

ICS 13.060.01

Z50

DB5301

昆明市地方标准

DB5301/T 35—2018

滇池湖滨湿地 建设规范

地方标准信息服务平台

2018-11-01 发布

2019-01-01 实施

昆明市质量技术监督局

发布

目 次

前言.....	III
引言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语定义.....	1
4 总则.....	2
4.1 基本要求.....	2
4.2 设计原则.....	2
4.3 建设目标.....	2
5 项目审查.....	3
5.1 审查要件.....	3
5.2 审查范围.....	3
5.3 审查依据.....	3
5.4 审查程序.....	3
5.5 审查内容及重点.....	4
6 设计与建设.....	4
6.1 建设红线.....	4
6.2 设计依据.....	4
6.3 水质要求.....	4
6.4 湿地生态功能区建设.....	5
7 工程验收与监督管理.....	9
7.1 工程验收.....	9
7.2 监督管理.....	9
附录 A（资料性附录） 湿地项目建设方案编写提纲.....	10
附录 B（规范性附录） 项目涉及的有关数值计算.....	13
附录 C（资料性附录） 带有游憩和科普功能湿地的辅助设施建设要求.....	15

前 言

本标准按照GB/T1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》。
本标准由昆明市滇池管理局提出并归口。
本标准起草单位：昆明市滇池生态研究所。
本标准主要起草人：黄育红、何锋、李滨、李杨、潘珉、杜劲松。



引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》和《湿地保护修复制度方案》（国办发〔2016〕89号），削减入湖污染负荷，科学合理的指导滇池湖滨湿地建设，充分发挥滇池湖滨湿地的环境效益、生态效益、社会效益和经济效益，改善滇池水环境质量，提高生物多样性，并兼顾景观功能，特制定本标准。

地方标准信息服务平台

滇池湖滨湿地 建设规范

1 范围

本标准对滇池湖滨湿地建设中的建设目标、设计要求、建设内容等做出了规定。
本标准适用于滇池湖滨湿地的恢复与建设。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2893 安全色

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB 3838 地表水环境质量标准

GB/T 10001.1 公共信息图形符号第1部分:通用符号

GB/T 10001.2 标志用公共信息图形符号第2部分:旅游休闲符号

GB 50014 室外排水设计规范

GB/T 15566.9 公共信息导向系统设置原则与要求第9部分:旅游景区

CJJ 27 环境卫生设施设置标准

DB53/T 306-2010 高原湖泊区域人工湿地技术规范

《云南省滇池保护条例》 云南省第十一届人民代表大会常务委员会公告（第67号），2012年9月28日

《昆明市环滇池生态区保护规定》 昆明市人民政府令第136号，2016年4月27日

《滇池湖滨生态带植物物种推荐名录》（昆滇管〔2013〕22号）

《滇池环湖慢行系统建设导则》（昆滇管〔2014〕32号）

3 术语定义

下列术语定义适用于本文件。

3.1

滇池湖滨湿地

滇池湖滨的天然湿地，以及环湖公路临湖一侧建设与恢复的湿地。

3.2

湿地恢复与建设

通过适当的生态技术和工程措施，对退化或消失的湿地进行修复或重建，构建完整的湿地生态系统，实现湿地生态系统良性循环并发挥生态功能和环境功能。

3.3

湿地生态功能区

湿地内分布有重要水生生物，具有湿地生态特征，并具有生物多样性保护、水质净化等功能的区域。

3.3.1

生态保育区

指《昆明市环滇池生态区保护规定》中划定的禁渔区、鸟类保育区、土著稀有水生植物保护区，以及其它确需保护的区域。

3.3.2

湿地体验区

指湿地功能区中，在不影响湿地功能发挥的前提下，允许游客进行限制性的生态旅游、科学观察与探索，或体验大自然并接受环保教育的区域。

3.4

湿地服务管理区

指在湿地生态特征不明显或非湿地区域建设的可供游客进行休憩、文体活动、医疗救护、停车等活动，以及管理机构开展科普教育和湿地管理的场所。

4 总则

4.1 基本要求

4.1.1 滇池湖滨湿地的恢复与建设应遵循保护优先、科学修复、合理利用、可持续发展的原则。通过滇池湖滨湿地恢复与建设，维护滇池湖滨湿地生态系统结构和功能的完整性，发挥其生态、环境、景观功能和社会效益，保护野生动栖息地及植物生境，持续改善滇池水质。

