

Пространственные исследования и структура
цифровых порталных технологий для устойчивого
развития городов

Чжэн Дэгао, Линь Чэньхуэй, У Хао, Чжан Юнбо

Аннотация: в этой статье рассматривается эволюция теории устойчивого развития городов и размышления о текущих проблемах, стоящих перед общим использованием концепции устойчивого развития в научных исследованиях. регенерация городов, документ выступает за интеграцию космоса как важнейшего аспекта в исследованиях устойчивого развития. Он разрабатывает техническую основу для пространственного выражения экономического, социального и экологического развития с особым акцентом на ключевые элементы и цифровой портал. Эта структура увязывает пространственную устойчивость с пространственным распределением экономических, социальных и экологических систем. Используя комплексные и мелкозернистые пространственно-временные большие данные из нескольких источников, в документе представлен метод многомерного цифрового портала, который применяется в Ханчжоу и Китае. другие типичные территории для реализации целей устойчивого городского развития

Ключевые слова: устойчивость городов;

Исследования пространственности; Цифровые порталы

Теоретическая эволюция и размышления об устойчивом развитии городов

В 1987 году Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию опубликовала документ «Наше общее будущее», в котором впервые четко изложена концепция устойчивого развития: от сосредоточения внимания исключительно на экологии и защите окружающей среды до ослабления противоречия между развитием и защитой окружающей среды, а также построения глобальной системы экологической этики, ориентированная на экономическое развитие, социальную справедливость и экологичность. В исследованиях учёных концепции устойчивого развития коннотация устойчивого развития постоянно развивалась, постепенно образуя три основные ветви: экономическое устойчивое развитие, экологическое устойчивое развитие и социальное устойчивое развитие [1-2].

В 1992 году Конференция Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию приняла такие документы, как Декларация Рио и Повестка дня на XXI век, которые стали важной вехой для мирового продвижения концепции устойчивого развития. Среди них «Повестка дня на XXI век» выдвигает целевые цели и средства их реализации в трех измерениях: общество, экономика и окружающая среда. Например, он подчеркивает динамику народонаселения и устойчивость в социальном аспекте,

уделяет внимание роли и потребностям особых групп, таких как женщины, дети, малая фермерская экономика, удовлетворяет основные потребности и повышает уровень жизни в селении; В экономическом аспекте он подчеркивает искоренение бедности, ускорение международного сотрудничества и соответствующей политики устойчивого развития развивающихся стран, а также создание более безопасного и процветающего будущего; В аспекте окружающей среды особое внимание уделяется сохранению и управлению ресурсами для содействия развитию и улучшению защиты и управления экосистемами. С тех пор концепция устойчивого развития претерпела десятки значений, но ученые в целом пришли к единому мнению, что концепция устойчивого развития должна обеспечивать устойчивость как минимум трех областей: экономики, общества и экологии.

Поскольку это основная область населения планеты, противоречие между человеком и природой является наиболее заметным и стало важным моментом для реализации стратегии устойчивого развития. Концепции Sus - устойчивых городов и устойчивости городов были представлены в

Впервые он появился в рамках проекта ООН «Устойчивые города» в начале 1990-х годов. С тех пор исследователи использовали три основных измерения экономики, общества и окружающей среды, впитали соответствующие концепции экономики, социологии и экологии и постоянно расширяли теоретические границы устойчивого развития городов, выведя множество концепций и теорий. Экономический аспект представляет модель экономики окружающей среды, анализирует экономическую ценность природных ресурсов и выводит соответствующие концепции, такие как «зеленое» потребление; Социальное измерение использует методы социологических исследований, такие как анкетирование, интервью и сетевой анализ, для изучения оптимального пути поддержания социальной справедливости и повышения уровня жизни людей, а также формирования концепций и теорий, таких как пригодный для жизни город и поведение в окружающей среде; Экологическое измерение включает в себя экологический след, индекс среды обитания и другие методы исследования в области экологии, измеряет взаимосвязь между ростом городов, ресурсной и экологической емкостью, а также выбросами углерода, а также выдвигает соответствующие концепции, такие как устойчивый город и зеленый город [3].

