

团 体 标 准

T/GDSES XXXXX

珠三角城市公园生物多样性友好建设与管养技术指引

Technical Guidelines for Biodiversity-friendly construction and maintenance of Urban Parks in Pearl River Delta Region

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语与定义 1

4 原则 2

5 建设要求 3

6 管养要求 5

7 生物安全管理 8

附录 A 生态保育区生境保育与营造 9

附录 B 部分生物多样性友好设施 12

参考文献 14

前 言

本文件按照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。

请注意本标准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。

本文件由深圳市生态环境局提出。

本文件由广东省环境科学学会归口。

本文件起草单位：深圳市环境科学研究院、广东省环境科学研究院、深圳市红树林湿地保护基金会、生态环境部华南环境科学所。

本标准主要起草人：

本文件首次制定。

引 言

为贯彻习近平生态文明思想，落实《关于进一步加强生物多样性保护的意见》《中国生物多样性保护战略与行动计划（2023-2030 年）》及广东省生物多样性保护要求，指导珠三角地区城市公园生物多样性友好型生态建设和管养工作，提升生物多样性友好单元建设水平，推进生物多样性友好城市建设，打造人与自然和谐共生的美丽中国典范，在现有技术成果及实践经验基础上，制定本文件。

本文件旨在为珠三角地区城市公园生物多样性友好型生态建设和管养提供方向性指导。使用者可根据公园实际情况，参照本文件提出的原则和要求开展相关工作。

珠三角城市公园生物多样性友好建设与管养技术指引

1 范围

本文件提供了珠三角地区城市公园生物多样性友好建设与管养原则、要求的指引。

本文件适用于珠三角地区城市公园的新建、扩建、改造和修复的设计、建设与管养。其他类型公园和绿地可参考使用。

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 3096 声环境质量标准
GB 3838 地表水环境质量标准
GB 51192 公园设计规范
GB/T 18920 城市污水再生利用 城市杂用水水质
GB/T 31755 绿化植物废弃物处置和应用技术规程
GB/T 35626 室外照明干扰光限制规范
GB/T 51168 城市古树名木养护和复壮工程技术规范
GB/T 51346 城市绿地规划标准
CJJ/T 287 园林绿化养护标准
CJ/T 340 绿化种植土壤

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市公园 Urban Park

位于城市建设用地内的公园，以开展游览休憩功能为主，兼有生态、景观等其他功能，具有相应设施和管理机构，不包括建设用地外的森林公园、湿地公园、郊野公园等。

3.2

生物多样性 Biodiversity

指城市公园内野生动植物的物种多样性，主要包括维管植物、陆生哺乳动物、鸟类、两栖动物、爬行动物、昆虫和大中型土壤动物等，不包括外来入侵物种。

3.3

生物多样性友好 Biodiversity-Friendly

对生物和生境产生积极影响和（或）减少负面影响的理念、做法。

示例：开展生境营造、提升，开展自然科普宣教等产生积极影响，采取避免、减缓、修复、补偿等措施等降低负面影响的做法。

3.4

食源植物 Food Source Plants

指能为动物提供食物来源的植物。

3.5

乡土植物 Native Plants

原产于广东省或通过长期引种驯化，对当地自然环境条件具有高度适应性的植物的总称。

[来源：GB/T 51346-2019, 2.0.11 有修改]

3.6

植物废弃物 Plant waste

植物生长过程中自然更新产生的枯枝落叶废弃物或绿化养护过程中产生的乔灌木修剪物（间伐物）、草坪修剪物、花园和花坛内废弃草花以及杂草等植物性废弃材料。

[来源：GB/T 31755-2015, 3.2 有修改]