4.1.2 滇池湖滨湿地的恢复与建设，应依据滇池湖滨湿地范围内的地形现状，以及恢复与建设区域的地形地貌特征，采取不同的措施开展恢复与建设，以实现水环境改善、植被恢复、水土保持、拦沙固土等目的。在有条件的区域对防浪堤进行生态化处置，可视情况恢复为湖内湿地。

4.2 设计原则

4.2.1 因地制宜

结合建设目标，依据地形现状、地貌特点、来水特征及气候状况，遵循生态最大化、工程最小化的原则，开展湿地建设和恢复工作。

4.2.2 物种乡土化

参照《滇池湖滨生态带植物物种推荐名录》进行物种选择，宜选择乡土物种。

4.2.3 效益最大化

应充分考虑生态、环境、社会 and 经济效益最大化。

4.2.4 节能与环保

应选择节能设施和设备，建筑材料应选择环保材料。

4.3 建设目标

4.3.1 生态目标

构建水生—湿生—陆生复合生态带，恢复和保护湖滨生物多样性；在有条件和必要的区域通过设置生态保育区，以达到保护珍稀动、植物的目的。

4.3.2 环境目标

通过合理的设计和布局，使来水通过湿地后污染负荷得到明显削减，出水水质得到改善。

4.3.3 社会目标

为公众提供体验自然、享受自然的场所，开展科普宣传教育，提高公众生态环境保护意识。

4.3.4 功能分区

应依据《云南省滇池保护条例》和《昆明市环滇池生态区保护规定》的要求设置湿地生态功能区和湿地服务管理区。在湿地生态功能区内可根据条件设立生态保育区和湿地体验区。

5 项目审查

5.1 审查要件

5.1.1 项目来源

各级政府或社会投资的拟建项目。

5.1.2 设计资质

设计单位应具备下列资质之一：

- a) 环境（生态）工程；
- b) 林业工程；
- c) 市政（综合）工程。

5.1.3 项目方案

建设方拟提交审查的湿地建设方案总体应达到可行性研究的深度，进、出水量、污染物削减、水力计算等应达到初步设计深度，湿地建设方案编写提纲参见附录A，相关数值的计算详见附录B。

5.2 审查范围

由市级滇池行政管理部门负责对“环滇池生态区，即滇池一级保护区和环湖路临湖一侧以内的滇池二级保护区中的禁建区”的湿地建设方案进行审查，包括合法合规性的符合性审查、技术审查及专家评审。

5.3 审查依据

项目审查依据为：

- a) 现行的滇池保护的相关法律法规；
- b) 现行的国家、行业设计规范、标准、规程；
- c) 各级政府、部门制定的相关文件。

5.4 审查程序

湿地建设方案的审查工作由市级滇池行政管理部门负责，按照下列顺序进行：

- a) 接收建设单位提出的建设方案审查书面申请，以及相关材料；
- b) 组织对建设方案进行符合性审查和技术审查；
- c) 组织相关专家对建设方案进行评审；
- d) 根据 b)、c) 的审查结果，提出书面审查意见报昆明市人民政府；
- e) 建设方案经昆明市人民政府批准同意后开展后续相关工作。

5.5 审查内容及重点

5.5.1 内容

审查内容如下：

- a) 符合性审查：项目的合法合规性审查；
- b) 技术审查：项目建设方案审查；
- c) 专家评审：项目综合评审。

5.5.2 重点

技术审查重点包括但不限于：

- a) 项目区与湿地建设有关的现状调查情况；
- b) 技术路线；
- c) 工艺设计参数；
- d) 进、出水水质、水量及污染负荷削减量；
- e) 水系构建；
- f) 植物的配置；
- g) 堤岸的处置；
- h) 预期产生的环境效益、生态效益；
- i) 运行管理方案。

