

不懂消毒，莫谈养殖（下）

■ 赵海永（连云港永荣生物科技有限公司）

3 浅谈消毒剂

谈消毒剂的文章非常多，大家可以通过百度搜索，或者到知网上查询，我们在这里浅谈一下。

3.1 消毒剂的分类

消毒剂的常规分类方法有三种：依据化学成分分类、依据对微生物杀灭能力分类、依据用途来分。以上是常见的三种分类方法，但根据实际消毒的需求，我认为还需要根据消毒时效性进行分类，可分为短时效、中时效、长时效三类消毒剂，主要是研究同剂量消毒剂在养殖水体中持续杀菌的时间，我们希望筛选出一些杀菌强度好、持续时间长的消毒剂。

3.2 消毒剂的时效性

主要是考虑两个问题，一是在治疗疾病的过程中，如果需要连续使用消毒剂，最佳的间隔时间是多久？第二是在预防性控菌过程中，使用完消毒剂后到底几个小时后可以补充有益微生物？

实际上这方面的研究是比较少的，而针对水养殖现场消毒时效性的研究就更少了。不过多数研究指出，化学类消毒剂使用后，对总菌数的影响一般会在用后4h达到饱和，即4h后细菌总数量最低，然后细菌数量开始反弹，当然，此时消毒剂仍然在发挥作用，我们需要试验进行判定到底几小时后是二次使用的最佳时间段。

另外，化学类消毒剂和一些生物类消毒剂在控菌时间上有非常明显的差异。张吕平等（2009）的研究指出，对虾池水体分别泼洒二氯异氰尿酸、季胺盐络合碘和蛭弧菌。当每隔

表3 依据化学成分分类的消毒剂

分类方法	常规分类	水产用兽药消毒剂
依据化学成分分类	1. 醛类消毒剂（甲醛、戊二醛、邻苯二甲醛）	戊二醛
	2. 杂环类消毒剂（环氧乙烷、氧丙、乙型丙内脂等）	无
	3. 卤素类消毒剂（含氯、溴、碘元素类消毒剂）	次氯酸钠溶液（水产用）、三氯异氰尿酸粉、复合亚氯酸钠粉、含氯石灰、溴氯海因粉（水产用）、蛋氨酸碘粉、蛋氨酸碘溶液、碘伏、复合碘溶液（水产用）、高碘酸钠溶液（水产用）、聚维酮碘溶液
	4. 过氧化物类消毒剂（过硫酸氢钾复合盐、环氧己烷、过氧乙酸、过氧化氢、二氧化氯）	过硼酸钠粉（水产用）、过碳酸钠（水产用）、过氧化钙粉（水产用）、过氧化氢溶液（水产用）、过硫酸氢钾复合粉
	5. 季铵盐类消毒剂（单链季铵盐、双链季铵盐）	苯扎溴铵溶液（水产用）
	6. 酚类消毒剂（苯酚、煤酚皂液、卤化酚类、氯苯酚等）	无
	7. 胍类消毒剂（聚六甲基双胍、聚六甲基单胍、葡萄糖酸氯己定、醋酸氯己定、盐酸氯己定等）	无
	8. 醇类消毒剂（乙醇溶液、异丙醇溶液等）	无
	9. 重金属盐类消毒剂（高锰酸钾、硫酸铜、汞盐、银盐等）	无
	10. 酸碱类消毒剂（醋酸、氢氧化钠、石灰等）	无
	11. 复方化学消毒剂	戊二醛苯扎溴铵、癸甲溴铵碘复合溶液
	12. 生物类消毒剂（植物提取物、微生物多肽、生物酶、蛭弧菌、噬菌体等）	中草药、噬菌蛭弧菌*

备注：噬菌蛭弧菌微生态制剂（生物制菌王）已于自2017年1月1日起停止经营和使用。原因可能如下：不符合当前国家动物防疫政策、存在较大生物安全隐患、已被新产品取代且至少5年无企业生产，以及检验项目不全、不能保证产品质量。

20d左右分别进行一次上述水体处理，通过比较体内弧菌感染的对虾个体数，发现从肝胰腺分离到弧菌的对虾数量二者无显著差异，但从血淋巴分离到弧菌的对虾数量，蛭弧菌处理组显著少于化学消毒剂处理组。从实验结果来看，在长期控菌的角度上，蛭弧菌占据明显的优势。

