“智慧公园”中的景观设施创新设计

俞思君，赵中建
南京航空航天大学，南京 211100

摘要：在调查、分析与概括智慧技术在城市建设、公园建设以及公共设施的创新应用现状的基础上，对百度AI公园设计进行个案研究，进而归纳与概括出智慧景观设施系统，并在此基础上总结景观创新设计的基本方法。运用文献研究法分析“智慧公园”中的景观设施发展现状；运用案例分析法分析百度AI公园中的智慧技术创新应用的方法；运用理论归纳和演绎法分析景观设施系统以及景观设施创新方法。智慧技术是“智慧公园”发展的驱动力，是当前景观设施的创新途径和发展趋势。智慧技术在景观设施创新中具备如下系统：景观设施创新技术应用系统、智慧景观设施系统构成、智慧景观设施运行管理系统、智慧公园环境的智慧修复系统，最终呈现出“智慧技术应用-智慧景观设施创新-城市公园智慧管理的创新设计”的应用模式。

关键词：智慧公园；智慧技术；景观设施；创新设计
中图分类号：J59 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-6946(2020)01-0054-05
DOI：10.19798/j.cnki.2096-6946.2020.01.010

Innovative Design of Landscape Facilities in “Smart Park”

YU Sijun, ZHAO Zhongjian
Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 211100, China

Abstract: The work aims to conduct single case study on Baidu AI park by investigating, analyzing and summarizing the current status of innovative applications of smart technologies in urban construction, park construction and public facilities, so as to conclude the smart landscape facility systems and sum up the basic methods of landscape innovation design. The literature research method was used to analyze the current status of landscape facility development in “smart park”; the case analysis method was applied to analyze the innovative application of smart technologies in Baidu AI Park; and the theoretical induction and deduction method was adopted to analyze the landscape facility systems and landscape facility innovation methods. Smart technology is the driving force for the development of “Smart Park” and also the current approach and development trend of landscape facilities innovation. Smart technology has the following systems in landscape facility innovation: landscape facility innovation technology application system, smart landscape facility system composition, smart landscape facility operation management system, and smart park environment smart restoration system, which shows the application mode of “smart technology application-smart landscape facility innovation-innovative design of smart management of urban park”.

Key words: smart park; smart technology; landscape facilities; innovative design

城市公园在维持城市生态平衡，满足公众户外休闲活动，塑造城市景观环境以及满足群众健身运动等方面具有重要作用[1]。然而，当前城市公园建设也存在生态环境监测机制不足、卫生保洁率不高、安全防护

收稿日期：2019-11-22
基金项目：2014年度江苏省社会科学基金项目(14YSB007)；2017年度教育部社会科学基金项目(17YJA760082)；2017年度中央高校基本科研业务费专项资金资助(NR2017023)
作者简介：俞思君(1994—)，女，浙江人，南京航空航天大学硕士生，主攻环境设计。
通信作者：赵中建(1973—)，男，山东人，硕士，南京航空航天大学副教授，主要研究方向为环境设计、景观规划与设计。

和厕所设置不到位、灌溉用水浪费严重、照明设备损耗较大、公园景观设施维护不足、景观植物养护滞后等一系列问题[2]。这些问题降低了公园景观的美观度和公众游憩的体验度，公众对在智能技术应用的基础上提出的智能景观设施建设有着越来越大的需求，但景观设施设计或公园设计在这方面的发展还处在起步阶段。面对即将到来的智慧生活，迫切需要导入智慧技术来促进公园建设的品质提升。

