خصائص الحيوية وآليات التأثير لمساحات الترفيه في المدن الجبلية عالية الكثافة: دراسة حالة منطقة وانتشو، تشونغتشينغ

تشانغ تشونغهو، يانغ جونيانيان، شي يي، تشانغ بياو

الملخص
تمثل المدن الجبلية عالية الكثافة، التي تتميز بترتيبات مكانية مدمجة، نوعاً نموذجياً من المدن في الصين. وبصفتها مراكز الحياة العامة الحضرية، تحتاج مساحات الترفيه في هذه المدن إلى التخطيط والإدارة الفعالة وفقاً لأنماط وتفضيلات أنشطة السكان الحضريين. وبينما تناولت دراسات عديدة حيوية مساحات الترفيه في المدن السهلية وتخطيطها وتحسينها، إلا أن الخصائص التضاريسية الفريدة والمعقدة والأراضي القابلة للتطوير المحدودة في المدن الجبلية تخلق أنماطاً للحيوية تختلف عن المدن السهلية. وحتى المساحات المتناثرة مثل زوايا الشوارع يمكن أن تدعم أنشطة ترفيهية كبيرة، متأثرة بعوامل مثل عدم كفاية وتوزيع غير متساوٍ لمساحات الترفيه وتقليل نطاق الخدمة. هذه الخصائص تؤكد على الحاجة إلى مزيد من التحقيق المصمم للبيئات الجبلية عالية الكثافة. باستخدام منطقة وانتشو في تشونغتشينغ كدراسة حالة، تجد هذه الورقة أن مسافة الوصول النموذجية لمساحات الترفيه في المدن الجبلية تتراوح —عموماً ضمن 1.5 كيلومتر. ومن خلال مقارنة أربع مساحات ترفيهية تمثيلية في المدن الجبلية عالية الكثافة المساحات الخضراء للحدائق، والساحات، والشوارع، والمساحات الخضراء المجتمعية—تكشف الورقة أن الشوارع والمساحات الخضراء المجتمعية تستوعب نسبة كبيرة من الأنشطة الترفيهية. وأخيراً، من خلال تحليل عوامل البيئة ،المبنية التي تشكل حيوية مساحات الترفيه في المدن الجبلية عالية الكثافة واستخدام نموذج الانحدار المرجح جغرافياً .تشرح هذه الورقة الفرق في آليات تأثير الحيوية بين الأنواع الأربعة من مساحات الترفيه

الكلمات المفتاحية
حيوية مساحة الترفيه؛ تحديد الأنشطة الترفيهية؛ المدن الجبلية؛ نموذج الانحدار المرجح جغرافياً

1. الأسس البحثية لحيوية مساحات الترفيه في المدن الجبلية عالية الكثافة

1.1 الدلالات وخصائص حيوية مساحة الترفيه

تُمثل الحيوية التجسيد الشامل للأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية في المكان [17-18]. ويمكن فهمها بالمعنى الضيق على أنها التفاعل والتبادل بين الأشخاص وأنشطة الحياة الحضرية، وثراء وتنوع الحياة الحضرية، كما أن حاملي الحيوية الحضرية تتحقق من خلال تشابك [19]. اعتبر جاكوبز [20] المكان ضروريين لتحقيق الحيوية التقليدية الناس وأماكن أنشطتهم الحياتية؛ وتُعتبر الأنشطة البشرية العناصر الأساسية للحيوية، ويمكن لفهم حيوية مساحة .الترفيه بناءً على الأنشطة البشرية التقاط حيوية مساحة الترفيه بفعالية

تشير حيوية مساحة الترفيه إلى شدة الأنشطة الترفيهية مثل التفاعل الاجتماعي والراحة والتقدير التي تُمارس ضمن أن جوهرها يتمثل في الأنشطة الاجتماعية الاختيارية بدلاً من أنشطة [21]. اعتبر جاهل [21] نطاق مساحة الترفيه .التنقل الضرورية

نحو تقنيات البيانات الناشئة [22-23] تتغير أساليب قياس الحيوية من المسوحات صغيرة النطاق والبحث الميداني تتمتع التقنيات الناشئة [26-27] وبيانات الإضاءة [24-25] ذات البيانات الضخمة الزمانية المكانية واسعة النطاق بمزايا التكلفة المنخفضة والكفاءة في الوقت الفعلي والدرجة الأعلى من التفصيل، مما يتيح وصفاً أكثر دقة لحيوية ،[30] تتضمن مؤشرات قياس الحيوية أشكالاً متعددة مثل تكرار الوصول والمدة ودرجة الاختلاط [29]. مساحة الترفيه ولمساحات الترفيه، تستخدم هذه الدراسة كثافة النشاط الترفيهي [31] مع بقاء جوهرها متمثلاً في درجة تجمع البشر .لكل وحدة مساحة لقياسها

1.2 خصائص حيوية مساحة الترفيه في المدن الجبلية عالية الكثافة

تُمثل حيوية مساحة الترفيه في المدن الجبلية عالية الكثافة النتيجة المجتمعة للعرض المكاني الفيزيائي والطلب على .النشاط الترفيهي

مع ،[32] من منظور العرض المكاني الفيزيائي، تتميز المدن الجبلية بتغيرات تضاريسية معقدة وبناء مدمج عالي الكثافة ؛ وفي [33] مساحة محدودة قابلة للتطوير؛ تواجه مساحات الترفيه مشكلات الحجم غير الكافي والتوزيع غير المتساوي الوقت نفسه، بسبب المنحدرات التضاريسية الحادة والتعرج، تضعف إمكانية الوصول إلى مساحات الترفيه، ويتقلص .[34] نطاق مقياس الخدمة

من منظور الطلب على النشاط الترفيهي، أصبح الترفيه نشاطاً معتاداً في حياة السكان الحضريين اليومية: من جهة، تعني شدة التطوير الأعلى في المدن الجبلية كثافة سكانية أعلى، مما يولد طلباً أكبر على النشاط الترفيهي لكل وحدة مساحة؛ ومن جهة أخرى، تحد المنحدرات التضاريسية الكبيرة بشكل ملحوظ من قدرات تنقل سكان المدن الجبلية، مما يؤدي إلى توزيع محدود لمساحات الحدائق وغيرها من المساحات غير القادرة على تلبية كميات كبيرة من طلب النشاط الترفيهي، وتحمل المساحات الصغيرة المتناثرة مثل زوايا الشوارع وجوانب الشوارع كميات كبيرة من طلب النشاط الترفيهي، لتصبح أدوات مهمة لتوسيع مساحات الترفيه الخارجية في المناطق الحضرية عالية الكثافة[35].

باختصار، يتقلص نطاق مقياس الخدمة لحيوية مساحة الترفيه في المدن الجبلية عالية الكثافة، مما يتطلب الاهتمام بالعوامل الفريدة للمدن الجبلية مثل المنحدرات التضاريسية وغيرها من العناصر؛ وهناك حاجة إلى مزيد من المناقشة حول نطاق مقياس خدمة حيوية مساحة الترفيه. إن أنواع ونطاق المساحات المادية التي تحمل الحيوية الترفيهية أوسع، مما يتطلب الاهتمام بأنواع مساحات الترفيه الأكثر انتشاراً مثل المساحات المتناثرة—على سبيل المثال، ما إذا كانت هناك فروق في الحيوية بين أنواع مختلفة من مساحات الترفيه، ولا سيما الدور الذي تؤديه المساحات المتناثرة في حيوية مساحات الترفيه.

