



水质指南 · 急性毒性

这是鱼池里唯一——对可以在一天之内把鱼放倒的指标。它们不是慢性问题，而是新池、洗过滤材、停过电、一次进太多鱼之后最典型的事故。更麻烦的是：单独一个“氨氮 0.5”的数字本身是读不懂的——同样这个数，在 pH 7、水温 15 °C 的池子里几乎无害，在 pH 8.5、水温 28 °C 的池子里已经在伤鳃。这一页就是讲清楚为什么。

一句话版本

- 鱼排氨 → 硝化细菌把氨氮转成亚硝酸盐 → 再转成硝酸盐。中间两步都有毒，最后一步毒性小得多。
- 氨氮里真正有毒的是非离子氨 (NH_3)。它占多少，由 pH 和水温决定——pH 越高、水温越高，同样的氨氮读数就越危险。没有 pH 和水温，氨氮数值无法判读。
- 亚硝酸盐的目标值是 0。它会结合血红蛋白让鱼“在满氧的水里窒息”（褐血病），下盐是公认的过渡保护手段，但盐不降亚硝酸盐，只是护着鱼等系统恢复。
- 爆表时的动作顺序是固定的：停食 → 加强增氧 → 用困过（或用水质稳定剂处理过）的水少量多次换水 → 不要再动滤材 → 加密复测直到归零。

氨氮从哪来：鱼、料、菌，三步走



锦鲤不排尿素，它们主要通过鳃直接把氨排进水里，饲料残渣和粪便腐败之后又补一份。所以只要有鱼在吃食，池水就在源源不断地产氨——这不是异常，这是常态。

把它接下去的是滤材上那层硝化细菌：亚硝化菌先把氨氮氧化成亚硝酸盐，硝化菌再把亚硝酸盐氧化成硝酸盐。整条链条只要有一环跟不上，中间产物就会堆起来。所以“氨氮超标”和“亚硝酸盐超标”从来不是水的问题，是滤的问题。

这条链条还有两个容易被忽略的副作用：一是硝化过程非常耗氧，滤床是全池的耗氧大户，跟鱼抢氧（见溶解氧）；二是它耗碱，把水里的碳酸盐硬度一点点吃掉，KH（碳酸盐硬度）被吃光之后就是掉酸（pH 骤降）。一个负荷很重、又长期不补 KH 的池子，往往是先爆氨氮，再掉酸。

指标	参考目标	怎么理解
总氨氮 (NH3+NH4, 即通常说的“氨氮”)	检不出, < 0.1 mg/L	不看 pH 和水温就没法判断危险程度
非离子氨 (NH3, 分子氨)	< 0.02 mg/L	真正伤鳃的那一部分, 这才是要盯的数
亚硝酸盐 (NO2, 俗称“亚盐”)	0, 测出任何读数都要处理	没有“安全的低浓度”, 只有“还没出事”
硝酸盐 (NO3)	< 50 mg/L, 越低越好	毒性小得多, 但它记录了累积负荷

只报一个“氨氮”，等于没报：pH 和水温才决定它有多毒

水里的总氨氮以两种形态共存：铵离子 (NH₄⁺) 和非离子氨 (NH₃)。前者带电、进不了鳃细胞，相对无害；后者不带电，可以直接穿过鳃膜进入血液，是真正的毒物。两者的比例不是固定的，它随 pH 和水温同向移动——pH 每升高一个单位，NH₃ 的占比大约翻十倍；水温每升高 10 °C，占比大约翻一倍。

下面这张表是同一个道理的具体数字：同样一份水样，NH₃ 占总氨氮的百分比。

水温 °C	PH 7.0	PH 7.5	PH 8.0	PH 8.5	PH 9.0
15	0.3 %	0.9 %	2.7 %	7.9 %	21 %
20	0.4 %	1.2 %	3.8 %	11 %	28 %
25	0.6 %	1.8 %	5.4 %	15 %	36 %
28	0.7 %	2.2 %	6.5 %	18 %	41 %

把它套到实际的例子上：测出总氨氮 0.5 mg/L。

- 春天，水温 15 °C、pH 7.0：NH₃ 约 $0.5 \times 0.3 \% \approx 0.0015$ mg/L。远在阈值以下，鱼没有察觉。
- 盛夏午后，水温 28 °C、pH 8.5：NH₃ 约 $0.5 \times 18 \% \approx 0.09$ mg/L。已经是常用阈值的四五倍，鳃在受损。

同一个读数，危险程度差了六十倍。这是这一页最想让人记住的一件事：氨氮的读数，必须和当时的 pH、水温一起看。只报一个数、或者只在早上测、或者拿昨天的 pH 去套今天的氨氮，得到的都是错误的安全感。

夏天的池子，pH 在一天之内是会走的：藻类白天光合作用耗掉二氧化碳，pH 往上抬，通常在下午三四点最高，同时水温也在一天的高点。也就是说，同一份氨氮，在下午最毒，而多数人是在早上喂食前测水的。如果只在早上测，看到的永远是这一天最好看的那个数。

