

团 体 标 准

T/CSTE 00XX—2020

硝化菌剂

Nitrification microbial agents

（征求意见稿）

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

中 国 技 术 经 济 学 会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
5 试验方法	2
6 检验规则	3
7 标志、包装、运输和贮存	4

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2020 给出的规则起草。

本标准由碧沃丰生物科技（广东）股份有限公司提出，中国技术经济学会归口。

本标准主要起草单位：。

本标准主要起草人：。

本标准为首次发布。

硝化菌剂

1 范围

本标准规定了硝化菌剂的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存的要求。

本标准适用于水处理用液体菌剂（BIOFORM®NBA 氨氮去除菌剂）和渔用液体硝化菌剂，本产品适用于适用于好氧处理含氨氮废水或者在水产养殖中产生硝化作用，消除氨氮或亚硝酸盐氮。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 7493 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法

GB 20287 农用微生物菌剂

HJ/T 346 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）

JJF 1070 定量包装商品计量监督规定

3 术语和定义

3.1

硝化菌剂 Nitrification microbial agents

目标微生物（至少含有亚硝化细菌或硝化细菌）经发酵生产并加工制成的活菌制剂。

3.2

氨氧化性能碳 Ammoxidation property

好氧条件下单位体积的硝化菌剂单位时间内将氨氮氧化为亚硝酸盐氮或硝酸盐氮的质量，单位为 $\text{mg NH}_4^+ \text{-N/ (L} \cdot \text{h)}$ 。

3.3

亚硝酸盐氧化性能 Oxidation property of nitrite

好氧条件下单位体积的硝化菌剂单位时间内将亚硝酸盐氮氧化为硝酸盐氮的质量，单位为 $\text{mg NO}_2^- \text{-N/ (L} \cdot \text{h)}$ 。

4 技术要求

4.1 感官指标

白色或棕色浑浊液体，静置有沉淀，无不良气味。

4.2 技术指标

4.2.1 应符合表 1 的规定。

表 1 技术指标

项目	适用产品	
	污水处理用液体菌剂	渔用液体硝化菌剂
氨氧化性能, mg $\text{NH}_4\text{-N/L/h}$	≥ 25	≥ 10
亚硝酸盐氧化性能, mg $\text{NO}_2\text{-N /L/h}$	—	≥ 15
硝化菌数, MPN/mL	$\geq 1.0 \times 10^6$	$\geq 1.0 \times 10^6$
霉菌数, 个/g	—	—
pH 值	6.0~9.5	5.0~8.5
水分, %	—	—
亚硝酸盐氮, mg/L	≤ 100	≤ 100
氨氮, mg/L	≤ 50	≤ 50

4.2.2 产品无害化指标应符合GB 20287-2006 表3的规定。

4.3 净含量

单件包装产品净含量的负偏差应符合《定量包装商品计量监督规定》的相关规定。

5 试验方法

5.1 试验条件

本标准所用试剂和水, 未注明要求时, 均指分析纯试剂和符合GB/T 6682中规定的三级水。

5.2 感官指标

液体菌剂产品取少量混匀后的试样置于洁净的试管中, 并背衬白色背景; 固体菌剂产品取少量混匀后的试样置于白色瓷盘中。在良好的自然光线下, 用目视和鼻嗅的方法进行观察, 应符合 4.1 的要求。

