

Уличная сеть города с полной перспективой
Многомерные характеристики и эмпирические исследования - аналитические
рамки, основанные на транспорте, обществе и природе
Хан Рина Ён Дон Фэн

Резюме: Улицы, как непрерывная, крупномасштабная, многоатрибутная сетевая система, благодаря точному описанию своей системы измерения сети, помогают точно планировать направление вмешательства при обновлении контрольного запаса, в то время как режим разделения типов сети также может направлять стратегию проектирования улиц для уточнения. Перемещение, общение и экологическое поведение жителей в качестве ядра, полная концепция улицы в качестве среды, элементы многоатрибутной уличной сети в качестве гарантии, создание многоатрибутной системы измерения уличной сети, охватывающей транспорт, общество и природу. Выберите город Далянь в качестве исследовательской области, используя анализ основных компонентов, сравнение случаев и кластерный анализ, чтобы оценить характеристики уличной сети с различными атрибутами. Исследование показало, что удобная транспортная сеть имеет относительно высокий уровень с точки зрения плотности, формы и близости к остановкам общественного транспорта, что гарантирует потребности безопасности мобильного поведения и соответствует целям безопасной улицы; Сеть социального обслуживания имеет высокий уровень с точки зрения географических преимуществ, функциональной сложности и качества интерфейса, может в определенной степени удовлетворить богатые требования к поведению социального взаимодействия и достичь консенсуса с динамичными уличными целями; Синие - зеленый уровень и доступность естественных доминирующих сетей относительно высоки, что может привести к экологическому поведению и лучше соответствовать целям зеленых улиц; Недостаточная сеть серьезно недостаточна с точки зрения безопасности дорожного движения, социальной жизнеспособности и качества окружающей среды, необходимо срочно улучшить качество уличной сети путем улучшения близости сайта, функциональной поддержки и качества озеленения. Наконец, он дает консультативную ссылку на рациональность уличных сетей в детализированном проектировании улиц в контексте обновления городов и инвентаризации.

Ключевые слова: уличная сеть; Транспорт; Общество; Естественно; Полная улица; Поведенческие потребности

Китайский классификационный номер библиотеки: TU984

Идентификатор документа: A

DOI: 10.16361/j.upf.202401012

Номер статьи: 1000-3363(2024)01-0100-1

Хан Руйна, аспирант факультета архитектуры и искусства Dalian University of Technology, hrncd@foxmail.com

Ян Дунфэн, профессор и научный руководитель аспирантов факультета архитектуры и искусства Dalian University of Technology, ответственный автор: yangdongfeng@dlut.edu.cn

Работа переработана на основе победивших статей 6-го конкурса научных работ аспирантов по городскому и сельскому планированию имени Джина Цзинчанга; Проект общей программы Национального естественнонаучного фонда Китая: "Идентификация взаимодействующих эффектов жилой застройки и социальной среды на психическое здоровье пожилых людей и планирование вмешательства" (Номер проекта: 52078095).

С высококачественным развитием новой урбанизации центр тяжести городского строительства переместился от инкрементного расширения к обновлению запасов, а детализированный дизайн улиц стал ключевым способом обновления городов в новую эру. Уличная сеть как важный способ познания городской структуры и механики ^[1], обеспечивая безопасность мобильности, также берет на себя функции городских социальных и экологических выгод. В последние годы движущие силы больших данных и новых технологий открывают новые горизонты для изучения городского уличного пространства. Большинство уличных исследований сосредоточено на визуальном качестве и топологии. Некоторые ученые ^[2-6] работают над характеристиками качества уличного зрения в человеческом масштабе, в основном на основе уличных фотографий и глубокого обучения и других технологий, путем измерения проницаемости улицы, зеленого зрения, видимости неба, прозрачности интерфейса и открытости, чтобы показать характеристики качества интерфейса; В то же время некоторые ученые ^[7-9] обращают внимание на изучение морфологии улиц, используя пространственную синтаксис и модель оси или сегмента анализа sDNA для измерения интеграции, выбора, центра и близости и других показателей, чтобы показать морфологические характеристики сети, из чего видно, что большое количество исследований заложило прочную теоретическую основу для точного проектирования улиц.

Тем не менее, существующие исследования в основном сосредоточены на качестве или морфологических характеристиках уличных интерфейсов на микроуровне, в меньшей степени на точных измерениях систем уличных сетей на общем уровне и в меньшей степени на распознавании типов сетей. Хилли ^[10] считает, что наиболее важным фактором, формирующим модель движения пешеходов, является сама структура сети уличного пространства, улица, как непрерывная, крупномасштабная и многоатрибутная сетевая система, тонкое изображение ее системы измерения сети, помогает точно определить направление планируемых вмешательств в обновлении контрольного запаса, в то время как модель разделения типов сети также может направлять стратегию точного проектирования улицы.

Поэтому, исходя из поведенческих потребностей жителей, исследование пытается определить, как количественно точно отобразить целые улицы в качестве исследовательского вопроса, пытаясь построить точную систему измерения сети, охватывающую множество свойств транспорта, общества и природы, с целью обеспечить предварительную основу для измерения и практики уличных сетей. Принимая город Далянь в качестве исследовательского района, выберите уличную сеть в качестве объекта исследования, используя анализ основных компонентов и эмпирические исследования, чтобы исследовать основные характеристики уличной сети с различными атрибутами. Кроме того, использование метода кластерного анализа для дальнейшего уточнения типов

уличных сетей, чтобы дать ссылку и руководство для точного проектирования улиц и рациональности уличных сетей в инвентаре жизнеобеспечения в контексте городского обновления.

1 Теория и рамки

1.1 Теоретические основы: поведенческие потребности - полная улица - многоатрибутная сеть

Исследование пытается построить теоретическую основу многоатрибутивной уличной сети (рисунок 1), которая использует поведенческие потребности жителей в качестве ядра, обеспечивает полную концепцию улицы в качестве среды, элементы многоатрибутивной уличной сети и создает многоатрибутивную систему измерения уличной сети. Среди них: поведение жителей в основном включает в себя три измерения: мобильность, общение и экологическое поведение; Целые улицы - это строительство безопасных, динамичных и зеленых улиц; Многоатрибутивная уличная сеть в основном охватывает транспортные, социальные и природные сети.

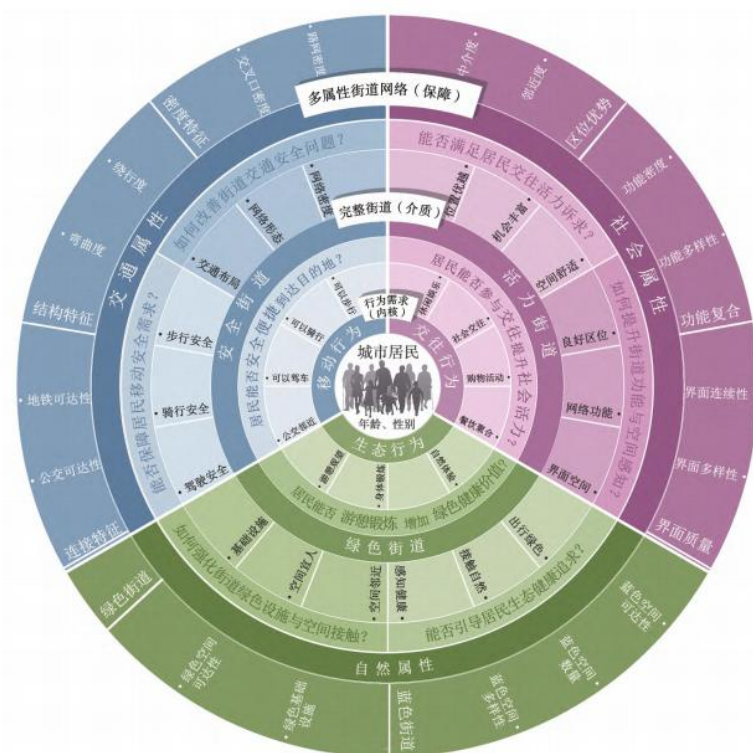


Fig. 1 Теоретическая рамка

1.1.1 Поведенческие потребности жителей (ядро): Мобильность - Общение - Экология

Согласно теории иерархических потребностей Маслоу, удовлетворение поведенческих потребностей жителей является постепенным процессом от низкого до высокого уровня. Существующие исследования относительно хорошо развиты в построении теории активного поведения, Ян Гейл разделил деятельность на открытом воздухе на три категории: необходимость, спонтанность и социальная деятельность. Чай Яньвэй и другие [12] делят поведение жителей на режим деятельности в течение всего дня, поведение на работе, поведение покупок и досуг. Кроме того, Чжоу Сухун и другие [13] подразделяют повседневную деятельность на три категории: поддерживающая деятельность, которая

отвечает потребностям семейной жизни, деятельность по выживанию, связанная с работой, включая работу и учебу, и досуг, такой как развлекательные мероприятия. Исходя из вышесказанного, исследование разделило поведение жителей на три измерения: мобильность, общение и экология в качестве ядра. Мобильное поведение в основном включает ходьбу и езду на метро, автобусе и автомобиле, безопасность улицы является основной гарантией мобильного поведения; Контактное поведение в основном охватывает досуг и развлечения, социальные контакты и покупки и питание и другое поведение, уличная жизнеспособность является неотъемлемой движущей силой непрерывного поведения общения; Экологическое поведение в основном включает в себя природный опыт, физические упражнения, отдых и наблюдение, а уличный зеленый - это внешняя тяга, которая увеличивает экологическое поведение.

