

DB 11

北京市地方标准

DB11/T XXXX—XXXX

绿道智慧化建设技术规范

Technical specifications for construction of smart greenway

（征求意见稿）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前 言II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

5 智慧绿道的技术参考架构 3

6 智慧绿道的感知层设计 4

7 智慧绿道的基础设施层设计 5

8 智慧绿道的应用支撑层设计 5

9 智慧绿道的应用层设计 6

附录 A(资料性)绿道智慧化技术模块的空间布局8

参 考 文 献 13

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。

本文件由北京市园林绿化局提出并归口。

本文件由北京市园林绿化局组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

绿道智慧化建设技术规范

1 范围

本文件规定了智慧化建设的基本要求。

本文件适用于绿道智慧化建设过程中的规划、设计及运维工作。

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 50174--2017 数据中心设计规范

GB 50198-2011 民用闭路监视电视系统工程技术规范

GB 50311-2016 综合布线系统工程设计规范

GB 50348-2018 安全防范工程技术标准

GB/T 22239-2019 信息安全技术—网络安全等级保护基本要求

GB/T 31168-2023 信息安全技术 云计算服务安全能力要求

GB/T 34678-2017 智慧城市 技术参考模型

GB/T 43697-2024 数据安全技术数据分类分级规则

HJ 640-2012 环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测

HJ 653-2021 环境空气颗粒物(PM10和PM2.5)连续自动监测系统技术要求及检测方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿道 `greenway`

以自然要素为依托和构成基础,串联城乡游憩、休闲等绿色开敞空间,以游憩、健身为主,兼具市民绿色出行和生物迁徙等功能的廊道。

3.2

智慧绿道 `smart greenway`

运用云计算、大数据、物联网、移动互联网和人工智能等新一代信息技术,对绿道的环境、资源、服务与设施进行智能化管理与服务。

3.3

绿道智慧化设施 `smart greenways facilities`

通过集成和创新应用，部署于绿道沿线，为使用者提供智能化、便捷化、高效化服务体验的一系列智能化设备和系统。

3.4

绿道智慧监测 smart greenways monitoring

为感知绿道沿线生态环境、人类活动信息而设置的设施或信息系统。

3.5

绿道智慧管理 smart greenways management

运用现代信息技术对绿道各类业务进行智能化、精细化管理。

3.6

绿道智慧服务 smart greenways service

对绿道服务资源的优化配置与效率提升，满足公众游览、休憩、互动等多样性需求。

4 基本要求

4.1 功能要求

绿道智慧化建设应融合先进的物联网、大数据分析、人工智能等技术，实现绿道的智慧化管理，提升绿道的管理效率、增强用户体验。

4.2 分级分类要求

4.2.1 绿道智慧化建设应结合绿道分级标准，衔接好绿道现有功能，有序推进建设实施。

4.2.2 绿道智慧化设施的功能布局应结合绿道区位，因地制宜，结合城镇休闲、平原郊野、历史文化、滨水游憩、山区森林的分类要求差异化配置。

4.3 安全要求

4.3.1 智慧化建设相关的综合布线工程应符合 GB 50311-2016 中的具体要求，保障智慧绿道的设备的正常运行。

4.3.2 绿道智慧化设施的数据使用应符合 GB/T 22239-2019 中的基本要求，避免信息数据泄漏的风险。

4.3.3 数据在出现本地误操作、系统故障、机房故障、自然灾害等原因导致数据丢失后，能够通过本地或异地备份系统进行数据恢复。

4.3.4 绿道智慧化建设应构建稳定可靠的信息技术系统，保障数据信息资源的安全。

4.4 使用要求

4.4.1 绿道智慧化建设应满足不同职能部门的管理需求。

4.4.2 绿道智慧化建设应满足全龄友好型绿道的需求进行建设。

4.5 组织建设要求

4.5.1 绿道智慧化建设应按照“科学合理、配置适宜、有序推动”的原则，在建设前应由业主单位组织风景园林、信息化等相关行业专家进行适宜性评估。

4.5.2 绿道智慧化设施应在现有的设备基础上按需建设，应避免功能重复。

4.6 运营要求

智慧绿道的运营主体宜以政府、企业、机构为主体，同时吸引各类社会组织、城市居民等共同参与，通过完善多方协同运营机制，探索智慧绿道可持续发展的运营路径。

5 智慧绿道的技术参考架构

5.1 标准架构

绿道的智慧化建设总体架构基于 GB/T 34678 所提供的架构展开，分为五层三类，五层包括感知层、基础设施层、应用支撑层、应用层、用户层；三类包括监测、管理、服务。智慧绿道技术架构见图 1。



