

Regeneración comunitaria orientada a la amigabilidad para todas las edades: un enfoque de simulación multiobjetivo para el uso compartido del tiempo en los espacios comunitarios

Huang Huang; Zhou Zhe; Liu Liu; Tang Xinyun

Resumen

Este estudio analiza la regeneración comunitaria mediante el uso compartido en el tiempo de los espacios públicos. Identifica aquellos espacios con potencial para optimización y aquellos en los que distintos grupos de usuarios se interfieren mutuamente, y luego establece objetivos computacionales destinados a maximizar los beneficios globales del uso espacial. Las necesidades diferenciadas que subyacen a los conflictos entre grupos de edad se traducen en un proceso basado en escenarios de optimización multiobjetivo y toma de decisiones. La Aldea Nueva Tongji en Shanghái se utiliza para demostrar cómo el modelo propuesto apoya la planificación de la regeneración y la selección de opciones. A diferencia de los enfoques convencionales que buscan un único objetivo óptimo, el estudio desarrolla un modelo de planificación basado en la optimización y la toma de decisiones multiobjetivos, aportando una contribución metodológica a la regeneración comunitaria accesible a personas de todas las edades dentro de la agenda urbana centrada en las personas.

Palabras clave: amigabilidad para todas las edades; microregeneración comunitaria; uso compartido del espacio en función del tiempo; toma de decisiones con múltiples objetivos; Shanghái

1 Conflictos espaciales en comunidades adaptadas a todas las edades y un enfoque de renovación basado en la división del tiempo

Según el séptimo censo nacional de población de China, la estructura demográfica de las principales ciudades está cambiando rápidamente hacia un envejecimiento poblacional y una baja fertilidad. Se prevé que la población de 60 años o más supere los 400 millones hacia 2035, momento en el que China entrará en una fase de envejecimiento avanzado.[1] Las comunidades urbanas seguirán siendo el entorno espacial principal para el envejecimiento in situ. Al mismo tiempo, la disminución de la fertilidad ha hecho cada vez más importante adaptarse a las prácticas de cuidado infantil de las generaciones más jóvenes y crear entornos que favorezcan el desarrollo de los niños.[2] Por lo tanto, construir comunidades amigables con los adultos mayores, los niños y todos los grupos de edad constituye un componente esencial de una ciudad centrada en las personas.[2-4]

El desarrollo comunitario adaptado a todas las edades se lleva a cabo en dos contextos principales. Los nuevos proyectos residenciales suelen contar con suficiente espacio público y pueden atender necesidades específicas según la edad mediante estándares de desarrollo más elevados. En contraste, muchas familias jóvenes en las grandes ciudades prefieren los barrios centrales más antiguos debido a su proximidad al empleo y a su precio relativamente asequible, pese a que estos barrios suelen tener poblaciones originales profundamente envejecidas. La alta densidad y el escaso espacio público generan conflictos frecuentes: los residentes mayores y los más jóvenes compiten por los espacios destinados al ejercicio físico; las actividades familiares entran en conflicto con el uso de los animales de compañía; el estacionamiento ocupa áreas verdes; y el estacionamiento temporal obstaculiza el acceso en emergencias.

Cuando no es posible ampliar fácilmente el volumen de espacios públicos, mejorar su eficiencia en el uso y su acceso compartido se convierte en una cuestión central de planificación. Los espacios públicos comunitarios deben atender simultáneamente aspectos como la accesibilidad e inclusión, el aspecto estético y la seguridad, la conveniencia y el confort, así como la provisión de instalaciones y servicios para espacios abiertos.[5] Por lo tanto, la planificación de regeneración debe responder con mayor precisión a necesidades heterogéneas y aprovechar el potencial de los espacios escasos mediante una reasignación temporal y espacial. Esto requiere una comprensión del comportamiento de división del tiempo y un método de planificación adaptado al reabastecimiento de existencias.

Los avances en la tecnología digital y en el modelado espacial ofrecen una base analítica útil. Este estudio analiza las diferencias en la demanda espacial entre grupos clave y emplea un algoritmo genético y métodos de modelado relacionados para explorar la distribución temporal compartida de los espacios públicos comunitarios

en múltiples escenarios y con múltiples objetivos. Su objetivo es proporcionar un nuevo enfoque de planificación para una regeneración adaptada a todas las edades.

