南京理工大学泰州科技学院

毕业设计(论文)开题报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **学 生 姓 名：** | 杨孜素 | **学 号：** | 1913900130 |
| **专 业：** | 环境工程 | | |
| **设计(论文)题目：** | 泰州城区水体浮游藻类调查与分析 | | |
| **指 导 教 师:** | 王双 | | |

2023年2月26日**毕 业 设 计（论 文）开 题 报 告**

|  |
| --- |
| 1．结合毕业设计（论文）课题情况，根据所查阅的文献资料，每人撰写  2000字左右的文献综述： |
| **文 献 综 述**  **摘要** 本文主要介绍了地表水浮游藻类监测与评价的研究现状，并对浮游藻类监测与鉴别的基本原理和方法及相应的评价方法进行了总结。  **关键词**：地表水 浮游藻类 评价指数  **1 前言**  随着现代化进程的不断推进，人们对良好生态系统的需求日益加深，受污染水体的治理随之成为社会关注的焦点。中国浮游藻类与河流生态环境问题的基础研究仍较薄弱、系统性不强，需要加强调查与分析，构建适合我国河流水生态系统健康评估和监测的浮游藻类指标[1]。  浮游植物是水生态系统的初级生产者，在河流与湖泊等水生态系统中发挥着重要生态功能，对于研究水体浮游植物群落、评价水体污染程度以及保护地表水环境都具有重要的意义。通过对浮游植物种属进行辨别，可以了解水体的污染情况。本综述主要介绍了地表水生态环境中的浮游藻类种属的鉴别方式，并代入相应的评价指数方程计算相应指数，从而建立起地表水浮游藻类评价指数与水体污染情况的联系。  **2 监测及评价方法概述**  **2.1 样品的采集**  2.1.1 定性样品  使用25号浮游生物网采集定性样品。关闭浮游生物网底端出水活塞开关，在水面表层至0.5m深处以20cm/s～30cm/s的速度做“∞”形往复，缓慢拖动约1min～3min，待网中明显有浮游植物进入，将浮游生物网提出水面，网内水自然通过网孔滤出，待底部还剩少许水样（5mL～10mL）时，将底端出口移入定性采样瓶中，打开底端活塞开关收集定性样品。采集分层样品时，用25号浮游生物网过滤特定水层样品，其他步骤同采集表层样品。定性样品采集完成后及时将浮游生物网清洗干净。样品采集后冷藏避光运输[2]。  2.1.2 定量样品  用采水器采集样品至定量采样瓶中，一般采集不少于500mL样品。若水体透明度较高，浮游植物数量较少时，应酌情增加采样体积。定量样品采集后，样品瓶不应装满，以便摇匀[2]。  **2.2 显微镜计数法**  2.2.1 方法原理  0.1mL计数框-显微镜计数法适用于地表水中浮游植物的密度测定。在显微镜下，利用0.1mL计数框对样品中的浮游植物进行人工分类和计数，计算单位体积样品中各种类浮游植物的细胞数量[2]。  2.2.2 装片  将样品放至室温，用微量移液器取0.1mL混匀样品，注入0.1mL浮游植物计数框中，用盖玻片将计数框完全盖住，静置片刻，无气泡可观察样品，如有气泡应重新取样。可根据需要，用滴管吸取少许丙三醇均匀涂抹盖玻片四周，以防止计数框水分蒸发形成气泡。涂抹时应避免渗入计数框。  2.2.3 选取计数方式  根据调整后样品中浮游植物的密度，选用一种适当的计数方式，使测定过程中浮游植物细胞的总计数量为500个～1500个。  2.2.4 计数  ①全片计数方式  在40×物镜下，逐一观察浮游植物计数框中全部100个小方格，分类计数每个小方格内所有浮游植物细胞，并记录每行的分类计数结果。若浮游植物细胞体积较大时，可降低物镜倍数。  ②行格计数方式  在40×物镜下，逐一观察浮游植物计数框中第2、5、8行，共30个小方格，分类计数每个小方格内所有浮游植物细胞，并记录每个小格的分类计数结果。