

热门养殖项目丛书

十大热门工厂化养殖

马立新 主编

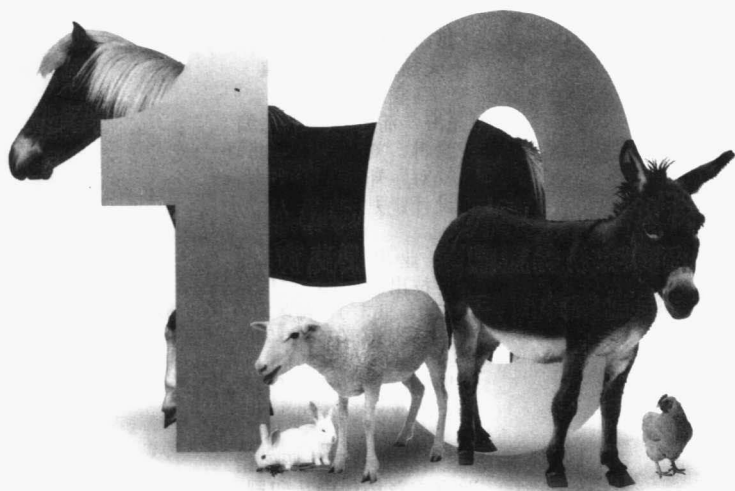


化学工业出版社
农业科技出版中心

热门养殖项目丛书

十大热门工厂化养殖

马立新 主 编
刘光海 潘 燕 副主编



化学工业出版社
农业科技出版中心

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

十大热门工厂化养殖/马立新主编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 8

(热门养殖项目丛书)

ISBN 7-5025-7608-8

I. 十… II. 马… III. 工厂化养鱼 IV. S964.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 101920 号

热门养殖项目丛书

十大热门工厂化养殖

马立新 主编

刘光海 潘 燕 副主编

责任编辑: 刘兴春 汪舵海

责任校对: 郑 捷

封面设计: 尹琳琳

*

化学工业出版社

农业科技出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市彩桥印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 13 1/4 字数 409 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7608-8

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

目前我国正在以“以人为本”的科学发展观全力推进中国和谐社会的构建，其中对于“三农”问题的关注被提升到一个前所未有的水平，如原来计划利用5年时间在全国全部取消农业税的设想现在被缩减为3年。近两年山东、江苏、浙江、广东、福建等地的农村先期实践已经完全验证了这一政策带来的巨大社会效益和经济效益，很多农民感受到党和国家对他们的体恤，这进一步激发出他们发展生产、加快致富、建设小康社会的巨大热情和创造精神。越是在这种时刻，我们越应更加清醒地意识到，建设小康社会绝不是一蹴而就的事情，它将会是一个极其艰巨的伟大历史进程。在这样的一个历史进程中，当代社会的信息不对称结构严重地阻滞着农民对信息的获取、解读和利用，对其中的绝大多数人来说信息的过度泛滥使得他们无所适从，于是在对信息的惊恐不安中很轻易地就传染上了盲从症。另外，对农民们来说最大的隐忧可能来自市场的不可预测性，国家的政策调动起了他们的生产积极性和创造性，结果是农产品的数量和质量不断提升，然而，农产品的数量和质量越是提高，市场上的风险系数就越大，“丰产不丰收”将会是农民们必须经受的一个巨大挑战。除了市场因素，科技或许是农民们必须面对的另一个关键性挑战，目前从总体上看，农民的科技素养和科技意识还比较羸弱，尤其是他们还没有建构起一个发展生产的科学观，其中被动盲从的成分极其明显。

尽管如此，如果从一个更大的时空格局来审视，农民们的今天和明天总是充满着机遇，如蔬菜产业、特种养殖产业等都具有比较明显的比较效益，或可作为农民们发展生产寻求致富中的优选考虑。再从国内外整体市场来看，具有中国民族特色的农业产业在国际市场上最

