

广东省标准



DBJ/T 15 - 183 - 2020

备案号 J 15081 - 2020

# 城市景观湖泊水生态修复及运维技术规程

Technical specification for aquatic ecosystem remediation  
and maintenance of urban landscape lake

2020-03-12 发布

2020-06-01 实施

广东省住房和城乡建设厅 发布

广东省标准

城市景观湖泊水生态修复及运维技术规程

Technical specification for aquatic ecosystem remediation  
and maintenance of urban landscape lake

**DBJ/T 15-183-2020**

住房和城乡建设部备案号：J 15081-2020

批准部门：广东省住房和城乡建设厅

实施日期：2 0 2 0 年 6 月 1 日

中国城市出版社

**2020**

广东省标准  
城市景观湖泊水生态修复及运维技术规程  
Technical specification for aquatic ecosystem remediation  
and maintenance of urban landscape lake  
**DBJ/T 15-183-2020**

\*

中国城市出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）  
各地新华书店、建筑书店经销  
霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版  
印刷厂印刷

\*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：2¼ 字数：57 千字  
2020 年 9 月第一版 2020 年 9 月第一次印刷

定价：**30.00** 元

统一书号：155074 · 904963

**版权所有 翻印必究**

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

# 广东省住房和城乡建设厅关于发布广东省标准 《城市景观湖泊水生态修复及运维技术规程》 的公告

粤建公告〔2020〕19号

经组织专家委员会审查，现批准《城市景观湖泊水生态修复及运维技术规程》为广东省地方标准，编号为 DBJ/T 15-183-2020。本标准自 2020 年 6 月 1 日起实施。

本标准由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由主编单位广东粤海水务股份有限公司、江门北控水环境开发有限公司、珠江水利委员会珠江水利科学研究院负责具体技术内容的解释，并在广东省住房和城乡建设厅门户网站（<http://zfxjst.gd.gov.cn>）公开。

广东省住房和城乡建设厅

2020 年 3 月 12 日



# 前 言

根据《广东省住房和城乡建设厅关于做好 2018 年广东省工程建设标准制修订工作的通知》（粤建科函〔2018〕2954 号）文的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制订了本规程。

本规程内容不涉及任何专利。

本规程主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 水生态环境调查；4. 水生态修复方案设计与技术；5. 水生态修复工程实施要点；6. 景观湖泊运维管理。

本规程由广东省住房和城乡建设厅负责管理，由广东粤海水务股份有限公司、江门北控水环境开发有限公司和珠江水利委员会珠江水利科学研究院负责具体技术内容的解释。在实施过程中，请各单位总结实践经验，随时将有关意见和建议反馈给广东粤海水务股份有限公司（地址：广东省深圳市罗湖区沿河北路 2022 号，邮编：518021，电子邮箱：wu89811@163.com）、江门北控水环境开发有限公司（地址：广东省鹤山市沙坪镇新业路 900 号二层，邮编：529799，电子邮箱：wangzhiqiang02@bewg.net.cn）和珠江水利委员会珠江水利科学研究院（地址：广州市天河区天寿路 80 号，邮编：510611，电子邮箱：yjiwang2007@163.com）。

本规程主编单位：广东粤海水务股份有限公司

江门北控水环境开发有限公司

珠江水利委员会珠江水利科学研究院

本规程参编单位：华南理工大学

同济大学建筑设计研究院（集团）有限

公司

广州资源环保科技股份有限公司

湛江市水务投资集团有限公司

本规程主要起草人员：孙国胜 李鑫玮 汪义杰 赵 焱  
吴传栋 简 畅 李 丽 钟云娜  
何洪昌 李 杰 程晓薇 缪 斌  
张 亮 黄思静 李俊鹏 栾永翔  
王 妙 叶树春

本规程主要审查人员：张学兵 杨 扬 庞 燕 成水平  
徐力刚 李德强 宁克明

# 目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	水生态环境调查	3
3.1	一般规定	3
3.2	基础信息调查	3
3.3	污染源调查	4
3.4	水文信息调查	4
3.5	水质调查	5
3.6	底泥调查	6
3.7	生物调查	6
3.8	湖滨带调查	7
3.9	现状分析及趋势判断	7
4	水生态修复方案设计与技术	8
4.1	一般规定	8
4.2	污染源防治技术	8
4.3	水质提升技术	11
4.4	生态补水与水动力循环技术	11
4.5	水生态近岸修复技术	12
4.6	水生生物群落结构调整技术	14
5	水生态修复工程实施要点	15
5.1	一般规定	15
5.2	通用工程实施要点	15
5.3	污染源防治实施要点	17
5.4	水质提升实施要点	18
5.5	生态补水与水动力循环实施要点	18

5.6	近岸修复及水生生物群落结构调整实施要点 .....	19
6	景观湖泊运维管理 .....	20
6.1	一般规定 .....	20
6.2	生态群落养护 .....	20
6.3	水质长效保障 .....	22
6.4	管理机制 .....	23
6.5	安全管理 .....	24
6.6	巡检与智慧检测 .....	25
	本规程用词说明 .....	28
	引用标准名录 .....	29
	附：条文说明 .....	31

# Contents

1	General Provision .....	1
2	Terms .....	2
3	Aquatic Ecosystem Investigation .....	3
3.1	General Requirement .....	3
3.2	Basic Information Investigation .....	3
3.3	Pollution Source Investigation .....	4
3.4	Hydrological Information Investigation .....	4
3.5	Water Quality Investigation .....	5
3.6	Sediment Investigation .....	6
3.7	Biological Investigation .....	6
3.8	Lakeside Area Investigation .....	7
3.9	Status Analysis and Tendency Estimation .....	7
4	Aquatic Ecosystem Remediation Project Design and Technology .....	8
4.1	General Requirement .....	8
4.2	Pollutant Control Technology .....	8
4.3	Water Quality Improvement Technology .....	11
4.4	Ecological Water Supplement and Hydrodynamic Circulation Technology .....	11
4.5	Nearshore Aquatic Ecosystem Remediation Technology .....	12
4.6	Aquatic Organisms Community Structure Adjustment Technology .....	14
5	Key Points of Aquatic Ecosystem Remediation Engineering Implementation .....	15
5.1	General Requirement .....	15
5.2	Key Points for Implementation of General Engineering .....	15

