

高校水污染及处理措施

——以西华大学为例

周沿汝, 李雨珂, 高美奔

西华大学应急学院, 四川 成都

收稿日期: 2021年8月1日; 录用日期: 2021年8月31日; 发布日期: 2021年9月7日

摘要

高校水系与师生的日常生活息息相关, 是师生学习生活环境的重要组成部分, 水污染会对师生身心健康产生极大的影响。为探究高校水体污染特征, 本文以西华大学为例, 开展实地调研, 分析其水体污染情况, 并探究相关防治措施。结果显示, 西华大学水体质量总体较好, 局部存在白色污染, 主要为丢弃的塑料制品(塑料袋、塑料瓶)。同时, 因沱江支流为其外部水系, 有带来工业污染的可能。本文结果可为高校防治水污染提供借鉴价值。

关键词

高校, 水污染, 措施

Water Pollution in Colleges and Universities and Its Treatment Measures

—A Case Study of Xihua University

Yanru Zhou, Yuke Li, Meiben Gao

Emergency College, Xihua University, Chengdu Sichuan

Received: Aug. 1st, 2021; accepted: Aug. 31st, 2021; published: Sep. 7th, 2021

Abstract

The university water system is closely related to the daily life of teachers and students, and is an important part of the learning and living environment of teachers and students. Water pollution will have a great impact on the physical and mental health of teachers and students. In order to explore the characteristics of water pollution in colleges and universities, this paper takes Xihua

University as an example to carry out field research, analyze its water pollution situation and explore relevant prevention and control measures. The results showed that the water quality of Xi-hua University was generally good, and there was white pollution in some parts, mainly the discarded plastic products (plastic bags, plastic bottles). At the same time, because the Tuojiang River tributary is its external water system, it may bring industrial pollution. The results of this paper can provide reference value for colleges and universities to prevent and control water pollution.

Keywords

Colleges and Universities, Water Pollution, Measures

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

广义上水污染指进入水体各种污染物的数量超过水体自身净化能力的现象[1]。我国是一个缺水严重的国家，同时又是世界上用水量最多的国家。南水北调工程、修建大型水库都是国家为保护和综合利用水资源出台的相关政策措施。然而，随着现代社会经济的快速发展，生活、工业污水排放量增加，水污染情况日趋严重。如，余周等指出自改革开放以来，污水致使水质污染加剧了我国水资源匮乏的程度[2]。胡伟、冉建平分析了我国农村水污染的现状、成因及解决策略[3] [4]。程建美、潘鑫指出城市化进程中，城市人口和面积激增带来了水资源的浪费和污染，将严重威胁城市人口健康，城市污水治理将是环保部门的工作重点之一[5] [6]。

从上述分析中可以看出，目前关于农村、城市以及总体水体污染的现状、成因以及防治策略的报道较多。高校作为人口密集、活动频繁的区域，校园中各类湖泊、溪流等水源分布密集，水污染现象也越来越明显。校园水源与众多师生的日常生活息息相关，水污染事件将对高校师生身心健康和教学秩序造成极大的影响。然而，目前关于高校校园水污染调研不多，只有少数报道。如，谭晓明等人分析了赣南师范学院人工湖水体情况，指出其存在轻度污染的问题[7]。邵建新和高景华分析了高校化学实验中化学药品对水体污染的特点并给出了相应的预防办法[8]。袁君等调查了合肥工业大学斛兵塘周围的污染源[9]。刘建如等分析了长沙市某高校水污染的原因[10]。郑瀚翔、黄业春等分析了高校水污染的处理措施[11] [12]。上述文献为进一步分析高校水污染特征奠定了基础，起到了借鉴作用。鉴于各高校水系来源并不一致，高校水污染特征并不完全一致。为此，本文拟基于西华大学校园水系的特点，探究其水污染特征。

本文以西华大学沱江支流、天籟湖、怀诚湖等水系为调研对象，通过实地调研和文献调查，对西华大学水体污染情况进行分析，分类总结其水污染特点及成因。在此基础上，探究其适宜的防治措施，为高校防治水污染提供参考借鉴价值。

2. 西华大学水污染调查方案

2.1. 西华大学水系情况基本介绍

西华大学始建于 1960 年，是一所学科门类齐全、多学科协调发展的省属重点综合性大学拥有 32 个

硕士学位授权点, 91 个本科专业, 现有全日制在校学生 4 万人, 研究生 2000 余人, 占地面积约 4000 亩。学校环境幽雅、绿树成荫、景色宜人, 具有得天独厚的人文自然环境, 是成都市园林式单位和四川省绿化先进单位, 也是读书治学的理想园地。