亚硝酸盐：目标值就是 0

亚硝酸盐是氨氮氧化到一半的产物。它被鳃吸收进血液后会把血红蛋白中的二价铁氧化成三价铁，变成高铁血红蛋白——这种血红蛋白抓得住氧却放不开，等于把鱼的运氧能力关掉了。鳃丝和血液因此发暗发褐，所以国内外都叫它“褐血病”。

它的典型表现容易被误判成缺氧或鳃病：鱼浮头、聚在跌水口和气石附近、鳃盖动作又快又浅、食欲下降、体色发暗、贴边不动。此时哪怕溶解氧读数很漂亮，鱼依然在窒息——因为问题不在水里的氧，而在血里的载体。

过渡期的保护手段是下盐。氯离子在鳃部与亚硝酸根竞争同一条吸收通道，池水里有足够的氯离子，亚硝酸盐进入血液的量就会明显下降。常用的保护浓度约为 0.1 %（每吨水约 1 kg），用粗盐或水产专用盐，不要用加碘食盐；按池水实际体积算，分几次化开泼洒；盐不会蒸发，只会随换水带走，所以蒸发掉的那部分补水不用加盐，而换掉多少水，就要按那部分水的体积把盐补回来。再次下盐之前，先算清池子里已经有多少。

要说清楚盐的边界：盐不会降低水里的亚硝酸盐，它只是在滤系统恢复的这几天里护住鱼。同时，盐本身对硝化细菌是有压力的，长期把池子泡在盐水里会拖慢系统恢复，也会伤到水生植物。它是过渡措施，不是常驻配置。事情结束后，靠换水把盐度慢慢降回来。

硝酸盐：不急，但它是负荷的账本

硝酸盐是这条链条的终点，毒性比前两者小两三个数量级，短期内不会出人命。但它只进不出——除非换水，或者靠植物、反硝化把它带走。所以硝酸盐读数不是一个“急症指标”，而是一本账：它告诉你这个池子的鱼量、投喂量和换水量之间的关系合不合理。

硝酸盐长期爬高的池子，通常还有一个隐性代价：硝化反应持续耗碱，KH 被慢慢吃掉，池子的酸碱缓冲越来越薄，最后一次投喂高峰或者一场雨就可能掉酸。换水在这里是一举两得的——既稀释硝酸盐，也把 KH 补回来。

什么情况下会爆

氨氮和亚硝酸盐飙升几乎都能归到下面几种情形，其中大部分是人做出来的，而不是池子自己坏的。

诱因	发生了什么	典型时间线
新池、新滤（还没养好水）	菌群数量根本不够，处理不了现有鱼量	放鱼后 3-10 天氨氮起，之后亚盐接棒，整套稳定要一两个月
用自来水冲洗滤材	余氯直接把附着的硝化细菌杀掉	洗完 24-72 小时内氨氮明显上来
下药、下盐、消毒过量	药物和高盐同时压制了滤床里的菌	用药期间到停药后一周
停电、水泵停转、滤仓堵死	硝化细菌是好氧菌，断流几小时就开始成批死亡	恢复供电后 1-2 天出现读数
投喂过量 / 突然加大喂食	产氨速度超过菌群的处理上限	换季升温、开春加料时最常见
死鱼或死物没被发现	腐败持续释放氨氮	数天内缓慢爬升，水色发暗、起泡
一次进太多鱼	负荷阶跃式上台阶，菌群跟不上	进鱼后 2-7 天

已经爆了：按这个顺序做

1. 立刻停食。鱼可以饿一两周不出问题，氨氮再涨几个小时就未必了。这是唯一一个能立即掐断源头的动作。
2. 把增氧开到最大。气石、跌水、造浪全上。硝化细菌恢复需要氧，中毒的鱼也需要更高的溶氧来代偿（见溶解氧）。
3. 少量多次换水。每次换掉 20 %-30 %，宁可一天两次也不要一次换掉一半。换进去的水必须困过或用水质稳定剂处理过——直接补自来水，等于往滤床上再泼一遍余氯。同时注意温差控制在 2 °C 以内。
4. 亚硝酸盐有读数就下盐，按上文的浓度和方法。
5. 不要再动滤材。这时候人的本能是“把过滤洗干净”，而这恰恰是把仅存的菌群清掉。真要冲，只用池水里换出来的老水轻轻涮，绝不用自来水。

6. 加密复测。处理期间每天至少测两次（早上和下午各一次），氨氮、亚硝酸盐、pH、水温一起记，直到连续两三天氨氮和亚盐都稳定归零。

不要靠“降氨药”或者“氨解毒剂”来代替上面的步骤。这类产品多数是把氨氮暂时锁成毒性较低的形态，读数看着降了，总量还在水里，而且一部分试剂盒仍然会把它测出来，反而让人误判。它可以作为争取时间的手段，不能作为解决方案。也不要在这个节骨眼上再往池子里加鱼、加药、翻底。