2. حالة الدراسة وطرق البحث

2.1 اختيار الحالة

تقع المنطقة الحضرية في منطقة وانتشو ببلدية تشونغتشينغ في المنطقة الجبلية بين التلال المتوازية والوديان في شرق سيتشوان، مع نهر اليانغتسي يعبر عبر المدينة، مما يجعلها واحدة من المراكز الرئيسية في منطقة خزان الممرات الثلاث. في سياق البناء في منطقة خزان الممرات الثلاث والتوسع العمراني السريع، تقلص حجم الأراضي المتاحة للبناء في المنطقة الحضرية بشكل أكبر، بينما تجمع عدد كبير من السكان بسرعة في المنطقة الحضرية وانتشو، وتطور البناء الحضري نحو أشكال عالية الكثافة وعالية الشدة، مما يمثل مدينة جبلية نموذجية عالية الكثافة.

نظراً لأن الأراضي المتاحة للبناء في المدن الجبلية محدودة جوهرياً، فإن مشكلة عدم كفاية حجم وعدد مساحات الترفيه أكثر حدة. وفقاً لبيانات مسح تغيرات الأراضي الوطنية لعام 2020، فإن المساحات الخضراء للفرد في المنطقة الحضرية وانتشو أقل بكثير من معيار 10 أمتار مربعة/شخص، وأصبحت أعداد كبيرة من المساحات في الشوارع والزاوايا أماكن رئيسية للأنشطة الترفيهية. لذلك، فإن دراسة حيوية مساحة الترفيه في المنطقة الحضرية وانتشو يمكن أن تفهم خصوصية خصائص وآليات تأثير حيوية مساحة الترفيه في المدن الجبلية، وقد اختارت هذه الدراسة حالة الدراسة لحيوية مساحة الترفيه في المدن الجبلية عالية الكثافة، مع تغطية النطاق للأراضي المتاحة للبناء في المنطقة الحضرية وانتشو والمحميات المائية والجبال المحيطة، بمساحة تقارب 235 كيلومتراً مربعاً.

2.2 جمع البيانات

بدقة زمانية مكانية LBS لحساب وتوصيف حيوية مساحة الترفيه. تتميز بيانات LBS تستخدم هذه الدراسة بيانات عالية ويمكنها توصيف الخصائص السلوكية الزمانية المكانية للأفراد المجهرين. بعد التنظيف والتنظيم، تم الحصول خلال 7 أيام في منطقة وانتشو. يُظهر الجدول 1 مصادر ووقت LBS على إجمالي أكثر من 1.13 مليون نقطة بيانات جمع البيانات الأخرى مثل استخدام الأراضي الحالي.

الجدول 1: مقدمة مصادر البيانات

وقت الجمع	المصدر	نوع البيانات
أبريل 2019 7-1	مزود خدمة دفع المعلومات المحمولة	LBS بيانات
2019	مكتب التخطيط والموارد الطبيعية وانتشو	بيانات استخدام الأراضي الحالي
2019	مكتب التخطيط والموارد الطبيعية وانتشو	بيانات مخطط البناء
2019	NASA-SRTM DEM بيانات	التضاريسية DEM بيانات
يونيو 2019	المفتوحة Amap منصة	(POI) بيانات نقطة الاهتمام
2019	مكتب التخطيط والموارد الطبيعية وانتشو	بيانات الأقمار الصناعية الاستشعار عن بعد

2.3 طرق تحديد مساحات الترفيه وأنشطة الترفيه

2.3.1 تحديد مساحات الترفيه

تتنوع أنواع وأساليب تحديد نطاق مساحات الترفيه. تشمل دراسات مساحات الترفيه أنواعاً متعددة مثل المساحات

الخضراء للحدائق والساحات والشوارع والحدائق الجيبية والمساحات الخضراء المجتمعية والمناطق التجارية. تحدد هذه الدراسة البحث ضمن مساحات الترفيه الحضري الخارجية. من خلال الاستطلاعات الميدانية، وجد أن الأنشطة الترفيهية اليومية للأشخاص في المدن الجبلية عالية الكثافة تحدث بشكل رئيسي في المساحات الخضراء للحدائق والساحات والمساحات الخضراء المجتمعية والزوايا الشارعية، لذا اختارت هذه الدراسة المساحات الخضراء للحدائق والساحات والمساحات الخضراء المجتمعية والشوارع كأربعة أنواع نموذجية من مساحات الترفيه للدراسة.

تكمُن صعوبة تحديد مساحات الترفيه في تحديد المساحات المتناثرة مثل زوايا الشوارع والمساحات الخضراء المجتمعية. تم تحديد نطاقات وحدود استخدام الأراضي للمساحات الخضراء للحدائق والساحات بوضوح في "تصنيف ويمكن استخراجها مباشرة بناءً على ،(GB 50137-2011) "استخدام الأراضي الحضرية ومعايير أراضي البناء المخططة بيانات استخدام الأراضي الحالية. بسبب تنوع الأشكال وضبابية الحدود والكميات الكبيرة، فإن دراسة كل زاوية شارع ومساحة خضراء مجتمعية بشكل فردي ستجعل من الصعب التوصل إلى استنتاجات فعالة بسبب عوامل مثل صغر مساحة المنطقة بشكل مفرط.

لزوايا الشوارع، تستخدم هذه الدراسة التقاطعات كنقاط تقسيم لقطعها، ودمجها في مقاطع الشوارع المختلفة للدراسة.

بالنسبة للمساحات الخضراء المجتمعية، استخدمت هذه الدراسة طرق التعلم العميق لتحديدها من بيانات الأقمار الصناعية عالية الدقة للاستشعار عن بعد. أولاً، تم اختيار مناطق عينات في المنطقة الحضرية لتسجيل البيانات، وبناء قاعدة بيانات عينات للمساحات الخضراء لضمان تغطية البلاط التدريبي لأنواع متعددة من المساحات الخضراء مثل للتدريب، مع 11 تكراراً، خلال ذلك تم تقسيم DeepLabv3 المروج والشجيرات والغابات. ثم تم استخدام نموذج قاعدة بيانات العينات إلى مجموعات تدريب والتحقق، مع تحقيق دقة تحقق مجموعة التحقق بنسبة 93%، مما حدد بشكل فعال حدود المساحات الخضراء في المدن الجبلية. ثم تم تراكب نتائج المساحات الخضراء المحددة مع أراضي الاستخدام الحالي للسكن لاستخراج نتائج المساحات الخضراء المجتمعية.

تحديد أنشطة الترفيه 2.3.2

أو بيانات منطقة الاهتمام [39-38](POI) يمكن تحديد نقاط النشاط الترفيهي من خلال دمج بيانات نقاط الاهتمام "Find stay locations" تم استخدام أداة ،ArcGISPro من خلال خصائصها الزمانية المكانية. أولاً، في LBS مع بيانات [40](AOI) لتحديد جميع نقاط التوقف ضمن 100 متر التي تستمر أكثر من 5 دقائق، وتحديد الأنشطة التي تستمر أنشطة ترفيهية فعالة، مع تعيين عتبات الزمان والمكان على 5 دقائق و100 sebagai أكثر من 5 دقائق ضمن 100 متر متر على التوالي.

ومع ذلك، وبسبب الطبيعة المركبة الوظيفية للمساحات الترفيهية، قد تتضمن عملية تحديد نقاط الإقامة فقط أعداداً كبيرة من نقاط النشاط غير الترفيهية. على سبيل المثال، نظراً لقرب المناطق التجارية على جانبي الشوارع، قد تُعتبر نقاط النشاط الوظيفي المحددة على أنها أنشطة ترفيهية. وبالمثل، نظراً لقرب المساحات الخضراء المجتمعية من المناطق السكنية، قد يتم تحديد نقاط النشاط السكني على أنها أنشطة ترفيهية.

