

张景可. 高质量发展背景下城市给排水设施设计要素探讨[J]. 净水技术,2025,44(5): 187-196.

ZHANG J K. Exploration of design elements for urban water supply and drainage facilities in the context of high quality development[J]. Water Purification Technology,2025,44(5): 187-196.

高质量发展背景下城市给排水设施设计要素探讨

张景可*

(深圳市龙岗区规划国土发展研究中心,广东深圳 518000)

摘要 【目的】我国经济已由高速增长转向高质量发展阶段,高质量发展是满足人民日益增长的美好生活需要的发展,传统的以经济性、实用性为主导的给排水设施规划设计理念已不能满足当前发展需求,且其本身仍面临“邻避(NIMBY)”效应明显、用地不足、落地难等困境。因此,城市给排水设施设计和建设的创新势在必行,但目前仍尚未形成系统性的设计指导理念。【方法】受以人为本城市规划建设理念影响,选取城市建设用地高度集约且给排水设施高质量发展需求最为迫切的深圳市作为研究对象,在有效保障给排水设施市政功能的基础上,突出人的主体地位,详尽探究城市居民的需求和感知因素对其设计和建设的影响内涵。【结果】突破传统给排水设施的思维定式,系统性提出城市给排水设施高质量发展的“健康”“生态景观”“品质空间”(可达性、公共参与感等)“韧性安全”“文化”(归属感)“经济”6大设计建设核心要素,使给排水设施具有创造多元价值的巨大潜力。结合贯穿深圳市近年来给排水设施建设的前期规划、可研分析、建筑设计、景观设计、结构设计、施工和后期运营维护的案例实践,文章归纳了实施路径。【结论】研究旨在为未来城市给排水设施设计理念的修正提供参考价值,并为实现城市给排水设施的高质量发展提供借鉴。

关键词 高质量发展 以人为本 给排水设施 品质提升 实施路径 设计要素 复合建设 水文化

中图分类号: TU991;TU992 **文献标志码:** B **文章编号:** 1009-0177(2025)05-0187-10

DOI: 10.15890/j.cnki.jsjs.2025.05.021

Exploration of Design Elements for Urban Water Supply and Drainage Facilities in the Context of High Quality Development

ZHANG Jingke*

(Shenzhen Longgang Planning and Land Development Research Center, Shenzhen 518000, China)

Abstract [Objective] Our economy has shifted from high-speed growth to a stage of high-quality development, and high quality development is the development that meets the growing needs of the people for a better life, and the traditional planning and design concept of water supply and drainage facilities, which is dominated by economy and practicality, can no longer meet the current development requirements. Moreover, it still faces significant challenges such as the "Not in My Back Yard (NIMBY)" effect, insufficient land usage, and difficulty in implementation. Therefore, innovation in design and construction of urban water supply and drainage facilities is imperative, but a systematic design guidance concept has not yet been formed. [Methods] Influenced by the concept of people-oriented urban planning and construction, Shenzhen City, which has highly intensive urban construction land and the most urgent demand for high-quality development of water supply and drainage facilities, is selected as the research object. On the basis of effectively guaranteeing the municipal functions of water supply and drainage facilities, the main position of people is highlighted, and the impact of the needs and perception factors of urban residents on their design and construction is thoroughly explored. [Results] Breaking through the traditional thinking pattern of water supply and drainage facilities, six core elements of design and construction as the "health" "ecological landscape" "quality space (public participation, accessibility, etc.)" "resilient security" "culture" (sense of belonging) and "economy" of high-quality development of urban water supply and drainage facilities are systematically proposed, which can endow water supply and drainage facilities with enormous potential to create diverse values. Based on the case studies of early

[收稿日期] 2024-11-22

[通信作者] 张景可(1982—),女,硕士研究生,研究方向为市政工程规划与设计,E-mail:jinggz@126.com。

planning, feasibility analysis, architectural design, landscape design, structural design, construction, and later operation and maintenance of water supply and drainage facilities in Shenzhen City in recent years, this paper summarizes the implementation path.

[**Conclusion**] The research aims to provide reference value for the revision of design concepts for future urban water supply and drainage facilities, and to provide reference for achieving high-quality development of urban water supply and drainage facilities.

Keywords high quality development people-oriented water supply and drainage facilities quality upgrading implementation path design element composite construction water culture

给排水设施因生产运营过程中不可避免地产生大气、水、噪声等环境污染问题,使其成为了“邻避(NIMBY)”设施^[1]的主要成员。且受改革开放后城市用地快速扩展的影响,传统给排水设施的规划建设多以实用性、经济性为导向,造成了选址孤立,功能单一,造型死板,管理僵化等问题,难以真正融入城市的发展。

2017年,习总书记在党的第十九次全国代表大会上指出:“中国经济已经由高速增长阶段转向高质量发展阶段。”高质量发展是满足人民日益增长的美好生活需要的发展^[2],由此,给排水设施的高质量发展也势在必行。过去40年,深圳市给排水设施建设逐渐由“补短板”向“提品质”转变。但自2012年,深圳市在全国率先进入土地存量发展阶段,城市发展空间不足的问题加剧^[3]。由此,在用地高度集约、城市高质量发展的双重压力下,建设真正满足城市居民需求的给排水设施成为了深圳市政行业不断讨论和创新的焦点,这也是将深圳市作为研究对象的重要前提。

综上所述,本文旨在城市高质量发展终极目标导向下,融合城市市民的需求和感知因素,通过案例走访和分析,归纳贯穿深圳市近年给排水设施全生命周期建设的经验启示,突破传统思维定式,寻找适用其高质量发展必备的“新动力”及实施路径。

1 核心设计要素提取

以人为本,突出了人的主体性^[4],以人为本的城市设计从城市居民的需求出发,以实现城市人的发展为最终目标,这一理论与近年国家提出的城市高质量发展战略具有一致性。给排水设施作为城市公用设施重要组成部分,其高质量发展也应满足城市居民多方位的需求。