图 1 智慧绿道的技术架构

5.2 感知层

5.2.1 感知层提供对人、事件、环境等综合态势的感知能力，通过感知设备对绿道范围内的环境、人员安全等方面的识别、信息采集、监测和控制，并及时决策响应。包含智慧绿道的视频监控设备、环境监测设备、信息发布设备、智慧交互设施、紧急求助设备。

5.2.2 视频监控设备包含各类视频监控等。

5.2.3 环境监测设备包含生物多样性监测设备、病虫害监测设备、环境监测设备等。

5.2.4 信息发布设备包含导览屏幕设备、信息发布屏设备、智慧广播设备等。

5.2.5 智慧交互设施包含智慧体育健身设备、智慧驿站设施等。

5.2.6 紧急求助设备包含一键报警设备等。

5.3 基础设施层

5.3.1 基础设施层提供绿道智慧化应用基础设施,需满足绿道智慧化建设的电力供应与网络通信需求,可由计算与储存资源、电力设施、网络通讯设施所组成。

5.3.2 计算与储存资源包含数据机房、服务器等。

5.3.3 电力设施包含电缆与电缆接续设备、太阳能板与蓄电池等。

5.3.4 网络通讯设施包含无线通信(如 4G/5G、微波通信、Mesh 通信等)和有线通信。

5.4 应用支撑层

为支撑上层应用所构建的基础支撑平台和针对各业务场景定制算法模型。由数据管理、业务应用支撑、物联应用支撑、算法应用支撑所组成。

5.5 应用层

5.5.1 应用层由智慧绿道的业务应用功能组成,包含绿道智慧监测、绿道智慧管理、绿道智慧服务等。

5.5.2 绿道智慧监测包含绿道流量监测、绿道环境监测、生物多样性监测、病虫害监测等。

5.5.3 绿道智慧管理包含智慧安全、智慧广播、智慧照明、智慧养护等。

5.5.4 绿道智慧服务包含智慧导览、智慧驿站、智慧互动设施、智慧科普等。

5.6 用户层

用户层包括绿道应用的使用者、管理者、运营者,在应用的创建中宜考虑到用户的具体需求。

6 智慧绿道的感知层设计

6.1 基础环境

感知设备的设计与选型应符合绿道分级分类的环境适应要求,保障正常运行。

6.2 感知设施

6.2.1 视频监控设备应配备相应的储存设备(硬盘录像机、集中存储设备、云储存系统)和视频管理主机。录像数据宜满足 30 天以上存储周期,且符合 GB 50348 的相关规定。