一、"智慧公园"的概念

进入新世纪以来，智慧技术应用得到了蓬勃发展，促进了城市规划、城市设计、建筑设计、景观设计等领域的创新性发展。"智慧城市"理念于2009年由IBM公司提出，"智慧城市"的理念是将智慧技术结合城市管理，从而提高城市生活效率[3-4]。"智慧公园"则是基于"智慧城市"建设提出的一个概念，其目的是在处理公园现存的系列问题的时候，引入智能化、信息化与互联网等现代智慧技术进行系统管理和建设，优化城市公园现有的管理和服务系统。不难推论，智慧公园主要具备如下三种类型：一是运用智慧技术进行公园维护、管理与养护的传统公园；二是在公园建设设施与建筑设计过程中融入智慧技术手段，使其成为具有较高科技含量的新型公园；三是运用前沿智慧技术对公园进行系统性改造，达到具有明显的智慧技术展示和技术体验式效果的公园，比如百度AI公园在很大程度上就属于这一类。需要特别指出的是，从公众的层面上来看，对公园"智慧性"体验的满足主要是通过一系列具有智能化、信息化与自动化功能的公园设施系统实现的。而在公园设施系统中，景观设施因为具有良好的艺术性、展示性和实用性，所以具备良好的智慧技术应用探索与展示的条件。

二、"智慧公园"中的智慧技术应用

通常人们将计算机技术、网络技术、人工智能技术、云计算、物联网技术、新能源利用等一系列前沿新技术统称为智慧技术[5]。从这些前沿新技术在公园设计中的探索和尝试上来看，可以将这些应用概括为如下三种基本形式：单一智慧技术的单一应用、单一智慧技术的系统应用，以及智慧技术系统的公园系统应用。

（一）单一技术的单一应用

智慧技术作为一种统称，在具体公园建设应用中，通常需要落实到具体的技术方法上。目前较为成熟的应用是全区WiFi覆盖技术、AI语言识别、AI人脸识别等公众较为熟悉的技术形式。对于相对传统的城市公园而言，在公园设施或景观设施中可结合其中的一种或多种技术，以此提高公园的体验度和美观度。比如百度AI未来公园中的人工智能技术的应用，在海淀百度AI公园的入园口设置了智能化人脸识别器，这些人脸识别器有序地分布在园区内的跑道旁，在公园内形成了百度AI公园——"智能步道"，见图1。只需要在入园时简单注册，就能在"智能步道"上运动，而"智能步道"可借助智慧技术记录运动数据，还可以将数据上传至后台数据库。如此，公众在公园进行锻炼时，不仅能增强锻炼的趣味性，还能更加科学、健康地健身。这种应用具有容易操作、成本较低、可行性高、实用性广的特点，特别适合老旧城市公园的局部优化和改造。

（二）单一技术的系统应用

单一技术的系统应用，是强调一种智慧技术的应用系统化，比如语音识别技术，能在公园景观设施中用于游客身份识别、游客容量统计、声控门禁系统、噪音环境监控等一系列与声音要素相关的设施上。这类应用系统主要有两种体现形式，一是将单一智慧技术应用在不同的应用环境中，促进同一类型的设施变革。比如将在公园应用的装饰照明统一纳入智慧控制技术中，完成公园夜景照明的提质增效。二是将不同的智慧技术分别应用于不同的公园景观设施类型上，并在

图1　百度AI公园——"智能步道"

图2　百度AI公园——"未来空间"

各自的类型中发挥系统性的作用。例如百度AI公园中的“小度智能语音亭”，这个智能语音亭将公园内的景观设施与人工智能操作系统有效地结合，用户只需要用语言对话的形式与智能亭进行“沟通交流”，就能通过语音识别技术将声音数据有效地传送至信息平台，紧接着经过平台数据处理即可实现智能语音亭实时播报，查询天气、路况、新闻等资讯。又例如在园区内设置智能储物柜，结合AI人脸识别技术，通过“刷脸”来储物，完成更加安全、便利的智能化管理。

（三）智慧技术的系统应用

系统是事物的基本特征，智慧公园本身就是一个综合系统。在公园建设中，从系统的角度分析与选择各类智慧新技术，并在公园与景观设施中综合应用，共同构成从公园设计、公园建设、公园管理、公园维护到公园更新的全系统智慧应用，是智慧公园的最高层次。在这类应用中存在两个关键问题：一是能否能将不同智慧技术组建成一种技术系统。比如利用全区WiFi覆盖的网络信息平台连接AI语音识别、AI人脸识别、物联网等技术，使技术突出系统优势。二是能否在公园或景观设施中集合应用智慧技术，扩大设施的智慧功能。比如在导向系统设施中，可以将AI识别系统、信息查询系统、景观节点AR体检等集合在单一装置当中。又比如设置小型科普室——百度AI公园——“未来空间”，见图2，“未来空间”利用AI人脸识别技术实现刷脸进门，用语音控制灯光设备，还有AR体验项目等，公众可以在“未来空间”中体验到科技带来的乐趣。

