

La régénération communautaire en faveur de l'amitié pour tous les âges : une approche de simulation multiobjectif pour la gestion partagée du temps dans les espaces communautaires

Huang Huang ; Zhou Zhe ; Liu Liu ; Tang Xinyun

Résumé

Cette étude examine la régénération des communautés par une utilisation partagée du temps dans les espaces publics. Elle identifie les espaces publics présentant un potentiel d'optimisation ainsi que ceux où différents groupes d'utilisateurs interviennent mutuellement, puis établit des objectifs computationnels visant à maximiser les bénéfices globaux de l'utilisation spatiale. Les besoins différenciés sous-jacents aux conflits entre les groupes d'âge sont traduits dans un processus fondé sur des scénarios, axé sur l'optimisation multiobjectif et la prise de décision. Le village nouveau de Tongji à Shanghai sert à illustrer comment le modèle proposé soutient la planification de la régénération et le choix des options possibles. Contrairement aux approches conventionnelles qui visent un seul objectif optimal, cette étude met au point un modèle de planification fondé sur l'optimisation multiobjectifs et la prise de décision, apportant ainsi une contribution méthodologique à la régénération des communautés adaptées à tous les âges dans le cadre de l'agenda urbain centré sur les citoyens.

Mots-clés : accessibilité à tous les âges ; micro-régénération communautaire ; utilisation partagée du espace dans le temps ; prise de décision à plusieurs objectifs ; Shanghai

1 Conflits spatiaux dans les communautés accessibles à tous les âges et une approche de renouvellement fondée sur le partage du temps

Selon le septième recensement national de la population en Chine, la structure démographique des grandes villes évolue rapidement vers un vieillissement de la population et une faible fécondité. Le nombre de personnes âgées de soixante ans et plus devrait dépasser les 400 millions vers 2035, date à laquelle la Chine entrera dans une phase de vieillissement avancé.[1] Les communautés urbaines resteront le cadre spatial principal du vieillissement sur place. Parallèlement, la baisse de la fertilité rend de plus en plus essentiel de s'adapter aux pratiques de prise en charge des enfants des générations plus jeunes et de créer des environnements favorables au développement des enfants.[2] La construction de communautés amicales envers les personnes âgées, les enfants et tous les groupes d'âge constitue donc un élément fondamental d'une ville centrée sur les individus.[2-4]

Le développement communautaire adapté à tous les âges se déroule dans deux contextes principaux. Les nouveaux quartiers résidentiels disposent généralement de suffisamment d'espace public et peuvent répondre aux besoins spécifiques selon l'âge grâce à des normes de construction plus élevées. En revanche, de nombreux jeunes foyers dans les grandes villes préfèrent les quartiers anciens du centre-ville, car ils sont proches des lieux de travail et relativement abordables, bien que ces quartiers soient souvent peuplés de populations initialement très âgées. La forte densité urbaine et l'espace public restreint entraînent des conflits récurrents : les résidents âgés et les jeunes se disputent les espaces dédiés à l'activité physique ; les activités parent-enfant entrent en conflit avec l'utilisation des animaux de compagnie ; le stationnement occupe les espaces verts ; enfin, le stationnement temporaire entrave l'accès aux zones d'urgence.

Lorsque la superficie des espaces publics ne peut être facilement augmentée, améliorer leur efficacité d'utilisation et leur utilisation partagée devient une question centrale de planification. Les espaces publics communautaires doivent simultanément répondre aux besoins en accessibilité et en inclusion, à ceux d'apparence et de sécurité, à ceux de commodité et de confort, ainsi qu'à ceux de fourniture d'équipements et de services liés aux espaces ouverts.[5] La planification de régénération doit donc mieux répondre à ces besoins hétérogènes et exploiter le potentiel des espaces rares par une réaffectation temporelle et spatiale. Cela nécessite une compréhension du comportement de partage du temps ainsi qu'une méthode de planification adaptée à la renouvellement des stocks.

Les progrès de la technologie numérique et de la modélisation spatiale offrent une base analytique précieuse. Cette étude analyse les besoins spatiaux différenciés des groupes clés et utilise un algorithme génétique ainsi que des méthodes de modélisation associées pour explorer une répartition temporelle des

espaces publics communautaires selon plusieurs scénarios et objectifs. Son objectif est de proposer une nouvelle approche de planification destinée à une régénération adaptée à tous les âges.