苏国成等人（2007）的研究指出，采用甲醛与抗生素处理蓄水池和育苗池水体，作用1h后水体中细菌总数减少，但24h后水体中细菌总数又升高。而且经甲醛与抗生素处理的育苗池水体中的优势菌对抗生素的耐药性明显提高，说明甲醛与抗生素的使用破坏育苗水体的正常菌群，具有抗药性的菌群爆发性生长，最终使育苗水体的细菌总数水平不能得到有效控制。

同时其研究也指出，相比于施加抗生素，采用蛭弧菌的养殖池其细菌总数在比较长的时间内得到了控制（3~15d），如图8。

实际上化学消毒剂包括抗生素的杀菌都有一个特征：效果来得快去得快，在达到一定浓度下，化学消毒剂的效力可能会在4h左右达到最高峰，细菌总数下降到最低，然后细菌总数会出现反弹，但消毒剂仍有效果，总菌数有可能在12~24h左右反弹超标，超过原来的细菌总数，当然，细菌的种类发生了变化。

而蛭弧菌可能在前1~2d内看不出什么效果，但如果其能发挥效果，那么控菌的时长有可能达到15d以上，甚至20d以上，在此期间，总菌数、弧菌数相对于对照组可能会低1~2个数量级。

至于有益微生物的以菌抑菌时效性的研究，目前没有找到更多的论文。但从有益微生物的繁殖时间来讲，在外塘其一般7d左右达到菌数高峰，我们有理由认为在有益微生物繁殖的前一周内，如果其有抑菌的效果，则有可能呈现上升趋势，直至一周后达到抑菌最高峰。但这还需要进一步的研究。

总体来说，化学类消毒剂的时效性不长，但杀菌强度高；生物类消毒剂（蛭弧菌）可能杀菌强度不高，但时效性长；至于有益微生物的抑菌时效性还缺乏足够的研究。

4 针对有害菌的思路

我们换个角度重新审视消毒，又分析了微生物的一些基本情况，最后还谈了消毒剂的一些内容，那么在最后我们要结合水产养殖建立消毒的战略思维，并且谈一些具体的消毒方法。

4.1 消毒的战略思维

在近5~10年内，水产养殖的疾病都很难找到病因，即使找到了，疾病基本也暴发完毕了，除非将来在细菌的分离、鉴定、再培养上面有极大的进步，否则这就是我们面对的现状：病越来越多、暴发速度越来越快、越来越难治。

不要试图去想着专杀某个有害菌，这很难做到，我们更多的是不管三七二十一，先把总菌数给降下来，然后再通过大剂量补充有益菌，通过占位更多的抢占生存空间，从而压缩有害菌的生存空间。

有一部分水产疾病的原因是病毒感染，但后续的细菌感染是极大的帮凶，而我们现有的手段无法对水产病毒做出直接、有效的处理措施，因此我们的重点可以考虑放在预防细菌的后续感染上面。

凡是追求高密度的水产养殖模

表4 依据对微生物杀灭能力分类

分类方法	常规分类	水产用兽药消毒剂
依据对微生物杀灭能力分类	高效消毒剂：可杀灭各种微生物(包括细菌芽孢)的消毒剂。如戊二醛、过氧乙酸、含氯消毒剂漂白粉、次氯酸钠、次氯酸钙(漂粉精)、二氯异氰尿酸钠(优氯净)、三氯异氰尿酸等。	过硫酸氢钾复合物粉、过氧化氢溶液（水产用）、次氯酸钠溶液（水产用）、三氯异氰尿酸粉、复合亚氯酸钠粉、溴氯海因粉（水产用）、戊二醛、戊二醛苯扎溴铵
	中效消毒剂：可杀灭各种细菌繁殖体(包括结核杆菌)，以及多数病毒、真菌，但不能杀灭细菌芽孢的消毒剂。如含碘消毒剂(碘伏、碘酊)、醇类、酚类消毒剂等。	碘伏、聚维酮碘溶液
	低效消毒剂：可杀灭细菌繁殖体和亲脂病毒的消毒剂。如苯扎溴铵(新洁尔灭)等季铵盐类消毒剂，氯己定(洗必泰)等双胍类消毒剂等。	苯扎溴铵溶液（水产用）

