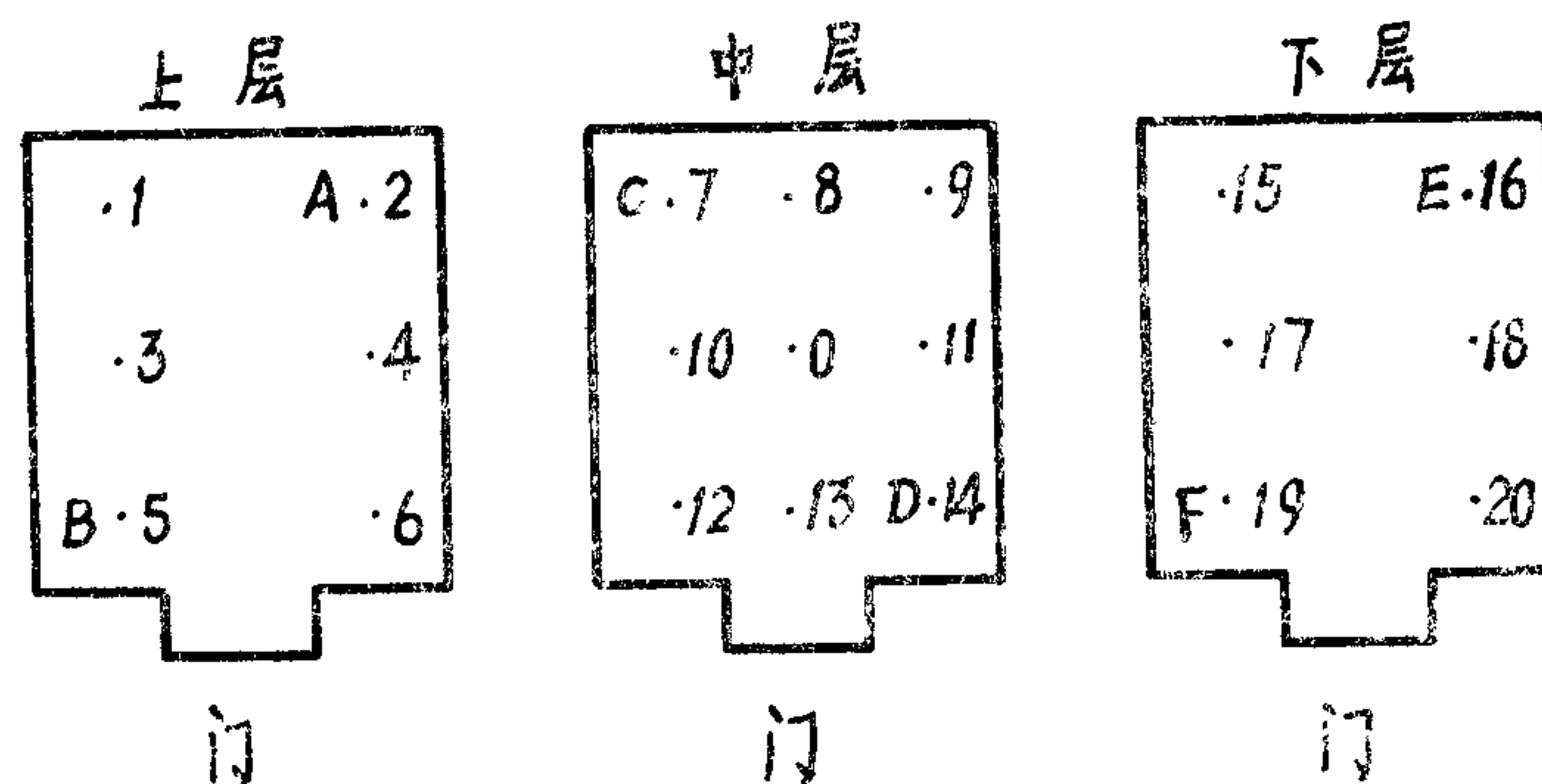


图 4

温度测定点：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20共21点。

湿度测定点：O、A、B、C、D、E、F共7点。

3.6.1.4 根据设计与使用的要求，还可在有效空间内增加对疑点的测量。

3.6.2 测试步骤与计算方法

在规定的温、湿度可调范围内，设备有效空间的温、湿度第一次达到设定值1小时后，依次对每个测试点连续反复测量3~4次，记录其绝对值并计算每一测定点的平均温、湿度值，全部测量记录时间尽可能短，一般不超过5分钟~10分钟，比较各测试点中的最大偏差值，作为设备的温、湿度均匀度。