2 Demande potentielle pour les méthodes numériques dans la planification communautaire adaptée à tous les âges

L'adaptabilité à tous les âges remonte au concept de « Lifetime Homes », mis au point au début du XX^e siècle par la Joseph Rowntree Foundation, l'Habinteg Housing Association et d'autres chercheurs spécialisés. Ce concept met l'accent sur des environnements inclusifs et de haute qualité, capables de répondre aux besoins évoluant des résidents et sans discrimination en fonction de leur âge ou de la dégradation de leurs capacités physiques ou cognitives.[8]

En 2007, l'Organisation mondiale de la santé a proposé un cadre pour les villes et les communautés adaptées aux personnes âgées, dans le but de promouvoir une vie sûre et saine ainsi qu'une participation active à la communauté tout au long du cycle de vie, en particulier chez les personnes âgées et les enfants. Des recherches chinoises ont par la suite examiné les politiques et les normes des infrastructures relatives aux villes adaptées aux personnes âgées et aux enfants à l'échelle urbaine ; la structure de l'utilisation du terrain, l'allocation des équipements et la mobilité dans les cercles de vie communautaires de quinze minutes à l'échelle intermédiaire ; ainsi que des interventions détaillées adaptées aux besoins des personnes âgées et des enfants à l'échelle des projets.[9 – 12] Néanmoins, les études existantes proposent rarement une analyse quantitative multiscénario étroitement conforme à la manière dont les différents groupes d'âge utilisent réellement les espaces publics. Par conséquent, les concepteurs ne peuvent souvent pas anticiper les conflits ni évaluer les effets probables des projets de régénération proposés.

La simulation de scénarios permet de clarifier comment différentes variables influencent les résultats possibles.[13–15] Afin de réduire la subjectivité, les scénarios doivent intégrer des contraintes observées ainsi que des données comportementales. Des travaux antérieurs ont utilisé l'analyse de scénarios pour identifier les domaines prioritaires communs dans la planification des réseaux cyclables[16], et des algorithmes génétiques pour calculer des rapports d'occupation appropriés dans le cadre d'objectifs et de contraintes définis.[17] Cependant, les résultats des scénarios restent dépendants des paramètres utilisés, de la qualité des données et de la conception du modèle. La modélisation doit donc s'appuyer sur des travaux de terrain détaillés et être suivie d'ajustements itératifs.[18]

La régénération adaptée à tous les âges est par nature un problème à objectifs multiples : améliorer l'accès d'un groupe peut réduire les opportunités d'un autre, et optimiser une fonction peut nuire à une autre. L'objectif de l'optimisation multi-objectifs n'est pas de réduire ces conflits à un seul score pondéré, mais de déterminer un ensemble d'alternatives non dominantes et de rendre leurs compromis explicites. Les solutions optimales de Pareto permettent d'identifier des options dans lesquelles aucun objectif ne peut être amélioré sans nuire à au moins un autre objectif. Cela correspond davantage au caractère négociatif de la planification communautaire qu'à une solution optimale définie par un simple pondérage mécanique.

3 Méthode de recherche pour l'utilisation et l'optimisation par partage de temps des espaces publics communautaires

3.1 Optimisation axée sur l'utilisation des espaces publics

La communauté est à la fois une unité géographique et un réseau social.[19] Son espace public favorise les interactions quotidiennes, l'accès aux services, les activités de loisirs, la mobilité et l'identité collective. Dans les quartiers densément peuplés et bien ancrés, les interventions régénératives ne doivent pas se limiter à maximiser un seul indicateur spatial ; elles doivent améliorer le bénéfice global de l'utilisation de l'espace public tout en tenant compte des différents groupes, des périodes temporelles et des contraintes spatiales.

L'étude considère donc l'optimisation des espaces communautaires comme l'affectation de ressources spatiales limitées entre des usages concurrents. Le modèle identifie les espaces sous-utilisés, occupés de manière inefficace ou soumis à des conflits comportementaux, et évalue si le partage du temps peut libérer une capacité supplémentaire sans modifier fondamentalement les rythmes quotidiens établis par les résidents. Des objectifs de planification sont ensuite définis pour des scénarios spécifiques, tels que la maximisation de l'offre de places de stationnement, la garantie d'un espace dédié aux personnes âgées et aux enfants, la réduction des embouteillages et la protection des accès d'urgence.