西华大学校本部水源较多, 主要水源有从外流进的沱江河支流、艺术大楼外的天籁湖、图书馆后面的文渊湖、西华苑外的怀诚湖及四教、校史馆外面的大小池塘(如图 1 所示)。穿西华而过的沱江河, 是成都上游至关重要的水源。



Figure 1. Water system distribution of Xihua University

图 1. 西华大学水系分布概况

2.2. 调查方案

1) 调查目的: 通过实地调研, 了解西华大学水系的水污染情况, 探究水体污染的原因; 提升同学们保护环境、节约水资源意识; 为其他高校防治水污染提供借鉴价值。

2) 调查方法: 实地调研法; 对西华大学内沱江支流、天籁湖、怀诚湖、文渊湖等水系水污染情况进行肉眼观察并拍照记录, 总结出西华大学的水污染情况及采取的防治水污染措施。文献调查法; 通过查询相关文献资料, 了解其他高校水体污染现状及其治理方法。

3) 调查范围: 调查包括沱江河临江苑流域、问渠东路流域、西华记忆流域, 艺术大楼外的天籁湖, 图书馆后面的文渊湖, 西华苑外的怀诚湖及四教, 校史馆外面的大小池塘。

3. 调查结果及分析

3.1. 西华大学水体污染源类型及分布情况

根据总体调研情况来看,西华大学生态环境、水体环境总体较好,存在鱼、黑天鹅、鸭子、白鹭等多种生物,水中污染物的数量较少,污染程度较轻(图 2)。具体来看,文渊湖湖水清澈,几乎没有肉眼可见的污染物;天籁湖存在少量固体污染物,包括生活垃圾和投喂天鹅的食物等;怀诚湖存在少量死鱼,可能是白鹭等鸟类的食物残渣;沱江河支流存在少量塑料污染物、厨余油污、建筑废料;校史馆外池塘偶尔存在实验室排放的污水和大量藻类。相关水污染总结情况见表 1。



Figure 2. Water environment photo of Xihua University

图 2. 西华大学水环境实拍图

Table 1. Summary chart of water pollution in Xihua University

表 1. 西华大学水体污染情况总结表

地点	污染物	种类	来源/成因
天籁湖	① 塑料等白色污染垃圾 ② 颗粒鱼饵饲料	物理污染	① 校内人员产生的生活垃圾 ② 天鹅饲养、投食以及垂钓者使用的饵料
怀诚湖	死鱼等动物尸体	物理污染、生物污染	动物死亡
沱江河临江苑流域、 问渠东路流域、西华 记忆流域	① 塑料等白色污染垃圾 ② 少量厨余油污 ③ 建筑废料	物理污染、化学污染	① 校内人员产生的生活垃圾 ② 学校食堂或“西华记忆”小吃街误排油污 ③ 沱江河上游流入的泥沙、钢筋等建筑废料
校史馆外池塘	① 大量藻类 ② 实验室废水	生物污染、化学污染	① 大量藻类繁殖导致水体变色伴随轻微异味 ② 学校实验室误排废水

3.2. 西华大学水体污染物分析

3.2.1. 污染物数量统计

就实地调研当天观察到的实际情况来看,沱江河临江苑流域出现了三处泥沙、建筑废料堆积,问渠东路流域河水略显浑浊还出现了一处油污漂浮情况;西华记忆流域出现了两处塑料垃圾污染;六教流域存在一处塑料垃圾。怀诚湖靠桥边一处有半截死鱼浮在水面上。天籁湖面上有一片白菜叶,可能是师生或周边居民投喂黑天鹅的食物残渣。四教右侧池塘存在大量落叶。校史馆外面的部分池塘存在有大量藻类、少量落叶,并且存在相邻两个池塘水体颜色不一样的情况,水体颜色分别呈清亮的浅蓝色和浑浊的黄绿色。

3.2.2. 污染物危害性分析

污染物的数量在没有超过水体自身净化能力的情况下,不会导致水污染。就实地调研西华大学水系的情况来看,西华大学湖泊、河流、池塘等水系中都存在一些污染物,但这些污染物的数量均没有达到造成水污染的程度。

泥沙、堆积的建筑废料、大量枯枝落叶、塑料等生活垃圾对环境的美观有一定影响。泥沙和建筑废料不断增加达到一定数量之后还可能会堵塞河道、抬高河床为防洪增加一定难度,同时堆积的泥沙淤泥易造成有毒有害物质汇集导致河水发臭,也会阻碍河中生物觅食从而影响生物多样性。死鱼容易发霉腐烂属于湿垃圾,其在水中腐烂会导致微生物大量繁衍、产生刺鼻难闻的气味、影响水中鱼类、藻类等动植物的正常生活,还可能诱发西华大学的黑天鹅、小鸭子等禽类生病死亡。校史馆外池塘水体颜色奇怪的原因可能是微生物的不正常增殖,类似于赤潮;也可能是实验室误排废水而导致的水体富营养化。不正常增殖的微生物聚集于鱼类的鳃部,会使鱼类因缺氧死亡;微生物自身死亡后,在分解的过程中会大量消耗掉溶解在水中的氧气,也会导致水中生物缺氧死亡,破坏水中的生态系统。