Концепция устойчивого развития города гораздо более обширна, чем концепция зеленого города, экологического города, пригодного для жизни города и других концепций [4]. Концепция устойчивого городского развития продолжает появляться, а междисциплинарные концепции растут; Внутренние исследования устойчивости городов относительно отстают, но существует также междисциплинарная тенденция. Благодаря поиску CNKI в профильных журналах CAJD с ключевым словом «устойчивое городское развитие», в общей сложности

С 1994 по 2023 год была опубликована 2831 соответствующая научная статья и 12129 ключевых слов. Посредством кластерного анализа ключевых слов в статье с помощью программного обеспечения CiteSpace после исключения местоположения (Шанхай, город) и ненаправленных ключевых слов (урбанизация, индексная система) можно обнаружить, что соответствующие ключевые слова в основном распределены в экологической среде (экологическая среда), окружающая среда, экологический город, живописный лес), использование ресурсов (шахтерский город), умный город, низкоуглерод

ный город, промышленные земли (третичная индустрия), городской транспорт Обновление городов и другие семь направлений (рис. 1), из которых ключевые слова на семь междисциплинарных направлений пришлось 62,4%. На основе временного анализа обнаружено, что ключевые слова, относящиеся к устойчивому развитию, постепенно меняются с «горное дело и экология» на «горное дело и экология».

Низкий уровень выбросов углерода, обновление, мудрость» и другие направления, а междисциплинарные ключевые слова появляются чаще и составляют большую долю.

С точки зрения распределения ключевых слов исследования устойчивого развития городов кажутся богатыми по содержанию и всеобъемлющими в своей области, но используемые теории в основном основаны на основных теориях и технических методах смежных дисциплин, а теория городской онтологии относительно недостаточна. Кажется, что дисциплины интегрированы, но не существует единой и сопоставимой структуры исследования и разработки методов. Трудно эффективно поддерживать практику планирования и строительства устойчивого развития городов только с учетом трех измерений общества, экономики и окружающей среды. Согласно анализу ключевых слов устойчивого развития городов, ключевые слова, непосредственно связанные с городским пространством, составляют всего 24,5%, что значительно ниже, чем междисциплинарное направление. Исследования по устойчивому развитию городов имеют тенденцию «опустошения» [5], а исследования по Онтологии города.

«Пространство» фокусируется меньше.

Исследование по пространственному распределению устойчивого развития городов

2.1 обзор исследований по пространственному определению устойчивого развития городов

Ввиду тенденции к обобщению и выхолащиванию концепции устойчивого развития городов ученые постепенно осознают, что пространство является важным носителем понимания взаимодействия человека и окружающей среды, а исследования устойчивого развития городов должны повышать пространственный атрибут [6]. Ранние исследователи начали сочетать пространственную теорию с теорией устойчивости. Чанг Юн и другие [7] разобрали ключевые элементы экономического пространства, социального пространства и экологического пространства с точки зрения количества, качества и времени, сосредоточив внимание на пространственном анализе городской устойчивости. Позже исследователи в лице Годшалка добавили пригодность для жизни к трехмерной модели устойчивой городской экономики, общества и окружающей среды и построили модель устойчивой пирамиды, состоящую из четырех столпов, а именно: экономическое развитие, социальное равенство, защита окружающей среды и пригодный для жизни город [8]. Основываясь на теории устойчивого развития городов и пригодных для жизни городов, модель устойчивой пирамиды реализует возвращение градостроительной дисциплины к основному объекту пространства [9]. В дальнейшем в исследовании постепенно появились показатели пространственных атрибутов в системе оценки, связанной с устойчивым развитием городов. Гао Цзюнь и другие [10] использовали технологию больших данных для оценки целей ООН в области устойчивого развития. (ЦУР) Количественный анализ показателей, связанных с городом.

В настоящее время академические исследования пространственного содержания устойчивого развития городов в основном разделены на два аспекта (табл. 1). С одной стороны, он фокусируется на устойчивости атрибутов самого пространства и изучает влияние различной эффективности землепользования, пространственной структуры, способа организации и пространственной формы на уровень устойчивого развития города с точки зрения городского землепользования, городская пространственная форма и политика городского проектирования и планирования; С другой стороны, он фокусируется на ключевых элементах устойчивого развития города в измерениях экономики, общества и окружающей среды, изучает устойчивость пространств с различными функциональными атрибутами в городе и исследует пути устойчивой оптимизации городского пространства, такого как производственное пространство, культурное пространство, жилое пространство, пространство для отдыха, служебное пространство и зеленые зоны. Однако текущие исследования устойчивости космоса в основном основаны на демонтаже целей ЦУР Организации Объединенных Наций, которые должны заниматься выявлением текущих проблем развития и ключевых элементов городского развития в Китае. Данным исследования по-прежнему не хватает детализации и сопоставимости; Устойчивые пространственные исследования не носят систематического характера, и относительно больше исследований посвящено аспекту пространственной справедливости, особенно жилых помещений и служебных помещений, и меньше внимания уделяется другим измерениям.