备注：有些水产用兽药消毒剂因不知道其归属，暂未列入。

表5 依据用途来分

分类方法	常规分类	水产用兽药消毒剂
依据用途来分	环境消毒剂（卫消字产品）	无
	带畜(禽)体表消毒剂	全部

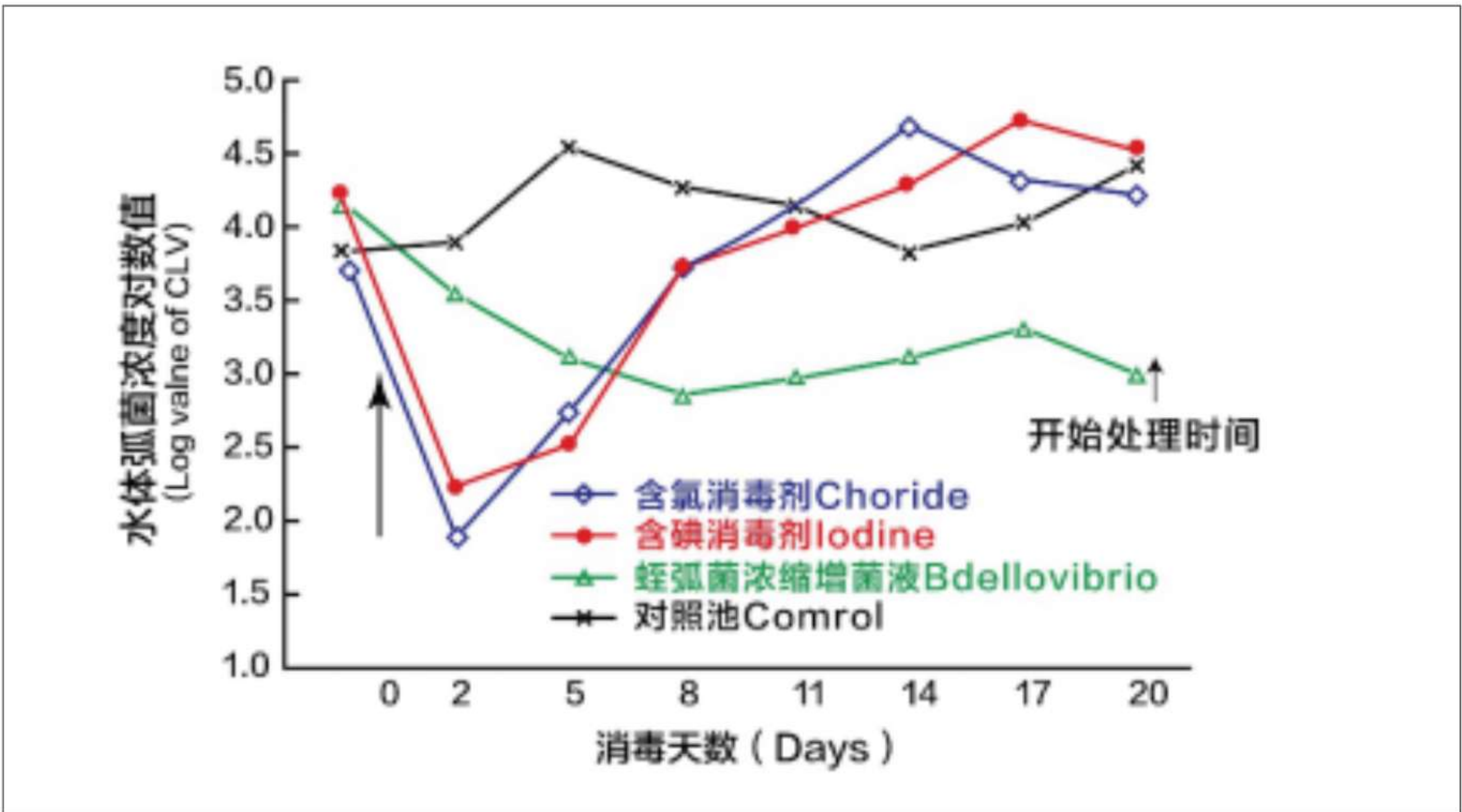


图5 蛭弧菌微生态制剂实验池与对照池细菌总数变化曲线（吴新民，郗艳娟，郑向荣，等. 对虾育苗过程中异养菌群的研究. 水产科学，2006，25（1）:27-29）

式，消毒管理一定必不可少，它是成功养殖的必备基础之一。

4.2 三维一体式控菌法

我们知道水产养殖中，致病菌存在于四个环境中：空气、水体、底泥、体内，这也是我们要重点控菌或杀菌的场所。

又因为在绝大多数养殖模式中，“空气”是我们一般不关注的，因此我们的控菌就分为三点：水体控菌、底泥控菌、体内控菌，如果这三个场

景我们能把控菌工作做好，那么我们养殖成功率就会有较大幅度提升！而这三场景我们当做三个维度，因此在我此提出控菌的新思路：三维一体式控菌模式，即我们要选择三个场景，定期的去控制总菌数，降低有害菌的繁殖基数，从而对疾病做出预防。