5.3	Key Points for Implementation of Pollution Source Prevention and Control .....	17
5.4	Key Points for Implementation of Water Quality Improvement .....	18
5.5	Key Points for Implementation of Ecological Water Supplement and Hydrodynamic Circulation .....	18
5.6	Key Points for Implementation of Nearshore Remediation and Aquatic Organisms Community Structure Adjustment .....	19
6	Operation and Maintenance of Landscape Lake .....	20
6.1	General Requirement .....	20
6.2	Aquatic Organisms Management .....	20
6.3	Long-term Protection of Water Quality .....	22
6.4	Management Mechanism .....	23
6.5	Security Management .....	24
6.6	Patrol and Smart Inspection .....	25
	Explanation of Wording in This Specification .....	28
	List of Quoted Standards .....	29
	Addition; Explanation of Provisions .....	31

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻《中华人民共和国水法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国环境保护法》等法律法规，提升城市景观湖泊水生态治理水平，改善景观生态环境，规范和加强城市景观湖泊水生态修复和运行维护管理，保障湖泊生态环境效应功能，结合广东省城市景观湖泊实际经验，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于广东省内城市景观湖泊的水生态修复及运行维护，涉及污染源防治、水质提升、生态补水与水动力循环、水生态近岸修复、水生生物群落结构调整等内容。

**1.0.3** 本规程从水生态环境调查、水生态修复方案设计与技术、水生态修复工程实施要点、景观湖泊运维管理等方面提出城市景观湖泊水生态修复及运维的技术方法和要求。

**1.0.4** 城市景观湖泊水生态修复和运维的总体目标是以维护城市景观湖泊的服务功能为核心，并根据保护主体主要服务功能进行设置。

**1.0.5** 城市景观湖泊水生态修复及运维管理除应遵循本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 城市景观湖泊 urban landscape lake

城市景观湖泊是具有改善城市整体风貌、美化城市等生态环境效应功能的湖泊，同时兼具水资源储蓄、补给和蓄纳、排泄洪水，提供生物栖息空间等功能。

### 2.0.2 水生态修复 aquatic ecosystem remediation

在生态系统自修复功能的基础上，采取保护、修复、治理及管理等措施，促使湖泊生态系统恢复到较为自然的状态，以保障其生态完整性和可持续性。

### 2.0.3 生物操纵 biomanipulation

通过增强浮游动物对浮游生物的压制，并以某种方式控制鱼类种群，从而通过浮游动物过滤达到有效减少浮游植物数量的过程。

### 2.0.4 旁路净化 bypass purification

在水体之外建设净化设施，通过人工操作，实现水流由外围设施净化的技术措施。

### 2.0.5 内源污染 endogenous pollution

主要指进入湖泊中的污染物质通过各种物理、化学和生物作用，逐渐沉降至湖泊底质表层，当累积到一定量后再向水体释放，所造成的污染，包括底泥释放、水生动植物残体等。

### 2.0.6 城市景观湖泊运维 urban landscape lake operation and maintenance

为保障景观湖泊城市服务功能，达到污染控制、水质净化、生态提升、水源补给、水体保洁及安全保障等目标效果，对水体、动植物系统、附属建（构）筑物及相关设施设备所采取的操作、维护与管理措施。



## 3 水生态环境调查

### 3.1 一般规定

- 3.1.1 城市景观湖泊水生态环境调查内容应包括基础信息、污染源、水文参数、水质指标、底泥特征及水生生物群落。开展调查过程应充分收集和利用已有资料。
- 3.1.2 开展调查采样时，应详细记录采样时间（宜精确到分）、采样点位置（经纬度）、采样工具、采样方法、样品保存方法、天气情况以及现场运维情况。
- 3.1.3 调查过程中（包括采样、样品运输、样品检测及数据分析）应有严格的质量控制措施，确保调查结果准确、可信。

### 3.2 基础信息调查

- 3.2.1 基础信息调查应包括城市景观湖泊的地理位置、形态特征、功能需求，以及所在区域的气候条件、土地利用、城市建设规划。
- 3.2.2 形态特征调查应包括长度、宽度、水面面积、容积、湖泊补给系数、湖泊蒸发量、渗漏量、岸线长度、岸线发育系数和护岸类型。
- 3.2.3 功能需求调查是指是否存在除景观功能外的其他功能需求，如水利调度、蓄洪排涝、绿化灌溉等。
- 3.2.4 城市景观湖泊所在区域的气候条件信息调查应涵盖区域年及季节气候特征、气温、降雨量、风速、主导风向、湿度、蒸发量、日照情况以及主要灾害天气。
- 3.2.5 土地利用调查可根据现行国家标准《土地利用现状分类》GB/T 21010 一级类进行调查分类。
- 3.2.6 城市建设规划基础信息调查应包括周边区域用地规划、

城市污水处理规划及雨水工程规划等。

### 3.3 污染源调查

**3.3.1** 污染源调查应包括流域潜在的污染源，各污染源的主要污染物、污染排放情况及对湖泊污染负荷的贡献。

**3.3.2** 污染源可分为点源污染、农业面源污染、城市面源污染、入湖河流污染、内源污染。

**3.3.3** 点源污染调查应对城市景观湖泊的排污口进行逐一排查，并且对城市景观湖泊区域内游船、垂钓等娱乐活动及岸上周边商铺经营产生的污染进行调查。

**3.3.4** 农业面源污染调查主要针对肥料、农药施用情况和农田水土流失等进行调查。

**3.3.5** 城市面源污染调查主要针对城市雨污分流状况、地表径流及其污染物含量等进行调查。

**3.3.6** 地表径流污染调查可采用径流曲线法和雨洪管理模型等方法进行污染负荷估算。

**3.3.7** 入湖河流污染调查包括入湖河流水文特征和入湖污染负荷的调查，采样调查过程宜按现行行业标准《水质 采样技术指导》HJ 494、《水环境监测规范》SL 219 及《水文调查规范》SL 196 的相关规定执行。

**3.3.8** 内源污染调查主要针对底泥污染情况进行调查，具体方法应符合本规程第 3.6 节的规定。

### 3.4 水文信息调查

**3.4.1** 水文信息调查主要包括城市景观湖泊水文连通情况，入、出流情况，特征水位（景观水位、最高水位、最低水位、洪水水位）、水深、水量、湖流等。

**3.4.2** 当城市景观湖泊可与周边河涌连通时，调查城市景观湖泊及其周边河涌现有的水利设施（如水闸等），调水补水来源、水量、水流途径、闸阀控制措施及其运行规则。

- 3.4.3** 入、出湖流量及与城市景观湖泊连通的周边河涌径流量可根据现行国家标准《河流流量测验规范》GB 50179 测定。
- 3.4.4** 水位可设立水尺观测，宜每日测 1 次水位，并根据水位变化速度适当提高观测频率。水位观测数据可作为水深、湖底高程换算依据。
- 3.4.5** 水深测量可采用回声测深仪、钢丝绳测深、测锤测深、测杆测深等方法。
- 3.4.6** 湖泊储水量及其变化可利用湖泊地形图和水位、水深信息进行计算。湖泊地形图的绘制需要获取湖泊水边线和高程信息等。
- 3.4.7** 湖流观测的要素主要为流速和流向，辅以风速和风向。观测方法可采用定点观测、走航观测等。