3.2 Cadre de recherche multi-objectif et logique de modélisation

Le cadre de recherche analyse de manière croisée les caractéristiques physiques des espaces publics communautaires ainsi que les modes d'utilisation par les résidents. Il identifie les espaces présentant un potentiel d'optimisation et ceux où les activités se perturbent mutuellement ; détecte les problèmes pouvant être résolus par une répartition temporelle des activités ; définit des objectifs d'optimisation ; construit un modèle multiobjectif ; et utilise un algorithme génétique multiobjectif pour générer des schémas quantitatifs alternatifs.[2]

Le modèle utilise un algorithme évolutif, plus précisément NSGA-II, pour calculer plusieurs optima possibles plutôt qu'une seule solution.[3] Les schémas candidats sont classés selon la non-dominance et sélectionnés de manière itérative avant d'être évolués. Le résultat est un ensemble de solutions de type Pareto représentant différents équilibres entre les objectifs de planification. Les planificateurs peuvent examiner les limites supérieure et inférieure des indicateurs d'utilisation spatiale et choisir des solutions adaptées à la structure démographique, aux modes de comportement ainsi qu'aux priorités politiques de la communauté.

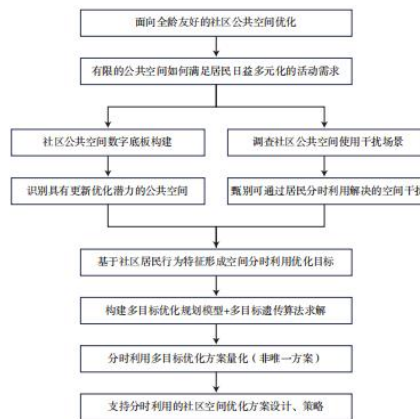


Figure 1. Cadre de recherche pour l'optimisation multiobjectif des espaces publics communautaires à partage horaire.

3.3 Procédure d'exécution de la simulation d'optimisation spatiale

La méthode s'applique principalement aux espaces extérieurs étroitement liés à la vie quotidienne, tels que les espaces verts communautaires, les zones d'activités, les routes internes et les parkings.

Premièrement, les enquêtes sur le terrain permettent de déterminer les caractéristiques spatiales et temporelles de l'activité des personnes âgées, des enfants, des personnes se déplaçant quotidiennement ainsi que d'autres groupes. Des périodes d'utilisation concentrées sont identifiées afin de fournir une base comportementale pour l'analyse des scénarios.

Deuxièmement, les espaces potentiellement partageables sont identifiés. Des enquêtes sur le terrain cartographient les espaces actuellement utilisés ainsi que les terrains pouvant être convertis ou réaffectés temporairement, en enregistrant leur emplacement, leur superficie, leur propriété ou les conditions de gestion, ainsi que leur accessibilité. Ces données constituent une base spatiale numérique.

Troisièmement, le potentiel d'utilisation des différentes activités est quantifié. Les conflits, tels que ceux entre le stationnement des véhicules et les activités humaines, sont traduits en objectifs et contraintes spécifiques à chaque scénario. Un algorithme heuristique s'avère approprié, car le problème est complexe et une solution mathématique exacte peut être peu pratique ; l'objectif est d'obtenir des solutions suffisamment proches de l'optimale dans un temps de calcul raisonnable.[4]

4 Partage du temps dans l'espace public du nouveau village de Tongji, soutenu par une optimisation multi-objectifs

4.1 Étude et synthèse des conflits spatiaux

Le nouveau village de Tongji, situé au sud-est de la route Siping à Shanghai, a été développé pour la première fois au début des années 1950 et a connu plusieurs phases successives de construction, de démolition et de remplacement jusqu'aux années 1990.[28] Il s'étend sur une superficie d'environ 18 hectares, avec une surface totale d'environ 194 600 m² et un coefficient de surface utile de 1,22. Le quartier compte 3 819 ménages

et environ 8 923 habitants ; près de 65 % d'entre eux ont 60 ans ou plus.[29] La forme de propriété immobilière comprend l'occupation par le propriétaire, la location privée et la location financée par une unité de travail.