2.2 технические рамки для космического, экономического, социального и экологического устойчивого развития.

Рамки исследований устойчивого развития прошли через зародышевую стадию, когда основное внимание уделяется экономическому строительству и учету устойчивости общества и окружающей среды на ранней стадии создания теории, до инклюзивной стадии развития, когда подчеркивается единство экономического роста, социального развития, развитие и охрана окружающей среды. В настоящее время для системного решения проблемы устойчивого развития городов необходимо взять городское пространство в качестве носителя устойчивых исследований и создать структуру пространственных исследований устойчивого развития городов в сочетании с пространственными исследованиями экономики, общества и среда. С одной стороны, пространство является основой и основой устойчивого развития городов. Исследования пространственного определения устойчивого развития городов должны вернуться к самому космическому носителю и найти направление его исследований в области устойчивого развития. С другой стороны, повышение устойчивого уровня городской экономики, общества и окружающей среды не только требует поддержки распределения пространственных ресурсов, но также внесет обратную связь в городское пространственное строительство и повлияет на уровень устойчивого развития городского пространства. Исследования пространственности устойчивого развития городов должны прояснить интерактивные отношения между пространством и устойчивым развитием в измерениях экономики, общества и окружающей среды, а также прояснить техническую идею пространственности экономики, общества и окружающей среды.

Таким образом, исследование пространственности устойчивого развития городов должн

о включать следующее: во-первых, изучение пространственных атрибутов экономики, общества и окружающей среды, уточнение фокуса пространственной ориентации трех измерений и проведение исследований пространственной ориентации в различных измерениях; Во-вторых, изучение устойчивости самого пространства на основе присущих городскому пространству атрибутов. Наконец, будет сформирована техническая основа «космос как основа устойчивого экономического, социального и экологического развития». См. рисунок 2.2.3 Ключевые элементы пространственных исследований и технологии цифрового портрета.

В соответствии с техническими рамками экономического, социального и экологического устойчивого развития, в основе которого лежит космос, в центре внимания исследований по устойчивому пространственному определению городов находится выявление ключевых элементов текущего пространственного устойчивого развития и пространственного определения экономических, социальных и экологических аспектов, а также в то же время с помощью технологий больших данных построить технологию цифрового портрета каждого измерения [28]. По сравнению с устойчивым развитием городского пространства, в цифровых портретах городской экономики, общества и окружающей среды отсутствуют четкие пространственные объекты, поэтому необходимо отдать приоритет пространственному выражению трех измерений. На этой основе три измерения экономики, общества и окружающей среды могут быть аналогичны пространственному измерению, уточнить фокус ключевого пространства, а затем выбрать ключевые элементы пространственного определения устойчивого развития для завершения цифрового портрета.

Таким образом, это исследование определяет структуру технологии цифрового портрета «пространственное выражение – фокус – ключевые элементы». Во-первых, в соответствии с различной направленностью устойчивого развития на разных этапах городского развития, в этой статье анализируются основные требования нынешнего городского устойчивого развития Китая и определяется пространственная направленность экономических, социальных и экологических аспектов. Во-вторых, согласно подпространственным исследованиям актуальности устойчивого развития, фокус каждого измерения в китайском контексте сгущен. Начиная с определения основных проблем экономического, социального и экологического аспектов, выбираются ключевые элементы с различных точек зрения для повышения пространственной эффективности и качества. Наконец, в недрение больших пространственно-временных данных из нескольких источников с высоким охватом и мелкой детализацией посредством серии цифровых портретов формирует пространственный цифровой портрет от экономического, социального и экологического устойчивого развития городов до городской пространственной онтологии.

3. Пространственные исследования и цифровые портреты экономических, социальных и экологических аспектов.

3.1 Экономическое устойчивое исследование пространственной ориентации и применение цифровых портретов

3.1.1 извлечение ключевых элементов экономической устойчивой пространственности Производственное пространство является основой городской экономической деятельности

ти, а также находится в центре внимания пространственных исследований городской экономической устойчивости. С одной стороны, производственные площади должны корректировать неэффективный и экстенсивный способ производства за счет эффективного использования пространства и производственных факторов; С другой стороны, нам необходимо развивать инновационное пространство, способствовать реорганизации нематериальных факторов, таких как капитал знаний, человеческий капитал и система, а также способствовать разделению труда и сотрудничеству между факторами производства. Таким образом, в данной статье производственное пространство рассматривается как главный объект исследования экономической устойчивой пространственности и фокусируется на развитии инновационной экологии, уровне сотрудничества между отраслями, интенсивном уровне производственного пространства и привлечении талантов [29].