具有竞争力，即使在国内市场上，这些具有地方特色的农业产业也是最具发展前景、最应优先把握的选择。

我们基于对农民朋友的深切关注，基于对他们的责任感，希冀为他们找到一条切实可行的发展生产、推进致富的现实门路——这就是我们组织编写这套丛书的真正目的。我无意说这套丛书是最好的农民致富图书，但它的确具有一些重要的特色。首先，这套丛书完全是顺应农民朋友的当前急需，从为数众多的种植、养殖和加工项目中经过极为审慎的市场调研、专家咨询和生产实践考查筛选出来的；为了农民朋友们选择应用的方便又进一步分门别类，将相关相近的项目编排在一起，这些项目都是当前市场上和生产上最热的。其次，丛书的内容比较完整，每种项目从市场分析到生产管理再到市场营销，是一条龙式的服务。相信这样的编写最能满足读者的需要，最能让他们解渴。另外，这套丛书的编写者不仅是业界的专家，而且具有丰富的市场运作经验，长期从事“三农”问题研究，对农民怀有深厚的感情，他们把这种感情全部都倾注于本套丛书的编写中。因此，他们奉献给农民的是一颗责任之心和赤子之心；他们愿意用这套丛书为农民朋友敲开科技致富的大门，为他们在致富的征途上找到一点希望、一点机遇和一点商机，让他们少一点弯路、少一点风险、少一点陷阱。

在构建和谐社会的伟大历史进程中，没有9亿多农民的参与，这个任务是根本无法完成的，让我们把更多的目光转向这个巨大的社会群体，把对他们的深切关怀转化为切实的行动，带着他们共同前行。

朱德发

2005年8月

前 言

本书是写给那些正在寻求大中型规模养殖项目的投资者的。我们希望投资者具备的基本条件是：具有相当的流动资本或具有相当的固定资本和一定的流动资本；具有一定的中小型企业经营管理经验；具有中等文化教育水平和较强的科技素养。除此之外，如果投资者具有一定的养殖业背景，投资获利的机会将更大。如果投资者符合以上这些基本的条件，这本书将帮助他们一臂之力。

首先，这本书可帮他们参谋选择适宜的投资项目。列入本书的十种养殖项目都是国内养殖业中技术最成熟、市场最成熟的种类。对于这样的养殖项目，一家一户的养殖经营模式在今天看来已经越来越不适应形势了。在一种成熟的养殖市场上，技术、服务等已经不是决定竞争成败的最关键因素了，此时养殖成败的关键往往主要取决于投资规模，投资规模越大，养殖经营成本则越小，这样规模效益就显现出来了。

其次，这本书可以提供全面的技术支持。十种养殖项目所介绍的不是传统的简单养殖技术，而是最新的工厂化、集约化、产业化的综合经济技术体系，融产前、产中、产后的技术、服务和管理于一炉，为投资者提供了系统的项目运作方案。

另外，这本书还为投资者提供了关于十种养殖项目的其他配套信息，如市场信息等，这些信息都是第一手的，有助于投资者审慎地决策。

编著者都是各个养殖项目的专家，大致分工为：刘光海负责第一、第二章，潘燕负责第三、第四章，刘海江负责第五章，周蒙负责第六章，姜波负责第七章，宋辉负责第八章，宋长明负责第九章，胡书义负责第十章，马立新为总策划并统稿。

由于编著者的业务水平所限，本书不足之处在所难免，恳请有关专家不吝指教。

编著者

2005 年 8 月

目 录

第一章 工厂化养鱼	1
第一节 工厂化养鱼概况	1
第二节 渔场的建设	2
第三节 工厂化养殖的良种鱼种	10
第四节 鱼的营养需要及饲料	13
第五节 鱼的饲养管理	19
第六节 鱼的繁殖	27
第七节 鱼的主要疾病及其防治	34
第八节 工厂化养鱼的生产管理	47
第二章 工厂化养羊	48
第一节 工厂化养羊概况	48
第二节 羊场的建设	50
第三节 工厂化养殖的良种羊种	54
第四节 羊的营养需要与饲料加工	63
第五节 羊的饲养管理	69
第六节 羊的繁殖	75
第七节 羊的主要疾病及其防治	82
第八节 工厂化养羊的经营管理	96
第三章 工厂化养牛	98
第一节 工厂化养牛概况	98
第二节 牛场的建设	99
第三节 工厂化养殖的良种牛种	106
第四节 牛的饲料	112
第五节 奶牛的饲养管理	117
第六节 肉牛的饲养管理	124
第七节 牛的繁殖	131
第八节 牛的主要疾病及其防治	136
第九节 工厂化养牛的生产经营管理	143
第四章 工厂化养鸭	145
第一节 工厂化养鸭概况	145

