

Ver el entorno construido y a las personas: diseño urbano mediante perfiles digitales de la población

YANG Junyan, ZHANG Xun, SHI Yi, HUANG Yuyue, CHEN Jiahao

Resumen: La urbanización china a gran escala ha vuelto cada vez más importante una demanda recurrente del diseño urbano: comprender tanto el entorno construido como a sus usuarios. Esta demanda avanza en paralelo con múltiples tecnologías digitales y constituye una línea central en la evolución contemporánea de la ciencia del diseño urbano. El artículo revisa los cambios teóricos en el diseño urbano y en la investigación sobre población urbana, reconstruye los orígenes multidisciplinares del perfilado y explica el papel de los perfiles digitales para reconocer al individuo como sujeto, reconstruir la comunidad persona-ciudad y vincular datos grandes y pequeños. Los proyectos de planificación muestran aplicaciones multiescales y sus dificultades operativas. Finalmente se proponen direcciones futuras en perfilado poblacional, predicción inteligente y diseño urbano digital para la simbiosis persona-ciudad.

Palabras clave: diseño urbano; perfil digital de población; comunidad persona-ciudad; big data; planificación centrada en las personas

Nota de financiación: Programa clave de I+D científica y tecnológica de Jiangsu, “Technology Demonstration of an Urban Safety Intelligent Management Platform Based on Big Data” (BE2023799); proyecto principal de la base de investigación del Ministerio de Educación para reforzar el sentido de comunidad de la nación china (21JJDM004); proyecto general de la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China.

1 ¿Por qué perfilar las poblaciones urbanas?

1.1 Una nueva demanda del diseño urbano: “ver el entorno construido y a las personas”

El diseño urbano se concentró históricamente en la forma física. La estética clásica, la armonía entre persona y naturaleza, el orden axial, la geometría y el control dimensional marcaron las tradiciones china y occidental, desde el Zhou Li y Vitruvio hasta la Ciudad Prohibida y la Acrópolis [1]. Los planes decimonónicos de Berlín, París y otras ciudades mantuvieron esa atención a la forma arquitectónica. La industrialización urbana reveló luego los límites del enfoque centrado en objetos: desorden a gran escala, nuevas ciudades con vacancia, congestión, deterioro ambiental y servicios desiguales exigen explicar cómo distintos grupos usan realmente el espacio.

La urbanización contemporánea intensifica la relación recursiva entre población y ciudad. La actividad humana produce espacio urbano, mientras que el entorno condiciona conducta, percepción, oportunidad y relaciones sociales. La sociedad red [2], la investigación sobre ciudades inteligentes [3] y la evolución histórica de las tecnologías de diseño [4] han ampliado el campo. La disciplina necesita métodos que conecten forma física con necesidades individuales y colectivas sin reducir a los usuarios a un residente promedio.

1.2 Nuevas tendencias en la investigación sobre “personas urbanas”

La investigación sobre población urbana se desplaza desde categorías sociales agregadas hacia patrones dinámicos de individuos y grupos. Sociología, ciencia de la complejidad y planificación interpretan división del trabajo, sistemas adaptativos y misión contemporánea de la planificación [5-7]. El registro domiciliario fue un retrato administrativo temprano [8], mientras que los métodos digitales conectan atributos demográficos con actividad, movilidad, emoción y preferencia espacial [9-12].

2 De los retratos de población a los perfiles digitales

2.1 Orígenes multidisciplinarios

El perfilado poblacional se apoya en demografía, sociología, geografía, psicología, ciencias del comportamiento, planificación e informática. La revolución cognitiva redirigió la atención hacia percepción y decisión [13-15]. El análisis urbano combinó después encuestas, observación, entrevistas, registros, sintaxis espacial y medición ambiental [16-19]. Cada método capta una relación distinta entre personas y lugares, aunque los estudios convencionales suelen limitarse por tamaño muestral, cobertura temporal o capacidad para representar rutinas cotidianas.

2.2 Cambio tecnológico en la nueva ciencia urbana

Posicionamiento móvil, puntos de interés, redes sociales, sensores, teledetección, imágenes de calle y registros de plataformas permiten observar continuamente a grandes poblaciones. El diseño urbano adaptativo por datos muestra cómo estos conjuntos apoyan sistemas peatonales y redes de espacio público [20]. Cuando nuevos instrumentos hacen medibles relaciones antes invisibles, cambian los paradigmas científicos [21]. En diseño urbano, los grandes datos describen dimensiones dinámicas, estáticas, explícitas y latentes de la vida urbana [22].

