

SJ

中华人民共和国电子工业部部标准

SJ2242—82

散热器强制风冷热阻测试方法

1982-12-18发布

1983-07-01实施

中华人民共和国电子工业部 批准

中华人民共和国电子工业部部标准

SJ2242—82

散热器强制风冷热阻测试方法

本标准规定了强迫空气冷却状态下半导体器件（以下本标准简称器件）用散热器热阻的测试方法。

1 本标准使用的符号

t_c ——器件风冷时的壳温， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_j ——器件的结温， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_r ——散热器风冷时最高温度点的温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_a ——环境温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

R_T ——风冷时系统*总热阻， $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ；

R_{Tj} ——器件的内热阻， $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ；

R_{Tc} ——器件与散热器之间介质的接触热阻， $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ；

R_{Tp} ——加散热器后器件风冷时管壳的散热热阻， $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ；

R_{rt} ——风冷时器件用散热器热阻， $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ；

P_s ——器件耗散功率， W ；

U_{ce} ——集电极与发射极间电压， V ；

I_c ——集电极电流， A ；

v ——风速测试点的气流速度， m/s 。

2 热阻测试原理及计算公式

2.1 器件安装于散热器工作时，其热路图见图1。

*散热器装有器件时的热路系统。

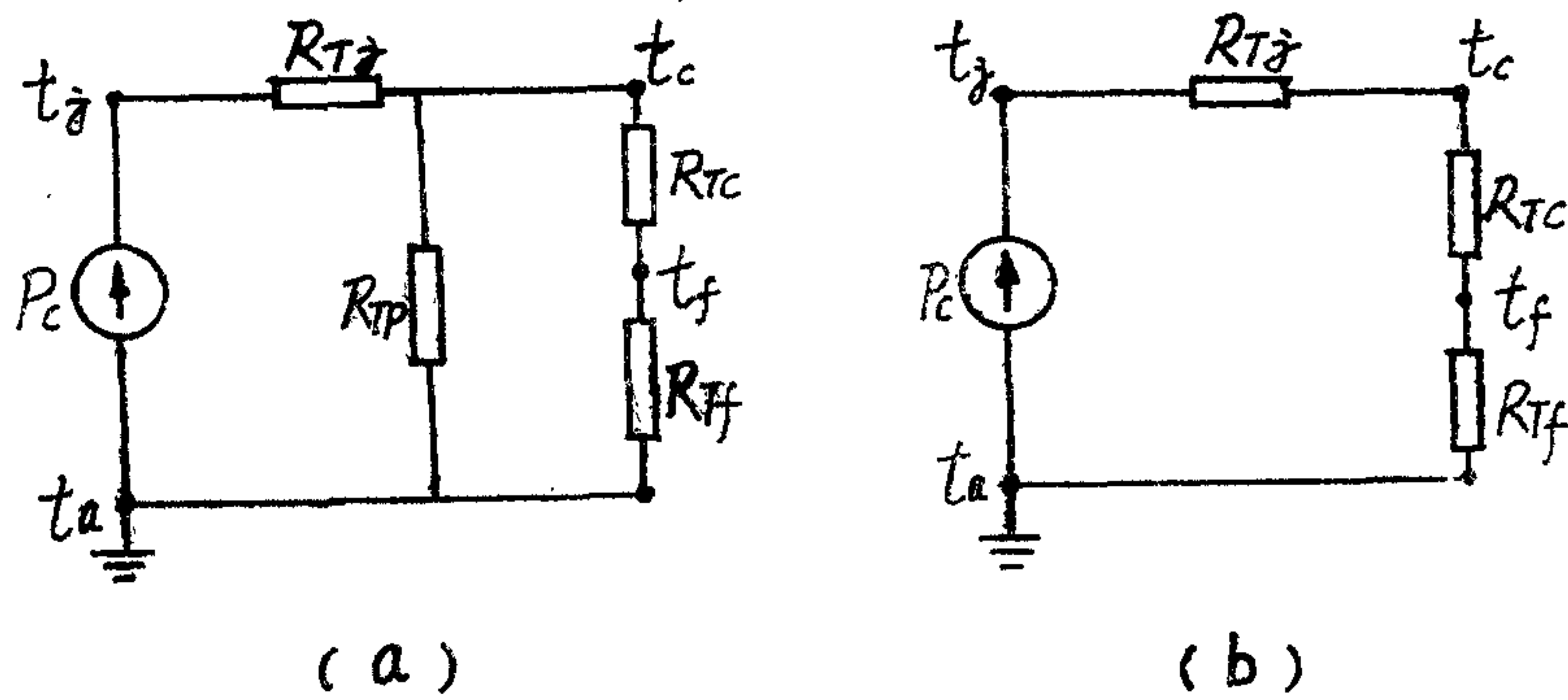


图 1

2.2 计算公式:

$$P_c = U_{ce} \cdot I_c \dots\dots\dots (1) *$$

$$R_T = R_{Tj} + \frac{(R_{Tc} + R_{Tf}) \cdot R_{Tp}}{R_{Tc} + R_{Tf} + R_{Tp}} \dots\dots\dots (2)$$

实际上, 所测得的 t_c 、 t_f 值中, 已包括由器件管壳散去的热量。因此, 图1 (a) 可简化为图1 (b), 相应地有关参数的公式为:

$$R_T = \frac{t_j - t_a}{P_c} \dots\dots\dots (3)$$

$$R_{Tj} = \frac{t_j - t_c}{P_c} \dots\dots\dots (4)$$

$$R_{Tc} = \frac{t_c - t_f}{P_c} \dots\dots\dots (5)$$

$$R_{Tf} = \frac{t_f - t_a}{P_c} \dots\dots\dots (6)$$

3 测试设备

3.1 风道

散热器安置在风道中进行测量。风道截面积的大小和长度应保证在散热器前后的气流为匀直气流。在散热器迎风面前相距1.5倍散热器的几何长边处的风道横截面上, 各点风速应均匀、稳定, 并且, 能够在0~10m/s范围内连续可调。

3.2 测量仪器

3.2.1 满足测试所需功率和连续可调的直流稳压电源。

3.2.2 满足供给基极电流所需且能连续可调的直流恒流源。

3.2.3 0.5级直流电压表。

*公式(1)是按图2连接时的计算公式。

- 3.2.4 0.5级直流电流表。
- 3.2.5 0.5级直流毫安表。
- 3.2.6 0.5~0.2级直流电位差计、检流计、标准饱和电池。
- 3.2.7 测量温度在0~160℃范围、误差不超过±0.5℃、线径为0.2mm的铜—康铜热电偶。