5.3 技术指标

5.3.1 氨氧化性能的测定

按照附录 A 的规定进行, 结果应符合 4.2.1 表 1 的要求。

5.3.2 有效活菌数的测定

硝化细菌数量按照附录 B 的规定进行, 结果应符合4.2.1表1的要求。

异养细菌数量按照 GB 20287 中6.3.2的规定进行, 结果应符合4.2.1表1的要求。

5.3.3 霉菌数的测定

按照GB 20287中6.3.3的规定进行, 结果应符合4.2.1表1的要求。

5.3.4 水分的测定

按照GB 20287中6.3.5的规定进行，结果应符合4.2.1表1的要求。

5.3.5 pH值的测定

按照GB 20287中6.3.7的规定进行，结果应符合4.2.1表1的要求。

5.3.6 亚硝酸盐氮的测定

按照GB/T 7493的规定进行，结果应符合4.2.1表1的要求。

5.3.7 氨氮的测定

按照HJ 535的规定进行，结果应符合4.2.1表1的要求。

5.3.8 无害化指标

按照GB 20287中的规定进行。

5.4 净含量

按照JJF 1070相关规定检验。

6 检验规则

6.1 批次

同一天以同一批次菌种生产包装的，具有相同工艺条件、产品名称、批号和规格的产品为一个批次。

6.2 抽样

按照GB 20287的规定进行采样。

6.3 检验分类

6.3.1 出厂检验

6.3.1.1 产品出厂前，应由质检部门逐批进行检验。检验合格，并附上质量合格证明，方可出厂。

6.3.1.2 出厂检验项目：感官、硝化速率、有效活菌数、pH值、亚硝酸盐氮、氨氮、净含量。

6.3.2 型式检验

6.3.2.1 型式检验项目：本标准全部要求项目。

6.3.2.2 一般情况下，企业每年进行一次型式检验，但有下列情况之一时，亦须进行型式检验：

- a) 原辅材料有较大变化时；
- b) 更改关键工艺或设备时；
- c) 新试制的产品或正常生产的产品停产半年后，重新恢复生产时；
- d) 出厂检验与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量监督检验机构按有关规定需要抽检时。

6.4 判定规则

出厂检验和(或)型式检验不合格时,在原批次基础上加倍取样分析。如仍不合格,判定该产品为不合格品,不得出厂。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 产品的外包装应符合 GB/T 191 的要求。

7.1.2 产品包装应贴有牢固的标签和检验合格证。产品标签应包含以下内容:

- a) 产品名称;
- b) 产品规格;
- c) 产品用途和使用限制;
- d) 使用说明;
- e) 贮存条件;
- f) 执行标准号;
- g) 产品合格证;
- h) 生产日期或生产批号、有效期;
- i) 生产厂家及地址。

7.2 包装

产品包装需具备:密封、防水,避光,牢固。

7.3 运输

产品在运输过程中应防日晒、雨淋、避免撞击。运输工具应清洁、无毒、无污染。严禁与有毒、有害、有腐蚀的物质混装混运。

7.4 贮存

产品应贮存在阴凉、干燥、通风、清洁的仓库中,建议环境温度控制在4-10℃。应避免阳光直射、高温,不得冷冻,不得与有毒有害物质混储。

7.5 保质期

在符合规定的贮运条件和包装完整、未开启封口的情况下,自生产之日起,产品保质期为2年。

附录 A

(规范性附录)

自养硝化菌剂硝化性能测试方法

1 方法提要

常见的自养硝化菌包括氨氧化菌和亚硝酸盐氧化菌，这两类菌生长比较缓慢，在短期的培养条件下，这两类微生物数量变化不大，硝化反应产物浓度呈线性增长。通过测定这个过程中硝化反应产物浓度，计算变化速率，该速率反映硝化菌剂的硝化性能（氨氧化性能和亚硝酸盐氧化性能）。

用于污水处理的硝化菌剂，硝化性能主要考察氨氧化性能；用于渔用水处理的硝化菌剂，硝化性能考察氨氧化性能和亚硝酸盐氧化性能。

2 试剂和材料

2.1 培养基

2.1.1 微量元素（2000×）：

EDTA • 2Na	2.40 g
FeSO ₄ • 7H ₂ O	0.20 g
ZnSO ₄ • 7H ₂ O	0.80 g
MnSO ₄ • H ₂ O	0.04 g
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ • 4H ₂ O	0.20 g
CuSO ₄ • 5H ₂ O	0.20 g
CoCl ₂ • 6H ₂ O	0.20 g
水	100 mL

2.1.2 氨氧化速率测试培养基：

(NH ₄) ₂ SO ₄	0.5 g
KH ₂ PO ₄	0.05 g
微量元素（2000×）	0.5 ml
MgSO ₄ • 7H ₂ O	0.1 g
CaCO ₃	1.5 g
水	900 ml

用 250ml 三角瓶分装，每瓶 45ml，121℃灭菌 20min，冷却至室温备用。灭菌后的测试培养基一般可在室温条件下保存一周。染菌则不能使用。

2.1.3 亚硝酸盐氧化速率测试培养基：

NaNO ₂	0.25 g
KH ₂ PO ₄	0.05 g
微量元素（2000×）	0.5 ml
MgSO ₄ • 7H ₂ O	0.1 g
水	900 ml

调节 pH 至 7.0。用 250ml 三角瓶分装，每瓶 45ml，121℃ 灭菌 20min，冷却至室温备用。灭菌后的测试培养基一般可在室温条件下保存一周。染菌则不能使用。