2 Demanda potencial de métodos digitales en la planificación comunitaria adaptada a todas las edades

La amabilidad para todas las edades se debe al concepto de «Viviendas de toda la vida», desarrollado a principios del siglo XXI por la Fundación Joseph Rowntree, la Asociación Habitacional Habinteg y otros investigadores relacionados. Este concepto enfatiza entornos inclusivos y de alta calidad que se adaptan a las necesidades cambiantes y no discriminan según envejezcan los residentes o experimenten una disminución de su capacidad física o cognitiva.[8]

En 2007, la Organización Mundial de la Salud propuso un marco para ciudades y comunidades adaptadas a las necesidades de las personas mayores, con el objetivo de fomentar una vida segura y saludable así como una participación activa en la comunidad durante todo el ciclo vital, especialmente entre los adultos mayores y los niños. Posteriormente, la investigación china ha analizado las políticas y los estándares de infraestructura para ciudades amigables con las personas mayores y los niños a escala urbana; la estructura del uso del suelo, la distribución de las instalaciones y la movilidad dentro de círculos de vida comunitarios de quince minutos a escala intermedia; así como intervenciones detalladas orientadas a estas necesidades a escala de proyecto.[9-12] No obstante, los estudios existentes rara vez ofrecen análisis cuantitativos multiescenario acordes con la forma en que distintos grupos de edad utilizan realmente los espacios públicos. En consecuencia, los planificadores a menudo no pueden anticipar conflictos ni evaluar los efectos probables de los planes de regeneración propuestos.

La simulación de escenarios puede aclarar cómo diferentes variables influyen en los resultados posibles.[13-15] Para reducir la subjetividad, los escenarios deben incorporar las restricciones observadas y evidencias conductuales. Trabajos previos han utilizado el análisis de escenarios para identificar áreas prioritarias comunes en la planificación de redes de bicicletas[16] y algoritmos genéticos para calcular las proporciones adecuadas de parcelas bajo objetivos y restricciones definidos.[17] No obstante, los resultados de los escenarios siguen dependiendo de los parámetros, la calidad de los datos y el diseño del modelo. Por lo tanto, la modelización debe basarse en un trabajo de campo detallado y ser seguida de ajustes iterativos.[18]

La regeneración adaptada a todas las edades es, por naturaleza, un problema multiobjetivo: mejorar el acceso de un grupo puede reducir las oportunidades de otro, y optimizar una función puede perjudicar otra. El objetivo de la optimización multiobjetivo no es reducir estos conflictos a una única puntuación ponderada, sino calcular un conjunto de alternativas no dominantes y hacer explícitos sus compromisos. Las soluciones óptimas de Pareto permiten identificar opciones en las que ningún objetivo puede mejorarse sin deteriorar al menos otro objetivo. Esto es más coherente con el carácter negociado de la planificación comunitaria que con una única solución óptima determinada mediante ponderaciones mecánicas.

3 Método de investigación para el uso por tiempo compartido y la optimización del espacio público comunitario

3.1 Optimización orientada al uso de los espacios públicos

La comunidad es a la vez una unidad geográfica y una red social.[19] Su espacio público facilita las interacciones cotidianas, el acceso a servicios, la recreación, la movilidad y la identidad colectiva. En barrios densos y consolidados, las intervenciones regenerativas no deben limitarse a maximizar un único indicador espacial; deben mejorar el beneficio general del uso del espacio público, teniendo en cuenta los diferentes grupos, períodos temporales y limitaciones espaciales.

Por lo tanto, el estudio considera la optimización del espacio comunitario como la asignación de recursos espaciales limitados entre usos competitivos. El modelo identifica los espacios que se utilizan insuficientemente, se ocupan de manera ineficiente o están sujetos a conflictos conductuales, y evalúa si la compartición temporal puede liberar capacidad adicional sin modificar fundamentalmente los ritmos diarios establecidos por los residentes. A continuación se definen objetivos de planificación para escenarios específicos, como maximizar la oferta de plazas de estacionamiento, garantizar espacios adecuados para personas mayores y niños, reducir la congestión y proteger el acceso en situaciones de emergencia.