3.7

流浪动物 Stray Animals

无主且长期在户外生存的犬猫等驯化动物。

4 原则

4.1 近自然原则

公园生态建设与管养应根据本底条件因地制宜，遵循自然演替规律，减少不必要的干预，以提升公园生态系统的自我维持能力和稳定性。

4.2 可持续原则

公园建设与管理宜就地取材，充分利用现有资源，并考虑生物多样性资源价值转化，提升资源和资金投入的可持续性。

4.3 协同提升原则

公园建设与管理宜协同提升生物多样性维持与固碳、气候调节、径流调节等关键生态系统服务功能，及游憩、运动、观赏和自然教育等社会功能。

5 建设要求

5.1 总体要求

5.1.1 公园设计、建设应对场地动植物资源的历史和现状进行充分调查评估。

5.1.2 公园设计与建设应符合 GB 51192 的要求。

5.1.3 宜根据公园本底状况开展功能分区，至少划分生态保育区和休闲游憩区两个功能分区，且生态保育区的面积不宜小于公园总面积的 10%。

5.1.4 生态保育区的划定宜避开游客集中活动区域，选择生态系统较为完整、生物多样性较高、珍稀濒危生物分布集中的具有保护和恢复价值的区域，并针对保护目标开展生境保育与营造，具体操作可参考附录 A。

5.1.5 原有水体、植被和表层种植土壤宜保留利用。

5.2 地形

5.2.1 地形设计和改造应因地制宜，宜就地平衡土方。

5.2.2 宜结合动植物需求营建洞穴、水坑、小丘、石堆等丰富适宜的微地形。

5.2.3 地形塑造宜有利于雨水的滞蓄与渗透，兼顾植物生长和动物饮水需求。

5.3 园路及铺装场地

5.3.1 园路及铺装场地应避开公园生态保育区。

5.3.2 宜就近取材，多采用石材、木材、多孔混凝土等近自然透水材料进行铺装。

5.3.3 宜在生境断裂点设置孔洞、下沉式通道、暗渠或生物廊桥等生物通道，保障生境连通性。

5.4 植物

5.4.1 原有优良的乔木、灌木、藤本和多年生草本植物宜保留利用。

5.4.2 大面积植物栽植与植被更替，种植土宜符合 CJ/T 340 的相关要求，并与规划植被适配。

5.4.3 植物群落配置宜满足以下要求：

- a) 采用近自然构建方式，多物种混交配置；
- b) 根据园内功能分区、立体条件等合理配置植物群落的类型与分布，宜林则林，宜草则草；
- c) 采取乔灌木相结合的方式丰富植物群落的垂直结构，并根据情况搭配附生、藤本植物等层间植物；
- d) 合理种植密度，为植物生长预留空间，种植密度应符合 GB 51192 的规定；
- e) 配置不同花、果期的植物，在不同季节为动物提供食物来源；
- f) 综合考虑群落生态效益，协同提升群落固碳和气候调节等功能。

5.4.4 植物苗木选择宜符合以下要求：

- a) 更新或补充种植宜与现有植物、立地条件和管养条件相协调，乔灌木宜选择抗性强、长寿命的乡土植物，草本花卉和地被植物宜选择低维护、低成本的多年生植物，种植后不宜频繁更换或重新播种；
- b) 引入外来物种（品种）应进行风险评估，避免造成物种入侵；

