一、品种特性与养殖环境

1. 白鲫有何品种特性？

白鲫原产于日本琵琶湖，又名日本鲫、大阪鲫或多耙鲫。1976年引入我国。由于其体色银白，且习性和鳃耙结构近似于白鲢，故而被命名为白鲫。

（1）形态特征。白鲫体形较大，高而侧扁，前背隆起似驼峰，头稍小，尾柄较细长，体色银白，口裂较大。体长为体高的2.1～3.1倍。

（2）生活习性。白鲫喜欢生活在水体的中上层，这与其摄食浮游生物的习性相适应。白鲫对水质变化、低溶氧量等有较大的耐受力。在溶氧量低于0.2毫克／升的水体中，仍能持续生存数小时，只有当水中溶氧量低于0.1毫克／升时，才能引起死亡。白鲫对温度的适应性也广，能终年正常摄食和生长。

（3）生殖。白鲫为正常的2倍体有性生殖群体，能在不良环境条件下生长繁殖。其繁殖习性与鲤、鲫鱼相近，也能在静水水体中自然繁殖。在天然水体中，水温达17℃以上开始产卵。适宜产卵水温为20℃左右，产粘性卵，属分批产卵类型，产卵于浅水水草或附着物上，群体雌雄比为1∶1。其成熟年龄一般为2～3龄。在我国南方地区，如果生活条件好，1冬龄即可达性成熟。

（4）摄食与生长。白鲫是以浮游植物等植物性饵料为主的杂食性鱼类。其摄食对象以浮游动植物为主，兼食一些水生昆虫

需要全本请访问 www.ertongbook.com

及有机碎屑。由于其鳃耙致密，因此具有一定的滤食功能。一般讲，在鱼苗阶段前期以食浮游动物为主，主要为轮虫。在鱼苗阶段后期逐渐开始摄食浮游植物。体长 15～25 毫米时为食性转化的主要阶段。在鱼种和成鱼阶段，白鲫以浮游植物为主要食物，也吃一定数量的有机碎屑。

在天然水域或人工养殖的情况下，白鲫的生长速度都明显快于普通鲫鱼。在天然水域中，3 龄白鲫的个体重 350 克左右，而方正银鲫的个体重仅为 150 克左右。在人工养殖的情况下，白鲫在我国南方地区当年个体重可达 100 克以上，在北方地区当年个体重可达 50 克以上，其生长速度约为普通鲫鱼的 2 倍。

2. 方正银鲫有何品种特性？

方正银鲫是原产于我国黑龙江省方正县双风水库的一种名优鲫鱼。由于方正银鲫生长快、抗逆性强、食性广、肉味美，它不仅是人工养殖的理想品种，而且还是生产异育银鲫的亲本，具有很高的经济价值，养殖前途较大。

（1）形态特征。体侧扁而比普通鲫鱼高，体形短。头小，下唇厚无须。胸鳍不达腹鳍，尾鳍分叉浅，上下叶末端尖。体背部黑灰色，体侧部深银灰色。体长为体高的 2.35～2.48 倍。由于该鲫鱼体侧部鳞片银白亮丽，故被人们称为方正银鲫。

（2）生活习性。方正银鲫生命力强，对各种环境有广泛的适应性，属底层鱼类，喜欢在湖泊水库等大水体中生活。在乏氧及碱性较大的水域中都能生长繁殖。其耐低氧的临界窒息点为 0.1 毫克／升。

（3）生殖。方正银鲫的雌雄鱼成熟年龄一般为 2 龄，但在生活条件较好的情况下，1 年即可成熟。在天然水域中，方正银鲫

群体内，绝大多数为雌鱼，雄鱼所占的比例约为 5%～10%。方正银鲫为 3 倍体，行天然雌核发育，其性腺 1 年成熟 1 次，属分批产卵类型，产粘性卵，产卵期大约为 1 个月左右。在天然情况下，产卵场是在沿岸水草丛或被淹没的草滩处。其繁殖水温为 16℃～25℃。500 克左右的方正银鲫的绝对怀卵量为 3～4 万粒。生殖季节亲鱼个体在头部及胸鳍的背面有明显的灰白色珠星出现，雄鱼尤为明显。