1.1 以人为本的理论发展历程

在国内外城市发展进程中,城市空间组织理论主要经历了“经济秩序-(理性秩序)-实用秩序-人本秩序”的演进历程^[5]。先前大尺度与地标性的公

共空间是城市空间的主要研究对象,而对人们日常生活中依赖度最高的小微公共空间缺乏相应的重视^[6]。随着城市空间快速扩张的结束,其人性化不足、本土特色挖掘不充分、精细化程度低等困境不断凸显^[7],城市设计也由最初的关注“宏观”“经济”逐渐向关注更丰富、更微观的人演变。

早在20世纪,美国城市规划理论家凯文·林奇^[8]认为城市行为的唯一尺度是“感觉”,即更应该关注居住者与游客对城市的感受和理解。由王璟^[9]的研究可知,英国城市设计师戈登·卡伦也强调人是所有场所尺度的出发点,应从行人角度去感受城市空间。

在国内外人本城市研究的基础上,陈奕彤等^[7]修正经济决定论的城市发展理念,突出人的主体地位,发现人的情感需求对城市文化、生态、经济、环境等多维度发展都有良好的驱动作用(图1)。

作为规划设计行业的标杆城市,深圳市自2005年进入“人本的城市设计”发展阶段,开始回归对人与城市生活本身的关注^[10]。由此,要更好推进以人为核心的城镇化,使城市更健康、更安全、更宜居,成为人民群众高品质生活的空间^[11]。

1.2 核心要素解析

1954年,美国人本主义心理学家亚伯拉罕·马斯洛^[12]提出了著名的人的需求层次理论,他把人的需求分为5个层次,如表1所示,这是公认的对人的需求较为完整的概括。以人为本城市应以把满足市民这5个层次的需求作为发展目标。

2014年—2018年,欧洲人本城市联盟对接近90个城市开展了自下而上的城市空间重塑设计活动,总结出13个普遍性的价值标准:同理心、幸福、可持续性、亲密、欢乐、流动性、可达性、想象力、休闲、美学、感性、团结和尊重^[13],这些都是侧重于人的感受。

研究城市的人,不仅包括研究人的生理、心理需求和行为习惯,还包括了研究人的风俗习惯和宗教

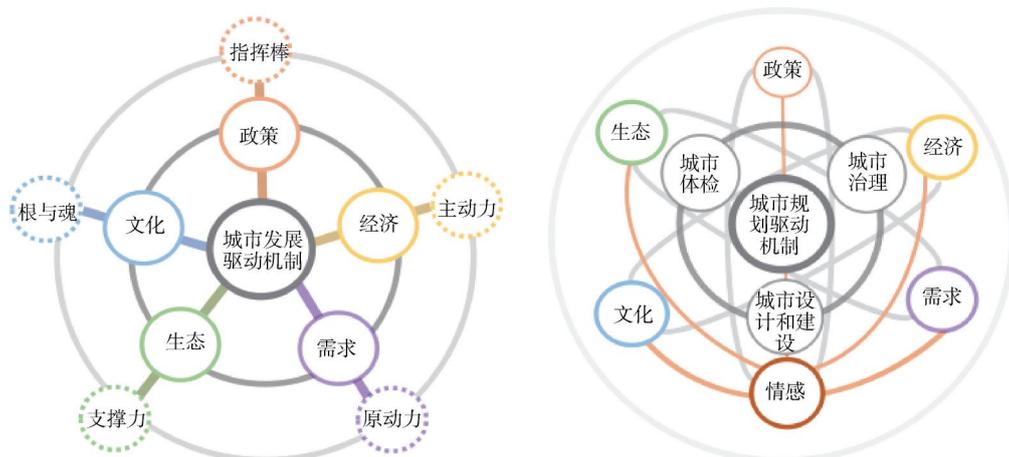


图1 人的情感介入前后城市规划发展驱动机制对比^[7]

Fig. 1 Comparison of Driving Mechanism for Urban Planning Development before and after Human Emotions Involved^[7]

表1 马斯洛对于人的需求层次理论解析^[12]
Tab. 1 Analysis of Maslow's Hierarchy of Needs Theory for Human Beings^[12]

级别	名称	内容
一	生理需求	生存、生命、水、食物、新陈代谢、睡眠、呼吸等
二	安全需求	工作稳定、身体安全、财富、资源、不焦虑、不受威胁等
三	社交(社会)需求	朋友、家庭、团体等
四	尊重需求	自信、独立、被社会(他人)尊重、地位、尊重他人等
五	自我实现需求	理想、自我价值实现、潜能激发等

文化等^[14]。在国内,社会追求的人本最高目标是居民生活质量,城市应给居民提供最基本的“安全”“健康”与“收入”空间,同时兼顾环境生态、文化生态的可持续原则等^[15]。而宋晗等^[16]的研究表明,人对城市空间环境的需求主要聚焦在公共空间、慢行交通(可达性)、生态景观、人文4个方面。

综上,结合人的多层次、多维度需求,可以归纳总结为:“健康”“生态景观”“品质空间”(可达性、公共参与感等)“韧性安全”“文化”(归属感)“经济”6大要素构成了以人为本、城市高质量建设的核心内容,详细解析如表2所示。

1.3 传统给排水设施“NIMBY”效应解析

在城市规划建设中,传统给排水设施“NIMBY”效应主要来自其独特的城市功能和在生产运营过程中产生的环境污染问题,加之受限于当时工艺智慧化程度和技术条件,给城市市民的身体康(安

表2 六大核心设计要素解析
Tab. 2 Analysis of the Six Core Design Contents

核心内容	解析
健康	健康的水源、空气,不受污染的环境、医疗卫生等
生态景观	绿色基底、植被、适宜的风景、悦目的建筑设计、可观赏性等
品质空间	生活、交流、公共活动、可达性、慢行交通、参与感、休闲娱乐等
韧性安全	充足的水源、能源,抗冲击力,不受洪水、台风、地震、火灾、瘟疫等的威胁
文化	归属感、区域特色、特征符号、教育、文字、价值导向等
经济	产业,生产,集约节约、使用价值、土地价值、价值创造、发展潜力等