- c) 宜增加食源蜜源、营巢植物、寄主植物等具有生物多样性支撑作用的植物；
- d) 宜兼顾植物的生态、景观、文化、遮荫等功能，丰富物种多样性和功能多样性。

5.5 建筑物与构筑物

5.5.1 建筑物

5.5.1.1 宜增加建筑物屋顶和墙壁等区域的立体绿化。

5.5.1.2 建筑立面不宜使用大面积玻璃形成镜面反射或通透对景，采用玻璃时宜使用低反射率玻璃或进行防鸟撞设计。

5.5.1.3 非安全需要，不宜设置围墙、围网，宜采用生态绿墙、篱笆、花篱、围栏、多孔隙石笼等通透式围护设施，减缓野生动物迁移的阻碍。

5.5.2 生物多样性友好设施

5.5.2.1 宜根据当地物种需求和场地条件建设生物多样性友好设施，明确目标物种、布设依据、检查频次、失效判定和退出方式，部分设施和做法参见附录 B。

5.5.2.2 珠三角地区使用生物多样性友好设施时，宜重点考虑高温高湿、通风排水、台风安全、其他天敌利用、病原体积聚和游客接触风险。

5.5.3 自然教育设施

5.5.3.1 宜根据公园物种特征、保育目标和受众需求，明确自然教育内容。

5.5.3.2 宜设置生物多样性标识、标牌、展板、互动展项、科普小品等自然教育设施；有条件的公园宜采用多感官和数字化手段开展沉浸式自然教育。

5.5.3.3 宜开设自然探索区域和科普观察线路，组织开展自然教育活动；观察点、自然探索和互动活动宜控制容量和距离，通过预约、分时、遮蔽或远程观察等方式减少干扰。

5.6 给水排水

5.6.1 给水

5.6.1.1 宜根据公园实地情况设置永久或半永久水体，不同区域水质参考 GB 51192 相关要求。

5.6.1.2 应合理布局公园水体，通过涵渠、河道等增加水源连通性。

5.6.1.3 应综合考虑咸、淡水状况，结合水文情况，营造深、浅、滩、潭、缓、急等多样水生境。

5.6.1.4 宜根据园内鸟类、两栖类和鱼类栖息、觅食和繁衍需求，配置沉水植物、浮叶植物、挺水植物，设置生态浮岛，放置枯木、树枝等作为“鸟桩”。

5.6.1.5 公园水岸和底质宜符合以下要求：

- a) 保留或营造自然岸坡断面形态，避免为追求景观而将水体底部、岸滩等完全平整化；
- b) 设置水面-漫滩-滨水带多形态断面，增强护岸的水-陆生态连通性；
- c) 采用沙土、泥土、块石、木桩、植被等自然材料建设；
- d) 采用缓坡式岸坡，入水坡度缓于 1:2，水位变化比较大的水岸，宜设护坡或驳岸；

- e) 在动物栖息的核心水体与人为活动区域之间设置绿篱等自然隔离带，减缓人类对水面的干扰。

5.6.2 排水

5.6.2.1 宜建设海绵型城市公园，通过植草沟、雨水花园、下凹绿地、生态调蓄水体等设施提高公园雨水调蓄、净化和利用能力。

5.6.2.2 地面排水、蓄水设施宜设置渠盖、缓坡或爬网，防止动物坠落。

5.6.2.3 泵房、管井、通风口等设施宜评估动物误入、夹困和传播病原体的风险，并采取相应措施。

5.7 照明

5.7.1 照明应以功能照明为主，景观及装饰性照明的干扰光限制宜符合 GB/T 35626 的规定。

5.7.2 宜选用高效节能型灯具，具备条件宜采用太阳能灯具。

5.7.3 宜采用低蓝光、低相关色温、窄光束灯具，光源光谱峰值波长不宜短于 580 nm，相关色温不宜高于 3000 K，光束角宜根据路面宽度与安装高度确定，且不宜大于 60°。

5.7.4 宜采用截光型灯具，控制灯光照射范围以减少溢散光，照射范围不宜超出路基外缘 0.5 m，且路基外缘 0.5 m 处垂直照度不宜大于路面平均照度的 10%。