### 3.5 水质调查

- 3.5.1** 水质调查的点位布设及采样方法应符合现行行业标准《水质 采样技术指导》HJ 494 及《环境监测规范》SL 219 中有关湖泊的相关规定。
- 3.5.2** 开展水质调查应进行预调查，预调查即在较大的采样范围布设监测垂线，进行较详尽的调查。监测垂线的布设应涵盖进水区、出水区、深水区、浅水区、湖心、主要湖（库）湾等不同水域，同时应考虑以下因素：湖泊水面面积和形态、湖泊水动力条件、排污设施和排污口、污染物在水体中的迁移转化规律。
- 3.5.3** 水质调查应调查湖泊的水体分层情况，并据此确定监测垂线上的采样层次。
- 3.5.4** 水质调查项目应服务于湖泊管理目标。调查项目宜包括：水温、pH 值、透明度、溶解氧、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、叶绿素 a。其他调查项目可按国家现行标准《地表水环境质量标准》GB 3838 和《环境监测规范》SL 219 的相关规定执行，并根据水功能区和入湖排污口管理需要确定。
- 3.5.5** 采样频率和时间应符合下列规定：

1 在丰、平、枯水季应至少采样 1 次，反映水质自然变化和受人类活动影响变化规律；

2 不同采样点位的采样时间宜保持一致（或确保水温、光照等干扰因素相似），以确保调查结果可比性；

3 对于受光照变化影响较大的指标，如叶绿素 a，监测时间宜选择凌晨、午后等代表性时段。

### 3.6 底泥调查

3.6.1 底泥采样点设置应符合本规程第 3.5.2 条的规定，以便结合水质调查结果和底泥调查结果综合分析，在排污口、底泥淤积区、冲刷区等区域可适当增设采样点。

3.6.2 底泥采样应记录底泥颜色、形态、气味和质地等信息。

3.6.3 调查内容应根据城市景观湖泊流域典型污染特征、水质特征进行选择。调查项目宜包括：pH 值、含水率、氧化还原电位、土壤质地、总碳、有机碳、无机碳、总氮、有机氮、总磷、有机磷、无机磷等。

3.6.4 采样频率应至少每年 1 次，宜与水质采样时间同步。

3.6.5 底泥样品的具体采样方法可按现行行业标准《水库渔业资源调查规范》SL 167 和《湖泊调查技术规程》中关于底泥调查样品采集的相关规定执行。

### 3.7 生物调查

3.7.1 生物调查对象应包括浮游植物、浮游动物、大型水生植物、大型底栖动物、鱼类等。

3.7.2 浮游植物和浮游动物的采样点设置应符合本规程第 3.5.2 条的规定，采样及分析方法可按现行行业标准《内陆水域浮游植物监测技术规程》SL 733 和《水库渔业资源调查规范》SL 167 中浮游植物和浮游动物调查相关规定执行。

3.7.3 大型水生植物、大型底栖动物、鱼类的调查可分别按现行行业标准《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》HJ

710.12、《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》HJ 710.8 和《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》HJ 710.7 的相关规定执行。

**3.7.4** 生物调查应重点调查景观水体范围内的特有物种，以确定湖泊生态系统的重点保护目标物种，并详细调查该物种的种群动态、生态习性和生活史。

### **3.8 湖滨带调查**

**3.8.1** 湖滨带调查范围主要包括湖泊最高水位线和最低水位线之间的区域，可依据水陆联系特征适当向陆域和水域外延。

**3.8.2** 调查项目主要包括基底类型、水质状况、底泥状况、植物群落结构、植被覆盖度等，调查方法可按本规程第 3.5.1~3.5.5、3.6.1~3.6.5、3.7.1~3.7.4 条的规定采用。

### **3.9 现状分析及趋势判断**

**3.9.1** 城市景观湖泊现状分析可通过制定问题清单辅助进行。问题清单主要根据城市景观湖泊的污染源、水文、水质、底泥、生物和湖滨带状况的调查结果提出。问题清单中的优先解决次序可根据对城市景观湖泊功能需求实现的影响程度，以及需要解决的急切程度和难易程度进行判断，为修复对策提供依据。

**3.9.2** 城市景观湖泊的变化趋势可通过定期开展水文水质监测，以及建立水动力、水质模型进行预测。

**3.9.3** 城市景观湖泊的发展趋势可根据城市建设规划，从城市产业结构与布局、水土资源利用、污染源防治等方面进行分析，判断城市景观湖泊是否需要继续提升水质和建设栖息地以实现更多功能需求，是否需要采取其他工程或管理措施以应对更多的人为干扰和污染物负荷。

## 4 水生态修复方案设计与技术

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 应在对城市景观湖泊进行水生态调查与评估的基础上，提出针对性的修复方案。修复方案应根据污染源特性、水质/底泥特征、修复目标、景观要求、建设投资、运行成本和资源化利用等因素确定。

**4.1.2** 结合城市景观湖泊生态现状综合评价结果及其主要功能，明确生态保护与修复目标，提出水文情势、水质状况、湖泊地貌、生物状况等方面的定量化目标。

**4.1.3** 应遵从城市景观湖泊自身的功能与生态定位进行整体设计。对于健康状况良好的城市景观湖泊生态系统，重点采取防护措施；对于受损较轻的城市景观湖泊生态系统，重点采取修复措施；对于受损严重的城市景观湖泊生态系统，重点采取重建措施。

**4.1.4** 水质净化是水生态修复的前提条件，应合理安排生态补水、生境修复、生物多样性提升等。水质保护与改善措施应涵盖源头控制、过程削减和末端治理等水环境调控全过程。

**4.1.5** 城市景观湖泊水生态修复工艺与技术可自成体系，由单项、同类型或多种类型工艺与技术相结合的集成工艺系统。

### 4.2 污染源防治技术

#### I 点源污染防治技术

**4.2.1** 入湖河流应实行容量总量控制和水质目标管理，以入湖河流水资源变化条件下的城市景观湖泊水环境容量及其动态变化特征为依据，制定满足其容量总量控制需求的入湖河流水质目标

管理方案。

**4.2.2** 入湖排污口应优先考虑雨污分流、截污纳管，将污染源截留至周边城市污水管网，由污水处理厂统一处理。

**4.2.3** 对入湖河流水质达标、入湖排污口达标排放，但水质仍不能满足景观湖泊功能规划相关要求的，应提出水体深度处理措施，宜采用旁路净化技术，包括小型污水处理设备、生态净化等。

**4.2.4** 小型污水处理设备包括地上式、地理式和移动式，可分为一体式和分体式等，采用传统活性污泥法、生物接触氧化法、快速过滤、曝气生物滤池、膜生物反应器或其他污水处理工艺，宜按现行国家标准《污水处理设备安全技术规范》GB 28742 和行业标准《小型生活污水处理成套设备》CJ/T 355 的相关规定执行。

