

## 污水处理系统的氧气需求

### 公报摘要

### 公报内容

城市污水处理系统的氧气需求可以使用生物需氧量测试和标准实验室分析方法比较准确地估计出来。生物需氧量测试用于测量污水中的生物需氧量，可以提供一个良好的设计基础。这种测试建立在如下假设基础之上：

1. 污水处理厂有可供测试的污水，即该工程不是一个新的污水处理工程。
2. 测试的污水能代表整个污水处理厂中的污水。

污水处理中的现场或实际需氧量取决于处理过程的长短。一般说来，需氧量可以分为碳基需氧量（稳定污水中的碳所需要的氧气）和氨基需氧量（稳定污水中的氮所需要的氧气）。污水中的氮通常以氨（ $\text{NH}_3$  或  $\text{NH}_4$ ）的形式存在。

## **碳基需氧量**

对于许多污水处理厂来说，碳基需氧量由以下两部分组成：

1. 供给活性污泥以便从溶液中去掉溶解碳和繁殖更多活性污泥所需要的氧气。将碳转换成细胞是一种合成反应，这种反应需要大约 0.5 到 0.6 磅氧气/每磅生物需氧量（千克氧气/千克生物需氧量）。

2. 如果该过程继续进行下去，那么，氧化细胞或消化（稳定）细胞也需要氧气。这个阶段叫胞内呼吸，每磅生物需氧量还需要 0.8 到 0.9 磅氧气。去除碳基需氧量所需要的氧气为：停留时间短的高速活性污泥每磅生物需氧量需要 0.7 磅氧气，而停留时间长的活性污泥每磅生物需氧量需要量 1.5 磅氧气。注意：曝气时间较长的处理系统，一般还应加上氮氧量，因为温度在 5 到 10 摄氏度以上、停留时间长的活性污泥都会发生硝化反应。

## **氮基生物需氧量**

对于氮基生物需氧量来说，去除每磅生物需氧量需要 4.6 磅氧气。将氮转化为硝酸盐需要的曝气时间更长，食物与微生物的比率更低，即需要较多的悬浮固体，较低的食物供给。这一过程会延长活性污泥的停留时间，从而促进硝化反应。

## **去除生物营养**

一些先进的污水处理系统都会进行反硝化。反硝化要求完全去除污水中的碳和氮。将硝酸盐转化为氮气能完全消除污水中的氮。反硝

化的一个好处是能够释放氧气，降低氧气需求总量。在反硝化过程中，消除一磅硝酸盐大约能够释放 2.86 磅氧气。

### 氧气需求总量

去除生物需氧量的现场氧气需求可以计算如下：

**碳基需氧量 + 氮基需氧量 — 反硝化过程释放的氧气**

不过，要确定具体的现场氧气需求，还必须对每个处理工艺及其污水进行一番评估。如果你想进一步了解处理系统的细节和案例，请参考美国环境动力公司如下技术公报：

1. 美国环境动力公司技术公报第 128 号“如何计算曝气系统的气流量”。
2. 美国环境动力公司技术公报第 134 号“影响污水处理系统气流量的因素”。

如果你想进一步了解如何选择曝气系统，请拨打（573）474-9456，与美国环境动力公司联系。