1.1.2 Полная улица (среда): Безопасность - Жизнеспособность - Зеленый

Соединенные Штаты предлагают политику «полных улиц», направленную на обеспечение права прохода для лиц, покидающих все виды транспорта, и удовлетворение потребностей в поездках и безопасности ^[14]. Целей полного проектирования улиц три: ① Безопасные улицы. Обеспечить безопасность всех участников уличного движения. Динамичные улицы. Увеличение уличных общественных пространств для содействия социальному взаимодействию жителей и повышения привлекательности улиц, чтобы они служили людям. Зеленые улицы. Повышение уровня озеленения улиц, улучшение проникновения и повторного использования дождевой воды, поощрение жителей к выбору экологически чистых и здоровых способов передвижения. «Полная улица» в этом исследовании, как среда для поведения жителей и измерения улиц, в основном состоит из двух уровней: на уровне жителей это означает удовлетворение потребностей в полном поведении всех жителей; На уровне уличной сети относится к решению проблем, с которыми сталкиваются жители, измеряя полные многоатрибутные сетевые элементы (транспорт, общество и природа), то есть как улучшить безопасность уличного движения, как повысить жизнеспособность улицы и пространственное восприятие, как укрепить зеленые объекты улицы и возможности пространственного контакта.

1.1.3 Многоатрибутная сеть (гарантия): Транспорт - Общество - Природа

В сочетании с вышеуказанными поведенческими потребностями жителей и полной уличной коннотацией исследование делит уличную сеть на три атрибута: транспорт, общество и природа, в то же время соответствует целям безопасности, жизнеспособности и зеленых улиц на полных улицах, а также соответствующим потребностям жителей в мобильности, общении и экологическом поведении соответственно. Как исследования уличных сетей, так и растущее внимание к многомерным свойствам их сетей, предлагая интегрированные сети, которые рассматривают улицы как систему, приносящую пользу многим людям, такие как Regional Plan Association of New York (RPA) призывает пересмотреть улицы как «три взаимосвязанные сетевые системы, которые могут работать вместе, чтобы улучшить качество жизни», в основном с тремя атрибутами: уличные сети будут нести транспортную систему, уличные сети также будут обслуживать социальные системы, уличные сети также должны быть частью природных экосистем ^[15 - 16].

Исходя из этого, в исследовании были дополнительно отобраны дезагрегированные показатели по трем атрибутам для точного представления полной улицы. Во - первых, транспортная сеть является пространственным носителем, на котором происходит

мобильное поведение, и с точки зрения плотности сети, морфологических характеристик и уровня общественного транспорта необходимо обеспечить безопасность перемещения населения ^[17]; Во - вторых, социальные сети определяют, как долго происходит и продолжается поведение общения, и должны удовлетворять требованиям жизненной силы взаимодействия жителей с точки зрения географических преимуществ, функциональной композитности и качества интерфейса ^[18]; Наконец, природные сети влияют на частоту возникновения экологического поведения, направляя жителей на зеленый и здоровый образ жизни на уровне уличного зеленого пространства и голубого пространства ^[19 - 23].

1.2 Системы измерения: транспортные, социальные и природные сети

Система транспортной сети в основном отражается в характеристиках плотности, структурных характеристиках и характеристиках соединения и в основном фокусируется на безопасности дорожного движения, ходьбе и доступности. В частности, плотность характеризует комбинированный уровень плотности участка улицы и плотности пересечения, разделенного точками пересечения, и исследования показывают, что [24] плотность дорожной сети и пересечения может влиять на количество дорожно - транспортных происшествий на улице, уровень устойчивости ^[25], организацию движения и ходьбу ^[26]; Структурные характеристики выражаются с помощью окружности (скорость обхода) и изгиба (скорость изгиба соединения), первая из которых основана на соотношении фактического расстояния сети и расстояния прямой, а вторая относится к соотношению длины соединения сети и расстояния прямой конечной точки ^[27]. Исследование ^[28] показывает, что чем больше обход сети, тем больше вероятность охватываемого пункта назначения, тем больше она благоприятствует ходьбе, а линейные сети более удобны для перемещения по сравнению с изогнутыми сетями ^[29]. Характеристики соединения выражаются расстоянием от станции метро и автобусной станции, оба из которых отражают близость станции метро к автобусной станции. Е Юй и другие ^[30] считают, что расстояние от станции общественного метро оказывает значительное влияние на доступность медленного пространства на улице и удобство жизни сообщества.

Система социальных сетей в основном включает в себя географические преимущества, функциональную сложность и качество интерфейса, а также фокусируется на центре улицы, распределении потоков людей, жизнеспособности улицы и социальной деятельности. В частности, на уровне географического превосходства используется промежуточная (мезоцентричность) и близость (близость к центричности), которые представляют собой среднее значение суммы расстояний от начала до всех конечных точек в радиусе поиска, т.е. число кратчайших путей, которые появляются в этой сети на пути следования, начинающемся с любой уличной сети. Ye Yu и другие ^[5] считают, что промежуточная степень помогает повысить потенциал уличного трафика, может определить, подходит ли сеть для центра, Che Guan Qiong и т. Д. ^[28] также означает, что чем выше близость улицы, тем больше вероятность привлечения людей. На функционально - сложном уровне, характеризуемом функциональной плотностью и разнообразием, в основном охватываются услуги, такие как здравоохранение, образование, бизнес, транспорт и отдых. Многочисленные исследования показывают, что объекты обслуживания помогают увеличить социальное стагнирующее поведение и т. Д. ^[31], а также повысить

жизнеспособность и прогулочность улиц ^[26, 32-34]. На уровне качества интерфейса интерфейс характеризуется непрерывностью интерфейса и разнообразием, первое выражается в показателе скорости прокладки здания, а второе - в сочетании типов высот зданий по обе стороны улицы. Большинство исследований показали, что непрерывность интерфейса положительно влияет на активность улиц и социальную активность в ночное время ^[6]. Лу Юань Исинь считает, что фасады вдоль улицы, окруженные зданиями по обе стороны улицы, необходимы, и Джейкобс также подчеркивает, что великие улицы должны иметь четкие границы, а архитектурные интерфейсы играют ключевую роль в окружности уличного пространства.

Естественные сетевые системы в основном представлены на уровне улиц зеленого и синего. Среди них: зеленые улицы выражаются в доступности зеленого пространства и зеленой инфраструктуре, первая измеряется доступностью АОI для зеленых парков, рассчитанной двухэтапным методом мобильного поиска, а вторая измеряется значением NDVI для нормализованного индекса растительного покрова; Голубые улицы выражаются расстоянием от синего пространства, количеством и типом синего пространства, которое в основном включает в себя море, реки и водные системы. Большинство исследований ^[35 - 36] показывают, что сине - зеленые пространства, как важные места для активной деятельности жителей, более склонны к тому, чтобы жители чувствовали себя счастливыми и имели декомпрессионный эффект ^[37-38], а воздействие сине - зеленых пространств также способствует улучшению общественного здоровья, счастья и сплоченности ^[39-42]. И исследование ^[23, 43-44] указывает на то, что голубое пространство более эффективно с точки зрения отдыха и релаксации, чем зеленое пространство, в то время как зеленое пространство более заметно для физических упражнений.

1.3 Технические маршруты

Исследование проводилось в основном в четыре этапа: сбор данных, расчет показателей, анализ основных компонентов и кластерный анализ (рис. 2). Во - первых, в ходе исследования участок, зажатый между двумя перекрестками, был определен как участок улицы, образующий сеть из 26 246 улиц, в результате чего была создана 25 - метровая буферная зона для измерения многомерных показателей в буферной зоне; Во - вторых, использование метода анализа основных компонентов для извлечения доминирующих элементов и использования ArcGIS для анализа пространственной визуализации, а также выбор типичных случаев для конкретного анализа пространственных характеристик; Кроме того, в исследовании используется метод кластерного анализа для многоиндикаторного разделения типов сетей на городские уличные сети и получения характеристик различных типов уличных сетей путем группирования уличных сетей; Наконец, попытка описать и обобщить общую модель и разделение различных уличных сетей в Даляне, а затем выдвинуть предложения по повышению качества многоатрибутной уличной сети с точки зрения полной улицы.

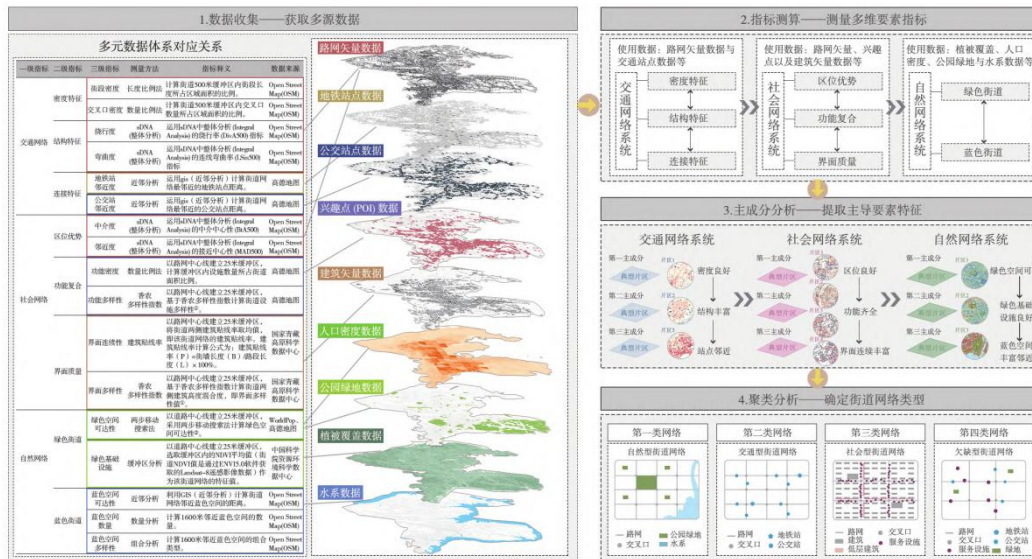


Fig. 2 Технический маршрут

2 Данные и методы

2.1 Объект исследования

Исследование основано на центральной части города Далянь в качестве эмпирической исследовательской области и выборе городской уличной сети в качестве объекта исследования [рисунок 3 (а)]. Как типичный горный город, город Далянь имеет сложную топографию, извилистую уличную сеть, заметную пространственную неоднородность, исследование системы уличной сети в Даляне имеет типичные характеристики и практическое значение.