三、智慧景观设施的设计系统

（一）智慧景观设施的基本类型

城市居民在游憩休闲场地上会优先选择城市公园，城市公园在城市绿地系统中起着非常重要的作用，例如维持城市生态平衡，提供给市民休闲、娱乐、教育的场地。在城市公园中，景观设施系统是直接服务于人的，景观设施能够为公众提供巨大的帮助，是城市公园中不可或缺的重要设施[6]。景观设施系统需要兼具功能美与形式美。在功能方面，景观设施是公园景观环境的要素之一，更是公众在进入公园系统后直接接触的媒介。在形式方面，景观设施不仅是设计师观念的传递，而且有时它还肩负了文化传递的功能[7]。随着智慧技术在公园建设中的应用与探索，传统景观设施产生了新的形态和形式，智慧景观设施的具体分类见表1。

表1 智慧景观设施的具体分类

景观设施	具体分类
智慧导览设施	数字化导览图、智慧型标识与导向牌、智能语音提示与警示设施等
智慧休憩设施	自适应性休闲座椅、感知性休闲座椅、智能控制性休闲景亭等
智慧卫生设施	智慧厕所、智能饮水机、智能垃圾回收与处理设施等
智慧照明设施	感应式景观照明灯具、智能控制性水底灯、感应记忆性步道灯等
智慧装饰性设施	壁饰、雕塑、喷泉、植物造景、多媒体地面铺装设施等
智慧娱乐设施	沉浸式娱乐设施以及体验式健身设施等
智慧管理设施	护栏、消防栓等，辅助设施等
智慧养护设施	智能喷灌系统、植物疫病自动检测与治理设施、水质监控与景观设施等

从表1中不难看出，目前智慧技术应用在景观设计创新中主要表现在四个方面：一是景观设施使用、运行等控制的自动化与智能化；二是景观设施对公园环境指标与使用者的感知与记忆性；三是景观设施对感知信息的自我处理与自动反馈；四是景观设施与使用者的交互性、体验性与沉浸性。

（二）智慧景观设施的设计系统

随着智慧技术的快速发展，智慧生活越来越成为今后的一种趋势。人们必然会对城市公园产生智慧性需求。景观设施的智慧性创新会以系统的形式构成智慧公园的子系统。以百度AI公园为分析样本，将这些系统进行归纳分析。

1. 智慧导览系统

现今，城市公园中的景观导览设施多由各类指示牌、导视牌所组成。公众在游览过程中，极易对导视牌产生误解，从而造成游览不便的问题，并且现存的各类指示牌整体风格不美观，指向性信息不够明确。而且现存的导览设施信息在读取时多为被动式，极易使游客在自行查阅时产生错误判断，因此在导览设施中融入智慧化手段，同时在城市公园内全面覆盖无线WiFi网络，将传统导览设施变成主动的信息发布平台，不仅使公园能更好地与游客互感、互知，而且能使游客游览路线不再单一，而是富有趣味性。智慧导览联同物联和新型智慧技术，结合真实的数据来建立虚拟现实场景。在建立场景后，公众可采用体验式游览，率先欣赏整体景观。智慧导览系统可以更好、更加主动地为每一位游客合理规划游览路线。德国学者Robert等人基于互联网技术、数据库技术，研发了智慧城市导览服务

平台，功能包括社区分享、当地信息、虚拟现实导览、服务推荐、城市开放数据库等，并开发了手机端应用[8]。

2. 智慧休憩设施系统

传统公园内的游客休憩设施分类有：座椅、坐凳、亭、廊架等。这些休憩设施的功能非常单一，只满足了游客的基本需求。如果在智慧休憩设施中融入人工智能技术，如AI语音识别技术，那么就能使座椅、廊架等具有与公众互动的特征。就如上文提到的通过在智能亭等休憩设施中加入智慧技术，增加了公众在园区内的游览便利性和游览趣味性。