全)、心理影响、环境质量和资产价值等带来不利影响^[17],具体对比内容如表3所示,最终导致给排水设施面临选址难、建设难、运营难等困境。

由此分析,将给排水设施的规划建设融入以人为本的6大核心设计要素,是降低给排水设施“NIMBY”效应,促成给排水设施高质量发展的必然选择。

2 案例解析及实施路径分析

2021年,国家发展改革委同意深圳市组织开展基础设施高质量发展试点^[18]。深圳市在给排水设施规划设计中不断强化以城市人发展需求为目标的6大核心要素,使得给排水设施“扬长避短”“创新融合”,旨在真正实现给排水设施的高质量发展。

2.1 给排水设施与城市“健康”

1996年,世界卫生组织(World Health Organization, WHO)公布了“健康城市”10条标准,其中涉

表3 传统给排水设施“NIMBY”效应与高质量核心设计要素对比

Tab. 3 Comparison of Traditional Water Supply and Drainage Facilities “NIMBY” Effect and High Quality Development Core Design Contents

项目	高质量给排水设施	传统给排水设施	对人的“NIMBY”效应影响要素
设计理念	以人为本	经济性、实用性	
核心内容	健康	在运营过程中不可避免产生污泥、废水、臭气等影响健康的物质,受限于技术条件,存在溢散的可能性	身体健康(安全)、环境质量、资产价值
	生态景观	厂区的建筑设计、景观设计及绿化率主要服务于生产需要,基本不融入城市生态体系建设	环境质量
	品质空间	多为选址孤立、封闭式管理,基本不兼容其他城市功能,较少设置城市公共活动空间	心理影响、环境质量
	韧性安全	厂区设计更多关注自身韧性安全和生产安全	身体健康(安全)、环境质量
	文化	厂区设计更多关注实用性,与城市文化关联度较低	心理影响
	经济	传统给排水设施工艺设计较为粗犷,占地面积较大;对周边土地价值产生较大抑制	心理影响、资产价值

及到给排水设施的主要是第一、二条:为市民提供清洁安全的环境;为市民提供可靠和持久的食品、饮水、能源供应,具有有效的清除垃圾系统^[19]。2018年,全国爱国卫生运动委员会办公室研究制定了《全国健康城市评价指标体系(2018版)》^[20],其一级指标中与给排水基础设施密切相关的即为“健康环境”,具体内容如表4所示。

表4 全国健康城市评价指标体系架构节选^[20]Tab. 4 Excerpts From the Framework of Evaluation Indices System in Healthy Cities Nationwide^[20]

一级指标	二级指标	三级指标
健康环境	空气质量	环境空气质量优良天数占比重度及以上污染天数
		水质
	垃圾废物处理	生活饮用水水质达标率
		集中式饮用水水源地安全保障达标率
	其他相关环境	生活垃圾无害化处理率
		公共厕所设置密度
无害化卫生厕所普及率(农村)		
	人均公园绿地面积	
	病媒生物密度控制水平	
	国家卫生县城(乡镇)占比	

作为城市健康运营的重要供应系统和环境保障系统,给排水设施在“健康城市”中起到了重要支撑作用。但受过去技术条件的影响,传统给排水设施因其生产运营产生的不良影响,也成为城市中“不健康”的隐患。在早期各专业规范中,城市污水处理厂设定有安全防护距离,以降低上述隐患。例如《城市排水工程规划规范》(GB 50318—2000)中指出,污水处理厂应在厂区外围设置一定宽度(不小

于10 m)的防护绿带,以美化污水处理厂和减轻对厂区周围环境的污染。

但从城市土地资源高效利用的角度来看,在污水处理厂周边设置防护绿带和封闭管理是人为地将设施孤立于城市之外,属于“治标不治本”。当前,受益于智慧水务的发展,给排水设施自身的“健康”问题正在逐步得到缓解。以靠近居住区的H水质净化厂为例,为了彻底降低H水质净化厂对周边居民健康生活的影响,H水质净化厂除提升污水出厂水水质外,更是通过技术研发和改进,对臭气源进行全识别、全封闭管理,采用多系统、全流程和24 h自动化控制除臭系统,处理后的臭气控制标准,严于《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)一级标准^[21]。类似案例的成功实践使得相关设计规范也逐步修正,例如《城市污水处理工程项目建设标准》(建标[2022]22号)第22条提出:“当污水厂为地下式、半地下式或污水厂对产臭单元进行全封闭并对臭气进行收集、处理时,防护距离可适当减小,但应符合环境影响评价的要求。”此外,随着给排水设施先进净水技术的研发和建设资金投入,污水处理厂出水的排放标准逐步提升,污泥处置也受到重视,由此,“健康”的给排水设施减少了对周边气、水、声等环境的不良影响,切实降低“NIMBY”效应的主要成因,也可减轻给排水设施在城市规划中科学布局的压力。

2.2 给排水设施与城市“生态景观”

传统给排水设施更注重其自身市政功能的实

现,由此,很长一段时间内“灰色基础设施”的概念非常形象地表达了由道路、水、电、气、环境卫生系统等组成的传统市政基础设施体系。近年来,深圳市正在尝试将给排水设施由“灰色基础设施”向“绿色基础设施”转变。

从深圳建设实践中可以看出,给排水设施建设在遵从建筑设计规范的同时,强化绿色、低碳理念,更加注重与公共绿地、花卉草木等景观的融合,通过景观色彩、建筑样式等的创新设计,更加适应市民对美好生活的向往。以地下/半地下建设的水质净化厂为例,其规划设计可强化景观设计,上盖的绿地和湿地公园可以帮助恢复受损的绿色基底,在营造市民休闲娱乐公共空间的同时,产生良好的生态价值。

深圳市 G 水质净化厂一期建设于 2008 年,基本为传统的单一、平铺的污水处理厂模式。而 G 水质净化厂二期则融入“城市绿洲”建设理念,以“绣海碧滩”为主题,结合西湾沿海景观带的特点,形成“退台式”多层级的立体建筑景观^[22],夹层为公共停车场,顶层为生态体育公园,营造出更多绿色休闲的城市空间,从设计意向上可以看出水质净化厂从“灰色基础设施”(一期)到“绿色基础设施”(二期)的直观对比(图 2)。