Les espaces publics se composent principalement d'aires vertes, de zones dédiées aux activités en plein air et de parkings pour véhicules et vélos. Trois grands espaces verts sont associés à des installations pour les activités extérieures et sont très fréquemment utilisés. Comme le quartier a été construit depuis longtemps, l'offre de places de stationnement prévue est limitée. Les voitures occupent désormais les routes principales, les allées collectives, les espaces entre les bâtiments, les zones vertes ainsi que les parcours piétons. Les embouteillages pendant les heures de pointe et les obstacles à l'accès des pompiers et des ambulances restent



des risques persistants. Les vélos et les vélos électriques sont également garés de manière informelle devant les bâtiments et sur les espaces verts.

Figure 2. Conflits spatiaux existants dans le nouveau village de Tongji, notamment l'occupation des espaces verts publics et des voies de circulation par les véhicules motorisés et non motorisés.

Parallèlement, plusieurs abris pour vélos sont sous-utilisés ou employés de manière inefficace. Certains peuvent être transformés en espaces d'activité pendant la journée tout en continuant à offrir un espace de stockage ou de stationnement à d'autres moments. Le conflit le plus marquant est de nature temporelle : les travailleurs ont principalement besoin de places de stationnement après le travail et pendant la nuit, tandis que les personnes âgées et les enfants ont davantage besoin d'un espace sûr pour s'activer pendant la journée et au début du soir. Cela constitue une base réaliste pour une répartition temporelle des espaces.

Les normes existantes prévoient une demande d'environ 3 819 places pour véhicules motorisés. La superficie totale des abris à vélos intérieurs est d'environ 1 130 m², tandis que la norme applicable indique une demande d'environ 2 850 m², ce qui montre que le stationnement des vélos nécessite également une optimisation supplémentaire de l'espace.[5]

4.2 Base numérique et logique de simulation

La proposition de régénération vise à optimiser les espaces sous-utilisés et à améliorer la répartition du temps, sans réduire les espaces verts existants ni les zones d'activité déjà établies.

Premièrement, les zones présentant un potentiel d'optimisation sont identifiées. La base numérique permet de détecter les terrains peu utilisés, les parkings existants et informels, les emplacements où les véhicules garés obstruent les lignes de vision, les intrusions dans les espaces verts ainsi que les tronçons de routes nuisant à la sécurité.

Deuxièmement, aux espaces potentiels sont attribuées des utilisations dépendantes du temps. Certains espaces locaux peuvent servir de zones d'activité pendant la journée et de places de stationnement la nuit. De même, les espaces occupés par des véhicules liés au travail pendant la journée peuvent être libérés pour les résidents après l'heure de travail. Cette approche ne suppose pas que tous les espaces soient permanemment polyvalents ; elle précise les utilisations autorisées pour des périodes définies et calcule leur capacité combinée.



Figure 3. Conception conceptuelle pour une utilisation en partage de temps des espaces publics sélectionnés.

Troisièmement, le modèle définit des variables de décision et des contraintes pour deux scénarios. Dans le scénario 1, les variables de décision sont le nombre de véhicules résidents et celui des véhicules externes ; l'espace de stationnement disponible, les zones de stationnement interdites ainsi que les restrictions temporelles définissent l'espace des solutions réalisables. Dans le scénario 2, les variables de décision sont le nombre de véhicules stationnés et celui des utilisateurs de l'espace d'activité, chacun étant soumis à des exigences spatiales standardisées.

4.3 Simulation et évaluation de scénarios de planification alternatifs

Scénario 1 : Partage du temps avec l'optimisation du stationnement comme objectif principal de valeur

La journée est divisée en trois périodes : t1 (de 07h00 à 17h00), t2 (de 17h00 à 21h00) et t3 (de 21h00 à 07h00 le lendemain). Pendant la période t1, les véhicules extérieurs peuvent utiliser une partie des places de stationnement disponibles. À partir de 17h00, le stationnement pour véhicules extérieurs est restreint car les résidents renouvellent leur présence au domicile ; après 21h00, le stationnement nocturne est réservé aux résidents.

