

## 了解汽化过氧化氢应用中的露点

露点温度是表示空气中的水汽含量的一个参数，具体而言，它是使水汽冷凝为露水或霜而必须将空气冷却到的温度。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。水汽量超出这个值将导致冷凝。阅读此[博客文章](#)，了解有关露点的信息。

### VH<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 影响露点

在使用汽化过氧化氢 (VH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 的生物净化应用中，冷凝点是很有用的参数。然而，当空气中存在 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸汽时，仅根据水汽推算露点是不够的，因为 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸气也会改变露点。

这是因为 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸汽影响饱和水汽压力：随着 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸汽的增加，饱和水汽压力将下降。换句话说，当 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸汽浓度增加时，空气可容纳的最大水汽量将下降。因此，当存在汽化过氧化氢时，冷凝会更快地出现。我们可以将其称为混合气体露点，它伴随着水汽和 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸汽的结合而产生 (参见图 1)。

露点永远不会高于环境温度。如果露点等于环境温度，将出现冷凝。这时，相对湿度会达到 100%。

在图 1 中我们可以看到，如果环境温度为 25 °C，灰色区域中超过 25 °C 的露点温度将无法实现。当 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸汽浓度为 0 ppm (点 1) 和 400 ppm (点 2) 且温度为 25 °C 时，水汽浓度为 18,040 ppm。在点 1 处，混合气体的露

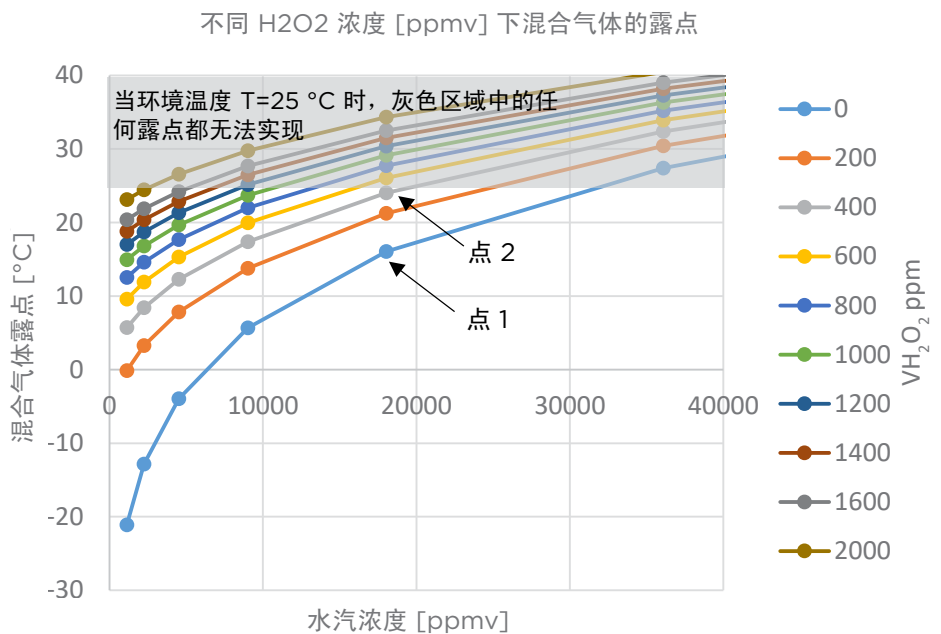


图 1. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸汽和水汽都影响混合气体的露点。各条线分别表示不同的汽化 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 浓度，X 轴则显示不同的水汽浓度。H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸汽浓度越高，混合气体露点就越高，尽管水汽浓度保持不变。

点为 16.1 °C，相对湿度和相对饱和度均为 57.7 %RH。在点 2 处，H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 浓度为 400 ppm，混合气体的露点为 24.0 °C。相对湿度不变，仍为 57.7 %RH，而相对饱和度增大到 91.5 %RS。我们看到，通

过增加 400 ppm 的 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸汽，混合气体的露点升高了 7.9 °C，相对饱和度增加了 33.8 %RS，使得空气混合物更接近冷凝。

## 温度和最大 $\text{H}_2\text{O}_2$ 浓度

露点与冷凝高度相关，可用于检测何时将出现冷凝。在图 2 中，我们可以看到当蒸汽分别由 35% 和 59% 的  $\text{H}_2\text{O}_2$  液体产生时，可以达到的最大汽化  $\text{H}_2\text{O}_2$  浓度。沿趋势线分布的每一个点，其对应的相对湿度均为 100 %RS，混合气体露点等于 X 轴上的环境温度。

用于在生物净化应用中制造  $\text{H}_2\text{O}_2$  蒸汽的  $\text{H}_2\text{O}_2$  液体通常是水和  $\text{H}_2\text{O}_2$  的混合物。例如，该液体重量的 35% 为  $\text{H}_2\text{O}_2$ ，

重量的 65% 为水。当这种水溶液汽化时， $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{H}_2\text{O}_2$  蒸汽浓度将增加。这两种蒸汽都会影响混合气体露点。一旦出现冷凝， $\text{H}_2\text{O}_2$  或  $\text{H}_2\text{O}$  的浓度将不再增加。只能通过减少液体的含水量或升高空气温度来得到更高浓度的蒸汽。温度升高将增大混合气体露点温度和环境温度的差值。

