ICS 65.150

CCS B56

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB 21/T XXXX—XXXX

工厂化水产养殖水池设计与施工技术规范

Design and construction code for industrial aquaculture tank

（送审稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

辽宁省市场监督管理局　　发 布

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草原则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由辽宁省农业农村厅提出并归口管理。

本文件起草单位：大连海洋大学。

本文件起草人：刘鹰、任效忠、田野、苏延明、张磊。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

归口管理部门通讯地址：辽宁省农业农村厅（沈阳市和平区太原北街2号），联系电话：024-23447862

文件起草单位通讯地址：辽宁省大连市沙河口区黑石礁街52号设施渔业教育部重点实验室 联系电话：0411-84763257

工厂化水产养殖水池设计与施工技术规范

1 范围

本文件规定了工厂化水产养殖的养殖水池设计、养殖水池施工和节能的技术要求。

本文件适用于我省新建、改建和扩建的工厂化水产养殖水池及相应配套设施的设计与施工。其他同类型的水产养殖水池系统可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 11607 渔业水质标准

GB/T 50002 建筑模数协调标准

GB 50003 砌体结构设计规范

GB 50007 地基基础设计规范

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB 50666 混凝土结构工程施工规范

JTS 202 水运工程混凝土施工规范

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工厂化养殖 Industrial aquaculture

（引用：GB/T 22213-2008规定）

3.2

工厂化循环水养殖 Industrial recirculating aquaculture

（引用：SC/T 6093-2019规定）

3.3

养殖水池 Aquaculture tank

指为水产养殖对象提供基本生存环境的养殖单元。

3.4

海水环境 Marine environment

指受海水影响的工程建筑物所处的环境。

3.5

水循环率 Water circulation rate

每天养殖池水循环的次数，单位：次/d。

3.6

换水率 Water exchange rate

循环水养殖系统内每天加入的新水体量占系统总水体量的百分比。

4 养殖水池设计

4.1 一般说明

养殖水池一般性设计原则：

a) 车间内的养殖设施（或育苗设施）、水处理设施、进排水系统共同构成循环水养殖系统。
b) 一般养殖鱼类和育苗车间养殖池系统区占地与车间内面积比例为0.40～0.60，依据养殖不同品种、车间是否包含附属功能等而有差异，在满足系统功能的前提下要尽量提高养殖池系统区占地面积比例。
c) 养殖池系统区可布置在车间的一侧，另一侧布置水处理核心区，这一布局形式通常可在两大功能区设置隔离墙或设施，设独立的水处理区单元降低噪声对养殖池系统区干扰；
d) 水处理核心区也可布置在车间的中间位置，水处理核心区两侧布置养殖池系统区，水处理核心区与养殖池系统区可设隔离墙或设施。
e) 养殖池系统区按节约空间、科学适用、排列整齐、利于养殖、方便操作、经济合理的原则进行布置。
f) 独栋养殖车间或连排养殖车间一个车间跨度通常建设1～2个养殖单元，建设两排养殖鱼池。
g) 一个车间跨度的养殖池系统区通常是两排养殖鱼池，两排养殖鱼池中间设人行通道（盖板），人行通道下布置车间管沟的布局模式，通常一排养殖鱼池与一套水处理系统构成一个养殖单元，也有两排鱼池与共用水处理系统构成一个养殖单元的模式。
h) 养殖池应均匀对称布置于车间内部通道两侧，每一排养殖池口数的多少与车间长度、养殖池设计尺度、水处理区用地占比、水处理效率、沿程水头损失等因素相关。
i) 每一排循环水池的口数通常设置为3～6口，每口鱼池宜单独布置进排水管及分水箱（池水水位控制箱）、旋转集污器。
j) 当单套养殖系统内并联多个养殖池时，每个养殖池均应设计为可单独排水或单独脱离循环。

4.2 养殖容积设计

养殖池设计容积可按公式(1)～公式(3)计算：

$$V = \frac{10^3 Q K_{BK}}{q \alpha_k \beta_k} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

$$K_{BK}=\frac{H_{\max}}{\overline{H}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

$$q=\rho\frac{T_{yk}}{t_{dc}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (3)$$