3.3. 西华大学水污染处理措施

经调查,西华大学内的环卫人员定期清理湖泊、池塘等水系,打捞水中的枯枝落叶、塑料垃圾等固体污染物。实地调研时观察到,天籁湖、怀诚湖等湖泊旁立有禁止乱扔乱排、禁止垂钓的提示牌,对师生和附近居民有一定警示作用;沱江河支流设有过滤筛、过滤网等装置收集河流中的枯枝烂叶、塑料等固体污染物,方便环卫人员统一打捞。沱江支流中堆积的少量建筑废料可能是沱江水夹带着从外部流入,也可能是学校自身修葺时误排的建筑垃圾,学校安排环卫人员清理后可调查其是否为外部进入的废料,采取相应的治理措施。校史馆外部分池塘靠近学校实验室,容易出现实验室误排废水导致水环境被破坏的情况,这需要学校方面对实验室排污排废进行规定和限制。

4. 讨论

4.1. 西华大学水污染特点

有学者将城市水体污染源分为内源污染和外源污染。根据其定义,内源污染是指水体中的外来污染物、死亡的生物体及水生动物代谢产物等经过长期的积累、沉淀和固化后形成水底底泥,外源污染是指由人类活动造成的城市水体污染[13]。本文根据污染地理位置将西华大学的水污染污染源分为内部污染和外部污染两类,内部污染来源为天籁湖、文渊湖、怀诚湖等地理位置完全位于校园内部的水系,外部污染则指从外部流入校园内部的沱江河支流带来的污染。

1) 内部污染。内部污染包括常见的塑料等白色污染物、食堂或小吃街误排的油污、实验室废水等。除了以上普遍的水体污染物外,西华大学还存在其特有的水体污染物。由于西华大学水源众多、水质较好,水系中存在众多的水生生物,如鱼、蝌蚪、藻类等,水中还养有几只黑天鹅和小鸭子。这就带来了垂钓鱼饵污染、鸟类捕食鱼类的残渣固体污染、投喂天鹅鸭子的白菜叶等固体污染。

2) 外部污染。沱江河带来的外部污染主要是建筑废料和泥沙,可能是沱江河支流上游部分存在建筑工地或者生产工厂,污染流入校园后主要堆积在沱江河临江苑流域。该外部污染影响校园美观程度,但暂时未了解到学校有相关处理措施。

4.2. 高校水污染特点

基于西华大学校本部的实地调研情况及查询的相关文献资料,高校水污染普遍情况与西华大学的水污染情况属于交叉关系(图3)。两者有相同的水污染类型,但西华大学由于自身丰富的水源条件和沱江河

流入的独特情况，存在与之相关的污染类型。

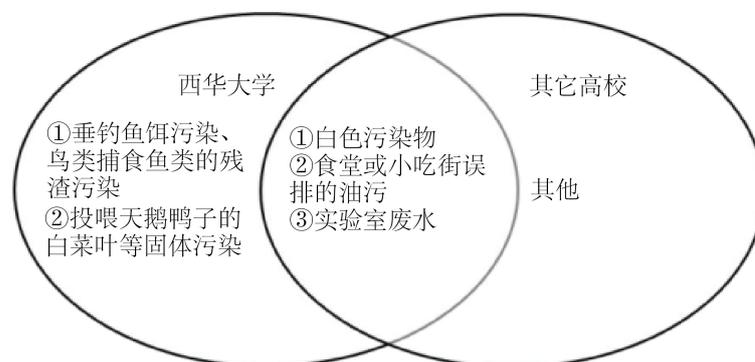


Figure 3. Analysis of water pollution in Xihua University and other universities

图 3. 西华大学水体污染与其他高校水体污染对比分析

4.3. 高校水污染防治措施

根据高校水污染特点相关情况和文献资料中了解到的高校防治水污染经验，本文总结出以下四条高校水污染防治措施，既是对现有措施的总结，也为探索新的防治措施提供思路参考。

1) 宣传教育，以防为主

校园作为人类知识和文明的产生和传播中心，在一定程度上比其他社会单元更具有先进性[14]。高校不同于工业、企业，作为培养高素质人才的基地，高校本身不直接从事工业生产活动，严格意义上讲，不存在产生水体污染的大型活动。其不像工厂因生产需要排放污水，不像大型农场因种植需要喷洒农药导致污染水体。高校师生都接受了较高的素质教育，文化水平和环保意识较高，学习理解能力较强。所以，从客观环境和污染主体来看，通过有效的宣传教育就能够从源头上减少高校水体污染的情况。高校可采取的宣传教育形式多种多样，比如开展“减少水污染，保护水资源”相关类似主题的征文、演讲比赛、班会活动，在校园水域旁树立警示标语提醒大家不要垂钓、乱投喂动物、乱扔乱排等，将水体污染物打捞纳入学校日常的志愿活动等。