为什么“定期测一次”总是慢半拍

试剂盒和滴定管是准的，问题不在准确度，在采样频率。氨氮和亚硝酸盐的事故是以小时计的：停电四小时、洗一次滤材、一条鱼死在死角，读数在第二天就能从 0 走到危险区。而人测水的节奏通常是每周一次、每次在同一个时间点。

更隐蔽的一层前面已经提过：NH₃ 的毒性峰值和 pH 的日变化绑在一起，出现在下午。一份早上八点采的样，即使数值准确无误，也系统性地低估了当天鱼实际承受的那个峰值。这不是操作失误，是采样时间和风险时间不重合。

换句话说，周期性抽检回答的是“上周六早上这池水怎么样”，而不是“这池水最近这几天最坏的时候有多坏”。两者之间的差距，正是事故发生的地方。

H2Koi 在这件事上做什么、不做什么

直接测量：水温、pH、溶解氧（mg/L 与饱和度 %）、电导率、浊度、铵离子（NH₄）、硝酸盐（NO₃）。ORP 为选配项。

推算得出：KH（0-20 dKH）、NH₃、亚硝酸盐、盐度、TDS。其中 KH 是推算值，不是滴定结果；GH（总硬度）我们不报，它不在参数列表里。

就氨氮这条链条而言，具体是：铵离子和硝酸盐是直接测的；NH₃ 由实测的铵离子、pH 和水温换算而来，也就是本页那张表在后台连续跑；亚硝酸盐是推算值。探头带自清洁刮刷，持续刮除藻膜和生物附着，让测量面一直保持洁净。

所以它的定位是工业级传感器给出的连续早期预警：在 pH 抬升、水温升高、铵离子开始爬的那个下午就把趋势摆出来，让人有时间去停食、加氧、换水。它不做疾病和寄生虫诊断，更不会替你阻止任何事情，它做的是把“出问题”和“你知道”之间的时间差压到最短。

我们也做定制的自动换水系统。做这套东西的初衷正是本页讨论的场景：真正决定结果的往往不是发现得早不早，而是发现之后有没有人在池边。我们没有见过第二套这样做的系统，我们的客户也没有见过。

常见问题

锦鲤池氨氮多少算正常？

理想状态是检不出。一个跑熟的池子，总氨氮和亚硝酸盐平时都应该接近 0，硝酸盐随负荷慢慢累积、靠换水压住。只要氨氮持续有读数，说明滤系统的处理能力已经跟不上现有鱼量或投喂量，这是结构问题，不是靠一次换水解决的。

氨氮 0.5 mg/L 危险吗？

只看这一个数没法回答。水温 15 °C、pH 7.0 时，其中的非离子氨约 0.0015 mg/L，鱼基本无感；水温 28 °C、pH 8.5 时约 0.09 mg/L，已经在伤鳃。同一个 0.5，危险程度差了六十倍。所以测氨氮的时候一定要同时记下 pH 和水温，否则这个数据是没法判读的。

亚硝酸盐超标，鱼会有什么表现？

浮头、往跌水口和气石处挤、鳃盖张合又快又浅、不吃食、体色发暗、贴边或沉底不动，严重时鳃丝发褐。特点是：即使溶解氧测出来很正常，鱼看起来仍然像缺氧——因为血红蛋白被氧化成了高铁血红蛋白，带不动氧。这时先按亚硝酸盐处理，不要只顾着加氧。

洗了滤材以后氨氮就上来了，是不是把硝化细菌洗死了？

基本可以确定是。自来水里的余氯对硝化细菌是直接致命的，用自来水冲滤材，等于把滤床重启了一次，通常 24-72 小时内氨氮就会起来。正确做法是用换水时舀出来的池水（老水）轻轻涮掉多余污泥，保留生物膜；而且不要所有滤仓一次全洗，分批分次，中间隔一两周。

新池要多久才能把水养好？

通常是氨氮先起、达峰后回落，接着亚硝酸盐起、达峰后回落，两条曲线一前一后走完，整个过程一般要一两个月，之后系统才谈得上稳定。这段时间必须极低密度、极少投喂，每天测氨氮和亚硝酸盐。急不得——菌群的增殖速度是固定的，加菌种可以帮点忙，但不能跳过这个过程。

下盐能降氨氮和亚硝酸盐吗？

不能。盐既不分解氨氮，也不分解亚硝酸盐，读数一点都不会降。它的作用是让氯离子在鳃部与亚硝酸根竞争，减少亚硝酸盐进入血液的量，也就是在系统恢复的这几天里保护鱼。反过来，高盐还会抑制硝化细菌，长期泡着会拖慢恢复。所以只在亚硝酸盐有读数时下，事后靠换水慢慢降回去。

停电几个小时，滤材里的菌会不会死？

会，而且比多数人想的快。硝化细菌是好氧菌，水一停，滤床里的溶氧很快耗尽，几个小时就会出现批量死亡，恢复供电后一两天就能在读数上看到。长时间停电后，稳妥的做法是先小水量试运行、开足增氧、当天开始停食，并连续几天加密测氨氮和亚硝酸盐，把它当成一次小型的重新养水来处理。