6 管养要求

6.1 总体要求

公园管养宜与建设状况、功能分区相衔接，分区管理。

6.2 植物管养

6.2.1 基本要求

植物管养宜包括修剪、灌溉、施肥、有害生物防治、松土除草、改植与补植、植物废弃物管理等，宜符合 CJJ/T 287 相关规定。

6.2.2 修剪宜符合以下要求：

a) 公园宜在满足游客游憩需求和安全的基础上降低修剪频次，生态保育区和自然林地内，非安全、植物生长或特定物种保护需要不宜进行修剪；

b) 修剪宜采用分区、分时和轮替方式，避开目标物种繁殖期、植物集中花果期；

c) 修剪操作中发现正在利用的动物巢穴、洞穴或繁殖点，半径 3 米内不宜修剪。

6.2.3 灌溉宜符合以下要求：

a) 宜优先利用雨水和再生水，以再生水为灌溉水源时，水质应符合 GB/T 18920 的要求；

b) 宜采用节水灌溉设备和措施；

c) 应根据土壤性质、植被特性、季节变化确定灌溉水量、频次与时间，土壤含水量控制范围可参考 DB4403/T 87。

6.2.4 公园植物施肥宜优先使用有机肥料，其中生态保育区和自然林地内不应施用化肥，宜通过堆肥、接种有益微生物或腐殖质、投放蚯蚓等方式改善土壤结构，提高土壤肥力。

6.2.5 有害生物防治应遵循“预防为主，生态治理”原则，并应符合以下要求：

- a) 宜采取植物检疫措施，杜绝检疫性有害生物入侵；
- b) 防治宜以生物防治和物理防治为主，保护和利用天敌；
- c) 生态保育区不应开展无明确对象的预防性普遍喷撒杀虫剂。

6.2.6 松土除草应符合以下要求：

- a) 宜保持表层种植土疏松，除草宜结合松土进行；
- b) 宜优先采用手工拔除等方式进行除草，生态保育区和自然林地内非入侵等不应施用除草剂；
- c) 应保留所有国家重点保护野生植物如美冠兰、线柱兰、绶草，宜保留非蔓生型本土自生植物；
- d) 外来入侵植物应全面移除。

6.2.7 绿地植物存在长势衰弱、植株过密、种植结构不合理等情况，应进行改植、补植或移除，应符合以下要求：

- a) 宜经专业人员评估，并根据植物群落演替阶段，优化群落结构或调整植株密度；
- b) 宜通过抚育幼苗和幼树等方式，维持群落稳定性，促进群落自然演替；
- c) 宜通过修枝、抽稀、补植、间伐等方式，调整林分组成和密度，促进林分生长发育；
- d) 宜适时引入植物品种，补植附生、藤本等层间植物，逐步形成多物种、多层次的近自然群落。

6.2.8 植物废弃物管理应符合以下要求：

a) 植物废弃物宜分区管理，生态保育区和自然林地内非消防、虫害等安全必要不宜清理自然凋落物，其他植被覆盖区域宜保留浅层凋落物，休闲游憩区宜清理。

b) 植物废弃物宜进行资源化处置，形成有机肥料、覆盖物或营造微生境，维持土壤健康，具体操作宜按照 GB/T 31755 的相关要求。

6.2.9 古树名木的养护应符合GB/T 51168 的有关规定。

6.2.10 宜选择公园内生态本底较好的空间设置生态留白区域，最大限度的发挥生态系统的恢复力。

6.3 水体管养

6.3.1 应保障公园水体的生态需水量。

6.3.2 水位调节宜随自然变化，不宜短时间内大幅涨落造成巢址、卵块、幼体或岸带植被损失。

6.3.3 水质改善宜以控制污染源和恢复水体生态过程为主，必要时宜增设过滤循环净化系统、建造人工湿地等。

6.3.4 宜采用生态清淤，不宜全水域、同时段彻底清淤，宜保留部分底泥，并避开动物繁殖期，以维持底栖生物群落和生态链的完整性和稳定性。

6.3.5 水生植物宜分片疏除和动态管理，不宜为维持整齐水面而一次性全部清除，清除应避开动物繁殖期。

6.4 声光管控

6.4.1 公园声环境宜符合以下要求：

- a) 生态保育区不宜超过 GB 3096 中 1 类声环境功能区的噪声限值，必要时可设置隔音屏；
- b) 宜将产生噪声的工作和活动安排在对野生动植物影响最小的时间段，夜间、动物繁殖期宜保持安静。

