

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS 652—2023

水生蔬菜—鱼种养殖过程水质监测技术规程

Technical code of practice for water quality monitoringt in aquatic
vegetable and fish

2023 - 12 - 20 发布

2023 - 12 - 26 实施

广西标准化协会 发布

前 言

本文件参照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规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由桂林理工大学提出并宣贯。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：桂林理工大学、广西壮族自治区自然资源生态修复中心、中国地质科学院岩溶地质研究所、桂林市农业科学研究中心。

本文件主要起草人：莫凌云、代俊峰、江凡、覃礼堂、曾鸿鹄、韦文光、梁延鹏、白凯华、徐保利、罗为群、黄奇波、吴永琼、潘玲华、谭海文。

水生蔬菜—鱼种养过程水质监测技术规程

1 范围

本文件界定了水生蔬菜—鱼种养过程水质监测涉及的术语和定义，确立了水质监测和风险评估程序，规定了水生蔬菜—鱼种养过程水质监测的调查、水质监测、生态风险评估、监测和评估报告的操作指示，描述了水质监测和风险评估资料的追溯方法。

本文件适用于水生蔬菜—鱼生态种养、投料饲养种养过程水质监测。

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
- HJ 91.1 污水监测技术规范
- HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范
- HJ 494 水质 采样技术指导
- HJ 1111 生态环境健康风险评估技术指南 总纲
- NY/T 2882.2 农药登记 环境风险评估指南 第2部分：水生生态系统

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水生蔬菜—鱼种养 *intercropping fish in aquatic vegetable fields*
水生蔬菜与鱼类在田间或水塘等同一空间同生共长的种养方式。

3.2

水生蔬菜 *aquatic vegetable*
产品可作为蔬菜食用的水生植物，如莲藕、茭白、芋头、荸荠、慈姑、菱角、芡实、茼菜、水蕹、水蕹菜、豆瓣菜及水芹等。

3.3

预测无效应浓度 *predicted no effect concentration*
指在受关注环境中预计不会引起有害效应的浓度。

4 水质监测程序

水生蔬菜—鱼种养过程水质监测程序见图1。

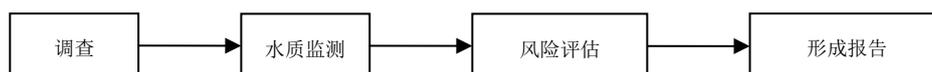


图1 水质监测程序

5 调查

5.1 现场调查

内容为水生蔬菜—鱼种养场地建设、蔬菜种植、鱼种投放、饲料投喂、养成管理、水质管理等情况。

5.2 问卷调查

内容同5.1, 样卷见附录A。

6 水质监测

6.1 基本条件

在风速小于3.3 m/s且天气晴或多云（且距雨、雪、冰雹停止48 h以上）时进行监测。

6.2 监测项目

6.2.1 生态种养监测

6.2.1.1 基本监测项目

项目如下：

——生化类：化学需氧量、五日生化需氧量；

——理化类：氨氮，硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总氮、总磷、浊度、悬浮物、水温、pH值、电导率、溶解氧等；