3.2 Marco de investigación multiobjetivo y lógica de modelado

El marco de investigación analiza de forma cruzada las características físicas del espacio público comunitario y los patrones de uso por parte de los residentes. Identifica los espacios con potencial de optimización y aquellos en los que las actividades se interfieren mutuamente; identifica problemas que pueden

abordarse mediante el uso compartido del tiempo; define objetivos de optimización; construye un modelo multiobjetivo; y utiliza un algoritmo genético multiobjetivo para generar esquemas cuantitativos alternativos.[2]

El modelo emplea un algoritmo evolutivo, específicamente NSGA-II, para calcular múltiples óptimos posibles en lugar de una única solución.[3] Los esquemas candidatos se clasifican según la no dominancia y se seleccionan y evolucionan de forma iterativa. El resultado es un conjunto de soluciones de Pareto que representa distintos equilibrios entre los objetivos de planificación. Los planificadores pueden analizar los límites superior e inferior de los indicadores de utilización espacial y seleccionar soluciones adecuadas según la estructura demográfica, los patrones de comportamiento y las prioridades políticas de la comunidad.

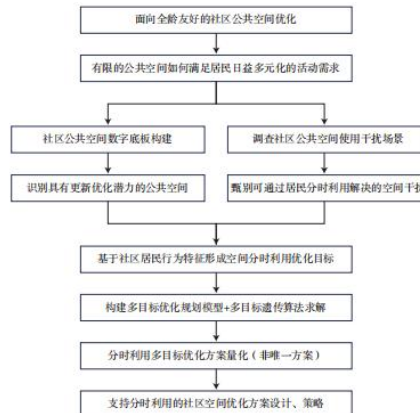


Figura 1. Marco de investigación para la optimización multiobjetivo del espacio público comunitario con división del tiempo.

3.3 Procedimiento de implementación para la simulación de optimización espacial

El método se aplica principalmente a espacios al aire libre estrechamente relacionados con la vida diaria, como los espacios verdes comunitarios, las zonas de actividad, las vías internas y los áreas de estacionamiento.

En primer lugar, la investigación de campo determina las características espaciales y temporales de la actividad de los adultos mayores, los niños, los personas que desplazan diariamente y otros grupos. Se identifican períodos de uso concentrados para proporcionar la base conductual necesaria para el análisis de escenarios.

En segundo lugar, se identifican los espacios potencialmente compartibles. Las encuestas de campo mapean los espacios actualmente utilizados y las terrenos que podrían convertirse o reasignarse temporalmente, registrando su ubicación, superficie, titularidad o condiciones de gestión, así como su accesibilidad. Estos datos conforman una base espacial digital.

En tercer lugar, se cuantifica el potencial de utilización de distintas actividades. Los conflictos, como los entre el estacionamiento de vehículos y las actividades humanas, se traducen en objetivos y restricciones específicos para cada escenario. Se utiliza un algoritmo heurístico, ya que el problema es complejo y una solución matemática exacta puede ser poco práctica; el objetivo es obtener soluciones suficientemente cercanas a óptimas en un tiempo de cálculo razonable.[4]

4 Compartición del tiempo en el espacio público del nuevo pueblo de Tongji, respaldada por la optimización multiobjetivo

4.1 Encuesta y síntesis de los conflictos espaciales

El Nuevo Pueblo de Tongji, ubicado al sureste de la Avenida Siping en Shanghai, se desarrolló por primera vez a principios de la década de 1950 y pasó por sucesivas fases de construcción, demolición y reemplazo hasta la década de 1990.[28] Ocupa una superficie aproximada de 18 hectáreas, con una superficie construida de unos 194.600 m² y un coeficiente de ocupación del suelo de 1,22. El barrio cuenta con 3.819 hogares y aproximadamente 8.923 residentes; cerca del 65 % de ellos tiene sesenta años o más.[29] La titularidad de las viviendas incluye la ocupación por el propietario, el alquiler privado y el alquiler financiado por la unidad laboral.

Los espacios públicos están compuestos principalmente por zonas verdes, áreas para actividades al aire libre y plazas de estacionamiento para vehículos y bicicletas. Tres grandes áreas verdes están integradas con instalaciones para actividades al aire libre y se utilizan intensivamente. Dado que el barrio fue construido desde una etapa temprana, la oferta de plazas de estacionamiento planificadas es limitada. Actualmente, los automóviles ocupan las vías principales, las calles secundarias, los espacios entre edificios, las zonas verdes y las rutas peatonales. La congestión durante las horas punta y el bloqueo del acceso a las vías de emergencia y



de las ambulancias constituyen riesgos persistentes. Las bicicletas y las bicicletas eléctricas también se estacionan de forma informal frente a los edificios y en los espacios verdes.

