

(公司内部技术资料, 2003年3月)

## BMR污水处理模拟实验 说明

BMR污水处理回用系统是集公司的生化加速技术、E/F&P技术和生化过滤技术于一体的高效污水处理系统, 专门用于处理餐宾馆污水至达回用水标准。BMR处理效率很高。详细BMR系统, 请参看公司BMR有关技术资料。

为了给客户演示BMR的处理餐宾馆污水效果, 可在实验室进行模拟试验。实验室的试验可模拟BMR系统的生化加速和E/F&P处理效果, 而生化过滤过程在实验室一般较难进行。如果经过生化加速处理和E/F&P处理后, 处理过的污水COD已经达到100mg/l以下, 可以认为, 在实际BMR系统中, 再经生化过滤处理后, 就能达到回用水指标。

下面简要介绍在实验室模拟BMR实验的步骤。

### 一、活性污泥(细菌)培养驯化:

为模拟BMR处理效果, 先要在实验室培养驯化活性污泥(细菌)。

用3-4升的容器作为试验的曝气罐, 盛装2升餐宾馆污水, 加入50ppm(也即是2升污水加入0.1克)生化诱导剂SA, 开始曝气, 然后加入3ppm生化加速剂ME102(也即2升污水加入0.006毫升, 需稀释后才能用量吸管量取), 连续曝气(见图1)。曝气装置是由气泵、空气软管、曝气头支承架、曝气头组成, 如图1所示。

在此过程中, 每天早、晚各换水一次。换水时, 停止曝气半小时, 待泥渣沉降后, 倒出上清液(约为1.5升左右), 然后加入等量的上述餐宾馆污水和3ppm生化加速剂ME102, 继续曝气。这样大约一天到几天会有活性污泥长出, 但此时污泥还不成熟。看到有活性污泥长出后, 减少生化加速剂ME102的加入次数, 改为每隔一天加一次, 每次还是3ppm。

观察污泥的沉降性, 如果停止曝气时, 污泥能迅速下沉(20-30分钟内), 上清液也清澈透明, 就说明活性污泥已经培养成熟了(见图2)。如果沉降30分钟后, 沉降的污泥量达500毫升以上, 就已足够BMR模拟试验用。此时活性污泥(细菌)已培养好, 就可开始BMR模拟试验。培养驯化好的活性污泥如图2所示, 色泽淡黄, 很易沉降。

活性污泥(细菌)培养驯化过程, 在实验室内进行, 温度为室温。整个过程大约需要2-4周时间。

如果实验所用的生活污水不容易得到, 可用牛奶和水按照1:200的比例配制。



图 1



图 2

## 二、生化加速处理试验：

**BMR**实验室模拟实验分为两步，第一步是生化加速处理实验，第二步是E/ F&P( **EFPR** ) 反应。

生化加速处理实验又分厌氧反应和曝气好氧反应两部分，具体操作如下：

### 1、厌氧反应试验：

取2升要处理的餐宾馆污水，加入200毫升上述培养好、沉降下来的活性污泥，充分混合后，密封放置2小时。

余下的活性污泥继续曝气。

### 2、曝气好氧反应试验：

将上述厌氧反应过的污水的上清液倒出，取1.8升，加入200毫升活性污泥，开始曝气，加入1ppm生化加速剂 **ME102**，然后加入0.5ppm生化加速剂 **ME101**，见图3。曝气2小时后，停止曝气，沉降半小时(见图4)，取少量上层清液测量 **COD**、悬浮物( **SS** )、浊度等指标。

经曝气氧化后上层清液的 **COD**一般在200-300mg/l。

其余上层清液留下作下一步E/ F&P实验。



图 3



图 4

## 三、E/ F&P处理( **EFPR** ) 试验:

取经过曝气好氧反应后的上层清水200毫升，加入50-100ppm  $\text{FeCl}_3$ ，充分搅拌，测量pH值，用10%石灰水调节pH到7至7.5左右，这时可以看到有细小的絮状物出现(见图5)。然后加入1ppm的高效絮聚剂 **E30**溶液，充分搅拌，此时看到形成大块的、易沉降的絮聚物(见图6)。沉降后，用400目的滤布过滤上层清液，这时得到的清水清澈透明，一般 **COD**小于100mg/l，**SS**和浊度小于10mg/l。

如果达到上面所述的结果，就已证明 **BMR**的模拟过程良好。因为在实际 **BMR**系统还有生化过



图 5



图 6

滤段，在实验室无法进行，只要经生化加速处理和E/ F&P处理后达到COD小于100mg/l，SS和浊度达到小于10mg/l的水平，再经生化过滤处理后，就能达到回用水指标。