**4.2.5** 生态净化主要包括生态沟渠、稳定塘和人工湿地等，宜根据湖泊周边建设空间确定，可按现行行业标准《人工湿地污水处理工程技术规范》HJ 2005 和《污水自然处理工程技术规程》CJJ/T 54 的相关规定执行。

## II 面源污染防治技术

**4.2.6** 面源治理技术包括农业面源和城市面源污染治理技术。农业面源污染防治重点针对源头，进行农业施用肥料效益最大化、防止农田水土流失等；城市面源污染防治应结合海绵城市低影响开发措施，截留和处理城市雨水径流污染。

**4.2.7** 农业面源污染防治应符合下列规定：

1 在城市湖泊管理范围内的农业种植区，应尽量减少农药化肥使用量，严格控制污染源流入；

2 在城市湖泊管理范围内，根据划定的畜禽养殖分区，取缔或搬迁禁养区范围内养殖场，养殖废水应符合现行国家标准《畜禽养殖业污染物排放标准》GB 18596 的相关规定；

3 在城市湖泊管理范围内，定期收集岸边垃圾，打捞死亡

水生动植物，严格禁止乱丢垃圾、损坏植被等破坏环境的活动。

#### **4.2.8 城市面源污染防治应符合下列规定：**

**1** 城市雨水收集系统宜分散设置弃流井或弃流池等雨水径流污染弃流设施，其弃流能力根据汇水面积确定，可按现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 的相关规定执行；

**2** 城市湖泊雨水汇集范围内宜采用下凹式绿地，道路广场等宜建设透水铺装地面，主要技术要求应符合现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400 的相关规定；

**3** 宜环湖建设河岸植被缓冲带，可按现行国家标准《造林技术规程》GB/T 15776 和地方标准《湿地植被修复技术规程》DB 34/T 2831 的相关规定执行。

### **III 内源污染防治技术**

**4.2.9** 内源污染防治技术主要包括清淤疏浚、底泥原位治理等。防治过程中，应尽量减少二次污染。

**4.2.10** 清淤疏浚前应对底泥污染情况进行现场查勘，对淤泥进行污染物组成分析。水深不小于 1.5m 的城市景观湖泊宜采用生态清淤的方式；若不能满足生态清淤所需水深条件，则可选用干式清淤或半干式清淤等清淤工艺，可按现行行业标准《疏浚与吹填工程技术规范》SL 17 和地方标准《河湖生态疏浚工程施工技术规范》DB 32/T 3258 的相关规定执行。

**4.2.11** 结合淤泥污染物组成分析结果，采用合理的方式进行底泥处置，处置方式应征得当地主管部门同意；建议采用淤泥机械脱水、固化等工艺，探索采用新型建筑材料、淤泥固化土种植等资源化利用途径。

**4.2.12** 底泥原位治理应因地制宜地选择采用原位化学修复、原位生物修复等技术，保持河道底泥性质稳定或分解底泥污染物。



### 4.3 水质提升技术

**4.3.1** 城市景观湖泊水体水质应满足相关功能规划的要求，或符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838 中关于娱乐用水的规定和一般景观水域要求的水质标准。

**4.3.2** 当城市景观湖泊发生富营养化，且水域较大、水深较深时，可采用浮动式或移动式生物接触氧化技术、微生物修复技术、絮凝沉淀技术、渗滤技术、浮岛技术等对水质进行原位高效净化。采用技术应符合现行行业标准《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》HJ 2009、《环保用微生物菌剂环境安全评价导则》HJ/T 415、《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》HJ 2006、《污水过滤处理工程技术规范》HJ 2008 的相关规定。

**4.3.3** 当富营养化湖泊发生藻华暴发，本着对环境友好、生态安全的原则，宜根据藻华发生规模、藻华的动态预测、藻华生物是否有毒以及可能的危害程度制定应急处理方案，科学选取物理、化学和生物等措施。应急技术设计要求可按现行国家标准《赤潮灾害处理技术指南》GB/T 30743 和行业标准《含藻水给水处理设计规范》CJJ 32 的相关规定执行。

### 4.4 生态补水与水动力循环技术

**4.4.1** 生态补水应符合下列规定：

1 对于生态水量不足、水环境持续得不到改善、自然生态系统遭到严重破坏的景观湖泊，进行生态流量核算和生态敏感性分析与论证后，可实施生态补水工程；

2 湖泊生态水位计算可以分为封闭型景观湖泊、半封闭型景观湖泊两种计算情形，计算方法可按现行行业标准《水资源保护规划编制规程》SL 613 和《河湖生态保护与修复规划导则》SL 709 的有关规定执行；

3 在确定生态敏感区和敏感时期的基础上，开展湖泊湿地和重要水生生物等敏感生态需水计算；

4 补水应充分考虑上游水量和水质及流域生态系统需求，通过补水保障水体生态基流的流量与流速；

5 在水质恶化或发生富营养化时，宜通过加大补水量、缩短换水周期等方式增加水体流动性；

6 城市景观湖泊补水宜优先采用再生水为水源，再生水水质应符合现行国家标准《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921 和行业标准《再生水水质标准》SL 368 的相关规定。

#### 4.4.2 水动力循环应符合下列规定：

1 对于水体流动性较差、藻类密度较高、富营养化严重的封闭或半封闭水体，进行充分评估论证后，可实施曝气复氧和水动力循环工程；

2 曝气需氧量主要取决于水体的类型、水质以及景观湖泊治理的预期目标；可采用鼓风曝气、纯氧曝气和机械曝气等方法；

3 在改善水动力时，可采用抽水机抽水、推流曝气机等方法。

## 4.5 水生态近岸修复技术

### I 生态护岸技术

#### 4.5.1 生态护岸技术应符合下列规定：

1 应优先选用结构稳定、耐久性好、全生命周期成本低、养护方便的护岸修复措施；

2 应依据土地资源情况选择湖滨带护岸断面结构形式；土地资源较宽松时，宜优先考虑斜坡式；土地资源较少时，宜优先考虑直立式；当护岸较高时，宜优先考虑复合式；

3 宜采用自然方法维持或恢复自然护坡的护岸形状，利用乔木、灌木和水生植物的发达根系来固定岸坡；

4 对于硬质化护岸，尽量减少或取消直墙，利用生态护岸创造自然景观，为水生动物和两栖动物提供栖息、繁衍场所。

**4.5.2** 护岸稳定计算应符合下列规定：

1 生态护岸设计应核算护岸结构在重力、水流拖拽力、坡内渗流作用力和波浪吸力作用下的整体稳定性和局部稳定性，应符合现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286 的相关规定；