6.2.2 视频监控的安装高度宜为距地 3.5~6 米,视野做到覆盖绿道通行断面。点位的布置应满足绿道重点区域的监测要求。

6.2.3 电缆应满足 GB 50198 的铺设要求,供电设计应符合 GB 50348 的规定。

6.2.4 环境监测设备应符合 HJ 653、HJ 640 的规定。数据宜周期性回传。有条件可通过分析平台进行监测趋势预警。

6.2.5 信息发布设备宜提供绿道相关的气象数据提示功能、科普知识传播功能、应急信息发布功能，系统支持远程控制。

6.2.6 智慧绿道应设置紧急求助设备（一键报警、紧急救助终端），保障使用者安全，宜结合绿道智慧一体杆进行设置。

7 智慧绿道的基础设施层设计

7.1 计算与储存资源

7.1.1 数据机房的建设应符合 GB 50174 的相关规定。

7.1.2 应根据系统运行特点及设备具体要求确定数据机房建设位置，选址应满足电力、通信、交通等需要，远离灾害源和干扰源。

7.1.3 数据机房环境应维持恒温恒湿与抗震要求。主机房避开水患区/振动源，围护结构应保温隔热防潮。

7.1.4 云平台数据管理应符合 GB/T 31168 的规定。

7.1.5 系统与通讯保护应实施网络隔离，符合传输加密的需要，保证系统安全运行。

7.2 电力设施与网络通讯设施

7.2.1 光缆、电缆的布线系统应符合 GB 51158、GB 51171 的规定。

7.2.2 电力供应应确保核心业务、应急服务相关的软硬件系统功能运行，可配置备用电源保证主电路停止工作后也能正常运行。

7.2.3 智慧化设施施工应根据图纸进行沟槽开挖及管线敷设，注意线缆的分类及标识。线缆敷设完毕后应按照图纸连接各类设备，保证连接稳定可靠并进行调试检测，确保设备正常运行。

7.2.4 综合布线线缆的选择上，宜综合考虑线缆的防火、环保等级、机械性能、价格等因素。

7.2.5 无建设光缆条件时，应与运营商深度协同，在核心区域部署 4G/5G 网络覆盖，确保联网能力。特殊地段宜强化信号穿透与抗干扰设计，实现无盲区通讯。

7.2.6 有建设条件可在出入口、驿站等地布置无线局域网（Wi-Fi），提升用户使用的便捷性。

8 智慧绿道的应用支撑层设计

8.1 数据管理

8.1.1 数据管理应符合 GB/T 43697 的规定。

8.1.2 数据分类应紧密结合绿道业务场景（如监测、服务、运维），基于应用属性与描述对象（公共数据/业务数据/用户数据）构建多维度分类框架。

8.1.3 应构建统一标准化的基础数据库，通过共享机制实现跨部门信息互通，为业务系统互联提供数据基底，支撑智慧决策。

8.1.4 智慧设施宜提供标准化 API 接口兼容第三方系统安全接入，交互过程应支持扩展应用功能。

8.2 业务应用支撑

8.2.1 业务应用应包含对各类智慧绿道业务的应用支撑，便于智慧绿道的各类应用管理。可包含统一认证服务、数据分析应用。

8.2.2 统一认证服务，处理用户的角色分配和权限设定，确保用户访问的安全性和合规性，共同支撑系统的数据处理与用户管理。

8.2.3 数据分析应用应支持各类监测设备采集的数据分析，分析结果支持各类绿道智慧应用。

8.3 物联应用支撑

8.3.1 物联平台系统宜实现对绿道全域感知终端的集中管控与智能联动。宜支持对各类设备的远程控制，基于预设规则（如异常事件触发）自动响应。

8.3.2 可运用边缘计算网关技术将操作指令下达至设备端，实现设备的远程感知、控制。

8.4 算法应用支撑

8.4.1 流量监测可通过目标检测、目标跟踪、去重等算法实时统计绿道人车流量，动态预警拥堵风险，结合历史数据可预测时段客流峰值。

8.4.2 绿道安全管理通过视觉算法对目标监测，实现自动分析、自主识别各类安全事件。

8.4.3 生物多样性监测可通过深度学习识别生物的图像、声纹信息，自动识别物种。

8.4.4 病虫害监测通过目标检测识别害虫种类，通过多模态数据构建虫害预警模型，早期预警虫害爆发。

9 智慧绿道的应用层设计

9.1 智慧绿道监测

9.1.1 可包含流量监测、环境监测、生物多样性监测、病虫害监测。

9.1.2 流量监测通过客流监测摄像机对人行、骑行计数，了解绿道路段的实时流量状态。从而能够改善管理及运营策略。

9.1.3 环境监测通过环境传感器采集绿道的环境数据。满足相关部门与绿道使用者的数据使用需要，实现绿道重点区域环境质量的相关指标透明公开化。原则上应按照相关规划、监测方案的要求布置。

9.1.4 生物多样性监测通过红外相机、声纹监测设备等方式展开生物监测。监测物种的数量、分布，了解绿道生物多样性的结构和变化趋势，评估绿道生态系统健康。原则上应在沿线绿化条件较好、生物潜在出现的区域选点布设。

9.1.5 病虫害监测通过虫情测报灯对重点植被进行监测，可结合算法进行虫情识别，快速发现病虫，实现早发现、早预防，避免病虫害爆发，有效保护绿道植物资源。原则上应围绕重点植被的监测需要来进行设置。