若浮游植物细胞体积较大时，可降低物镜倍数  ③对角线计数方式  在40×物镜下，逐一观察位于浮游植物计数框对角线位置上的10个小方格，分类计数每个小方格内所有浮游植物细胞，并记录每个小格的分类计数结果。若浮游植物细胞体积较大时，可降低物镜倍数。  ④随机视野方式  在40×物镜下，随机抽取一定数量的视野，分类计数每个视野内所有浮游植物细胞，并记录每个视野的分类计数结果。若浮游植物细胞体积较大时，可降低物镜倍数。计数前应测量或计算显微镜视野面积。  2.2.5 计数要求  每一样品装片计数两次。两次浮游植物细胞总计数量结果相对偏差应在±15%以内，否则应增加计数一次，直至某两次计数结果符合这一要求为止。测定结果为相对偏差在±15%以内的两次计数结果的平均值[3]。  **2.3 定性样品的分析**  在显微镜下观察定性样品，鉴定浮游植物的种类。优势种类鉴定到种，其他种类至少鉴定到属。  **2.4 定量样品的分析**  2.4.1 预检  将样品放至室温，用微量移液器取0.1mL混匀样品，注入0.1mL浮游植物计数框中，用盖玻片将计数框完全盖住，静置片刻，无气泡可观察样品，如有气泡应重新取样。随机选取若干计数小格或视野，初步估计浮游植物的数量。  对于含有细胞聚集成团的浮游植物样品，当不满足以下两个条件中的任何一个时，应进行超声波分散处理：  （a）群体中的浮游植物细胞个体较易被辨识，能够对群体中的细胞进行计数；  （b）当群体中所含细胞数量与群体体积或长度有固定比例时，如空星藻、盘星藻、丝状藻等，可以将群体作为计数对象，依据比例得到浮游植物细胞数量。  2.4.2 调整浮游植物密度  适宜测定的浮游植物密度为107cells/L～108cells/L。若定量样品中的浮游植物细胞密度低于107cells/L，应浓缩样品；若定量样品中的浮游植物细胞密度高于108cells/L，应稀释样品。最终使加入计数框中的0.1mL样品约含有500个～10000个浮游植物细胞。  **2.5 浮游藻类种属的鉴别**  对照《中国常见淡水浮游藻类图谱》[4]，判断观察到的浮游藻类属于何种类型并确定相应的评价指数方程。  **2.6 评价指数**  选取α-多样性测度中的香浓一威纳多样性指数(H¹)、玛格列夫多样性指数(d)、辛普森多样性指数(D)、Pielou均匀度指数(J)及物种优势度(Y)，采用以下公式计算：（ln或者1og2)[5]。  Shannon-Wiener 多样性指数(H¹)： H¹= - Pi × lnPi  Margalef 丰富度指数（d）： d =  Simpson 多样性指数（D）： D = 1 -  Pielou 均匀度指数（J）： J =  优势度（Y）： Y = ×  其中，式中Pi=ni/N，ni表示样品中第i种物种的个体数，N表示样品中所有种类的总个体数，S表示样品中所有物种的种类数，为第i种在各站点或月份出现的频率。Y值＞0.02的种类为优势种[6]。  Shannon-Wiener多样性指数(H¹)值在0.0～1.0为重度污染，1.0～2.0为中度污染，2.0～3.0为轻度污染，大于3.0为无污染。  Margalef多样性指数()d＞5表示清洁，＞4～5表示轻污染，＞3～4表示中污染，≤3表示重污染，也有这样界定的：则d为0严重污染，0～1重度污染，1～2中度污染，2～3轻度污染，＞3表示清洁环境类型。  Pielou均匀度指数（J）为0～0.2表示重污染，＞0.2～0.5表示中污染，＞0.5～0.8表示轻污染，＞0.8表示无污染。  以优势度Y＞0.02的标准确定优势种。  **3 研究现状**  **3.1 淡水生境指示作用**  Reynolds[7]设计出对环境变化敏感的浮游藻类分类体系，概括出蓝藻门、绿藻门、隐藻门等14种类群，在淡水生态环境评价方面反映良好。