2.2 其他测试试剂

2.2.1 生理盐水

0.85g NaCl 溶于 1L 水中，灭菌，冷却到室温备用。

2.2.2 硫酸溶液（0.2mol/L）

取 95mL 水置于烧杯中，边搅拌边缓慢加入 2g 98%浓硫酸（约 1.087mL），待溶液冷却后即可。

2.2.3 取样管

取 10mL 离心管，每管精确加入 1mL 硫酸溶液（取样 4mL，相当于样品稀释 1.25 倍），备用。

2.3 检测试剂

2.3.1 磺胺溶液，10g/L

称取 1g 磺胺，加入 10mL 浓盐酸（或 85%磷酸）和 90mL 水。

2.3.2 盐酸萘乙二胺（NEDD）溶液，1g/L

称取一定质量 NEDD，溶于 1000 倍体积水中。2-5℃ 避光保存。一次性不能配置太多，溶液颜色变深则需重新配制。

2.3.3 亚硝酸盐氮标准储备液，CN=100mg/L

称取 0.4926g 110℃-120℃干燥恒重的亚硝酸钠，溶于水，并定容 100mL，每升加 2mL 三氯甲烷，2℃-5℃下保存，至少可稳定 1 个月。

2.3.4 亚硝酸盐氮标准使用液，CN=3.0 mg/L

取 3.0mL 硝酸盐氮标准储备液定容至 100mL。

2.3.5 (1+9)盐酸

100mL 盐酸加入 900mL 水混匀。

2.3.6 0.8%氨基磺酸溶液

0.8g 氨基磺酸溶于 100mL 水中，避光保存于冰箱。

2.3.7 硝酸盐氮标准储备液，CN=1000 mg/L

称取 7.218g 经 105℃-110℃干燥 2h 的硝酸钾溶于水，移入 1000mL 容量瓶，稀释至标线，加 2mL 三氯甲烷作保存剂，混匀，至少可稳定 6 个月。

2.3.8 硝酸盐氮标准使用液，CN=40 mg/L

取 4.0mL 硝酸盐氮标准储备液定容至 100mL。

3 试验方法

3.1 样品处理

取 V ml 样品用 8000rpm 离心 5min，弃离心上清，并用 10mL 生理盐水洗一遍，并弃离心上清。取 5mL 生理盐水加入离心管，将菌体沉淀打散，制备成菌悬液。