4 测试方法与步骤

4.1 在散热器热阻测试系统中，器件施加功率后，应视为一个等效热源、其施加功率及测试功率的电路图如图2。

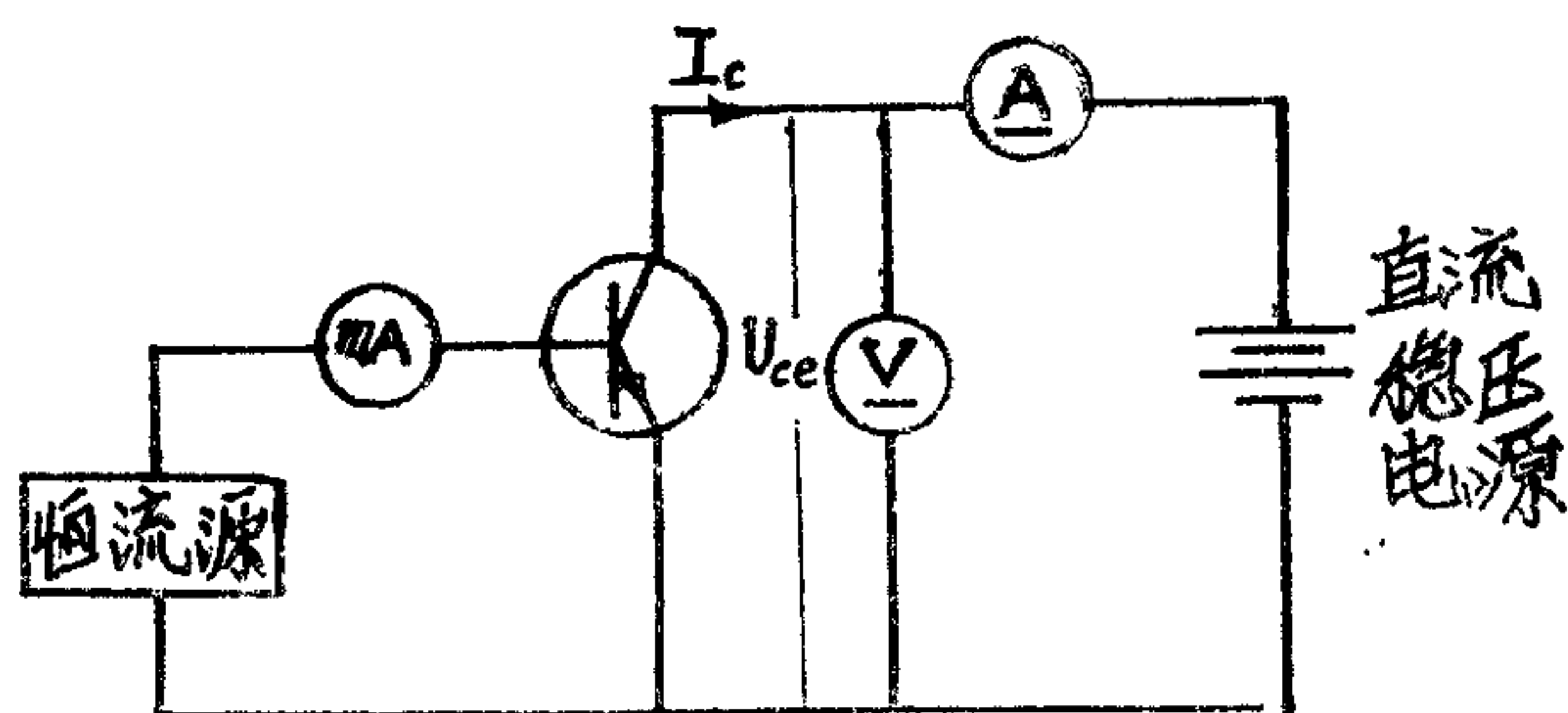


图 2

4.2 将器件直接安装在散热器上。安装时应保证器件与散热器接触面间紧密接触。

4.3 将装有器件的散热器用绝热材料安置在风道中，其安装平面应平行于气流方向，且有一侧面应与气流方向相垂直(见图3)。绝热材料与散热器的接触面积应小于散热器面积的5%，绝热材料的迎风面积以不影响气流的匀直性为准。器件引线 and 热电偶引线应从风道壁的引口引出，并保证自散热器到壁孔的引线距离为最短。