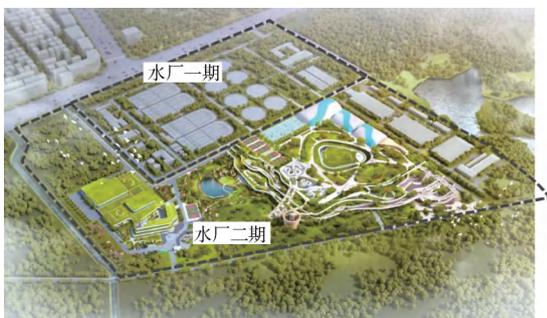


图 2 G 水质净化厂一、二期建设意向对比^[23]

Fig. 2 Comparison of Construction Intentions for Phase I and Phase II of WWTP G^[23]

2.3 给排水设施与城市“品质空间”

一直以来,因规划设计及城市管理的僵化,给排水设施经常与“消极空间”挂钩。日本建筑大师芦原义信^[24]在《外部空间设计》中将那些无目的性,无向心性等未能满足人和社会需求的空间,定义为“消极空间”。后来“消极空间”也逐渐成为建筑学和城市规划学的常用名词,无目的、孤立、无活力是“消极空间”的主要特征。虽然传统给排水设施用地具有明确的市政功能,但常因人们的主观不良感受,导致其成为不愿意被靠近而不能被充分利用的“消极空间”。这些空间散落于城市的各个区域,造成城市景观或人流活动断割,而如何重塑其活力,一直是困扰城市规划行业和给排水行业的难题。

直到近年,随着复合建设理念的不断延展,市政设施的复合建设为上述难题提供了解决思路。复合空间指的是不同空间的叠加、交融与互动^[25],市政设施复合建设是指在保证市政功能的基础上,市政设施与绿地、文教体卫等公共设施或商业办公等经营性设施复合建设。依据相关城市规划的法律法规,深圳市政设施复合建设主要采用 4 种模式:市政设施与城市更新捆绑建设的捆绑更新模式;市政设施附属与其他用地或合建于其他建筑的附属建设模式;不同功能的市政设施统一建设的市政综合体模式;市政设施建于地下/半地下,上盖公园或体育场所的上盖复合模式^[26]。

运用上述 4 种复合建设模式,深圳市已建或拟建给排水设施复合项目类型中较为成熟的主要有以下几种形式(表 5)。

调研显示,深圳 G 水质净化厂二期工程,水处理工艺位于半地下,旁边设置水处理科普馆、湿地公园,中间夹层设置停车位约为 1 000 个,三层为上盖 6 万余 m² 的体育公园,建筑剖面如图 3 所示。由

表 5 深圳市给排水设施典型复合模式及案例

Tab. 5 Typical Composite Modes and Cases of Water Supply and Drainage Facilities in Shenzhen City

典型复合模式		案例
市政设施+绿地	污水处理厂+绿地等	H 水质净化厂等
市政设施+市政设施	水务设施综合体	调蓄池+排涝泵站+水质净化厂
市政设施+公共设施	水质净化厂+文体设施+停车场+科普基地等	G 水质净化厂等
市政设施+商业/办公	水质净化厂+产业园+住宅	N 水质净化厂(拟建) ^[27]

此,通过增加公众喜闻乐见的城市服务功能提升市

政设施的活力,使得公众活动空间不断增加,城市公

共空间的完整性得以延续,成功将给排水设施的“消极空间”转化为“积极空间”。同时,给排水设施也可积极增设行业科教和展览宣传厅,增强市民对给排水设施的认同感和获得感,其“NIMBY”效应不断降低,逐步向“品质空间”迈进。

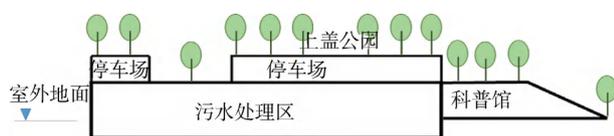


图3 G水质净化厂二期建筑剖面

Fig. 3 Section of the Phase II Building of WWTP G

2.4 给排水设施与城市“韧性安全”

韧性的概念自提出以来,经历了工程韧性-生态韧性-演进韧性3个阶段^[28]。2008年后,受金融危机、极端气候、恐怖袭击等不确定因素的影响,韧性概念逐步拓展至城市系统范畴。城市韧性指的是城市系统在应对不确定性扰动时,通过合理准备和缓冲,能够实现社会秩序、公共安全和经济建设正常运行的能力^[29],它是由城市基础设施、生态、社会、制度、经济等组成的复杂的高度耦合系统^[29],如图4所示。

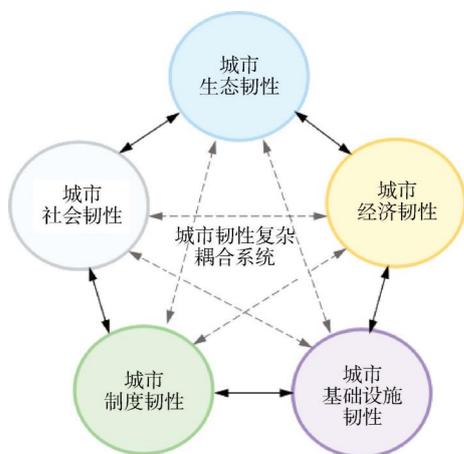


图4 城市韧性耦合系统^[29]

Fig. 4 Urban Resilience Coupling System^[29]

由此可见,给排水设施本身就是韧性城市的重要组成部分。当城市遭受超强暴雨、干旱、海啸、能源威胁等极端事件后,城市的供排水设施能否快速响应并维持城市的人身安全和生活保障是韧性城市的重要衡量标准。深圳市作为风险源多、人口高度密集的沿海超级城市,其韧性城市的建设更是艰巨。依据相关水务规划,深圳市要求推进“两江并举,多元互补”的原水供应体系,城市应急供水水源