——重金属类：包括镉、铜、总砷、汞、铅、锌、镍、砷等；

——农药类化学品：有机磷类、新烟碱类、氨基甲酸酯类。

6.2.1.2 特征监测项目

项目如下：

——农药类杀菌剂：甲氧基丙烯酸酯类、苯并咪唑类、酰胺类、三唑类、醚菌酯、孔雀石绿等）；

——抗生素类：包括磺胺类、大环内酯类、β-内酰胺类、喹诺酮类、酰胺醇类、硝基咪唑类、四环素类、氯霉素等。

6.2.2 投料饲养监测

6.2.2.1 基本监测项目

同6.2.1.1。

6.2.2.2 特征监测项目

农药类杀菌剂、抗生素类同6.2.1.2, 其他可能项目为周围外源药物或其他化学品。

6.3 水样采集

6.3.1 采集点应包括水生蔬菜—鱼种养殖区域的东、南、西、北四方边界及中心，水源入口、排水出口等处，有养殖槽的需在每槽尾部加设采集点。

6.3.2 采样深度：

——水深<1 m时，在1/2水深处采样；

——1 m≤水深<5 m时，在水面下0.5 m处采样；

——5 m≤水深<10 m，在水面下0.5 m和水底上0.5 m两处采样混匀成1个样品；

——水深≥10 m时，在水面下0.5 m、1/2水深和水底上0.5 m三处采样混匀成1个样品。

6.3.3 采样频率：

——生态种养，每月至少采样一次；

——投料饲养，每周采样2次，应在施肥、用药等重要农业活动之前及结束24 h后加测。

6.3.4 采样设备应符合HJ 494的规定。

6.3.5 采样人员应具备以下要求：

——具备基本的环境监测基础理论和专业知识；

——正确熟练地掌握环境监测中操作技术和质量控制程序；

——熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定；

——了解国内外环境监测新技术、新方法；

——采样人员应实行岗前培训，经考核合格可自行采样。

6.4 水样保存、运输与交接

6.4.1 保存

样品采集后应尽快送实验室分析，并根据监测项目所采用分析方法的要求确定样品的保存方法，确保样品在保存期限内分析测试。如要求不明确时，按照HJ91.1附录A的要求执行。

6.4.2 运输

6.4.2.1 样品运输前应将容器的外（内）盖盖紧，装箱时应用泡沫塑料等减震材料分隔固定，以防破损。

6.4.2.2 箱子上应有“切勿倒置”等明显标志，除防震、避免日光照射和低温运输外，还应防止污染。

6.4.2.3 同一采样点的样品应尽量装在同一样品箱内，如分装几个箱子内，则各箱内均应有同样的采样记录表。

6.4.2.4 运输前应核对现场采样记录上的所有样品是否已全部装箱。

6.4.3 交接

6.4.3.1 水样送至实验室时，检查水样是否冷藏，冷藏温度是否保持 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.4.3.2 根据现场采样记录验明标签，清点样品数量，确认无误时签字验收。

6.4.3.3 如果不能立即进行分析，应尽快采取保存措施，防止水样被污染。若发现样品异常或处于损坏状态，应如实记录，并尽快采取相关处理措施，必要时重新采样。

6.4.4 分析方法

6.4.4.1 监测分析方法按照GB 11607的规定，磺胺类、喹诺酮类等抗生素类采用液相色谱-串联质谱法测定。

6.4.4.2 其他项目如未明确规定，可选用国家标准分析方法，统一分析方法或行业标准方法。

7 风险评估

7.1 评估程序

评估程序包括：数据收集、风险识别、风险评估、风险表征和报告编制，见图2。

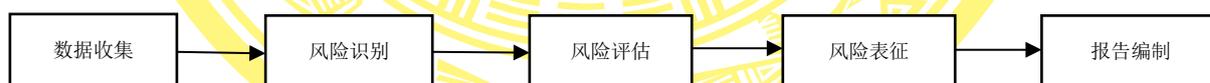


图2 评估程序

7.2 数据收集

按第6章的要求收集风险评估数据，并依据第6章所收集数据执行后续工作。

7.3 风险识别

通过现场调研、问卷调查和取样分析等途径获取施用肥料、农药和抗生素等物质的名称、用量、施用次数和施药时间等。

7.4 风险评估

7.4.1 分别测定种养区域水体中的氨氮、重金属、农药、抗生素等的检测环境浓度 (Measured Environmental Concentration, *MEC*)。

7.4.2 采用生态毒理学研究得出的毒性终点值及相应的不确定性因子，按公式(1)计算水体中化学污染物的预测无效应浓度 (Predicted No Effect Concentration, *PNEC*):

$$PNEC = \frac{EnP}{UF} \dots\dots\dots (1)$$

式中：*PNEC*——预测无效应浓度，按有效成分计，单位 $\mu\text{g/L}$ ；

EnP ——为毒性效应试验终点（End Point），按有效成分计，单位 $\mu\text{g/L}$ ，取值原则见NY/T 2882.2；

UF ——不确定性因子（Uncertainty Factor），取值原则见NY/T 2882.2。

7.4.3 水体中部分化学污染物的预测无效应浓度(Predicted No Effect Concentration, *PNEC*)可从附录B或相关文献、行业标准和国家标准等资料中获取：

- a) 部分农药预测无效应浓度 (*PNEC*) 见表 B.1；
- b) 氨氮预测无效应浓度 (*PNEC*) 采用《淡水水生生物水质基准—氨氮》的水质基准值，无效应浓度见表 B.2；
- c) 镉预测无效应浓度 (*PNEC*) 采用《淡水水生生物水质基准—镉》水质基准值，无效应浓度见表 B.3；
- d) 部分重金属预测无效应浓度 (*PNEC*) 见表 B.4；
- e) 部分抗生素预测无效应浓度 (*PNEC*) 见表 B.5。