6 设计与建设

6.1 建设红线

根据《昆明市环滇池生态区保护规定》中的规定，建设红线为：滇池一级保护区和环湖路临湖一侧以内的滇池二级保护区中的禁建区的区域。红线内只能进行生态恢复及建设与滇池保护、治理相关的设施。

6.2 设计依据

依据项目区地形现状、地貌特点、来水特征，选择适宜的湿地建设类型，不同类型湿地工艺设计参数的选取应参考DB53/T 306-2010中5.2的规定。常用的计算及取值在本标准相关章节中列出。

6.3 水质要求

6.3.1 进水类型及水质

6.3.1.1 类型

进水类型主要包括：

- a) 上游农村、农田汇水；

- b) 已截污河道的来水;
- c) 附近污水处理厂尾水;
- d) 滇池水以及其它面源汇水。

6.3.1.2 水质

进水水质指标包括: pH值、化学需氧量 (COD_{Cr}, 下同)、五日生化需氧量 (BOD₅, 下同)、悬浮物 (SS, 下同)、总氮 (TN, 下同)、氨氮 (NH₃-N, 下同)、总磷 (TP, 下同) 等指标, 其适应浓度见表1:

表1 湿地进水水质指标

季节	进水水质指标						
	pH值	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	TN (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)
雨季	6~9	≤45	≤10	≤400	≤7.5	≤2.0	≤0.15
旱季	6~9	≤60	≤12	≤200	≤10	≤3.0	≤0.20

6.3.2 预处理

应避免高浓度污水直接进入湿地, 进水水质未达到6.3.1.2的要求时, 应对湿地进水进行预处理。预处理措施可采用好氧工艺, 好氧处理系统设计可根据 GB 50014 给出的要求进行。

含重金属、难以降解以及其它有毒有害物质的污水不应进入湿地。

6.3.3 水力负荷及停留时间

不同类型的滇池湖滨湿地系统的来水量应满足表2中水力负荷及水力停留时间的要求。

表2 湿地水力负荷及水力停留时间参数

项目	总体设计参数			分项设计参数		
	表流湿地	塘-表流湿地	塘-库湿地	沉淀塘	植物氧化塘	表流湿地
水力负荷, m ³ /m ² .d	0.02~0.1	0.05~0.1	0.1~0.15	1~3	0.1~0.3	0.05~0.1
水力停留时间, d	2~6	4~10	6~15	0.5~1	2~4	2~6

6.3.4 出水水质

6.3.4.1 雨季、旱季出水水质均应达到 GB 3838-2002 规定的IV类水水质标准 (湖、库类, TN 除外), 其主要指标见表3:

表3 湿地出水水质指标

pH值	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	TN (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TP (mg/L)
6~9	≤30	≤6	≤40	≤5	≤1.5	≤0.1

6.3.4.2 湿地对水体的 COD_{Cr}、SS、NH₃-N 和 TP 等主要污染指标的去除率, 旱季应分别达到 50%, 80%, 50%, 50%; 雨季应分别达到 30%, 90%, 30%, 30%。

6.4 湿地生态功能区建设

6.4.1 基本要求

湿地生态功能区建设遵循下列要求：

- a) 不应填埋占用现有湿地进行景观营造；
- b) 应根据湿地保护需求设立生态保育区，依据对象的生活习性，建立浅滩、鸟岛、鱼类及其它生物的栖息和繁殖地，应尽可能保持原状，不应布设开放式道路和观景设施，并应在外围设置禁入标志；
- c) 生态保育区内，除经批准开展的科研、考察、考古、清淤治污等活动的人员，以及管护人员可临时进入外，其余人员不应进入；
- d) 在湿地体验区可进行限制性的生态旅游、科学观察和研究等活动；
- e) 一级保护区不得从事经营性活动；
- f) 在显著位置应标注附近医疗救护机构的位置及急救电话。