6.4.2 公园照明宜符合以下要求：

- a) 生态保育区和自然林地内宜保持无照明；
- b) 公园照明设施宜采用感应控制，减少常明灯；
- c) 宜控制照明时间，夜间关闭功能性灯光，加强暗夜保护；候鸟迁徙季等敏感时间宜进行特殊管控。

6.5 生物多样性友好设施维护

6.6.1 宜定期检查生物多样性友好设施的结构安全、排水通风、卫生、目标物种利用、非目标物种占用及游客接触情况。

6.6.2 设施清洁、维修和调整宜避开利用期。

6.6.3 宜根据检查情况及时采取纠正或退出措施。

6.6 游客管理

6.6.1 人流量管理

宜通过绿篱、隔离带、路径和标识引导游客远离生态保育区；动物繁殖季、候鸟迁徙季等敏感时期，可采取限流、绕行或临时封闭等措施。

6.6.2 放生与投喂引导

- a) 宜依据所在地管理规定、物种名录和场地承载能力明确放生与投喂区域、物种和流程等管理要求，并通过标识和科普进行引导；
- b) 不宜放生外来物种、人工繁育个体或来源不明的动物；
- c) 不宜投喂野生动物，经评估确需开展科普互动的，宜在专业指导和可控范围内进行；
- d) 动物繁殖、迁徙等敏感期及生态保育区范围，宜加强巡查和游客引导。

6.7 监测评估

6.7.1 公园宜开展定期监测，记录生物多样性状况、生境状况、管理状况及受威胁状况及变化。

6.7.2 公园宜根据公园类型和管理能力制定少量、稳定、可重复的指标，评估保护成效。

6.8 可持续运营与公众参与

6.8.1 宜通过志愿服务、社区共建、社会组织合作、企业参与等方式，引导多方共建共管共享和公众参与。

6.8.2 宜通过开设自然教育课程、举办体验活动等方式探索公园生物多样性资源的价值转化。

7 生物安全管理

公园宜针对外来入侵物种防控、流浪动物管理、人与动物冲突、疫源疫病、野生动物救护等状况制定管控方案，并对工作人员开展培训。

7.1 外来入侵物种防控

7.1.1 应重点防控《重点管理外来入侵物种名录》所列物种，宜关注未列入名录但具有入侵或威胁风险的外来物种，如银合欢、温室蟾等。

7.1.2 宜设置外来入侵物种科普牌，加强外来入侵物种监测，发现后宜记录、评估并采取无害化控制措施。

7.1.3 宜在进出水口安装适当孔径的密网，或通过定期人工捕捞等方式，防止罗非鱼等入侵水生生物进入和扩散。

7.2 流浪动物管理

7.2.1 现有流浪动物管理宜遵循依法、人道、科学原则，结合公园承载能力和公众意见制定方案。

7.2.2 不宜通过持续投喂扩大流浪动物聚集范围，宜采取措施远离生态保育区。

7.2.3 宜加强公园巡逻，及时发现并制止遗弃流浪动物行为。

7.2.4 宜通过收容、领养、绝育、免疫、科普宣传等方式减少流浪动物对野生动物和游客安全的影响。

7.3 人与动物冲突

7.3.1 宜在野生动物活动频繁区域设置警示、隔离或观赏距离提示，引导游客不接触、不驱赶、不攻击野生动物。

7.3.2 发现蜂窝、毒蛇、野猪等可能致人受伤的野生动物，宜及时疏散游客并联系专业机构处置，宜优先采用保持安全距离、调整游线、增设标识等措施，避免无差别清除。

7.4 疫源疫病防控

发现动物尸体，宜避免工作人员和游客直接接触，并做好记录、隔离与清理转移；发现疑似疫病或珍稀野生动物尸体时，宜及时联系野生动物保护、动物防疫等主管部门或专业机构处置。