2.2 Измерение данных

Измерения данных уличной сети в основном включают в себя 9 различных наборов данных, таких как векторные данные дорожной сети, станции метро, автобусные станции, точки интереса (POI), строительные векторы, плотность населения, парковые зеленые АОI, NDVI и водные системы, а также методы измерения и источники данных, как показано на рисунке 2. Примечательно, что исследование использует индекс разнообразия Shannon ^① для расчета функционального разнообразия и разнообразия интерфейсов ^[45 - 46] на основе существующих исследований разнообразия, кроме того, на основе существующей литературы, основанной на измерении доступности зеленых парков, используется двухэтапный метод мобильного поиска 2 для расчета доступности зеленого пространства ^[47], конкретные формулы расчета см. в примечаниях.

2.3 Результаты измерений

Результаты измерения уличной сети с различными атрибутами в Даляне значительно различаются в пространственном распределении. На системном уровне транспортной сети пространственное распределение результатов измерений показано на рисунке 3 (b). Поскольку уличные сети разных аналитических радиусов соответствуют соответствующим расстояниям, как правило, 500 м - это комфортное расстояние ходьбы для жителей, поэтому исследование выбрало 500 - метровую буферную зону улицы с плотностью участка и плотностью пересечения, кроме того, показатель окружности и изгиба в общем анализе sDNA также выбрал угловое расстояние 500 м; Наконец, в соответствии с « Стандартами планирования интегрированной городской транспортной системы» GB / T 51328 - 2018

расстояние от соседней станции общественного транспорта делится на три уровня, расстояние от соседней станции метро: первый уровень - расстояние ≥ 800 м; Вторая ступень составляет 500 м расстояние < 800 м; Третья ступень - расстояние до 500 м; Расстояние от соседних автобусных остановок: первый уровень - расстояние ≥ 500 м; Вторая ступень 300 м расстояние < 500 м; Третья ступень - расстояние < 300 м. На уровне системы социальных сетей пространственное распределение результатов измерений показано на рисунке 3 (с). Как упоминалось ранее, исходя из оптимального расстояния 500 м для поездок жителей, радиус поиска индикатора промежуточной и близости в общем анализе sDNA также выбирает угловое расстояние 500 м; Кроме того, чтобы улучшить уточнение и дифференциацию показателей, уличные сооружения диверсифицируют вычислительные средства в подкатегории POI; В то же время непрерывность интерфейса создает 25 - метровую буферную зону по центру дорожной сети для расчета скорости прокладки здания и использует индекс разнообразия Шеннона для расчета разнообразия интерфейса на основе высокой степени смешивания зданий.

На уровне естественных сетевых систем пространственное распределение результатов измерений показано на рисунке 3 (d). Голубой уличный уровень, основанный на Ван Лань и других [23], чтобы разделить «соседство» на «малые соседи (800 м), большие соседи (1600 м)», чтобы разделить доступность голубого пространства на три уровня: первый уровень - расстояние 1600 м, второй уровень - расстояние 800 м 1600 м, третий уровень - расстояние < 800 м; Количество синих пространств в поисковом диапазоне делится на четыре уровня: нулевой уровень - без голубого пространства, первый уровень - только одно голубое пространство, второй - два синих пространства и третий - три синих пространства; Разнообразие синего пространства в рамках поиска делится на пять категорий: первый уровень - это отсутствие синего пространства, второй уровень - это только небольшие водные системы, третий уровень - с берегами или берегами и небольшими водными системами, четвертый уровень - по крайней мере одно или два синих пространства на побережье и пятый уровень - одновременное наличие береговых и малых водных систем.

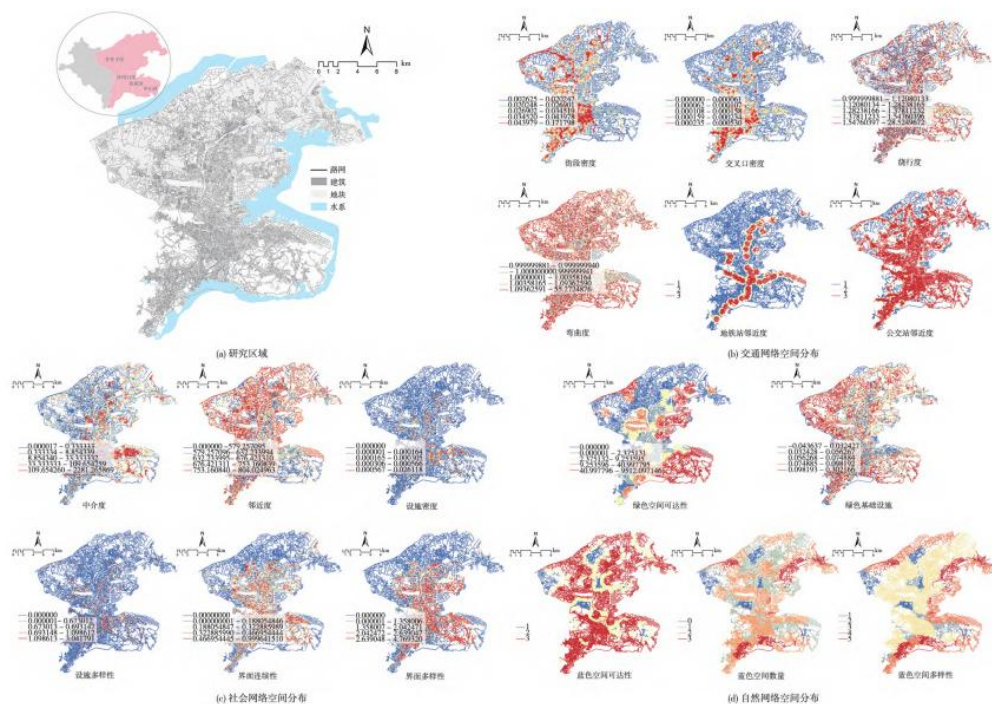


Fig. 3 Область исследования и пространственное распределение уличных сетей

3 Извлечение элементов уличной сети

3.1 Извлечение признаков

Провести анализ основных компонентов показателей уличной сети (таблица 1) для изучения элементов, которые играют ведущую роль в многомерных многомерных показателях. Во - первых, чтобы устранить возможные последствия различий в размерах, данные стандартизируются, а для проверки осуществимости анализа основных компонентов данных проводится сферическая проверка КМО и Бартлетта, соответственно, с транспортными, социальными и природными сетевыми системами КМО 0545, 0563 и 0626, каждый из которых превышает 0,5 и $\text{Sig} < 0.05$ означает, что данные поддерживают анализ основных компонентов. Транспортные, социальные и природные сетевые системы извлекают три основных компонента, кумулятивный вклад 76,24%, 70,17% и 85,05% соответственно, каждый из которых превышает 70,00%, что означает, что этот метод понижающего анализа эффективен, и показывает, что эти основные компоненты могут полностью отражать основную ситуацию комплексной оценки характеристик уличной сети. Наконец, в соответствии с характеристическими значениями каждого основного компонента и матрицей компонентов рассчитывается балл каждого основного компонента фактора. См. таблицу 2.

На системном уровне транспортной сети: первый основной компонент имеет более высокие значения нагрузки на обтекание и изгиб и положительный коэффициент фактора, что указывает на то, что первый основной компонент может отражать информацию по двум показателям и иметь положительное действие, что может указывать на структурные характеристики; Второй основной компонент имеет более высокое значение плотности и плотности нагрузки на пересечении средней улицы и положительный коэффициент фактора, что указывает на то, что второй основной компонент может представлять два показателя и положительно коррелирует, может представлять характеристики плотности; В третьем основном компоненте значение нагрузки близости станции метро и автобусной станции выше, а коэффициент фактора положительный, что указывает на то, что третий основной компонент является совокупным отражением и положительной корреляцией двух показателей, которые отражают характеристики соединения.

На системном уровне социальной сети: первый основной компонент имеет более высокую нагрузку на непрерывность интерфейса и разнообразие и положительный факторный коэффициент, что указывает на то, что первый основной компонент в основном определяется положительным действием двух показателей, которые могут выражать качество интерфейса; Коэффициент более высокого коэффициента функциональной плотности и нагрузки на разнообразие во втором основном компоненте является положительным, что указывает на то, что второй основной компонент в основном отражает информацию по двум показателям и имеет положительное действие, которое может выражать степень функциональной сложности; В третьем основном компоненте значение нагрузки на промежуточную степень и близость выше, но коэффициент коэффициента промежуточной степени положительный, а коэффициент близости отрицательный, что указывает на то, что третий основной компонент может отражать два показателя, в то время как первый является положительным эффектом, а последний - отрицательным эффектом, который может указывать на географическое преимущество.

На уровне естественных сетевых систем: высокая и положительная корреляция между доступностью, количеством и нагрузкой на разнообразие синего пространства в первом основном компоненте, что указывает на то, что первый основной компонент может отражать три показателя синего пространства и иметь положительное влияние, что указывает на уровень синего цвета улицы; Второй основной компонент характеризуется высоким значением нагрузки доступности зеленого пространства и положительной корреляцией, что указывает на то, что второй основной компонент в основном определяется положительным воздействием доступности зеленого пространства, что указывает на уровень достижения зеленого цвета улицы; Высокая и положительная корреляция нагрузки на зеленую инфраструктуру в третьем основном компоненте указывает на то, что третий основной компонент определяется положительным действием зеленой инфраструктуры и может указывать на уровень зеленой улицы.