2 一般洪水位时，核算背水坡和临水坡的稳定性；暴雨时，根据护坡结构及后方填土属性，核算暴雨或连续长期降雨时的边坡稳定性。

**4.5.3** 生态护岸选型应考虑岸坡坡度、水流特点和岸坡土质等因素。

## II 湖滨带修复技术

**4.5.4** 湖滨带范围可根据城市景观湖泊的实际情况向陆域和水域纵深适当外延。湖滨带保护与修复应考虑湖泊整体的富营养化水平及其变化，将生态修复分阶段进行，以适应湖滨带生态自然演变的规律。

**4.5.5** 结合水文、气象和湖泊水动力运行等相关资料，根据修复区域和植物覆盖度目标进行湖滨带植物配置，湖滨带植物配置应符合下列规定：

1 优先选择具有净化水体、完善食物链、美化景观等生态功能的植物，兼顾其经济、社会与文化等功能；

2 优先选择乡土植物，或适应当地环境且不会造成生物入侵的物种；慎用外来物种，确需引入的，应做好监测和监管；

3 选择具有抗污性、抗病性、抗寒性等的抗逆性植物，降低养护成本；

4 按照挺水区、浮水区和沉水区分别进行多层次、多种类的植被配置，形成景观多样、结构稳定的植物群落，植物配置可参考下列内容：

- 1) 挺水区可栽植荷花、千屈菜、菖蒲、黄菖蒲、水葱、再力花、梭鱼草、花叶芦竹、香蒲、泽泻、旱伞草、芦苇、茭白等；

- 2) 浮水区可栽植睡莲、荇菜、水鳖等；
- 3) 沉水区宜栽植带状或丝状品种，如苦草、金鱼藻、狐尾藻、黑藻等。

#### 4.6 水生生物群落结构调整技术

**4.6.1** 在水生生物群落结构调整技术实施前应完成前处理措施，包括：外源截污、鱼类控制、水质和底泥改善、先锋植物定植和先锋群落的形成。

**4.6.2** 所投放水生生物以土著种类为主，不应投放入侵水生动物。

**4.6.3** 在采用沉水植物进行修复时，生态恢复初期，应尽量减少草食性鱼类，以免对沉水植物造成破坏；湖泊沉水植被恢复后，必须建立植物量的调控机制，使其控制在适当的水平。

**4.6.4** 生物种类、数量、密度应严格控制，防止出现生物暴发或生物死亡的现象。

**4.6.5** 采取生物操纵措施时，水生态系统进入生态优化调整期后，应按比例合理投放鱼、虾、螺、贝等水生动物进行食物链调节，促进水生态系统的稳定。

## 5 水生态修复工程实施要点

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 应根据景观湖泊的水生态环境现状与施工条件，制定适宜的修复工程实施方案。
- 5.1.2 工程实施方案的选择应因地制宜，满足长效稳定、经济高效、便于维护等原则。
- 5.1.3 工程实施要点应包含污染源防治、水质提升、生态补水与水动力循环、近岸修复及水生生物群落结构调整五个方面。
- 5.1.4 工程实施过程中应遵循客观生态规律，避免因过度人为干预造成生态风险。

### 5.2 通用工程实施要点

- 5.2.1 施工准备期实施要点应符合下列规定：
  - 1 应对项目现场进行复核，包括外源污染、内源污染、面源污染、湖泊现状、水电设施等周边情况与条件；
  - 2 应根据设计方案与现场实际情况制定施工组织设计及各专项施工方案，内容应涵盖施工、调试及后续运维阶段，并考虑实施过程中环境与生态的动态变化因素；
  - 3 施工组织设计应考虑施工所需各种生物材料的季节特性，以及台风、汛期等影响水生态修复进程的因素；
  - 4 应根据施工组织设计，准备工、料、机等物资，做好安全围蔽，对施工过程中可能产生的环境影响做好预防及处理；
  - 5 应与项目相关方就施工组织设计和专项施工方案进行开工前交底，包括文件学习、技术交底与预案演练等。
- 5.2.2 施工期实施要点应符合下列规定：
  - 1 施工步骤应遵循生态演变规律，按照施工组织方案实施；

2 施工过程应对进度、质量、成本、安全等进行控制，做好安全文明施工，减少施工过程对周边环境与居民的影响；

3 对于施工过程中发生的突发状况，应按照应急预案，及时组织人力、物力进行处置，避免事故影响扩大；

4 考虑到生态演变的渐进性特点，施工期与调试期管理操作应具有延续性。

#### 5.2.3 调试期实施要点应符合下列规定：

1 进入调试期前，应明确水生态系统调试的目标及内容，制定详细的调试方案，明确调试措施及效果评价指标；

2 调试期的实施手段包括物理法、化学法与生物法，宜首选物理法。化学方法应慎用，且不宜在水生态修复初期使用。在确认对环境无害的情况下，可采用生物法以维持水生态系统的稳定；

3 调试期的补水宜采用降雨、处理尾水、外部自然水体作为水源，补水宜少量多次，以减少对修复后水生态的影响；

4 补水前应对水源中可能造成系统破坏的生物做好防控措施，防止在修复初期有害因子占据优势；

5 补水后通过科学养护，控制有害因子，预防有害事件，持续增加有益因子的规模；

6 补水后应对湖泊的水质、生态进行周期性监测，对各种突发事件与采取过的措施做持续的跟踪与记录，并做好过程资料管理，包括照片、视频、数据等；

7 资料收集应具有连续性，通过分析历史资料，总结生态系统的演变规律；

8 对调试过程中出现的生态退化状况，应科学调查、取证，分析原因并及时应对；

9 调试期间因天气突变、河水倒灌、污水偷排等原因造成的水质恶化，应及时启动应急处理预案。

## 5.3 污染源防治实施要点

### I 点源污染

- 5.3.1 应全部消除点源污染。无法完全消除的，应做好污染负荷统计，分析对水生态系统的影响，做好应对措施。
- 5.3.2 应排查排污口，包括水下、间歇性的排污口。可采用水下声呐、热红外探测、无人机等技术，或查询历史管网资料，或利用干水期进行摸查。
- 5.3.3 应优先采用截污的方式控制污染源，纳入市政管网集中处理。无法纳管的，可采用旁路净化技术进行处理。
- 5.3.4 截污管应避免长期裸露暴晒，并考虑地基的承载力，做好基础与管道接口。水中安装管道，应核算管道浮力，压力管道宜设置排气孔。
- 5.3.5 采用旁路净化技术时，应考虑净化设备在安装、运维过程中所产生的气味、噪声与污泥等对周边环境的影响。
- 5.3.6 在采用稳定塘旁路处理技术时，宜预留推流曝气装置，预防夏季高温季节的藻类暴发。