2) 加强监管，加大处罚

如果觉得通过宣传教育，师生自制的方式控制水污染程度不够，也可将水污染防治上升到校规校纪的高度。加强监管强度，加大处罚力度。对于校园内部污染情况，环卫处严格监督监管，一经发现制造污染源的人，校方根据实际情况给予口头批评教育或处分等处罚。对于校园外部污染情况，比如校外企业污染物排放影响了校园水质，可向有关部门反映举报，请求政府协助，通过权威力量加快问题的处理进度。

3) 政校互动，扩大影响

高校可以与当地政府进行双向互动，提升处理水污染的能力，扩大当地对环保工作的重视程度。有效防治水污染、改善校园环境的校园，可以成为当地的范例，政府可提出表扬，引导其他学校、企业、单位等注重环保。政府环卫部门可与高校合作，在高校内举办环保宣讲会，为高校师生创造将环保意识落实成环保实践的机会。

4) 结合实际，发挥特色

高校作为科研单位，拥有各方面的科研人员和实验室，这是其相较于其他工厂、企业防止水污染存在的极大优势。高校可发散思维、勇于创新，多利用高新技术来防治水污染，提升环保领域的科技

水平。虽然学校实验室有排放污水的可能,但实验室也可以作为工具来探究防治水污染的方法技术,总体来看利大于弊。同时,科研人员也更了解学校自身特点和水体特点,增加了防治水污染措施的可靠性和适用性。

5. 结论

1) 与城市、农村水污染研究相比,校园水污染的相关研究较少,值得相关学者注意。

2) 西华大学整体环境较好,水污染程度较轻,主要污染物是师生及周边居民的生活垃圾和顺沱江河流入的外部污染物,特殊污染物是投喂黑天鹅的食物和垂钓鱼饵残渣。高校水污染常见污染源就是师生生活垃圾和实验室排放的废水。

3) 高校防治水污染常用的措施有:宣传教育、加强监管、政府学校互动、技术创新,其中利用宣传教育提升师生环保意识是最常见也是基本的防治措施,技术创新是最符合高校特色的防治措施。

基金项目

西华大学人才引进项目(Z201125)资助。

参考文献

- [1] 郑大玮. 灾害学基础[M]. 北京: 北京大学出版社, 2015.
- [2] 余周, 胡志伟, 吴佳, 等. 我国水污染现状、危害及处理措施研究[J]. 环境与发展, 2019, 31(6): 61, 63.
- [3] 胡伟. 农村水污染成因及其治理对策研究[J]. 绿色环保建材, 2021(2): 29-30.
- [4] 冉建平. 我国农村水体污染现状、原因及其对策研究[J]. 资源节约与环保, 2013(8): 27.
- [5] 程建美. 基于城市水污染现状及其治理对策研究[J]. 低碳世界, 2020, 10(5): 33+35.
- [6] 潘鑫. 浅谈城市水污染的现状与治理建议[J]. 资源节约与环保, 2018(8): 112.
- [7] 谭晓明, 付美玲, 龚美英. 赣南师范学院校园水环境调查及保护建议[J]. 赣南师范学院学报, 2011, 32(6): 109-113.
- [8] 邵建新, 高景华. 高校化学实验中的水污染与防治[J]. 山东环境, 2001(3): 35.
- [9] 袁君, 马明海, 彭书传, 陈天虎. 斛兵塘富营养化现状及其修复对策[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版), 2007(5): 565-567.
- [10] 刘建如, 杨光耀, 张旭辉. 长沙市某高校水污染事件调查与探讨[J]. 实用预防医学, 2010, 17(6): 1133-1134.
- [11] 郑瀚翔. 高校水污染问题及处理措施——基于西南石油大学的调查分析[J]. 中外企业家, 2015(8): 255.
- [12] 黄业春. 高校区污水处理改造探讨[J]. 技术与市场, 2014, 21(6): 208+210.
- [13] 周韬韫. 城市水体污染现状及治理措施[J]. 华东纸业, 2021, 51(3): 61-64.
- [14] 李晖, 王月, 尹辉. 广西师范大学生态校园水环境分析[J]. 广西水利水电, 2013(2): 54-57.