(4) 摄食与生长。方正银鲫为杂食性鱼类，食性很广。鱼苗阶段主要摄食浮游生物，鱼种和成鱼阶段主要摄食人工饲料、水生昆虫、水生高等植物及有机碎屑和低等藻类等。

在天然水域中，2 龄的方正银鲫体长在 16 厘米左右，体重在 150 克左右。方正银鲫的生长速度与栖息水域有关，一般生活在大型敞水湖泊、水库的方正银鲫生长速度快，在浅水泡沼和水草丛生湖泊里的生长速度相对较慢。在人工养殖的情况下，方正银鲫在北方地区一般个体重当年可达 50～100 克，在南方地区一般可达到 100～150 克。

3. 异育银鲫有何品种特性？

异育银鲫是利用天然雌核发育的方正银鲫为母本，以兴国红鲤为父本，经人工授精繁育的子代。从广义上讲，在生产上凡银鲫卵子与异源精子人工授精所产的雌核发育后代，统称为异育银鲫。由于其生长速度较方正银鲫更快，抗逆性强，食性广，在生产上较方正银鲫性能更佳，具有较高的人工养殖价值。

(1) 形态特征。异育银鲫在外形上与方正银鲫十分相似，体长为体高的 2.24～2.57 倍。体形基本接近母本，但体高较母本高，体厚。其体色为银灰色。鳔为 2 室，前室椭圆形，后室短椎形

（后部不延向腹部末端）。

（2）生活习性。与方正银鲫相同。

（3）生殖。与母本方正银鲫一样，都是 3 倍体雌鱼。在人工饲养的条件下，经 1～2 龄即可达性成熟，500 克左右的异育银鲫绝对怀卵量为 3～4 万粒。生殖特点与方正银鲫基本一致，所产生的子代性状不发生分离。因此，在生产上可直接用异育银鲫作母本，与兴国红鲤回交而不会降低其生产性能。

（4）摄食与生长。食性与方正银鲫相同。

异育银鲫比方正银鲫的生长平均快 34.7%，比普通鲫鱼快 1～2 倍。在人工养殖的情况下，繁殖的鱼苗当年在南方一般个体可长到 150～200 克，在北方地区一般可长到 100～150 克。据对异育银鲫的回交试验表明，异育银鲫经过多代回交，仍保持其各自起始银鲫亲本的形态性状，并且在生长性能上呈现上升趋势。异育银鲫第 3 代日平均增重为 1.44 克，而第 6 代日平均增重达到 1.92 克。

4. 松浦鲫有何品种特性？

松浦鲫是中国水产科学院黑龙江水产研究所利用人工诱导雌核发育和性别控制技术，将方正银鲫母本与雄性鳞鲤杂交所得到的全雌后代，经性别转化获得生理雄鱼，再与方正银鲫雌鱼交配，从中选出与方正银鲫形态明显不同的个体，由这些个体再与生理雄鱼回交，而获得遗传性状稳定的银鲫群体。

（1）形态特征。与方正银鲫相比，其体形表现出头小、背高的特征。2 龄鱼体背部青灰色，但比方正银鲫浅，体侧部淡绿色，腹部姜黄色。体长为体高的 2.20～2.43 倍。由于其侧线上鳞和侧线下鳞各为 7 个，因此易与其他鲫鱼（普通鲫鱼侧线下鳞一般

为 6 个)区别。

(2)生活习性。与方正银鲫相同。

(3)生殖。与方正银鲫一样，松浦鲫也为 3 倍体，以雌核发育繁衍后代。其性成熟早，在哈尔滨地区 2 龄性成熟，在南方地区，如生活条件好,1 年即可达性成熟。在北方地区繁殖季节为 5 月下旬至 6 月末，繁殖适宜水温为 16℃左右。体长 15 厘米的个体，绝对怀卵量在 2.5 万粒左右。其他生殖特点与方正银鲫基本相同。

(4)摄食与生长。食性与方正银鲫相同。

生长速度与方正银鲫相比，可能会略快一些。

5. 高体形异育银鲫有何品种特性？

高体形异育银鲫简称“高背鲫”，是指用经人工选育的方正银鲫雌核发育 D 系的鲫鱼为母本，与兴国红鲤父本经人工授精而繁育的后代。

(1)形态特征。与普通异育银鲫相比，其体色为银灰色中略带黄色。体长为体高的 2.1～2.24 倍。鳔 2 室,前室椭圆形,后室长椎形。后室后部沿腹腔向后延伸几乎达到腹腔末端。