式中：

V ——养殖池设计容积（m³）；

Q——水产养殖年产量（t）；

K_{BK} ——养殖生产不平衡系数（m²）；

q——单位养殖水体年平均产量；

α_k ——养殖池利用系数，依组织生产的效率和市场需求取0.6～0.9；

β_k ——养殖容积利用系数，养殖池养殖过程水体容积与设计容积之比，取0.8～0.9；

$H_{\max}$ ——月最大养殖产量；

$\overline{H}$ ——月平均养殖产量；

ρ ——单位养殖水体养殖周期平均密度，循环水养殖低密度取20～40kg/m³，中密度取40～60kg/m³，高密度取60～100kg/m³；

t_{dc} ——生物在水体的平均养殖期（d）；

T_{yk} ——养殖系统年运行天数（d），依地区实际年生产天数取，无参照经验时取350～365d。

4.3 车间占地设计

养殖车间总占地面积可按公式(4)计算：

$$A_c=\frac{V}{ih} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (4)$$

式中：

A_c——养殖车间占地面积（m²）；

V ——养殖池设计容积（m³）

h——养殖池设计高度（m）；

i——单层车间养殖池占地利用系数，一般养殖鱼类和育苗车间取0.4～0.6，依据养殖不同品种、车间是否包含附属功能等合理选择。

4.4 养殖池设计

4.4.1 养殖池材料

关于养殖池材料的说明：

a) 养殖池体材料应具有耐水性、防渗性，用于海水养殖的池体材料还应具有耐腐蚀性能。
b) 混凝土或砖砌养殖池内壁及池底做防水处理，养殖池环氧涂料或油漆要具有耐水浸泡、耐腐蚀、不脱落、易洗易洁、抗菌防藻、防霉无味，健康环保性能，不对水体产生污染，对养殖鱼类无毒性。
c) 养殖池表面光滑，容易清洗与消毒，避免对鱼类皮肤形成伤害。
d) 规模化养殖池建池材料宜选用经济品种、就地取材，育苗、暂养、观赏、运输、科研等特殊需求可选用其它材质。
e) 养殖池结构主要有混凝土养殖池、砖混砌体养殖池、玻璃钢养殖池，也有塑料养殖池、帆布养殖池、玻璃纤维养殖池、EPS 高密度泡沫板模块结合现浇混凝土建造的养殖池。
f) 用于科研、实验等用途的养殖池可采用塑料、帆布等材质的养殖池，但应保证池体材质无毒、无味、平整、易清洗、耐腐蚀。
g) 养殖池混凝土抗压强度、抗渗必须符合设计要求，养殖池混凝土应一体浇筑，养殖池内壁及池底做防水处理，其他材质建造的养殖池要采取防渗措施或防渗检验。

4.4.2 养殖池尺度

关于养殖池尺度的说明：

a) 规模化养殖池应按水流转动流畅、排污清洁彻底和空间利用率高为主要原则设计养殖池池型，池底适当考虑水力坡度保证养殖池水能够完全彻底排干。
b) 规模化养殖池宜采用方形圆弧角(圆切角)池、八角形(方形池切角)池、跑道养殖池，不宜设计方形池或长方形池，可采取地下、半地下或完全地上的池型型式。根据不同养殖品种的要求，养殖池面积通常在 30.0 ㎡～350.0 ㎡，深度通常在 0.6 m～3.0 m。
c) 暂养、临时性质的养殖池型以利于布置、方便操作为原则，可布置方形池或长方形池。
d) 科研等用途的养殖池以流态稳定、利于实验为原则，宜采用圆形池，可商业化定制各种新型材质、尺度的养殖池。
e) 养殖池面积应根据养殖品种的生理和生活习性以及规格大小确定，也与池型、材质等相关，同时兼顾车间场地实际情况，综合考虑进行确定。养殖池的池径（边长）应根据鱼的品种进行选择，小型养殖池的池径（边长）宜小于 5m，中型养殖池的池径（边长）宜控制在 5～10m，大型养殖池的池径（边长）宜控制在 10～20m；育苗池的池径（边长）宜为 2.5～4m。通常圆形池直径为 2.0 m～8.0 m，方形圆弧角(圆切角)池的边长（长度或宽度）宜为 5.0 m～20.0 m、圆角半径与养殖池宽度之比宜≥0.2,八角形(方形池切角)池的边长(长度或宽度)宜为 5.0 m～20. 0 m、切角边长与养殖池宽度之比宜≥0.2，跑道养殖池宽 2.0 m～5.0m、长 5.0m～30.0 m，以上养殖池尺度为常用尺度，经充分论证也可建设其他尺度养殖池。
f) 养殖池的径深比宜为 3:1～6:1，不得超过 10:1，根据鱼的品种、产量、投喂量、排污性能等综合选择。
g) 养殖池水深也应根据养殖品种的生理和生活习性以及规格大小确定，同时兼顾管理和操作方便。一般养殖鲆鲽鱼类池深 0.8m～1.0m，池内有效水深应控制在 0.6m～0.8m；养殖游泳性鱼类，如真鲷、石斑鱼、美国红鱼等，池深 1.8m～2.0m，有效水深 1.6m～1.8m。鲆鲽鱼类养殖池往新型材质、浅水、多层空间综合利用方向发展。

