

风速仪原理

风速仪是指将流速信号转变为电信号的一种测速仪器，可测量流体温度或密度。热式风速仪原理是：将一根通电加热的细金属丝置于气流中，热线在气流中的散热量与流速有关，而散热量导致热线温度变化而引起电阻变化，流速信号即转变为电信号。热式风速仪的主要部件是风速探头及测量指示仪表。其中风速探头又可分为热敏式探头和轮转式探头。热式风速计按结构分，有热球式和热线式；按显示形式分，有指针式、数字式等；按工作原理分，有恒流式和恒温式。

恒流式风速仪原理是热线电流保持不变，温度变化时，热线电阻改变，因而两端电压变化，测得风速。而恒温式是指热线温度不变，然后根据施加的电流测得风速。相较于恒流式，恒温式应用更为广泛，热线长度在 0.5-2mm，直径在 1-10um，材料为铂、钨或铂铑合金。

风速探头按流速范围可分为三个区段：0-5m/s，5-40m/s 和 40-100m/s 三种，分别为低速、中速和高速。其中热敏式探头主要应用于低速，轮转式探头用于中速效果最理想。1 风速仪的热敏式探头。热敏式探头的工作原理是基于冷冲击气流带走热元件上的热量，借助一个调节开关，保持温度恒定，则调节电流和流速成正比关系。当在湍流中使用热敏式探头时，来自各个方向的气流同时冲击热元件，从而会影响到测量结果的准确性。在湍流中测量时，热敏式风速仪流速传感器的示值往往高于转轮式探头。以上现象可以在管道测量过程中观察到。根据管理管道紊流的不同设计，甚至在低速时也会出现。因此，风速仪测量过程应在管道的直线部分进行。直线部分的起点应至少在测量点前 $10 \times D$ (D =管道直径，单位为 CM) 外；终点至少在测量点后 $4 \times D$ 处。流体截面不得有任何遮挡。（棱角，重悬，物等）。而转轮式探头的工作原理是基于把转动转换成电信号，先经过一个临近感应开头，对转轮的转动进行“计数”并产生一个脉冲系列，再经检测仪转换处理，即可得到转速值。风速仪的大口径探头（60mm,100mm)适合于测量中、小流速的紊流（如在管道出口）。风速仪的小口径探头更适于测量管道横截面大于探探头横截面貌一新 100 倍以上的气流。

风速仪热线有单线，还有双线和三线式，用以测量各个方向的速度分量。从热线输出的电信号，经放大、补偿和数字化后输入计算机，可提高测量精度，自动完成数据后处理过程，扩大测速功能，如同时完成瞬时值和时均值、合速度和分速度、湍流度和其他湍流参数的测量。热线风速计在善于测量低风速，在测量中具有不可替代的作用。如今，热式风速计主要用于采暖、通风、空气调节、环境保护、节能监测、气象、农业、冷藏、干燥、劳动卫生调查、洁净车间和各种风速实验室等方面。



风速仪的热敏式探头的工作原理

是基于冷冲击气流带走热元件上的热量，借助一个调节开关，保持温度恒定，则调节电流和流速成正比关系。当在湍流中使用热敏式探头时，来自各个方向的气流同时冲击热元件，从而会影响到测量结果的准确性。在湍流中测量时，热敏式风速仪流速传感器的示值往往高于转轮式探头。以上现象可以在管道测量过程中观察到。根据管理管道紊流的不同设计，甚至在低速时也会出现。因此，风速仪测量过程应在管道的直线部分进行。直线部分的起点应至少在测量点前 $10 \times D$ (D =管道直径，单位为 CM) 外；终点至少在测量点后 $4 \times D$ 处。流体截面不得有任何遮挡。(棱角，重悬，物等)

风速仪的转轮式探头

风速仪的转轮式探头的工作原理是基于把转动转换成电信号，先经过一个临近感应开关，对转轮的转动进行“计数”并产生一个脉冲系列，再经检测仪转换处理，即可得到转速值。风速仪的大口径探头 ($60mm, 100mm$) 适合于测量中、小流速的紊流 (如在管道出口)。风速仪的小口径探头更适于测量管道横截面大于探头横截面积 100 倍以上的气流。

风速仪在空气流中的定位

风速仪的转轮式探头的正确调整位置，是气流流向平行于转轮轴。在气流中轻轻转动探头时，示值会随之发生变化。当读数达到最大值时，即表明探头处于正确测量位置。在管道中测量时，管道平直部分的起点到测量点的距离应大于是 $0XD$, 紊流对风速仪的热敏式探头和皮托管的影响相对较小。

风速仪在管道内气流流速测量

实践证明风速仪的 $16mm$ 的探头用途最广。其尺寸大小既保证了良好的通透性，又能承受更高达 $60m/s$ 的流速。管道内气流流速测量作为可行的测量方法之一，间接测量规程 (栅极测量法) 适用空气测量。

VDI12080 提供以下规程：

- 方形截面栅极，测量普通规格
- 圆形截面栅极，测量形心轴线规格
- 圆形截面栅极，测量测程线性规格

风速仪在抽气排气中的测量

通气口会极大的变管道内气流相对均衡的分布状态：在自由通气口表面产生高速区，其余部位为低速区，并在栅格上产生旋涡。根据栅格的不同设计方式，在栅格前一定距离处（约 20cm ），气流截面较为稳定。在这种情况下，通常采用大风速仪的口径转轮进行测量。因为较大的口径能够对不均衡的流速进行平均，并在较大范围内计算其平均值。

风速仪在抽气孔采用容积流量漏斗进行测量：

即使在抽气处没有栅格的干扰，空气流动的路线也没有方向，并且其气流截面极不均匀。其原因是管道内的局部真空，以漏斗状把空气中抽出在气室中，即使是在距离抽气很近的区域内，也没有一个满足测量条件的位置，可供进行测量操作。如采用带有平均值计算功能的栅极测量法进行测量，并借以确定容积流量法进行测量，并借以确定容积流量等，只有管道或漏斗测量法能够提供可重复测量结果。在这种情况下，不同尺寸的测量漏斗可以满足使用要求。利用测量漏斗可以在片状阀前一定距离处生成一个满足流速测量条件的固定截面，测出定位该截面中心并固定截面，测出定位该截面中心并固定截面，测出定位该截面中心并固定于此。流速测头得到的测量值乘以漏斗系数，即可计算出抽出的容积流量。（如漏斗系数 20）

风速的测试方法

风速测试有平均风速的测试和紊流成分（风的乱流 1~150KHz、与变动不同）的测试。测试平均风速的方法有热式、超音波式、叶轮式、及皮拖管式等，下面对这些风速的测定方法做一下说明。

热式风速测试方法

该方式是测试处于通电状态下传感器因风而冷却时产生的电阻变化，由此测试风速。不能得出风向的信息。除携带容易方便外，成本性能比高，作为风速计的标准产品广泛地被采用。热式风速计的素子有使用白金线、电热偶、半导体的，但我公司使用白金卷线。白金线的材质在物质上最稳定。因此，长期安定性、以及在温度补偿方面都具有优势。