

维萨拉建议

在低湿度应用中使用露点/霜点 温度 ($T_{d/f}$) 测量输出

电子指南

VAISALA

目录

- 1. 露点温度 3
- 2. 霜点温度 4
- 3. 应使用哪个参数 -
露点温度还是霜点温度 5



露点温度

维萨拉建议

在低湿度应用中使用露点/霜点温度 ($T_{d/f}$) 测量输出

维萨拉建议在低湿度应用中使用露点/霜点温度 ($T_{d/f}$) 测量输出。本指南解释了露点温度和霜点温度这两个术语的含义，并介绍了二者的区别。

了解这两个参数并知道何时使用它们非常重要，因为工业界通常使用露点温度这个术语，但实际上要测量的是霜点温度。

1.

露点温度

露点温度 (T_d) 通常指使水气凝结成液态水时气体必须冷却到的温度。虽然这种解释在科学上并不正确，但大致可以概括其原理。任何温度下，空气可容纳的水汽量都存在一个最大值。这个最大值被称为饱和水汽压力。水汽量超出这个值会导致冷凝。此外，当温度达到露点温度时，相对湿度为 100 %rh。

下图为窗户上发生凝结的示例。由于窗户的温度较低，局部温度低于空气露点温度，导致水气凝结。因此，窗户温度较低的部分会形成水滴。

请记住，在温度高于冰点 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，饱和水汽压力 (P_{ws}) 的计算始终以与水面处于平衡状态的水气为基准。这意味着对应的参数是露点温度。



霜点温度

2.

霜点温度

与露点温度类似，霜点温度 (T_f) 也可以简单地理解为要使水气凝结成冰霜气体必须冷却到的温度。当温度低于冰点 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，应首选霜点温度。此外，霜点温度通常用于需要极低温度和干燥条件的应用，例如压缩空气系统、冰箱和锂电池制造。



下面继续用窗户举例，在下图中可以看到霜点温度对窗户的影响。从图中可以看到，窗户表面有霜和冰晶。此时，窗户的表面温度降低到空气的霜点温度以下，导致空气中的水气凝结并冻结，在窗户表面形成霜。换句话说，这种情况的发生是因为与窗户接触的空气出现局部水气饱和，过量的水气凝结成霜或冰。

3.

应使用哪个参数

- 露点温度还是霜点温度

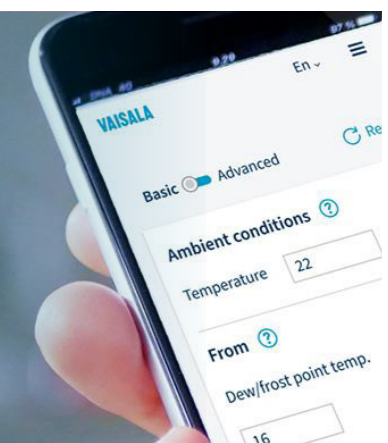
在前面的章节中，我们明确说明了露点温度用于描述空气中的水分开始凝结为露水的温度，以及霜点温度用于描述空气中的水分开始凝结为霜或冰的温度。

您在什么情况下应该选择霜点温度？在温度降至零下的自然状态或工艺过程中，水会是液体还是冰？在大多数情况下，水会结冰，因此霜点温度更具代表性。

维萨拉 湿度计算器

帮助您轻松完成复杂的湿度计算和转换。
在手机上也能操作。

www.vaisala.cn/zh/lp/humidity-calculator

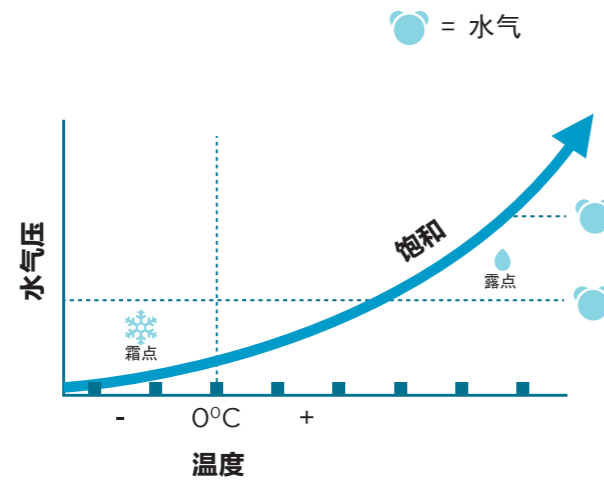




我们使用 24 ppm(v) 作为输入值进行计算，气压为 1013.25 hPa。可以得出霜点温度为 -54 °C，露点温度为 -58 °C。计算出的霜点温度等于初始值 -54 °C，因此指的是霜点温度。

通过了解霜点温度和露点温度之间的区别以及何时使用每种温度，可以针对不同应用中的湿度控制做出更明智的决策。这样有助于确保设备安全有效地运行，并确保产品在良好条件下储存或加工。

下图明确展示了何时测量正确的参数。按照经验，当测量温度低于 0 °C 时，应使用霜点温度，反之，当测量温度高于 0 °C 时，应使用露点温度。



为了获得准确的过程，必须了解应使用哪个输出参数。观察压缩空气系统可以发现，霜点温度通常约为 -40 °C。这相当于约 -44 °C 的露点温度。对于这些示例值，错误的参数会导致大约 4 °C 的误差。

我们再举一个例子，产品数据表中注明，在极端寒冷的温度下，霜点温度应约为 -54 °C，相当于 24 ppm(v)。要快速轻松地查明这些值是指霜点温度还是露点温度，可以使用维萨拉的在线湿度计算器。与其他计算器不同，维萨拉湿度计算器还可以计算压力的影响。此功能在计算露点温度时非常有用，因为露点温度与压力相关：压力越高，露点温度越低。在某些情况下，需要将露点温度转换为霜点温度，或者将霜点温度转换为露点温度，这同样可以使用维萨拉湿度计算器来实现。

维萨拉湿度计算器

选择已知湿度参数	从	到
相对湿度		0.08616 %rh
露点/霜点温度		-64.979 °F
绝对湿度		0.01779 g/m ³
混合比		0.01493 g/kg
湿球温度		7.57362 °C
焓值		23.1760 kJ/kg
相对湿度 (露/霜)		0.08616 %rh
露点温度		-72.884 °F
水蒸气浓度 (体积比)	24 ± 0 ppmv	24.0000 ppmv
水分浓度 (湿基)		23.9994 ppmv
水汽压力		0.02432 hPa
饱和水汽压		28.2243 hPa





VAISALA
www.vaisala.cn

Ref. B212716ZH-A ©Vaisala 2024

本资料受版权保护，所有版权为维萨拉及其各个合作伙伴所有。保留所有权利。所有徽标和/或产品名称均为维萨拉或其单独合作伙伴的商标。未经维萨拉事先书面同意，严禁以任何形式复制、转让、分发或存储本手册中的信息。所有规格（包括技术规格）如有变更，恕不另行通知