(2)生活习性。与普通异育银鲫相同。

(3)生殖。与普通异育银鲫相同。

(4)摄食与生长。食性与普通异育银鲫相同。其生长速度比普通异育银鲫快 30%左右。

6. 彭泽鲫有何品种特性？

彭泽鲫原产于江西省彭泽县丁家湖、芳湖和太泊湖等自然水域，常栖息于芦苇丛中，体侧为 5～8 条灰黑色的芦苇似的斑

需要全本请访问 www.ertongbook.com

纹,故称为芦花鲫。它又以个体大著称，亦称彭泽大鲫。为了充分开发利用这一优良鲫鱼，江西省水产科学研究所与九江市水产研究所于 1983 年对彭泽鲫开展了系统选育研究，选育后的彭泽鲫生产性能发生明显改观，其生长速度较选育前快 50%,并成为我国第 1 个直接从 2 倍体野生鲫鱼中选育出的优良养殖新品种。与普通鲫相比，彭泽鲫可食部分比例大，肌肉中蛋白质含量最高，而脂肪含量较低，具有高蛋白、低脂肪、味道鲜美等优点。

(1) 形态特征。体长形，呈纺锤状（鲫鱼微侧扁形）。背部呈灰黑色，腹部灰色，各鳍条呈青黑色（鲫鱼为灰白色）。雄性个体胸鳍较尖长，末端可达腹鳍基部。雌性个体胸鳍较圆钝，不达腹鳍基部。体长为体高的 2.21～3.09 倍。

(2) 生活习性。彭泽鲫为广温、杂食性的湖泊定居性鱼类，行底栖生活，喜在底质较肥沃且水草繁茂的浅水区栖息和摄食。彭泽鲫对水温的适应范围广，能终年正常摄食和生长，最佳生长水温为 25℃～30℃ 。其对水质变化及低溶氧等理化因子有很强的忍耐力。

(3) 繁殖。彭泽鲫为 2 倍体有性生殖群体。产粘性卵，属分批产卵类型。当水温达到 17℃时，即开始产卵繁殖，水温在 20℃～24℃ 时繁殖活动最盛。降雨、微流水和闷热的天气对繁殖期的彭泽鲫有诱发产卵作用。在自然条件下，彭泽鲫喜欢在有一定混浊度的微流水中，且在水草茂密的浅水区域产卵繁殖。彭泽鲫 1 冬龄即可达性成熟，群体雌雄鱼性比大约为（10～12）∶1。雄性个体较雌鱼小，但成熟时间较雌鱼早 1～2 个月。

(4) 摄食与生长。彭泽鲫为杂食性底层鱼类，喜在底质肥沃，水草茂盛，底栖生物丰富的浅水区栖息和摄食。它是常年摄

食的鱼类，最适生长水温为 25℃～30℃,生长期 4～11 月份,以 7～9 月份生长最快。彭泽鲫食性极广，既摄食浮游生物、底栖动植物、水生昆虫、有机碎屑等天然饵料，又喜食麦麸、糠饼及配合饲料。

彭泽鲫的生长以当年最快，往后逐年趋缓，这与第 2 年可达性成熟有关。在天然水域中，当年鱼体长 15～18 厘米,体重 90～170 克。选育后的彭泽鲫，在池塘养殖中的生长速度比选育前提高 56%。一般情况下,当年鱼经 6 个月左右的饲养，平均体长约 20 厘米,体重 200 克以上。体长和体重分别为同等条件下普通鲫的 1.5 倍和 3.5 倍。

7. 湘鲫有何品种特性？

湘鲫是由湖南师范大学、湖南省水产研究所和湖南湘阴县东湖渔场联合研制的一种鲫鲤杂交新品种，系以红鲫为母本，湘江野鲤为父本杂交所产生的杂交一代。 1980 年诞生于湖南湘阴县东湖渔场。随后在湖南推广养殖，目前已遍及全国 10 多个省、市。