### II 面源污染

- 5.3.7 采用植草沟和雨水湿地拦截雨水径流时，应有明显的指示与分隔标识，预防水浸误入或失足掉落。
- 5.3.8 宜充分利用景观湖泊周边草坡凹地防治初雨面源污染，并与周边景观相协调。
- 5.3.9 宜采用无动力、结构简单耐用的设施截留城市初雨径流污染。

### III 内源污染

- 5.3.10 宜优先选用不增加环境负荷的技术，并充分考虑水中施工对运输、实施、效果的不良影响。

- 5.3.11** 当采用原位消除技术，应提供充足的实施和反应时间。
- 5.3.12** 当采用异位消除（清淤）技术，应在实施前对河床标高及淤泥厚度进行测量及检测，细化清淤方案。
- 5.3.13** 带水状态下的清淤，宜优先选择环保绞吸式清淤法。无水状态下的清淤，宜优先选择冲淤抽吸法。
- 5.3.14** 清淤过程必须严格监控清淤深度及泥量，严禁在湖区内外不同位置转移淤泥。
- 5.3.15** 淤泥的装运必须符合当地城管部门的要求，末端处理必须符合地方规定。属于危废的，必须交由有资质的处理单位进行处理。

#### **5.4 水质提升实施要点**

- 5.4.1** 采用水质提升技术，应先进行小试和中试，在不会危害环境安全的情况下应用。
- 5.4.2** 采用微生物修复技术，应选用不会对环境造成风险的微生物，确认微生物的本土适用性，不宜使用外来品种。
- 5.4.3** 采用生物接触氧化技术，新增装置的布置应不妨碍水体交换、行洪和游船等。
- 5.4.4** 采用絮凝沉淀技术，投加药剂应计算累计使用量，避免造成累积生态风险。
- 5.4.5** 采用浮岛技术，若使用塑料浮体应检测其抗紫外线的能力，确保使用寿命。浮岛的位置、形状与尺寸应便于后期运维、收割等作业，结构应抗风浪冲刷及游船撞击，上部挺水植物的高矮搭配与种植厚度应考虑风力等因素。

#### **5.5 生态补水与水动力循环实施要点**

- 5.5.1** 补水前，应掌握水源的年变化规律，包括台风与汛期等状态下的变化情况，制定有效的补水策略，通过联合调度进行补水。
- 5.5.2** 采用外部水源进行补水活水，应保证补水量能够满足湖



泊的景观功能及生态系统所需。

**5.5.3** 采用内部水源进行补水活水，可联合旁路净化设施共同完成。在水力条件不好的区域，宜设置推流曝气装置。

**5.5.4** 曝气复氧和水动力循环设备应设置安全防护或警示标识，避免游船碰撞和游人伤害。

**5.5.5** 采用水体增氧技术，应考虑区域季风、水深等因素，浅水区优先以流水复氧为主，深水区可选择底部曝气等方式。

## **5.6 近岸修复及水生生物群落结构调整实施要点**

**5.6.1** 采用生态护岸技术，应避免雨季、台风的影响，做好植物种植后的保温保育。

**5.6.2** 采用湖滨带修复技术，宜先进行小批量试种确保成活率，应适时进行修剪、养护与病虫害防治。

**5.6.3** 在淤泥较厚的区域种植水生植物，应控制种植深度，避免根部入泥过深，导致植株腐烂。

**5.6.4** 水生植物种植后，应对系统中有害物种进行巡检及清除，在效果不佳的区域进行补种。可适当使用先锋物种，应对先锋物种制定有效的控制措施。

**5.6.5** 采用生物操纵技术，投放前宜进行浸泡消毒等预处理，防止带入有害的入侵生物，预防福寿螺、入侵鱼卵、蛾类幼虫等常见有害物种的生长。应逐级、分批、分段进行投放，可先投放对水质有利的物种，再投放控制生物，动态调整种群结构。

**5.6.6** 在湖泊出现藻类暴发时，宜采用机械、避光、投药、絮凝和生物调控等手段联合控藻，恢复水生态系统平衡。

## 6 景观湖泊运维管理

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 应建立健全城市景观湖泊维护管理制度和操作规程。
- 6.1.2 应因地制宜地制定系统全生命周期的运维管理方案，并根据实施效果不断完善。
- 6.1.3 宜加强各系统的监测和评估，确保各类设施实施效果。
- 6.1.4 宜选择适宜的乡土动植物和生态友好型材料。
- 6.1.5 宜设置设施标志牌，标明设施构造、作用等信息。
- 6.1.6 宜加强各类设施数据库的建立与信息技术的应用，建立基于模型模拟和大数据的动态运行维护机制，构建可溯源的运行维护过程数字化档案管理系统。

### 6.2 生态群落养护

#### I 水生植物群落养护管理

- 6.2.1 水生植物群落日常养护管理应符合下列规定：
  - 1 日常巡检内容应包括：水生植物虫害、病害，水生植物长势，有无枯黄枝、折断枝及落叶，杂草生长情况，有无垃圾杂物等；
  - 2 巡检频率每周不宜小于2次，汛期暴雨、台风等不利气象条件下应加密巡检，并做好巡检记录；
  - 3 应定期检查水生植物长势，必要时给予人工干预措施，以保持生态平衡；
  - 4 应及时修剪或清除枯黄、枯死、倒伏植株、入侵物种和过密植株，必要时补种；
  - 5 应每年定期收割植物秸秆，防止枯萎腐烂产生二次污染；