$$\Delta T_1 = \pm \frac{T_{\text{最大}} - T_{\text{最小}}}{2} \dots\dots (3)$$

式中： ΔT_1 ——温度均匀度，℃；

T——温度，℃。

$$\Delta H_1 = \pm \frac{H_{\text{最大}} - H_{\text{最小}}}{2} \dots\dots (4)$$

式中： ΔH_1 ——相对湿度均匀度，%；

H——相对湿度，%。

3.7 温度波动度、相对湿度波动度测试

3.7.1 测试步骤与计算方法

设备的有效空间几何中心点为指示点。在规定的温、湿度可调范围内，设备有效空间的温、湿度第一次达到设定值1小时后，连续30分钟观测指示点的温、湿度值，记录温、湿度变化曲线，或每2分钟记录一次，共记录16个温湿度值。以指示点最大值与最

小值之差的一半，作为设备的温、湿度波动度。

$$\Delta T_2 = \pm \frac{T_{\text{最大}} - T_{\text{最小}}}{2} \dots\dots (5)$$

式中： ΔT_2 ——温度波动度，℃；

T——温度，℃。

$$\Delta H_2 = \pm \frac{H_{\text{最大}} - H_{\text{最小}}}{2} \dots\dots (6)$$

式中： ΔH_2 ——相对湿度波动度，%；

H——相对湿度，%。

注：根据设计与使用的要求，还可在有效空间内增加疑点的测量，测试与计算方法与3.7.1款相同。

3.8 温度稳定度、相对湿度稳定度测试

设备有效空间几何中心为指示点。在规定的温、湿度可调范围内，设备有效空间的温、湿度第一次达到设定值1小时后，连续24小时观测指示点的温、湿度值，记录温、湿变化曲线；或每隔1小时测试一次，每次在3分钟内等间隔记录4个温、湿度值，共记录25个温、湿度值，计标其平均值。有特殊要求的设备，观察时间可在设备产品标准中另行规定。

指示点最大值与最小值之差的一半，作为设备的温、湿度稳定度。

$$\Delta T_3 = \pm \frac{T_{\text{最大}} - T_{\text{最小}}}{2} \dots\dots (7)$$

式中： ΔT_3 ——温度稳定度，℃；

T——温度，℃。

$$\Delta H_3 = \pm \frac{H_{\text{最大}} - H_{\text{最小}}}{2}$$

式中： ΔH_3 ——相对湿度稳定度，%；

H——相对湿度，%。

3.9 技术指标重现性测试

接通电源，在规定的技术指标可调范围内，设备有效空间的技术指标第一次达到设定值1小时后，每2分钟记录一次，共记录三次有效空间几何中心点的技术指标值，并计标其平均值。

关掉电源，不改变控制位置和箱内条件，经过6~20小时，接通电源，重复上述程序，计算指示点的平均值。

比较两组平均值，其差值即为该技术指标的重现性，重现性指标应符合产品标准中的规定。

3.10 恢复时间的测试

在规定的技术指标可调范围内，设备有效空间的技术指标第一次达到设定值1小时后，每隔2分钟记录一次，共记录三次有效空间几何中心点的技术指标值，并计算平均值。

完全打开箱门，一分钟后关上，记录从关闭到该测试点的技术指标恢复到打开箱门前面的规定值所需要的最少时间，即是设备的恢复时间。

3.11 风速的测试

3.11.1 测试点的数量及位置

测试点数量及位置与3.6.1款相同。

3.11.2 测试与计算方法

设备在空载条件下，开启鼓风机，对每个测试点的风速每隔2分钟记录一次，共记录三次，并计算其平均值，即为该测试点的风速。每点的风速值都应该符合产品标准的规定。

3.12 长期连续运转测试

按产品标准规定的试验范围和运转周期进行空载试验。试验中应定期按3.6、3.7、3.8条的规定测试一组温、湿度均匀度、波动度、稳定度，其结果应符合产品标准的规定。

3.13 运输试验

运输试验可以从下列两种方法中任选一种。

3.13.1 汽车运输试验

将包装好的试验设备或对运输条件比较敏感的具有代表性的电气部件，置于汽车中部并加以固定，在三级路面的公路上以20公里/小时~40公里/小时的速度行驶100公里。

3.13.2 模拟运输试验

将设备或对运输条件比较敏感的具有代表性的电气部件置于与3.13.1款的试验条件等效的模拟运输试验台上。要求模拟运输试验台的振动形式为宽带随机振动，瞬时值概率密度函数符合正态分布，试验时间为3小时。

模拟运输试验也允许在与之等效的其它模拟运输试验台上进行。

运输试验后，可按使用说明书进行必要的调整，然后进行规定的各项试验，其结果应符合产品标准的规定。