6.4.2 功能区地形修整

功能区地形修整应遵循以下原则：

- a) 根据湿地生态功能恢复与建设的目标，营造丰富的湿地地貌类型；
- b) 保障湿地水系联通，改善和营造湿地植被和水鸟的生存环境，增加湿地生境的异质性和稳定性，并保障湿地的水质净化功能；
- c) 按照滇池保护的要求：
 - 1) 不从项目区外运入土石方用于地形修整；
 - 2) 对原有的低洼水塘不应回填，有条件的可形成季节性淹水低洼地。
- d) 整体地形修整：
 - 1) 可沿现状水体边界的垂直方向机械深挖，使水体向外部扩展；
 - 2) 水体孤立零散分布、岸带过陡或过高、不能满足湿地动植物的生存的区域可营建形状自然的开阔水体或满足沼泽湿地形成条件的季节性淹水低洼地；为满足景观需要，可对原有水面形状单一规整的区域进行地形修整；
 - 3) 可在现状非湿地的区域进行土方开挖作业。
- e) 地形修整后，原有水域面积不应减少，且水域占湿地生态功能区面积的比例不应小于 60%。

6.4.3 驳岸处置

6.4.3.1 驳岸类型

驳岸包括防浪堤、岸带及塘埂等。

6.4.3.2 驳岸处置与建设要求

驳岸处置与建设应遵循下列要求：

- a) 宜选择适宜的方式对防浪堤、岸带或塘埂进行生态化处置，实现湿地与滇池连通，满足水体的有效交换；必要时可选择木桩、砂石及植物等新建生态堤，避免风浪、蓝藻堆积等对湿地的影响；
- b) 对原有防浪堤应拆除，并就地营造消浪带或浅滩。消浪带坡比应缓于 1:5；
- c) 驳岸坡度小于 1:5 时，可沿岸带水平方向平整地形，水陆交界面宜有一定起伏，在垂直水体方向上，可形成浅滩、浅水区、深水区、急流带和滞水带等不同类型的地形；
- d) 驳岸坡度大于 1:5 时，可沿岸带垂直方向进行岸带地形改造，对较陡的岸坡进行削平处理，削低高地、平整岸坡，营造多样、渐变的湿地生境类型。

6.4.4 水系构建

水系构建应遵循设计合理、经久耐用和管理维护简便的原则，并应遵循下列要求：

- a) 将湿地周围来水引入湿地，并通过合理布设塘库、导流及布水设施，塘、库和布水沟渠，使其水力负荷及水力停留时间满足 6.3.3 的要求，以保证湿地的净化功能；
- b) 对含泥量大的来水，需在湿地进口设置沉淀塘沉淀泥沙，沉淀塘的设置应符合 6.3.3 表 2 的要求；
- c) 湿地内布水配水应尽可能均匀，并确保水体流动性。必要时可采取设置壅水、机械提升等多种设施进行改善；
- d) 现状孤立湿地单元之间，可通过土方开挖作业、布设水路，实现水体联通；
- e) 各湿地单元间的引水、布水系统深度应超过常水位以下 0.3 m，应保证水位差；
- f) 湿地进水口与出水口间应有一定的水力坡降，尽可能延长流程，减少死水区，确保湿地进水量及水体流动性，并应在湿地进、出水口设立标准断面和水位标尺。

6.4.5 浅滩营造

浅滩营造可视具体情况参照下列建议：

- a) 除沉淀池以外的开阔水体的湿地，可营造浅滩，满足水鸟栖息需求；
- b) 在临近水面起伏不平的开阔地段营造，通过机械推土减小坡度，减缓水流的冲击和侵蚀；
- c) 坡度宜缓于 1:5，宽度不宜小于 3 m，常水位下淹水深度宜为 0.1 m~0.3 m；
- d) 地表可种植低矮挺水植物，也可为裸露的泥滩或沙石滩。

6.4.6 生境岛营造

生境岛营造可视具体情况参照执行下列建议：

- a) 具有面积 10 hm² 以上开阔水体的湿地，均可因地制宜营造生境岛；
- b) 在常水位下应出露水面，并与岸上区域隔离；
- c) 露出湿地最高运行水位的高度宜为 0.5 m~1.2 m，岸带坡度宜小于 1:3；
- d) 针对水鸟栖息的生境岛地型宜平坦、低矮，也可建成浅滩；
- e) 总面积占开阔水体面积不宜超过 1%。