(1) 形态特征。湘鲫的外部形态似鲫鱼，头小体大，身披典型的鲫鱼鳞片。有一对短小的口须，有的口须甚至完全退化。体呈橘灰色，有的呈金黄色。头部、鳞片及鳍条颜色一致。

(2) 生活习性。湘鲫为底层鱼类，适于在饵料丰富、水质肥沃的环境中生长。习性温和，无掘食打洞、搅混池水现象，起捕容易。具有抗病、耐寒、耐低氧等特点，养殖成活率高。

(3) 繁殖。湘鲫为红鲫(母本)与湘江野鲤(父本)的杂交一代。繁殖季节为 3 月底至 5 月初，适温为 17℃～22℃ 。雌雄配比为 (5～15)∶1.

（4）摄食与生长。湘鲫的摄食消化器官介于父母本之间。其食物组成，在鱼种阶段，红鲫消化道中经常出现的植物性食物占总摄食量的 78%，而野鲤消化道中经常出现的植物性食物占 40.19%。湘鲫的食物组成也介于父母本之间，但偏重于类似鲫鱼食性的多植物性的杂食性。鱼苗阶段以摄食轮虫、枝角类、摇蚊幼虫等浮游动物和水生昆虫为主，逐渐转为杂食性，摄食浮游生物、底栖动植物、有机碎屑、浮萍、腐殖质和各种商品饲料。

湘鲫的生长速度比本地鲫鱼或其母本红鲫快 3～4 倍，接近于父本野鲤的生长速度。当年夏花养成商品鱼，体重可达 0.5～1 千克。当年春片鱼种养成商品鱼，体重可达 0.9～1.2 千克，3 龄以上的最大个体可达 2.5 千克。湘鲫体态丰腴优美，内脏含量少，含肉率高，且肉质鲜甜细嫩，商品规格适中，深受广大消费者欢迎。

8. 湘云鲫有何品种特性？

湘云鲫是经过遗传基因重新组合的新型鱼类，所以它既具有普通鲫鱼的特点，又具有与普通鲫鱼和一般杂交鲫鱼不同的生物学特征。

（1）形态特征。湘云鲫外观与普通白鲫鱼相似，但体形优于其他鲫鱼品种。因为它不育，性腺比例小，所以内脏少，腹部比其他鲫鱼小。背部肌肉厚，体形比其他鲫鱼品种要“苗条”。湘云鲫头部与鲫鱼相似，但颌侧有一对极微细小的触须，这是它与其他鲫鱼品种的重要区别。湘云鲫背部鳞式排列往往有些杂乱，其他鲫鱼很少有这一现象。

（2）生活习性。湘云鲫的杂交优势还表现在它对自然恶劣环境抵抗能力强。在养殖严重缺氧情况下，往往能够“漂”在水面

用嘴呼吸而不会死亡。因此，当“泛池”发生时，草、鲢、鳙等养殖鱼类因缺氧而发生死亡时，而湘云鲫却极少死亡。经多年推广养殖，无论是池塘、湖泊或其他水域养殖，均没有出现因疾病而大量死亡的现象。这与母本日本白鲫极易发病形成鲜明对照。

（3）摄食与生长。湘云鲫保留了母本（日本白鲫）的杂食性，兼有滤食部分浮游生物的特点。在冬春季，水温 10℃～15 ℃环境下（四大家鱼已基本停止生长）仍能正常摄食生长。据检测，湘云鲫在湖南气候条件下，常年肠道均保持充实。当年苗种经过 1 个冬春（12～3 月份）的培育，体重可以增重 15%～20%.

一般鲫鱼品种因性成熟早而影响生长速度，限制了个体长大。湘云鲫不仅具有明显的杂交生长优势，且由于性不育，所摄取营养完全用于生长，个体的长大也不会受性成熟的局限。经同池对照生长试验测定，湘云鲫生长速度超过母本（日本白鲫）的 1 倍，是普通鲫鱼的 3～5 倍。当年鱼苗最大生长个体可达 0.5 千克。春片养殖成鱼一般个体可达 0.5～1 千克，最大个体可达 1.5千克。

（4）繁殖习性。湘云鲫为 3 倍体鲫鱼，不能繁殖后代，也没有性追逐现象发生。故可以在任何养殖水域放养，不会造成其他鲫鱼品种资源混杂，也不会出现繁殖过量而导致商品鱼质量的下降。