Исследование пространственности экономической устойчивости фокусируется на четырех ключевых элементах, а именно: степени инновационной агломерации, степени промышленной значимости, степени пространственной эффективности и привлекательности занятости. С помощью данных из нескольких источников, таких как количество филиалов штаб-квартиры, производительность промышленных земель, количество выпускников колледжей, формируется цифровой портрет производственного пространства. Среди них степень инновационной агломерации подчеркивает степень агломерации предприятий, учреждений, талантов и других инновационных субъектов и использует количество высокотехнологичных предприятий, научно-исследовательских институтов, университетов, крупных научных устройств, национальных лабораторий и других данных для стандартизированного взвешивания. анализ; Степень промышленной корреляции подчеркивает взаимосвязь между производственными предприятиями и использует новые данные, такие как количество филиалов штаб-квартиры и количество контрактов на закупку с поставщиками, для стандартизированного взвешенного анализа; Степень пространственной выгоды подчеркивает эффективность землепользования производственных площадей и выполняет стандартизированный взвешенный анализ на основе таких данных, как средний налог на му промышленных земель и соотношение участков промышленных земель; Привлечение рабочих мест подчеркивает способность городов привлекать таланты. Стандартизированный взвешенный анализ можно провести, используя такие данные, как предпочтения выпускников в сфере трудоустройства, количество выпускников колледжей, прирост постоянного населения, количество молодых людей и количество высокообразованных людей.

3.1.2 Применение цифрового портрета экономической устойчивости и пространственности

Цифровой портрет устойчивой пространственности городской экономики фокусируется на трех ключевых элементах: инновационной агломерации, пространственной эффективности и привлечении рабочих мест. Цифровой портрет строится по 10 ключевым показателям с целью экранирования промышленного пространства с высоким уровнем инновационной агломерации и низкой эффективностью и оценки характеристик пространственного распределения. На примере Ханчжоу на основе анализа степени агломерации и инновационных элементов, таких как колледжи и университеты, инкубаторы и крупные научные учреждения, цифровой портрет определяет три зрелые инновационные о

ласти, включая территорию вокруг Чжэцзянского университета, науку будущего. и Технологический город, и Биньцзян, а также три инновационных района, включая центр города, Сяша и озеро Циншань, которые все еще находятся в стадии роста (рис. 3). Шесть вышеуказанных инновационных территорий объединяют 61% высокотехнологичных производств и предприятий сферы услуг города, 52% научно-исследовательских учреждений, 46% высокообразованных талантов и 43% молодежи. В то же время промышленные земли с низкой производительностью в разных местах были проверены на основе средней производительной стоимости 50 000, 80 000 и 100 000 юаней за му, а промышленные земли с низкой эффективностью использования с коэффициентом площади менее 0,8 были наложены, так что определить 166 км² низкоэффективных промышленных зон пространственной агломерации, таких как север Гуншу, юг Сяошань, район Линьконг и восток реки Цяньтан. Посредством определения агломерационного пространства инновационных факторов и неэффективного промышленного пространства мы можем точно определить ключевые области и потенциальные области устойчивого промышленного развития в Ханчжоу, чтобы направлять централизованную реализацию стратегий и политики.

На основе анализа двух ключевых показателей, наложенных на степень промышленной значимости, цифровой портрет городской экономической устойчивой пространственности может быть дополнительно расширен для реализации общей оценки и субразмерного сравнения уровня экономической устойчивости различных городов, особенно с использованием Сравнение индексов подизмерений для наблюдения за длинными и короткими досками каждого города. Например, Ханчжоу занимает высокое место по конкурентоспособности инноваций благодаря ежегодному приросту постоянных жителей на 270 000 человек и привлекательности выпускников университетов, занимающих второе место. Однако из-за отсутствия базовых инновационных мощностей Ханчжоу не имеет преимуществ в уровне агломерации инновационных ресурсов; Имея три национальные лаборатории и восемь крупных научных устройств, Хэфэй лидирует с точки зрения базовых инновационных возможностей. Привлекательность выпускников, занявших четвертое место, имеет определенное преимущество в инновационной конкуренции, но степень инновационного сотрудничества здесь намного ниже, чем в Ханчжоу и Нанкин.