3. 智慧卫生设施

公园内的卫生设施主要包括智慧垃圾桶、雨水排污井、厕所等。客流量的大小是影响城市公园环境卫生状况的一个重要指标。以公园垃圾桶的投放为例，在面积大的城市公园中，垃圾桶的投放数量通常会较大且比较分散，这大大增加了保洁人员的工作强度。当公园面积增加时，公园游客的设计数量必定会随着面积相应地增加。而游客数量的增加也会大大降低保洁员的工作效率，因此客观上需要采用更为高效的卫生清洁设施和更为合理的卫生清洁流程。而借用在垃圾桶上设置传感器的智慧技术，能够抓取垃圾桶中的垃圾，甚至还可以嵌入自动分拣垃圾的智能模块，将相关的处理信息借助网络技术、垃圾箱定位技术，引导就近保洁人员及时处理，从而大大提高了工作效率。除此以外，垃圾分类政策正在实行，如在垃圾箱上设置传感器，当公众分类丢垃圾时，垃圾能主动靠近智能垃圾箱，从而让垃圾箱实现"自我分类"。

4. 智慧照明设施系统

公园照明设施不仅为公众夜晚游园提供照明与保护，同时也是公园夜晚景观的基本构成要素。而公园照明设施与其他灯具的在功能上存在不同，公园灯具往往具有类型多样、投放数量大、设置环境多样和审美需求高的特点。既需要满足人们对公园照明设施的功能与审美需求，又要尽量降低能耗，因此将城市公园的照明系统与智慧技术结合的方式，越来越成为当今公园照明设施建设的一个发展趋势。比如通过公园信息网络数据分析，实时监测不同区域游人密度分布数据，在夜晚根据人流量来自动控制并调节光照强度和灯具点亮的数量，甚至还能通过灯光智能控制技术创造光影装置，进一步提高公园的夜晚景观质量。再比如在人流量较少的区域可通过信息网络来调整分时灯光，即在不同的时间段照明灯光强度、灯光数量不同，在经数据处理以及平台分析判断后，可远程自动控制灯光，有效地减少了能耗。西班牙穆尔西亚大学的Miguel等人在技术层面研究了智慧城市中的智慧照明系统，并提出了应用方案[9]。

5. 智慧娱乐设施系统

智慧娱乐设施包含了体验式健身设施和沉浸式娱乐设施，随着社会进步，公众对于游览公园也产生了更多的需求。传统的建设设施通常形式单一，公众互动性、参与性与体验性不足，且无法为公众提供较为全面的、依据个人情况而制定的健身计划。实践证明，将人工智能技术引入建设设施系统中，建立公园游客的信息数据库，然后根据使用设施的个人信息，自动形成适应性的运动计划，并借助智能终端及时反馈给游客的方法是行之有效的。而在娱乐设施建设方面，特别是在沉浸式娱乐设施方面，借助GPS定位技术和紧急救助系统，当游客在使用娱乐设施时，在遇到突发事件或受伤的情况下，能借助这个智慧化系统快速地完成求救信息传播、游客定位、救护或处置方案制定、伤员救护或事件处置等系列工作流程。以百度AI公园在游客健身设施上的智慧型创新应用为例，首先在公园入口设置人脸识别器对入园游客进行信息录入与甄别，同时在智能跑道上也设置人脸识别装置，并通过与入口处人脸识别时搜集到的游客的数据信息进行比对，自动完成游客对跑道使用权利的识别，并将锻炼数据上传至平台，然后通过后台数据处理，得出游客个人的运动偏好和运动数据，进而基于科学的健身方法制定出较为合理的运动计划。

6. 智慧养护系统

植物是保障公园优良生态环境的基础，传统的人工灌溉方式不仅进度缓慢，而且不同植物的养护方式也不同，养护过程也存在差异。智慧养护系统能够根据不同植物的生长状态与其不同的养护方式，将数据传输到信息平台，利用物联网技术，按照植物生长的需水指标，自动控制灌溉，并按需浇灌养护，从而提高资源利用率。除此以外，智慧养护系统还需借助IBM技术，建立和借助三维模型来模拟植物在不同季节的成长演替情况，也可以模拟公园里的植物在不同季节中的景色，使得园区景观更加优美。日本茨城大学Tsuyoshi[10-11]等人提出了"智慧花园"的概念，运用增强现实技术指导公园中植物种植，将现实中的植物生长情况与电脑制作的虚拟图像进行对比，便于管理者作出种植决策。厄瓜多尔慈幼理工大学Gabriela[12]等人