Таблица 1 Результаты анализа главных компонент

Транспортная сеть					Социальная сеть					Естественная сеть				
Показатель		Основная компонента			Показатель		Основная компонента			Показатель		Основная компонента		
		1	2	3			1	2	3			1	2	3
Плотность характеристики	Плотность сегментов	0.014	0.877	0.032	Локационное преимущество	Централизация по месту	0.091	0.151	0.736	Зелёная улица	Доступность зелёных пространств	-0.010	0.997	0.045
	Плотность перекрестков	0.005	0.819	0.040	Функциональная сложность	Близость	-0.025	0.054	-0.813	Голубая улица	Зелёная инфраструктура	0.006	0.045	0.997
Структурные характеристики	Степень обхода	0.948	0.017	0.005	Качество интерфейса	Функциональная плотность	0.035	0.861	0.079	Зелёная улица	Доступность водных пространств	0.768	-0.022	0.048
	Степень кривизны	0.948	0.002	-0.007	Локационное преимущество	Многогранность	0.164	0.833	0.021		Количество водных про	0.916	-0.065	0.035

					цион альна я слож ность					я ули ца	нств			
	Плот ность перек рестков	0.004	0.065	0.0214		Близ ость	-0.020	0.044	-0.737		Зел ёна я инфра струк тура	0.004	0.045	0.996
Струк турные харак теристи ки	Степе нь обо да	0.707	0.002	0.004	Качес тво интер фейса	Функ цион альная плот ность	0.028	0.707	0.072	Зел ёна я ули ца	Дос тупн ость вод ных про стра нств	0.513	-0.022	0.048
	Степе нь крив изны	0.707	0.014	-0.006	Лока цион ное преи муще ство	Мно гогр анно сть	0.133	0.684	0.019		Кол ичес тво вод ных про стра нств	0.612	-0.065	-0.035
Связ ные харак теристи ки	Близ ость к станц иям метр о	0.001	-0.001	0.079	Функ цион альная слож ность	Про дол жите льно сть инте рфе йса	0.700	0.066	0.044		Раз ноо бра зие вод ных про стра нств	0.602	0.104	-0.045
	Близ ость к остан овкам автоб усов	-0.002	0.029	0.063		Разн ооб ра зие инте рфе йса	0.696	0.094	0.072	—	—	—	—	—

3.2 Оценка характеристик

В соответствии с коэффициентом оценки основного компонента (таблица 2), Построить выражение оценки каждого основного компонента и в соответствии с функциями оценки различных уличных сетей на основе коэффициента вклада дисперсии в качестве веса,

соответственно, построить комплексную модель оценки системы уличной сети, чем больше общий балл каждого элемента уличной сети, тем более заметной является эта особенность. Кроме того, с помощью ArcGIS оценка каждого основного компонента для пространственной визуализации и выбор типичных участков в качестве тематического анализа на основе трех атрибутов, таких как транспорт, общество и природа, соответственно, для углубленной оценки характеристик уличной сети.

Результаты оценки сети уличного транспорта показывают общую характеристику низкого западного и восточного центра и периферийной точечной дисперсии, что указывает на то, что характеристики движения сети значительно зависят от ее плотности, морфологической структуры и распределения общественного транспорта, что является самым высоким оценочным значением в центральной области (рис. 4). В исследовании были отобраны три района, такие как Восточная дорога, Чжуншаньская дорога и Юго - Западная дорога, для тематического анализа, в частности: в первом основном компоненте общее распределение уличного киберпространства относительно однородно, все три района находятся на среднем и высоком уровне, что указывает на то, что характеристики уличной структуры имеют выдающиеся преимущества, в основном проявляющиеся в богатой и разнообразной структуре; Во втором основном компоненте оценка, область с высоким показателем в основном сосредоточена в центре и на западе, другие области находятся на среднем и низком уровне, из которых Восточная дорога и район Чжуншань - роуд имеют средний балл, плотность в целом, в то время как район Юго - Западной дороги имеет более высокий балл, что проявляется в высокой плотности, характеристики небольших улиц; В третьем основном компоненте, в основном, наблюдается тенденция к снижению внешнего слоя, сосредоточенного на станциях метро и автобусных станциях. Все три района получили более высокие баллы, что указывает на очевидные характеристики соединения уличной сети, о чем свидетельствует близость станции метро к автобусной станции.

Оценка уличных социальных сетей показывает общую тенденцию к снижению от центра к внешнему периметру. Это говорит о том, что социальные характеристики сети явно зависят от географических условий, уличных удобств и качества интерфейса, а высокие оценки сосредоточены главным образом в западном центральном регионе (рис. 5). В исследовании были отобраны четыре важных торговых центра для тематического анализа, а именно: торговый центр на площади Хуанань в районе Ганьцзинзи, торговый центр на Сианьской дороге в районе Шахекоу, олимпийский торговый центр в районе Сиган и торговый центр Циннивацяо в районе Чжуншань. Конкретно: в первом основном компоненте общая оценка сети находится на среднем и высоком уровне, четыре бизнес - сообщества также имеют более высокие оценки, что указывает на лучшее качество уличного интерфейса, воплощенное в непрерывном и богатом интерфейсе; Во втором основном компоненте результаты оценки аналогичны первому основному компоненту, находятся на высоком уровне, что указывает на то, что функциональная сложность улицы лучше, отражается в богатом и разнообразном обслуживании объектов; По третьему основному компоненту оценки были отмечены в основном в восточном регионе, а в других регионах - в среднем или ниже. Среди них только Xi 'an Road Business Company имеет более низкие оценки, преимущества уличного местоположения не очевидны, в то время

как остальные три бизнес - сообщества умеренно высоки, что проявляется в высокой близости и центре уличной сети.

Результаты оценки естественной сети улиц показывают общие характеристики кругового возрастающего, низкого внутреннего и внешнего пустого пространства, что указывает на то, что естественные характеристики сети в большей степени зависят от уровня сине - зеленого пространства, а высокие оценки сосредоточены в периферийных водах, горах и лесах. Для тематического анализа были отобраны три участка площади парка, а именно: парк Цзаюань на севере, парк Чжуншань на юге центральной части и площадь Синхай на юге (рисунок 6). В частности, в первом основном компоненте, в целом, соседние водные системы имеют высокую региональную оценку, более отдаленные от водных систем имеют низкую оценку, в том числе парк Цзаюань и парк Чжуншань имеют среднюю низкую оценку, что указывает на отсутствие синего уровня в сети, в то время как площадь Синхай имеет более высокий балл, что проявляется в разнообразном синем пространстве и соседних побережьях и реке Ма; Во втором основном компоненте общая оценка зеленых насаждений в соседних парках высока, оценка более отдаленных районов от зеленых насаждений парка низкая, из которых парк Цзаюань и площадь Синхай имеют более высокие оценки, что указывает на более высокую доступность зеленого пространства, что проявляется в соседних зеленых парках, в то время как парк Чжуншань имеет самый низкий балл, далеко от зеленых парков; В третьем основном компоненте общее пространственное распределение относительно однородно, все три района находятся на среднем и высоком уровне, что указывает на более совершенную зеленую инфраструктуру, в основном проявляется в более высоком покрытии уличной растительностью.

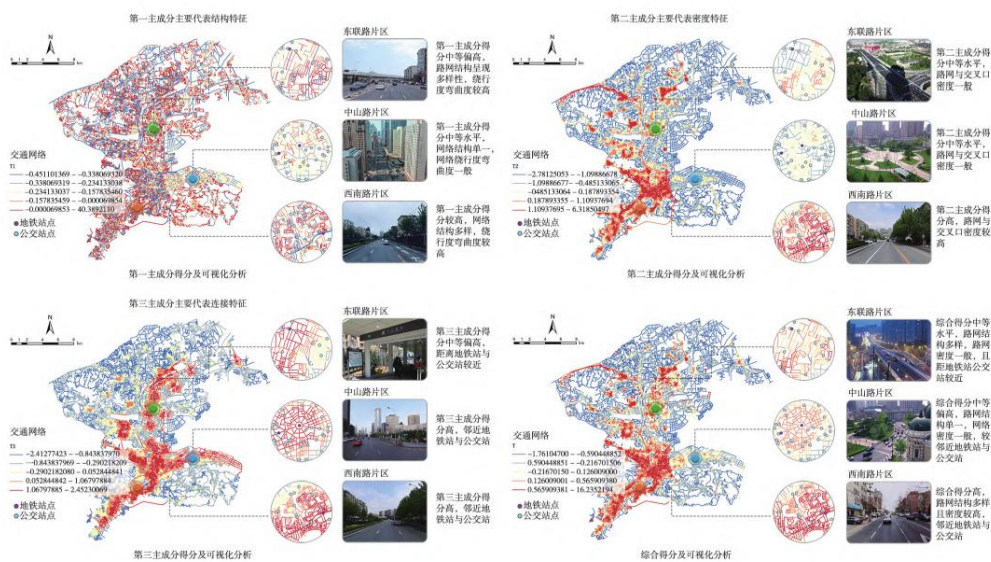


Fig. 4 Комплексные оценки и визуальный анализ транспортных сетей

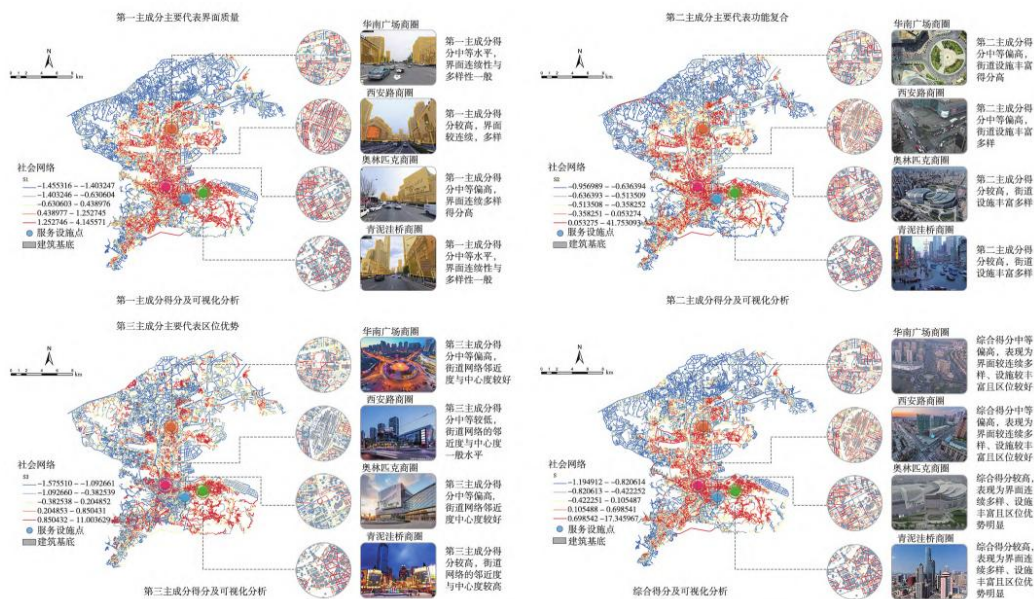


Fig. 5 Комплексные оценки и визуальный анализ социальной сети

4 Типы уличных сетей

Анализ кластеров K - means (таблица 3) на основе вышеуказанных комплексных баллов и анализ пространственной визуализации (рисунок 7) на основе результатов классификации для изучения характеристик распределения уличного киберпространства. Типы уличных сетей в Даляне делятся на четыре категории: природный доминирующий (A1), удобный транспорт (A2), тип социального обслуживания (A3) и дефицитный (A4).