根据测试项目准备菌悬液，每个测试项目准备 1 份菌悬液（5mL）。

3.2 氨氧化性能测试

A. 将离心沉淀用 5ml 无菌水悬浮并转移至 45ml 氨氧化速率测试培养基。

B. 加样后立刻取样 4ml 作为 0h 样，取样水样加入取样管中，8000rpm 离心 5min，上清保存于 4℃ 冰箱待测。

C. 将测试瓶置于 30℃ 摇床上 150rpm 振荡培养 3h。培养期间每 30min 取样 1 次，每次取样 4ml 同上处理。

D. 以上样品采用重氮偶合分光光度法检测亚硝酸盐氮（3.4.1）和紫外分光光度法测定硝酸盐氮（3.4.2）。

3.3 亚硝酸盐氧化性能测试

A. 将离心沉淀用 5ml 无菌水悬浮并转移至 45ml 亚硝酸盐氧化速率测试培养基。

B. 加样后立刻取样 4ml 作为 0h 样，取样水样加入取样管中，8000rpm 离心 5min，上清保存于 4℃ 冰箱待测。

C. 将测试瓶置于 30℃ 摇床上 150rpm 振荡培养 6h。培养期间每小时取样 1 次，每次取样 4ml 同上处理。

D. 以上样品采用紫外分光光度法测定硝酸盐氮（3.4.2）。

3.4 亚硝酸盐氮和硝酸盐氮的检测

3.4.1 重氮偶合分光光度法检测亚硝酸盐氮

A. 取 50μL 待测样品加入 10mL 比色管中，用水补至 10mL。可根据亚硝酸盐氮浓度适当调整加样量。

B. 另取 6 支 10mL 比色管，分别加入亚硝酸盐氮标准使用液 0、0.1、0.3、0.5、0.75、1mL，用水补至 10mL，相当于各比色管内亚硝酸盐氮浓度为 0、0.03、0.09、0.15、0.225、0.30mg/L。

C. 向各管加入 200μL 磺胺溶液，混匀后放置 2min-8min。

D. 再加入 200μL NEDD 溶液，混匀放置 5min。

E. 在 2h 以内，以水为参比，用 10mm 光程比色皿，测定 540nm 吸光度。

F. 绘制标准曲线，并计算样品亚硝酸盐氮含量。

3.4.2 紫外分光光度法测定硝酸盐氮

A. 取 0.8mL 待测样品加入 10mL 比色管中，并加入 200μL 盐酸(2.3.5)，80μL 氨基磺酸溶液(2.3.6)，用水补至 10mL。可根据硝酸盐氮浓度适当调整加样量，并保证加入比色管中亚硝酸盐氮总量不超过 65μg。

B. 另取 6 支 10mL 比色管，分别加入硝酸盐氮标准使用液 0、0.1、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0mL，加入 0.2mL 盐酸（2.3.5），80μL 氨基磺酸溶液（2.3.6），用水补至 10mL。

C. 以水为参比，用 10mm 光程比色皿，测定 220nm 和 275nm 吸光度。

D. 以 $A_{校}$ 对硝酸盐氮浓度作标准曲线，其中 $A_{校}=A_{220}-2\times A_{275}$ 。根据样品测定结果和标准曲线计算样品硝酸盐氮含量。

4 结果计算

4.1 氨氧化性能

将氨氧化性能测试的数据，以时间对硝态氮（ $\text{NO}_x\text{-N}$ ，亚硝酸盐氮和硝酸盐氮之和）作图，取 $\text{NO}_x\text{-N} \leq 80\text{ppm}$ 数据点进行线性拟合，直线斜率 k_1 。

待测样品氨氧化速率 $Q_1 = k_1 \times 50/V$

4.2 亚硝酸盐氧化性能

将亚硝酸盐氧化性能测试的数据，以时间对硝酸盐氮（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）作图，取 $\text{NO}_3\text{-N} \leq 40\text{ppm}$ 数据点进行线性拟合，直线斜率 k_2 。

待测样品亚硝酸盐氧化速率 $Q_2 = k_2 \times 50/V$

附录 B
(规范性附录)
硝化细菌的有效活菌数检测方法

1 方法提要

常见的自养硝化菌包括氨氧化菌和亚硝酸盐氧化菌，其中氨氧化菌可以将铵盐氧化为亚硝酸盐，亚硝酸盐氧化菌可以将亚硝酸盐氧化为硝酸盐。将试样培养 14 天，分别用格里斯（Griess）试剂和二苯胺试剂检测硝化产物亚硝酸盐和硝酸盐，根据是否产生硝化产物来判断试验是否为阳性。再采用 MPN 技术对被测试样品中的氨氧化菌或者亚硝酸盐氧化菌计数。

2 试剂和材料

2.1 培养基

2.1.1 氨氧化菌培养基：

硫酸铵	2.0g
磷酸二氢钠	0.25g
磷酸氢二钾	0.75g
碳酸钙	5.0g
四水硫酸锰	0.01g
七水硫酸镁	0.03g
蒸馏水	1000mL
pH	7.2±0.2

将上述成分加于蒸馏水中，加热溶解后，调节pH至7.2±0.2，分装在试管中，每管9mL，塞上棉塞包好，121℃高压火菌15min~30min。

2.1.2 亚硝酸盐氧化菌培养基：

亚硝酸钠	0.25g
磷酸二氢钠	0.25g
磷酸氢二钾	0.75g
碳酸钙	1.0g
碳酸钠	1.0g
四水硫酸锰	0.01g
七水硫酸镁	0.03g
蒸馏水	1000mL
pH	7.2±0.2

将上述成分加于蒸馏水中，加热溶解后，调节pH至7.2±0.2，分装在试管中，每管9mL，塞上棉塞包好，121℃高压灭菌15min~30min。

2.2 其他试剂

2.2.1 格里斯(Griess)试剂

A 液：对氨基苯磺酸 0.5g；乙酸溶液（10%）150mL，保存于棕色瓶中。

B 液： α -萘胺 0.1g，水 20mL，乙酸溶液（10%）150mL，保存在棕色瓶中。

2.2.2 二苯胺试剂

取 0.5g 二苯胺溶于 100m 浓硫酸，保存于棕色瓶中备用。

2.2.3 氨基磺酸溶液

1.7g 氨基磺酸，乙酸溶液（20%）100mL，保存备用。

2.2.4 生理盐水

0.85g NaCl 溶于 1L 水中，分装在试管中，每管 9mL，硅胶塞封口并于 121℃ 高压灭菌 15min~30min，冷却到室温备用。

3 试验方法

3.1 系列稀释

3.1.1 稀释

用 10 倍稀释法稀释试样。即用无菌移液枪吸取 1mL 充分混匀的待测试样，注入到含 9mL 无菌生理盐水的试管中，充分摇匀，此时稀释度为 10^{-1} 。

继续用无菌移液枪吸取 1mL 稀释度为 10^{-1} 的试样，转移至第二个含 9mL 无菌生理盐水的试管中，充分摇匀，此时稀释度为 10^{-2} 。以此类推，直至需要的稀释度为止。