2.3 El perfil digital como lente de las relaciones persona-ciudad

Un perfil digital es una representación estructurada de atributos y comportamientos poblacionales. Vincula atributos naturales, sociales y territoriales con dimensiones de actividad como tipo, frecuencia, duración, distancia, horario y modo de viaje. Medidas subjetivas de satisfacción, bienestar y preferencia complementan la observación. Este marco identifica necesidades heterogéneas y las traduce en requisitos espaciales de vivienda, empleo, servicios diarios y transporte [23-24].

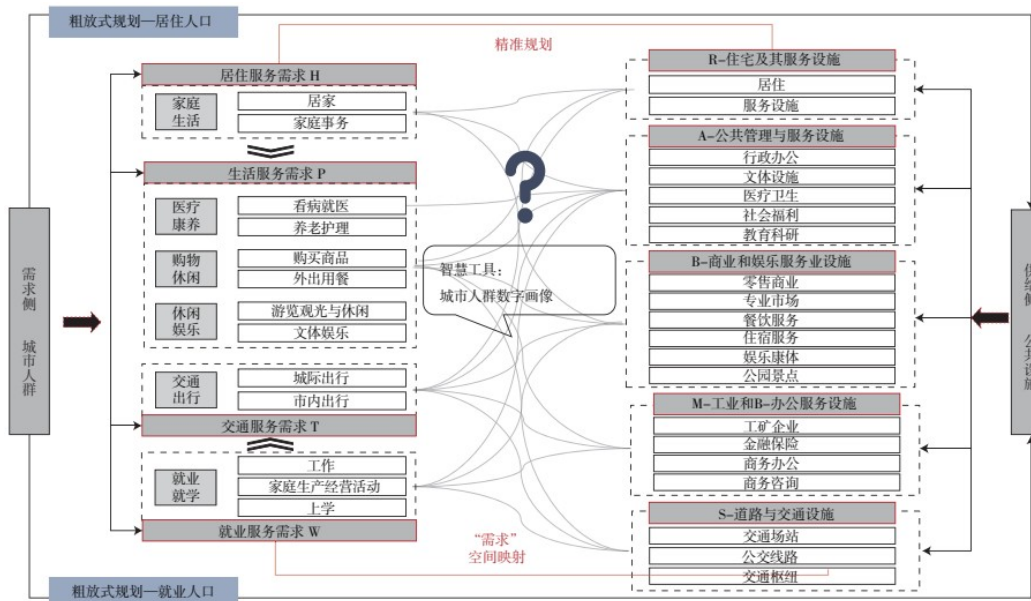


Fig. 1 Elementos de oferta y demanda en la comunidad “persona-ciudad”

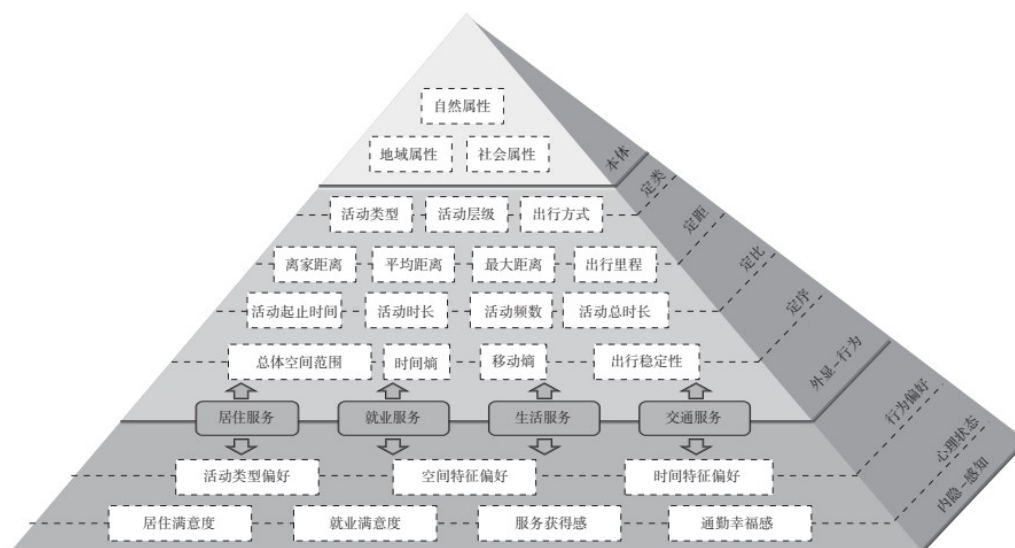


Fig. 2 Sistema de atributos de los perfiles digitales de población

3 Mecanismos científicos del diseño urbano basado en perfiles digitales

3.1 Reconocer al individuo como sujeto

La planificación tradicional convierte poblaciones heterogéneas en totales residenciales o laborales. Los perfiles digitales conservan diferencias de horarios cotidianos, destinos, capacidad de movilidad, etapa vital y dependencia de servicios. Así explican por qué entornos similares producen experiencias distintas y por qué cantidades iguales de equipamientos no generan accesibilidad equivalente. El diseño urbano puede pasar de la provisión general a respuestas específicas para grupos.