之后，Reynolds[8]又进一步拓展归纳出M、H1等31个浮游藻类功能类群，促进了该方法在浮游藻类生态学指示生境的广泛应用。根据浮游藻类功能类群的划分，对研究区域进行生态质量评价。利用指示性浮游藻类种群可划分水体的污染等级[9～11]。在仙女湖及入湖河流的生态质量评价中，于晨[12]等将研究区域内的浮游藻类划分为5个具有代表性的特征组，Ⅰ组为具有较大比表面积/体积比的小型个体，包括小球藻、粘球藻等，温度升高对该类浮游植物的影响较大；Ⅱ组为具鞭毛与硅质结构骨架的小型个体，以鱼鳞藻为典型代表，在本次调查中，Ⅱ组浮游植物生物量同一定范围内水体温度及pH均呈现正相关关系；Ⅲ组为具伪空胞、较大表面积/体积比的丝状个体，如鱼腥藻、节旋藻等，常见于湖边或进出口水区，受人类活动影响较大；Ⅳ组为中等大小、无特殊结构特征的个体，如小星空藻、盘星藻等，其浮游植物生物量与TN浓度呈负相关关系；Ⅴ组为具鞭毛、中等到大型的单细胞或群体，包括隐藻、团藻等，在春季和冬季水体中占绝对优势。利用浮游植物功能特征分组可以间接反映出浮游植物栖息地的环境特征，并判断出仙女湖大部分湖区处于低营养水平。郑诚等[13]通过研究浮游藻类功能类群的季节变化，以此评价四湖库水库的生态质量，调查期间共检出浮游植物7门208种，分属于22个功能种群，其中优势功能类群有14个，四明湖水库浮游植物生物量变化范围为0.47～8.67mg·L-1,年均生物量为4.53mg·L-1，其浮游植物功能类群演替具有明显的季节性特征，从浮游植物生物量月际变化来看,8月的生物量最大,为8.76mg·L-1,之后逐渐减少,并在次年3月降至最低，仅有0.47mg·L-1,4月开始逐渐回升。  **3.2 显微镜计数方法研究水中浮游藻类**  目前，藻类定量计数方法主要采用显微镜直接计数方法，即利用光学显微镜对经沉淀、浓缩后的水体中各种藻类进行直接计数，其传统计数方式有：全片计数法、长条计数法和随机视野法。李志勇[14]等建立了瓶装饮用水中浮游藻类的显微镜直接计数法，采样后经自然沉淀24 h，采用长条计数法或全片计数法进行计数，方法检测限为1.0×104cfu/L。经过14d放置的某矿泉水藻类计数结果为3.7×105cfu/L，表明本方法能够应用于实际瓶装饮用水样品的检测。全片计数法适用于藻体数量较少的水样，长条计数法和随机视野法适用于藻类较多的水体。周云龙[15]等对淡水水体中浮游植物进行定性和定量调查后，采用显微镜计数法中的随机视野法计数，并从浮游植物的组成及数量上按照一定的公式来分析和评价水质。但对于细胞以密集的团状或束状形态存在的水体，长条计数法因工作量较大，现已较少采用；而随机视野法又存在随意性问题，因此在多年对藻类细胞以密集的团状或束状形态存在的滇池微囊藻水样，我们采用超声波前处理，赵祥甬[16]等打散群体细胞后，用对角线计数法代替随机视野法，进行藻类定量计数，测得微囊藻细胞浓度均值为1.29×108个细胞/L。张榆霞[17]等进行了随机视野法和对角线计数法比较实验、以及对角线计数法适宜藻密度的研究，研究表明，测定藻类细胞以密集的团状或束状形态存在的水样,对角线计数法具有准确度高,精密度好的特点,该法适宜的水样藻细胞密度为1000个～1500个细胞/10格。  **3.3 浮游植物多样性指数的应用与评价**  浮游植物是水生生态系统的初级生产者，其生物量、多样性以及群落结构直接反映了河流、湖泊、海洋等生态环境的肥力和营养状态。生物多样性研究生物与其生存环境间的相互关系以及共同构成的生态环境[18]。这说明水生生物与其生活的水生环境之间存在着密切联系。  物种多样性一词在20世纪40年代首次提出，随后有关物种多样性乃至生物多样性的研究得到广泛深入，从定性研究逐渐趋向于定量研究，到当前已出现了10多种度量物种、群落、生物多样性的指标和数量模型。彭少麟[19]等应用不同的多样性指数和均匀度公式研究鼎湖山森林群落的物种多样性，研究结果表明，Simpson指数为5.2，Shannon指数为3.3，PIE指数为0.8，均匀度指数为10.5%，水体基本处于无污染状态。