h) 养殖池系统存在边界层、 湍流（紊流）效应、二次流等复杂流体力学现象与机理，养殖池流态构建中部分参数的细微变化易导致流场性能和集排污性能的较大改变，有条件时建议采用物理模型试验或 CFD 数值模拟技术进行养殖池系统尺度设计流场的论证与优化。

4.4.3 养殖池结构

关于养殖池结构的说明：

a) 循环水池宜露出地面 0.7～1.2m，否则应架设必要的操作平台。

b) 钢筋混凝土养殖池设计深度通常为 2.0m～3.0m，养殖水深通常在 1.8m～2.8m；养殖池尺度向大型化方向发展，设计大型化的养殖池要进行充分论证，从结构、防水、生产操作、管理等方面都要做好配套措施。

c) 设计深度小于 2.0m 的养殖池可采用水泥砂浆砌砖石结构或钢筋混凝土结构，水深若大于 2.0m 应采用钢筋混凝土结构，并充分考虑鱼池防不均匀沉降和防渗要求。

d) 有效水深小于 1m 的养殖池，可采用水泥砂浆砌实心砖结构，池壁厚 120mm，池外壁抹水泥砂浆，内壁及池底应设置相应的防水构造做法。有效水深为 1.0～1.8m 的养殖池，采用水泥砂浆砌实心砖结构，池壁厚 240mm，池顶加钢筋混凝土圈梁，池外壁抹水泥砂浆，池内壁及池底应设置相应的防水构造做法。

e) 养殖桶为圆柱形或上口径略大于底面直径的桶形，养殖桶采用无毒、平整、易清洗、耐腐蚀的玻璃钢、PP（聚丙烯）等材料建成，养殖桶常用尺度直径 1.0m～8.0m，高 0.8 m～1.8m。

f) 养殖桶的壁厚应根据口径、容积和材质确定，优先考虑设施的耐用性、安全性，兼顾设施使用的经济性。规模化、使用周期长的养殖桶通常采用厚材质、大口径、大容积，专业化厂家专用生产产品，临时暂养性质、科研性质的养殖桶视使用周期、数量等选用中小口径、方便操作、经济合理的市场通用产品。

4.4.4 养殖池进排水系统

关于养殖池进排水系统的说明：

a) 每口养殖池的进水管宜采用单侧布置或双管对称布置方式，圆弧角(圆切角)池、八角形(方形池切角)池进水管宜布置在切角中间位置。设置两个喷水口应同时沿顺时针或逆时针方向喷射，形成驱动水体的最大合力。

b) 进水管进水口方向可沿池壁切向进水，也可选择经论证的其他入射角度进水，以提高池水旋流速度，利于将残饵、粪便集中池底中央排出为优选方案，有条件时建议采用物理模型试验或 CFD 数值模拟技术进行养殖池系统设计入流角度的论证与优化。

c) 进水管中心离池壁的距离与养殖池宽度的比值也是影响养殖池流态的重要参数，可选择经论证的参数，以提高池水旋流速度，利于将残饵、粪便集中池底中央排出为优选方案，有条件时建议采用物理模型试验或 CFD 数值模拟技术进行该参数论证与优化。

d) 池底应采用中间低四周高的锅底形，鱼池底部坡度宜为 6%～10%，排水口置于池底中央最低处，排水口设置双通道排污装置或防逃排污板。

e) 养殖池排水排污目前主流模式是双通道排污，分为底部带固体颗粒的池底生态普集器养殖池水排污通道和池中心立管养殖池水排污通道。双通道排污系统位于养殖池中心位置，将底排与中上层溢流工艺相结合，底排污水通过池底生态普集器进入漩涡固液分离器，池水的中上部溢流通过池中心均匀开孔立管进入微滤机。排污系统的一个排污口（池底生态普集器）在养殖池底部中心， 排出鱼池中约 80％～90％的固体颗粒物；另一个排污口采用均匀开孔立管位于池底生态普集器上方，使带少量悬浮固体颗粒和溶解性物质的养殖水体流出，并保持系统水位。