3.2 исследование социальной устойчивой пространственности и применение цифровых портретов

3.2.1 извлечение ключевых элементов социальной устойчивой пространственности

Жилое пространство является основным объектом исследования пространственности социального устойчивого развития. С изменением структуры населения и этапом урбанизации фокус жизненного пространства постепенно сместился с «да» на «хорошо». Необходимо улучшить благоустроенность, промышленность и мобильность городских жителей для удовлетворения потребностей различных групп. Таким образом, обеспечение пространства и объектов, которые соответствуют потребностям различных групп населения в проживании, работе и путешествиях, находится в центре внимания исследований социальной устойчивой пространственности.

Таким образом, цифровой портрет социальной устойчивой пространственности должен

в первую очередь обращать внимание на дифференцированные потребности людей разных возрастов, особенно пожилых, молодых и молодых, и анализировать предложение объектов общественного обслуживания, соответствующих возрастной структуре; Во-вторых, необходимо сосредоточиться на ситуации с занятостью и проанализировать особенности пространственного распределения городской занятости [30]; В-третьих, необходимо обратить внимание на транспортную ситуацию горожан и проанализировать особенности городского пригородного транспорта. Наконец, пространственное исследование социальной устойчивости выделяет три ключевых элемента, а именно: уровень пригодности для жизни, уровень трудоустройства и уровень доступности для пешеходов. Среди них: уровень пригодности для жизни основан на данных переписи населения или маркировке на основе данных о мобильном местоположении (LBS) для расчета доли детей, молодежи, среднего возраста и пожилых людей.

Уровень охвата базовым образованием ①, услугами для пожилых людей ②, здравоохранением ③, развлекательными и спортивными мероприятиями ④, коммерческими услугами ⑤ и другими объектами измеряется для сообществ с разной возрастной структурой; На основе данных о маршрутах LBS или данных мобильной сигнализации уровень трудоустройства определяет распределение рабочих мест, сравнивает его с постоянным населением региона и анализирует адекватность предложения рабочих мест в регионе; Достижимый уровень также основан на данных о поездках на работу LBS или данных мобильной сигнализации для измерения ежедневного расстояния, пройденного городскими жителями, и, наконец, проведения наложенного анализа для создания устойчивого пространственного цифрового портрета общества.

3.2.2 социально устойчивое пространственное определение приложения цифрового портрета

Социально-устойчивые цифровые портреты, основанные на уровне жизни, профессии и уровне мобильности, могут точно показать степень связи между людьми, пространством и объектами в городе. По статическому распределению населения анализируется уровень обеспеченности конкретными объектами бытового обслуживания детей, молодежи и пожилых людей. В связи с динамичным потоком населения в данной статье основное внимание уделяется анализу уровня обеспеченности жильем и средней дальности поездок в различных регионах, а также оценивается степень связи функциональной планировки города и распределения населения. На примере Ханчжоу (рис. 4) на цифровом портрете, показывающем уровень жизни, можно увидеть, что в районах с высокой концентрацией пожилого населения, таких как районы Шанчэн и районы Гуншу, уровень охвата услугами по уходу за пожилыми людьми на уровне сообщества объектов составляет менее 70%; Районы Биньцзян и Юхан 4-

Число детей в возрасте 6 лет и учеников в возрасте 7–12 лет относительно велико. Дальнейшая ориентация на районы, где сконцентрированы пожилые и маленькие дети, такие как Биньцзян и Юхан в Ханчжоу, где сконцентрированы дети, но уровень охвата радиусом обслуживания детских садов составляет менее 45%, а уровень охвата радиусом обслуживания начальной школы составляет менее 50%, предложение объектов, подходящих для молодежи и пожилых людей, необходимо оптимизировать в сочетании с пригодными для жизни портретами. На цифровом портрете, изображающем уровне

нь, подходящий для трудоустройства, видно, что соотношение работы и проживания в старом городском районе и группе Юхан составляет

0,53-0,60 – площадь баланса рабочего жилья; Соотношение занятости и жилья в городе Цзяннань достигает 0,61, что является преимуществом в сфере занятости; Коэффициент проживания в шести кластерах, включая Ипэн, Пинъяо, Линьпин, Гуали, Лянчжу и Линьпин, ниже 0,50 и относится к областям со слабой занятостью. Из цифрового портрета, изображающего уровень, пригодный для ходьбы, видно, что дальние поездки на работу на расстояние более 15 км составляют менее 10% в двух типах территорий, а именно в районах со сбалансированной занятостью и жильем и в районах с преимуществами трудоустройства в Ханчжоу, а расстояние до работы относительно разумное; В периферийных районах со слабой занятостью дальние поездки на работу на расстояние более 15 км составляют более 20%.