3.2 Reconstruir la “comunidad persona-ciudad”

Personas y espacio interactúan mediante residencia, trabajo, servicios, transporte y ocio. Los perfiles conectan demanda poblacional con cantidad, accesibilidad, mezcla funcional y disposición espacial de instalaciones. El análisis conjunto de anclajes residenciales, laborales y recreativos evalúa si el sistema urbano sostiene los patrones reales de vida.

3.3 Conectar observación y diseño iterativo mediante retroalimentación de datos grandes y pequeños

Los grandes datos ofrecen cobertura temporal y espacial amplia, pero pueden omitir intenciones, prácticas informales y grupos vulnerables. Encuestas, entrevistas, observación y diseño participativo aportan profundidad con menor cobertura. Su combinación permite descubrir patrones, interpretar en detalle, generar escenarios, simular, observar después de la implementación y reajustar [25-28].

4 Aplicaciones en diseño urbano

4.1 De la simulación fina del comportamiento al diseño de calles

A escala de calle, los perfiles combinan conteos peatonales, fines de actividad, rutas, permanencias y picos horarios. La simulación compara condiciones existentes y propuestas, identifica cuellos de botella y bordes inactivos y prueba cómo entradas, anchuras de espacio público, usos de planta baja, cruces y áreas de espera

redistribuyen los flujos. Un proyecto en torno a la Torre del Tambor de Nanjing utilizó este proceso para ajustar la asignación del espacio callejero.

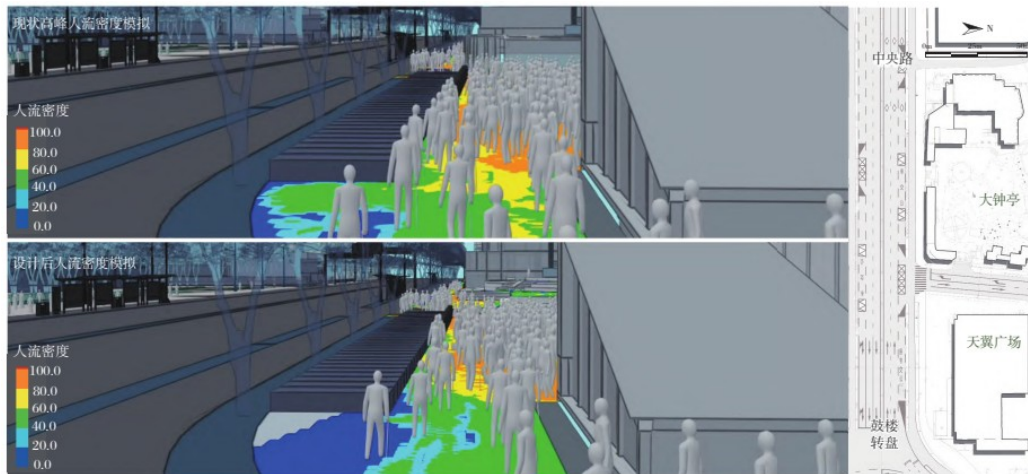


Fig. 3 Simulación de flujo peatonal a escala de calle antes y después del diseño

4.2 De necesidades cotidianas heterogéneas al diseño de distrito

A escala distrital, los perfiles distinguen trabajadores, residentes, visitantes, personas mayores, niños y usuarios de servicios. Sus cadenas diarias muestran cuándo y dónde se requieren espacios públicos, comercio, servicios comunitarios y conexiones de transporte. Superponer radios de actividad y distribución de instalaciones ayuda a localizar eslabones faltantes y a coordinar el diseño entre barrios.

4.3 Módulos de patios comunitarios según necesidades típicas

Los proyectos comunitarios traducen perfiles típicos en intervenciones modulares. Patios públicos conectados apoyan actividades grupales; patios abiertos ofrecen recorridos continuos e instalaciones flexibles; patios cerrados mejoran privacidad y servicios cotidianos. Los retratos digitales aclaran qué combinaciones responden a necesidades de grupo y de tiempo.