基于传感器技术和物联网技术，提出了一种用于城市公园的智慧化灌溉系统，采用传感器技术来获取植物的温度、湿度等信息，并通过物联网将这些信息传输给公园管理者。

四、结论

智慧技术的快速发展，为景观设施的创新设计研究提供了新的技术支持，同时也为城市公园建设发展提供了新的思路。百度AI公园的建成，标志着将智慧技术应用于景观设施维护和更新将成为未来景观设施创新的一种主要途径。智慧景观设施的系统特征越来越明显地突出了系统化的特征，并逐渐呈现出繁荣发展的趋势，显现出智慧技术在景观设施创新应用的基本脉络——由简单应用，到基于智慧技术的设施创新，再到公园智慧系统，将为今后公园景观规划和设计提供新的发展思路。

参考文献

[1] 刘海平. 基于环境科学优化城市公园的设计研究[J]. 环境科学与管理，2015，40(7)：191-194.
LIU Haiping. Optimization of Urban Park Design Based on Environmental Science[J]. Environmental Science and Management，2015，40(7)：191-194.

[2] 赵洁，冯磊. 城市公园绿地中智慧技术的应用研究[J]. 山东林业科技，2017，48(2)：103-105.
ZHAO Jie，FENG Lei. The study on the Application of the Intelligent Technology in the Urban Parks[J]. Shangdong Forestry Science and Technology，2017，48(2)：103-105.

[3] 周妍琳. 智慧城市解读与未来城市发展的思考[J]. 建筑与文化，2014(8)：134-136.
ZHOU Yanlin. Smart City Interpretation and Future Urban Development[J]. Architecture &Culture，2014(8)：134-136.

[4] PASKALEVA，KRASSIMIRA A. Enabling the Smart City：the Progress of City E-governance in Europe[J]. International Journal of Innovation and Regional Development，2009(1)：405-422.

[5] 孙桂先. 深圳香蜜公园开启智慧公园2.0时代[J]. 中国园林，2018，34(S2)：23-25.
SUN Guixian. Shenzhen Honey Park Starts the Era of Smart Park 2.0[J]. Chinese Landscape Architecture，2018，34(S2)：23-25.

[6] 刘群阅，黄启堂，陈豪. 基于二维码技术在城市公园导示解说系统的应用研究[J]. 中国园林，2015，31(9)：80-84.
LIU Qunyue，HUANG Qitang，CHEN Hao. Two-Dimensional Code Technology Application in City Park Interpretation System[J]. Chinese Landscape Architecture，2015，31(9)：80-84.

[7] 谢娜. 基于工业设计构思方法的城市景观设施设计表达[D]. 长沙：中南林业科技大学，2011.
XIE Na. The Expression of Urban Landscape Facilities Design Based on Industrial Design Conception Method[D]. Changsha：Central South University &Technology，2011.

[8] ROBERT S，CHRISTOPHER K，ANNETTE W，et al. Towards Personalized Smart City Guide Services in Future Internet Environments[C]. Florence：24th International Conference on World Wide Web Companion，2015.

[9] MIGUEL C，ANTONIO J J，ANTONIO F G S. Smart Lighting Solutions for Smart Cities[C]. Barcelona：27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops，2013.

[10] TSUYOSHI O. Future Gardening System[J]. Journal of Developments in Sustainable Agriculture，2014(9)：47-50.

[11] TSUYOSHI O，KAZUYA M. The "Smart Garden" System Using Augmented Reality[J]. IFAC Proceedings Volumes，2013(46)：307-310.

[12] GABRIELA C，MONICA H，BORIS B. Internet of Things (IoT) Applied to an Urban Garden[C]. Barcelona：IEEE 6th International Conference on Future Internet of Things and Cloud，2018.