7.5 野生动物救护

公园宜对工作人员开展野生动物救护培训，配备必要防护用品和救护工具。发现受困、受伤野生动物时，宜先观察评估并联系专业机构，避免游客直接接触。

附录 A
(资料性附录)
生态保育区生境保育与营造

A.1 总体要求

宜结合目标类群和公园本底条件，围绕食源、水源和庇护所等要素，因地制宜开展栖息地保育与营造，维护公园食物链。

A.2 植物

A.2.1 宜在珍稀濒危植物原生地周围建设生态隔离设施。

A.2.2 应根据古树名木的株型、生境划定保护范围。古树名木的保护范围宜为树冠垂直投影线外延 5m 范围内，最小不应小于植株地径的 3 倍。

A.3 鸟类

A.3.1 水鸟

栖息地营造前，宜充分调查公园水鸟资源现状，掌握其季节分布和生态位需求。栖息地营造宜符合以下要求：

- a) 保留开阔水面，水体周边植被由水面向外宜由低渐高配置草丛、灌木和乔木，避免高大乔木完全包围水体；
- b) 宜结合水面和地形营建多边形缓坡浅滩或人工浮岛，确保高潮位不被海水淹没；
- c) 宜通过水闸等设施控制水位，开展水文管理；
- d) 宜采用植物隔离带等方式，确保水鸟栖息地与休闲游憩区之间的距离超过鸟类的惊飞距离；
- e) 宜保留水域中的水草、鱼类、虾类及底栖生物，必要时可设置鱼塘等作为水鸟的食源补充；
- f) 滨海湿地宜结合基围或桑基鱼塘，作为淡水资源储备。

A.3.2 林鸟

林鸟栖息地营造宜符合以下要求：

- a) 宜构建多样的植物群落，满足不同生态位和不同居留型鸟类的栖息需求；
- b) 宜根据鸟类习性，结合植物物候特征，合理配置不同花果期和果实类型的植物，满足不同鸟类的食物需求；
- c) 宜利用植物凋落物，构建地栖性鸟类的觅食环境；
- d) 宜增加营巢植物，保留天然树洞，增加遮蔽性；
- e) 植被密度不宜过高，宜保持10%-20%的林窗面积，便于鸟类取食、飞翔和停落；
- f) 宜利用天然水体或人工水源，满足鸟类饮水和沐浴需求。

A.4 两栖类

两栖类栖息地营造主要包括水域和陆域环境营造，宜同时关注水陆生境之间的连通。

A.4.1 水域

宜优先利用公园水体，无水体的小型绿地可增设生境池塘，水域营造宜符合以下要求：

- a) 水质、布局、生境、植被、水岸和底质、隔离带等要求参照 5.3 水体；
- b) 水岸宜保留一定面积的裸露泥滩；
- c) 宜在水域中放置枯木、石块等产卵基质。

A.4.2 陆域

陆域栖息地营造宜符合以下要求：

- a) 宜构建多样的复层植物群落，提供陆地生活阶段的庇护所；
- b) 宜通过营造向阳坡地、挖凿人工洞穴等微地形改造，为两栖类提供越冬空间；
- c) 宜保留一定面积的枯枝落叶堆积区，并搭配少量中小型石块，营造陆地庇护所；
- d) 宜建立陆地廊道，宽度不宜低于 2m，廊道内宜配置多样的复层植物群落，提供食物和庇护。

A.4.3 水陆连通

水陆生境之间的连通道路、铺装等宜符合以下要求：

- a) 路面铺装宜引导动物通过；
- b) 动物通过的排水设施宜设置渠盖、缓坡或爬网，引导动物安全通过；
- c) 宜采用架高栈道设计，留出下层空间供动物通行，或设置微型廊道保障生境连通，减缓道路影响。