Естественное доминирование означает, что оценка природных свойств сети значительно выше, чем два других атрибута, такие сети в основном распространены в горных и лесных районах за пределами города и других районах, что проявляется в лучшей доступности зеленого пространства на улицах, более высоком уровне зеленой инфраструктуры и близости синего пространства и богатом типе; Удобный транспорт означает, что характеристики сетевого трафика значительно выше, чем два других атрибута, такие сети в основном распределены в западной части центра, что проявляется в меньшем масштабе улицы, богатой форме и близости к станции метро и автобусной станции; Тип социального обслуживания означает, что характеристики социальных атрибутов сети выделяются выше, чем два других атрибута, такие сети в основном распределены в старых городских районах и разбросаны по периметру точек, что проявляется в хороших условиях местоположения, более полных объектах и более непрерывном разнообразии интерфейса; Недостаточный тип относится к трем атрибутам, которые имеют более низкие баллы, спорадически распределены в городских центрах и маргинальных районах, в основном проявляются в высокой плотности сети, удаленности от мест общественного транспорта, недостаточном оборудовании, разрыве интерфейса и отсутствии синего - зеленого пространства и других характеристиках, не способствуют передвижению жителей или даже оказывают негативное влияние, такие уличные сети имеют больше возможностей для улучшения.

Таб. 3 Кластерный анализ уличной сети

	Тип
--	-----

Размерность	Тип, доминируемый природой (A1)	Тип с удобной транспортной сетью (A2)	Тип социального обслуживания (A3)	Дефицитный тип (A4)
Оценка транспортной сети	-0.639	0.5%	0.122	-0.220
Оценка социальной сети	-0.635	-0.075	1.383	-0.361
Оценка естественной сети	0.471	0.241	-0.079	-1.267
Количество улиц	8301	8245	5383	4317
Общее количество улиц	26246			

5 Выводы и обсуждения

5.1 Основные выводы

Уличная сеть, как пространственный носитель, на котором происходит поведение жителей, имеет тонкое изображение и типологическую модель многоатрибутной системы измерения, которая служит руководством для точного проектирования улиц в контексте обновления города. Исследование основано на мобильности жителей, взаимодействии и экологическом поведении в качестве ядра, полной концепции улицы в качестве среды, выборе мультиатрибутных элементов транспорта, общества и природы в качестве гарантии, попытке предоставить новые идеи для системы измерения уличной сети, пришли к следующим конкретным выводам: (1) Сеть удобного транспорта. Плотность таких сетей, морфологическая структура и близость общественного транспорта относительно высоки, что обеспечивает безопасность мобильного поведения жителей и соответствует целям безопасной улицы. Сеть социальных услуг. Такие сети имеют более высокий уровень локализации, функциональной композитности и качества интерфейса, могут в определенной степени удовлетворить богатые требования социального взаимодействия жителей и достичь консенсуса с динамичными уличными целями. Естественно доминирующая сеть. Такие сетевые синие - зеленые уровни и доступность относительно высоки, что может привести к экологическому поведению жителей и лучше соответствовать целям зеленых улиц. Недостающие сети. Такие сети являются относительно небольшими и распределены спорадически в городских центрах и периферийных районах, и качество уличной сети по - прежнему необходимо улучшить за счет таких мер, как улучшение близости, функциональной поддержки и качества озеленения.

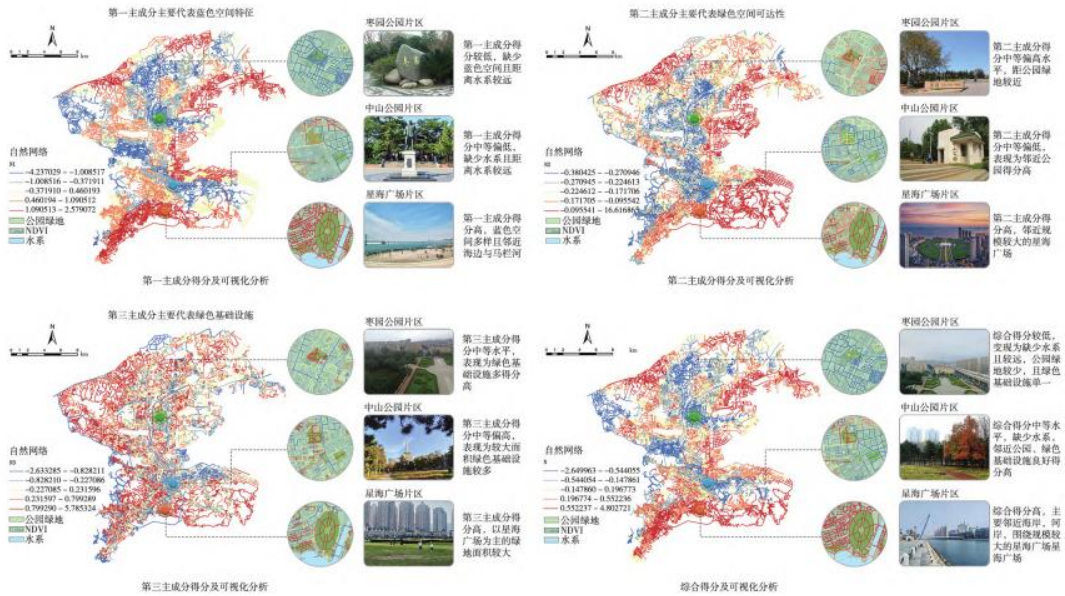


Fig. 6 Комплексные оценки и визуальный анализ естественной сети

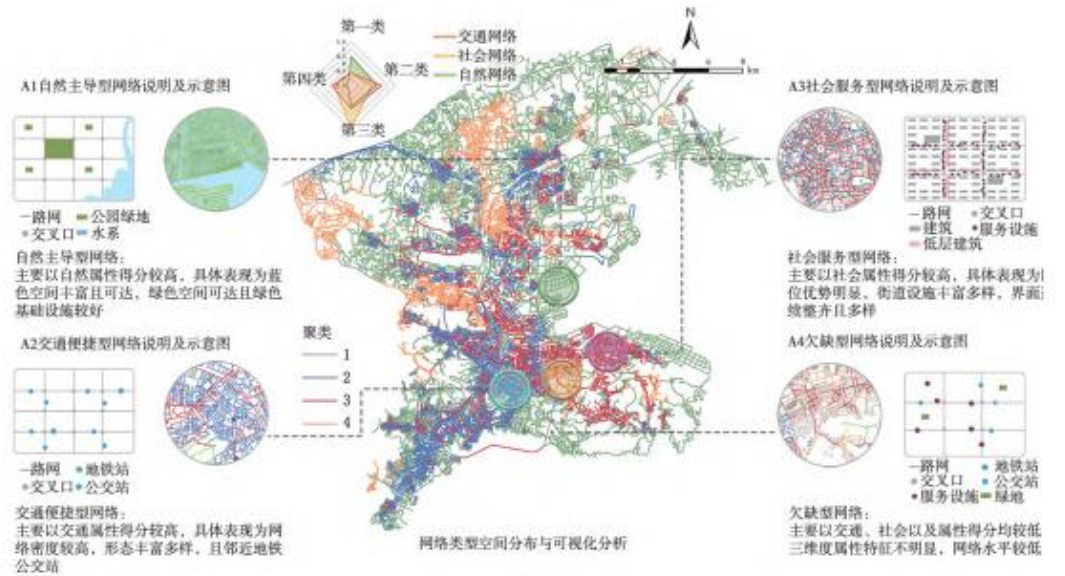


Fig. 7 Кластерный и визуальный анализы уличных сетей

5.2 Продолжение обсуждения

Основываясь на точном диагнозе типа уличной сети, приведенном выше, исследование предлагает соответствующие предложения по улучшению для четырех типов:

- ① Удобный транспорт. Несмотря на безопасную и удобную транспортную систему, из-за местоположения и функциональности все еще не хватает жизнеспособности улиц и ландшафтной среды, и рекомендуется, чтобы, продолжая улучшать уровень транспортных услуг, повышать уровень уличного обслуживания путем увеличения отраслевого разнообразия вдоль улиц и посадки растительности и уличных зеленых насаждений по обе стороны улицы [49-51]. Тип социального обслуживания. Хорошая уличная жизнеспособность также делает уличные сети немного менее безопасными с точки зрения безопасности дорожного движения и качества окружающей среды. Рекомендуется улучшить качество улиц путем совершенствования иерархической структуры уличной сети [52], снижения

частоты аварий путем отвлечения трафика ^[53] и добавления зеленых сооружений по обе стороны улицы для сбора дождевой воды, соответствующего увеличения синего - зеленого пространства и его направляющей маркировки для улучшения качества улиц. Естественное доминирование. Уникальные природные ресурсы дают уличным сетям экологические преимущества, но также приводят к таким проблемам, как неудобный транспорт и недостаточная социальная жизнеспособность. Предлагается повысить доступность и жизнеспособность улиц путем соответствующего увеличения охвата общественным транспортом ^[54], увеличения количества объектов обслуживания ^[55] и качества интерфейса ^[56], тем самым повышая материальную поддержку уличными сетями передвижения жителей. Недостаточный тип. Пострадавший от многих факторов, этот тип уличной сети имеет больше проблем, но в соответствии с предпосылкой обеспечения безопасности улиц, сначала повысить социальную жизнеспособность, а затем улучшить качество уличной среды, что поможет эффективно улучшить усовершенствованный дизайн улиц в контексте обновления запасов.