6.4.7 植物配置与种植

6.4.7.1 配置原则

应根据原有基底条件和建设目标，合理配置陆生、湿生、水生植物，形成乔--灌--草复合结构，所需植物宜在《滇池湖滨生态带植物物种推荐名录》中选择，并遵循下列原则。

- a) 宜选择维护简便、易于成活的乡土物种；
- b) 不宜大量采用扩繁能力强的植物，如芦苇、茭草、香蒲、荷花、睡莲等；
- c) 沉水植物以自然恢复为主，如需人工干预，应根据水体透明度、水深等选择适宜物种；
- d) 严格杜绝外来入侵物种。

6.4.7.2 植物种植

依据 6.4.7.1 的配置原则，选择适宜的季节种植湿地植物，种植要求见表 4。

表4 植物种植要求

植物类型	种植区域	植物规格	种植密度	种植方式
陆生植物(含生态林带)	种植在地势较高的区域	根据恢复需求和资金情况确定	乔木种植间距应该大于3 m×3 m。	可依据湿地布局,采用规则式或自然式种植。柳树可以采用扦插,也可带土球移栽种植,其余乔木均宜带土球种植。灌木可根据恢复需求间种。
湿生植物	种植在湿润或常年淹水深度不超过0.3 m的区域	根据恢复需求和资金情况确定	种植间距0.5 m×0.5 m, 4丛/m ² 。	直接将连根带土并削去叶梢的种苗移栽至目标区域。
挺水植物	种植在水深小于0.5 m的区域	株高0.5 m~1.5 m	间距0.5 m×0.5 m, 4丛/m ² 。	直接将连根带土的种苗移栽至目标区域。
浮叶、沉水植物	种植在水深为0.5 m~2.5 m的区域	浮叶植物株高以其种植后叶面能露出水面为宜; 沉水植物种苗株高以其种植后从水面可以看见植株为宜。	种植密度不低于1丛/1 m ² , 5株~10株/丛。	用竹叉夹住植株基部插入泥土中,使种苗顶部露出水面,待植物生根后拔出竹叉;也可采用笼栽和盆栽。

6.4.7.3 观测

植物生长期应对种植区域进行定期观测,如发现外来有害入侵物种(如水葫芦、粉绿狐尾藻、大藻、紫茎泽兰等),应及时清除。

6.4.8 辅助设施

6.4.8.1 总体要求

辅助设施包括步行道、科普宣教设施、管护用房、观景台、垃圾箱、标识、标志、标牌、解说牌、观鸟平台、安全等相关设施,辅助设施建设面积累积不应大于湿地总面积的1%。

6.4.8.2 步行道路

所有步行道路均应采用透水砖、木板等生态材料铺设,同时满足环保、生态、低碳、经济、美观等要求,道路建设还应遵循下列要求:

- a) 在一级保护区内仅可建设步行道;
- b) 生态保育区内不应设置步行通道,只可建设应急管护通道;
- c) 避免湿地被道路分割,影响生态的恢复,且不应使道路成为水体沟通的障碍:
 - 1) 主要道路不宜布设多条;
 - 2) 次要道路避免设置过密,间隔不应小于100 m;
 - 3) 管护道路仅供湿地管护及相关人员使用。
- d) 步行道路和管护道路的宽度宜为1.5 m~2 m。

6.4.8.3 其他设施

可根据湿地功能选择设置下列设施：

- a) 在湿地体验区内可设置观景及观鸟平台，所选材料应以木材为主，并与周围景观和环境相协调。如观景台临水，不应采用钢混结构；
 - b) 根据需要，可设置用于存放工器具的管护用房，建筑风貌应与周围环境相协调；
 - c) 根据安全、防火需要，设置检查关卡，瞭望塔，并配备必要的消防器材；
 - d) 照明系统宜采用太阳能供电或风光互补供电方式；
- 带有游憩和科普功能的湿地，其辅助设施建设要求参见附录 C。