Figura 2. Conflictos espaciales existentes en la nueva aldea de Tongji, incluida la ocupación de espacios verdes públicos y pasillos de tráfico por parte de vehículos motorizados y no motorizados.

Al mismo tiempo, varios cobertizos para bicicletas se utilizan de forma insuficiente o ineficiente. Algunos son adecuados para transformarse durante el día en espacios de actividad, mientras que en otros momentos siguen sirviendo como almacenamiento o estacionamiento. El conflicto más evidente es de carácter temporal: los trabajadores necesitan espacio de estacionamiento principalmente después del trabajo y durante la noche, mientras que los adultos mayores y los niños requieren con mayor urgencia un espacio seguro para actividades durante el día y temprano por la tarde. Esto proporciona una base realista para la compartición temporal.

Las normas existentes establecen una necesidad de aproximadamente 3.819 plazas para vehículos motorizados. Las estaciones de bicicletas cubiertas ocupan un área total de unos 1.130 m², mientras que la norma aplicable indica una demanda de alrededor de 2.850 m², lo que demuestra que el estacionamiento de bicicletas requiere una mayor optimización del espacio.[5]

4.2 Base digital y lógica de simulación

La propuesta de regeneración busca optimizar los espacios poco utilizados y mejorar la gestión del tiempo compartido sin reducir las zonas verdes existentes ni las áreas de actividad establecidas.

En primer lugar, se identifican los espacios con potencial de optimización. La base digital detecta terrenos de bajo uso, estacionamientos existentes e informales, ubicaciones en las que los vehículos estacionados obstaculizan las líneas de visión, invasiones de áreas verdes y tramos de carretera que afectan la seguridad.

En segundo lugar, a los espacios potenciales se les asignan usos dependientes del tiempo. Algunos espacios locales pueden funcionar como zonas de actividad durante el día y como plazas de estacionamiento por la noche. Asimismo, los espacios ocupados por vehículos relacionados con el trabajo durante el día pueden liberarse para los residentes tras las horas laborales. Este enfoque no supone que todos los espacios sean permanentemente multifuncionales; establece usos permitidos para períodos definidos y calcula su capacidad



combinada.

Figura 3. Diseño conceptual para el uso por tiempo compartido de espacios públicos seleccionados.

En tercer lugar, el modelo establece variables de decisión y restricciones para dos escenarios. En el Escenario 1, las variables de decisión son el número de vehículos residentes y el número de vehículos externos; el espacio de estacionamiento disponible, las zonas de estacionamiento prohibidas y las restricciones por período de tiempo definen el espacio de soluciones factibles. En el Escenario 2, las variables de decisión son el número de vehículos estacionados y el número de usuarios del espacio de actividad, a cada uno de los cuales se le asignan requisitos espaciales estándar.

4.3 Simulación y evaluación de escenarios alternativos de planificación

Escenario 1: Compartición de tiempo con la optimización del estacionamiento como objetivo principal de valor

El día se divide en tres períodos: t1 (de 07:00 a 17:00), t2 (de 17:00 a 21:00) y t3 (de 21:00 a 07:00 del día siguiente). Durante el período t1, los vehículos externos pueden utilizar parte del espacio de estacionamiento disponible. A partir de las 17:00, el estacionamiento para vehículos externos queda restringido debido al regreso de los residentes a sus hogares; después de las 21:00, el estacionamiento nocturno está reservado exclusivamente para los residentes.

Sea x_1 el número de vehículos residentes y x_2 el número de vehículos externos. M_1 representa la superficie total prácticamente disponible para estacionamiento, incluidos los espacios planificados y las ubicaciones ya utilizadas de forma informal; M_2 corresponde a la superficie restante tras excluir las principales vías de acceso y otras zonas donde el estacionamiento está prohibido. Con una área estándar r asignada a cada vehículo, el modelo busca maximizar el uso total de los espacios de estacionamiento en cada período, mantener una capacidad limitada de estacionamiento externo de corta duración en t1, minimizar el estacionamiento externo en t2 y proteger los espacios de actividad y las líneas de visión durante la tarde. El área total de estacionamiento no puede superar M_1 ; el estacionamiento externo en t1 no puede exceder la mitad de M_2 ; el estacionamiento externo en t2 no puede superar un tercio de M_1 ; y todas las variables de decisión deben ser no negativas.[6]

Para la simulación, se estableció M_1 en 8.452 m² y M_2 en 6.912 m². El algoritmo NSGA-II se ejecutó con una población de 200 individuos, generando 200 soluciones no dominadas. El conjunto de soluciones evidencia el equilibrio entre el estacionamiento externo diurno, el estacionamiento residencial vespertino y la capacidad para alojamiento nocturno. En lugar de imponer una única solución, el modelo permite a los planificadores seleccionar un esquema según las prioridades políticas y la viabilidad de gestión.