5.3 Недостаточные исследования

Целью этого исследования является точное измерение и представление всей улицы, и все еще есть недостатки и недостатки. Во - первых, в нынешнем контексте больших данных с несколькими источниками различные варианты данных могут в определенной степени привести к нестабильности результатов исследований, что оказывает определенное влияние на универсальность результатов исследований. Во - вторых, в исследовании уличных сетей также необходимо изучить взаимосвязь с поведением жителей, особенно с различными видами деятельности, связанной с сетями с различными атрибутами, но из - за ограничений по объему связь между уличными сетями и поведением жителей не была включена в анализ, и на основе этого исследования будет дополнительно изучена внутренняя связь с поведением жителей.

Примечания

① Формула для расчета индекса разнообразия Шеннона следующая: $S =$

$-\sum_{i=1}^m P_i \ln P_i$. При расчете функционального разнообразия M представляет собой

количество типов объектов, P_i — долю объектов i -го типа от общего числа, и когда существует только один тип объектов, его значение равно 0; при расчете разнообразия интерфейсов M представляет собой количество этажей зданий, а P_i — долю зданий i -го типа по высоте от общего числа. Когда существует только один тип высоты зданий, его значение равно 0.

② Двухступенчатый метод мобильного поиска: На первом этапе выделяется население парка и зеленых зон как точка предложения j для парка и зеленых зон. Устанавливается область поиска с максимальным расстоянием $0d0$ до парка и зеленых зон как половиной шириной, и суммируются все численности населения в области поиска. Используется гауссова функция для присвоения значений в соответствии с законом убывания, и взвешенное население суммируется для расчета коэффициента предложения и

спроса R_j .

$$R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in \{d_{ij} \leq d_0\}} G(d_{ij}) D_k} \quad (1)$$

D_k представляет собой население каждой буферной зоны сети, d_{kj} — расстояние по дорожной сети между позициями k и j . Для парков с несколькими входами выбирается расстояние по дорожной сети от единицы спроса до ближайшего входа, и единица k должна находиться внутри области поиска (то есть $0 < d_{kj} \leq d_0$); S_j — площадь зеленой зоны парка j ; $G(d_{ij})$ — это гауссова функция убывания, которая учитывает пространственные проблемы трения, и ее конкретная форма может быть выражена следующим образом:

$$G(d_{ij}) = \frac{e^{-\frac{1}{2} \times \left(\frac{d_{ij}}{d_0}\right)^2} - e^{-\frac{1}{2}}}{1 - e^{-\frac{1}{2}}} \quad (d_{ij} < d_0) \quad (2)$$

Второй шаг заключается в использовании любого местоположения входа i как точки спроса и максимального расстояния d_0 дорожной сети, которое люди проходят до парка и зеленых зон, как радиуса, для установления области поиска I , а затем поиск всех парков и зеленых зон j в пределах области поиска. Коэффициент предложения и спроса R_j этих парков и зеленых зон суммируется и обобщается на основе гауссовой функции убывания, чтобы получить доступность парков и зеленых зон A на основе затрат на расстояние для жилой зоны i . Чем больше значение, тем выше уровень доступности.

$$A_i^D = \sum_{j \in \{d_i \leq d_0\}} G(d_{ij}) R_j \quad (3)$$

Выражения для оценки главных компонент транспортной сети:

$$\begin{aligned} T1 &= 0.01X1 - 0.004X2 + 0.707X3 + 0.707X4 + 0.001X5 - 0.002X6; \\ T2 &= 0.712X1 + 0.665X2 + 0.002X3 + 0.014X4 - 0.001X5 + 0.229X6; \\ T3 &= 0.029X1 + 0.214X2 + 0.004X3 - 0.006X4 + 0.769X5 + 0.603X6. \end{aligned}$$

Социальной сети:

$$\begin{aligned} S1 &= 0.074X1 - 0.020X2 + 0.028X3 + 0.133X4 + 0.700X5 + 0.696X6 \\ S2 &= 0.124X1 + 0.044X2 + 0.707X3 + 0.684X4 + 0.066X5 + 0.094X6; \\ S3 &= 0.667X1 - 0.737X2 + 0.072X3 + 0.019X4 + \\ & 0.044X5 + 0.072X6 \end{aligned}$$

Естественной сети:

$$\begin{aligned} N1 &= -0.007X1 + 0.004X2 + 0.513X3 + 0.612X4 + 0.602X5; \\ N2 &= 0.991X1 + 0.045X2 - 0.022X3 - 0.065X4 + 0.104X5; \\ N3 &= 0.045X1 + 0.996X2 + 0.048X3 - 0.035X4 - 0.045X5. \end{aligned}$$

Комплексная модель оценки:

Транспортная сеть=0.230/0.762 × T1+0.253/0.762 × T2+0.210/0.762 × T3;

Социальная сеть=0.252/0.702 × S1+0.247/0.702 × S2+0.203/0.702 × S3

Естественная сеть=0.448/0.851 × N1+0.202/0.851 × N2+0.201/0.851 × N3。

References

[1] 卓健, 曹根榕 . 街道空间管控视角下城市 设计法律效力提升路径和挑战[J]. 规划师, 2018, 34(7): 18-25.

ZHUO Jian, CAO Genrong. Пути и вызовы повышения правовой эффективности градостроительного дизайна с точки зрения управления уличным пространством [J]. Планировщик, 2018, 34(7): 18-25.

[2] 唐婧娴, 龙瀛, 翟炜, 等 . 街道空间品质的 测度、变化评价与影响因素识别: 基于大规模多时相街景图片的分析[J]. 新建筑, 2016 (5): 110-115.

TANG Jingxian, LONG Ying, ZHAI Wei, et al. Измерение, оценка изменений и идентификация влияющих факторов качества уличного пространства: анализ на основе больших объемов уличных изображений и многовременных данных [J]. Новая архитектура, 2016 (5): 110-115.

[3] 江浩波, 卢珊, 肖扬 . 基于街景技术的上海 历史文化风貌区城市色彩评价方法[J]. 城市规划学刊, 2022(3): 111-118.

JIANG Haobo, LU Shan, XIAO Yang. Метод оценки цветового оформления исторических и культурных районов Шанхая на основе технологии уличных видов [J]. Городское обозрение, 2022(3): 111-118.

[4] 邵源, 叶丹, 叶宇 . 基于街景数据和深度学习的街道界面渗透率大规模测度研究: 以上海为例 [J/OL]. 国际城市规划 : 1-13 [2022-09-07]. <https://doi.org/10.19830/j.upi.2021.241>.

SHAO Yuan, YE Dan, YE Yu. Исследование крупномасштабного измерения проницаемости уличных интерфейсов на основе данных уличных видов и глубокого обучения: исследование на примере Шанхая [J/OL]. Международное городское планирование: 1-13 [2022-09-07]. <https://doi.org/10.19830/j.upi.2021.241>.

[5] 叶宇, 张昭希, 张啸虎, 等 . 人本尺度的街道空间品质测度: 结合街景数据和新分析 技术的大规模、高精度评价框架[J]. 国际城市规划, 2019, 34(1): 18-27.

YE Yu, ZHANG Zhaoxi, ZHANG Xiaohu, et al. Измерение качества уличного пространства на уровне человека: высокоточная и крупномасштабная система оценки, объединяющая данные уличных видов и новые аналитические методы [J]. Международное городское планирование, 2019, 34(1): 18-27.

[6] 徐磊青, 康琦 . 商业街的空间与界面特征 对步行者停留活动的影响: 以上海市南京 西路为例[J]. 城市规划学刊, 2014(3): 104- 111.

XU Leiqing, KANG Qi. Влияние пространственных характеристик и фасадов торговых улиц на парковочные активности пешеходов: исследование на примере западной улицы Нанкина в Шанхае [J]. Городское обозрение, 2014(3): 104-111.

[7] 胡扬, 王雷. 街道空间平面指标对步行者路径的影响: 四个步行街区的比较分析[J]. 新建筑, 2021(2): 31-36.

HU Yang, WANG Lei. Влияние плоскостных индикаторов уличного пространства на выбор маршрута пешеходами: сравнительный анализ четырех пешеходных кварталов [J]. Новая архитектура, 2021(2): 31-36.

[8] 王伊偶, 杨滔. 空间句法在城市规划实施评估中的应用探索: 以云南省玉溪市总体规划为例[J]. 城市规划, 2018, 42(11): 71-78.

WANG Yiti, YANG Tao. Исследование применения пространственной синтаксиски в оценке реализации городского планирования: исследование на примере генерального плана Юньнани [J]. Городское планирование, 2018, 42(11): 71-78.

[9] HE S W, YU S, WEI P, et al. A spatial design network analysis of street networks and the locations of leisure entertainment activities: a case study of Wuhan, China[J]. Sustainable Cities and Society, 2019, 44: 880-887.

HE S W, YU S, WEI P, et al. Анализ сетевой структуры уличных сетей и расположения мест развлечений и отдыха: исследование на примере Уханя, Китай [J]. Устойчивые города и общество, 2019, 44: 880-887.