保障能力达到90 d。城市防洪排涝方面严格按照各级防洪排涝标准开展雨水管渠、河道水库治理等,海绵城市建设更是在城市规划及建设的各个审批环节都设定标准,尽可能降低建设项目对城市径流的影响,为市民提供“韧性安全”。

给排水设施除了在功能上保障城市韧性安全外,设施本身也可以成为城市“韧性安全”的1个环节。例如上盖绿地、雨水花园、建设有人工湿地的污水处理厂,花园式的水厂/泵站等,与生态景观的融合即可满足城市人对环境品质的要求,同时也提高了城市绿化率,形成城市重要的绿化网络。以H水质净化厂为例,该厂设计植入“去工业化”理念,使得地面绿化率可高达86%^[30],既可保障其市政功能,又充分发挥“海绵城市”功能,在消减片区洪峰的同时,实现面源污染的源头控制,是城市“韧性安全”的源头设施。

2.5 给排水设施与城市“文化”

文化是促进城市发展最重要的因素之一。城市文化设施与教育、体育、卫生设施统称为城市公共服务设施,是城市规划建设中的重要内容。传统给排水设施与文化设施无论在功能上还是建筑形态上都存在较大区别。但近年来,随着城市建筑设施的不断融合,因地制宜地在给排水设施中融合文化功能或者在文化设施中融合给排水功能,实现文化与给排水的和谐发展,也成为了给排水行业发展的1个新焦点。

仍以H水质净化厂为例,荷花是H公园的主题花卉,自1988年起每年在此举办的荷花展吸引大批游客,其中的咏荷碑廊更是重要的文化景观,对弘扬荷花文化起到了积极的作用。作为与H公园比邻的H水质净化厂,位于公园北端,为保存公园的完整性和荷花文化的延续性,H水质净化厂主体结构采用全地下建设方式,充分利用河湖水系等景观优势,保留近7 000 m²的荷花苗圃培育基地^[30],位于地下负一层的科普展厅“水荷馆”设有4个“荷”特色展区,分别是“因荷而来”“水色出尘”“熠熠新生”“四时雅意”^[31]。H水质净化厂设计剖面如图5所示,H水质净化厂建成后更被提升命名为“深圳荷水文化基地”,实现了“荷”文化的延续。

除了因地制宜地在给排水设施建设中植入文化理念,深圳市在“治水提质”的专项行动下,以水

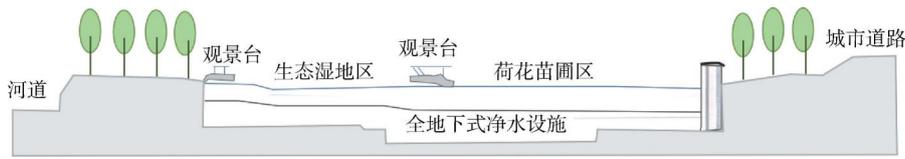


图5 H水质净化厂设计剖面示意图^[30]

Fig. 5 Schematic Diagram of the Design Section of WWTP H^[30]

系为单位,以各类高品质给排水设施为节点,将河道、碧道、人工湿地、城市公园串联起来,形成了独特的深圳市水文化和水文旅路线。燕罗湿地位于茅洲河河滩,占地面积为 $6.5 \times 10^4 \text{ m}^2$,是水质净化型湿地,兼顾景观旅游功能,是茅洲河畔的1个明星公园,而一年一度的龙舟赛在水质清澈的茅洲河上举办,吸引大量市民和游客前来游玩,这也是深圳市有影响力的民俗文化项目之一。类似的成功案例还有市民心目中的“塞纳河”-大沙河生态廊道、后花园-观澜河湿地公园、市水土保持科技示范园等项目,都是依托、高品质给排水设施的建设,将人、水、生态融为一体,成为了深圳独特水文化的积淀。2023年,深圳市发布了“水文化地图”,涵盖水设施、水景点、水场馆等12条彰显文化、服务民生的水文旅线路,让水与文化的融合更上一层楼。

2.6 给排水设施与城市“经济”

除了建设成本,给排水设施的“经济性”很大程度上取决于单位用地的集约节约度。近年来,随着给排水设施施工工艺水平、智能化和新材料的不断研发,设施占地规模不断缩减。例如南方某水厂基于高效、集约的设计理念,使用了高效池型、清水池叠建于活性炭滤池等工艺设计优化,使得厂区单位用地指标仅为 $0.094 \text{ m}^2 / (\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1})$ ^[32],远低于《城市给水工程规划规范》(GB 50282—2016)中水厂 $0.45 \sim 0.30 \text{ m}^2 / (\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1})$ 的用地标准。为了顺应给排水设施用地集约的发展趋势,《深圳市城市规划标准与准则》也在近年的修订中对其用地规模逐渐进行了调整,污水厂单位建设用地演进过程如表6所示。由此,随着给排水设施单位占地的紧缩,无论是新建或定存量设施的升级改造,都具有释放土地价值的巨大潜力,可实现良好的经济效益。

表6 《深圳市城市规划标准与准则》中污水厂用地指标的演进过程

Tab. 6 Evolution Process of Land Use Indices for WWTP in Shenzhen Urban Planning Standards and Guidelines

流量/ ($\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$)	污水厂用地面积指标					2023年版(单位为: hm^2 ,包括深度 处理、污泥深度 脱水、再生水泵站)
	2004年版		2013年版		折合总用地 面积/ hm^2	
	用地指标[单位为: $\text{hm}^2 / (\text{m}^3 \cdot \text{d})$, 包括深度处理]	折合用地面积/ hm^2	二级处理/ hm^2	深度处理/ [$\text{hm}^2 \cdot (\text{m}^3 \cdot \text{d})^{-1}$]		
1万~5万	$1.2 \times 10^{-4} \sim 1.6 \times 10^{-4}$	1.6~6.0	1~4		1.3~4.5	1~3
5万~10万	$9.5 \times 10^{-5} \sim 1.2 \times 10^{-4}$	6.0~9.5	4~7		5.5~8.0	3~5
10万~20万	$8 \times 10^{-5} \sim 9.5 \times 10^{-5}$	9.5~16.0	7~12	$1 \times 10^{-5} \sim 3 \times 10^{-5}$	10.0~14.0	5~8
20万~50万	$6.5 \times 10^{-5} \sim 8 \times 10^{-5}$	16.0~32.5	12~25		18.0~30.0	8~15
50万~100万	$5 \times 10^{-5} \sim 6.5 \times 10^{-5}$	32.5~50.0	25~40		30.0~50.0	15~25