Tabla 1. Soluciones ilustrativas no dominantes para el Escenario 1

Opción	Área de estacionamiento externo durante el día (m ²)	Zona de estacionamiento vespertina (m ²)	Zona de estacionamiento nocturno (m ²)
1	8	5,028	8,448
2	260	5,100	8,196
3	596	5,328	7,944
4	1,076	5,196	7,464
5	1,520	5,352	7,008

Escenario 2: Equilibrar el estacionamiento con las necesidades de actividad de los adultos mayores y los niños

El escenario 2 aborda el conflicto directo entre el estacionamiento y las actividades. Su objetivo es garantizar espacios para actividades durante el día, mantener una densidad y un nivel de comodidad aceptables a finales de la tarde, y proporcionar un espacio de estacionamiento adecuado para la noche. Se denote por x_1 los vehículos y por x_2 a los usuarios individuales. El área estándar es de 12 m² por vehículo y 3 m² por persona. El espacio abierto que debe optimizarse tiene una superficie total de $M = 2.826$ m². [7-8]

Las funciones objetivo buscan maximizar el uso eficiente del espacio abierto, reducir la densidad combinada de vehículos y personas durante el período nocturno activo t2 y minimizar el área destinada a actividades durante el período de descanso nocturno t3, con el fin de aumentar el espacio para estacionamiento. Las restricciones garantizan que el espacio total ocupado por vehículos y personas no supere M , que el espacio para estacionamiento en t1 se mantenga por debajo de dos tercios de M y que el espacio para estacionamiento en t2 permanezca por debajo de la mitad de M .

El algoritmo generó nuevamente 200 soluciones no dominadas. Las primeras veinte soluciones de la tabla original presentan una variación significativa: algunas maximizan la capacidad de actividad durante el día y la

noche, mientras que otras mantienen una mayor oferta de plazas de estacionamiento para la noche. Por lo tanto, un planificador puede seleccionar una alternativa según el peso relativo asignado mediante deliberación participativa, en lugar de integrar dicho peso de forma invisible en el modelo.

Tabla 2. Soluciones no dominadas seleccionadas para el Escenario 2

Espacio abierto disponible en T3 (m ²)	Indicador de densidad en t2	Vehículos en t1	Personas en t1	Vehículos en T2	Personas en t2	Vehículos en t3	Personas en T3
2,673	0.87	0	113	438	31	230	0
1,077	0.47	3	114	486	72	232	1
870	0.39	30	116	447	103	227	10
276	0.29	54	119	482	82	231	14
1,338	0.53	69	119	465	52	228	23

Ambas simulaciones demuestran que la modelización multiobjetivo puede generar configuraciones alternativas de división del tiempo, comparar sus efectos y proporcionar una base cuantitativa para decisiones de planificación más precisas. El resultado no es un diseño automatizado, sino un espacio de decisión transparente en el que planificadores, residentes y gestores pueden negociar.

5 Conclusión

Atender diversas necesidades con un espacio público limitado constituye un desafío fundamental en la regeneración comunitaria adaptada a todos los grupos de edad. Atendiendo a las diferencias en las demandas espaciales y en el comportamiento de los residentes según su edad, este artículo propone un enfoque basado en la división del tiempo y desarrolla un método de planificación multiobjetivo para facilitar decisiones precisas sobre la renovación.

El método comienza con un estudio del espacio público existente, construye una base digital que representa el potencial de uso compartido en el tiempo, combina las necesidades conductuales y espaciales para definir múltiples objetivos y utiliza un algoritmo genético multiobjetivo para calcular combinaciones alternativas. La aplicación en la Nueva Aldea de Tongji demuestra que el modelado cuantitativo, la optimización multiobjetivo y la simulación multisenario pueden hacer más visibles los efectos probables de los esquemas de regeneración. El proceso también puede mejorar la participación y el reconocimiento de los residentes al mostrar de manera clara cómo se equilibran los distintos intereses, respaldando así el principio de que una ciudad perteneciente a su población es construida por ella misma.