第二节	鸭场的建设	147
第三节	工厂化养殖的良种鸭种	149
第四节	鸭的营养需要和饲料配制	155
第五节	肉鸭的饲养管理	159
第六节	蛋鸭的饲养管理	166
第七节	鸭的繁殖孵化	170
第八节	鸭病的防治	180
第九节	工厂化养鸭的经营管理	180
第五章	工厂化养兔	182
第一节	工厂化养兔概述	182
第二节	兔场的建设	183
第三节	工厂化养殖的良种兔种	190
第四节	兔的饲料	196
第五节	兔的饲养管理	202
第六节	兔的繁殖	208
第七节	兔的主要疾病及其防治	212
第八节	工厂化养兔的经营管理	220
第六章	工厂化养驴	223
第一节	工厂化养驴概况	223
第二节	驴场的建设	224
第三节	工厂化养殖的良种驴种	226
第四节	驴的营养需要和饲料	231
第五节	驴的饲养管理	240
第六节	驴的繁殖	242
第七节	驴的主要疾病	245
第七章	工厂化养鹅	250
第一节	工厂化养鹅概况	250
第二节	鹅场的建设	252
第三节	工厂化养殖的良种鹅种	255
第四节	鹅的营养需要和饲料配制	261
第五节	鹅的饲养管理	267
第六节	鹅的繁殖	275
第八章	工厂化养鸡	288
第一节	工厂化养鸡概述	288
第二节	鸡场的建设与养鸡生产设备	290
第三节	工厂化养殖的良种鸡种	297
第四节	鸡的营养需要和饲料配制	305

第五节	蛋鸡的饲养管理	310
第六节	肉鸡的饲养管理	320
第七节	工厂化养鸡的繁育及孵化	325
第八节	鸡的免疫	334
第九节	工厂化养鸡的经营管理	335
第九章	工厂化养虾	338
第一节	工厂化养虾概况	338
第二节	虾场的建设	340
第三节	工厂化养殖的良种虾种	345
第四节	虾的饲料	351
第五节	虾的饲养管理	355
第六节	虾的繁殖	363
第七节	虾的主要疾病	366
第八节	工厂化养虾的生产管理	373
第十章	工厂化养猪	374
第一节	工厂化养猪概况	374
第二节	猪场的建设	378
第三节	工厂化养殖的良种猪种	385
第四节	猪的营养需要和饲料配制	392
第五节	猪的饲养管理	399
第六节	猪的繁殖	410
第七节	猪的主要疾病及其防治	415
第八节	工厂化养猪的生产经营管理	424

第一章 工厂化养鱼

第一节 工厂化养鱼概况

一、工厂化养鱼的趋势

1. 传统渔业养殖方式有很大的落后性和局限性

传统渔业养殖多利用废坑地改造鱼池、推田造塘、挖地造塘等，鱼产量的增加很大程度上依靠增加养殖面积来实现，渔农争地的矛盾日益突出。我国水资源严重缺乏，476个城市中300多个缺水，北方地区连年干旱，地下水位一再下降，有限的水资源又受到工业“三废”和农用化肥农药等的污染。因此继续以增加养殖面积来扩大再生产，以消耗土地、水资源来换取产量显然是不现实的。现在通过先进的工厂化养殖能解决这些矛盾。

2. 工厂化养殖能满足人民日益增长的生活水平的要求

我国的淡水鱼市场上，鲤、鲢、鳙“三条鱼”的比例占到80%~90%，已经不能满足人民生活水平迅速提高的需求。名优品种鱼对水质、饲料和生态环境要求比较苛刻，而普通鱼池很难达到这个要求，从而制约了其发展。工厂化养鱼，在生产各个环节，特别是水质和生态控制方面都可以完全按照不同品种的特殊要求来设计并加以自动控制。国外养殖的鳗鱼、鲟鱼、鲶鱼、大马哈、鲈鱼等对水质有不同要求的名优品种都取得了满意的效果。

3. 传统方法养殖效益大幅度滑坡

我国传统方法养殖仍以常规品种的混养、半精养和精养为主，其经济效益较低，加上近年来土地、饲料、水电及人工费用上涨，而鱼价稳中有降，传统方法养殖效益大幅度滑坡。现代养殖业的标志是生产要上规模、上档次，管理要提高效率。工厂化养鱼因为集生物、机械、化学、电子等多门学科于一体，技术含量高，自动化