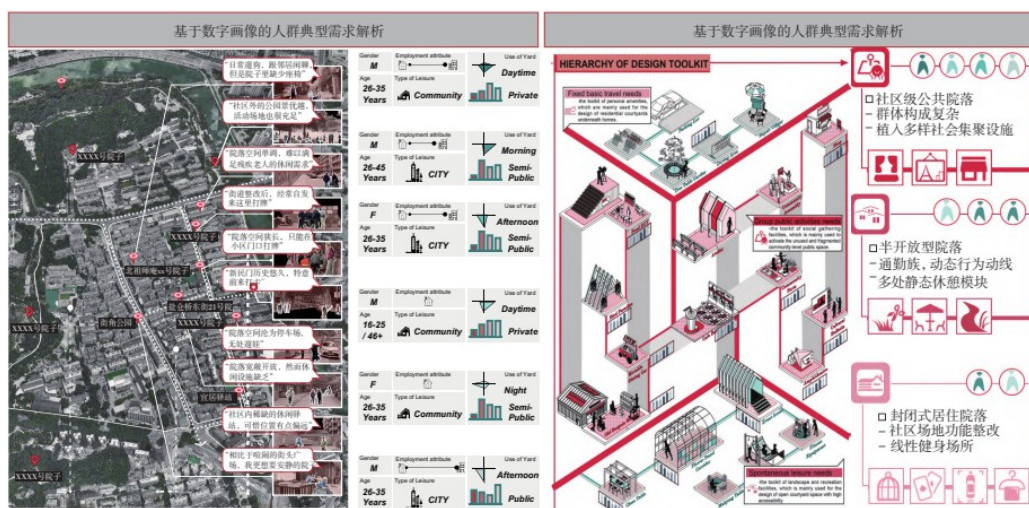


Fig. 4 Módulos de diseño de patios comunitarios basados en perfiles digitales

4.4 Descomponer el comportamiento del círculo de vida para el diseño urbano

Un proyecto urbano utilizó seis meses de datos de localización de unos dos millones de personas y 18.752.065 registros diarios, junto con uso del suelo y POI. Identificó anclajes de residencia, empleo y ocio en un marco tridimensional de tiempo, espacio y comportamiento. La agrupación de 147 resultados produjo catorce grupos típicos y reveló áreas mixtas, envejecidas, débilmente comerciales y monofuncionales, además de desajustes entre bordes barriales y movilidad real.

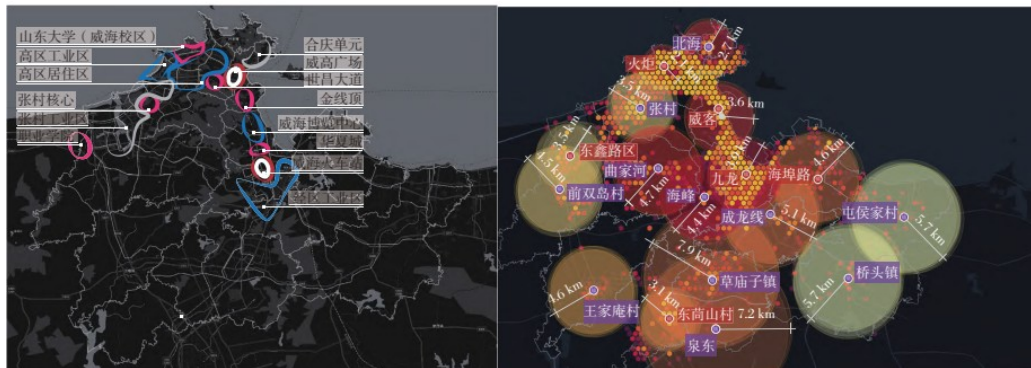


Fig. 5 Descomposición del comportamiento del círculo de vida basada en perfiles digitales

5 Perspectivas

5.1 Personalización espacial

El diseño urbano futuro debe coordinar necesidades poblacionales y oferta espacial a nivel de individuos y grupos. La personalización no significa diseñar por separado para cada persona, sino reconocer diferencias recurrentes y crear entornos adaptables a cursos de vida y temporalidades múltiples.

5.2 Inteligencia artificial y rápida evolución de los perfiles

Modelos complejos, sistemas multiagente e inteligencia artificial pueden ampliar el perfilado y mejorar la predicción. El aprendizaje automático puede revelar relaciones entre atributos de grupo y espacio material, simular comportamientos futuros y evaluar escenarios. La transparencia, la validación y el control de sesgos son condiciones básicas.