9. 天峡大鲫、彩鲫、红鲫、肉红鲫、镜泊湖湖鲫、鲤鲫移核鱼等有何品种特性？

（1）天峡大鲫。是湖北省宜昌市天峡特种渔业公司对优选鲫鱼良种进行生物工程技术处理和杂交而得的鲫鱼新秀。其生长速度明显优于彭泽鲫、高背鲫，适应性强，可在生长季节较短

的北方生存、生长。既可以吃浮游动、植物，也可以吃人工配合饲料及有机碎屑，能在各种养殖水体中生存。适合各种养殖方式，产量高，每 1 000 平方米可产鲫鱼 750～1 000 千克。体形、体色好，肉质细嫩，味道鲜美，和本地野生鲫鱼相似。抗逆性强，抗病能力比彭泽鲫、高背鲫强，鳞片紧，耐操作，耐运输。天峡大鲫具有优良的生长、经济性状，既可以作为池塘、稻田主养、混养的养殖品种，也可以作为湖泊、水库养鱼的增殖品种。

（2）彩鲫。我国宁夏地区一些由地震形成的湖泊中发现的一种稀有彩色鲫鱼，被命名为“西吉彩鲫”，现存种群数量很小。西吉彩鲫的一般特征与普通鲫鱼相同，为正常的 2 倍体有性生殖群体。其体色鲜艳美丽，有全身纯白、纯红、纯黑、全黄、黑紫及一身五色俱全的个体，具有很强的观赏性。

（3）红鲫。普通鲫鱼在家养条件下，对发生变异的鲫鱼经人工选择培育而形成的一个品种，为正常的 2 倍体有性生殖群体。其一般特征与普通鲫鱼相同。但由于其体色艳丽，肉味鲜美，是一个很受群众欢迎的名优品种。红鲫为多次产卵类型，发情产卵时间一般为 3 月底至 4 月初，5 月上旬结束。如果培育条件较差，产卵时间可能推迟。红鲫于水温上升至 15℃左右即开始产卵，适宜产卵水温为 17℃～22℃，当水温上升到 26℃时即停止产卵。一般每 10 天左右产卵 1 次，但产卵量相对减少，整个生殖季节产卵分 2～4 批产完。同一池塘生态条件下的红鲫，其性腺发育的情况基本一致，产卵的时间也具同步性。

（4）肉红鲫。目前主要分布在我国江西省萍乡地区的特殊鲫鱼。其外形与普通鲫鱼相同，为正常的 2 倍体有性生殖群体。但其全身鳞片呈透明状，侧线鳞下面 3 行至腹部为肉红色，鳃盖骨透明，可见紫红色鳃耙，侧线鳞上面为肉橘红色。在肉红鲫群

体中，雌雄比为(5～6)∶1，基本上属一次产卵类型，也有的 1 年产 2 次卵。在萍乡地区，在当地当年孵化的鱼苗可长到 150 克以上。肉红鲫不仅体色艳丽、肉味鲜美，而且是一种营养滋补佳品。产妇喝肉红鲫汤，具有明显的催乳作用。

(5) 镜泊湖湖鲫。产于我国黑龙江省镜泊湖，是银鲫的一个地方性种群，为 3 倍体雌核发育生殖群体。其基本生物学特征与方正银鲫相近，具有头小、体宽、背厚等特征。肉味十分鲜美。目前在镜泊湖已不多见，并成了稀有名优鲫鱼。

(6)鲤鲫移核鱼。采用无性杂交的细胞工程技术，将荷包红鲤的囊胚细胞核移植到鲫鱼的去核卵中而发育形成的后代。其鱼体呈红色，外形特征与鲤鱼相似，但也同时具有一些鲫鱼的特征，具有比较稳定的遗传性。F_1～F_4 代(指子代 1 至子代 4)基本性状趋于一致。其生长速度明显快于鲫鱼，并且比荷包红鲤快 35%左右。