注:表格中用地面积折合数据按单位用地面积计算所得, $1 \text{ hm}^2 = 10\,000 \text{ m}^2$ 。

此外,更重要的是,水处理工艺建于地下或半地下的水质净化厂能节省出土地价值较高的地面空间,可提供具有城市公共属性的绿地、公园、停车场、文体中心等,从而促进片区城市功能提升,而位于水系河畔的复合式水质净化厂营造的城市空间,更能带动城市滨水空间产业升级和水文化兴盛。相较于传统给排水设施的“NIMBY”效应及对周边土地价

值的抑制,高品质给排水设施可为城市经济助力。

综上分析,给排水设施设计建设过程中融入城市人发展需求的“健康”“生态景观”“品质空间”“韧性安全”“文化”“经济”6大核心内容,在缓解市政设施“NIMBY”效应的同时(表7),可提升城市空间的宜居性,实现了给排水设施的生态、社会、文化和经济等多元价值,最终真正融入城市高质量发展。

表7 给排水设施高质量发展破解“NIMBY”效应对照

Tab. 7 Comparison of High Quality Development of Water Supply and Drainage Facilities for Solving the “NIMBY” Effect

项目	内容	高质量给排水设施	破除“NIMBY”效应因素
设计理念	以人为本	以人为本,增加市民的感知和参与	-
核心内容	健康	给排水设施自身功能能够提供城市健康的水源供应,保障维护城市公共卫生;通过全流程管理和除臭、降噪等技术研发,降低对大气、水、声、环境等的影响,从而实现设施低影响化、健康化	身体健康(安全)、心理影响、环境质量、资产价值
	生态景观	植入去工业化、绿色、低碳、美观理念;将给排水设施打造成城市生态景观的重要节点	身体健康(安全)、心理影响、环境质量
	品质空间	降低对城市空间割裂,增加可达性;融合城市多种功能、复合建设、增加城市公共空间;增加科普基地,增强公众参与感、认同感	身体健康(安全)、心理影响、环境质量、资产价值
	韧性安全	给排水设施自身功能提供城市水供应安全、城市生态环境承载力韧性;给排水设施建筑本身的生态绿化,可降低径流量,削减洪峰、降低面源污染	身体健康(安全)、环境质量
	文化	因地制宜植入文化理念;水文化和文旅产业的创新和发展	心理影响、资产价值
	经济	新技术研发可节省设施用地,升级改造可释放用地;带动公共空间提升,助力周边土地价值提升;水文化经济的提升	心理影响、资产价值、环境质量

3 特殊性分析和实施保障

3.1 公共空间营造底线的界定

在调研中发现,高质量给排水设施建设往往具有较大的创新性、独特性和与其他城市功能的融合性,在项目的规划建设全流程中主要涉及生产安全、消防、交通组织、防臭除臭、污染防治、结构承重、室内空间设计等影响因素。因此,要求在城市规划阶段,就应率先对设施建设模式的可行性进行评估,综合分析现行规范标准,对涉及公共安全、生产安全的给排水设施,例如部分水源设施等,应严格遵守相应建设规范要求 and 设施安全管理要求,从而框定给排水设施公共空间营造的底线,做到“有所为,有所不为”。

3.2 可持续的建设模式探索

高质量给排水设施融合多种设计理念,在城市空间打造上更具多样性,往往还伴随着地下空间的统筹开发利用,建设成本将会随之增加,这将对其建设模式的可持续性带来挑战。现场调研及资料显示,地下污水处理厂的全生命周期总成本要比地上污水处理厂高出 22.8%^[33];为解决这一难题,一方面可以根据片区发展需求,提升给排水设施的集约程度,减少土地使用面积,尤其是对位于区域中心地带的给排水设施,占地面积的大小很大程度上决定了项目落地的难易,另一方面,由对深圳多项设施建设初期建设资金筹措方面的经验可知,项目建设前期可引入社会资本,或通过利益捆绑的方式,保障利

益平衡,降低建设成本高的不利影响,从而达到提升建设高品质市政设施的积极性。

3.3 精细化的运营维护

高质量给排水设施往往涉及多项复合功能,项目建成后的精细化管理是保障其可持续运营的核心。这就要求设施在建设初期的空间设计上就应做到统一规划、统一建设但各功能空间又相互独立,在后续运营过程中各功能管理部门权责明晰,空间管理和交通组织既统一又相互独立、互不干扰,保障各类功能的正常运营和维护。

4 结果与讨论

(1)随着城镇化率的不断提升,城市人口不断聚集,作为城市主体的人的需求逐步成为城市规划建设研究的重点,以人为本的城市设计理念逐步成为主导思想,这与城市高质量发展目标具有一致性。本研究根据对国内外城市规划理念的综述研究,解析给排水设施“NIMBY”效应因素,归纳出“健康”“生态景观”“品质空间(公共参与感)”“韧性安全”“文化”(归属感)“经济”6大要素构成了给排水设施高质量发展设计的核心内容。

(2)本研究选取深圳这个最具代表性的城市为研究对象,在概括总结贯穿深圳市近年来新建给排水设施用地规划、建筑景观设计、结构设计、施工和后期运营维护的经验启示的基础上,发现将上述6大核心要素融入给排水设施规划设计,强化可持续的建设和运营管理,可以实现给排水设施的高质量