Soit x_1 le nombre de véhicules résidents et x_2 celui des véhicules externes. M_1 représente la superficie totale effectivement disponible pour le stationnement, y compris les emplacements prévus ainsi que les zones déjà utilisées de manière informelle ; M_2 correspond à la surface restante après exclusion des principales voies d'accès et des autres zones où le stationnement est interdit. Chaque véhicule étant associé à une surface standard r , le modèle vise à maximiser l'utilisation globale des places de stationnement dans chaque période, à préserver une capacité limitée de stationnement externe à court terme au moment t1, à réduire au minimum les parkings externes au moment t2, et à protéger les espaces d'activité ainsi que les lignes de vue pendant le soir. La superficie totale de stationnement ne peut excéder M_1 ; celle des parkings externes au moment t1 ne peut dépasser la moitié de M_2 ; celle des parkings externes au moment t2 ne peut excéder un tiers de M_1 ; en outre, toutes les variables de décision doivent être non négatives.[6]

Pour la simulation, les surfaces M_1 et M_2 ont été fixées respectivement à 8 452 m² et 6 912 m². Le modèle NSGA-II a été exécuté sur une population de 200 individus, produisant ainsi 200 solutions non dominantes. L'ensemble des solutions met en évidence le compromis entre le stationnement externe pendant la journée, celui réservé aux résidents le soir et la capacité de stationnement pour les résidents pendant la nuit. Plutôt que de proposer une seule solution, le modèle permet aux planificateurs de choisir un schéma en fonction des priorités politiques et de la faisabilité de la gestion.

Tableau 1. Solutions non dominantes illustratives pour le scénario 1

Option	Zone de stationnement externe en journée (m ²)	Zone de stationnement du soir (m ²)	Zone de stationnement nocturne (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

Scénario 2 : Équilibrer le stationnement avec les besoins en activités des personnes âgées et des enfants

Le scénario 2 concerne le conflit direct entre stationnement et activités. Il vise à assurer des espaces dédiés aux activités diurnes, à maintenir une densité et un confort acceptables en début de soirée, ainsi qu'à proposer un stationnement suffisant pour la nuit. Soit x_1 les véhicules et x_2 les utilisateurs individuels. La surface standard est fixée à 12 m² par véhicule et à 3 m² par personne. La superficie libre susceptible d'être optimisée est de $M = 2\,826$ m². [7-8]

Les fonctions objectifs visent à maximiser l'utilisation efficace des espaces libres, à réduire la densité combinée de véhicules et de personnes pendant la période nocturne active t2, et à minimiser la surface d'espace réservée aux activités pendant la période de repos nocturne t3, afin d'accroître le nombre de places de stationnement disponibles. Les contraintes garantissent que la surface totale occupée par les véhicules et les personnes ne dépasse pas M , que le nombre de places de stationnement pendant t1 reste inférieur aux deux tiers de M , et que celui pendant t2 reste inférieur à la moitié de M .

L'algorithme a de nouveau généré 200 solutions non dominantes. Les vingt premières solutions de la table initiale présentent des variations significatives : certaines maximisent la capacité d'activité pendant la journée et le soir, tandis que d'autres prévoient un nombre plus élevé de places de stationnement pour la nuit. Un planificateur peut donc choisir une solution alternative en fonction du poids relatif attribué par le biais d'une délibération participative, plutôt que de l'intégrer de manière invisible dans le modèle.

Tableau 2. Solutions non dominantes sélectionnées pour le scénario 2

Espacement disponible et utilisable dans le local T3 (m ²)	Indicateur de densité dans t2	véhicules dans t1	Personnes dans t1	véhicules dans t2	Personnes dans t2	véhicules dans t3	Personnes dans 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

Les deux simulations montrent que la modélisation multiobjectif permet de générer différentes configurations de partage du temps, de comparer leurs effets et d'offrir une base quantitative pour des décisions de planification plus précises. Le résultat n'est pas une conception automatisée, mais un espace de décision transparent dans lequel les planificateurs, les résidents et les gestionnaires peuvent négocier.

5 Conclusion

répondre à des besoins variés dans un espace public limité constitue un défi central dans la régénération communautaire adaptée à tous les âges. Compte tenu des différences dans les exigences spatiales et les comportements des résidents selon leur tranche d'âge, cet article propose une approche par partage du temps et met au point une méthode de planification multiobjectifs afin de soutenir des décisions de rénovation précises.

La méthode commence par une analyse des espaces publics existants, puis construit une base numérique reflétant le potentiel de partage du temps, associe les comportements des utilisateurs aux besoins spatiaux afin de définir plusieurs objectifs, et utilise un algorithme génétique multiobjectif pour calculer différentes combinaisons possibles. L'application dans le nouveau village de Tongji montre que la modélisation quantitative, l'optimisation multiobjectif et la simulation multi-scénario permettent de rendre plus visibles les effets probables des schémas de régénération. Ce processus peut également renforcer la participation et la reconnaissance des résidents en montrant clairement comment les différents intérêts sont équilibrés, soutenant ainsi le principe selon lequel une ville appartenant à ses habitants est construite par eux-mêmes.