تم تحديد نقاط النشاط السكني والوظيفي، وتمت إزالة ،[42-41]وبالتالي، من خلال طريقة تحديد العمل والسكن نقاط النشاط الترفيهي الواقعة ضمن 50 متراً من كل نوع من نقاط النشاط لكل معرف، لتكون النتيجة النهائية للأنشطة الترفيهية.

بناء النموذج 2.4

اختيار وحساب مؤشرات البيئة المبنية 2.4.1

،تُظهر العديد من الدراسات وجود ارتباطات كبيرة بين أنشطة السكان الحضريين وعناصر مثل سهولة الوصول المكاني ،الوظائف المركبة، وأشكال البناء. وفيما يتعلق بحيوية المساحات الترفيهية، فإن جودة الفضاء الداخلي، والمرافق وخصائص المشهد النباتي تُعد أيضًا عناصر مؤثرة هامة. لذلك، وبالنظر إلى خلفية المدن الجبلية عالية الكثافة ومراعاة خصائص المساحات الترفيهية نفسها وبيئتها المحيطة، قامت هذه الدراسة باختيار مؤشرات تأثير حيوية المساحات الترفيهية.

يتمثل تأثير خصائص مساحة الترفيه نفسها على الحيوية بشكل رئيسي في ثلاثة جوانب: أولاً، تشير الدراسات الحالية إلى أن حجم مساحة الترفيه له تأثير مثبط على حيوية المساحة؛ ثانياً، يمكن أن تعكس درجة انفتاح سطح مساحة الترفيه ظروف التهوية والإضاءة فيها، حيث أن المدن الجبلية ذات الكثافة البنائية العالية تتمتع بظروف تهوية وإضاءة نسبياً ضعيفة، ومن هنا يُستنتج أن درجة انفتاح السطح لها علاقة بتأثيرها على الحيوية؛ ثالثاً، قد يؤثر انحدار التضاريس وتغطية النباتات على تجربة الترفيه السكانية، وبالتالي على حيوية مساحة الترفيه.

:ينعكس تأثير خصائص البيئة المحيطة بالمساحات الترفيهية على حيوية المساحة بشكل رئيسي في أربعة جوانب

إمكانية الوصول، الوظيفة، توزيع السكان، وسعة المباني. تعكس إمكانية الوصول العالية مدى صعوبة وصول السكان إلى المساحات الترفيهية؛ تعمل المرافق التجارية ذات الوظائف المختلفة على تعزيز حيوية مساحة الترفيه. من خلال التحليل التمهيدي للانحدار، تم اختيار نوعين من الوظائف هما خدمات التسوق وخدمات الطعام، نظرًا لعلاقتهما العالية بحيوية المساحة الترفيهية للتوصيف. وفي الوقت نفسه، تعكس التنوع الوظيفي اكتمال مرافق وظائف البيئة المحيطة، لذا تم اختيار التنوع الوظيفي كتكملة.

تشمل خصائص السكان المحيطين السكان المقيمين والمشتغلين. هذان النوعان من توزيعات السكان يشكلان أكثر وترتبط توزيعاتهما ارتباطاً وثيقاً بحيوية مساحة الترفيه. تشير سعة ،[51]نقاط الارتكاز الأساسية للأنشطة في المدن المباني المحيطة إلى الطاقة الاستيعابية للنشاط في تلك المنطقة، والتي تُعد أيضاً واحدة من العناصر المؤثرة في حيوية مساحة الترفيه. وتُظهر طرق الحساب في الجدول 2.

الجدول 2: طرق حساب مؤشرات التأثير وصيغها

معيار القيمة	طريقة الحساب	المؤشر
		الخصائص الذاتية
hm^2 بين 0.01 و 46.5	حساب مساحة كل مساحة ترفيهية باستخدام وظيفة "حساب الهندسة" في ArcGISPro، الوحدة: hm^2	حجم المساحة
بين 0 و 1، القيمة الأعلى تشير إلى موقع أكثر انفتاحاً	(SVF) معامل مجال الرؤية محسوب من الشبكة السطحية (تشمل ارتفاع المبنى)	درجة الانفتاح السطحي
بين 0 و 90 درجة، القيمة الأعلى تشير إلى موقع أكثر انحداراً	حساب باستخدام وظيفة "الانحدار" في ArcGISPro	انحدار التضاريس
بين 0 و 1	نسبة مساحة المساحات الخضراء إلى المساحة الإجمالية	نسبة覆盖率النباتية
		الخصائص المحيطة
بين 0 و 90 درجة	متوسط الانحدار في منطقة العزل	انحدار التضاريس المحيطة
بين 479 و 3063	حساب باستخدام استيفاء Kriging في ArcGISPro	إمكانية الوصول إلى شبكة الطرق
بين 0 و 6	عدد محطات الحافلات ضمن منطقة العزل مقسوماً على مساحة منطقة العزل	كثافة الحافلات
بين 0 و 52	عدد خدمات التسوق ضمن منطقة العزل مقسوماً على مساحة منطقة العزل	كثافة خدمات التسوق
بين 0 و 24	عدد خدمات الأغذية ضمن منطقة العزل مقسوماً على مساحة منطقة العزل	كثافة خدمات الأغذية
بين 0 و 2.2	مؤشر شانون للتذبذب	التنوع الوظيفي
بين 0 و 284	عدد السكان المقيمين ضمن منطقة العزل مقسوماً على مساحة منطقة العزل	كثافة السكان المقيمين
بين 0 و 233	عدد السكان الموظفين ضمن منطقة العزل مقسوماً على مساحة منطقة العزل	كثافة السكان الموظفين
بين 0 و 0.46	المباني ضمن 脚印مجموع مساحة منطقة العزل مقسوماً على مساحة منطقة العزل	كثافة البناء
بين 0 و 5.9	المباني ضمن floor مجموع مساحة منطقة العزل مقسوماً على مساحة منطقة العزل	شدة التطوير

نموذج الانحدار المرجح جغرافياً 2.4.2

يضبط معلمات النموذج بشكل ديناميكي لالتقاط الفروق المحلية بدقة بين (GWR) نموذج الانحدار المرجح جغرافياً GWR المناطق المختلفة للتكيف مع التغييرات المكانية. مقارنةً بتحليل الانحدار العالمي التقليدي، لا يحل نموذج مشاكل الانحدار للبيانات المكانية فحسب، بل يسمح أيضاً بتغيير المعاملات حسب الموقع الجغرافي، مما يكشف بشكل أكثر تفصيلاً عن تأثير عناصر البيئة المبنية على حيوية مساحة الترفيه[52].

لتعكس الخصائص المكانية المختلفة GWR اختارت هذه الدراسة حيوية مساحة الترفيه كمتغير تابع، وبنت 5 نماذج لتأثير حيوية أنواع مختلفة من مساحات الترفيه. صيغة النموذج هي:

$$Y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \Sigma_{k=1}^{n} \beta_k(u_i, v_i)X_{ik} + \varepsilon_i$$

حيث: المتغير التابع Y_i هو إحداثيات خط الطول وخط العرض على التوالي؛ (u_i, v_i) يمثل حيوية مساحة الترفيه؛ هما معاملات $\beta_k(u_i, v_i)$ هو تقاطع الموقع الجغرافي، مما يمثل القيمة المتوقعة لحيوية مساحة الترفيه؛ $\beta_0(u_i, v_i)$ تمثل قيمة المتغير المستقل k-th لمساحة الترفيه i؛ X_{ik} تحليل الانحدار؛ ε_i هو الحد الخطأ.