10. 什么是鱼类生活的生物环境？

生物环境指水域中与鱼类有密切关系的生物对鱼类的影响。主要包括以下几个方面：

(1)浮游植物。悬浮在水中的金藻、黄藻、绿藻、小球藻等藻类的总称，是以鲢为主的滤食性鱼类的主要饵料。池塘施肥培育水质的首要对象就是浮游植物，它们往往是水域中浮游生物（浮游植物、浮游动物的总称）的优势种群。同所有绿色植物一样，它们在进行光合作用的过程中，吸收二氧化碳合成营养物质，同时释放出大量氧气。因此，浮游植物又是水中溶氧的主要生产者。

(2)浮游动物。悬浮在水中原生动物、轮虫、无节幼虫、枝角类、桡足类等动物的总称。它们是以鳙为主的滤食性鱼类的主要

需要全本请访问 www.ertongbook.com

饵料，其中轮虫是各种鱼苗的最佳开口饵料。浮游动物以浮游植物、细菌和腐屑为食，所以需要通过施肥间接培育。

（3）底生藻类。附生在底泥、水草茎叶表面的蓝藻、硅藻、青苔等。水温上升时，附着在底泥上的藻类往往连同底泥表皮一起浮至水面，成为褐绿色片状浮泥。底生藻类是以鲫鱼为主的杂食性鱼类的天然饲料。

（4）底栖动物。主要有水蚯蚓、昆虫及其幼虫、螺、蚌、蚬等，是鲫鱼、青鱼、鲤鱼等的优良天然饵料。但多数水生昆虫是仔幼苗的敌害，在培育苗种时应予以消灭。

（5）细菌。水中的一种微生物，在水体的物质循环中起着重要作用。它们又是浮游动物的饵料，其群聚体还可被鲢、鳙鱼直接取食。

（6）高等水生植物。包括挺水植物如芦苇、浮叶植物如荇菜、漂浮植物如浮萍和沉水植物如马来眼子菜等水草。一些高等水生植物的根、茎、叶可被鱼类直接取食。

（7）有机碎屑。即形状为碎屑、碎渣、碎粒的有机物，它们直接或间接来自于生物。如生物尸体经细菌分解形成的大小不同的碎粒，残余饵料以及施入的有机肥中的碎屑等。在有机碎屑的表面一般都附着有细菌、原生动物和藻类，这就为一些以腐屑为主要食物的鱼类提供了营养全面的食物。有机肥中的碎屑，一部分就是被一些鱼类直接摄食的。

11. 什么是鱼类生活的非生物环境？

非生物环境指水的物理性、化学性对鱼类的影响，主要包括以下几个方面：

（1）水温。水温直接影响鱼类的摄食和生长。在适温范围

内，温度高，鱼的生命活动就强，肯吃肯长；水温低，鱼的活动减弱，食量下降，影响生长。25℃～30℃是鲫鱼的最佳生长水温。在运鱼过程中换新水时，也要注意勿使水温骤变。温度对藻类生活的影响也很明显，一般硅藻、金藻、黄藻的适温最低为 16℃～18℃，绿藻为 20℃～25℃，蓝藻为 20℃～30℃。

（2）透明度。表示光线透入水层的深度。当水中浮游生物、有机质等悬浮物多时，透明度就低，反之则高。透明度的高低，大致反映了水中浮游生物的丰歉和水质的肥瘦。一般肥水池塘，透明度在 25～40 厘米之间，丰产池的透明度一般为 30～40 厘米。透明度小于 20 厘米或大于 40 厘米，表示池水过肥或较瘦，前者往往是蓝藻类过多，后者则浮游生物量较少。主养鲫鱼的池塘透明度一般保持在 25～35 厘米。透明度通常用透明度盘（也称萨氏盘）来测定。该盘为一金属圆盘，一般用油漆漆成黑白相间的花纹，圆盘中间有孔，孔中系绳，绳上每隔 10 厘米用颜色作好标记。测定时，手握透明盘上系的线，将盘放入水中上下挪动，当隐约可见盘上黑白两色的分格时，即用另一只手掐住线的处于水平面的位置，然后将盘提出水面，量出盘至线的水平面位置长度，即得出该水体的透明度。

（3）池水的运动。造成池水运动的原因主要是风和水的密度差，水的注入和流出也能产生池水的流动。池水的对流与养鱼有密切关系。通过夜间的对流，把上层溶氧较高的水传下去，使下层水的溶氧得到补充，改善了下层水的水质，同时加速了下层水中和淤泥中有机质的分解，从而加快池塘物质循环的强度，提高了池塘的生产力。但是，由于白天池水不易对流，上层水中较高的溶氧无法及时送往下层，到傍晚上层水中大量（过饱和）的氧即逸出水面而白白地浪费掉。至夜间发生对流时，上层水中的