[10] HILLIER B. Natural movement: or configuration and attraction in urban pedestrian movement[J]. Environment and Planning B: Planning and Design, 1993(20): 29-66.

HILLIER B. Естественное движение: или конфигурация и привлекательность в городском движении пешеходов [J]. Окружающая среда и планирование В: Планирование и дизайн, 1993(20): 29-66.

[11] MASLOW A H. A theory of human motivation[J]. Psychological Review, 1943, 50 (4): 370-396.

MASLOW A H. Теория мотивации человека [J]. Психологический обзор, 1943, 50 (4): 370-396.

[12] 柴彦威, 沈洁. 基于居民移动—活动行为的 城市空间研究[J]. 人文地理, 2006(5): 108-112.

CHAI Yanwei, SHEN Jie. Исследование городского пространства на основе поведения мобильности-деятельности жителей [J]. Человеческая география, 2006(5): 108-112.

[13] 周素红, 彭伊依, 柳林, 等. 日常活动地建成环境对老年人主观幸福感的影响[J]. 地理研究, 2019, 38(7): 1625-1639.

ZHOU Suhong, PENG Yinong, LIU Lin, et al. Влияние строительной среды мест повседневной деятельности на субъективное благополучие пожилых людей [J]. Географические исследования, 2019, 38(7): 1625-1639.

[14] JOHN R. "Complete streets" program gives more room for pedestrians, cyclists [N/OL]. 2007. [2014-02-26]. http://usatoday30.usatoday.com/news/nation/2007-07-29-complete-streets_N.htm.

JOHN R. «Полные улицы» предоставляют больше места для пешеходов и велосипедистов [N/OL]. 2007. [2014-02-26]. http://usa-today30.usatoday.com/news/nation/2007-07-29-complete-streets_N.htm.

[15] Regional Plan Association. Re-envisioning the right-of-way[R]. New York, 2021.

Региональная ассоциация планирования. Пересмотр права прохода [R]. Нью-Йорк, 2021.

[16] Transportation Alternatives. NYC 25x25: a challenge to New York city's next leaders to give streets back to people[R]. New York, 2021.

Альтернативные транспортные средства. NYC 25x25: вызов для будущих лидеров Нью-Йорка по возвращению улиц людям [R]. Нью-Йорк, 2021.

[17] 卓健, 吴卓焯, 徐逸菁. 路权共享导向的开放街区规划设计策略[J]. 规划师, 2017, 33(7): 19-25.

ZHUO Jian, WU Zhuoyue, XU Yijing. Стратегии проектирования и планирования открытых кварталов, ориентированные на разделение прав прохода [J]. Планировщик, 2017, 33(7): 19-25.

[18] 施澄, 袁琦, 潘海啸, 等. 街道空间步行适宜性测度与设计导控: 以上海静安寺片区为例 [J]. 上海城市规划, 2020(5): 71-79.

SHI Cheng, YUAN Qi, PAN Haixiao, et al. Измерение и руководство по проектированию дружелюбности улиц для пешеходов: исследование на примере района Храма Цзинань в Шанхае [J]. Планирование Шанхая, 2020(5): 71-79.

[19] HUANG B, FENG Z, PAN Z, et al. Amount of and proximity to blue spaces and general health among older Chinese adults in private and public housing: a national population study[J]. Health & Place, 2022, 74: 102774.

HUANG B, FENG Z, PAN Z, et al. Количество и близость водных пространств и общее состояние здоровья пожилых китайцев, проживающих в частном и государственном жилье: национальное популяционное исследование [J]. Здоровье и место, 2022, 74: 102774.

[20] YEN H Y, CHIU H L, HUANG H Y. Green and blue physical activity for quality of life: a systematic review and meta-analysis of randomized control trials[J]. Landscape and Urban Planning, 2021, 212. DOI:10.1016/j.landurbplan.2021.104093.

YEN H Y, CHIU H L, HUANG H Y. Физическая активность в зеленых и водных пространствах для качества жизни: систематический обзор и метаанализ рандомизированных контролируемых испытаний [J]. Ландшафт и городское планирование, 2021, 212. DOI:10.1016/j.landurbplan.2021.104093.

[21] 谢波, 伍蕾, 王兰. 基于自然实验的城市绿道对居民中高强度体力活动的影响研究 [J]. 风景园林, 2021, 28(5): 30-35.

XIE Bo, WU Lei, WANG Lan. Исследование влияния городских велосипедных дорожек на умеренную и интенсивную физическую активность жителей на основе естественных экспериментов [J]. Ландшафт и архитектура, 2021, 28(5): 30-35.

[22] 王兰, 廖舒文, 赵晓菁. 健康城市规划路径与要素辨析[J]. 国际城市规划, 2016, 31(4): 4-9.

WANG Lan, JIANG Xiji, WANG Zihan, et al. Идентификация путей и элементов городского планирования для здоровья [J]. Международное городское планирование, 2016, 31(4): 4-9.

[23] MCDOUGALL C W , HANLEY N, QUILLIAM R S, et al. Neighbourhood blue space and mental health: a nationwide ecological study of antidepressant medication prescribed to older adults[J]. Landscape and Urban Planning, 2021, 214(4): 104132.

MCDOUGALL C W, HANLEY N, QUILLIAM R S, et al. Водные пространства в окрестностях и психическое здоровье: экологическое национальное исследование антидепрессантов, выписанных пожилым людям [J]. Ландшафт и городское планирование, 2021, 214(4): 104132.

[24] 谢波, 凌昌隆, 王兰 . 城市街道模式对交通安全的影响研究: 以武汉市主城区为例[J]. 城市规划, 2022, 46(8): 75-83.

XIE Bo, LING Changlong, WANG Lan. Исследование влияния урбанистической структуры улиц на безопасность дорожного движения: исследование на примере центральной части Уханя [J]. Городское планирование, 2022, 46(8): 75-83.

[25] 颜文涛, 卢江林, 李子豪, 等 . 城市街道网络的韧性测度与空间解析:五大全球城市比较研究[J]. 国际城市规划, 2021, 36(5): 1-12.

YAN Wentao, LU Jianglin, LI Zihao, et al. Измерение устойчивости и пространственный анализ уличных сетей: сравнительное исследование пяти мировых городов [J]. Международное городское планирование, 2021, 36(5): 1-12.

[26] 龙瀛, 赵健婷, 李双金, 等 . 中国主要城市街道步行指数的大规模测度[J]. 新建筑, 2018(3): 4-8.

LONG Ying, ZHAO Jianting, LI Shuangjin, et al. Крупномасштабное измерение индекса дружелюбности улиц в основных китайских городах [J]. Новая архитектура, 2018(3): 4-8.

[27] 宋小冬, 陶颖, 潘洁雯, 等 . 城市街道网络分析方法比较研究: 以 Space Syntax、sDNA 和 UNA 为例[J]. 城市规划学刊, 2020 (2): 19-24.

SONG Xiaodong, TAO Ying, PAN Jiewen, et al. Сравнительное исследование методов анализа уличных сетей: исследование на примере Space Syntax, sDNA и UNA [J]. Обзорение урбанизма, 2020 (2): 19-24.

[28] 车冠琼, 仇保兴, 杨滔 . 街道网络结构与土地利用布局对人流分布的影响[J]. 西部人居环境学刊, 2021, 36(2): 87-94.

CHE Guanqiong, QIU Baoxing, YANG Tao. Влияние структуры уличных сетей и зонирования использования земли на распределение пешеходов [J]. Западные человеческие науки, 2021, 36(2): 87-94.

[29] 宋小冬, 李晓晗, 齐文菲, 等 . 城市道路网络拓扑结构对常规公共交通的适宜性评价 [J]. 城市规划学刊, 2020(4): 43-50.

SONG Xiaodong, LI Xiaohan, QI Wenfei, et al. Оценка соответствия традиционного общественного транспорта топологии городской дорожной сети [J]. Обзорение урбанизма, 2020(4): 43-50.

[30] 叶宇, 黄镛, 张灵珠. 多源数据与深度学习支持下的人本城市设计: 以上海苏州河两岸城市绿道规划研究为例[J]. 风景园林, 2021, 28(1): 39-45.

YE Yu, HUANG Rong, ZHANG Lingzhu. Человеко-ориентированное городское проектирование, поддерживаемое многими источниками данных и глубоким обучением: исследование на примере планирования зеленой трассы вдоль реки Сучжоу в Шанхае [J]. Ландшафт и архитектура, 2021, 28(1): 39-45.

[31] 曹根榕, 卓健. 城市老年人步行购物对商业设施选择的空间影响因素分析: 基于上海中心城区3个典型居住区的实证研究[J]. 上海城市规划, 2017(4): 101-106.

CAO Genrong, ZHUO Jian. Пространственные факторы, влияющие на выбор торговых объектов для пешего шопинга пожилыми людьми: эмпирическое исследование на основе трех типичных жилых районов центра Шанхая [J]. Планирование Шанхая, 2017(4): 101-106.

[32] 郝新华, 龙瀛, 石淼, 等. 北京街道活力: 测度、影响因素与规划设计启示[J]. 上海城市规划, 2016(3): 37-45.

HAO Xinhua, LONG Ying, SHI Miao, et al. Жизнь улиц Пекина: измерение, факторы влияния и выводы для планирования и дизайна [J]. Планирование Шанхая, 2016(3): 37-45.

[33] 杨俊宴, 吴浩, 郑屹. 基于多源大数据的城市街道可步行性空间特征及优化策略研究: 以南京市中心城区为例[J]. 国际城市规划, 2019, 34(5): 33-42.

YANG Junyan, WU Hao, ZHENG Yi. Исследование пространственных характеристик и стратегий оптимизации дружелюбности урбанистических улиц на основе многими источниками данных: исследование на примере центра Нанкина [J]. Международное городское планирование, 2019, 34(5): 33-42.

[34] 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.