خصائص حيوية مساحة الترفيه .3

خصائص توزيع حيوية مساحة الترفيه 3.1

تُمثل حيوية مساحة الترفيه وتوزيعها المكاني نمط عدم تطابق عام، مع مناطق ساخنة بشكل رئيسي في المناطق ذات الحجم للمساحة المفردة الأصغر والتوزيع المكاني الأكثر تشتتاً، في حين أن المساحات الترفيهية مثل المساحات الخضراء للحدائق ذات الحجم للمساحة المفردة الأكبر لها حيوية أقل نسبياً.

تشكلت ثلاث مناطق ساخنة رئيسية للأنشطة الترفيهية: غاوسونغانغ-تايباي، بيشان، وبايانبا. تم توليد إجمالي 71,525 نشاطًا ترفيهيًا خلال فترة أخذ العينات، بكثافة حيوية تبلغ 105.8 زيارة/هكتار)الجدول 3(، ربما لأن الشوارع لها التوزيع المكاني الأكثر انتظامًا والأكثر انتشارًا، والمساحات الشارعية والزوايا تلعب دورًا مهمًا في الأنشطة الترفيهية في المدن الجبلية. احتلت حيوية الساحة المرتبة الثانية، لكن كميتها وتوزيعها كانا الأقل، مما يشير إلى أن سكان المدن الجبلية يفضلون إجراء الأنشطة الترفيهية في الساحات، وقد أكدت المسوحات الميدانية أن الساحات تستوعب العديد من الأنشطة الترفيهية الجماعية واسعة النطاق مثل رقص الساحة واللياقة البدنية. كانت حيوية المساحات الخضراء للحدائق هي الأدنى، مع كميات أقل، وحجم أكبر للوحدات المفردة، وتقع في المناطق الجبلية حول المناطق الحضرية، وبالتالي فإن سهولة الوصول إليها أقل نسبيًا مقارنة بأنواع المساحات الترفيهية الأخرى.

الجدول 3: نظرة عامة على الأنشطة في أنواع مختلفة من مساحات الترفيه

نوع مساحة الترفيه	تكرار النشاط الترفيهي (زيارات)	المساحة الإجمالية (hm²) لمساحة الترفيه	كثافة الحيوية الترفيهية (زيارات/hm²)
المساحة الخضراء للحديقة	3,108	323.8	9.6
الساحة	3,098	46.5	66.6
الشارع	71,525	683.8	105.8
المساحة الخضراء المجتمعية	17,271	308.6	56.0

كان تكرار النشاط الترفيهي في المساحة الخضراء المجتمعية مرتفعاً نسبياً، مما يشير إلى أن المساحات الخضراء المجتمعية هي أيضاً الأماكن الرئيسية للأنشطة الترفيهية لسكان المدن الجبلية. كانت الاختلافات في الحيوية بين أنواع مختلفة من مساحات الترفيه ملحوظة، حيث تمتلك الشوارع أعلى تكرار للنشاط الترفيهي وكثافة الحيوية، تليها المساحات الخضراء المجتمعية، ثم الساحات، بينما أدنىها هي المساحات الخضراء للحدائق.

خصائص مسافة السفر لمساحات الترفيه 3.2

للسفر إلى مساحات الترفيه كوجهات في المنطقة الحضرية في وانتشو، مع OD تم تحديد خطوط ،LBS بناءً على بيانات أقصر مسافة ضمن 10 أمتار وأطول مسافة حوالي 12 كم، ومتوسط المسافة 1.2 كم. يوضح الشكل 1 توزيع النسب لمسافات السفر لأنواع مختلفة من مساحات الترفيه. في وانتشو، 70% من مسافات السفر إلى مساحات الترفيه لا تتجاوز 1.5 كم. عندما تتجاوز مسافة السفر إلى مساحة الترفيه 2 كم، ينخفض حجم السفر بشكل حاد. لذلك، يمكن اعتبار أن مساحات الترفيه في وانتشو تخدم بشكل رئيسي ضمن نطاق مسافة 1.5 كم.

الشكل 1 نسبة مسافات السفر لأنواع مختلفة من المساحات الترفيهية
تشير فروق التوزيع في مسافات السفر لأنواع مختلفة من مساحات الترفيه إلى نطاقات خدماتها المختلفة. ضمن نطاق ،الخدمة الرئيسي بمسافة 1.5 كم، يكون توزيع مسافات أنشطة الترفيه في المساحات الخضراء للحدائق متساويًا نسبيًا مما يشير إلى أنه يمكنه جذب سكان من مجموعة متنوعة من النطاقات المحيطة في وقت واحد. تتراوح نطاقات جذب أنشطة الترفيه في الساحات والشوارع بشكل رئيسي بين 1.0-1.25 كم و1.0-1.25 كم على التوالي، مع وجود عدد أقل من أنشطة الترفيه قصيرة المدى وطويلة المدى. أما أنشطة الترفيه في المساحات الخضراء المجتمعية فهي سلوكيات .قريبة في الأساس، مما يُظهر اتجاهًا واضحًا لانخفاض حجم أنشطة الترفيه مع زيادة المسافة
خصائص مدة النشاط لمساحات الترفيه 3.3
تعكس مدة النشاط في مساحات الترفيه احتياجات السكان الحضريين للأنشطة الترفيهية ورضاهم عن مساحات متوسط مدة الإقامة للسكان الحضريين في منطقة وانتشو في مساحات الترفيه هو 82 دقيقة، مع متوسط .[53]الترفيه ،مدة النشاط الترفيهي 75 دقيقة، مما يشير إلى أن احتياجات النشاط الترفيهي للسكان الحضريين في منطقة وانتشو قوية .ومعظم فترات النشاط الترفيهي بين 15-105 دقائق)الشكل 2(