发展。期望此研究成果为未来给排水设施规划理念的更新修正提供参考价值,并对其他城市给排水设施高品质规划建设、高质量发展提供较高的借鉴价值和指导意义。

(3)高度集约的给排水设施并不代表其就是高品质给排水设施,因城市发展用地受限,无限制的压缩给排水设施建设用地并不一定可取。

参考文献

- [1] 吴云清,翟国方,李莎莎. 邻避设施国内外研究进展[J]. 人文地理, 2012, 27(6): 7-12, 42.
WU Y Q, ZHAI G F, LI S S. Progress in research of NIMBY facility home and abroad[J]. Human Geography, 2012, 27(6): 7-12, 42.
- [2] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. “十四五”规划《纲要》名词解释之 3 | 高质量发展[EB/OL]. (2021-12-24) [2024-11-20]. https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzlgh/gjfgzh/202112/t20211224_1309252_ext.html.
National Development and Reform Commission of the People's Republic of China. Explanation of terms in the outline of the 14th five year plan part 3 | High quality development [EB/OL]. (2021-12-24) [2024-11-20]. https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzlgh/gjfgzh/202112/t20211224_1309252_ext.html.
- [3] 丁强,邹兵,戴垠澍. 存量发展背景下深圳市国土空间规划的探索和思考[J]. 城乡规划, 2021(1): 27-30.
DING Q, ZOU B, DAI Y S. Exploration and thinking of Shenzhen's territorial space planning under the background of building stock development [J]. Urban and Rural Planning, 2021(1): 27-30.
- [4] 李慎明. 以人为本的科学内涵和精神实质[J]. 中国社会科学, 2007(6): 4-17, 204.
LI S M. Scientific implication and spiritual essence of the concept of the " People-Centered Approach " [J]. Social Science in China, 2007, (6): 4-17, 204.
- [5] 张建明,蔡军. 城市空间组织理论的演进逻辑及其更新启示[J]. 建筑与文化, 2023(12): 124-126.
ZHANG J M, CAI J. The evolution logic of urban spatial organization theories and its enlightenment to urban renewal[J]. Architecture & Culture, 2023(12): 124-126.
- [6] 刘荣伶. 大城小事·睹微知著—城市小微公共空间情感化设计研究[D]. 天津: 天津大学, 2020.
LIU R L. Everyday stories in big city—Research on the emotional design of urban small-micro public spaces[D]. Tianjin: Tianjin University, 2020.
- [7] 陈奕彤,徐跃家,李煜,等. 情感作为驱动机制的城市规划范式讨论[J]. 城市发展研究, 2023, 30(8): 1-10.
CHEN Y T, XU Y J, LI Y, et al. Discussion on the urban planning paradigm of emotion as driving mechanism[J]. Urban Development Studies, 2023, 30(8): 1-10.
- [8] 凯文·林奇. 城市形态[M]. 林庆怡,陈朝晖,邓华,译. 北京: 华夏出版社, 2003.
LYNCH K. Good city form[M]. Translated by LIN Y Q, CHEN C H, DENG H. Beijing: Huaxia Publishing House, 2003.
- [9] 王璟. 从研究方法的角度分析建筑学家戈登·卡伦的探索之路[J]. 新材料新装饰, 2021, 3(4): 56-57.
WANG J. Analyzing the exploration path of architect Gordon Cullen from the perspective of research methods [J]. New Material New Decoration, 2021, 3(4): 56-57.
- [10] 司马晓,孔祥伟,杜雁. 深圳市城市设计历程回顾与思考[J]. 城市规划学刊, 2016(2): 96-103.
SIMA X, KONG X W, DU Y. Review and thoughts about the urban design history of Shenzhen [J]. Urban Planning Forum, 2016(2): 96-103.
- [11] 人民日报. 提升城市安全治理现代化水平—让城市生活更安全更舒心[N/OL]. (2022-03-17) [2024-04-27]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-03/17/content_5679449.htm.
People's Daily. Enhancing the modernization level of urban safety governance-Making urban life safer and more comfortable [N/OL]. (2022-03-17) [2024-04-27]. https://www.gov.cn/xinwen/2022-03/17/content_5679449.htm.
- [12] 亚伯拉罕·马斯洛. 动机与人格[M]. 许金声译. 北京: 中国人民大学出版社, 2012.
MASLOW A H. Motivation and personality [M]. Translated by XU J S. Beijing: China Renmin University Press, 2012.
- [13] 王欢,付志勇. 欧洲人本城市设计经验——为重塑城市公共空间的探索[J]. 城市发展研究, 2020, 27(3): 13-17, 27.
WANG H, FU Z Y. The experience of Europe human cities: Exploratory for the city public space reshaping practices [J]. Urban Studies, 2020, 27(3): 13-17, 27.
- [14] 周素红,蓝运超. 人本思想综述及其在城市规划中的体现[J]. 现代城市研究, 2001(2): 25-28.
ZHOU S H, LAN Y C. A review of human-oriented idea and its application in urban planning [J]. Modern Urban Research, 2001(2): 25-28.
- [15] 王兴中. 城市生活空间质量观下的城市规划理念[J]. 现代城市研究, 2011, 26(8): 40-48.
WANG X Z. The urban planning idea based on the concept of urban life space quality [J]. Modern Urban Research, 2011, 26(8): 40-48.
- [16] 宋晗,甄峰,徐海贤. 基于身体活动及心理感知的城市空间环境设计研究[J]. 现代城市研究, 2023(12): 45-51.
SONG H, ZHEN F, XU H X. Research on the design of urban space environment based on physical activity and psychological perception [J]. Modern Urban Research, 2023(12): 45-51.
- [17] 朱阳光,杨洁,邹丽萍,等. 邻避效应研究述评与展望[J]. 现代城市研究, 2015(10): 100-107.
ZHU Y G, YANG J, ZOU L P, et al. Progress in study of not in