氧本已减少很多，虽能使下层溶氧得到一定的补充和提高，但由于下层水中耗氧因子多，消耗氧量大，使溶氧又很快下降，这样就加快了整个池塘溶氧消耗的速度，容易造成池塘缺氧和凌晨池鱼浮头，这是天然状态下池水对流对养鱼不利的一面。

如果池水对流在人工控制下提前于中午或下午进行，则可及时把上层水中饱和或过饱和的氧送往下层，不至于大量氧逸出水体而浪费掉。由于下午仍有光照，浮游植物光合作用可继续增氧，下层氧被消耗后，能得到上层氧的不断补充,这样既增加了下层水中的含氧量，又提高了整个池塘的含氧量，对改善水质和防止翌晨池鱼浮头都有好处。中午或下午开动增氧机或搅水机，即能收到上述效果。

（4）溶解氧。水中溶氧的主要来源，是水中浮游植物的光合作用所产生的，约占总量的 90% ；其次是由空气扩散溶入水中的,约占总量的 7% 其余 3%，是由加水带入的。水中溶氧的消耗，主要是浮游生物的呼吸作用和细菌分解耗氧，约占总量的 84%；其次是鱼类呼吸作用耗氧，约占总量的 15% 其余约 1% 是向大气中扩散了。溶氧的计量，是用水化分析的方法，测定每升水中含多少毫克氧。鲫鱼较适宜的溶氧为 3 毫克／升以上。

（5）溶解盐类。指溶解在水中的氮盐（由铵盐、亚硝酸盐和硝酸盐组成）、磷酸盐、硅酸盐这三大营养盐类在水中的多少，直接影响着水生生物的繁殖和生长。水体自身含量较少的氮盐、磷酸盐，是浮游植物吸收的重要营养物质。为了大量繁殖水中浮游生物，为鱼类提供量多质优的天然饲料，就要向鱼池内投放氮、磷肥。水体中一般不缺乏硅酸盐，所以不需要人工投放。

（6）溶解有机质。鱼池中由于投喂人工饲料和施放有机肥料，而带入大量有机质；池中死亡的有机体和生物排出的废物等

也是有机质的主要来源。水中有机质呈溶解的、胶状的和固形悬浮的状态存在，而溶解的有机质占大部分。溶解有机质是有机分解过程的中间产物，包括糖类、有机酸、氨基酸和蛋白质等。它们是水中营养盐类的重要来源，是细菌的营养物。水中溶解的和悬浮的有机质，通过絮凝作用等途径，能聚集成较大颗粒的有机碎屑物质，为鱼类和水生生物提供重要的天然饵料，能被浮游动物、滤食性鱼类及鱼苗直接摄食。但由于有机物分解需消耗大量的氧，如数量过多，消耗氧量大，则易使水发生缺氧，恶化水质，影响鱼类生长，严重时能造成窒息死亡，同时也为致病菌的繁殖创造条件，减低鱼体抵抗力，容易发生鱼病，因此有机物质过多也是有害的。一般混养鲫鱼较多的池塘，有机物耗氧量以保持在10～30 毫克／升较适宜。天然水域内有机质的含量较低。

12. 什么是 pH 值、盐度、碱度及硬度？

(1) pH 值。表示水的酸碱度。它不但可以表示氢离子浓度，也可间接地表示水中二氧化碳、碱度、溶氧、溶解盐类等情况，是检测养鱼水质的一个重要指标。

我国渔业用水水质标准规定的 pH 值为 6.5～8.5，在某种意义上来说，这只是鱼类及饵料生物的安全 pH 值范围。一般高产池塘的 pH 值是中性至弱碱性。在这种池水中施入肥料，能产生最大效果。对偏酸性反应的池水，一般可采用挖去过多的淤泥和用生石灰清塘等方法调节池水的 pH 值，以提高水体生产力。