Los conflictos entre espacios comunitarios son más complejos de lo que cualquier modelo individual puede representar. Este caso se centra en una tensión común: la demanda de estacionamiento por parte de los residentes en edad laboral y la demanda de espacios para actividades físicas por parte de las personas mayores y los niños. Las investigaciones futuras deberían extender este enfoque a otros patrones conductuales, contextos regionales y formas de conflicto espacial.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los revisores anónimos por sus orientaciones y asumen la responsabilidad por el contenido.

Notas

1. Los modelos de atención a personas mayores «9064» de Pekín y «9073» de Shanghái ambos enfatizan el envejecimiento en el hogar: aproximadamente el 90 % de las personas mayores reciben cuidados en su domicilio, el 6 % al 7 % utilizan servicios de atención domiciliaria respaldados por la comunidad y el 3 % al 4 % recurren a cuidados institucionales.[12]
2. La lógica de modelado comienza con el análisis del uso del tiempo compartido, identifica los conflictos mediante investigaciones in situ y un análisis cruzado del comportamiento y del espacio, identifica los problemas que pueden resolverse en términos temporales y los traduce en funciones objetivas con medidas cuantitativas comparables.
3. NSGA-II es un algoritmo ampliamente utilizado para resolver rápidamente problemas de optimización que involucran múltiples funciones objetivo mutuamente contradictorias. Su proceso de ordenación no dominante genera de forma iterativa un conjunto de alternativas en lugar de una única solución óptima.
4. Un algoritmo heurístico busca una solución suficientemente cercana a la óptima para un problema complejo en un tiempo de cálculo razonable.

5. Según las normas actuales de estacionamiento residencial, las viviendas de menos de 90 m² requieren un espacio de estacionamiento por hogar, lo que equivale a aproximadamente 3.819 plazas para automóviles en el Nuevo Pueblo de Tongji. Las normas relativas a los garajes para bicicletas implican una necesidad de unos 2.850 m², frente a los 1.130 m² existentes.

6. En el Escenario 1, las ecuaciones (1) a (3) son funciones objetivo y las ecuaciones (4) a (7) son restricciones. Estas maximizan el uso de los espacios de estacionamiento, regulan el estacionamiento externo según el período, protegen los espacios destinados a actividades vespertinas, establecen un límite máximo para la superficie ocupada y exigen soluciones no negativas.

7. En el Escenario 2, las ecuaciones (1) a (3) maximizan la eficiencia del espacio abierto, optimizan el confort durante el período activo y liberan espacio para el estacionamiento nocturno; las ecuaciones (4) a (7) limitan la ocupación total y las tasas de ocupación del espacio de estacionamiento según el período.

8. Se asignan 12 m² a un vehículo y 3 m² a cada usuario individual. En el escenario 1 se utilizan M1 = 8.452 m² y M2 = 6.912 m²; en el escenario 2 se utiliza M = 2.826 m². Cada ejecución generó 200 soluciones de Pareto.