- my back yard effect [J]. *Modern Urban Research*, 2015(10): 100-107.
- [18] 南方日报. 国家发改委:同意深圳开展基础设施高质量发展试点[N/OL]. (2021-12-14)[2024-04-30]. http://www.gd.gov.cn/gdywdt/dsdt/content/post_3718655.html. Nanfang Daily. National development and reform commission; Agrees to pilot high-quality infrastructure development in Shenzhen [EB/OL]. (2021-12-14)[2024-04-30]. http://www.gd.gov.cn/gdywdt/dsdt/content/post_3718655.html.
- [19] 佚名. 世界卫生组织公布健康城市标准[J]. *环境污染与防治*, 1996(4):21-21. Unknown. The World health organization announces the healthy city standards [J]. *Environmental Pollution & Control*, 1996(4):21-21.
- [20] 新华社. 我国发布最新全国健康城市评价指标体系 [DB/OL]. (2018-04-09)[2024-04-30]. https://www.gov.cn/xinwen/2018-04/09/content_5281098.htm. Xinhua News Agency. China releases the latest national evaluation index system for healthy cities [EB/OL]. (2018-04-09)[2024-04-30]. https://www.gov.cn/xinwen/2018-04/09/content_5281098.htm.
- [21] 王维康, 钟颖, 王颖, 等. 臭气全流程治理技术在全地下水水质净化厂的应用[J]. *净水技术*, 2024, 43(2):176-183. WANG W K, ZHONG Y, WANG Y, et al. Application of full process odor control technology in all underground WTP [J]. *Water Purification Technology*, 2024, 43(2):176-173.
- [22] 王雪, 陈颖童, 戴仲怡. “花园式”大型半地下智慧水质净化厂设计 [J]. *中国给水排水*, 2023, 39(8):73-77. WANG X, CHEN Y T, DAI Z Y. Design of "garden style" large-scale semi-underground intelligent wastewater treatment plant [J]. *China Water & Wastewater*, 2023, 39(8):73-77.
- [23] 深圳市人民政府国有资产监督管理委员会. 环水固成水质净化厂二期项目入围菲迪克全球工程项目奖 [EB/OL]. (2022-08-09)[2024-06-05]. http://www.sz.gov.cn/szzt2010/wgkzl/glgk/jgxxgk/gqyyy/content/post_10008350.html. State-Owned Assets Supervision and Administration Commission of Shenzhen Municipal People's Government. The Phase II project of Gushu water purification plant has been shortlisted for the fidic global engineering project award [EB/OL]. (2022-07-06)[2024-06-05]. http://www.sz.gov.cn/szzt2010/wgkzl/glgk/jgxxgk/gqyyy/content/post_10008350.html.
- [24] 芦原义信. 外部空间设计 [M]. 尹培桐, 译. 南京: 江苏凤凰文艺出版社, 2017. ASHIHARA. External space design [M]. Translated by YIN P T. Nanjing: Jiangsu Phoenix Literature and Art Press, 2017.
- [25] 於兴中. 复合空间下的法律与城市 [J]. *法律和社会科学*, 2019, 18(2):3-25. YU X Z. Law and city in composite space [J]. *Law and Social Sciences*, 2019, 18(2):3-25.
- [26] 刘江涛. 空间约束下的深圳市市政设施复合建设模式探索与实践 [J]. *城市勘测*, 2021(s1):5-8. LIU J T. Exploration and practice of composite construction mode of municipal facilities in Shenzhen under tight space constraints [J]. *Urban Geotechnical Investigation & Surveying*, 2021(s1):5-8.
- [27] 深圳特区报. 南山水质净化厂将升级为超级综合体 [N/OL]. (2023-11-07)[2024-01-07]. http://sztqb.sznews.com/MB/content/202311/07/content_3139522.html. Shenzhen Special Zone Daily. Nanshan water purification plant will be upgraded to a super complex [EB/OL]. (2023-11-07)[2024-01-07]. http://sztqb.sznews.com/MB/content/202311/07/content_3139522.html.
- [28] 邵亦文, 徐江. 城市韧性: 基于国际文献综述的概念解析 [J]. *国际城市规划*, 2015, 30(2):48-54. SHAO Y W, XU J. Understanding urban resilience: A conceptual analysis based on integrated international literature review [J]. *Urban Planning International*, 2015, 30(2):48-54.
- [29] 赵瑞东, 方创琳, 刘海猛. 城市韧性研究进展与展望 [J]. *地理科学进展*, 2020, 39(10):1717-1731. ZHAO R D, FANG C L, LIU H M. Progress and prospect of urban resilience research [J]. *Progress in Geography*, 2020, 39(10):1717-1731.
- [30] 刘珩, 杨志奇. 从“单一”到“多元”赋能水利基础设施公共化——深圳荷水文化基地、洪湖公园水质净化厂上部景观设计 [J]. *世界建筑导报*, 2023, 38(1):31-34. LIU H, YANG Z Q. From "single" to "multiple" to enable the publicization of water infrastructure-Shenzhen lotus water culture base: The landscape design of ground level of Honghu Park water purification plant [J]. *Architectural Worlds*, 2023, 38(1):31-34.
- [31] 深圳特区报. 深圳荷水文化基地开园东湖水厂扩能改造工程开工 [N/OL]. (2021-08-28)[2024-05-01]. https://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/zfxgj/zwdt/content/post_9222785.html. Shenzhen Special Zone Daily. The expansion and renovation project of donghu water plant in Shenzhen heshui cultural base has started [EB/OL]. (2021-08-28)[2024-05-01]. https://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/zfxgj/zwdt/content/post_9222785.html.
- [32] 胡翔. 大型水厂改造的集约化设计理念与应用 [J]. *净水技术*, 2021, 40(1):116-120. HU X. Design concept and application of integrated upgrading and reconstruction of large water treatment plant [J]. *Water Purification Technology*, 2021, 40(1):116-120.
- [33] 郝晓地, 于文波, 王向阳, 等. 地下式污水处理厂全生命周期综合效益评价 [J]. *中国给水排水*, 2021, 37(7):1-10. HAO X D, YU W B, WANG X Y, et al. Life cycle comprehensive efficiency assessment on underground wastewater treatment plant [J]. *China Water & Wastewater*, 2021, 37(7):1-10.