3.1.2 确定最低稀释的稀释度

取各稀释度试样 200 μ L 于白色比色瓷板小窝中，依次加入格里斯试剂 A 液和 B 液各 50 μ L，用吸头混匀。如果有溶液不显红色，说明该稀释度下没有亚硝酸盐干扰。

取各稀释度试样 50 μ L 于白色比色瓷板小窝中，200 μ L 二苯胺试剂，用吸头混匀。如果溶液不显蓝色，说明该稀释度下没有硝酸盐干扰。

将同时没有亚硝酸盐和硝酸盐干扰的最低稀释的稀释度乘以 10，定为测试的最低稀释的稀释度（如稀释度 10^{-3} 的试样没有干扰，测试的最低稀的稀释度为 10^{-2} ，该稀释度测试时加入 9mL 培养基中稀释 10 倍后，测试液中亚硝酸盐和硝酸盐没有干扰）。

3.2 加样与培养

氨氧化菌计数采用氨氧化菌培养基，亚硝酸盐氧化菌计数采用亚硝酸盐氧化菌培养基。

将水样（包括稀释水样）分别接种于装有对应测试培养基的试管中，每个稀释度重复接种 5 管（也可根据需要重复接种 3 管或 4 管），每管接种 1mL，每接种一个稀释度更换一支无菌吸头。

另取一组试管培养基不接水样，作为空白。

培养：在生化培养箱中于 28℃~30℃ 恒温培养 14d。

3.3 结果判断和计数

3.3.1 氨氧化菌结果判断

取 200 μ L 培养液于白色比色瓷板小窝中，依次加入格里斯试剂 A 液和 B 液各 50 μ L，用吸头混匀。如果溶液呈红色，则表示有氨氧化菌存在，记录为“阳性”；否则，需用格里斯试剂加测硝酸盐。

取格里斯试剂测试溶液未呈红色的培养液 50 μ L 于白色比色瓷板小窝中，加入 200 μ L 二苯胺试剂，

用吸头混匀。如果溶液呈蓝色，则表示有氨氧化菌存在（试样中同时存在氨氧化菌和亚硝酸盐氧化菌），记录为“阳性”；格里斯试剂和二苯胺试剂均不显色，则表明没有亚硝酸盐或者硝酸盐产生，记录为“阴性”。

如果空白出现阳性反应，说明测试中有污染，本次测试无效。

3.3.2 亚硝酸盐氧化菌结果判断

向测试管中加入 200 μL 氨基磺酸溶液（2.2.3），混匀放置 5min 去除亚硝酸盐。再取 50 μL 培养液于白色比色瓷板小窝中，加入 200 μL 二苯胺试剂，用吸头混匀。如果溶液呈蓝色，则表示有亚硝酸盐氧化菌存在记录为“阳性”；否则记录为“阴性”。

如果空白出现阳性反应，说明测试中有污染，本次测试无效。

3.3.3 计数

计算出 10 进位稀释管中阳性试管数，以阳性组合指数记录下来。

在 10 进位稀释中多于 3 个稀释度时，阳性组合的指数只需要用其中依次的 3 个稀释度，对这 3 个稀释度的选择原则是先选出 5 管全部阳性反应的最大稀释度，然后选出其次相连的 2 个更高的稀释度计算出阳性组合指数（见表 1 中示例 1、示例 2、示例 4）。

若按照上述规定的原则选出 3 个稀释度后，有更高的稀释仍然产生 1 个阳性试管，就应将这一阳性试管并入所选择的最高稀释的阳性结果中（见表 1 中示例 3）

表 1

示例	稀释度、生长情况及阳性试管数					阳性组合指数	报告方式 MPN/mL
	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷		
1	+++++	+++++	++---	-----	-----	520	5.0/10 ⁻¹ =50
	5	5	2	0	0		
2	+++++	+++++	++---	-----	-----	542	25/10 ⁰ =25
	5	4	2	0	0		
3	+++++	+++++	++---	++---	-----	532	14/10 ⁰ =14
	5	3	1	1	0		
4	+++++	+++++	++---	-----	-----	510	3.5/10 ⁻² =3.5×10 ²
	5	5	2	0	0		