الشكل 2 نسبة مدة النشاط لأنواع مختلفة من المساحات الترفيهية
بين أنواع مختلفة من مساحات الترفيه، تتميز مساحات الخضراء المجتمعية ومساحات الحدائق بتوزيع أكثر تساويًا لمدة الأنشطة الترفيهية. يمكنها جذب الأنشطة الترفيهية قصيرة وطويلة المدة في الوقت نفسه. وقد أظهرت الدراسات الميدانية أن مساحات الحدائق والمساحات الخضراء المجتمعية تتضمن المزيد من أنواع الأنشطة الترفيهية قصيرة المدة مثل الراحة والمشي، بالإضافة إلى العديد من الأنشطة التي تتطلب البقاء لفترة طويلة مثل اللياقة البدنية. أما مدة الأنشطة الترفيهية في الساحات والشوارع فلها خصائص ذروة واضحة، وتتراوح أساسًا بين 60-90 دقيقة، مع قيام هذه .المساحات أساسًا بأنشطة ترفيهية ذات غرض محدد مثل ألعاب الورق، ورقص الميادين، وأنشطة أخرى
آليات تأثير حيوية مساحة الترفيه .4
مقارنة نتائج نماذج أنواع مساحات الترفيه المختلفة 4.1
بناءً على خاصية أن مساحات الترفيه في وانتشو تخدم بشكل رئيسي ضمن نطاق مسافة 1500 متر، وتم تقسيمها بشكل فرعي إلى مسافات عازلة لمساحة الترفيه بمقدار 100م، 250م، 500م، 1000م، و1500م، تم استخراج عناصر تأثير المعدلة للنموذج R^2 أظهرت النتائج أنه مع زيادة مسافة التخزين المؤقت، كانت قيم .GWR البيئة المبنية لبناء نماذج ،على التوالي، وعندما كانت مسافة العازل أكبر أو تساوي 1000 متر، ظهرت مشاكل التعدد الخطي 0.49، 0.52، 0.59 مما يشير إلى أن التمييز بين العناصر المؤثرة المختلفة في تلك المنطقة العازلة تقلص. وهذا يشير إلى أنه مع زيادة المسافة، يقل تأثير البيئة المحيطة على حيوية مساحات الترفيه في المدن الجبلية. لذلك، اختارت هذه الدراسة مسافة .عازل 100م للتحليل بشكل أعمق
للتحليل، بما في ذلك نموذج مساحة ترفيه مجمعة واحدة وأربعة نماذج GWR بنت هذه الدراسة خمسة نماذج متخصصة للحديقة الخضراء والساحة والشارع والمساحة الخضراء المجتمعية. توضح النتائج في الجدول 4. بسبب ،خصائص التعددية الخطية بين كثافة السكان العاملين المحيطين ومؤشرات كثافة التنمية المحيطة مع مؤشرات أخرى .تم إزالة هذه المتغيرات في النموذج النهائي. جميع المتغيرات المتبقية نجحت في اختبارات الدلالة
كان للنموذج الشامل قوة تفسيرية أقل نسبياً، مما يشير إلى أن عناصر البيئة المبنية ،GWR عند مقارنة خمسة نماذج لها آليات تأثير مختلفة على أنواع المساحات الترفيهية المختلفة. في النموذج الشامل، كانت درجات التأثير لبعض العناصر أعلى، مثل كثافة الخدمات الغذائية المحيطة، كثافة السكان السكنيين المحيطين، كثافة النقل العام المحيط

وغيرها من العناصر، وكذلك المؤشرات المتعلقة بانفتاح السطح وانحدار التضاريس كان لها تأثيرات نسبياً مهمة، مع تأثيرات مختلفة للنماذج المختلفة.

الجدول 4: نتائج نموذج الانحدار المرجح جغرافياً

المؤشر	النموذج الشامل	نموذج الحديقة الخضراء	نموذج الساحة	نموذج الشارع	نموذج المساحة الخضراء المجتمعية
الخصائص الذاتية					
حجم المساحة	-0.04	-0.01	0.12	0.03	-0.01
درجة الانفتاح السطحي	-0.05	-0.20	-0.22	-0.01	-0.35
انحدار التضاريس	-0.03	0.01	0.08	-0.03	-0.07
نسبة التغطية النباتية	-0.01	-0.22	-0.04	0.03	-0.13
الخصائص المحيطة					
انحدار التضاريس المحيطة	-0.02	-0.04	0.01	-0.04	-0.01
إمكانية الوصول إلى شبكة الطرق	0.02	-0.12	0.02	-0.01	0.02
كثافة الحافلات	0.14	-0.07	0.21	0.18	0.03
كثافة خدمات التسوق	0.17	-0.14	0.30	0.17	0.02
كثافة خدمات الأغذية	0.35	0.11	0.31	0.35	0.12
التنوع الوظيفي	0.02	0.01	0.00	0.03	-0.06
كثافة السكان المقيمين	0.20	0.53	-0.06	0.26	0.55
كثافة السكان الموظفين	محذوف	محذوف	محذوف	محذوف	محذوف
كثافة البناء	0.02	0.12	0.10	0.04	-0.16
شدة التطوير	محذوف	محذوف	محذوف	محذوف	محذوف
إحصائيات النموذج					
R^2	0.61	0.71	0.69	0.70	0.64
المعدل R^2	0.59	0.64	0.59	0.68	0.60
AICc	3693.85	307.82	183.67	2344.68	572.79
Sigma-Squared MLE	0.39	0.29	0.31	0.30	0.36

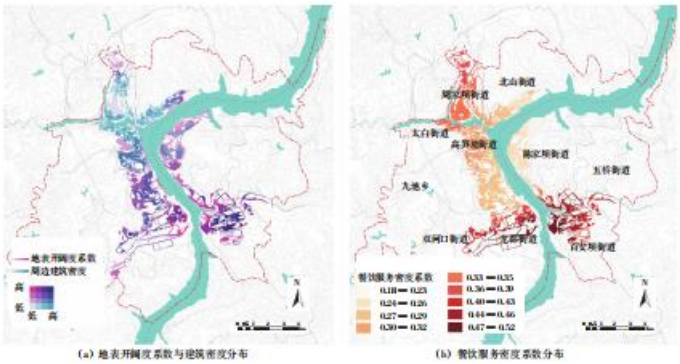
4.2 فروق آليات تأثير حيوية أنواع مساحات الترفيه المختلفة

تشير معاملات المتغيرات المختلفة في الجدول 4 إلى درجة تأثيرها على تغييرات حيوية المساحات الترفيهية. الخصائص الذاتية تولّد بشكل عام تأثيرات مثبطة على حيوية المساحة، أي أنه كلما زاد حجم المساحة ودرجة الانفتاح السطحي وانحدار التضاريس ونسبة التغطية النباتية، انخفضت حيوية المساحة المقابلة. لحجم المساحة تأثير محفّز على حيوية مساحة الساحة، مما يشير إلى أن زيادة مساحة الساحة تُسهم في تعزيز حيوية مساحة الترفيه. وقد وُجد من خلال المسوحات الميدانية أنه في الصباح والمساء، تميل الأفراد إلى ممارسة الأنشطة الجماعية في أراضي الساحات الكبيرة، لذا من الضروري في المدن الجبلية تخطيط بعض الساحات ذات الحجم المناسب.

بالنسبة لدرجة الانفتاح السطحي، ففي مناطق مثل هاوكسونغ وتايباي التي تتميز بكثافة بناء مرتفعة، وبسبب نقص ،الأراضي الكبيرة لإقامة الأنشطة الترفيهية، ظهرت النتائج المشار إليها أعلاه. في المناطق التي تقل فيها كثافة البناء يرتبط الانفتاح السطحي ارتباطًا إيجابيًا بحيوية المساحات الترفيهية العامة، بينما في معظم المناطق الجبلية يتم استخدام الأراضي بشكل مكثف، مما يجعل توزيع المساحات الترفيهية العامة يقع في بيئات جبلية ذات كثافة عالية .وانفتاح سطحي منخفض، لذلك يظهر ارتباط سلبي إجمالي بين الانفتاح السطحي وحيوية المساحات الترفيهية العامة نسبة التغطية النباتية لها تأثير مثبط كبير على حيوية الحدائق والمساحات الخضراء المجتمعية، والسبب مشابه للانفتاح السطحي؛ فليست نسبة التغطية النباتية هي التي تقلل من حيوية المساحات الترفيهية العامة، بل صعوبة ترتيب أماكن ترفيهية ذات تغطية نباتية عالية في المدن الجبلية ذات الكثافة العالية، بينما تحتوي المناطق المحيطة على عدد كبير من الحدائق الجبلية ذات التغطية النباتية العالية، ولكن بسبب انخفاض كثافة السكان المحيطين تظهر .النتائج المذكورة أعلاه. تأثير نسبة التغطية النباتية على حيوية الساحات وفضاءات الشوارع أقل