Цифровые портреты могут дать идеи по оптимизации функциональной планировки и оснащения городского социального устойчивого развития, например, уделяя внимание пожилым людям и малочисленному населению, а также обеспечивая сбалансированное обеспечение городского пространства для жизни и занятости. На основе устойчивых пространственных цифровых портретов одного города мы также можем создать устойчивые пространственные цифровые портреты ряда городов и измерить уровень устойчивого развития различных городов, сравнивая уровень жизни, уровень бизнеса и уровень путешествий. уровень.

3.3 пространственное исследование и применение цифровых портретов экологической устойчивости.

3.3.1 извлечение ключевых элементов экологической устойчивости Пространство

Зеленые пространства являются ключевым содержанием экологической устойчивости. Для реализации устойчивого развития городской среды, с одной стороны, необходимо обеспечить, чтобы общее количество зеленых насаждений было достаточным для предоставления экологических услуг, очистки воздуха, регулирования климата и других функций, необходимых городу. С другой стороны, необходимо постоянно оптимизировать структуру зеленых насаждений с использованием участков и непрерывных сетевых коридоров в качестве носителя, а также улучшать ее охват, непрерывность и функциональный составной уровень, чтобы обеспечить органическую непрерывность городской среды обитания и качество жизни окрестных жителей. Таким образом, общий объем, расположение и качество зеленых насаждений находятся в центре внимания исследований по экологически устойчивому пространственному пространству.

С помощью данных дистанционного зондирования, статистических данных и данных пространственного анализа можно создать цифровой портрет экологической устойчивости. Общий индекс зеленых насаждений анализируется с использованием площади зеленых насаждений в парках на душу населения, нормализованного разностного индекса растительности (NDVI) и других данных. При планировке зеленых насаждений используется индекс покрытия парка ⑥ для анализа доступности и равномерности зеленых насаждений парка для местных жителей; Используйте индекс безопасности парков на душу населения ⑦, чтобы еще больше повысить степень детализации анализа и проанализировать уровень предложения парковых зон в различных регионах. Качество обс

луживания зеленых насаждений основывается на количестве биологических видов и плотности населения на зеленых насаждениях, соответственно оцениваются показатели биоразнообразия и жизнеспособности популяций. 3.3.2 цифровой портрет: Применение экологической устойчивости и пространственности.

Экологически устойчивый цифровой портрет, который объединяет общий объем, планировку и качество зеленых насаждений, может точно измерить распределение и уровень обслуживания зеленых насаждений в городе. Возьмем, к примеру, Ханчжоу (рис. 5): с точки зрения общего объема зеленых насаждений цифровые портреты определяют площадь различных зеленых насаждений, и было подсчитано, что площадь зеленых насаждений в парках на душу населения в Ханчжоу составляет 13,74 м², что близко к среднему показателю по стране (14 м²). С точки зрения пространственной планировки степень покрытия парков радиусом 500 м в городской зоне Ханчжоу составляет 81,81%, что хорошо, но непрерывность зеленых насаждений парков в периферийных районах и уездах недостаточна, и уровень покрытия радиус обслуживания обычно составляет менее 80%, что представляет собой явление «высокого в городских районах и низкого на периферии». В то же время степень безопасности парков на душу населения в Ханчжоу достигла 63,64%, а доля территорий с парковой обеспеченностью более 5 м² на душу населения достигла 63,64%, заняв третье место среди 12 мегаполисов, но доля территорий с парком на душу населения предложение более 20 м² оказалось недостаточным

28,28%, что указывает на то, что количество комплексных парков с более полной инфраструктурой и большей площадью в Ханчжоу недостаточно. Что касается качества зеленых насаждений, цифровые портреты отражают то, что жизненная сила людей в зеленых насаждениях Ханчжоу по-прежнему самая высокая в районе Западного озера, Сици и других традиционных живописных мест. Вокруг прибрежных зеленых насаждений не хватает определенных коммерческих и общественных объектов, таких как прибрежные зеленые насаждения и зеленые насаждения Сяша, а жизненная активность людей относительно низкая.