### 通过露点测量浓度

与相对湿度或相对饱和度不同，测量的混合气体露点与温度无关。如果室内温度不是处处相同，测量露点很有用。



不同温度下可实现的最大  $\text{H}_2\text{O}_2$  浓度：

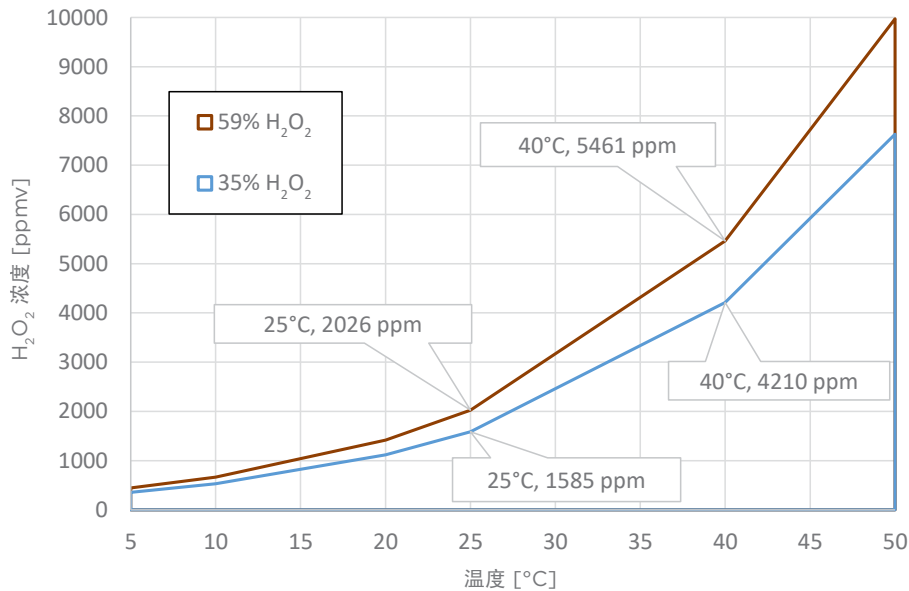


图 2. 通过将 35% 和 59%  $\text{H}_2\text{O}_2$  液体汽化来制造蒸汽时，空气中可达到的最大汽化  $\text{H}_2\text{O}_2$  浓度。可实现的最大  $\text{H}_2\text{O}_2$  浓度与环境温度高度相关。

相对饱和度是检测浓度的有用参数。但是，因为相对饱和度 (RS) 与温度相关，探头放置的位置至关重要。利用混合气体露点监测浓度时，可以更自由地放置测量探头。请注意，露点值在图 3 中的每个测量点是相同的。

可以根据温度变动情况来选择要监测的参数：相对饱和度或露点。要成功测量  $H_2O$  和  $H_2O_2$  蒸汽，需要先了解测量值和应用条件。有了这方面的知识，您可以在汽化过氧化氢生物净化过程中选择最合适的参数进行监测。

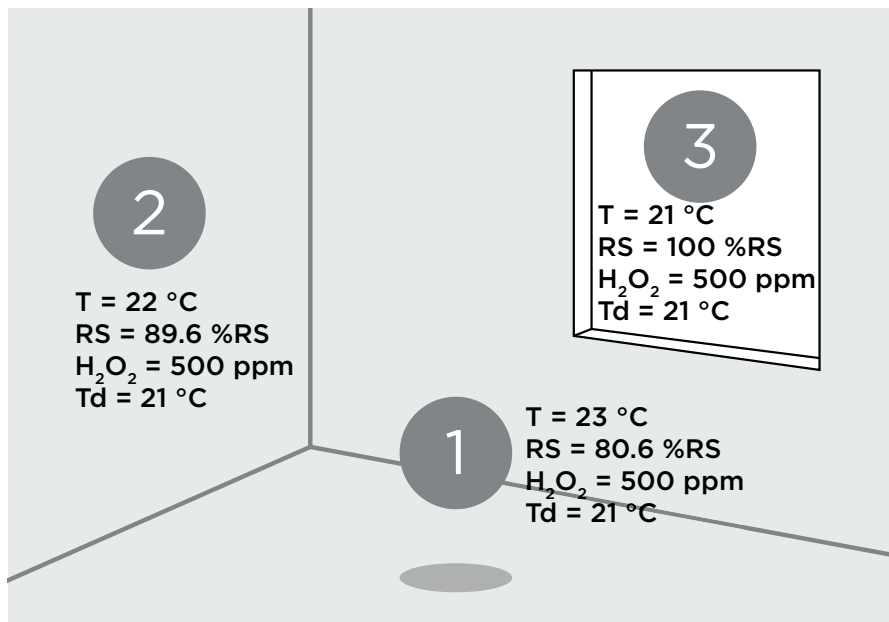


图 3. 室内具有均匀分布的空气和蒸汽混合物，但是三个测量点之间有温差。在温度最低的地方将首先出现冷凝。Td 表示水和过氧化氢蒸汽混合物的露点。



**VAISALA**

[www.vaisala.com](http://www.vaisala.com)

请通过以下网址联系我们：  
[www.vaisala.com/contactus](http://www.vaisala.com/contactus)



扫描代码获取更多信息

Ref. B211920ZH-A ©Vaisala 2020  
本资料受到版权保护，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。