أما انحدار التضاريس، فهو يؤثر بشكل ضعيف على جميع أنواع المساحات الترفيهية العامة الأربع، ويظهر بصورة عامة .علاقة مثبطة

كلما كانت شروط الوصول في المناطق المحيطة أعلى، زادت الحيوية في المساحات العامة الترفيهية المقابلة. إن انحدار التضاريس المحيطة له تأثير مثبط بشكل عام على حيوية المساحات العامة الترفيهية، أي كلما ازداد انحدار التضاريس المحيطة، انخفضت الحيوية في المساحات العامة الترفيهية المقابلة. إن إمكانية الوصول إلى شبكات الطرق المحيطة لها تأثير كبير على تعزيز حيوية حدائق ومساحات خضراء، في حين أن كثافة وسائل النقل العام لها تأثير ضعيف، مما يشير إلى أن سكان المناطق المحيطة بالحدائق والمساحات الخضراء يفضلون الوصول سيرًا على الأقدام إلى الأنشطة الترفيهية، ومن ثم هناك حاجة لتعزيز إمكانية الوصول إلى شبكات الطرق المحيطة بالحدائق والمساحات الخضراء. كما أن كثافة وسائل النقل العام المحيطة لها تأثير كبير على حيوية نماذج الساحات والشوارع، مما يشير إلى أن نسبة كبيرة من السكان يصلون إلى هذا النوع من المساحات العامة الترفيهية باستخدام وسائل النقل العام، ويمكن تنسيق تصميم .الساحات بالقرب من محطات النقل العام لاستغلال إمكانيات استخدام المساحات الترفيهية في الشوارع



الشكل 3 توزيع المعاملات للعوامل المؤثرة الرئيسية في النموذج الشامل

تأثير خصائص سهولة الوصول في المناطق المحيطة على حيوية المساحات الخضراء المجتمعية منخفض، مما يدل على أن حيوية المساحات الخضراء المجتمعية تأتي بشكل أساسي من سكان المجتمع نفسه، كما يؤكد تأثير كثافة .السكان المحيطين على نفس الفكرة

تؤثر الخصائص الوظيفية المحيطة بشكل عام في تعزيز المساحات العامة للترفيه. يرتبط كثافة خدمات الطعام المحيطة بنشاط المساحات العامة للترفيه ارتباطًا إيجابيًا، خاصةً في نموذج الساحات والشوارع، إذ تكون درجة هذا التأثير مرتفعة في هذين النوعين من المساحات بسبب صغر حجم الوحدات الفردية وافتتاحية البيئة المحيطة، مما يسمح للمرافق الوظيفية المحيطة بتحسين نشاط الساحات والشوارع بشكل فعال. يظهر هذا التأثير الإيجابي اختلافًا مكانيًا بين المركز والهامش، أي في المناطق التي يرتفع فيها تركيز خدمات الطعام مثل جاوشنغتانغ والمناطق الجديدة في جيانغان، يقل تأثير تجمع خدمات الطعام في تعزيز نشاط المساحات العامة للترفيه، بينما يكون التأثير أكبر في مناطق مثل شوانغهكو وبايآنبا. أما تأثير كثافة خدمات التسوق المحيطة على الحدائق والمساحات الخضراء فيظهر بشكل مثبط بشكل رئيسي في المناطق التي تتميز بكثافة بناء عالية مثل جاوشنغتانغ وتايباي، مما يشير إلى أن كثافة خدمات التسوق المحيطة في هذه المناطق أصبحت مزدحمة جدًا، وزيادة الكثافة لم تعد تعزز نشاط الحدائق والمساحات .الخضراء. بالإضافة إلى ذلك، يكون تأثير تنوع الوظائف المحيطة على أنواع المساحات العامة الأربعة ضعيفًا نسبيًا ،تتمتع كثافة السكان المحيطين بتأثير تعزيز قوي وذو دلالة عالية على نشاط الحدائق والمساحات الخضراء، والشوارع

والمجتمعات السكنية، وفي المناطق ذات الكثافة السكانية العالية، تكون معامل كثافة السكان المحيطين أكبر، مع وجود طلب قوي على أنشطة الترفيه، لذا يمكن زيادة المساحات العامة للترفيه المقابلة في هذه المناطق. أما تأثير كثافة السكان المحيطين على نشاط الساحات فهو أضعف؛ وكشفت الزيارات الميدانية أن التأثير المثبط يظهر بشكل رئيسي في مناطق ذات كثافة سكانية منخفضة مثل بايآنبا ولونغدو، ومن المستحسن توجيه تجمع السكان بشكل معتدل. تؤثر سعة المباني المحيطة على المساحات الخضراء في الحدائق والساحات والشوارع بطريقة تعززها، أي أنه كلما زادت كثافة المباني المحيطة، زادت حيوية المساحات العامة للترفيه المذكورة. أما بالنسبة للمساحات الخضراء المجتمعية، فقد يكون السبب في ذلك أن ارتفاع كثافة المباني المحيطة يدفع الناس إلى الانفضاض عن بيئة المجتمع ذات الكثافة العالية لممارسة أنشطة الترفيه.

5. المناقشة والاستنتاجات

5.1 خصوصية حيوية مساحة الترفيه في المدن الجبلية عالية الكثافة

دراسة خصائص حيوية مساحة الترفيه como caso para اتخذت هذه الدراسة منطقة وانتشو في تشونغتشينغ obtainiendo las siguientes conclusiones específicas: ،وآليات التأثير في المدن الجبلية عالية الكثافة

① بسبب تأثير التضاريس المعقدة، تكون معظم الرحلات الترفيهية في وانتشو ضمن مسافة أقل من 1.5 كيلومتر، ويكون نصف القطر الخدمي الرئيسي في مساحات الترفيه العامة في المدن الجبلية عالية الكثافة أقل بشكل ملحوظ مقارنة بالمدن السهلية.

② في مساحات الترفيه العامة في المدن الجبلية عالية الكثافة، تنتشر الشوارع ومساحات الحدائق المجتمعية بشكل واسع، مما يمكنها من تعويض نقص حدائق المنتزهات والساحات، وبالتالي تحمل العديد من الأنشطة الترفيهية. ومن خلال مقارنة مدة الأنشطة الترفيهية، يتضح أن حدائق المنتزهات والحدائق المجتمعية، مقارنة بالساحات والشوارع، يمكنها تلبية أنشطة ترفيهية لمدة متنوعة أكثر، ومن ثم يمكن الاستنتاج أن أنواع الأنشطة الترفيهية التي تتحملها أكثر تنوعًا.

5.2 فروق آليات تأثير حيوية أنواع مساحات الترفيه المختلفة

تشرح هذه الدراسة الاختلافات في آليات تأثير حيوية مساحة الترفيه للأنواع المختلفة من مساحات الترفيه من خلال تحليل الانحدار المرجح جغرافياً. من خلال هذه الاختلافات، يمكن تنسيق تخطيط أنواع مختلفة من مساحات الترفيه — على سبيل المثال، في المناطق ذات ظروف إمكانية الوصول الأفضل إلى شبكة الطرق المحيطة، يمكن النظر في إعطاء الأولوية للمساحات الخضراء مثل الحدائق بدلاً من المساحات الصلبة مثل الساحات، بينما في المناطق ذات كثافة خدمات التسوق المحيطة الأعلى يكون العكس. تعكس هذه الاختلافات التأثيرات التعاونية المختلفة، حيث توجد تأثيرات تعاونية مختلفة في الأنشطة الترفيهية والأنشطة السلوكية الأخرى)مثل التسوق(في أنواع مختلفة من المساحات العامة للترفيه، والتي يمكن تحليلها في البحوث القادمة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن اقتراح استراتيجيات لتعزيز حيوية المساحات العامة للترفيه المختلفة بناءً على هذه الآليات المؤثرة.