在此特别解释一下，为什么还要底泥控菌呢？因为底泥中的细菌一般是水体中细菌总数的10倍，同时底泥的环境比较恶劣，中后期基本呈现厌

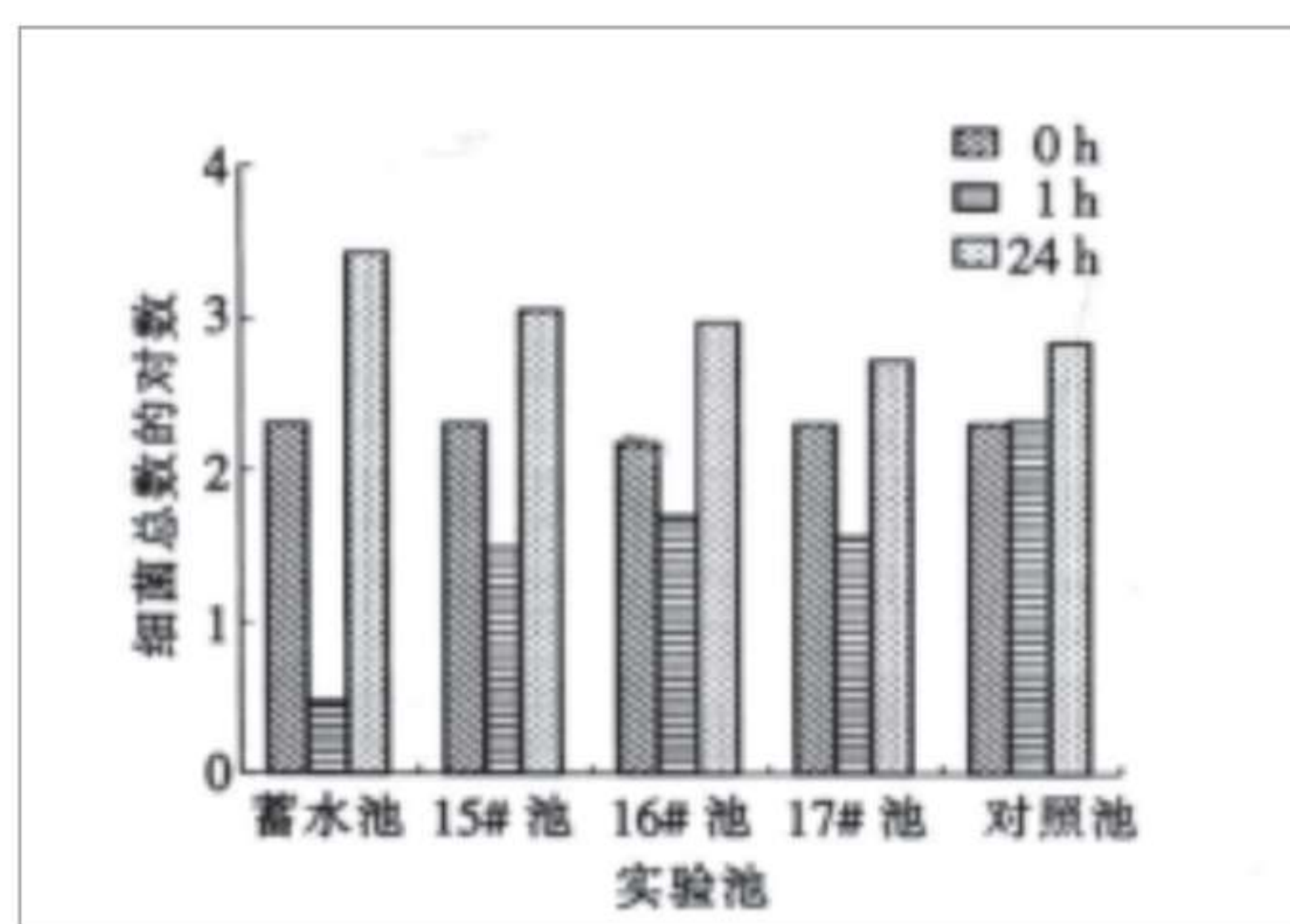


图6 育苗池海水经甲醛处理后细菌总数的变化

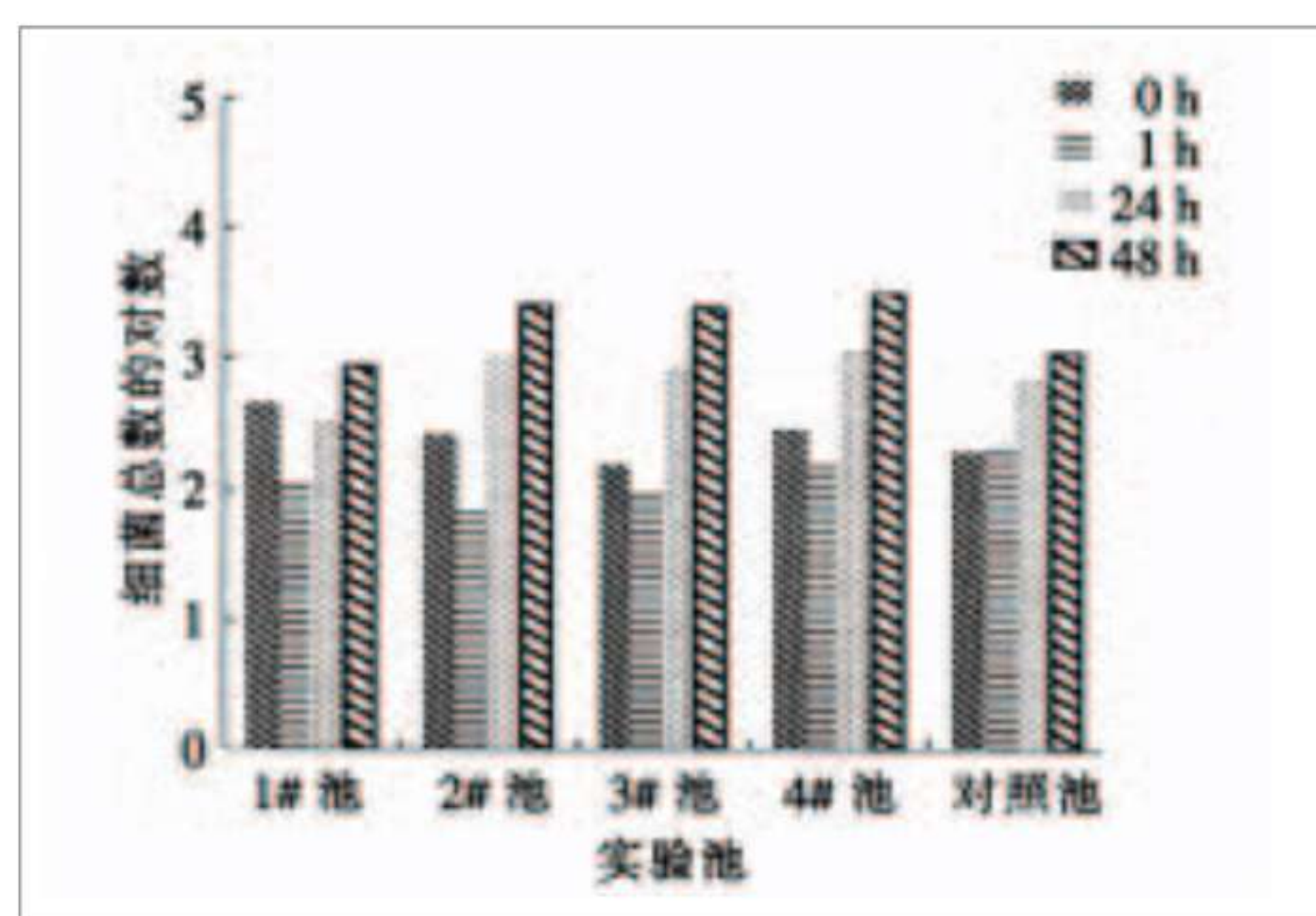


图7 育苗池海水经抗生素处理后细菌总数的变化

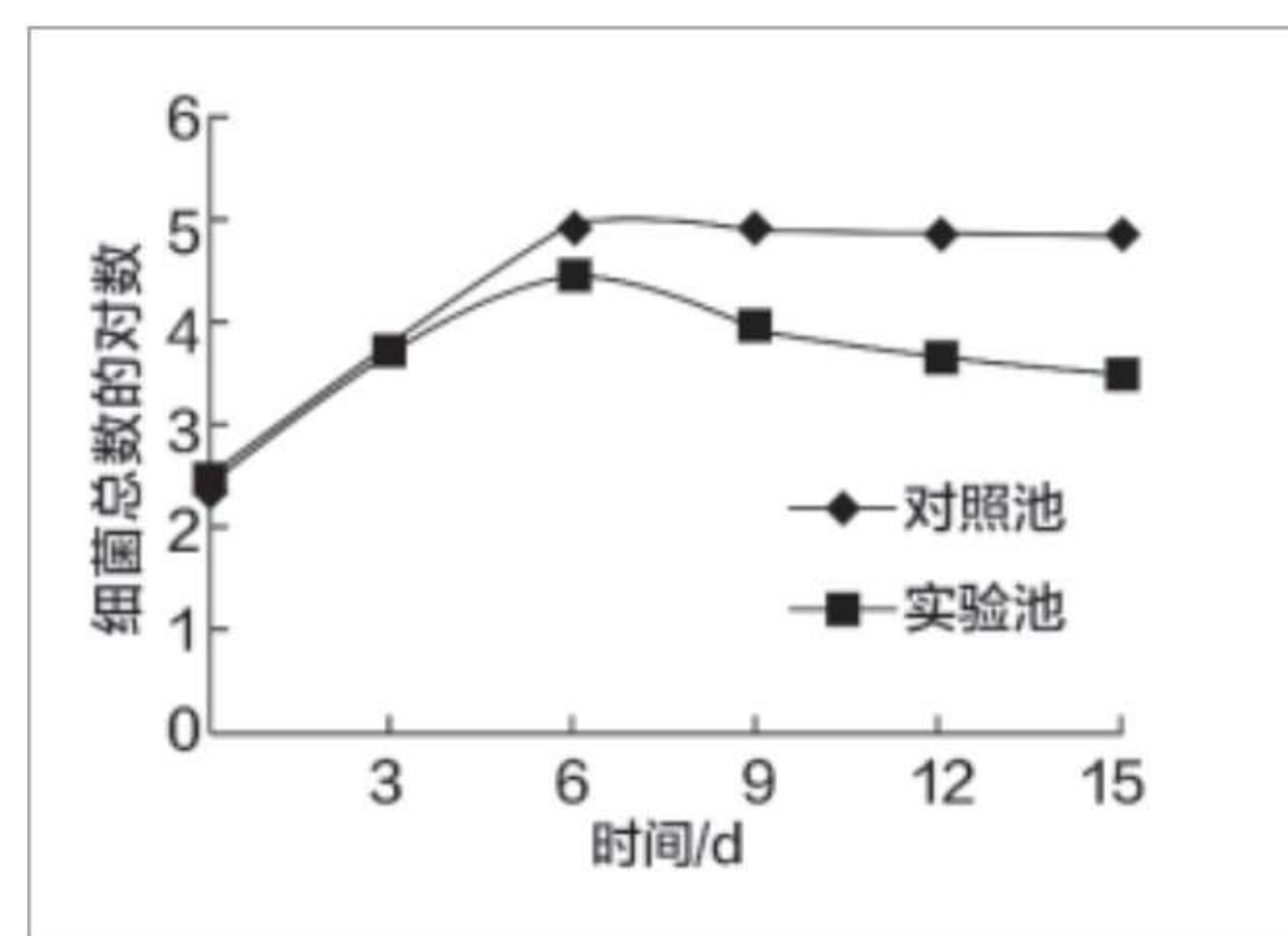


图8 蛭弧菌生态制剂实验池与对照池细菌总数变化

氧状态，出现的也多为有害菌，因此要定期控制。

4.3 消毒的具体思路

有了消毒的战略思维，也有了三维一体式控菌法的理念，那么我们就要谈一下消毒的具体思路。总体上，我们要将有益微生物、生物消毒剂、化学消毒剂综合运用，定期使用，以达到最好的控菌或者杀菌效果，为此我们还要了解以下内容：

4.3.1 控菌目标