6 应定期检查挺水、浮叶植物植株是否过密，可适时进行分株栽植；

7 应及时清除浅水区域的非目标物种。

6.2.2 水位控制应符合下列规定：

1 宜根据水生植物品种习性和生长周期及时排水、补水，保持正常水位；

2 挺水植物适宜水深为 10cm~50cm，浮叶植物适宜水深为 30cm~150cm，沉水植物生长水深与透明度比例宜控制在 2 : 1 以下。

6.2.3 沉水植物群落养护应符合下列规定：

1 应及时打捞清除长出水面的沉水植物及浮出水面的死株、叶片；

2 控制沉水植物生长密度，若生长过密可适时抽稀；

3 若沉水植物覆盖度较低，可适当补种。

6.2.4 病虫害防治应符合下列规定：

1 水生植物病虫害的防治应采取预防为主，宜在休眠期预防控制，发病初期及时用药防治；

2 宜采用生物防治、物理防治为主的无公害防治法，少用农药等化学药剂，避免使用菊酯类等对鱼虾敏感的农药。

6.2.5 汛期及极端天气的预防应对措施应符合下列规定：

1 汛期前应做好预防工作，防止汛期水位剧烈变化对景观湖泊水质、生态系统及各类设施设备造成不利影响；

2 暴雨、台风等极端天气期间，应特别注意岸坡水力冲刷、排口等对湖泊水体透明度、水质等的影响，发现问题应及时处理；

3 暴雨、台风等极端天气过后，应及时排除积水，检查挺水植物生长情况，清理植物残体及累积于水体或附着在水生植物上的垃圾、淤泥；

4 暴雨、台风等极端天气前后，应检查水生植物种植框的固定情况，固定绳应留有足够的伸缩长度。极端天气过后及时检查，如有冲走应及时补充。

## II 水生动物群落养护管理

### 6.2.6 日常巡视与管理应符合下列规定：

1 应定期巡视，观察水生动物的活动和水质变化，保证水生动物有良好的生活环境；

2 应做好巡视记录，建立管理日记；

3 宜做好防洪、防逃、防虫害等工作；

4 应及时清捞动物残体并妥善处理。

### 6.2.7 水生动物群落日常调查管理应符合下列规定：

1 应定期观察水体中底栖动物、虾类及鱼类的种类与数量，对总量过多、单一物种优势过于明显、雌雄比失调等现象宜及时采取措施加以控制，确保生态系统结构合理、稳定；

2 宜加强水体中鲤鱼、草鱼等草食性鱼类及外来物种群落数量控制；

3 宜提前做好萝卜螺等杂食性底栖动物防控措施，防止全湖体传播；

4 应加强水生动物疾病防控，做好病害预防，对病残水生动物及时救治或捕捞。

### 6.2.8 捕捞与投放应符合下列规定：

1 可通过捕捞或适当投放凶猛鱼类等，调节草食性鱼类（如鲫鱼、鲤鱼、草鱼等）的数量；

2 宜控制投放对底泥扰动强烈的大型水生动物，以免扰动底泥，影响水体透明度；

3 严禁投放入侵动物物种，应严格管控水生动物的私自放养。

## 6.3 水质长效保障

6.3.1 对曝气增氧、水质净化、补水活水等相关设备与设施进行常态化维护，保障效果良好。

6.3.2 应优先通过控制污染物输入、加强水生生态系统维护管理

等措施保持水质效果，在必要时启用曝气增氧、水质净化、补水活水及水体循环设施与设备。

**6.3.3** 当景观湖泊水体或局部区域溶解氧含量低于设定标准时（缺少标准时，可将溶解氧浓度小于 2.0mg/L 作为触发临界值），及时启动曝气充氧、循环活水等措施，增加水体溶解氧含量，同时应避免设备运行对底泥扰动。

**6.3.4** 在水源水质较差或水体水质恶化不能满足湖泊功能目标要求时，应启动生态、生化、物理、物化等净化系统进行水源净化或水体循环净化，有条件时可考虑区域水系联通增加水动力和水体交换，改善水体水质。

**6.3.5** 城市景观湖泊排口等重点污染物输入区域，以及湖湾等水动力条件不好的死水区，宜加强局部微循环，避免水质恶化与水华。

**6.3.6** 城市景观湖泊因水位降低或生态流量减小不满足湖泊生态功能需求时，宜及时启动补水或循环活水系统，恢复水位或流量至合理区间。

**6.3.7** 雨季污染冲击或发生水环境突发事件致使水体水质突然恶化时，宜及时通过水力联通、旁路净化、补水活水等措施，快速恢复水体水质。

**6.3.8** 宜根据城市景观湖泊运维中存在及发现的问题和不足，及时调整或优化水质净化与保障措施的设置与规模。

**6.3.9** 应及时清理打捞驳岸附近及水面的乔木、灌木、草本花卉等植物的枯枝败叶，避免因植物枝叶入湖增加水体腐殖质或枝叶腐烂影响水质。

**6.3.10** 每年汛期前后，针对排口、河流入湖口等重点区域，在综合调查评估的基础上，科学、合理地制定并实施清淤疏浚方案。

## 6.4 管理机制

**6.4.1** 管理责任主体应符合下列规定：

- 1 根据《关于在湖泊实施湖长制的指导意见》要求建立湖长制，明确责任单位及责任人；
- 2 可遴选专业运维管理单位，实施日常维护管理内容；
- 3 可遴选有能力的第三方机构进行运维过程监督和效果评估。

#### 6.4.2 管理机制应符合下列规定：

- 1 城市景观湖泊运维管理主体，应根据景观湖泊性质来明确；
- 2 宜建立健全运行维护制度，落实设施维护责任制，完善人员管理培训；
- 3 运维单位负责日常与应急运维管理，保证运维效果；
- 4 宜明确维护监管部门，定期对运维效果监督和评价，建立按效奖惩机制；
- 5 宜加强宣传教育，引导公众积极参与。

#### 6.4.3 人员管理应符合下列规定：

- 1 宜建立维护人员管理制度，明确人员具体职责；
- 2 各类设施的日常运行维护和管理，宜配备专业技术人员，做好维护管理记录；
- 3 应合理安排人员数量、维护时间，保障系统及各类设施状态正常。

## 6.5 安全管理

- 6.5.1 设立安全管理组织，制定并执行安全管理和环境保护制度。
- 6.5.2 安全管理宜遵循“事前预防、事中处理、事后教育”的原则。
- 6.5.3 事故处理应符合下列规定：
  - 1 应尽快消除事故根源，限制事故发展，降低或消除危险；
  - 2 应控制事故范围，确保未发生事故的设备继续运行；
  - 3 应及时向相关部门报告情况。

#### 6.5.4 应急预案管理应符合下列规定：

1 应根据不同的风险因素类型选择适宜的应急预案，包括气象灾害、自然因素、社会因素、设备因素、管理因素等；

2 气象灾害包括台风、暴雨、降温、冰冻等对城市景观湖泊带来的冲击和破坏。应及时了解气象预警信息，做好预防控制措施，避免或减缓灾害损失。气象灾害发生后，宜加强巡视、巡查与设备调试，及时发现并消除各类问题；

3 自然因素包括藻类爆发、水葫芦（凤眼蓝）过度繁殖等：

1) 藻类爆发时应迅速采集水样送检。若为持续性事件且原有生态系统无法恢复，可通过小试确定控藻方案；

2) 水葫芦过度繁殖应及时清捞，避免二次污染。

4 社会因素包括有毒有害物质、油脂性液体进入湖泊：

1) 有毒有害物质进入湖泊时，应首先判定有毒有害物质的种类与可能造成的影响，将污染源清除或及时使用幕帘式围隔封堵等隔离措施控制影响范围，并使用潜水泵将污染水抽离水体；