HUI Ying, LIAO Jiamai, ZHANG Xuenuo, et al. Исследование проектирования улиц, адаптированных для детей, на основе моделей поведенческой активности [J]. Обзор урбанизма, 2021(6): 92-99.

[35] ASHBULLBY KJ, PAHL S, WEBLEY P, et al. The beach as a setting for families health promotion: a qualitative study with parents and children living in coastal regions in southwest England[J]. Health Place, 2013, 23:138-147.

ASHBULLBY KJ, PAHL S, WEBLEY P, et al. Beach как место продвижения семейного здоровья: качественное исследование с родителями и детьми, живущими в прибрежных регионах юго-западной Англии [J]. Здоровье и место, 2013, 23: 138-147.

[36] 干靓, 杨伟光, 王兰. 影响亲自然活动多样性的城市滨江绿地空间特征识别与设计优化: 以上海黄浦江沿岸为例[J]. 城市发展研究, 2022, 29(7): 67-73.

GAN Liang, YANG Weiguang, WANG Lan. Идентификация и оптимизация пространственных характеристик прибрежных городских зеленых пространств, влияющих на разнообразие природо-ориентированных активностей: исследование на примере берега реки Хуанпу в Шанхае [J]. Исследования урбанистического развития, 2022, 29(7): 67-73.

[37] BRAY I, REECE R, SINNETT D, et al. Exploring the role of exposure to green space in preventing anxiety and depression among young people aged 14-24 living in urban settings: a systematic review[J]. 2021.DOI:10.21203/rs.3.rs-255123/v1.

BRAY I, REECE R, SINNETT D, et al. Исследование роли воздействия на зеленые пространства в предотвращении тревоги и депрессии у молодых людей в возрасте от 14 до 24 лет, проживающих в городской среде: систематический обзор [J]. 2021. DOI: 10.21203/rs.3.rs-255123/v1.

[38] DEMPSEY S, DEVINE M T, GILLESPIE T, et al. Coastal blue space and depression in older adults. [J]. Papers, 2018. DOI: 10.1016/J.HEALTHPLACE.2018.09.002.

DEMPSEY S, DEVINE M T, GILLESPIE T, et al. Прибрежные водные пространства и депрессия у пожилых людей [J]. Статьи, 2018. DOI: 10.1016/J.HEALTHPLACE.2018.09.002.

[39] 陈玉洁, 袁媛, 周钰荃, 等. 蓝绿空间暴露对老年人健康的邻里影响: 以广州市为例 [J]. 地理科学, 2020, 40(10): 1679-1687.

CHEN Yujie, YUAN Yuan, ZHOU Yuquan, et al. Влияние воздействия на зелено-водные пространства на здоровье пожилых людей: исследование на примере Гуанчжоу [J]. Географические науки, 2020, 40(10): 1679-1687.

[40] 西蒙·贝尔. 公众健康和幸福感考量的城市蓝色空间: 城市景观研究新领域[J]. 风景园林, 2019, 26(9): 119-131.

SIMON BELL. Городские водные пространства для общественного здоровья и благополучия: новое направление в ландшафтной городской науке [J]. Ландшафт и архитектура, 2019, 26(9): 119-131.

[41] WHITE M P, PAHL S, WHEELER B W, et al. Natural environments and subjective wellbeing: different types of exposure are associated with different aspects of wellbeing[J]. Health & Place, 2017, 45: 77-84.

WHITE M P, PAHL S, WHEELER B W, et al. Природные среды и субъективное благополучие: различные типы воздействия связаны с различными аспектами благополучия [J]. Здоровье и место, 2017, 45: 77-84.

[42] 王兰, 蒋希冀, 汪子涵, 等. 绿色空间对呼吸健康的影响研究综述及综合分析框架 [J]. 风景园林, 2021, 28(5): 10-15

WANG Lan, JIANG Xiji, WANG Zihan, et al. Обзор и интегрированный аналитический фреймворк влияния зеленых пространств на дыхательное здоровье [J]. Ландшафт и архитектура, 2021, 28(5): 10-15.

[43] KUEHN S, DUEZEL S, MASCHEREK A, et al. Urban green is more than the absence of city: structural and functional neural basis of urbanicity and green space in the neighbourhood of older adults[J]. Landscape and Urban Planning, 2021.

KUEHN S, DUEZEL S, MASCHEREK A, et al. Городское зеленое пространство — это больше, чем отсутствие города: нейронная структурная и функциональная основа городской среды и зеленых пространств в окрестностях пожилых людей [J]. Ландшафт и городское планирование, 2021.

[44] 王兰, 张雅兰, 邱明, 等. 以体力活动多样性为导向的城市绿地空间设计优化策略 [J]. 中国园林, 2019, 35(1): 56-61.

WANG Lan, ZHANG Yalan, QIU Ming, et al. Оптимизация дизайна городских зеленых пространств с учетом разнообразия физической активности [J]. Китайский сад, 2019, 35(1): 56-61.

[45] 赵广英, 宋聚生. 城市用地功能混合测度的方法改进[J]. 城市规划学刊, 2022(1): 51-58.

ZHAO Guangying, SONG Jusheng. Улучшение методов измерения функционального смешивания использования городских земель [J]. Урбанистическое планирование, 2022(1): 51-58.

[46] 郝新华, 龙瀛, 石淼, 等. 北京街道活力: 测度、影响因素与规划设计启示[J]. 上海城市规划, 2016(3): 37-45.

HAO Xinhua, LONG Ying, SHI Miao, et al. Живость улиц Пекина: измерение, факторы влияния и выводы для планирования и дизайна [J]. Планирование Шанхая, 2016(3): 37-45.

[47] 仝德, 孙裔煜, 谢苗苗. 基于改进高斯两步移动搜索法的深圳市公园绿地可达性评价 [J]. 地理科学进展, 2021, 40(7): 1113-1126.

TONG De, SUN Yiyu, XIE Miaomiao. Оценка доступности парков и зеленых пространств в Шэньчжэне на основе улучшенного метода двухступенчатого гауссова поиска [J]. Прогресс в географии, 2021, 40(7): 1113-1126.

[48] 樊钧, 唐皓明, 叶宇. 街道慢行品质的多维度评价与导控策略: 基于多源城市数据的整合分析[J]. 规划师, 2019, 35(14): 5-11.

FAN Jun, TANG Haoming, YE Yu. Многомерная оценка и стратегия руководства качеством медленного движения на улицах: интегрированный анализ на основе многими источниками городских данных [J]. Планировщик, 2019, 35(14): 5-11.

[49] 张晓春, 邵源, 安健, 等. 数据驱动的活动规划技术体系构建与实践探索: 以深圳市福田区街道品质提升为例[J]. 城市规划学刊, 2021(5): 49-57.

ZHANG Xiaochun, SHAO Yuan, AN Jian, et al. Создание и практическое применение технологической системы планирования активности на основе данных: исследование на примере улучшения качества улиц в центральном районе Футянь, Шэньчжэнь [J]. Урбанистическое планирование, 2021(5): 49-57.

[50] 董明, 王澍, 王世福, 等. “高品质公共空间的协同营造机制”学术笔谈[J]. 城市规划学刊, 2021(1): 1-9.

TONG Ming, WANG Shu, WANG Shifu, et al. Академическое обсуждение механизма совместного создания высококачественных общественных пространств [J]. Урбанистическое планирование, 2021(1): 1-9.

[51] 吴志强, 王凯, 陈韦, 等. “社区空间精细化治理的创新思考”学术笔谈[J]. 城市规划学刊, 2020(3): 1-14.

WU Zhiqiang, WANG Kai, CHEN Wei, et al. Академическое обсуждение инновационного мышления в тонком управлении общественными пространствами [J]. Урбанистическое планирование, 2020(3): 1-14.

- [52] 潘海啸, 刘冰 . 关于“小街区”规划的几点探讨[J]. 城市规划学刊, 2019(S1): 220- 226.
PAN Haixiao, LIU Bing. Обсуждение планирования и дизайна «малых кварталов» [J]. Урбанистическое планирование, 2019(S1): 220-226.
- [53] 刘珺, 王德, 王昊阳 . 上海市老年人休闲步行环境评价研究:基于步行行为偏好的实证案例[J]. 上海城市规划, 2017(1): 43-49.
LIU Jun, WANG De, WANG Haoyang. Оценка среды для пешеходного туризма пожилых людей в Шанхае: эмпирическое исследование на основе предпочтений пешеходной активности [J]. Планирование Шанхая, 2017(1): 43-49.
- [54] 黄晶, 王磊, 贾新锋, 等 . 公交友好导向下的步行路径选择评价与街道空间优化[J]. 城市规划学刊, 2021(2): 87-93.
HUANG Jing, WANG Lei, JIA XinFeng, et al. Оценка выбора маршрута пешеходного движения и оптимизация пространства улиц с учетом дружелюбности к автобусам [J]. Урбанистическое планирование, 2021(2): 87-93.
- [55] 黄建中, 胡刚钰, 李敏 . 老年视角下社区服务设施布局适宜性研究:基于步行指数的方法[J]. 城市规划学刊, 2016(6): 45-53.
HUANG Jianzhong, HU Gangyu, LI Min. Исследование соответствия размещения объектов социальных услуг с точки зрения пожилых людей: метод на основе индекса ходьбы [J]. Урбанистическое планирование, 2016(6): 45-53.
- [56] 奚婷霞, 匡晓明, 朱弋宇, 等 . 基于人感知维度的街道更新设计引导探索: 以上海市静安区彭浦镇美丽街区更新改造为例[J]. 城市规划学刊, 2019(S1): 168-176.
XI Tingxia, KUANG Xiaoming, ZHU Yiyu, et al. Исследование процесса проектирования обновления улиц на основе человеческих восприятий: исследование на примере преобразования и обновления красивых улиц в районе Пэнпу, округ Цзинань, Шанхай [J]. Урбанистическое планирование, 2019(S1): 168-176.