根据阳性组合的指数，查询对应测试管数的检索表（表 2~4）得出最大可能菌数（MPN），除以阳性组合指数的第一位数字的稀释度数，即为每毫升水样中氨氧化菌或者亚硝酸盐氧化菌的菌数。

待测样品中硝化菌数为测试氨氧化菌和亚硝酸盐氧化菌菌数之和。

表 2 五管最大可能数表

指数	个/mL	指数	个/mL	指数	个/mL	指数	个/mL
000	0.0	203	1.2	400	1.3	513	8.5
001	0.2	210	0.7	401	1.7	520	5.0

表 2(续)

指数	个/mL	指数	个/mL	指数	个/mL	指数	个/mL
002	0.4	211	0.9	402	2.0	521	7.0
010	0.2	212	1.2	403	2.5	522	95
011	0.4	220	0.9	410	1.7	523	12.0
012	0.6	221	1.2	411	2.0	524	15.0
020	0.4	222	1.4	412	2.5	525	17.5
021	0.6	230	1.2	420	2.0	530	8.0
030	0.6	231	1.4	421	2.5	531	11.0
100	0.2	240	1.4	422	3.0	532	14.0
101	0.4	300	0.8	430	2.5	533	17.0
102	0.6	301	1.1	431	3.0	534	20.0
103	0.8	302	1.4	432	4.0	535	25.0
110	0.4	310	1.1	440	3.5	540	13.0
111	0.6	311	1.4	441	4.9	541	17.0
112	0.8	312	1.7	450	4.0	542	25.0
120	0.6	313	2.0	451	4.0	543	30.0
121	0.8	320	1.4	500	2.5	544	35.0
122	1.0	321	1.7	501	3.0	545	45.0
130	0.8	322	2.0	502	4.0	550	25.0
131	1.0	330	1.7	503	6.0	551	35.0
141	1.1	331	2.0	504	7.5	552	60.0
200	0.5	340	2.0	510	3.5	553	90.0
201	0.7	341	2.5	511	4.5	554	160.0
202	0.9	350	2.5	512	6.0	555	180.0

表 3 四管最大可能数

指数	个/mL	指数	个/mL	指数	个/mL	指数	个/mL
000	0.0	113	1.3	231	2.0	402	5.0
001	0.2	120	0.8	240	2.0	403	7.0
002	0.5	121	1.1	241	3.0	410	3.5
003	0.7	122	1.3	300	1.1	411	5.5
010	0.2	123	1.6	301	1.6	412	8.0
011	0.5	130	1.1	302	2.0	413	11.0
012	0.7	131	1.4	303	2.5	414	14.0
013	0.9	132	1.6	310	1.6	420	6.0
020	0.5	140	1.4	311	2.0	421	9.5
021	0.7	141	1.7	312	3.0	422	13.0
022	0.9	200	0.6	313	3.5	423	17.0
030	0.7	201	0.9	320	2.0	424	20.0
031	0.9	202	1.2	321	3.0	430	11.5
040	0.9	203	1.6	322	3.5	431	16.5
041	1.2	210	0.9	330	3.0	432	20.0
100	0.3	211	1.3	331	3.5	433	30.0
101	0.5	212	1.6	332	4.0	434	35.0
102	0.8	213	2.0	333	5.0	440	25.0
103	1.0	220	1.3	340	3.5	441	40.0
110	0.5	221	1.6	341	4.5	442	70.0
111	0.8	222	2.0	400	2.5	443	140.0
112	1.0	230	1.7	401	3.5	444	160.0

表 4 三管最大可能数表

指数	个/mL	指数	个/mL	指数	个/mL
000	0.0	201	1.4	302	6.5
001	0.3	202	2.0	310	4.5
010	0.3	210	1.5	311	7.5
011	0.6	211	2.0	312	11.5
020	0.6	212	3.0	313	16.5
100	0.4	220	2.0	320	9.5
101	0.7	221	3.0	321	15.0
102	1.1	222	3.5	322	20.0
110	0.7	223	4.0	323	30.0
111	1.1	230	3.0	330	25.0
120	1.1	231	3.5	331	45.0
121	1.5	232	4.0	332	110.0
130	1.6	300	2.5	333	140.0
200	0.9	301	4.0		