A.5 爬行类

A.5.1 龟、鳖

宜在水体中心及周围布设石块、倒木等晒背和休息的落脚点。

A.5.2 壁虎

宜保留现有粗糙墙面、树干等，并增加石笼等多孔隙庇护所。

A.5.3 蜥蜴

宜保留一定面积的枯枝落叶堆积区，提供多孔隙庇护所和晒背场所。

A.6 哺乳类

A.6.1 城市公园宜重点为松鼠、蝙蝠等本土小型哺乳动物提供微生境，不宜人为引入哺乳动物。

A.6.2 宜保护天然栖息空间并营造多孔隙生境、增加营巢树种为其营造庇护所。

A.6.3 宜配置浆果、坚果类等食源植物。

A.6.4 宜保留或新建动物饮水点。

A.7 昆虫

A.7.1 蝶类与蛾类栖息地宜符合以下要求：

- a) 宜根据目标保护物种，保留或栽培本土幼虫寄主植物；

- b) 宜种植充足多样的本土蜜源植物，满足成虫的取食需求；
- c) 宜设置浅水水源或湿润地面，与多样底质条件，供蝶蛾类补充矿物质和盐分；
- d) 宜开林窗增加林中光照和热量，满足蝶类对光热环境的需求；
- e) 宜保留枯枝落叶、树洞和土壤洞穴等天然产卵场所；
- f) 必要时可在栖息地周边栽种乔灌木形成防风屏障。

A.7.2 蜂类栖息地宜符合以下要求：

- a) 宜增加本土开花植物的多样性，并综合考虑花的颜色、形状、气味及花期；
- b) 宜优先选择开单瓣花的植物品种，不宜种植有毒蜜粉源植物；
- c) 宜营造开阔野花草坪或开林窗，提供充足的日照和具有梯度变化的光热条件；
- d) 宜营造多样化的微地形和多孔隙的微生境，保留枯枝落叶，为不同蜂类提供营巢、产卵场所；
- e) 宜增强栖息地与其他自然生境之间的连通性，促进植物种群间的花粉传输和繁殖体扩散。

注：群居蜂类具有一定攻击性，蜂类栖息地宜远离人群活动密集区域。

A.7.3 蜻蜓与萤火虫栖息地宜符合以下要求：

- a) 宜营造多样水生境，水质不宜低于 GB3838-2002中地表水Ⅲ类水标准；
- b) 宜保留部分开阔水面，提供充足的光照条件；
- c) 水岸宜形成湿生草本-灌木-乔木植被带，下层草本与湿生植物宜保持一定密度与层次形成庇护所，中层宜以灌木隔离缓冲、保温保湿，上层宜配置高大乔木形成一定遮蔽；

此外，针对萤火虫栖息地还宜符合以下要求：

- d) 宜保护栖息地内的本土软体动物，为萤火虫幼虫提供充足食源；
- e) 水岸宜选用自然材质，并形成多孔隙生境，供水生萤火虫蛹期筑蛹；
- f) 栖息地与公园灯光距离不宜小于15 m，避免干扰萤火虫通过光信号进行信息传递和交配。

A.7.4 甲虫栖息地宜符合以下要求：

- a) 宜种植充足多样的本土植物，为成虫提供丰富的食源；
- b) 宜保留枯枝落叶层，并在阴暗潮湿区域营造朽木落叶堆，为甲虫提供繁殖和幼虫栖息场所。

附录 B

（资料性附录）

部分生物多样性友好设施

B.1 本杰士堆

本杰士堆是一种人工构建的灌木丛，一般由干树枝、石块、土壤和植物组成，能够形成结构丰富且自然的多孔隙环境，为动物提供庇护所和食物来源。

B.1.1 选址宜选择低人为干扰、缺少地面覆盖物或隐蔽点的地方的区域。

B.1.2 本杰士堆由基质层、中间层和顶层三层结构组成。基质层宜由较大的木材、石块和植物呈网格状或三角状堆叠而成，填充掺有乡土植物种子的土壤；中间层宜由小树枝和木条重复堆叠；顶层宜由多刺蔓生植物或树枝覆盖。