9.2 智慧绿道管理

9.2.1 包含智慧安全、智慧广播、智慧照明、智慧养护。

9.2.2 智慧安全是通过监测摄像机监测绿道重点区域的危险行为及异常情况,结合算法监测人员摔倒、人员越界、路面破损/积水、树木倒伏、燃烧火情等情况,可联动广播提醒游客并告知管理人员前往处理。布置原则应按绿道游径的重点区域,在路口、重点核心区、主要服务区等处布置。

9.2.3 智慧广播是通过网络音箱对冲突与应急事件实时联动响应,播报语音提示。常规情况下可播放背景音乐,特殊情况发布语音通知,如汛期提示注意落石、树木倒伏等危险事件。

9.2.4 智慧照明是通过对路灯增加智能开关或新建智慧灯杆,对路灯分段,分时段进行控制,实现绿道降低能耗、节能减碳的目标。

9.2.5 智慧养护对绿道养护的要素、事件进行实时监测、智能分析,通过动态交互、科学决策提升绿道的绿地养护效率和质量的的活动。

9.3 智慧绿道服务

9.3.1 包含智慧导览、智慧驿站、智慧互动设施、智慧科普。

9.3.2 智慧导览通过智慧导览屏或小程序等载体增强游客的游览体验,同时可结合绿道的标志系统进行统一设计。原则上应在主要出入口、重要服务区、驿站等游客集中停留的区域设置。

9.3.3 智慧驿站是对驿站服务设施进行智慧化改造提升,为绿道的使用者提供无人化、一站式的综合服务体验,可涵盖售卖、休憩、安全救护、卫生等功能实现高品质服务。结合驿站建筑设置 AED、自助售卖、智能厕所、智能储物、智慧互动设施等。

9.3.4 智慧互动设施可包含智慧跑道,基于人脸识别登记,在跑步结束后可显示如卡路里消耗量、当日跑步排名等身体数据;休息区可设置智慧座椅,通过太阳能供电,可增加手机快充、蓝牙音箱等功能;在休闲场地区域可设置 VR 互动设备,游客跟随 VR 设施运动,增强体育运动的趣味性。

9.3.5 智慧科普是通过对绿道相关内容进行解说,可通过线上线下联动,虚实结合的方式构建绿道科普宣教体系。普及生态、全民健身知识,满足文化探访、互动体验、旅游观光的游客需要。

附录A

(资料性)

绿道智慧化技术模块的空间布局

表A.1给出了基于绿道分级所对应合适的绿道智慧化模块。

表 A. 1 绿道分级与相应合适绿道智慧化模块的对照表

绿道分类	市级绿道	区级绿道	社区绿道
主要功能	体现北京山水格局和城市空间结构特点，串联全市重点生态空间、人文历史景观和主要功能区。市级绿道包含由国家林草局认定的国家森林步道。	以连通各区主要绿色空间、重点功能区、人文历史景观和人群较密集区域，同时在市级绿道和社区绿道间起到承上启下的连接作用。	分布于居住、商业、办公、公园等空间单元内部或周边，满足社区人群日常休闲、步行、健跑、交往、出行等一种或几种功能，是绿道系统“最后一公里”服务功能的最主要载体。
智慧化功能响应的主要需求	满足重点区域绿道的安全管理要求	满足各区主要绿色空间的安全、监测、服务提升的要求	主要满足绿道使用者的服务质量提升需求
流量监测	●	○	○
环境监测	●	○	○
生物多样性监测	●	○	○
病虫害监测	●	○	○
智慧安全	●	●	○
智慧广播	●	●	○
智慧照明	●	●	○
智慧养护	●	●	○
智慧驿站	●	●	●
智能导览	●	●	●
智慧互动设施	○	●	●
智能科普	●	●	●
注：“●”为宜设置，“○”为可结合实际情况设置。			