7 工程验收与监督管理

7.1 工程验收

建设单位应在湿地建设完工，并达到建设目标后的三年内按批准的设计文件开展工程验收。验收内容应包括：建设规模、建设内容、监测资料（生物多样性、水质水量等）。

7.2 监督管理

建设单位在湿地恢复与建设后应对湿地进行养护管理，包括水系及植物管护。市级滇池行政管理部门将定期对湿地的运行管理进行监测和监管。

地方标准信息服务平台

附录 A
(资料性附录)
湿地项目建设方案编写提纲

A.1 建设方案主体

建设方案主体一般宜包含下列内容：

1 总论

- 1.1 项目背景
- 1.2 项目名称、建设单位、编制单位
- 1.3 编制依据及原则
- 1.4 工程目标
- 1.5 建设内容及规模
- 1.6 工程投资
- 1.7 实施计划
- 1.8 工程运行与管理维护

2 建设的必要性

3 项目区现状及存在问题

- 3.1 项目区现状
 - 3.1.1 项目区基本情况
 - 3.1.2 项目区水环境现状（项目区来水水质、水量情况）
 - 3.1.3 项目区生态现状
 - 3.1.4 项目区防浪堤、驳岸现状
 - 3.1.5 与项目区周边市政基础设施的关系
- 3.2 项目区存在的问题

4 总体方案

- 4.1 项目目标
- 4.2 设计原则
- 4.3 设计思路
- 4.4 功能定位（结合现状与目标）
- 4.5 湿地工艺选择及设计参数（含工艺比选）
- 4.6 湿地规模
- 4.7 方案比选
- 4.8 推荐方案
- 4.9 污染物削减测算

5 推荐方案设计

- 5.1 湿地功能分区
- 5.2 湿地生态功能区设计（含生态保育区及湿地体验区，可根据个案调整内容）
 - 5.2.1 水系构建
 - 5.2.1.1 进水设施设计
 - 5.2.1.2 塘库系统设计

- 5.2.1.3 布水通道设计
- 5.2.1.4 出水设施设计
- 5.2.2 山地及陡岸带
 - 5.2.2.1 山地水土保持设计
 - 5.2.2.2 陡岸带及面山石漠化区域生态修复设计
 - 5.2.2.3 拦沙坝设计
 - 5.2.2.4 五采区修复设计
- 5.2.3 地形修整及驳岸处置
 - 5.2.3.1 地形修整
 - 5.2.3.2 驳岸处置
- 5.2.4 植物恢复与配置
- 5.2.5 场内交通
- 5.2.6 科研设施
- 5.2.7 宣教设施
- 5.2.8 管护设施
- 5.3 湿地管理服务区设计
 - 5.3.1 地形修整
 - 5.3.2 驳岸处置
 - 5.3.3 植物配置
 - 5.3.4 场内外交通
 - 5.3.5 管理及服务设施[含管理用建（构）筑物、宣教用房、厕所、垃圾房、停车场等]
- 5.4 附属工程（供水、排水、污水处理设施、照明、消防、垃圾收集等）
- 5.5 主要工程量
- 6 工程投资估算及资金筹措**
 - 6.1 工程估算编制依据
 - 6.2 工程估算结果
 - 6.3 资金筹措
- 7 工程实施及进度计划**
 - 7.1 工程实施
 - 7.2 工程进度计划
- 8 工程运行与管理**
 - 8.1 运行管理责任单位
 - 8.2 运行管理主要工作
 - 8.3 运行管理要求
 - 8.4 监测方案
- 9 效益分析**
 - 9.1 环境效益
 - 9.2 生态效益
 - 9.3 社会效益
- 10 保障措施**
- 11 结论与建议**
 - 11.1 结论
 - 11.2 建议

A.2 附图：

附图宜包括但不限于下列内容：

- 1) 图纸目录
- 2) 设计说明
- 3) 现状地形图
- 4) 总平面布置图
- 5) 湿地功能分区图
- 6) 土方挖填平衡图
- 7) 水系布置结构图（包括塘、库、河流等）
- 8) 引水、布水和出水设施结构图
- 9) 水系流向高程设计图
- 10) 防浪堤及驳岸处置设计图
- 11) 植物布置图
- 12) 场内交通设计图
- 13) 建（构）筑物平面图
- 14) 附属设施平面布置图