水平高，其产品产量高、档次高，极大地提高了养殖的经济效益。

二、工厂化养鱼的技术优势

随着科学技术的进步，工厂化养鱼比一般鱼池养鱼有着独特的技术优势。

1. 工厂化养鱼能极大地降低用水量

现在很多工厂化养鱼采用闭式循环水养殖系统，能进一步改善水处理技术，减少日换水量，极大地提高了水的利用率，降低了成本。

2. 工厂化养鱼能提高增氧量

工厂化养鱼增氧的养殖设备，大大提高了单位水面的鱼产量。美国和瑞典等国研制了压力振荡吸收系统制氧装置，可用于鱼类养殖，直接生产含量为85%~95%的富氧，从而使工业城市的养殖场也能采用纯氧增氧技术。

3. 工厂化养鱼能减少环境污染

淡水养鱼污水处理，仍是工厂化养鱼技术发展中的一项重要课题。20世纪70年代发展的卵石滤池、滴滴池以及活性污泥池逐渐被淘汰。80年代后期发展起来的闭式生物滤塔、生物转筒加三角过滤器，以及特殊型生物转盘加活性污泥等水处理设备，因占地少、处理效果好而具有较强的生命力。工厂化养鱼通过多样化的污水处理极大地降低了养鱼对环境的污染。

4. 工厂化养鱼能加大产鱼量

工厂化养鱼通过水温的控制和先进的监控手段，对水中氨氮、亚硝酸盐含量等重要水质数据进行快速测定，对水质进行有效的监控，给鱼创造了良好的生活环境，加大了产鱼量。

第二节 渔场的建设

本节主要介绍淡水鱼的工厂化养殖。工厂化流水养淡水鱼，饲养场的车间厂房组成主要包括高位水塔、养鱼车间、鱼池系统、循环水净化系统、配套设施等。

一、场址选择

工厂化养鱼的厂房地地点应选择在有良好水源，无污染源，水源充足，交通、通信、通电方便的地方。

二、工厂化饲养主要设施的修建

(一) 高位水塔

养鱼最重要的是水源，所以首先要建设高位水塔。高位水塔建设的高度，视各流水池的高度而确定，其标准是能使水塔的水体进入各个饲养池。水塔中同时应安装加热控温和曝气增氧系统，以便低温季节等控制水温的均匀性，使流水池中长年保持较为适宜的稳定水温，同时保持水体溶氧丰富。

(二) 养鱼车间

养鱼车间多为双跨、多跨单层结构，跨距一般为9~15米，砖混墙体，屋顶断面为三角形或拱形。屋顶为钢架、木架或钢木混合架，顶面多采用避光材料，如深色玻璃钢瓦、石棉瓦或木板等，设采光透明带或窗户采光，室内照明度以晴天中午不超过1000勒克斯为宜。

(三) 鱼池系统

鱼池系统包括流水饲养池、亲鱼培育池、产卵池、孵化设施、鱼苗池等。

1. 流水饲养池

流水饲养池多为混凝土、砖混或玻璃钢结构。底面积一般为30~100平方米。如鱼池面积过大，水体不容易均匀交换，投撒的饵料不能均匀分布水面，容易造成池鱼摄食不均。同时，大池周转不便，灵活性较差。如韩国鲆鲽类养殖池多为8米×8米，中国多为6米×6米，鱼池水深一般不超过1米。若养殖游动性较强的鱼类，如鲈、黑裙、美国红鱼等，可适当增加鱼池高度（大于1.5米），以免使鱼跃出池外。鱼池的形状有长方形、正方形、圆形、八角形、长椭圆形等。长方形池具有地面利用率高、结构简单、施工方便等优点，以前多被国内外厂家采用；圆形池用水量少，中央积污、排污，无死角，鱼和饵料在池内分布均匀，生产效益较长方形池好，但地面利用率不高；目前较为流行的为八角形池，它兼有长方形池和圆形池的优点，结构合理，池底呈锅底形，由池边向池中央逐渐倾斜，坡度为3%~10%，鱼池中央为排水口，其上安装多孔排水管，利用池外溢流管控制水位高度。进水管2~4条，沿池周切向进水，使池水产生切向流动而旋转起来，将残饵、粪便等污物旋至中央排水管排出，各池污水通过排水沟流出养鱼车间。

