

无煤灰时的 K 值来计算有煤灰时的 K' 。表 3 给出用(5)式计算的和直接测定的 K' 值。结果表明两者基本上是一致的,这说明我们的假设是成立的。

三、在实验中发现,河水中有机的生物氧化是同有机物与细菌接触机会有关。细菌附着在煤灰表面,从而增加了细菌与有机物接触机会并增加氧化反应速度。

四、本实验结果表明,广西桂林的煤灰,在适当的粒度范围内,有可能在活性污泥处

理生活污水中作为一个介质而加以应用。

参 考 文 献

- [1] Domogalla, B. P. et al.; *Jour. Amer. Water Works, ASSA*, 15, 365 (1926).
- [2] Seppanen, H., *Ann Bot. Fenn.*, 7, 58 (1970).
- [3] Chen, R. L. et al., *Jour. Environ. Qual.*, 1, 151 (1972).
- [4] Niewolake, S., *Poll. Arch. Hydrobiol.*, 17, 509 (1970).
- [5] 徐云麟, *环境科学*, 1(1), 5 (1980).

温度对污泥增长量的影响

李至时 穆瑞林 毛若琳

(吉林市城建公用局) (长春给排水设计院)

一、概 述

在研究活性污泥法低温生化处理污水的过程中,不仅要研究温度对有机物降解规律的影响,还应着重研究温度对污泥增长量的影响。因为微生物细胞的增殖和内源代谢是生化处理的核心。它不仅关系到处理效果和正常地控制运转条件,而且也决定着二次沉淀池的设计及污泥的处理量等问题。

我国北方的寒冷地区,年气温温差大,曝气池的水温变化也较大。在设计污水生化处理系统时,如何考虑温度对污泥增长的影响,乃是目前尚待研究的问题。我们曾做过污水低温生化处理和温度对活性污泥中脱氢酶活力影响的研究,近又用吉林市区北部污水做了不同温度下污泥增长的试验。

二、试验方法和装置

试验采用活性污泥法完全混合式曝气系统。曝气池为直径 $D = 100$ 毫米,高 $H =$

1000 毫米的有机玻璃管,其有效容积 14 升。二次沉淀池为 8 升。用电接点温度计和电子

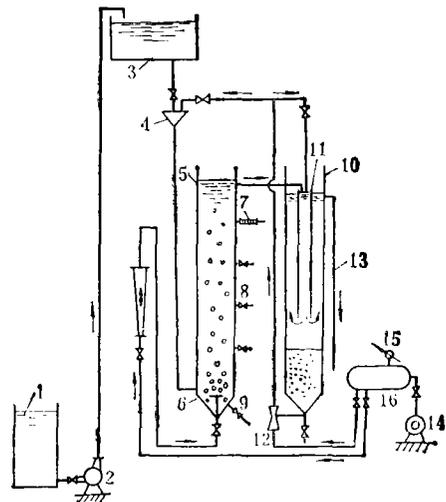


图 1 试验装置工艺流程图

- 1—配水箱 2—水泵 3—高位水箱 4—漏斗
- 5—曝气管 6—曝气头 7—温度计 8—取样管
- 9—放空管 10—沉淀管 11—中心管
- 12—提升器 13—出水管 14—空压机
- 15—压力表 16—贮气罐

继电器控制曝气池恒温，工艺流程如图 1 所示。

三、试验结果

吉林市区北部污水不同温度的生化处理结果见表 1。利用污泥增殖量公式 $\Delta S = a\Delta L_r - bS_0$ 分别求出不同温度下的合成系数 a 值和自身氧化系数 b 值(图 2)。

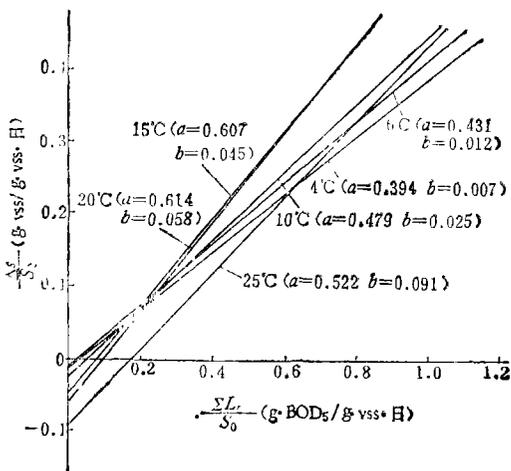


图 2 F: M 与污泥增殖率关系曲线

温度对 a 值的影响，国内外学者们的看法很不一致，归纳起来有：

- (1) a 值与温度无关或 4~20°C 时与温度无关^[1,2,4]。
- (2) 温度升高 a 值下降。有人提出温度为 10°C、20°C 和 30°C 时， a 值分别为 0.53、0.44 和 0.38^[1]。

(3) 在一定的温度范围内，最大的生长系数 a_{max} 发生在 15°C 和 20°C^[1]。

我们的试验结果与(3)的结论很接近。温度大于 20°C 时， a 值下降。这是由于常温微生物和喜高温微生物发生更替，常温微生物组织中蛋白质变性速度增大的结果^[1]。

我们还测定了不同温度下曝气池混合液中细菌的脱氧核糖核酸 (DNA) 的含量(图 3)。由图 3 可知，污泥增殖合成系数 a 与混合液中 DNA 的含量伴随温度的变化规律是一致的。这说明对于正常运转的曝气池污泥的增殖与活菌的数量变化是一致的。这一点也同样被温度对活性污泥中脱氢酶活力影响的试验所证明(图 4)。MLVSS、DNA、脱氢酶这三个衡量曝气池混合液中生物量的指标都反映了不同温度污泥增殖的同一规律。