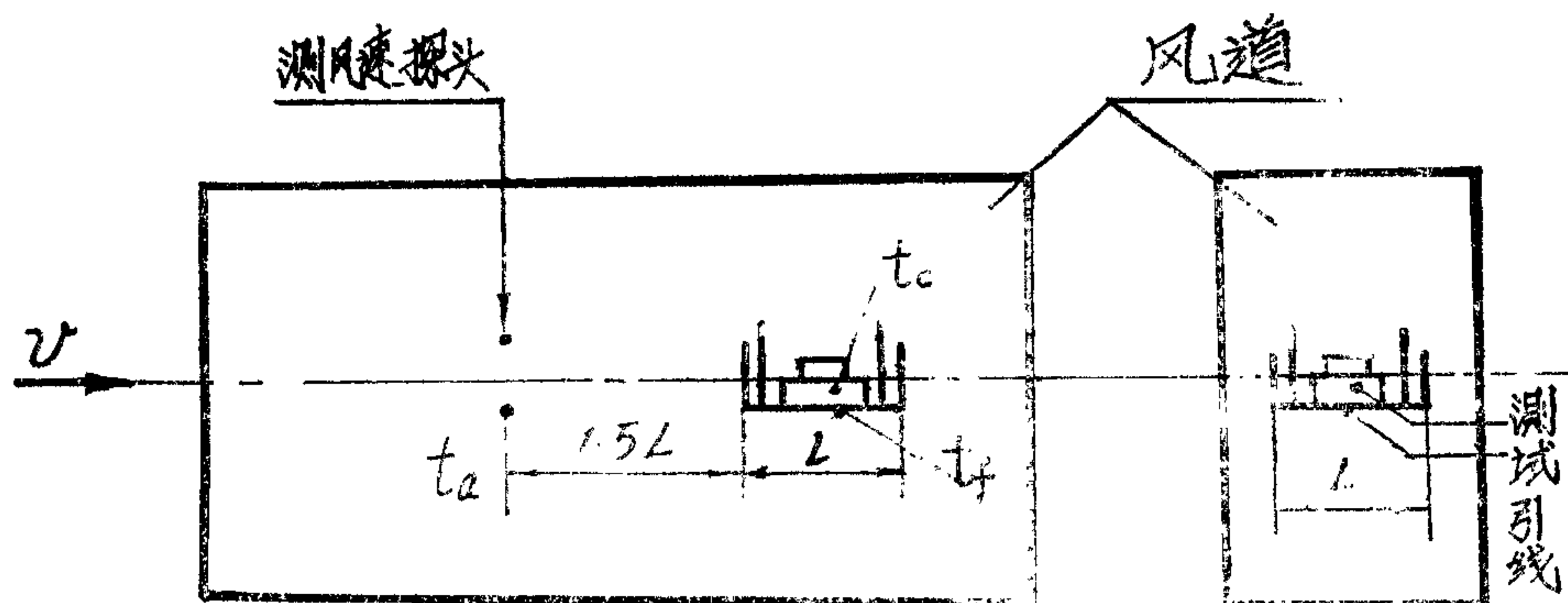


图 3

4.4 风速 (v) 应从散热器迎风面前相距为1.5倍散热器的几何长边 (L) 处测量 (见图3)。

4.5 管壳温度 (t_c) 的测量点应设置在器件底座离管芯最近的侧面 (见图3)。

4.6 散热器最高温度 (t_r) 的测试点应设置在散热器安装平面的背面并与壳温 (t_c) 测试点相对应的位置上 (见图3)。

4.7 环境温度 (t_a) 的测试点应设置在测风速的同一横截面内 (见图3)。

4.8 热电偶的埋置

4.8.1 热电偶的接点 (即小球) 需采用熔融焊, 不得采用钎焊和绞接。

4.8.2 分别在器件底座和散热器的测试点上钻一小孔 (孔径比小球直径略大些, 其孔深为小球直径的2~4倍), 孔内填满导热脂, 然后将热电偶插入孔内, 使热电偶紧贴于孔壁。

4.9 测试时首先测出自冷状态下 (即风机没有工作时) 的各点温度值, 然后再测强制风冷时的温度值。施加功率时应保持功率 (V.A) 的恒定, 每加一功率值应使系统达到热平衡 (即检流计的光点稳定) 后, 再分别进行测量。

4.10 将所测数据代入公式 (6), 计算出散热器热阻 R_{r_t} 值。

注: 测量 t_c 、 t_r 的热电偶热端引出线应紧贴热体平面3~5mm, 以防止热电偶导线传导热量引起测量误差。