5.3 Diseño urbano digital para la simbiosis persona-ciudad

El perfilado digital apoya un diseño urbano de proceso completo, desde diagnóstico y codiseño hasta implementación y evaluación. Ayuda a explicar problemas urbanos, ajustar instalaciones al comportamiento y crear retroalimentación entre cambio espacial y respuesta social.

Referencias

- [1] Wang Jianguo. Four generations of urban-design paradigms from the perspective of rational planning [J]. City Planning Review, 2018, 42(1): 9-19.
- [2] Castells M. The Rise of the Network Society [M]. Oxford: Blackwell, 1996.
- [3] Batty M, Zhao Yiting, Long Ying. The future smart city [J]. Urban Planning International, 2014, 29(6): 12-30.
- [4] Yang Junyan, Zhu Xiao, Shao Dian. A century of urban-design technology through knowledge mapping [J]. Urban Planning Forum, 2021(6): 20-27.
- [5] Durkheim E. The Division of Labour in Society [M] // Longhofer W, Winchester D. Social Theory Re-wired. London: Routledge, 2023.
- [6] Liu Chuncheng. The Hidden Order of Cities: Urban Applications of Complex Adaptive Systems [M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2017.
- [7] Shi Nan, Wei Hang. Semantic evolution and the contemporary mission of urban planning [J]. Urban Planning Forum, 2024(5): 18-28.
- [8] Song Changbin. History of the Household Registration System in Ancient China [M]. Xi'an: Sanqin Press, 1991.
- [9] Chen Zhong. Urban society: civilizational diversity and a community with a shared future [J]. Social Sciences in China, 2017(1): 46-62.

- [10] Wang J. The digital presentation of human-oriented urban design [J]. Sustainable Cities and Society, 2023, 97: 104746.
- [11] Wu S Z Q, Zhen F, Wu X L, et al. Rethinking and exploring smart-city development [J/OL]. Frontiers of Urban and Rural Planning, 2023, 1: 8.
- [12] Ye X Y, Huang T C, Song Y, et al. Geodesign in the era of artificial intelligence [J/OL]. Frontiers of Urban and Rural Planning, 2025, 3(4).
- [13] Miller G A. The cognitive revolution: a historical perspective [J]. Trends in Cognitive Sciences, 2003, 7(3): 141-144.
- [14] Han Xiaopu, Zhou Tao, Wang Binghong. An adaptive-regulation model of human dynamics [J]. Complex Systems and Complexity Science, 2007(4): 1-5.
- [15] Li Qiwei. The cognitive revolution and second-generation cognitive science [J]. Acta Psychologica Sinica, 2008, 40(12): 1306-1327.
- [16] Penn A, Shen Yao, Sun Wei, et al. Urban design in a new data environment: interview with Alan Penn [J]. Beijing Planning Review, 2016, 169(4): 178-195.
- [17] White M G. The Age of Analysis [M]. New York: New American Library, 1955.
- [18] Dalton R C. Space syntax and spatial cognition [J]. World Architecture, 2005, 185(11): 41-45.
- [19] Bakry M S, Hamdy M, Mohamed A, et al. Energy-saving potential in open museum spaces [J]. Building and Environment, 2022, 225: 109639.
- [20] Cao Zhejing, Long Ying. Data-adaptive urban design: the pedestrian system of Shanghai's Hengfu historic district [J]. Urban Planning Forum, 2017(4): 47-55.
- [21] Kuhn T S. The Structure of Scientific Revolutions [M]. Beijing: Peking University Press, 2012.
- [22] Yang Junyan, Cao Jun. Dynamic, static, explicit, and latent modes of big-data application in urban design [J]. Urban Planning Forum, 2017(4): 39-46.
- [23] Zheng Degao, Lin Chenhui, Wu Hao, et al. Spatial research and digital-profiling framework for sustainable urban development [J]. Urban Planning Forum, 2023(6): 32-39.
- [24] Long Ying. Future human settlements driven by disruptive technologies [J]. Architectural Journal, 2020(S1): 34-40.
- [25] Calvino I. Invisible Cities [M]. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 1978.
- [26] Kuang Xiaoming, Liu Wenbo, Chen Jun, et al. Co-construction and process in shaping spatial order in urban design [J]. Urban Planning Forum, 2024(S1): 95-102.
- [27] Tian Baojiang, Niu Xinyi. Urban-design practice supported by big data: public activity networks in the Hengshan-Fuxing historic district [J]. Urban Planning Forum, 2017(2): 78-86.
- [28] Wang Jianguo, Yang Junyan. Digital urban-design methods addressing core urban values: Guangzhou [J]. Urban Planning Forum, 2021(4): 10-17.

Traducción asistida por IA