2. 亲鱼培育池

亲鱼培育池要求水源条件好，排灌方便，水质清新，不能有工业污染，距产卵池、孵化场不能太远。鱼池面积一般 3~4 亩^①，水深 1.5~2 米，长方形为好，池底平坦，以便管理和捕捞。

3. 产卵池

产卵池应靠近水源、亲鱼培育池及孵化设施，最好能利用水位高低落差取水，以节省动力和防止断水事故。另外交通要方便，排水口不能被洪水淹没。鱼的产卵池主要模拟江河天然产卵场的流水条件，包括产卵池、集卵池和排灌设施。产卵池的种类很多，最常见的一般为圆形产卵池。产卵池面积 50~100 平方米，一般为砖水泥结构。

圆形产卵池直径 8~10 米，池底由四周向中心倾斜，一般中心较四周低 10~15 厘米。池深 1.5~2 米左右，池底中心设方形或圆形出卵口一个，上盖拦鱼栅，出卵由暗道引入集卵池。墙顶每隔 1.5 米设稍向内倾斜的挂网杆插孔一个。集卵池一般为长 2.5 米，宽 2 米的长方形，其底一般较产卵池底低 25~30 厘米。在集卵池尾部设溢水口一个，底部设排水口一个，最好由阀门控制排水。集卵池墙一边设阶梯 3~4 级，每一级阶梯设排水洞一个，可采用阶梯式排水。集卵网与出卵暗管相连，放置在集卵池内，以收集鱼卵。进水管一个，直径 15~20 厘米，与池壁切线成 40 度角左右，进水口距墙上缘 40~50 厘米。进水设有可调节水流量的阀门，以便调节流速等，要求冲水形成的水流不能有死角，同时池壁要光滑，便于冲卵。

4. 孵化设施

孵化设施种类很多，生产上常用的有孵化桶（缸）、孵化环道及孵化槽等。孵化工具的基本原理是造成均匀的流水条件，使鱼卵悬浮于流水中，在溶氧充足、水质良好的水流中翻动孵化，因而孵化率均较高（80%左右）。一般要求壁光滑，没有死角，不会积卵和鱼苗。每立方米水可容卵 100 万~200 万粒。

孵化环道分圆形和椭圆形两种，是一种大型孵化设施，适用于大规模生产使用，按环数又可分为单环型、双环型、三环型等几

^① 1 亩 = 666.67 平方米，下同。

种。一般认为椭圆形环道比圆形好，因其减少了水流循环时的离心力，从而减少了环道的内壁死角。整个环道孵化系统由蓄水池、环道、过滤窗、进水管、排水管道、集苗池组成。

蓄水池主要为了保证孵化用水的流量、流速及水质，因此与孵化环道要有1米以上的水位落差，孵化用水需过滤（70目筛绢），以去除无剑水蚤等敌害生物。

环道每环的宽度一般为80厘米，深1~1.2米，底部呈弧形。过滤窗是为了防止卵和苗溢出及保持环道水位之用。过滤窗为长方形，装有50目过滤筛绢，窗向外倾斜，以便洗刷。过滤窗的总面积与放卵密度、流量、筛绢孔径大小等因素有关，一般应大于0.06平方米/立方米环道水体积。常见的圆形环道用50厘米×30厘米的过滤窗，内环8个，外环14个；椭圆形环道用120厘米×70厘米的过滤窗，每环4个。进水管全部为埋在地下的暗管，半径100~150毫米，用瓷管或镀锌钢管。管道按各环走向每隔1.5~2米设一鸭嘴形的喷头，喷水管口为25毫米左右，安装时离池底地面5~10厘米，向环道内壁切线方向喷水，使水环流，不形成死角。排水管道比进水管道大一些，也是埋在地下的暗管。孵化水由过滤窗、溢水口、暗沟和跌水孔进入排水管。排水管同时与每环的出苗口相连，并直接通集苗池。集苗池主要是排水和集苗的过水池，可挂设集苗网。孵化桶适用于小批量的鱼卵孵化，一般由白铁皮或塑料制成。可容200~400千克水，每100千克水可孵20万粒卵。具有放卵密度大、孵化率高、使用方便等优点。