在实际的水产养殖中，我们绝不可能把所有的水中细菌全部杀灭，即使是工厂化养殖中也做不到这一点。实际上我们无法阻挡细菌的生长，也很难阻挡细菌在适当环境下的高速繁殖，但我们至少可以通过人工干预做到以下两个目标：

4.3.1.1 割韭菜理论

韭菜叶割了再长、长了就割，总菌数、异养菌数、弧菌数也是如此：我们很难阻挡它们的持续繁殖，但我们可以通过定期的消毒，让其总数量始终在低位运行。

4.3.1.2 控制繁殖基数

这是非常重要的一个工作，有很多疾病并不是不可以控制，而是前面你没有注意，细菌在偷偷的生长，可能长到了1,000个，确实没有发病，但等它到了增长高峰的时候，指数级繁殖让其数量短期快速增长。假设30min增长一代，细菌的基数是1,000个，繁殖到第四代的时候（2h）就相当于

增长了16倍，总菌数达到了 1.6×10^4 个，如果是弧菌的话，就有可能达到疾病出现的阈值了。如果我们提前预防，在快速增长期前将细菌数量控制到100个，那么至少要第七代的时候（3.5h）才会增长到 1.28×10^4 个，初步达到弧菌发病阈值。如果能将细菌数量控制到10个，那么至少要第十代的时候（5h）才会增长到 1.02×10^4 个。这样的话我们就会对疾病拥有了更多的反应时间。

为了控制细菌的繁殖基数，我们应该提前多长时间预防呢？我的意见是至少提前15d，如果能提前1个月就更好了。比如江苏三月底流行的鲫鱼大红鳃、湖北五月份出现的5月瘟，从其规律我们可以看到，三月底及五月份就是鲫鱼大红鳃、小龙虾五月瘟的高发季，在这个时间肯定是病原菌快速繁殖的时期，如果想预防此类疾病，肯定至少要提前一个月做出预防：水体控菌、底泥控菌、体内控菌。

4.3.2 定期控菌

三维一体式控菌模式要求要定期对细菌总数做出控制。

4.3.2.1 水体控菌

建议1个月1次，比如选在每月的15号，使用高效、广谱的消毒剂按正常剂量使用1次，正常来说使用后的12~24h就可以大剂量补充有益菌，可能温度高的时候这个时间还要略微缩短。

4.3.2.2 底泥控菌

建议使用真品过硫酸氢钾底改片，定期使用可以有效的降低底泥总菌数，杀灭一部分厌氧菌，同时减少底泥的耗氧因子。

过氧化氢底改、四羟类的底改、聚铁类的底改也具有一定的杀菌效果，可以选择。

同时请注意，使用这类底改，也要在12~24h后大量补充有益菌。

4.3.2.3 体内控菌

其实这一点更多的可能是定期的内服丁酸梭菌，或者内服大蒜素，从而达到体内控菌的效果。

4.3.3 全面杀菌

这主要是针对疾病期的杀菌，在无法快速锁定病因的时候，我们就尽量的全方位杀菌，但需要选择广谱、高效、刺激性小、不易产生抗药性的消毒产品。

4.3.3.1 水体杀菌

采用高效消毒剂，同时尽量选择刺激性小的，比如过硫酸氢钾复合物粉、聚维酮碘，在保证安全性的前提下，可加大剂量使用。

4.3.3.2 底泥杀菌

为什么底泥还要杀菌？因为水产养殖上使用的消毒产品，一般都是外泼为主，以碘制剂为例，基本是500mL使用2亩水面，合计1,333个平方水面，实际上不用试验判断，我们也应该知道，这个消毒的纵向效果上肯定很差，能保证中、上层水体消毒就算不