表A.2给出了基于绿道分类所对应合适的绿道智慧化模块。

表 A. 2 基于绿道分类适合的绿道智慧化技术模块

绿道分类	城镇休闲绿道	平原郊野绿道	历史文化绿道	滨水游憩绿道	山区森林绿道
分类定义	是在中心城区和新城集中建设区范围内，结合公园绿地建设的绿道，以及依托城市慢行系统绿道化改造而成的绿道。	是在平原地区的林业空间和农业空间内设置的绿道。主要提供大尺度生态空间体验，近距离感受林海起伏和田园风光魅力。	是串联名胜古迹、历史文化街区、古村镇、红色革命等历史人文景点的绿道。以文化探访、旅游观光为主要功能。	是以滨水岸线的巡河路或绿化空间资源为依托，提供亲水体验的绿道。	是以山区森林步道、防火步道、山间野径、乡村道路等为依托，以登山徒步为使用方式的绿道。兼具森林防火和应急疏散功能。
智慧化功能响应的主要需求	慢行系统的连续性与安全性。	健身骑行、使用者的自然体验需求。	使用者体验的需求、科普与文化传播。	滨水安全、滨水畅行。	防火与生态安全、山区自然体验。
监测模块					
流量监测	●	●	●	●	●
环境监测	○	○	○	●	●
生物多样性监测	○	○	○	○	●
病虫害监测	○	○	○	○	●
管理模块					
智慧安全	●	●	●	●	●
智慧广播	●	●	●	●	●
智慧照明	●	●	●	●	●
智慧养护	●	○	○	○	○
注：“●”为宜设置，“○”为可结合实际情况设置。					

表 A.2 基于绿道分类适合的绿道智慧化技术模块（续）

绿道分类	城镇休闲绿道	平原郊野绿道	历史文化绿道	滨水游憩绿道	山区森林绿道
服务模块					
智慧驿站	●	●	●	●	●
智能导览	●	○	●	○	○
智慧互动设施	●	●	○	○	○
智能科普	●	○	●	○	○
注：“●”为宜设置，“○”为可结合实际情况设置。					

表 A.3 给出了基于绿道空间功能所对应合适的绿道智慧化模块。

表 A.3 基于绿道空间功能的智慧化模块

构成分类			绿道功能设施					绿道服务设施		
构成内容			绿道游径	出入口	交通接驳点	休闲场地	停车场	重要服务区	一级驿站	二级驿站
智慧监测	流量监测	客流监测摄像机	●	●	●	○	○	○	○	○
	环境监测	环境传感器	●	○	○	○	○	○	—	—
	生物多样性监测	红外相机、声纹监测	○	—	—	—	—	—	—	—
	病虫害监测	虫情测报灯	○	—	—	—	—	—	—	—
智慧管理	智慧安全	监测摄像机	●	●	●	●	●	●	●	●
	智慧广播	网络音箱	●	○	○	●	○	●	○	○
	智慧照明	智慧灯杆	●	○	○	○	○	○	○	○
	智慧养护	人工巡检终端、巡检设备、巡检无人机	○	—	—	●	○	●	—	—
注：“●”为宜设置，“○”为可结合实际情况设置。“—”为不应设置。										

表 A.3 基于绿道空间功能的智慧化模块（续）

构成分类			绿道功能设施					绿道服务设施		
构成内容			绿道游径	出入口	交通接驳点	休闲场地	停车场	重要服务区	一级驿站	二级驿站
智慧服务	智慧导览	智慧导览屏	●	●	○	●	○	●	●	●
	智慧驿站	驿站改造提升	—	—	—	—	—	—	●	●
	智慧互动设施	智慧互动设施	○	—	—	●	—	○	○	○
	智慧科普	智慧导览屏/手机平台	●	○	○	●	○	●	●	●
注：“●”为宜设置，“○”为可结合实际情况设置。“—”为不应设置。										

参 考 文 献

- [1] GB 51192-2016 公园设计规范
 - [2] GB/Z 42759-2023 智慧城市 人工智能技术应用场景分类指南
 - [3] CJJ/T75-2023 城市道路绿化设计标准
 - [4] DB4403/T 19—2019 绿道建设规范
 - [5] 《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》
 - [6] 《北京市园林绿化专项规划(2018 年-2035 年)》
 - [7] 《北京花园城市专项规划(2023 年-2035 年)》
 - [8] 《北京市绿道系统专项规划(2023 年-2035 年)》
 - [9] 《北京绿道规划设计技术导则》
 - [10] 《绿道规划设计导则(2016)》
-