4.5 给水系统

4.5.1 源水处理设施

关于源水处理设施的设计说明：

a) 供水设施主要包括沉淀池(消毒池)、砂滤池、蓄水池、曝气池、调温池、水泵房和风机室等，依实际需求规划建设保证养殖用水的安全，蓄水池、曝气池、调温池也可多功能合一建设。

b) 单个砂滤池过滤效率宜达到 500m³/h，池中应保证颗粒级配优良，高度宜取 8～12m。依养殖高峰最大需水量计算砂滤池数量。

c) 蓄水池位于全场最高位，水容量宜为总养殖水体的 1/3 以上，蓄水池体积宜大于养殖水体的 40％。

d) 蓄水池的占地面积根据公式(5)计算：

$$S_x = \frac{\omega V K_{BW}}{h_x} t_d \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (5)$$

式中：

S_x——蓄水池占地面积（m²）；

V ——养殖池设计容积（m³ ）；

t_d——蓄水保证养殖用水天数(d)；

K_{BW}——用水不平衡系数，按本基地统计资料确定，无资料时可取1.1～1.3；

ω——换水率，即养殖水体日换水系数，取0.05～0.2；

h_x——蓄水池水深，应不小于1m。

4.5.2 进水管道

关于进水管道的设计说明：

a) 进水管道由进水主管和入池管组成，人行通道下布置的车间管沟内设置管道支架，用于安装养殖池进水主管。

b) 进水主管依设计循环量通常选用直径 200 mm～315 mm 的 PP 或 PVC 管，入池管直径为 75 mm～110 mm，由阀门控制进水流量。

4.5.3 管道防护

关于管道防护的设计说明：

a) 室外埋地管道埋设深度的确定应以管道不受损坏为原则，并应考虑最大冻土深度和地下水位等影响。

b) 管顶距地面不宜小于 0.5m；在室内或室外有混凝土地面的区域，管顶距地面不宜小于 0.3m。

c) 通过机械车辆的通道下不宜小于 0.75m 或采用套管保护。

4.5.4 供水设备

关于给水设备的设计说明：

a) 根据用水量确定水泵的功率、数量及输水管道的管径，常用循环泵的流量为200m³/h～600m³/h， 功率为3.0 kW～15.0kW。
b) 安装材料包括PVC管道、阀门和紧固件等。
c) 养殖系统循环量按养殖池水每小时1～3次循环量设计，维持鱼类生长流速环境需求、实现池水良好排污、保持水质环境稳定。
d) 进水系统供水能力设计应满足从开始进水到注满相应养殖池的养殖需水量，时间不超过2h。

4.6 回水系统

4.6.1 回水管道

回水管道设计如下：

a) 回水管道由回水装置和回水主管组成。回水装置位于养殖池外侧的分水箱（池水水位控制箱），回水主管通常置于人行通道下的车间管沟内，在车间管沟内预埋管道支架安放回水主管，在进水管道的另一侧布置。
b) 回水管道依设计循环量通常选用直径250mm～315mm的PVC管。