Referencias

- [1] 孟庆伟. 2035 年左右进入重度老龄化 多部委 推动 高质量 养老 [N]. 中国经营报, 2022-09-26(A04).
- [2] 孙一民, 司马晓, 邓东, 等. “人民城市设计: 创新实践与思考” 学术笔谈[J]. 城市规划学刊, 2023(3): 1-11.
- [3] 古颖, 李秋实, 尹维娜. 以社区街道为主体的上海市普陀区石泉路街道城市微更新路径探索[J]. 城市规划学刊, 2022(S2): 161- 166.
- [4] 李晴, 林妮. “人民城市” 视角下社区微更新 参与式规划设计的新模式探索: 以上海市 YF 里弄微更新为例[J]. 城市规划学刊, 2023(6): 87-96.
- [5] KEYES L, RADER C, BERGER C. Comunidades creadoras: la iniciativa comunitaria a largo plazo de Atlanta. Keyes, Laura [J]. Terapia física y ocupacional en geriatría, 2011, 29(1): 59-74.
- [6] Oficina General del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano-Rural. Guía para la construcción de comunidades residenciales completas [EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/12/content_5667815.htm. 17 de diciembre de 2021
- [7] Ministerio de Ciencia y Tecnología y Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano-Rural. «Plan especial de innovación científica y tecnológica para la urbanización y el desarrollo urbano durante el XIV Plan Quinquenal» [EB/OL]. https://www.SAFEA.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgknr/fgzc/gfxwj/gfxwj2022/202212/20221206_183776.html. 6 de diciembre de 2022.
- [8] 李小云. 包容性设计: 面向全龄社区目标的公共空间更新策略[J]. 城市发展研究, 2019, 26(11): 27-31.
- [9] 汪劲柏, 常海兴. 全龄友好社区的 “场景化” 设计策略研究: 以中部某市老旧小区连片 改造设计为例 [J]. 上海城市规划, 2021(1): 38-44.
- [10] 詹运洲, 吴芳芳. 老龄化背景下特大城市 养老设施规划策略探索: 以上海市为例 [J]. 城市规划学刊, 2014(6): 38-45.
- [11] 张菁, 刘昆轶, 余波, 等. 行动导向下的儿童友好空间建设重点与实施路径建议[J]. 城市规划学刊, 2022(5): 74-80.
- [12] 惠英, 廖佳妹, 张雪诺, 等. 基于行为活动 模式的儿童友好型街道设计研究[J]. 城市规划学刊, 2021(6): 92-99.
- [13] 叶锺楠. 城市规划设计中计算机模拟技术的遴选与运用: 以武汉新区四新生态新城 “方岛” 区域城市设计为例[J]. 规划师, 2014 (4): 40-46.
- [14] 杨春侠, 徐思璐, 耿慧志, 等. 基于多代理 行为模拟的上海市北外滩滨水公共空间诊断和优化[J]. 风景园林, 2022, 29(12): 78- 84.

- [15] 戴铜, 吕飞. 存量规划管控技术体系中的 情景分析框架研究[J]. 城市发展研究, 2016, 23(9): 34-39.
- [16] 王超凡, 张永平, 林雕, 等. 多目标组合优化的城市骑行路网规划设计[J]. 风景园林, 2023, 30(9): 29-36.
- [17] 陈惠斐, 萧敬豪. 基于遗传算法的最适容积率规划研究: 以广州棠涌片区为例[J]. 现代城市研究, 2021(5): 53-58.
- [18] Long Ying. Modelo de desarrollo espacial urbano-rural de Pekín: BUDEM2 [J]. Estudios sobre ciudades modernas, 2016(11): 2-9.
- [19] TONNIES F. Gemeinschaft und Gesellschaft [M]. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2010.
- [20] 颜文涛, 李子豪, 付磊. 基于 “形态-网络- 功能” 的城市韧性评估方法: 以十堰市中心 城区为例[J]. 上海城市规划, 2023(1): 1-8.
- [21] 颜文涛, 任婕, 张尚武, 等. 上海韧性城市 规划: 关键议题、 总体框架和规划策略[J]. 城市规划学刊, 2022(3): 19-28.
- [22] 贾巍杨. 社区适老性评价指标体系研究初 探[J]. 城市规划, 2016, 40(8): 65-70.
- [23] 刘鹏程, 胡纹, 齐一帆. 基于层次分析法- 空间可视化的社区更新评价方法: 以重庆 市七牌坊社区为例 [J]. 华中建筑, 2022, 40 (11): 54-59.
- [24] 骆骏杭, 黄瓴. 社区生活圈视角下老龄化 社区居住空间环境规划提升策略分析[J]. 城市建筑, 2018(36): 17-22.
- [25] 于一凡, 朱霏飏, 贾淑颖, 等. 老年友好社 区的评价体系研究[J]. 上海城市规划, 2020 (6): 1-6.
- [26] 黄瓴, 张真. 山地城市安置社区公共空间 场所依恋研究及其更新启示[J]. 城市发展 研究, 2024, 31(4): 82-89.
- [27] 孔宇, 甄峰, 张姗姗, 等. 智能技术支撑的 社区规划:概念模型与技术框架[J]. 城市规 划, 2023, 47(1): 15-24.
- [28] 冶是建筑工作室 YeAS. 工作室中的同济新 村 1.0[J]. 时代建筑, 2017(2): 56-67.
- [29] 刘敏, 柯婕, 肖宁菲, 等. 基于 CRS 建筑策 划理论的城市旧住区适老性改造策略研 究: 以同济新村为 例[J]. 住区, 2015(4): 80- 87.

Ai 辅助翻译