На основе анализа экологически устойчивых цифровых портретов мы можем выявить территории с недостаточным покрытием зеленых насаждений и оценить качество обслуживания существующих зеленых насаждений, чтобы выдвинуть идеи по экологически устойчивой оптимизации, такие как увеличение диверсификации зеленых насаждений, улучшение зеленых насаждений. Покрытие и доступность пространства. На основе цифрового изображения устойчивой пространственной среды отдельного города также можно сравнить общее количество, планировку и качество зеленых насаждений между городами.

4 цифровых портрета устойчивого развития в пространственных измерениях

4.1 извлечение ключевых элементов устойчивого развития в пространственном измерении

Еще одним важным содержанием исследований пространственности устойчивого развития являются исследования устойчивого развития самого космоса. С одной стороны, необходимо поддерживать соответствующую интенсивность развития для устойчивого и использования земельных ресурсов и реализации интенсивного и эффективного использо-

ования и упорядоченного высвобождения земель; С другой стороны, это воплощение пригодности для жизни, обеспечивающее хорошо спроектированное жилое пространство, избегающее перенаселенности жилой среды и отвечающее требованиям здоровья и гигиены. Устойчивость городской формы стала широким консенсусом ученых по вопросу устойчивого развития городского пространства [31]. Общие показатели пространственной формы включают три основных показателя: интенсивность, плотность и высоту. Кроме того, к ним также относятся компактность, дисперсия и фрактальная размерность [32]. Чтобы устранить сильную корреляцию между показателями и избежать слишком большого количества противоречий между показателями, данная статья начинается с основных атрибутов пространственной формы, выбирает три ключевых элемента: высоту, плотность и интенсивность, которые напрямую связаны с контролем городской пространственной формы. , чтобы создать цифровой портрет городской пространственной формы и вычислить среднюю высоту, плотность и интенсивность района, используя данные топографической съемки, а также данные геодезического и картографического моделирования. Формировать цифровые портреты пространственных размеров.

4.2 цифровое изображение: Применение городской пространственной формы на основе интенсивности плотности высоты.

Цифровое изображение пространственной формы может точно отображать городскую пространственную форму с учетом района в качестве единицы, анализировать характеристики распределения текущей городской пространственной формы и далее сравнивать ее с пространственной формой на основе прогнозирования планирования и идеального зонирования интенсивности, чтобы выявить возможные проблемные риски городской пространственной формы, чтобы осуществить планирование реагирования.

На основе средней высоты здания, средней плотности застройки, средней интенсивности застройки, площади земельного участка, площади застройки, площади основания здания и других шести показателей текущая ситуация городской пространственной формы может быть сформирована в цифровой портрет. К - означает, что алгоритм кластеризации анализа шести показателей может разделить внутренние районы города на различные пространственные формы, такие как высокая интенсивность, высокая плотность и высокая высота, средняя интенсивность, высокая плотность и высокая высота. В разных городах обычно встречается 4-6 типов типичных пространственных форм района. На примере Ханчжоу с помощью цифровых портретов были идентифицированы четыре типа типичных пространственных моделей окрестностей (рис. 6). Среди них районы с высокой интенсивностью, средней плотностью и высокой плотностью населения в основном сосредоточены в пределах кольцевой скоростной автомагистрали, в основном кластеры высотных зданий на площади Вулин, новом городе Цяньцзян, центральном районе Риверсайд и городе Цзыцзинган. Средняя интенсивность застройки кварталов 5,0-6,0, средняя плотность застройки 30%-32%, средняя высота застройки более 48 м; Участки средней интенсивности, высокой плотности и средней высоты расположены вдоль единого ядра старого города. Большинство из них представляют собой коммерческие кварталы на берегу озера, которые лучше всего отражают традиционный пространственный ген Ханчжоу. Средняя интенсивность застройки микрорайона составляет 1,8-2,0, средняя плотность застройки

40%-45%, при средней высоте здания 27-48 м; Участки с низкой интенсивностью, высокой плотностью и низкой высотой представляют собой пустую планировку вдоль периферийных промышленных кластеров, в основном заводов и кампусов зоны экономического развития Сяша, Университета Цзыцзинган Чжэцзян и западного района Сяошаньцяо. Средняя интенсивность застройки квартала 1,2-1,5, средняя плотность застроек и 36%-40%, средняя высота застройки 12-27 м; Разбросаны участки с низкой интенсивностью, низкой плотностью и небольшой высотой, в основном разбросанные участки возле гор, аэропорта Цзяньцяо и вокруг промышленных предприятий поселка Сяошань. Средняя интенсивность застройки квартала менее 0,5, средняя плотность застройки менее 18%, средняя высота застройки обычно менее 12 м.