附 录 B
(规范性附录)
项目涉及的有关数值计算

B.1 水力停留时间

水力停留时间，指污水在湿地内的平均驻留时间。按照式（1）计算：

$$t = \frac{V}{Q} \dots\dots\dots (1)$$

式中： t ——水力停留时间，d；
 V ——湿地基质在自然状态下的体积， m^3 ；
 Q ——湿地设计水量， m^3/d 。

B.2 水力坡度

又称比降，指污水在湿地内沿水流方向，单位渗流路程长度上的水位下降值。按照式（2）计算

$$i = \frac{\Delta H}{L} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中： i ——水力坡度，%；
 ΔH ——污水在湿地内渗流路程长度上的水位差值，m；
 L ——污水在湿地内渗流路程的水平距离，m。

B.3 水力负荷

指单位面积每天可以处理的污水水量。按照式（3）计算：

$$q = \frac{Q}{A} \dots\dots\dots (3)$$

式中： q ——表面水力负荷， $m^3/(m^2 \cdot d)$ ；
 Q ——最大时污水流量， m^3/d ；
 A ——沉淀池表面面积， m^2 。

B.4 污染负荷

单位时间内，湿地单位面积内某一污染物（如：化学需氧量、总氮、总磷、氨氮等）的总量。按照式（4）计算：

$$q = \frac{Q \times (C_0 - C_1) \times 10^{-3}}{A} \dots\dots\dots (4)$$

式中： q ——污染负荷， $kg/(m^2 \cdot d)$ ；
 Q ——湿地设计水量， m^3/d ；

C_0 ——湿地进水污染物浓度，mg/L；

C_1 ——湿地出水污染物浓度，mg/L；

A ——湿地面积， m^2 。



附录 C (资料性附录)

带有游憩和科普功能湿地的辅助设施建设要求

C.1 辅助设施（针对具有游憩和科普功能的湿地）

C.1.1 科普宣教设施

滇池湖滨湿地应设置有关湿地和环境保护的科普宣教设施，该设施的设置应满足：

- a) 在一级保护区内不应占用土地建设，应以展板、标志、标识、标牌、解说牌及多媒体等方式设置。
- b) 展板、标志、标识、标牌、解说牌及多媒体等科普宣教设施应设置合理、统一版面、图文清晰、科学规范、整洁美观，并与周围景观和环境相协调。
- c) 科普宣教设施所选用的材料应符合环保要求。

C.1.2 自行车道（局部与电瓶车共用）

自行车道建设要求包括：

- a) 基本线型：应以滇池一级保护区范围边界线为基准，不应超越上述边界。
- b) 宽度：4 m~6 m。如与电瓶车共用，宜采用 6 m。
- c) 路面材料宜采用透水沥青混凝土为主，同时满足生态、低碳、平整、防滑、耐磨、经济、美观等要求。

C.1.3 公共信息导向系统

步行道（自行车道）沿线及水岸区域应设置导引标志和安全警示标识，在封闭区边界，设置禁入标志。公共信息导向系统标志应符合 GB/T10001.1 和 GB/T10001.2 的要求、设置应符合 GB/T 15566.9 的要求；安全标志的颜色应符合 GB 2893 的要求，版面设计及使用应符合 GB 2894 的要求。

C.1.4 服务区建设与管理

湿地管理服务区应设在一级保护区外，可为湿地管理机构提供工作场所，并为游客提供医疗救护、文体活动、休憩、停车等服务。

该区域产生的污水应收集处理，排水设施的建设应符合 GB 50014 要求，出水达到湿地进水水质要求后，方可进入湿地进行进一步净化。

宜根据人流密度设置休闲座椅和废物箱，废物箱设置应符合 CJJ 27 的规定。

参考文献

- [1] 《云南省环境保护条例》
- [2] 《云南省湿地保护条例》
- [3] HJ 2005 人工湿地污水处理工程技术规范
- [4] LY/T 1755 国家湿地公园建设规范
- [5] 《湿地公园总体规划导则》（林湿综字〔2018〕1号）
- [6] DB 11/T 1300 湿地恢复与建设技术规程