我国早从20世纪90年代之前已开始研究浮游生物多样性。柳丽华[20]对黄海以及长江口毗邻海域浮游植物进行了调查，结果显示，黄海海域春季调查Shannon指数为1.64，属中度污染，而长江口毗邻海域的Shannon指数尤其低，平均值仅为0.97，属重度污染。Margalef丰富度指数春季为0.78，属重度污染，秋季为1.06，属中度污染，调查海域分布较均匀。Pielou均匀度指数春季为0.57，属于轻度污染，秋季为0.72，属于轻度污染，分布比较均匀。联合国教科文组织的浮游植物群落结构分析《浮游植物手册》明确推荐使用 Shannon指数、Margalef指数、Pielou均匀度指数。庄道阔[21]分析浮游藻类功能类群组成特征并结合营养状态指数和生物指数评价镜泊湖流域生态质量，结果表明镜泊湖受到一定人为的干扰，其中Shannon多样性指数变化范围在0.855～3.259之间，其最高值出现在春季，春季水体基本处于无污染状态，最低值出现在秋季，秋季水体属重度污染；就时间变化而言，春季Shannon多样性指数普遍高于秋季。Margalef种类丰富度指数的波动范围为0.681～2.993，最高值出现在秋季，秋季水体处于轻度污染状态，最低值出现在春季，春季水体处于重度污染状态；不同时间Margalef种类丰富度指数的差异并不显著。Pielou均匀度指数波动性较大，其波动范围为0.285～0.948，其最高值出现在春季，春季水体处于无污染状态，最低值出现在秋季，水体处于中度污染状态；从时间变化来看，春季Pielou均匀度指数要普遍高于秋季。各研究结果表明，各多样性指数都有其优缺点，秦娇娇等[22]在当前研究基础上对浮游植物群落结构研究中经常用到的3种多样性指数进行评价，结果显示，Margalef指数与水体营养水平的相关性明显，而Shannon指数与其相关性不明显。鉴定水体环境质量的营养状况时，多样性指数有时仅仅可以作为参照指标。  以地表水浮游藻类为生物载体反映水体污染情况有着较于传统监测手段不可比拟的优点，选择合适的多样性指数对地表水水体污染评价具有重要意义。单纯使用一种多样性指数来度量水体中浮游藻类的分布状况容易造成较大的偏差，应将几种指数结合使用，以完善地理解地表水浮游藻类密度与水体污染状况的关系。  参 考 文 献  [1] 江源，彭秋志，廖剑宇，等.浮游藻类与河流生境关系研究进展与展望[J]. 资源科学，2013，35（3）：461～472.  [2] HJ/T 1216-2021，水质 浮游植物的测定0.1mL计数框-显微镜计数法[S].  [3] 杨萍萍.浮游植物显微镜计数方法适用范围探究[J]. 资源节约与环保，2017，（7）：100～104.  [4] 翁建中，徐恒省. 中国常见淡水浮游藻类图谱[M]. 上海：上海科学技术出版社，2010.  [5] 黄琪，高俊峰，张艳会，等. 长江中下游四大淡水湖生态系统完整性评价[J]. 生态学报，2016，36（1）：118～126.  [6] 孙军，刘东艳.多样性指数在海洋浮游植物研究中的应用[J]. 海洋学报，2004，26（1）：62～75.  [7] REYNOLDS C S. Phytoplankton assemblages and their periodicity instratifying lake systems[J]. Holarctic Ecology，1980，3（3）：141～159.  [8] REYNOLDS C S，HUSZAR V，KRUK C，etal.Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton[J]. Journal of Plankton Research，2002，24（5）：417～428．  [9] 夏莹霏，胡晓东，徐季雄，等.太湖浮游植物功能群季节演替特征及水质评价[J].湖泊科学，2019，31（1）：134～146．  [10] 胡月敏，李秋华，朱冲冲，等.基于功能群对比分析黔中普定水库和桂家湖水库游植物群落结构特征[J]. 湖泊科学，2018，30（2）：403～416．  [11] 庞科，姚锦仙，王昊，等.额尔古纳河流域秋季浮游植物群落结构特征[J]. 生态学报，2011，31（12）：3391～3398．  [12] 于晨，张萌，陈宏文，等．仙女湖及入湖河流浮游植物功能类群与环境因子的相互关系[J]. 水生生物学报，2018，42（3）：622～634．  [13] 郑诚，陆开宏，徐镇，等．四明湖水库浮游植物功能类群的季节演替及其影响因子[J]. 环境科学，2018，39（6）：2688～2697．  [14] 李志勇，刘津，高东微，等.瓶装饮用水中浮游藻类计数方法研究[J]. 食品科技，2009，34（7）：266～270.  [15] 周云龙. 淡水水域浮游植物调查的方法[J]. 生物学通报，1984，2：15～18.  [16] 赵洋甬，马静军，肖国起. 微囊藻细胞计数法研究[J].福建 分析测试.2010.19（3）:76-78.  [17] 张榆霞，金玉，施择，等. 富营养化水体藻类显微镜计数方法改进研究[J]. 福建分析测试，2014，23（1）：13～16.  [18] 吴朝，张庆国. 淡水浮游生物多样性及数量分析方法研究进展[J]. 安徽农学通报，2009，15（12）：41～42.  [19] 彭少麟，王伯荪. 鼎湖山森林群落分析Ⅰ物种多样性[J]. 生态科学，1983，（2）：68～104.  [20] 柳丽华. 黄海及长江口毗邻海域浮游植物群落结构和多样性分析[D]. 青岛：中国海洋大学，2004.  [21] 庄道阔．镜泊湖流域浮游植物群落和功能类群特征及水质评价[D]. 保定:河北大学，2015．  [22] 秦娇娇，王艳. 浮游植物多样性指数的应用及评价[J]. 沈阳师范大学学报（自然科学版），2014，32（4）：502～505. |  |

**毕 业 设 计（论 文）开 题 报 告**

|  |
| --- |
| ２．本课题要研究或解决的问题和拟采用的研究手段（途径）： |
| 本课题需要研究的几个问题或采用手段：  研究的问题：  （1）对泰州市典型水体中的浮游藻类的定性、定量分析。  （2）选定合适的评价指数方程并计算得到相应指数并评价水体质量。  采用的手段：  （1）采用显微镜计数法对水中浮游藻类进行定量分析。  （2）对照《中国常见淡水浮游藻类图谱》对水中浮游藻类进行定性分析。  （3）采用Shannon指数、Margalef丰富度指数、Pielou均匀度指数等对其进行水质状况分析。 |

**毕 业 设 计（论 文）开 题 报 告**

|  |
| --- |
| **指导教师意见**： |
| 1．对“文献综述”的评语：  该生在广泛查阅相关文献及参考书籍的基础上，对毕业论文相关领域的研究情况有了比较全面和深入的了解，对浮游藻类的类型及其种属，现有浮游藻类评价指数的适用条件，相应指数与水体污染状况之间的关系等进行了详细的整理，全文条理清楚，思路清晰，为毕业论文的撰写奠定了较为坚实的基础。   1. 对本课题的深度、广度及工作量的意见和对设计（论文）结果的预测：   本课题主要是对泰州市城市水体中浮游藻类进行定性、定量分析，并结合相应指数对水质进行评价，工作深度和广度合适，工作量饱满，如能严格按照设计方案执行，预计能够圆满完成。同时，该生能够准确辨别水体中浮游藻类种属，计算浮游藻类评价指数，较为准确地判断水体水质状况，充分锻炼了该生的分析问题、解决问题的能力。  指导教师：  2023年 2 月26日 |
| 所在专业审查意见：  负责人：  2023年 2 月26日 |