B.1.3 植物宜选择低维护、能为动物提供食源的品种。

B.2 昆虫屋

昆虫屋是一类为昆虫提供繁衍、栖息及越冬场所的人工设施。

B.2.1 宜根据目标昆虫习性设计不同大小、形状和结构的“房间”。

B.2.2 框架及填充材料宜选用自然材料，通过使用不同直径的竹管、木材、砖块、瓦片、朽木、枯枝、干草等营造适宜的多孔隙生境。

B.2.3 安装位置宜选择阳光充足、通风良好、较为隐蔽的区域，周边宜有丰富植被和水源。

B.3 防鸟撞设施

防鸟撞设施是指用于减少或防止鸟类在飞行过程中与人工构筑物发生碰撞而致死、受伤的设施。

B.3.1 对已发生鸟撞或可能发生鸟撞的建筑玻璃宜进行贴膜处理。

B.3.2 贴膜圆点尺寸宜为 1.5 cm 直径，点间距宜为 5 cm。

B.3.3 贴膜材料宜选用磨砂亚光不透明材料。

B.4 鸟浴盆

鸟浴盆是一种为鸟类提供清洁水源，供其饮水、沐浴、降温的装置。

B.4.1 安装位置宜选择干扰较小的灌丛间。

B.4.2 鸟浴盆宜选用表面粗糙的容器，盆边坡度不宜大于15°，水深不宜超过5 cm。

B.4.3 宜定期更换水体，保持清洁。

B.5 蚯蚓塔

蚯蚓塔是一种利用蚯蚓分解有机垃圾、改善土壤的人工装置。

B.5.1 蚯蚓塔宜选用直径约15 cm、长度60-100 cm的不透明PVC管制作，下半部分钻孔用于蚯蚓进出和排水，上覆盖子以防雨淋或产生虫蝇。

B.5.2 埋设位置宜选择阴暗潮湿处，钻孔部分完全埋入地下。

B.5.3 投放材料宜为厨余垃圾、草屑等有机材料，不宜投放葱属植物、柑橘类果皮、肉类、乳制品和油类。

参考文献

- [1] GB 50420 城市绿地设计规范
- [2] CJJ/T 85 城市绿地分类标准
- [3] HJ 710.1 生物多样性观测技术导则 陆生维管植物
- [4] HJ 710.3 生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物
- [5] HJ 710.4 生物多样性观测技术导则 鸟类
- [6] HJ 710.5 生物多样性观测技术导则 爬行动物
- [7] HJ 710.6 生物多样性观测技术导则 两栖动物
- [8] HJ 710.10 生物多样性观测技术导则 大中型土壤动物
- [9] HJ 710.15 生物多样性观测技术导则 红外相机技术
- [10] SL/T 800 河湖生态系统保护与修复工程技术导则
- [11] SZDB/Z 80 深圳市综合公园建设规范
- [12] SZDB/Z 81 深圳市综合公园管养维护要求
- [13] SZDB/Z 192 森林公园绿化管养技术规程
- [14] SZDBZ 195 园林绿地病虫害防治技术规范
- [15] SZDB/Z 225 城市绿地土壤改良技术规范
- [16] DB440300/T33 社区公园管理维护技术规范
- [17] DB4403/T87 园林绿化管养规范
- [18] DB11/T 2091 生态保育小区建设指南
- [19] DB11/T 1513 城市绿地鸟类栖息地营造及恢复技术规范
- [20] DB44/T 2196 城市公园园容绿化管理规范
- [21] DB33/T 2504 滨海湿地水鸟栖息地恢复技术规程
- [22] T/CAAA 143-2025 流浪犬猫收容技术规范