如果没有达到上述结果，请检查实验过程有无误漏，重复实验。作出的最终水样结果，应给客户看，让其知道达到的处理效果。有任何问题，请即与公司联系。

BMR系统对污水中的磷、氮等的去除效果也很好，在有条件的实验室作BMR模拟实验时可同时测量这些指标的去除效果。

#### 四、实验准备器具和药剂：

BMR实验室模拟实验需要准备如下的器具和药剂：

##### 1、实验器具：

- (1) 曝气容器：3-4升，如图1所示。
- (2) 曝气装置(如图1所示)，包括：
  - (a) 气泵：可在家庭养鱼器具商店买到，养鱼缸供气气泵即可用。
  - (b) 空气软管：也可在养鱼器具商店买到，养鱼缸气泵供气连接之用。
  - (c) 曝气头：公司提供。
  - (d) 曝气头支承架：可以用木头做，中间开孔，让连接曝气头的硬管穿过，起固定作用。
- (3) 厌氧反应容器：3-4升，可密封。
- (4) 搅拌玻璃棒、烧杯、量筒若干。



- (5) PH测量仪，或者PH试纸。
- (6) COD、SS、浊度等指标的测量仪器。
- (7) 测量磷、氮含量的仪器(如果客户需要)。
- (8) 液体药剂量取量吸管5支(2毫升，精度0.1毫升)。
- (9) 400目滤布。
- (10) 盛装药剂的器具等。

## 2、药剂：

- (1) 生化诱导剂SA：由公司提供。请参阅生化诱导剂SA的说明书。是液态，需摇匀然后使用。

生化诱导剂SA是在培养驯化细菌开始时一次性加入。可按50ppm(2升污水加入0.1克-固体算)的加入量，根据公司提供的液态生化诱导剂SA的浓度(一般为5% 7%)，计算出液态生化诱导剂SA的加入量。比如生化诱导剂SA的浓度为5.5% 则加入量为： $0.1\text{克} / 5.5\% = 1.8\text{毫升}$ 。

- (2) 生化加速剂ME102：由公司提供，请参阅说明书。是液态。

ME102用量在培养驯化细菌是用3ppm(2升污水即用0.006毫升)，在曝气氧化实验中是用1ppm(2升污水即用0.002毫升)，需稀释3000倍后才能用量吸管量取，此时加入量为：

- (a) 培养驯化细菌时(3ppm)：2升污水加入18毫升。
- (b) 曝气氧化反应时(1ppm)：2升污水加入6毫升。

注意：稀释的生化加速剂ME102，必须随配随用，一般不宜超过半小时。  
在实际的BMR系统，生化加速剂ME102可直接加入。

- (3) 生化加速剂ME101：由公司提供，请参阅说明书。是固态，必须配成液态使用。

按ME101使用说明书，配制浓度为0.05%的ME101溶液。用量为0.5ppm。这样，2升污水加入量(0.05%浓度时)为2毫升。

- (4) 高效絮凝剂P30：由公司提供，请参阅说明书。是固态，必须配成液态使用。

按P30使用说明书，配制浓度为0.05%的P30溶液使用。在E/ F&P反应过程用量为1ppm。这样，200毫升污水加入量(0.05%浓度时)为0.4毫升。

- (5)  $\text{FeCl}_3$  (三氯化铁或聚合三氯化铁)：在化工市场可购到。有液态和固体两种。

- (a) 如果是固体，需要配制成液态使用。



实验时需配制成1%浓度液态使用。此时用量为100ppm时，200毫升污水的加入量就为2毫升。

注意：在实际的BMR系统，最好配成30%浓度使用。

(c) 如果是液态，实验时需配制成低浓度液态使用。

按注明的液态浓度，配成1%浓度使用(如上面所述)。

注意：在实际BMR系统，液态的 $FeCl_3$ (三氯化铁或聚合三氯化铁)可直接加入使用。

(6) 石灰水：在化工市场可购到石灰，然后配制成10%浓度使用。用于调节PH。也可以用氢氧化钠、碳酸钠代替。

(7) 测量磷、氮含量的药剂(如果客户需要)。

## 五、说明：

1、上述的BMR模拟实验是按处理餐宾馆污水进行的。餐宾馆污水的COD一般为1500mg/l以下。请参看公司有关BMR餐宾馆污水处理回用系统的技术资料。

2、BMR系统还可用于高浓有机污水处理，比如印染污水、食品厂污水、味精厂污水、淀粉厂污水等。在实验室也能进行BMR模拟实验。请与公司联系有关高浓有机污水BMR模拟实验的方法和程序。

## 六、联系方式：

阁下如有问题和建议，请随时联系：

电话：(604)215-1762

传真：(604)215-1761

电子邮件：info@watersolutionsinc.com

公司网页：www.watersolutionsinc.com

地址： Tri-Y Technologies Inc.  
R&D Centre  
228-1820 Renfrew St.  
Vancouver, B.C.  
Canada V5M 3H9