

技术发布



选择合适的空气流量计
以提高废水处理效率

FCI FLUID COMPONENTS
INTERNATIONAL LLC

访问FCI网站 ■ www.fluidcomponents.cn

总部 ■ 1755 La Costa Meadows Drive

San Marcos, 加利福尼亚 92078 美国

电话 760-744-6950 ■ 免费电话：800-854-1993

传真：760-736-6250

FCI具备ISO9001:2000和AS9100认证

ACI

www.aci.com.cn ■ 北京埃希尔控制技术有限公司

北京市海淀区上地东路1号

盈创动力大厦E座405A室

邮编：100085

电话：86-10-5885-8228

传真：86-10-5885-1159

选择合适的空气流量计以提高废水处理效率

作者：Steven Craig，FCI公司国际销售经理



典型的废水处理厂

废水处理厂使用多道工序来除去水中的有机污染物，以确保排放的安全及再利用。这些工序中最常见的一种是活性污泥处理法，使用大型曝气池对废水进行生物处理。这一过程需要将压缩空气泵入曝气池，然后通过扩散装置均匀分配，以确保达到最佳处理效果。

曝气池中少量的有机微生物将废水中的生物可降解有机物分解。这些有机微生物的生存需要空气，而曝气系统为它们提供适量的空气以促进微生物繁殖并消耗掉废水中的有机物。最终，经过一段时间后，它们与无法进行生物降解的固体一起凝结成絮状物沉集到池底。

在废水被送往澄清池、过滤器、消毒及其余过程之前，需要大量压缩空气以确保生物降解的充分进行。由于空气量关系到曝气池中有机微生物的生长速度，因此对通往曝气池的空气量进行控制非常重要。通常，流量计会被安装在曝气池的进气管线上，流量计的模拟或数字输出连接到控制系统。

在废水处理设施及工厂中，空气压缩机的运行费用往往是最大的能源开支之一。随着燃料价格的上涨，产生压缩空气所消耗的能源费用也不断上涨。因此，使用适合的流量计对曝气池空气流量进行测量和控制可以降低能源费用。

在大部分工厂中，每个曝气池都配有多个扩散装置。

通常，每套扩散装置都需要独立的空气流量监测和控制。压缩机系统必须24小时连续运转以确保扩散系统和曝气池中有足量的空气，但一天之中的空气需要量是随气候及其它因素的影响而不断变化的。

在为曝气系统或其它需要测量空气或气体流量的废水处理过程选择流量计时，以下五项是需要重点考虑的：

- 流量传感器原理
- 量程范围和精度
- 工作环境
- 易于安装
- 维护及使用寿命

流量传感器原理

一共有三种流量传感原理被应用于废水处理厂的曝气池空气流量监测中：

- 差压法（孔板）
- 涡街原理
- 热扩散原理（质量流量）

孔板式流量计在水处理厂中的应用已有数十年历史了，而涡街流量计的高精度则得到了广泛的认可，但是因为几个重要原因，热扩散式流量计在水处理应用中拥有的用户最多。热扩散式流量计提供直接的质量流量测量，量程比很宽，且没有易堵塞的孔洞和活动部件。热扩散式流量计采用插入式设计，安装时只需一个安装孔，对曝气池空气扩散系统中常见的管径而言，是性价比最高的选择。

精度和流量

在典型的大型市政污水处理厂中，一种最常见的空气流量计规格是：量程1.5~150 SFPS (0.46~46米/秒)，2%读数，+0.5%满量程精度，重复性0.5%。在这种精度下，大部份的曝气系统就可以达到很出色的工作效率了。流量计制造商可以提供更高精度的产品，但是这类产品通常会包含此类应用不需要的功能，从而增加不必要的成本。同时，流量计的重复性非常重要，标志着流量计保持精度的水准。

工作环境

一天中，处理系统所需的空气量不断在变化，并与环境及天气条件有关。此类应用的流量计要有

选择合适的空气流量计以提高废水处理效率

作者：Steven Craig，FCI公司国际销售经理

很宽的量程比，必须能适应系统中从0.8到17.6 psig [0.6~1.2 bar(g)]的大幅压力变化，不适合长期使用会有磨损的带活动部件的机械装置。此类应用中，温度可能会发生从-68到150°F(-20~+65°C)波动，并且应用环境很脏，对带孔的测量装置可能会造成堵塞，带来维护问题。带孔的测量装置对安装位置通常会有特殊要求。

易于安装

在安装方面，有些流量计明显比其它类型更易于安装。请您确认您正在考虑的流量计是否可以插入过程管线中，还是需要有一个在线构造，后者意味着您不得不在多处分割您的管线。要精确地测量流量，流量计在上下游都需要一定长度的直管段。