错了。

这一点，对于底栖类水产养殖动物尤其重要，比如小龙虾、螃蟹等，在它们疾病发生期，一定要使用具有杀菌效果的底改片，针对底泥进行处理。

底泥杀菌一定要配合水体杀菌，从而对水产养殖品种的大环境做综合消毒。

4.3.3.3 体内杀菌

如果养殖动物已经发生了体内感染，那么内服抗生素或中草药是必须的，在这一点是无需忌讳的，因为水产用抗生素也是有合法合规的产品，只要不乱用、滥用，就不会存在问题。

最后，特别提醒一下，治疗水产养殖的疾病很少能一次达到治愈的效果，因此消毒剂的连续使用可能是必需的，使用间隔时间则视消毒剂种类不同而不同，不过一般不要超过12h。如果想达到最强的杀菌效果，建议在淡水中普通的聚维酮碘、戊二醛、过硫酸氢钾复合物粉可以在使用4~6h后追加使用1次，因为使用消毒产品4h后，多数细菌数量是处于最低点。如果是在海水中，过硫酸氢钾复合物粉的第二次使用间隔时间可以延长至6~8h。

如果能有效的控制疾病、减少死亡，在明确看到疾病基本治愈后，需要在最后一次消毒工作完成后12~24h大剂量的补充有益菌，同时藻类要培

养起来，一定要创造一个菌藻平稳的好环境。

4.4 消毒剂的使用注意事项

不要想着消毒剂把水产养殖的病菌全部杀灭，这在现实生产中是不可能实现的。因为我们不可能使用这么大剂量的消毒剂去杀灭水中微生物，无菌养殖是不现实的。

常用消毒剂不是智能导弹，不会说只杀灭有害菌，不杀灭有益菌，这是不可能的。但是消毒菌针对不同的细菌的MBC是有差别的，在一个剂量下，有可能出现只杀灭某些细菌，而不杀灭另外一些细菌的情况。

有机质几乎是所有消毒剂的天敌，所以如果水体太浑浊的话，那么最好先净化一下水体再使用消毒剂，要么就得加大剂量使用——这实际上也是很多浑水塘口疾病反复治不好的原因。

经常连续的使用一种消毒剂，在后面就会发现要达到相同的效果，使用量会有所增加，这是因为细菌会有适应性，会产生抗药性。如果更换不同种类、不同杀菌原理的产品，则病菌对此无适应性，在较低浓度下就会达到较好的效果，所以消毒剂要交替使用，才能保证更低的使用成本、更好的使用效果。

消毒剂建议配合使用，这样可以这样最大可能的减少环境的干扰，同时也能增加消毒的广谱性。只不过需要注意，两种或以上消毒剂的

配合使用要首先确定它们之间至少不要存在拮抗。

6、消毒剂使用之后，一定要在合适的时间内快速补菌，最好能大剂量的补充有益菌。这个合适的时间并不是非常确定，但一般应该在使用后12~24h就可以补充（缺乏足够的数据，本点只能是建议）。

4.5 本文不足及相关建议

本文对病毒性疾病未做探讨，也没有很好的方案，这可能还需要查询大量的论文才能有进一步的思路。

本文缺乏在实际养殖过程中消毒剂的使用时效性数据，这需要对水体、底泥的总菌数、异养菌数、弧菌数做出持续测量，这项工作很复杂，技术上不难实现，但需要反复的实验监测。

水产养殖疾病最大的问题是疾病很难找到病因，按现在方法处理，等找到了，疾病也基本结束了，另外一个面临的问题就是，每年都有新情况，这主要是由国内养殖品种的多样化以及同一品种的多养殖模式所决定的，因此希望在水产疾病的快速诊断以及药敏试验上能有所突破，从而让养殖户能更精准的用药，尽而能减少用药。

水产养殖可能还需要引进更为广谱的消毒产品，尤其需要引进一些时效性更长的消毒产品，这需要国家的支持，也需要科研单位与公司的配合。（完）