7.5 风险表征

7.5.1 采用风险熵值法 (Risk Quotient, *RQ*)，即用检测环境浓度 (*MEC*) 与预测无效应浓度 (*PNEC*) 的比值，进行定量风险表征。

7.5.2 风险熵值 $RQ < 0.1$ ，代表可接受风险； $0.1 \leq RQ < 1$ ，代表低风险或潜在的不利影响； $1 \leq RQ < 10$ ，代表中风险或不利影响； $RQ \geq 10$ ，代表高风险，应该被重点关注。

8 监测报告

8.1 监测报告内容应包含监测结果和风险评估。

8.2 向风险管理者提交监测报告，由风险管理者制定相应的降低风险的措施。

9 档案管理

档案包括调查记录、监测方案、水样采集记录、水样分析报告、风险识别评估内容、风险评估内容、风险表征评估内容、实验分析的质控报告、监测和评估报告，评估档案永久保存。

附录 A
(资料性)
问卷调查样卷

问卷调查样卷见图A.1。

水生蔬菜—鱼种养情况现场调查问卷

一、场地建设

 种养场地面积：_____；

二、蔬菜调查

 ①蔬菜品种：_____；②蔬菜种植日期：_____；

 ③蔬菜种植行距：_____株距：_____；

 ④主要施用的农药名称及用量：_____；

 ⑤其他：_____；

三、鱼种投放

 ①投放种类：_____；②投放日期：_____；

 ③投放数量：_____；④其他：_____；

四、饲料投喂：

 ①饲料名称/类型：_____；②投喂周期：_____；

 ③每次投喂量：_____；④其他：_____；

五、养成管理：

 ①肥料名称/类型：_____；②施肥周期：_____；

 ③每次施肥量：_____；④其他：_____；

六、水质管理

 ①换水周期：_____；②换水水量：_____；

 ③其他_____；

七、其他：_____。

图A.1 问卷调查样卷

附 录 B
(资料性)
无效应浓度 (PNEC)

B.1 主要农药预测无效应浓度 (PNEC)

主要农药预测无效应浓度见表B.1。

表B.1 主要农药预测无效应浓度 (PNEC)

农药种类	农药品种	农药名称	预测无效应浓度 (PNEC, $\mu\text{g/L}$)
杀虫剂	有机磷类	敌敌畏	0.004
		乐果	4
		水胺硫磷	0.014
		对硫磷	0.003
		甲基对硫磷	0.007
		辛硫磷	0.001
		三唑磷	0.05
	新烟碱类	啶虫脒	100
		吡虫啉	180
		噻虫嗪	200
		咪虫啉	400
	氨基甲酸酯类	克百威	0.22
		灭多威	0.032
杀菌剂	甲氧基丙烯酸酯类	嘧菌酯	4.4
	苯并咪唑类	多菌灵	0.03
	酰胺类	烯酰吗琳	5.6
	三唑类	苯醚甲环唑	0.56
		三唑酮	0.34

B.2 氨氮预测无效应浓度 (PNEC)

氨氮预测无效应浓度 (PNEC) 见表B.2。

表B.2 氨氮预测无效应浓度 (PNEC)

水体温度		水体 pH 值											
		6.0	6.5	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	9.0
短期水质基准 [2] (mg/L)	5℃	18	16	12	10	8.0	6.0	4.3	3.0	2.1	1.4	0.95	0.50
	10℃	18	16	12	10	8.0	6.0	4.3	3.0	2.1	1.4	0.95	0.50
	15℃	18	16	12	10	8.0	6.0	4.3	3.0	2.1	1.4	0.95	0.50
	20℃	18	16	12	9.5	7.5	5.5	4.2	2.9	2.0	1.4	0.90	0.46
	25℃	16	15	11	9.0	7.0	5.5	3.8	2.7	1.8	1.3	0.85	0.42
	30℃	14	13	9.5	8.0	6.0	4.6	3.3	2.3	1.6	1.1	0.75	0.36
长期水质基准 [3] (mg/L)	5℃	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	0.90	0.7	0.50	0.34	0.24	0.12
	10℃	2.0	2.0	1.7	1.6	1.4	1.1	0.85	0.65	0.46	0.32	0.22	0.11
	15℃	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.0	0.80	0.60	0.42	0.29	0.20	0.090
	20℃	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.55	0.38	0.23	0.16	0.080
	25℃	1.5	1.5	1.3	1.2	1.0	0.70	0.55	0.42	0.30	0.21	0.15	0.075
	30℃	1.2	1.2	1.0	0.9	0.75	0.65	0.50	0.37	0.26	0.19	0.13	0.065