5.3 استراتيجيات تعزيز حيوية مساحة الترفيه في المدن الجبلية عالية الكثافة

في البيئة المبنية للمدن الجبلية عالية الكثافة، قد تعني مساحات الترفيه الكبيرة تقليل الحيوية الترفيهية، مما يتطلب المزيد من الاهتمام بزيادة المساحات المتناثرة المخططة بطريقة "التمديد". وقد أظهرت العديد من الدراسات بالفعل المزايا البارزة لهذه المساحات المتناثرة في المدن عالية الكثافة، مثل انخفاض تكاليف البناء، إمكانية توزيعها على نطاق واسع، وزيادة تخطيط وبناء المساحات المتناثرة يمكن أن يلبي بشكل فعال احتياجات السكان الترفيهية في المدن الجبلية عالية الكثافة. في المناطق ذات الكثافة البنائية العالية ودرجة الانفتاح السطحي المنخفضة، تكون الاحتياجات الترفيهية أعلى، ما يستدعي زيادة كبيرة في تخطيط المساحات العامة للترفيه. بالإضافة إلى ذلك، بالنسبة للمساحات الخضراء في الحدائق، يجب مراعاة شروط الوصول عبر الطرق، من خلال إضافة مداخل، وتركيب سلالم ومصاعد، وما إلى ذلك، لتعزيز حيوية المساحات العامة للترفيه. الساحات وحيوية الشوارع تتأثر بآليات مشابهة، ويجب أن تأخذ كل منهما في الاعتبار الخصائص الوظيفية المحيطة، والتخطيط المشترك مع أماكن التسوق والطعام يمكن أن يحسن من فعالية استخدامها. العوامل الرئيسية التي تؤثر على حيوية المساحات الخضراء المجتمعية هي عدد السكان المحيطين، لذلك يجب النظر في حجم مساحة المساحات الخضراء المجتمعية مع حجم السكان المجمع.

5.4 القيود والآفاق

درست هذه الدراسة حيوية مساحة الترفيه في المدن الجبلية عالية الكثافة . إحدى النتائج الرئيسية هي أن الشوارع والمساحات الخضراء المجتمعية تلعب أدواراً مهمة جداً في الأنشطة الترفيهية للمدن الجبلية عالية الكثافة، لكن لا تزال

:هناك بعض القيود

① هناك نقص في الدراسات النظرية حول آليات تأثير الحيوية في المساحات العامة للترفيه. تركز الطرق الحالية بشكل رئيسي على دراسة المساحات العامة للترفيه في المدن الجبلية بوجه عام والدراسات المقارنة، بينما المساحات المتناثرة باعتبارها مساحات عامة هامة للترفيه، قد تكون لها آليات تأثير مرتبطة بعناصر أكثر تفصيلًا مثل المرافق الترفيهية .ومساحة التبليط، مما يستدعي إجراء دراسة تتعلق بآليات تأثير الحيوية بالتزامن مع اقتراحات المساحات المتناثرة

② غير كافٍ. في الشوارع الحضرية، باستثناء طرق السيارات، تشكل المساحات المادية المتبقية أماكن يمكن للسكان ممارسة أنشطة الترفيه فيها، مما يجعل من الصعب تحديد حدود المساحات المتناثرة على الشوارع والزوايا. تتميز المساحات الخضراء المجتمعية بكثرة العدد وتوزعها المتفرق، ولذلك تقوم هذه الدراسة بدمج المساحات الخضراء المجتمعية والمساحات المتناثرة في الشوارع والزوايا ضمن كل قطعة أرض وكل شارع لإجراء الدراسة. في الدراسات المستقبلية، من الضروري اقتراح طرق دقيقة للتعرف على هذه المساحات وتحديدها، مما سيمكن من دراسة آليات .تأثيرها بشكل أكثر تفصيلًا

ملاحظات

① هذه البيانات هي بيانات يتم تشغيلها بواسطة الأحداث عند قيام المستخدمين باستخدام طلبات تحديد الموقع على الإنترنت المحمول، مصدرها من تطبيقات متعددة—أي بيانات الموقع الجغرافي الفوري تتشكل عندما يقوم المستخدمون بأحداث مثل تسجيل الدخول، البحث، إرسال واستقبال المعلومات، والإشعارات الفورية في .تطبيقات مختلفة. تم إخفاء الهوية ولا تتعلق بالخصوصية الشخصية

المراجع

[1] 黄光宇。 山地城市学原理[M]. 北京： 中国建筑工业出版社， 2006.

[2] 杨明含， 黄晓君， 宋涛。 基于"显隐互鉴"的城市公共空间活力评价研究——以西安市公园绿地为例[J]. 人文地理， 2023, 38(5): 118-125.

[3] 习近平。关于《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》的说明[EB/OL]. (2020-04-10) [2025-07-11]. http://www.nopss.gov.cn/n1/2020/1102/c432288-31915415.html.

[4] 雷诚， 赵万民。山地城市步行系统规划理论与实践——以重庆市主城区为例[J]. 城市规划学刊， 2008(3): 71-77.

[5] LIU S, LAI S Q, LIU C, et al. What Influenced the Vitality of the Waterfront Recreational Space? A Case Study of Huangpu River in Shanghai, China[J]. Cities, 2021, 114: 103197.

[6] 韩永春， 王世福， 邓昭华。滨水活力与品质的思辨、实证与启示——以广州珠江滨水区为例[J]. 城市规划学刊， 2021(4): 104-111.

[7] 王伟强， 马晓娇。基于多源数据的滨水公共空间活力评价研究——以黄浦江滨水区为例[J]. 城市规划学刊， 2020(1): 48-56.

[8] 李方正， 钱累西， 臧冯琪， 等。 基于腾讯位置大数据的北京市郊野公园游憩利用及影响因素研究[J]. 中国园林， 2019, 26(4): 77-83.

[9] 陶正， 丁嘉汇， 王玲， 等。 城市公园特征对游憩活力影响的时空异质性[J]. 中国园林， 2023, 39(12): 108-114.

[10] 陈锦棠， 邓明良， 梁彬珠， 等。 建成街道活力时空特征与品质提升策略——以广

州市建设新城为例[J]. 规划师， 2021, 37(16): 13-22.

[11] 杨东峰， 王晓萌， 韩瑞娜。建成环境对街道活力的非线性影响与交互效应——以沈阳市为例[J]. 城市规划学刊， 2023(5): 93-102.

[12] 马丽雅， 修春亮。 基于居民休闲出行的沈阳市公园绿地与居住区匹配研究[J]. 世界地理研究， 2023, 32(6): 108-118.

[13] 翟宇佳， 庄安迪， 龚秀祺， 等. 老年友好背景下城市区域公园服务半径实证研究——以上海鲁迅公园为例[J]. 城市建筑， 2018(12): 56-60.

[14] XIA C, YEH A G O, ZHANG A. Analyzing Spatial Relationships Between Urban Land Use Intensity and Urban Vitality at Street Block Level: A Case Study of Five Chinese Megacities[J]. Landscape and Urban Planning, 2020, 193: 103669.

[15] 明雨佳， 刘勇， 周娇. 基于大数据的山地城市活力评价——以重庆主城区为例[J]. 资源科学， 2020, 42(4): 710-723.