4.6.2 排水管道

室外排水管道的管道防护与进水管道防护要求一致。排水系统应满足从开始排水到排干相应养殖池，时间不超过2h。

5 养殖水池施工

5.1 材料要求

养殖水池混凝土配合材料、钢筋要求如下：

a) 配制混凝土所用的水泥可采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥及复合硅酸盐水泥，严禁使用烧粘土质的火山灰质硅酸盐水泥。必要时也可采用其他品种水泥，其质量均应符合国家现行有关标准的规定。生产普通硅酸盐水泥和硅酸盐水泥的熟料中的铝酸三钙含量宜在6%～12%。
b) 有抗冻要求的混凝土，宜采用普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，不宜采用火山灰质硅酸盐水泥。
c) 拌制混凝土应采用质地坚固、粒径在5mm以下的砂作为细骨料，其杂质含量限值应符合相关要求。
d) 海水环境工程中严禁采用碱活性细骨料。淡水环境工程中所用细骨料具有碱活性时，应采用碱含量小于0.6%的水泥并采取其他措施，经试验验证合格后方可使用。
e) 配制混凝土应采用质地坚硬的碎石、卵石或碎石与卵石的混合物作为粗骨料，其强度可用岩石立方体抗压强度或压碎值指标进行检验。在选择采石场、对粗骨料强度有严格要求或对质量有争议时，宜用岩石立方体抗压强度作检验；常用的石料质量控制可用压碎指标进行检验。
f) 混凝土应根据要求选用减水剂、引气剂、早强剂、防冻剂、泵送剂、缓凝剂、膨胀剂等外加剂，外加剂的品质应符合相关要求。
g) 混凝土拌和用水不得影响水泥正常凝结、硬化或促使钢筋锈蚀，钢筋混凝土不得采用海水拌和。
h) 混凝土不得采用沼泽水、工业废水或含有害物质的水拌合。使用非生活饮用水时，开工前应检验其质量。
i) 钢筋质量应符合现行国家标准。

5.2 模板工程

5.2.1 模板及支撑系统要求

模板及支撑系统要求如下：

a) 保证混凝土结构和构件各部分的形状、尺寸和相互位置正确。
b) 具有足够的强度、刚度和稳定性，并可靠地承受新浇混凝土的自重力、侧压力和施工中产生的荷载，模板变形在允许范围内。
c) 与钢筋和混凝土施工工艺相适应，便于钢筋绑扎及安装、混凝土浇筑和养护。
d) 面板平整、光洁，接缝严密、不漏浆。
e) 结构简单、装拆方便，保证施工安全。

5.2.2 模板的材料可选用钢材、木材、胶合板和塑料等，其质量应符合国家现行有关标准的规定。

5.2.3 模板与混凝土的接触面应涂刷脱模剂。脱模剂不得污染工程结构和构件、钢筋、混凝土接茬部位。

5.2.4 组合钢模板的设计、制作和施工应按国家现行有关标准的规定执行。

5.2.5 模板设计方案应满足混凝土结构或构件体型、施工分层或分段的要求，并应满足混凝土施工方案所确定的浇筑顺序、浇筑方式、浇筑速度和施工荷载等控制条件的要求。

5.2.6 模板设计应对模板及支撑的材料、制作、安装与拆除工艺提出具体要求。模板及支撑应按模板设计图和工艺文件加工制作。成品应经验收合格后方可使用。

5.2.7 模板及支架系统的安装应满足模板设计的要求，并应与钢筋绑扎及装设等工序配合进行。大型模板及支撑在安装过程中，必须采取满足稳定性要求的临时固定措施。

5.3 钢筋工程

钢筋工程要求如下：

a) 钢筋应按设计要求采用，若需以另一种类或规格的钢筋代替时，应征得设计单位的同意，并办理设计变更文件。
b) 钢筋进场时，应检查其产品质量证明文件，并按炉号、批次及直径分批验收。
c) 钢筋在运输过程中，应避免锈蚀和污染。钢筋进场后，应分品种、牌号、等级、规格及生产厂家等堆存整齐，不得混杂，且应设立识别标志。钢筋及已加工成半成品的钢筋宜堆置在仓库、棚内，露天堆置时，应防雨、防雪、防潮。加工成半成品的钢筋宜根据使用要求分类堆存，并防止出现锈蚀和污染。钢筋加工和安装前，应根据实际情况再次对钢筋进行外观质量检查。
d) 预制构件的吊环严禁使用冷拉钢筋。
e) 钢筋调直宜采用机械方法，也可以采用冷拉方法。经机械调直的钢筋，表面不得有明显擦伤，不应有局部弯曲。

5.4 混凝土工程

5.4.1 混凝土配合要求

混凝土配合要求如下：

a) 混凝土除强度和拌合物的和易性必须满足设计和施工要求外，尚应具备所需要的抗渗性、抗蚀性、防止钢筋锈蚀的性能。
b) 混凝土的强度等级应按立方体抗压强度标准值确定。
c) 配合比选定，应保证拌合物的和易性，并应采取减小泌水率和离析的措施。混凝土的和易性应按坍落度、泌水性、离析和捣实难易程度综合评定。
d) 混凝土配合比设计应满足工程设计和施工要求，并应经济合理。
e) 混凝土的拌制宜由混凝土搅拌站集中搅拌。混凝土搅拌应按配料单配料，不得任意更改。
f) 混凝土应搅拌均匀。自全部材料装人搅拌机起，至开始卸料时止，其连续搅拌的最短时间应按搅拌设备出厂说明书的规定，并经试验确定。