5. 鱼苗池

鱼苗池应水源充足，注排水方便，水质清新，无任何污染，还应有良好的采光。面积为0.067~0.2公顷，水深1.5米为宜。面积过大，饲养管理不方便，水质肥度较难调节控制；面积过小，水温、水质变化难以控制，相对放养密度小，生产效率低。鱼苗池池底平坦。

（四）循环水净化系统

循环水净化养殖系统工艺流程说明如下。养殖池水进入沉淀分离池，利用涡流旋转沉淀原理迅速将粪便、残饵排出系统，保证水质不进一步腐败，过滤后水进入生物滤池，这里是水处理的关键步骤，即充分利用生物分解有机物，而后分解的有机物被水生植物吸

收、利用，使含氮物质（养殖过程中的污染物）得到充分的转移、利用，并且脱离养殖体系。这一过程大大降低了水中氨氮的含量，适当调整了水中的 pH 值。经过生物降解后的水进入下一个处理池，主要进行曝气，利用气浮原理使水中的有机物、螯合物进一步去除（以浮沫形式）。下一步进行杀菌、消毒，目前市场上流行的有药物（含氯化合物）、臭氧、紫外线、静电等杀菌方式。接下来是进一步调整好水温（工厂化养殖应该在养殖品种的最佳温度）、pH 值、充氧，工厂化养殖为了达到最低饵料系数、最大增重率，充氧需采用纯氧或制氧机分离出的氧气通过释放器溶入水中。最后一步就是清洁的，无污染物的，溶解氧接近饱和的，达到最佳水温、pH 值的水返回养殖池。水质净化系统包括沉淀池、过滤器、消毒装置、增氧设备、加温设备等。

1. 沉淀池

沉淀池最为常用的是重力分离设施，它是利用重力沉降的方法从自然水中分离出密度较大的悬浮颗粒。沉淀池一般修建在高位上，利用位差自动供水，其结构多为钢筋混凝土浇制，设有进水管、供水管、排污管和溢流管，池底排水坡度为 2%~3%，容积应为养鱼厂最大日用水量的 3~6 倍。

2. 过滤器

自然水中含有许多细小悬浮物，同时，在养鱼系统中，由于鱼的摄食和代谢会产生残饵和许多排泄物，它们或者悬浮于水中，或者溶解在水中，如果积累过多，必然对鱼类造成毒害。这些物质可通过过滤的方法除去。常用的过滤器有机械过滤器和生物过滤器。

（1）机械过滤器 主要用于养鱼系统中液体和固体的分离。目前工厂化养鱼最常用的机械过滤器为重力式无阀滤池，它具有滤水量大（一般每格过滤能力为 200 立方米/小时）、水质好（浑浊度小于 5 毫克/升）、无阀自动反冲洗等优点。

（2）生物过滤器 主要利用细菌除去溶解于水中的有毒物质，如氨等。它分为生物滤池和净化机两类。其配套设施有曝气沉淀池和生物滤池。

① 曝气沉淀池。鱼池排出的污水，在未进入生物过滤器前要先通过曝气进行气体交换。曝气的目的是除去污水中气态形式的氨并使水的溶氧量达到饱和，以加快生物过滤器中细菌的氧化。另

外，曝气还可去除一部分有机酸，有助于提高养鱼系统的 pH 值，增强除氨效果。专门用来气体交换的水池称为曝气池。也可将曝气池和沉淀池合建，成为曝气沉淀池。

一般的曝气方法有两种：压缩空气和机械曝气。压缩空气法是将鼓风机或空压机压出的空气，通过池内的散气设备，使空气以气泡形式散到水中，提高水中的溶氧。机械曝气一般采用叶轮式曝气机。叶轮旋转时水沿叶片四射，一部分抛向空中，轮轴附近出现负压区，形成池水向上升流，增氧效果较好。

② 生物滤池是应用最普遍的生物过滤器，它由池体和滤料组成，即在池中放置碎石、细砂或塑料粒等构成滤料层，经过过水运转后在滤料表面形成一层“生物膜”，它是由各种好气性水生细菌（主要是分解菌和硝化菌）、霉菌和藻类等生物组成的。当池水从滤料间隙流过时，生物膜就会将水中有机物分解成无机物，并将氨转化成对鱼无害的硝酸盐。常用的生物滤池分浸没式或滴流式。