[16] WANG H, TANG J, XU P, et al. Research on the Influence Mechanism of Street Vitality in Mountainous Cities Based on a Bayesian Network: A Case Study of the Main Urban Area of Chongqing[J]. Land, 2022, 11(5): 728.

[17] JALALADDINI S, OKTAY D. Urban Public Spaces and Vitality: A Socio-Spatial Analysis in the Streets of Cypriot Towns[J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2012, 35: 664-674.

[18] 单瑞琦， 张松。历史建成环境更新活力评价与再生策略——以上海田子坊、新天地和豫园旅游商城为例[J]. 城市规划学刊， 2021(2): 79-86.

[19] 王建国. 包容共享、显隐互鉴、适老化可供——历史景观与当代城市活力的共创[J]. 城市规划， 2019, 43(12): 8.

[20] JACOBS J. The Death and Life of American Cities[M]. New York: Random House, 1961.

[21] GEHL J. 交往与空间[M]. 何人可， 译. 北京： 中国建筑工业出版社， 1992.

[22] 杨辉雅， 胡欣雨， 韩夏州， 等. 老年人视角下高密度城市广场使用者时空行为研究——以南京为例[J]. 风景园林， 2019(2): 87-93.

[23] 谭少华， 李英侠. 广场活力营造探索——以重庆三峡广场中心下沉广场为例[J]. 西部人居环境学刊， 2015, 30(2): 93-98.

[24] 魏狄， 陆宇， 王媛， 等. 公共空间活力营造的信息流干预——基于城市公园的大数据循证分析[J]. 中国园林， 2023, 30(7): 86-94.

[25] 牛新奇， 林诗佳. 时空大数据在城市规划研究中的应用：技术演进、研究议题与前沿[J]. 城市规划学刊， 2022(6): 50-57.

[26] XIA C, YEH A G O, ZHANG A. Analyzing Spatial Relationships Between Urban Land Use Intensity and Urban Vitality at Street Block Level: A Case Study of Five Chinese Megacities[J]. Landscape and Urban Planning, 2020, 193: 103669.

[27] 刘松， 赖思琦. 大数据支持的城市公共空间活力测度研究[J]. 中国园林， 2019, 26(5): 24-28.

[28] 吴志强, 叶锺楠. 基于百度地图热力图的城镇空间结构分析——以上海中心城区为例[J]. 城市规划, 2016, 40(4): 33-40.

[29] 郑德高, 林陈辉, 吴浩, 等. 面向可持续城市发展的空间研究与数字画像技术框架[J]. 城市规划学刊, 2023(6): 32-39.

[30] 曹仲铭, 甄峰, 李子旭, 等. 基于移动信令数据的城市时段活力模式及影响因素——以南京中心城区为例[J]. 人文地理, 2022, 37(6): 109-117.

[31] 杨俊宴, 张钟虎, 史宜. 面向城市更新的公众参与数字平台探索——以南京阅江楼片区为例[J]. 城市规划学刊, 2024(3): 74-81.

[32] 傅蕾, 何汪, 刘畅. 山地带形城市空间结构与绩效研究[J]. 城市规划学刊, 2012(增刊 1): 18-22.

[33] 罗唱, 王芳敏, 李高高, 等. 山地多中心城市公园生态系统文化服务供需匹配特征[J]. 生态学报, 2024, 44(13): 5816-5827.

[34] 刘骏. 山地城市绿地系统规划的问题与对策[J]. 中国园林, 2017, 33(9): 67-72.

[35] 周聪惠, 张宇. 高密度城市微小公园绿地布局管控方法[J]. 中国园林, 2021, 37(10): 60-65.

[36] 刘子青, 王心语, 杨丰, 等. 城市更新背景下融合深度学习的非正式绿地数字化识别技术[J]. 中国园林, 2023, 39(6): 33-38.

[37] MAO L, ZHENG Z, MENG X, et al. Large-Scale Automatic Identification of Urban Vacant Land Using Semantic Segmentation of High-Resolution Remote Sensing Images[J]. Landscape and Urban Planning, 2022, 222: 104384.

[38] LIU J, MENG B, SHI C. A Multi-Activity View of Intra-Urban Travel Networks: A Case Study of Beijing[J]. Cities, 2023, 143: 104634.

[39] 杨俊宴, 金谭桦, 史宜, 等. 基于大数据的城市人口数字画像：技术与实证研究[J]. 城市规划, 2023, 47(4): 45-55.

[40] 张迅. 面向精准规划的城市人口数字画像研究[D]. 南京： 东南大学, 2025.

[41] 周素红, 孙晨晨, 牛秀仪. 基于移动大数据探讨职住关系的空间尺度问题——以上海和深圳为例[J]. 国际城市规划, 2021, 36(5): 78-85.

[42] ZHOU X G, YEH A G O, LI W F, et al. A Commuting Spectrum Analysis of the Jobs-Housing Balance and Self-Containment of Employment with Mobile Phone Location Big Data[J]. Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 2018, 45(3): 434-452.

[43] 刘丙状, 张含思, 曹娟娟, 等. 基于公交可达性绩效的武汉市空间战略实施评价[J]. 城市规划学刊, 2017(1): 39-47.

[44] VAN CAUWENBERG J, CERIN E, TIMPERIO A, et al. Park Proximity, Quality and Recreational Physical Activity Among Mid-Older Aged Adults: Moderating Effects of Individual Factors and Area of Residence[J]. International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity, 2015, 12: 46.

[45] HAMSTEAD Z A, FISHER D, ILIEVA R T, et al. Geolocated Social Media as a Rapid Indicator of Park Visitation and Equitable Park Access[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2018, 72: 38-50.

[46] 庄一 ini， 陈丹， 车生泉. 城市居住区植物景观特征对老年人社会行为的影响——以上海市虹口区为例[J]. 中国园林， 2021, 37(10): 83-88.

[47] 胡欣雨， 李婷婷. 基于活力视角的城市公园人群时空分布特征研究——以苏州市中心城区为例[J]. 风景园林， 2022, 39(7): 90-97.

[48] 何文 hui， 杨昕， 唐旭臣， 等. 基于数字高程模型的城市地表开阔度研究——以南京老城为例[J]. 地球信息科学学报， 2012, 14(1): 94-100.

[49] 王子豪， 张春阳. 高密度建成环境与公共健康关联研究综述[J]. 南方建筑， 2023(6): 21-32.

[50] 陆双， 王宇， 曾鹏. 基于地理探测器的城市公园绿地可达性时空演变特征——以济南市 2006-2018 年中心城区为例[J]. 西部人居环境学刊， 2022, 37(5): 81-88.

[51] 王春纯， 金云峰. 双锚点职住平衡：中心城区社区公共绿地服务范围分析——以上海市黄浦区为例[J]. 风景园林， 2024, 41(8): 102-110.

[52] 陆彬彬， 葛咏， 秦昆， 等. 地理加权回归分析技术综述[J]. 武汉大学学报(信息科学版)， 2020, 45(9): 1356-1366.

[53] 赵一凡， 张迅毅， 张远命， 等. 基于人口时空行为画像的社区精准规划策略——以南京阅江楼社区为例[J]. 规划师， 2022, 38(9): 108-116.

[54] 周聪惠. 城市微小绿地的基本属性与规划关键议题[J]. 国际城市规划， 2022, 37(3): 105-113.

[55] 王一瑾， 张丽君， 李方正. 挖掘非正式绿地的潜在价值：生成、框架与方法[J]. 世界建筑， 2023(7): 16-17.

Ai 辅助翻译