2) 油脂性液体扩散时应用半浮式围隔圈隔，采用吸油毡或人工打捞，清离水体油污。

5 设备因素包括设备突发故障、设备停电等。应及时检查故障原因并清除，必要时启动其他备用设施，降低对湖泊水质及正常运行的影响；

6 管理因素包括运维操作失误等，宜细化运维工作章程，明确风险责任，加强运维人员培训管理，降低管理环节造成相关事故的风险。

## 6.6 巡检与智慧检测

### 6.6.1 日常巡检应符合下列规定：

1 按照属地管理、分级负责的原则，由相关部门指定专业技术人员开展辖区内景观湖泊水域及陆域的巡查、监管和保护

工作；

2 落实地方湖长制管理要求，巡查所辖区域湖面保洁，水生态环境状况，相关设备设施、湖泊堤防、自动监测站点等运行状况，保证其正常运行；

3 巡查频次按照湖泊区域大小、重要程度设置等级，每周不宜低于1次，汛前、汛后宜开展专项巡查，汛期、台风季或冬季等特殊情况宜根据实际情况加密检查；

4 日常监管巡查应及时制止各类污染水质、破坏水环境和侵占水域岸线等违法行为，不能有效处理的违法违规行应及时上报；

5 巡检过程宜做好记录，可采用信息化手段记录巡检人员、巡检过程、发现的问题及处理结果等内容；

6 巡检过程中，可采用便携式水质监测设备、无人机等掌握线、面状水质分布状况。

#### 6.6.2 数据监测应符合下列规定：

1 数据监测应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838、《水质 湖泊和水库采样技术指导》GB/T 14581 和地方标准《湖泊水生态监测规范》DB 32/T 3202 的有关规定；

2 宜采用人工检测、自动监测相结合的方式数据进行数据监测，掌握景观湖泊运行状态；

3 景观湖泊水文、水质、水生态监测采样点数量视湖泊大小、自然环境变化、人类活动影响程度、器材、人员和经费而定；

4 监测点设置应符合表 6.6.2 的规定；

表 6.6.2 不同面积湖泊的监测点控制数量

湖泊面积(km <sup>2</sup> )	<10	10~50	50~200	>200
采样点数量(个)	≥1	≥3	≥5	≥6

5 首次调查的湖泊、遇湖泊形态发生变化以及发生水体污染突发事件等异常事件，应适当增加监测点数量和采样频率；



6 人工检测宜包括对湖泊形态、水文状况、水体理化、沉积物理化及水生生物的检测；

7 自动监测作为人工检测的补充，指导水生生态系统维护管理和效果评价，监测内容宜包括对湖泊水质、湖泊水位、区域降雨量以及进出湖泊水量等参数的监测工作；

8 湖泊水质监测项目宜包括溶解氧、氧化还原电位、叶绿素、高锰酸钾指数、氨氮、总氮、总磷等指标；

9 水质自动监测断面、监测点位可根据城市景观湖泊的功能、规模和水生态环境特点及实际条件合理设定，监测水样的采集、保存与管理应保证质量可靠；

10 自动监测的水文数据检测频率及具体要求应符合现行国家标准《水位观测标准》GB/T 50138、行业标准《水文自动测报系统技术规范》SL 61 和《降雨量观测规范》SL 21 的相关规定；

11 自动监测的内容、指标与频次可根据城市景观湖泊的功能、保护目标及区域水生态环境特点合理确定。

#### 6.6.3 智慧运维宜符合下列规定：

1 城市景观湖泊人工检测及自动监测的水生态数据可通过信息化系统进行统一存储和管理；

2 城市景观湖泊管理使用的软件系统宜具备水生态监测报警、运行调度、运维管理、应急安全等基本功能，可根据需要增加个性化功能模块；

3 宜建立网格化运营管理机制，对景观湖泊运维养护精细化管理，实现人、区域、物件、事件的耦合关系，全面提升运维的能力与水平；

4 可根据实际需要使用模型、机器学习等信息化方法，构建湖泊区域水量-水质联合模型，实现水生态预报预警及指挥调度决策支持的功能；

5 可采用手机 APP、微信公众号等手段收集市民发现上报的问题，获取公众参与景观湖泊水生态保护的建议与意见。

## 本规程用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

**2** 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

## 引用标准名录

- 1 《地表水环境质量标准》 GB 3838
- 2 《水质 湖泊和水库采样技术指导》 GB/T 14581
- 3 《造林技术规程》 GB/T 15776
- 4 《畜禽养殖业污染物排放标准》 GB 18596
- 5 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》 GB/T 18921
- 6 《土地利用现状分类》 GB/T 21010
- 7 《污水处理设备安全技术规范》 GB 28742
- 8 《赤潮灾害处理技术指南》 GB/T 30743
- 9 《水位观测标准》 GB/T 50138
- 10 《河流流量测验规范》 GB 50179
- 11 《堤防工程设计规范》 GB 50286
- 12 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》 GB 50400
- 13 《小型生活污水处理成套设备》 CJ/T 355
- 14 《含藻水给水处理设计规范》 CJJ 32
- 15 《污水自然处理工程技术规程》 CJJ/T 54
- 16 《环保用微生物菌剂环境安全评价导则》 HJ/T 415
- 17 《水质 采样技术指导》 HJ 494
- 18 《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》 HJ 710. 7
- 19 《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》  
HJ 710. 8
- 20 《生物多样性观测技术导则 水生维管植物》 HJ 710. 12
- 21 《人工湿地污水处理工程技术规范》 HJ 2005
- 22 《污水混凝与絮凝处理工程技术规范》 HJ 2006
- 23 《污水过滤处理工程技术规范》 HJ 2008
- 24 《生物接触氧化法污水处理工程技术规范》 HJ 2009

- 25 《疏浚与吹填工程技术规范》 SL 17
- 26 《降雨量观测规范》 SL 21
- 27 《水文自动测报系统技术规范》 SL 61
- 28 《水库渔业资源调查规范》 SL 167
- 29 《水文调查规范》 SL 196
- 30 《水环境监测规范》 SL 219
- 31 《再生水水质标准》 SL 368
- 32 《水资源保护规划编制规程》 SL 613
- 33 《河湖生态保护与修复规划导则》 SL 709
- 34 《内陆水域浮游植物监测技术规程》 SL 733
- 35 《湖泊水生态监测规范》 DB 32/T 3202
- 36 《河湖生态疏浚工程施工技术规范》 DB 32/T 3258
- 37 《湿地植被修复技术规程》 DB 34/T 2831