На основе текущего цифрового изображения можно дополнительно сформировать ожидаемый образ будущей городской пространственной формы, используя данные контроля высоты, плотности и прочности утвержденного плана управления, а также можно определить точки риска в будущем управлении пространственной формой города. Можно идентифицировать путем сравнения с текущим изображением. На примере Ханчжоу путем сравнения текущей ситуации с ожидаемыми цифровыми портретами обнаружено, что запланированное соотношение участков все равно будет значительно улучшено по сравнению с текущей ситуацией, а среднее соотношение участков в пределах города увеличится с

Доля участков средней и высокой интенсивности увеличилась с 31% до 60%. В частности, интенсивность строительства на севере города и юге Сяошань будет значительно увеличена, что создаст проблемы для защиты исторических и культурных особенностей города. Кроме того, распределение территорий кварталов с различной интенсивностью застройки можно сравнить с распределением интенсивности идеального города и оценить разумную степень общего пространственного развития различных городов. Согласно предыдущим исследованиям автора, интенсивность высокой плотности кварталов и ключевые элементы устойчивого развития (экономические выгоды, уровень пригодности для жизни, качество пространства и т. д.) демонстрируют перевернутую U-образную зависимость. Мы должны выступать за более «оливковое» распределение городской интенсивности, в котором преобладает средняя интенсивность застройки [33]. На примере Ханчжоу общая кривая распределения сил на поясной скоростной автомагистрали близка к «оливковой форме». Наибольшую долю занимают участки средней прочности (коэффициент площади 1,0-2,5), превышающие 40% от общей площади застройки поясной скоростной автомагистрали. Однако по сравнению с идеальным распределением доля участков со средней силой все еще низка, а доля участков с низкой силой (коэффициент площади менее 1,0) относительно высока. Это показывает, что все еще существует определенное количество кварталов с низкой интенсивностью застроек и города, а эффективность использования пространства может быть умеренно улучшена.

Благодаря точному изображению городской пространственной формы с помощью цифровых портретов мы можем добиться руководства по высоте зонирования, контролю интенсивности и плотности, а также предложить более практичные стратегии оптимизации для контроля плотности старого города, контроля высоты таких ключевых областей, как как набережная и окружающие горы, а также контроль интенсивности других

общих территорий. На основе цифрового портрета и анализа отдельного города цифровой портрет городской пространственной морфологии также можно использовать для сравнения различий общих характеристик пространственной морфологии между городами путем анализа средней высоты зданий, средней плотности застройки и средней интенсивности застройки для разных городов. города, как показано в таблице 2.

5 Резюме и перспективы

В этой статье рассматривается эволюция теории устойчивого развития городов и утверждается, что космос как важный носитель устойчивого развития должен быть включен в исследование устойчивого развития городов. Техническая основа «космос как основа экономического, социального, экологического устойчивого развития»

(Рисунок 7), пытаюсь решить проблему обобщения существующей концепции исследований устойчивости городов и рассматривая пространство как важную основу исследований устойчивости.

Поскольку городское развитие Китая вступило в новый этап «обновления, основанного на запасах», повышение пространственной эффективности и качества пространства стало основным направлением содействия пространственному развитию городов. За счет структурной оптимизации, комплексного использования и повышения интенсивности для повышения эффективности использования пространства можно повысить пространственную конкурентоспособность города; Улучшение качества пространства напрямую связано с «повышением» благосостояния граждан и имеет большое значение для преобразования жизни граждан из «да» в «хорошо». Таким образом, в этом исследовании пространственной ориентации устойчивого развития городов исследуется технология многомасштабного цифрового портрета и предлагаются точные методы реализации для повышения пространственной эффективности и пространственного качества, что имеет важное местное значение и эпохальную ценность для поддержки высококачественного развития городов. в Китае.

Конечно, в настоящее время систематические исследования по пространственному определению устойчивого развития городов только начинаются. В будущем, при дальнейшем обогащении технических средств, научный характер исследований еще имеет большие возможности для совершенствования. Ключевые элементы пространственных исследований могут быть расширены. Например, столкнувшись с такими важными проблемами, как изменение климата, технология цифрового портрета может еще больше увеличить элементы и показатели общих выбросов углерода, структуры выбросов углерода и других аспектов [34]; Масштаб пространственных исследований также может быть уточнен. В данной статье основное внимание по-прежнему уделяется городскому масштабу, а масштаб сообщества менее задействован. В будущем, при дальнейшем повышении точности данных, объект исследования может быть расширен до масштаба блока и сообщества.