浸没式滤池目前使用最为广泛，其特点是滤料全部浸没在水中，生物膜所需的氧气由水流带入。根据水的过滤方向又分为向下流动式和向上流动式两种。前者水自上而下过滤，底部出水；后者则自下而上过滤，池顶溢水。二者对氨氮的清除效率相差无几，但前者不易阻塞，滤水效果相对较好。池体有长方形和圆形，以圆形排污效果较好。池中滤料一般采用砂、石子、塑料颗粒、塑料蜂窝和片状网纤等。砂要求颗粒粗糙，有棱角，直径以 2~5 毫米为宜，砂层厚度一般为 100~150 厘米；石子要求质地坚硬、多棱角、耐腐蚀，一般采用花岗岩，其粒径均匀，大小以 3~5 厘米为宜；塑料蜂窝是酚醛合成树脂固化的纸质品，有蜂窝状的直管空隙，优点是质量轻（50~100 千克/立方米）、孔隙率大（98%），优于石质滤料且过滤效率高，每立方米滤料每天可硝化 150~300 克氨氮，但缺点是价格较高；片状网纤滤料是目前较理想的滤料，它不但孔隙率高，面积大，滤水效果好，而且价格便宜。

滴流式滤池多为圆柱形，滤料选用粒径较大的石块和瓷环。水自上部喷淋流经滤料，由底部排出，滤料之间不被水充满，但表面形成水膜层，由空气对流给水充氧，一般不易阻塞。

③ 净化机主要有两类：转盘式和转筒式。

转盘式由固定在水平转轴上一列平行排列的塑料圆盘和一个与

其相配的半圆形水槽组成。转盘一半暴露在空气中，一半浸入水中，工作几天后，盘片的表面生长出一层由细菌等组成的白色透明的生物膜（厚约 0.8~1.3 毫米）。电机带动转盘缓慢旋转（2~3 次/分钟），使生物膜与大气和水交替接触。当盘片夹带水体离开液面，水体沿着生物膜表面下流时，空气中的氧气通过吸收、混合、渗透等作用，不断溶解在水膜中。微生物从水膜中吸收溶解氧，将复杂有机物氧化分解成无机物，并使微生物自身得以繁殖。又因为转盘有着巨大的表面积，反复旋转使整个水体得到了搅拌及充气增氧，水体中有机物浓度下降，溶解氧增高，水得到净化。

转筒式又分两种：一种是在转动的横轴上装一个同轴心的金属网状的圆筒，筒内装塑料颗粒，筒的一半浸在水中，一半暴露在空气中，塑料颗粒表面长有生物膜；另一种是在转动横轴上，捆上许多塑料管，形成一个转筒，其一半浸入水中，一半露在空气中，塑料管的内外壁上长有生物膜。塑料管一般采用内径 20 毫米的聚乙烯管。

净化机通常多个串联使用，采用多级过滤的方式提高净化效率。

机械过滤器和生物过滤器是目前使用最广泛的过滤装置。此外，还可使用化学过滤装置，例如利用吸附装置和泡沫分离装置除去水中溶解的有机物等。对水体进行过滤处理，可采用几种装置配合使用，以达到最佳净化效果。

3. 消毒装置

养鱼系统中经过过滤的水中还含有细菌、病毒等致病微生物，因此有必要进行消毒处理。目前常用的消毒装置为紫外线消毒器和臭氧发生器。

（1）紫外线消毒器 有紫外线灯、悬挂式和浸入式紫外线消毒器等，它们均可发射波长约 260 纳米的紫外线以杀灭细菌、病毒或原生动物。常用的紫外线灯为低压水银蒸汽灯。悬挂式消毒器是将紫外线灯管通过支架悬挂于水槽上面，一般灯管距水面及灯管间距均为 15 厘米左右，灯管上面加反光罩，槽内水流量为 0.3~0.9 立方米/小时，并在槽内垂直水流方向设挡水板，使水产生湍流而得到均匀照射消毒；而浸入式消毒器是将灯管浸在水中，通过照射灯管周围的水流而消毒。紫外线消毒具有灭菌效果好、水中无有毒残留