5.4.2 混凝土运输要求

混凝土运输要求如下：
a) 运输能力应与搅拌及浇筑能力相适应，并宜缩短运输时间和减少倒运次数。
b) 运输工具宜采用搅拌车，在运距较短时可使用自卸汽车。运输工具在使用前应喷水润湿，但不得留有积水。混凝土在运输过程中应避免发生离析、漏浆、泌水和坍落度损失较大等现象。运至浇筑地点后，如有上述现象发生，应进行二次拌制。二次拌制时，不得任意加水。必要时可同时加水和胶凝材料或减水剂，保持水胶比不变。
c)采用自卸汽车运输混凝土时，车箱内壁应光洁、平整、不吸水、不漏浆。

5.4.3 混凝土浇筑要求

混凝土浇筑要求如下：
a) 浇筑混凝土前应检查模板、支撑系统、钢筋和预埋件位置和装设的正确性。
b) 混凝土的浇筑应连续进行。如因故中断，允许间歇时间应根据混凝土硬化速度和振捣能力经试验确定。
c) 施工缝的留置位置，应在混凝土浇筑前确定，并宜留置在结构受剪力较小且易于施工的部位。有抗渗要求、与底板相连的墙体，其水平施工缝宜留置在距底板大于 1m 高的位置。施工缝的其他要求按国家现行有关标准的规定执行。
d) 浇筑混凝土过程中，应避免混凝土产生离析现象。混凝土自高处倾落时，其自由倾落高度不宜超过 2m。
e) 浇筑混凝土时，应经常检查模板和支撑系统的坚固性与稳定性，并不得随意拆除。

5.4.4 混凝土养护要求

混凝土养护要求如下：
a) 混凝土浇筑完毕后应及时加以覆盖，结硬后保湿养护。养护方法应根据构件外型选定，宜采用洒水、土工布覆盖浇水、包裹塑料薄膜、喷涂养护液进行养护。当日平均温度低于+5℃时，不宜洒水养护。
b) 钢筋混凝土不得采用海水养护。
c) 混凝土强度未达到 2.5MPa 前，人员不得在已浇筑的结构上行走、运送工具或设置上层结构的支撑和模板。混凝土达到上述强度的时间应经试验确定。

5.5 质量控制

关于质量控制的说明：

a) 水池构筑物施工质量验收时应检查文件有：测量记录和沉降观测记录，材料、半成品和构件出厂质量合格证、检验、复验报告，混凝土配合比设计、试配报告，隐蔽工程验收记录，施工记录与监理检验记录，功能性试验记录等。
b) 水池构筑物使用的混凝土抗压、抗渗、抗冻、抗腐蚀等性能除应符合 GB 50164 和 GB/T 50082 的有关规定外，尚应符合施工设计文件的要求。
c) 现浇钢筋混凝土土应密实，表面平整，颜色纯正，不得渗漏。
d) 水池构筑物底板混凝土应连续浇筑，不应设置施工缝。有坡度要求的底板应满足设计坡度要求， 且要边坡稳定、围护结构安全可靠，不产生变形、沉降、位移现象。
e) 水池构筑物应防渗水，内表面光滑，外观不得有裂纹、蜂窝、空洞、露筋等质量缺陷，无明显湿渍现象。养殖水池及预埋管路应进行满水渗漏试验。
f) 水池构筑物内壁防水防腐等涂料基面应洁净、干燥，涂层不应出现脱皮、漏刷、流坠、皱皮、厚度不均、表面不光滑等现象。
g) 水池构筑物与设备连接部位的混凝土应密实、平整。

6 节能

6.1 一般规定

关于节能设计的一般规定如下：

a) 养殖工程设计应贯彻国家建设资源节约型、环境友好型社会的要求，减少碳排放，提高能源利用效率。
b) 设计方案比选应将节约能源作为重要因素，并对能源消耗指标进行比较评价，尽可能选择能源利用效率高的方案。
c) 节能设计
d) 充分贯彻循环水养殖工艺设计中的“一级提水、两次过滤、部分消毒、充分净化”方针，实现节能提效。
e) 工程设计应遵循被动节能措施优先的原则，结合围护结构保温隔热措施，降低建构筑物的用能需求。
f) 节能设计应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》(GB50189)和有关建筑气候分区方面的有关规定。