注1: 该表引自国家生态环境基准《淡水水生生物水质基准—氨氮》(2020年版)。
 注2: 对95%的中国淡水水生生物及其生态功能不产生急性有害效应的水体中氨氮最大浓度(以任何1h的算术平均浓度计)。
 注3: 对95%的中国淡水水生生物及其生态功能不产生慢性有害效应的水体中氨氮最大浓度(以连续4d的日均浓度的算术平均浓度计)。

B.3 镉预测无效应浓度 (PNEC)

镉预测无效应浓度 (PNEC) 见表B.3。

表B.3 镉预测无效应浓度 (PNEC)

水体硬度 (以 CaCO ₃ 计, mg/L)	短期水质基准 ^[2] (μg/L)	长期水质基准 ^[3] (μg/L)
50	2.1	0.15
100	4.2	0.23
150	6.5	0.29
200	8.7	0.35
250	11	0.39
300	13	0.44
350	16	0.48
450	20	0.55

注1: 该表引自国家生态环境基准《淡水水生生物水质基准—镉》(2020年版)。
 注2: 对95%的中国淡水水生生物及其生态功能不产生急性有害效应的水体中镉最大浓度(以任何1h的算术平均浓度计)。
 注3: 对95%的中国淡水水生生物及其生态功能不产生慢性有害效应的水体中镉最大浓度(以连续4d的日均浓度的算术平均浓度计)。

B.4 部分重金属预测无效应浓度 (PNEC)

部分重金属预测无效应浓度 (PNEC) 见表B.4。

表B.4 部分重金属预测无效应浓度 (PNEC)

项目	短期水质基准 (μg/L)	长期水质基准 (μg/L)
铜	19.71	2.61
总砷	264.4	150.7
汞	1.743	0.467
铬(六价)	17.18	7.59
铅	63.92	1.21

B.5 部分抗生素预测无效应浓度 (PNEC) 见表 B.5

部分抗生素预测无效应浓度 (PNEC) 见表B.5。

表B.5 部分抗生素预测无效应浓度 (PNEC)

抗生素种类	化合物	英文缩写	预测无效应浓度 (PNEC, $\mu\text{g/L}$)
磺胺类	磺胺氯哒嗪	SCHLO	32.25
	磺胺嘧啶	SDIAZ	0.0002
	磺胺间二甲氧嘧啶	SDIME	9.85
	磺胺甲基嘧啶	SMERA	11.9
	磺胺二甲嘧啶	SMETA	19.5
	磺胺甲恶唑	SMETO	0.027
	磺胺吡啶	SPYRI	0.46
	磺胺噻唑	STHIA	13.1
	甲氧苄啶	TRIME	0.032
	大环内酯类	利福平	RIFAM
罗红霉素		ROXIT	0.1
红霉素		ERTTH	0.031
阿奇霉素		AZIDI	0.5
酒石酸泰乐菌素		TYLTA	0.00128
β -内酰胺类	阿莫西林三水化合物	AMOTR	56.3
	青霉素 G 钾盐	PENGO	2
	氨苄西林三水化合物	AMPTR	2.2
喹诺酮类	依诺沙星	ENOXA	0.0288
	恩诺沙星	ENROF	0.049
	左氧氟沙星	LEVOF	0.0079
	诺氟沙星	NORFL	0.1038
	氧氟沙星	OFLOX	0.00474
	盐酸环丙沙星	CIPHY	2.97
	甲磺酸达氟沙星	DANME	6100
	盐酸洛美沙星	LOMHY	0.186
酰胺醇类	氯霉素	CHLOR	0.1
	氟苯尼考	FLORF	2.29
	甲砷霉素	THIAM	1.3
硝基咪唑类	二甲硝唑	DIMET	1.5
	甲硝唑	METRO	12.5
	罗硝唑	RONID	12.5
四环素类	盐酸金霉素	CHLHY	0.005
	盐酸地美环素	DEMHY	18
	盐酸土霉素	OXYHY	0.031
	盐酸四环素	TETHY	0.005

中华人民共和国团体标准
水生蔬菜—鱼种养殖过程水质监测技术规程
T/GXAS 652—2024
广西标准化协会统一印制
版权专有 侵权必究