Les conflits entre les espaces communautaires sont plus complexes que ce qu'un modèle unique peut représenter. Ce cas porte principalement sur une tension fréquente : la demande de places de stationnement des résidents en âge de travailler, et la demande d'espaces dédiés aux activités physiques des personnes âgées et des enfants. Les recherches futures devraient étendre cette approche à d'autres schémas comportementaux, à des contextes régionaux variés ainsi qu'à différentes formes de conflits spatiaux.

Remerciements

Les auteurs remercient les reviseurs anonymes pour leurs conseils. Ils assument la responsabilité du contenu.

Notes

1. Les modèles de soins aux personnes âgées « 9064 » de Pékin et « 9073 » de Shanghai mettent tous deux l'accent sur les soins à domicile : environ 90 % des personnes âgées bénéficient de soins à domicile, 6 % à 7 % utilisent des services de soins à domicile soutenus par la communauté, et 3 % à 4 % recourent à des soins institutionnels.[12]
2. La logique de modélisation commence par l'analyse de l'utilisation du partage du temps, identifie les conflits grâce à des enquêtes sur le terrain et à une analyse croisée du comportement et de l'espace, détecte les problèmes pouvant être résolus dans un délai raisonnable, puis les traduit en fonctions objectives dotées de mesures quantitatives comparables.
3. NSGA-II est un algorithme largement utilisé pour résoudre rapidement des problèmes d'optimisation comportant plusieurs fonctions objectif contradictoires entre elles. Son procédé de tri non-dominant génère de manière itérative un ensemble d'alternatives plutôt qu'un seul optimum.
4. Un algorithme heuristique vise à trouver une solution suffisamment proche de l'optimale pour un problème complexe dans un temps de calcul raisonnable.

5. Selon les normes actuelles de stationnement résidentiel, les logements de moins de 90 m² nécessitent une place de stationnement par foyer, ce qui représente environ 3 819 places pour voitures dans le nouveau quartier de Tongji. Les normes applicables aux abris à vélos exigent environ 2 850 m², contre les 1 130 m² actuellement disponibles.

6. Dans le scénario 1, les équations (1) à (3) sont des fonctions objectifs et les équations (4) à (7) constituent des contraintes : elles maximisent l'utilisation des places de stationnement, régulent la stationnement externe selon les périodes, protègent les espaces réservés aux activités du soir, limitent la superficie totale occupée et exigent des solutions non négatives.

7. Dans le scénario 2, les équations (1) à (3) maximisent l'efficacité de l'espace libre, optimisent le confort pendant la période d'utilisation et libèrent des espaces pour le stationnement nocturne ; les équations (4) à (7) limitent la charge totale et les parts de stationnement selon les périodes.

8. Un véhicule bénéficie d'une superficie de 12 m² et chaque utilisateur individuel de 3 m². Le scénario 1 utilise M1 = 8 452 m² et M2 = 6 912 m² ; le scénario 2 utilise M = 2 826 m². Chaque simulation a généré 200 solutions de type Pareto.

Références

- [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. Les communautés créatives : l'initiative communautaire à vie d'Atlanta. Keyes, Laura [J]. Physiothérapie et thérapie occupationnelle en gériatrie, 2011, 29(1) : 59–74.
- [6] Bureau général du Ministère du Logement et du Développement urbain et rural. Guide pour la construction de communautés résidentielles complètes [EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/12/content_5667815.htm. 17 décembre 2021
- [7] Ministère des Sciences et Technologies et Ministère du Logement et du Développement urbain et rural. « Plan spécial d'innovation scientifique et technologique pour l'urbanisation et le développement urbain pendant la période du 14e Plan quinquennal » [EB/OL]. https://www.SAFEA.gov.cn/xxgk/xinxifenlei/fdzdgnr/fgzc/gfxwj/gfxwj2022/202212/20221206_183776.html. 6 décembre 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. Modèle de développement spatial urbain et rural de Pékin : BUDEM2 [J]. Recherches sur les villes modernes, 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