(2) 盐度。水中含盐的总量称为盐度。淡水水体盐度在0.5‰以内，盐度在 0.5‰以上的水即属于半咸水或盐水水体。淡水的盐度虽然不超过 0.5‰，但大多数淡水生物可以生活在比较高的盐度范围，例如鲢、鳙、草、青鱼苗可耐 4‰～5‰的盐

度，成鱼可忍耐 10‰～12‰的盐度，但超过一定的盐度将会造成养殖鱼类的死亡。鲫鱼对盐度、水体化学条件的适应能力比四大家鱼更强，平均盐度在 5.5‰的盐碱湖泊中，鲫鱼可以成为主要的养殖对象。

(3) 碱度。碱度是碱金属(钠、钾)及碱土金属(钙、镁)与弱酸结合的盐类的量。测量水的碱度，可用盐酸滴定，以甲基橙为指示剂，中和 100 毫升水样所需 0.1 摩／升盐酸的毫升数即为水的碱度。我国及国外的渔业用水的标准中没有规定碱度指标，不过有许多资料指出碱度与鱼产量有密切的关系。一般认为水体中总碱度的适度范围为 1.5～3.5 毫摩／升时其生产力就较好。高碱度的水体也会造成养殖鱼类的死亡。

(4) 硬度。水体中的钙、镁离子的含量叫硬度，常用度数表示。钙、镁都是生命过程必需的元素，足量的钙及镁无论对饵料生物和鱼类的正常生长都是必需的。鱼类生长所必需的钙离子主要是靠周围水中钙的渗透，而不是主要来自食物。应用放射性同位素钙所做的实验表明，当淡水中的钙、镁含量比为 (3～4)：1 时，钙的渗透量最多，鱼生长最快。我国渔业用水标准中虽然还未明确规定硬度指标，不过根据实验资料表明，硬度高的鱼塘，产量总是不高的。一般认为总硬度的适宜范围为 5 度～8 度,不应小于 3 度，也不可大于 30 度。

13. 工业废水是怎样毒害鱼类的？

工业废水中的有毒物质达到一定浓度时，会使鱼类急性或慢性中毒，致使鱼类死亡或影响生长繁殖。

例如酚,可通过鱼的鳃表面进入鱼的循环系统,使鱼昏迷。酚的刺激性也很大，浓度高时会使鱼体粘膜脱落，使鱼鳃失去交换

气体的功能。氰化物、硫化物等也能在鱼体内部发生毒害作用，通过鳃和口腔渗入内循环系统，使器官组织失去利用氧的机能。

含有无机酸的工业废水，如硫酸、盐酸、硝酸的工业废水，有些可直接腐蚀鳃的组织，有些酸类的阴离子可与鳃细胞中的蛋白质结合成不溶解的化合物。同时，更主要是氢离子的影响，使水体酸度增高，pH 值降低。如有些厂矿所排废水中酸性很强，pH 值为 2～3.5；而有一些厂矿，如造纸厂、制革厂等所排废水中碱性很强，pH 值达到 9～11。这些都是鱼类不能忍受的酸碱度，大大地超过了鱼类能适应的水质标准，pH 值为 6.5～8.5。

重金属元素如铅、锌、铜、汞、镉等离子，可与鳃产生的粘液分泌物结合起来，填塞鳃丝之间空隙，使鱼呼吸困难，窒息死亡。或透人体内妨碍酶的活动，成为内毒。显然，各种有毒物质对鱼类的致毒作用是不同的。

鱼类对各种有毒物质不同浓度的忍耐力随着种类不同差异甚大，如鲤鱼对酚的忍耐浓度是 10^{-4}，而鳜鱼等鲈科鱼类在水中含酚不到 4×10^{-6}时就要死亡。

有的毒物渗入鱼体后，鱼虽不能立即被毒死，但随着毒物在体内不断积贮，可使鱼体慢性中毒，从而影响鱼类的生长繁殖。而这些鱼类被人们食用，有毒物质也会随之而积贮于人体，危及人们的身体健康。

14. 土质对水质有何影响？

与水接触的池塘土壤，从多方面影响水质。了解土壤的各种性质，对养鱼是非常重要的。首先，池塘土壤必须有较好的保水性，才能保持池塘一定的水位和肥度。如果土壤渗水性大，不但需要经常加水，而且会影响水质变肥。其次，土壤中含有各种无

需要全本请访问 www.ertongbook.com