如果您的工厂中直管段长度不足，或者阀门或弯管必须装在流量计旁边，流体调整器可以缩短确保测量精度必需的直管段长度。片状的流体调整器，如Vortab公司产品，已在此类应用获得了成功。根据应用和构造的规格，还可以选择其它的流体调整原理包括：管束式、蜂窝式和孔板式。

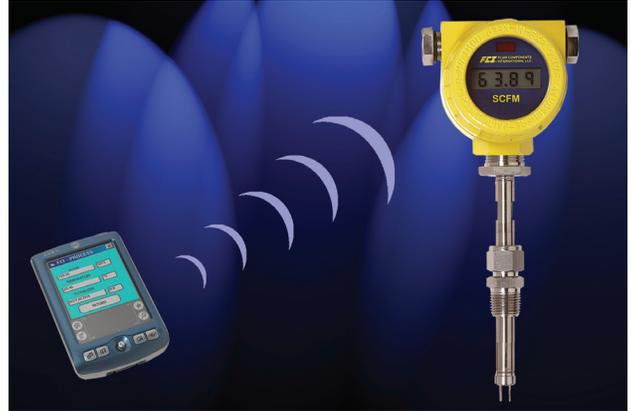
维护和使用寿命

在选择流量计时一定要考虑维护量。一些流量计需要更频繁的重新标定和/或清洁等非常耗时的维护。更有甚者，可能会需要您将流量计从过程管线上拆下进行维护。对于废水曝气池应用，理想的流量计应该是无活动部件、无需频繁清洁的，从而将维护费用降至最低并保证使用寿命。在计算新流量计的费用时，不仅仅要看购置费用，还应当考虑到后期维护费用以及使用寿命。

了解节能问题

废水处理过程所需的压缩空气费用受到几种主要变量的影响。这些变量包括：工厂的物理气候、布局、废水量、使用的设备（包括扩散装置、压缩机及控制系统）、管线构造、流量计及能源供给装置等。

在理想状态下，所有这些变量配合完美，使有机微生物的生长速度达到在最短的时间内完成废水处理的水平。大多数情况下我们无法做到完美，然而不断改进却是我们力所能及、且至关重要的。如果您



带无线通讯功能的ST50热扩散式质量流量计

的能耗看上去较高，就需要对所有的变量进行考虑，包括流量计的类型、安装方位，以及是否按照您的应用条件进行了标定。

选择了错误的流量计类型，或是标定、安装不正确，都可能导致压缩机工作效率降低及能耗增加。要确定可以节约多少费用，要先考虑每天消耗的压缩空气量，并计算压缩机工作效率的每一点提升意味着节约了多少费用。然后，请您的流量计供应商帮您核实流量计在实际应用中的性能如何。

结论

给废水处理中的曝气系统配备合适的流量计，将有助于提高过程效率并节约能耗。仔细考虑所需的测量精度、测量范围、安装条件、复杂性和维护量，将帮助您选择性价比最高的流量计。

在过去的3年中，制造商们生产了多种流量计以满足废水处理行业的空气流量测量及其它气体（如蒸煮气）测量应用的要求。以FCI为例，在过去的12个月中，我们设计了多种新的增强型流量计，能更好地满足曝气池流量测量及其它废水处理行业的应用要求。

我们最新的流量计，ST50，在设计上非常适合于废水处理行业中的曝气池和鼓风机空气流量应用。ST50基于热式质量流量传感原理，采用无活动部件的插入式设计，并提供无线IR通讯选项，使

热扩散式质量流量计精度的进步 作者：Dan McQueen FCI 公司总裁

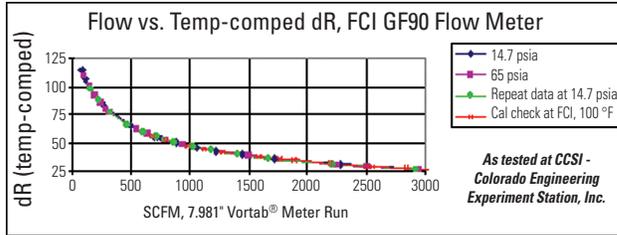


图3. 典型性能曲线显示压力波动对精度影响<1%

整套流量计易于安装，并且几乎无需维护。ST50的变送器电子线路板包含双模拟输出，可选带数字显示，小巧牢固的金属封装确保其使用不受安装环境的影响。

当您为下个项目选择流量计时，请不要将目光局限于测量精度。测量精度虽然很重要，但是并非流量计性能的全部，也不能等同于可靠性和性价比。如果您在做出决定前仔细询问了流量计在您特定的工作条件下的工作情况，可能会为日后免去很多麻烦。同样需要注意的是流量计是否易于安装，以及日后的维护是否繁琐。要真正评估一种流量计的性价比，不能仅仅考虑购置费用，还要考虑后期的运行和维护费用。