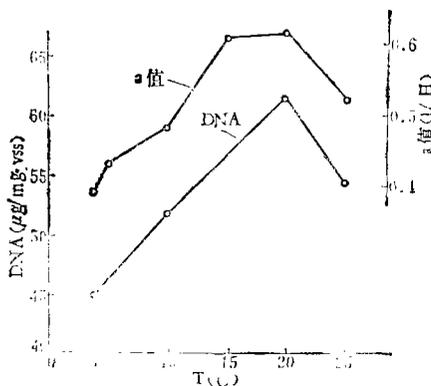


图 3 DNA、 a 值与温度 T 变化曲线

表 1 试验结果

序号	温度 T (°C)	流量 Q (l/hr)	曝气时间 t (hr)	COD(mg/l)			BOD(mg/l)			SS(mg/l)			曝气池混合液 (mg/l)		污泥增殖		
				进水	出水	去除率 (%)	进水	出水	去除率 (%)	进水	出水	去除率 (%)	MLSS	MLVSS	ΔS (g/日)	$\Delta S/S_0$ (1/日)	污泥龄 θ_c (日)
1	4.17	5.23	2.68	364.4	61.2	80.0	139.6	12.6	91	230.0	20.0	92	3662	2311	6.036	0.188	5.3
2	6.14	5.68	2.54	281.2	51.8	81.6	123.4	9.6	92	202.0	35.6	82	3894	2452	7.037	0.206	4.9
3	10.04	6.54	2.14	324.0	59.3	82.0	146.9	11.9	92	183.4	10.6	95	3805	2359	8.809	0.266	3.8
4	14.72	5.88	2.43	281.2	35.7	84.0	129.5	9.5	93	202.0	32.8	84	3424	2112	9.773	0.328	3.0
5	19.81	6.74	2.08	351.9	48.5	86.0	136.6	9.4	93	246.9	9.7	96	3725	2262	11.282	0.347	2.9
6	24.92	6.77	2.07	324.0	52.6	84.0	146.3	11.6	92	183.8	13.1	93	3060	1932	8.842	0.321	3.1

表内数字均为平均值

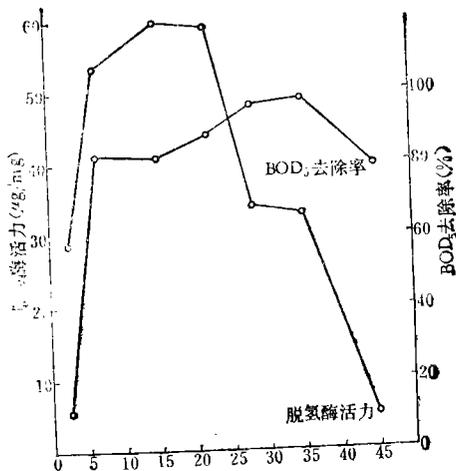


图 4 温度对脱氢酶活力的影响

b 值随温度增高而增加。在微生物酶不受变性影响的范围内，温度上升微生物活动能力旺盛，使生化反应速度加快。污水生化处理一般是把细菌生长率控制在稳定相或下降段，此时水中营养物（有机质）很低，因此，温度升高使内源呼吸作用增强。温度对 b 值的影响可通过 Arrhenius 公式的修正式 $b_2 = b_1 \theta^{T_2 - T_1}$ 反映。 b 值与温度的关系见图 5。

污泥增长量是微生物细胞合成和自身氧化两种生物过程的综合。试验表明，污泥增长受有机负荷 (F:M) 影响较大。当 F:M 较低 (图 3 中 $\frac{\Sigma L_r}{S_0} < 0.20$) 时，由于细胞合

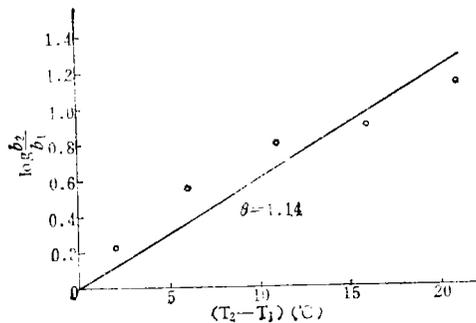


图 5 b 值与温度 T 变化回归曲线

成能力较低，加之温度高又比温度低自身氧化能力强，因此，温度低的污泥增殖率大于温度高的污泥增殖率。当 F:M 较高时，温度高比温度低污泥增殖率大，其中 15°C 和 20°C 时的增殖率最大。此时，低于 15°C 和 20°C 的污泥增长量随温度的降低而减少，高于 20°C 的污泥增长量随温度的增高而降低。如 $\frac{\Sigma L_r}{S_0} = 0.65$ 时，25°C 和 4°C 时的污泥增殖率几乎相等。所以，在研究污泥增长量的时候，除重点考察温度的影响外，还应考虑有机负荷、水质、泥龄、充氧情况、工艺条件等客观因素。

参 考 文 献

[1] Friedman A. A. and E. D. Schroeder. *JWPCF*, 44, 7, 1433(1972).
 [2] 净水译, 给水排水, 2, 34(1980).
 [3] 王增愉译, 给水排水, 6, 31(1979).

覆盖法治理蓟运河含汞底泥

许 坤 孙景芳 彭 安

(中国科学院环境化学研究所)

蓟运河天津化工厂河段，由于受氯碱工业含汞盐泥的污染，汞含量高且集中，本文研

究了当地无汞河泥和十二烷基硫醇（简称为 RSH）两种覆盖剂，后者与汞生成难溶络合物